

PVA 수지의 이해(2)

이찬복/동양화학공업(주) 개발팀 대리

목 차

1. 머리말
2. PVA 필름의 제조방법 및 물성
 - 2-1. PVA 필름의 제조방법
 - 2-2. PVA 필름의 물성
3. PVA 필름의 용도
4. 국내 수급 동향
5. 맺음말

1. 머리말

필름은 가장 일반적인 플라스틱 가공제품의 하나로 자기테이프, 식품이나 의료기구의 포장 재료, 농업용 하우스나 터널의 자재 등 민생용, 산업용 등에 폭넓게 사용되고 있다. 최근에는 이들 필름에 대한 고성능화, 고급화, 편리성, 제품안전, 법적규제의 강화요구로 수요가 다양화 되고 있는 실정이며 각 수지 Maker가 자사생산 수지의 개발을 통한 용도의 확대로 시장확보에 노력하고 있으므로 지속적인 연구개발이 필요한 제품이다.

PVA의 응용분야의 하나로서 PVA Film은 다른 플라스틱 필름보다 높은 투명광택성, 가스차단성, 비대전성, 강인성 등 우수한 특성을 가진 Film으로 의류포장용, 식품포장, 이형제, 기타 포장지 등으로 사용된다. 일본의 경우 PVA Film은 자체의 우수한 고유특성의 향상과 기능성을 갖는 방향으로 연구개발이 진행되어 농업용 필름, LCD 패널 등의 편광필름, 정전기에 민감한 전자부품의 포장용 필름 등 기능성 필름으로 상품화 되었고, 연간 1,000억원 이상의 시장을 가지고 있다.

Green Round와 같이 환경에 관한 목소리가 커지고 있는 시점에서 수용성 및 생분해성 수지인 PVA의 고부가가치를 위하여 PVA Film은 그 사용영역이 더욱 넓어질 것이다. 국내 수요도 생활수준의 향상과 다양한 욕구로 인하여 현재로는 타수지에 비하여 수요는 많지 않으나 고가 의류제품의 포장, 특수용도로의 포장, 환경문제에 따른 수용성필름 등으로 수요가 크게 기대되는 분야이다.

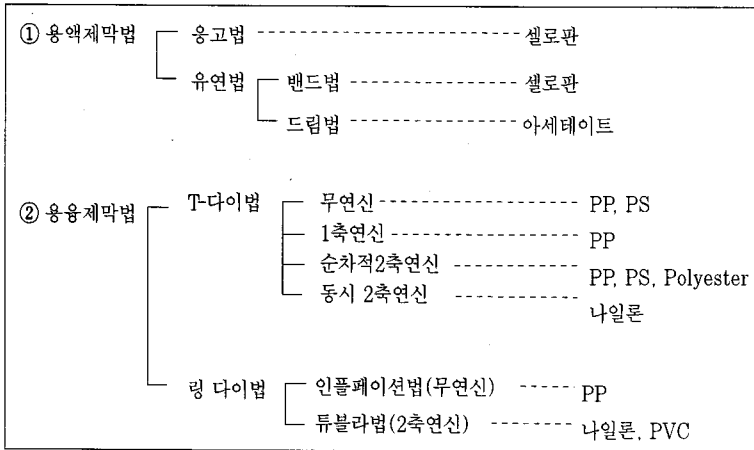
PVA 수지는 동양화학공업(주)에서 연산 15,000톤 생산되고 있지만 PVA Film은 국내 생산이 없고 전량 수입에 의존하고 있는 실정이다. 그러나 국내 수입량은 단일 HS 번호가 없어 여러 품목이 합쳐있어 정확한 수입통계를 구하기가 어렵다.

