

21세기를 향한 생명공학교육의 혁신방안



허 병 기 교수
인하대학교 생물공학과

생명공학의 연구교육혁신에 대한 국가적 차원의 환경조성과 행정적, 재정적 지원 없이 21세기 우리나라의 생명공학기술이 세계적 기술로 발전한다는 것은 불가능한 일이다. 또한 연구교육에 대하여 국가에서 수립하는 정책과 그 운영 방식은 대학의 연구교육을 최대로 활성화시키는 방향으로 진행되어야 한다

21세기는 기술우선주의 시대가 될 것이며 생명공학기술은 21세기를 선도할 기술 중에서도 핵심기술이 될 것이라고 많은 석학들이 예견하고 있다. 20세기 후반에 발생했던 지구환경문제, 자원·물자·에너지의 고갈문제, 인간의 질병·노화·죽음문제등 반드시 해결하여야 할 명제와 연계하여 볼 때 생명공학기술은 21세기의 핵심기술이 될 것은 분명하다. 더욱이 다음과 같이 예견되는 국내 상황은 생명공학기술의 필연성을 가중시키고 있다. 21세기

한국은 산업발전에 필요한 부존자원이 더욱 고갈되고, 인구 밀도는 세계5위권 이내로 높아지며, 산업의 무역의존도는 현재보다 더욱 심화되고 산업발전과 더불어 암과 같은 난치병의 발병율이 증가할 뿐만 아니라 환경파괴문제는 심각한 상황으로 변모해갈 문제들에 직면하게 될 것이다. 이에 반하여 과학력의 고급인력은 세계 어느 국가 못지 않게 확보될 것이다. 이와 같이 한국이 안고 있는 제약조건과 생명공학기술의 특성을 감안하여 보면 21세기 우리나라

21세기를 향한 생명공학교육의 혁신방안

라가 핵심적으로 발전시켜야 할 기술 중에 하나가 생명공학기술이 될 것이다.

본 논고에서 기술할 내용은 21세기를 선도해갈 산업특성과 생명공학기술, 국내 생명공학기술의 현황, 생명공학교육의 문제점, 21세기를 향한 생명공학교육의 혁신방안에 대한 한 개인의 소견임을 밝혀둔다.

1. 21세기를 선도할 산업의 특성과 생명공학 기술

20세기가 이데올로기를 중심으로한 냉전체제의 대립시기였다면 21세기는 자원의 내셔널리즘, 기술패권주의 시대가 될 것이다. 이런 시대흐름은 UR회의, EC 및 NAFTA, 리우 유엔환경개발회의, 생물다양성 보전 국제연합 등의 국제기구 를 통하여 세계무역질서, 세계경제질서, 세계기술질서 및 세계환경질서를 재정립하는 과정에 따라서는 물론 세계각국이 벌이고 있는 무기·유기·생물자원전쟁에 의하여 도도히 우리 앞으로 흘러오고 있다.

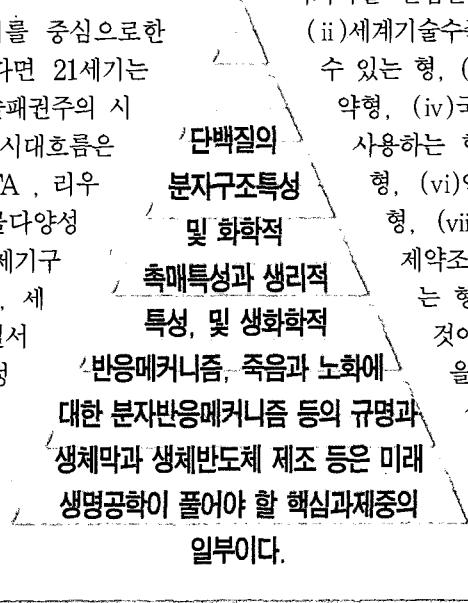
이런 세계환경변화에 따라서 21세기를 주도할 산업은 다음 특성을 지닐 것으로 예측되고 있다.

