

# The Benefits of Applying PCR Containers for Basic Cosmetic Packages

Hyejung Kwak<sup>1</sup>, Eunghwa Kim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Visual Design, Ph.D. Student, Hanyang University, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Communication Design, Professor, Hanyang University, Seoul, Korea

---

## Abstract

**Background** The carbon-neutral era has led to a high potential evaluation of the post-consumer recycled plastic (PCR) market. However, due to the lack of awareness about waste plastics and skepticism about their quality and stability, the utilization of PCR plastics in the cosmetics industry is relatively low. In response, this study aims to compare the color, surface phenomena, and printability of pure polypropylene (PP) and PCR PP in cosmetic containers through injection molding experiments.

**Methods** First, the data used in this study was collected through related literature, policy reports, and newspaper articles. Second, design phenomena were compared and analyzed through a container injection experiment. Third, based on the results of the experiment, an offline survey was conducted by dividing respondents into the general public and expert group, and the results were analyzed by chi-squared test and independent sample t-test.

**Results** The results of the PCR injection experiment were divided into color, surface state, and printability and compared and analyzed with pure PP. As a result, in the case of color, PCR PP showed a lower chroma than pure PP, and black spots intermittently appeared on the PCR PP surface. In the case of printability, there was no difference between the two materials. According to the survey on 'The development of cosmetics containers of natural ingredients,' based on the experimental results, most survey respondents preferred PCR containers and found no dark spots. In the case of purchase intention, the group that did not find dark spots, showed high purchase intention. However, there was no statistically significant difference.

**Conclusions** In this study, PCR PP was preferred over pure PP in the development of natural ingredient-based basic cosmetics. The subtle low-chroma coloration that appears during PCR PP injection molding was found to be a significant conclusion that can convey an eco-friendly image. The significance of this paper lies in the fact that the design phenomena were analyzed through experiments conducted under the same conditions for both materials, following actual processes. There is a need for further research on the use of PCR plastics in color cosmetics containers and the various plastic materials related to PCR plastics.

**Keywords** Basic Cosmetic Package Design, Cosmetics Container, PCR Plastic

---

This paper is based on a study conducted with the support of container samples from Charmzone and MGStech in 2022.

\*Corresponding author: Eunghwa Kim (kpack@hanyang.ac.kr)

*Citation:* Kwak, H., & Kim, E. (2023). The Benefits of Applying PCR Containers for Basic Cosmetic Packages. *Archives of Design Research*, 36(2), 171-193.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2023.05.36.2.171>

**Received :** Jan. 20. 2023 ; **Reviewed :** Feb. 28. 2023 ; **Accepted :** Mar. 26. 2023

**pISSN** 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

**Copyright :** This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

### 1. 1. 연구의 배경 및 목적

당구공 재료였던 코끼리 상아의 대체품으로 탄생한 플라스틱(Kim, 1999)이 인간의 삶과 함께한 지 150년이 되었다. 그러나 플라스틱은 만드는 데 5초, 사용하는 데 5분이지만 썩는 데 500년이 걸린다 할 정도로 분해되는 데만 수백 년이 걸려 환경오염의 주범이 되고 있다. 특히 산업계 플라스틱 생산품 용도 중 가장 많은 비중을 차지하는 것은 단 한 번 사용 후 바로 폐기되는 포장재(36%)(Lee et al., 2019)이며 2050년에는 바다에 물고기보다 플라스틱이 더 많아질 수 있을 것이라는 예측이 나오고 있다(Ryu & Cho, 2019). 이에 지난 2022년 3월 제5차 유엔환경총회에서 2024년까지 법적 구속력이 있는 해양 폐플라스틱 관련 협정이 체결되었다. 이러한 범지구적 환경 이슈에 따라 소비재를 생산하는 회사에는 제품 생산에 대한 책임뿐 아니라 사용 후 발생된 폐기물의 재활용까지 책임의 범위가 확대되고 있다. 다양한 플라스틱 포장재 중 화장품은 대부분의 용기 구조가 복합재질로 재활용이 어려워 꾸준히 지적받아 왔다. 이러한 문제를 인식해 2021년, 화장품 업계는 탈 플라스틱을 위한 ‘2030 화장품 플라스틱 이니셔티브’ 정책을 수립하여 자원을 회수하고 재생 원료 사용을 촉진하여 폐플라스틱 문제를 해결하고자 노력하고 있다. 선언 내용과 실천 방안으로는 단일 소재 또는 소재 단순화, 투명 또는 흰색 개선, 재활용 용기 구조로 개선, 재생 원료 사용, 바이오 원료 사용, 용기 중량 감량화, 리필 제품 확대, 리필 전용 매장 도입, 자사 제품 역회수, 공동수거 캠페인 실시가 있다. 화장품 업계에서도 탄소중립 시대와 함께 폐플라스틱 재활용 시장의 가능성이 높게 평가되며 최종 소비자가 사용한 후 버려진 폐플라스틱을 재활용해 만든 소재인 PCR(Post Consumer Recycled)이 주목받기 시작하였다. 더불어 ‘친환경’을 필두로 한 ‘ESG 경영’활동이 대두되며 최근 (주)클리오는 PCR을 활용한 제품 출시로 국내 화장품 업계 최초로 ‘GRP’에서 최우수(AAA) 등급을 획득하였다. 이는 국제 친환경 인증 제도로 기후변화 대응 및 플라스틱 저감 인증 글로벌 친환경 가이드라인이다. 그러나 화장품 업계는 PCR에 대한 인식과 데이터 부족으로 품질 및 안정성에 의구심을 가지고 있어 적극적으로 활용하지 못하고 있다. 이에 본 연구에서는 ‘자연 유래 성분의 화장품 개발 시 순수 PP와 PCR PP 용기 중 PCR PP 용기의 선호도가 높을 것이다.’라는 가설을 세우고 이를 입증하고자 조사를 진행하였다. 이를 위해 실제 화장품 용기 개발 프로세스에 따라 색상 사출, 실크 인쇄(Silk Screen)순으로 순수 PP와 PCR PP 용기에 나타나는 디자인 현상을 파악하고자 한다. 본고의 디자인 실험과 조사 분석 데이터가 PCR 소재 활용에 관심이 있는 화장품 업계에 유용한 자료로 활용될 바란다.

### 1. 2. 연구의 범위 및 방법

#### 1. 2. 1. 연구의 범위

본 연구의 범위는 지속되는 환경 이슈에 따라 각광받고 있는 재활용 플라스틱 소재인 PCR로 한정하였다. 다양한 플라스틱의 종류에 따라 PCR의 종류도 다양하지만 화장품 용기에 가장 범용적으로 사용되며 후가공성과 인쇄 적성이 좋아 활용도가 높은 PP 소재를 실험 대상으로 하였다. 이에 따라 PCR 소재도 동일한 PCR PP로 한정하여 30%, 50%, 70% 중 50%를 위주로 디자인 연구를 진행하였다.

#### 1. 2. 2. 연구의 방법

본 연구는 관련 서적과 정책 보고서 및 신문 기사 등을 통해 자료를 수집하였다. 1장에서는 연구의 배경과 목적, 연구 방법 및 범위에 대한 논의를 제시하였다. 2장에서는 화장품 용기 재료와 인쇄 및 화장품 용기 소재 트렌드를 살펴보았다. 3장에서는 PCR의 일반적 현황과 ESG 및 GRP에 대해 고찰하였고 PCR 사용 시 기대 효과를 사회적 비용(SCC)으로 산출하여 PCR의 활용 가능성을 모색하였다. 4장에서는 순수 PP와 PCR PP 사출 시 나타나는 현상을 색상, 표면 현상, 인쇄성으로 나누어 비교 분석하였다. 실험 결과물을 바탕으로 일반인과 전문가 집단별 70명을 대상으로 오프라인 설문 조사를 실시하였다. 불성실 응답, 무응답을 제외한 집단별 45개의 답변을 회수하여 교차분석(Chi-squared test)과 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)으로

분석하였다. 이를 바탕으로 디자인 연구의 의의와 활용 방안을 제시하고 연구의 한계점과 후속 연구를 위한 제언으로 정리하였다. 5장에서는 본 연구의 결과를 분석, 요약하고 시사점으로 마무리하였다.

## 2. 화장품 용기 디자인의 이해

### 2.1. 화장품 용기의 재료와 인쇄

화장품 용기의 가장 중요한 역할은 내용물을 안전하게 보관하고 운반하는 것이다. 그러나 현대 사회에서의 용기는 시장에서의 차별화를 위해 외관에 소구하며 디자인 요소로서의 가치가 높아졌고 이는 당연한 이치가 되었다. 물론 용기의 선택은 내용물과의 반응, 생산성 등을 고려하여 선택되어야 하지만 일반적으로 유리과 플라스틱이 주로 사용된다. 세계 화장품 용기 점유율로 보면 플라스틱 용기는 58.6%로 가장 높은 비중을 차지하고 유리(20.6%), 금속용기(10.7%), 기타(10.1%)순의 점유율을 보인다(『오마이뉴스(Ohmynews)』, 2021년 1월 4일). 유리는 결코 가볍지는 않지만 강도와 깔끔한 외관 때문에 패키지 소재로 선택되는 경우가 많다(Roncarelli & Ellicott, 2010). 고가 화장품이 유행하던 과거 2000년대 초반까지 유리는 단단함과 묵직한 무게감으로 인해 화장품 용기로 가장 선호되는 소재였다. 특히 화학적 안정성과 내구성이 우수하고 투명성이 좋다는 장점을 지닌다(Kim, 2019). 유리 용기는 플라스틱에 비해 단가는 저렴하지만 열 건조로 인해 공정에 많은 시간이 소요되어 생산성이 낮아 후가공 단가가 높게 측정된다. 뿐만 아니라 플라스틱에 비해 성형에 많은 제약이 있어 자유로운 형태의 디자인 구현이 어렵다. 점차 확대되는 온라인 시장에서의 유리 용기는 무게와 운반 시 파손 위험성이 커 유통 과정에서의 치명적 단점으로 작용해 사용량이 점차 감소하고 있는 추세이다. 유리의 단점을 극복하기 위해 등장한 플라스틱은 유리 무게의 3분의 1로 줄여 유리의 단점을 완벽히 극복하였다. 플라스틱은 생산성이 높고 가공 방식이 다양하며 후가공이 용이하다는 장점을 지니고 있다(Park & Koo, 2003). 이는 다양한 소재의 활용과 화려한 후가공성을 선호하는 화장품 용기에 널리 사용되고 있는 이유이다. 그러나 높은 온도나 낮은 온도 등에서 그 물성이 크게 바뀌게 되며 표면 강도가 전반적으로 떨어지기 때문에 굽히거나 더러움을 잘 탄다는 단점이 있다(Park, 2001). 플라스틱의 종류는 수십 종에 달할 정도로 매우 다양하나 화장품에 주로 사용되는 플라스틱은 외관의 투명도에 따라 아래 Table 1과 같이 용도를 나눌 수 있다.

