

▲분해 생성물의 안정성에 문제 있다.  
특히 광분해성은 매립시 분해 어렵다.

표2. 전분충전형 분해성 플라스틱

회사명	상품명	기술수준	용도(현재/잠재)
St. Lawrence (캐나다)	ECOSTAR	열가소성 범용수지, 변성전분(6~15%) 및 첨가제로 조성	쓰레기 봉투, 쇼핑백, 음료병
	ECOSTAR PSUS	전분 및 광분해 첨가제로 조성	
Ferruzzi (이탈리아)	GREEN CHEMICAL	PCL, 옥수수 전분 (10~15%) 및 식물성 기름 등으로 조성	비닐백, 포장용 비닐, 플라스틱 용기
ADM (미국)	POLYCLEAN	PE, 전분 및 첨가제로 조성	쓰레기 봉투, 쇼핑백
AMPACET (미국)	POLY-GRADE I	"	농업용 필름, 쓰레기 봉투, 쇼핑백
Agri-Tech (미국)		EAA(PE 부분 대체) Gel화 전분 등으로 조성	농업용 필름
Battolic (스위스)		전분이 주원료	포장필름
BODATA OY (핀란드)	BIOFILM		농업용 필름
선일포도당	크린-플라스, 마이로그린	전분, 지방산 및 광분해 첨가제로 조성	필름, 쇼핑백 PE
유공	그린폴	변성전분	PE, PP 필름, 사출, 중공 성형술

표3. 광분해성 고분자의 종류와 제품

광분해성	회사(제품명)
Vinyl Ketone Copolymers	Eco Plastics(ECOLYTE)
Ethylene/CO공중합체	DuPont, Dow Chemical, Union Carbide(ECO), Bayer
Metal complex, 광증감제 첨가형 (TiO <sub>2</sub> , Ni-Fe)	Ampacet(POLYGRADE)
Metal Complex(Ti-Zn) benzophenone 첨가형	Princeton Polymer Lab.
Ceriumstearate 광증감제 첨가형	Rhone Poulenc
Metal Complex/antioxidant 첨가형	Ideamaster(PLASTIGONE)
Aromatic carbonyl 광증감제 첨가제	Biodegradable Plastics
금속착화합물제	조양홍산, 대림산업, 호남석유화학

## 전분충전형 생분해성 플라스틱의 특성

유영득/(주)유공 인천고분자연구소 책임연구원

### 1. 머리말

현재 플라스틱은 가장 많이 쓰이는 생활·산업소재이고 그 중에서도 PE와 PP는 국내 생산능력이 연간 396만톤, 사용량은 연간 170만톤에 이르는 가장 범용화된 플라스틱이다. 따라서 폐기되는 양도 가장 많다.

더욱이 PE와 PP는 비중이 0.91~0.97g/cm<sup>3</sup> 정도로 가벼운 소재이기 때문에 매립지에서 차지하는 부피는 무게에 비하면 엄청나다. 또한 PE와 PP는 황산과 같은 약품에도 부식이 되지 않을 정도로 내약품성이 뛰어나고, 매립되어진 후 분해되는 데는 수백년이 걸린다고 알려져 있기 때문에 폐플라스틱으로 인한 환경 문제가 심각하게 대두되고 있는 것이다.

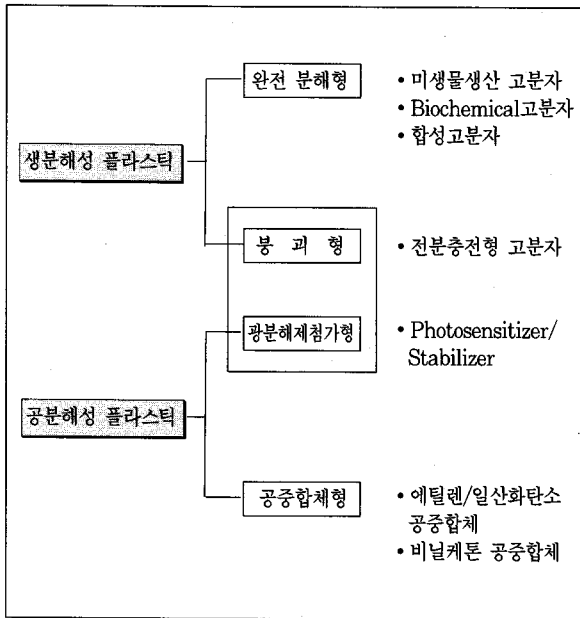
국내에서도 폐플라스틱으로 인한 환경오염 문제를 해결하고자 하는 많은 노력이 진행되고 있지만 철저한 분리수거를 전제로 하는 재활용과 대규모 시설투자가 필요하고 민원을 야기시키는 소각은 현실적으로 요원한 상태다. 그러므로 폐플라스틱으로 인한 환경오염을 최소화하기 위한 분해성 플라스틱의 사용이 크게 요구된다. 적정함량 이상의 전분을 충전한 전분충전형 생분해성 플라스틱은 사용후 폐기되어 매립되면 일차적으로 미생물에 의해 전분이 3~6개월만에 분해되어 다공질화되고 제품형태를 유지하지 못하여 부피감소가 일어난다. 이렇게 되면 표면적이 현저히 증가하여 기침가되어 있는 자동산화제/분해촉진제의 작용에 의해 쉽게 분해되기 때문에 기존 PE/PP에 비하여 분해속도가 수십배 가속화되어 5~10년 정도면 분해가 완결되게 된다. 더욱이 쓰레기백과 같은 용도로 사용되면 매립된 쓰레기백이 작은 입자상태로 일차 붕괴되어 내용물을 토양에 노출시켜 미생물에 의한 내용물 분해를 촉진시키고, 부피감소로 인하여 매립지의 공간 활용도를 높여준다. 또