- 지구 환경에 영향을 최소로 미치는 산업
- 자원·물자 및 노동력의 사용을 최소화하는 산업
- 자원 물자를 재사용 하는 산업
- 재생자원을 사용하는 산업

○ 인간의 생명과 직결된 건강·질병·노화·죽음 등의 문제해결과 연관된 산업

21세기 세계환경, 21세기를 선도할 산업특성 및 21세기 우리 나라가 직면할 부존자원고갈, 인구의 고밀도, 산업의 절대적 무역의존, 산업의 과밀한 집중으로 유발될 심각한 환경오염, 고학력의 인력인플레이션등의 문제를 종합적으로 분석하여보면 21세기 우리 나라가 지속적으로 발전시켜야할 산업은 (i)두뇌기술집약형,

(ii)세계기술수준에 신속하게 접근할 수 있는 형, (iii)자원 및 에너지 절약형, (iv)국산화 가능한 자원을 사용하는 형, (v)탈 및 무공해형, (vi)인간의 생명과 연관된 형, (vii)UR, GR, TR등의 제약조건을 충족시킬 수 있는 형의 특성을 지녀야 할 것이다. 이와 같은 특성을 현 우리 나라의 15대 산업에 대하여 적용하여 보면 21세기 각광을 받을 수 있을 산업으로는 생명공학, 환경공학, 소재공학, 전자공학 및 에너지 공학 분야의 산업이다. 이중 생명공학 산업은 20세기 과학기술문명이 유발시킨 환경파괴, 자원·물자·에너지고갈, 인류의 질병 등의 해결에 열쇠를 쥐고 있는 산업이라고 예측될 뿐만 아니라 사용자원이 식물의 재배 등으로 생산되는 재생성 자원이기 때문에 자원의 국산화가 가능하여 우리 나라 실정에 대단히 적합한 산업이다.



2. 국내 생명공학 기술의 현황

국내 생명공학 기술의 현황을 정확히 분석 평가하는 것은 대단히 어렵다. 최근 한 연구 보고서는 국내 생명공학기술 중 발효 기술은 세계적 기술 수준에 접근해 있는 반면 첨단기초과학기술은 세계 수준의 60% 정도에 머무르고 있다고 분석 평가하였다. 생명공학산업의 큰 부분을 차지하는 제약 산업에서 실제 우리기술로 생산하거나 생산할 수 있는 원료와 수입 원료의 비중을 비교 분석하여 보면 우리 나라의 생명공학 기술수준은 앞의 분석결과 보다 낮을 확률이 높다.

1972년 보이어와 코엔에 의하여 유전자 조작 기술이 세계에 알려진 후 수많은 연구가 수행되어 우수한 연구결과를 도출하여 생명공학 산업발전에 혁신적인 공헌을 하였다. 국내에서도 1980년대 초 유전공학 육성법이 제정되면서 정부연구기관, 산업체의 연구기관, 대학 등에서 훌륭한 연구결과를 도출하였다. 그러나 도출된 연구 결과의 몇 퍼센트가 실제 생산현장에 활용되고 있는지는 반문하여 볼 필요가 있다고 생각된다. 가끔 TV를 통하여 우리 기술로 개발된 의약품이 수천만 달러의 로얄티를 받고 외국유명제약회사에 이전되었다든지, 유전공학기법에 의하여 개발된 우수품종의 감자가 수출되는 개가를 올렸다는 소식은 우리를 흥분시키기도 하였다.

21세기를 문턱에 둔 현 시점에서 우리나라 생명공학기술의 현주소를 분석 평가해 보는 사업이 진행되어 우리나라 생명공학기술의 발전방향 및 발전전략 수립방향 등이 제시되기를 기대해 본다. 정확한 분석 평가는 뒤로 하기로 하더라도 현재 우리 기

술로 개발된 제품이나 생산 기술 중 세계 시장에서 어깨를 겨룰 만큼 경쟁력을 지닌 기술이 대단히 드물다는 현실은 우리나라 생명공학기술의 현주소가 어디쯤인지를 암시 해주는 하나의 바로미터가 될 수 있다. 최근 어느 제약회사에서는 미국에서 개발된 최첨단 암치료제의 성능과 비슷하거나 더 우수한 암치료제가 개발되었다고 발표하였고 또 몇 년 전에는 정부 연구기관 중의 한 곳에서 주목열매의 세포배양기술로 암치료제인 탁솔 생산성이 세계 최첨단 생산기술에 의한 탁솔 생산성보다 몇 배 높다는 연구결과도 발표하였다. 반면 가장 전통적인 주류회사의 알콜발효균주를 국내에서 개발하지 못하고 외국에서 수입해오고 있는 실정이다. 이와 같이 우리나라의 생명공학기술은 한편으로는 세계 최첨단 생명공학기술수준에 접근하고 있으나 다른 한편으로 전통 생명공학기술이 미정립된 어느 지점에 머무르고 있는 혼돈 상태에 놓여 있다.

