



배리어성 종이용기 개발 동향

배리어성 종이용기는 지난 1950년대에 개발된 이래 특히 우유용 액체용기로 보편화되면서 용도 확대 및 기술 개발에 있어서 큰 진전을 보여왔다. 이 글에서는 종이용기의 소재·구성면에서 독자적인 발전을 이룩해 나가고 있는 미국과 일본의 개발 동향을 살펴본다.

● 목 차 ●

1. 머리말
2. 배리어성 종이용기의 개요
3. 미국의 배리어성 종이용기 개발 동향
4. 일본의 배리어성 액체종이용기 개발 동향
 - 4-1. 특히로 본 배리어성 소재별 종이용기 개발 현황
 - 4-2. 각종 배리어성 소재를 사용한 종이용기 개발 현황
5. 맺음말

1. 머리말

식품의 열화 원인이 되는 산소를 차단하고 품질을 유지하는 포장 형태로서 통조림이나 병조림 뿐만 아니라 가공하기 쉬운 플라스틱 재료로 보틀(Bottle)이나 필름 혹은 열성형 용기 등 다양한 형태의 식품 포장 용기가 등장한 것은 1960년대 말기부터 1970년대에 걸쳐서였다. 이것은 미국에서는 다우케미컬사가 염화비닐리덴 수지를, 그리고 일본에서는 구라레사가 에바루라는 상품명

EVOH 수지를 각각 가스 배리어성을 갖는 기능성 수지로서 개발한 것에 힘입은 바가 크다. 또한 그 실용화를 기하기 위해 확립해 왔던 공압출이나 열성형과 같은 가공 기술의 진보, 또는 진공이나 가스 충전 등과 같은 포장 기술의 진보가 있었기 때문에 그것을 현실화하였다고 말할 수 있다. 이들 가스 배리어 수지, 혹은 그것을 이용한 포장 용기에 대해서는 많은 소개가 되어 있는데 특히 폴리에틸렌에 비해 약 1/10,000 이하의 산소 투과량을 갖는 EVOH 수지는 식품 포장 분야에 일대 혁신을 가져왔다.

한편 종이 용기는 1950년대 후반부터 1965년에 걸쳐 우유용으로 테트라형, 게벨톱형 용기로 하여 폴리에틸렌을 양면 피복한 판지를 교묘하게 제함(製函)하여 시장에 소개되었다. 게벨톱형은 에키세로사에서 발명되어 일본에서는 十條제지가 처음으로 판매하고, 그후에는 블릭형도 추가되어 우유 용기로서 큰 진전을 보였다. 우유 용기 분야에서 본다면 오늘날 유리병은 거의 없고 종이로의 대체율이 90% 전후에 이른다.

과거의 종이 상자라는 이미지에서 탈피하여 액체 용기로서의 역할을 종이 가질 수 있었던 셈으로 이것은 열가소성이면서 열봉인이 가능한 플라스틱 재료와, 그전부터 내려오던 종이를 복합하여 생겨난 것이다. 동시에 플라스틱 배리어재의 경우와 마찬가지로 용기 성형 기술과 충전기 등의 진보가 병행돼 처음으로 성공한 것이라고

말할 수 있다.

배리어성 종이 용기는 위에 적은 두 기술이 접목되어 생긴 것이나 우유용 액체 용기로서 보편화되고나서도 다시 10년 이상의 세월을 필요로 하였다. 현재에도 조합(Combination)에 대해 계속 연구가 이루어짐으로써 새로운 제품이 탄생되고 있다.

배리어성 종이 용기를 개발하는 입장에서는 식품 내용물의 특질에 따른 보호 기능을 만족시키기 위해 그에 가장 적합한 소재·구성을 설계하는 것도 중요한 일이나, 이같은 종이/배리어재 복합 구성체의 기능을 발휘시키기 위한 카톤(Carton)을 제조하는 데서 발생하는 문제점을 해결하는 것도 매우 중요한 요소였다.

예를 들면 마판 인쇄에서는 산소 배리어성을 요하는 액체 식품으로서 청주 용기를 목표로 하였으나 종이의 선단면을 액체에 접촉시키지 않는 작성법이라든가, 주출구(注出口)의 기술 등을 해결해 나가고 있다.

이 글에서는 주로 배리어성 종이 용기의 소재·구성면에서 볼 때 세계에서 독자적인 발전을 이룩해 나가고 있는 미국과 일본, 이 두 나라의 개발 동향을 개관해 보기로 한다.

2. 배리어성 종이 용기의 개요

종이 용기로 판매되는 액체 식품의 추세로서 일본에서는 [표 1]에 나타내는 바와 같이 우유가 압도적이나, 배리어를 요하는 식품으로서는 과일 음료의 일부, 커피, 우롱차, 광천수, 청주 등이 있다.

