



화장품용기 부피 지수와 화장품 포장 설계 기준

Cosmetic Container's Volume Index and Cosmetic Packaging Design Guideline

박수일 / 연세대학교 패키징학과 부교수

1. 서론

최근 다양한 소비계층이 증가하며 아름다움에 대한 욕구가 커짐에 따라 세계 화장품 시장은 연 4% 이상의 성장률을 유지하며 확대되고 있으나, 화장품 포장의 폐기물 처리는 여러 문제점을 안고 있다.

용기형태의 화장품은 몸체, 뚜껑 및 펌프 등의 부속물이 상이한 재질로 구성되어 있어 경우가 많아 분리수거가 어렵고 분리수거 후에도 재질의 다양성으로 재생이 어렵다. 또한 화장품 용기의 포장 부피가 내용물에 비해 크다는 소비자 불만이 언론 매체 및 소비자단체를 통해 발표되고 있다.

한 예로 2012년에 (사)소비자시민모임이 일반 소비자들을 대상으로 상품 포장에 대한 인식도 및 포장의 크기가 소비자들의 구매에 미치는 영향을 설문 조사한 결과, 포장이 과대하다고 인식하는 정도가 1차 식품 세트류에 이어 화장품이 2위를 차지하였다.

현재 화장품은 생산자책임재활용제도와 이와

연관된 포장재 재질구조개선 사전평가제도, 그리고 포장방법 및 포장횟수에 대한 규제를 적용 받고 있다.

그러나 여전히 소비자가 느끼는 화장품에 대한 인식은 과대포장되어 있는 제품군이다. 이는 화장품용기의 감량에 대한 소비자의 요구와 재활용 용이성 확보를 위한 환경부의 요구가 지속적으로 증가할 수 있어 개선책의 필요성이 커지고 있다는 것을 나타낸다.

화장품용기는 포장재의 구성 및 재질이 다양하며, 일부 제품은 포장재 분리 자체가 어려운 점, 그리고 사용자들이 유리 혹은 플라스틱 본체만이 아닌 뚜껑 등의 부속물과 결합된 전체적인 포장 부피(포장외용적)에서 포장의 과대 정도를 체감하게 된다.

따라서 화장품 용기의 내용물 표시용량과 포장외용적의 비율을 이용하여 화장품 용기의 감량화 정도를 파악할 수 있는 부피 지수를 설정하였으며 도출된 지수를 이용한 화장품 포장 설계시의 활용방법에 대해 소개하고자 한다.



1. 화장품 용기 부피 지수 산출 방법

화장품용기의 부피 지수가 만들어진 과정은 다음과 같다.

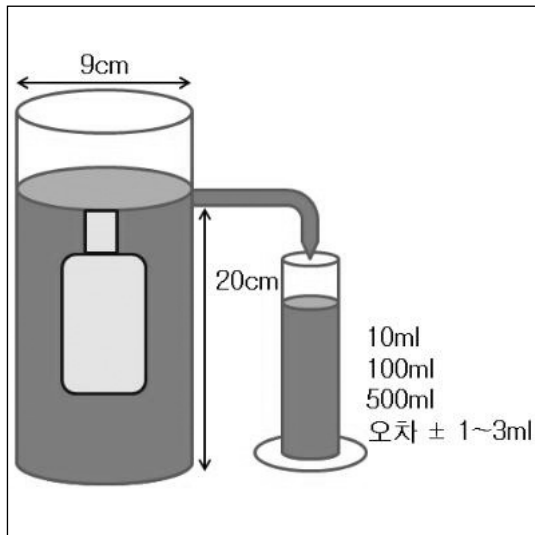
국내 및 해외에서 생산된 기초화장품 중 200개 이상의 제품을 매장에서 구입하거나 화장품 제조업체의 화장품 용기 및 데이터를 수집하여 분석에 이용하였다.

화장품법 시행규칙의 별표 3의 기초화장품류에서 스킨, 로션, 에센스 및 크림 성상의 제품에 해당한다.

