

*From the Laws of Thermodynamics to the Biosphere and Noosphere :
Locating God in Natural History of the Tropics*

“사디 카르노를 읽고 마르크스, 프로이트, 졸라, 미슐레, 니체, 베르그손 등을
읽어보라.” — M. 세르, 《헤르메스》

“神은 神을 믿는 자연과학자들로부터 가장 심한 학대를 받아왔다.”
— F. 엥겔스, 《자연변증법》

이 종 찬(Tropical Studies, 아주대)

**왜 ‘호모 사피엔스’는 역사적으로 自然의 제1, 2법칙에 대해 관심이 없었고
지금도 없을까?**

세계 어느 나라를 막론하고 10대 중반이면 ‘피타고라스 정리’를 배우고, 후반
이 되면 미분과 적분을 활용한 함수 관계에 대해 배운다. 그들이 대학생이 되면
콩고에 살던, 보르네오에 살던, 쿠바에 살던 간에, 칸트, 셰익스피어, 찰스 다윈
에 대해서는 한번쯤 들어보게 된다. 그런데, 자연의 제1·2법칙이 무엇인지를
그들에게 물어본다면 십중팔구 고개를 가우뚱거리게 된다. 그렇다면 옥스퍼드와
케임브리지, 소르본느, 훔볼트, 하버드 대학을 졸업한 학생들은 이 질문에 대해
답할 수 있을까? 성경, 바가바드와 우파니샤드, 불경, 꾸란 등에 해박한 지식을
갖춘 종교 지도자들은 이 질문에 대해 어떻게 대답할까?

“인류 역사는 수메르 문명에서 시작했다.”라는 역사적 사실을 믿건 말건 간에,
교양 수준의 사람이라면 어릴 때부터 세계 모든 문명의 고전을 귀가 따갑게 들
어왔다. 그럼에도, 왜 熱力學 제1·2법칙이야말로 자연의 제1·2법칙이라고 쉽
게 대답하지 못할까? 문제의 초점을 한국으로 좁혀보자. 이 주제를 처음 생각하
면서 학문의 전공에 관계없이 수많은 학자들에게 물어봤다. 대답은커녕, 아예
이 용어 자체를 처음 들어본 학자들이 상당히 많았다.

생각보다 훨씬 많은 한국의 대학 교수들이 매주 성당과 교회에서 미사와 예

배를 드린다. 그들은 성경에 대해 해박한 지식을 갖고 있으며 하느님(하나님)에 의한 인간의 '창조'를 믿는다. 창세기와 요한복음을 수없이 읽었지만, 자연의 제 1·2법칙에 대해 성경이 뭐라고 말했는지에 대해 거의 관심이 없다.¹⁾

다시 전 지구적 차원으로 지평을 확대해보자. 熱帶, 동아시아, 서구를 막론하고, 왜 사람들은 자연의 제1법칙에 대해 관심이 없었고 지금도 없을까? 이 물음에 대해선 상당히 다양한 관점에서 논의할 수 있겠지만, 여기서는 본 주제와 관련된 논의만 하기로 한다.

'基軸 종교' — 카를 야스퍼스가 사용한 개념이다 — 에서는 自然史가 人類史에 비해 상대적으로 경시되어 왔다. 힌두교, 불교, 기독교, 회교에서는, 이 기축 종교의 경전이 원래 '말씀'하는 것에 관계없이, 인간은 항상 식물, 동물, 광물보다도 항상 상위 개념이 되어 왔다. 찰스 다윈과는 다른 방식으로 진화의 새로운 역사를 쓴 생명과학자 린 마굴리스의 분류 방식을 빌면, 세균 — 원생생물 — 곰팡이 — 식물 — 동물 — '지구'의 自然史는 인간 중심의 역사에서 기껏해야 자연과학자의 전문 영역으로 치부되어 왔다.²⁾

여기서 초점은 基軸 종교의 하나인 기독교를 믿는 한국 인문학자들의 자연관이다. 특히 '자연에서 인간의 위치'에 관한 그들의 인식이다. 1960년대~1980년대를 거치면서 압축 성장기에, 다시 말해서, 한국이 졸지에 '高 엔트로피' 사회로 접어들었던 시기에 인문학 교육을 받았던 그들은 자연의 제1·2법칙에 눈을 돌릴 겨를이 없었다. 그들의 인문학 연구에서 自然史는 거의 무시되었다. 그들은 창세기 1장 28절~30절을 自然史에 유념하지 않은 채로 서구 중심의 기독교 관점에서 믿는다. 다른 基軸 종교, 불교를 믿는 한국 인문학자의 경우도 섭생 방식을 제외하면 크게 차이가 나지 않는다. 이런 학문적 풍토에서는 자연의 제1·2법칙이 인문학적으로 어떤 의미를 갖는지에 대해 따질 겨를조차 없다.³⁾

