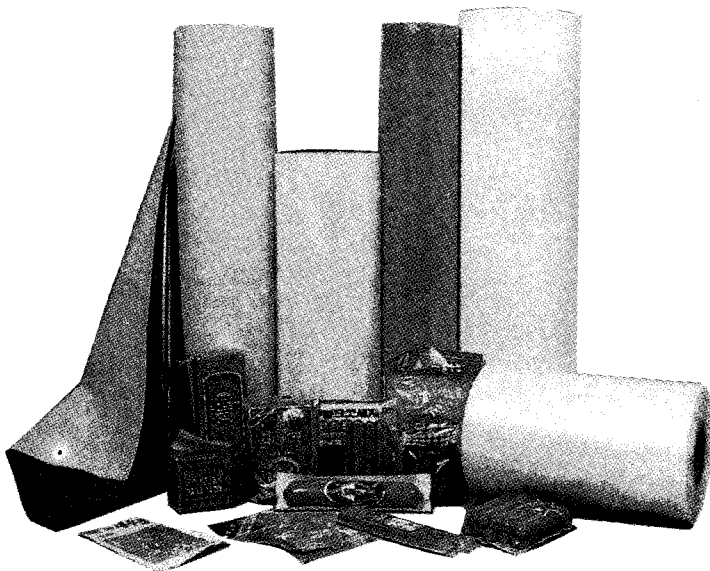


최근의 고차단성 필름과 그 현황

이 정 일 / 유동기업(주) 포장사업부 부장



목 차

1. 머리말
2. POLY AMIDE(NYLON)
 - 2-1. NYLON의 구조 및 물성
 - 2-2. NYLON의 일반적 성질
 - 2-3. NYLON의 최근 개발동향 및 전망
3. EVOH
 - 3-1. EVOH의 구조 및 물성
 - 3-2. EVOH의 일반적 성질
 - 3-3. EVOH의 최근 개발동향 및 전망
4. PVDC
 - 4-1. PVDC의 구조 및 물성
 - 4-2. PVDC의 최근 개발동향 및 전망
5. 맺음말

1. 머리말

포장의 필요성(기능)은 다음과 같이 크게 3가지로 분류할 수 있다.

첫째는 광선, 온도, 해충, 충격, 압력, 그리고 습기나 가스 등을 차단하는 내용물 보호성이다. 둘째는 상품의 운반, 보관, 하역 등이 용이하게 이루어질 수 있도록 설계하는 간편성을 들 수 있다.

마지막으로는 판매에 직접 영향을 주는 판매 촉진성이다.

이들 세가지의 포장 기능중 간편성과 판매 촉진성은 포장재의 외형 설계, 그리고 디자인과의 관계가 밀접한 반

면 내용물 보호성은 포장재를 구성하고 있는 재질의 종류에 거의 영향을 받고 있다.

포장재의 재질에는 여러 가지가 있지만 일반적으로 많이 사용하고 있는 것으로는 금속, 유리, 플라스틱, 종이류가 주를 이루고 있으며 이중에서 특히 금속류와 유리제 용기는 차단성이 거의 완벽하기 때문에 특히 식품 같이 변패하기 쉬운 내용물의 장기 보관에 오래전부터 애용되어 왔다. 그러나 플라스틱 포장재도 최근 첨가제의 개발과 함께 가공성 등이 개선된 신소재가 등장하여 가스 차단성, 자외선 차단성 및 강성을 지니는 고기능성 필름이 시장을 점점 넓혀 가고 있는 실정이다. 이중에서 가스 차단성은 식품에 있어서 대단히 중요한 요소 중의 하나로서 특히 유지를 많이 함유하고 있는 식품에 있어서는 가장 중요하며 이러한 식품에 있어서는 Shelf-life를 나타내는 척도가 되기도 한다(여기서는 식품포장을 주로 다룰 예정임).