Table 1 Use of plastic cosmetic containers according to transparency

구분	종류	용도
투명	SAN (Styrene Acrylonitrile)	외용기
	PS (Polystyrene)	
	PMMA (Polymethyl Methacrylate)	
	PETG (Polyethylene Terephthalate G)	
불투명	ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)	내용기
	PP (Polypropylene)	
	PE (Polyethylene)	

용기 인쇄는 생산성, 코스트, 인쇄 효과, 용기의 형상 등을 고려하여 선택해야 하지만 유리과 플라스틱 용기는 주로 실크 스크린 인쇄 방식을 이용한다. 잉크가 화선부(망의 뚫린 부분)를 통과하여 피인쇄체에 인쇄되고 비화선부에는 잉크가 통과하지 않는 원리를 이용하는 방식이다. 잉크가 두껍게 도포되므로 선명하고 입체감이 나며 다양한 형상의 인쇄가 가능하다. 특히 플라스틱을 인쇄할 때는 재질에 따라 인쇄잉크와 용제, 전처리 방법을 달리해야 한다(Kim, 2010). (Table 2 참조). 예전에는 실제로 실크를 사용했기 때문에 실크 인쇄라고 불렀으며 잉크를 두껍게 칠할 수 있어 곡면 인쇄도 가능하여 화장품 병에 주로 사용한다(Ogawa, 2022).

Table 2 Printing method according to the type of plastic

구분	인쇄 방식
PE (Polyethylene)	프로판 화염 처리 후 인쇄
PP (Polypropylene)	염화비닐잉크와 투명접착제를 혼합하여 사용
PS (Polystyrene)	유기용제에 약하므로 별도의 잉크를 사용
ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene)	
아크릴수지 (Acrylic Resin)	염화비닐용 잉크나 ABS용 잉크를 사용

실크 스크린 다음으로 화장품 용기에 주로 사용하는 인쇄 방식으로는 핫 스탬핑(Hot Stamping)이 있다. 용기 표면에 증착호일을 압착하면 금, 은색 등의 금속 효과와 광택이 있는 색채를 입힐 수 있는데(Kim, 2010) 브랜드명, 제품명을 강조하거나 장식적인 효과를 주기 위해 사용하며 금박, 은박이라고도 한다. 이는 증착막을 열 사전하기 때문에 금속광택이 그대로 생겨 메탈릭감을 부분적으로 부여하는 데에 효과적인 가공 방법이다(Korea Design Packaging Laboratory, 2017). 플라스틱의 경우 금, 은 외 다양한 컬러 선택이 가능하나 유리의 경우 플라스틱에 비해 컬러 사용이 제한적이라는 단점을 지닌다.

## 2. 2. 화장품 용기 소재의 트렌드

패션 계통의 고감도 제품인 화장품은 유행에 민감하여 트렌드가 빠르게 변화하고 있다. 그러나 몇 년째 변하지 않는 트렌드는 친환경 소재의 활용이다. 유통업계 전반에 지속되고 있는 친환경 소재로의 전환이 화장품 업계에도 영향을 미쳤다. 앞서 살펴본 바와 같이 다양한 장점을 지닌 플라스틱은 인류에게 이상적인 포장재였다. 그러나 1990년대 이후 환경 문제의 대두로 종이 사용이 현저하게 증가하였다(Niwa, 1995). 이처럼 점점 심각해지는 환경 이슈에 친환경성이 강조되는 용기에 대한 소비자 기업과 소비자들의 관심이 높아지고 있다. 시판되고 있는 화장품 용기들은 화장품의 다양한 종류와 용도에 따라 복합재질이 대부분이다. 시민 단체들은 화장품 용기의 폐처리를 줄이기 위해 재활용도가 높은 용기를 제작하고 내용물 리필 체계도 새로 마련해야 한다고 요구하고 있다(『경향신문(The Kyunghyang Shinmun)』, 2021년 2월 25일). 이러한 소비자의 요구와 트렌드에 따라 내용물만 친환경이 아닌 포장도 친환경적인 제품을 찾기 시작하였다. 많은 기업들은 친환경 소재 개발 및 분리수거가 용이하고 재사용이 가능한 친환경 소재 패키지 개발에 힘쓰게 되었다. 저우디, 광대영(Zhou & Kwak, 2018)에 따르면 친환경 소재는 말 그대로 환경에 해가 되지 않는 소재로 제작되고 그 사용에서도 환경에 무리를 주지 않는 것을 말한다. 이제 패키지는 제품을 보존하고 보호하는 1차적인 기능을 넘어 소비자의 시선을 끌어 판매를 촉진하는 2차적인 기능과 함께 환경 문제를 이야기하는 수준에 이르렀다. 패키지 디자이너, 제조업체는 환경적으로 책임 있는 패키지 생산이라는 과제를 안고 있다는 것을 인식하고 이를 연구하여야 하며 소비자의 관심이 쓰레기 처리로 변화함에 따른 대안을 모색해야 한다(Stewart, 1997). 사회경제적 요소로서 패키지의 관점에서 폐기 처리와 원재료의 효율적인 사용을 위해 패키지 사용 후의 영향과 넓은 의미에서의 자원의 효율화 연구(Niwa, 1995)도 필요하다. 이제 디자이너는 개발뿐 아니라 사용 후 폐기에 이르는 전 과정에 관여하도록 그 역할이 확대된 것이다. 이러한 변화의 움직임에 따라 주목받고 있는 화장품 패키지의 친환경 소재는 종이, 생분해성 소재, 바이오 플라스틱, PCR 등이 있다. 이 중 본 연구에서는 PCR에 집중하여 연구하고자 한다.

## 3. PCR의 일반적 현황

### 3. 1. PCR의 개념 및 현황

PCR이란 Post Consumer Recycled의 약어로 최종 소비자가 사용 후 버린 플라스틱 제품을 선별, 수거하여 재활용한 원료를 뜻한다. 전 세계적으로 환경규제가 강화되고 있는 상황에서 재활용 플라스틱을 통한 탄소 발생량 감소와 폐기물 절감 측면에서의 중요성이 확대되고 있다. 시장조사 업체 마켓센드마켓에 따르면 글로벌 PCR 플라스틱 시장은 2019년 77억 달러(한화 약 8조 8300억원)에서 오는 2024년 102억 달러(약 11조

8300억원)로 연평균 약 6%씩 성장할 것으로 예상된다(『이데일리(Edaily)』, 2020년 9월 22일). PCR은 회수, 분쇄, 세척, 선별/분리, 혼합이라는 5단계의 공정을 거쳐 탄생하게 된다.

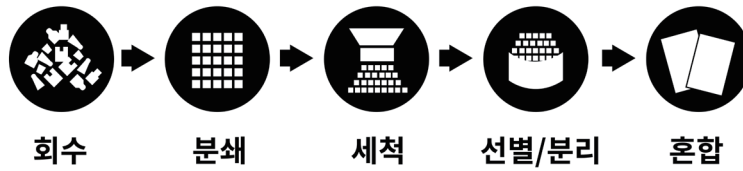


Figure 1 PCR Plastic manufacturing process

PCR의 사용이 강조되고 있는 이유는 친환경적으로 많은 이점을 지니기 때문이다. 새로운 석유 화학 플라스틱 사용을 절감하고 플라스틱 가공 공정에서 발생하는 온실가스 배출량을 줄여 탄소배출 저감에도 효과적이다. 그러나 범용화되기에는 아직 많은 한계점을 지닌다. 첫째, 비용 문제이다. 버려진 플라스틱을 수거, 운반, 분쇄, 세척, 건조 가공하는 과정에서 많은 인건비와 비용이 발생한다. 이로 인해 기존 플라스틱보다 제조 공정 단가가 높다. 둘째, 플라스틱의 품질력이다. 한 번 사용 후 버려진 플라스틱을 가공하였기에 본래 플라스틱 원료와는 색상상 미세한 차이가 난다(Table 3 참조). 셋째, 플라스틱 종류와 사용 및 생산 방법에 한계가 있어 다양한 제품에 적용이 어렵다. 뿐만 아니라 모든 폐플라스틱이 PCR로 활용될 수는 없다. 재활용을 하려면 복합적으로 분리 배출된 플라스틱을 분류해 순도를 높이는 것이 중요하고 물성 보강도 필요하다(『그린포스트코리아(Greenpostkorea)』, 2021년 7월 28일). 그러나 점점 심각해지는 환경오염에 기업의 PCR 사용은 불가피할 것이다. 이에 본 연구에서는 PCR 디자인 사출 실험을 통해 순수 플라스틱과의 차이를 알아보고자 한다.

Table 3 Comparison of raw material color between pure plastic and PCR plastic

ABS		PP	
순수	PCR	순수	PCR

### 3. 2. ESG와 GRP의 이해

ESG는 환경(Environment), 사회(Social), 지배구조(Governance)의 영문 첫 글자를 조합한 단어로 기업 경영에서 지속가능성을 달성하기 위한 3가지 핵심 요소(esg.krx.co.kr)이다. 유현경, 이성호, 그리고 남정민(Yoo, Lee, and Nam, 2021)에 따르면, 기업 가치에 대한 평가는 재무제표와 같은 단기적·정량적 지표에 의해 주로 평가되어 왔지만 최근에는 ESG와 같은 비재무적 가치의 중요성이 더욱 증가하고 있다. 아무리 기술과 능력이 뛰어난 기업이라도 친환경 제품의 활용 여부와 이를 최우선의 가치로 부여하는지, 폐기물 처리에 어떻게 대응하는지 등을 평가 받는 것이다. 기업의 지속가능성과 같은 비재무적인 성과를 측정하는 요소로서의 ESG의 구성요소는 Table 4와 같다.

