

〈Column〉
왜 진화론이 중요한가?
 - 창조과학도 과학인가? -

이종덕*

전북대학교 지구환경과학과 명예교수

과학이란 무엇인가?

한국고생물학회에서 진화론 특집을 만들면서 과학이란 무엇인가? 소위 창조과학은 왜 과학일 수 없는가? 또 진화는 왜 중요한가 하는 글을 쓰기 시작하려니 마치 지구가 태양 주위를 도는 게 아니고 태양이 지구 주위를 돈다고 주장하는 사람들과 논쟁하는 것과 똑같은 참담한 생각이 드는 것은 왜 일까?

과학은 무엇을 '발견해내는 특별한 방법'이다. 새로운 발견 그 자체가 과학이며 새로운 발견은 궁극적인 과학의 결과물이고 오랜 과학적 훈련과 힘든 연구를 통해 얻는 가장 큰 보상이다. 과학은 다음과 같은 단계로 이루어진다. 먼저 관찰과 측정을 통해 모은 데이터가 있다. 이렇게 관찰한 현상을 설명하기 위한 가설(hypothesis)을 만든다. 세운 가설을 면밀히 시험, 검토하여 많은 검증(test)을 이겨냈다고 밝혀지면 과학자들은 그 가설을 더욱 확신하게 되고 그 가설은 하나의 이론(theory)이 된다. 한 이론이나 어느 한 그룹의 이론들은 결국에는 하나의 과학적 법칙(law)으로 만들어질 수 있다. 법칙이란 자연의 어떤 현상이 예외 없이 똑같은 방법으로 일어나는 것이 항상 관찰된다는 것을 의미한다.

이 세상의 모든 현상은 과학적인 법칙의 지배를 받는다. 그러나 이 법칙으로 설명할 수 없는 예외가 있다는 것을 관찰하게 되면 이 예외까지도 설명할 수 있는 새로운 법칙을 찾아야 한다. 새로운 증거가 발견되면 이론이나 법칙마저도 의심할 여지가 있는 것이기 때문에 가설과 이론과 법칙들은 계속해서 재검증을 받게 된다. 이 과정에서 과학은 더욱 발전하게 된다. 즉 과학은 넓은 관측 범위를 설명할 수 있어야 하며 좋은 이론은 일어난 일에 대해 설명하고 아직 일어나지 않을 일을 예측할 수 있어야 한다. 사이비 과학에는 이것이 없다. 실증적 검증이 안 되거나 명확한 예측을 하지 못한다. 과학은 '객관을 전제로 한 정확성'의 학문이다. 어떤 사건을 '믿는다'로 되는 게 아니라 '증명되어야' 한다.

판구조론(plate tectonics)은 거의 모든 지질학적인 현상을 설명할 수 있는 엄청난 과학 이론이다. 지각이 고정되어 있지 않고 움직인 것 같다(지각의 용기)는 생각은 이미 16세기 레오나르도 다빈치로부터 시작된다. 또 미국의 지질학자 테일러(Frank Taylor)는 1910년 대륙이 수평으로 이동했다는 가설도 제시하였다. 비슷한 때 독일 과학자 베게너(Alfred Wegener)는 모든 대륙은 한데 붙어있었고 이 대륙이 어떤 이유로 갈라져서 그 조각(대륙)들이 오늘 날의 위치로 서서히 이동하였다는 대륙이동설(Continental drift)을 주장하였다.

그때 이미 붙어있었다고 생각되는 양 해안의 지질학적 특성, 화석 기록, 생물종의 유사성은 이미 많은 사람들에게 정설로 받아들여지고 있었다. 그럼에도 불구하고 이 대륙이 이동했다는 이론을 받아들일 수 없었던 것은 베게너는 자신의 이론을 증명할 메커니즘을 제시하지 못했고 그 때 까지만 해도 대륙을

*Corresponding author E-mail: jdlee@jbnu.ac.kr

움직일만한 큰 힘을 상상할 수도 없었다. 그러나 여러 과학자들의 새로운 관찰들과 가설, 검증이 쌓이면서 대륙이동설은 맨틀대류설-해저확장설을 거쳐 드디어 윌슨(Tuzo Wilson 1908-1993)자신도 확신하지 못해 수필(essay)로 여겨 달라며 발표한 판구조론이라는 어마어마한 이론이 정립하게 되었다.

이처럼 과학 이론은 종종 임시적인 가설로 시작하여 더 나은 생각이 떠오르거나 새로운 관찰에 따라 교정되기도 하며 많은 검증을 거쳐 과학적 법칙들이 된다.

다윈이 자연선택의 이론을 발표하기 전에도 종이 변화한다는 생각을 가진 사람도 있었지만 이 이론을 체계적으로 정리하고 자연에서 관찰한 내용을 정리한 것은 다윈이다. 그러나 당시에는 가설 또는 이론의 수준을 넘어 법칙이 되기에는 증거가 부족했다. 다윈은 갈라파고스 섬에 가서 육지에서 보지 못한 다양한 생물들을 보고 깜짝 놀랐고 종이 변하는 증거를 본 것 같다고 했으며 많은 생물표본을 모았다.

