

Technologies on Freshness-Keeping and Storage of Produces

## 청과물의 선도유지와 저장기술

吉田 存方 / 미츠이화학(주) 푸드&amp;패키징사업본부 기획관리부

### I. 서론

일본의 미츠이화학은 ‘지구환경과의 조화 속에서 재료·물질의 혁신과 창출을 통해 고품질의 제품과 서비스를 고객에게 제공하고, 보다 널리 사회에 공헌한다’라는 기업이념 하에 기존 석유화학·기초화로 된 ‘기반소재’에 더해 ‘모빌리티’, ‘헬스케어’, ‘푸드&패키징’의 각 사업영역을 ‘성장 3영역’으로 위치 부여하고 사업 활동을 하고 있다.

‘푸드&패키징’ 분야에서는 코팅·기능재료사업부, 100% 출자의 관계회사인 미츠이화학도세로(주)(필름·시트의 제조·판매), 미츠이화학아그로(주)(농약의 제조·판매)의 3가지 사업체를 가지고, 푸드 로스의 삭감, 식품의 안심·안전 확보라는 사회 과제에 공헌하기 위한 사업 개발을 추진하고 있다.

이 글에서는 미츠이화학그룹에서 식품, 특히 청과물 선도유지사업의 개요와 관련 제품·기술을 소개하고자 한다.

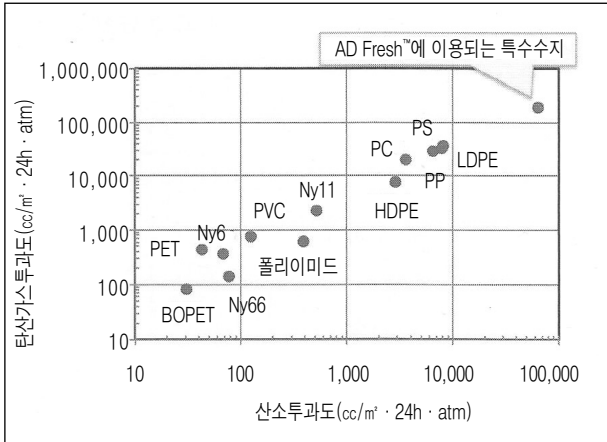
### II. 선도유지필름 : Spash®의 구성

미츠이화학도세로(주)에서는 청과물 선두유지용 필름으로써 ‘Spash®’를 출시하고 있다. 이 필름은 OPP를 베이스로 해 방담성능을 부여한 것으로, 부패의 원인이 되는 결로를 방지하는 한편, 필름 표면에 안정적인 친수성 막을 형성해 적당한 수분유지효과를 가지고 청과물을 신선한 상태로 유지한다는 특징이 있다.

이 제품은 커트 양배추 등의 가공 채소나 콩, 대파 등 모든 채소용 선도유지포장에 적용되고 있다.

또한 가정용 채소 선도유지 파우치로도 판매되고 있어서 푸드 로스 삭감에 대한 공헌

[그림 1] AD Fresh™에 사용되는 수지필름의 가스투과성(값은 모두 25μ로 환산)



이 기대되는 포장재료로써 2016년도 ‘제3회 식품산업 낭비 없는 대상 농림수산대신상’을 수상했다. 더욱이 PE베이스의 자매품인 ‘PAL Fresh™’를 개발 중이다. 적품으로 페이스 마스크 용도의 미용 크림, 의료용 윤활제 등이 있다.

