

How Color Vision Deficiency and Aging Transform Color Image Associations and Affective Responses: A Foundation for Color Universal Design in Fashion Color Planning

Jee Hyun Lee¹, Jieun Kim², Tae Youn Park³, Chun Mei Liang⁴, Jeong Min Kho⁵

¹Department of Integrated Design, College of Human Ecology, Interdisciplinary Program of Human Life & Innovation Design, Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

²Department of Integrated Design, College of Human Ecology, Visiting Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

³Department of Integrated Design, College of Human Ecology, Doctoral Course, Yonsei University, Seoul, Korea

⁴Department of Integrated Design, College of Human Ecology, Interdisciplinary Program of Human Life & Innovation Design, Master's Course, Yonsei University, Seoul, Korea

⁵Interdisciplinary Program of Human Life & Innovation Design, Research Professor, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

Background This study examines how aging and color vision deficiency (CVD) influence single-color image associations and affective structures, providing empirical foundations for fashion color planning within a Color Universal Design framework. Moving beyond hue-centered models based on normal color vision, the study investigates how perceptual differences reshape affective meaning space.

Methods Older adults, individuals with CVD, and adults with normal color vision evaluated systematically controlled single-color stimuli (hue, value, chroma) using the semantic differential method. Meaning-space distribution and hierarchical cluster analyses were conducted to compare spatial dispersion, axis differentiation (Hard–Soft, Dynamic–Static), and levels of category integration.

Results Differences emerged not from shifts in the axes themselves but from variations in color distribution and affective organization. The normal color vision group showed wide dispersion and an eight-cluster structure. In contrast, the older adult group exhibited compressed distributions and condensed affective responses, while the CVD group showed weakened differentiation under specific hue and tone conditions, resulting in uneven affective contrasts. Both perceptually vulnerable groups integrated categories at a six-cluster level, indicating less distinct boundaries. Thus, the precision of affective communication through single colors may vary across user groups.

Conclusions Aging and CVD reorganize affective meaning space rather than merely reducing discrimination. Fashion color planning should incorporate value and chroma contrasts, avoid overreliance on specific hues, and integrate non-color cues when necessary. This study extends Color Universal Design toward emotional and symbolic communication in fashion contexts.

Keywords Color Image Association, Color Perception, Color Vision Deficiency and Aging, Affective Meaning Space, Color Universal Design

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.

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2025S1A5A2A03012004)

*Corresponding author: Jeongmin Kho (charismaticblue@yonsei.ac.kr)

Citation : Lee, J., H., Kim, J., Park, T. Y., Liang, C. M., & Kho, J. M. (2026). How Color Vision Deficiency and Aging Transform Color Image Associations and Affective Responses: A Foundation for Color Universal Design in Fashion Color Planning. *Archives of Design Research*, 39(3), 259–281.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2026.08.39.3.259>

Received : Mar. 09. 2026 ; **Reviewed** : Jun. 28. 2026 ; **Accepted** : Jun. 28. 2026

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

1. 서론

1. 1. 연구의 배경 및 목적

색약이나 색맹과 같은 색각이상은 전체 남성의 5.9%, 여성의 0.4%가 해당되며(Korea Disease Control and Prevention Agency, 2024), 2020년 통계청 기준 남성 153만 명, 여성 10만 명으로 약 160만 명에 달한다(Moon, 2020). 색각이상자의 77.3%는 색에 의한 혼동 및 일상생활의 불편을 겪을 뿐 아니라 사회적 차별을 경험하고 있다(National Human Rights Commission of Korea, 2005). 색각이상과 함께 색채 약자로 분류되는 고령자 역시 신체 노화로 수정체 황반변성 및 백내장 등의 시각 변화와 시력 저하 및 시야 축소 등으로 인해 색채지각의 어려움을 겪고 있다(Song & Kim, 2007; Chung & Lee, 2020). 그러나, 디자인 분야에서 색각이상자와 고령자 등 색채 약자에 대한 연구와 유니버설 디자인 관점의 색채 적용은 공공디자인 분야(Han & Lee, 2018; Oh, 2024)에 국한되어 있으며, 주로 시각정보의 기능적 전달이라는 관점에서 접근되고 있어, 색채 약자를 대상으로 한 색채의 심리적, 감성적 기능에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다(Chung, 2018). 즉, 색채의 중요한 기능 중 하나인 색채의 심리적 연상과 감성적 이미지 전달에 대한 컬러유니버설 디자인 연구는 부족하다.

특히, 색채이미지 설정을 통한 감성적 커뮤니케이션과 디자인 콘셉트 전달이 중요한 패션디자인(Shin & Lee, 2016)의 색채기획은, 트렌드와 매스 마켓(Mass market) 중심의 상품기획에 중점을 두고 있어 색채 약자의 특성 반영은 이루어지지 않고 있으며, 이에 관한 연구 또한 부족한 실정이다. 다양성을 포용할 수 있는 사회문화적 의식변화와 초고령 사회로 변화하는 현시점에서, 포용적 색채커뮤니케이션과 차별적 브랜드 색채 기획을 위해 색채 약자의 색채이미지 지각 특성을 포함한 색채이미지 스케일/패션이미지 색채기획 방법에 대한 기초 연구가 필요하다.

이에 본 연구는, 정상색각인 비교군과 색채 약자(색각이상 및 고령자)의 색채지각 특성을 실증적으로 비교분석하고, 색채 약자 유형별 색채이미지 지각의 차이를 파악하고자 한다. 이를 통해, 패션 색채 기획에 있어서 색채 이미지의 포용적 커뮤니케이션을 가능하게 하는 컬러유니버설디자인 패션 색채기획 방법을 위한 시사점을 도출하고자 하였다. 이 연구는 색채 약자의 특성을 부정적 요소가 아닌 사용자 특성의 반영과 확장이라는 관점에서 접근하고, 실증연구를 통한 색채이미지 지각의 차이를 제공함으로써 컬러유니버설 디자인 연구 및 산업적용을 위한 기초 데이터를 제공한다는 면에서 의미가 있다.

2. 이론적 배경

2. 1. 색채 약자와 색채지각

2. 1. 1. 색각이상자

색각이란 인간의 눈이 서로 다른 파장의 빛을 변별함으로써 색을 인지하는 능력으로 망막에 존재하는 원추세포(cone cells)에 의존한다. 원추세포는 빛을 흡수하여 색 정보를 시각 신경 신호로 변환하는데(Shin et al., 2010), 특정 유형의 원추세포가 결손되거나 기능 이상이 나타날 경우, 개인은 다양한 정도의 색각이상(Color Vision Deficiency)을 나타내게 된다.

원추세포 이상 유형 및 기능 손상 정도에 따라 색각이상은 P형(Protan), D형(Deutan), T형(Tritan)의 세 가지 범주로 구분된다(Moon, 2015). P형 색각이상은 L형 원추세포의 기능 이상으로 적색맹(protanopia)과 적색약(protanomaly)으로 세분되며, 적색맹은 적색에 대한 정상적인 지각이 거의 불가능한 반면, 적색약은 일정 수준의 지각 능력을 유지하되 채도나 명도 변화가 미세할 경우 혼동이 쉽게 발생한다. D형 색각이상은 M형 원추세포의 이상이 발생되며 녹색맹(deutanopia)과 녹색약(deuteranomaly)으로 구분된다. 녹색 영역의 색상이 적색, 회색 또는 흑색과 혼동되기 쉽게 나타나며 적색, 황색, 녹색의 연속적인 색상 영역에서 식별 능력이 현저히 저하된다. T형 색각이상은 S형 원추세포의 기능 이상으로 청색맹(tritanopia)과

청황색약(tritanomaly)을 포함하며 파랑과 노랑 간 차이를 식별하기 어렵다(Moon, 2015; Chung, 2017). 같은 맥락으로 60세 이상 고령자는 수정체 황변화 현상 때문에 T형 색각이상자와 같은 파랑색 및 노란색 감지 능력 저하 상태가 발생(Moon & Han, 2015) 하면서 색채지각의 어려움을 겪는다.

즉, 색각이상자를 고려한 색채디자인 실천에서, 단일한 기준이 아닌 색각 유형별 지각 특성과 감성 반응을 종합적으로 반영한 세밀한 색채 전략 수립이 필요함을 시사한다.

2. 1. 2. 고령자와 시각 노화 현상

일반적으로 노인복지법과 통계청에서는 65세를 고령자의 공식적인 분류 기준으로 적용하고 있고(Kim & Kim, 2019), 이 시기가 되면 인체의 각 생리적 시스템은 점진적인 노화 과정을 거치게 되며 구조적 및 기능적 퇴화가 나타난다.

노년기에는 원추세포와 간상세포의 수가 점차 감소하고 시세포의 미세 구조가 변형되어, 서로 다른 파장대의 빛에 대한 감광도가 전반적으로 저하된다(Kim & Kim, 2019). 또한, 동공과 홍채의 탄성 감소로 인해 망막에 도달하는 빛의 양이 줄어들면서 명암 변화에 대한 적응 능력이 크게 떨어지고 시지각의 정확성을 전반적으로 저하시킨다. 특히 저조도 환경에서 사물의 윤곽과 공간적 경계를 명확히 인식하는 데 큰 어려움을 겪는다(Song & Kim, 2007; Kim et al., 2014).

또한, 수정체 내에서 높은 투명성과 안정성을 유지하던 결정 단백질이 점차 변성되어 혼탁해지고 황색을 띠게 되어(Yoshida & Sakuraba, 1996), 약 400~500nm 범위의 단파장이 망막으로 충분히 투과되지 못하게 되는데, 이러한 현상이 시계 황변화로 고령자의 색채지각 능력 저하의 주요한 생리적 원인 중 하나로 보고되고 있으며, 이로 인해, 황색과 백색, 진녹색과 황색, 청색과 흑색, 자색과 회색 간의 구분이 특히 어려워진다(Chung & Lee, 2019).

노년층은 한색계(파랑색, 남색, 보라색 등)에 대한 구분 능력이 감소하는 반면, 난색계(적색, 주황색, 황색 등)에서는 상대적으로 색상 식별이 용이한 경향을 보인다(Song & Kim, 2007). 그러나 난색 영역 내에서도 장파장 색상군에 속하는 인접 색상 간의 미세한 차이는 정확히 구별하기 어렵다(Chung & Kim, 2015). 수정체 황화로 인해 색채 식별 능력이 전반적으로 저하된 상황에서 고령자는 순수한 색상 차이보다는 명도 대비에 더 크게 의존하여 색을 판단하는 경향을 보이며(Hahn & Park, 2011), 색상 차, 명도 차, 채도 차를 이용한 색채 적용이 중요해진다(Kho et al., 2026). 이러한 노화에 의한 색채지각 특성은 색채 약자의 생리적 및 인지적 특성이 포괄적 색채기획에 고려될 필요가 있음을 시사한다.

2. 2. 컬러유니버설 디자인

유니버설 디자인(Universal Design)이란 연령, 신체적 제약 등과 관계없이 모든 사람이 편리하게 사용할 수 있도록 계획된 디자인을 의미하며(Lee & Park, 2012), 사용 과정에서 발생할 수 있는 물리적 및 인지적 장벽을 최소화함으로써 고도화된 포용성을 지닌 생활환경과 정보환경을 구축하는 것을 목표로 한다.

이러한 유니버설 디자인 개념을 기반으로 발전한 컬러유니버설 디자인(Color Universal Design)은 정상색각 집단뿐 아니라, 개인의 유전적 특성, 눈의 질환에 따른 다양한 색각을 가지는 모든 사용자를 컬러 디자인에서 포괄하는 것을 의미한다(Lee & Park, 2012). 즉, 다양한 색각 특성을 고려한 포용적인 컬러 디자인을 통해 보다 폭넓은 사용자에 접근 가능한 시각 환경을 제공하고자 하는 디자인 전략이라 할 수 있다.

