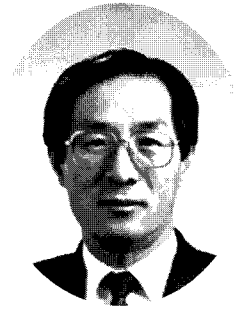


黃色라이너 原紙의

物性및 經濟性과 公害性 糾明

抄紙工程 管理上 難點, COD도 높아



江原大學校 製紙工學科 教授

農學博士 趙炳默

1. 서론

골판지는 산업의 발달과 연관성이 높은 포장용 소재(包裝用 素材)로서 주로 경공업제품과 농·수·축산물의 포장에 사용되는 소재이기 때문에 경기 동향(景氣 動向)과 밀접한 관계가 있다. 골판지포장공업은 1960년대 이후 매년 10% 이상 성장해 왔고, 앞으로도 성장 추세(趨勢)는 지속(持續)될 것으로 판단된다.

골판지상자를 분류하는 방식은 일반적으로 주로 형태(形態)와 기능(機能)에 따라 다음과 같이 ① 양면 골판지 상자(Single Wall Corrugated Containers) ② 이중양면 골판지상자(Double Wall Corrugated Containers) ③ 삼중양면 골판지상자(Triple Wall Corrugated Containers) 및 ④ E골 골판지상자(E Flute Corrugated Containers), ⑤방수(防水) 골판지상자(Water Proof Corrugated Containers)등으로 나눌 수 있다. 이외는 별도로 상거

래(商去來)가 이루어지고 있는 것으로 황색(黃色)골판지상자라는 것이 있다.

통상(通常) 황색골판지상자라고 불리는 상자의 정확한 의미(意味)는 황색으로 착색(着色)된 골판지 라이너를 표면(表面)에 첩합하여 제조한 골판지상자를 말한다. 이 상자의 제조형태나 기능(機能)은 앞에서 열거한 5가지 골판지상자 중 하나의 형태를 취하고 있으므로 강도 규격이나 기능은 동일(同一)하다.

다만 상자를 가공처리하는데 있어 일반적인 인쇄나 코팅(Coating)방식에 의하여 색상을 부여하는 것이 아니고, 지료(紙料) 자체를 염색(染色)처리하여 건조(乾燥)한 골판지 라이너를 표면지로 사용한 것을 지칭(指稱)한다. 이에 반하여 착색하지 않은 라이너원지는 원래의 펄프색이 그대로 나타난다 하여 원색(原色)라이너 또는 다갈색 라이너라 속칭하고 있다. 이 황색골판지상자를 생산하는 곳은 우리나라를 비롯하여 일본(日本) 및 동남아(東南亞) 일부지역에 국한(局限)된

다. 이 상자는 주로 감귤상자를 위시하여 농(農)·수산(水産)·축산물(畜産物)의 포장의 일부에 사용된다.

골판지 상자제조용 황색라이너의 생산·사용은 초지원료의 조성기술과 표면처리기술이 취약하였던 1970년 전후부터 포장의 표면인쇄 바탕색을 미려하게 하기 위한 필요성과 일반 포장 내지 상품 소비자(一般 消費者)들의 기호(嗜好)나 선호에서 오늘날까지 관행화 된 것이다. 감귤상자는 황색, 배상자는 흰색이란 어떤 고정관념(固定觀念)을 가지고 있을 수도 있어서 이것이 상품의 판매(販賣)나 인지(認知)에 연관 되었음직도 하다.

황색골판지 원지의 사용량에 관한 정확한 통계는 명확하지 않으나, 1994년도 기준 우리나라 라이너원지와 골심지의 소비량 합계 1,900 천 M/T 중 표면라이너 600천M/T의 15~20%인 약 100 천M/T 정도가 황색골판지상자의 제조에 사용되었을 것으로 추정(推定)된다.

