

## 植物 系統分類學의 現代的 發展

李 仁 圭

(서울대학교 생물학과)

### A Modern Progress in Plant Systematics

In Kyu Lee

(Department of Biology, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea)

#### I. 서 론

자연계에 존재하는 수 많은 생물을 식별하는 행위는 인간이 지닌 자기방어적인 본능의 발로라고 할 수 있다. 이는 주변에 존재하는 사물이 자신의 지식범주 안에 들어오지 않을 때 인간은 그 사물에 대하여 위협을 느끼고 경계하며 이를 인식 가능한 보편적인 지식으로 질서화(ordering)하여 생명을 안전하게 보존하려는 본능적인 지혜를 지니고 있기 때문이다 (Simpson, 1961). 따라서 생물학은 인간이 지닌 본능적인 욕구를 바탕으로 하여 우선 주변의 생물부터 식별하는 분류학적 행위로부터 시작되었다고 할 수 있다. 그리하여 Aristoteles (384-322 B.C.)는 일찌기 생물이 지닌 몇가지 본질적인 특징에 주목하고 이를 기준하여 자연계의 생물들을 식별하는 작업으로부터 생물학을 이루었고, 이와 같은 식별 작업은 생물의 종류를 기재하고 동정하며 체계적으로 정리하는 분류학으로 발전된 것이다.

분류학의 기본적인 목표가 이처럼 생물계에 체계적인 질서를 부여하고 이를 활용 가능한 지식으로 발전시키는 것이라면 이에 수반되는 필연적인 과제는 먼저 생물계에 존재하는 이 질서를 어떻게 추출할 것인가라는 것이고, 그 다음은 이처럼 질서가 부여된 생물군들을 체계적으로 정리하기 위한 이론적인 근거는 어떻게 마련할 것인가라는 것이다. 따라서 전자는 분류학의 방법론의 문제라고 할 수 있고, 후자는 분류학의 학문 철학의 문제라고 할 수 있다. 생물학이 학문으로 형성되던 초창기로부터 오늘에 이르기까지 지속되고 있는 분류학 발전의

역사는 바로 이 두가지 물음에 대한 학문적인 응답의 시대적 변천사라고도 말할 수 있을 것이다.

Aristoteles 이후 Linne에 이르는 동안 집대성된 고전분류학의 발전은 방법론적으로는 형태·해부학적 특성을 주요 식별형질로 하여 생물의 종을 인식하는 것이었고, 이를 질서화한 철학적인 근거는 인위분류에 입각한 분류군의 체계화라고 할 수 있다. 그리고 Darwin 이후 오늘에 이르는 근대 및 현대분류학의 발전은 이러한 형태·해부학적 식별형질의 한계를 극복하고 생물이 지닌 다양한 특성을 보다 광범하게 망라하여 종의 실체를 파악하려는 일과, 이렇게 인식된 종들 사이의 유연관계를 기초로 하여 이들을 자연분류의 체계로서 질서화하며 나아가 진화적인 생명철학을 바탕으로 한 계통분류학을 확립하려고 노력해 온 것이라고 할 수 있을 것이다.

분류학 발전의 역사속에서 이 학문의 확립에 가장 큰 영향을 끼친 것은 주지하는 바와 같이 진화론적 사고의 도입이라고 할 수 있다. 분류학이 생물학의 어떤 영역보다 진화 사상의 영향을 크게 받은 것은 이 학문의 중심 과제가 종의 본질을 구명하는 것이기 때문이었다. 그 결과 자연계에 존재하는 생물의 종은 개체들의 의미없는 집합체(random assemblage)가 아니라 오랜 역사성을 지니며 진화의 길은 걸어서 오늘에 이른 유전적인 유사성(genetic affinity)을 지닌 자연집단(natural population)이라고 인식할 수 있는 근거를 마련하여 준 것이기 때문이다(Solbrig, 1970). 그러므로 진화론이 확립되면서 자연분류라는 말은 계통분류(phylogenetic classification)라는 말로 대체될 수 있게 되었고, 아무리 하찮은 생물이라도 그들은 이러한 역사성과 연대성을 지닌 존재이며 그러한 역사성과 연대성을 무시한 생물의 연구란 있을 수 없음을 인식하게 된 것이다. 결국 진화론의 확립은 분류학 뿐만 아니라 생물학 전체를 고전과 근대로 양분하는 분수령을 이루었다고도 말할 수 있다.

한편, 분류학의 시작과 함께 처음부터 이 학문의 중심이 되던 종(species)의 문제는 그 개념 설정의 어려움으로 인하여 가장 많은 논란을 불러일으킨 주제의 하나였던 바, 진화론의 대두 이후 인식된 종의 가변성으로 인하여 이 주제는 한층 더 난해한 것이 되었다(이, 1983). 특히 분류학자들이 현장에서 끊임없이 부딪히는 종의 식별행위와 새로운 분류군과의 만남은 이들을 동정하기 위하여 분류군의 인식에 대한 연구자 나름대로의 구체적인 판단과 결단을 강요하는 일이 되어서, 분류학자들에게 종의 문제는 그 어느 주제보다 일상 생활에서 당면하는 난제의 하나라고 할 수 있다. 그러므로 Camp and Gilly(1943)는 진화적인 단위로서의 생물의 종을 어떻게 분류학에 도입할 것인가라는 문제를 보다 효율적으로 다룰 수 있는 새로운 분류학을 모색하여 이를 종분류학(biosystematics)이라는 새 학문으로 발전시키기를 제안한 바 있다.

