



# 환경대응형 유리병

Eco-friendly Glass Bottles

大川 隆 司 / 유리병리사이클촉진협의회 전(前)기획회의의장

## I. 서론

21세기는 순환형 사회구축을 향한 시작의 때라고 알려져 있다. 순환형 사회형성 추진 기본법을 비롯해 자원 유효 이용촉진법, 용기포장 리사이클법 등에서 순환형의 생산·소비가 외쳐지고 있다.

이들 법률에서 3개의 R이 거론되고 게다가 그 우선 순위가 같다는 것은 널리 알려져 있다.

두말 할 것 없이 3개의 R이라 하는 것은 감량(Reduce), 재사용(Reuse), 재이용(Recycle)이다.

이들 3개의 특성을 충분히 이행하는 용기가 바로 유리병이다.

경량화에 의한 감량화, 리터너블병에 의한 재사용, 원료로 해서 다시 병으로 되돌아오는 재이용, 모두가 예전부터 행해온 환경친화화 관련돼 있다.

또 순환형 사회형성과정에서 불리워진 이들 3R이 라이프 사이클 영향 평가에서도 입증되고 있다.

여기에서는 이 3개의 R에 부합되는 유리병의 환경친화화를 소개하고자 한다.

## 1. 경량화 도전

경량화는 옛날부터 연구되어 온 기술이지만, 경제성이나 강도유지라는 과제로부터 그다지 적극적으로 연구되어 오지 않았다.

최근, 3R의 최우선 과제로 한 경량화 요구가 급속히 높아지면서 경량화제품이 시장에 연달아 출시되고 있다.

### 1-1. 성형기술 향상

유리병의 성형기술 중 중요한 포인트는 균일한 부피두께의 유리병을 만드는 것이며, 성형할 때 부피두께에 큰 영향을 미치는 것은 용융 유리온도의 균일성에 있다.

최근 컴퓨터 제어기술이 비약적으로 발전함에 따라 용융유리의 온도 컨트롤이 정확하게 가능하게 되었으며 이는 부피두께의 균일성 향상에 도움이 되고 있다.



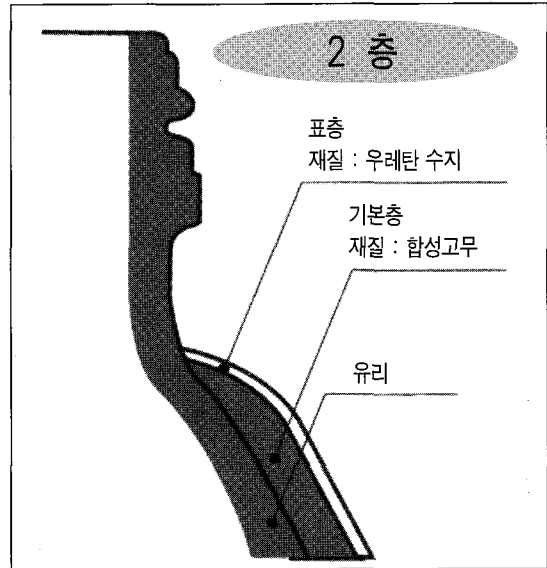
물론 성형기의 경량화 대응기술의 진전도 함께 발전했다.

### 1-2. 표면처리기술 향상

성형직후의 유리병은 강도열화(상태나 품질이 나쁘다)의 원인이 되는 미세한 상처가 없이 강도를 보유하고 있다. 그 온도의 유리병 표면에 급박 염화물의 코팅으로 처음 생성된 높은 강도를 유지하는 것이 가능하다. 높은 온도때의 핫코팅 장치를 [사진 1] 및 [그림 1]에 표시한다.

