

**기** 역력이 없다면 인생은 사라진 것이나 다름없다. 이름도 없고 믿음도 가질 수 없을 뿐 아니라 기쁨과 슬픔 또는 사랑에 관한 지식도 간직할 수 없다. 무엇이든 알기 위해서 우리는 뇌가 정보를 저장하고 검색하는 수수께끼같은 과정에 전적으로 기댈 수 밖에 없다. 그런데 뇌가 어떻게 작동하는가에 관해서 한 가지만은 확실하다. 뇌가 일하는 방법은 컴퓨터, 비디오테이프 또는 우리가 상상할 수 있는 다른 어떤 하드웨어처럼 질서정연하게 잘 다듬어져 있지 않다는 것이다. 예컨대 컴퓨터는 데이터를 0과 1의 연속으로 암호화하지만 뇌는 화학 및 전기충

격으로 순간적인 패턴을 형성한다. 또 컴퓨터는 색인카드철과 같이 연속적으로 정보를 기록하지만 사람의 뇌는 불규칙하게 전개된 수많은 상호연결점을 형성한다. 1천억개 이상의 뇌세포는 하나하나가 다시 다른 수십만개의 세포와 연결되면서 10억×10억개의 연결점을 만든다, 사람의 뇌는 또 어떤 기계장치보다 훨씬 잘못을 저지르기 쉬운가 하면 매우 비범한 존재이기도 하다. 뇌는 한타래의 머리털에서 완벽하게 구성된 연애소설을 엮어낼 수 있다. 사람의 마음은 어떤 컴퓨터도 따를 수 없는 정도로 통찰력이 뛰어나지만 곧잘 사실과 다르게 해석하거나

# 기억력을 만드는 것은 무엇일까?

우리가 삶을 살아가면서 무엇인가를 알기 위해서는 뇌가 정보를 저장하고 검색하는 수수께끼같은 과정에 전적으로 기댈 수 밖에 없다. 그러나 뇌가 일하는 방법은 컴퓨터처럼 질서정연하게 다듬어져 있지 않다. 통찰력이 뛰어나지만 곧잘 사실과 다르게 해석하거나 쉽게 망각하기도 한다. 뇌를 훑어보는 영상기술이 뇌 속 어디에 하나하나의 기억이 저장되어 있는가를 정확하게 규명해 줄 수 있기까지는 아직도 요원하다.

쉽게 망각하기도 한다. 뇌를 통한 피의 흐름이 늘어나고 줄어드는 것을 보여 주는 차트를 통해 우리는 기억력이 컴퓨터 바이트와 같이 어떤 곳에서만 국부적으로 존재하지 않는다는 것을 알 수 있다. 서로 다른 뇌세포의 집단들이 예컨대 규칙동사와 불규칙동사, 낙타그림과 렌치그림을 함께 처리할 수 있다. 하나의 기억이나 생각이 뇌의 여러 다른 부분에 대해서도 동시에 작용할 수 있다. 세계의 정보가 감각기관을 통해 쏟아져 들어올 때 신경충격(신경섬유를 따라서 전달되는 전기적·화학적 변화)을 연결하는 화학메신저가 하나의 뇌세포에서 다른 뇌세포로 전달되면서 뇌 전체로 번져 나간다. 같은 내용의 정보가 되풀이 되어 입력될 때 뇌세포간의 화학적

인 연결은 더욱 강화되고 신호는 보다 신속하게 목적지를 향해 달려갈 수 있다. 미 국립보건원의 뇌연구원 다니엘 알콘은 저장된 기억들이 일련의 화학적 교변(대거리)처럼 존재하여 특정한 뉴런의 앙상블을 이룬다는 가설을 내세우면서 각 앙상블 내에는 헤아릴 수 없이 많은 연결점이 존재하기 때문에 말·색깔·냄새와 같은 기억의 한 조각만 가지고도 전체에 발동을 걸 수 있는 것이라고 주장하고 있다.

