

# 바이오화학 육성정책과 친환경 포장

## Promotion Policy of Biochemical Industry and Enviromental Packaging

제갈 종 건 / 한국화학연구원 바이오화학실용화센터장

### 1. 서론

지구온난화가 심해지면서 불규칙적인 기후, 심각한 해수면 상승 등 지구환경에 많은 변화들이 일어나고 있다. 이에 대처하고자 친환경 산업인 바이오화학 산업이 전 세계적으로 많은 관심 속에 날로 발전하고 있는 실정이다. 바이오화학산업은 이미 많이들 인지하고 있겠지만, 기존 석유기반의 산업의 문제점을 해결하고자 생겨난 바이오매스 기반의 산업이다. 기존의 모든 화학제품들은 석유를 기반으로 생산되고 사용되어져 왔으나, 이제 이러한 화학제품을 바이오매스로부터 생산하고자 노력하고 있다. 이러한 바이오매스 기반의 화학산업을 바이오화학 산업이라 한다.

### 1. 바이오화학산업 및 제품

먼저 바이오화학 산업의 개념을 살펴보면 다음과 같다.

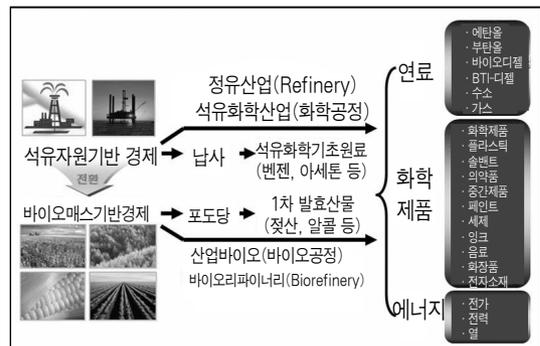
바이오화학산업은 바이오매스를 원료로 사용하거나 생산공정에 효소 또는 미생물을 이용하

여 제품을 생산하는 산업을 의미한다. 기존의 석유화학 산업에서는 모든 화학제품을 원유로부터 생산하였으나 바이오화학산업에서는 많은 화학제품을 바이오매스로부터 생산하고자하는 것이다.

이러한 바이오화학산업에서 생산될 수 있는 제품들을 나누어 보면 크게 4가지로 나누어 볼 수 있으며 여기에는 범용화학 제품, 바이오플라스틱 제품, 특수화학제품, 정밀화학 제품이 있다. 이들 중 현재 가장 가시적인 결과를 나타내는 것은 바이오플라스틱 제품이다.

바이오플라스틱 제품이란 바이오매스로부터

[그림 1] 바이오화학 기술 개념도





# 특 집

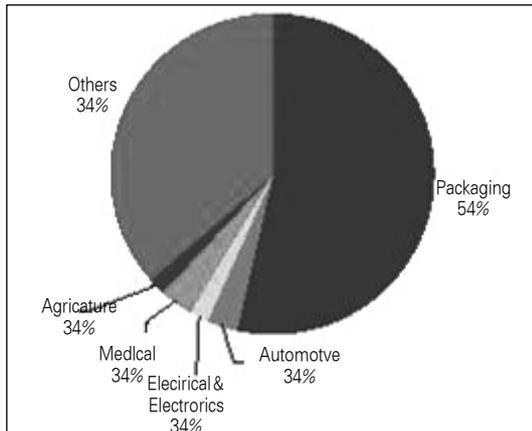
제조되는 모든 고분자를 의미하며, 석유기반에 제조되지 못한 젯산 고분자와 같은 생분해성 고분자를 포함하여 기존 석유기반에서 제조되는 많은 종류의 고분자의 동일한 구조와 특성을 지닌 고분자들이 다수 포함되어 있다. 이러한 다양한 종류의 바이오플라스틱들은 친환경 포장재와 밀접한 관계를 지니고 있다.

