

# 기생충 제국

세상에서 가장 위험한 생물의 세계를 탐험하다

칼 짐머 지음 | 이석인 옮김

과학/생물학 | 440쪽 | 신국판 | 13,800원 |

ISBN 89-5820-014-6(03470)

2004년 8월 10일 출간



## 생물의 역사는 바로 기생충의 역사, 기생충을 빼놓고 진화와 생식을 이야기할 수 없다

**기생충은 사라지지 않았다, 인간들 사이에서 여전히 까블며 뛰어다니고 있다!**

최근 뉴욕 양키스의 두 선수가 '기생충' 때문에 선수 활동을 할 수 없는 사건이 일어났다. 투수인 케빈 브라운은 허리근육 경련과 장내 기생충으로 인해 부상자 명단에 올라 뉴욕 양키스의 마운드 운영에 차질을 빚었으며, 102kg의 거구인 뉴욕 양키스 1루수 제이슨 지암비는 기생충 감염으로 예상되는 괴질로 치명적 상태에 빠졌었다고 한다. 지암비는 6월 중순부터 알 수 없는 피로로 힘들어했는데, 주범이 바로 기생충이었던 것으로 밝혀졌다.

우리 주위에서도 퇴치된 줄로만 알았던 기생충이 다시 그 모습을 드러내고 있다, 비위생적인 생활 습관을 통해 감염되던 회충, 요충 등의 장내 기생충은 크게 줄었지만, 야생동물을 날로 먹다 걸리는 기생충, 손발, 타액, 머리에서 발끝까지 곳곳에 기생하는 조직내 기생충이 부각되고 있는 것이다. 예전보다 생활환경, 위생의식, 개인의 건강 면에서 월등히 나아졌다고 여겨지는 지금, 보이지 않는 권력자로 기생충은 여전히 건재하다. 인간의 숫자보다 더 많은 장내 기생충이 살아가고 있고, 상피증을 일으키는 사상충은 1억 2천만 명을 감염시키고 있으며, 2억의 인구가 주혈흡충증에 걸려 있다. 샤가스병을 일으키는 파동편모충은 일정한 지역에 제한되어 있는데도, 거의 2천만 명 가까이 감염시키고 있다. 기생충은 눈으로 볼 수 없는 경우가 더 많고, 우리 몸에 병을 일으키는

속도가 느려 과연 이 질병이 기생충 때문인지 식별하기 어려운 경우가 많다. 우리는 과연 기생충에게서 안전한가?

지난 몇 세기 동안 기생충은 지구의 음지에서 그 모습을 숨긴 채 살아왔으며, 그들에 대한 연구 또한 철저히 등한시되어 왔다. 최근에 와서야 많은 학자들이 사자와 표범이 생태계에 중요한 것만큼 기생충도 중요하다는 것을 인식하기 시작했다. 비밀스러운 기생충의 세계로 우리를 안내하는 칼 짐머는 이 책에서 기생충이 얼마나 성공적으로 지구에 안착하여 살아가는지, 심지어는 숙주의 생식능력, 생태계의 형성, 생물의 진화에도 어떻게 깊이 관여하는지 흥미진진하게 파헤치고 있다. 생태계의 엑스트라로만 여겨졌던 기생충을 일약 주인공으로 급부상시킨 칼 짐머는 《내셔널 지오그래픽》 《네이처》 《디스커버》 《사이언스》에 꾸준히 과학칼럼을 쓰고 있으며, 뛰어난 과학 필자들에게 주는 상인 에버렛 클라크 상을 받은 바 있는 과학 저널리스트이다. 그는 이 책을 쓰기 위해 아프리카의 수단, 자이레, 중남미의 코스타리카 등 기생충이 있는 곳이면 어디든지 달려가 기생충에 감염된 환자들과 묵묵히 기생충을 연구하는 학자들을 인터뷰하며 풍부한 자료를 수집했다.

