

ETHER LIBRARY

0003

# 종의 기원

*On the Origin of Species*

찰스 다윈

Charles Darwin · 1859

과학

# 종의 기원

*On the Origin of Species*

찰스 다윈

에테르 라이브러리 옮김

ETHER LIBRARY

# 일러두기

이 책은 찰스 다윈의 《On the Origin of Species》 **1859년 초판**을 한국어로 완역한 것이다. 요약하거나 간추리지 않았다. 원문 한 문단이 번역문 한 문단이며, 열다섯 개 장의 문단 수가 원문과 하나도 어긋나지 않는다.

### 왜 초판인가

다윈은 살아 있는 동안 이 책을 여섯 판까지 고쳤다. 마지막 6판(1872)은 저자가 손본 최종본이지만, 13년 동안 쏟아진 반론에 답하며 유보를 겹겹이 덧붙인 판이기도 하다. 그 반론 가운데 상당수는 20세기에 해소되었다. 젠킨의 혼합유전도, 켈빈이 계산한 지구의 나이도 지금은 문제가 되지 않는다.

**초판은 다윈이 논증을 처음 내놓았을 때의 모습이다.** 군더더기가 가장 적고 뼈대가 가장 또렷하다. 오늘 이 책을 읽어 무언가를 얻으려는 사람에게는 이 판이 낫다고 보았다.

### 「진화」라는 말을 쓰지 않았다

**원문에 *evolution*은 한 번도 나오지 않는다.** *evolved*가 책을 통틀어 단 한 번, 마지막 문장의 마지막 낱말로 나올 뿐이다.

다윈이 자기 이론을 부르는 말은 ***descent with modification***, 곧 **변화를 동반한 계승**이다. 그는 조심스러운 사람이었고, 이 책에서 그 조심스러움은 장식이 아니라 논증의 일부다. 현대 독자에게 익숙하다는 이유로 「진화」를 흩뿌리면 다윈이 쓰지 않은 말로 다윈을 옮기는 것이 되고, 그가 돌려 말한 자리가 모두 평평해진다. 그래서 이 번역은 본문 어디에도 「진화」를 쓰지

않았다. 마지막 낱말도 「전개되어 왔다」로 옮겼다. 그 자리에 각주를 달아 두었다.

같은 이유로 「**적자생존**」**도 쓰지 않았다.** 스펜서의 이 표현을 다윈이 받아들인 것은 5판(1869)에서다. 초판에는 없는 말이다.

### 당대의 말을 그대로 두었다

본문에는 오늘날 쓰지 않는 말이 나온다. *savage*(미개인), *negro*(흑인), *Hottentot*(호텐토트), *Esquimaux*(에스키모) 같은 19세기 박물학자의 어휘다.

**순화하지 않았다.** 이 책은 사료이기도 하다. 다윈이 어떤 언어 안에서 생각했는지가 지워지면, 그가 《인간의 유래》(1871)에서 노예제를 정면으로 반대한 일도, 당대 다원발생설과 그가 어디서 갈라섰는지도 읽을 수 없게 된다. 역자가 본문을 손보면 독자는 판단할 재료 자체를 잃는다.

대신 **각주를 달았다.** 각주에는 그 말이 당시 무엇을 가리켰는지, 오늘날 통용되는 명칭은 무엇인지, 그리고 원문을 그대로 두었다는 사실을 적었다. 예컨대 호텐토트는 현재 **코이코이족**이라 부르며, Hottentot은 남아프리카에서 멸칭으로 분류된다. 각주에서 다윈을 꾸짖지는 않았다. 사실만 적고 판단은 읽는 이에게 맡긴다.

*race*는 생물의 계통을 뜻할 때 모두 **품종**으로 옮겼다. 책의 부제에 나오는 *Favoured Races*도 인종이 아니라 품종이다. 다만 다윈이 사람 집단을 가리켜 쓴 세 자리(6장·11장·13장)만은 **인종**으로 옮겼다. 사람에게 「품종」을 쓰면 원문에 없는 뜻이 실리기 때문이다.

### 도해에 대하여

4장의 「형질 분기」 도해는 이 책에 실린 단 하나의 그림이다. 그런데 이 번역이 저본으로 삼은 전자 텍스트에는 도판이 빠져 있다. 그래서 **본문의 서술만 가지고 새로 그렸다.** 원종의 배치, 갈라지는 가지의 수, 끊긴 가지가 뜻하는 것, 가로선의 압축 구간까지 모두 다윈이 본문에서 설명한 그대로다.

## 그 밖에

- **각주는 모두 옮긴이가 붙인 것이다.** 원문에는 각주가 없다. - **각주로 다윈을 교정하지 않았다.** 그가 틀린 자리도 그대로 옮겼다. 5장에서 그는 획득형질의 유전에 상당한 무게를 싣는데, 오늘날 폐기된 설명이다. 덧칠하면 그가 무엇을 몰랐는지가 지워지고, 무엇을 해냈는지도 함께 지워진다. - **라틴어 학명은 옮기지 않았다.** 확립된 한국어 통용명이 있을 때만 첫 등장에 괄호로 병기했다. 없는 이름은 지어내지 않았다. - **단위는 원문대로 두었다.** 피트·마일·야드·패덤을 미터법으로 바꾸지 않고, 첫 등장에 각주로 환산값을 적었다. - **저본 말미의 색인은 싣지 않았다.** 종이책 쪽번호에 기대어 있어 전자책에서 쓸모가 없다. - 저본의 오식은 조용히 고치지 않고 각주에 밝혔다.

## 권리

찰스 다윈(1809~1882)의 원저는 퍼블릭 도메인이다. 영어가 원문이므로 중간 역자가 없고, 따라서 중역이 아니다. 이 한국어 번역은 **CC BY-NC 4.0**으로 공개한다. 출처를 밝히면 자유로이 나누어 쓸 수 있다.

# 차례

서설 ..... 7

1장 — 사육 상태에서의 변이 ..... 14

2장 — 자연 상태에서의 변이 ..... 49

3장 — 생존경쟁 ..... 65

4장 — 자연선택 ..... 84

5장 — 변이의 법칙 ..... 132

6장 — 이론의 난점 ..... 170

7장 — 본능 ..... 205

8장 — 잡종성 ..... 243

9장 — 지질 기록의 불완전함에 대하여 ..... 275

10장 — 생물의 지질학적 천이에 대하여 ..... 307

11장 — 지리적 분포 ..... 341

12장 — 지리적 분포 (이어서) ..... 377

13장 — 생물의 상호 유연관계 · 형태학 · 발생학 · 흔적 기관 ..... 405

14장 — 요약과 결론 ..... 452

# 서설

나는 박물학자[1]로 비글호[,2]에 타고 있을 때, 남아메리카에 사는 생물들의 분포에서, 그리고 그 대륙의 현재 생물과 과거 생물 사이에 놓인 지질학적 관계에서 몇 가지 사실을 보고 크게 놀랐다. 이 사실들은 내게 종의 기원에, 곧 우리의 가장 위대한 철학자 가운데 한 사람이 「신비 중의 신비」[,3]라고 부른 그 문제에 얼마간 빛을 던지는 듯이 보였다. 집으로 돌아온 뒤 1837년에 나는, 이 문제와 조금이라도 관련이 있을 만한 온갖 사실을 참을성 있게 모으고 그것을 오래 곱씹어 보면 어쩌면 무언가를 밝혀낼 수 있겠다는 생각에 이르렀다. 5년을 그렇게 일한 뒤에 나는 그 주제를 놓고 사변에 잠기는 것을 스스로에게 허락하고 짧은 메모를 몇 장 적었다. 그 메모를 1844년에 늘려, 그때 내게 그럴듯해 보였던 결론을 담은 초고로 만들었다. 그 무렵부터 오늘까지 나는 같은 목표를 꾸준히 좇아 왔다. 이런 개인적인 사정을 늘어놓는 것을 너그러이 봐 주기를 바란다. 내가 결론에 이르기까지 서두르지 않았다는 것을 보이려고 적는 것이다.

내 작업은 이제 거의 끝나 가지만, 그것을 완성하는 데 2, 3년이 더 걸릴 터이고 내 건강도 튼튼하다고는 할 수 없으므로, 나는 이 초록[4]을 먼저 내놓으라는 권유를 받았다. 내가 더욱 그렇게 하도록 이끌린 까닭은, 지금 말레이 제도의 자연사를 연구하고 있는 월리스[,5] 씨가 종의 기원을 놓고 나와 거의 똑같은 일반적 결론에 이르렀기 때문이다. 지난해에 그는 그 주제를 다룬 논문 한 편을 내게 보내면서 찰스 라이엘[,6]

경에게 전해 달라고 청했고, 라이엘 경은 그것을 린네학회[7]로 보냈으며, 그 논문은 학회지 제3권에 실렸다. 라이엘 경과 후커[8] 박사는 둘 다 내 작업을 알고 있었고 (뒤의 사람은 1844년에 쓴 내 초고를 읽은 바 있다), 월리스 씨의 훌륭한 논문과 함께 내 원고에서 간추린 짧은 발췌를 싣는 것이 좋겠다고 여겨 주었다. 나로서는 영광스러운 일이었다.

내가 지금 내놓는 이 초록은 불완전할 수밖에 없다. 여기서는 내가 하는 여러 진술에 출전과 전거를 달 수 없고, 내가 정확하다는 것을 독자가 얼마간 믿어 주기를 기대할 수밖에 없다. 분명 잘못이 끼어들었을 것이다. 다만 나로서는 믿을 만한 전거만을 따르도록 늘 조심했다고 믿고 싶다. 여기서 내가 내놓을 수 있는 것은 내가 이른 일반적 결론뿐이고, 예시로 삼을 사실 몇 가지를 곁들이는 정도다. 그래도 대부분의 경우에는 그것으로 넉넉하기를 바란다. 내 결론이 딛고 선 모든 사실을 전거와 함께 뒷날 자세히 펴내야 한다는 것을 나만큼 절실히 느끼는 사람은 없을 것이다. 나는 앞으로 낼 저술에서 그 일을 하기를 바란다. 나는 이 책에서 논한 것 가운데 반대되는 사실을 끌어올 수 없는 대목은 거의 하나도 없다는 것을, 그리고 그렇게 끌어온 사실이 흔히 내가 이른 결론과 정면으로 반대되는 쪽을 가리키는 듯이 보인다는 것을 잘 알고 있다. 공정한 결과는 각 문제의 양쪽에 놓인 사실과 논거를 빠짐없이 펼쳐 놓고 서로 견주어 볼 때에만 얻어진다. 그런데 그 일을 여기서 해내기는 도저히 불가능하다.

지면이 모자라서, 아주 많은 박물학자로부터 받은 너그러운 도움에 일일이 감사를 표하는 기쁨을 누리지 못하는 것이 몹시 아쉽다. 그들 가운데는 내가 얼굴도 모르는 사람이 더러 있다. 그렇더라도 이 자리를 그냥 넘길 수는 없으니, 지난 15년 동안 그 방대한 지식과 뛰어난 판단으로 할 수 있는 모든 것을 다해 나를 도와준 후커 박사에게 깊이 신세를 졌음을 여기에 밝혀 둔다.

종의 기원을 생각할 때, 어느 박물학자가 생물들 사이의 유연관계[9]를, 그 발생학적 관계와 지리적 분포와 지질학적 천이를, 그리고 그런 부류의 다른 사실들을 곱씹다가, 종은 하나하나 따로 창조된 것이 아니라 변종이 그러하듯 다른 종에서 유래한 것이라는 결론에 이른다는 것은 충분히 있을 수 있는 일이다. 그렇다 해도 그런 결론은 근거가 탄탄하더라도 만족스럽지 못하다. 이 세계에 사는 헤아릴 수 없이 많은 종이 어떻게 변화해서, 우리의 감탄을 마땅히 불러일으키는 그 구조의 완벽함과 상호 적응에 이르렀는지를 보여 주기 전까지는 그렇다. 박물학자들은 기후나 먹이 같은 외적 조건을 변이의 유일하게 가능한 원인으로 거듭 내세운다. 아주 한정된 뜻에서라면, 뒤에서 보게 되듯이 그 말이 옳을 수도 있다. 그러나 이를테면 딱따구리의 구조를, 나무껍질 밑의 벌레를 잡기에 그토록 훌륭하게 맞추어진 그 발과 꼬리와 부리와 혀를 한낱 외적 조건의 탓으로 돌리는 것은 터무니없다. 겨우살이를 보아도 마찬가지다. 이 식물은 특정한 나무에서 양분을 빨아들이고, 그 씨는 특정한 새가 옮겨 주어야 하며, 암꽃과 수꽃이 갈라져 있어서 꽃가루를 한 꽃에서 다른 꽃으로 옮기려면 특정한 곤충의 힘을 반드시 빌려야 한다. 서로 다른 여러 생물과 이런 관계를 맺고 있는 이 기생식물의 구조를 외적 조건의 작용으로, 또는 습성으로, 또는 식물 자신의 의지로 설명하는 것 역시 그만큼 터무니없다.

『창조의 흔적』[10]의 저자라면 아마 이렇게 말할 것이다. 알 수 없는 수의 세대가 지난 뒤에 어떤 새가 딱따구리를 낳고 어떤 식물이 겨우살이를 낳았으며, 그것들은 지금 우리가 보는 그대로 완전한 모습으로 태어났다고. 그러나 내게는 이 가정이 아무 설명도 되지 못하는 것으로 보인다. 생물들이 서로에게, 그리고 자기의 물리적 생활 조건에 맞추어 함께 적응해 있다는 사실을 손도 대지 않고 설명하지 않은 채로 남겨 두기 때문이다.

그러므로 변화와 상호 적응이 일어나는 수단을 분명히 꿰뚫어 보는 것이 무엇보다 중요하다. 관찰을 시작할 무렵에 나는, 집에서 기르는 동물과 재배하는 식물을 꼼꼼히 살피는 것이 이 어두운 문제를 풀어낼 가장 좋은 길이겠다고 짐작했다. 그 기대는 어긋나지 않았다. 이 문제에서도, 나를 곤란하게 만든 다른 모든 경우에서도, 사육과 재배 아래에서 일어나는 변이에 대한 우리의 지식은 불완전하기는 하나 언제나 가장 좋고 가장 안전한 단서가 되어 주었다. 그런 연구가 박물학자들에게 흔히 소홀히 다루어져 왔지만, 나로서는 그것이 대단히 값지다는 확신을 감히 밝혀 두고 싶다.

이런 까닭에 나는 이 초록의 제1장을 사육과 재배 아래의 변이에 바치려 한다. 그렇게 하여 우리는 유전되는 변화가 상당한 규모로 일어나는 것이 적어도 가능하다는 것을 보게 될 것이고, 그와 똑같이 또는 그보다 더 중요하게도, 사람이 자기의 선택을 통해 잇달아 나타나는 작은 변이들을 쌓아 올리는 힘이 얼마나 큰지를 보게 될 것이다. 그다음에는 자연 상태에 있는 종의 변이성으로 넘어간다. 그러나 안타깝게도 그 주제는 지나치게 짧게 다룰 수밖에 없다. 제대로 다루려면 사실의 목록을 길게 늘어놓아야 하기 때문이다. 그래도 어떤 사정이 변이에 가장 유리한지는 논할 수 있을 것이다. 다음 장에서는 온 세계의 모든 생물 사이에서 벌어지는 생존경쟁을 다룬다. 생물이 지닌 높은 기하급수적 증식력에서 이 경쟁은 필연으로 따라 나온다. 이것은 맬서스[11]의 학설을 동물계와 식물계 전체에 적용한 것이다. 종마다 살아남을 수 있는 수보다 훨씬 많은 개체가 태어나고 그 결과 생존경쟁이 되풀이해 일어나므로, 어떤 생물이든 복잡하고 때로는 달라지는 생활 조건 아래에서 자기에게 이로운 쪽으로 아무리 조금이라도 변이한다면 살아남을 가망이 더 커지고 그리하여 자연히

선택된다는 결론이 따라 나온다. 유전의 강한 원리에 따라, 선택된 변종은 새롭게 변화한 자기 형태를 퍼뜨리는 쪽으로 기울 것이다.

자연선택이라는 이 근본적인 주제는 제4장에서 어느 정도 길게 다룬다. 거기서 우리는 자연선택이 덜 개량된 생명 형태를 어떻게 거의 필연으로 많이 절멸시키며, 내가 형질 분기[12]라고 부른 것을 어떻게 불러오는지 보게 될 것이다. 그다음 장에서는 변이의 법칙과 성장의 상관을 논한다. 복잡하고 아직 거의 알려지지 않은 영역이다. 이어지는 네 장에서는 이 이론에 걸린 가장 뚜렷하고 가장 무거운 난점들을 내놓는다. 첫째는 이행의 난점, 곧 단순한 생물이나 단순한 기관이 어떻게 고도로 발달한 생물이나 정교하게 짜인 기관으로 바뀌고 완성될 수 있는지를 이해하는 데에서 오는 난점이다. 둘째는 본능, 곧 동물의 정신적 능력이라는 주제다. 셋째는 잡종성, 곧 종끼리 교배했을 때의 불임성과 변종끼리 교배했을 때의 임성이다. 넷째는 지질학적 기록의 불완전함이다. 그다음 장에서는 시간에 걸친 생물의 지질학적 천이[13]를 살피고, 제11장과 제12장에서는 공간에 걸친 그 지리적 분포를, 제13장에서는 다 자란 상태와 발생 초기의 상태 양쪽에서 드러나는 그 분류, 곧 그것들 사이의 유연관계를 살핀다. 마지막 장에서는 이 책 전체를 짧게 되짚고 맺는 말을 조금 덧붙인다.

우리 주위에 사는 모든 생물이 서로 어떤 관계를 맺고 있는지에 대해 우리가 얼마나 깊이 무지한지를 제대로 헤아린다면, 종과 변종의 기원을 놓고 아직 설명되지 않은 것이 많이 남아 있다 해서 놀랄 사람은 아무도 없어야 한다. 어떤 종은 널리 퍼져 있고 수가 아주 많은데 그와 가까운 다른 종은 좁은 범위에 머물며 드문 까닭을, 누가 설명할 수 있겠는가? 그런데도 이런 관계는 무엇보다 중요하다. 이 세계에 사는 모든 것이 지금 누리는 번영이 여기서 정해지고, 내가 믿는 바로는 그 미래의 성공과 변화도 여기서 정해진다. 지나간 여러 지질 시대에 이 세계를

채웠던 헤아릴 수 없이 많은 생물이 서로 어떤 관계를 맺고 있었는지는 더더욱 알지 못한다. 많은 것이 여전히 어두운 채로 남아 있고 앞으로도 오래 어두운 채로 남을 것이다. 그러나 내가 할 수 있는 한 가장 신중하게 연구하고 가장 냉정하게 판단한 끝에, 나는 대다수 박물학자가 품고 있고 나도 한때 품었던 견해가, 곧 종은 하나하나 따로 창조되었다는 견해가 잘못이라는 것을 이제 의심할 수 없다. 나는 종이 불변하지 않는다는 것을, 그리고 이른바 같은 속에 드는 종들은 다른 어떤 종, 대개는 이미 절멸한 종의 직계 후손이라는 것을 온전히 확신한다. 어느 한 종의 변종으로 인정받는 것들이 그 종의 후손인 것과 똑같은 이치다. 더 나아가 나는 자연선택이 변화의 주된 수단이었으나 유일한 수단은 아니었다고 확신한다.

---

1. 박물학자(naturalist) — 당시에는 동물·식물·화석·지질을 두루 다루는 연구자를 뜻했다. 분야가 갈린 오늘날의 생물학자·지질학자와 범위가 같지 않다.

2. 비글호(H.M.S. Beagle) — 영국 해군 측량선. 다윈은 1831년부터 1836년까지 이 배에 박물학자로 타고 남아메리카와 태평양을 돌았다.

3. 「신비 중의 신비」라는 말은 천문학자 존 허셜(John Herschel, 1792~1871)이 종의 기원 문제를 두고 쓴 표현으로 본다. 당시 영어의 philosopher는 자연을 연구하는 사람, 곧 오늘날의 과학자까지 아우르는 말이었다.

4. 초록(Abstract) — 다윈은 이 책을 완결된 저작이 아니라 훨씬 큰 저술의 요약본으로 내놓았다. 논문 앞머리에 붙는 오늘날의 초록과 뜻이 겹치지만, 여기서는 책 한 권 분량의 요약본을 가리킨다. 이 낱말이 서설 전체의 뼈대다.

5. 앨프리드 러셀 월리스(Alfred Russel Wallace, 1823~1913) — 영국의 박물학자. 말레이 제도에서 조사하던 중 다윈과 거의 같은 결론에 이르렀고, 1858년에 그 논문을 다윈에게 보냈다. 다윈이 이 책을 서둘러 낸 사정이 여기에 있다.

6. 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875) — 『지질학 원리』를 쓴 지질학자. 지질 변화가 오랜 시간에 걸쳐 조금씩 쌓인다고 보았고, 다윈은 비글호 항해 중에 이 책을 읽었다.

7. 린네학회(Linnean Society) — 1788년 런던에 세워진 박물학 학회. 1858년에 월리스의 논문과 다윈의 원고 발췌가 이곳에서 함께 발표되었다.

8. 조지프 돌턴 후커(Joseph Dalton Hooker, 1817~1911) — 영국의 식물학자. 다윈의 1844년 초안을 읽은 몇 사람 가운데 하나이며, 이 책이 나오기까지 가장 가까이에서 그를 도왔다.

9. 유연관계(affinity) — 생물들 사이에 드러나는 닮음의 정도와 그 짜임. 분류학에서 무리를 나누는 근거로 삼던 말이다.

10. 『창조의 흔적』 — 1844년에 익명으로 나온 『창조의 자연사 흔적』(Vestiges of the Natural History of Creation)을 가리킨다. 생물이 낮은 형태에서 높은 형태로 이어져 왔다고 주장해 크게 논란이 되었다.

11. 토머스 로버트 맬서스(Thomas Robert Malthus, 1766~1834) — 『인구론』에서 인구가 식량보다 빠르게 늘어난다고 논한 영국의 경제학자.

12. 형질 분기(Divergence of Character) — 같은 조상에서 갈라져 나온 것들이 세대를 거치며 서로 점점 달라지는 것. 다윈이 만든 말이며 제4장에서 다룬다.

13. 지질학적 천이(geological succession) — 지층을 아래에서 위로 따라 올라갈 때 화석 생물의 형태가 시대마다 달라지며 이어지는 것.

# 1장 — 사육 상태에서의 변이

변이성의 원인. 습성의 효과. 성장의 상관. 유전. 사육 변종의 성격. 변종과 종을 가려내기 어려움. 사육 변종은 한 종에서 나왔는가 여러 종에서 나왔는가. 집비둘기, 그 차이와 기원. 예로부터 지켜온 선택의 원리와 그 효과. 계획적 선택과 무의식적 선택. 우리가 기르는 것들의 알려지지 않은 기원. 사람의 선택이 지닌 힘에 유리한 여러 사정.

오래전부터 길러온 재배 식물과 사육 동물에서 같은 변종이나 아변종에 속하는 개체들을 들여다보면, 가장 먼저 눈에 들어오는 것 가운데 하나는 자연 상태에 있는 어느 한 종이나 변종의 개체들보다 그것들이 대체로 서로 훨씬 크게 다르다는 사실이다. 사람이 길러온 식물과 동물이 얼마나 다양한지, 또 그것들이 오랜 세월에 걸쳐 서로 판이한 기후 아래 저마다 다르게 다루어지며 변해왔는지를 헤아려보면, 내 생각에 우리는 이 더 큰 변이성이 단지 우리가 기르는 것들이 어버이 종이 자연에서 겪어온 것만큼 고르지 않고 또 그것과 다소 다른 생활 조건 아래서 자라났기 때문이라고 결론 내릴 수밖에 없다. 또 앤드루 나이트가 내놓은 견해, 곧 이 변이성이 먹이가 넘치는 것과 얼마쯤 관련이 있을지 모른다는 견해에도 내 생각에는 어느 정도 개연성이 있다. 눈에 띌 만한 변이가 생기려면 생물이 몇 세대에 걸쳐 새로운 생활 조건에 놓여 있어야 한다는 것, 그리고 일단 그 짜임새가 변하기 시작하면 대개 여러 세대 동안 계속 변한다는 것은 꽤 분명해 보인다. 변하기 쉬운 생물이 사람 손에서 길러지는 동안 변하기를 그쳤다는

사례는 기록에 없다. 밀처럼 가장 오래 재배해온 식물도 여전히 새 변종을 자주 낸다. 가장 오래 길들인 동물도 여전히 빠르게 개량되거나 변할 수 있다.

변이성의 원인이 무엇이든 그것이 생애의 어느 시기에 대개 작용하는지를 두고 논쟁이 있었다. 배(胚)가 발달하는 이른 시기인가 늦은 시기인가, 아니면 수태하는 바로 그 순간인가. 조프루아 생틸레르[1]의 실험은 배를 부자연스럽게 다루면 기형이 생긴다는 것을 보여준다. 그리고 기형과 단순한 변이 사이에는 뚜렷한 경계선을 그을 수 없다. 그러나 나는 변이성의 가장 흔한 원인이 수태가 이루어지기 전에 암수의 생식 요소가 영향을 받은 데 있다고 의심하는 쪽으로 강하게 기운다. 그렇게 믿는 데는 여러 이유가 있지만, 가장 큰 이유는 갇혀 지내는 일이나 사람 손에서 길러지는 일이 생식 기관의 기능에 미치는 놀라운 효과다. 이 기관은 생활 조건이 바뀔 때 몸의 어느 부분보다도 훨씬 민감하게 반응하는 듯하다. 동물을 길들이는 것보다 쉬운 일은 없고, 갇힌 상태에서 마음껏 새끼를 치게 만드는 것보다 어려운 일은 드물다. 암수가 짝을 맺는 경우가 많은데도 그렇다. 제 고향에서 그리 갑갑하지 않게 갇혀 오래 살면서도 새끼를 치지 않는 동물이 얼마나 많은가! 사람들은 대개 본능이 망가진 탓으로 돌린다. 그러나 사람이 가꾸는 식물 가운데 기운이 넘칠 만큼 왕성하게 자라면서도 씨를 거의, 또는 전혀 맺지 않는 것이 얼마나 많은가! 그런 사례 몇몇에서는 자라는 어느 한 시기에 물을 조금 더 주거나 덜 주는 것처럼 아주 사소한 차이가 그 식물이 씨를 맺을지 말지를 가른다는 사실이 밝혀졌다. 이 흥미로운 주제를 두고 내가 모아둔 방대한 세부 사항을 여기서 다 풀어놓을 수는 없다. 다만 갇힌 동물의 번식을 좌우하는 법칙이 얼마나 유별난지 보이려고 이것만 말해두겠다. 육식 짐승은 열대에서 온 것까지도 이 나라에서 갇힌 채 꽤 자유롭게 새끼를

치는데, 발바닥으로 걷는 짐승 곧 곰 무리만은 예외다. 반면 육식성 새는 아주 드문 예외를 빼면 새끼가 될 알을 거의 낳지 않는다. 외국에서 들여온 식물 가운데 많은 것은 꽃가루가 전혀 쓸모없는데, 가장 불임인 잡종에서 보이는 것과 똑같은 상태다. 한편으로는 길들여 기르는 동물과 식물이 흔히 약하고 병약하면서도 갇힌 채 꽤 자유롭게 번식하는 것을 보고, 다른 한편으로는 어릴 때 자연에서 데려와 완전히 길들여 오래도록 건강하게 산 개체들이(이런 사례라면 나는 얼마든지 들 수 있다) 알아채지 못한 원인 때문에 생식 기관이 심하게 망가져 제 구실을 못 하는 것을 본다면, 이 기관이 갇힌 상태에서 제 구실을 할 때 그 작동이 그리 고르지 않아 어버이를 온전히 닮지 않은 새끼, 곧 변하기 쉬운 새끼를 낳는다 해도 우리가 놀랄 일은 아니다.

불임은 원예의 골칫거리라고들 한다. 그러나 이렇게 보면 우리는 불임을 낳는 것과 똑같은 원인에 변이성을 빚지고 있으며, 변이성은 정원에서 나오는 가장 뛰어난 것들의 원천이다. 덧붙이자면, 어떤 생물은 가장 부자연스러운 조건에서도 아주 자유롭게 번식한다. 우리에 넣어 기르는 토끼와 흰족제비가 그렇다. 그 생식 기관이 그런 영향을 받지 않았다는 뜻이다. 그처럼 어떤 동물과 식물은 사람 손에 길러져도 끄떡없이 버티며 아주 조금만 변한다. 아마 자연 상태에서보다 딱히 더 변하지는 않을 것이다.

원예가들이 「 sport 」[2]를 내는 식물이라 부르는 것의 목록은 얼마든지 길게 뽑을 수 있다. 이 말로 그들이 가리키는 것은 눈 하나나 곁가지 하나가 갑자기 그 그루의 나머지와 다른 성질, 때로는 아주 딴 성질을 띠는 일이다. 그런 눈은 접붙이기 따위로 번식시킬 수 있고, 씨로도 될 때가 있다. 이런 「sport」는 자연에서는 지극히 드물지만 사람이 가꾸는 데서는 전혀 드물지 않다. 이 경우에는 어버이를 다룬 손길이 밑씨나 꽃가루가 아니라 눈이나 곁가지에 영향을 미쳤음을 알 수

있다. 그런데 생리학자들 대다수는 눈과 밑씨가 만들어지는 가장 이른 단계에서는 본질적인 차이가 없다고 본다. 그러니 「sport」는 오히려 내 견해를 받쳐준다. 곧 변이성은 상당 부분 수태가 이루어지기 전에 어버이를 다룬 손길이 밑씨나 꽃가루, 또는 둘 다에 영향을 미친 데서 온다는 견해다. 어쨌든 이런 사례는 변이가 어떤 저자들이 생각한 것처럼 반드시 생식 행위와 이어져 있지는 않다는 점을 보여준다.

같은 열매에서 난 모종이나 한 배에서 난 새끼들도 때로 서로 상당히 다른데, 뮐러가 지적했듯이 그 새끼들과 어버이는 겉보기에 똑같은 생활 조건에 놓여 있었다. 이것은 생식과 성장과 유전의 법칙에 견주어 생활 조건이 직접 미치는 효과가 얼마나 대수롭지 않은지 보여준다. 조건의 작용이 직접적이었다면, 새끼 가운데 어느 하나가 변했을 때 나머지도 아마 모두 똑같이 변했을 것이다. 어떤 변이를 놓고 그중 얼마를 열과 물기와 빛과 먹이 따위의 직접 작용으로 돌려야 하는지 판단하기란 몹시 어렵다. 내가 받은 인상으로는 동물에서는 그런 요인이 직접 일으킨 효과가 아주 작고, 식물에서는 그보다 큰 듯하다. 이런 관점에서 보면 버크먼 씨가 최근에 식물을 두고 한 실험은 대단히 값져 보인다. 어떤 조건에 놓인 개체가 전부, 또는 거의 전부 똑같이 영향을 받으면 처음에는 그 변화가 곧바로 그 조건에서 왔다고 보이기 마련이다. 그러나 어떤 경우에는 정반대인 조건이 비슷한 구조 변화를 낳는다는 것을 보일 수 있다. 그렇더라도 내 생각에 아주 조금의 변화는 생활 조건이 직접 작용한 결과로 돌릴 수 있다. 먹이의 양에 따라 몸집이 커지는 것, 먹이의 종류와 빛에 따라 빛깔이 달라지는 것, 그리고 아마도 기후에 따라 털이 두꺼워지는 것이 그런 예다.

습성도 뚜렷한 영향을 미친다. 식물을 한 기후에서 다른 기후로 옮겨 심었을 때 꽃 피는 시기가 달라지는 것이 그렇다. 동물에서는 그 효과가 더 두드러진다. 예를 들어 집오리는 들오리의 같은 뼈와 견주어볼 때 온

뼈대에 대한 비율로 날개뼈가 더 가볍고 다리뼈가 더 무겁다. 이 변화는 집오리가 야생 어버이보다 훨씬 덜 날고 더 많이 걷는 데서 왔다고 보아도 무리가 없을 것이다. 젖을 늘 짜는 나라의 소와 염소는 젖통이 크게 발달해 있고 그것이 유전되는데, 다른 나라에서 같은 기관이 어떤 상태인지와 견주어보면 이것도 쓰임이 낳는 효과의 한 예다. 귀가 처진 품종이 어느 나라에도 없는 가축은 하나도 꼽을 수 없다. 어떤 저자들은 귀가 처지는 것을 두고, 위험에 크게 놀랄 일이 없어 귀 근육이 쓰이지 않기 때문이라고 보았는데 그럴듯한 견해다.

변이를 다스리는 법칙은 많고, 그 가운데 몇 개는 희미하게나마 보인다. 뒤에서 간단히 언급하겠다. 여기서는 성장의 상관이라 부를 만한 것만 짚어두겠다. 배나 애벌레가 달라지면 다 자란 동물도 거의 틀림없이 달라진다. 기형에서는 전혀 별개인 부분들 사이의 상관이 아주 흥미로운데, 이시도르 조프루아 생틸레르가 이 주제로 쓴 큰 저작에 그런 사례가 많이 실려 있다. 사육가들은 다리가 길면 거의 언제나 머리도 길어진다고 믿는다. 상관의 어떤 예는 꽤 엉뚱하다. 눈이 파란 고양이는 예외 없이 귀가 멀었다. 빛깔과 체질의 특이한 점이 함께 따라다니는데, 동물과 식물에서 눈에 띄는 사례를 여럿 들 수 있다. 호이징거가 모은 사실들로 보면 흰 양과 흰 돼지는 어떤 식물 독에 빛깔 있는 개체와 다르게 반응하는 듯하다. 털 없는 개는 이가 온전하지 않다. 털이 길고 거친 동물은 뿔이 길거나 여러 개라고들 한다. 발에 깃털이 난 비둘기는 바깥 발가락 사이에 살갗이 붙어 있고, 부리가 짧은 비둘기는 발이 작고 부리가 긴 비둘기는 발이 크다. 그러므로 사람이 어떤 특이한 점을 골라 뽑아 키워나가면, 성장의 상관을 지배하는 알 수 없는 법칙 때문에 거의 틀림없이 자기도 모르는 채 구조의 다른 부분까지 바꾸게 된다.

변이의 법칙은 여러 가지인데 전혀 알려지지 않았거나 희미하게만 보이며, 그 결과는 끝없이 복잡하고 다양하다. 히아신스나 감자, 심지어 달리아처럼 오래 재배해온 식물을 다룬 여러 논저를 꼼꼼히 읽어볼 만하다. 변종과 아변종이 서로 조금씩 다른 점이 구조와 체질에서 끝도 없이 나오는 것을 보면 정말 놀랍다. 짜임새 전체가 말랑말랑해진 듯하며, 어버이 유형에서 조금씩 벗어나려 한다.

유전되지 않는 변이는 우리에게 중요하지 않다. 그러나 유전되는 구조의 어긋남은 그 수와 종류가 끝이 없다. 생리학적으로 대수롭지 않은 것도, 상당히 중요한 것도 그렇다. 이 주제를 다룬 것으로는 프로스페르 뤼카 박사[3]가 큰 판형 두 권으로 쓴 논저가 가장 충실하고 가장 좋다. 유전하는 경향이 얼마나 강한지를 의심하는 사육가는 없다. 「같은 것이 같은 것을 낳는다」가 그들의 근본 신념이다. 이 원리를 의심한 것은 이론을 쓰는 저술가들뿐이었다. 드물지 않게 나타나는 어긋남을 아비와 자식에게서 함께 본다면, 그것이 둘 모두에게 작용한 같은 원인에서 온 것이 아니라고 단정할 수 없다. 그러나 겉보기에 같은 조건에 놓인 개체들 가운데, 아주 유별난 사정이 겹쳐 생긴 지극히 드문 어긋남이 어버이에게 나타나고(수백만 개체 가운데 한 번이라고 해보자) 그것이 자식에게 다시 나타난다면, 확률만 따져보아도 우리는 그 재출현을 유전으로 돌릴 수밖에 없다. 한 집안 여러 사람에게 백색증이나 가시 돋친 살갗, 털 많은 몸 따위가 나타난 사례는 누구나 들어보았을 것이다. 괴이하고 드문 구조의 어긋남이 참으로 유전된다면, 덜 괴이하고 더 흔한 어긋남이 유전된다는 것은 선선히 받아들일 수 있다. 이 문제 전체를 보는 옳은 눈은 아마도 어떤 형질이든 유전되는 것을 원칙으로, 유전되지 않는 것을 예외로 여기는 것이겠다.

유전을 지배하는 법칙은 전혀 알려져 있지 않다. 같은 종의 여러 개체에서, 또 서로 다른 종의 개체에서 같은 특이한 점이 어째서 어떤

때는 유전되고 어떤 때는 유전되지 않는지, 자식이 어떤 형질에서 어째서 곧잘 할아버지나 할머니, 또는 훨씬 더 먼 조상으로 되돌아가는지, 한쪽 성에서 나온 특이한 점이 어째서 곧잘 양성 모두에게 전해지거나 한쪽 성에만 전해지며 그것이 대개, 그러나 언제나 그렇지는 않게 같은 성으로 가는지, 아무도 말하지 못한다. 우리가 기르는 품종의 수컷에게 나타난 특이한 점이 곧잘 수컷에게만, 또는 수컷에게 훨씬 더 강하게 전해진다는 사실은 우리에게 얼마간 중요하다. 내 생각에 믿을 만하고 훨씬 더 중요한 규칙은 이것이다. 어떤 특이한 점이 생애의 어느 시기에 처음 나타나든, 그것은 새끼에게도 그에 맞먹는 나이에 나타나려는 경향이 있으며 때로는 그보다 이르게 나타난다. 많은 경우 달리 될 수가 없다. 소의 뿔에 유전된 특이한 점은 새끼가 거의 다 자랐을 때야 나타날 수 있다. 누에의 특이한 점은 그에 맞는 애벌레 시기나 고치 시기에 나타나는 것으로 알려져 있다. 그러나 유전병과 그 밖의 몇몇 사실을 보면 나는 이 규칙이 더 넓게 미친다고 믿게 된다. 어떤 특이한 점이 굳이 특정한 나이에 나타나야 할 뚜렷한 이유가 없을 때조차, 그것은 어버이에게 처음 나타났던 것과 같은 시기에 새끼에게 나타나려는 경향을 보인다. 나는 이 규칙이 발생학의 법칙을 설명하는 데 가장 중요하다고 믿는다. 물론 이 말은 특이한 점이 처음 나타나는 시기에만 해당하고, 밑씨나 수컷 쪽 요소에 작용했을 그 첫 원인에는 해당하지 않는다. 뿔 짧은 암소와 뿔 긴 수소를 교배해 낳은 새끼에서 뿔이 더 길게 자라는 일이 생애 늦게 나타나더라도 그것이 분명 수컷 쪽 요소에서 온 것과 거의 같은 이치다.

되돌아감을 말한 김에, 박물학자들이 곧잘 하는 주장을 여기서 짚어두겠다. 우리가 기르는 변종을 야생에 풀어놓으면 천천히, 그러나 확실히 그 형질이 본래의 원종으로 되돌아간다는 주장이다. 그래서 사람이 기르는 품종에서 자연 상태의 종으로 어떤 추론도 끌어낼 수

없다고들 논했다. 나는 위의 주장이 그토록 자주, 그토록 당당하게 나온 근거가 될 결정적 사실이 무엇인지 찾아보았으나 헛일이었다. 그것이 참임을 증명하기는 몹시 어려울 것이다. 특징이 가장 뚜렷한 사육 변종 가운데 아주 많은 수는 야생 상태에서 결코 살아남을 수 없다고 보아도 된다. 많은 경우 우리는 원종이 무엇이었는지 모르므로, 거의 완전한 되돌아감이 일어났는지 아닌지 가릴 수 없다. 서로 교배되는 효과를 막으려면 새 터전에 오직 한 변종만 풀어놓아야 할 것이다. 그렇더라도 우리 변종이 이따금 몇몇 형질에서 조상의 형태로 되돌아가는 것은 분명하므로, 나로서는 다음과 같은 일도 있을 법하다고 여겨진다. 예를 들어 양배추의 여러 품종을 아주 메마른 땅에서 여러 세대에 걸쳐 야생에 정착시키거나 재배할 수 있다면(다만 그 경우에는 메마른 땅이 직접 작용한 몫도 얼마간 인정해야 한다), 그 품종들은 대부분, 심지어 전부 야생의 원종으로 되돌아갈 것이다. 그 실험이 성공할지 아닐지는 우리 논증에 그리 중요하지 않다. 실험 자체가 이미 생활 조건을 바꿔놓기 때문이다. 우리가 기르는 변종이 되돌아가려는 강한 경향, 곧 얻어 지닌 형질을 잃으려는 강한 경향을 보인다는 것을, 그것도 조건이 바뀌지 않은 채로, 또 개체가 상당히 많이 모여 있어 자유로운 교배가 구조의 사소한 어긋남을 뒤섞어 눌러버릴 수 있는 상태에서 그렇다는 것을 증명할 수 있다면, 그런 경우라면 사육 변종에서 종에 관해 아무것도 끌어낼 수 없다는 것을 나는 인정하겠다. 그러나 이 견해를 받쳐주는 증거는 그림자조차 없다. 짐마차말과 경주마, 뿔 긴 소와 뿔 짧은 소, 여러 품종의 가금, 먹을 수 있는 채소를 거의 무한한 세대에 걸쳐 이어 기를 수 없다고 주장하는 것은 모든 경험에 어긋난다. 덧붙이자면, 자연에서 생활 조건이 실제로 바뀔 때는 형질의 변이와 되돌아감이 아마 일어날 것이다. 그러나 뒤에서 설명하겠지만, 그렇게 생긴 새 형질이 어디까지 보존될지는 자연선택이 정한다.

우리가 기르는 동식물의 유전하는 변종 또는 품종을 가까운 친척 관계인 종들과 견주어보면, 이미 말했듯이 사육 품종 하나하나는 참된 종보다 형질이 덜 고르다는 것을 대개 알아차린다. 또 같은 종에 속하는 사육 품종은 곧잘 어딘가 기형 같은 성격을 띤다. 내 말은 이런 뜻이다. 그것들은 서로, 그리고 같은 속의 다른 종과 사소한 점 몇 가지에서 다르면서도, 어느 한 부분에서는 극단적으로 다를 때가 많다. 서로 견줄 때도 그렇고, 자연에서 가장 가까운 친척인 모든 종과 견줄 때 특히 그렇다. 이런 예외를 빼면(그리고 변종끼리 교배했을 때 완전히 가임이라는 예외도 빼면, 이 주제는 뒤에서 논한다), 같은 종의 사육 품종들이 서로 다른 양상은 자연 상태에서 같은 속의 가까운 종들이 서로 다른 양상과 같다. 다만 대개 그 정도가 덜하다. 이는 인정해야 한다고 나는 생각한다. 동물이든 식물이든, 어떤 유능한 감정가는 단순한 변종으로 매기고 다른 유능한 감정가는 본래 별개였던 종의 후손으로 매기지 않은 사육 품종은 거의 없기 때문이다. 사육 품종과 종 사이에 뚜렷한 구별이 있다면, 이런 의심거리가 이토록 끊임없이 되살아날 수는 없다. 사육 품종들은 속을 가르는 값을 지닌 형질에서는 서로 다르지 않다는 말이 자주 나왔다. 내 생각에는 이 말이 옳다고 보기 어렵다는 것을 보일 수 있다. 그러나 어떤 형질이 속을 가르는 값을 지니는지 정하는 데서 박물학자들의 견해는 크게 갈리며, 그런 평가는 지금으로서는 모두 경험에 기댄 것이다. 게다가 내가 곧 제시할 속의 기원에 관한 견해에 따르면, 우리가 기르는 것들에서 속을 가르는 차이를 자주 만나기를 기대할 권리는 우리에게 없다.

같은 종에 속하는 사육 품종들 사이에 구조의 차이가 얼마나 되는지 가늠하려 하면, 그것들이 한 어버이 종에서 나왔는지 여러 어버이 종에서 나왔는지 알 수 없어 곧 의문에 빠진다. 이 점이 밝혀진다면 흥미로울 것이다. 예컨대 그레이하운드, 블러드하운드, 테리어,

스패니얼, 불도그는 누구나 알듯이 제 종류를 고스란히 물려주는데, 이것들이 단 하나의 종에서 나온 자손임을 보일 수 있다면, 그런 사실은 세계 곳곳에 사는 서로 아주 가까운 자연종들, 이를테면 여러 종의 여우가 변하지 않는다는 생각을 의심하게 만드는 데 큰 무게를 지닐 것이다. 곧 보게 되겠지만 나는 우리 개가 모두 어느 한 야생종에서 나왔다고는 믿지 않는다. 그러나 다른 몇몇 사육 품종에서는 이 견해를 받쳐주는 정황 증거, 심지어 강한 증거가 있다.

사람이 길들일 대상으로 고른 동물과 식물은 변하려는 경향을 유별나게 타고났고 또 여러 기후를 잘 견디는 것들이었다고 흔히들 가정해왔다. 이런 능력이 우리가 기르는 것들 대부분의 값을 크게 높였다는 데는 나도 이의가 없다. 그러나 미개인[4]이 처음 어떤 동물을 길들일 때, 그것이 뒤이은 세대에서 변할지, 또 다른 기후를 견딜지를 어떻게 알 수 있었겠는가? 당나귀나 뿔닭이 거의 변하지 않는다는 것이, 또 순록이 더위를 잘 견디지 못하고 보통 낙타가 추위를 잘 견디지 못한다는 것이 그것들을 길들이는 일을 막았는가? 우리가 기르는 것들과 같은 수의 다른 동물과 식물을, 그만큼 다양한 강과 나라에서 골라 자연 상태에서 데려와 같은 수의 세대에 걸쳐 사람 손에서 번식시킬 수 있다면, 그것들도 지금 우리가 기르는 것들의 어버이 종이 변해온 만큼 평균해서 크게 변할 것이다. 나는 이를 의심하지 않는다.

아주 오래전부터 길들여온 동물과 식물은 대부분, 한 종에서 나왔는지 여러 종에서 나왔는지에 대해 어떤 확실한 결론에도 이를 수 없다고 나는 생각한다. 우리 가축이 여러 기원에서 왔다고 믿는 이들이 주로 기대는 논거는 이렇다. 가장 오래된 기록, 특히 이집트의 기념물에서 품종이 매우 다양했음을 볼 수 있으며, 그중 어떤 품종은 지금도 살아 있는 품종과 아주 닮았고 어쩌면 같다는 것이다. 뒤의 사실이 내가 보기보다 더 엄격하게, 더 널리 참으로 밝혀진다 해도, 그것이 보여주는

것은 우리 품종 가운데 몇몇이 4,000년이나 5,000년 전에 거기서 생겨났다는 것뿐이지 않은가? 그런데 호너 씨의 연구는 토기를 만들 만큼 문명을 이룬 사람이 13,000년이나 14,000년 전에 나일강 골짜기에 살았을 개연성을 어느 정도 세워주었다. 그렇다면 티에라델푸에고나 오스트레일리아의 미개인처럼 반쯤 길들인 개를 지닌 사람들이 그 옛 시기보다 얼마나 더 앞서 이집트에 살았을지, 누가 감히 말할 수 있겠는가?

내 생각에 이 주제 전체는 흐릿한 채로 남을 수밖에 없다. 그렇더라도 여기서 자세한 이야기에 들어가지 않고 이것만은 말해두겠다. 지리적인 고려와 그 밖의 고려로 보아, 우리 집개는 여러 야생종에서 나왔을 개연성이 매우 높다고 나는 생각한다. 양과 염소에 대해서는 어떤 의견도 세울 수 없다. 블라이스 씨가 내게 알려준 사실, 곧 인도 혹소의 습성과 울음소리와 체질 따위로 보아, 나는 이것들이 유럽 소와는 다른 원종에서 나왔다고 생각한다. 그리고 유럽 소 쪽은 야생 어버이가 하나 이상이었다고 유능한 감정가 여럿이 믿는다. 말에 대해서는 여기서 밝힐 수 없는 이유들 때문에, 여러 저자와는 달리 모든 품종이 하나의 야생 계통에서 나왔다고 믿는 쪽으로 반신반의하며 기운다. 블라이스 씨는 지식이 넓고 다양해서 나는 그의 의견을 거의 누구의 의견보다 높이 치는데, 그는 가금의 모든 품종이 인도의 흔한 야생 닭(*Gallus bankiva*)에서 나왔다고 본다. 오리와 토끼는 품종끼리 구조가 상당히 다르지만, 그 모두가 흔한 들오리와 야생 토끼에서 나왔다는 것을 나는 의심하지 않는다.

우리 사육 품종들이 여러 원종에서 나왔다는 주장을 어떤 저자들은 터무니없는 극단까지 밀고 갔다. 그들은 제 형질을 그대로 물려주는 품종이라면 구별되는 형질이 아무리 미미하더라도 저마다 야생의 원형이 있었다고 믿는다. 이런 셈이라면 유럽에만 야생 소가 적어도

20종, 양도 그만큼, 염소도 여러 종 있었어야 하고, 대브리튼 안에만도 여러 종이 있었어야 한다. 어떤 저자는 예전에 대브리튼에만 있는 야생 양이 11종 있었다고 믿는다! 지금 영국에는 그 땅에만 있는 포유류가 하나도 없다시피 하고, 프랑스에는 독일과 다른 종이 몇 되지 않으며 그 반대도 마찬가지이고, 헝가리와 스페인 따위도 그렇다. 그런데도 이 나라들은 저마다 그곳에만 있는 소와 양 따위의 품종을 여럿 가지고 있다. 이를 마음에 두면 우리는 많은 사육 품종이 유럽에서 생겨났다고 인정해야 한다. 이 여러 나라가 별개의 어버이 계통이 될 고유한 종을 여럿 갖고 있지 않은데, 그 품종들이 대체 어디서 나왔겠는가? 인도도 그렇다. 세계의 집개만 보아도, 그것들이 여러 야생종에서 나왔을 것이라는 점은 나도 온전히 인정하지만, 유전된 변이가 엄청나게 쌓였다는 것은 의심할 수 없다. 이탈리아 그레이하운드나 블러드하운드, 불도그, 블레넘 스패니얼 따위와 아주 닮은 동물이 자연 상태에서 마음대로 살고 있었다고 누가 믿을 수 있겠는가? 그것들은 야생 *Canidæ*(개과)의 어느 것과도 너무나 다르다. 우리 개 품종은 모두 몇몇 원종을 교배해 만들어졌다는 말이 자주 헐렁하게 나왔다. 그러나 교배로는 어버이 사이의 어느 중간쯤 되는 형태만 얻을 수 있다. 우리 사육 품종들을 이 과정으로 설명하려면, 이탈리아 그레이하운드나 블러드하운드, 불도그처럼 가장 극단적인 형태가 예전에 야생 상태로 있었다고 인정해야 한다. 게다가 교배로 별개의 품종을 만들 수 있다는 가능성은 크게 부풀려졌다. 바라는 형질을 보이는 혼종 개체를 조심스럽게 골라내 돕는다면, 이따금 하는 교배로 품종이 달라질 수 있다는 것은 의심할 여지가 없다. 그러나 극단적으로 다른 두 품종이나 두 종의 거의 중간이 되는 품종을 얻을 수 있다는 것은 나로서는 좀처럼 믿기 어렵다. J. 시브라이트 경[5]은 바로 이 목적을 두고 실험했고, 실패했다. 순종인 두 품종을 처음 교배해 얻은 새끼는 꽤 고르고, 때로는

(비둘기에서 내가 확인한 바로는) 지극히 고르다. 그래서 모든 일이 충분히 간단해 보인다. 그러나 이 혼종들을 서로 여러 세대에 걸쳐 교배하면 둘이 서로 닮은 경우조차 거의 없고, 그때 이 일이 몹시 어렵다는 것, 아니 아예 가망이 없다는 것이 드러난다. 아주 다른 두 품종의 중간이 되는 품종은 극도로 조심하고 오래 이어서 선택하지 않고는 결코 얻을 수 없다. 그렇게 해서 영구히 이어지는 품종이 만들어졌다는 사례도 기록에서 하나조차 찾을 수 없다.

집비둘기의 품종에 대하여. 어떤 한 무리를 특별히 골라 파고드는 것이 언제나 가장 좋다고 믿기에, 나는 이리저리 생각한 끝에 집비둘기를 골랐다. 사거나 얻을 수 있는 품종은 모두 길러보았고, 세계 여러 곳에서 가죽을 보내주는 호의를 크게 입었다. 특히 인도에서는 W. 엘리엇 씨가, 페르시아에서는 C. 머리 씨가 보내주었다. 비둘기를 다룬 논저가 여러 언어로 많이 나왔고, 그중 몇몇은 상당히 오래된 것이어서 매우 중요하다. 나는 이름난 애호가 여럿과 어울렸고, 런던의 비둘기 모임 두 곳에 들어갈 수 있었다. 품종의 다양함은 놀라울 정도다. 영국 carrier[6]와 short-faced tumbler를 견주어보고, 그 부리가 얼마나 놀랍게 다른지, 그에 따라 머리뼈가 어떻게 달라졌는지 보라. carrier는 특히 수컷이 머리 주위에 사마귀처럼 돋은 살갗이 놀랍게 발달해 눈에 띄고, 이와 더불어 눈꺼풀이 크게 늘어나고 콧구멍의 바깥 구멍이 아주 크며 입을 넓게 벌린다. short-faced tumbler의 부리는 윤곽이 핀치의 부리와 거의 같다. 보통 tumbler는 촘촘한 무리를 지어 아주 높이 날다가 공중에서 곤두박질치듯 재주를 넘는 유별난 습성이 있는데, 이 습성은 어김없이 유전된다. runt는 몸집이 크고 부리가 길고 두툼하며 발이 크다. runt의 아품종 가운데 어떤 것은 목이 아주 길고, 어떤 것은 날개와 꼬리가 아주 길며, 어떤 것은 꼬리가 유별나게 짧다. barb는 carrier와 가까우나 부리가 아주 길지 않고 아주 짧으면서 아주 넓다.

pouter는 몸통과 날개와 다리가 훨씬 길고 모이주머니가 엄청나게 발달해 있다. 그것을 부풀리는 일을 제 자랑으로 삼는데, 보는 사람을 놀라게 하고 웃음까지 터뜨릴 만하다. turbit은 부리가 아주 짧고 원뿔 모양이며 가슴을 따라 깃털이 거꾸로 난 줄이 있다. 또 식도 윗부분을 끊임없이 조금씩 부풀리는 습성이 있다. Jacobin은 목덜미를 따라 깃털이 하도 거꾸로 나서 두건을 이루고, 몸집에 견주어 날개깃과 꼬리깃이 훨씬 길다. trumpeter와 laugher는 그 이름이 말해주듯 다른 품종과는 아주 다른 소리로 운다. fantail은 꼬리깃이 30장, 심지어 40장이나 된다. 큰 비둘기 무리의 모든 구성원에서 정상인 수는 12장이나 14장이다. 이 깃털은 늘 펼친 채로 있고 하도 곧추세워서, 좋은 새는 머리와 꼬리가 맞닿는다. 기름샘은 완전히 퇴화했다. 이보다 덜 두드러진 품종도 여럿 들 수 있었다.

여러 품종의 뼈대에서 얼굴뼈가 길이와 너비와 굽은 정도에서 발달한 양상은 엄청나게 다르다. 아래턱뼈 가지(ramus)의 모양은 물론 너비와 길이도 매우 놀랍게 달라진다. 꼬리척추뼈와 엉치척추뼈의 수가 다르고, 갈비뼈의 수도 다르며 그 상대적인 너비와 돌기가 있는지 없는지도 다르다. 가슴뼈에 난 구멍의 크기와 모양이 크게 달라지고, 차골(furcula) 두 갈래가 벌어진 정도와 서로의 크기도 그렇다. 입을 벌린 너비의 비율, 눈꺼풀과 콧구멍과 혀의 길이 비율(혀는 부리 길이와 늘 엄격히 상관되지는 않는다), 모이주머니와 식도 윗부분의 크기, 기름샘이 발달했는지 퇴화했는지, 첫째날개깃과 꼬리깃의 수, 날개와 꼬리가 서로에 대해 또 몸통에 대해 지니는 길이 비율, 다리와 발의 길이 비율, 발가락에 난 비늘판(scutellæ)의 수, 발가락 사이 살갗이 발달한 정도가 모두 달라지는 구조의 항목이다. 온전한 깃을 갖추는 시기도 다르고, 갓 깨어난 새끼를 덮은 솜털의 상태도 다르다. 알의 모양과 크기도 다르다. 나는 모습도 눈에 띄게 다르며, 어떤 품종에서는

울음소리와 성정도 다르다. 끝으로 어떤 품종에서는 암컷과 수컷이 서로 조금 다르게 되었다.

모두 합쳐 적어도 스무 가지 비둘기를 골라낼 수 있는데, 이것들을 조류학자에게 보여주며 야생 새라고 말한다면 그는 틀림없이 이들을 경계가 분명한 종으로 매길 것이라고 나는 생각한다. 게다가 어떤 조류학자도 영국 carrier와 short-faced tumbler, runt, barb, pouter, fantail을 같은 속에 넣지는 않을 것이다. 더구나 이 품종마다 형질이 고스란히 유전되는 아품종을, 그가 종이라 불렀을 만한 것을 여럿 보여줄 수 있으니 더욱 그렇다.

비둘기 품종들 사이의 차이가 이토록 크지만, 나는 박물학자들의 통상적인 의견이 옳다고 온전히 확신한다. 곧 모든 품종이 바위비둘기(*Columba livia*)에서 나왔다는 것이며, 이 이름 아래에는 서로 아주 사소한 점에서만 다른 몇몇 지리적 품종 또는 아종이 들어간다. 나를 이 믿음으로 이끈 이유 가운데 몇 가지는 다른 경우에도 어느 정도 들어맞으므로, 여기서 간단히 적어두겠다. 이 여러 품종이 변종이 아니고 바위비둘기에서 나온 것도 아니라면, 적어도 7개나 8개의 원종에서 나왔어야 한다. 그보다 적은 수를 교배해서는 지금의 사육 품종을 만들 수 없기 때문이다. 예컨대 어버이 계통 가운데 하나가 그 특징인 거대한 모이주머니를 지니지 않았다면, 두 품종을 교배해 어떻게 pouter를 만들어낼 수 있겠는가? 그렇게 가정된 원종은 모두 바위비둘기, 곧 나무에서 새끼를 치지도 않고 즐겨 앉지도 않는 비둘기여야 한다. 그러나 *C. livia*와 그 지리적 아종을 빼면 바위비둘기는 두세 종밖에 알려져 있지 않고, 그것들에는 사육 품종의 형질이 하나도 없다. 그러므로 가정된 원종은 처음 길들여진 나라에 아직 살아 있으면서도 조류학자에게 알려지지 않았거나(그 몸집과 습성과 두드러진 형질을 생각하면 이는 매우 있을 법하지 않다), 아니면

야생 상태에서 멸종했어야 한다. 그러나 절벽에서 새끼를 치고 잘 나는 새가 몰살당할 것 같지는 않다. 사육 품종과 습성이 같은 흔한 바위비둘기는 영국의 작은 섬 여러 곳에서도, 지중해 연안에서도 몰살당하지 않았다. 그러니 바위비둘기와 습성이 비슷한 그토록 많은 종이 몰살당했다는 가정은 내게는 매우 성급해 보인다. 게다가 위에 이름을 든 여러 사육 품종은 세계 곳곳으로 실려 갔으므로, 그중 몇몇은 본래의 고향으로 다시 실려 갔을 것이다. 그런데 어느 하나도 야생이 되거나 야생으로 되돌아간 적이 없다. 반면 바위비둘기가 아주 조금 달라진 상태인 비둘기장에서 기르는 비둘기(dovecot-pigeon)는 여러 곳에서 야생으로 되돌아갔다. 또 최근의 모든 경험은 야생 동물을 사람 손에서 마음껏 번식하게 만드는 일이 몹시 어렵다는 것을 보여준다. 그런데도 우리 비둘기가 여러 기원에서 왔다는 가설을 따르면, 반쯤 문명화된 옛사람이 적어도 7종이나 8종을 아주 철저히 길들여 갇힌 채로도 새끼를 잘 치게 만들었다고 가정해야 한다.

내게 큰 무게가 있어 보이고 다른 여러 경우에도 들어맞는 논거는 이것이다. 위에 든 품종들은 체질과 습성과 울음소리와 빛깔에서, 또 구조의 대부분에서 야생 바위비둘기와 대체로 일치하면서도, 구조의 다른 부분에서는 분명 몹시 유별나다. *Columbidæ*(비둘기과) 전체를 아무리 뒤져도 영국 carrier나 short-faced tumbler, barb 같은 부리는 찾을 수 없고, Jacobin처럼 거꾸로 난 깃털도, pouter 같은 모이주머니도, fantail 같은 꼬리깃도 찾을 수 없다. 그러므로 반쯤 문명화된 사람이 여러 종을 철저히 길들이는 데 성공했다고 가정해야 할 뿐 아니라, 일부러든 우연이든 유별나게 별난 종만 골라냈다고, 나아가 바로 그 종들이 그 뒤에 모두 멸종했거나 알려지지 않게 되었다고 가정해야 한다. 이토록 많은 기묘한 우연은 내게는 있을 법하지 않기가 이를 데 없다.

비둘기의 빛깔에 관한 몇 가지 사실은 잘 따져볼 만하다. 바위비둘기는 슬레이트 같은 청회색이고 허리가 흰데(스트릭랜드가 말한 인도 아종 *C. intermedia*는 그 부분이 푸르스름하다), 꼬리 끝에는 어두운 띠가 있고 바깥 깃털의 뿌리는 겉쪽이 흰 테를 두르고 있다. 날개에는 검은 띠가 두 줄 있다. 반쯤 길들인 품종 몇몇과 겉보기에 참으로 야생인 품종 몇몇은 검은 띠 두 줄 말고도 날개에 검은 바둑판 무늬가 있다. 이 여러 표시가 한꺼번에 나타나는 종은 이 과 전체에 달리 없다. 그런데 사육 품종 하나하나에서, 혈통을 아주 잘 갖춘 새를 놓고 보면, 위의 모든 표시가 바깥 꼬리깃의 흰 테까지도 온전히 발달한 채 함께 나타날 때가 있다. 더구나 별개인 두 품종에 속하는 새를 교배할 때, 둘 중 어느 쪽도 푸르지 않고 위에 든 표시를 하나도 갖지 않았는데도 혼종 새끼가 갑자기 이 형질들을 얻는 일이 매우 잦다. 예를 들어 나는 온몸이 흰 fantail 몇 마리와 온몸이 검은 barb 몇 마리를 교배해 갈색과 검정이 얼룩진 새를 얻었다. 이것들을 다시 서로 교배했더니, 순백색 fantail과 순흑색 barb의 손자 가운데 한 마리가 허리는 희고 날개에 검은 띠가 두 줄 있고 꼬리깃에는 띠와 흰 테가 있는, 어느 야생 바위비둘기에도 못지않게 아름다운 푸른빛을 띠고 있었다! 사육 품종이 모두 바위비둘기에서 나왔다면, 조상의 형질로 되돌아간다는 잘 알려진 원리로 이 사실들을 이해할 수 있다. 그러나 이를 부인한다면 다음 두 가지 가운데 하나를, 그것도 매우 있을 법하지 않은 가정을 세워야 한다. 첫째는 상상된 여러 원종이 모두 바위비둘기처럼 빛깔과 표시를 갖고 있었다는 가정이다. 지금 살아 있는 다른 종에는 그런 빛깔과 표시가 없는데도 그랬다는 것이며, 그래야 품종마다 따로따로 똑같은 빛깔과 표시로 되돌아가려는 경향이 생길 수 있다. 둘째는 품종마다, 가장 순수한 품종까지도 12세대, 많아야 20세대 안에 바위비둘기와 교배되었다는 가정이다. 12세대나 20세대 안이라고

말하는 까닭은, 그보다 더 많은 세대만큼 떨어진 어느 한 조상에게 자식이 되돌아간다는 믿음을 뒷받침하는 사실을 우리가 하나도 모르기 때문이다. 별개인 품종과 단 한 번만 교배된 품종에서는 그 교배에서 온 어떤 형질로 되돌아가려는 경향이 자연히 점점 약해진다. 세대를 거듭할수록 남의 피가 줄어들기 때문이다. 그러나 별개인 품종과 교배된 적이 없고 어버이 양쪽에 예전 어느 세대에서 잃어버린 형질로 되돌아가려는 경향이 있을 때는, 우리가 달리 볼 근거가 전혀 없는 한 이 경향이 줄지 않은 채로 한없이 많은 세대에 걸쳐 전해질 수 있다. 유전을 다룬 논저들은 이 두 가지 별개의 경우를 곧잘 뒤섞는다.

끝으로, 집비둘기의 사육 품종들을 서로 교배해 얻은 자손은 그것을 잡종이라 부르든 혼종이라 부르든 완전히 가임이다. 나는 가장 뚜렷하게 다른 품종들을 일부러 관찰해 이를 말할 수 있다. 그런데 분명히 별개인 두 동물에서 나온 잡종 자손이 스스로 완전히 가임인 사례를 하나라도 들기는 어렵고, 어쩌면 불가능하다. 어떤 저자들은 오래 이어진 사육이 불임으로 기우는 이 강한 경향을 없앤다고 믿는다. 개의 역사로 보면 서로 가까운 친척인 종에 한해서는 이 가설에 어느 정도 개연성이 있다고 나는 생각하는데, 다만 이를 받쳐주는 실험은 하나도 없다. 그러나 이 가설을 늘려, 본래 지금의 carrier와 tumbler와 pouter와 fantail만큼 서로 달랐던 종들이 서로 간에 완전히 가임인 자손을 낳았으리라고 가정하는 것은 내게는 지극히 성급해 보인다.

이 여러 이유, 곧 사람이 예전에 비둘기 7종이나 8종을 사육 아래서 마음껏 번식하게 만들었다는 것이 있을 법하지 않다는 점, 그렇게 가정된 종들이 야생 상태에서는 전혀 알려지지 않았고 어디서도 야생으로 돌아가지 않았다는 점, 그 종들이 다른 대부분의 점에서는 바위비둘기와 그토록 닮았으면서도 어떤 점에서는 다른 모든 *Columbidæ*와 견주어 매우 유별난 형질을 지닌다는 점, 순종으로 기를

때든 교배할 때든 모든 품종에 푸른 빛깔과 여러 표시가 이따금 나타난다는 점, 혼종 자손이 완전히 가임이라는 점을 함께 놓고 보면, 우리 사육 품종이 모두 지리적 아종을 포함한 *Columba livia*에서 나왔다는 것을 나는 의심할 수 없다.

이 견해를 받쳐주는 것으로 다음을 덧붙일 수 있다. 첫째, *C. livia* 곧 바위비둘기는 유럽에서도 인도에서도 길들일 수 있음이 밝혀졌으며, 습성에서도 구조의 많은 항목에서도 모든 사육 품종과 일치한다. 둘째, 영국 carrier나 short-faced tumbler는 어떤 형질에서 바위비둘기와 엄청나게 다르지만, 이 품종들의 여러 아품종, 특히 먼 나라에서 들여온 아품종을 견주어보면 구조의 양 극단 사이에 거의 빈틈없는 계열을 세울 수 있다. 셋째, 품종마다 그것을 주로 구별해주는 형질, 예컨대 carrier의 부리 주위에 돋은 살갗 돌기와 부리 길이, tumbler의 짧은 부리, fantail의 꼬리깃 수는 품종마다 유난히 변하기 쉽다. 이 사실의 설명은 선택을 다룰 때 뚜렷해질 것이다. 넷째, 비둘기는 지극히 정성스럽게 지켜보고 보살펴졌으며 많은 사람에게 사랑받았다. 세계 여러 곳에서 수천 년 동안 길들여져 왔다. 알려진 가장 오래된 비둘기 기록은 기원전 3000년경 이집트 제5왕조의 것인데, 렙시우스 교수가 내게 알려주었다. 그런데 버치 씨는 그 앞 왕조의 식단 목록에 비둘기가 올라 있다고 알려준다. 플리니우스에게서 듣기로, 로마인의 시대에는 비둘기에 엄청난 값이 매겨졌다. 「그뿐 아니라 이제는 비둘기의 계보와 품종까지 따져 올릴 수 있는 지경에 이르렀다.」 인도에서는 1600년 무렵 아크바르 칸[7]이 비둘기를 매우 아꼈다. 궁정이 움직일 때 데려가는 비둘기가 20,000마리를 밑도는 일이 없었다. 「이란과 투란의 군주들이 그에게 아주 희귀한 새를 보내왔다.」 그리고 궁정 사가는 이렇게 잇는다. 「폐하께서는 품종을 교배해 그것들을 놀랍도록 개량하셨는데, 이런 방법은 전에 한 번도 행해진 적이 없다.」 거의 같은 시기에

네덜란드 사람들은 옛 로마인만큼 비둘기에 열을 올렸다. 비둘기가 겪어온 엄청난 변이를 설명하는 데 이런 사정들이 얼마나 중요한지는 선택을 다룰 때 뚜렷해질 것이다. 그때 우리는 품종이 어째서 그토록 곧잘 어딘가 기형 같은 성격을 띠는지도 보게 될 것이다. 별개의 품종이 만들어지는 데 매우 유리한 사정이 하나 더 있다. 비둘기는 암수가 평생 짝을 맺게 하기 쉬워서, 서로 다른 품종을 한 새장에 함께 기를 수 있다.

나는 집비둘기의 있을 법한 기원을 얼마간, 그러나 전혀 넉넉하지 않게 논했다. 처음 비둘기를 기르며 여러 종류를 지켜보았을 때, 그것들이 얼마나 제 형질을 고스란히 물려주는지 잘 알던 나로서는 그것들이 하나의 공통 어버이에서 나왔다고 믿기가 그토록 어려웠기 때문이다. 자연에 있는 여러 종의 핀치나 다른 큰 새 무리를 놓고 같은 결론에 이르려는 박물학자가 느낄 어려움과 조금도 다르지 않았다. 한 가지 사정이 나를 크게 쳤다. 내가 이야기를 나눈, 또는 그 논저를 읽은 온갖 가축 사육가와 식물 재배자는 모두 자기가 돌본 여러 품종이 본래 별개였던 그만큼 많은 종에서 나왔다고 굳게 확신한다는 것이다. 헤리퍼드 소를 기르는 이름난 사육가에게 내가 물어보았듯 그의 소가 롱혼 품종에서 나온 것이 아니겠냐고 물어보라. 그는 코웃음을 칠 것이다. 비둘기나 가금, 오리, 토끼 애호가 가운데 주요 품종마다 별개의 종에서 나왔다고 온전히 확신하지 않는 사람은 만난 적이 없다. 판 몬스는 배와 사과를 다룬 논저에서, 립스턴 피핀이나 코들린 사과 같은 여러 품종이 같은 나무의 씨에서 나왔다는 것을 자기가 얼마나 철저히 믿지 않는지 보여준다. 이런 예는 헤아릴 수 없이 더 들 수 있다. 내 생각에 그 설명은 간단하다. 오래 이어진 관찰로 그들의 머릿속에는 여러 품종 사이의 차이가 강하게 새겨져 있다. 품종마다 조금씩 변한다는 것을 그들은 잘 알고, 바로 그런 사소한 차이를 골라내 상을 받는데도, 일반적인 논증은 모두 무시하고 잇따른 여러 세대에 걸쳐

쌓인 사소한 차이를 머릿속에서 더해보기를 마다한다. 유전의 법칙을 사육가보다 훨씬 덜 알고, 긴 계승의 줄에 놓인 중간 고리를 그보다 더 알지도 못하면서도 우리 사육 품종 가운데 많은 것이 같은 어버이에서 나왔다고 인정하는 박물학자들이 있다. 자연 상태의 종이 다른 종의 직계 후손이라는 생각을 비웃을 때, 그들은 조심하라는 교훈을 배워야 하지 않겠는가?

선택. 이제 사육 품종이 한 종에서, 또는 서로 가까운 여러 종에서 만들어져 온 단계들을 간단히 살펴보자. 아마 얼마쯤의 효과는 바깥 생활 조건의 직접 작용으로, 또 얼마쯤은 습성으로 돌릴 수 있을 것이다. 그러나 짐마차말과 경주마, 그레이하운드와 블러드하운드, carrier 비둘기와 tumbler 비둘기의 차이를 그런 요인으로 설명하려는 사람이라면 어지간히 담대하다고 해야 한다. 우리 사육 품종에서 가장 눈에 띄는 특징 가운데 하나는, 거기서 보이는 적응이 그 동물이나 식물 자신에게 좋은 쪽이 아니라 사람의 쓸모나 취향에 맞춘 것이라는 점이다. 사람에게 쓸모 있는 변이 가운데 어떤 것은 아마 갑자기, 한 걸음에 생겼을 것이다. 예를 들어 많은 식물학자는 어떤 기계 장치도 따를 수 없는 갈고리를 지닌, 모직을 긁어 올리는 데 쓰는 산토끼꽃이 야생 *Dipsacus*의 한 변종일 뿐이라고 믿는다. 그만한 변화가 모종 하나에서 갑자기 생겼을 수도 있다. 고기 굽는 꼬치를 돌리던 개도 아마 그랬을 것이고, ancon 양[8]에서는 실제로 그러했음이 알려져 있다. 그러나 짐마차말과 경주마를, 단봉낙타와 쌍봉낙타를, 경작지에 맞거나 산지 목초지에 맞게 갖추어진 여러 양 품종을, 한 품종의 털은 이 용도에 좋고 다른 품종의 털은 저 용도에 좋다는 것을 견주어볼 때, 저마다 아주 다른 쪽으로 사람에게 쓸모 있는 개의 여러 품종을 견주어볼 때, 싸움에 그토록 끈질긴 싸움닭을 다툼이 거의 없는 다른 품종과, 알을 품으려는 마음이 전혀 없는 「끝없이 알을 낳는 닭」과, 그토록 작고 우아한

밴텀닭과 견주어볼 때, 또 철마다 다른 용도로 사람에게 가장 쓸모 있거나 사람 눈에 그토록 아름다운 수많은 농작물과 채소와 과수와 꽃밭의 식물 품종을 견주어볼 때, 내 생각에 우리는 단순한 변이성 너머를 보아야 한다. 모든 품종이 지금 우리가 보는 것처럼 완전하고 쓸모 있는 모습으로 갑자기 만들어졌다고 가정할 수는 없다. 실제로 몇몇 경우에는 그것이 그 품종의 역사가 아니었음을 우리는 안다. 열쇠는 사람의 선택이 쌓여 가는 힘이다. 자연은 잇따른 변이를 내놓고, 사람은 자기에게 쓸모 있는 어떤 방향으로 그것을 더해 간다. 이런 뜻에서 사람은 자기에게 쓸모 있는 품종을 스스로 만든다고 할 수 있다.

선택이라는 이 원리가 지닌 큰 힘은 가설이 아니다. 뛰어난 사육가 여럿이 한 사람의 생애 안에서도 소와 양의 몇몇 품종을 크게 바꿔놓았다는 것은 확실하다. 그들이 해낸 일을 온전히 알려면 이 주제를 다룬 많은 논저 가운데 여러 권을 읽고 그 동물들을 직접 살펴보는 일이 거의 필수다. 사육가들은 동물의 짜임새를 제 마음대로 거의 마음껏 빚을 수 있는 아주 말랑말랑한 무엇으로 말하는 것이 습관이 되어 있다. 지면이 있다면 매우 유능한 권위자들에게서 이런 뜻의 구절을 수없이 인용할 수 있다. 유엇은 아마 거의 누구보다도 농사꾼들의 작업을 잘 알았고 자신도 동물을 아주 잘 볼 줄 아는 사람이었는데, 선택의 원리를 이렇게 말한다. 「 농사꾼이 제 가축 무리의 형질을 바꾸는 데 그치지 않고 아예 딴것으로 갈아버리게 해주는 것. 그것은 마법사의 지팡이이며, 그것으로 그는 마음에 드는 어떤 형태와 틀이든 불러내 살아 있게 할 수 있다.」 서머빌 경은 사육가들이 양에게 해낸 일을 두고 이렇게 말한다. 「그들은 마치 벽에 그 자체로 완전한 형태를 백묵으로 그려놓고, 그런 다음 그것에 존재를 부여한 것처럼 보인다. 」 가장 솜씨 좋은 사육가인 존 시브라이트 경은 비둘기를 두고 이렇게 말하곤 했다. 「깃털이라면 어떤 것이든 3년 안에

만들어내겠지만, 머리와 부리를 얻는 데는 6년이 걸릴 것이다.」 작센에서는 메리노 양을 두고 선택의 원리가 얼마나 중요한지 온전히 인정되어, 이것을 생업으로 삼는 사람들이 있다. 양을 탁자에 올려놓고 감식가가 그림을 들여다보듯 살핀다. 이 일을 몇 달 간격으로 세 번 하고, 그때마다 양에 표시를 하고 등급을 매겨, 마침내 가장 좋은 것만 번식용으로 골라낸다.

잉글랜드 사육가들이 실제로 이룬 것은 좋은 혈통을 지닌 동물에 매겨지는 엄청난 값으로 증명된다. 그런 동물은 이제 세계 거의 모든 곳으로 팔려 나갔다. 그 개량이 대개 서로 다른 품종을 교배한 데서 왔다고는 결코 볼 수 없다. 가장 뛰어난 사육가들은 모두 이 방법에 강하게 반대하며, 다만 아주 가까운 아품종끼리는 이따금 예외로 둔다. 그리고 교배를 했을 때는 보통의 경우보다도 훨씬 더 촘촘한 선택이 없어서는 안 된다. 선택이 단지 아주 뚜렷한 변종 하나를 떼어내 그것으로 번식시키는 일이라면, 그 원리는 너무 뻔해서 눈길을 줄 값도 없을 것이다. 선택이 중요한 까닭은 훈련되지 않은 눈으로는 도무지 알아볼 수 없는 차이가 잇따른 세대에 걸쳐 한 방향으로 쌓여 큰 효과를 낸다는 데 있다. 나부터도 그 차이를 알아보려 애썼으나 헛일이었다. 뛰어난 사육가가 될 만큼 눈과 판단이 정확한 사람은 천 명에 한 명도 없다. 이런 자질을 타고나 여러 해 그 일을 파고들고 꺾이지 않는 끈기로 평생을 바친다면 그는 성공할 것이고 큰 개량을 이룰 수도 있다. 이 자질 가운데 하나라도 모자라면 반드시 실패한다. 솜씨 좋은 비둘기 애호가 하나가 되는 데도 얼마나 타고난 재능과 몇 해에 걸친 연습이 필요한지, 선선히 믿을 사람은 드물 것이다.

원예가들도 같은 원리를 따르는데, 여기서는 변이가 곧잘 더 갑작스럽다. 우리의 가장 뛰어난 산물이 원종에서 단 한 번의 변이로 생겼다고 가정하는 사람은 없다. 정확한 기록이 남아 있는 몇몇

경우에는 그렇지 않다는 증거가 있다. 아주 사소한 예를 들자면 흔한 구스베리의 크기가 꾸준히 커져온 것을 들 수 있다. 화훼가들이 기르는 여러 꽃은 오늘날의 꽃을 겨우 20년이나 30년 전에 그린 그림과 견주어보면 놀랍게 좋아진 것이 보인다. 식물 품종이 일단 어지간히 굳어지면, 씨를 기르는 사람들은 가장 좋은 포기를 골라내는 것이 아니라 씨앗 모판을 한 번 훑으며 「rogue」를 뽑아버린다. 마땅한 기준에서 벗어난 포기를 그들은 그렇게 부른다. 동물에서도 사실 이런 종류의 선택이 이루어진다. 가장 나쁜 동물을 번식시키도록 내버려둘 만큼 무심한 사람은 거의 없기 때문이다.

식물에서는 선택이 쌓인 효과를 살펴볼 또 다른 길이 있다. 꽃밭에서 같은 종의 여러 변종이 지닌 꽃의 다양함을 견주고, 채마밭에서 잎이나 꼬투리나 덩이줄기, 그 밖에 값을 치는 부분의 다양함을 같은 변종의 꽃과 견주며, 과수원에서 같은 종의 열매가 지닌 다양함을 같은 변종들의 잎과 꽃과 견주는 것이다. 양배추의 잎이 얼마나 다르고 그 꽃은 얼마나 지독하게 닮았는지 보라. 삼색제비꽃의 꽃은 얼마나 다르고 그 잎은 얼마나 닮았는지 보라. 구스베리의 여러 종류는 열매가 크기와 빛깔과 모양과 털이 난 정도에서 얼마나 다른데도 꽃은 아주 조금만 다른지 보라. 어느 한 점에서 크게 다른 변종이 다른 점에서는 전혀 다르지 않다는 말이 아니다. 그런 일은 거의 없고, 어쩌면 아예 없다. 성장의 상관을 지배하는 법칙은 그 중요함을 결코 지나쳐서는 안 되는데, 그 법칙이 얼마간의 차이를 반드시 만들어낸다. 그러나 일반적인 규칙으로 보아, 잎이든 꽃이든 열매든 거기서 사소한 변이를 골라내기를 이어가면 주로 그 형질에서 서로 다른 품종이 생긴다는 것을 나는 의심할 수 없다.

선택의 원리가 계획적인 관행으로 다져진 것은 75년이 채 넘지 않았다는 반론이 나올 수 있다. 최근 몇 해 동안 확실히 더 많은 주의가

쏟아졌고 이 주제를 다룬 논저도 많이 나왔으며, 덧붙이자면 그 결과도 그에 걸맞게 빠르고 중요했다. 그러나 이 원리가 근래에 발견된 것이라는 말은 참과 거리가 멀다. 아주 오래된 저작에서 이 원리의 중요함을 온전히 인정한 대목을 여러 군데 들 수 있다. 잉글랜드 역사의 거칠고 야만스러운 시기에도 좋은 동물을 자주 들여왔고 그것들이 나가지 못하게 법을 만들었다. 일정한 크기에 못 미치는 말은 죽이라는 명령이 내려졌는데, 이는 묘목업자가 식물에 하는 「roguing」에 견줄 수 있다. 선택의 원리는 옛 중국의 한 백과사전에 또렷이 적혀 있는 것을 보았다. 로마의 고전 저술가 몇몇은 명확한 규칙을 세워두었다. 창세기의 여러 대목으로 보아 그 이른 시기에도 가축의 빛깔에 주의를 기울였음이 분명하다. 미개인들은 지금도 품종을 개량하려고 이따금 자기 개를 야생 개과 동물과 교배하며, 예전에도 그렇게 했다는 것은 플리니우스의 여러 대목이 증언한다. 남아프리카의 미개인들은 짐 끄는 소를 빛깔에 맞춰 짝지으며, 에스키모[9] 가운데 일부도 개 떼를 그렇게 짝짓는다. 리빙스턴은 유럽인과 어울려본 적이 없는 아프리카 내륙의 흑인들이[10] 좋은 사육 품종을 얼마나 값지게 여기는지 보여준다. 이 가운데 몇몇 사실은 실제 선택을 보여주지는 않는다. 그러나 옛날에도 가축을 번식시키는 일에 정성껏 주의를 기울였고, 지금도 가장 낮은 단계에 있다는 미개인들까지 그렇게 한다는 것을 보여준다. 오히려 번식에 주의를 기울이지 않았다면 그것이 이상한 일이었을 것이다. 좋은 성질과 나쁜 성질이 유전된다는 것은 너무나 뻔하기 때문이다.

지금 뛰어난 사육가들은 뚜렷한 목표를 두고 계획적 선택으로 이 나라에 있는 어떤 것보다도 나은 새 계통이나 아품종을 만들려 한다. 그러나 우리 목적에는 무의식적이라 부를 만한 선택이 더 중요하다. 이 선택은 누구나 가장 좋은 개체를 갖고 그것으로 번식시키려 하는 데서 나온다. 포인터를 기르려는 사람은 자연히 될 수 있는 대로 좋은 개를

얻으려 하고, 그 뒤에는 자기가 가진 가장 좋은 개로 번식시킨다. 그러면서도 품종을 영구히 바꾸려는 바람도 기대도 없다. 그렇더라도 이 과정이 여러 세기 동안 이어지면 어떤 품종이든 좋아지고 달라진다는 것을 나는 의심할 수 없다. 베이크웰과 콜린스 같은 이들이 바로 이 과정을 더 계획적으로 밀고 나가 자기 생애 안에서도 제 소의 형태와 성질을 크게 바꿔놓은 것과 똑같다. 이런 종류의 느리고 알아채기 어려운 변화는, 문제가 되는 품종을 오래전에 실제로 재어두거나 정성껏 그려두어 견줄 거리가 있지 않는 한 결코 알아볼 수 없다. 다만 어떤 경우에는 문명이 덜 미친 고을에서 그 품종이 덜 개량된 채로 남아, 변하지 않았거나 거의 변하지 않은 개체를 찾을 수 있다. 킹찰스 스패니얼이 그 군주의 시대 이후로 무의식적으로 크게 달라졌다고 믿을 근거가 있다. 매우 유능한 권위자 몇몇은 세터가 스패니얼에서 곧바로 나왔고 아마 거기서 천천히 달라졌다고 확신한다. 잉글랜드 포인터가 지난 100년 안에 크게 달라졌다는 것은 알려져 있고, 이 경우 그 변화는 주로 폭스하운드와 교배해 이루어졌다고 여겨진다. 그러나 우리에게 중요한 것은 그 변화가 무의식적으로, 서서히, 그러면서도 그토록 효과 있게 이루어졌다는 사실이다. 옛 스페인 포인터가 스페인에서 온 것은 분명한데도, 보로 씨가 내게 알려준 바로는 그는 스페인에서 우리 포인터를 닮은 토종 개를 한 마리도 보지 못했다.

이와 비슷한 선택 과정과 정성스러운 훈련을 거쳐 잉글랜드 경주마 전체는 그 어버이인 아랍 혈통을 속도와 몸집에서 앞지르게 되었다. 그래서 굿우드 경마 규정에서는 아랍 말이 싣는 무게를 덜어주며 우대한다. 스펜서 경과 다른 이들은 잉글랜드의 소가 예전에 이 나라에서 기르던 혈통에 견주어 무게가 늘고 더 일찍 다 자라게 되었음을 보여주었다. 옛 비둘기 논저에 실린 carrier와 tumbler에 대한 기록을 지금 영국과 인도와 페르시아에 있는 이 품종들과

견주어보면, 내 생각에 우리는 그것들이 알아채지 못할 만큼 서서히 지나온 단계들을, 그리하여 바위비둘기와 그토록 크게 달라진 경로를 뚜렷이 따라갈 수 있다.

유엇은 선택을 이어간 것이 어떤 효과를 내는지 훌륭한 예를 든다. 사육가들이 뒤이어 나온 결과, 곧 별개의 두 계통이 생기는 일을 기대하지도 바라지도 않았다는 점에서 이 선택은 무의식적으로 이루어졌다고 볼 수 있다. 버클리 씨와 버제스 씨가 기른 레스터 양 두 무리를 두고 유엇 씨는 이렇게 적는다. 「두 무리는 50년 넘게 베이크웰 씨의 본래 혈통에서 순수하게만 번식되어 왔다. 이 일을 조금이라도 아는 사람이라면 두 사람 가운데 누구도 베이크웰 씨 양 무리의 순수한 피에서 단 한 번이라도 벗어났다고 의심하지 않는다. 그런데도 이 두 신사가 가진 양 사이의 차이는 너무나 커서, 아주 다른 변종처럼 보인다.」

제 가축이 낳은 새끼의 유전되는 형질을 한 번도 생각해본 적 없을 만큼 야만스러운 미개인이 있다 해도, 어떤 특별한 용도에 유난히 쓸모 있는 동물 한 마리는 기근이나 그 밖의 재난을 지나는 동안 조심스럽게 지켜졌을 것이다. 미개인은 그런 일을 아주 자주 겪는다. 그리하여 그렇게 골라진 동물이 대개 못한 것들보다 더 많은 새끼를 남겼을 터이니, 이 경우에도 일종의 무의식적 선택이 진행되는 셈이다. 티에라델푸에고의 야만인들조차 동물에 얼마나 값을 매기는지 알 수 있다. 먹을 것이 모자란 때에 그들은 늙은 여자를 개보다 값이 덜하다고 여겨 죽여 먹었다.

식물에서도 가장 좋은 개체를 이따금 남겨두는 것으로 똑같이 점진적인 개량 과정이 이루어진다. 그 개체가 처음 나타났을 때 별개의 변종으로 매길 만큼 뚜렷했든 아니든, 또 두 종 이상이나 두 품종 이상이 교배로 섞였든 아니든 그렇다. 이 과정은 삼색제비꽃과 장미, 제라늄,

달리아 같은 식물의 변종들이 지금 보이는 커진 크기와 아름다움을 더 오래된 변종이나 그 어버이 혈통과 견주어보면 뚜렷이 알아볼 수 있다. 야생 식물의 씨에서 일등급 삼색제비꽃이나 달리아를 얻으리라고 기대하는 사람은 없다. 야생 배의 씨에서 입에서 녹는 일등급 배를 길러내리라고 기대하는 사람도 없다. 다만 정원에서 나온 혈통이라면 야생으로 자란 시원찮은 모종에서도 성공할 수는 있다. 배는 고전 시대에도 재배되었지만 플리니우스의 서술로 보면 질이 아주 떨어지는 열매였던 듯하다. 원예 저작들이 그토록 형편없는 재료에서 그토록 훌륭한 결과를 낸 정원사들의 놀라운 솜씨에 크게 놀라는 것을 나는 보았다. 그러나 그 기술은 단순했고, 최종 결과에 관해서라면 거의 무의식적으로 따라간 것임을 나는 의심할 수 없다. 그것은 언제나 알려진 가장 좋은 변종을 길러 그 씨를 뿌리고, 조금 더 나은 변종이 어쩌다 나타나면 그것을 골라내고, 그렇게 계속 나아가는 일이었다. 그러나 구할 수 있는 가장 좋은 배를 기른 고전 시대의 정원사들은 우리가 어떤 훌륭한 열매를 먹게 될지 한 번도 생각하지 않았다. 그래도 우리가 좋은 열매를 먹는 것은 그들이 어디서든 찾아낼 수 있는 가장 좋은 변종을 자연히 골라 남겨둔 데 얼마쯤 빚지고 있다.

우리 재배 식물에 이렇게 천천히, 무의식적으로 쌓인 큰 변화는 잘 알려진 사실 하나를 설명해준다고 나는 믿는다. 곧 우리 꽃밭과 채마밭에서 가장 오래 길러온 식물의 야생 어버이 혈통을 우리가 아주 많은 경우 알아보지 못하고, 그래서 알지 못한다는 사실이다. 우리 식물 대부분을 사람에게 쓸모 있는 지금의 수준까지 좋게 하고 바꾸는 데 여러 세기, 또는 수천 년이 걸렸다면, 오스트레일리아도 희망봉도, 그 밖에 문명을 전혀 이루지 못한 사람이 사는 어떤 지역도 재배할 값이 있는 식물을 우리에게 하나도 내주지 못한 까닭을 이해할 수 있다. 종이 그토록 풍부한 이 지역들이 기묘한 우연으로 쓸모 있는 식물의 원종을

하나도 갖지 못했다는 말이 아니다. 그곳의 토종 식물이 선택을 이어받아 옛적부터 문명을 이룬 나라의 식물에 견줄 만한 완성도까지 개량되지 못했다는 말이다.

문명을 이루지 못한 사람이 기르는 가축을 두고는, 그것들이 적어도 어떤 철에는 거의 언제나 제 먹이를 얻으려고 다투어야 한다는 점을 지나쳐서는 안 된다. 그리고 사정이 아주 다른 두 지역에서는 체질이나 구조가 조금 다른 같은 종의 개체가 곧잘 한쪽에서 다른 쪽보다 더 잘 살아남을 것이고, 그리하여 뒤에서 더 온전히 설명할 「자연선택」[11]의 과정을 거쳐 두 아품종이 생길 수 있다. 어떤 저자들이 지적한 것, 곧 미개인이 기르는 변종이 문명을 이룬 나라에서 기르는 변종보다 종의 성격을 더 많이 띤다는 것을 아마 이것이 얼마쯤 설명해준다.

사람의 선택이 무엇보다 중요한 몫을 했다는 여기서 내놓은 견해에 서면, 우리 사육 품종이 그 구조나 습성에서 사람의 필요나 취향에 맞춰진 적응을 보이는 까닭이 곧바로 뚜렷해진다. 또 우리 사육 품종이 곧잘 유별난 성격을 띠는 것, 그리고 그 차이가 겉으로 드러나는 형질에서는 그토록 크고 속의 부분이나 기관에서는 상대적으로 그토록 작은 것도 내 생각에는 더 잘 이해할 수 있다. 사람은 겉으로 보이는 것이 아니면 구조의 어긋남을 좀처럼 골라낼 수 없고, 골라낸다 해도 몹시 어렵다. 게다가 속에 있는 것에는 마음을 쓰는 일이 드물다. 자연이 먼저 얼마쯤이라도 내준 변이가 아니면 사람은 선택으로 아무것도 할 수 없다. 꼬리가 조금이라도 남다르게 발달한 비둘기를 보기 전에 fantail을 만들어보려는 사람은 없었을 것이고, 모이주머니가 어딘가 남다르게 큰 비둘기를 보기 전에 pouter를 만들어보려는 사람도 없었을 것이다. 그리고 어떤 형질이 처음 나타났을 때 더 유별나고 남다를수록 그의 눈길을 끌 가능성은 더 컸을 것이다. 그러나 fantail을 만들어보려 했다는 식의 표현은 대부분의 경우 아주 틀렸다고 나는 확신한다.

꼬리가 조금 더 큰 비둘기를 처음 골라낸 사람은, 오래 이어지며 한편으로는 무의식적이고 한편으로는 계획적인 선택을 거쳐 그 비둘기의 후손이 무엇이 될지 꿈에도 생각하지 못했다. 모든 fantail의 어버이 새는 아마 꼬리깃이 14장뿐인데 그것이 어느 정도 펼쳐진 정도였을 것이다. 지금의 자바 fantail이나, 꼬리깃이 17장까지 세어진 다른 별개 품종의 개체들처럼 말이다. 첫 pouter 비둘기는 아마 지금 turbit이 식도 윗부분을 부풀리는 것보다 모이주머니를 그리 크게 부풀리지 못했을 것이다. turbit의 그 습성은 애호가들 누구도 거들떠보지 않는다. 그 품종에서 따지는 항목이 아니기 때문이다.

애호가의 눈을 끄는 데 구조의 큰 어긋남이 있어야 한다고 생각해서도 안 된다. 그는 지극히 작은 차이도 알아채며, 제 손에 든 것의 새로움이라면 아무리 사소해도 값지게 여기는 것이 사람의 천성이다. 또 여러 품종이 어지간히 굳어진 지금 같은 종의 개체 사이의 사소한 차이에 매겨지는 값을 기준으로, 예전에 그런 차이에 매겨졌을 값을 재서도 안 된다. 비둘기에는 사소한 차이가 많이 생길 수 있고 실제로 지금도 생기는데, 그것들은 품종마다의 완성 기준에서 벗어난 흠이나 어긋남으로 버려진다. 흔한 거위는 두드러진 변종을 낳지 못했다. 그래서 툴루즈 품종과 보통 품종은 형질 가운데 가장 덧없는 것인 빛깔에서만 다른데도, 최근 우리 가금 품평회에서 별개의 것으로 전시되었다.

이런 견해는 이따금 눈에 띄던 것을 더 설명해준다고 나는 생각한다. 곧 우리 사육 품종 가운데 어느 것에 대해서도 그 기원이나 역사를 우리가 아무것도 모른다는 것이다. 그러나 품종은 어떤 말의 사투리처럼 분명한 기원을 가졌다고 하기 어렵다. 어떤 사람이 구조가 조금 어긋난 개체를 남겨 그것으로 번식시키거나, 가장 좋은 동물을 짝지을 때 여느 때보다 더 정성을 들여 그것들을 개량하고, 그렇게 좋아진 개체가 바로

이웃으로 천천히 퍼진다. 그런데 이때까지는 따로 붙은 이름이 거의 없고, 값이 조금밖에 매겨지지 않으니 그 역사도 거들떠보이지 않는다. 똑같이 느리고 점진적인 과정으로 더 좋아지면 더 널리 퍼지고, 별개이며 값진 것으로 인정받으며, 그때 아마 처음으로 지방 이름을 얻을 것이다. 자유로운 왕래가 적은 반쯤 문명화된 지역에서는 새 아품종이 퍼지고 알려지는 일이 느리게 이루어진다. 새 아품종에서 값을 치는 항목이 일단 온전히 인정받으면, 내가 무의식적 선택이라 불러온 원리는 그 품종의 특징이 무엇이든 거기에 천천히 보태는 쪽으로 언제나 기울 것이다. 그 품종이 유행을 타고 오르내리는지에 따라 어떤 시기에는 더 그럴 것이고, 그곳 사람들이 문명을 얼마나 이루었는지에 따라 어떤 고을에서는 더 그럴 것이다. 그러나 그렇게 느리고 들쑥날쑥하고 알아채기 어려운 변화가 기록으로 남았을 가능성은 끝없이 작다.

이제 사람의 선택이 지닌 힘에 유리하거나 그 반대인 사정들에 대해 몇 마디 해야겠다. 변이성이 높으면 선택이 매달릴 재료를 넉넉히 내주므로 분명 유리하다. 그렇다고 개체 사이의 차이만으로는 부족하다는 말은 아니다. 극도로 정성을 들이면 그것만으로도 바라는 거의 어떤 방향으로든 큰 변화를 쌓아 올리기에 충분하고도 남는다. 그러나 사람에게 뚜렷이 쓸모 있거나 마음에 드는 변이는 이따금만 나타나므로, 개체를 많이 기르면 그것이 나타날 가능성이 크게 늘어난다. 그래서 이 점이 성공에 가장 중요해진다. 이 원리를 두고 마셜은 요크셔 일부 지역의 양에 대해 이렇게 적었다. 「그 양은 대개 가난한 사람의 것이고 대부분 적은 마릿수로 나뉘어 있어서, 결코 개량될 수 없다.」 반면 묘목업자들은 같은 식물을 많이 길러내므로, 새롭고 값진 변종을 얻는 데 대개 아마추어보다 훨씬 더 성공한다. 어떤 지역에서 한 종의 개체를 많이 기르려면 그 종이 유리한 생활 조건에

놓여 그곳에서 마음껏 번식할 수 있어야 한다. 어떤 종의 개체가 적으면 질이 어떻든 모든 개체가 대개 번식하도록 허용되고, 이것이 선택을 사실상 막아버린다. 그러나 무엇보다 중요한 항목은 아마 이것이다. 그 동물이나 식물이 사람에게 매우 쓸모 있거나 사람이 아주 값지게 여겨서, 개체마다 성질이나 구조가 아주 조금 어긋난 것까지 가장 촘촘하게 살피게 되어야 한다. 그런 주의를 쏟지 않으면 아무것도 이룰 수 없다. 정원사들이 딸기를 촘촘히 살피기 시작한 바로 그때 딸기가 변하기 시작한 것은 참 다행이었다는 말을 자못 엄숙하게 적어놓은 것을 나는 보았다. 딸기는 재배된 뒤로 줄곧 변해왔음이 틀림없는데, 사소한 변종은 무심히 넘겨졌을 뿐이다. 그러나 정원사들이 열매가 조금 더 크거나 더 이르거나 더 나은 포기를 골라내 그것으로 모종을 기르고, 다시 가장 좋은 모종을 골라내 그것으로 번식시키자, 지난 30년이나 40년 동안 길러진 딸기의 그 많은 훌륭한 변종이 나타났다. 별개인 종과 얼마간 교배한 것도 이를 거들었다.

암수가 따로인 동물에서는 교배를 막기 쉬운 것이 새 품종을 만드는 데 성공하는 중요한 요소다. 적어도 다른 품종이 이미 들어차 있는 지역에서는 그렇다. 이 점에서 땅에 울을 두르는 일이 한몫한다. 떠돌아다니는 미개인이나 트인 평원에 사는 사람들은 같은 종의 품종을 둘 이상 가진 일이 드물다. 비둘기는 평생 짝을 맺게 할 수 있으니 애호가에게는 크게 편한 일이다. 그 덕에 여러 품종을 한 새장에 섞어 두어도 순종으로 지킬 수 있으며, 이 사정이 새 품종을 개량하고 만들어내는 데 크게 유리했을 것이다. 덧붙이자면 비둘기는 아주 빠른 속도로 많이 번식시킬 수 있고, 못한 새는 마음껏 버릴 수 있다. 죽이면 먹을 것이 되기 때문이다. 반면 고양이는 밤에 돌아다니는 습성 때문에 짝지어줄 수 없어서, 여자와 아이들이 그토록 아끼는데도 별개의 품종이 이어지는 것을 우리는 거의 보지 못한다. 이따금 보이는 그런 품종은

거의 언제나 다른 나라에서, 흔히 섬에서 들여온 것이다. 어떤 가축이 다른 가축보다 덜 변한다는 것을 나는 의심하지 않지만, 고양이와 당나귀, 공작, 거위 따위에 별개의 품종이 드물거나 아예 없는 것은 주로 선택이 작동하지 않은 데 돌릴 수 있다. 고양이는 짝지어주기가 어렵기 때문이고, 당나귀는 가난한 사람들이 몇 마리만 기르며 번식에 거의 주의를 쏟지 않기 때문이고, 공작은 기르기가 그리 쉽지 않아 많이 기르지 않기 때문이며, 거위는 고기와 깃털이라는 두 용도로만 값이 있고 특히 별개의 품종을 내보이는 데서 즐거움을 느낀 사람이 없었기 때문이다.

동물과 식물의 사육 품종이 어디서 왔는지 정리해보자. 나는 생활 조건이 생식 기관에 작용한다는 점에서, 변이성을 일으키는 원인으로서 무엇보다 중요하다고 믿는다. 어떤 저자들이 생각한 것처럼 변이성이 모든 사정 아래 모든 생물에게 본디부터 딸려 있는 필연적인 일이라고는 믿지 않는다. 변이성의 효과는 유전과 되돌아감의 정도에 따라 여러 가지로 달라진다. 변이성은 알려지지 않은 많은 법칙, 특히 성장의 상관이라는 법칙에 다스려진다. 얼마쯤은 생활 조건의 직접 작용으로 돌릴 수 있다. 얼마쯤은 쓰임과 쓰이지 않음으로 돌려야 한다. 그리하여 최종 결과는 끝없이 복잡해진다. 어떤 경우에는 본래 별개였던 종끼리 교배한 것이 우리가 기르는 것들의 기원에서 중요한 몫을 했다는 것을 나는 의심하지 않는다. 어떤 지역에 여러 사육 품종이 일단 자리를 잡으면, 그것들이 이따금 교배되는 것이 선택의 도움을 받아 새 아품종을 만드는 데 크게 거들었음이 틀림없다. 그러나 변종끼리 교배하는 일의 중요함은 동물에서든 씨로 번식하는 식물에서든 크게 부풀려졌다고 나는 믿는다. 꺾꽂이나 눈 따위로 한동안 번식시키는 식물에서는 별개의 종끼리든 변종끼리든 교배가 지닌 중요함이 엄청나다. 이때 재배자는 잡종과 혼종이 지극히 변하기 쉬운 것도,

잡종이 곧잘 불임인 것도 전혀 개의치 않기 때문이다. 그러나 씨로 번식하지 않는 식물의 사례는 우리에게 그다지 중요하지 않다. 그것들이 버티는 기간은 한때일 뿐이다. 이 모든 변화의 원인 위에서, 선택이 쌓여 일으키는 작용이 훨씬 으뜸가는 힘이라고 나는 확신한다. 계획적으로 더 빠르게 적용되든, 무의식적으로 더 느리지만 더 효과 있게 적용되든 그렇다.

---

1. 조프루아 생틸레르 — 에티엔 조프루아 생틸레르(1772~1844). 프랑스의 박물학자. 알 속의 배를 인공적으로 건드려 기형을 만드는 실험을 했다. 아래에 나오는 이시도르 조프루아 생틸레르(1805~1861)는 그의 아들로, 기형을 다룬 큰 저작을 남겼다.

2. sport — 원예가들의 용어. 한 그루에서 눈이나 곁가지 하나만 갑자기 다른 성질을 띠는 일, 또는 그렇게 생긴 개체를 가리킨다. 확립된 한국어 통용어가 없어 원어를 그대로 두었다.

3. 프로스페르 뤼카 — 프로스페르 뤼카(1808~1885). 프랑스의 의사. 사람과 동물의 유전을 다룬 두 권짜리 저작(1847~1850)을 냈다.

4. 미개인(savage) — 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않는 수렵·채집 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 야간족·셀크남족처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 이 책에서는 다윈이 어떤 언어 안에서 생각했는지를 지우지 않으려고 원문을 그대로 옮겼다. 뒤에 나오는 「야만스러운」(barbarous)도 마찬가지다.

5. J. 시브라이트 경 — 존 손더스 시브라이트(1767~1846). 잉글랜드의 사육가이자 하원 의원. 닭과 비둘기 품종을 개량했고 선택으로 품종을 만드는 일을 다룬 소책자를 냈다. 뒤에 「존 시브라이트 경」으로 다시 나온다.

6. 비둘기 품종 이름 — 이 장에 쏟아지는 비둘기 품종 이름(carrier, tumbler, runt, barb, pouter, turbit, Jacobin, trumpeter, laugher, fantail)은 한국어 통용명이 확립되어 있지 않다. 없는 이름을 지어내지 않고 원어를 그대로 두었다. 품종마다의 특징은 다윈이 바로 이 문단에서 스스로 설명한다. fantail은 우리말 애호가들 사이에서 「공작비둘기」로 불리기도 한다.

7. 아크바르 칸 — 인도 무굴 제국의 황제 아크바르(1542~1605). 다윈이 인용한 「궁정 사가」의 글은 그의 궁정에서 편찬된 기록이다.

8. ancon 양 — 1791년 미국에서 다리가 짧은 새끼가 갑자기 태어나 한 품종으로 이어진 양. 갑작스러운 변이에서 품종이 생긴 사례로 당시 널리 인용되었다.

9. 에스키모(Esquimaux) — 북극권의 이누이트(Inuit)와 유픽(Yupik)을 가리킨 당대 표기다. 프랑스어를 거쳐 영어로 들어왔다. 오늘날 캐나다와 그린란드에서는 쓰지 않으며 이누이트가 통용 명칭이다. 원문을 그대로 옮겼다.

10. 흑인(negroes) — 다윈이 쓴 낱말은 *negroes*다. 오늘날 한국어에서는 흑인, 영어권에서는 Black이 통용된다. 바로 앞에서 다윈이 인용한 데이비드 리빙스턴(1813~1873)은 스코틀랜드의 선교사이자 탐험가로, 아프리카 내륙을 답사하며 노예무역을 강하게 비판한 기록을 남겼다.

11. 「자연선택」 — 따옴표는 다윈의 것이다. 이 장에서 다루는 선택은 모두 사람의 선택인데, 여기서 처음으로 자연이 하는 선택을 끌어들인다. 이 말은 4장에서 본격적으로 정의되고 논의된다.

# 2장 — 자연 상태에서의 변이

변이성. 개체 차이. 의심스러운 종. 분포 범위가 넓고 널리 퍼져 있으며 흔한 종이 가장 많이 변한다. 어느 나라에서나 큰 속의 종이 작은 속의 종보다 더 많이 변한다. 큰 속의 종 가운데 많은 수는 서로 아주 가까우면서도 고르지 않게 이어져 있고 분포 범위가 좁다는 점에서 변종을 닮았다.

앞 장에서 얻은 원리를 자연 상태의 생물에 적용하기 전에, 그 생물들에게도 변이가 일어나는지를 간단히 따져 보아야 한다. 주제를 제대로 다루려면 메마른 사실을 길게 열거해야 하겠지만, 그것은 뒷날 낼 책으로 미루어 둔다. 종이라는 말에 주어진 여러 정의를 여기서 논하지도 않겠다. 아직까지 모든 박물학자를 만족시킨 정의는 하나도 없다. 그러면서도 박물학자라면 누구나 자기가 종을 말할 때 무엇을 뜻하는지 어렴풋이는 안다. 대개 그 말에는 별개의 창조 행위라는, 알 수 없는 요소가 들어 있다. 「변종」이라는 말도 정의하기가 그에 못지않게 어렵다. 다만 여기에는 계통을 공유한다는 뜻이 거의 언제나 함축되어 있는데, 그것을 증명할 수 있는 경우는 드물다. 기형이라 불리는 것도 있다. 그러나 기형은 단계를 밟아 변종으로 이어진다. 내가 짐작하기로 기형이란, 한 부분의 구조가 크게 벗어난 것으로서 그 종에 해롭거나 아무 도움이 되지 않으며 대체로 후손에게 전해지지 않는 것을 말한다. 어떤 저자들은 「변이」라는 말을 전문 용어로 써서 생활의 물리적 조건에서 곧바로 생겨난 변화를 가리키는데, 이런 뜻의 「변이」는

유전되지 않는다고 여겨진다. 그러나 발트해의 기수(汽水)에서 조개가 작아진 것이나, 알프스 산꼭대기에서 식물이 왜소해진 것이나, 멀리 북쪽에서 온 짐승의 털이 두꺼워진 것이 적어도 몇 세대쯤은 유전되는 경우가 없으리라고 누가 단언할 수 있겠는가? 그리고 그런 경우라면 그 형태는 변종이라 불릴 것이라고 나는 짐작한다.

또한 개체 차이라 부를 만한 자잘한 차이도 많다. 같은 부모에서 난 자손들 사이에 자주 나타난다고 알려진 차이, 또는 같은 좁은 지역에 사는 같은 종의 개체들에서 자주 관찰되기에 그렇게 생겼으리라 짐작되는 차이가 그것이다. 같은 종의 개체가 모두 똑같은 거푸집에서 찍혀 나왔다고 생각하는 사람은 없다. 이 개체 차이는 우리에게 매우 중요하다. 사람이 자기가 기르는 것들의 개체 차이를 원하는 방향으로 쌓아 갈 수 있는 것과 똑같이, 자연선택이 쌓아 갈 재료를 개체 차이가 내주기 때문이다. 개체 차이는 대체로 박물학자들이 중요하지 않다고 보는 부분에 나타난다. 그러나 생리학의 관점에서 보든 분류의 관점에서 보든 중요하다고 해야 할 부분도 같은 종의 개체들 사이에서 이따금 변한다는 것을, 나는 사실을 길게 늘어놓아 보일 수 있다. 아무리 경험 많은 박물학자라도 내가 여러 해에 걸쳐 그러했듯이 믿을 만한 전거에서 사례를 모아 본다면, 구조의 중요한 부분에서까지 변이성이 나타나는 경우가 얼마나 많은지에 놀랄 것이라고 나는 확신한다. 분류학자들은 중요한 형질에서 변이성을 발견하는 것을 결코 반기지 않으며, 내부의 중요한 기관을 힘들여 살펴 같은 종의 표본 여러 개에서 그것들을 견주어 보려는 사람도 많지 않다는 사실을 기억해 두어야 한다. 곤충의 큰 중추 신경절 가까이에서 주요 신경이 갈라지는 모양이 같은 종 안에서 변할 수 있으리라고는 나는 결코 예상하지 못했다. 이런 성질의 변화라면 아주 느린 단계를 밟아야만 이루어질 수 있으리라고 예상했을 것이다. 그런데 바로 얼마 전에 러벅[1]은 *Coccus*에서 그 주요 신경이

나무줄기가 불규칙하게 갈라지는 모습에 견줄 만큼 변이성을 보인다는 것을 밝혔다. 덧붙이면 이 사려 깊은 박물학자[2]는 어떤 곤충의 애벌레에서 근육이 결코 한결같지 않다는 것도 얼마 전에 밝혔다. 중요한 기관은 결코 변하지 않는다고 말하는 저자들은 때때로 순환논증에 빠진다. 바로 그 저자들이 실제로는 변하지 않는 형질을 중요한 형질로 매기기 때문이며(몇몇 박물학자는 이를 솔직히 시인했다), 그런 관점에서는 중요한 부분이 변하는 사례가 결코 나오지 않을 것이다. 그러나 다른 어떤 관점에서 보든 사례는 틀림없이 많이 들 수 있다.

개체 차이와 이어진 문제 가운데 내게 몹시 곤혹스러운 것이 한 가지 있다. 이따금 「변화무쌍하다」 거나 「다형이다」[3]라고 불린 속들을 말하는 것인데, 그런 속에서는 종이 터무니없이 많은 변이를 보이며, 어느 형태를 종으로 매기고 어느 형태를 변종으로 매길지에 뜻이 맞는 박물학자를 둘 찾기도 어렵다. 식물에서는 *Rubus*(산딸기속), *Rosa*(장미속), *Hieracium*(조밥나물속)을 들 수 있고, 곤충의 여러 속과 완족류 껍데기의 여러 속도 들 수 있다. 다형인 속은 대개 그중 몇몇 종이 고정되고 분명한 형질을 지닌다. 한 나라에서 다형인 속은 몇 가지 예외를 빼면 다른 나라에서도 다형으로 보이며, 완족류 껍데기로 판단하건대 지나간 시대에도 그러했던 것으로 보인다. 이런 사실은 몹시 곤혹스럽다. 이런 종류의 변이성이 생활 조건과 무관하다는 것을 보여 주는 듯하기 때문이다. 나는 이렇게 의심하는 쪽으로 기운다. 이 다형인 속들에서 우리가 보는 것은 그 종에 이롭지도 해롭지도 않은 구조상의 변이, 따라서 뒤에 설명하겠지만 자연선택이 붙들어 확정해 놓지 않은 변이일 것이다.

종의 형질을 상당한 정도로 갖추었으면서도, 다른 어떤 형태와 너무 닮았거나 중간 단계로 너무 촘촘히 이어져 있어서 박물학자들이 별개의

종으로 매기기를 꺼리는 형태가 있다. 이런 형태가 여러 면에서 우리에게 가장 중요하다. 이 의심스럽고 가까운 형태 가운데 많은 수가 자기 나라에서 오랫동안 자기 형질을 그대로 지켜 왔다고 믿을 근거는 충분하다. 우리가 아는 한, 참되고 온전한 종이 그랬던 것만큼이나 오래 지켜 왔다. 실제로 박물학자가 중간 형질을 지닌 다른 형태들로 두 형태를 하나로 묶을 수 있으면, 그는 한쪽을 다른 쪽의 변종으로 다룬다. 이때 가장 흔한 것을, 때로는 먼저 기재된 것을 종으로 매기고 나머지를 변종으로 매긴다. 그러나 두 형태가 중간 고리로 촘촘히 이어져 있을 때조차, 한 형태를 다른 형태의 변종으로 매길지 말지를 정하기가 몹시 어려운 경우가 이따금 생긴다. 그런 경우를 여기서 다 열거하지는 않겠다. 중간 고리를 흔히 잡종이라고 가정하는 것도 그 어려움을 늘 없애 주지는 못한다. 그런데도 아주 많은 경우에 한 형태는 다른 형태의 변종으로 매겨진다. 중간 고리를 실제로 찾아냈기 때문이 아니라, 그런 고리가 지금 어딘가에 있거나 예전에 있었으리라고 관찰자가 유추로 짐작하기 때문이다. 여기서 의심과 추측이 들어올 문이 활짝 열린다.

그러므로 어떤 형태를 종으로 매길지 변종으로 매길지를 정할 때는, 판단이 건실하고 경험이 넓은 박물학자의 의견을 따르는 것 말고는 길잡이가 없어 보인다. 그렇지만 많은 경우에 우리는 박물학자 다수의 의견으로 정해야 한다. 뚜렷이 구분되고 널리 알려진 변종 가운데 적어도 몇몇 유능한 심판자에게 종으로 매겨지지 않은 것을 꼽기는 어렵기 때문이다.

이렇게 의심스러운 성질을 지닌 변종이 결코 드물지 않다는 것은 다툴 수 없다. 서로 다른 식물학자들이 엮은 대브리튼과 프랑스와 미국의 여러 식물지[4]를 견주어 보라. 한 식물학자가 온전한 종으로 매긴 형태를 다른 식물학자는 한갓 변종으로 매긴 경우가 놀랄 만큼 많다. 온갖 도움을 받아 내가 깊이 신세를 진 H. C. 왓슨[5]은 영국 식물 182가지를

나를 위해 표시해 주었다. 이것들은 대체로 변종으로 여겨지지만 모두 식물학자들에게 종으로 매겨진 적이 있다. 그는 이 목록을 만들면서 자잘한 변종을 많이 빼놓았는데, 그런 것들조차 어떤 식물학자들은 종으로 매긴 바 있다. 게다가 다형이 심한 속 몇 개는 아예 넣지 않았다. 다형이 가장 심한 형태를 품은 속들에서 배빙턴[6]은 251종을 인정하는데 벤담[7]은 112종밖에 인정하지 않는다. 의심스러운 형태 139개가 어긋나는 셈이다! 새끼를 낳을 때마다 암수가 짝을 짓고 이동성이 큰 동물에서는, 한 동물학자가 종으로 매기고 다른 동물학자가 변종으로 매기는 의심스러운 형태를 같은 나라 안에서 찾기가 드물다. 그러나 떨어진 지역들에서는 흔하다. 북아메리카와 유럽에서 서로 아주 조금밖에 다르지 않은 새와 곤충 가운데, 한 뛰어난 박물학자는 의심할 바 없는 종으로 매기고 다른 박물학자는 변종으로, 또는 흔히 부르는 대로 지리적 품종으로 매긴 것이 얼마나 많은가! 여러 해 전에 갈라파고스제도의 여러 섬에서 온 새들을 서로 견주고 또 아메리카 본토의 새들과 견주면서, 그리고 남들이 그렇게 견주는 것을 보면서, 종과 변종의 구별이 얼마나 막연하고 자의적인지에 나는 크게 놀랐다. 작은 마데이라제도의 섬들에는 월러스턴[8]의 훌륭한 저작에서 변종으로 규정된 곤충이 많은데, 많은 곤충학자라면 그것들을 별개의 종으로 매길 것이 틀림없다. 아일랜드에도 지금은 대체로 변종으로 보지만 어떤 동물학자들이 종으로 매긴 동물이 몇 가지 있다. 경험이 아주 많은 조류학자 몇 사람은 영국의 붉은뇌조를 노르웨이의 어떤 종에서 갈라진 두드러지게 구분되는 품종일 뿐이라고 본다. 반면 더 많은 사람은 그것을 대브리튼에만 있는 의심할 바 없는 종으로 매긴다. 의심스러운 두 형태의 서식지가 멀리 떨어져 있으면 많은 박물학자는 둘 다 별개의 종으로 매긴다. 그런데 얼마나 멀어야 충분한가 하는 물음이 제대로 제기된 바 있다. 아메리카와 유럽 사이만큼이면 넉넉하다고 할 때, 유럽

대륙과 아소르스제도, 마데이라, 카나리아제도, 아일랜드 사이의 거리는 충분한가? 아주 유능한 심판자들이 변종으로 본 형태가 종의 형질을 너무나 완벽하게 갖추어, 똑같이 유능한 다른 심판자들이 참되고 온전한 종으로 매기는 일이 많다는 것은 인정해야 한다. 그러나 이 말들의 정의가 두루 받아들여지기도 전에 그것들을 종이라 부르는 게 옳은지 변종이라 부르는 게 옳은지 따지는 일은 부질없이 허공에 주먹질하는 짓이다.

두드러지게 구분되는 변종이나 의심스러운 종의 사례 가운데 많은 것이 살펴볼 만하다. 지리적 분포, 유사 변이[9], 잡종 형성 따위에서 끌어온 흥미로운 논거 여러 줄기가 그 지위를 정하려는 시도에 동원되어 왔기 때문이다. 여기서는 사례를 하나만 들겠다. 프림로즈와 카우슬립, 곧 *Primula veris*와 *Primula elatior*라는 널리 알려진 사례다.[10] 이 두 식물은 겉모습이 꽤 다르고, 맛이 다르며, 뿜어내는 냄새도 다르다. 꽃피는 시기가 조금 다르고, 자라는 자리도 얼마간 다르며, 산을 오르는 높이도 다르고, 지리적 분포 범위도 다르다. 끝으로 그 누구보다 꼼꼼한 관찰자인 게르트너[11]가 여러 해에 걸쳐 아주 여러 번 실험한 바에 따르면, 이 둘은 교배시키기가 몹시 어렵다. 두 형태가 종으로서 서로 다르다는 증거로 이보다 더 나은 것을 바라기는 어렵다. 그러나 다른 한편으로 이 둘은 많은 중간 고리로 이어져 있고, 그 고리가 잡종인지는 매우 의심스럽다. 그리고 내가 보기에는 이 둘이 공통의 부모에서 내려왔으며 따라서 변종으로 매겨야 한다는 것을 보여 주는 실험 증거가 압도적으로 많다.

자세히 조사하면 대개는 의심스러운 형태를 어떻게 매길지에 박물학자들의 의견이 모인다. 그러면서도 가장 잘 알려진 나라에서 지위가 의심스러운 형태를 가장 많이 발견한다는 사실은 시인해야 한다. 자연 상태의 어떤 동물이나 식물이 사람에게 매우 요긴하거나 무슨

이유로든 사람의 눈길을 바짝 끌면 그것의 변종은 거의 예외 없이 기록되어 있다는 사실이 내게는 놀라웠다. 게다가 그런 변종은 어떤 저자들에게 종으로 매겨지는 일이 흔하다. 흔한 참나무가 얼마나 꼼꼼히 연구되었는지 보라. 그런데도 어떤 독일 저자는 대체로 변종으로 여겨지는 형태들에서 12가지가 넘는 종을 만들어 낸다. 그리고 이 나라에서는 열매자루가 없는 참나무와 열매자루가 있는 참나무가 참되고 별개인 종이라는 것을 보이려 할 때도, 한갓 변종이라는 것을 보이려 할 때도 최고의 식물학 권위자와 현장 실무자를 끌어댈 수 있다.

젊은 박물학자가 자기에게 전혀 낯선 생물 무리를 연구하기 시작할 때, 그는 처음에 어떤 차이를 종의 차이로 보고 어떤 차이를 변종의 차이로 볼지 정하느라 몹시 헤맨다. 그 무리에 일어나는 변이의 양과 종류를 전혀 모르기 때문이다. 이것만 보아도 변이가 얼마나 두루 일어나는지는 알 수 있다. 그러나 한 나라 안의 한 강에만 눈을 붙이면 그는 의심스러운 형태의 대부분을 어떻게 매길지 이내 마음을 정할 것이다. 그의 성향은 대체로 종을 많이 만드는 쪽으로 기울 것이다. 앞서 말한 비둘기 애호가나 가금 애호가와 똑같이 끊임없이 연구하는 형태들 사이의 차이가 얼마나 큰지에 마음을 빼앗기기 때문이며, 첫인상을 바로잡아 줄 만한 다른 무리와 다른 나라의 유사 변이를 전반적으로는 거의 모르기 때문이다. 관찰 범위를 넓혀 갈수록 그는 어려운 경우를 더 많이 만난다. 서로 가까운 형태를 더 많이 마주치기 때문이다. 그렇지만 관찰이 넓게 뻗어 나가면 그는 마침내 대개 어느 것을 변종이라 부르고 어느 것을 종이라 부를지 스스로 정할 수 있게 된다. 다만 변이가 많다는 것을 인정하는 대가를 치러야 그렇게 되며, 그 인정이 옳은지를 두고 다른 박물학자들이 자주 다툴 것이다. 게다가 지금은 이어져 있지 않은 여러 나라에서 가져온 가까운 형태들을 연구하게 되면, 그는 의심스러운

형태들 사이의 중간 고리를 찾으리라 기대하기 어려우므로 거의 전부를 유추에 맡겨야 하고, 그의 어려움은 절정에 이른다.

종과 아종 사이에, 곧 어떤 박물학자들이 보기에 종의 지위에 아주 가까이 왔으나 거기에 이르지는 못한 형태 사이에 분명한 경계선이 그어진 적은 아직 없다. 아종과 뚜렷이 구분되는 변종 사이에도, 더 작은 변종과 개체 차이 사이에도 없다. 이 차이들은 알아채기 어려운 연속을 이루며 서로 뒤섞인다. 그리고 연속은 실제로 건너감이 있었다는 생각을 마음에 새겨 넣는다.

그러므로 나는 개체 차이를, 분류학자에게는 별 관심거리가 아니겠으나 우리에게는 매우 중요하다고 본다. 박물학 저작에 기록할 만하다고 보기도 어려운 자잘한 변종으로 가는 첫걸음이기 때문이다. 그리고 조금이라도 더 또렷하고 더 오래가는 변종은 더 두드러지게 구분되고 더 오래가는 변종으로 이어지는 단계라고 보며, 후자는 아종으로, 다시 종으로 이어지는 단계라고 본다. 어떤 차이의 단계에서 그보다 높은 단계로 건너가는 일은 경우에 따라 두 지역에서 서로 다른 물리적 조건이 오래 작용한 것만으로 일어날 수도 있다. 그러나 나는 이 견해를 그다지 믿지 않는다. 변종이 부모와 아주 조금 다른 상태에서 더 많이 다른 상태로 건너가는 일은, 자연선택이 구조상의 차이를 어떤 정해진 방향으로 쌓아 올리는 작용(뒤에서 더 자세히 설명하겠다) 때문이라고 나는 본다. 그러므로 뚜렷이 구분되는 변종은 발단기의 종이라 불러도 마땅하다고 나는 믿는다. 다만 이 믿음이 정당한지는 이 책 전체에 걸쳐 내놓는 여러 사실과 견해의 무게를 통틀어 보고 판단해야 한다.

모든 변종이나 발단기의 종이 반드시 종의 지위에 이른다고 생각할 필요는 없다. 그것들은 이 발단기 상태에서 멸종할 수도 있고, 아주 오랜 기간 변종으로 버틸 수도 있다. 마데이라의 어떤 화석 육생 조개의

변종을 두고 월러스턴이 그러하다는 것을 보였다. 어떤 변종이 번성하여 부모 종보다 개체 수가 많아진다면 그 변종이 종으로 매겨지고 종이 변종으로 매겨질 것이다. 또는 그 변종이 부모 종을 밀어내고 없애 버릴 수도 있고, 둘이 함께 살아남아 둘 다 독립된 종으로 매겨질 수도 있다. 그러나 이 문제는 뒤에서 다시 다루어야 한다.

이런 이야기에서 드러나는 대로, 나는 종이라는 말을 서로 몹시 닮은 개체의 집합에 편의를 위해 자의로 붙인 이름으로 보며, 그 말이 변종이라는 말과 본질에서 다르지 않다고 본다. 변종이라는 말은 덜 또렷하고 더 흔들리는 형태에 붙는 이름이다. 변종이라는 말도 한갓 개체 차이와 견주어 보면 역시 자의로, 그저 편의를 위해 쓰인다.

이론적인 고려에 이끌려, 나는 잘 정리된 여러 식물지의 변종을 모두 표로 만들면 가장 많이 변하는 종의 성질과 관계에 대해 흥미로운 결과를 얻을 수 있으리라고 생각했다. 처음에는 간단한 일로 보였다. 그러나 이 일에서 값진 조언과 도움을 주어 내가 크게 신세를 진 H. C. 왓슨이 어려움이 많다는 것을 이내 납득시켰고, 뒤이어 후커[12] 박사는 더 강한 말로 그렇게 했다. 이 어려움에 대한 논의와, 변하는 종의 비율을 담은 표 자체는 뒷날 낼 책으로 미루어 둔다. 후커 박사는 내 원고를 꼼꼼히 읽고 표를 살펴본 뒤 다음 진술이 꽤 잘 뒷받침된다고 본다는 말을 덧붙이도록 허락해 주었다. 다만 주제 전체를 여기서 어쩔 수 없이 아주 짧게 다루는 만큼 이야기가 다소 곤혹스럽고, 뒤에서 논할 「생존경쟁」과 「형질 분기」 같은 문제를 끌어들일 수밖에 없다.

알퐁스 드 캉돌[13]과 다른 이들은 분포 범위가 매우 넓은 식물이 대체로 변종을 낸다는 것을 보였다. 이는 예상할 수 있는 일이었다. 그런 식물은 여러 가지 물리적 조건에 놓이게 되고, 또 서로 다른 생물 집단과 경쟁하게 되기 때문이다(뒤에서 보겠지만 이 경쟁이 훨씬 더 중요한 사정이다). 그런데 내 표는 이런 것도 보여 준다. 어느 한정된

나라에서든 가장 흔한 종, 곧 개체가 가장 많은 종과, 자기 나라 안에서 가장 널리 퍼진 종은(널리 퍼진 것은 분포 범위가 넓은 것과 다른 문제이며, 얼마간은 흔한 것과도 다른 문제다) 식물학 저작에 기록될 만큼 뚜렷이 구분되는 변종을 자주 낸다. 그러므로 뚜렷이 구분되는 변종, 내가 보기에는 발단기의 종을 가장 자주 내놓는 것은 가장 번성하는 종, 곧 우세한 종이라 불러도 좋을 종이다. 세계를 널리 누비고, 자기 나라 안에서 가장 널리 퍼져 있으며, 개체 수가 가장 많은 종이 그런 종이다. 이것도 어쩌면 미리 짐작할 수 있었다. 변종이 조금이라도 오래가려면 그 나라의 다른 주민들과 싸워야 하므로, 이미 우세한 종이야말로 조금 변화하기는 했어도 부모가 같은 고장의 이웃들을 누르고 우세해지게 해 준 이점을 여전히 물려받은 자손을 낼 가능성이 가장 크다.

한 나라에 사는 식물로서 어떤 식물지에 기재된 것을 두 덩어리로 똑같이 나누어, 큰 속에 든 것은 모두 한쪽에 놓고 작은 속에 든 것은 모두 다른 쪽에 놓아 보라. 아주 흔하고 널리 퍼진 종, 곧 우세한 종이 큰 속 쪽에서 얼마간 더 많이 나온다. 이것도 미리 짐작할 수 있었다. 같은 속의 종이 어느 나라에 많이 산다는 사실만으로도 그 나라의 생물적 조건이나 무생물적 조건에 그 속에 유리한 무엇이 있다는 것이 드러나며, 따라서 큰 속, 곧 많은 종을 품은 속에서 우세한 종의 비율이 높게 나오리라고 예상할 수 있었다. 그런데 이 결과를 흐려 놓는 원인이 너무 많아서, 내 표가 큰 속 쪽에 조금이라도 우세를 보여 준다는 것이 나로서는 놀랍다. 여기서는 그렇게 흐려 놓는 원인 가운데 두 가지만 짚겠다. 담수 식물과 소금기를 좋아하는 식물은 대체로 분포 범위가 아주 넓고 널리 퍼져 있다. 그러나 이는 그들이 사는 자리의 성질과 얽힌 일로 보이며, 그 종이 딸린 속의 크기와는 관계가 거의 또는 전혀 없다. 또한 조직화의 등급[14]에서 낮은 자리에 있는 식물은 대체로 높은 자리에

있는 식물보다 훨씬 널리 퍼져 있다. 여기서도 속의 크기와는 가까운 관계가 없다. 조직 수준이 낮은 식물이 널리 분포하는 까닭은 지리적 분포를 다루는 장에서 논하겠다.

종을 두드러지게 구분되고 잘 규정된 변종일 뿐이라고 보다 보니, 나는 각 나라에서 큰 속의 종이 작은 속의 종보다 변종을 더 자주 낼 것이라고 미리 내다보게 되었다. 서로 가까운 종(곧 같은 속의 종)이 많이 형성된 곳에서는 대체로 많은 변종, 곧 발단기의 종이 지금도 형성되고 있어야 하기 때문이다. 큰 나무가 많이 자라는 곳에서는 어린 나무도 있으리라 기대한다. 한 속의 종이 변이를 거쳐 많이 형성된 곳이라면 사정이 변이에 유리했던 것이고, 따라서 그 사정이 지금도 대체로 변이에 유리하리라고 예상할 수 있다. 다른 한편으로 각 종을 하나하나의 특별한 창조 행위로 본다면, 종이 많은 무리에서 종이 적은 무리보다 변종이 더 많이 생겨야 할 까닭이 뚜렷하지 않다.

이 예상이 맞는지 시험하려고 나는 12개 나라의 식물과 두 지역의 딱정벌레목 곤충을 거의 똑같은 두 덩어리로 갈라, 큰 속의 종을 한쪽에 놓고 작은 속의 종을 다른 쪽에 놓아 보았다. 그리고 큰 속 쪽의 종이 작은 속 쪽의 종보다 변종을 내는 비율이 높다는 것이 예외 없이 드러났다. 게다가 변종을 조금이라도 내는 큰 속의 종은 작은 속의 종보다 변종의 평균 개수가 예외 없이 많다. 이 두 결과는 다르게 나누어도, 그리고 종이 1개에서 4개뿐인 가장 작은 속을 표에서 모두 빼내도 그대로 나온다. 종이 두드러지게 구분되고 오래가는 변종일 뿐이라고 보면 이런 사실의 뜻은 분명하다. 같은 속의 종이 많이 형성된 곳, 이런 표현을 써도 된다면 종을 만들어 내는 공장이 활발히 돌아간 곳에서는 그 공장이 아직도 돌아간다는 것을 대개 발견해야 하며, 새 종을 만드는 과정이 느리다고 믿을 근거가 충분한 만큼 더욱 그래야 한다. 변종을 발단기의 종으로 본다면 실제로 그렇다. 한 속의 종이 많이

형성된 곳에서는 그 속의 종이 평균을 넘는 수의 변종, 곧 발단기의 종을 낸다는 것을 내 표가 일반 규칙으로서 분명히 보여 주기 때문이다. 그렇다고 큰 속이 모두 지금 많이 변하며 그래서 종의 수를 늘려 간다거나, 작은 속은 하나도 지금 변하며 늘어나지 않는다는 말은 아니다. 만일 그러했다면 내 이론에는 치명적이었을 것이다. 작은 속이 시간이 흐르는 동안 크게 불어난 일이 잦았고, 큰 속이 최대에 이른 뒤 기울어 사라진 일도 잦았다는 것을 지질학이 분명히 말해 주기 때문이다. 우리가 보이려는 것은 한 속의 종이 많이 형성된 곳에서는 평균으로 볼 때 지금도 많이 형성된다는 사실뿐이고, 이는 들어맞는다.

큰 속의 종과 기록된 그 변종 사이에는 눈여겨볼 다른 관계도 있다. 종과 뚜렷이 구분되는 변종을 가려낼 틀림없는 기준이 없다는 것은 이미 보았다. 의심스러운 형태들 사이에서 중간 고리를 찾지 못한 경우에 박물학자들은 둘 사이의 차이가 얼마나 큰지로 판정을 내릴 수밖에 없으며, 그 크기가 한쪽이나 둘 다를 종의 지위로 올릴 만한지를 유추로 판단한다. 그러므로 차이의 크기는 두 형태를 종으로 매길지 변종으로 매길지 정할 때 매우 중요한 기준이다. 그런데 프리스[15]는 식물에 대해, 웨스트우드[16]는 곤충에 대해 큰 속에서는 종들 사이의 차이가 몹시 작은 일이 많다고 말했다. 나는 이를 평균으로 수치를 내어 시험해 보려 애썼고, 내 불완전한 결과가 미치는 한에서는 늘 그 견해를 뒷받침한다. 명민하고 경험이 아주 많은 관찰자 몇 사람에게도 물어보았는데, 그들도 숙고한 끝에 이 견해에 동의한다. 따라서 이 점에서 큰 속의 종은 작은 속의 종보다 변종을 더 닮았다. 달리 말할 수도 있다. 평균보다 많은 수의 변종, 곧 발단기의 종이 지금 만들어지고 있는 큰 속에서는 이미 만들어진 종 가운데 많은 수가 여전히 얼마간 변종을 닮았다. 그 종들이 서로 여느 때보다 작은 차이로 갈라져 있기 때문이다.

게다가 큰 속의 종들이 서로 이어진 모습은 어느 한 종의 변종들이 서로 이어진 모습과 똑같다. 한 속의 종이 모두 서로 똑같은 정도로 구별된다고 우기는 박물학자는 없다. 그것들은 대개 아속이나 절, 또는 더 작은 무리로 나눌 수 있다. 프리스가 잘 지적한 대로, 작은 종 무리는 대개 어떤 다른 종을 둘러싸고 위성처럼 모여 있다. 그런데 변종이란 서로 고르지 않게 이어져 어떤 형태들을, 곧 자기 부모 종을 둘러싸고 모여 있는 형태의 무리가 아니고 무엇인가? 변종과 종 사이에 가장 중요한 차이가 한 가지 있는 것은 의심할 바 없다. 변종들을 서로 견주거나 부모 종과 견줄 때 그 차이의 크기가 같은 속의 종들 사이의 차이보다 훨씬 작다는 점이다. 그러나 내가 형질 분기의 원리라 부르는 것을 논할 때가 되면, 이것을 어떻게 설명할 수 있는지, 그리고 변종들 사이의 작은 차이가 어떻게 종들 사이의 큰 차이로 커지는 경향이 있는지 보게 될 것이다.

내가 보기에 눈여겨볼 만한 점이 한 가지 더 있다. 변종은 대체로 분포 범위가 많이 좁다. 이 말은 사실 뻔한 소리에 가깝다. 어떤 변종이 부모 종으로 여겨지는 것보다 분포 범위가 넓다고 밝혀지면 둘의 이름을 서로 바꿔 붙여야 할 테니 말이다. 그러나 다른 종과 아주 가까워 그만큼 변종을 닮은 종도 분포 범위가 많이 좁은 일이 잦다고 믿을 근거가 있다. 예컨대 H. C. 왓슨은 꼼꼼히 걸러 놓은 『런던 식물 목록』 4판에서 식물 63가지를 나를 위해 표시해 주었다. 그 책에서는 종으로 매겨져 있으나, 그가 보기에는 다른 종과 너무 가까워 지위가 의심스러운 것들이다. 이 63가지 이른바 종은 왓슨이 대브리튼을 나눈 구역 가운데 평균 6.9개에 걸쳐 분포한다. 그런데 같은 목록에는 변종으로 인정된 것이 53가지 실려 있고, 이것들은 구역 7.7개에 걸쳐 분포한다. 반면 이 변종들이 딸린 종은 구역 14.3개에 걸쳐 분포한다. 그러니 인정된 변종의 좁은 평균 분포 범위는, 왓슨이 나를 위해 의심스러운 종으로

표시했으나 영국 식물학자들이 거의 예외 없이 참되고 온전한 종으로 매기는 그 아주 가까운 형태들의 범위와 거의 같다.

그러니 결국 변종은 종과 전반적인 형질이 같다. 변종을 종과 가려낼 길이 두 가지밖에 없기 때문이다. 첫째는 중간에서 이어 주는 형태를 찾아내는 길인데, 그런 고리가 나타난다고 해서 그것이 잇는 형태들의 실제 형질이 달라지지는 않는다. 둘째는 차이의 크기로 가려내는 길인데, 두 형태가 아주 조금밖에 다르지 않으면 중간에서 이어 주는 형태를 찾아내지 못했어도 대체로 변종으로 매긴다. 그러나 두 형태에 종의 지위를 주기에 필요하다고 보는 차이의 크기는 매우 막연하다. 어느 나라에서든 평균을 넘는 수의 종을 지닌 속에서는 그 속의 종이 평균을 넘는 수의 변종을 지닌다. 큰 속에서는 종들이 서로 가까우면서도 고르지 않게 이어져, 어떤 종을 둘러싸고 작은 무리를 이루기 쉽다. 다른 종과 아주 가까운 종은 보아하니 분포 범위가 좁다. 이 여러 점에서 큰 속의 종은 변종과 강한 유사성을 보인다. 종이 한때 변종으로 존재했고 그렇게 생겨났다면 이 유사성은 또렷하게 이해할 수 있다. 반면 각 종이 따로따로 창조되었다면 이 유사성은 도무지 설명할 수 없다.

우리는 또한 큰 속에서 가장 번성하고 우세한 종이 평균으로 볼 때 가장 많이 변한다는 것도 보았다. 그리고 뒤에서 보겠지만 변종은 새롭고 별개인 종으로 바뀌는 경향이 있다. 그러므로 큰 속은 더 커지는 경향을 띤다. 그리고 자연 전체에서 지금 우세한 생명의 형태는 변화한 우세한 후손을 많이 남김으로써 더욱 우세해지는 경향이 있다. 그러나 뒤에서 설명할 단계를 거쳐 큰 속은 더 작은 속으로 쪼개지는 경향도 있다. 그리하여 온 세계의 생명의 형태는 무리 아래에 무리가 딸린 꼴로 갈라진다.

1. 러벅 — 존 러벅(John Lubbock, 1834~1913). 다윈의 이웃이자 은행가·정치가·박물학자로, 곤충의 해부와 발생을 연구했다.

2. 사려 깊은 박물학자 — 원문은 philosophical naturalist. 당시 philosophical은 「철학의」라는 뜻보다 이론적 사색을 갖춘 학문 태도를 가리켰다. 다윈이 러벅에게 보내는 칭찬이다.

3. 변화무쌍하다·다형이다 — 원문은 protean과 polymorphic. 한 속 안에서 변이가 지나치게 많아 종의 경계를 긋기 어려운 무리를 당시 분류학에서 이렇게 불렀다. protean은 모습을 자유로이 바꾸는 바다의 신 프로테우스에서 온 말이다.

4. 식물지 — 원문은 flora. 한 지역에 자라는 식물을 망라해 기재한 저작을 말한다. 다윈이 여기서 비교하라고 하는 것은 그런 책들이다.

5. H. C. 왓슨 — 휴엣 코트렐 왓슨(Hewett Cottrell Watson, 1804~1881). 영국의 식물학자로 대브리튼의 식물 분포를 구역별로 정리했다. 이 장의 수치 자료 상당 부분을 다윈에게 제공했다.

6. 배빙턴 — 찰스 카데일 배빙턴(Charles Cardale Babington, 1808~1895). 영국의 식물학자로 종을 잘게 가르는 쪽이었다.

7. 벤담 — 조지 벤담(George Bentham, 1800~1884). 영국의 식물학자로 종을 넓게 묶는 쪽이었다. 배빙턴과 벤담의 대비가 다윈이 드는 실례다.

8. 월러스턴 — 토머스 버논 월러스턴(Thomas Vernon Wollaston, 1822~1878). 영국의 곤충학자로 마데이라와 대서양 섬들의 딱정벌레와 육생 조개를 조사했다.

9. 유사 변이 — 원문은 analogical variation. 가까운 여러 형태에서 나란히 같은 방향의 변이가 나타나는 것을 말한다. 다윈은 5장에서 이를 다시 다룬다.

10. *Primula veris*와 *Primula elatior* — 프림로즈와 카우슬립은 영국에 흔한 앵초속 야생화다. 초판에서 다윈이 두 이름을 이렇게 짝지어 붙인 것은 당시의 용법을 따른 것으로, 오늘날의 학명 배정과는 다르다.

11. 게르트너 — 카를 프리드리히 폰 게르트너(Karl Friedrich von Gärtner, 1772~1850). 독일의 식물학자로 식물의 교배 실험을 대규모로 수행했다. 다윈이 8장에서 가장 많이 인용하는 연구자다.

12. 후커 — 조지프 돌턴 후커(Joseph Dalton Hooker, 1817~1911). 영국의 식물학자이며 다윈의 가장 가까운 학문적 벗이다. 다윈은 출판 전에 그에게 원고를 보여 주었다.

13. 알퐁스 드 캉돌 — 알퐁스 드 캉돌(Alphonse de Candolle, 1806~1893). 스위스의 식물학자로 식물의 지리적 분포를 연구했다.

14. 조직화의 등급 — 원문은 scale of organisation. 당시 박물학은 생물을 몸 구조의 복잡함에 따라 낮은 데서 높은 데로 한 줄로 배열해 보았다. 다윈도 이 표현을 그대로 쓰지만, 그에게는 창조의 계단이 아니라 구조의 정도를 가리키는 말이다.

15. 프리스 — 엘리아스 망누스 프리스(Elias Magnus Fries, 1794~1878). 스웨덴의 식물학자로 균류 분류의 기초를 놓았다.

16. 웨스트우드 — 존 오바다이아 웨스트우드(John Obadiah Westwood, 1805~1893). 영국의 곤충학자다.

# 3장 — 생존경쟁

자연선택과의 관련. 이 말을 넓은 뜻으로 쓴다. 기하급수적으로 증가하는 힘. 귀화한 동물과 식물의 빠른 증가. 증가를 억제하는 것들의 성질. 경쟁은 어디에나 있다. 기후의 작용. 개체 수가 많은 데서 오는 보호. 자연 전체에 걸친 모든 동물과 식물의 복잡한 관계. 생존경쟁은 같은 종의 개체들 사이와 같은 종의 변종들 사이에서 가장 혹독하며, 같은 속의 종들 사이에서도 흔히 혹독하다. 생물과 생물의 관계는 모든 관계 가운데 가장 중요하다.

이 장의 주제로 들어가기 전에, 생존경쟁이 자연선택과 어떻게 관련되는지 보이기 위해 몇 가지 예비적인 말을 해 두어야 한다. 앞 장에서 보았듯이 자연 상태의 생물에게는 얼마간의 개체 변이성이 있으며, 실제로 이 점이 논박된 적이 있다고는 알지 못한다. 수많은 의심스러운 형태를 종이라 부르든 아종이라 부르든 변종이라 부르든 우리에게는 아무 상관이 없다. 예컨대 영국 식물의 의심스러운 형태 200가지에서 300가지가 어떤 등급을 차지할 자격이 있는지도, 뚜렷한 변종이 하나라도 있음을 인정한다면 상관이 없다. 그러나 개체 변이성과 뚜렷한 변종 몇몇이 있다는 사실만으로는, 그것이 이 작업의 토대로서 반드시 필요하기는 하나, 종이 자연에서 어떻게 생겨나는지를 이해하는 데 거의 도움이 되지 않는다. 몸의 한 부분이 다른 부분에, 또 생활 조건에, 또 어떤 생물이 다른 생물에 들어맞는 그 정교한 적응은 모두 어떻게 완성되었는가? 이 아름다운 상호 적응은 딱따구리와

겨우살이에서 가장 또렷하게 보이고, 네발짐승의 털이나 새의 깃에 매달리는 가장 미천한 기생 생물에서도, 물속으로 잠겨 드는 딱정벌레의 구조에서도, 가장 부드러운 바람에도 실려 날아가는 깃털 달린 씨앗에서도 그보다 아주 조금 덜 또렷하게 보인다. 요컨대 우리는 생물계의 어디에서나, 그 모든 부분에서 아름다운 적응을 본다.