현재 바이오플라스틱의 대표주자라 할 수 있는 젯산고분자(PLA)를 이용한 다양한 종류의 친환경 포장재들이 생산 판매되고 있다. 아래 [그림 2]는 2008년 기준 생산되는 바이오플라스틱들의 활용분야별 퍼센터를 나타내고 있다. 이를 볼 때에 포장재는 특히 친환경 포장재는 바이오화학산업과 밀접한 관계를 지니고 있음을 알 수 있다.

## 2. 국내 바이오화학산업 현주소

이러한 바이오화학 산업의 우리나라의 현주소는 어디일까?

[그림 2] 바이오폴리머의 포장재료의 사용현황



현재 국가 중장기적 전략과 기업들의 투자는 아직은 미비한 상태에 있다.

현재 우리나라의 바이오화학제품 총 생산량은 6,304억원 정도이며 수출은 약 2,644억원정도이다. 이는 국내화학시장 생산액 대비 0.4%에 불과한 수준이다. 그나마 대부분의 주요 수출품은 정밀화학 제품인 라이신, 핵산 등으로 유럽, 미국, 중국 등에 수출하고 있다. 원료 수급면에서도 아주 미흡한 상태에 있다.

현재 전 세계적으로 연간 200억톤의 바이오매스가 생산되고 있으나 우리나라에서는 이중 0.075%에 불과한 바이오매스만 생산되고 있는 실정이다. 기술력 부분에서도 큰 예외는 아니다.

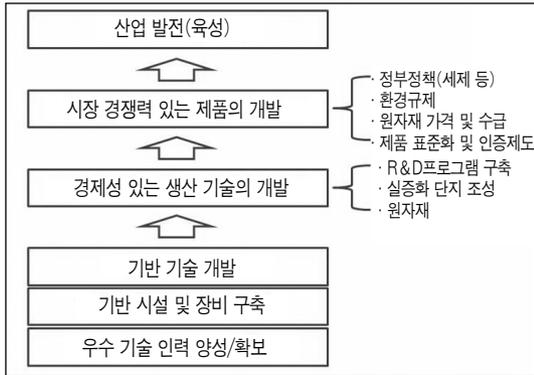
현재 국내기업들이 바이오화학에 많은 관심을 가지고 진출하고는 있으나 바이오화학 제품을 생산하는데 필요한 핵심기술을 지니고 있지 못한 실정이다. 바이오화학이 아직은 신산업이고 불확실성이 존재하고 있어 기업들의 투자가 매우 소극적이다. 따라서 기술축적의 속도 또한 매우 저조하다.

현재 우리나라 기업의 상황을 보면 다음과 같은 수준에 머무르고 있다. 휴비스에서는 2008년에 PLA 소재 생분해성 원사를 출시한 적이 있고, 삼성전자는 휴대폰 외장재료의 40%를 옥수수 원료로 한 "Reclaim phone"을 2009년 미국에 출시했다. LG 하우스시스에서는 PLA 소재를 이용하여 2010년에 바닥재 "지아마루"와 "지아벽스"를 출시했다.

웅진케미칼에서는 2010년 신축성, 내구성 내약성이 뛰어난 바이오플라스틱 원사를 2010년 출시했다.

SK 케미칼에서는 2012년 투명성, 내열성, 내

[그림 3] 바이오화학산업 육성을 위한 전략 도식도



화학적성이 뛰어난 바이오플라스틱(에코젠)을 식품용기, 세탁기창, 화장품케이스 등에 적용하였다. 이렇듯 우리나라는 대기업 위주로 바이오화학 산업이 형성되고 있는 실정이나 아직 중소기업이 본 사업에 적극적으로 동참하지는 못하고 있는 실정이다. 더 더욱 중소기업 및 대기업을 도와주고 육성하는데 필요한 인프라조차 아직은 매우 부족한 상황이다.

