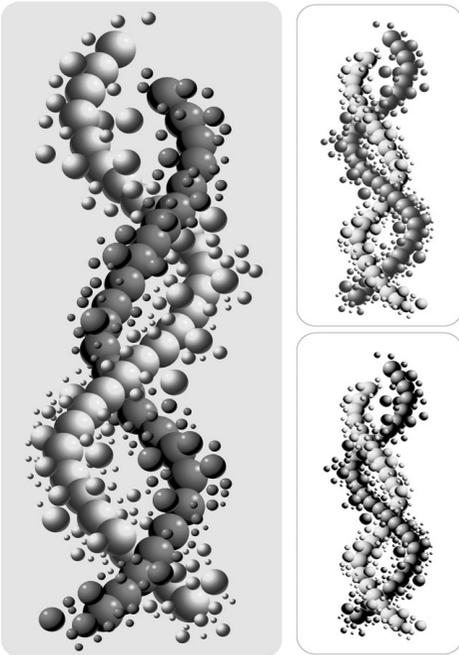


믿음이 유기체를 지배한다

| 브루스 H. 립턴 | 이창희 옮김 |

환경자극에 대한 인간의 반응은 그 자극을 어떻게 '믿느냐' 또는 '인식하느냐'에 따라 반응이 달라짐을 잘 설명해줍니다(편집자 주).



몸에 우선하는 마음

세포에 대해 알려진 바를 돌이켜보자. 세포의 기능은 세포 안에 있는 단백질 “톱니바퀴”의 운동으로부터 직접 나온다. 단백질 모임이 만들어내는 운동이 생명을 유지하는 생리적 기능의 원천이 된다. 단백질은 물리적인 구성요소이고, 이 단백질을 활성화시키려면 환경 신호가 들어와야 한다. 운동을 담당하는 원형질 내의 단백질과 환경 신호 사이를 연결하는 것이 세포막이다. 세포막은 환경으로부터의 자극에 반응하여 이에 적절하고 생명유지에 필요한 세포활동을 일으킨다. 세포막은 세포의 “뇌”로 작용한다. 막단백질은 이 뇌의 “지능” 메커니즘에서 기본이 되는 물리적 단위이다. 기능적으로 볼 때 이들 단백질은 “인지 스위치”로 작용하여 환경으로부터 자극을 받고 반응을 일으키는 단백질 경로를 연결해준다.

일반적으로 세포는 가장 기본적인 일련의 “인지”에 대해 반응한다. 칼륨, 칼슘, 산소, 포도당, 히스타민, 에스트로젠, 독성물질, 빛, 기타 다양한 자극이 주변 환경에 존재하는가를 알아차리는 것이 이러한 인지해당한다. 세포막에 있는 수만 개의 인지 스위치가 저마다 각각의 환경 신호에 반응하여 동시에 상호작용하는 결과가 살아 있는 세포의 복잡한 행동이라는 형태로 나타난다.

지구상에 생명이 태어나고 나서 30억 년 동안 생물계에는 박테리아, 조류(藻類), 원생동물 등 단세포 생물만 존재했다. 전통적으로 과학자들은 이러한 생명체들을 서로 분리된 개체로 생각해왔다. 그러나 오늘날은 이 각각의 세포가 저마다의 생리적 기능을 조절하기 위해 내놓는 신호가 환경으로 방출되면 다른 개체의 행동에도 영향을 준다는 사실이 알려져 있다. 이렇게 신호가 환경으로 방출되면 여기저기

흩어져 움직이고 있던 단세포 생물들이 행동을 상호 조절할 수 있다. 즉 환경 속으로 신호를 내쏘면 다른 여러 개체들과 원시적이거나 “공동체”를 형성할 수 있고, 따라서 단세포의 생존확률이 높아진다.

