

Scientific Medicine That Reads Philosophy

철학을 읽는 과학적 의학¹⁾

최종덕(상지대, 철학)

1. 한 청소년의 이야기

한 젊은이가 경찰서에 강도상해 피의자로 잡혀 들어와 조서를 받고 있다. 그의 이름은 누현이며 나이는 17세이다. 경찰은 늘상 있어왔던 강도 사건을 처리하듯이 그를 다루었다. 그의 친척들조차 경찰서에 잡혀간 그를 외면한 상태다. 다니던 학교의 담임선생님에게 연락을 해봤지만 3개월 전에 이미 퇴학을 하여 학교를 그만 둔 터라 관심없다는 답변만을 들 수 있었다. 비난의 칼을 휘두르는 매스컴과 경찰은 마치 태어날 때부터 타고난 범죄인 유전자로 출생한 것처럼 그 청소년을 취급할 뿐이다. 술집에 갈 돈이 당장 궁해서 그런 짓을 했느냐 혹은 편의점 주인에게 양값을 하려고 했느냐 등등, 형사는 그에게 강도짓을 하게 된 직접적인 원인을 캐물을 뿐이다. 주변사람들은 17살 그 젊은이가 오늘에 이르기까지 불운했던 성장 배경에 대하여는 관심이 없다. 이런 상황을 과연 청소년 한 개인의 책임으로만 돌릴 수 있을까? 우리가 그를 진정으로 이해하고자 한다면 문제가 된 강도 행위 이전에 오늘의 그의 성격을 만들게 된 여러 가지 요인들, 부모와의 심각했던 갈등, 학교에서 왕따를 당해왔던 과거의 정신적 아픔들, 유아 시절의 불충분했던 건강상태 등 전반적인 그의 삶의 역사를 되짚어 봐야 한다. 현재 시점에서 그의 왜곡된 성격과 과잉된 행동양식을 이해하려면 그가 자라온 인생사를 추적하여 그 안에서 궁극적인 원인을 찾아야 한다는 점이다.

이렇듯 문제를 일으킨 원인에는 두 가지가 있다. 하나는 현재 시점에서 문제를 야기한 직접적인 원인이며, 이를 근접원인proximate cause이라고 부른다. 다른 하나는 현재의 문제를 발생시킨 역사적 과거를 추적하여 그렇게 될 수밖에 없었던 충분한 이유를 찾아내는 일이며, 이를 궁극원인ultimate cause이라고 부른다.²⁾ 17살의 청년 누현이를 강도상해의 근접원인의 당사자로서 소년원에 감금한다면 누현이의 진정한 자활을 도울 수 없다. 오히려 주변 사람들이 누현이의 아픈 과거를 공감하며 보살핌으로써 마음의 상처를 주었던 궁극적인 원인들을 관심있게 되돌아 볼 때, 그때 비로소 그의 마음의 상처가 치료될 수 있을 것이다.

2. 근접원인과 궁극원인

1) This paper is based on my essay published in the "Crossroad" 4.3 (issued at APCTP)

2) The distinction between proximate and ultimate causes originated by prof. Mayr has become commonplace in biology. (Mayr E. The Growth of Biological Thought, 1982, Harvard Univ.Press) The expression 'ultimate cause' can be replaced by the expression *historical condition* or *distal cause* in the case of a genuine past cause.

이런 이야기의 비유를 통하여 현대 생명공학의 가능성을 타진하는 일이 중요하다. 최근 들어 배아줄기세포 복제에 대한 윤리적인 문제가 제기되어 논란이 된 적도 많았다. 더 큰 문제는 생명윤리 논란 이전에 생명공학의 성과가 정말 현실화 될 수 있는지를 냉철하게 되짚어 봐야 한다는 점이다. 최근 들어 유전공학과 관련한 과학기술성과들이 속속 발표되곤 한다. 대학과 기업들의 생명공학 관련 연구소를 중심으로 성과논문발표와 국제 특허신청이 마치 경쟁이라도 하듯 쏟아져 나오고 있다. 첨단 의료기술 혜택을 염원하는 무수히 많은 환자와 그 주변사람들의 희망을 반영하듯이 마스크 역시 대중들의 호기심을 자극하는 방식으로 생명공학기술을 포장하는 경우가 많다. 그러나 이런 발표가 곧 의료복지 기술에 직접 적용되는 경우는 매우 드물다. 왜 그럴까?