### 기생충의 역사는 곧 생명체의 역사

그리스에서 기생(parasitos)이라는 단어는 원래 ‘음식의 결’이라는 의미인데, 그리스인들은 이 말을 다른 의미로 ‘사원의 제사를 돕는 제관들’을 지칭할 때 사용했다. 얼마 지나 기생이라는 단어는 그 어원에 국한되지 않고, 귀족들에게 즐거운 이야기를 들려주거나 전갈을 전하거나 다른 자잘한 일을 하면서 식사를 얻어먹는 식객을 뜻하게 되었다. 중국에는 기생이라는 말은 가면을 쓴 그리스 희극의 전형적인 인물로 설정되었다. 기생이라는 말이 내부에서 다른 생명을 잡아먹으며 살아가는 생명체를 지칭하는 생물학적 의미를 갖는 데는 수세기가 걸렸다. 그러나 그리스인들은 이미 생물학적 기생 현상을 알고 있었다. 예를 들어 아리스토텔레스는 돼지의 헛바닥에 살면서 우박처럼 딱딱한 포낭을 만드는 생명체에 대해 기록하기도 하였다.

기생충이 설사 살아 있는 생명체라고 해도 중세의 대부분의 학자들은 여전히 몸 자체의 부산물로 여겼다. 촌충에 걸린 사람이 화장실에서 변을 보다 기다란 촌충이 나오는 것을 보고 놀라는 일은 있지만, 아무도 촌충이 환자의 입 속으로 기어들어가는 것을 본 적은 없기 때문이다. 아리스토텔레스가 돼지의 헛바닥에서 보았던, 속으로 말려 있던 작은 벌레같이 생긴 생명체는 무력한 존재로 생식기관도 없는 것이었다. 많은 학자들은 시체에서 구더기가 생기고, 오래된 짚에 곰팡이가 슬고, 나무에서 곤충이 생기듯이 기생충은 틀림없이 몸 속에서 자연적으로 발생하는 것이라 주장했다.

루이 파스퇴르의 노력 덕분에 기생충의 개념에 특별한 변화가 생겼다. 1900년대에 박테리아는 촌충처럼 다른 생명체의 양분을 빼앗으며 그 속에서 살아가는 데도 더 이상 기생충이라 불리지 않았다. 의사들에게는 박테리아가 생명체라는 사실보다는, 그것들이 질병을 일으키는 원인이며 백신이나 약물 그리고 위생적인 생활로 제거될 수 있다는 사실이 더 중요했다. 오랜 시간 기생충학자들의 학자들의 노력으로 기생충들의 적응 방법과 생활 패턴이 서서히 드러나기 시작했다. 그러나 그들의 연구라는 것이 한여름에 원숭이때를 쫓아다니는 식도 아니고, 늑대 목에 무선 송신장치 목도리를 다는 식으로도 할 수 없는 것이었다. 기생충은 눈에 띄지 않게 살아가기 때문에 숙주를 죽여 해부를 하고서야 그 움직임을 관찰할 수 있다. 그렇게 순간적으로 포착된 섬뜩한 장면들이 보태져서 기생충의 생활사가 천천히 완성되었다.

**숙주보다 한 수 위인 기생충들!**

기생충은 숙주의 피와 살을 놓고, 숙주와 미묘한 경쟁관계를 유지하며 살아간다. 숙주가 사용하는 어떤 양분도 자라나는 기생충에게 돌아갈 수는 있다. 그러나 기생충이 숙주의 뇌와 같이 중요한 장기로 가는 에너지를 끊어버린다면, 그와 같은 바보짓도 없을 것이다. 숙주가 더 이상 먹이를 찾지 못하게 될 것이기 때문이다. 그래서 기생충은 덜 중요한 장기의 양분 공급을 차단한다. 예를 들어, 고치벌이 박각시애벌레의 지방을 탈취하면 숙주인 박각시애벌레의 생식기관은 제 역할을 다하지 못한다. 박각시애벌레의 수컷은 커다란 고환을 가지고 태어나는데, 정상적인 상태일 때에는 섭취한 양분에서 얻은 많은 양의 에너지를 고환으로 보내어 더욱 커지게 한다. 그러나 고치벌이 수컷의 몸 속에 기생하게 되면 고환은 오히려 오그라든다. 거세는 어느 기생충이나 감행하는 전략이다. 소낭충은 계를, 그리고 주혈흡충은 침투한 달팽이를 거세시킨다. 난소나 고환을 키우거나, 짝짓기 상대를 찾거나, 새끼를 키우는 데 에너지를 사용할 수 없게 된 숙주는 유전적인 관점에서 말하면, 죽지 않고 영원히 주인을 섬기는 준비가 된다.

