



“인류는 잘린 날개를 달고 영원히 살아갈 수 없다”

□ 상상의 세계 / 프리먼 다이슨 지음, 신중섭 옮김, 사이언스북스 발행

21세기를 주도하는 과학은 생물학으로 생명의 기원을 실험실에서 재생할 것이며 또 금속과 실리콘 신경과 근육이 함께 어우러져 일어나는 산업혁명이 시작될 것이다. 우리는 1백년 안에 소행성에 식민지를 건설하고 천년 후엔 인류도 다양하게 분화되며 1만년 단위로 보면 인간진화의 싸움터는 생물학에서 철학으로 옮겨갈 것이다.

〈과학〉 과학혁명에는 새로운 도구들이 일으키는 혁명과 새로운 개념들이 일으키는 두가지 종류가 있다. 토마스 쿤의 「과학혁명의 구조」는 개념들에 의한 혁명을 논한 것이었다. 도구가 일으킨 혁명에는 천문학에서 망원경을 사용함으로써 일어난 갈릴레오 혁명과 생물학에서 X선 회절을 사용하여 분자구조를 알아낸 크릭-왓슨혁명이 그것이다. 때때로 과학혁명은 과학의 스타일에도 변화를 가져왔다.

여기서 두가지 대조적인 과학의 스타일을 상징적으로 보여주기 위해 나폴레옹과 톨스토이의 이름을 사용하려 한다. 나폴레옹이 보여준 엄격한 조직과 훈련, 톨스토이가 보여준 창조적 혼돈과 자유를 대비시키려고 한다. 컴퓨터세계에서 나는 나폴레옹을 대형 IBM 본체로 보았고 톨스토이를 변변찮은 매킨토시로 봤다. 컴퓨터 혁명은 노이만의 나폴레옹적 야망에서 벗어나

인터넷이라는 톨스토이적 무질서를 향해왔다.

어떤 분야에서는 나폴레옹적인 규율이 필요할 것이고 어떤 분야에서는 톨스토이적인 자유가 필요할 것이다. 가능한 우리는 과학을 톨스토이적인 스타일로 바꿀 준비를 해야 한다.

생물학은 21세기를 주도

생물학은 21세기를 주도하는 과학이 될 것이다. 특히 유전공학과 신경생리학은 새로운 기술 도구들이 있다면 인간이 당면한 많은 문제를 해결할 수 있겠지만 아직까지는 근본적으로 해결하지 못한 많은 문제들을 안고 있다. 생물학에서 가장 어려운 문제는 생명의 기원에 관한 문제이나 21세기에는 지질학·화학·미생물학과 행성탐사에서 얻은 모든 증거를 종합해서 컴퓨터로 생명의 기원을 실험실에서 재생할 수 있을 것이다.

〈기술〉 현재를 뒤흔든 두가지 새로운 기술은 노이만의 컴퓨터 기술과 왓슨-크릭의 유전공학 기술이다. 어느 하나가 일방적으로 승리할 것 같지는 않다. 현대 컴퓨터에서 물리적인 구조물이 차지하는 비율이 줄어들고 유전공학에서도 화학적 구조물이 차지하는 비율이 줄어들면서 두 기술은 겹치거나 같아지기 시작했다. 지능을 가진 태양에너지 기계나 쓰레기처리 기계를 만들 수 있는 매력적인 설계는 전기기구와 생물학기구를 함께 이용할 것이다. 21세기가 끝나기 전 어느 때에 금속과 실리콘 신경과 근육이 함께 어우러져 일어나는 산업혁명이 시작될 것이다. 유전공학 뒤에 나타날 혁명적 기술은 인간의 뇌를 탐구하고 조작하는 신경기술이다.

〈진화〉 인간의 일곱가지 시간단위로 10년, 백년, 천년, 만년, 10만년, 백



만년, 무한을 선택해 본다. 10년 동안에 인간은 개인으로 서로 경쟁하고 결혼하고 가족을 부양한다. 10년 안에 정부는 변하고 정치는 융성하거나 쇠퇴하며 제국이 몰락하고 전쟁과 혁명이 세계를 뒤덮을 수 있다. 새로운 제도와 기술이 성장하는데는 10년이 걸린다.

10년은 과학혁명이 일어나는 전형적인 시간단위다. 인간 지능 프로젝트는 10년 내에 인간을 위한 유전자와 염색체에 대한 정확한 디지털 지도를 만들어 낼 것이다.