여기서 말하는 배리어성이란 ① 산소 등의 가스 비투과성 ② 식품의 성분을 포장재에 흡착하지 않는다 ③ 식품중에 포장재의 성분이 추출되지 않는다는 점 등을 종합적으로 의미한다. ①~③의 기능을 통해 식품 내용물의 맛이 변하는 것을 최소한으로 억제하고, 변화에 민감한 식품일지라도 종이 용기로 포장하는 것을 가능하게 하는 목적에 대응하고자 하는 것을 배리어성 종이 용기로 한다.

①의 목적에서 일본에서는 알루미늄이 가장 많고, 저장 기간이 긴 우유, 주스와 커피 등의 용기에 사용되고 있으나 최근에는 EVOH, Si 증착, PVDC를 사용하는 예

도 나타나고 있다. 미국에서는 대부분이 EVOH를 사용하고, 주스용만 하더라도 100억개의 용기가 사용되고 있다.

②의 목적에서 가장 대표적인 것은 100% 주스용으로 EVOH를 가장 안층에 사용하고 있는 트로피카나이다.

향료의 주성분인 리모넨의 흡착량은 [표 4]에 나타내는 것처럼 EVOH는 현저하게 작다. EVOH에 이어 흡착량이 작은 폴리에스테르 수지는 미국에서는 사용되고 있지 않으나 일본에서는 가장 안층에 사용되고 있는 예가 주스, 광천수, 위스키에서 약간 나타난다.

③의 목적에 대해서는 광천수가 가장 민감하다. 현재 가장 안층에 봉인(Seal)성 폴리에스테르 수지를 사용한 것이 약간 나타나고 있는데, 앞으로 해결해 나가야 할 문제이다. 청주(淸酒)도 이 목적을 만족시키지 않으면 안되는데, 동시에 ①의 기능도 필요하여 현재는 알루미늄을 폴리에스테르 필름으로 보강하고 가장 안층은 폴리에틸렌 필름을 음미하여 사용하고 있다.

일본의 종이 용기 메이커를 [표 2]에 나타낸다. 테트라팩과 十條제지(현재 일본제지)가 크나 배리어 타입에서는 전량을 단순히 알루미늄을 사용하는 테트라팩을 제외하고는 大日本인쇄,凸판인쇄,東京제지, IPI가 기능적 배리어 카톤을 공급하고 있다. 최대 용도를 본다면 일본에서는 청주, 미국에서는 오렌지 주스이다.

[표 1] 일본에서 종이 용기(액체용 종이 카톤)의 용도

단위:100만개/년

내 용 품	수 량
우 유	11,600
과 실 음 료	2,800
유 산 음 료	2,000
청 주 알 콜 류	500
커피	300
우 롱 차	200
홍 차	130
야 채 주 스	100
광 천 수	50
두 유	50
꿀 차	30
음 료 용 합 계	17,000
비 음 료	20

자료:총합포장출판 추정

3. 미국의 배리어성 종이 용기 개발 동향

종이로 만든 액체 용기를 배리어화 하는 시도는 앞에서 말한 바와 같이 미국에서 가장 먼저 검토되고 또 실용화되었다. 1982년부터 인터내셔널 페이퍼사에서 EVOH 수지를 폴리에틸렌 등의 수지와 함께 공압출법으로써 판지와 복합하는 연구가 개시되고, 1986년에 구라레사가 EVOH 수지를 미국에서 생산 개시함과 동시에 본격적인 프레스 주스 특히 오렌지 주스용 종이 용기로서 시장에 뛰어들게 되었다.

미국에서 주스는 거의가 과즙 100%인 프레스 주스이어서 풍미(Flavor) 흡착으로 인한 맛의 변화, 비타민 C 등의 성분에 대한 산소로 인한 변화 등을 방지하여 저장 수명을 유지하려면 배리어성 포장에 필수 조건이었으나, 이것을 세계에서 선두로 가능하게 함으로써 종래 사용하던 유리 용기에서 종이 용기로 급격한 이동을 보였다.

인터내셔널 페이퍼사의 주스용 종이 용기의 기본 구성으로는 다음 두 종류가 있다 (용량 1.89리터 용기의 예).

