



## 찰스 다윈의 경제학적 생명관\*

정기준\*\*

### 초 록

우리가 흔히 진화론이라고 부르는 찰스 다윈의 이론은 그 구조가 경제학의 구조와 같다. 그것은 우연히 그렇게 된 것이 아니라 다윈이 의도적으로 이론체계를 그렇게 설정하였기 때문이다. 다윈은 생명체의 상호관계 속에서의 존재형태는 경제원리가 작동하는 생존투쟁과 자연선택으로 설명하는 것이 가장 합리적이라고 보았고, 그의 의도는 성공을 거두었다. 그의 진화이론은, 네오다윈이즘을 거쳐서 분자생물학으로 변신을 거듭하는 속에서도 더욱 빛을 발하고 있으며, 생물학에서 진화이론의 빛 속에서 의미를 가지지 않는다면 그 명제는 아무 의미가 없다는 말, Nothing in biology makes sense except in the light of evolution 이 커다란 설득력을 가지고 있다.

경제학적 생명관에 기초를 둔 다윈의 진화이론은 거꾸로 경제학에 영향을 주었다. 신고전파경제학의 창시자인 마샬에게 영향을 주었을 뿐만 아니라, 마르크스도 다윈으로부터 큰 영향을 받았다. 경제학에서 시작된 게임이론의 연구기법은 바로 진화이론에 도입되어 큰 성과를 거두었고, 여기서 개발된 새로운 게임이론 기법은 다시 경제학의 분석에 도입되었다.

경제현상과 생명현상은 수많은 갈등 속에서 진행된다. 그 갈등을 설명하는 이론체계의 검증은, 인간사회의 경제현상에서 확인하기는 어렵다. 그러나 이를 생물체들 사이의 생명현상에서 검증하면 훨씬 쉬운 경우가 많다. 그것은 기본적으로 생명의 역사는 수십억년이고, 현생인류의 역사는 수십만년에 불과하기 때문이기도 하다. 이처럼 경제학과 진화이론은 서로 영향을 주고받으면서 발전해 오고 있다. 이 과정에서 발견되는 중요한 경제학적 함의를 이 글에서 다루어 보고자 한다.

\* 본 논문은 2019년도 대한민국학술원 전문학술활동 연구비 지원으로 이루어짐

\*\* 대한민국학술원 인문·사회과학부 제6분과 회원

---

 목 차
 

---

I. 프롤로그, Species란 단어의 상이한 수용	4. 유전자의 전승메카니즘과 복합적응도
II. 서양과 동아시아의 <종의 기원> 수용의 차이	VI. 협력과 대변혁
III. <종의 기원> 이론 체계의 구조	1. Maynard Smith의 “대변혁”
1. 과도한 번식속도	2. West 등의 대변혁 과정 분석
2. 생존투쟁	3. 성공적 대변혁의 예: (1) 클론형 다세포생물의 완벽한 “직접민주주의” 실현
3. 자연선택	4. 성공적 대변혁의 예: (2) 진핵세포의 전체적 공생체
4. 하나의 긴 논증	VII. 협력이론으로의 발전: 악셀로드의 <협력의 진화>
5. <종의 기원>의 마지막 문단	VIII. 이기주의와 이타주의
IV. 마샬이 받은 다윈 이론의 영향	IX. 에필로그
V. 다윈 이론 발전과 <이기적 유전자>	참고문헌
1. 도킨스의 <이기적 유전자>	ABSTRACT
2. 자기복제자로서의 유전자, 운반자로서의 개체	
3. 특정 유전자의 운반자내에서의 존재형태	

---

## I. 프롤로그, Species란 단어의 상이한 수용

2019년은 찰스 다윈의 탄생 210주년, 그리고 그의 주저 <종의 기원>출판 160주년이다. 다윈은 생물학자인데 경제학과 무슨 상관이 있느냐 라고 의아해 하는 분들이 있을 것이다. 그만큼 다윈 이론의 경제학적 측면이 충분히 인식되어 있지 않다.

누구에게나, 찰스 다윈 하면 떠오르는 책이 <종의 기원>이다. 그리고 그 책은 진화론의 원조라고 볼 수 있는, 고전 중의 고전이란 사실은 모두 알고 있다. 그러나 그 책을 읽어보았다는 사람은 극히 드물다. 나는 그 사실을 많은 사람들과의 대화를 통해서 알게 되었다. 왜 안 읽을까?

그 책을 읽지 않는 이유는 우선 책 제목이 흥미를 유발하지 않기 때문이다. 책 제목에 나오는 “종”이란 무엇일까? 수많은 사물이 머리를 스쳐간다. 그 제목을 처음 대하는 사람에게, 그것이 영어의 species의 역어라는 생각을 떠올리기는 쉽지 않다. 일본어에서는 이를 한자를 써서 “種”이라 한다. 즉, 영어 서명 The Origin of Species를 <種의起源>이라고 번역하였던 것이다. 우리의 번역은 이

를 한글화한 것에 지나지 않는다. 일본어에서 “種”이라 하면 “씨앗”을 의미한다. 그러므로 種이라 쓰고 たねtane로 읽는다. 그런데 일찍이 19세기에 번역자가 species를 種이라는 한자로 번역하면서 읽기는 しゅshu로 하자고 제안하였다. 그러나 일본의 고등교육을 받은 사람들조차도 〈種의起源〉을 Tane no Kigen이라고 읽는 경우가 많은 것 같다. 일본 생물학교수가 쓴 글에 다음과 같은 에피소드가 있다. 그 교수가 대학 도서관에서 그 책을 찾으려고 도서관카드를 검색하니 그 책이 없더라는 것이다. Shu no Kigen을 찾았을 것이다. 그 교수는 하도 이상해서 사서에게 어떻게 도서관에 이 책이 없느냐고 물으니, 사서의 대답이, “Tane no Kigen을 찾아보세요”라고 하더라는 것이다. 나도 일본어 〈種의起源〉을 서울대학교 도서관에서 찾으니, Tane no Kigen에서 찾을 수 있었다. 〈씨앗의 기원〉이라니!

동아시아에는 species란 개념이 없었다. 그러므로 번역하자면 새로운 단어를 만들 수밖에 없었다. 일본에서는 이를 “種 shu”로 번역했고, 한국에서는 이 일본 번역을 단순히 추종하여 “종”이라고 하고 있다. 중국은 어떠한가? 중국의 번역자도 많은 고민을 했을 것이다. 일본보다는 늦게 번역하였으므로 일본이 “種”으로 번역하고 있다는 사실도 알았을 것이다. 중국은 많은 번역에서 일본의 선례를 따르고 있으나, species의 번역만은 따를 수 없다고 판단하였다. “物種 wuzhong”이라 번역하였다. 다만 복합사를 만들 때 간칭(簡稱)으로 種을 쓴다.

그러면, species란 무엇인가? 생물분류의 기본단위로서, 일반조건 하에서, 한 species의 개체는 다른 species의 개체와 교배하지 않으며, 교배가 이루어진다 해도 생식능력을 갖춘 후대를 낳을 수 없다. 이런 개념의 단어는 동아시아에 없었기 때문에 중국어 번역자는 이를 다양한 종류에 쓰일 수 있는 “種”이라는 한글자로 번역하는 것은 부적당하다고 보아, 생물의 분류에 쓰이는 개념의 species를, “物種”이라고 했던 것이다. 중국에서는 다수의 번역책이 있으나, 모두 “物種”이란 통일된 번역어를 쓰고 있다. 우리도 species의 번역어로 “종”보다는 “물종”을 쓰는 것이 오해와 혼란을 막는 길이라는 생각이 든다. 복합어를 만들 때는 “중”이라고 줄여서 써도 무방하겠다고 생각되지만 말이다.