그렇다면, 기독교를 믿는 자연과학자와 공학자들은 어떨까? 그들의 과학적 연구와 기독교는 항상 양립 가능한 것인가? 熱力學 제2법칙으로 대학에서 실험과

- 1) 부산 겨울 캠프의 대주제인 '자연에서 인간의 위치'와 관련해서 가톨릭, 루터, 칼뱅의 근본적인 차이가 무엇인지에 대해서도 거의 관심이 없다. 제2 이사야를 처음 들어본다고 대답한 기독교인 교수들도 상당히 많았다.
- 2) 영국의 윌리엄 휴일이 1833년에 'Scientist'라는 용어처음 사용했지만, 대중적으로 정착된 것은 19세기 후반부터였다. 아울러, 자연과학이 전문가의 영역으로 자리를 잡은 것도 이때부터였다.
- 3) 기독교를 믿는 서구와 이슬람의 아프로-아랍 사회에 대한 논의는 다른 지면에서 할 것이다.

교육을 하는 학자는 神이야말로 열역학의 위대한 설계자라고 항상 찬양만 할까? 수억 년 前의 恐龍을 연구하는 기독교인 지질학자는 神은 공룡까지도 창조했다는 것을 어떻게 과학적으로 입증할까?

熱力學 제1·2법칙은 어떻게 종교·신학적으로 논쟁점이 되었는가?

열역학 제1·2법칙은 19세기 전반 유럽 기술·과학자에 의해 정립되었다고 알려져 있지만, 그 역사적 과정을 엄밀히 분석해보면 사태는 대단히 복합적인 층위로 이루어져 있음을 알 수 있다. 이 글의 주제와 관련해서 크게 두 가지 층위가 맞물려 있다.

첫째, 19세기 전반기 서구의 각 나라들은 모든 힘 — 군사적, 정치적, 사회경제적, 문화예술적, 의학적 힘 — 을 결집해서 전 지구적으로 熱帶를 식민화하는데 혈안이 되어 있었다. 熱力學 제1법칙을 정립하는데 선구자로 평가받는 ‘럼포드 백작’ — 벤저민 톰슨 — 은 군사적으로, 줄리어스 로버트 마이어는 의학적으로, 서구의 이런 제국주의적 경쟁에 적극적으로 뛰어든 인물이다. 럼포드는 열대 식민지 쟁탈에 요긴한 화포를 개발하면서, 마이어는 ‘열대 해양무역 네트워크’의 핵심 도시인 바타비아 — 자카르타 — 로 향해하는 과정에서 각각 熱力學 제1법칙의 기본 개념을 창안해냈다. 하지만, 서구 중심적 과학사와 기술사는 熱帶의 장소성을 ‘은폐’하면서 몇몇 뛰어난 인물 중심의 영웅적 역사를 강조해왔다. 熱力學 제1법칙을 열대 자연사의 지평에서 역사적 의미를 다시 탐구하게 된다면, 서구의 근대 경제학이 어떻게 해서 물, 공기, 대지를 마음대로 사용할 수 있는 무한 공간으로 설정했는지를 이해할 수 있다. 지구상에 존재하는 모든 에너지의 총량이 항상 일정하다면, 19세기 초 유럽의 산림이 급격하게 줄어들고 있는 상황에서, 유럽의 식민통치자들은 熱帶의 산림이 부족한 서구의 에너지를 항상 보충할 수 있을 것이라고 판단했다. 熱帶 自然은 서구가 필요로 하는 모든 에너지를 충전할 수 있는 무한한 자원의 저장소로 환원되어 인식되었다.