진화론의 역사에 등장하는 가장 중요한 동물인 핀치새(finch, 갈라파고스 핀치 또는 다윈의 핀치) 역시 다윈의 채집 목록이었으나 정작 어디서 어느 표본을 채집했는지를 기록하지 않은 것을 보면 그 중요성을 알지 못한 것 같다. 그러나 이 표본들을 분류한 조류학자 존 굴드(John Gould, 1804-1881)의 설명을 듣고 이 표본이 갖는 중요한 의미를 알고 하나의 공통 조상으로부터 갈라져 나가는 계통의 가치를 그릴 수 있었다. 다윈의 이론에 중요한 증거를 제공해 준 것이다.

‘인류의 역사상 최고의 아이디어(대니얼 대닛, Daniel Dennett)’라고 하는 진화론도 다윈 이후에 있는 많은 관찰과 검증(마침내는 DNA 증거 까지)에 의해 확고한 과학 법칙이 되었다. 과학의 법칙은 이렇게 만들어진다.

과학적 사기: 창조론은 과학을 어떻게 이용하는가?

이 소제목은 필립 커처(Phillip Kitcher)가 쓴 ‘Abusing science: The case against creation’의 번역서 ‘과학적 사기, 창조론자들은 과학을 어떻게 이용하는가?(이제이 북스, 2003)’를 그대로 사용한 것이다.

1. 창조론, 창조 과학, 지적설계론

창조론은 기독교인이 아니라도 다 아는 것처럼 구약성서 창세기 첫 구절 “태초에 하나님이 천지를 창조하시니라.”에 언급된 대로 신이 우주 만물, 동식물, 인간도 창조하였고 그 모습 그대로 지금 까지 존재해 왔다고 믿는 것이다. 창조론은 부동의 계시에 근거하며 과학적 방법으로 검증할 수 없는 원인과 사건에 근거한 신념이기 때문에 증거를 탐구하기 전에 이미 결론이 나와 있다.

근래 창조론 대신 지적설계론(Intelligent Design)이란 용어를 쓰고 있는데 이는 창조니 하느님(신)이니 하는 용어를 사용하지 않아 종교적 색채를 배제하면서 자연 뒤에 이를 설계한 자가 있다는 이론으로 창조를 과학적(?)으로 설명하고자 ‘사상과 윤리 재단’이 1989년 펴낸 ‘판다와 인간에 관하여’에서 처음 사용했다. 그러나 훨씬 이전에 지적설계라는 용어를 쓰지는 않았지만 이와 같은 논리를 편 사람이 있었다.

대표적인 사람이 ‘자연신학(1802)’을 쓴 윌리엄 페일리(William Paley, 1743-1805)이다. 다윈도 읽어 보았다는 이 책에서 페일리는 돌(石)과 같은 자연적이고 물리적인 대상과 시계처럼 설계되고 제작된 것이 만들어진 과정의 차이를 구별한다.

페일리의 설명을 요약하면 들판에서 돌이 발에 채였을 때와 시계를 발견했을 때 돌과 달리 시계는 정교한 장치들이 모여 특정한 기능을 하는 복잡한 기계다. 시계와 같은 복잡한 기계는 저절로 생겨날 수 없으며 어떤 설계자(시계공)에 의해 만들어진다. 그런데 생명체는 시계보다 더 복잡하다. 이러한 자연

(생명)은 어떤 지적 설계자에 의해 만들어졌음이 틀림없다.

페일리는 “시계를 보면 시계가 특정한 목적을 위해 몇 가지 부품들로 짜 맞춰져 결합되어 있다는 것을 알게 되는데 자연의 생명체들은 복잡성, 정교함, 신기함에 있어 비교가 되지 않는다.”라고 말하며 다윈도 언급한 일이 있는 인간의 눈을 예로 들었다. 망원경과 사람의 눈을 비교하면서 “망원경이 인간의 설계에 의해 만들어졌듯이 인간의 눈도 설계자가 반드시 있어야 된다. 즉 그 설계자는 신이다.”라고 주장했는데 최근에 와서 이것이 지적 설계라는 이름으로 포장되어 나타났다.

그러나 리처드 도킨스는 그의 저서 ‘눈먼 시계공(1986)’에서 망원경과 눈, 시계와 생물을 비교하는 것은 오류라고 지적했다. 톱니바퀴와 용수철을 설계하고 그것들의 조립방법을 생각한 시계공과 달리 자연선택의 과정에는 미리 계획한 의도는 없다. (자연선택은 뒷장에서 설명하겠지만 다윈의 진화이론이다.) 모든 생물의 형태와 존재에 대해 설명하고 있는 자연선택은 마음도 마음의 눈도 갖고 있지 않으며 미래를 내다보며 계획하지도 않은 결과라고 했다. “만약 자연선택이 자연을 설계하고 만든 시계공의 작업이라면 그 시계공은 더듬더듬하면서 시계를 만든 눈이 먼 시계공일 것이다.”라고 비유하며 그 유명한 ‘눈먼 시계공’이라는 말을 만들어냈다.