다른 종류의 기생벌 중에는 훨씬 더한 것도 있는데, 숙주인 배추벌레를 자신의 경호원으로 만들어 버리는 경우가 있다. 기생벌의 유충들은 다 자라면 숙주인 배추벌레를 마비시키고 배를 뚫고 밖으로 나온다. 그 유충들은 배추벌레가 깔고 앉은 잎사귀에 번데기를 짓는다. 그런데 그 무렵 기생벌의 유충들에게 내장을 모두 먹혀버리고, 탈출 때 뚫어놓은 구멍투성이인 그 배추벌레가 잠에서 깨어난다. 깨어난 배추벌레는 그러나 절룩거리며 사라지는 것이 아니라 기생벌의 번데기 위로 그물을 짜서 보호막을 만들고 그 위에 몸을 맡고 누워 다른 기생충들을 막는 방패막이 된다. 무엇이든지 경계를 서는 자신을 건드리기라도 하면, 후려치고 물어뜯고 고약한 액체를 내뿜는다. 즉 기생벌의 번데기를 보호하는 것이다. 기생벌이 번데기에서 나온 후에야 배추벌레는 임무를 마치고, 누운 채 죽어간다.

### 기생충과 진화, 그 기막힌 함수관계!

기생충들의 진화란 활기차고 독립적인 삶을 가능하게 했던 모든 적응을 포기하는 것, 손가락으로 밥을 떠먹여주는 삶을 준비하는 것을 의미했다. 지금도 그것은 퇴화일 거라는 생각은 여전하다. 수십 년 동안 진화생물학자들은 기생충의 진화에 관한 이야기는 비행의 기원이나 뇌의 주름과 같은 장엄한 이야기에 비하면 가치가 없다고 보았다. 그렇지만 선모충이 자신의 숙주를 조작해 근육 세포 속에 자신의 안식처를 만들게 하고, 소낭충이 수컷인 숙주 계를 암컷처럼 만들며, 주혈흡충이 혈액 속에 보이지 않게 은신하는 능력들은 진화를 통한 적응이다. 기생충의 진화는 나머지 다른 생물들의 진화와 서로 엉켜서 40억 년 전으로 거슬러올라간다. 사실 기생충의 역사는 결국 생물의 역사 자체이다.

기생충은 자신들의 숙주 속에서 재빨리 진화하여 자신들의 조상들과는 전혀 다른 모습으로 변했다. 해파리의 친척뻘인 기생충은 물고기에 기생하기 시작하면서 다 벗어던져 버리고 포자 모양이 되었는데, 오늘날 미주 지역의 하천에 사는 송어를 감염시켜서 빙글빙글 돌게 만드는 병의 원인이 되고 있다. 하늘 꼭대기까지 솟아오르는 나무, 수백만 개의 튼튼한 개미 군락들, 2.5미터나 되는 해양 파충류 등숙주가 점점 더 커지고 멀리 퍼져 나갈수록, 기생충은 계속해서 점점 늘어나는 주거지를 즐기고 있다. 어쩌면 기생충은 이제 새로운 황금시대를 맞이하고 있는지도 모른다.

기생충은 아마도 생명의 기원 초기부터 숙주가 진화하는 원동력이었을 것이다. 40억 년 전에 유전자들이 영성한 연합을 형성했을 때, 기생유전자는 다른 유전자들을 이용하여 좀더 빨리 자신들을 복제할 수 있었다. 초기의 생명체들은 거기에 대응하여 그 유전자들을 감시하는 방법을 진화시켰을 것이다. 그런 감시는 오늘날에도 우리 몸의 세포에서 일어나고 있는데, 어떤 기능도 갖지 않으면서 오직 기생유전자를 찾아서 억제하는 유전자를 세포가 지니고 있는 것이다.

