



# Toyobo 나일론 필름 「하덴」

HARDEN Film for Food Packaging

松田修成 / 동양방직(주) 필름 개발부 매니저

## 1. 서론

나일론 필름 베이스의 배리어 필름의 동향과 Toyobo 나일론 필름 「하덴」의 배리어 그레이드 및 투명 증착 필름 에코시알의 나일론 베이스 그레이드의 소개와 그 개발 방향에 대해서 다루고자 한다.

### 1. 각종 배리어 필름의 위치

나일론계 배리어 필름은 식품 포장 용도로 주로, 액체 스프, 된장, 치즈, 떡, 과자, 진미류, 커피, 차 등에 사용되고 역세고 질긴 성질을 살려서 중량봉투, 업무봉투의 포장 기재로도 전개되고 있다.

각종 배리어 필름의 시장의 추정 추이량을 시장 통계 자료를 기초로 나타낸다(표 1).

흔히 말하는, 쓰레기 조각시의 다이옥신 발생 문제의 발생 이전은 나일론계 배리어 필름으로써는 PVDC코트(K-Ny)가 주력이었는데 현재는 공압출 배리어 나일론(MXD6계, EVOH계)가 주력으로 되어 있다. 나일론 베이스 배리어 필름은 연간 약 15,000톤의 시장 규모가 있어 60% 이상은 공압출 배리어 나일론(CCF배리어 Ny라고 적는다)으로 되어 있어 K-Ny는 25% 정도이며 투명 증착 나일론 필름은 10% 정도라고 생각된다.

한편, 배리어 특성에서 위치를 구분해 보면(그림 1)과 같이 된다.

K-Ny의 산소 배리어(OTR)가 50~150ml/

[표 1] 배리어 필름시장(내수)의 추정 추이량

구분	1997년	2007년	2008년	2009년	2010년 전망
공압출배리어 나일론	1,840	9,300	9,800	10,000	10,300
PVDC코트 나일론	6,000	3,400	3,360	3,400	3,500
투명증착 나일론	-	1,600	1,620	1,650	1,730
투명증착 폴리에스테르	2,200	9,650	9,640	9,660	-





[표 3] 폐사 MX110과 타사 CCF배리어 Ny와의 비교

겔보핀홀  
내핀홀특성(상온)  
겔보처리 후의 발생 핀홀 수의 비교

구 분	1,000회	3,000회	5,000회
MX110	0개	2.5개	4개
타사MXD6계	0개	3개	8개
타사EVOH계	0개	3개	6개

LL40 $\mu$ m 라미제품 (23 $^{\circ}$ C일정)



내핀홀특성(상온)  
겔보처리 후의 발생 핀홀 수의 비교

구 분	23 $^{\circ}$ C	5 $^{\circ}$ C	0 $^{\circ}$ C
MX110	0개	5개	9개
타사MXD6계	0개	11개	16개
타사EVOH계	0개	9개	12개

LL40 $\mu$ m 라미제품 (겔보500회일정)

로 에너지 코스트라고 하는 관점에서는 우위성이라고 하는 주장이나 산소 배리어, 수증기 배리어의 좋은 밸런스도 있어 계속해서 재평가 되고 있다.

폐사의 K-Ny의 그레이드인 「N8102」는 이하에도 다룰 폐사의 독특한 내핀홀성 나일론(N2000계)에 PVDC코트를 시행한 타입으로 타사의 동등 그레이드(흔히 말하는 일반 Ny베이스)의 것보다 내 핀홀성이 우수하다는 경향이 있어 길고 넓게 애용되고 있는 그레이드이다.

### 3. CCF배리어Ny와 대표 그레이드 특색

CCF배리어Ny는 비염소계 재료로 구성되어 있기 때문에 「환경대응」이라고 하는 시장 니즈에 뒷받침되어 일반필름(하이배리어)이나 K코트류에서의 이행도 포함해 수요가 확실히 늘고 있다.

하지만 CCF배리어Ny는 배리어 특성이라고 하는 관점에서는 어느 정도 요구를 만족시키고 있지만 K-Ny와의 비교에 있어서는 겨울 동안에 핀홀이 발생해 버린 경우는 식품 보존사고로 이어지기 쉬운 환경, 즉 고온 다습환경에서의 사용에 불안이 증가하는 케이스가 보이는 경우도 있어 개선의 여지를 남기고 있었다.

이러한 속에서 폐사의 MXD6계 CCF배리어 Ny그레이드인 「MX110」은 종래의 CCF배리어 Ny와의 비교 중에서 저온에서의 내 핀홀성이 특히 양호하다.

[표 3]에 MX110과 타사 배리어 나일론과의 비교의 예를 나타낸다.

타겟으로 한 저온에서의 내핀홀 특성이 요구되는 용도 즉, 저온냉장 상품, 냉동·저온유통 상품, 양과자·반생과자, 야채절임, 한랭지구 출하 상품에 있어서의 효과는 물론, 일반적인 관광 토산물, 진미, 국물스프, 떡 등의 용도에 있어서도 적절한 배리어성에 더해져서 내핀홀성이라고 하는 안심도 부여하는 것이 가능하다고 생각된다.

### 4. 투명증착 배리어 나일론필름과 에코시알VN

[그림 1]에 나타낸 대로 투명증착 배리어 필름은 K-Ny, CCF배리어Ny와 비교해서 OTR, WVTR 모두 한 단계 우수한 영역에 있다. 그 때문에 높은 산소배리어성, 방습성이 요구, 요망되는 내용물에 대해서는 투명증착 필름이 사용되는 경우가 많다.