또 위대한 고생물학자로 엄청난 양의 저서와 논문을 남긴 스티븐 제이 굴드(Stephen Jay Gould, 1941-2002)는 생태계를 이루고 있는 생물종이 나타나는 우연성, 다시 말해 자연선택의 우연성을 설명하는 그의 저서 ‘폴하우스(1996)’에서 지구 역사의 테이프를 되감아 다시 돌린다면 인간 같은 존재는 나타나지 않을 수도 있다고 하였다. 즉 지구의 생태계에 살았었고 살고 있는 생물군의 구성은 어느 설계자의 의도와 목적에 의해 설계되고 제작(창조)된 것이 아니라 자연 선택이라는 우연의 산물이기 때문에 지구의 역사를 되돌리면 전혀 다른 생물군이 나왔을 것이라는 것이다.

2. 창조론 또는 창조과학은 과학인가?

이 글의 제1장에서 ‘과학이란 무엇인가?’라는 주제에 대해 자세히 설명하였다. 그러면 이제 창조론, 더구나 최근에 창조과학이라 부르며 과학시간에 학생들에게 이것을 가르치자는 주장까지 나오는 창조론은 왜 과학일 수 없는가에 대해 논해 보고자 한다.

1장의 과학의 정의에서 과학은 넓은 관측 범위를 설명할 수 있어야 하며 좋은 이론은 일어난 일에 대해 설명하고 앞으로 일어날 수 있는 일을 예측할 수 있어야 한다고 했다. 과학은 실증적 검증이 되어야 하고 명확한 예측도 가능하다. 과학은 ‘객관을 전제로 한 정확성’의 학문이다. 어떤 사건을 ‘믿는다’로 되는 게 아니라 ‘증명되어야’ 한다.

구약 창세기에 언급된 우주와 생물의 창조가 사실이며 진화는 과학적 사실이 아니니 학교에서 과학시간에 진화론 대신 창조론을 혹은 진화론과 창조론을 똑같이 가르쳐야 한다는 주장이 미국에도 우리나라에도 있다. 창조가 과학인가? 과학 시간에 진화론 대신 또는 진화론과 병행하여 가르쳐야 되는가?

‘그렇다면 과학이란 무엇인가?(2011)’를 쓴 그레고리 데리((Gregory Derry)의 말처럼 창조과학은 처음부터 선입관을 지닌 채 만들어진 생각이며 이 생각에 맞추려고 증거를 왜곡하고 억지로 갖다 붙인다. 또 창조과학은 관찰과 실험에 바탕을 두지 않았다. 그러므로 창조과학에서 내세우는 진술들은 서로 논리적 연관성이나 통일성이 없고 관찰된 증거와도 관련이 없다. 또 창조과학은 여러 과학 분야의 중요한 결론들을 부인하며 부인할 수밖에 없다. 지구가 생긴 지 수 천 년 밖에 되지 않았다는 창조론의 주장은 과학의 여러 분야에서 얻은 결과와 배치된다. 즉, 창조론은 물리학(방사능 물질에 의한 연대측정), 천문학(스펙트럼의 적방편이에 의한 우주 확장), 지질학(판구조론과 침식, 퇴적, 화석 기록) 등 많은 과학 분야에서 밝혀낸 연구 결과들을 부인한다. 창조과학은 주류 과학에서 잘 확립된 중요한 결과들을 무시하는 점에서 사이비 과학의 요건이 충분하다.

창조과학회가 운영하는 홈페이지에 들어가 보면 엄청난 내용에 놀라게 된다. 그러나 거기에는 과학이 없다. 성경의 내용이나 창조를 증명하는 과학적 증거는 하나도 없다. 오직 지질학적 현상에 대한 그릇된 해석과 진화론을 비판하는 내용뿐이다. 노아의 홍수의 지질학적 증거, 지형은 점진적으로 만들어진 게 아니라 격변에 의한 것이라든지, 공룡과 사람이 함께 살았던 증거라든지, 심지어는 초등학교 학생들도 알고 있는 화석이 만들어지는 과정을 잘못 설명하고 있다.

그런데 우리나라에서 창조설을 주장하는 사람들 중에는 박사학위를 소지한 관련 과학기술 분야에서 최고의 실력을 갖고 있는 학자들도 있다. 우리나라 최고의 과학기술대학인 KAIST에 창조과학 전시관이 있었던 일도 있어 일반인들에게 창조설(창조과학)이 정말 과학인가라는 착각을 일으키게 하기도 하였는데, 이들 우수한 이공계 학자들은 자기가 연구하고 있는 과학적 사실이 아니라 종교적 믿음인 신학을 이야기하고 있는 것이다. 즉 구약 창세기에 언급된 우주와 생물의 생성에 대하여 신앙적 믿음만을 말할 뿐 과학적 사실에 대해서는 말하고 있지 않다. 과학자가 과학을 말하지 않고 신학을 말하고 있는 것이다.

양자론을 발견한 유명한 물리학자 덴마크의 닐스 보아(Niels Bohr, 1885-1962)는 “양자론에 충격을 받지 않은 사람이 있다면 그는 아직도 양자론을 제대로 이해하지 못한 사람”이라고 했었는데, 진화론을 아직도 믿지 않는 과학자가 있다면 그에게 과학의 원리를 모르기 때문인지 아니면 신앙 때문에 어쩔 수 없이 그러는 것인지를 묻지 않을 수 없다.

