

재활용 가능한 코팅지 개발

Coating Paper of Recycle

정 경 민 / 한국화학(주)

1. 상품의 특성 및 기능

필프(종이)의 표면에 합성수지필름을 합지(합지)시키는 기존의 Coating방법에 의한 포장용지 제품은 폐지로서의 재활용이 불가능하다는 치명적인 단점이 있었지만 특수발수제(본사 개발)를 이용하여 개발된 신상품은 필프에 표면 처리한 본 포장용지제품이 방습, 방수에 있어 그 효과가 탁월하여 광택은 물론 100%의 재활용이 가능하고 광택 및 무광택의 기존 방습지에 사용되는 합성수지 필름의 제품을 대체할 수 있다.

[표 1]에서 나타남과 같이 OPP 또는 Polyester Film은 방습효과는 우수하나 재활용이 불가능하다는 것을 알수가 있다. 참고로 UV코트지는 5이하에서는 재활용도 가능하나 방습효과는 거의 없고, 약 12~15이상으로 도포됨으로 방습효과를 가져오지만 코팅된 부분에서 꺾임

현상이 일어나고 15이상일 때는 재활용에 어려움이 있다.

본 "Tap Coat紙"는 본사가 독자개발에 성공한 특수발수제를 이용한 도포제를 사용하여 완성된 제품으로, 광택 및 무광택의 선택이 가능하고 방습은 물론 단순 매립으로도 완성된 제품으로, 광택 및 무광택의 선택이 가능하고 방습은 물론 단순 매립으로도 토양에서의 자연부패가 가능한 100%의 재활용성 효과로 환경오염 방지는 물론 종이 자원절약에 획기적인 전기를 가져올 것으로 전망된다.

또한 코팅한 물성이 미세하게 분해되어 필프로 재생되는 과정에서 필프의 강도를 높이고 평활도를 향상시키는데 이에 대해서는 지난 99년 12월 농림기술센터에서 채택된 공동과제개발을 수행중인 국립강원대학교에서 구체적인 실험을 시행중에 있다.

(표 1) 물성 비교표

구 분	OPP지	UV 코트지	TOP 코트지
표면 광택	*****	***	*****
표면 평활성	***	**	*****
내마모성	***	*****	***
내수성	*****	**	*****
재활용성	X	X	*****

2. 상품의 용도 및 응용범위

“Tap Coat지”의 상품적 가치는 거의 모든 종이종에 적용이 가능하다는 것이다.

특히 내 외포장에 수분 접촉의 우려가 높은 용도에 매우 적합하며, 재활용성이 뛰어나 포장 Recycle 정도가 기존 제품에 비해 월등하기 때문에 방습, 방수 효과가 중요시되는 모든 종이 제품에 응용될 수 있다.

우선적으로 단순 포장지의 경우에 중포장지로 이용될 수 있는 신문용지의 경우만 하더라도 98년도의 연간 총생산량이 1,700,357M/T에 달하고, 인쇄용지는 1,624.897M/T에 이른다. 따라서 기존 제품의 대체효과로 발생될 수 있는 “Tap Coat 紙”의 상당한 시장규모를 추정할 수 있다.

일반 상품의 포장용 지대의 경우도 본사에서 독자 개발한 도포재를 이용한 Coating방식으로 상품화가 가능하고, 특히 비닐 쇼핑백의 사용급지로 추정할 수 있는 대체상품으로서 시장성은 무한하다고 할 수 있으며 쓰레기 비닐봉투의 환경친화성 논란에 대한 대체 상품화도 가능하다.

또한 세탁세제의 경우는 기존 제품의 포장용

기가 재활용이 안된다는 한계 때문에 수출전략에 어려움이 있으나, 이를 본 사업의 기술로 극복할 수 있으리라 전망된다. 더욱이 물류시스템의 합리화 시책이 농림부의 농산물유통분야에서 적극 추진되고 있어 그 동안 무포장상태로 유통되어 왔던 농산물의 골판지 포장화가 본격적으로 제기되는 시점이다.

