

Gable Top Paper Containers for Alcoholic Beverages

알코올음료용 게이블톱 액체 종이용기

眞鍋智彦 / 다니폰인쇄(주) 포장사업부 이노베티브패키징센터 제품개발본부
관서제품개발부 액체용기확대촉진팀

I. 서론

청주·소주 등의 알코올음료의 포장용기는 가볍고 깨지지 않을 뿐만 아니라 감용화·폐기 처리 용이 등의 장점으로 인해 병에서 종이용기로 변해왔다.

최근 해양 플라스틱 문제로 인한 탈 플라스틱의 조류에서부터 포장업계에서는 플라스틱 용기의 대체재로써 종이용기 등을 모색하는 움직임이 나오고 있다.

이미 알코올음료는 종이용기가 정착하고 있지만, 리사이클해 자원으로 활용되고 있는 것이 일부이기 때문에 리사이클률의 확대와 매력적 기능을 부여하면 종이용기의 수요 확대를 견인해 환경 배려에 대한 공헌으로 이어질 수 있다.

일본의 다니폰인쇄(주) 포장사업부에서는 ‘지구를 지키는 GREEN’을 중심으로 ‘사람에게 친절한 LIFE’, ‘기술로 연결하는 FINE’을 결합한 제품·서비스를 제공해 지구환경과 풍부한 생활을 양립시키는 지속가능한 사회를 실현하는 것을 목표로 하고 있다.

다음에 ‘지구를 지키는 GREEN’, ‘사람에게 친절한 LIFE’, ‘기술로 연결하는 FINE’을 키워드로 동사가 개발한 액체 종이용기를 소개한다.

II. ‘지구를 지키는 GREEN’

해양 플라스틱 문제 등으로 환경에 배려한 패키지에 대한 관심이 높아지고 있다.

동사에서는 ‘자원의 순환’ (리사이클하기 쉬운 소재나 형태), ‘CO₂의 삭감’ (석유유래 플라스틱 사용량을 삭감), ‘자연환경의 보전’ (지속가능한 원료 조달의 추진)이라는 가치를 제공하는 ‘GREEN PACKAGING’을 개발하고 있다.

1. 삼림인증지의 활용

종이는 유한자원인 석유와 달리 식목해 적절한 관리를 하면 지속가능한 자원이 된다. 다만 벌채된 나무가 성장해 채취할 수 있을 만큼 성장하는 데에는 침엽수는 수십 년, 광엽수는 수백 수십 년의 세월이 필요하다. 그 때문에 종이도 삼림을 유지하면서 필요한 만큼만 계획적으로 채취하는 것이 중요하다.

삼림인증지는 적절히 관리된 삼림에서부터 산출하고, 제조·가공과정에서도 그 사용이 준수되고 있다는 것이 증명된 종이이다.

다이니폰인쇄(주) 요코하마공장이 2004년에 PEFC, 2005년에 FSC의 삼림인증제도에 대응한 것을 시작으로, 지기를 취급하는 모든 공장에서도 CoC인증을 취득해 활동을 해왔다.

액체 종이용기에서는 주로 음료제품에서 파트너십을 맺고 있는 SIG사에서 삼림인증지를 모두 채용했고, 알코올음료용 종이용기에 관해서는 지난해부터 삼림인증지를 적용 중으로, 그 사용량을 확대해나갈 예정이다.

삼림인증지를 사용하면 앞에서 서술한 것처럼 삼림자원을 지키는 것으로 이어져 환경에 공헌할 수 있게 된다. 더욱이 인증마크를 넣어서 기업의 환경의식 고양을 전달할 수도 있다.

2. 바이오매스재료의 활용

일본에서는 환경에 대한 노력에 있어서 지구온난화대책계획(2016년 5월)과 순환형 사회형성추진기본계획(2020년 6월)이 중요한 지표가 되고 있다. 이들 계획은 CO₂ 삭감을 위해 2030년도까지 바이오매스 플라스틱을 포함하는 비 석유유래 제품의 사용량을 197만 t/년으로 늘리고, CO₂를 209만 t/년 삭감하는 것을 목표로 하고 있다. 그것을 위해서는 일본 국내에서 사용되는 플라스틱 약 1,100만 t/년의 1/5을 바이오매스플라스틱을 포함한 재료로 치환할 필요가 있다.

바이오매스 플라스틱을 포함하는 제품의 바이오매스 비율을 30%정도로 상정하고, 2018년 바이오매스 플라스틱제품의 사용량을 약 15만 t으로 추정하면, 197만 t은 매우 높은 수치 목표라고 할 수 있다.