컬러유니버설 디자인의 실행은 주로 적절한 색채 배합과 정보 제시 방식을 적용함으로써 색각이상자가 색상 오인으로 인해 겪게 되는 정보 해석상의 어려움을 최소화하고, 일반 사용자와 동등한 수준의 사용 편의성과 정보 접근성을 확보하는 것을 의미한다(Chung, 2017). 공공디자인 분야와 일상생활에서 정보 접근의 불균형을 해소하기 위한 관점으로 주로 다루어지고 있으며(Moon & Han, 2015; Lee, 2019; Kim & Lee, 2025), 색채상징과 색채 이미지가 중요하게 다루어지는 패션디자인 분야에서 컬러유니버설 디자인은 아직까지 다루어지지 않고 있다(Kho et al., 2026). 이에 본 연구는 기능적 관점의 유니버설디자인에 초점을 맞춘 패션디자인 분야(Kim, 2024; Cho, 2024)에 색채지각과 감각적 차원으로 확장된 컬러유니버설 디자인 개념을 접목하고자 한다.

2. 3. 색채연상과 색채이미지

색채는 의미를 지니고 있으므로 정보를 전달하고 암시하며, 연상을 불러일으켜 감정을 자극하고 기억된다(Bae, 1992). 색채의 연상은 특정한 색을 보았을 때 떠올리는 연관된 이미지를 말하며(Woo & Kim, 2010) 나아가 특정 색채가 인간의 지각과 경험을 통해 감정과 의미를 연상시키는 심리적 반응을 의미한다. 색은 단순한 시각 자극을 넘어 인간의 감정, 인지, 문화적 기억과 결합하여 특정 이미지를 형성하며, 이러한 과정은 개인적 경험뿐 아니라 사회, 문화적 학습에 의해 강화된다. 특정 색채를 보고 연상하는 이미지는 개인에 따라 차이가 있을 수 있지만, 붉은색을 보고 불을 생각하고 정열을 느끼듯이 색의 연상은 많은 사람들에게 공통성을 가지게 하고 사회적으로 일반화되면서 보편적인 상징성을 나타내게 된다. 이 때문에 색은 언어 없이도 일반적으로 이해할 수 있는 감각 언어 즉 비언어적 커뮤니케이션 수단이며 보편적인 연상이 가능한 상징과 사회적 규범(약속)으로서의 시각 언어이다(Lim, 2002).

색채연상으로 떠오른 색채 이미지는 색채를 통해 특정 감성을 지각, 경험하는 것으로, 일반적으로 특정 색채는 시대문화적으로 공유되는 공통적 색채 감성을 가지고 있다(Kim & Park, 2022). 다수의 소비자들이 연상하고 느끼는 색채 이미지와 색채 감성, 감성어휘를 기반으로 보편적으로 통용되는 색채 감성 척도가 개발되고 이를 시각화한 색채 이미지 스케일(Color Image Scale)이 만들어졌다. 이는 색채가 가지고 있는 이미지에서 심리를 바탕으로 감성을 구분하는 기준을 만든 객관적 통계이자, 디자인 등에 총체적인 의미를 부여하는 시스템으로 감각과 과학을 결합시킨 방법이다(Kim & Park, 2022).

2. 4. 패션색채와 이미지

패션디자인 분야는 특히 색채를 통한 트렌드 정보 전달에 대한 의존도가 매우 높고(Baek & Kim, 2009), 기획 시 색채 이미지와 배색이 중요하게 다루어지며, 색채 이미지 설정을 통한 감성적 커뮤니케이션과 디자인 콘셉트의 전달이 중요한 분야이다(Shin & Lee, 2016). 이에 따라 패션디자인 분야에서의 색채 연구는 활발히 이루어지고 있는데, 특정 대상의 색채 현황 분석연구(Jo & Yoo, 2008; Hong, 2024), 트렌드 색채 변화연구(Baek & Kim, 2009; Goo & Lee, 2013; Lee & Koo, 2021) 등이 있다. 이처럼 패션디자인 분야에서 색채 연구는 브랜드에서의 사용과 디자인 트렌드에 따른 특성, 그리고 추구 패션 이미지와의 일치 분석 등 다양한 연구가 이루어지고 있으나 색채 약자의 특성은 고려되지 않았다. 고령자층의 패션 색채 선호도 연구(Kim et al., 2014; Lee & Koo, 2021)가 있으나, 이 또한 고령자층의 색채지각 특성에 따른 색채연상 및 색채 이미지의 차이는 다루지 않았다. 특정 소비자를 배제하지 않고, 다양성을 포용할 수 있는 사회문화적 변화와, 컬러유니버설 디자인의 개념이 점차 확산되고 있는 것을 고려할 때, 색채 약자의 색채 이미지 지각 특성을 포함한 색채 이미지 스케일과 패션 이미지 색채기획 방법에 대한 기초 연구가 필요한 시점이다.

3. 연구방법

본 연구는 색각이상과 노화에 따른 색채지각 특성이 색채 이미지 인식에 미치는 영향을 분석하고, 이를 바탕으로 컬러유니버설 디자인 관점의 색채기획 가이드를 제공하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 색채지각의 어려움이 있는 실험군 1(고령자), 실험군 2(색각이상)와 비교군(정상색각)을 대상으로 평가도구를 개발하고, 색채 이미지 평가 실험을 수행한 후 SPSS28 통계프로그램을 활용한 요인분석, 주성분 분석, 군집분석 등을 실시하였다. 구체적인 연구방법은 다음과 같다.

3. 1. 평가 도구 개발

3. 1. 1. 색채 감성형용사 도출

색채 이미지 평가를 위한 감성 형용사는 국제적으로 통용되는 Kobayashi 색채 이미지 스케일(Kobayashi Color Image Scale)을 기반으로 설정하였다. 1차 감성 형용사 도출 단계에서는 Kobayashi(1981)의 색채 이미지 형용사 체계와 패션 감성 형용사 관련 선행연구(Park & Park, 2000; Choo & Kim, 2002; Cho & Kim,

2006; Kim & Lim, 2012; Park, 2015)를 분석하여 색채 이미지와 패션 색채의 감성 인식 평가에 활용되는 형용사를 중심으로 후보군을 구성하였다. 최초 733개의 형용사가 수집되었고, 의미 중복, 추상성이 높은 형용사를 제외하여 70개 형용사로 1차 정리되었다. 1차로 도출된 색채 감성 형용사 후보군은 패션전공 및 색채 관련 전공 교과목을 이수한 대학원생 이상 전문가 5인을 대상으로 내용 타당도 평가를 실시하였다. 전문가 평가는 형용사의 의미 명확성, 형용사 간 의미 유사성, 패션 색채 이미지의 적합성을 기준으로 진행되었다. 그 결과, 패션 색채 이미지 감성을 평가하기에 적절하다고 판단된 28개의 패션 색채 감성 형용사가 최종 선정되었다(Table 1).

Table 1 Color-emotion adjectives

번호	감성 형용사		번호	감성 형용사	
1	동적인	Active	15	남성적인	Masculine
2	정적인	Calm	16	여성적인	Feminine
3	비격식적인	Casual	17	은은한	Soft
4	격식적인	Formal	18	강렬한	Intense
5	현대적인	Modern	19	가벼운	Light
6	전통적인	Classic	20	무거운	Heavy
7	맑은	Clear	21	자연적인	Natural
8	흐릿한	Cloudy	22	인공적인	High-Tech
9	성숙한	Mature	23	거친	Rustic
10	귀여운	Cute	24	정제된	Refined
11	우아한	Elegant	25	낭만적인	Romantic
12	매혹적인	Gorgeous	26	절제된	Chic
13	이성적인	Rational	27	유치한	Child-like
14	감성적인	Emotional	28	고상한	Noble

3. 1. 2. 설문지 구성 및 색채 자극물 제작

단색의 색채 이미지 평가는 5점 척도로 구성하였다. 평가에 사용된 색채 자극물은 Kobayashi 기본색인 130색을 기준으로 하였다. 각 색채 자극물은 선행연구(Lee et al., 2012)를 참고하여 색채 판별에 적절한 4.5cm × 4.5cm 크기로, A5사이즈(21.0cm × 14.8cm) N5 회색지 중앙에 한 개씩 부착하였다. 최종적으로, 색채 자극물 130색에 대해 각각 28개의 감성 형용사를 평가할 수 있는 5점 스케일의 표로 설문지가 구성되었다.

3. 2. 색채 실험

본 연구의 연구대상은 색채지각 특성에 따른 색채 이미지 지각 차이를 비교 분석하기 위해 세 집단으로 구성되었다. 노화에 의해 색채지각 능력이 감소한 실험군 1은 신체적 노화가 진행된 65세 이상 고령자 28명으로, 선천적 색각이상 없이 설문지 작성 및 색채 이미지 연상에 대한 응답이 가능한 참여자로 선정하였다. 선천적 색각이상자인 실험군 2는 색맹, 적색약, 녹색약, 청색약 등 선천적 색각이상자가 있는 20~50대 성인 27명으로 구성하였다. 비교군은 정상색각이며, 신체적 노화가 진행되지 않은 20~30대 성인 20명으로 설정하였다.

실험은 색채지각 환경기준을 고려하여 자연광이 유입되는 공간에서 오후 12시부터 오후 3시 사이에 진행하였다. 색채 반사 및 타 요소의 색채간섭 영향을 최소화하기 위해 실험 테이블에는 N5 색지를 배치하였다. 모든 실험과정은 색채데이터 확인과 분석을 위해 연구보조원이 실험과정을 기록하였다.

실험 시작 전 연구보조원이 약 5분간 실험 절차와 평가도구 사용 방법을 설명하였다. 이후 참여자는 제공된 단색 카드 130색 각각에 대해 28개 감성 형용사에 대한 5점 척도로 평가를 수행하였다. 고령자 참여자의 경우 연구보조원이 설문지 기록을 보조하되, 참여자가 직접 응답 내용을 확인하도록 하였다.

3. 3. 데이터 분석

3. 3. 1. 요인분석 및 주성분 분석

형용사 문항 구성의 구조적 적합성과 잠재 요인 구조를 확인하기 위해 SPSS28 통계프로그램을 이용한 탐색적 요인분석(EFA)을 수행하였다. 요인 추출 기준은 고윳값(eigenvalue) 1.0 이상을 기준으로 하였으며, Varimax 회전을 적용하였으며 KMO와 Bartlett의 구형성 검정을 실시하였고, 각 형용사가 추출된 공통요인들에 의해 충분히 설명되는지를 공통성(communality)으로 확인하였다.

주성분분석(PCA)은 집단별 색채 이미지 평가에서 나타나는 주요 의미 차원을 도출하고, 의미 공간 내 집단 간 위치 및 분포 차이를 비교하기 위해 수행하였다. 먼저 집단 통합 자료를 기반으로 색상×형용사 데이터 행렬을 구축하고, 변수 간 상관 구조의 적절성을 KMO와 Bartlett의 구형성 검정으로 점검한 뒤, 고윳값과 누적 설명분산을 근거로 PC1과 PC2를 채택, 의미 공간의 X축과 Y축으로 설정하였다.

이후 성분축(PC1, PC2)을 기준으로 집단별 색상 좌표(PC 점수)의 산점도를 제시하고, 집단 차이는 PC1과 PC2 점수를 종속변수로 한 MANOVA(Wilks' Lambda, 보조로 Pillai's Trace)로 검증하였으며, 유의한 경우 성분별 단변량 검정과 Partial η^2 를 함께 보고하고 보정된 사후 쌍비교를 수행하였다. 마지막으로 집단별 분포 특성과 대표 색상을 도출하고, 집단의 중심점(centroid) 좌표와 최소 볼록다각형(convex hull) 면적을 산출하여 의미 공간에서의 분포 범위와 확산 정도를 비교하였다.

