



전분 소재 친환경 포장재 국내외 상용화 기술

In Starch-Friendly Packaging

조영모 / 대상(주) 연구소 팀장

1. 서론

20세기 인류 최대 발명품 중의 하나인 플라스틱은 가볍고 비교적 저렴하다는 장점 외에도 내구성, 가공성, 내약품성 등의 다양하고 뛰어난 기능이 있어 타 분야의 산업 발전, 특히 포장재 산업 발전 및 일상 생활의 편의성에 크게 공헌을 해왔다.

그러나 인구의 증가, 각종 산업의 발달과 Fast food 산업의 급증은 소모성 일회용 플라스틱 포장재 폐기물이 대량으로 발생하는 현상을 초래하였고 이러한 플라스틱 폐기물은 사용된 후에는 분해되지 않고 원래의 성질을 반 영구적으로 유지하는 문제로 인하여 자연 생태계의 정상적인 순환 사이클을 파괴함으로써 지구 환경 보존을 위한 플라스틱 포장재 폐기물 처리 대책이 사회문제로 크게 대두되고 있다. 환경오염의 심각성이 나날이 고조되고 있는 상황에서 이에 따른 환경문제에 대한 인식, 환경보전의 필요성 및 방법 등에 대한 관심이 국내는 물론 전세계적으로 높아져 가고 있다.

미국, 유럽, 일본을 주축으로 한 선진 각국에

서는 이미 폐 플라스틱에 의한 환경오염 문제 해결의 일환으로 각종 플라스틱 포장재의 사용을 규제하고 있으며(표 1) 자국으로 수입되는 제품의 포장에도 환경 친화적인 포장재를 사용하도록 요구하는 경향이 늘고 있는 추세이다.

이를 해결하고자 친환경 또는 천연의 포장 소재를 개발하고 이를 상용화하기 위한 노력들이 활발히 진행되고 있다.

특히 지구 온난화에 주 원인으로 알려진 이산화탄소의 발생을 억제할 수 있는 식물 유래 바이오매스 플라스틱, 그리고 사용 후 토양 중의 미생물에 의해 물과 이산화탄소 또는 메탄가스로 완전히 분해되어 자연으로 환원되는 생분해성 플라스틱을 이용한 친환경 포장재의 다양한 연구, 개발 및 상용화 노력들이 선진국을 중심으로 한 세계 각국에서 꾸준히 지속되고 있는 것은 이미 널리 알려진 사실이다.

본 고에서는 지구온난화와 환경오염으로 인해 친환경 포장재의 개발 및 필요성이 고조됨에 따라 친환경 포장재 특히 전분 소재를 활용한 친환경 포장재 및 국내외 상용화 기술에 대해 알아보려고 하였다.

[표 1] 외국의 비분해성 플라스틱 규제 현황

국가별	규제 내용
미국	* 31개 주에서 비분해성 플라스틱 사용규제 중이거나 검토 중 * 스티로폼 포장재 및 1회용품 사용 규제(사용 금지 또는 과세) - 6개 주(Minnesota, Florida, Maine, New York, Pennsylvania 등) - 공공 기관에서 사용 금지(Massachusetts) - Fast Food에 사용 금지(California 및 Oregon의 각 1개 시) * 1회용 비닐봉투, 컵 사용 금지(New Jersey 및 California 일부)
이탈리아	* 1회용 플라스틱 봉투 전면 사용금지(2011.1) - 생분해성 플라스틱 봉투 또는 천 및 종이 봉투 사용
독일	* 일회용 봉투 유상 판매, 일회용 봉투 사용업체에 재활용 비용 부과 * 일회용품에 폐기물세 부과
일본	* 일회용품 사용 자제 및 재활용 권장 * 친환경제품 사용 유도 : “그린플라” 및 “바이오 매스” LOGO제 운영 * 2000년부터 플라스틱 재활용 의무화 (생분해성은 예외)
중국	* 플라스틱 봉투 무료 제공 금지(유료화, 2008.1)
대만	* 식품 집객업소에 재활용 장려 및 플라스틱 사용 자제 유도 * 라면용기 등은 약 40%정도를 종이용기로 사용
인도	1회용 플라스틱 봉투 사용 금지(뉴델리, 2009.1)

2. 바이오 플라스틱

바이오 플라스틱이란 기존의 생분해성 플라스틱(Biodegradable plastic)과 바이오매스 기반 플라스틱(Biomass plastic)을 포괄하는 친환경 플라스틱을 통칭한다. 생분해성 플라스틱은 폐기 후 토양 중의 미생물에 의해, 호기성 조건에서는 물과 이산화탄소 그리고 혐기성 조건에서는 물과 메탄가스로 완전히 분해되어 자연으로 환원되는 플라스틱을 의미한다.