2. PVA Film의 제조방법 및 물성

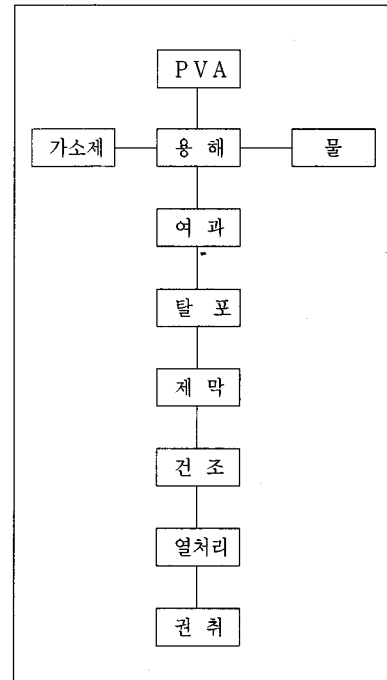
2-1. PVA Film의 제조방법

- 2-1-1. 현재 사용되고 있는 일반필름 가공방법과 플라스틱 현재 사용되고 있는 일반필름 가공

[그림1] 일반필름 가공방법과 플라스틱



[그림2] PVC Film의 제조방법(용액제막에 의한 Casting법)



방법과 플라스틱을 살펴보면 [그림1]과 같다.

현재까지 알려진 바로는 PVA Film은 열분해의 문제 등으로 가장 일반적으로 사용되는 용융제막법보다는 생산성이 나쁜 용액제막법의 드림법 및 밴드법(무연신, 섬유제품 포장재)으로 제막 하거나 함수용융압출법으로 제막 후 1축연신(편광성 필름) 또는 동시 2축연신(식품포장용 필름) 첨가제를 투입한 것으로 알려져 있다. 이들 제막방법은 PVA를 물에 용해하여 가소제를 첨가한 후 적당한 첨가제를 투입하고 겔화하여 제막하는 방법으로 일반적으로 사용되는 용융제막법과는 달리 건조의 공정이 필요하며 제막공정과 더불어 생산성 및 제품의 품질을 결정하는 중요한 공정으로 타수지 성형사와 비교시 불리한 공정이다.

2-1-2. 다층필름과 PVA Film

포장재료는 많은 특성이 요구되기 때문에 단일필름으로 만족시킬 수 없는 특성을 2종이상의 단일필름을 적층하여, 요구되는 특성을 만족시키는 포장재필름을 제조한다. 식품포장용

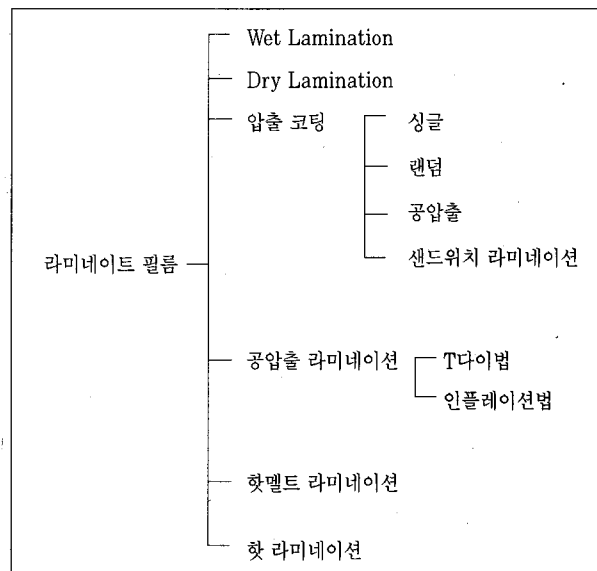
또는 농업용필름으로 PVA Film이 타수지필름 또는 동종의 필름과 적층되어 사용되고 있으므로 적층 필름의 가공기술 또한 중요한 가공기술이다.

포장용 다층필름의 제조방법은 [그림3]과 같다.

PVA Film은 우수한 기계적 강도와 가스 Barrier성으로 다층 필름 포장재의 제조시 지지층, 가스 Barrier 층으로 사용되며, PE, PP, 나일론 등의

타수지 필름과 우레탄계 접착제를 사용하여 Dry Lamination으로 적층하며 제조된 필름은 식품용 포장재로 사용된다. 또 접착성의 특성을 이용하여 제습벽지의 접착층으로 사용되기도

[그림3] 포장용 다층필름 제조방법



한다.

2-1-3. PVA Film 제조 첨가제

일반적으로 필름의 성형가공시 수지의 물성을 보완하거나 성형조건을 향상시키기 위하여 여러 종류의 첨가제가 사용되며 이들의 조성에 따라 성형조건과 품질이 달라진다. PVA Film 가공시에도 여러 가지 첨가제가 사용되며 이들을 살펴보면 다음과 같다.

