



신기술 적용 해외 친환경 패키징 개발 사례

Eco-Friendly Packaging and New Technology

신준섭 / 용인송담대학교 유통학부 교수

1. 서론

최근의 패키징 기술의 중심은 “친환경(environment consciousness)”이다. 이전의 연구에서도 기술했던 바와 같이 현재 패키징 기술을 “Packaging3.0 시대”라고 언급하고 있다.

Packaging3.0 시대에 있어서 친환경 패키징 기술의 키워드는 패키징의 슬림(slim)을 위한 “경량화(light-weighted packaging)”와, 보관수명(shelf life) 연장, 안전성(safety) 제고, 그리고 기능성(functionality) 향상을 위한 “스마트화(active & smart

packaging)”로 요약할 수 있다. 이에 본고에서는 경량화와 스마트화 개념을 적용한 친환경 패키징 기술 개발 사례에 대해서 살펴보고자 한다.

1. 경량화 포장(light-weighted packaging)의 사례

1-1. 유리병의 경량화

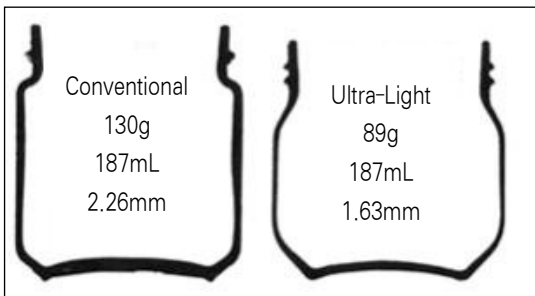
[그림 1]에서 알 수 있는 바와 같이, 유리병 경량화는 동일 용량을 포장하나 병의 두께를 줄임으로써 무게를 줄인 사례가 대표적이다.

[그림 1]은 액상우유의 포장병이며 종래 무게를 30% 줄인 획기적인 기술이다. 경량화에 따른 병의 강도 저하를 막기 위한 또 다른 기술 개발이 이루어지고 있다.

1-2. 플라스틱 보틀의 경량화

포장재 경량화 기술의 절정은 플라스틱 보틀의 경량화이다.

[그림 1] 유리병(glass Jars)의 경량화 사례



[그림 2] 플라스틱 보틀(plastic bottle)의 경량화 사례



[그림 2]에서 알 수 있는 바와 같이, 보틀의 몸체(body) 무게를 21g에서 19g으로, 뚜껑(cap)을 2.1g에서 1.4g으로 줄인 이른 바 숏캡(short cap)을 적용하였다.

최근에는 500ml PET 보틀 1개의 무게를 9.9g까지 경량화한 사례가 보고되었다.

1-3. 금속캔의 경량화

금속캔의 경량화는 이전의 연구에서도 언급한 바와 같이, 넥크 인(neck in)([그림 3] 참조)의 적용을 통한 금속 사용량 절감이다.

[그림 3]의 경량캔은 일본의 도요세이칸(東洋製罐)dl 개발한 이른 바 “털크(TULC : Toyo Ultra Light-weighted Can)이며 현재 생맥주 캔 포장에 적용되고 있다.

한편, 넥크 인이외에도 [그림 4]와 같이 캔의 몸체를 플라스틱으로 대체한 플라스틱 보틀 캔(plastic bottle can)의 등장을 들 수 있다.

