

색상 비율평정으로 확인한 한국인의 심리적 고유색*

박 현 수[†]

에식스대학교 심리학과

이 만 영

고려대학교 심리학과

Hering의 대립색에 해당하는 심리적 고유색을 확인하기 위하여 색상비율평정에 기초한 두 개의 실험을 실시하였다. 최근에 색편선택과제를 사용하여 고유색을 확인하고자 한 오경기 등(2003)과 박현수 등(2005)의 국내 연구결과는 유사한 과제를 사용한 Kuehni(2001a)의 영어권 연구결과와 일부 색상에서 불일치하였다. 따라서 본 연구에서는 그러한 불일치가 실험과제의 차이 때문인지 아니면 언어에 따른 고유색 본래의 심리적 표상의 차이 때문인지를 알아보기 위하여 다른 실험과제들을 사용하였다. 실험 1에서는 단색광을 이용한 고유색 연구에서 많이 사용되었던 단일색상 비율평정을 실험과제로 사용하였고, 실험 2에서는 Hering의 대립색 이론을 잘 반영한다고 할 수 있는 이중색상 비율평정을 실험과제로 사용하였다. 선행연구들과 마찬가지로 먼셀 색편을 실험자극으로 사용한 본 연구의 실험결과들은 Kuehni(2001a)의 연구결과보다는 오경기 등(2003)과 박현수 등(2005)의 연구결과에 더 가까웠다. 그러한 결과는 상이한 언어사용자들이 보이는 고유색 판단의 차이가 실험과제의 부산물이 아니라 심층 표상수준에서 비롯되었음을 시사한다. 상이한 언어사용자들에서 나타난 심리적 고유색의 불일치가 갖는 이론적 함의들을 논의하였다.

주요어 : 고유색, 단일색상 비율평정, 이중색상 비율평정

* 본 연구는 제1저자의 박사학위논문 중의 일부임.

세심하게 읽고 조언해주신 세 분의 심사위원께 감사드린다.

† 교신저자 : 박현수, Department of Psychology, University of Essex, Wivenhoe Park, Colchester, CO4 3SQ, U.K.
E-mail : hspak@essex.ac.uk

색채지각의 대립과정 이론(opponent process theory)에 의하면, 우리는 정상적인 관찰조건하에서 대립쌍의 두 성분, 즉 대립색(opponent colors)을 동시에 경험할 수 없다. 왜냐하면, 어떠한 색도 동시에 빨간색이면서 초록색인 색이나 동시에 노란색이면서 파란색인 색은 있을 수 없기 때문이다(Hering, 1878). 그러므로 빨강과 초록, 노랑과 파랑은 상호배타적인(mutually exclusive) 색, 즉 대립색이라고 할 수 있다. 그러한 대립색은 다른 색들을 전혀 포함하지 않는 순수한 색이며, 자신을 제외한 다른 색이름으로는 더 이상 기술될 수 없는 색이라는 의미에서 고유색(unique hues)으로도 불린다(Wyszecki & Stiles, 1982).

Hering의 대립과정 이론은 1950년대에 이르러 대립색의 존재를 지지하는 새로운 신경생리학적 증거들이 제시되면서 본격적으로 주목을 받게 되었는데(Svaetichin, 1956; De Valois, Smith, Karoly, & Kitai, 1958), 이와 함께 대립색에 대한 정신물리학적 연구들도 활기를 띄게 되었다. 초기의 연구들은 주로 단색광(monochromatic spectral light) 자극들에 대한 색상 비율평정(hue scaling)¹⁾을 통해 심리적 고유색을 밝히고자 하

는 것이었다. 그 중에서도 Sternheim과 Boynton (1966)은 모든 색상범위의 단색광 자극에 대해 미리 정해진 네 개의 색이름, 즉 ‘빨강(red)’, ‘노랑(yellow)’, ‘초록(green)’, ‘파랑(blue)’을 사용하여 자극에 포함된 고유색들의 비율을 평정하게 하는 다중색상 비율평정(multi-hue scaling)을 통해 과장별 색상 비율함수를 얻었다. 그러나 그들의 연구에서 일부 관찰자들은 초록 단색광 영역을 노랑과 파랑의 조합으로 인식하는, 이른바 ‘물감 편향(paint bias)’ 현상을 보였다. 그와 같은 문제점을 해결하기 위하여 Miller와 Wooten(1992)은 하나의 색이름만을 사용하여 그것에 해당하는 색상의 포함비율을 평정하게 하는 단일색상 비율평정(single-hue scaling)을 사용하였는데, 그렇게 함으로써 물감 편향이 없을 때와 같은 실험결과를 얻을 수 있었다.

한편, 이만영(1983)은 Sternheim 등(1966)이 사용하였던 실험방법의 문제점이 반응유목간의 간섭효과 때문이라고 보고, 그러한 간섭효과를 배제하기 위하여 독립적 백분율 평정법(independent percentage rating)이라는 방법을 사용하였고, 이를 통해 다양한 단색광에 대한 색상평정반응(hue-rating response) 함수를 얻었다. 사실상, 그의 독립적 백분율 평정법은 Miller 등(1992)이 사용하였던 단일색상 비율평정과 거의 같은 방법이라고 할 수 있는데, 그는 독립적 백분율 평정법이 한 가지 색상감각만 분리하여 전체에 대한 구성비로 평정하는 방법이라는 점에서 평정의 심리적 과정이 더욱 단순할 것이라고 보았다(이만영, 1983).