① 가소제

필름 가공시 성형성을 향상시키고 가공제품의 유연성을 부여하기 위하여 사용되는 대표적인 첨가제로 글리세린, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜 등이 사용되며 통상 PVA에 대하여 10% 정도가 사용되며 제막전 PVA 용액에 첨가 혼합된다.

② Blocking 방지제

PVA는 흡습시 접착성이 있어 필름 제조, 보관 및 사용시 필름 상호간 또는 필름과 기계간의 부착이 가능하므로 이를 방지하기 위하여 사용되는 첨가제로 무기계 분말, 비닐리덴 수지 또는 스티렌공중합체 등이 사용되며 이들을 제막후 필름의 단면 혹은 양면에 소량 코팅한다.

③ 기타

전술한 첨가제 이외에 필요에 따라 탈포제, 이형제, 자외선 안정제, 향료 등의 첨가제가 사용된다.

2-2. PVA Film의 물성

(표1) 각종 필름의 투습도 비교

필름(300713)	투습도(gr/m ² 24 hr)
PVA 필름	300 ~ 500
일반 셀로판	500 ~ 700
고압 폴리에틸렌	15 ~ 20
경질 염화비닐	9 ~ 10
무연신 폴리프로필렌	8 ~ 10
연신 폴리프로필렌	5 ~ 7

PVA Film은 투명도, 광택, 비대전성의 장점을 갖고 있으며 유연성, 내마모성이 우수하여 의류 약품류, 식품류의 포장에 사용된다.

▲비대전성을 갖고 있어 정전기에 의한 가공상의 문제가 없으며 상품포장후의 먼지부착이 없기 때문에 상품이 더욱 돋보이는 효과를 발휘한다.

▲수분을 통과시키는 투습성을 갖고 있어 결로 현상이 생기지 않으므로 수출용 의류 포장용으로 최적의 특성을 갖고 있다. 타필름과의 투습도를 비교하면 다음과 같다.

▲수지에 대한 이형성이 높아 폴리에스터 수지 및 FRP 성형시의 이형막으로서 사용된다.

▲1축연신하여 요드를 침수시키는 것에 의해 편광 성능이 높은 필름으로 된다. 이 편광성을 이용하여 LCD 등 각종 광학 용도에 사용된다.

▲상온, 상습에 있어서는 강인한 필름의 특성을 지니고 있다.

▲분석조건 : 20℃, 65% R.H

▲여기에 제시된 Film의 종류와 Specification은 일본 PVA Film 시장의 60%를 점유하고 있는 일본 Kuraray Catalog를 참조하여 작성하였고 사용되는 상품명은 아래와 같다.

- Kuraray Poval Film-A : Textile & other general packaging
- Kuraray Poval Film-K : Mold release(Soft Type)
- Kuraray Poval Film-N : Mold release(Hard Type)

3. PVA Film의 용도

PVA Film은 난용성 필름, 수용성 필름 및 2축연신 필름이 있다.

① 난용성 필름

우수한 투명성과 비대전성을 활

용하여 옷감과 고급의류의 섬유포장으로 쓰이며 PVA Film 수요의 약 80%를 차지하고 있다.

② 수용성 필름

환경보호, 작업자의 안전확보, 가스 및 냄새차단 등 여러방면에서 주목받고 있는 첨단필름으로 사용온도에 맞추어 냉수로부터 온수 또는 열수에 녹는 필름의 선택이 가능한 사용방법에 따라 무한의 가능성을 간직하고 있는 필름이다.

③ 2축연신필름

산소 차단성을 이용하여 주로 식품 포장으로 사용된다.

4. 국내 수급 동향

4-1. 국내 생산

PVA Film의 국내 생산은 아직 없다.

4-2. 국내 수요량

국내 수요는 전량 수입에 의존하는데, 수입통계가 PVA Film 고유번호로 되어 있지 않아(HS 3920-99-0000) 정확한 통계를 구하기가 어렵다.