신호분자가 어떻게 공동체를 형성해나가는지를 잘 보여주는 대표적인 예가 정균류 아메바이다. 단세포 생물인 이 아메바들은 흙 속에서 먹이를 찾으며 홀로 생활한다. 환경 속에 존재하는 먹거리를 모두 먹어 치우고 나면 아메바는 대사 부산물인 고리 AMP(cAMP)라는 물질을 지나치게 많이 합성한다. 이들 중 대부분은 환경으로 방출된다. 다른 아메바들도 똑같이 먹거리가 없을 것이므로 주변환경의 고리 AMP 농도는 올라간다. 어떤 아메바가 분비한 고리 AMP 신호분자가 다른 아메바의 세포막에 존재하는 고리 AMP 수용기와 결합하고, 이러한 신호를 받은 아메바들은 한 군데로 모이는 행동을 보인다. 이렇게 하여 이들은 거대한 다세포 집단을 형성한다. 이 공동체를 유지하는 시기가 아메바의 번식기에 해당한다. “끓주림”의 시기에 늪어가는 세포 공동체는 DNA를 서로 공유하여 다음 세대를 만들어낸다. 새로 태어난 아메바는 포자의 형태로 동면한다. 먹거리가 많이 생기면 이 먹거리에서 나오는 분자들을 신호 삼아 이들은 동면에서 깨어나고 새로운 단세포 개체들이 쏟아져 나와 또 한 번의 사이클이 시작된다.

여기서 중요한 사실은 단세포 생물도 주변 상황에 대해 “인지”한 바를 서로 공유함과 동시에 “신호”분자를 환경 속으로 방출하여 행동의 보조를 맞춘다는 사실이다. 고리 AMP는 진화의 초기 단계에 분비되던 조절신호 물질로, 세포의 행동을 조절한다. 인체의 세포공동체를 조절하는 기본적인 인간의 신호분자(예를 들어 호르몬, 뉴로펩티드, 사이토킨, 성장인자 등)들은 과거에는 복잡한 다세포 생물이 등장한 다음에 나타난 것으로 여겨졌다. 그러나 최근 연구 결과에 따르면 원

시적인 단세포 생물들도 이미 진화의 초기에 “인간”의 “신호”분자를 활용하고 있었다.

진화의 과정을 통해 세포들은 “인지”를 담당하는 막단백질을 세포막이 수용할 수 있는 한 최대로 늘렸다. 주변 상황을 좀 더 잘 알기 위해, 그리하여 생존 가능성을 높이기 위해 세포는 처음에는 단순한 집단의 형태로 모였다가 나중에는 고도로 조직화된 다세포 집단으로 발전했다. 앞에서 설명한 것처럼 다세포 유기체의 생리적 기능은 유기체의 조직과 기관을 형성하는 다양한 세포 집단으로 분화되어 있다. 이러한 다세포 유기체에서 세포막의 “지능형 정보처리”를 담당하는 것은 그 유기체의 신경계와 면역계 등을 이루는 특화된 세포의 무리이다.

지질 시대의 시간 단위로 보면 최근에 해당하는 7억 년 전에 단세포 생물들은 한데 모여 탄탄하게 묶인 다세포 공동체를 이루는 것이 생존에 도움이 된다는 사실을 깨달았다. 이러한 다세포 공동체가 오늘날 우리가 알고 있는 동물과 식물이다. 새로 등장한 다세포 공동체도 당시에 혼자 움직이던 단세포 생물들이 쓰던 신호분자를 그대로 활용했다. 기능을 조절하는 이 신호분자가 방출되고 퍼지는 것을 엄격히 통제하여 세포 공동체들은 각 구성원의 기능을 조화시킬 수 있었고, 이에 따라 단일한 생명체로 행동할 수 있었다. 좀 더 원시적인 다세포 생물, 그러니까 특화된 신경계가 없는 생물의 경우 생명체 안을 흐르는 이 신호분자들은 초보적인 “마음”을 이루었다. 여기서 마음은 모든 세포가 공유하는 정보를 조화시키는 주체를 말한다. 이러한 생명체에서 각각의 세포는 환경으로부터 들어오는 자극을 직접 받아들여 저마다 스스로의 행동을 조절했다.

그러나 세포가 한데 모여 공동체를 형성하면 새로운 질서가 필요해진다. 공동체에서 각각의 세포는 독립된 주체로서 하고 싶은 일을 다

할 수는 없다. “공동체”라는 단어 속에 이미 모든 구성원이 공통의 계획에 따른다는 전제가 들어 있다. 다세포 생물의 각각의 세포는 스스로의 “피부” 외부에 있는 국지적 환경을 “불” 수는 있지만 좀 더 멀리 있는 환경, 특히 유기체 전체의 외부에서 돌아가는 일은 전혀 인식하지 못한다. 몸속 깊숙이 들어 있는 간은 주변 환경으로부터 들어오는 신호에는 반응하지만 불쑥 나타난 강도에 대해 현명한 대처를 할 수는 없다. 다세포 유기체의 생존을 확보하는 복잡한 행동 제어 시스템은 중앙집중화된 정보처리체계 안으로 흡수되어 있다.

