

# 무균포장과 무균포장재

신양재 / (주)이생 부장

## 1. 무균포장의 개요

1809년 Nicholas Appert가 통조림 제조법의 원리를 고안한 이래 식품가공 기술상의 최대 혁명(Aseptic Revolution)이라 평가받고 있는 무균포장이 가공기술, 시스템 및 포장소재의 발전에 힘입어 선진국에서 크게 상업화되었다.

[표 1]은 무균포장의 발달사를 간단히 나타낸 것이다.

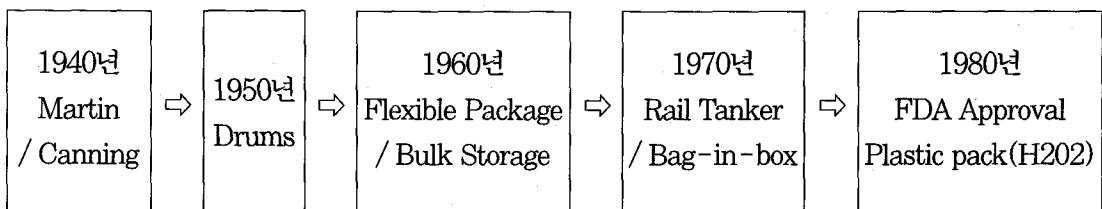
국내에서도 최근 우유 외에도 식품과 음료 및 의약품업계에서 신상품을 출시하고 있는 등 무균포장법에 대해 관심이 크게 고조되고 있다.

무균포장이란 '내용물과 포장용기를 독립적으로 살균한 후 무균환경하에서 무균충전하고 밀봉함으로써 보존기간(shelf life)이 연장되고 상온에서 저장 및 유통이 가능한 제품을 얻는 방식'을 의미한다.

이는 [그림 1]에서 보는 바와 같이 canning 공정과 달리 식품과 포장용기를 따로 살균하여 충분히 냉각시킨 후 무균상태에서 충전과 밀봉이 시행된다.

무균포장법이 상업적으로 성공을 거둘 수 있게 된 것은 무균포장법이 갖는 장점, [표 2]에 기인한다고 할 수 있다. 특히 can, 유리병,

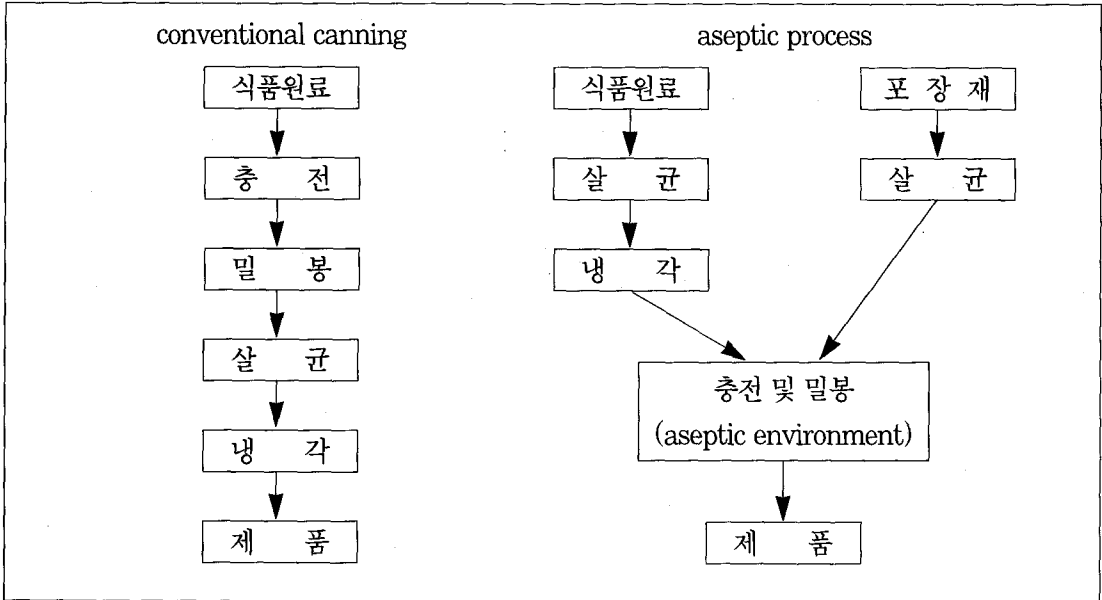
[표 1] 무균포장의 발달사





**포장강좌1**

(그림 1) canning과 aseptic process의 차이



(표 2) 무균포장법의 장점

For the Packer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reduced transport cost</li> <li>- no more cleaning required</li> <li>- lower running costs</li> <li>- increased retort output</li> </ul>
For the Retail Trade	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lower storage and transport cost</li> <li>- good display effect</li> <li>- no need for refrigeration</li> </ul>
For the Consumer	<ul style="list-style-type: none"> <li>- better quality</li> <li>- lower packaging weight</li> <li>- no danger of breakage or injury</li> <li>- easy opening</li> <li>- easy disposal of empty packs</li> <li>- reduced solid waste</li> </ul>

carton 이후 최근 출현한 plastic 포장재 및 bag-in-box의 출현과 경제성을 갖춘 새로운 포장설비의 채택이 그 주요인으로 꼽을 수 있다.