또, 영어의 species란 단어는 단복동형이다. 그리고 The Origin of Species에서의 species는 분명히 복수다. 그러므로 분류단위라는 추상명사이면 “물종” 또는 “중”으로 충분하지만, 복수가 되면 그 분류단위에 들어가는 다수의 물종을 의미하게 되므로, 이를 복수로 표현하는 것이 옳다. 그 책의 제목을, 〈종의 기원〉 또는 〈물종의 기원〉이라고 하기보다는 〈물종들의 기원〉이라고 할 때, 비로

소 그 책은 하나하나의 물종이 어떻게 기원했는가를 논하는 책이라는 의미로 쉽게 이해될 수 있다고 생각된다. 불어번역의 L'Origine des especes, 독어번역의 Die Entstehung der Arten 모두 species의 역어를, 확실히 복수로 표현하고 있다. 이하에서는 관례에 따라 그 책을 <종의 기원>이라고 부르기로 한다. <물종들의 기원>이 바람직하지만 말이다.

## II. 서양과 동아시아의 <종의 기원> 수용의 차이

찰스 다윈의 <종의 기원>에는, 사회과학에 대해서 엄청난 영향을 주었고 앞으로 계속해서 영향을 줄 수밖에 없는 내용이 들어있다. 우선 칼 마르크스는 1862년 그 책을 읽고, 프리드리히 엥겔스에게 다음과 같은 내용의 편지를 썼다.

It is remarkable how Darwin rediscovers, among the beasts and plants, the society of England with its division of labour, competition, opening up of new markets, 'inventions' and Malthusian 'struggle for existence'. It is Hobbes' *bellum omnium contra omnes* and is reminiscent of Hegel's *Phenomenology*, in which civil society figures as an 'intellectual animal kingdom', whereas, in Darwin, the animal kingdom figures as civil society.

또 현대경제학을 받치고 있는 두 기둥 중의 하나인 알프레드 마샬은 그의 저에서 <종의 기원>을 읽은 감동을 다윈의 구호, "Natura non facit saltum"으로 속표지의 한가운데를 장식하게 했고, 경제학의 방향을 "The Mecca of the economist lies in biological economics"라고 했다.

다윈이 책의 제목을 <종의 기원>이 아니라 <생존투쟁론>이라고 했더라면 동양의 교양인들과 사회과학자들이 더 관심을 표하지 않았을까?

다윈은 <종의 기원>의 독자를, 당시 서양의 교양인으로 상정했다. 그이 독자는 과학이 무엇인지를 안다. 뉴턴의 업적에 감동할 줄 안다. 이성의 힘을 믿는다. 칸트의 "순수이성비판"의 뜻을 안다. 가설과 논증의 의미를 안다. 즉 "logic"을 안다. 그런데 동양의 잠재적 독자는 이런 속성을 모두 결여하고 있다. (약간 옆길로 가서 이야기하자면, 일본사람들은 서양의 "logic"을 "論理"라고 번역하였다. 한국과 중국에서는 이를 그대로 받아들였다. 그런데 중국 사람들은, logic의

진정한 의미를 이해하고 나서, 이를 論理라고 번역하는 것은 부당하다는 것을 알았다. 그들이 이해하는 論과 理의 의미에서 logic의 의미가 나올 수는 없다고 판단한 것이다. 그리하여 중국에서는 현재, logic의 번역어로 “論理”를 쓰지 않는다. 중국의 역사상 logic의 개념은 없었다는 것을 인정한다. 그래서 logic을 음역해서 쓴다. “邏輯(luojì)”라고. 중국어의 가장 권위있는 <現代漢語詞典>에 보면, “邏輯學 舊稱 名學, 辯學, 論理學”이라고 되어있다. 의역의 여러 가지 시도를 아예 포기한 것이다.

다윈의 대대전승의 이론, 즉 생명의 변이를 수반하는 대대계승 과정에서, 물종은 변이의 누적에 의해서 만들어진다는 주장은, 하나님의 물종창조론 specific creation을 부정하는 이론으로 공격을 받았다. 그만큼 그 이론의 함의는 엄청난 것이었다. 이는 서양 지식인의 세계관을 근본으로부터 흔드는 것이었다. 왜냐하면 하나하나의 물종이 하나님의 창조물이고, 무생물인 원소가 불변이듯이 각 물종은 하나님이 창조한대로 불변이어야 하기 때문이다. 대부분의 서양 지식인들은 인위선택에 의한 개체 변이의 누적을 통하여 변종이 생길 수 있음은 잘 알고 있으면서도, 변이의 누적을 통하여 물종이 생길 수 있다는 주장은 이단으로 보았다. 그러므로 다윈은 책 속에서 변종과 물종이 근본적으로 차이가 없다는 것을 설득하는 데 엄청난 지면을 할애하고 있다. 동아시아의 지식인들이 이 책을 읽으면서 지루하게 생각하는 부분이다. 동아시아 지식인들은 처음부터 물종과 변종의 차이가 없다고 한마디만 하면 그대로 알아듣고 끝나버릴 내용이기 때문이다.

### Ⅲ. <종의 기원> 이론 체계의 구조

경제학과 생물학은 언뜻 생각하면 관계가 그리 깊을 것 같이 생각되지 않을 수 있다. 그러나 경제학과 생물학이 다루는 대상은 다 같이 살아 숨 쉬는 생명이라는 공통점이 있다. 생명체는 사람이나 동물이나 식물을 막론하고, 살아남고 번식하기 위해서는 생존투쟁을 해야한다.

다윈의 <자서전>에 의하면, 1838년 10월 어느 날 다윈은 우연히 맬서스의 <인구론>을 접했다. 그때 그가 느낀 감동을 다윈은 다음과 같이 말한다:

... being well prepared to appreciate the struggle for existence which everywhere goes on from long-continued observation of the habits of animals and plants, it at once struck me that under these circumstances favorable variations would tend to be preserved, and unfavorable ones to be destroyed. The result of this would be the formation of new species. Here, then, I had at last got a theory by which to work; but I was so anxious to avoid prejudice, that I determined not for some time to write even the briefest sketch of it. In June 1842 I first allowed myself the satisfaction of writing a very brief abstract of my theory in pencil in 35 pages; and this was enlarged during the summer of 1844 into one of 230 pages, which I had fairly copied out and still possess. (*Autobiography* 1882)

즉, 다윈은 1838년 우연히 맬서스를 읽다가, 마침내 자기가 필요로 하는 “이론”을 경제이론 속에서 발견하였다. 그는 너무나 감격하였다. 그러나, 그 감격이 잘못된 선입관 때문일 수 있다는 생각에, 그 이론을 간단히 메모해두는 일조차 삼가며 4년을 땀을 들이다가, 1842년에 가서야 자신의 논증체계를 35페이지짜리 요약문으로 작성해 보았고, 1844년에 가서야 230페이지짜리 논문으로 작성해서 깨끗하게 정서한 다음 이를 귀중하게 보관해 두고 있다는 것이다. 다윈은 얼마나 신중한 사람인가!

