



생분해성수지 최근 발전 동향

Biodegradable Plastics Industry Japan, Today and Future

大島 一史 / 생분해성플라스틱 연구회

1. 서론

생분해성수지는 이제까지 콤포지트화 특성을 살린 용도(음식물쓰레기 회수봉투, 식품용기포장 자재 등), 완전 생분해성을 활용한 용도(농림수산 토목자재)를 전개목표로 해 왔지만, 최근에는 환경저부하 특성에 착안한 새로운 용도(문구·일상품·의료·산업부자재 등)에도 영역확대가 되고 있다.

기대를 가졌던 식품용기 포장자재의 수요확대는 해외와 비교해 뒤쳐져 있지만, 국가의 기본전략 '바이오매스·니폰(BN)종합전략'의 일환으로 중앙성 및 청내 식당 비품, 식자재로 사용하면서 확대직전에 있다.

일본에는 생분해성수지(생분해성 플라스틱)를 '그린플라'로 부르고 있으며, 최근 당 연구회는 그린플라에 바이오매스가 유래한 자원의 컨셉을 포함하여, '그린 플라스틱'의 의미를 부여하고 있다(단 현시점에는 실용화를 목표로 한 공업자재인 바이오매스유래계 플라스틱은 실제로 생분해성을 나타내는 타입에 한정돼 있다).

여기서는 그린플라스틱에 관련된 행정·기술·시장의 동향을 소개하고, 이후의 과제와 전망을 살펴본다.

1. 행정·기술·시장 동향

1-1. 행정 정책상 대응

자원·환경보전, 나아가 바이오테크놀러지(BT)의 진흥에 관한 정책 가운데, 그린플라스틱의 관심과 기대가 높아지고 있다.

2002년 12월, BT전략이 하시모토 총리에 의해 결정되고 또 BN종합전략이 내각의결로 통과됐다.

일본이 BT 및 바이오매스를 통하여 지속적으로 발전할 수 있는 방안이 제시된 것이다. 이들 가운데 바이오매스를 원재료로 하는 자재, 즉 생분해성을 가진 자재 개발 및 보급의 중요성이 강조되면서 그린플라스틱은 이 비전의 달성에 크게 공헌할 것으로 기대되고 있다.

결국 2003년도 정책가운데 중앙정부의 식당에서 그린플라스틱제 비품 및 식품용기 포장자재의 사용이 적극적으로 활발히 전개되고 있으며,



[표 1] 일본에서 실용전개중인 그린플라스틱(2003년 6월 현재)

분류	고분자 명칭	상품명	제조기업	규모(*a), t/y	특질(*e)	
미생물산생계	폴리히드로키신폴치레이트	비오그린	미쓰비시가스화학	10(⇒1,000)	H	
	폴리(히드로키신폴치레이트)	-	鐘淵화학공업		H~S	
화학합성계	폴리유산	NatureWorks	Cargill-Dow(CD)	140,000	H	
		루이비아	미쓰이화학	500(CD)		
		라쿠도론	가네보우합섬			
		플라메이트	대일본잉키화학공업			
	폴리카프로라구톤	바이로에콜	동양방직		100	
		एको플라ستيك	도요타자동차			
		TONE	DOW	4,500		S
		셀루그린PH				
	폴리(카프로라구톤/프치렌사쿠시레이트)	셀루그린CBS	다이셀화학공업	1,000		
	폴리프치렌사쿠시레이트	GS-PLA	미쓰비시화학	3,000(⇒3만t)		
		보오놀	쇼와고분자	3,000(⇒6천t)		
	폴리(프치렌사쿠시레이트/아지베이트)	Enpol	Ire Chemical	8,000(⇒5만t)		
	폴리(프치렌사쿠시레이트/카보네이트)	유백	미쓰비시가스화학	파이롯트(⇒1만t)		
	폴리(에틸렌테레프탈레이트/사쿠시레이트)	biomax	DuPont	90,000(*b)		
폴리(프치렌아시페트/테레프탈레이트)	Ecoflex	BASF	8,000(⇒3만t)			
폴리(테트라메칠렌아시페트/테레프탈레이트)	EastarBio	Eastman Chemicals	15,000			
폴리(프치렌아시페트/테레프탈레이트)	Enpol	Ire Chemical	8,000(⇒5만t)			
폴리에틸렌사쿠시네이트	루날SE	일본	파이롯트(⇒4만t)			
폴리비닐알코올	뽀발	크라레		200,000(*c)	H	
	코세놀	일본합성화학공업				
	도론 VA	아이세로화학				
폴리글리코올산	-	오우화학	바이롯트 블랜드		S	
천연물계	에스테르화전분	콘밭	일본콘스타치	바이롯트 블랜드	H~S	
	초산셀룰로스	셀그린 PCA	다이셀화학공업	100,000(*d)	H	
		-	제인			
	키토산/셀룰로스/전분	도론 CC	아이세로화학	바이롯트 블랜드	H	
전분/화학합성계 그린플라스틱	Mater -bi	Novamont	20,000(+1.5만)		H~S	
	플라콘	일본식품화공	바이롯트 블랜드			

