

생물공정공학분과의 현재와 미래

충북대학교 / 조 한 근

1. 생물공정공학분과의 설립 및 학술영역

생물공정공학분과(Scientific Committee for Bioprocess Engineering)는 2000년 7월 24일자로 설립된 신생 학술분과이다. 21세기는 생물산업(bioindustry)의 시대라는 명제가 이미 수년 전부터 정보산업과 함께 전세계를 지배하게 되어 하나의 이데올로기와 같은 위치를 확보하기에 이르렀다. 이와 같은 세계적 조류에 따라, 1976년 4월 24일에 설립된 한국농업기계학회는 지난 25년간의 눈부신 발전을 발판으로 새로운 도약을 꾀하고자 지난 해 학술분과를 개편하면서 생물공정공학분과를 신설하게 되었던 것이다.

이 분과는 위원장 1인, 간사 1인, 그리고 12인의 위원으로 구성되어 있으며, 「생명공학기술과 관련된 조직배양, 식물공장, 생물소재 생산, 식품과 농수축산물의 품질 및 안전성 검사, 생물에너지, 환경 보전 및 제어 등에 필요한 바이오 센서, 생물공정제어, 생물공정설계 및 분석, 관련 기계 장치 및 시스템 설계 등의 제반 관련 기술에 관한 학술 활동」을 운영규정으로 정하고 있다.

이러한 학술영역은 분과위원회의 모든 위원들의 견해를 반영하여 제정되었다. 그럼에도 불구하고 이 분과의 학술영역은 신생 분과로서의 한계로 인하여 만족스럽게 규정되었다고 보기 어려운 측면이 있어 앞으로 지속적인 조정을 거치지 않으면 안될 것이다.

2. 생물공정공학분과의 현재

먼저 생물공정공학분과의 학술활동에 관한 관심영역을 기준으로, 지난 25년간 「한국농업기계학회지」에 발표된 논문들을 살펴보면, 활발한 연구가 이루어졌다고 보기는 어려운 실정이다. 이 분과의 학술영역에 부합되는 초기 논문은 학회지 발간 9년째인 1984년도의 9권 1호 및 2호에 각각 발표된 “한국의 가축배설물 콤포스트화 작업개선에 관한 연구(홍지형 외 2인, 1984)”와 “대두유를 원료로 한 대체 디젤 연료의 점성학적 성질(서상룡 외 1인, 1984)”이다. 다만, 이 연구들은 외국의 연구인력과 공동으로 수행되었던 사례들이다. 이후 4년의 공백기를 거쳐 1987년 12권 4호와 1988년 13권 4호에 왕겨를 대체에너지로 활용하는 연구(이용국 외 3인, 1987; 박승제 외 2인, 1988)가 소개되었다가 이 분야의 연구사례는 당분간 나타나지 않았다.

1990년에 들어서면서 시설농업 또는 식물공장에 관한 연구사례가 크게 증가하여 2000년 12월까지 모두 19편의 논문이 「한국농업기계학회지」에 소개되었다. 그러나, 이러한 연구들은 생물공정공학의 분야로 분류되기에는 논란의 소지가 있음을 부인하기 어렵다. 그 중에서 식물의 광합성속도 판정(김용현 외 1인, 1997)과 같은 논문은 생물학적 관점이 크게 다루어진 연구사례이다.

이 분과의 학술영역과 부합되는 연구사례는 1990년대 후반에 이르러서야 다시 나타나기 시작하였다. 「한국농업기계학회지」 22권 4호에 “세포 표면 특성을 이용한 사과 신선도 평가(조용진, 1997)”와 “가축분뇨의 로타리 교반 발효건조 기술 분석(오인환 외 1인, 1997)”이 발표되었다. 23권 1호에는 “연숙 및 간헐 통기가 돈분 퇴비화 및 생퇴비 탈취에 미치는 영향(홍지형 외 2인, 1998)”

23권 5호에 “사과 및 토마토의 신선도 평가를 위한 물리화학적 인자 탐색(조용진 외 1인, 1998)”이 소개되었고, 24권 1호에 “왕겨 조각로 배연가스를 이용한 미세조류 배양 조건 확립(박승제 외 3인, 1999)”, 24권 4호에 “회분식 퇴비화 시스템에서 제어변수가 호기성 분해성능에 미치는 영향(박금주 외 1인, 1999)”이 학회지에 수록되었다.

이와 같이 생물공정공학분과의 일천한 역사가 말해 주듯 지금까지의 실제적인 연구실적은 매우 미미한 수준에 머무르고 있다.

그러나, 한국농업기계학회의 회원 중에서 생물공정공학분과의 학술영역에 부합되는 연구실적을 가지고 있었음에도 불구하고 여러 가지 사정으로 인하여 국외 학술지 또는 국내의 다른 학술지에 소개하였던 사례도 다수 있었음을 간과해서는 안 된다. 더구나, 이 분과의 분과위원들뿐만 아니라 농업기계학회의 회원들이 현재 생물공정공학과 관련된 학술영역에 대한 관심이 과거 그 어느 때보다 크다는 것은 틀림없는 사실이다.

3. 생물공정공학분과의 미래

2000년 6월 26일은 인류의 역사상 큰 획을 긋는 순간으로 기록될 것이다. 약 35억 쌍에 달하는 인간 유전체의 기본적인 구조가 1990년부터 수행된 인간게놈프로젝트(Human Genome Project)의 연구결과로 발표되었기 때문이다.