다세포 생물이 진화하자, 그들은 기생충의 특별한 선택 목표가 되었다. 그 이유는 생명체 하나가 먹이가 풍부한 크고 안전한 서식처를 제공하기 때문이다. 또 다세포 생물은 새로운 종류의 기생과도 맞서 싸워야 했는데, 자신의 세포 중 일부가 다른 세포들을 희생해 가면서 더 빨리 스스로를 복제시키려 하는 것이다. 우리가 여전히 해결하지 못하고 있는 암과의 문제처럼 말이다. 이런 모든 압력으로 말미암아 초기 면역계가 진화하게 되었다. 그러나 숙주가 기생충에 대항하여 하나씩 단계를 높여감에 따라, 기생충도 거기에 반응하여 무제한 진화했다. 면역계가 꼬리표를 달아 알아 보기 쉽게 하여 기생충을 더 쉽게 죽일 수 있도록 하는 장치를 개발했다고 하자. 그러면 기생충은 그 꼬리표를 잘라내버릴 수 있는 장치를 개발한다. 이에 반응하여 면역계는 점차 더 정교해진다. 예를 들면, 약 5억 년 전의 척추동물은 특정한 종류의 기생충을 인식할 수 있는 능력을 가진 T세포와 B세포를 만들 수 있었고, 기생충에 대항하는 항체도 만들었다.

숙주와 기생충은 꼬리에 꼬리를 무는 식으로 함께 상승적으로 진화했을 것인데(학자들은 이것을 군비경쟁이라고 부른다), 대부분의 경우 회전문마치듯 돌고 도는 식이다. 처음에는 기생충이 진화하여 좀더 우월한 상태로 숙주를 잘 알고서 약점을 찾아 번성한다. 그러나 숙주도 결코 유전적으로 정제된 상태만은 아니다. 독특한 유전자를 가진 변형종이 나타난다. 기생충도 자기들만의 변이를 하는데, 그 중 몇몇은 특정한 종류의 숙주에 기생하는 데 도움이 되는 형태가 된다. 시간이 흐르면서 변형된 숙주에 대항하도록 적응된 변종의 기생충이 나타나기 마련이다. 오늘날에도 여전히 기생충이 잘 살고 있는 가장 중요한 까닭은 그들이 진화한다는 사실이다. 한때 생각했던 것처럼 기생충은 생명 진화의 막다른 길목이 아닌 것이다.

### 기생충을 바라보는 신선한 시선들!

기생충은 그야말로 ‘기생충’일 뿐인가. 최근 기생충이 생태계의 건강함을 보여주는 하나의 표시라고 생각하는 학자들이 늘어나고 있다. 캐나다의 생태학자들은 심하게 산성화된 하천의 상류에 석회를 뿌려, 수질을 중화시킨 다음, 이듬해에 다시 와서 그곳의 뱀장어들을 채집했다. 거기서 채집한 뱀장어들을, 하구에서 중화시킨 강과 만나지만 석회를 뿌리지 않았던 다른 강의 뱀장어들과 비교했다. 석회를 뿌린 강의 뱀장어들이 훨씬 다양한 종류의 편충들과 흡충들, 그리고 다른 여러 기생충들을 지니고 있었다. 그 결과 생태학자들은 조사 지역을 노바 스코티아 연안의 다른 부분으로 확장했는데, 가장 심하게 수질이 산성화된 곳의 뱀장어에는 기생충이 거의 없었다.

기생충은 또 다른 이유로 생태학적 과수꾼의 역할을 한다. 사실 그들은 생태학적 먹이사슬의 꼭대기에 앉아 있다. 니켈을 강에 폐기하면, 각각의 작은 동물들이 그것을 먹지만, 조금씩이라 그리 심하게 앓지는 않는다. 그러나 니켈이 먹이 사슬의 위로 올라갈수록 오염물질은 점점 더 높은 농도로 농축되어 간다. 그런데 가장 꼭대기의 포식자를 먹이로 하는 기생충의 몸 속에는 좀더 많이 농축된다. 편충은 자기가 기생하는 물고기보다 수백 배가 되는 납이나 카드뮴에 중독되기도 하는데, 그것은 심지어 물고기가 사는 하천의 오염 농도의 수천 배가 되기도 한다. 독립적인 생활을 하는 생명체와는 달리, 기생충은 생태계의 여러 단계를 지나기 때문에, 그런 여행중에 마주친 생태계의 손상을 알려줄 수 있다. 기생충은 한살이의 순환과정에 따라 여러 숙주를 지나쳐야 할 필요가 있는데, 각 숙주는 서식처에서 자신들만의 고유한 장소를 차지하고 있다. 카르핀테리아 해안 늪지에 있는 흡충은 달팽이에 기생해야 하는데, 달팽이는 진흙 제방에서 자라는 해조류를 먹고산다. 거기에는 흡충이 찾아가야 할 물고기도 사는데, 그 물고기는 동물성 플랑크톤을 먹어야 살아갈 수 있다. 그리고 마지막으로 성충이 되려면 건강한 새의 장 속으로 들어가야 한다. 만일 이런 숙주들 중에서 어느 하나라도 사라져버리면 기생충은 고통을 겪게 된다. 이처럼 기생충은 생태계의 건강을 표시할 뿐만 아니라, 실제로 생태계에 필수불가결한 역할을 하고 있는 것이다.