(*a): 출전 : D.Riffle, BioCycle, March, p.64(1998), 下里純一郎, 8월호, p.98(1999)에 BPS 조사결과를 더했다(⇒과거 1년 이내에 공표된 증설계획).

(*b): 범용 PET를 포함한 병참능력

(*c): 비닐론원료·중이코팅·유산제·포장필름용도 등을 포함한 전체 수치

(*d): 섬유원료·사진용필름용도 등을 포함한 전체 수치

(*e): 수지의 기본적인 특성 : H=경질수지(유리전이점>실온), S=연질수지(유리전이점<실온)

■ : 지출·지출존산계

[표 2] 그린플라 특성

특성 분류	열역학적 성질								유동 특성	역학적성질						가스 투과성		대 응 품 목	
	비형상(경화점)			결정성			발크 d	연소 C		인장특성(S-S곡선)			경도(o)충격성			수증기 수소기	산소		
	Tg (°b) °C	HDT (°c) °C	비켓 (°d) °C	Tc (°e) °C	Tm (°f) °C	Xc (°g) %				곡선 (°k) (MPa)	인장 (°l) (MPa)	TS (°m) (MPa)	EL (°n) %	경도(R/S) (°o)/m	충격성 (°p) /m				
정 질 계	PHB	4	145/87	141		180		1.24		2,600	2,320	26	1.4	73/	12	3.6	2.9	표준품목(비오그린)	
	PHB/V					151		1.25		1,800	800	28	16		161			참조치(Biopol 표준품목, 생산중지)	
	PLA	58-60	/55	58		160-170		1.26	4,000		3,700	2,800	68	4	115/79	29	4	11	표준품목(레이시아) 충격성개량품목(레이시아) 연질성품목(레이시아)
			/86	114		160-170					4,710		44	3		43			
			/57	113		160-170					2,400		39	220		65			
		60-62				172-178				0.5-0.3	3,500		63	2-5					참조치(리쿠티표준품목, 생산중지)
	60-62				150-170				5-12	60		59	2-5					참조치(리쿠티바이프르품목, 생산중지)	
45-55				not observed				50-100	2,250		45	1-2					참조치(리쿠티바이프르 비결정성 생산중지)		
CA		77/53	111				1.25		1,100	240	27	62		120				표준품목(셀그린PCA)	
PVA	74			175 -180	200-210		1.25	6,000	0.5-20		39	1	2		13	6	0.001	표준품목(에코세발, 에코마티)	
비교	GPPS	80	/75	98				1.05	9,600		3,400	2,500	50	2	120/	21	4		표준품목
연 질 계	PCL	-60	56/47	55		60		1.14		280	230	61	730		nb	23	60	표준품목(셀그린P)	
	PBS	-32	97/		75	114	35-45	1.26	5,640	1.5	600		57	700		30	18	10	표준품목(비오놀#1001) 하이블로품목(비오놀#1020) 특수품목(비오놀#1903)
		-32	97/		76	115	35-45	1.26	5,640	25	685		21	320					
		-32	97/		88	115	35-45	1.26	5,640	4.5	685		35	50					
	PBSA	-45	69		50	94	20-30	1.23	5,720	1.4	325		47	900					표준품목(비오놀#3001)
		-45	69		53	95	20-30	1.23	5,720	23	345		34	400					하이블로품목(비오놀#3020)
	PBSC	-35	/87		106		1.26			510	330	46	360	84/	96	27	16		표준품목(유팩)
	PEST				200		1.35		11	2,000		55	30			1.6	1.6		표준품목(Biomax)
	PBAT	-30		80		115		1.26			100	25	620	/32	45	5	70		표준품목(Ecoflex)
	PTMAT	-30				108		1.22		28		22	700			13.8	168		표준품목(EstarBio GP)
PES	-11				100	40	1.34		750	550	25	500		186	11	1.2		표준품목(루날SE)	
비교	Starch	-54	68				1.17	4,500	6		280	17	670					변성전분필름용 표준품목(곤볼) 전분기초그린플라표준품목(MaterBi)	
							1.25			180	30	800			22				
비교	HDPE	-120	82		104	130	69	0.95	11,000	2(230C)									직쇄장
비교	LDPE	-120	49	96	80	108	49	0.92	11,000	2(230C)	1,800	420	12	800	/48	nb	0.085	145	장쇄분도
비교	PP	5	110	153	120	164	56	0.91	10,500	4(230C)	1,400	1,100	32	500		20	0.12	37	
비교	PET		/67	78		260		1.38	5,900		2,650	57	300	108/	59	0.5	1.5		

