



# 알루미늄리스 파우치에 차광성 부여

## Addition of Barrier for Aluminum-less Pouch

塩川俊一 / 철판인쇄주식회사 연구개발본부

### I. 서두

최근, 눈부신 발전을 보이고 있는 포장식품 분야로는 레토르트 식품이 있는데 편리성 뿐만 아니라, 내용물의 안전성과 장기보존성이 큰 특징이며, 다양한 분야에서 새로운 기술개발이나 마케팅 육성을 위한 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구의 일환으로서 알루미늄 파우치에 가까운 성능을 갖고 있으면서 또한 환경대응형 용기로서 높은 차단성을 가진 무기계증착(無機系蒸着) 필름을 이용한 알루미늄리스 파우치가 주목받고 있다.

장기보존성 식품(용기포장가압가열살균식품)의 용기포장에 대해서는 식품위생법상의 관점에서 유지의 산화에 따른 건강 위해를 방지코자 산소나 광선의 차단성능이 필요하다. 이 성능의 규격 수치에 대해서는 명확하지는 않지만, 일반적으로 레토르트 식품의 용기포장에서는 뜨거운 물에 데우는 것이 많은 레토르트 파우치의 경우, 알루미늄막 라미네이트 필름이 주로 이용되고, 마이크로파의 투과가 필요한 전자 레인지용 레

토르트 식품의 경우 마이크로파 적성이 있는 비금속계 차단재가 이용되어 왔다. 이러한 수많은 실시예와 검증을 거쳐 유지류의 산화열등화에 대해서는 용기의 산소 차단성이 크게 영향을 미치고, 빛에 대해서는 높은 차단성을 가진 용기포장재를 이용함으로써 인체의 건강상 해를 끼치는 일이 없음을 알 수 있었다.

하지만 검증을 집중하는 가운데 실제 레토르트 식품은 다양한 성분의 복합체라, 빛에 의한 퇴색이나 향미 변화 등 상품 품질에 관한 문제가 발생할 수 있었다. 이번 발표에서는 알루미늄리스 파우치 자체에 높은 수준의 다광성을 부여함으로써 빛에 대한 향미 열등화를 억제하는 효과가 있는지에 대해 검증하고, 그 개요를 정리하였다.

### 1. 실증 내용

#### 1-1. 현 상황 파악

##### (1) 포장 재료

레토르트 식품은 특성상 그 위생성이나 가압가열 살균적성, 내용물 보존성은 매우 중요한 용

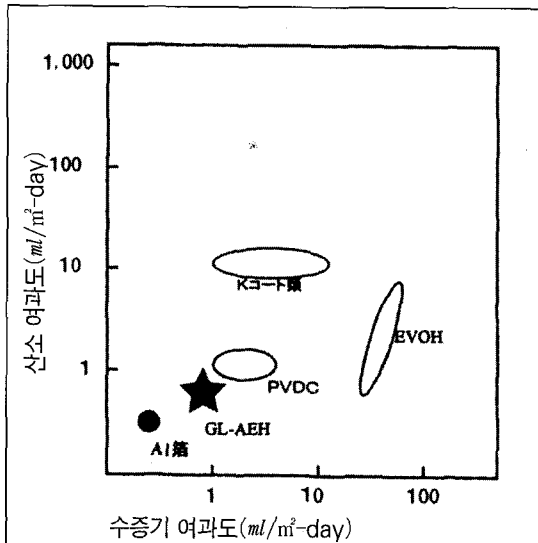
기 기능이다. 여기에 대응한 배리어 필름이 철판 인쇄(주)의 "GL-AEH"로, 폴리에스테르 필름에 알루미늄 증착을 하고 있다. 코스트, 생산성, 차단성 등의 종합평가 면에서 PVD에 의한 알루미늄 증착 방식을 채용하였고, 또한, 잡아당김(늘어남) 의존성, 내열성에 관한 문제는 복합화 기술에 의해 개선할 수 있다.

다른 배리어 필름과의 성능 비교를 [그림 1]에 제시해 놓았다. 알루미늄막 라미네이트 필름에 가까운 뛰어난 차단성 재료임을 알 수 있다.