또 이렇게 물을 수 있다. 내가 발단기의 종[1]이라 불러 온 변종이 마침내 어엿하고 뚜렷한 종으로 바뀌는 일은 어떻게 일어나는가? 그렇게 된 종들은 대개 같은 종의 변종들끼리보다 서로 훨씬 더 많이 다른데 말이다. 또 뚜렷이 다른 속이라 불리는 것을 이루며 같은 속의 종들끼리보다 서로 더 많이 다른 그 종의 무리는 어떻게 생겨나는가? 이 모든 결과는, 다음 장에서 더 자세히 보게 되겠지만, 생존경쟁에서 필연적으로 따라 나온다. 이 생존경쟁 덕분에, 어떤 변이든 그것이 아무리 미미하고 어떤 원인에서 비롯되었든, 어느 종의 한 개체에게 다른 생물들 및 외부 자연과 맺는 무한히 복잡한 관계 속에서 조금이라도 이롭다면, 그 변이는 그 개체를 보존하는 쪽으로 작용할 것이고 대개 그 자손에게 유전될 것이다. 그리하여 그 자손도 살아남을 기회를 더 많이 얻는다. 어느 종이든 때마다 태어나는 수많은 개체 가운데 살아남을 수 있는 것은 소수에 지나지 않기 때문이다. 나는 미미한 변이라도 유용하면 보존되는 이 원리를 자연선택이라는 말로 불러 왔는데, 사람이 지닌 선택의 힘과 이 원리가 어떤 관계인지를 드러내기 위해서다. 우리는 사람이 선택으로 큰 결과를 분명히 낼 수 있음을, 곧 자연의 손이 그에게 준 미미하지만 유용한 변이를 쌓아 생물을 자기 용도에 맞게 바꿀 수 있음을 보았다. 그러나 자연선택은, 앞으로 보게 되듯이, 쉼 없이 작용할 준비가 되어 있는 힘이며, 자연의 작품이 기예의 작품보다 그러한 만큼이나 사람의 미약한 노력보다 헤아릴 수 없이 뛰어나다.

이제 생존경쟁을 조금 더 자세히 논하겠다. 앞으로 낼 책에서는 이 주제를 그 값에 어울리게 훨씬 길게 다룰 것이다. 아버지 드 캉돌[2]과 라이엘[3]은 모든 생물이 혹독한 경쟁에 놓여 있음을 널리 또 철학적으로 보여 주었다. 식물에 관해서는 맨체스터의 수석사제 W. 허버트[4]보다 이 주제를 더 기운차고 유능하게 다룬 사람이 없으니, 이는 분명 그의 대단한 원예 지식에서 나온 결과다. 생존경쟁이 어디에나 있다는 진실을 말로 인정하는 것만큼 쉬운 일은 없고, 이 결론을 늘 마음에 담아 두는 것만큼 어려운 일도 없다(적어도 나는 그렇다고 느꼈다). 그러나 그것이 마음에 철저히 새겨지지 않는다면 자연의 살림 전체가, 분포와 희귀함과 풍부함과 절멸과 변이에 관한 모든 사실과 더불어 흐릿하게 보이거나 아주 잘못 이해될 것이라고 나는 확신한다. 우리는 자연의 얼굴이 기쁨으로 환한 것을 바라보고 먹이가 넘치도록 많은 것을 자주 본다. 우리 주위에서 한가로이 노래하는 새들이 대개 곤충이나 씨앗을 먹고 살며 그래서 끊임없이 목숨을 빼앗고 있다는 것은 보지 못하거나 잊는다. 또 그 노래하는 새들이, 또는 그 알과 새끼가 맹금과 맹수에게 얼마나 많이 죽는지도 잊는다. 먹이가 지금은 넘치게 많더라도 돌아오는 해의 모든 철에 그렇지는 않다는 것도 늘 마음에 두지는 않는다.

미리 말해 두어야 할 것이 있다. 나는 생존경쟁이라는 말을 넓고 비유적인 뜻으로 쓴다. 여기에는 한 생물이 다른 생물에 의존하는 것이 들어가며, 더 중요하게는 개체의 목숨뿐 아니라 자손을 남기는 데 성공하는 것까지 들어간다. 먹이가 모자란 때에 개과 짐승 두 마리가 어느 쪽이 먹이를 얻어 살아남을지를 두고 서로 다툰다고 말한다면, 그것은 참으로 맞는 말이다. 그러나 사막 가장자리의 식물이 가뭄에 맞서 생존경쟁을 한다고들 말하는데, 더 알맞게 말하자면 그것은 물기에 의존한다고 해야 한다. 해마다 씨앗 1,000개를 맺지만 그중 평균 하나만 다 자라는 식물이라면, 이미 땅을 덮고 있는 같은 종류와 다른 종류의

식물들과 다툰다고 말하는 편이 더 참에 가깝다. 겨우살이는 사과나무와 그 밖의 몇몇 나무에 의존하지만, 이 나무들과 다툰다고 하는 것은 억지로 끌어다 붙인 뜻에서만 할 수 있는 말이다. 이 기생 식물이 같은 나무에 너무 많이 자라면 그 나무는 시들어 죽기 때문이다. 그러나 같은 가지에 바싹 붙어 자라는 어린 겨우살이 여럿이라면 서로 다툰다고 말하는 편이 더 참에 가깝다. 겨우살이는 새가 퍼뜨리므로 그 존재는 새에 달려 있다. 그리고 다른 식물의 씨앗보다 자기 씨앗을 새가 먹어 퍼뜨리도록 꾀려고 열매 맺는 다른 식물들과 다툰다고, 비유적으로 말할 수 있다. 서로 넘나드는 이 여러 뜻으로, 나는 편의를 위해 생존경쟁이라는 포괄적인 말을 쓴다.

생존경쟁은 모든 생물이 증가하려는 비율이 높다는 데서 필연적으로 따라 나온다. 타고난 수명 동안 알이나 씨앗을 여럿 내놓는 생물은 저마다 그 삶의 어느 시기에, 또 어느 철이나 이따금 오는 어느 해에 파괴를 겪어야 한다. 그러지 않으면 기하급수적 증가의 원리에 따라 그 수가 금세 터무니없이 커져 어느 나라도 그 산물을 떠받칠 수 없게 될 것이다. 그러므로 살아남을 수 있는 수보다 더 많은 개체가 태어나는 만큼, 어느 경우에나 생존경쟁이 있을 수밖에 없다. 같은 종의 다른 개체와 다투거나, 다른 종의 개체들과 다투거나, 삶의 물리적 조건과 다투는 것이다. 이것은 맬서스[5]의 학설을 동물계와 식물계 전체에 여러 배의 힘으로 적용한 것이다. 이 경우에는 먹이를 인위적으로 늘릴 수도 없고, 앞날을 헤아려 혼인을 미루는 일도 없기 때문이다. 지금 어떤 종들이 다소 빠르게 수를 늘리고 있을지 몰라도 모든 종이 그럴 수는 없다. 세계가 그것들을 담아 낼 수 없을 것이기 때문이다.

모든 생물은 본래 증가율이 너무 높아서 파괴되지 않는다면 한 쌍에서 나온 자손만으로도 곧 지구가 덮일 것이라는 규칙에는 예외가 없다. 번식이 느린 사람조차 25년에 두 배가 되었고, 이 속도라면 몇천 년 안에

그 자손이 설 자리조차 말 그대로 없을 것이다. 린네[6]는 한해살이 식물이 씨앗을 둘만 맺고(이만큼 열매를 못 맺는 식물은 없다) 이듬해 그 어린싹들이 다시 둘씩 맺고 이렇게 이어진다면 20년 뒤에는 100만 그루가 될 것이라고 계산했다. 코끼리는 알려진 모든 동물 가운데 번식이 가장 느린 것으로 여겨지는데, 나는 그 자연 증가율의 최솟값을 어림잡느라 적잖이 애를 썼다. 코끼리가 30살에 번식을 시작해 90살까지 번식을 이어 가며 그 사이에 새끼 세 쌍을 낳는다고 보면 실제보다 낮게 잡은 셈이 될 것이다. 그렇다면 다섯 세기가 지난 끝에는 첫 한 쌍에서 내려온 코끼리가 1,500만 마리 살아 있을 것이다.

그러나 이 주제에는 한갓 이론적 계산보다 나은 증거가 있다. 두세 철 잇달아 사정이 유리했을 때 자연 상태의 여러 동물이 놀랍도록 빠르게 늘어난 사례가 수없이 기록되어 있다는 것이다. 더욱 두드러진 증거는 세계 여러 곳에서 야생으로 돌아간 여러 종류의 가축에서 나온다. 번식이 느린 소와 말이 남아메리카에서, 그리고 근래에는 오스트레일리아에서 늘어난 비율에 관한 보고가 잘 입증되지 않았다면 도무지 믿기지 않았을 것이다. 식물도 그렇다. 들여온 식물이 10년도 안 되는 동안 섬 전체에 흔해진 사례를 들 수 있다. 라플라타의 넓은 들판에서 지금 수가 가장 많은 식물 몇 가지는, 다른 식물을 거의 다 밀어내며 수 제곱 리그[7]의 땅을 덮고 있는데, 유럽에서 들어온 것이다. 또 팰코너[8] 박사에게 듣기로, 지금 인도에서 케이프 코모린[9]부터 히말라야까지 퍼져 있는 식물들이 있는데, 이는 아메리카가 발견된 뒤로 그곳에서 들여온 것이다. 이런 경우에(이런 예는 끝없이 들 수 있다) 이 동물이나 식물의 번식력이 갑자기 일시적으로, 알아챌 만한 정도로 높아졌다고 여기는 사람은 없다. 뻔한 설명은 생활 조건이 매우 유리했고 그 결과 늙은 것과 어린 것이 덜 죽었으며 어린 것이 거의 다 번식할 수 있게 되었다는 것이다. 이런 경우에는 기하급수적 증가

비율이, 그 결과는 언제나 놀랍기 마련인데, 귀화한 생물이 새 터전에서 유별나게 빠르게 늘고 널리 퍼지는 것을 그대로 설명해 준다.

자연 상태에서는 거의 모든 식물이 씨앗을 맺고, 동물 가운데 해마다 짝을 짓지 않는 것은 아주 적다. 그러므로 우리는 모든 식물과 동물이 기하급수적 비율로 증가하려는 경향이 있고, 어떻게든 살 수 있는 자리라면 어디든 가장 빠르게 채울 것이며, 기하급수적으로 증가하려는 이 경향이 삶의 어느 시기에 파괴로 억제될 수밖에 없음을 자신 있게 주장할 수 있다. 내 생각에 우리가 큰 가축에 익숙한 것이 우리를 잘못 이끄는 듯하다. 우리는 그들에게 큰 파괴가 닥치는 것을 보지 못하며, 해마다 수천 마리가 먹이로 도살된다는 것과 자연 상태라면 그만한 수가 어떻게든 처리되어야 한다는 것을 잊는다.

해마다 알이나 씨앗을 수천 개씩 내놓는 생물과 아주 적게 내놓는 생물의 차이는 오직 하나다. 번식이 느린 쪽은 유리한 조건에서 한 지역 전체를 채우는 데 몇 해가 더 걸린다는 것뿐이며, 그 지역이 아무리 넓어도 그렇다. 콘도르는 알을 두 개 낳고 타조는 스무 개를 낳지만, 같은 나라에서 둘 가운데 콘도르가 더 많을 수도 있다. 풀머갈매기는 알을 하나만 낳는데도 세계에서 수가 가장 많은 새로 여겨진다. 어떤 파리는 알을 수백 개 낳고 *Hippobosca*[10] 같은 다른 파리는 하나만 낳지만, 이 차이가 두 종의 개체가 한 지역에서 몇이나 부양될 수 있는지를 정하지는 않는다. 알이 많다는 것은 먹이의 양이 빠르게 오르내리는 데 매인 종에게는 얼마간 중요하다. 그 덕에 수를 빠르게 늘릴 수 있기 때문이다. 그러나 알이나 씨앗이 많다는 것의 참된 중요성은 삶의 어느 시기에 일어나는 큰 파괴를 메우는 데 있고, 그 시기는 거의 모든 경우에 이른 시기다. 동물이 어떻게든 제 알이나 새끼를 지킬 수 있다면 적게 낳고도 평균 개체 수가 온전히 유지될 수 있다. 그러나 알이나 새끼가 많이 죽는다면 많이 낳아야 하고, 그러지

않으면 그 종은 절멸할 것이다. 평균 1,000년을 사는 나무라면 1,000년에 씨앗 하나만 맺어도 그 수를 온전히 유지하기에 넉넉할 터인데, 그 씨앗이 결코 죽지 않고 알맞은 자리에서 반드시 싹튼다고 가정한다면 그렇다. 그러므로 어느 경우에나 동물이든 식물이든 평균 개체 수는 그 알이나 씨앗의 수에 간접으로만 달려 있다.

자연을 바라볼 때에는 앞의 고려들을 늘 마음에 담아 두는 일이 무엇보다 필요하다. 곧 우리 주위의 생물 하나하나가 수를 늘리려고 힘껏 애쓰고 있다고 말할 수 있다는 것, 저마다 삶의 어느 시기에는 다툼으로써 살아간다는 것, 세대마다 또는 되풀이되는 간격을 두고 어린 것이든 늙은 것이든 반드시 큰 파괴를 겪는다는 것을 결코 잊지 않아야 한다. 억제를 조금만 덜어 주고 파괴를 아주 조금만 누그러뜨려 보라. 그 종의 수는 거의 순식간에 얼마든지 늘어날 것이다. 자연의 얼굴은 무른 표면에 견줄 수 있다. 그 표면에는 날카로운 쐐기 1만 개가 빽빽이 들어차 있고 쉼 없는 타격에 안쪽으로 박혀 들어가는데, 어떤 때는 이 쐐기가 맞고 다음에는 다른 쐐기가 더 센 힘으로 맞는다.

종마다 수를 늘리려는 본래의 경향을 무엇이 억제하는지는 아주 모호하다. 가장 왕성한 종을 보라. 그 수가 많이 들끓을수록 증가하려는 경향은 그만큼 더 커진다. 우리는 단 하나의 사례에서도 그 억제가 무엇인지 정확히 알지 못한다. 어떤 동물보다도 비할 수 없이 잘 알려진 사람에 관해서조차 이 점에서 우리가 얼마나 무지한지 헤아려 보는 사람이라면 이를 놀랍게 여기지 않을 것이다. 이 주제는 여러 저자가 유능하게 다루어 왔고, 나도 앞으로 낼 책에서 억제 가운데 몇 가지를 꽤 길게 논하겠으며 특히 남아메리카의 야생화한 동물에 관해 그러할 것이다. 여기서는 주요한 점 몇 가지를 독자의 마음에 되살려 놓기 위해 몇 마디만 하겠다. 알이나 아주 어린 동물이 대개 가장 많이 시달리는 듯하지만 언제나 그렇지는 않다. 식물에서는 씨앗이 엄청나게 많이

죽지만, 내가 해 본 몇몇 관찰로 보아 가장 크게 시달리는 것은 이미 다른 식물이 빽빽이 들어찬 땅에서 싹트는 어린싹이라고 나는 믿는다. 어린싹은 또 여러 적에게 엄청난 수로 죽는다. 예컨대 길이 3피트에 너비 2피트인 땅을 파고 고른 다음, 다른 식물에 눌릴 일이 없는 그곳에서 자생 잡초의 어린싹이 올라오는 대로 모두 표시해 두었는데, 357개 가운데 295개나 죽었으며 주로 민달팽이와 곤충 탓이었다. 오래 깎아 온 풀밭을(네발짐승이 바짝 뜯어 먹은 풀밭도 마찬가지다) 그대로 자라게 두면, 더 왕성한 식물이 덜 왕성한 식물을 다 자란 것까지 차츰 죽인다. 그리하여 작은 풀밭 한 구획(3피트에 4피트)에서 자라던 20종 가운데 9종이, 다른 종들이 마음대로 자라도록 허용된 탓에 사라졌다.

종마다 먹이의 양이 저마다 증가할 수 있는 극단의 한계를 정해 주는 것은 물론이다. 그러나 종의 평균 개체 수를 정하는 것은 먹이를 얻는 일이 아니라 다른 동물의 먹이가 되는 일인 경우가 아주 잦다. 그래서 큰 사유지의 자고와 뇌조와 산토끼 수가 주로 해로운 짐승[11]을 얼마나 잡아 죽였는지에 달려 있다는 점은 거의 의심할 여지가 없어 보인다. 잉글랜드에서 앞으로 20년 동안 사냥감을 한 마리도 쏘지 않고 동시에 해로운 짐승도 잡아 죽이지 않는다면, 지금 해마다 수십만 마리의 사냥감이 죽임을 당하고 있음에도 사냥감은 지금보다 오히려 줄어들 것이 거의 틀림없다. 반면에 코끼리나 코뿔소처럼 맹수에게 죽는 일이 전혀 없는 경우도 있다. 인도의 호랑이조차 어미가 지키는 어린 코끼리를 감히 덮치려 드는 일은 아주 드물다.

기후는 종의 평균 개체 수를 정하는 데 중요한 몫을 하며, 극심한 추위나 가뭄이 주기적으로 찾아오는 철이 모든 억제 가운데 가장 효과가 크다고 나는 믿는다. 나는 1854~55년 겨울에 내 집 땅에 살던 새의 5분의 4가 죽었다고 어림잡았다. 사람의 경우 전염병으로 인한 사망률 10퍼센트가 유별나게 혹독한 수치임을 떠올리면 이는 엄청난 파괴다.

기후의 작용은 언뜻 보면 생존경쟁과는 아주 무관해 보인다. 그러나 기후가 주로 먹이를 줄이는 쪽으로 작용하는 한, 그것은 같은 종이든 다른 종이든 같은 종류의 먹이로 살아가는 개체들 사이에 가장 혹독한 다툼을 불러온다. 기후가, 예컨대 극심한 추위가 곧바로 작용할 때조차, 가장 크게 시달리는 것은 가장 덜 왕성한 것들이거나 깊어 가는 겨울 동안 먹이를 가장 적게 얻은 것들일 것이다. 남에서 북으로 가거나 습한 지역에서 마른 지역으로 갈 때, 우리는 어떤 종들이 차츰 드물어지다가 마침내 사라지는 것을 어김없이 본다. 그리고 기후의 변화가 눈에 띄므로 그 효과 전부를 기후의 직접 작용으로 돌리고 싶어진다. 그러나 이는 아주 잘못된 견해다. 우리는 종마다 가장 많이 사는 곳에서조차 삶의 어느 시기에는 적에게, 또는 같은 자리와 같은 먹이를 두고 다투는 경쟁자에게 끊임없이 엄청난 파괴를 겪는다는 것을 잊는다. 그리고 이 적이나 경쟁자가 기후의 미미한 변화로 조금이라도 유리해지면 그 수가 늘어날 것이고, 어느 지역이든 이미 거주자로 꽉 차 있으므로 다른 종은 줄어들 것이다. 남쪽으로 여행하다 어떤 종의 수가 줄어드는 것을 볼 때, 그 원인은 이 종이 해를 입은 데 있는 만큼이나 다른 종이 유리해진 데에도 있다고 확신해도 좋다. 북쪽으로 갈 때도 그렇지만 그 정도는 조금 덜하다. 북쪽으로 갈수록 온갖 종의 수가, 따라서 경쟁자의 수가 줄어들기 때문이다. 그래서 북쪽으로 가거나 산을 오를 때에는, 남쪽으로 나아가거나 산을 내려갈 때보다 기후가 곧바로 해를 입혀 생긴 왜소한 형태를 훨씬 더 자주 만난다. 북극 지역이나 눈 덮인 산정, 또는 완전한 사막에 이르면 생존경쟁은 거의 오직 자연의 힘을 상대로 벌이는 것이 된다.

기후가 주로 다른 종을 유리하게 함으로써 간접으로 작용한다는 것은, 우리 정원에 있는 엄청난 수의 식물에서 뚜렷이 볼 수 있다. 그 식물들은 우리 기후를 아주 잘 견디면서도 결코 귀화하지 못하는데, 우리 토종

식물과 경쟁할 수 없고 우리 토종 동물에게 죽는 것을 막아 내지도 못하기 때문이다.

어떤 종이 매우 유리한 사정 덕에 좁은 땅에서 수가 터무니없이 늘어나면 전염병이 흔히 뒤따르는데(적어도 우리 사냥감 동물에서는 대개 그러해 보인다), 여기서 우리는 생존경쟁과 무관하게 수를 제한하는 억제를 보게 된다. 그러나 이른바 전염병 가운데 어떤 것들조차 기생충 탓인 듯 보인다. 그 기생충은 어떤 원인으로, 아마도 부분적으로는 빽빽이 모인 동물들 사이에서 퍼지기 쉬운 덕에 지나치게 유리해진 것이다. 그리고 여기에 기생 생물과 그 먹이 사이의 다툼 같은 것이 끼어든다.

반면에 많은 경우에는 같은 종의 개체가 그 적의 수에 비해 많이 있는 것이 그 종의 보존에 절대적으로 필요하다. 그래서 우리는 밭에서 곡물[12]과 유채씨 따위를 넉넉히 길러 낼 수 있는데, 씨앗이 그것을 먹는 새의 수에 비해 크게 남기 때문이다. 또 새들은 이 한 철에 먹이가 넘치도록 많아도 씨앗 공급에 비례해 수를 늘릴 수 없는데, 겨울 동안 그 수가 억제되기 때문이다. 그러나 정원에서 밀이나 그런 식물 몇 그루에서 씨앗을 얻어 보려 한 사람이라면 그 일이 얼마나 성가신지 안다. 나는 이 경우에 씨앗을 하나도 남김없이 잃었다. 같은 종의 개체가 많아야 그 종이 보존된다는 이 견해는, 내 생각에 자연의 몇몇 유별난 사실을 설명해 준다. 아주 희귀한 식물이 그것이 나는 몇 군데에서는 때때로 대단히 흔하다는 사실, 그리고 무리 지어 사는 식물이 그 분포의 맨 끝 경계에서까지 무리 지어, 곧 개체가 빽빽하게 산다는 사실이 그렇다. 이런 경우에 우리는, 그 식물이 여럿이 함께 살 수 있을 만큼 생활 조건이 유리한 곳에서만 살 수 있었고 그리하여 서로를 완전한 파괴에서 건져 주었다고 믿어도 좋다. 덧붙이자면 잦은 교잡의 좋은 효과와 가까운 사이의 교배가 낳는 나쁜 효과도 이런 경우 가운데

일부에서는 아마 작용할 것이다. 그러나 이 얽힌 주제는 여기서 늘려 말하지 않겠다.

같은 나라에서 함께 다투어야 하는 생물들 사이의 억제와 관계가 얼마나 복잡하고 뜻밖인지 보여 주는 사례가 많이 기록되어 있다. 나는 단 하나의 예만 들겠는데, 단순하기는 하나 내 흥미를 끌었던 것이다. 스태퍼드셔에 있는 한 친척의 땅에서 나는 조사할 수단을 넉넉히 누렸는데, 거기에는 사람의 손이 한 번도 닿지 않은 넓고 지극히 메마른 히스 황야[13]가 있었다. 그런데 성질이 똑같은 수백 에이커는 25년 전에 울타리가 둘러쳐지고 스코틀랜드소나무[,14]가 심겼다. 나무를 심은 쪽 황야에서 토종 식물이 바뀐 정도는 매우 놀라웠고, 전혀 다른 토양으로 옮겨 갈 때 흔히 보이는 것보다도 더했다. 황야 식물들의 비율이 완전히 달라진 것은 물론이고, 황야에서는 찾을 수 없던 식물 12종이(풀과 사초류[,15]는 세지 않았다) 조림지에서 무성하게 자랐다. 곤충에 미친 효과는 더욱 컸을 것이다. 황야에서는 볼 수 없던 식충성 새 6종이 조림지에서는 아주 흔했고, 황야에는 그와 다른 식충성 새 2종이나 3종이 드나들었기 때문이다. 여기서 우리는 나무 한 종을 들여놓은 것의 효과가 얼마나 강력했는지 본다. 그 밖에 한 일이라고는 소가 들어오지 못하도록 땅에 울타리를 둘러친 것뿐이었다. 그러나 울타리를 두르는 일이 얼마나 중요한 요소인지는 서리의 판햄 근처에서 뚜렷이 보았다. 거기에는 넓은 히스 황야가 펼쳐져 있고 멀리 언덕 위에 늙은 스코틀랜드소나무가 몇 무더기 서 있다. 지난 10년 안에 넓은 땅에 울타리가 둘러쳐졌고, 저절로 씨가 떨어져 자란 소나무가 지금 무수히 솟아오르는데 서로 너무 빽빽해 다 살 수는 없다. 이 어린 나무들이 사람이 씨를 뿌리거나 심은 것이 아님을 확인하고 나서 그 수에 하도 놀라, 울타리를 두르지 않은 황야 수백 에이커를 살펴볼 수 있는 여러 지점에 가 보았다. 그런데 예전에 심긴 늙은 무더기를 빼면

스코틀랜드소나무를 말 그대로 한 그루도 볼 수 없었다. 그러나 히스 줄기 사이를 자세히 들여다보니 소가 끊임없이 뜯어 먹어 온 어린싹과 작은 나무가 무수히 있었다. 늙은 무더기 하나에서 100야드쯤 떨어진 지점의 1제곱야드 안에서 나는 작은 나무 32그루를 헤아렸다. 그중 하나는 나이테로 보아 26년 동안 히스 줄기 위로 머리를 내밀려 애썼으나 실패한 것이었다. 그러니 땅에 울타리를 두르자마자 왕성하게 자라는 어린 소나무가 그곳을 빽빽이 덮은 것도 놀랄 일이 아니다. 그런데도 그 황야는 지극히 메마르고 워낙 넓어서, 소가 먹이를 찾아 그곳을 그토록 촘촘하고 효과적으로 뒤졌으리라고는 아무도 상상하지 못했을 것이다.

여기서 우리는 소가 스코틀랜드소나무의 존재를 전적으로 정한다는 것을 본다. 그런데 세계 여러 곳에서는 곤충이 소의 존재를 정한다. 이에 관한 가장 기이한 예는 아마 파라과이가 보여 준다. 파라과이에서는 소도 말도 개도 야생으로 돌아간 적이 없는데, 그 남쪽과 북쪽에서는 그것들이 야생 상태로 들끓는다. 아사라[16]와 렝거[17]는 이것이 파라과이에 어떤 파리가 더 많은 탓임을 보여 주었다. 그 파리는 이 동물들이 갓 태어났을 때 그 배꼽에 알을 낳는다. 이 파리는 수가 많기는 하나 그 증가가 무언가에 의해 늘 억제될 것이며, 아마도 새에게 억제될 것이다. 그러므로 어떤 식충성 새들이(그 수는 아마 매나 맹수가 조절할 것이다) 파라과이에서 늘어난다면 파리는 줄어들 것이고, 그러면 소와 말이 야생화할 것이며, 이는 (내가 남아메리카의 여러 곳에서 실제로 관찰한 대로) 식물의 상태를 크게 바꿔 놓을 것이 틀림없다. 이는 또 곤충에 크게 영향을 미칠 것이고, 곤충은 방금 스태퍼드셔에서 본 대로 식충성 새에 영향을 미칠 것이며, 이렇게 복잡함의 원이 점점 커지며 이어질 것이다. 우리는 이 연쇄를 식충성 새에서 시작했고 다시 그것으로 끝냈다. 자연에서 관계가 이만큼 단순할 수 있다는 말은

아니다. 싸움 속의 싸움이 승패를 달리하며 끝없이 되풀이될 것이다. 그런데도 긴 흐름으로 보면 힘들이 워낙 절묘하게 균형을 이루고 있어서, 아주 사소한 것이 어느 생물에게 다른 생물을 누르는 승리를 안기는 일이 분명 흔할 터인데도 자연의 얼굴은 오랜 기간 한결같이 남아 있다. 그런데도 우리의 무지는 깊고 우리의 자만은 높아서, 어떤 생물이 절멸했다는 말을 들으면 놀라워한다. 그 원인을 보지 못하니 세계를 황폐하게 만든 대격변을 불러들이거나 생명 형태의 존속 기간에 관한 법칙을 지어낸다!

자연의 계단에서 가장 멀리 떨어진 식물과 동물이 복잡한 관계의 그물로 서로 얽혀 있음을 보여 주는 예를 하나 더 들고 싶다. 나는 뒤에, 외래종인 *Lobelia fulgens*가 잉글랜드의 이 지역에서는 곤충의 방문을 전혀 받지 못하며 그 결과 그 독특한 구조 때문에 씨앗을 결코 맺을 수 없음을 보일 기회를 갖게 될 것이다. 우리 난과 식물 가운데 많은 것은 꽃가루덩이를 옮겨 수정이 이루어지게 하려면 나방의 방문이 반드시 필요하다. 또 나는 뒝벌[18]이 *Viola tricolor*(삼색제비꽃)의 수정에 없어서는 안 된다고 믿을 근거가 있는데, 다른 벌은 이 꽃을 찾지 않기 때문이다. 내가 해 본 실험으로 나는 벌의 방문이 우리 토끼풀류의 수정에 없어서는 안 될 정도는 아니어도 적어도 매우 이롭다는 것을 알아냈다. 그런데 흔한 *Trifolium pratense*(붉은토끼풀)는 뒝벌만이 찾는데, 다른 벌은 그 꿀에 닿을 수 없기 때문이다. 그러므로 뒝벌 속 전체가 잉글랜드에서 절멸하거나 아주 드물어진다면 삼색제비꽃과 붉은토끼풀이 아주 드물어지거나 아예 사라질 것이라고 나는 거의 의심하지 않는다. 어느 지역이든 뒝벌의 수는 그 벌집과 둥지를 망가뜨리는 들쥐의 수에 크게 달려 있다. 뒝벌의 습성을 오래 살펴 온 H. 뉴먼[19] 씨는 "잉글랜드 전역에서 뒝벌의 3분의 2가 넘게 그렇게 죽는다"고 믿는다. 그런데 쥐의 수는 누구나 알듯이 고양이의 수에 크게 매여

있다. 뉴먼 씨는 “마을과 작은 도시 근처에서 나는 뒝벌의 둥지가 다른 곳보다 더 많은 것을 보았는데, 이는 쥐를 잡는 고양이가 많은 탓이라고 본다”고 말한다. 그러므로 어느 지역에 고양이과 동물이 많이 있다는 것이, 먼저 쥐를 거치고 다음에 벌을 거쳐 그 지역에 어떤 꽃이 얼마나 흔한지를 정할 수도 있다는 말은 충분히 믿을 만하다!

종마다 삶의 서로 다른 시기에, 또 서로 다른 철이나 해에 작용하는 여러 억제가 아마 함께 작용할 것이다. 대개 어느 하나나 몇몇 억제가 가장 강력하겠지만, 그 모두가 함께 그 종의 평균 개체 수나 심지어 그 종의 존재 자체를 정한다. 어떤 경우에는 같은 종에 서로 크게 다른 억제가 지역에 따라 작용한다는 것을 보일 수 있다. 뒤엉킨 둑을 덮고 있는 풀과 떨기나무를 볼 때 우리는 그 비율과 종류를 우리가 우연이라 부르는 것에 돌리고 싶어진다. 그러나 이것이 얼마나 잘못된 견해인가! 아메리카의 숲을 베어 내면 아주 다른 식물이 솟아난다는 말은 누구나 들어 보았다. 그런데 미국 남부의 오래된 인디언 봉분[20] 위에 지금 자라는 나무들이 주위의 처녀림과 똑같이 아름다운 다양성과 종류의 비율을 보인다는 관찰이 있다. 여러 종류의 나무가 저마다 해마다 씨앗을 수천 개씩 흩뿌리며 긴 세기 동안 여기서 얼마나 다투었겠는가. 곤충과 곤충 사이에, 또 곤충과 달팽이와 그 밖의 동물이 새와 맹수를 상대로 얼마나 싸웠겠는가. 모두가 늘어나려고 애쓰며, 모두가 서로를 먹거나 나무를, 또는 그 씨앗과 어린싹을, 또는 처음 땅을 덮어 나무의 성장을 억제한 다른 식물을 먹고 살았을 것이다! 깃털 한 줌을 위로 던져 보라. 모두가 정해진 법칙에 따라 땅에 떨어질 것이다. 그러나 여러 세기에 걸쳐 그 오래된 인디언 유적 위에 지금 자라는 나무의 비율과 종류를 정해 온 무수한 식물과 동물의 작용과 반작용에 비하면 이 문제가 얼마나 단순한가!

한 생물이 다른 생물에 의존하는 것은, 기생 생물이 그 먹이에 의존하는 것처럼, 대개 자연의 계단에서 멀리 떨어진 생물들 사이에 있다. 메뚜기와 풀을 먹는 네발짐승의 경우처럼, 엄격한 뜻에서 서로 생존을 다툰다고 말할 수 있는 것들도 흔히 그렇다. 그러나 그 다툼은 거의 언제나 같은 종의 개체들 사이에서 가장 혹독할 것이다. 그들은 같은 지역을 드나들고 같은 먹이를 필요로 하며 같은 위험에 놓이기 때문이다. 같은 종의 변종들 사이에서도 그 다툼은 대개 거의 그만큼 혹독할 것이며, 우리는 때때로 그 겨룸이 금세 결판나는 것을 본다. 예컨대 밀의 여러 변종을 함께 뿌리고 그 섞인 씨앗을 다시 뿌리면, 토양이나 기후에 가장 잘 맞거나 본래 번식력이 가장 좋은 몇몇 변종이 다른 변종을 이겨 씨앗을 더 많이 내고, 그 결과 몇 해 안에 다른 변종을 완전히 밀어낼 것이다. 빛깔이 여러 가지인 스위트피처럼 지극히 가까운 변종들조차 섞인 채로 유지하려면 해마다 따로 거두어들여 씨앗을 알맞은 비율로 섞어야 하고, 그러지 않으면 약한 종류는 꾸준히 수가 줄어 사라질 것이다. 양의 변종도 그렇다. 어떤 산지 변종은 다른 산지 변종을 굶겨 몰아내므로 함께 기를 수 없다는 주장이 있었다. 약용 거머리의 서로 다른 변종을 함께 두었을 때도 같은 결과가 나왔다. 우리 재배 식물이나 가축 가운데 어느 하나라도 그 변종들이 힘과 습성과 체질이 그토록 정확히 같아서, 자연 상태의 생물처럼 서로 다투도록 두고 씨앗이나 어린 것을 해마다 골라 주지 않아도 섞인 개체군의 본래 비율이 여섯 세대 동안 유지될 수 있을지는 의심스럽기까지 하다.

같은 속의 종들은 반드시 그렇지는 않으나 대개 습성과 체질이 얼마간 비슷하고 구조는 언제나 비슷하므로, 서로 경쟁하게 될 때 그 다툼은 대개 다른 속의 종들 사이보다 같은 속의 종들 사이에서 더 혹독할 것이다. 제비 한 종이 근래 미국의 여러 지역으로 퍼지면서 다른 종이 줄어든 데서 이를 본다. 근래 스코틀랜드 여러 곳에서 미슬지빠귀[21]가

늘어나자 노래지빠귀가 줄어들었다. 쥐 한 종이 서로 아주 다른 기후에서 다른 종의 자리를 차지했다는 말을 우리는 얼마나 자주 듣는가! 러시아에서는 작은 아시아 바퀴가 같은 속의 덩치 큰 바퀴를 어디서나 앞으로 밀어냈다. 들갓 한 종이 다른 종을 밀어내며, 다른 경우도 그렇다. 자연의 살림에서 거의 같은 자리를 채우는 가까운 형태들 사이에서 경쟁이 가장 혹독할 까닭은 희미하게 볼 수 있다. 그러나 삶의 큰 싸움에서 어느 종이 다른 종을 누르고 이긴 까닭을 정확히 말할 수 있는 경우는 아마 하나도 없을 것이다.

앞의 이야기에서 가장 중요한 귀결을 끌어낼 수 있다. 곧 모든 생물의 구조는 먹이나 거처를 두고 경쟁하게 되는 다른 모든 생물, 또는 자기가 벗어나야 하는 생물, 또는 자기가 잡아먹는 생물의 구조와 가장 본질적이면서도 흔히 드러나지 않게 이어져 있다는 것이다. 이는 호랑이의 이빨과 발톱의 구조에서, 또 호랑이 몸의 털에 매달리는 기생생물의 다리와 갈고리의 구조에서 뻔히 드러난다. 그러나 민들레의 아름다운 깃털 달린 씨앗에서, 또 물방개의 납작하고 털이 줄지어 난 다리에서는 그 관계가 처음에는 공기와 물이라는 요소에만 국한된 듯 보인다. 그런데도 깃털 달린 씨앗의 이점은 땅이 이미 다른 식물로 빽빽이 덮여 있다는 사실과 가장 가까운 관계에 놓여 있음이 틀림없다. 그래야 씨앗이 널리 퍼져 비어 있는 땅에 떨어질 수 있기 때문이다. 물방개의 다리 구조는 물속으로 잠겨 들기에 아주 잘 맞아서, 그 덕에 물방개는 다른 물속 곤충과 경쟁하고 제 먹이를 사냥하며 다른 동물의 먹이가 되는 것을 면할 수 있다.

많은 식물의 씨앗 안에 쌓여 있는 양분은 언뜻 보면 다른 식물과 아무런 관계도 없어 보인다. 그러나 그런 씨앗에서(완두와 콩이 그렇다) 나온 어린 식물이 긴 풀 속에 뿌려졌을 때 힘차게 자라는 것으로 보아,

씨앗 속 양분의 주된 쓸모는 어린싹이 사방에서 왕성하게 자라는 다른 식물과 다투는 동안 그 성장을 돕는 데 있으리라고 나는 짐작한다.

분포 범위의 한가운데에 있는 식물을 보라. 그것은 왜 그 수를 두 배나 네 배로 늘리지 않는가? 우리는 그 식물이 조금 더한 더위나 추위, 습기나 건조함을 아주 잘 견딜 수 있음을 안다. 다른 곳에서는 조금 더 덥거나 춥고 더 습하거나 마른 지역까지 퍼져 있으니 말이다. 이 경우에 우리는, 상상 속에서 그 식물에게 수를 늘릴 힘을 주고자 한다면 그 경쟁자나 그것을 잡아먹는 동물보다 나은 어떤 이점을 주어야 한다는 것을 뚜렷이 볼 수 있다. 그 지리적 범위의 경계에서는 기후에 대한 체질의 변화가 이 식물에게 분명 이점이 될 것이다. 그러나 오직 기후의 혹독함만으로 죽는 자리까지 퍼져 나가는 식물이나 동물은 몇 되지 않는다고 믿을 근거가 있다. 생명의 맨 끝 경계, 곧 북극 지역이나 완전한 사막의 가장자리에 이르기까지 경쟁은 그치지 않는다. 땅이 지극히 춥거나 마를 수는 있으나, 그래도 가장 따뜻하거나 가장 습한 자리를 두고 몇몇 종 사이에, 또는 같은 종의 개체들 사이에 경쟁이 있을 것이다.

그러므로 또한 우리는, 식물이든 동물이든 새로운 경쟁자들 사이로 새 나라에 놓이면 기후가 이전 터전과 똑같더라도 그 생활 조건은 대개 본질적으로 달라진다는 것을 볼 수 있다. 그 새 터전에서 평균 개체 수를 늘리고자 한다면, 그것이 본래 살던 나라에서 했을 것과는 다르게 바꿔 놓아야 한다. 다른 경쟁자나 적의 무리보다 나은 어떤 이점을 주어야 하기 때문이다.

이렇게 상상 속에서 어떤 형태에게 다른 형태보다 나은 이점을 주어 보려 애쓰는 것은 좋다. 아마도 우리는 단 하나의 사례에서도 성공하려면 무엇을 해야 할지 알지 못할 것이다. 그 시도는 모든 생물의 상호 관계에 관해 우리가 무지하다는 것을 우리에게 납득시킬 것이다.

이 납득은 얻기 어려워 보이는 만큼이나 반드시 필요하다. 우리가 할 수 있는 일은, 생물 하나하나가 기하급수적 비율로 늘어나려 애쓰고 있다는 것, 저마다 삶의 어느 시기에, 한 해의 어느 철에, 세대마다 또는 간격을 두고 생존을 다투어야 하고 큰 파괴를 겪어야 한다는 것을 흔들림 없이 마음에 담아 두는 것뿐이다. 이 다툼을 헤아릴 때 우리는 자연의 전쟁이 쉼 없이 이어지는 것은 아니며, 두려움은 느껴지지 않고, 죽음은 대개 빠르게 오며, 힘센 것과 건강한 것과 행복한 것이 살아남아 번식한다는 온전한 믿음으로 스스로를 위로해도 좋다.

---

1. 발단기의 종 — 다윈이 변종을 가리켜 쓴 표현(incipient species). 아직 종으로 굳어지지 않은 단계라는 뜻이다.

2. 드 캉돌 — 오귀스탱 피람 드 캉돌(1778~1841). 스위스의 식물학자로 식물의 분포와 식물 사이의 경쟁을 논했다. 원문의 "아버지 드 캉돌"은 아들 알퐁스와 구별하려는 표현이다.

3. 라이엘 — 찰스 라이엘(1797~1875). 영국의 지질학자이며 《지질학 원리》의 저자로, 다윈이 가장 많이 의지한 동시대 학자다.

4. 허버트 — 윌리엄 허버트(1778~1847). 맨체스터 교회의 수석사제이자 원예가로 구근 식물 연구로 알려졌다.

5. 맬서스 — 토머스 로버트 맬서스(1766~1834). 《인구론》에서 인구는 기하급수적으로, 식량은 산술급수적으로 늘어난다고 했다. 뒤의 "앞날을 헤아려 혼인을 미루는 일"은 맬서스가 사람에게 권한 억제책을 가리킨다.

6. 린네 — 칼 린네(1707~1778). 스웨덴의 박물학자로 생물 이름에 두 낱말을 쓰는 명명법을 세웠다. 원문 표기는 Linnæus다.

7. 제곱 리그 — 리그는 당시 쓰인 거리 단위로 1리그는 대략 4.8킬로미터다.

8. 팰코너 — 휴 팰코너(1808~1865). 스코틀랜드의 지질학자이자 고생물학자로 인도에서 오래 일했다.

9. 케이프 코모린 — 인도 아대륙의 최남단 곶. 오늘날의 칸야쿠마리다.

10. Hippobosca — 짐승의 피를 빨아 먹고 사는 파리의 한 속. 원문에는 소문자 hippobosca로 적혀 있다.

11. 해로운 짐승 — 원문의 vermin. 당시 영국의 사냥터 관리에서 사냥감을 해치는 육식 조수(여우·족제비·매 따위)를 통틀어 부른 말이다.

12. 곡물 — 원문의 corn. 영국에서 corn은 옥수수가 아니라 밀이나 보리 같은 곡류를 가리킨다.

13. 히스 황야 — 히스와 낮은 관목이 자라는 메마른 산성 토양의 벌판. 잉글랜드에 널리 퍼져 있다.

14. 스코틀랜드소나무 — 원문의 Scotch fir. 학명은 *Pinus sylvestris*이며, 당시 영국에서는 전나무를 뜻하는 fir를 붙여 불렀다.

15. 사초류 — 원문의 carices는 *Carex*(사초속)의 복수형이다.

16. 아사라 — 펠릭스 데 아사라(1746~1821). 스페인의 군인이자 박물학자로 파라과이와 라플라타의 동물을 기록했다.

17. 렝거 — 요한 루돌프 렝거(1795~1832). 스위스의 의사이자 박물학자로 파라과이의 포유류를 기록했다.

18. 뒝벌 — 원문의 humble-bee. 오늘날 영어로는 bumble-bee라 부른다.

19. 뉴먼 — 다윈이 인용한 H. 뉴먼. 잉글랜드에서 뒝벌의 습성을 오래 관찰한 사람이다.

20. 인디언 봉분 — 원문은 Indian mounds. 북아메리카 원주민이 쌓아 올린 흙무덤과 토루를 가리킨다. 「인디언」은 다윈 당시 유럽인이 아메리카 원주민을 통틀어 부르던 말이며, 오늘날에는 아메리카 원주민이라 하거나 체로키·라코타처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

21. 미슬지빠귀 — 원문의 missel-thrush. 겨우살이 열매를 먹는 데서 온 이름이며, 뒤에 나오는 노래지빠귀(song-thrush)와는 다른 종이다.

# 4장 — 자연선택

자연선택. 사람의 선택과 견준 그 힘, 하찮은 형질에 미치는 그 힘, 모든 나이와 양성에 미치는 그 힘. 성선택. 같은 종의 개체들 사이에서 교잡이 두루 일어난다는 것에 대하여. 자연선택에 유리한 사정과 불리한 사정, 곧 교잡과 격리와 개체 수. 느린 작용. 자연선택이 일으키는 절멸. 형질 분기, 그리고 그것이 좁은 지역에 사는 생물의 다양함 및 귀화와 맺는 관계. 형질 분기와 절멸을 통해 공통 부모에서 나온 후손에게 미치는 자연선택의 작용. 이로써 모든 생물이 무리 지어 있는 까닭이 설명된다.

앞 장에서 너무 짧게 다룬 생존경쟁은 변이와 관련해 어떻게 작용할 것인가? 사람의 손안에서 그토록 강력하다는 것을 우리가 본 선택의 원리가 자연에서도 적용될 수 있는가? 나는 그것이 아주 효과 있게 작용할 수 있음을 우리가 보게 되리라고 생각한다. 우리의 사육 산물이, 또 그보다 덜한 정도로 자연 상태의 것들이 얼마나 끝없이 많은 기이한 특징에서 변이하는지, 그리고 유전하는 경향이 얼마나 강한지를 마음에 새겨 두자. 사육 아래에서는 짜임새 전체가 어느 정도 말랑말랑해진다고 참으로 말할 수 있다. 또 모든 생물이 서로 맺는, 또 그 물리적 생활 조건과 맺는 상호 관계가 얼마나 한없이 복잡하고 빈틈없이 들어맞는지를 마음에 새겨 두자. 그렇다면 사람에게 유용한 변이가 분명히 일어났음을 볼 때, 크고 복잡한 삶의 싸움에서 저마다의 생물에게 어떤 식으로든 유용한 다른 변이들도 수천 세대를 지나는 동안 이따금 일어나리라는 것이 있을 법하지 않다고 생각할 수 있겠는가?

그런 변이가 실제로 일어난다면, 살아남을 수 있는 수보다 훨씬 많은 개체가 태어난다는 것을 떠올릴 때, 아무리 미미하더라도 남보다 어떤 이점을 지닌 개체가 살아남아 제 종류를 퍼뜨릴 기회를 가장 많이 얻으리라는 것을 의심할 수 있겠는가? 다른 한편으로 조금이라도 해로운 변이는 가차 없이 없어지리라고 우리는 확신해도 좋다. 유리한 변이가 보존되고 해로운 변이가 버려지는 이것을 나는 자연선택이라 부른다. 유용하지도 해롭지도 않은 변이는 자연선택의 영향을 받지 않을 것이며, 다형적이라 불리는 종에서 아마도 우리가 보듯 흔들리는 요소로 남겨질 것이다.

자연선택이 밟아 갈 법한 경로는 어떤 물리적 변화, 예컨대 기후 변화를 겪는 나라의 경우를 들 때 가장 잘 이해된다. 그 거주자들의 수적 비율은 거의 곧바로 달라질 것이고 어떤 종은 절멸할지도 모른다. 나라마다 거주자들이 얼마나 긴밀하고 복잡하게 서로 묶여 있는지 우리가 본 바에 비추어, 기후 변화 자체와는 별도로 거주자 몇몇의 수적 비율에 일어나는 어떤 변화든 다른 많은 거주자에게 아주 심각한 영향을 미치리라고 결론지을 수 있다. 그 나라가 경계에서 열려 있다면 새 형태가 반드시 들어올 것이고, 이 또한 이전 거주자 몇몇의 관계를 심하게 흔들어 놓을 것이다. 나무 한 종이나 포유류 한 종이 들어온 것만으로도 그 영향이 얼마나 강력했는지 밝혀졌음을 떠올려 보라. 그러나 섬의 경우, 또는 일부가 장벽으로 둘러싸여 새롭고 더 잘 적응한 형태가 자유로이 들어올 수 없는 나라의 경우라면, 원래 거주자 가운데 얼마가 어떤 식으로든 변화할 때 틀림없이 더 잘 채워질 자리가 자연의 살림 안에 생기게 된다. 그 지역이 이주에 열려 있었다면 바로 그 자리를 침입자들이 차지했을 것이기 때문이다. 그런 경우에는 오랜 세월에 걸쳐 우연히 생겨나는 미미한 변화라도, 어느 종의 개체들을 달라진 조건에 더 잘 적응시켜 어떤 식으로든 그들에게 이롭다면 보존되는 쪽으로 기울

것이다. 그리하여 자연선택은 개량이라는 일을 마음껏 펼칠 여지를 얻게 된다.

첫 장에서 말했듯 생활 조건의 변화가 생식계에 특별히 작용함으로써 변이성을 일으키거나 키운다고 믿을 근거가 우리에게 있다. 그리고 앞의 경우에서 생활 조건은 변화를 겪었다고 가정했으니, 이는 이로운 변이가 일어날 기회를 더 많이 줌으로써 자연선택에 분명 유리할 것이다. 이로운 변이가 일어나지 않는다면 자연선택은 아무것도 할 수 없다. 그렇다고 해서, 내가 믿기로는, 변이성이 극단적으로 커야 할 필요는 없다. 사람이 그저 개체 차이를 주어진 어느 한 방향으로 보태는 것만으로도 분명 큰 결과를 낼 수 있듯 자연도 그럴 수 있으며, 견줄 수 없이 긴 시간을 마음대로 쓸 수 있으니 훨씬 더 쉽게 그럴 수 있다. 또 기후 변화 같은 큰 물리적 변화나 이주를 막는 유별난 정도의 격리가, 변이하는 거주자 얼마를 바꾸고 개량하여 자연선택이 채울 새롭고 비어 있는 자리를 만들어 내는 데 실제로 꼭 있어야 한다고도 나는 믿지 않는다. 나라마다 모든 거주자가 절묘하게 균형 잡힌 힘으로 서로 다투고 있으므로, 어느 한 거주자의 구조나 습성에 일어난 아주 미미한 변화가 흔히 그것에게 남보다 유리함을 줄 것이고, 같은 종류의 변화가 더 이어지면 흔히 그 유리함을 더욱 키울 것이다. 토박이 거주자 모두가 서로에게, 또 그들이 살아가는 물리적 조건에 지금 너무나 완전하게 적응해서 그 가운데 어느 것도 도무지 나아질 수 없는 그런 나라는 하나도 들 수 없다. 어느 나라에서나 토박이들은 귀화한 산물에게 그만큼 정복당해, 이방의 것들이 그 땅을 단단히 차지하도록 내버려 두었기 때문이다. 그리고 이렇게 이방의 것들이 어디서나 토박이 얼마를 이겨 왔으므로, 토박이들도 이롭게 변화하여 그런 침입자에게 더 잘 맞설 수 있었으리라고 우리는 안전하게 결론지어도 좋다.

사람이 계획적 선택과 무의식적 선택이라는 수단으로 큰 결과를 낼 수 있고 또 분명히 내 왔다면, 자연은 무엇인들 이루어 내지 못하겠는가? 사람은 겉으로 드러나 보이는 형질에만 작용할 수 있다. 자연은 겉모습에는 아무 관심이 없고, 다만 그것이 어떤 생물에게 쓸모가 있는 한에서만 마음을 쓴다. 자연은 모든 내부 기관에, 체질의 온갖 미세한 차이에, 삶의 기계 전체에 작용할 수 있다. 사람은 오직 제 이익을 위해 골라낸다. 자연은 오직 제가 돌보는 그 생물의 이익을 위해 골라낸다. 선택된 형질은 하나하나 자연의 손에서 온전히 단련된다. 그리고 그 생물은 잘 들어맞는 생활 조건 아래 놓인다. 사람은 여러 기후에서 온 것들을 한 나라에 모아 기른다. 선택한 형질 하나하나를 거기에 알맞은 독특한 쓰임으로 단련시키는 일은 드물다. 부리가 긴 비둘기와 짧은 비둘기에게 같은 먹이를 먹인다. 등이 긴 네발짐승이나 다리가 긴 네발짐승을 특별히 달리 부리지 않는다. 털이 긴 양과 짧은 양을 같은 기후에 내놓는다. 가장 기운찬 수컷들이 암컷을 두고 다투도록 놔두지 않는다. 못한 짐승을 모조리 가차 없이 없애지 않고, 철이 바뀔 때마다 제 힘이 닿는 한 제 산물을 모두 지켜 준다. 그는 흔히 반쯤 기형인 형태에서 선택을 시작하며, 적어도 제 눈에 띌 만큼 두드러지거나 저에게 뚜렷이 쓸모 있는 변화에서 시작한다. 자연 아래에서는 구조나 체질의 아주 미미한 차이가 생존경쟁에서 절묘하게 균형 잡힌 저울을 기울여, 그리하여 보존되는 일이 얼마든지 있을 수 있다. 사람의 바람과 노력은 얼마나 덧없는가! 그에게 주어진 시간은 얼마나 짧은가! 따라서 그가 낸 산물은 자연이 지질 시대 전체에 걸쳐 쌓아 올린 것에 견주어 얼마나 초라하겠는가. 그렇다면 자연의 산물이 사람의 산물보다 형질에서 훨씬 더 「참되고」, 가장 복잡한 생활 조건에 한없이 더 잘 적응해 있으며, 훨씬 더 높은 솜씨의 자국을 뚜렷이 지니고 있다 한들 우리가 놀랄 일이겠는가?

자연선택은 온 세계에 걸쳐 나날이 또 시시각각 모든 변이를, 가장 미미한 것까지도 샅샅이 살피며 나쁜 것은 물리치고 좋은 것은 모두 보존하여 보태 간다고, 기회가 오는 때와 곳이면 어디서나 소리 없이 또 느낄 수 없게 생물 하나하나를 그 유기적 생활 조건과 무기적 생활 조건에 맞추어 개량하는 일을 하고 있다고 말할 수 있다. 시간의 손이 오랜 세월의 흐름을 새겨 놓기 전까지 우리는 진행 중인 이 느린 변화를 조금도 보지 못한다. 그리고 그때에도 아득히 지나간 지질 시대를 들여다보는 우리의 눈은 너무나 불완전해서, 우리는 그저 생물의 형태가 예전과 지금이 다르다는 것만을 볼 뿐이다.

자연선택은 오직 생물 저마다의 이익을 통해서만, 또 그 이익을 위해서만 작용할 수 있지만, 그럼에도 우리가 아주 하찮게 여기기 쉬운 형질과 구조도 그리하여 작용을 받을 수 있다. 잎을 갉아 먹는 곤충이 초록빛이고 나무껍질을 먹는 곤충이 얼룩진 잿빛인 것을, 고산의 뇌조가 겨울에 흰빛이고 붉은뇌조가 히스의 빛깔이며 검은뇌조가 토탄 흙의 빛깔인 것을 볼 때, 우리는 이 빛깔들이 이 새와 곤충을 위험에서 지켜 주는 데 쓸모가 있다고 믿을 수밖에 없다. 뇌조는 그 삶의 어느 시기에 죽임을 당하지 않는다면 헤아릴 수 없이 수가 불어날 것이다. 뇌조가 맹금에게 크게 시달린다는 것은 알려져 있고, 매는 눈으로 보아 제 먹이를 찾아간다. 그 정도가 어찌나 심한지 유럽 대륙의 어떤 곳에서는 흰 비둘기를 기르지 말라고 사람들에게 주의를 주는데, 그것이 가장 죽기 쉽다는 까닭에서다. 그러니 자연선택이 뇌조마다 알맞은 빛깔을 주고 한번 얻은 그 빛깔을 참되고 한결같이 지키는 데 매우 효과가 있으리라는 것을 나는 의심할 까닭을 찾지 못한다. 또 어떤 특정한 빛깔을 지닌 짐승이 이따금 죽는 일이 별 효과를 내지 못하리라고 생각해서도 안 된다. 흰 양 떼에서 검은 자국이 아주 희미하게라도 있는 새끼 양을 모두 없애는 일이 얼마나 긴요한지를 떠올려야 한다.

식물에서는 열매의 솜털과 과육의 빛깔이 식물학자들에게 가장 하찮은 형질로 여겨진다. 그런데도 뛰어난 원예가 다우닝[1]에게서 우리는 이런 말을 듣는다. 미국에서는 껍질이 매끈한 열매가 솜털 있는 열매보다 딱정벌레의 하나인 바구미에게 훨씬 더 시달리고, 자주색 자두가 노란색 자두보다 어떤 병에 훨씬 더 시달리며, 반대로 또 다른 병은 노란 과육의 복숭아를 다른 빛깔 과육의 복숭아보다 훨씬 더 심하게 덮친다는 것이다. 기예의 온갖 도움을 받고도 이 미미한 차이가 여러 변종을 가꾸는 데 큰 차이를 만든다면, 나무가 다른 나무들과 또 숱한 적과 다투어야 하는 자연 상태에서는 그런 차이가 매끈한 열매든 솜털 난 열매든, 노란 과육이든 자주색 과육이든 어느 변종이 성공할지를 실제로 결정지을 것이 틀림없다.

종들 사이의 작은 차이점을 많이 들여다볼 때, 우리의 무지가 판단을 허락하는 한에서는 그것들이 전혀 중요하지 않아 보이더라도, 기후와 먹이 따위가 아마 얼마간 미미하고 직접적인 효과를 내리라는 것을 잊어서는 안 된다. 그러나 그보다 훨씬 더 마음에 새겨 두어야 할 것이 있다. 알려지지 않은 성장의 상관 법칙이 많다는 사실이다. 짜임새의 한 부분이 변이를 거쳐 변화하고 그 변화가 생물의 이익을 위해 자연선택으로 쌓이면, 이 법칙들은 다른 변화를 불러올 것이며 그 변화는 흔히 가장 뜻밖의 성질을 띤다.

사육 아래에서 삶의 어느 특정한 시기에 나타나는 변이가 자손에게서도 같은 시기에 다시 나타나는 경향이 있음을 우리는 본다. 예컨대 우리의 채소와 농작물의 여러 변종에서는 씨앗에서, 누에의 변종에서는 애벌레 시기와 고치 시기에, 가금에서는 알에서 또 병아리 솜털의 빛깔에서, 우리 양과 소에서는 거의 다 자랐을 때의 뿔에서 그러하다. 이와 마찬가지로 자연 상태에서도 자연선택은 어느 나이에서든 생물에게 작용하여 그것을 변화시킬 수 있게 된다. 그

나이에 이로운 변이가 쌓이고 그것이 그에 상응하는 나이에 유전되기 때문이다. 어떤 식물에게 제 씨앗이 바람에 실려 더 널리 퍼지는 것이 이롭다면, 목화 재배자가 선택으로 제 목화나무 꼬투리 속 솜털을 늘리고 개량하는 일보다 이것이 자연선택으로 이루어지기가 더 어려우리라고 나는 보지 않는다. 자연선택은 곤충의 애벌레를 다 자란 곤충이 맞닥뜨리는 것과는 전혀 다른 스무 가지 우발적 사정에 맞추어 변화시키고 적응시킬 수 있다. 이 변화는 상관 법칙을 통해 다 자란 것의 구조에도 틀림없이 영향을 미칠 것이다. 그리고 아마도 몇 시간밖에 살지 않고 결코 먹지 않는 곤충이라면, 그 구조의 많은 부분은 애벌레 구조에 잇달아 일어난 변화가 낳은 상관된 결과일 뿐일 것이다. 거꾸로 다 자란 것의 변화도 아마 흔히 애벌레의 구조에 영향을 미칠 것이다. 그러나 어느 경우에나 자연선택은 삶의 다른 시기에 일어난 변화에 뒤따라오는 변화가 조금도 해롭지 않도록 보장할 것이다. 해로워진다면 그것은 그 종의 절멸을 불러올 것이기 때문이다.

자연선택은 어린것의 구조를 어버이와 관련지어 변화시키고 어버이의 구조를 어린것과 관련지어 변화시킬 것이다. 무리를 이루어 사는 동물에서는 개체마다의 구조를 그 공동체의 이익에 맞게 적응시킬 것이다. 그 결과로 선택된 변화에서 저마다 이익을 얻는다면 말이다. 자연선택이 할 수 없는 일은 어떤 종에게 아무 이로움도 주지 않은 채 다른 종의 이익을 위해 그 종의 구조를 변화시키는 것이다. 박물학 저술에서 그런 취지의 진술을 볼 수 있기는 하나, 나는 검토를 견뎌 낼 사례를 하나도 찾지 못했다. 동물의 한살이 전체에서 단 한 번 쓰이는 구조라도 그것이 그 동물에게 매우 중요하다면 자연선택으로 얼마든지 변화할 수 있다. 예컨대 어떤 곤충이 지닌 큰 턱은 오직 고치를 여는 데에만 쓰이며, 갓 깬 새끼 새의 부리 끝에 있는 단단한 돌기는 알을 깨는 데 쓰인다. 부리가 가장 짧은 공중제비비둘기[2] 가운데 알에서

나오는 것보다 알 속에서 죽는 것이 더 많다는 주장이 있었고, 그래서 애호가들이 알 까는 일을 거들어 준다. 그런데 자연이 새 자신에게 이롭도록 다 자란 비둘기의 부리를 아주 짧게 만들어야 한다면 그 변화의 과정은 매우 느릴 것이며, 그와 동시에 알 속의 새끼 새 가운데 가장 힘세고 가장 단단한 부리를 지닌 것을 골라내는 더없이 혹독한 선택이 함께 있을 것이다. 부리가 약한 것은 모두 반드시 죽을 것이기 때문이다. 또는 더 여리고 더 쉽게 깨지는 껍데기가 선택될 수도 있다. 껍데기의 두께도 다른 모든 구조와 마찬가지로 변이한다고 알려져 있기 때문이다.

성선택. 사육 아래에서는 특징이 한쪽 성에만 나타나 유전을 통해 그 성에 붙어 버리는 일이 흔하므로, 같은 일이 자연에서도 아마 일어날 것이다. 그렇다면 자연선택은 한쪽 성을 다른 쪽 성과 맺는 기능적 관계에서, 또는 곤충에서 이따금 그러하듯 두 성의 전혀 다른 생활 습성과 관련지어 변화시킬 수 있을 것이다. 그리고 이 때문에 나는 내가 성선택이라 부르는 것에 대해 몇 마디 해 두려 한다. 성선택은 생존경쟁이 아니라 암컷을 차지하려는 수컷들 사이의 다툼에 달려 있다. 그 결과는 진 경쟁자의 죽음이 아니라 자손이 적거나 아예 없는 것이다. 그러므로 성선택은 자연선택보다 덜 혹독하다. 대체로 가장 기운찬 수컷, 곧 자연에서 제자리에 가장 잘 들어맞는 수컷이 자손을 가장 많이 남길 것이다. 그러나 많은 경우에 승리는 전반적인 기운이 아니라 수컷에게만 있는 특별한 무기를 지녔는지에 달릴 것이다. 뿔 없는 수사슴이나 며느리발톱 없는 수탉은 자손을 남길 가망이 적을 것이다. 성선택은 언제나 승자에게 번식을 허락함으로써 꺾이지 않는 용기와 긴 며느리발톱과, 그 발톱 달린 다리로 후려칠 날개의 힘을 틀림없이 줄 수 있으니, 가장 좋은 수탉을 조심스레 골라 제 품종을 개량할 수 있음을 잘 아는 저 잔혹한 닭싸움꾼이 하는 일과 다르지 않다. 자연의 층계에서 이

싸움의 법칙이 얼마나 아래까지 내려가는지 나는 알지 못한다. 수컷 앨리게이터는 암컷을 차지하려고 전쟁춤을 추는 인디언[3]처럼 싸우고 울부짖고 빙빙 돈다고 기술되어 왔다. 수컷 연어는 온종일 싸우는 것이 목격되었다. 수컷 사슴벌레는 다른 수컷의 거대한 큰턱에 입은 상처를 흔히 지니고 있다. 이 전쟁은 아마도 한 수컷이 여러 암컷을 거느리는 동물의 수컷들 사이에서 가장 혹독하며, 이런 동물이 특별한 무기를 갖춘 일이 가장 잦아 보인다. 육식 동물의 수컷은 이미 잘 무장되어 있다. 그러나 이들에게도 또 다른 동물에게도 사자의 갈기, 멧돼지의 어깨 굳은살, 수컷 연어의 갈고리 턱처럼 성선택을 통해 특별한 방어 수단이 주어질 수 있다. 승리에는 방패가 칼이나 창만큼 중요할 수 있기 때문이다.

새들 사이에서 그 겨룸은 흔히 더 평화로운 성격을 띤다. 이 주제에 주의를 기울여 온 사람들은 여러 종의 수컷들 사이에 노래로 암컷을 끌어들이려는 더없이 혹독한 경쟁이 있다고 모두 믿는다. 기아나의 바위지빠귀와 극락조와 그 밖의 몇몇은 한데 모인다. 그리고 수컷들이 차례로 제 화려한 깃을 펼쳐 보이며 암컷 앞에서 기이한 몸짓을 해 보이면, 구경꾼으로 곁에 선 암컷들이 마침내 가장 마음을 끄는 짝을 고른다. 가두어 기르는 새를 가까이서 지켜본 사람들은 새가 흔히 개체마다 좋아하고 싫어하는 것이 따로 있음을 잘 안다. 그리하여 R. 헤론 경[4]은 얼룩덜룩한 공작 한 마리가 제 암컷 모두에게 유난히 매력적이었던 일을 기술한 바 있다. 겉으로 보기에 이토록 약한 수단에 어떤 효과를 돌리는 것이 유치해 보일지도 모른다. 이 견해를 뒷받침하는 데 필요한 세부를 여기서 다룰 수는 없다. 그러나 사람이 짧은 시간에 제 아름다움의 기준에 따라 제 밴텀닭에게 우아한 자태와 아름다움을 줄 수 있다면, 암컷 새들이 수천 세대에 걸쳐 제 아름다움의 기준에 따라 가장 고운 소리를 내는 수컷이나 가장 아름다운 수컷을

골라 뚜렷한 효과를 낼 수 있으리라는 것을 의심할 마땅한 까닭을 나는 찾지 못한다. 수컷 새와 암컷 새의 깃을 어린 새의 깃과 견줄 때 드러나는 잘 알려진 법칙 몇 가지는 깃이 주로 성선택으로 변화해 왔다는 견해에서 설명될 수 있으리라고 나는 강하게 짐작한다. 곧 새가 번식할 나이에 이르렀을 때나 번식철 동안 성선택이 작용하고, 그리하여 생겨난 변화가 그에 상응하는 나이나 철에 수컷에게만, 또는 수컷과 암컷 모두에게 유전된다는 것이다. 그러나 여기서는 이 주제에 들어갈 지면이 없다.

이리하여, 내가 믿기로는, 어떤 동물의 수컷과 암컷이 전반적인 생활 습성은 같으면서도 구조나 빛깔이나 장식에서 다를 때 그 차이는 주로 성선택이 일으킨 것이다. 곧 개별 수컷들이 잇따른 세대에 걸쳐 제 무기나 방어 수단이나 매력에서 다른 수컷보다 얼마간 미미하게 유리했고 그 유리함을 제 수컷 자손에게 물려주었다는 뜻이다. 그렇지만 나는 그런 암수 차이를 모두 이 작용에 돌리고 싶지는 않다. 우리 가축에서 특징이 생겨나 수컷에게 붙는 것을 보는데(수컷 전서구의 육수라든가 어떤 가금 수탉의 뿔 같은 돌기 따위), 그것이 싸움에서 수컷에게 유용하다고도 암컷에게 매력 있다고도 우리는 믿을 수 없다. 자연에서도 비슷한 경우를 본다. 예컨대 칠면조 수컷의 가슴에 난 털 다발은 이 새에게 유용하다고도 장식이라고도 보기 어렵다. 실제로 그 털 다발이 사육 아래에서 나타났더라면 기형이라 불렸을 것이다.

자연선택이 작용하는 예. 내가 믿는 대로 자연선택이 어떻게 작용하는지 분명히 하기 위해, 상상으로 지어낸 예를 한둘 드는 것을 허락해 주기 바란다. 늑대의 경우를 들어 보자. 늑대는 여러 동물을 잡아먹는데 어떤 것은 꾀로, 어떤 것은 힘으로, 어떤 것은 빠르기로 잡는다. 그리고 늑대가 먹이 때문에 가장 쪼들리는 철에, 그 나라에 일어난 어떤 변화로 가장 발 빠른 먹이인 사슴 따위의 수가 늘었다거나

다른 먹이의 수가 줄었다고 가정해 보자. 그런 사정에서라면 가장 빠르고 가장 날씬한 늑대가 살아남을 기회를 가장 많이 얻어 보존되거나 선택되리라는 것을 나는 의심할 까닭을 찾지 못한다. 다만 한 해의 이 시기나 다른 시기에, 다른 동물을 잡아야 할 때 그 먹이를 제압할 힘을 여전히 지니고 있다는 조건에서다. 사람이 조심스럽고 계획적인 선택으로, 또는 저마다 품종을 바꿀 생각은 조금도 없이 가장 좋은 개를 기르려 애쓰는 데서 나오는 저 무의식적 선택으로 제 그레이하운드의 빠르기를 개량할 수 있다는 것을 의심할 까닭이 없듯, 이것도 의심할 까닭이 없다.

우리 늑대가 잡아먹는 동물의 수적 비율에 아무 변화가 없더라도, 어떤 종류의 먹이를 쫓는 타고난 경향을 지닌 새끼가 태어날 수 있다. 이것이 아주 있을 법하지 않다고 여길 수도 없다. 우리는 가축의 타고난 경향에서 큰 차이를 흔히 보기 때문이다. 예컨대 어떤 고양이는 쥐를 잡는 버릇이 들고 다른 고양이는 생쥐를 잡는다. 세인트존 씨[5]에 따르면 어떤 고양이는 날개 달린 사냥감을 집에 물어 오고, 다른 고양이는 산토끼나 굴토끼를 물어 오며, 또 다른 고양이는 늪지에서 사냥하여 거의 밤마다 멧도요나 꺅도요를 잡아 온다. 생쥐보다 쥐를 잡는 경향은 유전된다고 알려져 있다. 그런데 습성이나 구조에 일어난 미미한 타고난 변화가 어느 늑대 한 마리에게 이롭다면, 그 늑대는 살아남아 자손을 남길 기회를 가장 많이 얻을 것이다. 그 새끼 가운데 얼마는 아마 같은 습성이나 구조를 물려받을 것이며, 이 과정이 되풀이되면 새 변종이 생겨나 어미 형태의 늑대를 밀어내거나 그와 나란히 살아갈 것이다. 또는 산악 지대에 사는 늑대와 저지대를 자주 찾는 늑대는 자연히 서로 다른 먹이를 사냥할 수밖에 없을 것이고, 두 자리에 가장 잘 들어맞는 개체가 꾸준히 보존됨으로써 두 변종이 천천히 생겨날 수 있다. 이 변종들은 서로 만나는 곳에서 교배하여 섞일 것이다. 그러나 교잡이라는

이 주제로는 곧 돌아와야 한다. 덧붙이자면 피어스 씨[6]에 따르면 미국의 캐츠킬산맥에는 늑대의 두 변종이 사는데, 하나는 가볍고 그레이하운드 같은 형태로 사슴을 쫓고, 다른 하나는 더 육중하고 다리가 짧으며 양치기의 양 떼를 더 자주 덮친다.

이제 더 복잡한 경우를 들어 보자. 어떤 식물은 달콤한 즙을 내보내는데, 보아하니 제 수액에서 해로운 무언가를 없애기 위해서다. 이 일은 몇몇 *Leguminosæ*(콩과)에서는 턱잎 밑동의 샘이, 흔한 월계수에서는 잎 뒷면의 샘이 해낸다. 이 즙은 양이 적어도 곤충이 게걸스레 찾는다. 이제 꽃잎 안쪽 밑동에서 달콤한 즙, 곧 꿀이 조금 나온다고 가정해 보자. 이 경우 꿀을 찾는 곤충은 꽃가루를 뒤집어쓸 것이고, 틀림없이 흔히 한 꽃의 꽃가루를 다른 꽃의 암술머리로 옮길 것이다. 그리하여 같은 종의 서로 다른 두 개체의 꽃이 교배될 것이다. 그리고 뒤에 더 자세히 언급하겠지만 교배라는 이 행위는 매우 기운찬 모종을 낳으리라고 믿을 좋은 근거가 우리에게 있으며, 그 결과 그 모종은 무성하게 자라 살아남을 기회를 가장 많이 얻을 것이다. 이 모종 가운데 얼마는 아마 꿀을 내는 힘을 물려받을 것이다. 샘이나 꿀샘이 가장 크고 꿀을 가장 많이 내는 개체의 꽃은 곤충이 가장 자주 찾을 것이고 가장 자주 교배될 것이며, 그리하여 긴 안목으로 보면 우위를 차지할 것이다. 또 수술과 암술이, 그 꽃을 찾아오는 특정 곤충의 크기와 습성에 견주어 제 꽃가루가 이 꽃에서 저 꽃으로 옮겨지는 것을 조금이라도 돕도록 놓인 꽃 역시 마찬가지로 유리해지거나 선택될 것이다. 곤충이 꿀 대신 꽃가루를 모으려고 꽃을 찾는 경우를 들 수도 있었다. 꽃가루는 오직 수정이라는 목적 하나를 위해 만들어지므로 그것이 없어지는 일은 식물에게 그저 손실로 보인다. 그렇지만 꽃가루를 먹어 치우는 곤충이 처음에는 이따금, 다음에는 버릇처럼 꽃가루를 조금씩 이 꽃에서 저 꽃으로 나르고 그리하여 교배가 이루어진다면,

꽃가루의 10분의 9가 없어진다 해도 그것은 여전히 그 식물에게 큰 이득일 수 있다. 그러면 꽃가루를 점점 더 많이 만들고 꽃밥이 점점 더 커지는 개체가 선택될 것이다.

우리 식물이 점점 더 마음을 끄는 꽃을 꾸준히 보존하는 이 과정, 곧 자연선택을 거쳐 곤충에게 매우 매력적인 것이 되고 나면, 곤충은 제 뜻과 상관없이 꽃에서 꽃으로 꽃가루를 규칙적으로 나를 것이다. 그리고 곤충이 이 일을 아주 효과 있게 해낼 수 있다는 것은 놀라운 사례를 많이 들어 쉽게 보일 수 있다. 여기서는 하나만 들겠다. 아주 놀라운 경우여서가 아니라, 곧 언급할 식물의 암수 분리에서 한 단계를 함께 보여 주기 때문이다. 어떤 호랑가시나무는 수꽃만 맺는데, 그 꽃에는 꽃가루를 꽤 적게 내는 수술 넷과 흔적만 남은 암술이 있다. 다른 호랑가시나무는 암꽃만 맺는다. 이 꽃에는 제 크기를 온전히 갖춘 암술과, 꽃가루가 한 톨도 보이지 않는 쪼그라든 꽃밥이 달린 수술 넷이 있다. 수나무에서 꼭 60야드 떨어진 암나무를 찾아내고서, 나는 서로 다른 가지에서 딴 꽃 스무 송이의 암술머리를 현미경 아래 놓았다. 그러자 예외 없이 모든 암술머리에 꽃가루 알갱이가 있었고 어떤 것에는 꽃가루가 흐드러지게 있었다. 며칠 동안 바람이 암나무에서 수나무 쪽으로 불었으므로 꽃가루가 그렇게 실려 왔을 리는 없다. 날씨는 춥고 사나워 벌에게 이롭지 않았는데도, 내가 살펴본 암꽃은 모두 꿀을 찾아 이 나무 저 나무로 날아다니다 우연히 꽃가루를 뒤집어쓴 벌들에게 효과적으로 수정되어 있었다. 그러나 우리의 상상 속 경우로 돌아가자. 그 식물이 곤충에게 매우 매력적인 것이 되어 꽃가루가 꽃에서 꽃으로 규칙적으로 옮겨지게 되자마자 또 다른 과정이 시작될 수 있다. 이른바 「생리적 분업」의 이로움을 의심하는 박물학자는 없다. 그러므로 어떤 식물이 한 꽃에서 또는 한 포기 전체에서 수술만 내고 다른 꽃이나 다른 포기에서 암술만 내는 것이 그 식물에게 이로우리라고 우리는 믿어도

좋다. 재배되어 새로운 생활 조건에 놓인 식물에서는 수컷 기관이 어느 정도 무력해지기도 하고 암컷 기관이 그렇게 되기도 한다. 그런데 자연에서도 이런 일이 아무리 미미한 정도로나마 일어난다고 가정하면, 꽃가루는 이미 꽃에서 꽃으로 규칙적으로 옮겨지고 있고 우리 식물의 암수가 더 온전히 갈리는 것은 분업의 원리에 따라 이로울 것이므로, 이 경향이 점점 더 커진 개체가 끊임없이 유리해지거나 선택될 것이며 마침내 암수가 완전히 갈리게 될 것이다.

이제 우리의 상상 속 경우에서 꿀을 먹는 곤충으로 눈을 돌려 보자. 우리가 꾸준한 선택으로 꿀을 천천히 늘려 온 그 식물이 흔한 식물이며 어떤 곤충들이 먹이를 주로 그 꿀에 의존한다고 가정해도 좋다. 나는 벌이 시간을 아끼려고 얼마나 애쓰는지 보여 주는 사실을 많이 들 수 있다. 예컨대 조금만 더 수고하면 입구로 들어갈 수 있는데도 어떤 꽃의 밑동에 구멍을 뚫어 꿀을 빠는 습성이 그렇다. 이런 사실을 마음에 두면, 우리가 알아채기에는 너무나 미미한 몸의 크기와 형태의 우연한 벗어남이나 주둥이의 굽음과 길이의 우연한 벗어남 따위가 꿀벌이나 다른 곤충에게 이득이 되어, 그런 특징을 지닌 개체가 먹이를 더 빨리 얻고 그리하여 살아남아 후손을 남길 기회를 더 많이 얻으리라는 것을 나는 의심할 까닭을 찾지 못한다. 그 후손은 아마 구조에서 비슷하게 미미한 벗어남을 보이는 경향을 물려받을 것이다. 흔한 붉은토끼풀과 진홍토끼풀(*Trifolium pratense*와 *incarnatum*)의 화관 대롱은 언뜻 보아서는 길이가 다르지 않아 보인다. 그런데도 꿀벌은 진홍토끼풀에서는 꿀을 쉽게 빨아낼 수 있지만 붉은토끼풀에서는 빨아내지 못하며, 붉은토끼풀은 오직 뒝벌[7]만 찾아온다. 그리하여 붉은토끼풀 밭 전체가 귀한 꿀을 넉넉히 내놓아도 꿀벌에게는 헛일이다. 그러니 조금 더 길거나 달리 짜인 주둥이를 지니는 것이 꿀벌에게는 큰 이점일 수 있다. 다른 한편 나는 실험을 통해, 토끼풀의 결실이 벌이

찾아와 화관의 부분을 움직여 꽃가루를 암술머리 면으로 밀어 올리는 데 크게 달려 있음을 알아냈다. 그러므로 거꾸로 어느 나라에서 뒝벌이 드물어진다면, 화관의 대롱이 더 짧거나 더 깊이 갈라져 꿀벌이 그 꽃을 찾아올 수 있게 되는 것이 붉은토끼풀에게 큰 이점일 수 있다. 이렇게 하여 나는 서로에게 조금씩 유리한 구조의 벗어남을 보이는 개체들이 꾸준히 보존됨으로써 꽃과 벌이 동시에든 잇따라서든 천천히 변화하여 서로에게 더없이 완전하게 적응하게 되는 과정을 이해할 수 있다.

위의 상상 속 사례로 예시한 자연선택의 이 학설이, 찰스 라이엘 경[8]의 고귀한 견해인 「지질학을 밝혀 주는 것으로서의 지구의 근래 변화」에 처음 제기되었던 것과 똑같은 반론에 열려 있음을 나는 잘 알고 있다. 그러나 이제 우리는, 예컨대 해안 파도의 작용이 거대한 골짜기를 파내는 일이나 가장 긴 내륙 절벽 줄기를 이루는 일에 적용될 때 그것을 하찮고 대수롭지 않은 원인이라 부르는 말을 아주 드물게만 듣는다. 자연선택은 오직 한없이 작은 유전하는 변화, 곧 보존된 생물 저마다에게 이로운 변화를 보존하고 쌓음으로써만 작용할 수 있다. 그리고 근래의 지질학이 큰 골짜기가 대홍수의 물결 한 번으로 파였다는 따위의 견해를 거의 몰아냈듯, 자연선택도 그것이 참된 원리라면 새 생물이 끊임없이 창조된다는 믿음이나 그 구조에 크고 갑작스러운 변화가 일어난다는 믿음을 몰아낼 것이다.

개체들 사이의 교잡에 대하여. 여기서 잠시 옆길로 새야겠다. 암수가 갈린 동물과 식물의 경우, 새끼가 태어날 때마다 두 개체가 반드시 결합해야 한다는 것은 물론 뻔하다. 그러나 암수한몸의 경우에는 이것이 결코 뻔하지 않다. 그럼에도 나는 모든 암수한몸에서 두 개체가 이따금씩이든 늘 그러하든 제 종류를 퍼뜨리는 데 함께한다고 믿는 쪽으로 강하게 기운다. 덧붙이자면 이 견해는 앤드루 나이트[9]가 처음 내놓은 것이다. 그 중요함은 곧 보게 될 것이다. 그러나 나는 넉넉한

논의를 위한 재료를 갖추어 두었으면서도 여기서는 이 주제를 극도로 짧게 다루어야 한다. 모든 척추동물과 모든 곤충, 그리고 그 밖의 몇몇 큰 동물 무리는 새끼를 낳을 때마다 짝을 짓는다. 근래의 연구는 암수한몸이라 여겨지던 것의 수를 크게 줄였고, 진짜 암수한몸 가운데도 많은 수가 짝을 짓는다. 곧 두 개체가 번식을 위해 규칙적으로 결합하는데, 우리에게 중요한 것은 그것뿐이다. 그러나 그럼에도 늘 짝을 짓지는 않는 것이 분명한 암수한몸 동물이 많고, 식물의 대다수는 암수한몸이다. 그렇다면 이런 경우에 두 개체가 번식에 함께한다고 가정할 무슨 까닭이 있느냐고 물을 수 있다. 여기서 세부에 들어가기는 불가능하므로 나는 몇 가지 일반적인 고려에만 기대야 한다.

첫째로 나는 아주 많은 사실을 모아 왔다. 그 사실들은 사육자들이 거의 보편적으로 믿는 바와 들어맞게, 동물과 식물에서 서로 다른 변종 사이의 교배나 같은 변종이되 다른 계통인 개체들 사이의 교배가 그 자손에게 기운과 번식력을 준다는 것을, 그리고 다른 한편으로 가까운 것끼리 거듭 교배하면 기운과 번식력이 줄어든다는 것을 보여 준다. 이 사실들만으로도 나는 어떤 생물도 끝없이 이어지는 세대 동안 제 힘만으로 수정하지는 않으며 다른 개체와의 교배가 이따금, 어쩌면 아주 긴 간격을 두고서 없어서는 안 된다는 것이 자연의 일반 법칙이라고 (우리가 그 법칙의 뜻을 전혀 알지 못하기는 하지만) 믿는 쪽으로 기운다.

이것이 자연의 법칙이라는 믿음 위에서 우리는 다음과 같은 큰 부류의 사실 여럿을 이해할 수 있다고 나는 생각하는데, 다른 어떤 견해로도 설명되지 않는 사실들이다. 잡종을 만드는 사람이라면 누구나 꽃이 수정하는 데 젖는 것이 얼마나 나쁜지 안다. 그런데도 얼마나 많은 꽃이 제 꽃밥과 암술머리를 날씨에 온통 드러내 놓고 있는가! 그러나 이따금의 교배가 없어서는 안 된다면, 다른 개체의 꽃가루가 들어올

자유를 최대한 열어 두는 것이 이렇게 드러나 있는 상태를 설명해 준다. 더욱이 그 식물 자신의 꽃밥과 암술은 대개 아주 가까이 붙어 있어서 제 힘에 의한 수정이 거의 피할 수 없어 보이니 말이다. 다른 한편 많은 꽃은 제 생식 기관을 바짝 싸고 있으니, 큰 나비 모양 꽃의 무리, 곧 콩과가 그러하다. 그러나 그런 꽃 여럿에서, 어쩌면 그 모두에서 꽃의 구조와 벌이 꿀을 빠는 모양새 사이에 매우 기묘한 적응이 있다. 벌은 그렇게 하면서 그 꽃 자신의 꽃가루를 암술머리에 밀어 올리거나 다른 꽃에서 꽃가루를 가져오기 때문이다. 벌이 나비 모양 꽃을 찾아오는 일이 얼마나 긴요한지는, 이 방문을 막으면 그 결실이 크게 줄어듦을 내가 다른 데 발표한 실험으로 알아낸 데서 드러난다. 그런데 벌이 꽃에서 꽃으로 날아다니면서 한 꽃에서 다른 꽃으로 꽃가루를 나르지 않는 일은 거의 있을 수 없으며, 내가 믿기로 이는 그 식물에게 큰 이로움이 된다. 벌은 낙타털 붓처럼 움직인다. 같은 붓으로 한 꽃의 꽃밥을 건드린 다음 다른 꽃의 암술머리를 건드리기만 해도 수정을 보장하기에 넉넉하다. 그러나 벌이 이렇게 하여 서로 다른 종 사이의 잡종을 숱하게 만들어 내리라고 가정해서는 안 된다. 같은 붓에 그 식물 자신의 꽃가루와 다른 종의 꽃가루를 함께 묻혀 오면, 게르트너[10]가 보여 주었듯 앞의 것이 워낙 우세한 효과를 내어 남의 꽃가루가 미치는 영향을 언제나 완전히 없애 버리기 때문이다.

꽃의 수술이 갑자기 암술 쪽으로 튀어 오르거나 하나씩 차례로 천천히 암술 쪽으로 움직일 때, 그 장치는 오직 제 힘에 의한 수정을 보장하기 위해 적응한 것처럼 보이며, 그것이 이 목적에 유용하다는 것은 의심할 바 없다. 그러나 쾰로이터[11]가 매자나무에서 그러함을 보여 주었듯, 수술이 튀어 오르게 하려면 흔히 곤충의 작용이 필요하다. 그리고 기이하게도 바로 이 속에서, 곧 제 힘에 의한 수정을 위한 특별한 장치를 갖춘 듯한 이 속에서, 아주 가까운 형태나 변종을 서로 가까이 심으면

순수한 모종을 길러 내기가 거의 불가능하다는 것이 잘 알려져 있다. 그만큼 그것들은 자연히 크게 교배한다. 다른 많은 경우에는 제 힘에 의한 수정을 돕는 것이 있기는커녕, 암술머리가 제 꽃의 꽃가루를 받는 것을 실제로 막는 특별한 장치가 있다. 이는 C. C. 슈프렝겔[12]의 저술에서도 내 관찰에서도 보일 수 있다. 예컨대 *Lobelia fulgens*에는 참으로 아름답고 정교한 장치가 있어서, 그 개체 꽃의 암술머리가 받아들일 준비를 갖추기 전에 꽃마다 붙어 있는 꽃밥에서 한없이 많은 꽃가루 알갱이가 남김없이 쓸려 나간다. 그리고 적어도 내 정원에서는 이 꽃을 곤충이 결코 찾지 않으므로 씨앗을 한 톨도 맺지 않는다. 그런데도 한 꽃의 꽃가루를 다른 꽃의 암술머리에 놓아 주자 나는 모종을 넉넉히 길러 냈다. 한편 바로 곁에서 자라는 *Lobelia*의 다른 종은 벌이 찾아오므로 씨앗을 넉넉히 맺는다. 그 밖의 아주 많은 경우에는 꽃의 암술머리가 제 꽃가루를 받는 것을 막는 특별한 기계 장치가 없더라도, C. C. 슈프렝겔이 보여 주었고 나도 확인할 수 있듯 암술머리가 수정할 준비를 갖추기 전에 꽃밥이 터지거나, 아니면 그 꽃의 꽃가루가 준비되기 전에 암술머리가 준비된다. 그리하여 이런 식물은 사실상 암수가 갈려 있으며 늘 교배될 수밖에 없다. 이 사실들은 얼마나 기이한가! 같은 꽃의 꽃가루와 암술머리 면이 마치 제 힘으로 수정하라는 바로 그 목적을 위한 듯 그토록 가까이 놓여 있으면서도 그토록 많은 경우에 서로에게 쓸모가 없다니 얼마나 기이한가! 다른 개체와의 이따금의 교배가 이롭거나 없어서는 안 된다는 견해에서 이 사실들이 얼마나 간단히 설명되는가!

양배추와 무와 양파, 그리고 그 밖의 몇몇 식물의 여러 변종이 서로 가까이에서 씨앗을 맺도록 두면, 그렇게 길러 낸 모종의 큰 다수가 혼종으로 나온다는 것을 나는 알아냈다. 예컨대 나는 서로 가까이 자라는 여러 변종의 포기에서 양배추 모종 233포기를 길렀는데, 그

가운데 제 종류에 충실한 것은 78포기뿐이었고 그중에도 어떤 것은 완전히 충실하지는 않았다. 그런데도 양배추 꽃마다 암술은 제 수술 여섯 개뿐 아니라 같은 포기에 달린 다른 많은 꽃의 수술에도 둘러싸여 있다. 그렇다면 어찌하여 그토록 엄청난 수의 모종이 혼종이 되는가? 나는 그것이 다른 변종의 꽃가루가 그 꽃 자신의 꽃가루보다 우세한 효과를 내는 데서 비롯한다고 짐작한다. 그리고 이것은 같은 종의 서로 다른 개체끼리 교잡하는 데서 좋은 것이 나온다는 일반 법칙의 한 부분이라고 짐작한다. 서로 다른 종이 교배될 때는 경우가 정반대여서 식물 자신의 꽃가루가 언제나 남의 꽃가루보다 우세하다. 그러나 이 주제로는 뒤의 장에서 돌아올 것이다.

헤아릴 수 없이 많은 꽃으로 뒤덮인 거대한 나무의 경우, 꽃가루가 나무에서 나무로 옮겨지는 일은 드물고 기껏해야 같은 나무의 꽃에서 꽃으로 옮겨질 뿐이며 같은 나무의 꽃은 제한된 뜻에서만 서로 다른 개체로 볼 수 있다는 반론이 나올 수 있다. 나는 이 반론이 타당하다고 믿지만, 자연은 나무에게 암수가 갈린 꽃을 맺는 강한 경향을 줌으로써 이에 크게 대비해 두었다고 믿는다. 암수가 갈리면 수꽃과 암꽃이 같은 나무에 맺힌다 해도 꽃가루가 꽃에서 꽃으로 규칙적으로 옮겨질 수밖에 없음을 우리는 알 수 있다. 그리고 이것은 꽃가루가 이따금 나무에서 나무로 옮겨질 기회를 더 많이 줄 것이다. 모든 목에 속하는 나무가 다른 식물보다 암수가 갈린 일이 더 잦다는 것을 나는 이 나라에서 확인한다. 그리고 내 부탁으로 후커 박사[13]는 뉴질랜드의 나무를, 에이사 그레이 박사[14]는 미국의 나무를 표로 만들었는데 그 결과는 내가 내다본 대로였다. 다른 한편 후커 박사는 근래에, 오스트레일리아에서는 이 규칙이 들어맞지 않음을 알아냈다고 내게 알려 왔다. 나무의 암수에 대해 이 몇 마디를 한 것은 그저 이 주제에 주의를 끌기 위해서다.

아주 짧게 동물로 눈을 돌리자면, 뭍에는 뭍살이 연체동물과 지렁이처럼 암수한몸인 것이 얼마쯤 있다. 그러나 이들은 모두 짝을 짓는다. 아직까지 나는 제 힘으로 수정하는 뭍 동물의 사례를 하나도 찾지 못했다. 뭍 식물과 그토록 뚜렷이 대비되는 이 놀라운 사실은, 뭍 동물이 살아가는 매질과 수정시키는 요소의 성질을 헤아려 보면 이따금의 교배가 없어서는 안 된다는 견해에서 이해할 수 있다. 식물에서 곤충과 바람이 하는 작용에 견줄 만한 수단, 곧 두 개체가 함께하지 않고도 뭍 동물에게 이따금의 교배를 이루어 줄 수단을 우리는 알지 못하기 때문이다. 물에 사는 동물 가운데는 제 힘으로 수정하는 암수한몸이 많다. 그러나 여기서는 물의 흐름이 이따금의 교배를 위한 뚜렷한 수단이 되어 준다. 그리고 꽃의 경우와 마찬가지로, 나는 최고 권위자의 한 사람인 헉슬리 교수[15]와 상의한 뒤에도, 생식 기관이 몸 안에 너무나 완전히 싸여 있어서 바깥에서 들어오는 일과 다른 개체가 이따금 미치는 영향이 물리적으로 불가능함을 보일 수 있는 암수한몸 동물의 사례를 아직 하나도 찾아내지 못했다. 만각류는 오랫동안 이 관점에서 매우 큰 어려움을 주는 경우로 보였다. 그러나 나는 운 좋은 기회를 얻어, 두 개체가 모두 제 힘으로 수정하는 암수한몸인데도 때로 교배한다는 것을 다른 데서 증명할 수 있었다.

동물에서나 식물에서나 같은 과, 심지어 같은 속에 속하는 종들이 짜임새의 거의 전부에서 서로 바싹 들어맞으면서도 어떤 것은 암수한몸이고 어떤 것은 암수딴몸인 일이 드물지 않다는 것은, 대다수 박물학자에게 기이한 변칙으로 비쳤을 것이 틀림없다. 그러나 사실 모든 암수한몸이 이따금 다른 개체와 교잡한다면, 기능에 관한 한 암수한몸인 종과 암수딴몸인 종의 차이는 아주 작아진다.

이 여러 고려에서, 그리고 내가 모아 두었으나 여기서 내놓을 수 없는 많은 특수한 사실에서, 나는 식물계에서나 동물계에서나 서로 다른

개체와 이따금 교잡하는 것이 자연의 법칙이라고 강하게 짐작하는 쪽으로 기운다. 이 견해에 어려운 경우가 많다는 것을 나는 잘 알고 있으며 그 가운데 얼마는 내가 조사하려 애쓰고 있다. 그렇다면 끝으로 우리는 이렇게 결론지어도 좋다. 많은 생물에게 두 개체 사이의 교배는 새끼가 태어날 때마다 반드시 있어야 하는 일이고, 다른 많은 생물에게는 아마 긴 간격을 두고서만 일어나는 일이다. 그러나 내가 짐작하기로는 어느 생물에서도 제 힘에 의한 수정이 영원히 이어질 수는 없다.

자연선택에 유리한 사정. 이것은 몹시 얽히고설킨 주제다. 유전하며 여러 갈래로 갈라지는 변이성이 많은 것은 유리하다. 그러나 나는 그저 개체 차이만으로도 이 일에 넉넉하다고 믿는다. 개체 수가 많으면 주어진 어느 기간 안에 이로운 변이가 나타날 기회가 더 커지므로 개체마다의 변이성이 적은 것을 메워 줄 것이며, 이는 성공의 매우 중요한 요소라고 나는 믿는다. 자연은 자연선택의 일에 아득히 긴 시간을 내주기는 하지만 무한정한 기간을 내주지는 않는다. 모든 생물이 자연의 살림에서 저마다의 자리를 차지하려고 다투고 있다고 말할 수 있는 만큼, 어느 한 종이 제 경쟁자에 상응하는 정도로 변화하고 개량되지 않으면 그것은 곧 절멸당할 것이기 때문이다.

사람의 계획적 선택에서는 사육자가 어떤 뚜렷한 목표를 두고 골라내므로 자유로운 교잡은 그 작업을 온통 멈추게 한다. 그러나 많은 사람이 품종을 바꿀 뜻은 없이 거의 공통된 완전함의 기준을 지니고서 저마다 가장 좋은 동물을 얻어 그것으로 번식시키려 애쓴다면, 못한 동물과 교배하는 일이 많더라도 무의식적 선택이라는 이 과정에서 큰 개량과 변화가 틀림없이, 다만 천천히 따라 나온다. 자연에서도 그러할 것이다. 어느 한정된 지역 안에서 그 살림의 어떤 자리가 채워질 수 있는 만큼 완전히 채워져 있지 않다면, 자연선택은 비어 있는 그 자리를 더 잘

채우도록 올바른 방향으로 변이하는 개체를 모두, 그 정도가 저마다 다르더라도 보존하는 쪽으로 늘 기울 것이다. 그러나 지역이 넓다면 그 여러 구역이 서로 다른 생활 조건을 내놓을 것이 거의 확실하다. 그리고 자연선택이 여러 구역에서 어떤 종을 변화시키고 개량하고 있다면, 구역마다의 경계에서 같은 종의 다른 개체들과 교잡이 일어날 것이다. 이 경우에 교잡이 미치는 효과는, 구역마다의 조건에 맞추어 그 구역의 모든 개체를 똑같이 변화시키려는 자연선택의 경향으로 상쇄되기 어렵다. 이어진 지역에서는 조건이 대개 한 구역에서 다른 구역으로 느낄 수 없을 만큼 서서히 옮아가기 때문이다. 교잡은 새끼를 낳을 때마다 결합하고 많이 돌아다니며 아주 빠른 속도로 번식하지는 않는 동물에게 가장 크게 영향을 미칠 것이다. 그러므로 이런 성질의 동물, 예컨대 새에서는 변종이 대개 서로 떨어진 나라에 갇혀 있을 것이며, 나는 실제로 그러하다고 믿는다. 이따금만 교배하는 암수한몸 생물에서, 또 마찬가지로 새끼를 낳을 때마다 결합하되 거의 돌아다니지 않고 아주 빠른 속도로 늘어날 수 있는 동물에서는, 새롭고 개량된 변종이 어느 한 지점에서 빠르게 생겨나 거기서 한 무리를 이루어 제자리를 지킬 수 있을 것이다. 그리하여 어떤 교잡이 일어나든 그것은 주로 같은 새 변종의 개체들 사이에서 일어날 것이다. 이렇게 한번 생겨난 지역 변종은 나중에 다른 구역으로 천천히 퍼질 수 있다. 위의 원리에 따라 종묘상은 늘 같은 변종의 식물을 큰 무리로 모아 거기서 씨앗을 얻기를 좋아한다. 그리하면 다른 변종과 교잡할 기회가 줄어들기 때문이다.

새끼를 낳을 때마다 결합하는 느리게 번식하는 동물의 경우조차, 교잡이 자연선택을 늦추는 효과를 지나치게 높이 보아서는 안 된다. 같은 지역 안에서 같은 동물의 변종들이 서로 다른 자리를 즐겨 찾거나, 조금씩 다른 철에 번식하거나, 같은 종류의 변종끼리 짝짓기를 좋아하는

까닭에 오래도록 구분된 채 남을 수 있음을 보여 주는 사실을 나는 상당한 목록으로 들 수 있기 때문이다.

교잡은 같은 종 또는 같은 변종의 개체들을 형질에서 참되고 한결같게 지키는 데 자연에서 매우 중요한 몫을 한다. 그것이 새끼를 낳을 때마다 결합하는 동물에게 훨씬 더 효과 있게 작용하리라는 것은 뻔하다. 그러나 나는 모든 동물과 모든 식물에서 이따금의 교잡이 일어난다고 믿을 근거가 우리에게 있음을 이미 보이려 했다. 이 교잡이 긴 간격을 두고서만 일어난다 해도, 그렇게 태어난 어린것은 오래 이어진 제 힘에 의한 수정으로 난 자손보다 기운과 번식력에서 훨씬 앞서게 되어 살아남아 제 종류를 퍼뜨릴 기회를 더 많이 얻으리라고 나는 확신한다. 그리하여 긴 안목으로 보면 드문 간격의 교잡이라도 그 영향은 클 것이다. 결코 교잡하지 않는 생물이 있다면, 그 생활 조건이 같은 채로 있는 한 형질의 한결같음은 오직 유전의 원리를 통해, 또 제대로 된 유형에서 벗어나는 것을 자연선택이 없앰으로써만 지켜질 수 있다. 그러나 그 생활 조건이 달라져 그것들이 변화를 겪는다면, 변화한 자손에게 형질의 한결같음을 줄 수 있는 것은 오직 같은 유리한 변이를 보존하는 자연선택뿐이다.

격리 또한 자연선택의 과정에서 중요한 요소다. 한정되었거나 격리된 지역에서는, 그곳이 아주 넓지만 않다면 유기적 생활 조건과 무기적 생활 조건이 대개 크게 한결같을 것이다. 그래서 자연선택은 같은 조건에 견주어 그 지역 전체에 걸쳐 변이하는 종의 모든 개체를 똑같이 변화시키는 쪽으로 기울 것이다. 또 그렇지 않았더라면 둘레의 사정이 다른 구역에 살았을 같은 종의 개체들과 교잡하는 일도 막힐 것이다. 그러나 격리는 아마도 기후 변화나 땅의 융기 같은 물리적 변화가 일어난 뒤에 더 잘 적응한 생물이 들어오는 것을 막는 데 더 효과 있게 작용할 것이다. 그리하여 그 나라의 자연의 살림에 새 자리가 열린 채로

남아, 옛 거주자가 그 자리를 두고 다투며 제 구조와 체질의 변화를 통해 거기에 적응하게 된다. 끝으로 격리는 이주를, 따라서 경쟁을 막음으로써 어떤 새 변종이든 천천히 개량될 시간을 줄 것이다. 그리고 이것은 때로 새 종을 낳는 데 중요할 수 있다. 그러나 격리된 지역이 장벽에 둘러싸였거나 물리적 조건이 매우 유별난 까닭에 아주 좁다면, 거기서 부양되는 개체의 총수는 반드시 매우 적을 것이다. 그리고 개체가 적으면 유리한 변이가 나타날 기회가 줄어들어 자연선택을 통해 새 종이 생겨나는 일이 크게 늦어질 것이다.

이 말들이 참인지 시험하려고 자연으로 눈을 돌려 대양의 섬처럼 좁고 격리된 지역을 보면, 지리적 분포를 다루는 장에서 보게 되듯 거기 사는 종의 총수는 적다는 것이 드러난다. 그런데도 그 종 가운데 아주 큰 비율이 고유종이다. 곧 거기서 생겨났고 다른 어디에서도 생겨나지 않은 것이다. 그러므로 대양의 섬은 언뜻 보면 새 종을 낳는 데 매우 유리했던 듯 보인다. 그러나 우리는 이렇게 하여 스스로를 크게 속일 수 있다. 좁고 격리된 지역과 대륙 같은 넓고 열린 지역 가운데 어느 쪽이 새로운 생물 형태를 낳는 데 더 유리했는지 확인하려면 같은 시간 안에서 견주어야 하는데 우리에게는 그럴 능력이 없기 때문이다.

격리가 새 종을 낳는 데 상당히 중요하다는 것을 의심하지는 않지만, 전체로 보아 나는 지역의 넓음이 더 중요하다고 믿는 쪽으로 기운다. 오래 견디고 널리 퍼질 수 있는 것으로 드러날 종을 낳는 데서는 더욱 그렇다. 넓고 열린 지역 전체에서는 거기서 부양되는 같은 종의 개체 수가 많으므로 유리한 변이가 생겨날 기회가 더 클 뿐 아니라, 이미 있는 종의 수가 많으므로 생활 조건이 한없이 복잡하다. 그리고 이 많은 종 가운데 얼마가 변화하여 개량되면 다른 종들도 그에 상응하는 정도로 개량되어야 하며 그러지 못하면 절멸당할 것이다. 또 새 형태는 저마다 크게 개량되자마자 열리고 이어진 지역 위로 퍼질 수 있을 것이고,

그리하여 다른 많은 것과 경쟁하게 될 것이다. 그러므로 좁고 격리된 지역보다 넓은 지역에서 새 자리가 더 많이 생겨날 것이며 그 자리를 채우려는 경쟁도 더 혹독할 것이다. 게다가 넓은 지역은 지금은 이어져 있어도 땅 높이의 오르내림 탓에 근래까지 조각난 상태로 있었던 일이 흔할 것이므로, 격리가 내는 좋은 효과도 대개 얼마간은 함께 작용했을 것이다. 끝으로 나는 이렇게 결론짓는다. 좁고 격리된 지역이 아마 몇몇 점에서 새 종을 낳는 데 매우 유리했겠지만 변화의 경로는 대개 넓은 지역에서 더 빨랐을 것이며, 더 중요하게는 넓은 지역에서 생겨나 이미 많은 경쟁자를 이겨 낸 새 형태야말로 가장 널리 퍼지고 가장 많은 새 변종과 새 종을 낳아 생물계의 변해 가는 역사에서 중요한 몫을 하리라는 것이다.

아마도 이 견해에 따라 우리는 지리적 분포를 다루는 장에서 다시 언급할 몇 가지 사실을 이해할 수 있다. 예컨대 더 작은 대륙인 오스트레일리아의 산물이 예전에 더 넓은 유럽·아시아 지역의 산물 앞에서 물러났고 지금도 물러나고 있어 보인다는 사실이 그렇다. 대륙의 산물이 어디서나 섬에 그토록 널리 귀화한 것도 이 때문이다. 작은 섬에서는 삶을 건 경주가 덜 혹독했을 것이고 변화도 절멸도 덜했을 것이다. 오스발트 헤어[16]에 따르면 마데이라의 식물상이 유럽의 절멸한 제3기[17] 식물상을 닮은 것도 아마 여기서 비롯한다. 민물의 웅덩이를 모두 합쳐도 바다나 뭍에 견주면 좁은 지역이 된다. 따라서 민물 산물 사이의 경쟁은 다른 데보다 덜 혹독했을 것이다. 새 형태는 더 천천히 생겨났고 옛 형태는 더 천천히 절멸당했을 것이다. 그리고 한때 우세했던 목의 잔존인 경린어류 물고기 일곱 속을 우리가 보는 곳이 바로 민물이다. 또 민물에서 우리는 지금 세계에 알려진 가장 변칙적인 형태를 몇 가지 보는데 *Ornithorhynchus*(오리너구리)와 *Lepidosiren*이 그러하다. 이들은 화석과 마찬가지로 지금은 자연의

층계에서 멀리 떨어진 목들을 얼마간 이어 준다. 이 변칙적인 형태는 살아 있는 화석이라 불러도 좋을 만하다. 그것들은 한정된 지역에 살면서 그리하여 덜 혹독한 경쟁에 놓였던 까닭에 오늘날까지 견뎌 왔다.

주제가 극도로 얽혀 있어 허락하는 한에서, 자연선택에 유리한 사정과 불리한 사정을 간추려 보자. 나는 앞날을 내다보며 이렇게 결론짓는다. 뭍의 산물에게는, 땅 높이의 오르내림을 여러 번 겪을 것이고 따라서 오랜 기간 조각난 상태로 있을 넓은 대륙 지역이 오래 견디고 널리 퍼질 만한 새로운 생물 형태를 많이 낳는 데 가장 유리하리라는 것이다. 그 지역은 먼저 대륙으로 있었을 것이고, 이 시기에 개체와 종류가 많았던 그 거주자들은 매우 혹독한 경쟁을 겪었을 것이다. 땅이 가라앉아 크게 갈라진 여러 섬으로 바뀌면 섬마다 같은 종의 개체가 여전히 많이 있을 것이고, 그리하여 종마다 제 분포 범위의 경계에서 일어나는 교잡이 막힐 것이다. 어떤 종류의 물리적 변화가 일어난 뒤에도 이주가 막힐 것이므로, 섬마다의 살림에 생긴 새 자리는 옛 거주자의 변화로 채워질 수밖에 없다. 그리고 섬마다의 변종이 충분히 변화하여 완성될 시간이 주어질 것이다. 땅이 다시 솟아올라 그 섬들이 도로 대륙 지역이 되면 다시 혹독한 경쟁이 있을 것이다. 가장 혜택받았거나 가장 개량된 변종은 퍼져 나갈 수 있을 것이며, 덜 개량된 형태는 크게 절멸할 것이고, 새로워진 대륙의 여러 거주자의 상대적인 수의 비율도 다시 달라질 것이다. 그리고 다시 자연선택이 거주자를 더욱 개량하여 새 종을 낳을 좋은 마당이 열릴 것이다.

자연선택이 언제나 극도로 느리게 작용하리라는 것을 나는 온전히 인정한다. 그 작용은 어떤 종류의 변화를 겪고 있는 그 나라 거주자 가운데 얼마가 더 잘 차지할 수 있는 자리가 자연의 살림에 있느냐에 달려 있다. 그런 자리가 있느냐는 흔히, 대개 매우 느린 물리적 변화에,

또 더 잘 적응한 형태의 이주가 막혔는지에 달릴 것이다. 그러나 자연선택의 작용은 아마 그보다 더 자주, 거주자 가운데 얼마가 천천히 변화하고 그리하여 다른 많은 거주자의 상호 관계가 흔들리는 데 달릴 것이다. 유리한 변이가 일어나지 않으면 아무것도 이루어질 수 없으며, 변이 자체도 보아하니 언제나 매우 느린 과정이다. 그 과정은 흔히 자유로운 교잡 탓에 크게 늦추어질 것이다. 이 여러 원인이 자연선택의 작용을 온통 멈추게 하기에 넉넉하고도 남는다고 외칠 사람이 많을 것이다. 나는 그렇게 믿지 않는다. 다른 한편 나는 자연선택이 언제나 매우 느리게, 흔히 긴 시간 간격을 두고서만, 또 대개 같은 지역 거주자 가운데 아주 적은 수에게만 한 번에 작용하리라고 믿는다. 나아가 나는 자연선택의 이 매우 느리고 이따금씩인 작용이, 이 세계의 거주자가 어떤 속도로 또 어떻게 변해 왔는지에 대해 지질학이 우리에게 일러 주는 바와 완전히 들어맞는다고 믿는다.

선택의 과정이 아무리 느릴지라도, 연약한 사람이 인위선택의 힘으로 많은 것을 할 수 있다면, 자연이 지닌 선택의 힘으로 긴 시간의 흐름 속에서 이루어질 수 있는 변화의 양에, 또 모든 생물이 서로에게 그리고 그 물리적 생활 조건에 맞추어 함께 적응하는 그 아름다움과 한없는 복잡함에 나는 아무 한계도 볼 수 없다.

절멸. 이 주제는 지질학을 다루는 장에서 더 자세히 논할 것이다. 그러나 자연선택과 긴밀히 이어져 있으므로 여기서 언급해 두어야 한다. 자연선택은 오직 어떤 식으로든 유리하여 그 결과 지속되는 변이를 보존함으로써만 작용한다. 그런데 모든 생물이 기하급수로 증가하는 힘이 크기에 지역마다 이미 거주자로 가득 차 있으므로, 선택되어 혜택받은 형태가 수를 늘리는 만큼 덜 혜택받은 형태는 줄어들어 드물어진다는 결론이 따라 나온다. 지질학이 일러 주듯 드묾은 절멸의 전조다. 또 우리는 개체가 적은 형태라면 철의 변동이나 제 적의 수가

오르내리는 동안 아주 절멸해 버릴 가능성이 크다는 것을 알 수 있다. 그러나 우리는 이보다 더 나아갈 수 있다. 새 형태가 끊임없이 천천히 생겨나고 있으므로, 종의 형태의 수가 영원히 또 거의 무한정 늘어난다고 믿지 않는 한 수많은 형태가 반드시 절멸할 수밖에 없다. 종의 형태의 수가 무한정 늘어나지는 않았음을 지질학은 우리에게 뚜렷이 보여 준다. 실제로 우리는 그것이 그렇게 늘어나지 않았어야 할 까닭도 알 수 있으니, 자연의 살림에 있는 자리의 수가 무한정 많지는 않기 때문이다. 그렇다고 해서 어느 한 지역이 이미 종의 최대치를 채웠는지 알 방법이 우리에게 있는 것은 아니다. 아마 어느 지역도 아직 가득 차지는 않았을 것이다. 희망봉에서는 세계의 다른 어느 구역보다 많은 종의 식물이 빽빽이 모여 있는데도, 우리가 아는 한 어떤 토박이의 절멸도 일으키지 않은 채 외래 식물 몇몇이 귀화했기 때문이다.

나아가 개체 수가 가장 많은 종이 주어진 어느 기간 안에 유리한 변이를 낳을 기회를 가장 많이 얻을 것이다. 우리에게는 이에 대한 증거가 있다. 2장에서 든 사실들은 기록된 변종, 곧 발단기의 종을 가장 많이 내놓는 것이 흔한 종임을 보여 준다. 그러므로 드문 종은 주어진 어느 기간 안에 덜 빠르게 변화하거나 개량될 것이고, 따라서 더 흔한 종의 변화한 후손에게 삶을 건 경주에서 질 것이다.

이 여러 고려에서 다음과 같은 결론이 반드시 따라 나온다고 나는 생각한다. 시간이 흐르면서 자연선택을 통해 새 종이 생겨남에 따라 다른 종들은 점점 더 드물어지다가 마침내 절멸하리라는 것이다. 변화하고 개량되는 형태와 가장 바싹 붙어 경쟁하는 형태가 자연히 가장 크게 시달릴 것이다. 그리고 우리는 생존경쟁을 다룬 장에서, 가장 가까운 사이인 형태들 곧 같은 종의 변종들과 같은 속 또는 가까운 속의 종들이 구조와 체질과 습성이 거의 같은 까닭에 대개 서로 가장 혹독한 경쟁에 들어선다는 것을 보았다. 따라서 새 변종이나 새 종은 저마다 그

형성이 진행되는 동안 대개 제 가장 가까운 친족을 가장 세게 밀어붙여 그들을 절멸시키는 쪽으로 기울 것이다. 우리는 사람이 개량된 형태를 선택함으로써 우리 사육 산물 사이에서도 똑같은 절멸의 과정이 일어나는 것을 본다. 소와 양과 그 밖의 동물의 새 품종, 또 꽃의 새 변종이 얼마나 빨리 더 오래되고 못한 종류의 자리를 차지하는지 보여 주는 기이한 사례를 많이 들 수 있다. 요크셔에서 옛 검은 소가 뿔 긴 소에게 밀려났고, 이 뿔 긴 소가 「어떤 살인적인 역병에 걸리기라도 한 듯 뿔 짧은 소에게 쓸려 나갔다」는 것은 역사로 알려져 있다(어느 농업 저술가의 말을 그대로 옮긴다).

형질 분기. 내가 이 말로 가리킨 원리는 내 이론에서 매우 중요하며, 내가 믿기로 여러 중요한 사실을 설명해 준다. 첫째로 변종은, 두드러지게 구분되는 변종조차, 많은 경우에 그 등급을 어떻게 매겨야 할지 가망 없이 의심스럽다는 데서 드러나듯 종의 성격을 얼마간 지니면서도, 어엿하고 뚜렷한 종들이 서로 다른 것보다는 틀림없이 훨씬 덜 다르다. 그럼에도 내 견해에 따르면 변종은 형성 중에 있는 종이며, 내가 불러 온 대로 발단기의 종이다. 그렇다면 변종 사이의 더 작은 차이는 어떻게 종 사이의 더 큰 차이로 커지는가? 이런 일이 늘 일어난다는 것은, 자연 전체에 걸친 헤아릴 수 없이 많은 종의 대다수가 뚜렷이 구분되는 차이를 보이는 반면 앞으로 뚜렷이 구분될 종의 원형이자 부모로 여겨지는 변종은 미미하고 분명치 않은 차이를 보인다는 데서 미루어 알 수밖에 없다. 우리가 그렇게 부를 수 있는 한낱 우연이 어떤 변종을 그 부모와 어떤 형질에서 다르게 만들고, 이 변종의 자손을 다시 그 부모와 바로 그 형질에서 더 큰 정도로 다르게 만들 수는 있을 것이다. 그러나 이것만으로는 같은 종의 변종들 사이와 같은 속의 종들 사이에 있는 것과 같은, 그토록 늘 있고 그토록 큰 차이를 결코 설명하지 못할 것이다.

늘 그래 왔듯 이 문제에서도 우리 사육 산물에서 빛을 찾아보자. 여기서 우리는 비슷한 무언가를 찾아낼 것이다. 어떤 애호가는 부리가 조금 더 짧은 비둘기에 마음이 끌리고 다른 애호가는 부리가 꽤 더 긴 비둘기에 마음이 끌린다. 그리고 「애호가는 중간치 기준을 좋아하지 않으며 앞으로도 좋아하지 않을 것이고 극단을 좋아한다」는 널리 인정된 원리에 따라, 두 사람은 (공중제비비둘기에서 실제로 일어난 대로) 점점 더 긴 부리를 지닌 새나 점점 더 짧은 부리를 지닌 새를 골라 거기서 번식시켜 나간다. 또 이른 시기에 어떤 사람은 더 빠른 말을 좋아했고 다른 사람은 더 힘세고 더 육중한 말을 좋아했다고 가정해 보자. 처음의 차이는 매우 미미했을 것이다. 시간이 흐르면서 어떤 사육자는 더 빠른 말을, 다른 사육자는 더 힘센 말을 꾸준히 골라낸 끝에 그 차이는 더 커져서 두 아품종을 이루는 것으로 기록될 것이다. 마침내 몇 세기가 지난 뒤 그 아품종은 잘 확립되고 뚜렷이 구분되는 두 품종으로 바뀔 것이다. 차이가 천천히 커짐에 따라 아주 빠르지도 아주 힘세지도 않은 중간 형질을 지닌 못한 동물은 돌보아지지 않았을 것이고 사라지는 쪽으로 기울었을 것이다. 그러므로 여기서 우리는 사람의 산물에서 분기의 원리라 부를 만한 것이 작용하는 모습을 본다. 그 원리는 처음에는 거의 알아볼 수 없던 차이가 꾸준히 커지게 하고, 품종들이 서로에게서도 또 그 공통 부모에게서도 형질이 갈라지게 한다.

그러나 자연에서 이와 비슷한 원리가 어떻게 적용될 수 있느냐고 물을 수 있다. 나는 그것이 적용될 수 있고 또 매우 효과 있게 적용되고 있다고 믿는다. 어느 한 종에서 나온 후손이 구조와 체질과 습성에서 더 여러 갈래로 갈라질수록 그만큼 자연의 살림에서 많고 널리 갈라진 자리를 차지할 수 있게 되고 그리하여 수를 늘릴 수 있게 된다는 단순한 사정 때문이다.

습성이 단순한 동물의 경우에서 우리는 이를 뚜렷이 볼 수 있다. 육식성 네발짐승의 경우를 들어 보자. 어느 나라에서든 부양될 수 있는 그 수는 오래전에 이미 평균치를 다 채웠다. 그 타고난 증가의 힘이 작용하도록 둔다면(그 나라의 조건에는 아무 변화가 없다고 할 때), 그것이 수를 늘리는 데 성공할 수 있는 길은 오직 변이하는 그 후손이 지금 다른 동물이 차지하고 있는 자리를 차지하는 것뿐이다. 예컨대 어떤 것은 죽은 것이든 산 것이든 새로운 종류의 먹이를 먹을 수 있게 되고, 어떤 것은 새로운 자리에 살면서 나무에 오르거나 물을 자주 찾으며, 어떤 것은 아마 덜 육식성이 될 것이다. 우리 육식 동물의 후손이 습성과 구조에서 더 여러 갈래로 갈라질수록 그만큼 더 많은 자리를 차지할 수 있을 것이다. 한 동물에게 적용되는 것은 모든 시대에 걸쳐 모든 동물에게 적용될 것이다. 곧 그들이 변이한다면 그러할 것이며, 변이하지 않는다면 자연선택은 아무것도 할 수 없다. 식물에서도 그러할 것이다. 어떤 땅뙈기에 풀 한 종을 뿌리고 비슷한 땅뙈기에 서로 다른 여러 속의 풀을 뿌리면 뒤쪽에서 더 많은 수의 식물과 더 무거운 마른 풀을 길러 낼 수 있음이 실험으로 증명되었다. 같은 넓이의 땅에 처음에는 밀 한 변종을, 다음에는 여러 변종을 섞어 뿌렸을 때에도 같은 결과가 들어맞음이 밝혀졌다. 그러므로 어느 한 종의 풀이 계속 변이하고, 서로 다른 풀의 종과 속이 서로 다른 것과 꼭 같은 정도로 서로 달라진 변종이 끊임없이 선택된다면, 변화한 후손까지 포함해 이 풀 종의 개체는 더 많은 수가 같은 땅뙈기 위에서 살아가는 데 성공할 것이다. 그리고 우리는 풀의 종과 변종이 저마다 해마다 거의 헤아릴 수 없이 많은 씨앗을 뿌리고 있음을, 그리하여 이를테면 제 수를 늘리려고 온 힘을 다하고 있음을 잘 안다. 따라서 나는 수천 세대가 흐르는 동안 어느 한 풀 종의 가장 뚜렷이 구분되는 변종이 언제나 성공하여 수를 늘리고 그리하여 덜 뚜렷한 변종을 밀어낼 기회를 가장

많이 얻으리라는 것을 의심할 수 없다. 그리고 변종은 서로 매우 뚜렷이 구분되게 되면 종의 등급을 차지한다.

구조가 크게 갈라질수록 가장 많은 양의 생명이 부양될 수 있다는 이 원리가 참임은 여러 자연의 사정에서 볼 수 있다. 극히 좁은 지역에서, 특히 이주에 자유로이 열려 있고 개체와 개체 사이의 겨룸이 혹독할 수밖에 없는 곳에서 우리는 언제나 그 거주자들의 큰 다양함을 본다. 예컨대 나는 여러 해 동안 꼭 같은 조건에 놓여 있던 3피트 곱하기 4피트 크기의 잔디밭 한 조각이 식물 20종을 부양하고 있음을 알아냈는데, 이들은 18속 8목에 속했다. 이 식물들이 서로 얼마나 달랐는지를 보여 주는 일이다. 작고 한결같은 섬의 식물과 곤충도 그러하며 민물의 작은 못에서도 그러하다. 농부들은 가장 다른 목에 속하는 식물을 돌려 가며 심을 때 먹을 것을 가장 많이 길러 낼 수 있음을 안다. 자연은 동시에 이루어지는 돌려짓기라 부를 만한 것을 따른다. 어느 작은 땅뙈기의 바로 둘레에 사는 동물과 식물의 대다수는 (그 땅이 성질상 어떤 식으로도 유별나지 않다고 가정할 때) 그 땅 위에서 살 수 있으며 거기서 살려고 온 힘을 다하고 있다고 말할 수 있다. 그러나 그들이 서로 가장 바싹 붙어 경쟁하는 곳에서는, 습성과 체질의 차이를 함께 지닌 구조의 갈라짐이 주는 유리함 때문에, 그렇게 서로 가장 바싹 밀치는 거주자들이 일반 규칙으로 우리가 서로 다른 속과 목이라 부르는 것에 속하게 됨이 드러난다.

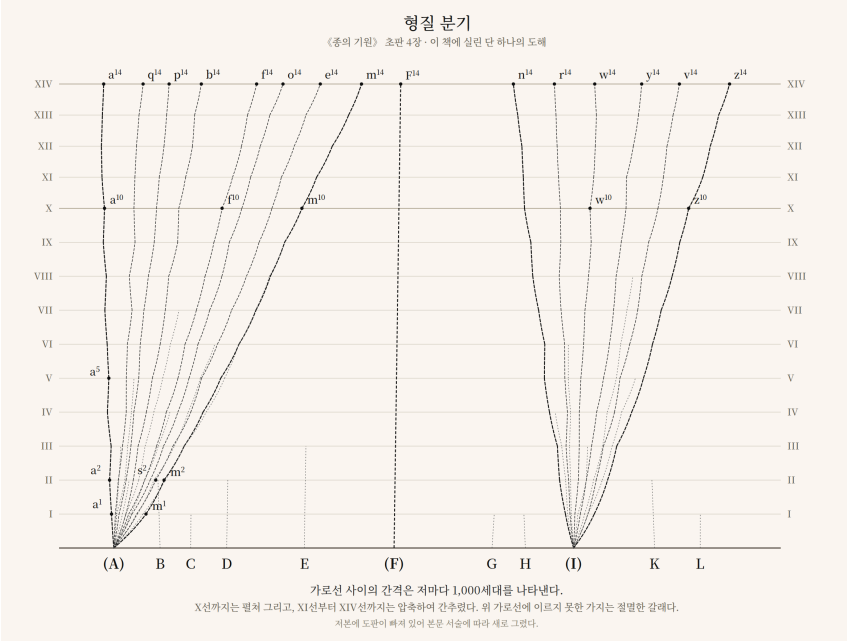
같은 원리를 사람의 손을 거쳐 다른 나라에서 식물이 귀화하는 데서도 볼 수 있다. 어느 땅에서 귀화에 성공한 식물이 대개 그 땅의 토박이와 가까운 사이일 것이라고 예상했을 법하다. 토박이는 흔히 제 나라를 위해 특별히 창조되어 적응한 것으로 여겨지기 때문이다. 또 아마 귀화한 식물이 새 보금자리의 특정한 자리에 더 특별히 적응한 몇몇 무리에 속하리라고 예상했을 법하다. 그러나 사정은 매우 다르다.

알퐁스 드 캉돌[18]은 그의 크고 훌륭한 저작에서, 식물상은 귀화를 통해 토박이 속과 종의 수에 견주어 새 종에서보다 새 속에서 훨씬 더 많이 늘어난다고 잘 지적했다. 한 가지 예만 들자면, 에이사 그레이 박사의 『미국 북부 식물상 편람』 최신판에는 귀화한 식물 260종이 열거되어 있고 이들은 162속에 속한다. 그리하여 우리는 이 귀화한 식물들이 매우 여러 갈래로 갈라진 성질의 것임을 본다. 게다가 그들은 토박이와도 크게 다르다. 162속 가운데 100속이나 되는 속이 그곳의 토박이가 아니며, 그리하여 이 주들의 속에 큰 비율의 보탬이 이루어졌기 때문이다.

어느 나라의 토박이와 성공적으로 다투어 거기서 귀화한 식물이나 동물의 성질을 헤아려 보면, 토박이 가운데 얼마가 다른 토박이보다 유리해지려면 어떻게 변화해야 했을지에 대해 우리는 거칠게나마 어떤 생각을 얻을 수 있다. 그리고 적어도 새로운 속의 차이에 이르는 구조의 갈라짐이 그들에게 이로웠으리라고 안전하게 미루어 볼 수는 있다고 나는 생각한다.

같은 지역 거주자들이 여러 갈래로 갈라지는 데서 오는 이로움은 사실 같은 개체의 몸에서 기관들이 나누어 일하는 생리적 분업의 이로움과 같으니, 밀른 에드워즈[19]가 아주 잘 밝혀 놓은 주제다. 위가 오직 식물성 물질만을, 또는 오직 살코기만을 소화하도록 적응하면 그 물질에서 가장 많은 영양을 끌어낸다는 것을 의심하는 생리학자는 없다. 마찬가지로 어느 땅의 전체 살림에서도 동물과 식물이 서로 다른 생활 습성에 맞추어 더 널리 더 완전히 갈라질수록 그만큼 더 많은 수의 개체가 거기서 제 몸을 지탱할 수 있을 것이다. 짜임새가 거의 갈라지지 않은 한 무리의 동물은 구조에서 더 완전히 갈라진 무리와 좀처럼 겨룰 수 없을 것이다. 예컨대 서로 거의 다르지 않은 무리로 나뉘어 있고 워터하우스 씨,[20]를 비롯한 여러 사람이 지적했듯 우리의 육식 포유류와 되새김

포유류와 설치 포유류를 희미하게 대신하고 있을 뿐인 오스트레일리아의 유대류가, 이 또렷이 구분되는 목들과 성공적으로 겨룰 수 있을지는 의심스럽다. 오스트레일리아의 포유류에서 우리는 갈라짐의 과정이 발달의 이르고 불완전한 단계에 있는 것을 본다. 훨씬 더 넓혔어야 할 앞의 논의를 마치고 나서, 우리는 어느 한 종의 변화한 후손이 구조에서 더 여러 갈래로 갈라져 그리하여 다른 생물이 차지한 자리를 침범할 수 있게 될수록 그만큼 더 잘 성공하리라고 가정해도 좋다고 나는 생각한다. 이제 형질 분기에서 큰 이로움이 나온다는 이 원리가 자연선택과 절멸의 원리와 어우러져 어떻게 작용하는 쪽으로 기울지 보기로 하자.




*형질 분기 — 《종의 기원》 초판 4장의 유일한 도해*

곁들인 도해는 다소 어리둥절한 이 주제를 이해하는 데 도움이 될 것이다. A에서 L까지가 제 나라에서 큰 속에 속하는 종들을 나타낸다고 하자. 이 종들은 자연에서 아주 흔히 그러하듯 서로 닮은 정도가 고르지 않다고 가정하며, 도해에서는 글자들이 고르지 않은 간격으로 놓여 그것을 나타낸다. 내가 큰 속이라고 말한 까닭은, 2장에서 보았듯 평균하여 큰 속의 종이 작은 속의 종보다 더 많이 변이하고 큰 속의 변이하는 종이 더 많은 수의 변종을 내놓기 때문이다. 또 우리는 가장 흔하고 가장 널리 퍼진 종이 범위가 좁은 드문 종보다 더 많이 변이함을 보았다. (A)를 제 나라에서 큰 속에 속하는, 흔하고 널리 퍼졌으며 변이하는 종이라고 하자. (A)에서 뻗어 나가는, 길이가 고르지 않은 점선들이 갈라져 이룬 작은 부채꼴은 그 변이하는 자손을 나타낸다고 보아도 좋다. 그 변이는 극히 미미하되 더없이 여러 갈래로 갈라진 성질의 것이라고 가정한다. 또 그것들이 모두 한꺼번에 나타난다고 가정하지 않고 흔히 긴 시간 간격을 두고 나타난다고 가정하며, 모두가 같은 기간 동안 지속된다고도 가정하지 않는다. 어떤 식으로든 이로운 변이만이 보존되거나 자연히 선택될 것이다. 그리고 여기서 형질 분기에서 이로움이 나온다는 원리의 중요함이 끼어든다. 이 원리는 대개 가장 다르거나 가장 크게 갈라진 변이(바깥쪽 점선이 나타내는 것)가 자연선택으로 보존되고 쌓이게 하기 때문이다. 점선 하나가 가로선 가운데 하나에 닿아 거기에 숫자가 붙은 작은 글자로 표시되면, 분류학 저작에 기록할 만하다고 여겨질 꽤 뚜렷이 구분되는 변종을 이룰 만큼 충분한 양의 변이가 쌓였다고 가정한 것이다.

도해에서 가로선 사이의 간격은 저마다 1,000세대를 나타낸다고 보아도 좋다. 그러나 저마다 10,000세대를 나타내게 했더라면 더 좋았을 것이다. 1,000세대가 지난 뒤 종 (A)는 꽤 뚜렷이 구분되는 두 변종, 곧 a1과 m1을 낳았다고 가정한다. 이 두 변종은 대개 그 부모를 변이하게

만든 것과 같은 조건에 계속 놓일 것이고, 변이하는 경향 자체가 유전하므로 그들도 변이하는 쪽으로 기울 것이며 대개 그 부모가 변이한 것과 거의 같게 변이할 것이다. 게다가 이 두 변종은 조금만 변화한 형태이므로, 그 공통 부모 (A)를 같은 나라의 다른 거주자 대다수보다 수가 많게 만들어 준 그 유리함을 물려받는 쪽으로 기울 것이다. 그들은 마찬가지로 그 부모 종이 속한 속을 제 나라에서 큰 속으로 만들어 준 더 일반적인 유리함도 나누어 가질 것이다. 그리고 이런 사정이 새 변종을 낳는 데 유리하다는 것을 우리는 안다.

그렇다면 이 두 변종이 변이한다고 할 때, 그 변이 가운데 가장 크게 갈라진 것이 다음 1,000세대 동안 대개 보존될 것이다. 그리고 이 간격이 지난 뒤 도해에서 변종 a1은 변종 a2를 낳았다고 가정하는데, a2는 분기의 원리 때문에 변종 a1이 그러했던 것보다 (A)와 더 많이 다를 것이다. 변종 m1은 두 변종, 곧 m2와 s2를 낳았다고 가정하며, 이들은 서로 다르고 그 공통 부모 (A)와는 더 크게 다르다. 우리는 이와 비슷한 단계를 밟아 얼마든지 오래 이 과정을 이어 갈 수 있다. 1,000세대가 지날 때마다 어떤 변종은 단 하나의 변종만을 낳되 점점 더 변화한 상태로 낳고, 어떤 변종은 둘이나 셋을 낳으며, 어떤 변종은 하나도 낳지 못한다. 그리하여 공통 부모 (A)에서 나온 변종, 곧 변화한 후손은 대개 수가 늘고 형질이 갈라져 갈 것이다. 도해에서 이 과정은 10,000세대까지 나타나 있고, 압축하여 간추린 형태로 14,000세대까지 나타나 있다.

그러나 여기서 나는, 도해 자체가 다소 불규칙하게 그려져 있기는 해도 이 과정이 도해에 나타난 것만큼 규칙적으로 진행된다고 가정하지는 않는다는 점을 말해 두어야 한다. 나는 가장 크게 갈라진 변종이 언제나 우세해져 불어나리라고는 결코 생각하지 않는다. 중간 형태도 흔히 오래 견딜 수 있고, 변화한 후손을 하나보다 많이 낳을 수도

있고 그러지 못할 수도 있다. 자연선택은 언제나 다른 생물이 차지하지 않았거나 완전히 차지하지 못한 자리의 성질에 따라 작용할 것이며 이는 한없이 복잡한 관계에 달려 있기 때문이다. 그러나 일반 규칙으로는, 어느 한 종에서 나온 후손이 구조에서 더 여러 갈래로 갈라질수록 그만큼 더 많은 자리를 차지할 수 있을 것이고 그 변화한 자손도 그만큼 더 불어날 것이다. 우리 도해에서 계승의 선은 일정한 간격마다 숫자가 붙은 작은 글자로 끊겨 있는데, 이는 변종으로 기록될 만큼 충분히 뚜렷해진 잇따른 형태를 표시한 것이다. 그러나 이 끊김은 상상으로 지은 것이며, 상당한 양의 갈라진 변이가 쌓이기에 충분할 만큼 긴 간격을 둔다면 어디에든 넣을 수 있었을 것이다.

큰 속에 속하는 흔하고 널리 퍼진 종에서 나온 변화한 후손은 모두 그 부모를 삶에서 성공하게 만든 것과 같은 유리함을 나누어 가지는 쪽으로 기울 것이므로, 그들은 대개 수가 불어나면서 형질도 갈라져 갈 것이다. 이는 도해에서 (A)에서 뻗어 나가는 여러 갈래의 가지로 나타나 있다. 계승의 선에서 더 나중에 나오고 더 크게 개량된 가지의 변화한 자손은 아마 흔히 더 이르고 덜 개량된 가지의 자리를 차지하여 그것을 없앨 것이다. 이는 도해에서 아래쪽 가지 가운데 얼마가 위쪽 가로선까지 이르지 못한 것으로 나타나 있다. 어떤 경우에는 변화의 과정이 단 하나의 계승의 선에 갇혀 후손의 수가 늘지 않으리라는 것을 나는 의심하지 않는다. 갈라진 변화의 양은 잇따른 세대에서 늘었더라도 그렇다. 이 경우는 도해에서 a1에서 a10으로 가는 선만 남기고 (A)에서 뻗어 나가는 모든 선을 지운다면 나타날 것이다. 이와 같은 모양으로, 예컨대 잉글랜드의 경주마와 잉글랜드의 포인터는 둘 다 새 가지나 새 품종을 하나도 내놓지 않은 채 제 본래 계통에서 형질이 천천히 갈라져 온 것으로 보인다.

10,000세대가 지난 뒤 종 (A)는 세 형태, 곧 a10과 f10과 m10을 낳았다고 가정한다. 이들은 잇따른 세대 동안 형질이 갈라진 까닭에 서로에게서, 또 그 공통 부모에게서 크게, 그러나 아마 고르지 않게 달라졌을 것이다. 우리 도해에서 가로선 사이마다의 변화량이 극도로 작다고 가정하면 이 세 형태는 여전히 뚜렷이 구분되는 변종에 지나지 않을 수도 있고, 아니면 아종이라는 의심스러운 범주에 이르렀을 수도 있다. 그러나 변화 과정의 단계가 더 많거나 그 양이 더 크다고 가정하기만 하면 이 세 형태는 분명히 규정된 종으로 바뀐다. 그리하여 도해는 변종을 가르는 작은 차이가 종을 가르는 더 큰 차이로 커지는 단계를 보여 준다. 같은 과정을 더 많은 세대에 걸쳐 이어 가면(도해에는 압축하여 간추린 모양으로 나타나 있다) 우리는 a14와 m14 사이의 글자들로 표시된 여덟 종을 얻으며, 이들은 모두 (A)에서 계승된 것이다. 이렇게 하여, 내가 믿기로, 종이 불어나고 속이 이루어진다.

큰 속에서는 아마 한 종보다 많은 종이 변이할 것이다. 도해에서 나는 두 번째 종 (I)이 비슷한 단계를 밟아 10,000세대가 지난 뒤, 가로선 사이에 나타난다고 가정한 변화량에 따라 뚜렷이 구분되는 두 변종(w10과 z10)을 낳았거나 두 종을 낳았다고 가정했다. 14,000세대가 지난 뒤에는 n14에서 z14까지의 글자로 표시된 여섯 개의 새 종이 생겨났다고 가정한다. 속마다 형질이 이미 극도로 다른 종이 대개 가장 많은 수의 변화한 후손을 낳는 쪽으로 기울 것이다. 그런 후손이 자연의 살림에서 새롭고 크게 다른 자리를 채울 기회를 가장 많이 얻을 것이기 때문이다. 그러므로 도해에서 나는 크게 변이하여 새 변종과 새 종을 낳은 것으로 맨 끝에 있는 종 (A)와 거의 끝에 있는 종 (I)를 골랐다. 우리의 본래 속에 속한 다른 아홉 종(대문자로 표시된 것)은 오랜 기간 변하지 않은 후손을 계속 전할 수 있다. 이는 도해에서 자리가 모자라 위쪽으로 멀리 이어지지 않은 점선으로 나타나 있다.

그러나 도해에 나타난 변화의 과정 동안 우리의 또 다른 원리인 절멸이 중요한 몫을 했을 것이다. 거주자로 가득 찬 나라마다 자연선택은 선택된 형태가 삶의 다툼에서 다른 형태보다 어떤 유리함을 지님으로써 반드시 작용하므로, 어느 한 종의 개량된 후손에게는 계승의 단계마다 제 선행자와 제 본래 부모를 밀어내고 절멸시키려는 한결같은 경향이 있을 것이다. 습성과 체질과 구조에서 서로 가장 가까운 사이인 형태들 사이에서 경쟁이 대개 가장 혹독하리라는 것을 떠올려야 하기 때문이다. 그러므로 더 이른 상태와 더 나중 상태 사이의 모든 중간 형태, 곧 어떤 종의 덜 개량된 상태와 더 개량된 상태 사이의 모든 중간 형태는 본래의 부모 종 자체와 더불어 대개 절멸하는 쪽으로 기울 것이다. 계승의 곁가지 선 여럿도 통째로 아마 그러할 것이며, 그것들은 더 나중의 개량된 계승의 선에게 정복당할 것이다. 그러나 어떤 종의 변화한 자손이 뚜렷이 다른 나라로 들어가거나 아주 새로운 자리에 빠르게 적응하여 자식과 부모가 경쟁하지 않게 된다면 둘 다 계속 살아갈 수 있다.

그렇다면 우리 도해가 상당한 양의 변화를 나타낸다고 가정할 때, 종 (A)와 더 이른 변종은 모두 절멸하고 여덟 개의 새 종(a14에서 m14까지)이 그 자리를 대신했을 것이다. 그리고 (I)는 여섯 개의 새 종 (n14에서 z14까지)으로 대체되었을 것이다.

그러나 우리는 이보다 더 나아갈 수 있다. 우리 속의 본래 종들은 자연에서 아주 흔히 그러하듯 서로 닮은 정도가 고르지 않다고 가정했다. 종 (A)는 다른 종들보다 B와 C와 D에 더 가까운 사이이고, 종 (I)는 다른 종들보다 G와 H와 K와 L에 더 가까운 사이다. 또 이 두 종 (A)와 (I)는 매우 흔하고 널리 퍼진 종이라고 가정했으니, 그것들은 본디 그 속의 다른 종 대다수보다 어떤 유리함을 지니고 있었을 것이 틀림없다. 14,000세대째에 열넷이 된 그 변화한 후손은 아마 같은

유리함 가운데 얼마를 물려받았을 것이다. 또 그들은 계승의 단계마다 여러 갈래로 갈라지며 변화하고 개량되어 제 나라의 자연의 살림에서 서로 이어진 많은 자리에 적응하게 되었다. 그러므로 그들이 제 부모인 (A)와 (I)뿐 아니라 그 부모와 가장 가까운 사이였던 본래 종 가운데 얼마의 자리까지 차지하여 그것들을 절멸시켰을 가능성이 극도로 크다고 나는 본다. 그러므로 본래 종 가운데 아주 적은 수만이 14,000세대까지 자손을 전했을 것이다. 다른 아홉 개의 본래 종과 가장 덜 가까운 사이였던 두 종 가운데 오직 하나 (F)만이 계승의 이 늦은 단계까지 후손을 전했다고 가정해도 좋다.

본래의 열한 종에서 계승된 우리 도해의 새 종은 이제 열다섯이 될 것이다. 자연선택의 갈라지려는 경향 덕분에 종 a14와 z14 사이의 형질 차이는 그 극단의 양에서, 본래의 열한 종 가운데 가장 많이 다른 것들 사이의 차이보다 훨씬 클 것이다. 게다가 새 종들은 서로 크게 다른 모양으로 맺어질 것이다. (A)에서 나온 여덟 후손 가운데 a14와 q14와 p14로 표시된 셋은 근래에 a10에서 갈라져 나왔으므로 가까운 사이일 것이다. b14와 f14는 더 이른 시기에 a5에서 갈라졌으므로 앞서 말한 세 종과 얼마간 구분될 것이다. 끝으로 o14와 e14와 m14는 서로 가까운 사이겠지만, 변화 과정이 처음 시작될 때 갈라졌으므로 다른 다섯 종과 크게 다를 것이며 아속이나 심지어 뚜렷이 구분되는 속을 이룰 수도 있다.

(I)에서 나온 여섯 후손은 두 개의 아속이나 심지어 두 개의 속을 이룰 것이다. 그러나 본래 종 (I)가 본래 속의 거의 양 끝 지점에 서서 (A)와 크게 달랐으므로, (I)에서 나온 여섯 후손은 유전 덕분에 (A)에서 나온 여덟 후손과 상당히 다를 것이다. 게다가 두 무리는 서로 다른 방향으로 갈라져 왔다고 가정했다. 또 본래 종 (A)와 (I)를 이어 주던 중간 종들도 (F)를 빼고는 모두 절멸하여 후손을 하나도 남기지 않았는데, 이것은

매우 중요한 고려다. 그러므로 (I)에서 계승된 여섯 개의 새 종과 (A)에서 계승된 여덟 종은 매우 뚜렷이 구분되는 속으로, 심지어 뚜렷이 구분되는 아과로 등급을 매겨야 할 것이다.

이렇게 하여, 내가 믿기로, 같은 속의 두 종 또는 여러 종에서 변화를 동반한 계승을 통해 두 속 또는 여러 속이 생겨난다. 그리고 그 두 개 또는 여러 개의 부모 종은 더 이른 속의 어떤 한 종에서 계승되었다고 가정한다. 우리 도해에서 이는 대문자 아래의 끊어진 선들이 곁가지를 이루며 아래로 한 점을 향해 모여드는 것으로 나타나 있다. 이 점은 하나의 종, 곧 우리의 여러 새 아속과 속의 부모로 가정된 단 하나의 종을 나타낸다.

새 종 F14의 형질을 잠시 헤아려 볼 만하다. 이 종은 형질이 크게 갈라지지 않은 채 (F)의 형태를 변하지 않았거나 아주 조금만 변한 채로 지켰다고 가정한다. 이 경우 다른 열네 개의 새 종과 맺는 그 유연관계는 기이하고 에두른 성질의 것이 될 것이다. 이제 절멸하여 알려지지 않았다고 가정한 두 부모 종 (A)와 (I) 사이에 서 있던 형태에서 계승되었으므로, 그것은 이 두 종에서 계승된 두 무리 사이에서 형질이 얼마간 중간일 것이다. 그러나 이 두 무리가 제 부모의 유형에서 형질이 갈라져 왔으므로, 새 종 (F14)은 그 둘 사이에서 곧바로 중간이지는 않고 오히려 두 무리의 유형들 사이에서 중간일 것이다. 그리고 박물학자라면 누구나 이런 경우를 몇 가지 머릿속에 떠올릴 수 있을 것이다.