### III. 무공타입의 MA필름 : AD Fresh™

청과물은 수확 후에도 살아서 호흡을 계속한다. 청과물의 선도 유지에는 호흡을 할 수 있을 뿐만 아니라 낮은 레벨로 억제하는 것이 중요하고, 이를 위해서는 저온에서의 저장, 유통이 가장 효과적이다. 그런데 일본에서는 다양한 콜드체인의 정비가 불완전하고, 편의점이나 판매점에서의 청과물 진열온도도 5~10℃로 비교적 높다. 그래서 포장 속 산소·탄산가스 농도를 적당하게 컨트롤 해 호흡제어를 하는 것으로 Modified Atmosphere Package(MAP)가 보급하고 있다. MAP로써는 레이저 등을 이용해 필름에 미세한 구멍을 성형해 가스투과량을 컨트롤하는 수법이 일반적이지만, 동사에서는 독자적으로 개발한 가스투과성이 높은 특수한 수지를 이용해 필름을 성형하고, 필름 자체가 가진 가스투과성을 바탕으로 호흡제어를 하는 MAP를 개발했다([그림 1]).

이 필름은 산소에 비해 탄산가스의 투과성이 높다는 특징이 있고, 수지의 조성이나 필름 두께를 바꾸는 것으로 가스투과성이 다른 시리즈를 만드는 것이 가능하다. 또한 물리적 구멍이 생기지 않기 때문에 향기성분의 유지효과도 기대할 수 있다.

이러한 특성을 활용해 주로 과일 용도에서의 전개를 검토하고, 또한 장기저장이나 수출을 목적으로 한 국가의 조성사업 ‘혁신적 기술 개발·긴급 전개사업(선도프로젝트, 지역전략프로젝트)’에서도 실증시험을 실시 중이다.

이 필름을 이용한 샤인 머스캣(Shine Muscat)의 저장시험 결과를 [사진 1] 및 [표 1]에 나타냈다. 이 시험에서는 저장 5개월 후에도 수확 직후와 거의 같은 상태를 유지하

[사진 1] AD Fresh™ 를 이용한 사인 머스켓에서의 평가 결과(외관)

(사인 머스켓을 수확 후 예냉해 AD Fresh™로 개포장한 다음에 5℃에서 저장을 실시. 저장 약 5개월 후의 상태를 확인했다.)



[표 1] AD Fresh™ 를 이용한 사인 머스켓에서의 평가 결과(저장 5개월 후의 상태)

항목	저장 5개월 후의 상태
외관	과립색은 수확 시를 거의 유지. 또한 과립 탄력도 수확 시와 거의 변함없음. 축도 변색이 적고, 녹색을 유지.
당도	Brix값 2.02(수확 시와 거의 동등한 고수준을 유지). 부패에 의한 당도 상승에서는 없는 것도 먹어서 확인.
종미	과립이 연화하지 않고 싱싱함을 유지. 향도 부패냄새나 알코올 발효냄새 등이 없고, 매우 양호한 상태.

[표 2] 개발품의 항균활성 \*1

	균종	개발품	기준품
세포	대장균	6	6
	황색 포도구균	4	4
	살모넬라	5	5
	고초균	3	3
	세레우스균	2	1~2
곰팡이	청곰팡이	4	0
	흑피곰팡이	2	0
	흑색 효모	3	0

※1 : JIS Z 2801법(대장균 및 황색 포도구균) 및 동법을 참고로 한 독자시험(대장균 및 황색 포도구균 이외의 균종) 수치는 (무기공필름/항균가공필름)의 생균수대 수치(예 :  $\log_{10}(10^6/10^2)=4$ ) 수치 2 이상의 경우, 항균효과가 있다고 판단하고 무가공품과 비교해 균의 증식을 1% 이하로 억제

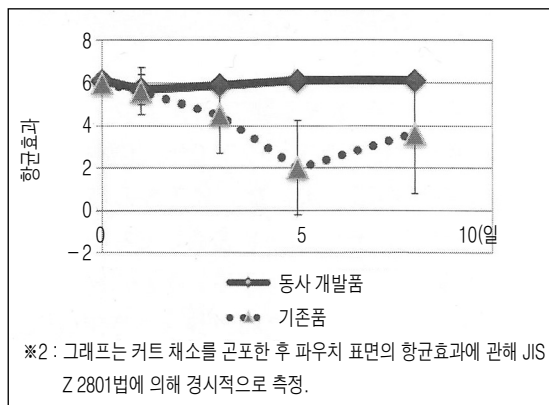
는 것이 가능했다. 또한 이 필름은 'AD Fresh™'의 상표에서 올해 안에 유상판매를 개시할 예정이다.