식품의 부패란 식품에 포함되어 있는 단백질이 혐기적 분해(주로 혐기성 미생물이 관여)를 받아 암모니아, 젖

산, 아민 및 지방산이 생겨 취기가 나는 경우를 말한다. 변패란 부패 이외의 여러 가지 원인에 따른 식품의 악(惡)변화, 노화, 갈변, 산화 등을 말하는데 이것에 영향을 주는 인자로서는 크게 화학적 요인, 물리적 요인, 생물학적 요인으로 구분할 수 있다. 화학적 요인으로는 수분, 산소, 식염, 당분, 탄산가스, PH, 약재 등을 들 수 있으며, 물리적 요인으로는 온도, 압력, 내열성, 광선 등이 중요하게 작용을 한다. 미생물은 환경(식품)에 순수한 단일균의 상태로 존재하고 있는 것이 아니고 2종 이상의 균들이 상호간에 서로 도움을 주고 받는 관계를 맺고 있는데 공존하는 미생물이 상호간에 유리한 영향을 주는 것을 상호공생(相互共生), 한쪽이 다른쪽에 유리하게 작용하는 편리공생(偏利共生), 영양분, 산소, 생활공간 등의 경쟁(競爭)적 섭취 혹은 균의 대사 산물에 의해 타균의 생육이 억제되는 길항(拮抗) 등 이러한 것들이 생물학적 요인이다.

앞의 식품 변패 요인에서 살펴본듯이 산소의 존재 유무는 식품의 부패에 영향을 미친다는 것을 알 수 있는데

만약 산소가 존재함으로써 내용물의 저장성이 급격히 떨어지는 식품이라면 진공포장, 또는 가스 충전 포장을 행하여 적절한 방법으로 산소를 차단해 주어야 한다. 이러한 요구에 부응하는 진공포장은 일반적으로 다음과 같은 기능을 갖는다.

▲ 산소 존재 하에서 변패하기 쉬운 식품의 저장성을 향상시킨다.

▲ 내용물의 향과 맛이 장기간 보존되어 풍미를 보호한다.

▲ 부피가 작아 운반비 등이 절감되고 제품의 취급이 용이하다.

▲ 육류의 경우 중량 손실이 적으며 숙성기간을 길게 하여 고기의 품질 열화를 방지한다.

▲ 균(특히 호기성균)의 생육을 억제한다.

진공포장의 용도로 사용될 수 있는 포장재는 전세계적으로 많이 개발되어 있지만 COST, 가공적성, 강도, 내화학성, 내환경 등을 고려할 때 그 수는 많지 않다. 그러면 산소 차단성이 우수한 포장재료에는 어떤 것이 있는지 [표 1]에서 살펴보고 이중 비교적 많이 사용되고 있는 PA(NYLON), EVOH(ETHYLENE VINYL ALCOHOL), PVDC(POLY VINYLIDEN CHLORIDE)에 대해서 알아보기로 한다.

2. POLY AMIDE(NYLON)

2-1. NYLON의 구조 및 물성

가스 차단성이 우수한 필름은 대부분이 HYDROXYL기 (-OH), CYANO기 (C≡N), HALOGEN (-Cl 또

[표 1] 산소 차단성이 우수한 고분자물

고 분 자 물	산소 투과도 (25 μ m) (cc / m ² ·24hr·atm at 23°C)	수 분 차 단 성
Poly Vinyl Alcohol	0.12(0% rh)	poor
Poly Acrylo Nitrile	0.5	good
Ethylene Vinyl Alcohol (32% Ethylene Mol%)	0.2(0% rh)	poor
Poly Vinyliden Chloride	1.17	excellent
Polyamide (6)	60(0% rh)	poor
Polyamide (66)	65(0% rh)	poor
Polyethylene Terephthalate	80(0% rh)	good

* 산소 투과도에서 ()로 rh가 별도로 표시되지 않은 것은 50 이하임.

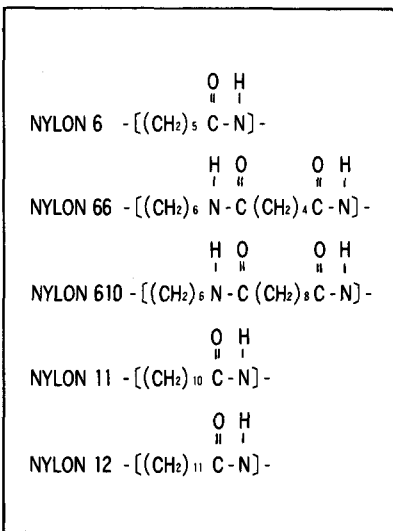
[표 2] 각 NYLON의 물성 비교

물 성 \ 종 류	NYLON 66	NYLON 6	NYLON 610	NYLON 11	NYLON 12
비중 (g / cm ³)	1.14	1.13	1.08	1.04	1.02
융점 (°C)	250	220	210	190	180
항복점 인장강도 (건조시) (kg / cm ²)	800	750	600	400	400
가스투과도 O ₂ (cc / m ² .25μm.l.d) ay.latm at 23°C)	60~65	60~65	80~90	100~120	110~130
N ₂	20~25	20~25	30~40	45~50	50~60
CO ₂	200~250	300~350	200~250	500~550	550~600
포화흡수율 (20°C, 65%RH)	3	4.4	1.75	1.05	0.95

* 위의 수치는 원료의 특성에 따라 달라질 수 있음.