도해에서 지금까지 가로선은 저마다 1,000세대를 나타낸다고 가정했다. 그러나 저마다 100만 세대나 1억 세대를 나타낸다고 보아도 좋고, 마찬가지로 절멸한 유해를 품은 지각의 잇따른 지층의 한 단면을 나타낸다고 보아도 좋다. 지질학을 다루는 장에 이르면 우리는 이 주제를 다시 다루어야 할 것이다. 그리고 그때 우리는 도해가 절멸한 생물의 유연관계에 빛을 던져 준다는 것을 보게 되리라고 나는

생각한다. 절멸한 생물은 대개 지금 살아 있는 것들과 같은 목이나 과나 속에 속하면서도 흔히 얼마간은 지금 있는 무리들 사이에서 형질이 중간이기 때문이다. 우리는 이 사실을 이해할 수 있다. 절멸한 종은 계승의 갈라지는 선들이 덜 벌어져 있던 아주 오랜 시대에 살았기 때문이다.

지금 설명한 변화의 과정을 속을 이루는 일에만 한정할 까닭을 나는 알지 못한다. 우리 도해에서 갈라지는 점선의 잇따른 무리마다 나타내는 변화량이 매우 크다고 가정하면, a14에서 p14까지로 표시된 형태와 b14와 f14로 표시된 형태와 o14에서 m14까지로 표시된 형태가 매우 뚜렷이 구분되는 세 속을 이룰 것이다. 또 우리는 (I)에서 계승된 매우 뚜렷이 구분되는 두 속을 얻을 것이다. 그리고 이 뒤의 두 속은 형질이 꾸준히 갈라져 온 데다 다른 부모에게서 유전을 받았으므로 (A)에서 계승된 세 속과 크게 다를 것이니, 이 작은 두 속 무리는 도해에 나타난다고 가정한 갈라진 변화의 양에 따라 뚜렷이 구분되는 두 과, 심지어 두 목을 이룰 것이다. 그리고 이 두 새 과, 또는 두 새 목은 본래 속의 두 종에서 계승되었을 것이다. 그리고 이 두 종은 더욱 오래되고 알려지지 않은 어떤 속의 한 종에서 계승되었다고 가정한다.

우리는 나라마다 변종, 곧 발단기의 종을 가장 자주 내놓는 것이 더 큰 속의 종임을 보았다. 사실 이는 예상할 수 있었던 일이다. 자연선택은 어떤 한 형태가 생존경쟁에서 다른 형태보다 어떤 유리함을 지님으로써 작용하므로 이미 어떤 유리함을 지닌 것들에게 주로 작용할 것이다. 그리고 어떤 무리가 크다는 것은 그 종들이 공통 조상에게서 어떤 유리함을 함께 물려받았음을 보여 준다. 그러므로 새롭고 변화한 후손을 낳으려는 다툼은 주로 더 큰 무리들 사이에 놓일 것이며, 이들은 모두 수를 늘리려 애쓰고 있다. 한 큰 무리가 다른 큰 무리를 천천히 정복하여 그 수를 줄이고 그리하여 그것이 더 변이하고 개량될 기회를 줄일

것이다. 같은 큰 무리 안에서도 더 나중에 나오고 더 크게 완성된 아무리들은 가지를 뻗어 자연의 살림에서 많은 새 자리를 차지함으로써, 더 이르고 덜 개량된 아무리들을 밀어내고 없애는 쪽으로 끊임없이 기울 것이다. 작고 조각난 무리와 아무리는 마침내 사라지는 쪽으로 기울 것이다. 앞날을 내다보며 우리는 지금 크고 득의양양하며 가장 덜 조각난 생물의 무리, 곧 아직 절멸을 가장 적게 겪은 무리가 오랜 기간 계속 늘어나리라고 내다볼 수 있다. 그러나 어느 무리가 끝내 우세해질지는 누구도 내다볼 수 없다. 예전에 가장 널리 발달했던 많은 무리가 지금은 절멸했음을 우리는 잘 알기 때문이다. 앞날을 더 멀리 내다보며 우리는, 더 큰 무리가 꾸준히 이어 늘어나는 까닭에 숱한 더 작은 무리가 아주 절멸하여 변화한 후손을 하나도 남기지 못하리라고, 따라서 어느 한 시기에 살아 있는 종 가운데 극히 적은 수만이 먼 앞날까지 후손을 전하리라고 내다볼 수 있다. 이 주제로는 분류를 다루는 장에서 돌아와야 하겠지만, 더 오래된 종 가운데 극히 적은 수만이 후손을 전했다는 이 견해에서, 또 같은 종의 모든 후손이 하나의 강을 이룬다는 견해에서, 동물계와 식물계의 큰 구분마다 아주 적은 수의 강만이 있는 까닭을 우리가 이해할 수 있다고 덧붙여 두겠다. 가장 오래된 종 가운데 지금 살아 있는 변화한 후손을 가진 것은 극히 적을지 몰라도, 가장 먼 지질 시대에도 지구에는 오늘날과 마찬가지로 여러 속과 과와 목과 강의 많은 종이 그득했을지 모른다.

이 장의 요약. 오랜 세월이 흐르는 동안 변해 가는 생활 조건 아래에서 생물이 그 짜임새의 여러 부분에서 조금이라도 변이한다면(나는 이것이 논박될 수 없다고 생각한다), 또 종마다 기하급수로 증가하는 힘이 큰 까닭에 어느 나이나 어느 철이나 어느 해에 혹독한 삶의 다툼이 있다면(이는 분명 논박될 수 없다), 모든 생물이 서로에게 또 그 존재 조건에 대해 맺는 관계가 한없이 복잡하여 구조와 체질과 습성의 한없는

다양함이 그들에게 유리해진다는 점을 헤아릴 때, 사람에게 유용한 변이가 그토록 많이 일어난 것과 꼭 같이 생물 저마다의 안녕에 유용한 변이가 한 번도 일어난 적이 없다면 그것이야말로 더없이 놀라운 사실이리라고 나는 생각한다. 그러나 어떤 생물에게 유용한 변이가 실제로 일어난다면, 그런 특징을 지닌 개체가 삶의 다툼에서 보존될 기회를 가장 많이 얻을 것이 틀림없다. 그리고 유전이라는 강력한 원리에 따라 그들은 비슷한 특징을 지닌 자손을 낳는 쪽으로 기울 것이다. 보존의 이 원리를 나는 짧게 줄여 자연선택이라 불러 왔다. 자연선택은 형질이 그에 상응하는 나이에 유전된다는 원리에 따라 알이나 씨앗이나 어린것을 다 자란 것만큼이나 쉽게 변화시킬 수 있다. 많은 동물에서 성선택은 가장 기운차고 가장 잘 적응한 수컷에게 가장 많은 수의 자손을 보장함으로써 보통의 선택을 거들 것이다. 성선택은 또한 수컷이 다른 수컷과 다툴 때 오직 수컷에게만 유용한 형질을 줄 것이다.

자연선택이 여러 생물 형태를 그 여러 조건과 자리에 맞추어 변화시키고 적응시키면서 자연에서 참으로 이렇게 작용해 왔는지는, 다음 장들에서 제시하는 증거의 전체 흐름과 균형으로 판단해야 한다. 그러나 우리는 그것이 어떻게 절멸을 불러오는지 이미 보고 있으며, 절멸이 세계의 역사에서 얼마나 크게 작용했는지는 지질학이 뚜렷이 알려 준다. 자연선택은 또한 형질 분기로 이어진다. 생물이 구조와 습성과 체질에서 더 갈라질수록 같은 지역에서 더 많은 생물이 부양될 수 있기 때문인데, 그 증거는 어느 작은 곳의 거주자를 보거나 귀화한 산물을 보면 알 수 있다. 그러므로 어느 한 종의 후손이 변화하는 동안, 또 모든 종이 수를 늘리려고 끊임없이 다투는 동안, 이 후손이 더 여러 갈래로 갈라질수록 삶의 싸움에서 성공할 기회가 더 커질 것이다. 그리하여 같은 종의 변종을 가르는 작은 차이는 꾸준히 커져 마침내

같은 속의 종들 사이, 심지어 서로 다른 속들 사이의 더 큰 차이와 같아지는 데 이를 것이다.

우리는 가장 많이 변이하는 것이 더 큰 속에 속하는 흔하고 널리 퍼졌으며 넓은 범위에 걸친 종임을 보았다. 그리고 이들은 지금 제 나라에서 그들을 우세하게 만들어 주는 그 뛰어남을 제 변화한 자손에게 전하는 쪽으로 기울 것이다. 방금 말했듯 자연선택은 형질 분기로, 또 덜 개량된 형태와 중간 형태가 크게 절멸하는 데로 이어진다. 이 원리들 위에서 모든 생물의 유연관계의 성질이 설명될 수 있다고 나는 믿는다. 모든 시간과 공간에 걸친 모든 동물과 모든 식물이 우리가 어디서나 보는 대로 무리 아래 무리가 놓이는 꼴로 서로 이어져 있다는 것은 참으로 놀라운 사실이며, 우리는 익숙한 탓에 그 놀라움을 지나쳐 버리기 쉽다. 곧 같은 종의 변종들이 가장 가까이 이어지고, 같은 속의 종들이 덜 가깝게 또 고르지 않게 이어져 절과 아속을 이루며, 서로 다른 속의 종들은 훨씬 덜 가깝게 이어지고, 속들은 서로 다른 정도로 이어져 아과와 과와 목과 아강과 강을 이룬다. 어느 강에서든 그 아래에 놓인 여러 무리는 한 줄로 늘어세울 수 없고, 오히려 여러 점 둘레에 모여 있고 그 점들이 다시 다른 점들 둘레에 모여 거의 끝없는 순환을 이루는 듯 보인다. 종마다 따로 창조되었다는 견해에서는 모든 생물의 분류에 관한 이 큰 사실을 설명할 길을 나는 찾을 수 없다. 그러나 내 판단으로는, 도해에 그려 보인 대로 절멸과 형질 분기를 불러오는 유전과 자연선택의 복잡한 작용을 통해 그것이 설명된다.

같은 강에 속하는 모든 생물의 유연관계는 때로 큰 나무 한 그루로 나타내어져 왔다. 나는 이 비유가 대체로 진실을 말해 준다고 믿는다. 푸르고 싹트는 잔가지는 지금 있는 종을 나타내고, 지난 해마다 돋았던 가지는 절멸한 종의 긴 이어짐을 나타낸다고 보아도 좋다. 자라는 시기마다 자라나는 모든 잔가지는 사방으로 가지를 뻗어 둘레의

잔가지와 가지를 넘어서서 죽이려 애썼으니, 종과 종의 무리가 삶을 건 큰 싸움에서 다른 종을 눌러 이기려 애쓴 것과 꼭 같다. 큰 가지로 갈라지고 그것이 다시 점점 더 작은 가지로 갈라진 굵은 줄기도, 나무가 작았을 때에는 그 자신이 싹트는 잔가지였다. 그리고 갈라져 나가는 가지를 통해 옛 눈과 지금의 눈이 이렇게 이어지는 것은, 절멸한 종과 살아 있는 종 모두가 무리 아래 무리로 놓이는 분류를 잘 나타낸다고 할 만하다. 나무가 한낱 덤불이던 시절에 무성했던 많은 잔가지 가운데 지금 큰 가지로 자라 살아남아 다른 모든 가지를 떠받치고 있는 것은 둘이나 셋뿐이다. 아득히 지나간 지질 시대에 살았던 종도 그러하니, 지금 살아 있는 변화한 후손을 가진 것은 아주 적다. 나무가 처음 자라난 뒤로 숱한 굵은 줄기와 가지가 썩어 떨어졌다. 그리고 이렇게 사라진 크고 작은 가지들은, 지금은 살아 있는 대표를 하나도 두지 못했고 화석 상태로 발견된 덕분에만 우리에게 알려진 목과 과와 속 전체를 나타낸다고 보아도 좋다. 나무 아래쪽 갈래에서 돋아나 가늘게 뻗은 가지가 어떤 우연으로 혜택을 받아 그 끝이 아직 살아 있는 것을 우리가 여기저기서 보듯, 우리는 이따금 *Ornithorhynchus*나 *Lepidosiren* 같은 동물을 본다. 이들은 제 유연관계로 생명의 두 큰 가지를 얼마간 이어 주며, 보호받는 자리에 살았던 덕분에 치명적인 경쟁에서 벗어난 것으로 보인다. 눈이 자라 새 눈을 내고 그 눈이 기운차면 가지를 뻗어 사방에서 숱한 약한 가지를 넘어서듯, 대를 이어 가며 저 위대한 생명의 나무도 그러했다고 나는 믿는다. 그 나무는 죽어 부러진 가지로 지각을 채우고, 끊임없이 갈라지는 아름다운 가지로 지표를 덮는다.

---

1. 다우닝 — 앤드루 잭슨 다우닝(1815~1852). 미국의 원예가이자 조경가로 과수 재배에 관한 저작을 남겼다.

2. 공중제비비둘기 — 원문의 tumbler. 날다가 공중에서 몸을 뒤집는 재주로 이름난 비둘기 품종이다. 1장에서 다윈이 자세히 다룬 것 가운데 부리가 가장 짧은 품종이 여기 나오는 것이다.

3. 인디언 — 다윈 당시 유럽인이 아메리카 대륙의 원주민을 통틀어 부르던 말이다. 오늘날에는 아메리카 원주민이라 부르거나 체로키·라코타처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 표현을 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

4. R. 헤론 경 — 로버트 헤론 경(1765~1854). 잉글랜드의 지주이자 정치가로 새를 가두어 기르며 관찰한 기록을 남겼다.

5. 세인트존 씨 — 찰스 세인트존(1809~1856). 스코틀랜드의 사냥꾼이자 박물학자로 야생 동물의 습성을 기록했다.

6. 피어스 씨 — 다윈이 인용한 미국의 관찰자로 캐츠킬산맥의 늑대에 관한 기록을 남겼다.

7. 뒝벌 — 원문의 humble-bee. 오늘날 영어로는 bumble-bee라 부르며 한국어로는 뒤영벌이라고도 한다. 같은 대목에 나오는 꿀벌(hive-bee)과는 다른 벌이다.

8. 찰스 라이엘 경 — 찰스 라이엘(1797~1875). 스코틀랜드의 지질학자. 지금 작용하고 있는 느린 원인이 오랜 시간 쌓여 지형을 만든다고 주장했다. 다윈이 따옴표 안에 옮긴 말은 라이엘의 《지질학 원리》 부제다.

9. 앤드루 나이트 — 토머스 앤드루 나이트(1759~1838). 잉글랜드의 원예학자로 식물 교배 실험의 선구자다.

10. 게르트너 — 카를 프리드리히 폰 게르트너(1772~1850). 독일의 식물학자로 식물 잡종에 관한 대규모 실험 기록을 남겼다.

11. 쾰로이터 — 요제프 고틀리프 쾰로이터(1733~1806). 독일의 식물학자로 식물의 수정과 잡종을 실험으로 연구했다.

12. C. C. 슈프렝겔 — 크리스티안 콘라트 슈프렝겔(1750~1816). 독일의 식물학자로 꽃의 구조가 곤충의 방문에 맞추어져 있음을 밝혔다.

13. 후커 박사 — 조지프 돌턴 후커(1817~1911). 잉글랜드의 식물학자이자 탐험가로 다윈의 가장 가까운 벗 가운데 한 사람이다.

14. 에이사 그레이 박사 — 에이사 그레이(1810~1888). 미국의 식물학자로, 뒤에 나오는 『미국 북부 식물상 편람』의 지은이다.

15. 헉슬리 교수 — 토머스 헨리 헉슬리(1825~1895). 잉글랜드의 비교해부학자로 당시 무척추동물 연구의 권위자였다.

16. 오스발트 헤어 — 오스발트 헤어(1809~1883). 스위스의 식물학자이자 곤충학자로 화석 식물을 연구했다.

17. 제3기 — 원문의 tertiary. 당시 지질 시대 구분에서 중생대 다음에 오는 시기를 가리켰다.

18. 알퐁스 드 캉돌 — 알퐁스 드 캉돌(1806~1893). 스위스의 식물학자로 식물의 지리적 분포를 다룬 큰 저작을 냈다. 3장에 나오는 아버지 오귀스탱 드 캉돌과는 다른 사람이다.

19. 밀른 에드워즈 — 앙리 밀른 에드워즈(1800~1885). 프랑스의 동물학자로 생리적 분업이라는 개념을 내놓았다.

20. 워터하우스 씨 — 조지 로버트 워터하우스(1810~1888). 잉글랜드의 박물학자로 비글호가 가져온 포유류 표본을 기재했다.

# 5장 — 변이의 법칙

외부 조건의 효과. 자연선택과 결합한 쓰임과 쓰이지 않음. 나는 기관과 보는 기관. 풍토 적응. 성장의 상관. 성장의 보상과 절약. 거짓 상관. 여러 번 되풀이되는 구조와 흔적 구조와 낮게 짜인 구조는 변이하기 쉽다. 유별나게 발달한 부분은 변이가 심하다. 종 형질은 속 형질보다 변이가 심하다. 2차 성징 형질은 변이가 심하다. 같은 속의 종들은 서로 비슷하게 변이한다. 오래전에 잃은 형질로 되돌아감. 요약.

나는 지금까지 이따금, 사육되는 생물에게 그토록 흔하고 그토록 여러 모습으로 나타나며 자연 상태의 생물에게도 그보다는 덜하게 나타나는 그 변이가 마치 우연 탓인 것처럼 말해 왔다. 이는 물론 아주 틀린 표현이지만, 변이 하나하나의 원인에 대해 우리가 무지하다는 것을 솔직히 인정하는 데는 쓸모가 있다. 어떤 저자들은 개체 차이, 곧 구조의 아주 미미한 어긋남을 만들어 내는 것이 자식을 부모와 닮게 만드는 것 못지않게 생식 계통의 기능이라고 믿는다. 그러나 자연 상태에서보다 사육이나 재배 아래에서 변이성이 훨씬 크고 기형도 훨씬 자주 나타난다는 사실은, 구조의 어긋남이 어떤 식으로든 생활 조건의 성질에, 곧 부모와 그보다 먼 조상이 여러 세대에 걸쳐 놓여 있던 그 조건의 성질에 말미암는다고 나는 믿게 된다. 나는 첫 장에서 생식 계통이 생활 조건의 변화에 유난히 민감하다고 말했는데(그 말이 참임을 보이려면 여기 다 실을 수 없는 긴 사실 목록이 필요할 것이다), 자손이 변하기 쉽고 무르게 되는 그 상태를 나는 주로 부모에게서 이 계통이

기능상 교란된 데로 돌린다. 수컷과 암컷의 성적 요소는 새로운 존재를 이루게 될 그 결합이 일어나기도 전에 영향을 받는 듯하다. 「sport」[1]라 불리는 식물의 경우에는 가장 이른 상태에서 밑씨와 본질적으로 다르지 않아 보이는 눈만 홀로 영향을 받는다. 그러나 생식 계통이 교란되었다고 해서 어째서 이 부분이나 저 부분이 더 많이 또는 더 적게 변이해야 하는지에 대해서는 우리가 깊이 무지하다. 그럼에도 우리는 여기저기서 희미한 빛줄기 하나를 어렴풋이 붙들 수 있으며, 구조의 어긋남에는 그것이 아무리 미미하더라도 반드시 어떤 원인이 있으리라고 확신해도 좋다.

기후와 먹이 따위의 차이가 어떤 생물에게 직접 얼마나 큰 효과를 내는지는 몹시 의심스럽다. 내 인상으로는 동물의 경우 그 효과가 지극히 작고 식물의 경우에는 그보다 조금 더 큰 듯하다. 적어도 우리는 그러한 영향이 한 생물과 다른 생물 사이에 있는, 우리가 자연 어디에서나 보는 그 숱하고 인상적이며 복잡한 상호 적응을 만들어 냈을 리 없다고 안전하게 결론지을 수 있다. 기후와 먹이 따위에 얼마쯤 작은 영향을 돌릴 수는 있다. 이를테면 E. 포브스는 조개껍데기가 그 분포의 남쪽 끝에 있을 때, 또 얕은 물에 살 때, 더 북쪽에 있거나 더 깊은 데서 사는 같은 종의 것보다 빛깔이 더 밝다고 자신 있게 말한다. 굴드는 같은 종의 새가 맑은 대기 아래에서 섬이나 해안 가까이 살 때보다 빛깔이 더 밝다고 믿는다. 곤충도 그러해서 월러스턴[2]은 바다 가까이 사는 것이 그 빛깔에 영향을 준다고 확신한다. 모캥탕동은 바닷가 가까이 자랄 때 잎이 얼마간 살지지만 다른 데서는 살지지 않는 식물의 목록을 내놓았다. 이런 경우는 몇 가지 더 들 수 있다.

한 종의 변종이 다른 종이 사는 구역으로 퍼져 들어갈 때 그 종의 형질 가운데 몇 가지를 아주 미미한 정도로 얻는 일이 잦다는 사실은, 온갖 종류의 종이 뚜렷이 구분되고 오래가는 변종일 뿐이라는 우리 견해와

들어맞는다. 그리하여 열대의 얕은 바다에만 사는 조개 종들은 대체로 차고 깊은 바다에만 사는 것들보다 빛깔이 밝다. 굴드 씨에 따르면 대륙에만 사는 새들은 섬의 새들보다 빛깔이 밝다. 바닷가에만 사는 곤충 종은, 채집가라면 누구나 알듯이, 놋쇠빛이거나 침침한 빛일 때가 많다. 바닷가에서만 사는 식물은 잎이 살지기 쉽다. 종마다 따로 창조되었다고 믿는 사람은 이렇게 말해야 할 것이다. 이를테면 이 조개는 따뜻한 바다를 위해 밝은 빛깔로 창조되었으나, 저 다른 조개는 더 따뜻하거나 더 얕은 물로 퍼져 갔을 때 변이로 밝은 빛깔이 되었다고 말이다.

어떤 변이가 한 생물에게 아주 조금이라도 쓸모가 있을 때, 우리는 그 가운데 얼마를 자연선택의 누적 작용에 돌려야 하고 얼마를 생활 조건에 돌려야 하는지 알 수 없다. 그리하여 모피상들은 같은 종의 동물이라도 그들이 살아온 기후가 혹독할수록 털이 더 두껍고 더 좋다는 것을 잘 안다. 그러나 이 차이 가운데 얼마가 가장 따뜻하게 입은 개체들이 여러 세대에 걸쳐 유리해지고 보존된 데서 왔고, 얼마가 혹독한 기후의 직접 작용에서 왔는지를 누가 가려낼 수 있겠는가? 기후는 우리 집짐승 네발짐승의 털에도 얼마간 직접 작용하는 듯하기 때문이다.

생각할 수 있는 한 가장 다른 생활 조건 아래에서 같은 변종이 생겨난 사례를 들 수 있고, 반대로 같은 조건 아래에서 같은 종으로부터 서로 다른 변종이 생겨난 사례도 들 수 있다. 이런 사실은 생활 조건이 얼마나 간접으로 작용할 수밖에 없는지를 보여 준다. 또 박물학자라면 누구나 가장 상반된 기후 아래에서 살면서도 제 형질을 그대로 지키는, 곧 조금도 변이하지 않는 종의 사례를 수없이 알고 있다. 이런 고려들 때문에 나는 생활 조건의 직접 작용에 아주 적은 무게만 두는 쪽으로 기운다. 간접으로는, 이미 말했듯이, 생활 조건이 생식 계통에 영향을 주고 그리하여 변이성을 불러일으키는 데 중요한 몫을 하는 듯하다.

그러면 자연선택은 이로운 변이라면 아무리 미미하더라도 모두 쌓아 올려 마침내 그것이 뚜렷이 발달해 우리 눈에 뜨일 만큼 되게 한다.

쓰임과 쓰이지 않음[3]의 효과. 첫 장에서 언급한 사실들로 보아, 우리 집짐승에서 쓰임이 어떤 부분을 튼튼하게 하고 크게 하며 쓰이지 않음이 그것을 줄인다는 것, 그리고 그런 변화가 유전된다는 것은 거의 의심할 여지가 없다고 나는 생각한다. 자유로운 자연 아래에서는 오래 이어진 쓰임이나 쓰이지 않음의 효과를 가늠할 비교 기준이 없으니, 우리가 그 어버이 형태를 모르기 때문이다. 그러나 많은 동물이 쓰이지 않음의 효과로 설명될 수 있는 구조를 지니고 있다. 오언 교수[4]가 말했듯이 자연에서 날지 못하는 새보다 더 큰 변칙은 없는데, 그런 상태에 있는 새가 여럿이다. 남아메리카의 배오리[5]는 물 위를 퍼덕이며 달릴 수 있을 뿐이고 그 날개는 집오리인 에일즈베리오리[6]와 거의 같은 상태에 있다. 땅에서 먹이를 찾는 큰 새들은 위험을 피할 때가 아니면 좀처럼 날아오르지 않으므로, 맹수가 살지 않는 여러 대양의 섬에 지금 살고 있거나 얼마 전까지 살았던 새 여럿이 날개를 거의 잃다시피 한 것은 쓰이지 않음이 불러온 결과라고 나는 믿는다. 타조는 과연 대륙에 살며 날아서는 벗어날 수 없는 위험에 놓여 있지만, 발로 차서 그보다 작은 어느 네발짐승 못지않게 제 적을 막아 낼 수 있다. 우리는 타조의 이른 조상이 느시와 같은 습성을 지녔다가, 자연선택이 잇따르는 세대에 걸쳐 몸의 크기와 무게를 늘려 감에 따라 다리는 더 많이 쓰이고 날개는 덜 쓰여 마침내 날 수 없게 되었다고 그려 볼 수 있다.

커비[7]는 똥을 먹는 수컷 딱정벌레 여럿의 앞발목마디, 곧 발이 아주 자주 떨어져 나간다고 말했는데, 나도 같은 사실을 관찰했다. 그는 제 수집품에서 표본 17개를 살펴보았으나 흔적이나마 남아 있는 것이 하나도 없었다. *Onites apelles*에서는 발목마디가 늘 없어지는 터라 이

곤충이 아예 그것을 지니지 않았다고 기재되기까지 했다. 다른 몇몇 속에서는 그것이 있기는 하나 흔적만 남은 상태다. 이집트인의 신성한 딱정벌레인 *Ateuchus*[8]에서는 그것이 완전히 없다. 훼손된 자국이 유전된다고 믿게 할 만한 증거는 넉넉하지 않다. 그래서 나는 *Ateuchus*에서 앞발목마디가 아예 없는 것과 다른 몇몇 속에서 그것이 흔적만 남은 것을, 그 조상에게서 쓰이지 않음이 오래 이어진 효과로 설명하는 쪽을 더 좋아한다. 똥을 먹는 딱정벌레 여럿에서 발목마디가 거의 언제나 없어지는 것을 보면 그것은 삶의 이른 시기에 없어질 수밖에 없고, 따라서 이 곤충들이 그것을 많이 쓸 수 없기 때문이다.

어떤 경우에는 온전히 또는 주로 자연선택에 말미암은 구조의 변화를 우리가 쓰이지 않음 탓으로 쉽게 돌려 버릴 수도 있다. 월러스턴 씨는 마데이라에 사는 딱정벌레 550종 가운데 200종이 날개가 모자라 날지 못한다는 주목할 만한 사실을, 그리고 그곳 고유의 29개 속 가운데 무려 23개 속이 그에 딸린 모든 종이 이런 상태에 있다는 사실을 밝혀냈다. 여러 사실이 있다. 세계 여러 곳에서 딱정벌레가 아주 자주 바다로 날려 가 죽는다는 것, 월러스턴 씨가 관찰했듯이 마데이라의 딱정벌레는 바람이 잦아들고 해가 날 때까지 깊이 숨어 있다는 것, 날개 없는 딱정벌레의 비율이 마데이라 본섬보다 바람에 더 드러난 데제르타스[9]에서 더 높다는 것, 그리고 무엇보다도 월러스턴 씨가 힘주어 말한 저 놀라운 사실, 곧 다른 데서는 지나치게 많고 그 생활 습성상 자주 날 수밖에 없는 어떤 큰 딱정벌레 무리가 이곳에는 거의 통째로 없다는 것이다. 이 여러 고려 때문에 나는 그토록 많은 마데이라 딱정벌레가 날개 없는 상태인 것이 주로 자연선택의 작용에 말미암되 아마도 쓰이지 않음과 결합했으리라고 믿게 되었다. 잇따르는 수천 세대 동안, 날개가 아주 조금이라도 덜 온전하게 발달했기 때문이든 게으른 습성 때문이든 가장 적게 난 딱정벌레마다 바다로 날려 가지 않아

살아남을 가장 좋은 기회를 얻었을 것이고, 반대로 가장 선뜻 날아오른 딱정벌레들은 가장 자주 바다로 날려 가 그렇게 죽었을 것이기 때문이다.

마데이라의 곤충 가운데 땅에서 먹이를 찾지 않는 것들, 곧 꽃을 먹는 딱정벌레목과 나비목처럼 먹고살기 위해 늘 날개를 써야 하는 것들은, 윌러스턴 씨가 짐작하기로 날개가 전혀 줄지 않았고 오히려 커졌다. 이는 자연선택의 작용과 아주 잘 들어맞는다. 새로운 곤충이 그 섬에 처음 닿았을 때, 날개를 키우거나 줄이려는 자연선택의 경향은 바람과 성공적으로 싸워 살아남은 개체가 더 많은가, 아니면 그 시도를 포기하고 드물게 날거나 아예 날지 않아 살아남은 개체가 더 많은가에 달렸을 것이기 때문이다. 해안 가까이에서 배가 난파했을 때와 같다. 헤엄을 잘 치는 사람에게는 더 멀리까지 헤엄칠 수 있었더라면 좋았을 것이고, 헤엄을 못 치는 사람에게는 아예 헤엄칠 줄 몰라 난파선에 매달려 있었더라면 좋았을 것이다.

두더지와 땅을 파는 설치류 몇몇의 눈은 크기가 흔적만 남았고, 어떤 경우에는 살갗과 털에 온통 덮여 있다. 눈이 이런 상태인 것은 아마도 쓰이지 않음에서 온 점진적 축소에 말미암겠지만 자연선택의 도움도 받았을 것이다. 남아메리카에는 땅을 파는 설치류가 있으니 투코투코, 곧 *Ctenomys*[10]인데 그 습성이 두더지보다도 더 땅속에 붙박여 있다. 그것을 자주 잡아 보았다는 어느 스페인 사람은 그것들이 자주 눈이 멀어 있다고 내게 장담했다. 내가 살려 두고 기른 한 마리도 분명 그런 상태였으며, 해부해 보니 그 원인은 순막[11]의 염증이었다. 눈에 염증이 자주 생기는 것은 어떤 동물에게든 해로울 수밖에 없고 땅속에 사는 습성을 지닌 동물에게 눈이 꼭 있어야 하는 것도 분명 아니므로, 눈이 작아지면서 눈꺼풀이 들러붙고 그 위로 털이 자라는 것은 그런 경우에

유리할 수 있다. 그렇다면 자연선택은 쓰이지 않음의 효과를 끊임없이 도왔을 것이다.

슈타이어마르크[12]와 켄터키의 동굴에 사는, 서로 가장 다른 강에 딸린 동물 여럿이 눈이 멀었다는 것은 잘 알려져 있다. 어떤 게에서는 눈은 사라졌는데 눈자루가 남아 있다. 망원경은 그 렌즈와 함께 잃었으나 망원경 받침대는 그대로 있는 셈이다. 어둠 속에 사는 동물에게 눈이 쓸모없다 한들 그것이 어떤 식으로든 해로울 수 있다고 그려 보기는 어려우므로, 나는 눈을 잃은 것을 온전히 쓰이지 않음에 돌린다. 눈먼 동물 가운데 하나인 동굴쥐는 눈이 엄청나게 크다. 실리먼 교수는 그것이 빛 속에서 며칠을 지낸 뒤 보는 힘을 조금이나마 되찾았다고 여겼다. 마데이라에서 어떤 곤충의 날개는 커지고 다른 곤충의 날개는 쓰임과 쓰이지 않음의 도움을 받은 자연선택으로 줄어든 것과 꼭 마찬가지로, 동굴쥐의 경우에는 자연선택이 빛의 상실과 씨름해 눈의 크기를 늘린 듯하고, 그 동굴의 다른 모든 거주자에게는 쓰이지 않음이 홀로 제 일을 한 듯하다.

거의 같은 기후 아래 놓인 깊은 석회암 동굴보다 더 비슷한 생활 조건을 그려 보기는 어렵다. 그러므로 눈먼 동물이 아메리카의 동굴과 유럽의 동굴을 위해 따로 창조되었다는 통상적 견해대로라면 그 짜임새와 유연 관계가 아주 비슷하리라고 기대할 만했을 것이다. 그러나 쇠트[13]를 비롯한 이들이 말했듯이 사정은 그렇지 않으며, 두 대륙의 동굴 곤충은 북아메리카와 유럽의 다른 거주자들이 대체로 닮은 것에서 미루어 짐작할 수 있는 정도보다 더 가깝게 이어져 있지 않다. 내 견해대로라면 우리는 보통의 시력을 지닌 아메리카 동물이 잇따르는 세대를 거쳐 바깥 세계에서 켄터키 동굴의 더욱더 깊은 안쪽으로 천천히 옮겨 갔다고, 유럽 동물도 유럽의 동굴로 그렇게 했다고 가정해야 한다. 이렇게 습성이 단계를 밟았다는 증거가 얼마간 있다. 쇠트가 말하듯이

「보통의 형태와 그리 멀지 않은 동물들이 빛에서 어둠으로 가는 옮아감을 준비한다. 다음으로 어스름에 맞게 지어진 것들이 따르고, 마지막으로 온전한 어둠을 위해 마련된 것들이 온다.」 어떤 동물이 헤아릴 수 없이 많은 세대를 지나 가장 깊은 안쪽에 이르렀을 무렵이면, 이 견해에 따를 때 쓰이지 않음이 그 눈을 얼마간 또는 온전히 지워 버렸을 것이고, 자연선택은 눈멂을 메우는 것으로서 더듬이나 수염의 길이가 늘어나는 것 같은 다른 변화를 자주 이루어 냈을 것이다. 그런 변화에도 불구하고 우리는 아메리카의 동굴 동물에게서는 그 대륙의 다른 거주자와 맺은 유연 관계를, 유럽의 동굴 동물에게서는 유럽 대륙 거주자와 맺은 유연 관계를 여전히 보리라고 기대할 만하다. 데이나 교수에게 듣기로 아메리카 동굴 동물 몇몇이 그러하며, 유럽의 동굴 곤충 몇몇은 그 둘레 지방의 곤충과 아주 가깝게 이어져 있다. 눈먼 동굴 동물이 두 대륙의 다른 거주자와 맺은 유연 관계를, 그것들이 따로 창조되었다는 통상적 견해 위에서 이치에 닿게 설명하기란 몹시 어려울 것이다. 구세계와 신세계의 동굴 거주자 여럿이 가깝게 이어져 있다는 것은 그 밖의 산물 대부분이 맺고 있는 잘 알려진 관계로 보아 기대할 만한 일이다. 아가시가 눈먼 물고기 *Amblyopsis*를 두고 말했듯이, 또 유럽의 파충류에 견주어 눈먼 *Proteus*[14]가 그러하듯이 동굴 동물 몇몇이 몹시 변칙적이라 해서 나는 조금도 놀라지 않는다. 다만 이 어두운 거처의 거주자들이 아마도 덜 혹독한 경쟁에 놓여 있었을 터인데도 옛 생명의 잔해가 더 많이 보존되지 않았다는 것이 놀라울 뿐이다.

풍토 적응. 식물에서 습성은 유전되니, 꽃 피는 시기라든가 씨앗이 싹트는 데 필요한 비의 양이라든가 잠드는 때 따위가 그러하다. 이 때문에 나는 풍토 적응에 관해 몇 마디 해 두려 한다. 같은 속의 종이 아주 더운 나라와 아주 추운 나라에 함께 사는 일은 지극히 흔하고, 또 나는 같은 속의 모든 종이 하나의 어버이에게서 내려왔다고 믿으므로,

이 견해가 옳다면 풍토 적응은 오래 이어지는 계승 동안 어렵지 않게 이루어질 수밖에 없다. 종마다 제 고향의 기후에 맞추어져 있다는 것은 널리 알려져 있다. 북극 지역이나 온대 지역에서 온 종은 열대 기후를 견디지 못하며 그 반대도 마찬가지다. 또 물기 많은 식물 여럿은 습한 기후를 견디지 못한다. 그러나 종이 제가 사는 기후에 맞추어진 정도는 흔히 지나치게 높게 매겨진다. 들여온 식물이 우리 기후를 견딜지 어떨지를 우리가 자주 예측하지 못한다는 것, 그리고 더 따뜻한 나라에서 가져온 식물과 동물이 이곳에서 건강하게 지내는 것이 많다는 것에서 이를 미루어 알 수 있다. 자연 상태의 종이 제 분포 범위에서 한계에 부딪히는 것은 특정 기후에 맞추어진 정도 못지않게, 아니 그보다 더, 다른 생물과 벌이는 경쟁 때문이라고 믿을 만한 까닭이 우리에게 있다. 그러나 그 적응이 대체로 아주 긴밀하든 그렇지 않든, 우리에게는 몇몇 식물이 어느 정도까지 다른 온도에 자연히 길들여지는, 곧 풍토에 적응하는 증거가 있다. 그리하여 후커 박사가 히말라야의 여러 높이에서 자라는 나무에서 거두어 온 씨앗으로 길러 낸 소나무와 만병초는 이 나라에서 추위를 견디는 체질의 힘이 서로 다르다는 것이 드러났다. 스웨이츠 씨는 실론에서 비슷한 사실을 관찰했다고 알려 주었고, H. C. 왓슨 씨는 아소르스제도에서 잉글랜드로 가져온 유럽 식물 종을 두고 비슷한 관찰을 해 두었다. 동물에 관해서는, 역사 시대 안에 더 따뜻한 위도에서 더 서늘한 위도로, 또는 그 반대로 분포 범위를 크게 넓힌 종의 확실한 사례를 여럿 들 수 있다. 그러나 우리는 이 동물들이 제 고향 기후에 엄밀히 맞추어져 있었는지를 확실히 알지 못하며, 다만 통상적인 경우라면 모두 그러하리라 가정할 뿐이다. 또 그것들이 그 뒤에 새 터전의 풍토에 적응하게 되었는지도 알지 못한다.

우리 집짐승은 본디 문명화되지 않은 사람[15]이 골라낸 것인데 그 까닭은 그것들이 쓸모 있고 가두어 두어도 잘 새끼를 쳤기 때문이지

뒷날 멀리까지 옮겨 다닐 수 있다고 밝혀졌기 때문이 아니라고 나는 믿는다. 그러므로 우리 집짐승이 가장 다른 기후를 견뎌 낼 뿐 아니라 그 아래에서 온전히 새끼를 칠 수 있다는(이는 훨씬 더 혹독한 시험이다) 그 흔하고도 비상한 능력은, 지금 자연 상태에 있는 다른 동물 가운데 상당수도 아주 다른 기후를 견디게 쉽게 만들 수 있다는 논거로 쓸 수 있다고 나는 생각한다. 그러나 우리 집짐승 가운데 몇몇이 여러 야생 혈통에서 나왔을 법하다는 점 때문에 앞의 논거를 너무 멀리 밀고 가서는 안 된다. 이를테면 열대의 늑대나 들개와 북극의 늑대나 들개의 피가 우리 사육 품종에 섞여 있을지도 모른다. 쥐와 생쥐는 집짐승으로 볼 수 없으나 사람이 그것들을 세계 여러 곳으로 실어 날랐고, 이제 그것들은 다른 어느 설치류보다 훨씬 넓은 범위에 걸쳐, 북쪽으로는 페로의 추운 기후 아래, 남쪽으로는 포클랜드에서, 또 무더운 지대의 여러 섬에서 자유로이 살고 있다. 그리하여 나는 어떤 특정 기후에 맞추어지는 것이, 대부분의 동물에게 두루 있는 타고난 체질의 폭넓은 유연함 위에 쉽게 접붙여지는 성질이라고 보는 쪽으로 기운다. 이 견해에서 보면 사람 자신과 그 집짐승이 가장 다른 기후를 견뎌 내는 능력, 그리고 옛 코끼리와 코뿔소 종이 빙하 기후를 견딜 수 있었던 반면 지금 살아 있는 종은 그 습성이 모두 열대나 아열대에 속한다는 따위의 사실은 변칙으로 볼 것이 아니라, 아주 흔한 체질의 유연함이 독특한 사정 아래에서 발휘된 예로 보아야 한다.

어떤 종이 어떤 독특한 기후에 풍토 적응하는 것 가운데 얼마가 한갓 습성에 말미암고, 얼마가 타고난 체질이 서로 다른 변종이 자연선택된 데 말미암으며, 얼마가 이 둘이 함께 작용한 데 말미암는지는 몹시 모호한 물음이다. 습성이나 버릇이 얼마간 영향을 준다는 것은 내가 믿을 수밖에 없다. 유추로 보아도 그렇고, 농업서에서, 심지어 중국의 옛 백과사전[16]에서까지 동물을 한 지방에서 다른 지방으로 옮길 때 몹시

조심하라는 조언이 끊임없이 되풀이되는 것으로 보아도 그렇다. 사람이 제 지방에 특별히 알맞은 체질을 지닌 품종과 아품종을 그토록 많이 골라 내는 데 성공했을 것 같지는 않기 때문이다. 그 결과는 습성에 말미암은 것이라고 나는 생각한다. 다른 한편으로 자연선택이 제 고향에 가장 잘 맞추어진 체질을 타고난 개체를 보존하는 쪽으로 끊임없이 기울리라는 것도 나는 의심할 까닭을 찾지 못한다. 여러 종류의 재배 식물을 다룬 논고에서는 어떤 변종이 다른 변종보다 어떤 기후를 더 잘 견딘다는 말이 나온다. 이는 미국에서 나온 과실수에 관한 저작에서 아주 또렷이 드러나는데, 거기서는 어떤 변종은 북부 주에, 다른 변종은 남부 주에 으레 권한다. 그리고 이 변종 대부분이 근래에 생긴 것이므로 그 체질의 차이를 습성에 돌릴 수는 없다. 결코 씨앗으로 번식시키지 않고 따라서 새 변종이 생겨난 적이 없는 뚱딴지[17]의 사례는, 그것이 예나 지금이나 여전히 약한 것을 두고 풍토 적응이 이루어질 수 없음을 증명한다는 논거로 내세워지기까지 했다. 강낭콩의 사례도 같은 목적으로 훨씬 더 큰 무게를 지고 자주 인용되어 왔다. 그러나 누군가가 스무 세대에 걸쳐 제 강낭콩을 아주 일찍 뿌려 아주 큰 몫이 서리에 죽게 하고, 그러고 나서 살아남은 몇 안 되는 것에서 씨앗을 거두되 우연한 교배가 일어나지 않도록 조심하고, 다시 그 어린싹에서 같은 조심으로 씨앗을 얻는 일을 하기 전까지는 그 실험은 시도조차 된 적이 없다고 해야 한다. 또 강낭콩 어린싹의 체질에 아무런 차이도 나타나지 않는다고 여겨서도 안 된다. 어떤 어린싹이 다른 것보다 얼마나 더 튼튼해 보였는지에 관한 보고가 이미 나와 있기 때문이다.

전체로 보아 나는 습성과 쓰임과 쓰이지 않음이 어떤 경우에는 체질을 바꾸고 여러 기관의 구조를 바꾸는 데 적잖은 몫을 했다고, 그러나 쓰임과 쓰이지 않음의 효과는 흔히 타고난 차이의 자연선택과 크게 결합했고 때로는 그것에 압도되었다고 결론지어도 좋다고 생각한다.

성장의 상관. 이 말로 내가 뜻하는 바는, 짜임새 전체가 그 성장과 발달 동안 서로 워낙 단단히 묶여 있어서 어느 한 부분에 미미한 변이가 일어나고 그것이 자연선택으로 쌓이면 다른 부분도 변화한다는 것이다. 이는 아주 중요한 주제인데 가장 불완전하게 이해되어 있다. 가장 뻔한 경우는 오로지 새끼나 애벌레에게 이롭도록 쌓인 변화가 다 자란 것의 구조에 영향을 주리라는 것이니, 이는 안전하게 결론지을 수 있다. 이른 배에 영향을 주는 어떤 기형이든 다 자란 것의 짜임새 전체에 심각하게 영향을 주는 것과 마찬가지다. 몸에서 서로 상동[18]이며 이른 배 시기에 서로 닮아 있는 여러 부분은 서로 이어진 모양으로 함께 변이하기 쉬운 듯하다. 우리는 이것을 몸의 오른쪽과 왼쪽이 같은 모양으로 변이하는 데서, 앞다리와 뒷다리가, 심지어 턱과 팔다리가 함께 변이하는 데서 본다. 아래턱은 팔다리와 상동이라고 여겨지기 때문이다. 이런 경향이 자연선택으로 얼마간 또는 온전히 제압될 수 있다는 것을 나는 의심하지 않는다. 그리하여 한쪽에만 뿔이 난 사슴 가족이 한때 있었으니, 만약 이것이 그 품종에 크게 쓸모가 있었다면 아마도 자연선택으로 굳어졌을 것이다.

어떤 저자들이 말했듯이 상동인 부분들은 서로 붙으려는 경향이 있다. 이는 기형 식물에서 자주 보이며, 꽃부리의 꽃잎이 붙어 통을 이루듯 정상 구조에서 상동인 부분이 합쳐지는 것만큼 흔한 일도 없다. 딱딱한 부분은 그에 잇닿은 무른 부분의 꼴에 영향을 주는 듯하다. 어떤 저자들은 새의 골반 모양이 여러 가지인 것이 그 콩팥 모양이 주목할 만큼 여러 가지인 까닭이라고 믿는다. 또 어떤 이들은 사람 어머니의 골반 모양이 눌림을 통해 아이 머리의 모양에 영향을 준다고 믿는다. 뱀에서는 슐레겔에 따르면 몸의 모양과 삼키는 버릇이 가장 중요한 내장 여럿의 자리를 정한다.

상관을 맺어 주는 끈의 성질은 아주 자주 전혀 모호하다. 이지도르 조프루아 생틸레르[19]는 어떤 기형은 아주 자주 함께 나타나고 어떤 기형은 드물게 함께 나타나는데 우리가 그 까닭을 전혀 댈 수 없다고 힘주어 말했다. 고양이에게서 푸른 눈과 귀먹음 사이의 관계, 거북등 빛깔과 암컷이라는 성 사이의 관계보다 더 기이한 것이 어디 있겠는가. 비둘기에게서 깃 덮인 발과 바깥 발가락 사이의 살갗 사이의 관계, 갓 깬 어린 새에게 솜털이 얼마나 있는지와 뒷날 그 깃이 띨 빛깔 사이의 관계는 또 어떤가. 또 털 없는 터키 개에게서 털과 이 사이의 관계는 어떤가. 다만 여기서는 아마도 상동이 끼어들 것이다. 이 마지막 상관의 경우에 관해 말하자면, 살갗을 덮은 것이 가장 변칙적인 포유류 두 목, 곧 *Cetacea*(고래류)와 *Edentata*(아르마딜로와 비늘개미핥기 따위)를 골라내 보면 이들이 이에서도 마찬가지로 가장 변칙적이라는 사실은 우연이기 어렵다고 나는 생각한다.

쓸모와는 상관없이, 따라서 자연선택과도 상관없이 상관의 법칙이 중요한 구조를 바꾸는 데서 지니는 중요성을 보여 주는 데 *Compositae*(국화과)와 *Umbelliferae*(산형과)의 몇몇 식물에서 바깥쪽 꽃과 안쪽 꽃이 다른 경우보다 더 알맞은 사례를 나는 알지 못한다. 이를테면 데이지에서 가장자리의 설상화와 가운데의 통상화[20]가 어떻게 다른지는 누구나 안다. 그리고 이 차이에는 꽃의 어떤 부분이 제대로 자라지 못하는 일이 따르기 일쑤다. 그런데 국화과의 어떤 식물에서는 씨앗도 모양과 무늬가 다르며, 카시니가 기재했듯이 씨방 자체와 거기 딸린 부분까지 다르다. 어떤 저자들은 이 차이를 눌림에 돌렸고, 국화과 몇몇에서 설상화의 씨앗 모양이 그런 생각을 거들어 준다. 그러나 후커 박사가 알려 준 바로는 산형과의 꽃부리의 경우 안쪽 꽃과 바깥쪽 꽃이 가장 자주 다른 것이 결코 꽃대가리가 가장 빽빽한 종에서가 아니다. 설상화의 꽃잎이 발달하면서 꽃의 다른 어떤 부분에서

양분을 끌어다 써 그 부분이 제대로 자라지 못하게 했으리라고 생각할 수도 있었을 것이다. 그러나 국화과 몇몇에서는 꽃부리에 아무런 차이가 없는데도 바깥쪽 꽃과 안쪽 꽃의 씨앗이 다르다. 어쩌면 이 여러 차이는 가운데 꽃과 바깥쪽 꽃으로 흘러드는 양분의 어떤 차이와 이어져 있을지도 모른다. 적어도 우리는 좌우가 고르지 않은 꽃에서 축에 가장 가까운 것이 펠로리아[21]를 가장 자주 겪어 고르게 된다는 것을 안다. 이에 대한 예로, 또 상관의 두드러진 사례로 덧붙여 두자면, 나는 근래에 어떤 뜰의 펠라르고늄에서 꽃송이 가운데 꽃이 위쪽 꽃잎 두 장에 있던 짙은 빛깔의 얼룩을 자주 잃는다는 것을, 그리고 이런 일이 일어나면 거기 붙은 꿀샘이 아예 발달하지 않는다는 것을, 또 위쪽 두 꽃잎 가운데 한 장에서만 빛깔이 사라지면 꿀샘이 많이 짧아지기만 한다는 것을 관찰했다.

두상꽃차례나 산형꽃차례에서 가운데 꽃과 바깥쪽 꽃의 꽃부리가 다른 것에 관해 말하자면, 설상화가 곤충을 끌어들이는 구실을 하며 그 곤충의 도움이 이 두 목의 식물이 수정하는 데 크게 이롭다는 C. C. 슈프렝겔[22]의 생각이 처음 보이는 만큼 억지스러운지 나는 전혀 확신하지 못한다. 그리고 그것이 이롭다면 자연선택이 끼어들었을 수도 있다. 그러나 씨앗의 안팎 구조의 차이는 꽃의 어떤 차이와 늘 짝을 이루지도 않는데, 이 차이가 그 식물에게 어떤 식으로든 이로울 수 있다고는 보이지 않는다. 그런데도 산형과에서 이 차이는 겉보기에 무척 중요해서, 타우슈에 따르면 씨앗이 어떤 경우에는 바깥쪽 꽃에서는 곧은씨이고 가운데 꽃에서는 굽은씨[23]인데, 아버지 드 캉돌[24]은 그와 비슷한 차이 위에 이 목의 주요 구분을 세웠다. 그리하여 우리는 분류학자들이 큰 값을 매기는 구조의 변화가 알려지지 않은 상관 성장의 법칙에 온전히 말미암을 수 있으며, 우리가 보기에는 그 종에게 털끝만큼의 쓸모도 없을 수 있음을 본다.

우리는 종의 무리 전체에 두루 있는 구조를 성장의 상관에 잘못 돌리기 일쑤인데, 실은 그것이 그저 유전에 말미암을 때가 있다. 옛 조상이 자연선택으로 구조의 어떤 변화 하나를 얻고, 수천 세대가 지난 뒤에 그와 무관한 다른 변화를 또 얻었을 수 있기 때문이다. 그리고 이 두 변화가 습성이 제각각인 후손 무리 전체에 전해졌다면 자연히 둘이 어떤 필연적인 끈으로 묶여 있다고 여겨질 것이다. 또 목 전체에 두루 나타나는 겉보기의 상관 가운데 몇몇이 오직 자연선택이 작용할 수 있는 길 때문에 생긴다는 것도 나는 의심하지 않는다. 이를테면 알퐁스 드캉돌은 벌어지지 않는 열매에서는 날개 달린 씨앗이 결코 발견되지 않는다고 말했다. 나는 이 규칙을 이렇게 설명하겠다. 씨앗은 벌어지는 열매에서가 아니면 자연선택으로 차츰 날개를 얻을 수 없으니, 조금 더 멀리 실려 가기에 알맞은 씨앗을 맺는 개체 식물이 퍼지기에 덜 알맞은 씨앗을 맺는 것들보다 유리해질 수 있을 뿐이며, 이 과정은 벌어지지 않는 열매에서는 도저히 일어날 수 없기 때문이다.

아버지 조프루아와 괴테는 거의 같은 시기에 성장의 보상 또는 균형의 법칙을 내놓았다. 괴테의 표현을 빌리면 「한쪽에 쓰려면 자연은 다른 쪽에서 아낄 수밖에 없다.」 나는 이것이 우리 사육 산물에서 어느 정도까지 참이라고 생각한다. 양분이 어느 한 부분이나 기관으로 넘치게 흘러들면 다른 부분으로는 좀처럼, 적어도 넘치게는 흘러들지 않는다. 그리하여 젖을 많이 내면서 살도 잘 찌는 소를 얻기는 어렵다. 같은 양배추 변종이 푸짐하고 영양 많은 잎과 기름을 품은 씨앗을 넉넉히 함께 내놓지는 않는다. 우리 과일에서 씨앗이 쪼그라들면 열매 자체는 크기와 품질에서 크게 얻는다. 우리 가금에서 머리의 큰 깃 다발에는 대개 줄어든 볏이 따르고, 큰 턱깃에는 줄어든 육수가 따른다. 자연 상태의 종에서 이 법칙이 두루 들어맞는다고 우기기는 어렵다. 그러나 훌륭한 관찰자 여럿이, 특히 식물학자들이 그것이 참이라고 믿는다.

그렇지만 나는 여기서 어떤 사례도 들지 않겠다. 한편으로 어떤 부분이 자연선택으로 크게 발달하고 그에 잇닿은 다른 부분이 같은 과정이나 쓰이지 않음으로 줄어든 효과와, 다른 한편으로 잇닿은 다른 부분이 지나치게 자란 탓에 어느 한 부분에서 실제로 양분이 빠져나간 것을 가려낼 길이 거의 보이지 않기 때문이다.

나는 또 지금까지 내세워진 보상의 사례 몇 가지가, 그리고 그 밖의 몇몇 사실도 더 일반적인 원리 아래로 합쳐질 수 있으리라고 짐작한다. 곧 자연선택은 짜임새의 모든 부분에서 끊임없이 아끼려 애쓴다는 원리다. 생활 조건이 달라져 전에는 쓸모 있던 구조가 덜 쓸모 있게 되면, 그 발달이 아무리 조금이라도 줄어드는 것은 자연선택에 붙들릴 것이다. 쓸모없는 구조를 짓는 데 제 양분을 헛되이 쓰지 않는 것이 그 개체에게 이롭기 때문이다. 내가 만각류[25]를 살펴보다가 크게 놀란 어떤 사실을, 또 그 밖에도 얼마든지 들 수 있는 여러 사례를 나는 이렇게밖에 이해할 수 없다. 곧 만각류가 다른 생물 안에 기생해 그렇게 보호를 받을 때에는 제 껍데기나 등딱지를 얼마간 또는 온전히 잃는다는 사실이다. 수컷 *Ibla*가 그러하고, *Proteolepas*는 참으로 비상하게 그러하다. 다른 모든 만각류에서 등딱지는 머리의 앞쪽 세 마디가 엄청나게 발달하고 큰 신경과 근육을 갖춘 것으로 되어 있어 몹시 중요한데, 기생하며 보호받는 *Proteolepas*에서는 머리의 앞부분 전체가 붙잡는 더듬이 밑동에 달린 한낱 흔적으로 줄어들어 있다. 그런데 *Proteolepas*의 기생 습성 탓에 쓸데없어진 크고 복잡한 구조를 아끼는 일은, 비록 느린 걸음으로 이루어졌을지라도 그 종의 잇따르는 개체 하나하나에게 분명한 이점이 되었을 것이다. 어느 동물이나 놓여 있는 생존경쟁에서 *Proteolepas* 개체마다 이제 쓸모없어진 구조를 키우는 데 양분을 덜 헛되이 씀으로써 제 몸을 지탱할 더 좋은 기회를 얻었을 것이기 때문이다.

그리하여 내가 믿기로 자연선택은 짜임새의 어느 부분이든 쓸데없어지는 즉시 그것을 줄이고 아끼는 데 길게 보아 언제나 성공할 것이되, 그렇다고 해서 다른 어떤 부분을 그에 걸맞은 정도로 크게 발달시키는 일은 결코 없다. 그리고 거꾸로 자연선택은 어떤 기관을 크게 발달시키는 데 아주 잘 성공할 수 있으며, 그러면서 반드시 보상으로 잇닿은 어떤 부분을 줄여야 하는 것도 아니다.

이지도르 조프루아 생틸레르가 말했듯이, 변종에서나 종에서나 어떤 부분이나 기관이 같은 개체의 구조 안에서 여러 번 되풀이될 때(뱀의 척추뼈나 수술 많은 꽃의 수술처럼) 그 수가 변하기 쉬운 반면, 같은 부분이나 기관이 적은 수로 나타날 때에는 그 수가 한결같다는 것이 규칙인 듯하다. 같은 저자와 몇몇 식물학자는 나아가 여러 번 되풀이되는 부분이 구조에서도 변이하기 아주 쉽다고 말했다. 오언 교수의 표현을 빌리면 이 「영양적 되풀이」[26]가 낮은 짜임새의 표지인 듯하므로, 앞의 말은 자연의 등급에서 낮은 생물이 높은 생물보다 더 변이하기 쉽다는 박물학자들의 아주 일반적인 의견과 이어져 있는 듯하다. 이 경우에 낮다는 것은 짜임새의 여러 부분이 특정한 기능을 위해 거의 특수해지지 않았다는 뜻이라고 나는 본다. 그리고 같은 부분이 여러 가지 일을 해내야 하는 한, 어째서 그것이 변이하기 쉬운 상태로 남는지, 곧 어째서 자연선택이 그 부분이 오직 하나의 특별한 목적에만 쓰이는 경우보다 형태의 작은 어긋남 하나하나를 덜 꼼꼼히 보존하거나 물리쳤을지 우리는 어쩌면 알 수 있다. 온갖 것을 다 잘라야 하는 칼은 거의 어떤 모양이어도 좋지만, 어떤 특정한 목적에 쓰는 연장은 어떤 특정한 모양인 편이 낫다는 것과 같다. 자연선택은 생물 하나하나의 부분 하나하나에 오직 그것에 이로운 한에서, 또 그 이로움을 위해서만 작용할 수 있다는 것을 결코 잊어서는 안 된다.

어떤 저자들이 말한 대로 흔적 부분은 변이가 심하기 쉬우며, 나는 그것이 참이라고 믿는다. 우리는 흔적 기관과 제대로 자라지 못한 기관이라는 일반 주제로 다시 돌아와야 할 것이다. 여기서는 다만 그 변이성이 그 쓸모없음에, 따라서 자연선택이 그 구조의 어긋남을 막을 힘을 지니지 못한 데 말미암는 듯하다고 덧붙여 두겠다. 그리하여 흔적 부분은 여러 성장 법칙의 자유로운 놀음에, 오래 이어진 쓰이지 않음의 효과에, 그리고 되돌아가려는 경향에 내맡겨진다.

어떤 종에서 가까운 종의 같은 부분에 견주어 유별난 정도로 또는 유별난 모양으로 발달한 부분은 변이가 심하기 쉽다. 여러 해 전에 나는 워터하우스 씨가 내놓은, 위와 거의 같은 취지의 말에 크게 감명을 받았다. 나는 또 오언 교수가 오랑우탄의 팔 길이에 관해 한 관찰에서 그가 거의 비슷한 결론에 이르렀다고 미루어 안다. 내가 모아 온, 그러나 여기 도저히 실을 수 없는 그 긴 사실의 행렬을 내놓지 않고서 이 명제가 참임을 누군가에게 납득시키려 하는 것은 가망 없는 일이다. 나는 다만 그것이 매우 널리 통하는 규칙이라는 확신을 밝힐 수 있을 뿐이다. 나는 오류가 끼어들 길을 여럿 알고 있으나 그에 대해 마땅한 몫을 헤아려 두었기를 바란다. 이 규칙은 아무리 유별나게 발달한 부분이라도 가까운 종의 같은 부분에 견주어 유별나게 발달한 것이 아니라면 결코 적용되지 않는다는 점을 이해해야 한다. 그리하여 박쥐의 날개는 포유강에서 가장 변칙적인 구조지만 여기서는 이 규칙이 적용되지 않는다. 날개를 지닌 박쥐 무리가 통째로 있기 때문이다. 그것은 어떤 한 박쥐 종이 같은 속의 다른 종에 견주어 그 날개를 주목할 만한 모양으로 발달시켰을 때에만 적용될 것이다. 이 규칙은 2차 성징 형질이 유별난 모습으로 드러날 때 아주 강하게 적용된다. 헌터[27]가 쓴 2차 성징 형질이라는 말은 한쪽 성에 딸려 있으되 생식 행위와 직접 이어져 있지는 않은 형질을 가리킨다. 이 규칙은 수컷에게도 암컷에게도 적용되지만, 암컷이 주목할 만한 2차

성징 형질을 지니는 일이 더 드물므로 암컷에게는 더 드물게 적용된다. 이 규칙이 2차 성징 형질의 경우에 그토록 또렷이 들어맞는 것은 이 형질이 유별난 모습으로 드러나든 그렇지 않든 몹시 변이가 심한 데 말미암을 것이며, 그 사실은 거의 의심할 여지가 없다고 나는 생각한다. 그러나 우리 규칙이 2차 성징 형질에만 한정되지 않는다는 것은 암수한몸 만각류의 경우에 또렷이 드러난다. 여기 덧붙여 두자면 나는 이 목을 조사하는 동안 워터하우스 씨의 말에 특별히 주의를 기울였고, 이 규칙이 만각류에서 거의 어김없이 들어맞는다고 온전히 확신한다. 나는 앞으로 낼 책에서 더 주목할 만한 사례의 목록을 내놓겠다. 여기서는 규칙이 가장 넓게 적용되는 것을 보여 주는 하나만 짧게 들겠다. 고착 만각류(바위따개비)의 뚜껑판은 어느 모로 보나 몹시 중요한 구조이며 서로 다른 속에서조차 거의 다르지 않다. 그런데 한 속 *Pyrgoma*의 여러 종에서 이 판은 놀라울 만큼 여러 갈래로 갈라져 있다. 서로 다른 종의 상동인 판이 때로는 모양이 아주 딴판이며, 그 종 가운데 몇몇의 개체들 사이에서 나타나는 변이의 크기가 워낙 커서, 이 중요한 판의 형질에서 변종들이 서로 다른 정도가 서로 다른 속의 종들이 다른 정도보다 크다고 말해도 지나치지 않을 정도다.

같은 나라 안의 새들은 변이하는 정도가 주목할 만큼 작으므로 나는 특별히 그들에게 주의를 기울여 왔는데, 이 규칙은 이 강에서 분명히 들어맞는 듯하다. 나는 그것이 식물에도 적용된다고 밝혀낼 수가 없는데, 식물의 변이성이 워낙 커서 그 변이성의 상대적인 정도를 견주기가 유난히 어렵지 않았더라면 이 때문에 그것이 참이라는 내 믿음이 심하게 흔들렸을 것이다.

어떤 종에서 어떤 부분이나 기관이 주목할 만한 정도로 또는 주목할 만한 모습으로 발달한 것을 볼 때, 그것이 그 종에게 크게 중요하다고 보는 것이 온당한 짐작이다. 그런데도 이 경우에 그 부분은 유난히

변이하기 쉽다. 어째서 그러해야 하는가? 종마다 지금 우리가 보는 모든 부분을 갖춘 채 따로 창조되었다는 견해에서는 내가 어떤 설명도 찾을 수 없다. 그러나 종의 무리가 다른 종에서 내려왔고 자연선택으로 변화해 왔다는 견해에서는 얼마간 빛을 얻을 수 있다고 나는 생각한다. 우리 집짐승에서 어떤 부분이나 동물 전체가 돌보아지지 않고 아무런 선택도 가해지지 않으면, 그 부분(이를테면 도킹닭의 볏)이나 그 품종 전체는 거의 한결같은 형질을 지니지 못하게 된다. 그러면 그 품종은 퇴화했다고 말할 것이다. 흔적 기관에서, 그리고 어떤 특정한 목적을 위해 거의 특수해지지 않은 기관에서, 또 어쩌면 다형인 무리에서 우리는 이와 거의 나란한 자연의 사례를 본다. 그런 경우에는 자연선택이 온전히 작용하지 않았거나 작용할 수 없어 짜임새가 흔들리는 상태로 남겨지기 때문이다. 그러나 여기서 우리에게 특히 중요한 것은, 우리 집짐승에서 지금 이어지는 선택으로 빠르게 달라지고 있는 바로 그 점들이 또한 유난히 변이하기 쉽다는 사실이다. 비둘기 품종을 보라. 여러 tumbler의 부리에, 여러 carrier의 부리와 육수에, 우리 fantail의 자태와 꼬리 따위에 얼마나 엄청난 차이가 있는지 보라. 이런 점이야말로 지금 잉글랜드 애호가들이 주로 마음을 쏟는 것이다. 아품종에서도, 이를테면 short-faced tumbler에서도 거의 완벽에 가깝게 길러 내기가 몹시 어렵기로 이름났고, 기준에서 크게 벗어난 개체가 자주 태어난다. 한편에는 덜 변화한 상태로 되돌아가려는 경향과 온갖 방향으로 더 변이하려는 타고난 경향이 있고, 다른 한편에는 품종의 형질을 그대로 지키려는 꾸준한 선택의 힘이 있어서, 이 둘 사이에 끊임없는 다툼이 벌어지고 있다고 참으로 말할 수 있다. 길게 보면 선택이 이기며, 우리는 좋은 short-faced 혈통에서 흔한 tumbler만큼 거친 새가 나올 만큼 크게 실패하리라고는 예상하지 않는다. 그러나 선택이 빠르게 이어지는 한, 변화를 겪고 있는 그

구조에는 언제나 많은 변이성이 있으리라고 예상할 수 있다. 또 하나 눈여겨볼 것은, 사람의 선택으로 생긴 이 변이하는 형질이 우리로서는 전혀 알 수 없는 원인 때문에 때로 한쪽 성에 더 많이, 대개는 수컷 쪽에 더 많이 붙는다는 점이니, carrier의 육수와 pouter의 커진 모이주머니가 그러하다.

이제 자연으로 눈을 돌려 보자. 어떤 한 종에서 같은 속의 다른 종에 견주어 어떤 부분이 유별난 모습으로 발달했다면, 우리는 그 종이 그 속의 공통 조상에게서 갈라져 나온 시기 이래로 이 부분이 유별난 크기의 변화를 겪었다고 결론지을 수 있다. 이 시기가 극단적으로 먼 옛날인 일은 드물 것이니, 종이 하나의 지질 시대보다 오래 버티는 일은 아주 드물기 때문이다. 유별난 크기의 변화는 유난히 크고 오래 이어진 변이성을 뜻하며, 그 변이성은 그 종에게 이롭도록 자연선택으로 끊임없이 쌓여 왔다. 그런데 유별나게 발달한 부분이나 기관의 변이성이 그토록 크고 그토록 오래 이어졌으되 지나치게 멀지 않은 기간 안의 일이었으므로, 우리는 일반 규칙으로서 훨씬 더 오랜 기간 거의 한결같이 남아 있던 짜임새의 다른 부분에서보다 그런 부분에서 여전히 더 많은 변이성을 발견하리라 기대할 수 있다. 그리고 실제로 그러하다고 나는 확신한다. 한편에는 자연선택이, 다른 한편에는 되돌아가려는 경향과 변이성이 있어 그 사이의 다툼이 시간이 흐르면 그치리라는 것, 그리고 가장 변칙적으로 발달한 기관도 한결같아질 수 있으리라는 것을 나는 의심할 까닭을 찾지 못한다. 그러므로 어떤 기관이 아무리 변칙적이라 해도 박쥐의 날개처럼 거의 같은 상태로 변화한 후손 여럿에게 전해졌다면, 내 이론에 따를 때 그것은 어마어마하게 긴 기간 거의 같은 상태로 있었을 수밖에 없고, 그리하여 다른 어떤 구조보다 더 변이하기 쉽지 않게 된 것이다. 이를테면 생성적 변이성이라 부를 만한 것이 여전히 높은 정도로 남아 있는 경우를

발견해야 하는 것은, 오직 그 변화가 비교적 최근의 일이고 유별나게 컸던 경우뿐이다. 이런 경우에는 요구되는 모습과 정도로 변이한 개체가 잇따라 선택되고 이전의 덜 변화한 상태로 되돌아가려는 것들이 잇따라 물리쳐지는 일로 그 변이성이 아직 굳어져 있는 일이 드물 것이기 때문이다.

이 말에 담긴 원리는 더 넓혀 볼 수 있다. 종 형질이 속 형질보다 더 변이하기 쉽다는 것은 널리 알려져 있다. 여기서 뜻하는 바를 간단한 예로 설명해 보겠다. 어떤 큰 식물 속에서 어떤 종은 푸른 꽃을 피우고 어떤 종은 붉은 꽃을 피운다면 그 빛깔은 종 형질일 뿐이며, 푸른 종 가운데 하나가 붉은빛으로 변이하거나 그 반대가 되더라도 누구도 놀라지 않을 것이다. 그러나 모든 종이 푸른 꽃을 피운다면 그 빛깔은 속 형질이 될 터이고, 그것이 변이하는 일은 더 드문 사건이 될 것이다. 내가 이 예를 고른 까닭은, 대부분의 박물학자가 내놓을 법한 설명, 곧 종 형질이 속 형질보다 더 변이하기 쉬운 것은 그것이 속을 가르는 데 흔히 쓰이는 부분보다 생리적으로 덜 중요한 부분에서 취해졌기 때문이라는 설명이 이 경우에는 들어맞지 않기 때문이다. 나는 이 설명이 부분적으로, 그러나 간접으로만 참이라고 믿는다. 다만 이 주제는 분류를 다루는 장에서 다시 다루어야 하겠다. 종 형질이 속 형질보다 더 변이하기 쉽다는 위의 진술을 뒷받침할 증거를 끌어대는 것은 거의 군더더기일 것이다. 그러나 나는 박물학 저작에서, 어떤 저자가 큰 종의 무리 전체에 걸쳐 대체로 몹시 한결같은 어떤 중요한 기관이나 부분이 가깝게 이어진 종들 사이에서 상당히 다르다고 놀라워하며 말할 때 그것이 그 종 가운데 몇몇의 개체들 사이에서도 변이하기 쉬웠다는 것을 거듭 보아 왔다. 이 사실은 대체로 속의 값을 지니는 형질이 그 값이 떨어져 종의 값만 지니게 되면 생리적 중요성은 그대로일지라도 흔히 변이하기 쉬워진다는 것을 보여 준다. 기형에도

이와 비슷한 데가 있다. 적어도 이지도르 조프루아 생틸레르는 어떤 기관이 같은 무리의 서로 다른 종에서 정상적으로 더 많이 다를수록 그것이 개체의 이상을 더 많이 겪는다는 것을 조금도 의심하지 않는 듯하다.

종마다 따로 창조되었다는 통상적 견해에서, 같은 속의 따로 창조된 다른 종의 같은 부분과 다른 그 구조 부분이 어째서 여러 종에서 서로 비슷한 부분들보다 더 변이하기 쉬워야 하는가? 나는 어떤 설명도 주어질 수 있다고 보지 않는다. 그러나 종이 두드러지게 구분되고 고정된 변종일 뿐이라는 견해에서는, 그것들이 비교적 최근에 변이해 그리하여 서로 달라지게 된 구조 부분에서 여전히 자주 변이를 이어 가고 있음을 발견하리라고 마땅히 기대할 만하다. 또는 이 사정을 달리 말해 보자. 한 속의 모든 종이 서로 닮았고 그 점에서 다른 어떤 속의 종과 다른 그 점들을 속 형질이라 부른다. 나는 이 공통된 형질을 공통 조상에게서 물려받은 유전에 돌린다. 자연선택이 다소 널리 다른 습성에 들어맞게 된 여러 종을 정확히 같은 모습으로 변화시켰을 리는 드물기 때문이다. 그리고 이른바 이 속 형질이 종들이 공통 조상에게서 처음 갈라져 나온 그 먼 시기 이래로 유전되어 왔고 그 뒤로 전혀 변이하지 않았거나 조금밖에 달라지지 않았다면, 그것이 오늘날 변이할 법하지 않다. 다른 한편으로 종이 같은 속의 다른 종과 다른 그 점들을 종 형질이라 부른다. 그리고 이 종 형질은 종들이 공통 조상에게서 갈라져 나온 기간 안에 변이해 서로 달라진 것이므로, 그것이 여전히 얼마간 변이하기 쉬울 법하며, 적어도 아주 오랜 기간 한결같이 남아 있던 짜임새의 부분들보다는 더 변이하기 쉬울 법하다.

지금 다루는 주제와 관련해 나는 다른 두 가지 말만 덧붙이겠다. 자세히 들어가지 않더라도 2차 성징 형질이 몹시 변이하기 쉽다는 것은 받아들여지리라고 생각한다. 또 같은 무리의 종들이 짜임새의 다른

부분에서보다 그 2차 성징 형질에서 서로 더 크게 다르다는 것도 받아들여지리라고 생각한다. 이를테면 2차 성징 형질이 강하게 드러나는 닭목의 새에서 수컷들 사이의 차이가 얼마나 큰지를 그 암컷들 사이의 차이가 얼마나 큰지와 견주어 보라. 그러면 이 명제가 참임이 인정될 것이다. 2차 성징 형질이 본디 변이하기 쉬운 원인은 뚜렷하지 않다. 그러나 어째서 이 형질이 짜임새의 다른 부분만큼 한결같고 고르게 되지 않았는지는 우리가 알 수 있다. 2차 성징 형질은 성선택으로 쌓여 왔는데, 성선택은 죽음을 부르지 않고 덜 유리한 수컷에게 더 적은 자손을 줄 뿐이어서 그 작용이 보통의 선택보다 덜 가혹하기 때문이다. 2차 성징 형질이 변이하기 쉬운 원인이 무엇이든, 그것이 몹시 변이하기 쉬운 이상 성선택이 작용할 마당이 넓었을 것이고, 그리하여 같은 무리의 종들에게 구조의 다른 부분에서보다 그 성 형질에서 더 큰 차이를 주는 데 쉽게 성공했을 것이다.

같은 종의 두 성 사이의 2차 성징 차이가 대체로 같은 속의 서로 다른 종이 서로 다른 바로 그 짜임새 부분에서 드러난다는 것은 주목할 만한 사실이다. 이 사실을 보이는 예로 내 목록의 맨 앞에 놓인 두 가지를 들겠다. 이 경우들의 차이가 아주 유별난 성질의 것이므로 그 관계가 우연일 리는 거의 없다. 발목마디의 마디 수가 같다는 것은 대체로 아주 큰 딱정벌레 무리에 두루 통하는 형질이다. 그런데 웨스트우드가 말했듯이 *Engidae*에서는 그 수가 크게 달라지며, 같은 종의 두 성 사이에서도 마찬가지로 다르다. 또 땅을 파는 벌목에서 날개 맥이 뻗은 모양은 큰 무리에 두루 통하기에 가장 중요한 형질이다. 그런데 어떤 속에서는 그 맥이 서로 다른 종에서 다르고, 같은 종의 두 성 사이에서도 마찬가지로 다르다. 이 관계는 이 주제에 관한 내 견해에서 또렷한 뜻을 지닌다. 나는 같은 속의 모든 종이 같은 조상에게서 내려온 것이, 어느 한 종의 두 성이 그러한 것만큼이나 확실하다고 본다. 따라서 공통

조상이나 그 이른 후손의 구조 가운데 어느 부분이든 변이하게 되었다면, 이 부분의 변이는 여러 종을 자연의 살림 안에서 저마다의 자리에 들어맞게 하려고, 또 마찬가지로 같은 종의 두 성을 서로 들어맞게 하거나 수컷과 암컷을 서로 다른 생활 습성에 들어맞게 하려고, 또는 수컷이 암컷을 차지하려고 다른 수컷과 다투는 데 들어맞게 하려고 자연선택과 성선택에 이용되었을 법함이 아주 높다.

그리하여 마침내 나는 이렇게 결론짓는다. 종과 종을 가르는 종 형질이 종들이 함께 지니는 속 형질보다 더 변이하기 쉽다는 것, 어떤 부분이 같은 속의 동류의 같은 부분에 견주어 어떤 종에서 유별난 모습으로 발달했을 때 그 부분이 자주 극단으로 변이하기 쉽다는 것, 그러나 어떤 부분이 아무리 유별나게 발달했더라도 종의 무리 전체에 두루 있다면 그 변이성의 정도가 크지 않다는 것, 2차 성징 형질이 크게 변이하기 쉽고 가깝게 이어진 종들 사이에서 바로 그 형질의 차이가 크다는 것, 2차 성징의 차이와 보통의 종 차이가 대체로 짜임새의 같은 부분에서 드러난다는 것, 이 모두가 서로 긴밀히 이어진 원리다. 이 모두는 주로 같은 무리의 종들이 공통 조상에게서 내려와 그에게서 많은 것을 함께 물려받았다는 데, 최근에 크게 변이한 부분이 오래 유전되어 왔고 변이하지 않은 부분보다 계속 변이해 갈 법함이 더 높다는 데, 자연선택이 시간이 흐름에 따라 되돌아가려는 경향과 더 변이하려는 경향을 얼마간 또는 온전히 제압해 왔다는 데, 성선택이 보통의 선택보다 덜 가혹하다는 데, 그리고 같은 부분에서 일어난 변이가 자연선택과 성선택으로 쌓여 2차 성징의 목적과 보통의 종 차이의 목적에 들어맞게 되었다는 데 말미암는다.

서로 다른 종은 유사 변이[28]를 보인다. 또 한 종의 변종은 가까운 종의 형질 몇 가지를 띠거나 이른 조상의 형질 몇 가지로 되돌아가는 일이 잦다. 이 명제들은 우리 사육 품종을 보면 가장 쉽게 이해된다. 서로

가장 멀리 떨어진 나라에서 가장 뚜렷이 구분되는 비둘기 품종들이 머리에 거꾸로 난 깃과 발에 난 깃을 지닌 아변종을 내놓는데, 이는 본디의 바위비둘기에게는 없던 형질이다. 그러니 이것은 서로 구분되는 둘 이상의 품종에서 나타난 유사 변이다. pouter에게 꼬리깃이 14개, 심지어 16개나 자주 있는 것은 다른 품종인 fantail의 정상 구조를 드러내는 변이로 볼 수 있다. 이런 유사 변이가 모두, 비둘기의 여러 품종이 공통 어버이에게서 같은 체질과 변이하려는 같은 경향을 물려받은 데 말미암으며 비슷하되 알려지지 않은 영향이 작용할 때 그것이 드러난다는 점은 누구도 의심하지 않으리라고 나는 본다. 식물계에서도 유사 변이의 사례가 있으니, 스웨덴 순무와 루타바가의 부풀어 오른 줄기(흔히 뿌리라 불린다)가 그렇다. 여러 식물학자는 이 식물들을 공통 어버이에게서 재배로 생겨난 변종으로 매긴다. 그렇지 않다면 이 사례는 이른바 서로 구분되는 두 종에서 나타난 유사 변이의 사례가 될 것이고, 여기에 세 번째로 흔한 순무를 더할 수 있다. 종마다 따로 창조되었다는 통상적 견해에 따른다면, 우리는 이 세 식물의 부풀어 오른 줄기가 이토록 닮은 것을 계승을 함께한 데서 오는 참된 원인(vera causa)[29]과 그에 따라 비슷하게 변이하려는 경향에 돌릴 수 없고, 서로 가깝게 이어졌으되 따로 이루어진 세 번의 창조 행위에 돌려야 할 것이다.

그러나 비둘기에게는 또 다른 사례가 있으니, 모든 품종에서 이따금 검푸른 석판빛 새가 나타나는데 날개에 검은 띠가 둘 있고 허리가 희며 꼬리 끝에 띠가 있고 바깥 깃의 밑동 가까이 바깥쪽 가장자리가 희다. 이 모든 무늬가 어버이 바위비둘기의 특징이므로, 이것이 되돌아감의 사례이지 여러 품종에서 새로 나타난 유사 변이의 사례가 아니라는 점은 누구도 의심하지 않으리라고 나는 본다. 우리가 이 결론에 자신 있게 이를 수 있다고 나는 생각하는데, 앞에서 보았듯이 이 빛깔 무늬가 서로

구분되고 빛깔이 다른 두 품종을 교배해 얻은 자손에게 유난히 잘 나타나기 때문이다. 그리고 이 경우에 교배라는 행위 자체가 유전의 법칙에 미치는 영향 말고는, 그 검푸른 석판빛과 여러 무늬가 다시 나타나게 할 만한 것이 바깥의 생활 조건에는 아무것도 없다.

여러 세대, 어쩌면 수백 세대에 걸쳐 잃었던 형질이 다시 나타난다는 것은 참으로 몹시 놀라운 사실이다. 그러나 어떤 품종을 다른 품종과 단 한 번만 교배했을 때에도 그 자손은 여러 세대에 걸쳐 이따금 그 바깥 품종의 형질로 되돌아가려는 경향을 보이며, 어떤 이들은 열두 세대, 심지어 스무 세대까지 그렇다고 말한다. 열두 세대가 지나면 흔한 표현을 빌려 어느 한 조상의 피의 몫은 2,048분의 1밖에 되지 않는다. 그런데도 우리가 보듯이 이 아주 작은 몫의 바깥 피가 되돌아가려는 경향을 그대로 지닌다고 일반적으로 믿어진다. 교배된 적은 없으나 양쪽 어버이가 모두 제 조상이 지녔던 어떤 형질을 잃어버린 품종에서는, 그 잃은 형질을 다시 만들어 내려는 경향이 강하든 약하든, 앞에서 말했듯이 우리가 달리 볼 근거가 없는 한 거의 몇 세대든 전해질 수 있을 것이다. 어떤 품종에서 잃었던 형질이 아주 많은 세대가 지난 뒤에 다시 나타날 때 가장 그럴듯한 가설은, 그 자손이 수백 세대 떨어진 조상을 갑자기 닮는다는 것이 아니라, 잇따르는 세대마다 문제의 그 형질을 다시 만들어 내려는 경향이 있었고 그것이 마침내 알려지지 않은 유리한 조건 아래에서 우위를 얻는다는 것이다. 이를테면 푸른빛에 검은 띠를 두른 새를 아주 드물게 내놓는 barb 비둘기에서는 세대마다 그 깃이 이 빛깔을 띠려는 경향이 있었을 법하다. 이 견해는 가설이되 몇몇 사실로 뒷받침될 수 있다. 그리고 나는 어떤 형질을 만들어 내려는 경향이 끝없는 세대에 걸쳐 유전되는 데서, 우리 모두가 알듯이 전혀 쓸모없는 기관이나 흔적 기관이 그렇게 유전되는 데서보다 더 큰 추상적 어려움을 보지 못한다. 실은 우리는 흔적을 만들어 내려는 경향만이 유전되는

것을 이따금 볼 수 있다. 이를테면 흔한 금어초(*Antirrhinum*)에서 다섯 번째 수술의 흔적이 워낙 자주 나타나므로 이 식물에는 그것을 만들어 내려는 유전된 경향이 있음에 틀림없다.

내 이론에서 같은 속의 모든 종은 공통 어버이에게서 내려왔다고 가정되므로, 그것들이 이따금 서로 비슷하게 변이하리라고 기대할 만하다. 그리하여 한 종의 변종이 어떤 형질에서 다른 종을 닮는 일이 있을 터인데, 내 견해에서 이 다른 종은 뚜렷이 구분되고 오래가는 변종일 뿐이다. 그러나 이렇게 얻은 형질은 아마도 중요하지 않은 성질의 것일 터이니, 모든 중요한 형질의 있고 없음은 종의 여러 습성에 맞추어 자연선택이 다스릴 것이고, 생활 조건과 비슷하게 유전된 체질이 서로 작용하는 데 내맡겨지지 않을 것이기 때문이다. 나아가 같은 속의 종들이 이따금 잃어버린 조상의 형질로 되돌아감을 보이리라고 기대할 만도 하다. 그러나 우리는 어떤 무리의 공통 조상이 지닌 형질을 정확히 아는 일이 결코 없으므로 이 두 경우를 가려낼 수 없다. 이를테면 바위비둘기가 발에 깃이 없고 머리깃이 거꾸로 나 있지도 않다는 것을 우리가 몰랐다면, 우리 사육 품종의 이 형질이 되돌아감인지 유사 변이일 뿐인지 말할 수 없었을 것이다. 그러나 우리는 그 푸른빛이 되돌아감의 사례라는 것을, 푸른 기운과 짝을 이루는 그 무늬의 수로 미루어 알 수 있었을 것이다. 그 무늬가 단순한 변이로 모두 한꺼번에 나타날 법하지는 않아 보이기 때문이다. 더구나 빛깔이 제각각인 구분되는 품종을 교배할 때 그 푸른빛과 무늬가 그토록 자주 나타나는 데서 이를 더욱 잘 미루어 알 수 있었으리라. 그러므로 자연 아래에서는 어떤 경우가 옛날에 있던 형질로 되돌아감이고 어떤 경우가 새롭되 유사한 변이인지 대체로 의심스러운 채로 남겨질 수밖에 없지만, 내 이론에 따르면 우리는 어떤 종의 변이하는 자손이 같은 무리의 다른 구성원에게 이미 나타나는 형질을 (되돌아감으로든 유사 변이로든) 띠는

것을 이따금 발견해야 한다. 그리고 자연에서 이는 의심할 바 없는 사실이다.

우리 분류 저작에서 변이하는 종을 알아보기 어려운 까닭의 적잖은 몫은, 그 변종이 말하자면 같은 속의 다른 종 몇몇을 흉내 내는 데 있다. 또 그 자체가 변종인지 종인지 의심스럽게 매겨질 수밖에 없는 다른 두 형태 사이의 중간 형태를 꽤 긴 목록으로 들 수 있다. 이는 이 모든 형태가 따로 창조된 종으로 여겨지지 않는 한, 어느 하나가 변이하면서 다른 하나의 형질 몇 가지를 띠어 그 중간 형태를 낳았음을 보여 준다. 그러나 가장 좋은 증거는 중요하고 한결같은 성질의 부분이나 기관이 이따금 변이해 가까운 종의 같은 부분이나 기관의 형질을 얼마간 얻는 데서 나온다. 나는 그런 사례를 긴 목록으로 모아 두었으나, 여기서도 앞에서처럼 그것을 내놓을 수 없다는 큰 불리함 아래 놓여 있다. 나는 다만 그런 사례가 분명히 일어나며 내게는 몹시 주목할 만해 보인다고 되풀이할 수 있을 뿐이다.

그렇지만 나는 기이하고 복잡한 사례를 하나 들겠다. 어떤 중요한 형질에 관련되어서가 아니라, 그것이 같은 속의 여러 종에서, 얼마는 사육 아래에서 얼마는 자연 아래에서 일어나기 때문이다. 그것은 보아하니 되돌아감의 사례다. 당나귀는 드물지 않게 다리에 아주 뚜렷한 가로 띠를 지니는데 얼룩말의 다리에 있는 것과 같다. 이 띠가 망아지에게서 가장 또렷하다고들 했는데, 내가 물어본 바로 이는 참이라고 믿는다. 또 어깨의 무늬가 때로 둘이라고도 했다. 어깨 무늬는 길이와 윤곽이 분명 아주 변이하기 쉽다. 흰 당나귀가, 그러나 알비노는 아닌 당나귀가 등 무늬도 어깨 무늬도 없이 기재된 적이 있다. 그리고 이 무늬는 빛깔이 짙은 당나귀에게서 때로 아주 흐릿하거나 실제로 아주 사라진다. 팔라스의 쿨란은 어깨 무늬가 둘인 채로 목격된 적이 있다고 한다. *hemionus*[30]에게는 어깨 무늬가 없으나 블라이스 씨를 비롯한

이들이 말한 대로 그 자취가 이따금 나타난다. 그리고 나는 풀 대령에게서 이 종의 망아지가 대체로 다리에 줄무늬가 있고 어깨에도 희미하게 있다고 들었다. 콰가[31]는 몸통에는 얼룩말처럼 그토록 또렷한 띠가 있으면서도 다리에는 띠가 없다. 그러나 그레이 박사는 뒷다리 관절에 얼룩말 같은 띠가 아주 뚜렷한 표본 하나를 그림으로 남겼다.

말에 관해서는 나는 잉글랜드에서 가장 뚜렷이 구분되는 온갖 품종의, 온갖 빛깔의 말에게 등 무늬가 있는 사례를 모았다. 다리의 가로 띠는 담황색 말[32]과 쥣빛 담황색 말에서 드물지 않으며, 밤색 말에서도 한 사례가 있다. 희미한 어깨 무늬는 담황색 말에서 이따금 볼 수 있고, 나는 적갈색 말에서도 그 자취를 본 적이 있다. 내 아들은 어깨마다 무늬가 둘이고 다리에도 무늬가 있는 담황색 벨기에 짐말을 나를 위해 꼼꼼히 살피고 그려 주었다. 또 내가 전적으로 믿을 수 있는 사람이 어깨마다 짧고 나란한 무늬가 셋 있는 작은 담황색 웨일스 조랑말을 나를 위해 살펴보았다.

인도의 북서부에서 카티아와르[33] 품종의 말은 워낙 널리 무늬를 지니고 있어서, 인도 정부를 위해 이 품종을 조사한 풀 대령에게 들은 바로는 무늬 없는 말은 순종으로 여겨지지 않는다. 등에는 언제나 무늬가 있고 다리에는 대체로 띠가 있으며, 때로는 둘이고 때로는 셋인 어깨 무늬도 흔하다. 게다가 얼굴 옆에도 때로 무늬가 있다. 이 무늬는 망아지에게서 가장 또렷하고 늙은 말에게서는 때로 아주 사라진다. 풀 대령은 회색 카티아와르 말과 적갈색 카티아와르 말이 갓 태어났을 때 무늬를 지닌 것을 둘 다 보았다. 나는 또 W. W. 에드워즈 씨가 준 정보로 미루어, 잉글랜드 경주마에서 등 무늬가 다 자란 말에게서보다 망아지에게서 훨씬 흔하다고 짐작할 까닭이 있다. 여기서 더 자세히 들어가지 않고 말해 두자면, 나는 영국에서 동쪽 중국까지, 또 북쪽으로 노르웨이에서 남쪽으로 말레이 제도까지 여러 나라의 아주 다른 품종의

말에서 다리 무늬와 어깨 무늬의 사례를 모았다. 세계 어디에서나 이 무늬는 담황색 말과 쥣빛 담황색 말에게 단연 가장 자주 나타난다. 담황색이라는 말에는 갈색과 검은색 사이의 빛깔부터 크림색에 가까운 빛깔까지 넓은 범위가 들어간다.

이 주제에 관해 글을 쓴 해밀턴 스미스 대령이 말의 여러 품종이 여러 원종에서 내려왔으며 그 가운데 하나인 담황색 말에게 무늬가 있었다고, 그리하여 위에 적은 현상이 모두 그 담황색 혈통과 옛날에 이루어진 교배에 말미암는다고 믿는다는 것을 나는 알고 있다. 그러나 나는 이 이론에 전혀 만족하지 못하며, 세계에서 가장 멀리 떨어진 곳에 사는, 육중한 벨기에 짐말과 웨일스 조랑말과 cob와 호리호리한 카티아와르 품종 따위처럼 그토록 뚜렷이 구분되는 품종에 그것을 적용하기는 꺼려진다.

이제 말 속의 여러 종을 교배했을 때의 효과로 눈을 돌려 보자. 롤랭은 당나귀와 말에서 나온 흔한 노새가 유난히 다리에 띠를 지니기 쉽다고 주장한다. 나는 언젠가 다리에 무늬가 워낙 많아서 누구든 처음에는 얼룩말의 소산임에 틀림없다고 여겼을 노새를 본 적이 있다. 그리고 W. C. 마틴 씨는 말에 관한 훌륭한 논고에서 그와 비슷한 노새의 그림을 실었다. 내가 본, 당나귀와 얼룩말 사이의 잡종을 그린 채색 그림 네 점에서 다리는 몸통의 나머지 부분보다 훨씬 또렷하게 띠를 두르고 있었고, 그 가운데 하나에는 어깨 무늬가 둘 있었다. 모턴 경의 유명한 잡종은 밤색 암말과 수컷 콰가에서 나왔는데, 그 잡종도, 나아가 그 뒤에 같은 암말이 검은 아라비아 종마에게서 낳은 순수한 자손까지도 순수한 콰가보다 다리의 띠가 훨씬 또렷했다. 마지막으로, 이 또한 가장 주목할 만한 사례인데, 그레이 박사가 당나귀와 *hemionus*에서 나온 잡종을 그림으로 남겼고(그는 두 번째 사례도 알고 있다고 내게 알려 주었다), 당나귀는 다리에 무늬가 드물고 *hemionus*에게는 무늬가 아예 없으며

어깨 무늬조차 없는데도 이 잡종은 네 다리 모두에 띠를 둘렀고 담황색 웨일스 조랑말의 것과 같은 짧은 어깨 무늬를 셋 지녔으며 얼굴 옆에 얼룩말 같은 무늬까지 얼마간 지니고 있었다. 이 마지막 사실에 관해 말하자면, 나는 흔히 우연이라 불릴 만한 데서는 빛깔의 무늬 하나조차 나타나지 않는다고 워낙 확신하고 있었던 터라, 당나귀와 *hemionus*에서 나온 이 잡종에게 얼굴 무늬가 나타났다는 것만으로 풀 대령에게 무늬가 유난히 많은 카티아와르 품종의 말에게도 그런 얼굴 무늬가 나타나는 일이 있는지 묻게 되었고, 앞에서 보았듯이 그렇다는 답을 들었다.

이 여러 사실을 두고 우리는 이제 무엇이라 말해야 하는가? 우리는 말 속의 서로 아주 뚜렷이 구분되는 여러 종이 단순한 변이로 얼룩말처럼 다리에 무늬를 지니거나 당나귀처럼 어깨에 무늬를 지니게 되는 것을 본다. 말에서 우리는 담황색 기운이 나타날 때마다 이 경향이 강해지는 것을 보는데, 이 기운은 그 속의 다른 종이 두루 지닌 빛깔에 가까운 것이다. 무늬가 나타난다고 해서 형태가 달라지거나 다른 새 형질이 따르지는 않는다. 우리는 서로 가장 뚜렷이 구분되는 몇몇 종 사이에서 나온 잡종에게 무늬를 띠려는 이 경향이 가장 강하게 드러나는 것을 본다. 이제 비둘기의 여러 품종의 경우를 보라. 그것들은 어떤 띠와 그 밖의 무늬를 지닌 푸르스름한 빛깔의 비둘기(둘이나 셋의 아종 또는 지리적 품종을 포함한다)에게서 내려왔다. 그리고 어떤 품종이든 단순한 변이로 푸르스름한 기운을 띠면 이 띠와 그 밖의 무늬가 어김없이 다시 나타나되 형태나 형질의 다른 변화는 따르지 않는다. 빛깔이 제각각인 가장 오래되고 가장 순수한 품종을 교배하면 우리는 혼종에게서 그 푸른 기운과 띠와 무늬가 다시 나타나려는 강한 경향을 본다. 나는 아주 오래된 형질이 다시 나타나는 것을 설명할 가장 그럴듯한 가설로, 잇따르는 세대의 어린 것에게 오래전에 잃은 그 형질을 만들어 내려는

경향이 있고 이 경향이 알려지지 않은 원인으로 때때로 우위를 차지한다는 것을 내세웠다. 그리고 우리는 방금 말 속의 여러 종에서 그 무늬가 늙은 것에게서보다 어린 것에게서 더 또렷하거나 더 자주 나타난다는 것을 보았다. 그 가운데 몇몇은 몇 세기에 걸쳐 제 형질을 그대로 이어 온 비둘기 품종들을 종이라 불러 보라. 그러면 이 사례가 말 속의 종의 사례와 얼마나 꼭 나란한가! 나로 말하자면 나는 수천에 수천을 거듭한 세대를 자신 있게 되돌아본다. 그리고 나는 얼룩말처럼 무늬를 지녔으되 다른 점에서는 어쩌면 아주 다르게 지어진 동물 하나를, 우리 집말(그것이 하나의 야생 혈통에서 나왔든 여럿에서 나왔든)과 당나귀와 *hemionus*와 콰가와 얼룩말의 공통 어버이를 본다.

말 속의 종이 저마다 따로 창조되었다고 믿는 사람은, 내가 보기에 이렇게 주장해야 할 것이다. 곧 종마다 자연 아래에서나 사육 아래에서나 바로 이런 특정한 모습으로 변이하려는 경향을 지니고 창조되어 자주 그 속의 다른 종처럼 무늬를 띠게 되었다고, 그리고 종마다 세계의 먼 곳에 사는 종과 교배되었을 때 제 어버이가 아니라 그 속의 다른 종을 무늬에서 닮은 잡종을 낳으려는 강한 경향을 지니고 창조되었다고 말이다. 이 견해를 받아들이는 것은 내가 보기에 참된 원인을 버리고 참되지 않은 원인, 적어도 알려지지 않은 원인을 택하는 일이다. 그것은 신의 작품을 한낱 조롱이자 속임수로 만든다. 그렇게 믿느니 차라리 옛날의 무지한 우주 생성론자들과 함께, 조개 화석이 결코 살았던 적이 없고 지금 바닷가에 사는 조개를 흉내 내도록 돌 속에 창조되었다고 믿어도 거의 마찬가지일 것이다.

요약. 변이의 법칙에 관한 우리의 무지는 깊다. 어째서 이 부분이나 저 부분이 어버이의 같은 부분과 더 많이 또는 더 적게 다른지, 우리는 백에 하나도 그 까닭을 댈 수 없다. 그러나 우리에게 견주어 볼 수단이 있을 때마다, 같은 종의 변종들 사이의 작은 차이를 낳는 데서도 같은 속의

종들 사이의 더 큰 차이를 낳는 데서도 같은 법칙이 작용해 온 듯하다. 기후와 먹이 따위의 바깥 생활 조건은 얼마간 미미한 변화를 불러온 듯하다. 체질의 차이를 낳는 데서 습성이, 기관을 튼튼하게 하는 데서 쓰임이, 기관을 약하게 하고 줄이는 데서 쓰이지 않음이 그 효과에서 더 힘이 셌던 듯하다. 상동인 부분은 같은 모양으로 변이하는 경향이 있고, 상동인 부분은 서로 붙는 경향이 있다. 딱딱한 부분과 바깥 부분의 변화는 때로 더 무른 부분과 안쪽 부분에 영향을 준다. 어떤 부분이 크게 발달하면 어쩌면 그것은 잇닿은 부분에서 양분을 끌어오는 경향이 있을 것이다. 그리고 개체에게 해가 되지 않으면서 아낄 수 있는 구조의 부분은 모두 아껴질 것이다. 이른 나이에 일어난 구조의 변화는 대체로 그 뒤에 발달하는 부분에 영향을 줄 것이다. 그리고 그 성질을 우리가 도저히 이해할 수 없는 성장의 상관이 그 밖에도 아주 많다. 여러 번 되풀이되는 부분은 수와 구조에서 변이하기 쉬운데, 어쩌면 그런 부분이 어떤 특정한 기능에 긴밀히 특수해지지 않은 데서 비롯할 것이고, 그리하여 그 변화가 자연선택으로 긴밀히 억제되지 않았을 것이다. 자연의 등급에서 낮은 생물이 짜임새 전체가 더 특수해지고 등급에서 더 높은 생물보다 더 변이하기 쉬운 것도 아마 이와 같은 원인 때문일 것이다. 흔적 기관은 쓸모없으므로 자연선택에 돌보아지지 않을 것이고, 그래서 아마도 변이하기 쉬울 것이다. 종 형질, 곧 같은 속의 여러 종이 공통 어버이에게서 갈라져 나온 뒤로 서로 달라지게 된 형질은 속 형질, 곧 오래 유전되어 왔고 그 같은 기간 동안 달라지지 않은 형질보다 더 변이하기 쉽다. 이 말에서 우리는 특정한 부분이나 기관이 최근에 변이해 그리하여 서로 달라지게 되었기 때문에 여전히 변이하기 쉽다는 것을 언급했다. 그러나 우리는 2장에서 같은 원리가 개체 전체에도 적용됨을 보았다. 어떤 속의 많은 종이 발견되는 지방에서는, 곧 이전에 변이와 분화가 많았던 곳, 또는 새 종 형태의 제작소가 활발히 돌아간

곳에서는 지금 우리가 평균으로 가장 많은 변종, 곧 발단기의 종을 발견하기 때문이다. 2차 성징 형질은 몹시 변이하기 쉽고, 그런 형질은 같은 무리의 종들 사이에서 크게 다르다. 짜임새의 같은 부분에 있는 변이성은 대체로 같은 종의 두 성에게 2차 성징의 차이를 주고 같은 속의 여러 종에게 종의 차이를 주는 데 이용되어 왔다. 어떤 부분이나 기관이 가까운 종의 같은 부분이나 기관에 견주어 유별난 크기로 또는 유별난 모습으로 발달했다면, 그것은 그 속이 생겨난 이래로 유별난 크기의 변화를 거쳤음에 틀림없다. 그리하여 우리는 어째서 그것이 흔히 다른 부분보다 훨씬 높은 정도로 여전히 변이하기 쉬운지를 이해할 수 있다. 변이는 오래 이어지는 느린 과정이며, 그런 경우에 자연선택은 더 변이하려는 경향과 덜 변화한 상태로 되돌아가려는 경향을 이겨 낼 시간을 아직 갖지 못했을 것이기 때문이다. 그러나 유별나게 발달한 기관을 지닌 종이 변화한 후손을 많이 낳은 어버이가 되었다면(내 견해에서 이는 아주 느린 과정이며 긴 시간의 흐름을 필요로 한다), 이 경우에 자연선택은 그 기관이 아무리 유별난 모습으로 발달했더라도 그것에 고정된 형질을 주는 데 어렵지 않게 성공했을 것이다. 공통 어버이에게서 거의 같은 체질을 물려받고 비슷한 영향에 놓인 종들은 자연히 유사 변이를 보이는 경향이 있을 것이고, 이 같은 종들이 이따금 옛 조상의 형질 몇 가지로 되돌아갈 수도 있다. 되돌아감과 유사 변이에서 새롭고 중요한 변화가 생겨나지는 않을지라도, 그런 변화는 자연의 아름답고 조화로운 다양함에 보탬이 될 것이다.

자손이 어버이와 다른 미미한 차이 하나하나의 원인이 무엇이든 (그리고 하나하나에 원인이 있을 수밖에 없다), 구조의 더 중요한 변화를 모두 일으키는 것은 그런 차이가 개체에게 이로울 때 자연선택으로 꾸준히 쌓이는 일이다. 그리하여 이 땅 위의 헤아릴 수 없이 많은 생물이 서로 다툴 수 있게 되고, 가장 잘 맞추어진 것이 살아남게 된다.

1. 「sport」 — 원예가들의 용어. 한 그루에서 눈이나 곁가지 하나만 갑자기 다른 성질을 띠는 일, 또는 그렇게 생긴 개체를 말한다. 마땅한 한국어 역어가 없어 원문을 그대로 두었다.

2. 월러스턴 — 토머스 버논 월러스턴(Thomas Vernon Wollaston, 1822~1878). 영국의 곤충학자로 마데이라와 대서양 섬들의 딱정벌레를 조사했다. 이 장 뒤쪽에서 그의 마데이라 관찰이 길게 인용된다.

3. 쓰임과 쓰이지 않음 — 원문은 use and disuse. 다윈 당시에는 유전이 어떤 구조로 이루어지는지 알려져 있지 않았고, 한 개체가 기관을 쓰거나 쓰지 않아 생긴 변화가 그 자손에게 전해진다고 널리 보았다. 다윈도 이 장에서 그 견해에 적잖은 무게를 싣는다.

4. 오언 교수 — 리처드 오언(Richard Owen, 1804~1892). 영국의 비교해부학자이자 고생물학자로 당대 박물학계의 권위였다. 이 장에서 다윈은 그의 관찰을 여러 번 끌어온다.

5. 배오리 — 원문은 logger-headed duck. 오늘날 *Tachyeres*속의 배오리(기선오리)를 가리킨다. 날개가 짧아 날지 못하고 물 위를 퍼덕이며 달린다.

6. 에일즈베리오리 — 잉글랜드 버킹엄셔의 에일즈베리에서 고기용으로 개량된 집오리 품종이다.

7. 커비 — 윌리엄 커비(William Kirby, 1759~1850). 영국의 성직자이자 곤충학자로 곤충학 입문서를 함께 펴냈다.

8. *Ateuchus* — 고대 이집트에서 신성하게 여긴 쇠똥구리를 가리키던 당시의 속명이다. 오늘날에는 *Scarabaeus*로 분류한다.

9. 데제르타스 — 마데이라 남동쪽의 작고 메마른 무인도 무리다. 바람에 그대로 드러나 있다.

10. *Ctenomys* — 남아메리카에 사는 땅굴 설치류다. 투코투코는 그 울음소리에서 온 현지 이름이며, 다윈은 비글호 항해 중에 이 동물을 관찰했다.

11. 순막 — 눈꺼풀 안쪽에 있는 얇은 막으로 눈알을 덮어 보호한다. 새와 파충류에 발달해 있다.

12. 슈타이어마르크 — 오스트리아 남동부의 지방으로 석회암 동굴이 많다. 원문의 Styria는 이 지방의 라틴어식 이름이다.

13. 쇠트 — 요르겐 마티아스 크리스티안 쇠트(Jørgen Matthias Christian Schiödte, 1815~1884). 덴마크의 곤충학자로 동굴 곤충을 연구했다.

14. *Proteus* — 유럽 남동부의 석회암 동굴에 사는 눈먼 양서류다. 다윈이 든 *Amblyopsis*는 북아메리카 동굴에 사는 눈먼 물고기다.

15. 문명화되지 않은 사람 — 원문은 uncivilised man. 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않고 농경 이전의 생활을 하는 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

16. 중국의 옛 백과사전 — 원문은 the ancient Encyclopædias of China. 다윈이 염두에 둔 것은 농사와 목축의 요령을 갈래별로 모은 중국의 유서(類書)류 저작이다.

17. 뚱딴지 — 원문은 Jerusalem artichoke. 북아메리카 원산의 국화과 식물로 돼지감자라고도 한다. 땅속줄기로만 번식시킨다.

18. 상동 — 원문은 homologous. 서로 다른 생물이나 한 몸의 서로 다른 자리에 있는 기관이, 생김새나 쓰임과 상관없이 같은 바탕에서 갈라져 나온 것을 말한다.

19. 이지도르 조프루아 생틸레르 — 이지도르 조프루아 생틸레르(Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, 1805~1861). 프랑스의 박물학자로 기형을 다루는 학문을 세웠다. 이 장 뒤에 나오는 「아버지 조프루아」는 그의 아버지 에티엔(1772~1844)이다.

20. 설상화와 통상화 — 국화과의 두상꽃차례에서 가장자리에 혀 모양으로 달리는 꽃이 설상화, 가운데에 통 모양으로 빽빽이 달리는 꽃이 통상화다. 데이지의 흰 「꽃잎」 하나하나가 설상화다.

21. 펠로리아 — 좌우가 고르지 않게 생긴 꽃이 드물게 고른 모양으로 피는 현상이다. 린네가 붙인 이름이다.

22. C. C. 슈프렝겔 — 크리스티안 콘라트 슈프렝겔(Christian Konrad Sprengel, 1750~1816). 독일의 식물학자로 꽃의 생김새와 곤충의 방문을 이어 설명했다. 그의 저작은 오래 잊혔다가 다윈이 다시 끌어냈다.

23. 곧은씨와 굽은씨 — 원문은 orthospermous와 coelospermous. 산형과의 열매에서 씨의 안쪽 면이 평평한 것과 안으로 오목한 것을 가른 타우슈의 용어다.

24. 아버지 드 캉돌 — 오귀스탱 피람 드 캉돌(Augustin Pyramus de Candolle, 1778~1841). 스위스의 식물학자로 식물 분류의 큰 체계를 세웠다. 바로 뒤에 나오는 알퐁스(1806~1893)는 그의 아들이다.

25. 만각류 — 따개비와 조무래기따개비 따위가 딸린 갑각류 무리다. 다윈은 《종의 기원》을 쓰기 전 8년 동안 이 무리만 붙들고 네 권짜리 전문 저작을 냈다.

26. 영양적 되풀이 — 원문은 vegetative repetition. 같은 부분이 한 몸 안에서 여러 번 되풀이되는 것을 가리킨 오언의 표현이다.

27. 헌터 — 존 헌터(John Hunter, 1728~1793). 스코틀랜드의 외과의사이자 해부학자로 2차 성징이라는 말을 만들었다.

28. 유사 변이 — 원문은 analogous variation. 가까운 여러 형태에서 나란히 같은 방향의 변이가 나타나는 것을 말한다. 2장의 analogical variation과 같은 뜻이다.

29. 참된 원인(vera causa) — 실제로 작용한다고 따로 입증된 원인만을 설명에 끌어와야 한다는 뉴턴 이래의 방법 원칙이다. 다윈은 계승을 함께한 것이 바로 그런 원인이라고 말하고 있다.

30. *hemionus* — 아시아의 야생 당나귀를 가리키던 당시의 이름이다. 바로 앞의 쿨란도 같은 무리에 든다.

31. 콰가 — 남아프리카에 살던 얼룩말의 한 무리로 몸 앞쪽에만 줄무늬가 있었다. 1883년에 마지막 개체가 죽어 사라졌다.

32. 담황색 말 — 원문은 dun. 다윈이 이 문단 끝에서 스스로 밝히듯 갈색과 검은색 사이부터 크림색에 가까운 것까지 넓은 범위를 아우르는 말빛이다.

33. 카티아와르 — 인도 서부 구자라트의 반도 지역이다. 그곳의 말 품종은 귀 끝이 안으로 굽은 것으로 알려져 있다.

# 6장 — 이론의 난점

변화를 동반한 계승 이론의 난점. 이행. 이행 변종이 없거나 드문 것. 생활 습성의 이행. 같은 종 안의 다양하게 갈라진 습성. 가까운 무리와 습성이 크게 다른 종. 극도로 완전한 기관. 이행의 길. 난점이 되는 사례들. *Natura non facit saltum*[1]. 중요함이 작은 기관. 모든 경우에 절대적으로 완전하지는 않은 기관. 유형의 단일성과 존재의 조건이라는 법칙을 자연선택 이론이 아우른다는 것.

이 책의 이 대목에 이르기 훨씬 전에 독자에게는 한 무더기의 난점이 떠올랐을 것이다. 그 가운데 어떤 것은 하도 무거워서 지금도 나는 그것을 떠올릴 때마다 휘청이지 않을 수 없다. 그러나 내 판단이 닿는 한 그 대부분은 겉보기의 난점일 뿐이며, 참된 난점도 내 이론에 치명적이지는 않다고 나는 생각한다.

이 난점과 반론은 다음 항목으로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 종이 다른 종에서 감지할 수 없을 만큼 고운 등급을 거쳐 내려온 것이라면 어째서 우리는 헤아릴 수 없이 많은 이행 형태를 어디서나 보지 못하는가? 어째서 자연 전체가 혼돈에 빠져 있지 않고, 우리가 보는 대로 종이 뚜렷이 구분되어 있는가?

둘째, 예컨대 박쥐의 구조와 습성을 지닌 동물이 습성이 전혀 다른 어떤 동물의 변화로 만들어질 수 있었다는 것이 있을 수 있는 일인가? 자연선택이 한편으로는 파리채 노릇을 하는 기린의 꼬리처럼 하찮은 기관을, 다른 한편으로는 우리가 아직도 그 흉내 낼 수 없는 완전함을

온전히 이해하지 못하는 눈처럼 놀라운 구조의 기관을 만들어낼 수 있다고 우리가 믿을 수 있는가?

셋째, 본능이 자연선택을 거쳐 얻어지고 변할 수 있는가? 깊이 있는 수학자들의 발견을 사실상 앞질러 버린 벌집 방을 짓게 하는 저 놀라운 본능을 두고 우리는 무어라 말해야 하는가?

넷째, 종은 교배하면 불임이 되고 불임인 자손을 낳는데 변종은 교배해도 가임성이 손상되지 않는 것을 우리는 어떻게 설명할 것인가?

앞의 두 항목은 여기서 논하고, 본능과 잡종성은 따로 장을 두어 다룬다.

이행 변종이 없거나 드문 것에 대하여. 자연선택은 오로지 이로운 변화를 보존하는 것으로만 작용하므로, 생물이 가득 찬 지역에서 새 형태는 저마다 자기보다 덜 개량된 어버이나 경쟁에 들어오는 다른 덜 유리한 형태의 자리를 차지하고 끝내 그것을 절멸시키는 쪽으로 기운다. 그리하여 절멸과 자연선택은, 우리가 보았듯이, 손을 맞잡고 간다. 따라서 우리가 각 종을 알려지지 않은 어떤 다른 형태에서 내려온 것으로 본다면, 어버이와 모든 이행 변종은 새 형태가 만들어지고 완전해지는 바로 그 과정 때문에 대개 절멸했을 것이다.

그러나 이 이론대로라면 헤아릴 수 없이 많은 이행 형태가 존재했을 터인데, 어째서 우리는 그것들이 지각(地殼) 속에 수없이 묻혀 있는 것을 찾아내지 못하는가? 이 물음은 지질학 기록의 불완전함을 다루는 장에서 논하는 편이 훨씬 편할 것이다. 여기서는 다만 그 답이 주로 그 기록이 흔히 생각하는 것보다 비할 바 없이 덜 완전하다는 데 있다고 내가 믿는다는 것만 말해 두겠다. 기록이 불완전한 까닭은 주로 생물이 깊은 바다에 살지 않는다는 데, 또 그 유해가 뒷날까지 묻혀 보존되려면 앞으로 닥칠 엄청난 양의 깎임을 견딜 만큼 두껍고 널리 퍼진 퇴적층 속에 들어가야 한다는 데 있다. 그리고 그렇게 화석을 품은 덩어리는

얕은 바다 바닥이 천천히 가라앉는 동안 많은 퇴적물이 쌓이는 곳에서만 모일 수 있다. 이런 조건들은 드물게, 그것도 엄청나게 긴 사이를 두고서야 함께 갖추어진다. 바다 바닥이 그대로 있거나 솟아오르는 동안, 또는 퇴적물이 거의 쌓이지 않는 동안 우리의 지질학 역사에는 빈자리가 생긴다. 지각은 거대한 박물관이다. 그러나 그 자연의 수집품은 아득히 먼 시간의 사이를 두고서만 모였다.

그러나 가까운 종 여럿이 같은 땅에 함께 살 때에는 지금도 많은 이행 형태를 틀림없이 찾아낼 수 있어야 하지 않느냐고 다그칠 수 있다. 간단한 경우를 하나 들어 보자. 한 대륙을 북에서 남으로 가로지르며 여행하면 우리는 잇따른 구간마다 가까운 종이나 대표 종을 만나는데, 그것들은 그 땅의 자연의 살림에서 거의 같은 자리를 메우고 있음이 분명하다. 이 대표 종들은 곧잘 만나서 서로 맞물린다. 그리고 한쪽이 점점 드물어지는 동안 다른 쪽이 점점 흔해져 마침내 한쪽이 다른 쪽을 대신한다. 그러나 그것들이 뒤섞이는 곳에서 이 종들을 견주어 보면, 구조의 모든 세부에서 저마다의 본거지에서 가져온 표본만큼이나 절대적으로 서로 구분된다. 내 이론대로라면 이 가까운 종들은 공통의 어버이에서 내려왔다. 그리고 변화의 과정을 거치는 동안 저마다 제 지역의 생활 조건에 맞추어졌고, 본래의 어버이와 제 과거와 현재 사이에 있던 모든 이행 변종을 밀어내고 절멸시켰다. 그러므로 우리는 지금 각 지역에서 수많은 이행 변종을 만나리라고 기대해서는 안 된다. 그것들이 거기 존재했음이 틀림없고 화석 상태로 거기 묻혀 있을 수 있다 해도 그렇다. 그러나 중간의 생활 조건을 지닌 중간 지역에서는 어째서 우리가 지금 둘을 바싹 이어 주는 중간 변종을 찾아내지 못하는가? 이 난점은 오랫동안 나를 아주 당혹스럽게 했다. 그러나 내 생각에 그것은 상당 부분 설명될 수 있다.

우선 우리는 어떤 지역이 지금 이어져 있다고 해서 그것이 오랜 기간 이어져 있었다고 추론하는 데 극도로 조심해야 한다. 지질학은 거의 모든 대륙이 후기 제3기[2] 동안에도 섬으로 쪼개져 있었다고 믿게 이끈다. 그런 섬에서는 중간 지대에 중간 변종이 존재할 가능성 없이 구분되는 종이 따로따로 만들어질 수 있었을 것이다. 땅의 모양과 기후가 달라지면서, 지금 이어져 있는 바다 구역도 가까운 시기에 지금보다 훨씬 덜 이어지고 덜 고른 상태로 있었던 적이 많았음이 틀림없다. 그러나 나는 난점에서 벗어나는 이 길을 지나쳐 가겠다. 엄밀하게 이어진 지역에서도 완전히 뚜렷한 종이 많이 만들어졌다고 나는 믿기 때문이다. 다만 지금 이어져 있는 지역이 예전에 쪼개져 있었다는 것이 새 종이 만들어지는 데 중요한 몫을 했다는 것은 의심하지 않으며, 자유로이 교배하고 널리 돌아다니는 동물에서는 더욱 그렇다.

종이 지금 넓은 지역에 퍼져 있는 모습을 보면, 우리는 대개 그것이 큰 땅에서는 꽤 많다가 가장자리로 갈수록 어느 정도 갑작스럽게 점점 드물어지고 마침내 사라지는 것을 본다. 그러므로 두 대표 종 사이의 중립 지대는 저마다의 고유한 땅에 견주면 대개 좁다. 산을 오를 때에도 우리는 같은 사실을 보며, 알프. 드 캉돌[3]이 살핀 대로 흔한 고산 종이 얼마나 갑작스럽게 사라지는지 자못 놀라울 때가 있다. 포브스,[4]도 준설기로 바다의 깊이를 재면서 같은 사실을 알아차렸다. 기후와 생활의 물리적 조건을 분포의 가장 중요한 요소로 보는 이들에게 이 사실은 놀라움을 자아내야 마땅하다. 기후도 높이도 깊이도 감지할 수 없을 만큼 고르게 변해 가기 때문이다. 그러나 거의 모든 종이 제 본거지에서조차 경쟁하는 다른 종이 없다면 수가 엄청나게 불어나리라는 것, 거의 모두가 다른 것을 잡아먹거나 다른 것의 먹이가 된다는 것, 요컨대 모든 생물이 직접으로든 간접으로든 가장 중요하게

다른 생물과 얽혀 있다는 것을 떠올리면, 어느 지역에 사는 것들의 분포 범위가 감지할 수 없이 변해 가는 물리적 조건에만 달려 있는 것이 결코 아니라 상당 부분 다른 종이 있고 없음에 달려 있음을 우리는 알아볼 수밖에 없다. 그 다른 종은 이것이 기대어 사는 종이거나, 이것을 죽이는 종이거나, 이것과 경쟁하는 종이다. 그리고 이 종들은 (어떻게 그리되었든) 이미 경계가 뚜렷한 대상이어서 감지할 수 없는 등급을 거쳐 서로 녹아들지 않으므로, 다른 종들의 범위에 달려 있는 어느 한 종의 범위도 또렷하게 그어지는 쪽으로 기운다. 더구나 어떤 종이든 제 범위의 가장자리, 곧 수가 줄어든 곳에서는 적이나 먹이의 수가 출렁이거나 계절이 출렁일 때 아주 쉽게 송두리째 절멸할 수 있다. 그리하여 그 지리적 범위는 한층 더 또렷하게 그어지게 된다.

가까운 종이나 대표 종이 이어진 지역에 살 때 대개 저마다 넓은 범위를 차지하고 그 사이에 견주어 좁은 중립 지대가 있어 거기서 다소 갑작스럽게 점점 드물어진다고 보는 내 믿음이 옳다면, 변종은 본질에서 종과 다르지 않으므로 같은 규칙이 아마 둘 모두에 들어맞을 것이다. 그리고 변이하는 종 하나를 아주 넓은 지역에 맞춘다고 머릿속으로 그려 보면, 우리는 변종 둘을 넓은 지역 둘에, 셋째 변종을 좁은 중간 지대에 맞추어야 한다. 따라서 중간 변종은 좁고 작은 지역에 사는 까닭에 더 적은 수로 존재할 것이다. 그리고 내가 알아낼 수 있는 한 실제로도 이 규칙은 자연 상태의 변종에 들어맞는다. 나는 *Balanus*[5] 속에서 뚜렷이 구분되는 변종들 사이의 중간 변종에서 이 규칙의 두드러진 실례를 만났다. 또 왓슨 씨,[6]와 에이사 그레이 박사,[7]와 월러스턴 씨,[8]가 내게 알려준 바로 보건대, 다른 두 형태 사이의 중간 변종이 나타날 때 그것은 자기가 이어 주는 형태들보다 수에서 훨씬 드문 것이 보통인 듯하다. 이제 이 사실과 추론을 믿어도 좋다면, 그래서 다른 두 변종을 이어 주는 변종이 대개 자기가 잇는 형태들보다 적은 수로 존재해 왔다고

결론지어도 좋다면, 내 생각에 우리는 어째서 중간 변종이 아주 긴 기간 동안 버티지 못하는지, 어째서 그것이 대체로 본래 자기가 이어 주던 형태들보다 먼저 절멸하고 사라지는지 이해할 수 있다.

적은 수로 존재하는 형태는 이미 말했듯이 큰 수로 존재하는 형태보다 절멸할 기회가 더 크기 때문이다. 게다가 이 경우에 중간 형태는 그 양쪽에 존재하는 가까운 형태들의 침입에 유난히 쉽게 노출된다. 그러나 내가 믿기에 훨씬 더 중요한 고려는 이것이다. 내 이론에서 두 변종이 구분되는 두 종으로 바뀌고 완전해져 간다고 보는 그 이상의 변화 과정에서, 더 넓은 지역에 살아 더 많은 수로 존재하는 둘이 좁은 중간 지대에 적은 수로 존재하는 중간 변종보다 크게 유리하다는 것이다. 더 많은 수로 존재하는 형태는 주어진 어느 기간 안에 자연선택이 붙잡을 만한 유리한 변이를 더 많이 내놓을 기회가 언제나 더 크고, 적은 수로 존재하는 드문 형태는 그렇지 못하기 때문이다. 그리하여 더 흔한 형태가 삶을 건 경주에서 덜 흔한 형태를 이기고 그 자리를 빼앗는 쪽으로 기운다. 덜 흔한 형태는 더 느리게 변하고 개량되기 때문이다. 2장에서 보인 대로 각 나라에서 흔한 종이 드문 종보다 평균해 더 많은 수의 뚜렷이 구분되는 변종을 내놓는 것도 같은 원리로 설명된다고 나는 믿는다. 내가 말하려는 바를 이렇게 그려 볼 수 있다. 양의 변종 셋을 기른다고 하자. 하나는 넓은 산악 지역에, 둘째는 견주어 좁은 구릉지에, 셋째는 그 아래 너른 벌판에 맞추어져 있다. 그리고 그곳 사람들이 모두 한결같은 꾸준함과 솜씨로 선택을 통해 제 가축을 개량하려 한다고 하자. 이때 승산은 산이나 벌판의 큰 목축업자가 중간의 좁은 구릉지에 있는 작은 목축업자보다 제 품종을 더 빨리 개량하는 쪽으로 크게 기운다. 그리하여 개량된 산 품종이나 벌판 품종이 머지않아 덜 개량된 구릉 품종의 자리를 차지할 것이다. 그리고 본래 더 많은 수로 존재하던

두 품종은 밀려난 중간의 구릉 변종이 끼어들지 않은 채 서로 바싹 맞닿게 될 것이다.

간추리자면, 나는 종이 꽤 뚜렷이 구분되는 대상이 되며 어느 한 시기에도 변이하는 것과 중간 고리가 풀 수 없이 뒤엉킨 혼돈을 보이지 않는다고 믿는다. 첫째로는 새 변종이 아주 천천히 만들어지기 때문이다. 변이는 매우 느린 과정이고, 자연선택은 유리한 변이가 우연히 나타나기 전에는, 또 그 지역의 자연의 살림에서 어떤 자리가 주민 하나나 여럿의 어떤 변화로 더 잘 메워질 수 있게 되기 전에는 아무것도 할 수 없다. 그리고 그런 새 자리는 기후의 느린 변화나 새 주민이 이따금 들어오는 일에 달려 있고, 아마 그보다 더 중요하게는 옛 주민 가운데 얼마가 천천히 변해 가면서 그렇게 생긴 새 형태와 옛 형태가 서로 작용하고 되작용하는 데 달려 있다. 그러므로 어느 한 지역 어느 한 시기에 우리는 어느 정도 이어지는 가벼운 구조의 변화를 보이는 종 몇몇만 보아야 하며, 우리가 보는 것이 분명 그러하다.

둘째로, 지금 이어져 있는 지역도 가까운 시기에 따로 떨어진 조각으로 있었던 적이 많았음이 틀림없다. 그런 조각에서는 많은 형태가, 특히 새끼를 얻는 데 암수가 결합하고 널리 돌아다니는 강에 속한 것들이 따로따로 대표 종으로 매길 만큼 충분히 구분되었을 수 있다. 이 경우에 여러 대표 종과 그 공통 어버이 사이의 중간 변종은 예전에 땅의 쪼개진 조각마다 존재했음이 틀림없다. 그러나 이 고리들은 자연선택의 과정에서 밀려나고 절멸했을 터이므로 이제 살아 있는 상태로는 존재하지 않을 것이다.

셋째로, 엄밀하게 이어진 지역의 서로 다른 부분에서 변종이 둘 이상 만들어졌을 때, 중간 변종이 처음에는 중간 지대에 만들어졌을 법하지만 그것은 대개 오래가지 못했을 것이다. 이미 든 이유로 보아(곧 가까운 종이나 대표 종의 실제 분포에 대해, 또 인정된 변종에 대해 우리가 아는

바로 보아) 이 중간 변종은 중간 지대에서 자기가 이어 주려는 변종들보다 적은 수로 존재할 것이기 때문이다. 이 까닭만으로도 중간 변종은 우연한 절멸에 노출되기 쉽다. 그리고 자연선택을 거친 그 이상의 변화 과정에서 그것은 자기가 이어 주는 형태들에게 거의 틀림없이 지고 자리를 빼앗길 것이다. 이 형태들은 더 많은 수로 존재하는 까닭에 전체로 보아 더 많은 변이를 내놓고, 그리하여 자연선택을 거쳐 더 개량되고 더 많은 이점을 얻기 때문이다.

끝으로, 어느 한 시기가 아니라 모든 시기를 통틀어 본다면, 내 이론이 참이라면 같은 무리의 모든 종을 아주 바싹 이어 주는 수없이 많은 중간 변종이 틀림없이 존재했을 것이다. 그러나 자연선택의 과정 자체가, 그토록 자주 말한 대로, 어버이 형태와 중간 고리를 끊임없이 절멸시키는 쪽으로 기운다. 따라서 그것들이 예전에 존재했다는 증거는 화석 유해에서만 찾을 수 있을 터인데, 화석은 뒤에 어느 장에서 보이려 하듯 지극히 불완전하고 띄엄띄엄한 기록으로 남아 있다.

독특한 습성과 구조를 지닌 생물의 기원과 이행에 대하여. 내가 품은 것과 같은 견해에 맞서는 이들은 이렇게 물어 왔다. 예컨대 뭍에 사는 육식 동물이 어떻게 물에 사는 습성을 지닌 것으로 바뀔 수 있었겠는가? 그 동물이 이행 상태에 있는 동안 어떻게 살아남을 수 있었겠는가? 같은 무리 안에 참으로 물에 사는 습성과 엄격하게 뭍에 사는 습성 사이의 온갖 중간 등급을 지닌 육식 동물이 존재한다는 것은 쉽게 보일 수 있다. 그리고 저마다 생존경쟁으로 살아가므로 저마다 제 습성이 자연에서 차지하는 제자리에 잘 맞추어져 있음이 분명하다. 북아메리카의 *Mustela vison*(아메리카밍크)을 보라. 이 짐승은 발에 물갈퀴가 있고 털과 짧은 다리와 꼬리 모양이 수달을 닮았다. 여름에는 물에 잠겨 물고기를 잡아먹지만 긴 겨울 동안에는 얼어붙은 물을 떠나 다른 족제비들처럼 쥐와 뭍짐승을 잡아먹는다. 다른 경우를 들어 벌레를 먹는

네발짐승이 어떻게 나는 박쥐로 바뀔 수 있었겠느냐고 물었다면 그 물음은 훨씬 더 어려웠을 것이고, 나는 아무 답도 내놓지 못했을 것이다. 그렇지만 내 생각에 그런 난점은 무게가 거의 없다.

여기서도 다른 자리에서와 마찬가지로 나는 큰 불리함을 안고 있다. 내가 모아 둔 두드러진 사례가 많은데도, 같은 속의 가까운 종에서 나타나는 이행하는 습성과 구조에 대해, 또 같은 종 안에서 늘 그렇든 이따금 그렇든 다양하게 갈라지는 습성에 대해 한두 가지 실례밖에 들 수 없기 때문이다. 그리고 내가 보기에 박쥐 같은 어떤 특정한 경우에서 난점을 덜어 내려면 그런 사례를 길게 늘어놓는 것 말고는 달리 길이 없다.

다람쥐과를 보라. 여기서 우리는 더할 나위 없이 고운 등급을 본다. 꼬리가 아주 조금 납작해진 것들에서, 또 J. 리처드슨 경[9]이 말한 대로 몸 뒤쪽이 제법 넓고 옆구리 살갗이 제법 넉넉한 것들에서, 이른바 날다람쥐까지 이어진다. 날다람쥐는 팔다리와 심지어 꼬리 밑동까지 넓게 펼쳐진 살갗으로 이어져 있는데, 이것이 낙하산 노릇을 하여 나무에서 나무로 놀라운 거리를 미끄러져 갈 수 있게 해 준다. 이 구조 하나하나가 제 나라에서 저마다의 다람쥐에게 쓸모가 있다는 것을 우리는 의심할 수 없다. 맹금이나 맹수를 피하게 해 주거나, 먹이를 더 빨리 모으게 해 주거나, 믿을 만한 까닭이 있듯이 이따금 떨어질 때의 위험을 덜어 주기 때문이다. 그러나 이 사실에서 각 다람쥐의 구조가 온갖 자연 조건 아래서 생각해 볼 수 있는 가장 좋은 것이라는 결론이 따라 나오지는 않는다. 기후와 초목이 달라지게 하고, 경쟁하는 다른 설치류나 새로운 맹수가 들어오게 하거나 옛 맹수가 변하게 해 보라. 그러면 온갖 유추로 보아 다람쥐 가운데 적어도 얼마는, 그에 맞추어 구조가 변하고 개량되지 않는 한, 수가 줄거나 절멸하리라고 우리는 믿게 될 것이다. 그러므로 나는 특히 생활 조건이 달라지는 가운데

옆구리 막이 점점 더 넉넉해진 개체들이 잇따라 보존되는 데 아무 난점도 보지 못한다. 그 변화 하나하나가 쓸모 있고 하나하나가 이어져 내려가, 마침내 이 자연선택 과정의 효과가 쌓여 이른바 완전한 날다람쥐가 나온 것이다.

이제 *Galeopithecus*[10] 곧 날여우원숭이를 보라. 예전에는 이것을 박쥐 무리에 잘못 넣었다. 이 짐승은 옆구리 막이 극도로 넓어서 턱 모서리에서 꼬리까지 뻗어 있고 팔다리와 길게 늘어난 손가락까지 감싼다. 이 옆구리 막에는 펴는 근육도 갖추어져 있다. 공중을 미끄러지는 데 알맞은 구조의 등급진 고리가 지금은 *Galeopithecus*를 다른 *Lemuridæ*와 이어 주지 않지만, 그래도 나는 그런 고리가 예전에 존재했고 저마다 덜 완전하게 미끄러지는 다람쥐의 경우와 같은 단계를 밟아 만들어졌으며 구조의 등급마다 그 임자에게 쓸모가 있었다고 가정하는 데 아무 난점도 보지 못한다. 또 나는 *Galeopithecus*의 막으로 이어진 손가락과 앞팔이 자연선택으로 크게 길어질 수 있었으리라고 더 나아가 믿는 데도 넘을 수 없는 난점을 보지 못한다. 그리고 이것은 나는 기관에 관한 한 그것을 박쥐로 바꾸어 놓을 것이다. 어깨 꼭대기에서 꼬리까지, 뒷다리까지 아울러 날개막이 펼쳐진 박쥐에서 우리는 어쩌면 본래 나는 데보다 공중을 미끄러지는 데 맞추어 만들어진 장치의 흔적을 보는지도 모른다.

새의 속 열두어 개가 절멸했거나 알려지지 않았다면, 날개를 오로지 물장구치는 데만 쓰는 새(에이턴이 말한 *Micropterus*, 곧 로거헤드오리[11])가, 물속에서는 지느러미로 뭍에서는 앞다리로 쓰는 새(펭귄)가, 돛으로 쓰는 새(타조)가, 기능으로는 아무 데도 쓰지 않는 새(*Apteryx*, 곧 키위)가 있으리라고 누가 감히 짐작했겠는가. 그런데도 이 새들 하나하나의 구조는 저마다 놓인 생활 조건 아래서 저에게 좋다. 저마다 다투어 살아가야 하기 때문이다. 그러나 그것이 있을 수 있는

모든 조건 아래서 반드시 가장 좋은 것은 아니다. 여기서 말한 날개 구조의 등급들이, 어쩌면 모두 쓰이지 않음에서 비롯되었을지 모를 그 등급들이, 새가 완전한 비행 능력을 얻어 온 자연의 단계를 가리킨다고 이 말에서 추론해서는 안 된다. 그러나 그것들은 적어도 이행의 길이 얼마나 다양하게 있을 수 있는지를 보여 준다.

*Crustacea*(갑각류)와 *Mollusca*(연체동물)처럼 물에서 숨 쉬는 강의 몇몇 구성원이 뭍에 살도록 맞추어져 있는 것을 보고, 또 우리에게 나는 새와 나는 젖먹이짐승이 있고 더없이 다양한 유형의 나는 곤충이 있으며 예전에는 나는 파충류가 있었던 것을 보면, 지금 팔락이는 지느러미의 도움으로 조금 솟았다 방향을 틀며 공중을 멀리 미끄러지는 날치가 완전한 날개를 지닌 동물로 변할 수 있었으리라고 생각해 볼 만하다. 그렇게 되었다면, 이른 이행 상태에서 그것들이 드넓은 바다에 살았고 우리가 아는 한 오로지 다른 물고기에게 잡아먹히지 않으려고 갓 생긴 나는 기관을 썼다고 누가 상상이나 했겠는가?

새의 날개가 나는 데 그렇듯 어떤 구조가 특정한 습성에 맞추어 고도로 완전해진 것을 볼 때, 우리는 그 구조의 이른 이행 등급을 보이는 동물이 오늘날까지 살아남는 일이 드물다는 것을 떠올려야 한다. 그것들은 자연선택을 거쳐 완전해지는 바로 그 과정에 밀려났을 것이기 때문이다. 나아가 우리는 아주 다른 생활 습성에 맞추어진 구조들 사이의 이행 등급이 이른 시기에 많은 수로, 또 여러 하위 형태로 발달한 일은 드물었으리라고 결론지을 수 있다. 그러니 우리가 머릿속으로 그려 본 날치의 예로 돌아가면, 참으로 날 수 있는 물고기가 그 나는 기관이 높은 완전함에 이르러 삶을 건 싸움에서 다른 동물보다 뚜렷이 유리해지기 전에, 뭍에서도 물에서도 여러 갈래로 온갖 먹이를 잡으려고 여러 하위 형태로 발달했으리라고는 보기 어렵다. 그러므로 구조의 이행 등급을 지닌 종을 화석 상태에서 찾아낼 기회는, 그것들이 더 적은 수로

존재했던 까닭에, 온전히 발달한 구조를 지닌 종의 경우보다 언제나 더 적을 것이다.

이제 같은 종의 개체에서 습성이 다양하게 갈라지거나 달라진 사례를 두셋 들겠다. 어느 쪽이든 그런 일이 일어나면 자연선택이 구조를 얼마간 변화시켜 그 동물을 달라진 습성에, 또는 여러 다른 습성 가운데 오직 하나에 맞추기는 쉬울 것이다. 그러나 습성이 대개 먼저 달라지고 구조가 뒤따르는지, 아니면 구조가 조금 변해서 습성이 달라지는지는 가려내기 어렵고 우리에게 중요하지도 않다. 아마 둘 다 거의 동시에 달라지는 일이 잦을 것이다. 습성이 달라진 사례로는 지금 외래 식물을 먹거나 오로지 인공 물질만 먹는 영국 곤충이 많다는 것을 들기만 해도 넉넉하다. 다양하게 갈라진 습성의 실례는 수없이 들 수 있다. 나는 남아메리카에서 타이란새(*Saurophagus sulphuratus*)[12]가 한자리에 떠 있다가 다른 자리로 옮겨 가기를 황조롱이처럼 되풀이하는 것을, 또 다른 때에는 물가에 꼼짝 않고 서 있다가 물총새처럼 물고기를 향해 내리꽂는 것을 자주 지켜보았다. 우리나라에서는 큰 박새(*Parus major*)가 나무발발이처럼 가지를 기어오르는 것을 볼 수 있다. 그것은 때까치처럼 작은 새의 머리를 쳐서 죽이는 일도 잦고, 나는 그것이 가지에서 주목 씨앗을 두드려 동고비처럼 깨뜨리는 것을 여러 번 보고 들었다. 북아메리카에서는 헌[13]이 검은곰이 입을 활짝 벌린 채 몇 시간이나 헤엄치며 고래처럼 물속의 벌레를 잡는 것을 보았다. 이토록 극단적인 경우에도, 벌레의 공급이 한결같고 더 잘 맞추어진 경쟁자가 그 지역에 이미 있지 않다면, 곰의 한 품종이 자연선택으로 구조와 습성에서 점점 더 물에 사는 쪽으로, 입이 점점 더 커지는 쪽으로 되어 마침내 고래만큼 괴물 같은 생물이 나오는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다.

같은 종의 개체가 저희 종의 습성과도 같은 속의 다른 종의 습성과도 크게 다른 습성을 따르는 것을 이따금 보므로, 내 이론에서는 그런 개체가 이따금 새로운 종을 낳아 왔으리라고, 그 종은 남다른 습성을 지니고 구조도 제 본래 유형에서 조금이든 상당히든 변해 있으리라고 기대할 만하다. 그리고 자연에는 그런 실례가 실제로 있다. 나무를 기어오르고 나무껍질 틈에서 벌레를 잡는 딱따구리보다 더 두드러진 적응의 실례를 들 수 있겠는가? 그런데도 북아메리카에는 주로 열매를 먹는 딱따구리가 있고, 날개가 길어 나는 벌레를 쫓는 딱따구리도 있다. 그리고 나무 한 그루 자라지 않는 라플라타의 벌판에는 짜임새의 본질적인 부분마다, 심지어 빛깔과 거친 울음소리와 물결치는 비행에서까지 우리네 흔한 종과 가까운 혈연임을 내게 또렷이 말해 주는 딱따구리가 있다. 그런데 그것은 나무에 결코 오르지 않는 딱따구리다!

바다제비는 새 가운데 가장 공중과 대양에 매인 무리다. 그런데도 티에라델푸에고의 고요한 물목에 사는 *Puffinuria berardi*는 전반적인 습성에서, 놀라운 잠수 능력에서, 헤엄치는 모습과 마지못해 날아오를 때 나는 모습에서 누구라도 바다오리나 논병아리로 잘못 볼 것이다. 그런데도 그것은 본질에서 바다제비이며 다만 짜임새의 많은 부분이 깊이 변해 있다. 한편 아무리 예리한 관찰자라도 물까마귀의 죽은 몸을 살펴서는 그것이 반쯤 물에 사는 습성을 지녔으리라고 결코 의심하지 못했을 것이다. 그런데도 엄격하게 뭍에 사는 지빠귀과의 이 남다른 구성원은 오로지 잠수로 살아간다. 발로 돌을 붙잡고 물속에서 날개를 쓰면서 말이다.

모든 생물이 지금 우리가 보는 대로 창조되었다고 믿는 이는, 습성과 구조가 전혀 들어맞지 않는 동물을 만났을 때 이따금 놀랐을 것이다. 오리와 거위의 물갈퀴 달린 발이 헤엄치라고 만들어졌다는 것보다 더 뻔한 일이 어디 있겠는가? 그런데도 물갈퀴 달린 발을 지녔으면서

물가에 거의, 또는 아예 가지 않는 고지대거위[14]가 있다. 그리고 네 발가락 모두에 물갈퀴가 있는 군함조가 바다 위에 내려앉는 것을 본 사람은 오듀본[15] 말고는 없다. 한편 논병아리와 물닭은 발가락에 막이 가장자리로만 붙어 있는데도 유난히 물에 산다. 섭금류[16]의 긴 발가락이 늪과 떠 있는 풀 위를 걷도록 만들어졌다는 것보다 더 뻔해 보이는 일이 어디 있겠는가? 그런데도 쇠물닭은 거의 물닭만큼 물에 살고, 흰눈썹뜸부기는 거의 메추라기나 자고새만큼 뭍에 산다. 이런 경우에, 그리고 다른 많은 경우를 들 수 있는데, 습성은 구조가 그에 맞추어 달라지지 않은 채로 달라졌다. 고지대거위의 물갈퀴 달린 발은 구조에서는 아니라도 기능에서는 흔적이 되었다고 말할 수 있다. 군함조에서는 발가락 사이의 깊이 파인 막이 구조가 달라지기 시작했음을 보여 준다.

따로따로 헤아릴 수 없이 많은 창조 행위가 있었다고 믿는 이는, 이런 경우에 한 유형의 생물이 다른 유형의 자리를 차지하도록 하는 것이 창조주의 뜻이었다고 말할 것이다. 그러나 내가 보기에 이것은 사실을 점잖은 말로 다시 말하는 것일 뿐이다. 생존경쟁과 자연선택의 원리를 믿는 이는 모든 생물이 끊임없이 수를 늘리려 애쓴다는 것을, 그리고 어떤 생물이든 습성에서든 구조에서든 아주 조금이라도 변하여 그 지역의 다른 주민보다 유리해지면 제자리가 아무리 다르더라도 그 주민의 자리를 차지하리라는 것을 인정할 것이다. 그러므로 그는 물갈퀴 달린 발을 지니고도 마른 땅에 살거나 물에 아주 드물게 내려앉는 거위와 군함조가 있다는 것에, 늪 대신 풀밭에 사는 발가락 긴 흰눈썹뜸부기가 있다는 것에, 나무 한 그루 자라지 않는 곳에 딱따구리가 있다는 것에, 잠수하는 지빠귀와 바다오리의 습성을 지닌 바다제비가 있다는 것에 조금도 놀라지 않을 것이다.

극도로 완전하고 복잡한 기관에 대하여. 초점을 여러 거리에 맞추고, 들어오는 빛의 양을 조절하며, 구면수차와 색수차를 바로잡는 그 흉내 낼 수 없는 온갖 장치를 갖춘 눈이 자연선택으로 만들어질 수 있었다고 가정하는 것은, 솔직히 고백하건대, 더할 나위 없이 터무니없어 보인다. 그렇지만 이성은 내게 이렇게 말한다. 완전하고 복잡한 눈에서 아주 불완전하고 단순한 눈에 이르는 수많은 등급이 존재하고 그 등급마다 제 임자에게 쓸모가 있음을 보일 수 있다면, 나아가 눈이 실제로 아주 조금이라도 변이하고 그 변이가 유전된다면(이것은 확실히 그러하다), 또 생활 조건이 달라지는 가운데 그 기관의 어떤 변이나 변화가 동물에게 쓸모 있는 일이 있다면, 완전하고 복잡한 눈이 자연선택으로 만들어질 수 있다고 믿는 데 따르는 난점은 우리 상상으로는 넘을 수 없다 해도 참된 난점이라 보기 어렵다고 말이다. 신경이 어떻게 빛에 민감해지는가 하는 것은 생명 자체가 처음에 어떻게 생겨났는가 하는 것보다 더 우리 일이 아니다. 다만 여러 사실이 내게, 어떤 민감한 신경이든 빛에, 또 소리를 내는 저 거친 공기의 떨림에도 민감해질 수 있으리라는 짐작을 품게 한다는 것만 말해 두겠다.

어떤 종에서 한 기관이 완전해져 온 등급을 찾을 때 우리는 오로지 그 직계 조상만 보아야 한다. 그러나 이것은 거의 불가능하므로, 우리는 경우마다 같은 무리의 종, 곧 같은 본래 어버이 형태에서 갈라져 나온 방계 후손을 볼 수밖에 없다. 어떤 등급이 있을 수 있는지 보기 위해서, 또 계승의 이른 단계에서 온 어떤 등급이 변하지 않았거나 거의 변하지 않은 상태로 전해졌을 가능성을 보기 위해서다. 지금 있는 *Vertebrata*(척추동물) 가운데서 우리는 눈의 구조에서 아주 적은 등급만 찾아낼 뿐이고, 화석 종에서는 이 점에 대해 아무것도 배울 수 없다. 이 큰 강에서 눈이 완전해져 온 이른 단계를 찾아내려면 우리는 아마 알려진 가장 낮은 화석층보다 훨씬 더 아래로 내려가야 할 것이다.