Table 4 Components of ESG

항목	내용
Environment	기후변화 대응, 탄소배출 저감, 청정기술, 재활용, 자원절약
Social	노동환경 개선, 사회적 약자 보호, 인권, 고용 평등, 다양성 지향
Governance	투명한 기업 운영, 법과 윤리에 대한 준수, 공정성



기존의 많은 연구에서 기업의 ESG 활동이 기업가치에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다(Ender & Brinckmann, 2019). 특히 최근 환경 이슈와 함께 기업에 요구되는 지속가능성에 대한 기대 수준이 높아지며 정부와 기업에서도 ESG 정책 수립 및 국제적 기준을 파악하는 것이 매우 중요하게 되었다. 이처럼 전 세계적으로 사회적 가치에 대한 관심이 높아지면서 기업은 '이윤추구'와 더불어 '지속가능성'까지 고려한 경영 전략을 찾아가고 있다(Orr, 1992). 기업들은 ESG 경영에 적극 동참하며 다양한 환경 인증을 통해 ESG 경영의 성과로 활용하고 있다. 주목받고 있는 친환경 인증인 GRP(Guidelines for Reducing Plastic Waste & Sustainable and Climate Action Acceleration)는 UN에 기후 대응 사례로 보고된 플라스틱 저감 인증으로 민간의 자발적 공약(Voluntary commitments)으로 시작된 글로벌 친환경 가이드라인이다(『세계일보(The Segye Times)』, 2022년 5월 16일). 이는 대표적인 'ESG 인증'이고 많은 나라에서 이의 실천을 위해 노력하고 있다(『중도일보(Joongdo Ilbo)』, 2023년 2월 3일). 전 세계 글로벌기업의 플라스틱, 석유화학 제품 저감 활동 및 기후 변화와 지구온난화 대응, 해양 환경 보호를 위해 매년 4~5월, GRP를 발표(asdun.org)한다. 6개 분류 산업군(Table 5 참조)의 기업을 분석하고 환경성을 평가해 상위 20% 내의 기업을 선정하 뒤, 그 중 다시 상위 40% 기업을 친환경 기업으로 인증한다. 심사는 Table 5와 같이 공간, 제품, 제도로 나누어 진행된다.

Table 5 GRP's six industrial categories and scope of certification

6가지 산업군 분류			
석유화학, 소재·반도체, 에너지, 건설·플랜트, ICT			식품 및 음료
패션 및 의류	유통 및 물류	뷰티·화장품	프랜차이즈 식품 및 관광시설
인증 범위			
제품 및 상품 : 제품 상시 광고 및 이동 수단 등			
공간 : 매장, 공장, 현장, 상업용 시설, 전시관 등			
제도 : 회사가 공식적으로 언론에 공표한 정책, 정관상 기재되어 있는 친환경 정책, 추진하려는 구체적인 환경 정책, CEO가 발표한 선언문 등			

GRP의 핵심은 플라스틱 제품을 줄이는 것이다. 이를 위해 플라스틱 제조 기업의 친환경 생산라인 구축을 촉구하며 제도적인 틀을 만들기 위해 국가적으로 지속적인 논의를 진행하고 있다(asdun.org). 특히 ESG가 트렌드로 자리잡으면서 기업들은 플라스틱 폐기물을 줄이고 재활용 플라스틱을 더 많이 사용하라는 압력을 받고 있다(『내일신문(The Naeil News Co., Ltd.)』, 2023년 2월 20일). 기업이 ESG 경영의 일환으로 플라스틱 저감 활동에 참여한다면 PCR 소재는 GRP 인증을 위한 도구로서 유용하게 활용할 수 있다. 뿐만 아니라 GRP 인증을 획득한다면 이는 기업의 브랜드 이미지 제고와 홍보에도 긍정적인 효과를 야기할 것이다. ESG 경영의 본질이 환경, 사회, 지배구조 측면에서 지속가능한 발전에 대한 기여라면 전 세계적으로 지속가능발전에 관해 협의된 GRP를 ESG 기준의 목표로 볼 수 있다. 전 세계적으로 지속가능한 발전을 위한 관심과 노력이 증대되고 있는 현재, GRP와 ESG의 관계는 더욱 밀접해질 것으로 사료 된다.

### 3. 3. 사회적 비용(SCC) 기대 효과

앞서 살펴본 바와 같이 PCR 사용은 환경적으로 다양한 이점을 지닌다. 이에 본 장에서는 일반 플라스틱과 PCR 소재 용기 활용 시의 단가를 산출하여 탄소의 사회적 비용(SCC, Social Cost of Carbon)으로 기대 효과를 산출하고자 한다. 탄소의 사회적 비용은 1톤의 탄소(이산화탄소) 배출로 인해 사회가 1년 동안 부담해야 하는 경제적 비용(『KBS NEWS』, 2021년 12월 28일)이다. 온실가스 감축을 위한 사업이나 규제를 위한 비용-편익 분석 시 탄소의 사회적 비용은 반드시 필요한 핵심 요소이다(Lee et al., 2015). 이를 위해 화장품 용기에 대한 제품 단가 측정 방법을 살펴보면 다음과 같다. 일반적으로 화장품 용기에 대한 제품 단가 산정은 원료비, 임플, 인건비, 전기료, 포장, 운송비의 합계로 구성된다. 여기서 원료비는 용기를 만드는데 사용하는 플라스틱의 재료비이다. 용량별 원료비를 구하는 공식은 아래 Table 6과 같다. 예를 들어 50g의 크림 용기 재료비의 단가가 1kg 당 약 2,000원이라면 원료비는 (2,000 x 50 ÷ 1,000(1kg)) 100원이 되는 것이다.

Table 6 Method of calculating the cost of plastic raw material

$$1\text{kg} : 1\text{kg 당 단가} = \text{제품 용량} : X$$

임률은 기계 1대당 하루 기준 제품이 나오는 기계 사용료를 일컫는다. 이에 따른 계산법은 아래 Table 7과 같다.

Table 7 Method of calculating the machine usage rate

$$1\text{분}(3600\text{초}) \times 1\text{시간}(79200\text{초}) \div \text{사이클 타임} \times \text{캐비티(Cavity)수}$$

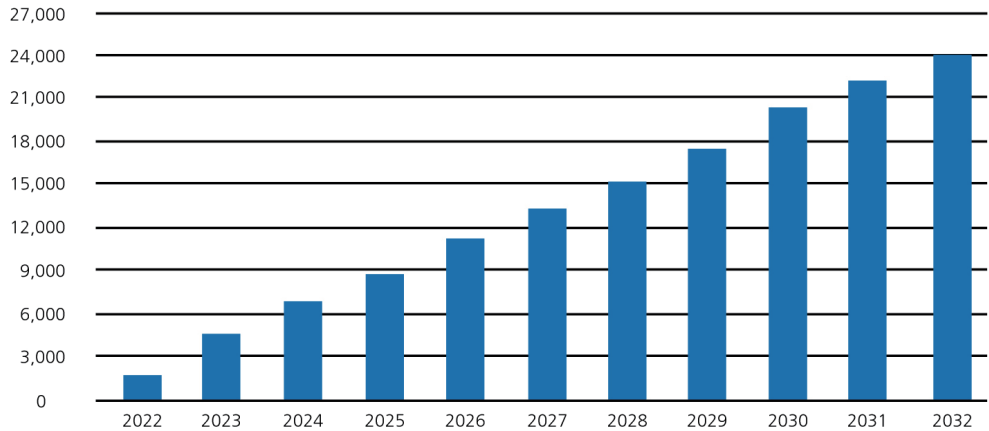
이와 같은 방식으로 PCR 원료를 사용했을 시 재료비와 제품 단가도 산출할 수 있다. 그러나 PCR 원료의 경우 석유화학 물질로 유가의 영향을 받아 중량에 따라 유동적으로 변화할 수 있다. 평균적으로는 PCR 원료의 단가는 순수 플라스틱 원료의 단가보다 30% 정도 높은 점을 고려하였을 때 일반 PP의 단가가 100원일 경우 PCR PP의 단가는 130원으로 볼 수 있다. PCR 원료비의 제조 공정 단가가 순수 플라스틱 원료보다 높은 이유는 폐플라스틱 원재료를 제품화할 때, 성형 사출 시 조건이 일반 플라스틱보다 까다로워 고도화 작업이 필요하며(『산업일보(The Korea Industry Daily)』, 2022년 6월 22일) 회수, 분쇄, 세척, 선별하고 분리하는 공정에 많은 인건비가 투입되기 때문이다. 현재는 PCR에 대한 인식 부족과 품질 및 디자인 활용의 한계로 인해 일반 플라스틱보다 수요가 낮지만 향후 기술의 진보(기술 충격)로 인해 범용화가 가능해진다면 단가는 절감될 것이다.

정부는 2023년 1월 기준 폐플라스틱(PCR) 원료를 사용한 기업에 대하여 환경부령 고시 재활용 의무량을 시행하였다. 해당 내용은 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률 시행령 23조 2항에 고시되어 있다. 이와 같이 환경부에서 PCR을 사용한 기업에 대하여 재활용 의무량을 감경해주는 등의 혜택을 제공하는 이유는 PCR이 탄소를 줄일 수 있는 환경 효과를 가지고 있기 때문이다. PCR 사용의 효과를 탄소의 사회적 비용으로 산출해보면 효과를 실감할 수 있을 것이다. 14.58g의 500ml 생수병 1개가 10kg의 탄소를 배출한다고 한다. 이를 바탕으로 중량이 15g인 30ml 용기를 연간 10만 개 생산하는 화장품 A 기업이 PCR 용기로 변경하였을 때의 SCC를 산출하면 다음 Table 8과 같다.

Table 8 SCC calculation details of company A's general plastic and PCR plastic

구분	일반 플라스틱	PCR
15g 용기의 단가	1,000	1,300
15g 용기 10만 개 생산 비용	1억	1억 3천
15g 용기 10만 개 무게	150g	150g
15g 용기 10만 개 탄소 배출량	100만kg	60만kg
SCC(Social Cost of Carbon)	5540만원	3324만원

PCR 사용 시 용기의 단가는 상승하지만 SCC는 2216만원을 절감하였다. 10년간 지속적으로 PCR을 사용했다면 10년간 A기업은 2억 4376만원이라는 비용을 절감한 셈이 된다(Figure 2 참조). 기업이 단 하나의 제품만 생산하는 것이 아니므로 여러 종류의 제품에 적용한다면 결과 값은 예상을 넘어서는 기대 효과를 가져올 수 있다.



**Figure 2** Estimated trend of cost reduction when using PCR plastic over 10 years

PCR 원료가 지닌 저채도의 색감은 순수 플라스틱보다 은은한 색상으로 구현되어 화장품 시장에 주 트렌드로 자리잡은 자연 유래 성분의 화장품 용기에 유용할 것으로 보인다. PCR이 지닌 저채도의 색상은 색상 사출 시 순수 플라스틱보다 은은한 색상으로 구현될 것이다. 자연 유래 성분은 친환경적 이미지를 표방하기 때문에 이와 같이 은은한 사출 색상은 자연 유래 성분의 화장품에 선호되리라 사료된다. 이에 다음 장에서는 실제 용기 양산 프로세스에 따라 사출을 진행하여 순수 PP와 PCR PP에 나타나는 디자인 현상을 면밀히 파악하고자 한다.