[그림 3] 금속캔의 넥크 인을 통한 경량화 사례



[그림 4] 금속캔의 몸체를 플라스틱으로 대체한 Plastic Bottle Can



1-4. 지류포장재의 경량화

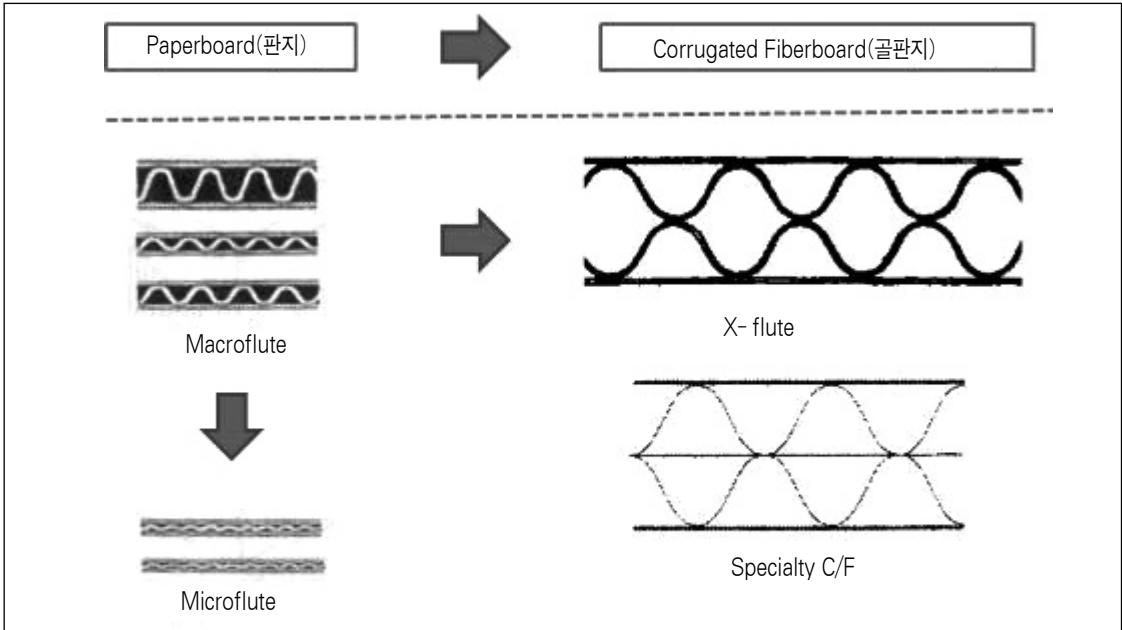
지류포장재의 경량화는 주로 평량(basis weight)의 감소를 통해 크게 추구하고, 그 경향을 두 가지로 구분 할 수 있다.

첫째, 기존의 판지(paperboard)를 골판지



특 점

[그림 5] 지류포장재의 경량화 사례



[그림 6] 지류포장재를 이용한 와인병의 경량화 사례



(corrugated fiberboard ; C/F)로 대체하는 것이며, 둘째로는 기존의 거대골판지 (macroflute)를 미세골판지(microflute)와 특수골판지(specialty C/F)로 변경하는 것이

다([그림 5] 참조). [그림 6]은 기존의 와인병 포장을 지류(펄프몰드)와 플라스틱 필름으로 대체한 사례이다. 유리병의 단점을 보완하고 재활용성을 높인 우수한 패키징 기술이다.

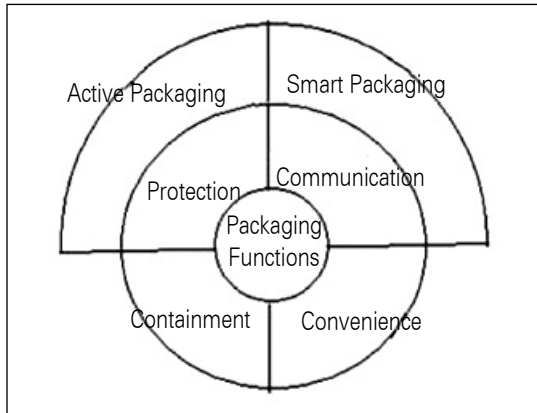
2. 스마트 포장(active & smart packaging)의 사례

앞서서 언급했던 것처럼, 보관수명 연장, 안전성 제고, 그리고 기능성 향상을 짧게 요약하면 액티브-스마트 패키징이라고 할 수 있다.