① (외층) PE 15 μ m / 판지 450g/m² / PE 12 μ m / AD 10 μ m / EVOH 6 μ m / AD 15 μ m / EVOH 6 μ m (내층)

② (외층) PE 15 μ m / 판지 450g/m² / PE 10 μ m / AD 10 μ m / EVOH 6 μ m / AD 혹은 PE 27 μ m(내층)

대부분의 주스는 ②의 구성으로 되어 있고, 중간층에 배리어 재료를 넣어 산소로 인해 주스의 맛이 변하는 것을 방지한다. 트로피카나 프리미엄 주스라는 상품의 특정 제품은 ①의 구성처럼 중간층과 가장 안층에 EVOH를 사용하고 산소로 인한 변화를 막을 뿐만 아니라 주스에서 나오는 풍미 흡착을 방지하여 한층의 고급화를 지향하였다.

그 후에도 인터내셔널 페이퍼사에서 생산하는 이런 구성의 종이 용기는 시장점유율을 확대해 나가고 있다. 한편 1989년부터 배리어 층으로서 나일론을 사용한 것(③)이 챔피온사에서, 그리고 1990년에는 알루미늄박을 사용한 것(④)이 테트라팩사에서 시판되고 있다.

참고로 그것들의 대표적인 구성 예를 아래에 나타낸다 (용량 1.89리터 용기).

③ (외층) PE 15 μ m / 판지 450g/m² / PE 10 μ m / AD 10 μ m / NY 8~15 μ m / AD 혹은 PE 27 μ m(내층)

④ (외층) PE 15 μ m / 판지 450g/m² / PE 10 μ m /

[표 2] 일반 배리어 타입 액체용 카톤 메이커

단위:100만개/년

메이커	일반 타입	배리어 타입
테트라팩	5,500	3500
十條제지	5,000	
大日本인쇄	400	600
凸판인쇄	400	400
IPI	700	100
北越제지	500	
東京제지	50	50
기타	40	60
합계	12,500	4,500

자료:총합포장출판 추정

[표 3] 주요 혼합 주스의 시장점유율과 사용 배리어 소재

혼합 주스	시장 점유율	사용 배리어 소재
Tropicana	35%	EVOH
Minute Maid	20%	EVOH, NY
Dole	10%	AL, EVOH
Florida	8%	EVOH, NY
Chiquita	3%	AL
Donald Duck	2%	EVOH

[표 4] 각종 고분자의 산소 및 풍미의 투과·흡착(개요 수)

고분자재료	산소 투과량 cc/m ² ·24hr·atm	리모넨 투과량 g/m ² ·24hr	리모넨의 흡착 분산계수*10 ³
LDPE	10,000	500	1100
폴리마이드	40	0.2	21
폴리에스테르	50	0.2	18
EVOH	0.2	0.06	2

AD 5 μ m / AL 7~9 μ m / AD 5 μ m / PE 26 μ m(내층)

AL의 경우, AD는 EAA 또는 EMAA

배리어 용기에서 소재별 점유율은 EVOH가 압도적으로 많아 60%를 차지하고(카톤 공급 메이커 : 인터내셔널 페이퍼사, 웨스트베이크사), 이어서 나일론(30%) (카톤 공급 메이커 : 챔피온사)의 순이다. 폴리에스테르는 거의 사용되고 있지 않다. 최근 채택되는 용기에 대해서도 대부분은 EVOH 사용품이다.

배리어성 종이 용기의 용도는 거의 모두가 감귤계 또는 비감귤계 주스이고, 모든 과즙 음료중 약 50%가 배리어성 용기를 필요로 한다. 이 분야에서 주스류는 보다 기호에 일치한 음료로서 현재 연 10%의 성장률을 보이고

있다(1990~1993년). 이 분야에 속하는 주스는 [표 3]에 나타난 6개 상표가 시장에서 70% 이상을 차지하고, 그중에서도 트로피카나 한 종류만이 35%의 시장을 갖는다. 트로피카나는 전량 EVOH를 사용한다. 이어서 코카콜라사의 미뉴즈메이드가 20%를 차지하여 EVOH 및 나일론을 사용하고, 세번째는 도루사에서 10% 이하로 알루미늄박 및 EVOH를 사용하고 있다. 나머지 3개 상표는 시트라스월드사의 플로리다 내추럴, 도날드다크, 그리고 치키타사의 치키타이다.

주스의 경우 필요한 기능으로서 산소 배리어성, 각종 풍미의 비투과·비흡착성이 중요하나, 이와 관련하는 대표적인 소재의 특성을 [표 4]에 나타낸다. 어느 특성을 보더라도 EVOH가 가장 우수하다는 것을 알 수 있다. 또한 리모넨은 미국에서 주스의 75%를 차지하는 감귤계 주스 향료의 주성분이다.