*a : 각 회사수지 카달로그를 중심으로 취함
 *b : 유리전이점,
 *c : 하중된 온도. JIS K 7207법에 의한
 *d : 비켓 연화점 : JIS K 7207법에 의한
 *e : 결정화 온도
 *f : 결정융점

*g : 결정화도
 *h : 연소칼로리
 *i : 밀도
 *j : Melt Flow Ratio
 *k : 휨 탄력성 : JIS K 7203법에 의한
 *l : 인장항복강도 JIS K 7213법에 의한

*m : 인장파단강도 JIS K 7213법에 의한
 *n : 인장파단신축 JIS K 7213법에 의한
 *o : 경도 : R/SH
 *p : 아이소트 : Izod충격치
 *q : JIS Z 0208법에 의한.
 *r : MOCON법에 의한다.



2005년 개최하는 일본국제전람회장에서의 도입도 검토되고 있다. 2004년도에는 다양한 정책이 제안되고 있다. 경제산업성은 BT 활용에 따른 환경조화형 공업을 위한 그린바이오·프로젝트 구상을 제안했다(2003년 8월).

저자원·저에너지 제품 창출과 밀접한 생산프로세스 연구개발을 진행하여 콤비나트화된 바이오매스의 이용기술을 목표로, 생물기능을 활용한 물질생산기술인 '바이오 프로세스' 실용화를 지원한다는 방안이다(바이오 리피어나리).

또 새로운 연구개발지원제도를 창설하고 그린플라스틱의 생산기술 등 선진성이 있는 연구개발 테마를 민간기업으로부터 모집하고 필요경비의 반액을 지원할 계획이다(2004년도 예산신청액은 20억엔 : 화학공업일보 등).

농림수산성에는 활용계획이 없는 2년 이상 보관해 온 쌀부터 그린플라스틱으로 제조하는 연구개발사업을 지원하는 구상을 제출할 것으로 전해지고 있다(아사히 신문, 2003년 8월 13일).

연구개발 보조율은 50~100%, 5만톤/년 규모의 공장건설에 50%의 지원을 상정하고 2004년도 예산 신청액은 20억엔을 시작으로 2006년까지 총 60억엔을 보조하는 것을 예정하고 있다.