이러한 생분해성 플라스틱의 소재로서는 전분, 셀룰로오스, 단백질 등과 같은 천연계, PCL(Polycaprolactone), PLA(Polylactic acid), PBS(Polybutylene succinate), PBAT(Polybutylene adipate terephthalate)와 같은

화학합성형, PHA(Polyhydroxyalkanoate), PHB(Polyhydroxybutyrate)와 같은 미생물 생산형 그리고 전분, 단백질 등 천연계와 타 생분해성 소재와의 혼합형으로 구분할 수 있다. 바이오매스 플라스틱이란 전분, 사탕수수, 셀룰로오스 등의 바이오매스로부터 발효 등에 의해 모노머를 제조하고, 이 모노머를 이용하여 중합한 플라스틱을 의미하며 대표적인 것으로는 모노머가 바이오매스 유래인 PE, PTT(Polytrimethylene terephthalate) 등이 있으며, 생분해성이 아닌 고분자들이 다수 포함되어 있다. 또한 일본과 같은 경우, 기존 석유화학계 플라스틱에 이러한 바이오매스 기반 플라스틱 소재를 25% 이상 함유한 경우에도 바이오매스 플라스틱이라 칭하기도 한다.



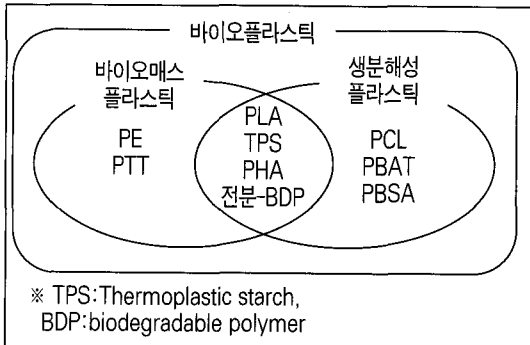
일반적으로 알려진 생분해성 플라스틱 소재로는 PLA, PBAT와 천연소재인 전분이다. PBAT는 석유화학계 모노머로 중합한 플라스틱이므로 바이오매스 플라스틱은 아니고 이 플라스틱을 폐기했을 때 토양중의 미생물에 의해 분해되어 자연으로 환원되므로 생분해성 플라스틱이다. 만약 향후에 PBAT 제조에 필요한 모노머를 석유화학계가 아닌 바이오매스 유래 모노머를 사용하게 된다면, 이러한 PBAT는 바이오매스 플라스틱임과 동시에 생분해성 플라스틱이 될 것이다. 전분으로부터 젖산(Lactic acid)을 발효 등에 의해 제조하고 이 젖산을 중합한 PLA는 생분해성 플라스틱이면서 바이오매스 플라스틱인 경우이며 PE(polyethylene)는 기존 석유화학계 PE와 달리, 전분 또는 사탕수수로부터 에탄올을 발효 등에 의해 제조하고 이 에탄올에서 모노머인 에틸렌을 제조하여 이를 중합한 PE(polyethylene)는 바이오매스 플라스틱이다. 이러한 바이오매스 플라스틱을 사용하면 석유화학계 플라스틱보다 이산화탄소 발생량이 현저히 적어 지구 기후 변화에 대응할 수 있다. 또, 전분이나 셀룰로오스와 같은 바이오매스를 이화학적

으로 변성하여 사용한 경우도 석유화학계 플라스틱을 사용한 경우보다 이산화탄소 발생량이 현저히 적다. 전분은 바이오매스 플라스틱 소재로도 활용되면서 생분해성 플라스틱 소재에 해당되어, 기후 변화에 대응은 물론, 생분해성이 우수하여 폐플라스틱에 의한 토양 오염을 억제할 수 있어 예전부터 친환경 포장재 소재로 널리 사용되고 있다. 바이오 플라스틱을 정리하면 (그림 1)과 같이 나타낼 수 있다.