## 4. 용기 사출 실험 및 조사 분석

### 4. 1. 순수 PP 및 PCR PP 용기 사출 및 인쇄 실험 연구

본 장에서는 자연 유래 성분의 화장품 개발 시 소비자들은 PCR 소재의 용기를 선호할 것이라는 가설을 세우고 이를 입증하기 위한 디자인 실험을 진행하였다. 실험은 순수 PP와 PCR PP 50% 원료로 크림 100ml 용기에 사출을 진행하였다. 두 소재에 동일한 조건으로 사출하여 색상, 표면 현상, 인쇄성으로 항목을 나누어 디자인 현상을 비교 분석하였다. 이를 통해 PCR에 대한 인식과 데이터 부족으로 품질 및 안정성에 대한 의구심을 가진 화장품 업계에 본 실험 자료를 제시하고자 한다.



Table 9 Design study and experiment design

Process	Process Diagram	Work Detail
실험 가설	<p style="text-align: center;">PCR 소재의 패키지는 채도 및 인쇄성이 떨어진다.</p> <pre>           graph TD             A[PCR 소재의 패키지는 채도 및 인쇄성이 떨어진다.] --&gt; B[순수 PP]             A --&gt; C[PCR PP]             B --&gt; D[순수 PP 원색]             C --&gt; E[PCR PP 50% 원색]             D --&gt; F[순수 PP 원색 + 백색 안료 3%]             E --&gt; G[PCR PP 50% 원색 + 백색 안료 3%]             F --&gt; H[순수 PP 한색]             G --&gt; I[PCR PP 50% 한색]             H --&gt; J[순수 PP 난색]             I --&gt; K[PCR PP 50% 난색]             K --&gt; L{탁한 색상}             L --&gt; M{흑점}             M --&gt; N[색상 및 인쇄 문제가 없다]             M --&gt; O(거부감이 없다)             N --&gt; P[순수 PP와 PCR PP는 소비자 인식상 디자인 격차가 없다.]             O --&gt; P             P --&gt; Q[PCR 소재의 사용은 자연 유래 성분의 화장품 용기 개발에 유용하다.]             Q --&gt; R[PCR 소재 사용은 기업의 ESG 경영 활동에 활용 가능하며 GRP 인증 기준에 적합하다.]           </pre>	사출 성형
실험 조건		색상 사출 실크 인쇄
실험 진행 및 결과		오프라인 설문조사
소비자 조사		
소비자 조사 결과		
실험 결과		SPSS 24.0

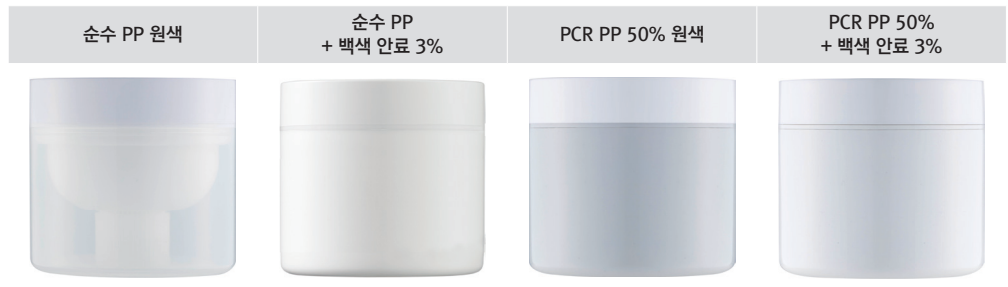
#### 4. 1. 1. 색상(Color) 비교

본 장에서는 PCR 원료를 사용하여 색상 사출 시 나타나는 현상을 분석하였다. 색상별 현상이 상이할 것을 감안하여 다각도에서 면밀히 분석하기 위해 3가지 색상군으로 나누어 실험을 진행하였다. 원료가 가진 본래 색상인 원색과 한색, 난색으로 나누어 한색과 난색의 색상은 팬톤 컬러(Pantone Color)를 타깃으로 진행하였다.

(1) 원색 비교

원색의 경우 다음과 같이 4가지 현상을 살펴보고자 실험을 진행하였다. 첫째, PP 원료 본래의 색상인 PP 원색 사출, 둘째, PP 원색에 백색 안료를 3% 추가하여 사출한 PP 백색 사출, 셋째, PCR PP 50% 원색 사출, 마지막으로 PCR PP 50%에 백색 안료를 3% 추가한 PCR PP 50% 백색 사출, 총 4가지 사출물을 비교 분석하였다. 용기에 집중하여 비교하기 위해 캡(Cap)은 모두 원색 사출된 동일한 조건의 캡으로 조립되었다(Table 10 참조). 원색 사출의 경우 본래 PP가 가진 반투명한 소재 그대로 사출되었다. PP 원색 사출물에 백색 안료 3%를 첨가하였을 때 백색 불투명 용기로 사출되었다. PCR PP 50%의 경우 PCR PP 원색 사출 시 순수 PP와는 달리 맥(K100) 50%로 사출되었다. 이는 PCR 원료가 가진 순수 PP보다 저채도 베이스의 영향을 받은 것이다. 여기에 백색 안료를 3% 첨가하여 사출 시 미세하게 밝아졌지만 본래 PCR이 가진 원료 색상의 영향으로 순수 PP에 백색 안료 3%를 첨가한 사출물과 같이 밝은 백색으로 사출되지는 않았다(Table 10 참조).

Table 10 Comparison of color between pure PP and PCR PP 50% primary color injection



\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

색상의 차이를 보다 면밀히 살펴보기 위하여 순수 PP 원색 사출물의 반투명 용기를 제외한 3가지 용기 색상의 명도를 아래와 같이 10단계로 나누어 분석하였다. 이를 통해 PCR PP 50% 사출물에 백색 안료를 5%, 7% 추가하였을 시의 색상 값도 예상할 수 있다(Figure 3 참조).

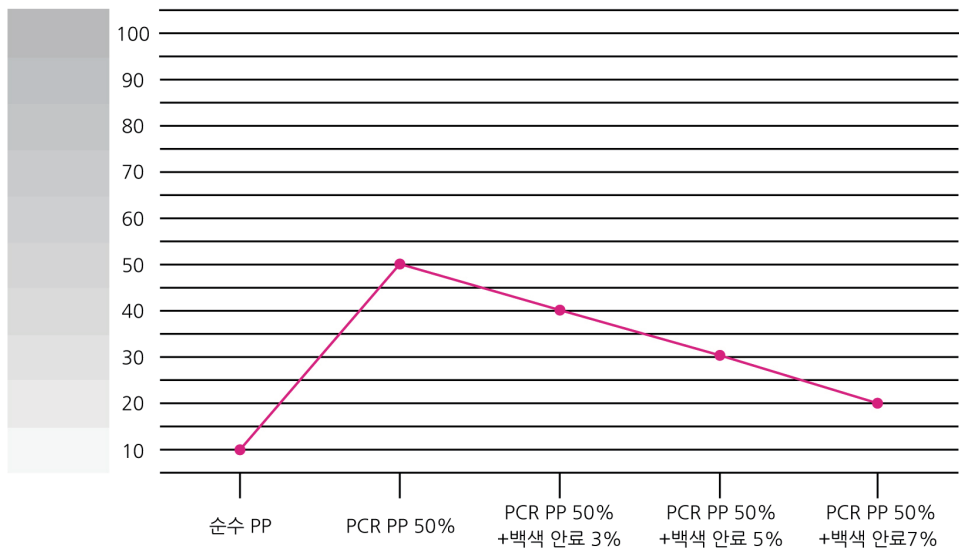


Figure 3 Brightness difference between pure PP and PCR PP according to white pigment content

(2) 한색 비교

한색 색상에 대하여 순수 PP와 PCR PP의 색상 차이를 알아보기로 색상 사출 실험을 진행하였다. 순수 PP 용기에 팬톤(PANTONE) 2128C로 사출한 결과 팬톤 색상보다 채도가 높게 사출되었다. 그러나 PCR PP 50%의 경우 동일한 팬톤으로 사출하였지만 순수 PP 사출물보다 30% 가량 옅은 색상으로 나타났다. 원색 실험에서 알 수 있듯이 PCR 원료의 색상이 베이스가 되어 순수 PP와 같은 팬톤 컬러를 사용했지만 더 낮은 채도로 사출된 것이다(Table 11 참조).

Table 11 Comparison of color between pure PP and PCR PP 50% cold color injection




타겟 색상	순수 PP	PCR PP 50%
 PANTONE 2128C		

\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

(3) 난색 비교

마지막으로 난색 색상의 사출 실험도 한색과 동일하게 진행하였다. 그 결과 한색과 마찬가지로 큰 색상 차이를 보였다. 순수 PP의 색상 사출은 팬톤 컬러보다 높은 채도로 사출되었다. PCR PP 사출물은 순수 PP보다 30% 가량 옅은 색상으로 사출되었는데 앞서 진행한 한색 실험 결과와 같이 PCR 원료 색상의 영향으로 순수 PP보다 옅은 저채도 색상으로 사출되었다(Table 12 참조).

Table 12 Comparison of color between pure PP and PCR PP 50% warm color injection

타겟 색상	순수 PP	PCR PP 50%
 PANTONE 1215C		



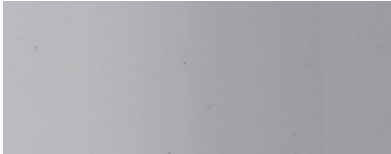



\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

한색과 난색 계열의 PCR PP 사출물 모두 순수 PP보다는 옅은 색상으로 나타난다는 결과를 얻을 수 있었다. PCR PP 원료가 가진 저채도 색감의 영향을 받아 다른 색상을 적용하여도 이와 동일하게 순수 PP보다 낮은 채도로 나타날 것을 예상할 수 있다.

4. 1. 2. 표면 현상 비교

다음으로 순수 PP 원료와 PCR PP 50% 원료 사출 시 나타나는 용기의 표면 현상을 비교 분석하였다. 순수 PP 사출 시 표면은 깨끗하게 사출되었으나 PCR PP의 경우 흑점이 나타나는 현상이 발견되었다(Table 13 참조). 이는 농도, 크기, 분포도가 매우 불규칙하며 같은 로트(Lot)의 용기일지라도 균일하지 않게 나타났다. 흑점 현상은 재활용 소재의 한계점으로 업계에는 아직 이를 보완할 수 있는 방법이나 기술력은 없는 실정이다. 그러나 사용성의 문제점이 없는 친환경적인 소재인 만큼 제조사뿐 아니라 국가 차원에서의 한계점을 극복하려는 노력이 필요할 것이다. PCR로 사출된 제품 판매 시 흑점 현상에 대하여 판매사는 품질 이상이 아닌 PCR 원료의 특성상 발생하는 현상임을 제품 패키지 또는 상세페이지를 통해 소비자에게 분명히 고시해야 할 것이다.