3. 국내 생명공학 교육의 문제점

1) 생명공학 교육현황

“우리 나라 대학교육은 올바른 방향으로 진행되고 있는가?”라는 질문에 접하면 어떻게 대답할 수 있을까? 대학 교육현장에서의 실전경험이 있는 교수라면 우리나라 대학교육의 경쟁력이 선진국에 비하여 대단히 뒤져있다는 것과 현재의 교육환경, 내용 및 제도는 21세기우리 나라를 이끌어갈 인재양성에 적합하지 않다는 것에 동의할 것이다. 삼십대후반 나는 대단한 열의를 가지고 내 전공분야의 교육에 임했다. 나이가 들어

21세기의 생명공학 기술은 한편으로는 분자기술로 발전해 갈 것이며 다른 한편으로는 분자의 물리·화학·구조 특성을 응용하여 분자집합체의 거시적 물성에 특수한 기능을 부여하는 기술, 생물시스템을 최적화시켜 목적물질의 생산을 최대화시키거나 공해물질의 처리를 극대화시키는 기술, 질병을 치료·예방하는 기술개발의 방향으로 진행해 갈 것이다

가고 교육에 대한 나름대로의 연륜이 쌓이면서 내 전공에 대한 자신감이 상실되어 가는 현실에 가끔 스스로도 놀란다.

대학교육은 현장에서 살아 숨쉬는 교육이 되어야 한다. 손으로 만져보고 눈으로 확인하고 피부로 느끼면서 채득하지 않는 지식이 현장에서 살아 숨쉴 수 있을까? 생명공학의 기초가 되는 미생물학에서 학생들은 대단히 많은 분량의 내용을 수강한다. 그러나 실험을 통하여 미생물성장의 기초가 되는 Monod식의 상수를 도출할 수 있는 학생은 소수에 불과하다. 많은 분량의 정보가 머리 속에서 환상처럼 지나갔으나 실제 내손에 잡히는 정보는 드물다는 이야기이다. 이런 현상은 미생물학에만 국한된 것은 아니다. 생명산업현장에서 공정 운전엔 필요한 펌프의 동력이나 발효조 운전엔 필요한 교반시스템의 동력, 유동층엔 필요한 동력등 엔지니어가 해결하여야만 될 문제를 속시원히 풀 수 있는 학생이 과연 몇 명이나 배출될 것인가? 현재의 대학

교육으로 21세기 한국의 생명공학기술을 세계의 기술로 끌어올릴 인재를 양성할 수 있을까?

2) 인재양성을 위한 대학 및 대학원 교육의 문제점

우리 나라 대학 및 대학원 교육은 특색이 없을 뿐만 아니라 목적도 없는 것일까? 어떻게 백여개의 대학 및 대학원교육의 교과과정과 졸업자격이 거의 동일할 수 있는지 대단히 궁금하다. IMF 위기를 맞아 수년 내에 대학 및 대학원교육의 문제점이 적나라하게 노출될 것이다. 현재 국내 대학 및 대학원 교육은 모두 엘리트 양성교육 일색이다.

우리사회가 필요로 하는 인제는 엘리트만이 아니다. 생산 및 품질관리, 생산공정 및 시스템의 설계제작, 생산 공정 및 시스템의 연구개발, 제품의 판매 및 무역, 생명체의 탐색 및 개량, 물질의 탐색 및 특성규명, 공정관리, 생산성향상, 경제성분석등을 위한 컴퓨터 프로그램 개발등 다양한 분야의 인재를 필요로 할뿐만 아니라 화장품이나 향료에 대한 전문인, 색소나 안료에 대한 전문인, 의약품에 대한 전문인, 생체고분자에 대한 전문인등 다양한 산업분야의 전문인도 요구하고 있다. 그러나 우리 나라 대학 및 대학원은 학교마다 특색과 목적을 달리하는 연구교육보다 서울대학교는 규모가 큰 백화점, 지방의 작은 대학교는 규모가 작은 백화점식의 연구교육을 수행하고 있다. 이론을 50퍼센트, 실험을 50퍼센트로 하는 교과과정을 개발하여 대학졸업과 함께 특정분야의 전문인이 되도록 하는 대학이 나타나길 고대해본다.