3. 3. 2. 군집분석 및 집단 간 비교 분석

실험군 1(고령자), 실험군 2(색각이상), 비교군(정상색각)의 색채 이미지 인식 차이를 분석하기 위해 집단별 평균값 비교를 실시하였으며, 집단별 모든 색채에 대한 탐색적 요인분석(EFA) 값을 입력변수로 SPSS 28의 계층적 군집분석(Hierarchical Cluster Analysis)을 수행하였다. Ward 연결법을 수행, 덴드로그램(dendrogram)의 병합 패턴을 근거로 최대 군집 수를 결정하고, 군집 해석을 위해 이미지 형용사 점수를 Z값으로 표준화한 뒤, 군집 별 평균 Z값을 산출하고 상위 5개를 군집의 컬러 이미지 키워드로 산출하였다. 이를 바탕으로 주성분 분석을 통해 도출된 의미 공간(X: Hard-Soft, Y: Dynamic-Static)에서의 모든 색채를 군집별로 구분하여, 집단의 동일 색채 이미지 간 특성 차이를 사분면 분포 및 중심 색조와 색상을 중심으로 분석했다.

4. 결과

4. 1. 이미지 형용사 요인분석 결과

탐색적 요인분석(EFA) 결과, KMO는 실험군 1(고령자) .888, 실험군 2(색각이상) .889, 비교군(정상색각) .909로 모두 양호한 수준이었고, Bartlett의 구형성 검정 역시 세 집단 모두에서 유의하였다($p < .001$). 요인 수 결정을 위해 스크리 도표와 설명된 총분산을 함께 검토한 결과, 세 집단 모두에서 5요인 이후 고윳값 감소가 완만해지는 양상이 확인되어 5개 요인을 채택하였다. 공통성(communality)에서도 대부분의 이미지 형용사가 .40 이상으로 나타나 추출된 공통요인들에 의해 충분히 설명되는 것으로 확인되었다. 이에 본 연구에서 사용한 28개 이미지 형용사를 분석에 유지하는 것이 정당화되었다. 마지막으로 설명된 총분산 검토 결과, 집단별로 추출된 5개 공통요인은 실험군 1(고령자)에서 63.947%, 실험군 2(색각이상)에서 88.330%, 비교군(정상색각)에서 86.839%의 누적 분산을 설명하여, 각 집단의 28개 이미지 형용사 평정이 5개 요인으로 축약되어 설명될 수 있음을 확인했다. Table 2는 비교군(정상색각)의 요인분석 결과표이다.

Table 2 Factor analysis results for the control group (normal color vision)

항목	공통성	성분				
		1	2	3	4	5
이성적인	0.893	0.903	0.213	-0.058	0.163	-0.05
절제된	0.841	0.896	0.081	0.081	0.002	0.156
비격식적인	0.909	-0.864	-0.36	-0.041	0.176	0.011
감성적인	0.932	-0.825	-0.204	0.422	0.114	0.14
격식적인	0.867	0.82	0.377	0.227	-0.021	0.029
정적인	0.878	0.819	0.044	-0.016	-0.445	0.08
유치한	0.908	-0.76	-0.419	-0.143	0.365	0.027
남성적인	0.865	0.757	0.366	-0.315	0.195	-0.145
동적인	0.843	-0.725	0.004	0.116	0.545	-0.086
귀여운	0.959	-0.695	-0.608	-0.034	0.313	0.085
고상한	0.892	0.66	0.45	0.482	0.004	0.144
은은한	0.967	-0.227	-0.921	0.059	-0.192	0.163
거친	0.918	0.348	0.869	-0.042	-0.08	-0.183
가벼운	0.961	-0.4	-0.865	0.007	0.186	0.133
무거운	0.967	0.464	0.848	0.013	-0.152	-0.1
강렬한	0.939	0.063	0.833	0.128	0.471	-0.05
성숙한	0.929	0.555	0.676	0.367	-0.167	0.028
정제된	0.736	0.188	-0.506	0.371	0.353	0.426
우아한	0.835	0.212	0.04	0.873	0.054	0.149
매혹적인	0.889	-0.117	0.456	0.727	0.287	0.237
낭만적인	0.901	-0.593	-0.125	0.687	0.18	0.172
여성적인	0.89	-0.604	-0.259	0.606	-0.065	0.295
흐릿한	0.71	0.168	-0.147	-0.138	-0.789	0.136
맑은	0.955	-0.432	-0.577	0.11	0.65	-0.022
인공적인	0.903	-0.048	-0.085	0.266	-0.025	0.906
자연적인	0.902	0.008	0.038	-0.226	0.349	-0.853
현대적인	0.58	0.157	-0.196	0.122	0.409	0.579
전통적인	0.548	0.11	0.475	0.197	0.122	-0.507
KMO		.909				
Bartlett의 구형성 검정	χ^2	6280.048				
	자유도	378				
	p	< 0.001***				

p* < 0.1, p** < 0.01, p*** < 0.001

4. 2. 형용사 의미공간에서의 집단 간 색채 비교

4. 2. 1. 주성분 분석 결과

형용사의 의미 공간 구성을 위해 형용사별 색상 평균값으로 구성된 색상×형용사 행렬에 대한 PCA를 실시했다. 세 집단 통합 PCA의 성분행렬에서 PC1, PC2에 대해 $|loading| \geq .40$ 형용사를 선별한 뒤, 양(+) 음(-) 방향의 대표 형용사와 적재량을 제시하고 그 공통 의미를 요약하여 척도를 규정했다. PC1에서는 양(+)의 방향에 귀여운(.934), 유치한(.865), 가벼운(.846), 맑은(.773), 감성적인(.758) 등의 부드러운 계열이 높게 적재된 반면, 음(-)의 방향에는 무거운(-.866), 성숙한(-.811), 거친(-.806), 격식적인(-.800), 남성적인(-.784) 등의 묵직한 계열이 높게 적재되어, PC1을 Hard(-)-Soft(+) 의미 축으로 규정했다. PC2에서는 양(+) 방향에 매혹적인(.846), 강렬한(.619), 낭만적인(.593), 전통적인(.557), 동적인(.548) 등의 정서적 자극 및 표현 강도가 큰 형용사가 적재된 반면, 음(-) 방향에는 흐릿한(-.541), 은은한(-.491), 정적인(-.434) 등의 형용사가 적재되어, PC2를 Dynamic(+)-Static(-) 의미 축으로 규정했다.

PCA 산점도에서 집단 간 분포는 Figure 1과 같다. 이러한 집단 간 분포 차이를 검증하기 위해 MANOVA를 실시한 결과, 집단 유형에 따라 의미 공간 분포에서 유의한 차이가 확인되었다(Wilks' $\Lambda = .814$, $p < .001$). 단변량 검증에서는 PC1과 PC2 모두에서 집단 효과가 나타났으며, 특히 PC2에서 상대적으로 큰 효과가 관찰되었다. 사후검정 결과, 실험군 1(고령자)은 실험군 2(색각이상) 및 비교군(정상색각)과 유의한 차이를 보였으나, 실험군 2(색각이상)와 비교군(정상색각) 간에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

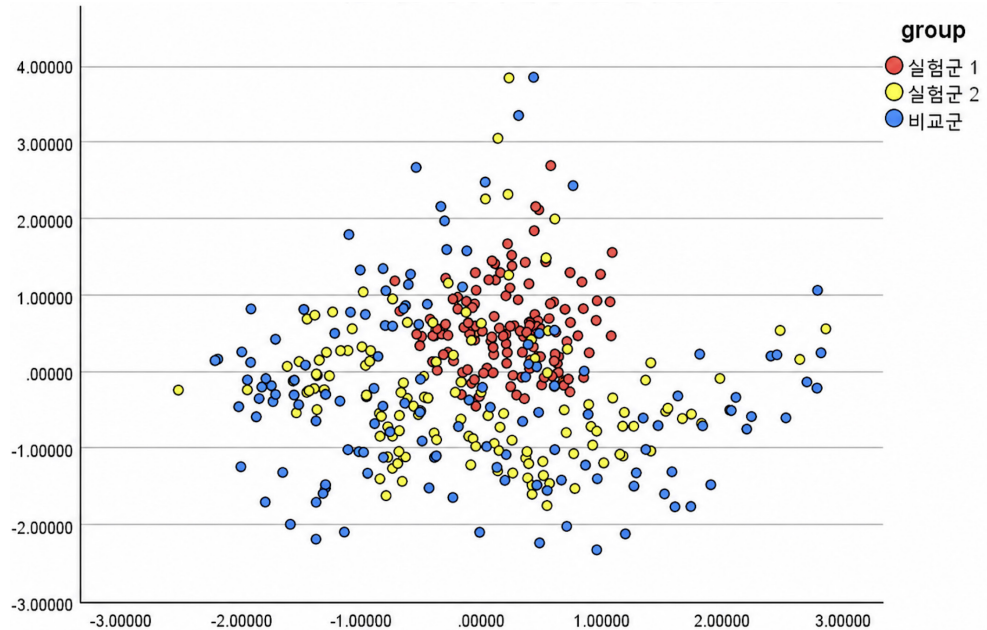


Figure 1 Group distributions in the PCA-based color-adjective semantic space

4. 2. 2. 색채 이미지 공간 내 색채 분포 차이

실험군 1(고령자)의 색채 이미지 공간에서의 색상 분포를 살펴보면, 단파장 계열(B, BG, G) 분포가 비교군(정상색각)에 비해 크게 축소되었으며, 유사한 이미지 범주로 묶이는 경향이 보였다(Figure 2). 색조 차원에서는 고채도, 고명도(V, B 계열)에 비해 저채도, 중저명도(Gr, Dk, DI 계열) 색상에서 의미 좌표가 원점 인근으로 밀집되는 양상이 두드러졌다(Figure 3). 이러한 경향은 고령자 집단에서 저채도 색상에 대한 의미 변별이 전반적으로 약화되는 특성과 맞물려 해석될 수 있다.

실험군 2(색각이상)는 단파장 계열(B, BG, G)에서는 의미 좌표가 원점 인근으로 수렴하는 경향이 나타나 Hard-Soft 및 Dynamic-Static 의미 대비가 약화되는 반면, 장파장 계열(R, RP, YR)에서는 비교군(정상색각)에 비해 Hard 또는 Dynamic 방향으로 상대적으로 크게 편향된 좌표가 관찰되었다(Figure 4). 이는 색각이상의 경우, 특정 파장대의 색상에서 색채연상 작용이 제한되는 반면, 다른 파장대의 색상에서는 감각적, 역동적 의미가 상대적으로 강조되는 분포 구조가 형성되어 있음을 보여준다. 색조 측면에서, 색각이상자 집단 역시 저채도 톤(Gr 계열)에서 의미 좌표가 원점 주변으로 밀집되는 경향을 보였으나, 고채도(V 계열) 장파장 색상(R/V, RP/V, Y/V 등)에서는 Hard 또는 Dynamic 방향으로의 편향이 상대적으로 뚜렷하게 나타났다(Figure 5). 이는 실험군 2(색각이상)에서 채도가 높은 색상에 대해 감각적 자극과 역동성이 상대적으로 크게 인식되는 반면, 저채도, 저대비 색상에서는 의미 분화가 제한적으로 나타나는 이중적 분포 특성이 존재함을 보여준다.

종합하면, 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)는 모두 비교군(정상색각)에 비해 색채 이미지 인식 범위가 축소되고 색채 이미지 연상이 다각화되지 않는 특성을 보였다. 다만 실험군 1(고령자)은 색상, 색조 전반에서 의미 좌표가 비교적 균질하게 수렴되는 경향을 보여 색채 이미지 해석이 평균화, 단순화되는 양상을 보인 반면, 실험군 2(색각이상)는 장파장, 고채도 영역의 특정 색상군에서 의미 축 방향으로 편향된 반응이 나타나는 비대칭적 분포 구조를 보였다.