투명증착 필름으로써는 증착 방식에서 물리적 증착(PVD법)과 화학적 증착(CVD법)이 있어 재

[표 4] 에코시알VN의 각 그레이드

구 분	베이스	보호코트	OTR	WVTR
VN400	내핀나일론	없음	15	3
VN406	내핀나일론	있음	15	3
VN100	일반나일론	없음	20	3
VN106	일반나일론	있음	20	3
VN130	일반나일론	없음(중사용)	20	3
개발품	일반나일론	기능성코트	2	1.5
			ml/m <sup>2</sup> · d · MPa	g/m <sup>2</sup>

료로써 실리카나 알루미늄을 이용한 것이 있는데 Ny필름베이스의 투명 증착 배리어 필름으로써 일반적으로 유통하고 있는 것으로서는 CVD법 : 실리카 증착 필름, PVD법 : 알루미늄 증착 필름이 주력이라고 생각된다.

이 중에서 에코시알은 PVD법으로 Toyobo 독자의 무기 2원 증착법을 사용해, 재료 조성비를 변화시키는 것으로 배리어성, 유연성, 밀착성을 제어한다. 에코시알VN의 경우, 베이스 필름인 나일론의 특성에 맞춘 배리어 증착층으로 하고 있다. 또한, 증착 원료로써 완료 산화물인 SiO<sub>2</sub>와 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>를 사용하고 있기 때문에 무색투명하고 산성분위기 아래에 강한 증착막층으로 되어 있다. 현재의 에코시알VN의 라인업을 [표 4]에 나타낸다.

베이스로서 내핀홀성 나일론베이스와 일반 나일론베이스 그레이드가 있고 각각 보호 코트도 「있음」·「없음」의 그레이드가 있다.

나일론 필름에서의 중요한 특성인 내핀홀 특성의 비교 예를 [표 5]에 나타낸다. MXD6계 CCF 배리어Ny, EVOH계 CCF배리어Ny, 및 K-Ny와 비교해서 핀홀 발생 수의 차가 적고 양호하다는 것이 분명하다.

이렇듯 에코시알VN400의 내핀홀 특성이 양호

[표 5] 겔보처리 후의 핀홀 수의 비교  
(에코시알VN과 다른 배리어나일론과의 비교)

겔보처리조건	에코시알 VN400	MXD6계 배리어Ny일반	EVOH계 배리어Ny일반	K나일론 일반
상온조건 23℃×2,000회	0.4개	0.4개	1.0개	0.4개
저온조건 5℃×500회	0.3개	11.5개	4.3개	0.4개

한 이유는 증착 베이스 필름에 사용하고 있는 나일론 필름이 내핀홀성 나일론 필름으로 또한 배리어 층인 투명 증착층이 매우 얇다는 것에 있다고 생각된다.

PVDC층 등에 비교해서 얇기 때문에 나일론 본래의 내 핀홀성의 양호함을 거의 손상시키지 않고 발현하고 있기 때문이라고 생각한다.

## 5. 에코시알VN의 개발품

배리어성이 양호한 투명 증착 배리어 필름인 에코시알VN의 배리어성을 한층 업 시키는 것과 동시에 투명 증착 필름의 단점인 크랙, 핀홀에 의한 배리어성의 저하의 문제점을 저감시킨 타입을 개발 중이다.

겔보처리에 의해 필름에 「강한 주름」 처리를 한 전후에서의 배리어 특성을 종래품(VN100)과 비교했을 때의 특성 예를 [표 6]에 나타낸다.

종래품과 비교해서 배리어성의 저하가 적어져 있다는 것을 알 수 있다.

또한, L-LDPE와의 2층의 라미네이트 상태에서의 보일처리(95℃×30min) 전후의 값을 같은 표에 나타냈는데 이 수치로부터는 보일 처리에서의 배리어 특성의 열화를 경감시킬 수 있는 가능성이 있다.



[표 6] 에코시알VN 개발품의 특성

구분	상태		겔보 후(23℃×50회)		보일 후(95℃×30분후)	
	OTR	WVTR	OTR	WVTR	OTR	WVTR
개발품	5 (0.5)	2	8 (0.8)	3	15 (1.5)	5
종래품 (VN100)	2 (0.2)	3	55 (5.5)	4	250 (25)	7


※ OTR : ML/m<sup>2</sup> · d · MPa(cc/m<sup>2</sup> · d · atm), WVTR:g/m<sup>2</sup> · d

## II. 마치며

나일론계 배리어 필름 시장은, CCF배리어Ny를 중심으로 3 방식의 배리어 필름으로 서로 나누어져 있는 상태로 폐사도 3종류의 배리어 필름을 판매해 시장의 니즈에 응할 수 있는 체제를 취하고 있다.

Ny계 배리어 필름은 식품 포장으로써는 그 특성을 살려서 액체 스프, 된장, 치즈, 떡, 과자, 진미류, 커피, 차 등에의 포장 용도로써 널리 이용되고 또 그 강인성을 살려서 중량 봉투 등 포장

기재로서도 전개되고 있다. 또한, 일반 소비자로부터는 눈에 띄기 어렵지만 식품 제조, 식품 관련 산업의 뒤를 지탱하는 업무자루나 공정자루·공정 용기 등에도 많이 사용되고 있어 그 응용 범위도 넓어지고 있다. 게다가 투명 증착 필름이라고 하는 고배리어 필름의 한층 더 고배리어화에 따라 공업용 포장의 용도에도 사용되기 시작하고 있다.

폐사는 각각의 배리어 필름의 특징을 살리면서 이후로도 종합적으로 식품 관련 산업의 포장 필름에 대한 요망에 계속해서 부응하고 싶다. 

## 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

**(사)한국포장협회**

TEL. (02)2026-8655~9

E-mail : kopac@chollian.net