유기체가 좀 더 복잡하게 진화해감에 따라 특화된 세포들이 행동 조절에 관여하는 신호분자의 흐름을 관찰하고 관리하는 작업을 이어받았다. 이러한 세포는 분산된 신경계와 중앙집중식 정보처리장치로 구성되어 있는데, 이 중앙집중식 정보처리 장치가 바로 뇌이다. 뇌는 공동체 안을 흐르는 신호분자 사이의 관계를 조화시키는 기능을 한다. 그 결과 세포공동체로 이루어진 유기체에서는 각각의 세포가 의사결정 권한을 인식의 주체인 뇌로 넘겨준다. 뇌는 신체를 구성하는 세포의 행동을 조절한다. 살아가면서 건강에 문제를 겪으면 사람들은 기관과 조직의 세포를 탓하지만, 그러기 전에 이 중요한 점을 다시 한번 생각해볼 필요가 있다.

감정 : 세포의 언어 느끼기

고등하고 인식 능력이 더 뛰어난 종의 경우 대뇌 변연계가 진화한 결과, 화학적 신호를 감각으로 변환하여 공동체 안의 모든 세포가 이를 느낄 수 있도록 하는 독특한 메커니즘이 등장했다. 의식 차원의 마음은 이러한 신호를 감정이라는 형태로 경험한다. 의식 차원의 마음은

세포 서로가 조화를 이루는 신호의 흐름(그러니까 신체의 “마음”에 해당)을 “읽을” 뿐만 아니라 감정을 일으키기도 한다. 이렇게 일어난 감정은 신경계가 조절신호를 질서 있게 방출하는 것을 통해 표현된다.

내가 세포의 뇌의 구조를 연구하면서 인간 두뇌의 작동에 대해 새로운 사실을 알아가고 있을 무렵, 캔더스 퍼트(Candas Pert)도 인간의 뇌를 연구하다가 세포의 뇌의 구조에 대해 알아가고 있었다. 『감정의 분자』라는 책에서 퍼트는 어떻게 해서 신경 세포막 위의 정보처리 수용기를 연구하다가 똑같은 “신경” 수용기들이 온몸의 세포 전부는 아니지만 대부분의 세포에 분포하고 있는 사실을 알게 되었는가에 대해 설명했다. 간결한 실험을 통해 퍼트는 “마음”이 머리에만 집중되어 있는 것이 아니라 신호분자를 통해 온몸에 분포되어 있다는 사실을 보여주었다. 이에 못지 않게 중요한 사실은 감정이 주변 환경으로부터 들어오는 정보에 대해 신체가 반응하기 때문에 생겨날 뿐만 아니라 자의식을 통해 마음이 뇌를 이용하여 “감정의 분자”를 생성해내서 시스템을 압도할 수도 있다는 점을 그녀의 연구가 강조한 것이다. 의식 수준의 마음을 적절히 활용하면 병든 신체에 건강을 가져올 수 있지만 감정을 무의식 차원에서 부적절하게 통제하면 건강하던 몸이 쉽게 병에 빠져들 수도 있는데, 이는 6장과 7장에서 상세히 설명하고 있다. 『감정의 분자』는 퍼트가 이룬 과학적 발견의 과정을 잘 보여주는 탁월한 책이다. 이 책은 또한 새로운 “아이디어”를 기존 과학계에 제시할 때 피해갈 수 없는 갈등을 해결하는 데도 도움을 주는데, 이러한 갈등은 내게 너무 익숙한 것이기도 하다(Pert 1997).