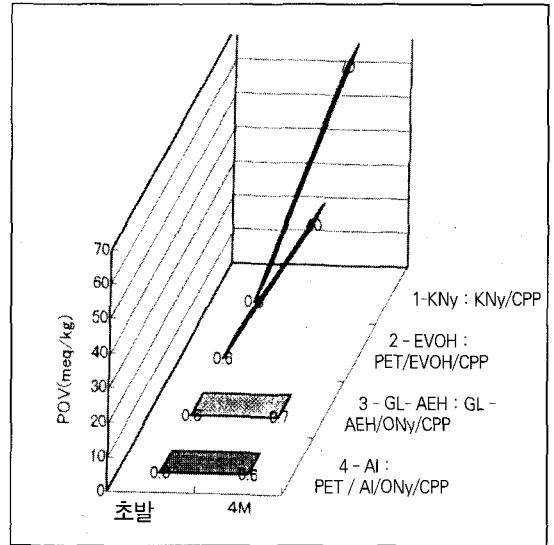
레토르트 처리 라미네이트 구성을 PET(GL-AEH)/ONy/CPP로 함으로써 낙하에 의한 봉투 찢어짐이나 밀봉성의 안정화를 도모한 포장 재료를 작성하였다.

다음으로 [그림 2]에 차단 성능이 다른 포장재에 식물유(유채기름)를 충전, 레토르트 처리하여 어두운 곳에 보관(37℃, 80% RH)한 것의 과산화물가 변화를 제시해 놓았다.

[그림 1] 배리어 포지셔닝



[그림 2] 각종 포장재의 식물유 POV의 시간경과에 따른 변화



그 결과, 차단성이 15ml 이상인 포장재(KNy, EVOH)에 대해서는 기름의 산화가 진행됨을 알았다. 또한 차단성이 1.5ml이었던 GL-AEH에 대해서는 알루미늄 파우치와 마찬가지로 유지의 산화를 억제함을 알았다.

(2) 광조사(光照射) 평가

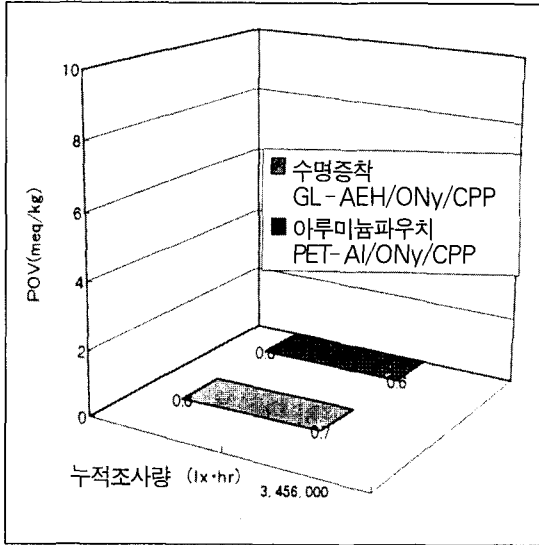
[그림 3]에 콩 기름(대두유)의 광조사 보존 상태를 시험한 결과를 제시해 놓았다. 보존 조건은 1,200lx의 자연 형광등 아래에서 25℃로 4개월간 보존했을 시, 과산화물가의 변화를 조사하였다.

또한 이 시험에서는 앞서 서술한 어두운 곳, 산소 투과만으로 산화가 진행한 포장재(KNy, EVOH)에 대해서는 제외하고, 투명증착 GL-AEH에는 실용성을 위해 흰색베타인쇄(광선투과율 45%) 처리를 하였다.

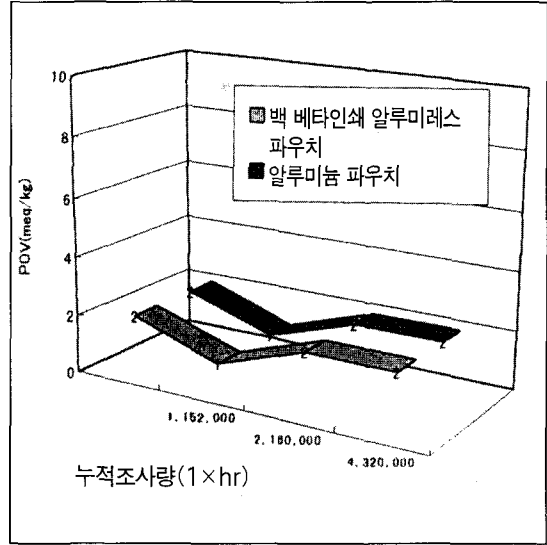
그 결과, 과산화물가의 변화는 알루미늄 파우치와 마찬가지로 초발부터의 변화는 인정되지