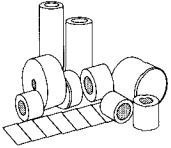
농산물의 포장상자가 유통과정에서 침수 및 내용물의 수분방출로 포장재가 하중을 지탱하지 못해 붕괴되는 것을 방지할 수 있을 만큼의 품질강도와 방수능력이 절실히 요구되므로, 본 사업의 기술을 적용하여 골판지 상자에 발수성을 가능하게 하면 수분에 약한 단점을 보완하고 재활용성의 기능적 장점을 통해 이를 상품화 하였을 때는 사업화의 무한한 잠재력이 있을 것으로 전망되며 특히 본사에서는 한국화학사업연구원 “Tap Coat지”의 인체유해에 대한 합격판정을 획득하였다.

3. 개발상품기술의 특성

기존의 국내에서 종이에 적용하는 발수제로는 대부분이 Paraffin계 Wax를 이용하고 있으며

[표 2] 상품화의 응용범위

분 류	적용분야	대 상 품 목
종이봉투	공 산 품	설탕, 시멘트, 비료, 사료 등
	농 산 물	각종 곡물류(쌀, 보리, 수수 등)
	기 타	쓰레기 봉투, 쇼핑백 등
포장지	사무용품	일반 사무용지의 중포장지(복사용지, 필기용지 등)
	산업용품	설계도면용지, 각종 인쇄용지의 중포장지
	기 타	서적, 신문용지 등
종이용기	공 산 품	세탁세제류 등
	농수산물	수분이 함유된 농·수산물의 포장용 골판지 상자
	기 타	종이컵 등의 1회 용품



이들 제품을 수용성으로 제조했을 경우 특히 발수효과가 크지 못하고 종이의 재건조 공정을 거쳐야 하는 등 Saving 및 효율적 측면에서 많은 문제점을 지니고 있다.

또한 Paraffin base 발수제로 종이에 코팅을 실시 했을 경우 Paraffin성분으로 인한 종이표면의 미끄러움이 지나쳐 포장용 상자 등의 제조에 있어서는 다량적재의 경우 유통과정에서 발생할 수 있는 제품파손 및 손상의 우려가 있다.

또한, 종이 및 포장상자 제작은 제품을 수분으로부터 완전한 방수. 방습효과를 가져와야 하기에 수용성 base로는 불가능하고 Paraffin base 재료를 이용하여 함침처리하는 기법이 이용되고 있다.

함침처리의 경우 방수효과는 뛰어나지만 함침처리공정이 단속식으로 수행되기 때문에 공정의 효율성에 큰 문제점이 따르며 설비공정과정에서 작업장의 주위가 매우 지저분하여 다음 공정에 영향을 미치게 된다. Wax 함침의 경우 수용성 잉크의 부적합으로 인쇄공정에 적절한 사용이 불가능하며, 함침과정중 제품의 손실율 및 파손율이 매우 높아 경제성을 저하시키는 요인이 되고 있다.

특히 Wax 함침한 종이 및 골판지류의 경우 종이의 재이용은 불가능하고 한번 사용된 제품은 쓰레기로서 매립 처리되거나 소각시킴으로서 또 다른 심각한 환경문제를 야기시킬 수 있기 때문에 대부분 제조회사의 경우 이를 기피하고 있다.

따라서 앞으로의 발수처리 공정은 제품의 생산 공정에서 on-machine상으로 연속작용이 가능하면서 발수도 R10 이상의 발수효과를 나타내야 하며 완전 방수 효과도 가능하도록 하여 제조비용의 절감과 생산속도의 고속화, 오염의 방지 등을 실현하여야 한다. 본 기술은 원료로서 천연의 Terpine Oil을 기본구조로 함으로써

환경 친화적으로 완전 방수효과가 가능하여 종이의 신용도 개발은 물론 종이자체의 제반 물성을 향상시킬 수 있는 신기술로 평가할 수 있다.

4. 기술개발에 따른 기대효과

기존의 Paraffin base 수용성 발수제 및 Wax 함침 발수제의 경우 제조공정 비용의 증가 및 생산성의 저하 등이 문제점으로 등장하지만 본 기술개발은 생산공정에서부터 기존 제품에 비해 월등한 비용절감과 시간당 생산성이 우수하여 기존 제품의 제조공정과정에서 발생하는 제비용을 현저하게 줄일 수 있어 기존 제품의 단점을 완전 해결할 수 있다. 또한 제조원료로서 Terpine Oil은 그 기본 단가가 매우 저렴하여 기존 상품보다 우수한 가격경쟁력을 갖추었다고 할 수 있고 환경친화적임으로 종이의 재이용에 따른 국가적 산림자원의 보호는 물론 펄프의 수입량 절감으로 외화절약의 효과 또한 기대할 수 있다.