는 -F), ESTER (-COO-) Amide (-CONH-) 중의 하나를 가지고 있는데 NYLON은 열가소성 수지로서 분자 구조 중 AMIDE GROUP (-CO-NH-)을 가지는 합성 고분자로서 AMIDE GROUP의 위치에 따라서 아래와 같이 분류된다. 이중 NYLON 6과 NYLON 66은 세계 시장의 90%를 점하고 있으며 이들 NYLON의 물성을 간단히 나타내면 [표 2]와 같다.

[그림 1] NYLON의 분자 구조



위의 [표 2]에서 알 수 있듯이 NYLON 12가 습에 대한 안정성이 가장 좋은데 반해 NYLON 6은 습에 가장 예민하여 다습 하에서는 가스 차단성이 떨어지는 단점이 있으나 저습 하에서는 가스 차단성이 좋으며 내열성이 뛰어나 BOILING을 요하는 제품의 포장에 적합하다. 또한 기계적 강도가 탁월하며 가격이 NYLON 중 저렴하기 때문에 포장재로서 애용되고 있다. 일반적으로 NYLON은 강도와 탄성률이 일반 올레핀계 필름보다 월등히 우수하여 엔지니어링 플라스틱에도 사용량이 증가되고 있는데 식품용 진공포장에서 꼭 필요한 가스 차단성, 성형성 등이 우수하여 진공포장 분야에서는 빠질 수 없는 재료로 알려져 있으며 여러 가지 약품에 내성을 지니고 있어 화학제품의 용기 또는 기계의 부품으로 사용되고 있다. NYLON이 가지는 특성을 요약해보면 아래와 같다.

2-2. NYLON의 일반적 성질

▲ 인장강도, 충격강도, 파열강도, 내

굴곡성 등의 강성이 크다.

▲ 내열성, 내한성이 있어서 Boiling 살균 제품, 냉동 제품의 포장에 적합하다.

▲ 열 성형성이 우수하며 내 Pinhole 성이 좋아 육가공품 포장재로 적합하다.

▲ 산소 차단성이 좋아 산패가 용이한 식품의 포장재로 적합하다.

▲ 유지 차단성, 보향성, 내약품성이 우수하다.

▲ 무미, 무취, 무독하여 식품에 대해 안정하다.

▲ 유연성, 투명성, 광택성이 우수하다.

▲ 인쇄성, 라미네이트 접착성의 등의 2차 가공성이 좋다.

NYLON은 원료의 결정화 정도에 따라 무결정형(또는 무정형), 반결정형, 결정형 수지로 나누는데 일반적으로 무결정성 NYLON은 투명성이 뛰어나고 부드러워서 균열이 잘 생기지 않으며 연신을 행하는데 있어서 유리하다.

결정성 NYLON은 불투명하나 강도가 강하며 흡수성이 낮아 습에 대체적으로 안정하며 내열성이 상당히 우수하다.

일반적으로 NYLON을 사용하는 경우에 이와 같은 결정성을 무시하는 경우가 허다한데 용도에 따라 적절한 원료를 선택하여 사용하면 좋은 효과를 얻을 수도 있다.

또한 필름을 연신 유무에 따라 무연신 필름과 연신 필름으로 구분하는데 일반적으로 연신 NYLON은 길이 또는 폭 방향으로 잡아 늘여서 분자를 구

척성 있게 배열시켜 놓은 것인데 길이 나 폭 어느 한 방향으로 늘여 놓은 것을 일축연신, 길이와 폭 양방향으로 연신시켜 놓은 것을 이축연신이라 한다. 일축연신은 연신시킨 방향으로 찢어지는 성질을 지녀 EASY PEEL성으로 응용할 수 있는 장점이 있다. 연신 NYLON이라 함은 주로 이축연신 NYLON을 말하며 이러한 이축연신 필름은 투명성, 광택성, 두께의 평활도가 월등히 향상된다.