## 2. 무균포장의 시장동향

Warrick Research의 보고서에 의하면 1989년 서유럽에서의 무균포장량은 153억리터인 것으로 조사되었는데 이중 약 65%가 우유이며 20%는 과일주스였다. 과거 5년간 지속성장으로 1986년 130억에서 1990년 160억리터로 증가하였다.

현재 유럽의 무균포장설비는 2천여 공장 수준으로 추정되고 있다. 포장용기는 carton형태가 약 400억본으로 95년도에 약 500억본 정도로 증가하였다. 이중 테트라팩이 80%로 가장 높다.

또한 Warrick Research는 전세계 액체음료의 시장규모를 1만8천2백5십억리터로 추정할때 무균음료 포장규모는 2% 수준밖에 되지 않아 그 성장잠재력이 크다고 진단하였다. 실

제 1990년대를 전후하여 우유 및 과일주스의 예도 최근 커피, 우롱차, 국산차, 생수 등 음료 시장에서 신제품이 다량 출시되었으며 무균 밥, soup, prepared sauce, 초콜릿푸딩, tomato, 두부, 식용유, gravy, scrambled egg mix, jelly, 버터와 면실유로 만든 마아가린 등이 개발됐다.

일본의 경우 200ml 플라스틱 컵을 기준할때 커피, 주스, 차류에서 200만본/일 정도 판매되고 있다. 또한 89년도에 개발된 무균밥포장도 지속적인 성장을 거듭해 96년도에는 레토르트 밥의 수요를 증가하기 시작했다.

한편 국내에서도 제일제당이 96년말에 무균 밥을 출시해 크게 호평받고 있으며 큰나무식품을 비롯한 타업체들의 진출이 예상되고 있다. 또한 커피우유음료를 출시한 매일유업도 금년 4월 출시후 3개월만에 캔커피 시장을 10% 이상 잠식시키는 등 국내에서도 무균포장시장이 급속히 성장해 가고 있다.

### 3. 무균포장 기술 동향

앞서 [표 1]에서도 언급한 바와 같이 마케팅, 에너지, 물류 및 환경측면에서 대단한 장점을 가지고 있으나 무균에 대해 식품은 물론 포장재에 관한 철저한 제어시스템의 확보와 액상 및 고형물의 제품에 대한 공정설계 및 충전시스템의 확보와 이에 적합한 포장재의 개발과 초고온 가압살균 및 장기보존을 위한 포장재 설계기술의 요구 등 첨단 포장기술이 요구된다고 할 수 있다.

다음의 설명의 설명은 각 부문별 기술동향을 기술한 것이다.

#### 3-1. 멸균조작

충전하기 전의 멸균에는 플레이트 타입의 열교환기가 많이 사용되고 있다. 이 장치는 액체에 8mm이하의 분말상태의 고형물이 들어 있는 것까지 처리가 가능하다. 스크래퍼 타입의 열교환기는 액체에 15mm이하의 분말상태 고형물이 들어간 것의 멸균에 사용되는 일이 많다.

분말상태의 고형물을 포함한 액상제품의 멸균장치 개발이 진행되고 있으며, 고형물을 분리해 처리하는 시스템과 고형물의 멸균시간만을 길게하는 로터리 리텐션장치, 전기저항에 의한 직접 가열, 마이크로 가열등이 개발되고 있다.

#### 3-2. 충전

동시에 고형물을 포함한 액상제품의 충전장치에 대해서도 개발이 진행되고 있다. 그중에서 일괄 충전방식과 조작성이 좋은 다단계 방식 등 여러가지가 검토되고 있다. 최근 각광받고 있는 다품종 무균충전기에 대해 간단히 소개하고자 한다.

무균충전제품의 제조시스템은 일반적으로 대형이 주류를 이루고 있는데 대량 생산용으로 설계되어 다품종 생산에는 어렵다. 특히 일회용 소포장재의 경우 디자인이 다양하여 충전기의 대폭적인 개발없이 제품의 모델체인지 및 신제품의 도입을 기대하기란 어렵기 때문에 다품종 무균충전기가 등장케 되었다.

[그림 2]는 이 설비의 구성을 보여준 것으로 상세한 기술적 사항에 대해서는 본고에서 생략하였다.



## 포장강좌1

### 3-3. 무균시스템

Aseptic system은 24시간 가동하는 경우가 많은데 주당 5~6일 가동하며 UHT, HTST 살균설비와 충전기의 세정, 기계의 멸균이 필요한 때에 멈추는 이외에는 정지하지 않아야 한다. 따라서 우수한 시스템이라면 기계가 90% 이상의 설비가동 효율을 갖출 필요가 있다. 이러한 설비는 무균에 대해서도 10PPM 이하의 불량율을 갖는 것이 보통이다.