## 1. 과도한 번식속도

그러면 다윈은 이 생각을 <종의 기원>에서는 어떻게 말하고 있는지를 보자:

제3장 p.91에서:

Hence, as more individuals are produced than can possibly survive, there must in every case be a struggle for existence, either one individual with another of the same species, or with the individuals of distinct species, or with the physical conditions of life. It is the doctrine of Malthus applied with manifold force to the whole animal and vegetable kingdoms; for in this case there can be no artificial increase of food, and no prudential restraint from marriage.

맬서스의 이론은 요컨대 다음과 같다. 사람의 생존에는 먹을거리가 필요하다. 그런데 인구의 잠재적 증가법칙은 그 증가율이 일정한 성질을 가지는데 비하여,

먹을거리의 증가법칙은 증가분이 일정한 성질을 가진다. 그러므로 인구증가가 1, 2, 4, 8,...의 크기로 증가할 때, 먹을거리의 증가는 1, 2, 3, 4,...의 크기로 증가하므로 증가할 뿐이다. 그러므로 시간의 경과와 함께 먹을거리의 부족현상이 생기며, 따라서 인구의 증가가 먹을거리의 증가에 맞출 수밖에 없으므로 어떻게 해서든지 인구증가는 억제될 수밖에 없고, 그 실현방법으로 비참한 투쟁이나 질병이나 생식억제 등이 따르게 된다.

다윈을 읽을 때 오해하기 쉬운 표현은 high ratio of increase란 표현이다. 이는 높은 증가율, 높은 번식률 정도의 뜻으로 생각할 수 있지만 그렇게 이해해서는 다윈의 문맥에 맞지 않는다. 그는 모든 생물은 “예외 없이” high ratio of increase로 번식한다고 말하고 있기 때문이다. 우리는 박테리아, 사람, 코끼리 셋을 놓고 보면 증가율에 엄청난 차이가 있음을 안다. 그런데 이때, 다윈의 표현을 빌리면, 셋 다, high ratio of increase라는 것이다. 이를 “엄청난 증가율”이라고 이해한다면, 다윈의 표현이 잘못되었다고 말해야 할 것이다. 그러나 다윈은 여러 번 반복해서 이 표현을 쓰고 있다. 그는 결코 여러 번에 걸쳐서 같은 실수를 할 사람이 아니다. 그러므로, 그런 뜻이 아니라고 보아야 한다. 어떻게 보아야 한다는 말인가?

박테리아, 사람 코끼리의 번식의 법칙이 다음과 같다고 하자. 즉 배로 증가하는데 걸리는 시간이, 박테리아는 1일, 사람은 20년, 코끼리는 50년이라 하자. 그러면 박테리아가 1000배로 불어나는 데는 10일이 걸리고 100만배로 불어나는 데는 20일이 걸린다. 사람은 1000배로 불어나는 데 200년이 걸리고, 100만배로 불어나는 데는 400년이 걸린다. 코끼리는 각각 500년, 1000년이 걸린다. 그런데 다윈으로서의 진화과정에서의 1000년이란 엄청나게 짧은 시간이고, 100만배로 불어난다는 것은 엄청난 “번식속도”다. 그러므로 그는 high rate of increase를 “과도한 번식속도”라는 의미로 사용하고 있다고 보아야 한다. 우리가 사용하고 있는 증가율이 아니다. 위의 예에서 사람의 1년간 증가율은 3.5%, 코끼리는 1.4%다. 다윈의 눈에는, 진화이론적으로 볼 때, 모두 번식속도가 과도한 것이다.

## 2. 생존투쟁

다윈은 이런 과정이 인간계에서와 마찬가지로 자연계에서 일어날 뿐 아니라, 인간계에서보다 더욱 적나라하게 나타날 수밖에 없다고 보았다. 즉 살아남을 수

있는 개체보다 더 많은 개체가 태어나기 때문에 개체들 간에는 살아남기 위한 투쟁 즉 생존투쟁이 불가피하다. 그리고 그 개체의 투쟁 상대는 같은 물종의 타자일 수도 있고, 다른 물종들의 개체들일 수도 있고, 생존의 환경조건일 수도 있다. 이런 의미에서 다윈은 “투쟁”의 의미는 광의(廣義)의 의미라고 말하고 있다. 그리고 “생존투쟁”을 나타내는 표현도, struggle for existence, struggle for survival, the war of nature, struggle for life 등을 사용하고 있다.

이처럼 인간계에서보다 더 치열한 “생존투쟁”이 확실히 벌어지고 있음에도 불구하고, 사람들은 이를 제대로 인식하지 못하는 경향이 있음을 지적하면서, 다윈은 이를 제대로 인식하는 것이, 자기의 이론을 이해하는데 절대적으로 중요함을 다음과 같이 지적하고 있다:

Nothing is easier than to admit in words the truth of the universal struggle for life, or more difficult — at least I have found it so — than constantly to bear this conclusion in mind. Yet unless it be thoroughly engrained in the mind, the whole economy of nature, with every fact on distribution, rarity, abundance, extinction and variation, will be dimly seen or quite misunderstood.

생존투쟁이란 것이 있다는 말을 듣고 이를 수용하지 못할 사람은 없겠지만, 자나깨나 이 말을 염두에 두고 살기는 지극히 어렵다는 것이다. 그러나 이 진실을 마음 속 깊이 새겨두고 살지 않으면, 우리는 우리 주변에서 벌어지고 있는 자연의 경제과정을 제대로 이해하지 못하고, 더 나아가서 완전히 오해하게 된다는 것이다.

이 얼마나 절실한 깨달음인가! 봄이 되면 새들이 즐겁게 노래한다고 우리는 말하지만, 그 새는 무엇을 먹고 사는가? 생각해보면, 새는 끊임없이 다른 생명을 파괴하면서 살아가는 것을 볼 수 있지 않느냐는 것이다.

그는 이 책에서 the economy of nature와 the polity of nature라는 말을 수없이 사용하고 있다. 즉 자연계 속에 인간의 시민사회 civil society에서와 같은 “자연의 경제과정” 즉 the economy of nature가 있다는 것이다. 그리고 그 사실을 잠시도 잊지 않을 때 비로소 우리는 그 자연의 경제과정을 올바르게 이해할 수 있다는 것이다. 그러니 Marx의 코멘트는 당연한 것이다. (그런데 “모든” 번역서에서는 정치란 말, 경제란 말로 번역을 못하고, 질서니 생태니 라는 말로 얼버무리고 있다.)



〈종의 기원〉의 완전한 제목은 다음과 같다“

*(On) The Origin of Species by Means of Natural Selection or the Preservation of Favored Races in the Struggle for Life.*

(자연선택, 즉 생존투쟁 속에서 선택된 족속들의 보존에 의한, 물종들의 기원론)

다윈은 생존투쟁이란 말을, struggle for life, struggle for existence, the war of nature 등으로 표현하면서도, 너무 살벌한 뜻으로 해석하지 않도록 경계하고 있다. 그리하여 그 개념에 대해서 우리가 가질 마음가짐에 대해서 이렇게 말하고 있다:

All that we can do is to keep steadily in mind that each organic being is striving to increase in a geometrical ratio; that each at some period of its life, during some season of the year, during each generation or at intervals, has to struggle for life and to suffer great destruction. When we reflect on this struggle, we may console ourselves with the full belief, that the war of nature is not incessant, that no fear is felt, that death is generally prompt, and that the vigorous, the healthy, and the happy survive and multiply.

