

도전받는 미래기술

- 미래는 나노·유전공학·로봇기술을 필요로 하지 않는다? -

불붙은 논쟁

새로운 컴퓨터 언어 '자바'의 착상과 개발에서 주역을 맡았고 현대컴퓨터사에서 가장 큰 영향을 미쳤으며 '인터넷의 에디슨'이라고 불리고 있는 빌 조이(Bill Joy)가 정보기술잡지 「와이어드(Wired: 2000년 4월호)」에 기고한 글로 시작된 미래기술 논쟁은 과학기술계에 적지 않은 파문을 일으키고 있다. '미래는 우리를 필요로 하지 않는다'는 제목의 글에서 "나노기술을 비롯하여 유전공학과 로봇기술이 인류를 파괴하기 전에 연구를 중단해야 한다"는 조이의 주장이 로스앤젤리스 타임스와 CNN방송 등 뉴스매체를 타고 전 세계로 퍼져 나가자 특히 나노수준에서 물질을 이해하고 다루는 일에 평생을 건 화학자, 물리학자 그리고 재료과학자들은 불시에 얼음물을 뒤집어쓴 듯 어리벙벙했다.

한편 21세기의 지식산업시대를 선도할 것으로 기대를 걸고 있는 3대 미래형 첨단기술 연구에 대한 조이의 우려에 공감하는 사람들은 나노기술이 인간의 통제를 벗어날 때 야기될 사태에 대비하여 지난 날 재결합 DNA(유전자를 구성하는 분자화합물)기술에 대한

미 국립보건연구원의 가이드라인처럼 정부가 나노기술 발전을 감시하는 제도를 마련할 것을 바라고 있다.

조이가 제기한 두려움의 근원은 나노기술의 이론가인 에릭 드렉슬러가 1986년 펴낸 「창조의 엔진(Engines of Creation)」에서 비롯된다. 드렉슬러는 이 책에서 다가오는 나노기술시대에는 초미니 '조립공'들이 원자 크기의 조립라인에서 차와 카펫과 스테이크 등 우리가 생각할 수 있는 것은 무엇이든지 원자와 분자수준에서 조립하여 생산할 수 있는 유토피아 같은 미래사회를 그리고 있다. 그는 또 초미니 조립공들이 무한히 자기복제를 계속해 나가면 마침내는 주위의 나무와 동물은 물론 사람들까지 모조리 소진해 버릴지도 모르는 일이라고 걱정하기도 했다. 당초 드렉슬러의 '나노 붐(나노 번창)'과 '나노 돔(나노 파멸)'에 관한 예언에 대해 크게 개의하지 않던 조이는 지난 여름 이런 초미니 조립공을 구성하는 분자 크기의 전자소자가 실현단계에 있으며 간단한 펩타이드(아미노산 결합물)가 스스로의 복제를 부추길 수 있다는 사실을 알게 되자 자기복제의 나노기계가 가져 올 위험

이 현실문제로 다가오고 있다는 결론을 내렸다고 밝히고 있다.

한편 조이의 주장에 대해 처음에는 어리벙벙했던 나노과학 연구자들은 차츰차츰 전열을 가다듬기 시작하여 최근에는 조이 등의 우려는 잘못된 생각이라고 주장하면서 일제히 반격에 나섰다. 그 중에서도 특히 스탠퍼드대학 생물물리학자 스티븐 블록은 연구계가 이런 광신적인 이단분자들과는 단절할 필요가 있다고 목청을 높이고 있다. 그는 단순한 분자가 복제할 수 있다고 해서 과학기술자들이 자기복제하는 복잡한 나노기계를 만들 수 있을 것이라고 논리적인 비약을 하는 것은 옳지 않다고 주장하고 있다. 워싱턴대학(시애틀)의 나노과학자 비올라 바젤은 생물시스템들이 자기복제를 하는 것은 사실이지만 그 규모가 나노 크기보다는 훨씬 클 뿐 아니라 유전 정보를 저장 및 복제하고 에너지를 생산하며 단백질을 조립하고 영양분을 운반하는 각각 별도의 시스템을 가진 매우 복잡한 복합체인데 반해 바이러스의 규모는 나노 크기밖에 안 된다고 지적하고 자연은 자기복제할 수 있는 나노크기의 구조는 만들지 않았다고 말하고 있다.

“...미래의 위기에 대처할 수 있는 내가 생각할 수 있는 유일한 대안은 일부 지식에 대한 우리의 연구를 제한하여 너무 위험한 기술의 발전에 제동을 걸자는 것이다....”