대학 연구교육의 두 번째 심각한 문제는 수업과 강의의 과중한 부담이다. 우리 나라 대학의 교과과정은 대단히 현란하다. 대학을 졸업하면 연관된 모든 분야의 전문인이 될 수 있는 교과과정이다. 이렇다보니 교수도 한 학기에 최소한 3과목이상의 전공과정을 강의하여야하고 학생도 과중한 수업부담에서 벗어나지 못한다. 이와 같은 교육프로그램으로 말미암아 철학적 사고와 철학적 접근방법에 기반을 두고 진행되어야 할 대학교육이 일방적이고 주입적인 교육으로 변모하지 않을 수 없다.

대학 및 대학원 연구교육의 세 번째 문제점은 대학행정제도와 그 운영정신이다. 어느때 부터인지는 모르나 대학행정이 교육과 연구에 대한 서비스라는 본연의 의무를 망각하고 교육과 연구를 행정제도로 통치하고 지배하려고 한다. 외국대학에서 공부해본 경험이 있는 교수라면 우리 나라 대학의 현 행정제도와 운영정신은 대학교육과 연구의 발전에 대한 촉진제 역할과는 거리가 있다는 것을 인식할 것이다.

대학 및 대학원 교육의 또다른 문제점은 교육 및 연구시설과 장비의 열악성이다. 이·공학교육에 필수인 실험 및 실습에 사용되는 장비와 실험내용이 혹시 10년전의 장비와 내용이 아닌지 먼저 반문하여 보는 것이 필요하다.

대학 및 대학원 연구교육의 최대 문제점은 사랑과 헌신의 결핍과 진실의 상실인지도 모른다. 교육은 팽개쳐 둔채로 연구프로젝트에만 너무 신경을 쓰고 있지 않은지? 연구비로 인하여 금전적으로 타락한 구석은 없는지? 대학과 대학원 연구교육의 진정한 발전을 위하여 어느 정도의 애정을 갖고 시간을 투여하였는지? 혹시 내가 대학 및 대학원 연구교육에 가장 큰 걸림돌

이 되고 있지 않은지 깊이 반문하여 보아야 할 시점이 바로 지금인 것 같다.

3) 대학 및 대학원 연구교육에 대한 국가정책과 그 운영상의 문제점

우리 나라 대학은 재정상태가 열악하기 때문에 정부의 재정적 지원을 필요로 한다. 따라서 각 대학은 정부의 눈치를 살피고 정부에서 수립 시행하는 정책을 성실히 수행하려고 노력한다. 이런 상황 때문에 대학에 대한 정부의 정책은 대학 및 대학원 연구 교육에 큰 영향을 미친다.

노벨상수상자가 많기로 유명한 캠브리지 대학이 연구장비와 시설을 모두 최신회계로 교체한 후 노벨상 수상자가 급감했다는 이야기가 있다. 꼼꼼이 반추해



21세기를 향한 생명공학교육의 혁신방안

보아야 할 이야기이다. 최신장비를 갖추지 말아야 된다는 이야기가 아니다. 최신장비가 없으면 생명공학과 같은 학문 분야에서는 최첨단의 연구를 수행할 수가 없다. 여기서 지적하고 싶은 것은 어떤 장비와 시설을 취급하고 운영하는 연구자들의 정신적 자세를 공정하게 평가함으로써 최신 장비를 구입 활용할 때 그 효율성을 극대화 시켜보자는 데 있다. 정부에서 수립하고 시행하는 정책에서

대학을 평가할 때 그 방법이 다양하고 그 평가결과가 객관적이고 공정해질 것 기대한다.