둘째, 熱力學 제2법칙은 제1법칙보다도 더욱 상황이 복잡하다. 왜냐하면, 이 법칙은 당대 유럽의 치열한 이념적, 종교·신학적 논쟁을 반영하고 있기 때문이다. 사디 카르노에서 시작해서 클라우시우스와 켈빈 등이 제2법칙에 관해 발표

를 했을 때, 마르크스와 엥겔스가 왜 이를 탐탁하지 않게 생각했는지를 알면 그 정황을 알 수 있다. 두 사람은, 당시의 과학적 수준에서 볼 때, 찰스 다윈이 제기했던 '種의 진화'와 熱力學 제2법칙이 서로 모순된다고 생각했다. 게다가 포이에르바흐가 《기독교의 본질》을 통해 촉발시켰던 제2법칙에 관한 신학적 논쟁은 이 법칙이 유물론적 사고를 저해할 수 있다고 판단했다. 그런데, 여기서 중요한 종교·신학적 문제가 제기된다. 熱力學 제2법칙이 하나의 오류도 없는 명백한 자연 법칙이라면, 신은 자연에 대해 무엇을 할 수 있을 것인가?

熱力學 제2법칙을 둘러싸고 1850년대 이후 유럽 지식 사회가 심각한 분열을 보여준 이유는 이 법칙이 종교·신학적 문제와 깊이 연관되어 있기 때문이었다. 닐스 보어에서 데이비드 봄에 이르기까지 '양자역학'을 둘러싼 치열한 논쟁이 물리학 자체보다도 종교·신학적 문제가 깊이 개입되어 있는 것과 마찬가지로 논리이다. 데이비드 봄이 기독교가 아니라, 한편으로는 인도의 신비주의자와 다른 한편으로는 예술가와의 소통을 통해서 양자역학적 세계를 만들어갔다는 것은 자연과학, 종교, 예술 사이의 공감 영역이 얼마나 어렵고 중요한지를 반증한다.

'生物圈'과 '認知圈'은 어떻게 인문학 — 자연과학 — 종교·신학의 共感 영역이 될 수 있는가?

근대 경제학은 베이컨 — 데카르트 — 뉴턴으로 상징되는 기계론적 세계관에 기초해있다. 그런데, 熱力學 제2법칙을 제대로 이해했다면, 근대 경제학자들은 기계론적 세계관을 처음부터 수용하지 않았을 것이다. 근대 경제학은 熱力學 제2법칙의 핵심 개념인 엔트로피를 외면했다. 18세기 내내 살았던 《각 민족들의 富의 본질과 원인에 관한 탐구》 — '國富論'은 쇼펜하우어의 《意志와 表象으로서의 세계》⁴⁾처럼 치명적인 誤譯이다 — 의 아담 스미스는 그렇다 하더라도, 생태경제학자 니콜라스 게오르게스쿠-뢰겐이 말했듯이, 19세기 후반 이후의 근대 경제학자들이 엔트로피와 정면 배치되는 기계론적 세계관에 집착했다는 것은 놀라운 역설이다.

역사에서 이런 역설이 어디 한두 가지만 있겠는가? 19세기 후반 이래로 생물

4) 《意志로서의 세계와 表象》이 的確한 翻譯이다.

학자와 지구과학자들도 熱力學 제2법칙에 무심해서 이 법칙을 생물학과 지구과학에 어떻게 적용해야 할지 문제의식을 갖지 못했다. 近代性的 중요한 특질인 專門化가 빚어낸 비극이다. 역사의 선구자들은 이런 전문화를 넘어서면서, 역설을 꿰뚫는 '直觀的 通察力' — 괴테가 자주 사용했던 용어이다 — 을 유감없이 보여주었다.

러시아가 낳은 세계적인 지구과학자인 블라지미르 베르나드스키와 프랑스의 지질학자로서 '北京 類人猿'을 처음 발견했던 예수회 신부인 떼이아르 드 샤르댕은 이런 점에서 人類世를 이해하는 데 기초 개념인 生物圈과 認知圈을 창안하고 대중화하는데 가장 크게 공헌했다. 여기서 한 가지 꼭 강조할 점은 베르나드스키가 파리에서 《창조적 진화》와 《물질과 기억》의 철학자인 앙리 베르그송과의 소통을 통해서 이 두 개념을 창안했다는 점이다.

