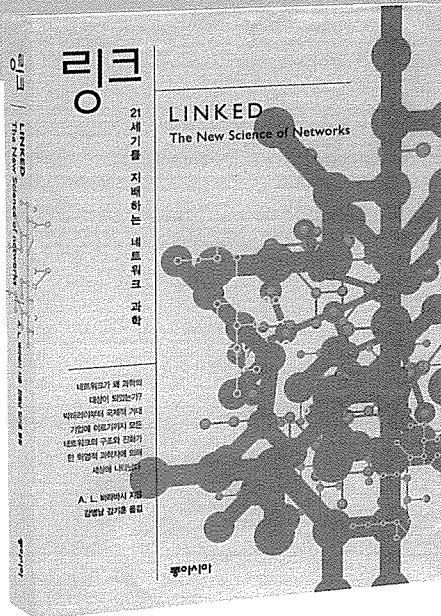


21세기를 지배하는 네트워크 과학



A.L. 바라바시 지음
강병남, 김기훈 옮김
동아시아 퍼냄

21 세기를 특징짓는 핵심 키워드로 꼽히는 것들 중의 하나가 바로 '네트워크'이다. 우리에게 있어서 네트워크는 과학적 이론이나 개념보다는 일상적 체험으로서 먼저 다가왔다고 할 수 있다. 인터넷, 다단계 판매, 네트워크형 조직 등등이 그렇게 만든 주역이다. '네트워크 시대' '네트워크 혁명' '네트워크 효과' 등에 대해 많은 논의들이 있기는 하지만 정작 네트워크 그 자체에 대한 과학적 설명은 참으로 부족한 것 같다.

세상 만물을 '노드'와 '링크'로 해석
책은 크게 전반부와 후반부로 나눌 수

있다. 책의 전반부에서 저자는 네트워크 과학이 현재 도달한 지점에 이르기까지의 이론적 발전 과정을 보여준다. 네트워크에 대한 과학적 연구의 시초는 수학자 오일러로 거슬러올라간다.

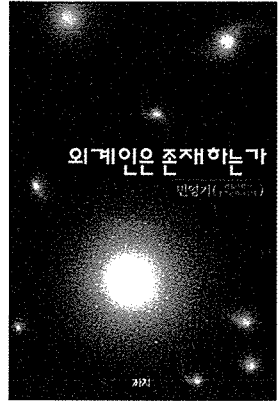
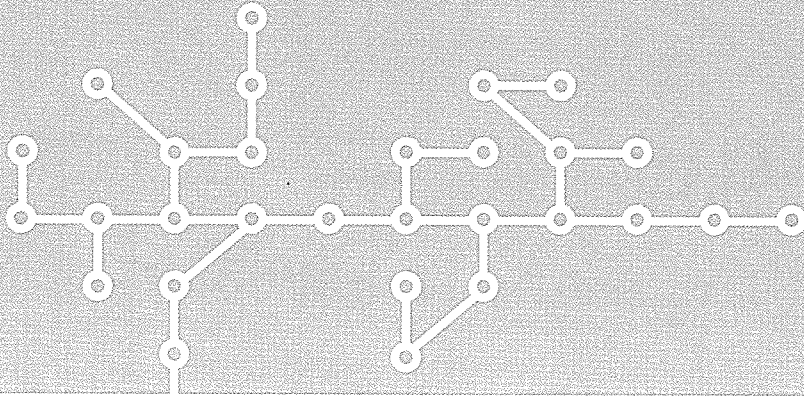
그는 잘 알려진 '페니히스베르그의 다리 문제'를 푸는 과정에서 '그래프 이론'이라는 수학의 한 분야를 열었다. 그 핵심은 사물들 간의 연결관계를 '노드'와 '링크'로 표현하는 것이다. 그리고 페니히스베르그 다리들의 위상 구조를 바꿈으로써 우리의 일상생활이 어떻게 달라질 수 있는지를 보여준 것이다.

수학 영역 바깥에서도 몇 가지 중요한 발견들이 이 무작위 네트워크 모델을 위

협하기 시작했다. 우선 '좁은 세상'(small world)이 발견되었다. 가장 대표적인 것은 사회심리학자인 스탠리 밀그램의 실험으로써, 그의 결론은 미국에서 아무나 두 사람을 뽑아냈을 때 그들은 평균적으로 단지 5.5명의 지인의 연쇄에 의해 연결될 수 있다는 것이다.