분류학 발전의 이와 같은 역사를 Mayr *et al.* (1953)은 3단계적 발전, 즉 알파 분류학(alpha taxonomy) 또는 분석기, 베타 분류학(beta taxonomy) 또는 통합기, 그리고 감마 분류학(gamma taxonomy) 또는 종형성과 진화 요인의 연구기로 대별한 바 있다. Valentine and Löve(1958)은 이러한 분류학 발전의 단계를 탐사기(exploratory phase), 계통기(systematic phase), 종분석기(biosystematic phase)라고 구분하였다. 이 중 제 1 단계는 야외에서 생물을 채집하여 분류군을 식별·기재하는 단계로서 소위 기재분류학(descriptive

taxonomy) 내지 유형분류학(typological taxonomy) 또는 구계분류학(floristic or faunistic taxonomy)의 발전 단계라고 할 수 있고, 제 2 단계는 분류군간의 유연관계나 계통을 밝히고 분류체계를 확립하는 단계로서 계통분류학(phylogenetic taxonomy) 내지 계통학(phylogenetics) 또는 생물계통(phylogeny)의 설립 단계라고 할 수 있으며, 제 3 단계는 종의 형성과 분화 및 그 발전 요인과 기구를 구명하는 단계로서 종분류학(biosystematics) 내지 진화분류학(evolutionary taxonomy)의 설립 단계라고 이해할 수 있다. 그러므로 현대의 계통분류학은 Mayr *et al.* (1953)에 의한 분류학 발전의 제 2 단계적인 계통분류학이 아니라 진화학을 기초로 한 종분류학의 새로운 해석으로서의 계통분류학을 뜻하는 것이며, 나아가 생물학적으로 이용할 수 있는 모든 식별형질을 망라하여 완성될 수 있는 전형질적 체계(phenetic system)로서 설립되는 학문이어야 할 것이다. 그런 의미에서 이 단계의 분류학은 Turrill(1938)이 말한 오메가 분류학(omega taxonomy) 또는 Davis and Heywood(1963)이 말한 백과사전기(encyclopaedic phase)라고 부를 수 있다.

## II. 본 론

### 1. 식물분류학의 고전적 업적

그리스 시대로부터 자연계는 동물계, 식물계와 광물계가 구분되고 있었으므로 생물학의 경우 동물학과 식물학은 각기 독자적으로 발전하여 왔다고 할 수 있다. 동물학의 경우 수렵, 어업, 목축 등을 배경으로 하여 동물의 습성, 해부학적 지식들이 축적되고 있었고, Aristoteles는 이들을 척추동물과 무척추동물에 해당되는 유혈류(Enaima)와 무혈류(Anaima)로 대별하였으며, 태생과 난생, 포유류, 조류, 어류, 두족류, 갑각류, 곤충류 등의 구별도 하고 있었다. 그러나 식물학의 경우는 유용식물 특히 약용식물의 발견과 이에 대한 지식을 집대성하는 초본학(herbalism)의 발달이 그 학문의 중심을 이루고 있었는데, 분류학적 지식의 축적은 동물의 경우보다 미미하여 식물학을 일으킨 Theophrastus(ca. B.C. 370-287)는 500여종의 식물을 교목, 관목, 아관목, 초본으로 구분하였고, Dioscorides(ca. 1 c)는 600여종의 식물들을 향료용, 식용, 약용, 유독성 따위 약용식물로 나누어 초창기에 알려진 식물군을 집대성하였다.

그러므로 식물학의 경우 그리이스의 자연철학으로부터 독립된 새로운 식물분류학의 발전이 가능하기까지는 매우 오랜 세월이 소요되었다. 르네상스 이후 Brunfels(1489-1534), Bock(1498-1554), Fuchs(1501-1566) 등으로 대표되는 독일의 분류학자들에 의한 초본학의 부흥과 이를 계승하는 이탈리아의 Caesalpino(1519-1603), 스위스의 Bauhin(1560-1624), 영국의 Ray(1628-1705), 프랑스의 Turnefort(1656-1708) 등에 이르러 비로소 식물 자체에 대한 다양한 연구들이 본격적으로 수행되어 근대 분류학의 기초를 확립하였다고 할 수 있다. 특히 Caesalpino 등에 의하여 식물의 생식기관인 꽃이나 열매가 영양기관인 뿌리나 줄기, 잎보다 분류학적으로 더 주요한 식별형질이 될 수 있음에 주목한 사고의 전환이나, 분류 체계를 확립함에 있어서 관습적인 이용 목적보다 특정 형질을 기준한 질서의 부여로써 이 작업에 대한

철학적인 근거를 마련하고자 한 시도는 매우 주목되어야 할 업적이었다. 아울러 Ray에 의한 형태 및 생식기관을 통한 종의 식별, 그리고 Tournefort에 의한 속(genus) 개념의 확립 등은 분류학이 근대적인 학문으로 발전해 가는 데 필요한 소중한 길잡이가 되었다. 16, 7세기에 성취한 이러한 분류학의 업적은 새로운 식물의 발견도 가속시켜 1542년 Fuchs는 그때까지 밝혀진 식물 500종을 정리하였는데, 1623년 Bauhin은 이를 6,000종으로 종합하였고, 1682년 Ray는 다시 18,000종으로 정리하고 있으므로, 16, 7세기의 150여년간 발견된 새로운 식물의 수는 그 이전까지 알려진 식물의 총 종수의 3, 4배에 달하였음을 알 수 있다.