2-1. 개념

최신 패키징의 주요 기능은 보관성 (protection & containment), 편리성

[그림 7] 패키징 기능의 모델화



(convenience) 및 정보교환성(communication)인데, 이것들중 보관의 기능성을 높인 것이 액티브 패키징이고 정보교환성을 향상시킨 것을 스마트 패키징이라고 정의한다([그림 7] 참조).

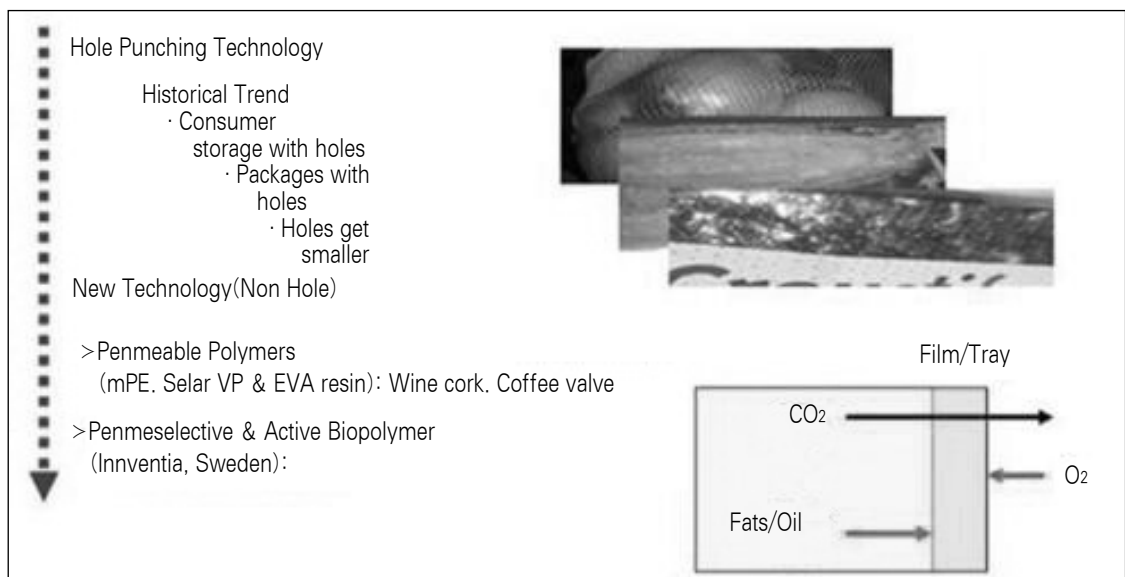
[표 1] 액티브-스마트 패키징의 사례*

Active packaging	Smart packaging
Anti-microbial	Time-temperature indicators
Ethylene scavenging	Microbial spoilage sensors/indicators
Heating/cooling	Physical shock indicators
Moisture absorbing	Leakage sensors
Odour and flavour absorbing/releasing	Allergen sensor
Oxygen scavenging	Microbial growth sensors
Spoilage retarder	Pathogens and contaminants sensors

*앞의 (그림 7)과 (표 1)의 출처 : Bambang Kuswandi와 5인, Smart packaging : sensors for monitoring of food quality and safety, Sens. & Instrumen. Food Qual., No. 5, pp. 137-146(2011)

이런 기준을 바탕으로 액티브-스마트 패키징 기술을 [표 1]과 같이 요약하였다.

[그림 8] 투과성 필름의 기술개발 진행 사례





특 점

[그림 9] 물류 수송을 위한 스트레치 필름의 사용



2-2. 액티브-스마트 패키징 사례

1) 천공필름(perforated plastic film)과 투과성 필름(permeable plastic film)

기존의 플라스틱 필름은 가스투과를 방지하기 위해 다양한 특성을 가진 플라스틱 필름의 라미네이트화(lamination)가 일반적이었으나, 최근에는 가스의 선택적 투과(CO₂의 배출, O₂의 차단)를 위한 천공필름이 개발되었다.