세포 공동체 안의 행동조절 신호의 흐름을 감지하고 조정하는 능력을 갖춘 변연계가 출현한 것은 진화상 중요한 발전이다. 내부 신호 시스템이 진화해가자 이에 따라 효율이 높아졌고 따라서 이는 뇌가 커

지는 길을 열었다. 다세포 생물은 외부 환경으로부터 들어오는 다양한 신호에 대한 반응을 전달하는 세포를 더욱 많이 확보하기에 이르렀다. 개개의 세포는 빨간색, 둥근 형상, 단맛, 향기 등 단순한 감각만을 인지할 뿐이지만 다세포 생물은 뛰어난 뇌를 이용하여 방금 이야기한 감각을 더욱 복잡한 개념으로 연결하여 “사과”를 감지해낸다.

진화를 통해 획득한 기본적인 반사행동은 유전자에 기반을 둔 본능이라는 형태로 자손에게 전달된다. 뇌가 커지면서 신경세포도 늘어나는 쪽으로 진화가 이루어짐에 따라 유기체는 본능에 의존할 뿐만 아니라 경험으로부터 학습할 수 있는 기회도 얻었다. 새로운 반사행동을 학습하는 것은 본질적으로 “조건”의 산물이다. 예를 들어 종이 울리면 침을 흘리도록 개를 훈련시킨 파블로프의 유명한 예를 생각해보자. 우선 파블로프는 종을 울림과 동시에 먹이를 주었다. 얼마 후에는 종만 울리고 먹이를 주지 않았다. 그때가 되자 개들은 종이 울리면 먹이가 나온다는 사실에 프로그램되어, 먹이가 없는데도 본능적으로 침을 흘리기 시작했다. 이는 틀림없이 “무의식적이고” 학습된 반사행동이다.

반사행동은 망치로 무릎을 쳤을 때 발이 저절로 튀어나오는 단순한 것부터 고속도로를 시속 100km로 달리면서 의식 수준의 마음으로는 옆자리 승객과의 대화에 완전히 빠져들어 가는 복잡한 것에 이르기까지 다양하다. 조건 반사는 매우 복잡할 수도 있지만 이들은 모두 “생각 없이” 이루어진다. 조건화된 학습 과정에서 자극과 행동 반응 사이의 신경 경로는 내장된 하드웨어 같은 형태가 되고, 따라서 반복 패턴이 확립된다. 이렇게 해서 내장된 경로가 “습관”이다. 하등 동물에서는 뇌 전체가 순전히 자극에 대한 습관반응만을 수행하도록 설계되어 있다. 파블로프의 개들은 의도해서가 아니라 반사적으로 침을 흘린다. 무의

인간 두뇌의 “학습” 능력은 워낙 발달했기 때문에 일단 다른 사람들이 인지한 바를 “진실”로 받아들이며 그들의 인지가 우리의 뇌 속에 아로새겨져서 우리 자신의 “진실”로 변한다. 무의식은 그저 “현재”에 작동할 뿐이다. 그 결과 무의식 속에 프로그램된 잘못된 정보는 “모니터”되지 않으며, 이로 인해 인간은 부적절하고 스스로를 읽매는 행동을 반복한다.

식 차원의 마음이 하는 행동은 본질적으로 반사이며 논리나 사고의 지배를 받지 않는다. 신체 구조적으로 볼 때 자의식을 갖고 있지 않은 동물의 뇌에서는 뇌의 모든 활동이 무의식 차원의 마음과 연결되어 있다.

인간을 비롯한 여러 고등 포유류는 사고, 계획, 의사 결정 등과 관련된 뇌의 특정 부분을 발달시켰는데, 이 부분을 전전두엽피질이라고 부른다. 뇌 앞쪽의 이 부분은 “자의식 있는” 사고처리과정이 이루어지는 부분으로 보인다. 자의식이 있는 마음은 스스로를 관찰한다. 이 부분은 스스로의 행동과 감정을 관찰하는 “감각기관”으로 새로 진화한 부분이다. 자의식이 있는 마음은 또한 장기기억 저장고에 보관된 데이터의 대부분을 활용할 수 있다. 이는 지극히 중요한 기능으로, 이 기능이 있기 때문에 인간은 과거 사실을 참고로 하면서 미래를 의식적으로 계획할 수 있다.

