

Product development and food packaging in various temperature zones

# 각종 온도대에서의 제품 개발과 식품포장

M. 미야오 / 동양식품공업단기대학 포장식품 공학과 준교수

## I. 도입

레토르트 카레를 주력으로 하는 식품 메이커에서 30여 년 간 상온 디저트 · 레토르트 식품 등의 신제품 개발에 주력해 왔다. 보존 온도 대에서 보면  $-18^{\circ}\text{C}$  이하의 냉동식품,  $10^{\circ}\text{C}$  이하의 칠드 식품, 상온의 레토르트 식품,  $60^{\circ}\text{C}$  이상의 핫스낵까지 폭넓은 온도 대에서 신제품 개발을 하는 기회를 얻었다. 금회는 각 온도별로 특성과 사용 포자에 초점을 맞춰 얻어진 지식을 소개한다.

## II. 냉동식품

약 20년 전, 업무용 레토르트 카레 유저보다 같은 풍미의 냉동 카레소스를 납입하고자 하는 요구가 많아져 냉동식품 개발에 착수하게 되었다. 상온식품 중심의 회사였으므로 냉동식품의 판매는 첫 체험이었으며 통상의 제품 개발차원으로 행하였다. 원료 · 제법 등의 과제 해결에 추가하여 파우치 · 칼톤 · 골판지상자 등 포재, 공장출하 방법 · 물류 방법 등 여러 가지 문제에 조우하여 타부문과 협동하여 해결하였다. 이하에서는 냉동식품의 포재 선정의 유의점을 나타낸다.

### 1. 파우치의 포재구성과 파봉

냉동식품 개발에 있어서 업무용 카레 유저에게서 발췌하여 현재와 같은 사용방법으로 살균조건( $120^{\circ}\text{C}$  4분 상당의 고온 살균  $\Rightarrow$   $80\sim 90^{\circ}\text{C}$ 의 저온살균) · 보관온도(상온보관  $\Rightarrow$   $-18^{\circ}\text{C}$  이하 보관)만 다른 ‘후살균 타입 투명 파우치 포장의 냉동 카레소스’를 개발하게 되었다.

[표 1] 포재 메이커에 의한 낙하시험결과의 차이

포재 메이커	낙하 높이	파봉 수	주변 온도
A社	50cm	6/24	-20℃
	25cm	1/24	-20℃
B社	50cm	0/10	-20℃

이러한 과정을 거쳐 현재와 같은 노하우를 얻어 열을 가하지 않고도 신선한 스파이스의 풍미를 살린 제품화가 가능하였다. 이는 냉동 카레소스의 우수성을 살리는 것이 가능하다고 생각하였기 때문이다.

당시 시장에 나와 있던 ‘후살균 타입 투명 냉동 파우치 포장 식품’의 포재 구성의 제조를 행한 결과 200g 정도의 포선 사이즈에서는 ‘PET12/NY15/LLDPE60’의 포재 구성이 표준이 되었다. 냉동식품용 파우치 채용에 있어서 이 표준적인 포재 구성을 포재 메이커 2사에 알려 각사에서 냉동식품 용 파우치를 제공받아 냉동 내성을 평가하였다.

냉동식품에서는 포재 강도에 관한 규격이 없어서 레토르트 식품의 포재평가방법을 준용하였다. 포재 평가 방법으로서는 내압강도시험 · 열봉 캔 강도시험 · 낙하시험이 있다. 그러나 내압강도시험은 내용물이 동결상태에 있어서 위로부터 압력을 가해도 seal 부분에 압력이 가해지지 않아 측정 불가능한 것, 열봉 캔 강도시험에서는 측정 시의 분위기 온도를 -18℃ 이하에서 유지한 채 측정이 곤란한 것에서 동결상태 그대로 측정 가능한 낙하시험을 채용하였다.

또한 낙하시험조건은 상온 제품과 같은(내용량 200g의 경우, 50cm의 높이에서 2회 낙하시켜 파봉 유무를 확인) 것으로 하였다.

[표 1]의 결과처럼 B사 파우치는 파봉율 0%이지만 A사 파우치는 25%, 낙하 높이를 반분한 25cm의 경우에도 5% 정도의 파봉이 생긴 것을 알았다.

이 결과 및 각사에서의 발췌로부터 A사는 100℃가 조금 넘어도 문제없이 보일 내성을 중시하여 내한성이 비교적 약한 LLDPE, B사는 내한성의 강도를 중시하여 보일 내성은 제시 사양 근접의 LLDPE를 사용한 것을 알았다. 최종적으로 B사 파우치를 사용하였지만, 후살균 타입의 냉동 파우치 선정에 있어서 어느 정도의 보일 내성을 갖추는 것이 중요한 포인트가 되었다는 것을 알았다.