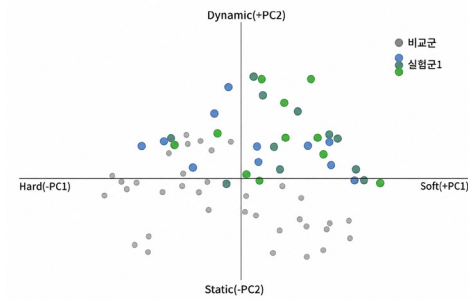


Figure 2 Distribution of short-wavelength hues in the color image space of experimental group 1 (older adults)

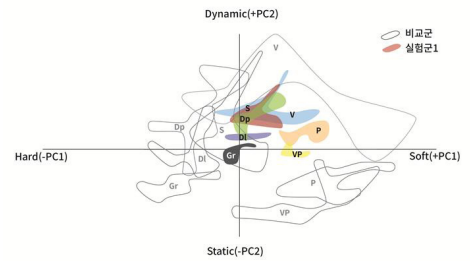


Figure 3 Distribution of tones in the color image space of experimental group 1 (older adults)

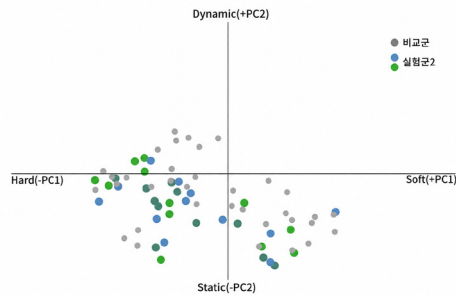


Figure 4 Distribution of short-wavelength hues in the color image space of experimental group 2 (color vision deficiency)

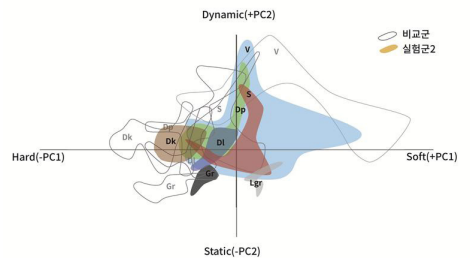


Figure 5 Distribution of tones in the color image space of experimental group 2 (color vision deficiency)

4. 3. 집단 별 군집과 대표 색채이미지

4. 3. 1. 집단 별 군집수 결정

단색 색채 이미지 의미 공간에서 집단별 감성 인식 구조의 분화 수준을 규명하기 위해 Ward 연결방법을 적용한 계층적 군집분석을 실시하였다. 덴드로그램과 군집 간 거리 변화계수, 해석 가능성을 종합적으로 고려하여 최적 군집 수를 결정하였다. 덴드로그램 분석 결과, 비교군(정상색각)은 8개 군집 단계까지 독립적인 감성 형용사 조합과 색조 특성을 안정적으로 유지하였고 7개 이하로 통합되는 시점에서 병합 거리의 급격한 증가와 함께 의미 공간의 세부 분화가 손실되는 구조적 단절이 확인되어 8개 군집이 가장 적절한 수준으로 판단되었다. 반면, 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)에서는 6개 군집 단계까지 군집별 대표 형용사 구성이 의미적으로 일관성을 유지하였으나, 6개 이하로 통합될 경우 서로 다른 감성 축을 가로지르는 범주가 조기에 결합되면서 군집 경계가 모호해지는 현상이 나타나 6개 군집이 가장 적절한 수준으로 판단되었다(Figure 6).

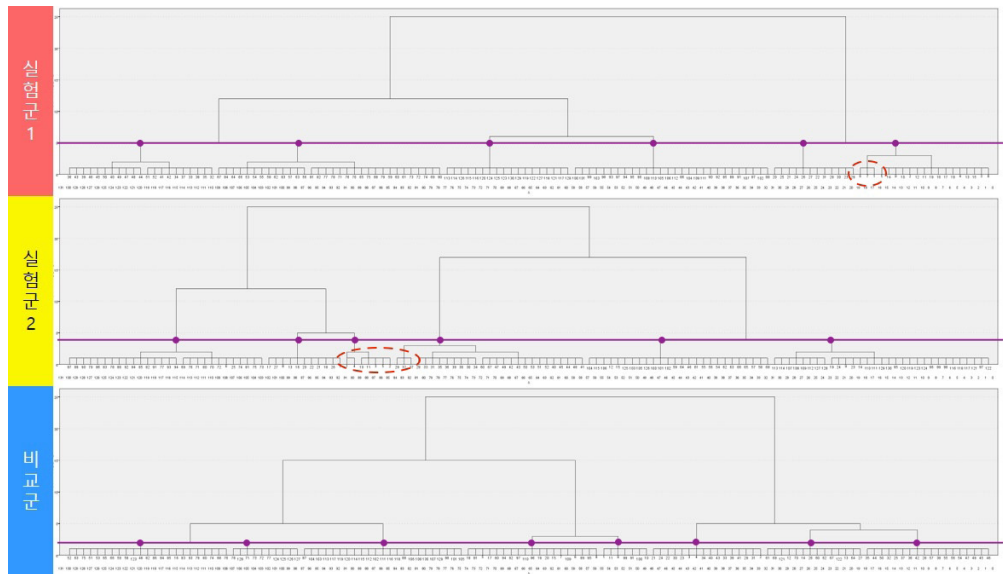


Figure 6 Dendrogram-based clustering for each group

결정된 군집 수는 병합 거리의 급격한 증가 직전 단계일 것, 군집별 감성 형용사 구성이 의미적 독립성을 유지할 것, 의미 공간의 주요 감성 축을 균형적으로 반영할 것, 집단 간 인식 구조 차이를 설명할 수 있는 해석적 변별력을 확보할 것이라는 네 가지 기준을 동시에 충족하였다.

4. 3. 2. 비교군(정상색각)의 군집분석 결과

비교군(정상색각)의 군집은 8개로, 군집 별 대표 이미지 도출을 위해 군집 내 형용사 점수를 표준화(Z-score)한 후 평균 Z값이 높은 상위 5개 형용사를 고려해 군집의 대표 이미지를 명명하였다. 이에 따라, 군집 1의 ‘매혹적, 강렬, 낭만적, 감성적, 동적’ 이미지의 대표 이미지는 매혹적인(Gorgeous), 군집 2의 ‘유치한, 귀여운, 비(非)격식적, 감성적, 가벼운’ 이미지의 대표 이미지는 귀여운(Pretty)으로, 군집 3의 ‘매혹적, 강렬, 고상, 우아, 성숙’의 대표 이미지로 고상한(Noble)이 명명되었다. 군집 4는 ‘비격식적, 감성적, 여성적, 동적, 은은’의 대표 이미지인 우아한(Elegant), 군집 5는 ‘흐릿한, 정적인, 은은한, 남성적, 이성적’의 대표 이미지인 정적인(Calm), 군집 6은 ‘가벼운, 은은한, 맑은, 귀여운, 정제된’의 대표 이미지인 맑은(Clear)으로 명명되었으며, 군집 7은 ‘흐릿한, 정적인, 절제된, 격식적, 이성적’의 대표 이미지로 현대적인(Modern), 군집 8은 ‘격식적, 무거운, 남성적, 거친, 이성적’의 대표 이미지로 격식있는(Formal)으로 명명되었다(Figure 7).

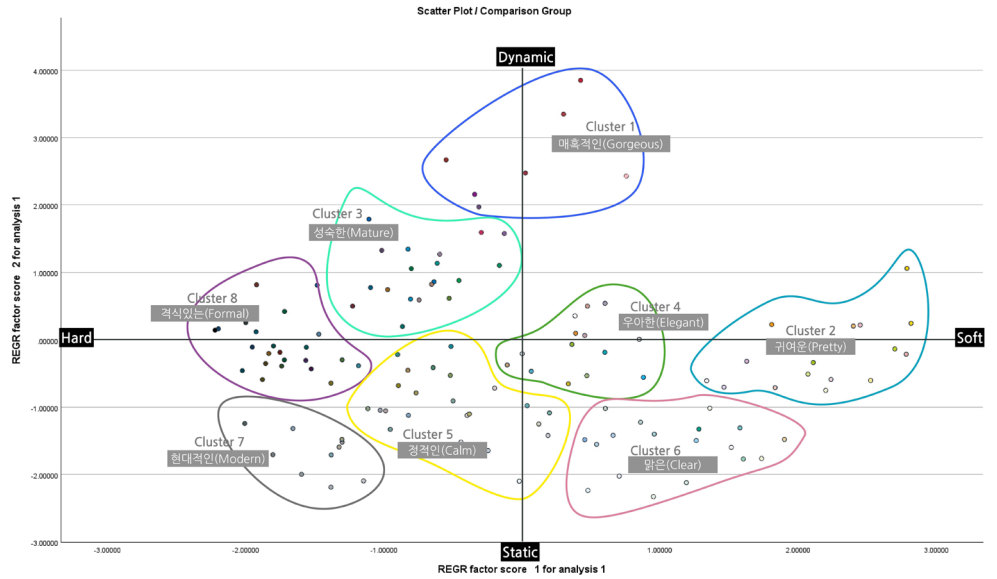


Figure 7 Distribution of eight color image clusters in the control group (normal color vision)

4. 3. 3. 실험군 1(고령자)의 군집분석 결과

실험군 1(고령자)의 군집은 총 6개로 나뉘었다. 군집 1은 ‘매혹적, 동적, 감성적, 강렬, 현대적’ 이미지를 대표하는 매혹적인(Gorgeous), 군집 2는 ‘귀여움, 산뜻함, 맑음, 여성적, 자연적’의 대표 이미지로 귀여운(Pretty), 군집 3은 ‘남성적, 거친, 무거운, 강렬, 절제’의 대표 이미지인 격식있는(Formal)으로 명명하였다. 군집 4는 ‘비격식, 호화, 우아, 동적, 감성’의 대표 이미지로 우아한(Elegant)을, 군집 5는 ‘가벼움, 은은함, 고상함, 맑음, 여성적’의 대표 이미지인 맑은(Clear), 군집 6은 ‘흐릿함, 거침, 무거움, 남성적, 인공적’의 대표 이미지인 현대적인(Modern)으로 명명되었다.(Figure 8)

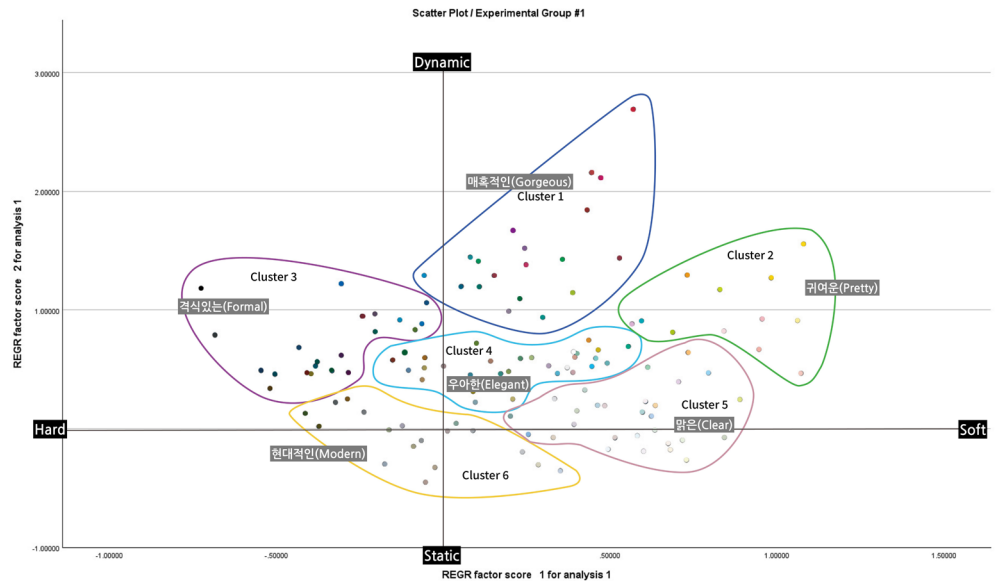


Figure 8 Distribution of six color image clusters in experimental group 1 (older adults)

4. 3. 4. 실험군 2(색각이상)의 군집분석 결과

실험군 2(색각이상)의 총 군집은 6개로 각 군집의 대표 이미지는 다음과 같다. 군집 1은 ‘매혹적, 동적, 낭만적, 감성적, 강렬’ 이미지로 매혹적인(Gorgeous)으로 명명되었고, 군집 2는 ‘감성적, 매혹적, 낭만적, 우아, 성숙’의 대표 이미지인 우아한(Elegant), 군집 3은 ‘귀여움, 우아, 감성, 여성, 가벼움’의 대표 이미지인 귀여운(Pretty)으로, 군집 4는 ‘은은함, 가벼움, 정제, 맑음, 귀여움’의 대표 이미지인 맑은(Clear)으로 명명되었다. 군집 5는 ‘격식적, 고상, 강렬, 거침, 무거움’의 대표 이미지인 격식있는(Formal), 군집 6은 ‘흐릿함, 남성, 절제, 이성, 정적’의 대표 이미지인 현대적인(Modern)으로 명명되었다(Figure 9).