본고(本稿)에서는 황색골판지원지의

제조시 문제점은 어떤 것이 있는지, 또 사용자 측인 골판지포장업계에서는 어떤 문제점이 있는지를 검토해 보고자 한다.

2. 한국의 골판지포장공업 현황

골판지포장공업이 우리나라 전체 제조업에서 차지하는 비중은 1991년 기준업체수 173개소로서 0.24%, 종업원 수는 9,000여명으로서 0.31%, 생산액 규모는 8,381억원으로서 0.41%, 부가가치액(3,047억원)은 0.35%를 차지하고 있으며, 세계 골판지생산순위에서는 12위를 차지하고 있다.

골판지 포장공업의 업체 형태를 보면, 골판지 원지에서부터 골판지, 골판지 상자에 이르는 일련의 생산활동을 모두 수행하는 일관생산업체는 한국수출포장, 삼양판지, 아진제지, 동양제지, 신진제지, 화성제지 등 총 6사로서 전체의 3.2%에 불과한 실정이다. 한편 원지를 공급받아 골판지를 생산하고 이를 이용하여 골판지상자를 생산하는 업체는 96.8%에 이르고 있다.

골판지의 원료인 판지의 생산 및 공급현황을 살펴 보면 1994년 기준 우리나라 지류 총생산량 6,435 천M/T 중 종이류(신문용지+인쇄용지+크라

프트지+화장지 등의 기타지)가 3,354 천M/T, 판지(백판지+기타판지+골판지원지)가 3,080 천M/T인데 골판지원지는 1,896 천M/T톤으로 단일 지종 중 가장 많은 양을 차지하고 있으며, 연도별 라이너 및 골심지의 수급상황은 [표 3]과 같다.

3. 황색라이너원지의 제조법

골판지라이너원지의 제조공법을 보

면 라이너지는 (표면 + 심면 + 후면)의 3개 층으로 이루어져 있으며, 초조(抄造) 후 습식상태(濕式狀態)에서 합지(合紙)하여 건조시키는데, 장망식 또는 환망식으로 초조(抄造)가 가능하다. 또한 두가지 방식을 병행하는 공법도 있다. 지층 구분에 있어서도 통상 3개 층(層)으로 구분하지만, 일부 업체에서는 품질향상과 공정 관리 상 6개 층으로 하는 경우도 있다.

라이너원지의 주원료는 표면(表面)

[표 2]. 우리나라 골판지 및 골판지상자 제조공장 현황

항목/연도	86	87	88	89	90	91	92	93
업체수	일관기업	11	11	10	10	6	6	6
	전문기업	131	136	139	153	164	163	159
	대기업	12	12	9	9	7	4	4
공장수	143	149	151	165	171	174	167	160
Corrugator	편면기	6	5	5	5	4	6	9
	양면기	8	8	8	8	8	8	7
	이중양면기	146	157	158	176	180	182	173
계	160	170	171	189	492	196	189	183

자료: 골판지포장·물류 창간호 1994

[표 3] 골판지원지 수급현황

구분	89	90	91	92	93
라이너	생산	773	887	912	1,007
	수입	55	54	58	72
	계	828	941	970	1079
골심지	생산	544	548	663	699
	수입	5	7	9	11
	계	549	555	672	710
합계	1,377	1,103	1,642	1,789	1,890