1백년 내 소행성에 식민지

백년 시간단위에서 보면 개인으로서 우리들 각각은 죽는다. 살아남는다는 것은 가족으로서, 민족으로서, 과학이나 예술의 학파로서, 사업체로서, 종교 공동체로서 살아 남는다는 것을 의미한다. 그래서 우리는 개인의 삶보다 더 긴 생명력을 지닌 가족과 민족과 같은 공동체에 충성심을 가진다. 자신보다 더 큰 대의에 대한 열정적인 충성심이 없다면 우리는 인간일 수 없다. 백년이 넘으면 기술에 대한 예측이 불가능하다.

다음 백년동안 생태전쟁이 인류의 중요한 정치적 의제로 등장하여 지배하게 될 것이다. 경제적인 불평이 현저하게 감소한다고 할지라도 인공적이고 종교적인 증오는 여전히 존재할 것이다. 태양계에 우주 주거지로 과잉인구와 산업시설을 옮길 수 있다면 지구는 훼손되지 않은 황야 또는 생태공원으로 보존될 수 있을 것이다. 우리는 백년 안에 달과 몇몇 소행성에 인간의 식민지를 건설할 수 있을 것이다. 화

성에서 자란 화성감자를 맛볼 수 있을 것이다.

천년 앞을 내다볼 때 오늘날 널리 퍼져 있는 것과는 다르겠지만 다양한 언어, 문화, 종교가 여전히 존재할 것이라는 사실을 예측할 수 있다. 다양한 종이 형성되고 인류는 점차 다양한 유전적 자질을 가진 사람들로 분화될 것이다. 인간이라는 한가지 이상의 종이 나타날 수도 있을 것이다. 자연에서의 종 형성은 약 백만년 단위로 발생하지만 유전공학이 만드는 종 형성은 천년 또는 그 이하의 시간단위를 필요로 한다. 만년 단위로 볼 때 인간 진화의 싸움터는 생물학에서 철학으로 옮겨갈 것이다. 과학은 존재할 수도, 안 할 수도 있다. 인간도 마찬가지다. 결국 모든 지적인 종이 가지고 있는 중요한 문제는 건전성의 문제다. 건전함이란 자연법칙과 조화를 이루어 살 수 있는 능력이다. 백만년이 지나도 생명은 계속될 것이다. 그러나 공룡이 지금 우리가 하고 있는 것을 이해할 수 없듯이 그 때 생명체가 무엇을 할 것인가를 이해할 수 없다.

과학은 윤리적 진보 필수

〈윤리〉 인간사회에서 과학이 선과 악을 위해서 할 수 있는 일은 다양하다. 예외가 있긴 하지만 일반적인 규칙은 과학의 결과가 부자에게 장난감을 제공할 때 과학은 악을 위해서 작용한 것이고 과학의 결과가 가난한 자에게 필요한 것을 제공할 때 과학은 선을 위해 작용한 것이다. 가난한 사람을 위한 필수품에는 음식과 피난처 뿐만 아니라 적절한 공공 건강서비스, 적절한 공공 교통수단, 적절한 교육과

직업에 접근하는 수단 등이 포함된다.

19세기와 20세기 초반의 과학의 진보는 일반적으로 사회 전체에 유익했다. 이때의 과학의 진보는 부자와 가난한 자 모두에게 어느 정도 평등하게 부를 가져다 주었다. 전등, 전화, 냉장고, 라디오, 텔레비전, 합성섬유, 항생물질, 비타민과 백신 등은 사회적 평등장치로 사람들의 삶을 대부분 안전하고 편안하게 해 주었으며 부자와 가난한 자 사이의 간격을 좁히는데 이바지했다. 그러나 20세기 후반에 균형이 깨졌다. 지난 40년 동안 순수과학에 대한 연구는 현실의 문제와 동떨어진 분야에 집중되었다. 과학자가 윤리적인가 아닌가를 판단할 수 있는 기준은 과학이 야기한 선과 악의 범위가 변해듯이 같이 변해야만 한다. 결국 과학이 윤리적으로 진보해야만 과학의 진보가 초래한 손상을 치유할 수 있다.

해일처럼 밀려오는 윤리문제는 정보화, 생명공학, 신경공학과 관련된 문제들이다. 이 기술들은 낡은 기술에 기초한 산업을 파괴하고 낡은 기술을 습득하고 있는 사람들을 쓸모없는 인간으로 만들 것이다. 낡은 관습은 새로운 욕망의 날개를 자를 것이다. 어느 정도의 경고는 정당화될 수 있고 사회적 강제도 필요하다.

새로운 기술은 위험한 측면과 해방적인 측면을 동시에 갖게 될 것이다. 그러나 결국 새로운 현실에는 사회적 강제가 가해져야만 할 것이다. 인류는 잘린 날개를 달고 영원히 살 수 없기 때문이다. ⑤7

李 龍 水

〈한림대 객원교수/과학독서아카데미 회장〉