

발 표 요 지

1 9 8 2

다윈 100주기 기념

진화론 심포지엄

1982. 4. 17

種의 概念의 變遷

서울대 李仁圭

自然科學중 그 기본개념의 정립에서 種의 概念만큼 不一致點을 나타내는 것은 별로 없을 것이다. 그럼에도 불구하고, 이 개념은 生物學 기초가 되며, 種 없이는 生物學이 성립될 수 없다고 해도 과언이 아니다. 따라서 種의 개념의 발전의 역사는 곧 生物學의 발전의 역사가 되고 있음을 알 수 있다.

1. 自然哲學의 種의 認識

종에 대한 학문적인 인식은 아리스토텔레스로부터 비롯되었다고 할 수 있다. 그는 事物의 形相(eidos)은 質料(dynamis)를 통하여 구체적인 생물체를 형성하고, 따라서 種이란 同一本質을 나타내는 生物體들로 인식될 수 있는 것이라고 하였다. 아리스토텔레스 이후 무려 2,000년 동안 종에 대한 이러한 인식은 그대로 지속되었다. 種의 研究가 학문적인 관심을 끌게 된 것은 17세기 중반부터라고 할 수 있다.

2. 類型的 種의 概念의 發展

種(species, eidos)의 本質에 대한 과학적인 인식은 J. Ray의 「植物誌」(1686 - 1704) 이후라고

할 수 있는데, 그는 種이란 생물의 總和로서 실제로는 형태적으로 동등하며 번식으로써 자손을 만들고, 상호 유사성을 지닌 단위라고 규정하였다. 그후 Linné는 「植物哲學」(1751)에서 자연계에 존재하는 모든 生物을 종으로 구분하여 그것이 분류학의 기본단위가 됨을 인식하였으며, 종이란 결코 人爲의으로 창조된 意識活動의 산물이 아님을 명백히 하였다. 따라서 린네는 종이란 친족관계를 지니므로 번식에 의하여 유사한 자손을 퍼뜨릴 수 있고, 구조적으로 유사한 생물의 집합이며, 형태의 항구성으로 특징지어지고, 창조를 통하여서만 새로운 것이 출현할 수 있다고 생각하였다. 그러므로 이러한 종을 自然界에서 인식하는 일은 local flora나 fauna로부터 형태적으로 유사한 생물의 개체들을 묶은 形態의 種(morphological species)의 개념을 통하여 가능하며, 그 同類를 대표할 수 있는 한 個體를 선정하여 이를 idea의 原型(archetype)으로 삼는 소위 類型的 種(typological species)의 概念을 확립할 수 있게 된 것이다.

유형적 종의 특성은 種의 安定性(stability)과 不連續性(discontinuity)으로 표현될 수 있으며, 時空間을 초월하여 지속되는 불변성으로서 이해될 수 있다. 따라서 Cuvier(1829)는 모든 生物도 하나의 全體를 이루며, 폐쇄적인 體系로서 그 형태는 이들이 지닌 기능에 의하여 규정지어지고, 종의 基準標本은 이 生物이 지닌 온갖 속성을 표현하는 완전한 필연성을 지녀야 한다고 주장하였다.

한편, 19세기초 진화론적 사고의 발전은 종의 불변성을 비판하며 유형적 종의 개념과 현실적인 종의 인식행위 사이에서 나타나는 모순점을 보고, 소위 唯名論的 種(nominalistic species)의 개념이라고 불리우는 새로운 시도를 하게 하였

다. 이 생각은 종의 존재를 부정하는 것인데, 그 까닭은 archetype으로 인식된 종의 특성도 결국 理念的인 것이어서 자연계에서 볼 수 있는 개체들은 이러한 理念的인 특성을 다 갖추지 못하기 때문이다. 그러나 이와 같은 유명론적 종의 개념의 발전때문에 종전까지 單一性으로만 인식되어 온 소위 單型種(monotypic species)의 개념이 무너지고, 個體의 多樣性을 인식하는 多型種(polytypic species)의 개념이 확립되는 계기가 마련되었다. Jordan(1873)의 유럽산 냉이(*Erophila verna* L.)의 재배실험 결과는 이러한 多型種의 개념을 뒷받침하는 연구업적의 하나라고 할 수 있다.