자료: 한국골판지포장공업협동조합 통계

[표 1]. 골판지 포장공업의 위상

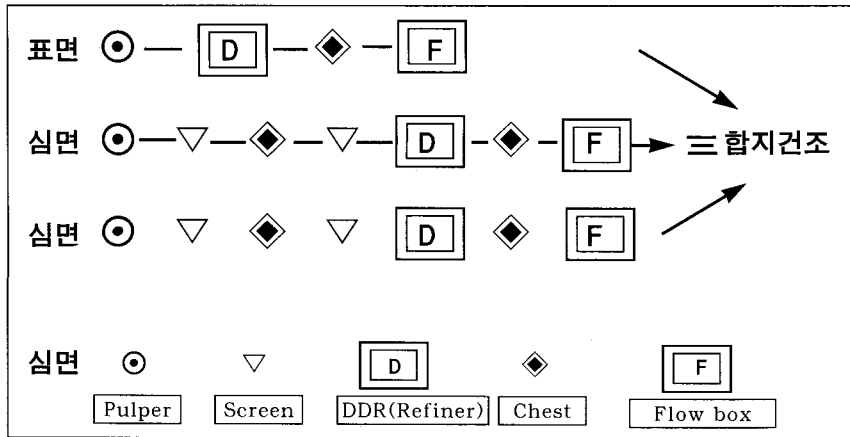
구분	사업체수(개)		종업원수(천명)		생산액(억원)		부가가치액(억원)	
	1986	1991	1986	1991	1986	1986	1986	1991
제조업 전체	44,037	72,213	2,438	2,918	770,329	2,056,990	267,366	863,665
골판지포장산업	142	173	11	9	4,056	8,381	1,142	3,047
비중 (%)	0.32	0.24	0.45	0.31	0.53	0.41	0.43	0.35

자료: 광공업조사통계보고서 1993

은 수입펄프(UKP), 심면(深面)은 KOCC 혹은 AOCC, 후면(後面) 역시 KOCC 혹은 AOCC를 혼입(混入)하여 제조한다.

[그림 1]은 라이너원지의 제조공정

(그림 1) 라이너원지의 제조과정 개념도



흐름의 개념을 나타낸 것이다. 여기에서 황색 골판지원지의 색상은 표면 쪽에만 처리하므로 펄퍼(pulper)에 염료를 투입하여 색상을 발현한다. 이것이 가능한 이유는 라이너의 제조에는 원료에 따라 3개 이상의 전용(專用)펄퍼가 운용되고 있으므로 착색의 대상은 표면 쪽의 pulper에만 투입이 가능하며, 이 펄퍼에 투입되는 원료는 UKP(미표백크raft펄프, Unbleached Kraft Pulp)로서 색상이 엷은 갈색을 띠고 있으므로 가능한 것이다.

최근 일부 업체에서는 원가절감(原價節減)을 위하여 표면에도 UKP를 사용하지 않고 폐지인 AOCC(미국산 수입골판지상자설)만으로 라이너를 제조하는 경우가 있다. 이 경우에는 장(長)·단(短)섬유분리기를 설치하여 장섬유는 라이너 표면층으로, 단섬유는 심면층으로 분리하여 원료를 배분하는 방식도 취하고 있는데, 수입폐지의 색상문제 때문에 황색 원지의 제조가 간단하지는 않다.

일반적으로 종이의 염색에 사용하는

원료는 염료(染料)와 안료(顔料)로서 염료의 종류는 염기성(鹽基性)염료, 직접(直接)염료, 산성(酸性)염료, 형광(螢光)염료 및 기타 착색제 등으로 나눌 수 있다. 이중 안료, 기타염료와 형광염료는 별도로 하고, 염기성 염료는 염색성이 강하고, 명도가 높으며 색상이 선명하기 때문에 널리 쓰이고 있으나, 저항성(抵抗性)이 약하고 일광(日光)으로 인한 변색(變色) 및 퇴색(褪色)이 일어나기 쉽다. 대표적인 제품은 메틸바이올렛, 오라민, 크리소이딘, 로다민 등이 있다.

직접염료는 일광에도 잘 견디고 균일한 착색을 얻을 수 있지만, 명도와 채도(彩度)가 낮고 가격이 비싼 단점이 있다. 대표적인 예로서 브릴리안트 옐로우, 시리어스오렌지 등이 있다.

