

2020년의 과학기술과 사회

‘지놈식 연구’

정보기술에 이어 21세기의 가장 중요한 과학기술분야로 등장할 생명과학은 모든 분야의 연구 개발 추세에 크고 작은 영향을 미칠 것으로 보인다. 20세기의 가장 위대한 과학업적의 하나로 꼽히고 있는 인간지놈사업을 총지휘한 미국의 프란시스 콜린스는 인간 지놈 배열의 수수께끼가 거의 모두 해명되면서 질병문제를 연구하는 의학연구자들은 문제해결방법을 ‘지놈식’에 의존할 것으로 전망하고 있다.

콜린스에 따르면 그 방법은 먼저 문제를 해결하는데 시스템식의 접근방법을 시도하면서 여러 유전자들간의 통합된 기능을 조사하고 외부요인이 미치는 영향을 알아본다. 둘째, 일반질병에 대한 유전적인 영향을 알아보는 데 큰 비중을 둔다.

셋째, 단백질구조를 예측하는 능력이 크게 향상되어 각 단백질과 다른 단백질이나 DNA(유전자를 구성하는 분자화합물)간의 상호작용에 대한 이해도를 끌어올려 가능성이 있는 치료제를 찾아내는 시간을 단축시킬 수 있다.

넷째, 인간 유전자와 지놈연구

는 컴퓨터에 의존하는 접근방법을 택한다. 다섯째, 인간의 유전 연구가 윤리적, 법적 및 사회적으로 미치는 영향에 관한 논의가 크게 불거진다. 여러 국가에서는 유전적인 차별과 프라이버시 침해문제에 대한 법적인 해결방안을 모색하는 한편 의료제공자에게 새로운 유전의학 교육을 시키는 일은 큰 과제가 된다.

한편 미국 아이오와의대의 신경과학자 안토니오 다마시오는 헌팅턴병과 같이 단일 유전자의 잘못으로 발병하거나 알츠하이머 병처럼 여러 유전자가 관련되어 발병한다는 사실을 밝혀냄으로써 2~3년 내에 몇가지 파괴적인 정신상태에 영향을 주는 유전적 요인을 찾게 될 것이라고 전망하고 있다.

특히 병든 유전자가 만든 비정상적인 단백질이 어떤 방법으로 신경세포의 죽음을 몰고 올 수 있는가 밝힌다면 뇌 질환에 대한 새로운 치료의 세계가 열리게 된다. 즉, 어렸을 때 각자의 지놈을 검사하여 병든 유전자가 일으키는 손상을 막거나 수리하는 등 적절한 치료를 할 수도 있다. 그러나 이런 낙관적인 시나리오에도 함정이 없는 것은 아니다. 개

인의 유전검사내용이 공개되면 직업 선택에 제한을 받고 특정한 취업에서 배제되며 보험에 가입할 수 없거나 엄청난 가입비를 강요당할 수 있다.

새로운 물리학이론

아인슈타인이 뉴턴 물리학을 뒤집어엮은 이래 진행되어 온 물리학의 혁명은 앞으로 20년간 새로운 물리학이론으로 귀결을 보게 될 것으로 기대된다.

미국 펜실베이니아주립대학 물리학 교수 리 스몰린은 이 새로운 이론이 지난 세기 중에 상대성이론, 양자이론, 소립자물리학 그리고 우주론에 관해 우리가 알고 있는 것을 모두 묶어 버릴 것이라고 주장하고 있다.

또 관측우주학과 실험물리학의 극적인 발전을 통해 이 새로운 이론을 실험하게 될 것이다. 이렇게 되면 물리학자와 우주학자에게는 빅뱅 이전에 어떤 일이 발생했으며 무슨 이유로 우주가 생명체를 환대하는 것인지 종전에는 불가능했던 문제들을 해결할 수 있는 길이 열릴 것이다.

다음 20년간은 또 생명의 기원, 은하의 기원, 인종의 기원, 언어와 인간의 사회조직의 기원

21세기에는 과학기술의 발견 및 발명속도가 더욱 빨라질 것이고
 과학기술에서 창출되는 지식은 우리 사회와 개인 생활에
 일찍이 없었던 심대한 영향을 줄 것으로 전망된다.
 앞으로 20년간 과학기술의 연구추세와 사회에 미치는 영향은?

