생물학 교육의 현황과 발전 과제

강 빈 구
연세대 생물학과 교수

1. 서 론

자연과학의 다른 분야와 비교하여 현대 생물학의 두 가지 두드러진 특징을 든다면, 첫째로 이 분야는 성격이 다양한 여러 분야로 세분화 되어 있다는 것이고, 둘째로 이 분야가 현재 급격한 속도로 발전하고 변해가고 있다는 것이다. 생물학은 19세기 후반에 다윈의 진화론을 계기로 자연과학으로서의 그 위상을 확립하게 되었고, 그로부터 약 100년이 지난 20세기 후반에 이르러 왓슨과 크릭의 DNA의 이중나사 구조의 확립으로 또 한번 역사적으로 중요한 전환점을 갖게 되었다. 대부분의 현대 생물학 분야의 발전은 DNA의 구조에 근거하여 이루어져 왔다고 해도 과언이 아니다. 이것이 불과 40여 년 전의 일이라는 것을 생각한다면 누구나 생물학의 발전 속도를 실감할 수 있을 것이다.

또한 생물학은 자연과학의 다른 인접 분야들, 특히 그 성격상 화학과 같은 분야와 밀접하게 연계되어 있다. 생물학은 의약학, 농수산, 생명공학 등 생명과학의 응용분야의 기초가 되는 학문으로서 이들의 발전에 근원을 이룬다.

대학교육에서 학부의 전공과목 교육과정은 두 가지 면을 고려하여 설정해야 한다. 첫째는 학부의 전공과정을 마치고 그 전공과 연관된, 또는 인접한 사회의 여러 분야에서 활동할 인력을 위한 폭넓은 교육이고,

* 학과별 교육과제 칼럼에 실린 내용에 대해 이견이나 반론이 있는 분은 8,000자 이내 분량으로 「대학교육」지 편집실에 투고해 주시면 편집자문위원회의 심의를 거쳐 게재해 드립니다.

둘째는 학부를 마치고 대학원에 진학하여 학자 또는 전문가가 될 인력을 위한 기초교육이다. 이 두 가지 측면을 상충되지 않게 수용할 수 있는 교과목의 편성이 바람직한 것이다. 더욱이 1996년에 국내 여러 대학에서 시작하여 시행하고 있는 학부제는 과거의 학과 중심의 백화점식 교과목 편성을 지양하고, 학생들에게 인접 분야의 복수전공 기회를 부여하는 등 폭넓은 기초교육의 기반을 함양한다는 데에 그 의미가 있으므로 이 두 가지 면을 수용하는 이상적인 제도라고 하겠다.

우리나라의 대학은 대개 1945년 광복 이후 시작된 교육기관으로서, 전통있는 유럽이나 미국의 대학들에 비하여 비교적 짧은 역사를 가지고 있다. 더구나 '50년대에 6·25를 겪고, '60년대에 들어와서 산업화가 시작된 사회로서 인구 증가 등에 따른 대학의 양적 팽창은 있었지만, 질적인 발전은 학문적인 측면이나 문화적인 측면에서 극히 저조한 상태였다고 할 수 있다. 특히 산업화의 성공으로 기술 분야의 발전은 괄목할 만하여 철강, 자동차, 전자 등의 산업이 현재 세계적인 위치에 있는 것에 비하여, 그 사회의 가장 밑받침이 되는 대학의 현실은 심한 대조를 이루고 있다. 최근 몇 가지 징후들이 적어도 자연과학 분야의 연구 활동에서 우리나라 대학이 변하고 있다는 것을 나타내고 있으며, 이로 미루어 보건대, 지금이 우리나라 대학의 전환기라고 생각된다. 그런 의미에서 현재 우리나라 대학의 생물교육의 현황과 문제점, 그리고 개선 방향을 생각하고 논의하는 것은 뜻있는 일이다.

