



생분해성 플라스틱 업계 동향



플라스틱 소재는 현대인의 풍요로운 일상생활과 산업발달에 큰 공헌을 해 온 반면 대량으로 발생되는 각종 폐비닐, 스티로폼, 플라스틱 용기등의 소각이나 매립에 따른 환경호르몬 누출, 맹독성의 다이옥신 검출 폐기물의 불완전 연소에 의한 대기오염 발생 등과 같은 부작용을 낳았다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 쓸 때는 보통 플라스틱처럼 간편하게 쓸 수 있고 사용 후에는 토양 중의 미생물에 의해 썩는 환경 친화적이고 무해한 플라스틱인 생분해성 플라스틱의 실용화 및 의무화의 압력이 거세지면서 독일, 이탈리아, 미국등 선진 각국에서는 쇼핑백, 플라스틱제 병의 생분해성 수지 사용을 의무화하는 등 생분해성 플라스틱의 실용화가 활발히 진행되고 있다. 이렇게 전 세계적으로 환경규제와 제품 처리 문제가 부각됨에 따라 국내 생분해성 플라스틱 업계 역시 1990년대 초반부터 발전, 현재 40여개의 업체를 중심으로 발전하고 있다. 그러나 생분해성 플라스틱에 대한 규격이 없는 것과 일반국민의 인식부족, 비싼 가격 등의 이유로 제자리 걸음을 면치 못했던 것이 현실이었다. 친환경에 대한 전 세계적 목표와, 웰빙에 따른 소비자의 의식변화 등으로 살펴볼 때 생분해성 플라스틱 시장의 성장 잠재력은 막대하다. 이와 함께 최근, 생분해성 플라스틱 용기 업체는 가격 경쟁력을 높이고, 기술력을 바탕으로 한 고품질 제품 생산에 주력하는 등 움직임을 보이고 있다. 본 고에서는 생분해성 플라스틱의 발전 동향과 향후 전망에 대해 살펴보고자 한다. -편집자 주-

생분해성 플라스틱 동향 및 전망

Development of Bio-degradable Plastic Industry

유영선 / (주)엠씨씨 CTO 식품기술사 · 농학박사

I. 서론

플라스틱 소재는 현대인의 풍요로운 일상생활과 산업발달에 큰 공헌을 해 온 반면 대량으로 발생하는 각종 폐비닐, 스티로폼, 플라스틱 용기 등의 소각이나 매립에 따른 환경호르몬 누출, 맹독성의 다이옥신 검출, 폐기물의 불완전 연소에 의한 대기오염 발생 등과 같은 심각한 환경오염의 원인으로 대두되고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 쓸 때는 보통 플라스틱처럼 간편하게 쓸 수 있고 사용 후에는 토양 중의 미생물에 의해 썩는, 환경 친화적이고 무해한 플라스틱인 생분해성 플라스틱의 실용화 및 의무화의 압력이 거세지면서 독일, 이탈리아, 미국 등 선진 각국에서는 쇼핑백, 플라스틱제 병의 생분해성 수지 사용을 의무화하는 등 생분해성 플라스틱의 실용화가 활발히 진행되고 있다.

우리나라는 그 동안 생분해성 플라스틱의 실용화가 미미한 편이었지만 쓰레기 종량제 봉투의 제조시 생분해성 소재 함량 30% 이상 사용

의무화를 위한 환경부 지침이 개정되고 각 시, 군, 구 자치단체의 조례 개정작업이 완료되면서 생분해성 플라스틱 시장이 성장하고 있다.

1. 연구 · 개발 배경

인간생활의 편리성을 비약적으로 발달시킨 플라스틱이라 불리는 고분자 재료는 끊임없는 연구에 의해 점차 유리, 금속, 종이, 목재, 석재 등과 같은 기존의 재료들을 대체하여 산업용 재료로부터 1회용 소모품에 이르기까지 여러 용도로 사용되고 있다.

그러나 대부분의 플라스틱은 자연계에서 분해되지 않고 반영구적으로 존재하기 때문에 방치된 플라스틱은 하천이나 해양 등에서 외관상 뿐만 아니라 생물 환경적으로도 나쁜 영향을 끼치고 있다.