Table 13 Comparison of surface phenomena between pure PP and PCR PP 50% primary color injection molding

구분	실제 용기 100%	200% 확대 이미지(간헐적 흑점 有)
순수 PP + 백색 3%		
PCR PP 50%		
PCR PP 50% + 백색 3%		

\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

이러한 현상은 색상 사출에서도 동일하게 나타났다. 다만 색상에 따라 차이가 있을 뿐 흑점이 완전히 가려지지 않는었다. 한색보다는 옅은 난색 계열에서 흑점이 더 눈에 띄었다(Table 14 참조). 흑점의 양이나 분포도는 무작위로 나타나 색상 간 차이를 명확하게 데이터화하기는 어려운 양상을 보였다. 이를 보완하기 위해 용기에 라벨을 부착하거나 코팅으로 색상을 입혀 흑점을 가릴 수는 있지만 추가 공정으로 인한 단가 상승은 불가피하며 재활용이 용이하지 않다는 한계점이 발생하게 된다. 이를 위해 색상 간 농도와 채도를 조절하여 활용하는 방안이 필요할 것이다.

Table 14 Comparison of surface phenomena between pure PP and PCR PP 50% cold and warm color injection molding

순수 PP	PCR PP
	
	

\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

#### 4. 1. 3. 인쇄성 비교

본 장에서는 순수 PP와 PCR PP 50% 사출물에 나타나는 인쇄 현상을 비교하기 위해 두 용기에 동일한 조건으로 실크 인쇄를 진행하였다. 추후 제품 양산 시 나타날 수 있는 현상을 예측하기 위해 실제 용기 양산 프로세스와 동일하게 앞서 진행한 색상 실험 사출물에 유분기 제거를 위한 화염 처리 후 실크 인쇄를 진행하였다. 그 결과 인쇄된 백색에 대한 시각적 차이는 나타나지 않았다. 잉크가 뭉치거나 끊기는 현상 없이 고르게 분포되었으며 박리와 같은 인쇄 문제는 발생하지 않았다. 순수 PP와 비교 시 PCR PP 50% 용기 인쇄성의 품질 및 색상 차이는 전혀 없는 것으로 나타났다(Table 15).

Table 15 Comparison of printability between pure PP and PCR PP 50% cold and warm color injection molding



\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

## 4. 2. 조사 분석

### 4. 2. 1. 조사의 목적

본 연구의 설문조사의 목적은 다음과 같다. 첫째, ‘자연 유래 성분의 화장품 개발 시 순수 PP와 PCR PP 소재 용기 중 PCR PP 용기의 선호도가 높을 것이다’라는 가설을 세우고 이를 입증하기 위함이다. 둘째, PCR PP에 대하여 처음 해당 용기를 접한 조사 대상자가 흑점을 발견하는지와 발견 유무에 따라 흑점이 구매에 영향을 미치는지 알아보기 위함이다.

### 4. 2. 2. 조사 대상 및 방법

본 연구의 조사는 2022년 12월 1일부터 6일까지 총 6일간 진행하였다. 설문조사는 전문가 집단과 일반인 집단으로 나누어 20대부터 30대까지 각각 70명 중 불성실 응답, 무응답을 제외한 집단별 45명 총 90명을 대상으로 하였다. 조사 방법은 실험을 통해 얻은 결과물인 순수 PP와 PCR PP 한색과 난색 용기를 자극물로 제시하고 오프라인 설문으로 진행하였다. 통계 분석 방법은 일반인과 전문가 집단으로 나누어 용기 선호도 비교는 교차분석(Chi-squared test)으로, 집단별 한색 및 난색의 흑점 발견 유무에 따른 구매 의사 정도 비교는 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)으로 분석하였다. 본 연구의 모든 자료 분석은 spss 24.0을 사용하였으며 통계적 유의성은  $p < .05$ 를 기준으로 설정하였다.

Table 16 Investigation contents and Irritants

구분	대상	조사 내용
집단 내 비교	일반인	성별에 따른 한색, 난색 용기 색상 및 인쇄 선호도 비교
		연령에 따른 한색, 난색 용기 색상 및 인쇄 선호도 비교
	전문가	성별, 연령에 따른 B(PCR)용기 흑점 발견 여부
		직업에 따른 한색, 난색 용기 색상 및 인쇄 선호도 비교
집단 간 비교	일반인	회사 규모에 따른 한색, 난색 용기 색상 및 인쇄 선호도 비교
		직업, 회사 규모에 따른 B(PCR)용기 흑점 발견 여부
	전문가	일반인과 전문가의 한색, 난색 용기 색상 및 인쇄 선호도 비교
		일반인, 전문가의 B(PCR)용기 흑점 발견 여부 비교
		일반인, 전문가의 B(PCR)용기 흑점 발견 여부에 따른 구매 의사 비교
자극물		
	A (순수 PP)	B (PCR PP 50%)

\*원본 색상은 온라인 논문에서 확인 가능

### 4. 2. 3. 조사 및 분석 결과

#### (1) 일반인 집단 내 성별에 따른 비교

일반인의 성별에 따른 한색 용기 선호도 비교 결과 남·여 모두 B용기 선호도가 높았다. 인쇄의 경우 B용기를 선호하는 경우가 많았으며 B용기의 흑점 발견 유무 조사 결과 성별에 상관없이 대부분 발견하지 못하였으며 이는 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

난색 용기의 선호도는 남·여 모두 대부분 B용기를 선호하였다. 인쇄의 경우도 성별에 상관없이 B용기를 선호하는 경우가 많았으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다. B용기의 흑점 발견 유무는 남자의 경우 비슷하였으나 여자의 경우 발견하지 못하는 경우가 조금 더 많았다. 성별에 상관없이 자연 유래 성분의 화장품 용기에는 한색, 난색 모두 은은한 색상의 B용기(PCR)를 선호하는 것으로 사료된다(Table 17 참조).

#### (2) 일반인 집단 내 연령에 따른 비교

일반인의 연령에 따른 한색 용기 및 인쇄 선호도 비교 결과 20·30대 모두 한색 용기의 선호도가 매우 높았다. B용기의 흑점 발견 유무의 경우 20대 70.37%, 30대, 94.44%로 발견하지 못하는 경우가 매우 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p=.048$ ).

난색 용기의 경우 용기 선호도는 20대의 경우 A용기 40.74%, B용기 59.26%로 비슷한 양상을 보였으나 30대는 B용기가 94.44%로 대부분 B용기를 선호하였다. 이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p=.009$ ). 인쇄의 경우 20대는 A용기와 B용기 선호도가 각각 44.44%, B용기 55.56%로 비슷하였으나 30대는 B용기가 94.44%로 매우 높았다. 이 역시 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p=.005$ ). B용기의 흑점 발견 유무의 경우 20·30대 모두 미발견의 경우가 미세하게 높았다. 연령에 따른 비교 결과도 자연 유래 성분의 화장품 용기에는 한색, 난색 모두 은은한 색감을 지닌 PCR 소재의 B용기를 선호하는 것으로 나타났다(Table 17 참조).

#### (3) 전문가 집단 내 직업에 따른 비교

전문가 직업에 따른 비교 결과 한색 용기에서는 모든 직업이 B용기를 선호하였다. 인쇄의 경우도 B용기를 선호하였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다. B용기의 흑점 발견 여부의 경우 대부분 발견하지 못하였으며 상품 기획자의 경우 한색 B용기의 흑점을 발견한 경우가 없었다.

난색 용기의 경우 용기와 인쇄 모두 B용기 선호도가 높았으며 인쇄의 경우 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p=.044$ ). 흑점 발견 유무의 경우 한색과 달리 모든 직업별 발견하는 경우가 더 많았다. 그러나 용기 선호도와 B용기의 흑점 발견은 직업 간 차이가 유의하지 않았다. 전문가 집단의 모든 직업 역시 자연 유래 성분의 화장품 용기에는 은은한 색감을 선호하는 것으로 해석된다(Table 17 참조).

#### (4) 전문가 집단 내 회사 규모에 따른 비교

전문가 회사 규모에 따른 한색 용기의 선호도 비교 결과 회사 규모에 상관없이 모두 대부분 B용기를 선호하였다. 인쇄의 경우 대부분 B용기를 선호하였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다. B용기의 흑점 발견은 모든 집단의 미발견이 60% 이상으로 대부분 발견하지 못하였다.

난색 용기의 경우 모든 응답자들이 B용기를 선호하였다. 인쇄의 경우도 회사 규모에 상관없이 B용기의 선호도가 60% 이상으로 매우 높았다. B용기의 흑점은 대부분 발견하였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 모든 회사 규모의 전문가들 역시 B용기의 은은한 색감이 자연 유래 성분의 화장품 용기에 유용하다고 판단한 것으로 사료된다(Table 17 참조).

#### (5) 일반인과 전문가의 집단 간 비교

일반인과 전문가의 집단 간 한색 용기와 인쇄 선호도의 경우 두 집단 모두 B용기의 선호도가 80% 이상으로 매우 높았다. B용기의 흑점도 대부분 발견하지 못하였으며 통계적으로 유의하지 않았다.

난색 용기의 경우 B용기의 선호도가 일반인 73.33%, 전문가 84.44%로 매우 높았으며 인쇄 선호도 역시 B용기의 선호도가 높았다. 이는 통계적으로 유의하지 않았다. B용기의 흑점 발견 여부 일반인의 경우 발견이 44.44%, 미발견이 55.56%로 비슷한 양상을 보였다. 그러나 전문가의 경우 발견이 75.56%, 미발견이



24.44%로 발견한 경우가 매우 많았으며 통계적으로 유의하였다( $p=.003$ ). 일반인, 전문가 모두 자연 유래 성분의 화장품 용기로는 B용기가 지닌 저채도의 은은한 색감을 선호하는 것으로 볼 수 있다(Table 18 참조).

(6) 한색, 난색 용기의 흑점 발견 유무에 따른 구매 의사 정도 비교

한색 및 난색 용기의 흑점 발견 유무에 따른 구매 의사 정도를 비교한 결과 한색의 경우 일반인, 전문가 집단 모두 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 미세하게 높았다.

난색의 경우도 일반인, 전문가 집단 모두 미발견 집단의 구매 의사가 더 높았으나 차이의 폭은 크지 않았으며 통계적으로는 유의하였다( $p=.014$ ).

조사 결과 흑점의 발견 여부는 자연 유래 화장품 구매 시 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(Table 18 참조).