더욱이 사용 후 Recycle시에는 매립비용이나 소각비용 등의 폐기물 처리비용 까지를 절감시킬 수 있어 환경비용의 절감까지 고려하면 상당한 경제적 상승효과가 있을 것으로 기대된다.

또한 방수 및 발수효과의 향상으로 종이류 및 골판지류의 새로운 용도 개척이 가능하고 이는 고부가 가치화에 의한 해외시장의 개척과 수출극대화가 가능할 것으로 판단된다.

5. 수출전망

선진 산업국은 자국의 환경보호를 명분으로 개별국가차원의 엄격한 기준들을 무역규제방식으로 이용하고 있고, 이에 대해 OECD(국제경

제협력기구)는 “환경장벽”이라는 새로운 형태의 보호무역주의로 단정하고 있다.

특히 GATT 의 GR(그린라운드)협상에서는 국제적 차원의 무역규제인 “바젤협약”이 채택되어 기업의 생산활동이 수출품의 유통과 관련한 획기적 방안들이 가능해야만 국제경쟁력을 확보할 수 있다는 것이 증명됐다. 따라서 이러한 국제적 추세에 따라 제품의 상품가치만으로 해외시장 진출을 꾀하는 기존의 수출형태에서 이제는 수출 극대화를 위한 전략적 측면에서 환경친화적 특성들을 병행시켜야만 우수한 국제경쟁력이 가능하다는 것이 자명해 진다. 이는 본 상품의 재활용성의 특성을 이용하여 각종 수출제품의 포장재를 재사용

할 수 있도록 하는 리필제품화가 시급한 설정임을 보여주는 명백한 반증이기에 장기적인 수출상품으로서의 그 가치가 무한하다 할 수 있다.

더욱이 국내에서도 이미 1999년 2월 “자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률시행령” 및 “제품의 포장방법 및 포장재의 재질등의 기준에 관한 규칙”등이 개정되어 있는 상황이므로 이러한 제반요인에 따라 수출전망도 상당한 잠재력이 있음을 확신한다.

6. 향후 일정

본 기술은 세계최초의 신기술로 국내특허등록을 마치고 1999년 8월경 국제특허를 출원한 상태이다. 따라서 국내시장은 물론 해외시장까지도 독점적 사업화가 가능하며, 충분한 기술력과 가격경쟁력까지 가능하기에 기존 상품의 수요에 대한 대체상품으로서 그 부가가치가 엄청난 잠재력을 갖고 있다고 전망된다.

또한 무엇보다도 이러한 사실을 명백히 하는 내용을 열거한다면 첫째, 환경친화적(단순 매립으로도 부식이 가능하여 토양산성화 방지)이라는 점, 둘째, 폐지의 재활용이 가능하다는 점, 셋째, 무독성, 넷째, 원가(도포재의 두께 조절)의 선택적 조정 및 생산단가의 절감(작업공정의 단순화)효과가 있다는 점, 다섯째, 도포면의 광택 또는 무광택의 선택이 가능하면서 종이의 평활성도 우수한 점등이다.

따라서 이러한 기술적 특성을 바탕으로 사업화의 전망은 무한하고 응용범위 또한 다양하게 확대할 수 있으며, 갈수록 관심이 높아가는 환경정화산업과의 접목을 시도한다면 상품의 수명 또한 무한하다 할 수 있다. ☐

(표 3) 선진산업국의 환경보호 기준

국가명	법률명칭
미 국	대기 정화법
독 일	포장폐기물 회수 예탁금제
덴 마크	음료수 용기 회수제도

(표 4) 바젤협약의 내용

구 분	바 켈 협 약
규제대상	- 18개 산업 폐기물 - 27개 중금속, 독성 화학물질
규제내용	- 생산 처리 국가간 교역통제 - 엄격한 기준 부여 - 비가입국 교역금지
관련산업	- 화공업 - 제조업 - 의약품 - 중금속 - 제련
비 고	- 1989년 3월 채택 - 1992년 5월 발효 - 1993년 한국 회원국 가입 - 현 35개국 가입