## 2. 파우치 보관온도와 파봉

실제의 냉동식품 제조공정에서는 -40℃의 냉풍을 가하여 동결시킨 공정이 있으며 동결 장치 출구의 제품 표면온도는 -40℃가 된다. 이를 위하여 B사 파우치를 사용하여 -30℃, -40℃라는 저온에서의 포재 강도에 관한 시험을 행하였다.

구체적인 데이터는 밝히지 못하지만 -20℃에서는 파봉율 0%이었던 파우치가 -30℃

에서는 극히 소량 파봉 하였으며  $-40^{\circ}\text{C}$ 로 하면 급격한 파봉율의 상승을 보였다. 일반적으로 LLDPE의 적당한 온도는  $-70^{\circ}\text{C}$  이하이며  $-30 \sim -40^{\circ}\text{C}$  사이에서 강도에 커다란 변화가 생기는 것이라고는 생각하기 어렵다. 식품의 경우 일반 온도 영역에서 급격히 탄성이 수 오더 떨어지는 현상(glass전이)가 알려져 있으며 사용한 카레소스 배합에서 추측하면  $-40^{\circ}\text{C}$  근접에서 glass전이가 생기는 것이라고 추측된다.

이 때문에  $-40^{\circ}\text{C}$ 에서 파봉율이 급격히 상승하는 것은 포재가 아닌 내용물의 문제일 것이라고 추측된다. 최종적으로는 포재 · 내용물은 그대로 하고 식품 표면 온도가  $-40^{\circ}\text{C}$ 가 되는 냉동식품 제조 시 freezer출구 부근에서 핸들링 시 제조 라인 위에서의 단차를 없애고 낙하시키지 않는 방향에서 제조하는 것으로 대응하였다.

또한 레토르트 식품의 경우 파봉이 생긴 경우의 리스크가 상당히 크기 때문에(파봉에 의한 보존중 제품의 미생물 증식에 의한 부패의 리스크가 크다) 보관온도에 대한 안전율은 폭넓게 취급하지만 냉동식품의 경우는 리스크가 작으므로(내용물의 국물 새는 정도로는 보관 제품의 상태가 부패 및 식중독으로 연결되는 리스크는 작다)  $-40^{\circ}\text{C}$ 의 냉동장 내에서의 제품 낙하라고 하는 극단적인 보관 조건을 고려하지 않고 적절한 안전율 설정하는 것으로 하였다.

### 3. 골판지 상자의 사이즈 설계

상온식품의 경우는 제품 사양(파우치 사이즈, 제품 내 용량, 荷姿) 결정된 후 대체로 계산으로만 골판지 상자 사이즈를 결정하는 것이 가능하다. 냉동식품의 경우는 동결에 의한 체적 변화 등을 고려하여 결정할 필요가 있다.

구체적으로는 ①물의 동결에 의한 체적 증가가 약 10%인 것에서 전체의 약 80%가 수분의 카레소스의 경우도 동결에 의한 체적이 대략 10% 증가하는 것 ②파우치의 가로 · 세로 사이즈는 고정되어 있으므로 파우치 높이만이 증가하는 것 ③동결 후의 파우치 형태는 봉투 하나에 대하여 미묘하게 다르며 쌓기 어렵다는 것에서 파우치 포장 냉동식품의 경우 동결 전 파우치 높이 합계의 약 1.5배의 골판지 높이가 필요하게 된다. 또한 제조 공장의 동결장치에 의해 동결 후의 파우치 형태가 달라서 필요한 골판지 상자 높이가 달라지는 경우도 있다. 그러므로 골판지 높이는 가결정하여 대량 시험 생산을 행하고 그 후 골판지 상자 높이를 변경하는 경우도 있다.

### 4. 골판지 상자의 강도 설계와 습도 대체 지표

상온식품의 경우 복수의 팔레트를 쌓아서 보관하는 경우도 있으므로 각사의 물류 형태

에 의한 골판지 상자의 강도 설계를 행한다. 냉동식품의 경우 1팔레트 당 보관이 일반적이므로 팔레트를 겹쳐 쌓지 않으므로 1팔레트의 최하단의 필요 강도를 기반으로 골판지상자의 강도 설계를 행한다. 단, 골판지 상자가 흡습하면 좌굴 등의 문제가 발생하므로 물류 중의 습도가 일정 이하인 것이 필수조건이 된다.

