

# 친환경적 폴리에스터 사탕포장지

Environmental PET Film

이창주 / SKC(주)연구소 PET필름개발1팀 대리

## 1. 서두

요즘 산업의 화두는 환경이다. 산업이 고도화되고 발전해 나아감에 따라 환경에 대한 관심은 더욱 높아져 가고 있으며, 범국가적으로 지구환경을 보호하기 위해 나서고 있다.

한 예로 올해 2월에 발효된 교토 의정서는 UN 기후변화협약에 따라 온실가스 감축을 내용으로 하는데, 해당되는 38개국은 2008년~12년까지 온실가스 배출총량을 5.2% 감축해야 한다. 다행히 우리나라는 아직 감축 의무는 없으나 2018년부터 감축 계획을 가지고 있다.

그러나 우리나라의 현실은 온실가스 배출량 연간 1억 4천만톤으로 세계 10위이며 연평균 에너지 소비 증가율도 7.5%로 세계 1위여서 각 선진국으로부터 감축 압력이 거세지고 있는 상황이다. 곧 우리나라도 이런 방향으로 나아가기 위해서 산업소재를 최대한 재활용하여야 하며, 폐기물 발생량을 줄이는 규제가 강화되리라고 예상된다.

## 1. PVC 유해성

재활용이 어려운 PVC는 소각 폐기하는 경우가 많은데 온실가스 배출량을 높이는 하나의 원인이다. 또한 PVC를 소각 폐기시에는 인체에 유해한 환경호르몬도 발생하는데, 예로서 다이옥신(Dioxine), 퓨란, PCBs(polychlorinated biphenyls) 등이 있다. 이것들을 환경 호르몬이라고 부르는 이유는 호르몬과 같이 인체에 누적되어 잔류하고 태아에게도 전달이 되어 후대에까지도 그 영향이 미치기 때문이다. 특히 다이옥신은 유기염화물로서 주로는 Cl을 함유하는 유기물을 소각할 때 발생한다. PVC의 경우 무게로 57%가 Cl로 구성되어 있을 정도로 다량 함유되어 있기 때문에 플라스틱 소재 중 가장 큰 다이옥신 방출 요인이라고 할 수 있다. 이러한 여러 가지의 문제로 인하여 그린피스를 포함한 많은 환경 단체에서 PVC 사용을 줄여 나갈 것을 권유하고 있는 것이다. 다이옥신의 인체유해성을 나타내는 예로는 다음과 같다.

- 인류가 만든 최악의 독극물이다. 환경단체 Greenpeace

- 1g으로 60kg 성인 1만명을 살생할 수 있다(Environmental Building News).

또한 환경 유해성의 측면에서 PVC는 제조 공정에서 첨가제 투입으로 인한 많은 오염물질이 방출되는 것으로 확인된 바 있다.

환경관련 조사단체인 BUWAL의 조사 결과에 의하면 PVC 제조공장에서 흘러나오는 폐수 혹은 공장 내 대기중의 오염물질로는 유기염소화합물, NOx, 수은 등 여러 종류의 환경오염 물질이 검출됨을 확인한 바 있다. 그리고 화재에 의해서도 환경오염을 일으킬 수 있는데 PVC는 건축자재 뿐만 아니라 생활용품으로도 많이 사용되므로 폐기물의 소각뿐만 아니라 건축물의 화재시 소각가스를 어느 정도 정화하는 소각로 보다 다이옥신 발생률이 높게 나타나기 때문에 경우에 따라서는 소각장에서 발생하는 다이옥신 보다 심한 환경오염을 일으킬 수 있는 가능성이 높다고 하겠다.

환경측면에서 가장 중요한 점은 재활용이라고 할 수 있다.

## 2. PVC 규제

PVC는 자체적으로 열가소성 플라스틱이지만 다량으로 함유되어 있는 여러 가지 첨가물질로 인하여 열분해가 심하게 일어나거나 새로운 화합물이 생성되기 때문에 재활용이 어렵다. 따라서 현재 PVC 소재의 폐기물은 재생이 불가능하기 때문에 각 나라의 실정에 따라 여러가지 방법으로 폐기하고 있다. 예를 들

어 미국, 유럽 등과 같이 국토가 넓은 국가들은 폐기물을 땅에 매립하는 방법을 적용하고 있으며, 따라서 PVC를 법적으로 규제하려는 움직임이 강하지 않다. 그러나 한국, 일본과 같이 국토가 좁은 나라의 경우는 폐기물을 주로 소각하는 방법을 적용하고 있으며, 따라서 대기환경 오염의 정도가 높아지기 때문에 PVC의 규제가 점점 많아지고 있다.

일례로 우리나라 환경부에서는 2002년 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률을 제정하여 각종 포장재에 있어서 PVC의 수축포장, 첩합(라미네이션), 도포하는 포장을 금지하였고 그 영향으로 2003년에는 용기 등에 사용되던 PVC 수축필름이 모두 PET 열수축 필름으로 대체되었다.

인체 유해성의 측면에서도 PVC는 연질화를 위한 가소제, 내열성 보강을 위한 안정제, 충격강도 향상제, 염료, 무기필러, 방염제 등 많은 첨가제를 포함하고 있으며, 이러한 첨가제는 최종 PVC 제품의 20~50%를 차지하고

(그림 1) PVC 소재 사용 금지 제품들



있을 정도로 다량 함유하고 있다. 특히 이러한 물질들 중 가소제로 첨가되고 있는 DOP, DEHP 등은 발암물질로서 확인되어 직접 식품포장용도에는 PVC를 소재로 하는 포장재는 최근 들어 전면 사용이 금지되어 있다. 또한 유럽의 예를 들면 장난감과 같은 어린이용품에는 PVC를 소재로 사용하지 못하도록 규제하고 있는 실정이다.