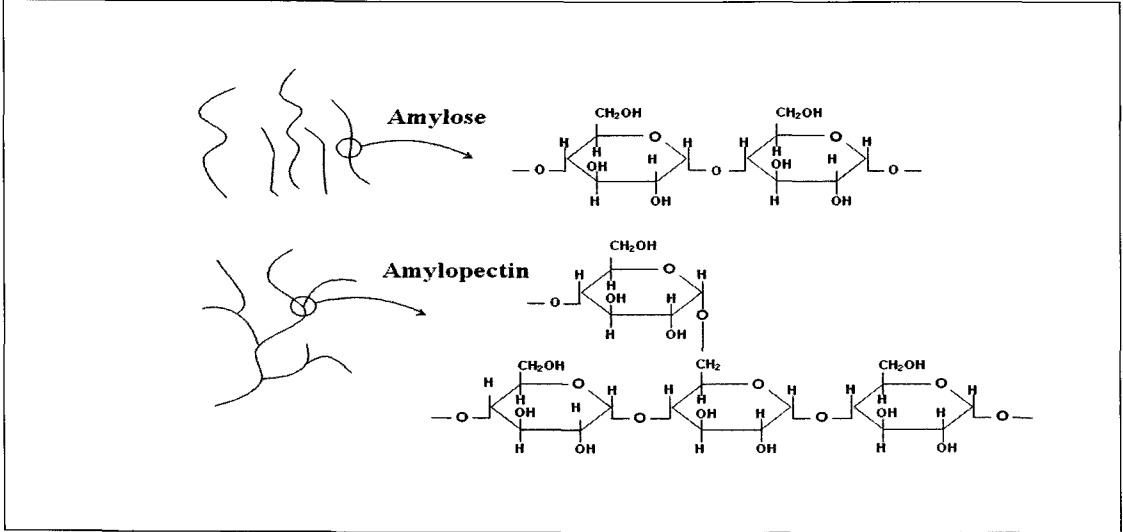
3. 친환경 소재로서의 전분

전분은 엽록소를 가진 식물이 빛과 이산화탄소의 존재 하에 광합성을 통해 만들어 내는 에너지 저장 물질로서 지구상에 매장되어 있는 양이 대부분이 고갈될 것으로 예상되는 석유자원과는 달리, 녹색 식물이 존재하는 한 무한하게 공급될 수 있는 천연 고분자이다. 이러한 전분은 (그림 2)와 같이 직선구조인 아밀로스와 가지 구조인 아밀로펙틴으로 구성되어 있으며 천연 고분자라는 점 외에 자원의 풍부성과 공급의 용이성 그리고 상대적으로 저렴한 가격 등의 장점을 가지고 있다. 특히 전분 고분자를 이루는 글루코스 UNIT는 반응성이 강한 OH Group (Hydroxyl Group)을 3개씩 보유하고 있어 다른 물질 또는 성분과의 상호 작용에 의한 전분 특유의 이화학적 개질화가 용이한 점도 친환경 소재로서 활용되는 데 있어 중요한 강점이다. 이러한 특성들로 인해 최근들어 바이오 플라스틱 뿐만 아니라 '천연' 또는 '자연', '친환경'을 지향하는 타 산업 분야의 다양한 용도에 원료로서 이용하는 연구 개발이 활성화되고 있다.

[그림 1] 바이오 플라스틱의 종류



[그림 2] 전분의 구조



전분이 바이오 플라스틱 또는 생분해성 플라스틱의 소재로서 활용되기 위한 방법으로는 미분쇄, 알파화, 요구되는 물성 부여를 위한 특정 물질의 혼합 및 첨가 등의 물리적인 전처리 뿐만 아니라 전분 고유의 성질을 용도에 맞게 변화시키기 위한 방법으로 친수성을 소수성 또는 친유성으로 바꾸어 주는 특정 작용기를 치환시키는 방법, 그리고 내열성, 내약품성을 높이기 위하여 각 글루코스 UNIT의 OH Group을 이용한 전분 Chain과 Chain간 가교를 시키는 방법 등을 사용한다. 이러한 과정은 전분 제조과정에서 이루어질 수도 있으며 필요에 따라서는 다른 생분해성 폴리머와 전분간에 압출기를 이용하여 컴파운딩(Compounding) 하는 과정에서 반응제 및 촉매와 함께 이루어 지기도 한다. 이러한 방법을 통해서 전분의 물성과 특성은 용도에 맞게 다양한 변화를 가져온다. 예를 들면 TPS(열가소성전분, Thermoplastic starch)는 전분 입자

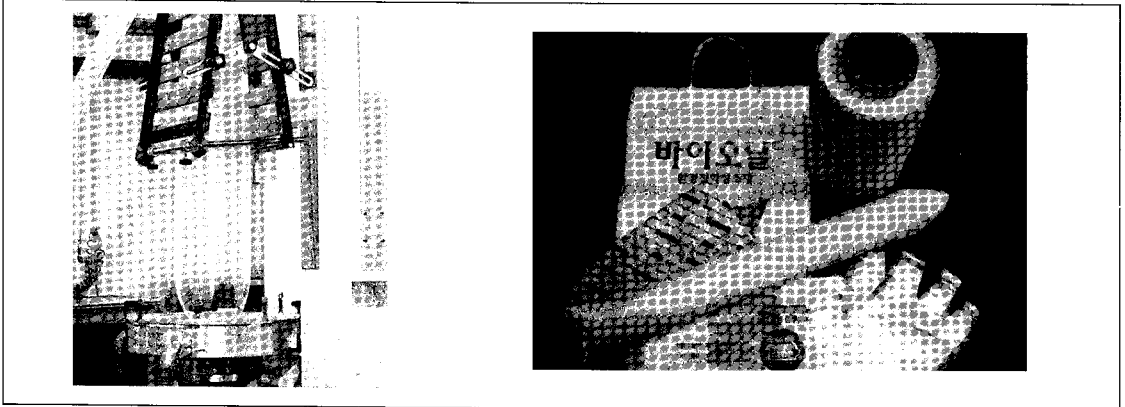
의 미셀(Micelle)구조를 열과 압력에 의해 무정형으로 전환시켜 일반 플라스틱과 같이 열에 의해 타지 않고 변형이 가능하게끔 열가소성을 부여한 전분으로 다양한 용도의 생분해성 플라스틱 또는 바이오매스 기반 플라스틱의 친환경 포장재 소재로 널리 이용되고 있다.

