

지 상 세 미 나

분해성 플라스틱의 현황과 전망

폐플라스틱으로 인한 지구환경 오염 문제의 해결책으로 분해성 플라스틱 개발이 유력한 대안으로 제시돼, 지난 1980년대 중반 이후 이러한 분해성 플라스틱 개발이 활발히 진행되어 왔다. 그 결과 현재 많은 제품이 개발되어 이용되고 있지만, 그러나 아직까지 분해성 플라스틱에 대한 정의가 명확하지 않고 평가방법도 정립되어 있지 않은 실정이다. 그밖에 경제성이라든가 물성, 분해속도 등 여러 조건을 충족시켜 범용화 할 수 있는 분해성 플라스틱을 보기까지는 앞으로도 얼마간의 시간과 보다 진전된 기술의 도움이 필요할 것이다.

'Greenpol'이라는 전분 충전형 분해성 플라스틱 개발의 개가를 올린 (주)유공이 지난 9월1일 '분해성 플라스틱의 현황과 전망'이라는 주제로 세미나를 가졌다. 이날 발표된 내용을 간추려 소개함으로써 분해성 플라스틱에 대한 이해를 돕고자 한다. <편집자>

플라스틱산업과 환경문제

이길철/국립환경연구원 폐기물연구부장

1. 머리말

지구상에 인간이 사용할 수 있는 자원은 대략 3천억 톤으로 이 가운데 최근 50년 사이에 2천억톤을 사용한 것으로 추정되고 있다. 앞으로 한정된 자원 문제의 해결이 인류 역사에서 심각한 과제로 대두될 수 있을 것이다.

자원의 이용 형태와 변천 과정은 다음과 같다.

△원형: 모래, 흙, 암석, 석탄, 채소 등

△단순가공: 나무, 연탄, 식품 등

△정제후 원료 이용: 제철, 제련, 정유 등

이 가운데 합성재료는 품질과 물성이 일정하고, 제조 및 가공이 쉬우며 수명이 반영구적이기 때문에 새로운 자원으로 전 산업 분야에서 널리 개발·이용되고 있다.

합성재료 가운데 대표적인 합성수지의 경우 1950년대 PVC의 공업적 생산 이후 PE·PS·PP·ABS 등 다양한 제품이 개발되어 왔다.

2. 플라스틱 산업

플라스틱은 열을 받으면 녹으면서 타는 열가소성 수지와 열을 받으면 딱딱하게 되면서 타는 열경화성 수지로 대별된다.

열가소성 수지	열경화성 수지
· 폴리에틸렌 (PE)	· 초산비닐 (PVAC)
· 폴리프로필렌 (PP)	· 불포화 폴리에스테르 (VP)
· 폴리스티렌 (PS)	· 폴리우레탄 (PUR)
· 메타크릴 (PMMA)	· 페놀수지 (PF)
· 폴리염화비닐 (PVC)	· 우레아수지 (UF)
· 폴리염화비닐리덴 (PVDC)	· 메라민수지 (MF)

표1. 플라스틱 수요실적과 전망

(단위: 1,000ton)

구 분	1989	1990	1991	1992	1993	증감률(%)	
						92/91	93/92
LDPE	359	432	445	510	540	14.4	5.9
HDPE	351	404	472	564	602	19.6	6.7
P P	470	548	536	625	666	16.5	6.6
PVC	498	598	626	655	690	4.6	5.3
P S	323	404	431	454	482	5.4	6.3
ABS	123	134	146	160	170	9.8	6.3
총계	2,125	2,520	2,656	2,968	3,150	11.7	6.1
1인당 소비량 (kg/capita)	50.6	58.9	61.5	68.0	71.5		

자료: 석유화학제품 수급통계, 1992, 11

석유화학, 92, 12

한국의 사회지표, 통계청

표2. 국내 주요 플라스틱 제품의 생산구조

(단위: 톤)

구 분	1987	1988	1989	1990	1991
플라스틱 필름	358,839	420,467	410,515	407,881	457,653
플라스틱 레저	78,339	70,104	65,544	68,706	66,071
플라스틱장판및 벽지	139,573	182,610	199,646	223,003	237,144
플라스틱관 및 봉	93,823	108,899	135,297	145,605	143,098
스티로폼	75,550	80,185	80,052	92,883	100,110
스폰지	45,942	43,185	41,957	40,708	36,926
FRP제품	26,043	24,342	24,138	33,121	42,274
전기, 전자제품 용기	126,923	149,612	129,091	110,950	168,540
자동차 부품	36,509	42,087	42,823	52,317	53,875
주방용품	19,063	20,200	17,176	14,666	14,048
포장용기	113,482	136,329	157,241	158,489	148,222
플라스틱 포장	19,608	23,480	20,677	19,318	19,518
라미네이팅	34,804	43,278	40,711	41,331	51,584