*Articulata*[17]에서 우리는 색소만 덮여 있고 다른 장치는 전혀 없는 시신경에서 시작하는 계열을 세울 수 있다. 그리고 이 낮은 단계에서 근본적으로 다른 두 줄기로 갈라지는 수많은 구조의 등급이 존재함을 보일 수 있어, 제법 높은 단계의 완전함에 이르기까지 이어진다. 예컨대 어떤 갑각류에는 이중의 각막이 있는데, 안쪽 것은 낱낱의 면으로 나뉘고 그 면마다 안에 렌즈 모양으로 부푼 것이 있다. 다른 갑각류에서는 색소로 덮여 있어 본래는 옆에서 들어오는 빛다발을 막는 구실만 하는 투명한 원뿔이 위쪽 끝에서 볼록해 빛을 모으는 구실을 할 수밖에 없고, 아래쪽 끝에는 불완전한 유리체 같은 것이 있는 듯하다. 여기서 너무 짧고 불완전하게 든 이 사실들은 살아 있는 갑각류의 눈에 등급진 다양함이 많다는 것을 보여 준다. 그리고 살아 있는 동물의 수가 절멸한 것들에 견주어 얼마나 적은지를 떠올리면, 색소만 덮이고 투명한 막에 싸인 시신경이라는 단순한 장치를 자연선택이 저 큰 *Articulata* 강의 어느 구성원이 지닌 것만큼 완전한 광학 기구로 바꾸어 놓았다고 믿는 데 나는 아주 큰 난점을 보지 못한다. 다른 많은 구조의 경우보다 더 큰 난점을 보지 못한다는 말이다.

여기까지 따라온 이가 이 논저를 끝까지 읽고서 달리 설명할 길 없는 많은 사실이 계승 이론으로 설명될 수 있음을 알게 된다면, 그는 더 나아가기를 망설이지 말아야 하며 독수리의 눈만큼 완전한 구조조차 자연선택으로 만들어질 수 있었음을 인정해야 한다. 이 경우에 그가 이행 등급을 하나도 알지 못한다 해도 그렇다. 그의 이성은 그의 상상을 이겨야 한다. 다만 나 자신이 이 난점을 너무나 사무치게 느껴 왔으므로, 자연선택의 원리를 이토록 놀라운 데까지 밀고 가는 것을 누가 얼마만큼 망설이더라도 나는 놀라지 않는다.

눈을 망원경에 견주는 것을 피하기는 어렵다. 우리는 이 기구가 가장 높은 인간 지성의 오랜 노력으로 완전해졌음을 알고, 자연스레 눈도

얼마간 비슷한 과정으로 만들어졌다고 추론한다. 그러나 이 추론은 주제넘은 것이 아닌가? 창조주가 사람의 것과 같은 지적 능력으로 일한다고 가정할 권리가 우리에게 있는가? 눈을 굳이 광학 기구에 견주어야 한다면, 우리는 머릿속으로 투명한 조직의 두꺼운 층을 하나 놓고 그 아래에 빛에 민감한 신경을 두어야 한다. 그리고 이 층의 모든 부분이 밀도에서 끊임없이 천천히 달라져 밀도와 두께가 다른 여러 층으로 나뉘고, 그 층들이 서로 다른 거리를 두고 놓이며, 층마다 겉면의 모양이 천천히 달라진다고 가정해야 한다. 나아가 투명한 층에서 일어나는 아주 작은 우연한 변화 하나하나를 언제나 골똘히 지켜보면서, 여러 사정 아래서 어떻게든 또 어느 정도로든 더 또렷한 상을 맺게 하는 변화를 하나하나 정성껏 골라내는 힘이 있다고 가정해야 한다. 그 기구의 새로운 상태 하나하나가 백만 배로 불어나고, 더 나은 것이 나올 때까지 저마다 보존되었다가 더 나은 것이 나오면 옛것이 사라진다고 가정해야 한다. 살아 있는 몸에서는 변이가 그 작은 변화를 일으키고, 생식이 그것을 거의 끝없이 불리며, 자연선택이 어긋남 없는 솜씨로 개량을 하나하나 골라낼 것이다. 이 과정이 수백만 년에 수백만 년을 거듭하도록 두자. 그리고 해마다 여러 종류의 수백만 개체에서 일어나도록 두자. 그러면 유리로 만든 기구보다 나은 살아 있는 광학 기구가, 창조주의 작품이 사람의 작품보다 나은 그만큼 나은 기구가 그렇게 만들어질 수 있다고 우리가 믿어도 좋지 않겠는가?

잇따른 수많은 가벼운 변화로는 도저히 만들어질 수 없었을 복잡한 기관이 존재함을 보일 수 있다면 내 이론은 절대적으로 무너진다. 그러나 나는 그런 경우를 하나도 찾아내지 못한다. 우리가 이행 등급을 알지 못하는 기관이 많이 있는 것은 틀림없다. 특히 내 이론대로라면 그 둘레에서 절멸이 많이 일어났을 아주 고립된 종을 볼 때 그렇다. 또는 큰 강의 모든 구성원에게 공통된 기관을 볼 때도 그렇다. 뒤의 경우에 그

기관은 지극히 먼 시기에 처음 만들어졌을 것이고 그 뒤로 그 강의 많은 구성원이 모두 발달해 왔을 터이기 때문이다. 그러니 그 기관이 거쳐 온 이른 이행 등급을 찾아내려면 우리는 아주 오래전에 절멸한 매우 오래된 조상 형태를 보아야 할 것이다.

어떤 기관이 어떤 종류의 이행 등급으로도 만들어질 수 없었다고 결론짓는 데 우리는 극도로 조심해야 한다. 하등 동물에서는 같은 기관이 동시에 전혀 다른 기능을 하는 경우를 수없이 들 수 있다. 잠자리 애벌레와 *Cobites*[18]라는 물고기에서 소화관은 숨쉬고 소화하고 배설한다. *Hydra*(히드라)에서는 몸을 뒤집을 수 있어서, 그러면 바깥 면이 소화하고 위가 숨을 쉰다. 이런 경우에 자연선택은, 그렇게 해서 얻는 이득이 있다면, 두 기능을 하던 부분이나 기관을 한 기능만 하도록 쉽게 특수화해 감지할 수 없는 단계로 그 성질을 온통 바꾸어 놓을 수 있을 것이다. 구분되는 두 기관이 한 개체에서 같은 기능을 동시에 하는 일도 있다. 한 가지 실례를 들면, 아가미로 물에 녹은 공기를 마시면서 동시에 부레로 자유로운 공기를 마시는 물고기가 있는데, 이 뒤의 기관에는 공기를 대어 주는 *ductus pneumaticus*[19]가 있고 안은 핏줄이 많은 칸막이로 나뉘어 있다. 이런 경우에 두 기관 가운데 하나가 손쉽게 변하고 완전해져서 그 일을 혼자 다 할 수 있게 될 것이며, 그 변화의 과정 동안 다른 기관의 도움을 받을 것이다. 그러고 나면 이 다른 기관은 아주 다르고 전혀 별개인 목적에 맞추어 변하거나 아주 사라질 수 있다.

물고기의 부레를 든 실례는 좋은 실례다. 본래 한 목적, 곧 뜨는 데 맞추어 만들어진 기관이 전혀 다른 목적, 곧 숨 쉬는 데 쓰이는 기관으로 바뀔 수 있다는 지극히 중요한 사실을 또렷이 보여 주기 때문이다. 부레는 어떤 물고기에서 듣는 기관에 딸린 부속으로 끌어들여지기도 했다. 아니면 듣는 장치의 한 부분이 부레를 보충하는 것으로

끌어들여졌다고 해야 할지도 모르겠는데, 지금 어느 견해가 널리 받아들여지는지 나는 알지 못한다. 모든 생리학자는 부레가 고등 척추동물의 허파와 자리와 구조에서 상동이며 「관념상 닮은꼴」이라는 데 동의한다. 그러므로 자연선택이 실제로 부레를 허파로, 곧 오로지 숨 쉬는 데만 쓰이는 기관으로 바꾸어 놓았다고 믿는 데 내가 보기에 큰 난점은 없다.

참된 허파를 지닌 모든 척추동물이, 우리가 아무것도 알지 못하는 옛 원형에서, 뜨는 장치 곧 부레를 갖춘 그 원형에서 보통의 생식을 거쳐 내려왔다는 것을 나는 참으로 거의 의심할 수 없다. 오언 교수[20]가 이 부분을 흥미롭게 기재한 것에서 내가 추론하건대, 우리는 그리하여 이상한 사실 하나를 이해할 수 있다. 우리가 삼키는 음식과 마실 것의 알갱이 하나하나가 기관(氣管)의 입구를 지나가야 하며, 성문이 닫히는 아름다운 장치가 있는데도 허파로 떨어질 위험을 얼마간 안는다는 사실이다. 고등 *Vertebrata*에서 아가미는 아주 사라졌고, 목 옆의 틈과 고리처럼 돌아가는 동맥이 배(胚)에서 그 옛 자리를 아직 표시하고 있을 뿐이다. 그러나 지금은 아주 사라진 아가미가 자연선택으로 전혀 다른 목적에 서서히 끌어들여졌으리라고 생각해 볼 수 있다. 어떤 박물학자들이 품은 견해대로 환형동물의 아가미와 등 비늘이 곤충의 날개와 딱지날개와 상동이라면, 아주 오래된 시기에 숨 쉬는 데 쓰이던 기관이 실제로 나는 기관으로 바뀌었을 법한 것과 마찬가지다.

기관의 이행을 살필 때 한 기능에서 다른 기능으로 바뀔 수 있다는 것을 떠올리는 일이 하도 중요하므로 실례를 하나 더 들겠다. 자루 있는 만각류[21]에는 살갗이 접힌 아주 작은 주름 둘이 있는데, 나는 이것을 포란대라 불렀고 이것은 끈적한 분비물로 알이 주머니 안에서 깰 때까지 붙들어 두는 구실을 한다. 이 만각류에는 아가미가 없고, 작은 포란대를 아울러 몸과 주머니의 온 겉면이 숨 쉬는 구실을 한다. 한편 *Balanidæ*

곧 고착 만각류에는 포란대가 없고 알은 잘 닫힌 껍데기 안에서 주머니 바닥에 헐겁게 놓이는데, 이것들에는 크게 접힌 아가미가 있다. 이제 한 과의 포란대가 다른 과의 아가미와 엄밀하게 상동이라는 데는 아무도 이의를 달지 않으리라 생각한다. 실제로 그것들은 서로 등급을 이루며 이어진다. 그러므로 나는 본래 포란대 노릇을 하면서 숨 쉬는 일도 아주 조금 거들던 작은 살갗 주름이, 크기가 커지고 달라붙게 하는 샘이 사라지는 것만으로 자연선택을 거쳐 서서히 아가미로 바뀌었다는 것을 의심하지 않는다. 자루 있는 만각류가 모두 절멸했다면, 그리고 그것들은 이미 고착 만각류보다 훨씬 많이 절멸을 겪었는데, 뒤의 과에 있는 아가미가 본래 알이 주머니 밖으로 쓸려 나가지 않게 막는 기관으로 존재했으리라고 누가 상상이나 했겠는가?

어떤 기관이 잇따른 이행 등급으로는 도저히 생겨날 수 없었다고 결론짓는 데 극도로 조심해야 하지만, 그래도 무거운 난점이 되는 사례가 있는 것은 틀림없으며 그 가운데 몇몇은 앞으로 낼 저작에서 논하겠다.

가장 무거운 것 가운데 하나는 중성 곤충의 사례다. 그것들은 수컷과도 번식력 있는 암컷과도 아주 다르게 생긴 일이 많은데, 이 경우는 다음 장에서 다루겠다. 물고기의 발전 기관은 또 하나의 특별한 난점이 되는 사례다. 이 놀라운 기관이 어떤 단계를 밟아 생겨났는지는 생각해 볼 길이 없다. 그러나 오언과 다른 이들이 말한 대로 그 속내 구조는 보통의 근육과 아주 비슷하다. 그리고 최근에 가오리가 발전 장치와 아주 비슷한 기관을 지녔으면서도 마테우치[22]가 단언하듯이 전기를 내보내지 않는다는 것이 밝혀졌으니, 우리는 어떤 종류의 이행도 있을 수 없다고 주장하기에는 너무나 무지하다는 것을 인정해야 한다.

발전 기관은 또 다른, 그리고 한층 더 심각한 난점을 내놓는다. 그것은 열두어 종의 물고기에만 나타나는데 그 가운데 몇몇은 서로 유연(類緣)

이 아주 멀기 때문이다. 대개 같은 기관이 같은 강의 여러 구성원에게 나타날 때, 특히 생활 습성이 아주 다른 구성원에게 나타날 때, 우리는 그것이 있는 것을 공통 조상에게서 물려받은 것으로 돌리고 몇몇 구성원에게 없는 것은 쓰이지 않음이나 자연선택으로 잃은 것으로 돌릴 수 있다. 그러나 발전 기관이 그것을 갖춘 하나의 옛 조상에게서 유전되었다면, 우리는 전기를 내는 모든 물고기가 서로 특별히 가까우리라고 기대했을 것이다. 또 지질학은 예전에 대부분의 물고기가 발전 기관을 지녔고 그 변화한 후손 대부분이 그것을 잃었다고 믿게 이끌지도 않는다. 서로 다른 과와 목에 속하는 몇몇 곤충에게 발광 기관이 있는 것도 난점이 되는 비슷한 사례다. 다른 사례도 들 수 있다. 예컨대 식물에서 꽃가루 덩이가 자루에 실리고 그 끝에 끈적한 샘이 달린 매우 기묘한 장치가 *Orchis*와 *Asclepias*에서 똑같은데, 이 둘은 꽃 피는 식물 가운데 거의 더없이 먼 속이다. 겉보기에 같은 남다른 기관을 갖춘 아주 다른 두 종의 이 모든 사례에서, 기관의 전반적인 모습과 기능은 같을지라도 근본적인 차이를 대개 찾아낼 수 있다는 것을 눈여겨보아야 한다. 나는 두 사람이 때로 서로 아무 관계 없이 똑같은 발명을 해내듯이, 자연선택도 생물 하나하나의 이로움을 위해 일하며 비슷한 변이를 이용해서 구조를 같은 조상에게 물려받은 것이 거의 없는 두 생물의 두 부분을 때때로 거의 똑같이 변화시켜 왔다고 믿는 쪽으로 기운다.

어떤 기관이 어떤 이행을 거쳐 지금 상태에 이르렀는지 헤아리기가 매우 어려운 경우가 많지만, 그래도 살아 있고 알려진 형태가 절멸하고 알려지지 않은 형태에 견주어 지극히 적다는 것을 생각하면, 그리로 이끄는 이행 등급이 하나도 알려지지 않은 기관을 꼽을 수 있는 일이 얼마나 드문지 나는 놀랐다. 이 말이 참임은 박물학의 저 오랜 격률 *Natura non facit saltum*이 실제로 보여 준다. 우리는 경험 많은

박물학자라면 거의 누구의 글에서나 이 인정을 만난다. 밀른 에드워즈[23]가 잘 말했듯이 자연은 다양함에는 후하지만 새로움에는 인색하다. 창조 이론에서는 어째서 이러해야 하는가? 저마다 자연에서 제자리에 맞게 따로 창조되었다는 많은 독립된 생물의 모든 부분과 기관이 어째서 그토록 한결같이 등급진 단계로 서로 이어져 있어야 하는가? 어째서 자연은 구조에서 구조로 비약하지 않았는가? 자연선택 이론에서 우리는 자연이 어째서 그러지 않는지 또렷이 이해할 수 있다. 자연선택은 잇따른 가벼운 변이를 이용해서만 작용할 수 있고, 결코 비약할 수 없으며 가장 짧고 가장 느린 걸음으로 나아갈 수밖에 없기 때문이다.

겉보기에 중요함이 작은 기관에 대하여. 자연선택은 삶과 죽음으로, 곧 유리한 변이를 지닌 개체를 보존하고 구조가 불리하게 어긋난 개체를 없애는 것으로 작용하므로, 나는 이따금 단순한 부분의 기원을 이해하는 데 큰 어려움을 느꼈다. 그 중요함이 잇따라 변이하는 개체를 보존하게 할 만큼 충분해 보이지 않는 부분들 말이다. 이 점에서 나는 이따금 눈처럼 완전하고 복잡한 기관의 경우에 느낀 것만큼 큰 어려움을 느꼈다. 종류는 아주 달랐지만 말이다.

첫째로 우리는 어느 한 생물의 살림 전체에 대해서도 너무나 무지해서, 어떤 가벼운 변화가 중요하고 어떤 것이 중요하지 않은지 말할 수 없다. 앞의 어느 장에서 나는 더없이 하찮은 형질의 실례를 들었다. 열매에 난 솜털이나 살의 빛깔 같은 것인데, 이것이 벌레의 공격을 좌우하거나 체질의 차이와 상관되어 있어 자연선택이 틀림없이 작용할 수 있다. 기린의 꼬리는 사람이 만든 파리채처럼 보인다. 그리고 그것이 파리를 쫓는다는 그토록 하찮은 목적에 맞추어, 조금씩 나아지는 잇따른 가벼운 변화로 지금 쓰임에 맞추어졌다는 것은 언뜻 믿기 어렵다. 그렇지만 우리는 이 경우에도 너무 단정하기 전에 멈추어야

한다. 남아메리카에서 소와 다른 짐승이 퍼져 사는 것과 아예 살아남는 것이 벌레의 공격을 견디는 힘에 절대적으로 달려 있음을 우리는 알기 때문이다. 그러므로 어떻게든 이 작은 적에게서 제 몸을 지킬 수 있는 개체는 새 목초지까지 퍼져 나가 크게 유리해질 것이다. 큰 네발짐승이 파리에게 실제로 죽임을 당하는 것은 아니지만(드물게 그런 일이 있기는 하다), 끊임없이 시달려 힘이 빠지고 그래서 병에 더 잘 걸리거나, 먹이가 모자란 때가 오면 먹이를 찾는 데나 맹수에게서 달아나는 데 그만큼 제대로 힘을 쓰지 못한다.

지금은 중요함이 하찮은 기관도 어떤 경우에는 옛 조상에게 매우 중요했을 것이다. 그리고 앞선 시기에 천천히 완전해진 뒤로 거의 같은 상태로 전해져 왔을 것이다. 이제는 그 쓰임이 아주 작아졌는데도 그렇다. 그리고 그 구조에서 실제로 해로운 어긋남은 자연선택이 언제나 막아 왔을 것이다. 꼬리가 대부분의 물에 사는 동물에게 얼마나 중요한 운동 기관인지를 보면, 허파나 변화한 부레로 제 물속 기원을 드러내는 그 많은 뭍짐승에게 꼬리가 널리 있고 여러 목적에 쓰이는 것도 아마 이렇게 설명될 것이다. 물에 사는 동물에게서 잘 발달한 꼬리가 만들어진 뒤에 그것은 온갖 목적으로, 곧 파리채로, 붙잡는 기관으로, 또는 개에서처럼 방향을 트는 데 거드는 것으로 끌어들여졌을 수 있다. 다만 그 도움은 작을 것이다. 꼬리가 거의 없는 산토끼도 충분히 재빠르게 몸을 돌릴 수 있기 때문이다.

둘째로 우리는 실제로는 거의 중요하지 않고 자연선택과 관계없이 아주 부차적인 원인에서 생겨난 형질에 이따금 중요함을 돌린다. 우리는 기후와 먹이 따위가 아마 짜임새에 얼마간 직접 영향을 미친다는 것, 형질이 되돌아감의 법칙으로 다시 나타난다는 것, 성장의 상관이 여러 구조를 변화시키는 데 지극히 중요한 영향을 미쳤으리라는 것, 끝으로 성선택이 의지를 지닌 동물에서 수컷 하나가 다른 수컷과 싸우거나

암컷을 매혹하는 데 유리하도록 겉으로 드러나는 형질을 크게 변화시킨 일이 잦았으리라는 것을 떠올려야 한다. 더구나 구조의 변화가 위에 든 원인이나 알려지지 않은 다른 원인에서 처음 생겨났을 때, 그것은 처음에는 그 종에게 아무 이점도 아니었다가 나중에 새로운 생활 조건 아래서 새로 얻은 습성을 지닌 그 종의 후손에게 이용되었을 수 있다.

이 뒤의 말을 밝혀 줄 실례를 몇 가지 들겠다. 청딱따구리만 있었고 검거나 얼룩덜룩한 종류가 많다는 것을 우리가 몰랐다면, 우리는 그 푸른빛이 나무에 사는 이 새를 적에게서 숨겨 주는 아름다운 적응이라고, 따라서 중요한 형질이며 자연선택으로 얻어졌을 법하다고 생각했으리라고 나는 감히 말하겠다. 그러나 실상 나는 그 빛깔이 전혀 다른 원인, 아마 성선택에서 비롯되었다는 것을 의심하지 않는다. 말레이 제도의 덩굴 대나무는 가지 끝 둘레에 모여 난 정교한 갈고리의 도움으로 가장 높은 나무를 타고 오르며, 이 장치가 그 식물에게 더없이 요긴하다는 것은 의심할 나위가 없다. 그러나 덩굴이 아닌 많은 나무에도 거의 비슷한 갈고리가 있는 것을 보면, 대나무의 갈고리는 알려지지 않은 성장의 법칙에서 생겨났고 나중에 그 식물이 더 변해 덩굴이 되면서 이용되었을 수 있다. 독수리 머리의 벗은 살갗은 대개 썩은 것에 몸을 담그는 데 맞춘 직접적인 적응으로 여겨지며, 그럴 수도 있고 썩은 물질의 직접 작용 때문일 수도 있다. 그러나 깨끗한 것을 먹는 수컷 칠면조의 머리 살갗도 마찬가지로 벗어 있는 것을 보면, 우리는 그런 추론을 끌어내는 데 매우 조심해야 한다. 어린 젖먹이짐승 머리뼈의 봉합선은 새끼를 낳는 일을 거드는 아름다운 적응이라고 제시되어 왔고, 그것이 이 일을 쉽게 해 주는 것은, 또는 이 일에 없어서는 안 되는 것은 틀림없다. 그러나 깨진 알에서 빠져나오기만 하면 되는 어린 새와 파충류의 머리뼈에도 봉합선이 있는 것을 보면,

우리는 이 구조가 성장의 법칙에서 생겨나 고등 동물이 새끼를 낳는 데 이용되었다고 추론할 수 있다.

가볍고 중요하지 않은 변이를 낳는 원인에 대해 우리는 깊이 무지하다. 여러 나라에서, 특히 인위선택이 거의 없었던 덜 문명화된 나라에서 우리가 기르는 동물의 품종이 서로 다른 것을 돌이켜 보면 우리는 곧바로 이를 깨닫는다. 주의 깊은 관찰자들은 축축한 기후가 털의 자람에 영향을 미치고 털과 함께 뿔이 상관되어 있다고 확신한다. 산악 품종은 언제나 저지대 품종과 다르다. 그리고 산이 많은 지역은 뒷다리를 더 많이 쓰게 해서 뒷다리에, 어쩌면 골반의 모양에까지 영향을 미쳤을 것이다. 그러면 상동 변이의 법칙에 따라 앞다리와 심지어 머리까지 아마 영향을 받았을 것이다. 또 골반의 모양은 압력으로 태 안에 있는 새끼의 머리 모양에 영향을 미칠 수 있다. 높은 지대에서 힘겹게 숨 쉬는 일은 가슴통의 크기를 키울 것이라 믿을 만한 까닭이 우리에게 있으며, 여기서 다시 상관이 작용할 것이다. 여러 나라에서 미개인[24]이 기르는 동물은 곧잘 제 먹이를 얻으려고 다투어야 하고, 따라서 어느 정도 자연선택에 노출될 것이며, 체질이 조금씩 다른 개체가 서로 다른 기후에서 가장 잘 살아남을 것이다. 그리고 체질과 빛깔이 상관되어 있다고 믿을 까닭이 있다. 또 한 뛰어난 관찰자는 소에서 파리의 공격을 잘 받는 성질이 빛깔과 상관되어 있으며 어떤 식물에 중독되기 쉬운 성질도 그렇다고 말한다. 그러니 빛깔도 그렇게 자연선택의 작용을 받게 될 것이다. 그러나 우리는 알려진 변이의 법칙과 알려지지 않은 변이의 법칙이 저마다 얼마나 중요한지 헤아려 보기에는 너무나 무지하다. 여기서 그것들을 언급한 것은 다만 이것을 보이기 위해서다. 우리가 기르는 품종들의 특징적인 차이를 설명할 수 없다면, 그런데도 그 차이가 보통의 생식을 거쳐 생겨났다는 것은 우리가 대체로 인정하는데, 종들 사이의 비슷하고 작은 차이의 정확한

원인을 모른다고 해서 그 무지에 너무 무게를 두어서는 안 된다는 것이다. 같은 목적으로 나는 사람의 여러 인종[25] 사이의 차이를 끌어올 수도 있었을 것이다. 그 차이는 아주 두드러지게 구분된다. 덧붙이자면 이 차이의 기원에도 주로 특별한 종류의 성선택을 거쳐 약간의 빛을 던질 수 있어 보이지만, 여기서 넉넉한 세부에 들어가지 않으면 내 논증이 하찮아 보일 것이다.

앞의 말들에 이어, 최근에 어떤 박물학자들이 구조의 모든 세부가 그 임자의 이로움을 위해 생겨났다는 공리주의적 교설에 맞서 내놓은 항의에 대해 몇 마디 하겠다. 그들은 매우 많은 구조가 사람 눈에 아름답도록, 또는 그저 다양하도록 창조되었다고 믿는다. 이 교설이 참이라면 내 이론에는 절대적으로 치명적일 것이다. 그렇지만 나는 많은 구조가 그 임자에게 직접 쓸모가 없다는 것을 온전히 인정한다. 물리적 조건은 아마 그리하여 얻는 이로움과 전혀 상관없이 구조에 얼마간 영향을 미쳤을 것이다. 성장의 상관도 지극히 중요한 몫을 한 것이 틀림없고, 한 부분의 쓸모 있는 변화가 다른 부분에 직접 쓸모없는 온갖 변화를 딸려 오게 한 일이 잦았을 것이다. 또 예전에는 쓸모 있었거나 예전에 성장의 상관이나 알려지지 않은 다른 원인에서 생겨난 형질이 지금은 직접 쓸모가 없는데도 되돌아감의 법칙으로 다시 나타날 수 있다. 성선택의 효과도 암컷을 매혹하는 아름다움으로 드러날 때에는 어지간히 억지를 부려야만 쓸모 있다고 부를 수 있다. 그러나 무엇보다 중요한 고려는 모든 생물의 짜임새의 주된 부분이 그저 유전에서 비롯된다는 것이다. 따라서 모든 생물이 자연에서 제자리에 잘 들어맞는 것은 틀림없지만, 많은 구조는 이제 각 종의 생활 습성과 직접 관계가 없다. 그러므로 우리는 고지대거위나 군함조의 물갈퀴 달린 발이 이 새들에게 특별히 쓸모 있다고 거의 믿을 수 없다. 원숭이의 팔과 말의 앞다리와 박쥐의 날개와 물범의 지느러미발에 있는 같은 뼈들이 이

동물들에게 특별히 쓸모 있다고 우리는 믿을 수 없다. 이 구조들은 유전으로 돌려도 안전하다. 그러나 고지대거위와 군함조의 조상에게 물갈퀴 달린 발은 지금 가장 물에 사는 새들에게 그런 것만큼이나 쓸모 있었음이 틀림없다. 그러니 물범의 조상에게는 지느러미발이 아니라 걷거나 붙잡기에 알맞은 다섯 발가락의 발이 있었다고 우리는 믿어도 좋을 것이다. 그리고 원숭이와 말과 박쥐의 팔다리에 있는, 공통 조상에게서 물려받은 여러 뼈도 예전에는 그 조상이나 그 조상의 조상에게, 지금 이토록 다양하게 갈라진 습성을 지닌 이 동물들에게보다 더 특별한 쓸모가 있었다고 더 나아가 감히 믿어도 좋을 것이다. 그러므로 우리는 이 여러 뼈가, 예전에도 지금처럼 유전과 되돌아감과 성장의 상관 따위 여러 법칙에 놓인 채로, 자연선택으로 얻어졌으리라고 추론할 수 있다. 그리하여 살아 있는 모든 생물의 구조의 모든 세부는 (물리적 조건의 직접 작용을 얼마간 감안한다면) 어떤 조상 형태에게 특별히 쓸모가 있었거나, 지금 그 형태의 후손에게 직접으로든 복잡한 성장의 법칙을 거쳐 간접으로든 특별히 쓸모가 있는 것으로 볼 수 있다.

자연선택은 어느 한 종에 오로지 다른 종의 이로움만을 위한 변화를 결코 일으킬 수 없다. 자연 곳곳에서 한 종이 다른 종의 구조를 끊임없이 이용하고 거기서 이득을 얻기는 하지만 말이다. 그러나 자연선택은 다른 종을 직접 해치는 구조를 일으킬 수 있고 실제로 자주 일으킨다. 살무사의 독니에서, 또 다른 곤충의 살아 있는 몸에 알을 낳는 맵시벌의 산란관에서 우리가 보는 대로다. 어느 한 종의 구조의 어느 부분이라도 오로지 다른 종의 이로움만을 위해 만들어졌음이 증명될 수 있다면 그것은 내 이론을 없애 버릴 것이다. 그런 것은 자연선택으로 생겨날 수 없기 때문이다. 박물학 저작에서 이런 취지의 말을 많이 찾을 수 있지만, 나는 내가 보기에 조금이라도 무게가 있는 것을 단 하나도 찾지 못한다. 방울뱀이 제 몸을 지키고 먹이를 죽이려고 독니를 지녔다는 것은

인정된다. 그런데 어떤 저자들은 이 뱀이 동시에 제게 해가 되도록, 곧 먹이에게 달아나라고 알리려고 방울을 갖추었다고 가정한다. 그렇게 믿느니 차라리 고양이가 덮치려고 몸을 사릴 때 운명 지어진 쥐에게 알리려고 꼬리 끝을 말아 올린다고 믿어도 거의 마찬가지일 것이다. 그러나 여기서 이 문제와 그런 다른 사례에 들어갈 자리가 내게 없다.

자연선택은 어떤 생물에게도 제게 해로운 것을 결코 일으키지 않는다. 자연선택은 오로지 저마다의 이로움으로, 또 그 이로움을 위해 작용하기 때문이다. 페일리[26]가 말한 대로, 고통을 일으키거나 제 임자를 해칠 목적으로 만들어지는 기관은 없다. 각 부분이 일으키는 이로움과 해로움을 공평하게 견주어 보면 저마다 전체로 보아 이롭다는 것이 드러날 것이다. 시간이 흐른 뒤 생활 조건이 달라지는 가운데 어떤 부분이 해로워지면 그것은 변할 것이다. 그렇지 않으면 그 생물은 수없이 많은 것이 절멸했듯이 절멸할 것이다.

자연선택은 각 생물을 같은 지역에서 생존경쟁을 벌여야 하는 다른 주민들만큼, 또는 그보다 조금 더 완전하게 만드는 쪽으로만 기운다. 그리고 우리는 이것이 자연 아래서 이르는 완전함의 정도임을 본다. 예컨대 뉴질랜드의 고유한 산물은 저희끼리 견주면 완전하다. 그러나 그것들은 지금 유럽에서 들어온 식물과 동물의 밀려오는 군단 앞에서 빠르게 무너지고 있다. 자연선택은 절대적인 완전함을 만들어 내지 않으며, 우리가 판단할 수 있는 한 자연 아래서 그런 높은 기준을 늘 만나지도 않는다. 빛의 수차를 바로잡는 것은 저 가장 완전한 기관인 눈에서조차 완전하지 않다고 권위 있는 이가 말한다. 우리 이성이 자연에서 흉내 낼 수 없는 수많은 장치에 열광하며 감탄하도록 이끈다면, 바로 그 이성이 다른 어떤 장치는 덜 완전하다고 우리에게 말해 준다. 물론 우리는 양쪽 모두에서 쉽게 그르칠 수 있다. 말벌이나 꿀벌의 침이 완전하다고 우리가 볼 수 있겠는가? 그것은 공격하는 많은

동물에게 쓰면 뒤로 난 톱니 때문에 빼낼 수 없어, 내장이 뜯겨 나와 그 벌레가 죽는 일을 피할 수 없게 하는데 말이다.

꿀벌의 침을 먼 조상에게서 본래 뚫고 톱니가 난 도구로 존재했던 것으로, 곧 같은 큰 목의 그 많은 구성원에게 있는 것과 같은 도구로 보고, 그것이 지금 쓰임에 맞추어 변했으나 완전해지지는 않았으며 본래 벌레혹을 만드는 데 맞추어졌던 독이 나중에 세졌다고 본다면, 우리는 아마 침을 쓰는 일이 어째서 그토록 자주 그 벌레 자신의 죽음을 부르는지 이해할 수 있다. 쏘는 능력이 전체로 보아 그 무리에 쓸모 있다면 그것은 자연선택의 요구를 모두 채울 것이기 때문이다. 몇몇 구성원의 죽음을 부르더라도 말이다. 많은 곤충의 수컷이 제 암컷을 찾아내는 참으로 놀라운 냄새 맡는 능력에 우리가 감탄한다면, 오로지 이 한 가지 목적을 위해 수천 마리의 수벌이 나오는 것에도 감탄할 수 있겠는가? 그 수벌들은 다른 어떤 목적으로도 그 무리에 아무 쓸모가 없고 끝내는 부지런하고 새끼를 낳지 못하는 제 누이들에게 죽임을 당하는데 말이다. 어려운 일일지 모르나 우리는 여왕벌의 저 사나운 본능적 미움에도 감탄해야 한다. 그것은 제 딸인 어린 여왕들이 태어나자마자 곧바로 죽이라고, 아니면 그 싸움에서 제가 죽으라고 여왕벌을 몰아세운다. 이것이 그 무리의 이로움을 위한 것임은 틀림없기 때문이다. 그리고 어미의 사랑이든 어미의 미움이든, 다행히 뒤의 것은 매우 드물지만, 가차 없는 자연선택의 원리에는 매한가지다. 난초와 다른 많은 식물의 꽃이 곤충을 거쳐 수정되는 저 여러 정교한 장치에 우리가 감탄한다면, 우리 전나무가 알갱이 몇 개를 우연한 바람에 실어 밑씨에 보내려고 짙은 구름 같은 꽃가루를 만들어 내는 것도 똑같이 완전하다고 볼 수 있겠는가?

장의 요약. 이 장에서 우리는 내 이론에 맞서 제기될 수 있는 난점과 반론 가운데 몇 가지를 논했다. 그 가운데 많은 것이 매우 무겁다.

그러나 내 생각에 이 논의에서 몇몇 사실에 빛이 던져졌으며, 그 사실들은 따로따로 창조 행위가 있었다는 이론에서는 도무지 알 수 없는 것들이다. 우리는 종이 어느 한 시기에 끝없이 변이하지 않으며 수많은 중간 등급으로 서로 이어져 있지 않다는 것을 보았다. 그것은 한편으로 자연선택의 과정이 언제나 매우 느리고 어느 한 때에 아주 적은 수의 형태에만 작용하기 때문이고, 다른 한편으로 자연선택의 과정 자체가 앞선 등급과 중간 등급을 끊임없이 밀어내고 절멸시키는 것을 거의 함의하기 때문이다. 지금 이어진 지역에 사는 가까운 종들은 그 지역이 이어져 있지 않았을 때, 곧 생활 조건이 한 부분에서 다른 부분으로 감지할 수 없이 이어지며 달라지지 않았을 때 만들어진 일이 잦았음이 틀림없다. 이어진 지역의 두 구역에서 두 변종이 만들어질 때 중간 지대에 맞추어진 중간 변종이 곧잘 만들어질 것이다. 그러나 이미 든 이유로 그 중간 변종은 대개 자기가 이어 주는 두 형태보다 적은 수로 존재할 것이다. 따라서 그 두 형태는 더 변해 가는 동안 더 많은 수로 존재하는 까닭에 수가 적은 중간 변종보다 크게 유리하며, 그리하여 대체로 그것을 밀어내고 절멸시키는 데 성공할 것이다.

우리는 이 장에서 아주 다른 생활 습성이 서로 이어지며 달라질 수 없다고 결론짓는 데 얼마나 조심해야 하는지 보았다. 예컨대 박쥐가 처음에는 공중을 미끄러질 수만 있던 동물에서 자연선택으로 만들어질 수 없었다고 말하는 데 말이다.

우리는 어떤 종이 새로운 생활 조건 아래서 습성을 바꾸거나 다양하게 갈라진 습성을 지닐 수 있으며, 그 가운데 어떤 습성은 가장 가까운 같은 속의 종들과 아주 다를 수 있음을 보았다. 그러므로 모든 생물이 제가 살 수 있는 곳이면 어디서든 살려고 애쓰고 있음을 떠올리면, 물갈퀴 달린 발을 지닌 고지대거위와 땅에 사는 딱따구리와 잠수하는 지빠귀와

바다오리의 습성을 지닌 바다제비가 어떻게 생겨났는지 우리는 이해할 수 있다.

눈처럼 완전한 기관이 자연선택으로 만들어질 수 있었다는 믿음은 누구라도 휘청이게 하고도 남는다. 그렇지만 어떤 기관이든 복잡함에서 길게 이어지는 등급을 우리가 알고 그 등급마다 제 임자에게 좋다면, 생활 조건이 달라지는 가운데 생각해 볼 수 있는 어떤 정도의 완전함이든 자연선택으로 얻는 데 논리적인 불가능은 없다. 중간 상태나 이행 상태를 우리가 하나도 알지 못하는 경우에 그런 것이 존재할 수 없었다고 결론짓는 데 우리는 매우 조심해야 한다. 많은 기관의 상동과 그 중간 상태가 기능의 놀라운 탈바꿈이 적어도 있을 수 있음을 보여 주기 때문이다. 예컨대 부레는 공기로 숨 쉬는 허파로 바뀐 것으로 보인다. 같은 기관이 아주 다른 기능을 동시에 하다가 한 기능에 특수화된 일, 또 아주 다른 두 기관이 같은 기능을 동시에 하다가 하나가 다른 하나의 도움을 받으며 완전해진 일이 이행을 크게 거들었음이 틀림없다.

거의 모든 경우에 우리는 너무나 무지해서, 어떤 부분이나 기관이 한 종의 안녕에 하도 중요하지 않아 그 구조의 변화가 자연선택으로 천천히 쌓일 수 없었다고 단언할 수 없다. 그러나 우리는 오로지 성장의 법칙에서 비롯되어 처음에는 어떤 종에게도 아무 이점이 아니던 많은 변화가 나중에 더 변화한 그 종의 후손에게 이용되었다고 자신 있게 믿을 수 있다. 또 우리는 예전에 매우 중요했던 부분이 (물에 사는 동물의 꼬리가 뭍에 사는 그 후손에게 남아 있듯이) 곧잘 남아 왔다고 믿을 수 있다. 그것이 지금 상태로는 자연선택으로, 곧 오로지 생존경쟁에서 이로운 변이를 보존하는 것으로만 작용하는 그 힘으로 얻어질 수 없을 만큼 하찮아졌는데도 말이다.

자연선택은 한 종에게 오로지 다른 종의 이로움이나 해로움만을 위한 것을 결코 일으키지 않는다. 다만 다른 종에게 매우 쓸모 있거나 없어서는 안 되거나 매우 해로운 부분과 기관과 분비물을 일으킬 수는 있으며, 그 모든 경우에 그것은 동시에 제 임자에게도 쓸모가 있다. 생물이 가득 찬 지역마다 자연선택은 주로 주민들 사이의 경쟁을 거쳐 작용할 수밖에 없고, 따라서 완전함이나 삶을 건 싸움에서 내는 힘을 오직 그 지역의 기준에 맞추어서만 일으킬 것이다. 그러므로 어느 한 지역, 대개 더 작은 지역의 주민은 다른, 대개 더 큰 지역의 주민에게 곧잘 무너질 것이며 실제로 무너지는 것을 우리는 본다. 더 큰 지역에는 더 많은 개체와 더 다양하게 갈라진 형태가 존재했을 것이고 경쟁도 더 혹독했을 터이므로 완전함의 기준이 더 높아졌을 것이기 때문이다. 자연선택이 반드시 절대적인 완전함을 일으키지는 않는다. 우리의 한정된 능력으로 판단하는 한, 절대적인 완전함을 어디서나 찾을 수 있는 것도 아니다.

자연선택 이론에서 우리는 박물학의 저 오랜 격률 *Natura non facit saltum*의 온전한 뜻을 또렷이 이해할 수 있다. 이 격률은 지금 이 세계에 사는 것들만 본다면 엄밀하게 옳지 않다. 그러나 지나간 시대의 모든 것을 아울러 본다면 내 이론에서 그것은 엄밀하게 참일 수밖에 없다.

모든 생물이 두 큰 법칙, 곧 유형의 단일성과 존재의 조건 위에서 만들어졌다는 것은 널리 인정된다. 유형의 단일성이란 같은 강의 생물에서 우리가 보는, 그리고 그 생활 습성과는 전혀 상관없는 구조의 근본적인 일치를 뜻한다. 내 이론에서 유형의 단일성은 계승의 단일성으로 설명된다. 저 빛나는 퀴비에[27]가 그토록 자주 힘주어 말한 존재의 조건이라는 표현은 자연선택의 원리 안에 온전히 담긴다. 자연선택은 각 생물의 변이하는 부분을 지금 그 생물의 유기적인 생활

조건과 무기적인 생활 조건에 맞추거나, 아니면 아득히 지나간 시기 동안 이미 맞추어 놓은 것으로 작용하기 때문이다. 그 적응은 어떤 경우에는 쓰임과 쓰이지 않음의 도움을 받고, 바깥 생활 조건의 직접 작용에 조금 영향을 받으며, 모든 경우에 여러 성장의 법칙에 놓인다. 그러므로 실은 존재의 조건의 법칙이 더 높은 법칙이다. 그것은 예전의 적응이 유전되는 것을 거쳐 유형의 단일성의 법칙까지 품기 때문이다.

---

1. *Natura non facit saltum* — 「자연은 비약하지 않는다」는 뜻의 라틴어 격률이다. 린네가 《식물철학》(1751)에서 쓴 뒤 19세기 박물학에서 널리 인용되었다. 다윈은 이 장에서 이 말을 두 번 끌어오며 자연선택이 어째서 비약할 수 없는지를 설명한다. 격률이므로 원문을 그대로 두었다.

2. 제3기 — 원문은 tertiary. 다윈 당시의 지질 구분으로, 지금의 신생대 가운데 제4기 이전의 시기를 가리켰다. 「후기 제3기」는 그 뒤쪽을 말한다.

3. 알프. 드 캉돌 — 알퐁스 드 캉돌(Alphonse de Candolle, 1806~1893). 스위스의 식물학자로 식물의 지리적 분포를 연구했다. 원문의 Alph.는 이름의 줄임이다. 2장에서 이미 나왔다.

4. 포브스 — 에드워드 포브스(Edward Forbes, 1815~1854). 영국의 박물학자로 준설기로 바다 밑을 훑어 수심에 따른 생물 분포를 조사했다.

5. *Balanus* — 따개비의 한 속이다. 다윈은 1846년부터 1854년까지 만각류를 연구해 네 권짜리 논저를 냈고, 이 장과 뒤의 여러 장에서 그 관찰을 끌어온다.

6. 왓슨 씨 — 휴엣 코트렐 왓슨(Hewett Cottrell Watson, 1804~1881). 영국의 식물학자로 대브리튼의 식물 분포를 구역별로 정리했다.

7. 에이사 그레이 박사 — 에이사 그레이(Asa Gray, 1810~1888). 미국의 식물학자로 북아메리카 식물을 정리했으며 다윈과 오래 편지를 주고받았다.

8. 월러스턴 씨 — 토머스 버논 월러스턴(Thomas Vernon Wollaston, 1822~1878). 영국의 곤충학자로 마데이라와 대서양 섬들의 딱정벌레를 조사했다.

9. J. 리처드슨 경 — 존 리처드슨(John Richardson, 1787~1865). 스코틀랜드의 해군 군의관이자 박물학자로 북극 탐험에 참여해 북아메리카의 동물을 기록했다.

10. *Galeopithecus* — 다윈이 「날여우원숭이」(flying lemur)라는 당시의 통용명을 함께 붙여 놓은 짐승이다. 오늘날에는 여우원숭이와 갈라 피익목

(Dermoptera)으로 따로 세우고 날원숭이라 부른다. 바로 아래의 *Lemuridæ*는 여우원숭이과다.

11. 로거헤드오리 — 원문은 logger-headed duck. 남아메리카 남단에 사는 날지 못하는 큰 오리로 영어권에서는 뒤에 steamer duck이라 부르게 되었다. 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 원어를 그대로 음으로 옮겼다. 에이턴(Thomas Campbell Eyton, 1809~1880)은 잉글랜드의 박물학자로 다윈의 벗이며 오리류를 다룬 논저를 냈다.

12. 타이란새 — 원문은 tyrant flycatcher. 아메리카에 사는 타이란새과(Tyrannidae)의 새를 가리킨다. 다윈이 든 *Saurophagus sulphuratus*는 비글호 항해에서 그가 직접 지켜본 종이다.

13. 헌 — 새뮤얼 헌(Samuel Hearne, 1745~1792). 영국의 탐험가로 허드슨만 회사에서 일하며 북아메리카 북부를 답사하고 여행기를 남겼다.

14. 고지대거위 — 원문은 upland goose. 남아메리카 남부의 풀밭에 사는 거위로, 다윈이 비글호 항해에서 보았다. 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 원문의 뜻을 살려 옮겼다.

15. 오듀본 — 존 제임스 오듀본(John James Audubon, 1785~1851). 미국의 조류학자이자 화가로 《미국의 새》를 냈다.

16. 섭금류 — 원문은 grallatores. 당시 분류에서 물가를 걸어 다니는 다리 긴 새들을 묶어 부르던 이름이며, 한국어로는 섭금류라 한다.

17. *Articulata* — 퀴비에가 세운 네 큰 갈래 가운데 하나로, 몸이 마디로 나뉜 동물을 묶었다. 오늘날의 절지동물과 환형동물이 여기 들어갔다. 당시의 분류명이므로 라틴어를 그대로 두었다.

18. *Cobites* — 미꾸라짓과의 민물고기다. 초판의 표기가 이러하며 오늘날 쓰이는 속명 표기는 *Cobitis*다.

19. *ductus pneumaticus* — 부레와 소화관을 잇는 관이다. 당시 해부학의 라틴어 용어이므로 그대로 두었다.

20. 오언 교수 — 리처드 오언(Richard Owen, 1804~1892). 영국의 해부학자이자 고생물학자로 당대 비교해부학의 권위자였다. 다윈은 그의 기재를 자주 인용하지만 오언은 뒤에 《종의 기원》을 강하게 비판했다.

21. 만각류 — 원문은 cirripede. 따개비와 거북손처럼 껍데기 안에 자리 잡고 사는 갑각류 무리다. 「자루 있는」과 「고착」은 몸을 붙드는 자루의 있고 없음으로 가른 것이다. 「포란대」는 다윈이 ovigerous frena라 이름 붙인 것을 옮긴 말이다.

22. 마테우치 — 카를로 마테우치(Carlo Matteucci, 1811~1868). 이탈리아의 물리학자로 동물의 전기를 연구했다. 초판 본문의 표기는 Matteuchi다.

23. 밀른 에드워즈 — 앙리 밀른 에드워즈(Henri Milne Edwards, 1800~1885). 프랑스의 동물학자로 갑각류와 산호를 연구했다.

24. 미개인(savages) — 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않는 수렵·채집 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 야간족·셀크남족처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

25. 사람의 여러 인종 — 원문은 the races of man. 이 책에서 *race*는 생물의 계통을 뜻할 때 모두 「품종」으로 옮겼으나, 다윈이 사람 집단을 가리켜 쓴 세 자리(6장·11장·13장)만은 「인종」으로 옮겼다. 사람에게 「품종」을 쓰면 원문에 없는 뜻이 실리기 때문이다. 여기서 말한 성선택에 따른 설명은 뒤에 《인간의 유래》(1871) 제2부에서 자세히 펼쳐진다.

26. 페일리 — 윌리엄 페일리(William Paley, 1743~1805). 영국의 신학자로 《자연신학》(1802)에서 생물의 정교한 구조를 설계자가 있다는 증거로 들었다. 다윈은 케임브리지에서 그의 책을 읽었고 이 장에서 그의 말을 끌어온다.

27. 퀴비에 — 조르주 퀴비에(Georges Cuvier, 1769~1832). 프랑스의 박물학자로 비교해부학과 고생물학을 세웠다. 「존재의 조건」은 몸의 각 부분이 그 생물이 살아가는 조건에 들어맞아야 한다는 그의 원리다.

# 7장 — 본능

습성에 견줄 만하지만 그 기원은 다른 본능. 등급을 이루는 본능. *Aphides*[1]와 개미. 변이하는 본능. 집짐승의 본능과 그 기원. 뻐꾸기와 타조와 기생하는 벌의 자연적 본능. 노예를 만드는 개미[2]. 꿀벌과 그 방을 짓는 본능. 본능의 자연선택 이론에 대한 난점. 중성 곤충 곧 번식력 없는 곤충. 요약.

본능이라는 주제는 앞의 여러 장에 녹여 넣을 수도 있었다. 그러나 따로 떼어 다루는 편이 더 편하리라고 나는 생각했다. 꿀벌이 제 벌집 방을 짓게 하는 저 놀라운 본능은 많은 독자에게 내 이론 전체를 뒤엎기에 넉넉한 난점으로 떠올랐을 것이기 때문이다. 미리 말해 두어야 하겠다. 나는 생명 그 자체의 기원과 아무 상관이 없듯이 으뜸가는 정신 능력의 기원과도 아무 상관이 없다. 우리가 다루는 것은 오직 같은 강 안에 있는 동물들의 본능과 그 밖의 정신적 성질이 보이는 다양함뿐이다.

나는 본능을 정의하려 들지 않겠다. 이 낱말이 흔히 서로 구분되는 여러 정신 작용을 함께 끌어안고 있음은 쉽게 보일 수 있다. 그러나 본능이 뻐꾸기를 몰아 옮겨 가게 하고 다른 새의 둥지에 알을 낳게 한다고 말할 때 그 뜻이 무엇인지는 누구나 안다. 우리 자신이라면 해내기 위해 경험이 필요했을 행동을 어떤 동물이, 그것도 아주 어린 것이 아무 경험 없이 해낼 때, 또 많은 개체가 무슨 목적으로 하는지 알지도 못한 채 한결같이 해낼 때, 우리는 대개 그것을 본능적이라

부른다. 그러나 본능의 이런 특징 가운데 어느 것도 두루 들어맞지 않음을 나는 보일 수 있다. 피에르 위베르[3]의 표현을 빌리면, 자연의 사다리에서 아주 낮은 자리에 있는 동물에게서도 판단이나 이성이 조금씩은 곧잘 끼어든다.

프레더릭 퀴비에[4]와 옛 형이상학자 몇몇은 본능을 습성에 견주었다. 내 생각에 이 견줌은 본능적 행동이 이루어질 때의 마음가짐을 자못 정확하게 알려 주지만, 그 기원을 알려 주지는 않는다. 습성이 된 많은 행동이 얼마나 의식 없이 이루어지는가. 참으로 우리의 의식적인 의지에 곧바로 맞서면서 이루어지는 일도 드물지 않다. 그런데도 그것은 의지나 이성으로 바뀔 수 있다. 습성은 다른 습성과, 또 어떤 시기나 몸의 어떤 상태와 쉽게 맺어진다. 한번 몸에 붙으면 그것은 흔히 평생 그대로 남는다. 본능과 습성이 닮은 점은 이 밖에도 여럿 짚을 수 있다. 잘 아는 노래를 되풀이할 때처럼 본능에서도 한 동작이 일종의 가락을 타고 다음 동작으로 이어진다. 노래를 부르다가, 또는 외운 것을 읊다가 중간에 끊기면 사람은 대개 습성이 된 생각의 흐름을 되찾기 위해 앞으로 돌아가야 한다. P. 위베르는 아주 복잡한 그물 침대를 짓는 어떤 애벌레에서도 그러함을 알아냈다. 이를테면 그물 침대를 여섯째 단계까지 마친 애벌레를 가져다가 셋째 단계까지만 지어진 그물 침대에 넣어 주면, 그 애벌레는 그저 넷째와 다섯째와 여섯째 단계를 다시 지었다. 그러나 이를테면 셋째 단계까지 지어진 그물 침대에서 애벌레를 꺼내어 여섯째 단계까지 마친 그물 침대에 넣어 주어 제 일의 많은 부분이 이미 해결된 상태가 되면, 애벌레는 이 이득을 느끼기는커녕 몹시 당황했다. 그리고 제 그물 침대를 마치기 위해 제가 그만두었던 셋째 단계에서 다시 시작할 수밖에 없는 듯 보였으며, 그리하여 이미 끝난 일을 다시 마치려 들었다.

습성이 된 어떤 행동이 유전된다고 가정해 보자(그런 일이 이따금 실제로 일어난다는 것은 보일 수 있다고 나는 생각한다). 그러면 본래 습성이던 것과 본능 사이의 닮음은 하도 가까워져 구분할 수 없게 된다. 모차르트가 세 살에 놀랍도록 적은 연습으로 피아노를 친 것이 아니라 아예 연습 없이 한 곡을 쳤다면, 그는 참으로 본능적으로 그리했다고 말할 만했을 것이다. 그러나 우리가 아는 본능의 대부분이 한 세대에서 습성으로 얻어진 뒤 유전을 거쳐 뒤이은 세대로 넘겨졌다고 여기는 것은 가장 무거운 잘못이 될 것이다. 우리가 아는 가장 놀라운 본능, 곧 꿀벌과 여러 개미의 본능이 그렇게 얻어졌을 리가 없음은 뚜렷이 보일 수 있다.

본능이 각 종의 안녕에 지금의 생활 조건 아래에서 몸의 구조만큼이나 중요하다는 데에는 누구나 동의할 것이다. 생활 조건이 달라지면 본능의 가벼운 변화가 어떤 종에 이로울 수 있다는 것은 적어도 있을 수 있는 일이다. 그리고 본능이 아주 조금이라도 변한다는 것을 보일 수 있다면, 자연선택이 이로울 수 있는 만큼 어디까지든 본능의 변이를 보존하고 끊임없이 쌓아 가는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다. 내가 믿기로는 가장 복잡하고 놀라운 본능이 모두 이렇게 생겨났다. 몸의 구조의 변화가 쓰임이나 습성에서 일어나고 그것으로 커지며 쓰이지 않음으로 줄거나 사라지듯이, 본능도 그러했음을 나는 의심하지 않는다. 그러나 습성의 효과는 본능의 이른바 우연한 변이, 곧 몸의 구조에 가벼운 어긋남을 낳는 바로 그 알려지지 않은 원인이 낳는 변이에 대한 자연선택의 효과에 견주면 한참 아래에 놓이는 중요성만을 지닌다고 나는 믿는다.

복잡한 본능은 무엇이든 수많은 가볍고도 이로운 변이가 느리고 점진적으로 쌓이는 길이 아니고서는 자연선택으로 만들어질 수 없다. 따라서 몸의 구조의 경우와 마찬가지로, 우리가 자연에서 찾아야 할

것은 각각의 복잡한 본능이 얻어진 실제의 이행 등급이 아니다. 그것은 각 종의 직계 조상에서만 찾을 수 있을 터이기 때문이다. 우리가 찾아야 할 것은 계승의 곁가지 계열에서 그런 등급의 증거를 얼마쯤 찾아내는 일이며, 적어도 어떤 종류의 등급이 있을 수 있음은 보여 줄 수 있어야 한다. 그리고 이것은 우리가 분명히 해낼 수 있다. 동물의 본능이 유럽과 북아메리카 말고는 거의 관찰되지 않았다는 것과 절멸한 종에서는 어떤 본능도 알려져 있지 않다는 것을 감안할 때, 가장 복잡한 본능으로 이끄는 등급이 얼마나 널리 찾아지는지를 알고 나는 놀랐다. 「*Natura non facit saltum*」[5]이라는 격률은 몸의 기관에 들어맞는 것과 거의 맞먹는 힘으로 본능에도 들어맞는다. 본능의 변화는 같은 종이 생애의 시기마다, 또는 한 해의 철마다, 또는 서로 다른 형편에 놓일 때마다 서로 다른 본능을 지님으로써 쉬워지기도 한다. 이 경우에는 둘 가운데 어느 한쪽 본능이 자연선택으로 보존될 수 있을 것이다. 그리고 같은 종 안에서 본능이 이처럼 갈라지는 실례가 자연에 있음은 보일 수 있다.

또한 몸의 구조의 경우와 마찬가지로, 또 내 이론에 들어맞게, 각 종의 본능은 제 자신에게 이롭지만 우리가 판단할 수 있는 한 다른 것들만의 이익을 위해 만들어진 적은 결코 없다. 내가 아는 한, 어떤 동물이 오로지 다른 것의 이익만을 위해 행동하는 듯 보이는 가장 강한 실례는 *Aphides*가 제 달콤한 배설물을 개미에게 자진해 내주는 일이다. 그것이 자진해서임은 다음의 사실이 보여 준다. 나는 소리쟁이에 붙은 열두 마리쯤 되는 *Aphides* 무리에서 개미를 모두 치우고 몇 시간 동안 개미가 다가가지 못하게 했다. 이만한 사이를 두었으니 *Aphides*가 배설하고 싶어 하리라고 나는 확신했다. 나는 얼마 동안 확대경으로 그것들을 지켜보았으나 한 마리도 배설하지 않았다. 그래서 개미가 제 더듬이로 하는 것과 되도록 비슷하게 털 한 올로 그것들을 간질이고 쓰다듬었으나 한 마리도 배설하지 않았다. 그런 뒤에 개미 한 마리가

찾아오도록 놓아두었더니, 그것은 부산하게 뛰어다니는 그 열띤 품으로 보아 제가 얼마나 기름진 떼를 찾아냈는지 곧바로 잘 알아차린 듯했다. 이어서 그것은 먼저 한 마리의 배에, 그다음에는 다른 한 마리의 배에 더듬이를 대고 놀리기 시작했다. 그러자 *Aphides*는 저마다 더듬이가 닿기가 무섭게 곧바로 배를 치켜들고 맑은 단물 한 방울을 내놓았고, 개미는 그것을 게걸스레 삼켰다. 아주 어린 *Aphides*조차 이렇게 굴었으니, 이 행동이 경험의 결과가 아니라 본능적임을 보여 준다. 그러나 이 배설물은 몹시 끈끈하므로 그것을 치워 주는 편이 아마도 *Aphides*에게 편리할 것이다. 따라서 *Aphides*가 오로지 개미의 이익만을 위해 본능적으로 배설하는 것은 아마 아닐 것이다. 세상의 어떤 동물도 구분되는 다른 종에 속한 것만의 이익을 위해 행동한다고 나는 믿지 않지만, 그럼에도 각 종은 다른 것들의 더 약한 몸의 구조를 이용하듯 다른 것들의 본능을 이용하려 든다. 또한 몇몇 드문 경우에는 어떤 본능을 절대적으로 완전하다고 볼 수 없다. 그러나 이 점과 그 밖의 비슷한 점에 관한 세부는 꼭 있어야 할 것이 아니므로 여기서는 지나쳐도 좋겠다.

자연 상태에서 본능이 어느 정도 변이한다는 것과 그런 변이가 유전된다는 것은 자연선택이 작용하는 데 없어서는 안 될 조건이므로, 여기에 되도록 많은 실례를 들었어야 마땅하다. 그러나 지면이 모자라 그러지 못한다. 나는 다만 본능이 분명히 변이한다고 말해 둘 수 있을 뿐이다. 이를테면 옮겨 가는 본능은 그 거리에서도 방향에서도 변이하며 아주 사라져 버리기도 한다. 새의 둥지도 그러하다. 둥지는 얼마쯤은 고른 자리에 따라, 또 사는 땅의 성질과 온도에 따라 달라지지만, 우리가 전혀 알지 못하는 원인 때문에 달라지는 일도 많다. 오듀본[6]은 미국의 북부와 남부에서 같은 종의 둥지가 서로 다른 놀라운 사례를 여럿 들었다. 어떤 특정한 적에 대한 두려움은 분명 본능적인 성질이며 이는

둥지의 새끼 새에게서 볼 수 있다. 다만 그것은 경험으로, 또 같은 적을 두려워하는 다른 동물을 보는 것으로 강해진다. 그러나 사람에 대한 두려움은 내가 다른 곳에서 보인 대로 외딴섬에 사는 여러 동물에게서 천천히 얻어진다. 그리고 우리는 잉글랜드에서조차 이것의 한 실례를 볼 수 있으니, 우리의 큰 새가 모두 작은 새보다 사람을 더 꺼리는 것이 그것이다. 큰 새가 사람에게 가장 시달려 왔기 때문이다. 우리 큰 새가 사람을 더 꺼리는 것을 이 원인 탓으로 돌려도 무방하다. 사람이 살지 않는 섬에서는 큰 새가 작은 새보다 더 겁이 많지 않으며, 잉글랜드에서는 그토록 조심스러운 까치가 노르웨이에서는 온순하고 이집트의 두건까마귀[7]도 그러하기 때문이다.

자연 상태에서 태어난 같은 종의 개체들이 지닌 일반적인 기질이 매우 다양하게 갈라져 있다는 것은 수많은 사실로 보일 수 있다. 또 어떤 종에게서 이따금 나타나는 기이한 습성의 사례도 여럿 들 수 있을 터인데, 그것이 그 종에 유리하다면 자연선택을 거쳐 아주 새로운 본능을 낳을 수도 있을 것이다. 그러나 세부의 사실 없이 이런 일반적인 진술만으로는 독자의 마음에 희미한 자국밖에 남길 수 없음을 나는 잘 안다. 나는 다만 내가 좋은 증거 없이 말하는 것이 아니라고 거듭 다짐해 둘 수 있을 뿐이다.

자연 상태에서 본능의 변이가 유전될 가능성, 아니 그럴 법함은 길들인 상태의 몇몇 경우를 짧게 살펴보면 한층 굳어진다. 그리하여 우리는 습성과 이른바 우연한 변이의 선택이 우리 집짐승의 정신적 성질을 바꾸는 데 저마다 어떤 몫을 했는지도 볼 수 있게 된다. 온갖 결의 기질과 취향이, 또 어떤 마음가짐이나 어떤 시기와 맺어진 가장 기이한 버릇이 유전되는 기이하고도 믿을 만한 사례를 여럿 들 수 있다. 그러나 여러 품종의 개라는 친숙한 경우를 보자. 어린 포인터가(나 자신이 두드러진 실례를 보았다) 처음 데리고 나간 바로 그날 이따금

사냥감을 가리켜 멈춰 서고, 심지어 다른 개를 따라 멈춰 서기까지 한다는 것은 의심할 수 없다. 물어 오는 일은 리트리버에게 분명 어느 정도 유전되고, 양 떼에게 곧바로 달려들지 않고 그 둘레를 도는 성향은 양치기개에게 유전된다. 어린것이 경험 없이 해내고 개체마다 거의 같은 몸짓으로 해내며 품종마다 열띤 기쁨을 담아, 그러면서도 그 끝을 알지 못한 채 해내는 이런 행동이(어린 포인터가 제 주인을 돕기 위해 멈춰 선다는 것을 알 리 없음은 흰나비가 어째서 양배추 잎에 알을 낳는지 알 리 없음과 같다) 참된 본능과 본질에서 다르다고 나는 볼 수 없다. 어린 늑대 한 갈래가 아무 훈련 없이 먹이의 냄새를 맡자마자 조각처럼 꼼짝 않고 서 있다가 야릇한 걸음걸이로 천천히 기어 나아가는 것을, 또 다른 한 갈래의 늑대가 사슴 떼에게 곧바로 달려들지 않고 그 둘레를 돌며 그것들을 먼 곳으로 몰아가는 것을 우리가 본다면, 우리는 틀림없이 이 행동을 본능적이라 부를 것이다. 이른바 집짐승의 본능은 자연적 본능보다 분명 훨씬 덜 고정되어 있고 훨씬 더 흔들린다. 그러나 그것은 훨씬 덜 엄격한 선택의 작용을 받아 왔고, 덜 고정된 생활 조건 아래에서 견줄 수 없이 짧은 기간 동안만 넘겨져 왔다.

이 집짐승의 본능과 습성과 기질이 얼마나 강하게 유전되며 얼마나 기묘하게 섞이는지는 서로 다른 품종의 개를 교배할 때 잘 드러난다. 이를테면 불도그와의 교배가 여러 세대에 걸쳐 그레이하운드의 용기와 끈기에 영향을 주었음이 알려져 있고, 그레이하운드와의 교배는 양치기개 한 집안 전체에 산토끼를 쫓는 성향을 주었다. 이렇게 교배로 시험해 보면 집짐승의 본능은 자연적 본능을 닮았으니, 자연적 본능도 그와 마찬가지로 기묘하게 섞이며 오랜 기간 어느 한쪽 어버이의 본능의 자취를 드러낸다. 이를테면 르 루아[8]는 증조부가 늑대였던 개 한 마리를 적었는데, 이 개는 제 야생 혈통의 자취를 오직 한 가지로만 드러냈으니 부르면 주인에게 곧은 선으로 오지 않는다는 것이었다.

집짐승의 본능을 두고 오로지 오래 이어진 강제된 습성에서 유전된 행동이라고 말할 때가 있으나 내 생각에 이는 참이 아니다. 공중제비비둘기[9]에게 공중제비를 가르칠 생각을 한 사람은 아무도 없었을 것이고 아마 가르칠 수도 없었을 것이다. 내가 직접 보았듯이 그 행동은 비둘기가 공중제비 도는 것을 한 번도 본 적 없는 어린 새가 해낸다. 어떤 비둘기 한 마리가 이 기이한 습성으로 기우는 가벼운 성향을 보였고, 잇따른 세대에서 가장 좋은 개체를 오래 이어 고른 것이 공중제비비둘기를 지금의 모습으로 만들었다고 우리는 믿어도 좋다. 그리고 브렌트 씨[10]에게 들으니 글래스고 가까이에는 집공중제비비둘기가 있어서 곤두박질치지 않고서는 18인치 높이도 날지 못한다고 한다. 어떤 개 한 마리가 절로 이쪽으로 기우는 성향을 보이지 않았다면 누가 개에게 멈춰 서기를 가르칠 생각을 했겠는지 의심스럽다. 그리고 그런 일이 이따금 일어남은 알려져 있으니, 나도 순수한 테리어 한 마리에게서 그것을 본 적이 있다. 이 첫 성향이 한번 드러나고 나면, 계획적 선택과 잇따른 세대마다 강제된 훈련이 남긴 유전된 효과가 머지않아 그 일을 마무리했을 것이다. 그리고 무의식적 선택은 지금도 작용하고 있으니, 사람마다 품종을 개량할 뜻은 없으면서도 가장 잘 멈춰 서고 가장 잘 사냥하는 개를 얻으려 애쓰기 때문이다. 다른 한편으로 어떤 경우에는 습성만으로도 넉넉했다. 야생 토끼의 새끼보다 길들이기 어려운 동물은 없고, 집토끼의 새끼보다 온순한 동물은 거의 없다. 그러나 집토끼가 온순함을 두고 선택된 적이 있다고 나는 생각하지 않는다. 그러므로 극도의 사나움에서 극도의 온순함으로 넘어온 그 유전된 변화 전체를 우리는 그저 습성과 오래 이어진 좁은 가둠의 탓으로 돌려야 하리라고 나는 짐작한다.

자연적 본능은 길들인 상태에서 사라진다. 이것의 놀라운 실례는 아주 드물게만 「알을 품으려 드는」 상태가 되거나 아예 그리되지 않는, 곧

제 알 위에 앉고 싶어 하지 않는 닭 품종에서 볼 수 있다. 우리 집짐승의 마음이 길들임으로 얼마나 널리 또 얼마나 크게 바뀌었는지를 우리가 알아보지 못하는 것은 오로지 그것에 익숙해져 있기 때문이다. 사람을 사랑하는 마음이 개에게 본능이 되었음은 좀처럼 의심할 수 없다. 늑대와 여우와 자칼과 고양이 속의 여러 종은 모두 길들여 기르면 닭과 양과 돼지를 몹시 열심히 덮치려 든다. 그리고 미개인[11]이 이 집짐승을 기르지 않는 나라, 이를테면 티에라델푸에고나 오스트레일리아에서 강아지 때 데려온 개에게서 이 성향은 고칠 수 없음이 드러났다. 다른 한편으로 우리의 문명화된 개는 아주 어릴 때조차 닭과 양과 돼지를 덮치지 말라고 가르칠 필요가 얼마나 드문가. 물론 그것들도 이따금 덮치기는 하고 그러면 매를 맞는다. 그래도 고쳐지지 않으면 죽임을 당한다. 그리하여 습성이 얼마간의 선택과 더불어 아마도 함께 작용해 유전을 거쳐 우리 개를 문명화했을 것이다. 다른 한편으로 어린 병아리는 개와 고양이에 대한 두려움을 오로지 습성으로 잃었는데, 그 두려움은 애초에 그들에게 본능적이었음이 분명하다. 이는 어린 꿩이 암탉 밑에서 자라도 그 두려움이 그토록 뚜렷이 본능적인 것과 마찬가지다. 병아리가 두려움을 모두 잃은 것이 아니라 오직 개와 고양이에 대한 두려움만을 잃었다. 암탉이 위험을 알리는 소리를 내면 병아리는(특히 어린 칠면조는) 그 밑에서 달아나 둘레의 풀숲이나 덤불에 몸을 숨기기 때문이다. 그리고 이것은 야생의 땅에 사는 새에게서 우리가 보듯 제 어미가 날아오를 수 있게 하려는 본능적 목적으로 하는 일이 분명하다. 그러나 우리 병아리가 간직한 이 본능은 길들인 상태에서는 쓸모없게 되었으니, 어미 닭이 쓰이지 않음으로 나는 힘을 거의 잃어버렸기 때문이다.

그러므로 우리는 집짐승의 본능이 얻어지고 자연적 본능이 사라진 것이 얼마쯤은 습성 때문이고, 얼마쯤은 사람이 잇따른 세대에 걸쳐

독특한 정신적 습성과 행동을 골라 쌓았기 때문이라고 결론지어도 좋다. 그 습성과 행동은 처음에는 우리가 무지한 탓에 우연이라 부를 수밖에 없는 데서 나타난 것이다. 어떤 경우에는 강제된 습성만으로도 그런 유전된 정신의 변화를 낳기에 넉넉했다. 다른 경우에는 강제된 습성이 아무것도 하지 않았고 모든 것이 계획적으로도 무의식적으로도 이어진 선택의 결과였다. 그러나 아마도 대부분의 경우에는 습성과 선택이 함께 작용했을 것이다.

자연 상태의 본능이 선택으로 어떻게 바뀌어 왔는지는 아마 몇몇 경우를 살펴볼 때 가장 잘 이해될 것이다. 나는 앞으로 낼 책에서 논해야 할 여럿 가운데 셋만 골라 보겠다. 곧 뻐꾸기가 다른 새의 둥지에 알을 낳게 하는 본능과, 어떤 개미들의 노예를 만드는 본능과, 꿀벌이 벌집을 짓는 능력이다. 뒤의 두 본능은 박물학자들이 대체로, 또 참으로 마땅하게 알려진 모든 본능 가운데 가장 놀라운 것으로 꼽아 왔다.

뻐꾸기의 본능에 대한 더 가깝고도 마지막인 원인이 그 새가 알을 날마다 낳지 않고 이삼 일 사이를 두고 낳는다는 데 있음은 이제 흔히 인정된다. 그러므로 만일 그 새가 제 둥지를 짓고 제 알 위에 앉는다면 먼저 낳은 알은 얼마 동안 품기지 않은 채 놓아두어야 하거나, 아니면 한 둥지 안에 나이가 다른 알과 새끼가 함께 있게 될 것이다. 그렇게 되면 알을 낳고 까는 과정이 불편할 만큼 길어질 수 있으며, 그 새가 아주 이른 시기에 옮겨 가야 하는 것을 생각하면 더욱 그러하다. 그리고 먼저 깬 새끼는 아마 수컷이 혼자 먹여야 할 것이다. 그런데 아메리카뻐꾸기는 바로 이 궁지에 놓여 있다. 제 둥지를 짓고 알과 새끼를 잇따라 까서 모두 한때에 거느리기 때문이다. 아메리카뻐꾸기가 이따금 다른 새의 둥지에 알을 낳는다는 주장이 있었으나, 브루어 박사[12]라는 높은 권위에게서 나는 그것이 잘못임을 듣는다. 그럼에도 나는 여러 새가 이따금 다른 새의 둥지에 알을 낳는다고 알려진 사례를

여럿 들 수 있다. 이제 우리 유럽뻐꾸기의 오랜 조상이 아메리카뻐꾸기의 습성을 지니고 있었으되 이따금 다른 새의 둥지에 알 하나를 낳았다고 가정해 보자. 어미 새가 이 이따금의 습성으로 이득을 보았다면, 또는 그 새끼가 저희 어미의 보살핌보다 다른 새의 어긋난 어미 본능을 이용한 덕분에 더 튼튼해졌다면(저희 어미는 나이가 다른 알과 새끼를 한때에 거느리느라 짐을 질 수밖에 없다), 그 어미 새나 남의 손에 자란 새끼는 이득을 얻었을 것이다. 그리고 유추는 그렇게 자란 새끼가 제 어미의 이따금 나타나는 벗어난 습성을 유전으로 따르기 쉬웠으리라고, 그리하여 저희 차례가 되면 다른 새의 둥지에 알을 낳아 새끼를 기르는 데 성공하기 쉬웠으리라고 믿게 이끈다. 이런 성질의 과정이 이어짐으로써 우리 뻐꾸기의 기이한 본능이 생겨날 수 있었고 또 실제로 생겨났다고 나는 믿는다. 여기에 덧붙여 둘 것은, 그레이 박사[13]와 그 밖의 몇몇 관찰자에 따르면 유럽뻐꾸기가 제 새끼에 대한 어미의 사랑과 보살핌을 아주 다 잃어버리지는 않았다는 점이다.

새가 같은 종의 둥지든 구분되는 종의 둥지든 다른 새의 둥지에 이따금 알을 낳는 습성은 *Gallinaceæ*[14]에서 그리 드물지 않다. 그리고 이것은 아마 가까운 무리인 타조에게 있는 독특한 본능의 기원을 설명해 줄 것이다. 적어도 아메리카의 종에서는 여러 마리의 암타조가 힘을 합쳐 먼저 한 둥지에 알 몇 개를 낳고 그다음에는 다른 둥지에 낳으며, 이 알은 수컷이 깨기 때문이다. 이 본능은 아마 암컷이 많은 수의 알을 낳되 뻐꾸기의 경우와 마찬가지로 이삼 일 사이를 두고 낳는다는 사실로 설명될 수 있을 것이다. 그러나 아메리카타조의 이 본능은 아직 완전해지지 않았다. 놀랄 만큼 많은 알이 벌판에 흩어져 있어서, 나는 하루 사냥하는 동안 잃어버리고 헛되이 버려진 알을 스무 개나 주웠기 때문이다.

많은 벌은 기생하며 언제나 다른 갈래의 벌의 둥지에 알을 낳는다. 이 경우는 뻐꾸기의 경우보다 더 놀랍다. 이 벌들은 본능만이 아니라 몸의 구조까지 그 기생하는 습성에 맞추어 바뀌었기 때문이다. 제 새끼를 위해 먹이를 쟁여야 한다면 꼭 있어야 할 꽃가루 모으는 장치를 그것들은 지니고 있지 않다. 마찬가지로 *Sphegidæ*[15](말벌 비슷한 곤충)의 어떤 종도 다른 종에 기생한다. 그리고 파브르 씨[16]는 최근에 *Tachytes nigra*가 대체로 제 굴을 파고 제 애벌레가 먹을 마비된 먹이를 거기 쟁이기는 하지만, 이 곤충이 다른 *Sphex*가 이미 파서 쟁여 둔 굴을 만나면 그 횡재를 가로채어 그때만은 기생하는 것이 된다고 믿을 만한 좋은 근거를 보였다. 이 경우에도 뻐꾸기의 가정된 경우와 마찬가지로, 그것이 그 종에 유리하고 또 그리하여 둥지와 쟁여 둔 먹이를 강탈당한 곤충이 그 때문에 절멸해 버리지만 않는다면, 자연선택이 이따금의 습성을 굳은 것으로 만드는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다.

노예를 만드는 본능. 이 놀라운 본능은 피에르 위베르가 *Formica (Polyerges) rufescens*[17]에서 처음 찾아냈다. 그는 이름 높은 제 아버지보다도 더 나은 관찰자였다. 이 개미는 제 노예에게 절대적으로 기대어 산다. 그 도움이 없으면 이 종은 분명 한 해 안에 절멸하고 말 것이다. 수컷과 번식력 있는 암컷은 아무 일도 하지 않는다. 일꾼 곧 번식력 없는 암컷은 노예를 붙잡는 데에는 더없이 억세고 용감하지만 그 밖의 일은 아무것도 하지 않는다. 그것들은 제 둥지를 짓지도 못하고 제 애벌레를 먹이지도 못한다. 옛 둥지가 불편해져 옮겨 가야 할 때면 옮겨 감을 정하는 것도 노예이고, 실제로 제 주인을 턱에 물어 나르는 것도 노예다. 주인들이 하도 속절없어서, 위베르가 서른 마리를 노예 없이 가두어 두고 그것들이 가장 좋아하는 먹이를 넉넉히 넣어 주고 일하도록 부추기려 애벌레와 번데기까지 넣어 주었건만 그것들은 아무것도 하지

않았다. 제 몸조차 먹이지 못해 많은 것이 굶어 죽었다. 그때 위베르가 노예 한 마리(*F. fusca*)를 들여보내자, 그 노예는 곧바로 일을 시작해 살아남은 것들을 먹여 살렸고, 방을 몇 개 짓고 애벌레를 돌보며 모든 것을 바로잡았다. 잘 밝혀진 이 사실보다 더 놀라운 것이 무엇이겠는가? 우리가 노예를 만드는 다른 개미를 알지 못했다면, 이토록 놀라운 본능이 어떻게 완전해질 수 있었는지를 헤아려 보는 일은 가망 없었을 것이다.

*Formica sanguinea*가 노예를 만드는 개미라는 것도 P. 위베르가 처음 찾아냈다. 이 종은 잉글랜드 남부에서 발견되며, 그 습성은 대영박물관의 F. 스미스 씨[18]가 살폈다. 나는 이것과 그 밖의 여러 일에 대해 그에게서 얻은 정보에 크게 빚지고 있다. 위베르와 스미스 씨의 진술을 온전히 믿으면서도 나는 그 문제에 회의하는 마음가짐으로 다가가려 애썼다. 노예를 만든다는 그토록 놀랍고도 역겨운 본능이 참이라는 것을 의심하는 일은 누구라도 넉넉히 용서받을 만하기 때문이다. 그래서 나는 내가 직접 한 관찰을 다소 자세히 적어 두겠다. 나는 *F. sanguinea*의 둥지 열네 개를 열어 보았고 모두에서 노예 몇 마리를 찾아냈다. 노예 종의 수컷과 번식력 있는 암컷은 오직 저희 고유한 무리 안에서만 발견되며 *F. sanguinea*의 둥지에서 관찰된 적이 없다. 노예는 검고 그 붉은 주인의 절반이 채 못 되는 크기여서 겉모습의 대비가 매우 크다. 둥지를 살짝 건드리면 노예가 이따금 밖으로 나오는데, 제 주인과 마찬가지로 몹시 흥분해 둥지를 지킨다. 둥지를 크게 건드려 애벌레와 번데기가 드러나면 노예는 주인과 더불어 그것들을 안전한 곳으로 나르느라 억세게 일한다. 그러므로 노예가 아주 제집처럼 여기고 있음은 분명하다. 나는 세 해를 잇따라 6월과 7월에 서리와 서식스에서 여러 둥지를 여러 시간 지켜보았으나, 노예가 둥지를 나가거나 들어오는 것을 한 번도 보지 못했다. 이 몇 달 동안에는 노예의

수가 매우 적으므로 수가 더 많아지면 달리 굴지도 모른다고 나는 생각했다. 그러나 스미스 씨가 내게 알려 주기를, 그는 서리와 햄프셔에서 5월과 6월과 8월에 여러 시각에 걸쳐 둥지를 지켜보았고 8월에는 노예가 많은 수로 있었는데도 노예가 둥지를 나가거나 들어오는 것을 한 번도 보지 못했다고 한다. 그리하여 그는 노예를 엄밀히 집안의 노예로 본다. 다른 한편으로 주인은 둥지에 쓸 재료와 온갖 먹이를 끊임없이 날라 오는 것을 볼 수 있다. 그러나 올해 7월에 나는 노예를 유난히 많이 거느린 무리를 만났고, 몇 마리의 노예가 제 주인에 섞여 둥지를 나와 25야드 떨어진 큰 스코틀랜드소나무를 향해 같은 길을 따라 나아가다가 함께 나무를 오르는 것을 보았는데, 아마도 *Aphides*나 깍지벌레[19]를 찾아서였을 것이다. 관찰할 기회를 넉넉히 가졌던 위베르에 따르면, 스위스에서는 노예가 주인과 더불어 둥지 짓는 일을 늘 함께하며, 아침과 저녁에 문을 열고 닫는 것은 오로지 노예뿐이다. 그리고 위베르가 똑똑히 적은 대로 노예의 으뜸가는 직분은 *Aphides*를 찾는 데 있다. 두 나라에서 주인과 노예의 평소 습성이 이렇게 다른 것은 아마도 그저 스위스에서 잉글랜드에서보다 더 많은 수의 노예가 붙잡히기 때문일 것이다.

어느 날 나는 다행히 한 둥지에서 다른 둥지로 옮겨 가는 것을 볼 기회를 얻었는데, 위베르가 적은 대로 주인들이 제 노예를 턱에 물고 조심스레 나르는 모습을 보는 것은 더없이 흥미로운 광경이었다. 또 어느 날은 노예를 만드는 개미 스무 마리쯤이 한자리를 맴도는 것이 내 눈길을 끌었는데, 먹이를 찾는 것이 아님은 분명했다. 그것들은 노예 종(*F. fusca*)의 독립된 무리에게 다가갔다가 거세게 쫓겨났다. 때로는 이 개미 세 마리까지가 노예를 만드는 *F. sanguinea*의 다리에 매달리기도 했다. 뒤엣것은 제 작은 적수들을 무자비하게 죽였고 그 주검을 먹이로 삼아 29야드 떨어진 제 둥지로 날라 갔다. 그러나 노예로 기를 번데기는

하나도 얻지 못했다. 그래서 나는 다른 둥지에서 *F. fusca*의 번데기를 조금 파내어 싸움터 가까운 맨땅에 내려놓았다. 그것들은 이 폭군들에게 게걸스레 붙들려 실려 갔는데, 이 폭군들은 아마도 제가 결국 그 싸움에서 이겼다고 여겼을 것이다.

나는 그와 동시에 같은 자리에 다른 종인 *F. flava*의 번데기를 조금 놓아두었고, 이 작은 노란 개미 몇 마리가 아직 둥지 부스러기에 매달려 있게 두었다. 스미스 씨가 적은 대로 이 종도 드물게나마 이따금 노예가 된다. 그토록 작은 종인데도 매우 용감해서 나는 그것이 다른 개미를 사납게 덮치는 것을 보았다. 한번은 놀랍게도 노예를 만드는 *F. sanguinea*의 둥지 아래 돌 밑에서 *F. flava*의 독립된 무리를 찾아냈다. 그리고 내가 뜻하지 않게 두 둥지를 다 건드렸을 때 이 작은 개미들은 놀라운 용기로 제 큰 이웃을 덮쳤다. 그런데 나는 *F. sanguinea*가 저희가 늘 노예로 삼는 *F. fusca*의 번데기와 저희가 좀처럼 붙잡지 않는 작고 사나운 *F. flava*의 번데기를 가려낼 수 있는지 알고 싶었다. 그리고 그것들이 대번에 가려낸다는 것은 분명했다. 우리가 보았듯이 그것들은 *F. fusca*의 번데기는 게걸스레 그 자리에서 붙들었으나, *F. flava*의 번데기를, 아니 그 둥지의 흙까지도 맞닥뜨리면 몹시 겁을 먹고 잽싸게 달아났기 때문이다. 그러다가 15분쯤 지나 그 작은 노란 개미가 모두 기어가 버리고 나자 그것들은 용기를 내어 번데기를 날라 갔다.

어느 날 저녁 나는 *F. sanguinea*의 다른 무리를 찾아갔다가 이 개미들이 *F. fusca*의 주검(옮겨 감이 아니었음을 보여 준다)과 수많은 번데기를 나르며 제 둥지로 들어가는 것을 보았다. 나는 노획물을 짊어지고 돌아오는 줄을 40야드쯤 되짚어 아주 빽빽한 히스 덤불까지 따라갔고, 거기서 *F. sanguinea*의 마지막 한 마리가 번데기를 물고 나오는 것을 보았다. 그러나 빽빽한 히스 속에서 그 짓밟힌 둥지를 찾아낼 수는 없었다. 그렇더라도 둥지는 바로 가까이에 있었음이

틀림없다. *F. fusca* 두세 마리가 더없이 흥분해 이리저리 내달리고 있었고, 한 마리는 제 짓밟힌 집 위 히스 가지 끝에 제 번데기를 입에 문 채 꼼짝 않고 올라앉아 있었기 때문이다.

노예를 만드는 저 놀라운 본능에 관한 사실은 이러하며, 내가 굳이 뒷받침할 필요도 없는 것이었다. *F. sanguinea*의 본능적 습성이 *F. rufescens*의 그것과 얼마나 대비되는지 눈여겨보라. 뒤의 것은 제 둥지를 짓지 않고, 제 옮겨 감을 정하지 않으며, 제 자신이나 제 새끼를 위해 먹이를 모으지 않고, 제 몸조차 먹이지 못한다. 그것은 제 수많은 노예에게 절대적으로 기대어 산다. 다른 한편으로 *Formica sanguinea*는 훨씬 적은 수의 노예를 거느리며 여름의 앞머리에는 지극히 적게 거느린다. 새 둥지를 언제 어디에 지을지는 주인이 정하고, 옮겨 갈 때 노예를 나르는 것도 주인이다. 스위스에서나 잉글랜드에서나 애벌레를 돌보는 일은 오로지 노예가 맡는 듯하고, 노예를 만드는 원정에 나서는 것은 주인뿐이다. 스위스에서는 노예와 주인이 함께 일하며 둥지에 쓸 재료를 만들고 날라 온다. 둘 다, 그러나 주로 노예가 제 *Aphides*를 돌보고 이른바 젖을 짠다. 그리하여 둘 다 무리를 위해 먹이를 모은다. 잉글랜드에서는 대개 주인만이 둥지를 나가 제 자신과 제 노예와 애벌레를 위해 지을 재료와 먹이를 모아 온다. 그러므로 이 나라에서 주인이 제 노예에게서 받는 시중은 스위스에서보다 훨씬 적다.

*F. sanguinea*의 본능이 어떤 걸음을 거쳐 생겨났는지는 감히 헤아려 보려 하지 않겠다. 그러나 내가 보았듯이 노예를 만들지 않는 개미도 다른 종의 번데기가 제 둥지 가까이 흩어져 있으면 그것을 날라 가므로, 본래 먹이로 쟁여 둔 번데기가 자라 나올 수도 있었을 것이다. 그리고 그렇게 뜻하지 않게 길러진 개미는 제 고유한 본능을 따라 저희가 할 수 있는 일을 했을 것이다. 그 존재가 저희를 붙잡은 종에 쓸모 있음이 드러났다면, 곧 이 종에게 일꾼을 낳는 것보다 붙잡는 편이 더

유리했다면, 본래 먹이를 위해 번데기를 모으던 습성이 자연선택으로 굳세어지고 노예를 기른다는 아주 다른 목적을 위해 굳은 것이 되었을 수 있다. 이 본능이 한번 얻어지고 나면, 우리가 보았듯이 스위스의 같은 종보다 제 노예의 도움을 덜 받는 우리 영국의 *F. sanguinea*보다도 훨씬 덜한 정도로만 그 본능이 행해진다 하더라도, 자연선택이 그 본능을 키우고 바꾸어 마침내 *Formica rufescens*만큼이나 제 노예에게 비굴하게 기대는 개미를 만들어 내는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다. 물론 이는 변화가 저마다 그 종에 쓸모 있다고 늘 가정할 때의 이야기다.

꿀벌의 방을 짓는 본능. 나는 여기서 그 세밀한 부분까지 들어가지는 않고, 다만 내가 이른 결론의 얼개만 적어 두겠다. 제 목적에 그토록 아름답게 맞추어진 벌집의 정교한 구조를 살펴보면서 열띤 감탄을 느끼지 않을 사람이라면 그는 둔한 사람임이 틀림없다. 수학자들에게서 우리는 벌이 심오한 문제를 사실상 풀어냈다는 말을 듣는다. 벌은 제 방을 알맞은 모양으로 지어, 짓는 데 드는 귀한 밀랍을 되도록 적게 쓰면서 될 수 있는 대로 많은 꿀을 담게 했다는 것이다. 알맞은 연장과 자를 갖춘 솜씨 좋은 일꾼도 밀랍으로 참된 모양의 방을 만들기는 매우 어려울 터인데, 어두운 벌통 안에서 일하는 벌 떼는 이것을 완전하게 해낸다는 지적이 있었다. 어떤 본능이든 좋을 대로 인정한다 해도, 벌이 어떻게 그 필요한 각과 면을 모두 만들어 내는지, 아니 언제 바르게 만들어졌는지를 어떻게 알아차리기라도 하는지는 처음에는 도무지 헤아릴 수 없어 보인다. 그러나 그 난점은 처음 보이는 것만큼 크지 않다. 내 생각에 이 아름다운 일은 모두 아주 단순한 본능 몇 가지에서 따라 나옴을 보일 수 있다.

내가 이것을 살피게 된 것은 워터하우스 씨[20] 덕분인데, 그는 방의 모양이 이웃한 방이 있다는 것과 긴밀한 관계에 놓여 있음을 보였다.

그리고 아래의 견해는 아마도 그의 이론을 조금 고친 것으로만 볼 수 있을 것이다. 등급이라는 저 큰 원리를 들여다보고 자연이 제 일하는 길을 우리에게 드러내 보이지 않는지 살펴보자. 짧은 한 계열의 한쪽 끝에 뒝벌[21]이 있다. 뒝벌은 제 묵은 고치를 꿀 담는 데 쓰며, 거기에 밀랍으로 짧은 관을 덧붙이기도 하고, 또 따로 떨어진 매우 고르지 못한 둥근 밀랍 방을 만들기도 한다. 계열의 다른 쪽 끝에 두 겹으로 놓인 꿀벌의 방이 있다. 잘 알려진 대로 방마다 하나의 육각기둥이며, 여섯 옆면의 바닥 모서리가 비스듬히 깎여 마름모 셋으로 이루어진 피라미드에 맞물린다. 이 마름모는 일정한 각을 지니며, 벌집 한쪽 면에 있는 방 하나의 피라미드꼴 바닥을 이루는 마름모 셋은 맞은쪽 면에 이웃한 방 셋의 바닥을 이루는 데에도 들어간다. 꿀벌의 방이 지닌 지극한 완전함과 뒝벌의 방이 지닌 단순함 사이에 놓인 계열에는 멕시코의 *Melipona domestica*[22]의 방이 있으며, 이것은 피에르 위베르가 꼼꼼히 적고 그림으로 남겼다. *Melipona* 자체가 꿀벌과 뒝벌 사이의 중간 구조를 지니되 뒤의 것에 더 가깝다. 이것은 원기둥꼴 방으로 이루어진 거의 고른 밀랍 벌집을 짓고 거기서 새끼가 깨어나며, 그 밖에 꿀을 담는 큼직한 밀랍 방을 얼마쯤 짓는다. 이 뒤엣것들은 거의 공 모양이고 크기가 거의 같으며 고르지 못한 덩어리로 뭉쳐 있다. 그러나 눈여겨보아야 할 중요한 점은 이 방들이 언제나 서로 그만한 가까움을 두고 만들어진다는 것, 곧 그 구를 끝까지 완성했더라면 서로 교차하거나 서로를 뚫고 들어갔을 만큼 가깝다는 것이다. 그러나 이런 일은 결코 허용되지 않으니, 벌이 그렇게 교차하려 드는 구들 사이에 완전히 평평한 밀랍 벽을 세우기 때문이다. 그리하여 방마다 바깥쪽의 구면 부분 하나와, 그 방이 다른 방 둘이나 셋이나 그 이상과 이웃하는가에 따라 둘이나 셋이나 그 이상의 완전히 평평한 면으로 이루어진다. 한 방이 다른 방 셋과 맞닿을 때에는(구의 크기가 거의

같으므로 이런 일은 매우 자주 일어나며 또 일어날 수밖에 없다) 평평한 면 셋이 하나의 피라미드로 합쳐진다. 그리고 위베르가 짚은 대로 이 피라미드는 꿀벌의 방이 지닌 세 면으로 된 피라미드꼴 바닥을 거칠게 흉내 낸 것임이 분명하다. 꿀벌의 방에서와 마찬가지로 여기서도 어느 한 방의 평평한 면 셋은 이웃한 방 셋을 짓는 데 들어갈 수밖에 없다. *Melipona*가 이렇게 지음으로써 밀랍을 아낀다는 것은 분명하다. 이웃한 방들 사이의 평평한 벽은 두 겹이 아니라 바깥쪽 구면 부분과 같은 두께인데도, 평평한 부분마다 방 둘의 한 부분씩을 이루기 때문이다.

이 경우를 곰곰이 생각하다가 나는 이런 데 생각이 미쳤다. *Melipona*가 제 구를 서로 일정한 거리를 두고 만들었다면, 또 그것을 같은 크기로 만들고 두 겹으로 대칭되게 늘어놓았다면, 그렇게 나온 구조는 아마 꿀벌의 벌집만큼이나 완전했으리라. 그래서 나는 케임브리지의 밀러 교수[23]에게 편지를 썼고, 이 기하학자는 그가 알려 준 것을 바탕으로 내가 적어 본 아래의 진술을 친절히 읽어 주고는 그것이 엄밀히 옳다고 내게 말해 주었다.

같은 크기의 구를 여럿 그리되 그 중심을 나란한 두 겹에 놓고, 각 구의 중심이 같은 겹 안에서 저를 둘러싼 구 여섯의 중심으로부터 반지름 × 2의 제곱근, 곧 반지름 × 1.41421 되는 거리에(또는 그보다 조금 가까운 거리에) 있게 하며, 다른 쪽 나란한 겹에서 이웃한 구들의 중심으로부터도 같은 거리에 있게 한다고 하자. 그런 다음 두 겹 모두에서 여러 구 사이에 교차면을 이루게 하면, 마름모 셋으로 이루어진 피라미드꼴 바닥으로 서로 이어진 육각기둥의 두 겹이 생겨난다. 그리고 그 마름모와 육각기둥 옆면의 모든 각은 꿀벌의 방을 가장 잘 잰 값과 똑같을 것이다.

그러므로 우리는 *Melipona*가 이미 지니고 있고 그 자체로는 그리 놀랍지 않은 본능을 우리가 조금만 바꿀 수 있다면 이 벌이 꿀벌의 것만큼이나 놀랍도록 완전한 구조를 지으리라고 마음 놓고 결론지어도 좋다. 우리는 *Melipona*가 제 방을 참으로 공 모양으로, 또 같은 크기로 만든다고 가정해야 한다. 그리고 이것은 그리 놀랄 일이 아닐 터이니, 그 벌이 이미 어느 정도까지는 그리하고 있기 때문이며, 또 많은 곤충이 보아하니 한 점에 고정한 채 몸을 돌려 가며 나무에 완전한 원기둥꼴 굴을 파낼 수 있음을 보기 때문이다. 우리는 *Melipona*가 이미 제 원기둥꼴 방을 그리하듯 제 방을 평평한 겹으로 늘어놓는다고 가정해야 한다. 그리고 우리는 더 나아가, 이것이 가장 큰 난점인데, 여럿이 제 구를 만들고 있을 때 그 벌이 제 동료 일꾼에게서 얼마만 한 거리를 두고 서야 할지를 어떻게든 정확히 판단할 수 있다고 가정해야 한다. 그러나 그 벌은 이미 그만큼은 거리를 판단할 수 있으니, 제 구를 언제나 크게 교차하도록 그리며, 그런 다음 그 교차하는 점들을 완전히 평평한 면으로 이어 주기 때문이다. 우리는 또 한 가지를 더 가정해야 하지만 이것은 난점이 아니다. 곧 같은 겹 안에서 이웃한 구들이 교차해 육각기둥이 이루어지고 난 뒤에, 그 벌이 쟁여 둘 꿀을 담는 데 필요한 만큼 얼마든지 그 육각형을 길게 늘일 수 있다는 것이다. 이는 투박한 뒝벌이 제 묵은 고치의 둥근 입구에 밀랍 원기둥을 덧붙이는 것과 같다. 그 자체로는 그리 놀랍지 않은 본능, 곧 새로 하여금 제 둥지를 짓게 하는 본능보다 더 놀랍다고 하기 어려운 본능이 이처럼 바뀜으로써 꿀벌이 자연선택을 거쳐 그 흉내 낼 수 없는 건축의 힘을 얻었다고 나는 믿는다.

그러나 이 이론은 실험으로 시험할 수 있다. 테지트마이어 씨[24]의 본을 따라 나는 벌집 두 장을 떼어 놓고 그 사이에 길고 두꺼운 네모난 밀랍 조각을 끼워 넣었다. 벌은 곧바로 거기에 자그마한 둥근 구덩이를 파기

시작했다. 그리고 이 작은 구덩이를 깊게 하면서 점점 더 넓혀 마침내 얕은 사발로 바꾸어 놓았는데, 눈으로 보기에는 완전히 참된 구의 한 부분으로 보였고 지름은 방 하나쯤 되었다. 나에게 더없이 흥미로웠던 것은, 여러 마리의 벌이 이 사발을 서로 가까이 파기 시작한 곳마다 그것들이 서로 그만한 거리를 두고 일을 시작했기에, 사발이 위에서 말한 너비(곧 보통 방의 너비쯤)에 이르고 그 사발이 한 부분을 이루는 구의 지름의 6분의 1쯤 되는 깊이에 이르렀을 때 사발의 테두리가 서로 교차하거나 서로를 뚫고 들어갔다는 점이다. 이런 일이 일어나자마자 벌은 파기를 멈추고 사발과 사발 사이의 교차선 위에 평평한 밀랍 벽을 쌓아 올리기 시작했다. 그리하여 육각기둥마다 보통의 방에서처럼 세 면으로 된 피라미드의 곧은 모서리 위가 아니라 매끄러운 사발의 물결치는 가장자리 위에 세워졌다.

그다음에 나는 두껍고 네모난 밀랍 조각 대신 칼날처럼 얇고 좁은 마루 모양의 밀랍을 주홍으로 물들여 벌통에 넣었다. 벌은 곧바로 앞서와 마찬가지로 양쪽에서 서로 가까이 작은 사발을 파기 시작했다. 그러나 밀랍 마루가 하도 얇아서, 앞의 실험에서와 같은 깊이까지 파냈더라면 사발의 바닥이 맞은쪽에서 서로 뚫고 들어갔을 것이다. 그러나 벌은 그런 일이 일어나게 두지 않았고 알맞은 때에 파기를 멈추었다. 그리하여 사발은 조금 깊어지자마자 평평한 바닥을 갖게 되었다. 그리고 갉히지 않고 남겨진 주홍 밀랍의 얇고 작은 판으로 이루어진 이 평평한 바닥은 눈으로 판단할 수 있는 한, 밀랍 마루의 맞은쪽 사발들 사이에 있는 가상의 교차면을 따라 정확히 놓여 있었다. 마주 보는 사발 사이에 어떤 곳에는 자잘한 조각만이, 다른 곳에는 마름모 판의 큰 부분이 남아 있었으나, 형편이 부자연스러웠던 탓에 일이 말끔하게 되지는 않았다. 벌은 주홍 밀랍 마루의 맞은쪽에서 거의 똑같은 속도로 일하면서 양쪽에서 사발을 둥글게 갉아 내고 깊게 했음이

틀림없다. 그래야만 중간의 면 곧 교차면을 따라 일을 멈추어 사발 사이에 평평한 판을 남기는 데 이렇게 성공할 수 있었을 것이기 때문이다.

얇은 밀랍이 얼마나 잘 휘는지를 생각하면, 벌이 밀랍 조각의 양쪽에서 일하는 동안 밀랍을 알맞은 얇기까지 갉아 냈을 때를 알아차리고 일을 멈추는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다. 보통의 벌집에서는 벌이 맞은쪽에서 언제나 똑같은 속도로 일하는 데 성공하지는 못하는 듯이 내게 보였다. 이제 막 시작된 방의 바닥에서 반쯤 완성된 마름모를 보았는데, 그것은 한쪽이 조금 오목하고(내 짐작에 벌이 거기서 너무 빨리 파냈다) 맞은쪽이 볼록했기(벌이 덜 빨리 일했다) 때문이다. 뚜렷이 구분되는 한 사례에서 나는 그 벌집을 벌통에 도로 넣고 벌이 잠시 더 일하도록 두었다가 그 방을 다시 살펴보았는데, 마름모 판이 완성되어 완전히 평평해진 것을 알아냈다. 그 작은 마름모 판이 워낙 얇았으므로 벌이 볼록한 쪽을 갉아 내어 이것을 해냈다는 것은 절대로 있을 수 없는 일이었다. 그래서 나는 이런 경우에 벌이 마주 보는 방 안에 서서 잘 늘어나는 따뜻한 밀랍을(내가 해 보니 쉽게 되었다) 제자리에 해당하는 중간 면으로 밀고 구부려 평평하게 만드는 것이 아닌가 짐작한다.

주홍 밀랍 마루의 실험에서 우리는 다음을 뚜렷이 알아볼 수 있다. 벌이 제 힘으로 얇은 밀랍 벽을 지으려 한다면, 서로 알맞은 거리를 두고 서서 같은 속도로 파내면서 같은 크기의 구면 우묵한 곳을 만들되 구가 결코 서로 뚫고 들어가지 않게 함으로써 제 방을 알맞은 모양으로 만들 수 있다는 것이다. 그런데 자라고 있는 벌집의 가장자리를 살펴보면 뚜렷이 알 수 있듯이, 벌은 벌집 둘레를 빙 둘러 거칠게 둘러싼 벽 곧 테를 실제로 만든다. 그리고 벌은 맞은쪽에서 이 테를 갉아 들어가면서 방마다 깊게 할 때 언제나 둥글게 일한다. 벌은 어느 한 방의 세 면으로

된 피라미드꼴 바닥 전체를 한꺼번에 만들지 않고, 자라고 있는 맨 바깥 가장자리에 서 있는 마름모 판 하나만을, 또는 경우에 따라 판 둘만을 만든다. 그리고 육각의 벽이 시작되기 전에는 결코 마름모 판의 위쪽 모서리를 마무리하지 않는다. 이 진술 가운데 얼마는 마땅히 이름 높은 아버지 위베르가 한 진술과 다르다. 그러나 나는 이것이 정확하다고 확신하며, 지면이 있다면 이것이 내 이론과 들어맞음을 보일 수 있다.

맨 처음 방이 밀랍의 나란한 두 면을 지닌 작은 벽에서 파여 나온다는 위베르의 진술은 내가 본 한 엄밀히 옳지 않다. 맨 처음 시작은 언제나 밀랍의 작은 두건이었다. 그러나 여기서 이런 세부에는 들어가지 않겠다. 우리는 파내는 일이 방을 짓는 데 얼마나 중요한 몫을 하는지 본다. 그러나 벌이 알맞은 자리에, 곧 이웃한 두 구 사이의 교차면을 따라 거친 밀랍 벽을 쌓아 올리지 못한다고 여기는 것은 큰 잘못이 될 것이다. 나는 벌이 이것을 할 수 있음을 뚜렷이 보여 주는 표본을 여럿 가지고 있다. 자라고 있는 벌집을 둘러싼 투박한 테 곧 밀랍 벽에서조차, 앞으로 생길 방의 마름모꼴 바닥 판이 놓일 자리와 들어맞는 굽이를 이따금 볼 수 있다. 그러나 이 거친 밀랍 벽은 어느 경우에나 양쪽에서 크게 갉아 내는 것으로 마무리되어야 한다. 벌이 짓는 길은 기이하다. 벌은 언제나 첫 거친 벽을 나중에 남게 될 지극히 얇은 방의 벽보다 열 배에서 스무 배 두껍게 만든다. 우리는 석공이 먼저 시멘트로 너른 마루를 쌓아 올린 다음 땅에 가까운 쪽부터 양쪽을 고르게 깎아 내어 가운데에 매끄럽고 아주 얇은 벽만 남기는 것을 그려 보면 벌이 어떻게 일하는지를 이해할 수 있다. 이때 석공은 깎아 낸 시멘트를 언제나 마루 꼭대기에 도로 쌓고 새 시멘트를 덧붙인다. 그리하여 우리는 얇은 벽이 꾸준히 위로 자라되 언제나 거대한 갓돌을 이고 있는 모습을 얻는다. 이제 막 시작된 방이든 완성된 방이든 모든 방이 이렇게 튼튼한 밀랍 갓돌을 이고 있으므로, 벌은 400분의 1인치쯤밖에 되지 않는 두께의

여린 육각 벽을 다치지 않으면서 벌집 위에 모여들고 기어다닐 수 있다. 피라미드꼴 바닥의 판은 그 두 배쯤 두껍다. 이 독특하게 짓는 길로 벌집에는 끊임없이 힘이 주어지면서도 끝내 밀랍이 더없이 아껴진다.

여러 마리의 벌이 모두 함께 일한다는 것, 곧 한 마리가 한 방에서 잠시 일하다가 다른 방으로 옮겨 가는 바람에 위베르가 적은 대로 첫 방을 시작할 때조차 스무 마리쯤이 일한다는 것은, 처음에는 방이 어떻게 만들어지는지 이해하기를 더 어렵게 하는 듯하다. 나는 이 사실을 실제로 보일 수 있었는데, 방 하나의 육각 벽의 가장자리나 자라고 있는 벌집을 둘러싼 테의 맨 바깥 언저리를 녹인 주홍 밀랍의 지극히 얇은 층으로 덮어 보았다. 그러자 벌이 그 빛깔을 더없이 곱게, 화가가 제 붓으로 해낼 만큼이나 곱게 퍼뜨려 놓은 것을 나는 언제나 알아냈다. 물든 밀랍의 낱알이 놓아둔 자리에서 옮겨져 둘레의 자라고 있는 방들의 가장자리에 섞여 들었기 때문이다. 짓는 일은 많은 벌 사이에 맞추어진 일종의 균형인 듯하니, 벌이 모두 본능적으로 서로 같은 상대적 거리를 두고 서서 모두 같은 크기의 구를 쓸어 그리려 애쓰고, 그런 다음 이 구들 사이의 교차면을 쌓아 올리거나 갉지 않고 남겨 두는 것이다. 어려움이 닥칠 때, 이를테면 벌집 두 조각이 어떤 각을 이루며 만날 때, 벌이 같은 방을 얼마나 자주 통째로 허물고 다르게 다시 짓는지, 때로는 처음에 물리쳤던 모양으로 되돌아가기까지 하는지를 보는 것은 참으로 기이했다.

벌이 일하기에 알맞은 자세로 설 수 있는 자리가 있을 때, 이를테면 아래로 자라는 벌집 한가운데 바로 밑에 나뭇조각을 놓아 벌집이 그 조각의 한쪽 면을 덮으며 지어져야 할 때, 이 경우에 벌은 새 육각형의 한 벽의 기초를 이미 완성된 다른 방들 너머로 내밀면서도 엄밀히 알맞은 자리에 놓을 수 있다. 벌이 서로에게서, 또 마지막으로 완성된 방의 벽에서 알맞은 상대적 거리를 두고 설 수 있기만 하면 넉넉하다.

그러면 가상의 구를 그림으로써 벌은 이웃한 두 구 사이에 중간의 벽을 쌓아 올릴 수 있다. 그러나 내가 본 한, 벌은 그 방과 이웃한 방들이 큰 부분까지 지어지기 전에는 결코 방의 모서리를 갉아 내어 마무리하지 않는다. 벌이 어떤 형편에서 이제 막 시작된 두 방 사이의 알맞은 자리에 거친 벽을 놓을 수 있다는 이 능력은 중요하다. 앞선 이론을 처음에는 아주 뒤엎는 듯이 보이는 어떤 사실, 곧 말벌 집의 맨 바깥 언저리에 있는 방이 때로 엄밀히 육각이라는 사실과 맞닿아 있기 때문이다. 그러나 여기서 그 주제에 들어갈 지면이 없다. 또 곤충 한 마리가 (여왕말벌의 경우처럼) 육각의 방을 만드는 데에도 내게는 큰 난점이 있어 보이지 않는다. 그 곤충이 한꺼번에 시작한 두세 방의 안과 밖에서 번갈아 일하면서, 언제나 이제 막 시작된 방의 부분들에서 알맞은 상대적 거리를 두고 서서 구나 원기둥을 쓸어 그리고 중간의 면을 쌓아 올린다면 말이다. 심지어 어떤 곤충이 방을 시작할 한 점을 정한 다음 밖으로 옮겨 가 먼저 한 점으로, 그다음에는 다른 다섯 점으로 가되 가운데 점에서, 또 서로에게서 알맞은 상대적 거리를 두고 가서 교차면을 그려 홀로 떨어진 육각형 하나를 만드는 일도 생각해 볼 수 있다. 그러나 나는 그런 사례가 관찰되었다는 것을 알지 못하며, 육각형 하나를 짓는다고 좋을 것도 없을 터이니 그것을 짓는 데에는 원기둥에 드는 것보다 더 많은 재료가 필요할 것이기 때문이다.

자연선택은 저마다 제 생활 조건 아래에서 그 개체에게 이로운 구조나 본능의 가벼운 변화가 쌓이는 것으로만 작용하므로, 지금의 완전한 짓기 설계로 모두 향해 가는 길고 등급을 이룬 건축 본능의 이어짐이 꿀벌의 조상에게 어떻게 이로울 수 있었느냐고 물을 만하다. 내 생각에 그 답은 어렵지 않다. 벌이 넉넉한 꽃꿀을 얻기 어려울 때가 많다는 것은 알려져 있다. 그리고 테지트마이어 씨에게 들으니, 한 벌통의 벌이 밀랍 1파운드를 뿜어내는 데 마른 설탕을 12파운드에서 15파운드나 먹어

치운다는 것이 실험으로 밝혀졌다고 한다. 그러므로 한 벌통의 벌이 제 벌집을 짓는 데 필요한 밀랍을 뿜어내려면 엄청난 양의 액체 꽃꿀을 모아 먹어 치워야 한다. 게다가 많은 벌이 그 뿜어내는 과정 동안 여러 날을 하릴없이 지내야 한다. 겨울 동안 많은 벌을 먹여 살리려면 크게 쟁여 둔 꿀이 없어서는 안 된다. 그리고 벌통의 안전은 주로 많은 수의 벌이 살아남는 데 달려 있음이 알려져 있다. 그러므로 꿀을 크게 아껴 밀랍을 아끼는 일은 어떤 벌의 집안에서든 성공의 더없이 중요한 요소임이 틀림없다. 물론 어떤 벌 종의 성공이든 제 기생자나 그 밖의 적의 수에 달려 있을 수도, 아주 구분되는 원인에 달려 있을 수도 있으며, 그리하여 벌이 모을 수 있는 꿀의 양과 아주 무관할 수도 있다. 그러나 이 마지막 형편이 어느 나라에 존재할 수 있는 뒝벌의 수를 정한다고(아마 실제로 자주 그리 정할 것이다) 가정해 보자. 그리고 그 무리가 겨울 내내 살아남으며 따라서 쟁여 둔 꿀이 필요했다고 더 가정해 보자. 이 경우에 우리 뒝벌은 본능이 조금 바뀌어 제 밀랍 방을 서로 가까이 만들어 조금 교차하게 했다면 그것이 이로웠으리라는 데에는 의심의 여지가 있을 수 없다. 이웃한 두 방에만 함께 쓰이는 벽 하나라도 밀랍을 조금은 아껴 줄 것이기 때문이다. 그러므로 우리 뒝벌이 제 방을 점점 더 고르게, 점점 더 가까이, 또 *Melipona*의 방처럼 한 덩어리로 뭉쳐 만든다면 그것은 점점 더 이로웠을 것이다. 그 까닭은, 이 경우에 방마다 그 둘레를 이루는 면의 큰 부분이 다른 방의 둘레를 이루는 데에도 쓰여 밀랍이 많이 아껴지는 데 있다. 또 같은 까닭에서 *Melipona*가 제 방을 지금보다 더 가까이, 또 모든 면에서 더 고르게 만든다면 그것이 이로웠을 것이다. 그러면 우리가 보았듯이 구면이 온통 사라지고 모두 평평한 면으로 바뀔 것이며, *Melipona*는 꿀벌의 것만큼이나 완전한 벌집을 짓게 될 것이기 때문이다. 건축에서 이 완전함의 단계를 넘어서는 곳으로는 자연선택이 이끌 수 없었다. 꿀벌의

벌집은 우리가 볼 수 있는 한 밀랍을 아끼는 데 절대적으로 완전하기 때문이다.

그리하여 내가 믿기로는 알려진 모든 본능 가운데 가장 놀라운 것인 꿀벌의 본능은, 자연선택이 더 단순한 본능의 수많고 잇따른 가벼운 변화를 이용해 온 것으로 설명될 수 있다. 자연선택은 느린 등급을 거쳐 점점 더 완전하게 벌로 하여금 서로 일정한 거리를 두고 두 겹으로 같은 크기의 구를 쓸어 그리게 하고 교차면을 따라 밀랍을 쌓아 올리고 파내게 이끌었다. 물론 벌은 제가 서로 어떤 특정한 거리를 두고 제 구를 쓸어 그린다는 것을 알지 못하며, 이는 벌이 육각기둥과 바닥의 마름모판이 이루는 여러 각이 무엇인지 알지 못하는 것과 같다. 이 자연선택 과정을 움직인 힘은 밀랍을 아끼는 일이었다. 밀랍을 뿜어내는 데 꿀을 가장 적게 낭비한 벌 떼가 가장 잘 성공했고, 새로 얻은 제 절약의 본능을 유전을 거쳐 새 벌 떼에게 넘겨주었으며, 그 새 벌 떼는 또 저희 차례가 되어 생존경쟁에서 성공할 가장 좋은 기회를 가졌을 것이다.

설명하기 매우 어려운 본능을 자연선택 이론에 맞세울 수 있음은 의심할 나위가 없다. 어떤 본능이 대체 어떻게 생겨날 수 있었는지 우리가 알아볼 수 없는 경우가 있고, 중간의 등급이 존재한다고 알려져 있지 않은 경우가 있고, 보아하니 하도 하찮은 중요성만을 지녀서 자연선택의 작용을 받았다고 보기 어려운 본능의 경우가 있으며, 자연의 사다리에서 하도 멀리 떨어진 동물들에게서 거의 똑같은 본능이 나타나 그 닮음을 공통의 어버이에서 온 유전으로 설명할 수 없고 따라서 그것이 자연선택의 독립된 작용으로 얻어졌다고 믿을 수밖에 없는 경우가 있다. 나는 여기서 이 여러 경우에 들어가지 않고, 처음에 내게 넘어설 수 없어 보였고 참으로 내 이론 전체에 치명적으로 보였던 한 가지 특별한 난점에만 머무르겠다. 내가 말하는 것은 곤충 무리 안의 중성 곧 번식력 없는 암컷이다. 이 중성은 흔히 수컷과도 번식력 있는

암컷과도 본능에서나 구조에서나 크게 다른데도, 번식력이 없으므로 제 종류를 퍼뜨릴 수 없기 때문이다.

이것은 아주 길게 논할 만한 주제이지만 나는 여기서 단 하나의 경우, 곧 일하는 개미 곧 번식력 없는 개미의 경우만 들겠다. 일개미가 어떻게 번식력을 잃게 되었는가는 하나의 난점이다. 그러나 구조의 다른 어떤 두드러진 변화가 주는 난점보다 크게 더하지는 않다. 자연 상태의 어떤 곤충과 그 밖의 마디동물[25]이 이따금 번식력을 잃는다는 것은 보일 수 있기 때문이다. 그리고 그런 곤충이 무리를 이루어 살았고, 해마다 일할 수는 있되 새끼를 낳을 수는 없는 개체가 얼마쯤 태어나는 것이 그 무리에 이로웠다면, 이것이 자연선택으로 이루어지는 데 나는 아주 큰 난점을 보지 못한다. 그러나 나는 이 예비의 난점은 지나쳐야 하겠다. 큰 난점은 일개미가 가슴의 모양에서, 또 날개가 없고 때로는 눈까지 없다는 점에서, 또 본능에서 수컷과도 번식력 있는 암컷과도 크게 다르다는 데 있다. 본능만을 두고 말한다면, 이 점에서 일꾼과 완전한 암컷 사이의 엄청난 차이는 꿀벌에서 훨씬 더 잘 드러났을 것이다. 일개미나 그 밖의 중성 곤충이 보통 상태의 동물이었다면, 나는 주저 없이 그 모든 형질이 자연선택으로 천천히 얻어졌다고 여겼을 것이다. 곧 어떤 개체가 구조에 가벼우면서도 이로운 변화를 지니고 태어나고, 이것이 그 자손에게 유전되며, 그 자손이 다시 변이하고 다시 선택되며 그렇게 이어져 왔다고 말이다. 그러나 일개미에서 우리는 제 어버이와 크게 다르면서도 절대적으로 번식력이 없는 곤충을 만난다. 그러므로 그것은 잇따라 얻은 구조나 본능의 변화를 결코 제 자손에게 넘겨줄 수 없었을 것이다. 이 경우를 자연선택 이론과 어떻게 화해시킬 수 있느냐고 물을 만도 하다.

먼저 우리가 집에서 기르는 것에서나 자연 상태에 있는 것에서나 어떤 나이나 어느 한쪽 성과 맺어진 온갖 구조의 차이를 수없이 많이 알고

있음을 떠올리자. 우리는 한쪽 성과만이 아니라 생식 계통이 활발한 그 짧은 시기와만 맺어진 차이도 알고 있으니, 많은 새의 혼인깃과 수컷 연어의 갈고리 같은 턱이 그러하다. 우리는 수컷을 인위로 불완전하게 만든 상태와 관련해 소의 여러 품종의 뿔에서 가벼운 차이까지도 안다. 어떤 품종의 거세한 소는 같은 품종의 수소나 암소의 뿔에 견주었을 때 다른 품종에서보다 뿔이 더 길기 때문이다. 그러므로 곤충 무리의 어떤 구성원이 지닌 번식력 없는 상태와 어떤 형질이 맺어지는 데 나는 참된 난점을 보지 못한다. 난점은 그렇게 맺어진 구조의 변화가 어떻게 자연선택으로 천천히 쌓일 수 있었는지를 이해하는 데 있다.

이 난점은 넘어설 수 없어 보이지만, 선택이 개체에만이 아니라 집안에도 적용될 수 있으며 그리하여 바라는 끝에 이를 수 있음을 떠올리면 줄어들거나, 내가 믿기로는 사라진다. 이를테면 맛이 좋은 채소는 요리되고 그 개체는 없어진다. 그러나 원예가는 같은 혈통의 씨를 뿌리고 거의 같은 변종을 얻으리라 자신 있게 기대한다. 소를 기르는 사람은 살과 기름이 잘 섞여 있기를 바란다. 그 짐승은 도살되었지만 그는 같은 집안으로 자신 있게 돌아간다. 나는 선택의 힘을 하도 믿기에, 어떤 수소와 암소를 짝지었을 때 가장 긴 뿔을 지닌 거세한 소가 나오는지를 조심스레 지켜봄으로써 언제나 유별나게 긴 뿔을 지닌 거세한 소를 내놓는 소 품종을 천천히 만들어 낼 수 있음을 의심하지 않는다. 그러면서도 어떤 거세한 소 한 마리도 결코 제 종류를 퍼뜨릴 수 없었을 것이다. 무리를 이루는 곤충에서도 그러했다고 나는 믿는다. 무리의 어떤 구성원이 지닌 번식력 없는 상태와 맺어진 구조나 본능의 가벼운 변화가 그 무리에 유리했다. 그 결과 같은 무리의 번식력 있는 수컷과 암컷이 번성했고, 같은 변화를 지닌 번식력 없는 구성원을 낳는 성향을 제 번식력 있는 자손에게 넘겨주었다. 그리고 나는 이 과정이 되풀이되어 마침내 우리가 무리를 이루는 많은 곤충에서 보는,

같은 종의 번식력 있는 암컷과 번식력 없는 암컷 사이의 저 엄청난 차이가 만들어졌다고 믿는다.

그러나 우리는 아직 그 난점의 절정에는 손대지 않았다. 곧 여러 개미의 중성이 번식력 있는 암컷과 수컷하고만이 아니라 저희끼리도, 때로는 거의 믿을 수 없을 만큼 다르며 그리하여 둘이나 심지어 셋의 계급으로 나뉜다는 사실이다. 더구나 이 계급은 대개 서로 등급을 이루며 이어지지 않고 완전히 뚜렷이 갈라져 있어, 같은 속의 어느 두 종만큼이나, 아니 오히려 같은 과의 어느 두 속만큼이나 서로 구분된다. 이리하여 *Eciton*에는 일하는 중성과 병사 중성이 있어 턱과 본능이 유별나게 다르다. *Cryptocerus*에서는 한 계급의 일꾼만이 머리에 놀라운 종류의 방패를 이고 다니는데 그 쓰임은 전혀 알려져 있지 않다. 멕시코의 *Myrmecocystus*[26]에서는 한 계급의 일꾼이 결코 둥지를 떠나지 않고 다른 계급의 일꾼에게서 먹이를 받아먹으며, 엄청나게 커진 배를 지녀 거기서 일종의 꿀을 뿜어내는데, 이것은 우리 유럽의 개미가 지키거나 가두어 두는 *Aphides* 곧 이른바 집에서 기르는 가축이 내놓는 것을 대신한다.

이토록 놀랍고 잘 밝혀진 사실이 내 이론을 대번에 없애 버린다고 내가 인정하지 않으니, 참으로 내가 자연선택의 원리를 지나치게 믿는다고 여겨질 것이다. 중성 곤충이 모두 한 계급이거나 같은 갈래인 더 단순한 경우, 곧 내가 충분히 있을 수 있다고 믿는 대로 자연선택으로 번식력 있는 수컷과 암컷과 다르게 만들어진 경우에, 우리는 보통의 변이에서 얻은 유추로부터 잇따른 가볍고 이로운 변화가 저마다 처음에는 아마 같은 둥지의 모든 중성 개체에게서가 아니라 몇몇에게서만 나타났으리라고, 또 그 이로운 변화를 지닌 중성을 가장 많이 낳는 번식력 있는 어버이를 오래 이어 고른 덕분에 마침내 모든 중성이 그 바라던 형질을 지니게 되었으리라고 마음 놓고 결론지어도

좋다. 이 견해에 따르면 우리는 같은 종의 중성 곤충을 같은 둥지에서 이따금 찾아내되 구조의 등급을 보여 주는 것을 찾아내야 한다. 그리고 유럽 밖의 중성 곤충이 얼마나 적게 꼼꼼히 살펴졌는지를 감안하면 우리는 실제로 이것을 자주라고 할 만큼 찾아낸다. F. 스미스 씨는 영국의 여러 개미의 중성이 크기에서, 때로는 빛깔에서 얼마나 놀랍도록 서로 다른지를 보였고, 그 양 끝의 형태가 때로 같은 둥지에서 꺼낸 개체들로 완전하게 이어질 수 있음을 보였다. 나 자신도 이런 종류의 완전한 등급을 견주어 보았다. 더 큰 일꾼이나 더 작은 일꾼이 가장 많은 일이 흔히 있으며, 크고 작은 것이 둘 다 많고 중간 크기의 것이 수에서 적은 일도 흔히 있다. *Formica flava*는 더 큰 일꾼과 더 작은 일꾼을 지니며 중간 크기의 것도 얼마쯤 지닌다. 그리고 F. 스미스 씨가 살핀 대로 이 종에서 더 큰 일꾼은 홑눈(ocelli)을 지니는데 그것은 작지만 뚜렷이 알아볼 수 있는 반면, 더 작은 일꾼은 홑눈이 흔적만 남아 있다. 이 일꾼의 표본을 여럿 꼼꼼히 해부해 본 나는 더 작은 일꾼의 눈이 그 비례에 따른 작은 크기만으로 설명할 수 있는 것보다 훨씬 더 흔적에 가깝다고 단언할 수 있다. 그리고 그토록 단호하게 주장할 엄두는 나지 않지만, 중간 크기의 일꾼은 그 홑눈이 정확히 중간의 상태에 있다고 나는 온전히 믿는다. 그리하여 여기서 우리는 같은 둥지 안에 크기에서만이 아니라 보는 기관에서도 다르면서 몇몇 중간 상태의 구성원으로 이어진 번식력 없는 일꾼의 두 무리를 얻는다. 여담으로 덧붙이자면, 더 작은 일꾼이 그 무리에 가장 쓸모 있었고 더 작은 일꾼을 점점 더 많이 낳는 수컷과 암컷이 끊임없이 선택되어 마침내 모든 일꾼이 이 상태에 이르렀다면, 우리는 그때 *Myrmica*의 중성과 거의 같은 상태의 중성을 지닌 개미 종을 얻었을 것이다. *Myrmica*의 일꾼은 홑눈의 흔적조차 지니고 있지 않지만, 이 속의 수컷 개미와 암컷 개미는 잘 발달한 홑눈을 지니고 있기 때문이다.

또 다른 한 경우를 들 수 있다. 같은 종 안의 서로 다른 중성 계급 사이에서 구조의 중요한 점에 등급이 있으리라고 내가 하도 자신 있게 기대한 나머지, 나는 F. 스미스 씨가 서아프리카 몰이개미[27](*Anomma*)의 같은 둥지에서 나온 표본을 여럿 주겠다고 한 제안을 기꺼이 받아들였다. 독자는 아마 내가 실제로 잰 값이 아니라 엄밀히 정확한 비유를 들 때 이 일꾼들 사이의 차이가 얼마나 큰지를 가장 잘 헤아릴 수 있을 것이다. 그 차이는 우리가 집을 짓는 일꾼 한 무리를 보았는데 그 가운데 많은 이가 키 5피트 4인치이고 많은 이가 16피트인 것과 같았다. 그러나 우리는 더 큰 일꾼이 더 작은 사람의 머리보다 세 배가 아니라 네 배 큰 머리를 지니고 거의 다섯 배 큰 턱을 지녔다고 가정해야 한다. 더구나 여러 크기의 일개미의 턱은 모양에서, 또 이의 형태와 수에서 놀랍도록 달랐다. 그러나 우리에게 중요한 사실은, 일꾼을 크기가 다른 계급으로 묶을 수는 있어도 그것들이 서로 감지할 수 없을 만큼 고운 등급으로 이어지며 크게 다른 그 턱의 구조도 그러하다는 점이다. 이 뒤의 점을 나는 자신 있게 말하는데, 러벅 씨[28]가 내가 여러 크기의 일꾼에게서 해부해 낸 턱을 카메라 루시다[29]로 그려 주었기 때문이다.

이 사실을 앞에 두고 나는 자연선택이 번식력 있는 어버이에게 작용함으로써, 모두 큰 크기에 한 가지 턱 형태를 지닌 중성을, 또는 모두 작은 크기에 크게 다른 구조의 턱을 지닌 중성을 규칙적으로 낳는 종을 만들어 낼 수 있으리라고 믿는다. 아니 마지막으로, 그리고 이것이 우리 난점의 절정인데, 한 크기와 구조를 지닌 일꾼 한 벌과 동시에 다른 크기와 구조를 지닌 일꾼 또 한 벌을 낳는 종까지도 만들어 낼 수 있으리라고 믿는다. 먼저 몰이개미의 경우처럼 등급을 이룬 계열이 만들어지고, 그다음에는 양 끝의 형태가 그 무리에 가장 쓸모 있었으므로 그것을 낳은 어버이가 자연선택된 덕분에 점점 더 많은 수로

만들어져 마침내 중간의 구조를 지닌 것이 하나도 만들어지지 않게 되었을 것이기 때문이다.

그리하여 내가 믿기로는 같은 둥지 안에 서로 크게 다르고 제 어버이와도 크게 다른 번식력 없는 일꾼의 뚜렷이 갈라진 두 계급이 존재한다는 저 놀라운 사실이 생겨났다. 그것들이 만들어진 것이 곤충의 무리에 얼마나 쓸모 있었을지는 분업이 문명인에게 쓸모 있다는 것과 같은 원리로 알아볼 수 있다. 개미는 얻은 지식과 만들어 낸 연장으로 일하지 않고 유전된 본능과 유전된 연장이나 무기로 일하므로, 완전한 분업은 오직 일꾼이 번식력 없음으로써만 이루어질 수 있었다. 일꾼이 번식력이 있었다면 서로 교배했을 터이고, 그 본능과 구조가 뒤섞여 버렸을 것이기 때문이다. 그리고 내가 믿기로는 자연이 개미 무리에서 이 훌륭한 분업을 자연선택을 수단으로 이루어 냈다. 그러나 나는 이 원리를 아무리 믿는다 해도 이 중성 곤충의 경우가 나를 그 사실로 납득시키지 않았더라면 자연선택이 그토록 높은 정도로 힘을 낼 수 있으리라고는 결코 내다보지 못했을 것임을 고백해야 한다. 그래서 나는 자연선택의 힘을 보이기 위해, 또 이것이 내 이론이 부딪친 것 가운데 단연 가장 심각한 특별한 난점이기 때문에 이 경우를 다소 길게, 그러나 전혀 충분하지 않은 길이로 논했다. 또 이 경우는 매우 흥미로우니, 식물에서와 마찬가지로 동물에서도 구조의 어떠한 변화든 훈련이나 습성이 끼어들지 않고도 어떻게든 이로운 수많고 가벼운, 그리고 우리가 우연이라 부를 수밖에 없는 변이가 쌓임으로써 이루어질 수 있음을 증명하기 때문이다. 어떤 무리의 아주 번식력 없는 구성원에게서 아무리 많은 훈련이나 습성이나 의지가 있었다 해도 번식력 있는 구성원의 구조나 본능에 영향을 줄 수는 없었을 것이며, 자손을 남기는 것은 오직 이들뿐이기 때문이다. 나는 이 중성 곤충이라는 결정적 사례를

라마르크[30]의 잘 알려진 학설에 맞세운 사람이 아무도 없었다는 데 놀란다.

요약. 나는 이 장에서 우리 집짐승의 정신적 성질이 변이한다는 것과 그 변이가 유전된다는 것을 짧게 보이려 애썼다. 그보다 더 짧게 나는 자연 상태에서 본능이 조금씩 변이한다는 것을 보이려 했다. 본능이 동물마다 더없이 중요하다는 데에는 누구도 시비하지 않을 것이다. 그러므로 생활 조건이 달라질 때 자연선택이 본능의 가벼운 변화를 쓸모 있는 어떤 방향으로든 어디까지든 쌓아 가는 데 나는 아무 난점도 보지 못한다. 어떤 경우에는 습성 곧 쓰임과 쓰이지 않음이 아마도 끼어들었을 것이다. 나는 이 장에 든 사실이 내 이론을 크게 굳혀 준다고 주장하지 않는다. 그러나 내 판단이 닿는 한 난점이 되는 사례 가운데 어느 것도 그것을 없애지는 못한다. 다른 한편으로 본능이 언제나 절대적으로 완전하지는 않고 실수를 저지르기 쉽다는 사실, 어떤 본능도 다른 동물만의 이익을 위해 만들어지지 않았으며 오히려 동물마다 다른 것들의 본능을 이용한다는 사실, 박물학의 격률인 「*natura non facit saltum*」 이 몸의 구조에 못지않게 본능에도 들어맞으며 앞서 말한 견해로는 뚜렷이 설명되나 다른 길로는 설명되지 않는다는 사실, 이 모두가 자연선택 이론을 뒷받침하는 쪽으로 기운다.

이 이론은 본능에 관한 몇몇 다른 사실로도 뒷받침된다. 그러한 예로 가까우면서도 분명히 구분되는 종이 세상의 멀리 떨어진 곳에 살고 자못 다른 생활 조건 아래 살면서도 거의 같은 본능을 간직하는 흔한 경우가 그러하다. 이를테면 우리는 유전의 원리로 어째서 남아메리카의 지빠귀가 우리 영국의 지빠귀와 똑같이 독특한 방식으로 제 둥지에 진흙을 바르는지를 이해할 수 있다. 또 어째서 북아메리카의 수컷 굴뚝새(*Troglodytes*)가 우리의 구분되는 종인 굴뚝새[31]의 수컷들처럼 잠자리로 쓸 「수컷 둥지」를 짓는지도 이해할 수 있다. 이는 알려진

어떤 새와도 전혀 다른 습성이다. 끝으로 이것이 논리적인 추론은 아닐지 모르나, 내 상상에는 어린 뻐꾸기가 제 젖형제를 둥지 밖으로 밀어내는 일, 개미가 노예를 만드는 일, *Ichneumonidæ*[32](맵시벌과)의 유충이 애벌레의 산 몸속에서 파먹는 일 같은 본능을 특별히 부여되거나 창조된 본능으로 보지 않고, 모든 생물의 나아감으로 이끄는 하나의 일반 법칙, 곧 번식하고 변이하며 가장 강한 것이 살고 가장 약한 것이 죽게 하라는 법칙의 작은 결과로 보는 편이 훨씬 더 흡족하다.

---

1. *Aphides* — 진딧물을 가리킨다. 다윈은 진딧물 속의 라틴어 이름 *Aphis*의 복수형을 영어의 보통명사처럼 썼다. 학명이므로 라틴어를 그대로 두었다.

2. 노예를 만드는 개미(slave-making ants) — 어떤 개미가 다른 종의 개미 둥지를 습격해 번데기를 빼앗아 와 제 둥지에서 깨우고 그 일꾼에게 둥지의 일을 맡기는 행동을 가리키는 곤충학의 용어다. 오늘날에도 노예사역(dulosis)이라는 정식 용어로 이 행동을 부르며, 「노예 개미」와 「주인 개미」라는 말도 그대로 쓰인다. 사람의 노예제를 가리키는 말이 아니라 곤충의 한 행동 유형을 가리키는 학술 용어이므로 원문대로 옮겼다.

3. 피에르 위베르 — 장 피에르 위베르(Jean Pierre Huber, 1777~1840). 스위스의 곤충학자로 개미의 습성을 연구해 《본토 개미의 습성 연구》(1810)를 냈다. 뒤에 나오는 「아버지 위베르」는 그의 아버지 프랑수아 위베르(François Huber, 1750~1831)로, 눈이 멀었으면서도 꿀벌을 연구해 《꿀벌에 관한 새로운 관찰》(1792)을 남겼다.

4. 프레더릭 퀴비에 — 프레데리크 퀴비에(Frédéric Cuvier, 1773~1838). 프랑스의 동물학자로 조르주 퀴비에의 동생이며, 파리 식물원의 동물 사육을 맡아 포유류의 본능과 길들임을 연구했다.

5. *Natura non facit saltum* — 「자연은 비약하지 않는다」는 뜻의 라틴어 격률이다. 린네가 《식물철학》(1751)에서 쓴 뒤 19세기 박물학에서 널리 인용되었다. 6장에 이어 이 장에서도 두 번 나온다. 격률이므로 원문을 그대로 두었다.

6. 오듀본 — 존 제임스 오듀본(John James Audubon, 1785~1851). 미국의 조류학자이자 화가로 《미국의 새》를 냈다. 6장에서 이미 나왔다.

7. 두건까마귀 — 원문은 hooded crow. 유럽 북부와 중동에 사는 까마귀의 한 종류로, 잿빛과 검은빛이 섞인 깃이 두건을 쓴 듯이 보여 이 이름이 붙었다. 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 원문의 뜻을 살려 옮겼다.

8. 르 루아 — 샤를 조르주 르 루아(Charles-Georges Le Roy, 1723~1789). 프랑스의 저술가로 베르사유의 사냥터를 맡아 짐승을 오래 관찰했고 《동물의 지능과 완전해질 수 있음에 관한 철학적 편지》(1768)를 썼다.

9. 공중제비비둘기 — 원문은 tumbler-pigeon. 나는 도중에 몸을 뒤로 굴려 공중제비를 도는 비둘기 품종이다. 1장과 4장에서 이미 나왔다. 뒤의 「집공중제비비둘기」는 house-tumbler로, 그 가운데 곤두박질이 유난히 심한 갈래다.

10. 브렌트 씨 — 버나드 P. 브렌트(Bernard P. Brent, 1822~1867). 영국의 비둘기 사육가이자 저술가로 다윈과 편지를 주고받으며 비둘기 품종에 관한 자료를 주었다.

11. 미개인(savages) — 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않는 수렵·채집 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 야간족·셀크남족처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

12. 브루어 박사 — 토머스 메이오 브루어(Thomas Mayo Brewer, 1814~1880). 미국의 조류학자로 북아메리카 새의 알과 둥지를 연구했다.

13. 그레이 박사 — 존 에드워드 그레이(John Edward Gray, 1800~1875). 영국의 동물학자로 대영박물관 동물부를 오래 맡았다. 4장과 6장에 나오는 미국의 식물학자 에이사 그레이와는 다른 사람이다.

14. *Gallinaceæ* — 닭과 꿩과 메추라기처럼 땅에서 먹이를 찾는 새를 묶어 부르던 당시의 분류명이다. 오늘날의 닭목(Galliformes)에 해당한다. 당시의 분류명이므로 라틴어를 그대로 두었다.

15. *Sphegidæ* — 나나니벌 무리를 묶은 당시의 분류명이다. 다윈이 본문에서 「말벌 비슷한 곤충」이라고 스스로 풀이했다. 뒤에 나오는 *Sphex*는 그 대표 속이다.

16. 파브르 씨 — 장 앙리 파브르(Jean-Henri Fabre, 1823~1915). 프랑스의 곤충학자로 벌과 말벌의 습성을 오래 관찰했다. 《곤충기》는 뒤에 나온 책이며, 다윈이 여기서 끌어온 것은 그 이전의 논문이다.

17. *Formica (Polyerges) rufescens* — 오늘날 *Polyergus rufescens*로 부르는 개미다. 이 속을 세운 라트레유의 본래 표기도 오늘날 쓰이는 표기도 Polyergus이지만, 초판 본문의 표기가 Polyerges이므로 저본을 그대로 두었다.

18. F. 스미스 씨 — 프레더릭 스미스(Frederick Smith, 1805~1879). 영국의 곤충학자로 대영박물관에서 벌과 개미와 말벌을 맡았다.

19. 깍지벌레 — 원문은 cocci. 식물의 즙을 빨아 먹으며 단물을 내놓는 작은 곤충으로, 개미가 *Aphides*와 마찬가지로 이것을 돌보며 단물을 얻는다.

20. 워터하우스 씨 — 조지 로버트 워터하우스(George Robert Waterhouse, 1810~1888). 영국의 박물학자로 비글호가 가져온 포유류와 딱정벌레를 정리했다. 4장에서 이미 나왔다.

21. 뒝벌 — 원문은 humble-bee. 오늘날 영어로는 bumble-bee라 하며, 몸이 굵고 털이 많은 벌 무리다. 3장과 4장에서 이미 나왔다.

22. *Melipona domestica* — 중남아메리카에 사는 침 없는 벌의 한 종류다. 꿀벌과 달리 방의 모양이 원기둥꼴과 공 모양에 가깝다. 다윈은 이 벌을 뒝벌과 꿀벌 사이의 중간 단계에 놓는다.

23. 밀러 교수 — 윌리엄 홀로스 밀러(William Hallowes Miller, 1801~1880). 케임브리지의 광물학 교수로, 결정의 면을 나타내는 밀러 지수를 세운 결정학자다.

24. 테지트마이어 씨 — 윌리엄 버나드 테지트마이어(William Bernhard Tegetmeier, 1816~1912). 영국의 양봉가이자 가금 사육가로 다윈에게 벌과 비둘기에 관한 자료와 실험 방법을 주었다.

25. 마디동물 — 원문은 articulate animals. 퀴비에가 세운 큰 갈래 *Articulata*에 속하는 동물로, 몸이 마디로 나뉜 것들을 묶었다. 오늘날의 절지동물과 환형동물이 여기 들어갔다. 6장에서 이미 나왔다.

26. *Myrmecocystus* — 배에 단물을 가득 채워 저장 항아리 노릇을 하는 일꾼을 두는 개미 속이다. 다윈이 적은 대로 이 일꾼은 둥지를 떠나지 않는다.

27. 몰이개미 — 원문은 driver ant. 서아프리카에 사는 개미로, 큰 무리를 지어 땅 위를 훑고 지나가며 먹이를 덮친다. 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 원문의 뜻을 살려 옮겼다.

28. 러벅 씨 — 존 러벅(John Lubbock, 1834~1913). 영국의 은행가이자 박물학자로 다윈의 이웃이었으며 개미와 벌을 연구했다.

29. 카메라 루시다 — 프리즘을 써서 관찰하는 대상의 상을 종이 위에 겹쳐 보이게 하는 장치다. 현미경으로 본 표본을 정확한 비례로 옮겨 그리는 데 썼다.

30. 라마르크 — 장바티스트 라마르크(Jean-Baptiste Lamarck, 1744~1829). 프랑스의 박물학자로, 생물이 살아가는 동안 기관을 쓰고 쓰지 않음으로써 얻은 변화가 자손에게 넘겨진다고 보았다. 다윈이 여기서 「잘 알려진 학설」이라 부른 것이 이것이다.

31. 굴뚝새 — 원문은 Kitty-wren. 영국에서 굴뚝새(*Troglodytes troglodytes*)를 부르던 통칭이다. 「수컷 둥지」는 원문의 cock-nest로, 수컷이 짓되 알을 품는 데 쓰지 않고 잠자리로만 쓰는 둥지를 말한다.

32. *Ichneumonidæ* — 맵시벌과. 다른 곤충의 애벌레 몸에 알을 낳아, 깬 애벌레가 숙주의 몸속을 파먹으며 자라는 벌 무리다.

# 8장 — 잡종성

첫 교배의 불임성과 잡종의 불임성의 구분. 불임성은 정도가 여러 가지이고 보편적이지 않으며, 근친 교배에 영향을 받고, 사육으로 사라진다. 잡종의 불임성을 지배하는 법칙. 불임성은 특별히 주어진 것이 아니라 다른 차이에 딸려 오는 것이다. 첫 교배와 잡종의 불임성의 원인. 생활 조건이 바뀌는 것의 효과와 교배의 효과 사이의 나란함. 변종을 교배했을 때의 가임성과 그 혼종 자손의 가임성은 보편적이지 않다. 가임성을 떼어 놓고 잡종과 혼종을 견줌. 요약.

박물학자들이 흔히 품는 견해는, 종이 서로 교배할 때 모든 생물 형태가 뒤섞이는 것을 막기 위해 불임성이라는 성질을 특별히 부여받았다는 것이다. 이 견해는 처음에는 그럴듯해 보인다. 같은 나라 안의 종들이 자유롭게 교배할 수 있었다면 뚜렷이 구분된 채로 남아 있기 어려웠을 터이기 때문이다. 잡종이 아주 일반적으로 불임이라는 사실의 중요함은, 내 생각에, 최근의 몇몇 저자에게서 크게 낮추어 평가되어 왔다. 자연선택 이론에서 이 사례는 특히 중요하다. 잡종의 불임성은 잡종 자신에게 아무런 이로움이 될 수 없으므로, 이로운 정도의 불임성이 잇따라 보존되는 것으로는 얻어질 수 없었을 터이기 때문이다. 그러나 나는 불임성이 특별히 얻어지거나 부여된 성질이 아니라 다른 얻어진 차이에 딸려 오는 것임을 보일 수 있기를 바란다.

이 주제를 다룰 때, 크게 보아 근본적으로 다른 두 부류의 사실이 흔히 한데 뒤섞여 왔다. 곧 두 종을 처음 교배했을 때의 불임성과, 거기서

나온 잡종의 불임성이다.

순수한 종은 물론 생식 기관이 완전한 상태에 있는데도 서로 교배하면 자손을 거의 낳지 못하거나 아예 낳지 못한다. 반면에 잡종은 생식 기관이 기능을 하지 못하는데, 이는 식물에서나 동물에서나 수컷 쪽 요소의 상태에서 뚜렷이 볼 수 있다. 기관 자체는 현미경이 드러내는 한에서는 구조가 완전한데도 그러하다. 앞의 경우에는 배(胚)를 이루러 가는 두 성 요소가 완전하다. 뒤의 경우에는 그것들이 아예 발달하지 않았거나 불완전하게 발달해 있다. 이 구분은 두 경우에 공통된 불임성의 원인을 따져야 할 때 중요하다. 이 구분은 아마도 대충 덮이고 넘어갔을 것이다. 두 경우의 불임성이 다 우리 추론 능력이 미치는 범위 밖에서 특별히 주어진 것으로 여겨져 왔기 때문이다.

변종, 곧 공통의 어버이에서 내려온 것으로 알려졌거나 그렇게 믿어지는 형태들을 서로 교배했을 때의 가임성과, 마찬가지로 그 혼종 자손의 가임성은 내 이론에서 종의 불임성과 똑같이 중요하다. 그것이 변종과 종 사이에 넓고 뚜렷한 구분을 짓는 것처럼 보이기 때문이다.