4. 대상(주)의 전분계 생분해성 플라스틱 소재

대상(주)에서는 지속적인 연구를 통하여 전분 및 당 등 천연 소재를 이용한 친환경 녹색성장 신소재를 꾸준히 개발하고 있으며 전분계 생분해성 플라스틱 소재는 이러한 녹색성장 소재 중의 한 부류로서 국내 최초로 개발한 열가소성 전분 및 오랜 시간 축적된 전분 변성기술을 바탕으로 필름용, 사출용, 시트용 그리고 1회용 전분계 발포 용기류 및 포장용 완충재 등 다양한



[사진 1] 바이오닐을 이용한 생분해성 필름 제조 및 각종 필름 제품 적용 예

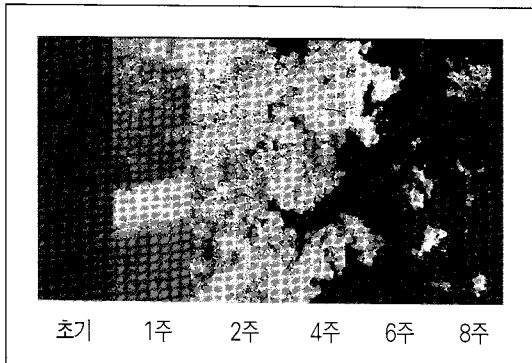


용도의 생분해성 소재 및 제품을 개발하였다. 필름용 소재의 상품명인 '바이오닐 에프 (Bionyl F)'는 열가소성전분과 생분해성 폴리머를 이용하여 개발한 것으로 쇼핑백과 같은 비닐봉투류, 1회용 장갑, 막대 풍선, 농업용 멀칭 필름 등 각종 필름류에 생분해성 원료로서 사용될 수 있으며 인장 및 인열강도 등 기계적 물성과 필름 가공성이 우수하고 또한 사용 후에 토양에 매립되거나 퇴비화 과정에서 매우 탁월한 생분해성을 보유하고 있는 것이 특징이다.

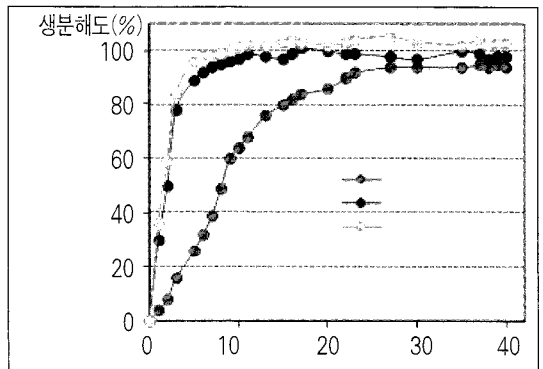
[사진 2]는 바이오닐을 이용하여 제조한 필름

을 토양에 매립한 후, 매립 기간에 따라 토양의 미생물에 의해 생분해되는 정도를 비교한 것으로 매립 8주 후에는 대부분의 필름 재질이 분해되어 자연으로 환원되는 것을 확인 할 수 있었다. [그림 3]은 음식물 쓰레기를 이용한 실험실 퇴비화 조건에서 바이오닐의 생분해도를 측정 한 결과이다. 시험방법은 ASTM D5209-92 '도시 하수 슬러지 존재 하에서 플라스틱 물질의 호기적 생분해도를 결정하는 표준 시험방법'을 이용하였으며, 바이오닐은 측정 초기 10일 이내에 분해가 완료되는 매우 빠른 생분해 속도를 보였