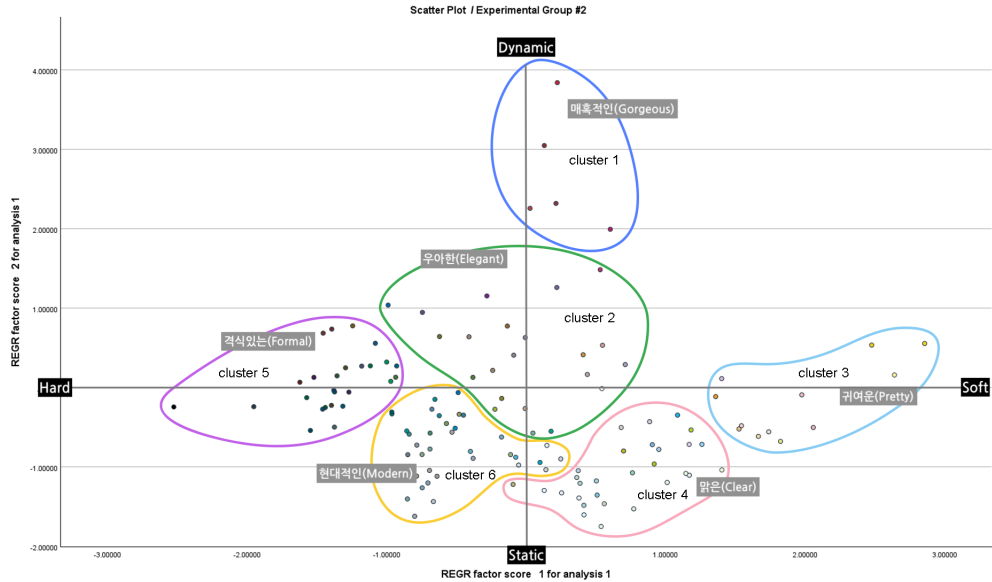


Figure 9 Distribution of six color image clusters in experimental group 2 (color vision deficiency)

4. 3. 5. 집단 간 군집의 차이

Figure 7, 8, 9의 집단 간 군집의 색채 이미지들을 비교한 결과, 비교군(정상색각), 실험군 1(고령자), 실험군 2(색각이상) 모두 공통적으로 나타난 색채 이미지 군집은 6개로 ‘매혹적인, 귀여운, 우아한, 맑은, 현대적인, 격식있는’ 이미지였다. 비교군(정상색각)만 나타난 색채 이미지 군집은 ‘성숙한, 정적인’ 이미지였고, 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)는 Z값에 따른 순위 차이는 있으나 6개 군집의 대표 이미지가 동일하게 지각되었다. 비교군(정상색각)의 성숙한, 정적인 이미지는 실험군 1(고령자)의 경우 매혹적인, 격식있는 이미지가 세분화된 것이고, 실험군 2(색각이상)의 경우 우아한, 현대적인 이미지가 세분화된 것으로 평가되었다.

세 집단이 모두 다른 이미지로 평가한 이미지의 색상은 BG, PB, G, B순서로 높게 나타났는데 이는 단파장, 한색 계열의 지각이 어려운 색채 약자(고령자, 색각이상) 집단의 경우 관련된 색채의 경우 색채 이미지의 연상을 다르게 하고, 색채 간 이미지의 세분화의 어려움이 있음을 의미한다(Table 3).

Table 3 Color images that differ across groups

색상 번호	Hue/ Tone	비교군	실험군1	실험군2	색상 번호	Hue/ Tone	비교군	실험군1	실험군2
5	G/V	성숙한	매혹적인	격식있는	63	Y/L	정적인	우아한	맑은
6	BG/V	성숙한	매혹적인	현대적인	66	BG/L	정적인	우아한	현대적인
7	B/V	성숙한	매혹적인	현대적인	68	PB/L	정적인	우아한	현대적인
8	PB/V	성숙한	격식있는	우아한	76	BG/Gr	정적인	맑은	현대적인
15	G/S	성숙한	매혹적인	격식있는	83	Y/DI	정적인	우아한	현대적인
16	BG/S	정적인	매혹적인	현대적인	84	GY/DI	정적인	우아한	현대적인
17	B/S	성숙한	격식있는	현대적인	85	G/DI	정적인	우아한	현대적인
18	PB/S	성숙한	격식있는	현대적인	86	BG/DI	정적인	우아한	현대적인
19	P/S	성숙한	매혹적인	우아한	87	B/DI	격식있는	우아한	현대적인
20	RP/S	성숙한	매혹적인	우아한	88	PB/DI	격식있는	우아한	현대적인
26	BG/B	우아한	귀여운	현대적인	89	P/DI	성숙한	매혹적인	우아한
52	YR/Lgr	정적인	맑은	현대적인	95	G/Dp	성숙한	매혹적인	격식있는
53	Y/Lgr	정적인	현대적인	맑은	96	BG/Dp	성숙한	매혹적인	현대적인
58	PB/Lgr	정적인	현대적인	맑은	97	B/Dp	성숙한	매혹적인	격식있는
59	P/Lgr	정적인	맑은	현대적인	123	N/8	정적인	맑은	현대적인

4. 4. 집단 간 색채 이미지 연상 특징

4. 4. 1. 공통된 색채 이미지의 색채 특징 비교

세 집단 모두 공통적으로 지각된 색채 이미지의 색채데이터를 중심으로 특징을 비교한 결과는 다음과 같다.

매혹적인 이미지를 연상하는 색채는 3집단 모두 R, RP 색상과 V, S 색조가 공통적으로 나타났으며 핵심 이미지 역시 ‘매혹적인, 동적인, 강렬한, 감성적인’ 이미지 형용사가 연상되었다. 실험군 1(고령자)의 경우 ‘매혹적인 이미지 연상 색상으로 G, BG 색상이 나타나 R, RP를 중심으로 연상하는 실험군 2(색각이상), 비교군(정상색각)과 차이를 보였다(Figure 10).

매혹적인	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	19 (15%)	P	21%	P·R·RP(난색) 와 G·BG(한 색)가 함께 나 타나는 혼합 문산형	V	32%	V·S·Dp 중심 (화려 톤과 어 두운 톤이 겹 치는 복합 톤)	매혹적인	1.422
		R	16%		S	32%		동적인	1.375
		G	16%		Dp	32%		감성적인	1.313
		BG	16%		DI	5%		강렬한	1.224
		RP	16%					현대적인	1.144
실험군 2	5 (4%)	R	60%	R, RP 중심 (난색 계열에 수렴)	V	40%	V·Dp 중심 (화려하고 어 두운 톤 복합)	매혹적인	3.341
		RP	40%		Dp	40%		동적인	2.300
					S	20%		낭만적인	2.012
								감성적인	1.957
								강렬한	1.834
비교군	7 (5%)	R	43%	R 중심 + P· RP 보조 (난 색 우세, 자· 청 계열 혼재)	Dp	43%	V·Dp 중심 + S 보조 (화려 톤+어두운 톤 복합)	매혹적인	2.538
		P	29%		V	29%		강렬한	1.828
		RP	29%		S	29%		낭만적인	1.782
								감성적인	1.499
								동적인	1.449

Figure 10 Comparative analysis of the Gorgeous image across groups

귀여운 이미지의 연상에 대해 비교군(정상색각)이 Y, R, GY 색상 중심의 B, P, V 색조 특성을 보인 것과 같이 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)에서도 비율의 차이는 있으나 Y, YR, R, GY 색상이 공통적으로 연상되었고 B, P, V 색조로 나타났다. 비교군(정상색각)이 VP 색조가 연상되는 것과 달리 실험군 1(고령자), 실험군 2(색각이상)에서는 VP 색조는 나타나지 않았다. 비교군(정상색각)과 실험군 2(색각이상)의 경우 귀여운 이미지와 ‘유치한·감성적인·가벼운’ 이미지가 연결되는 것과 달리, 실험군 1(고령자)은 ‘귀여운’의 연상 이미지로 ‘맑은·여성적·자연적’이 나타나, 청결감/자연성 이미지와 함께 ‘밝고 깨끗한 인상’이 귀여운 이미지로 연상됨을 알 수 있어 차이를 보였다(Figure 11).

귀여운	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	12 (9%)	Y	25%	Y·YR·R·RP 중심의 난색 집중형 (일부 GY가 섞여 변주)	B	50%	B 중심 (밝은 톤 집 중, 화려 톤이 보조)	귀여운	1.804
		GY	17%		V	25%		낭만적인	1.737
		R	17%		P	25%		맑은	1.410
		RP	17%					여성적인	1.388
		YR	8%					자연적인	1.039
실험군 2	12 (9%)	YR	25%	YR·Y 중심 + R·RP·P 확장 (난색 내부에 서 폭이 넓어 진 형태, 난색 집중형)	B	42%	B·P 중심 (밝 은 톤이 압도 적으로 집중, 화려 톤은 보 조)	귀여운	2.236
		Y	25%		P	42%		유치한	2.171
		R	17%		V	17%		감성적인	1.613
		RP	17%					여성적인	1.582
		P	8%					가벼운	1.446
비교군	16 (15%)	Y	25%	Y 중심 + R· GY 보조 + YR· P 추가 (난색 우세)	B	38%	B·P 중심 + V· VP 보조 (밝 은 톤 우세, 화려 톤 일부)	유치한	2.027
		R	19%		P	31%		귀여운	1.907
		GY	19%		V	19%		비격식적인	1.564
		YR	13%		VP	13%		감성적인	1.468
		P	13%					가벼운	1.426

Figure 11 Comparative analysis of the Cute image across groups

우아한 이미지는 세 집단 간 연상 색상과 색조에서 차이를 보였다. 비교군(정상색각)이 YR, GY, B, RP, N 색 등 다양한 색상의 L 색조로 연상되는 것과 달리, 실험군 1(고령자)은 YR, Y, G, B의 L, DI 색조가 나타났으며, 실험군 2(색각이상)는 P, YR, RP의 L, S, DI, Dp 색조가 나타났다. 비교군은 다양한 색상, 무채색과 L 색조를 통해 비격식적이며, 감성적·여성적·동적인 이미지를 연상하였지만, 실험군 1(고령자)은 수수한 느낌의 DI 색조의 비중이 상대적으로 높았고 비격식적이며, 흐릿한, 우아한 이미지가 연결되면서 비교군에 비해 차분한 이미지로 연상되었다. 실험군 2(색각이상)는 고명도와 중명도, 저명도의 색조가 혼재하며 우아한 이미지를 감성적인 이미지와 동시에 성숙한 이미지로 연상하는 차이를 보였다(Figure 12).

현대적인 이미지를 비교군(정상색각)과 실험군 1(고령자)은 무채색과 Gr 색조를 통해 연상했지만, 실험군 2(색각이상)는 BG 색상이 가장 높은 비중(22%)을 보였으며, DI, L, S 색조가 나타나는 차이를 보였다. 이는 적록 색약 등 색각이상의 경우 BG, B 색상이 색조와 무관하게 무채색과 유사하게 인식되는 특성이 반영된 것으로 판단되었다. 또한, 실험군 1(고령자)은 현대적 이미지와 연관해 ‘흐릿함·거침·무거움·남성적·인공적’을 연상하면서 무채색과 함께, 유채색의 채도가 낮은 ‘거칠고 인공적인 이미지로 현대적인 이미지를 연상하는 것으로 분석된다(Figure 13).