먼저 종을 교배했을 때의 불임성과 그 잡종 자손의 불임성을 보자. 이 주제에 거의 일생을 바친 저 성실하고 훌륭한 두 관찰자, 쾰로이터[1]와 게르트너[2]의 여러 논문과 저작을 읽고서 어느 정도의 불임성이 매우 일반적이라는 데 깊은 인상을 받지 않기란 불가능하다. 쾰로이터는 이 규칙을 보편적인 것으로 삼는다. 그러나 그는 매듭을 잘라 버린다. 대다수 저자가 별개의 종으로 보는 두 형태가 서로 아주 가임인 것을 찾아낸 열 가지 경우에, 그는 망설임 없이 그것들을 변종으로 자리매김하기 때문이다. 게르트너도 이 규칙을 똑같이 보편적인 것으로 삼으며, 쾰로이터가 든 열 가지 경우가 완전히 가임이라는 데 이의를 제기한다. 그러나 이 경우들과 다른 많은 경우에 게르트너는 어느 정도의 불임성이 있음을 보이려고 씨를 하나하나 조심스레 세지 않을 수

없다. 그는 언제나 두 종을 교배했을 때와 그 잡종 자손이 맺은 씨의 최대 수를, 두 순수한 어버이 종이 자연 상태에서 맺는 평균 수와 견준다. 그러나 여기에 심각한 오차의 원인이 끼어드는 것으로 내게는 보인다. 잡종으로 만들 식물은 수술을 떼어 내야 하고, 흔히 그보다 더 중요하게는, 곤충이 다른 식물에서 꽃가루를 날라 오지 못하도록 따로 가두어 두어야 한다. 게르트너가 실험한 식물은 거의 다 화분에 심겨 있었고, 보아하니 그의 집 안의 방에 두어져 있었다. 이런 처리가 흔히 식물의 가임성을 해친다는 것은 의심할 수 없다. 게르트너가 제 표에 수술을 떼어 내고 제 꽃가루로 인공 수정을 한 식물의 사례를 스무 가지쯤 싣고 있는데, (손질이 어렵다고 인정되는 *Leguminosæ*[3] 같은 경우를 모두 빼면) 이 스무 가지 식물 가운데 절반이 가임성이 어느 정도 손상되었기 때문이다. 게다가 게르트너는 여러 해에 걸쳐 프림로즈와 카우슬립[4]을 거듭 교배했는데, 이 둘은 변종이라고 믿을 좋은 이유가 있는데도 가임인 씨를 얻는 데 한두 번밖에 성공하지 못했다. 또 가장 뛰어난 식물학자들이 변종으로 자리매김하는 흔한 붉은 *Anagallis*와 파란 *Anagallis*(*Anagallis arvensis*와 *coerulea*)[5]가 서로 완전히 불임임을 그는 찾아냈다. 그리고 비슷한 다른 여러 경우에도 그는 같은 결론에 이르렀다. 그러므로 다른 많은 종이 서로 교배했을 때 정말로 게르트너가 믿는 만큼 불임인지 우리가 의심해 보아도 좋으리라고 내게는 보인다.

한편으로 여러 종을 교배했을 때의 불임성이 정도가 하도 다르고 하도 알아챌 수 없이 등급을 지으며 옅어진다는 것, 다른 한편으로 순수한 종의 가임성이 하도 쉽게 온갖 사정에 영향을 받는다는 것은 확실하다. 그래서 실제로 쓰이는 모든 목적에서 완전한 가임성이 어디서 끝나고 불임성이 어디서 시작되는지 말하기가 몹시 어렵다. 이에 대해서는 지금껏 살았던 가장 경험 많은 두 관찰자, 곧 쾰로이터와 게르트너가

바로 같은 종을 두고 정반대의 결론에 이르렀다는 것보다 더 나은 증거를 구할 수 없다고 나는 생각한다. 또한 어떤 미심쩍은 형태를 종으로 자리매김해야 하는가 변종으로 자리매김해야 하는가 하는 물음을 두고 우리의 가장 뛰어난 식물학자들이 내놓은 증거를, 서로 다른 잡종 연구자들이 또는 같은 저자가 서로 다른 해에 한 실험에서 끌어온 가임성의 증거와 견주어 보는 것은 매우 유익하다. 다만 여기서는 자세히 들어갈 지면이 없다. 그리하여 불임성도 가임성도 종과 변종 사이에 아무런 뚜렷한 구분을 주지 못한다는 것, 이 출처에서 나온 증거도 등급을 지으며 옅어지고 체질과 구조의 다른 차이에서 끌어온 증거와 똑같은 정도로 미심쩍다는 것을 보일 수 있다.

잇따른 세대에서 잡종의 불임성은 어떠한가. 게르트너는 어떤 잡종들을 두 순수한 어버이 어느 쪽과도 교배되지 않도록 조심스레 지키면서 여섯 세대나 일곱 세대까지, 한 경우에는 열 세대까지 길러낼 수 있었는데, 그럼에도 그는 그것들의 가임성이 결코 늘지 않았고 대개 크게 줄었다고 단호히 주장한다. 나는 대개 그러하다는 것과, 가임성이 첫 몇 세대에서 흔히 갑자기 줄어든다는 것을 의심하지 않는다. 그럼에도 나는 이 모든 실험에서 가임성이 따로 있는 원인, 곧 근친 교배 때문에 줄었다고 믿는다. 나는 근친 교배가 가임성을 떨어뜨린다는 것과, 다른 한편으로 별개의 개체나 변종과 이따금 교배하는 것이 가임성을 높인다는 것을 보이는 사실을 하도 많이 모아 놓아서, 사육가들 사이에 거의 보편적으로 퍼져 있는 이 믿음이 옳다는 것을 의심할 수 없다. 실험하는 이들이 잡종을 많은 수로 길러내는 일은 드물다. 그리고 어버이 종이나 가까운 다른 잡종이 대개 같은 정원에서 자라므로 꽃이 피는 철에는 곤충이 찾아오는 것을 조심스레 막아야 한다. 따라서 잡종은 대개 세대마다 제 개체의 꽃가루로 수정될 것이다. 그리고 나는 이것이, 잡종이라는 출신 때문에 이미 줄어든 그것들의

가임성을 해치리라고 확신한다. 이 확신은 게르트너가 거듭 내놓은 놀라운 진술로 더 굳어진다. 곧 덜 가임인 잡종이라 해도 같은 종류의 잡종 꽃가루로 인공 수정을 해 주면, 손질이 흔히 나쁜 영향을 미치는데도 그 가임성이 때때로 뚜렷이 늘고 또 계속 늘어간다는 것이다. 그런데 인공 수정에서는 (내가 직접 겪어 아는 바로는) 꽃가루를 수정시킬 그 꽃 자체의 꽃밥에서 가져오는 만큼이나 자주 우연히 다른 꽃의 꽃밥에서 가져오게 된다. 그리하여 두 꽃 사이의 교배가, 아마도 같은 그루 위의 꽃이겠지만, 그렇게 이루어질 것이다. 게다가 복잡한 실험이 진행될 때에는 게르트너만큼 조심스러운 관찰자라면 제 잡종의 수술을 떼어 냈을 터이고, 이는 세대마다 같은 그루의 다른 꽃이든 같은 잡종 성질을 지닌 다른 그루의 꽃이든 별개의 꽃에서 온 꽃가루와 교배되도록 보장했을 것이다. 그리하여 인공 수정된 잡종의 잇따른 세대에서 가임성이 늘어난다는 이상한 사실은, 내 생각에, 근친 교배를 피한 덕분으로 설명될 수 있다.

이제 세 번째로 경험 많은 잡종 연구자, 곧 존경하는 W. 허버트[6] 목사가 이른 결과로 눈을 돌려 보자. 어떤 잡종은 완전히 가임이며 순수한 어버이 종만큼이나 가임이라는 그의 결론은, 별개의 종들 사이에 어느 정도의 불임성이 있다는 것이 자연의 보편 법칙이라는 쾰로이터와 게르트너의 결론만큼이나 단호하다. 그는 게르트너가 실험한 바로 그 종들 가운데 몇 가지를 실험했다. 그들의 결과가 갈린 것은, 내 생각에, 허버트의 뛰어난 원예 솜씨와 그가 온실을 마음대로 쓸 수 있었다는 사정으로 얼마쯤 설명될 수 있다. 그의 많은 중요한 진술 가운데 여기서는 한 가지만 보기로 들겠다. 곧 "*C. revolutum*으로 수정한 *Crinum capense*의 꼬투리 안에 든 밑씨는 하나하나가 모두 한 그루의 식물이 되었는데, (그의 말로는) 이 식물이 자연 상태로 수정되는 경우에는 그런 일이 일어나는 것을 내가 결코 본 적이 없다"는 것이다.

그리하여 우리는 여기서 별개의 두 종 사이의 첫 교배에서 완전한 가임성을, 아니 여느 때의 완전함을 넘어서는 가임성마저 보게 된다.

이 *Crinum*의 사례는 나를 매우 기묘한 사실로 이끈다. 곧 어떤 *Lobelia* 종들과 *Hippeastrum*속의 모든 종에서처럼, 제 꽃가루보다 다른 별개 종의 꽃가루로 훨씬 더 쉽게 수정되는 개체 식물이 있다는 것이다. 이 식물들은 제 꽃가루로는 아주 불임인데도 별개 종의 꽃가루에는 씨를 맺는 것으로 드러났기 때문이다. 제 꽃가루도 완전히 멀쩡하다는 것이 드러났는데도 그러한데, 그 꽃가루가 별개의 종을 수정시켰기 때문이다. 그리하여 어떤 개체 식물과 어떤 종의 모든 개체는 실제로 제 꽃가루로 수정되는 것보다 훨씬 더 쉽게 잡종으로 만들어질 수 있다! 예컨대 *Hippeastrum aulicum*의 비늘줄기 하나가 꽃 네 송이를 냈다. 허버트는 그 가운데 셋을 제 꽃가루로 수정시켰고, 넷째는 그 뒤에 별개의 다른 세 종에서 내려온 겹잡종의 꽃가루로 수정시켰다. 그 결과는 이러했다. "먼저 수정한 세 송이의 씨방은 곧 자라기를 멈추었고 며칠 뒤 완전히 죽어 버린 반면, 잡종의 꽃가루로 수정된 꼬투리는 힘차게 자라 빠르게 익어 갔고 좋은 씨를 맺었으며 그 씨는 잘 싹텄다." 1839년에 내게 보낸 편지에서 허버트 씨는 그때까지 다섯 해 동안 이 실험을 해 보았다고 말했고, 그 뒤로도 여러 해 동안 계속해 보았는데 언제나 같은 결과였다. 이 결과는 *Hippeastrum*과 그 아속의 경우, 그리고 *Lobelia, Passiflora, Verbascum* 같은 다른 몇몇 속의 경우에도 다른 관찰자들이 확인했다. 이 실험의 식물들은 완전히 건강해 보였고 같은 꽃의 밑씨와 꽃가루가 둘 다 다른 종에 대해서는 완전히 멀쩡했는데도, 서로에 대한 작용에서는 기능이 불완전했으므로 우리는 그 식물들이 자연스럽지 못한 상태에 있었다고 미루어 볼 수밖에 없다. 그럼에도 이 사실들은, 종을 교배했을 때의 가임성이 같은 종이 제

꽃가루로 수정되었을 때와 견주어 더 낮거나 더 높은 것이 때때로 얼마나 사소하고 알 수 없는 원인에 달려 있는지를 보여 준다.

원예가들의 실제 실험은 과학다운 정밀함을 갖추고 이루어진 것은 아니지만 얼마쯤 눈여겨볼 만하다. *Pelargonium, Fuchsia, Calceolaria, Petunia, Rhododendron* 따위의 종들이 얼마나 복잡하게 교배되어 왔는지는 널리 알려져 있는데, 그럼에도 이 잡종 가운데 많은 것이 씨를 잘 맺는다. 예컨대 허버트는 전반적인 생김새가 가장 크게 다른 두 종인 *Calceolaria integrifolia*와 *plantaginea*에서 나온 잡종이 "칠레의 산에서 온 자연의 종인 양 완전하게 제 스스로를 번식시켰다"고 주장한다. 나는 *Rhododendron*의 복잡한 교배 가운데 몇 가지의 가임성 정도를 확인하느라 얼마쯤 애를 썼는데, 그 가운데 많은 것이 완전히 가임이라는 것을 확실하게 들었다. 예컨대 C. 노블[7] 씨는 *Rhododendron Ponticum*과 *Catawbiense* 사이의 잡종에서 접붙일 대목을 길러낸다고, 그리고 이 잡종은 "상상할 수 있는 만큼 잘 씨를 맺는다"고 내게 알려 왔다. 게르트너가 그러하다고 믿는 대로, 잡종이 공정하게 다루어졌을 때 잇따른 세대마다 가임성이 계속 줄었다면 그 사실은 묘목업자들에게 널리 알려졌을 것이다. 원예가들은 같은 잡종을 큰 모판으로 길러내는데, 그런 것만이 공정하게 다루어진 것이다. 곤충의 손을 빌려 같은 잡종 변종의 여러 개체가 서로 자유롭게 교배하도록 허락되고, 그리하여 근친 교배의 해로운 영향이 막히기 때문이다. 누구든 꽃가루를 내지 않는 더 불임인 종류의 잡종 *Rhododendron*의 꽃을 살펴보면 곤충의 손이 얼마나 잘 듣는지 쉽게 확인할 수 있다. 그 암술머리에서 다른 꽃에서 날라 온 꽃가루를 잔뜩 찾아낼 것이기 때문이다.

동물에서는 식물에서보다 훨씬 적은 수의 실험만이 조심스럽게 시도되었다. 우리의 분류 체계를 믿을 수 있다면, 곧 동물의 속들이

식물의 속들만큼이나 서로 구분된다면, 우리는 자연의 사다리에서 더 멀리 떨어진 동물이 식물의 경우보다 더 쉽게 교배될 수 있다고 미루어 볼 수 있다. 그러나 잡종 자체는, 내 생각에, 더 불임이다. 완전히 가임인 잡종 동물의 사례로서 충분히 잘 입증되었다고 볼 만한 것이 있는지 나는 의심스럽다. 그러나 가두어 기를 때 자유롭게 번식하는 동물이 적은 탓에 공정하게 시도된 실험이 적다는 것을 염두에 두어야 한다. 예컨대 카나리아는 되샛과의 다른 아홉 종과 교배되었으나, 이 아홉 종 가운데 어느 하나도 갇힌 상태에서 자유롭게 번식하지 않으므로, 우리는 그것들과 카나리아 사이의 첫 교배나 그 잡종이 완전히 가임이리라고 기대할 권리가 없다. 또한 더 가임인 잡종 동물의 잇따른 세대에서 가임성이 어떠한가에 대해서는, 근친 교배의 나쁜 영향을 피하려고 같은 잡종의 두 집안을 서로 다른 어버이에게서 동시에 길러낸 보기를 나는 거의 알지 못한다. 오히려 사육가라면 누구나 끊임없이 되풀이하는 훈계와 반대로, 잇따른 세대마다 대개 남매끼리 교배되어 왔다. 그리고 이런 경우에 잡종이 본디 지닌 불임성이 계속 늘어 간 것은 조금도 놀랍지 않다. 우리가 이렇게 하여, 어떤 까닭으로든 불임으로 기우는 경향을 조금이라도 지닌 순수한 동물에게 남매를 짝지어 준다면, 그 품종은 틀림없이 아주 몇 세대 안에 사라질 것이다.

완전히 가임인 잡종 동물의 충분히 잘 입증된 사례를 나는 알지 못하지만, *Cervulus vaginalis*와 *Reevesii*에서 나온 잡종, 그리고 *Phasianus colchicus*와 *P. torquatus*, *P. versicolor* 사이에서 나온 것이 완전히 가임이라고 믿을 만한 얼마쯤의 이유는 있다. 흔한 거위와 중국 거위(*A. cygnoides*)는 서로 하도 달라 대개 별개의 속으로 자리매김되는 종인데, 그 사이에서 나온 잡종은 이 나라에서 두 순수한 어버이 어느 쪽과도 자주 새끼를 쳤고, 딱 한 사례에서는 저희끼리 새끼를 쳤다. 이는 에이턴[8] 씨가 이루어낸 것인데, 그는 같은

어버이에게서 나왔으나 부화한 때가 다른 잡종 두 마리를 길러냈다. 그리고 이 두 마리 새에게서 한 둥지에 무려 여덟 마리의 잡종(순수한 거위의 손자)을 길러냈다. 그러나 인도에서는 이 교배된 거위가 훨씬 더 가임임이 틀림없다. 판단 능력이 뛰어난 두 사람, 곧 블라이스 씨와 허턴 대위[9]에게서 나는 이 교배된 거위의 무리가 통째로 그 나라 여러 곳에서 길러지고 있다는 것을 확실하게 들었기 때문이다. 그리고 그것들이 두 순수한 어버이 종이 어느 쪽도 없는 곳에서 이익을 얻으려고 길러지고 있으므로, 틀림없이 매우 가임일 것이다.

팔라스[10]에게서 비롯된 학설이 현대의 박물학자들에게 널리 받아들여져 왔다. 곧 우리 사육 동물 대부분이 둘 이상의 본디 종에서 내려왔으며 그 뒤로 서로 교배하여 뒤섞였다는 것이다. 이 견해대로라면 본디 종들이 처음부터 아주 가임인 잡종을 낳았거나, 아니면 그 잡종이 사육 아래 뒤이은 세대에서 아주 가임이 되었어야 한다. 뒤쪽 갈래가 내게는 가장 그럴듯해 보이며, 직접적인 증거에 기대고 있지는 않지만 나는 그것이 참이라고 믿는 쪽으로 기운다. 예컨대 나는 우리 개가 여러 야생 혈통에서 내려왔다고 믿는다. 그런데도 남아메리카의 어떤 토박이 집개를 아마 빼고는 모두가 서로 아주 가임이다. 그리고 유추는 나로 하여금 그 여러 본디 종이 처음부터 자유롭게 서로 새끼를 치고 아주 가임인 잡종을 낳았을지를 크게 의심하게 만든다. 또한 우리 유럽 소와 혹이 있는 인도 소가 서로 아주 가임이라고 믿을 이유가 있다. 그러나 블라이스 씨가 내게 전해 준 사실로 보아 나는 그 둘을 별개의 종으로 보아야 한다고 생각한다. 우리 사육 동물 가운데 많은 것의 기원을 이렇게 보면, 우리는 별개의 동물 종을 교배했을 때 거의 보편적으로 불임이라는 믿음을 버리든가, 아니면 불임성을 지울 수 없는 특징이 아니라 사육으로 없앨 수 있는 특징으로 보아야 한다.

끝으로, 식물과 동물이 서로 교배하는 일에 관해 확인된 모든 사실을 보면, 첫 교배에서나 잡종에서나 어느 정도의 불임성이 지극히 일반적인 결과라는 것, 그러나 우리의 지금 지식 상태에서는 그것이 절대적으로 보편적이라고 볼 수 없다는 것을 결론지을 수 있다.

첫 교배와 잡종의 불임성을 지배하는 법칙에 대하여. 이제 첫 교배와 잡종의 불임성을 지배하는 사정과 규칙을 조금 더 자세히 따져 보자. 우리의 주된 목적은 그 규칙들이, 종이 서로 교배하여 온통 뒤섞이는 것을 막으려고 이 성질을 특별히 부여받았음을 가리키는지 아닌지를 보는 데 있다. 다음의 규칙과 결론은 주로 식물을 잡종으로 만드는 일에 관한 게르트너의 훌륭한 저작에서 뽑아 온 것이다. 나는 그 규칙이 동물에 얼마나 들어맞는지 확인하느라 많은 애를 썼는데, 잡종 동물에 관한 우리 지식이 얼마나 빈약한지를 생각하면, 같은 규칙이 두 계에 얼마나 두루 들어맞는지를 알고 놀랐다.

첫 교배에서나 잡종에서나 가임성의 정도가 0에서 완전한 가임성까지 등급을 이룬다는 것은 이미 말한 바 있다. 이 등급이 있다는 것을 얼마나 많은 기묘한 길로 보일 수 있는지는 놀라울 정도다. 그러나 여기서는 사실의 가장 앙상한 윤곽만 그릴 수 있다. 한 과에 속하는 식물의 꽃가루를 별개의 과에 속하는 식물의 암술머리에 얹으면, 그것은 같은 양의 무기물 먼지보다 나을 것 없는 영향밖에 미치지 못한다. 이 절대의 가임성 0에서부터, 같은 속의 여러 종의 꽃가루를 어느 한 종의 암술머리에 묻히면 맺히는 씨의 수에서 완벽한 등급이 나타나 거의 완전하거나 아주 완전한 가임성에까지 이른다. 그리고 우리가 보았듯이 어떤 이상한 경우에는 그 식물 제 꽃가루가 낼 수 있는 것을 넘어서는 지나친 가임성에까지 이른다. 잡종 자체에서도 마찬가지여서, 두 순수한 어버이 어느 쪽의 꽃가루로도 가임인 씨를 하나도 맺은 적이 없고 아마 앞으로도 맺지 못할 것들이 있다. 그러나 이런 경우의 몇몇에서는

가임성의 첫 자취를 알아낼 수 있는데, 순수한 어버이 종 가운데 한쪽의 꽃가루가 잡종의 꽃을 그러지 않았을 때보다 일찍 시들게 하기 때문이다. 그리고 꽃이 일찍 시드는 것은 수정이 시작되었다는 표시로 잘 알려져 있다. 이 극단의 불임성에서부터, 제 꽃가루로 수정된 잡종이 점점 더 많은 수의 씨를 맺어 완전한 가임성에까지 이르는 것을 우리는 본다.

교배하기가 매우 어렵고 자손을 좀처럼 내지 않는 두 종에서 나온 잡종은 대체로 매우 불임이다. 그러나 첫 교배를 시키는 어려움과 그리하여 나온 잡종의 불임성 사이의 나란함은 (이 두 부류의 사실은 흔히 한데 뒤섞인다) 결코 엄격하지 않다. 두 순수한 종이 유별나게 수월하게 맺어져 잡종 자손을 많이 내는데도 그 잡종이 눈에 띄게 불임인 경우가 많이 있다. 다른 한편으로는 아주 드물게만 또는 극도로 어렵게만 교배되는 종이 있는데, 그 잡종은 마침내 태어나고 나면 매우 가임이다. 같은 속 안에서도, 예컨대 *Dianthus*에서 이 두 반대되는 경우가 함께 일어난다.

첫 교배에서나 잡종에서나 가임성은 순수한 종의 가임성보다 더 쉽게 불리한 조건에 영향을 받는다. 그러나 가임성의 정도는 마찬가지로 타고난 채로 변하기도 한다. 같은 두 종을 같은 사정 아래 교배해도 언제나 같지는 않고, 어쩌다 실험에 뽑힌 개체들의 체질에 얼마쯤 달려 있기 때문이다. 잡종도 그러하다. 같은 삭과에서 나온 씨로 길러내 똑같은 조건에 놓은 여러 개체에서도 가임성의 정도가 크게 다른 일이 흔히 발견되기 때문이다.

분류상의 근연성이라는 말은 종들 사이의 구조와 체질의 닮음을 뜻하며, 특히 생리적으로 중요함이 크고 가까운 종들 사이에서 거의 다르지 않은 부분의 구조가 닮은 것을 뜻한다. 그런데 종들 사이의 첫 교배의 가임성과 거기서 나온 잡종의 가임성은 그 분류상의 근연성에

크게 지배된다. 이는 분류학자들이 별개의 과로 자리매김한 종들 사이에서는 잡종이 한 번도 길러진 적이 없다는 것으로, 또 다른 한편으로는 아주 가까운 종들이 대체로 수월하게 맺어진다는 것으로 뚜렷이 드러난다. 그러나 분류상의 근연성과 교배의 수월함 사이의 대응은 결코 엄격하지 않다. 아주 가까운 종인데도 맺어지지 않거나 극도로 어렵게만 맺어지는 경우, 다른 한편으로는 아주 동떨어진 종인데도 더없이 수월하게 맺어지는 경우를 수없이 들 수 있다. 같은 과 안에 *Dianthus*처럼 매우 많은 종이 아주 쉽게 교배되는 속이 있는가 하면, *Silene*처럼 극도로 가까운 종들 사이에서도 더없이 끈질긴 애씀이 잡종 하나 내지 못한 속도 있다. 같은 속 안에서도 우리는 이와 같은 차이를 만난다. 예컨대 *Nicotiana*의 많은 종은 다른 거의 어떤 속의 종보다도 폭넓게 교배되어 왔는데, 게르트너는 특별히 동떨어진 종도 아닌 *N. acuminata*가 무려 여덟 가지의 다른 *Nicotiana* 종을 수정시키거나 그것들에게 수정되기를 고집스럽게 거부한다는 것을 찾아냈다. 비슷한 사실을 아주 많이 들 수 있다.

알아볼 수 있는 어떤 형질에서 어떤 종류의, 또 얼마만 한 양의 차이가 있어야 두 종이 교배하지 못하게 되는지는 아무도 짚어 내지 못했다. 생김새와 전반적인 모습이 더없이 다르고 꽃의 모든 부분에서, 심지어 꽃가루와 열매와 떡잎에서까지 뚜렷한 차이를 지닌 식물들이 교배될 수 있음을 보일 수 있다. 한해살이 식물과 여러해살이 식물, 잎 지는 나무와 늘푸른나무, 서로 다른 자리에 살며 극도로 다른 기후에 맞추어진 식물이 흔히 쉽게 교배될 수 있다.

두 종 사이의 상호 교배라는 말로 내가 뜻하는 것은, 예컨대 수말을 먼저 암나귀와 교배시키고 다음에 수나귀를 암말과 교배시키는 경우다. 그러면 이 두 종은 서로 엇바꾸어 교배되었다고 말할 수 있다. 상호 교배를 시키는 수월함에는 흔히 더없이 큰 차이가 있다. 이런 경우는

매우 중요하다. 어떤 두 종이 교배할 수 있는 능력이 흔히 그 분류상의 근연성이나 짜임새 전체에서 알아볼 수 있는 어떤 차이와도 완전히 무관하다는 것을 증명하기 때문이다. 다른 한편으로 이런 경우는 교배 능력이, 우리가 알아챌 수 없고 생식 계통에만 국한된 체질의 차이와 이어져 있음을 뚜렷이 보여 준다. 같은 두 종 사이의 상호 교배에서 결과가 이렇게 달라진다는 것은 오래전에 쾰로이터가 관찰했다. 한 가지 보기를 들면, *Mirabilis jalappa*는 *M. longiflora*의 꽃가루로 쉽게 수정될 수 있고 그리하여 나온 잡종은 넉넉히 가임이다. 그러나 쾰로이터는 여덟 해에 걸쳐 이백 번이 넘게 *M. longiflora*를 *M. jalappa*의 꽃가루로 서로 엇바꾸어 수정시키려 했으나 완전히 실패했다. 이만큼 두드러진 다른 경우도 여럿 들 수 있다. 튀레[11]는 어떤 바닷말, 곧 *Fuci*에서 같은 사실을 관찰했다. 게다가 게르트너는 상호 교배를 시키는 수월함의 이런 차이가 정도는 덜하더라도 지극히 흔하다는 것을 찾아냈다. 그는 많은 식물학자가 변종으로만 자리매김하는 *Matthiola annua*와 *glabra*처럼 아주 가까운 형태들 사이에서도 그것을 관찰했다. 또 눈에 띄는 사실은, 상호 교배에서 길러낸 잡종은 물론 바로 같은 두 종으로 이루어진 것이고 한쪽 종이 먼저 아비로 쓰인 다음 어미로 쓰였을 뿐인데도, 대체로 가임성이 조금씩, 이따금은 크게 다르다는 것이다.

게르트너에게서 기묘한 규칙을 여럿 더 가져올 수 있다. 예컨대 어떤 종은 다른 종과 교배하는 힘이 눈에 띄게 세다. 같은 속의 다른 종은 제 모습을 잡종 자손에게 새겨 넣는 힘이 눈에 띄게 세다. 그러나 이 두 힘이 반드시 함께 가는 것은 결코 아니다. 어떤 잡종은 보통처럼 두 어버이 사이의 중간 형질을 지니는 대신 언제나 한쪽을 바싹 닮는다. 그리고 그런 잡종은 순수한 어버이 종 한쪽과 겉으로 그토록 닮았는데도 드문 예외를 빼면 극도로 불임이다. 또한 보통은 어버이 사이의 중간

구조를 지니는 잡종 가운데 이따금 예외적이고 이상한 개체가 태어나 순수한 어버이 한쪽을 바싹 닮는 일이 있다. 그리고 이런 잡종은 같은 삭과에서 나온 씨로 길러낸 다른 잡종이 꽤 높은 정도의 가임성을 지닐 때조차 거의 언제나 완전히 불임이다. 이 사실들은 잡종의 가임성이, 두 순수한 어버이 어느 쪽과 겉으로 닮았는가와 얼마나 완전히 무관한지를 보여 준다.

이제까지 든 여러 규칙, 곧 첫 교배와 잡종의 가임성을 지배하는 규칙들을 헤아려 보면 우리는 다음을 알게 된다. 훌륭하고 별개인 종으로 보아야 하는 형태들이 맺어질 때 그 가임성은 0에서 완전한 가임성까지, 나아가 어떤 조건에서는 지나친 가임성에까지 등급을 이룬다. 그 가임성은 유리한 조건과 불리한 조건에 몹시 민감할 뿐 아니라 타고난 채로 변하기도 한다. 그것은 첫 교배에서와 그 교배에서 나온 잡종에서 결코 언제나 같은 정도가 아니다. 잡종의 가임성은 그것이 어느 한쪽 어버이와 겉모습에서 닮은 정도와 아무 관계가 없다. 그리고 끝으로, 어떤 두 종 사이에 첫 교배를 시키는 수월함이 언제나 그 분류상의 근연성이나 서로 닮은 정도에 지배되는 것은 아니다. 이 마지막 진술은 같은 두 종 사이의 상호 교배로 뚜렷이 증명된다. 한쪽 종과 다른 쪽 종 가운데 어느 것을 아비로 쓰고 어느 것을 어미로 쓰는가에 따라, 맺어짐을 이루는 수월함에 대체로 얼마쯤 차이가, 이따금은 더없이 큰 차이가 나기 때문이다. 게다가 상호 교배에서 나온 잡종은 흔히 가임성이 다르다.

그런데 이 복잡하고 기묘한 규칙들은, 종이 자연에서 서로 뒤섞이는 것을 막으려고 오로지 그 목적으로 불임성을 부여받았음을 가리키는가? 나는 그렇지 않다고 생각한다. 여러 종을 교배할 때 불임성의 정도가 어째서 그토록 극도로 달라야 하는가? 우리는 그 종들이 모두 뒤섞이지 않게 지켜지는 것이 똑같이 중요하다고 가정해야 할 터인데 말이다.

어째서 불임성의 정도가 같은 종의 개체들 사이에서 타고난 채로 달라야 하는가? 어째서 어떤 종은 수월하게 교배되면서도 매우 불임인 잡종을 내고, 다른 종은 극도로 어렵게 교배되면서도 꽤 가임인 잡종을 내야 하는가? 어째서 같은 두 종 사이의 상호 교배의 결과에 그토록 큰 차이가 흔히 있어야 하는가? 나아가 어째서 잡종이 생기는 것이 허락되었는가 하고 물을 수도 있다. 종에게 잡종을 낳는 특별한 힘을 주어 놓고서, 그다음에 그 어버이들의 첫 맺어짐의 수월함과 엄격하게 관계되지도 않는 여러 정도의 불임성으로 그 이상의 번식을 막는다는 것은 이상한 배치로 보인다.

다른 한편으로 앞서 든 규칙과 사실은, 첫 교배의 불임성과 잡종의 불임성이 다만 교배되는 종의 알려지지 않은 차이, 주로 생식 계통의 차이에 딸려 오거나 거기에 달려 있음을 뚜렷이 가리키는 것으로 내게는 보인다. 그 차이가 하도 독특하고 한정된 성질의 것이어서, 두 종 사이의 상호 교배에서 한쪽의 수컷 쪽 성 요소가 흔히 다른 쪽의 암컷 쪽 성 요소에 자유롭게 작용하면서도 그 반대 방향으로는 그러지 못하는 것이다. 불임성이 특별히 부여된 성질이 아니라 다른 차이에 딸려 오는 것이라는 내 말이 무슨 뜻인지 보기를 들어 조금 더 넉넉히 설명하는 것이 좋겠다. 한 식물이 다른 식물에 접붙여지거나 눈접이 될 수 있는 능력은 자연 상태에서 그 식물이 잘 사는 데 전혀 중요하지 않으므로, 아무도 이 능력이 특별히 부여된 성질이라고 생각하지 않고 두 식물의 성장 법칙의 차이에 딸려 오는 것이라고 인정하리라고 나는 짐작한다. 한 나무가 다른 나무에 붙지 않는 까닭을 우리는 때때로 자라는 속도의 차이, 목질의 단단함의 차이, 수액이 흐르는 시기나 성질의 차이 따위에서 볼 수 있다. 그러나 수없이 많은 경우에 우리는 아무런 까닭도 대지 못한다. 두 식물의 크기가 크게 다른 것, 한쪽은 나무이고 다른 쪽은 풀인 것, 한쪽은 늘푸른나무이고 다른 쪽은 잎 지는 나무인 것,

그리고 크게 다른 기후에 맞추어져 있는 것이 언제나 둘이 서로 접붙는 것을 막지는 않는다. 잡종을 만드는 일에서와 마찬가지로 접붙이기에서도 그 능력은 분류상의 근연성에 매인다. 아주 별개인 과에 속하는 나무를 서로 접붙이는 데 아무도 성공하지 못했기 때문이다. 다른 한편으로 가까운 종과 같은 종의 변종은 대개, 그러나 언제나 그런 것은 아니지만, 쉽게 접붙여질 수 있다. 그러나 이 능력도 잡종을 만드는 일에서와 마찬가지로 결코 분류상의 근연성에 절대적으로 지배되지 않는다. 같은 과 안의 별개인 속들이 서로 접붙여진 일이 많은데도, 다른 경우에는 같은 속의 종들이 서로 붙지 않는다. 배나무는 같은 속에 드는 사과나무보다 별개의 속으로 자리매김되는 마르멜로[12]에 훨씬 더 쉽게 접붙여질 수 있다. 배나무의 여러 변종조차 마르멜로에 서로 다른 정도의 수월함으로 붙는다. 살구나무와 복숭아나무의 여러 변종도 자두나무의 어떤 변종에 그러하다.

게르트너가 같은 두 종의 서로 다른 개체 사이에 교배에서 타고난 차이가 때때로 있음을 찾아냈듯이, 사주레[13]는 같은 두 종의 서로 다른 개체가 서로 접붙여지는 일에서도 그러하다고 믿는다. 상호 교배에서 맺어짐을 이루는 수월함이 흔히 결코 같지 않듯, 접붙이기에서도 때때로 그러하다. 예컨대 흔한 구스베리는 커런트에 접붙일 수 없는데, 커런트는 어렵기는 해도 구스베리에 붙는다.

생식 기관이 불완전한 상태에 있는 잡종의 불임성이, 생식 기관이 완전한 두 순수한 종을 맺게 하는 어려움과는 아주 다른 경우임을 우리는 보았다. 그런데도 이 별개인 두 경우는 어느 정도까지 나란히 간다. 접붙이기에서도 비슷한 일이 일어난다. 투앵[14]은 제 뿌리로는 씨를 잘 맺고 다른 종에 그리 어렵지 않게 접붙일 수 있는 *Robinia* 세 종이 그렇게 접붙여지고 나면 열매를 맺지 못하게 된다는 것을 찾아냈기 때문이다. 다른 한편으로 *Sorbus*의 어떤 종은 다른 종에 접붙여졌을 때

제 뿌리로 있을 때보다 두 배나 많은 열매를 맺었다. 이 뒤의 사실은, 제 꽃가루로 수정될 때보다 별개 종의 꽃가루로 수정될 때 훨씬 더 잘 씨를 맺은 *Hippeastrum*과 *Lobelia* 따위의 별난 경우를 우리에게 떠올리게 한다.

그리하여 우리는, 접붙인 대목이 그저 들러붙는 것과 생식이라는 행위에서 수컷 쪽 요소와 암컷 쪽 요소가 맺어지는 것 사이에 뚜렷하고 근본적인 차이가 있는데도, 접붙이기의 결과와 별개의 종을 교배하는 것의 결과 사이에 거친 정도의 나란함이 있음을 본다. 그리고 나무들이 서로 접붙여지는 수월함을 지배하는 기묘하고 복잡한 법칙을 우리가 그 영양 계통의 알려지지 않은 차이에 딸려 오는 것으로 보아야 하듯, 첫 교배의 수월함을 지배하는 한층 더 복잡한 법칙도 주로 생식 계통의 알려지지 않은 차이에 딸려 오는 것이라고 나는 믿는다. 이 차이는 두 경우 모두 어느 정도까지, 예상할 수 있는 대로, 분류상의 근연성을 따른다. 분류상의 근연성이란 생물들 사이의 온갖 종류의 닮음과 닮지 않음을 나타내려는 시도이기 때문이다. 이 사실들은 여러 종을 접붙이거나 교배하는 것의 크고 작은 어려움이 특별히 부여된 것임을 결코 가리키지 않는 것으로 내게는 보인다. 다만 교배의 경우에 그 어려움은 종이라는 형태가 견디고 안정되게 남는 데 중요한 데 반해, 접붙이기의 경우에 그것은 나무가 잘 사는 데 중요하지 않을 뿐이다.

첫 교배와 잡종의 불임성의 원인에 대하여. 이제 첫 교배와 잡종의 불임성의 그럴듯한 원인을 조금 더 가까이 들여다보자. 이 두 경우는 근본적으로 다르다. 방금 말했듯이 두 순수한 종이 맺어질 때에는 수컷과 암컷의 성 요소가 완전한 데 반해, 잡종에서는 그것이 불완전하기 때문이다. 첫 교배에서조차 맺어짐을 이루는 어려움이 크고 작은 것은 보아하니 별개의 여러 원인에 달려 있다. 때때로 수컷 쪽 요소가 밑씨에 닿는 것이 물리적으로 불가능한 일이 있음이 틀림없다.

꽃가루관이 씨방에 닿기에 암술이 너무 긴 식물이 그런 경우일 것이다. 또 한 종의 꽃가루를 멀리 떨어진 종의 암술머리에 얹으면 꽃가루관이 뻗어 나오기는 해도 암술머리의 겉면을 뚫지 못한다는 것도 관찰되었다. 또 수컷 쪽 요소가 암컷 쪽 요소에 닿고서도 배가 발달하게 만들지 못할 수도 있는데, *Fuci*에 대한 튀레의 실험 가운데 몇몇이 그런 경우였던 듯하다. 이 사실들에 대해서는 어떤 나무가 다른 나무에 접붙여질 수 없는 까닭을 설명할 수 없는 것과 마찬가지로 아무런 설명도 내놓을 수 없다. 끝으로, 배가 발달했다가 이른 시기에 죽어 버릴 수도 있다. 이 뒤쪽 갈래는 충분한 눈길을 받지 못했다. 그러나 닭목의 새를 잡종으로 만드는 데 경험이 많은 휴잇[15] 씨가 내게 전해 준 관찰로 보아, 나는 배가 일찍 죽는 것이 첫 교배에서 불임성의 매우 잦은 원인이라고 믿는다. 나는 처음에 이 견해를 믿기를 몹시 꺼렸다. 흔한 노새의 경우에서 우리가 보듯이, 잡종은 한번 태어나고 나면 대체로 건강하고 오래 살기 때문이다. 그러나 잡종이 놓인 사정은 태어나기 전과 태어난 뒤가 다르다. 두 어버이가 살 수 있는 나라에서 태어나 살 때 그것들은 대체로 알맞은 생활 조건에 놓인다. 그러나 잡종은 제 어미의 본성과 체질을 절반만 나누어 가지므로, 태어나기 전에 어미의 배 속에서나 어미가 낳은 알이나 씨 안에서 길러지는 동안에는 어느 정도 알맞지 않은 조건에 놓일 수 있고, 따라서 이른 시기에 죽기 쉽다. 더구나 아주 어린 생물은 모두 해롭거나 자연스럽지 못한 생활 조건에 몹시 민감한 듯하니 더욱 그러하다.

성 요소가 불완전하게 발달한 잡종의 불임성은 사정이 아주 다르다. 나는 동물과 식물을 그 자연의 조건에서 옮겨 놓으면 생식 계통이 심하게 영향을 받기 극도로 쉽다는 것을 보이는 사실을 많이 모아 두었는데, 그것을 한 번 넘게 언급한 바 있다. 사실 이것이 동물을 길들이는 데 가장 큰 걸림돌이다. 이렇게 일으켜진 불임성과 잡종의

불임성 사이에는 닮은 점이 많다. 두 경우 모두 불임성은 전반적인 건강과 무관하며 흔히 몸집이 지나치게 크거나 몹시 무성해지는 것을 함께 지닌다. 두 경우 모두 불임성은 여러 정도로 나타난다. 두 경우 모두 수컷 쪽 요소가 가장 영향을 받기 쉬우나, 때로는 암컷 쪽이 수컷 쪽보다 더 그러하다. 두 경우 모두 그 경향은 어느 정도까지 분류상의 근연성을 따라간다. 같은 자연스럽지 못한 조건에 동물과 식물의 무리 전체가 생식 능력을 잃고, 또 종의 무리 전체가 불임인 잡종을 내는 쪽으로 기울기 때문이다. 다른 한편으로 한 무리 안의 어느 한 종은 때때로 조건이 크게 바뀌어도 가임성이 손상되지 않은 채 견딜 것이다. 그리고 한 무리 안의 어떤 종은 유난히 가임인 잡종을 낼 것이다. 어떤 동물이 갇힌 채로 새끼를 칠지, 어떤 식물이 가꾸어지며 씨를 잘 맺을지는 해 보기 전에는 아무도 말할 수 없다. 한 속의 어떤 두 종이 더 불임이거나 덜 불임인 잡종을 낼지도 해 보기 전에는 말할 수 없다. 끝으로, 생물을 여러 세대에 걸쳐 그것에게 자연스럽지 못한 조건에 두면 변하기 극도로 쉬운데, 이는 내가 믿기로 그 생식 계통이 특별히 영향을 받았기 때문이다. 다만 불임성이 뒤따를 때보다는 정도가 덜할 뿐이다. 잡종도 그러하다. 실험하는 이라면 누구나 관찰했듯이 잇따른 세대의 잡종은 변하기 몹시 쉽기 때문이다.

그리하여 우리는 생물이 새롭고 자연스럽지 못한 조건에 놓일 때, 그리고 두 종을 자연스럽지 못하게 교배하여 잡종이 생길 때, 전반적인 건강 상태와는 무관하게 생식 계통이 매우 비슷하게 불임성의 영향을 받는다는 것을 본다. 앞의 경우에는 생활 조건이 어지럽혀졌는데, 흔히 우리가 알아챌 수 없을 만큼 그 정도가 작기는 하다. 뒤의 경우, 곧 잡종의 경우에는 바깥 조건은 그대로였으나 서로 다른 두 구조와 체질이 하나로 섞이는 바람에 짜임새가 어지럽혀졌다. 두 짜임새가 하나로 합쳐지면서 여러 부분과 기관이 서로에 대해, 또는 생활 조건에 대해

맺는 발달이나 주기적인 작용이나 상호 관계에 아무런 어지럽힘도 일어나지 않기란 거의 불가능하기 때문이다. 잡종이 저희끼리 새끼를 칠 수 있을 때, 그것들은 세대에서 세대로 같은 합쳐진 짜임새를 제 자손에게 물려준다. 그러므로 그 불임성이 어느 정도 변하기는 해도 좀처럼 줄지 않는다는 것에 우리는 놀랄 필요가 없다.

그러나 잡종의 불임성에 관한 여러 사실을 우리가 막연한 가설에 기대지 않고서는 이해하지 못한다는 것은 고백해야 한다. 예컨대 상호 교배에서 나온 잡종의 가임성이 같지 않다는 것, 또는 이따금 예외적으로 순수한 어버이 어느 한쪽을 바싹 닮는 잡종에서 불임성이 더 커진다는 것이 그러하다. 또 앞의 말들이 문제의 뿌리에까지 닿는다고 나는 내세우지 않는다. 어떤 생물이 자연스럽지 못한 조건에 놓였을 때 어째서 불임이 되는지에 대해서는 아무런 설명도 내놓지 못했다. 내가 보이려 한 것은 다만, 어떤 점에서 서로 가까운 두 경우에 불임성이 공통된 결과라는 것뿐이다. 한 경우에는 생활 조건이 어지럽혀졌기 때문이고, 다른 경우에는 두 짜임새가 하나로 합쳐지는 바람에 짜임새가 어지럽혀졌기 때문이다.

공상처럼 보일지 모르나, 나는 비슷한 나란함이 가깝기는 해도 매우 다른 한 부류의 사실에까지 뻗어 있다고 짐작한다. 생활 조건의 작은 변화가 모든 살아 있는 것에게 이롭다는 것은 오래되고 거의 보편적인 믿음이며, 내 생각에 꽤 많은 증거에 바탕을 두고 있다. 우리는 농부와 정원사가 씨와 덩이줄기 따위를 이 흙이나 기후에서 저 흙이나 기후로 자주 옮겼다가 다시 되옮기는 데서 이것이 실행되는 것을 본다. 동물이 병에서 회복되는 동안, 우리는 생활 습성이 거의 어떻게 바뀌든 거기서 큰 이로움이 온다는 것을 뚜렷이 본다. 또한 식물에서나 동물에서나 같은 종의 아주 동떨어진 개체 사이의 교배, 곧 서로 다른 계통이나 아품종의 구성원 사이의 교배가 자손에게 기운과 가임성을 준다는

증거가 넘친다. 실제로 우리 4장에서 언급한 사실로 보아 나는 자웅동체에서조차 어느 정도의 교배가 없어서는 안 된다고 믿는다. 그리고 가장 가까운 친척끼리 여러 세대에 걸쳐 근친 교배를 이어 가면, 특히 그것들이 같은 생활 조건 아래 길러진다면, 언제나 그 자손에게 허약함과 불임성이 일어난다고 믿는다.

그러므로 한편으로는 생활 조건의 작은 변화가 모든 생물에게 이롭고, 다른 한편으로는 작은 교배, 곧 변하여 조금 달라진 같은 종의 수컷과 암컷 사이의 교배가 자손에게 기운과 가임성을 주는 것으로 보인다. 그러나 우리는 더 큰 변화, 또는 특별한 성질의 변화가 흔히 생물을 어느 정도 불임으로 만든다는 것을 보았다. 또 더 큰 교배, 곧 크게 달라졌거나 종으로서 달라진 수컷과 암컷 사이의 교배가 대체로 어느 정도 불임인 잡종을 낳는다는 것도 보았다. 나는 이 나란함이 우연이거나 착각이라고 스스로를 설득할 수 없다. 두 계열의 사실은 어떤 공통되지만 알려지지 않은 끈으로 서로 이어져 있는 것으로 보이며, 그 끈은 본질적으로 생명의 원리와 관계되어 있다.

변종을 교배했을 때의 가임성과 그 혼종 자손의 가임성에 대하여. 종과 변종 사이에는 어떤 본질적인 구분이 있음이 틀림없으며 앞의 모든 말에는 어떤 잘못이 있음이 틀림없다고, 매우 힘 있는 논증으로서 다그칠 수 있다. 변종은 겉모습에서 서로 아무리 많이 다르더라도 완전히 수월하게 교배하여 완전히 가임인 자손을 내기 때문이라는 것이다. 나는 이것이 거의 언제나 그러하다는 것을 온전히 인정한다. 그러나 자연 아래에서 생긴 변종을 보면 우리는 곧바로 가망 없는 난점에 빠진다. 여태 변종으로 여겨지던 둘이 서로 조금이라도 불임인 것이 발견되면, 대다수 박물학자는 그것들을 즉시 종으로 자리매김하기 때문이다. 예컨대 우리의 가장 뛰어난 식물학자 가운데 많은 이가 변종으로 보는 파란 *Anagallis*와 붉은 *Anagallis*, 프림로즈와

카우슬립을 두고 게르트너는 교배했을 때 아주 가임이지는 않다고 말하며, 따라서 그것들을 의심할 여지 없는 종으로 자리매김한다. 우리가 이렇게 순환 논법을 편다면, 자연 아래에서 생긴 모든 변종이 가임이라는 것은 틀림없이 인정될 수밖에 없다.

사육 아래 생겼거나 생겼다고 여겨지는 변종으로 눈을 돌려도 우리는 여전히 의심에 빠져 있다. 예컨대 독일 스피츠 개가 다른 개보다 여우와 더 쉽게 맺어진다거나, 남아메리카의 어떤 토박이 집개가 유럽 개와 쉽사리 교배하지 않는다는 말이 나올 때, 누구에게나 떠오를 설명이자 아마도 참된 설명은, 이 개들이 본디 별개였던 여러 종에서 내려왔다는 것이다. 그럼에도 겉모습에서 서로 크게 다른 그토록 많은 사육 변종, 예컨대 비둘기나 양배추의 변종이 완전히 가임이라는 것은 눈에 띄는 사실이다. 서로 더없이 바싹 닮았는데도 교배하면 완전히 불임인 종이 얼마나 많은지를 헤아려 보면 더욱 그러하다. 그러나 몇 가지를 헤아려 보면 사육 변종의 가임성은 처음에 보이는 것만큼 눈에 띄지 않게 된다. 첫째로, 두 종 사이의 한낱 겉모습의 다름이 교배했을 때의 불임성 정도의 크고 작음을 결정하지 않는다는 것을 뚜렷이 보일 수 있다. 그리고 우리는 같은 규칙을 사육 변종에 적용할 수 있다. 둘째로, 몇몇 뛰어난 박물학자는 오랜 사육의 과정이, 처음에는 조금만 불임이었던 잡종의 잇따른 세대에서 불임성을 없애는 쪽으로 기운다고 믿는다. 그리고 그러하다면 거의 같은 생활 조건 아래에서 불임성이 나타나기도 하고 사라지기도 하는 것을 우리가 보리라고 기대해서는 분명 안 될 것이다. 끝으로, 그리고 이것이 내게는 단연 가장 중요한 고려로 보이는데, 동물과 식물의 새 품종은 사육 아래 사람이 제 쓰임과 즐거움을 위해 체계적으로 또 무의식적으로 선택하는 힘으로 생긴다. 사람은 생식 계통의 작은 차이나 생식 계통과 상관된 다른 체질의 차이를 골라내고자 하지도 않고 골라낼 수도 없다. 그는 제 여러

변종에게 같은 먹이를 주고 거의 같게 다루며 그것들의 전반적인 생활 습성을 바꾸고자 하지 않는다. 자연은 아득한 시간에 걸쳐 짜임새 전체에 고르게 또 천천히, 각 생물 자신에게 좋을 수 있는 어떤 길로든 작용한다. 그리하여 자연은 곧바로, 또는 더 그럴듯하게는 상관을 거쳐 에둘러, 어느 한 종에서 내려온 여러 후손의 생식 계통을 바꿀 수 있다. 사람이 하는 선택과 자연이 하는 선택의 과정에 이런 차이가 있음을 보면, 그 결과에 얼마쯤 차이가 있다는 데 우리는 놀랄 필요가 없다.

나는 여태 같은 종의 변종은 서로 교배하면 언제나 가임인 것처럼 말해 왔다. 그러나 다음의 몇 가지 경우에 어느 정도의 불임성이 있다는 증거를 물리치기란 내게는 불가능해 보이는데, 그것을 짧게 간추려 보겠다. 그 증거는 적어도 우리가 수많은 종의 불임성을 믿게 하는 증거만큼은 좋다. 게다가 그 증거는 적대하는 증인들에게서 나온 것인데, 그들은 다른 모든 경우에 가임성과 불임성을 종의 구분을 가리는 안전한 기준으로 여긴다. 게르트너는 여러 해 동안 노란 씨가 달리는 키 작은 옥수수와 붉은 씨가 달리는 키 큰 변종을 제 정원에 가까이 붙여 길렀다. 그런데 이 식물들은 암수가 나뉘어 있는데도 자연 상태로는 결코 교배하지 않았다. 그래서 그는 한쪽의 꽃 열세 송이를 다른 쪽의 꽃가루로 수정시켰다. 그러나 이삭 하나만이 씨를 맺었고, 이 이삭 하나가 맺은 것도 낟알 다섯 개뿐이었다. 이 경우 손질이 해로웠을 수는 없는데, 그 식물은 암수가 나뉘어 있기 때문이다. 이 옥수수 변종들이 별개의 종이라고 의심한 사람은 아무도 없다고 나는 믿는다. 그리고 그렇게 길러낸 잡종 식물 자체가 완전히 가임이었다는 것을 눈여겨보는 일이 중요하다. 그리하여 게르트너조차 그 두 변종을 종으로서 별개라고 볼 엄두를 내지 못했다.

지루 드 뷔자랭그[16]는 옥수수처럼 암수가 나뉘어 있는 박의 세 변종을 교배했는데, 그것들이 서로 수정하는 일은 서로 다른 정도가 클수록

그만큼 덜 쉽다고 주장한다. 이 실험을 얼마나 믿을 수 있는지 나는 알지 못한다. 그러나 실험된 그 형태들은, 주로 불임성이라는 시험으로 제 분류를 세우는 사주레가 변종으로 자리매김한 것이다.

다음의 경우는 훨씬 더 눈에 띄며 처음에는 아주 믿기지 않아 보인다. 그러나 이는 게르트너만큼 훌륭한 관찰자이자 적대하는 증인이 여러 해에 걸쳐 *Verbascum*의 아홉 종을 두고 행한 놀라운 수의 실험에서 나온 결과다. 곧 같은 *Verbascum* 종의 노란 변종과 흰 변종을 서로 교배하면, 어느 쪽 색깔의 변종이든 제 색깔의 꽃에서 온 꽃가루로 수정되었을 때보다 씨를 덜 맺는다는 것이다. 게다가 그는 한 종의 노란 변종과 흰 변종을 별개 종의 노란 변종과 흰 변종과 교배하면, 색깔이 서로 다른 꽃 사이의 교배보다 색깔이 같은 꽃 사이의 교배에서 씨가 더 많이 맺힌다고 주장한다. 그런데 이 *Verbascum* 변종들은 한낱 꽃의 색깔 말고는 아무런 다른 차이도 보이지 않으며, 한 변종이 때때로 다른 변종의 씨에서 길러져 나올 수 있다.

접시꽃의 어떤 변종을 두고 내가 한 관찰로 보아, 나는 그것들도 비슷한 사실을 보인다고 짐작하는 쪽으로 기운다.

뒤이은 모든 관찰자가 그 정확함을 확인해 준 쾰로이터는 눈에 띄는 사실 하나를 증명했다. 곧 흔한 담배의 한 변종이 아주 동떨어진 종과 교배했을 때 다른 변종들보다 더 가임이라는 것이다. 그는 흔히 변종으로 여겨지는 다섯 형태를 실험했고, 그것들을 가장 혹독한 시험, 곧 상호 교배로 검사했는데 그 혼종 자손이 완전히 가임임을 찾아냈다. 그러나 이 다섯 변종 가운데 하나는 아비로 쓰이든 어미로 쓰이든 *Nicotiana glutinosa*와 교배했을 때 언제나, 다른 네 변종을 *N. glutinosa*와 교배해서 나온 것만큼 불임이지는 않은 잡종을 냈다. 그러므로 이 한 변종의 생식 계통은 어떤 길로 어느 정도 변형되었음이 틀림없다.

이 사실들로 보아, 또 자연 상태에 있는 변종의 불임성을 확인하기가 매우 어렵다는 것으로 보아(변종이라고 여겨지던 것이 조금이라도 불임이면 대체로 종으로 자리매김될 터이므로), 또 사람이 가장 동떨어진 사육 변종을 만들 때 겉으로 드러나는 형질만을 골라낸다는 것과 생식 계통에서 숨어 있고 기능에 관계된 차이를 만들고자 하지도 않고 만들 수도 없다는 것으로 보아, 이 여러 고려와 사실로 보아, 나는 변종이 매우 일반적으로 가임이라는 것이 보편적으로 일어나는 일임을 증명할 수 있다고도, 그것이 변종과 종 사이의 근본적인 구분을 이룬다고도 생각하지 않는다. 변종이 일반적으로 가임이라는 것은, 첫 교배와 잡종의 매우 일반적이지만 한결같지는 않은 불임성에 대해 내가 취한 견해, 곧 그것이 특별히 부여된 것이 아니라 교배되는 형태들의 생식 계통에서 특히 천천히 얻어진 변형에 딸려 오는 것이라는 견해를 뒤엎기에 충분해 보이지 않는다.

가임성을 떼어 놓고 잡종과 혼종을 견줌에 대하여. 가임성의 물음을 떼어 놓고 보면, 종을 교배했을 때의 자손과 변종을 교배했을 때의 자손은 다른 여러 점에서 견주어 볼 수 있다. 종과 변종 사이에 뚜렷한 구분선을 긋고자 하는 바람이 강했던 게르트너는, 이른바 종의 잡종 자손과 이른바 변종의 혼종 자손 사이에서 아주 적은 수의, 그리고 내가 보기에 아주 중요하지 않은 차이밖에 찾아내지 못했다. 그리고 다른 한편으로 그 둘은 매우 많은 중요한 점에서 더없이 바싹 일치한다.

나는 여기서 이 주제를 지극히 짧게 논하겠다. 가장 중요한 구분은 첫 세대에서 혼종이 잡종보다 더 잘 변한다는 것이다. 그러나 게르트너는 오래 가꾸어진 종에서 나온 잡종도 첫 세대에서 흔히 잘 변한다는 것을 인정한다. 그리고 나 자신도 이 사실의 두드러진 보기를 본 적이 있다. 게르트너는 나아가 아주 가까운 종들 사이의 잡종이 아주 동떨어진 종에서 나온 것보다 더 잘 변한다는 것도 인정한다. 그리고 이는 변하기

쉬운 정도의 차이가 등급을 지으며 옅어진다는 것을 보여 준다. 혼종과 더 가임인 잡종을 여러 세대에 걸쳐 번식시키면 그 자손이 극도로 잘 변한다는 것은 널리 알려져 있다. 그러나 잡종과 혼종 가운데 몇몇은 형질의 한결같음을 오래 지킨 경우도 들 수 있다. 그렇지만 잇따른 세대에서 변하기 쉬운 정도는 아마도 잡종에서보다 혼종에서 더 클 것이다.

혼종이 잡종보다 더 잘 변한다는 것은 내게 조금도 놀랍지 않다. 혼종의 어버이는 변종이며 대개는 사육 변종이기 때문이다(자연의 변종을 두고 시도된 실험은 아주 적다). 그리고 이는 대개 최근에 변하는 일이 있었음을 뜻한다. 따라서 우리는 그런 변하기 쉬움이 흔히 이어지고, 거기에 한낱 교배라는 행위에서 생기는 변하기 쉬움이 덧붙으리라고 기대할 수 있다. 첫 교배에서 나온 잡종, 곧 첫 세대의 것이 변하는 정도가 작은 것은, 뒤이은 세대에서 그것이 극도로 잘 변하는 것과 견주어 볼 때 기묘한 사실이며 눈여겨볼 만하다. 그것이 보통의 변하기 쉬움의 원인에 대해 내가 취한 견해와 관계되며 그 견해를 뒷받침하기 때문이다. 곧 그것은 생식 계통이 생활 조건의 어떤 변화에도 몹시 민감한 탓이며, 그리하여 생식 계통이 흔히 무력해지거나 적어도 어버이 형태와 똑같은 자손을 낸다는 제 본래의 구실을 해내지 못하게 되기 때문이라는 견해다. 그런데 첫 세대의 잡종은 (오래 가꾸어진 것을 빼면) 생식 계통이 아무런 영향도 받지 않은 종에서 내려온 것이므로 잘 변하지 않는다. 그러나 잡종 자체는 생식 계통이 심하게 영향을 받았으므로 그 후손은 매우 잘 변한다.

그러나 혼종과 잡종을 견주는 일로 돌아가자. 게르트너는 혼종이 잡종보다 어느 한쪽 어버이 형태로 되돌아가기 더 쉽다고 말한다. 그러나 이것이 참이라 해도 분명 정도의 차이일 뿐이다. 게르트너는 나아가, 어떤 두 종이 서로 더없이 가깝더라도 세 번째 종과 교배되면 그

잡종들이 서로 크게 다른 데 반해, 한 종의 아주 동떨어진 두 변종을 다른 종과 교배하면 그 잡종들이 그리 다르지 않다고 우긴다. 그러나 이 결론은 내가 알아낼 수 있는 한 단 한 번의 실험에 바탕을 두고 있으며, 쾰로이터가 한 여러 실험의 결과와 정면으로 어긋나 보인다.

게르트너가 잡종 식물과 혼종 식물 사이에서 짚어 낼 수 있는 중요하지 않은 차이란 이것들뿐이다. 다른 한편으로 혼종과 잡종이 저마다의 어버이를 닮는 일은, 특히 가까운 종에서 나온 잡종에서, 게르트너에 따르면 같은 법칙을 따른다. 두 종이 교배될 때 한쪽이 때때로 제 모습을 잡종에게 새겨 넣는 우세한 힘을 지닌다. 그리고 식물의 변종에서도 그러하다고 나는 믿는다. 동물에서는 한 변종이 다른 변종에 대해 분명 흔히 이 우세한 힘을 지닌다. 상호 교배에서 나온 잡종 식물은 대체로 서로 바싹 닮는다. 상호 교배에서 나온 혼종도 그러하다. 잡종도 혼종도 잇따른 세대에서 어느 한쪽 어버이와 되풀이해 교배하면 그 순수한 어버이 형태로 되돌릴 수 있다.

이 여러 말은 동물에도 들어맞는 듯하다. 그러나 여기서는 주제가 지나치게 복잡한데, 한편으로는 2차 성징 형질이 있기 때문이고, 더 크게는 한 종을 다른 종과 교배할 때에나 한 변종을 다른 변종과 교배할 때에나 모습을 물려주는 우세함이 한쪽 성에서 다른 쪽 성에서보다 더 강하게 흐르기 때문이다. 예컨대 나귀가 말에 대해 우세한 힘을 지녀서 노새도 버새[17]도 말보다 나귀를 더 닮는다고 주장하는 저자들이 옳다고 나는 생각한다. 다만 그 우세함은 암나귀에서보다 수나귀에서 더 강하게 흐르므로, 수나귀와 암말의 자손인 노새가 암나귀와 수말의 자손인 버새보다 더 나귀를 닮는다.

어떤 저자들은 혼종 동물만이 어느 한쪽 어버이를 바싹 닮게 태어난다고 여겨지는 사실을 크게 힘주어 말해 왔다. 그러나 이런 일이 잡종에서도 때때로 일어난다는 것을 보일 수 있다. 물론 잡종에서는

혼종에서보다 훨씬 덜 자주 일어난다는 것을 나는 인정한다. 한쪽 어버이를 바싹 닮은 교배 동물의 사례로 내가 모아 놓은 것을 보면, 그 닮음은 주로 성질이 거의 괴물 같고 갑자기 나타난 형질에 한정되어 있는 듯하다. 백색증, 흑색증, 꼬리나 뿔이 없는 것, 손가락이나 발가락이 더 있는 것 따위가 그러하며, 선택으로 천천히 얻어진 형질과는 관계가 없다. 따라서 어느 한쪽 어버이의 완전한 형질로 갑자기 되돌아가는 일은, 천천히 자연스럽게 생긴 종에서 내려온 잡종에서보다, 흔히 갑자기 생기고 형질이 반쯤 괴물 같은 변종에서 내려온 혼종에서 더 일어나기 쉬울 것이다. 대체로 나는 프로스페르 뤼카[18] 박사에게 온전히 동의하는데, 그는 동물에 관한 엄청난 양의 사실을 정리한 뒤, 자식이 제 어버이를 닮는 법칙은 두 어버이가 서로 많이 다르든 적게 다르든, 곧 같은 변종의 개체가 맺어지든 서로 다른 변종의 개체가 맺어지든 별개의 종이 맺어지든 같다는 결론에 이르렀다.

가임성과 불임성의 물음을 제쳐 두면, 다른 모든 점에서 교배된 종의 자손과 교배된 변종의 자손 사이에는 전반적이고 가까운 닮음이 있는 듯하다. 우리가 종을 특별히 창조된 것으로 보고 변종을 이차적인 법칙으로 생긴 것으로 본다면, 이 닮음은 놀라운 사실일 것이다. 그러나 그것은 종과 변종 사이에 본질적인 구분이 없다는 견해와는 완벽하게 어울린다.

이 장의 요약. 종으로 자리매김할 만큼 충분히 동떨어진 형태들 사이의 첫 교배와 그 잡종은 매우 일반적으로, 그러나 보편적으로는 아니게, 불임이다. 그 불임성은 온갖 정도로 나타나며 흔히 하도 옅어서, 지금껏 살았던 가장 조심스러운 두 실험가가 이 시험으로 형태들을 자리매김하면서 정반대의 결론에 이르렀을 정도다. 그 불임성은 같은 종의 개체들 사이에서 타고난 채로 변하며, 유리한 조건과 불리한 조건에 몹시 민감하다. 불임성의 정도는 분류상의 근연성을 엄격하게

따르지 않고, 기묘하고 복잡한 여러 법칙에 지배된다. 그것은 같은 두 종 사이의 상호 교배에서 대체로 다르며 때로는 크게 다르다. 그것은 첫 교배에서와 그 교배에서 나온 잡종에서 언제나 같은 정도인 것은 아니다.

나무를 접붙이는 일에서 한 종이나 변종이 다른 것에 붙을 수 있는 능력이 대체로 알려지지 않은 그 영양 계통의 차이에 딸려 오는 것과 꼭 마찬가지로, 교배에서도 한 종이 다른 종과 맺어지는 수월함의 크고 작음은 알려지지 않은 그 생식 계통의 차이에 딸려 오는 것이다. 종이 자연에서 서로 교배하여 뒤섞이는 것을 막으려고 여러 정도의 불임성을 특별히 부여받았다고 생각할 이유는, 나무가 우리 숲에서 서로 맞붙어 자라는 것을 막으려고 서로 접붙이기 어려운 여러 정도의 어려움을, 그것도 얼마쯤 비슷한 어려움을 특별히 부여받았다고 생각할 이유보다 조금도 더 낫지 않다.

생식 계통이 완전한 순수한 종들 사이의 첫 교배의 불임성은 여러 사정에 달려 있는 듯하며, 어떤 경우에는 배가 일찍 죽는 것에 크게 달려 있다. 생식 계통이 불완전하고 별개의 두 종이 합쳐진 탓에 이 계통과 짜임새 전체가 어지럽혀진 잡종의 불임성은, 순수한 종이 그 자연의 생활 조건이 어지럽혀졌을 때 그토록 자주 겪는 저 불임성과 바싹 가까운 듯하다. 이 견해는 또 다른 종류의 나란함으로 뒷받침된다. 곧 조금밖에 다르지 않은 형태끼리의 교배가 그 자손의 기운과 가임성에 이롭다는 것, 그리고 생활 조건의 작은 변화가 보아하니 모든 생물의 기운과 가임성에 이롭다는 것이다. 두 종을 맺게 하는 어려움의 정도와 그 잡종 자손의 불임성의 정도가 서로 다른 원인에서 오는데도 대체로 대응한다는 것은 놀랍지 않다. 둘 다 교배되는 종들 사이의 어떤 종류의 차이의 양에 달려 있기 때문이다. 첫 교배를 이루는 수월함과, 거기서 나온 잡종의 가임성과, 서로 접붙여질 수 있는 능력이 (이 마지막 능력은

분명 크게 다른 사정에 달려 있지만) 모두 실험에 놓인 형태들의 분류상의 근연성과 어느 정도까지 나란히 간다는 것도 놀랍지 않다. 분류상의 근연성이란 모든 종 사이의 온갖 종류의 닮음을 나타내려는 시도이기 때문이다.

변종으로 알려진 형태들, 또는 변종으로 볼 만큼 충분히 비슷한 형태들 사이의 첫 교배와 그 혼종 자손은 매우 일반적으로 가임이지만, 아주 보편적으로 그런 것은 아니다. 이렇게 거의 일반적이고 완전한 가임성도, 자연 상태의 변종에 대해 우리가 얼마나 순환 논법에 빠지기 쉬운지를 떠올리면, 또 변종의 대다수가 사육 아래 생식 계통의 차이가 아니라 한낱 겉으로 드러나는 차이를 선택하는 것으로 생겨났음을 떠올리면 놀랍지 않다. 가임성을 빼면 다른 모든 점에서 잡종과 혼종 사이에는 전반적으로 가까운 닮음이 있다. 그러니 끝으로, 이 장에서 짧게 든 사실들은 내게 종과 변종 사이에 근본적인 구분이 없다는 견해에 어긋나기는커녕 오히려 그것을 뒷받침하는 것으로 보인다.

---

1. 쾰로이터 — 요제프 고틀리프 쾰로이터(Joseph Gottlieb Kölreuter, 1733~1806). 독일의 식물학자로 식물의 인공 교배 실험을 체계적으로 처음 해냈고, 꽃가루를 곤충이 옮긴다는 것을 밝혔다.

2. 게르트너 — 카를 프리드리히 폰 게르트너(Carl Friedrich von Gärtner, 1772~1850). 독일의 식물학자이자 의사로, 만 가지가 넘는 교배 실험을 기록한 《식물계의 잡종 생성에 관한 실험과 관찰》(1849)을 냈다. 다윈이 이 장에서 드는 자료는 거의 다 이 책과 쾰로이터의 논문에서 온 것이다.

3. *Leguminosæ* — 콩과 식물을 묶은 당시의 분류명이다. 꽃의 구조 때문에 수술을 떼어 내고 인공 수정을 시키기가 까다롭다. 당시의 표기이므로 라틴어를 그대로 두었다.

4. 프림로즈와 카우슬립 — 둘 다 *Primula*속의 풀로, 프림로즈는 *Primula vulgaris*, 카우슬립은 *Primula veris*에 해당한다. 한국어에 굳어진 통용명이 없어 원문의 영어 이름을 소리대로 옮겼다.

5. *Anagallis* — 원문의 이름은 pimpernel이다. 한국어에 굳어진 통용명이 없어 다윈이 괄호 안에 함께 적은 학명을 그대로 두었다.

6. 허버트 — 윌리엄 허버트(William Herbert, 1778~1847). 영국의 성직자이자 식물학자로 맨체스터 참사회장을 지냈다. 수선화과 식물의 교배 연구로 이름났으며 다윈과 편지를 주고받았다.

7. C. 노블 — 찰스 노블(Charles Noble). 서리주 배그숏에서 묘목장을 운영하던 원예가로, 다윈에게 *Rhododendron* 교배에 관한 정보를 주었다.

8. 에이턴 — 토머스 캠벨 에이턴(Thomas Campbell Eyton, 1809~1880). 영국의 박물학자로 다윈의 케임브리지 시절 친구이며 조류를 연구했다.

9. 블라이스 씨와 허턴 대위 — 에드워드 블라이스(Edward Blyth, 1810~1873)는 영국의 동물학자로 캘커타의 아시아학회 박물관에서 일했으며 인도의 동물에 관한 자료를 다윈에게 많이 보냈다. 토머스 허턴(Thomas Hutton, 1807~1874)은 인도에 주둔한 영국군 장교이자 박물학자다.

10. 팔라스 — 페터 지몬 팔라스(Peter Simon Pallas, 1741~1811). 독일에서 태어나 러시아 제국의 여러 지역을 답사한 박물학자다. 사육 동물이 여러 야생 종에서 나왔다는 그의 주장을 다윈은 1장에서도 다룬다.

11. 튀레 — 귀스타브 튀레(Gustave Thuret, 1817~1875). 프랑스의 식물학자로 바닷말의 생식을 연구해 수정이 일어나는 과정을 직접 관찰해 보였다.

12. 마르멜로 — 원문은 quince이며 *Cydonia oblonga*다. 배나무와 같은 장미과에 들지만 별개의 속이다. 한국어의 모과나무(*Pseudocydonia sinensis*)와는 다른 나무다.

13. 사주레 — 오귀스탱 사주레(Augustin Sageret, 1763~1851). 프랑스의 원예학자로 박과 식물의 교배를 연구했다.

14. 투앵 — 앙드레 투앵(André Thouin, 1747~1824). 프랑스의 식물학자로 파리 식물원의 재배 책임자였고 접붙이기를 폭넓게 실험했다.

15. 휴잇 — 에드워드 휴잇(Edward Hewitt). 버밍엄의 가금 사육가로, 꿩과 닭 무리의 교배에 관한 관찰을 다윈에게 전했다.

16. 지루 드 뷔자랭그 — 샤를 지루 드 뷔자랭그(Charles Girou de Buzareingues, 1773~1856). 프랑스의 농학자로 가축과 작물의 생식과 유전을 연구했다.

17. 노새와 버새 — 수나귀와 암말 사이에서 난 것이 노새(mule), 암나귀와 수말 사이에서 난 것이 버새(hinny)다. 둘은 같은 두 종을 서로 엇바꾸어 교배한 결과이므로, 다윈이 앞에서 말한 상호 교배의 보기가 된다.

18. 프로스페르 뤼카 — 프로스페르 뤼카(Prosper Lucas, 1808~1885). 프랑스의 의사로 《자연 유전에 관한 철학적·생리학적 논고》(1847~1850)를 냈다. 다윈은 유전의 법칙을 다룰 때 이 책을 자주 끌어온다.

# 9장 — 지질 기록의 불완전함에 대하여

오늘날 중간 변종이 없는 것에 대하여. 절멸한 중간 변종의 성격에 대하여. 그 수에 대하여. 퇴적과 깎임의 속도에서 미루어 본 아득한 시간의 흐름에 대하여. 우리 고생물 수집품이 빈약함에 대하여. 누층이 띄엄띄엄한 것에 대하여. 어느 한 누층 안에 중간 변종이 없는 것에 대하여. 종의 무리가 갑작스레 나타나는 것에 대하여. 알려진 가장 낮은 화석을 품은 지층에서 그것들이 갑작스레 나타나는 것에 대하여.

6장에서 나는 이 책에서 내세운 견해에 정당하게 들이댈 수 있는 주요한 반론들을 늘어놓았다. 그 대부분은 이제 논했다. 그 가운데 하나, 곧 종 형태들이 서로 또렷이 구분되며 헤아릴 수 없이 많은 이행 고리로 서로 녹아들어 있지 않다는 것은 아주 뚜렷한 난점이다. 나는 그런 고리가 오늘날, 겉보기에 그것이 있기에 가장 알맞은 형편, 곧 물리적 조건이 등급을 이루며 변해 가는 넓고 이어진 지역에서조차 흔히 나타나지 않는 까닭을 밝혀 두었다. 나는 각 종의 삶이 기후보다 이미 경계가 뚜렷한 다른 생물 형태가 있고 없음에 더 중요하게 달려 있다는 것, 따라서 참으로 다스리는 구실을 하는 생활 조건은 열이나 습기처럼 감지할 수 없이 고르게 변해 가지 않는다는 것을 보이려 애썼다. 또 나는 중간 변종이 자기가 이어 주는 형태들보다 적은 수로 존재하는 까닭에 그 이상의 변화와 개량이 진행되는 동안 대개 밀려나고 절멸한다는 것을 보이려 애썼다. 그러나 헤아릴 수 없이 많은 중간 고리가 지금 자연 어디에서나 나타나지는 않는 주된 까닭은 자연선택의 과정 그 자체에

있다. 새 변종이 끊임없이 제 어버이 형태의 자리를 차지하고 그것을 절멸시키기 때문이다. 그러나 이 절멸의 과정이 엄청난 규모로 작용해 온 그만큼, 예전에 지구에 존재했던 중간 변종의 수도 참으로 엄청났을 것이 틀림없다. 그렇다면 어째서 모든 누층과 모든 지층이 그런 중간 고리로 가득 차 있지 않은가? 지질학은 그렇게 곱게 등급진 생물의 사슬을 결코 드러내 보여 주지 않는다. 그리고 아마 이것이 내 이론에 들이댈 수 있는 가장 뚜렷하고 가장 무거운 반론일 것이다. 그 해명은, 내가 믿기로, 지질 기록이 지극히 불완전하다는 데 있다.

우선 내 이론에서 예전에 어떤 중간 형태가 존재했어야 하는지를 늘 마음에 두어야 한다. 나는 어떤 두 종을 바라볼 때 그 둘 사이에 곧바로 놓이는 형태를 머릿속에 그리지 않기가 어려웠다. 그러나 이것은 온통 틀린 생각이다. 우리는 언제나 각 종과 공통이되 알려지지 않은 조상 사이에 놓이는 형태를 찾아야 한다. 그리고 그 조상은 대개 변화한 제 모든 후손과 몇몇 점에서 달랐을 것이다. 간단한 보기를 들어 보자. *fantail*과 *pouter*[1] 비둘기는 둘 다 바위비둘기에서 내려왔다. 지금까지 존재했던 중간 변종을 우리가 모두 가지고 있다면, 우리는 이 둘 각각과 바위비둘기 사이에 지극히 촘촘한 계열을 갖게 될 것이다. 그러나 *fantail*과 *pouter* 사이에 곧바로 놓이는 변종은 하나도 갖지 못할 것이다. 예컨대 이 두 품종의 특징이 되는 생김새, 곧 어느 정도 펼쳐진 꼬리와 어느 정도 커진 모이주머니를 함께 지닌 것은 하나도 없으리라. 게다가 이 두 품종은 하도 많이 변해서, 그 기원에 대한 역사의 증거나 간접의 증거가 우리에게 없다면, 그 구조를 바위비둘기의 구조와 견주는 것만으로 그것들이 이 종에서 내려왔는지 아니면 *C. oenas* 같은 가까운 다른 종에서 내려왔는지 가려낼 수 없었을 것이다.

자연의 종에서도 마찬가지다. 아주 뚜렷이 구분되는 형태, 예컨대 말과 맥을 보면 우리에게는 그 둘 사이에 곧바로 놓이는 고리가

존재했다고 여길 까닭이 없고, 다만 각각과 알려지지 않은 공통의 어버이 사이에 고리가 있었다고 여길 까닭이 있을 뿐이다. 그 공통의 어버이는 짜임새 전체로는 맥과도 말과도 두루 많이 닮았겠지만, 구조의 몇몇 점에서는 둘 모두와 상당히 달랐을 수 있고 어쩌면 그 둘이 서로 다른 것보다 더 달랐을 수도 있다. 그러므로 그런 모든 경우에, 어버이의 구조를 그 변화한 후손의 구조와 아무리 꼼꼼히 견준다 해도, 동시에 거의 완전한 중간 고리의 사슬을 가지고 있지 않다면 우리는 어떤 두 종이나 그 이상의 종의 어버이 형태를 알아보지 못할 것이다.

내 이론에서 살아 있는 두 형태 가운데 하나가 다른 하나에서 내려왔다는 것, 예컨대 말이 맥에서 내려왔다는 것은 아주 없는 일은 아니다. 그리고 이 경우에는 둘 사이에 곧바로 놓이는 중간 고리가 존재했을 것이다. 그러나 그런 경우는 한 형태가 아주 긴 기간 달라지지 않은 채 남아 있는 동안 그 후손은 엄청난 양의 변화를 겪었다는 것을 뜻하게 된다. 그리고 생물과 생물 사이의, 자식과 어버이 사이의 경쟁이라는 원리 때문에 이것은 아주 드문 일이 된다. 어떤 경우에든 새롭고 개량된 생명의 형태가 낡고 개량되지 않은 형태를 밀어내는 쪽으로 기울기 때문이다.

자연선택 이론에 따르면 살아 있는 모든 종은 오늘날 같은 종의 변종들 사이에서 우리가 보는 것보다 크지 않은 차이로 각 속의 어버이종과 이어져 있었다. 그리고 이제는 대개 절멸한 이 어버이종들도 마찬가지로 더 오래된 종과 이어져 있었고, 그렇게 뒤로 뒤로 거슬러 언제나 각 큰 강의 공통 조상으로 모여든다. 그러므로 살아 있는 모든 종과 절멸한 모든 종 사이에 놓인 중간 고리와 이행 고리의 수는 헤아릴 수 없을 만큼 컸음이 틀림없다. 그러나 이 이론이 참이라면, 그런 것들이 이 지구 위에 살았음은 분명하다.

시간의 흐름에 대하여. 그토록 무한히 많은 이어 주는 고리의 화석 유해를 우리가 찾아내지 못한다는 점은 접어 두더라도, 모든 변화가 자연선택을 거쳐 아주 천천히 이루어졌다면 그만큼 큰 양의 생물의 변화에는 시간이 넉넉하지 않았으리라는 반론이 있을 수 있다. 실제 지질학자가 아닐지도 모를 독자에게 시간의 흐름을 어렴풋이나마 헤아리게 이끄는 사실들을 떠올리게 하는 일조차 나에게는 거의 불가능하다. 훗날의 역사가가 자연과학에 혁명을 일으켰다고 인정할 찰스 라이엘 경[2]의 저 훌륭한 저작 《지질학 원리》를 읽고도 지나간 시간의 기간이 얼마나 헤아릴 수 없이 아득한지 인정하지 못하는 사람이라면 당장 이 책을 덮어도 좋다. 《지질학 원리》를 공부하거나, 여러 관찰자가 따로따로의 누층을 다룬 특별한 논고를 읽거나, 저자마다 각 누층이나 심지어 각 지층이 이어진 기간에 대해 어떻게든 모자란 관념이나마 주어 보려 애쓰는 것을 눈여겨보는 것만으로 넉넉하다는 말은 아니다. 사람은 여러 해 동안 몸소 포개어 쌓인 거대한 지층 더미를 살피고 바다가 옛 바위를 갈아내고 새 퇴적물을 만드는 일을 지켜본 뒤에야, 비로소 우리 둘레에 그 기념물이 서 있는 저 시간의 흐름을 조금이라도 헤아리기를 바랄 수 있다.

제법 단단한 바위로 이루어진 바닷가 선을 따라 거닐며 깎여 나가는 과정을 눈여겨보는 것은 좋은 일이다. 조수는 대개 하루 두 번 짧은 동안만 벼랑에 닿고, 파도는 모래나 조약돌을 실었을 때에만 벼랑을 파먹는다. 순수한 물만으로는 바위를 닳게 하는 데 거의 또는 전혀 힘을 쓰지 못한다고 믿을 까닭이 있기 때문이다. 마침내 벼랑 밑동이 파여 거대한 조각들이 떨어지고, 이것들은 제자리에 박힌 채 크기가 줄어 파도에 굴려질 수 있을 때까지 티끌 하나씩 닳아 없어져야 하며, 그런 뒤에야 더 빨리 갈려 조약돌과 모래와 진흙이 된다. 그러나 물러나는 벼랑의 밑동을 따라 바다 생물이 두껍게 뒤덮은 둥근 바윗돌들을 우리는

얼마나 자주 보는가. 그것들이 얼마나 조금밖에 갈리지 않았는지, 얼마나 드물게 굴려지는지를 그 모습이 보여 준다. 더구나 깎여 나가고 있는 바위 벼랑 선을 몇 마일 따라가 보면, 지금 실제로 깎이고 있는 곳은 여기저기 짧은 구간이거나 곶을 돌아가는 자리뿐임을 우리는 알게 된다. 겉면의 모습과 거기 자란 식물이 보여 주는 바로는, 다른 곳에서는 물이 그 밑동을 씻은 뒤로 여러 해가 지났다.

우리 바닷가에서 바다가 하는 일을 가장 가까이 들여다보는 사람이라면, 내가 믿기로, 바위 해안이 닳아 없어지는 느림에 가장 깊이 감명받을 것이다. 이 점에 대한 휴 밀러의 관찰과 저 뛰어난 관찰자 조던 힐의 스미스 씨[3]의 관찰은 무엇보다 인상 깊다. 이렇게 마음에 새긴 채, 두께가 몇천 피트[4]에 이르는 역암 층[5]을 누구든 살펴보라. 그것은 아마 다른 많은 퇴적층보다 빠른 속도로 만들어졌겠지만, 저마다 시간의 도장이 찍힌 닳고 둥글어진 조약돌로 이루어졌기에 그 덩어리가 얼마나 천천히 쌓였는지를 잘 보여 준다. 퇴적층의 두께와 넓이는 지각이 다른 곳에서 겪은 깎임의 결과이자 그 척도라는 라이엘의 깊은 말을 떠올려 보라. 그리고 여러 나라의 퇴적층이 얼마나 많은 깎임을 뜻하는가! 램지 교수[6]는 대브리튼 여러 곳에 있는 각 누층의 최대 두께를 대개는 실제 측정에서, 몇몇은 어림에서 얻어 내게 알려 주었다. 그 결과는 이러하다.

피트

고생대[7] 지층(화성암 층은 빼고) …… 57,154.

중생대[8] 지층 …… 13,190.

제3기[9] 지층 …… 2,240.

이를 모두 합치면 72,584피트, 곧 13과 4분의 3 브리튼 마일에 아주 가깝다. 이 누층들 가운데 잉글랜드에서는 얇은 층으로만 나타나는 것이 유럽 본토에서는 몇천 피트 두께로 있는 것도 있다. 더구나 잇따르는

누층과 누층 사이마다 대부분의 지질학자가 보기에 엄청나게 긴 빈 기간이 놓여 있다. 그러므로 영국에 높이 쌓인 퇴적암 더미도 그것이 쌓이는 동안 흘러간 시간에 대해서는 모자란 관념밖에 주지 못한다. 그런데도 이것이 얼마나 많은 시간을 잡아먹었을 것인가! 뛰어난 관찰자들은 저 큰 미시시피강이 퇴적물을 쌓는 속도가 10만 년에 겨우 600피트라고 어림했다. 이 어림은 아주 틀린 것일 수도 있다. 그러나 아주 고운 퇴적물이 바다의 흐름에 실려 얼마나 넓은 공간으로 옮겨지는지를 생각하면, 어느 한 지역에서 쌓이는 과정은 지극히 느릴 수밖에 없다.

그러나 여러 곳에서 지층이 겪은 깎임의 양은, 깎여 나간 물질이 쌓이는 속도와는 따로, 아마 시간의 흐름을 보여 주는 가장 좋은 증거일 것이다. 파도에 닳아 사방이 1,000피트나 2,000피트 높이의 깎아지른 벼랑으로 깎여 나간 화산섬을 바라보았을 때 깎임의 증거에 크게 놀랐던 일을 나는 기억한다. 예전에 녹아 흐르던 상태 때문에 생긴 용암 흐름의 완만한 비탈이, 그 단단한 바위 층이 한때 열린 대양으로 얼마나 멀리 뻗어 있었는지를 한눈에 보여 주었기 때문이다. 같은 이야기를 단층이 더욱 또렷하게 들려준다. 단층이란 그 선을 따라 지층이 한쪽에서는 몇천 피트 높이로 밀려 올라가고 다른 쪽에서는 그만한 깊이로 떨어진 저 거대한 갈라짐이다. 지각이 갈라진 뒤로 땅의 겉면이 바다의 작용에 하도 말끔히 깎여 고르게 되어서, 이 엄청난 어긋남의 자취가 겉으로는 하나도 보이지 않기 때문이다.

예컨대 크레이븐 단층은 30마일 넘게 뻗어 있고, 이 선을 따라 지층의 수직 어긋남은 600피트에서 3000피트까지 달라진다. 램지 교수는 앵글시에서 2300피트가 아래로 떨어진 자리에 대한 보고를 냈고, 메리어네스셔에는 12,000피트짜리가 있다고 온전히 믿는다고 내게 알려 주었다. 그런데도 이 경우들에서 그토록 엄청난 움직임을 보여 주는

것이 겉면에는 하나도 없다. 이쪽이든 저쪽이든 한쪽의 바위 더미가 매끈하게 쓸려 나갔기 때문이다. 이 사실들을 곱씹으면 내 마음은 영원이라는 관념을 붙들어 보려는 헛된 애씀에서 받는 것과 거의 같은 느낌을 받는다.

다른 사례를 하나 더 들고 싶다. 잘 알려진 윌드[10]의 깎임이다. 램지 교수의 이 주제에 대한 빼어난 논문이 보여 주듯, 윌드의 깎임이 군데군데 10,000피트 두께에 이르는 우리 고생대 지층의 덩어리를 걷어낸 깎임에 견주면 하찮은 것임을 인정해야 하지만 말이다. 그래도 노스다운스에 서서 멀리 사우스다운스를 바라보는 것은 훌륭한 배움이다. 서쪽으로 그리 멀지 않은 곳에서 북쪽과 남쪽의 급사면이 만나 닫힌다는 것을 떠올리면, 백악층'[11]이 쌓인 뒤쪽 시기 이래라는 그토록 한정된 기간 안에 윌드를 덮고 있었을 바위의 거대한 둥근 지붕을 우리는 마음 놓고 그려 볼 수 있다. 램지 교수가 알려준 바로 노스다운스에서 사우스다운스까지의 거리는 약 22마일이고, 여러 누층의 두께는 평균 약 1100피트다. 그러나 어떤 지질학자들이 생각하듯 더 오래된 바위의 산맥이 윌드 밑에 깔려 있고 그 옆구리에서는 위에 놓인 퇴적층이 다른 곳보다 얇게 쌓였을 수 있다면, 위의 어림은 틀린 것이 된다. 그러나 이 의심의 근원이 이 지역의 서쪽 끝에 적용한 어림에는 아마 크게 영향을 주지 않을 것이다. 그렇다면 바다가 주어진 높이의 벼랑 선을 흔히 얼마나 빨리 닳게 하는지를 우리가 안다면, 윌드를 깎아내는 데 걸린 시간을 잴 수 있을 것이다. 물론 그것은 할 수 없는 일이다. 그러나 이 주제에 대해 어떤 거친 관념이라도 세워 보려고, 바다가 500피트 높이의 벼랑을 100년에 1인치씩 파먹는다고 가정해 보자. 이것은 처음에는 너무 적게 잡은 듯 보일 것이다. 그러나 이것은 1야드 높이의 벼랑이 해안선 전체를 따라 거의 22년마다 1야드씩 파먹혀 물러난다고 가정하는 것과 같다. 백악처럼 무른 바위라 해도 가장

드러난 해안이 아니고서야 이런 속도로 제 몸을 내주겠는지 나는 의심스럽다. 물론 높은 벼랑이 깎여 나가는 것은 떨어진 조각이 부서지는 까닭에 더 빠르겠지만 말이다. 다른 한편 나는 길이가 10마일이나 20마일인 어떤 해안선도 그 들쭉날쭉한 길이 전체를 따라 한꺼번에 깎여 나가는 일은 없다고 믿는다. 또 거의 모든 지층이 오래 마모를 견디며 밑동에 방파제를 이루는 더 단단한 켜나 단괴를 품고 있다는 것을 우리는 떠올려야 한다. 그러므로 보통의 형편에서라면 500피트 높이의 벼랑에 대해 그 길이 전체에 걸쳐 100년에 1인치의 깎임은 넉넉하게 잡은 것이라고 나는 결론짓는다. 이 속도로 위의 자료에 따라 계산하면 윌드의 깎임에는 306,662,400년이 걸렸을 것이다. 곧 3억 년이라 해 두자.

완만하게 기운 윌든층 지역이 솟아올랐을 때 민물이 미친 작용은 크지 않았을 것이나, 위의 어림을 얼마간 줄이기는 할 것이다. 다른 한편 이 지역이 겪었음을 우리가 아는 높낮이의 출렁임 동안, 그 겉면은 몇백만 년 동안 뭍으로 존재하며 바다의 작용을 피했을 수 있다. 아마 그만큼 긴 기간 깊이 잠겨 있었을 때에도 마찬가지로 해안 파도의 작용을 피했을 것이다. 그러므로 십중팔구 중생대의 뒤쪽 시기 이래로 3억 년보다 훨씬 긴 기간이 흘렀을 것이다.

내가 이런 몇 마디를 한 것은, 아무리 불완전하더라도 흘러간 햇수에 대한 어떤 관념을 얻는 일이 우리에게 몹시 중요하기 때문이다. 이 햇수 하나하나 동안 온 세상에서 뭍과 물은 수많은 살아 있는 형태로 북적였다. 마음이 붙들 수 없는 얼마나 무한한 수의 세대가 저 긴 햇수의 두루마리 속에서 서로 뒤를 이었을 것인가! 이제 우리의 가장 풍성한 지질 박물관으로 눈을 돌려 보라. 우리가 보는 것은 얼마나 보잘것없는 진열인가!

우리 고생물 수집품이 빈약함에 대하여. 우리 고생물 수집품이 매우 불완전하다는 것은 누구나 인정한다. 저 훌륭한 고생물학자 고(故) 에드워드 포브스[12]의 말을 잊어서는 안 된다. 곧 우리 화석 종 가운데 많은 수가 하나뿐인, 그것도 흔히 부서진 표본에서, 또는 어느 한 자리에서 거둔 몇 개의 표본에서 알려지고 이름 붙여졌다는 것이다. 지구 겉면 가운데 지질학으로 탐사된 것은 작은 부분뿐이고, 해마다 유럽에서 이루어지는 중요한 발견이 보여 주듯 넉넉한 정성을 들여 탐사된 곳은 어디에도 없다. 온통 무른 생물은 하나도 보존될 수 없다. 껍데기와 뼈도 퇴적물이 쌓이지 않는 바다 바닥에 놓아두면 썩어 사라진다. 퇴적물이 화석 유해를 파묻고 보존할 만큼 빠른 속도로 바다 바닥 거의 전체에 쌓이고 있다고 은연중에 스스로 인정할 때, 우리는 끊임없이 아주 잘못된 견해를 품는 것이라고 나는 믿는다. 대양의 엄청나게 큰 부분에 걸쳐 물의 밝은 푸른빛은 그 맑음을 말해 준다. 아래 놓인 층이 그사이에 아무런 닳음과 해짐을 겪지 않은 채, 엄청나게 긴 시간의 사이를 두고 다른 더 늦은 누층이 그 위에 정합으로 덮인 기록이 많은데, 이것은 바다 바닥이 드물지 않게 여러 시대 동안 달라지지 않은 상태로 놓여 있다고 보아야만 설명되는 듯하다. 실제로 파묻히는 유해도 모래나 자갈 속에 있으면 그 층이 솟아오를 때 대개 빗물이 스며들며 녹아 없어질 것이다. 나는 밀물과 썰물 사이의 물가에 사는 저 수많은 동물 가운데 보존되는 것은 몇 되지 않으리라 짐작한다. 예컨대 *Chthamalinæ*(고착 만각류의 한 아과)[13]에 속하는 여러 종은 온 세계의 바위를 무한한 수로 뒤덮고 있다. 그것들은 모두 엄밀히 물가에 사는데, 깊은 물에 살며 시칠리아에서 화석으로 발견된 지중해의 한 종만이 예외다. 그런데 다른 어떤 종도 지금까지 어떤 제3기 누층에서도 발견되지 않았다. 그런데도 *Chthamalus* 속이 백악기에 존재했다는

것은 이제 알려져 있다. 연체동물의 한 속인 *Chiton*(군부)도 부분적으로 비슷한 경우를 보여 준다.

중생대와 고생대에 살았던 뭍의 생물에 대해서라면, 화석 유해에서 나온 우리 증거가 극도로 조각나 있다는 것은 말할 필요도 없다. 예컨대 찰스 라이엘 경이 북아메리카의 석탄기 지층에서 찾아낸 하나를 빼면, 이 아득한 두 시기 어느 쪽에 속하는 뭍 조개도 하나 알려져 있지 않다. 포유류 유해에 대해서는, 라이엘의 《편람》 보유(補遺)[14]에 실린 역사표를 한 번 훑어보는 것만으로도 그 보존이 얼마나 우연하고 드문 일인지를 몇 쪽에 걸친 세세한 설명보다 훨씬 잘 깨닫게 해 준다. 제3기 포유류의 뼈 가운데 얼마나 큰 몫이 동굴이나 호성 퇴적층에서 발견되었는지를, 또 우리 중생대나 고생대 누층의 시대에 속하는 동굴이나 참된 호성 층은 하나도 알려져 있지 않다는 것을 떠올리면 그 드묾은 놀랄 일도 아니다.

그러나 지질 기록의 불완전함은 주로 앞의 어느 것보다 더 중요한 다른 원인에서 생긴다. 곧 여러 누층이 저마다 넓은 시간의 사이를 두고 서로 떨어져 있다는 것이다. 글로 쓴 저작에서 누층들이 표로 정리된 것을 보거나 자연에서 그것들을 따라갈 때, 우리는 그것들이 바싹 잇따른다고 믿지 않기 어렵다. 그러나 예컨대 러시아를 다룬 머치슨 경[15]의 위대한 저작에서 우리는 그 나라에서 포개어 쌓인 누층들 사이에 얼마나 넓은 틈이 있는지 알고 있다. 북아메리카에서도, 세계의 다른 많은 곳에서도 그러하다. 가장 솜씨 있는 지질학자라도 그의 눈길이 이 큰 영토에만 갇혀 있었다면, 제 나라에서 비어 있고 메말라 있던 기간 동안 다른 곳에서는 새롭고 독특한 생명의 형태를 품은 거대한 퇴적물 더미가 쌓이고 있었으리라고는 결코 의심하지 못했을 것이다. 그리고 따로 떨어진 영토 하나하나에서 잇따르는 누층과 누층 사이에 흘러간 시간의 길이에 대해 거의 아무런 관념도 세울 수 없다면, 우리는 그것이

어디에서도 확인될 수 없으리라 미루어 볼 수 있다. 잇따르는 누층들의 광물 구성이 자주 크게 바뀌는 것은 대개 퇴적물이 흘러나온 둘레 땅의 지리가 크게 바뀌었음을 뜻하는데, 이는 각 누층과 누층 사이에 아득한 시간의 사이가 흘렀다는 믿음과 들어맞는다.

그러나 내 생각에 우리는 어째서 각 지역의 누층이 거의 언제나 띄엄띄엄한지, 곧 어째서 서로 바싹 잇따르지 않았는지를 알아볼 수 있다. 가까운 시기에 몇백 피트 솟아오른 남아메리카 해안을 몇백 마일에 걸쳐 살필 때 그 어떤 사실보다도 나를 놀라게 한 것은, 짧은 지질 시기만이라도 버틸 만큼 널리 퍼진 최근의 퇴적층이 하나도 없다는 것이었다. 독특한 바다 동물상이 사는 서쪽 해안 전체를 따라 제3기 층은 하도 빈약하게 발달해서, 잇따른 여러 독특한 바다 동물상의 기록은 아마 먼 시대까지 보존되지 못할 것이다. 조금만 생각해 보면, 어째서 솟아오르고 있는 남아메리카 서쪽 해안을 따라 최근이나 제3기의 유해를 품은 널리 퍼진 누층을 어디에서도 찾을 수 없는지가 밝혀진다. 해안 바위가 엄청나게 깎여 나가고 흙탕물 흐르는 냇물이 바다로 들어오니 퇴적물의 공급은 여러 시대 동안 컸을 것이 틀림없는데도 말이다. 그 해명은 의심할 바 없이 이러하다. 물가와 물가 아래의 퇴적층은 땅이 천천히 차츰 솟아오르며 해안 파도가 갈아내는 작용의 범위 안으로 들어오자마자 끊임없이 닳아 없어진다는 것이다.

내 생각에 우리는, 퇴적물이 처음 솟아오를 때와 그 뒤 높낮이가 출렁이는 동안 파도의 쉼 없는 작용을 견디려면 지극히 두껍고 단단하거나 널리 퍼진 덩어리로 쌓여야 한다고 마음 놓고 결론지을 수 있다. 그렇게 두껍고 널리 퍼진 퇴적물이 쌓이는 길은 둘이다. 하나는 바다의 깊은 곳에서다. 이 경우 포브스의 연구로 미루어 보면 그 바닥에는 지극히 적은 수의 동물만이 살 것이고, 그 덩어리는 솟아올랐을 때 그때 존재하던 생명의 형태에 대해 가장 불완전한 기록을

줄 것이라고 우리는 결론지을 수 있다. 다른 하나는, 얕은 바닥이 천천히 계속 가라앉는다면 그 위에 퇴적물이 어떤 두께로든 어떤 넓이로든 쌓일 수 있다는 것이다. 이 뒤의 경우에 침강의 속도와 퇴적물의 공급이 서로 거의 맞아떨어지는 동안 바다는 얕고 생명에 알맞은 채로 남을 것이고, 그리하여 솟아올랐을 때 어떤 양의 깎임에도 견딜 만큼 두꺼운, 화석을 품은 누층이 만들어질 수 있다.

나는 화석이 풍성한 우리의 오래된 누층이 모두 이렇게 침강하는 동안 만들어졌다고 확신한다. 1845년에 이 주제에 대한 내 견해를 펴낸 뒤로 나는 지질학의 진행을 지켜보았고, 이 누층 저 누층을 다루면서 그것이 침강하는 동안 쌓였다는 결론에 이르는 저자가 잇따르는 것을 보고 놀랐다. 덧붙이자면 남아메리카 서쪽 해안에서 지금까지 겪은 깎임을 견딜 만큼 부피가 컸던 단 하나의 오래된 제3기 누층은, 비록 먼 지질 시대까지 버티지는 못하겠지만, 틀림없이 높낮이가 아래로 출렁이는 동안 쌓여 상당한 두께를 얻은 것이다.

모든 지질학의 사실이 우리에게 또렷이 말해 주는 바는 각 지역이 수많은 느린 높낮이의 출렁임을 겪었다는 것이며, 보기에 이 출렁임은 넓은 공간에 영향을 미쳤다. 그러므로 화석이 풍성하고 뒤의 깎임을 견딜 만큼 두껍고 널리 퍼진 누층은 침강하는 기간 동안 넓은 공간에 걸쳐 만들어졌을 수 있다. 다만 퇴적물의 공급이 바다를 얕게 지키고 유해가 썩을 틈 없이 그것을 파묻어 보존할 만큼 넉넉했던 곳에서만 그러하다. 다른 한편 바다 바닥이 그대로 머물러 있는 한, 생명에 가장 알맞은 얕은 곳에 두꺼운 퇴적층은 쌓일 수 없었을 것이다. 번갈아 오는 융기의 기간에는 더더욱 그럴 수 없었을 것이다. 더 정확히 말하면 그때 쌓인 층은 솟아올라 해안 작용의 범위 안으로 들어오면서 허물어졌을 것이다.

이리하여 지질 기록은 거의 필연으로 띄엄띄엄해진다. 나는 이 견해가 참이라는 데 큰 자신을 느낀다. 그것이 찰스 라이엘 경이 가르쳐 온 일반 원리와 엄밀하게 들어맞기 때문이고, 포브스도 따로 비슷한 결론에 이르렀기 때문이다.

여기서 지나가며 한마디 짚어 둘 만하다. 융기하는 기간에는 뭍과 거기 붙은 바다의 얕은 곳의 넓이가 늘어나고 새 자리가 곧잘 생긴다. 앞서 설명한 대로 새 변종과 새 종이 만들어지기에 가장 알맞은 형편이 모두 갖추어지는 것이다. 그러나 그런 기간에는 대개 지질 기록에 빈자리가 생긴다. 다른 한편 침강하는 동안에는 생물이 사는 넓이와 거기 사는 것들의 수가 줄어들고(대륙의 해안이 처음 쪼개져 군도가 될 때 거기 사는 것들은 예외다), 그리하여 침강하는 동안에는 절멸이 많은 반면 새 변종이나 새 종은 더 적게 만들어진다. 그런데 화석이 풍성한 우리의 큰 퇴적층이 쌓인 것은 바로 이 침강의 기간이다. 자연은 제 이행 형태나 이어 주는 형태가 자주 발견되지 않도록 지켜 왔다고 말해도 거의 좋을 정도다.

앞선 고찰에서 지질 기록이 전체로 보아 지극히 불완전하다는 것은 의심할 수 없다. 그러나 우리가 어느 한 누층에만 눈길을 모으면, 어째서 그 누층이 시작될 때와 끝날 때 살았던 가까운 종들 사이에 바싹 등급진 변종이 그 안에서 발견되지 않는지 이해하기가 더 어려워진다. 같은 종이 같은 누층의 위쪽과 아래쪽에서 서로 구분되는 변종을 보인 경우가 몇 기록되어 있으나 드문 일이므로 여기서는 지나가겠다. 각 누층이 쌓이는 데 아주 많은 햇수가 걸렸음은 따질 것도 없지만, 그렇다고 각 누층이 그때 살았던 종들 사이의 등급진 고리 계열을 품고 있지 않은 까닭을 나는 여럿 알아볼 수 있다. 다만 다음의 고찰들에 마땅한 무게를 저마다 얼마씩 매길 수 있다고는 결코 주장하지 못하겠다.

각 누층이 아주 긴 햇수를 나타낸다 해도 저마다는 아마 한 종을 다른 종으로 바꾸는 데 드는 기간에 견주면 짧을 것이다. 의견을 크게 존중할 만한 고생물학자 두 사람, 곧 브론과 우드워드[16]가 각 누층이 이어진 평균 기간이 종 형태가 이어진 평균 기간의 두 배나 세 배라고 결론지었음을 나는 알고 있다. 그러나 내가 보기에 넘기 어려운 난점 때문에 우리는 이 점에 대해 어떤 올바른 결론에도 이를 수 없다. 어떤 종이 어느 누층의 한가운데에서 처음 나타나는 것을 볼 때, 그것이 다른 곳에서 앞서 존재하지 않았다고 미루어 보는 것은 극도로 성급한 일이다. 마찬가지로 어떤 종이 맨 위의 켜가 쌓이기 전에 사라지는 것을 볼 때, 그때 그것이 온통 절멸했다고 여기는 것도 똑같이 성급한 일이다. 우리는 유럽의 넓이가 세계의 나머지에 견주어 얼마나 작은지를 잊는다. 또 유럽 전역에서 같은 누층의 여러 단계가 완전한 정확함으로 맞추어진 것도 아니다.

온갖 바다 동물에서 우리는 기후를 비롯한 여러 변화가 있는 동안 많은 양의 이주가 있었으리라고 마음 놓고 미루어 볼 수 있다. 그리고 어떤 종이 어느 누층에서 처음 나타나는 것을 볼 때, 그때 비로소 그 지역으로 처음 옮겨 들어왔을 개연성이 있다. 예컨대 몇몇 종이 유럽의 고생대 층에서보다 북아메리카의 고생대 층에서 얼마간 더 일찍 나타났다는 것은 잘 알려져 있다. 아메리카의 바다에서 유럽의 바다로 옮겨 가는 데 시간이 걸렸던 듯하다. 세계 여러 곳의 가장 늦은 퇴적층을 살피면서 어디에서나 눈에 띈 것은, 아직 살아 있는 몇몇 종이 그 퇴적층에는 흔한데 바로 둘레의 바다에서는 절멸했다는 것, 또는 거꾸로 어떤 것은 이웃한 바다에는 지금 많은데 이 특정한 퇴적층에는 드물거나 없다는 것이다. 유럽에 사는 것들이 빙하기[17] 동안 얼마나 이주했는지 확인된 양을 곱씹어 보는 것은 훌륭한 배움이다. 이 빙하기는 온전한 지질 시기 하나의 한 부분을 이룰 뿐이다. 또 이 같은 빙하기 안에 모두

들어 있는 높낮이의 큰 변화, 지나치리만치 큰 기후의 변화, 엄청난 시간의 흐름을 곱씹어 보는 것도 그러하다. 그런데도 세계 어느 구석에서든 화석 유해를 품은 퇴적층이 이 기간 내내 같은 지역 안에서 계속 쌓여 왔는지는 의심스럽다. 예컨대 빙하기 내내 미시시피강 어귀 가까이, 바다 동물이 번성할 수 있는 깊이의 한계 안에서 퇴적물이 쌓였을 것 같지는 않다. 이 시간 동안 아메리카의 다른 곳에서 얼마나 아득한 지리의 변화가 일어났는지를 우리는 알기 때문이다. 빙하기의 어느 한 부분 동안 미시시피강 어귀 가까이 얕은 물에 쌓인 층이 솟아오르면, 종의 이주와 지리의 변화 때문에 생물 유해는 아마 서로 다른 높이에서 처음 나타나고 또 사라질 것이다. 그리고 먼 훗날 이 층을 살피는 지질학자는 파묻힌 화석의 평균 수명이 빙하기보다 짧았다고 결론짓고 싶어질지도 모른다. 실제로는 훨씬 길어서 빙하기 이전부터 오늘날까지 뻗어 있는데도 말이다.

같은 누층의 위쪽과 아래쪽에 있는 두 형태 사이에서 완전한 등급을 얻으려면, 변이라는 느린 과정에 넉넉한 시간을 주기 위해 퇴적층이 아주 긴 기간 계속 쌓여야 한다. 그러므로 그 퇴적층은 대개 아주 두꺼워야 할 것이다. 그리고 변화를 겪는 종은 이 기간 내내 같은 지역에서 살아야 했을 것이다. 그러나 우리는 화석을 품은 두꺼운 누층이 침강하는 기간에만 쌓일 수 있음을 보았다. 그리고 같은 종이 같은 공간에서 살 수 있게 하는 데 필요한 조건, 곧 깊이를 거의 같게 지키려면 퇴적물의 공급이 침강의 양과 거의 맞아떨어져야 했다. 그러나 이 같은 침강의 움직임은 흔히 퇴적물이 흘러나오는 지역까지 가라앉히는 쪽으로 기울고, 그리하여 아래로 내려가는 움직임이 이어지는 동안 그 공급을 줄이게 된다. 실제로 퇴적물의 공급과 침강의 양 사이의 이 거의 정확한 맞아떨어짐은 아마 드문 우연일 것이다. 아주

두꺼운 퇴적층은 대개 위아래 끝 가까이를 빼면 생물 유해가 없다는 것을 한 사람 이상의 고생물학자가 살펴보았기 때문이다.

어느 나라의 누층 더미 전체가 그러하듯 따로 떨어진 각 누층도 대체로 띄엄띄엄 쌓여 온 듯하다. 흔히 그렇듯 광물 구성이 서로 다른 층으로 이루어진 누층을 볼 때, 우리는 퇴적의 과정이 크게 끊겼으리라고 그럴듯하게 짐작할 수 있다. 바다의 흐름이 바뀌고 성질이 다른 퇴적물이 공급되는 것은 대개 많은 시간을 요구하는 지리의 변화에서 비롯했을 것이기 때문이다. 또한 누층을 아무리 가까이 들여다보아도 그 퇴적에 얼마나 많은 시간이 들었는지는 알 수 없다. 두께가 몇 피트밖에 되지 않으면서, 다른 곳에서는 몇천 피트 두께로 나타나고 쌓이는 데 엄청난 기간이 걸렸을 누층을 나타내는 층의 사례는 많이 들 수 있다. 그런데도 이 사실을 모르는 사람이라면 그 얇은 누층이 나타내는 아득한 시간의 흐름을 결코 짐작하지 못했을 것이다. 어느 누층의 아래쪽 층이 솟아오르고 깎이고 잠겼다가 다시 같은 누층의 위쪽 층에 덮인 사례도 많이 들 수 있다. 이런 사실은 그 쌓임에 얼마나 넓고도 쉽게 놓치기 쉬운 사이가 있었는지를 보여 준다. 다른 경우에 우리는 자란 그대로 아직 곧추선 커다란 화석 나무에서, 퇴적이 이루어지는 동안 긴 시간의 사이와 높낮이의 변화가 여러 번 있었다는 더없이 또렷한 증거를 얻는다. 나무가 우연히 보존되지 않았더라면 그런 것은 짐작조차 되지 않았을 것이다. 그리하여 라이엘 씨와 도슨 씨[18]는 노바스코샤에서 1400피트 두께의 석탄기 층을 찾아냈는데, 그 안에는 옛 뿌리를 품은 지층이 68곳이나 되는 서로 다른 높이에 하나씩 포개어져 있었다. 그러므로 같은 종이 어느 누층의 바닥과 가운데와 꼭대기에 나타날 때, 그것들이 퇴적이 이루어진 기간 내내 같은 자리에서 살았던 것이 아니라 같은 지질 시기 동안 아마 여러 번 사라졌다 다시 나타났을 개연성이 있다. 그러므로 그런 종이 어느 한 지질 시기 동안 상당한 양의

변화를 겪는다 해도, 어느 한 단면이 내 이론에서 그것들 사이에 존재했음이 틀림없는 고운 중간 등급을 모두 품고 있지는 않을 것이며, 오히려 갑작스러운, 그러나 아마 아주 가벼운 형태의 변화를 품고 있을 것이다.

박물학자들에게 종과 변종을 가려낼 황금률이 없다는 것을 기억하는 일은 무엇보다 중요하다. 그들은 각 종에 얼마간의 변이성을 인정하지만, 어떤 두 형태 사이에서 그보다 조금 더 큰 양의 차이를 만나면 바싹 놓인 중간 등급으로 그 둘을 이을 수 있지 않은 한 둘 다 종으로 매긴다. 그리고 방금 든 이유로 우리는 어느 한 지질 단면에서 그렇게 잇기를 바라기 어렵다. B와 C가 두 종이고 셋째인 A가 그 아래에 놓인 층에서 발견된다고 하자. 설령 A가 B와 C 사이에 엄밀히 놓인다 해도, 동시에 A가 중간 변종을 거쳐 둘 가운데 어느 하나나 둘 모두와 바싹 이어질 수 없다면 그것은 그저 셋째의 구분되는 종으로 매겨질 것이다. 또 앞서 설명한 대로 A가 B와 C의 실제 조상이면서도 구조의 모든 점에서 그 둘 사이에 엄밀히 놓일 필요는 전혀 없다는 것도 잊어서는 안 된다. 그러므로 우리가 어느 누층의 아래쪽과 위쪽 층에서 어버이종과 그 변화한 여러 후손을 얻는다 해도, 수많은 이행 등급을 얻지 못하는 한 그 친족 관계를 알아보지 못할 것이고 따라서 그것들을 모두 구분되는 종으로 매길 수밖에 없을 것이다.

많은 고생물학자가 얼마나 지나치게 사소한 차이 위에 제 종을 세웠는지는 널리 알려져 있다. 표본이 같은 누층의 서로 다른 아단계에서 나온 것이면 그들은 더욱 선뜻 그렇게 한다. 경험 많은 패류학자 몇몇은 이제 도르비니[19]를 비롯한 이들의 아주 고운 종 가운데 많은 수를 변종의 자리로 낮추고 있다. 그리고 이 견해에 서면 우리는 내 이론에서 마땅히 찾아야 할 그런 종류의 변화의 증거를 실제로 찾아낸다. 더구나 좀 더 넓은 사이, 곧 같은 큰 누층의 구분되지만

잇따르는 단계들에 눈을 돌리면, 파묻힌 화석들이 거의 언제나 종으로서 다르다고 매겨지면서도 더 멀리 떨어진 누층들에서 발견되는 종들끼리보다 훨씬 가깝다는 것을 우리는 알게 된다. 그러나 이 주제는 다음 장에서 다시 다루어야겠다.

또 하나 짚어 둘 만한 고찰이 있다. 빠르게 번식할 수 있고 그리 멀리 돌아다니지 않는 동물과 식물에서는 앞서 보았듯 그 변종이 대개 처음에는 그 고장에 한정되며, 그런 고장 변종은 상당한 정도로 변화하고 완전해지기 전에는 널리 퍼져 제 어버이 형태의 자리를 빼앗지 않는다고 짐작할 까닭이 있다. 이 견해에 따르면 어느 한 나라의 어느 한 누층에서 두 형태 사이의 이행의 이른 단계를 모두 찾아낼 가망은 작다. 잇따른 변화가 그 고장에 한정되거나 어느 한 자리에 갇혀 있었다고 보기 때문이다. 바다 동물은 대부분 넓은 범위를 차지한다. 그리고 우리는 식물에서 가장 넓은 범위를 차지하는 것이 가장 자주 변종을 내놓는다는 것을 보았다. 그러므로 조개를 비롯한 바다 동물에서도 아마 가장 넓은 범위를, 유럽에서 알려진 누층의 경계를 훨씬 넘어서는 범위를 차지해 온 것이 가장 자주 먼저 고장 변종을 낳고 끝내 새 종을 낳았을 것이다. 그리고 이것은 어느 한 누층에서 이행의 단계를 우리가 좇을 수 있는 가망을 다시 크게 줄인다.

오늘날에도 살피기에 완전한 표본을 가지고서도, 여러 곳에서 많은 표본을 거두기 전에는 두 형태가 중간 변종으로 이어져 같은 종임이 증명되는 일이 드물다는 것을 잊어서는 안 된다. 그리고 화석 종의 경우에 고생물학자가 이를 해내는 일은 드물 것이다. 우리가 수많은 곱고 중간인 화석 고리로 종들을 이을 수 있으리라는 것이 얼마나 있을 법하지 않은지는 아마 이렇게 스스로 물어볼 때 가장 잘 드러난다. 먼 훗날의 지질학자가 우리의 여러 소 품종, 양 품종, 말 품종, 개 품종이 하나의 혈통에서 내려왔는지 여럿의 본래 혈통에서 내려왔는지 증명할

수 있을 것인가? 또는 북아메리카 해안에 사는 어떤 바다 조개를 두고 어떤 패류학자는 유럽의 대표 형태와 구분되는 종으로 매기고 다른 패류학자는 변종일 뿐이라고 매기는데, 그것이 정말 변종인지 아니면 이른바 종으로서 구분되는 것인지 증명할 수 있을 것인가? 이는 먼 훗날의 지질학자가 화석 상태로 수많은 중간 등급을 찾아내야만 해낼 수 있는 일이며, 그런 성공은 내가 보기에 더없이 있을 법하지 않다.

지질학의 연구는 살아 있는 속과 절멸한 속에 수많은 종을 보태었고 몇몇 무리 사이의 사이를 그러지 않았을 경우보다 좁혀 놓았으나, 수많은 곱고 중간인 변종으로 종들을 이어 그 사이의 구분을 허무는 일은 거의 아무것도 해내지 못했다. 그리고 이것이 이루어지지 않았다는 점이야말로 아마 내 견해에 들이댈 수 있는 많은 반론 가운데 가장 무겁고 가장 뚜렷한 것일 터이다. 그러니 앞의 이야기를 가상의 보기 하나로 간추려 두는 것이 값질 것이다. 말레이 제도는 노스케이프에서 지중해까지, 영국에서 러시아까지의 유럽만 한 크기다. 따라서 아메리카 합중국의 것을 빼면 얼마간이라도 정확하게 살펴진 모든 누층을 합친 것과 맞먹는다. 나는 고드윈오스틴 씨[20]와 온전히 뜻을 같이한다. 넓고 얕은 바다로 갈라진 수많은 큰 섬을 거느린 오늘날 말레이 제도의 상태는 우리 누층의 대부분이 쌓이던 때 유럽의 옛 상태를 아마 나타낸다는 것이다. 말레이 제도는 생물에서 온 세계에서 가장 풍성한 지역 가운데 하나다. 그런데도 거기서 지금까지 살았던 종을 모두 거둔다 해도 그것들은 세계의 박물학을 얼마나 불완전하게 나타낼 것인가!

그러나 우리에게는 그 제도의 뭍 생물이 거기서 쌓이고 있다고 우리가 가정하는 누층 속에 지극히 불완전하게 보존되리라 믿을 온갖 까닭이 있다. 엄밀히 물가에 사는 동물이나 벌거벗은 바닷속 바위에 사는 동물은 많이 파묻히지 않을 것이라고 나는 짐작한다. 자갈이나 모래에

파묻힌 것은 먼 시대까지 견디지 못할 것이다. 바다 바닥에 퇴적물이 쌓이지 않는 곳이나, 생물의 몸이 썩지 않도록 지킬 만큼 빠른 속도로 쌓이지 않는 곳에서는 어떤 유해도 보존될 수 없었을 것이다.

우리의 제도에서 중생대 누층이 과거에 놓인 만큼이나 먼 미래의 시대까지 버틸 만큼 두꺼운, 화석을 품은 누층은 오직 침강하는 기간에만 만들어질 수 있다고 나는 믿는다. 이 침강의 기간들은 서로 엄청난 사이를 두고 떨어져 있을 것이고, 그동안 그 지역은 그대로 머물러 있거나 솟아오를 것이다. 솟아오르는 동안 화석을 품은 각 누층은, 지금 남아메리카 해안에서 우리가 보듯, 쉼 없는 해안 작용에 쌓이자마자 거의 곧바로 허물어질 것이다. 침강하는 기간 동안에는 아마 생명의 절멸이 많을 것이고, 융기하는 기간 동안에는 변이가 많겠으나 그때 지질 기록은 가장 불완전할 것이다.

제도의 전부나 일부에 걸친 어느 한 큰 침강 기간이 이어진 길이가, 퇴적물이 함께 쌓인 것과 더불어, 같은 종 형태가 이어진 평균 길이를 넘어설지는 의심스럽다. 그리고 이 우연들은 어떤 두 종이나 그 이상의 종 사이의 이행 등급을 모두 보존하는 데 없어서는 안 될 것들이다. 그런 등급이 온전히 보존되지 않는다면 이행 변종은 그저 여러 구분되는 종으로 보일 뿐이다. 또 각 큰 침강 기간이 높낮이의 출렁임으로 끊기고 그렇게 긴 기간 동안 가벼운 기후의 변화가 끼어들 개연성도 있다. 이런 경우에 제도에 사는 것들은 옮겨 가야 했을 것이고, 그 변화의 바싹 잇따른 기록은 어느 한 누층에도 보존될 수 없었을 것이다.

제도에 사는 바다 생물 가운데 아주 많은 수가 지금 그 경계를 몇천 마일이나 넘어 퍼져 있다. 그리고 유추로 미루어 나는 새 변종을 가장 자주 내놓을 것이 주로 이 멀리 퍼진 종이리라 믿는다. 그 변종은 처음에는 대개 그 고장에 한정되거나 한곳에 갇혀 있겠지만, 뚜렷한 이점을 지녔거나 더 변화하고 개량되면 천천히 퍼져 제 어버이 형태의

자리를 빼앗을 것이다. 그런 변종이 옛 고향으로 돌아올 때 그것은 예전의 제 상태와 거의 한결같이, 그러나 아마 지극히 가벼운 정도로 다를 터이므로, 많은 고생물학자가 따르는 원칙대로라면 새롭고 구분되는 종으로 매겨질 것이다.

그렇다면 이런 이야기에 얼마간의 참이 있다면, 우리는 우리 누층에서 저 무한한 수의 고운 이행 형태를 찾아내리라 기대할 권리가 없다. 내 이론에서 그것들이 같은 무리의 과거와 현재의 모든 종을 하나의 길고 가지 뻗은 생명의 사슬로 분명히 이어 왔는데도 말이다. 우리는 다만 몇몇 고리를, 어떤 것은 서로 더 가깝고 어떤 것은 더 먼 고리를 찾아야 한다. 그리고 이 고리들은 아무리 가깝다 한들 같은 누층의 서로 다른 단계에서 발견된다면 대부분의 고생물학자에게 구분되는 종으로 매겨질 것이다. 그러나 각 누층이 시작될 때와 끝날 때 나타난 종들 사이에서 수없이 많은 이행 고리를 우리가 찾아내지 못한다는 난점이 내 이론을 그토록 모질게 짓누르지 않았더라면, 가장 잘 보존된 지질 단면조차 생명의 바뀜에 대해 얼마나 빈약한 기록을 내놓는지를 내가 언젠가 짐작이라도 했으리라고는 주장하지 않겠다.

가까운 종의 무리 전체가 갑작스레 나타나는 것에 대하여. 어떤 누층에서 종의 무리 전체가 갑작스레 나타나는 그 급작스러움은 여러 고생물학자가, 예컨대 아가시와 픽테가, 그리고 누구보다 세차게 세지윅 교수[21]가, 종의 변전(變轉)을 믿는 데 치명적인 반론으로 들이댔다. 같은 속이나 같은 과에 속하는 수많은 종이 정말로 한꺼번에 생명 속으로 뛰어들었다면, 그 사실은 자연선택을 거친 느린 변화를 동반한 계승 이론에 치명적일 것이다. 어느 하나의 조상에서 모두 내려온 한 무리의 형태가 펼쳐지는 데에는 지극히 느린 과정이 있었음이 틀림없고, 그 조상들은 변화한 제 후손보다 오랜 시대 앞서 살았음이 틀림없기 때문이다. 그러나 우리는 끊임없이 지질 기록의 완전함을 지나치게 높이

치고, 어떤 속이나 과가 어느 단계 아래에서 발견되지 않았다는 이유로 그것이 그 단계 이전에 존재하지 않았다고 그릇되게 미루어 본다. 우리는 세계가 우리 누층이 정성껏 살펴진 넓이에 견주어 얼마나 큰지를 끊임없이 잊는다. 우리는 종의 무리가 다른 곳에서 오래 존재하며 천천히 불어난 뒤에야 유럽과 아메리카 합중국의 옛 군도로 밀고 들어왔을 수 있다는 것을 잊는다. 우리는 우리의 잇따르는 누층 사이에 아마 흘렀을, 어떤 경우에는 각 누층이 쌓이는 데 걸린 시간보다 더 길었을 그 엄청난 시간의 사이를 마땅히 헤아리지 못한다. 이 사이는 어느 하나 또는 몇몇 어버이 형태에서 종이 불어날 시간을 주었을 것이다. 그리고 뒤이은 누층에서 그런 종은 갑작스레 창조된 듯 나타날 것이다.

여기서 앞서 한 말을 다시 떠올려도 좋겠다. 곧 어떤 생물을 새롭고 독특한 삶의 길에, 예컨대 공중을 나는 일에 맞추는 데에는 긴 시대의 잇따름이 필요할 수 있겠지만, 이것이 이루어지고 몇몇 종이 그리하여 다른 생물보다 큰 이점을 얻고 나면 널리 빠르게 세계로 퍼질 수 있는 많은 갈라진 형태를 낳는 데에는 견주어 짧은 시간이면 넉넉하리라는 말이다.

이제 이 이야기를 밝혀 줄 보기를 몇 들어, 종의 무리 전체가 갑작스레 만들어졌다고 여기는 데에 우리가 얼마나 쉽게 잘못을 저지르는지 보이겠다. 몇 해 전에 나온 지질학 논고에서 포유류라는 큰 강이 언제나 제3기 계열이 시작될 무렵 갑자기 들어온 것처럼 이야기되었다는 잘 알려진 사실을 떠올릴 수 있다. 그런데 지금은 알려진 것 가운데 가장 풍성한 화석 포유류 무더기 하나가 중생대 계열의 한가운데에 속한다. 그리고 참된 포유류 하나가 이 큰 계열이 시작될 무렵의 신적색사암에서 발견되었다. 퀴비에[22]는 어떤 제3기 지층에서도 원숭이가 나오지 않았다고 늘 주장하곤 했다. 그러나 지금은 인도와 남아메리카에서,

그리고 유럽에서는 에오세[23] 단계까지 거슬러 절멸한 종이 발견되었다. 그러나 가장 두드러진 경우는 고래 무리다. 이 동물은 거대한 뼈를 지녔고 바다에 살며 온 세계에 퍼져 있으므로, 어떤 중생대 누층에서도 고래 뼈가 하나도 발견되지 않았다는 사실은 이 크고 뚜렷이 구분되는 목이 가장 늦은 중생대 누층과 가장 이른 제3기 누층 사이의 사이에 갑작스레 만들어졌다는 믿음을 온전히 정당화하는 듯했다. 그러나 이제 우리는 1858년에 나온 라이엘의 《편람》 보유에서, 중생대가 끝나기 얼마 전 상부 녹사암층에 고래가 존재했다는 또렷한 증거를 읽을 수 있다.

내 눈앞을 지나갔기에 나를 크게 놀라게 한 다른 사례를 하나 들겠다. 고착 만각류 화석을 다룬 논문에서 나는 이렇게 적었다. 살아 있는 제3기 종과 절멸한 제3기 종의 수로 보아, 북극 지방에서 적도까지 온 세계에 걸쳐 밀물 윗자락에서 50패덤[24]까지 여러 깊이의 띠에 살며 많은 종의 개체가 유별나게 많다는 것으로 보아, 가장 오래된 제3기 층에서 표본이 완전하게 보존된다는 것으로 보아, 껍데기 조각 하나만으로도 쉽게 알아볼 수 있다는 것으로 보아, 이 모든 사정으로 보아, 고착 만각류가 중생대에 존재했다면 그것은 틀림없이 보존되고 발견되었으리라고 나는 미루어 보았다. 그리고 이 시대의 층에서 한 종도 발견되지 않았으므로 나는 이 큰 무리가 제3기 계열이 시작될 무렵 갑작스레 펼쳐졌다고 결론지었다. 이것은 내게 쓰라린 괴로움이었다. 큰 종의 무리가 갑작스레 나타난 사례를 하나 더 보태는 것이라고 나는 생각했기 때문이다. 그러나 내 저작이 나오자마자, 솜씨 있는 고생물학자 보스케[25] 씨가 벨기에의 백악층에서 몸소 캐낸 틀림없는 고착 만각류의 완전한 표본을 그린 그림을 내게 보내왔다. 그리고 이 경우를 될 수 있는 한 두드러지게 만들려는 듯, 이 고착 만각류는 아주 흔하고 크고 어디에나 있는 속인 *Chthamalus*였는데, 이 속은 어떤 제3기

지층에서도 아직 표본이 하나도 발견되지 않았다. 그러므로 이제 우리는 고착 만각류가 중생대에 존재했음을 확실히 안다. 그리고 이 만각류는 제3기와 오늘날의 우리 여러 종의 조상이었을 수 있다.

종의 무리 전체가 갑작스레 나타난 듯 보이는 사례로 고생물학자들이 가장 자주 내세우는 것은 백악기의 낮은 자리에 있는 진골어류[26]다. 이 무리는 살아 있는 종의 큰 다수를 품고 있다. 최근에 픽테 교수는 그 존재를 한 아단계 더 뒤로 밀어 올렸다. 그리고 어떤 고생물학자들은 아직 친연 관계가 불완전하게만 알려진 훨씬 오래된 어떤 물고기가 실제로 진골어류라고 믿는다. 그러나 아가시가 믿듯 그것들 모두가 백악층이 시작될 무렵에 나타났다고 가정하더라도, 그 사실은 분명 매우 놀라운 것이기는 하겠으나 내 이론에 넘기 어려운 난점이 되리라고는 나는 보지 않는다. 이 무리의 종이 같은 시기에 온 세계에 걸쳐 갑작스레 동시에 나타났다는 것까지 아울러 보일 수 있지 않다면 말이다. 적도 남쪽에서 알려진 화석 물고기가 거의 없다는 것은 말할 필요도 없다. 그리고 픽테의 《고생물학》을 훑어보면 유럽의 여러 누층에서 알려진 종도 아주 적음을 알 수 있다. 지금도 몇몇 물고기 과는 좁은 범위를 차지한다. 진골어류도 예전에는 그와 비슷하게 좁은 범위를 차지했다가, 어느 한 바다에서 크게 펼쳐진 뒤 널리 퍼졌을 수 있다. 또 세계의 바다가 언제나 지금처럼 남에서 북으로 자유로이 열려 있었다고 여길 권리도 우리에게는 없다. 오늘날에도 말레이 제도가 뭍으로 바뀐다면 인도양의 열대 부분은 크고 완전히 둘러싸인 분지를 이룰 것이고, 그 안에서 어떤 큰 바다 동물 무리든 불어날 수 있을 것이다. 그리고 그것들은 몇몇 종이 더 서늘한 기후에 맞추어져 아프리카나 오스트레일리아의 남쪽 곶을 돌아 다른 먼 바다에 이를 수 있게 될 때까지 거기 갇혀 있을 것이다.

이런 고찰과 그 비슷한 고찰에서, 그러나 주로 유럽과 아메리카 합중국의 경계 너머 다른 나라의 지질학에 대한 우리의 무지에서, 또 지난 열두 해의 발견만으로도 여러 점에서 우리 고생물학의 관념에 일어난 혁명에서 보건대, 온 세계에 걸친 생물의 잇따름을 두고 우리가 단정하는 것은 어떤 박물학자가 오스트레일리아의 어느 메마른 지점에 5분 동안 내려 보고서 그곳 생물의 수와 범위를 논하는 것만큼이나 성급한 일인 듯하다.

알려진 가장 낮은 화석을 품은 지층에서 가까운 종의 무리가 갑작스레 나타나는 것에 대하여. 이와 가까우면서 훨씬 무거운 난점이 하나 더 있다. 나는 같은 무리의 수많은 종이 알려진 가장 낮은 화석을 품은 바위에서 갑작스레 나타나는 모습을 두고 하는 말이다. 같은 무리의 살아 있는 모든 종이 하나의 조상에서 내려왔다고 나를 납득시킨 논거의 대부분은 가장 이르게 알려진 종에도 거의 같은 힘으로 들어맞는다. 예컨대 나는 모든 실루리아기[27] 삼엽충이, 실루리아기보다 훨씬 앞서 살았음이 틀림없고 아마 알려진 어떤 동물과도 크게 달랐을 어떤 하나의 갑각류에서 내려왔음을 의심할 수 없다. 가장 오래된 실루리아기 동물 가운데 *Nautilus*(앵무조개)와 *Lingula*(개맛) 같은 것은 살아 있는 종과 그리 다르지 않다. 그리고 내 이론에서 이 오래된 종이 자기가 속한 목의 모든 종의 조상이었다고 여길 수는 없다. 그것들은 그 종들 사이에 조금이라도 중간인 형질을 보이지 않기 때문이다. 더구나 그것들이 이 목들의 조상이었다면, 그것들은 수많고 개량된 제 후손에게 거의 틀림없이 오래전에 밀려나 절멸했을 것이다.

따라서 내 이론이 참이라면, 가장 낮은 실루리아기 지층이 쌓이기 전에 실루리아기부터 오늘날까지의 사이 전체만큼 긴, 아마 훨씬 더 긴 기간이 흘렀다는 것, 그리고 이 아득하되 전혀 알려지지 않은 시간의 기간 동안 세계에 살아 있는 것들이 우글거렸다는 것은 따질 것도 없다.

어째서 우리가 이 아득한 원시 시기의 기록을 찾아내지 못하는가 하는 물음에 나는 만족스러운 답을 줄 수 없다. 머치슨 경을 앞세운 여러 뛰어난 지질학자는 우리가 가장 낮은 실루리아기 지층의 생물 유해에서 이 행성에 생명이 밝아 오는 것을 본다고 확신한다. 라이엘과 고(故) 포브스 같은 다른 매우 유능한 판단자들은 이 결론을 다툰다. 우리는 세계의 작은 부분만이 정확하게 알려져 있음을 잊어서는 안 된다. 바랑드[28] 씨는 최근 실루리아계에 새롭고 독특한 종이 넘치는 더 낮은 단계를 하나 더 보탰다. 바랑드가 이른바 원시 지대라 부른 것 아래 롱민드 층에서 생명의 자취가 발견되었다. 가장 낮은 무생대(無生代) 암석,[29] 가운데 어떤 것에 인산염 단괴와 역청질 물질이 있다는 것은 아마 이 시기에 생명이 존재했음을 가리킨다. 그러나 내 이론에서 실루리아기 이전에 어딘가에 틀림없이 쌓였을, 화석을 품은 지층의 거대한 더미가 없다는 것을 이해하기는 매우 어렵다. 이 가장 오래된 층이 깎임으로 온통 닳아 없어졌거나 변성 작용으로 지워졌다면, 우리는 나이에서 그다음으로 잇따르는 누층의 작은 나머지만을 찾아야 할 것이고, 그것들은 대체로 매우 변성된 상태여야 할 것이다. 그러나 러시아와 북아메리카의 드넓은 영토에 걸친 실루리아기 퇴적층에 대해 지금 우리가 가진 기재는, 누층이 오래될수록 극단의 깎임과 변성을 더 많이 겪었다는 견해를 받쳐 주지 않는다.

이 경우는 지금으로서는 설명되지 않은 채 남아 있을 수밖에 없다. 그리고 여기서 품은 견해에 맞서는 타당한 논거로 참되게 들이댈 만하다. 훗날 이것이 어떤 해명을 얻을 수 있음을 보이기 위해 나는 다음의 가설을 내놓겠다. 유럽과 아메리카 합중국의 여러 누층에 든 생물 유해가 깊은 곳에 살았던 것으로 보이지 않는다는 점에서, 또 그 누층을 이루는 퇴적물의 양이 몇 마일 두께에 이른다는 점에서, 우리는 처음부터 끝까지 퇴적물이 흘러나온 큰 섬이나 땅덩이가 오늘날 유럽과

북아메리카 대륙의 이웃에 있었으리라 미루어 볼 수 있다. 그러나 잇따르는 누층과 누층 사이의 그 사이 동안 사정이 어떠했는지, 곧 유럽과 아메리카 합중국이 그 사이에 마른 뭍으로 있었는지, 퇴적물이 쌓이지 않는 뭍 가까운 바닷속 겉면으로 있었는지, 아니면 열려 있고 바닥을 잴 수 없는 바다의 바닥으로 있었는지 우리는 알지 못한다.

뭍보다 세 배 넓은 오늘날의 대양을 바라보면 우리는 그것이 수많은 섬으로 점점이 박혀 있는 것을 본다. 그러나 어떤 고생대 누층이나 중생대 누층의 나머지라도 내놓는 대양의 섬은 아직 하나도 알려져 있지 않다. 그러므로 우리는 아마 고생대와 중생대 동안 지금 우리 대양이 펼쳐진 곳에 대륙도 대륙의 섬도 존재하지 않았다고 미루어 볼 수 있다. 그것들이 거기 존재했다면 그것이 닳고 해진 데서 나온 퇴적물로 고생대 누층과 중생대 누층이 십중팔구 쌓였을 것이고, 이 엄청나게 긴 기간 동안 틀림없이 끼어들었으리라고 우리가 마땅히 결론지을 수 있는 높낮이의 출렁임으로 적어도 얼마쯤은 밀려 올라왔을 것이기 때문이다. 그렇다면 이 사실에서 무엇이든 미루어 볼 수 있다면, 우리는 지금 우리 대양이 펼쳐진 곳에는 우리에게 기록이 있는 가장 먼 시기부터 대양이 펼쳐져 있었다고, 다른 한편 지금 대륙이 있는 곳에는 가장 이른 실루리아기 이래로 틀림없이 큰 높낮이의 출렁임을 겪으며 큰 땅덩이가 존재해 왔다고 미루어 볼 수 있다. 산호초를 다룬 내 책에 붙인 색칠한 지도는 나를 이런 결론으로 이끌었다. 곧 큰 대양은 아직도 주로 침강하는 지역이고, 큰 군도는 아직도 높낮이가 출렁이는 지역이며, 대륙은 융기하는 지역이다. 그러나 사정이 영원 이래로 그렇게 머물러 왔다고 가정할 권리가 우리에게 있는가? 우리 대륙은 높낮이가 여러 번 출렁이는 동안 융기하는 힘이 우세했던 덕에 만들어진 듯하다. 그러나 우세한 움직임의 지역이 시대가 흐르는 동안 바뀌지 않았다고 할 수 있겠는가? 실루리아기보다 헤아릴 수 없이 앞선 시기에 지금 대양이

펼쳐진 곳에 대륙이 존재했을 수 있고, 지금 우리 대륙이 서 있는 곳에 맑고 열린 대양이 펼쳐져 있었을 수 있다. 또 예컨대 태평양의 바닥이 지금 대륙으로 바뀐다면, 실루리아기 지층보다 오래된 누층이 예전에 거기 쌓였다고 가정할 때 우리가 그것을 찾아내리라고 여기는 것도 정당하지 못할 것이다. 지구 중심에 몇 마일 더 가깝게 가라앉았고 엄청난 무게의 물에 짓눌린 지층이라면, 언제나 겉면 가까이 남아 있던 지층보다 훨씬 많은 변성 작용을 겪었을 법하기 때문이다. 세계의 몇몇 곳에, 예컨대 남아메리카에 있는 벌거벗은 변성암의 드넓은 지역은 큰 압력 아래 달구어졌음이 틀림없는데, 내게는 언제나 어떤 특별한 해명이 필요해 보였다. 그리고 아마 우리는 이 넓은 지역에서 실루리아기보다 훨씬 앞선 많은 누층이 온통 변성된 상태로 있는 것을 보고 있다고 믿어도 좋을 것이다.

여기서 논한 여러 난점, 곧 잇따르는 누층에서 지금 존재하거나 존재했던 많은 종 사이의 무한히 많은 이행 고리를 우리가 찾아내지 못한다는 것, 종의 무리 전체가 우리 유럽의 누층에서 나타나는 그 갑작스러움, 지금 알려진 바로는 실루리아기 지층 아래에 화석을 품은 누층이 거의 온통 없다는 것은 모두 의심할 바 없이 가장 무거운 성질의 것이다. 우리는 이것을 더없이 또렷하게 알아볼 수 있다. 퀴비에·오언·아가시·바랑드·팰코너[30]·포브스 같은 가장 뛰어난 고생물학자 모두가, 또 라이엘·머치슨·세지윅 같은 우리의 가장 위대한 지질학자 모두가 한목소리로, 때로는 격하게 종이 변하지 않는다고 주장해 온 사실이 그것이다. 그러나 나에게는 한 사람의 큰 권위자인 찰스 라이엘 경이 더 깊이 생각한 끝에 이 주제에 무거운 의심을 품고 있다고 믿을 까닭이 있다. 나는 이 위대한 권위자들과 뜻을 달리하는 것이 얼마나 성급한 일인지 느낀다. 다른 이들과 더불어 우리의 모든 지식을 우리에게 준 이들이기 때문이다. 자연의 지질 기록이 조금이라도 완전하다고

생각하고 이 책에 실린 다른 종류의 사실과 논거에 큰 무게를 두지 않는 이들은 의심할 바 없이 곧바로 내 이론을 물리칠 것이다. 나로서는 라이엘의 비유를 따라, 자연의 지질 기록을 불완전하게 간수되고 바뀌어 가는 방언으로 쓰인 세계의 역사로 본다. 이 역사 가운데 우리가 가진 것은 마지막 권 하나뿐이고, 그것도 두세 나라만을 다룬다. 이 권에서도 여기저기 짧은 장만이 보존되었고, 각 쪽에서도 여기저기 몇 줄만이 남았다. 이 역사가 쓰였다고 하는 저 천천히 바뀌는 언어의 낱말 하나하나는 끊긴 채 잇따르는 장마다 얼마간 다른데, 이것이 우리의 잇따르되 널리 떨어진 누층 속에 묻힌, 보기에 갑작스레 바뀐 생명의 형태를 나타낼 수 있다. 이 견해에 서면 위에서 논한 난점은 크게 줄어들거나 아예 사라진다.

---

1. *fantail*과 *pouter* — 집비둘기의 사육 품종 이름이다. 1장에서 밝힌 대로 이 품종 이름들은 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 없는 이름을 지어내지 않고 원어를 그대로 두었다. *fantail*은 꼬리깃을 부채처럼 펼치는 품종이고, *pouter*는 모이주머니를 크게 부풀리는 품종이다.

2. 찰스 라이엘 경 — 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875). 영국의 지질학자로 《지질학 원리》(1830~1833)에서, 지금 눈앞에서 작용하는 힘이 같은 세기로 아득한 시간 동안 작용해 지구의 과거를 만들었다고 논했다. 이 장의 뼈대가 되는 생각이다. 다윈은 비글호 항해에 이 책을 들고 갔고 평생 라이엘을 스승으로 여겼다.

3. 휴 밀러와 조던 힐의 스미스 씨 — 휴 밀러(Hugh Miller, 1802~1856)는 스코틀랜드의 지질학자이자 저술가로 석공 출신이다. 제임스 스미스(James Smith, 1782~1867)는 글래스고 가까운 조던 힐에 살아 흔히 「조던 힐의 스미스」로 불렸으며, 해안선의 변화와 최근의 바다 퇴적층을 관찰했다.

4. 피트 — 이 장에서 다윈이 쓰는 단위는 모두 영국 단위다. 1피트는 약 30.5센티미터, 1야드는 3피트로 약 91.4센티미터, 1마일은 약 1.61킬로미터, 1인치는 약 2.54센티미터다. 원문의 단위를 그대로 두었다.

5. 층 — 원문은 bed. 이 장에서 다윈은 크기가 다른 켜를 세 낱말로 구별해 쓴다. **누층**(formation)은 한 시기에 걸쳐 쌓인 큰 덩어리를, **지층**(strata)은 그 안에 켜켜이 앉은 결을, **층**(bed)은 그보다 작은 낱낱의 켜를 가리킨다. 여기에 **퇴적층**(deposit)이

쌓인 자리를 두루 이르는 말로 함께 쓰인다. 다윈의 논증은 이 켜들 사이에 비어 있는 시간이 얼마나 긴가에 걸려 있으므로, 네 낱말을 섞지 않고 옮겼다.

6. 램지 교수 — 앤드루 크롬비 램지(Andrew Crombie Ramsay, 1814~1891). 영국 지질조사소에서 일한 지질학자로 웨일스와 잉글랜드의 층서와 깎임을 연구했다.

7. 고생대 — 원문은 palæozoic. 다윈 당시 지질 시대는 크게 고생대·중생대(Secondary)·제3기(Tertiary)로 나뉘었다. 고생대는 오늘날에도 같은 이름으로 쓰이나 그 아래의 구분과 경계는 그 뒤 여러 번 고쳐졌다.

8. 중생대 — 원문은 secondary. 당시에는 지구의 지층을 제1기·제2기·제3기·제4기로 나누어 부르던 관행이 남아 있었고, 여기서 말하는 제2기(Secondary)는 오늘날의 중생대에 해당한다.

9. 제3기 — 원문은 tertiary. 당시의 구분으로 오늘날의 신생대 가운데 제4기 이전의 시기를 가리켰다. 6장에서도 같은 말이 나왔다.

10. 윌드 — 잉글랜드 남동부에서 노스다운스와 사우스다운스 사이에 놓인 지역이다. 여기서 깎여 나간 누층을 윌든층(Wealden)이라 부른다. 다윈이 이 장에서 계산해 보인 3억 년이라는 숫자는 뒷날 가장 많은 공격을 받은 대목이어서 다윈은 3판부터 이 계산을 덜어냈다.