경제산업성, 농림수산성 모두 그린플라스틱 원재료인 고갈성 자원에서 재생가능자원으로 교환을 촉진하는 정책으로 BT를 배경으로 바이오매스를 이롭게 활용하는 생물화학생산을 석유화학산업과 열거한 기본전략구상이 배경에 있다.

1-2. 기술동향

일본시장에서 실용화되고 개척이 진행되고 있는 그린플라스틱 일람을 [표 1]에 표시했다.

[표 2]는 전형적인 물성치를 열거했다.

연질(軟質)계로 한 지올·지갈폰산계 그린플라(폴리프치렌 사쿠시네트계(PBS)), 경질계로는 폴리유산(PLA)계 그린플라스틱, 나아가 이들 중간인 전분(변성)계 그린플라스틱이 기초수지로 불린다. 여기에서는 연질계 그린플라스틱 모노머로 유익한 호박산(琥珀酸)의 새로운 바이오 합성법 개발, PLA의 긴 수명화 및 생분해 시험법 표준화의 새로운 움직임을 소개한다.

1-2-1. 바이오법 호박산

(독)지구환경산업기술연구기구는 고지의 셀룰로스를 산·효소 등으로 당 분해하고 나아가 필루빈산을 통과해 이산화탄소와 반응되어 고효율 효소전자를 짜넣은 코리에균으로 호박산합성법을 개발했다. 쇼와 고분자(주)는 이 기술의 공업화 프로젝트에 참가하여 수년내에 실용화를 목표로 하고 있다. 게다가 미쓰비시화학(주)/아지노모토(주)는 연질계 그린플라스틱을 식물유래소재로 판매하는 계획을 발표했다(니혼게이자이신문 : 2003년 3월 13일).

아지노모토(주)가 '전분⇒글루코오스(포도당)경유'로 호박산을 합성한다.

이들 바이오법이 공업제조법으로 확립되어지면 현재 고갈성자원을 원재료로 하는 연질계 그린플라스틱도 바이오매스유래가 되며 그 의의는 매우 크고 전술한 국가의 기본전략에 맞춰 하나의 실현을 위한 위치가 될 것이다.

1-2-2. 내구성 PLA

후지쯔(주)는 2004년 가을 모델의 노트북 PC의 포장에 소니(주)는 2002년 가을 신모델 휴대

AV 기기 포장에 PLA의 사용을 모색해 왔다.

자동차 내장품에도 적용되면서 도요타자동차(주)는 내장용품 2종(스페어타이어카바, 플로어매트시트)의 신형차에 탑재를 개시했다(2003년5월).

모두 바이오매스유래로 리사이클이 용이하다는 그 배경에 있다.

PLA는 직접 분해미생물종이 적으며 가수분해로 올리고유산형성을 통해 생분해된다고 한다. 콤포스타의 가운데는 유기순환자원과 함께 급속히 가수분해·생분해를 받지만 토양중의 분해는 매우 느리며 일상생활의 조건하에서의 분해는 거의 일어나지 않는다.

그렇지만 내열성·내구성이 엄격하게 요구되는 전자·전기부품이나 제품에 적용이 되는 배경에는 이 가수분해를 제어하는 배합처리방법, 또 내열성·내구성을 실현하는 무기 피라와 콤포지트화 기술(조직설계기술), 성형가공법의 연구개발이 거론되고 있다.

이들 전기·전자제품은 폐기단계의 관리하에는 회수가 가능하다. 예를 들면 보다 온화한 물성이 요구되는 가드닝제품 등에 재생되며, 자연 환경중에 사용되어 같은 캐스케이드적 머티리얼·리사이클을 기대되고 있다.

일반 플라스틱제품과는 리사이클 최종단계에서 소각없이 끝마칠 수 있는 점이 결정적인 차이로 그린플라스틱의 실용화 활용 폭이 크게 확대되고 있다.

1-2-3. 시험법표준화 동향

이미 세계 공동 표준시험방법으로 1999년 5월에 국제표준화기구(ISO)에 의해 ISO 14851, 14852 및 14855가 발효되고 이들을 받는 JIS 화

도 K 6950, 6951 및 6953으로 성문화되어 있다.