단색광을 사용한 심리적 고유색 연구 외에 인쇄된 색자극을 사용한 연구들도 시도되었는데, 최근에 Kuehni(2001a)는 먼셀 색편들을 사용한 동시색편비교과제를 통해 고유색들의 색

1) ‘Hue scaling’에 대응하는 우리말 용어는 아직까지 공식적으로 정해진 바가 없다. 최근의 선행연구들(오경기 등, 2003; 박현수 등, 2005)에서는 ‘색상포함비율평정’이라는 비교적 자세한 설명의 용어가 사용되었는데, 본 논문에서는 ‘색상 비율평정’이란 용어를 사용하고자 한다. 한편, ‘Hue’는 색채(color)의 3 속성, 즉 색상(hue), 채도(saturation), 명도(brightness) 중 하나에 해당하므로, ‘Hue’를 ‘색상’이라고 하는 것이 좀 더 정확한 표현일 것이다. 따라서 본 논문에서는 ‘single-hue scaling’을 ‘단일색상 비율평정’으로, ‘double-hue scaling’을 ‘이중색상 비율평정’으로, 그리고 ‘multi-hue scaling’을 ‘다중색상 비율평정’으로 사용하였다.

상(hue)을 결정하는 실험을 실시하였다. 영어를 모어로 사용하는 사람들을 대상으로 한 그의 실험에서 밝혀진 고유색의 평균 먼셀색상은 빨강이 3.0R, 노랑이 3.5Y, 초록이 2.5BG, 파랑이 2.75PB이었다. 그러나 최근에 단계적 색편 선택과제를 사용하여 우리나라 사람들이 지각하는 고유색의 색상을 확정하고자 한 오경기, 권오상, 김인지, 김영선, 이만영(2003)의 연구에 의하면, 우리나라 사람들이 가장 많이 선택한 고유색의 색상은 빨강이 7.5R, 노랑이 5Y, 초록이 2.5G, 파랑이 2.5PB 이었다. 두 연구결과를 비교하면, 노랑과 파랑의 고유색 색상에서는 거의 차이가 없다고 할 수 있지만, 빨강과 초록의 고유색 색상에서는 상당히 차이가 있다고 할 수 있다.

박현수와 이만영(2005)은 그와 같은 고유색에 대한 국내의 연구결과들이 보이는 불일치의 원인과 고유색과 초점색²⁾간의 관계를 알아보려 두 개의 실험참가자 집단을 대상으로 일정한 색상범위 내에서 고유색과 초점색의 정의에 가장 적합한 색상을 각각 선택하게 하였다. 그리고 다중색상 비율평정을 통해서도 고유색의 색상을 확인하고자 하였다. 두 실험을 통해 얻은 고유색의 색상은 빨강이 7.5R, 노랑이 5Y, 초록이 5G, 파랑이 5PB로, Kuehni (2001a)의 실험결과보다는 오경기 등(2003)의 실험에서 얻어진 것과 더 가까웠고, 고유색과

초점색으로 선택된 색편들은 색상에서 거의 차이가 없었다. 따라서 우리나라 사람들이 지각하는 일부 고유색의 색상이 영어권 화자들이 지각하는 그것과는 확실히 차이가 있으며, 고유색과 초점색이 그 정의에 있어서는 다른 색일지 모르지만, 실제로는 그 차이를 구분하기 어려운 색일 가능성이 제기되었다. 하지만, 그와 같은 언어간 고유색의 차이나 고유색과 초점색의 혼동가능성에 대해서는 그 가능성만 제기되었을 뿐 아직까지 그 원인에 대한 명확한 설명은 없는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 지금까지 선행연구들에서 사용되지 않았던 실험과제들을 사용하여 추가적인 실험데이터를 수집하고 그 결과들을 선행연구들과 비교함으로써 그러한 현상들을 좀 더 이해하고 가능한 설명을 시도하고자 하였다. 즉, 국내의 연구결과들에 나타난 차이가 단순히 실험과제의 차이 때문인지, 아니면 두 언어권에서 실시된 연구결과들 사이에 어떤 근본적인 차이가 있는 것인지, 만일 있다면 그 원인이 무엇인지를 알아보려 하였다.

이를 위해 실험 1에서는 물감편향의 가능성이 없고 다중색상 비율평정보다 단순한 실험 기법이라고 할 수 있는 단일색상 비율평정을 사용하였고, 실험 2에서는 Hering의 대립색 이론에 좀 더 충실한 실험기법이라 할 수 있으며 본 연구에서 처음 시도된 이중색상 비율평정(double-hue scaling)을 실험과제로 사용하였다. Hering(1878)은 그의 대립과정론에서 모든 중간색(intermediate colors)은 인접한 두 대립색의 결합으로 지각된다고 보았다. 그러므로 어떤 특정 색상에 대한 지각은 인접한 두 대립색, 즉 고유색의 포함비율로 가장 잘 기술될 수 있을 것이다. 따라서 본 연구의 실험 2에서 두 고유색의 포함비율을 평정하도록 한 이

2) 초점색은 어떤 색을 가장 잘 나타내는 본보기(example)이며(Miyahara, 2003), 관찰자들이 어떤 색 이름의 이상적인 전형(representatives)으로 보는 색이라고 할 수 있다(Kuehni, 2001b). 먼셀 색편을 사용한 Berlin과 Kay(1969), WCS(World Color Survey) 연구, OSA-UCS(Optical Society of America-Uniform Color Scales) 표본을 사용한 Boynton과 Olson(1987)의 연구 등은 다양한 언어의 색채범주들이 가진 초점색을 잘 보여준다.