11. 백악층 — 원문은 the Chalk. 잉글랜드 남부에 널리 깔린 흰 석회질 지층으로, 다윈 당시 중생대의 끝을 이루는 누층으로 보았다. 백악기라는 시대 이름이 여기서 나왔다.

12. 에드워드 포브스 — 에드워드 포브스(Edward Forbes, 1815~1854). 영국의 박물학자로 준설기로 바다 밑을 훑어 수심에 따른 생물 분포를 조사했다. 6장에서도 나왔다. 다윈이 이 책을 쓸 때 이미 세상을 떠나 있었다.

13. *Chthamalinæ* — 고착 만각류(따개비 무리)의 한 아과다. 다윈은 1846년부터 1854년까지 만각류를 연구해 네 권짜리 논저를 냈고, 이 장에서 그 관찰을 끌어온다. *Chthamalus*는 그 안의 한 속이며 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 학명만 두었다.

14. 라이엘의 《편람》 보유 — 라이엘의 《기초 지질학 편람》에 1858년 덧붙여 나온 증보판을 가리킨다. 다윈은 이 장에서 이 책을 두 번 끌어온다.

15. 머치슨 경 — 로더릭 임피 머치슨(Roderick Impey Murchison, 1792~1871). 영국의 지질학자로 실루리아계를 세웠고 러시아의 지질을 조사한 큰 저작을 냈다. 그는 끝까지 종이 변하지 않는다고 보았다.

16. 브론과 우드워드 — 하인리히 게오르크 브론(Heinrich Georg Bronn, 1800~1862)은 독일의 고생물학자로 뒷날 《종의 기원》을 독일어로 옮겼다. 새뮤얼

피크워스 우드워드(Samuel Peckworth Woodward, 1821~1865)는 영국의 박물학자로 연체동물을 연구했다.

17. 빙하기 — 원문은 the Glacial period. 유럽 북부가 얼음에 덮였던 가까운 과거의 시기를 가리켜 당시에 쓰던 말이다. 다윈은 11장에서 이 시기를 자세히 다룬다.

18. 도슨 씨 — 존 윌리엄 도슨(John William Dawson, 1820~1899). 캐나다의 지질학자로 노바스코샤의 석탄기 지층을 라이엘과 함께 조사했다.

19. 도르비니 — 알시드 도르비니(Alcide d'Orbigny, 1802~1857). 프랑스의 박물학자이자 고생물학자로 남아메리카를 답사했고 화석 연체동물을 아주 잘게 나누어 종을 세웠다.

20. 고드윈오스틴 씨 — 로버트 고드윈오스틴(Robert Godwin-Austen, 1808~1884). 영국의 지질학자로 잉글랜드 남동부의 층서와 옛 지리를 연구했다.

21. 아가시·픽테·세지윅 교수 — 루이 아가시(Louis Agassiz, 1807~1873)는 스위스 태생으로 미국에서 활동한 박물학자이며 화석 물고기와 빙하를 연구했다. 프랑수아 쥘 픽테(François Jules Pictet, 1809~1872)는 스위스의 고생물학자로 《고생물학 개론》을 냈다. 애덤 세지윅(Adam Sedgwick, 1785~1873)은 케임브리지의 지질학 교수로 다윈에게 야외 지질학을 가르쳤다. 세 사람 모두 종이 변하지 않는다고 보았고, 세지윅은 이 책이 나온 뒤 다윈에게 강한 반대의 편지를 보냈다.

22. 퀴비에 — 조르주 퀴비에(Georges Cuvier, 1769~1832). 프랑스의 박물학자로 비교해부학과 고생물학을 세웠다. 6장에서도 나왔다.

23. 에오세 — 원문은 the eocene stage. 라이엘이 제3기를 나누며 붙인 이름 가운데 하나로 오늘날에도 같은 이름으로 쓰인다.

24. 패덤 — 물의 깊이를 재는 영국 단위로 1패덤은 6피트, 약 1.83미터다. 50패덤은 약 91미터에 해당한다. 원문의 단위를 그대로 두었다.

25. 보스케 씨 — 조제프 보스케(Joseph Bosquet, 1814~1880). 네덜란드 마스트리흐트의 약제사이자 고생물학자로 화석 갑각류를 연구했다.

26. 진골어류 — 원문은 teleostean fishes. 오늘날 진골어류(Teleostei)라 부르는 무리로, 오늘날 살아 있는 물고기의 대부분이 여기 든다.

27. 실루리아기 — 원문은 Silurian. 머치슨이 세운 구분이며, 다윈 당시에는 화석이 나오는 가장 오래된 시기로 여겨져 오늘날의 캄브리아기에 해당하는 부분까지 여기 들어 있었다. 따라서 다윈이 말하는 「실루리아기 이전」은 오늘날의 선캄브리아 시대에 해당한다.

28. 바랑드 씨 — 요아힘 바랑드(Joachim Barrande, 1799~1883). 프랑스 태생으로 보헤미아에서 활동한 고생물학자이며, 그곳의 오래된 지층에서 삼엽충을 비롯한

화석을 방대하게 모아 기재했다. 그가 「원시 지대」라 부른 것은 실루리아계 아래에 두었던 가장 낮은 단계다.

29. 무생대 암석 — 원문은 azoic rocks. 생물의 흔적이 없다고 여긴 가장 오래된 암석을 가리켜 당시에 쓰던 말이다.

30. 오언·팰코너 — 리처드 오언(Richard Owen, 1804~1892)은 영국의 해부학자이자 고생물학자로 당대 비교해부학의 권위자였고 6장에서도 나왔다. 휴 팰코너(Hugh Falconer, 1808~1865)는 스코틀랜드의 고생물학자이자 식물학자로 인도 시왈리크 구릉의 화석 포유류를 연구했다.

# 10장 — 생물의 지질학적 천이에 대하여

새 종이 천천히 잇따라 나타나는 것에 대하여. 그 변화 속도가 저마다 다른 것에 대하여. 한번 사라진 종은 다시 나타나지 않는다. 종의 무리는 나타나고 사라지는 데서 낱낱의 종과 같은 일반 규칙을 따른다. 절멸에 대하여. 세계 전역에서 생명의 형태가 한꺼번에 변하는 것에 대하여. 절멸한 종이 서로 맺는 유연관계와 살아 있는 종과 맺는 유연관계에 대하여. 옛 형태의 발달 상태에 대하여. 같은 지역 안에서 같은 유형이 잇따르는 것에 대하여. 앞 장과 이 장의 요약.

이제 생물의 지질학적 천이에 관한 여러 사실과 규칙이 종은 변하지 않는다는 흔한 견해와 더 잘 들어맞는지, 아니면 계승과 자연선택을 통해 종이 천천히 차츰 변화한다는 견해와 더 잘 들어맞는지 살펴보자.

새 종은 뭍에서나 물에서나 아주 천천히 하나씩 잇따라 나타났다. 라이엘[1]은 제3기[,2]의 여러 단계에서 이 점에 관한 증거를 물리치기란 거의 불가능함을 보여 주었다. 그리고 해마다 그 단계들 사이의 빈자리가 채워지고 사라진 형태와 새 형태의 백분율 체계가 더 고르게 이어지는 쪽으로 가고 있다. 가장 최근의 층[,3] 가운데 얼마에서는, 햇수로 재면 틀림없이 아주 오래되었는데도, 사라진 형태가 겨우 한두 종뿐이고 새 형태, 곧 그 고장에서 또는 우리가 아는 한 지구 위에서 여기 처음으로 나타난 형태도 겨우 한두 종뿐이다. 시칠리아에서 필리피[,4]가 한 관찰을 믿어도 좋다면, 그 섬의 바다 거주자들이 겪은 잇따른 변화는 여러 차례였고 더없이 고르게 이어졌다. 중생대[,5] 누층은

더 끊겨 있다. 그러나 브론[6]이 말한 대로, 지금은 절멸한 그 많은 종이 나타난 것도 사라진 것도 누층마다 한꺼번에 일어나지는 않았다.

서로 다른 속과 강에 속한 종들은 같은 속도로, 또 같은 정도로 변하지 않았다. 가장 오래된 제3기 층에서는 절멸한 형태가 무수히 널린 한가운데서 지금도 살아 있는 조개를 몇 가지 여전히 찾아낼 수 있다. 팰코너[7]는 이와 비슷한 사실의 놀라운 예를 들었는데, 히말라야 기슭의 퇴적층에서 낯설고 사라진 포유류와 파충류가 숱하게 나오는 가운데 지금도 살아 있는 악어가 함께 나온 것이다. 실루리아기[8]의 *Lingula*(개맛)는 이 속의 살아 있는 종과 거의 다르지 않다. 반면에 실루리아기의 다른 연체동물 대부분과 갑각류는 모두 크게 변했다. 뭍의 산물은 바다의 산물보다 더 빠른 속도로 변하는 듯하며, 이를 보여 주는 놀라운 예가 최근 스위스에서 관찰되었다. 자연의 등급에서 높다고 여겨지는 생물이 낮은 생물보다 더 빨리 변한다고 믿을 만한 까닭이 얼마쯤 있다. 다만 이 규칙에는 예외가 있다. 픽테[9]가 말한 대로 생물이 변화한 양은 우리 지질 누층의 잇따름과 엄밀히 맞아떨어지지 않는다. 그래서 잇닿은 두 누층 사이에서 생명의 형태가 꼭 같은 정도로 변한 일은 드물었다. 그러나 가장 가까이 이어진 누층이 아닌 한 어느 누층들을 견주어 보아도 모든 종이 얼마간 변화를 겪었음을 알게 된다. 어떤 종이 지구의 낯에서 한번 사라지고 나면 꼭 같은 그 형태는 결코 다시 나타나지 않는다고 우리는 믿을 만한 까닭이 있다. 이 뒤의 규칙에 들이댈 수 있는 겉보기의 가장 강한 예외는 바랑드[10] 씨의 이른바 「식민 무리」인데, 이것들은 더 오래된 누층 한가운데로 한동안 끼어들었다가 그 뒤 앞서 있던 동물상이 다시 나타나도록 내어 준다. 그러나 라이엘의 해명, 곧 이것이 뚜렷이 구분되는 다른 지리 구역에서 한때 옮겨 온 경우라는 설명이 내게는 흡족해 보인다.

이 여러 사실은 내 이론과 잘 들어맞는다. 나는 한 나라의 모든 거주자를 갑작스레, 또는 한꺼번에, 또는 같은 정도로 변하게 만드는 어떤 정해진 발달의 법칙도 믿지 않는다. 변화의 과정은 지극히 느릴 수밖에 없다. 각 종의 변이성은 다른 모든 종의 변이성과 전혀 상관이 없다. 그런 변이성이 자연선택에 쓰이는지 아닌지, 또 변이가 더 많이 쌓이는지 더 적게 쌓여 변이하는 종에서 더 크거나 더 작은 변화를 일으키는지는 여러 복잡한 우연에 달려 있다. 곧 변이성이 이로운 성질인지, 서로 교배할 힘이 있는지, 번식 속도가 어떠한지, 그 나라의 물리적 조건이 천천히 변해 가는지, 그리고 무엇보다도 변이하는 종이 경쟁하게 되는 다른 거주자들의 성질이 어떠한지에 달려 있다. 그러므로 어떤 종이 다른 종보다 훨씬 오래 꼭 같은 형태를 지니고 있다든지, 변한다 해도 덜 변한다든지 하는 것은 조금도 놀랍지 않다. 우리는 지리 분포에서도 같은 사실을 본다. 예컨대 마데이라의 육상 조개와 딱정벌레목 곤충은 유럽 대륙에 있는 가장 가까운 친척들과 상당히 달라지게 되었는데도, 바다 조개와 새는 변하지 않은 채로 남아 있다. 앞 장에서 설명한 대로 높은 생물이 제 생물적·무생물적 생활 조건과 맺는 관계가 더 복잡하다는 것으로, 뭍의 산물과 더 높은 짜임새를 지닌 산물이 바다의 산물과 낮은 산물에 견주어 겉보기에 더 빠르게 변하는 까닭을 아마 우리는 이해할 수 있을 것이다. 한 나라의 거주자 가운데 많은 것이 변화하고 개량되었을 때, 경쟁의 원리와 생물이 생물과 맺는 더없이 중요한 여러 관계의 원리 위에서, 얼마간이라도 변화하고 개량되지 않는 형태는 무엇이든 절멸당하기 쉬우리라는 것을 우리는 이해할 수 있다. 그러므로 우리는 어째서 같은 지역의 모든 종이 마침내, 충분히 넓은 시간 간격을 놓고 본다면, 변화하게 되는지를 알 수 있다. 변하지 않는 것들은 절멸할 터이기 때문이다.

같은 강에 속한 것들 사이에서는 길고 똑같은 기간 동안 변화한 평균량이 아마 거의 같을지도 모른다. 그러나 오래 견디며 화석을 품은 누층이 쌓이는 일은 침강하는 지역에 엄청난 양의 퇴적물이 내려앉는 데 달려 있으므로, 우리 누층은 거의 필연적으로 넓고 불규칙하게 띄엄띄엄한 간격을 두고 쌓여 왔다. 따라서 잇닿은 누층에 박힌 화석이 보여 주는 생물의 변화량은 같지 않다. 이 견해에서 보면 누층 하나하나는 새롭고 온전한 창조의 행위를 표시하는 것이 아니라, 천천히 바뀌어 가는 한 편의 극에서 거의 아무렇게나 집어낸 이따금의 한 장면일 뿐이다.

어떤 종이 한번 사라지고 나면 생물적이든 무생물적이든 꼭 같은 생활 조건이 다시 돌아온다 해도 어째서 결코 다시 나타나지 않는지를 우리는 뚜렷이 이해할 수 있다. 어떤 한 종의 자손이 자연의 살림에서 다른 종이 차지하던 바로 그 자리를 채우고 그리하여 그것을 밀어내도록 적응할 수는 있겠지만(그리고 이런 일이 헤아릴 수 없이 많은 경우에 일어났음은 의심할 여지가 없다), 그래도 옛것과 새것이라는 두 형태가 똑같아지지는 않을 것이기 때문이다. 둘 다 저마다 뚜렷이 구분되는 조상에게서 서로 다른 형질을 물려받았을 것이 거의 틀림없다. 예컨대 우리 *fantail*[11] 비둘기가 모조리 없어진다면, 애호가들이 오랜 세월 같은 목표를 향해 애써 지금의 *fantail*과 거의 구별할 수 없는 새 품종을 만들어 내는 일은 그저 있을 법하기는 하다. 그러나 부모인 바위비둘기까지 없어진다면, 그리고 자연에서 부모 형태는 대개 그 개량된 자손에게 밀려나 절멸당하리라고 믿을 만한 온갖 까닭을 우리는 가지고 있는데, 지금 있는 품종과 똑같은 *fantail*을 비둘기의 다른 어떤 종에서, 또는 집비둘기의 다른 잘 확립된 품종들에서 길러 낼 수 있다는 것은 도무지 믿을 수 없는 일이다. 새로 만들어진 *fantail*은 제 새

조상에게서 얼마쯤 특징이 되는 차이를 물려받을 것이 거의 틀림없기 때문이다.

종의 무리, 곧 속과 과도 나타나고 사라지는 데서 낱낱의 종과 같은 일반 규칙을 따라, 더 빠르게 또는 더 느리게, 더 크게 또는 더 작게 변한다. 어떤 무리는 한번 사라진 뒤에는 다시 나타나지 않는다. 다시 말해 그 무리의 존재는 이어지는 동안 끊기지 않는다. 이 규칙에 겉보기의 예외가 얼마쯤 있다는 것을 나는 알고 있다. 그러나 그 예외는 놀랍도록 적어서, 포브스와 픽테와 우드워드[12]가(이들은 모두 내가 내세우는 것과 같은 견해에 강하게 반대하는데도) 그 규칙이 참임을 인정할 만큼 적다. 그리고 이 규칙은 내 이론과 엄밀히 들어맞는다. 같은 무리의 모든 종이 어느 한 종에서 계승되었으므로, 그 무리의 어떤 종이라도 아득한 세월의 긴 잇따름 속에 나타나 있는 한 그동안 그 구성원들은 새롭고 변화한 형태든 옛날 그대로 변하지 않은 형태든 낳기 위해 끊임없이 존재해 왔어야 함이 분명하기 때문이다. 예컨대 *Lingula* 속의 종은 가장 낮은 실루리아기 지층에서 오늘에 이르기까지 끊기지 않은 세대의 잇따름으로 줄곧 존재해 왔어야 한다.

우리는 앞 장에서 어떤 무리의 종들이 때로 갑작스레 들어온 것처럼 잘못 보인다는 것을 살펴보았다. 그리고 나는 이 사실을 설명해 보려 애썼는데, 만약 그것이 참이라면 내 견해에는 치명적이었을 것이다. 그러나 그런 경우는 분명히 예외에 속한다. 일반 규칙은 수가 차츰 늘어 그 무리가 최대에 이르고, 그러고 나서 이르든 늦든 차츰 줄어드는 것이다. 어떤 속의 종의 수나 어떤 과의 속의 수를, 그 종들이 나오는 잇따른 지질 누층을 가로지르며 굵기가 변하는 세로선으로 나타낸다면, 그 선은 때로 아래쪽 끝에서 뾰족한 점이 아니라 갑작스레 시작하는 것처럼 잘못 보일 것이다. 그러고 나서 그 선은 위로 가며 차츰 굵어지고, 때로는 한동안 같은 굵기를 지키다가, 마침내 위쪽 층에서

가늘어져 사라지며 그 종들이 줄어들고 끝내 절멸했음을 표시한다. 어떤 무리의 종의 수가 이렇게 차츰 느는 것은 내 이론과 엄밀히 들어맞는다. 같은 속의 종과 같은 과의 속은 오직 천천히 차차로만 불어날 수 있기 때문이다. 변화의 과정과 여러 가까운 형태를 낳는 일은 느리고 차츰차츰 일어날 수밖에 없어서, 한 종이 먼저 두세 변종을 낳고 이들이 천천히 종으로 바뀌며 이 종들이 다시 똑같이 느린 걸음으로 다른 종을 낳고, 그런 식으로 하나의 줄기에서 큰 나무가 가지를 뻗듯 하여 마침내 그 무리가 커지는 것이다.

절멸에 대하여. 우리는 여태 종과 종의 무리가 사라지는 일을 지나는 길에만 말해 왔다. 자연선택 이론에서 옛 형태의 절멸과 새롭고 개량된 형태를 낳는 일은 서로 긴밀히 이어져 있다. 지구의 모든 거주자가 잇따른 시기에 큰 재난으로 쓸려 갔다는 오래된 생각은 아주 널리 버려졌으며, 엘리 드 보몽과 머치슨과 바랑드[13] 같은 이들처럼 그 일반 견해로 보면 자연히 그런 결론에 이르렀을 지질학자들조차 그것을 버렸다. 오히려 우리는 제3기 누층을 연구한 데서 종과 종의 무리가 하나씩 잇따라 먼저 한 자리에서, 그다음 다른 자리에서, 마침내 세계에서 차츰 사라진다고 믿을 온갖 까닭을 가지고 있다. 낱낱의 종도 종의 무리 전체도 아주 고르지 않은 기간 동안 이어진다. 우리가 본 대로 어떤 무리는 알려진 가장 이른 생명의 새벽부터 오늘에 이르기까지 견뎌 왔고, 어떤 무리는 고생대[14]가 끝나기 전에 사라졌다. 어떤 낱낱의 종이나 어떤 낱낱의 속이 견디는 시간의 길이를 정하는 고정된 법칙은 없어 보인다. 한 무리의 종이 완전히 절멸하는 일은 대개 그것이 생겨나는 일보다 느린 과정이라고 믿을 만한 까닭이 있다. 어떤 무리의 종이 나타나고 사라지는 것을 앞서처럼 굵기가 변하는 세로선으로 나타내면, 그 선은 아래쪽 끝, 곧 종이 처음 나타나 수가 느는 것을 표시하는 쪽보다 위쪽 끝, 곧 밀려나 사라져 가는 걸음을 표시하는

쪽에서 더 고르게 차츰 가늘어짐을 알 수 있다. 그러나 어떤 경우에는 중생대가 저물 무렵의 *Ammonites*(암모나이트)처럼 생물의 무리 전체가 밀려나 사라진 일이 놀라우리만큼 갑작스러웠다.

종의 절멸이라는 주제 전체가 더없이 근거 없는 신비에 싸여 있었다. 어떤 저자들은 개체에게 정해진 수명이 있듯 종에게도 정해진 지속 기간이 있다고 가정하기까지 했다. 내 생각에 종의 절멸에 나보다 더 놀란 사람은 아무도 없을 것이다. 내가 라플라타에서 *Mastodon*과 *Megatherium*과 *Toxodon*을 비롯한 여러 절멸한 괴물의 유해와 함께 박혀 있는 말의 이를 찾아냈을 때, 그리고 이것들이 모두 아주 늦은 지질 시기에 지금도 살아 있는 조개와 함께 존재했음을 알았을 때 나는 놀라움으로 가득 찼다. 스페인 사람들이 말을 남아메리카에 들여온 뒤로 말이 온 나라에 걸쳐 들로 퍼져 나가 견줄 데 없는 속도로 수를 불려 온 것을 보고, 나는 겉보기에 그토록 알맞은 생활 조건 아래에서 무엇이 그렇게 가까운 시기에 옛 말을 밀어내 없앨 수 있었는지 자문했던 것이다. 그러나 내 놀라움이 얼마나 터무니없는 것이었던가! 오언[15] 교수는 그 이가 지금 있는 말의 이와 그토록 닮았는데도 절멸한 종의 것임을 곧 알아보았다. 이 말이 여태 살아 있으되 얼마쯤 드물었다면, 어떤 박물학자도 그 드묾에 조금도 놀라지 않았을 것이다. 드묾이란 모든 나라에서 모든 강의 엄청나게 많은 종이 지닌 속성이기 때문이다. 이 종이나 저 종이 어째서 드문가를 우리가 스스로에게 묻는다면, 그 생활 조건에 무언가 알맞지 않은 것이 있다고 우리는 대답한다. 그러나 그 무언가가 무엇인지는 우리가 거의 결코 말할 수 없다. 화석 말이 여태 드문 종으로 존재한다고 가정한다면, 우리는 다른 모든 포유류, 심지어 느리게 번식하는 코끼리와의 유비에서, 또 집말이 남아메리카에 귀화한 역사에서, 더 알맞은 조건 아래였다면 그것이 몇 해 안 되어 온 대륙을 채웠으리라고 틀림없이 여겼을 것이다. 그러나 그 수가 느는 것을 막은

알맞지 않은 조건이 무엇인지, 그것이 어느 한 가지 우연이었는지 여러 가지였는지, 말의 삶의 어느 시기에 어느 정도로 저마다 작용했는지는 우리가 말할 수 없었을 것이다. 만일 그 조건이 아무리 느리게나마 점점 덜 알맞아져 갔다면, 우리는 그 사실을 분명 알아차리지 못했을 것이고, 그런데도 화석 말은 틀림없이 점점 더 드물어지다가 마침내 절멸했을 것이다. 그 자리는 더 성공한 어떤 경쟁자에게 붙잡혔을 것이다.

살아 있는 모든 것의 불어남이 눈에 띄지 않는 해로운 힘에 끊임없이 억눌리고 있다는 것, 그리고 바로 그 눈에 띄지 않는 힘이 드묾을, 마침내는 절멸을 일으키기에 넉넉하다는 것을 늘 마음에 두기란 더없이 어려운 일이다. 우리는 더 최근의 제3기 누층에서 드묾이 절멸에 앞선다는 것을 여러 경우에 본다. 그리고 우리는 사람의 손으로 그 고장에서든 온통이든 밀려나 사라진 동물들에게서도 일이 이렇게 진행되어 왔음을 안다. 내가 1845년에 펴낸 글[16]을 여기 되풀이해도 좋겠다. 곧 종이 대개 절멸하기에 앞서 드물어진다는 것을 인정하면서도 어떤 종의 드묾에는 놀라지 않다가 그것이 존재하기를 그칠 때는 크게 놀란다는 것은, 개체의 병이 죽음의 앞잡이임을 인정하면서도 병에는 놀라지 않다가 그 병든 이가 죽으면 이상하게 여기며 그가 알려지지 않은 어떤 폭력으로 죽었다고 의심하는 것과 거의 같다.

자연선택 이론은 새 변종 하나하나가, 그리고 마침내 새 종 하나하나가 제가 경쟁하게 되는 것들보다 어떤 유리함을 지님으로써 생겨나고 지켜진다는 믿음 위에 서 있다. 그리고 그 결과로 덜 유리한 형태가 절멸하는 일이 거의 피할 수 없이 뒤따른다. 우리 사육 산물에서도 마찬가지다. 새롭고 조금 개량된 변종이 길러지면 그것은 처음에는 같은 이웃에 있는 덜 개량된 변종을 밀어낸다. 많이 개량되면 그것은 우리 쇼트혼 소[17]처럼 멀리까지 실려 가서 다른 나라에서 다른 품종의 자리를 차지한다. 이리하여 자연의 것이든 사람이 만든 것이든

새 형태가 나타나는 일과 옛 형태가 사라지는 일은 서로 묶여 있다. 어떤 번성하는 무리에서는 주어진 시간 안에 생겨난 새 종 형태의 수가 밀려나 사라진 옛 형태의 수보다 아마 많을 것이다. 그러나 우리는 적어도 더 나중의 지질 시기 동안 종의 수가 한없이 늘어 오지는 않았음을 안다. 그러므로 더 나중의 시기를 놓고 보면, 새 형태를 낳는 일이 거의 같은 수의 옛 형태를 절멸하게 했다고 우리는 믿어도 좋다.

앞서 설명하고 예로 보인 대로 경쟁은 대개 모든 점에서 서로 가장 닮은 형태들 사이에서 가장 혹독할 것이다. 그러므로 어떤 종의 개량되고 변화한 후손은 대개 부모 종을 밀어내 사라지게 할 것이다. 그리고 어느 한 종에서 많은 새 형태가 생겨났다면, 그 종과 가장 가까운 친척, 곧 같은 속의 종들이 밀려나 사라지기에 가장 쉬울 것이다. 이리하여, 내가 믿기로, 한 종에서 계승된 여러 새 종, 곧 하나의 새 속이 같은 과에 속한 옛 속을 밀어내게 된다. 그러나 어느 한 무리에 속한 새 종이 뚜렷이 구분되는 다른 무리에 속한 종이 차지하고 있던 자리를 붙잡아 그것을 밀어내 사라지게 한 일도 흔히 있었음이 틀림없다. 그리고 성공한 그 침입자에게서 가까운 형태가 많이 생겨나면 많은 것이 제 자리를 내주어야 할 것이며, 대개 그것은 공통으로 물려받은 어떤 열등함 때문에 고통받는 가까운 형태들일 것이다. 그러나 변화하고 개량된 다른 종에게 제 자리를 내주는 것이 같은 강에 속한 종이든 뚜렷이 구분되는 다른 강에 속한 종이든, 그 고통받는 것들 가운데 몇몇은 어떤 독특한 삶의 길에 알맞았거나 혹독한 경쟁을 벗어난 멀고 외딴 자리에 살았던 덕분에 흔히 오래 지켜질 수 있다. 예컨대 중생대 누층에서 큰 속을 이루던 조개 *Trigonia*의 종 하나가 오스트레일리아의 바다에 살아남아 있다. 그리고 크고 거의 다 절멸한 경린어 물고기(경린어류) 무리의 몇몇은 아직 우리 민물에 산다. 그러므로 우리가 본

대로 한 무리가 완전히 절멸하는 일은 대개 그것이 생겨나는 일보다 느린 과정이다.

고생대가 저물 무렵의 삼엽충이나 중생대가 저물 무렵의 *Ammonites*처럼 과나 목 전체가 겉보기에 갑작스레 밀려나 사라진 일을 놓고는, 우리 잇닿은 누층들 사이에 놓였을 법한 넓은 시간 간격에 대해 이미 말한 바를 떠올려야 한다. 그리고 그 간격 동안 느리게 밀려나 사라지는 일이 많이 있었을지 모른다. 게다가 갑작스러운 이주나 유난히 빠른 발달로 어떤 새 무리의 많은 종이 새 지역을 차지하게 되었을 때, 그들은 그에 걸맞게 빠른 모양으로 옛 거주자 가운데 많은 것을 밀어내 없앴을 것이다. 그리하여 제 자리를 내주는 형태들은 대개 서로 가까울 것이니, 그들이 공통으로 어떤 열등함을 나누어 지닐 것이기 때문이다.

이리하여 내가 보기에 낱낱의 종과 종의 무리 전체가 절멸하는 모양은 자연선택 이론과 잘 들어맞는다. 우리는 절멸을 놀라워할 까닭이 없다. 굳이 놀라워해야 한다면, 각 종의 존재가 걸려 있는 그 많은 복잡한 우연을 우리가 한순간이나마 이해한다고 여기는 우리의 주제넘음을 놀라워하자. 종마다 터무니없이 불어나려는 경향이 있다는 것과 어떤 억누름이 언제나 작용하고 있으되 우리가 그것을 알아차리는 일은 드물다는 것을 한순간이라도 잊는다면, 자연의 살림 전체가 온통 흐릿해지고 말 것이다. 어째서 이 종이 저 종보다 개체 수가 많은지, 어째서 다른 종이 아니라 이 종이 어떤 나라에 귀화할 수 있는지를 우리가 정확히 말할 수 있게 될 때, 그때가 되어서야 비로소 우리는 이 특정한 종이나 종의 무리가 절멸한 것을 설명할 수 없다는 데 마땅히 놀라워해도 좋을 것이다.

세계 전역에서 생명의 형태가 거의 한꺼번에 변하는 것에 대하여. 고생물학의 발견 가운데 세계 전역에서 생명의 형태가 거의 한꺼번에 변한다는 사실보다 더 놀라운 것은 거의 없다. 그리하여 우리 유럽의

백악층[18]은 세계의 멀리 떨어진 여러 곳에서, 더없이 다른 기후 아래에서, 백악이라는 광물 자체는 한 조각도 찾아볼 수 없는 곳에서 알아볼 수 있다. 곧 북아메리카에서, 적도 부근 남아메리카에서, 티에라델푸에고에서, 희망봉에서, 그리고 인도반도에서 그러하다. 이 멀리 떨어진 지점들에서 어떤 층에 든 생물의 유해가 백악층의 것과 틀림없는 정도로 닮아 있기 때문이다. 같은 종이 나온다는 말은 아니다. 어떤 경우에는 꼭 같은 종이 하나도 없으나 그것들은 같은 과와 속과 속의 절에 속하며, 때로는 겉면의 조각무늬 같은 하찮은 점에서까지 비슷한 특징을 지닌다. 게다가 유럽의 백악층에서는 나오지 않고 그 위나 아래의 누층에서 나오는 다른 형태들도 세계의 이 멀리 떨어진 지점들에서 마찬가지로 없다. 러시아와 서유럽과 북아메리카의 잇따른 여러 고생대 누층에서도 생명의 형태에 비슷한 나란함이 있음을 여러 저자가 관찰했다. 라이엘에 따르면 유럽과 북아메리카의 여러 제3기 퇴적층에서도 그러하다. 구세계와 신세계에 함께 있는 몇 안 되는 화석종을 온통 제쳐 놓더라도, 널리 떨어진 고생대와 제3기의 여러 단계에서 생명의 형태가 잇따르는 데 나타나는 전반의 나란함은 여전히 뚜렷할 것이며, 여러 누층을 서로 짝지어 맞추기도 쉬울 것이다.

그러나 이 관찰은 세계의 멀리 떨어진 곳에 사는 바다 거주자에 관한 것이다. 뭍과 민물의 산물이 멀리 떨어진 지점에서 같은 모양으로 나란히 변하는지를 판단할 자료가 우리에게는 넉넉하지 않다. 그것들이 그렇게 변해 왔는지 우리는 의심해도 좋다. 만일 *Megatherium*과 *Mylodon*과 *Macrauchenia*와 *Toxodon*이 그 지질학적 자리에 관한 아무런 정보 없이 라플라타에서 유럽으로 실려 왔더라면, 그것들이 지금도 살아 있는 바다 조개와 함께 존재했으리라고는 아무도 의심하지 못했을 것이다. 그러나 이 별난 괴물들이 *Mastodon* 및 말과 함께

존재했으므로, 적어도 그것들이 더 나중 제3기 단계 가운데 하나에 살았다는 것쯤은 미루어 알 수 있었을 것이다.

바다의 생명 형태가 세계 전역에서 한꺼번에 변했다고 말할 때, 이 말이 같은 1,000년이나 같은 10만 년에 걸린다거나 아주 엄밀한 지질학의 뜻을 지닌다고 여겨서는 안 된다. 오늘날 유럽에 사는 모든 바다 동물과 플라이스토세[19] 동안(햇수로 재면 엄청나게 먼 시기이며 빙하기 전체가 여기 든다) 유럽에 살았던 모든 바다 동물을 지금 남아메리카나 오스트레일리아에 사는 것들과 견주어 본다면, 가장 솜씨 좋은 박물학자라 해도 유럽의 지금 거주자와 플라이스토세 거주자 가운데 어느 쪽이 남반구의 것들과 더 가까이 닮았는지 거의 말할 수 없을 것이기 때문이다. 또 마찬가지로 매우 뛰어난 여러 관찰자는 미국의 지금 산물이 지금 여기 사는 것들보다 더 나중의 어떤 제3기 단계 동안 유럽에 살았던 것들과 더 가까이 이어져 있다고 믿는다. 그리고 이것이 사실이라면, 오늘날 북아메리카의 해안에 쌓이는 화석을 품은 층이 뒷날 얼마쯤 더 오래된 유럽의 층과 한데 묶이기 쉬우리라는 것은 분명하다. 그런데도 아득히 먼 뒷날의 시대를 놓고 보면, 유럽과 북아메리카와 남아메리카와 오스트레일리아의 더 새로운 바다 누층, 곧 상부 플라이오세와 플라이스토세와 엄밀한 뜻의 현대 층은 모두 얼마간 서로 가까운 화석 유해를 품고 있고 더 오래된 아래쪽 퇴적층에서만 나오는 형태는 품고 있지 않으므로, 지질학의 뜻에서 한때의 것으로 올바로 매겨지리라는 데 내 생각에는 거의 의심이 없다.

위와 같은 넓은 뜻에서 세계의 멀리 떨어진 곳에서 생명의 형태가 한꺼번에 변한다는 사실은 저 훌륭한 관찰자인 베르뇌유 씨와 다르시아크[20] 씨에게 크게 인상을 남겼다. 유럽의 여러 곳에서 고생대의 생명 형태가 나란하다는 것을 말한 뒤 그들은 이렇게 덧붙인다. 「이 이상한 잇따름에 놀라 우리가 북아메리카로 눈을 돌리고 거기서 비슷한

현상의 계열을 찾아낸다면, 종의 이 모든 변화와 그 절멸과 새로운 종의 들어옴이 그저 바닷물 흐름의 변화나 얼마간 그 고장에 매이고 한때에 그치는 다른 원인 때문일 수는 없고 동물계 전체를 다스리는 일반 법칙에 달려 있다는 것이 분명해 보일 것이다.」 바랑드 씨도 꼭 같은 뜻으로 힘 있는 말을 했다. 더없이 다른 기후 아래 세계 전역에서 생명의 형태가 이렇게 크게 바뀌는 원인을 물의 흐름이나 기후나 다른 물리적 조건의 변화에서 찾는 것은 참으로 헛된 일이다. 바랑드가 말한 대로 우리는 어떤 특별한 법칙에 눈을 돌려야 한다. 생물의 오늘날 분포를 다룰 때, 그리고 여러 나라의 물리적 조건과 그 거주자의 성질 사이의 관계가 얼마나 옅은지를 알게 될 때 우리는 이것을 더 뚜렷이 보게 될 것이다.

세계 전역에서 생명의 형태가 나란히 잇따른다는 이 큰 사실은 자연선택 이론으로 설명할 수 있다. 새 종은 옛 형태보다 어떤 유리함을 지닌 새 변종이 생겨남으로써 이루어진다. 그리고 이미 우세하거나 제 나라에서 다른 형태보다 어떤 유리함을 지닌 형태가 자연히 가장 자주 새 변종이나 발단기의 종[21]을 낳을 것이다. 이 뒤의 것들이 지켜지고 살아남으려면 훨씬 더 높은 정도로 이겨 내야 하기 때문이다. 우리는 이 점에 관해 뚜렷한 증거를 가지고 있으니, 우세한 식물, 곧 제 고장에서 가장 흔하고 가장 널리 퍼진 식물이 가장 많은 수의 새 변종을 낳았다는 것이다. 또 이미 다른 종의 영토를 어느 정도 침범한 우세하고 변이하며 멀리 퍼지는 종이 더 멀리 퍼져 나가 새 나라에서 새 변종과 새 종을 낳을 기회를 가장 많이 얻으리라는 것도 자연스럽다. 퍼져 나가는 과정은 기후와 지리의 변화나 뜻밖의 우연에 달려 있어 흔히 아주 느릴 수 있겠지만, 긴 안목으로 보면 우세한 형태가 대개 퍼지는 데 성공할 것이다. 퍼져 나감은 이어진 바다에 사는 거주자보다 뚜렷이 구분되는 대륙에 사는 뭍의 거주자에게서 아마 더 느릴 것이다. 그러므로 우리는

바다의 산물보다 뭍의 산물에서 나란히 잇따르는 정도가 덜 엄밀하리라고 예상할 만하며, 겉보기에 실제로 그렇게 보인다.

어느 지역에서 퍼져 나가는 우세한 종은 더욱 우세한 종을 만날 수 있고, 그러면 그 이겨 나가던 걸음은, 심지어 그 존재까지도 그칠 것이다. 새롭고 우세한 종이 불어나는 데 가장 알맞은 조건이 모두 무엇인지 우리는 조금도 정확히 알지 못한다. 그러나 개체의 수가 많으면 유리한 변이가 나타날 기회가 더 좋아지므로 그것이 매우 유리하리라는 것, 그리고 이미 존재하는 많은 형태와의 혹독한 경쟁도 그러하리라는 것, 또 새 영토로 퍼져 나갈 힘도 그러하리라는 것을 내 생각에는 우리가 뚜렷이 볼 수 있다. 앞서 설명한 대로 긴 시간 간격을 두고 되풀이되는 얼마쯤의 고립도 아마 유리할 것이다. 세계의 어느 한 구역은 뭍에서 새롭고 우세한 종을 낳는 데 가장 알맞았을 수 있고, 다른 구역은 바닷물 속에서 그러한 종을 낳는 데 가장 알맞았을 수 있다. 만일 두 큰 지역이 오랜 기간 똑같은 정도로 알맞은 형편에 놓여 있었다면, 그 거주자들이 만날 때마다 싸움은 길고 혹독할 것이고, 한 태생지에서 온 것 얼마와 다른 태생지에서 온 것 얼마가 이길 수 있을 것이다. 그러나 시간이 흐르면 어디서 생겨났든 가장 높은 정도로 우세한 형태가 어디서나 널리 퍼지는 쪽으로 기울 것이다. 그들이 널리 퍼지면서 그들은 다른 열등한 형태의 절멸을 일으킬 것이다. 그리고 이 열등한 형태들은 유전으로 무리를 이루며 서로 가까울 터이므로 무리 전체가 천천히 사라지는 쪽으로 기울 것이다. 다만 여기저기서 한 구성원이 오래 살아남을 수 있기는 하다.

이리하여 내가 보기에, 세계 전역에서 같은 생명 형태가 나란히, 그리고 넓은 뜻에서 한꺼번에 잇따른다는 것은 새 종이 우세한 종이 널리 퍼지고 변이함으로써 이루어졌다는 원리와 잘 들어맞는다. 그렇게 생겨난 새 종은 유전 덕분에, 또 제 부모나 다른 종보다 이미 어떤

유리함을 지녔던 덕분에 스스로도 우세하며, 이들이 다시 퍼지고 변이하며 새 종을 낳는다. 싸움에 져서 새롭고 이긴 형태에게 제 자리를 내주는 형태들은 공통으로 어떤 열등함을 물려받았으므로 대개 무리를 이루며 서로 가까울 것이다. 그러므로 새롭고 개량된 무리가 세계 전역으로 퍼져 나가면 옛 무리는 세계에서 사라질 것이고, 두 길 모두에서 형태의 잇따름은 어디서나 서로 맞아떨어지는 쪽으로 기울 것이다.

이 주제와 이어져 말해 둘 만한 다른 한 가지가 있다. 나는 화석을 품은 우리의 더 큰 누층이 모두 침강하는 시기에 쌓였다고 믿는 까닭을 밝혀 두었다. 그리고 바다 바닥이 멈춰 있거나 솟아오르던 시기, 또 생물의 유해를 파묻어 지킬 만큼 퇴적물이 빠르게 내려앉지 않던 시기에는 아득히 긴 빈 간격이 있었다고도 밝혀 두었다. 이 길고 빈 간격 동안 각 지역의 거주자가 상당한 양의 변화와 절멸을 겪었고 세계의 다른 곳에서 많은 이주가 있었으리라고 나는 가정한다. 넓은 지역이 같은 움직임에 영향을 받는다고 믿을 만한 까닭이 우리에게 있으므로, 엄밀히 같은 시대의 누층이 세계의 같은 구역 안에서 아주 넓은 공간에 걸쳐 흔히 쌓였으리라는 것은 있을 법하다. 그러나 늘 그러했다거나 넓은 지역이 언제나 같은 움직임에 영향을 받았다고 결론지을 권리는 우리에게 조금도 없다. 두 누층이 두 지역에서 거의 같되 꼭 같지는 않은 시기에 쌓였다면, 앞의 여러 문단에서 설명한 까닭에서 우리는 둘 모두에서 생명의 형태가 같은 전반의 잇따름을 보이는 것을 찾아낼 것이다. 그러나 종은 꼭 맞아떨어지지 않을 것이다. 한 지역에서 변화와 절멸과 이주에 쓰인 시간이 다른 지역에서보다 조금 더 많았을 터이기 때문이다.

나는 이런 성질의 경우가 유럽에서 일어났으리라 짐작한다. 프레스트위치[22] 씨는 잉글랜드와 프랑스의 에오세 퇴적층에 관한 훌륭한

논문에서 두 나라의 잇따른 단계 사이에 가까운 전반의 나란함을 그려 낼 수 있었다. 그러나 잉글랜드의 어떤 단계를 프랑스의 단계와 견줄 때, 같은 속에 속한 종의 수에서는 둘 모두에서 기이한 일치를 찾아내면서도 종 자체는 서로 달라서, 두 지역이 가깝다는 것을 생각하면 설명하기가 매우 어렵다. 다만 지협 하나가 뚜렷이 구분되되 같은 시대에 속하는 두 동물상이 사는 두 바다를 갈라놓고 있었다고 가정한다면 모를 일이다. 라이엘도 더 나중의 제3기 누층 가운데 얼마에 관해 비슷한 관찰을 했다. 바랑드 또한 보헤미아와 스칸디나비아의 잇따른 실루리아기 퇴적층에 놀라운 전반의 나란함이 있음을 보였다. 그런데도 그는 종에서 놀라울 만큼 많은 차이를 찾아낸다. 만일 이 지역들의 여러 누층이 꼭 같은 시기에 쌓이지 않았고(한 지역의 누층이 흔히 다른 지역의 빈 간격에 맞아떨어지고), 또 두 지역 모두에서 여러 누층이 쌓이는 동안과 그 사이의 긴 시간 간격 동안 종이 천천히 변해 왔다면, 이 경우 두 지역의 여러 누층은 생명 형태의 전반의 잇따름에 따라 같은 차례로 늘어세울 수 있을 것이고 그 차례는 엄밀히 나란한 것처럼 잘못 보일 것이다. 그런데도 두 지역에서 겉보기에 맞아떨어지는 단계에 나오는 종이 모두 같지는 않을 것이다.

절멸한 종이 서로 맺는, 또 살아 있는 형태와 맺는 유연관계에 대하여. 이제 절멸한 종과 살아 있는 종이 서로 맺는 유연관계를 살펴보자. 그것들은 모두 하나의 큰 자연 체계에 든다. 그리고 이 사실은 계승의 원리로 곧바로 설명된다. 일반 규칙으로, 어떤 형태든 오래될수록 살아 있는 형태와 더 많이 다르다. 그러나 버클랜드[23]가 오래전에 말한 대로 모든 화석은 지금 있는 무리 안에 넣거나 그 무리들 사이에 넣어 분류할 수 있다. 절멸한 생명의 형태가 지금 있는 속과 과와 목 사이의 넓은 간격을 메우는 데 도움이 된다는 것은 다툴 수 없다. 살아 있는 것에만 또는 절멸한 것에만 눈을 두면 그 계열은 둘을 하나의 일반 체계로 합칠

때보다 훨씬 덜 온전하기 때문이다. *Vertebrata*(척추동물)에 관해서는 우리의 위대한 고생물학자 오언에게서 절멸한 동물이 어떻게 지금 있는 무리 사이에 들어앉는지를 보여 주는 놀라운 예를 끌어와 여러 쪽을 채울 수도 있을 것이다. 퀴비에[24]는 반추류와 후피류를 포유류 가운데 가장 뚜렷이 구분되는 두 목으로 매겼다. 그러나 오언은 화석 고리를 하도 많이 찾아내어 이 두 목의 분류 전체를 고쳐야 했고, 어떤 후피류를 반추류와 같은 아목에 놓았다. 예컨대 그는 돼지와 낙타 사이의 겉보기에 넓은 차이를 고운 등급으로 녹여 낸다. *Invertebrata*(무척추동물)에 관해서는 바랑드가, 그보다 더 높은 권위를 댈 수 없는 이인데, 고생대의 동물이 오늘날 살아 있는 것들과 같은 목이나 과나 속에 속하면서도 이 이른 시대에는 지금처럼 그렇게 뚜렷이 구분되는 무리로 나뉘어 있지 않았음을 날마다 배운다고 힘주어 말한다.

어떤 저자들은 절멸한 종이나 종의 무리를 살아 있는 종이나 무리 사이에서 중간이라고 여기는 데 반대했다. 이 말이 절멸한 형태가 그 모든 형질에서 살아 있는 두 형태 사이에 곧바로 놓인다는 뜻이라면, 그 반대는 아마 옳을 것이다. 그러나 나는 온전히 자연스러운 분류에서라면 많은 화석 종이 살아 있는 종 사이에, 또 절멸한 어떤 속은 살아 있는 속 사이에, 심지어 뚜렷이 구분되는 과에 속한 속들 사이에까지 놓여야 하리라고 생각한다. 특히 물고기와 파충류처럼 아주 뚜렷이 구분되는 무리에서 가장 흔한 경우는 이러해 보인다. 곧 그것들이 오늘날 서로 열두어 가지 형질로 구별된다고 할 때, 같은 두 무리의 옛 구성원은 얼마쯤 더 적은 수의 형질로 구별되었을 것이며, 그리하여 두 무리는 예전에도 꽤 뚜렷이 구분되기는 했으나 그 시기에는 서로에게 조금 다가서 있었다.

어떤 형태가 오래될수록 그만큼 더 그 형질 가운데 얼마로 지금 서로 널리 떨어져 있는 무리들을 이어 주는 쪽으로 기운다는 것이 흔한 믿음이다. 이 말은 틀림없이 지질학의 세월이 흐르는 동안 많은 변화를 겪은 무리에만 한정해야 한다. 그리고 이 명제가 참임을 입증하기는 어려울 것이다. *Lepidosiren*처럼 살아 있는 동물조차 이따금 아주 뚜렷이 구분되는 무리들을 향한 유연관계를 지닌 채 발견되기 때문이다. 그러나 더 오래된 파충류와 양서류를, 더 오래된 물고기를, 더 오래된 두족류를, 그리고 에오세의 포유류를 같은 강의 더 최근 구성원과 견주어 보면, 우리는 그 말에 얼마간 진실이 있음을 인정해야 한다.

이제 이 여러 사실과 추론이 변화를 동반한 계승 이론과 얼마나 들어맞는지 살펴보자. 주제가 얼마쯤 복잡하므로 나는 독자에게 4장의 도해[25]로 돌아가 주기를 청해야 한다. 숫자가 붙은 글자들이 속을 나타내고 거기서 갈라져 나가는 점선들이 각 속의 종을 나타낸다고 보아도 좋다. 이 도해는 속도 너무 적고 종도 너무 적어 지나치게 간단하지만, 우리에게는 그것이 중요하지 않다. 가로선은 잇따른 지질 누층을 나타낸다고 보아도 좋고, 맨 위의 선 아래에 있는 형태는 모두 절멸한 것으로 여겨도 좋다. 지금 있는 세 속 a14, q14, p14는 하나의 작은 과를 이룰 것이다. b14와 f14는 가까운 사이인 다른 한 과나 아과를, o14와 e14와 m14는 세 번째 과를 이룰 것이다. 이 세 과는 부모 형태 A에서 갈라져 나가는 여러 계승의 선 위에 놓인 많은 절멸한 속과 더불어 하나의 목을 이룰 것이다. 모두가 그 오래되고 공통인 조상에게서 무언가를 함께 물려받았을 것이기 때문이다. 앞서 이 도해로 보여 준 형질 분기로 나아가려는 끊임없는 경향의 원리에서, 어떤 형태든 더 최근의 것일수록 대개 그 오래된 조상과 더 많이 다를 것이다. 그러므로 우리는 가장 오래된 화석이 지금 있는 형태와 가장 많이 다르다는 규칙을 이해할 수 있다. 그러나 우리는 형질 분기가 반드시

따라오는 것이라고 가정해서는 안 된다. 그것은 오로지 어떤 종의 후손이 그리하여 자연의 살림에서 많고 서로 다른 자리를 붙잡을 수 있게 되는가에 달려 있다. 그러므로 우리가 실루리아기의 어떤 형태에서 본 대로, 어떤 종이 조금 달라진 제 생활 조건에 맞추어 조금씩 변화해 가면서도 아득한 기간 내내 같은 전반의 특징을 지니는 일이 얼마든지 있을 수 있다. 이것은 도해에서 글자 F14로 나타나 있다.

A에서 계승된, 절멸한 것과 최근의 것을 아우르는 그 많은 형태는 앞서 말한 대로 하나의 목을 이룬다. 그리고 이 목은 절멸과 형질 분기가 끊임없이 미친 결과로 여러 아과와 과로 나뉘게 되었으며, 그 가운데 얼마는 서로 다른 시기에 스러졌다고, 얼마는 오늘까지 견뎌 왔다고 가정한다.

도해를 보면, 잇따른 누층에 박혀 있으리라 가정한 절멸한 형태 가운데 많은 것이 계열의 낮은 쪽 여러 지점에서 발견된다면 맨 위 선에 있는 지금의 세 과가 서로 덜 뚜렷이 구분되게 되리라는 것을 우리는 알 수 있다. 예컨대 a1, a5, a10, f8, m3, m6, m9 속이 캐어내진다면, 이 세 과는 하도 가깝게 이어져 아마 하나의 큰 과로 합쳐야 할 것이니 반추류와 후피류에서 일어난 일과 거의 같은 모양이 될 것이다. 그런데도 이렇게 세 과의 살아 있는 속들을 이어 준 절멸한 속들을 형질에서 중간이라고 부르는 데 반대하는 사람이 있다면 그 반대도 옳을 것이니, 그 속들은 곧바로 중간인 것이 아니라 오직 널리 다른 많은 형태를 거치는 길고 에두르는 길을 통해서만 중간이기 때문이다. 만일 가운데 놓인 가로선이나 지질 누층 가운데 하나보다 위쪽에서, 예컨대 VI번보다 위쪽에서 많은 절멸한 형태가 발견되고 이 선보다 아래쪽에서는 하나도 발견되지 않는다면, 그때에는 왼쪽의 두 과(곧 a14 따위와 b14 따위)만 하나의 과로 합쳐야 할 것이다. 그리고 다른 두 과(곧 이제 다섯 속을 아우르는 a14에서 f14까지와, o14에서 m14까지)는

여전히 뚜렷이 구분된 채 남을 것이다. 그러나 이 두 과는 화석을 발견하기 전보다는 서로 덜 뚜렷이 구분될 것이다. 예컨대 두 과의 지금 있는 속들이 서로 열두어 가지 형질로 다르다고 가정하면, 이 경우 VI번으로 표시된 이른 시기의 속들은 더 적은 수의 형질로 다를 것이다. 계승의 이 이른 단계에서는 그들이 아직 그 목의 공통 조상에게서 뒷날 갈라진 만큼 형질이 갈라지지 않았기 때문이다. 이리하여 오래되고 절멸한 속이 흔히 그 변화한 후손 사이에서, 또는 그 곁가지 친척 사이에서 형질이 얼마쯤 중간이 되는 일이 생긴다.

자연에서는 경우가 도해에 나타난 것보다 훨씬 복잡할 것이다. 무리의 수가 더 많았을 것이고, 그들이 견딘 시간의 길이가 지극히 고르지 않았을 것이며, 변화한 정도도 저마다 달랐을 것이기 때문이다. 우리는 지질 기록의 마지막 권만을, 그것도 몹시 끊긴 상태로 가지고 있으므로, 아주 드문 경우가 아니고는 자연 체계의 넓은 간격을 메우고 그리하여 뚜렷이 구분되는 과나 목을 잇기를 기대할 권리가 없다. 우리가 기대할 권리가 있는 것은 오직, 알려진 지질 시기 안에 많은 변화를 겪은 무리들이라면 더 오래된 누층에서 서로에게 조금 다가서 있어야 하리라는 것, 그리하여 더 오래된 구성원이 같은 무리의 지금 있는 구성원보다 그 형질 가운데 얼마에서 서로 덜 달라야 하리라는 것뿐이다. 그리고 우리의 가장 뛰어난 고생물학자들이 함께 내놓는 증거로 보면 흔히 그러한 듯하다.

이리하여 변화를 동반한 계승 이론에서, 절멸한 생명의 형태가 서로 맺는, 또 살아 있는 형태와 맺는 유연관계에 관한 주요한 사실들이 내게는 흡족한 모양으로 설명되어 보인다. 그리고 그것들은 다른 어떤 견해로도 전혀 설명되지 않는다.

같은 이론에서, 지구 역사의 어느 큰 시기의 동물상이든 그에 앞선 것과 뒤이은 것 사이에서 전반의 성격이 중간이 되리라는 것은

분명하다. 그리하여 도해에서 계승의 여섯 번째 큰 단계에 살았던 종은 다섯 번째 단계에 살았던 것들의 변화한 자손이며 일곱 번째 단계에서 더욱 변화한 것들의 부모다. 그러므로 그들이 위아래의 생명 형태 사이에서 형질이 거의 중간이 되지 않기란 어려운 일이다. 그러나 우리는 앞선 형태 가운데 얼마가 온통 절멸한 것과, 아주 새로운 형태가 이주로 들어온 것과, 잇따른 누층 사이의 길고 빈 간격 동안 많은 양의 변화가 일어난 것을 셈에 넣어야 한다. 이런 것들을 셈에 넣는다면 각 지질 시기의 동물상은 틀림없이 앞선 동물상과 뒤이은 동물상 사이에서 형질이 중간이다. 나는 한 가지 예만 들면 되겠다. 곧 데본기[26] 계통이 처음 발견되었을 때 그 화석이 곧바로 고생물학자들에게 그 위에 놓인 석탄기 계통의 화석과 그 아래에 놓인 실루리아기 계통의 화석 사이에서 형질이 중간인 것으로 알아보인 모양이 그것이다. 그러나 잇닿은 누층 사이에 고르지 않은 시간 간격이 흘렀으므로 각 동물상이 반드시 꼭 중간인 것은 아니다.

각 시기의 동물상이 전체로서 앞선 동물상과 뒤이은 동물상 사이에서 형질이 거의 중간이라는 진술이 참이라는 데, 어떤 속이 그 규칙에 예외가 된다는 것은 참된 반론이 되지 못한다. 예컨대 *Mastodon*과 코끼리를 팰코너 박사가 먼저 서로 맺는 유연관계에 따라, 그다음 존재한 시기에 따라 두 계열로 늘어세워 보았더니 그 차례가 서로 맞아떨어지지 않았다. 형질에서 극단에 있는 종이 가장 오래된 것도 가장 최근의 것도 아니고, 형질에서 중간인 종이 나이에서도 중간인 것도 아니다. 그러나 이 경우와 그 밖의 그런 경우에, 종이 처음 나타나고 사라진 기록이 온전하다고 한순간 가정해 보더라도, 잇따라 생겨난 형태가 반드시 그에 걸맞은 길이의 시간 동안 견딘다고 믿을 까닭은 우리에게 없다. 아주 오래된 형태가 다른 곳에서 뒤에 생겨난 형태보다 이따금 훨씬 오래 이어질 수 있으며, 특히 갈라진 지역에 사는

뭍의 산물에서 그러하다. 작은 것을 큰 것에 견주어 말하자면, 집비둘기의 주요한 살아 있는 품종과 절멸한 품종을 될 수 있는 대로 유연관계의 계열로 늘어세운다면, 이 늘어세움은 그것들이 생겨난 시간의 차례와 가까이 맞아떨어지지 않을 것이고 사라진 차례와는 더욱 맞아떨어지지 않을 것이다. 부모인 바위비둘기는 지금 살아 있고, 바위비둘기와 *carrier*[27] 사이의 많은 변종은 절멸했으며, 부리 길이라는 중요한 형질에서 극단에 있는 *carrier*는 이 같은 점에서 계열의 맞은편 끝에 있는 짧은 부리의 *tumbler*보다 더 이르게 생겨났기 때문이다.

중간 누층에서 나온 생물의 유해가 형질에서 얼마간 중간이라는 진술과 가깝게 이어진 것이, 모든 고생물학자가 힘주어 말하는 사실, 곧 잇닿은 두 누층에서 나온 화석이 멀리 떨어진 두 누층에서 나온 화석보다 서로 훨씬 가까이 이어져 있다는 사실이다. 픽테는 잘 알려진 예로, 백악층의 여러 단계에서 나온 생물의 유해가 단계마다 종이 뚜렷이 구분되면서도 전반으로 닮았다는 것을 든다. 이 사실 하나만으로도 그것이 두루 통하는 까닭에 픽테 교수가 종은 변하지 않는다는 굳은 믿음에서 흔들린 듯하다. 지금 있는 종이 지구에 어떻게 분포하는지를 아는 사람이라면, 잇따라 가까이 놓인 누층에서 뚜렷이 구분되는 종들이 가까이 닮은 것을 옛 지역의 물리적 조건이 거의 같게 남아 있었다는 것으로 설명하려 하지 않을 것이다. 적어도 바다에 사는 생명의 형태는 세계 전역에서 거의 한꺼번에, 따라서 더없이 다른 기후와 조건 아래에서 변했음을 떠올리자. 빙하기 전체를 아우르는 플라이스토세 동안 기후가 엄청나게 뒤바뀐 것을 생각해 보고, 바다 거주자의 종 형태가 얼마나 조금밖에 영향을 받지 않았는지를 눈여겨보자.

계승 이론에서, 잇따라 가까이 놓인 누층에서 나온 화석 유해가 뚜렷이 구분되는 종으로 매겨지면서도 가까이 이어져 있다는 사실의

온전한 뜻은 뚜렷하다. 누층마다 쌓이는 일이 흔히 끊겼고 잇따른 누층 사이에 길고 빈 간격이 끼어들었으므로, 우리는 내가 앞 장에서 보이려 애쓴 대로 어느 한두 누층에서 그 시기가 시작될 때와 끝날 때 나타난 종들 사이의 모든 중간 변종을 찾아내기를 기대해서는 안 된다. 그러나 우리는 햇수로 재면 아주 길되 지질학으로 재면 그저 웬만큼 긴 간격을 지난 뒤에 가까운 사이인 형태, 곧 어떤 저자들이 대표종[28]이라 불러 온 것을 찾아내야 한다. 그리고 이것들을 우리는 틀림없이 찾아낸다. 요컨대 우리는 종 형태가 느리고 거의 감지할 수 없이 변전한다는 증거를, 우리가 찾아내기를 마땅히 기대할 만한 대로 찾아낸다.

옛 형태의 발달 상태에 대하여. 최근의 형태가 옛 형태보다 더 높이 발달했는지를 놓고 많은 논의가 있었다. 나는 여기서 이 주제에 들어가지 않겠다. 박물학자들이 아직 높은 형태와 낮은 형태가 무엇을 뜻하는지를 서로 흡족하도록 규정하지 못했기 때문이다. 그러나 한 가지 특별한 뜻에서는 내 이론에 따라 더 최근의 형태가 더 오래된 형태보다 높을 수밖에 없다. 새 종은 저마다 다른 앞선 형태보다 생존경쟁에서 어떤 유리함을 지녔음으로써 이루어지기 때문이다. 거의 비슷한 기후 아래에서 세계의 어느 한 구역의 에오세 거주자를 같은 구역이나 다른 어떤 구역의 지금 거주자와 경쟁하게 놓는다면, 에오세의 동물상이나 식물상은 틀림없이 싸움에 져서 밀려나 사라질 것이다. 중생대의 동물상이 에오세의 동물상에게, 고생대의 동물상이 중생대의 동물상에게 그러할 것과 같다. 이 개량의 과정이 옛날의 싸움에 진 생명의 형태에 견주어 더 최근의 이긴 생명 형태의 짜임새에 뚜렷하고 감지할 만한 모양으로 영향을 미쳤음을 나는 의심하지 않는다. 그러나 이런 종류의 나아감을 시험해 볼 길을 나는 알 수 없다. 예컨대 갑각류는 제 강 안에서 가장 높지 않은데도 가장 높은 연체동물을 이겼을 수 있다. 유럽의 산물이 최근 뉴질랜드에 퍼져 나가 전에 다른 것들이 차지하고

있었을 자리를 붙잡은 그 놀라운 모양으로 보아, 대브리튼의 모든 동물과 식물을 뉴질랜드에 풀어 놓는다면 시간이 흐르는 동안 수많은 영국 형태가 거기 온전히 귀화하여 토착 생물 가운데 많은 것을 밀어내 없앨 것이라고 우리는 믿어도 좋다. 다른 한편 지금 뉴질랜드에서 일어나는 일로 보아, 또 남반구의 거주자 가운데 단 하나도 유럽의 어느 곳에서든 들로 퍼진 것이 거의 없다는 데서, 뉴질랜드의 모든 산물을 대브리튼에 풀어 놓는다 해도 상당한 수가 지금 우리 토착 식물과 동물이 차지한 자리를 붙잡을 수 있을지 우리는 의심해도 좋다. 이 점에서 보면 대브리튼의 산물이 뉴질랜드의 산물보다 높다고 말할 수 있다. 그런데도 가장 솜씨 좋은 박물학자라도 두 나라의 종을 살펴보는 것만으로는 이 결과를 미리 내다볼 수 없었을 것이다.

아가시는 옛 동물이 같은 강의 최근 동물의 배아를 어느 정도 닮는다고, 다시 말해 절멸한 형태의 지질학적 잇따름이 최근 형태의 배아 발달과 얼마간 나란하다고 힘주어 말한다. 나는 이 교설이 참임은 입증되기에 아직 멀었다고 보는 데서 픽테와 헉슬리[29]를 따라야 한다. 그러나 나는 뒷날 그것이, 적어도 견주어 보면 최근에 서로 갈라져 나온 하위 무리에 관해서는 확인되는 것을 보게 되리라고 온전히 기대한다. 아가시의 이 교설은 자연선택 이론과 잘 들어맞기 때문이다. 나는 뒤의 어느 장에서 어른이 제 배아와 다른 까닭이 이르지 않은 나이에 변이가 덧붙고 그것이 그에 걸맞은 나이에 유전되는 데 있음을 보이려 애쓸 것이다. 이 과정은 배아를 거의 달라지지 않은 채로 두면서 잇따른 세대를 거치는 동안 어른에게 점점 더 많은 차이를 끊임없이 덧붙인다.

이리하여 배아는 각 동물의 오래되고 덜 변화한 상태를 자연이 지켜 둔 일종의 그림으로 남게 된다. 이 견해는 참일 수 있으나 그러면서도 결코 온전히 입증될 수 없을지도 모른다. 예컨대 알려진 가장 오래된 포유류와 파충류와 물고기가 엄밀히 저마다 제 강에 속한다는 것을

보면, 이 옛 형태 가운데 얼마가 오늘날 같은 무리의 전형적인 구성원보다 서로 조금 덜 뚜렷이 구분되기는 하지만, *Vertebrata*의 공통된 배아 형질을 지닌 동물을 찾는 일은 가장 낮은 실루리아기 지층보다 훨씬 아래에 있는 층이 발견될 때까지는 헛될 것이다. 그리고 그런 발견이 이루어질 기회는 매우 작다.

더 나중 제3기 시기 동안 같은 지역 안에서 같은 유형이 잇따르는 것에 대하여. 클리프트[30] 씨는 여러 해 전에 오스트레일리아의 굴에서 나온 화석 포유류가 그 대륙의 살아 있는 유대류와 가까운 사이임을 보였다. 남아메리카에서도 라플라타의 여러 곳에서 발견된, 아르마딜로의 것과 같은 거대한 갑옷 조각에서 비슷한 관계가 배우지 못한 눈에까지 뚜렷하다. 그리고 오언 교수는 거기 그토록 많이 묻힌 화석 포유류의 대부분이 남아메리카의 유형과 이어져 있음을 더없이 놀라운 모양으로 보여 주었다. 이 관계는 룬드 씨와 클라우젠 씨가 브라질의 굴에서 모은 놀라운 화석 뼈 수집품에서 더욱 뚜렷이 드러난다. 나는 이 사실들에 하도 깊이 인상을 받아 1839년과 1845년에 이 「유형이 잇따르는 법칙」을, 곧 「같은 대륙에서 죽은 것과 산 것 사이의 이 놀라운 관계」를 강하게 내세웠다. 오언 교수는 뒤에 같은 일반 명제를 구세계의 포유류에까지 넓혔다. 우리는 이 저자가 되살려 낸 뉴질랜드의 절멸한 거대한 새에서도 같은 법칙을 본다. 우리는 브라질의 굴에서 나온 새에서도 그것을 본다. 우드워드 씨는 바다 조개에도 같은 법칙이 들어맞음을 보였으나, 연체동물 대부분의 속이 널리 분포하는 까닭에 그것들에서는 잘 드러나지 않는다. 마데이라의 절멸한 육상 조개와 살아 있는 육상 조개 사이의 관계, 그리고 아랄카스피해의 절멸한 반염수 조개와 살아 있는 반염수 조개 사이의 관계처럼 다른 경우를 더 보탤 수도 있다.

그렇다면 같은 지역 안에서 같은 유형이 잇따른다는 이 놀라운 법칙은 무엇을 뜻하는가? 같은 위도에 있는 오스트레일리아와 남아메리카 일부의 오늘날 기후를 견주어 본 다음, 한편으로는 물리적 조건이 닮지 않았다는 것으로 이 두 대륙의 거주자가 닮지 않은 것을 설명하려 하고 다른 한편으로는 조건이 닮았다는 것으로 더 나중 제3기 시기 동안 두 대륙 저마다에서 같은 유형이 한결같았던 것을 설명하려 하는 사람이 있다면 그는 담대한 사람일 것이다. 또 유대류가 주로 또는 오직 오스트레일리아에서만 생겨났어야 한다거나 *Edentata*(빈치류)와 그 밖의 아메리카 유형이 오직 남아메리카에서만 생겨났어야 한다는 것이 변하지 않는 법칙이라고 내세울 수도 없다. 우리는 옛 시대에 유럽에 수많은 유대류가 살았음을 알고 있으며, 나는 앞서 말한 책에서 아메리카에서 뭍의 포유류가 분포하는 법칙이 예전에는 지금과 달랐음을 보였다. 북아메리카는 예전에 지금 그 대륙의 남쪽 절반이 지닌 성격을 강하게 나누어 지녔고, 남쪽 절반은 예전에 지금보다 북쪽 절반과 더 가까운 사이였다. 이와 같은 모양으로 우리는 팰코너와 코틀리[31]의 발견에서 북부 인도가 예전에 그 포유류에서 지금보다 아프리카와 더 가까이 이어져 있었음을 안다. 바다 동물의 분포에 관해서도 비슷한 사실을 들 수 있다.

변화를 동반한 계승 이론에서, 같은 지역 안에서 같은 유형이 오래 견디되 변하지 않는 것은 아닌 모양으로 잇따른다는 저 큰 법칙은 곧바로 설명된다. 세계의 각 구역의 거주자는 다음에 이어지는 시기 동안 그 구역에 가까운 사이이되 얼마간 변화한 후손을 남기는 쪽으로 분명히 기울 것이기 때문이다. 어느 한 대륙의 거주자가 예전에 다른 대륙의 거주자와 크게 달랐다면 그 변화한 후손도 여전히 거의 같은 모양과 정도로 다를 것이다. 그러나 아주 긴 시간 간격이 흐르고 큰 지리 변화가 일어나 서로 많이 오가게 된 뒤에는 약한 것이 더 우세한

형태에게 자리를 내줄 것이며, 지난날과 오늘날의 분포 법칙에 변하지 않는 것은 아무것도 없을 것이다.

내가 *Megatherium*과 그 밖의 가까운 사이인 거대한 괴물들이 남아메리카에 나무늘보와 아르마딜로와 개미핥기를 그 퇴화한 후손으로 남겼다고 가정하는 것이냐는 비웃음 섞인 물음을 받을 수도 있다. 이것은 한순간도 인정할 수 없다. 이 거대한 동물들은 온통 절멸했고 자손을 남기지 않았다. 그러나 브라질의 굴에는 크기와 그 밖의 형질에서 남아메리카에 지금도 살아 있는 종과 가까운 사이인 절멸한 종이 많이 있다. 그리고 이 화석 가운데 얼마는 살아 있는 종의 실제 조상일 수도 있다. 내 이론에서 같은 속의 모든 종이 어느 한 종에서 계승되었다는 것을 잊어서는 안 된다. 그러므로 한 지질 누층에서 저마다 여덟 종을 지닌 여섯 속이 발견되고 그다음에 이어지는 누층에서 같은 수의 종을 지닌, 가까운 사이거나 대표가 되는 다른 여섯 속이 있다면, 우리는 더 오래된 여섯 속 가운데 저마다 단 한 종만이 변화한 후손을 남겨 그 여섯 새 속을 이루었다고 결론지어도 좋다. 옛 속들의 다른 일곱 종은 모두 죽어 없어져 자손을 남기지 않았다. 아니면, 아마 훨씬 흔한 경우일 텐데, 더 오래된 여섯 속 가운데 둘이나 셋에 속한 종 두세 가지만이 그 여섯 새 속의 부모였을 것이고, 다른 옛 종들과 나머지 속 전체는 온통 절멸했을 것이다. 남아메리카의 *Edentata*가 겉보기에 그런 것처럼 속과 종의 수가 줄어들며 기울어 가는 목에서는 변화한 혈통의 후손을 남긴 속과 종이 더욱 적을 것이다.

앞 장과 이 장의 요약. 나는 다음을 보이려 애썼다. 지질 기록이 지극히 불완전하다는 것. 지구에서 지질학으로 꼼꼼히 조사된 부분이 아주 적다는 것. 어떤 강의 생물만이 화석 상태로 널리 지켜졌다는 것. 우리 박물관에 지켜진 표본과 종의 수가, 단 하나의 누층이 쌓이는 동안에도 스러져 간 헤아릴 수 없이 많은 세대에 견주면 아무것도

아니라는 것. 뒷날의 깎임을 견딜 만큼 두꺼운, 화석을 품은 퇴적층이 쌓이려면 침강이 있어야 하는 까닭에 잇따른 누층 사이에 엄청난 시간 간격이 흘렀다는 것. 침강하는 시기에 절멸이 더 많았고 융기하는 시기에 변이가 더 많았으며 융기하는 동안에는 기록이 가장 불완전하게 남았으리라는 것. 누층 하나하나가 끊임없이 이어져 쌓인 것은 아니라는 것. 누층 하나하나가 이어진 기간이 종 형태가 이어지는 평균 기간에 견주면 아마 짧다는 것. 어느 한 지역과 누층에서 새 형태가 처음 나타나는 데 이주가 중요한 몫을 했다는 것. 넓은 범위에 걸친 종이 가장 많이 변이했고 새 종을 가장 자주 낳았다는 것. 그리고 변종이 처음에는 흔히 그 고장에 매여 있었다는 것. 이 모든 원인을 함께 놓고 보면 지질 기록을 지극히 불완전하게 만드는 쪽으로 작용했을 것이 틀림없으며, 절멸한 것과 지금 있는 모든 생명의 형태를 가장 고운 등급의 걸음으로 이어 주는 끝없는 변종을 우리가 찾아내지 못하는 까닭을 크게 설명해 줄 것이다.

지질 기록의 성질에 관한 이 견해를 물리치는 사람은 내 이론 전체를 물리치는 것이 마땅하다. 그는 같은 큰 누층의 여러 단계에서 발견되는, 가까운 사이거나 대표가 되는 종들을 예전에 이어 주었을 것이 틀림없는 그 헤아릴 수 없이 많은 이행의 고리가 어디 있느냐고 물어도 헛될 것이기 때문이다. 그는 우리 잇닿은 누층 사이에 흐른 엄청난 시간 간격을 믿지 않을 수 있다. 유럽처럼 어느 한 큰 지역의 누층만을 놓고 볼 때 이주가 얼마나 중요한 몫을 했을 것이 틀림없는지를 그는 지나쳐 버릴 수 있다. 종의 무리 전체가 겉보기에, 그러나 흔히 잘못 그렇게 보이는 것뿐인데, 갑작스레 들어온 것을 그는 내세울 수 있다. 그는 실루리아 계통의 첫 층이 쌓이기 훨씬 전에 존재했을 것이 틀림없는 그 한없이 많은 생물의 유해가 어디 있느냐고 물을 수 있다. 이 마지막 물음에 나는 오직 가설로만 대답할 수 있으니, 우리가 볼 수 있는 한

지금 우리 대양이 펼쳐진 곳에는 대양이 엄청난 기간 동안 펼쳐져 있었고 지금 우리의 오르내리는 대륙이 서 있는 곳에는 실루리아기 이래로 줄곧 대륙이 서 있었다는 것, 그러나 그 시기보다 훨씬 전에는 세계가 온통 다른 모습을 보였을지도 모르고, 우리에게 알려진 어떤 누층보다 오래된 누층으로 이루어진 더 오래된 대륙이 지금은 모두 변성된 상태에 있거나 대양 아래 묻혀 있을지도 모른다고 말하는 것이 그것이다.

이 난점들을 지나면, 고생물학의 다른 모든 큰 으뜸 사실은 내게 자연선택을 통한 변화를 동반한 계승 이론에서 그저 따라 나오는 것으로 보인다. 그리하여 우리는 새 종이 어떻게 천천히 잇따라 들어오는지, 어떻게 서로 다른 강의 종이 반드시 함께 변하지도 같은 속도로 변하지도 같은 정도로 변하지도 않는지, 그러면서도 긴 안목으로 보면 어떻게 모두가 얼마간 변화를 겪는지를 이해할 수 있다. 옛 형태의 절멸은 새 형태가 생겨나는 데 거의 피할 수 없이 따르는 결과다. 우리는 어떤 종이 한번 사라지고 나면 어째서 결코 다시 나타나지 않는지를 이해할 수 있다. 종의 무리는 수가 천천히 늘고 고르지 않은 기간 동안 견딘다. 변화의 과정이 느릴 수밖에 없고 여러 복잡한 우연에 달려 있기 때문이다. 더 크고 우세한 무리의 우세한 종은 변화한 후손을 많이 남기는 쪽으로 기울며, 그리하여 새 하위 무리와 새 무리가 이루어진다. 이것들이 이루어지면서 덜 굳센 무리의 종들은 공통 조상에게서 물려받은 열등함 때문에 함께 절멸하고 지구의 낯에 변화한 자손을 하나도 남기지 않는 쪽으로 기운다. 그러나 종의 무리 전체가 온통 절멸하는 일은, 얼마 안 되는 후손이 보호받는 외딴 자리에 머물러 살아남는 까닭에 흔히 아주 느린 과정일 수 있다. 어떤 무리가 한번 온통 사라지고 나면 그것은 다시 나타나지 않는다. 대를 잇는 고리가 끊어졌기 때문이다.

우리는 가장 자주 변이하는 우세한 생명 형태가 퍼져 나감으로써 긴 안목으로 보면 어떻게 세계를 가까운 사이이되 변화한 후손으로 채우게 되는지를 이해할 수 있다. 그리고 이들은 대개 생존경쟁에서 저보다 열등한 종의 무리들의 자리를 차지하는 데 성공할 것이다. 그러므로 긴 시간 간격이 흐른 뒤에 세계의 산물은 한꺼번에 변한 것처럼 보일 것이다.

우리는 옛것이든 최근 것이든 모든 생명의 형태가 어떻게 다 함께 하나의 큰 체계를 이루는지를 이해할 수 있다. 모두가 대를 이음으로 이어져 있기 때문이다. 우리는 형질 분기로 나아가려는 끊임없는 경향에서, 어떤 형태가 오래될수록 어째서 대개 지금 살아 있는 것들과 더 많이 다른지를 이해할 수 있다. 어째서 옛 형태와 절멸한 형태가 흔히 지금 있는 형태 사이의 틈을 메우는 쪽으로 기울어 때로는 전에 뚜렷이 구분된다고 매겨지던 두 무리를 하나로 녹여 내고, 더 흔하게는 그저 그 둘을 조금 더 가까이 붙여 놓을 뿐인지도 이해할 수 있다. 어떤 형태가 오래될수록 그만큼 더 자주, 겉보기에, 지금 뚜렷이 구분되는 무리들 사이에서 얼마간 중간인 형질을 드러낸다. 어떤 형태가 오래될수록 그만큼 더 가까이, 그 뒤로 널리 갈라져 온 무리들의 공통 조상과 이어져 있고 따라서 그것을 닮을 터이기 때문이다. 절멸한 형태가 지금 있는 형태 사이에서 곧바로 중간인 일은 드물고, 다만 절멸했고 아주 다른 많은 형태를 거치는 길고 에두르는 길을 통해서만 중간이다. 우리는 어째서 잇따라 가까이 놓인 누층에서 나온 생물의 유해가 멀리 떨어진 누층에서 나온 것보다 서로 더 가까운 사이인지를 뚜렷이 알 수 있다. 그 형태들이 대를 이음으로 더 가깝게 이어져 있기 때문이다. 우리는 어째서 중간 누층에서 나온 유해가 형질에서 중간인지를 뚜렷이 알 수 있다.

세계 역사의 잇따른 시기마다 그 거주자들은 삶을 건 경주에서 제 선행자를 이겨 냈고, 그런 한에서 자연의 등급에서 더 높다. 그리고 이것은 짜임새가 전체로 나아왔다고 많은 고생물학자가 느끼는 저 어렴풋하고 잘 규정되지 않은 느낌을 설명해 줄지도 모른다. 뒷날 옛 동물이 같은 강의 더 최근 동물의 배아를 어느 정도 닮는다는 것이 입증된다면, 그 사실도 이해할 만한 것이 될 것이다. 더 나중의 지질 시기 동안 같은 지역 안에서 같은 구조 유형이 잇따른다는 것은 더 이상 신비롭지 않게 되며, 유전으로 간단히 설명된다.

그렇다면 지질 기록이 내가 믿는 만큼 불완전하다면, 그리고 적어도 그 기록이 훨씬 더 온전하다고 입증될 수는 없다고 말할 수 있다면, 자연선택 이론에 들이대는 주요한 반론은 크게 줄어들거나 사라진다. 다른 한편 고생물학의 모든 으뜸 법칙은, 내가 보기에, 종이 보통의 생식으로 생겨났음을, 곧 옛 형태가 우리 둘레에서 여전히 작용하는 변이의 법칙으로 생겨나 자연선택으로 지켜진 새롭고 개량된 생명의 형태에게 밀려났음을 뚜렷이 알린다.

---

1. 라이엘 — 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875). 영국의 지질학자로 《지질학 원리》(1830~1833)에서, 지금 눈앞에서 작용하는 힘이 같은 세기로 아득한 시간 동안 작용해 지구의 과거를 만들었다고 논했다. 9장 전체의 뼈대가 된 생각이다. 다윈은 비글호 항해에 이 책을 들고 갔고 평생 라이엘을 스승으로 여겼다.

2. 제3기 — 원문은 tertiary. 다윈 당시의 구분으로 오늘날의 신생대 가운데 제4기 이전의 시기를 가리켰다. 라이엘이 이 시기를 에오세·마이오세·플라이오세 따위로 나누었고 그 이름 가운데 얼마는 오늘날에도 쓰인다. 6장과 9장에서도 나왔다.

3. 층 — 원문은 bed. 다윈은 크기가 다른 켜를 네 낱말로 구별해 쓴다. 누층(formation)은 한 시기에 걸쳐 쌓인 큰 덩어리를, 지층(strata)은 그 안에 켜켜이 앉은 결을, 층(bed)은 그보다 작은 낱낱의 켜를 가리키며, 퇴적층(deposit)은 쌓인 자리를 두루 이르는 말이다. 9장에서 밝힌 대로 다윈의 논증은 이 켜들 사이에 비어 있는 시간이 얼마나 긴가에 걸려 있으므로 네 낱말을 섞지 않고 옮겼다.

4. 필리피 — 루돌프 아만두스 필리피(Rudolph Amandus Philippi, 1808~1904). 독일 태생의 박물학자로 시칠리아의 화석 연체동물을 연구했고 뒤에 칠레로 건너가 그곳의 생물을 조사했다.

5. 중생대 — 원문은 secondary. 당시에는 지구의 지층을 제1기·제2기·제3기·제4기로 나누어 부르던 관행이 남아 있었고, 여기서 말하는 제2기(Secondary)는 오늘날의 중생대에 해당한다. 9장에서도 나왔다.

6. 브론 — 하인리히 게오르크 브론(Heinrich Georg Bronn, 1800~1862). 독일의 고생물학자로 뒷날 《종의 기원》을 독일어로 옮겼다. 9장에서도 나왔다.

7. 팰코너 — 휴 팰코너(Hugh Falconer, 1808~1865). 스코틀랜드의 고생물학자이자 식물학자로 인도 시왈리크 구릉의 화석 포유류를 연구했다. 9장에서도 나왔다.

8. 실루리아기 — 원문은 Silurian. 머치슨이 세운 구분이며, 다윈 당시에는 화석이 나오는 가장 오래된 시기로 여겨져 오늘날의 캄브리아기에 해당하는 부분까지 여기 들어 있었다. 따라서 다윈이 말하는 「실루리아기 이전」은 오늘날의 선캄브리아 시대에 해당한다. 9장에서도 나왔다.

9. 픽테 — 프랑수아 쥘 픽테(François Jules Pictet, 1809~1872). 스위스의 고생물학자로 《고생물학 개론》을 냈다. 종이 변하지 않는다고 보았으며 9장에서도 나왔다.

10. 바랑드와 「식민 무리」 — 요아힘 바랑드(Joachim Barrande, 1799~1883). 프랑스 태생으로 보헤미아에서 활동한 고생물학자이며 그곳의 오래된 지층에서 삼엽충을 비롯한 화석을 방대하게 모아 기재했다. 9장에서도 나왔다. 그가 「식민 무리」(colonies)라 부른 것은 더 오래된 지층 한가운데에 더 젊어 보이는 화석 무리가 한동안 끼어들어 나타나는 현상이다.

11. *fantail* — 집비둘기의 사육 품종 이름이다. 1장에서 밝힌 대로 이 품종 이름들은 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 없는 이름을 지어내지 않고 원어를 그대로 두었다. *fantail*은 꼬리깃을 부채처럼 펼치는 품종이다. 바위비둘기(*Columba livia*)는 다윈이 모든 집비둘기 품종의 공통 조상으로 본 야생종이며 1장에서 자세히 다루었다.

12. 포브스·우드워드 — 에드워드 포브스(Edward Forbes, 1815~1854)는 영국의 박물학자로 준설기로 바다 밑을 훑어 수심에 따른 생물 분포를 조사했다. 새뮤얼 피크워스 우드워드(Samuel Peckworth Woodward, 1821~1865)는 영국의 박물학자로 연체동물을 연구했다. 둘 다 9장에서도 나왔다.

13. 엘리 드 보몽·머치슨 — 레옹스 엘리 드 보몽(Léonce Élie de Beaumont, 1798~1874)은 프랑스의 지질학자로 산맥이 갑작스러운 융기로 솟았다고 보았다.

로더릭 임피 머치슨(Roderick Impey Murchison, 1792~1871)은 영국의 지질학자로 실루리아계를 세웠고 9장에서도 나왔다. 두 사람 모두 지구의 역사에 큰 재난이 있었다고 보는 쪽에 가까웠다.

14. 고생대 — 원문은 palæozoic. 다윈 당시 지질 시대는 크게 고생대·중생대(Secondary)·제3기(Tertiary)로 나뉘었다. 고생대는 오늘날에도 같은 이름으로 쓰이나 그 아래의 구분과 경계는 그 뒤 여러 번 고쳐졌다. 9장에서도 나왔다.

15. 오언 — 리처드 오언(Richard Owen, 1804~1892). 영국의 해부학자이자 고생물학자로 당대 비교해부학의 권위자였다. 6장과 9장에서도 나왔다. 다윈이 비글호에서 가져온 남아메리카의 화석 포유류를 기재한 사람이 그였다.

16. 1845년에 펴낸 글 — 비글호 항해의 기록인 《항해기》(Journal of Researches)의 1845년 제2판을 가리킨다. 오늘날 흔히 《비글호 항해기》로 불리는 책이다. 다윈은 뒤에서 1839년 초판도 함께 끌어온다.

17. 쇼트혼 소 — 원문은 short-horn cattle. 잉글랜드 북동부에서 개량된 소 품종으로 19세기에 세계 여러 나라로 퍼져 나가 그곳의 토착 품종을 밀어냈다. 1장에서도 나왔다.

18. 백악층 — 원문은 the Chalk formation. 잉글랜드 남부를 비롯해 유럽에 널리 깔린 흰 석회질 누층으로, 다윈 당시 중생대의 끝을 이루는 누층으로 보았다. 백악기라는 시대 이름이 여기서 나왔다. 9장에서도 나왔다. 굳어진 한국어 이름을 그대로 써서 「백악층」으로 옮겼으므로, 여기서 끝의 「층」은 bed를 옮긴 말이 아니라 이 누층의 이름에 붙은 글자다.

19. 플라이스토세·빙하기 — 플라이스토세(pleistocene)는 라이엘이 제3기 다음에 놓으며 붙인 이름으로 오늘날에도 쓰인다. 빙하기(the glacial period)는 유럽 북부가 얼음에 덮였던 가까운 과거의 시기를 가리켜 당시에 쓰던 말이다. 다윈은 11장에서 이 시기를 자세히 다룬다.

20. 베르뇌유·다르시아크 — 에두아르 드 베르뇌유(Édouard de Verneuil, 1805~1873)와 에티엔 쥘 아돌프 데미에 다르시아크(Étienne Jules Adolphe Desmier d'Archiac, 1802~1868). 두 사람 모두 프랑스의 지질학자이자 고생물학자로 유럽 여러 나라의 고생대 지층을 함께 조사해 견주었다.

21. 발단기의 종 — 원문은 incipient species. 변종이 종으로 굳어져 가는 길목에 있는 것을 가리키는 다윈 고유의 표현이다. 2장에서 처음 나왔다.

22. 프레스트위치·에오세 — 조지프 프레스트위치(Joseph Prestwich, 1812~1896)는 영국의 지질학자로 잉글랜드와 프랑스의 에오세 지층을 견주어 연구했다. 에오세(eocene)는 라이엘이 제3기를 나누며 붙인 이름 가운데 하나로 오늘날에도 같은 이름으로 쓰인다. 9장에서도 나왔다.

23. 버클랜드 — 윌리엄 버클랜드(William Buckland, 1784~1856). 영국의 지질학자이자 고생물학자로 옥스퍼드에서 가르쳤으며 최초로 기재된 공룡인 *Megalosaurus*에 이름을 붙였다.

24. 퀴비에 — 조르주 퀴비에(Georges Cuvier, 1769~1832). 프랑스의 박물학자로 비교해부학과 고생물학을 세웠다. 6장과 9장에서도 나왔다. 여기 나오는 반추류(Ruminants)와 후피류는 그가 세운 포유류의 목이며, 후피류는 코끼리·코뿔소·돼지처럼 가죽이 두꺼운 짐승을 한데 묶은 무리다.

25. 4장의 도해 — 4장에서 형질 분기를 설명하며 쓴 그림을 가리킨다. 대문자 (A)에서 (L)까지가 어느 한 속의 종을 나타내고, 가로선은 세대 또는 지질 누층의 잇따름을, a1·a14·F14처럼 숫자가 붙은 작은 글자는 갈라져 나온 변종과 종을 나타낸다. 기호는 원문 그대로 두었고 4장의 번역과 같은 표기를 따랐다.

26. 데본기·석탄기 — 데본기(Devonian)는 머치슨과 세지윅이 1839년에 세운 구분이고, 석탄기(carboniferous)는 그보다 먼저 세워진 구분이다. 둘 다 오늘날에도 같은 이름으로 쓰이며 실루리아기·데본기·석탄기의 차례도 그대로다.

27. *carrier*·*tumbler* — *fantail*과 마찬가지로 집비둘기의 사육 품종 이름이다. *carrier*는 부리가 길고 부리 둘레에 살점이 발달한 품종이고, *tumbler*는 부리가 짧고 공중에서 재주를 넘는 품종이다. 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 원어를 그대로 두었으며 1장에서 자세히 다루었다.

28. 대표종 — 원문은 representative species. 시대나 지역이 다른 자리에서 서로 같은 몫을 맡는, 가까운 사이인 별개의 종을 가리켜 당시에 쓰던 말이다.

29. 아가시·헉슬리 — 루이 아가시(Louis Agassiz, 1807~1873)는 스위스 태생으로 미국에서 활동한 박물학자이며 화석 물고기와 빙하를 연구했고 종이 변하지 않는다고 보았다. 9장에서도 나왔다. 토머스 헨리 헉슬리(Thomas Henry Huxley, 1825~1895)는 영국의 비교해부학자로 이 책이 나온 뒤 다윈의 견해를 가장 앞장서서 변호했다.

30. 클리프트·룬드·클라우젠 — 윌리엄 클리프트(William Clift, 1775~1849)는 영국 왕립외과의사회 박물관의 관리자로 오스트레일리아의 굴에서 나온 화석 포유류를 기재했다. 페테르 빌헬름 룬드(Peter Wilhelm Lund, 1801~1880)는 덴마크의 박물학자이고, 페터 클라우젠(Peter Claussen)은 그와 함께 브라질 라고아산타의 석회암 굴에서 화석 뼈를 대규모로 모은 사람이다.

31. 코틀리 — 프로비 토머스 코틀리(Proby Thomas Cautley, 1802~1871). 영국의 공병 장교이자 고생물학자로 팰코너와 함께 인도 시왈리크 구릉의 화석 포유류를 발굴하고 기재했다.

# 11장 — 지리적 분포

오늘날의 분포는 물리적 조건의 차이로 설명되지 않는다는 것에 대하여. 장벽의 중요성에 대하여. 같은 대륙에서 나는 산물들의 유연관계에 대하여. 창조의 중심지에 대하여. 기후와 땅 높낮이의 변화로 말미암은, 또 이따금 일어나는 수단으로 말미암은 분산 수단에 대하여. 온 세계에 걸친 빙하기[1] 동안의 분산에 대하여.

지구 겉면에 걸친 생물의 분포를 살필 때 우리 눈길을 붙드는 첫 번째 큰 사실은, 여러 지역에 사는 것들 사이의 닮음도 닮지 않음도 그 기후와 그 밖의 물리적 조건으로는 설명되지 않는다는 것이다. 요즈음 이 문제를 연구한 저자라면 거의 누구나 이 결론에 이르렀다. 아메리카 하나만 놓고 보아도 그것이 참임을 밝히기에 거의 넉넉할 것이다. 극 둘레의 땅이 거의 이어져 있는 북쪽 부분을 빼면, 지리적 분포에서 가장 근본이 되는 구분 가운데 하나가 신세계와 구세계 사이의 구분이라는 데 모든 저자가 뜻을 같이하기 때문이다. 그런데도 저 광대한 아메리카 대륙을 미국 한가운데에서 그 맨 남쪽 끝까지 가로질러 가 보면 우리는 더없이 갖가지인 조건을 만난다. 가장 축축한 지역, 메마른 사막, 높이 솟은 산, 풀밭 평원, 숲, 늪, 호수, 큰 강이 거의 모든 온도 아래에 펼쳐져 있다. 구세계의 기후나 조건 가운데 신세계에서 짝을 찾을 수 없는 것은 거의 없다. 적어도 같은 종이 대개 요구하는 만큼 가깝게는 찾을 수 있다. 조건이 아주 조금만 남다른 작은 자리에 갇혀 사는 생물 무리를 만나는 일은 지극히 드물기 때문이다. 예컨대 구세계에는 신세계의 어느

곳보다 더 더운 작은 지역들을 꼽을 수 있겠지만, 그곳에 남다른 동물상이나 식물상이 사는 것은 아니다. 구세계와 신세계의 조건이 이렇게 나란함에도, 거기 사는 산물들은 얼마나 널리 다른가!

남반구에서 위도 25도와 35도 사이에 놓인 오스트레일리아와 남아프리카와 남아메리카 서쪽의 넓은 땅덩이를 견주어 보면, 우리는 조건이 모두 지극히 비슷한 곳들을 찾아낼 것이다. 그런데도 이보다 더 철저히 서로 다른 세 동물상과 식물상을 꼽기란 아마 할 수 없을 것이다. 또는 남위 35도 남쪽 남아메리카의 산물을 남위 25도 북쪽의 산물과 견주어 볼 수도 있다. 이 둘은 따라서 상당히 다른 기후에서 사는데도, 거의 같은 기후 아래 있는 오스트레일리아나 아프리카의 산물보다 서로 견줄 수 없이 가깝게 이어져 있음이 드러날 것이다. 바다에 사는 것들에 대해서도 이와 비슷한 사실을 들 수 있다.

우리의 전반적인 살핌에서 우리 눈길을 붙드는 두 번째 큰 사실은, 어떤 종류의 장벽이든, 곧 자유로운 이주를 가로막는 무엇이든, 여러 지역의 산물들 사이의 차이와 가깝고 중요하게 이어져 있다는 것이다. 우리는 이것을 신세계와 구세계의 거의 모든 뭍 산물이 크게 다르다는 데서 본다. 다만 땅이 거의 맞닿아 있는 북쪽 부분은 예외인데, 거기서는 기후가 조금만 달랐다면 지금 엄밀히 북극에 속하는 산물에게 그러하듯 북쪽 온대의 형태에게도 자유로운 이주가 있었을 것이다. 우리는 같은 위도 아래 있는 오스트레일리아와 아프리카와 남아메리카에 사는 것들이 크게 다르다는 데서도 같은 사실을 본다. 이 나라들은 서로 떨어져 있을 수 있는 만큼 거의 다 떨어져 있기 때문이다. 각 대륙 안에서도 우리는 같은 사실을 본다. 높이 솟아 끊이지 않고 이어진 산맥의 맞은편끼리, 큰 사막의 맞은편끼리, 때로는 큰 강의 맞은편끼리도 서로 다른 산물을 보기 때문이다. 다만 산줄기와 사막 따위는 대륙을 갈라놓는 대양만큼 건널 수 없는 것도 아니고 그만큼

오래 버텨 왔을 법하지도 않으므로, 그 차이는 서로 다른 대륙을 특징짓는 차이보다 정도에서 훨씬 못하다.

바다로 눈을 돌리면 우리는 같은 법칙을 본다. 남아메리카와 중앙아메리카의 동쪽 해안과 서쪽 해안의 두 바다 동물상보다 더 뚜렷이 구분되는 짝은 없어서, 물고기든 조개든 게든 함께 나는 것이 거의 없다. 그런데도 이 큰 두 동물상을 갈라놓는 것은 좁지만 건널 수 없는 파나마 지협뿐이다. 아메리카 해안에서 서쪽으로는 열린 대양의 넓은 공간이 뻗어 있고, 이주하는 것들이 쉬어 갈 섬이 하나도 없다. 여기서 우리는 또 다른 종류의 장벽을 만나며, 이것을 지나자마자 태평양의 동쪽 섬들에서 또 하나의 온통 구분되는 동물상을 만난다. 그리하여 여기서 바다 동물상 셋이 서로 그리 멀지 않은 나란한 선을 따라 저마다 걸맞은 기후 아래 북으로도 남으로도 멀리 뻗어 있으나, 뭍이든 열린 바다든 건널 수 없는 장벽으로 서로 갈라져 있기에 온전히 구분된다. 다른 한편 태평양의 열대 지역 동쪽 섬들에서 더 서쪽으로 나아가면 우리는 건널 수 없는 장벽을 만나지 않으며, 반구 하나를 가로질러 아프리카 해안에 이를 때까지 쉬어 갈 섬이 헤아릴 수 없이 많다. 그리고 이 광대한 공간에 걸쳐 우리는 또렷이 나뉘어 구분되는 바다 동물상을 만나지 않는다. 위에 말한 동아메리카와 서아메리카와 태평양 동쪽 섬들의 서로 가까운 세 동물상에는 조개도 게도 물고기도 함께 나는 것이 거의 하나도 없지만, 많은 물고기가 태평양에서 인도양까지 걸쳐 살고, 많은 조개가 경도로는 거의 정확히 맞은편에 있는 태평양 동쪽 섬들과 아프리카 동쪽 해안에 함께 난다.

앞의 말에 얼마쯤 들어 있는 세 번째 큰 사실은, 같은 대륙이나 같은 바다에서 나는 산물들의 유연관계다. 종 자체는 지점과 자리에 따라 구분되는데도 그러하다. 이것은 가장 널리 통하는 법칙이며 어느 대륙이나 헤아릴 수 없는 사례를 내놓는다. 그런데도 박물학자가 예컨대

북에서 남으로 여행할 때, 종으로는 구분되면서도 또렷이 이어져 있는 생물 무리가 잇따라 서로 자리를 갈마드는 모양에 놀라지 않을 수 없다. 그는 가깝게 이어져 있으나 구분되는 종류의 새들에게서 거의 비슷한 지저귐을 듣고, 비슷하게 지었으나 똑같지는 않은 그 둥지를 보며, 거의 같은 무늬로 물든 알을 본다. 마젤란해협 가까운 평원에는 *Rhea*(아메리카타조)의 한 종이 살고, 북쪽 라플라타의 평원에는 같은 속의 다른 종이 산다. 같은 위도 아래 아프리카와 오스트레일리아에서 볼 수 있는 참타조나 에뮤가 사는 것이 아니다. 같은 라플라타 평원에서 우리는 아구티와 비스카차를 본다. 우리네 산토끼와 집토끼와 거의 같은 버릇을 지니고 같은 설치목에 드는 동물이지만, 그 짜임새는 뚜렷이 아메리카의 유형을 보인다. 코르디예라의 높은 봉우리에 오르면 우리는 고산에 사는 종류의 비스카차를 찾는다. 물을 들여다보면 우리는 비버나 사향쥐를 찾지 못하고 코이푸와 카피바라를 찾는데, 이것들도 아메리카 유형의 설치류다. 헤아릴 수 없이 많은 다른 사례를 들 수 있다. 아메리카 해안 앞바다의 섬들을 보면, 지질 구조가 아무리 다르더라도 거기 사는 것들은 모두 남다른 종일지언정 본바탕은 아메리카의 것이다. 우리는 지난 장에서 보인 대로 지나간 시대를 돌아볼 수 있으며, 그때에도 아메리카 대륙과 아메리카 바다에 아메리카의 유형이 널리 퍼져 있었음을 본다. 우리는 이 사실들에서, 뭍과 물의 같은 지역에 걸쳐 공간과 시간을 꿰뚫어 지배하며 그 물리적 조건과는 상관없는 어떤 깊은 생물의 끈을 본다. 이 끈이 무엇인지 캐어묻게 되지 않는 박물학자라면 호기심이 적은 사람일 것이 틀림없다.

내 이론에서 이 끈은 그저 유전이다. 우리가 확실히 아는 한 아주 닮은 생물을, 또는 변종의 경우에서 보듯 서로 거의 닮은 생물을 낳는 원인은 그것 하나뿐이다. 서로 다른 지역에 사는 것들이 닮지 않은 것은 자연선택을 거친 변화 탓으로 돌릴 수 있고, 그보다 훨씬 못한 정도로만

서로 다른 물리적 조건의 직접적인 영향 탓으로 돌릴 수 있다. 닮지 않은 정도는 다음에 달려 있을 것이다. 더 우세한 생명의 형태가 한 지역에서 다른 지역으로 이주한 일이 얼마나 쉽게, 또 얼마나 먼 시기에 이루어졌는가. 앞서 들어온 것들이 어떤 성질이었고 얼마나 많았는가. 그리고 서로 생존을 다투는 가운데 그것들이 주고받은 작용과 반작용이 어떠했는가. 내가 이미 자주 말한 대로 생물과 생물의 관계야말로 모든 관계 가운데 가장 중요하다. 이리하여 장벽은 이주를 막음으로써 크나큰 중요성을 띠게 되고, 시간도 자연선택을 거친 느린 변화의 과정에 그러하다. 널리 퍼져 사는 종, 개체 수가 넘쳐나는 종, 제 넓게 퍼진 고향에서 이미 수많은 겨룸 상대를 이겨 낸 종은, 새 나라로 퍼져 나갈 때 새 자리를 차지할 가장 좋은 기회를 얻을 것이다. 새 고향에서 그것들은 새 조건에 놓일 것이고 자주 더 나아간 변화와 나아짐을 겪을 것이다. 그리하여 더욱 승리를 거두고 변화한 후손의 무리를 낳을 것이다. 변화를 동반한 이 유전의 원리로 우리는 속의 갈래가, 속 전체가, 나아가 과까지도 어떻게 같은 지역에 갇혀 있게 되는지를 알아볼 수 있다. 이는 아주 흔하고 널리 알려진 일이다.

지난 장에서 말한 대로 나는 필연적인 발달의 법칙 따위를 믿지 않는다. 각 종의 변이성은 독립된 성질이며 그 개체가 복잡한 생존경쟁에서 이득을 보는 만큼만 자연선택에 이용될 것이므로, 서로 다른 종의 변화 정도는 한결같은 양이 되지 않을 것이다. 예컨대 서로 곧바로 겨루는 여러 종이 한 무리로 새 나라에 들어갔고 그 나라가 그 뒤에 격리되었다면, 그것들은 변화를 겪기 쉽지 않을 것이다. 이주도 격리도 그 자체로는 아무것도 하지 못하기 때문이다. 이 원리들은 생물을 서로 새로운 관계에 놓음으로써만, 그리고 그보다 덜한 정도로 둘레의 물리적 조건과 새로운 관계에 놓음으로써만 작용한다. 지난 장에서 우리가 보았듯 어떤 형태는 엄청나게 먼 지질 시기부터 거의

같은 성격을 지켜 왔다. 그와 같이 어떤 종은 광대한 공간에 걸쳐 이주하고서도 크게 변화하지 않았다.

이런 견해에 서면, 같은 속의 여러 종은 세계에서 가장 멀리 떨어진 자리에 살고 있더라도 본디 같은 근원에서 나왔음이 뚜렷하다. 같은 조상에게서 계승했기 때문이다. 지질 시대 전체에 걸쳐 변화를 거의 겪지 않은 종이라면, 그것들이 같은 지역에서 이주해 왔으리라고 믿기에 큰 어려움이 없다. 오랜 옛적부터 잇따라 일어났을 광대한 지리와 기후의 변화 동안이라면 거의 어떤 양의 이주도 가능하기 때문이다. 그러나 어떤 속의 종들이 비교적 가까운 시기 안에 생겨났다고 믿을 까닭이 있는 다른 많은 경우에는 이 점에 큰 어려움이 있다. 또 뚜렷한 것은, 같은 종의 개체들이 지금은 멀리 떨어져 격리된 지역에 살고 있더라도 그 어버이가 처음 생겨난 한 지점에서 나왔음이 틀림없다는 것이다. 지난 장에서 설명한 대로, 종으로 구분되는 어버이에게서 자연선택을 거쳐 똑같이 동일한 개체가 생겨났다는 것은 믿을 수 없는 일이기 때문이다.

이리하여 우리는 박물학자들이 크게 논해 온 물음에 이른다. 곧 종이 지구 겉면의 한 지점에서 창조되었는가 여러 지점에서 창조되었는가 하는 것이다. 같은 종이 어떻게 어느 한 지점에서 지금 발견되는 여러 멀고 격리된 지점까지 이주할 수 있었는지를 알아내기가 지극히 어려운 경우가 아주 많은 것은 틀림없다. 그런데도 각 종이 하나의 지역 안에서 처음 생겨났다는 견해의 단순함은 마음을 사로잡는다. 이를 물리치는 이는 보통의 생식에 뒤이은 이주라는 참된 원인[2]을 물리치고 기적의 작용을 끌어들이는 것이다. 대개의 경우 한 종이 사는 지역이 이어져 있다는 것은 누구나 인정한다. 그리고 어떤 식물이나 동물이 서로 아주 먼 두 지점에 살거나 그 사이가 이주로 쉽게 건널 수 없는 성질일 때, 그 사실은 놀랍고 예외적인 것으로 제시된다. 바다를 건너 이주하는 능력은

아마 어떤 다른 생물보다도 뭍의 포유류에서 더 또렷이 한정되어 있다. 그리고 그에 맞게 우리는 같은 포유류가 세계의 멀리 떨어진 지점에 사는 설명할 수 없는 경우를 보지 못한다. 대브리튼이 예전에 유럽과 이어져 있었고 따라서 같은 네발짐승을 지닌다는 따위의 경우에 어려움을 느낄 지질학자는 없을 것이다. 그러나 같은 종이 떨어진 두 지점에서 생겨날 수 있다면, 어째서 우리는 유럽과 오스트레일리아에, 또는 유럽과 남아메리카에 함께 사는 포유류를 하나도 찾지 못하는가? 생활 조건은 거의 같아서 유럽의 동식물이 숱하게 아메리카와 오스트레일리아에 귀화했는데, 또 남반구와 북반구의 이 먼 지점들에 본디부터 있던 식물 가운데 똑같이 동일한 것이 얼마쯤 있는데 어찌 그러한가? 내가 믿는 대로 그 답은 이러하다. 포유류는 이주할 수 없었던 반면, 어떤 식물은 분산 수단이 갖가지여서 저 광대하고 끊어진 사이 공간을 건너 이주했다는 것이다. 온갖 종류의 장벽이 분포에 미쳐 온 크고 놀라운 영향은, 대다수의 종이 한쪽에서만 생겨났고 다른 쪽으로 이주할 수 없었다는 견해에 서야만 이해된다. 몇 안 되는 과와 많은 아과, 아주 많은 속, 그보다도 더 많은 수의 속의 갈래가 하나의 지역에 갇혀 있다. 그리고 여러 박물학자가 살핀 대로, 가장 자연스러운 속, 곧 종들이 서로 가장 가깝게 이어져 있는 속은 대체로 한 곳에 머물거나 한 지역에 갇혀 있다. 계열에서 한 단계 아래로 내려가 같은 종의 개체에 이르렀을 때 정반대의 규칙이 지배하여 종이 한 곳에 머물지 않고 둘 이상의 구분되는 지역에서 생겨났다면, 그것은 얼마나 야릇한 어긋남이겠는가!

그러므로 다른 많은 박물학자에게 그러했듯 나에게도, 각 종이 하나의 지역에서만 생겨났고 그 뒤에 지나간 조건과 지금의 조건 아래에서 제 이주 능력과 살아갈 능력이 허락하는 데까지 그 지역에서 퍼져 나갔다는 견해가 가장 그럴듯해 보인다. 같은 종이 어떻게 한 지점에서 다른

지점으로 건너갈 수 있었는지 우리가 설명하지 못하는 경우가 많은 것은 틀림없다. 그러나 가까운 지질 시대 안에 분명히 일어난 지리와 기후의 변화는 많은 종의 예전에 이어져 있던 사는 범위를 끊거나 띄엄띄엄하게 만들었음이 틀림없다. 그리하여 우리가 살펴야 할 것은, 사는 범위가 이어져 있지 않은 예외가 하도 많고 하도 무거운 성질이어서 각 종이 하나의 지역에서 생겨나 거기서 갈 수 있는 데까지 이주했다는 믿음을, 곧 전반적인 고찰로 그럴듯해진 그 믿음을 우리가 버려야 하는지 하는 것뿐이다. 지금 멀리 떨어진 지점에 사는 같은 종의 예외적인 경우를 모두 논하는 것은 가망 없이 지루한 일일 것이다. 그런 많은 경우에 어떤 설명이 주어질 수 있다고 나는 잠시도 내세우지 않는다. 그러나 얼마쯤 미리 짚어 둔 뒤에 나는 가장 놀라운 부류의 사실 몇을 논하겠다. 곧 멀리 떨어진 산맥의 꼭대기에, 또 북극과 남극 지역의 멀리 떨어진 지점에 같은 종이 있다는 것이 하나요, 둘째로 (다음 장에서) 민물 산물의 넓은 분포요, 셋째로 몇백 마일[3]의 열린 바다로 갈라져 있는데도 섬과 본토에 같은 뭍 종이 나타난다는 것이다. 지구 겉면의 멀고 격리된 지점에 같은 종이 있다는 것이 각 종이 하나의 태어난 자리에서 이주했다는 견해로 많은 사례에서 설명될 수 있다면, 예전의 기후와 지리의 변화 및 이따금 일어나는 갖가지 운반 수단에 대한 우리의 무지를 헤아릴 때, 이것이 보편의 법칙이었다는 믿음이 내게는 견줄 수 없이 가장 안전해 보인다.

이 문제를 논하면서 우리는 동시에 우리에게 똑같이 중요한 점 하나를 살필 수 있게 된다. 곧 내 이론에서 모두 공통 조상에게서 계승한 한 속의 여러 구분되는 종이, 그 조상이 살던 지역에서 (이주하는 어느 대목에선가 변화를 겪으면서) 이주해 나올 수 있었는가 하는 것이다. 어떤 지역에 사는 것들의 대부분이 두 번째 지역의 종들과 가깝게 이어져 있거나 그것들과 같은 속에 든다면 그 지역은 아마 예전 어느

시기에 이 다른 지역에서 들어온 것들을 받아들였으리라는 것이 거의 어김없는 사실임을 보일 수 있다면, 내 이론은 더 튼튼해질 것이다. 변화의 원리에 서면 어떤 지역에 사는 것들이 어째서 그 지역을 채워 준 다른 지역에 사는 것들과 이어져 있어야 하는지를 우리가 또렷이 알아볼 수 있기 때문이다. 예컨대 대륙에서 몇백 마일 떨어진 곳에 솟아올라 생긴 화산섬은 아마 시간이 흐르는 동안 그 대륙에서 몇몇 이주자를 받아들일 것이고, 그 후손은 변화했더라도 유전으로 대륙에 사는 것들과 뚜렷이 이어져 있을 것이다. 이런 성질의 경우는 흔하며, 뒤에 더 온전히 보겠지만 따로따로 창조되었다는 이론으로는 설명되지 않는다. 한 지역의 종과 다른 지역의 종의 관계에 대한 이 견해는, (종이라는 낱말을 변종으로 바꾸어 놓으면) 월리스 씨[4]가 얼마 전에 낸 재치 있는 논문에서 내세운 것과 크게 다르지 않다. 그 논문에서 그는 "모든 종은 미리 존재하던 가깝게 이어진 종과 공간에서도 시간에서도 겹치게 생겨났다"고 결론짓는다. 그리고 나는 이제 편지를 주고받아 그가 이 겹침을 변화를 동반한 생식 탓으로 돌린다는 것을 안다.

"단일한 창조 중심지와 여러 창조 중심지"에 대한 앞의 말은 이와 이어진 다른 물음에 곧바로 닿지는 않는다. 곧 같은 종의 모든 개체가 한 쌍이나 한 자웅동체에게서 계승했는가, 아니면 어떤 저자들이 헤아리듯 동시에 창조된 많은 개체에게서 계승했는가 하는 것이다. 결코 교잡하지 않는 생물이 있다면 그런 생물에서는 내 이론상 종이 잇따라 나아진 변종에게서 계승했음이 틀림없다. 그 변종들은 다른 개체나 변종과 섞인 적이 없고 서로 갈마들며 자리를 빼앗았을 것이다. 그리하여 변화하고 나아지는 각 단계마다 각 변종의 모든 개체는 하나의 어버이에게서 계승했을 것이다. 그러나 대다수의 경우, 곧 새끼를 칠 때마다 늘 둘이 어울리거나 자주 교잡하는 모든 생물에서는, 느린 변화의 과정 동안 종의 개체들이 교잡으로 거의 한결같이 지켜졌으리라고 나는 믿는다.

그리하여 많은 개체가 동시에 달라져 갔을 것이고, 변화의 총량이 각 단계마다 하나의 어버이에게서 계승한 데서 비롯하지는 않았을 것이다. 내 말뜻을 밝혀 보자면 이러하다. 우리 잉글랜드의 경주마는 다른 어느 품종의 말과도 조금씩 다르다. 그러나 그 다름과 뛰어남은 어느 한 쌍에게서 계승한 데서 온 것이 아니라, 여러 세대에 걸쳐 많은 개체를 고르고 길들이는 데 끊임없이 마음을 쏟은 데서 온 것이다.

"단일한 창조 중심지"라는 이론에 가장 큰 어려움을 안겨 준다고 내가 고른 세 부류의 사실을 논하기 전에, 나는 분산 수단에 대해 몇 마디 해 두어야 한다.

분산 수단에 대하여. 찰스 라이엘 경[5]과 다른 저자들이 이 문제를 훌륭하게 다루었다. 여기서 나는 더 중요한 사실을 아주 짧게 간추릴 수밖에 없다. 기후의 변화는 이주에 강력한 영향을 미쳤음이 틀림없다. 어떤 지역은 기후가 달랐을 때는 이주의 큰길이었다가 지금은 건널 수 없게 되었을 수 있다. 그러나 이 갈래의 이야기는 곧 얼마쯤 자세히 논해야 하겠다. 땅 높낮이의 변화도 아주 큰 영향을 미쳤음이 틀림없다. 좁은 지협 하나가 지금 두 바다 동물상을 갈라놓고 있다. 그것을 물에 잠기게 해 보라. 또는 예전에 잠겨 있었다고 해 보라. 그러면 두 동물상은 이제 섞일 것이고 예전에도 섞였을 수 있다. 지금 바다가 뻗어 있는 곳에 예전 어느 시기에 땅이 있어 섬과 섬을, 어쩌면 대륙과 대륙까지 이어 주어 뭍 산물이 이쪽에서 저쪽으로 건너가게 했을 수 있다. 지금 있는 생물이 살아온 기간 안에 큰 높낮이의 바뀜이 일어났다는 것을 다툴 지질학자는 없을 것이다. 에드워드 포브스[6]는 대서양의 모든 섬이 가까운 과거에 유럽이나 아프리카와 이어져 있었음이 틀림없고 유럽도 마찬가지로 아메리카와 이어져 있었음이 틀림없다고 주장했다. 다른 저자들도 이처럼 모든 대양에 가설의 다리를 놓았고 거의 모든 섬을 어느 본토엔가 이어 붙였다. 참으로 포브스가 쓴

논거를 믿어야 한다면, 가까운 과거에 어느 대륙엔가 이어져 있지 않았던 섬은 거의 하나도 없다고 인정해야 한다. 이 견해는 같은 종이 가장 먼 지점까지 분산한 일의 고르디아스 매듭을 잘라 내고 많은 어려움을 없앤다. 그러나 내가 판단하기로는 지금 있는 종이 살아온 기간 안에 그토록 엄청난 지리의 변화가 있었다고 인정할 권리가 우리에게는 없다. 우리 대륙에 큰 높낮이의 출렁임이 있었다는 증거는 넉넉하지만, 가까운 시기 안에 대륙들을 서로 이어 주고 그 사이에 놓인 여러 대양의 섬들과 이어 줄 만큼 그 자리와 뻗음이 광대하게 바뀌었다는 증거는 없어 보인다. 지금은 바다 밑에 묻힌 많은 섬이 예전에 있었고 그것들이 식물과 많은 동물이 이주하는 동안 쉬어 가는 자리가 되어 주었으리라는 것을 나는 기꺼이 인정한다. 산호가 자라는 대양에서 그렇게 가라앉은 섬은 그 위에 서 있는 산호의 고리, 곧 환초로 이제 표시되어 있다고 나는 믿는다. 언젠가 그렇게 되리라고 내가 믿는 대로 각 종이 하나의 태어난 자리에서 나왔다는 것이 온전히 인정되고, 시간이 흐르며 우리가 분포 수단에 대해 무언가 분명한 것을 알게 되면, 우리는 예전에 땅이 어디까지 뻗어 있었는지를 마음 놓고 헤아려 볼 수 있을 것이다. 그러나 가까운 시기 안에 지금 아주 떨어져 있는 대륙들이 서로, 또 지금 있는 많은 대양의 섬과 이어져서 끊이지 않았거나 거의 끊이지 않았다는 것이 언젠가 밝혀지리라고는 나는 믿지 않는다. 분포에서 나타나는 여러 사실, 예컨대 거의 모든 대륙의 맞은편 바다 동물상이 크게 다르다는 것, 여러 땅과 심지어 바다의 제3기[7] 거주자가 지금의 거주자와 가깝게 이어져 있다는 것, 포유류의 분포와 바다의 깊이 사이에 (뒤에 보겠지만) 어느 정도 관계가 있다는 것, 이런 사실들과 그 밖의 사실들은 포브스가 내놓고 그를 따르는 많은 사람이 받아들인 견해에 필요한 저 엄청난 지리의 격변이 가까운 시기 안에 있었다고 인정하는 데 맞서는 것으로 내게는 보인다. 대양의 섬에 사는

것들의 성질과 그 서로의 비율도 그 섬들이 예전에 대륙과 이어져 있었다는 믿음에 맞서는 것으로 내게는 보인다. 그 섬들이 거의 한결같이 화산질로 이루어져 있다는 것도 그것들이 가라앉은 대륙의 잔해라는 인정에 힘을 실어 주지 않는다. 그것들이 본디 뭍의 산맥으로 있었다면 적어도 몇몇 섬은 다른 산꼭대기처럼 화강암이나 변성 편암, 화석을 품은 오래된 바위 따위로 이루어졌을 것이고, 한낱 화산 물질의 더미로만 되어 있지는 않았을 것이다.

이제 나는 우발적 수단이라 불리지만 더 마땅히는 이따금 일어나는 분포 수단이라 불릴 만한 것에 대해 몇 마디 해야 한다. 여기서 나는 식물에만 한정하겠다. 식물학 저작에서는 이 식물 저 식물이 널리 퍼지기에 알맞지 않다고 말한다. 그러나 바다를 건너 옮겨지는 일에 대해서라면 그것이 얼마나 쉽고 어려운지는 거의 온통 알려져 있지 않다고 해도 좋다. 버클리 씨[8]의 도움을 받아 내가 몇 가지 실험을 해 보기 전까지는 씨앗이 바닷물의 해로운 작용을 얼마나 견딜 수 있는지조차 알려져 있지 않았다. 놀랍게도 나는 87종류 가운데 64종류가 28일 동안 담긴 뒤에도 싹텄고 몇몇은 137일 동안 담긴 뒤에도 살아남았음을 알아냈다. 편의를 위해 나는 주로 작은 씨앗을 깍지나 열매 없이 시험했다. 그런데 이것들은 모두 며칠 안에 가라앉았으므로 소금물에 상하고 말고를 떠나 넓은 바다를 떠서 건널 수는 없었다. 그 뒤에 나는 더 큰 열매와 깍지 따위를 시험했고 그 가운데 얼마는 오래 떠 있었다. 푸른 나무와 말린 나무의 뜨는 성질이 얼마나 다른지는 잘 알려져 있다. 그래서 나는 홍수가 식물이나 가지를 씻어 내리고 그것이 둑에서 마른 뒤에 냇물이 새로 불면 바다로 쓸려 나갈 수도 있겠다는 생각이 들었다. 이리하여 나는 익은 열매가 달린 식물 94종의 줄기와 가지를 말려 바닷물에 놓아 보게 되었다. 대부분은 빨리 가라앉았으나, 푸를 때는 아주 잠깐만 떠 있던 것이 마르고 나서는 훨씬 오래 떠 있기도

했다. 예컨대 익은 개암은 곧바로 가라앉았으나 말리고 나서는 90일 동안 떠 있었고 그 뒤에 심었더니 싹텄다. 익은 열매가 달린 아스파라거스는 23일 동안 떠 있었고 말리고 나서는 85일 동안 떠 있었으며 그 씨앗은 뒤에 싹텄다. *Helosciadium*[9]의 익은 씨앗은 이틀 만에 가라앉았으나 말리고 나서는 90일 넘게 떠 있었고 그 뒤에 싹텄다. 통틀어 말린 식물 94종 가운데 18종이 28일 넘게 떠 있었고, 그 18종 가운데 얼마는 훨씬 더 오래 떠 있었다. 그러므로 씨앗 87종류 가운데 64종류가 28일 담긴 뒤에 싹텄고, 익은 열매가 달린 식물 94종 가운데 18종이 (앞의 실험과 모두 같은 종은 아니다) 말린 뒤에 28일 넘게 떠 있었으니, 이 빈약한 사실에서 무엇이든 미루어 볼 수 있는 만큼은 이렇게 결론지을 수 있다. 어느 나라든 식물 100종 가운데 14종의 씨앗은 28일 동안 바다의 흐름에 떠서 옮겨질 수 있고 싹 틔울 힘을 지킬 것이다. 존스턴의 《자연 지도첩》에 따르면 대서양의 여러 흐름의 평균 속도는 하루에 33마일이다 (어떤 흐름은 하루에 60마일로 달린다). 이 평균으로 보면 한 나라에 속한 식물 100종 가운데 14종의 씨앗은 924마일의 바다를 건너 다른 나라로 떠갈 수 있고, 뭍에 얹혔을 때 안쪽에서 부는 큰바람에 알맞은 자리로 날려 가면 싹틀 것이다.

내 실험에 뒤이어 마르텐스 씨[10]가 비슷한 실험을 했는데 훨씬 나은 솜씨였다. 그는 씨앗을 상자에 담아 실제 바다에 놓아, 참으로 떠다니는 식물처럼 번갈아 젖었다 공기에 드러나게 했기 때문이다. 그는 씨앗 98가지를 시험했는데 대부분 내 것과 달랐다. 그러나 그는 큰 열매를 많이 골랐고 바다 가까이 사는 식물의 씨앗도 골랐다. 이것은 떠 있는 기간의 평균과 소금물의 해로운 작용을 견디는 힘의 평균을 높여 주었을 것이다. 다른 한편 그는 열매가 달린 식물이나 가지를 미리 말리지 않았다. 우리가 본 대로 이것은 그 가운데 얼마를 훨씬 오래 떠 있게 했을 것이다. 결과는 그의 씨앗 98가지 가운데 18가지가 42일 동안 떠

있었고 그 뒤에 싹 틔울 수 있었다는 것이다. 그러나 파도에 드러난 식물은 우리 실험에서처럼 거센 움직임에서 보호받은 식물보다 짧게 떠 있으리라는 것을 나는 의심하지 않는다. 그러므로 어떤 식물상에 속한 식물 100종 가운데 10종쯤의 씨앗이 말린 뒤에 900마일 너비의 바다를 건너 떠갈 수 있고 그 뒤에 싹트리라고 헤아리는 편이 아마 더 안전할 것이다. 큰 열매가 작은 열매보다 자주 더 오래 떠 있다는 사실은 흥미롭다. 큰 씨앗이나 큰 열매를 지닌 식물은 다른 어떤 수단으로도 옮겨지기 어렵기 때문이다. 그리고 알퐁스 드 캉돌[11]은 그런 식물이 대체로 사는 범위가 좁음을 보였다.

그러나 씨앗은 이따금 다른 길로 옮겨질 수도 있다. 떠내려온 나무는 대부분의 섬에, 가장 넓은 대양 한가운데 있는 섬에까지 밀려 올라온다. 그리고 태평양 산호섬의 원주민은 연장으로 쓸 돌을 오로지 떠내려온 나무의 뿌리에서만 얻으며, 이 돌은 값진 왕실 세금이 된다. 살펴보니 고르지 않은 모양의 돌이 나무뿌리에 박혀 있을 때 그 틈과 뒤쪽에 작은 흙덩이가 아주 자주 갇혀 있는데, 하도 완벽하게 갇혀 있어서 아무리 오래 옮겨져도 흙 한 알 씻겨 나가지 않는다. 나이 50년쯤 된 참나무에서 이렇게 나무에 온전히 갇혀 있던 작은 흙덩이 하나에서 쌍떡잎식물 셋이 싹텄다. 이 관찰이 정확하다는 것을 나는 확신한다. 또 나는 새의 주검이 바다에 떠 있을 때 곧바로 먹히지 않고 벗어나기도 한다는 것을 보일 수 있다. 그리고 떠 있는 새의 모이주머니에 든 갖가지 씨앗은 오래도록 생명을 지킨다. 예컨대 완두와 살갈퀴는 바닷물에 며칠만 담겨도 죽는다. 그러나 30일 동안 만든 소금물에 떠 있던 비둘기의 모이주머니에서 꺼낸 것은 놀랍게도 거의 다 싹텄다.

살아 있는 새는 씨앗을 옮기는 데 아주 효과 높은 일꾼이 되지 않을 수 없다. 갖가지 새가 얼마나 자주 큰바람에 밀려 대양을 건너 광대한 거리까지 날아가는지를 보여 주는 사실을 나는 많이 들 수 있다. 내

생각에 우리는 그런 형편에서 그것들이 나는 속도가 흔히 한 시간에 35마일이 되리라고 마음 놓고 헤아릴 수 있다. 어떤 저자들은 훨씬 높게 어림했다. 영양이 있는 씨앗이 새의 창자를 지나가는 사례를 나는 본 적이 없다. 그러나 열매의 단단한 씨앗은 칠면조의 소화 기관까지도 상하지 않고 지나갈 것이다. 두 달 동안 나는 내 뜰에서 작은 새들의 똥에서 씨앗 12종류를 주웠는데, 그것들은 멀쩡해 보였고 그 가운데 몇을 시험해 보았더니 싹텄다. 그러나 다음 사실이 더 중요하다. 새의 모이주머니는 위액을 내지 않으며, 내가 시험으로 아는 대로 씨앗이 싹트는 것을 조금도 해치지 않는다. 그런데 새가 먹이를 많이 찾아 삼킨 뒤에도 모든 낟알이 12시간, 심지어 18시간이 지나도록 모래주머니로 넘어가지는 않는다고 사람들은 분명히 단언한다. 이 사이에 새는 쉽사리 500마일 거리까지 밀려갈 수 있고, 매가 지친 새를 노린다는 것은 알려져 있으니 찢긴 모이주머니의 내용물이 이렇게 쉽게 흩뿌려질 수 있다. 브렌트 씨[12]가 내게 알려 준 바로는 그의 친구 하나가 프랑스에서 잉글랜드로 전서구를 날리는 일을 그만두어야 했는데, 잉글랜드 해안의 매가 도착하는 비둘기를 하도 많이 잡아 죽였기 때문이다. 어떤 매와 올빼미는 먹이를 통째로 삼키고 12시간에서 20시간 사이를 두고 덩어리를 게워 내는데, 내가 동물원에서 한 실험으로 아는 대로 그 덩어리에는 싹틀 수 있는 씨앗이 들어 있다. 귀리와 밀과 기장과 카나리아풀과 삼과 토끼풀과 사탕무의 씨앗 얼마는 여러 맹금의 위 속에 12시간에서 21시간 있은 뒤에도 싹텄다. 사탕무 씨앗 둘은 이렇게 2일 14시간 붙들려 있은 뒤에도 자랐다. 내가 알아낸 바로 민물고기는 많은 뭍 식물과 물 식물의 씨앗을 먹는다. 물고기는 자주 새에게 먹히니 이렇게 씨앗이 이곳에서 저곳으로 옮겨질 수 있다. 나는 갖가지 씨앗을 죽은 물고기의 위 속에 밀어 넣고 그 몸을 물수리와 황새와 펠리컨에게 주었다. 이 새들은 여러 시간이 지난 뒤에 그 씨앗을 덩어리로 게워

내거나 똥으로 내보냈고, 그 씨앗 가운데 몇은 싹 틔울 힘을 지켰다. 그러나 어떤 씨앗은 이 과정에서 언제나 죽었다.

새의 부리와 발은 대체로 아주 깨끗하지만, 나는 거기에 흙이 묻기도 한다는 것을 보일 수 있다. 한번은 자고새 한 마리의 발 하나에서 마른 찰흙 22그레인[13]을 떼어 냈는데, 이 흙 속에는 살갈퀴 씨앗만 한 자갈이 들어 있었다. 이렇게 씨앗은 이따금 먼 거리까지 옮겨질 수 있다. 거의 어디서나 흙에 씨앗이 배어 있음을 보여 주는 사실을 많이 들 수 있기 때문이다. 해마다 지중해를 건너는 몇백만 마리의 메추라기를 잠시 떠올려 보라. 그 발에 묻은 흙에 작은 씨앗 몇이 들어 있으리라는 것을 우리가 의심할 수 있겠는가? 그러나 나는 곧 이 문제로 되돌아와야 하겠다.

빙산이 흙과 돌을 싣기도 하고 덤불과 뼈와 뭍새의 둥지까지 실어 나른 일이 알려져 있으므로, 라이엘이 헤아린 대로 빙산이 이따금 북극과 남극 지역의 한 부분에서 다른 부분으로 씨앗을 옮겼음이 틀림없다는 것을, 또 빙하기 동안에는 지금 온대인 지역의 한 부분에서 다른 부분으로 옮겼음이 틀림없다는 것을 나는 거의 의심할 수 없다. 아소르스제도에는 본토에 더 가까운 다른 대양의 섬에 견주어 유럽과 함께 나는 식물의 종이 아주 많고, 또 (왓슨 씨[14]가 말한 대로) 위도에 견주어 식물상의 성격이 얼마쯤 북쪽의 것이어서, 나는 이 섬들이 빙하기 동안 얼음에 실려 온 씨앗으로 얼마간 채워졌으리라고 짐작했다. 내 청에 따라 찰스 라이엘 경은 하르퉁 씨[15]에게 편지를 써서 그가 이 섬들에서 떠돌이 바위를 보았는지 물었고, 그는 그 군도에서 나지 않는 화강암과 다른 바위의 큰 조각들을 찾았다고 답했다. 그러므로 우리는 빙산이 예전에 이 바다 한가운데 있는 섬들의 해안에 제 바위 짐을 부려 놓았다고 마음 놓고 미루어 볼 수 있으며, 적어도 그것이 북쪽 식물의 씨앗을 거기 실어 왔을 가능성은 있다.

위의 여러 운반 수단이, 또 의심할 바 없이 아직 발견되지 않은 다른 여러 수단이 해마다, 몇백 년 동안, 몇만 년 동안 작용해 왔음을 헤아리면, 많은 식물이 이렇게 널리 옮겨지지 않았다면 그것이야말로 놀라운 사실이겠다고 나는 생각한다. 이 운반 수단을 때로 우발적이라 부르지만 이것은 엄밀히 옳지 않다. 바다의 흐름은 우발적이지 않으며, 늘 부는 큰바람의 방향도 그렇지 않다. 짚어 둘 것은 어떤 운반 수단도 씨앗을 아주 먼 거리까지 실어 나르지는 못하리라는 점이다. 씨앗은 바닷물의 작용에 아주 오래 드러나면 생명을 지키지 못하고, 새의 모이주머니나 창자에 오래 실려 있을 수도 없기 때문이다. 그러나 이 수단들은 몇백 마일 너비의 바다를 이따금 건너거나 섬에서 섬으로, 또는 대륙에서 이웃한 섬으로 건너기에는 넉넉하겠지만, 멀리 떨어진 대륙에서 다른 대륙으로 건너기에는 넉넉하지 않을 것이다. 멀리 떨어진 대륙의 식물상은 그런 수단으로 크게 섞이지 않을 것이고, 지금 우리가 보는 대로 구분된 채로 남을 것이다. 바다의 흐름은 그 길로 보아 북아메리카에서 영국으로 씨앗을 실어 오는 일이 결코 없겠지만, 서인도 제도에서 우리 서쪽 해안으로는 씨앗을 실어 올 수 있고 실제로 실어 온다. 다만 그 씨앗은 그렇게 오래 소금물에 담겨 죽지 않았더라도 우리 기후를 견디지 못할 것이다. 거의 해마다 뭍새 한두 마리가 대서양 전체를 건너 북아메리카에서 아일랜드와 잉글랜드의 서쪽 해안으로 밀려온다. 그러나 이 떠돌이가 씨앗을 옮길 수 있는 길은 오직 하나, 곧 발에 붙은 흙 속에 담아 오는 것인데 이것 자체가 드문 우연이다. 이런 경우에도 씨앗 하나가 알맞은 흙에 떨어져 다 자랄 가능성은 얼마나 적겠는가! 그러나 대브리튼처럼 잘 채워진 섬이 알려진 한 (또 이것을 밝히기는 아주 어려울 것이다) 지난 몇백 년 동안 이따금 일어나는 운반 수단으로 유럽이나 다른 어느 대륙에서 들어온 것을 받아들이지 않았다고 해서, 본토에서 더 멀리 떨어져 있더라도 빈약하게 채워진

섬이 비슷한 수단으로 이주자를 받아들이지 않으리라고 따지는 것은 큰 잘못일 것이다. 어떤 섬으로 옮겨진 씨앗이나 동물 20가지 가운데 새 고향에 잘 들어맞아 귀화할 만한 것은 하나를 겨우 넘을 뿐이리라는 것을, 영국보다 훨씬 덜 채워진 섬이라 하더라도 나는 의심하지 않는다. 그러나 내가 보기에 이것은 섬이 솟아올라 생기는 동안, 또 거기 사는 것들이 온전히 채워지기 전에, 긴 지질 시간이 흐르는 동안 이따금 일어나는 운반 수단이 이루어 낼 일에 맞서는 타당한 논거가 되지 못한다. 거의 헐벗은 땅에서 해를 끼치는 벌레나 새가 거의 없거나 아주 없다면, 어쩌다 닿은 씨앗은 거의 모두 틀림없이 싹트고 살아남을 것이다.

빙하기 동안의 분산에 대하여. 몇백 마일에 이르는 저지대로 서로 갈라져 있고 그 저지대에서는 고산 종이 도저히 살 수 없는데도 산꼭대기마다 같은 식물과 동물이 있다는 것은, 한쪽에서 다른 쪽으로 이주했을 가능성이 겉보기에 없는데도 멀리 떨어진 지점에 같은 종이 사는, 알려진 가장 놀라운 사례 가운데 하나다. 알프스나 피레네의 눈덮인 지역과 유럽의 맨 북쪽 지역에 같은 식물이 그토록 많이 산다는 것은 참으로 놀라운 사실이다. 그러나 미국의 화이트산맥에 있는 식물이 모두 래브라도의 식물과 같고, 에이사 그레이[16]에게서 우리가 듣는 대로 거의 모두 유럽의 가장 높은 산에 있는 식물과 같다는 것은 훨씬 더 놀랍다. 멀리 1747년에 이미 이런 사실은 그멜린[17]으로 하여금 같은 종이 여러 구분되는 지점에서 따로따로 창조되었음이 틀림없다고 결론짓게 했다. 그리고 아가시[18]와 다른 이들이 빙하기에 생생하게 눈길을 돌리지 않았더라면 우리도 같은 믿음에 머물러 있었을 것이다. 곧 보겠지만 빙하기는 이 사실들에 대한 단순한 해명을 내놓는다. 아주 가까운 지질 시기 안에 중부 유럽과 북아메리카가 북극의 기후를 겪었다는 것을 우리는 생물에서도 무생물에서도 거의 생각할 수 있는

온갖 증거로 안다. 불에 탄 집의 잔해도, 스코틀랜드와 웨일스의 산들이 긁힌 옆구리와 닦인 겉면과 얹힌 바위로 그 골짜기가 얼마 전까지 얼음의 흐름으로 가득 차 있었음을 들려주는 것보다 더 또렷이 제 이야기를 들려주지는 못한다. 유럽의 기후는 하도 크게 바뀌어서 북부 이탈리아에서는 옛 빙하가 남긴 거대한 빙퇴석이 이제 포도와 옥수수로 옷 입고 있다. 미국의 넓은 지역에 걸쳐 떠돌이 바위와, 떠내려온 빙산과 해안 얼음에 긁힌 바위가 예전의 추운 시기를 뚜렷이 드러낸다.

빙하 기후가 예전에 유럽에 사는 것들의 분포에 미친 영향은 에드워드 포브스가 놀랍도록 또렷하게 설명한 대로 본바탕에서 다음과 같다. 그러나 우리는 새로운 빙하 시기가 예전에 그랬듯 천천히 다가왔다가 물러간다고 가정해 보면 그 변화를 더 쉽게 따라갈 수 있을 것이다. 추위가 다가오고 더 남쪽의 지대 하나하나가 북극 생물에게 알맞아지고 예전에 거기 살던 더 온대의 것들에게 알맞지 않게 되면서, 뒤의 것들은 자리를 빼앗기고 북극의 산물이 그 자리를 차지할 것이다. 더 온대인 지역에 사는 것들은 그와 동시에 남쪽으로 옮겨 갈 것이며, 장벽에 막히면 그 경우에는 죽어 없어질 것이다. 산은 눈과 얼음으로 덮이고 예전에 거기 살던 고산 생물은 평원으로 내려올 것이다. 추위가 가장 심해질 무렵이면 우리는 한결같은 북극의 동물상과 식물상이 중부 유럽을 덮고 남으로 알프스와 피레네까지, 나아가 스페인까지 뻗어 있는 것을 보게 될 것이다. 지금 온대인 미국의 지역도 마찬가지로 북극의 식물과 동물로 덮일 것이고, 이것들은 유럽의 것들과 거의 같을 것이다. 우리가 모두 남쪽으로 옮겨 갔다고 가정하는 지금의 극 둘레 거주자가 온 세계에 걸쳐 놀랍도록 한결같기 때문이다. 우리는 빙하기가 북아메리카에서 유럽보다 조금 일찍 또는 조금 늦게 다가왔다고 가정할 수 있고, 그러면 거기서 남쪽으로 옮겨 가는 일도 조금 일렀거나 조금

늦었을 것이다. 그러나 이것은 마지막 결과에는 아무 차이도 내지 않을 것이다.

따뜻함이 돌아오면서 북극의 형태는 북쪽으로 물러날 것이고, 더 온대인 지역의 산물이 그 물러나는 뒤를 바싹 따라붙을 것이다. 그리고 산기슭에서 눈이 녹으면서 북극의 형태는 드러나고 녹은 땅을 차지하고, 따뜻함이 더해질수록 늘 더 높이 더 높이 올라갈 것이다. 그동안 그 형제들은 북쪽으로 가는 여행을 이어 갈 것이다. 그리하여 따뜻함이 온전히 돌아왔을 때, 얼마 전까지 구세계와 신세계의 저지대에서 한 무리로 함께 살던 바로 그 북극의 종들은 (그보다 낮은 모든 높이에서는 죽어 없어진 채) 멀리 떨어진 산꼭대기에, 또 양 반구의 북극 지역에 격리되어 남겨질 것이다.

이리하여 우리는 미국의 산과 유럽의 산처럼 엄청나게 멀리 떨어진 지점에 같은 식물이 많이 있다는 것을 이해할 수 있다. 또 우리는 이렇게 각 산맥의 고산 식물이 특히 그 바로 북쪽이나 거의 바로 북쪽에 사는 북극 형태와 이어져 있다는 사실도 이해할 수 있다. 추위가 다가올 때의 이주도, 따뜻함이 돌아올 때의 되이주도 대체로 바로 남쪽과 북쪽으로 이루어졌을 것이기 때문이다. 예컨대 왓슨 씨가 말한 대로 스코틀랜드의 고산 식물은, 또 라몽[19]이 말한 대로 피레네의 고산 식물은 특히 북부 스칸디나비아의 식물과 이어져 있다. 미국의 고산 식물은 래브라도의 식물과, 시베리아 산의 고산 식물은 그 나라의 북극 지역의 식물과 이어져 있다. 예전에 빙하기가 있었다는 더없이 잘 확인된 사실에 바탕을 둔 이 견해들은 유럽과 아메리카의 고산 산물과 북극 산물의 오늘날 분포를 하도 흡족하게 설명해 주는 것으로 내게는 보여서, 다른 지역에서 멀리 떨어진 산꼭대기에 같은 종이 있는 것을 볼 때 우리는 다른 증거 없이도 더 추운 기후가 예전에 그것들이 그 사이의 낮은 땅을

건너 이주하도록 허락했고 그 땅이 그 뒤에 그것들이 살기에 너무 더워졌다고 거의 결론지을 수 있다.

빙하기 뒤로 기후가 지금보다 조금이라도 더 따뜻했던 적이 있다면 (미국의 어떤 지질학자들은 주로 화석 *Gnathodon*[20]의 분포에서 그런 일이 있었다고 믿는다), 북극과 온대의 산물은 아주 늦은 시기에 북쪽으로 조금 더 나아갔다가 그 뒤에 지금의 고향으로 물러났을 것이다. 그러나 빙하기 뒤에 끼어든 이 조금 더 따뜻한 시기에 대해서는 나는 흡족한 증거를 만나지 못했다.

북극의 형태는 남쪽으로 길게 이주하고 다시 북쪽으로 되이주하는 동안 거의 같은 기후에 놓여 있었을 것이며, 특히 눈여겨볼 것은 그것들이 한 무리로 함께 머물렀으리라는 점이다. 따라서 그것들 서로의 관계는 크게 흐트러지지 않았을 것이고, 이 책에서 가르친 원리에 따라 그것들은 큰 변화를 겪기 쉽지 않았을 것이다. 그러나 따뜻함이 돌아오는 순간부터 처음에는 산기슭에, 마침내는 산꼭대기에 격리되어 남겨진 우리 고산 산물의 경우는 얼마쯤 달랐을 것이다. 서로 멀리 떨어진 산맥에 모두 같은 북극 종이 남겨져 그 뒤로 줄곧 거기서 살아남았을 법하지 않기 때문이다. 또 십중팔구 그것들은 빙하기가 시작되기 전에 산에 있었음이 틀림없고 빙하기의 가장 추운 시기 동안에는 한동안 평원으로 밀려 내려갔을 옛 고산 종과 섞였을 것이다. 또 그것들은 얼마쯤 다른 기후의 영향에 놓였을 것이다. 그리하여 그것들 서로의 관계는 어느 정도 흐트러졌을 것이고, 따라서 변화를 겪기 쉬웠을 것이다. 그리고 우리가 알아내는 대로 실제로 그러했다. 유럽의 여러 큰 산맥의 오늘날 고산 식물과 동물을 견주어 보면, 아주 많은 종이 똑같이 동일하기는 하지만 어떤 것은 변종을 보이고 어떤 것은 의심스러운 형태로 매겨지며 몇몇은 구분되면서도 가깝게 이어진 종, 곧 대표하는 종이기 때문이다.

빙하기 동안 실제로 일어났다고 내가 믿는 바를 밝히면서 나는 그 시작 무렵에 북극의 산물이 오늘날처럼 극 둘레에서 한결같았다고 가정했다. 그러나 분포에 대한 앞의 말은 엄밀히 북극의 형태에만 닿는 것이 아니라 많은 아북극의 형태와 몇몇 북쪽 온대의 형태에도 닿는다. 이 가운데 얼마는 북아메리카와 유럽의 더 낮은 산과 평원에서 같기 때문이다. 그리고 빙하기가 시작될 무렵 세계 곳곳의 아북극 형태와 북쪽 온대 형태가 어째서 그만큼 한결같아야 하는지를 내가 어떻게 설명하는지 마땅히 물을 만하다. 오늘날 구세계와 신세계의 아북극 산물과 북쪽 온대 산물은 대서양과 태평양의 맨 북쪽 부분으로 서로 갈라져 있다. 빙하기 동안 구세계와 신세계에 사는 것들이 지금보다 더 남쪽에서 살았을 때 그것들은 더 넓은 대양의 공간으로 훨씬 더 온전히 갈라져 있었음이 틀림없다. 나는 위의 어려움이 반대 성질을 지닌 더 이른 기후 변화를 살펴봄으로써 넘어설 수 있다고 믿는다. 빙하기 전 더 새로운 플라이오세[21] 동안, 그리고 세계에 사는 것들의 대부분이 종으로 지금과 같았던 동안 기후가 오늘날보다 따뜻했다고 믿을 좋은 까닭이 우리에게 있다. 그러므로 우리는 지금 위도 60도의 기후 아래 사는 생물이 플라이오세 동안에는 더 북쪽으로 극권 안쪽, 곧 위도 66도에서 67도 사이에 살았고, 엄밀히 북극에 속하는 산물은 그때 극에 더 가까운 끊어진 땅에 살았다고 가정할 수 있다. 그런데 지구본을 보면 우리는 극권 아래로 서유럽에서 시베리아를 지나 동아메리카까지 거의 끊이지 않은 땅이 있음을 보게 된다. 그리고 빙하기 전 시기에 구세계와 신세계의 아북극 산물과 북쪽 온대 산물이 그만큼 한결같아야 했던 것을, 나는 극 둘레 땅이 이렇게 이어져 있었다는 것과 그에 따라 더 알맞은 기후 아래에서 서로 오가며 이주할 수 있었다는 것 탓으로 돌린다.