분류학의 발달과 함께 필연적으로 대두되는 또 하나의 과제는 생물명의 효율적인 정리였다. 인류가 인식하는 생물군의 기본 단위는 대체로 속(genus) 수준의 것이므로 생물을 총체적으로 인식하며 이를 한 단어의 명사로 표현하고 있었다. 그러나 이러한 총체적인 생물의 기본 단위가 구체적으로는 여러 개의 다양한 종류들로 나누어지고 있음을 알게 되었고, 그러한 지식이 누적됨에 따라 이 총체적인 생물의 기본 단위는 종류(species)별로 세분해야 될 것이라는 생각에 도달하게 된 것이다. 생물에 대한 학술적인 이름을 부여하는 일은 이렇게 시작되었으며, 구체적으로는 총체적인 분류군을 지칭하는 명사였다 것처럼 세분된 분류군을 한정하는 수식어를 첨가하여 이를 각각의 세분된 분류군을 지칭하는 고유한 이름으로 부르게 한 것이다. Bauhin은 이러한 요구에 따른 두 단어로 된 이름을 사용하도록 제안한 바 있으며, 아울러 식물명의 정리 과정에서 알게 된 다양한 synonym도 함께 정리하여 이 분야에서 선구적인 업적을 남긴 바 있다.

Linne(1707-1778)에 의한 이명법의 확립은 이와 같은 분류학의 발전 과정에서 이루어진 필연적인 업적이었다고 할 수 있다. Linne는 이러한 이명(binomial)이 결코 생물의 정명(real name)은 아니고 편이를 위한 약식명이며, 정명은 기재문으로 첨부된 복합명(polynomial)이라고 생각하였다. 그러나 이 약식명이 결국은 종의 기본되는 학명으로 정착되었으며, 그 후 식물의 경우 Linne의 「Species Plantarum」 제1판(1753)을, 동물의 경우 「Systema Naturae」 제10판(1758)을 이명법으로 정리되는 생물명의 출발점으로 삼아 학명의 선취권을 인정하게 된 것이다. 결국 Linne는 종과 속에 대한 과거의 생각들을 종합하고 이를 통일된 학명으로 표현하고자 한 크나 큰 업적을 남겼다고 할 수 있다. 동시에 Linne의 업적에서 간과되어서 안될 중요한 것은 생물계를 구성하는 기본적인 단위가 속이 아니라 종이라고 이해되도록 일반의 인식을 전환시킨 일이다. 종의 상위 개념인 속은 거기에 포함되는 종들의 특성으로 정의(define)되는 것이지, 그 자체가 결코 기재(describe)되는 것은 아니라는 점을 알게 한 것이다. 종과 속에 개념에 대한 이러한 새로운 시각은 이후의 분류학 발전을 위하여 매우 중요한 뜻을 지니고 있기 때문이다.

Linne가 이명법의 확립에 대하여서는 이처럼 위대한 업적을 남겼음에도 불구하고, 분류체계의 정립에서 자연분류 체계를 수용하지 못한 것은 매우 유감스러운 일이어서 이 문제는 Adanson(1727-1806) 등에 의하여 격렬히 비판되었다. 이미 Bauhin, Ray 등에 의하여 제안된 자연분류의 발상은 Adanson이 본격적으로 발전시켜서 고전 분류학의 업적 중 가장 주목할 또 다른 성과를 이루고 있었기 때문이다. 이를 보면 Ray는 종자식물에서 보는 자엽의 수는 안정된 식별형질임을 간과하고 처음으로 단자엽류와 쌍자엽류를 나누었으며, Adanson은

식물계가 유연관계에 의한 무리들로 나눌 수 있음을 이해하고서 이러한 이론적인 근거에 의하여 식물을 분류하는 것이 가장 타당하다고 주장하였다. 그는 Linne의 분류체계에서 분류군간의 유연관계는 찾아 볼 수 없음을 지적하고, 이를 보완하기 위하여서는 분류를 위한 주요 형질의 수를 보다 많이 설정하며 이러한 형질들의 결합을 통하여 종의 실체를 파악하는 것이 올바른 방안이라고 생각하였다. Adanson의 이 생각은 오늘날의 수리분류학(numerical taxonomy)에 잘 수용되고 있음을 본다.

