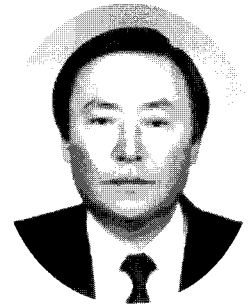


## 黃色리어너 原紙의

### 物性및 經濟性과 公害性 糾明

強度差없고, 廢水處理費加重 · 原價만 더 들어



國立工業技術院 有機化學科長  
工學博士 金 照 雄

#### 1. 착색된 황색골판지포장 개황

국내의 골판지포장공업은 1960년대 이후 경제개발 5개년 계획에 따라 산업이 발달하면서 급속도로 발전해 왔으며, 생산량도 1960년 675 만m<sup>2</sup> 에서 1970년에는 10,800 만m<sup>2</sup>로 연평균 32.0 %의 증가율을 기록하였으며, 70년대의 20.7 %의 증가율을 나타내면서 1992년엔 국내골판지 포장공업은 세계 12위권으로 부상하였다.

골판지공업의 제조비 산정과 채고부담에 있어서 큰 문제가 되고 있는 것이 황색(黃色)골판지상자로서 이 상자는 색(色)라이어 중에서 표면(表面)라이너를 황색으로 착색(着色)한 원지를 사용한 골판지상자를 가리키는 것으로, 골판지상자의 제조형태나 기능이 어떤 특수한 기능을 가지는 것은 아니고, 규격이나 기능은 기존의 골판지의 규격과 동일하다. 단지 상자를 가공처리하는데 있어 인쇄방식에 의하여 색상을 부여하는 것이 아니고, 라이너를 제조할 때 착

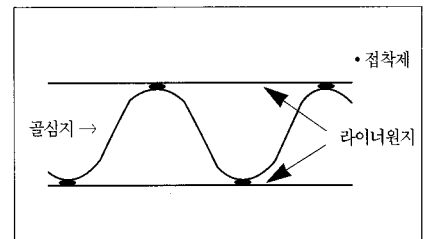
색처리한 색라이너를 표면지로 사용한 것일 뿐이다.

따라서 황색골판지상자의 물성(物性)은 골판지상자의 기준과 동일한데, 이 황색골판지상자를 생산하는 곳은 세계적으로도 한국과 일본(日本), 동남아시아 일부 지역이다. 대표적 사용처는 감귤상자를 비롯한 농수산물(農水産物)·축산가공물(畜産加工物)의 포장및 일부 공산품(工産品)에 사용되고 있다.

#### 2. 골판지의 구조와 원지의 배합

골판지(골板紙, corrugated fiber board)의 기본구조는 [그림 1]과 같이 골을 성형한 골심지와 라이너원지의 접

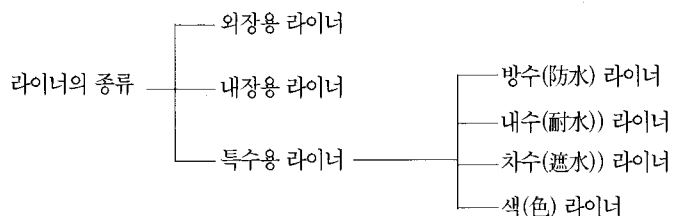
(그림 1) 골판지의 기본구조








합(貼合)으로 조성된 구조체이며 또한 골판지의 구조 및 형태별 분류와 그에 따른 원지의 배합은 다음 [표 2]와 같다.

[표 2]의 골판지의 구조와 원지배합을 살펴볼때, 골심지는 골을 성형하는 원지임으로 강·유성(強·柔性)이 주로 문제되나, 라이너는 골판지포장의 표면을 형성하는 것임으로 여기에서 포장인쇄의 바탕색의 문제와 평활도 및 반점·흠 등의 문제가 제기된다.