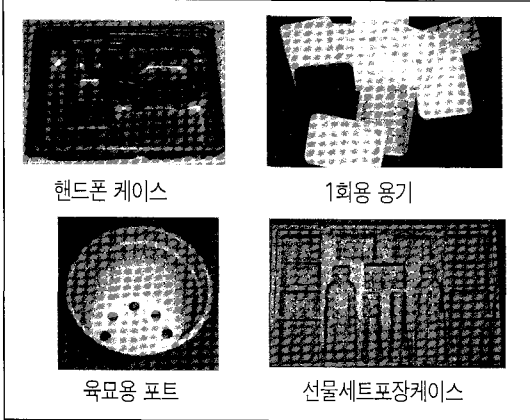
[사진 2] 바이오닐 필름의 토양 매립실험



[그림 3] 바이오닐 필름의 퇴비화 실험



[사진 3] 바이오닐 S를 이용한 생분해성 시트제품 사례

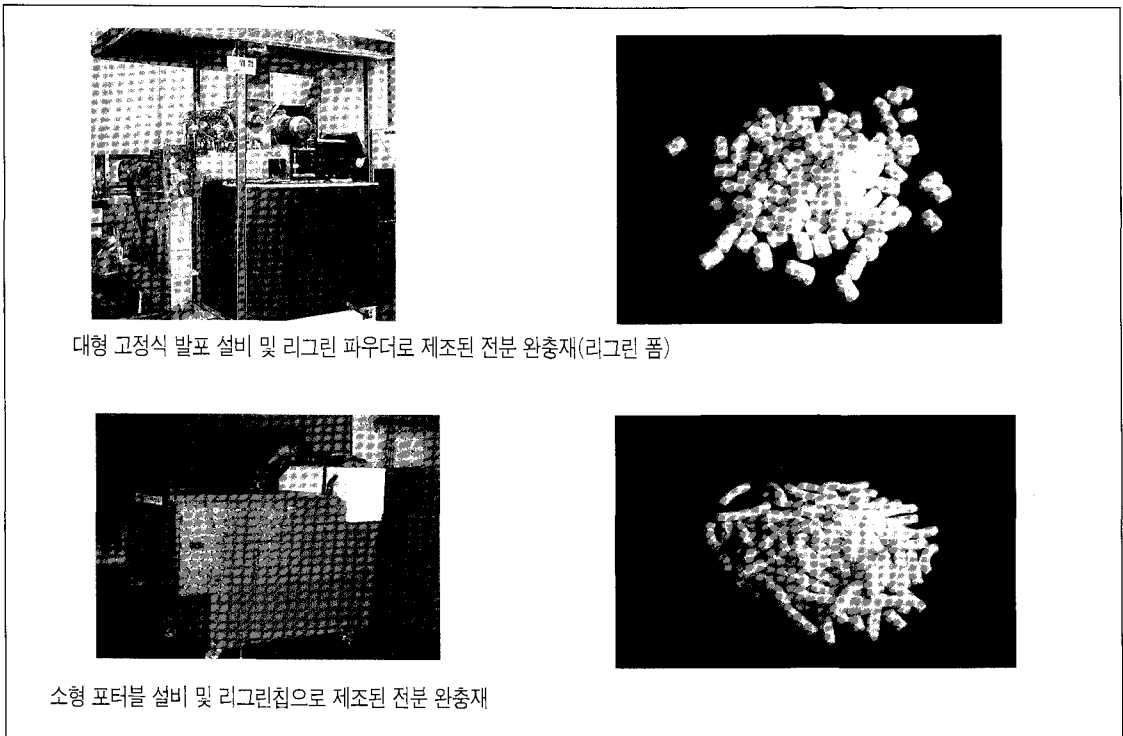


전분계 생분해성 시트제품 용도로 개발된 소재의 상품명은 '바이오닐 S'로서 전분과 PLA 등의 생분해성 폴리머를 이용하여 개발된 제품으로 1회용 용기, 선물세트 포장케이스, 핸드폰 등 소형 전자제품 포장케이스, 육묘용 포트 등 다양한 시트(Sheet) 성형품의 제조가 가능하다. 특징으로는 전분계가 보유하는 장점인 우수한 생분해성 및 퇴비화 외에도 가공성, 시트 가공 중에 발생하는 스크랩 재생, 착색 가능 등을 특징으로 하고 있다.

대상(주)에서 개발한 생분해성 포장소재 중, 생분해성 폴리머를 사용하지 않고 주로 이화학적 변성전분 만을 이용하여 개발한 것으로는 파손방지용 완충 소재 및 완제품인 제품명 '리그

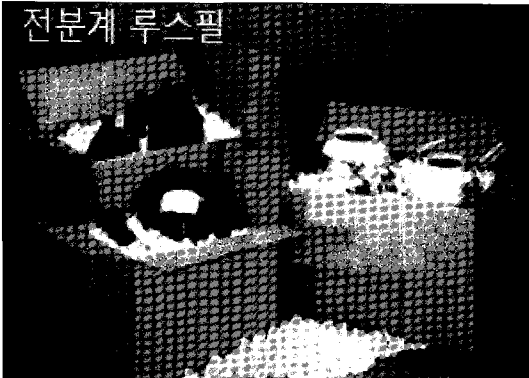
고 대조 시료인 Cellulose보다 우수한 생분해도를 보이고 있다.

[사진 4] 발포 설비 및 전분 완충재





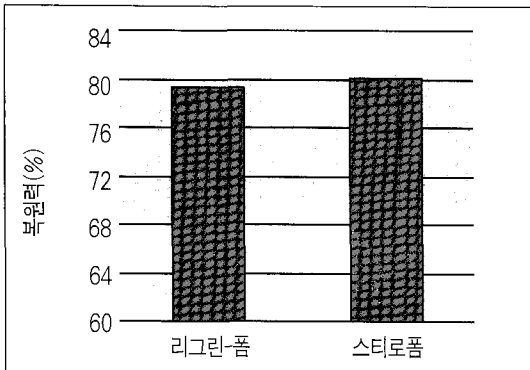
[사진 5] 전분계 완충재의 사용 예



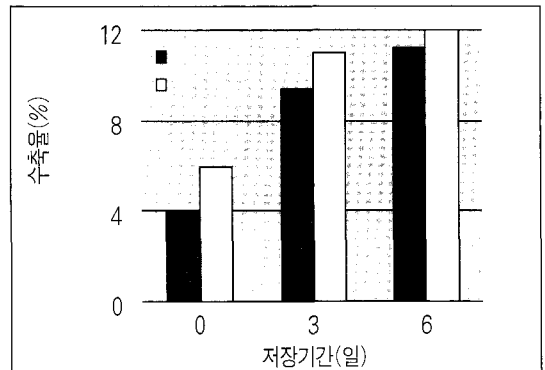
린' 시리즈와 1회용 전분계 발포용기용 원료가 있다. '리그린(Regreen)' 시리즈는 스티로폼을 대체할 수 있는 제품으로 생분해성이 요구되는 수출품, 정전기에 민감한 전자 부품, 도자기 및 유리제품과 각종 화학약품 및 위험물의 파손 방지를 위한 포장 용도로 사용되며 항공 우편이나 소포, 택배 그리고 이삿짐 포장 시에 매우 긴요하게 사용될 수 있는 제품으로 '리그린 폼', '리그린 파우더' 및 '리그린 칩'의 세 종류가 있다. '리그린 폼'은 고정식 발포설비를 이용하여 발포가 완료된 완제품을 의미하며 '리그린 파우