우아한	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	32 (25%)	YR	12%	YR·Y(난색)와 G·B·BG(한 색)가 함께 나타나는 혼합 분산형	L	31%	L·DI 중심 (수수 톤과 어두운 톤이 결합된 차분한 중간 톤)	비격식적인	0.417
		Y	12%		DI	28%		흐릿한	0.302
		G	12%		Dp	9%		우아한	0.185
		B	12%		S	6%		동적인	0.159
		BG	9%		B	6%		격식적인	0.156
실험군 2	22 (17%)	P	23%	P·YR·RP 중심 + GY·G 보조	L	23%	L·S·DI·Dp 중심 (수수·화려·어두운 톤이 혼합된 분산형, 어두운 톤 비중이 상대적으로 큼)	감성적인	0.617
		YR	18%		S	18%		매혹적인	0.549
		RP	14%	(난색 중심의 한색이 섞인 혼합형)	DI	18%		낭만적인	0.501
		GY	9%		Dp	18%		우아한	0.464
		G	9%		V	9%		성숙한	0.438
비교군	14 (11%)	YR	14%	YR·GY·B·RP·N 분산 (난·한 색+무채 혼합)	L	43%	L 중심 + V·S·N 보조 (수수한 톤 우세)	비격식적인	0.57
		GY	14%		V	21%		감성적인	0.464
		B	14%		S	14%		여성적인	0.457
		RP	14%		N	14%		동적인	0.404
		N	14%		Lgr	7%		은은한	0.399

Figure 12 Comparative analysis of the Elegant image across groups

현대적인	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	18 (14%)	N	28%	N(무채색) 중심에 Y·YR(난 색)과 PB·GY(한색)가 섞인 혼합 분산형	Gr	44%	Gr 중심 (수수 톤이 지배적이며 일부 어두운 톤이 결합, 무채 성격 동반)	흐릿한	0.811
		Y	17%		Lgr	11%		거친	0.464
		PB	11%		Dgr	11%		무거운	0.449
		YR	11%		Dk	6%		남성적인	0.446
		GY	11%		N	6%		인공적인	0.388
실험군 2	36 (28%)	BG	22%	BG·B·PB 중심 + N 결합 (청록·청 계열 중심의 한색과 무채색의 차가운 방향으로 수렴)	Gr	28%	Gr·DI·L 중심 (수수 톤과 어두운 톤이 함께 분산, 화려 톤은 보조)	흐릿한	0.720
		N	17%		DI	17%		남성적인	0.593
		B	14%		L	11%		절제된	0.552
		PB	11%		S	8%		이성적인	0.436
		GY	8%		V	6%		정적인	0.436
비교군	10 (8%)	N	50%	N 중심 + R·YR·Y·B 보조 (무채 중심에 난색 일부)	Gr	50%	Gr·N 중심 (수수한 톤+무채 중심)	흐릿한	1.509
		R	10%		N	50%		정적인	1.363
		YR	10%					절제된	1.025
		Y	10%					격식적인	0.876
		B	10%					이성적인	0.815

Figure 13 Comparative analysis of the Modern image across groups

맑은 이미지는 세 집단 모두 유사한 색상과 색조 특성을 나타냈다. 다만, 비교군(정상색각)은 자연을 연상시키는 G, BG, B 색상의 비중이 높았고, 실험군 1(고령자)은 YR, PB가 실험군 2(색각이상)는 GY, Y의 비중이 상대적으로 높았다. 색조는 VP, P, Lgr 색조가 동일하게 높았다(Figure 14).

맑은	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	28 (22%)	YR	14%	YR(난색) + GY·G·B·PB(한색) 혼합 문산형	VP	36%	Vp·Lgr·P 중심 (밝은 톤 우세에 수수 톤이 결합된 맑고 은은한 톤)	가벼운	1.291
		PB	11%		Lgr	29%		은은한	1.203
		GY	11%		P	21%		고상한	0.944
		G	11%		B	7%		맑은	0.712
		B	11%		Gr	4%		여성적인	0.637
실험군 2	29 (22%)	GY	14%	GY·B·PB·G 중심 + Y 보조 (한난 계열이 고르게 문산된 균형형)	VP	34%	Vp·Lgr·P 중심 (밝은 톤 우세에 수수 톤이 함께 결합된 혼합형)	은은한	1.257
		Y	14%		Lgr	28%		가벼운	1.126
		B	14%		P	17%		정제된	1.022
		PB	14%		B	10%		맑은	0.956
		G	10%		V	3%		귀여운	0.630
비교군	18 (14%)	G	22%	G 중심 + BG·B 보조 + YR·GY 추가 (한색 우세, 일부 난색 혼재)	VP	39%	VP·P 중심 + Lgr 보조 (밝은 톤 우세)	가벼운	1.374
		BG	17%		P	28%		은은한	1.339
		B	17%		Lgr	22%		맑은	0.955
		YR	11%		B	11%		귀여운	0.911
		GY	11%					정제된	0.806

Figure 14 Comparative analysis of the Clear image across groups

격식있는 이미지에 대해 비교군(정상색각)과 실험군 1(고령자)은 PB, B 색상 비중이 높았으나, 실험군 2(색각이상)는 G 색상의 비중이 가장 높았으며 다음으로 B, PB, N이 동일한 비중을 보여 차이를 나타냈다. 비교군(정상색각)이 격식있는 이미지로 ‘격식적, 무거운, 남성적’ 이미지를 연상하는 것과 달리, 실험군 1(고령자)은 격식있는 이미지를 ‘남성적, 거친, 무거운, 강렬한’으로 연상하면서 남성적이고 거친, 무거운 이미지로 연결하였다. 실험군 2(색각이상)는 ‘격식적, 고상한, 강렬한’으로 인지되며 두 집단에 비해 고상한 이미지를 더 갖는 것으로 해석되었다(Figure 15).

격식있는	N	상위 색상 (비율)			상위 색조 (비율)			핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
실험군 1	21 (16%)	PB	24%	PB·B·BG 중심의 한색 집 중형 (따뜻 계열이 강조)	Dgr	38%	Dgr·Dk 중심 (어두운 톤이 강하게 집중, 화려 톤은 소량)	남성적인	1.448
		B	14%		Dk	33%		거친	1.423
		BG	10%		S	10%		무거운	1.280
		P	10%		V	5%		강렬한	1.027
		RP	10%		Dp	5%		절제된	0.828
실험군 2	26 (20%)	G	19%	G·B·PB 중심 + N 결합 (한색 중심에 무채색이 결합된 혼합형, 대비감 강화)	Dgr	38%	Dgr·Dk·Dp 중심 (어두운 톤이 압도적으로 집중, 화려 톤은 미미)	격식적인	1.339
		B	12%		Dk	31%		고상한	1.180
		PB	12%		Dp	12%		강렬한	1.165
		N	12%		V	4%		거친	1.103
		R	8%		S	4%		무거운	1.100
비교군	23 (18%)	PB	17%	PB 중심 + B 보조 + R·YR·Y 추가 (한색 우세, 난색 일부)	Dgr	43%	Dgr·Dk 중심 + Di·N 보조 (어두운 톤 절대 우세)	격식적인	1.189
		B	13%		Dk	35%		무거운	1.117
		R	9%		Di	9%		남성적인	1.084
		YR	9%		N	9%		거친	1.039
		Y	9%		Dp	4%		이성적인	1.031

Figure 15 Comparative analysis of the Formal image across groups

4. 4. 2. 차별적인 색채 이미지의 색채 특징 비교

비교군(정상색각)에서만 군집으로 나타난 고상한과 정적인을 산점도 상의 위치 중첩, 색상과 색조, 핵심 이미지 구성을 근거로, 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)에서의 특징과 비교한 결과는 다음과 같다.

비교군(정상색각)의 고상한 이미지는 산점도 상 실험군 1(고령자)의 격식있는 이미지의 군집 분포와 중첩된다. 즉, 비교군(정상색각)은 실험군 1(고령자)의 격식있는 이미지에 해당하는 PB, B, BG 중심의 한색 계열과 Dgr, Dk 색조, ‘강렬, 무계감, 절제’의 이미지를 고상한 이미지로 세분화하여 지각하였다. 또한, 비교군(정상색각)의 고상한 이미지는 실험군 2(색각이상)에서는 우아한 이미지와 중첩되는데, 비교군(정상색각)은 P, YR, RP 중심의 혼합 색상군과 L, S, DI, Dp 색조, ‘우아한, 성숙한’ 이미지를 고상한 이미지로 세분화해 인식하는 것을 알 수 있다. 즉, 실험군 1(고령자)의 경우, 한색계열의 명채도가 낮은 색채의 경우 색채 이미지의 세분화된 연상에 한계가 있으며, 실험군 2(색각이상)의 경우, P, YR, RP 색상의 색채 이미지 연상의 세분화에 한계가 있음을 알 수 있다(Figure 16).

실험 집단	색채 이미지	사본면분표 (중심좌표)		중심점의 의미위치	상위 색상 (비율)		상위 색조 (비율)		핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
비교군	고상한 (Noble)	Q1	0%	Hard + Dynamic	G	16%	Dp	26%	매혹적인	0.886
		Q2	100%		B	16%	S	26%	강렬한	0.886
		Q3	0%		P	16%	V	21%	고상한	0.831
		Q4	0%		RP	16%	DI	16%	우아한	0.824
		(-0.71, 0.99)			BG	11%	Dk	11%	성숙한	0.727
실험군 1	격식있는	Q1	0%	Hard + Dynamic	PB	24%	Dgr	38%	남성적인	1.448
		Q2	100%		B	14%	Dk	33%	거친	1.423
		Q3	0%		BG	10%	S	10%	무거운	1.280
		Q4	0%		P	10%	V	5%	강렬한	1.027
		(-0.87, 0.49)			RP	10%	Dp	5%	절제된	0.828
실험군 2	우아한	Q1	27%	Hard(약) + Dynamic	P	23%	L	23%	감성적인	0.617
		Q2	45%		YR	18%	S	18%	매혹적인	0.549
		Q3	14%		RP	14%	DI	18%	낭만적인	0.501
		Q4	14%		GY	9%	Dp	18%	우아한	0.464
		(-0.03, 0.41)			G	9%	V	9%	성숙한	0.438

Figure 16 Analysis of the Noble image in the control group

비교군(정상색각)의 정적인 이미지는 산점도 상 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상) 모두 현대적인 이미지 군집과 중첩된다. 즉, 실험군 1(고령자)의 현대적인 이미지 중 Y, YR의 Lgr, Gr 색조, ‘흐릿한, 남성적인’ 이미지의 색채들이, 실험군 2(색각이상)의 BG, PB 계열과 Gr, DI, L 색조, ‘흐릿한, 절제된, 이성적인, 정적인’ 이미지의 색채들이 비교군(정상색각)의 정적인 이미지의 군집과 중첩된다. 이는 실험군 1(고령자)의 경우, Y, YR의 저채도 색채의 경우 색채 이미지의 세분화된 연상이 제한적이며, 실험군 2(색각이상)의 경우, BG의 중·저채도에서 색채 이미지의 세분화된 연상이 어려움을 알 수 있다(Figure 17).

실험 집단	색채 이미지	사분면분표 (중심좌표)		중심점의 의미위치	상위 색상 (비율)		상위 색조 (비율)		핵심 이미지 (Z값) 상위 5개	
비교군	정적인 (Calm)	Q1	0%	Hard(약) + Static	Y	17%	Lgr	22%	흐릿한	0.879
		Q2	0%		BG	17%	Gr	22%	정적인	0.377
		Q3	83%		G	13%	DI	22%	은은한	0.299
		Q4	17%		PB	13%	L	17%	남성적인	0.208
		(-0.51, -0.98)			YR	9%	V	4%	이성적인	0.181
실험군 1	현대적인 (Modern)	Q1	6%	Hard(약) + Static(약)	N	28%	Gr	44%	흐릿한	0.811
		Q2	33%		Y	17%	Lgr	11%	거친	0.464
		Q3	33%		PB	11%	Dgr	11%	무거운	0.449
		Q4	28%		YR	11%	Dk	6%	남성적인	0.446
		(-0.07, -0.08)			GY	11%	N	6%	인공적인	0.388
실험군 2		Q1	0%	Hard + Static	BG	22%	Gr	28%	흐릿한	0.720
		Q2	0%		N	17%	DI	17%	남성적인	0.593
		Q3	89%		B	14%	L	11%	절제된	0.552
		Q4	11%		PB	11%	S	8%	이성적인	0.436
		(-0.52, -0.76)			GY	8%	V	6%	정적인	0.436

Figure 17 Analysis of the Calm image in the control group

5. 논의

5. 1. 색채 약자의 색채 이미지 지각 특징

본 연구 결과는 색채 약자의 단색 색채 이미지 지각이 Hard-Soft × Dynamic-Static 의미 공간을 공유하면서도, 감성 분화 범위와 색채 단서 활용 방식에서 정상색각 집단과 구조적으로 상이함을 보여준다. 정상색각 집단과 달리, 색채 약자 집단은 6개 군집으로 유형화되었는데, 이는 단순한 색채 이미지 분화 축소라기보다 특정 영역의 감성 집중과 일부 영역의 의미 수렴이 병존하는 비대칭적 조직 구조로 해석된다.