대학 및 대학원의 연구교육이 국제수준의 경쟁력을 갖추기 위해서는 국가 정책이 획일적이거나 경직되지 않고 대학의 자율성, 다양성 및 전문성을 극대화시키는 방향으로 수립되는 유연성과 융통성이 있어야 한다. 대학의 자율성, 다양성 및 전문성에 대한 책임은 정부, 대학당국, 교수 및 학생 모두에게 있다. 그럼에도 정부의 책임이 가장 무거운 것은 우리 나라 대학교육의 큰 흐름과 방향을 설정하는 역할을 정부가 담당하기 때문이다.

현재까지 생명공학분야에 투여된 연구비가 그리 적지 않을 것이나 도출연구결과와 개발기술중 이것이 대한민국 고유의 것이요 라고 자신 있게 제시할 수 있는 것이 얼마나 될까? 한 분야의 연구가 10년이상 한 곳에서 지속될 때 연구가 전문화 및 특성화 되어 작은 연구지만 세계적 연구가 될 수 있는 제도 정책 및 환경이 조성되기를 고대

해 본다.

4. 21세기를 향한 생명공학 교육의 혁신방안

생명체는 작던 크던 살아 숨쉬고 움직이면서 생명현상을 유지한다. 작은 미생물도 인류가 목적하는 물질을 생산하는 생화학 반응기구가 작동될 수 있는 환경이 조성되지 않으면 그 물질을 만들지 않는다. 생명

체의 일대기중

어느 시기에 어떤 환경조건하에

서 무슨 생화학반응 기구에 의하여 어떤

물질이 얼마만큼 생산 되는지에 대한 정보가

구체적으로 체계화되지 않으면 그 기술을 활용할 수

없게 된다. 생명공학교육이 다른 분야의 교육보다 더 많은

애정과 정교함과 인내를 필요로 하는 것은 이와 같은 학문적 특성

때문이다. 생명공학의 특성을 바탕으로

앞에서 분석한 여러 문제점들을 해결하는 방향으로 생명공학교육을 혁신하는 것이 바람직하다.

대학 및 대학원의 연구교육이 국제수준의

경쟁력을 갖추기 위해서는 국가정책이

획일적이거나 경직되지 않고 대학의

자율성, 다양성 및 전문성을

극대화시키는 방향으로

수립되는 유연성과

융통성이 있어야

한다.

1) 대학측면에서의 생명공학교육의 혁신방안

(1) 생명공학교육 및 연구의 특성화와 전문화를 위한 목적 및 목표설정이 우선되어야 한다.

인재양성을 위하여 학부에서는 전문기술 인력을 양성하고 대학원에서는 소수정예의 전문 석·박사를 양성하는 것을 교육의 목적으로 설정할 수 있으며 학부에서는 기초

... 연구결과, 학교평가 등을
양적인 측면보다 질적이고 각
개인이 실질적으로 수행하고
이룩한 결과를 공정하게 평가할
수 있는 평가제도의 개발과
효율적인 관리 운영은 생명공학
기술발전 활성화에 크게 기여할
수 있다.

과학능력 배양, 대학원에서는 세계적인 과학자 배출을 교육의 목적으로 설정할 수도 있다. 연구분야도 대학의 규모에 맞게 생물분리를 특성화 및 전문화할 수 있으며, 발효공정의 스케일·업도 전문화할 수 있다. 규모가 더 작은 경우 생물분리 분야 중 생물막 분리로 특성화 및 전문화할 수 있다. 각 개인교수도 특성화된 분야 중 최소한 10년이상 연구할 소분야를 개인의 전문연구분야로 특성화하는 것이 필요하다.

(2) 특성화 및 전문화의 성공을 위한 교육내용의 혁신과 교과과정의 개발이 반드시 뒷받침되어야 한다.