(그림 2) 라이너의 종류



(표 2) 골판지의 구조와 원지의 배합

종 류	내 용	용 도	형 태	원지의 배합
파상골판지(wavy corrugated board)	종이에 파상의 골을 친것	완충재		골심지
편면골판지(single faced corrugated board)	파상의 골을 성형한 골심지 한쪽에 라이너원지를 접합한 것	완충재		골심지+라이너
양면골판지(double faced corrugated board)	편면골판지의 맞은 면에 라이너원지를 접합한 것	포장상자용		라이너+골심지+라이너
이중양면골판지(double wall corrugated board)	편면골판지의 한쪽에 면을 밖으로 한 편면골판지를 접합한 것	중량(重量)포장 상자용		라이너+골심지+라이너+골심지+라이너
삼중골판지(triple wall corrugated board)	이중양면 골판지에 면을 밖으로 한 편면골판지를 붙인 것	초중량물(超重量物)의 운송포장용		라이너+골심지+라이너+골심지+라이너+골심지+라이너

**3. 황색골판지원지의 물성및 제조공정 검토**

황색골판지 원지는 표면용 라이너의 한쪽 면을 황색으로 착색하여 제조하는 것으로 표면의 착색에 사용하는 염료(染料)는 염기성(鹽基性)염료, 직접(直接)염료, 산성(酸性)염료, 형광(螢光)염료 및 기타 착색제 등으로 나눌 수 있다. 염색성이 강하고, 명도가 높으며 색상이 선명한 염기성 염료가 널리 쓰이고 있으나, 저항성이 약하고 일광(日光)으로 인한 변색(變色)이 일어나기 쉬운 단점이 있고, 직접염료는 일광에도 잘 견디고 균일한 착색을 얻을 수 있지만 명도와 채도(彩度)가 낮고 가격이 비싼 단점이 있으며, 산성염료는 셀룰로오스에 대한 친화성이 낮다.

착색 공정에는 염료 외에도 매염제(媒染劑) 등 여러가지 보조약제가 다양하게 사용되는데 제지공업에서는 산성 사이징(sizing)에 사용하는 로진사이징

와 황산알루미늄이 매염제로 사용되어 값싸게 착색이 가능하다. 다만 이에 대한 적정혼합비나 적정조건 등은 약제나 설비에 따라 달라지므로 주의를 요한다.

일반적으로 황색골판지원지의 착색에는 직접염료 또는 산성염료가 주로 사용되고 있으나, 업체에 따라서는 다른 경우도 있다.

염료 등을 사용하여 착색하는 방법은 라이너 중 표면 원료를 처리하는 펄퍼(pulper)에 염료를 투입하여 펄프를 해리함과 동시에 착색을 시작하는데, 이는 염료와 섬유와의 접촉시간을 길게 하여 착색의 효율성을 얻고자 하는 것이지만, 전공정에서 염료가 노출되므로 공정관리에 어려움이 따른다.

**4. 착색한 황색 골판지 포장의 경제성 검토**

또한 황색골판지 원지의 제조는 경제

성 면에서 여러가지 문제점이 있다. 우선 황색골판지원지는 일정수준 이상의 주문이 있을 경우에만 생산이 가능하고, 이는 펄퍼에서 착색을 하게 되면 전 공정(全工程)이 영향을 받기 때문이다. 착색하지 않은 종이 제조 조건에서 황색라이너를 생산할 때는 착색처리가 안정될 때까지 약 5% 정도의 Loss가 생기고, 투입되는 염료로 인한 폐수공정의 처리부담과 황색지에서 일반지를 뜯 때의 체크트의 청소가 반드시 선행되어야 하므로 이때의 공정 안정이 더 어렵다는 것이다. 따라서 Loss 등을 감안하여 황색라이너는 제조원가 면에서 상승요인을 안고 있으므로 최근 제지업계에서는 가격인상을 요구하고 있다.

원가상승요인에는 투입되는 염료(대략 1%를 약간 상회하는 정도)가격 및 라인청소로 인한 라인 스톱에 따른 손실과, 폐수 중의 COD 처리비도 포함되고 있다.

또한 황색골판지원지는 사용자인 골판지포장업체의 입장에서는 색상만 제

외한 품질은 동일한 데도 이중의 재고 부담을 안게 되어 업계의 수익성을 악화시키는 원인이 되고 있으며, 황색지를 보관할 때 햇빛에 의한 광변색(光變色)이 일어나므로 보관시 어려움도 따른다.

또한 황색으로 착색하는데 드는 비용은 당연히 구매자 측에서 부담해야 한다는 입장이나, 문제는 골판지 주문처에서 황색골판지라고 하여 구매가격에 반영하지 않는다는 점이 골판지업체의 부담을 가중시켜 이중으로 압박을 받게 된다는 사실이다.