색채 약자 집단은 산점도에 의한 의미 공간 분포에서도 Dynamic 축 상단 영역에 감성 자극이 강하게 집중되는 경향이 나타났으며, Static 및 중간 영역에서는 군집 경계가 상대적으로 모호하거나 중심부로 수렴하는 양상이 나타났다. 특히, 노년층에서는 수정체의 혼탁·황변으로 단파장(약 400~500nm) 투과가 감소할 수 있고(Yoshida & Sakuraba, 1996), 이로 인해 청·황 계열 변별이 약화될 수 있다는 선행연구(Moon & Han, 2015)는 본 연구에서 관찰된 분포 특성과 연관 있다. 이는 색채 약자의 감성 의미 공간이 균형적 확산이라기보다는 일부 감성 영역에서 강화되고 다른 영역에서는 변별성이 압축되는 구조임을 시사한다.

또한, 공통된 색채 이미지 비교 분석 결과를 보면, 색상이 제한적으로 인식되는 상황에서 색채 약자가 명도·채도 대비와 색조 특성을 색채 이미지 연상의 감성 단서로 활용함을 알 수 있다. 색채 약자의 단색 색채 이미지 연상은 동일한 의미 축 위에서 작동하지만, 색채 이미지의 중첩 등을 고려할 때 색채 판별 제한에 따른 단순화, 선별적 이미지화, 연상을 위한 선택적 색채 요소의 적용 등의 특성을 나타낸다. 이는 감각 다양성을 고려한 색채기획 모델 수립을 위한 실증적 근거를 제공하며, 이후 집단별 색채 감성 구조 차이를 통합적으로 해석하는 이론적 토대로 확장될 수 있다.

5. 2. 색채 약자를 고려한 통합적 감성전달의 색채기획

본 연구는 단색 색채 이미지 의미 공간 분석과 동일 이미지 비교 분석을 통해, 색채 인지의 차이가 감성적 연상과 인지에 실질적 영향을 미친다는 점을 실증적으로 확인하였다. 이는 색채 감성이 보편적이거나 동일하게 작동하는 것이 아니라, 지각적 기반에 의해 재구성되는 구조적 인지 과정임을 시사한다. 이러한

차이는 색인지의 제약 또는 변화가 감성 범주 형성의 기준을 이동시키는 방향으로 작용함을 보여준다. 따라서 색채 전략 수립 및 패션 색채기획 과정에서는 색인지-감성인지 간 상관 구조를 충분히 이해하고 이를 반영한 차별화된 접근이 요구된다.

색채 약자를 고려한 색채 전략은 단순한 색상 대비 강화가 아니라, 지각 가능한 단서를 중심으로 감성 의미를 구조화하는 전략으로 재정립될 필요가 있다. 특히, 고령자 대상의 색채 전략 구성 시 색상, 명도, 채도에 대한 다각도의 접근이 중요하므로(Kho et al., 2026) 색상의 연상에만 집중하기보다는 명도 대비와 채도 특징 등을 통해 색채 이미지 연상을 설계할 필요가 있다. 예를 들어 매혹적, 강렬한 이미지는 R, RP 색상과 함께 고채도와 저명도의 명확한 대비를 통해, 귀여운, 맑은 이미지는 고명도의 색 조합을 통해 안정적으로 전달될 수 있다. 또한, 감성 범주의 경계 약화를 고려하여 이미지 간 변별성을 강화하는 구조적 대비 설계가 필요하다. 실험군 1(고령자)의 경우 색채 이미지의 연상에 질감이나 무게 이미지(거친, 무거운, 가벼운 등)를 핵심 이미지로 떠올리는 것처럼, 색상 자체의 대비뿐 아니라, 소재 질감, 광택, 무게, 패턴 대비 등 비색채적 요소와의 통합 전략을 포함한다.

5. 3. 색채 약자를 고려한 패션 색채기획

컬러유니버설 디자인 관점에서, 앞으로의 패션 색채기획은 트렌드 기반 색상 제안에 한정되는 것이 아니라, 다양한 사용자 집단의 색채지각 특성과 감성 인식 특성을 반영하는 방향으로 확장되어야 한다. 본 연구 결과는 색채지각의 차이가 색채 감성 의미 공간의 분화 범위와 이미지 연상을 변화시킨다는 점을 보여주었으며, 이는 색채지각-감성인지의 차이를 포괄하는 감성의 포용적 커뮤니케이션을 위한 패션 색채기획 방법론의 확장 가능성을 시사한다. 이를 위하여 다음과 같은 고려가 필요하다.

첫째, 색채기획 시 색상의 다양성 확보와 동시에 이미지에 따른 색조 기획을 명확히 해야 한다. 특히 색채 약자를 위한 팔레트는 밝기 단계, 채도 수준을 구조화하여 색채 이미지가 명확히 구분되도록 설정해야 한다.

둘째, 색채 이미지 기획 단계에서 색채지각-감성인지를 체크할 수 있는 확인 단계가 필요하다. 즉, 색각이상에 따른 색채지각을 시뮬레이션하는 앱이나 프로그램 등을 활용하여 색채 팔레트가 색채 약자들에게 실제로 어떻게 지각되는지를 확인하고, 감성 이미지 전달의 유효성을 판단할 필요가 있다.

셋째, 단색 기반 기획뿐 아니라 소재, 광택, 명도 대비, 패턴 크기 등 시각 단서를 통합적으로 고려한 색채 전략이 요구된다. 이는 색상 정보가 제한되는 조건에서도 감성 이미지가 안정적으로 전달될 수 있도록 하는 보완적 설계 방식이다.

결론적으로, 색채 약자를 고려한 패션 색채기획은 색상 선택 중심 접근에서 벗어나, 색인지와 감성인지 간 구조적 상관성을 이해하고 이를 반영하는 감성 조직 전략으로 재구성되어야 한다. 이는 감각 다양성을 포괄하는 컬러유니버설 디자인 실천의 핵심 기반이 되며, 향후 패션디자인 교육 및 산업 색채기획 모델에 이론적·실천적 확장을 제공할 수 있을 것이다.

6. 결론

본 연구는 색각이상과 노화에 따른 색채지각 특성이 단색 색채 이미지 연상 및 감성 인식에 어떠한 차이를 형성하는지 실증적으로 비교하고, 이를 바탕으로 컬러유니버설 디자인 관점의 패션 색채기획을 위한 기초 근거를 제시하고자 하였다.

분석 결과, 집단 간 차이는 의미 공간의 축 자체보다 색채가 그 공간에서 분포하는 방식과 감성 범주가 조직되는 수준에서 구조적으로 나타났다. 첫째, 의미 공간에서 비교군(정상색각)은 상대적으로 넓은 범위에 걸쳐 색채가 분산되며, Hard-Soft 및 Dynamic-Static 두 축을 따라 다양한 감성 조합이 비교적 명료하게 구분되는 경향이 나타났다. 반면 실험군 1(고령자)은 분포 범위가 축소되고 특정 영역(특정 사분면 및 중심부 주변)으로의 밀집이 강화되어, 단색 자극이 유발하는 감성 연상이 비교군(정상색각)에 비해 압축적으로 형성될 가능성이 확인되었다. 실험군 2(색각이상)는 의미 공간의 중심 위치가 비교군(정상색각)과 크게 이탈하지

않더라도, 일부 색상군 및 톤 조건에서 의미 변별이 약화되거나 축 방향으로의 편향이 관찰되어 색 영역에 따라 감성 대비가 불균등하게 달라질 수 있음을 시사하였다. 이는 동일한 색 자극이라도 집단에 따라 ‘구분되는 방식’이 달라져, 감성 커뮤니케이션의 정밀도가 색 영역별로 다르게 확보될 수 있음을 의미한다.

둘째, 군집분석 결과 비교군(정상색각)은 8개 군집으로 의미 구조가 비교적 세분화된 반면, 실험군 1(고령자)과 실험군 2(색각이상)는 6개 군집 수준에서 범주가 상대적으로 이른 단계에서 통합되는 양상이 나타났다. 이는 색채 약자 집단에서 감성 범주의 경계가 덜 뚜렷해지거나 서로 다른 이미지 범주가 부분적으로 겹쳐 인식될 수 있음을 시사하며, 단색 색채만으로 감성을 정교하게 구분해 전달하는 데 일정한 한계가 존재할 수 있음을 보여준다. 특히 비교군(정상색각)에서는 분리되어 나타나는 감성 범주가 실험군 1(고령자) 또는 실험군 2(색각이상)에서는 중첩·통합되는 경향을 보여, 동일한 색채 팔레트라도 사용자 집단에 따라 감성 구분의 정도가 달라질 수 있음을 시사한다.

이러한 결과는 패션 색채기획에서 색채 약자 집단을 단일한 예외로 처리하기보다, 색채 변별이 약화되기 쉬운 대상을 포괄하는 추가적 설계 전략이 필요함을 보여준다. 실무적으로는 색상 차이만이 아니라 명도·채도 대비를 함께 설계하여 감성 범주의 경계가 유지되도록 하고, 핵심 메시지가 특정 색 영역에 과도하게 의존하지 않도록 색상군의 분산과 톤 대비를 병행하여 색채 약자 집단에게 기획 의도에 따른 감성을 전달함과 동시에 색채의 다양성을 함께 구현할 수 있다. 또한, 색채만으로 감성 신호 전달이 불충분한 구간에서는 소재 질감, 패턴 스케일, 실루엣, 라벨링 등 비색채 단서를 결합하는 다중 단서 전략이 유효한 대안이 될 수 있다. 이는 컬러유니버설 디자인을 기능적 정보전달 차원을 넘어 감성, 상징 커뮤니케이션으로 확장하기 위한 패션 색채기획의 실천적 근거로 해석될 수 있다.

다만, 본 연구는 소규모의 제한된 표본 및 단색 자극 중심 설계라는 한계를 가지며, 패션디자인 프로세스의 여러 단계 중 색채기획 단계에서의 활용으로 확장할 수 있는 색채지각·감성인지의 차이를 확인하기 위하여 색상 이외의 패션디자인 요소인 실루엣, 착용 상황, 그리고 브랜드 맥락을 배제하였다. 이에 따라 후속 연구에서는 표본 수의 확대, 성별 세분화, 배색 자극물 중심 설계, 패션 맥락(배색·소재·면적·조명)을 반영한 검증, 그리고 컬러유니버설 색채기획 가이드라인의 수립, 평가를 통해 적용 효과를 구체적으로 확인할 필요가 있다.