인터내셔널 페이퍼사에서는 이같은 기능성 종이 용기를 개발함에 있어 [표 5]에서 나타내는 바와 같은 기술적 배경에 의거하여 EVOH(에바루)와 폴리에스테르(PET-G)를 사용하여 제품화를 검토하고, 다음에서 4건의 주요 특허에 나타내는 기술을 확립한 다음 최종적으로 1985년에는 EVOH(에바루)를 사용한 앞에 적은 2종류의 구성으로 이루어진 배리어성 종이 용기를 상품화하였다. 이것은 접착 문제를 해결하고, 매우 고속으로 공압출을 하는 효율적인 제조 기술을 확립하였기 때문이다.

인터내셔널 페이퍼사는 이들 특허의 실시권을 라이선스로 하지 않을 방침이었기 때문에 자사 특허에 의거하여 상업화한 웨스트베이코사는 특허 문제에서 일단은 EVOH를 사용한 제품 시장에서 철수하였으나 최근에는 인터내셔널 페이퍼사와 협정을 하여 제조 판매를 하고 있다.

유럽에서는 EVOH를 중간층으로 사용한 종이 용기가 ENSO사의 라미네이트지에 의해 주스용으로 제조 판매되고 있다. 캐나다에서는 미국 시장과 공통으로 인터내셔널 페이퍼사의 제품이 시장을 압도하고 있다.

[표 5] 인터내셔널 페이퍼사의 배리어성 종이 용기에 관한 특허

USP	명칭/내용/구성	일본 특허 공개
4701360 1987 10.20	Heat sealable barrier material for improved juice packing(EVOH) EVOH를 가장 안층으로 하는 배리어성이 좋다. 복합된 종이 용기 주스 및 기타 액체 대표적인 구성:PE(+EVOH)/PE/(AL 등)EVOH	특허공개1985-3950
4789575 1988 10.9	Non foil composite structures for packaging juice(EVOH) EVOH를 중간층으로 하는 배리어성이 좋다 복합된 종이 용기 주스 및 기타 액체 대표적인 구성:PE/종이/TIE/EVOH/TIE/PE	특허공개 1988-312143 특허공고 1993-72868
4698246 1987 10.6	Novel laminates for paperboard cartons and a process of forming said laminates 열봉인성이 있는 PET-G를 가장 안층에 층으로 하는 복합 종이 용기 주스 및 기타 액체 대표적인 구성:PE or PETG/종이/PE(EVOH 등)/(TIE)/PETG	특허공개 1987-290534
1988 5.9	Oxygen barrier laminates for paperboard cartons 산소 배리어층과 조합한 내굴곡성이 좋다 폴리머층을 갖는 판지 용기 대표적인 구성:PE/종이/배리어층/내굴곡성 수지층/PE	특허공개 1990-84331

또한 EVOH의 위생성에 관해서는 1982년도에 FDA에서 사용이 인가되었다.

4. 일본의 배리어성 액체 종이 용기의 개발 동향

4-1. 특허로 본 배리어성 소재별 종이 용기의 개발 현황

종이 용기에 관한 특허·실용신안은 ① 종이 용기의, 기능·형상에 관한 항목 ② 종이 용기의 재료 구성에 관한 항목 두 가지로 크게 나눌 수 있다.

기능·형상에 관한 항목으로서는 블랭크 형상, 내용품의 침투를 방지하는 블랭크 작성법, 주출구의 기술 등에 관한 출원이 다수 있고, 이번에 소개한 배리어성 종이 용기에서도 중요한 관련 기술이다. 즉 구성 재료에 배리어성 소재를 사용하였다고 하더라도 카톤 제작 과정에서 종이의 선단면이 내용액에 노출되면 의미가 없어진다.

따라서 이 방지는 배리어성 종이 용기를 제조하는 데 없어서는 안될 기본 기술이다. 이 점에 관해 특허·실용

신안에서는 아주 많은 출원이 이루어지고 있으며, 특히 실용신안에서 그러한 경향이 두드러진다.

재료 구성에 관한 항목으로 특허에 관한 국제 분류에서 그 주된 내용은 '적층체가 합성 수지로 이루어지고, 그것이 종이 또는 판지에 인접하는 것'에 포괄된다. 이것은 국제 분류에서 B32B27/10에 속한다. 이 분류에 속하는 출원 건수는 1993년 7월말까지 실시한 조사 결과에 의하면 다음과 같다.

[표 6] 특허 및 실용신안 출원 수

구분	특허	실용신안
공개	1602	1234
공고	740	474

여기에는 우유용기 등 특허 배리어성이나 풍미 비흡착성 등의 기능을 필요로 하지 않는 것도 포함된다.

배리어재 소재에 관한 연도별 출원 건수는 [표 6]과 같다. 1980~1992년까지 집계한 합계에서는 188건이 공개되어 있다. 배리어 재료 자체의 발달 시기와 그들을 종이 용기에 응용한 모습을 나타내고 있어 흥미롭다. 1980년대 초기에는 실용신안이 많고, 반대로 최근에는 특허가 주체로 되어 가고 있어 기술의 고도화를 엿볼 수 있다.