“생존투쟁은 쉬지 않고 지속되는 과정이 아니다. 생존투쟁은 그 당사자들이 공포를 느끼는 과정이 아니다. 생존투쟁에서 죽음을 맞이하게 되더라도 그 죽음은 보통 신속한 죽음이다. 생존투쟁에서 승리하는 자는 혈기왕성하고, 건강하고, 생을 즐기는 자들이며, 이들이 살아남아서 후손을 남긴다. 우리는 이것이 생존투쟁의 진실이라는 사실을 확실히 믿으면서, 이 사실로부터 위로를 받는다.”

### 3. 자연선택

그러면 이러한 “자연의 정치경제과정”을 이끄는 원리는 무엇인가? 그것이 바로 “자연선택”이다. 즉 자연을 의인화하여, 생존투쟁에서 승패를 판정하는 주체가 “자연”이라고 표현하는 셈이다. 자연에 의해서 선택되는 주체는 생존투쟁에서 살아남아 후손을 남기고, 그렇지 않은 주체는 사멸하는 것으로 보는 것이다.

다윈은 “자연선택”이란 표현을 “인위선택”으로부터 유추했다고 말한다. “인위선택”이란 가축이나 재배식물의 품종을 원하는 방향으로 개량하기 위하여 사람이 번식에 개입하는 행위를 말한다. 영국에서는 “인위선택”을 통하여 성공적으로 품

종개량을 달성한 사례가 많기 때문에 〈종의 기원〉 제1장에서는 수많은 “인위선택”의 성공사례를 자세히 예시하고 있다. 즉 인위선택을 통하여 수많은 변종을 사람의 힘으로 만들어 낼 수 있음을 보여주는 것이다. 그 인위선택이란, 가축, 애완동물 또는 작물의 사육과정에서, 어떤 원하는 형질의 개체는 번식을 허용하고, 그렇지 않는 것은 번식을 중지하는 일이다. 이 인위선택을 통하여 비교적 짧은 시간에, 1000년 이내에, 사람이 수많은 변종을 만들어 냈음을 실증하는 내용이 제1장이다. 이 설명이 서양의 지식인에게는 흥미를 주지만 대부분의 동아시아 지식인에게는 지루함을 줄 것 같다. 거기에 등장하는 수많은 변종의 이름 동식물 부위의 이름들이 너무나 생소하기 때문이다.

인위선택으로 변종을 만들어 내는 과정은 작은 변이들의 누적이다. 즉 개체가 보이는 작은 변이들을 사람의 눈으로 식별하여, 일정한 방향으로 누적하면, 시간이 지남에 따라 누적된 변이는 뚜렷한 차이를 보여, 변종이 탄생하는 것이다.

이처럼 인위선택으로, 비교적 짧은 시간 안에 변종을 만들어낼 수 있다면, 엄청난 양의 시간이 주어지는 자연선택으로는 인위선택보다 훨씬 쉽게 수많은 변종이 만들어질 것이라는 것이 다윈의 설명이다. 그리고 그 변종 탄생과정은 인위선택의 경우와 마찬가지로이다. 또 시간이 충분히 길면 그 누적된 변이는 변종간의 작은 변이가 아닌 물종간의 큰 변이가 될 수 있고, 따라서 이는 물종탄생을 설명하는 이론이 될 수 있다는 것이 다윈 이론의 핵심이다.

#### 4. 하나의 긴 논증

다윈은 〈종의 기원〉 전체가 one long argument 라고 하고 있다. 그러면 여기서 전개되는 이론은 무슨 이론인가? 그는 진화론이란 말을 쓰지 않는다. 그의 이론은 “변이와 자연선택을 통한 미소변화를 수반하는 대대전승의 이론” the theory of descent with slight modifications through variation and natural selection 이다. 그리고 이 이론에 대한 확신을 다음과 같은 말로 표현하고 있다:

If it could be demonstrated that any complex organ existed, which could not possibly have been formed by numerous, successive, slight modifications, my theory would absolutely break down. But I can find out no such case.

자연선택은 반드시 사소한 변화, 계기적으로 일어나는 변화, 유리한 변화를 누적하는 과정을 통해서만 작용하기 때문에, 자연선택은 큰 변화, 갑작스러운 변화는 만들어낼 수 없다. 자연선택은 사소하고 느린 단계들을 거쳐서만 작동한다. “자연은 비약이 없다 *Natura non facit saltum*” 라는 구호는 우리의 지식의 축적과정을 볼 때 늘 확인되는 바이지만, 따라서 우리이론에 의존해서 우리는 이 구호의 의미를 이해할 수 있다. (제15장)

그러므로 다윈은, 우리가 진화이론이라고 부르는 이론을 진화이론이라 부르지 않고, “the view of descent with modification,” “theory of descent with modification,” 또는 “theory of natural selection,”이라고 부른다. 그러나 modification에는 여러 가지 수식어가 붙을 수 있다.예컨대,

accumulation of successive slight modifications

favorable modification through variation and natural selection

each modification being profitable in some way to the modified form

변이를 수반하는 대대전승의 이론, 그러나 그 변이는 계기적으로 일어나며, 각각의 변이는 사소하며, 그 변이는 당사자에게 유리하다. 개체가 살아남아 후손을 남기는 능력은 자연선택에 의해서 결정된다.

이처럼 다윈은 자신의 이론 즉, the theory of descent with modifications, through variation and Natural Selection을 통하여 자연계의 변화는 사소한 변화의 누적을 통하여 점진적으로 진행됨을 강조하였다.

이처럼 사소한 변화의 누적을 통하여 새로운 물종들이 탄생하려면, 시간은 얼마나 걸릴까? 엄청나게 긴 시간이다. 그러나 당시 종교에서 인정하는 우주의 나이는 1만년 미만이었다. 그리고 지질학자가 생각하는 지구의 나이도 수억년 정도였다. 다윈은 자신의 이론이 타당하기 위해서는 지구의 나이가 당시 알려진 것보다 훨씬 길어야 한다는 사실 때문에도 많은 고민을 하였다.

## 5. 〈종의 기원〉의 마지막 문단

다윈은 〈종의 기원〉 마지막을 다음과 같이 감동적으로 기술로 장식하고 있다.

초여름 한낮에 어느 들판에서 있다고 상상해보자. 온갖 식물들이 들판을 덮고 있고, 관목 사이에서는 새들이 지저귄다. 수풀 속에는 수많은 곤충들과 벌레들이 날아다니고 축

축한 흙 속에는 각종 미물들이 기어다닌다. 이렇게 다양하고 섬세한 모습을 가진 식물과 동물들이, 서로 복잡하게 얽혀 살아가고 있다. 이 다양한 생명 형태들이 하나도 예외 없이, 우리 주변에서 현재 작동하고 있는 법칙들에 의해서 생산된 것임을 상기하면, 이 얼마나 흥미로운 일인가? 내가 말하는, “우리 주변에서 현재 작동하고 있는 법칙들”이란, 넓은 의미에서 번식과 성장의 법칙이고, 번식의 법칙에 포함된다고 볼 수 있는 유전의 법칙이고, 생활조건의 직접 간접 작용, 그리고 사용과 불사용에 따르는 변이의 법칙이다. 이를 한마디로 표현하면 결국, 과도한 번식속도의 법칙의 작용이라고 할 수 있다. 왜냐하면 번식속도가 높기 때문에 생존투쟁이 일어나며, 형질의 분화가 일어나며, 미처 개량되지 못한 형태의 멸종이 이어진다. 이리하여, 이 자연의 전쟁으로부터, 기근과 사망으로부터, 우리가 생각할 수 있는 최상의 대상이, 즉 고등동물의 탄생이 직접 이어지는 것이다. 이 생명관, 즉, 소수 또는 하나의 생명형태 속에, 몇 가지 능력과 함께, 창조주에 의해서 생명이 불어넣어지고, 불변의 만유인력법칙에 따라 우리 행성이 공전하고 있는 동안에, 것처럼 하찮은 출발로부터, 끝없이 다양한 생명형태, 가장 아름답고 가장 경이로운 생명형태가 생겨났고, 지금도 생겨나고 있다는 이 생명관은 얼마나 장엄한가!