3. 進化論의 擡頭

18세기 후반에서 19세기 초에 이르는 동안 不變性으로 대표되던 고전적인 종의 개념에 대한 새로운 검토가 이루어지고, 그 일차적인 성과가 종의 可變性에 대한 注目이었다고 할 수 있다. 즉 동일종의 개체들 사이에서 볼 수 있는 多樣한 변이는 종을 구성하는 개체들이 단순한 집합(random assemblage)이라기보다 유연관계(natural affinity)를 지닌 공동체임을 인식하는 증거로 볼 수 있기 때문이다. Buffon은 「博物誌」(1749-1788)에서 創造 以來 종은 완전히 정지된 것이 아니라 변해가고 있다는 사실을 강조하였고, 近緣種에서 볼 수 있는 본질적인 공통성을 진화적인 측면에서 이해하려고 하였다. 뷔퐁의 이러한 생각은 Lamarck에 와서 비로소 구체화되었는데, 그는 종이란 조금씩 단계적으로 형성되어 가며, 변종은 시간이 경과함에 따라서 새로운 종으로 발전한다고 하였다. 그러나 라마르크는 종의 斷續性을 잘못 이해하였기 때문에 종의 실체를 파악하는 데 실패하고 있음을 볼 수 있다.

종의 개념에 대한 새로운 발전은 Darwin에 의하여 그 變異性(개체변이, 생존경쟁, 자연선택)을 지배하는 법칙이 究明되는 일로부터 시작된다고 할 수 있다. 그는 종을 구성하는 個體 간에 볼 수 있는 무수한 우연적인 차이야말로 形而上學的으로 경직된 종의 불변성의 개념을 의

심하게 하는 일이라고 主張하며, 개체변이나 變種 따위의 출현은 자연선택으로 인한 종의 적응성의 表現이고, 그 적응성의 방향은 自然選擇壓의 방향에 따라서 결정되며, 이러한 선택압의 방향이 多樣하기 때문에 종이 다양하게 분화할 수 있다고 생각하였다. 결국 다윈이 인식한 종이란 「狀態로서의 종이 아닌 過程으로서의 종」이며, 이와 같은 발전적인 종은 幼種 따위 미발달상태로부터 점차 生成되어 조만간에 死滅하거나, 새로운 종으로 改造되는 특성을 지니며, 종의 形成은 외부 환경조건에 적응하기 위하여 全生物이 변해가는 과정으로 설명되고 있다. 그러므로 다윈의 偉業은 자연선택의 理論을 바탕으로 하여 生物進化의 理念과 종의 實在性을 처음으로 통일한 점이라고 할 수 있다.

다윈 以後 19세기 후반기는 진화학설을 기초로 하여 종의 移行狀態를 보다 주목하며 계통수 작성을 위한 종의 斷續性을 메울 자료를 찾아 노력한 시기라고 할 수 있다. 그 結果 종은 발생, 번영, 분화 및 소실하는 여러 단계가 있다는 사실을 보다 구체적으로 인식할 수 있게 되었다.

4. 現代的 種의 概念

20세기에 와서 生物의 지리적 분포에 관한 연구가 쌓이면서 生態的 側面에서 본 종의 다양성을 인식하는 일과, Mendelism의 재발견을 통하여 실험유전학을 통한 종의 이해가 괄목할 업적을 이룩하여 현대적 종의 개념을 확립하는 기초가 되었다.

(1) 種生態學의 研究의 發展

Turesson(1922)으로 대표되는 일련의 생태학자들은 종의 다양성이 환경과의 상호관계에서 표현되고 있음을 주목하고, 同一種의 개체군이 서로 다른 환경에 적응하여 분화하는 성질이 유전적으로 고정되면 生態型(ecotype)을 이루게 되고, 이와같은 발전을 통하여 종의 분화가 이루어질 수 있음을 示唆하였다. 그밖에, Gilmour와 Gregor(1939)의 deme개념, J. Huxley(1938)의 cline개념 등도 이와 같은 범주에 속하는 종의 보

조개넌이라고 할 수 있다.