생물산업은 매우 포괄적인 정의를 가지고 있다. 「과학기술정책」의 2000년 9·10월호(생물산업 특집호)에 소개된 바에 의하면, “생물산업은 생명공학기술(biotechnology)을 바탕으로 생물체가 가지고 있는 기능과 정보를 활용하여 인류가 필요한 유용물질을 생산하는 산업군”으로 정의하고 있다. 이와 관련하여 OECD(1992)는 “생명공학기술은 제품과 서비스를 생산하기 위해 생물학적 매개물을 사용하여 물질의 처리과정에 과학적, 공학적 원리를 응용하는 것”으로 정의한 바 있다.

생물산업은 역사적으로 매우 오래 전부터 존재했던 산업이지만 20세기에 들어와 몇 가지 혁신적 기술이 출현함으로써 큰 변화를 보여왔다. 삼성경제연구원(2000)은 생물산업의 시대를 다음의 <표 1> 과 같이 구분하고 있다.

<표 1> 생물산업의 시대 구분

구 분	시 기	핵심 기술	활 용 분 야
전통 생물산업	20세기 전반이전	발효, 육종	식품, 농업
근대 생물산업	20세기 후반	유전자 재조합	의약, 농업, 식품
게놈 생물산업	21세기	유전체 연구	의약, 농업, 식품, 화학, 환경, 에너지, 전자

Ernst & Young(1998)의 자료에 의하면, 세계의 생물산업규모는 1997년 현재 313억 달러에서 2008년에는 1,250억 달러가 될 것으로 전망하고 있다. 한국생물산업협회는 <표 2> 에서 보는 바와 같이 1998년도의 국내 생물산업의 시장규모를 5,085억 원으로 집계하였으며, 생물의약 56.3%, 생물식품 7.2%, 생물환경 6.3%, 생물화학 9.2%, 생물농업 8.5%, 그리고 생물공정 12.5%로 구성되어 있다고 하였다. 더구나, 생물산업은 정보통신산업과 함께 국내 산업에서 부문별 성장률이 가장 큰 산업이라는 점에 유의할 필요가 있다.

〈표 2〉 1998년도 국내 생물산업 시장규모

구 분	규 모 (억원)	구성비 (%)
생 물 의 약	2,866	56.3
생 물 식 품	365	7.2
생 물 환 경	318	6.3
생 물 화 학	469	9.2
생 물 농 업	433	8.5
생 물 공 정	634	12.5
계	5,085	100

자료 : 한국생물산업협회, 1998.

지금까지 생물산업과 관련된 국내의 현황 및 전망을 개괄적으로 살펴보아 알 수 있듯이 생물산업에서의 공학적 기술은 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며, 특히 국내에서 생물공정분야의 비중은 결코 과소평가 되어서는 안 되는 것을 알 수 있다.

한편, 생물공정공학과 관련된 요소기술을 살펴보면, 바이오센서기술, 생물반응기 설계 및 제작기술, 생물분리정제기술, 단위조작기술, 기계제작기술, 전자제어기술, 소프트웨어 제조 및 이용기술, 로봇 제작 및 이용기술, 진단검사기술, 영상진단기술 등이 있다. 이러한 대부분의 요소기술들은 미국 등과 같은 선진국에 비해 매우 열세에 놓여 있다. 더욱 심각한 것은 국내의 생물산업과 관련된 요소기술들 중에서 생물공정공학분야의 전문인력이 턱없이 부족하다는 점이다. 한국농업기계학회가 이 분야에 적극 관심을 가지는 것은 매우 고무적이라 할 수 있다.

한국농업기계학회의 생물공정공학분과는 앞으로 해결해야 할 많은 과제를 안고 있다. 우선 분야의 정체성을 다지는 일이다. 정체성을 공고히 하는 일은 구호로 해결할 수 있는 문제가 아니라 연구와 교육 부문에서 실질적인 성과를 얻을 수 있을 때 가능하다. 전문인력을 신규로 배출할 수 있는 교육과정과 관련 교육자료가 확보되어야 한다. 빠른 시일 내에 효과적인 성과를 낼 수 있는 방안의 하나로 분과위원회에서 시급하고 파급효과가 큰 연구과제의 우선 순위를 도출하는 일이다. 물론, 현업에서 활동중인 관련 연구인력들은 재교육을 통해 전문성을 더욱 심화하여야 할 것이다.

4. 결 어

생물산업은 21세기를 지배할 핵심산업으로 인식되고 있다. 한국농업기계학회는 과거 25년간 한국의 농업기계화 사업에서 많은 업적을 축적하였듯이 미래의 생물산업부문에서도 큰 족적을 남길 수 있는 역할을 수행해야 할 것이다. 생물공정공학분과에서 그 과제를 주도적으로 수행해야 함은 당연하다.

생명과학이 곧 생물산업이라는 일부 그릇된 인식이 있음도 파악해야 한다. 이러한 현상이 나타나는 이유는 게놈프로젝트의 영향이 크다 할 것이다. 생물산업은 결코 생명과학만의 산업은 아님을 인식해야 한다. 철학적 관념이 과학적 이론을 촉발하고, 과학적 성과가 공학적 방법론을 요구하여 종국에는 산업적 성과를 이룰 수 있게 됨을 이해할 필요가 있다.

아직 한국농업기계학회의 생물공정공학분과의 정체성과 역할에 대한 정의조차 분명하지 않은 형편이라 하더라도 미래지향적으로 설정된 목표를 향해 전진하는 용기는 필요한 시기이다.