여기서 다윈이 말하는 “우리 주변에서 현재 작동하고 있는 법칙들” laws acting around us는 “창조의 법칙”이 따로 필요하지 않다는 표현이다. 창조활동은 현재 우리주변에서 작동하고 있지 않다.

#### IV. 마샬이 받은 다윈 이론의 영향

다윈의 이론은 19세기와 20세기에 걸쳐서 활동한 경제학자 알프레드 마샬에게 강한 감명을 주었다. 그는 그의 주저인 <경제학 원론>의 속표지의 가운데에 “자연은 비약이 없다 *Natura non facit saltum*” 라는 다윈이 좋아하는 구호를 써넣을 정도였다. 그리고 그 책의 마지막 판인 제8판 (1920년판) 의 서문에서 다음과 같이 말하고 있다:

경제학자의 맥카는 경제역학economic dynamics이 아니라 경제생물학economic biology이다. 그러나 생물학의 개념은 너무 복잡하기 때문에 경제학의 원리를 설명함에 있어서는 평형/균형equilibrium과 같은 역학의 개념을 원용할 수밖에 없다.

현재의 주류경제학의 창시자의 한사람인 알프레드 마샬이 이처럼 생물학이 경제학과 밀접한 관계를 가져야한다고 생각했고 또 그의 주저에서 다윈을 수없이

언급하고 있음에도 불구하고, 그 후의 경제학의 발전은 생물학보다는 역학과 밀접한 관련 하에서 발전하였다. 현재의 주류경제학은 경제역학이라고 해도 과언이 아니다. 그러나 생물학적 요소가 없는 것은 아니다. 특히 최근 수십년 간의 생물학의 비약적 발전과 더불어 경제학과 생물학은 서로 영향을 주고받는 범위가 점점 넓어지고 있다. 특히 그것은 게임이론의 매개를 통해서다. 경제학에서 발전한 게임이론이 진화이론의 발전에 기여하였고, 반대로 진화이론에서 개발된 게임이론이 경제학에 응용되기도 하고 있다.

## V. 다윈 이론 발전과 〈이기적 유전자〉

다윈은 경제학적 생명관을 이론의 기초로 삼았다. 그리하여 사소한 유리한 변이가 대대전승과정에서 누적되어 새로운 물종이 태어날 수 있음을 역설하였다. 그러나 대대전승과정 즉 유전과정에 대해서는 전혀 설득력있는 설명을 하지 못하였다. 이 유전의 메카니즘은 이산적discrete 유전과정에 의해서 설명될 수 있었다. 그리하여 다윈과 멘델의 이론이 종합된 네오다윈이즘에 의해서 다윈의 이론은 논리적인 힘을 얻게 되었고, 유전의 이산적 단위인 유전자gene의 중요성이 부각되었다.

다윈의 이론에서는 자연선택에서 선택되는 성질이 절대적으로 중요하다. 선택된다는 것은 살아남아 후손을 남긴다는 의미인데 그 크기를 생존가survival value라고 한다면, 모든 생명체는 자신의 생존가를 높이기 위해서 치열한 투쟁을 하게 된다. 그리고 원래의 다윈 이론에서 그 생명체란 생물 개체를 의미한다는 데에 대해서 추호의 의심도 없었다. 그러나 네오다윈이즘에서 유전단위인 유전자가 등장하면서, 생존가를 높이려고 투쟁하는 주체는 유전자라는 설이 정설로 자리잡게 되었다. 그리고 이 설의 보편화에 크게 기여한 책이 도킨스의 〈이기적 유전자〉다

### 1. 도킨스의 〈이기적 유전자〉

도킨스는, 자신의 생존가를 높이려는 성질을 “이기적selfish”이라고 정의하였다. 그리고 그 이기성의 주체는 어떤 집단도, 개체도 아니고, 바로 유전자라고

주장한다. 그래서 “이기적 유전자the selfish gene”인 것이다. 여기에 정관사 the가 붙은 것은, 유전자라면 “예외 없이” 이기적이라는 의미다. 이타적인 유전자는 없다. (시중에는 <이타적 유전자>라는 책이 있는데, 이는 Matt Ridley의 *The Origin of Virtue* 라는 책의 번역판이다. 그리고 내용을 보면 철저히 “이기적 유전자”의 관점에서, 어떻게 개체의 “미덕”virtue이 생겨날 수 있는가를 다루고 있다.)

도킨스의 <이기적 유전자>는 1976년 초판, 1989년 재판, 2006년 30주년 기념판 등이 나오면서 그야말로 세계적인 스테디셀러인데, 이 책에서 도킨스는 자연선택의 선택단위가 유전자라는 명제를 강력하게 전파하고 있다. 생물 개체는, 어떤 형질이 유전자를 통하여 대대전승하는 시간여행 과정에서 유전자를 운반하기 때문에, 개체는 “유전자의 운반체”vehicle인 것은 사실이지만, 그리고 유전자는 개체의 몸 속에서 생존하는 것이기 때문에, 개체가 “유전자의 생존기계”survival machine인 것은 사실이지만, 자연선택의 궁극적 대상은 유전자 gene이라는 것이다. 이 책에서는 다윈의 생존투쟁 대신에 유전자 이기성을 중심원리로 하여 논리를 전개하고 있다. 유전자의 본질은 이기적인 존재 즉 자기 자신의 생존가를 높이려는 경향을 가진 존재라는 것이다. 그러면 우리 “사람”은 무엇인가? 유전자들의 생존을 도모하기 위한 유전자가 만든 생존기계라는 것이다. 우리의 몸도 생각도 모두 유전자들의 창조물이라는 것이다. 그리고 우리는 그 유전자들의 생존가를 높이기 위하여 행동하고 생각하는 로봇이다. 이러한 생존기계인 우리 자신은 우리 주인인 유전자에게 도움이 되는 일이라면 이기적인 행동도 이타적인 행동도 모두 할 수 있다. 대체로 이기적 행동이 되겠지만, 이타적 행동을 하는 경우에는 그 행동의 수혜자는 나와 유전자를 공유하는 개체다.

## 2. 자기복제자로서의 유전자, 운반자로서의 개체

한 세대에서 다음 세대로 대대전승하는 과정에서, 실제로 전승되는 것은 유전자뿐이다. 개체는 전승되지 않는다. 그 유전자를 품은 개체의 자손의 개체가 그 유전자의 새로운 운반자가 된다. 이 과정에서 이기적 유전자는 어떤 행동을 하게 될까? 자신의 생존기계인 개체가 될 수 있는 대로 많은 후손을 남기도록 좋은 생존기계를 만들려고 노력한다. 또 이 과정에서 유전자가 전승된다는 의미는 유전자의 똑같은 복제물이 전승된다는 의미다. 똑같은 복제물을 만들 수 있는 능력이야말로 유전자만의 특성이다. 이 세상에서 이러한 자기복제능력을 가진 존재는 유전자뿐이다.

유전자가 주체로 등장한 이후의 경제적 생명관이 “유전자 이기성”이다. 유전자는 자신의 복제물의 생존가를 높이기 위하여 이기적으로 행동한다는 것이다. 그러한 이기적 행동이 어떤 형태로 발현될 것인가를 알기 위해서는 특정 유전자의 운반자 내에서의 존재형태와 대대전승의 메카니즘을 이해하는 것이 중요하다.