실제로 사용하는 업체별로 조사한 바에 의하면 연간 약 300여톤 정도 수입하는 것으로 보여진다. 수요의 대부분이 섬유포장용(난용성 필름)으로 삼성화학진흥(주), 삼풍화성 등의 업체가 있으며, 수용성 필름은 옥시, 태평양화학 등의 세제 및 Cleaner 포장용 및 농약회사의 농약포장용 및 종자 지지대용 등으로 수입 사용되고 있다.

또한 (주)디지콤에서는 LCD 편광 필름용으로 PVA Film을 수입 사용하고 있다.

4-3. 수입가격

수입가격도 수입통계가 구분되어 있지 않아 정확한 가격은 알 수 없으나 난용성 필름의 경우 1롤당(폭 50mm, 길이 1000, 두께 30 μ m) CIF ₩19,000 정도이며, 수용성 필름은 이보다 훨씬 비싼 1롤당 CIF로 ₩47,000에 수입되고 있다.

PVA Film은 우수한 물성 및 응용에도 불구하고, 국내생산이 없어 가격이 비싸기 때문에 그 사용이 많지 않으므로 향후 국내 생산이 반드시 되어야 할 고기능성 필름이라 할 수 있겠다.

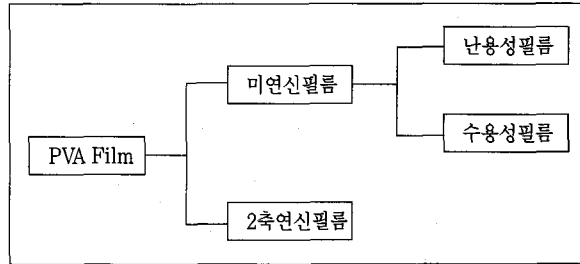
5. 맺음말

지금까지 살펴본 바와 같이 현재 우리나라에서 PVA Film은 생산이 안되어 수입에만 의존하고 있는 실정이지만 그 PVA Film의 독특한 투명광택성, 비정전기성, 필름재질의 부드러움 등으로 많은 섬유관계업체의 포장재로 폭넓게 사용되어 오고 있다.

특히 국내 의류 Maker에서 일본, 유럽 등 해외로 제품이 출하될 때는 PP Polybag에서 거의 PVA Polybag으로 교체 포장, 수출하고 있는 실정이다. 물론 의류 수출업체에서는 제품이 보다 고급스러워 보이게 하므로 고객의 구매력을 불러 일으킬 수 있고, 또한 해외의 수입업자측에서 PVA로 된 포장재를 원하고 있다.

뿐만아니라 원래 포장용으로 개발된 수용성 PVA Film은 포장재료로서 필요한 기계적 성질, 양호한 Heat Sealing성도 갖고 있어 각종 유니트 포장에 사용되고 있고 사용방법에 따라 필름의 선택이 가능한 무한한 가능성을 가지고 있는 필름이라고 할 수

(그림4) PVA필름 구분



(표2) 일본의 PVA Film 생산실적 및 수요현황

(단위 : 톤/년)

종류		89년	90년	91년
난용성필름	생산	12,300	11,990	11,560
	수요	11,470	11,110	10,670
수용성필름	생산	700	710	710
	수요	650	600	590
2축연신필름	생산	1,980	2,100	2,230
	수요	1,180	1,280	1,300
합 계	생산	14,980	14,800	14,500
	수요	13,380	12,990	12,560

있다. 더구나 환경문제 관련하여 수용성이며 생분해성 고분자인 PVA Film이야말로 포장산업의 새로운 총아로 등장할 발전 가능성이 높은 필름이라고 하겠다.

동양화학공업(주)에서 국내 처음으로 PVA 수지를 자체 개발·상업화하였지만 이제는 고부가의 PVA Film 개발에 화학 및 필름업계 모두가 노력을 보여야 할 때인 것이다. 국제화 시대에 발맞추어 우리 화학 및 포장업계 모두가 이제는 국제경쟁력을 확보하기 위하여 고부가, 고기술의 제품 개발에 총력을 기울여야 할 것이다.

(표3) 일본의 PVA Film Maker 및 생산능력

(1991년 기준, 단위 : 톤/년)

제조사명	생산 능력
Kuraray	8,000
동경셀로판	4,000
일본합성필름	3,500
아이세로화학	3,000
전기화학	1,000
합 계	19,500