

합성수지 포장재의 안정성

최주섭 / (사)한국발포스티렌재활용협회 상무이사

1. 서언

포장은 생산자에서 소비자에 이르기까지 전 유통과정을 일관하는 매체로서 제품을 외부의 각종 저해 요인으로부터 보호하는 것을 1차 목적으로 하고 있다.

포장 없이는 제품의 보관, 수송, 하역, 판매 등이 이루어 질 수 없어 곧 제품과 포장이 일체가 되어 하나의 상품이 되고 있다.

여러 가지 재료들이 식품용 용기, 포장에 그간 사용되어 왔으나 최근에는 식품의 보호기능, 편리성, 안전성, 비용 등의 요인을 감안하여 전세계적으로 플라스틱류가 주요 재료로서 사용되고 있다.

식품용 용기, 포장 및 기구는 개별 식품의 특성에 따라 최적의 형태와 재료가 선택 되어야 하나 일반적으로 식품용에 사용되는 재료는 아래 조건을 만족시켜야 한다.

- 식품의 부패, 변질, 오염 등을 방지하여 장기간 동안 식품을 보호하여 위생을 확보할 것
- 재료 자체의 품질이 안정하여 내용물인 식품에 유해한 영향을 주지 않을 것
- 경량으로서 소비자에게 편리하고 상품 가치를 향상시킬 것
- 대량생산이 가능하여 품질이 적정 관리되고, 비용적으로 유리할 것

2. 플라스틱 제품의 특성과 종류

2-1. 플라스틱의 특성

플라스틱은 힘을 가하면 변형하는 가소성이 있는 물질을 말한다.

오늘날 플라스틱은 합성된 고분자의 가소성이 있는 물질을 통칭하며 합성수지와 거의 동의어로 사용되고 있다.

플라스틱의 일반적 성질은 아래와 같다.

- 성형성이 우수하여 가공하기 쉽다
- 투명성, 착색성이 있다
- 가볍다
- 내충격성이 좋다
- 내부식성, 내약품성이 좋다
- 전기 절연성이 좋다
- 내열·내한성이 좋다
- 방습·방수성이 우수하다
- 적당한 물리적 강도를 가지고 있다
- 다른 재질과 같이 사용할 수 있다
- 금속, 유리, 종이 용기에 비하여 형상이 자유로워 상품 설계의 폭이 넓다

2-2. 플라스틱의 종류

플라스틱은 열에 대한 특성에 따라 열가소성 플라스틱(Thermoplastics)과 열경화성 플라스틱(Thermosetresin)으로 구분된다. 그 중 식품용

기 포장, 기구 분야에서 사용되는 것은 대부분 열가소성 플라스틱이다.

열가소성 플라스틱은 폴리에틸렌계, 폴리스틸렌계, PVC계, 엔지니어링 플라스틱계 등으로 세분되며 같은 종류의 합성수지 중에서도 분자량과 첨가제를 조절하여 여러 급류의 제품을 만들고 있다.

식품의 종류와 사용하는 조건에 따라 최적의 재료가 선택되고 있으나 위생 안전등의 성능상 필요에 따라 2종류 이상의 재료를 조합하여 사용하는 경우도 많다.

식품의 포장, 용기, 기구 분야에서 사용되는 대부분의 플라스틱류는 폴리에틸렌(필름, 병류 등), 폴리프로필렌(필름, 팩류, 받침류 등), 폴리스틸렌(팩류, 발포제품 등), PET수지(병류, 필름 등) 등을 원료로 하고 있다.

열가소성 플라스틱은 적절한 성형 가공기와 조건에 따라 자유로운 성형이 가능하여 필름, 라미네이트, 병, 컵, 받침접시, 발포제 등의 성형품으로 가공 되어 각각의 용도에 최적의 형상으로 사용되고 있다. 또한 성형가공 단계에서 열에 의한 품질변화를 방지하고 제품의 기능과 성능을 향상시킬 목적으로 필요 최소량의 첨가제(안정제, 활제, 충전제, 가소제, 발포제, 착색제 등)가 목적에 따라 사용되고 있다.