2. 생물학 교육의 특성과 문제점

상술한 바와 같이 생물학은 세부 분야의 다양성 등의 특성 때문에 생물학의 교육도 이에 따른 특성을 지니고 있다. 학과의 명칭만 해도 생물학 분야는 수학, 물리학, 화학과 같은 자연과학의 다른 분야와는 달리 생물학, 생물과학, 생명과학, 분자생물학, 미생물학, 생화학, 유전공학 등 여러 가지 형태이다. 물론 이러한 다양성이 부정적인 측면만을 의미하지는 않는다. 왜냐하면 그것은 생물학의 분야가 가지는 특성이기 때문이다. 예를 들면 미국의 대학들에도 수많은 명칭을 가진 생물학 분야의 학과(department)들이 있다. 그러나 미국 대학의 학과의 개념은 교수 중심의, 또는 대학원 중심의 행정단위이지 학부생들을 대상으로 하는 단위가 아니기 때문에 이것이 가능한 것이다.

하지만 우리의 대학은 적어도 지금까지는 교수, 대학원과 학부를 모두 포함하는 조직체이기 때문에 고등학교를 갓 졸업한 학생들을 대상으로 이렇게 세분화된 학과를 운영한다는 것이 과연 합리적이었느냐 하는 데에는 논란의 여지가 있다고 생각한다. 이러한 맥락에서라도 1996년에 시작된 학부제의 출현은 우리나라의 대학에 긍정적인 변화를 가져올 것으로 예상된다.

1996년 현재 생물학 분야의 학과 설치 대학 중 20개의 대학이 학부제 운영을 시작하고 있다(다음 〈표 1〉 참조).[1]

1) "'96학년도 4년제 대학 학생정원 조정", 교육부 보도자료, 1995; 〈표 1〉은 필자가 이 보도자료에 근거하여 재구성한 것임.

〈표 1〉 생물학 분야 학과의 학부제 실시 대학

(1996학년도)

대 학	학 부 명
〈국립대〉	
강원대	생명과학부
경북대	기초과학부
부산대	자연과학부
서울대	자연과학대학
전북대	생물과학부
충북대	생명과학부
〈사립대〉	
단국대(천안)	생물과학부
동의대	생명과학과군
배재대	화학 및 생명과학부
부산여대	이학부
성균관대	자연과학부
수원대	생명과학부
순천향대	생명과학부
아주대	기초과학부
연세대(서울)	자연과학부
〃 (원주)	자연과학계열
우석대	생명자연과학부
전주대	생명과학부
조선대	생물과학부
중앙대	자연과학부
한양대(서울)	자연과학부
〃 (안산)	이학부

이들 20개 대학의 학부제는 크게 두 가지 유형으로 나눌 수 있다. 첫째는 강원대의 경우와 같이 생물학과, 미생물학과, 생화학과 등 생물학 분야의 학과를 포함하는 생명과학부와 같은 계열화이고, 둘째는 경북대와 같이 모든 자연과학 분야를 망라하여 기초과학부 또는 자연과학부 등의 이름으로 대단위 계열화를 한 경우이다. 그렇다면 학부제(특히, 자연과학부 등의 대단위 계열) 교육의 근본적인 차이는 어디에 있을까? 우선, 좋건 싫건 학부제에서 어느 정도의 교과목의 축소는 불가피할 것이다. 학과중심제라 할지라도 생물학 분야의 특성상 생물학의 모든 분야를 학부교육에서 모두 포함할 수는 없는 것이고, 또 그럴 필요도 없는 것이다. 중요한 것은 생물학을 전공하는 학생들이 반드시 이수하여야 한다고 판단되는 필수 또는 핵심 과목과, 생물학의 다양한 전문 분야를 학부 수준에서 학생들에게 소개하고 교육할 수 있는 선택과목의 편성을 어떻게 하느냐 하는 것이다.