산성염료는 셀룰로스에 대한 친화성이 낮아 매염제(媒染劑)를 필요로 한다. 이 매염제로 산성사이징(sizing)에 사용하는 로진사이즈와 황산알루미늄이 매염제의 역할을 하므로 착색이 가능하다. 키노우옐로, 오렌지RO, 니

[표 4] 염색제의 종류와 품질특성

구 분	염 료						안 료	
	염기성	직 접	산 성	형 광	반 응	황 화		
이 온 성	카티온	아니온	아니온	아니온	아니온	-	-	
염색성	A	○~△	◎	△	◎	△	×	×
	B	○~△	◎	○~△	◎	○~△	×	○
	C	◎	◎	○~△	◎	◎	◎	○
선 명 도	◎	○	◎~○	◎	◎~○	○~△	○	
내 광 성	×	◎~○	◎~○	◎~○	◎~○	◎	◎	

* 주: A-황산알루미늄 무첨가, B-황산알루미늄 첨가, C-염색보조제 첨가
◎ 우수 ○ 양호 × 불량
자료: 紙パルプ技術便覽, 日本紙パルプ技術協會 1992

그로신 등이 대표적이다. 따라서 황색 라이너원지의 제조에 사용하는 염료는 직접염료 혹은 산성염료를 단독으로 혹은 혼합사용되고 있다. 현재 이 염료들은 국내에서 조달되고 있으며 펄프 건중량(乾重量) 당 대략 1.2% 정도의 비율로 사용하고 있으며 색상을 맞추기 위해서는 고도의 숙련된 기술이 필요하다.

[표 4]에 각 염료의 특성을 나타내었다.

다음 [그림 2]에 황색라이너원지의 제조에 사용하는 직접염료인 Yellow-TG와 산성염료인 Orange II의 구조식을 나타내었다. 황색라이너원지를 생산하는 A 업체의 사용실예(使用例)를 보면 감굴상사용 색상을 맞추기 위하여 Yellow-TG와 Orange II를 각각 0.8% 및 0.4% 정도 투입하면서 색상을 맞추고 있으나 생산 기술경험이 필요하다고 한다.

4 황색라이너원지의 제조상 문제점과 경제성

제조법에 있어서 [그림 1]의 시스템으로 제조하는 모든 공장에서 황색 골판지 라이너원지의 제조가 가능하지만 공정운영상 몇 가지 문제점이 있다.

첫째, 생산성 면에서 황색라이너원지는 일정 수준 이상의 주문이 있을 경우에만 생산이 가능하다는 점이다. 이것은 일단 Pulper에서 염색처리를 하게 되면 전공정(全工程)이 여기에 맞추어져야 하기 때문이다.

또 착색하지 않은 일반 지료에서 황색지를 생산할 때에는 염색처리가 일정하게 안정될 때까지 손실(loss, 약 5% 정도)이 생기며, 투입되는 염료로 인한 폐수공정의 처리부담이 크다. 반대로 황색라이너원지에서 일반지를 뜯 때에는 체스트의 청소가 반드시 선행되어야 하므로 이때의 공정 안정 또

한 어려운 실정이다.