2-3. NYLON의 최근 개발동향 및 전망

연신 NYLON 필름은 무연신 NYLON 필름보다 얇게 사용해도 인장강도가 우수하며 가스 차단성이 뛰어나기 때문에 면류, 곡류, 커피 포장재 등의 진공포장재로써 많이 사용되고 있다. 특히 인쇄성이 좋아 인쇄 후 PE, PP 등의 열봉합성이 좋은 포장재질과 적합하여 육가공품의 TOP 재료 사용하기도 하고 각종 과자류, 조미료, 분유 등의 포장재로써 사용하기도 한다. 무연신 NYLON은 연신 NYLON에 비해 가스 및 수분 차단성은 떨어지지만 인열강도와 신장도가 좋아서 성형용

햄, 소시지 포장재로써 오래 전부터 많이 사용 되어지고 있다. 연신 NYLON과 무연신 NYLON 필름의 용도는 [표 3]과 같다.

NYLON은 최근 외국에서 수축필름을 생산하여 육가공 제품에 응용을 하고 있는 실정인데 국내에는 아직 사용하는 경우를 찾아 볼 수가 없으며 조만간 국내 개발 또는 수입을 하여 사용할 것으로 예상된다.

일반 NYLON의 원료는 K사, D사에서 이미 개발에 성공하여 일부 섬유계통으로 사용 되어지는 것으로 추측이 되며, 필름쪽으로는 제조업체와 테스트를 몇차례 시도하여 긍정적인 평가를 받고 있어 수입 원료에 의존해오던 국내 NYLON원료 시장의 변화가 예상된다. 그동안 100% 수입에만 의존해오던 연신 NYLON과 무연신 NYLON 필름은 K사에서 연신 NYLON 필름이 생산되면서 연신 NYLON의 거의 대부분이 국산화로 대체 되었으나 무연신 NYLON은 아직 대부분이 수입품을 사용하고 있는데 수입상은 원지산업, 정우실업, 원경케미칼, 삼교물산, 서통화학 등이며 이중 원지산업과 정우실업이 연신과 무연신

NYLON의 약 70% 정도를 수입하고 있으며 수입처는 거의가 일본이다.

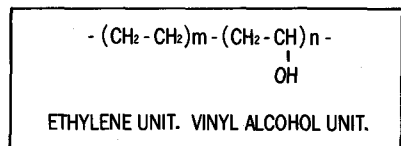
NYLON은 단층으로 수입되는 경우도 있지만 완제품 상태의 공압출 필름으로도 수입되어 육가공품의 포장재로 사용되어졌는데 WALSRODE, HOECHST, SCHUR TEN 제품들이 이러한 것 등인데 최근에는 수입을 하지 않는 것으로 알고 있다. 국내의 NYLON 수요는 90년도를 들어서면서 2,000M/T을 넘어서 92년 현재 연간 약 2,800M/T 규모로 예상되는데 그동안 매년 20% 정도 수요가 증가한 것을 감안할 때 금년에는 3,000M/T을 넘어설 것으로 추측된다. NYLON 중에는 독특한 특성을 가지게 한 것이 많고 내한성이 우수하며 유연성, 성형성, 강성이 우수한 것은 물론 가격도 적당하여 햄, 소시지 등의 육가공용 포장재로써는 가장 적격이라 할 수 있어 별 대체품이 개발 되지 않는 한 수요 증가가 예상된다.

3. EVOH(ETHYLENE VINYL ALCOHOL)

3-1. EVOH의 구조 및 물성

EVOH의 ETHYLENE과 VINYL ALCOHOL을 공중합한 고분자 화합물로서 ETHYLENE과 VINYL ALCOHOL의 함량비율에 따라서 여러 가지 다른 특성을 지닌다[표 4].

[그림 2] EVOH의 구조



[표 3] NYLON 필름의 적용 예

구 분	필름의 구성	용 도
연신 NYLON	ON / LD(LLD) PET / ON / LLD	HAM, SAUSAGE 등의 TOP재 COFFEE, SMOKED HAM SOAP, CHEESE
무연신 NYLON	PP / PP / PA LD(EVA) / HD / PA PP(LD) / PA / PP(LLD) PA / IONOMER(LLD)	HAM, SAUSAGE의 성형용 절임류, 다수분 식품 CHILLED BEEF HOT DOG, BACON, 생선묵 HAM, SAUSAGE의 성형용

