

# 친환경적 바이오매스 플라스틱 연구 주력할 때

## Biomass Plastic and Packaging

필자가 포장분야 연구를 시작한 지 29년째를 맞게 되는 2011년이 우리를 기다리고 있다는 것은 참 행복하고 즐거운 일이다.

포장분야 첫걸음이었던 1982년 자료를 찾고, 또 상담을 했던 디자인포장센터(서울동숭동 소재)도 이제는 변해, 포장분야는 없어지고 거의 디자인만을 다루는 디자인진흥원으로 바뀌어 우리나라에 전문 포장 기관이 전무하다는 점 또한 안타깝고 후배 포장인들께 죄송할 뿐이다.

센터에 우리의 포장분야가 없어질 때 제대로 목소리 한번 내지 못했던 과거를 되돌아보며 이와 같은 일이 다시 반복되어서는 안되겠기에 늦게나마 자성을 하게 된다. 포장을 한다는 내 자신부터 대국민을 향해 포장을 제대로 못하고 있으니 말이다.

우리분야의 학문적 가치, 산업적 규모와 중요성 등을 다른 분야 사람들에게 잘 설명하여 포장산업의 발전을 기하고 우리기술의 세계를 향한 도전의 밑거름을 만드는 일들이 제대로 추진되지 못한 점, 18조 규모의 산업으로 도약 명실공히 충분한 분야적 장르를 가질법한데 아직은 미진한 우리의 현실을 직시하면서 새해부터는 포장인 모두가 힘을 모아 산업과 과학분야에 제대로 된 장르를 만들어야 될 시기가 도래한 것이다.

한국식품연구원에서 식품포장 분야만을 고집하며 가공식품의 유통기간설정(다시다, 맛나, 롯데 카스타드 등), 전자렌지용 포장기술(가전 3사 전자렌지 유럽수출 재개 : 1989) 개발을 통해 우리나라 전자렌지 유럽수출이 중단되어 해결방안이 없었던 상황에서 S사 MWO팀의 의뢰로 문제점을 해결 수출이 재개되는 일도 있었다. 즉, 전자렌지는 식품을 위해 존재하는 것이지 전기나 전자산업을 위해 존재하는 것이 아



박 형 우

한국식품연구원 유통연구단 박사

님에도 개발자와 QC팀에는 식품전공자가 없는 아이러니한 상황이기 때문에 식품을 잘 알지 못해 수출 전자렌지가 가열이 잘 되지않는 현상이 발생하게 된 것으로 시스템을 개선하여 수출이 재개되었다.

이 외에도 소비자의 고품위 농산물 소구욕에 부응하여 농산물의 신선도 연장용 포장재와 관련 기술을 개발하는 등 국내 포장분야 연구를 수행해 왔다.

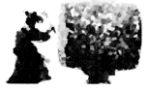
국제공동연구사업(과기부 국제협력사업)을 통해 필리핀 망고 포장재 개발로 유럽으로 수

출을 재개(2002)하게 되어 아로요대통령 초청으로 필리핀 말라카냥궁을 방문하여 우리팀이 감사 메달을 받게 되었다. 그후 이집트, 베트남, 멕시코, 중국 등 많은 국가들과 농산물 포장관련 연구사업을 지속적으로 추진해 오고 있다.

이집트의 경우 라임과 토마토 포장기술개발을 통해 이집트 부총리겸 농업부장관이자 당사무총장인 왈리 박사 초청으로 카이로의 그분 집무실을 방문했는데 우리팀이 개발한 기능성 MA 필름에 'Magic film' 이란 이름을 지어줄

[표 1] 바이오리파이너리관련 국제 표준화 동향

주요 기술군	국제표준화 동향
발효 젖산	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO : 우유건조제품 중의 젖산함량, 우유발효 및 관련 미생물, 우유발효 제품 중의 젖산균 수, 우유유래 카세인 중의 젖산 함량 등 주로 식품관련분야의 표준화가 이루어져 있다.</li> <li>■ 독일 : 효소적인 방법에 의한 D-형 젖산의 함량 측정에 관한 표준화 사례가 있다.</li> </ul>
Lactide	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lactide 자체보다는 이의 중합체인 PLA에 대한 국제표준화 사례가 있다.</li> </ul>
PLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO : 의학용 젖산고분자에 대한 극히 제한적인 표준화가 이루어져 있다. : 범용성으로는 아직 본격적으로 상용화되지 않은 단계이므로 국제 표준화가 이루어져 있지 않으며, 향후 상용화 이후에 규정으로 등록 가능할 것이다.</li> <li>■ 미국 : 의학용 젖산고분자에 대한 규격 표준화 사례가 있다.</li> </ul>
Succinic acid	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아직 본격적으로 상용화되지 않은 단계이므로 국제 표준화 이루어져 있지 않으며, 향후 상용화 이후에 규정으로 등록 가능할 것이다.</li> </ul>
PBS	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 아직 본격적으로 상용화되지 않은 단계이므로 국제 표준화가 이루어져 있지 않으며, 향후 상용화 이후에 규정으로 등록 가능할 것이다.</li> </ul>



만큼 많은 관심을 표명하며, 연구팀은 언제나 내방을 와도 좋다고 하자 배석하신 한국 측 오윤경 대사님이 “과연 그 기술이 무엇이기에 저분이 저러냐”고 하며 “우리 대사가 그분을 만나려면 공을 많이 들여야 한다”고 포장기술에 놀라움을 금치 못한 일도 있다. 이 일로 인해 양국과학기술 협력증진 방안을 만들게 되었다고 한다.