자연분류에 의한 분류체계의 확립 과정에서 식물군의 다계적(polyphyletic) 특성을 이해하기 위하여서는 Ray에 의한 단자엽류와 쌍자엽류의 구분 뿐만 아니라, Brown(1773-1858)에 의한 나자식물과 피자식물의 구별, Hofmeister(1824-1877)에 의한 선태, 양치, 나자식물들의 생활사에서 볼 수 있는 공통성의 발견 등의 연구가 뒷받침되면서 de Jussieu(1748-1836), de Candolle(1778-1841), Endlicher(1805-1849), Brongniart(1801-1876), 그리고 Bentham(1800-1884)과 Hooker(1817-1911) 등에 의한 자연분류 체계의 확립이 가능하게 되었던 것이다. 아울러 생물 상호간의 유연관계를 분류 체계로 표현하기 위한 방안으로서 분류군을 종, 속, 과, 목, 강, 문, 계로 계층화한 것은 18세기 말엽부터 대두된 진화 사상의 확립에도 크게 기여하여 계통분류학 발전의 기초를 이루었음은 주목할 사실로 지적되어야 할 것이다.

## 2. 계통분류학의 발전

진화론의 확립은 고전분류학이 안고 있던 가장 핵심적인 과제, 즉 생물계의 다양성과 그 다양성의 본질적인 의미를 구명할 수 있는 근거를 마련하였으며, 생물은 역사적인 존재로서 그들이 나타내는 다양성은 오랜 지질시대를 통하여 변천해 온 진화의 표현이라는 사실을 명백히 하였다. 따라서 생물계가 시사하는 계층적인 질서는 이들이 진화해 온 역사를 보여주는 것이라고 생각하기에 이른 것이다. 그 결과 지금까지의 정적인 분류학에 시간 개념을 도입시킨 동적인 분류학, 즉 계통분류학이라는 새로운 영역의 학문이 발전될 수 있게 된 것이다. 진화론의 열렬한 추종자였던 Haeckel(1834-1919)은 이러한 진화적인 생각을 분류체계에 도입하여 계통수(dendrogram)를 처음으로 작성하여 이 영역에서 선구적인 업적을 남겼다고 할 수 있다.

한편, 계통분류학의 발전으로 식물계에 대한 이해가 크게 달라진 것은 소위 하등 식물로 지칭되는 비관속식물군에 대한 관심의 전환이었다. Linne에 의한 분류체계에서도 볼 수 있는 바와 같이 고전분류학에서는 양치식물군 이하의 하등 식물군은 그가 제시한 24개의 분류군 중에서 불과 한 개의 강에 포함되어 있을 정도로 미미한 것이었다. 그러나 진화 사상이 도입되면서 하등 식물군에 대한 계통적인 의의가 심화되고 고등식물에 대한 비중은 상대적으로 낮아지게 된 것이다. 이를 테면 Endlicher는 고등식물과 하등식물을 구분하여 전자는 경엽식물(cormophyta), 후자는 엽상식물(thallophyta)로 불렀고, Brongniart는 식물계를 은화식물(cryptogamae)과 현화식물(phanerogamae)로 나누어 하등식물군을 고등 식물과 대등하게 격상시켰다. Eichler(1839-1887)는 은화식물로 지칭되는 하등식물군을 보다 구체화하여 조류는 남조류, 규조류, 녹조류, 갈조류, 홍조류로, 균류는 분열균류, 진균류, 지의류로 나누었으며, 그 밖에 선태식물과 양치식물도 독립적인 분류군으로 이해하였다.

이처럼 하등 식물의 계통에 대한 연구가 활발해짐에 따라서 생활사의 다양한 시기에 발전되는 이들 분류군의 미세 구조의 특성, 대사계나 대사 산물들의 연관성, 특히 분류군에 따른 광합성 색소와 동화산물들의 계통적인 연관성에 대한 비교 연구 등은 식물군의 진화 과정을 이해하거나 보다 자연분류적인 사고에 입각한 유연관계를 규명하기 위한 필수적인 연구 수단이 됨을 알게 되었다. 아울러 생체 구성의 기본 물질인 단백질 또는 유전 정보의 근원이 되는 핵산에 대한 비교 연구 등은 이 분야 연구의 발전 폭과 깊이를 더해주는 큰 성과를 얻게 하였다. 그 결과 식물의 계통은 보다 동적인 것이며, 또한 이들의 유연관계는 그물처럼 복잡하게 얽혀 있어서 결코 몇 개의 주요 식별 형질들의 연속적인 분화만으로써 이해될 수 없다는 사실을 알게 한 것이다.

이러한 학문 발전의 성과를 포괄하면서 생물계를 개관할 때 전통적인 동물계나 식물계의 구분은 이제 그 합리성을 상실할 수 밖에 없게 되었다. 특히 식물계에서 볼 수 있는 분류군 간의 이질성은 이들이 다계적인 집단임을 강력하게 시사하는 증거로 받아들여지게 된 것이다. 그러므로 생물계 전체를 통합적으로 묶어 일관된 단일 분류체계로 이해해야 할 것이라는 결론에 도달하게 된다. Haeckel(1866)에 의한 원생생물계의 인식에서 비롯된 동, 식물계의 2-계 체계(2-kingdom system)의 와해가 마침내 Whittaker(1969)의 5-계 체계(5-kingdom system)의 형성으로까지 발전한 것은 (1) 생물계는 통털어 통합적인 분류 체계로 묶어야 하며, (2) 고전적으로 인식되던 식물계는 매우 이질적인 다계적 집단임을 이해하고 이를 보다 자연적인 계통분류의 체계로 정리하는 것이 타당하다는 결론이다. 동시에 이와 같은 연구 성과는 생물군의 인식에도 영향을 미쳐서 종 이외의 분류 계급이란 궁극적으로는 인위적인 것일 수 밖에 없다는 사실을 알게 하였다.