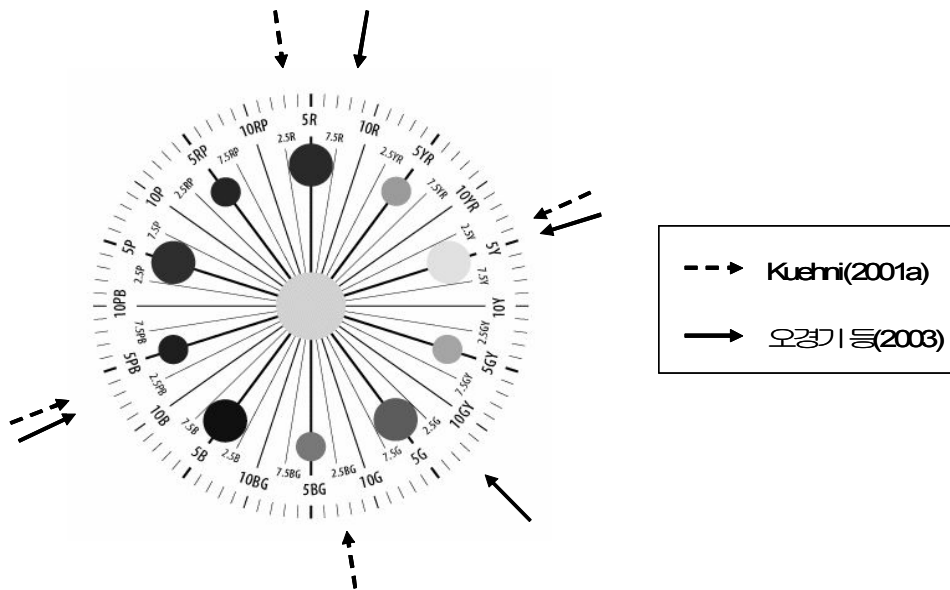


그림 1. 선행연구들에서 얻어진 각 고유색들의 면셀색상환에서의 위치

중색상 비율평정은 고유색을 확인하는 가장 적절한 방법이라 할 수 있을 것이다.

실험 1. 단일색상 비율평정

실험 1은 Miller 등(1992)의 단일색상 비율평정과 이만영(1983)의 독립적 백분을 평정법과 거의 동일한 실험과제이지만 실험자극을 단색광대신 면셀색편을 사용함으로써 역시 면셀색편을 실험자극으로 사용한 최근의 선행연구결과들(Kuehni, 2001a; 오경기 등, 2003)과 비교하고, 그 연구결과들 사이에서 보이는 차이가 무엇 때문인지를 알아보기 위해 실시되었다.

방 법

참가자 고려대학교에 재학 중인 학부생 33명이 실험에 참가하였다. 실험참가자 중에는 남

자가 23명, 여자가 10명이었고, 연령범위는 19세에서 26세였으며, 평균 연령은 23.2세였다. 이들은 정상적인 시력과 색 감각을 가지고 있었고, 전문적인 색채교육을 받은 적은 없었다.

실험자극 및 조건 실험에 사용된 자극들은 면셀색채모음집(The Munsell Book of Color, Glossy)에서 선택된 91개의 색편들(color-chips)이었다. 그것들은 면셀색상기호가 R(red), Y(yellow), G(green), B(blue)인 영역을 중심으로 분포하는 색편들이었는데, 그 색상범위는 빨강이 7.5RP~2.5YR, 노랑이 10YR~10Y, 초록이 7.5GY~7.5BG, 파랑이 7.5B~7.5PB이었다. 면셀색채공간의 구조적 특성상 가장 높은 채도값을 가진 색편들이 나타나는 명도수준이 색상에 따라 다르므로, 그와 같은 점을 고려하여 색편자극들을 선택하였다. 따라서 실험자극으로 선택된 색편들은 모두 해당 색상면에서 채도값은

8이상이었으며, 명도값은 노랑이 8과 8.5이었던 것을 제외하면 모두 3과 4이었다. 각 색영역 별로 제시된 색편자극의 개수는 빨강이 25개, 노랑이 23개, 초록이 21개, 파랑이 22개이었다.

선정된 색편은 모두 회색카드(먼셀 흑백도 N5; 13×10 cm)의 중앙에 끼워 자연광(D65, GretagMcbeth사의 Exemolite)아래에서 45도 각도로 관찰하도록 하였다. 색편들은 색상영역에 따라 다른 세트로 분류되었고, 각 세트의 제시순서와 세트 내 색편의 제시순서는 무선화되었다. 실험은 외부소음이 차단된 실험실에서 두 사람씩 동시에 실시되었으며, 실험 중 서로 방해가 되지 않도록 실험 테이블 위에 회색카드와 동일한 재질로 된 높이 50 cm의 칸막이가 설치되었다.

절차 실험참가자들에게 요구된 과제는 단일 색상 비율평정으로, 실험참가자들은 먼저 각 고유색의 색이름별로 분류된 색편자극세트를

한 묶음씩 가져다 앞쪽에 놓인 거치대에 위치시킨 후, 색편자극들을 차례대로 보면서 그 속에 포함된 해당 고유색의 포함비율을 백분율로 평정하였다. 평정한 비율은 실험자극들과 함께 주어진 반응응답지의 해당 색편 번호 칸에 기록하였다. 색편자극을 관찰하는 시간에는 제한이 없었으며, 실험에 소요된 전체시간은 약 25분이었다.