(자료: 통계청, 산업생산연보, 1992)

3. 폐플라스틱 발생과 환경문제

플라스틱은 쓰레기로 버려질 경우 우선 부피가 크기 때문에 시각적으로 두드러져 보이고 썩지 않기 때문에 대표적인 환경오염원으로 간주되고 있다. 폐플라스틱은 결국 소각에 크게 의존할 수 밖에 없는데 이때도 유독 가스 발생이 문제가 된다.

환경을 고려한 폐플라스틱의 처리는 감량화와 재자원화, 안전한 소각처리방법 등이 있지만 최근에는 썩는 플라스틱 제품 개발이 가장 큰 관심사가 되어왔다.

표3. 생활쓰레기의 연도별 발생추세

구분 연도	청소대상 인구(천명)	1일 발생량 (톤/일)	인구당 발생량 (kg/인, 일)	총 발생량 전기대비
'64	6,633	7,816	1.18	—
'69	8,791	11,559	1.31	1.48
'74	14,013	19,622	1.30	1.70
'79	20,386	30,395	1.49	1.54
'84	27,056	54,347	2.01	1.79
'88	33,572	72,897	2.17	1.34
'89	35,083	78,021	2.22	1.07
'90	36,134	83,962	2.32	1.08
'91	38,445	92,246	2.40	1.03
'92	41,834	75,096	1.80	△0.25

표4. 국내 일반폐기물의 성분 특성

(단위:W/W%)

계절별 성분별	봄	여름	가을	겨울	평균
종 이 류	13.5	31.1	16.2	11.3	18.0
나 무 류	3.2	2.2	2.1	1.0	2.1
음 식 물 류	43.0	39.1	28.8	34.9	36.5
폐플라스틱	7.6	11.2	10.2	6.2	8.8
섬 유 류	5.3	4.2	5.3	2.8	4.4
금 속 류	2.7	4.2	3.1	2.1	3.0
유 리 류	5.12	5.6	3.4	1.7	4.5
연 탄 류	19.6	0.4	30.9	40.0	22.7

표5. 연도별 폐플라스틱 발생량 및 전망

(단위:1,000ton)

종류 연도	LDPE	HDPE	P P	PVC	PS(ABS)	계
1989	285	202	289	332	198	1,279
1990	351	239	345	398	253	1,586
1991	364	281	353	422	286	1,706
1992	416	335	401	446	345	1,943
1993	450	373	447	475	403	2,148

표6. 각 제품의 분해기간

제 품	분해기간	비고
종 이	2-5월	PE:200-400년
오렌지 껍질	6월	
우 유 팩	5년	
담 배 필터	10-12년	
플라스틱 봉지	10-20년	
가 축 구 두	25-40년	
나 일 론 천	30-40년	
플라스틱 용기	50-80년	
발포성 플라스틱	분해안됨	
일회용 기저귀	500년	
무명천 기저귀	1-6개월	

표7. 주요국가의 플라스틱에 관한 규제

나라명	규 제 사 항
한 국	PVC로 라미네이션 또는 코팅한 포장재의 사용금지 완구, 인형 또는 종합제품을 포장할 때 발포 PS 사용금지
이탈리아	비분해성 플라스틱의 쇼핑백에 대해 100리라의 과세 액체 식품용기의 리사이클 강제(1992년까지 40% 달성) 생물분해성 플라스틱 제품 권장
독 일	PET 병에 대해 50페니히의 데포지트, 혹은 80%의 리사이클을 요구하는 법안. 지방에 따라 PVC 병 사용금지
덴 마 크	원웨이 포장재료에 PVC 사용금지 재사용이 불가능한 음료용 병의 사용금지
스 위 스	PVC 병, 스틸 캔, 알루미늄 캔의 사용 금지법안 리사이클 시스템이 불가능한 컨테이너 사용금지
오스트리아	PVC 포장재의 사용금지 법안 PET 병, 알루미늄 캔의 데포지트
미 국	9주에서 플라스틱 병에 데포지트 16주에서 음료수 병에 생물분해성 플라스틱 사용허용 1주에서 생물분해성백의 사용법안