대부분의 나라에서는 다 쓰고 난 폐플라스틱을 매립, 소각, 재활용의 방법을 통해 처리하고 있으나, 매립시에는 매립지 확보가 어렵고 매립된 플라스틱이 땅속에서 썩지 않기 때문에



특 집

지반이 인정되지 않아 매립지의 이용에 문제가 있으며, 소각시에는 연소 화합물과의 혼소에 의해 다이옥신이 발생할 수 있고 고열에 의한 소각로의 손상을 야기 할 수 있으며, 재활용의 경우에는 플라스틱 폐기물이 너무 산재하여 이를 수거하는데 비용이 많이 들고 작은 부피의 플라스틱만이 재활용에 적합한 형편이다.

이러한 제반문제를 해결하기 위한 한 방법으로 사용할 때에는 보통 플라스틱처럼 쓸수 있고 사용 후에는 자연계 물질순환 사슬에 포함될 수 있는 그린 플라스틱이라고도 불리어지는 생분해성 플라스틱에 관한 연구개발이 다양하게 이루어지고 있다.

2. 생분해성 플라스틱 특징

분해성 플라스틱이란 성형품, 포장재, 위생용품, 농업용품 등으로 사용한 플라스틱을 폐기 시에 소각처리 하지 않고 단순히 매립함으로 위의 범주에서 1가지 이상의 분해기능에 의해서 수개월 내지 수년 이내에 물, 이산화탄소, 메탄가스, 바이오메스 등으로 완전 분해되는 플라스틱을 말한다.

복합분해란 위의 4가지 범주 중 2가지 이상

의 분해 기작에 의해 분해되는 플라스틱이라고 정의할 수 있다.

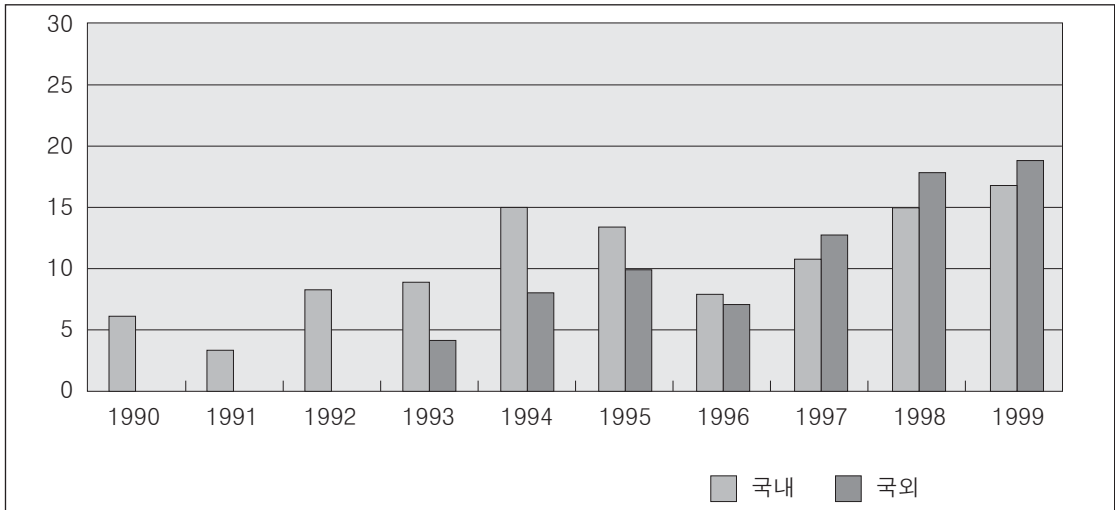
현재 이미 개발되어 사업화가 진행중인 플라스틱 대체품은 분해성 플라스틱 또는 플라스틱 대체품은 천연물질인 전분 등을 PE, PP 등 범용 플라스틱 또는 PLA, PCL 등 개발된 생분해성 플라스틱 대체품에 혼합하여 제조하는 전분계 플라스틱 수지와 젖산 또는 락타이드로부터 화학적 축매 효소에 의한 고리 열림 반응을 통하여 합성한 폴리락타이드, 입실론-카프로락톤 및 기타 디올 디엑시드 계열의 지방족 폴리에스테르계 생분해성 플라스틱 수지, 벚집, 밀대, 톱밥, 폐지 등을 이용한 천연 고분자 플라스틱, 종이, 펄프 등을 이용한 펄프계 플라스틱으로 나뉜다. 플라스틱 자체를 분해하는 제품은 PE, PP 등 범용 플라스틱을 분해할 수 있는 분해제를 첨가제 및 첨가제를 포함하여 제조한 범용 플라스틱 수지가 있다.