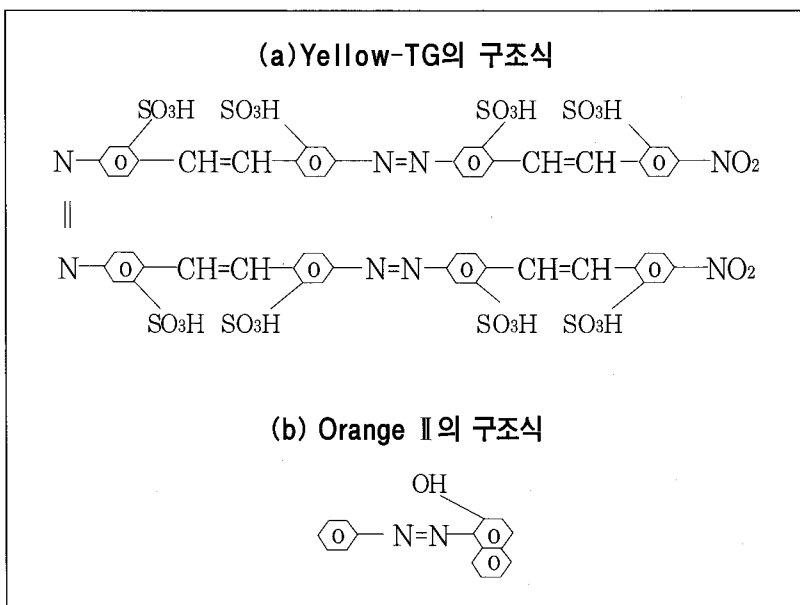
둘째, 가격 면에서 황색라이너원지는 제조원가 면에서 상승요인을 안고 있다. 즉, 제조 면에서는 투입되는 염료(대략 펄프중량에 대하여 1.2% 정도)가격과 청소 등으로 인한 조업중단 손실이 예상된다. 또한 사용자(使用者)인 골판지포장업체의 입장에서는 강도가 동일한 상자 제조용 원지 종류를 두 종류씩 구입 비축해야 하므로 이중(二重)의 재고(在庫)부담과 제품 원가(製品原價) 상승요인이 된다.

세째, 제품의 특성 면을 볼 때 일반적으로 우리나라의 골판지는 강도 등의 제반 규격에서는 외국과 거의 동등하나 그밖의 제품 품질 면에서 약 20~30% 정도의 격차가 있다. 즉, 규격 이외의 부분, 예를 들어 반점(斑點)의 수, 색상(色相), 유연성(柔軟性) 등에서 외국의 제품보다는 상당히 질이 떨어지고 있다. 그 원인은 일차적으로는 원료를 주로 AOCC 혹은 KOCC 등의 폐지를 사용하고 있기 때문이다. 그러므로 한국의 골판지원지가 국제경쟁력을 갖기 위해서는 폐지 원질재생기술의 연구가 있어야 하며, 제품차별화를 위하여 착색 등의 황색라이너의 연구도 있을 수 있으나, 수입국의 통관 수용여부가 관심사이다.

한편, 우리나라 골판지포장공업의 현실이 일부 대기업을 포함한 일관기업 6개 업체를 제외한 대다수의 기업이 원지를 타기업에서 공급받고 있는 상황에서 제조비용이 높아지고, 원지의 재고부담마저 늘어나는 것은 바람직하지 못한 현상이라고 하겠다.

네째, 상품 가치 면에서 황색골판지라이너원지는 보는 관점에 따라서는

[그림 2] Yellow-TG 와 orange II의 구조식



상품별 고유색상(固有色彩), 예를 들어 감귤상자는 노란색, 배상자는 흰색, 사과상자는 노란색 혹은 황색 등으로 구분하는 착상에서 효능을 주장하는 견해도 있다.

물성규격 면에서 황색골판지라이너원지의 규격은 따로 있지는 않으며, 골판지라이너원지의 규격이 그대로 인용되고 있고, 색상만 거래 당사자간의 협정에 따르고 있는 것이다.

5. 황색 골판지원지의 유해성 여부

황색골판지원지의 유해성은 제조공정 상에서의 유해성과 완제품의 유해성으로 대별할 수 있다.

공정 상의 유해성 여부는 염료의 특성이 제조 공정에서 공정관리자에게 악영향을 미치거나, 염료가 혼입된 폐수가 악성폐수로서 존재하거나, 방류되는 경우를 생각해 볼 수 있다.

제지공업에 사용되는 약품들이 관리자에게 결코 좋은 영향을 미치는 것은 아니지만, 적절한 사용법과 관리세척을 준수하는 것 만으로도 최소한의 부담은 덜 수 있다. 폐수의 측면에서 현재 이에 대한 보고문(報告文) 등이 없기 때문에 정확한 실제값을 알기 어려우나, 현장 근무자들의 의견을 종합하면 특히 COD의 부하(負荷)가 높게 나타난다고 한다.

