



전자렌지 대응 레토르트 식품포장기술

Packaging Technology for Microwavable Retort Food

鹽川 俊一 / 요판인쇄(주) 연구개발본부

1. 서론

요즘 식품에 대해 안전성, 안심감에 대한 소비자의 욕구가 높아지면서 레토르트 식품의 우수한 특성을 살리고 동시에 새로운 부가가치를 가진 기술개발이 커다란 테마로 대두되고 있다.

이러한 배경에는 시장판매에 어울리면서 맛있고 안전하고 사람에게 부드럽고 편리한 알맞은 컨셉으로 보다 안전하고 클린한 가열 방법인 전자렌지에서 조리 가능한 전자렌지용 상품이 주목을 받고 있기 때문이다.

여기에서는 용기의 제조부터 유통, 사용까지의 어플리케이션 기술의 연구개발을 하는 것으로 보다 안정성이 높은 용기시스템을 제공하는 것이 가능하도록 하기 위함으므로 전자렌지에 대응한 용기설계에 대해서 설명한다.

1. 용기 설계상 기술적 포인트

이제까지 장기간의 상온보존성이나 끓는물(湯煎) 조리 등의 편리를 가져온 레토르트 식품은

끓는 물 조리 뿐만 아니라 가정에서 업무용의 다양한 조리요구에 부응해왔다. 또 물류의 온도대 개선이나 미식가들로부터, 냉동식품 등의 보다 간편한 상품에 압도되어 왔다.

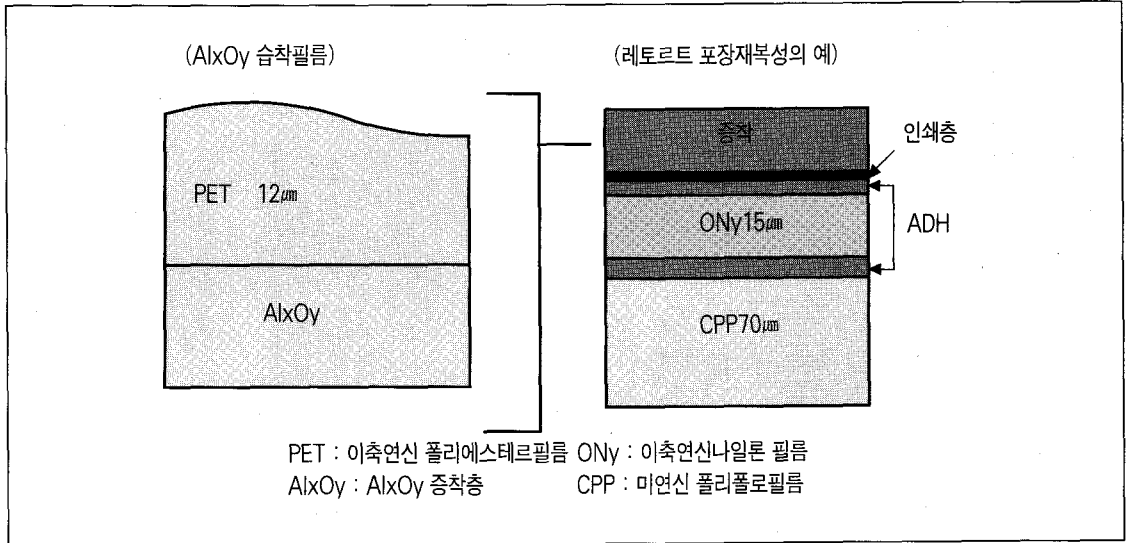
그래서 종래의 끓는 물 조리(가열) 뿐만 아니라 전자렌지에도 조리 가능한 새로운 용기시스템인 듀얼 히트시스템(DHS)를 개발했다.

