

포장재의 기능성과 환경성의 조화

-발포폴리스티렌(EPS)의 사례-



지난 2월 18일 서울가든호텔에서 개최된 '친환경 포장 세미나'에서 연세대 패키징학과 박수일 교수가 발표한 '포장재의 기능성과 환경성의 조화'의 내용을 요약 소개한다.

패키징의 기능성

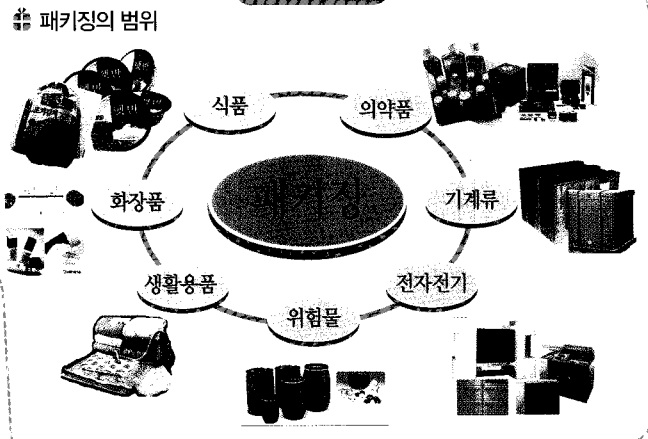
- 보호성 (Protection)
- 보관성 (Containment)
- 편리성 (Convenience)
- 판촉성 (sales promotion)
- 정보성 (Communication)
 - 제품을 어떻게 보관해야 하며, 어떤 것 들어 들어 있으며, 어떻게 다루어야 하는지를 포장을 이용하여 설명
- 환경친화성 (Environmental-friendly)
 - 처음 포장 재질을 선택하고 디자인 할 때 환경친화적 포장을 추구
- 경제성 (Economizer)
 - 현대사회의 포장은 그러한 위의 기본 기능에 더해 대량생산과 판매 경쟁 속에서 제품을 생존할 수 있게 하는 상품가치의 하나

EPS의 기능성

- 보호성 (충격흡수, Shock absorption)
 - 충격에 민감한 제품의 이상적인 보호재
 - 완충 효과가 우수하며, 완충력 계산이 가능
 - 밀도 및 두께에 따라 외부충격 흡수율이 달라 필요한 완충력에 따라 포장재의 설계가 가능
- 경량성 (Low weight)
 - 98%공기로 구성된 가장 가벼운 포장재
 - 운송비가 저렴하고, 포장작업 및 운송작업이 용이하며, 포장 중량이 가볍고 일정하여 무게가 있는 상품의 유통이 편리
 - 수송연료 절감에 의한 환경영향 저감

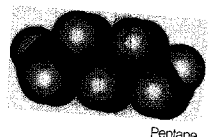
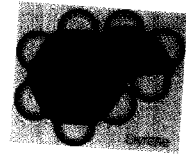


패키징이란?

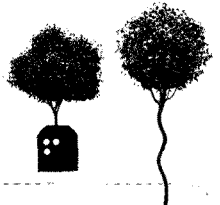
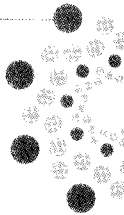


발포폴리스티렌 (EPS : Expanded Poly Styrene)

- 범용플라스틱의 일종인 PS(Poly Styrene)에 포함되며 흔히 스티로폼 또는 스티로폼으로 혼용되나 스티로폼은 독일의 종합화학회사인 바스프 (BASF AG)의 상표명이고, 스티로폼은 미국 다우케미컬사(社)의 단열재 상표명으로, 한국에서는 스티로폼으로 널리 알려져 있음.
- 스티렌수지에 펜탄(Pentane : C₅H₁₂)과 같은 발포제를 첨가시켜 가열 경화 시킴과 동시에 기포를 발생시켜 발포수지로 만든 것으로서 스티렌모노머 (Styrene Monomer : C₈H₈)를 중합시켜 제조