마지막으로 이런 비유는 어떨까? 기생충은 바로 인간들이고, 지구는 숙주라는 비유 말이다. 인간은 자신들의 목적에 맞춰 생명체들의 생리를 새로운 길로 접어들게 했고, 화학비료를 만들어 농토를 뒤덮었다. 마치 말벌이 숙주인 애벌레의 생리를 다른 길로 접어들게 하여 대부분의 먹이를 자신들의 필요에 맞춰 조절한 것처럼 말이다. 우리가 그런 자원을 사용한 다음 쓰레기를 남긴다는 것은, 열원충이 적혈구를 쓰레기통으로 만든 것과 같다. 만일 가이아가 면역체계를 가지고 있다면, 그것은 질병과 기아일 것이다. 가이아는 그것으로써 지구를 집어삼킬 정도로 폭발적으로 늘어나는 인구를 조절할 수 있을 것이다. 그러나 인류는 가이아의 이런 안전장치를 의약품과 수세식 화장실, 그리고 또 다른 발명품들로 교묘히 피해가면서 수십억의 인구가 지구상에 머물 수 있게 되었다. 우리는 과연 훌륭한 기생충이 될 수 있을 것인가?

#### ◆ 지은이 칼 짐머 Carl Zimmer

생태계의 엑스트라로만 여겨졌던 기생충을 일약 주인공으로 급부상시킨 칼 짐머는 이 책을 쓰기 위해 아프리카의 수단, 자이레, 중남미의 코스타리카 등 기생충이 있는 곳이면 어디든지 달려가 기생충에 감염된 환아들과 묵묵히 기생충을 연구하는 학자들을 인터뷰하며 풍부한 자료를 수집했다. 칼 짐머는 《내셔널 지오그래픽》 《네이처》 《디스커버》 《사이언스》에 꾸준히 과학칼럼을 쓰고 있으며, 뛰어난 과학 필자들에게 주는 상인 에버렛 클라크 상을 받았다. 칼럼을 쓰는 일 외에도 강연 및 방송 활동을 활발하게 하고 있다. 저서로는 『At the Water's Edge』 『Evolution: The Triumph of an Idea』 『Soul Made Flesh』 등이 있다.

#### ◆ 옮긴이 이석인

기생충의 흥미로운 면면과 칼 짐머의 글솜씨에 매료되어 이 책을 우리말로 옮기게 된 이석인은 서울대학교 의과대학을 졸업하고, 동 대학원에서 의학석사 및 박사학위를 받았다. 서울대학교병원 내과 전공의, 내분비대사 분과 전임의, 시카고의대 부속병원 내분비내과 전임의로 활동했으며, 성균관대학교 의과대학 외래부교수, 서울대학교병원 내과 자문의, 대한 당뇨병학회와 내분비학회 정회원이기도 하다. 현재 이안내과를 운영하고 있다.

#### ◆ 차례

1 자연계의 범죄자들	27
2 미지의 영역	59
3 30년 전쟁	103
4 정밀한 공포	137
5 내부로 향한 위대한 발자국	193
6 내부로부터의 진화	251
7 두 발로 걷는 숙주	299
8 기생충 제국에서 살아가기	337
용어 해설	381
참고 문헌	383
찾아보기	403
옮긴이의 말	412