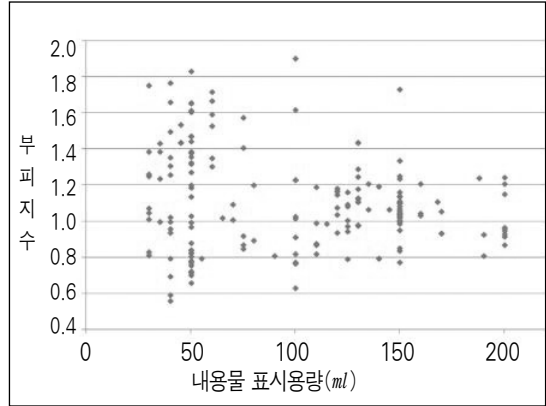
30ml 미만의 소용량의 경우 정보표시 및 소비자의 편의성을 침해하지 않는 정도의 크기가 요구되어 분석에서 제외하였으며, 200ml 이상 제품의 경우는 고의적으로 과도하게 커보이게 설계하지 않을 것으로 판단되어 분석대상에서 제외하였다.

포장외용적은 몸체와 뚜껑이 결합된 빈 용기

[그림 1] 화장품 포장외용적 측정을 위한 장치



[그림 2] 내용물 표시용량 화장품용기 부피 지수



를 [그림 1]과 같은 물이 채워진 측정 장치에 용기를 완전히 침수시켜 흘러넘친 물의 양을 매스 실린더를 이용하여 측정한다. 구조상 물이 스며들 수 있는 제품은 테이핑 혹은 접착제 처리를 통해 포장 내부로 유입되는 물을 차단한 후 측정하였다.

우선 포장외용적(ml)과 표시용량(ml)의 비율을 계산하여 이상치의 가능성이 있는 상, 하위 각 10%에 해당하는 시료를 제거한 후 포장외용적(ml)과 표시용량(ml)의 상관관계 분포도를 작성하였다([그림 2] 참조). 화장품 용기 중 50ml 이하의 소용량 제품이 약 33%를 차지하였으며, 고가의 제품이 많은 소용량 용기의 경우 부피지수가 상당히 넓게 분포하는 것을 알 수 있다.

분포도의 추세선을 도출하고 추세선이 x축(표시용량)에 평행하도록 지수를 산출하고 추세선의 y 절편값이 1.1을 갖도록 상수를 조절하여 아래와 같은 화장품용기 부피 지수식 (1)을 산출하였다.

$$L_{cos} = 0.03 \times V_0 \times \left(\frac{V}{0.9}\right)^{-0.4} \quad (1)$$

여기서

L_{cos} : 화장품 용기 부피 지수

V_0 : 포장외용적(ml)

V : 표시용량(ml)

표시용량(V)을 0.9로 나눈 이유는 '제품의 포장재질·포장방법에 관한 기준 등에 관한 규칙'에서 화장품의 포장공간비율인 10% 이하를 식에 도입하여 제품의 기능성과 안전성이 침해되지 않는 선에서 충전량 최대화를 권고하기 위해 표시용량과 충전율을 비교함으로써 최대만량용량을 반영하도록 한 것이다.

2. 감량 부피 권고 및 최적 설계 기준

[표 1]은 화장품 용기의 부피 지수식과 이에 따른 상한(Maximum) 기준, 권고(Acceptable) 기준, 및 최적(Optimum) 기준을 정리한 설계 기준이다.

지수 1.4를 기준으로 하여 이 수치를 넘어서는 용기는 과대한 부피의 용기로 제작된 상한기


준을 넘는 화장품으로 판단 할 수 있으며, 권고 기준 1.0 및 최적기준 0.8로 제안한 수치들은 환경을 배려한 부피를 가지는 화장품 용기로 판단할 수 있는 가이드라인이다.

화장품 용기 분포도의 추세선에 맞추어 지수 1.1에 해당하는 식을 도출하였고 10% 정도를 저감한 값을 권고기준(지수: 1.0), 30% 정도 저감한 값을 최적기준(지수: 0.8)으로 설정하였다. 또한 내용물 표시용량 대비 포장외용적 부피가 큰 상위 15%에 해당하는 지수 1.4를 상한기준으로 설정하였다. 상한기준은 현 시점에서 화장품 용기의 부피 감량이 필요하다고 판단되는 정도이며, 권고 기준은 현 기술수준을 감안한 기준이다.