시장에서 실용화되어 가고 있는 것에서 배리어 소재마다에 대한 경향을 보면 [표 7]과 같다. 앞에서 말한 바와 같이 종이 용기의 배리어 기능을 산소 등의 가스나 특수 성분에 대한 비투과성, 풍미 등의 비흡착성, 내용품으로 용출되어 맛의 변화를 일으키지 않는 것이라고 정의하였으므로 사용되고 있는 소재는 목적에 따라 복합 구성 중에서 그 위치가 달라진다.

소재별 종이 용기의 출원에서 특징적인 것은 다른 배리어 용기, 즉 보틀, 튜브, 열성형 용기, 플렉시블 파우치 등의 분야에서는 배리어 재료 메이커의 출원이 상당 부분을 차지하는 것에 대해 종이 용기 분야에서는 재료 메이커로부터의 출원 비율이 매우 적은 점이다. 거의 모두라고 해도 좋을 정도로 종이 용기 메이커에서 하는 출원이다. 플라스틱 재료만의 성형 가공과는 달리 종이와의 복합 가공품에서는 가공기의 종류가 달라지는 일도 있어 재료 메이커의 추종이 뒤늦은 점, 종이 용기 메이커에서 재료 이용에 대한 착안이 빨랐던 점 등이 원인이라고 생각한다. 종이 용기 메이커 중에서도 大日本인쇄와凸판인쇄가 압도적으로 다수를 차지하고, 논배리어(Non

[표 7] 배리어성 종이 용기에 관한 연도별 출원 공개 수

연도	특허	실용신안	합계
1980	1	2	3
1981	4	4	8
1982	5	12	17
1983	5	15	20
1984	7	13	20
1985	8	12	20
1986	7	5	12
1987	7	5	12
1988	5	5	10
1989	13	7	20
1990	13	1	14
1991	6	1	7
1992	19	6	25
합계	100	88	188

[표 8] 배리어 소재별 종이 용기의 출원 공개 수

배리어 소재	특허	실용신안	합계
폴리에스테르	21	12	33
EVOH	19	2	21
PVOH	3	1	4
PAN	1	1	2
PVDC	7	2	9
폴리아미드	8	0	8
무기물 증착	2	4	6
알루미늄	4	7	11
불특정	16	2	18
합계	81	31	122

barrier)재를 포함한 톱 메이커인 테트라팩이나 日本제지는 그렇게 많지 않다. 또 수는 적으나, 기본적인 특허를 인터내셔널 페이퍼사, 웨스트베이크사, 챔피온사 등 해외 메이커가 출원하고 있는 것도 주목된다.

각각의 배리어재를 사용한 개개의 출원 내용을 소재별로 개관하면 폴리에스테르계 수지가 가장 많고, 보편적인 배리어재로서 사용되고 있는 EVOH와 더불어 기술 개발이 활발하다. 이 두 수지에 관한 출원이 전체의 절반을 차지한다. 그 다음으로 많은 것은 그전부터 실용화되었던 알루미늄, 무기물, 특히 SiOx 증착 필름, PVDC이다. 그에 관한 실용화 상황은 뒤에서 설명하겠지만 이들 재료가 약간 제조되기 시작한 점도 흥미롭다. 폴리에스테르 및 무기물 증착에서는 실용신안도 출원되었으나 EVOH를 비롯하여 다른 재료는 특허가 주체를 이룬다.

4-2. 각종 배리어 소재를 사용한 종이 용기 개발 현황

1) EVOH

미국 인터내셔널 페이퍼사에 의해 주스용으로 상업화 되고, 주로 감귤계 주스로 현재 약 100억개가 생산되고 있는 배리어성 종이 용기인데, 일본에서는

① 인터내셔널 페이퍼사가 앞에서 말한 바와 같이 특허를 라이선스하지 않는 방침을 두어 온 점.

② 일본에서는 청량 음료수에 대해서는 EVOH의 직접 접촉이 인가되어 있지 않은 점.

③ 일본인이 반드시 주스를 100% 좋아하는 것은 아니라는 기호가 있었기 때문에 비타민 C의 파괴 방지나 풍미 비흡착에 대한 요망이 강하지 않았던 점 등의 이유로 인해 그 사용은 IPI사(인터내셔널 페이퍼사의 일본 자회사)가 모회사로부터 원지를 수입하여 일부 주스에 사용해왔던 것에 머물러 있다.

그러나 최근에 와서는 그 상황이 약간 달라졌다.