앞서 말한 까닭에서 우리 대륙이 크지만 부분적인 높낮이의 출렁임을 겪기는 했어도 오래도록 거의 같은 상대적 자리에 머물러 왔다고 믿기에, 나는 위의 견해를 넓혀서 더 이르고 더 따뜻했던 어느 시기에, 이를테면 더 오래된 플라이오세 동안에 같은 식물과 동물이 많은 수로 거의 끊이지 않은 극 둘레 땅에 살았다고 미루어 보는 쪽으로 크게 기운다. 그리고 이 식물과 동물은 구세계에서도 신세계에서도 빙하기가 시작되기 훨씬 전, 기후가 덜 따뜻해지면서 천천히 남쪽으로 이주하기 시작했다고 미루어 보는 쪽으로 기운다. 내가 믿는 대로 우리는 이제 대부분 변화한 상태로 중부 유럽과 미국에서 그 후손을 본다. 이 견해에 서면 우리는 북아메리카와 유럽의 산물 사이에 동일한 것은 아주 적으면서도 이어져 있는 관계를 이해할 수 있다. 두 지역이 멀리 떨어져 있고 대서양으로 갈라져 있음을 헤아리면 이것은 더없이 놀라운 관계다. 우리는 나아가 여러 관찰자가 말한 야릇한 사실, 곧 제3기의 뒤쪽 단계 동안 유럽과 아메리카의 산물이 오늘날보다 서로 더 가깝게 이어져 있었다는 사실도 이해할 수 있다. 이 더 따뜻한 시기 동안 구세계와 신세계의 북쪽 부분은 땅으로 거의 끊이지 않게 이어져 다리 노릇을 하며 거기 사는 것들이 서로 오가며 이주하게 해 주었을 것이고, 그 다리는 그 뒤에 추위로 건널 수 없게 되었기 때문이다.

플라이오세의 따뜻함이 천천히 줄어드는 동안, 신세계와 구세계에 함께 살던 종들이 극권 남쪽으로 이주하자마자 그것들은 서로 온전히 끊어졌음이 틀림없다. 더 온대인 산물에 관한 한 이 갈라짐은 아득한 옛날에 일어났다. 그리고 식물과 동물은 남쪽으로 이주하면서 한쪽 큰 지역에서는 본디 아메리카의 산물과 섞여 그것들과 겨루어야 했을 것이고, 다른 쪽 큰 지역에서는 구세계의 산물과 그러했을 것이다. 따라서 여기에 큰 변화에 알맞은 모든 것이 갖추어져 있다. 훨씬 더 가까운 시기 안에 두 세계의 여러 산맥과 북극 땅에 격리되어 남겨진

고산 산물보다 훨씬 더 큰 변화에 알맞은 것이다. 그리하여 신세계와 구세계의 온대 지역에 지금 사는 산물을 견주어 볼 때 우리는 동일한 종을 아주 적게 찾게 되었다 (다만 에이사 그레이가 얼마 전에 예전에 헤아리던 것보다 더 많은 식물이 동일함을 보였다). 그러나 우리는 모든 큰 강에서 어떤 박물학자는 지리적 품종으로 매기고 어떤 박물학자는 구분되는 종으로 매기는 많은 형태를 찾고, 모든 박물학자가 종으로 구분된다고 매기는 가깝게 이어진 형태, 곧 대표하는 형태를 숱하게 찾는다.

뭍에서 그러하듯 바닷물에서도, 플라이오세나 그보다 조금 더 이른 시기 동안 극권의 이어진 해안을 따라 거의 한결같았던 바다 동물상이 천천히 남쪽으로 이주한 일은, 변화의 이론에 서면 지금 온전히 갈라진 지역에 사는 가깝게 이어진 많은 형태를 설명해 준다. 이리하여 내 생각에 우리는 온대 북아메리카의 동쪽 해안과 서쪽 해안에 지금 있는 것과 제3기의 대표하는 형태가 많이 있다는 것을 이해할 수 있다. 또 (데이나[22]의 훌륭한 저작에 적혀 있는 대로) 지중해와 일본의 바다에 가깝게 이어진 갑각류가 많고 어떤 물고기와 다른 바다 동물도 그러하다는 훨씬 더 놀라운 경우도 이해할 수 있다. 이 두 지역은 이제 대륙 하나와 적도의 대양 거의 반구로 갈라져 있다.

지금 갈라져 있는 바다에 사는 것들의, 또 마찬가지로 북아메리카와 유럽의 온대 땅에 지나간 시대와 오늘날 사는 것들의 이런 관계, 동일하지는 않으면서 이어져 있는 관계는 창조의 이론으로는 설명되지 않는다. 그것들이 그 지역들의 거의 비슷한 물리적 조건에 맞추어 비슷하게 창조되었다고는 우리가 말할 수 없다. 예컨대 남아메리카의 어떤 부분을 구세계의 남쪽 대륙과 견주어 보면, 우리는 물리적 조건이 모두 가깝게 들어맞는 나라들을 보면서도 거기 사는 것들은 철저히 서로 다름을 보기 때문이다.

그러나 우리는 더 가까운 우리 주제인 빙하기로 돌아가야 한다. 나는 포브스의 견해가 크게 넓혀질 수 있다고 확신한다. 유럽에서 우리는 영국의 서쪽 해안에서 우랄산맥까지, 또 남으로 피레네까지 추운 시기의 더없이 뚜렷한 증거를 지니고 있다. 우리는 얼어붙은 포유류와 산의 초목의 성질에서 시베리아도 비슷하게 영향을 받았다고 미루어 볼 수 있다. 히말라야를 따라 900마일 떨어진 지점들에서 빙하가 예전에 낮은 곳까지 내려왔던 자취를 남겼고, 시킴에서 후커 박사[23]는 거대한 옛 빙퇴석에 옥수수가 자라는 것을 보았다. 적도 남쪽에서 우리는 뉴질랜드에 예전에 빙하가 작용했다는 얼마쯤의 직접적인 증거를 지니고 있다. 그리고 이 섬의 널리 떨어진 산들에서 발견되는 같은 식물들도 같은 이야기를 들려준다. 발표된 어느 보고를 믿을 수 있다면 우리는 오스트레일리아 남동쪽 모퉁이에도 빙하가 작용했다는 직접적인 증거를 지니고 있다.

아메리카를 보자. 그 북쪽 절반에서는 얼음에 실려 온 바위 조각이 동쪽에서는 남으로 위도 36도에서 37도까지, 지금은 기후가 아주 다른 태평양 해안에서는 남으로 위도 46도까지 눈에 띄었다. 떠돌이 바위는 로키산맥에서도 눈에 띄었다. 적도 남아메리카의 코르디예라에서는 빙하가 한때 지금의 높이보다 훨씬 아래까지 뻗어 있었다. 중부 칠레에서 나는 안데스의 어느 골짜기를 가로지르는 높이 800피트쯤 되는 거대한 부스러기 둔덕의 짜임새에 놀랐다. 그리고 이것이 지금 있는 어떤 빙하보다 훨씬 아래에 남겨진 거대한 빙퇴석이었음을 이제 나는 확신한다. 더 남쪽으로 대륙의 양쪽에서, 위도 41도부터 맨 남쪽 끝까지 우리는 제 어미 바위에서 멀리 옮겨진 거대한 바위에서 예전에 빙하가 작용했다는 더없이 또렷한 증거를 지니고 있다.

우리는 빙하기가 세계 맞은편에 있는 이 멀리 떨어진 여러 지점에서 엄밀히 같은 때였는지 알지 못한다. 그러나 거의 모든 경우에 그 시기가

가장 늦은 지질 시기 안에 들어 있었다는 좋은 증거가 우리에게 있다. 또 그것이 햇수로 재어 지점마다 엄청나게 긴 시간 이어졌다는 빼어난 증거도 있다. 추위가 지구의 한 지점에서 다른 지점보다 일찍 다가왔거나 그쳤을 수 있다. 그러나 그것이 지점마다 오래 이어졌다는 것과 지질학의 뜻에서 같은 시대였다는 것을 보면, 적어도 그 시기의 한 부분 동안에는 그것이 온 세계에 걸쳐 실제로 같은 때였을 법하다고 내게는 보인다. 반대되는 뚜렷한 증거가 없다면 우리는 적어도 빙하의 작용이 북아메리카의 동쪽과 서쪽에서, 적도 아래의 코르디예라와 더 따뜻한 온대 지대 아래의 코르디예라에서, 또 대륙 남쪽 끝의 양쪽에서 같은 때였다고 인정할 만하다. 이것이 인정된다면 온 세계의 온도가 이 시기에 동시에 더 서늘했다고 믿지 않기 어렵다. 그러나 내 목적에는 어떤 넓은 경도의 띠를 따라 온도가 같은 때에 더 낮았다는 것만으로도 넉넉하겠다.

온 세계가, 적어도 넓은 경도의 띠가 극에서 극까지 같은 때에 더 추웠다는 이 견해에 서면, 동일한 종과 이어진 종의 오늘날 분포에 많은 빛을 비출 수 있다. 아메리카에서 후커 박사는 티에라델푸에고의 꽃식물 가운데 40종에서 50종이, 곧 그 빈약한 식물상에서 결코 작지 않은 몫이 유럽과 함께 난다는 것을 보였다. 이 두 지점은 엄청나게 멀리 떨어져 있는데도 그러하며, 가깝게 이어진 종도 많다. 적도 아메리카의 높은 산에는 유럽의 속에 드는 남다른 종이 숱하게 난다. 브라질의 가장 높은 산에서 가드너[24]는 그 사이의 넓은 더운 나라에는 없는 유럽의 속 몇을 찾아냈다. 마찬가지로 카라카스의 시야산(Silla)에서 이름난 훔볼트[,25]는 오래전에 코르디예라를 특징짓는 속에 드는 종들을 찾아냈다. 아비시니아의 산에는 여러 유럽의 형태와 희망봉의 남다른 식물상을 대표하는 몇몇이 난다. 희망봉에는 사람이 들여오지 않았다고 여겨지는 유럽의 종이 아주 적게 있고, 그 산에는 아프리카의 열대 안쪽

지역에서는 발견되지 않은 유럽의 대표하는 형태 몇이 있다. 히말라야에, 또 인도반도의 격리된 산맥에, 실론의 높은 곳에, 자바의 화산 봉우리에 많은 식물이 나는데 그것들은 똑같이 동일하거나 서로를 대표하며, 동시에 그 사이의 더운 저지대에는 없는 유럽의 식물을 대표한다. 자바의 더 높은 봉우리에서 거둔 속의 목록은 유럽의 어느 언덕에서 거둔 수집품의 그림을 떠올리게 한다! 더욱 놀라운 것은 오스트레일리아 남쪽의 형태가 보르네오 산꼭대기에서 자라는 식물로 또렷이 대표된다는 사실이다. 후커 박사에게서 내가 듣는 대로 이 오스트레일리아 형태 가운데 얼마는 말라카반도의 높은 곳을 따라 뻗어 있고, 한쪽으로는 인도에, 다른 쪽으로는 북으로 일본까지 성기게 흩어져 있다.

오스트레일리아의 남쪽 산에서 F. 뮐러 박사[26]는 여러 유럽의 종을 발견했다. 사람이 들여오지 않은 다른 종들은 저지대에 난다. 그리고 후커 박사에게서 내가 듣는 대로 오스트레일리아에는 있으나 그 사이의 열대 지역에는 없는 유럽의 속을 길게 늘어놓을 수 있다. 후커 박사의 훌륭한 《뉴질랜드 식물상 서설》에는 저 큰 섬의 식물에 대해 이와 비슷하고 놀라운 사실이 실려 있다. 그러므로 우리는 온 세계에 걸쳐 더 높은 산에서 자라는 식물과 남반구와 북반구의 온대 저지대에서 자라는 식물이 때로 똑같이 동일함을 본다. 그러나 그것들은 훨씬 더 자주 종으로 구분되며, 그러면서도 더없이 놀랍게 서로 이어져 있다.

이 짧은 간추림은 식물에만 해당한다. 뭍 동물의 분포에 대해서도 엄밀히 이와 비슷한 사실을 들 수 있을 것이다. 바다 산물에서도 비슷한 경우가 일어난다. 한 예로 나는 가장 높은 권위자인 데이나 교수의 말을 끌어올 수 있다. 곧 "뉴질랜드가 갑각류에서 세계의 다른 어느 곳보다 제대척점인 대브리튼과 더 가깝게 닮았다는 것은 참으로 놀라운 사실이다"라는 말이다. J. 리처드슨 경[27]도 뉴질랜드와 태즈메이니아

따위의 해안에 북쪽 물고기 형태가 다시 나타난다고 말한다. 후커 박사가 내게 알려 준 바로는 *Algæ*(조류) 25종이 뉴질랜드와 유럽에 함께 나지만 그 사이의 열대 바다에서는 발견되지 않았다.

짚어 둘 것은 남반구의 남쪽 부분과 열대 안쪽 지역의 산맥에서 발견되는 북쪽의 종과 형태가 북극의 것이 아니라 북쪽 온대 지대에 든다는 것이다. H. C. 왓슨 씨가 얼마 전에 말한 대로 "극의 위도에서 적도의 위도로 물러날수록 고산 식물상, 곧 산의 식물상은 참으로 점점 덜 북극다워진다." 지구의 더 따뜻한 지역의 산과 남반구에 사는 형태 가운데 많은 것은 값매김이 의심스러워서, 어떤 박물학자는 종으로 구분된다고 매기고 어떤 박물학자는 변종으로 매긴다. 그러나 어떤 것은 분명히 동일하고, 많은 것은 북쪽 형태와 가깝게 이어져 있으면서도 구분되는 종으로 매겨야 한다.

이제 앞의 사실들에 어떤 빛을 비출 수 있는지 보자. 많은 지질학의 증거가 떠받치는 믿음, 곧 온 세계가, 또는 그 큰 부분이 빙하기 동안 같은 때에 지금보다 훨씬 추웠다는 믿음에 서서 말이다. 빙하기는 햇수로 재어 아주 길었음이 틀림없다. 그리고 귀화한 어떤 식물과 동물이 몇백 년 안에 얼마나 광대한 공간에 퍼졌는지를 떠올리면, 이 시기는 어떤 양의 이주에도 넉넉했을 것이다. 추위가 천천히 다가오면서 모든 열대 식물과 다른 산물은 양쪽에서 적도 쪽으로 물러났을 것이고, 그 뒤를 온대의 산물이 따랐으며 그 뒤를 다시 북극의 산물이 따랐을 것이다. 그러나 마지막 것은 지금 우리가 다룰 바가 아니다. 열대 식물은 아마 크게 절멸을 겪었을 것이다. 얼마나 크게 겪었는지는 아무도 말할 수 없다. 어쩌면 예전에 열대는 오늘날 희망봉과 온대 오스트레일리아의 어떤 부분에 빽빽이 모여 있는 것만큼 많은 종을 떠받쳤을 것이다. 많은 열대 식물과 동물이 상당한 추위를 견딜 수 있음을 우리가 아는 대로, 온도가 알맞게 떨어지는 동안에는 많은 것이 죽어 없어지기를 면했을 수

있으며, 더욱이 가장 따뜻한 자리로 달아나 그러했을 수 있다. 그러나 마음에 새겨 둘 큰 사실은 모든 열대 산물이 어느 정도 고통을 겪었으리라는 점이다. 다른 한편 온대의 산물은 적도에 더 가까이 이주한 뒤에 얼마쯤 새로운 조건에 놓이기는 했겠지만 덜 고통을 겪었을 것이다. 그리고 많은 온대 식물이 겨룸 상대의 침입에서 보호받는다면 제 기후보다 훨씬 따뜻한 기후를 견딜 수 있음은 분명하다. 그러므로 열대 산물이 고통을 겪는 상태여서 침입자에게 굳건한 앞면을 내밀 수 없었음을 마음에 두면, 더 힘차고 우세한 온대 형태 얼마가 본바닥 무리를 뚫고 들어가 적도에 이르거나 적도를 건너기까지 했을 가능성이 내게는 있어 보인다. 물론 그 침입은 높은 땅이, 그리고 아마 메마른 기후가 크게 도왔을 것이다. 팰코너 박사[28]가 내게 알려 준 대로 온대 기후에서 온 여러해살이식물에 그토록 해로운 것은 열대의 더위에 어우러진 축축함이기 때문이다. 다른 한편 가장 축축하고 가장 더운 지역은 열대 토박이에게 피난처를 주었을 것이다. 히말라야 북서쪽의 산맥과 길게 뻗은 코르디예라가 침입의 두 큰 길을 마련해 준 듯하다. 그리고 후커 박사가 얼마 전에 내게 알려 준 놀라운 사실은, 티에라델푸에고와 유럽에 함께 나는 꽃식물 46종쯤이 모두 북아메리카에도 아직 있다는 것이다. 북아메리카는 그 행군의 길목에 놓여 있었음이 틀림없다. 그러나 추위가 가장 심했을 때, 곧 북극의 형태가 제 본바닥 나라에서 위도로 25도쯤 이주해 피레네 기슭의 땅을 덮었을 때, 어떤 온대 산물은 열대의 저지대까지 들어가고 건넜으리라는 것을 나는 의심하지 않는다. 가장 추웠던 이 시기에 적도 아래 바다 높이의 기후는 지금 거기 6000피트나 7000피트 높이에서 느끼는 기후와 거의 같았으리라고 나는 믿는다. 가장 추웠던 이 시기 동안 열대 저지대의 넓은 공간이 열대와 온대가 섞인 초목으로 옷 입고

있었으리라고 나는 헤아린다. 후커가 생생하게 그려 낸 대로 지금 히말라야 기슭에서 야릇하게 무성히 자라는 것과 같은 초목이다.

이리하여 내가 믿는 대로 상당수의 식물과 몇몇 뭍 동물과 어떤 바다 산물이 빙하기 동안 북쪽과 남쪽의 온대 지대에서 열대 안쪽 지역으로 이주했고, 어떤 것은 적도를 건너기까지 했다. 따뜻함이 돌아오면서 이 온대 형태는 저지대에서 죽어 없어지고 자연히 더 높은 산으로 올라갔을 것이다. 적도에 이르지 못한 것들은 북쪽으로나 남쪽으로 예전의 고향을 향해 되이주했을 것이다. 그러나 적도를 건넌 형태들은, 주로 북쪽의 것인데, 제 고향에서 더욱 멀리 맞은편 반구의 더 온대인 위도로 나아갔을 것이다. 북극의 조개 무리 전체가 남쪽으로 길게 이주하고 다시 북쪽으로 되이주하는 동안 변화를 거의 겪지 않았다고 지질학의 증거에서 믿을 까닭이 우리에게 있지만, 열대 안쪽의 산과 남반구에 자리 잡은 저 침입 형태의 경우는 온통 달랐을 수 있다. 이것들은 낯선 것들에 둘러싸였으니 많은 새로운 생명의 형태와 겨루어야 했을 것이다. 그리고 그 짜임새와 버릇과 체질에서 선택된 변화가 그것들에게 이득이 되었을 법하다. 이리하여 이 떠돌이들 가운데 많은 것이 북반구나 남반구의 제 형제들과 유전으로 여전히 뚜렷이 이어져 있으면서도, 이제 새 고향에서 뚜렷이 구분되는 변종이나 구분되는 종으로 있다.

아메리카에 대해 후커가, 오스트레일리아에 대해 알퐁스 드 캉돌이 힘주어 내세운 놀라운 사실은, 동일한 식물과 이어진 형태가 반대 방향보다 북에서 남으로 훨씬 더 많이 이주한 듯하다는 것이다. 그러나 우리는 보르네오와 아비시니아의 산에서 남쪽 식물 형태 몇을 본다. 북에서 남으로 이주가 이렇게 우세한 것은 북쪽에 땅이 더 넓게 뻗어 있고 북쪽 형태가 제 고향에서 더 많은 수로 존재했으며 따라서 자연선택과 겨룸을 거쳐 남쪽 형태보다 더 높은 단계의 완전함, 곧 지배하는 힘에 이르렀기 때문이라고 나는 짐작한다. 그리하여 빙하기

동안 그것들이 뒤섞였을 때 북쪽 형태가 덜 힘센 남쪽 형태를 이길 수 있었다. 이는 오늘날 우리가 보는 것과 꼭 같다. 아주 많은 유럽의 산물이 라플라타에서, 또 그보다 덜한 정도로 오스트레일리아에서 땅을 뒤덮고 어느 정도 토박이를 이겨 낸 반면, 남쪽 형태가 유럽의 어느 곳에든 귀화한 것은 지극히 적다. 지난 200년이나 300년 동안 라플라타에서, 또 지난 30년이나 40년 동안 오스트레일리아에서 씨앗을 실어 나를 법한 가죽과 양털과 그 밖의 물건이 유럽에 크게 들어왔는데도 그렇다. 열대 안쪽의 산에서도 이와 같은 일이 얼마쯤 일어났음이 틀림없다. 빙하기 전에 그 산들은 의심할 바 없이 그곳 고유의 고산 형태로 채워져 있었다. 그러나 이것들은 거의 어디서나 북쪽의 더 넓은 지역과 더 효율 높은 일터에서 생겨난 더 우세한 형태에게 크게 자리를 내주었다. 많은 섬에서 토박이 산물은 귀화한 것과 거의 같은 수이거나 오히려 더 적다. 그리고 토박이가 실제로 죽어 없어지지는 않았더라도 그 수는 크게 줄었으며, 이것은 절멸을 향한 첫 단계다. 산은 뭍 위의 섬이다. 그리고 빙하기 전에 열대 안쪽의 산은 온전히 격리되어 있었음이 틀림없다. 나는 이 뭍 위의 섬에 있던 산물이 북쪽의 더 넓은 지역 안에서 생겨난 산물에게 자리를 내주었다고 믿는다. 참된 섬의 산물이 얼마 전부터 어디서나 사람의 손으로 귀화한 대륙의 형태에게 자리를 내준 것과 꼭 같다.

북쪽과 남쪽의 온대 지대와 열대 안쪽 지역의 산에 사는 이어진 종들의 사는 범위와 유연관계에 대해 여기서 내놓은 견해로 모든 어려움이 풀렸다고 나는 결코 헤아리지 않는다. 아주 많은 어려움이 아직 풀려야 한다. 나는 이주의 정확한 노선과 수단을 짚어 낸다고 내세우지 않으며, 어떤 종은 이주하고 다른 종은 이주하지 않은 까닭도, 어떤 종은 변화해 새로운 형태의 무리를 낳고 다른 종은 달라지지 않고 남은 까닭도 짚어 낸다고 내세우지 않는다. 어째서 어떤 종은 사람의

손으로 낯선 땅에 귀화하고 다른 종은 그러지 못하는지, 어째서 어떤 종은 제 고향 안에서 다른 종보다 두 배나 세 배 멀리 퍼지고 두 배나 세 배 흔한지를 우리가 말할 수 있기 전에는 그런 사실을 설명하기를 바랄 수 없다.

나는 아직 풀려야 할 어려움이 많다고 말했다. 가장 놀라운 어려움 몇은 남극 지역에 대한 후커 박사의 식물학 저작에 훌륭하도록 또렷하게 적혀 있다. 여기서 그것을 논할 수는 없다. 다만 나는 케르겔렌과 뉴질랜드와 티에라델푸에고처럼 엄청나게 멀리 떨어진 지점에 동일한 종이 나타나는 데 대해서만 이렇게 말하겠다. 빙하기가 끝나 갈 무렵에 라이엘이 헤아린 대로 빙산이 그것들의 분산에 크게 관여했으리라고 나는 믿는다. 그러나 오로지 남쪽에만 갇혀 있는 속에 드는 아주 구분되는 여러 종이 이 지점들과 남반구의 다른 멀리 떨어진 지점에 있다는 것은, 변화를 동반한 계승이라는 내 이론에서 훨씬 더 놀라운 어려움의 경우다. 이 종들 가운데 얼마는 하도 구분되어서, 빙하기가 시작된 뒤로 그것들이 이주하고 그 뒤에 그만한 정도로 변화할 시간이 있었다고 우리가 헤아릴 수 없기 때문이다. 이 사실들은 남다르고 아주 구분되는 종이 어떤 공통의 중심지에서 사방으로 뻗는 선을 따라 이주했음을 가리키는 것으로 내게는 보인다. 그리고 나는 북반구에서와 마찬가지로 남반구에서도 빙하기가 시작되기 전의 더 따뜻했던 시기를 바라보는 쪽으로 기운다. 지금은 얼음으로 덮인 남극의 땅이 지극히 남다르고 격리된 식물상을 떠받치던 때 말이다. 나는 이 식물상이 빙하기에 죽어 없어지기 전에 몇몇 형태가 이따금 일어나는 운반 수단으로, 또 지금 있는 섬과 지금은 가라앉은 섬이 쉬어 가는 자리가 되어 준 덕분에, 어쩌면 빙하기가 시작될 무렵에는 빙산의 도움으로 남반구의 여러 지점에 널리 분산되었으리라고 짐작한다. 내가 믿는 대로

이런 수단으로 아메리카와 오스트레일리아와 뉴질랜드의 남쪽 해안은 같은 남다른 식물 생명의 형태로 옅게 물들게 되었다.

찰스 라이엘 경은 놀라운 한 대목에서 내 말과 거의 똑같은 말로 기후의 큰 갈마듦이 지리적 분포에 미치는 영향을 헤아려 보았다. 나는 세계가 얼마 전에 그가 말한 큰 변화의 주기 가운데 하나를 겪었다고 믿는다. 또 이 견해를 자연선택을 거친 변화와 어우르면 같은 생명의 형태와 이어진 생명의 형태, 그 양쪽의 오늘날 분포에서 나타나는 숱한 사실이 설명될 수 있다고 믿는다. 살아 있는 물결은 짧은 한 시기 동안 북쪽에서도 남쪽에서도 흘러나와 적도에서 엇갈렸으나, 북쪽에서 더 큰 힘으로 흘러 남쪽을 거침없이 잠기게 했다고 말할 만하다. 밀물이 제 표류물을 수평의 선으로 남기되 물이 가장 높이 오르는 해안에서는 더 높이 올라가듯이, 살아 있는 물결도 우리 산꼭대기에 제 살아 있는 표류물을 남겼으니 그 선은 북극의 저지대에서 적도 아래의 큰 높이까지 완만하게 올라간다. 이렇게 뭍에 얹혀 남겨진 갖가지 생물은 사람의 미개한[29] 여러 인종[,30]에 견줄 수 있다. 거의 모든 땅의 산속 요새로 쫓겨 올라가 거기서 살아남은 사람들이며, 그들은 둘레 저지대에 예전에 살던 이들을 일러 주는 기록이며, 우리에게 흥미로 가득 차 있다.

---

1. 빙하기 — 원문은 the Glacial period. 유럽 북부와 북아메리카가 얼음에 덮였던 가까운 과거의 시기를 가리켜 당시에 쓰던 말이다. 9장에서도 짧게 나왔고, 이 장 뒤쪽 절반이 이 시기를 논증의 축으로 삼는다.

2. 참된 원인 — 원문은 라틴어 vera causa. 눈앞에서 실제로 작용하는 것이 확인된 원인만을 설명에 끌어들여야 한다는 당시 과학 방법론의 원칙이며, 다윈은 스승 격인 존 허셜과 라이엘에게서 이 말을 물려받았다.

3. 마일 — 이 장에서 다윈이 쓰는 단위는 모두 영국 단위다. 1마일은 약 1.61킬로미터, 1피트는 약 30.5센티미터다. 9장에서 밝힌 대로 원문의 단위를 그대로 두었다.

4. 월리스 씨 — 앨프리드 러셀 월리스(Alfred Russel Wallace, 1823~1913). 영국의 박물학자로 말레이 제도를 답사했다. 여기서 다윈이 끌어온 논문은 1855년의

「새로운 종의 출현을 조절해 온 법칙에 대하여」다. 1858년 월리스가 다윈에게 보낸 원고가 《종의 기원》을 서둘러 펴내게 된 계기가 되었다.

5. 찰스 라이엘 경 — 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875). 영국의 지질학자로 《지질학 원리》(1830~1833)에서 지금 눈앞에서 작용하는 힘이 같은 세기로 아득한 시간 동안 이어졌다고 보는 견해를 폈다. 9장에서도 나왔다.

6. 에드워드 포브스 — 에드워드 포브스(Edward Forbes, 1815~1854). 영국의 박물학자로 준설기로 바다 밑을 훑어 수심에 따른 생물 분포를 조사했고, 영국 제도의 식물상을 빙하기의 이주로 설명했다. 6장과 9장에서도 나왔다.

7. 제3기 — 원문은 tertiary. 당시의 구분으로 오늘날의 신생대 가운데 제4기 이전의 시기를 가리켰다. 6장과 9장에서도 같은 말이 나왔다.

8. 버클리 씨 — 마일스 조지프 버클리(Miles Joseph Berkeley, 1803~1889). 영국의 성직자이자 균학자·식물병리학자로, 다윈의 씨앗 침수 실험을 도왔고 그 결과를 1855년 《가드너스 크로니클》에 함께 실었다.

9. *Helosciadium* — 미나리과의 한 속이다. 확립된 한국어 통용명이 없어 학명만 두었다.

10. 마르텐스 씨 — 마르탱 마르텐스(Martin Martens, 1797~1863). 벨기에 뢰번의 화학자이자 식물학자로, 다윈의 실험을 이어받아 씨앗을 실제 바닷물에 담그는 방식으로 다시 해 보았다.

11. 알퐁스 드 캉돌 — 알퐁스 드 캉돌(Alphonse de Candolle, 1806~1893). 스위스의 식물학자로 《합리적 식물지리학》(1855)을 썼다. 다윈은 이 책에서 식물 분포의 자료를 많이 끌어왔다.

12. 브렌트 씨 — 버나드 브렌트(Bernard Brent, 1822~1867). 영국의 비둘기 사육가로 다윈과 자주 편지를 주고받았다. 1장에서도 다윈은 사육가들에게서 얻은 관찰을 여럿 끌어왔다.

13. 그레인 — 영국의 무게 단위로 1그레인은 약 0.065그램이다. 22그레인은 약 1.4그램에 해당한다. 원문의 단위를 그대로 두었다.

14. 왓슨 씨 — 휴잇 코트렐 왓슨(Hewett Cottrell Watson, 1804~1881). 영국의 식물학자로 《키브리튼 식물지》에서 영국 식물의 분포를 지역별로 정리했다. 다윈은 여러 장에서 그의 자료를 끌어온다.

15. 하르퉁 씨 — 게오르크 하르퉁(Georg Hartung, 1821~1891). 독일의 지질학자로 아소르스제도와 카나리아제도의 화산 지질을 조사했다.

16. 에이사 그레이 — 에이사 그레이(Asa Gray, 1810~1888). 미국 하버드의 식물학자로 북아메리카와 동아시아 식물상의 닮음을 밝혔다. 다윈의 견해를 미국에

소개하고 옹호했다.

17. 그멜린 — 요한 게오르크 그멜린(Johann Georg Gmelin, 1709~1755). 독일 태생의 박물학자로 시베리아를 답사하고 《시베리아 식물지》를 냈다.

18. 아가시 — 루이 아가시(Louis Agassiz, 1807~1873). 스위스 태생으로 미국에서 활동한 박물학자다. 화석 물고기와 빙하를 연구했고 1840년에 예전에 유럽이 거대한 얼음에 덮여 있었다는 빙하기설을 내놓았다. 9장에서도 나왔으며, 뒤에 《종의 기원》을 강하게 비판했다.

19. 라몽 — 루이 라몽 드 카르보니에르(Louis Ramond de Carbonnières, 1755~1827). 프랑스의 정치가이자 박물학자로 피레네의 식물과 지질을 조사했다.

20. *Gnathodon* — 당시 북아메리카의 제4기 퇴적층에서 나오던 조개의 한 속으로 쓰이던 이름이다. 확립된 한국어 통용명이 없어 학명만 두었다.

21. 플라이오세 — 원문은 the Pliocene period. 라이엘이 제3기를 나누며 붙인 이름 가운데 하나로 오늘날에도 같은 이름으로 쓰인다. 다윈은 이를 다시 더 오래된 시기와 더 새로운 시기로 나누어 말한다.

22. 데이나 — 제임스 드와이트 데이나(James Dwight Dana, 1813~1895). 미국의 지질학자이자 동물학자로 미국 탐사 원정대에 참여해 갑각류와 산호초를 연구했다. 여기서 다윈이 끌어온 책은 《갑각류》(1852~1855)다.

23. 후커 박사 — 조지프 돌턴 후커(Joseph Dalton Hooker, 1817~1911). 영국의 식물학자로 남극과 히말라야를 답사했고 뒤에 큐 왕립식물원장을 지냈다. 다윈의 가장 가까운 벗이자 그의 이론을 처음으로 지지한 박물학자 가운데 하나다.

24. 가드너 — 조지 가드너(George Gardner, 1810~1849). 스코틀랜드의 식물학자로 1836년부터 1841년까지 브라질을 답사했고 뒤에 실론 식물원장을 지냈다.

25. 훔볼트 — 알렉산더 폰 훔볼트(Alexander von Humboldt, 1769~1859). 프로이센의 박물학자이자 탐험가로 남아메리카를 답사하고 식물지리학을 세웠다. 다윈은 그의 《여행기》를 읽고 비글호에 오를 마음을 굳혔다. 카라카스의 시야산(Silla de Caracas)은 그가 1800년에 오른 산이다.

26. F. 뮐러 박사 — 페르디난트 폰 뮐러(Ferdinand von Mueller, 1825~1896). 독일 태생으로 오스트레일리아에서 활동한 식물학자이며 빅토리아주의 식물학자이자 멜버른 식물원장을 지냈다.

27. J. 리처드슨 경 — 존 리처드슨(John Richardson, 1787~1865). 스코틀랜드의 박물학자이자 해군 군의관으로 북극 탐험에 참여했고 북아메리카의 물고기를 연구했다. 6장에서도 나왔다.

28. 팰코너 박사 — 휴 팰코너(Hugh Falconer, 1808~1865). 스코틀랜드의 식물학자이자 고생물학자로 인도에서 일하며 히말라야의 식물과 시왈리크 구릉의 화석을 연구했다. 9장에서도 나왔다.

29. 미개한(savage) — 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않는 수렵·채집 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 야간족·셀크남족처럼 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다. 6장에서도 같은 말이 나왔다.

30. 사람의 여러 인종 — 원문은 the races of man. 이 책에서 *race*는 생물의 계통을 뜻할 때 모두 「품종」으로 옮겼으나, 다윈이 사람 집단을 가리켜 쓴 세 자리(6장·11장·13장)만은 「인종」으로 옮겼다. 사람에게 「품종」을 쓰면 원문에 없는 뜻이 실리기 때문이다. 1859년의 race of man은 사람의 갈래를 뜻하는 평범한 말이었다. 여기서 다윈은 산속으로 밀려 올라간 사람 무리를 산꼭대기에 남겨진 생물에 견주는 비유로 이 말을 쓴다.

# 12장 — 지리적 분포 (이어서)

민물 생물의 분포. 대양섬에 사는 것들에 대하여. 양서류[1]와 육상 포유류가 없는 것에 대하여. 섬에 사는 것들과 가장 가까운 본토에 사는 것들의 관계에 대하여. 가장 가까운 원천에서 이루어진 정착과 그 뒤의 변화에 대하여. 앞 장과 이 장의 요약.

호수와 강 체계는 서로 뭍이라는 장벽으로 갈라져 있으니 민물 생물은 같은 나라 안에서조차 넓게 퍼지지 못했으리라고, 또 바다는 보기에 그보다 더 건널 수 없는 장벽이니 먼 나라에까지는 결코 뻗어 나가지 못했으리라고 생각할 만도 하다. 그러나 실상은 정확히 그 반대다. 아주 다른 강(綱)에 드는 수많은 민물 종이 엄청나게 넓은 분포를 가질 뿐 아니라, 근연한 종들이 놀랍게도 온 세계에 걸쳐 우세하게 퍼져 있다. 나는 브라질의 민물에서 처음으로 채집하던 때에 민물 곤충과 조개 따위가 영국의 것과 닮은 데에, 그리고 둘레의 육상 생물이 영국의 것과 닮지 않은 데에 크게 놀랐던 일을 잘 기억한다.

그러나 민물 생물이 넓게 퍼지는 이 힘은 그토록 뜻밖이기는 해도 내 생각에는 대개의 경우, 그들이 못에서 못으로 또는 개울에서 개울로 짧고 잦은 이주를 하기에 알맞게, 그것도 그들에게 매우 쓸모 있게 갖추어져 왔다는 것으로 설명할 수 있다. 그리고 넓게 흩어지기 쉬운 성질은 이 능력에서 거의 필연적인 결과로 따라 나올 것이다. 여기서는 몇 가지 경우만 살필 수 있다. 물고기에 대해서는, 같은 종이 멀리 떨어진 대륙의 민물에 함께 나타나는 일은 없다고 나는 믿는다. 그러나

같은 대륙 안에서는 종이 흔히 넓게, 그리고 거의 변덕스럽게 퍼져 있다. 두 강 체계가 어떤 물고기는 함께 가지고 어떤 물고기는 달리 가지기 때문이다. 몇 가지 사실은 이따금 우연한 수단으로 옮겨질 가능성을 뒷받침하는 듯하다. 인도에서 회오리바람이 살아 있는 물고기를 드물지 않게 떨어뜨리는 일이 그렇고, 물에서 꺼낸 알이 그대로 살아 있는 것이 그렇다. 그러나 나는 민물고기가 흩어지는 것을 주로 최근 시기에 땅의 높이가 조금씩 달라져 강들이 서로 흘러들게 된 일 탓으로 돌리는 쪽으로 기운다. 또한 높이가 달라지지 않고도 홍수가 났을 때 이런 일이 일어난 사례를 들 수 있다. 우리는 라인강의 뢰스[2]에서, 지질학으로 보아 아주 최근의 시기 안에 땅의 높이가 상당히 달라졌다는 증거를 가지고 있으며, 그때 지표에는 지금 살아 있는 육상 조개와 민물 조개가 깔려 있었다. 이어진 산줄기의 양쪽에서 물고기가 크게 다른 것도 같은 결론으로 이끄는 듯하다. 그런 산줄기는 이른 시기부터 강 체계를 갈라놓아 그것들이 서로 이어지는 일을 온전히 막았을 것이기 때문이다. 근연한 민물고기가 세계의 아주 멀리 떨어진 지점에 나타나는 것에 대해서는, 지금으로서는 설명할 수 없는 경우가 많은 것이 틀림없다. 그러나 어떤 민물고기는 아주 오래된 형태에 들고, 그런 경우에는 큰 지리적 변화가 일어나기에 넉넉한 시간이, 따라서 많은 이주가 이루어질 시간과 수단이 있었을 것이다. 둘째로, 바닷물고기는 조심스레 다루면 천천히 민물에서 살도록 길들일 수 있다. 그리고 발랑시엔[3]에 따르면 오직 민물에만 갇혀 있는 물고기 무리는 거의 하나도 없으니, 어느 민물 무리에 드는 바다 종이 바닷가를 따라 멀리 옮겨 간 뒤 변화를 겪어 먼 땅의 민물에 적응하게 되는 일을 그려 볼 수 있다.

민물 조개의 어떤 종들은 아주 넓은 분포를 가지며, 내 이론에서 공통 어버이에게서 계승되어 단 하나의 원천에서 나왔을 것이 틀림없는 근연한 종들이 온 세계에 걸쳐 우세하게 퍼져 있다. 그 분포는 처음에

나를 몹시 당혹스럽게 했다. 그 알은 새에게 실려 갈 것 같지 않고, 어른 개체와 마찬가지로 바닷물에 닿으면 곧바로 죽기 때문이다. 나는 귀화한 어떤 종이 같은 나라 안에 어떻게 빠르게 퍼졌는지조차 이해할 수 없었다. 그러나 내가 관찰한 두 가지 사실이 (그리고 아직 관찰되지 않은 다른 사실도 많을 것이 틀림없다) 이 주제에 얼마간 빛을 비춰 준다. 개구리밥으로 덮인 못에서 오리가 불쑥 떠오를 때 이 작은 풀이 그 등에 붙어 있는 것을 나는 두 번 보았다. 또 나는 개구리밥을 이 수조에서 저 수조로 조금 옮기다가 전혀 뜻하지 않게 한쪽 수조에 다른 쪽의 민물 조개를 들여놓은 일이 있다. 그러나 아마 더 효과가 큰 다른 매개가 있다. 나는 민물 조개의 알이 많이 부화하고 있는 수조에 오리의 발을 매달아 두었는데, 이는 자연의 못에서 잠자는 새의 발을 대신한 것이었다. 그리고 나는 지극히 작고 막 부화한 조개가 여럿 그 발 위로 기어올라 어찌나 단단히 달라붙었던지 물에서 꺼내어 흔들어도 떨어지지 않는다는 것을 알아냈다. 다만 조금 더 자란 뒤에는 제 스스로 떨어져 나갔다. 막 부화한 이 연체동물은 본디 물에 사는 것인데도 오리 발에 붙은 채 축축한 공기 속에서 12시간에서 20시간을 살아남았다. 그만한 시간이면 오리나 왜가리는 적어도 600마일[4]이나 700마일은 날 수 있고, 바람에 밀려 바다를 건너 대양섬이나 그 밖의 먼 지점에 이른다면 웅덩이나 개울에 내려앉을 것이 틀림없다. 찰스 라이엘 경[5]은 또한 *Dyticus*[6] 한 마리가 *Ancylus*(삿갓조개를 닮은 민물 조개)를 단단히 붙인 채 잡힌 일을 내게 알려 주었다. 그리고 같은 과에 드는 물방개인 *Colymbetes* 한 마리가 가장 가까운 뭍에서 45마일 떨어진 곳에서 비글호에 날아든 적이 있다. 순풍이 불었다면 얼마나 더 멀리 날 수 있었을지는 아무도 말할 수 없다.

식물에 대해서는 많은 민물 종이, 나아가 늪에 사는 종까지도 대륙에 걸쳐서나 가장 외딴 대양섬에까지 얼마나 엄청난 분포를 가지는지가

오래전부터 알려져 있다. 알퐁스 드 캉돌[7]이 말한 대로 이것은 물에 사는 구성원이 아주 적은 육상 식물의 큰 무리에서 뚜렷이 드러난다. 그 물에 사는 것들은 마치 그 결과이기라도 하듯 곧바로 아주 넓은 분포를 얻는 듯하기 때문이다. 내 생각에 이 사실은 흩어지기에 알맞은 수단으로 설명된다. 나는 앞서 흙이 드물기는 해도 이따금 새의 발과 부리에 얼마간 붙는다고 말한 바 있다. 못의 진흙 가장자리를 자주 찾는 섭금류는 갑자기 놀라 날아오를 때 발에 진흙을 묻히고 있을 가능성이 가장 크다. 이 목에 드는 새가 가장 크게 떠도는 무리이며 넓은 바다 한가운데의 가장 외딴 메마른 섬에서도 이따금 발견된다는 것을 나는 보일 수 있다. 그들은 바다 위에 내려앉을 것 같지 않으니 발에 묻은 흙이 씻겨 나가지 않을 것이고, 뭍에 이르면 본디 자주 찾던 민물 자리로 날아갈 것이 틀림없다. 나는 식물학자들이 못의 진흙에 씨가 얼마나 가득 들어 있는지를 알고 있다고 보지 않는다. 나는 작은 실험을 몇 가지 해 보았으나 여기서는 가장 두드러진 경우만 들겠다. 나는 2월에 작은 못 가장자리의 물속 세 지점에서 진흙을 큰 숟갈로 세 술 떠냈다. 이 진흙은 말렸을 때 무게가 6과 4분의 3온스[8]밖에 되지 않았다. 나는 그것을 여섯 달 동안 서재에 덮어 두고 자라는 대로 하나하나 뽑아 세었다. 식물은 여러 가지였고 모두 537포기였다. 그런데도 그 끈끈한 진흙은 아침 찻잔 하나에 다 들어갈 만한 양이었다. 이런 사실을 헤아려 보면 물새가 민물 식물의 씨를 아득히 먼 거리까지 실어 나르지 않는다면, 그리하여 이 식물들의 분포가 아주 넓지 않다면 그것이야말로 설명할 수 없는 일이라고 나는 생각한다. 같은 매개가 더 작은 민물 동물 가운데 일부의 알에도 작용해 왔을지 모른다.

알려지지 않은 다른 매개도 아마 한몫을 했을 것이다. 나는 민물고기가 어떤 종류의 씨는 먹고 다른 여러 종류는 삼킨 뒤에 도로 뱉어 낸다고 말한 바 있다. 작은 물고기조차 노란 수련이나

*Potamogeton*(가래속)의 씨처럼 어지간한 크기의 씨를 삼킨다. 왜가리를 비롯한 새들은 한 세기 또 한 세기 날마다 물고기를 삼켜 왔다. 그러고는 날아올라 다른 물가로 가거나 바람에 밀려 바다를 건넌다. 그리고 우리는 씨가 덩어리로든 똥으로든 도로 나올 때 여러 시간이 지난 뒤에도 싹 틔우는 힘을 지니고 있음을 보았다. 저 아름다운 수련인 *Nelumbium*의 씨가 얼마나 큰지를 보고 이 식물에 대한 알퐁스 드 캉돌의 말을 떠올렸을 때, 나는 그 분포가 도무지 설명될 수 없는 채로 남으리라고 생각했다. 그러나 오듀본[9]은 남부의 큰 수련(후커 박사[10]에 따르면 아마도 *Nelumbium luteum*)의 씨를 왜가리의 위에서 찾아냈다고 말한다. 나는 그 사실을 확인해 보지는 못했으나, 유비로 미루어 다른 못으로 날아가 물고기를 배불리 먹은 왜가리가 위에서 *Nelumbium*의 씨가 소화되지 않은 채 든 덩어리를 도로 뱉어 내리라고 믿게 된다. 또는 물고기를 이따금 떨어뜨린다고 알려져 있는 것과 마찬가지로, 새끼에게 먹이를 주다가 씨를 떨어뜨릴 수도 있다.

분포의 이런 여러 수단을 살필 때, 이를테면 솟아오르는 작은 섬에 못이나 개울이 처음 생겨날 때 그곳은 비어 있으리라는 것, 그리고 씨나 알 하나만으로도 자리 잡을 기회가 넉넉하리라는 것을 기억해야 한다. 어느 못이든 이미 차지하고 있는 종의 개체들 사이에는 그 수가 아무리 적더라도 늘 생존경쟁이 있겠지만, 그 종류의 수가 뭍의 것에 견주어 적으므로 물에 사는 종 사이의 경쟁은 육상의 종 사이보다 덜 혹독할 것이다. 따라서 남의 나라 물에서 온 침입자는 육상의 정착자보다 자리를 차지할 기회가 더 나을 것이다. 또한 우리는 일부, 어쩌면 많은 민물 생물이 자연의 등급에서 낮은 자리에 있다는 것, 그리고 그런 낮은 생물이 높은 것보다 덜 빠르게 달라지거나 변화한다고 믿을 만한 까닭이 있다는 것을 기억해야 한다. 이는 같은 물 종이 이주하는 데에 평균보다 긴 시간을 줄 것이다. 우리는 많은 종이 예전에는 민물 생물이 퍼질 수

있는 만큼 이어진 모습으로 아득히 넓은 지역에 걸쳐 퍼져 있다가 그 뒤 중간 지역에서 절멸했을 가능성을 잊지 말아야 한다. 그러나 민물 식물과 하등 동물이 똑같은 형태를 그대로 지녔든 얼마쯤 변화했든 넓게 분포하는 것은, 내가 믿기로는 주로 그 씨와 알이 동물에 의해, 특히 나는 힘이 크고 이 물에서 저 물로, 흔히 멀리 떨어진 물로 자연스레 옮겨 다니는 민물새에 의해 널리 흩어지는 데 달려 있다. 이리하여 자연은 꼼꼼한 정원사처럼 어떤 성질을 지닌 모판에서 씨를 거두어 그 씨에 꼭 그만큼 알맞은 다른 모판에 떨어뜨린다.

대양섬에 사는 것들에 대하여. 이제 우리는 같은 종의 모든 개체와 근연한 종의 모든 개체가 하나의 어버이에게서 계승되었고, 따라서 시간이 흐르는 동안 지구의 멀리 떨어진 지점들에 살게 되었다 해도 모두 공통의 출생지에서 나왔다고 보는 견해에 가장 큰 난점을 들이대는 것으로 내가 골라 둔 세 부류의 사실 가운데 마지막에 이른다. 나는 포브스[11]의 대륙 확장설을 정직하게는 받아들일 수 없다고 이미 말했다. 그 견해를 제대로 밀고 나가면 최근 시기 안에 지금 있는 모든 섬이 어떤 대륙에 거의 또는 온전히 붙어 있었다고 믿게 되기 때문이다. 이 견해는 많은 난점을 없애 주겠지만, 내 생각에는 섬의 생물에 관한 사실을 모두 설명해 주지는 못한다. 이어지는 논의에서 나는 흩어짐이라는 문제에만 매이지 않고, 독립된 창조와 변화를 동반한 계승이라는 두 이론의 참됨에 관계되는 다른 사실도 살피겠다.

대양섬에 사는 온갖 종류의 종은 같은 넓이의 대륙 지역에 사는 것에 견주면 수가 적다. 알퐁스 드 캉돌은 식물에서, 월러스턴[12]은 곤충에서 이를 인정한다. 위도로 780마일에 걸쳐 뻗은 뉴질랜드의 큰 넓이와 다양한 서식 자리를 보고, 그 꽃식물이 겨우 750가지인 것을 희망봉이나 오스트레일리아의 같은 넓이에 있는 것과 견주어 보면, 물리적 조건의 차이와는 전혀 무관한 무언가가 그토록 큰 수의 차이를 낳았다고

인정해야 한다고 나는 생각한다. 지형이 고른 케임브리지 주만 해도 식물이 847가지이고 작은 앵글시섬은 764가지인데, 이 수에는 고사리 몇 가지와 들여온 식물 몇 가지가 들어 있고 다른 몇 가지 점에서도 이 견줌은 아주 공정하지는 않다. 메마른 어센션섬이 본래부터 꽃식물을 6가지도 채 가지고 있지 않았다는 증거가 있다. 그런데도 뉴질랜드에서, 그리고 이름 댈 수 있는 다른 모든 대양섬에서 그러했듯 많은 식물이 그곳에 귀화했다. 세인트헬레나에서는 귀화한 식물과 동물이 본래부터 그곳에 있던 생물을 여럿 거의 또는 온전히 없애 버렸다고 믿을 만한 까닭이 있다. 종마다 따로 창조되었다는 교리를 받아들이는 사람은 가장 잘 적응한 식물과 동물이 대양섬에 넉넉한 수만큼 창조되지 않았다는 것을 인정해야 할 것이다. 사람이 뜻하지 않게 여러 원천에서 그 섬들을 채운 것이 자연이 한 것보다 훨씬 더 가득하고 더 완전했기 때문이다.

대양섬에서는 사는 것들의 종류가 적기는 하지만, 고유한 종(곧 세계의 다른 어디에서도 발견되지 않는 종)의 비율은 흔히 지극히 크다. 이를테면 마데이라의 고유한 육상 조개의 수나 갈라파고스제도의 고유한 새의 수를 아무 대륙에서나 발견되는 수와 견주고, 다시 그 섬들의 넓이를 그 대륙의 넓이와 견주어 보면 이것이 참임을 알게 된다. 이 사실은 내 이론에서 예상할 만한 것이다. 이미 설명했듯 오랜 간격을 두고 이따금 새롭고 격리된 구역에 다다라 새로운 동료들과 겨뤄야 하는 종은 변화를 겪기 아주 쉽고, 흔히 변화한 후손의 무리를 낳을 것이기 때문이다. 그러나 어떤 섬에서 한 강의 종이 거의 모두 특유하다고 해서 다른 강의 종이나 같은 강의 다른 갈래의 종도 특유하다는 결론은 결코 따라 나오지 않는다. 그리고 이 차이는 변화하지 않은 종이 손쉽게, 그것도 한 무리로 건너와 그들 사이의 상호 관계가 그다지 흐트러지지 않은 데 달려 있는 듯하다. 그리하여 갈라파고스제도에서는 뭍새가 거의 모두 특유하지만 바닷새는 11가지 가운데 2가지만이 특유하다. 그리고

바닷새가 뭍새보다 이 섬들에 더 쉽게 다다를 수 있었으리라는 것은 뻔하다. 한편 버뮤다는 갈라파고스제도가 남아메리카에서 떨어진 것과 거의 같은 거리만큼 북아메리카에서 떨어져 있고 흙도 아주 특유한데, 고유한 뭍새를 하나도 가지고 있지 않다. 그리고 우리는 J. M. 존스 씨[13]의 훌륭한 버뮤다 기록에서, 북아메리카의 아주 많은 새가 해마다 크게 이동하는 동안 이 섬을 주기적으로 또는 이따금 찾는다는 것을 안다. 마데이라도 특유한 새를 하나도 가지고 있지 않으며, E. V. 하코트 씨[14]가 내게 알려 준 바로는 유럽과 아프리카의 많은 새가 거의 해마다 바람에 밀려 그리로 온다. 그러니 버뮤다와 마데이라라는 이 두 섬은 오랜 세월 예전 보금자리에서 서로 겨루며 서로에게 맞추어진 새들로 채워진 셈이다. 그리고 새 보금자리에 자리 잡았을 때 저마다는 다른 것들에 의해 제자리와 제 버릇에 붙들려 있었을 것이고, 따라서 변화를 겪기 쉽지 않았을 것이다. 다시 마데이라에는 특유한 육상 조개가 놀랄 만큼 많이 살지만, 그 바닷가에만 갇혀 사는 바다 조개는 한 종도 없다. 바다 조개가 어떻게 흩어지는지 우리는 모르지만, 그 알이나 애벌레가 아마도 바닷말이나 떠다니는 나무토막에, 또는 섭금류의 발에 붙어서 300마일이나 400마일에 이르는 트인 바다를 건너 육상 조개보다 훨씬 쉽게 실려 갈 수 있으리라는 것은 알 수 있다. 마데이라의 여러 곤충 목도 보기에 비슷한 사실을 보여 준다.

대양섬은 어떤 강이 모자랄 때가 있고, 그 자리는 보기에 그곳에 사는 다른 것들이 차지한다. 갈라파고스제도에서는 파충류가, 뉴질랜드에서는 날개 없는 거대한 새가 포유류의 자리를 대신한다. 갈라파고스제도의 식물에서는 여러 목의 비율이 다른 곳과 아주 다르다는 것을 후커 박사가 보여 주었다. 그런 경우는 대개 그 섬의 물리적 조건으로 설명된다. 그러나 이 설명은 내게 적잖이 의심스러워

보인다. 나는 건너오기 쉬운 정도가 적어도 조건의 성질만큼은 중요했다고 믿는다.

먼 섬에 사는 것들에 대해서는 눈에 띄는 작은 사실을 많이 들 수 있다. 이를테면 포유류가 살지 않는 어떤 섬에서는 고유한 식물 가운데 일부가 아름답게 갈고리 진 씨를 가진다. 그런데 갈고리 진 씨가 네발짐승의 털에 실려 옮겨지기에 알맞게 적응해 있다는 것만큼 두드러진 관계도 드물다. 이 경우는 내 견해에서 아무 난점도 되지 않는다. 갈고리 진 씨가 다른 어떤 수단으로 섬에 실려 갔을 수 있고, 그 식물이 그 뒤 조금 변화하면서도 갈고리 진 씨를 그대로 지녀 고유한 종을 이루었다면, 그 씨는 어떤 흔적 기관 못지않게 쓸모없는 부속물을 달고 있는 셈이기 때문이다. 이를테면 많은 섬 딱정벌레에서 붙어 버린 딱지날개 밑에 쪼그라든 날개가 그러하다. 또 섬에는 다른 곳에서는 풀 종만 드는 목에 속하는 나무나 떨기나무가 있을 때가 많다. 그런데 알퐁스 드 캉돌이 보인 대로 나무는 그 까닭이 무엇이든 대개 좁은 분포를 가진다. 그러므로 나무가 먼 대양섬에 다다를 가능성은 거의 없을 것이다. 그리고 풀은 다 자란 나무와 키로 겨루어 이길 가망이 없지만, 섬에 자리 잡아 풀하고만 겨루게 되면 점점 더 크게 자라 다른 식물을 넘어섬으로써 쉽사리 유리해질 수 있다. 그렇다면 자연선택은 섬에서 자라는 풀이 어느 목에 들든 그 키를 늘리는 쪽으로 흔히 기울 것이고, 그리하여 그것을 먼저 떨기나무로, 끝내는 나무로 바꾸어 놓을 것이다.

대양섬에 목 전체가 없는 것에 대해서는, 보리 생뱅상[15]이 오래전에 양서류(개구리·두꺼비·영원)가 큰 바다에 점점이 박힌 그 많은 섬 어디에서도 발견된 적이 없다고 말했다. 나는 이 주장을 확인하려 애썼고, 그것이 엄밀하게 참임을 알아냈다. 다만 나는 뉴질랜드라는 큰 섬의 산지에 개구리가 있다는 말을 확실히 들었다. 그러나 이 예외는 (그

정보가 옳다면) 빙하의 작용으로 설명될 수 있으리라고 짐작한다. 그토록 많은 대양섬에 개구리와 두꺼비와 영원이 두루 없는 것은 그 섬들의 물리적 조건으로는 설명되지 않는다. 오히려 섬은 이 동물들에게 유난히 잘 맞는 듯하다. 개구리가 마데이라와 아소르스제도와 모리셔스에 들어와 골칫거리가 될 만큼 불어났기 때문이다. 그러나 이 동물과 그 알이 바닷물에 닿으면 곧바로 죽는다고 알려져 있으니, 내 견해에서는 그것들이 바다를 건너 실려 가기가 몹시 어려우리라는 것, 따라서 어느 대양섬에도 살지 않는 까닭을 알 수 있다. 그러나 창조 이론에서는 어째서 그것들이 그곳에 창조되지 않았는지 설명하기가 몹시 어려울 것이다.

포유류도 또 하나의 비슷한 경우를 보여 준다. 나는 가장 오래된 항해기들을 꼼꼼히 뒤졌으나 아직 그 일을 끝내지 못했다. 지금까지 나는 대륙이나 큰 대륙섬에서 300마일 넘게 떨어진 섬에 육상 포유류가 (원주민[16]이 기르는 집짐승은 빼고) 산다는, 의심할 바 없는 사례를 하나도 찾지 못했다. 그리고 훨씬 가까이 있는 섬도 여럿이 똑같이 비어 있다. 늑대를 닮은 여우가 사는 포클랜드 제도가 예외에 가장 가깝다. 그러나 이 무리는 본토와 이어진 해저 둔덕 위에 놓여 있으므로 대양섬으로 볼 수 없다. 게다가 예전에 빙산이 그 서쪽 바닷가로 큰 바위를 실어 왔으니, 오늘날 북극 지역에서 그토록 자주 일어나는 것처럼 예전에 여우를 실어 왔을 수도 있다. 그렇다고 작은 섬이 작은 포유류를 먹여 살리지 못한다고 말할 수는 없다. 작은 포유류는 대륙에 가깝기만 하면 세계 여러 곳의 아주 작은 섬에도 나타나며, 우리의 작은 네발짐승이 귀화해 크게 불어나지 않은 섬은 이름 대기 어렵기 때문이다. 흔한 창조의 견해에서 포유류를 창조할 시간이 없었다고 말할 수도 없다. 많은 화산섬은 그것들이 겪은 엄청난 깎임과 그 제3기 지층이 보여 주듯 넉넉히 오래되었다. 다른 강에 드는 고유한 종이 생겨날

시간도 있었다. 그리고 대륙에서는 포유류가 다른 하등 동물보다 빠른 속도로 나타나고 사라진다고 여겨진다. 육상 포유류는 대양섬에 나타나지 않지만, 날아다니는 포유류는 거의 모든 섬에 나타난다. 뉴질랜드에는 세계의 다른 어디에서도 발견되지 않는 박쥐가 2가지 있다. 노퍽섬, 비티제도[17], 보닌제도, 캐롤라인제도와 마리아나제도, 모리셔스가 저마다 특유한 박쥐를 가지고 있다. 창조의 힘이라는 것이 어째서 먼 섬에 박쥐는 내고 다른 포유류는 내지 않았느냐고 물을 만하다. 내 견해에서 이 물음에는 쉽게 답할 수 있다. 육상 포유류는 어느 것도 넓은 바다를 건너 실려 갈 수 없지만 박쥐는 날아서 건널 수 있기 때문이다. 박쥐가 대낮에 대서양 멀리까지 떠도는 것이 목격된 바 있다. 그리고 북아메리카의 두 종이 본토에서 600마일 떨어진 버뮤다를 규칙적으로 또는 이따금 찾는다. 이 과를 특별히 연구한 톰스 씨[18]에게서 나는 같은 종 가운데 많은 것이 엄청나게 넓은 분포를 가지며 대륙에서도 멀리 떨어진 섬에서도 발견된다고 듣는다. 그러므로 그렇게 떠도는 종이 새 보금자리에서 그 새 처지에 맞추어 자연선택을 통해 변화했다고 가정하기만 하면, 섬에 고유한 박쥐가 있으면서 육상 포유류는 하나도 없는 것을 이해할 수 있다.

섬이 대륙에서 얼마나 멀리 떨어져 있느냐에 따라 육상 포유류가 없는 것 말고도, 어떤 섬을 이웃한 본토에서 갈라놓는 바다의 깊이와, 그 둘 모두에 같은 포유류 종이나 얼마쯤 변화한 근연한 종이 있는 것 사이에도 거리와는 어느 정도 무관한 관계가 있다. 윈저 얼 씨[19]는 이 점에 대해 큰 말레이 제도에 관하여 두드러진 관찰을 남겼다. 이 제도는 셀레베스[20] 가까이에서 깊은 바다의 띠가 가로지르며, 이 띠가 크게 구별되는 두 포유류 동물상을 갈라놓는다. 그 양쪽의 섬들은 어지간한 깊이의 해저 둔덕 위에 놓여 있고, 아주 가깝게 근연하거나 똑같은 네발짐승이 산다. 이 큰 제도에 몇 가지 변칙이 나타나는 것은 틀림없고,

어떤 포유류가 사람의 손을 거쳐 귀화했을 법하기에 몇몇 경우에는 판단을 내리기가 무척 어렵다. 그러나 우리는 곧 월리스 씨[21]의 놀라운 열의와 연구를 통해 이 제도의 박물학에 많은 빛이 비치는 것을 보게 될 것이다. 나는 아직 세계의 다른 모든 지역에서 이 주제를 좇아갈 시간을 갖지 못했다. 그러나 내가 나아간 데까지는 이 관계가 대체로 들어맞는다. 영국은 얕은 해협으로 유럽과 갈라져 있는데 양쪽의 포유류가 같다. 비슷한 해협으로 오스트레일리아와 갈라진 많은 섬에서도 우리는 비슷한 사실을 만난다. 서인도 제도는 깊이가 1000패덤[22]에 가까운, 깊이 잠긴 둔덕 위에 서 있는데, 여기서 우리는 아메리카의 형태를 발견하지만 종은 물론 속까지도 구별된다. 변화의 양은 어느 경우에나 흐른 시간에 어느 정도 달려 있고, 땅의 높이가 달라지는 동안 얕은 해협으로 갈라진 섬이 더 깊은 해협으로 갈라진 섬보다 최근 시기 안에 본토와 이어져 있었을 가능성이 크다는 것은 뻔하다. 그러므로 우리는 바다의 깊이와, 섬에 사는 포유류가 이웃 대륙의 포유류에 대해 지니는 근연성의 정도 사이에 흔히 나타나는 관계를 이해할 수 있다. 이는 창조가 저마다 따로 이루어졌다는 견해에서는 설명할 수 없는 관계다.

대양섬에 사는 것들에 대한 앞의 모든 논의는, 곧 종류가 적다는 것, 특정한 강이나 강의 갈래에서 고유한 형태가 풍부하다는 것, 양서류처럼 무리 전체가 없고 날아다니는 박쥐가 있는데도 육상 포유류가 없다는 것, 어떤 식물 목의 비율이 유별나다는 것, 풀 형태가 나무로 발달해 온 것 따위는, 내게는 우리의 모든 대양섬이 예전에 이어진 땅으로 가장 가까운 대륙과 붙어 있었다는 견해보다 이따금 작용하는 운반 수단이 긴 시간에 걸쳐 크게 효과를 내 왔다는 견해에 더 잘 들어맞는 것으로 보인다. 뒤의 견해에서라면 이주가 아마 더 온전했을 것이고, 변화를

인정한다면 생물과 생물 사이의 관계가 무엇보다 중요하다는 데 따라 모든 생물 형태가 더 고르게 변화했을 것이기 때문이다.

더 먼 섬에 사는 것들 가운데 여럿이 같은 종의 형태를 그대로 지녔든 다다른 뒤에 변화했든 어떻게 지금의 보금자리에 이를 수 있었는지를 이해하는 데에 크고 무거운 난점이 많다는 것을 나는 부인하지 않는다. 그러나 지금은 잔해 하나 남아 있지 않은 많은 섬이 쉬어 가는 자리로 있었을 가능성을 눈감아서는 안 된다. 여기서는 난점이 되는 경우 가운데 하나만 사례로 들겠다. 거의 모든 대양섬에는, 가장 외떨어지고 가장 작은 섬에조차 육상 조개가 살며, 대개 고유한 종이지만 이따금 다른 곳에서도 발견되는 종이 살기도 한다. 오거스터스 A. 굴드 박사[23]는 태평양 섬들의 육상 조개에 대해 흥미로운 경우를 여럿 들었다. 그런데 육상 조개가 소금에 아주 쉽게 죽는다는 것은 널리 알려져 있다. 그 알은 적어도 내가 시험해 본 것으로는 바닷물에 가라앉고 그 물에 죽는다. 그런데도 내 견해에서는 그것들을 옮기는, 알려지지 않았으나 매우 효과적인 수단이 있어야만 한다. 막 부화한 새끼가 땅에 앉아 쉬는 새의 발 위로 이따금 기어올라 달라붙어서 그렇게 실려 가는 것일까? 나는 육상 조개가 겨울잠을 자면서 껍데기 입구에 막으로 된 칸막이를 치고 있을 때 떠다니는 나무토막의 틈에 끼여 어지간히 넓은 바다의 팔을 건너 떠갈 수 있으리라는 생각이 들었다. 그리고 나는 여러 종이 이 상태에서 7일 동안 바닷물에 담겨 있고도 다치지 않고 견뎌 낸다는 것을 알아냈다. 그 조개 가운데 하나가 *Helix pomatia*였는데, 그것이 다시 겨울잠에 든 뒤 나는 그것을 20일 동안 바닷물에 넣어 두었고 그것은 온전히 되살아났다. 이 종은 두꺼운 석회질 뚜껑을 가지고 있으므로 나는 그것을 떼어 냈고, 그것이 막으로 된 새 뚜껑을 만들어 냈을 때 14일 동안 바닷물에 담가 두었더니 되살아나 기어 나갔다. 그러나 이 점에 대해서는 실험이 더 필요하다.

섬에 사는 것들에 대해 우리에게 가장 두드러지고 가장 중요한 사실은, 그것들이 가장 가까운 본토에 사는 것들과 근연성을 지니면서도 실제로 같은 종은 아니라는 데 있다. 이 사실의 사례는 수없이 들 수 있다. 나는 하나만 들겠다. 적도 바로 아래, 남아메리카 해안에서 500마일과 600마일 사이만큼 떨어져 있는 갈라파고스제도의 경우다. 이곳에서는 뭍과 물의 거의 모든 산물이 아메리카 대륙의 틀림없는 낙인을 지니고 있다. 뭍새가 26가지 있고 그 가운데 25가지를 굴드씨[24]는 이곳에서 창조되었으리라 여겨지는 구별되는 종으로 매긴다. 그런데도 이 새 대부분이 온갖 형질에서, 그 버릇과 몸짓과 울음소리에서 아메리카의 종과 가깝게 근연하다는 것은 뚜렷했다. 다른 동물도 그러하고, 이 제도의 식물상에 대한 후커 박사의 훌륭한 논문이 보인 대로 거의 모든 식물도 그러하다. 대륙에서 수백 마일 떨어진 태평양의 이 화산섬에 사는 것들을 바라보는 박물학자는 그런데도 자기가 아메리카 땅에 서 있다고 느낀다. 어째서 그러한가? 갈라파고스제도에서 창조되었고 다른 어디에서도 창조되지 않았다고 여겨지는 종이 어째서 아메리카에서 창조된 종과의 근연성을 그토록 뚜렷한 낙인으로 지니고 있어야 하는가? 생활 조건에도, 그 섬들의 지질학적 성질에도, 그 높이나 기후에도, 여러 강이 함께 어우러진 비율에도 남아메리카 해안의 조건과 가깝게 닮은 것은 하나도 없다. 실은 이 모든 점에서 상당한 차이가 있다. 한편 흙이 화산에서 온 성질이라는 점에서, 기후와 높이와 섬의 크기에서 갈라파고스제도와 베르데제도[25] 사이에는 상당한 정도의 닮음이 있다. 그런데 그곳에 사는 것들은 얼마나 온전하고 절대적으로 다른가! 베르데제도에 사는 것들은 갈라파고스의 것들이 아메리카에 대해 그러하듯 아프리카의 것들과 이어져 있다. 나는 이 큰 사실이 독립된 창조라는 흔한 견해로는 어떤 설명도 받을 수 없다고 믿는다. 반면 여기서 내세우는 견해에서는,

갈라파고스제도가 이따금 작용하는 운반 수단으로든 예전에 이어져 있던 땅으로든 아메리카에서 정착자를 받아들였을 법하다는 것, 베르데제도는 아프리카에서 그리했으리라는 것, 그리고 그런 정착자가 변화를 겪기 쉬우리라는 것이 뻔하다. 그러면서도 유전의 원리가 그들이 본래 태어난 곳을 여전히 드러내 보인다.

비슷한 사실은 많이 들 수 있다. 참으로 섬의 고유한 생물이 가장 가까운 대륙이나 가까운 다른 섬의 생물과 이어져 있다는 것은 거의 보편적인 규칙이다. 예외는 적고 그 대부분은 설명할 수 있다. 그리하여 케르겔렌의 식물은 그 땅이 아메리카보다 아프리카에 가까이 있는데도 후커 박사의 기록에서 알 수 있듯 아메리카의 식물과 이어져 있으며 그것도 아주 가깝게 이어져 있다. 그러나 이 섬이 주로 우세한 해류에 떠밀린 빙산이 흙과 돌과 함께 싣고 온 씨로 채워졌다고 보면 이 변칙은 사라진다. 뉴질랜드는 그 고유한 식물에서 다른 어느 지역보다 가장 가까운 본토인 오스트레일리아와 훨씬 가깝게 이어져 있다. 이는 예상할 만한 것이다. 그러나 뉴질랜드는 남아메리카와도 뚜렷이 이어져 있는데, 남아메리카는 그다음으로 가까운 대륙이기는 해도 아득히 멀리 떨어져 있으므로 이 사실은 변칙이 된다. 그러나 이 난점은 뉴질랜드와 남아메리카를 비롯한 남쪽 땅들이 오래전에 거의 중간쯤 되면서도 먼 지점에서, 곧 빙하기[26]가 시작되기 전 초목에 덮여 있던 남극의 섬들에서 얼마간 채워졌다고 보면 거의 사라진다. 오스트레일리아 남서쪽 모퉁이의 식물상과 희망봉의 식물상 사이의 근연성은 희미하기는 해도 실재한다고 후커 박사가 내게 확언하는데, 이는 훨씬 더 눈에 띄는 경우이며 지금으로서는 설명할 수 없다. 그러나 이 근연성은 식물에만 한정되어 있고, 언젠가는 설명되리라고 나는 의심하지 않는다.

어느 제도에 사는 것들이 종으로는 구별되면서도 가장 가까운 대륙에 사는 것들과 가깝게 근연하도록 만드는 법칙을, 우리는 이따금 같은

제도의 테두리 안에서 작은 규모로, 그러나 더없이 흥미롭게 펼쳐져 있는 것으로 본다. 그리하여 갈라파고스제도의 여러 섬에는 내가 다른 데서 보인 대로 아주 놀랍게도 서로 매우 가깝게 이어진 종들이 살고 있다. 그래서 저마다 따로 있는 섬에 사는 것들은 대개 구별되면서도 세계의 다른 어느 곳에 사는 것들보다 견줄 수 없이 가까운 정도로 서로 이어져 있다. 그리고 이는 내 견해에서 예상할 만한 바로 그것이다. 그 섬들은 서로 아주 가까이 있어서 같은 본래의 원천에서, 또는 서로에게서 건너온 것들을 받아들였을 것이 거의 틀림없기 때문이다. 그러나 그 섬들의 고유한 생물 사이의 이런 다름은 내 견해에 맞서는 논거로 쓰일 수 있다. 서로 바라보이는 거리에 있고 지질학적 성질이 같으며 높이와 기후 따위가 같은 여러 섬에서, 건너온 것들 가운데 많은 수가 정도는 작더라도 어떻게 저마다 다르게 변화하게 되었느냐고 물을 수 있기 때문이다. 이는 오랫동안 내게 큰 난점으로 보였다. 그러나 그것은 주로 어떤 지방의 물리적 조건이 그곳에 사는 것들에게 가장 중요하다고 여기는 뿌리 깊은 잘못에서 비롯한다. 반면 저마다가 겨뤄야 하는 다른 생물의 성질이 적어도 그만큼은 중요하고 대개는 성공의 훨씬 더 중요한 요소라는 것은 내 생각에 다툴 여지가 없다. 그런데 갈라파고스제도에 사는 것들 가운데 세계의 다른 곳에서도 발견되는 것들을 보면 (고유한 종은 그것들이 다다른 뒤에 어떻게 변화하게 되었는지를 지금 살피고 있으므로 여기에 공정하게 넣을 수 없으니 잠시 제쳐 둔다) 여러 섬 사이에 상당한 양의 차이가 있음을 우리는 발견한다. 이 차이는 참으로 그 섬들이 이따금 작용하는 운반 수단으로 채워졌다고 보면 예상할 만한 것이다. 이를테면 어떤 식물의 씨는 이 섬으로, 다른 식물의 씨는 저 섬으로 실려 왔다고 보면 그렇다. 그러므로 예전에 건너온 것이 그 섬들 가운데 하나 또는 여럿에 자리 잡았을 때, 또는 그 뒤 이 섬에서 저 섬으로 퍼져 나갔을 때, 그것은 섬마다 다른 생활

조건에 놓였을 것이 틀림없다. 저마다 다른 생물의 무리와 겨뤄야 했을 것이기 때문이다. 이를테면 어떤 식물은 가장 알맞은 땅이 이 섬에서는 저 섬에서보다 구별되는 다른 식물들에게 더 온전히 차지되어 있음을 보게 되었을 것이고, 얼마쯤 다른 적들의 공격에 놓였을 것이다. 그러면 그것이 변이했을 때 자연선택은 아마 섬마다 다른 변종의 편을 들었을 것이다. 그렇지만 어떤 종은 대륙에서 어떤 종이 널리 퍼지면서도 같은 채로 남아 있는 것을 우리가 보듯, 퍼져 나가면서도 그 제도 전체에 걸쳐 같은 형질을 지닐 수 있다.

갈라파고스제도의 이 경우에서, 그리고 그보다 덜하기는 해도 비슷한 몇몇 사례에서 참으로 놀라운 사실은, 저마다 따로 있는 섬에서 생겨난 새로운 종이 다른 섬으로 빠르게 퍼지지 않았다는 데 있다. 그러나 그 섬들은 서로 바라보이면서도 깊은 바다의 팔로 갈라져 있고 그 너비는 대개 영국 해협보다 넓으며, 그것들이 예전 어느 시기에 이어져 붙어 있었다고 볼 까닭은 없다. 바다의 해류는 빠르고 그 제도를 가로질러 휩쓸며, 거센 바람은 유난히 드물다. 그래서 그 섬들은 지도에 보이는 것보다 훨씬 더 확실하게 서로 갈라져 있다. 그런데도 꽤 많은 종이, 세계의 다른 곳에서도 발견되는 것이든 그 제도에만 갇혀 있는 것이든, 여러 섬에 두루 걸쳐 있다. 그리고 우리는 몇 가지 사실에서 이것들이 아마 어느 한 섬에서 다른 섬들로 퍼졌으리라고 미루어 볼 수 있다. 그러나 내 생각에 우리는 가깝게 근연한 종이 자유롭게 오갈 수 있게 되었을 때 서로의 영역으로 밀고 들어갈 가능성에 대해 흔히 잘못된 견해를 가진다. 한 종이 다른 종에 견주어 어떤 이점이든 가지고 있다면 아주 짧은 시간 안에 그것을 온전히 또는 얼마쯤 밀어낼 것이 틀림없다. 그러나 둘 다 자연 안의 제자리에 똑같이 잘 맞추어져 있다면, 아마 둘 다 제자리를 지키며 거의 얼마가 되었든 오랫동안 따로 떨어져 있을 것이다. 사람의 손을 거쳐 귀화한 많은 종이 새로운 나라에 놀랄 만큼

빠르게 퍼졌다는 사실에 익숙하기에 우리는 대부분의 종이 그렇게 퍼지리라고 미루어 생각하기 쉽다. 그러나 새로운 나라에서 귀화하는 형태가 대개는 본래부터 그곳에 있던 생물과 가깝게 근연하지 않고 아주 구별되는 종이며, 알퐁스 드 캉돌이 보인 대로 큰 비율로 구별되는 속에 든다는 것을 기억해야 한다. 갈라파고스제도에서는 섬에서 섬으로 날아가기에 그토록 잘 적응한 새조차 많은 수가 섬마다 구별된다. 그리하여 가깝게 근연한 흉내지빠귀가 3가지 있고 저마다 제 섬에만 갇혀 있다. 이제 채텀섬[27]의 흉내지빠귀가 바람에 밀려 찰스섬으로 갔다고 해 보자. 찰스섬에는 그 섬 나름의 흉내지빠귀가 있다. 어째서 그것이 거기에 자리 잡는 데 성공해야 하는가? 우리는 찰스섬이 제 종으로 넉넉히 채워져 있다고 안심하고 미루어 볼 수 있다. 해마다 그곳에서는 도저히 길러 낼 수 없을 만큼 많은 알을 낳기 때문이다. 그리고 찰스섬에 특유한 흉내지빠귀가 적어도 채텀섬에 특유한 종만큼은 제 보금자리에 잘 맞추어져 있다고 미루어 볼 수 있다. C. 라이엘 경과 월러스턴 씨는 이 주제에 관계되는 눈에 띄는 사실을 내게 알려 주었다. 곧 마데이라와 그에 잇닿은 작은 섬 포르투산투가 구별되면서도 서로 대표종이 되는 육상 조개를 많이 가지고 있으며 그 가운데 일부는 돌 틈에 산다는 것, 그리고 해마다 많은 양의 돌이 포르투산투에서 마데이라로 실려 가는데도 뒤의 섬이 포르투산투의 종에게 점령되지 않았다는 것이다. 그런데도 두 섬 모두 유럽의 어떤 육상 조개에게 점령되었는데, 그 조개는 토착 종에 견주어 어떤 이점을 가졌던 것이 틀림없다. 이런 고찰에서 나는 갈라파고스제도의 여러 섬에 사는 고유한 종과 대표종이 섬에서 섬으로 두루 퍼지지 않은 것을 크게 놀라워할 필요가 없다고 생각한다. 같은 대륙의 여러 구역에서처럼 다른 많은 사례에서도, 먼저 자리를 차지하고 있는 것이 같은 생활 조건 아래에서 종이 뒤섞이는 것을 막는 데 아마 중요한 몫을 했을 것이다.

그리하여 오스트레일리아의 남동쪽 모퉁이와 남서쪽 모퉁이는 물리적 조건이 거의 같고 이어진 땅으로 붙어 있는데도, 구별되는 포유류와 새와 식물이 헤아릴 수 없이 많이 산다.

대양섬의 동물상과 식물상의 일반적 성격을 결정하는 원리는, 곧 그곳에 사는 것들이 똑같지는 않더라도 정착자가 가장 손쉽게 나왔을 지역에 사는 것들과 뚜렷이 이어져 있다는 원리는 (그 정착자는 그 뒤에 변화해 새 보금자리에 더 잘 맞추어졌다) 자연 전체에서 가장 널리 적용된다. 우리는 이를 모든 산에서, 모든 호수와 늪에서 본다. 고산[28] 종은 주로 식물인 같은 형태가 최근의 빙하기 동안 온 세계에 널리 퍼진 만큼을 빼면 둘레의 저지대에 사는 것들과 이어져 있기 때문이다. 그리하여 남아메리카에는 고산 벌새와 고산 설치류와 고산 식물 따위가 있는데 모두 엄밀하게 아메리카의 형태이며, 산이 천천히 솟아오르면서 둘레의 저지대에서 건너온 것들에게 자연스레 채워지리라는 것은 뻔하다. 호수와 늪에 사는 것들도 그러하다. 다만 옮겨지기가 아주 쉬운 덕분에 같은 일반적 형태가 온 세계에 주어진 만큼은 빼고 그렇다. 우리는 아메리카와 유럽의 동굴에 사는 눈먼 동물에서도 이와 같은 원리를 본다. 비슷한 다른 사실도 들 수 있다. 그리고 내가 믿기로는, 아무리 멀리 떨어진 두 지역이라도 가깝게 근연한 종이나 대표종이 많이 나타나는 곳이면 어디서나 똑같은 종도 얼마간 발견되며, 이는 앞의 견해에 따라 예전 어느 시기에 두 지역 사이에 오감이나 이주가 있었음을 보여 준다는 것이 두루 참임이 밝혀질 것이다. 그리고 가깝게 근연한 종이 많이 나타나는 곳이면 어디서나 어떤 박물학자는 구별되는 종으로 매기고 어떤 박물학자는 변종으로 매기는 형태가 많이 발견된다. 이 의심스러운 형태들이 우리에게 변화 과정의 단계를 보여 준다.

어떤 종이 오늘날이든 다른 물리적 조건 아래의 예전 어느 시기든 이주하는 힘과 그 범위, 그리고 세계의 먼 지점에 그것과 근연한 다른

종이 있는 것 사이의 이 관계는 또 다른, 더 일반적인 모습으로도 드러난다. 굴드 씨는 오래전에 내게 세계에 걸쳐 퍼져 있는 새의 속에서는 많은 종이 아주 넓은 분포를 가진다고 말했다. 이 규칙이 대체로 참임을 나는 거의 의심할 수 없다. 다만 그것을 증명하기는 어려울 것이다. 포유류 가운데서 우리는 그것이 박쥐에서 두드러지게 펼쳐져 있는 것을, 그보다 덜하기는 해도 *Felidæ*(고양이과)와 *Canidæ*(개과)에서 펼쳐져 있는 것을 본다. 나비와 딱정벌레의 분포를 견주어 보아도 우리는 그것을 본다. 대부분의 민물 생물도 그러하여, 거기서는 그토록 많은 속이 세계에 걸쳐 퍼져 있고 많은 개별 종이 엄청나게 넓은 분포를 가진다. 세계에 걸쳐 퍼진 속에서 모든 종이 넓은 분포를 가진다거나 평균해서 넓은 분포를 가진다는 뜻은 아니다. 다만 그 종 가운데 일부가 아주 넓게 퍼져 있다는 뜻일 뿐이다. 넓게 퍼진 종이 얼마나 쉽게 변이해 새로운 형태를 낳느냐가 그 평균 분포를 크게 결정할 것이기 때문이다. 이를테면 같은 종의 두 변종이 아메리카와 유럽에 살고 있어서 그 종은 아득히 넓은 분포를 가진다. 그러나 변이가 조금만 더 컸더라면 그 두 변종은 구별되는 종으로 매겨졌을 것이고, 함께 가지는 분포는 크게 줄어들었을 것이다. 날개 힘이 센 어떤 새의 경우처럼 장벽을 건너 넓게 퍼질 능력을 보기에 갖춘 종이 반드시 넓게 퍼지리라는 뜻은 더더욱 아니다. 넓게 퍼진다는 것은 장벽을 건너는 힘뿐 아니라, 먼 땅에서 낯선 동료들과 벌이는 생존경쟁에서 이기는 더 중요한 힘을 뜻한다는 것을 우리는 결코 잊어서는 안 되기 때문이다. 그러나 한 속의 모든 종이 지금은 세계의 가장 먼 지점들에 흩어져 있더라도 하나의 어버이에게서 계승되었다고 보면, 우리는 적어도 그 종 가운데 일부가 아주 넓게 퍼져 있는 것을 발견해야 마땅하고, 대체로 그렇게 발견한다고 나는 믿는다. 변화하지 않은 어버이가 넓게 퍼지면서 퍼져 나가는 동안 변화를 겪어야 하고, 제 자손이 먼저 새로운 변종으로,

끝내는 새로운 종으로 바뀌기에 알맞은 갖가지 조건 아래에 스스로를 놓아야 하기 때문이다.

어떤 속의 넓은 분포를 살필 때 우리는 그 가운데 일부가 지극히 오래되었고 아득한 시기에 공통 어버이에게서 갈라져 나왔을 것이 틀림없다는 것을 염두에 두어야 한다. 그러므로 그런 경우에는 큰 기후 변화와 지리적 변화가 일어나고 운반의 우연이 일어나기에, 따라서 그 종 가운데 일부가 세계 곳곳으로 이주해 그곳의 새로운 조건에 맞추어 조금 변화하기에 넉넉한 시간이 있었을 것이다. 또한 지질학적 증거에서 각 큰 강 안에서 하등 생물이 대체로 고등 형태보다 느린 속도로 달라진다고 믿을 만한 까닭도 얼마간 있다. 따라서 하등 형태는 넓게 퍼지면서도 같은 종의 형질을 그대로 지닐 기회가 더 나았을 것이다. 이 사실은 많은 하등 형태의 씨와 알이 아주 작아서 멀리 옮겨지기에 더 알맞다는 것과 더불어, 오래전부터 관찰되어 왔고 최근에 알퐁스 드 캉돌이 식물에 대해 훌륭하게 논한 법칙, 곧 어떤 생물 무리든 등급이 낮을수록 더 넓게 퍼지기 쉽다는 법칙을 아마 설명해 준다.

방금 논한 관계들, 곧 낮고 느리게 달라지는 생물이 높은 것보다 넓게 퍼진다는 것, 넓게 퍼진 속의 종 가운데 일부가 그 자체로 넓게 퍼져 있다는 것, 고산과 호수와 늪의 생물이 서식 자리가 그토록 다른데도 (앞서 밝힌 예외는 빼고) 둘레의 저지대와 마른땅의 생물과 이어져 있다는 것 같은 사실, 같은 제도의 작은 섬들에 사는 구별되는 종들 사이의 아주 가까운 관계, 그리고 무엇보다 제도나 섬 전체에 사는 것들이 가장 가까운 본토에 사는 것들에 대해 지니는 두드러진 관계는, 내 생각에 종마다 따로 창조되었다는 흔한 견해로는 도무지 설명할 수 없지만, 가장 가깝고 가장 손쉬운 원천에서 정착이 이루어졌고 그 뒤 정착자가 변화해 새 보금자리에 더 잘 적응했다고 보는 견해로는 설명된다.

앞 장과 이 장의 요약. 이 장들에서 나는 다음을 보이려 애썼다. 최근 시기 안에 틀림없이 일어난 기후와 땅 높이의 온갖 변화가 미친 온전한 영향에 대해, 그리고 같은 시기 안에 일어났을지 모를 비슷한 다른 변화에 대해 우리가 무지하다는 것을 마땅히 감안한다면, 이따금 작용하는 운반의 많고도 기이한 수단에 대해 우리가 얼마나 깊이 무지한지를 (이는 제대로 실험해 본 적이 거의 없는 주제다) 기억한다면, 한 종이 얼마나 자주 넓은 지역에 이어진 모습으로 퍼져 있다가 중간 구역에서 절멸했을 수 있는지를 염두에 둔다면, 같은 종의 모든 개체가 어디에 자리 잡고 있든 같은 어버이에게서 계승되었다고 믿는 데 따르는 난점은 넘어설 수 없는 것이 아니라고 나는 생각한다. 그리고 우리는 몇 가지 일반적인 고찰에서, 특히 장벽이 중요하다는 데서와 아속과 속과 과의 분포가 서로 닮았다는 데서 이 결론에 이끌리는데, 이는 많은 박물학자가 창조의 단일 중심지[29]라는 이름 아래 다다른 결론이다.

같은 속의 구별되는 종에 대해서는, 내 이론에서 그것들이 하나의 어버이 원천에서 퍼져 나왔을 것이 틀림없는데, 앞서와 마찬가지로 우리의 무지를 감안하고 어떤 생물 형태는 더없이 느리게 달라져 그 이주에 엄청난 기간이 주어진다는 것을 기억한다면, 나는 그 난점이 넘어설 수 없는 것이라고 생각하지 않는다. 다만 이 경우에도 같은 종의 개체들의 경우에도 그 난점이 지극히 무거울 때가 많기는 하다.

기후 변화가 분포에 미치는 영향을 보기로 들면서 나는 근래의 빙하기가 얼마나 중요한 영향을 미쳤는지를 보이려 했다. 나는 그 빙하기가 온 세계에, 적어도 큰 경선 띠들에 동시에 영향을 미쳤다고 온전히 확신한다. 이따금 작용하는 운반의 수단이 얼마나 갖가지인지를 보이면서 나는 민물 생물이 흩어지는 수단을 얼마간 길게 논했다.

긴 시간이 흐르는 동안 같은 종의 개체들이, 그리고 마찬가지로 근연한 종의 개체들이 어느 하나의 원천에서 나왔다고 인정하는 데

따르는 난점이 넘어설 수 없는 것이 아니라면, 지리적 분포의 크고 으뜸가는 사실은 모두 이주(대개 더 우세한 생물 형태의 이주)와 그 뒤의 변화, 그리고 새로운 형태의 불어남이라는 이론으로 설명된다고 나는 생각한다. 그리하여 우리는 우리의 여러 동물 구역과 식물 구역을 갈라놓는 장벽이 뭍이든 물이든 매우 중요하다는 것을 이해할 수 있다. 그리하여 우리는 아속과 속과 과가 한곳에 자리 잡는 것을, 그리고 이를테면 남아메리카에서 위도가 다른 곳들에 걸쳐 평원과 산지에, 숲과 늪과 사막에 사는 것들이 어떻게 그토록 신비롭게 근연성으로 서로 이어져 있고 또 예전에 같은 대륙에 살던 절멸한 생물과도 이어져 있는지를 이해할 수 있다. 생물과 생물 사이의 상호 관계가 무엇보다 중요하다는 것을 염두에 두면, 우리는 물리적 조건이 거의 같은 두 지역에 어째서 흔히 아주 다른 생물 형태가 사는지를 알 수 있다. 새로 사는 것들이 한 지역에 들어온 뒤로 얼마만큼의 시간이 흘렀느냐에 따라, 어떤 형태는 들어오게 하고 다른 형태는 들어오지 못하게 하며 그 수를 많게도 적게도 한 통로의 성질에 따라, 들어온 것들이 서로와, 그리고 본래부터 그곳에 있던 생물과 얼마나 직접 겨루게 되었느냐 아니냐에 따라, 또 건너온 것들이 얼마나 빠르게 변이할 수 있었느냐에 따라, 지역마다 그 물리적 조건과는 무관하게 한없이 갖가지인 생활 조건이 뒤따를 것이고, 생물의 작용과 반작용이 거의 끝없이 일어날 것이며, 우리는 세계의 서로 다른 큰 지리 구역에서 어떤 생물 무리는 크게 변화하고 어떤 무리는 조금만 변화한 것을, 어떤 무리는 큰 세력으로 발달하고 어떤 무리는 적은 수로 살아가는 것을 발견하게 될 것이다. 실제로 우리는 그렇게 발견한다.

이와 같은 원리에서 우리는, 내가 보이려 애쓴 대로, 어째서 대양섬에는 사는 것이 적으면서도 그 가운데 많은 수가 고유하거나 특유해야 하는지를, 그리고 이주의 수단과 관련해 어째서 같은 강

안에서조차 어떤 생물 무리는 그 종이 모두 고유하고 다른 무리는 그 종이 모두 세계의 다른 곳에도 두루 있어야 하는지를 이해할 수 있다. 우리는 어째서 양서류와 육상 포유류처럼 생물의 무리 전체가 대양섬에 없으면서, 가장 외떨어진 섬조차 날아다니는 포유류, 곧 박쥐의 특유한 종을 저마다 가지고 있는지를 알 수 있다. 우리는 어째서 얼마쯤 변화한 상태의 포유류가 있는 것과 섬과 본토 사이 바다의 깊이 사이에 어떤 관계가 있어야 하는지를 알 수 있다. 우리는 어째서 어느 제도에 사는 것들이 모두 여러 작은 섬에서 종으로는 구별되면서도 서로 가깝게 이어져 있어야 하는지를, 그리고 마찬가지로 가장 가까운 대륙이나 건너온 것들이 아마 나왔을 다른 원천의 생물과도 덜 가깝기는 해도 이어져 있어야 하는지를 똑똑히 알 수 있다. 우리는 어째서 서로 아무리 멀리 떨어진 두 지역에서도 똑같은 종이 있는 것과 변종이 있는 것과 의심스러운 종이 있는 것과 구별되면서도 서로 대표종이 되는 종이 있는 것 사이에 상관이 있어야 하는지를 알 수 있다.

고(故) 에드워드 포브스가 자주 힘주어 말한 대로, 시간과 공간 전체에 걸쳐 생명의 법칙에는 두드러진 나란함이 있다. 지나간 시간에 형태의 이어짐을 다스린 법칙이 오늘날 지역마다의 차이를 다스리는 법칙과 거의 같은 것이다. 우리는 이를 많은 사실에서 본다. 각 종과 각 종의 무리가 견디어 온 기간은 시간 속에서 이어져 있다. 이 규칙의 예외는 아주 적어서, 어떤 중간 퇴적층에 없으면서 그 위와 아래에는 나타나는 형태를 우리가 아직 그 퇴적층에서 찾아내지 못한 탓으로 돌려도 무방하기 때문이다. 공간에서도 마찬가지로 한 종이나 한 무리의 종이 사는 지역이 이어져 있다는 것은 분명 일반적인 규칙이다. 그리고 드물지 않은 그 예외는 내가 보이려 애쓴 대로 다른 조건 아래의 예전 어느 시기에 이루어진 이주나 이따금 작용하는 운반 수단으로, 그리고 그 종이 중간 구역에서 절멸한 것으로 설명할 수 있다. 시간에서도

공간에서도 종과 종의 무리는 저마다 가장 크게 발달한 지점을 가진다. 어떤 시기에 속하든 어떤 지역에 속하든 종의 무리는 흔히 무늬나 빛깔 같은 사소한 형질을 함께 지니는 것으로 특징지어진다. 오늘날 세계의 먼 구역들을 바라볼 때와 마찬가지로 긴 세월의 이어짐을 바라볼 때에도, 우리는 어떤 생물은 거의 다르지 않은 반면 다른 강에 들거나 다른 목에 들거나 심지어 같은 목의 다른 과에 들 뿐인 생물은 크게 다르다는 것을 발견한다. 시간에서도 공간에서도 각 강의 낮은 구성원은 대체로 높은 구성원보다 덜 달라진다. 그러나 두 경우 모두 이 규칙에는 뚜렷한 예외가 있다. 내 이론에서 시간과 공간 전체에 걸친 이 여러 관계는 이해할 수 있는 것이 된다. 세계의 같은 지역 안에서 잇따른 세월 동안 달라져 온 생물 형태를 보든, 먼 지역으로 이주한 뒤에 달라진 형태를 보든, 두 경우 모두 각 강 안의 형태는 보통의 생식이라는 같은 끈으로 이어져 왔기 때문이다. 그리고 어떤 두 형태든 핏줄로 가깝게 이어져 있을수록 시간과 공간에서도 대체로 서로 더 가까이 서 있을 것이다. 두 경우 모두 변이의 법칙은 같았고, 변화는 자연선택이라는 같은 힘으로 쌓여 왔다.

---

1. 양서류 — 다윈이 개구리·두꺼비·영원을 한데 묶어 부른 무리 이름이다. 당시 분류에서 파충류와 갈라 세운 이름이며 오늘날의 양서류에 해당한다. 라틴어 무리 이름이므로 음차하지 않고 원문 그대로 두었다.

2. 뢰스 — 원문은 loess. 바람에 실려 온 고운 흙이 두껍게 쌓여 이루어진 퇴적층으로, 라인강 유역의 것이 일찍부터 알려져 있었다.

3. 발랑시엔 — 아실 발랑시엔(Achille Valenciennes, 1794~1865). 프랑스의 어류학자로 퀴비에와 함께 방대한 어류 지리서를 냈다.

4. 마일 — 1마일은 약 1.6킬로미터다. 이 장에 나오는 패덤·온스를 비롯한 단위는 모두 원문의 것을 그대로 두었다.

5. 찰스 라이엘 경 — 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875). 영국의 지질학자로 《지질학 원리》를 썼으며 다윈의 스승이자 벗이었다. 이 장 뒤에서는 「C. 라이엘

경」으로도 나온다.

6. *Dyticus* — 물방개 무리의 속 이름으로, 다윈 당시에 쓰이던 표기다. 오늘날에는 *Dytiscus*로 적는다.

7. 알퐁스 드 캉돌 — 알퐁스 드 캉돌(Alphonse de Candolle, 1806~1893). 스위스의 식물학자로 《 합리적 식물지리학 》 (1855)에서 식물의 분포를 널리 다루었다. 원문은 줄곧 「Alph. de Candolle」로 적는다.

8. 온스 — 1온스는 약 28그램이다. 6과 4분의 3온스는 약 190그램에 해당한다.

9. 오듀본 — 존 제임스 오듀본(John James Audubon, 1785~1851). 미국의 조류학자이자 화가로 《미국의 새》를 냈다.

10. 후커 박사 — 조지프 돌턴 후커(Joseph Dalton Hooker, 1817~1911). 영국의 식물학자로 남극 항해와 히말라야 답사에서 식물을 모았고, 다윈이 자기 생각을 가장 먼저 털어놓은 벗이다. 이 장에서 인용되는 갈라파고스 식물상 논문은 1847년의 것이다.

11. 포브스 — 에드워드 포브스(Edward Forbes, 1815~1854). 영국의 박물학자이자 해양생물학자다. 지금의 섬들이 가까운 과거에 대륙과 이어져 있었다고 보아 생물의 분포를 설명했는데, 다윈이 「대륙 확장설」이라 부르며 받아들이지 않은 것이 이 견해다. 이 장 마지막 문단에 「고(故) 에드워드 포브스」로 다시 나온다.

12. 월러스턴 — 토머스 버넌 월러스턴(Thomas Vernon Wollaston, 1822~1878). 영국의 곤충학자로 마데이라와 베르데제도의 딱정벌레를 연구했다.

13. J. M. 존스 씨 — 존 매슈 존스(John Matthew Jones, 1828~1888). 《버뮤다의 박물학자》(1859)를 낸 영국의 박물학자다.

14. E. V. 하코트 씨 — 에드워드 버넌 하코트(Edward Vernon Harcourt, 1825~1891). 마데이라의 새를 기록한 영국의 조류학자다.

15. 보리 생뱅상 — 장바티스트 보리 드 생뱅상(Jean-Baptiste Bory de Saint-Vincent, 1778~1846). 프랑스의 박물학자로 대서양과 인도양의 섬들을 답사하고 그 생물을 기록했다.

16. 원주민 — 원문은 the natives. 다윈 당시 유럽 박물학자들이 섬이나 먼 땅에 본디 살고 있던 사람들을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날 한국어에서는 원주민 또는 선주민이라 하며, 개별 집단은 그 고유 명칭으로 부른다. 당대의 표현을 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

17. 비티제도 — 원문은 the Viti Archipelago. 비티(Viti)는 피지를 그곳 말로 부르는 이름이며, 오늘날 한국어에서는 피지제도라 한다. 같은 문장의 보닌제도(the

Bonin Islands)는 오늘날의 오가사와라제도, 마리아나제도는 원문에 Marianne으로 적혀 있다. 원문의 이름을 그대로 두었다.

18. 톰스 씨 — 로버트 피셔 톰스(Robert Fisher Tomes, 1823~1904). 영국의 동물학자로 박쥐를 전문으로 연구했다.

19. 윈저 얼 씨 — 조지 윈저 얼(George Windsor Earl, 1813~1865). 영국의 항해가이자 민족지 연구자로 말레이 제도의 얕은 바다와 깊은 바다가 동물상을 가르는 것을 지적했다. 이 경계는 뒷날 월리스선이라 불리게 된다.

20. 셀레베스 — 원문은 Celebes. 오늘날의 술라웨시섬이다. 원문의 이름을 그대로 두었다.

21. 월리스 씨 — 앨프리드 러셀 월리스(Alfred Russel Wallace, 1823~1913). 영국의 박물학자로 말레이 제도에서 채집하던 중 자연선택과 같은 생각에 이르러 1858년 다윈과 함께 논문을 발표했다. 이 책이 쓰일 때 그는 아직 현지에 있었다.

22. 패덤 — 물의 깊이를 재는 영국 단위로 1패덤은 6피트, 약 1.83미터다. 1000패덤은 약 1830미터에 해당한다.

23. 오거스터스 A. 굴드 박사 — 오거스터스 애디슨 굴드(Augustus Addison Gould, 1805~1866). 미국의 의사이자 패류학자로 태평양 탐사대가 모은 조개를 기재했다. 뒤에 나오는 새 연구자 굴드 씨와는 다른 사람이다.

24. 굴드 씨 — 존 굴드(John Gould, 1804~1881). 영국의 조류학자로 비글호가 싣고 온 새 표본을 맡아 기재했다. 갈라파고스의 새들이 저마다 구별되는 종이면서도 남아메리카의 종과 가깝다는 그의 판정이 다윈에게 결정적이었다.

25. 베르데제도 — 원문은 the Cape de Verde Islands 및 the Cape de Verde Archipelagos. 아프리카 서쪽 대서양의 화산섬 무리로, 오늘날 한국어에서는 카보베르데라 한다. 원문의 이름을 그대로 두었다.

26. 빙하기 — 원문은 the Glacial period 및 the Glacial epoch. 다윈이 앞 장에서 길게 다룬, 가까운 과거에 북반구가 크게 추워진 시기를 가리킨다.

27. 채텀섬 — 원문은 Chatham Island. 갈라파고스제도의 섬으로 오늘날의 산크리스토발섬이다. 바로 뒤에 나오는 찰스섬(Charles Island)은 오늘날의 플로레아나섬이다. 둘 다 다윈이 비글호로 찾았을 때 쓰이던 영국식 이름이므로 원문의 이름을 그대로 두었다.

28. 고산 — 원문은 Alpine. 여기서는 알프스산맥을 가리키는 것이 아니라 높은 산의 생물을 두루 이르는 말이며, 바로 뒤에 남아메리카의 예가 이어진다. 뒤 문단의 alpine도 같다.

29. 창조의 단일 중심지 — 원문은 single centres of creation. 같은 종이 여러 곳에서 따로 생겨난 것이 아니라 한곳에서 생겨나 퍼져 나갔다고 보는 생각이다. 다윈은 이 결론 자체는 받아들이되 그 「창조」를 공통 어버이에게서의 계승으로 바꾸어 읽는다.

# 13장 — 생물의 상호 유연관계 · 형태학 · 발생학 · 흔적 기관

분류에 대하여, 무리 아래 딸린 무리에 대하여. 자연 분류 체계에 대하여. 분류에서 따르는 규칙과 마주치는 어려움을 변화를 동반한 계승 이론으로 설명하는 것에 대하여. 변종의 분류에 대하여. 계승은 분류에 언제나 쓰여 왔다는 것에 대하여. 상사 형질 또는 적응 형질에 대하여. 두루 걸치고 복잡하며 사방으로 뻗는 유연관계에 대하여. 절멸이 무리를 갈라놓고 또렷이 구분해 준다는 것에 대하여. 형태학에 대하여, 같은 강의 구성원들 사이에서 그리고 같은 개체의 여러 부분 사이에서. 발생학에 대하여, 그 법칙들을 변이가 이른 나이에 덮쳐 오지 않고 그에 맞먹는 나이에 유전된다는 것으로 설명하는 것에 대하여. 흔적 기관에 대하여, 그 기원의 설명에 대하여. 요약.

생명이 처음 밝아 온 때부터 모든 생물은 등급이 차츰 내려가는 정도로 서로 닮아 있음이 드러나며, 그리하여 무리 아래 딸린 무리로 묶일 수 있다. 이 분류는 별을 별자리로 묶는 것처럼 제멋대로인 것이 분명 아니다. 한 무리는 오로지 뭍에 살기에 알맞고 다른 무리는 물에 살기에 알맞으며, 하나는 살을 먹고 다른 하나는 식물질을 먹는 식이었다면 무리가 있다는 것은 단순한 뜻을 지녔을 것이다. 그러나 자연에서 사정은 그와 크게 다르다. 같은 하위 무리에 드는 구성원조차 습성이 다른 일이 얼마나 흔한지는 익히 알려져 있기 때문이다. 변이와 자연선택을 다룬 우리의 둘째 장과 넷째 장에서 나는 가장 많이

변이하는 것이 넓게 분포하고 널리 퍼져 있으며 흔한 것, 곧 더 큰 속에 드는 우세한 종이라는 것을 보이려 했다. 그렇게 생겨난 변종, 곧 발단기의 종은 내가 믿기로 끝내 새롭고 또렷이 구분되는 종으로 바뀌며, 이것들은 유전의 원리에 따라 또 다른 새롭고 우세한 종을 낳는 경향이 있다. 그 결과 지금 크고 대체로 우세한 종을 많이 거느린 무리는 그 크기가 끝없이 불어나는 경향이 있다. 나는 또한 각 종의 변이하는 후손이 자연의 살림에서 되도록 많고 되도록 서로 다른 자리를 차지하려 애쓰는 데서 그 형질이 갈라지려는 끊임없는 경향이 생긴다는 것을 보이려 했다. 이 결론은 어떤 작은 지역에서든 가장 바짝 경쟁하게 되는 생명의 형태가 크게 다양하다는 것을 살펴봄으로써, 또 귀화에 관한 어떤 사실들을 살펴봄으로써 뒷받침되었다.

나는 또한 수가 늘고 형질이 갈라지고 있는 형태에는 덜 갈라지고 덜 개량된 앞선 형태를 밀어내고 없애 버리는 끊임없는 경향이 있다는 것도 보이려 했다. 나는 독자에게 앞서 설명한 이 여러 원리의 작용을 보여 주는 도해[1]로 돌아가 주기를 청한다. 그러면 하나의 조상에게서 나온 변화한 후손이 무리 아래 딸린 무리로 쪼개지는 것이 피할 수 없는 결과임을 보게 될 것이다. 도해에서 맨 위 가로줄의 글자 하나하나는 여러 종을 거느린 한 속을 나타낸다고 보아도 좋다. 그리고 이 줄의 모든 속은 함께 하나의 강을 이룬다. 모두가 오래되었으나 눈에 보이지 않는 하나의 어버이에게서 계승되었고 따라서 무언가를 함께 물려받았기 때문이다. 그러나 왼쪽의 세 속은 같은 원리에 따라 함께 가진 것이 많아 아과를 이루며, 이는 오른쪽의 다음 두 속을 거느린 아과와 구분된다. 그 두 속은 계승의 다섯째 단계에서 공통 어버이로부터 갈라져 나왔다. 이 다섯 속도 덜하기는 하나 함께 가진 것이 많으며, 그것들은 오른쪽으로 더 나아간 세 속을 거느린 과와 구분되는 과를 이룬다. 그 세 속은 그보다 더 이른 시기에 갈라져 나왔다. 그리고 (A)에서 계승된 이 모든

속은 (I)에서 계승된 속들과 구분되는 목을 이룬다. 그러니 우리는 여기서 하나의 조상에게서 계승된 많은 종이 여러 속으로 묶이고, 그 속들이 아과와 과와 목에 들거나 그 아래 딸리며, 그 모두가 하나의 강으로 묶이는 것을 본다. 이리하여 무리 아래 무리가 딸린다는 박물학의 저 큰 사실은, 너무 낯익은 나머지 우리를 늘 충분히 놀라게 하지는 않지만, 내 판단으로는 온전히 설명된다.

박물학자들은 각 강의 종과 속과 과를 이른바 자연 분류 체계에 따라 늘어놓으려 애쓴다. 그러나 이 체계란 무엇을 뜻하는가? 어떤 저자들은 그것을 다만 가장 닮은 생물을 함께 놓고 가장 닮지 않은 것을 갈라놓는 얼개로, 또는 일반 명제를 되도록 짧게 말하기 위한 인위적 수단으로 볼 뿐이다. 곧 한 문장으로 이를테면 모든 포유류에 공통된 형질을 주고, 또 한 문장으로 모든 식육류에 공통된 형질을 주고, 또 한 문장으로 개의 속에 공통된 형질을 준 다음, 문장 하나를 덧붙여 개의 종류마다 온전한 기재를 주는 식이다. 이 체계의 기발함과 쓸모는 다툴 여지가 없다. 그러나 많은 박물학자는 자연 분류 체계에 무언가 더한 뜻이 담겨 있다고 여긴다. 그들은 그것이 창조주의 설계를 드러낸다고 믿는다. 그러나 시간의 차례를 말하는지 공간의 차례를 말하는지, 아니면 창조주의 설계라는 말로 그 밖의 무엇을 뜻하는지가 밝혀지지 않는다면, 내 생각에는 그것으로 우리 지식에 보태지는 것이 아무것도 없다. 린네[2]의 저 유명한 말, 그리고 우리가 다소 감추어진 꼴로 곧잘 마주치는 말, 곧 형질이 속을 만드는 것이 아니라 속이 형질을 준다는 말 같은 표현은 우리 분류에 단순한 닮음보다 무언가 더한 것이 들어 있음을 뜻하는 듯하다. 나는 무언가 더한 것이 들어 있다고 믿는다. 그리고 계승의 가까움이, 곧 생물이 서로 닮는 것의 알려진 유일한 원인이 바로 그 끈이며, 그것이 여러 정도의 변화에 가려져 있기는 하나 우리 분류로 얼마쯤 드러난다고 믿는다.

이제 분류에서 따르는 규칙들과, 분류가 알려지지 않은 어떤 창조의 설계를 내준다거나 일반 명제를 말하고 서로 닮은 형태를 한데 놓기 위한 얼개일 뿐이라고 보는 견해에서 마주치는 어려움들을 살펴보자. 생활의 습성을 결정하고 자연의 살림에서 각 생물이 차지하는 전반적 자리를 결정하는 구조의 부분이 분류에서 매우 높은 중요성을 지니리라고 생각할 만도 했고 옛날에는 실제로 그렇게 생각했다. 이보다 더 그릇된 것은 없다. 생쥐와 뒤쥐가 겉으로 닮은 것, 듀공과 고래가 닮은 것, 고래와 물고기가 닮은 것을 두고 조금이라도 중요하다고 여기는 이는 아무도 없다. 이 닮음은 생물의 삶 전체와 그토록 긴밀히 이어져 있는데도 한낱 「적응 형질 또는 상사 형질」로 매겨진다. 그러나 이 닮음을 다루는 데로 우리는 다시 돌아와야 한다. 심지어 일반 규칙으로 이렇게 말할 수도 있다. 짜임새의 어느 부분이든 특별한 습성과 관계가 적을수록 분류에서는 더 중요해진다고. 한 가지 예를 들자면 오언[3]은 듀공을 이야기하며 이렇게 말한다. 「생식 기관은 동물의 습성이나 먹이와 가장 먼 관계에 있는 것이므로, 나는 그것이 그 동물의 참된 유연관계를 매우 또렷이 가리켜 준다고 늘 여겨 왔다. 이 기관의 변화에서는 한낱 적응에 따른 형질을 본질적인 형질로 잘못 볼 가능성이 가장 적다.」 식물에서도 마찬가지다. 온 삶이 거기에 달려 있는 영양 기관이 첫 주요 구분을 빼면 거의 뜻을 지니지 못하는 반면, 생식 기관과 그 산물인 씨는 무엇보다 중요하다는 것이 얼마나 놀라운 일인가!

그러므로 우리는 분류할 때 짜임새의 어느 부분에서 보이는 닮음이 바깥 세계와의 관계에서 그 생물의 안녕에 아무리 중요하더라도 그것에 기대서는 안 된다. 아마 이런 까닭에서 거의 모든 박물학자가 생명이나 생리에서 높은 중요성을 지니는 기관의 닮음에 가장 큰 무게를 두게 된 면도 있을 것이다. 중요한 기관이 분류에서도 중요하다는 이 견해가

대체로 참인 것은 의심할 바 없으나 언제나 그런 것은 결코 아니다. 그러나 그 기관이 분류에서 지니는 중요성은 내가 믿기로 많은 종에 걸쳐 그것이 더 한결같다는 데 달려 있다. 그리고 이 한결같음은 그런 기관이 대체로 종이 제 생활 조건에 적응하는 동안 변화를 덜 겪었다는 데 달려 있다. 한 기관이 생리에서 지니는 중요성만으로는 그 분류상의 값어치가 정해지지 않는다는 것은, 우리가 그러리라고 믿을 온갖 까닭을 지닌 대로 같은 기관이 거의 같은 생리적 값어치를 지니는 근연한 무리들에서 그 분류상의 값어치가 크게 다르다는 한 가지 사실만으로도 거의 드러난다. 어느 무리를 다뤄 본 박물학자라면 누구나 이 사실에 놀라지 않을 수 없었을 것이며, 이는 거의 모든 저자의 글에서 아주 충분히 인정되어 왔다. 가장 높은 권위인 로버트 브라운[4]을 인용하는 것으로 넉넉할 것이다. 그는 *Proteaceæ*의 어떤 기관들을 이야기하며, 속을 가르는 데서 그것들이 지니는 중요성은 「이 과에서만이 아니라 내가 알기로는 모든 자연적인 과에서 그 모든 부분의 중요성과 마찬가지로 매우 고르지 않으며, 어떤 경우에는 온전히 사라진 듯 보인다」고 말한다. 또 다른 저작에서 그는 *Connaraceæ*의 여러 속이 「씨방을 하나 가지느냐 여럿 가지느냐에서, 배젖이 있느냐 없느냐에서, 꽃눈 속의 겹침이 기왓장처럼 포개지느냐 맞닿느냐에서 다르다. 이 형질 가운데 어느 하나만 떼어 놓아도 흔히 속을 가르는 수준을 넘는 중요성을 지니지만, 여기서는 그 모두를 함께 가져와도 *Cnestis*를 *Connarus*에서 갈라놓기에 넉넉해 보이지 않는다」 고 말한다. 곤충에서 예를 하나 들자면, 웨스트우드[5]가 말한 대로 *Hymenoptera*(벌목)의 한 큰 구분에서는 더듬이가 구조에서 가장 한결같다. 다른 구분에서는 그것이 크게 다르며 그 차이는 분류에서 아주 낮은 값어치를 지닌다. 그런데도 같은 목의 이 두 구분에서 더듬이가 생리에서 서로 다른 중요성을 지닌다고 말할 이는 아마 아무도

없을 것이다. 같은 생물 무리 안에서 같은 중요한 기관이 분류에서 서로 다른 중요성을 지니는 사례는 얼마든지 들 수 있다.

또한 흔적만 남았거나 오그라든 기관이 생리나 생명에서 높은 중요성을 지닌다고 말할 이는 아무도 없다. 그런데도 이런 상태에 있는 기관이 분류에서 높은 값어치를 지니는 일이 흔하다는 것은 의심할 여지가 없다. 어린 반추류의 위턱에 있는 흔적 이와 다리의 어떤 흔적 뼈들이 반추류와 후피류 사이의 가까운 유연관계를 드러내는 데 매우 쓸모 있다는 것을 다툴 이는 아무도 없다. 로버트 브라운은 흔적만 남은 작은 꽃이 볏과 식물의 분류에서 무엇보다 중요하다는 사실을 강하게 주장해 왔다.

생리에서 매우 하찮은 중요성밖에 지니지 않는다고 보아야 할 부분에서 끌어온 형질이면서도 무리 전체를 규정하는 데 매우 쓸모 있다고 두루 인정되는 사례는 수없이 들 수 있다. 이를테면 콧구멍에서 입으로 트인 길이 있느냐 없느냐, 오언에 따르면 이것이 물고기와 파충류를 절대적으로 갈라 주는 유일한 형질이다. 그리고 유대류에서 턱뼈 모서리가 안쪽으로 꺾이는 것, 곤충의 날개가 접히는 방식, 어떤 *Algæ*에서는 빛깔 하나, 볏과 식물에서는 꽃의 여러 부분에 난 잔털 하나, 척추동물에서는 털이냐 깃이냐 하는 살갗 덮개의 성질이 그렇다. *Ornithorhynchus*[6]가 털 대신 깃으로 덮여 있었다면, 내 생각에 박물학자들은 겉으로 드러나는 이 하찮은 형질을 이 기묘한 생물이 새와 파충류와 맺는 유연관계의 정도를 가리는 데서 안쪽의 중요한 기관 어느 하나에서 구조가 가까워지는 것만큼이나 중요한 도움으로 여겼을 것이다.

하찮은 형질이 분류에서 지니는 중요성은 주로 그것이 어느 정도씩 중요한 다른 여러 형질과 상관되어 있다는 데 달려 있다. 형질이 여럿 모였을 때 지니는 값어치는 박물학에서 참으로 뚜렷하다. 그래서 곧잘

이야기되듯 어떤 종이 생리에서 높은 중요성을 지니고 거의 보편적으로 나타나는 여러 형질에서 제 근연한 것들과 어긋나면서도, 그것을 어디에 매길지 우리를 조금도 망설이게 하지 않을 수 있다. 그래서 또한 아무리 중요한 것일지라도 단 하나의 형질에 바탕을 둔 분류는 늘 실패해 왔음이 드러났다. 짜임새의 어느 부분도 보편적으로 한결같지는 않기 때문이다. 어느 하나도 중요하지 않을 때조차 형질이 여럿 모이면 중요해진다는 것만이, 내 생각에는 형질이 속을 주는 것이 아니라 속이 형질을 준다는 린네의 저 말을 설명해 준다. 이 말은 너무 가벼워 규정할 수 없는 자잘한 닮음의 항목들을 눈여겨본 데서 나온 듯하기 때문이다. *Malpighiaceæ*에 드는 어떤 식물은 온전한 꽃과 퇴화한 꽃을 함께 피우는데, 쥐시외[7]가 말한 대로 그 퇴화한 꽃에서는 「종에 고유한 형질, 속에 고유한 형질, 과에 고유한 형질, 강에 고유한 형질의 대부분이 사라져 우리 분류를 비웃는다」. 그러나 *Aspicarpa*가 프랑스에서 여러 해 동안 퇴화한 꽃만 피워 구조의 가장 중요한 여러 항목에서 그 목의 본래 유형과 그토록 놀랍도록 어긋났을 때에도, 쥐시외가 말하듯 리샤르 씨는 이 속을 여전히 *Malpighiaceæ* 안에 두어야 한다는 것을 슬기롭게 알아보았다. 이 경우는 우리 분류가 때때로 어떤 정신 위에 세워질 수밖에 없는지를 잘 보여 준다고 나는 생각한다.

박물학자들이 실제로 일할 때 그들은 어떤 무리를 규정하거나 어떤 종을 자리매김하는 데 쓰는 형질이 생리에서 지니는 값어치를 두고 애태우지 않는다. 어떤 형질이 거의 한결같고 아주 많은 형태에 공통되며 다른 것들에는 공통되지 않음을 알아내면 그들은 그것을 높은 값어치를 지닌 것으로 쓴다. 더 적은 수에 공통되면 낮은 값어치를 지닌 것으로 쓴다. 이 원리가 참된 원리임은 몇몇 박물학자가 널리 털어놓은 바이며, 저 뛰어난 식물학자 오귀스탱 생틸레르[8]만큼 또렷이 말한 이는 없다. 어떤 형질이 다른 형질과 늘 상관되어 나타난다면, 그 사이에 이어

주는 끈이 겉으로 드러나지 않더라도 그것에 특별한 값어치가 매겨진다. 대부분의 동물 무리에서 피를 밀어내거나 피에 공기를 불어넣거나 대를 이어 가게 하는 기관 같은 중요한 기관이 거의 한결같음이 드러나므로 그것들은 분류에 매우 쓸모 있다고 여겨진다. 그러나 어떤 동물 무리에서는 이 모든 가장 중요한 생명 기관이 아주 낮은 값어치의 형질을 내놓는다는 것이 드러난다.

우리는 배(胚)에서 끌어온 형질이 어른 개체에서 끌어온 형질과 똑같이 중요해야 하는 까닭을 알 수 있다. 우리 분류는 물론 각 종의 모든 나이를 아우르기 때문이다. 그러나 흔히 보는 견해에서는 배의 구조가 어째서 이 목적에 어른 개체의 구조보다 더 중요해야 하는지가 결코 뚜렷하지 않다. 자연의 살림에서 제 몫을 온전히 하는 것은 어른 개체뿐이기 때문이다. 그런데도 저 위대한 박물학자 밀른 에드워즈와 아가시[9]는 배의 형질이 동물 분류에서 무엇보다 중요하다고 힘주어 주장해 왔으며, 이 교리는 참인 것으로 아주 널리 받아들여져 왔다. 같은 사실이 꽃식물에도 들어맞는다. 그 두 주요 구분은 배에서 끌어온 형질, 곧 배의 잎 또는 떡잎의 수와 자리, 그리고 유아(幼芽)와 유근(幼根)이 자라나는 방식 위에 세워졌다. 발생학을 논할 때 우리는 분류가 계승이라는 생각을 말없이 품고 있다는 견해에서 이런 형질이 어째서 그토록 값진지를 보게 될 것이다.

우리 분류는 유연관계의 사슬에 뚜렷이 좌우되는 일이 잦다. 모든 새에 공통된 여러 형질을 규정하는 일만큼 쉬운 것은 없다. 그러나 갑각류의 경우 그런 규정은 지금까지 불가능한 것으로 드러났다. 그 계열의 양 끝에는 함께 가진 형질이 거의 하나도 없는 갑각류가 있다. 그런데도 양 끝의 종은 다른 것들과 뚜렷이 가깝고 그것들은 또 다른 것들과 가까우며 그렇게 이어지기에, 이 강에 속하고 마디동물의 다른 어느 강에도 속하지 않는다고 틀림없이 알아볼 수 있다.

지리적 분포도 아마 썩 논리적이지는 않으나 분류에 곧잘 쓰여 왔으며, 특히 아주 가까운 형태가 아주 많이 모인 무리에서 그러했다. 테밍크[10]는 어떤 새 무리에서 이 관행이 쓸모 있음을, 나아가 반드시 필요함을 주장한다. 그리고 그것은 여러 곤충학자와 식물학자가 따라 왔다.

끝으로 목·아목·과·아과·속처럼 서로 다른 종의 무리들이 지니는 상대적 값어치에 대해 말하자면, 그것들은 적어도 지금으로서는 거의 제멋대로인 듯하다. 벤담 씨[11]를 비롯한 몇몇 뛰어난 식물학자는 그 값어치가 제멋대로임을 강하게 주장해 왔다. 식물과 곤충에서, 숙련된 박물학자들이 처음에는 한낱 속으로 매겼다가 그 뒤 아과나 과의 자리로 끌어올린 형태 무리의 사례를 들 수 있다. 그런데 이런 일이 일어난 것은 처음에 놓쳤던 중요한 구조적 차이를 더 연구해 찾아냈기 때문이 아니라, 조금씩 다른 정도의 차이를 지닌 근연한 종이 수없이 뒤이어 발견되었기 때문이다.

분류에서 앞서 말한 모든 규칙과 도움과 어려움은, 내가 나 자신을 크게 속이는 것이 아니라면 다음과 같은 견해에서 설명된다. 곧 자연 분류 체계는 변화를 동반한 계승 위에 세워져 있다는 것, 어떤 두 종 또는 여러 종 사이의 참된 유연관계를 보여 준다고 박물학자들이 여기는 형질은 공통 어버이에게서 물려받은 형질이며 그런 한에서 모든 참된 분류는 계보에 따른 것이라는 것, 그리고 박물학자들이 저도 모르게 찾아 온 감추어진 끈은 알려지지 않은 어떤 창조의 설계나 일반 명제를 말하는 일, 또는 어지간히 닮은 것들을 한데 놓고 갈라놓는 일이 아니라 계승의 공통됨이다.

그러나 나는 내 뜻을 더 충분히 밝혀야 하겠다. 나는 각 강 안에서 무리들이 다른 무리들과의 마땅한 위아래 관계와 연관 속에 놓이는 배열이 자연스러운 것이 되려면 엄밀하게 계보에 따라야 한다고 믿는다.

그러나 여러 가지나 무리 사이의 차이의 크기는, 그것들이 공통 조상에게 같은 정도로 핏줄이 가깝더라도 크게 다를 수 있으며, 이는 그것들이 겪은 변화의 정도가 서로 다른 데서 온다. 그리고 이것이 그 형태들을 서로 다른 속이나 과나 절이나 목에 매기는 것으로 나타난다. 독자가 수고를 아끼지 않고 4장의 도해를 찾아본다면 그 뜻을 가장 잘 이해할 것이다. A부터 L까지의 글자가 실루리아기[12]에 살았던 근연한 속들을 나타내고 그것들이 알려지지 않은 더 이른 시기에 있었던 어떤 종에게서 계승되었다고 해 보자. 이 속 가운데 셋(A와 F와 I)의 종이 오늘날까지 변화한 후손을 전해 왔으며, 그것이 맨 위 가로줄의 열다섯 속(a14에서 z14까지)으로 나타나 있다. 그런데 하나의 종에서 나온 이 모든 변화한 후손은 핏줄이나 계승에서 같은 정도로 이어져 있는 것으로 나타나 있다. 비유하자면 그것들은 모두 백만 촌수가 같은 사촌이라 부를 만하다. 그런데도 그것들은 서로 크게, 또 서로 다른 정도로 다르다. A에게서 계승되어 이제 두세 과로 쪼개진 형태들은 마찬가지로 두 과로 쪼개진 I의 후손들과는 구분되는 목을 이룬다. 또 A에게서 계승된 지금 있는 종을 어버이 A와 같은 속에 매길 수도 없고, I에게서 나온 것을 어버이 I와 같은 속에 매길 수도 없다. 그러나 지금 있는 속 F14는 조금밖에 변화하지 않았다고 볼 수 있으며, 그렇다면 그것은 어버이 속 F와 같은 자리에 매겨질 것이다. 지금도 살아 있는 몇 안 되는 생물이 실루리아기의 속에 드는 것과 꼭 같다. 그리하여 모두 핏줄로 같은 정도로 이어져 있는 생물들 사이의 차이의 크기나 값어치가 크게 달라지게 되었다. 그런데도 그 계보에 따른 배열은 오늘날만이 아니라 계승의 시기마다 엄밀하게 참인 채로 남는다. A에게서 나온 변화한 후손은 모두 공통 어버이에게서 무언가를 함께 물려받았을 것이고 I의 후손도 모두 그러할 것이다. 후손의 아래 딸린 가지마다, 이어지는 시기마다 그러할 것이다. 그러나 A나 I의 후손 가운데 어떤 것이 너무

크게 변화해 제 어버이의 자취를 어느 정도 또는 온전히 잃었다고 우리가 가정하기로 한다면, 그런 경우 자연 분류에서 그것의 자리는 어느 정도 또는 온전히 잃어버린 것이 될 것이다. 지금 있는 생물에서도 때때로 그런 일이 일어난 듯하다. 속 F의 후손은 그 계승의 온 줄기를 따라 조금밖에 변화하지 않았다고 가정되어 있으며, 그것들은 아직 한 속을 이룬다. 그러나 이 속은 크게 외따로 떨어져 있으면서도 여전히 제 마땅한 중간 자리를 차지할 것이다. F는 본디 형질에서 A와 I의 중간이었고, 이 두 속에서 계승된 여러 속은 그 형질을 어느 정도 물려받았을 것이기 때문이다. 이 자연스러운 배열은 종이 위에서 할 수 있는 만큼은 도해에 나타나 있으나 너무나 단순하게 나타나 있다. 가지치는 도해를 쓰지 않고 무리의 이름을 한 줄로 늘어놓기만 했다면 자연스러운 배열을 주기가 더욱 어려웠을 것이다. 그리고 같은 무리에 드는 생물들 사이에서 우리가 자연에서 찾아내는 유연관계를 평평한 면 위에 한 줄로 나타내는 것이 불가능하다는 것은 익히 알려져 있다. 이리하여 내가 품은 견해에서 자연 분류 체계는 족보처럼 그 배열이 계보에 따른 것이다. 그러나 서로 다른 무리가 겪은 변화의 정도는 그것들을 이른바 서로 다른 속·아과·과·절·목·강에 매기는 것으로 나타낼 수밖에 없다.

분류를 보는 이 견해를 언어의 경우를 들어 보이는 것도 해 볼 만한 일이다. 우리가 사람의 온전한 족보를 가지고 있다면 사람의 여러 인종[13]을 계보에 따라 배열한 것이 오늘날 온 세계에서 쓰이는 갖가지 언어의 가장 좋은 분류를 내줄 것이다. 그리고 죽은 언어를 모두, 또 중간에 있으며 천천히 달라지는 방언을 모두 아울러야 한다면, 그런 배열이 내 생각에는 가능한 유일한 것이 될 것이다. 그런데도 어떤 아주 오래된 언어는 거의 달라지지 않아 새 언어를 별로 낳지 않은 반면, 다른 언어는 (공통의 한 갈래에서 계승된 여러 갈래가 퍼져 나가고 그 뒤

외따로 떨어지며 문명의 상태가 저마다 달라진 탓에) 크게 달라져 새 언어와 방언을 많이 낳았을 수 있다. 같은 줄기에서 나온 언어들 사이의 갖가지 정도의 차이는 무리 아래 딸린 무리로 나타내야 할 것이다. 그러나 마땅한 배열, 나아가 가능한 유일한 배열은 여전히 계보에 따른 것이리라. 그리고 이것은 엄밀하게 자연스러울 것이다. 그것이 죽은 언어와 오늘의 언어를 모두 가장 가까운 유연관계로 함께 이어 주고 각 말의 갈라져 나온 줄기와 기원을 내줄 것이기 때문이다.

이 견해를 뒷받침하는 것으로 하나의 종에게서 계승되었다고 믿어지거나 알려진 변종의 분류를 잠깐 살펴보자. 이것들은 종 아래로 묶이고 변종 아래로 아변종이 묶인다. 그리고 우리가 기르는 산물에서는 비둘기에서 보았듯 몇 가지 다른 정도의 차이가 더 필요하다. 무리 아래 딸린 무리가 있게 된 기원은 변종에서나 종에서나 같으니, 곧 계승의 가까움과 갖가지 정도의 변화다. 변종을 분류할 때 따르는 규칙도 종에서와 거의 같다. 여러 저자는 변종을 인위 분류 체계가 아니라 자연 분류 체계에 따라 매겨야 한다고 주장해 왔다. 이를테면 파인애플의 두 변종을 그 열매가 가장 중요한 부분이기는 하나 마침 거의 똑같다는 이유만으로 함께 묶지 말라는 주의를 우리는 듣는다. 또 스웨덴순무와 보통 순무를 먹을 수 있는 굵은 줄기가 그토록 닮았는데도 함께 놓는 이는 아무도 없다. 가장 한결같은 부분이 무엇이든 그것이 변종을 매기는 데 쓰인다. 그리하여 저 위대한 농학자 마셜[14]은 소에서 이 목적에 뿔이 매우 쓸모 있다고 말한다. 뿔이 몸의 모양이나 빛깔 따위보다 덜 변하기 때문이다. 반면에 양에서는 뿔이 덜 한결같으므로 훨씬 덜 쓸모 있다. 변종을 매기는 데서 우리에게 참된 족보가 있다면 계보에 따른 분류가 두루 선호되리라고 나는 생각하며, 그것은 몇몇 저자가 시도해 온 바이기도 하다. 변화가 더 있었든 덜 있었든 유전의 원리가 가장 많은 항목에서 가까운 형태들을 함께 붙들어 두리라는 것을

우리는 확신할 수 있기 때문이다. tumbler 비둘기[15]에서 어떤 아변종은 부리가 더 길다는 중요한 형질에서 다른 것들과 다르지만, 그런데도 공중제비를 도는 공통의 습성 때문에 모두 함께 묶인다. 그러나 short-faced 품종은 이 습성을 거의 또는 온전히 잃었다. 그런데도 이 주제를 두고 아무런 따짐이나 생각 없이 이 tumbler들은 같은 무리 안에 묶인다. 핏줄로 가깝고 다른 몇몇 점에서 닮았기 때문이다. 호텐토트[16]가 흑인[17]에게서 계승되었다는 것이 증명될 수 있다면, 내 생각에 그는 빛깔과 다른 중요한 형질에서 흑인들과 아무리 많이 다르더라도 흑인 무리 아래 매겨질 것이다.

자연 상태의 종에서는 어느 박물학자나 사실상 계승을 제 분류에 끌어들여 왔다. 그는 가장 낮은 등급, 곧 종의 등급에 암수 둘 다를 넣기 때문이다. 그리고 이 둘이 때로 가장 중요한 형질에서 얼마나 엄청나게 다른지는 어느 박물학자나 알고 있다. 어떤 만각류에서는 어른이 되었을 때 수컷과 자웅동체 사이에 공통되게 말할 수 있는 사실이 거의 하나도 없다. 그런데도 그것들을 갈라놓을 생각을 하는 이는 아무도 없다. 박물학자는 같은 개체의 여러 유생 단계가 서로 그리고 어른 개체와 아무리 다르더라도 그것을 하나의 종으로 넣는다. 스텐스트루프가 말한 이른바 세대 교번[18]도 마찬가지로 넣는데, 그것은 오직 기술적인 뜻에서만 같은 개체로 여겨질 수 있다. 그는 기형도 넣고 변종도 넣는데, 변종을 넣는 것은 그것이 어버이 형태와 바짝 닮았기 때문만이 아니라 거기서 계승되었기 때문이다. 카우슬립이 프림로즈에게서 계승되었다고 믿는 이는, 또는 그 반대로 믿는 이는 그 둘을 하나의 종으로 함께 매기고 하나의 규정을 준다. 앞서 세 개의 또렷이 구분되는 속으로 매겨져 있던 세 난초 형태(*Monochanthus*와 *Myanthus*와 *Catasetum*)가 때때로 같은 꽃대에서 피어난다는 것이 알려지자마자 그것들은 곧바로 하나의 종에 들어갔다. 그러나 캥거루의 어떤 종이

오랜 변화의 과정을 거쳐 곰에게서 생겨났음이 증명될 수 있다면 우리가 무엇을 해야 하느냐고 물을 수도 있다. 이 한 종을 곰과 같은 자리에 매겨야 하는가, 그리고 다른 종들은 어떻게 해야 하는가? 이런 가정은 물론 터무니없다. 나는 상대에게 되묻는 논법[19]으로 답할 수도 있겠으니, 곰의 배에서 온전한 캥거루가 나오는 것이 목격된다면 무엇을 해야 하겠느냐고 물을 수 있다. 온갖 유비에 따르면 그것은 곰과 같은 자리에 매겨질 것이다. 그러나 그렇게 되면 캥거루 과의 다른 모든 종도 틀림없이 곰의 속 아래 매겨져야 할 것이다. 이 경우 전체가 터무니없다. 계승이 함께 가까웠던 곳에는 닮음이나 유연관계도 반드시 가까울 것이기 때문이다.

암수와 유생이 때로 지극히 다른데도 같은 종의 개체를 함께 매기는 데 계승이 두루 쓰여 왔고, 어느 정도 때로는 상당한 크기의 변화를 겪은 변종을 매기는 데도 계승이 쓰여 왔으니, 변화가 정도에서 더 크고 이루어지는 데 더 긴 시간이 걸렸을 뿐 이 같은 계승이라는 요소가 종을 속 아래로, 속을 더 높은 무리 아래로 묶는 데도 저도 모르게 쓰여 온 것은 아닐까? 나는 그것이 그렇게 저도 모르게 쓰여 왔다고 믿는다. 그리고 오직 그렇게 보아야만 우리의 가장 뛰어난 분류학자들이 따라 온 여러 규칙과 길잡이를 이해할 수 있다. 우리에게는 글로 적힌 족보가 없다. 우리는 온갖 종류의 닮음으로 계승의 공통됨을 알아내야 한다. 그러므로 우리는 우리가 판단할 수 있는 한 각 종이 최근에 놓였던 생활 조건과 관련해 변화했을 가능성이 가장 적은 형질을 고른다. 이 견해에서 흔적만 남은 구조는 짜임새의 다른 부분만큼 좋고 때로는 그보다 더 좋다. 어떤 형질이 아무리 하찮더라도 우리는 개의치 않는다. 그것이 턱뼈 모서리가 꺾인 것일 뿐이든, 곤충의 날개가 접히는 방식이든, 살갗이 털로 덮였느냐 깃으로 덮였느냐이든, 그것이 서로 다른 많은 종에, 특히 생활 습성이 아주 다른 종에 두루 나타난다면

그것은 높은 값어치를 띤다. 그토록 다른 습성을 지닌 그토록 많은 형태에 그것이 있는 까닭을 우리는 오직 공통 어버이에게서 물려받았다는 것으로만 설명할 수 있기 때문이다. 우리는 구조의 낱낱의 항목에 대해서는 이 점에서 그르칠 수 있다. 그러나 여러 형질이 아무리 하찮은 것일지라도 습성이 서로 다른 큰 생물 무리 전체에 걸쳐 함께 나타난다면, 우리는 계승 이론에 서서 이 형질이 공통 조상에게서 물려받은 것이라고 거의 확신할 수 있다. 그리고 그렇게 상관되거나 한데 모인 형질이 분류에서 특별한 값어치를 지닌다는 것을 우리는 알고 있다.

우리는 어떤 종이나 종의 무리가 제 가장 중요한 특징 몇 가지에서 근연한 것들과 어긋나면서도 어째서 그것들과 함께 안심하고 매겨질 수 있는지를 이해할 수 있다. 이 일은 형질이 아무리 중요하지 않은 것일지라도 넉넉한 수만큼 계승의 공통됨이라는 감추어진 끈을 드러내는 한 안심하고 이루어질 수 있고 또 흔히 이루어진다. 두 형태에 함께 가진 형질이 하나도 없다고 하더라도, 이 양 극단의 형태가 중간 무리들의 사슬로 함께 이어져 있다면 우리는 곧바로 그 계승의 공통됨을 미루어 알 수 있고 그것들을 모두 같은 강에 넣는다. 생리에서 높은 중요성을 지닌 기관, 곧 가장 다양한 삶의 조건 아래에서 생명을 지켜 주는 데 쓰이는 기관이 대체로 가장 한결같다는 것을 알아내므로 우리는 그것에 특별한 값어치를 매긴다. 그러나 다른 무리나 한 무리의 다른 절에서 이 같은 기관이 크게 다름이 드러나면 우리는 곧바로 우리 분류에서 그것을 덜 값진 것으로 여긴다. 우리는 앞으로 배의 형질이 어째서 분류에서 그토록 높은 중요성을 지니는지 뚜렷이 보게 되리라고 나는 생각한다. 지리적 분포도 크고 널리 퍼진 속을 매길 때 이따금 쓸모 있게 끌어들일 수 있다. 또렷이 구분되고 외따로 떨어진 지역에 사는

같은 속의 모든 종은 아마 틀림없이 같은 어버이에게서 계승되었을 것이기 때문이다.

이런 견해에 서면 우리는 참된 유연관계와 상사 또는 적응에 따른 닮음 사이의 매우 중요한 구별을 이해할 수 있다. 라마르크[20]가 이 구별에 처음으로 눈길을 돌렸고 매클레이[21]를 비롯한 이들이 그것을 훌륭히 이어받았다. 후피류에 드는 동물인 듀공과 고래 사이에서 몸의 모양과 지느러미 같은 앞다리가 닮은 것, 그리고 이 두 포유류와 물고기가 닮은 것은 상사다. 곤충에서는 그런 사례가 수없이 많다. 그리하여 린네는 겉모습에 속아 매미아목의 곤충 하나를 실제로 나방으로 매겼다. 우리는 보통 순무와 스웨덴순무의 굵은 줄기처럼 우리가 기르는 변종에서도 같은 종류의 것을 얼마쯤 본다. 그레이하운드와 경주마가 닮았다는 말은 어떤 저자들이 아주 또렷이 구분되는 동물들 사이에서 끌어낸 상사보다 그리 더 억지스럽지도 않다. 형질은 계승을 드러내는 한에서만 분류에 참으로 중요하다는 내 견해에 서면, 상사 형질 또는 적응 형질이 그 생물의 안녕에 더없이 중요하면서도 분류학자에게는 거의 값어치가 없는 까닭을 우리는 뚜렷이 이해할 수 있다. 아주 또렷이 구분되는 두 계승의 줄기에 드는 동물이 비슷한 조건에 쉽게 적응해 겉으로 바짝 닮게 될 수 있기 때문이다. 그러나 그런 닮음은 그것들이 제 마땅한 계승의 줄기와 맺고 있는 핏줄의 관계를 드러내지 않을 것이며 오히려 감추는 쪽으로 기울 것이다. 우리는 겉보기에 역설로 보이는 것도 이해할 수 있으니, 곧 어떤 강이나 목을 다른 강이나 목과 견줄 때에는 상사인 바로 그 형질이 같은 강이나 목의 구성원끼리 견줄 때에는 참된 유연관계를 내준다는 것이다. 그리하여 몸의 모양과 지느러미 같은 팔다리는 고래를 물고기와 견줄 때에는 상사일 뿐이니, 그것은 두 강 모두에서 물속을 헤엄치기 위한 적응이기 때문이다. 그러나 몸의 모양과 지느러미 같은 팔다리는 고래

과의 여러 구성원 사이에서는 참된 유연관계를 드러내는 형질 노릇을 한다. 이 고래류는 크고 작은 그토록 많은 형질에서 일치하므로 그것들이 몸의 전반적인 모양과 팔다리의 구조를 공통 조상에게서 물려받았다는 것을 우리는 의심할 수 없기 때문이다. 물고기에서도 마찬가지다.

또렷이 구분되는 강에 드는 구성원들이 잇따른 작은 변화를 거쳐 거의 비슷한 사정 아래에서 살도록, 이를테면 뭍과 공기와 물이라는 세 터전에 살도록 적응하는 일이 흔했으므로, 우리는 또렷이 구분되는 강들의 하위 무리 사이에서 수의 나란함이 이따금 관찰되어 온 까닭을 아마 이해할 수 있을 것이다. 어느 한 강에서 이런 성질의 나란함에 놀란 박물학자는 다른 강에서 무리의 값어치를 제멋대로 올리거나 내림으로써 (그리고 이 값 매김이 지금까지 제멋대로였음은 우리의 온 경험이 보여 준다) 그 나란함을 넓은 범위로 쉽게 넓힐 수 있었을 것이다. 7분법·5분법·4분법·3분법 분류[22]는 아마 이렇게 생겨났을 것이다.

더 큰 속에 드는 우세한 종의 변화한 후손은 그것들이 속한 무리를 크게 만들고 그 어버이를 우세하게 만든 이점을 물려받는 경향이 있으므로, 그것들은 널리 퍼지고 자연의 살림에서 점점 더 많은 자리를 차지하게 될 것이 거의 틀림없다. 그리하여 더 크고 더 우세한 무리는 크기가 계속 불어나는 경향이 있고, 그 결과 더 작고 더 약한 많은 무리를 밀어낸다. 이리하여 우리는 지금 있는 것이든 죽어 없어진 것이든 모든 생물이 몇 안 되는 큰 목에, 그보다 더 적은 수의 강에 들며 그 모두가 하나의 큰 자연 분류 체계에 든다는 사실을 설명할 수 있다. 더 높은 무리의 수가 얼마나 적고 그것들이 온 세계에 얼마나 널리 퍼져 있는지를 보여 주는 것으로, 오스트레일리아의 발견이 새로운 목에 드는 곤충을 단 하나도 보태지 않았다는 사실, 그리고 후커 박사에게서 들은

대로 식물계에서는 그것이 작은 크기의 목 두셋만을 보탰다는 사실이 두드러진다.

지질학적 이어짐을 다룬 장에서 나는 각 무리가 오래 이어지는 변화의 과정에서 대체로 형질이 크게 갈라졌다는 원리에 서서, 더 오래된 생명의 형태가 어째서 곧잘 지금 있는 무리들 사이의 중간에 얼마쯤 가까운 형질을 보이는지를 밝히려 했다. 오래되고 중간에 있는 몇몇 어버이 형태가 이따금 조금밖에 변화하지 않은 후손을 오늘날까지 전해 왔다면, 그것이 우리에게 이른바 맞닿은 무리나 벗어난 무리[23]를 내줄 것이다. 어떤 형태가 더 많이 벗어나 있을수록 내 이론에서 없어지고 아주 사라져 버린 이어 주는 형태의 수는 더 많아야 한다. 그리고 우리는 벗어난 형태가 절멸로 호되게 시달렸다는 증거를 얼마쯤 가지고 있다. 그것들은 대체로 지극히 적은 수의 종으로만 나타나며, 실제로 나타나는 종들은 대체로 서로 아주 또렷이 구분되는데 이것이 다시 절멸을 뜻하기 때문이다. 이를테면 *Ornithorhynchus*와 *Lepidosiren* 두 속은 저마다 하나가 아니라 열두 종으로 나타났더라도 덜 벗어나 있지는 않았을 것이다. 그러나 얼마쯤 조사해 본 뒤에 내가 알아낸 대로 종이 그렇게 풍부한 일은 벗어난 속의 몫으로 흔히 돌아가지 않는다. 우리는 벗어난 형태를 더 성공한 경쟁자에게 정복당한 스러져 가는 무리로, 그 몇몇 구성원이 유리한 사정이 남달리 겹친 덕에 살아남은 것으로 봄으로써만 이 사실을 설명할 수 있다고 나는 생각한다.

