

# 生物學科 教育현황과 과제

李 仁 圭

(서울大 植物學科)

## 1. 序 論

20세기 벽두 멘델의 유전에 관한 법칙이 재발견되면서 시작된 遺傳學의 발전은 生命科學에 새로운 지평을 열어 20세기를 생명과학의 시대라고 불리우도록 만들었다. 그것은 과거의 生物學이 기관 이상의 생명 단위를 주요 관심 대상으로 삼아 거시적인 관점에서 生命의 문제를 다루었던 것에 비하여, 生命의 本質을 마이크로 영역까지 파고들어 분석·해석할 수 있는 새로운 길이 열렸기 때문이다. 특히 1950년대를 전후하여 전자현미경에 의한 세포의 미세구조 연구가 괄목하게 발전하였고, 아울러 물리학·화학 등 인접 학문의 눈부신 발전에 힘입어 分子生物學으로 대표되는 새 학문 영역을 개척하게 됨으로써 종래에는 생각도 할 수 없었던 제반 생명현상에 대한 새로운 접근이 가능하게 되었기 때문이다. 생명과학의 이러한 발전은 이 학문의 기초뿐만 아니라 응용 분야에까지도 파급되어 유전공학 내지 생명공학으로 대표되는 또다른 학문분야를 개척하게 하는 등 주목할 성과들이 가시화되고 있다.

이와 같은 현대과학의 발달은 비단 생명과학 분야에만 국한되는 것이 아니라 기초과학의 전 영역에 공통되는 것이어서 1960년대에 들어와

서는 이처럼 발전하는 새로운 과학을 敎育現場에 직접 수용하기 위하여 敎育改革 운동이 활발히 일어나기 시작하였다. 특히 새로운 학문발전의 성과를 고등학교 교과과정에 수용하기 위한 노력이 구체화된 예를 보면, 미국의 경우 물리학의 PSSC, 화학의 CBA,<sup>1)</sup> CHEM Study, 그리고 생물학의 BSCS 활동 등이 대표적이다. 우리나라에서도 중·고등학교 교과과정의 개편을 평균 5년마다 실시하여 학문의 발전을 수용하고자 노력하고 있고, 그 성과는 교육과정 또는 교육내용의 분석을 통하여 검토되고 있다.

그러나 실제로 중·고등학교 교육을 담당할 뿐만 아니라 사회가 요구하는 고급인력을 양성해야 할 대학교육에서 이러한 학문발전의 성과를 수용하고자 하는 노력은 별로 찾아 볼 수 없어 아쉬움을 남기고 있다. 물론 대학교육의 경우는 중·고등학교와 달라서 반드시 敎育課程을 개척하지 않고서도 담당교수의 학문적인 역량에 따라 발전하는 현대 과학의 연구성과를 충분히 교육내용에 포함시킬 수 있고, 그 내용을 새롭게 할 수 있어서 적어도 교육과정에 나타난 과목명이나 4년간 교과목 이수형태 등의 외견상 특성만으로 교육의 質이나 內容을 평가할 수는 없을 것이다.

본고에서는 이러한 점을 감안하면서 먼저 우

리나라 대학 생물학 관련 학과의 교과목 개설 실태와 이수 현황 등을 검토하고, 교육현장에서 직접 경험하는 문제점을 논의해 보고자 한다.

## 2. 教育課程 分析

### 1) 生物學 系列 學科의 沿革과 實態

생명과학이 우리 대학에 독립된 學科로 정착하기 시작한 것은 해방 후 '46년 서울대 문리과대학에 생물학과가, 그리고 사범대학에 생물과가 설립되면서부터라고 할 수 있다. 이어서 지방 국립대학과 전국 사립대학에 생물학 관련 학과가 속속 설립되어 '71년에는 전국 대학에 생물학과 12, 식물학과 2, 동물학과 1, 미생물학과 1, 생화학과 1의 총 17개 학과가 설립되었다. 또한 '81년에는 총 42개로 증가하였고 '88년에는 분자생물학과 3개를 포함한 총 93개의 생물학 계열 학과가 설립되었다.