### 3. 친환경 PET사탕포장지

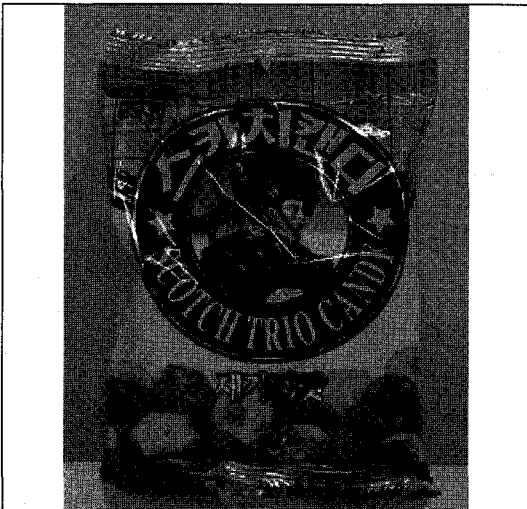
우리나라에서 아직 PVC 필름이 사용되고 있는 산업 분야의 하나가 바로 사탕 포장재용 필름이다. 사탕, 초콜릿, 카라멜 등 사탕류를 싸아서 포장하는 트위스트 포장의 소재로는 과거에는 셀로판, PVC, PE 등이 주 소재로 사용되어 왔다. 이 가운데 셀로판은 트위스트 성이 가장 우수하여 예로부터 널리 쓰였으나

제조시 환경에 유해한 강산류를 사용하는 등의 문제점이 있어 이미 우리나라에서는 제조되지 않고 있으며 해외로부터 수입에만 의존하고 있다. 따라서 매우 고가이며 수급이 불안정한 문제점이 있다. PE는 두께가 불량하며 쉽게 찢어지는 특성이 있어 생산성이 저하되는 고질적인 문제를 가지고 있다. 그러나 PVC 필름은 저가로 제조원가를 낮출 수 있어 위에서 보았듯이 인체, 환경에 유해한 소재임에도 불구하고 직접 식품과 접촉하는 사탕 포장재용으로서 매우 널리 사용되어 왔다.

이에 대안으로서 개발된 PET 트위스트 필름은 2003년 국내에서 적용되기 시작하여 현재는 국내 다양한 제품에 적용 중이며 해외에도 수출되고 있다.

PET 트위스트 필름은 열가소성 플라스틱으로서 재활용이 가능하여 환경 친화적이며 소각 폐기하지 않으므로 온실가스 배출량을 감

[그림 2] 사탕포장재에 적용되어 온 PVC 필름



[그림 3] PVC 대안으로 개발된 PET 트위스트 필름



[표 1] 트위스트 필름 각 소재별 특성

소 재	PET	셀로판	PVC	PE
두께	20 $\mu$ m	22 $\mu$ m	33 $\mu$ m	30 $\mu$ m
친환경성	○	×	×	○
트위스트성	○	◎	○	○
생산성	◎	◎	○	×
보존성	◎	×	◎	◎
잉크접착력	◎	◎	◎	△
두께균일성	◎	○	△	×

축하는데 일조한다. PET 필름은 이미 많은 식품류의 포장에 사용되고 있고 FDA 조항에도 합격되어 인체에도 안전함이 널리 알려져 있다.

또한 PET 트위스트 필름은 사용업체의 생산성을 높여 제품 수출의 향상을 가져온다. 후공정의 측면에서 PET 트위스트 필름은 두께가 균일하여 인쇄시 작업이 편리하고 장폭의 제품으로 사용할 수 있다. 잉크 접착력이 우수함은 널리 알려져 있는 사실이다.

사탕의 트위스트 포장재로서 가장 중요한 점은 트위스트성이라 할 수 있는데, PET 트위스트 필름은 트위스트성도 우수하여 사탕 포장 용도로 이미 적용되고 있다. 또한 PET 재질의 기본특성으로 강도가 우수하여 실제 사탕 포장시 분당 1,000개 이상의 고속으로 운전하여도 필름이 찢어지지 않아 제과업체의 생산성을 향상시킬 수 있다.

트위스트 필름의 각 소재별 특성을 비교하면 [표 1]과 같다. [표 1]은 주 사용 두께를 기준으로 작성되었다. 셀로판은 습도에 매우 약해 장기간 보존할 수 없어 필름 보존성이 매우 나

쁘다. 위에서 알 수 있듯이 PET 트위스트 필름은 인쇄, 제과업체 모두에게 수출 향상을 가져움을 알 수 있다.

## II. 맺음말

국내에 여전히 사용되고 있는 PVC 필름은 향후 시대적인 감축 대상이다. 트위스트 포장재로서 PET 트위스트 필름은 그 품질이 우수하고 친환경적인 소재로서 PVC 트위스트 필름을 대체할 최우선으로 여겨진다. 이제는 우리 모두가 환경을 고려해야 할 때이다. ☐

월간 포장지는 포장업체에 유익한  
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는  
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

TEL 02)835-9041

E-mail : kopac@chollian.net