‘다윈주의자가 기독교인이 될 수 있는가?’라는 책을 쓴 마이클 루스는 1981년 미국 아칸소 주에서 주지사가 진화론과 창조론을 동등하게 가르치도록 지시하는 것은 부당하다며 소송을 제기한 미국시민자유연합(American Civil Liberties Union, ACLU - 1925년 유명한 스코프스 재판도 이 단체가 소송을 제기했었다.)이 제소한 재판에 원고 측 증인으로 나와 “내 견해로는 창조과학은 과학이 아닙니다. 종교 철학을 연구해온 사람으로서 창조과학은 종교입니다.”라고 말했다. 또 2005년에 미국의 부시 대통령이 공립학교 과학에서 지적설계론을 가르치라고 했다고 해서 화제가 된 일이 있었는데 부시의 과학자문 마버거는 “진화론은 현대생물학의 주춧돌이며 지적설계는 과학적 개념이 아니다.”라고 말했다고 한다.

성경은 과학이전의 시대에 세상의 문제나 인간의 문제를 설명하는 방식이다. 창세기의 내용을 21세기의 과학과 비교하면 안 된다. 과학은 성경을 과학적으로 해석하거나 증명하려 들지 않는다. 그런데 왜 기독교는 과학이 되려고 하는가? 홍수에 관한 전설이나 신화가 고대 근동을 비롯한 전 세계에, 가까이 있는 중국에도 있다는 것을 다 아는데 왜 성경의 창세기만 과학이어야 하는가? 종교와 관련된 말들은 대개 교정될 수도 있는 임시적인 것이 아니며 종교는 영원한 진리를 밝히는 것에 관심이 있고 과학은 세상을 이해할 새롭고 개선된 방법을 찾는데 관심을 갖는다.

3. 누가 왜 진화를 부정하는가?

우리나라에서 ‘교과서진화론개정추진위원회’라는 단체가 얼마 전 우리 과학교과서에서 진화론 내용을 삭제해야 한다고 교육과학기술부에 청원을 하고 나서서 지질학과 생물학을 중심으로 한 과학계의 빈축을 산 일이 있었다.

이에 대해 ‘한국과학기술한림원’은 진화론은 과학적 반증을 통해 정립된 현대 과학의 핵심 이론 중의 하나로 모든 학생들에게 가르쳐야 할 내용이라고 하였다. 이 청원에 대해 세계 최고의 권위를 지닌 양대 과학학술지 중 네이처는 “한국 정부가 창조론에 동조해 교과서를 수정하려 한다는 비판이 있다”고 언급했고, 사이언스지는 한국과학기술한림원에 이에 관한 입장을 물어오기도 하여 우리나라의 과학수준이 평가절하 당하는 수모를 당했다.

우리나라에서 창조론자들의 활동에 관해서는 ‘과학과 종교는 적인가 동지인가(2010)’의 저자 로날드 넘버스(Ronald Numbres)의 글을 인용한다. 그는 “아시아에서는 한국이 창조론자들의 산실로 부상하여 창조론을 널리 전파하고 있다. 1980년에서 1981년 겨울에 설립된 한국창조과학회는 큰 성공을 거두었다. 설립 15년 만에 16개 지부와 다양한 학위를 갖고 있는 수백 명의 회원을 확보하고, 수십 권의 관련서적과 잡지를 발행하고 있으며, 영향력 면에서는 어떨지 몰라도 회원 수에서는 한국이 전 세계 창조론자들의 중심이 되었다. 또 2000년에는 무슬림 인도네시아에 창조과학 전도사를 파견하여 몇 차례 강연을 하기도 했다.”고 썼다. 이러한 현상은 글로벌 선교의 맨 선두에 서있는 한국 기독교의 역할로 볼 때 당연한지도 모른다.

‘왜 다윈이 중요한가?’의 저자 마이클 셔머(Michael Shemer, 2006)는 미국에서 진화론을 부정하고 창조론을 옹호하는 연구(?)를 하는 사람이 많은 이유를 “돈을 따라가 보면 알 수 있다”고 하면서 “미국의 어떤 종교 재단은 매년 50명에게 5천 달러에서 6만 달러씩을 지원해오고 있다”고 썼는데, 우리나라도 그런지 어찌지 알 수는 없다.

이제 왜 기독교에서 진화를 부정하고 신의 창조를 주장할 수밖에 없는가 하는 몇 가지 이유를 생각해 보자. 우선 과학에 대한 일반적인 반감 때문이다. 만일 과학 이론을 ‘믿음’으로 한다면 과학과 종교 사이에 갈등이 있게 되고 어떤 과학적 발견이 종교의 교의를 뒷받침하지 않는 것으로 보이게 되면 대개의 종교인들은 주저 없이 종교의 편에 서고 비종교인들은 과학의 편에 서곤 한다.