2-3. 플라스틱산업의 용도와 위상

플라스틱은 건축, 포장, 전기, 전자, 수송, 가구, 농업, 완구, 위락운동용품, 가정용품, 기계부품, 의료기기, 기타 등 산업 및 생활 전반에 걸쳐 원료로 이용되고 있다.

1997년 현재 세계 플라스틱 원료 생산량 135,436천톤 중 우리나라가 8,173천톤(전체의 6.0%)을 생산하여 미국(31.4%), 일본

(11.2%), 독일(8.8%)에 이어 세계 제4위의 생산국이며, 총 생산량의 42.3%(96년도, 2,922백만불)를 수출했다.

3. 플라스틱 제품의 안전 대책

식품용 플라스틱 제품의 안전성 확보는 식생활의 안전을 위해 매우 중요한 과제이다.

법규제로서 식품위생법에 따라 식품, 식품첨가물, 식품용기, 포장재료의 안전성을 관리하고 있다.

동법 제8조(유독 기구 등의 판매, 사용 금지): 유독, 유해물질이 들어 있거나 묻어 있어 인체의 건강을 해할 우려가 있는 기구 및 용기 포장을 판매, 제조, 수입 등을 금지하고 있다.

동법 제9조(기준과 규격): 규정에 적합한 기구, 용기 포장을 사용토록 하고 있으며 현재 "기구 및 용기 포장의 제조 방법에 관한 기준"과 "기구, 용기 포장 및 그 원재료에 대한 규격"을 고시하고 있다.

기구 또는 용기포장의 규격기준은 일반규격과 개별규격으로 구분하고 시험항목으로 재질시험과 용출시험을 시행하고 있다.

한편 기업은 사회적 책임의 증대에 따라 업계 또는 개별 업체별 자주 규격 기준을 정하여 기구 및 용기 포장의 안전성을 제고하고 있다.

4. 내분비계 장애물질 문제

4-1. 내분비계 장애물질이란?

내분비 기능에 변화를 일으켜 생체 또는 그 자손의 건강에 유해한 영향을 나타내는 외인성물질을 말한다(OECD 정의).

국제적으로 명확한 개념이 정립되지 않았으며

(미국, OECD, IPCS).

우리나라에서는 내분비계 장애물질로 용어 통일키로 한다.

환경호르몬이란 97년 5월 일본 NHK 교육 TV에서 처음 사용했다.

4-2. 내분비계 장애물질의 분류

- 내분비계 장애물질 리스트는 세계생태보전 기금(WWF-Canada) 67종, 미국 환경부(Illinois EPA) 73종, 일본 후생성 국립의약품식품위생연구소(NIHS) 142종 등 기관 또는 국가마다 그간 관련 연구 자료를 기초로 하여 혐의물질(Known, Probable 또는 Suspect)을 분류해 놓은 것이다.

- 미국 Illinois EPA 분류를 보면

알려진 물질(known): 19종, 정상동물의 내분비계에 영향을 일으킨다는 확실한 증거가 있는 화학물질. 이들 증거는 고농도에 노출된 동물과 부모 세대 및 자식 세대에 어느 정도 분명하게 해로운 영향이 나타난 경우가 있는 연구로부터 알려진 것임을 주목할 필요가 있음.

가능성이 있는(probable) 물질: 28종, 정상동물과 생화학분석을 통해 내분비계 장애를 일으킬 수 있는 우세한 증거를 가진 화학물질

의심이 가는(suspect) 물질: 26종, 동물에서는 증거가 나타나지 않았고 단지 실험실에서의 생화학적 증거만 있는 화학물질

- 내분비계 장애물질은 약물성 물질(합성여성 호르몬: DES), 자연성 물질(콩, 사과, 밀 등에 함유), 환경성 물질(디디티 등)로 구분된다.

- 내분비계 장애 혐의물질로 분류되고 있는 물질이라 하더라도 호르몬 작용을 비롯하여 환경 잔류성, 생물농축성, 발암성 등 독성 강도가 물질에 따라 다르다.

