

5.10 생물공학융합기술

연세대학교 변재철

가. 생물공학융합기술분야의 연구논문 현황

생물공학융합기술분야는 생물공학기술을 전자, 기계, 재료 등 타학문분야기술과 결합하여 기존 기술의 한계를 극복하고 해결이 어려운 문제를 해결하는 신기술분야를 지칭한다. 이러한 융합기술중 우리 학회의 미생물공학 및 생물공학분야의 연구성과와 직접적으로 연결되는 대표적인 융합기술분야로는 바이오센서, 나노메디슨, 질량분석, 생물에너지 등이 널리 알려져 있다.

바이오센서 분야는 코로나 유행을 겪으면서 신속진단기술 및 분자진단기술의 개발을 통해 대중에도 많이 알려지게 되었다. 코로나 유행을 극복하는데 큰 기여를 한 신속진단기술의 핵심기술로 생물공학기술을 기반으로 산업화된 진단용 항체가 자리하고 있으며, 분자진단기술의 경우 미생물공학기술을 기반으로 개발된 각종 효소가 필수요소이다. 현재 바이오센서 기술은 가까운 미래에 동물실험을 대체할 각종 장치세포 및 조직배양과 관련된 생물공학기술을 기본으로 오간온어칩, 미래 스마트 약물전달기술로 개발이 진행되고 있는 전자약 등의 기술로 발전을 지속하고 있다. 지난 10년간 우리학회지에는 효소기반 바이오센서, 다양한 pathogen을 검출하기 위한 PCR 기술(one-step PCR, 상온 PCR 등), 마이크로어레이를 이용한 바이러스검출 기술, 신속검출기술과 관련된 각종 임유노어세이 관련 연구논문이 게재되어 왔다.

나노메디슨 분야는 약물전달기술의 발전을 주도하고 있는 분야로 기존의 약물전달기술이 각종 고분자를 이용한 약물의 지속적인 전달, 주변자극에 반응하여 약물전달을 조절하는 기술 등을 포함한다. 나노메디슨 분야는 기능성 나노물질을 결합하여 단순한 약물전달 뿐 아니라 진단 및 치료등에 적극적으로 활용되고 있다. 코로나 유행으로 백신기술개발에 대한 요구에 따라 백신에 적용가능한 각종 전달도구플랫폼이 개발되고 적용이 시험되었으며, 상용화된 백신에는 합성고분자 기반의 약물전달도구가 적용되었다. 또한, 백신용 면역증강제에 대한 요구로 백신전달체에 사용되어 PAMP로 기능하는 미생물표면의 당사슬 유도체에 대한 연구 및 산업화가 가속화되고 있다. 지난 10년간 우리학회지에는 미생물을 사용한 각종 기능성 나노입자 및 나노캐리어, 유전자전달용 나노물질, 효소고정을 위한 나노물질, 항박테리아 및 항바이러스 활성 나노물질, 생물공정을 위한 나노물질의 합성 및 응용과 관련 연구논문이 게재되었다.

질량분석 분야의 경우 최근 말디툽질량분석기를 미생물동정용으로 의료현장에 적용을 시작하였으며 많은 연구실에서 활용되고 있다. 이러한 말디툽질량분석기술은 배지배양을 통한 미생물동정 및 항생제 감수성 검사를 수행하는 미생물공학분야에 혁명적인 변화를 가져온 것으로 평가되고 있다. 또한, 액체크로마토그래피와 결합된 질량분석기술은 대사체분석 및 단백질 분석에 널리 사용되고 있으며 신생아대사 이상 검사 등의 진단검사에 활용되고 있다. 의료현장 뿐 아니라 질량분석기술은 유전체학, 단백질체학, 대사체학 등 각종 오믹스 연구를 위한 기본적인 강력한 연구툴로 자리하고 있다. 또한, 최근에는 생물공학 연구성과와 결합하여 기존 진단 및 치료에 적용가능한 새로운 질량분석기술의 개발이 진행되고 있

다. 지난 10년간 우리학회지에는 말디툽질량분석기술과 관련하여 식품분석 응용, 각종 미생물동정을 위한 응용 (lactic bacteria, Vibrio species, Bacillus cereus group, Citrobacter species 등), PCR 등 기존 분석기술 비교 관련 연구논문이 게재되었다.

생물에너지와 관련한 미생물공학기반 기술로 효소연료전지와 미생물연료전지는 지속적으로 연구가 진행되어 왔다. 최근 에너지분야에 대한 관심이 고조되면서 생물에너지원에 대한 관심이 높아지고 있다. 이러한 생물에너지원에 대한 연구분야로 미생물배양을 통해 산업화된 효소를 기반으로 한 효소연료전지와 산화환원반응을 일으키는 미생물을 기반으로 한 고효율의 미생물연료전지에 대한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 지난 10년간 우리학회지에는 각종 효소 및 미생물을 전극에 고정한 연료전지, 연료전지용 식물유래 미생물, 연료전지내 미생물대사, 미생물 연료전지 효율분석, 연료전지용 미생물고정 멤브레인 관련 연구논문이 게재되었다.

상기 연구분야는 생물공학융합기술분야의 대표적인 연구분야에 해당하며 미생물공학기술과 타학문분야와의 융합연구는 다양한 방면에서 진행중에 있다. 또한, 생물공학융합기술분야의 연구성과는 우리학회의 생물공학, 환경미생물, 식품미생물, 생물축매 등의 카테고리내에 활발히 연구논문으로 게재되고 있다.

나. 향후 발전방향

코로나 유행을 통해 새로운 감염병에 효과적으로 대응하기 위해 생물공학융합기술의 필요성이 입증되었고, 감염병과 관련된 진단, 치료, 백신 등 관련된 전방위 산업이 급성장하게 되었다. 생물공학융합기술분야에 대한 산업적인 요구가 높아짐에 따라 해당 연구에 대한 관심과 더불어 해당 분야의 연구인력 및 연구지원이 확대되는 추세에 있다. 생물공학융합기술부회에서는 이러한 융합기술에 대한 학회 회원들의 관심을 높이고, 해당 분야의 연구인력과의 교류를 위해 정기학술대회시 관련 주제로 심포지움을 지속적으로 진행중에 있다. 세부적으로는 질량분석기술을 이용한 항생제 감수성 검사 기술동향 (2018년), 최신 인공항체기술개발동향 (2019년, 2021년), 바이오센서 기술개발동향 (2020년), 미생물연구관련 질량분석 기술동향 (2022년), 신재생에너지와 탄소중립을 위한 바이오연료전지 연구동향 (2023년) 등의 주제로 심포지움을 개최하였다. 향후에도 생물공학융합기술부회에서는 학회의 정기학술대회시 진행되는 융합분야 심포지움의 주제를 확장하여 활발히 관련분야 연구자들의 교류를 진행할 예정이다. 또한, 우리학회의 지속적인 발전을 위해서는 융합기술분야 인력의 학회참여 확대가 큰 도움이 될 것으로 판단된다. 이를 위해 학회지의 융합기술분야 연구논문의 출판을 통한 관련분야 수용이 학술지의 가장 기본적인 미래발전 방향으로 판단된다.