플라스틱에는 일용품, 가전품, 건축자재, 수송기기 등도 포함되지만, 그 가운데 날마다 사용되는 포장자재는 약 40%로 가장 사용량이 많고 그 책임이 크다. 그 때문에 최근에는 바이오매스 플라스틱의 이용이 급속히 증가하고 있다.

바이오매스 플라스틱을 이용하면 얻을 수 있는 장점으로써 재생가능한 자원을 사용해 고갈 자원인 석유의 사용량을 억제할 수 있다는 점과 소각 시 CO₂ 배출량이 늘어나지 않

[그림 1] 바이오매스 재료를 사용한 상품에는 바이오매스 마크를 넣을 수 있다.



아 지구온난화 방지에 공헌할 수 있다는 점이다. 바이오매스 재료를 소각해 발생한 CO₂는 원래 식물이 광합성 과정에서 들이 마서 고정화한 CO₂ 유래이기 때문에 대기 중 CO₂의 총량이 상쇄돼 증감에 영향을 미치지 않는다(carbon neutral). 따라서 바이오매스 재료를 사용하는 것은 CO₂ 삭감효과를 일본의 국가적 측정시스템(National Inventory System)에서부터 뺄 수 있어서 일본의 CO₂배출량 삭감효과에 공헌할 수 있다.

그래서 동사에서는 2012년에 재생가능한 식물유래의 유기자원 원료를 포함한 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)를 사용한 ‘바이오마텍 PET 필름’을 개발했고, 2013년에는 산소, 수증기의 배리어성을

높인 투명증착필름 ‘바이오마텍 IB-PET 필름’을 개발했다.

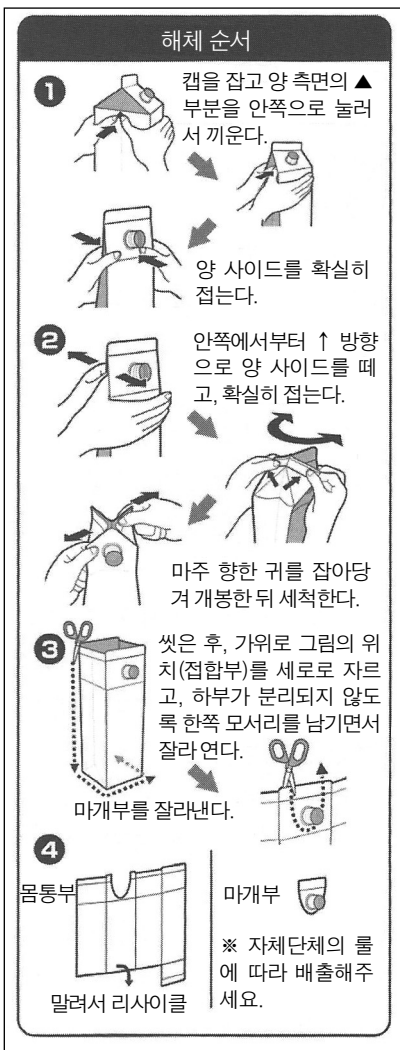
알코올음료용 액체종이용기에서는 식물유래의 유기자원 원료를 포함한 잉크를 사용한 ‘바이오매스 잉크’에 ‘삼림인증지’, ‘바이오마텍 IB-PET’를 조합한 환경배려용기를 제공하는 것이 가능하다. 기존의 ‘IB-PET’와 물성 면에서 큰 차이가 없고, 또한 충전설비에서도 조건 등을 변경하지 않고 사용할 수 있다.

또한 이러한 바이오매스 재료를 사용한 상품에는 바이오매스 마크([그림 1])를 넣는 것이 가능해 제조사로서 환경대응에 대한 어필도 가능하다. 이미 식품·일용품 분야에서의 리필 파우치 등에서 폭넓게 적용되고 있다. 알코올음료용 액체 종이용기로도 한층 더 확대를 도모하고자 한다.

3. 해체가 용이한 용기([그림 2])

삼림자원의 지속가능한 이용에 공헌하기 위

[그림 2] 알코올음료용 액체 종이용기의 해체 방법.



해 알코올음료용 액체 종이용기는 리사이클이 이뤄지고 있다. 버진 펄프가 사용되고 있는 것도 있어서 고품질의 리사이클 재료로 취급되고 있다.