등 이런저런 '위대한 기원' 문제를 해결하는데 진정한 진전이 이루어진 시대로 기억될 것으로 기대하는 사람들이 많다.

실상 생명은 어떻게 시작하게 되었는가는 문제는 21세기의 가장 큰 연구과제가 될 것이라고 저명한 과학전문지 「네이처」의 편집인을 지낸 존 매독스경은 내다보고 있다. 현대 유전기술은 모든 생물이 가지고 있는 DNA(유전자를 구성하는 분자화합물)를 역사적인 정보 보관소로 사용하여 태고의 지구에서 단순한 화합물질로부터 처음 생긴 자기복제의 실재에 대한 실마리를 찾게 되기를 기대하고 있다.

한편 캘리포니아대학(샌디에이고) 컴퓨터 및 정보과학교수인 론 그래함은 앞으로 20년 동안 수학이 새로 탄생하는 거의 모든 과학분야에서 없어서는 안될 중요한 요소를 이룰 것으로 내다보고 있다. 그 범위는 물리학(끈이론과 소립자군), 생물학(인간 지능의 이해와 단백질 홀딩), 컴퓨터과학(효과적인 인터넷 알고리즘의 창조와 보안 및 프라이버시의 보장), 경제학(세계경제의 복잡한 역동성의 예측)을 포함한 광범위한 분야를 망라한다. 과학

이 성숙할수록 그 방법은 부득이 보다 계량적이 될 수밖에 없다. 따라서 수학은 과학을 보다 깊이 이해하는데 이상적인 과학의 언어가 된다.

지식의 통합

하버드대학의 생물학자 E.O. 윌슨은 앞으로 20년간 가속화될 과학의 추세를 나타내는데 지식의 통합이라는 뜻인 '콘실리언스'라는 말을 제의했다. 그런데 매사추세츠공대(MIT) 인식신경과학교수인 스티븐 핑커는 자연과학은 인식신경과학, 진화심리학 그리고 행동유전학과 같은 분야간에 다리를 놓음으로써 이루어지는 인성의 이해를 통해 사회과학과 인문학과 어우러질 것이라고 주장하고 있다. 이것은 생물학과 문화가 평행을 달리는 2개의 문화라는 견해와 매우 대조적이며 어느 한쪽이 다른쪽을 침해한다는 것은 정치적으로도 위험한 일이다.

또 인문과학은 불모의 포스트모더니즘(기성의 모더니즘 정론, 원리, 관행 따위를 부정하고 고전적, 역사적 양식 또는 수법을 채용하려고 하는 1970년대에 나타난 예술)과 사회결정론에서 해

방되며 인간정신의 소산물로 보일 것이라고 생각하고 있다. 그는 정치와 역사는 인간의 공격, 협력, 연합 및 분쟁해결의 심리학적인 뿌리를 이해함으로써 가치를 높일 수 있으며 마찬가지로 경제는 인간의 이성, 의사결정 그리고 감정에 관한 연구를 이론을 보강할 수 있다는 주장이다.

끝으로 미국 캘리포니아주 팔로알토 소재 제록스연구원의 이론물리학자 버나도 휴버맨은 개인의 유전 및 개인적인 기록을 포함하여 모든 종류의 정보를 지구규모로 접근할 수 있는 우리의 능력은 앞으로 상당한 영향을 받을 것으로 전망하면서 이런 접근을 둘러싸고 법적 및 윤리적인 문제가 제기될 것으로 보고 있다. 프라이버시, 소유권 그리고 정보에 대한 권리는 전 세계 사람들의 핵심적인 관심사가 되어 새로운 메커니즘과 국제기구의 창설을 유도할 것으로 보인다. 한편 과학훈련을 받은 사람들을 위한 새로운 기회가 대학 외부에서 급속도로 확대되면서 오랫동안 지연되어 온 대학의 개혁이 속도를 탈 것으로 전망하고 있다. ④7

〈春堂人〉