### 3. 국내 바이오사업 육성 전략

이러한 상황에서 우리나라는 바이오화학 산업 육성을 위하여 어떠한 일들을 하여야만 할까? 바이오화학산업을 육성시키는 데에는 전략이 필요할 것으로 생각된다.

[그림 3]은 우리가 바이오화학산업을 육성시키기 위하여 생각해 볼 수 있는 전략의 한 예를 제시하고 있다. 산업을 발전시키는 데는 시장경쟁력이 우수한 제품의 개발이 무엇보다 중요하다. 경제성이 있는 우수한 기술은 시장 경쟁력이 있는 제품을 개발하게 할 것이다. 이를 통하여

시장은 성장하고 산업은 발전 할 수 있을 것이다. 하지만 이러한 산업의 발전도 이를 이를 수 있게 하는 기반이 갖추어 졌을 때 가능할 것으로 생각된다.

바이오화학산업의 발전을 위한 기반에는 우수 기술 인력의 양성 및 확보, 기반시설 및 장비의 구축, 기반기술 개발 등이 있다. 이러한 바이오화학산업의 발전을 위한 여러 가지를 해결하기 위하여 국가가 해야 할 부분도 많이 있다. 특히 정부의 정책은 무엇보다도 산업의 발전에 중요한 부분이다.

### 4. 외국의 육성정책 동향

먼저 선진 외국의 관련 정책동향을 살펴보면 다음과 같다.

미국의 경우는 2030년까지 현재 석유소비의 30%를 바이오매스로 대체하고자하는 바이오매스 R&D법을 2000년 제정하여 시행하였다. 또한 2005년에는 바이오화학제품을 연방조달 대상제품으로 지정하는 등 우선구매제도를 실시하였으며, 2012년 2월에는 오바마 대통령이 우선 구매대상 확대를 통한 바이오화학산업 지원을 지시하였다.

또한 같은 해 8, 9월에는 미국국가정보위원회에서 국력에 큰 영향을 미치는 6대 기술 중 하나로 바이오화학제품 선정을 선정하였으며, DOE(에너지부), USDA(농무부)등 정부 부처에서는 민간협력을 위한 대대적 투자 계획을 세워 2010년의 바이오매스/화학 예산은 2.4억 달러에 달하였다. 또한 DOE는 2010년 기준 Pilot 12개, Demonstration 9개, Commercial 6개 등 27개



바이오화학공정 투자를 계획하였다.

유럽의 경우도 보면 매우 적극적인 정책을 펴고 있음을 알 수 있다.

유럽집행위원회는 2008년 1월 “선도시장전략”을 발표하고, 6대 선도시장 중에 바이오기반 제품 시장을 포함시켰다. 유럽은 유럽바이오산업연합을 중심으로 세계 바이오화학을 선도할 계획을 가지고 있다. 여기에는 1,800개의 기업과 기관을 포함하고 있으며 대표적인 기관으로는 바스프, 헨켈, 비파케미칼, 솔베이, 토탈 등이 있다. 또한 유럽연합은 CIP(경쟁혁신프로그램), FP7(유럽연구개발지원프로그램) 등을 통하여 바이오기반제품 분야에 지속적 예산 투입하고 있으며, 지속가능한 화학(SusChem) 프로젝트에 2007년부터 2009년까지 1.76억 유로를 지원하였다.

일본에서도 2002년 12월 바이오기술 전략대강 제정하고 2007년 4월 경제 산업성에서 바이오기술전략로드맵을 발표하였다. 이외에도 2002년에 화학제품과 에너지 생산에 바이오매스 활용을 촉진하기 위하여 바이오매스 일본종합전략을 수립하였고 2006년에는 이를 개정하여 2010년 기준 바이오화학관련 예산 22억엔을 투자하였다.

중국에서도 매우 적극적인 행보를 보이고 있으며, 2004년에 설립된 바이오소재 생산기업인 Hisun사와 COFCO사(1952년 설립, 중국 최대 국용 식품회사) 등 2개 이상의 회사에서 PLA를 생산하고 있다.