포장재에는 종래의 알루미늄박 파우치로부터 전자렌지 가열 가능한 하이배리어필름 열착필름을 사용하는 것으로 레토르트식품의 상온보존성 등의 장점은 그대로 활용하고 전자렌지가열적성에 우수하며 지금까지 전자렌지 식품포장 기술에는 없었던 연구나 안전성확보 등 새로운 기술이 각 곳에서 실시되고 있다. DHS의 용기설계·시스템 개발설계에 있어 기술적 포인트를 요약하면 다음과 같은 2가지를 들 수 있다.

1-1. 내용물 보존성

하이배리어성을 가진 알루미늄 증착필름을 사용하고 레토르트 적성, 내용물 보존성을 확보가능한 재료를 개발했다.

[그림 1] GL필름 사용 레토르트 구성



1-2. 전자렌지 가열 사용시 안전 위생성

전자렌지 가열적성을 고려하고 보다 맛있고 편리하고 안전성이 높은 어플리케이션 기술을 개발했다.

2. 내용물 보존성

레토르트 식품의 특성상 안전, 위생성, 레토르트 살균성, 보존성은 매우 중요한 포장용기의 요구기능이며, 이에 대응한 배리어필름이 당사의 'GL-AEH' 이다.

'GL-AEH' 는 종래의 레토르트 파우치로 최외층 기재에 사용되는 PET 필름에 알루미늄 증착을 하고 있는 것으로 EVOH 등 기타 배리어필름과는 달리 적층구조의 간략화가 가능해 경제성에도 우수하다.

또, 레토르트 처리나 유통중의 충격에 대해

인장력(신축) 의존성, 내열성에 대해서는 복합화하는 기술을 이용해 개선하는 것이 가능해졌다.

라미네이트 구성은 [그림 1]과 같이 'GL-AEH/ONy/ CPP' 로 함으로써 경제성이나 자원화를 도모하는 것 뿐만 아니라, 낙하에 따른 파손이나 밀봉성의 안정화 등의 실용성에도 문제가 없는 적절한 용기의 구성으로 되어 있다.

통상 레토르트식품에 사용되고 있는 유지에 대해서도 용기포장재의 산소배리어성이 높으면 건강상의 문제가 되는 유지의 산화열화는 일어나지 않는 것으로 확인되고 있다.

그러나 여러가지 성분의 복합계에 있는 내용물에 대해서는 지나친 직사광선하에서는 맛(맛있음)의 변화를 일으킬 우려가 있어 차광성 부여의 검증을 하고 의장성(디자인)이 뒤떨어지는 것 없이 맛(맛있음)의 열화를 방지하는 기술이 개발



됐다.

참고로 산소배리어성의 다른 각종 레토르트 파우치에 튜너(참치) 유지를 충전하고 35℃ 압소보관 6개월 경과후의 POV 변화를 [그림 2]에, 관능평가 결과를 [그림 3]에 표시했다.

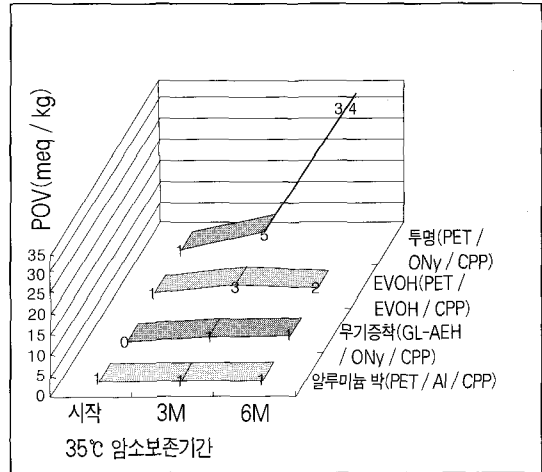
그림에 나타난 대로 이번에 개발된 용기는 알루미늄 파우치에 가까운 우수한 배리어성 용기라는 것을 알 수 있다.

3. 용기 구조와 전자렌지 가열특성

[사진 1]의 용기형태는 실제로 가정용 상품으로 상품화된 사례이다. 내용물은 카레나 파스타 소스 등 다양하며 내용량은 200g이며 1인용으로 개발됐다.