Pentane



- 위생성 (Hygienic nature)
 - 증기기열로 성형하기 때문에 미생물의 부착이 없고 위생적
 - 부식성이 없으며 흡습성이 있는 유독성 물질의 침투를 막아줌.
- 발포배율에 따라 밀도 조절 가능
 - 발포로 인한 수지사용량 최소화
 - 공기 98%와 수지 2%로 구성된 자연질약형 소재로서, 원료투입량이 적은 만큼 생산단가가 저렴하여 포장비 절감이 가능
- 성형성 우수
- 비타민 C 유지 (Retention of vitamin C)



☞ EPS에 대한 기존 인식에 관한 연구결과

지류 포장재와 비교한 환경부하량

가전완충포장재에 대한 전과정평가(LCA, Life Cycle Assessment) 결과 액정TV 1대 당 비교 시, EPS에 비해 골판지가 환경부하량이 컸음

구분	EPS	골판지 (폐지를 최대한 이용한 경우)
에너지 소비량 (MJ/TV 1대)	37.8(1.0)	59.1(1.6)
이산화탄소(CO ₂)부하 (kg/TV 1대)	2.44(1.0)	3.21(1.3)
황산화물(SO _x)부하 (g/TV 1대)	1.58(1.0)	2.63(1.7)
질소산화물(NO _x)부하 (g/TV 1대)	2.11(1.0)	3.63(1.7)
고형폐기물 (kg/TV 1대)	0.13(1.0)	1.08(8.3)

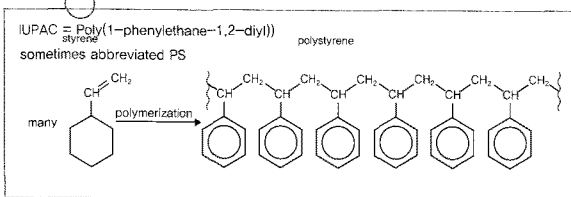
*자료출처: 일본EPS재활용협회(JEPSRA), EPS제품의 환경부하(LCI) 분석 조사 보고서, 2007

- 열차단성 (Thermal insulation)
 - 근접 분자 구조(closed cell structure)에 의한 냉온 이진 차단
 - 온도에 민감한 의약품, 식품
 - 냉동온도 하에서도 강도를 유지하므로 냉동을 필요로 하는 제품의 포장에 널리 쓰임.
- 압축저항성 (Mechanical resistance)
 - 비틀림 강도 및 적재 안정성이 우수하여 높이 적재하여야 할 상품의 포장에 적합
- 안정적인 화학적 특성 (Chemical resistance)
 - 물, 염, 산 및 알칼리 수용액에 대해 안정된 성질을 가짐.
 - 직접 외기와 접촉하지 않는 한 물리적 특성은 변화 없음.

☞ EPS에 대한 기존 인식에 관한 연구결과

발포제로 프레온가스를 사용, 소각 시 다이옥신 발생?

식당 등에서 사용하고 있는 부탄가스나 펜타가스를 발포제로 하고 있으며, 소각 시 발생물은 미연소물질임. 제품은 탄소와 수소가 조성되어 있어 쓰레기 소각장 처리 시 다이옥신이 발생할 수 없음



☞ EPS에 대한 기존 인식에 관한 연구결과

환경호르몬 물질(내분비계 장애추정물질) 관련

- ✓ 일본, 독일 등 연구기관의 분석결과 스티렌 물질이 여성호르몬 작용을 하지 않는 것으로 확인됨
- ✓ 일본과 미국 환경청의 내분비계 장애추정물질 연구 리스트에서 스티렌은 제외되었음 (유럽은 연구리스트 자체가 없음)

구분	대책
연계	- 일본, 독일 등 연구기관에서 스티렌물질이 여성호르몬 작용을 하지 않는다는 조사결과 발표 및 정부에 보고 - 국제스티렌협회(IIR) 구성 운영(한국도 옵서버로 참석)
정부	- 미국, 유럽, 일본, 한국 등에서 공동으로 장기적인 내분비계 장애물질 대책 사업 추진 - 일본과 미국 환경청의 내분비계 장애추정물질 연구리스트에서 스티렌물질 제외