결과 및 논의

각 고유색이름별로 평정된 색상들의 포함비율을 비교하였다. 각 색이름별로 고유색이 가장 많이 포함된 것으로 평정된 상위 10개의 색편을 표 1에 제시하였다. 그 결과를 보면, 하나의 색이름을 사용하여 고유색의 포함비율을 평정하게 했을 때도 그 결과는 오경기 등(2003)에서 사용되었던 단계적 색편선택과제의 결과나 박현수 등(2005)의 실험 1에서 여러 개

표 1. 실험 1에서 평정된 색편들 중 상위 10개의 평균평정비율(%)과 다중비교분석 결과

순위	빨 강		노 랑		초 록		파 랑	
	색편	평균	색편	평균	색편	평균	색편	평균
1	7.5R 4/16	91.83	5Y 8.5/12	86.23	5G 4/10	89.24	5PB 3/10	82.79
2	7.5R 4/14	91.12	5Y 8.5/14	85.48	2.5G 4/10	12.59*	2.5PB 3/10	81.86
3	7.5R 3/12	84.12**	5Y 8/14	83.70	7.5G 4/10	9.84*	5PB 4/12	81.59
4	5R 4/14	80.03**	5Y 8/12	81.97	2.5G 3/10	11.36*	2.5PB 4/10	76.45*
5	7.5R 3/10	77.55**	2.5Y 8/14	81.18	5G 4/8	12.64**	10B 3/10	72.73**
6	5R 4/12	75.39**	2.5Y 8/16	78.09*	2.5G 4/8	15.84**	2.5PB 3/8	71.48**
7	7.5R 4/12	74.89**	7.5Y 8.5/12	75.79**	2.5G 3/8	10.75**	5PB 3/8	70.64**
8	5R 3/10	71.15**	5Y 8/10	74.82**	10G 4/10	13.20**	10B 4/10	67.24**
9	2.5R 3/10	66.29**	2.5Y 8/12	73.36**	7.5G 3/8	15.25**	10B 3/8	66.94**
10	2.5R 4/14	65.36**	5Y 8.5/10	71.24**	7.5G 4/8	16.39**	5PB 4/10	64.91**

* $p < .05$, ** $p < .01$

의 색이름으로 고유색의 포함비율을 평정하게 했을 때 얻어진 결과와 거의 차이가 없음을 알 수 있다. 빨강의 경우, 색상이 7.5R인 색편들에서 가장 높은 평정비율을 보였고, 노랑의 경우에도 5Y에 속하는 색편들이 비율평정에서 상위에 포함되었다. 초록의 경우는 다소 혼재된 양상을 보였지만, 대체로 5G에서 가장 높은 평정비율을 보였고, 2.5G, 7.5G가 그 뒤를 이었다. 파랑은 5PB와 2.5PB에서 비슷하게 높은 평정비율을 보여주었다.

각 색편들에서 평정된 비율의 차이가 실제로 얼마나 유의미한 것인지를 알아보기 위하여 상위 10개의 색편들을 대상으로 반복측정 변량분석과 다중비교분석(Fisher의 LSD)을 실시하였다. 먼저, 변량분석한 결과에서는 모든 색 이름, 즉 빨강[$F(9,288) = 17.41, MSe = 161.11, p < .001$], 노랑[$F(9,288) = 7.43, MSe = 123.50, p < .001$], 초록[$F(9,288) = 4.36, MSe = 101.99, p < .001$], 및 파랑[$F(9,288) = 12.73,$

$MSe = 114.98, p < .001$]에서 평정된 색상비율이 색편들에 따라 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 다음으로, 1순위의 색편과 다르게 지각되는 순위상의 경계가 어딘지를 알아보기 위하여 다중비교분석을 실시하였다. 분석결과, 빨강의 경우 고유색으로 선택된 7.5R 4/16과 2순위인 7.5R 4/14와의 비교를 제외한 나머지 모든 색편들과의 비교에서 유의미한 차이를 보였다. 노랑의 경우에는 고유색으로 선택된 5Y 8.5/12와 5순위인 2.5Y 8/14까지의 비교에서는 유의미한 차이가 없었지만, 그 이하의 색편들과의 비교에서는 유의미한 차이를 보였다. 초록의 경우, 고유색으로 선택된 5G 4/10은 2순위 이하의 모든 색편들과의 비교에서 유의미한 차이를 보였다. 파랑의 경우에는 고유색으로 선택된 5PB 3/10과 3순위인 5PB 4/12까지의 비교에서는 그 차이가 유의미하지 않았지만, 그 이하의 색편들과의 비교에서는 유의미한 차이를 보였다.