이에 따라 생물학 계열 학과의 신입생 정원 수도 점차 증가하여 '71년에는 440명이던 것이 '88년에는 3천 명을 넘어 총 재학생 수가 17,226 명에 이르렀다. 그러나 전임교수 수는 '88년 현재 377 명에 불과하여 학과당 4.1 명, 교수대 학생의 비가 1:46 이나 되고, 교수의 강의 담당 시간도 주 평균 13.7 시간이나 된다. 이와 같은 열악한 교육여건은 실험·실습 시설, 기기 및 인력의 지원 그리고 학과운영을 위한 행정 지원 등 수많은 분야에서 볼 수 있으며, 아울러 대학이 또다른 역할을 담당하고 있는 연구분야에서도 그 사정이 유사하여 연구시설이나 연구비 지원의 영세성, 연구여건의 열악성 등이 생물학 분야 교육 및 학문 발전의 장애요인들이 되고 있음은 오랫동안 지적되고 있는 사실들이다.

### 2) 教育課程 分析

#### ① 專攻必須 教科目的 內容

우리나라의 대학 생물학 계열 학과의 학부 교육내용을 분석하기 위하여 주요 대학 44 개교를 선정하고, 이들 대학에서 운영하고 있는 전공필수 교과목의 종류와 그 이수 현황을 통계적으로 종합해 보았다. 그 결과 개설되고 있는 전공필

수 교과목 수는 학과당 최소 2~4 개에서 최대 14~18 개까지 다양하였다. 그런데 불과 2~4 개 교과목만을 필수과목으로 지정하고 있는 대학의 경우를 보면 실제로는 6~8 개 교과목을 개설하고 있으나, 그 교과목의 명칭이나 내용이 서로 유사하여 타 교과목으로 인정될 수 없기 때문에 이를 통합한 결과 과목 수가 적은 것으로 나타난 것이다. 그러므로 이들 대학에서 수강하는 학생들의 필수 교과목의 폭은 실제적으로 좁다고 보아도 될 것이다. 한편, 전공필수 교과목의 총 이수 학점을 종합해 보면 12~51 학점으로 다양하여 교과목 수의 경우처럼 대학마다 매우 다양한 교육과정에 의해 교육이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

그러나 전체적으로 볼 때 전공필수 교과목 수는 학과당 평균 8~9 개이며 17~31 학점을 이수하게 하는 것으로 종합할 수 있고, 분석한 전체 대학의 약 2/3 가 이 범주에 포함되었다. 또한 전공필수 교과목 수가 8 개이고 22~26 학점을 이수하게 하는 대학이 13 개교로서 전체 대학의 약 28%를 차지하였고, 전공필수 교과목 수가 6~11 개이고 17~31 학점을 이수하게 하는 대학 수는 31 개여서 거의 전 대학이 이 범주에 포함된다고 할 수 있다.

한편, 전공필수 과목에 대한 강의와 실험 교육의 배분을 비교해 보면 전체 대학의 22%에 해당하는 10 개 대학에서 실험을 필수로 부과하지 않고 있어서 주목되었는데, 이러한 대학에서는 실험을 선택과목으로 개설하여 선택 이수하도록 하고 있다. 그러므로 강의 교과목 총 학점 수의 31% 이상을 실험에 할당하고 있는 대학은 17 개교였고 21~30%를 실험으로 대치한 대학 수가 14 개여서, 전체적으로 전공필수 교과목의 총 이수학점 수의 20~40%를 실험 교육에 배분하고 있음을 알 수 있다.

결국 전공필수 학점에 대한 실험 학점의 비율은 전체 전공필수 이수학점 중 평균 22%에 해당하는 6 학점을 이수하게 하는 것으로 종합할 수 있으며, 이 결과는 강의와 실험을 약 4:1 의 학점비율로 교육하고 있는 것이라고 해석할 수 있다. 그러나 실제로 조사 대학 중 우리나라 대학을 대표할 수 있는 몇몇 대학의 경우만 중

합해 보면, 전공필수 교과목의 경우 강의와 실험교육의 학점 배분이 2:1 내지 3:1의 비율로 나타나 다른 많은 대학에서는 실험교육을 의면한 강의 중심 교육으로 교육과정이 운영되고 있음을 알 수 있다. 이는 주입식 강의 위주로 이루어지고 있는 우리나라 교육 현실에서 실험교육이 보다 강조되어야 할 필요성을 그대로 보여주는 결과라고 판단할 수 있다.