[표 4] ETHYLENE 함량비율에 따른 EVOH 물성 변화

물 성	ETHYLENE 함량(Mol%)				
	27	32	38	44	47
비중(g / cm ³)	1.20	1.19	1.17	1.14	1.12
용융온도(°C)	190	183	175	165	160
연화점(°C)	182	173	165	155	150
산소투과도(20μm) (cc / m ² .l.day.atm at 20°C)	0% RH	0.1	0.2	0.3	0.8
	65% RH	0.2	0.4	0.7	1.5
	85% RH	1.2	1.5	2.2	3.3
	95% RH	5.2	5.2	5.2	5.2
100% RH	24	19	13	10	17
CO ₂ 투과도(25μm) (cc / m ² .l.day.atm at 20°C)	65% RH	0.4	0.5	2	2.5
					6

ETHYLENE의 함량이 증가하면 할수록 비중, 용융온도, 연화점이 낮아져 필름 생산시 가공성이 향상되며 습에 강한 면을 보여준다. 반면 VINYL ALCOHOL의 함량이 많아지면 가스 차단성, 특히 향 차단성이 월등히 향상되는데 그 특성을 요약하면 다음과 같다.

3-2. EVOH의 일반적 성질

- ▲ 가스 차단성이 우수하여 진공포장에 적합하다.
- ▲ 포장재 중 향 차단성이 가장 우수하다.
- ▲ 기름류, 유기용제 등을 함유한 식품 및 약품 등의 포장용으로 이용된다.
- ▲ 투명도 및 광택성이 우수하여 상품의 전시효과에 유리하다.
- ▲ 연신 필름일 경우 가스 차단성은 향상되며 인쇄성이 좋다.
- ▲ 무색, 무미, 무취로써 유해 물질을 함유하고 있지 않다.
- ▲ FDA에서 식품용기로 사용해도 좋다고 인정되었다.

EVOH 원료의 생산업체는 전세계에서 몇 업체가 되지 않는데 미국의 Dupont, 일본의 일본합성, 구라레이 그리고 유럽의 솔베이 등이며 국내에서는 주로 이들 업체로부터 원료를 수입하여 사용하는데 가공조건이 까다로워 생산이 가능한 업체는 소수 업체에 지나지 않는다.

3-3. EVOH의 최근 개발동향 및 전망

EVOH 단독으로 사용하는 경우는 찾아보기 힘들며 공압출 필름 또는 시트로 하여 사용하거나 LAMINATE하여 주로 사용하는데, EVOH 복합 필름 및 시트의 적용은 [표 5]에 나타난 것과 같다. EVOH는 차단성 필름으로서 최근 가장 각광을 받고 있는 필름으로서 다른 필름과 공연신 기술이 개발되어 EVOH의 가공이 극에 달하고 있다. 일본 포장 CONSULTANT(주)에서는 95년도까지 일본의 EVOH와 PVDC의 사용량 추이를 [표 6]에서처럼 예측을 하고 있다.

EVOH는 몇번이고 회수 재생이 가능하고 EVOH가 지나는 취약점인 흡습성은 방습성 필름과 공압출 또는 LAMINATE를 함으로써 해결이 가능하다. 소각시에도 유해가스를 발생시키지 않는다.

근래에는 COATING GRADE EVOH에 대한 관심이 높아지고 있는데 필름으로 사용하는 것보다 가격면에서 유리하기 때문인 것 같다. 그러나 COATING용 EVOH가 넘어야 할 몇 가지 문제가 아직도 남아 있는데 고도의 COATING 기술과 COATING 기계가 요구된다는 것이다. 국내에는 이미 몇개사에 의해 SAMPLE이 제작되어 수요 업체와 TEST를 행하고 있는데 좋은 반응을 받고 있는 것으로 알려지고 있다. 그러나 COATING용 EVOH는 성형용으로 사용할 수 없다는 단점이 있는데 필름용 EVOH도 성형용으로 사용되기 위해서는 다음의 몇가지 문제를 염두에 두어야 한다.