### 3-4. 무균포장실

무균포장실은 상업적인 무균상태를 유지키 위해 포장재가 투입되는 부분에서 살균, 충전 및 밀봉이 이루어지는 공정 뿐만 아니라 외포장되는 영역까지를 말한다.

무균실내의 공기의 멸균을 위해 incineration이나 ultra filtration이 사용된다. 무균포장실은 흔히 class100으로 분류되는 무균상태를 유지해야 한다.

## 4. 포장재

무균포장은 현재 10cc이하의 커피크림을 비롯하여 1000liter들이 bag-in-box까지 소포장에서 이동식 저장탱크까지 응용되고 있다. 또한 포장재는 그 재질에 따라 크게 3가지로 분류된다. 즉, 강재, 반강재, 유연재이다.

Rigid는 금속캔, 유리병과 같이 70kPa이하의 외부압력에 변형이 없는 것을 말하며 Semi-rigid는 그 자체로는 변형이 없으나 70kPa 이하에서 변형이 발생하는 재질을 말한다. 유연재는 내용물에 따라 변형되는 재질을 일컫는다.

초기의 무균포장은 금속캔, 유리병을 사용했으나 식품업체로서는 보다 간편하고 원가를 줄이기 위해 플라스틱이나 폴리스티렌을 기초로한 복합포장재를 선호함으로써 무균포장의 새로운 전환점을 이루게 되었다.

그후 1984년 모든 플라스틱 포장재에 대해 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>의 사용이 FDA에서 전면 승인됨으로써 Aseptic Fever라 불릴 정도로 각 식품업체에서는 앞다퉀 이 분야에 참여케 되었다. 또한 세계 각국 유수의 캔메이커라 할 수 있는 American National Can, 일본 Toyo-Seikan, 유럽의 Metal box 등이 이 때를 전후로 플라스틱 용기를 앞다퉀 출시하기 시작했다.

앞으로 유망한 포장재료는 1인용 컵제품과 장기보존 및 전자렌지에 적용할 수 있도록 내열성과 barrier성을 갖춘 공압출 다층 plastic 용기로 된 제품으로 보여지며, 환경친화성을 갖춘 것일 것이다. [표 3]은 이와 같은 plastic cup type의 무균포장형태를 보여준다.

## 5. 무균포장의 향후 전망

앞서 언급한 바와 같이 무균포장이 단시간내에 급속히 신장하게 된 이유를 종합해 보면 다음과 같다.

첫째로 무균포장은 이전에 금속이나 유리에 한정되었던 포장재를 plastic으로 대체 가능해졌다는 점이다.

둘째로 무균포장은 종래의 가압살균법에 의해 생산된 제품보다 향미나 재질감 및 영양적인 측면에서 품질이 우수하다는 점이다. 또한 셋째로 무균포장은 소단위의 포장방법이 가능

[표 3] Aseptic Packaging System - plastic cup type

Manufacture	포장 형태	용기 재질
Erca,	- Form / Fill / Seal	- PP / AD / EVOH, PVDC / AD / PP
Continental Can	- Cup	"
Benzo	- F / F / S	- PS / AD / EVOH / AD / PS
Bosch - servac	- F / F / S	"
Micron - Formpak	- F / F / S	- PP / AD / EVOH / AD / PP
Gasti	- cup	- PP(PS) / AD / EVOH / AD / PP(PS)
Metal Box - Freshfill	- cup	- PP / AD / EVOH, PVDC / AD / PP

케 되어 결과적으로 일회용시장을 창출한데 기 인했다는 점이다.

이 외에도 무균포장을 사용함으로써 제품의 보존기간을 연장하며, 냉장보관이 필요치 않아 물류 및 보관시 energy를 절감할 수 있으며, 폐기가 용이하다는 점이 무균포장용 미래의 포장 방법으로 만드는 요인이라 하겠다.

다만, 관련설비의 투자비가 크고, 국내는 시장개척기에 있어 성공을 너무 낙관해서는 안될 것이다.

더우기 무균에 관한 제어기술이 매우 까다로 워 식품, 포장 및 설비업체는 각자 품질보증을 위해 연구개발에 주력해야 할 것이며, 공동의 노력을 통해 시장을 창출해 나가야 할 것이다.

<참고서적>

- 1) food manufacture 10, 63 - 66, (1990)
- 2) Warrick Research report(1991)
- 3) E.L.Michell:A review of aseptic processing, Advances in food research Vol.3 (1988)

4) 八木植樹：無菌包裝技術の基礎と實際，食品機械裝置, No 6 p74(1995)

5) 식품기술 제4권(1991, 3)

6) 식품과학과 산업 23권 3호(1990)

7) 월간포장산업(1991, 3)

8) 포장기술 64호(1993, 11)

월간 포장계에서는 포장관련 기술  
원고를 모집합니다.

포장산업 발전에 동참하는 포장인  
여러분들의 원고를 기다립니다.

편집실 780-9782