### 기억력 부추기는 단백질

화학메신저가 기억형성의 열쇠구실을 한다는 사실은 쥐, 과실파리 그리고 나세류(등·옆구리에 종종 분기된 아가미가 있는 군소류 연체동물)와 같은 동물연구를 통해 뒷받침

되고 있다. 신경전달과 관련된 뇌의 단백질공급에 변화를 주면 기억력도 변화한다. 뇌단백질 CREB를 넉넉히 준 파리는 첫번째 충격을 받은 장소로부터 떨어져 있는 방법을 배운다. 보통 파리는 이런 것을 알기까지 평균 열(10)번은 충격을 받아야 한다. CREB나 또는 BDNF라고 하는 다른 메신저 단백질을 차단할 때 파리는 항구적인 기억을 형성할 수 없게 된다.

BDNF의 공급이 차단된 쥐는 미로(迷路: 동물이거나 사람의 학습연구용 장치로서 출발점의 입구에서 목표에 이르기까지 헛갈리기 쉬운 길이 많아 목표에 이르기까지의 잘못된 횟수 및 시간의 점차적인 감축을 평가함)를 되는대로 헤매다가 결국 먹이를 찾지 못해 굶어 죽지만 정상적인 쥐들은 이보다 훨씬 일찍 먹이가 있는 곳으로 가는 빠르고 쉬운 길을 기억할 수 있다. 그런데 기억하는 방법이 얼마나 복잡하다는 것은 인간의 다양한 기억방법을 통해서 헤아려 볼 수 있다. 인간의 뇌종양환자는 기묘할 정도로 깜빡 기억력을 잊는 일이 많다. 해마상용기(海馬狀隆起)라고 불리는 뇌의 한부분을 다친 환자들중에는 부상하기전의 기억은 하지만 부상한 뒤의 기억은 하지 못하는 사람들이 많다. 예컨대 미국 럿거스대학 신경과학자들의 연구대상이었던 한 환자는 자기의 부친이 사망했다는 것을 들을 때마다 괴로워서 몸부림치지만 다음날 일어났을 때는 자기 부친이 아직 살아 있다고 생각한다.

과학자들은 해마상용기가 새로운



▲ 술한 수수께끼를 안고 있는 뇌

경험이 새로운 기억을 형성하는 길의 핵심축을 형성한다고 생각되고 있다. 이 영역이 손상되면 환자들이 글자 그대로 과거의 포로가 된다. 그러나 이들은 골프나 브리지와 같은 새로운 기능은 배울 수 있다. 이들은 게임을 할 때마다 처음 시도한다고 생각하지만 기능은 매번 향상된다. 이런 사실로 비추어 볼 때 기능발전의 경우는 뇌의 다른 영역에서 지배하는 특유의 기억력이 있다고 생각된다. 뇌저신경절(腦底神經節: 각 대뇌반구의 회백질에 있는 4개의 신경절)로 알려진 영역에 손상을 입은 환자는 정확하게 거꾸로 기억력을 감박 있다는 것을 보여 주고 있다. 이들은 피아노를 치는 기법을 1백번이나 연습하면서 전에 받은 레슨은 분명하게 기억하지만 전혀 학습의 발전이 없다.

뇌의 손상에서 오는 부분적인 기억상실에는 동시에 작동하는 적어도 5개의 기억조직이 관련된 것 같다고 과학자들은 생각하고 있다. 소뇌편도(小腦扁桃)로 불리는 작은 아몬드(편도) 열매 모양을 한 뇌의 영역이 파괴되면 사람들은 정서를 기록하는 능력을 잃게 된다. 영국의 과학자들은 뇌에 손상을 입은 3명의 어린이들을 조사한 후 이 어린이들이 자기들 자신에 관해서는 전혀 기억할 수 없었으나 영국여왕은 누구라든가를 포함하여 일반적인 사실은 기억할 수 있다는 것을 알게 되었다. 또 '니일'이라는 이름의 10대 소년은 뇌종양으로 새로운 기억을 형성하는 능력이 파괴되어 학교에서 돌아오던 길에 어떤 일이 발생했는가고 물으

면 아무 것도 모른다고 말한다. 그러나 어떤 일이 발생한 것인지 글로 적어 보라고 하면 오는 길에 튜립을 보았다던가 목격한 사람들의 모습을 기록하고 심지어 "네가 무엇을 썼지?"라고 되물으면서 자기가 적은 이야기에 놀라기도 한다.