더'는 고정식 대형 발포설비로 리그린 폼을 제조하기 위한 원료 제품을 의미한다. 또한 '리그린 칩'은 소형 포터블(Portable) 설비로 발포가 가능하도록 개발된 원료 제품으로 수요자가 소형 포터블 설비만 있으면 필요한 시기에 필요한 양만큼 직접 발포하여 사용함으로써 중량은 매우 적고 부피는 매우 큰 완충재 특성면에서 물류비 및 창고 관리비를 절약할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 아래 [사진 4]는 발포 설비로서 대형 고정식과 소형 포터블 설비와 각 설비로 제조된 전분 완충재를 나타내었다. 리그린 폼은 압축강도와 복원력이 우수하여 뛰어난 완충효과를 가지며 정전기가 발생되지 않아 특히 전자 제품의 포장에도 유리한 장점을 가지고 있다. 다양한 칼라와 형태로도 제조가 가능하며 저가의 전분을 사용함으로써 스티로폼보다 가격이 저렴하며 소각 시에도 유해가스를 배출하지 않는 특징을 가지고 있다. 물성 측면에서도 완충재의 가장 중요한 물성인 복원력을 스티로폼과 비교하였을 때 리그린-폼은 스티로폼의 95%에 달하는 복원력을 보였다. 저장기간에 따른 수축율의 변화를 볼 때 리그린-폼은 스티로폼과 유사한 압축강도

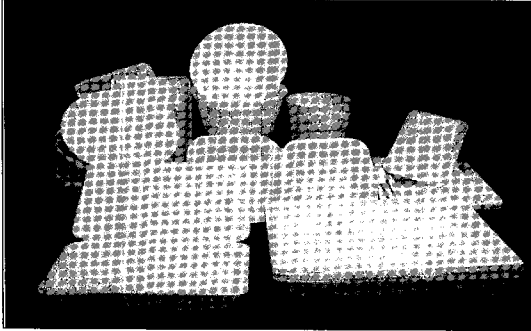
[그림 4] 리그린-폼과 스티로폼의 복원력 비교



[그림 5] 리그린-폼과 스티로폼의 수축율 비교



[사진 6] 원료를 이용한 전분계 생분해성 발포용기류



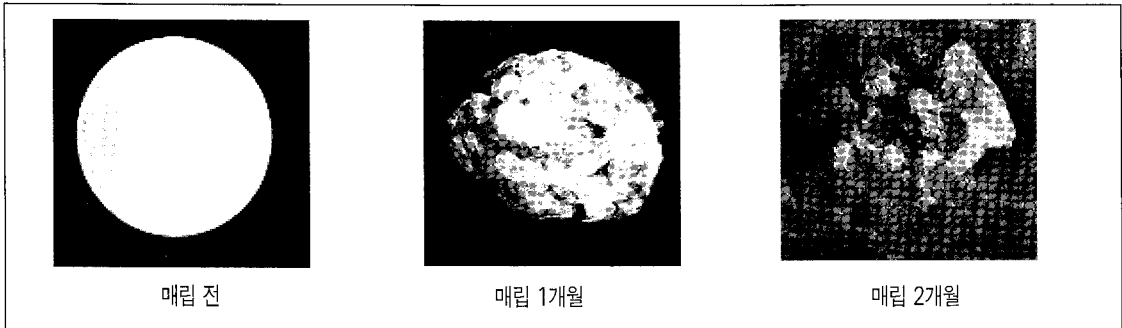
를 나타내므로 생분해성이라는 특수한 기능 외에도 여러 가지 측면에서 많은 장점을 가지는 포장용 완충재라고 볼 수 있다.

대상(주)에서 개발한 전분계 발포용기(사진 6)의 특징은 먼저 환경보호 기능 측면에서 매립 후 약 2개월 이내에 불과 이산화탄소로 완전 분해되어 자연으로 환원되는 우수한 생분해성을 들 수가 있으며(사진 7), 이로 인해 사용 후에 폐기되더라도 토양오염을 방지할 뿐만 아니라, 퇴비화 과정을 거쳐서 퇴비로 재활용할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 또한 탄수화물 재질로서 소각시 유해가스가 발생되지 않으며, 저온에서 쉽게 연소되므로 Clinker의 발생이 없어 스티로폼 용기

에 비해 소각로의 수명을 연장할 수 있다. 식품용기로서의 안전성 측면에서도 천연계 전분을 사용하므로 과거 스티로폼 용기의 환경호르몬 논란으로부터 자유로운 점도 또 하나의 장점이다. 또한 발포체로서 라면용기 또는 Coffee Cup 용도와 같이 고온의 식품 포장에 요구되는 보온성 및 열차단성은 스티로폼 용기와 유사하다. 탄수화물 재질로서 정전기가 없으므로 먼지의 고착 현상이 적어 스티로폼 용기에 비해 위생적인 면에서도 유리하며, 특히 기존 스티로폼 용기는 전자레인지를 사용할 경우, 발포가 진행되고 경화되며 종이 용기 또한 탄화되므로 전자레인지의 사용이 불가능한 반면, 특수 Grade를 원료로 한 전분계 발포 용기는 전자레인지의 사용이 가능한 것도 향후 기존 제품에 비해 다양하게 활용될 수 있는 큰 장점으로 볼 수 있다(사진 8).