이것은 다른 약품을 과다하게 사용할 경우에도 마찬가지로 나타나는 현상이다. 폐수를 처리하는 방법으로는 흡착법(吸着法, Adsorption), 침전법(沈澱法, Precipitation), 화학적분해처리법(化學的分解處理法, Chemical Degradation), 광분해법(光分解法,

Photodegradation) 및 생물학적처리법(生物學的處理法, Biodegradation) 중 하나 혹은 여러가지 방법을 혼합한 방식이 사용되고 있다.

우리나라를 비롯하여 외국의 경우도 제지폐수(製紙廢水)는 침전법과 생물학적 공법인 활성오니(活性汚泥)처리법에 의하여 처리하는 것이 대부분이다. 현재 각국에서 제지폐수는 배출수(排水)의 기준인 BOD 100 ppm, COD 100 ppm 이하의 기준을 준수하면 배출이 가능하게 규정하고 있다. 황색라이너원지 제조 시에도 이러한 기준을 만족시키는 범위까지 처리가 가능하므로 유해하다라고 표현하기는 어렵다.

염료 자체에 대한 시험법으로는 KS 4823 염료·염료중간물의 일반시험방법이 규정되어 있지만 일반적인 시험법이어서 유해성 여부를 알기 어렵다.

통상 제품으로서 황색라이너원지의 유해성을 시험하는 방법으로 보사부에서 고시(告示)한 「종이 또는 가공지제기구 및 용기·포장의 시험방법」이 있다. 이 방법의 원리는 포장재로 사용되는 라이너원지를 물 혹은 약산(4% 초산)에 의하여 추출한 후 이 용액에 대한 시험을 통하여 유해성 여부를 검출하도록 규정되어 있으며, 일본의 후생성(厚生省)에서도 포장재에 대하여 같은 방법으로 분석하도록 규정하고 있다. 즉, 침출(浸出)되는 유해성 물질의 양으로 유해성 여부를 판단하는 것이다.

검사항목으로는 중금속으로 납과 비소, 유해성 물질로는 포름알데히드, 형광증백제, 타르색소 및 증발잔류물의 유무 등을 분석검사한다. 공인기관

에서 의뢰하여 얻어진 실제 황색라이너원지 시험 결과에 의하면 기준치를 만족하는 것으로 되어 있다. 따라서 제품으로서의 직접 유해성 여부는 좀 더 연구가 필요해 현재로서는 명확한 판정이 어려울 것으로 생각된다.

6. 결론 및 향후 대책

이상에서 황색라이너원지에 대하여 제조공정 등을 중심으로 검토하였다.

황색골판지상자는 골판지 제조시 표면라이너를 황색으로 착색된 원지로 제조하는 것을 뜻하며, 연간 100 천 M/T 정도가 생산되는 것으로 추정되는 이 황색라이너가 비록 거래당사자간의 협정에 의한 상거래 관행이라고는 하나, 종업원수 100인 이하의 업체가 80% 이상을 차지할 정도로 아직 중소기업의 규모를 벗어나지 못하고 있는 우리나라의 골판지포장공업에서 이종으로 재고를 안아야 하는 문제점을 야기하고 있고, 앞으로 원자재인 펄프의 공급부족과 가격상승으로 인한 지류가격의 앙등 등 업계의 부담을 가중시키는 문제에 대해 대응책면에서 황색라이너 사용의 효율성을 검토해 볼 필요가 있다고 생각된다.

골판지상자가 포장재로서 다른 재료와 경쟁하는 면에서 색상에 의한 미적인 요소와 가치의 향상은 필요하지만 인쇄 및 코팅기술의 고급화와 잉크의 개선으로도 충분히 소비자의 갈라 니즈(Color Needs)는 충족될 수 있다고 본다. 최근 일부 업체에서 추진 중인 CLB(Coated Liner Board) 등도 그 중의 하나로서 골판지의 품질향상에 많은 도움이 되리라 생각된다.