계통분류학의 발전에서 또 하나 주목해야 할 것은 Hennig(1950)에 의한 분지계통학(cladistics)의 발전이다. 그것은 생물의 종이 지닌 여러 가지 형질들의 연대적인 선후를 분석하여 종의 계통성을 식별하려는 시도여서 계통분류학이 지향하는 궁극적인 목표에 대한 새로운 해답을 얻기 위한 노력으로 크게 주목되고 있다.

### 3. 종분류학의 발전

진화 사상의 도입으로 가장 크게 영향을 받은 것은 종의 개념에 대한 기존 인식의 변화였다. Lamarck(1809), Darwin(1859)으로 대표되는 고전 진화론자들은 생물 진화를 유발하는 요인이 무엇인지를 규명하는 일을 가장 핵심적인 과제로 생각하였다. 그러나, 생물 진화의 궁극적인 결과는 종의 분화라는 사실을 이해할 때 진화에 대한 관심의 초점은 필연적으로 종의 본질에 대한 탐구로 전환될 수 밖에 없을 것이다. 그 까닭에 종이 무엇인가라는 생물학의 가장 기본되는 물음에 대한 명확한 해답을 얻지 못하면서 종의 진화를 논의할 수는 없을 것이기 때문이다.

일찌기 Aristoteles는 생물의 종은 형상(eidos)과 질료(hyle) 그리고 생기(psyche)로 이루어졌다고 생각하여, 종이란 형상을 공유하는 개체들의 모임이라고 이해하였다. Aristoteles의 이러한 생각은 생기론적 생명관의 확립과 함께 소위 형태적 종(morphological species)의 개념을 형성하는 기초가 되었으며, 종은 안정적이고 변하지 않으며 신에 의한 창조물이어서 새

로이 생성될 수 없다는 점을 기본으로 하고 있었다. 그러나 진화론의 발상은 고전분류학에서 이해된 이러한 종도 시간이 경과함에 따라 변할 수 있다는 사실에 주목한 것이어서, 종을 구성하는 개체들의 집단은 그 중 어떤 것이 새로운 종으로 발전될 수 있음을 알게 해 준 것이다. 그러므로 Lamarck는 종의 실체를 회의하였고, Darwin은 종의 한계를 결정짓는 식별형질이 자연선택에 의하여 변해질 수 있으며 마침내 종의 이질화로도 이르게 할 수 있음을 지적하였다. 결국 진화론의 영향은 식별형질의 율타리에 간혀 있던 종의 테두리를 허물어 동적으로 변모할 수 있는 새로운 테두리로 구분되는 종으로 파악할 수 있게 하는 길을 열어 준 것이다.

한편, 고전 진화론이 매달려 있던 진화 기구에 대한 해석이 벽에 부딪혀서 생물 진화에 대한 불가지론까지 대두하게 되던 1920-30년대에는 종을 과거처럼 추상적이고 관념적인 것으로부터 분리하여 생활하며 진화하는 실체로서 파악해야 한다는 생각이 구체화되기 시작하여 분류학의 발전에 또 하나의 전기를 마련하였다. 그것은 과거처럼 종을 형태적으로만 이해할 것이 아니라 생태, 분포, 유전, 세포학적 지식까지도 망라한 총체적인 실체로 이해하여야 한다는 생각이었기 때문이다. 이와 같은 생각은 Turesson(1922) 등에 의하여 시도된 생태적인 종의 실체를 파악하기 위한 노력이나, Dobzhansky(1937)로 대표되는 실험유전학자들에 의한 유전적 종의 실체를 파악하기 위한 노력 등을 그 대표적인 보기로 들 수 있는데, 이처럼 시도된 종에 대한 새로운 사고는 Huxley(1940)의 「The New Systematics」에서 극명하게 부각되어, 형태적 종의 개념에 대응하는 새로운 종의 개념을 낳게 하는 토양이 된 것이다.

소위 생물학적 종(biological species)의 개념으로 불리는 현대적인 종의 이해는 이와 같은 배경에서 생성되어 현대 분류학에서 종의 실체를 파악하기 위한 핵심적인 도구로 이용되고 있다. Dobzhansky(1937a, 1950), Mayr(1942, 1957, 1963) 등의 동물학자들에 의하여 크게 발전된 이 종의 개념은 종의 실체를 생식적 격리(reproductive isolation)의 유무로 인식하는 것이어서, 유성생식이 번식의 주된 수단이 되지 않는 하등 식물군에 대하여서는 그 적용 여부가 논란의 여지를 남기고 있다. 그러나 이와 같은 여러 가지 문제들에도 불구하고 생물학적 종의 개념은 이전의 형태적 종의 개념이 지니는 취약점들을 보완하는 매우 바람직한 종의 개념으로 받아들여지고 있다.