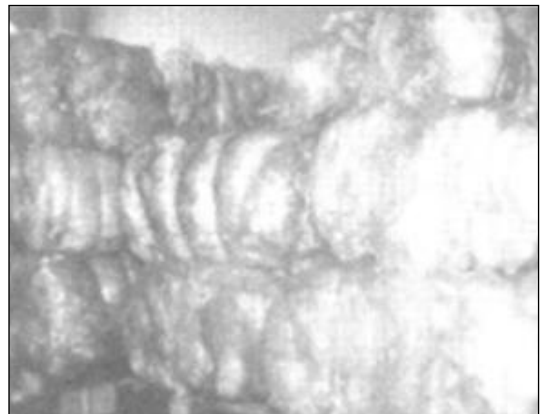
그러나, [그림 8]처럼 현재, 플라스틱 필름에 천공을 하지 않고도 다양한 분자 크기의 고분자 물질 조합을 통해 가스의 선택적 투과를 조절할 수 있는 기술 개발이 진행되고 있다.

2) 물류용 특수 필름

[그림 9]처럼 파렛트 및 컨테이너를 이용한 물류 수송시 상품의 전도, 낙하 파괴 등을 방지하고자 스트레치 필름(stretch film)을 과도하게 사용하고 있다.

정확한 통계는 나와 있지 않으나, 사용이 끝난 스트레치 필름([그림 10])의 연간 발생량은 약 30~50만톤으로 추정되며, 이를 금액으로 환산하면 약 3천억~5천억원에 이를 것으로 예상된다.

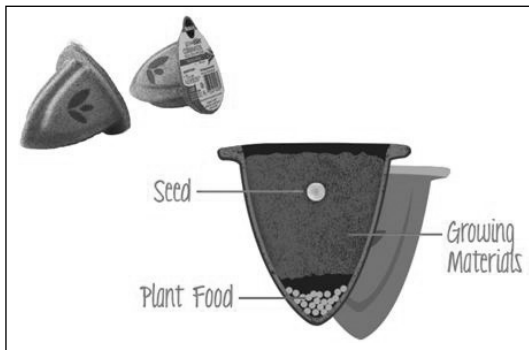
[그림 10] 폐기처분된 스트레치 필름



[그림 11] 파렛트 수송용 Green Eco Belt 개발 사례



[그림 12] 펄프 소재의 만든 육묘 트레이의 개발 사례



이를 절감하고자 [그림 11]과 같은 그린 에코 벨트(green eco belt)이 개발되었는데, 약 1000회 이상의 반복 사용이 가능하여 폐기되는 스트레치 필름을 절감한 친환경 포장 기술의 대표적 사례로 꼽을 수 있다.

3) 자연분해 육묘 트레이(tray)

육묘 트레이란 씨앗이 어린 식물로 성장할 때까지 해로운 영향을 받지 않도록 보호해주는 기능을 부과한 땅 속 매몰 용기를 말한다. 따라서, 식물이 어느 정도 성장한 후에는 불필요하여 땅 속에서 제거하여야 한다.

이를 위해 이전에는 생분해성 플라스틱 필름을 이용한 용기와 크라프트지를 이용한 육묘

[그림 13] 펄프 소재의 만든 육묘 트레이 이용 사례



지 사용이 일반적이었으나 [그림 12] 및 [그림 13]에 나타난 바와 같이 펄프 소재를 이용한 육묘 트레이가 개발되었다.

이 육묘 트레이는 아무런 가공 처리를 하지 않아 식물 및 지구환경에 이로우며 사용시에도 아무런 제약이 없다.

II. 결론

최근의 Packaging3.0 시대에 있어서 친환경 패키징 기술의 키워드는 경량화와 기능화(또는 스마트화)이라고 말할 수 있다.

단일 포장소재화(uni-materialization)와 재사용, 재활용, 업사이클링(upcycling) 등을 추구하는 친환경포장과, 첨단 스마트 패키징 기술을 응용한 ICT융합 포장에 향후 패키징 기술의 대세가 될 것으로 예측된다.

결론적으로, 향후에도 경량화 및 기능화를 위한 다양한 패키징 기술 개발이 예상된다. [ko]