### 4. 3. 연구의 의의와 한계점

#### 4. 3. 1. 디자인적 의의와 활용 방안

본 연구의 의의는 첫째, 페플라스틱(PCR)에 대해 탐색하고 순수 PP와 PCR PP 각각에 대하여 동일한 조건으로 실제 화장품 용기 양산 프로세스에 따라 실험을 진행하였다는 점이다. 특히 순수 PP와 PCR PP 사출 시 나타나는 현상을 색상, 표면 현상, 인쇄성으로 나누어 비교 분석하였기에 PCR의 특성을 이해하고 디자인 시 활용할 수 있다.

둘째, ‘자연 유래 성분의 화장품 개발 시 순수 PP와 PCR PP 소재 용기 중 PCR PP 용기의 선호도가 높을 것이다.’라는 가설을 입증하기 위한 설문조사를 실시하여 가설을 채택하였다는 점이다. 조사 결과 일반인과 전문가 집단 모두에서 PCR 용기의 선호도가 높게 나타났다. 이는 PCR 용기가 지닌 저채도의 은은한 색감이 자연 친화적인 이미지로 자연 유래 성분의 화장품 용기에 유용하다는 의미로 해석할 수 있다.

셋째, PCR 용기의 흑점 발견 여부는 구매에 영향을 미치지 않는다는 유의미한 결론을 도출하였다. 설문조사 과정에서 한색의 경우 흑점을 발견하지 못하는 경우가 많았으며 난색의 경우 발견하였지만 “친환경 느낌이 든다”, “자연 느낌의 패턴으로 보인다”와 같은 긍정적인 답변이 많았다. 이를 통해 친환경 콘셉트의 디자인 요소로서의 흑점 활용 가능성을 확인할 수 있었다.

심각해지는 환경오염과 ESG 경영이 기업의 필수 요소로 대두됨에 따라 PCR 소재는 소비자 기업에게 유용한 소재가 될 것이다. 그러나 아직은 재활용 소재의 인식 부족과 품질 및 안정성에 대한 불안감으로 사용량이 매우 저조하다. 기업과 실무자들은 제품 개발에 위험 부담을 감수하고 싶지 않기 때문이다. 이에 본 연구에서 진행한 순수 소재와 재활용 소재의 사출 시 발생하는 현상의 비교 분석 자료가 화장품 업계의 PCR 소재 활용에 참고할 수 있는 유용한 자료가 되길 바란다.

#### 4. 3. 2. 연구의 한계점과 후속 연구를 위한 제언

본 연구의 한계점은 PCR 소재 실험의 대상을 폭넓게 정하기보다 기초 화장품에 한정하여 크림 용기만 활용하였다는 점이다. 주로 친환경 이미지를 표방하는 자연 유래 성분의 화장품은 피부에 직접 닿아 효능 효과를 요하는 기초 화장품의 주 트렌드였다. 이에 따라 본 연구는 기초 화장품 용기에 한정하여 연구를 진행하였다. 그러나 최근 비건 색조, 비건 선 케어 등 화장품 전반에 걸쳐 친환경 성분의 제품이 등장하는 추세이므로 향후 색조 화장품의 PCR 용기 소재에 대한 연구를 진행할 예정이다. 기초 화장품과는 달리 색조 화장품 용기의 특성과 소재에 따라 나타나는 현상이 매우 상이할 것이다. 이에 따라 향후 연구에서는 PET, PE, ABS, PS 등 다양한 플라스틱의 재활용 소재에 대한 연구가 필요하다. 또한 본 연구는 PP 소재만을 연구 대상으로 하였다. 그러나 화장품 용기의 경우 다양한 소재가 혼용된 복합재질이 대부분이다. 그러므로 다양한 플라스틱 소재 간 PCR 소재 사용 시 나타나는 현상을 비교 분석하여 데이터화 한다면 화장품 용기뿐 만 아니라 다양한 패키지 개발 시 소재 선택과 디자인 작업에 참고할 수 있는 유용한 자료가 될 것이다.

Table 17 Comparison within groups (General public and experts' container color, printing preference, and presence of black spots in container B)

구분		조사 분석										비고				
구분	구분	남자		여자		p *p<.05	20대		30대		p *p<.05					
		명	%	명	%		명	%	명	%						
일반인	한색	색상 선호도	A	3	17.65	5	17.86	.986	5	18.52	3	16.67	.874	한색 용기 색상 선호도의 경우 남·여, 20-30대 모두 B용기 선호도가 높았다.		
			B	14	82.35	23	82.14		22	81.48	15	83.33				
		인쇄 선호도	A	2	11.76	5	17.86	.585	4	14.81	3	16.67	.867	한색 용기의 인쇄 선호도의 경우 남·여, 20·30대 모두 B용기를 선호하는 경향을 보였다.		
			B	15	88.24	23	82.14		23	85.19	15	83.33				
		B용기 흑점 발견 여부	유	1	5.88	8	28.57	.065	8	29.63	1	5.56	.048*	한색 B용기의 흑점 발견 유무는 성별, 연령에 상관없이 발견하지 못하는 경우가 더 많았다.		
			무	16	94.12	20	71.43		19	70.37	17	94.44				
	난색	색상 선호도	A	3	17.65	9	32.14	.286	11	40.74	1	5.56	.009*	난색 용기 색상 선호도는 성별, 연령에 상관없이 모두 B용기 선호도가 높았다.		
			B	14	82.35	19	67.86		16	59.26	17	94.44				
		인쇄 선호도	A	4	23.53	9	32.14	.537	12	44.44	1	5.56	.005*	인쇄 선호도 경우 성별, 연령에 상관없이 모두 B용기 선호도가 높았지만 20대의 경우 그 차이가 크지 않았다.		
			B	13	76.47	19	67.86		15	55.56	17	94.44				
		B용기 흑점 발견 여부	유	9	52.94	11	32.29	.371	12	44.44	8	44.44	1.000	난색 B용기의 흑점 발견 유무는 남·여, 20·30대 모두 발견 유무가 비슷한 양상으로 나타났다.		
			무	8	47.06	17	60.17		15	55.56	10	55.56				
집단 내 비교	전문가	구분		디자이너	개발자	기획자	마케터	p *p<.05	대기업	중소기업	소기업	스타트업	p *p<.05			
				명(%)	명(%)	명(%)	명(%)		명(%)	명(%)	명(%)	명(%)				
		한색	색상 선호도	A	2(9.09)	1(14.29)	1(10.00)	1(16.67)	.948	-	5(23.81)	-	-		.093	한색 용기 색상 선호도의 경우 직업 간, 회사 규모에 따른 대부분 응답자들이 B용기를 선호하였다.
				B	20(90.91)	6(85.71)	9(90.00)	5(83.33)		12(100.00)	16(76.19)	9(100.00)	3(100.00)			
			인쇄 선호도	A	3(13.64)	-	1(10.00)	1(16.67)	.749	1(8.33)	3(14.29)	1(11.11)	-		.877	인쇄 선호도의 경우 직업과 회사 규모에 상관없이 대부분 B용기를 선호하는 경향을 보였다.
				B	19(86.36)	7(100.00)	9(90.00)	5(83.33)		11(91.67)	18(85.71)	8(88.89)	3(100.00)			
			B용기 흑점 발견 여부	유	7(31.82)	2(28.57)	-	2(33.33)	.240	4(33.33)	6(28.57)	1(11.11)	-		.467	한색 B용기 흑점 발견 유무 직업과 회사 규모에 상관없이 대부분 발견하지 못하는 경우가 더 많았다.
				무	15(68.18)	5(71.43)	10(100.00)	4(66.67)		8(66.67)	15(71.43)	8(88.89)	3(100.00)			
		난색	색상 선호도	A	6(27.27)	-	1(10.00)	-	.177	3(25.00)	2(9.52)	1(11.11)	1(33.33)		.521	난색 용기의 색상 선호도는 직업과 회사 규모에 따른 대부분의 응답자가 B용기를 선호하는 양상을 보였다.
				B	16(72.73)	7(100.00)	9(90.00)	6(100.00)		9(75.00)	19(90.48)	8(88.89)	2(66.67)			
			인쇄 선호도	A	10(45.45)	1(14.29)	1(10.00)	-	.044*	4(33.33)	4(19.05)	3(33.33)	1(33.33)		.760	난색 용기의 인쇄 선호도는 직업과 회사 규모에 상관없이 모두 B용기의 선호도가 높았다. 마케터의 경우 A용기를 선호하는 경우는 없었다.
				B	12(54.55)	6(85.71)	9(90.00)	6(100.00)		8(66.67)	17(80.95)	6(66.67)	2(66.67)			
			B용기 흑점 발견 여부	유	16(72.73)	5(71.43)	7(70.00)	6(100.00)	.519	11(91.67)	17(80.95)	4(44.44)	2(66.67)		.076	난색 B용기의 흑점 발견 유무는 모든 직업별 응답자들이 흑점을 발견하는 경우가 더 많았다. 마케터의 경우 응답자 모두 흑점을 발견하였다. 회사 규모별 응답의 경우도 소기업을 제외한 모든 응답자가 흑점을 발견하는 경우가 더 많았다.
				무	6(27.27)	2(28.57)	3(30.00)	-		1(8.33)	4(19.05)	5(55.56)	1(33.33)			

Table 18 Comparison between groups (General public and experts' container color, printing preference, presence of black spots in container B, intention to purchase according to presence of black spots)

구분		조사 분석						비고			
구분		일반인		전문가		p *p<.05					
		명	%	명	%						
집단 간 비교	한색	색상 선호도	A	8	17.78	5	11.11	.368	한색 용기의 경우 일반인, 전문가 모두 B용기의 색상 선호도가 높았다.		
			B	37	82.22	40	88.89				
		인쇄 선호도	A	7	15.56	5	11.11	.535		인쇄 선호도의 경우 두 집단 모두 B용기 선호도가 높았다.	
			B	38	84.44	40	88.89				
		B용기 흑점 발견 여부	유	9	20.00	11	24.44	.612			한색 B용기의 흑점 발견 유무 일반인, 전문가 집단 모두 발견하지 못하는 경우가 많았다.
			무	36	80.00	34	75.56				
	난색	색상 선호도	A	12	26.67	7	15.56	.197	난색 용기의 경우 일반인, 전문가 집단 모두 B용기의 색상을 선호하는 경우가 많았다.		
			B	33	73.33	38	84.44				
		인쇄 선호도	A	13	28.89	12	26.67	.814		난색 용기의 인쇄 선호도의 경우 두 집단 모두 B용기 선호도가 높았다.	
			B	32	71.11	33	73.33				
		B용기 흑점 발견 여부	유	20	44.44	34	75.56	.003*			B용기의 흑점 발견 유무는 일반인의 경우 발견하지 못하는 경우가 많았으나 그 차이가 크지 않았다. 전문가의 경우 발견하는 응답자의 수가 더 많았으며 발견과 미발견의 응답자 수의 차이 폭이 컸다.
			무	25	55.56	11	24.44				