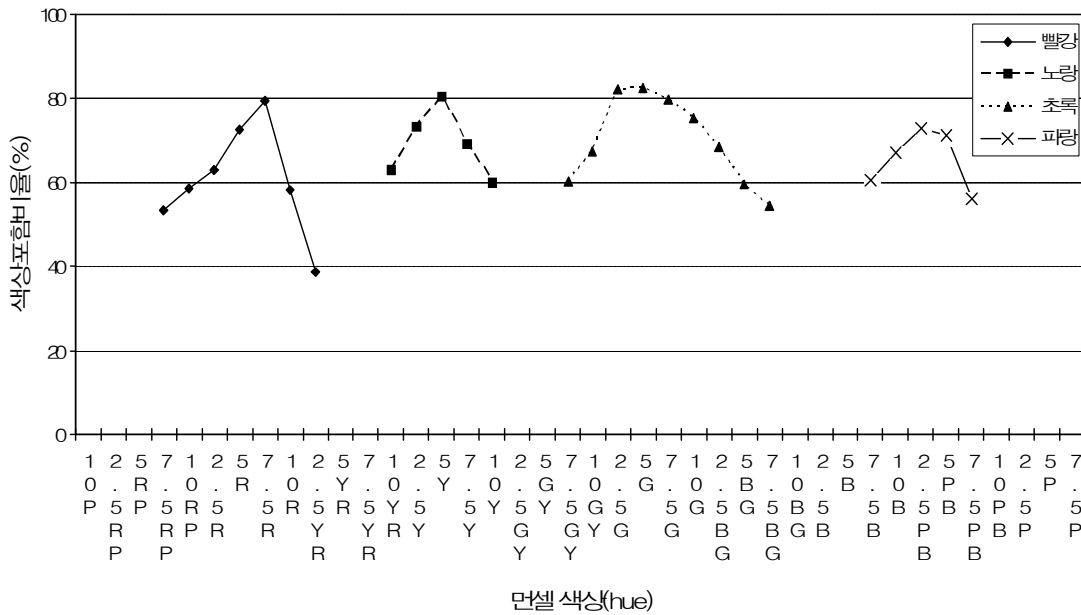


그림 2. 실험 1에 사용된 색편들의 색상별 고유색의 비율곡선(%)

참고로 각 색이름별로 제시된 색편자극들을 색상별로 묶어 평균한 비율평정결과를 그림 2에 제시하였다. 그림을 보면 각 색상영역에 대한 그래프의 모양이 개별 색편자극에 대한 색상비율을 평정한 결과와 거의 일치함을 알 수 있다. 하지만, 파랑의 경우에는 약간의 차이를 보였는데, 즉 색상별 분석결과에서 가장 높은 비율평정을 보인 색상이 빨강, 노랑, 초록의 경우는 여전히 7.5R, 5Y, 5G이었으나, 파랑은 2.5PB이었다. 그러나 초록이나 파랑의 경우는 인접한 색상과의 차이가 매우 작기 때문에 색상별 분석결과가 개별 색편들에 대한 평정결과와 조금 다르다 하더라도 그 차이가 유의미한 것이라고 보기는 어려울 것이다. 그리고 색상별 평균평정비율에서는 색상마다 포함된 색편의 수가 다르고 채도나 명도가 통제되지 않았기 때문에 그 결과는 단지 전체적인 경향성을 보여주는 보조적인 자료로만 고려될 수 있을 것이다.

본 실험의 결과를 박현수 등(2005)의 다중색상 비율평정 결과와 비교했을 때 주목할만한 점은 먼저 고유색 빨강과 초록에 대한 반응이 7.5R과 5G에 집중되었고, 다른 색상들과의 비교에서 유의미한 차이를 보였다는 점이다. 이것은 고유색으로 선택된 7.5R과 5G가 다른 색상에 속한 색편들과 뚜렷하게 구별됨을 의미한다. 그러므로 빨강의 고유색이 7.5R이라는 점이 본 실험에서 더욱 분명해졌고, 초록의 고유색이 5G일 가능성은 좀 더 커졌다고 할 수 있다. 다음으로, 단일색상 비율평정에서는 고유색으로 선택된 색상과 다른 색상들 간의 차이가 다중색상 비율평정에서보다 훨씬 크게 나타났다는 점이다. 특히, 빨강과 초록에서 보인 그와 같은 양상은 본 실험에 사용되었던

단일색상 비율평정이 박현수 등(2005)이 사용했던 다중색상 비율평정보다 고유색의 위치를 확인하는 데 좀 더 유리한 과제임을 시사한다. 따라서 본 연구와 유사한 실험과제를 사용했던 Miller 등(1992)이나 이민영(1983)의 실험들이 다중색상 비율평정을 사용했던 Sternheim 등(1966)의 실험보다 심리적 고유색을 확인하는 데 좀 더 정확한 방법이었을 가능성이 크다고 하겠다.

실험 2. 이중색상 비율평정

실험 1에서 사용한 단일색상 비율평정은 다중색상 비율평정에 비해 방법론적으로 단순하여 고유색을 밝히는 데 있어서 좀 더 유리한 과제일 가능성이 있다. 하지만, Hering의 대립과정이론의 기본 가정 중의 하나인 ‘모든 중간색은 하나 또는 두 개의 대립색의 결합’이라는 점을 감안할 때, 색상비율평정에 하나 또는 네 개의 색이름을 사용하는 것보다 두 개의 색이름을 사용하는 것이 그의 이론을 좀 더 잘 반영하는 실험방법이라고 할 수 있을 것이다. 실험 2는 그와 같은 판단 하에 실험 참가자들이 평정해야 할 색상을 두 개로 조정하였다는 점에서 실험 1과는 차이가 있었다. 그리고 실험 2에서는 고유색의 색상에 좀 더 초점을 두었는데, 왜냐하면 실험 1에서는 고유색의 색상뿐만 아니라 채도, 명도도 함께 고려되었기 때문이다. 고유색 개념이 원래 색상에 기초한 것이므로, 실험 2에서는 가능한 채도와 명도를 통제하고 색상 차이에 기초하여 각 고유색에 해당하는 정확한 색상을 확인하고자 하였다.