다음으로는 진화가 특정 종교의 교의에 위협이 된다는 생각하고 과학적 성과를 특정 종교의 종교적 믿음에 맞게 뜯어 고치려들기 때문이다. 예를 들어 화석의 기록을 창조 이야기에 맞추려 하다 보니 지구의 창조 시점이 1만 년 안에 있다고 주장할 수밖에 없게 되었다. 이렇게 되니 지구의 나이가 46억 년임을 보여주는 과학적 증거는 종교 교리에 어긋나기 때문에 둘 사이에 갈등이 발생한다. 그런데 과학자의 입장에서는 왜 진화론을 복음 전파의 장애물로 생각 하는지 정말 이해하기 어렵다. 진화론은 과학이고 창조는 신학적 관점이 아닌가? 신화는 어떤 중요한 의미를 전달하는 이야기였을 것이고, 또한 어찌 보면 과학적 사실보다 더 소중한 이야기를 전하고자 했던 틀일 수도 있는 것인데. 그리고 신화는 거짓말이 아니라 중요한 의미를 우리에게 전해주기 위해 도입된 것으로 오히려 과학적 사실보다 더 중요할 수도 있다. 예수님의 ‘오병이어’의 기적이 어디 과학적으로 설명 할 수 있는 이야기 인가? 누가 과학으로 설명하려 드는가? 그렇지만 성서적으로는 얼마나 중요한 의미를 갖는 내용인가.

또한 인간은 하느님이 당신의 형상대로 창조한 것이 아니고 어떤 동물과의 공통 조상으로부터 진화되어 왔다고 주장한다면 인간의 윤리적 허무주의와 도덕적 타락이 발생할 수 있음을 염려할 것이다. 그러나 유명한 물리학자 파인만(Richard Feynman, 2005)이 ‘과학이란 무엇인가?’에서 말한 것처럼 우주의 중심이 지구가 아니라 지구는 자전축을 중심으로 회전을 하면서 태양의 주위를 주기적으로 돌고 있다는 사실이 밝혀졌을 때 큰 논란이 일어났고 이를 주장한 사람들이 종교재판을 받기도 했다. 그러나 종교는 “지구가 우주의 중심이다.”라는 입장에서 후퇴할 수밖에 없었다. 종교적 신념만으로 과학적 사실을 부정할 방법이 없었으니까. 하지만 그러한 입장 변화가 있었음에도 불구하고 이후 종교의 도덕적 가치와 관점에는 아무런 변화가 없었다.

더 이상 종교는 과학이 되려 하지 말아야 한다. 창조가 과학적 사실이고 진화는 과학적 사실이 아니라는 주장, 그러니 과학시간에 진화론 대신 창조(지적 설계)를 가르치자는 그런 말은 그만 하지 말아야 한다. 생명의 창조, 특히 인간은 성경 창세기의 신의 창조 중 최상의 업적이다. 과학자들에게 지구의 역사에서 최고로 경이로운 생명의 기원과 진화는 또한 대단히 중요한 주제이다. 다시 언급하지만 과학자들은 성경을 과학적으로 해석하거나 증명하려 들지 않는다. 과학은 과학이고 신앙은 신앙이고, 성경의 내용은 과학으로 증명할 수 없는 이상의 가치가 있는 것을 다 알고 있기 때문이다. 그래서 많은 과학자들

이 성경을 읽고 교회에 가고 신앙고백을 한다. 창조가 과학적 사실이 아니라고 해서 성경의 가치가 없어지는 것이 아니라는 것을 신앙심 깊은 주류의 과학자들은 다 아는 일이니까.

다윈의 진화론, 진화가 왜 중요한가?

생물종이 변화하고 어떤 공통 조상으로부터 갈라져 왔다는 진화의 개념은 다윈이 처음 도입한 것은 아니다. 다윈 이전에도 종이 변화한다는 생각을 가진 사람들이 있었으나 지질학적 원리의 발견과 지질학적 개념의 발달이 진화론의 발전에 토대를 만들어 준 것이다. 그 개념의 첫째는 지구의 나이는 대단히 길다는 것이다. 지구의 나이를 불과 수천 년으로 생각하던 시기에는 진화에 필요한 긴 시간을 이해하기 어려웠기 때문이다.

다음으로는 화석에 대한 올바른 해석, 즉 화석은 한때 살았던 생물이 지층 속에 보존된 것이고, 지층에서 발견된 화석 중 현재 살고 있지 않은 생물에 대한 바른 해석을 제대로 하게 되었고 또 지층에 보존되어 있는 화석은 시대에 따라 달라지며(변화), 지질시대에 살았던 모든 생물이 화석으로 남을 수 없는 지질학적 현상을 이해하게 된 것이다.

진화론이 발달해온 과정을 살펴본다.

1. 다윈 이전의 진화론

찰스 다윈이 '종의 기원'을 쓰기 전에 진화론에 토대를 제공한 중요한 과학자들을 연구를 살펴본다.

허튼(James Hutton 1726-1797)

“현재 작용하고 있지 않은 어떠한 원인도 지구상에 작용한 적이 없다”는 동일과정설을 주장한 허튼은 “어떤 시작의 흔적도 끝남의 기미도 알 수 없다”는 표현으로 지질시대가 대단히 긴 시간이었음을 알려주었다. 불과 수천 년의 시간 안에 지구의 역사를 밀어 넣기 힘들었던 어려움이 해결된 것이다. 또 긴 지질시대 동안 지구에는 지금 일어나고 있는 것과 같은 알아채지 못할 정도의 느린 힘이 작용해서 지구의 역사 전체에 걸쳐 다양한 모습이 만들어 졌으며 이러한 일이 일어나는데 필요한 무한히 긴 시간이 있었다는 것이다.