또 최대한 병 두께를 얇게하고 외부로부터 충격을 완충하기 위한 얇은 수지코팅을 하는 것이

(그림 2) 수지코팅

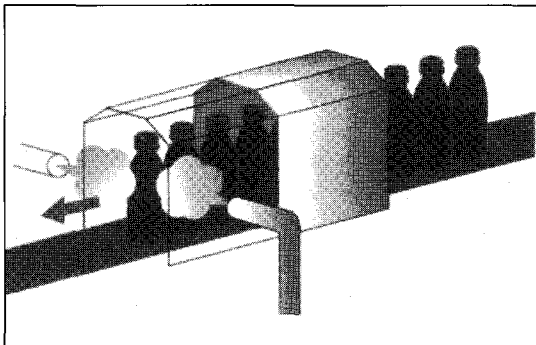


[사진 1] 유리병 표면 핫 & 코팅 장치



있다. 이 수지코팅 막층의 예를 [그림 2]에 표시한다. 이들의 코팅처리에 의한 환경부하는 라이프 사이클 전체에서 보면 아주 작은 것으로 확인되고 있다.

(그림 1) 핫 & 코팅처리 방법



### 1-3. 유리병협회가 자랑하는 초경량 병

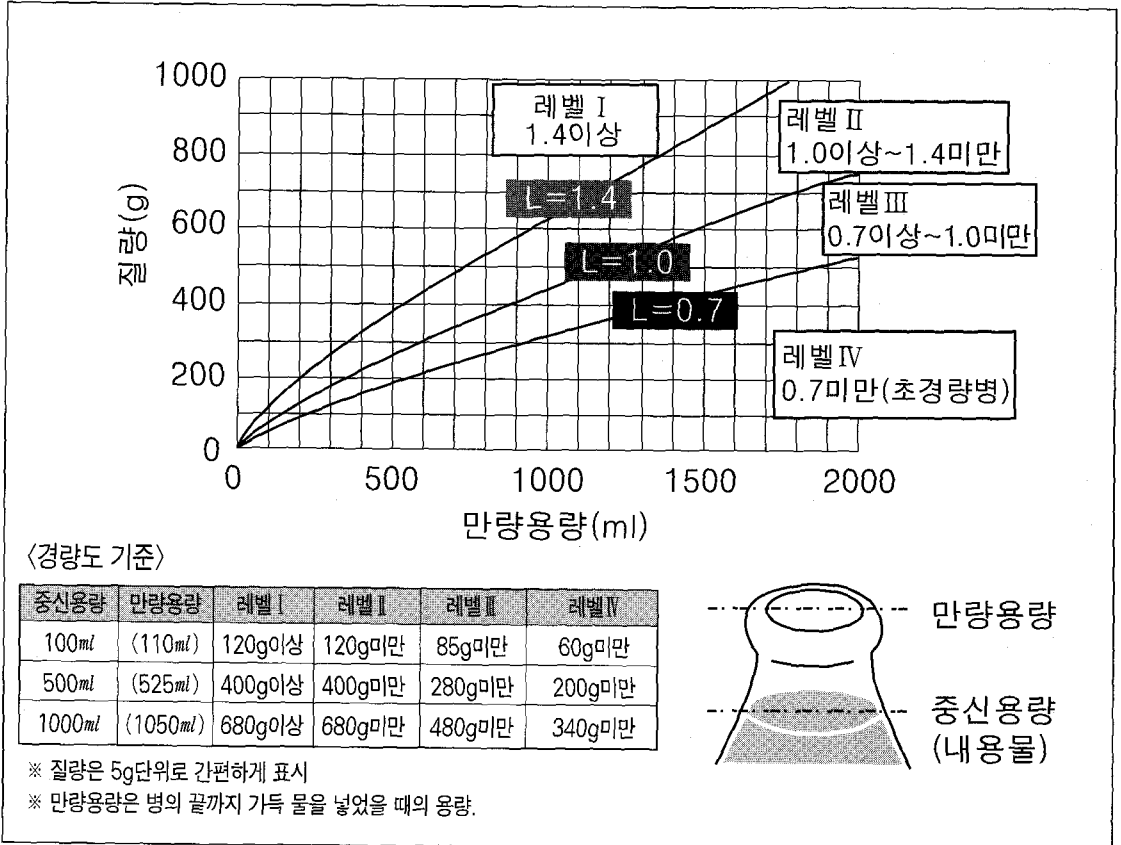
유리병협회는 경량도를 표시하는 지표를 채용하고 있다.