가정에서 우유·음료용기와 같은 리사이클 루트로 폐기할 수 있는 투명증착사양의 알코올음료용 액체 종이용기에 관해서는 “열어서” “씻어서” “말려서”의 작업이 필요하지만, 내용물 보호의 관점에서부터 배리어필름이 적층되고 있고 쉘 강도가 강하기 때문에 개봉·해체과정에서 수고가 필요한 것이 과제가 되었다.

그래서 개구부가 되는 천장 쉘부분에 하프 커트 가공기술을 적용, 특수한 개봉용이가공을 실시해 천장 쉘부분의 개봉성을 대폭 개선한 ‘DNP 해체 용이 액체 종이용기’를 개발했다. 이 용기는 친숙한 우유·음료 팩과 동일한 개봉·해체방법을 사용하기 때문에 소비자도 쉽게 받아들일 수 있다고 생각한다.

이번에 대폭 개선한 개봉성에 관해서는 접촉동작센서(Hag Log)와 동사가 개발한 해석 소프트웨어를 활용해 행동프로세스를 수치화하고 모니터링에 의한 주관평가를 실시, 가공면에서는 위치·깊이를 제어하면서 품질에 영향을 주지 않는 최적의 가공처리를 선정 한 결과, 천장부의 개봉성을 우유팩과 같은 정도의 힘으로 개봉할 수 있도록 개선했다.

따라서 물성 면에서도 천장 쉘부에 대한 가공으로 인해 밀봉성이나 쉘 강도, 낙하·좌굴강도라는 기계강도나 배리어성에 대한 변화가 없다. 더욱이 기존 충전기 등의 생산라인에서 대응할 수 있기 때문에 설비 개조나 신규 설비를 도입할 필요가 없다. 따라서 교체 허들이 낮아 앞으로 채용이 확대될 것을 기대하고 있다.

III. ‘사람에게 친절한 LIFE’

맛별이 세대의 증가나 다이버시티(diversity)의 가속 등에 의해 사용하는 사람이 패키지에 요구하는 요소가 변화하고 있다.

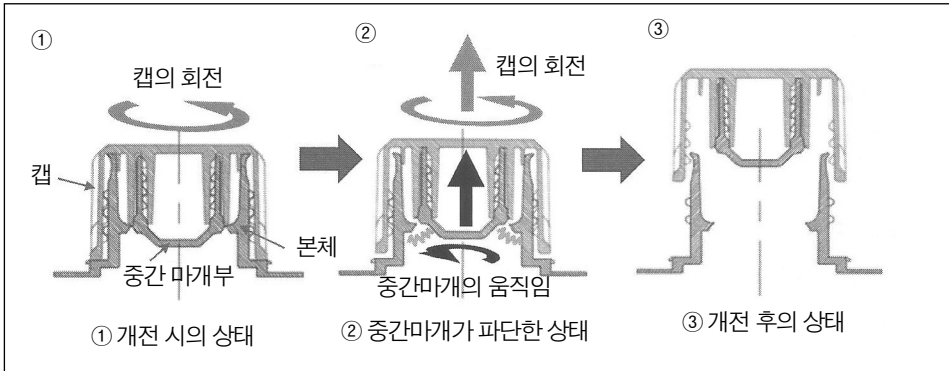
동사에서는 ‘시간을 만든다’(수고를 줄여 자유로운 시간을 창출), ‘선택하기 쉽다’(개인에 맞춰 자신다운 선택이 가능), ‘누구라도 간단’(어린이부터 고령자까지 국경을 넘어 누구나 간단히 취급 가능)이라는 가치를 제공하는 ‘LIFE PACKAGING’을 개발하고 있다.

1. 개봉용이 캡(그림 3)

알코올음료용 게이블통형 종이용기는 장기보존 시의 리클로즈성 등을 고려해 주출구로써 마개 캡을 장착하고 있다.

기존의 캡을 열 때에는 캡을 열어서 중간의 풀링을 당겨 빼는 작업이 필요했는데, 풀링에 손가락을 걸기 어렵고, 풀링이 쓰레기가 되고, 음용구에 손가락이 접촉해 비위생적

[그림 3] 개봉용이 캡을 여는 모습



이라는 소비자 불만이 많았다. 처음에 풀링을 없애고 PET보틀과 같이 캡과 본체의 감합(嵌合)만으로 밀봉한다는 생각도 있었지만, 종이용기의 경우에 주출구 본체는 용기와 접착성을 고려하면 같은 재료인 폴리에틸렌을 사용할 수밖에 없다. 그렇게 되면 내열성, 강성이 낮아져 다양한 온도환경, 수송환경에서 밀봉성을 담보하는 것이 어렵다.