생분해성 수지 등 플라스틱 대체품은 품질은 우수하지만 가격이 높은 것과 가격은 저렴하지만 품질이 우수하지 못한 것의 2가지 중 하나에 속하며 PLA, 폴리에스테르계 생분해성 플라스틱 수지는 전자에, 전분계, 펄프계, 천연고분자계 플라스틱은 후자에 속한다.

[표 1] 생분해성 플라스틱 개발 업체

구분	전분(녹말)계	지방족 폴리에스테르계	생분해성·광분해성 계열
제조방법	옥수수, 감자 등에 첨가제를 넣고 압출기로 가공	화학적 또는 미생물 발효	공에서 첨가제 추출 -> 압출 또는 에어로 가공
특성	가격저렴, 분해성 우수	인장강도, 내습성, 가공성 우수	가격 저렴, 100%생분해, 인장강도, 가공성 우수
유사제품 연구업체	한화, SK, 대상 등	새한, SK 등	엠·바이오 그린테크(주)

[그림 1] 국내·외 생분해성 플라스틱 관련 특허 출원 현황



[표 2] 생분해성 플라스틱 관련 특허 출원인별 출원 현황

Year	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	Total (계)
Domestic (내국인)	0	0	0	4	8	10	7	13	18	19	79
Foreign (외국인)	6	3	8	9	15	13	8	11	15	17	105
Total (계)	6	3	8	13	23	23	15	24	33	36	184

3. 생분해성 수지 종류와 특성

생분해성 플라스틱 관련 특허출원은 93년부터 관련 기술에 대한 출원이 급격히 증가하여 99년 9월까지 총 184건이 출원되었고, 이중 42%에 해당하는 79건이 내국인 출원으로 나타나 이 분야에 대한 국내기업의 연구개발이 활발한 것으로 나타났다([그림 1], [표 2], [표 3] 참조).

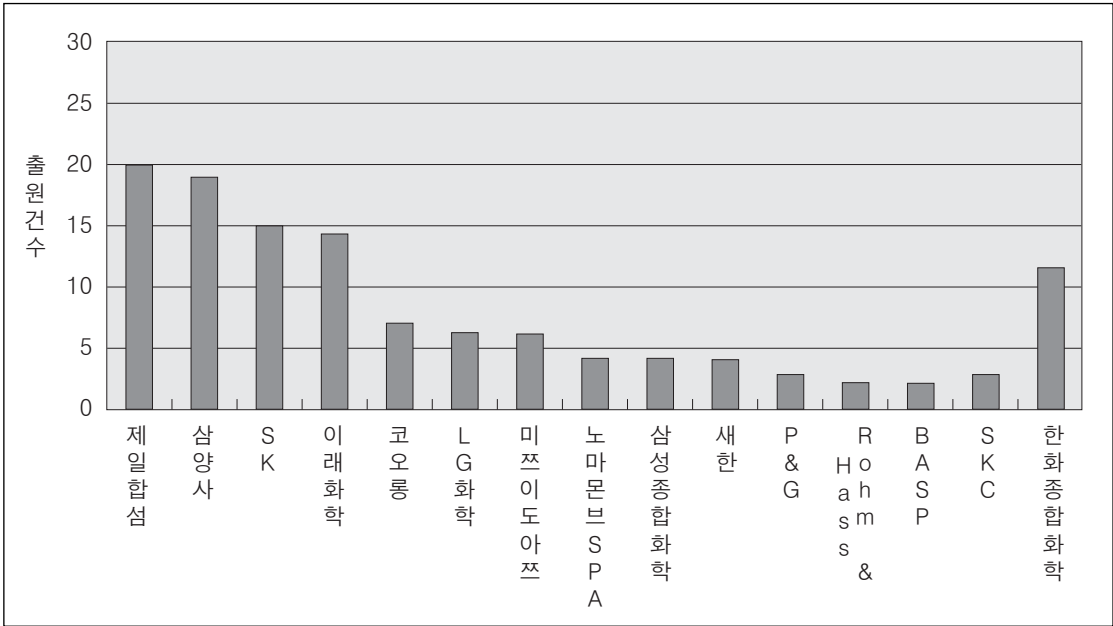
우리나라의 생분해성 플라스틱 기술에 대한 연구는 93년 과거처의 전도기술 개발관계로 선정되면서부터 제일합섬, 삼양사, 이레화학, SK, LG화학, 대상 등에서 본격적으로 연구를

진행하였다.