①에 대해서는 인터내셔널 페이퍼사의 일본 특허 2점 중 EVOH를 중간층에 사용하는 출원이 1993년 10월 13일자로 공고되어 실제로 특허 논쟁이 개시되고 있으며 일본 특허가 성립될지 어떨지 예측을 불허하는 상황에 있다. 또 하나의 EVOH를 가장 안층에 사용하는 출원에 비해 특허성이 약하다는 말을 하고는 있으나 결론이 나기까지는 아직 상당한 시간을 요한다. 하지만 때를 같이 하여 일단 중단한 웨스트베이코사가 1993년에 생산을 재개하고, 인터내셔널 페이퍼사와 판매 구역을 협정하였을 지도 모르는 것과, 유럽에서도 ENSO사가 생산을 개시하고, 그에 대한 인터내셔널 페이퍼사가 특별한 대응을 취한 정보가 없는 점 등이 기술이 상당히 일반화되어 왔다고도 말할 수 있다.

②에 대해서는 원래 EVOH는 후생성 고시 20호에서 알콜 8% 이하인 식품에 대해 포장 재료로서 그 사용이 인가되고 있었으나, 1994년 1월 31일자 관보에서는 후생성 고시 18호에서 개별 규격화되어 청량 음료수와 직접 접촉할 수 있게 되었기 때문에 EVOH계 종이 용기 개발에 대한 관심이 높아졌다.

③에 대해서는 주스에 대한 기호도 서서히 농후한 것을 좋아하게 되어 최근에는 신제품 거의가 100% 농축 환원한 주스로 되어 있다. 그에 상응하여 배리어화가 서서히 진행되고 있다.

최근 조사에서는 예를 들면 다음과 같은 예가 있다.

小岩井 발렌시아오렌지 30 IPI BARRIER PAK : PE 25 μ m / 판지 350g/m² / PE 15 μ m / EVOH 10 μ m / PE 35 μ m

또 EVOH 이외에도 종래 사용하던 알루미늄 구성품에도 증가하는 경향이 보이고, 더구나 새로운 구성도 발견된다. 예를 들면 다음과 같다.

△ 알루미늄 구성의 고급화 : PE / 판지 / PE / AD / AL / AD / PE

△ PVDC 사용 : PE / 판지 / PE / AD / PVDC / AD / PE

△ 폴리에스테르 사용 : PE / 판지 / PE / AD / S-PET

2) 폴리에스테르

배리어성이 그렇게 좋지 않기 때문에 폴리에스테르가 배리어 층으로서 사용되는 일은 없고 오히려 흡착·용출이 적다는 이점을 살려 가장 안층에 사용하는 검토가 각사에서 진행되고 있다. 그 경우 봉인(Seal) 등의 가공면에서 폴리에틸렌 텔레프탈레이트는 결정성, 용점을 저하시키는 등의 이유로 사용할 수 없기 때문에 변성 폴리에스테르를 사용한다. 향기 성분의 비흡착성은 PET보다 저하되나 종래품의 PE에 비하면 두 배 정도 수준이 낮다. 앞에 소개한 주스의 구성 예는 이 목적에 적합한 것이다.

또凸판인쇄는 광천수용 용기에 이 구성을 전개하기로 발표하고 있어 [깊은 산속의 천연수(高利乳業)] [광택에 잠자는 천연수(에루비)] [북알프스 산록의 맛있는 물(協同乳業)] 등 몇몇 제품이 시판되고 있다. 구성은 어느 것이나 마찬가지로 대개 다음과 같다.

깊은 산속의 천연수(高利乳業, 용량 1리터)의 경우 : PE 20 μ m / 판지 320g/m² / PE 65 μ m / AD / S-PET 20 μ m

물이나 주스 이외에서는 위스키 용기에 매우 복잡한 구성으로 사용되고 있는 예(PE / 판지 / AD / AL / PET 필름 / PE / S-PET)가 있다.

폴리에스테르의 경우 기능적으로 우수한 것은 분명하나 비용면의 문제, 고속으로 봉인, 제함, 충전성, 주출구의 가공 등 해결해야 할 문제가 많아 아직 종이 용기로서 완성되었다고는 말하기 어렵다. 광천수 이외에서는 다른 재료로부터의 종이화율이 증가하고 있는 것이 광천수 분

야에서는 오히려 페트병을 사용하는 경우가 증대하는 경향도 무시할 수 없다.

3) 폴리에스테르와 알루미늄의 복합 사용

폴리에스테르를 사용하는 또 하나의 방법으로써 단순한 알루미늄 구성의 용기에서는 배리어성이 불충분한 경우에 다음과 같은 구성으로 사용되는 사례가 있다. 청주, 우롱차 등의 분야가 그 좋은 예이다.