Hisun사는 현재 연간 5천톤 생산하고 있으며 향후 200만톤 규모로 증설을 추진 중에 있다. COFCO사는 현재 2억위안을 투자하였고 향후

PLA 생산능력을 100만톤 규모로 확대할 계획이다.

## 5. 국내 육성 정책

이러한 외국의 상황을 우리나라에서도 이해하고 국가적 차원에서 정책을 수립하고 바이오화학 산업 육성을 위한 노력을 기울이고 있다. 정부는 2012년 12월 27일 지경부에서 미래 화학사업의 새 지평을 여는 “바이오화학 육성전략”을 발표하였다.

바이오이코노미 시대에 맞는 미래 비전과 전략을 수립하여 발표한 것이다.

이에 따르면 비전은 “바이오이코노미 시대에 적합한 친환경 산업구조 기반 구축”이며 목표는 “2020년까지 석유화학수준(세계 5위군)으로 바이오화학 강국도약”이다. 이를 위하여 정부는 3대 추진전략을 수립하였다. 3대 추진에는 1) 생산기업 간 상생협력 유도 2) 전후방산업 동반성장 촉진 3) 차별화된 시장 창출로 국제경쟁력 강화가 있다. 이들을 좀 더 자세히 소개하면 다음과 같다.

생산수요기업 간 상생협력을 유도하기 위하여 1) 수요 공급 가치사슬 형성을 위한 기술혁신과 2) 기업의 기초체력 강화를 위한 인재확보를 하고자 한다.

수요 공급 가치사슬 형성을 위한 기술혁신을 위해서는 공통기술로 비식용 바이오매스를 원료로 하는 발효당 생산 기술을 개발하고, 원천기술로 주력산업에 파급효과가 큰 품목에 대한 핵심 원천기술을 개발, 그리고 실증기술로 플랜트 수출형 엔지니어링 패키지 기술을 개발하고자 계

획을 수립하였다. 바이오매스로부터 발효당 생산 기술 개발에서는 다양한 경제성 있는 바이오매스부터 당을 생산하는 기술을 목표로 하고 있으며, 바이오화학제품의 가격 경쟁력과 제품 생산성 향상이 그 목적이다. 파급효과가 큰 품목에 대한 핵심원천기술 개발에서는 기획부터 생산기업과 수요기업을 참여케 할 계획이며, 이와 관련된 주력산업 분야에는 전기전자, 자동차, 정유석유, 섬유, 산업재 분야가 있다. 또한 실증기술의 개발은 산업화를 조기에 이루기 위하여 바이오기업과 화학기업이 전략적으로 제휴할 수 있는 장을 마련해 주기 위함이다. 이를 통하여 기술력이 높은 국내 엔지니어링 설계기술을 바이오화학에 적용하여 실증화 규모의 생산 공정을 설계하고 엔지니어링 기술을 개발하여 바이오화학산업의 육성을 조기에 이루고자 하는 것이 그 목적이다.

기초체력강화를 위한 인재 확보를 위해서는 바이오화학 특성을 고려하여 바이오, 화학, 화학공학 등 다양한 전문지식을 통합적으로 활용하는 융합형 전문인력 양성계획 수립하고 동 연구를 바탕으로 수준별로 특성화된 인력양성 사업 추진을 계획하고 있다.

특히 기존 공학교육에서 탈피하여 융합교육이 가능한 다학제적 특성화대학원 과정을 신설하여 핵심 연구개발 인력을 양성하는 고급과정과 첨단기술의 적시적(just-in-time) 현장 접목을 위해 생산/품질 관리/시설관리자를 위한 직무능력 향상 단기훈련프로그램 운영을 위한 중급과정, 그리고 현장라인에 즉시 투입이 가능한 기능직(테크니션) 인력 양성을 위한 초급과정 교육을 실시할 계획이다.