② 專攻必須 教科目の 履修現況

생물학 분야의 여러 전공 교과목이 교육현장에서 어떻게 수용되고 있는지를 조사한 결과에 의하면, <표 1>과 같이 동물생리학을 가장 많이 이수시키고 있어서 조사 대학의 78%인 36개교가 이를 필수로 지정하고 있다. 그 다음으로는 유전학(74%), 식물분류학(70%), 동물분류학(67%), 생태학과 미생물학(31%), 세포학(65%)으로 이어지고, 그밖에 식물생리학, 동·식물형태학, 발생학 등은 43~57%의 대학에서만 필수 교과목으로 지정하고 있다.

그러나 이 표에서도 볼 수 있는 바와 같이 우리나라 전체 대학 생물학 계열의 학과에서 함께 이수하는 공통필수 교과목이 하나도 없다는 사실은 매우 충격적이었다. 이는 대학교육에서 생명과학의 기초 교과목을 충실히 할 수 있는 기본 교과과정이 마련되지 못하였다는 사실을 입증하는 것이 되어 매우 우려할 일이 아닐 수 없다. 이를테면 일반생물학, 분류학, 형태학, 생리학, 유전학 및 생태학 등의 기초분야 교과목은 생명과학을 포괄적으로 이해하기 위한 주요 과목들이어서 반드시 이를 필수화하여 이수하도록 제도적인 뒷받침이 필요하다.

이와 같은 문제는 학과의 교과목 수가 지나치게 세분되어 있고, 또한 필수과목을 지정함에 있어서 그 교과목의 학문영역 내의 위치나 성격을 고려하기보다는 전임교수 관련 교과목을 우선적으로 지정하는 경우가 많기 때문에 나타나는 것이라 본다.

③ 專攻選擇 教科目の 開設・履修 現況

생물학 분야의 교과목 중 전공선택 과목의 운영 및 이수 현황을 보면 조사 대학들에서 개설되고 있는 교과목 수는 9~48개로 다양하였다. 그러나 이것은 유사한 명칭의 교과목을 하나로

<표 1> 분야별 전공필수 교과목의 이수 현황

(해당 교과목 이수 대학 수/조사대상 대학 수, %)

교 과 목 대학수(%)	교 과 목 대학수(%)
일반생물학	생리학
생물학 7(15)	동물생리학 36(78)
동물학 1(2)	식물생리학 26(57)
식물학 2(4)	유전학 34(74)
현미경실습 1(2)	미생물학 31(67)
야외 및 임야실습 6(13)	생태학 31(67)
세포학 30(65)	발생학 20(43)
분류학	유기화학 1(2)
계통분류학 5(11)	생화학 11(24)
동물분류학 31(67)	분자생물학 9(20)
식물분류학 32(70)	생물물리학 2(4)
형태학	년역학 2(4)
동물형태·해부학 21(46)	균학 1(2)
식물형태·해부학 20(43)	진화학 2(4)
논문지도 3(7)	세미나 4(9)

<표 2> 전공필수 교과목의 강의 대 실험 학점 배분비

비율(%)	0	5~10	11~20	21~30	31~40	41~
대학 수	10	3	2	14	16	1

묵었기 때문에 그 수가 다소 감소된 것이다. 그리고 선택 교과목의 학점 수를 종합하면 26~128학점에 이르고 있어서 선택과목 수가 많은 대학에서는 모든 교과목들을 개설하기는 어려울 것이므로 경우에 따라서는 거의 대부분의 교과목들이 개설되지 않고 과목명으로도 남아 있을 가능성이 크다. 또한 선택과목 수가 적은 대학의 경우는 학생들에게 교과목 선택의 여지를 거의 주지 않고 있음을 문제로 제기할 수 있다.

전체적으로는 18~23개의 선택과목을 개설하고 있는 대학 수가 조사 대학의 과반수 이상이므로 이 정도에서 학생들의 선택권을 활용할 수 있도록 하고 있는 것으로 본다. 다만 이론적으로는 보다 다양한 선택과목을 개설하여 학생들이 진로에 맞추어 필요한 교과목을 선택 이수할 수 있도록 함이 바람직할 것이나, 현실적으로 대학교수 정원이 외국에 비해 상대적으로 적으므로 많은 강사를 써야 하는 경제적 부담 때문에 곤란하다. 그렇지 않은 경우 전임교수의 강의 부담이 상대적으로 높아져서 바람직한 양질

의 교육을 제공할 수 없다는 문제점을 내포하고 있다.