즉 골판지원지중 라이너에서 황색지가 100천M/T 정도이지만, 골판지 상자로서는 전체 골판지의 20%나 차지하고 있어 상당한 부담이 되고 있다.

이를 금액으로 환산하면 약 3000억원, 정도의 골판지포장 거래물량이 됨으로 재고부담분도 상당할 것으로 추정된다.

## 5. 황색골판지의 물성 시험방법

황색골판지의 라이너원지 유해성을 측정하는 방법으로는 보사부 고시(告示), <종이 또는 가공지제 기구 및 용기·포장의 시험방법>이 있다.

이 방법은 포장재로 사용되는 라이너를 물이나 약산에 의하여 추출시킨 후 추출된 용액으로 시험하여 유해성 여부를 판정한다. 이것은 포장재에서 유해성 물질이 검출될 가능성을 확인하는 것이다.

검사항목으로는 중금속으로 납과 비소, 유해성 물질인 포름알데히드, 형광증백제, 타르색소 및 증발잔류물의 유무 등을 측정하며, 시험방법은 다음과

같다.

### 5.1 시험용액의 조제

검체를 가능하면 물로 잘 씻은 후 각 시험법에 규정되어 있는 침출용액을 사용하여 다음과 같이 만든다. 액체를 넣을 수 있는 검체(액체를 넣을 수 있는 형태로 된 기구·용기류를 말하며 일반적으로 포장류는 제외한다)는 침출용액을 가득히 채워 시계접시로 덮고 상온에서 10분간 방치한다. 액체를 넣을 수 없는 검체에 있어서는 표면적(양면의 표면적을 합하여 계산한다) 1cm<sup>2</sup>에 대하여 2ml의 비율로 취해 침출용액에 담근 후 상온에서 10분간 방치한다. 다만, 다류봉지류 및 커피여과지는 95℃로 유지한 침출용액에 5분간 담그어 침출한다.

### 5.2 시험

#### ① 비소

침출용액으로서 물 및 4% 초산을 사용하여 만든 시험용액에 대하여 다음의 시험을 한다. 시험용액 10 ml를 취하여 비소의 시험법에 따라 시험을 할 때, 그 정색은 비소 표준액 1ml를 취하여 시험용액과 같이 처리하여 얻은 색보다 진하여서는 아니 된다.

- 비소 표준액 : 유해성금속시험법의 비소표준액과 같다.(10μl/ml)

#### ② 중금속

침출용액으로서 물 및 4% 초산을 사용하여 만든 시험용액에 대하여 다음의 시험을 한다. 시험용액 20ml를 네슬러관에 취하여 물을 가하여 50ml로 한다. 따로 납표준용액 2ml를 네슬러관에 취하고 4% 초산 20ml 및 물을 가하여 50ml로 하여 비교표준액으로 한다. 용액에 황화나트륨시액 2방울씩을 가하여 잘 섞어 5분간 방치한 후 양광을

백색을 배경으로 하여 위 및 옆에서 관찰할 때, 시험용액의 색이 비교표준액의 색보다 진하여서는 아니 된다.

- 납 표준액 : 유해성금속시험법의 납표준액과 같다.(10μl/ml)

- 황화나트륨시액 : 황화나트륨 5g을 물 10ml 및 글리세린 30ml의 혼액에 녹인다.

#### ③ 포름알데히드

침출용액으로서 물을 사용하여 만든 시험용액에 대하여 다음의 시험을 한다. 시험용액의 10 ml를 증기류에 취하여 합성수지제의 기구 및 용기·포장의 시험방법 중 포름알데히드에 따라 시험할 때 이에 적합하여야 한다.

#### ④ 형광증백제

##### ㉞ 예비실험

검체의 식품과 접촉하는 면 또는 접촉할 우려가 있는 면을 어두운 곳에서 3,650Å°을 주파장으로 하는 자외선을 조사하여 자색~청백색의 형광의 유무를 관찰한다.