대략적으로 말해서 다음의 두 가지 이유에서다. 하나는 생명공학의 연구대상이 되는 생명 기능의 단위들 사이의 공간적 상관성을 밝혀내지 못했기 때문이다. 해당 인체 부위 혹은 기능, 생체 분자들, 등등, 그 사이의 상관적 작용을 아직 모르기 때문이다. 다른 하나는 종의 분지 과정을 거치는 시간적 상관성이다. 즉 문제가 되고 있는 현재의 해당 부위 혹은 해당 기능이 과거의 해당 기능으로부터 어떠한 변화와 적응과정을 거쳐 오늘의 기능에 이르게 되었는지를 잘 모르기 때문이다. 바로 이런 이유들 때문에 연구성과로 발표된 생명공학의 꿈만 같은 여러 기술들이 실제적인 재환을 희망하는 환자들의 의료현장에 적용하기 쉽지 않은 것이다. 다시 말해서 궁극원인을 등한시 한 채 간접원인만을 통해 문제를 해결하려 한다면 아마 연구이론과 임상 현실 사이의 실질적 간극은 더 커져만 갈 것이다.

구체적인 몇 가지 예를 들어보자. 얼마 전 미국 피츠버그 대학 연구팀은 TLR4 (Toll-like receptor 4) 라는 유전자의 변이가 태반의 염증 유발 혹은 미숙아 출산에 매우 밀접한 연관성이 있다고 발표했다. 해당 유전자는 백혈구 안의 면역작용 발현에 원인이 되는 것이라고 한다. 또한 얼마 전 네이처 유전학지 최신호 발표에 따르면³⁾ 남성 사망 원인이 되는 암 중에서 두 번 째인 전립선암 발생에 관여하는 유전자 10개 이상을 추가로 확인했다고 한다. 다른 예를 들어보자. 영국 뉴캐슬 대학 연구팀은 지난 달(08년1월) 런던에서 열린 의학 학회에서 인공수정된 여성의 배아에서 미토콘드리아만을 바꾸어 미토콘드리아의 모종의 유전병 소인을 원천적으로 없애주는 획기적인 시범성과를 발표했다. 먼저 미토콘드리아 유전자가 비정상이어서 유전병의 요인이 있는 어떤 여성의 난자와 남성 배우자의 정자를 인공수정하여 배아를 만들었다. 그리고 나서 건강한 미토콘드리아를 가진 제3의 여성 난세포에 그 수정된 배아의 핵을 이식했다. 결국 여성 2명과 남성 1명의 유전자를 적절히 배합하여 아기로 태어날 배아 세포를 만든 것이다. 엄마가 갖고 있는 미토콘드리아 유전병의 요인을 아이에게 물려주지 않게 된다는 점에서 의료복지의 신기원이라고 할 수도 있지만, 가족 유전자의 혼란을 야기한 생명윤리의 문제가 심각히 노출되었다. 세포핵에서 대부분 유전자가 전달되고 미토콘드리아는 유전자 전달의 1%도 안 돼지만 생명 유지에 필요한 세포 에너지를 만드는 역할을 하며, 작은 1%에 문제가 생기면 치명적인 질병으로 발전할 가능성이 높아진다고 한다. 그래서 해당 생명공학기술의 발표는 비윤리적 행위라는 엄청난 비난에도 불구하고 해당 유전병 소인을 갖는 환자들은 꿈에 부풀어 있다.

이런 생명공학의 성과물들을 사례로 들자면 끝이 없을 정도로 많다. 그러나 실효성의 측면에

3) Nature Genetics 39 (01 Aug 2007).

서 그러한 무수한 성과물들의 마스크 발표들은 반성되어야 한다고 본다. 왜냐하면 발표만 하고 사라지고 만 과거의 기술 성과물들이 너무 많기 때문이다. 물론 그 기술들은 완전히 사라지는 것이 아니라 더 개선된 미래의 공학기술을 위해 보이지 않게 누적되는 것이라고 생각한다. 그럼에도 불구하고 공학기술의 실험실 발표와 실제적인 적용 현실 사이에 엄청난 차이가 벌어지는 이유는 간단하다. 궁극원인을 간과하고 근접원인만을 연구하여 그 결과를 발표하기 때문이다. 앞서 예로 든 미토콘드리아 연구 등의 사례는 생명진화의 역사를 건드리지 않고 단지 현재라는 시점에서 기능상의 메커니즘을 밝힌 것으로서, 대표적인 근접원인만의 연구사례이다. 이러한 근접원인만의 연구결과로는 당연히 생명의 난해함을 풀 수가 없으며, 따라서 파일럿 실험의 연구성과와 실제적인 임상적용 사이의 놓여진 현실적인 벽은 높을 수밖에 없다.