생물학적 종은 생물학이 지금까지 발전하면서 쌓아 올린 온갖 분야의 지식을 모두 도구로 이용하여 그 실체를 파악하지 않고서는 이해될 수 없기 때문에, 이러한 종의 인식을 포괄하는 새로운 분류학의 출현은 매우 자연스러운 것이라고 할 수 있다. Camp and Gilly(1943)에 의하여 제안된 종분류학은 그러한 시대적인 요구에 따른 분류학의 새로운 변신일 것이다. 종분류학이 진화분류학 또는 진화계통학으로도 불리며, 영어의 어원을 그대로 직역하여 생계통학으로 해석되기도 하는 것은 지금까지 다양하게 발전하여 온 분류학의 여러 영역들을 종분류학으로 묶어서 종을 중심으로 한 생물의 진화 즉, 종의 분화와 생물군의 계통적인 유연관계를 정립하게 하는 이 학문의 성격을 잘 표현한 것으로 이해할 수 있다.

따라서 현대의 계통분류학은 당연히 종에 대한 현대 생물학적 인식을 바탕으로 하여 그들의 진화적인 발전을 이해하고 동시에 이러한 종의 역사성을 규명하여 종 상호간의 진화적인 유연 관계를 정립하는 학문으로 그 진로를 설정해야 하며, 그 연구 방법론도 이 목표를 추구

하기 위한 것으로 방향 설정이 되어서 끊임 없이 발전하는 이 학문의 지식들을 수용할 수 있어야 할 것이다.

#### 4. 식물 계통분류학의 현대적 과제

분류학 연구의 궁극적인 목표가 생물의 종을 명백히 하고 그러한 종들로 구성된 생물계의 진화적인 계통을 밝히는 것이라고 할 때, 이를 위하여서는 생물학의 온갖 영역으로부터 수집되는 자료를 총동원하지 않으면 안되게 되었다는 사실은 앞에서 설명한 바와 같다. 그러므로 현대 분류학에서는 과거 형태, 해부학적 식별형질에 의한 종의 이해에서 미진하였던 각종의 문들을 새로운 방법론의 적용을 통하여 해결하려고 힘쓰고 있으며, 그러한 노력의 일환으로 생리, 생화학이나 분자생물학적 방법론의 도입이 크게 부각되었다. 그 결과 이러한 여러 분야의 연구 업적들이 생물의 진화나 계통을 이해하는 데 필요한 정보로서 매우 유용되기도 하였으나, 한편으로는 이들 개개 분야의 정보들이 상호 상치되어 생물 계통을 체계화하는데 오히려 혼란을 일으키는 역기능을 나타내는 경우도 있다. 그러므로 진화에 대한 종합설(synthetic theory)의 발전에서 보는 것과 마찬가지로 생물의 계통과 진화를 규명하기 위하여서도 이러한 다양한 연구 성과들을 총체적으로 분석하고 종합적으로 이해하는 방법론을 택하여야 할 것이라는 결론에 도달하게 된다.

식물의 계통진화를 연구하는 주요 수단으로 활용되고 있는 현대 분류학의 접근 방법들을 간단히 열거하면 다음과 같다.

##### (1) 형태·해부학적 접근

생물의 분류는 초창기로부터 형태적 식별형질을 주된 특징으로 하여 수행되어 왔으므로 현대 분류학의 입장에서든 그것은 가장 핵심적인 계통분류학의 연구 수단이 된다고 할 수 있다. 그 까닭은 식물체가 나타내는 형태적인 특성은 결국은 그들이 지닌 유전 형질의 총체적인 표현이어서 이에 대한 식별형질로의 타당성 여부는 결코 문제될 수 없기 때문이다. 형태학의 발전은 필연적으로 해부학과 발생학 등 연관된 분야의 학문 발전을 수반하게 되고, 이러한 분야에서 이루어진 분류군간의 비교 연구를 통하여 식별형질의 영역이 보다 확대되는 성과를 얻을 수 있었다. 아울러 각 종 식별형질의 수리화를 통하여 종간 유연관계를 객관화하고자 하는 노력의 일환으로 개척된 수리분류학(numerical taxonomy)은 고전적인 형태분류학(morphotaxonomy)의 현대적인 발전이라고 할 수 있다.

한편, 형태·해부학적 연구 영역은 현미경의 발달로 급격히 확대되었는데 특히 전자현미경의 발달은 미세 구조에 의한 계통적인 유연관계의 규명에 큰 업적을 남기고 있다. 이를 테면 엽록체나 편모 등 세포내 소기관들의 미세 구조적 특성은 계통적으로 상위에 속한 분류군을 식별하는 데 있어서 매우 유의한 형질이 되고 있음은 잘 알려진 사실이다.