##### ㉟ 본시험

예비실험에서 양성인 검체에 대하여 포장재료는 25 ml를 취하여 200 ml 용량의 비이커에 넣고 암모니아 미알칼리성 수용액(pH 7.5~9) 100ml를 가하고 실온에서 때때로 교반하면서 10분간 침출하여 시험용액으로 한다. 용기는 암모니아 알칼리성 수용액을 채우고 실온에서 가끔 흔들어 주며 10분간 방치한다. 침출액을 초자면으로 여과하고 여액에 묽은 염산 1~2방울을 가하여 약산성(pH 3~5)으로 한 다음, 이에 미리 자외선을 조사하였을 때 형광이 없는 거즈(2×4 cm)를 넣고 약 30분간 수욕 상에서 가온한다. 거즈를 꺼내 물로 씻고 짠 다음 암실 중에서 조사할 때

거즈 전체가 청백색의 형광을 나타내어 서는 아니된다.

⑤ 타르색소

침출용액으로서 물을 사용하여 만든 시험용액 50 ml를 네슬러관에 취하여 백색을 배경으로 하여 위에서 착색의 유무를 관찰하고 착색되어 있으면 다음의 시험을 한다. 침출용액을 농축시켜 착색시험법 중의 여지크로마토그래프법에 따라 시험할 때 허용 외의 색소가 검출되어서는 아니 된다.

⑥ 증발잔류물

침출용액으로서 4% 초산을 사용하여 만든 시험용액에 대하여 합성수지제의 기구 및 용기·포장의 시험방법 중 증발잔류물에 따라 시험할 때 증발잔류물의 양은 30 mg/kg 이하이어야 한다. 이때 사용하는 시험용액은 종이·섬유 등의 부유물이 혼입되지 않도록 잘 침전시킨 상층액을 취하여 시험한다.

위의 시험방법에 의하여 시험한 결과, 기준치 이내의 값을 나타내고 있다. 이것은 라이너의 원료 자체가 비진화학 펄프이거나, AOCC로서 자체에서 독성 물질이 검출될 가능성이 거의 없으며,

염료 역시 생산 허가시 독성물질에 대한 규제를 받기 때문이다.

다만 제조과정상의 유해성은 폐수에서의 잔류 독성이 일반적인 공정보다는 다소 높을 것으로 예상되나, 이에 대한 시험데이터 등은 아직 발표된 바가 없다.

6. 결 론

본고(本稿)에서는 황색골판지상자에 대하여 전반적 측면에서 경제성, 유해성, 제조공정을 업계 중심으로 검토하였다. 이 황색골판지원지의 생산이나 제품 특성 면에서는 유해성에 대한 검사기준에 의한 측정기준이 설정되어 있으므로 분석이 가능하지만, 아직 기준치 이상의 제품에 대한 보고는 없는 것으로 알려져 있다. 따라서 업체의 재고 부담을 덜어 주어 경영에 도움을 주는 방안으로 검토되어야 할 것 같다. 황색골판지상자는 농산물 등의 포장에 사용되는데, 원지(原紙)만 연간 100 천 M/T 이상이 생산되는 것으로 추정되고 있다.

이 황색골판지원지는 거래당사자 간의 협의에 의하여 이루어지는 상거래상의 상품 중 하나지만, 중소기업 우선 육성업종으로 지정되어 있는 국내골판지포장업계의 열악한 경영환경을 감안하여 재고부담을 줄일 수 있는 방안의 하나로서 황색골판지의 생산에 대하여 검토해 볼 필요가 있다.

현재 골판지 상자는 고전적인 측면에서 외부포장(수송포장)용도로 이용되고 판지상자는 내부포장(소비자포장)으로 이용되어 각각의 용도에 따른 기능을 갖고 있었으나, 최근 물류비용의 가중 및 쓰레기 감량이라는 사회적 합의속에서 골판지 상자의 고급화등을 통한 이분법적 용도 구분의 의미가 퇴조되고 있다. 이러한 점에서 골판지 상자의 소비자 포장화 등 다색화, 다기능화라는 포장의 미려화 측면과 내용 상품의 이미지 부각은 다양하고 정밀한 인쇄방식으로 가능하기 때문에 골판지 원지의 착색은 지양되어야 할 방향이라고 생각하고 있다.

지구환경정화 CAMPAIGN

샛강이 살아야 큰 강이 삽니다.

Save Our Streams