질량과 용량과의 관계식으로 표시하는 것으로 용량 당 질량이 작으면 작을수록 경도는 상승한다. 경량도는 차례로 I부터 IV의 4레벨로 나뉘며 IV레벨의 병을 초경량병으로 호칭하고 있다. 경량도 지수는 [그림 3]과 같다.

현재 이 경량도 '링크Ⅳ'의 초경량병의 생산량은 2002년에 21만 5,000톤으로 전체의 10%를 상회하고 있다.

주요 제품군은 [사진 2]와 같다. 이들의 제품,

(그림 3) 유리병 경량도 지수



초경량 병에 대해 협회에서 고안 작성한 로고마크를 부착하도록 하고 있다.

로고마크는 (그림 4)와 같다.

## 2. 리터너블병 개발

라이프사이클 영향평가 방법에 의한 환경영향 평가에 있어, 리터너블병은 적정한 회수율이 유지되면 다른 원웨이용기(1회용용기)보다 우수하다는 것이 밝혀지고 있다.

리터너블병의 과제는 '회수율을 높이는 것'과 '경량화가 어디까지 가능할까?' '휴대편리를 위해 어떤 연구를 할 것인가?'에 있다.

협회에는 이상과 같은 과제를 전부 해소할 리터너블병의 연구에 힘을 쏟고 있다.

최근의 개발품에 대해 소개한다.

### 2-1. 술 300ml 통일병

일본유리병협회와 일본주조 조합중앙회는 공동으로 일본주 300ml의 병을 업계공통의 통일병



(사진 2) 주요 초경량병



을 개발했다.

이는 통일화를 통해 유리병의 이용효율, 회수·재사용율을 높이기 위해서다.

일본술 300ml 통일병은 [사진 3]과 같다.

### 2-2. 우유900ml 경량병

이 병은 종래의 병을 40% 경량화하고, 나아가 휴대성을 연구한 배리어프리(barrier-free : 장애 제거, 장애인이나 고령자에게도 사용하기 편하게 장벽을 제거하는 일)의 제품에 있다.

이 제품은 디자인의 참신성과 기능성을 개선한 점이 높이 평가돼 굿디자인의 유니버설상과 포장업계에서는 유명한 목하상을 수상했다.

경량화와 몸통의 목 부분을 볼록하게 함으로써 휴대하기 쉽고 그곳에 수지코팅을 함으로써 반복된 사용에도 상처가 잘 생기기 않는 특징이 있다. 이 제품은 [사진 4]와 같다.

### 2-3. 우유200ml 경량병

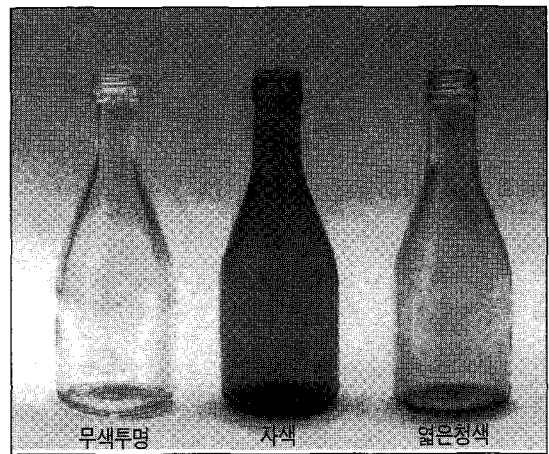
이 병은 종래의 병을 50% 경량화한 것이다.