##### (2) 생태학적 접근

생물은 각기 고유한 분포역과 생활 환경을 요구하고 있어서 종의 이해를 위한 수단으로서 일찍부터 생태학적 연구가 수행되어 왔다. 특히 생물과 환경 요인의 상관성을 바탕으로 하여 인식되는 종의 특성을 생태형(ecotype), 생태종(ecospecies) 또는 집합종(coenospecies) 등으로 이해한 Turesson의 연구는 그 대표적인 보기라고 할 수 있다. 최근에는 동일 종의 집



단에서도 광합성에 대한 적응능이나, 각종 대사활동에서 차이를 나타내는 다양한 개체군이 존재함을 알게 되어 종분화의 기구를 이해하기 위한 수단으로 이들에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

### (3) 세포·유전학적 접근

생물 상호간의 유연관계는 기본적으로 유전적인 특성을 바탕으로하여 이루어지고 있으므로 세포 및 유전학적 연구의 접근은 분류학을 발전시키기 위한 가장 중요한 수단이 될 수 있다. 따라서 염색체의 수나 특성, 게놈의 분석 등은 일찍부터 세포분류학(cytotaxonomy)이라고 불리는 분류학의 한 영역으로 독자적인 발전을 해 왔으며, 특히 집단유전학을 기초로 한 종의 유전적 특성의 이해와 잡종을 통한 종분화 기구의 연구 등은 식물의 진화를 규명하는 중요한 연구 수단으로 인식되고 있으므로 현대 분류학의 연구에서 빼어 놓을 수 없는 주요 수단이 된다. 최근에는 각종 배양기법이 개발되어 이 분야의 연구를 보다 광범하고 구체적으로 수행할 수 있게 하여 주목되고 있다.

### (4) 생리·생화학적 접근

생체 구성분의 특성에 의한 분류군의 식별이 학문적인 관심을 끌게 된 것은 매우 일찍부터여서 처음에는 주로 약리적인 연구의 목적으로 이루어졌는데, 이에 관한 지식이 축적되면서 그것이 분류군을 식별하기 위한 좋은 수단이 될 수 있음을 알게 되어 소위 화학분류학(chemotaxonomy) 또는 성분분류학으로 불리는 분류학의 독립된 영역으로 발전되기에 이르렀다. 생체내에 함유된 여러 가지 유기물 중에서 이와 같은 연구 목적으로 가장 많은 주목을 받고 있는 것은 flavonoid나 alkaloid 등의 각종 저분자의 대사 산물들과 단백질 등의 생체 구성물질을 들 수 있다. 특히 단백질에 대한 연구는 항원-항체 반응을 이용한 생물군의 유연관계를 규명하기 위한 수단으로 많은 연구가 이루어진 바 있다. 그 밖에 체내 생리 기능을 조절하는 각종 효소 중에서 공통된 기능을 나타내는 isozyme에 대한 비교 연구도 최근에 종내 집단간의 유전적인 특성이나 종간 유연관계를 밝히는 데 많이 활용되고 있다.

### (5) 분자생물학적 접근

핵산 연구로 대표되는 분자생물학적 연구의 접근은 최근 세계적인 연구의 유행을 타고 급속히 확산되는 계통분류학의 주요한 연구 수단이 되고 있어서 분자분류학(molecular taxonomy)라는 새로운 분류학의 한 영역을 개척하기에 이르렀다. 특히 핵산은 생물의 형질 발현의 기본 물질임을 감안할 때 이들의 특성에 대한 비교 연구는 생물의 유연관계를 밝히는 가장 확실하고 정확한 지름길이 될 수 있으므로 이 분야의 연구 성과가 계통분류학에 기여할 성과는 지대할 뿐만 아니라 앞으로도 얼마든지 확대 발전될 것으로 기대된다.

### III. 결 론

Aristoteles 이후 오늘까지 2천년이 넘는 긴 세월에 걸쳐서 성취하여 온 분류학의 연구 성과를 한 마디로 개관한다는 것은 지극히 어려운 일이다. 그러나 위에서 짧게 언급된 이 학문 발전의 발자취만으로도 분류학이 생물학에 기여한 바를 가늠하기에 충분하다고 할 것이다. 초기 생물학의 발전과 함께 학문적인 영역을 가장 먼저 확보한 분류학은 계통분류학, 종분류학 등으로 이어지는 변신과 함께 세포분류학, 수리분류학, 화학분류학, 분자분류학, 분지계통학 등의 다양한 영역들을 포괄하면서 종의 실체를 규명하고 그들의 진화적인 발전을 이해하며 계통적인 연관을 밝혀, 지구상에 출현한 생물이 오늘까지 변천하여 온 역사를 설명하는 학문적인 사명을 감당해 왔음을 알 수 있기 때문이다.

아울러, 분류학은 자연계에 존재하는 생명의 세계로 우리를 인도하는 첫걸음이 되는 동시에 이 생명 세계에서 섭렵된 모든 생물학적 지식을 묶어 생명철학으로 종합하는 종착역의 사명도 함께 감당하는 양면성을 지니고 있음에 유의하여야 할 것이다. 그것은 분류학이 초기에는 기재과학의 영역에서 출발하여 생명 연구의 첫 걸음을 인도하는 학문의 역할을 감당하였지만, 그 역할에만 머물러 있지 않고 오늘 우리들이 보는 계통분류학 내지 종분류학으로 발전하여 생명과학을 마무리하는 큰 학문으로 성장한 역사적인 사명을 오히려 이해하여야 한다는 것이다. 다시 말하자면, 현대 분류학은 더 새롭게 변신하며 성장하기 위하여 끊임 없이 노력해야 할 것이나, 동시에 비록 진부하게 보일지라도 고전적인 기재과학적 연구도 같은 열정으로 단절없이 병행되어서 여전히 생명 연구의 첫 걸음을 인도하는 학문적인 사명을 지속해야 할 것이기 때문이다. 그 뜻은 분류학의 경우는 여타 학문 분야와는 달리 현대적인 모든 수단과 방법을 총 동원한 첨단적인 연구에 못지 않게, 아직도 우리 앞에 얼마든지 펼쳐져 있으며 탐구의 손길을 기다리는 지역 생물상을 밝히고 새로운 종을 기재하며 이들의 분포론적 의의를 규명하는 고전적인 연구도 중요하게 인식되기를 요구하고 있기 때문이다.