- 빌. 조이<선 마이크로시스템사 공동창업자>

미국 휴스턴 소재 라이스대학의 노벨화학상 수상자인 리처드 스몰라는 조이의 걱정은 근본적으로 잘못된 인식에서 나온 것이라고 말하고 있다. 그는 드렉슬러와 그의 동료들이 상상하는 것과 같은 나노기계는 절대로 만들 수 없다고 믿는 여러 가지 확고한 이유가 있다고 주장하면서 원자를 조작하여 원하는 배열대로 조립하는 미니 기계를 만들 수 있다는 드렉슬러의 구상은 세가지의 근본적인 잘못을 저지르고 있다고 말하고 있다.

첫째, 주변의 다른 원자를 건드리지 않고 다만 한개의 원자를 조작할 수 있다고 생각하는 것은 잘못이라는 것이다. 이런 생각에는 화학의 본질이 빠져 있는데 화학이라는 것은 적어도 10개의 원자의 공동행위라는 것이다. 그래서 한개의 원자를 원하는 곳으로 옮기는데 그 주변의 원자도 함께 다뤄야 한다. 1나노미터는 산소원자 8개의 폭인데 비해 수백개의 나노미터 크기의 물질을 만들자면 이것을 다룰만한 공간이 모자란다. 마지막으로 ‘끈적거리는 손가락’에 관한 문제가 있다. 원자라는 이름의 ‘짐’을 배정된 곳에 틀어박기 위해서는 원자를 옮긴 것으로부터

풀어놓아야 하지만 끈끈한 힘 때문에 마음대로 되지 않는다는 것이다. 따라서 현재는 물론 미래에도 자가복제 나노로봇에 대한 걱정은 접어 두어도 된다는 것이 스몰라의 주장이다. 이런 반론에 대해 조이는 당분간 나노로봇을 만드는 일은 어렵는데 이의가 없으나 과학기술이 요즘처럼 빠른 속도로 진보하는 시대에는 그런 주장만으로는 우리의 걱정을 가라앉히기에 충분하지 못하다고 말하고 있다. 앞으로 20~30년 뒤에 화학적인 자기조립공정과 원자배치의 조합을 통해 바이러스와 같이 세포에 기생하는 인공생물이 창조될 수 있다는 주장이다. 조이는 3대 미래기술이 컴퓨터기술에 의존하고 있는데 2040년의 컴퓨터의 연산처리속도는 오늘날 보다 1백만배나 빨라질 것이며 기술은 우리가 사회제도를 바꾸는 능력보다 1천배나 빨리 진화한다고 주장하고 있다. 조이의 걱정은 인류의 문명이 과연 기술의 진보와 보조를 맞출 수 있을까 하는 것이다.

그러나 조이처럼 가능하다는 것에만 초점을 맞춰 주장한다는 것은 문제의 핵심을 빗나가는 것이라고 펜실베이니아주립대학 정책연구평가연구소장 어윈 펠러는 지

적하고 있다. 설사 모든 것이 가능하다고 해도 사회는 모든 것에 동등한 가치를 두지 않으며 더욱이 일어날 성 싶지 않은 무모한 일에 대해서는 사회가 다른 것과 동등하게 걱정하지 않는다는 것이다.

한편 2000년 9월 미 국립과학재단이 주최한 한 모임에서 연구계, 두뇌집단 그리고 정부의 연구비지원기관의 대표들은 조이가 제기한 우려를 논의했으나 가장 큰 걱정은 오히려 충분한 나노기술 종사자들을 훈련하기 위한 교육 시스템이 있는가? 나노과학의 진보가 많은 일자리를 제공하는 전통적인 비즈니스를 뒤집어엎을 수 있는 것이 아닌가? 나노과학과 분자생물학에 필요한 튜(연장)의 값을 끌어내리면 테러리스트나 다른 소집단들이 위험한 미생물을 쉽게 만들 수 있지 않을까 하는 등의 문제였다. 미 국립암연구소장 리처드 클라우스너도 나노기술이 당면할 가장 큰 문제는 사회의 수용태세라고 말하면서 예컨대 에이즈활동가들이 미국 정부가 에이즈 치료제 개발에 우선권을 설정하는데 도움을 주었던 것처럼 연구자들의 개발과정에서 외부사람이 관여할 필요가 있다고 주장하고 있다. ⑤7

(春堂)