생물학의 세부 분야를 어떻게 분류하고 묶을 수 있느냐 하는 것 자체가 간단하지 않은 것도 생물학의 특성 중의 하나라고 할 수 있다. 경우에 따라 생물학은 크게 동물학, 식물학, 미생물학 등 생물의 분류군에 근거하여 나눌 수도 있겠고, 또 과거에는 이에 대하여 별다른 이의가 제기되지 않았으나 현대 생물학이 발전하고 변화하는 과정에서 실질적으로 이러한 분류보다는 생물체계의 수준(organizational level)을 근거로 하여 세포 및 분자생물학, 개체 및 진화 또는 환경생물학 등으로 구분하는 것이 학문의 본성상 더욱 합리적이라는 인식이 당위성을 인정받고 있다. 그렇다고 해서 가령 미생물학 같은 분야가 그 주체성에 영향을 받고 있는 것은 물론 아니다. 이러한 학문 분야의 분류는 그 관점에 따라, 또 분류 목적의 측면에 따라 다양한 양상을 가질 수 있다는 것이다. 이러한 점이 예를 들면 유기화학, 무기화학, 물리화학 등으로 비교적 뚜렷하게 구분할 수 있는 화학과 같은 자연과학의 다른 분야와 대조를 이루는 생물학 분야의 특징 중의 하나라고 할 수 있다.

3. 교육과정의 현황과 문제점

우리나라 대학의 생물학과 교육과정 현황을 분석한 자료[2]에 의하면, 주요대학(교) 44개교에서 전공필수과목의 평균 과목수는 약 8개, 학점수는 약 28학점을 이수하고 있으며, 전공선택과목은 평균 약 22개의 과목수에 약 62학점을 이수하고 있다. 1학년에서 이수하는 일반생물학 등의 일반과목을 제외하고 학년별 이수현황을 보면 2학년에서 적어도 15개 대학 또는 그 이상에서 동물분류학, 식물분류학, 세포학, 동물형태, 해부학과 식물형태, 해부학 등을 이수한다. 3학년에서는 적어도 18개 대학 또는 그 이상에서 동물생리학, 유전학, 식물생리학, 생태학, 미생물학, 발생학을 이수하고 있다. 전공선택과목은 진화학, 생물통계학 등 다양한 분야에 걸쳐 폭넓게 분포되어 있다.

생명과학의 세계적인 경향과 추세로 볼 때, 분자생물학이나 생화학 같은 과목이 전공필수(9개교 및 11개교)보다는 전공선택(각각 33개교)으로 책정되어 있는 학교가 많은 것은 우리의 독특한 현실인 바, 특기할 만한 사실이다. 학문의 영역에 중요한 영역이 있고, 그렇지 않은 영역이 있는 것은 아니다. 학문의 분야는 그 분야가 하는 일이 나름대로 있고 그 분야가 공헌하는 주체성을 각각 가지고 있다. 단지 학문의 분야는 그 분야에 종사하는 인력의 규모라든가 그 분야에서 수행하는 연구 활동의 규모 등과 같은 객관적 기준의 차이는 있을 수 있다. 분류학이나 형태학과 같은 소위 '고전적' 분야의 과목들이 주로 저학년에 배정되고 있는 것은 아마 이들 과목이 생물학의 '기초'과목으로 인식되는 경향 때문일지 모른다. 그러나 이것은 가령 미·적분학이 수학이나 물리학의 '기초'가 되는 것과 같은 개념은 아니다. 분류학이나 형태학도 가령 생리학이나 유전학과 마찬가지로 생물학의 한 전문화된 세부 분야로 취급되어야 한다고 생각한다. 물론 분류학의 지식이, 예를 들면 생태학의 어떤 분야에서 필수적인 기초가 되는 것은 사실이다. 그러나 그것은 마치 생화학의 지식이 생리학의 어떤 분야에서 기초로 필요한 것과 비슷한 관계이다.

올해 시작된 대계열 단위의 학부제에 대한 교육과정의 분석은 자료의 미비 등의 어려움 때문에 필자가 얻기 쉬운 연세대의 자료를 일례로 제시하고자 한다. 학부제의 기본 정신 중의 하나는 학부 수준에서 폭넓은 기초 교육을 제고하는 것이다. 여기서 '폭넓은 기초'라는 것은 무엇을 의미하는가?

