

High Barrier PP Mono-Material Packaging in Consideration of Recyclability

‘Lipton’ 스탠드 파우치의 단일소재 포장화

長谷川駿行, 多久島和弘 / 일본마타이(주) 기술개발본부 상품개발부

I. 서론

해양 플라스틱 쓰레기 오염문제가 심각해지면서 사용 후 플라스틱을 자원으로 재이용하는 리사이클 노력이 전 세계에서 가속화되고 있다. 특히 유럽과 미국의 글로벌 제조사 대부분은 환경방침으로써 포장을 100% 리사이클 가능한 것으로 한다고 선언하고 있다. 유니레버 재팬 커스터머마케팅 주식회사는 2010년에 ‘유니레버 서스테이너블 리빙 플랜’을 도입하고, 환경 부하를 줄이고 사회에 공헌하면서 비즈니스를 성장시키는 사업 전략을 세웠다. 그 가운데 환경 관련 목표로 ‘플라스틱 포장을 재이용 가능 · 리사이클 가능 · 비료화 가능하게 한다’를 제시하고 있다. 일본의 다이니폰인쇄는 식품이나 일용품 등을 위해 다양한 기능을 부여하면서 리사이클성을 높인 단일소재 포장을 2018년부터 개발 · 제공하고 있다. 이번에 수상한 PP 단일소재 포장은 유니레버재팬 커스터머마케팅 주식회사의 개발 평가의 협력을 통해 적용하는 것에 성공했다.

II. 단일소재 포장화에 의한 효과

단일소재 포장은 단일소재(mono-material)이기 때문에 리사이클하기 쉬운 환경배려형 포장재라는 것을 뜻한다. 예컨대 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 등 단일 플라스틱 소재만으로 기재층(배리어층/히트셀층)을 재현해 포장재를 형성하면, 사용 후 회수 시 분별용이성이나 순도가 향상돼 리사이클을 쉽게 할 수 있다. 더욱이 리사이클하기 쉽기 때문에 단순 폐기 및 소각 처리되는 플라스틱 쓰레기의 삭감에 공헌할 수 있다.

유럽을 중심으로 서스테이너블 시점에서부터 리사이클이 용이하고 높은 회수율을 도

[그림 1] 수상한 '립톤 킵 앤드 차지'와 '립톤 보타닉티(EC전용 판매품)'



모하는 '단일소재 포장'의 수요가 높아지고 있다. 특히 해외에서는 교체가 급속히 전개되고 있다. 2050년에는 플라스틱 재료가 석유 자원 사용량의 약 20%를 차지한다고 말할 수 있기 때문에 단일소재 포장을 검토 및 교체하는 것이 지속가능한 사회를 구축하기 위한 중요한 선택지가 될 것이다.

III. 수상작품

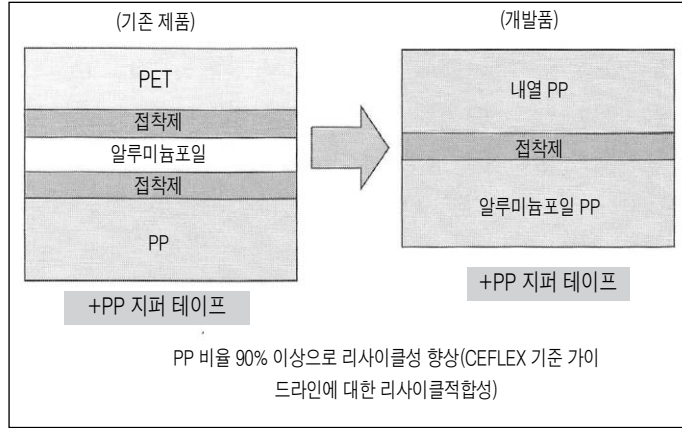
'DNP 모노 머티어리얼 포장재'를 사용한 '립톤 킵 앤드 차지, 립톤 보타닉티([그림 1])'는 리사이클성을 배려하면서도 높은 배리어성을 유지하는 지퍼 테이프 부착 스탠드 파우치이다. 폴리프로필렌 비율 90%이상으로 재료 설계를 해 CEFLEX(A circular economy for flexible packaging)의 검토 가이드라인에서 머티어리얼 리사이클 적합성을 보유하고 있다.

일반적으로 식품 포장은 이미지(표시)의 인쇄적성이나 밀봉성이란 기능이 필요하기 때문에 복수의 플라스틱필름을 조합해 설계하고 있다. 특히 중요한 기능 중 하나가 내용물 보존성에 관한 배리어성이다. 이를 위해 내용물의 열화를 막기 위해 산소·수증기·방향 등의 배리어성을 가진 필름 또는 금속포일을 사용한다. 그런데 복수 소재를 조합하기 때문에 리사이클에는 적합하지 않다는 과제가 있었다.

한편 기존 단일소재 포장재는 리사이클하기 쉽지만 배리어성의 저하나 밀봉성 부족, 내열성 부족에 의한 외관 불량 등의 문제가 있어서 장기보존용 포장에는 적합하지 않았다.

이 수상작품은 포장의 단일소재화에 의한 기능 저하를 방지할 수 있는 컨버팅기술과 재료 제조사의 협력을 바탕으로 효과적으로 제어하고 있다. 그 결과, 기존 제품인 알루미늄포일을 사용한 포장과 동등한 수준의 가공성·사용성을 실현할 수 있게 되었다.