[그림 3] 콩기름(대두유) 4M 광조사 시험 과산화물가



[그림 4] 미트 소스 광조사 시험 과산화물가



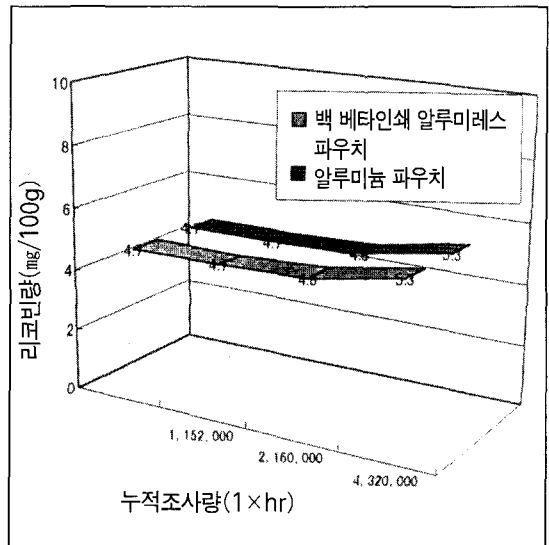
않고, GL-AEH는 산소투과도가 매우 작기 때문에 빛에 의한 유지의 산화에서는 식품위생상에 관련된 안전성 평가 관점에 있어서도 인체·건강상에 해는 없다고 말할 수 있다.

다음으로, 다양한 원재료, 성분의 복합계 식품인 미트 소스에 대해 검증하였다. 보존성 평가에 이용한 시료용기는 PET(GL-AEH) 다색인쇄/ONy/CPP의 라미네이트 구성 봉투(180X140X35mm의 스탠딩 파우치, 광선투과율 30%)를 작성하여, 실제로 미트 소스 등을 충전·살균하여 평가하였다. 보존 조건은 백색형 광등 아래에서 1만2,000lx의 촉진광조사 조건 하에서, 항온조 20℃, 65% RH 1개월로 하였다. 이 촉진조사 조건은 형광등 아래 쇼우 케이스의 밝기인 1,000lx를 기준으로 1년 상당량의 누적조사량을 상정하였다.

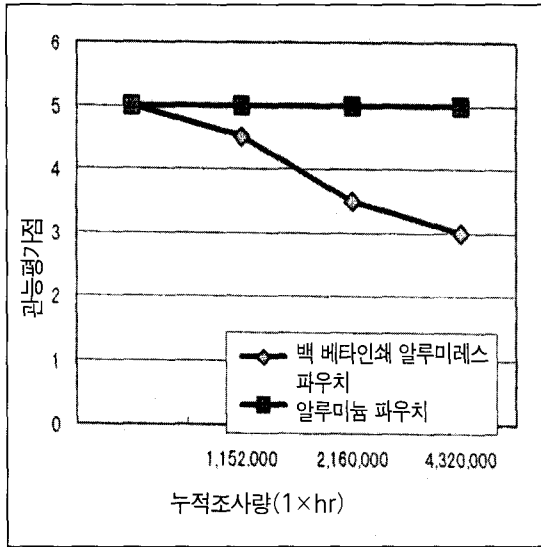
상기 조건에서의 미트 소스 속 유지분의 산화 정도를, 과산화물가(POV)로 측정한 결과를 [그림 4]에 제시하였다. 촉진광사를 하고도 시료 용기에서는 광열등화에 의한 문제가 될만한 유지의 산화가 인정되지 않았다. 또한, [그림 5]에 미트 소스의 색조에 영향을 끼치는 리코핀 양의

를 [그림 5]에 제시하였다. 촉진광사를 하고도 시료 용기에서는 광열등화에 의한 문제가 될만한 유지의 산화가 인정되지 않았다. 또한, [그림 5]에 미트 소스의 색조에 영향을 끼치는 리코핀 양의

[그림 5] 미트 소스 광조사 시험 리코핀량



[그림 6] 미트 소스 광조사 시험 관능(官能) 평가



변화를 제시해 놓았다. 축진광조사를 하고도 리코핀 양의 변화가 인정되지 않아, 시료 용기에서의 광열등화에 의한 문제가 될만한 색조의 변화는 없었다.

더욱이 전문 파넬러(Paneler)의 엄격한 관능 검사에 의한 향미변화를 조사해 보았다. 그 결과, [그림 6]에 제시한 바와 같이 누적조사량이 클수록 향미에 변화가 인정되었다. 지금까지 산소 차단능력이 높으면 유지 등의 빛에 의한 산화는 위생상 문제가 될만한 열등화가 인정되지 않았지만, 향미의 열등화에 의해 실용상 상품 가치를 떨어뜨릴 가능성이 있음을 알 수 있었다.