환경영향에 대폭으로 개선한 것 뿐만 아니라,

(그림 4) 초경량 병 로고 마크



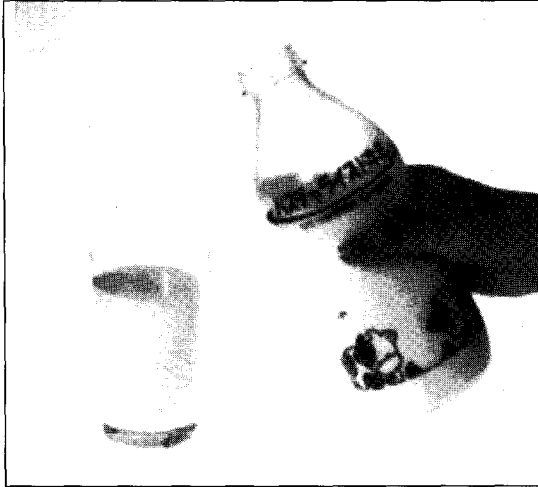
(사진 3) 술 300ml 통일병



학교급식 등에 있어 케이스단위로 운반하는 과정에서 이 경량화가 노동부하경감에 큰 역할을 해왔다.

단지 [사진 5]에 나타난 것처럼 종래의 병과 비교해 외관상 최적으로 작게 되면서 일반점포에서 진열 될 경우, 소비자 심리에 손해와 이득의 마이너스 이미지를 부여할 가능성이 우려되고 있다.

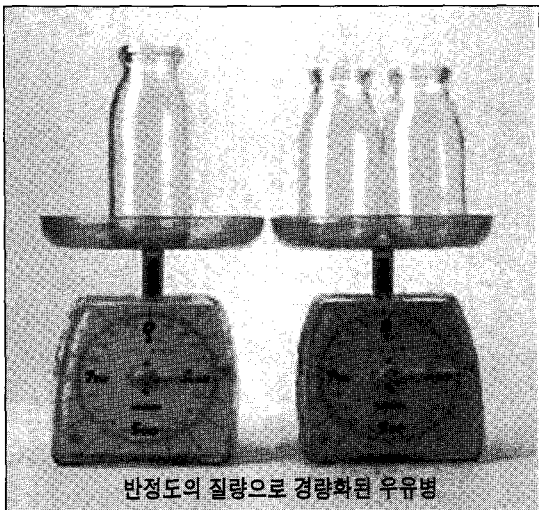
[사진 4] 우유 900ml 경량병(유니버살디자인상 수상)



### 3. 이콜리지 보틀

유리병의 큰 특징의 하나는 병에서 병으로 소생한다.

[사진 5] 우유200ml 종래의 병과 경량병



반정도의 질량으로 경량화된 우유병

몇 번을 반복해도 자원으로 재이용이 가능하다는 것은 잘 알려져 있다.

색 구별이 정확히 되어 이물질이 없는 품질이 좋은 깨진유리가 있으면 100% 유리조각으로도 유리병을 소생하는 것이 가능하다.

일반적으로 현재까지는 품질이 좋은 것이 모여지지 않아 아직까지 버진(virgin)원료에 의존하고 있다.

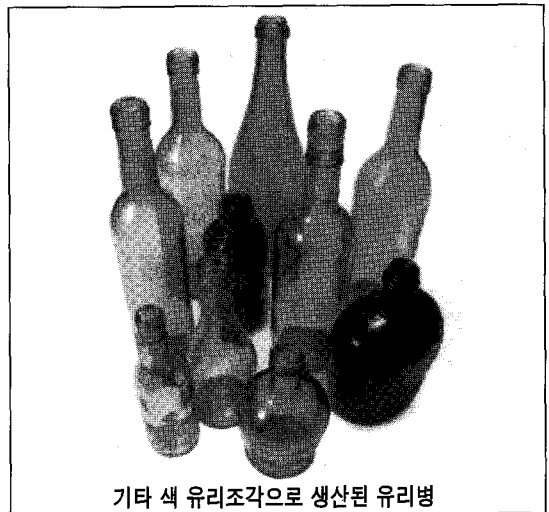
또 한편으로는 무색투명 유리조각이나 자색유리조각 이외의 기타색 유리조각이 수입병의 증가등으로 잉여가 되고 있다.

이는 최근 와인이나 소주로 대표되는 수입병의 색이 다종다변으로 국내의 생산에 원료로 해 이용할 수 없는 것이 많은 데 있다.