형태는 내재의 파우치는 'GL-AEH' 을 사용한 알루미늄 파우치(레토르트용 평재)이며 외장의 종이상자는 전자렌지 가열시에 탁상카렌다 등으로 보여지는 조립식 스탠드가 표면에 설치되어

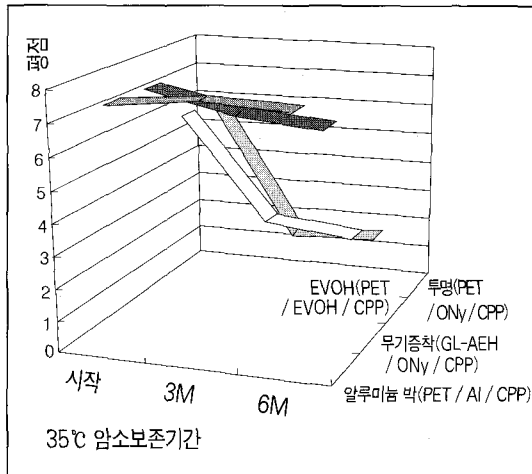
[그림 2] 각종포장재 참치POV 경과시간 변화



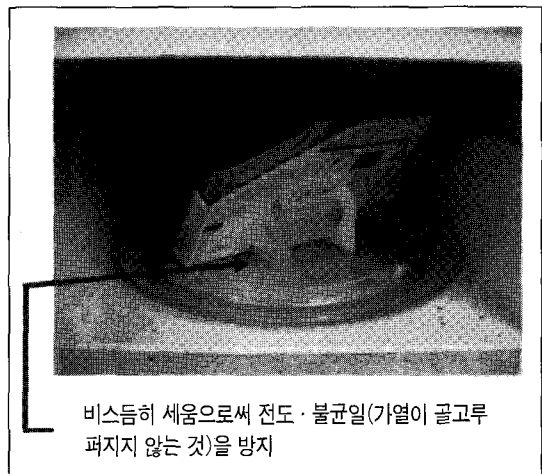
있다.

이 스탠드를 조립하고 전자렌지 안에 비스듬히 세워 전도, 불균일(不均一) 가열(가열이 고르지 못함)을 방지 할 수 있다. 끓는 물에는 종래와 같이 내재의 파우치를 그대로 가열하는 것이 가능하다.

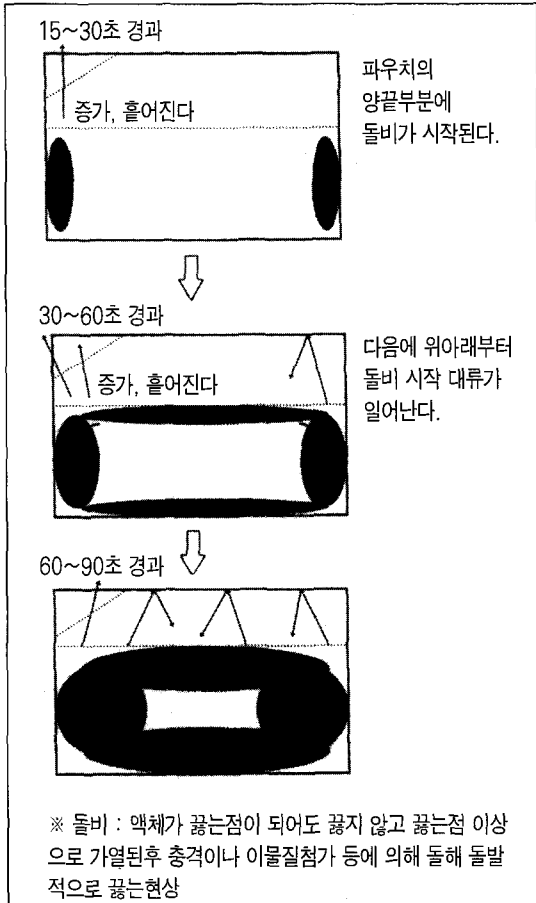
[그림 3] 각 포장재의 참치유절임 관능평가



[사진 1] 세워놓은 형태



(그림 4) 파우치내 가열 특성



3-1. 마이크로파 가열특성

특히, 전자렌지 가열로 발생되는 여러가지 현상 가운데 주의가 필요한 것은 불균일 가열(가열이 고르지 못함)로 중요한 식품(상품)을 맛없게 한다거나, 화상 등의 위험을 초래할 수 있다는 것에 있다.