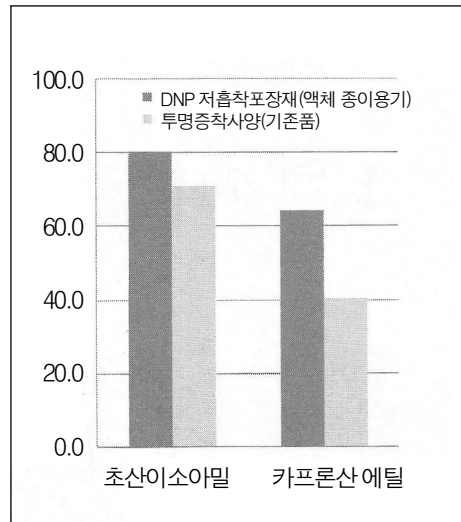
그래서 피비우스패키징(주)과의 협업을 통해 밀봉성을 담보하면서 가능한 한 많은 사람이 사용하기 쉬운 유니버설디자인에 배려, 풀링을 사용하지 않는 주출구 ‘DNP 개봉용이 캡’을 개발했다. 기존의 캡을 열기 위해서는 2가지 동작이 필요해 1가지 동작으로 간단히 열 수 있는 방법을 연구했다. 그 결과, 피비우스패키징(주)의 보유기술을 응용해 역(逆) 나사방식을 고안해냈다. 본체의 마개에 역 나사를 설치한 뒤 캡 측에도 그것에 감합하는 역 나사를 설치해 캡을 개전할 때에 회전방향이 반대 관계가 되고 있는 마개의 나사는 위로 끌어올려지는 힘과 박육부를 회전해 나사를 자르는 힘이 함께 작동한다. 그래서 직경이 작은 종이용기의 캡도 문제없이 개봉하는 것이 가능해졌다.

더욱이 캡의 개전 힘과 마개를 개봉하는 힘이 동시에 작용하지 않도록 캡의 외부 나사와 마개의 내부 나사의 위치 관계, 또는 마개가 비틀려 잘리는 박육부의 두께 등 다양한 조건을 설정하고 검증을 거듭해 최적의 조건을 찾아 개전 용이 캡을 완성시킬 수 있게 되었다. 이 주출구는 마개가 비틀어 끊어졌을 때에 소리와 저항력의 낙차로 개봉을 확인할 수 있고, 개전 후의 마개가 캡 측과 일체화해 풀링과 같은 쓰레기가 발생하지 않는다는 특징도 있다. 이 주출구는 풀링에 관한 소비자의 불만을 해소하는 것이 가능해 현재 대부분의 주조 제조사에서 적용하고 있다.

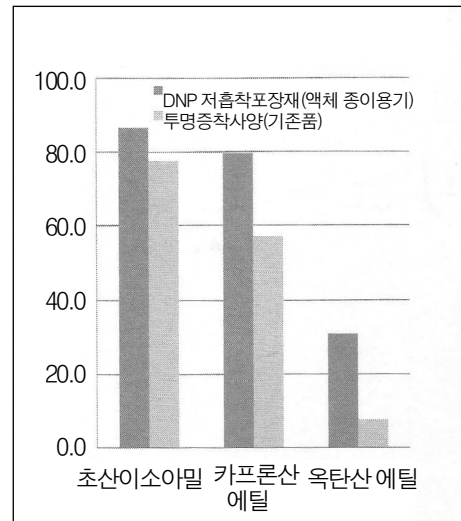
IV. ‘기술로 연결하는 FINE’

푸드 로스(food loss)나 노동인구의 감소, 물류 문제 등에 의해 지금까지 이상으로 안심 안전하고 효율적으로 공급망을 구축하는 것이 요구되고 있다.

[그림 4] 병에 대한 각 성분의 농도비율(%)



[그림 5] 병에 대한 각 성분의 농도비율(%)



동사에서는 ‘안심의 품질’ (다양한 요구에 적응해 안심하고 사용할 수 있는 품질), ‘내용물의 보호’ (내용물의 품질을 최적 상태로 유지해 생활자에게 전달), ‘공급망의 효율화’ (생산기술의 연구에 의해 효율적 제조를 서포트)라는 가치를 제공하는 ‘FINE PACKAGING’을 개발하고 있다.