최적기준은 향후 기술발전 추이를 반영한 기준으로 감량화 설계된 일부 제품은 최적기준을 만족시키는 정도에서 결정하였다.

즉, 제시된 화장품용기 설계기준은 국내외에서 출시된 기초화장품류를 분석하여 이들의 포장재 부피 분포 특성을 반영한 결과이므로 향후 새로운 화장품을 개발할 경우 개발되는 화장품 제품이 시장에서 어느 정도 용기 크기에 위치하

[표 1] 화장품 용기의 적정포장 설계 기준

분류	도시(예)	경량화 지수(L)	상한기준	권고기준	최적기준
화장품 용기		$L_{cos} = 0.03 \times V_0 \times \left(\frac{V}{0.9}\right)^{-0.4}$ <p>V_0: 포장 외용적(ml) V: 표시용량(ml)</p>	$L = 1.4$	$L = 1.0$ 이하	$L = 0.8$ 이하

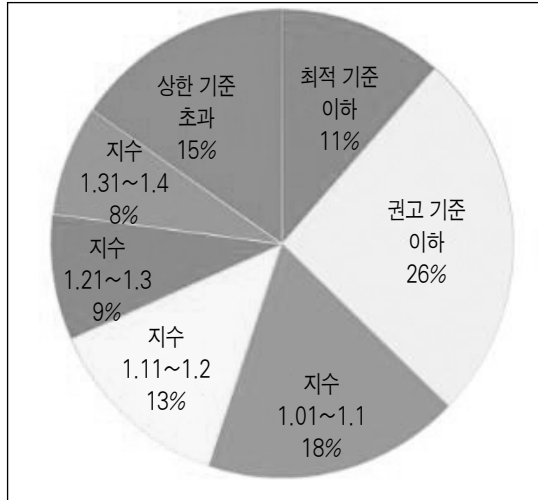
※ 포장외 용적(ml) : 물을 채운 수조에 제품 전체를 침수시킨 후의 부피 증가분(일부 제품은 테이핑 등을 통한 방수 처리)

※ 제품체적(ml) : 내용물 표시용량. 표기용량이 무게(g 등)로 표기된 경우 체적으로 환산



특 집

[그림 3] 각 기준 및 지수 구간별 분포 현황



는지 알 수 있는 자료로 활용될 수 있으며 제품 특성에 맞는 적절한 용기 크기를 설계에 반영할 수 있을 것이다.

[그림 3]은 분석된 제품의 화장품 부피 지수의 분포를 백분율(%)로 구분하여 정리한 그래프이다.

최적 기준에 약 11% 그리고 권고 기준에 약 26%의 제품이 해당되며 이는 유통되는 화장품의 약 37% 정도는 본 연구에서 정한 기준을 충족시키는 것을 알 수 있다. 또한 부피지수가 1.0에서 1.2사이에 약 31%의 화장품이 분포되어 있으며 이러한 제품들은 향후 개발 과정에서 약간의 용기 부피 감량과 노력에 의해 권고기준 내로 디자인 변경이 용이한 그룹에 속한다고 볼 수 있다.

일부 고점도 제품은 진공펌프(airless pump)를 용기에 적용하는 경우가 있었으며 피스톤의 면적에 따른 부피지수의 증가가 관측되었다.

즉 진공펌프는 피스톤과 내용기, 외용기의 결합구조로 되어 있어 전체 용기부피가 늘어나는 경향을 보였다.

고점도 제품뿐만 아니라 내용물이 공기에 민감한 성분일 경우에도 공기 차단효과가 높은 진공펌프의 적용이 고려될 수 있다.

또한 내용기가 2개 이상 적용되어야 하는 경우, 즉 내용물의 사용 전 혼합에 의한 품질 열화를 방지하기 위해 사용자에게 의한 내용물 토출시 개별 내용기의 내용물이 사용 직전에 배합하게 하는 경우, 포장용기의 부피가 증가됨을 알 수 있었다.