### 1-2. 시험평가 어프로치

앞에서의 검증으로 백색 베타인색이나 실제 다색 인쇄를 한 것에서는, 빛에 의한 유지의 산화 열등화에 있어서 식품 위생상의 문제는 인정되지 않았으나, 상품 품질로서의 향미 변화에 대해

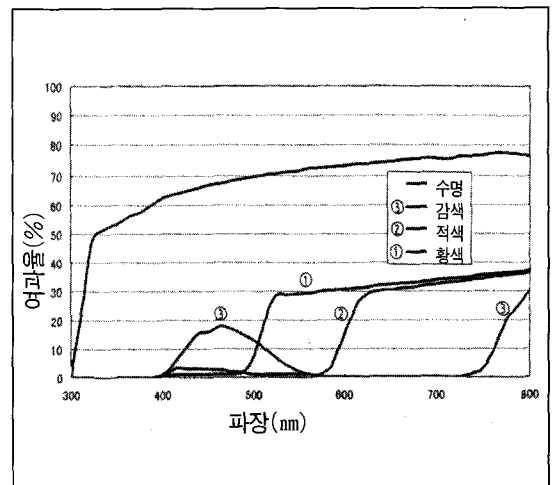
서는 완전히 방지할 수 없었다는 것이 판명되었다. 거기에서 우선 향미 변화에 영향을 끼치고 있다고 판단되는 빛의 파장을 하나씩 조사하는 것에서부터 시작해 시료 필름에 각종 색깔을 입혀 억제 효과를 검증하였다. 이 용기포장 착색에 의해 광열등화를 방지하는 접근은 옛부터 이루어져 왔던 것으로, 태양광에 많이 분포하는 자외선 등의 광열등화 요인 파장에 대해서는 이미 많은 연구보고가 이루어져 있어, 청주, 맥주 등은 착색병을 이용하고 있다.

또한 여기에서는 배리어 필름으로 이용되는 폴리에스테르 필름에 대해서는 그 자체가 어느 정도의 자외선 차단 기능을 갖고 있는지 보고되어 있다. 이번에는 대상 상품의 유통 주체가 되는 슈퍼마켓이나 CVS 등을 염두에 두고, 형광등의 가시광에 주목해서 개발을 실시하였다.

### 〈차광검증①〉

포장 재료는 앞서 이용된 3층 구성을 상정하고, 아래에 제시한 바와 같이 3종류의 색으로 피

[그림 7] 착색 필름의 광투과율





복해서 빛을 조사하여, 풍미에 미치는 영향을 조사하였다. 시험에 이용된 포장재료의 광투과성을 분광광도계로, 파장 300~800nm에 걸쳐 측정하였다.

이용된 각종 색에 대해서는 아래에 제시해 놓았다.

① 피복 PET(인쇄: 황색), GL-AEH(인쇄: 백색)/ONy/ CPP

② 피복 PET(인쇄: 적색), GL-AEH(인쇄: 백색)/ONy/ CPP

③ 피복 PET(인쇄: 감색), GL-AEH(인쇄: 백색)/ONy/ CPP

각종 색상의 광투과 스펙트럼을 [그림 7]에 제시해 놓았다. 인쇄를 하지 않은 투명한 포장재료의 투과율은 대부분의 파장을 투과하는데, 한편, 각종 착색에 의해 자외선부(~380nm)의 차단과 더불어 색상에 의해 파장별 투과율에 특징이 나타나고 있다.

1-2와 마찬가지로 관능평가를 해 본 결과, ②의 적색계에서 향미 유지효과가 있다는 것이 판명되었다. 그 스펙트럼을 보면 600nm 이하의 파장을 차단하는 것이 유효하다는 것을 알았다. 이상의 결과로부터 차단성이 유효한 방향성은 전파장 영역을 억제하면서 600nm 이하의 파장을 차단하도록 조합한 차광층을 두는 것으로 하였다.

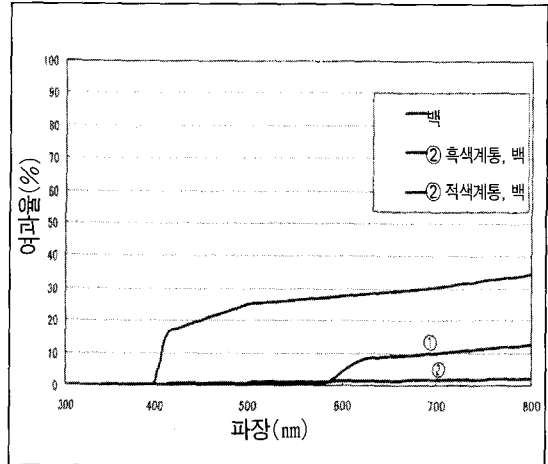
포장 재료는 향미 유지효과가 있는 파장 600nm 이하의 광선을 차단하기 때문에 적색계 및 백색의 베타인쇄를 하였다.