### 3. 특정 유전자의 운반자(생물개체) 내에서의 존재 형태

대대전승의 초기형태인 수정란은 세포분열과정을 거쳐서 자신의 운반체인 생물개체를 만들어 낸다. 사람의 경우 한 개체의 체세포 수는 수조 개에 이른다. 그런데 그 수조 개의 체세포내의 유전자 조성은 완전히 똑같다. 이는, 내 몸의 특정 유전자가 그리 흔하지 않은 희귀 유전자라 할지라도, 내 몸 안의 모든 세포 안에 그 유전자가 들어있다는 말이 된다. 그 특정 유전자를 위하여 내가 손을 움직이려 할 때, 다른 부위는 어떻게 행동할까? 몸의 모든 부위가 일치단결하여 그 일을 돕는다. 모든 부위의 세포가 모두 그 유전자를 공유하고 있기 때문이다.

### 4. 유전자의 전승메카니즘과 복합적응도

특정 유전자가 다음 세대로 전승될 때는, 유성생식의 경우, 반드시 감수분열과정을 거친다. 2배체인 체세포가 이 과정에서 단수체로 되고 수정과정을 거쳐서 수정란은 다시 2배체가 되는 것이다. 감수분열과정에서 특정 희귀유전자는 특정 단수체에 포함될 확률이 2분의 1이다. 따라서 수정과정을 거쳐서 다음 세대에 전승될 확률도 2분의 1이다. 이기적 유전자들 사이에서 이런 과정이 이의 없이 받아들여질 수 있기 위해서는 이 과정이 지극히 공정하게 이루어질 필요가 있다고 추론할 수 있는데, 실제로 그러함이 밝혀져 있다.

이 지극히 공평한 전승과정에서 우리는 다음 사실을 추론할 수 있다. 즉,

내가 부모 한 쪽과 희귀유전자를 공유할 확률은 2분의 1이다.

내가 자식 중의 하나와 희귀유전자를 공유할 확률은 2분의 1이다.

내가 친형제자매와 희귀유전자를 공유할 확률은 2분의 1이다.

내가 이복형제자매와 희귀유전자를 공유할 확률은 4분의 1이다.

그러면,

내가 친조부모 친외조부모 중의 하나와 희귀유전자를 공유할 확률은?

내가 친손자녀 친외손자녀 중의 하나와 희귀유전자를 공유할 확률은?

이 둘은 모두 4분의 1이다. 그리고 친3촌의 공유확률은 4분의 1, 친4촌의 공유확률은 8분의 1 등이다.

이상과 같이 계산되는 유전자 공유도는 이기적 유전자의 행동을 분석/예측하는데 매우 중요하다. 공유도가 2분의1인 경우를 보자. 이 경우는 친부모와 친형제자매, 그리고 친자식뿐이다. 그 이외에는 모두 4분의 1 이하이다. 우리가 지친 至親이라고 할 때 그것이 유전자 공유도, 즉 근친도relatedness가 2분의 1로 가장 높은 존재를 뜻한다는 것이 놀랍지 않은가? 여기서 우리는, 무의식중에도 유전자 이기성을 체질화한 상태에서 살아가고 있음을 알 수 있다. 어머니가 자식을 사랑하는 것은 자식의 유전자의 반이 자기 유전자와 같기 때문이라고 설명된다. 여기에는 철저한 경제적 “비용-편익분석”이 들어온다.

부모에 대한 나의 근친도와 자식에 대한 나의 근친도는 같다. 그러나 부모에 대한 호도의 감정과 자식에 대한 사랑의 감정을 비교하면, 후자가 훨씬 강함을 의식하면서 살아간다. 이러한 차이 역시 유전자 이기성으로 설명될 수 있다. 유전자의 이기성은 미래의 생존가를 높이는데 있기 때문에 미래가 중요하며, 과거는 중요하지 않다는 점을 인식하면, 상황은 의외로 쉽게 설명된다. 이해관계의 계산이 경제학에서 보다는 진화생물학에서 더욱 철저한 것을 알 수 있다.

## VI. 협력과 대변혁

생명체의 변화는 극히 작은 유리한 변이가 대대전승 과정을 통하여 누적되어 나타나는 것이기 때문에 갑자기 큰 변화가 생길 수는 없다는 것이 다윈의 중요한 명제다. 그런데 네오다윈이즘에서 생명의 탄생으로부터 현재의 상태까지의 과정을 보면 대변혁major transitions이라고 부를 수밖에 없는 과정이 여러 번 나타났음을 부정할 수 없다.

우선 “자기복제자”Replicator가 지구상에 나타난 이후의 변화를 보자. 초기의 자기복제자는 자기복제능력을 갖춘 “분자”molecule였다고 생각되는데, 이 분자가 변이과정을 거쳐 다양한 자기복제자, 원시유전자가 생겨났다고 하는 것은 다



윈의 과정으로 설명된다. 그러나 이들이 다수가 모여 세포를 이루게 되었다고 하는 것은 다윈의 과정으로 설명하기에는 무리가 있다. 더 나아가서 다수의 세포가 분업체제를 갖추어 커다란 운반체, 즉 다양한 동물체, 식물체가 만들어진다고 하는 것은 유전자의 이기성으로 간단히 설명하기 힘들다. 그리고 그것은 분명히 작은 변이의 누적이라기보다는 대변혁이라고 보는 것이 타당해 보인다. 이 문제에 대해서는 많은 생물학자들이 훌륭한 연구결과를 내놓았고, 그 과정에서 유전자들 간의 “협력”이 중요하게 작용했음을 밝혔다. 그러나 유전자들 사이의 협력은 유전자 이기성과 상충되어서는 안 된다. 그 연구과정에서 밝혀진 “협력의 조건”은 경제학, 나아가서 사회과학 일반에 중요한 기여로 평가되고 있다.

## 1. Maynard Smith의 “대변혁”

대변혁major transitions이란 말은 J. Maynard Smith(1999) 등에 의하여 창안된 개념이다. 그리고 이것은 S.A. West(2015) 등에 의해서 발전되었다. Maynard Smith 등은 원핵세포가 진핵세포로, 단세포생물이 다세포생물로 변혁된 것 등을 포함하여, 생명의 역사에는 9개의 대변혁이 있었다고 보았다. 그리고 대변혁이 성공한 후의 상황을 보면 공통적으로 나타나는 현상이 있다. 그것은 대변혁 이전에는 개체로서 독립적인 자기복제를 하였으나, 대변혁 이후에는 전체의 자기복제과정의 일부로 자기복제를 한다는 사실이라고 한다. 이 대변혁 각각을 검토해 보면 대단히 이질적이지만 대변혁의 메카니즘은 공통성이 많다는 것이 Maynard Smith 등의 주장인데, West 등은 이를 더욱 발전시키고 있다.

## 2. West 등의 대변혁 과정 분석

S.A. West, R.M. Fisher, A.Gardner, E.T. Kiers 등은 2015에 발표된 “Major evolutionary transitions in individuality”란 글에서 대변혁 과정을 체계적으로 비교분석하여 중요한 사실들을 발견하고 있다. 이를 검토해보자.

지구상에서의 생명의 진화과정을 보면 협력적 집단을 구성하는 경우는 많다. 그런데 그러한 협력적 집단이 모두 대변혁을 거치지 않는 이유는 무엇일까? 다른 곳에서는 왜 대변혁이 일어나지 않는 것일까?