자동차 생산라인에 획기적인 원가절감을 하게 된 생산로봇은 설계도면에 따라 제작된다. 그렇게 제작된 로봇은 설계도가 제시한 그대로 작용과 기능의 근접원인을 따라 만든 것이다. 그러나 물리적 로봇과 달리 만약 사랑을 느끼고 인간과 사랑을 공유할 수 있는 공상과학 영화같은 생명적 로봇을 만들려면 사랑이라는 살아있는 감정이 짝짓기 활동을 하는 하등 생물체에서부터 호모 사피엔스에 이르기까지 어떻게 진화하게 되었는지에 대한 진화의 시간을 반드시 추적해야만 한다. 진정한 공학기술의 실현은 근접원인 해명만으로는 부족하고 궁극원인을 조금이라도 더 밝히려는 노력에서 출발한다. 불행히도 궁극원인을 연구하는 연구자는 당장의 성과물을 내기 어려운 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 그들에게 연구를 지속할 수 있는 사회적 장치가 필요하고 기초학문이 대우받는 분위기가 조성되어야 한다. 궁극원인에 대한 연구는 생명진화의 역사 전체를 보려는 학술적 안목과 사회적 배려가 필요하다.

3. 생명윤리 논쟁을 넘어서

자연의 진화에는 지나침이 없으며, 다 그럴 만 하므로 그렇게 된 것이다. 이러한 간단한 자연의 원칙을 무시한다면 신기술 적용을 수혜 받는 의료복지의 현실이 실제로 나아지는 것은 아무 것도 없다. 자연의 진화는 저절로 그렇게 되는 것이며(자연선택) 스스로 그렇게 되는 것이어서(무목적성) 오늘에 이르는 생명 형질들의 표현형이 그렇게 된 데에는 다 그럴만한 궁극원인이 있다.⁴⁾ 그럼에도 불구하고 인간은 이런 자연의 사실을 무시하고 자연을 인간의 가치에 맞추어 평가한다. 앞서 예로 든 전립선암 유발인자 유전자 X를 어느 과학자가 완전히 밝혔다고 치자. 그 유전자 X는 과학자에 의해 발견되는 그 순간 인간에게서 나쁜 유전자로 재탄생되고 만다. 그러나 자연에는 인간의 조건에 맞춰진 그런 선악의 기준이란 아예 없다. 다시 말해서 인간에게 나쁜 것도 자연에서는 다 그럴만한 존재이유가 있다는 뜻이다. 이러한 자연의 역사를 이해한다면, 나쁜 유전자 X를 제거하는 것이 곧 해당 질병을 낮게 하는 것이 아님을 알 수 있다. 유전자 X 역시 오늘에 이르는 존재의 역사와 복잡한 네트워크를 잠재적으로 갖고 있기 때문에 질병을 일으키는 근접원인 X를 제거하기보다는 오히려 X를 발생하고 진화하게 한 자연의 과정을 알려고 하는 궁극적 접근태도가 질병을 치료하는 현실적인 대안이 될 수 있다. 시간이 좀 걸리겠지만 말이다. 그래도 나중에 생길 수 있는 부작용을 사후에 해결하려는 시간보다는 훨씬 짧다.

인간 게놈지도 프로젝트에 참여했던 벤터Craig Venter 박사는 몇 년 전에 인공바이러스를 만들었던 경험이 있다. 그가 이번에는 미코플라스마 제니탈리움Mycoplasma genitalium 즉 최

4) S. C. Stearns(ed.), Evolution in Health and Disease, Oxford Univ. Press, 1999, Chap.3

소 유전체minimal genome의 기능을 갖는 인공적인 박테리아를 만들어 발표했다. 인간이 원하는 기능을 수행하는 어떤 인공 박테리아를 만들려면, 그 유전체에 필수적인 단백질암호 유전자essential protein-coding genes의 생명진화론적 역사의 추적이 우선되어야 한다. 단백질 암호란 단순히 생명정보의 블랙박스가 아니라, 진화의 시간이 농축되어 어떤 형질이 발현될지 알 수 없는 생명단위라고 보는 것이 좋다. 결국 이런 생명사적 관심이 결여된 인공 박테리아의 생성은 사람들이 희망했던 기능을 발현시킬 수 없다. 내가 보기에 벤터의 관점은 '생명사적 관심의 부재'의 대표적인 모델이다. 생명사적 관심의 부재를 경계해야 한다고 입장을 보인 대표적인 생물철학자는 굴드J.S.Gould다. 굴드는 유전자 원자론genetic atomism을 아래와 같이 비판하였다.⁵⁾