라마르크(Jean Lamarck 1744-1829)

무척추 동물의 화석을 연구한 라마르크는 자신의 관찰에 의하면 생물종은 변화한다는 것이다. 그는 이렇게 생물이 변화하는 이유로 “사용하는 기관은 발달하고 사용하지 않은 기관은 퇴화”하기 때문이라는 ‘용불용설’을 제안하였다. 그가 예로 든 기린의 목이 길어지는 과정의 설명은 모두가 알고 있는 재미있는 예이다. 그러나 이 이론은 뒤에 와이스만(Weismann 1834-1914)이 흰쥐의 꼬리를 22세대 동안 잘라도 계속 꼬리를 달고 나오더라는 실험에 의해 부정되었다.

퀴비에 (Georges Cuvier 1769-1832)

고생물학자인 퀴비에에는 종의 불변을 믿었다. 그런데 화석을 연구하면서 생물들이 변하는 것, 또 높은 산에서 바다생물이 나오는 것을 관찰했고, 또 멸종한 생물이 있음을 알게 되었다. 즉 종은 변하는 것을 인정할 수밖에 없었던 그는 이를 해석하기 위해 지구의 역사는 급격한 변화의 연속이며 어떤 종은 급격한 변화가 있을 때 멸망하고 새로운 종이 나타난다는 급변설(Catastrophism)을 주장하였다.

라이엘(Charles Lyell 1797-1875)

다윈은 비글호 항해 때 라이엘이 쓴 ‘지질학의 원리(1830, 1832)’를 가지고 가서 읽었다. 다윈이 자기 생각의 절반은 라이엘로부터 왔다고 책에 쓸 정도로 중요한 다윈에게 큰 영향을 준 지질학자이다. 원래

변호사였던 그는 앞서 허튼의 ‘동일과정설’을 정설로 만들었다. 자연 법칙은 공간과 시간의 제약 없이 일정하며 현재 지구 표면에서 진행되고 있는 작용들로 지질시대의 사건을 설명할 수 있어야 한다는 이론을 세웠다. 지질학적 변화는 격변이나 돌변이 아니라 대단히 긴 시간 동안에 점진적이며 지속적으로 일어난다는 중요한 원리를 알아냈다.

2. 다윈의 진화론

다윈(Charles Darwin 1809-1882)의 비글호 항해

다윈은 1831년부터 1836년 까지 영국의 해군 측량선 비글호에 승선하여 남미의 생물, 고생물, 광물, 지질, 지형을 관찰하였다. 다윈 스스로 “나의 인생에서 가장 중요한 시기였고 나의 모든 경력을 결정짓는 시기였다.”고 말하기도 했다.

그는 갈라파고스 군도의 13 개 섬에 분포하는 생물상의 차이에 큰 인상을 받았다. 귀국 후 그는 격리와 적응에 따라 나타나는 지리적 종 분화의 개념을 알게 되었고 원예가와 육종가들의 도움을 받고 자신도 직접 육종을 해보며 변이와 선택에 관한 개념, 그리고 선택 교배를 통해 필요한 특성을 가진 개체를 선택 교배를 통해 나오게 할 수 있다는 것도 알게 되었다.

그는 또한 맬서스(Thomas Malthus 1766-1834)의 인구론에서 힌트를 얻게 되었는데 는데 맬서스는 ‘미래 사회의 향상에 영향을 주는 인구의 원리에 관한 에세이(1798)’에서 “모든 종은 대단한 생식력을 갖고 있어서, 기아나 질병에 의해 억제되지 않는 한 그 수가 기하급수적으로 증가하는 경향이 있다. 그러나 자연의 실제에서는 태어난 개체가 모두 생존하지 못하고 소수의 개체만이 생존하므로, 개체수는 기하급수적으로 증가하지 않고 평형 상태에 이른다.”고 했다. 맬서스는 이 과정에서 누가 죽고 누가 사는가를 두고 생존 투쟁이 일어날 수밖에 없다고 했다.

다윈은 맬서스의 이론을 응용하여 자연이란 지속적으로 경쟁(같은 종에서 일어나는 개체간의 경쟁, 다른 종과의 경쟁, 기후 변화, 천재지변 같은 자연 환경과의 경쟁)이 일어나는 곳이며, 환경(자연)은 많은 개체들 중에서 환경에 적응한 우수한 개체를 선택하여 번식이 가능하게 하고 열등한 개체를 도태시킨다고 생각하고 자연선택의 개념을 세웠다.

그는 식물학자 후커(Joseph Hooker, 1817-1911)에게 보낸 편지에서 “저는 갈라파고스 군도의 생물 분포를 보고 깜짝 놀랐습니다. 그래서 종의 다양성에 관한 정보들을 광범위하게 수집하기로 하고 농학과 원예에 관한 책들을 닦치는 대로 읽어 나갔습니다. 드디어 섬광처럼 뇌리에 스치는 생각들을 정리하였고 이제 저는 당초의 생각과 달리 종이 변하지 않는다는 것이 진실이 아니라는 확신에 도달하게 되었습니다. 마치 살인을 자백하는 것 같군요.”라고 말했다.