지면상으로 다 표현할 수는 없지만 우리 입지의 단면임을 잊지 말아야 할 것으로 사료된다.

최근 모두들 Active packaging, Intelligence pack, Nano pack 등이 포장분야의 새로운 화두로 등장하고 있고 관심 역시 커지고 있다. 또 저탄소 녹색성장 정책 등으로 Biopolymer 산업도 중요시되고 있다.

이제 친환경적인 바이오플라스틱연구를 착수하고자 한다.

바이오 플라스틱은 크게는 바이오파이너리 기술의 한 범주로 자연계에서 생물자원(Biomass)의 생산으로부터 지속성장형화학 기술 즉, 생물공학적/화학적 융합기술을 통해 인류생활에 유익한 바이오화학제품, 바이오연료, 바이오에너지를 생산하는 기술을 통칭한다.

바이오매스자원으로는 감자, 옥수수 등의 전분질계 자원과 초본식물, 임목과 벚집, 왕겨 등을 포함하는 목질계자원, 사탕수수, 사탕무 같은 당질계 자원, 그 외 해조류와 식물유지자원

등이 있다. 또한 가축분뇨, 사체와 미생물 균체를 포함하는 단백질계자원, 이들 자원에서 파생되는 종이 음식찌꺼기 등의 유기성 폐기물도 포함한다.

최근 전 세계적인 식량자원의 고갈문제, 실질적인 이산화탄소 감축효과에 대한 회의적인 인식제기 등으로 향후는 섬유소재 바이오매스 자원활용기술 개발에 집중될 것으로 사료된다.

이런 기술이 상용화되면 식량자원문제, 지구환경보호를 위한 이산화탄소 절감효과, 석유고갈에 따른 고유가행진, 국제환경규제(수출상품) 강화 등의 이슈를 동시에 해결할 수 있다.

이 기술은 ▲ 1단계 : 바이오매스자원의 당화기술 ▲ 2단계 : 당류의 발효기술 ▲ 3단계 : 분리정제기술 ▲ 4단계 : 중간생성물의 용도개발기술 ▲ 5단계 : 최종제품화기술로 이루어진다.

단위공정별 핵심기술로는 전처리기술, 효소공학기술, 대사공학기술, 생물/화학촉매 개발기술, 생화학/물리화학적 전환공정기술, 발효공정 및 분리정제기술, 고분자 단량체 생산 및 중합기술, 용도개발 및 제품화학기술이 있다.

산업바이오의 중추적 기술은 바이오파이너리이며 화학·플라스틱·종이·섬유·식품·제약 등으로 우리 일상생활에 필수불가결한 공산품을 생산하며, DuPoint, Monsanto,

Cargill, Dow, Genecor, Maxygen, Diversa, DSM사 등의 기업들은 젖산, 프로판디올, 구연산, 숙신산, 각종아미노산, 비타민, 항생제, 다당류, 미생물농약, 생리활성물질 등을 생산하고 있다.

생산가능한 제품을 분류하면 바이오폴리머, 바이오연료, 바이오에너지, 특수기능물질 등 4가지다. 특수기능물질 중에는 항생제, 다당류, 미생물농약, 생리활성물질 등과 각종 생촉매 전환반응 생산제품, 바이오식품소재 등이 있고 바이오폴리머는 미생물대사산물 유기산을 원료로 하는 고분자와 미생물이 직접 생산하는 바이오폴리머 등이 있다.

이러한 공정기술개발 중 생화학적/열화학적 전환기술이 가장핵심기술이다.

2015년경 바이오기술을 적용한 석유화학대체제가 약 10~15%를 점할 것이며, 약 380~570억달러 시장이 예상된다(Mckinsey, 2004).

국내 석유화학업계는 규모면에서 세계5위 수준을 점하고 있으나 기술적 측면에서 기존석유화학업체 보유지식기반 기술과 매우 다르며 기술의 난이도가 높고 대규모연구개발의 필요성으로 인하여 민간기업이 기술개발 위험을 감당하기 어려워 미국, 일본 등의 선진국에서도 정부주도로 추진되고 있다.

연구 인프라는 바이오파이너리 기반기술구축이 부족하며 신산업분야 기술개발 리스크 공동

분담, 기업참여 촉진이 필요하며 산업바이오관련 전문인력이 부족하다. 또 산업바이오 원료부존량이 취약(세계 200억톤, 한국 123만톤)하다. 전문가는 화학, 화학공학, 생물공학에 관심도있는 능력보유다.

미국MIT 화학공학과와 경우 생물학을 중심으로 학부과목을 개편하였고, 시스템 생망공학, 생물정보학, 생물공정공학 등을 교육중이며, 네덜란드 델프트공대는 전세계인려를 대상으로 산업바이오관련 교육을 수행하고 있다.

또 제품표준화도 추진해야한다. 이와 같이 바이오플라스틱 산업화를 위한 연구는 기대와 노력이 매우 필요함을 알 수 있다.

우리 포장분야에서도 이 분야의 연구가 새로운 길이 되길 기대해 보며 글을 마친다. ☐

### 기술원고를 모집합니다.

포장과 관련된 신기술을 발표할 업체와 개인은 '월간 포장계' 편집실로 연락주시기 바랍니다.

편집실 : (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net