무릎 슬개골이나 손톱처럼 모호한 형태학적 신체구조에 해당하는 유전자는 존재하지 않는다. 신체는 개별 유전자로 구성된 신체부위들로 원자화될 수 있는 것이 아니다. 어떤 신체부위든지 보통은 몇 백 개 이상의 유전자가 조합되어 축조되며, 유전자들의 축조방식은 선천성과 후천성의 조합 및 내재성과 외재성의 조합을 만들어 주는 그런 환경의 영향을 받아 마치 만화경의 그림통로처럼 채널화되어 있다.

생명사적 관심의 부재라는 원자론은 유전자와 현상형질 사이의 일대 일 대응지도가 있다는 콩주머니 유전학Beanbag genetics을 의미한다..^{6),7)} 혹시 이런 유전학에 근거하여 성공적이라고 한 그런 결과가 실현된다고 하여도 그에 부수하는 부작용과 이상기능을 막기 어렵다. 물론 그에 따르는 생명윤리의 문제는 매우 심각해 질 것이다.

그래서 궁극원인에 대한 연구는 단백질 연구를 비롯한 생명 단위의 블랙박스를 여는 시작점이며, 나아가 관행적인 근접원인 연구와 더불어 필연적으로 결합되어야 할 연구방법론이다. 또한 궁극원인을 접근하는 방식은 생명윤리의 문제를 자동적으로 해결하는 결정적인 장점을 갖는다. 생명공학 연구는 반드시 윤리의 사회성과 도덕의 인간학이라는 여과지를 거쳐야 함은 당연하다. 오늘날 문제가 되고 있는 윤리적 쟁점을 분석하면 다음의 두 가지로 크게 나뉜다. 그 하나는 어떤 절대 존재가 세계와 자연을 디자인하여 만들었기 때문에 인간이 그런 자연을 인공적으로 건드리면 절대존재의 권능을 훼손하는 것이라는 논점이다. 다른 하나는 인간의 공학기술로 만들어낸 생명의 모조품은 필연적으로 부작용을 일으키게 되어 인간을 포함한 생명계 전체의 혼란이 온다는 논점이다. 첫째 논점은 지나치게 선언적이고 규격화된 절대적인 정언명법으로 구성되어 있어서, 향후 과학의 행보와 많이 모순된다. 반면 둘째 논점은 바로 이 글에서 논의한 궁극원인 연구방법론을 통해서 해소할 수 있다. 현재의 급속한 과학발전의 속도로 미루어 생명윤리 문제는 매우 시급하고 중요하다. 그러나 생명윤리와 생명공학은 상호 모순되는 것이 아니다. 오히려 궁극원인을 접근하는 생명공학은 생명윤리 문제를 자연스럽게 해소할 수 있어서 상호 조화가 가능하다.

독감에서 발전하여 사람의 기관지를 붓게 하는 리노바이러스의 간단한 유전체 메커니즘조차 우리는 모르고 있다. 리노바이러스에 대항하는 사람과 동물의 어떤 면역 유전체는 그 구조가

5) J.S. Gould, The Panda's Thumb. Norton, 1980, p.91.

6) E.Sober, Philosophy of Biology, Oxford, 1993, pp.185-7

7) M.Mahner/M.Bunge, Foundations of Biophilosophy, Springer, 1997, Chap.8 Developmental Biology

동일하지만 전혀 다른 반응을 발현하기 때문이다. 바로 그런 이유 때문에 우리는 아직 이 단순한 바이러스조차 잡지 못하고 있는 실정이다. 그런 단순 바이러스 역시 생명의 기나긴 역사를 갖고 있기 때문이다. 우리는 그 생명의 역사, 궁극원인의 발생의 역사를 주목해야 한다. 나는 과학철학자로서 근접원인만의 과학연구가 아닌 궁극원인 연구를 포함한 그런 실제적인 과학연구를 기대한다. 과학연구의 폭과 깊이를 더 넓히려는 뜻이다.

<http://eyeofphilosophy.net>

jdchoi@sangji.ac.kr