#### IV. 항균필름의 개발

또 다른 중요한 선도 열화의 원인이 미생물 번식, 부패에 의한 것이다. 항균효과를 가진 필름의 개발은 일본에서는 1980년대에 한창 이뤄지고, 은 이온을 섞은 필름이나 램을 비롯해서 다양한 항균성 필름이 출시되고 있다. 항균과 같이 내용물에 적극적인 효과를 미치는 포장은 '액티브포장'으로 분류되고, 해외

에서는 천연유래 성분을 이용한 항균필름의 개발이 적극적으로 추진되고 있다. 이스라엘의 한 그룹은 휘발성 천연유래 항균성분의 에센셜오일을 할로이사이트 나노튜브(천연에 존재하는 알루미늄염산염의 나노튜브)에 포함시켜 필름에 섞는 기술을 개발했다. 이 기술에 의해 열 안정성이 낮은 에센셜오일의 마스터배치화와 필름 성형을 가능하게 했다. 작성된 필름에서부터 같은 성분이 서방·휘발하는 것에 의해 포장된 식품 전체에 항균효과가 미치도록 했다. 우리도 또한 안전성이 높고, 효과가 높은 항균필름의 개발을 목표로, 식품첨가물로서 사용이 인정되고 있는 천연유래 항균성분을 필름에 섞고, 또는 코트하는 것에 의한 항균 필름의 작성을 시험해왔다. 시작으로 만든 필름의 항균효과를 공정법(JIS Z 2801) 및 동법

[그림 1] 개발품의 항균활성유지능력 \*2



을 참고로 한 독자시험으로 평가한 결과를 [표 2]에 나타냈다. 기존 코트법에서는 포장 중에 항균성분이 탈락하기 쉽다 등의 문제가 있었는데, 우리는 항균성분이 그 효과를 유지한 채로 필름 위에 고정되는 처방에 의해 이 문제를 해결했다 ([그림 2]). 커트 채소 포장 후 8일째까지 필름 표면의 항균활성이 저하하는 것 없이 유지되었다. 앞으로는 이 필름을 이용해 다양한 식

품을 포장하면서 항균효과를 검증해갈 예정이다.

## V. 선도유지 레시피 구축

앞에서 서술한 것처럼 청과물의 선도유지에는 저온관리가 가장 효과적이고, 포장은 그것을 보완하는 것이다. 한편으로 청과물 중에는 저온에 의해 장해를 받는 것도 있다. 청과물의 종류, 품종별로 최적의 온습도조건과 가스환경이 다르기 때문에 선도유지를 위해서는 이 최적조건을 찾아서 만드는 것이 중요하다. 동사는 이 최적조건에 더해 수확 후 처리에서부터 저장, 유통에 이르는 과정에서의 유의사항을 정리한 것을 ‘선도유지 레시피’라 하고, 생산이나 유통에 관련하는 파트너들과 협업해 실증시험을 하며 데이터를 축적, 레시피 구축을 위해 노력하고 있다. 최적의 포장재와 함께 선도유지에 필요한 노하우나 지식을 제공하고, 고객의 요구에 적극적으로 대응할 수 있는 이른바 ‘선도유지 솔루션’을 목적으로 하고 있다.

## VI. 결론

청과물의 선도 열화에는 다양한 원인이 있어서 호흡 제어나 미생물 제어(항균)라는 기술을 조합해 선도유지에 최적의 조건을 만들 필요가 있다. 항균 등의 액티브포장에 관해서는 공포된 개정식품위생법에 의해 국제적 정합성의 확보를 파악한 법적 기반의 정비가 추진되고 있다. 이것은 국내 관련 기술의 경쟁력 강화로 이어질 것으로 기대된다. 