References

1. Bae, S. M. (1992). Correlative study of symbols and colorful language as a morphology. *Art Education Review*, 1(8), 43–65.
2. Baek, M. Y., & Kim, Y. K. (2009). A Study on the Characteristic of Domestic Fashion Color Trend. *Journal of the Korean Society of Fashion Design*, 9(2), 75–88.
3. Baek, Y. S., & Kwak, Y. (2015, May 8). Color Preference Study for Color Vision Deficiency. In *2015 Spring Conference of the Korean Society of Color Studies*, Kyoungsan, Korea.
4. Cho, J., & Kim, Y. (2006). A Study of Color Combination based on Fashion Image of Domestic Women's Apparel. *Journal of the Korean Society of Costume*, 56(4), 160–170.
5. Cho, Y. S. (2024). A Study on Fashion Design Applying the Principle of Universal Design. *Journal of Basic Design & Art*, 25(2), 369–389. <https://www.doi.org/10.47294/KSBDA.25.2.23>
6. Choo, S., & Kim, Y. (2002). A Study on the Color and Texture of Fashion Fabrics. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 26(2), 193–204.
7. Chung, H. S. (2018). A study on the Three Color Scheme According to the Color Perception Characteristics of the Elderly. *Journal of Basic Design & Art*, 19(5), 658–668. <http://dx.doi.org/10.47294/KSBDA.19.5.47>
8. Chung, H. S., & Kim, Y. W. (2015). The characteristics of the changes in color perception of the elderly in the aging population. *Journal of Basic Design & Art*, 16(5), 607–616.
9. Chung, M., & Lee, H. (2019, May 18). Indoor color coded way-finding for the elderly suffering from Xanthopsia. In *2019 KIID Spring Conference*, Kyoungsan, Korea.

10. Chung, M., & Lee, H. (2020). Digital Artificial Lens for Analysis of Age Related Color Perception – Focus on Standard Color for Seoul Metropolitan Railway Maps Color. *Journal of the Korean Institute of Interior Design*, 29(6), 74–81. <http://doi.org/10.14774/JKIID.2020.29.6.074>
11. Chung, W. (2017). Color Universal Design Application for Color Blindness. *Journal of Communication Design*, 59, 169–182.
12. Goo, Y., & Lee, J. H. (2013). An Analysis of the Fashion Colors in New York Collections according to economic view point of consumers & entrepreneur about Economic Fluctuations – Intensive Study of the Spring/Summer 2001–2010 Collections. *Journal of Korea Society of Color Studies*, 27(2), 5–14.
13. Hahn, H., & Park, H. (2011). A Study on the Color Scheme of Elderly Room. *Journal of Korea Society of Color Studies*, 25(4), 5–15. <http://dx.doi.org/10.17289/jkscs.25.4.201111.5>
14. Han, B., & Lee, S. (2018). Analysis of on color universal design situation of the subway public sign color: Focused on the Yokohama Station. In *Proceedings of the 2018 Spring Conference of the Korea Society of Color Studies* (pp. 88–91). Korea Society of Color Studies.
15. Hong, Y. J. (2024). Analyzing Fashion Color of K-Athleisure Brands – Focus on the Fashion Color Characteristics of Andar and Xexymix. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 30(3), 533–546. <http://dx.doi.org/10.18208/ksdc.2024.30.3.533>
16. Jo, E., & Yoo, T. (2008). An Analysis of Fashion Color Preferences According to Koreans' Personal Color Types. *Journal of the Korean Society of Costume*, 58(10), 37–51.
17. Kho, J. M., Liang, C. M., & Lee, J. H. (2026). Age-Related Changes in Color Perception and Color Image Recognition. *Archives of Design Research*, 39(1), 413–436. <http://dx.doi.org/10.15187/adr.2026.02.39.1.413>
18. Kim, H., Hahn, S., Hong, Y. J., & Kim, Y. I. (2014). Fashion Image Classification of Senior Women based on the Fashion Style, Preference Color, and Self-image. *Journal of the Korean Society of Costume*, 64(3), 142–154. <http://dx.doi.org/10.7233/jksc.2014.64.3.142>
19. Kim, J., & Lee, Y. (2025). Color Universal Design for Individuals with Color Vision Deficiency – A Scoping Review Approach. *Journal of Korea Design Forum*, 30(3), 283–298. <http://dx.doi.org/10.21326/ksdt.2025.30.3.023>
20. Kim, J. Y., & Kim, M. (2019). A Study on the Color Recognition of the Elderly. *A Treatise on The Plastic Media*, 22(3), 32–41. <http://dx.doi.org/10.35280/KOTPM.2019.22.3.4>
21. Kim, M. (2024). A Study on the Convergence Strategy on the Development of Fashion Brands Specialized for Senior Consumers Using Universal Design Concepts. *Korea Science & Art Forum*, 42(3), 37–51. <http://doi.org/10.17548/ksaf.2024.06.30.37>
22. Kim, M., & Lim, J. (2012). Characteristics of Red Inherent in Fashion Image. *Journal of the Korean Society of Design Culture*, 18(4), 53–66.
23. Kim, M., & Park, Y. S. (2022). A Study on the Usage and Improvement of the Color Image Scale. *Science of Emotion & Sensibility*, 25(3), 117–126. <http://doi.org/10.14695/KJSOS.2022.25.3.117>
24. Kobayashi, S. (1981). The aim and method of the color image scale. *Color Research & Application*, 6(2), 93–107. <https://doi.org/10.1002/col.5080060210>
25. Korea Disease Control and Prevention Agency. (2024). 색각이상(색맹) [Color vision deficiency]. https://health.kdca.go.kr/healthinfo/biz/health/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfo/gnrlzHealthInfoView.do?cntnts_sn=1469
26. Lee, J. S., Park, J. Y., & Kim, S. Y. (2012). Analysis of the effect of color temperature of white LED lighting on color recognition in the elderly. *Journal of Korean Society of Color Studies*, 26(1), 55–67. <https://doi.org/10.17289/jkscs.26.1.201202.55>
27. Lee, M., & Park, J. W. (2012). Improvements in the Color Universal Design of Mobile Web Sites for Colorblind People. *Archives of Design Research*, 25(3), 118–127.
28. Lee, S. (2019). A Situation Analysis of Color Universal Design in a Subway Station for the Visually Impaired – Focused on Comparative Analysis of Main Subway Stations in Seoul, Tokyo, and Yokohama. *Journal of Korea Society of Color Studies*, 33(2), 5–16. <https://doi.org/10.17289/jkscs.33.2.201905.5>

29. Lee, S., & Koo, S. (2021). A Study on Fashion Color Preferences According to the Fashion Interest and Lifestyle of the New Silver Generation. *Journal of Fashion Business*, 25(5), 38–56. <https://doi.org/10.12940/jfb.2021.25.5.38>
30. Lim, K. A. (2002). *A study on the international comparison of sensibility to color in WWW* [Unpublished master's thesis]. Ewha Womans University.
31. Moon, E. B. (2015, November 7). A Study on Practical Color Palette for Color Blindness. In *2015 Fall Conference Proceedings of the Korean Society of Color Studies* (pp. 70–71). Soongsil University, Seoul, Korea.
32. Moon, E. B., & Han, J. W. (2015). A Study on Color Palette for Resolving Inconveniences Facing Color-Blind Persons in Everyday Lives. *A Treatise on The Plastic Media*, 18(4), 115–122.
33. Moon, K. H. (2020, October 18). [여의도 and] 색각이상자 160만명인데..색맹을 위한 법은 없다 [1.6 Million Color-Blind People, Yet No Legal Protection]. *Newsis*. https://www.newsis.com/view/NISX20201016_0001200482
34. National Human Rights Commission of Korea. (2005, February). *색각이상자(색맹 색약)의 고용 등에 대한 차별 연구 [A Study on Employment Discrimination against Individuals with Color Vision Deficiency]*. <https://www.humanrights.go.kr/base/board/read?boardManagementNo=17&boardNo=555488>
35. Oh, B. C. (2024). Study on the current status of public institution guide signs for the application of color universal design. *Journal of the Korea Institute of Spatial Design*, 19(8), 449–460. <https://doi.org/10.35216/kisd.2024.19.8.449>
36. Park, H. S., & Park, Y. S. (2000). Color Image Language and Color Combination in fashion design. *Journal of Korea Society of Color Studies*, 14(2), 117–123.
37. Park, Y. (2015). Sensory Image and Preference of the Color Green Shown in Modern Fashion. *Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association*, 17(1), 131–140.
38. Shin, H., Cho, H., & Park, K. H. (2010). A Study on the Simulation of Map Colors for the Color Vision Impaired. *The Geographical Journal of Korea*, 44(4), 595–608.
39. Shin, N. J., & Lee, K. H. (2016). Study on the classification of fashion lifestyle types and preferred colors for color planning. *The Research Journal of the Costume Culture*, 24(5), 531–543. <https://doi.org/10.7741/rjcc.2016.24.5.531>
40. Song, C. E., & Kim, M. D. (2007). A study on the design guide of fee charging residential facility for the elderly reflected in color perception characteristic. *Archives of Design Research*, 20(3), 247–256.
41. Woo, K. H., & Kim, M. (2010). The study on the consistence between colors of symbol marks adopted by the municipal governments of Korea and their meanings based on color symbolism and R. Barthes' mythologies – With focus on symbol marks of Korea's metropolitan cities. *Journal of Korea Design Forum*, 29, 55–66. <http://dx.doi.org/10.21326/ksdt.2010..29.005>
42. Yoshida, C. A., & Sakuraba, S. (1996). The use of films to simulate age-related declines in yellow vision. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 6(2), 119–134. <https://doi.org/10.1007/BF02110387>

색각이상과 고령화에 의한 색채이미지 연상과 감성 차이: 컬러 유니버설 디자인 관점에서의 패션 색채 기획으로의 확장 가능성

이지현¹, 김지은², 박태연³, 양춘미⁴, 고정민^{5*}

¹연세대학교 생활과학대학 통합디자인과 인간생애와 혁신적디자인 교수, 서울, 대한민국

²연세대학교 생활과학대학 통합디자인과 객원교수, 서울, 대한민국

³연세대학교 생활과학대학 통합디자인과 박사과정, 서울, 대한민국

⁴연세대학교 생활과학대학 통합디자인과 인간생애와 혁신적디자인 석사과정, 서울, 대한민국

⁵연세대학교 인간생애와 혁신적디자인 융합전공 연구교수, 서울, 대한민국

초록

연구배경 본 연구는 색각이상과 노화에 따른 색채지각 특성이 단색 색채이미지 연상과 감성 인식 구조에 어떠한 차이를 형성하는지를 실증적으로 비교·분석하고, 이를 바탕으로 컬러유니버설디자인 관점의 패션 색채기획을 위한 기초 근거를 제시하고자 하였다.

연구방법 고령자, 색각이상, 정상색각 집단을 대상으로 130색 단색 자극을 제시하고 감성 평가를 수행하였다. 주성분 분석과 위계적 군집분석을 통해 집단별 색채이미지 유형을 도출하고, Hard-Soft 및 Dynamic-Static 축을 중심으로 공간적 분산, 축 편향, 범주 통합 수준을 비교하였다.

연구결과 집단 간 색채이미지 연상 차이는 의미공간의 축 자체 변화보다 색채의 분포 방식과 감성 범주 조직 수준에서 나타났다. 정상색각은 색채분포가 넓은 8개 군집으로 세분화되었다. 반면 고령자는 분포가 축소되고 특정 영역으로 밀집되어 감성 반응이 압축적으로 나타났으며, 색각이상 집단은 중심 위치 이동은 크지 않았으나 일부 색상·톤 조건에서 변별력이 약화되어 감성 대비가 불균등하게 형성되었다. 두 집단 모두 6개 군집 수준에서 범주가 통합되는 경향을 보여 감성 범주의 경계가 상대적으로 덜 뚜렷하게 나타났다. 이는 동일 색채 팔레트라도 사용자 집단에 따라 감성 커뮤니케이션의 정밀도가 달라질 수 있음을 의미한다.

결론 노화와 색각이상은 색채 변별력을 단순히 감소시키는 것이 아니라 감성 의미공간의 조직 구조를 재구성한다. 따라서 패션 색채기획에서는 색상뿐 아니라 명도·채도 대비를 함께 설계하고, 특정 색 영역 의존을 완화하며, 필요 시 질감, 패턴, 실루엣 등 비색채 단서를 결합하는 통합적 색채기획 전략이 요구된다. 본 연구는 컬러유니버설디자인을 기능적 차원을 넘어 감성·상징 커뮤니케이션으로 확장하기 위한 실증적 기반을 제시한다.

주제어 색채이미지, 색채지각, 색각이상과 노화, 감성 의미공간, 컬러유니버설디자인

*교신저자 : 고정민 (charismaticblue@yonsei.ac.kr)