끝으로, 본 심포지움에서 논의되는 식물 계통분류학 연구의 여러 가지 현대적인 방법론은 그 연구 성과들을 종합적이고 포괄적으로 수용할 때 비로소 소기의 목적을 달성할 수 있을 것이란 점을 강조해 두고자 하는 바이다.

### 적 요

분류학의 궁극적인 연구 목표가 생물계를 종류별로 식별하고 이를 체계적으로 정리하여 질서화하는 일이라고 할 때 전자는 종의 인식을 위한 방법론이 문제되고 후자는 분류학의 학문 철학 정립이 문제가 된다. 분류학 발전의 역사는 이 두가지 물음에 대한 학문적인 응답의 시대적인 변천사라고 할 수 있다. 그 중 종에 대한 인식은 형태, 해부학적으로 식별되는 형질을 기초로 하는 형태적 종의 개념에서 출발하여 생물학의 모든 영역에서 얻어진 연구 성과를 수단으로 써서 종을 파악하는 생물학적 종의 개념에 이르기까지 다양한 발전을 하였다. 한편, 분류학의 학문 철학은 생기론적 생명관을 바탕으로 한 인위분류체계의 형성에서 비롯하여 자연분류체계의 도입과 계통분류체계의 확립으로 이어지는 발전의 길을 걸어왔다. 그런

데, 이러한 두 주제의 학문 발전 배경에는 생물진화라는 생명 철학이 존재하고 있음에 주목하게 된다. 따라서 식물 계통분류학의 현대적인 발전은 현대 식물학의 전 영역을 도구로 하여 종의 본질을 규명하고 그 결과로써 진화적인 유연관계에 입각한 계통분류의 체계를 확립하는 것이라고 할 수 있다. 다만 이와 같은 학문 발전 과정에서 자칫 소홀하거나 간과해서 안될 것은 종의 동정과 기재, 지역 식물상의 규명 등으로 대표되는 분류학 본래의 기초적인 사명이다. 그것은 분류학이야말로 생물학의 영역 중 유일하게 고전과 현대를 동일한 비중으로 탐구해야 그 학문적인 생명이 존속되는 양면성을 지니고 있는 특수 학문이기 때문이다.

## 인 용 문 헌

- 이인규. 1983. 종의 개념의 변천. 전북대 생물학연구연보 4: 207-213.
- Camp, W.H. and C.L. Gilly. 1943. The structure and origin of species. *Brittonia* 4: 323-385.
- Darwin, C. 1859. On the origin of species.. Murray, London.
- Davis, G.L. and V.H. Heywood. 1963. Principles of Angiosperm Taxonomy. Oliver & Boyd, Edinburgh and London.
- Dobzhansky, T. 1937. Genetics and the origin of species. Columbia Univ. Press, N.Y.
- \_\_\_\_\_. 1937a. What is a species? *Scientia* 61: 280-286.
- \_\_\_\_\_. 1950. Mendelian populations and their evolution. *Amer. Nat.* 84: 401-418.
- Hennig, W. 1950. Grundzuege einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Deutscher Zentralverlag, Berlin.
- Haeckel, E. 1866. Generelle Morphologie. Georg Reimer, Berlin.
- Huxley, J.S. 1940. The New Systematics. Oxford Univ. Press.
- Lamarck, J.-B.M.de. 1809. Phylosophie zoologique. Paris.
- Mayr, E. 1942. Systematics and the Origin of Species. Columbia Univ. Press, N.Y.
- \_\_\_\_\_. 1957. Species concepts and definitions. *In* The species problem. E. Mayr (ed.), Am. Ass. Adv. Sci., Publ., Washington.
- \_\_\_\_\_. 1963. Animal Species and Evolution. Harvard Univ. Press, Cambridge.
- \_\_\_\_\_, E.G. Linsley and R.L. Usinger. 1953. Method and Principles of Systematic Zoology. McGraw-Hill, N.Y.
- Simpson, G.G. 1961. Principles of Animal Taxonomy. Columbia Univ. Press.
- Solbrig, O.T. 1970. Principles and Methods of Plant Biosystematics. McMillan Co.
- Turesson, G. 1922. The genotypic response of the plant species to the habitat. *Hereditas* 3: 211-350.
- Turrill, W.B. 1938. The expansion of taxonomy with special reference to the Spermatophyta. *Biol. Rev.* 13: 342-373.
- Valentine, D.H. and A. Löve. 1959. Taxonomic and biosystematic categories. *Brittonia* 10: 153-166.
- Whittaker, R.H. 1969. New concept of kingdoms of organisms. *Science* 193: 150-159.