다. 내분비계 장애물질의 규명

- 최근 내분비계 장애물질 문제가 중대한 사회적 문제로 제기되고 있다.

그러나 현시점에서는 과학적인 데이터가 부족하여 OECD나 IFCS(화학물질의 안전성에 관한 정부간 포럼) 등 국제적 협력체제로 내분비계 장애물질에 대한 기초 연구를 진행하고 있는 단계이다.

국제적으로 내분비계 장애물질이 유해하다는 것이 '가설'에서 '이론'으로 접어드는 단계이다.

미국, EU, 일본 등 선진국에서 사람과 야생동물의 이상 현상이 과연 혐의 물질에 의한 것인지 사실 규명을 노력 중에 있다.

시험방법에 대해서도 전세계적인 합의가 이루어지지 않았다.

- 내분비계 장애물질의 문제 제기는 위해성 평가의 4단계 중 제1단계인 위험성의 확인 단계 수준이다.

1단계: 위험성의 확인(Hazard Identification)

2단계: 용량-반응의 상관 관계(Dose-Response Relationship)

3단계: 노출 평가(Exposure Analysis)

4단계: 위해도 결정(Risk Characterization)

- 위해성 평가(4단계) 결과는 위해성 관리(Risk Management) 단계의 '오염물질 배출 허용기준', '작업장내 보건환경기준', '용기, 포장 및 기구 규격' 등의 제정 근거로 이용된다.

4-4. 내분비계 장애물질에 대한 각국의 대응(OECD)

- 96년 11월부터 내분비계 장애물질 문제를 다룸

- 98년 3월부터 내분비계 장애물질 시험 및 평가 실무작업반(EDTA) 구성

- 국제적으로 인정할 만한 시험법 마련 중

(미국)

- 95년 4월, 환경청 중심으로 문제를 다룸
- 96년 5월, 내분비계 장애물질 검색 및 시험 자문위원회(EDSTAC) 설치
- 98년 7월 ~ 99년 2월, 내분비계 장애물질 검색 및 시험방법의 개발, 8만 6천종의 화학물질에 대해 기준 유해 영향 자료와 생산량 등에 따라 분류한 후 검색 및 시험 실시, 위해성 분석 실시 계획
- 2000년 8월, 위해성 평가 결과를 의회에 보고 예정

(일본)

- 96년 7월, 후생성과 환경청 중심으로 문제를 다룸
- 후생성: 140여종 물질에 대한 폭로량, 생체내 동태 연구
- 환경청: 환경오염 및 야생생물에 미치는 영향 조사

(우리 나라)

- 98년 5월, 환경부와 식품의약품안전청 중심으로 문제를 다룸

〈환경부〉

- 내분비계 장애물질 중장기 대책(1998~2003년) 수립
- 대책협의회 및 연구협의회 설치
- WWF 분류 67종 중 국내법에 의해 미규제되고 있는 화학물질 9종에서 4종은 관찰물질로 지정, 5종은 독성 조사 실시

〈식품의약품안전청〉

- 용기 포장 독성연구 계획(1998 ~ 2003년) 수립 추진

식품 및 용기포장의 내분비계 장애물질 연구 협의회 구성

4-5. PS용기 추출물질의 안정성 연구 결과

98. 3. 13, 일본 후생성 식품위생조사회

독성, 기구용기포장회 합동회의 아스티렌 용기류의 안전성 문제에 있어 현재의 여러 가지 자료나 정보로 판단하면 다른 화학제품과 마찬가지로 곧 준가가 특별한 조치를 취할 필요가 인정되지 않는다.

98. 4. 7, 미국 일리노이주 환경청의 발표

스티렌은 내분비계 장애를 일으킨다고 추정되는 물질과 관련이 적다. 만일 이러한 결론에 반하는 추가 증거가 나타나지 않는 한 다른 화학물질에 대한 내분비계 장애 연구에 초점을 맞추고 활동을 계속할 것이다.

98. 5. 27, 일본 후생성 국립의약품식품위생 연구소

컵라면 용기에서 검출된 스티렌다이머와 트라이머에 대한 위해성 시험 결과 여성호르몬적인 작용이 없었다.