스스로를 관찰할 수 있는 자의식 있는 마음은 매우 강력하다. 이 마음은 스스로 행하는 프로그램된 행동을 관찰하고, 그 행동을 평가한 뒤 의식적으로 이 프로그램을 바꿔야겠다는 결심도 할 수 있다. 인간은 능동적으로 환경 신호에 어떻게 반응할까를 “선택”할 수 있을 뿐만 아니라 반응을 할지 말지도 결정할 수 있다. 무의식을 따르는 프로그램된 행동을 압도하는 의식적 마음의 능력이야말로 자유의지의 바탕이다.

그러나 이러한 특별한 능력에는 특별한 함정이 도사리고 있다. 거

의 대부분의 유기체가 자극을 직접 경험해보아야 하는 반면 인간 두 뇌의 “학습” 능력은 워낙 발달했기 때문에 인간은 스승을 통해 간접적으로 인지 내용을 습득할 수 있다. 일단 다른 사람들이 인지한 바를 “진실”로 받아들이며 그들의 인지가 우리의 뇌 속에 아로새겨져서 우리 자신의 “진실”로 변한다. 문제는 여기서 시작된다. 스승이 인지한 내용이 틀렸다면? 이 경우 우리의 뇌에는 잘못된 정보가 다운로드된다. 무의식 차원의 마음은 철저하게 자극-반응을 녹음 테이프 반복하듯 반복하는 장치이다. 마음이라는 “기계”의 이 부분에는 “유령”이 없어서 우리가 실행하는 프로그램의 장기적 결과를 숙고하지 못한다. 무의식은 그저 “현재”에 작동할 뿐이다. 그 결과 무의식 속에 프로그램된 잘못된 정보는 “모니터”되지 않으며, 이로 인해 인간은 부적절하고 스스로를 얽매는 행동을 반복한다.

여러분이 이 책을 읽고 있는 이 순간 지금 읽는 페이지에서 뱀이 갑자기 튀어나왔다고 하자. 여러분 중 대부분은 방에서 뛰쳐나가거나 책을 집 밖으로 던져버릴 것이다. 뱀이라는 동물을 여러분에게 처음 “소개”한 사람도 처음에는 그렇게 행동했을 것이고, 이에 따라 말랑말랑한 여러분의 마음에 평생 지워지지 않는 기억을 새겼을 것이다. 뱀을 보면…… 뱀은 나쁘다! 생명이나 신체를 위협하는 요소가 환경 속에 존재할 경우 무의식적인 기억 시스템은 이들을 재빨리 내려 받고 이들에 대한 인지를 강조하는 데 매우 뛰어나다. 뱀이 위험하다고 배웠다면 인간은 뱀이 가까이 올 때마다 반사적으로(무의식적으로) 방어반응을 시작한다.

그런데 파충류학자가 이 책을 읽고 있는데, 갑자기 뱀이 튀어나왔다면? 의심할 여지없이 이 사람은 뱀에게 흥미를 보일 뿐만 아니라 이 책에 뱀이라는 보너스가 붙어 있다는 사실에 매우 “기뻐할” 것이

다. 아니면 적어도 책에서 튀어나온 뱀이 무해하다는 사실을 알고 기뻐할 것이다. 그리고 뱀을 집어 들고 신이 나서 뱀의 행동을 관찰할 것이다. 또한 이들은 모든 뱀이 다 위험하지는 않으므로 일반인들의 프로그램된 반응이 비합리적이라고 생각할 것이다. 한 발 더 나아가 이 학자들은 뱀처럼 흥미로운 생물을 관찰하는 기쁨을 많은 사람들이 누리지 못한다는 사실을 슬퍼할 것이다. 같은 뱀이고 같은 자극인데도 이렇게 반응이 다를 수 있다.

환경 자극에 대한 인간의 반응은 사실 인지에 바탕을 두고 있지만, 학습된 인지가 모두 정확하지는 않다. 뱀이라고 다 위험하지는 않은 것처럼 말이다. 물론 기존의 인식이 유기체를 “지배”하기는 하지만 앞서도 본 것처럼 이러한 인식은 옳을 수도 있고 틀릴 수도 있다. 따라서 사람을 지배하는 인식을 좀 더 정확히 표현하면 “믿음”이 된다.

“믿음”이 유기체를 지배한다!