- ▲ 가공시 GEL 또는 압출기 스크류에 달라 붙지 않는 EVOH의 사용
 - ▲ 가공성 및 가스 차단성을 고려하여 적절한 원료를 선택
 - ▲ 유연성이 좋은 원료를 사용하여 내충격성과 성형시 내 CRACK성이 있는 제품 생산
- 국내에는 EVOH 시트로서 D사에서 PP/EVOH/PP의 구조로 용기를 만들어 식품 업체에 일부 공급을 하고 있으며 T사에서는 BOTTLE을 만들어 케첩용 용기로서 공급을 하고 있다. 필름용으로는 Y사에서 92년부터 마요네즈 포장재로서 공급을 하고 있지만 수요량이 많지 않아 시트용, 필름용 합쳐

[표 5] EVOH 복합 필름의 적용 예

구 분	가공방법	구 성	적 용
필 림	BLOWN 공압출	LLDPE / EVOH / LLDPE(EVA) EVA / EVOH / LLDPE(EVA) PA / EVOH / LLD(IONOMER) PA / EVOH / PA / LLD(IONOMER) EVOH / PA / LLD(EVA, IONOMER)	HAM, SAUSAGE, Bag-in-box WINE, CHEESE, SNACK MAYONNAISE
	LAMINATE	LLDPE / EVOH / LLDPE PA / EVON / LLD OPP / EVOH / LLD PET / EVOH / LLD	HAM, SAUSAGE, Bag-in-box WINE, CHEESE, SNACK MAYONNAISE
시 트	CAST 공압출	PS / EVOH / PS PS / EVOH / PE(PP) PP / EVOH / PP PVC / EVOH / EVA PET / EVOH / PET	KETCHUP, 신선 어육 제품 COFFEE CREAM, 과일 쥬스 YOGURT, JELLY, MAYONNAISE
	LAMINATE	PP / EVOH / PP PP / EVOH / EVA	KETCHUP, 신선 어육 제품 COFFEE CREAM, 과일 쥬스 YOGURT, JELLY, MAYONNAISE
	BLOW MOLDING	PP / EVOH / PP PC / EVOH / PP LD / EVOH / LLD HD / EVOH / HD	KETCHUP, SAUSAGE, MAYONNAISE 식용유

월 15M/T 정도로 추정된다. 근래 식품 관련 기관에서 식품의 유통기한을 정부에서 지정을 해주던 방식에서 식품업체 자율에 맡겨야 한다는 바람이 강하게 불고 있는데 이것이 허용된다고 가정할 때 EVOH의 수요는 급증할 것으로 예상된다.

4. PVDC(Poly Vinyliden Chloride)

4-1. PVDC의 구조 및 물성

PVDC는 DOW CHEMICAL사에 의해 개발되어 'SARAN'이란 이름으로 잘 알려져 있으며, 현재는 미국의

[표 6] 일본의 공압출 필름 및 시트에 있어서 EVOH와 PVDC의 비율

연 도	필 림		시 트	
	EVOH(%)	PVDC(%)	EVOH(%)	PVDC(%)
1986	16.0	84.0	35.5	64.5
1987	27.8	72.2	79.9	20.1
1988	39.6	60.4	55.7	44.3
1989	44.4	55.6	62.5	37.5
1990	48.2	51.8	64.6	35.4
1991	51.6	48.4	66.8	33.2
1992	54.8	45.2	68.4	31.6
1993	57.7	42.3	69.0	31.0
1994	60.0	40.0	70.0	30.0
1995	60.0	40.0	70.0	30.0

UNION CARBIDE, WR GRACE, 일본의 크레아 화학 등에서도 많이 생산하고 있다. 이것의 원료는 Acrylate, Vinyl Chloride, Nitrile로 중합하는 방

식을 취하는데 단체 필름으로 사용하는 방식도 있지만 가격 등을 고려해서 PP, NYLON, PET 등에 적당량의 PVDC를 용액 COATING하거나 분산

Coating을 하여 사용하고 있는 실정이다.

NYLON이나 EVOH가 습에 약한 단점을 지니고 있는 반면 PVDC는 가스 차단성, 습 차단성을 동시에 지니고 있어 많은 각광을 받고 있으나 CHLORIDE 잔기에 의한 철의 부식 우려가 있어 가공 설비는 내 부식성이 있는 소재로써 도금을 해야 한다. PVDC는 가격이 비싼 게 흠인데 그 특성을 요약하면 다음과 같다.

▲ 기체 차단성, 습 차단성이 우수하여 내용물의 장기저장에 적합하다.

▲ 70°C 정도에서 열수축 특성이 있어 수축 필름으로 적합하다.

▲ 조금 누렇게 보이나 상온에서 치수 안정성이 좋다.

▲ 100°C 근처에서 살균이 가능하며 내약품성이 우수하다.

▲ 유연하며 다른 물질에 대해 자기 점착성이 좋다.