④ 基礎科學 教科目的 開設·履修 現況

생물학을 공부하기 위한 전공기초 영역인 수학·물리학·화학·지구과학 계열의 교과목에 대한 교육과정 배분과 이수 현황을 보면(〈표 3〉 참조), 전체적으로 총 이수학점의 14~20%인 14~28 학점을 이수시키고 있어서 평균 14% 정도의 기초과목을 이수하는 것으로 볼 수 있다. 또한 이들 교과목 중 수학·물리학·화학·일반생물학을 중심으로 하는 3~4 개 교과목을 이수하도록 규정하는 경우가 보통이나, 지구과학 계열의 교과목까지 포함시켜 5 개 교과목을 두고 선택하게 하는 대학도 많이 있다. 특히 위의 5 개 교과목 중 3 개 과목을 이수하는 대학 수는 18 개, 4 개 과목을 이수하는 대학 수는 16 개로 이 둘을 합하면 조사대학의 대부분이 여기에 포함되어 주목된다.

다만 이러한 교과목을 이수하는 정도는 대학마다 차이가 있다. 이를 통년과목으로 이수하게 하는 경우와 단학기 과목으로 이수하게 하는 경우로 구분할 수 있다. 또한 수학을 필수로 하고 나머지 교과목은 선택으로 하여 이 중에서 필요한 과목들을 골라 이수하게 하는 경우가 대부분인 점도 주목된다. 이처럼 각 대학에서는 수학을 필수로 하여 화학·일반생물학·물리학·지구과학의 순으로 先修基礎 科目에 대한 선택빈도가 결정되며 생물학을 공부하기 위한 기초과학의 지식을 흡수하고 있음을 알 수 있다. 그러나 많은 경우 이러한 선수기초 과목에 부수되는 실험교육은 실시되지 않고 있어서, 이 또한 강의 중심 교과목 이수가 이루어지게 하는 문제점의 하나로 주목되었다.

〈표 3〉 기초과학 분야 5개 교과목의 선택 실태

교과목수	1	2	3	4	5
대학수	2	2	18	16	3

〈표 4〉 기초과학 교과목의 분야별 선택 현황

교과목명	수학	화학	생물학	물리학	지구과학
대학수	40	38	37	29	7

3. 學科 運營의 問題와 改善方案

1) 教育課程

현대 과학은 하루가 다르게 知識의 폭이 넓어지고 다양하게 발전하고 있다. 이와 같은 과학적인 지식을 토대로 文明의 발전 또한 급속하게 이루어지고 있어서 과학기술 분야에 대한 時代的 要求가 엄청나게 증가하고 있다. 따라서 이러한 시대적 요구에 부응하기 위한 대학의 使命 또한 이루 헤아릴 수 없을 만큼 막중하다고 할 것이다. 생명과학의 경우 이와 같은 학문의 발전은 다른 분야와 비교할 수 없을 정도로 신속하여 이를 수용하기 위한 대학의 자세가 보다 유연하고 능동적이어야 함은 앞서서도 언급한 바와 같다.

이와 같은 측면에서 조사·검토된 우리나라 대학의 생물학 관련 학과들의 교육과정 실태는 시급히 개선되어야 할 수 많은 문제들을 내포하고 있다. 그중 무엇보다도 먼저 검토되어야 할 문제는 생명과학을 효율적으로 교육하기 위한 共通 教科課程이 없다는 것이다. 즉, 생명과학을 이해시키기 위한 기초가 되는 일반생물학·세포학·분류학·형태해부학·생리학·유전학·미생물학·생태학 등의 기본과목의 이수가 필수적으로 이루어져야 함에도 불구하고 이들 교과목의 어느 하나도 전 대학에서 공통 필수로 이수되는 것이 없다는 점이다. 또한 현대 생물학의 발전을 敎育現場에 수용하기 위하여서는 필수적으로 이수되어야 할 유기화학과 생화학의 이수 실태가 극히 저조하여 생화학의 경우 불과 11 개 대학에서만 필수로 이수하고 있으며 분자생물학은 불과 9 개교에서 필수로 교육하고 있는 실정이다.