각 대학이 설정한 특성화 및 전문화의 색깔에 따라 교육의 내용과 교과과정 운영을 위한 최적운영시스템이 개발되어야 한다. 기술전문인력을 양성하는 것을 목표로 설정한 경우 기초과학(생명과학, 물리, 화학 및 수학등)의 내용을 특성화에 맞게 전면개편하고 1,2학년에 걸쳐 2년동안 일주일에 다섯시간 이론과 실험교육을 통하여 생명공학의 기초를 튼튼히 쌓도록 한 후 3

학년 및 4학년에서는 현장기술개발, 현장 생산관리등을 위한 전문기술교육을 수행하는 것도 한가지 방법일 수 있다. 이 경우 이론의 비중을 50%, 습득한 이론을 손과 눈과 피부로 체감하고 습득하는 실험실습 및 현장교육을 50%로하는 교과과정으로 개편할 수 있다. 대학원 연구분야도 이론측면보다는 현장기술개발에 중점을 두고 특정기술개발을 전문화할 수 있도록 교육내용을 특성화시킬 수 있다.

(3) 개혁된 교육내용과 교과과정이 효율적으로 운영되기 위한 인력의 확보가 반드시 수반되어야 한다.

대학의 연구교육에 대한 현재의 인력구조로는 우리 나라 생명공학기술의 발전은 기대하기 어렵다. 최소한 현재인력의 2배 이상을 확보함으로써 전문화에 따른 교육내용개편과 교과과정 운영이 효율적으로 수행되도록 해야한다. 이를 위한 재원확보 방안으로 대학의 현 봉급제도를 대폭 개혁하여 연봉제를 실시한다든지 봉급의 상한선을 설정하여 아무리 오랫동안 근무하였어도 교수 일인에게 지급하는 봉급의 수준을 낮출 수도 있다. 또한 현재의 행정조직을 효율화하여 수익사업을 대대적으로 전개하던가 대학행정을 자동화시켜 행정비용을 대폭 축소시켜 연구, 교육인력확보에 소요되는 재원을 마련할 수도 있다. 이외에 공정하고 엄격한 입학관리와 성적관리를 전제로 한 기여입학제의 도입등 대학이 할 수 있는 모든 가능성을 총동원하여야 할 것이다.

(4) 공정한 평가제도의 개발과 그 제도의 효율적운영도 생명공학 교육혁신에 반드시 필요하다.

대학구성원들의 역할과 임무는 각 개인의 능력과 재능에 따라 맡은바 직책이 달라

지게 된다. 그러나 현재의 평가는 오로지 하나의 잣대인 연구논문수에만 국한시키는 것 같다. 교수의 역할과 기능에 따라 각 분야에서 최대한의 능력을 발휘할 수 있는 평가제도의 개발과 운영은 생명공학기술발전에 커다란 촉진제가 될 것이다.

2) 국가적 측면에서의 생명공학교육의 혁신방안

생명공학의 연구교육혁신에 대한 국가적 차원의 환경조성과 행정적, 재정적 지원 없이 21세기 우리 나라의 생명공학기술이 세계적인 기술로 발전한다는 것은 불가능한 일이다. 또한 연구교육에 대하여 국가에서 수립하는 정책과 그 운영 방식은 대학의 연구교육을 최대한으로 활성화시키는 방향으로 진행되어야 한다.

(1) 가능한 많은 대학을 그 규모와 특성에 맞게 요새화 및 전문기지화하는 정책이 필요하다.

대학은 자율성과 다양성이 보장되는 바탕 위에서 진정한 발전을 이룩할 수 있다. 생명공학분야인 경우 전국 100여개 대학은 각기 고유한 특성을 지니면서 연구교육에서 다른 대학이 갖지 않는 전문성을 내포하고 있다. 국가에서 이 다양한 대학의 특성과 전문성을 활용하여 각 대학을 생명공학 연구교육의 요새화 및 전문기지화할 수 있다면 21세기 한국생명공학기술은 세계의 기술로 발전할 것이며 각 대학이 보유하고 있는 기술의 주소도 알 수 있게 될 것이

다. 연구중심대학을 몇 개의 대학에 국한시키는 것보다 각 대학을 전문성과 특성에 맞게 전문분야별 연구중심대학으로 발전시키면 국가적 차원에서는 우리나라 전체가 거대한 연구중심대학이 될 수 있지 않을까 하고 상상하여 본다.