한 전분이 충전된 양 만큼은 플라스틱양이 줄어들므로 (10~15%) 전분충전한 그 자체만으로도 저공해성이라고 할 수 있다.

완전분해성 플라스틱은 그 가격이 일반 PE/PP의 5~10배 정도로 비싸고 물성이 열악하여, 상업화되더라도 특정 용도에 국한되어 사용될 수는 있으나 PE와 PP를 완전히 대체하는 것은 현재로서는 불가능하다.

이러한 상황을 감안할 때 전분충전형 생분해성 플라스틱은 전분함량 표기 등 정부차원의 제도적 보완만 이루어진다면 국내 폐플라스틱으로 인한 환경 오염문제를 줄여주는 최선의 방법이 될 것이다.

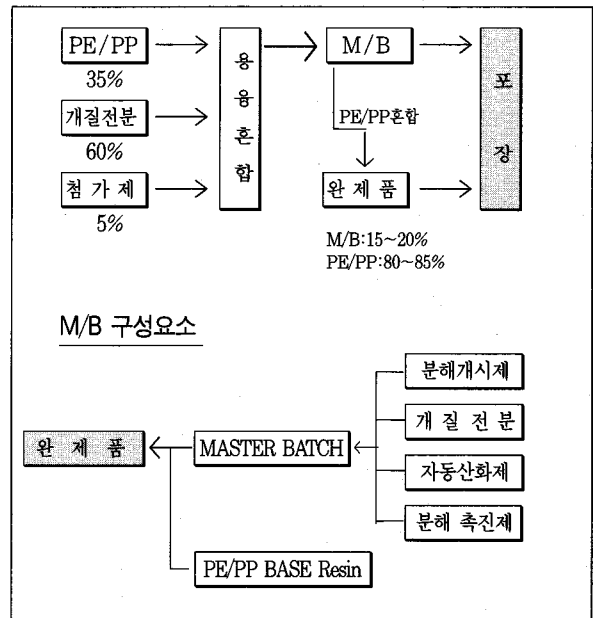
2. 분해성 플라스틱의 종류



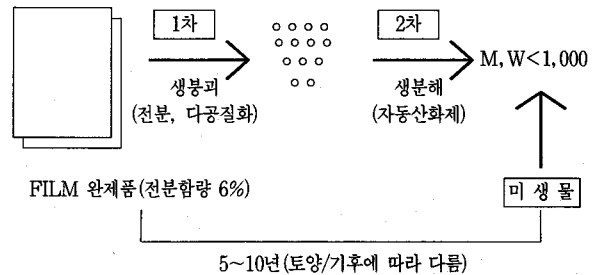
3. 분해형태별 장·단점

분해형태		장점	단점
생분해성 플라스틱	완전분해형	완전분해	• 고가, 물성저하 • 범용제품 사용곤란
	전분충전형	가격저렴, 범용화-PE/PP	• 장기간에 걸쳐 분해
광분해성 플라스틱		가격저렴	• 직사광선 노출 필요 • Film에만 적용 가능

4. 제조과정 (Mechanism)



5. 분해 Mechanism



\* 전분의 역할: 완제품을 다공질화하여 붕괴시켜 표면적을 현저히 증가시킴

6. 전분충전형 생분해성 플라스틱의 특성

△PE/PP 분해속도의 가속화 (PE/PP RESIN: 400~500년, 전분충전시: 50~100배 분해속도 증가)

△플라스틱 사용량 감소: 충전되는 전분함량 따라 8~15%감소

△소각성 증대 (소각열 감소)

△매립시 환경오염 감소: 내용물 노출(분해속도 증대), 부피감소에 의한 매립공간 활용 극대화

△기존 PE/PP대비 10~15%의 가격 상승