국내 대기업 및 중소기업 등의 생분해성 플라스틱과 관련된 기술은 선진국 수준에는 현저히 못미치는 것으로 평가된다.

(주)대상 등에서 TSP라는 전분계 생분해성 플라스틱의 소재를 개발했다고 발표한 바 있지만(1999. 9. 14 서울경제신문), 대부분의 내국인 출원은 생분해성 플라스틱과 관련된 원천기술이라고 할 수 있는 원료 개발(스타치 - 무공해 접착제)에 관한 기술보다는 원료에 대한 응용기술에 관한 것이 다수를 점하고 있어 원료 개발 등에 관심을 가질 필요가 있는 것으로 나타났다.

[그림 2] 출원업체별 출원현황



또한 국내 출원을 기초로 한 해외출원은 총 8건에 불과하여 현재 우리나라에서 상용화되고 있는 대부분의 기술은 외국업체에서 획득한 특허권에 종속되어 있는 입장이다.

이와 관련하여 향후 생분해성 플라스틱 산업

은 수출산업 육성을 위한 계기로 활용하기 위해서는 생분해성 플라스틱 원료물질에 대한 국내 출원을 기초로 한 해외출원 비율을 높이는 것이 절실히 필요한 실정이다([표 4] 참조).

플라스틱의 폐기처리에 관한 문제 때문에 이탈리아에서는 쇼핑백, 플라스틱제 병에 생분해성을 의무화하고 있고, 미국에서도 이와 관련한 주 법안 및 조례안 등이 통과 혹은 심의되고 있는 등 선진 각국에서는 비분해성 플라스틱 사용

[표 3] 출원업체 및 출원건수 현황

출원인	출원건수	출원인	출원건수
제일합섬	20(11)	삼성종합화학	4(1)
삼양사	19(7)	새한	4(1)
SK	15	P & G	3
이래화학	14(12)	Rohm & Hass	2
코오롱	7(4)	BASF	2
LG화학	6(2)	SKC	2
미쓰이도아쯔	6(2)	한화종합화학	3
노바몬트 SPA	4(1)	기타	12(3)
합 계			123(44)

※ ()의 숫자는 2000년 출원건수임.

[표 4] 해외 특허 출원 현황

연도	건수	비 고
1993년	5	SK:2건, SKI, 삼양사, KIST 각 1건
1994년	2	삼양사, KIST
1997년	1	LG화학
합 계	8	

※ 해외 공개 공보 발행 기준

[표 5] 비분해성 플라스틱 사용규제 현황

한 국	- 수도권 쓰레기 봉투 30% 분해도 적용 추진 의무화 - 스티로폼 일회용 도시락 전면 규제 - 2002년까지 한시적 허용(대체품목 개발시 조기 교체 방침 : 산업자원부고시)
미 국	- 31개 주에서 비분해성 플라스틱 사용규제 중이거나 검토 중 - Six-Pack-Ring에 분해성 수지 사용 의무화 - 스티로폼 포장재 및 1회용품 사용 규제(사용금지, 과세)
일 본	- 1회용품 사용 자제 및 재활용 권장 - 2000년부터 플라스틱 재활용 의무화(분해성은 예외)
독 일	- 1회용 봉투 유상 판매(400~800원/bag) - 비분해성 플라스틱에 폐기물세 부과(3 DM/kg)
이탈리아	- 쇼핑백과 플라스틱 병에 분해성 플라스틱 사용 의무화(99) - 94.3부터 비닐봉투에 과세(분해성은 제외 : 100리라/bag) - 플라스틱 음료 용기의 회수, 재활용 의무화 예정
벨기에 덴마크 스위스 오스트리아	- 비분해성 1회용 면도기에 부과금 부과 - 플라스틱 음료 용기, steel 캔 사용금지 - PVC의 포장용도 사용금지
중 국	- 백색오염(PS)문제 해결을 위한 대책 마련 지시 (일부 성, 시별로 입법 예고 중)

규제 및 생분해성 플라스틱 사용의무화 규정이 강화되고 있어 생분해성 플라스틱에 대한 실용화가 활발히 진행되고 있다([표 5] 참조).