(2) 集團遺傳學의 研究의 發展

한편, Mendel로 대표되는 실험유전학의 발전은 多型種의 특성이 유전자의 多樣性에 기인하는 것이고, 따라서 유전자를 共有하는 집단(Mendelian population)이 종의 진화를 결정하는 단위가 된다는 사실을 알게 하였다. Dobzhansky (1937)는 種이란 진화과정의 한 단계로서 그 一群의 形態는 과거 이들 종의 내부에 실제로 또는 잠재적으로 교배가 이루어지면서 공유하던 유전자의 表現으로 나타나던 것이 2개 또는 그 이상의 여러 形態群으로 나누어져서 生理的으로 交配가 불가능한 상태에 이른 것이라고 하였다. Mayr(1947)도 이와 같은 생각을 바탕으로 하여 種이란 실제로 또는 잠재적으로 교배가 이루어지는 自然個體群의 집단이며, 그 번식방법은 同類의 다른 집단과 격리되어 있음을 지적하고 있다. Danser(1929)의 *convivium*이나, Lotsy(1925)의 *syngameon* 등도 이처럼 生殖을 기초로 한 실험유전학에서 얻어진 종의 보조적인 개념들이라고 할 수 있다.

(3) 生物學의 種의 概念

일찌기 레이에 의하여 주목된 바 있는 同一種의 生殖문제는 Brauer(1855), Plate(1914) 등을 통하여 종이란 그 구성개체군의 혈연관계로 묶여지는 自然生物群이라는 생각으로 발전하였고, Dobzhansky(1941), Mayr(1947 1963) 등에 의하여 유전학을 배경으로 한 生物學的 種(biological species)의 개념으로 집약되었다. 卽 종은 유전적인 집단으로서 개체들은 하나의 生殖的 共同體(reproductive community)를 이루어서, 이들은 고유한 생태적 지위를 지닌과 동시에, 유전자풀(gene pool)을 공유하는 유전적 단위가 된다는 것이다. 따라서, 異種 間은 유전자풀의 異質性에 의한 生殖的 隔離(reproductive isolation)로 식별할 수 있다.

결국, Darwin에 의하여 확립된 생물진화의 기본원리는 생물학적 종의 개념의 발전으로서 유전자풀의 異質化를 일으키는 各種 mechanism을 통하여 설명될 수 있게 되었음은 매우 흥미있는 사실이 아닐 수 없다.

식물생리학자 다윈

연세대 강빈구

Charles Darwin의 가장 중요한 업적은 물론 그의 진화론, 자연선택설을 말할 수 있으나 그가 실험생물학자로서 생물학의 다른 분야에 끼친 공적은 그의 진화론에 대한 명성 때문에 일반에게는 널리 알려지지 않은 것이 사실이다. 그는 생물학 이외에도 지질학에 많은 공헌을 하였는데 그가 5년 동안 *Beagle* 항해후 첫번째로 발표한 *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries Visited by H.M.S. Beagle, 1832 - 1836*(1839)에서는 사실 그의 첫째 중요관심은 지질학에 대한 것이었다. 여기서는 진화론 이외의 분야에서 그가 연구한 것 중 식물학, 식물생리학, 특히 식물의 운동현상과 관련하여 그가 식물 호르몬의 창시자로서의 연구와 그 업적, 그 의미를 간단히 설명하려고 한다.

다윈 자신은 항상 그가 식물학자가 아니라고 하였는데 그것은 아마 다윈이 식물에 대한 문제를 생각하는 데 있어서는 당시 식물학자들이 생각한(식물의 구조나 기능 그 자체를 연구대상으로 생각했던) 식물학과는 다른점이 있기 때문이었다고 말할 수도 있다. 즉 다윈에게서 여러문제들의 초점은 언제나 그의 지상의 관심이었던 진화와 자연선택의 문제와 결부되어 있었고 그의 식물에 대한 관찰 및 실험은 항상 적응(adaptation)이라는 공통적인 주제를 내포하고 있다.

다윈은 식물학자들과는 특별한 인연을 가졌다. 그는 처음에 의사가 되기 위하여 Edinburgh 대학에 들어갔으나 그만두고 다시 성직자가 되기 위하여 1827년에 Cambridge대학에 들어갔다. 여기서도 그는 별로 뚜렷한 발전이 없이 소일하였는데 여기서 당시의 저명한 과학자들을 알게 된 것이 그에게는 중요한 영향을 받은 기회가 되었다. 그중 특히 Cambridge의 식물학 교수였던 John Stevens Henslow는 그에게 natural history에 대한 관심을 일으켜 주고 그에게 자신감을 갖도록 하는 데 직접 영향을 준 사람이다. Henslow