이외에도 갑자기 끓어올라 액체가 넘쳐흐르거나, 도구 재료 파손, 용기 전도 등이 거론되고 있다.

이 결과 지금까지 제품화된 전자렌지 가열식품의 대다수는 '맛없다, 위험하다, 비용이 높다' 중에서 한가지 이상을 기본적인 문제로 안는 것으로 알려져 있다.

예로 전자렌지 가열시에 있어 파우치내의 가열 특성을 (그림 4)와 같이 설명한다.

실제 예로 소개한 스탠드형 DHS는 전자렌지로부터 본 경우, 장방형심형의 정육면체(입방본)가 된다.

파스타소스 등 수분이나 염분을 많이 포함한 레토르트식품의 대부분은 마이크로파의 반감 정도가 덜한 것이 많으며, 가열개시와 함께 식품표면이나 파우치의 끝부분에서 핫스팟(HOT SPOT)이 발생한다.

스탠드형 DHS에는 파우치를 비스듬히 렌지안에 설치함으로 전자렌지의 독특한 전파의 전달이나 정재파에 대해 받는 전파의 균일화와 내용물 자체의 요동과 함께 가열의 적절히 전달하지 못하는 것을 방지하므로 맛있음을 추구할 수 있도록 연구되고 있다

다음에는 식품표면의 건조, 탄화현상에 대해서는 파우치에 언덕실을 설치하는 것으로 가열시에 발생하는 수증기를 컨트롤하고 파우치 내에 소위 '뜸효과'를 발생시키는 것으로 이를 해소했다.

시장에서는 파우치를 평평하게 설치한 상품을 보면 실제 검증에서도 내용물의 식품 특성에 의해 요동이나 교반효과를 기대 할 수 없다.

또한 표면이나 모서리부분이 가열되어, 온도(골고루 퍼지지 않음)가 올라가면서 조리의 적정 온도를 벗어나거나, 심한 경우에는 먹을 경우에 입안에서 화상을 입을 가능성도 있다.



실제 식품 제조회사로서는 이러한 형태의 전자렌지 가열시간을 설정하는 경우, 다소 맛있음(상품의 적온)을 희생하더라도 가열량을 약간 적게 하라는 주의를 상기시켜야 한다. 특히 냉동식품에는 처음 온도가 낮고 마이크로파 흡수율도 낮아, 상온 레토르트식품에 비해서도 불균일 가열이 되기 쉬운 경향이 있다.

이에 대한 대책의 하나가 마이크로파 가열 중에 발생하는 발생증기에 간접가열을 의지하는 것이 차선책에 있지만 주의하지 않으면 과잉가열이 되기 쉬워 식품의 품질열화가 일어나기 쉽다.

또 얇은 접시타입의 성형용기도 마찬가지로 경향을 나타낸다.

불(사발)형심형의 성형용기에 있어서는 식품의 두께를 크게 하는 것은 전자렌지 가열에 있어 온도의 미 전달은 더욱 더 크게 되어 내용물이나 형태에 의한 것이 30℃ 이상에서도 과잉 과열이 발생할 수 있다.

일반적인 가열 조리식품의 시식온도를 70℃로 고려하면 30℃의 온도차는 낮은 온도인 40℃ 인 경우 가열부족으로 맛없음을 낳게 하고 높은 경우에는 100℃를 넘어 입에 넣을 경우 화상을 유발할 위험을 안고 있는 것이다.