PE / 판지 / AD / AL / PET 필름 / PE

사실 일본에서 배리어성 종이 용기는 이 구성이 주체를 이룬다. 이 경우 폴리에스테르는 보통 PET 2축 연신 필름이 사용되고, 알루미늄박과는 건조 라미네이트로 부착된 것을 사용한다. 이 구성으로 청주 용기를 제조 판매하고 있는 곳은凸판인쇄, 大日本인쇄, 東京제지로 3개 회사이나 앞에 말한 2개 회사의 시장점유율이 높다.

청주는 종래 사용하던 유리병에서 종이 용기로 이동되고 있어 현재 종이화율은 30%전후다. 이것은 침투 방지, 기타 문제 해결에 대한 노력의 결과일 것이고, 앞으로도 품질 개선에 거는 기대가 크다. 지구환경문제, 폐기물 처리의 편리성도 있어 시장성이 유망하다.

청주의 경우 포장재에 요구되는 내용물 보호 기능으로서 가스 배리어성, 차광성, 포장재에서 용출 등으로 인해 청주의 미각 변화를 일으키지 않을 것 등이다. 배리어성, 차광성은 알루미늄에 PET를 복합하였기 때문에 안전하다. 청주의 맛이 이상하다든가 이상한 냄새가 나는 것 등에 대해서는 많은 요인이 있다.

△ 봉인층의 PE : 직접적인 용출, 이동이 있기 때문에 영향이 크다. 첨가물, 저분자물 이외에도 가공시 열로 인한 분해 생성물도 악영향을 미친다. 수지 메이커에서 가능한 한 그것들을 적게 한 저취품(低臭品)을 사용하는 것은 당연한 일이고, 분해 생성물을 억제하기 위해 당연한 말이지만 가공 온도를 낮게 하는 것이 바람직하다.

일반적으로는 저온에서 성형할 수 있는 필름을 사용하여 가공하는 편이 좋은 결과를 얻을 수 있다. 이상한 맛에 대한 평가로서 8명의 토론자가 3점 비교법을 이용하여 역치를 구하였는데, 압출 온도 10℃의 차이에 따라 현저한 변화를 보이는 데에는 놀라울 뿐이다.

△ 판지 원지 : 직접 접하는 셈은 아니나 이 영향도 매우 크다. 미국과 유럽에서는 우유 용기로 많이 사용되는 값싸고 제함 가공성이 좋은 카톤용 원지를 얻을 수 있는데, 유감스럽게도 악취가 심하여 청주용으로서로는 좋지

않다. 카톤용 판지 원지를 제조하는 기술이 있고 게다가 제조하고 있는 일본 국내의 제지 메이커는 그 수가 적으나, 東京제지는 그중의 하나이다. 이들 종이는 악취에 관해서는 수입 종리와 비교하면 훨씬 양호한 특성을 갖는다.

△ 봉인층 이외의 수지 및 그 가공 조건 : 외층의 PE도를 상태로 내층과 접하기 때문에 영향을 미치고, AL/PET 필름을 샌드 라미네이트 가공할 경우에는 중간층이지만 수지의 종류 및 가공 조건이 의외로 강한 영향을 준다.

기타 필름의 건조 라미네이트용 접착제나 인쇄 잉크의 잔류 용매, 알루미늄박 표면의 더러움조차도 악영향이 있다.

이렇게 미묘한 청주 용기이나 자사 내에서 카톤 원지와 종이 용기를 모두 제조할 수 있는 東京제지에서는 품질 좋고 값싼 용기를 제조하는 기회를 혜택받고 있는 점을 살려 품질이 더욱 개선된 신제품을 조만간에 시판할 예정이다.

4) 기타 배리어 소재와의 복합 용기

현재 일본에서는 알루미늄이 관계된 구성이 배리어성 종이 용기의 주류를 이루나 EVOH 이외에도 알루미늄을 사용하지 않는 배리어성 종이 용기가 개발의 발단이 되고 있다.

구성층에 SiO 증착 필름을 포함하는 용기도 서서히 시장에서 시험 판매를 개시해 나가고 있다. 종이 용기를 제조하는 과정에서는 상당한 굴곡이 있어 3% 정도의 신장세를 보일 뿐 핀 홀(Pin hole)이 발생하기 쉬운 무기물의 증착막은 제한할 때 배리어 저하, 누설 발생으로 이어지는 균열을 일으킬 우려가 있었다. 증착 필름은 동양잉크 제조를 비롯하여 여러 회사가 상업화하고, 제품도 서서히 개량되고 있으며, 또 성형 조건도 확립돼 사용에 견디어낼 수 있는 품질을 갖춘 것도 있다. 그러나 비용이 많이 들어 좀처럼 시장이 활성화되지 않아 중단하는 메이커도 나오고 있다.