JIS K 6950 및 6951은 수(水)계에 JIS K 6953은 일정품질을 가진 퇴비 가운데 플라스틱 제품의 생분해속도를 분석하는 표준법으로 제정된 것에 있다.

또 ISO·톤C61(플라스틱)·SC5(물리화학적 성질분야)·WG22(그린플라스틱 분과회)에는 다음의 5종 시험법이 합의를 얻어 성립하고 있다.

- FDIS 14853 : 수계 혐기적 구극생분해도의 시험법

- FDIS 15985 : 고고형혐기적 구극생분해제도의 시험법

- FDIS 16929 : 콤포스트계 붕괴도의 파이롯트 시험법

- ISO 17556 : 토양계 호기적 공극생분해도의 시험법

- CD 20200 : 콤포스트계 붕괴도의 시험실시 방법

이들에 있어 농업자재 등 자연환경가운데 일본에 있어 용도전개가 급해 중요하게 ISO 17556의 JIS화 작업이 작년(2003년)부터 시작하고(일본플라스틱공업연맹), 1~2년후에는 공업규격으로 제정되는 것을 목표로 하고 있다.

또 일본은 이 분야 3번째가 되는 새로운 시험법의 ISO 제안도 제출했다.

즉 본 연구회에는 그린플라스틱 제품의 용도확대에 있어 보다 간편하고 신속한 생분해성 시험방법의 필요성을 확인하고 2000년도에 시판한 미생물산화분해장치(MODA)를 이용한 시험법의 개발을 진행해왔다. 지난해 WG 22회 대회(2003년 9월, 네덜란드·마스트리히트)에서 신규작업과제로 제출한 상태다.



1-3. 시장동향

용도, 실용화된 재료와 품목, 신규등장 재료 및 식별표시제도의 동향을 소개한다.

1-3-1. 용도

엘딤(Eldib)엔지니어링연구소(미)는 2002년 미국시장을 조사한 결과의 개요를 다음과 같이 보고하고 있다(화학공업일보, 2003년 4월3일).

2002년 PLA 시장은 전년대비 22~25% 증가한 (2.8~3만톤/년) 것으로 추측하고 있으며 가격도 상당히 낮아지고 있다.

당 연구회에서는 전분 및 전분에 기초한 그린플라스틱의 수요가 같은 수준으로 추정하고 있으며 미국의 시장규모는 약 5~6만톤으로 추정한다.

한편 독일의 생분해성 플라스틱공업회인 IBAW를 비롯해 여러 관계자의 자료에 의해 EU의 2002년 시장규모는 순전분 이외에서 2만톤 전후, 날개완충재형 순전분을 더하면 약 3~3.5만톤 정도로 추정하고 있다.

당 연구회는 2002년 세계시장규모를 7~8만톤 정도, 구체적으로 미국 3.5~4만톤(세계점유율 50% 전후), EU에서 3만톤(약 40% 전후), 일본에서 1만톤정도(10% 전후)로 추정하고 있으므로(모두 순전분을 포함), 미국유럽에는 예측을 상회하는 시장확대가 진행되고 있는 규모다.

용도로는 미국 및 EU에서는 완충재·수목 선정설, 음식쓰레기회수봉투·식품용기 포장자재용도가 상승하는 규모에 있다. 특히 2001년 4월말부터 1년반 동안 독일 카셀시에서 추진한 그린 플라스틱 제품을 활용한 제로미션모델사업은 성공리에 맞췄으며 2002년 9월부터는 네덜란드 전국에 걸쳐 활용되고 있는 상태다.

일본의 그린플라스틱 시장은 2002년 카길·다우사로부터 PLA 수입량이 급증한 것을 반영해 1만톤 남짓으로 확대한 것으로 유추되고 있다.

전개는 날개완충재나 농업자재 가운데에서도 멀티필름용도의 확대가 급속하며 기초수지는 PBS계 및 에스테르화 전분계로 공설시험장·지방자치 농업시험장·JA 전농 등에 의해 실용화 시험·보급활동이 결과를 얻은 상태다.