자연과학부에서 생물학 전공 학생의 졸업요건[3]은 총 140학점 중 기초과목 30~32학점과 전공과목 45학점을 이수하여야 하는데, 이것은 지금까지 학과중심제에서 시행하여 오던 기초과목 26학점과 전공과목 67학점에[4] 비하면 전공 학점에 대한 기초과목 학점의 비율이 현저히 증가한 것이다. 여기서 기초과목이란 미·적분학, 일반물리학, 일반화학, 일반생물학, 지구 및 우주과학 분야 과목 중 하나, 전자계산 등을 말한다. 학부제에서의 생물학 전공학생의 학년별 교육과정(〈표 2〉 참조)에서 보는 바와

2) 이인규 외, "생물학과 교육프로그램 개발연구", 한국대학교육협의회, 1990.
3) "대학안내", 연세대학교, 1996.
4) "대학안내", 연세대학교, 1995.

〈표 2〉 자연과학부의 생물학 전공 교육과정 (예 : 연세대학교)

학년	학기	종별	교과목명	학점	학년	학기	종별	교과목명	학점
2	1	전공필수	분자생물학	3	2	2	전공필수	유전학 및 실험	3
		전공필수	세포생물학 및 실험	3			전공필수	발생학 및 실험	3
		전공선택	유기화학 I	3			전공선택	유기화학 II	3
		전공선택	현대생명과학	3			전공선택	환경생물학	3
3	1	전공필수	미생물학 및 실험	3	3	2	전공필수	동물생리학 및 실험	3
		전공필수	동물조직학 및 실험	3			전공필수	식물분자생리학 및 실험	3
		전공필수	식물세포 및 형태학 및 실험	3			전공필수	바이러스학	3
		전공선택	면역학	3			전공선택	생물공학	3
							전공선택	생화학 I	3
4	1	전공선택	식물발생 및 분화	3	4	2	전공선택	분자유전학	3
		전공선택	분자계통분류학	3			전공선택	세균학	3
		전공선택	토양생물학	3			전공선택	신경생물학	3
		전공선택	세포생리학	3					
		교 직	과학교재연구 및 지도법	2					

같이, 이 중 전공필수 33학점을 포함하여 총 45학점을 이수해야 하는 것이다. 이전의 학과중심제에 비해 달라진 점 중 전공선택 과목의 축소와 생화학 같은 과목이 전공필수에서 전공선택으로 바뀐 것은 전공과목의 전체적인 축소에서 나온 결과로서, 현 학과 운영 제도에서 우리 현실의 한계를 실감하게 하는 것이다.

4. 학과 운영의 문제점과 개선방향

학부제 운영이 필연적으로 학과 개설과목수의 축소를 의미하고 우리의 현실상 학과의 개설과목수는 전임교수의 수 등 학과의 규모를 의미한다면, 학부제 운영에 따른 학과 운영에 문제가 있고 이에 대한 대책이 강구되어야 할 것이다. 1995년도에 시작한 교육부의 대학원 중점 육성 지원사업은 학부제 정신에 이상적으로 부합하는 사업이기는 하지만, 이에 참여하는 대학이 현재로서는 극소수에 불과하기 때문에 앞으로 적어도 각 지역에 최소한 하나 정도의 대학원중심대학을 육성하는 것이 바람직하다고 할 것이다. 학부중심제라고 해서 모두 대학원중심대학을 지향할 수는 없고, 또 그럴 필요도 없는 것이다. 이보다 더욱 보편적이라 할 수 있는 개선방향은 현행 전임교수의 주당 9시간 또는 학기당 9학점의 기본 강의 부담을 점차적으로 완화하는 것이다. 이것은 교수의 연구활동 촉진을 위해서도 절대로 필요한 제도적 개선이라 할 수 있다. 사실상 지금까지 우리의 대학 여건은 충분한 연구활동을 보장하기에는 너무나 열악한 것이었고, 그 중에서 강의부담 문제는 가장 심각한 연구활동 장애요인 중의 하나였다. 물론 여기에는 대학의 재정 문제가 뒤따른다. 장기적으로 염두에 두어야 할 것은 과거보다는 정부 등의 연구지원 규모가 크게 향상되었고, 어느 수준에 이르러 연구비의 간접 경비 등이 부분적으로나마 인건비로 사용될 수 있으면 적어도 이·공 계열의 경

우는 이것이 대학의 연구활동 증진, 대학의 재정 부담 경감, 교수의 강의 부담 경감 등 일석삼조의 결과를 기대할 수 있다.