또 가열 중의 트러블로 인해 끓어 넘치는 것이나 용기전도 등이 일어나기 쉬운 것 등, 내용물의 조리법 등의 용기형태는 전자렌지 가열성에 큰 영향을 부여한다.

이를 위해 최근 상품수가 대폭으로 증가하고 있는 쌀밥과 레토르트 파우치에 들어있는 도구재료가 세트로 된 상품의 용기형태 연구나 뚜껑형태의 연구, 또 외장지 상자에 쟁반(접시)기능을 부여하는 연구로 이를 개선하고 있다.

3-2. 안전·스피드·맛있음 추구

보다 정확한 안전성과 스피드, 미식가를 위한 외식 비즈니스에 전자렌지용 포장식품이 확대되지 않는 점은 맛의 촉감에 있다고 생각되지만 이번에 여기서 개발 및 제창하고 있는 DHS는 상황에 맞게 끓인 물이나 전자렌지 조리가 선택되어 질 뿐만 아니라, 끓인 물과 전자렌지의 조합도 가능하게 됐다.

예를 들면, 끓인 물에 조리한 뒤 전자렌지에 조리하는 경우에는 냉동된 가열 조리식품의 경우, 용기 그대로 끓인 물로 해동하고 다음에 전자렌지 가열조리를 하는 것으로 조리시간이나 가열로 인한 넘침을 크게 억제할 수 있다.

또 맛있음의 최적온도인 50℃ 정도의 중간온도대로 전자렌지 가열에만 과잉 및 가열 넘침으로 식품의 품질을 떨어뜨릴 수 있는 것은 해동을 전자렌지에서 하고 조리(온도조정)을 끓인 물에서 하는 것도 DHS에서는 연구하고 있다.

참고로 본고에서는 레토르트 카레 등에 많이 사용되고 있는 종이상자인 가정용 1인분 타입 포장형태의 사례를 소개하지만 이외의 포장형태로 약 500g 정도의 대용량 타입이나 종이상자를 사용하지 않고 반복 사용할 수 있는 플라스틱제 잡지형 타입 등의 개발도 하고 있다.

전자렌지 가열포장제로는 간단히 알루미늄박 등을 사용하지 않고, 마이크로파를 투과할 수 있도록 하는 용기포장재 뿐만 아니라 가열대상물의 식품에 대해서 마이크로파 특성을 이해하고 용기 포장 기능을 최대한 활용하도록 설계하는 것을 희망한다.

이러한 점에서 보다 안전하고 우수한 신제품의 개발에는 식품제조회사, 전자렌지 제조회사, 패

키지 제조회사 등 각각의 전문가의 상호협력(파트너쉽)이 불가결이라 본다.

4. 안전설계 검증

전자렌지 가열 레토르트 식품용기의 개발에 있어서 맛있음에 이어지는 가열에 따른 열 부(不)전도 등의 대응도 중요하지만, 가장 중요한 테마는 '안전성'에 있다. 종래의 끓인 물과 비교해, 전자렌지 가열은 조작요소가 많을 뿐만 아니라, 결합시의 위험 회피가 용기포장 설계에는 불가결이라고 생각한다.

예를 들면, 밀봉용기에 들어있는 식품을 전자렌지에 가열하는 경우, 이용자(손님이나 조리작업자)가 용기의 개봉을 잊어버리거나 불완전하게 있으면 끓인 물과 다른 전자렌지 가열에는 내용물이 비점(沸點)을 초과하는 경우가 있다.

뿐만 아니라 발생증기에 의해 용기내의 대기압을 초과하는 압력이 발생하고 용기 파손시에 전자렌지 안을 오염시키거나 화상으로 이어질 우려가 있다. 특히, 최근 가정용 전자렌지는 인버터기술 등으로 변환효율이 향상되어 약 1,000w 근처까지 고출력화되고 있어 이용시의 안전성에 대해서도 제조사 측에서는 충분한 배려가 필요하다. 이를 보완하는 기능으로 전자렌지 가열에 적정한 증기를 빼는 기구를 부착하는 방안 등을 검토하는 등 개발에 있어 큰 테마로 되어 있다.