그밖에 주목해야 할 문제점은 實驗敎育의 위전이다. 특히 실험교육의 취약성은 우리나라 학계가 극복해야 할 가장 심각한 당면 과제의 하나임은 이미 주지되고 있는 사실이었으나, 본 조사에서 밝혀진 바와 같이 10여 개 대학에서는 아예 실험과목을 필수과목에서 제외시키고 있는 실정인즉 실험 없는 주입식 강의로만 과학교육을 실시하는 것이 심각한 문제가 아닐 수 없다.

물론 교육과정상에 나타난 필수과목과 선택과목을 합하던 위에 언급한 여러 교과목을 이수할 기회가 전혀 없는 것은 아니겠으나, 선택과목의 경우 학생들이 전혀 외면하여도 제도적으로는 무관한 것이므로 적어도 반드시 이수되어야 할 교과목은 필수로 지정하는 것이 바람직할 것이다.

따라서 생물학 계열 학과에서는 적어도 일반생물학·세포학·형태해부학·생리학·유전학·생화학·분류학·생태학·미생물학·분자생물학 및 이에 연계되는 실험 교과목은 필수적으로 이수하도록 표준 교과과정이 제정되어야 할 것이다. 그밖에 각 대학의 여건에 따라서는 선택과목을 달리 배분하여 대학의 특성을 살릴 수 있도록 각자 고유한 교육과정을 마련하는 것이 바람직하다. 또한 생물학을 공부하기 위한 先修科目으로서 학제간의 연계성을 위해서도 반드시 필요로 하는 수학·화학·물리학과 지구과학의 일부 기초 교과목에 대한 적절한 이수체제도 반드시 검토해야 할 과제의 하나라고 생각한다.

## 2) 學科組織 및 運營

生命科學은 그 학문적인 특성으로 인하여 학문발전의 다른 영역의 細分化가 가장 두드러진 학문의 하나이다. 우리나라의 경우도 '70년대에 이미 동물학·식물학·미생물학의 분화가 일어났고 계속하여 생화학·분자생물학·유전공학 등의 유사 학과들이 세분되어 폭 넓고 다양한 학부교육이 이루어지고 있다. 학부교육의 세분화에 대한 가치관단은 또다른 문제제기가 될 것이므로 그 좋고 나쁨을 떠나서 현실적으로 우리나라에 존재하는 생물계 학과들이 종합적·유기적인 운영체제를 구축하는 것이 바람직하다 할 것이다. 이를테면 다양한 학과를 포괄하고 있는 대학에서는 生命科學部의 설치로 이들 학부교육의 유기성을 공고히하며 세분화되는 다양성의 장점도 살릴 수 있는 방안이 모색될 수 있다.

다만 최근 尖端科學으로 각광을 받는 분자생물학·유전공학·생명공학 등과 같은 연구기법을 바탕으로 한 학문분야는 학문연구의 方法論이 시대와 함께 끊임없이 변화·발전되기 때문에 限時的인 학과가 될 가능성이 높다. 따라서

이러한 학과들을 대학에 보편적으로 설치하는 것은 再考되어야 할 것이다.

한편, 학과를 운영하기 위한 行政支援의 확보와 이를 위한 專門人力의 배치, 그리고 기본 운영비의 지원과 각종 정밀기기의 관리 운영을 위한 專門要員(technician)의 확보 등도 반드시 이루어져야 할 과제이다. 이처럼 학과 중심의 대학교육을 위한 최소한의 조건조차 제대로 갖추지 못하고 대학교육을 실시해 온 저간의 현실은 대학교육을 강의 중심의 學館으로 전락시키는 가장 큰 요인이 되었다.

## 3) 教授 및 助教

생물학은 그 다양성으로 인하여 적은 수의 교수로써 이 분야의 교육을 담당하기 어려운 실정이기 때문에 외국의 경우 대학에 따라서는 100~300명의 교수를 확보하여 강의와 연구에 임하고 있다. 이에 비하여 우리나라는 전국의 93개 학과에 총 4백 명도 되지 않는 교수로써 교육과 연구를 담당하게 하고 있으므로 획기적인 교수요원의 충원없이 학문의 발전을 기대할 수는 없다.