이러한 '좁은 세상 네트워크' 구조는 사회 네트워크만이 아니라 최근 웹(19단계), 먹이사슬(2단계), 세포 내 분자간 화학반응 네트워크(3단계), 공동저작 네트워크(4~6단계), C. 엘레간스의 뇌 속의 뉴런(14단계) 등에서도 일관되게 발견되고 있다.

현실에 존재하는 많은 네트워크들이 '좁은 세상' 위상 구조와 클러스터링이라는 속성을 갖고 있다는 것이 속속 밝혀지면서 무작위 네트워크 모델은 그것을 적절히 설명할 수 없다는 인식이 대두되었다. 허브라는 새로운 모델은 웹에서의 야후, 사회 네트워크에서의 커넥터, 할리우드에서의 로드 스타이저 등 도처에서 발견되는데, 이는 에르되스 모델에 의해서도, 와츠 모델에 의해서도 도저히 설명될 수 없는 현상인 것이다.



외계인은 존재하는가

민영기 지음, 까치글방 2003년 펴냄,
값 8,500원

외계 생명체의 존재 여부에 대해서 지금까지 알려진 정보들을 체계적으로 정리한 책이 있다. 경희대 우주과학과 민영기 교수가 짓고 까치글방이 펴낸 <외계인은 존재하는가>라는 이 책에는 고대의 외계 생명체설에서부터 외계 생명체의 존재 가능성, 현재까지의 탐사 성과와 진행 상황, 발견할 가능성, UFO, 그리고 그 발견이 이루어졌을 때 인류에게 가져다줄 충격에 이르기까지 광범위한 내용이 담겨 있다.

지은이인 민영기 교수는 서울대 물리학과를 졸업하고, 미국 러슬리아어 공대 대학원에서 이학박사 학위(전파천문학 전공)를 받았다. 그 뒤 독일 막스플랑크 전파천문학 연구소 연구원, 미국 앨라배마 대학 물리천문학과 교수, 초대 국립천문대장을 역임하는 등 우리나라 과학계의 큰 인물이다. <외계인은 존재하는가>는 지구 밖의 외계 생명체에 대한 호기심을 충분히 풀어주는 재미있는 책이다.

이상과 같이 네트워크 과학에 대한 이론과 그것의 현실적 의미를 살펴보면 저자는 네트워크가 마치 거미 없이 자기조절에 의해 움직이는 거미줄과 같은 것이라고 결론짓는다. 거기에서 무작위성이 중요한 역할을 하지만 네트워크는 정지된 시스템이 아니라 성장해가는 시스템이며, 바로 이 성장 과정 자체가 그것의 위상 구조를 결정짓는 중요한 역할을 한다는 것이다.

이처럼 책의 전반부가 주로 이론적 혁신의 발자취를 살펴보고 있다면 책의 후반부에서는 이러한 네트워크 위상 구조가 초래하는 현실적 결과들에 대해 음미하고 있다.

네트워크는 '거미 없는 거미줄'

네트워크의 위상 구조가 중요하게 되는 또 하나의 토픽은 확산과 전파의 문제이다. 네트워크에서의 확산 과정에 관해서는 전염병·혁신 등의 전파 과정을 소재로 하여 많은 선행 연구들이 있었는데, 그것을 요약하면 확산율이 결정적 임계값을 넘어서는가 여부가 확산을 결정한다는 것이다. 인터넷과 웹, 생명체, 그리고 경제 영역에서 네트워크가 어떻게 문제되고 있는지도 다루고 있다.

이상과 같이 네트워크 과학에 대한 이론과 그것의 현실적 의미를 살펴보면

저자는 네트워크가 마치 거미 없이 자기조절에 의해 움직이는 거미줄과 같은 것이라고 결론짓는다. 거기에서 무작위성이 중요한 역할을 하지만 네트워크는 정지된 시스템이 아니라 성장해가는 시스템이며, 바로 이 성장 과정 자체가 그것의 위상 구조를 결정짓는 중요한 역할을 한다는 것이다.

마지막으로 저자는 비록 이 책에서는 독자들에게 세상 만물을 노드와 링크로 꿰뚫어보는 새로운 안목을 주기 위해 의도적으로 각 영역의 구체적인 내용들을 가렸지만, 이제는 이러한 가리개를 벗겨 버리고 링크에 개별 영역에 맞는 옷을 입혀야 할 것 이라고 진지하게 제안한다. 그리하여 21세기를 복잡계 네트워크를 이해하는 세기로 만들자는 것이다. ☞

글_이용수 | 과학독서아카데미 회장