창고, 보관 장소에 의한 흡습 및 좌굴의 문제가 없다는 것을 확인하기 위해서는 제조공장, 보관창고, 유통창고 등의 습도 측정을 행할 필요가 있다. 그러나 냉동고 내의 습도 측정에는 특수한 습도계가 필요하므로 많은 장소의 습도를 측정해야 할 필요가 있다. 냉동고 내에서는 습도측정은 습도의 대체 지표로써 '골판지 상자의 중량 변화'를 이용하는 것으로 되어있다.

냉동식품은 냉동 창고 등에서 보관 중 골판지 상자 내의 수분의 이동에 의해 중량변화가 생긴다. 제조공장, 인근의 보관창고에서 골판지 상자 강도 시험실시 시의 중량변화를 보이는 것으로 중량 감소(습도저하에도 강도적으로는 문제가 없는 방향), 중량 증가(습도가 높아서 강도적으로는 문제가 있는 방향)의 둘 중 어느 것이 발생하느냐에 따라 흡습의 문제의 유무가 판단된다.

### Ⅲ. CVS용 칠드 디저트

일정 시기 CVS용 디저트를 취급하는 판매자에 수년간 출항하여 소비기한이 수일간인 CVS용 칠드 식품의 개발에 착수하는 기회를 얻었다.

당시의 CVS용 디저트는 양과자 전문점의 디저트를 목표로 하였던 것도 있어서 양판점 등에서 판매되고 있는 컵에 충전하여 top-seal하는 형태와는 다른 포장 형태가 사용되고 있었다.

대부분의 제품은 ①투명한 용기에 담아 ②투명한 뚜껑을 덮어 ③떠-형태의 seal로 뚜껑과 용기를 고정시키는 타입이었다. 투명도·형태라고 하는 외관상의 요소가 중시되고 있었으므로 용기 소재로는 PS·PET가 주력이었다.

그러나 CVS용 디저트 특유의 과제로써 제조 공장~CVS점포까지의 수송에 의한 횡방향(트럭수송 시의 발진·정지 시의 상자 내에서의 이동) 종방향(트럭에서의 하적시 충격)의 진동에 의한 형태가 무너지지 않는 것이 중요하며, 용기에도 그 기능이 요구되어졌다.

①뚜껑과 제품은 일정한 틈새에 채워 넣고 낮은 뚜껑의 경우는 제품의 위에 투명시트를 덮는 등의 작업으로 진동에 의한 크립부착을 방지한다. ②스펀지가 하부에 오는 제품의 경우는 막 모양 시트로 둘러주는 것에 의해 스펀지 파편이 용기에 붙는 것을

방지한다. ③디자인 상 띠-형태의 seal이 가늘고 긴 경우는 수송 시 파손되는 위험성이 있어 유포 등의 합성지를 사용하는 작업을 행하였다.

#### IV. HOT-SNACK

CVS의 계산대 옆에 프라이드치킨 등의 HOT-SNACK 이 놓여져 있는 HOT-SHOW-CASE(60℃ 이상관리)에서 판매하는 식품으로써 ‘フィリング’와 밥을 2단으로 한 bar-형태 식품의 개발에 매진하였다. 냉동상태에서 CVS 점포에 납입되어 프라이어에서 기름 코팅되어 HOT-SHOW-CASE에 진열된 식품군이다. 포장형태로써는 bar-형태 식품의 아래 1/3 정도 손으로 잡는 부분이 내유지로 쌓여진 정도로 거의 무포장 상태이다. 4시간의 소비기한의 사이에 표면건조에 의한 중량감소, 식감·풍미의 변화가 상당히 발생하므로 보수성이 있는 원료를 첨가하여 해결하였다. 포장의 역할 중 하나가 식품 품질의 보호이긴 하지만 이 시기만큼 포장의 고마움을 느낀 적이 없었다.

#### V. 결론

지금까지를 되돌아보면 30여 년간의 제품 개발에 있어서 냉동식품에서 HOT-SNACK까지 다양한 온도대에서의 개발에 매진해왔다. 또한 포재면에서 보아도 레토르트 파우치와 같이 산소·빛을 전혀 통과시키지 않는 barrier성이 높은 포재에서 투명한 かんごう 용기와 같은 barrier성이 거의 없는 포재, 게다가 거의 무포장의 것까지 폭넓은 관련성을 갖고 있다는 것을 알게 된 것은 귀중한 경험이다. 

## (사)한국포장협회 회원가입 안내



(사)한국포장협회

TEL. (02)2026-8655

E-mail : kopac@chollian.net

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.  
포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.  
포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.  
더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의해 새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.  
포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.