구분		조사 분석						비고		
구분		흑점 발견		흑점 미발견		p *p<.05				
		평균	표준편차	평균	표준편차					
집단 간 비교	한색	일반인	구매의사	3.22	.97	3.42	.60	.452	한색 용기의 경우 일반인, 전문가 모두 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 더 높았다.	
		전문가	구매의사	3.82	.87	4.09	.67			
	난색	일반인	구매의사	3.00	.65	3.40	.71	.057		난색 용기의 경우 일반인, 전문가 모두 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 더 높았으나 차이 폭은 크지 않았다.
		전문가	구매의사	3.44	.86	4.18	.75			
						.014*				

## 5. 결론

본 연구는 점차 심각해지는 환경오염에 대한 디자이너의 책임 의식에서 출발하였다. 이제 디자이너는 제품 개발뿐 아니라 폐기에도 책임 의식을 지녀야 하는 때가 된 것이다. 이에 따라 본 연구에서는 화장품 용기의 친환경적 소재 중 PCR에 집중하여 순수 PP와 PCR PP에 대한 실험을 통해 PCR 소재의 디자인 활용 방안을 모색하고자 하였다. 그 결과 색상 실험의 경우 원색, 한색, 난색 모두 순수 PP보다 저채도로 나타남을 알 수 있었다. 표면에는 간헐적으로 흑점이 발생하였으나 시각적으로 크게 눈에 띄지 않았다. 이를 바탕으로 '자연 유래 성분의 화장품 개발 시 순수 PP와 PCR PP 소재 용기 중 PCR PP 용기의 선호도가 높을 것이다'라는 가설을 입증하기 위한 설문조사를 실시하였다. 일반인과 전문가 집단으로 나누어 일반인의 성별, 연령, 전문가의 직업, 회사 규모에 따라 집단 내, 집단 간 비교 분석을 진행하였다. 그 결과 집단 내, 집단 간 모두 PCR 용기의 색상과 인쇄를 선호하는 경향이 나타났다. 흑점은 한색의 경우 집단 내, 집단 간 대부분 발견하지 못하였으나 난색의 경우 일반인은 발견 유무가 비슷하였지만 전문가의 경우 발견하는 경우가 더 많았다. 또한 두 집단 모두 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 높았으나 그 차이는 크지 않았다. 설문조사 결과, 자연 유래 성분의 화장품 개발 시 PCR의 은은한 색감을 선호하는 경향이 높음을 알 수 있었다. 이를 통해 PCR 원료의 저채도 색상을 장점으로 활용하여 자연친화적인 느낌으로 소구할 수 있다는 유의미한 결론을 도출하였다. 본 연구는 화장품 업계에서 지속되고 있는 기초 화장품의 자연 유래 추출 성분과 같은 착한 화장품 트렌드를 고려하여 기초 화장품 용기에 한정하여 진행하였다. 그러나 최근 색조 계열에서도 자연 유래 추출 성분이 등장하는 추세이므로 색조 화장품 용기에 대한 플라스틱 소재별 PCR 활용을 후속 연구로 진행할 예정이다. 친환경 소재의 사용이 전 세계적인 트렌드가 되어가며 화장품 업계에서도 그에 따른 변화가 요구되고 있다. 기업에서도 이러한 친환경 소재의 사용은 기업의 이미지 제고뿐 아니라 ESG 경영을 위한 GRP 좌표에 긍정적인 효과로 작용하게 될 것이다. 본 연구를 통한 실험 결과가 PCR 화장품 용기 디자인 개발에 유용한 기초 자료로 활용되기를 바란다.

## References

1. Association for Supporting the Sustainable Development Goals for the United Nations, asdun.org.
2. Ender, M., & Brinckmann, F. (2019). Impact of CRS-relevant on stock prices of companies listed in the austrian traded index (ATX). *International Journal of Financial Studies*, 7(3), 36.
3. GRP 인증 2022 [더 나은 세계, SDGs] (229) (2022, May). [GRP Certification 2022 [A Better World, SDGs] (229)]. *The Segye Times*, Retrieved from <https://www.segye.com/newsView/20220516509542/>
4. Heo, S. (2021, January). 왜 화장품 용기만 '재활용 어려움'표시 안할까 [Why are cosmetic containers the only ones not labeled as "difficult to recycle"?]. *Ohmynews*, Retrieved from [https://www.ohmynews.com/NWS\\_Web/View/at\\_pg.aspx?CNTN\\_CD=A0002707011&CMPT\\_CD=P0010&utm\\_source=naver&utm\\_medium=newsearch&utm\\_campaign=naver\\_news](https://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0002707011&CMPT_CD=P0010&utm_source=naver&utm_medium=newsearch&utm_campaign=naver_news)
5. Jo, H. (2022, June). [그린플라스틱①] 친환경 플라스틱 생태계를 위한 연대 [[Green Plastic ①] Solidarity for an eco-friendly plastic ecosystem]. *The Korea Industry Daily*, Retrieved from <https://kidd.co.kr/news/228070>
6. Kim, C. (1999). *플라스틱 이야기 [Plastic Story]*. Seoul:Packaging Industry.
7. Kim, C. (2019). *유리용기 포장 [Introduction to glass containers and closures]*. Seoul:Hanpoyeon.
8. Kim, E. (2023, February). 저렴한 플라스틱, 환경재앙 지름길 ["Cheap plastics, a shortcut to an environmental disaster"]. *The Naeil News Co., Ltd.*, Retrieved from [http://www.naeil.com/news\\_view/?id\\_art=451802](http://www.naeil.com/news_view/?id_art=451802)
9. Kim, J. (2020, September). [미래기술25] ① '공공의 적'된 플라스틱...PCR 기술로 '미래'꿈꾼다 [[Future Technology 25] ① From "public enemy" to dreaming of a "future" with PCR technology]. *Edaily*, Retrieved from <https://www.edaily.co.kr/news/read?newsId=01423526625902744&mediaCodeNo=E>

10. Kim, Y. (2010). *(제품개발과 디자인을 위한) 재료와 가공 [Materials and Processing for product development and design]*. Seoul:Taehakwon.
11. Korea Design Packaging Laboratory. (2017). *한국디자인·포장연감 [Korea Design·Packaging Yearbook]*. Seoul:Korea Industry Information Service.
12. KRX ESG Portal, [esg.krx.co.kr](http://esg.krx.co.kr)
13. Kwak, E. (2021, July). [플라스틱 한바퀴] 'PCR' 플라스틱 문제 풀 열쇠될까 [[One Round of Plastic] Can PCR plastics be the key to solving the problem?]. *Greenpostkorea*, Retrieved from <http://www.greenpostkorea.co.kr/news/articleView.html?idxno=129792>
14. Lee, J. (2021, December). "탄소, 너 얼마나?"...우리나라엔 없는 '탄소 사회적 비용' ["Carbon, how much?" The absence of a "social cost of carbon" in South Korea]. *KBS NEWS*, Retrieved from <https://news.kbs.co.kr/news/view.do?ncd=5358422&ref=A>
15. Lee, J., Kim, S., Kim, G., Oh, K., Kim, K., Seo, D., & Lee, J. (2015). *녹색에너지협동연구: 우리나라 적정 사회적 할인율 및 탄소의 사회적 비용 추정 [Green Energy Cooperative Study: Korea's Social Discount Rates and the Social Cost of Carbon]*. Ulsan:Korea Energy Economics Institute.
16. Lee, S., Cho, J., Shin, D., Jung, D., Koh, I., Lee, C., Hwang, Y., & Hong, S. (2019). *순환경제로의 전환을 위한 플라스틱 관리전략 연구 [A study on plastic management strategies for transitioning to a circular economy]*. Sejong:Korea Environment Institute.
17. Niwa, S. (1995). *패키지·소프트 [Package·Soft]*. Seoul:Yoon design Institute.
18. Ogawa, M. (2022). *패키지디자인의 법칙 150 [Rules of Package Design 150]*. Seoul:UXReview.
19. Orr, D. (1992). *Ecological Literacy*. Albany:State University of New York press.
20. Park, C. (2021, February). 시민들이 모은 예쁜 쓰레기 370kg...화장품 기업에 무거운 경고장 [Citizens collected 370kg of beautiful waste, a heavy warning for cosmetic companies]. *The Kyunghyang Shinmun*, Retrieved from <https://www.khan.co.kr/national/national-general/article/202102252038015>.
21. Park, K. (2001). *현대 포장디자인 [Contemporary Package Design]*. Seoul:Mijinsa.
22. Park, K., & Koo, J. (2003). *Brand & Package Design*. Seoul:Hanyang University press.
23. Roncarelli, S., & Ellicott, C. (2010). *Packaging Essentials: 100 Design Principles for Creating Packages (Design Essentials)*. Massachusetts:Rockport Publishers.
24. Ryu, J., & Cho, C. (2019). 미세 플라스틱 현황과 인체에 미치는 영향 [Current Status of Microplastics and Impact on Human Health]. *Korean Industrial Chemistry News*, 22(2), 1-12.
25. Stewart, B. (1997). *Packaging Design Strategy*. Seoul:Sigongsa.
26. Yeom, H. (2023, February). [염홍철 칼럼 ⑤] 왜 ESG 경영인가? [[Yeom Hong-cheol Column ⑤] Why ESG Management?]. *Joongdo Ilbo*, Retrieved from <http://www.joongdo.co.kr/web/view.php?key=20230202010000493>
27. Yoo, H., Lee, S., & Nam, J. (2021). 소비자의 ESG 경영요구가 ESG 경영지지에 미치는 영향 [The Effect of Consumers Demand for ESG Management on ESG Management Support]. *Entrepreneurship & ESG research*, 1(2), 1-24.
28. Zhou, D., & Kwak, D. (2018). 친환경 패키지디자인에 대한 사례분석 및 인식에 관한 연구 [A Study on Analysis of Case and Recognition in Environmental Package Design]. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 24(1), 555-568.

Appendix

Table 19 Comparison by the gender of the general public within the group

구분		남자		여자		p *p<.05
		명	%	명	%	
한색	색상 선호도	A	3 17.65	5 17.86	.986	
		B	14 82.35	23 82.14		
	인쇄 선호도	A	2 11.76	5 17.86		
		B	15 88.24	23 82.14		
B용기 특점 발견	유	1 5.88	8 28.57	.065		
	무	16 94.12	20 71.43			
난색	색상 선호도	A	3 17.65	9 32.14	.286	
		B	14 82.35	19 67.86		
	인쇄 선호도	A	4 23.53	9 32.14	.537	
		B	13 76.47	19 67.86		
	B용기 특점 발견	유	9 52.94	11 39.29	.371	
		무	8 47.06	17 60.17		

일반인의 성별에 따른 조사 결과 한색 용기의 경우 남·여 모두 대부분 B용기의 색상 및 인쇄를 선호하는 경우가 많았으며 대부분 B용기 특점을 발견하지 못하였다. 모두 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 난색 용기의 경우 남·여 모두 대부분 B용기 색상과 인쇄를 선호하였고 B용기 특점 발견 유무는 남자의 경우 비슷하였지만 여자는 발견하지 못하는 경우가 많았다. 그러나 모두 통계적으로는 유의한 차이는 없었다.