98. 6. 16, 식품의약품안전청

컵라면 용기에 함유된 스티렌다이머와 스티렌 트라이머가 내분비계 장애물질일 가능성은 우리의 식생활 문화에서 유려할 단계가 아니다.

98. 6. 29, 일본 스티렌공업회

네덜란드 TNO 연구소의 폴리스티렌의 여성 호르몬 영향 시험 연구결과 여성호르몬 영향이 없다는 판정이 내려졌다.

98. 7. 1, 일본 후생성 내분비계 장애물질의 건강영향에 관한 검토회의

최근 각종 시험에서도 폴리스티렌 제품이 내분비계 장애 작용을 한다는 자료가 나오지 않고 있다.

네델란드 TNO 연구소, 일본닛썬식품 중앙연구소, 국립의약품식품위생연구소 등이 실시한 'PS용기 추출물질 시험'에서 여성호르몬 작용을 하지 않는 것으로 판정되었다.

98. 7. 6. 미국 리서치 트라이앵글연구소와 미시간 주립대학 공동 연구

“폴리스티렌 추출물의 여성호르몬 작용성에 대한 시험 및 평가” 연구 결과에 의하면 폴리스티렌 추출물은 미국 FDA가 추천한 시험방법인 쥐의 자궁자극 분석이나 여성호르몬 수용체 중개 활동을 통한 MCF-7 세포분석 모두에서 아무런 여성호르몬 반응을 나타내지 않았다.

98. 8. 네델란드 TNO 영양 및 식품연구소 연구 결과

암컷 쥐를 이용한 동물실험결과에 의하면 PS 용기 추출물질은 아무런 여성 호르몬 작용을 하지 않음이 명백하다.

5. 업계의 입장과 안전 대책

5-1. 업계의 입장

- 일본, 한국에서 플라스틱용기에서 내분비계 장애물질 검출 여부와 위해성 논란이 있으나 전 세계적으로 아무런 규제 없이 사용 중에 있으므로 금후 미국 환경청과 OECD, 우리나라 관계 기관들의 연구 결과와 그에 따른 관리대책을 따를 것임.

- 미국, 네델란드, 일본 등의 우수한 연구 기관에서 PS용기 추출물질에서 아무런 여성호르몬 작용이 관찰되지 않았다는 연구 결과가 발표된 상황에서 추출물질이 검출되었다는 사실만으로 식품업계와 플라스틱 용기 업체에 상당한 매출 손실과 국내외 공인규격에 적합하게 제조한 제품이 받고 있는 억울한 누명은 누가 해결 해 줄

것인가?

- 다만 내분비계 장애물질에 대한 사람 및 생태계에서의 위해성평가가 선진국에서 아직 시작 단계이나 향후 21세기의 주요한 국제 환경문제로 대두될 것이 예상 될 것이므로 이 문제에 대한 국가적인 대비와 기업의 대응이 필요하다.

5-2. 업계의 대책

98. 7. 플라스틱 환경개선 대책협의회 구성

- 운영협의회 구성: 한국프라스틱공업협동조합, 한국석유화학공업협회, 한국발포스티렌재활용협회, 한국포장협회

- 환경 및 안전성 개선, 재활용률 증대 등을 위한 대책 수립 실시


- Rick Communication 활동 증대

국내외 정보 자료 수집 및 홍보

- 국내외 내분비계 장애물질 관련 세미나 참석 및 발표

- 내분비계 장애물질에 대한 질문과 응답 자료집, 폴리스티렌 포장용기의 안전성 자료 등 발간 배포

- 국제화학공업협의회(ICCA-EICG), 미국화학공업협회(CMA-EITG), 유럽화학공업연맹협의회(CEFIC-EMSG), 일본화학공업협회(JCIA) 등과 국제협력

- 환경부 내분비계 장애물질 대책협의회 위원으로 업계 의견 대변 

제 2회 한용교포장인상 시상식 99년 2월
25일 포장인의 날에 있습니다.