진공용기 혹은 이중 내용기가 적용된 6종의 소용량(30ml와 50ml) 용기를 분석한 결과, 20%에서 40%까지 포장 내용적이 증가됨을 알 수 있었다. 이러한 진공펌프 적용제품 혹은 내용기가 2개 이상 적용된 제품은 내용물 부피(표시용량)에 30% 정도의 추가 부피를 반영하여 화장품 부피 지수를 산출하게 하는 방법으로 여유분을 줄 수 있는 방법을 권고된다.

대표적인 화장품의 표시용량과 각 부피 지수에 따른 포장 외용적의 예시를 [표 2]에 정리하였다. 화장품의 표시용량은 30ml부터 200ml까지이며 포장 외용적을 화장품 표시용량으로 나누어 이해하기 쉬운 비율로 계산하였다.

예로 표시 용량이 30ml의 제품은 약 6.3배의 포장외용적을 넘지 않는다면 상한기준($Lcos=1.4$) 미만을 충족시키며, 약 4.5배는 권고기준인 $Lcos$ 가 1.0을, 그리고 3.6배는 최적 기준을 충족시키는 것을 알 수 있다.

표시용량이 200ml인 경우에는 각 2배, 1.4배, 그리고 1.1배의 표시용량 대비 포장외용적

[표 2] 경량화 지수에 따른 주요 표시용량(V) 당 포장외용적(V₀) 비교

표시 용량(V) (ml)	경량화 지수					
	$L_{cos} = 0.03 \times V_0 \times \left(\frac{V}{0.9}\right)^{-0.4}$					
	$L_{cos} = 1.4$		$L_{cos} = 1.0$		$L_{cos} = 0.8$	
	포장의 용적 (V ₀) (ml)	(V ₀ / V)	포장의 용적 (V ₀) (ml)	(V ₀ / V)	포장의 용적 (V ₀) (ml)	(V ₀ / V)
30	189.7	6.32	135.5	4.52	108.4	3.61
50	232.8	4.66	166.3	3.33	133.0	2.66
70	266.3	3.80	190.2	2.72	152.2	2.17
100	307.1	3.07	219.4	2.19	175.5	1.75
130	341.1	2.62	243.6	1.87	194.9	1.50
150	361.2	2.41	258.0	1.72	206.4	1.38
200	405.2	2.03	289.5	1.45	231.6	1.16

- ※ 적용 대상 제품은 표시용량 30ml~200ml의 기초 및 기능성 화장품(스킨, 로션, 에멀전, 크림 형태)이며 표시용량이 30ml 미만의 제품은 30ml 제품보다 포장외용적이 초과해서는 안됨.
- ※ 리필 제품은 적용 대상에서 제외하며, 앰플 셋트 제품은 개별 용기를 단일 제품으로 계산함.
- ※ 제품 특성상, 진공펌프가 이용되거나 내용물 혼입을 막기 위한 2개 이상의 내용기가 이용되는 경우 내용물 표시용량의 30%를 표시용량에 추가하여 계산함.

으로 설계될 경우 기준을 만족시킨다. 용기가 커질수록 포장외용적의 비율이 작아진다.

II. 결론

시중에서 유통되는 기초화장품 중 국내외 화장품 200개 이상을 분석하여 화장품 용기 부피 지수(Lcos) 및 지수를 이용한 최적 기준, 권고 기준 및 상한기준의 설계 기준을 작성하여 화장품용기 설계시 가이드라인으로 활용할 수 있도록 하였다.

화장품용기 부피지수의 이용은 화장품이 과대 포장 되어 있다는 부정적인 이미지를 탈피하고 내용물의 용량에 대한 적절한 외용적을 고려한 재질 사용량에 대한 기준점을 제시하는 수단이

될 수 있을 것이다.

향후 화장품 업계가 화장품용기 부피 지수를 용기의 설계, 내부 자체 평가 및 생산 시 가이드 라인으로 활용할 수 있길 바란다. ☐

월간 포장계는 포장업계에 유익한
최신 기술 및 정보를 제공하고 있습니다.

정기구독 및 광고 문의는
(사)한국포장협회 편집실로 해주십시오.

TEL. (02)2026-8655~9
E-mail : kopac@chollian.net