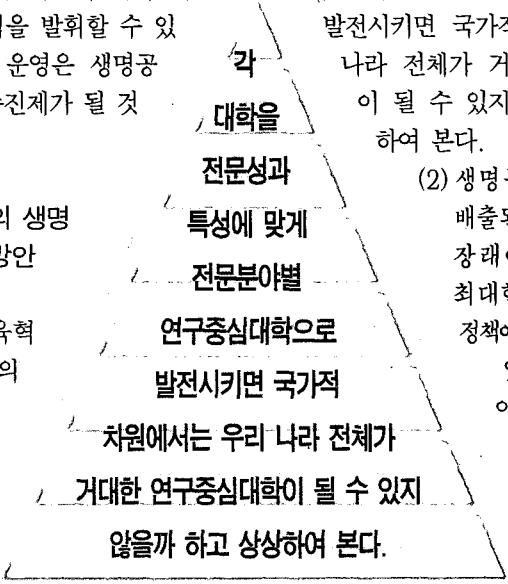
(2) 생명공학분야에서 이미 배출된 연구교육 인력과 장래에 배출될 인력을 최대한 활용할 수 있는 정책이 시급하다.

앞에서도 언급했듯이 이미 배출되었으나 연구할 장소가 없는 박사학위 소지자가 적지 않다. 국가는 기존에 배출된

연구인력의 활용방안을 조속히 마련, 시행하고 앞으로 배출될 인력의 수급계획도 현실성 있게 수립하여야 한다. 일례로 연봉 2,000만원인 연구교수를 대학의 특성에 따라 100명씩 지원한다고 하더라도 1개 대학에 20억이며 100개 대학에 2,000억이 된다. 몇 년에 수 조원을 지원하여 연구중심대학을 설립하는 것보다 10,000명의 연구원이 각 대학의 전문분야에서 연구, 교육 활동을 수행하면서 작지만 토착적인 대한민국 고유의 기술을 만들기 시작한다면 우리 대학이 도출해내는 연구결과는 과연 어느 정도일까?

(3) 공정하고 합리적인 평가제도의 개발과 운영이 필요하다.

연구결과, 학교평가 등을 양적인 측면보다 질적이고 각 개인이 실질적으로 수행하고 이룩한 결과를 공정하게 평가할 수 있



는 평가제도의 개발과 효율적인 관리 운영은 생명공학기술발전 활성화에 크게 기여할 수 있다.

(4) 연구교육을 전문화 및 특성화하기 위한 연구비의 지속적 지원이 필요하다.

국가 전체로 볼 때 생명공학분야에 지급되는 연구비는 그렇게 적지 않을 것이다. 국가적 차원에서의 관리가 상호유대관계를 갖지 못하다 보니 연구재원의 활용이 비효율적일 수 있다. 동일 분야에서 연구내용을 약간 달리하여 두 세 개의 기관으로부터 연구비를 수주할 수도 있고 연구내용이 일년 단위로 잘려져서 깊은 연구를 할 수 없는 경우도 있다. 대학별로 연구교육이 특성화 및 전문화되고 각 개인교수도 자기 연구분야를 소분야로 전문화시킬 경우 그 연구가 세계적 연구로 발전하기 위해서는 국가차원에서 10년이상 적은 연구비라도 지속적으로 지원하여야 하며 교수 개인도 한 분야에서 세계적인 전문인이 되기 위한 노력을 경주하여야 할 것이다. 이와 더불어 연구재원을 지원하는 국가기관이 상호 통일된 운

영체계하에서 목적 없는 중복투자를 지양하도록 하는 것도 필요하다.

5. 결 언

하늘과 바다, 땅, 그리고 산천이 시간과 날에 따라 노랑, 초록, 파랑 등으로 그 색깔을 달리한다는 영화 "위대한 유산"의 첫 장면 나레이션이 인상깊다. 세월의 길이와 깊이에 따라 세상을 바라보는 방법이 각기 고유한 색채를 나타낼 것은 자명하다. "21세기를 향한 생명공학교육의 혁신방안"에 대한 원고를 부탁 받고 내가 결코 헤엄쳐온 교육의 길이와 그 깊이를 먼저 반추하여 보았다. 내가 칠하고 있는 교육의 색채가 다른 분들의 눈에는 어떻게 비칠까? 정년퇴직 전에 조그만 분야에서 이것이 내가 이룩한 연구라는 자부심을 가질 수 있길 희망한다.