우리의 의식구조상 두드러진 점 중의 하나는 다양성의 결여, 즉 의식의 획일성이다. 많은 대학에 대학원 과정이 있지만, 같은 학교에서 학부, 대학원의 과정을 이수하는 경우가 대부분이다. 이는 학생들에게 많은 교수들과의 다양한 접촉을 통하여 발전하는 기회를 부여한다는 교육적인 차원에서도 학문적 침체를 초래할 수 있다. 학문활동에서 활발한 교환은 곧 학술활동의 활성화를 의미할 수 있다. 여기에 한 가지 장애요인으로 작용하는 것이 현행 대학원 입시제도이다. 대부분의 경우, 대학원 입시는 출제를 한 교수에게 학부 교육을 받은 학생들이 유리하기 마련이고, 이는 어느 정도 어찌할 수 없는 일이다. 대학원은 교육과정이고 이 과정을 통하여 학생들은 새로운 것을 배울 수 있기 때문에 입학 전형 과정에서는 단순한 지식의 축적을 평가하기보다는 앞으로 배우고 발전할 수 있는 자질을 테스트하는 것이 더욱 중요한 일이다. 이 점에서 일부 대학이 무시험 특별전형제도를 실시하고 있는 것은 의미있는 일이라 할 것이다.

5. 결 론

정부는 1989년을 '기초과학 원년'의 해로 정하고 기초과학 육성을 지원하고 있다. 우리가 흔히 사용하는 '과학기술'이라는 하나의 단어는 '과학'과 '기술'을 말하는 것이지, '과학적 기술'을 말하는 것은 물론 아니다. 1960년대에 시작한 산업화로 성공한 우리의 경제 부흥에서 산업기술의 역할이 얼마나 중요한 것이었는지는 누구나 다 알고 있는 사실이다. 기술(technology)의 발전이 이를 뒷받침하는 기초과학의 발전에 토대를 두고 있다는 것은 자명한 일이고, 이러한 논리는 흔히 기초과학의 중요성을 역설하는 데 사용되고 있다. 그러나 기초과학의 발전은 기초과학의 발전 자체를 위하여서도 그 중요성이 인식되어야 한다. 오늘날 우리나라의 경제 규모는 세계 12위에 이른다고 한다. 그러나 우리의 대학 수준, 학문 수준, 기초과학의 수준은 이에 훨씬 못 미치고 있다. 이러한 문화적인 내실이 없이 경제 규모만 큰 나라라면 '졸부'라는 불명예나 실제적인 '거품'의 허구를 감수하지 않으면 안 된다. 기초과학의 중요성은 기초과학의 문화적 측면으로서의 중요성도 함께 고려되어야 한다.

생명과학은 물리과학과 함께 자연과학의 두 축을 이루고 있으며, 생물학은 생명과학 분야의 기초과학이다. 대학에서 생물학 교육은 과학의 발전에, 대학의 발전에 가장 근본적인 밑거름이 된다. 교육의 질적 향상을 위해서는 정부가, 대학이, 그리고 교수가 하여야 할 일이 있다. 대학의 시설과 교수의 연구 여건 등은 정부 차원의 지원 없이는 발전이 불가능하며, 교육제도의 효율적·합리적 운영은 대학에서 교수들의 끊임없는 노력이 뒤따라야 할 것이다.

강빈구/연세대학교 생물학과와 동 대학원에서 석사학위를 받은 후 터프트 대학에서 석사학위, 미시간 대학에서 박사학위를 받고 Fairchild Research Center 연구원을 지냈다. 연세대 생물학과 교수로 재직중이며, 독일 프라이부르크 대학 훔볼트 객원교수와 스미소니언 인스티튜션 객원연구원, 일본 나고야 대학 객원교수를 지냈다.