나 VINYL CHLORIDE의 함량이 증가하면 초고차단성의 필름이 만들어지지 않았지만 새로이 개발된 방법은 VINYLIDENE과 VINYL CHLORIDE를 공중합시키는 도중 가소제를 날려 버려 실질적으로 무가소제 필름이 되어 초고차단성의 필름 가공이 가능하게 되었으며, 장점이면서 단점이 될 수 있는 열 수축 문제도 열고정을 행함으로써 해결이 되었을 뿐만 아니라 다른 수지와 공압출을 가능하게 하고 열에 민감한 점을 개선하기 위해 저온 압출이 가능하도록 설계를 하고 있다. 앞에서 언급했듯이 PVDC는 단체 필름으로 사용하는 것보다 PET나 OPP COATING을 하여 사용하는 경우가 오히려 많은데 단체 필름은 국내에서 소량 생산되고 있으나 거의 대부분이 수입에 의존하고 있는 실정이다. 연간 사

용량은 800M / T 정도로 추정되고 있는데 향후 상당량이 국산으로 대체될 것으로 기대되며 PET나 OPP에 COATING하여 사용하는 K-PET, K-OPP 등은 국내 몇 개 업체에서 생산을 하고 있는데 물성 및 용도는 [표 7]과 같다.

K-PET를 가공하는 기술이 K-OPP보다 까다로워 국내에서는 K-OPP의 가공 기술이 먼저 정착을 하게 되었고 사용량도 훨씬 많은 편이다. 국내 사용량을 보면 K-OPP, K-PET를 합쳐서 약 1,300M / T 규모로 예상이 된다.

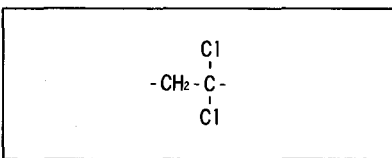
일본에 있어서 공압출 필름 및 시트로서의 PVDC 사용량을 살펴보면 89년도에 필름으로서 6,000M / T이, 시트로서는 1,850M / T 가량이 사용되었는데 이것은 필름으로서의 전체 플라스틱 공압출 필름량의 10%, 시트로서

[표 7] PVDC COATING 필름의 물성 및 용도

물성	종류	K-OPP (20μm)	취약점이 K-PET (20μm)	K-ON (15μm)
투습도(g / m ² .1day latm at 37.5°C)		4	7	7
투기도(cc / m ² .1day(O ₂) latm at 23°C)		8	6	6
열봉합강도(g / μm)		150	200~500	500
인장강도(kg / mm ²)	MD	15	20	20
	TD	25	20	25
연신율(%)	MD	150	100	80
	TD	50	90	70
충격강도(kg / cm)		5.5	3.5	11
용도		카스테라, 스낵식품 포테토칩, 김, 담배 홍삼	조미료, 카스테라 만두	라면스프, 김치, 곤약, 참쌀떡

* K-OPP : PVDC COATED OPP
K-PET : PVDC COATED PET
K-ON : PVDC COATED ONLY

[그림 3] PVDC의 구조



4-2. PVDC의 최근 개발동향 및 전망

PVDC는 VDC의 함량 및 결정화 정도에 따라 차단성이 달라지는데 VDC의 함량이 많을수록, 결정성이 높을수록 차단성은 좋아진다. 초기에는 VINYLIDENE과 VINYL CHLORIDE를 공중합시키는 과정 중 가소제를 첨가하는 방식을 취했는데 이때 가소제

서는 6%에 해당하는 양이다.

93년도 사용량은 필름 7,000M/T, 시트 2,500M/T 정도로 추정된다. 일본에 있어서 주요한 PVDC 생산 업체는 旭化成工業(ASAHI CHEMICAL), 呉羽化學工業(KUREHA CHEM.) GRACE JAPAN 등인데 이중 ASAHI CHEM.이 거의 50%를 차지하고 있다.

PVDC는 차단성 필름 중 PA, E-VOH에 비해 수분 차단성이 뛰어나면서 가스 차단성이 좋은 장점을 지니기 때문에 장기 저장용 용기로써 국내에서 많이 애용되고 있지만 내부식성이 강한 소재로 설비표면을 COATING 해야 하며 원료 중 함유된 MONOMER로 인한 위생 문제와 재생이 곤란하여 심각한 환경문제를 야기할 수도 있다 하여 일부에서는 규제론까지 나오고 있다. 그러나 위생문제에 대

해 뒷받침할 수 있는 확고한 과학적 근거가 없을 뿐 아니라 근래에는 재생도 일부 업체에서 적극적으로 검토 추진하고 있기 때문에 이것이 성공적으로 이루어지기만 하면 PVDC의 자리가 확고해질 것은 뻔한 사실이다.