生物圈은 호모 사피엔스가 세균, 원생생물, 곰팡이, 식물, 동물과 '공생하면서 진화'하는 공간이다. 이렇게 정의를 내리면, 생물권이 오로지 自然史의 영역인 것처럼 보일지도 모른다. 하지만, 샤르댕과 소통을 했던 역사학자 아놀드 토인비가 遺作인 《세계사 - 인류와 어머니되는 지구》에서 설득력있게 말했듯이, 생물권은 人類史의 개념이기도 하다. 비록 그는 自然史와 人類史의 통합 학문으로서의 역사학을 정립하는 데까지 나아가지 못했지만, 생물권을 人類史의 지평으로 인식했다는 점에서 큰 의미가 있다. 토인비 이후로, 극히 일부의 환경사학자를 제외하면, 생물권은 아직도 역사학자들의 주목을 받지 못하고 있다.

量子力學과 宇宙生物學의 관점에서 보면, 생물권의 개념은 더욱 중요해진다. 에밀 졸라와 마르크스 등 당대의 지식인이자 필독해야 했던 《실험의학 연구서설》에서, 클로드 베르나르는 내부 환경과 외부 환경의 유기적 관계야말로 모든 생명이 정체성을 유지하는데 필수적이라고 말했다. 그렇다면, 우리는 內部 공간 : 外部 공간 = 生物圈 : 宇宙 사이의 유기적 관계에 대해 주목하지 않을 수 없다. 제임스 러브록이 과학적으로 정립한 '가이아'의 개념은 생명체에 대한 베르나르의 이런 醫哲學的 인식에 근거한다. 현명한 독자라면 生物圈에 관한 이러한 논의가 종교·신학적으로 얼마나 뜨거운 논쟁을 불러일으킬 수 있는지를 잘 알 것이다. 호모 사피엔스가 생존하는 한, 創造論 對 進化論의 갈등은 영원히 지속될 것이다.

길고 긴 진화의 역사에서 볼 때 호모 사피엔스는 몇 단계의 '大加速化'를 통

해 頭腦化(頭化)의 진전을 보여주었다. 어류 -> 양서류 -> 파충류 -> 포유류로 진화하면서 호모 사피엔스의 전 단계에 있던 類人猿들의 腦髓가 지속적으로 발달하면서 현재와 같은 두뇌를 갖추게 된 것이다. 그 결과 호모 사피엔스는 구석기 시대에 현대의 인간과 같은 '마음'을 갖게 되었고, 인류학자 클로드 레비-스트로스가 《야생의 사고》에서 말했던 '신석기 시대의 역설'을 보여주었다. 이렇게 해서, 인간의 인지 기능 영역을 관장하는 認知圈이 형성된 것이다. 여기서 샤르댕과 같은 기독교 신학자들은 神의 존재를 진화론적 관점에서 새롭게 해석했다.

基軸 宗教가 생겨난 이후로 지금까지 認知圈이 가장 비극적으로 작동된 역사적 사건은 미국 핵물리학자들이 공동 개발했던 원자폭탄이다. 호모 사피엔스는 生物圈 안에서 다른 생물들과 共進化하면서 생물권 자체를 전 지구적으로 변화시키면서 파국적 단계로 몰고 갈 수 있는 유일한 種이다. 《통섭》의 저자인 에드워드 윌슨의 표현을 빌려 말하면, 석기 시대의 마음을 가진 인간이 중세의 제도에 근거한 교육을 받고 현대의 과학기술을 활용해서 인류를 참혹한 사태로 몰아간 것이다. 하버드대학 총장을 중심으로 구성된 '맨해튼 프로젝트'는 정녕 神의 주사위 놀음이던가?

맺음말을 대신해서 : '熱帶'는 왜 共感 영역에 포함되는가?

뉴턴을 정점으로 하는 유럽 사회의 動力學에 대한 과학적 작업이 19세기 벽두부터 熱力學에 대한 뜨거운 논쟁으로 전환된 까닭은 무엇인가? 이 물음에 대한 기존의 서구 중심주의적 科學史의 대답은 이렇다. 산업혁명이 본격적으로 시작되었기 때문이다. 부분적으로 맞지만, 본질적으로는 틀렸다. 열대 '플랜테이션'이 '은폐'되었다.

사디 카르노가 《불의 동력과 그 힘의 발생에 적합한 기계에 관한 고찰》(1824)에서 말했던 다음 구절을 곱씹어 읽어보자.

"熱기관에 의한 항해는 멀리 떨어져 있는 나라들을 '가까이 있게 만들고', '지구'의 모든 민족들을 마치 같은 지역에 사는 것'처럼 화합시킨다."