Table 20 Comparison by the age of the general public within the group

구분		20대		30대		p *p<.05
		명	%	명	%	
한색	색상 선호도	A	5 18.52	3 16.67	.847	
		B	22 81.48	15 83.33		
	인쇄 선호도	A	4 14.81	3 16.67		
		B	23 85.19	15 83.33		
B용기 특점 발견	유	8 29.63	1 5.56	.048*		
	무	19 70.37	17 94.44			
난색	색상 선호도	A	11 40.74	1 5.56	.009*	
		B	16 59.26	17 94.44		
	인쇄 선호도	A	12 44.44	1 5.56	.005*	
		B	15 55.56	17 94.44		
	B용기 특점 발견	유	12 44.44	8 44.44	1.000	
		무	15 55.56	10 55.56		

일반인의 연령에 따른 한색 B용기 특점 발견 여부는 20대의 경우 미발견 19명(70.37%), 발견 8명(29.63%), 30대는 미발견이 17명(94.44%)으로 대부분이었으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=.048). 난색 용기에서의 색상 선호도는 20대의 경우 A용기 11명(40.74%), B용기 16명(59.26%), 30대는 B용기가 17명(94.44%)이었으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=.009). 인쇄 선호도는 20대의 경우 A용기 12명(44.44%), B용기 15명(55.56%), 30대는 B용기가 17명(94.44%)으로 대부분이었으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=.005).

Table 21 Comparison according to the occupation of experts in groups

구분		디자이너	개발자	기획자	마케터	p *p<.05	
		명(%)	명(%)	명(%)	명(%)		
한색	색상 선호도	A	2 (9.09)	1 (14.29)	1 (10.00)	1 (16.67)	.948
		B	20 (90.91)	6 (85.71)	9 (90.00)	5 (83.33)	
	인쇄 선호도	A	3 (13.64)	-	1 (10.00)	1 (16.67)	.749
		B	19 (86.36)	7 (100.00)	9 (90.00)	5 (83.33)	
B용기 특점 발견	유	7 (31.82)	2 (28.57)	-	2 (33.33)	.240	
	무	15 (68.16)	5 (71.43)	10 (100.00)	4 (66.67)		
난색	색상 선호도	A	6 (27.27)	-	1 (10.00)	-	.177
		B	16 (72.73)	7 (100.00)	9 (90.00)	6 (100.00)	
	인쇄 선호도	A	10 (45.45)	1 (14.29)	1 (10.00)	-	.044*
		B	12 (54.55)	6 (85.71)	9 (90.00)	6 (100.00)	
	B용기 특점 발견	유	16 (72.73)	5 (71.43)	7 (70.00)	6 (100.00)	.519
		무	6 (27.27)	2 (28.57)	3 (30.00)	-	

전문가 직업에 따른 조사 결과 한색 용기에서는 디자이너, 개발자, 기획자, 마케터 대부분 B용기의 색상 및 인쇄 선호도가 높았으며 B용기 특점은 대부분 발견하지 못하였다. 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 난색 용기에서 인쇄는 대부분 B용기를 선호하였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p=.044). 그러나 색상 선호도와 B용기의 특점 발견은 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

Table 22 Comparison according to company size of experts in groups

구분		대기업	중소기업	소기업	스타트업	p *p<.05		
		명(%)	명(%)	명(%)	명(%)			
한색	색상 선호도	A	-	5 (23.81)	-	.093		
		B	12 (100.00)	16 (76.19)	9 (100.00)		3 (100.00)	
	인쇄 선호도	A	1 (8.33)	3 (14.29)	1 (11.11)		-	.877
		B	11 (91.67)	18 (85.71)	8 (88.89)		3 (100.00)	
B용기 특점 발견	유	4 (33.33)	6 (28.57)	1 (11.11)	-	.467		
	무	8 (66.67)	15 (71.43)	8 (88.89)	3 (100.00)			
난색	색상 선호도	A	3 (25.00)	2 (9.52)	1 (11.11)	1 (33.33)	.521	
		B	9 (75.00)	19 (90.48)	8 (88.89)	2 (66.67)		
	인쇄 선호도	A	4 (33.33)	4 (19.05)	3 (33.33)	1 (33.33)	.760	
		B	8 (66.67)	17 (80.95)	6 (66.67)	2 (66.67)		
	B용기 특점 발견	유	11 (91.67)	17 (80.95)	4 (44.44)	2 (66.67)	.076	
		무	1 (8.33)	4 (19.05)	5 (55.56)	1 (33.33)		

전문가 회사 규모에 따른 조사 결과 한색 용기에서는 회사 규모와 상관없이 B용기의 색상 및 인쇄 선호도가 높았으며 B용기 특점은 대부분 발견하지 못하였다. 모두 통계적으로 유의하지 않았다. 난색 용기에서도 회사 규모에 상관없이 모두 B용기의 색상과 인쇄 선호도가 높았으며 B용기 특점은 대부분 발견하였으나 모두 통계적으로 유의하지 않았다.



Table 23 Comparison between groups (Color, printing preference, and presence of black spot)

구분	일반인		전문가		p *p<.05		
	명	%	명	%			
한색	색상 선호도	A	8	17.78	5	11.11	.368
		B	37	82.22	40	88.89	
	인쇄 선호도	A	7	15.56	5	11.11	.535
		B	38	84.44	40	88.89	
	B용기 흑점 발견	유	9	20.00	11	24.44	.612
		무	36	80.00	34	75.56	
난색	색상 선호도	A	12	26.67	7	15.56	.197
		B	33	73.33	38	84.44	
	인쇄 선호도	A	13	28.89	12	26.67	.814
		B	32	71.11	33	73.33	
	B용기 흑점 발견	유	20	44.44	34	75.56	.003*
		무	25	55.56	11	24.44	

일반인과 전문가의 비교 결과 한색의 경우 일반인, 전문가 모두 B용기의 색상과 인쇄 선호도가 높았으며 통계적으로 유의하지 않았다. B용기 흑점은 대부분 발견하지 못하였다. 난색의 경우 B용기 흑점 발견 여부는 일반인의 경우 발견이 20명(44.44%), 미발견이 25명(55.56%), 전문가는 발견이 34명(75.56%), 미발견이 11명(24.44%)이었으며, 통계적으로 유의하였다(p=.003). 색상 및 인쇄 선호도는 일반인, 전문가 모두 B용기를 대부분 선호하였으나 통계적으로 유의하지 않았다.

Table 24 Comparison between groups (Whether finding black spots affect purchase intention)

구분	흑점 발견		흑점 미발견		p *p<.05		
	평균	표준편차	평균	표준편차			
한색	일반인	구매 의사	3.22	.97	3.42	.60	.452
	전문가	구매 의사	3.82	.87	4.09	.67	.286
난색	일반인	구매 의사	3.00	.65	3.40	.71	.057
	전문가	구매 의사	3.44	.86	4.18	.75	.014*

한색 및 난색의 흑점 발견 유무에 따른 구매 의사 정도 비교 결과 난색은 전문가 그룹에서 흑점을 발견한 집단의 구매 의사는 3.44점(.86), 흑점 미발견 집단은 4.18점(.75)으로 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 높고 통계적으로 유의하였다(p=.014). 한색과 난색 두 집단 모두 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 높았지만 모두 통계적으로 유의하지는 않았다.

# 기초 화장품 패키지의 PCR 용기 적용 효과에 관한 연구

곽혜정<sup>1</sup>, 김응화<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>한양대학교 일반대학원 시각디자인전공, 박사과정, 서울, 대한민국

<sup>2</sup>한양대학교 커뮤니케이션디자인학과, 교수, 서울, 대한민국

---

## 초록

**연구배경** 탄소중립 시대와 함께 폐플라스틱(PCR) 재활용 시장의 가능성이 높게 평가되지만 폐플라스틱에 대한 인식 부족과 품질 및 안정성에 대한 의구심으로 화장품 업계 내 활용도가 매우 낮은 편이다. 이에 순수 PP와 PCR PP의 화장품 용기 사출 실험을 통해 색상, 표면 현상, 인쇄성을 비교하여 PCR 사출 시 나타나는 현상을 알아보고자 한다.

**연구방법** 본 연구는 첫째, 관련 서적과 정책 보고서 및 신문 기사 등을 통해 자료를 수집하였다. 둘째, 용기 사출 실험을 통해 디자인 현상을 비교 분석하였다. 셋째, 실험 결과물을 바탕으로 일반인, 전문가 집단으로 나누어 오프라인 설문조사를 진행하였고 그 결과는 교차분석(Chi-squared test)과 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)으로 분석하였다.

**연구결과** PCR 사출 실험 결과를 색상, 표면 현상, 인쇄성으로 항목을 나누어 순수 PP와 비교 분석하였다. 그 결과 색상의 경우 PCR PP가 순수 PP보다 저채도의 색상으로 나타났으며 PCR PP 표면에 간헐적으로 흑점이 발생하였다. 인쇄성의 경우 두 소재 간의 차이는 없었다. 실험 결과물을 바탕으로 '자연 유래 성분의 화장품 용기 개발'에 대한 설문을 진행한 결과 응답자 대부분이 PCR 용기를 선호하였으며 흑점은 발견하지 못하였다. 구매 의사의 경우 흑점 미발견 집단의 구매 의사가 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

**결론** 본 연구에서 자연 유래 성분의 기초 화장품 개발 시 순수 PP보다 PCR PP의 선호도가 높은 것으로 나타났다. PCR PP 사출 시 나타나는 은은한 저채도의 색감이 친환경적 이미지로 소구할 수 있다는 유의미한 결론을 도출하였다. 본 논문의 의의는 두 소재에 대해 동일한 조건으로 실제 프로세스에 따라 실험을 통해 디자인 현상을 분석하였다는 점이다. 향후 색조 화장품 용기와 이에 따른 다양한 플라스틱 소재별 PCR 활용에 관한 후속 연구를 진행할 필요가 있다.

**주제어** 기초 화장품 패키지디자인, 화장품 용기, PCR 플라스틱

---

이 논문은 2022년 참존과 엠지스테크의 용기 샘플을 지원 받아 수행된 연구임.