대변혁의 첫 단계는, 우선 협력집단을 구성하는 일이고, 다음단계는 하나의 내적결합체 integrated entity를 이루는 일이다. 이 단계에서 요구되는 조건은, 당사자들간의 협력, 분업, 의사소통, 강한 상호의존성, 미소한 내부갈등 등이다. 그리고 무엇보다도 협력에 의해서 생태학적으로 얻을 수 있는 이익이 존재해야 한다.

대변혁을 가능하게 한 소수의 요인들을 보면 다음과 같다.

(1) 협력에 유리한 조건들

생태학적 이익, 효율성의 증진이 기대될 때 협력이 이루어질 수 있다. 대등한 협력에서는, 그 관계가 동종간이든 이종간이든, 협력에 따른 이익은 신속하고 공정하게 분배되어야 한다.

(2) 분업에 유리한 조건들

분업이 이루어지려면 전문화에 따른 효율성 증진이 필수적이다.

(3) 의사소통에 유리한 조건들

대변혁이 성공하려면, 당사자들의 정직한 정보발신이 필수적이다.

(4) 내부갈등 해소에 유리한 조건들

내부갈등의 해소에는 높은 통합근친도가 가장 중요한 지표다. 동종협력에서는 통합근친도가 100%인 클론다세포성이 가장 중요하고 이종간의 협력에서도 공생관계의 당사자가 다음 세대에도 같은 후손끼리의 공생관계로 이어지는 경우가 단연 유리하다. 개미 벌 등 사회성 곤충의 집단 속에서도 높은 통합근친도를 유지하는 것이 필요한데, 그것은 번식계급이 엄격히 일부일처제를 평생토록 유지하는 것일 수 있다.

(5) 상호의존성 유지에 유리한 조건들

공생관계에서 당사자들의 상호의존성이 높은 수준에서 유지되려면 독립적 번식불능이라는 조건이 대단히 중요하다. 진행세포 내에서의 미토콘드리아가 그러하다.

### 3. 성공적 대변혁의 예: (1) 클론형 다세포생물의 완벽한 “직접민주주의” 실현

대변혁의 예로서 가장 성공적인 것은, 대부분의 동물과 식물을 구성하는 클론형 다세포생물이다. 이 경우 구성요소인 개별 세포들은 “검은상자blac box” 속에 넣어버리고, “집단” 자체를 진정한 개체로 취급하는 것이 가능하다. 모든 세포들이 일사불란하게 같은 목적을 위하여 행동하기 때문에 하나의 동물체를 개

체로 인정하지 않을 이유가 없는 것이다. 왜 그렇게 되는 것일까? 100% 하나의 동물체, 또는 한 사람의 몸에서 완벽한 직접민주주의가 실현되기 때문이다.

우리 몸은 수조 개의 세포로 이루어져 있지만, 각 체세포를 구성하는 수만 개의 유전자의 조성은 완전히 똑같다. 뇌 속의 세포, 근육 속의 세포, 혈액 속의 세포... 이 모든 세포에 들어있는 유전자의 조성이 똑같기 때문에, 유전자 이기성의 관점에서 볼 때, 손이 하고 싶어 하는 행동에 다리가 이의를 달 이유가 없고, 눈이 이의를 달 이유가 없다. 신체의 모든 부위가 똑같은 목적을 위하여 협력하게 된다. 유전자의 이기성에 비추어 볼 때, 신체의 한 부위가 하려는 행동에 모든 유전자가 동의했기 때문이다. 그러므로 다른 부위의 행동 결정에 대해서도 100% 직접민주주의 과정을 통하여 동의를 해 준 셈이 되는 것이다. 그러므로 "클론형 다세포생물체"야말로 완벽한 직접민주주의의 실현체라고 말할 수 있다.

이 사례는 현실의 인간사회의 의회민주주의가 왜 제대로 작동하기 힘든가를 설명해 준다고도 볼 수 있다. 국회의원은 유권자의 클론이 아니다. 유권자의 의견을 제대로 반영하지 못한다.

#### 4. 성공적 대변혁의 예: (2) 진핵세포의 전제적 공생체

클론형 다세포생물체를 구성하는 진핵세포 자체도 대변혁의 결과물이다. 그런데 최근 한일학술포럼에서, 일본학사원의 쿠로이와 회원의 발표가 관심을 끈다. 진핵세포의 구성요소 중에서, 세포핵은 과거 전핵세포에서 왔고, 미토콘드리아는 박테리아를 기원으로 하며, 이들이 진핵세포 내에서 공생체를 구성했다는 것은 오래전부터 알려진 사실이다. 그런데 쿠로이와 연구팀은 진핵세포의 초기 형성과정에서 어떻게 진행되었는가를 연구하여 흥미있는 결과를 얻어낸 것이다. 진핵세포의 세포핵은 미토콘드리아의 공생체인 박테리아로부터, 공생의 이른 시기에 한꺼번에 90% 가까운 DNA를 빼앗고, 빼앗긴 박테리아는 자율성을 잃고 미토콘드리아로 변환되었다는 것이다. 23억년 전에 일어난 이 사건을 쿠로이와는 다음과 같이 정리하고 있다.

- (1) 숙주세포는 공생의 초기에 한꺼번에 대량의 DNA를 공생세포로부터 빼앗아 자율성을 억눌렀다고 생각된다.

- (2) 다음에는 분열장치를 써서 미토콘드리아 등 세포소기관의 분열/증식을 억제했다.
- (3) 숙주세포는, 자신은 자용성을 발달시켜, 다양한 DNA정보를 기반으로 적응진화의 길을 개척했다. 그러나 공생체에 대해서는 모계유전만 할 수 있도록 수정을 저지시켜 진화를 억제했다고 생각된다.

미토콘드리아는 영양분을 분해하여 ATP를 만들어 내어, 모든 진핵세포 내에서 에너지를 생성함으로써, 사람을 비롯한 고등생물의 생명활동을 떠받쳐주고 있는 것인데, 이 미토콘드리아가 숙주의 전제적(專制的) 억압 아래서 “평화롭게 대변혁에 순응하여”공생하고 있다는 사실을 생각해 보면, 생명이란 과연 묘한 존재라고 생각하지 않을 수 없다.

## VII. 협력이론으로의 발전: 악셀로드의 〈협력의 진화〉

정치학자인 로버트 악셀로드는 〈협력의 진화〉(1984)라는 책을 썼다. 이 책도 세계적인 스테디셀러인데, 이 책에서도 행동의 주체는 이기주의자로 본다. 악셀로드는 이기주의자들로 이루어진 세계에서 공권력의 개입 없이 협력이 생겨나서 유지되기 위한 조건을 찾아내는 협력이론을 전개하고 있다. 두 사람 사이의 관계 중에는, 이해가 정면으로 대립하는, 따라서 쌍방이득의 합이 영이 되는, 영합게임의 상황이 있다. 한편, 둘 다 협력을 하면, 둘 다 비협력을 하는 상황에 비하여, 모두에게 이득이 되고, 한쪽이 협력하고 다른 쪽이 비협력하면 비협력한 쪽이 큰 이익을 얻고, 협력한 쪽이 큰 손해를 보는 경우가 있다. 이 경우는 쌍방이득의 합이 영이 아니므로 “비영합게임”(non-zero-sum game)의 상황이라고 한다. 악셀로드는 사람과 사람 사이의 관계, 나라와 나라 사이의 관계에서는 비영합게임의 상황이 압도적으로 많은데, 사람들이 이를 잘못 인식하여 영합게임으로 보기 때문에 불필요한 갈등이 많이 생긴다고, 현실을 진단하고 있다. 그리고 그는 미래가 충분히 중요성을 가지는 비영합게임의 상황에서, 공권력의 개입 없이도, 선의의 상호주의가 어떻게 판세를 장악하여, 상호협력의 관계가 대체를 이룰 수 있는지를 논증하고 있다. 물론 이때 당사자들은, 남을 위해 자기의 이익을 희생할 뜻이 없는 이기주의자들이다.