잉여가 된 기타색의 많은 유리조각은 유리병 생산 이외의 용도에 사용되고 있다.

여기에서 잉여가 되는 기타색 유리조각을 유리병에 소생시킬려고 한 것이 바로 '이콜리지 보

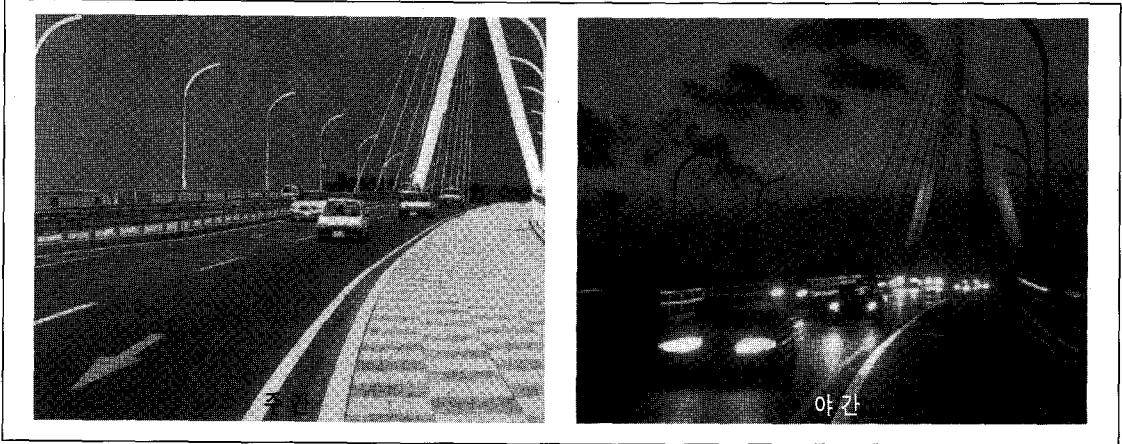
[사진 6] 이콜리지 병



기타 색 유리조각으로 생산된 유리병



[사진 7] 유리필드 '주간과 야간' (야간 차의 헤드라이트 등으로 반사되는 아스팔트 포장)



틀'이다.

이콜러지 보틀은 100% 가까운 기타색 유리 조각을 사용하며, 일본 국내의 색조규격에 맞지 않는 것도 있지만 유리병 이용자의 환경의식이 높아져감에 따라 약간이지만 조금씩 증가하고 있다.

현재, 이콜러지 보틀은 2002년에 12만9,000톤을 생산했다. 대표적인 이콜러지 보틀은 [사진 6]과 같다.

#### 4. 타용도 이용개발

다량의 수입병과 원격지 도시의 회수의 증가로 인해 기타색 유리조각을 중심으로 잉여가 증가하는 경향이 있다.

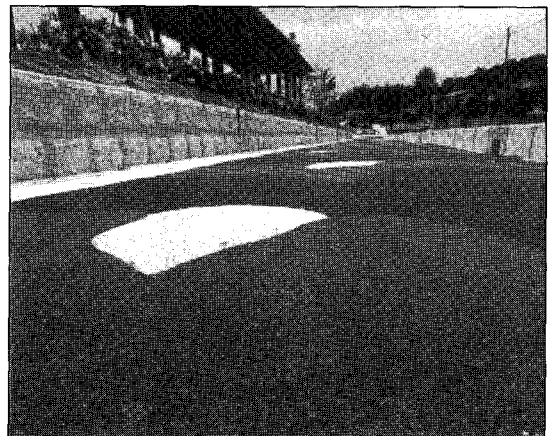
이를 해소하기 위해서는 기타용 유리병 활용에 의지하는 수밖에 없다.

지금까지의 타용도 이용의 대표는 글라스 울(유리솜)이 있지만 건설 수요의 침체로 타격을 입고 있다.