1. 저흡착 실린트

씼을 필요로 하는 포장용기는 실린트의 물성·생산성을 고려하면 주로 폴리에틸렌이나 폴리프로필렌이 사용된다. 알코올음료용 액체 종이용기에도 폴리에틸렌계 수지가 사용되는데, 이들은 향기성분을 흡착해 시간이 지날수록 내용물의 성분이 감소된다는 단점이 있다. 특히 향기성분이 많은 알코올음료는 시간 경과 시에 맛이 약해졌다는 것을 느끼기 쉽다. 그 때문에 청주 등 풍미가 높은 술은 기존 종이용기로 상품화 하기 어려웠다. 그래서 향기성분의 감소를 억제하고 풍미를 유지하는 것이 가능한 ‘DNP 저흡착포장재(액체 종이용기)’를 개발했다.

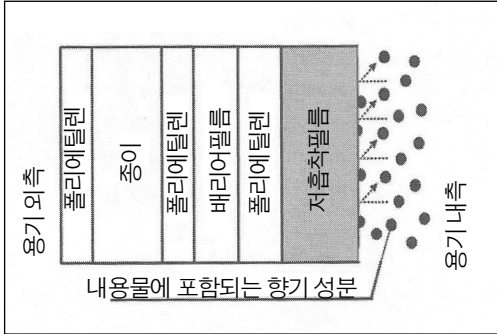
<흡착성능>

일반적으로 실린트에 흡착되는 성분으로써 지방산 에틸에스테르계 성분이 있기 때문에 청주에 함유된 초산이소아밀과 카프론산 에틸의 흡착성능을 측정했다.

평가는 100×100mm의 파우치에 30ml의 내용물을 충전씼하고, 상온에서 10일 보존 후 50℃×30분에서 추출한 헤드 스페이스(Head space)의 향기성분을 가스스크로마토그래피법으로 분석했다.

샘플은 투명증착필름을 사용한 ‘DNP 저흡착포장재(액체 종이용기)’와 같이 투명증착

[그림 6] 저흡착포장재의 움직임



필름에 폴리에틸렌계 실런트를 사용한 기존 투명증착사양으로 병에 대한 각 성분의 잔존률을 비교했다.

기존 사양에 비해 'DNP 저흡착포장재(액체 종이용기)'는 초산이소아밀은 9.4%, 카프론산 에틸은 23.7%의 잔존률 개선을 확인했다([그림 4]).

소주에서도 초산이소아밀과 카프론산 에틸, 그리고 과일향의 일종인 옥

탄산 에틸에 관해서도 같이 측정한 결과, 초산이소아밀이 13.6%, 카프론산 에틸이 22.7%, 옥탄산 에틸이 23.4%의 잔존율 개선이 확인되었다([그림 5]).

<특징>

일반적으로 저흡착성을 가진 재료로써 주로 EVOH계, PAN계(폴리아크릴로니트릴)를 들 수 있다. 동사는 현행 폴리에틸렌계 수지와 동등한 쉘성을 가지면서, 특히 알코올음료에서 향기성분의 흡착에 의한 저감소가 생기는 특수 폴리올레핀계 실런트를 개발했다([그림 6]).

이 실런트로 인해 알코올음료용 액체 종이용기도 쉘성, 평활성 등 가공·물성면에서 문제없이, 기존 폴리에틸렌계 수지와 같이 사용할 수 있다.

앞으로 종이용기에서는 향기성분의 유지가 어려워 꺼려했던 향기가 강한 내용물이나 의약품, 화장품이라는 메디컬·헬스케어제품에 대한 전개가 추진되고 있다.

V. 결론

지난해 마이크로 플라스틱의 해양문제로 인해 플라스틱에 대한 관심이 높아지면서 지금까지 인류의 활동을 풍부하게 해온 포장도 환경 개선 문제에 한층 더 진중하게 대응하는 것이 요구되는 시대가 되었다. 그러나 경제활동을 기존과 같이 유지하면서 환경문제의 해결을 도모하는 것은 쉬운 일이 아니다. 이번에 소개한 기술도 당연히 중착점은 아니다. 예컨대 환경배려형 제품의 경제성·품질을 최대한 높이기 위해 '지금' 우리가 할 수 있는 것은 무엇인지를 고민해야만 한다. 우리는 그 첫걸음에 동사 기술이 조금이라도 공헌할 수 있기를 바란다.

동사도 SDGs 개발목표를 달성하기 위해 전사 차원에서 노력하고 있지만, 이 목표를 달성하기 위해서는 1개 회사만의 노력으로는 어렵도 없는 일이다. 다양한 기업들과 소통하며 업계 전체가 노력해야만 할 것이다. 