방 법

참가자 고려대학교 학부생 40명이 실험에 참가하였다. 그 중에는 남자가 21명, 여자가 19명이었고, 연령범위는 18세에서 27세였으며, 평균연령은 22.3세이었다. 이들은 모두 정상적인 시력과 색 감각을 지니고 있었고, 전문적인 색채교육을 받은 적은 없었다.

실험자극 및 조건 실험에 사용된 자극의 각 고유색별 색상범위는 빨강이 10P~5YR, 노랑이 7.5YR~5GY, 초록이 7.5GY~2.5B, 파랑이 5B~7.5P였다. 그리고 각 고유색별로 사용된 색편의 개수는 빨강이 11개, 노랑이 8개, 초록이 11개, 파랑이 10개로, 면셀 40색상을 포함하는 것이었다. 사용된 색편들의 명도와 채도는 빨강의 경우 2.5YR과 5YR가 5/12인 것을 제외하면 모두 4/12이었고, 노랑의 경우는 색상에 따라 조금씩 달랐는데, 7.5YR은 7/14, 10YR, 2.5Y, 5Y는 8/14, 7.5Y, 10Y, 2.5GY는 8/12, 그리고 5GY는 7/12이었다. 그러나 초록과 파랑은 모두 5/10과 4/10이었다. 대체로 실험 1에서 사용된 색편자극들과는 색상범위, 명도, 채도에서 약간의 차이가 있다고 할 수 있다. 하지만 두 실험에 사용된 색편자극들 모두 고유색 주변 색상영역들과 비교적 높은 채도영역을 충분히 포함하고 있었으므로, 두 실험결과를 비교하는 데는 큰 무리가 없을 것으로 보았다. 실험에 사용된 색편자극의 제시, 관찰, 및 반응과 관련된 실험실 조건은 실험 1과 동일하였다.

절차 실험참가자들에게 요구된 과제는 이중 색상 비율평정(double-hue scaling)으로, 실험참가자들은 고유색의 이름별로 분류된 색편자극들

을 하나씩 보면서 각 면셀 색편에 포함된 하나 또는 두 개의 고유색 비율을 백분율로 평정하는 것이었다. 그렇게 평정된 고유색의 비율은 색편자극들과 함께 나눠준 반응기록지의 해당 칸(색편 번호와 같은 번호의)에 기록되었다. 실험참가자는 실험에 들어가기 전 고유색에 대한 정의와 실험절차, 주의사항이 상세하게 적힌 실험지시문을 통해 실험 전반에 대한 내용을 숙지하였다. 특히, 각 색편에 포함된 고유색은 하나 또는 둘이며, 고유색의 비율 내지 그 합은 반드시 100이 되어야 한다는 점이 강조되었다. 실험시간에는 제한이 없었으며, 그 밖의 실험절차는 실험 1과 동일하였다.

결과 및 논의

실험 2에 참가한 실험참가자들이 색상에 따라 평정한 각 고유색의 색상 비율을 표 2와 그림 3에 제시하였다. 실험 1과 마찬가지로 실험에 사용된 색편들을 대상으로 반복측정 변량분석과 다중비교분석(Fisher의 *LSD*)을 실시하였다. 먼저, 변량 분석한 결과에서는 모든 색이름, 즉 빨강[$F(10,360) = 56.78, MS_e = 109.28, p < .001$], 노랑[$F(7,245) = 71.02, MS_e = 150.07, p < .001$], 초록[$F(10,250) = 34.28, MS_e = 214.76, p < .001$], 및 파랑[$F(9,261) = 62.68, MS_e = 167.18, p < .001$]에서 평정된 색상비율은 색편에 따라 유의미한 차이를 보였다. 가장 높은 색상비율을 보인 색상과 나머지 색상들 사이의 다중비교분석 결과에서는 빨강의 경우 고유색으로 선택된 7.5R과 2순위인 5R 4/14와의 비교를 제외한 나머지 모든 색편들과의 비교에서 유의미한 차이를 보였고, 노랑의 경우에는 5Y가 나머지 모든 색상들과 유의미한 차이를 보였다. 초록의 경우도 5G는

표 2. 실험 2에 사용된 색상들에 대한 순위별 평균 색상평정비율(%)과 다중비교분석 결과

순위	빨강		노랑		초록		파랑	
	색상	평균	색상	평균	색상	평균	색상	평균
1	7.5R	96.65	5Y	98.06	5G	96.27	5PB	92.37
2	5R	93.65	2.5Y	96.25*	7.5G	90.00**	10B	92.17
3	2.5R	88.70**	7.5Y	95.75*	10G	89.73**	2.5PB	90.67
4	10RP	86.62**	10YR	90.78**	2.5G	88.42**	7.5PB	85.73**
5	10R	82.65**	10Y	89.50**	10GY	85.15**	7.5B	84.87**
6	7.5RP	81.00**	2.5GY	74.50**	2.5BG	83.92**	5B	78.70**
7	5RP	75.97**	7.5YR	67.86**	5BG	78.92**	10PB	66.23**
8	2.5RP	70.73**	5GY	49.78**	7.5GY	77.62**	2.5P	53.50**
9	2.5YR	62.43**			7.5BG	71.69**	5P	47.17**
10	10P	61.89**			10BG	56.15**	7.5P	47.17**
11	5YR	60.49**			2.5B	39.23**		