97년 발표된 Nikkei Riotechnonology Annual Report에 의하면 2002년 생분해성 플라스틱의 세계 시장규모는 약 9조원에 달하는 거대시장을 형성될 것으로 전망하고 있다.

우리나라의 경우 생분해성 플라스틱의 실용화가 미미한 편이었으나 작년 하반기부터 쓰레기 종량제 봉투 제조시 생분해성 소재 함량 30% 이상 사용의무화를 위한 환경부 지침이 개정됨에 따라 각 시, 군, 구, 지·자치 단체의 조례 개정작업이 완료되면 우리나라의 생분해성 플라스틱 시장도 급속하게 성장될 전망이다.

국내 기업들은 정부의 이번 방침에 따라 생분해성 성분을 함유한 종량제 봉투를 우선 공급하면서 내년부터는 면도기, 칫솔, 포크, 수저 등의 다양한 일회용 플라스틱 제품에 대한 대체원료를 출시하여 1회용 플라스틱 제품의 60% 이상은 생분해성 소재로 대체하면 2002년까지 생분해성 플라스틱의 국내시장 규모는 최소 1조원 이상이 될 것으로 예상하고 있다.

6. 기술 전망

생분해성 플라스틱을 주원료로 한 도시락 용기, 컵라면 용기 및 각종 상품용 포장용기가 실용화되고, 장기적으로는 폐수내의 중금속 이온



특 집

제거재를 비롯하여 생체 의료용제 등과 같은 첨단 고부가 생명 공학기술을 응용한 다양한 종류의 환경친화 제품의 출시가 예상되며, 향후 생분해성 플라스틱 산업은 시장 잠재력과 성장성이 무한한 환경 관련사업으로 평가된다.

생분해성 플라스틱은 지구 온난화 방지를 위한 기후변화협약에 대한 매스컴의 보도가 증가하면서 지구환경에 대한 관심이 높아지고 있다.

환경에 좋은 것이라면 다소 비싸더라도 사용하려는 움직임이 나타나고 있어 현재의 범용 플라스틱을 대체하면 그 시장규모가 비약적으로 성장될 것으로 예상된다.

이를 수출산업 육성계기로 활용하기 위해서는 수천 억 원대의 CDMA 방식의 국내 휴대폰

시장을 조성하여 세계적인 휴대폰 수출국가가 될 수 있었던 것처럼, 생분해성 수지 연구개발을 활성화 할 수 있는 식품 포장용지나 쇼핑백 등에 생분해성 수지 의무화와 같은 관계부처의 지속적인 정책적 지원이 필요한 실정이다.

특허청에서는 현재 중소기업을 지원하기 위해 운영중인 플라스틱 기술 협의회와 고분자 신소재 연구회 등을 활용하여 기존 소재를 생분해성 플라스틱을 응용한 환경 친화적 소재로 대체한 제품을 개발할 수 있도록 관련 기술에 대한 정보를 제공하여 환경친화소재의 시장개발에 따른 국내시장 보호는 물론 세계시장 진출과 우리나라가 환경소재 생산국으로 도약할 수 있도록 지속적인 지원을 수행할 계획으로 진행중이다. ☐

롤 막힘 완전 해결!!

롤(roll)막힘, 오염, 기타 세척에 대해 애로를 느끼고 계십니까?
그러시다면 바로 click 하십시오.

www.yerim.com



세척서비스

Biject(완벽한 물리적 세척)
-장착상태로 세척
-탈착하여 세척

세 정 액

Biject(화학적 세척)
인체에 무해한 무용제 타입
-수성잉크용, 유성잉크용, UV 잉크용

셀 막힘 테스트

오염정도를 확인가능
Ravid(셀 용적측정 장비)

보조 부품

브러시 (효과적인 세척)
-스테인레스 스틸 :세라믹롤용
-구리 스틸 :크롬롤용
휴대용 현미경 (100배)

예림상사

전화 : 031-424-4505 팩스 : 031-423-8169
Home page : www.yerim.com e-mail : kjchoi@yerim.com