또 가정용 음식물 쓰레기의 분별 회수·컴포스트화·녹지환원을 진행하는 지방자치 및 관계시설충수도 지속적으로 확대하고 그린플라스틱의 실용화는 농업지역·환경자치 단체에서 착실히 진행하고 있다.

식품용기 포장자재로의 확대는 그린플라스틱이 가장 기대되고 있는 용도사용처 중의 하나이며 앞서 말한 것과 같이 중앙성·청식당의 효율적인 사용의 계기가 걸음마 단계에 있다고 하겠다.

1-3-2. 실용화된 재료와 품목

[표 1]의 그린플라스틱과 다른 것은 PLA의 품목이 증가하는 것에 있다.

카네보우합섬(주)는 카길·다우사 Nature Works 에 화학 수식을 더해 신장점도를 발생시켜 구슬성형이 가능한 품목을 개발했다(Lactron).

생산상자가 성형가공되고 결국 교토 바이오스티 구상에 따른 순환사회실험에 기울이고 있다.

대일본인기화학공업(주)는 PLA-PBS계 블록·코폴리머를 개발했다(Plamate).

PLA의 충격성 개질재료이다. 동양방직(주)은 안료바인다 수지로 신형 PLA를 자체 개발한 '바이로에퀸'을 판매했다.

게다가 시마츠제작용(주)로부터 폴리유산 '라

쿠티' 사업을 이어받은 도요타 자동차(주)가 새롭게 '에코플라스틱'의 폴리유산을 제조하고 사도 우키히를 원료로 하는 1,000톤/년 규모의 실증 플랜트의 건설을 단행했다(니혼게이지아이신문 등 2003년 7월 25일). 그린플라스틱 시장은 기초수지로 PLA·PBS·전분계가 각각 30% 전후로 시장을 차지하고 있는 규모다.

폴리비닐알콜은 그 자체가 지력증진법(1984년 10월 1일부 정령제 299호)으로 정해져 있는 토양개량제 12종의 하나로 거론되며 우수한 단립구조형 성능에 우수한 농업자재에 있다. 또 그 수용액의 생분해성에 착안된 종자매입 테이프나 비료·농약의 캡셀화 자재로 실용화되고 있어 오늘날 관심이 높은 생분해성 자재에 있다.

그리고 [표 1]기재의 초산셀룰로스(CA)는 셀룰로스의 3산화체의 가수분해로 산화도가 조정되는 가운데 생분해성을 나타내는 타입(산화도 2.4~2.5)이 주목되고 있다.

담배의 필터가 가장 큰 용도처 사용되며 년 7~8만톤 규모로 유추되고 있다(단, 실제상 그린 플라스틱시장 규모는 구성되어 있지 않다).

2002년 8월에는 (주)일본축매가 폴리에틸렌사구시네트 제조설비를 또 고우화학공업(주)가 폴리글리콜산 제조설비의 건설 및 수지 시공을 공표하고 있다. 이와 함께 높은 가스배리어성의 특징을 표시하고 식품용기포장구성자재로 한 확대가 기대하고 있다.

1-3-3. 식별표시제도 전개

당 연구회는 그린플라스틱 식별표시제도를 제정하는 2000년 6월 운영을 개시했다. 선진국은 동종 식별기준은 콤포지트성에 있지만 일본은 안

전성과 생분해성을 확인한 재료로 구성되는 플라스틱제품을 그린플라스틱제품으로 인정하고 통일 심볼마크를 부여해 기타 플라스틱제품과의 식별을 하는 제도에 있다.

이는 생분해성 플라스틱실용화 검토위원회(1994년 통상산업성 기초산업국(당시) 자문위원회)의 제안에 따른 정책으로 통상산업성 생물화학산업과가 (재)바이오인더스트리협회에 위탁한 사업 '바이오 인더스트리 안전성 향상 대책 조사 - 생분해성 플라스틱 안전성 등에 관련한 조사 -' 가운데 제정된 원안(생분해성에 더해져 수지자체 및 분해 중간체의 환경안전성의 부담을 포함)을 기준으로 한 제 3자성이 높은 제도로 불린다.