* $p < .05$, ** $p < .01$

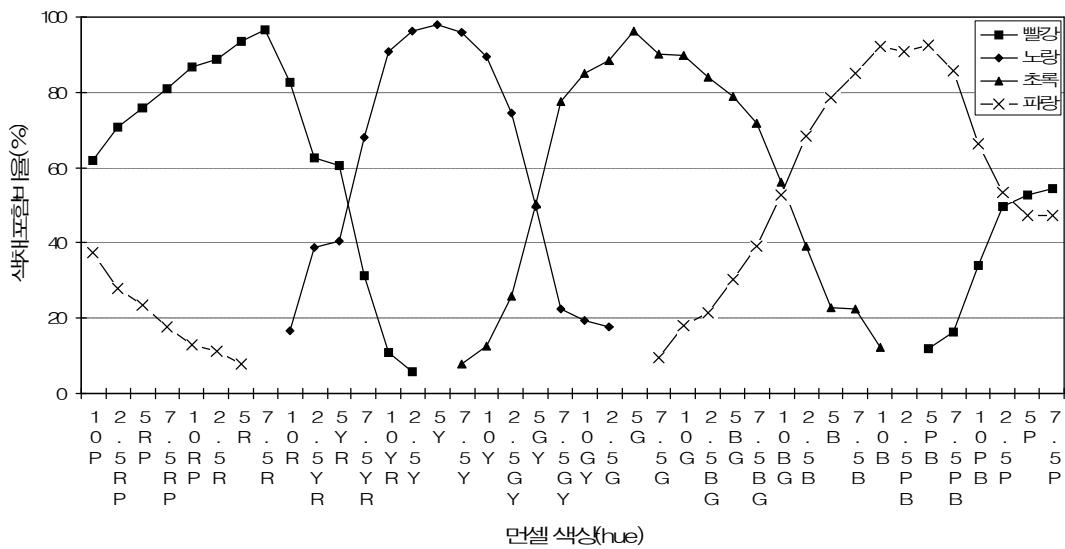


그림 3. 실험 2의 이중색상 비율평정에서 기초한 색상별 고유색의 비율곡선

나머지 색상들과 뚜렷한 차이를 보였으나, 파 제외 한 나머지 색상들과의 비교에서만 유의미
 랑의 경우에는 1순위의 5PB가 10B와 2.5PB를 한 차이를 보였다. 그림에서 보는 바와 같이

이중색상 비율평정에서 얻어진 색상비율곡선은 단일색상 비율평정에서 얻어진 것과 그 모양이나 가장 높은 평정비율을 보인 색상의 위치에서 거의 차이가 없었다. 대체로 빨강은 7.5R에서, 노랑은 5Y에서, 초록은 5G에서, 그리고 파랑은 2.5PB를 중심으로 가장 높은 색상비율을 보여 주었다. 이러한 결과는 이중색상 비율평정을 사용하였을 때도 심리적 고유색으로 드러나는 색상은 단일색상 비율평정을 사용했을 때와 거의 차이가 없음을 보여준다. 한편, 실험 2에서 얻은 색상별 비율곡선은 단일색상 비율평정을 통해 얻어진 실험 1의 색상비율곡선에 비해 전반적으로 높은 값을 보여준다. 이것은 실험 2에서 사용된 이중색상 비율평정이 실험 1의 단일색상 비율평정보다 특정 고유색의 포함비율을 평정함에 있어 좀 더 분명한 결과를 보여주는 과제임을 시사한다

다. 여기에는 실험1의 단일색상 비율평정의 경우 고유색상의 다른 색상들이 비율평정에 개입될 가능성이 있는 반면, 본 실험의 경우 비율평정 색상이 하나 또는 둘로 제한됨으로써 그것들에 대한 반응경향성이 상대적으로 증가하였던 것이 그 원인일 수 있다. 그리고 색상 비율평정의 합이 반드시 100이 되어야 한다는 조건 역시 전반적인 평정치를 상승시켰을 가능성이 있다.

결과적으로 실험 2의 결과는 실험 1의 결과와 마찬가지로 선행연구들과는 다른 실험과제를 사용했을 때도 우리나라사람들이 가지고 있는 심리적 고유색에 대한 표상이 일부 고유색에서 영어모어화자들과는 상당히 다르다는 것을 시사한다. 즉, 기존연구들에서 주로 사용되었던 것들보다 좀 더 정교하고 직접적인 실험과제라고 할 수 있는 단일색상 및 이중색상 비율평정을 사용한 본 연구의 결과들은 영어모어화자들을 대상으로 한 Kuehni(2001a)의 실험결과보다는 한국인을 대상으로 한 오경기 등(2003)과 박현수 등(2005)의 결과에 더 가까웠던 것이다. 이것은 연구에 사용된 실험과제와는 별개로 우리나라 사람들이 가지고 있는 고유색에 대한 심리적 표상이 영어모어화자들이 가진 것과는 다르다는 것을 일관되게 보여주는 연구결과로, 결국 고유색이 언어나 문화에 따라 다를 가능성이 있음을 시사하는 실험적인 증거라고 할 수 있다.