워터하우스 씨[24]는 어떤 동물 무리에 드는 구성원이 아주 또렷이 구분되는 다른 무리와 유연관계를 보일 때 이 유연관계는 대개 두루 걸치는 것이지 특별한 것이 아니라고 말했다. 그리하여 워터하우스 씨에 따르면 모든 설치류 가운데 비스카차[25]가 유대류와 가장 가깝다. 그러나 그것이 이 목에 가까워지는 항목들에서 그 관계는 두루 걸치는 것이며 어느 한 유대류 종과 다른 종보다 더 가까운 것이 아니다. 비스카차가

유대류와 맺는 유연관계의 항목들은 참된 것이며 한낱 적응에 따른 것이 아니라고 믿어지므로, 그것들은 내 이론에서 함께 물려받은 데서 온다. 그러므로 우리는 비스카차를 비롯한 모든 설치류가 아주 오래된 어떤 유대류에서 갈라져 나왔으며 그것은 지금 있는 모든 유대류에 대해 어느 정도 중간인 형질을 지녔으리라고 가정하거나, 아니면 설치류와 유대류가 둘 다 공통 조상에서 갈라져 나왔고 그 뒤 두 무리 모두 갈라지는 방향으로 크게 변화했으리라고 가정해야 한다. 어느 견해에서든 우리는 비스카차가 제 오래된 조상의 형질을 다른 설치류보다 더 많이 물려받아 간직해 왔다고 가정할 수 있다. 따라서 그것은 지금 있는 어느 한 유대류와 특별히 가까운 것이 아니라 그 공통 조상의 형질이나 그 무리의 이른 구성원의 형질을 얼마쯤 간직한 덕에 모든 또는 거의 모든 유대류와 간접으로 가까울 것이다. 다른 한편 워터하우스 씨가 말한 대로 모든 유대류 가운데 *Phascolomys*(웜뱃)는 설치류의 어느 한 종이 아니라 그 목 전체와 가장 가깝게 닮았다. 그러나 이 경우에는 그 닮음이 상사일 뿐이며 *Phascolomys*가 설치류와 같은 습성에 적응하게 된 데서 온 것이라는 의심을 강하게 품을 만하다. 손위 드 캉돌[26]은 또렷이 구분되는 식물 목들의 유연관계가 지닌 두루 걸치는 성질에 대해 거의 같은 관찰을 해 놓았다.

공통 어버이에게서 계승된 종이 수를 불리고 형질이 차츰 갈라진다는 원리에, 그리고 그것들이 몇몇 형질을 유전으로 함께 간직한다는 것을 아울러 놓으면, 같은 과나 더 높은 무리의 모든 구성원을 함께 이어 주는 지극히 복잡하고 사방으로 뻗는 유연관계를 우리는 이해할 수 있다. 이제 절멸로 또렷이 구분되는 무리와 하위 무리로 쪼개진 어떤 종의 과 전체의 공통 어버이는, 제 형질 가운데 얼마를 여러 방식과 정도로 변화시켜 모두에게 전했을 것이기 때문이다. 그리고 그 결과 여러 종은 (그토록 자주 언급한 도해에서 볼 수 있듯) 길이가 갖가지인 에두른

유연관계의 선으로 많은 선조를 거슬러 올라가며 서로 이어져 있을 것이다. 오래되고 귀한 가문의 수많은 일가 사이의 핏줄 관계는 계보 나무의 도움을 받아도 보이기가 어렵고 그 도움 없이는 거의 불가능하듯, 우리는 박물학자들이 같은 큰 자연의 강에 드는 살아 있는 구성원과 죽어 없어진 구성원 사이에서 알아차린 갖가지 유연관계를 도해의 도움 없이 서술하는 데서 겪어 온 유별난 어려움을 이해할 수 있다.

절멸은 4장에서 보았듯 각 강 안의 여러 무리 사이의 틈을 또렷이 하고 넓히는 데 중요한 몫을 해 왔다. 그리하여 우리는 강 전체가 서로 또렷이 구분되는 것까지도, 이를테면 새가 다른 모든 척추동물과 구분되는 것까지도, 새의 이른 조상을 다른 척추동물 강의 이른 조상과 이어 주던 많은 오래된 생명의 형태가 아주 사라져 버렸다고 믿음으로써 설명할 수 있다. 물고기를 양서류와 한때 이어 주던 생명의 형태는 덜 온전히 절멸했다. 어떤 다른 강에서는 그보다도 덜했으니 *Crustacea*(갑각류)가 그렇다. 여기서는 더없이 놀랍도록 다양한 형태가 길지만 끊어진 유연관계의 사슬로 아직도 함께 묶여 있기 때문이다. 절멸은 무리를 갈라놓았을 뿐 결코 무리를 만들지 않았다. 이 땅에서 살았던 모든 형태가 갑자기 다시 나타난다면, 모두가 지금 있는 가장 미세한 변종들 사이만큼이나 미세한 단계로 서로 섞여 들 터이므로 무리마다 다른 무리와 가릴 수 있게 하는 규정을 주기란 아주 불가능하겠지만, 그런데도 자연 분류, 적어도 자연스러운 배열은 가능할 것이기 때문이다. 우리는 도해로 눈을 돌려 이를 볼 수 있다. A부터 L까지의 글자가 열한 개의 실루리아기 속을 나타낸다고 하고, 그 가운데 몇몇이 변화한 후손의 큰 무리를 낳았다고 해 보자. 이 열한 속과 그 태초의 어버이 사이의 모든 중간 고리, 그리고 그 후손의 가지와 곁가지마다에 있는 모든 중간 고리가 아직 살아 있다고, 그 고리들이 가장 미세한

변종들 사이만큼이나 미세하다고 가정해 보자. 이런 경우 여러 무리의 여러 구성원을 그 더 가까운 어버이와 가릴 수 있게 하는 규정을, 또는 그 어버이를 그들의 오래되고 알려지지 않은 조상과 가릴 수 있게 하는 규정을 주기란 아주 불가능할 것이다. 그런데도 도해의 자연스러운 배열은 여전히 참일 것이다. 그리고 유전의 원리에 따라 A에게서나 I에게서 계승된 모든 형태는 무언가를 함께 가질 것이다. 나무에서 우리는 이 가지 저 가지를 짚어 낼 수 있다. 갈라지는 바로 그 자리에서는 둘이 하나로 합쳐져 섞이는데도 그렇다. 앞서 말했듯 우리는 여러 무리를 규정할 수는 없을 것이다. 그러나 우리는 크든 작든 각 무리의 형질 대부분을 나타내는 유형이나 형태를 골라낼 수 있을 것이고 그리하여 그 사이의 차이가 지닌 값어치에 대한 전반적인 생각을 줄 수 있을 것이다. 어느 강에서든 모든 시간과 공간에 걸쳐 살았던 형태를 모두 모으는 데 언젠가 성공한다면 우리는 이렇게 할 수밖에 없을 것이다. 우리는 그토록 완전한 수집을 이루는 데 결코 성공하지 못할 것이 틀림없다. 그런데도 어떤 강에서는 우리가 이 방향으로 나아가고 있다. 그리고 밀른 에드워즈는 최근 한 빼어난 논문에서, 그런 유형이 속한 무리를 우리가 갈라내고 규정할 수 있든 없든 유형을 눈여겨보는 것이 매우 중요하다고 힘주어 말했다.

끝으로 우리는 생존경쟁에서 비롯하며 하나의 우세한 어버이 종에서 나온 많은 후손 사이에 절멸과 형질 분기를 거의 피할 수 없이 불러오는 자연선택이, 모든 생물의 유연관계에서 나타나는 저 크고 보편적인 특징 곧 무리 아래 무리가 딸리는 것을 설명해 준다는 것을 보았다. 우리는 함께 가진 형질이 별로 없는데도 암수와 온갖 나이의 개체를 하나의 종 아래 매기는 데 계승이라는 요소를 쓴다. 우리는 인정된 변종을 그 어버이와 아무리 다르더라도 매기는 데 계승을 쓴다. 그리고 나는 이 계승이라는 요소가 박물학자들이 자연 분류 체계라는 말 아래 찾아 온

감추어진 이음의 끈이라고 믿는다. 자연 분류 체계가 완성된 한에서는 그 배열이 계보에 따른 것이며, 공통 어버이에게서 나온 후손들 사이의 차이의 등급이 속·과·목 따위의 말로 나타난다는 이 생각에 서면 우리는 우리가 분류에서 따를 수밖에 없는 규칙들을 이해할 수 있다. 우리는 어째서 어떤 닮음을 다른 닮음보다 훨씬 더 값지게 여기는지, 어째서 흔적만 남고 쓸모없는 기관이나 생리에서 하찮은 중요성밖에 지니지 않는 기관을 쓰는 것이 허락되는지, 어째서 어떤 무리를 또렷이 구분되는 다른 무리와 견줄 때에는 상사 형질 또는 적응 형질을 단칼에 물리치면서도 같은 무리의 테두리 안에서는 바로 그 형질을 쓰는지를 이해할 수 있다. 우리는 살아 있는 형태와 죽어 없어진 형태가 모두 어떻게 하나의 큰 체계로 함께 묶일 수 있는지, 각 강의 여러 구성원이 어떻게 가장 복잡하고 사방으로 뻗는 유연관계의 선으로 함께 이어져 있는지를 뚜렷이 볼 수 있다. 우리는 아마 어느 한 강의 구성원들 사이의 풀 수 없는 유연관계의 그물을 결코 풀어내지 못할 것이다. 그러나 우리가 또렷한 목표를 앞에 두고 알려지지 않은 어떤 창조의 설계를 바라보지 않을 때에는, 더디지만 확실한 나아감을 바랄 수 있다.

형태학에 대하여. 우리는 같은 강의 구성원들이 생활 습성과는 무관하게 그 짜임새의 전반적인 설계에서 서로 닮아 있음을 보았다. 이 닮음은 흔히 「유형의 통일」이라는 말로, 또는 그 강의 서로 다른 종에서 여러 부분과 기관이 상동이라고 말하는 것으로 나타난다. 이 주제 전체는 형태학이라는 두루 쓰이는 이름 아래 든다. 이것은 박물학에서 가장 흥미로운 부문이며 그야말로 박물학의 혼이라 할 만하다. 붙잡기에 맞추어 생긴 사람의 손, 파기에 맞추어 생긴 두더지의 손, 말의 다리, 쇠돌고래의 지느러미, 박쥐의 날개가 모두 같은 본을 따라 지어졌고 같은 뼈를 같은 상대적 자리에 품고 있다는 것보다 더 신기한 일이 무엇이겠는가? 조프루아 생틸레르[27]는 상동인 기관에서

상대적인 이어짐이 매우 중요하다고 강하게 주장해 왔다. 그 부분들은 모양과 크기에서 거의 어떤 정도로든 달라질 수 있으면서도 늘 같은 차례로 서로 이어져 있다. 이를테면 우리는 팔과 아래팔의 뼈가, 또는 넓적다리와 종아리의 뼈가 자리바꿈한 것을 결코 찾아내지 못한다. 그래서 아주 다른 동물에서도 상동인 뼈에 같은 이름을 줄 수 있다. 우리는 곤충의 입이 지어진 데서도 같은 큰 법칙을 본다. 박각시나방의 엄청나게 긴 나선 주둥이, 벌이나 노린재의 신기하게 접힌 주둥이, 딱정벌레의 큰 턱보다 더 다른 것이 무엇이겠는가? 그런데도 그토록 다른 목적에 쓰이는 이 모든 기관은 윗입술과 큰턱과 두 쌍의 작은턱이 한없이 여러 갈래로 변화해 이루어진 것이다. 갑각류의 입과 팔다리가 지어지는 것도 이와 상사한 법칙이 다스린다. 식물의 꽃에서도 마찬가지다.

같은 강의 구성원들에서 나타나는 이 본의 닮음을 쓸모로 설명하려 하거나 궁극 원인의 교리로 설명하려 하는 것보다 더 가망 없는 일은 없다. 그 시도가 가망 없다는 것은 오언이 『팔다리의 본성』이라는 그의 매우 흥미로운 저작에서 드러내 놓고 인정한 바다. 각 생물이 따로 창조되었다고 보는 흔한 견해에서 우리는 다만 그저 그럴 뿐이라고, 창조주께서 동물과 식물을 저마다 그렇게 지으시는 것을 기꺼워하셨을 뿐이라고 말할 수 있을 따름이다.

잇따른 작은 변화가 자연선택된다는 이론에 서면 그 설명은 뚜렷하다. 변화 하나하나는 변화한 형태에 어떤 식으로든 이롭지만, 성장의 상관을 거쳐 짜임새의 다른 부분에 영향을 미치는 일이 잦다. 이런 성질의 달라짐에서는 본디의 본을 바꾸거나 부분을 자리바꿈하려는 경향이 거의 또는 전혀 없을 것이다. 팔다리의 뼈는 어떤 정도로든 짧아지고 넓어질 수 있고 차츰 두꺼운 막에 싸여 지느러미 노릇을 할 수 있다. 또 물갈퀴 달린 발은 그 모든 뼈나 어떤 뼈가 어떤 정도로든 길어질 수 있고

그것을 잇는 막이 어떤 정도로든 커져서 날개 노릇을 할 수 있다. 그런데도 이 모든 큰 변화 속에서 뼈의 얼개나 여러 부분의 상대적인 이어짐을 바꾸려는 경향은 없을 것이다. 모든 포유류의 오래된 조상, 이른바 원형이 그 팔다리를 무슨 목적에 쓰든 지금 있는 전반적인 본에 따라 지녔다고 가정한다면, 우리는 강 전체에 걸친 팔다리의 상동인 지음이 지닌 뚜렷한 뜻을 곧바로 알아볼 수 있다. 곤충의 입에서도 마찬가지다. 우리는 다만 그 공통 조상이 윗입술과 큰턱과 두 쌍의 작은턱을 가졌고 이 부분들은 아마 모양이 매우 단순했다고 가정하기만 하면 된다. 그러면 자연선택이 곤충의 입이 구조와 기능에서 한없이 다양한 까닭을 설명해 줄 것이다. 그런데도 어떤 부분이 오그라들었다가 끝내 온전히 퇴화하고, 다른 부분이 함께 붙고, 또 다른 부분이 겹치거나 불어남으로써 한 기관의 전반적인 본이 너무나 흐려진 나머지 끝내 사라질 수 있음은 생각해 볼 만하다. 이것은 우리가 일어날 수 있는 범위 안이라고 알고 있는 달라짐이다. 죽어 없어진 거대한 바다도마뱀의 지느러미발에서, 또 빨아 먹는 어떤 갑각류의 입에서 전반적인 본은 이렇게 어느 정도 흐려진 듯하다.

지금 다루는 주제에는 똑같이 신기한 또 하나의 갈래가 있다. 곧 한 강의 서로 다른 구성원에서 같은 부분을 견주는 것이 아니라 같은 개체 안의 서로 다른 부분이나 기관을 견주는 것이다. 대부분의 생리학자는 머리뼈의 뼈들이 일정한 수의 척추뼈의 바탕이 되는 부분들과 상동이라고, 곧 수와 상대적인 이어짐에서 그것에 들어맞는다고 믿는다. 척추동물의 강과 마디동물의 강에 드는 구성원마다 앞다리와 뒷다리는 뚜렷이 상동이다. 우리는 갑각류의 놀랍도록 복잡한 턱과 다리를 견줄 때에도 같은 법칙을 본다. 꽃에서 꽃받침과 꽃잎과 수술과 암술의 상대적인 자리, 그리고 그 속속들이의 구조가 그것들이 나선으로 늘어선 변태한 잎으로 이루어졌다고 보는 견해에서 이해된다는 것은 거의

누구에게나 낯익다. 기형인 식물에서 우리는 한 기관이 다른 기관으로 탈바꿈할 수 있다는 직접적인 증거를 곧잘 얻는다. 또 우리는 배 시기의 갑각류에서, 다른 많은 동물에서, 그리고 꽃에서 다 자라면 지극히 달라지는 기관이 성장의 이른 단계에서는 꼭 같다는 것을 실제로 볼 수 있다.

흔히 보는 창조의 견해에서 이 사실들은 얼마나 설명할 수 없는 것인가! 어째서 뇌가 그토록 수가 많고 그토록 유별난 모양을 한 뼈 조각으로 이루어진 상자에 싸여 있어야 하는가? 오언이 말한 대로 포유류가 새끼를 낳을 때 따로 떨어진 조각들이 물러나 주는 데서 오는 이로움은 새의 머리뼈에서 나타나는 같은 지음을 결코 설명해 주지 못할 것이다. 어째서 박쥐의 날개와 다리가 그토록 온전히 다른 목적에 쓰이는데도 그것을 이루는 데 비슷한 뼈가 창조되었어야 하는가? 어째서 여러 부분으로 이루어진 지극히 복잡한 입을 가진 갑각류는 그 결과로 늘 다리가 더 적어야 하며, 거꾸로 다리가 많은 것은 입이 더 단순해야 하는가? 어째서 어느 꽃에서든 꽃받침과 꽃잎과 수술과 암술은 그토록 아주 다른 목적에 맞추어져 있으면서도 모두 같은 본을 따라 지어져야 하는가?

자연선택 이론에 서면 우리는 이 물음에 흡족하게 답할 수 있다. 척추동물에서 우리는 어떤 돌기와 부속물을 지닌 안쪽 척추뼈의 줄을 본다. 마디동물에서 우리는 몸이 바깥 부속물을 지닌 마디의 줄로 나뉜 것을 본다. 그리고 꽃식물에서 우리는 잇따른 나선 돌림잎의 줄을 본다. 같은 부분이나 기관이 한없이 되풀이되는 것은 (오언이 말한 대로) 모든 낮거나 조금밖에 변화하지 않은 형태의 공통된 특징이다. 그러므로 우리는 척추동물의 알려지지 않은 조상이 많은 척추뼈를 지녔고, 마디동물의 알려지지 않은 조상이 많은 마디를 지녔으며, 꽃식물의 알려지지 않은 조상이 많은 나선 돌림잎을 지녔다고 쉽게 믿을 수 있다.

우리는 앞서 여러 번 되풀이된 부분이 수와 구조에서 유난히 변이하기 쉽다는 것을 보았다. 그 결과 자연선택이 오래 이어지는 변화의 과정에서 여러 번 되풀이된 본디 비슷한 요소 가운데 일정한 수를 붙들어 가장 다양한 목적에 맞추어 적응시켰으리라는 것은 아주 그럴듯하다. 그리고 변화의 크기 전체가 작고 잇따른 걸음으로 이루어졌을 터이므로, 우리는 그런 부분이나 기관에서 강한 유전의 원리가 지켜 낸 어느 정도의 근본적인 닮음을 찾아낸다고 해서 놀랄 것이 없다.

연체동물이라는 큰 강에서는 한 종의 부분들을 또렷이 구분되는 다른 종의 부분들과 상동으로 맞출 수 있는데도 연속 상동은 몇 가지밖에 짚어 낼 수 없다. 곧 우리는 한 부분이나 기관이 같은 개체 안의 다른 것과 상동이라고 말할 수 있는 일이 드물다. 그리고 우리는 이 사실을 이해할 수 있다. 연체동물에서는 그 강의 가장 낮은 구성원에서조차 어느 한 부분이 한없이 되풀이되는 것을 동물계와 식물계의 다른 큰 강들에서만큼 찾아볼 수 없기 때문이다.

박물학자들은 머리뼈를 변태한 척추뼈로 이루어진 것이라 말하고, 게의 턱을 변태한 다리라 말하고, 꽃의 수술과 암술을 변태한 잎이라 말하는 일이 잦다. 그러나 헉슬리 교수[28]가 말한 대로 이런 경우에는 머리뼈와 척추뼈를, 턱과 다리 따위를 하나가 다른 하나에서가 아니라 어떤 공통된 요소에서 변태한 것이라 말하는 편이 아마 더 옳을 것이다. 그러나 박물학자들은 그런 말을 비유의 뜻으로만 쓴다. 그들은 오랜 계승의 과정 동안 어떤 종류의 태초의 기관이, 곧 한쪽 경우에는 척추뼈가 다른 쪽 경우에는 다리가 실제로 머리뼈나 턱으로 변화했다는 뜻으로 말하는 것과는 거리가 멀다. 그런데도 이런 성질의 변화가 일어났다는 겉모습이 어찌나 강한지 박물학자들은 이런 뚜렷한 뜻을 지닌 말을 쓰지 않기가 어렵다. 내 견해에서는 이 말들을 글자 그대로 쓸

수 있다. 그리고 이를테면 게의 턱이, 만일 그것이 오랜 계승의 과정 동안 참된 다리에서나 어떤 단순한 부속물에서 정말로 변태한 것이었다면 유전을 거쳐 간직했을 법한 수많은 형질을 간직하고 있다는 놀라운 사실이 설명된다.

발생학에 대하여. 개체 안의 어떤 기관이 다 자라면 아주 달라져 서로 다른 목적에 쓰이면서도 배에서는 꼭 같다는 것은 이미 지나가는 말로 언급했다. 또한 같은 강 안의 또렷이 구분되는 동물의 배도 놀랍도록 비슷한 일이 잦다. 이를 보여 주는 데 아가시가 말한 사정보다 나은 증거는 없으니, 어떤 척추동물의 배에 이름표를 붙이는 것을 잊은 탓에 그는 이제 그것이 포유류의 것인지 새의 것인지 파충류의 것인지 말할 수 없다는 것이다. 나방과 파리와 딱정벌레 따위의 벌레 같은 유생은 다 자란 곤충보다 훨씬 더 바짝 서로 닮았다. 그러나 유생의 경우 그 배는 움직이며 저마다 특별한 삶의 길에 적응해 왔다. 배가 닮는다는 법칙의 자취는 때로 꽤 늦은 나이까지 이어진다. 그리하여 같은 속의 새와 아주 가까운 속의 새는 첫 깃과 둘째 깃에서 서로 닮는 일이 잦으니, 지빠귀 무리의 점무늬 깃에서 우리가 보는 대로다. 고양이 무리에서는 대부분의 종이 줄무늬나 점무늬를 줄지어 지니며, 사자의 새끼에게서도 줄무늬를 뚜렷이 가려낼 수 있다. 우리는 드물기는 하나 식물에서도 이따금 이런 종류의 것을 본다. 그리하여 *Ulex*(가시금작화)의 배 시기의 잎과 잎자루가 잎 노릇을 하는 아카시아[29]의 첫 잎들은 *Leguminosæ*(콩과)의 보통 잎처럼 깃꼴로 갈라져 있다.

같은 강의 아주 다른 동물의 배가 서로 닮는 구조의 항목들은 그 삶의 조건과 직접 관계가 없는 일이 잦다. 이를테면 우리는 척추동물의 배에서 아가미 틈 가까이 있는 동맥의 유별난 고리 모양 흐름이 비슷한 조건과 관계있다고 가정할 수 없다. 어미의 배 속에서 길러지는 어린 포유류에서도, 둥지에서 깨어나는 새의 알에서도, 물속에 있는 개구리의

알에서도 그렇다. 우리가 그런 관계를 믿을 까닭은 사람의 손과 박쥐의 날개와 쇠돌고래의 지느러미에 있는 같은 뼈가 비슷한 생활 조건과 관계있다고 믿을 까닭보다 나을 것이 없다. 사자 새끼의 줄무늬나 어린 검은지빠귀의 점무늬가 이 동물들에게 조금이라도 쓸모가 있다거나 그것들이 놓인 조건과 관계있다고 가정할 이는 아무도 없을 것이다.

그러나 어떤 동물이 배로 지내는 동안 어느 한때에 움직이며 제 앞가림을 해야 할 때에는 사정이 다르다. 이 움직이는 시기는 삶에서 더 일찍 올 수도 있고 더 늦게 올 수도 있다. 그러나 그것이 언제 오든 유생이 제 생활 조건에 적응한 것은 어른 동물에서와 꼭 마찬가지로 완전하고 아름답다. 그런 특별한 적응 탓에 근연한 동물의 유생이나 움직이는 배가 닮은 것이 때로 크게 흐려진다. 그리고 두 종의 유생이나 두 종 무리의 유생이 그 어른 어버이만큼, 나아가 그보다 더 크게 서로 다른 사례를 들 수 있다. 그러나 대부분의 경우 유생은 움직이더라도 배가 함께 닮는다는 법칙에 여전히 어느 정도 바짝 따른다. 만각류가 이를 잘 보여 준다. 저 이름난 퀴비에[30]조차 따개비가 (분명히 그러한 대로) 갑각류라는 것을 알아차리지 못했다. 그러나 그 유생을 한 번 보면 그렇다는 것이 틀림없이 드러난다. 또 만각류의 두 주요 구분인 자루가 있는 것과 자루가 없는 것은 겉모습에서 크게 다른데도 그 여러 단계 모두에서 유생을 거의 가려낼 수 없다.

배는 자라는 동안 대체로 짜임새가 높아진다. 짜임새가 더 높다거나 더 낮다는 말이 무엇을 뜻하는지 또렷이 규정하기가 거의 불가능함을 알면서도 나는 이 표현을 쓴다. 그러나 나비가 애벌레보다 더 높다는 것을 다툴 이는 아마 아무도 없을 것이다. 그러나 어떤 경우에는 어떤 기생 갑각류에서처럼 다 자란 동물이 대체로 유생보다 등급에서 더 낮다고 여겨진다. 다시 한번 만각류를 끌어오자면, 첫 단계의 유생은 세 쌍의 다리와 매우 단순한 홑눈 하나와 주둥이 모양의 입을 지니는데

그것으로 많이 먹어 크기가 크게 자란다. 나비의 번데기 단계에 해당하는 둘째 단계에서 그것들은 아름답게 지어진 여섯 쌍의 헤엄다리와 한 쌍의 훌륭한 겹눈과 지극히 복잡한 더듬이를 지닌다. 그러나 입은 닫혀 있고 온전하지 않아 먹을 수 없다. 이 단계에서 그것들의 일은 잘 발달한 감각 기관으로 찾아내고 활발한 헤엄 능력으로 다다라, 달라붙어 마지막 변태를 겪기에 알맞은 자리를 얻는 것이다. 이것이 끝나면 그것들은 평생 붙박인다. 이제 그 다리는 붙잡는 기관으로 바뀌고 그것들은 잘 지어진 입을 다시 얻는다. 그러나 더듬이는 없고 두 눈은 이제 아주 작고 단순한 홑눈점 하나로 도로 바뀐다. 이 마지막의 온전한 상태에서 만각류는 유생이었을 때보다 더 높게 짜인 것으로 볼 수도 있고 더 낮게 짜인 것으로 볼 수도 있다. 그러나 어떤 속에서는 유생이 보통의 구조를 지닌 자웅동체로 자라나기도 하고 내가 보완 수컷[31]이라 부른 것으로 자라나기도 한다. 그리고 뒤의 경우 그 발달은 틀림없이 뒷걸음쳤다. 그 수컷은 한낱 주머니여서 짧은 동안 살며 번식을 위한 것을 빼면 입도 위도 그 밖의 중요한 기관도 없기 때문이다.

우리는 배와 어른 개체 사이에 구조의 차이가 있는 것을, 또 같은 강 안의 아주 다른 동물의 배가 바짝 닮은 것을 보는 데 너무나 익숙한 나머지 이 사실들을 어떤 식으로든 성장에 반드시 따라붙는 것으로 보게 될 수도 있다. 그러나 이를테면 박쥐의 날개나 쇠돌고래의 지느러미가 배에 어떤 구조든 보이자마자 모든 부분이 제 비율을 갖춘 채 그려지지 않았어야 할 뚜렷한 까닭은 없다. 또 어떤 동물 무리 전체에서, 또 다른 무리의 어떤 구성원에서 배는 어느 때에도 어른 개체와 크게 다르지 않다. 그리하여 오언은 갑오징어에 대해 「변태가 없다. 두족류다운 형질이 배의 여러 부분이 다 갖추어지기 훨씬 전에 드러난다」 고 말했고, 거미에 대해서도 「변태라 부를 만한 것이 아무것도 없다」 고

말했다. 곤충의 유생은 가장 다양하고 활발한 습성에 적응해 있든, 어버이에게 먹이를 얻거나 알맞은 영양 한가운데 놓여 아주 움직이지 않든, 그런데도 거의 모두가 비슷한 벌레 같은 발달 단계를 거친다. 그러나 몇 안 되는 경우에는, 이를테면 *Aphis*(진딧물)의 경우에는 이 곤충의 발달을 그린 헉슬리 교수의 훌륭한 그림을 보면 우리는 벌레 같은 단계의 자취를 조금도 볼 수 없다.

그렇다면 발생학의 이 여러 사실을 우리는 어떻게 설명할 수 있는가? 곧 배와 어른 개체 사이에 구조의 차이가 매우 두루 나타나되 보편적이지는 않다는 것, 같은 배 안의 부분들이 끝내 아주 달라져 다양한 목적에 쓰이면서도 성장의 이 이른 시기에는 같다는 것, 같은 강 안의 서로 다른 종의 배가 대체로 서로 닮되 보편적으로 그런 것은 아니라는 것, 배의 구조가 삶의 어느 때에 움직이며 제 앞가림을 하게 되는 경우를 빼면 그 삶의 조건과 바짝 관계있지는 않다는 것, 배가 때로는 그것이 자라나 이르는 다 자란 동물보다 겉보기에 더 높은 짜임새를 지닌다는 것이다. 나는 이 모든 사실이 변화를 동반한 계승이라는 견해에서 다음과 같이 설명될 수 있다고 믿는다.

아마 기형이 배를 아주 이른 시기에 덮치는 일이 잦은 탓에, 작은 변이도 반드시 똑같이 이른 시기에 나타난다고 흔히 가정된다. 그러나 이 점에 대해 우리에게는 증거가 별로 없다. 실은 증거가 오히려 다른 쪽을 가리킨다. 소와 말과 여러 애완 동물의 사육자가 그 동물이 태어난 뒤 얼마쯤 지나기 전에는 그 장점이나 모양이 끝내 어떻게 될지 딱 잘라 말할 수 없다는 것은 익히 알려져 있기 때문이다. 우리는 우리 아이들에게서 이를 뚜렷이 본다. 우리는 그 아이가 키가 클지 작을지, 그 이목구비가 정확히 어떠할지를 늘 말할 수는 없다. 문제는 어떤 변이가 삶의 어느 시기에 일어났느냐가 아니라 어느 시기에 온전히 드러나느냐다. 그 원인은 배가 이루어지기도 전에 작용했을 수 있고,

내가 믿기로 대체로 그렇게 작용해 왔다. 그리고 그 변이는 어버이나 그 조상이 놓였던 조건에 암수의 생식 요소가 영향을 받은 데서 올 수 있다. 그런데도 아주 이른 시기에, 배가 이루어지기도 전에 그렇게 일어난 결과가 삶의 늦은 때에 나타날 수 있다. 오직 늙은 나이에만 나타나는 유전병이 한쪽 어버이의 생식 요소에서 자손에게 전해졌을 때가 그렇다. 또는 교배한 소의 뿔이 어느 한쪽 어버이의 뿔 모양에 영향을 받았을 때가 그렇다. 아주 어린 동물이 어미의 배 속에 있는 동안, 또는 알 속에 있는 동안, 또는 어버이에게 길러지고 보호받는 동안에는 그 형질 대부분이 삶에서 조금 더 일찍 온전히 얻어지느냐 조금 더 늦게 얻어지느냐가 그 안녕에 전혀 중요하지 않을 것이 틀림없다. 이를테면 부리가 긴 덕에 먹이를 가장 잘 얻는 새에게, 어버이에게 먹이를 얻는 동안에는 그런 길이의 부리를 갖추었든 갖추지 않았든 아무 상관이 없을 것이다. 그러므로 나는 각 종이 지금의 구조를 얻게 된 잇따른 많은 변화가 저마다 삶의 그리 이르지 않은 시기에 덮쳐 왔다는 것은 충분히 있을 수 있는 일이라고 결론짓는다. 그리고 우리가 기르는 동물에서 나온 얼마쯤의 직접적인 증거가 이 견해를 뒷받침한다. 그러나 다른 경우에는 잇따른 변화 하나하나가, 또는 그 대부분이 지극히 이른 시기에 나타났다는 것도 충분히 있을 수 있는 일이다.

나는 1장에서, 어떤 변이가 어버이에게서 어느 나이에 처음 나타나든 그것이 자손에게서 그에 맞먹는 나이에 다시 나타나는 경향이 있음을 그럴듯하게 만드는 증거가 얼마쯤 있다고 말했다. 어떤 변이는 오직 그에 맞먹는 나이에만 나타날 수 있으니, 이를테면 누에나방의 애벌레나 고치나 성충 상태에서 나타나는 남다름이 그렇고, 또 거의 다 자란 소의 뿔에서 나타나는 남다름이 그렇다. 그러나 그보다 더 나아가, 우리가 보기에 삶에서 더 일찍 나타날 수도 더 늦게 나타날 수도 있었을 변이가 자손과 어버이에게서 그에 맞먹는 나이에 나타나는 경향이 있다. 나는

이것이 한결같이 그러하다는 뜻으로 말하는 것과는 거리가 멀다. 그리고 나는 (그 말을 가장 넓은 뜻으로 받아) 어버이에게서보다 자식에게서 더 이른 나이에 덮쳐 온 변이의 사례를 꽤 여럿 들 수 있다.

이 두 원리는 그 참됨이 인정된다면, 내가 믿기로 위에서 밝힌 발생학의 모든 주요 사실을 설명해 줄 것이다. 그러나 먼저 우리가 기르는 변종에서 이와 상사한 몇 가지 경우를 살펴보자. 개에 대해 글을 쓴 어떤 저자들은 그레이하운드와 불도그가 그토록 달라 보이면서도 실은 아주 가까운 변종이며 아마 같은 야생 줄기에서 계승되었으리라고 주장한다. 그래서 나는 그 강아지가 서로 얼마나 다른지 보고 싶어졌다. 사육자들은 그것이 그 어버이만큼이나 다르다고 내게 말했고, 눈으로 보아 판단하기에도 거의 그런 듯했다. 그러나 다 자란 개와 태어난 지 엿새 된 그 강아지를 실제로 재어 보니 나는 그 강아지가 비율의 차이를 온전히 갖추는 데 한참 못 미침을 알아냈다. 또 나는 짐말과 경주마의 망아지가 다 자란 말만큼 다르다는 말을 들었다. 이 두 품종 사이의 차이가 온전히 사육 아래의 선택으로 말미암았을 가능성이 크다고 나는 생각하기에 이 말은 나를 크게 놀라게 했다. 그러나 경주마와 무거운 짐말의 어미와 태어난 지 사흘 된 새끼를 꼼꼼히 재게 해 보니, 나는 그 새끼가 비율의 차이를 온전히 갖추는 데 결코 이르지 못했음을 알아냈다.

집비둘기의 여러 사육 품종이 하나의 야생 종에게서 계승되었다는 증거가 내게는 결정적으로 보이므로, 나는 여러 품종의 어린 비둘기를 깨어난 지 열두 시간 안에 견주어 보았다. 나는 야생 줄기와 pouter와 fantail과 runt와 barb와 dragon과 carrier와 tumbler에서 부리와 입의 너비와 콧구멍과 눈꺼풀의 길이와 발의 크기와 다리의 길이의 비율을 꼼꼼히 재었다(여기서 자세한 것을 들지는 않겠다). 그런데 이 새들 가운데 어떤 것은 다 자랐을 때 부리의 길이와 모양에서 어찌나

유별나게 다른지, 그것들이 자연의 산물이었다면 또렷이 구분되는 속에 매겨졌으리라는 것을 나는 의심할 수 없다. 그러나 이 여러 품종의 갓 깬 새를 한 줄로 늘어놓았을 때, 그 대부분을 서로 가려낼 수는 있었지만 위에서 밝힌 여러 항목에서 나타나는 비율의 차이는 다 자란 새에서보다 견줄 수 없을 만큼 작았다. 특징이 되는 차이의 어떤 항목은, 이를테면 입의 너비는 어린 새에서 거의 알아차릴 수 없었다. 그러나 이 규칙에 한 가지 두드러진 예외가 있었으니, short-faced tumbler의 새끼는 야생 바위비둘기의 새끼나 다른 품종의 새끼와 그 모든 비율에서 어른 상태에서와 거의 꼭 같은 만큼 달랐기 때문이다.

위에서 든 두 원리는 우리가 기르는 변종의 뒤늦은 배 단계에 관한 이 사실들을 설명해 주는 듯하다. 애호가들은 말과 개와 비둘기를 번식시키려고 고를 때 그것이 거의 다 자랐을 때 고른다. 그들은 바라는 성질과 구조가 삶에서 더 일찍 얻어졌든 더 늦게 얻어졌든, 다 자란 동물이 그것을 지니고 있다면 개의치 않는다. 그리고 방금 든 경우, 특히 비둘기의 경우는 각 품종에 값어치를 주며 사람의 선택으로 쌓여 온 특징적인 차이가 대체로 삶의 이른 시기에 처음 나타난 것이 아니며, 그에 맞먹는 이르지 않은 시기에 자손에게 유전되었음을 보여 주는 듯하다. 그러나 열두 시간 되었을 때 제 마땅한 비율을 갖춘 short-faced tumbler의 경우는 이것이 보편적인 규칙은 아님을 증명한다. 여기서는 그 특징적인 차이가 여느 때보다 이른 시기에 나타났거나, 그렇지 않다면 그 차이가 맞먹는 나이가 아니라 더 이른 나이에 유전되었어야 하기 때문이다.

이제 이 사실들과 위의 두 원리를 (뒤의 것은 참임이 증명되지는 않았으나 어느 정도 그럴듯함은 보일 수 있다) 자연 상태의 종에 적용해 보자. 새의 한 속을 들어 보자. 그것은 내 이론에서 어떤 하나의 어버이 종에게서 계승되었고 그 여러 새로운 종은 저마다 다른 습성에 따라

자연선택을 거쳐 변화하게 되었다. 그렇다면 잇따른 많은 작은 변이의 걸음이 꽤 늦은 나이에 덮쳐 와 그에 맞먹는 나이에 유전되었기 때문에, 우리가 가정한 속의 새로운 종의 새끼는 어른보다 훨씬 더 바짝 서로 닮는 경향을 뚜렷이 보일 것이다. 비둘기의 경우에서 우리가 본 그대로다. 우리는 이 견해를 과 전체나 강 전체로 넓힐 수 있다. 이를테면 어버이 종에서 다리 노릇을 하던 앞다리가 오랜 변화의 과정을 거쳐 어떤 후손에서는 손으로, 다른 후손에서는 지느러미발로, 또 다른 후손에서는 날개로 쓰이게 적응할 수 있다. 그리고 위의 두 원리, 곧 잇따른 변화 하나하나가 꽤 늦은 나이에 덮쳐 오고 그에 맞먹는 늦은 나이에 유전된다는 원리에 따라, 어버이 종의 여러 후손의 배에 있는 앞다리는 여전히 서로 바짝 닮을 것이다. 그것들은 변화하지 않았을 터이기 때문이다. 그러나 낱낱의 새로운 종마다 배의 앞다리는 다 자란 동물의 앞다리와 크게 다를 것이다. 뒤의 것에 있는 다리는 삶의 꽤 늦은 시기에 큰 변화를 겪어 그리하여 손이나 지느러미발이나 날개로 바뀌었기 때문이다. 한편으로 오래 이어진 단련이나 쓰임이, 다른 한편으로 쓰이지 않음이 한 기관을 변화시키는 데 어떤 영향을 미치든 그 영향은 주로 다 자란 동물에 미칠 것이다. 그것은 제 활동 능력을 온전히 갖추었고 제 삶을 스스로 꾸려야 하기 때문이다. 그리고 그렇게 생겨난 효과는 그에 맞먹는 다 자란 나이에 유전될 것이다. 반면에 어린것은 쓰임과 쓰이지 않음의 효과로 변화하지 않은 채 남거나 더 작은 정도로 변화할 것이다.

어떤 경우에는 잇따른 변이의 걸음이 우리가 전혀 모르는 원인에서 삶의 아주 이른 시기에 덮쳐 올 수도 있고, 또는 걸음마다 그것이 처음 나타난 때보다 더 이른 시기에 유전될 수도 있다. 어느 경우든 (short-faced tumbler에서처럼) 어린것이나 배는 다 자란 어버이 형태와 바짝 닮을 것이다. 우리는 이것이 갑오징어와 거미처럼 어떤 동물 무리

전체에서, 그리고 *Aphis*처럼 곤충이라는 큰 강의 몇몇 구성원에서 발달의 규칙임을 보았다. 이런 경우에 어린것이 아무런 변태도 겪지 않는다는 것, 또는 가장 이른 나이부터 제 어버이와 바짝 닮는다는 것의 궁극 원인에 대해 우리는 그것이 다음 두 사정에서 비롯하리라는 것을 알 수 있다. 첫째로 어린것이 여러 세대에 걸쳐 이어진 변화의 과정 동안 발달의 아주 이른 단계에서 제 앞가림을 해야 했다는 것, 둘째로 그것이 제 어버이와 꼭 같은 생활 습성을 따랐다는 것이다. 이런 경우 그 종이 살아남으려면 새끼가 아주 이른 나이에 그 비슷한 습성에 맞추어 제 어버이와 같은 방향으로 변화하는 것이 반드시 필요했을 터이기 때문이다. 그러나 배가 아무런 변태도 겪지 않는다는 것에 대해서는 아마 얼마쯤 더 설명이 필요할 것이다. 다른 한편 어린것이 제 어버이와 어느 정도 다른 생활 습성을 따르고 그 결과 조금 다르게 지어지는 것이 이로웠다면, 그에 맞먹는 나이에 유전된다는 원리에 따라 움직이는 어린것 곧 유생은 자연선택으로 제 어버이와 생각할 수 있는 어떤 정도로든 쉽게 달라질 수 있었을 것이다. 그런 차이는 또한 잇따른 발달 단계와 상관되게 될 수도 있다. 그리하여 첫 단계의 유생이 둘째 단계의 유생과 크게 다를 수 있으니, 만각류에서 그러함을 우리는 보았다. 어른은 움직이는 기관이나 감각 기관 따위가 쓸모없을 자리나 습성에 알맞게 될 수 있다. 그리고 이런 경우 마지막 변태는 뒷걸음쳤다고 말할 것이다.

이 땅에서 살았던 모든 생물이, 죽어 없어진 것이든 지금 있는 것이든 함께 매겨져야 하고 또 모두가 가장 미세한 단계로 이어져 왔으므로, 가장 좋은 배열, 나아가 우리 수집이 거의 완전하다면 가능한 유일한 배열은 계보에 따른 것이리라. 내 견해에서 계승은 박물학자들이 자연 분류 체계라는 말 아래 찾아 온 감추어진 이음의 끈이다. 이 견해에 서면 우리는 대부분의 박물학자가 보기에 배의 구조가 어른 개체의 구조보다

분류에 더 중요하기까지 한 까닭을 이해할 수 있다. 배는 덜 변화한 상태에 있는 동물이며, 그런 한에서 그것은 제 조상의 구조를 드러내기 때문이다. 두 동물 무리가 구조와 습성에서 지금 아무리 서로 다르더라도, 그것들이 같거나 비슷한 배 단계를 거친다면 우리는 그 둘이 같거나 거의 비슷한 어버이에게서 계승되었으며 따라서 그만큼 가깝다는 것을 확신할 수 있다. 이리하여 배의 구조가 함께 같다는 것은 계승이 함께 같음을 드러낸다. 어른 개체의 구조가 아무리 크게 변화하고 흐려졌더라도 그것은 계승이 함께 같음을 드러낼 것이다. 이를테면 우리는 만각류가 그 유생으로 곧바로 갑각류라는 큰 강에 든다고 알아볼 수 있음을 보았다. 각 종과 종 무리의 배 상태는 덜 변화한 그 오래된 조상의 구조를 우리에게 얼마쯤 보여 주므로, 우리는 어째서 오래되고 죽어 없어진 생명의 형태가 그 후손인 지금 있는 종의 배를 닮아야 하는지 뚜렷이 알 수 있다. 아가시는 이것이 자연의 법칙이라고 믿는다. 그러나 나는 이 법칙이 앞으로 참임이 증명되는 것을 보기를 바랄 뿐임을 털어놓지 않을 수 없다. 그것은 이제 많은 배에 나타나 있다고 가정되는 그 오래된 상태가, 오랜 변화의 과정에서 잇따른 변이가 아주 이른 나이에 덮쳐 오는 것으로도 또 그 변이가 처음 나타난 때보다 이른 시기에 유전되는 것으로도 지워지지 않은 경우에만 참임이 증명될 수 있다. 또한 오래된 생명의 형태가 지금 있는 형태의 배 단계와 닮는다는 이 가정된 법칙은 참일 수 있으면서도, 지질학의 기록이 시간에서 충분히 멀리 거슬러 올라가지 않는 탓에 오랫동안, 또는 영영 증명될 수 없는 채로 남을 수 있음을 마음에 두어야 한다.

이리하여 내가 보기에 박물학에서 무엇에도 뒤지지 않게 중요한 발생학의 주요 사실들은, 작은 변화가 어느 하나의 오래된 조상에게서 나온 많은 후손에게서 아마 가장 이른 때에 일어났을지라도 그 저마다의 삶에서 아주 이른 시기에 나타나지는 않고 그에 맞먹는 이르지 않은

시기에 유전된다는 원리로 설명된다. 우리가 이렇게 배를 각 동물 큰 강의 공통 어버이 형태를 어느 정도 흐릿하게 담은 그림으로 볼 때 발생학은 흥미가 크게 높아진다.

흔적만 남았거나 오그라들었거나 퇴화한 기관에 대하여. 쓸모없음의 도장이 찍힌 이 기묘한 상태의 기관이나 부분은 자연 곳곳에 지극히 흔하다. 이를테면 흔적만 남은 젖은 수컷 포유류에서 매우 흔하다. 나는 새의 「덧날개」[32]를 흔적 상태에 있는 손가락으로 보아도 무방하다고 생각한다. 아주 많은 뱀에서 허파의 한쪽 잎은 흔적만 남았다. 다른 뱀에서는 골반과 뒷다리의 흔적이 있다. 흔적 기관의 사례 가운데 어떤 것은 지극히 신기하다. 이를테면 다 자라면 머리에 이가 하나도 없는 고래의 태아에게 이가 있다는 것, 또 아직 태어나지 않은 우리 송아지의 위턱에 잇몸을 결코 뚫고 나오지 않는 이가 있다는 것이 그렇다. 심지어 배 시기의 어떤 새의 부리에서 이의 흔적을 찾아낼 수 있다고 믿을 만한 권위에 기대어 이야기된 바도 있다. 날개가 날기 위해 생겼다는 것보다 더 뚜렷한 것은 없다. 그런데도 얼마나 많은 곤충에서 우리는 크기가 줄어 아주 날 수 없게 된 날개를, 그것도 단단히 맞붙은 딱지날개 밑에 놓인 것을 드물지 않게 보는가!

흔적 기관의 뜻은 조금도 헷갈릴 여지가 없는 일이 잦다. 이를테면 같은 속의 (나아가 같은 종의) 딱정벌레가 모든 점에서 서로 바짝 닮으면서도 하나는 온전한 크기의 날개를 지니고 다른 하나는 한낱 막의 흔적만 지니는 일이 있다. 여기서 그 흔적이 날개를 나타낸다는 것은 의심할 수 없다. 흔적 기관은 때로 제 잠재력을 간직한 채 다만 발달하지 않았을 뿐이다. 수컷 포유류의 젖이 그러한 듯하니, 이 기관이 다 자란 수컷에게서 잘 발달해 젖을 낸 사례가 많이 기록되어 있기 때문이다. 또 *Bos*(소) 속의 젖통에는 보통 발달한 젖꼭지 넷과 흔적만 남은 젖꼭지 둘이 있는데, 우리가 기르는 암소에서는 그 둘이 때때로 발달해 젖을

낸다. 같은 종의 낱낱의 식물에서 꽃잎이 때로는 한낱 흔적으로 나타나고 때로는 잘 발달한 상태로 나타난다. 암수가 갈린 식물에서 수꽃은 곧잘 암술의 흔적을 지닌다. 그리고 쾰로이터[33]는 그런 수식물을 자웅동체인 종과 교배함으로써 잡종 자손에서 암술의 흔적이 크기가 크게 커졌음을 알아냈다. 이는 그 흔적과 온전한 암술이 본성에서 본디 같다는 것을 보여 준다.

두 목적에 쓰이는 기관은 그 가운데 하나에 대해, 나아가 더 중요한 목적에 대해 흔적만 남거나 아주 퇴화하면서도 다른 목적에는 온전히 제구실을 하는 채로 남을 수 있다. 그리하여 식물에서 암술의 일은 꽃가루관이 그 밑동의 씨방 안에 보호되어 있는 밑씨에 이르게 하는 것이다. 암술은 암술대에 받쳐진 암술머리로 이루어진다. 그러나 어떤 *Compositæ*(국화과)에서 물론 수정될 수 없는 수꽃은 암술머리가 얹혀 있지 않아 흔적 상태에 있는 암술을 지닌다. 그러나 암술대는 잘 발달한 채로 남아 다른 국화과에서처럼 털로 덮여 있는데, 이는 둘레의 꽃밥에서 꽃가루를 쓸어내기 위한 것이다. 또 어떤 기관은 제 마땅한 목적에 대해서는 흔적만 남고 다른 일에 쓰일 수 있다. 어떤 물고기에서 부레는 물에 뜨게 한다는 제 마땅한 기능에 대해서는 흔적만 남은 듯하지만, 갓 생겨난 숨 쉬는 기관 곧 허파로 바뀌었다. 이와 비슷한 다른 사례도 들 수 있다.

같은 종의 개체들에서 흔적 기관은 발달의 정도와 다른 점에서 매우 변하기 쉽다. 게다가 아주 가까운 종들에서 같은 기관이 흔적만 남게 된 정도가 이따금 크게 다르다. 뒤의 사실은 어떤 무리에서 암컷 나방의 날개가 놓인 상태에서 잘 드러난다. 흔적 기관은 아주 퇴화할 수 있다. 그리고 이는 우리가 유비에 따라 찾아내리라 기대할 만하고 그 종의 기형인 개체에서 이따금 찾아지는 기관의 자취를, 어떤 동물이나 식물에서 조금도 찾아내지 못한다는 뜻이다. 그리하여 금어초

(*Antirrhinum*)에서 우리는 대체로 다섯째 수술의 흔적을 찾아내지 못한다. 그러나 그것이 때때로 보이기도 한다. 한 강의 서로 다른 구성원에서 같은 부분의 상동을 더듬어 갈 때 흔적을 쓰고 찾아내는 일보다 더 흔하거나 더 필요한 것은 없다. 이는 오언이 말과 소와 코뿔소의 다리뼈를 그린 그림에서 잘 드러난다.

고래와 반추류의 위턱에 있는 이 같은 흔적 기관이 배에서는 곧잘 찾아지지만 그 뒤에 아주 사라져 버린다는 것은 중요한 사실이다. 또한 흔적만 남은 부분이나 기관이 어른에서보다 배에서 곁의 부분에 견주어 크기가 더 크다는 것도 내가 믿기로 보편적인 규칙이다. 그리하여 이이른 나이에 그 기관은 흔적만 남은 정도가 덜하거나, 나아가 어느 정도로도 흔적만 남았다고 말할 수 없다. 그래서 또한 어른에서 흔적만 남은 기관을 두고 제 배 시기의 상태를 간직했다고 말하는 일이 잦다.

나는 이제 흔적 기관에 관한 주요 사실들을 들었다. 그것들을 곰곰이 헤아려 볼 때 누구나 놀라지 않을 수 없을 것이다. 대부분의 부분과 기관이 어떤 목적에 더없이 훌륭하게 적응해 있다고 뚜렷이 일러 주는 바로 그 따짐의 힘이, 이 흔적만 남았거나 오그라든 기관은 온전하지 않고 쓸모없다고 똑같이 뚜렷이 일러 주기 때문이다. 박물학 저작에서 흔적 기관은 대체로 「고름을 위해」 또는 「자연의 얼개를 채우기 위해」 창조되었다고 이야기된다. 그러나 내 생각에 이것은 설명이 아니며 그저 사실을 다시 말한 것일 뿐이다. 행성이 해 둘레를 타원 궤도로 돌기 때문에 위성도 고름을 위해, 그리고 자연의 얼개를 채우기 위해 행성 둘레를 같은 궤도로 돈다고 말하는 것이 충분하다고 여겨지겠는가? 어느 뛰어난 생리학자는 흔적 기관이 있는 까닭을 그것이 남아돌거나 몸에 해로운 물질을 내보내는 데 쓰인다고 가정함으로써 설명한다. 그러나 수꽃에서 곧잘 암술을 나타내며 그저 세포 조직으로만 이루어진 그 아주 작은 돌기가 그렇게 작용할 수 있다고 우리가 가정할

수 있는가? 나중에 흡수되어 버리는 흔적 이가 생기는 일이 귀한 인산석회를 내보냄으로써 빠르게 자라는 배 시기의 송아지에게 조금이라도 도움이 될 수 있다고 우리가 가정할 수 있는가? 사람의 손가락이 잘려 나갔을 때 그 그루터기에 온전하지 않은 손톱이 때로 나타난다. 이 손톱의 자취가 알려지지 않은 성장의 법칙에서가 아니라 뿔 같은 물질을 내보내기 위해 나타났다고 믿을 수 있다면, 매너티의 지느러미에 있는 흔적 손톱이 이 목적으로 생겨났다고도 그만큼 쉽게 믿을 수 있을 것이다.

변화를 동반한 계승이라는 내 견해에서 흔적 기관의 기원은 단순하다. 우리가 기르는 산물에는 흔적 기관의 사례가 많다. 꼬리 없는 품종에 남은 꼬리의 그루터기, 귀 없는 품종에 남은 귀의 자취, 뿔 없는 소 품종에서 다시 나타나는 아주 작은 흔들리는 뿔(유엇[34]에 따르면 특히 어린 짐승에서 그렇다), 콜리플라워에서 꽃 전체가 놓인 상태가 그렇다. 우리는 기형에서 갖가지 부분의 흔적을 곧잘 본다. 그러나 나는 이 사례 가운데 어느 것이 흔적이 만들어질 수 있음을 보여 주는 것 말고 자연 상태에서 흔적 기관이 생겨난 기원에 빛을 비춰 주는지 의심스럽다. 자연 아래의 종이 갑작스러운 달라짐을 겪는 일이 있는지 내가 의심하기 때문이다. 나는 쓰이지 않음이 주된 매개였다고 믿는다. 곧 그것이 잇따른 세대에 걸쳐 갖가지 기관을 차츰 줄어들게 해 끝내 흔적만 남게 했다고 믿는다. 어두운 동굴에 사는 동물의 눈이 그렇고, 날기를 억지로 해야 할 일이 드물어 끝내 나는 힘을 잃어버린 대양섬에 사는 새의 날개가 그렇다. 또 어떤 조건 아래에서 쓸모 있던 기관이 다른 조건 아래에서는 해로워질 수 있으니, 작고 훤히 드러난 섬에 사는 딱정벌레의 날개가 그렇다. 그리고 이런 경우 자연선택은 그 기관이 해가 없어지고 흔적만 남게 될 때까지 천천히 계속 그것을 줄여 갈 것이다.

느낄 수 없을 만큼 작은 걸음으로 이루어질 수 있는 기능의 달라짐은 무엇이든 자연선택의 힘이 미치는 범위 안에 있다. 그리하여 생활 습성이 달라지는 동안 어떤 목적에 쓸모없거나 해롭게 된 기관이 쉽게 변화해 다른 목적에 쓰일 수 있다. 또는 한 기관이 그 예전 기능 가운데 오직 하나를 위해 간직될 수도 있다. 쓸모없게 된 기관은 변이하기 쉬울 만하다. 그 변이가 자연선택으로 막히지 않기 때문이다. 쓰이지 않음이나 선택이 한 기관을 줄이는 것이 삶의 어느 시기이든, 그리고 그것은 대체로 그 생물이 다 자라 활동 능력을 온전히 갖추었을 때일 텐데, 그에 맞먹는 나이에 유전된다는 원리가 그 줄어든 상태의 기관을 같은 나이에 다시 내놓을 것이고 따라서 배에서는 그것에 영향을 미치거나 그것을 줄이는 일이 드물 것이다. 이리하여 우리는 흔적 기관이 배에서는 상대적인 크기가 더 크고 어른에서는 상대적인 크기가 더 작은 까닭을 이해할 수 있다. 그러나 줄어드는 과정의 걸음마다 그에 맞먹는 나이가 아니라 삶의 지극히 이른 시기에 유전된다면 (그것이 가능하다고 믿을 만한 좋은 까닭이 우리에게 있다) 흔적만 남은 부분은 아주 사라지는 쪽으로 기울 것이고, 우리는 온전한 퇴화의 경우를 얻게 될 것이다. 또한 앞 장에서 설명한 아낌의 원리, 곧 어떤 부분이나 구조를 이루는 물질이 그것을 지닌 자에게 쓸모없다면 되도록 아껴진다는 원리도 아마 곧잘 작용하게 될 것이다. 그리고 이것은 흔적 기관을 온전히 지워 버리는 데로 기울 것이다.

이렇게 흔적 기관이 있는 것은 오래 이어져 온 짜임새의 모든 부분이 유전되려는 경향에서 오므로, 우리는 분류를 계보에 따라 보는 견해에서 분류학자들이 어째서 흔적만 남은 부분을 생리에서 높은 중요성을 지니는 부분만큼, 나아가 때로는 그보다 더 쓸모 있다고 여겨 왔는지를 이해할 수 있다. 흔적 기관은 한 낱말에서 철자에는 아직 남아 있으나 소리 내는 데는 쓸모없게 되었으면서도 그 말의 뿌리를 찾을 때 실마리

노릇을 하는 글자에 견줄 수 있다. 변화를 동반한 계승이라는 견해에 서면 우리는 기관이 흔적만 남고 온전하지 않고 쓸모없는 상태로, 또는 아주 퇴화한 채로 있다는 것이 흔히 보는 창조의 교리에서는 틀림없이 그러한 대로 기묘한 난점을 들이대기는커녕 미리 내다볼 수도 있었던 일이며 유전의 법칙으로 설명될 수 있다고 결론지을 수 있다.

요약. 이 장에서 나는 다음을 보이려 했다. 모든 시간에 걸쳐 모든 생물에서 무리 아래 무리가 딸린다는 것, 살아 있는 존재와 죽어 없어진 존재를 모두 복잡하고 사방으로 뻗고 에두르는 유연관계의 선으로 하나의 큰 체계로 묶어 주는 그 관계의 성질, 박물학자들이 분류에서 따르는 규칙과 마주치는 어려움, 한결같고 널리 퍼져 있기만 하다면 생명에서 높은 중요성을 지니든 더없이 하찮은 중요성을 지니든, 또는 흔적 기관에서처럼 아무 중요성도 지니지 않든 형질에 매겨지는 값어치, 상사 형질 또는 적응 형질과 참된 유연관계의 형질 사이의 값어치의 큰 맞섬, 그리고 그 밖의 그런 규칙들, 이 모두가 박물학자들이 가깝다고 여기는 형태들이 어버이를 함께 가진다는 견해에 절멸과 형질 분기를 딸린 자연선택을 거친 그 변화를 아울러 놓으면 자연스럽게 따라 나온다는 것이다. 분류를 보는 이 견해를 살필 때, 계승이라는 요소가 같은 종의 암수와 나이와 인정된 변종을 그 구조가 아무리 다르더라도 함께 매기는 데 두루 쓰여 왔음을 마음에 두어야 한다. 이 계승이라는 요소, 곧 생물이 서로 닮는 것의 확실하게 알려진 유일한 원인을 쓰는 것을 우리가 넓혀 간다면, 우리는 자연 분류 체계라는 말이 무엇을 뜻하는지 이해하게 될 것이다. 그것은 그 시도된 배열에서 계보에 따른 것이며, 얻어진 차이의 등급이 변종·종·속·과·목·강이라는 말로 표시된다.

변화를 동반한 계승이라는 바로 이 견해에 서면 형태학의 모든 큰 사실이 이해할 수 있는 것이 된다. 한 강의 서로 다른 종에서 상동인

기관이 무슨 목적에 쓰이든 거기에 드러나는 같은 본을 바라보든, 아니면 낱낱의 동물과 식물마다 같은 본을 따라 지어진 상동인 부분들을 바라보든 그러하다.

잇따른 작은 변이가 반드시 또는 대체로 삶의 아주 이른 시기에 덮쳐오지는 않으며 그에 맞먹는 시기에 유전된다는 원리에 서면, 우리는 발생학의 주요 사실들을 이해할 수 있다. 곧 낱낱의 배에서 다 자라면 구조와 기능에서 서로 크게 달라질 상동인 부분들이 닮아 있다는 것, 그리고 한 강의 서로 다른 종에서 상동인 부분이나 기관이 어른 구성원에서는 되도록 서로 다른 목적에 맞추어져 있는데도 닮아 있다는 것이다. 유생은 움직이는 배이며, 변화가 그에 맞먹는 나이에 유전된다는 원리를 거쳐 제 생활 습성에 맞추어 특별히 변화하게 된 것이다. 이와 같은 원리에 서서, 그리고 기관이 쓰이지 않음에서든 선택에서든 크기가 줄어들 때 그것이 대체로 그 생물이 제 필요를 스스로 채워야 하는 삶의 시기에 일어난다는 것을 마음에 두고, 또 유전의 원리가 얼마나 강한지를 마음에 두면, 흔적 기관이 나타나는 것과 그것이 끝내 퇴화하는 것은 우리에게 설명할 수 없는 난점을 조금도 들이대지 않는다. 오히려 그것이 있음은 미리 내다볼 수도 있었던 일이다. 분류에서 배의 형질과 흔적 기관이 지니는 중요성은 어떤 배열이 계보에 따른 것인 한에서만 자연스럽다는 견해에서 이해할 수 있다.

끝으로 이 장에서 살펴본 여러 부류의 사실은 내가 보기에, 이 세상을 채우고 있는 생물의 수없이 많은 종과 속과 과가 모두 저마다 제 강이나 무리 안에서 공통 어버이에게서 계승되었으며 계승의 과정에서 모두 변화해 왔다는 것을 어찌나 뚜렷이 알리는 듯한지, 이 견해가 다른 사실이나 논증의 뒷받침을 받지 못한다 하더라도 나는 망설임 없이 그것을 받아들이겠다.

1. 4장의 도해 — 다윈이 4장 「자연선택」에서 내놓은 가지 치는 그림이다. 맨 아래 가로줄의 A부터 L까지가 한 속의 여러 종이고, 위로 올라가는 가로줄이 잇따른 시기를 나타내며, 갈라지는 점선이 형질 분기와 절멸을 나타낸다. 이 장에서 다윈은 그 도해를 분류의 뼈대를 보이는 데 다시 쓴다.

2. 린네 — 칼 폰 린네(Carl von Linné, 1707~1778). 스웨덴의 박물학자로 오늘날에도 쓰이는 두 낱말로 된 학명 체계와 분류 계급 체계를 세웠다.

3. 오언 — 리처드 오언(Richard Owen, 1804~1892). 영국의 비교해부학자이자 고생물학자로 상동(homology)과 상사(analogy)를 개념으로 갈라 세운 사람이다. 이 장에서 다윈이 가장 자주 끌어오는 권위다.

4. 로버트 브라운 — 로버트 브라운(Robert Brown, 1773~1858). 영국의 식물학자로 세포핵을 찾아내고 이른바 브라운 운동을 기재했다.

5. 웨스트우드 — 존 오바디아 웨스트우드(John Obadiah Westwood, 1805~1893). 영국의 곤충학자.

6. *Ornithorhynchus* — 오리너구리의 속명이다. 뒤 문단에 함께 나오는 *Lepidosiren*은 남아메리카에 사는 폐어의 속명이다. 다윈은 이 둘을 제 무리에서 크게 벗어난 형태의 본보기로 되풀이해 든다.

7. 쥐시외 — 아드리앵 드 쥐시외(Adrien de Jussieu, 1797~1853). 프랑스의 식물학자. 같은 문단의 리샤르 씨는 프랑스의 식물학자 아실 리샤르(Achille Richard, 1794~1852)다.

8. 오귀스탱 생틸레르 — 오귀스탱 프랑수아 세자르 프루브네살 드 생틸레르(Augustin François César Prouvençal de Saint-Hilaire, 1779~1853). 프랑스의 식물학자로 브라질 식물을 연구했다. 뒤에 나오는 조프루아 생틸레르와는 다른 사람이다.

9. 밀른 에드워즈와 아가시 — 앙리 밀른 에드워즈(Henri Milne Edwards, 1800~1885)는 프랑스의 동물학자이며, 루이 아가시(Louis Agassiz, 1807~1873)는 스위스 태생의 미국 박물학자로 물고기 화석과 빙하를 연구했다. 아가시는 끝까지 다윈의 이론에 반대했다.

10. 테밍크 — 코엔라트 야코프 테밍크(Coenraad Jacob Temminck, 1778~1858). 네덜란드의 조류학자.

11. 벤담 씨 — 조지 벤담(George Bentham, 1800~1884). 영국의 식물학자로 후커와 함께 『식물의 속』을 펴냈다.

12. 실루리아기 — 다윈 당시에는 화석이 넉넉히 나오는 가장 오래된 시기로 여겨졌다. 오늘날의 구분에서는 캄브리아기와 오르도비스기가 그 앞에 놓인다.

13. 사람의 여러 인종 — 원문은 the races of man. 이 책에서 *race*는 생물의 계통을 뜻할 때 모두 「품종」으로 옮겼으나, 다윈이 사람 집단을 가리켜 쓴 세 자리(6장·11장·13장)만은 「인종」으로 옮겼다. 사람에게 「품종」을 쓰면 원문에 없는 뜻이 실리기 때문이다. 1859년의 race of man은 사람의 갈래를 뜻하는 평범한 말이었다. 여기서 다윈은 사람의 족보를 언어의 분류에 견주는 비유로 이 말을 쓴다. 같은 문단 뒤쪽의 *the several races, descended from a common race*는 「여러 갈래」로 옮겼다.

14. 마셜 — 윌리엄 마셜(William Marshall, 1745~1818). 영국의 농학자로 잉글랜드 각 지방의 농법을 기록했다.

15. tumbler를 비롯한 비둘기 품종 이름 — 이 문단과 뒤 문단에 나오는 비둘기 품종 이름(tumbler, short-faced tumbler, pouter, fantail, runt, barb, dragon, carrier)은 한국어 통용명이 확립되어 있지 않아 1장에서와 마찬가지로 원어를 그대로 두었다. tumbler는 공중제비를 도는 습성에서, short-faced는 짧은 얼굴에서 온 이름이다.

16. 호텐토트 — 원문은 Hottentot. 다윈 당시 유럽인이 남아프리카 남서부의 목축민을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날 통용되는 명칭은 코이코이(Khoikhoi)족이며, Hottentot은 식민지 시기의 타칭으로 남아프리카에서 현재 멸칭으로 분류된다. 당대의 말을 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

17. 흑인 — 원문은 Negro 및 negroes. 다윈 당시 영어권에서 아프리카 계통의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날 한국어에서 통용되는 말은 「흑인」이며, 영어권에서는 Black을 쓰고 Negro는 쓰지 않는다. 다윈이 대문자로 분류군처럼 쓴 the Negro group은 「흑인 무리」로 옮겼다. 이 대목에서 그가 드는 것은 혈통에 따라 분류한다는 원리의 예다. 당대의 말을 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

18. 세대 교번 — 원문은 the so-called alternate generations of Steenstrup. 요하네스 스텐스트루프(Johannes Steenstrup, 1813~1897)는 덴마크의 동물학자로, 해파리 같은 동물에서 생김새와 번식 방식이 다른 세대가 번갈아 나타나는 현상을 1842년에 기재했다.

19. 상대에게 되묻는 논법 — 원문은 라틴어 argumentum ad hominem. 여기서는 오늘날 쓰이는 「사람을 공격하는 오류」라는 뜻이 아니라, 상대가 내놓은 전제를 그대로 받아 그 전제로 되물어 보이는 논법을 가리킨다.

20. 라마르크 — 장바티스트 라마르크(Jean-Baptiste Lamarck, 1744~1829). 프랑스의 박물학자로 생물이 시간에 따라 달라진다는 이론을 처음으로 체계 있게 내놓았다.

21. 매클레이 — 윌리엄 샤프 매클레이(William Sharp Macleay, 1792~1865). 영국의 곤충학자로 뒤 문단에 나오는 5분법 분류 체계를 내놓은 사람이다.

22. 7분법·5분법·4분법·3분법 분류 — 원문은 the septenary, quinary, quaternary, and ternary classifications. 자연의 무리가 언제나 일곱이나 다섯이나 넷이나 셋으로 나뉜다고 보아 그 수에 맞추어 생물을 매기려 한 19세기 전반의 분류 체계들이다.

23. 맞닿은 무리나 벗어난 무리 — 원문은 osculant or aberrant groups. 앞엣것은 두 무리 사이에 걸쳐 있어 어느 쪽에도 온전히 들지 않는 무리를, 뒤엣것은 제가 든 무리의 보통 형질에서 크게 벗어난 무리를 가리키던 당대의 말이다.

24. 워터하우스 씨 — 조지 로버트 워터하우스(George Robert Waterhouse, 1809~1888). 영국의 박물학자로 비글호가 싣고 온 포유류와 딱정벌레 표본을 맡아 기재했다.

25. 비스카차 — 원문은 bizcacha. 남아메리카 팜파스에 사는 굴 파는 설치류(*Lagostomus*)로, 다윈이 비글호 항해 중에 직접 보았다.

26. 손위 드 캉돌 — 오귀스탱 피람 드 캉돌(Augustin Pyramus de Candolle, 1778~1841). 스위스의 식물학자. 앞 장들에 자주 나오는 알퐁스 드 캉돌의 아버지다.

27. 조프루아 생틸레르 — 에티엔 조프루아 생틸레르(Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, 1772~1844). 프랑스의 박물학자로 서로 다른 동물의 기관이 자리의 이어짐에서 들어맞는다는 「이어짐의 원리」를 내세워 퀴비에와 오래 맞섰다.

28. 헉슬리 교수 — 토머스 헨리 헉슬리(Thomas Henry Huxley, 1825~1895). 영국의 비교해부학자로, 이 책이 나온 뒤 다윈의 이론을 가장 앞장서 변호했다.

29. 아카시아 — 저본에는 phyllodineous acaceas로 적혀 있다. acacias의 오식으로 보인다. 잎자루가 넓적해져 잎 노릇을 하는 오스트레일리아의 *Acacia*를 가리킨다.

30. 퀴비에 — 조르주 퀴비에(Georges Cuvier, 1769~1832). 프랑스의 비교해부학자이자 고생물학자로 동물계를 네 개의 큰 갈래로 나누었고, 종이 달라진다는 생각에는 끝까지 반대했다.

31. 보완 수컷 — 원문은 complemental males. 다윈이 만각류를 연구하며 붙인 이름이다. 자웅동체인 개체에 달라붙어 사는 아주 작은 수컷으로, 번식 기관 말고는 이렇다 할 기관이 없다.

32. 덧날개 — 원문은 bastard-wing. 새의 날개 앞쪽 가장자리에 붙은 작은 깃다발로, 오늘날에는 소익(小翼)이라 부른다.

33. 쾰로이터 — 요제프 고틀리프 쾰로이터(Joseph Gottlieb Kölreuter, 1733~1806). 독일의 식물학자로 식물의 교배 실험을 처음으로 널리 행했다. 8장에서 다윈이 거듭 끌어오는 사람이다.

34. 유엇 — 윌리엄 유엇(William Youatt, 1776~1847). 영국의 수의사로 소·말·양·개를 다룬 사육 지침서를 여럿 썼다.

# 14장 — 요약과 결론

자연선택 이론에 놓인 난점의 요약. 그 이론에 유리한 일반적 사정과 특수한 사정의 요약. 종이 불변한다고 널리 믿게 된 원인. 자연선택 이론을 어디까지 넓힐 수 있는가. 이 이론을 받아들일 때 자연사 연구에 미칠 영향. 맺는 말.

이 책 전체가 하나의 긴 논증이므로, 중심이 되는 사실과 추론을 짧게 요약해 두면 독자에게 편리할 것이다.

자연선택을 통한 변화를 동반한 계승 이론에 맞서 여러 무거운 반론이 제기될 수 있다는 것을 나는 부정하지 않는다. 나는 그 반론들이 지닌 힘을 남김없이 드러내려고 애썼다. 더 복잡한 기관과 본능이, 사람의 이성과 닮기는 했으되 그보다 뛰어난 수단으로 완성된 것이 아니라 저마다 그것을 지닌 개체에게 이로운 헤아릴 수 없이 많은 작은 변이가 쌓여서 완성되었다는 것보다 처음에 더 믿기 어려워 보이는 말은 없다. 그렇지만 이 난점은 우리의 상상에는 도저히 넘을 수 없을 만큼 커 보여도, 다음의 명제들을 인정한다면 실재하는 난점으로 볼 수 없다. 곧 우리가 살펴볼 만한 어떤 기관이나 본능이든 그 완전함에는 여러 등급이 있어서 저마다 제 나름으로 쓸모 있는 등급들이 지금 실제로 있거나 있을 수 있었다는 것, 모든 기관과 본능이 아무리 작은 정도로나마 변이한다는 것, 그리고 끝으로 구조나 본능에서 이로운 쪽으로 벗어난 것을 저마다 보존하는 쪽으로 이끄는 생존경쟁이 있다는 것이다. 내 생각에 이 명제들이 참이라는 데는 다툴 여지가 없다.

많은 구조가 어떤 등급을 밟아 완성되었는지는 짐작조차 몹시 어렵다는 것이 분명하며, 끊기고 쇠해 가는 생물 무리에서는 더욱 그러하다. 그러나 「*Natura non facit saltum*」[1]이라는 격률이 말해 주듯이 우리는 자연에서 기묘한 등급을 하도 많이 보기에, 어떤 기관이나 본능이, 또는 어떤 생물 전체가 여러 등급을 밟아 지금의 상태에 이르렀을 리 없다고 말할 때에는 몹시 조심스러워야 한다. 자연선택 이론에 유달리 어려운 사례가 있다는 것은 인정해야 한다. 그 가운데 가장 묘한 것 하나는 같은 개미 무리 안에 뚜렷이 갈리는 두세 계급의 일꾼, 곧 번식력 없는 암컷이 있다는 사실이다. 그러나 나는 이 난점을 어떻게 이겨 낼 수 있는지 보이려고 애썼다.

종을 처음 교배했을 때 거의 어김없이 나타나는 불임성은 변종을 교배했을 때 거의 어김없이 나타나는 가임성과 매우 두드러진 대조를 이루는데, 이에 관해서는 8장 끝에 실은 사실의 요약을 읽어 주기를 독자에게 청한다. 내가 보기에 그 사실들은 이 불임성이 두 나무를 서로 접붙일 수 없는 것과 마찬가지로 특별히 주어진 성질이 아니라, 서로 교배한 종들의 생식 계통이 체질에서 서로 다른 데 딸려 오는 것임을 결정적으로 보여 준다. 같은 두 종을 서로 바꾸어 교배할 때, 곧 한 종을 먼저 아비로 쓰고 다음에 어미로 쓸 때 그 결과가 크게 달라진다는 데서 우리는 이 결론이 참임을 본다.

변종을 서로 교배했을 때의 가임성과 그 혼종 자손의 가임성을 어김없는 것이라고 볼 수는 없다. 그렇다고 그것들이 대체로 가임인 것이 놀랄 일도 아니다. 변종의 체질도 생식 계통도 깊이 변화했을 법하지 않다는 것을 떠올리면 그렇다. 게다가 실험에 쓰인 변종은 대부분 사육 아래에서 생겨났는데, 사육은 보기에 불임성을 없애는 쪽으로 기우는 듯하니 그것이 불임성을 만들어 내기도 하리라고 기대해서는 안 된다.

잡종의 불임성은 첫 교배의 불임성과는 사뭇 다른 경우다. 잡종의 생식 기관은 기능이 어느 정도 힘을 잃은 상태인 데 반해 첫 교배에서는 양쪽의 기관이 모두 온전한 상태이기 때문이다. 온갖 종류의 생물이 조금 다른 새로운 생활 조건 탓에 체질이 흐트러져 어느 정도 불임이 되는 것을 우리는 늘 보고 있으니, 잡종이 어느 정도 불임인 것에 놀랄 것은 없다. 잡종의 체질은 서로 다른 두 짜임새가 섞여 이루어진 것이므로 흐트러지지 않을 도리가 거의 없기 때문이다. 이 평행 관계는 또 하나의 평행하되 방향은 정반대인 사실 무리가 뒷받침한다. 곧 모든 생물은 생활 조건이 조금 바뀌면 기운과 가임성이 늘고, 조금 변화한 형태나 변종의 자손은 교배를 거치면 기운과 가임성이 는다는 사실이다. 그리하여 한편으로는 생활 조건의 큰 변화와 크게 변화한 형태들 사이의 교배가 가임성을 줄이고, 다른 한편으로는 생활 조건의 작은 변화와 덜 변화한 형태들 사이의 교배가 가임성을 늘린다.

지리적 분포로 눈을 돌리면, 변화를 동반한 계승 이론이 만나는 난점은 충분히 무겁다. 같은 종의 모든 개체, 그리고 같은 속이나 그보다 높은 무리에 드는 모든 종은 공통의 어버이에게서 내려왔어야 하며, 따라서 지금 세계의 아무리 멀고 외딴 곳에서 발견되더라도 그것들은 잇따른 세대를 거치는 동안 어느 한 곳에서 다른 곳으로 건너갔어야 한다. 그런 일이 어떻게 이루어질 수 있었는지 우리는 짐작조차 하지 못할 때가 많다. 그렇지만 어떤 종은 매우 오랜 기간, 햇수로 재면 엄청나게 긴 기간 동안 종 고유의 같은 형태를 지켜 왔다고 믿을 만한 근거가 있으므로, 같은 종이 이따금 널리 퍼져 있다는 것에 너무 무게를 두어서는 안 된다. 아주 긴 시간 동안에는 여러 수단을 통해 널리 이주할 기회가 언제나 넉넉히 있을 것이기 때문이다. 끊어지거나 동강 난 분포 범위는 중간 지역에서 그 종이 절멸한 것으로 설명될 때가 많다. 근래의 시기에 지구에 영향을 미친 갖가지 기후 변화와 지리적 변화가 어디까지

미쳤는지를 우리가 아직 매우 모른다는 것은 부정할 수 없으며, 그러한 변화가 이주를 크게 도왔으리라는 것은 분명하다. 한 예로 나는 빙하기[2]가 세계 곳곳에서 같은 종과 대표종의 분포에 얼마나 강한 영향을 미쳤는지 보이려고 애썼다. 이따금 작용하는 수많은 운반 수단에 대해서도 우리는 아직 깊이 모른다. 매우 멀고 외딴 지역에 사는 같은 속의 서로 다른 종에 관해서는, 변화의 과정이 느릴 수밖에 없었던 만큼 온갖 이주 수단이 아주 긴 기간에 걸쳐 쓰일 수 있었을 터이고, 따라서 같은 속의 종이 널리 퍼져 있다는 난점은 어느 정도 가벼워진다.

자연선택 이론에서는 끝을 헤아릴 수 없이 많은 중간 형태가 있어서 각 무리의 모든 종을 오늘날의 변종만큼이나 고운 등급으로 이어 주고 있었어야 하니, 왜 우리는 그 잇는 형태들을 우리 둘레 어디서나 보지 못하는가 하고 물을 수 있다. 왜 모든 생물이 풀어낼 수 없는 혼돈 속에 뒤섞여 있지 않은가? 지금 있는 형태에 관해서는, 우리에게는 그것들 사이를 곧바로 잇는 고리를 (드문 경우를 빼고는) 찾아낼 권리가 없으며 다만 각 형태와 절멸해 밀려난 어떤 형태 사이의 고리를 찾아낼 권리가 있을 뿐임을 떠올려야 한다. 오랜 기간 이어져 온 넓은 지역, 그리고 한 종이 차지한 구역에서 그와 가까운 종이 차지한 다른 구역으로 옮겨 가는 동안 기후와 그 밖의 생활 조건이 알아차릴 수 없을 만큼 조금씩 달라지는 넓은 지역에서라도, 그 중간 지대에서 중간 변종을 자주 찾으리라고 기대할 정당한 권리는 우리에게 없다. 어느 한 시기에 변화를 겪고 있는 종은 몇 되지 않으며 모든 변화가 느리게 이루어진다고 믿을 근거가 있기 때문이다. 나는 또한 중간 지대에 처음에는 아마 있을 중간 변종이 양쪽의 가까운 형태에게 밀려나기 쉽다는 것도 보였다. 뒤의 것들은 수가 더 많으므로 대체로 수가 더 적은 중간 변종보다 빠른 속도로 변화하고 개량될 터이며, 그리하여 중간 변종은 결국 밀려나고 절멸하게 된다.

세계의 살아 있는 주민과 절멸한 주민 사이를, 그리고 잇따르는 시기마다 절멸한 종과 그보다 더 오래된 종 사이를 잇는 무한한 고리가 절멸해 버렸다는 이 주장에 대해, 그렇다면 왜 모든 지질 누층이 그러한 고리로 가득 차 있지 않은가 하고 물을 수 있다. 왜 화석 유해를 모아 놓은 어떤 수집품도 생명의 형태가 등급을 이루며 변전해 왔다는 뚜렷한 증거를 내놓지 못하는가? 우리는 그런 증거를 만나지 못하며, 이것이 내 이론에 맞서 들이댈 수 있는 수많은 반론 가운데 가장 뚜렷하고 가장 힘센 것이다. 또 왜 가까운 종으로 이루어진 무리 전체가, 물론 그렇게 보일 뿐인 때가 많기는 하지만, 여러 지질 단계에 갑작스레 나타난 듯이 보이는가? 왜 우리는 실루리아계[3] 아래에서 실루리아기 화석 무리의 조상들의 유해가 담긴 두꺼운 지층 더미를 찾지 못하는가? 내 이론대로라면 세계 역사에서 아득히 오래되고 전혀 알려지지 않은 그 시대에 그러한 지층이 어딘가에는 쌓였어야 하는 것이 분명하기 때문이다.

이 물음들과 무거운 반론들에 나는, 지질 기록이 대다수 지질학자가 믿는 것보다 훨씬 더 불완전하다는 가정 위에서만 답할 수 있다. 얼마만큼의 생물 변화든 그것이 일어나기에 충분한 시간이 없었다는 반박은 할 수 없다. 흘러간 시간은 사람의 지성으로는 도저히 가늠할 수 없을 만큼 길었기 때문이다. 우리의 모든 박물관에 든 표본의 수는, 분명히 살았던 헤아릴 수 없이 많은 종의 헤아릴 수 없이 많은 세대에 견주면 그야말로 아무것도 아니다. 어떤 종을 하나 또는 여럿의 종의 어버이로 알아보려면 그것들의 과거 상태 곧 어버이 상태와 현재 상태 사이를 잇는 중간 고리를 여럿 함께 가지고 있어야 하며, 그렇지 못하면 아무리 자세히 들여다보아도 알아볼 수 없을 것이다. 그런데 이 여러 고리를 우리가 찾아내리라고는 지질 기록이 불완전한 탓에 거의 기대할 수 없다. 지금 있는 의심스러운 형태 가운데 아마 변종일 것을 여럿 들

수 있겠으나, 뒷날의 시대에 화석 고리가 하도 많이 발견되어 박물학자들이 흔한 견해에 따라 이 의심스러운 형태들이 변종인지 아닌지를 판가름할 수 있게 되리라고 누가 장담하겠는가? 어떤 두 종 사이의 고리가 대부분 알려지지 않은 채로 있는 한, 고리나 중간 변종이 하나 발견되더라도 그것은 그저 또 하나의 구분되는 종으로 분류될 것이다. 세계에서 지질학적으로 탐사된 곳은 작은 부분에 지나지 않는다. 화석 상태로, 적어도 많은 수로 보존될 수 있는 생물은 몇몇 강에 드는 것뿐이다. 널리 퍼져 사는 종이 가장 많이 변이하고 변종은 처음에 한 지역에만 있을 때가 많은데, 이 두 원인이 모두 중간 고리를 발견할 가망을 낮춘다. 지역 변종은 상당히 변화하고 개량되기까지는 다른 먼 지역으로 퍼져 나가지 않으며, 마침내 퍼져 나가 어느 지질 누층에서 발견되면 그곳에 갑자기 창조된 듯이 보여 그저 새로운 종으로 분류될 것이다. 대부분의 누층은 띄엄띄엄 쌓였고, 그것이 쌓인 기간은 종 고유의 형태가 이어지는 평균 기간보다 짧았으리라고 나는 믿는 쪽으로 기운다. 잇따르는 누층들은 엄청나게 긴 공백의 시간으로 서로 갈라져 있다. 뒷날의 깎임을 견딜 만큼 두껍게 화석을 품은 누층은 바다 밑바닥이 가라앉는 곳에 많은 퇴적물이 쌓일 때에만 쌓일 수 있기 때문이다. 융기하는 시기와 높이가 그대로인 시기가 번갈아 드는 동안 기록은 비어 있을 것이다. 뒤의 시기에는 아마 생명의 형태에 변이가 더 많았을 터이고, 침강하는 시기에는 절멸이 더 많았을 것이다.

가장 낮은 실루리아계 지층 아래에 화석을 품은 누층이 없다는 것에 관해서는, 나는 9장에서 내놓은 가설로 돌아갈 수밖에 없다. 지질 기록이 불완전하다는 데는 누구나 동의하겠으나, 그것이 내가 요구하는 정도까지 불완전하다는 데 동의하려 드는 사람은 드물 것이다. 충분히 긴 시간의 간격을 놓고 보면 지질학은 모든 종이 변했다고 뚜렷이 선언하며, 그것들은 내 이론이 요구하는 방식으로 변했다. 느리게,

그리고 등급을 밟아 변했기 때문이다. 잇따르는 누층에서 나온 화석 유해가 시간상 서로 멀리 떨어진 누층에서 나온 화석보다 언제나 훨씬 가까운 사이라는 데서 우리는 이것을 뚜렷이 본다.

내 이론에 맞서 정당하게 들이댈 수 있는 몇 가지 주된 반론과 난점을 모두 모으면 이러하며, 나는 이제 그것들에 줄 수 있는 답과 설명을 짧게 요약했다. 나는 여러 해 동안 이 난점들을 너무나 무겁게 느껴 왔으므로 그 무게를 의심할 수가 없다. 그러나 특히 눈여겨볼 것은, 더 중요한 반론들이 우리가 모른다고 스스로 인정하는 문제들에 걸려 있다는 점이다. 게다가 우리는 우리가 얼마나 모르는지조차 모른다. 우리는 가장 단순한 기관과 가장 완전한 기관 사이에 있을 수 있는 이행의 등급을 모두 알지 못한다. 오랜 세월이 흐르는 동안 작용한 갖가지 분포 수단을 우리가 다 안다고 내세울 수 없고, 지질 기록이 얼마나 불완전한지를 안다고 내세울 수도 없다. 이 여러 난점이 무겁기는 하지만, 내 판단으로 그것들이 변화를 동반한 계승 이론을 무너뜨리지는 못한다.

이제 논증의 다른 쪽으로 눈을 돌려 보자. 사육 아래에서 우리는 많은 변이를 본다. 이것은 주로 생식 계통이 생활 조건의 변화에 유달리 민감한 데서 오는 듯하다. 그리하여 이 계통은 힘을 아주 잃지 않은 한 어버이 형태와 똑같은 자손을 낳는 데 실패한다. 변이는 복잡한 여러 법칙의 지배를 받는다. 성장의 상관이, 쓰임과 쓰이지 않음이, 그리고 생활의 물리적 조건이 곧바로 미치는 작용이 변이를 다스린다. 우리가 사육하는 생물이 얼마나 많은 변화를 겪었는지를 알아내기는 매우 어렵다. 그러나 그 양이 컸으며 변화가 오랜 기간에 걸쳐 유전될 수 있다는 것은 안전하게 미루어 알 수 있다. 생활 조건이 같은 채로 머무는 한, 이미 여러 세대에 걸쳐 유전된 변화는 거의 무한한 수의 세대에 걸쳐 계속 유전되리라고 믿을 근거가 있다. 다른 한편 변이가 한번 작용하기

시작하면 아주 그치지는 않는다는 증거가 우리에게 있다. 가장 오래전부터 사육해 온 생물에서도 새로운 변종이 여전히 이따금 생겨나기 때문이다.

사람이 실제로 변이를 만들어 내는 것은 아니다. 그는 다만 뜻하지 않게 생물을 새로운 생활 조건에 내놓을 뿐이고, 그러면 자연이 그 짜임새에 작용해 변이를 일으킨다. 그러나 사람은 자연이 그에게 준 변이를 고를 수 있고 실제로 고르며, 그리하여 그것을 자기가 바라는 대로 쌓아 간다. 그는 이렇게 하여 동물과 식물을 자기의 이익이나 즐거움에 맞춘다. 그는 이 일을 체계를 세워 할 수도 있고, 품종을 바꾸겠다는 생각은 조금도 없이 그때그때 자기에게 가장 쓸모 있는 개체를 남겨 두는 식으로 자기도 모르게 할 수도 있다. 그가 잇따르는 세대마다 배우지 못한 눈으로는 도무지 알아볼 수 없을 만큼 작은 개체 차이를 골라내어 품종의 성격에 크게 영향을 미칠 수 있다는 것은 분명하다. 이 선택 과정이야말로 가장 뚜렷이 구분되고 가장 쓸모 있는 사육 품종을 만들어 낸 큰 힘이었다. 사람이 만들어 낸 품종 가운데 많은 것이 자연의 종이 지닌 성격을 상당히 띠고 있다는 것은, 그 가운데 아주 많은 것이 변종인지 본디부터 있던 종인지를 두고 풀리지 않는 의심이 있다는 데서 드러난다.

사육 아래에서 그토록 효과 있게 작용해 온 원리가 자연 아래에서는 작용하지 않았으리라고 볼 뚜렷한 이유는 없다. 끊임없이 되풀이되는 생존경쟁 속에서 유리한 개체와 품종이 보존되는 데서 우리는 가장 힘세고 늘 작용하는 선택의 수단을 본다. 생존경쟁은 모든 생물에게 공통된 높은 기하급수적 증가 비율에서 어쩔 수 없이 따라 나온다. 이 높은 증가율은 계산으로, 유별난 계절이 잇따를 때의 결과로, 그리고 3장에서 설명한 귀화의 결과로 증명된다. 살아남을 수 있는 수보다 많은 개체가 태어난다. 저울 위의 낟알 하나가 어느 개체가 살고 어느 개체가

죽을지를, 어느 변종이나 종이 수를 늘리고 어느 것이 수를 줄이거나 끝내 절멸할지를 결정할 것이다. 같은 종의 개체들은 모든 점에서 서로 가장 가까이 경쟁하게 되므로 경쟁은 대체로 그들 사이에서 가장 모질 것이다. 같은 종의 변종들 사이에서도 거의 그만큼 모질 것이고, 그다음으로 모진 것이 같은 속의 종들 사이의 경쟁일 것이다. 그러나 자연의 계단에서 가장 멀리 떨어진 생물들 사이에서도 경쟁이 매우 모질 때가 많다. 어떤 나이에나 어떤 계절에나 한 생물이 그와 경쟁하는 것들보다 아주 조금이라도 유리하거나, 둘레의 물리적 조건에 아무리 작은 정도로나마 더 잘 들어맞으면 그것이 저울을 기울게 할 것이다.

암수가 갈린 동물에서는 대부분의 경우 암컷을 차지하려는 수컷들 사이에 경쟁이 있을 터이다. 가장 기운찬 개체, 또는 자기의 생활 조건과 가장 잘 싸워 온 개체가 대체로 가장 많은 자손을 남길 것이다. 그러나 성공은 특별한 무기나 방어 수단을 지녔는지에, 또는 수컷의 매력에 달려 있을 때가 많으며, 아주 작은 유리함이 승리를 가져올 것이다.

지질학이 어느 땅에서나 큰 물리적 변화가 있었다고 뚜렷이 선언하고 있으니, 생물이 사육 아래 조건이 바뀔 때 대체로 변이해 온 것과 꼭 같이 자연 아래에서도 변이했으리라고 우리는 기대할 만했다. 그리고 자연 아래에 조금이라도 변이가 있다면, 자연선택이 작용하지 않았다는 것이야말로 설명할 길 없는 사실이 될 것이다. 자연 아래의 변이량이 엄격히 한정된 양이라는 주장이 자주 나왔지만, 그 주장은 도무지 증명될 수 없다. 사람은 겉으로 드러난 형질에만, 그것도 마음 내키는 대로 작용하면서도 짧은 기간 안에 자기가 사육하는 생물에서 한낱 개체 차이를 더해 가는 것만으로 큰 결과를 낼 수 있다. 그리고 자연 아래의 종에 적어도 개체 차이가 있다는 것은 누구나 인정한다. 그러나 그러한 차이 말고도, 모든 박물학자는 분류 저작에 적어 둘 만큼 뚜렷이 구분된다고 그들이 여기는 변종이 있다는 것을 인정해 왔다. 개체

차이와 작은 변종 사이에, 또는 더 뚜렷이 구분되는 변종과 아종과 종 사이에 누구도 분명한 선을 그을 수 없다. 박물학자들이 유럽과 북아메리카의 수많은 대표 형태에 매기는 등급이 얼마나 서로 다른지를 보라.

그렇다면 자연 아래에 변이가 있고 또 늘 작용하고 선택할 채비가 되어 있는 힘센 작인이 있는데, 생물에게 그 지극히 복잡한 삶의 관계 속에서 어떤 식으로든 쓸모 있는 변이가 보존되고 쌓이고 유전되리라는 것을 무엇 때문에 의심하겠는가? 사람이 참을성으로 자기에게 가장 쓸모 있는 변이를 골라낼 수 있다면, 자연은 왜 바뀌어 가는 생활 조건 아래에서 자기가 낳은 살아 있는 것들에게 쓸모 있는 변이를 골라내지 못하겠는가? 오랜 세월 동안 작용하면서 생물 하나하나의 체질과 구조와 습성 전체를 엄격히 살펴 좋은 것은 편들고 나쁜 것은 물리치는 이 힘에 무슨 한계를 지을 수 있겠는가? 각 형태를 삶의 가장 복잡한 관계에 느리고 아름답게 맞추어 가는 이 힘에 나는 아무 한계도 볼 수 없다. 자연선택 이론은 이보다 더 멀리 나아가지 않더라도 그 자체로 그럴듯해 보인다. 나는 이미 그에 맞서는 난점과 반론을 될 수 있는 대로 공정하게 요약했다. 이제 이 이론에 유리한 특별한 사실과 논거로 눈을 돌려 보자.

종이란 두드러지게 구분되는 영속적인 변종일 뿐이며 종마다 처음에는 변종으로 있었다고 보면, 특별한 창조 행위로 생겨났다고 흔히 여겨지는 종과 이차적인 법칙으로 생겨났다고 인정되는 변종 사이에 왜 경계선을 그을 수 없는지를 알 수 있다. 같은 견해에서 우리는 한 속의 많은 종이 생겨나 지금 번성하고 있는 지역마다 그 종들이 왜 많은 변종을 내놓는지도 이해할 수 있다. 종을 만드는 공장이 활발히 돌아간 곳에서는 대체로 그것이 아직도 돌아가고 있으리라고 기대할 만한데, 변종이 발단기의 종이라면 실제로 그러하기 때문이다. 게다가 더 많은 변종 곧 발단기의 종을 내놓는 큰 속의 종들은 어느 정도까지 변종의

성격을 지니고 있다. 그것들은 작은 속의 종들보다 적은 차이로 서로 갈리기 때문이다. 큰 속에서 서로 가까운 종들은 또한 분포 범위가 좁아 보이며 다른 종을 둘러싸고 작은 무리를 이루어 모여 있는데, 이런 점에서 그것들은 변종을 닮았다. 종이 저마다 따로 창조되었다는 견해에서는 이런 것들이 기묘한 관계이지만, 모든 종이 처음에는 변종으로 있었다고 하면 이해할 수 있는 것이 된다.

종은 저마다 기하급수적인 번식 비율 때문에 수가 터무니없이 늘어나려는 경향이 있고, 각 종의 변화한 후손은 습성과 구조가 더 다양해져 자연의 살림에서 서로 크게 다른 여러 자리를 차지할 수 있게 될수록 그만큼 더 수를 늘릴 수 있게 되므로, 자연선택에는 어느 한 종에서 나온 자손 가운데 가장 많이 갈라진 것을 보존하려는 꾸준한 경향이 있을 것이다. 그러므로 변화가 오래 이어지는 동안 같은 종의 변종들을 특징짓는 작은 차이는 같은 속의 종들을 특징짓는 더 큰 차이로 커지는 경향이 있다. 새롭고 개량된 변종은 더 오래되고 덜 개량된 중간 변종을 어김없이 밀어내고 절멸시킬 것이며, 그리하여 종은 상당한 정도로 뚜렷이 구분되는 대상이 된다. 큰 무리에 드는 우세한 종은 새롭고 우세한 형태를 낳는 경향이 있고, 그리하여 큰 무리마다 더욱 커지는 동시에 형질이 더욱 갈라지는 경향이 있다. 그러나 모든 무리가 그렇게 커지는 데 성공할 수는 없으니 세계가 그것들을 다 담지 못할 터이고, 따라서 더 우세한 무리가 덜 우세한 무리를 이긴다. 큰 무리가 계속 커지고 형질이 갈라지는 이 경향은, 절멸이 많이 일어나리라는 거의 피할 수 없는 사정과 더불어 모든 생명 형태가 무리 아래 무리로 배열되어 몇 안 되는 큰 강 안에 모두 들어가는 것을 설명해 준다. 그 배열은 지금 우리 둘레 어디서나 보이며 온 시간에 걸쳐 널리 퍼져 있었다. 모든 생물이 이렇게 무리를 이룬다는 이 웅대한 사실은 내가 보기에 창조 이론으로는 도무지 설명할 수 없다.

자연선택은 오직 작고 잇따르며 유리한 변이를 쌓음으로써만 작용하므로 크거나 갑작스러운 변화를 만들어 낼 수 없으며, 아주 짧고 느린 걸음으로만 작용할 수 있다. 그러므로 우리의 지식에 새로운 것이 더해질 때마다 더욱 엄밀히 옳은 것이 되어 가는 「*Natura non facit saltum*」이라는 격률은 이 이론에서 그대로 이해된다. 자연이 변이에는 아낌이 없으면서 새로운 고안에는 인색한 까닭을 우리는 뚜렷이 알 수 있다. 그러나 종이 저마다 따로 창조되었다면 왜 이것이 자연의 법칙이어야 하는지는 아무도 설명하지 못한다.

내가 보기에는 다른 많은 사실도 이 이론으로 설명된다. 새가 딱따구리의 형태를 하고서 땅 위의 곤충을 잡아먹도록 창조되었다는 것, 헤엄치는 일이 없거나 드문 고지대거위가 물갈퀴 달린 발을 지니도록 창조되었다는 것, 지빠귀가 물속으로 뛰어들어 물속 곤충을 먹도록 창조되었다는 것, 바다제비가 바다오리나 논병아리의 삶에 알맞은 습성과 구조를 지니도록 창조되었다는 것이 얼마나 기묘한가! 끝없이 이어지는 다른 사례에서도 그러하다. 그러나 종마다 끊임없이 수를 늘리려 애쓰고 자연선택은 저마다의 느리게 변이하는 후손을 자연에서 비어 있거나 제대로 채워지지 않은 자리에 맞출 채비를 언제나 갖추고 있다고 보면, 이 사실들은 더 이상 기묘하지 않으며 어쩌면 미리 내다볼 수도 있었을 것이다.

자연선택은 경쟁을 통해 작용하므로 각 나라의 주민을 그 이웃들이 다다른 완전함의 정도에 견주어서만 맞추어 놓는다. 그러니 어느 한 나라의 주민이, 흔한 견해대로라면 그 나라를 위해 특별히 창조되고 맞추어졌을 터인데도 다른 땅에서 온 귀화 생물에게 지고 밀려난다고 해서 놀랄 것은 없다. 또 자연의 온갖 고안이 우리가 판단할 수 있는 한 절대적으로 완전하지는 않다고 해서, 그리고 그 가운데 얼마가 우리가 알맞다고 여기는 바에 어긋난다고 해서 놀랄 것도 없다. 벌의 침이 벌

자신의 죽음을 부르는 것, 수벌이 단 한 번의 행위를 위해 그토록 엄청난 수로 태어났다가 번식력 없는 자매들에게 죽임을 당하는 것, 우리 전나무가 놀랄 만큼 많은 꽃가루를 헛되이 버리는 것, 여왕벌이 번식력 있는 제 딸들을 본능적으로 미워하는 것, *Ichneumonidæ*[4]가 애벌레의 산 몸속에서 먹고 자라는 것, 그 밖에 그런 사례들에 놀랄 것이 없다. 자연선택 이론에서 정작 놀라운 것은 절대적 완전함에 모자라는 사례가 더 많이 관찰되지 않았다는 점이다.

변이를 다스리는 복잡하고 잘 알려지지 않은 법칙은, 우리가 볼 수 있는 한 이른바 종 고유의 형태를 만들어 낸 법칙과 같다. 어느 쪽에서나 물리적 조건이 곧바로 미친 영향은 작았던 듯하다. 그런데도 변종이 어떤 지대에 들어가면 그것들은 이따금 그 지대에 고유한 종의 형질 얼마를 띠게 된다. 변종에서나 종에서나 쓰임과 쓰이지 않음이 어느 정도 결과를 낳은 듯하다. 이를테면 집오리와 거의 같은 상태로 날 수 없는 날개를 지닌 로거헤드오리[5]를 볼 때, 또는 이따금 눈이 먼 채로 굴을 파는 투쿠투쿠[6]를 보고 이어서 늘 눈이 멀어 있고 눈이 살가죽에 덮인 어떤 두더지를 볼 때, 또는 아메리카와 유럽의 어두운 동굴에 사는 눈먼 동물을 볼 때 이 결론을 물리치기는 어렵다. 변종에서나 종에서나 성장의 상관이 가장 중요한 몫을 해 온 듯하니, 한 부분이 변화하면 다른 부분도 어쩔 수 없이 변화한다. 변종에서나 종에서나 오래전에 잃어버린 형질로 되돌아가는 일이 일어난다. 말 속의 여러 종과 그 잡종에서 어깨와 다리에 줄무늬가 이따금 나타나는 것은 창조 이론으로는 얼마나 설명할 길이 없는가! 이 여러 종이, 집비둘기의 여러 품종이 푸르고 줄무늬가 있는 바위비둘기에게서 내려온 것과 꼭 같이 줄무늬 있는 조상에게서 내려왔다고 믿는다면 이 사실이 얼마나 간단히 설명되는가!

종이 저마다 따로 창조되었다는 흔한 견해에서는, 왜 종 고유의 형질 곧 같은 속의 종들을 서로 가르는 형질이, 그것들이 모두 함께 지니는

속의 형질보다 더 변이하기 쉬워야 하는가? 이를테면 한 속에 든 어느 한 종에서, 따로 창조되었다는 다른 종들이 서로 다른 빛깔의 꽃을 지녔을 때가 그 속의 모든 종이 같은 빛깔의 꽃을 지녔을 때보다 왜 꽃 빛깔이 더 변이하기 쉬워야 하는가? 종이 형질이 높은 정도로 영속하게 된 뚜렷이 구분되는 변종일 뿐이라면 우리는 이 사실을 이해할 수 있다. 그것들은 공통의 조상에서 갈라져 나온 뒤로 어떤 형질에서 이미 변이해 왔고 그 형질로 말미암아 종으로서 서로 구분되기에 이르렀으므로, 바로 그 형질이, 엄청나게 오랜 기간 변하지 않은 채 유전되어 온 속의 형질보다 여전히 더 변이하기 쉬울 것이기 때문이다. 어느 한 속의 어느 한 종에서 매우 유별나게 발달한, 따라서 우리가 자연스레 미루어 알 수 있듯이 그 종에게 매우 중요한 부분이 왜 유달리 변이하기 쉬워야 하는지는 창조 이론으로는 설명할 길이 없다. 그러나 내 견해에서는 이 부분이 여러 종이 공통의 조상에서 갈라져 나온 뒤로 유별나게 많은 변이와 변화를 겪었으며, 따라서 이 부분이 대체로 아직도 변이하기 쉬우리라고 기대할 만하다. 그러나 박쥐의 날개처럼 가장 유별나게 발달한 부분이라도, 그것이 여러 하위 형태에 두루 있는 것이라면, 곧 매우 오랜 기간 유전되어 온 것이라면 다른 어떤 구조보다 더 변이하기 쉽지는 않을 것이다. 이 경우에는 오래 이어진 자연선택이 그것을 한결같게 만들어 놓았을 것이기 때문이다.

본능으로 눈을 돌리면, 그 가운데 얼마가 놀랍기는 하지만 그것들은 잇따르는 작고 이로운 변화의 자연선택이라는 이론에서 몸의 구조보다 더 큰 난점을 내놓지 않는다. 그리하여 우리는 자연이 같은 강에 드는 서로 다른 동물에게 저마다의 본능을 줄 때 왜 등급을 밟아 나아가는지를 이해할 수 있다. 나는 등급의 원리가 꿀벌의 놀라운 건축 능력에 얼마나 많은 빛을 던지는지 보이려고 애썼다. 습성이 본능을 바꾸는 데 이따금 작용한다는 것은 분명하다. 그러나 그것이 없어서는

안 될 것이 아님은, 오래 이어진 습성의 결과를 물려받을 자손을 남기지 않는 중성 곤충의 경우에서 보는 그대로다. 같은 속의 모든 종이 공통의 어버이에게서 내려왔고 많은 것을 함께 물려받았다는 견해에서 우리는, 가까운 종들이 상당히 다른 생활 조건 아래 놓였는데도 어떻게 거의 같은 본능을 따르는지를, 이를테면 남아메리카의 지빠귀가 왜 우리 영국 종처럼 진흙으로 둥지를 바르는지를 이해할 수 있다. 본능이 자연선택을 거쳐 느리게 얻어졌다는 견해에서는, 어떤 본능이 보기에 완전하지 않고 실수를 저지르기 쉽다는 것도, 많은 본능이 다른 동물에게 괴로움을 준다는 것도 놀랄 일이 아니다.

종이 뚜렷이 구분되는 영속적인 변종일 뿐이라면, 왜 그 교배된 자손이 어버이를 닮는 정도와 방식에서, 잇따른 교배를 거쳐 서로에게 흡수되는 데서, 그 밖의 그러한 점에서, 변종이라고 인정된 것들의 교배된 자손과 똑같이 복잡한 법칙을 따르는지를 우리는 곧바로 알 수 있다. 다른 한편 종이 따로 창조되었고 변종이 이차적인 법칙으로 생겨났다면 이것들은 기묘한 사실이 될 것이다.

지질 기록이 지극히 불완전하다는 것을 인정한다면, 그 기록이 내놓는 사실들은 변화를 동반한 계승 이론을 뒷받침한다. 새로운 종은 느리게, 그리고 잇따르는 간격을 두고 무대에 올라왔으며, 같은 시간이 흐른 뒤의 변화량은 무리마다 크게 다르다. 생물 세계의 역사에서 그토록 두드러진 몫을 해 온 종과 종의 무리 전체의 절멸은 자연선택의 원리에서 거의 어쩔 수 없이 따라 나온다. 오래된 형태는 새롭고 개량된 형태에게 밀려날 것이기 때문이다. 보통의 생식의 사슬이 한번 끊어지고 나면 하나의 종도 종의 무리도 다시 나타나지 않는다. 우세한 형태가 차츰 퍼져 나가고 그 후손이 느리게 변화하는 까닭에, 생명의 형태는 긴 시간이 흐른 뒤에 보면 온 세계에서 동시에 변한 듯이 보인다. 각 누층의 화석 유해가 그 위아래 누층의 화석 사이에서 어느 정도 중간 성격을

띤다는 사실은 그것들이 계승의 사슬에서 중간에 놓여 있다는 것으로 간단히 설명된다. 절멸한 모든 생물이 오늘날의 생물과 같은 체계에 들어 같은 무리에 들거나 중간 무리에 든다는 웅대한 사실은, 살아 있는 것과 절멸한 것이 공통의 어버이에게서 나왔다는 데서 따라 나온다. 오래된 조상에게서 내려온 무리들은 대체로 형질이 갈라져 왔으므로, 그 조상은 그 이른 후손과 더불어 뒤의 후손에 견주면 중간 성격을 띨 때가 많을 것이다. 그리하여 우리는 화석이 오래된 것일수록 왜 지금 있는 무리와 그에 가까운 무리 사이에서 어느 정도 중간에 서는 일이 잦은지를 알 수 있다. 오늘날의 형태는 대체로 어떤 막연한 뜻에서 오래되어 절멸한 형태보다 더 높다고 여겨진다. 뒤의 더 개량된 형태가 생존경쟁에서 더 오래되고 덜 개량된 생물을 이겨 냈다는 점에서 그것들은 그만큼 더 높다. 끝으로 같은 대륙에서 가까운 형태가 오래 이어진다는 법칙, 곧 오스트레일리아의 유대류, 아메리카의 *Edentata*[7] 같은 사례는 이해할 수 있는 것이 된다. 한정된 땅 안에서는 오늘날의 것과 절멸한 것이 계승을 통해 자연히 가까운 사이일 터이기 때문이다.

지리적 분포로 눈을 돌려, 지난날의 기후 변화와 지리적 변화 때문에, 그리고 이따금 작용하는 수많은 알려지지 않은 흩어짐의 수단 때문에 오랜 세월에 걸쳐 세계의 한 곳에서 다른 곳으로 많은 이주가 있었다는 것을 인정한다면, 우리는 변화를 동반한 계승 이론으로 분포의 큰 중심 사실 대부분을 이해할 수 있다. 생물이 공간을 가로질러 분포하는 모습과 시간을 가로질러 지질학적으로 잇따르는 모습 사이에 왜 그토록 두드러진 평행 관계가 있어야 하는지를 우리는 알 수 있다. 어느 쪽에서나 생물은 보통의 생식이라는 끈으로 이어져 있었고 변화의 수단도 같았기 때문이다. 나그네라면 누구나 놀랐을 저 놀라운 사실, 곧 같은 대륙에서 가장 다양한 조건 아래, 더위와 추위 아래, 산과 저지대에서, 사막과 늪에서 큰 강마다 그 주민 대부분이 뚜렷이 가까운

사이라는 사실의 온전한 뜻을 우리는 본다. 그것들은 대체로 같은 조상과 같은 초기 이주자의 후손일 터이기 때문이다. 지난날의 이주라는 이 같은 원리에, 대부분의 경우 변화가 더해진 것으로, 그리고 빙하기의 도움을 받아, 우리는 가장 멀리 떨어진 산에서 가장 다른 기후 아래 몇몇 식물이 같고 다른 많은 식물이 가까운 사이인 것을, 또한 북쪽과 남쪽의 온대에 사는 바다 주민 얼마가 열대의 바다 전체로 갈라져 있으면서도 가까운 사이인 것을 이해할 수 있다. 두 지역이 삶의 물리적 조건은 같이 내놓더라도, 그 두 곳이 오랜 기간 서로 완전히 갈라져 있었다면 그 주민이 크게 다르다고 해서 놀랄 것이 없다. 생물과 생물의 관계가 모든 관계 가운데 가장 중요하고, 또 두 지역은 어떤 제삼의 원천에서 또는 서로에게서 여러 시기에 저마다 다른 비율로 이주자를 받아들였을 터이므로, 두 지역에서 변화가 밟아 간 길은 어쩔 수 없이 서로 달랐을 것이기 때문이다.

이주와 그 뒤의 변화라는 이 견해에서, 우리는 왜 대양의 섬에 사는 종은 적은데 그 가운데 많은 것이 그 섬에만 있는 고유한 것이어야 하는지를 알 수 있다. 개구리나 땅에 사는 포유류처럼 넓은 바다를 건널 수 없는 동물이 왜 대양의 섬에 살지 않는지, 그리고 다른 한편 바다를 가로지를 수 있는 박쥐의 새롭고 고유한 종이 왜 어느 대륙에서든 멀리 떨어진 섬에서 그토록 자주 발견되는지를 우리는 뚜렷이 알 수 있다. 대양의 섬에 고유한 박쥐 종이 있으면서 다른 모든 포유류는 없다는 따위의 사실은 따로따로의 창조 행위라는 이론으로는 도무지 설명할 수 없다.

어떤 두 지역에 서로 가깝거나 서로를 대표하는 종이 있다는 것은, 변화를 동반한 계승 이론에서는 같은 어버이가 지난날 두 지역에 모두 살았다는 것을 뜻한다. 그리고 우리는 서로 가까운 종이 두 지역에 많이 사는 곳이면 어디서나 그 두 곳에 함께 있는 같은 종이 얼마쯤 아직 남아

있다는 것을 거의 어김없이 발견한다. 서로 가깝되 구분되는 종이 많이 나타나는 곳이면 어디서나 같은 종의 의심스러운 형태와 변종도 많이 나타난다. 어느 지역의 주민이든 이주자가 건너왔을 만한 가장 가까운 원천의 주민과 가까운 사이라는 것은 매우 널리 들어맞는 규칙이다. 갈라파고스제도와 후안페르난데스제도[8], 그리고 그 밖의 아메리카 섬들에 사는 거의 모든 식물과 동물이 이웃한 아메리카 본토의 식물과 동물에 가장 두드러지게 가까운 사이라는 데서, 그리고 케이프베르데제도와 그 밖의 아프리카 섬들의 것이 아프리카 본토의 것에 가까운 사이라는 데서 우리는 이것을 본다. 이 사실들이 창조 이론으로는 아무 설명도 얻지 못한다는 것은 인정해야 한다.

우리가 보아 온 대로 과거와 현재의 모든 생물이 무리 아래 무리를 이루고 절멸한 무리가 오늘날의 무리 사이에 끼어들 때가 많은 하나의 웅대한 자연 체계를 이룬다는 사실은, 절멸과 형질 분기라는 사정을 거느린 자연선택 이론에서 이해할 수 있는 것이 된다. 같은 원리로 우리는 각 강 안의 종과 속이 서로 맺는 유연관계가 왜 그토록 복잡하고 에두른 것인지를 알 수 있다. 우리는 왜 어떤 형질이 분류에 다른 형질보다 훨씬 쓸모 있는지를, 왜 적응 형질이 그 생물에게는 더없이 중요한데도 분류에서는 거의 아무 중요성도 없는지를, 왜 흔적 부분에서 나온 형질이 그 생물에게 아무 쓸모가 없는데도 분류에서는 높은 값어치를 지닐 때가 많은지를, 그리고 왜 발생학적 형질이 모든 형질 가운데 가장 값진지를 안다. 모든 생물의 참된 유연관계는 유전 곧 계승을 함께함에서 온다. 자연 체계는 계보에 따른 배열이며, 거기서 우리는 아무리 생명에 대한 중요성이 작더라도 가장 영속하는 형질을 통해 계승의 선을 찾아내야 한다.

사람의 손, 박쥐의 날개, 쇠돌고래의 지느러미, 말의 다리에서 뼈대의 얼개가 같다는 것, 기린의 목과 코끼리의 목을 이루는 척추뼈의 수가

같다는 것, 그리고 그와 같은 헤아릴 수 없이 많은 사실은 느리고 작은 변화가 잇따랐다는 계승 이론에서 대번에 저절로 설명된다. 쓰임새가 그토록 다른데도 박쥐의 날개와 다리에서, 게의 턱과 다리에서, 꽃의 꽃잎과 수술과 암술에서 본새가 비슷하다는 것도, 각 강의 이른 조상에서는 같았던 부분이나 기관이 차츰 변화해 왔다는 견해에서 이해할 수 있는 것이 된다. 잇따르는 변이가 늘 이른 나이에 일어나지는 않으며 그에 맞갖은 이르지 않은 시기에 유전된다는 원리에서, 우리는 왜 포유류와 새와 파충류와 물고기의 배아가 그토록 서로 비슷하고 다 자란 형태와는 그토록 다른지를 뚜렷이 알 수 있다. 공기로 숨 쉬는 포유류나 새의 배아가, 잘 발달한 아가미의 도움으로 물에 녹은 공기를 마셔야 하는 물고기의 배아처럼 아가미 틈과 고리 모양으로 도는 동맥을 지닌 것에 우리는 더 이상 놀라지 않아도 된다.

쓰이지 않음은 때로 자연선택의 도움을 받아, 어떤 기관이 습성이 바뀌거나 생활 조건이 바뀌어 쓸모없어졌을 때 그것을 줄이는 쪽으로 기우는 일이 많다. 이 견해에서 우리는 흔적 기관이 무엇을 뜻하는지를 뚜렷이 이해할 수 있다. 그러나 쓰이지 않음과 선택은 대체로 생물이 다 자라 생존경쟁에서 제 몫을 다해야 할 때에 그 생물에게 작용할 터이므로 삶의 이른 시기에 어떤 기관에 작용할 힘은 거의 없을 것이고, 따라서 그 기관은 이 이른 나이에는 그리 줄어들거나 흔적이 되지 않을 것이다. 이를테면 송아지는 이가 잘 발달했던 이른 조상에게서 윗턱의 잇몸을 결코 뚫고 나오지 않는 이를 물려받았다. 다 자란 짐승에서는 이 이가 잇따르는 세대를 거치는 동안 쓰이지 않음 때문에, 또는 혀와 입천장이 자연선택을 거쳐 이의 도움 없이도 뜯어 먹기에 알맞게 된 덕분에 줄어들었다고 우리는 믿어도 좋을 것이다. 그러나 송아지에서는 그 이가 선택에도 쓰이지 않음에도 건드려지지 않은 채로 남았고, 맞갖은 나이에 유전된다는 원리에 따라 아득한 시기로부터 오늘까지

유전되어 온 것이다. 생물 하나하나와 기관 하나하나가 특별히 창조되었다는 견해에서는, 배아 송아지의 이나 어떤 딱정벌레의 맞붙은 딱지날개 밑에 든 쪼그라든 날개 같은 부분이 그토록 자주 쓸모없다는 뚜렷한 낙인을 지니고 있다는 것이 얼마나 설명할 길이 없는가! 자연은 흔적 기관과 상동 구조를 통해 자기의 변화 설계를 드러내 보이려고 애써 왔다고 말할 수 있는데, 우리는 그것을 한사코 이해하지 않으려는 듯하다.

나는 이제 종이 변해 왔으며 잇따르는 작고 유리한 변이가 보존되고 쌓임으로써 지금도 느리게 변하고 있다는 것을 내게 철저히 확신시킨 주된 사실과 고려를 요약했다. 그렇다면 왜 지금 살아 있는 가장 뛰어난 박물학자와 지질학자가 모두 종이 변한다는 이 견해를 물리쳐 왔는가 하고 물을 수 있다. 자연 상태의 생물이 아무 변이도 겪지 않는다고는 주장할 수 없다. 오랜 세월에 걸친 변이량이 한정된 양이라는 것은 증명할 수 없다. 종과 뚜렷이 구분되는 변종 사이에 분명한 구별은 그어진 적이 없고 그어질 수도 없다. 종을 서로 교배하면 어김없이 불임이고 변종은 어김없이 가임이라고, 또는 불임성이 특별히 주어진 성질이며 창조의 표라고 주장할 수도 없다. 세계의 역사가 짧다고 여기는 동안에는 종이 불변하는 산물이라는 믿음을 피하기가 거의 어려웠다. 그리고 이제 시간의 흐름에 대해 얼마간 생각을 얻고 나서는, 우리는 종이 변전을 겪었다면 지질 기록이 그 변전의 뚜렷한 증거를 우리에게 내주었을 만큼 완전하다고 증명도 없이 너무 쉽게 가정해 버린다.

그러나 한 종이 다른 구분되는 종을 낳았다는 것을 인정하기를 우리가 본디 꺼리는 주된 까닭은, 중간 단계를 우리 눈으로 보지 못하는 큰 변화라면 무엇이든 인정하기를 우리가 늘 더디어 한다는 데 있다. 이 어려움은 라이엘[9]이 내륙에 길게 뻗은 벼랑이 생겨난 것도 큰 골짜기가

파인 것도 해안 물결의 느린 작용 때문이라고 처음 주장했을 때 그토록 많은 지질학자가 느낀 어려움과 같다. 마음은 1억 년이라는 말의 온전한 뜻을 도무지 붙잡지 못하며, 거의 무한한 수의 세대에 걸쳐 쌓인 수많은 작은 변이를 더해 그 온전한 결과를 알아볼 수도 없다.

이 책에 초록의 형태로 담은 견해가 참임을 나는 온전히 확신하지만, 오랜 세월에 걸쳐 나와는 정반대인 관점에서 바라본 수많은 사실이 머릿속에 쌓여 있는 노련한 박물학자를 설득하리라고는 결코 기대하지 않는다. 「창조의 설계」나 「설계의 통일」 따위의 말 아래 우리의 무지를 감추고, 사실을 다시 말해 놓았을 뿐인데도 설명을 했다고 여기기란 너무나 쉬운 일이다. 타고난 성향 때문에 일정한 수의 사실을 설명해 내는 것보다 설명되지 않은 난점에 더 무게를 두는 사람이라면 누구든 내 이론을 물리칠 것이 분명하다. 마음이 매우 유연하고 종이 불변한다는 데 이미 의심을 품기 시작한 몇몇 박물학자는 이 책에서 영향을 받을지도 모른다. 그러나 나는 미래를, 이 문제의 양쪽을 치우침 없이 바라볼 수 있을 젊고 떠오르는 박물학자들을 믿음을 가지고 바라본다. 종이 변한다고 믿게 된 사람은 누구든 자기의 확신을 양심껏 밝힘으로써 좋은 일을 하게 될 것이다. 이 주제를 뒤덮고 있는 편견의 짐은 오직 그렇게 해야만 걷어 낼 수 있기 때문이다.

이름 높은 박물학자 몇 사람이 요즈음, 속마다 종이라고 여겨져 온 수많은 것이 참된 종이 아니지만 다른 종은 참된 종이다, 곧 따로 창조되었다는 믿음을 펴냈다. 내가 보기에 이것은 기묘한 결론이다. 그들은 얼마 전까지만 해도 자기들 스스로 특별한 창조물이라고 여겼고 대다수 박물학자가 아직도 그렇게 바라보며 따라서 참된 종의 겉으로 드러난 특징을 모두 갖춘 수많은 형태가 변이로 생겨났다는 것을 인정한다. 그러면서도 아주 조금 다를 뿐인 다른 형태에는 같은 견해를 넓히기를 마다한다. 그런데도 그들은 어느 것이 창조된 생명 형태이고

어느 것이 이차적인 법칙으로 생겨난 것인지를 가려낼 수 있다고도, 짐작이라도 할 수 있다고도 내세우지 않는다. 그들은 한쪽 경우에는 변이를 참된 원인(vera causa)[10]으로 인정하면서 다른 쪽 경우에는 두 경우의 구별을 대지도 않은 채 제멋대로 그것을 물리친다. 언젠가는 이것이 선입견의 눈멂을 보여 주는 진기한 본보기로 들리는 날이 올 것이다. 이 저자들은 기적 같은 창조 행위에도 보통의 출생에 놀라는 것 이상으로 놀라지 않는 듯하다. 그러나 그들은 지구의 역사에서 헤아릴 수 없이 많은 시기에 어떤 원소의 원자들이 갑자기 번쩍 살아 있는 조직으로 바뀌라는 명령을 받았다고 정말로 믿는가? 그들은 창조 행위가 있었다고 상정되는 때마다 개체 하나가 생겨났다고 믿는가, 아니면 여럿이 생겨났다고 믿는가? 무한히 많은 온갖 종류의 동물과 식물이 알이나 씨앗으로 창조되었는가, 아니면 다 자란 것으로 창조되었는가? 그리고 포유류의 경우에 그것들은 어미의 자궁에서 양분을 받은 거짓 표를 지닌 채 창조되었는가? 박물학자들은 종이 변한다고 믿는 이들에게 어떤 난점에 대해서든 온전한 설명을 내놓으라고 아주 마땅하게 요구하면서도, 정작 자기 쪽에서는 종이 처음 나타난 일이라는 주제 전체를 그들이 경건한 침묵이라고 여기는 것으로 덮어 두고 만다.

내가 종의 변화라는 주장을 어디까지 넓히는지 물을 수 있다. 이 물음에 답하기는 어렵다. 우리가 살펴보는 형태가 서로 멀수록 논거의 힘이 그만큼 떨어지기 때문이다. 그러나 가장 무게 있는 논거 얼마는 매우 멀리까지 미친다. 강 전체의 모든 구성원은 유연관계의 사슬로 서로 이어질 수 있고, 모두가 무리 아래 무리라는 같은 원리로 분류될 수 있다. 화석 유해는 때로 지금 있는 목들 사이의 매우 넓은 틈을 메우는 쪽으로 기운다. 흔적 상태의 기관은 이른 조상이 그 기관을 온전히 발달한 상태로 지니고 있었음을 뚜렷이 보여 주며, 어떤 경우에는 이것이 그 후손에게 엄청나게 많은 변화가 있었음을 반드시 뜻하게

된다. 강 전체에 걸쳐 갖가지 구조가 같은 본새로 이루어져 있고, 배아 시기에는 종들이 서로 매우 닮아 있다. 그러므로 변화를 동반한 계승 이론이 같은 강의 모든 구성원을 아우른다는 것을 나는 의심할 수 없다. 나는 동물이 많아야 네다섯 조상에게서, 식물은 그와 같거나 그보다 적은 수의 조상에게서 내려왔다고 믿는다.

유추를 따르면 나는 한 걸음 더 나아가, 모든 동물과 식물이 어떤 하나의 원형에서 내려왔다고 믿게 될 것이다. 그러나 유추는 속이는 길잡이일 수 있다. 그렇더라도 살아 있는 모든 것은 화학적 조성에서, 배아 소포[11]에서, 세포 구조에서, 성장과 번식의 법칙에서 많은 것을 함께 지닌다. 같은 독이 식물과 동물에 비슷하게 작용할 때가 많다는 하찮은 사정에서도, 또 혹벌,[12]이 내놓는 독이 들장미나 참나무에 기괴한 혹을 자라게 한다는 데서도 우리는 이것을 본다. 그러므로 나는 유추에서, 이 땅에 살았던 모든 생물이 아마도 생명이 처음 불어넣어진 어떤 하나의 원시 형태에서 내려왔으리라고 미루어 생각하게 될 것이다.

이 책에 담긴 종의 기원에 대한 견해가, 또는 그와 비슷한 견해가 널리 인정될 때 자연사에 상당한 혁명이 일어나리라는 것을 우리는 어렴풋이 내다볼 수 있다. 분류학자들은 지금처럼 자기 일을 이어 갈 수 있을 테지만, 이 형태가 저 형태가 본질에서 종인가 하는 어른거리는 의심에 끊임없이 시달리지는 않을 것이다. 이것이 결코 작지 않은 안도가 되리라는 것을 나는 경험에서 말하며 틀림없다고 느낀다. 영국의 산딸기[13] 50종쯤이 참된 종인지 아닌지를 두고 벌이는 끝없는 다툼도 그칠 것이다. 분류학자는 다만 어떤 형태가 정의할 수 있을 만큼 다른 형태와 견주어 한결같고 뚜렷이 구분되는지를, 그리고 정의할 수 있다면 그 차이가 종 고유의 이름을 붙일 만큼 중요한지를 결정하기만 하면 될 것이다(물론 이것이 쉬우리라는 말은 아니다). 뒤의 문제는 지금보다 훨씬 더 본질적인 고려 사항이 될 것이다. 지금은 어떤 두 형태 사이의

차이가 아무리 작더라도 중간 등급으로 이어져 있지 않으면 대다수 박물학자가 그것으로 두 형태를 모두 종의 자리로 올리기에 넉넉하다고 보기 때문이다. 앞으로 우리는 종과 뚜렷이 구분되는 변종 사이의 유일한 구별이, 뒤의 것은 오늘날 중간 등급으로 이어져 있음이 알려져 있거나 그렇게 믿어지는 데 반해 종은 지난날에 그렇게 이어져 있었다는 것뿐임을 인정할 수밖에 없게 될 것이다. 그러므로 어떤 두 형태 사이에 중간 등급이 지금 있는지를 고려하는 일을 아주 물리치지는 않으면서도, 우리는 그 둘 사이의 실제 차이의 양을 더 조심스럽게 달아 보고 더 높이 값매기게 될 것이다. 프림로즈와 카우슬립[14]처럼 지금은 한낱 변종이라고 널리 인정되는 형태가 앞으로 종 고유의 이름을 받을 만하다고 여겨지는 일도 얼마든지 있을 수 있으며, 그렇게 되면 학문의 말과 일상의 말이 서로 들어맞게 될 것이다. 요컨대 우리는 속이 편의를 위해 만든 인위적인 묶음일 뿐이라고 인정하는 박물학자들이 속을 다루듯이 종을 다루어야 할 것이다. 이것이 마음 밝아지는 전망은 아닐지 모른다. 그러나 적어도 우리는 「종」이라는 말의, 발견된 적도 없고 발견될 수도 없는 본질을 찾는 헛된 일에서 풀려날 것이다.

자연사의 다른 더 일반적인 분야들은 흥미가 크게 높아질 것이다. 박물학자들이 쓰는 유연관계, 친연, 유형의 공통, 어버이임, 형태학, 적응 형질, 흔적 기관과 퇴화 기관 따위의 말은 비유이기를 그치고 뚜렷한 뜻을 지니게 될 것이다. 미개인[15]이 배를 바라보듯이, 곧 자기의 이해를 아주 넘어선 무엇인가를 바라보듯이 생물을 바라보는 일을 우리가 그만둘 때, 자연이 낳은 모든 것을 저마다 역사를 지닌 것으로 여길 때, 복잡한 구조와 본능을 저마다 그것을 지닌 자에게 쓸모 있는 수많은 고안이 더해진 것으로 바라보기를, 마치 어떤 위대한 기계 발명품을 수많은 일꾼의 노동과 경험과 이성과 심지어 그들의 실수까지 더해진 것으로 바라보는 것과 거의 같은 방식으로 바라볼 때, 그렇게

생물 하나하나를 바라볼 때 자연사 연구가 얼마나 더 흥미로워질 것인지를 나는 경험에서 말한다!

변이의 원인과 법칙에 대하여, 성장의 상관에 대하여, 쓰임과 쓰이지 않음의 결과에 대하여, 바깥 조건이 곧바로 미치는 작용에 대하여, 그 밖의 여러 가지에 대하여 웅대하고 거의 발길이 닿지 않은 탐구의 들판이 열릴 것이다. 사육 생물에 대한 연구는 값어치가 엄청나게 높아질 것이다. 사람이 길러 낸 새로운 변종 하나가, 이미 기록된 무한히 많은 종에 종 하나를 더하는 것보다 훨씬 중요하고 흥미로운 연구 대상이 될 것이다. 우리의 분류는 그렇게 만들 수 있는 한에서 계보가 될 것이며, 그때에야 비로소 창조의 설계라 부를 만한 것을 참으로 내놓게 될 것이다. 분명한 목표를 눈앞에 두게 되면 분류의 규칙도 더 단순해질 것이 틀림없다. 우리에게는 족보도 문장도 없으므로, 오래 유전되어 온 온갖 종류의 형질을 통해 우리의 자연 계보에서 갈라져 나온 수많은 계승의 선을 찾아내고 좇아가야 한다. 흔적 기관은 오래전에 잃어버린 구조의 성질에 대해 틀림없이 말해 줄 것이다. 변칙적이라 불리고 장난스럽게 살아 있는 화석이라 불러도 좋을 종과 종의 무리는 오래된 생명 형태의 모습을 그리는 데 우리를 도울 것이다. 발생학은 각 큰 강의 원형이 지녔던, 어느 정도 흐려진 구조를 우리에게 드러내 보일 것이다.

같은 종의 모든 개체가, 그리고 대부분의 속에서 서로 가까운 모든 종이 그리 아득하지 않은 시기 안에 하나의 어버이에게서 내려왔고 어느 한 탄생지에서 옮겨 왔다고 우리가 확신할 수 있게 될 때, 그리고 이주의 여러 수단을 더 잘 알게 될 때, 지난날의 기후 변화와 땅 높이의 변화에 지질학이 지금 던지고 있고 앞으로도 던질 빛의 도움으로 우리는 온 세계 주민들이 지난날 어떻게 옮겨 다녔는지를 훌륭하게 좇아갈 수 있게 될 것이 틀림없다. 지금도 한 대륙의 양쪽에 사는 바다 주민의 차이를,

그리고 그 대륙의 갖가지 주민이 지녔을 법한 이주 수단에 비추어 그 주민들의 성질을 견주어 보면 옛 지리에 얼마간 빛을 던질 수 있다.

고귀한 학문인 지질학은 기록이 지극히 불완전한 탓에 영예를 잃는다. 유해를 품은 지각은 잘 채워진 박물관이 아니라 어쩌다가 드문 간격을 두고 모은 빈약한 수집품으로 보아야 한다. 화석을 품은 큰 누층이 쌓인 것은 유별난 사정이 겹친 덕분이었으며, 잇따르는 단계 사이의 빈 간격은 아득히 긴 기간이었음이 인정될 것이다. 그러나 우리는 앞뒤의 생물 형태를 견주어 이 간격의 길이를 얼마간 안전하게 가늠할 수 있게 될 것이다. 같은 종을 몇 안 되게 품은 두 누층을 생명 형태가 잇따르는 전반적인 모습만으로 엄격히 같은 시대의 것이라고 맞세우려 할 때에는 조심해야 한다. 종은 기적 같은 창조 행위나 큰 격변이 아니라 느리게 작용하며 지금도 있는 원인으로 생겨나고 절멸하며, 또 생물 변화의 모든 원인 가운데 가장 중요한 것은 바뀐, 어쩌면 갑자기 바뀐 물리적 조건과는 거의 무관한 것, 곧 생물과 생물이 서로 맺는 관계이고 한 생물의 개량은 다른 생물의 개량이나 절멸을 불러오므로, 잇따르는 누층의 화석에서 나타나는 생물 변화의 양은 아마도 실제로 흐른 시간의 꽤 괜찮은 자가 될 것이다. 그렇지만 여러 종이 한 덩어리로 뭉쳐 오랜 기간 변하지 않은 채로 있을 수도 있고, 바로 그 기간 안에 그 가운데 몇몇 종이 새로운 나라로 옮겨 가 낯선 이웃과 경쟁하게 되어 변화할 수도 있으니, 우리는 생물 변화가 시간의 자로서 지니는 정확함을 지나치게 높이 보아서는 안 된다. 지구 역사의 이른 시기에는 생명 형태가 아마 더 적고 더 단순했을 터이므로 변화의 속도도 아마 더 느렸을 것이고, 생명이 처음 동틀 무렵 가장 단순한 구조의 형태가 아주 적게 있었을 때에는 변화의 속도가 극도로 느렸을지도 모른다. 지금 알려진 대로의 세계 역사 전체는 우리로서는 도저히 헤아릴 수 없을 만큼 길기는 하지만, 헤아릴 수 없이 많은 절멸한 후손과 살아 있는

후손의 조상인 첫 생물이 창조된 뒤로 흘러간 세월에 견주면 한낱 시간의 조각으로 인정될 것이다.

먼 미래에 나는 훨씬 더 중요한 연구가 펼쳐질 들판을 본다. 심리학은 새로운 토대 위에, 곧 정신의 힘과 능력이 저마다 등급을 밟아 얻어질 수밖에 없다는 토대 위에 서게 될 것이다. 사람의 기원과 그 역사에 빛이 던져질 것이다.

가장 이름 높은 저자들도 종이 저마다 따로 창조되었다는 견해에 온전히 만족하는 듯하다. 내 마음에는, 창조주가 물질에 새겨 넣은 법칙에 대해 우리가 아는 바와 더 잘 들어맞는 것은 과거와 현재의 세계 주민이 생겨나고 절멸한 일이 개체의 출생과 죽음을 정하는 것과 같은 이차적인 원인에 말미암았다는 쪽이다. 내가 모든 생물을 특별한 창조물이 아니라 실루리아계의 첫 층이 쌓이기 훨씬 전에 살았던 몇 안 되는 생물의 직계 후손으로 바라볼 때, 그것들은 내게 고귀해지는 듯이 보인다. 과거로 미루어 보면 지금 살아 있는 어느 종도 제 모습을 바꾸지 않은 채 먼 미래에 물려주지는 않으리라고 우리는 안전하게 미루어 알 수 있다. 그리고 지금 살아 있는 종 가운데 아주 먼 미래에 어떤 종류의 자손이든 물려줄 것은 매우 적을 것이다. 모든 생물이 무리 지어 있는 모습을 보면 속마다 종의 대다수가, 그리고 많은 속에서는 모든 종이 후손을 남기지 못하고 아주 절멸해 버렸음이 드러나기 때문이다. 우리는 흔하고 널리 퍼져 있으며 더 크고 우세한 무리에 드는 종이 끝내 이기고 새롭고 우세한 종을 낳으리라고 미래를 예언하듯 내다볼 수 있다. 살아 있는 모든 생명 형태가 실루리아기 훨씬 전에 살았던 것들의 직계 후손이므로, 우리는 생식을 통한 보통의 이어짐이 단 한 번도 끊긴 적이 없으며 어떤 큰 재앙도 온 세계를 황폐하게 만든 적이 없음을 확신해도 좋다. 그러므로 우리는 그와 똑같이 헤아릴 수 없이 긴 안전한 미래를 얼마간 믿음을 가지고 바라볼 수 있다. 그리고 자연선택은 오직 생물

하나하나의 이로움에 의해서, 또 그 이로움을 위해서만 일하므로 몸과 마음의 모든 자질은 완전함을 향해 나아가는 쪽으로 기울 것이다.

온갖 종류의 수많은 식물이 뒤덮고, 덤불에서는 새가 노래하고, 갖가지 곤충이 이리저리 날아다니고, 축축한 흙 속으로는 벌레가 기어 다니는 뒤얽힌 강둑을 바라보는 일은, 그리고 이렇게 정교하게 지어진 형태들이, 저마다 그토록 다르고 그토록 복잡하게 서로에게 기대어 있으면서도, 모두 우리 둘레에서 작용하는 법칙으로 생겨났음을 곰곰이 생각해 보는 일은 흥미롭다. 이 법칙들을 가장 넓은 뜻으로 헤아리면 이러하다. 번식을 동반한 성장, 번식에 거의 함축되어 있는 유전, 생활의 바깥 조건이 간접으로 또 직접으로 미치는 작용과 쓰임과 쓰이지 않음에서 오는 변이성, 생존경쟁으로 이끌 만큼 높은 증가 비율, 그리고 그 결과로 오는 자연선택이니, 자연선택은 형질 분기와 덜 개량된 형태의 절멸을 거느린다. 이리하여 자연의 전쟁에서, 굶주림과 죽음에서, 우리가 마음에 그릴 수 있는 가장 드높은 것, 바로 고등 동물이 생겨나는 일이 곧바로 따라 나온다. 이런 생명관에는 장엄함이 있다. 곧 생명은 그 여러 힘과 더불어 처음에 몇 안 되는 형태에, 또는 하나의 형태에 불어넣어졌고, 이 행성이 중력의 정해진 법칙을 따라 돌고 도는 동안, 그토록 단순한 시작에서 더없이 아름답고 더없이 놀라운 끝없는 형태가 전개되어 왔으며 지금도 전개되고 있다[16].

---

1. *Natura non facit saltum* — 「자연은 비약하지 않는다」는 뜻의 라틴어 격률이다. 린네를 비롯한 당대 박물학자들이 즐겨 인용했고, 다윈은 자기 이론이 요구하는 점진성을 뒷받침하는 말로 이 책에서 거듭 끌어온다.

2. 빙하기 — 원문은 the Glacial period. 다윈 당시 아가시 등이 세운 개념으로, 북반구가 얼음에 덮였던 가까운 과거의 시기를 가리킨다. 이 책 11장과 12장에서 자세히 다루었다.

3. 실루리아계 — 원문은 the Silurian system. 머치슨이 세운 구분이며, 다윈 당시에는 화석이 나오는 가장 오래된 시기로 여겨져 오늘날의 캄브리아기에 해당하는 부분까지 여기 들어 있었다. 따라서 다윈이 말하는 「실루리아계 아래」는 오늘날의 선캄브리아 시대에 해당한다.

4. *Ichneumonidæ* — 맵시벌과. 다른 곤충의 애벌레 몸속이나 몸 위에 알을 낳는 기생벌 무리다. 7장에도 나왔다.

5. 로거헤드오리 — 원문은 the logger-headed duck. 남아메리카 남단에 사는 *Tachyeres*속의 오리로, 몸이 무겁고 날개가 작아 날지 못한다. 5장에서는 배오리라는 이름으로, 6장에서는 이 이름 그대로 나왔다.

6. 투쿠투쿠 — 원문은 the tucutucu. 남아메리카에 사는 굴 파는 설치류 *Ctenomys*속을 그 울음소리를 따라 현지에서 부르는 이름이다. 다윈은 비글호 항해 중에 이 동물을 관찰했다.

7. *Edentata* — 빈치류. 나무늘보·아르마딜로·개미핥기 따위가 드는 무리로, 다윈은 남아메리카에서 이 무리의 거대한 화석을 발견했다. 오늘날의 분류는 다윈 당시와 다르다.

8. 후안페르난데스제도 — 칠레 앞바다의 화산섬 무리다. 뒤에 나오는 케이프베르데제도는 아프리카 서쪽 대서양의 화산섬 무리로, 다윈은 비글호 항해의 첫 기항지로 이곳에 들렀다.

9. 라이엘 — 찰스 라이엘(Charles Lyell, 1797~1875). 영국의 지질학자로 《지질학 원리》(1830~1833)에서 지금 작용하는 힘이 오랜 시간에 걸쳐 쌓여 지형을 만들었다고 주장했다. 다윈의 가까운 벗이자 이 책 전체의 시간 논증이 기대고 있는 사람이다.

10. 참된 원인(vera causa) — 라틴어로, 눈앞에서 실제로 작용하는 것이 확인된 원인을 뜻한다. 뉴턴에게서 비롯해 당대 과학철학에서 설명의 자격을 따질 때 쓰던 말이다.

11. 배아 소포 — 원문은 germinal vesicles. 알 속에서 관찰되던 둥근 주머니를 가리켜 당시에 쓰던 말로, 오늘날 난모세포의 핵에 해당한다.

12. 혹벌 — 원문은 the gall-fly. 식물에 알을 낳아 혹(충영)을 만들게 하는 벌 무리다.

13. 영국의 산딸기 — 원문은 British brambles. *Rubus*(산딸기속)의 식물로, 영국에서 이 무리를 종으로 얼마나 잘게 나눌 것인지가 당대 분류학의 이름난 논쟁거리였다.

14. 프림로즈와 카우슬립 — 둘 다 *Primula*속의 식물로 프림로즈는 *Primula vulgaris*, 카우슬립은 *Primula veris*에 해당한다. 영국에 흔한 앵초 무리이며, 둘이

같은 종의 변종인지 서로 다른 종인지가 당시에 오래 다투어졌다. 2장과 8장에도 나왔다.

15. 미개인(savage) — 다윈 당시 유럽 박물학자들이 문자를 쓰지 않는 수렵·채집 사회의 사람을 가리켜 쓰던 말이다. 오늘날에는 쓰지 않으며, 수렵채집민이라 부르거나 개별 집단의 고유 명칭으로 부른다. 당대의 사고를 보이기 위해 원문을 그대로 옮겼다.

16. 전개되어 왔으며 지금도 전개되고 있다 — 원문은 have been, and are being, evolved. *evolved*는 이 책 전체에서 오직 이 자리, 마지막 문장의 마지막 낱말로 단 한 번 나온다. 명사 *evolution*은 초판 원문에 한 번도 나오지 않으며, 다윈이 자기 이론을 부르는 말은 *descent with modification*(변화를 동반한 계승)이다. 그래서 이 번역에서는 전권에 걸쳐 「진화」라는 말을 쓰지 않았고, 이 마지막 낱말도 「전개되어 왔다」로 옮겼다. 1859년의 *evolve*는 오늘날의 evolution보다 「펼쳐지다」에 가까운 뜻이었다. 「진화」가 다윈의 이론을 가리키는 이름으로 굳어진 것은 스펜서를 비롯한 뒷사람들을 거친 훨씬 뒤의 일이며, 다윈 자신은 6판(1872)에 이르러서야 이 책 본문에 *evolution*을 들여왔다.

# 판권면

**종의 기원**

생존경쟁에서 유리한 품종이 보존되는 것에 대하여

원제 · On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life

지은이 · 찰스 다윈 (Charles Darwin, 1809~1882)

옮긴이 · 에테르 라이브러리

**저본** · 1859년 런던 존 머리 초판. 이 초판 본문을 따른 퍼블릭도메인 전자 텍스트를 썼다.

**판본** · 초판 완역. 2판 이후의 증보는 반영하지 않았다.

**분량** · 원문 149,821단어 · 서설과 14개 장 · 옮긴이 각주 361개

**싣지 않은 것** · 저본 말미의 색인(3,326단어). 종이책 쪽번호에 기대어 있어 전자책에서 쓸모가 없다.

**새로 그린 것** · 4장의 「형질 분기」 도해. 저본에 도판이 빠져 있어 본문 서술에 따라 복원했다.

**개정** · 1.1판(2026년 10월). 에테르 라이브러리 총서의 공통 인명·지명 표기에 맞춰 일부 표기와 띄어쓰기를 고쳤다(예: 갈라파고스 제도 → 갈라파고스제도, 아조레스 → 아소르스제도). 본문 내용은 바뀌지 않았다.

◆

원저 퍼블릭 도메인 · 한국어 번역 **CC BY-NC 4.0**

에테르 라이브러리 · Ether Library