5. 맺음말

최근에 환경 문제가 심각해지면서 포장재, 특히 플라스틱 포장재에 대한 시각은 화살촉처럼 날카롭기만 하다. 폐기물 처리비용 예치 및 부담금 제도 시행, 일부 품목은 생산을 아예 규제하는 등의 움직임은 그 심각성을 더해준다. 이러한 문제에 대한 해결방안으로 어느 정도 긍정적인 반응을 얻고 있는 것이 광분해성, 미생물 분해성 등의 자체 붕괴 플라스틱인데 아직도 해결해야 할 과제가 있어 당분간 시장을 크

게 확보하지는 못할 것 같다. 이러한 복잡 미묘한 관계 속에서도 새로운 플라스틱의 개발은 속도를 늦추지 않고 있는데 그동안 플라스틱 포장재가 현대 사회에 얼마나 중요한 위치에 있었는지 실감케 해준다.

내용물을 장기 저장하기 위해서 그동안 내용물에 합성 보존제를 첨가하는 방식을 취했지만 위생상의 문제로 인해 소비자들로부터 외면을 당하고 있는 실정이고 보면 자연히 고기능성을 가지는 포장재로 눈길을 돌리는 수밖에 없어 당분간은 가스 차단성이 우수한 포장재에 대한 선호도는 멈추지 않을 것 같다. 앞으로 PA, EVOH, PVDC는 이러한 요구에 적합한 포장재로서 특별한 새로운 포장재가 출현하지 않는 한 이의 수요는 당분간 계속 증가할 것은 틀림이 없을 것이다. ▣

기업체 '시테크' 확산 각종 비용 분단위로 계산

지난해 중소기업인 삼원정공이 근무시간을 초단위로 세분한 '초관리 운동'을 벌여 화제가 됐지만, 이제 시간관리 혁명은 대기업에도 확산되고 있다. 시간단축을 통한 경쟁력 향상에 적극 나서고 있는 대기업으로는 코오롱건설, 삼성중합화학, (주)미원, 한진그룹, 금호그룹 등을 들 수 있다.

코오롱건설의 경우 사장부터 별정직 직원까지 1분당 들어가는 임금을 모두 1원 단위까지 계산해 놓았다. 이 회사 직원들은 지난달부터 매일 아침 작업시작 전에

그날의 시간활용계획표를 작성하며, 일과 후에는 실제 작업에 소요된 시간과 비교한 결과표를 상관에 제출한다. 이같은 시간 계획서는 곧 직무 분석자료로 활용되며, 낭비 인원을 최대한으로 줄이는 대신 영업-수주 등 불황시대를 뚫고 나갈 부서로 직원을 재배치하는 자료로도 활용될 계획이다.

삼성중합화학은 인건비를 토대로 '담배 한 개비 피우는데 1,200원, 커피 한 잔 마시는데 3,000원이 소모된다'는 포스터를 화장실 등 사내 곳곳에 게시, 직원들에게 시간의 소중함을 강조하고 있다.

(주)미원은 지난 2월부터 결재 라인을 종전 6단계에서 4단계로 대폭 줄이는 한편, 결재사인 옆에 날짜-시간을 명시하도록 해 '누가 서류를 오래 갖고 있었는

지' 한눈에 드러나도록 했다. 사장까지 결재시간을 기입해야 하므로 서류를 만들기 전에 구두상의를 통해 사무지연 시간을 크게 줄이는 성과를 보고 있다.

금호그룹은 시간관리에 관한 영상 자료를 부장 이하 전직원이 시청하고, 이에 대한 시험까지 치렀으며, 한진그룹 역시 부장 이상 간부들이 '시테크'에 대한 개념 교육을 받았다.

시간관리 혁명의 원조격인 삼원정공은 지난 89년 '초관리 운동'을 시작한 뒤 근무시간을 주 54시간에서 주 44시간으로 줄였음에도 매출액은 60억원에서 100억원으로 대폭 늘었다. 더구나 같은 기간 사원 평균 급여가 20% 향상됐으니 경이적인 성과가 아닐 수 없다.

-한국일보 93년 6월 19일자에서