악셀로드의 그의 협력이론에서, 이기적인 개인이 자신의 이익을 최대한으로 추구할 네 가지 준칙을 이야기하고 있다.

- (1) 상대방을 시기하지 말라.
- (2) 상대방보다 먼저 상대방에 비협력 하지 말라.
- (3) 상대방을 상호주의적으로 대하라, 즉 상대방이 협력으로 나오면 나도 협력하고, 비협력으로 나오면 나도 비협력하라.
- (4) 지나치게 똑똑하게 행동하지 말라.

이 네가지 준칙중에서 가장 중요한 것은 두 번째 준칙이다. 절대로 상대방에 앞서서 “나쁜 짓”을 하지 말라는 것이다. 이는 “착함의 준칙”niceness이다. 모든 사람이 이 착함의 준칙을 지킨다면 이 세상에서 협력이 끊일 수가 없다.

위 네 준칙은 자신의 이득을 추구하는 이기주의자의 행동 준칙이지만, 나는 이런 이기주의가 내 주변에 있다면 얼마든지 환영하겠다. 내가 협력하는 한, 그 이기주의자와 나 사이에는 협력이 지속될 수밖에 없기 때문이다.

## VIII. 이기주의와 이타주의

이기주의, 그 부정적 측면: 사람들은, 자기는 이기성을 버리기 어려워하면서도 남은 이기성을 버려주기를 바라는 모순된 생각을 가지고 있는 것이 보통이다. 성약설 하면 누구의 입에서나 이름이 나오는 순자는 이천여년 전에 일찍이, 대답하게도 “人之性惡, 其善者僞也”라고 갈파하였다. 사람의 본성은 이기적(惡)인 것이고, 겉으로 이타적(善)으로 보이는 행동은 꾸민(僞) 행동이라는 것이다. 순자의 제자들은 법가를 이루어 진시황이 중국최초의 통일국가의 기반을 다지는데 기여하였다. 그러나 이들은 이기성의 긍정적 효과를 인식하지 못하였기 때문에 이기심을 누르기 위한 강권주의로 나아갔고, 스스로의 실패를 자초하였다. 마키아벨리, 토마스 홉스 등도 비슷하다.

이기주의, 그 긍정적 측면: 그러나 이기주의는 부정적 측면이 있지만 긍정적 측면도 있다는 것을 간파한 사람이 있다. 그 대표적인 사람이 아담 스미스다. 스미스는 이기적인 사람들로 구성된 사회가 정부의 간섭 없이도, 보이지 않는 손,

즉 시장 메카니즘에 이끌려 사회의 공동선을 이룩할 수 있음을 주장하였고, 현대경제학자들은 이 명제가 타당하기 위한 조건이 무엇인가를 알아냈다. 다윈은 생존투쟁을 긍정적으로 보았다는 점에서 이기주의를 긍정적으로 본 사람이라고 할 수 있다.

## IX. 에필로그

괴스틀러는, 하나님은 뉴턴에 의하여 (전제군주에서) 입헌군주constitutional monarch로 되었다고 하였다. 이는 우주의 운동에 관한 말이다. 그러나 생명의 창조에 관한 한, 하나님은 다윈에 의하여 입헌군주화하였다고 말할 수 있다. 개별물종의 창조자로서의 지위를 상실했기 때문이다. 그러나 하나님의 지위가 달라졌다고 해서 세상이 달라지는 것은 아니다. 세상은 언제나 생존투쟁이 있고, 협력이 있다.

그리고 자연계와 인간계를 움직이는 원리가 동일한 경제원리라는 믿음은, 우리를 겸손하게 만든다. 수십억년을 지배해 온 원리의 힘을 과소평가하고, 인간의 인위적 힘을 과신하여 지속가능성을 파괴하는 일은 얼마나 가공할 일인가.

## 참 고 문 헌

- 정기준. 1996. “경제인, 유전자 이기성, 그리고 이타적 행동의 기초로서의 근친도와 통합근친도,” 서울대학교 경제연구소, *경제논집* 35권 1호.
- 정기준. 2006. “협력이론과 경제행위” 서울대학교 경제연구소, *경제논집* 45권 1호.
- 정기준. 2009. “생명의 이기적 본질과 경제학의 원리: 생명경제학” <학술원논문집> 제48집1호, 대한민국학술원.
- 舒德干等 譯. 2005. <物種起源>, 北京大學出版社.
- 黑岩常祥. 2019. “진핵세포의 기원,” <제17회 한일학술포럼발표논문집>, 대한민국학술원.
- Axelrod, R. 1984. *The Evolution of Cooperation*, Penguin Books.
- Axelrod, R. 1997. *Complexity and Cooperation*, Princeton University Press.
- Darwin, C. 1859, 1998. *On the Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*, Modern Library.
- Dawkins, R. 2006. *The Selfish Gene*, 30th Anniversary Edition, Oxford University Press.
- Darwin, Francis. 1902, 1995. *The Life of Charles Darwin*, Senate.
- Georgescu-Roegen, N. 1966. *Analytical Economics: Issues and Problems*, Harvard University Press.
- Georgescu-Roegen, N. 1971. *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press.
- Koestler, Arthur. 1959. *The Sleepwalkers, A history of Man's Changing Vision of the Universe*, Penguin
- Marshall, A. 1920, 1956. *Principles of Economics*, 8th ed., McMillan.
- Maynard Smith, John. 1982. *Evolution and the Theory of Games*, Cambridge University Press.
- Maynard Smith, John, and Eors Szathmary. 1999. *The Origins of Life: From the Birth of Life to the Origins of Language*, Oxford University Press.
- Ridley, Matt. 1996. *The Origin of Virtue*, Penguin Books.
- Schrodinger, E. 1944. *What is Life?*, Cambridge University Press.
- S.A. West, R.M. Fisher, A.Gardner, E.T. Kiers. 2015. “Major evolutionary transitions in individuality,” On Line

ABSTRACT

Charles Darwin's Economic View of Life

Ki-Jun JEONG\*

From the experience of the Beagle survey expedition, Charles Darwin gathered an ample amount of evidence of evolution, But to make one long argument with it, he needed a theory, and the hint of the theory was obtained from an economic theory of Thomas Malthus. From the economic theory Darwin established his theory of the origin of species, based on the concepts of struggle for existence, and natural selection.

This study examines the contents the economic view of life of Charles Darwin in the *Origin of Species*, and successive development of the view of life in biology. Now Darwinian theory of evolution is dominant in biology, and thus structure of the theory of evolution is very similar to the theory of economics, and methodology developed in one is easily adopted in the other.

Selfishness or struggle for life has an undesirable connotation. But in biology and economy we observe widespread symbiosis and cooperation which are mutually beneficial. This study also tries to find methods and policy to promote cooperation.

Key words: Charles Darwin, Origin of Species, struggle for life, natural selection, game theory, cooperation,

---

\* Member, The National Academy of Sciences, Republic of Korea