기타 대상(주)는 최근 들어 목재용 핫멜트 접착제를 개발 완료하였으며 각종 박스 제작 시에 사용되는 전분계 접착제도 내년 초 출시 목표로 개발 중에 있는 등, 전분 및 당소재 또는 그 부산물을 이용한 다양한 친환경 신소재를 개발, 상용화할 예정이다.

[사진 7] 전분계 발포용기의 토양 매립에 의한 생분해성 시험 결과





[사진 8] 전분계 발포 용기의 전자레인지 적용 시험 결과 (KS G5603 응용)

	초기	2분 1회	2분 2회
일반용도			
전자레인지 용도			

5. 국내의 현황

해외에서는 주요 글로벌 기업들이 바이오 플라스틱을 합작 또는 단독으로 개발하고 있으며, 이렇게 개발한 바이오 플라스틱으로 개발한 포장재를 상용화하고 있다. 친환경 바이오 플라스틱 중에서도 유럽은 생분해성 플라스틱의 비중 및 상용화 정도가 높은 편이며 미국이나 캐나다 등은 바이오매스 기반의 플라스틱에 관심이 매우 높아지고 있다. 일본의 경우에는 생분해성과 바이오매스 기반 플라스틱에 대해 각각 Logo 제를 시행하는 등, 생분해성 및 바이오매스 기반에 모두 관심을 가지고 실용화에 노력하고 있다. 주요 글로벌 기업이 생산하고 있는 바이오 플라스틱으로는 Cargill과 Dow의 합작회사인 NatureWorks의 PLA, BASF의 PBAT, Dupont의 PTT, ADM과 Metabolix의 합작회

사인 Telles의 PHA 등이 있고 전분계로서는 생분해성 플라스틱 소재업계의 선도 기업이라 할 수 있는 이탈리아 노바몬트사가 대표적인 기업이다. 이외에도 수많은 기업들이 바이오 플라스틱 개발 및 상용화를 위해 노력하고 있다. 이러한 주요 해외 바이오 플라스틱 생산 현황은 [표 2]에 정리하였다.

바이오 플라스틱을 소재로 하여 제조한 친환경 포장재의 예로 식품용 포장 용기, 쇼핑백, 포장용 완충재 등을 들 수 있다. 친환경 식품용 포장 용기는 바이오 플라스틱인 PLA를 이용하여 PLA 시트를 제조한 후 시트를 열성형하여 식품용기로 제조한 PLA 식품용기가 해외에서 상용화되어 사용되고 있다. 특히 유럽에서는 유전자변형이 사회적으로 이슈가 되어 비유전자변형 바이오매스 유래의 PLA로 제조한 친환경 식품용 포장용기를 상용화하여 사용하고 있다. 유럽

[표 1] 해외의 바이오 플라스틱 관련 주요 개발업체 현황

회사	상품명	소재	용도	비고
NatureWorks LLC	Ingeo	PLA	시트, 섬유	Cargill과 Dow의합작회사
BASF	Ecoflex Ecovio	PBAT, PBAT+PLA	필름	
DuPont	Sorona	PTT	필름, 섬유	
Telles	Mirel	PHA	필름, 용기	ADM과 Metabolix의 합작회사
Perstorp	Capa	PCL	필름	Perstorp이 Solvay의 PCL사업 인수
Novamont	Mater-Bi	전분, 전분+PBAT, 전분+PBAT+PLA	필름, 시트, 용기	
Showa	Bionolle	PBSA	필름	

에서는 BASF의 PBAT(Ecoflex)와 Novamont의 전분과 PBAT를 블렌딩한 제품(Mater-Bi)이 필름용도로 주로 사용되고 있고, 일본에서는 Showa의 PBSA(Bionolle)가 주로 필름 용도로 사용되고 있다. Perstorp은 Solvay의 PCL사업 부분을 인수하여 PCL사업을 진행하고 있고, Telles에서는 미생물이 생산하는 바이오 플라스틱인 PHA의 개발 및 상용화를 진행하고 있다. 또, 일본과 유럽에서는 PLA 시트필름이 다양한 가정용 전자제품 및 완구용 포장재로 사용되고 있다.

친환경 포장용 완충재는 전분을 압출기로 발포한 땅콩모양의 전분계 루스필이고 포장용 완충재인 스티로폼 루스필 대체용으로 사용하고 있다. 주요 전분계 루스필 제조 회사를 [표 2]에

[표 2] 해외의 전분계 루스필 관련 주요 개발업체 현황

회사	지역	상품명
Stropack	독일	Pelaspac-Natural
FT International	미국	Bio 8 Loose-Fill
American Excelsior	미국	Eco-Foam
EJ(주)	일본	EcoSoft, EcoTouch
Pro-Pac Packaging	호주	Envirofil
Com-Plas Packaging	스페인	

정리하였다.