이 이야기가 얼마나 중요한지 깊이 생각해보라. 인간은 환경적 자극에 대한 스스로의 반응을 의식적으로 평가한 뒤 낯은 반응 방식을 원하는 대로 언제든지 바꿀 능력을 갖추고 있다……. 일단 앞으로 좀 더 상세히 다룰 강력한 무의식 차원의 마음에 대해 잘 알게 되면 그렇다는 얘기다. 인간은 유전자에 얽매인 것도 아니고 패배주의적 행동의 노예도 아니다. (끝) 

- 이 글은 '당신의 주인은 DNA가 아니다'에서 발췌하였습니다.
- 이 글은 미래사의 허락없이 무단 전재나 재배포를 할 수 없습니다.

저자 | **브루스 H. 립턴**(Bruce H. Lipton, Ph.D.) | 과학과 영성을 결합하는 분야에서 세계적으로 권위 있는 전문가이자, 신생물학을 이끌어가는 학자 중 한 사람이다. 세포생물학을 전공한 립턴 박사는 위스콘신 대학교 의대에서 세포생물학을 강의했고, 스탠퍼드 대학교 의대에서 연구를 수행한 의학자이다. 텔레비전과 라디오에도 자주 출연하고 있으며, 미국 내외의 회의에서 기조 연사로

인기가 높다.

이 책은 신생물학을 대표하는 책이다. 립턴 박사를 비롯한 선구자적 과학자들은 실험을 통해 세포가 정보를 입수하고 처리하는 메커니즘을 상세히 살펴보았다. 이 연구 성과는 삶에 대한 우리의 시각을 통째로 바꾼다. 연구 결과에 따르면, 유전자와 DNA가 우리의 생물학적 성질을 지배하는 것이 아니다. 오히려 DNA는 우리의 긍정적이거나 부정적인 생각으로부터 방출되는 에너지를 비롯하여 세포 “밖으로부터” 들어오는 신호의 지배를 받는다. 세포생물학과 양자물리학의 가장 새롭고 탁월한 연구 성과를 통합한 이 책은 사고의 과정을 재훈련하면 우리의 몸도 “바꿀” 수 있다는 희망의 메시지를 전달한다.

브루스 립턴 박사의 홈페이지 www.bruceclipton.com

역자 | **이창희** | 서울대 불문과를 졸업하고 프랑스의 소르본 대학 통역번역대학원에서 한-영-불 통역학으로 석사학위를 받았다. 과학기술 전문 번역가 및 통역사로 오래 일해 왔으며, 현재 이화여대 통역번역대학원 교수이다. 옮긴 책으로 『엔트로피』, 『과학이 풀지 못한 수수께끼』, 『교과서에서 배우지 못한 과학 이야기』, 『과학의 세계, 미지의 세계』, 『아인슈타인도 몰랐던 과학 이야기』, 『예수도 몰랐던 크리스마스의 과학』, 『지난 2천년 동안의 위대한 발명』, 『진화』, 『폭력 없는 미래』, 『말리와 나』, 『툼킨스 물리열차를 타다』, 『뉴머러티』 등이 있다.

추천도서 마음에 담은 책 Good Book

당신의 주인은 DNA가 아니다

브루스 H. 립턴 저 | 이창희 옮김 | 두레 펴냄 | 정가 18,000원



우리의 건강을 지배하는 것은 유전자가 아니라 생활방식이다.

처음부터 축복 받고 태어나는 유전자는 없다.

『당신의 주인은 DNA가 아니다』는 신생물학을 이끌어가는 세계적인 학자 중의 한 사람이자 세포생물학자이며 의학자이기도 한 브루스 립턴 박사의 저서로, 세포를 통해 인간의 삶과 운명을 들여다본다. 이 책은 유전적 결정론에 매달려 유전자의 노예로 살아가는 사람들에게 우리의 생물학적 성질을 지배하는 것은 유전자가 아니라는 과학적 진실과 충고를 들려준다. 우리의 몸과 운명을 바꾸는 것은 유전자가 아니라 믿음과 환경이라는 사실을 일깨우며, 우리가 생각을 바꾸어 사고의 과정을 재훈련하면 몸도 바꿀 수 있다는 희망의 메시지를 전하고 있다. 우리의 건강을 지배하는 것은 유전자가 아니라 생활방식이라는 사실을 과학적으로 풀어낸 책이다.