결국 이 제도는 450점을 초과한 제품이 마크를 취득하고(9월말 현재), 착실히 육성되고 있지만 당 연구회에는 2002년 3월에 상기의 안전성·생분해성에 더해 콤포스트화성에 관련한 기준을 제정했다.

그린플라스틱 제품의 독일 및 미국의 인증기관(DIN CER톤CO 및 BPI)과 통합운영을 위해 JIS Q 0065(ISO/IEC Guide 0065)에 기초한 인증기관 및 JIS Q 17025(ISO/IEC 17025)에 따라 시험소, 제3평가자의 정의에 대해 합의를 거쳐 실질적인 운영을 2001년 12월부터 시작하고 있다. 결국 2002년 11월에는 그린플라스틱 인정 제품 No.216(히가시세로(주) 제지기)이 독·일 상호인정제품 1호로 유통되고 있다.

2. 향후 과제 및 전망

행정상의 기대, 요소기술의 개발 및 시장전망을 서술한다.



2-1. 행정 기대

BT 전략대강 및 BN 종합전략으로 표시된 정책의 착실한 실시를 몇 번이고 당부하고 싶다. 바로 당장 실시해야 할 제도로 그린플라스틱제품의 실용화를 위한 그린 구입법(통칭)에 따른 특정조달 품목 등록을 통한 지원이나 세제상의 우대제도가 필요하다.

기업은 환경저부하 된 제품의 시장출시를 시장과제로 진출을 가속화하기 위해서는 그린플라스틱 생산자 및 그 제품사용자에 대해 환경부하저감에 공헌하고 있는 것을 감안해 세제상의 우대조치가 필요하다. 이는 그린플라스틱 이용 및 제품 사용이 가장 큰 동기가 된다. 이것은 바이오 생분해 소재 개발 보급연구회가 정책제언시에 지적된 바 있다.

2-2. 개발 및 요소기술

이전보다 내열성·내구성·난연성·가스배리어성 등을 실용화하기 위한 과제로 지적되면서 이에 대해 배합기술·결장화·가공법이 검토되어 왔으며 이를 해결하기 위한 실마리가 보이기 시작했다.

앞으로는 생분해속도의 설계기술, 혐기분해 기능 및 흡수기능 개발 등이 기술과제로 제시되고 있다.

사용 중에는 분해가 없고, 사용 후 단계에서 한시적으로 분해하는 기능부여는 그린플라스틱제품의 궁극적인 목표에 있다.

학계, 연구소의 참신한 분자설계기술의 연구 및 개발이 기대된다. 음식물 쓰레기 등과 함께 혐기 분해하고, 메탄을 주성분으로 하는 바이오가스화 기능은 인구밀도가 높은 지역에서 유기성 폐기물

재자원화 시스템에 있어 가장 필요한 기능이다.

흡수성의 부여는 위생용품에 있어 중요한 기술과제로, 폴리아미노산계, 폴리- γ -글루타민산 등에서 검토되고 있다. 이들 모두 차세대 그린플라스틱을 기초한 기술과제로 놓여져 있다.

2-3. 시장전망

2-3-1. 식별표시제도 안전성

2002년 가을 이후, ICS-UNIDO(International Center for Science and high technology-United Nations Development Organization), 네덜란드, 노르웨이, 이탈리아 및 대만의 참여를 위한 작업이 시작되고 8월에는 독일, 네덜란드의 인증 단체간에 합의가 성립됐다. 향후 한국을 비롯하여 EU 각국, 중국의 참가도 기대되며 실질적인 그린 플라스틱 제품의 인증 제도로 사실상 국제표준으로 되고 있다.

그린 플라스틱 식별표시제도가 환경 JIS로 하는 제정작업이 진행되고 있다(일본 플라스틱공업연맹).