특히 교수의 교육·연구 활동을 지원할 助教의 부족은 학문의 質을 떨어뜨리는 주된 요인의 하나가 되고 있다. 따라서 현재 기초과학 분야에서 활발히 배출되는 신진 박사들을 博士後 研究員으로 대폭 수용하고, 장차 이들이 教授要員으로 흡수될 수 있도록 제도적인 보완이 요구된다.

## 4) 學生選拔과 獎學金

현행 우리나라 대학입학시험 제도의 문제점은 다방면으로 누누이 지적되고 있거니와, 대학의 전문인력 양성은 국가적인 人力需給 政策의 중요성에 못지 않게 개인의 일생을 결정하는 중요한 문제이기 때문에 入學試驗 成績에 의한 단순 평가만으로 입학이 결정되는 제도적인 불합리성은 반드시 해결되어야 할 과제의 하나이다. 특히 大學院의 경우 그 필요성이 보다 심각하여 指導教授의 의견이 반영될 여지가 전혀 없는 입시제도는 한시 바빠 보완되어야 할 것이다.

또한 명목뿐인 獎學金制度의 개혁과 아울러 大

學院生에 대한 생계비를 포함한 장학금의 획기적인 확대는 대학의 교육과 연구를 정상 궤도에 올려 놓는 가장 큰 요소의 하나가 될 것이다.

#### 5) 教育施設과 環境

생물학과의 교육시설은 교육부가 마련한 시설 기준령에 의하여 평가되고 있는데, 이때 시설기준이란 교육을 위한 최소한의 시설이지 그것으로 충분하다는 것은 아니다. 더욱이 이 시설기준의 내용 또한 재검토되어야 할 여러 가지 문제점을 지니고 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라 대학은 학부의 실험교육에 필요한 최소한의 시설도 갖추지 못한 경우가 허다하여 앞에서 검토한 實驗教育 不在의 원인의 하나가 되고 있다. 특히 교수의 연구 시설에 있어서 그 열악함은 논의의 대상이 될 수 없는 실정이다.

이처럼 실험교육 및 연구시설의 부족은 그간 이에 대한 정부 차원의 투자 부족이 가장 큰 장애요인이었다. 아울러 사립대학의 경우도 이·공계 학과의 신설을 인문계 학과에 준하는 교육 투자의 관점에서 감행했기 때문에 교육시설의 열악함이 가중되었다고 할 수 있다.

#### 4. 結 論

우리나라의 생물학 계열 학과가 안고 있는 문제들과 그 개선 방안은 비단 생물학 분야에만 국한된 것이 아니어서 전반적인 대학교육의 차

원에서 해결되어야 할 성질의 것임은 주지하는 바와 같다. 그러므로 앞에서 언급된 대부분의 과제들은 국가차원의 과감한 교육투자만이 해결의 열쇠가 된다 할 것이다. 우리나라의 教育部가 안고 있는 문제들이 비단 과학교육에 국한되는 것이 아니어서 단시일 내에 이 모든 문제들이 해결되리라고 기대할 수는 없을 것이다.

그러나 오늘 우리들이 당면하고 있는 經濟復興의 초미의 과제가 科學技術의 先進化에 달려 있고 그것은 基礎科學의 育成 없이 불가능하다는 국민적인 공감대가 형성된 지 오래임을 감안할 때, 생명과학을 포함하는 자연계 대학의 교육 및 연구 풍토를 획기적으로 쇄신하기 위한 국가적인 지원에 대한 기대는 결코 過愼이 아님이 분명하다. 특히 자연계 대학에서 이루어지는 기초과학 교육없이 는 창조적인 기술을 창출할 新進人力의 배출이 불가능하며, 이러한 기초과학의 폭 넓은 교육을 바탕으로 하는 高級人力의 토양없이 기술 보호주의의 높은 장벽을 뚫고 技術先進國으로 진입하는 일은 불가능하다 할 것이다.

다만 이처럼 국가차원의 지원만을 바라기 앞서 위에서 논의된 교육과정의 개혁 내지 보완이나 대학 내의 면학 및 연구풍토 진작 등 自己更新을 위한 과제들도 수 없이 많아 이들을 함께 해결하기 위한 대학의 共同努力만이 바람직한 대학교육을 이룩할 수 있는 지름길임을 부언하는 바이다. ■