그리고 DHS의 개발에는 신뢰성 공학기술 등에서 사용되는 DR(design review) 설계방법을 식품포장으로 도입하고 안전대책에도 충분히 고려했다. 검증 방법에는 1,000건이 넘는 모니터 테스트를 반복하고, DHS의 전자렌지 가열동작

에 있어 잠재적 에라를 검증했다.

모니터의 예는 가열시 보호·개봉 등의 위험조작이나, 미개봉 가열조작과 같은 이용자측의 조작미수도 포함함으로써 전자렌지 가열 레토르트 식품용기의 특징이라 할 수 있다.

이러한 결과로부터 패키지에 있어 정보전달의 점에서도 배리어프리의 관점에서 세심한 연구를 실시했다. [사진 2]처럼 자동 증기 배기출구를 설계하지 않고, 소비자가 스스로 가위로 개봉하는 것으로 개봉을 확실히 하는 방법을 채용하고 이를 위해 열리는 입구, 개봉부의 장소를 식별하기 쉽게 하도록 배려를 했다.

개봉방법의 설명에는 픽토그램(Pictogram)을 채용하고 개봉위치에 있는 삼각코너부분에는 적색과 황색띠 인쇄를 하고 주변과 색채, 콘트라스트(대비)의 강조를 했다.

또 외부상자개봉부에는 큰 표시의 점선표시를 사용해, 촉감으로도 알기 쉽게 하는 등 세심한 배려를 했다. 이것들은 간단하게 조작실수를 방지

[사진 2] 표시 예





하기 위한 표시의 개량만은 아니다. 전자렌지 가열은 불을 사용하지 않는다. 안전으로 깨끗한 가열법으로 이후의 고령화사회를 향하고 이용빈도가 증가하는 것이 예상되어 진다.

DHS는 향후 청년층부터 고령자층까지 가정에서부터 외식비즈니스까지 넓게 사용되는 공용품으로, 앞으로도 개량화를 더해, 새로운 시대를 향한 패키지를 목표로 하고 있다.

5. 결론

이번 개발에 있어 DHS의 개요와 안전성, 종합적인 신뢰성의 향상에 대해 일부의 실제 예를 사

용해 발표했다.

또 향후에 이용되어지는 사용자에게 있어 소비자 정보 등에서부터 나아가 노하우를 집적하고 전자렌지 가열용 용기포장의 안전성 설계나 개발단계에 있어 사전의 위험성 예견의 정도를 높이기 위해 몰두하고 있다.

향후 'GL-AEH' 와 같은 신기술 포장재(알루미늄 파우치)의 이용하는 것의 환경배려와 함께 DHS와 같은 새로운 부가가치의 창조를 넓혀, 발전을 목표로 하고 싶다. 또, 용기포장 노즐가압 가열식품에 있어서 법률상의 규격(배리어성과 차광성)에 대해서도 수식화 기준을 만드는 등 넓은 사회로의 전개를 도모하고 있다. [ko]

롤 막힘 완전 해결!!

롤(roll)막힘, 오염, 기타 세척에 대해 애로를 느끼고 계십니까?
그러시다면 바로 click 하십시오.

 www.yerim.com



세척서비스

- Biojet(안벽한 물리적 세척)
- 잠착상태로 세척
 - 탈착하여 세척

세정액

- Biojet(화학적 세척)
- 인체에 무해한 무용제 타일
 - 수성임크용, 유성임크용, UV임크용

셀 막힘 테스트

- 오염정도를 확인가능
- Ravol (셀 용적측정 장비)

보조부품

- 브러시 (효과적인 세척)
- 스테인레스 솔 : 세라믹볼용
 - 구리 솔 : 크롬볼용
- 휴대용 현미경(100배)

예심상사

전화 : 031-424-4505 팩스 : 031-423-8169

Home page : www.yerim.com e-mail : kjchoi@yerim.com