1858년 다윈은 동식물의 분포를 연구하는 월러스(Alfred Wallace, 1823-1913)로부터 20쪽 짜리 논문을 받았는데 자기의 생각 모두를 이미 그도 알고 있는 것을 알고 깜짝 놀랐다. 다윈은 자신의 1844년 논문과 그간의 연구, 그리고 월러스의 논문을 묶어 린네 학회에 ‘자연 선택으로 인한 생물의 유전’을 발표하고, 이후 그 간의 연구를 정리하여 1859년 ‘종의 기원’을 출판하게 되었다.

자연선택(natural selection)

다윈의 진화론의 중심개념은 자연선택(natural selection)이다. 자연선택을 요약하면 개체들 간에는 변이가 약한 정도에서 강한 정도까지 모든 정도의 다양성이 있다. 모든 종은 기하급수적인 증가에 따라 그 개체 수가 엄청나게 불어난다. 그럼에도 불구하고 모든 종의 집단의 크기는 대체로 일정하게 유지되는데, 그 이유는 많은 개체들이 제거되기 때문이다. 그 요인은 생존 경쟁, 즉 어떤 조건에 잘 맞지 않는 변이를 지닌(적응하지 못한) 개체는 도태되고 조건에 맞는 변이를 가진(적응한) 개체는 계속 살아남아

번식하기 때문이다. 이러한 과정이 자연선택이며 그 결과 적자생존 혹은 ‘유리한 종의 보존’이 일어난다는 것이다. 이 논리는 워낙 간단(?)하여 다윈의 열렬한 지지자였던 헉슬리가 이렇게 심플한 것을 왜 나는 몰랐을까 했다는 것은 유명한 이야기다.

그런데 적응과 부적응을 나누는 이 변이의 차이는 때로는 아주 미세한 것이다. 조너던 와이너(Jonathan Weiner)의 ‘핀치의 부리(2002)’에 따르면, 갈라파고스를 다시 찾은 그랜트 조사단은 핀타섬에 사는 ‘포르티스’라는 핀치새 5개체 중 불꽃나무 씨를 깨먹는 4개체와 깨먹지 못하는 1개체의 부리의 길이의 차이가 불과 1 밀리미터 차이 밖에 없음을 관찰하였다. 그런데 여기서 ‘적응’이란 생물이 환경에 적응하려고 어떻게 노력하고 또 노력해서 되는 것이 아니고 자연이 환경에 맞는 개체를 선택한 결과라는 것에 중요한 의미가 있다.

종의 기원(The origin of species)의 출판

다윈의 생애를 연구하는 사람들은 다윈이 이미 1837년에 진화의 개념을 알아냈으면서도 이를 집대성한 ‘종의 기원’의 출판이 늦어진 것에 대해 여러 해석을 하고 있으나 드디어 1859년 11월에 발간된 ‘종의 기원’ 초판 1,000 여부는 당일 매진되었고 이듬해 3,000부를 더 찍었다고 한다.

종의 기원은 총 14장으로 나누어 있다. 제1장 ‘가축화로 인한 변이’로 시작하여, 야생종에서 나타나는 다양한 변이의 종류를 제2장 ‘자연에서의 변이’에서 설명하고, 생존 가능한 것 보다 더 많은 개체들이 태어나서 일어나는 ‘생존 경쟁’은 제3장에서 기술하고, 다윈 이론의 핵심인 제4장 ‘자연 선택’으로 이어진다. 다윈은 제6장 ‘진화론이 갖는 문제점’에 자신의 이론에 동의하지 않는 사람들이 제기할 수 있는 반론에 대해서도 설명하였다.

또 고생대의 최하부, 캄브리아기의 지층에서 갑자기 화석이 나타나 느리고 긴 시간이 필요한 진화로 설명하기 어려웠던 ‘캄브리아의 대변성’, 또 진화의 가장 확실한 증거인 화석 기록이 연속적이지 않은 것에 대해서는 제9장 ‘지질학적 기록의 불완전성에 관하여’에서 자세히 설명하였다. 그는 이러한 지질학적 기록의 불완전성을 믿지 못하는 사람은 자기의 이론 전체를 부정하려 들 것이라고 이 장에서 말하였다.

최근 유전학자 스티브 존스(Steve Johnes)는 다윈의 ‘종의 기원’의 목차는 그대로 하고 내용은 현대 생물학의 발견과 개념으로 채운 ‘진화하는 진화론’이라는 21세기 판 ‘종의 기원’을 써서 다윈의 진화론에 대한 과학적 증거와 가치를 다시 세웠다.

진화론의 중요성

20세기 진화과학의 수호천사이며 “진화는 진보가 아니라 다양성의 증가”라는 명쾌한 말을 남긴 굴드(Stephen Jay Gould)는 진화론은 현재 수준으로도 만족하다고 확신할 수 있을 만큼 충분히 확립되어 있지만 앞으로도 진화에 관한 연구 성과물이 얼마든지 나올 수 있는 미래의 가능성이 있는 분야이며, 진화론은 생태, 역사, 통계, 화학 등 자연과학의 모든 분야를 망라한다고 했다. 또 진화론은 우리는 어디에서 왔는가와 같은 우리의 생존에 관한 문제를 가르쳐주는 중요하고 매력 있는 학문이라고 했다. “진화의 빛이 아니고서는 생물학은 그 어떤 의미도 지니지 못한다”는 도브잔스키(Theodosius Dobzansky 1900-1975)의 말을 빌리지 않아도 어떤 생물학자도 진화론을 빼고는 어떤 생물학도 말할 수 없다. 지질학은 말할 나위없다. 진화론의 중요한 증거는 지질학적 기록에 있으며 지질학은 진화론에 바탕을 둔 학문이다. 고생물학, 층서학, 지사학, 퇴적학, 판구조론, 지형학 등 모든 분야가 그러하다.