### 변덕스런 기억패턴

흠잡을데 하나없을 정도로 완벽하게 정상적이며 건전한 기억력도 때로는 매우 변덕스런 면이 있다는 사실이 드러나면서 기억의 복잡성에는 끝이 보이지 않는다는 것을 보여 주고 있다. 예컨대 최근 열린 파티에는 얼마나 많은 사람들이 참석했는가와 같이 사실적인 일을 기억해 달라는 요청을 받았을 때 사람들은 먼저 파티장 내에 있는 자기자신의 모습을 '보려고' 한다. 그러나 그 파티에서 어떻게 느꼈는가라는 질문을 받을 때는 사람들의 시각이 금방 바뀌면서 자기들의 눈 뒤에서 본 기억을 더듬는다. 우리가 한달동안 직장에서 집으로 퇴근할 때 겪는 상황을 하나 하나 기억한다는 것은 불가능한 일이다. 아마도 그 이유는 매일 반복되는 행위가 능률이라는 측면을 배려하여 일반적으로 '통근의 기억'이라는 틀속으로 다져넣기 때문이라고 생각하고 있다. 그런데 우리가 어떤 일을 잘 기억한다고 생각할 때도 이런 기억은 완전한 사진이라기 보다는 이를테면 몇개의 뼈조각으로 엮어서 만든 공룡처럼 영성한 것이다.

하버드대학 기억력연구자인 대니엘 삭터는 우리가 기억할 때 우리가 보유하고 있는 불과 몇개의 가공품

으로부터 하나의 장면을 재구성하는 고고학자와 같은 행동을 한다고 말하고 있다. 과학자들이 뉴욕의 현대미술관에서 유명한 그림 한점을 제거한 뒤 이 작품을 매일 보기는 하지만 그림의 한두가지 측면만을 기억하고 있는 미술관 종업원들에게 이 그림에 관한 질문을 던진 결과 미술관 관리인은 이 그림의 주제를 기억하고 있었고 미술품보존담당은 주로 그림의 크기와 청소하기가 얼마나 어렵다는 것을 기억하고 있는 반면 경비원은 밝은 색깔을 갖는 그림이었다고 기억했다. 그러나 이 그림을 완전하게 묘사할 수 있는 사람은 아무도 없었다.

복잡하기는 하지만 이런 모순 하나하나가 뇌의 작용을 해명하는 실마리를 제공하고 있다. 그러나 이런 단서가 현재로서는 감질날 정도의 힌트밖에 제공하지 못하는 형편이다. 뇌를 훑어 보는 영상기술과 하나하나의 기억이 뇌 속 어디어디에 저장되어 있다는 것을 정확하게 가르쳐 줄 수 있는 시기가 언제쯤 도래할 것인가? 현재로서는 아직도 요원하다는 것이다. 오늘날의 영상기술은 아직도 뇌 속의 이웃한 영역간을 분별할 수 없고 무서운 속도로 작동하는 뉴런의 번쩍임을 따라잡기에는 너무 느리다. 그러나 이런 데이터를 모두 모을 수 있다고 가상해도 1천억개의 뉴런이 무슨 일을 하고 뉴런사이의 10억×10억개소의 연결점이 하는 일이 무엇인가를 추적하는 일은 어떻게 보면 뇌 자체보다 더 어려운 문제로 남게 된다. ⑤7

〈春堂人〉