Stropack과 FT International은 기존 스티로폼계 루스필을 생산하는 업체이고 친환경 제품으로 전분계 루스필을 함께 생산 판매하고 있다. 스티로폼계 루스필은 폐기 후 환경오염의 주원인이 되지만 전분계 루스필을 사용하면 폐기할 때 물에 의해 용해되므로, 보다 쉽게 폐기할 수 있는 장점이 있다.

국내의 경우, 해외 특히 유럽이나 일본, 미국 등에 비해서는 바이오 플라스틱 개발 및 친환경 포장재 상용화가 매우 미미한 편이다. 현재는 PLA 식품용 포장 용기가 주로 상용화되어 사용되고 있고 대상(주)의 경우, 완구용 및 포장용도의 전분계 완충재 및 원료가 국내 상용화 외에 일부 해외로도 수출되고 있으며 수출용 생분해성 봉투 등의 용도로서 열가소성 전분 및 필름용 원료인 바이오닐이 일부 상용화 되고 있다. 전분계 발포 용기는 울존화학에서 사발면 용도로 일부 라면용기를 전분 발포 용기로 대체한 사례가 있다. [표 3]에 국내 바이오 플라스틱 개발 및 상용화 현황에 대해 정리하였다.

PLA 시트 제조 업체는 그린케미칼, 엔피아이, 도레이새한, 채널디엠 등이 있고 생분해성 필름



[표 3] 국내의 바이오 플라스틱 관련 주요 개발업체 현황

회사	상품명	소재	용도	비고
대상	BIONYL, REGREEN	전분, TPS, 전분+AP, 전분+PLA, 전분+AP+PLA	필름, 시트, 몰드, 완충재, 용기	전분계
에스엔폴	ENPOL	AP	필름, 어망	화학합성계
그린케미칼	GCS-PLA	PLA, 전분+AP	필름, 시트	
엔피아이	BIOCORN	PLA+AP	필름, 시트	
도레이세한	-	PLA	시트	주로 시트 가공

시장은 가격 문제, 수요자의 환경 마인드, 해외와 비교하여 상대적으로 열악한 가공업체 등의 여러 가지 여건으로 국내에서는 시장이 여전히 확대가 되지 않는 상황이다.

생분해성 필름용 소재 제조업체는 대상, 에스엔폴 등이 있으나 국내 시장이 미비하여 주로 해외 시장 개척에 힘쓰고 있다.

에스엔폴은 삼성정밀화학에서 이래화학을 인수하여 개명한 회사이고 주로 PBSA, PBAT와 같은 지방족 폴리에스테르(AP, Aliphatic polyester) 계열의 생분해성 플라스틱 소재를 제조하고 있다.

6. 결어

인구 증가와 산업의 급속한 발달로 인한 환경 오염과 지구 온난화 현상 등은 대기, 토양, 수질 등 총체적인 지구 환경문제로 발전, 그 심각성이 나날이 커져가고 있다. 이러한 위기 의식에서 출발한 다양한 친환경 포장 소재의 개발 및 상용화 노력은 아직도 시작 단계로 볼 수 있다.

환경 정책, 환경에 대한 사회와 국민들의 의식 수준 그리고 경제 여건 등 각 나라 고유의 주변 여건에 따라 바이오 플라스틱의 필요성을 느끼는 정도는 다소 다르고 그에 따른 제조 기술이나

실용화 속도도 차이가 있는 것은 사실이다. 그러나 해가 거듭될수록 전 세계적으로 환경의 중요성은 더욱 더 강조되고 있으며 이에 따라 세계 각국의 비분해성 플라스틱 포장재의 규제는 강화되고 바이오 플라스틱 사용에 의한 친환경 포장재의 실용화 추세는 급진전될 것은 자명한 사실이다.

국내 역시 친환경 포장재의 정착이 해외 선진국에 비해 상대적으로 어려움이 클 것으로 예상되나, 나날이 강조되고 공감하는 환경 보전의 필요성과 중요성, 국제적인 포장재의 환경 규제에 따른 해외 수출의 어려움 그리고 국민들의 환경에 대한 의식 수준이 향상됨에 친환경 포장재의 수요는 앞으로 지속적으로 증가할 것으로 생각된다.

이에 따라 국내 관련 기업은 바이오 플라스틱의 실용화 정착에 있어 경쟁력이 있는 가격은 물론이고, 기능을 보다 강화하기 위한 지속적인 기술 개발이 필요하며 정부 차원에서도 현재 많은 노력을 하고 있으나 국내 녹색 기업의 육성을 위한 대책 마련과 적극적인 사용 권장 및 유도 정책, 환경친화성 제품에 대한 차별화 및 우대 그리고 관련 제품에 대한 신속한 규격 제정 등이 현재보다 더 뒷받침이 되었으면 하는 바램이다. KOL