두 번째로 전후방 산업동반성장 촉진을 위해서는 1) 생태계 조성을 위한 인프라 구축 2) 지속성장을 리드할 정보네트워크 활성화 그리고 3) 해외 바이오매스 선점을 위한 글로벌 협력을 추진할 계획을 수립하였다. 생태계 조성을 위한 인프라 구축을 위해서는 현재 울산에 “바이오화학실용화센터”를 건립 중에 있다. 바이오화학실용화센터에서는 실용화 기술 개발을 위한 Pilot 규모의 공통 기반시설을 구축하고 운영하게 할 것이다. 또한 공급기업과 수요기업의 동반 성장을 견인하기 위하여 “바이오화학 시범단지”를 운영하여 입주기업들에게 바이오화학 연구 인프라를 편리하게 사용하게 할 것이며, 기업들이 시범단지에 입주하는 데는 인센티브 제공할 계획이다.

지속성장을 리드할 정보네트워크 활성화를 위해서는 국내 바이오화학의 경쟁력 강화를 위한 “바이오화학정보네트워크”를 구축할 계획이다. 이를 통하여 기업의 효율적 투자와 시장 참여를 유도할 것이며, 이를 위한 사업전략(기업) 및 정책 수립(정부) 시, 필요한 바이오화학 정보를 수시로 제공하게 하고자 한다.

해외 바이오매스 선점을 위한 글로벌 협력을 위해서는 해외 자원 활용을 위한 국제협력체계를 구축하고자 한다. 이를 위해서 동남아시아, 중남미 등 자원보유국과 국제기술 공동개발사업을 추진하고 바이오매스 자원 확보를 위한 기업 지원을 활성화할 계획이다.

세 번째로 차별화된 시장 창출로 국제경쟁력 강화를 위해서는 시장경쟁력 확보를 위한 인증 및 표준화, 그리고 바이오화학제품 국내외 판로 확대를 계획하고 있다.

먼저 시장경쟁력 확보를 위한 인증 및 표준화



를 위해서는 바이오화학제품 인증 대상 및 인증 기준에 대한 표준화 작업과 바이오매스 함유 바이오화학 제품에 대한 인증마크 추진체계를 확립코자 한다. 바이오화학제품 인증 대상 및 인증 기준에 대한 표준화 작업에서는 바이오산업분류 코드와 연계하여 바이오화학제품에 대한 인증 대상 분류체계를 확립하고 인증 기준(바이오매스 함량 기준 등) 및 검사 방법에 대한 표준을 개발하고자 한다. 바이오매스 함유 바이오화학 제품에 대한 인증마크 추진체계 확립을 위해서는 민간차원에서 업무분담을 통하여 제품 시험, 인증 및 사후관리가 이루어질 수 있도록 효과적인 인증 추진체계 및 인프라를 구축하고, 녹색인증 기술대상에 PLA 등 바이오화학제품이 포함될 수 있도록 “녹색인증제운영요령”개정을 추진하고자 한다.

바이오화학제품 국내외 판로확대를 위해서는

단기로 전시회, 자금지원 등 내수시장 창출 및 확대를 위한 지원을 강화할 예정이며 장기로는 바이오화학 제품 인증 정착 후 판로확대를 위한 제도를 개선할 계획이다.

## II. 기대 효과

이렇게 우리나라에서도 바이오화학산업 육성을 위한 구체적인 계획을 가지고 있으며 현재 이들을 실행 중에 있다.

이를 통하여 재생 가능한 바이오매스 원료사용에 의한 석유자원 대체와 화석원료를 대체한 바이오매스 사용으로 온실가스 저감효과 그리고 2020년 산업생산 규모 기준으로 4.33만명 달성 등이 가능할 것으로 예상된다. 이러한 국가적 노력은 2020년 세계 5위권의 바이오화학 강국에 우리나라를 올려놓을 것이다. [ko]

## 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이나 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

**(사)한국포장협회**

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net