현재 타용도 이용의 개발이 진행되고 있지만, 주로 야간 운전시 시야확보 향상을 목적으로 한 유리조각을 넣은 아스팔트 포장 '유리필드', 보행자보도 등 경관을 좋게 하기 위해 칼라유리조각을 이용한 포장 등이 있다.

야간의 시야 확보 향상을 개선한 아스팔트포장의 예는 [사진 7]에, 또 경관이 좋은 컬러포장은 [사진 8]과 같다.

[사진 8] 칼라 유리조각에 의한 경관보장



## 5. 기타환경 배려형 제품

유리병 특징으로 어떤 색, 어떤 형태로든 생산 및 판매가 가능하다.

예를 들면, 고급감을 높인 프로스트(frost: 서리) 또는 다양한 형태 등이 있다.

### 5-1. 환경부하 낮은 서리 가공

고급술에 보이는 유리병 표면의 불투명 유리는 이제까지는 강산에 의한 침식으로 일어나는 요철로 표현하고 있다.

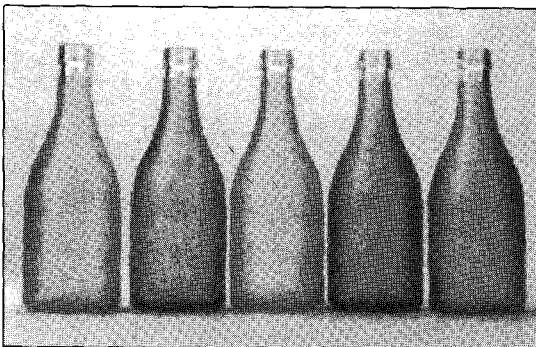
새로운 환경배려형의 방법으로, 물리적인 표면 처리로 요철을 붙이는 방법 및 수지코팅에 의한 방법이 채용돼, 대폭적인 환경부하 저감을 나타내는 것이 가능하다. 프로스트의 제품 사례는 [사진 9]와 같다.

### 5-2. 컬러를 표현 수지코팅

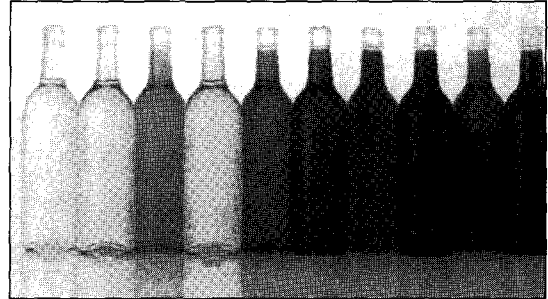
유리병착색은 종래 용융유리 자체를 착색하거나 무색의 용융유리에 착색제를 첨가해서 생산하고 있다.

최근 작은 로트생산에는 용융유리의 색부착은

(사진 9) 프로스트 코팅병(수지코팅에 의한 프로스트코팅)



(사진 10) 칼라 코팅병(유기, 무기하이브리드착색)



착색과정 및 탈색과정에서 큰 손실을 유발하고 이것이 환경부하를 증대시키는 요인으로 작용하고 있다. 이 문제를 해소하기 위해 무색유리에 수지코팅하고 이를 통해 다양한 색채가 제공되기 시작했다. 또 착색 뿐만 아니라 자외선 컷트나 비산방지 등, 여러 가지 기능을 부여하는 기술도 채용되고 있다.

컬러코팅병의 예는 [사진 10]과 같다.

## 6. 결론

유리병은 약 3,500년이라는 긴 역사를 가진 용기로 하나의 문화라고 불리우며 사랑받아 왔다.

생활에 윤택을 느끼게 하는 유리병, 다른 예에서 볼 수 없는 용기의 특징이 탄생되면 존속할 것이라 생각한다.

또 리터너블병이라 하는 반복적으로 사용되고 병에서 병으로의 탄생하는 리사이클은 유리병이 환경 우등생으로 있는 연유이다.

이번에 거론된 유리병의 환경 대응사례는 여러 가지 기술을 조합하면서 보다 기능적인 부가가치가 높은 용기로 유리병 복권의 초석이 되는 것을 확신하는 것에 있다. ☞