카르노는 왜 열기관을 연구하면서 카리브해의 식민지를 포함해서 전 세계에 퍼져 있는 프랑스 식민지에 대해 언급했을까? 매우 중요한 두 가지를 강조한다. 첫째, 카르노는 처음에는 불의 動力이 원료인 사탕수수를 플랜테이션 '農工場'에서 설탕으로 정제할 수 있는 기본적인 힘이라고 생각했다. 하지만, 연구를 진행하면서 그는 動力學에 근거한 개념으로는 사탕수수에서 설탕으로의 정제를 대규모로 수행할 수 없다고 간주했다. 이 과정에서 그는 熱力學의 개념을 창안하게 된 것이다. 둘째, 카르노는 열기관이 사탕수수, 차, 담배 플랜테이션을 '效率'적으로 운영하는데 크게 기여할 수 있다고 판단했다. 세계 최초의 흑인 노예혁명(1791~1804)이 생도맹그 섬에서 발발한 이후로, 프랑스는 카리브해의 사탕수수 플랜테이션을 통한 막대한 경제적 수익을 상실했다. 유럽의 다른 열강에 식민지를 빼앗긴 프랑스가 할 일은 플랜테이션의 효율적인 경영이었다. 이와 같이, 사디 카르노에게 있어서 熱力學은 단순한 과학적 이론화에만 머물지 않았다. 그는 플랜테이션이 프랑스 식민지의 경제적 향상에 중요한 산업 시설임을 인식하였고, '상품'으로서의 설탕 생산을 극대화시키려는 문제의식을 갖고 熱을 연구하는 과정에서 熱力學 제2법칙을 고안하게 되었다.

다시 토인비의 《세계사》의 구성을 면밀히 살펴보기로 한다. 생물권이 제목으로 설정된 것은 전체 82章 중에서 세 章이다. 그는 <2장 生物圈>에서 인류 역사에 관한 하나의 서사시를 전개한다. 그리고 <80장 生物圈, 1763~1871>과 <81장 生物圈, 1871~1973>이다. 여기서 주목해야 할 점은, 토인비는 왜 18세기 후반에서 자신이 죽기까지의 시기를 生物圈으로 규정했는지이다. 《熱帶의 西歐, 朝鮮의 熱帶》를 여러 번 읽은 독자라면 이 질문에 대해 명쾌하게 대답할 수 있으리라. 서구는 18세기 후반부터 '기독교화 = 문명화'의 이름으로 본격적으로 '全 地球的 熱帶 海洋貿易 네트워크'[Global Tropical Maritime Trade Network]를 만들어갔다. 그 과정은 크게 세 가지 축으로 전개되었다.

A. 서구 정체성의 정립

= 근대 민족국가의 성립

= 서구 인간과학(인문학과 사회과학)의 태동과 정립

B. 서구에 의한 熱帶 공간의 發明

= 熱帶 自然史의 隱蔽와 抑壓과 排除

= 서구의 熱帶 植民化

C. 서구에 의한 熱帶 宗教의 他者化

= 기독교 : 이슬람 = 文明 : 야만 = 청결 : 불결

= 열대에서의 國際 戰爭

흔히 인류가 문명화를 향해 나아가고 있다는 人類史의 이해는 熱帶 生物圈이 서구 基督教 文明의 재생산을 위한 '에너지'를 충전하는 자원으로 전락해버렸다는 自然史의 인식을 여전히 방해하고 있다. 이런 점에서, 지구가 18세기 말부터 人類世의 시대에 접어들었다는, 노벨상 수상자 파울 크뢰첸을 비롯한 일부 학자들의 논의는 熱帶 生物圈에 대한 自然史의 인식과 궤를 같이한다.

그럼에도 수십 년간 압축 성장을 해왔던 한국의 지식 사회는 여전히 搖之不動이다. 마치 全 地球的 熱帶 海洋貿易 네트워크로부터 스스로 고립된 줄도 모르고 小中華의 기치를 내걸었던 조선 후기의 性理學者들과 크게 다르지 않다. 수직적으로 굳게 장벽을 가로막고 학문의 專門性에만 매진하는, 학문의 역사가 일천한 사회에서, 인문학 — 자연과학 — 종교·신학의 共感 영역을 찾으려는 切齒腐心の 노력은 '커피 자판기'식의 학문 행위가 아닌, 멀고도 먼 대장정을 위한 길고 긴 '호흡' — 생명과 우주의 멋진 키스! — 이 지식 사회에 뿌리를 내릴 때까지 지속될 것이다.