대표적인 구성은 PE / 판지 / AD / PET 필름 증착면 / PE이다. 사용 예로서는 보디 샴푸 리필(Refill)용 등이 있다. 일본에서 처음으로 상업화된 증착 필름이나 최근에는 해외에서 연구가 적극적으로 이루어지고 물리적 화학적 증착법이 검토되고 있어 앞으로 기대할 수 있는 소재이다. 그러나 현재 비용에 관해서는 해결되고 있지 않

다.

나일론은 미국 챔피온사에서 주스용으로 상당히 생산되고 있으나 일본에서 제품화된 예는 찾아볼 수 없다.

다른 나일론류로서 비결정성 나일론, MXD6 나일론도 주목되는데 실용화는 이제부터의 일일 것이다.

PVDC를 사용한 용기는 주스 분야에서 약간이기는 하나 새로운 분야에 참여하기는 어려울 것이다.

5. 맺음말

종이 용기에 관한 각종 기사 중에서도 지금까지 총론적으로 소개된 적이 없었던 종지와 그 조합 소재면에서 보아, 미국과 일본에서 배리어성 종이 용기의 개발 상황

을 개관해 보았다. 금속 캔, 유리병, 플라스틱 병(PET 병, 다층 배리어 병) 사이에서 시장점유율의 이동은 일찍이 플라스틱화물이라는 단어로 대표되었다고도 말할 수 있으나 최근에는 보다 합리적인 플라스틱과 종이의 복합 구성으로써 새삼스럽게 종이화물이라는 단어가 화제로 되기에 이르렀다. 우유는 그렇다 하더라도 주스나 청주도 종이화물은 30%를 넘어 그 용기로서 정착해 나가고 있다. 시대에 맞고, 게다가 사용하기 편한 포장 재료로서 다시 검토되어 유망한 시장이 개척되어 갈 것으로 기대되나 기술적으로도 종이나 수지의 재료와 가공과의 양면에서 종합적인 수준 향상을 도모하여 앞으로의 발전을 위해 계속해서 노력해 나가야 할 것이다.

— 『컨버테크』 1994.6, 猪狩 恭一郎/東京製紙(株)

제 1회 '94 서울 국제산업디자인 교류전 SEOUL IID '94

■ 국제 산업디자인 교류전 개요

명 칭: '94 국제산업디자인 컨셉
테 마: 21세기 디자인 컨셉
주 최: 상공자원부
주 관: 산업디자인포장개발원
후 원: 국제산업디자인단체협의회(ICSID)
전시 기간: 1994.10.5(수)~10.13(목)
전시참가자: 국내외 제품 생산업체, 디자인전문회사, 산업디자인 관련 연구기관 및 단체
전 시 품: - 제품디자인: 운동화, 안경테, 사무용기구, 혁제품, 주방용기, 손목시계, TV/VTR, 조명기기, 컴퓨터, 진공청소기, 자동차, 기타 관련제품(부피가 큰 제품은 사진, 판넬 또는 전시가 가능한 모형으로 출품)
- 포장디자인: 품목 제한없음
전시 구성: 자사 우수디자인 제품(50%), 미래디자인 컨셉, 이미지 모델(50%)
장 소: 산업디자인포장개발원 전시관

■ 참가 신청

신청 기간: 1994.4.1~8.31
신청처: 산업디자인포장개발원의 소정 신청서와 함께 신청
서울 종로구 연건동 128, 산업디자인포장개발원
TEL: (02)708-2070, 2071, 2073
FAX: (02)745-5519, 765-9679

■ 전시 공간

총전시장 규모: 100Unit
1Unit 크기: 2m×1.5m×2.5m(L×W×D)
업체당 전시규모: 전시참가업체는 제품디자인 3유니트, 포장디자인 2유니트 이내로 제한함

■ 도록 제작

제작부수: 3,000부
내용: 참가업체 소개 및 전시품 사진(컬러판)
제작비: 전시참가자 부담
- 국내참가자: 유니트당 400,000원
- 해외참가자: 유니트당 500 US\$
납입방법: - 신청금: 50%(신청시)
- 완납금: 50%(94.8.31)

■ 장치 및 철수

장치기간: '94.9.29(목)~10.3(월) 기본장치는 주관측에서 설치함
철수기간: '94.10.14(금)~10.15(토)

■ 부대행사

- 리셉션: 국내외 디자이너 및 전시참가자('94.10.5)
- 워크샵: 해외 유명디자이너를 강사로 한 워크샵 실시('94.10.6~10.10)
- 한국 전통 복장(한복) 전시
- KIDP 기초연구 디자인개발 제품 전시
- 대중교통수단(버스, 택시) 색채연구 시제품