스티브 존스(Steve Johnes)는 ‘진화하는 진화론’에서 AIDS 바이러스의 신종이 만들어지고 전파되는 과정을 공통조상으로 부터의 변이, 생존경쟁, 자연선택, 즉 다윈의 진화가 작용하는 현장이라고 하면서 모든 AIDS 환자는 진화론의 기록물이라고 썼다.

“인류의 역사상 최고의 아이디어를 낸 사람은 누구인가? 딱 한사람만 골라야 한다면 나는 주저 없이 다윈을 택하겠다.”는 데넷(Daniel Dennet, 1942-)의 말이 아니더라도 다윈은 코페르니쿠스, 뉴턴, 아인슈타인과 함께 인류사상에 가장 혁명적인 영향을 미친 과학자 중의 한사람이며 ‘종의 기원’은 성경 다음으로 서구사회에 큰 충격과 영향을 준 책이다.

글을 마치며

이 글은 그간 진화론을 강의하면서 여기저기에서 모아 정리해 놓은 강의 노트를 중심으로 엮은 것이다. 출처를 메모해두지 않은 것들이 있어 밝히지 못한 것은 아래 참고문헌(진화에 관한 읽을 만한 책)의 어느 부분에 있는 내용이다. 진화론에 관심이 있는 분들은 이 책들을 참고하기 바란다. 이 글에서 다루지 못한 진화의 기구, 진화의 양상, 진화의 증거(특히 DNA 연구에 의한 증거) 등은 다음에 정리할 계획이다.

진화론에 관한 읽을 만한 책

1. 과학이란 무엇인가 : 리처드 파인만 강연, 정무광·정재승 옮김, 2008, 승산.
2. 과학적 사기 : 필립 커처 지음, 주성우 옮김, 2003, 이제이 북스.
3. 그렇다면 과학이란 무엇인가? : 그레고리 테리 지음, 김윤택 옮김, 2011, 에코리브르.
4. 과학과 종교는 적인가 동지인가 : 로널드 넘버스 지음, 김정은 옮김, 2010, 뜨인돌.
5. 과학과 종교 사이에서 : 김용준 지음, 2005, 돌베개.
6. 눈먼 시계공 : 리처드 도킨스 지음, 이용철 옮김, 1994, 사이언스 북스.
7. 다윈 지능 : 최재천 지음, 2012, 사이언스 북스.
8. 다윈과 페일리: 진화론도 진화한다 : 장대익 지음, 2006, 김영사.
9. 다윈 이후 : 스티븐 제이 굴드 지음, 홍욱희·홍동선 옮김, 2009, 사이언스 북스.
10. 왜 다윈이 중요한가? : 미클 셔머 지음, 류운 옮김, 2006, 바다출판사.
11. 찰스 다윈 : 피터 보울러 지음, 한국동물학회 옮김, 1999, 전파과학사.
12. 비글호 항해기 : 찰스 다윈 지음, 장순근 옮김, 2013, 리젠.
13. 예수와 다윈의 동행 : 신재식 지음, 2013, 사이언스 북스.
14. 해설판 종의 기원 : 찰스 다윈 지음, 리차드 리키 해설, 소현수 옮김, 1985, 종로서적.
15. 진화의 탄생 : 마이클 루스 지음, 류운 옮김, 2010, 바다출판사.
16. 진화론 300년 탐험 : 세드릭 그리무 지음, 이병훈·이수지 옮김, 2004, 다룬세상.
17. 진화하는 진화론 : 스티븐 존슨 지음, 김혜원 옮김, 2008, 김영사.
18. 진화의 미스터리 : 죠지 윌리엄스 지음, 이명희 옮김, 1997, 두산동아.
19. 진화 : 칼 짐머 지음, 이창희 옮김, 2004, 세종서적.
20. 진화를 잡아라 : 데이비드 버니 지음, 김성한 옮김, 2002, 궁리.
21. 진화의 미래 : 크리스토퍼 윌스 지음, 이충호 옮김, 1999, 푸른숲.
22. 한 치의 의심도 없는 진화이야기 : 셀 캐럴 지음, 김명주 옮김, 지호.
23. 신과 진화에 관한 101가지 질문, 존 호트 지음, 신재식 옮김, 2004, 지성사.
24. 창조와 진화 : 노먼 뉴엘 지음, 양승영 옮김, 1989, 명지사.
25. 폴하우스 : 스티븐 제이 굴드 지음, 이명희 옮김, 1996, 사이언스 북스.

26. 종교 전쟁 : 장대익 · 신재식 · 김윤성 지음, 2009, 사이언스 북스.
27. 펀치의 부리 : 조너던 와이어 지음, 이한음 옮김, 2002, 이끌리오.
28. 리처드 도킨스 : 앨런 그래핀, 마크 리들러 엮음, 이한음 옮김, 2007, 을유문화사.