① GL-AEH(인쇄: 적색 계통, 백)/ONy/ CPP

② GL-AEH(인쇄: 흑색 계통, 백)/ONy/ CPP

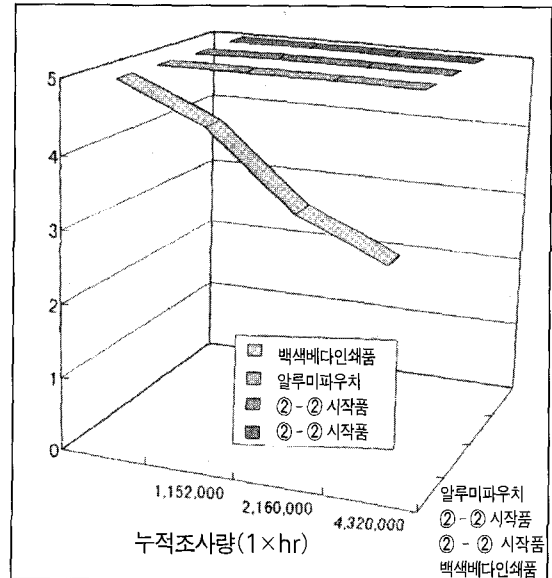
각종 색상의 광투과 스펙트럼을 [그림 8]에

(그림 8) 전체 차광대책 필름의 광투과율



제시해 놓았다. 모든 차광 대책 중, 검정 잉크를 칠한 ②의 투과율은 수 % 수준으로 차광 효과에 있어서는 매우 유효하다. 하지만, 실제 상품에 있어서는 검정 잉크 투영에 의한 언뜻 보기에 어

(그림 9) 시료별 조사(照射) 시험 향미 평가



두운 효과가 있어, 디자인 면에서 제약을 받기 때문에 상품 가치가 떨어진다는 결점을 보이고 있다.

다음으로, 적색 계통 잉크를 바른 ①에 대해서는 언뜻 보기에 어둡지 않아, 디자인 면에서의 제약이 없다. ①의 투과율은 600mm 이하의 범위에서 수 % 수준, 근적외선 영역에서 10% 수준을 보이고 있어, 목표로 한 차광성능을 얻을 수 있었다.

이상의 결과로부터, 실제 실용화를 염두에 두고, ①의 시료 용기와 대상으로서 알루미늄 파우치 각각의 시료를 작성하여 1-1과 마찬가지로 내용물을 충전한 조사시험을 한 결과, (그림 9)에 제시한 바와 같이 관능 평가에서 알루미늄 파우치와 손색이 없는 향미 유지효과를 얻을 수 있었다.


## 2. 결과

지금까지, 통상의 레토르트 식품에서 주로 이용되고 있는 유지(원재료 단계에서의 산화도 관리나 크로로필 등의 광증감제 함유량이 적은 것)나 리코핀이나 카로치노이드 계통의 내열성을 가진 색소에 대해서는 사용할 용기 포장재의 산소 차단성이 높으면, 유통중 빛에 의해 위생상 문제가 될만한 유지의 산화나 상품 가치를 떨어뜨리는 변색도 일어나지 않음을 알 수 있었다. 하지만, 실제 파스타 소스나 카레 등의 레토르트 식품에 있어서는 빛에 의한 향미 변화에 대한 식견이 적어, 실용화에 대한 우려가 있었다.

하지만 이번 알루미늄레스 파우치 자체에 차

광성을 부여하는 검증에서 드러난 바와 같이 외관상의 어두움이나 디자인의 열등함 없이, 향미 열등화를 방지하는 기술을 개발할 수 있었다.

이에 따라 레토르트 식품의 새로운 분야에서의 개발 증진(전자 레인지 식품에 레토르트 파우치를 이용하는 일이나 HMR 식품의 메뉴 확대)이나 종이상자 등의 자원절약화를 통해 레토르트 파우치의 가능성, 우위성이 확대될 것을 기대하고 있다.

또한 서문에서 서술한 장기보존 식품(용기포장 가압가열 살균식품)에 대한 산소와 광선의 차단성능에 대한 규격수치화 만들기 등에도 활용되기를 바란다. 

**독 자 권 령 신 설**

월간 포장계는 독자여러분들의 의견을 수용하기 위해 다양한 의견의 독자컬럼을 신설합니다.

어떠한 의견이라도 좋습니다.

포장인의 독설을 펼칠 지면을 할애하니 많은 참여 기다립니다.

필자는 밝히지 않겠습니다.

월간 포장계 편집실  
TEL : (02)835-9041  
E-mail : kopac@chollian.net