몇 년 안에 그린 플라스틱 식별표시제도는 민간 자주기준에서 공업규격으로 변환될 것으로 기대된다.

2-3-2. 용도전개

서두에서 말한 것처럼 콤포지트화를 살린 용도 및 완전생분해성을 살린 용도는 이후에도 순조롭게 확대할 것으로 생각하고 있다. 미국 연방 식품의약품국으로부터 PLA의 식품접촉 기능자재로 인정(FCN 178)받아(2002년 1월3일부) 식품용기 포장자재의 확대를 기대하고 있다.

나아가 그린 플라스틱의 기본적인 환경특성에

착안한 기업이 적극적으로 자사제품에 채용할 것으로 예상되고, 문구·일상품·의복류·산업부자재의 확대는 생분해성 플라스틱실용화 검토위원회의 예상을 초월하는 형태로 진행되고 있다는 것을 알 수 있다.

N톤톤도코모(주)의 창부착 우편봉투, 도시바(주)의 PC카트형 HD형 발포체, 소니(주)의 MD 포장, 휴대라디오 포장, 휴대AV기기본체, 마츠시타전자공업(주)의 전자지갑 포장, 일본 후지쓰(주)의 PC본체, 도요타 자동차(주)의 내장품, 산요마히쿠(주)의 CD 및 포장케이스 등과 같은 환경우수기업이 그린 플라스틱제품 개발에 주력하면서 타회사의 관심을 불러일으키고 있다.

당 연구회는 이제까지 2000년을 원년으로 순환형사회의 이행에 가속화를 더해, 공급측의 체제정비 및 용도확대가 서로 어울려 2003년에는 그린 플라스틱시장을 2만톤으로 예측하고 있다.

게다가 2010년대 후반에는 전 플라스틱제품시장의 10%대를 그린 플라스틱제품이 점유하는 것을 장기 목표로 하고 있으며 기술·시장동향을 배경으로 실현을 위한 전략구상이 당 연구회의 중요한 과제다.

2-3-3. 재료·품목

[표 1]과 같이 많은 형태의 연질계 그린플라스틱이 등장하고 있어 혼전이 잠깐은 이어질 것으로 생각된다. 따라서 살아남을 수 있는 열쇠는 가격·전분계와 블랜드 기능(재생가능자원유래 그린플라스틱의 복합화기능)·가공 특성(지방족 폴리에스테르 특유의 저용융 점도 극복) 등에 있다.

가격하락은 실용화를 위한 최대과제로 남아 있다.

그린 플라스틱자체의 가격은 최근 수년동안 크게 낮아져, 2년전 일본의 평균가격은 kg당 400~600엔대로 하락했었다(니혼게이지신문, 2001년 9월 27일).

일반 플라스틱 가격이 100엔대인 것을 고려해보면 400엔 이하로 빨리 하락하는 것이 당면과제로 지적되고 있으나 해외로부터 저가격 그린플라스틱의 수입공세가 이어지면 가격문제는 수년내에 해결될 것으로 기대하고 있다.

일본보다 한발 앞서 그린플라스틱 시장이 형성된 미국유럽은 전분에 기초한 그린 플라스틱계의 존재감이 압도적으로 크다.

일본에는 가능한 식(食)성자원의 공업자재형 이용에 전념하는 경향이 강하고 천연물과의 공생은 그린 플라스틱에 있어서 필연에 있어 원재료가 고갈성 자원유래형인가, 재생가능 자원유래형인가도 의문성도 있어 행정부는 이에 대한 대응도 고려되어야 한다. [ko]

독 자 켈 럽 모 집

월간 포장계는 독자여러분들의 의견을 수용하기 위해 다양한 의견의 독자컬럼을 모집합니다. 어떠한 의견이라도 좋습니다. 포장인의 독설을 펼칠 지면을 할애하니 많은 참여 기다립니다. 필자는 밝히지 않겠습니다.

월간 포장계 편집실
TEL : (02)835-9041
E-mail : kopac@chollian.net