[그림 1] 기존 사양의 단일소재화



또한 내용물인 홍차 잎의 풍미 열화를 방지하기 위해 높은 산소배리어성을 가지고 있고, 알루미늄포일의 대체에 필요한 배리어성을 가지고 있다. 기존 알루미늄포일을 포함하는 3층 구성

의 포장재에서 2층 구성의 모노 머티어리얼 포장재로 변경함으로써 포장재 중량을 약 13% 삭감, 재료 조달에서부터 폐기에 이르기까지의 CO₂배출량을 약 33% 삭감(100만 개 이용 시에 21.7t 삭감)할 수 있게 되었다([그림 2], [표 1]).

기존 홍차제품 ‘립톤’ 시리즈의 스탠드 파우치는 지금까지 홍차의 맛이나 풍미를 보호하기 위해 배리어층에 알루미늄포일을 사용한 복합필름을 이용했다. 그러나 알루미늄포일을 복합한 필름은 분리 난이도가 높아 리사이클에 어려움이 있었고, 제조·폐기 시에 CO₂가 많이 발생해 환경 배려의 관점에서는 큰 과제였다. 이 과제에 대해 ‘DNP 모노 머티어리얼 포장재’는 리사이클성을 배려하면서 높은 배리어성을 유지하는 기능이 높은 평가를 받아 ‘립톤’ 시리즈의 스탠드 파우치에 적용됐다. 파우치 중량이 알루미늄포일 사양에 비해 13% 가볍게 돼 폐기량의 삭감을 도모하는 등 동사가 목표로 하는 순환형 사회를 실현할 수 있을 뿐만 아니라 환경 배려로 이어지는 구체적 효과를 확인할 수 있어서 높은 평가를 받고 있다. 그 때문에 ‘립톤’ 시리즈는 홍차 티

[표 1] 기존 제품과 개발품의 비교

비교항목	기존 제품 알루미늄포일을 포함한 3층 구성	개발품 PP 2층 구성	삭감률
포장중량 ^(*1) [g/장]	1.01	0.88	13%
CO ₂ 배출량 ^(*2) [kg/로트]	694	466	33%
산소투과도 ^(*3) [cc/m ² · day · atm]	0.1이하	0.7	
수증기투과도 ^(*4) [g/m ² · day]	0.1이하	1.0	
찢김강도 [N]	9.2	11.6	

(*1) 잉크, 접착제, 지퍼 테이프 포함 중량, (*2) DNP 시산값, (*3) MOCON 23°C, 90%RH, (*4) MOCON 40°C, 90%RH 물성값은 측정값이고 보증값은 아니다.

백의 개별포장인 삼방 파우치도 평가검증을 거쳐 알루미늄포일을 포함하는 복수 소재 포장재를 단일 소재화해 시장에 내놓고 있다.

이 높은 배리어성을 가진 PP 단일소재 포장재의 개발에는 많은 과제가 있었다. 내용물 보존성(배리어성) 저하의 억제, 외관이나 생산효율과 관련한 열수축 발생의 억제, 제대 및 충전 시에 필름의 강성에 기인한 주름이나 뭉침 발생의 억제 등이 있다. 각 재료 제조사의 협력과 가공기술을 구사해 기존 제품과 동등한 가공성·사용성을 실현하는 것에 성공했다.

IV. 앞으로의 전망

일본에서는 플라스틱자원순환촉진법으로 인해 플라스틱의 라이프사이클 전반에서의 3R+Renewable에 의해 순환 경제(Circular Economy)로의 이행을 가속화 해야만 하고, 플라스틱제품을 환경배려형으로 전환해야만 한다. 일본 환경성이 내세우는 플라스틱자원순환전략의 마일드스톤에는 '2025년까지 리유스·리사이클 가능한 디자인으로', '2030년까지 용기포장의 60%를 리유스·리사이클'이라고 기술되고 있다. 포장의 모노 머티어리얼화를 도모하면 재생품화율의 향상에 기여할 수 있다.

또한 일본 경제산업성의 주도로 설립된 클린 오션 머티어리얼 얼라이언스(이하 CLOMA)에서도 해양 오염이나 생태계에 대한 영향을 억제하기 위해 플라스틱 사용량의 삭감이나 리사이클성에 배려한 제품의 개발을 중요시 하고 있다. CLOMA 비전에서 내세우고 있는 Key Action 2에는 '머티어리얼 리사이클룰 향상-리사이클하기 쉬운 제품의 개발·보급'이라는 내용이 있고, 복층 필름을 단일소재화하는 것을 권장하고 있다.

동사는 이들 국가적 방침에 따라 'DNP 환경배려 패키징 GREEN PACKAGING'을 전개하고, '자원의 순환', 'CO₂ 삭감', '자연환경의 보전'이라는 3가지 가치를 사회에 제공하기 위해 노력하고 있다. '3R(Reduce·Reuse·Recycle)+Renewable(지속가능한 자원)' 중에 리사이클에 대한 노력으로써 알루미늄 증착 PP를 이용한 단일소재 포장 이외에도 투명증착 PP필름을 이용한 보일·레토르트 상정의 단일소재 포장이나 액체나 중량물을 위한 PE필름을 이용한 단일소재 포장도 개발하고 있다. 폭넓은 용도로 적용 가능한 라인업을 갖추고 리사이클성에 배려한 포장의 확대를 앞으로도 추진해나갈 것이다. 