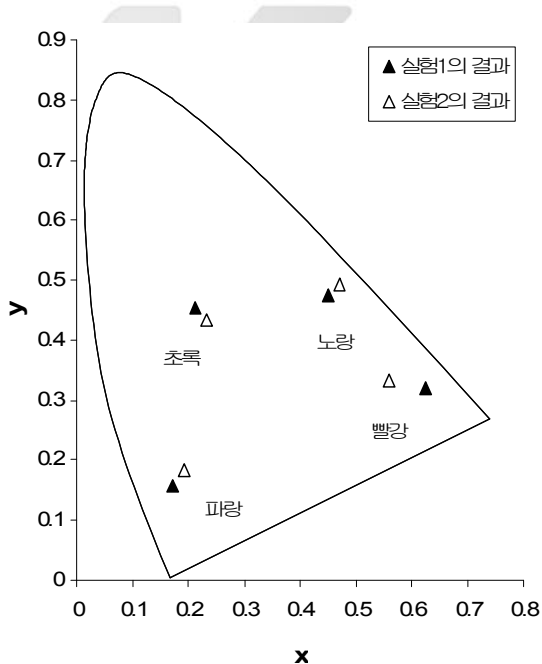


그림 4. 실험 1과 실험 2에서 얻은 고유색들의 CIE(1931) 색상좌표 상에의 위치

종합 논의

본 연구에서는 먼셀색편에 대한 단일색상 비율평정과 기존연구에서는 시도되지 않았던 이중색상 비율평정이라는 새로운 실험기법을 사용하여 한국인의 심리적 고유색을 확인하고

자 하였다. 그리고 기존의 국내외 연구들에서 나타난 언어에 따른 일부 고유색의 색상 불일치가 실험과제의 차이 때문인지 아니면 그것과 관계없이 언어나 문화권에 따른 고유색 본래의 표상차이 때문인지도 알아보고자 하였다. 비록 본 연구가 언어나 문화라는 독립변인을 조작함으로써 고유색의 언어의존성을 직접적으로 관찰한 비교연구는 아니지만, 그 결과는 기존의 국내 연구결과들에 가까웠고 우리나라 사람들이 가지고 있는 심리적 고유색에 대한 표상이 영어를 모어로 사용하는 사람들의 고유색 표상과 다를 가능성이 있음을 재확인시켜 주는 것이었다. 특히, 빨강과 초록에서의 고유색은 영어권 연구결과들과 비교했을 때 뚜렷한 차이를 보였는데, 그와 같은 현상에 대해서는 앞으로도 추가적인 자료수집과 충분한 검토가 있어야겠지만, 우선은 다음과 같은 몇 가지 점들을 생각해 볼 수 있겠다.

먼저, 본 연구에서 초록의 고유색으로 참고 하였던 Kuehni(2001a)의 실험결과의 경우, 그가 관찰한 2.5BG와 본 연구에서 얻은 5G 사이의 색상차이는 그의 실험에서 사용된 색상범위의 문제 때문일 가능성이 있다. 왜냐하면 실험에 사용된 초록 고유색 후보들의 색상범위가 2.5G에서 2.5B까지였고, 그가 색편들을 제시했던 방식이 모든 색편들을 색상차이에 따라 한꺼번에 일렬로 제시하는 것이었기 때문이다. 그럴 경우, 실험참가자들은 자극범위의 극단에 위치한 색편보다는 중앙에 위치한 색편을 쉽게 선택할 것이고, 따라서 잘못된 실험결과를 얻을 가능성이 높다. 그와 문제를 해결하기 위해서는 색편의 위치와 관계없이 동일한 결과가 나오는지 알아볼 필요가 있는데, 즉 색상범위를 확대하던지 색편들을 비연속적으로 제시하는 등의 추가적인 조건들을 실험에

포함시킬 필요가 있다.

한편, 빨강에서의 고유색 차이는 기존의 국내의 연구결과들을 비교했을 때도 쉽게 관찰되는 현상으로, 본 연구의 결과 역시 기존의 국내 연구결과들과 크게 다르지 않았다. 다만, 단일색상 비율평정이나 이중색상 비율평정에서도 동일한 결과가 나왔다는 점에서 우리나라 사람들의 빨강에 대한 고유색은 좀 더 분명해졌다고 할 수 있다. 하지만, 영어권에서 얻어진 고유색 자료들이 본 연구와는 다른 실험과제에 의해 얻어진 것이므로, 연구결과들 간의 직접적인 비교를 위해서는 향후 영어모어화자들을 대상으로 한 색상비율평정도 이루어져야 할 것이다.

일부 고유색에서 우리나라 사람들이 지각하는 색상이 영어모어화자들이 지각하는 색상과 다르다는 것을 보여준 본 연구의 결과는 고유색도 초점색과 마찬가지로 언어나 문화권에 따라 다를 수 있음을 시사하는 것이라 할 수 있다. 초점색의 경우, Berlin 등(1969)의 기본색 이름의 발달에 관한 연구 이후 언어적 또는 문화적 보편성(universality)을 갖는 것으로 알려져 왔지만, 최근 들어 그것이 모든 언어권에서 완전히 일치하는 것은 아니라는 연구결과들이 여러 연구자들에 의해 제시되고 있다. 예컨대, Jameson과 Alvarado(2003)는 영어모어화자와 베트남어모어화자의 색채명명을 비교하는 과정에서 노랑의 초점색이 영어에서는 먼셀색상으로 2.5Y이지만 베트남어에서는 10YR이라는 것을 확인한 바 있다. 빨강의 경우에도 영어권에서는 초점색에 해당하는 색상이 대체로 2.5R이지만(NBS, 1976; WCS, 1997), 우리나라 사람들이 지각하는 빨강의 초점색은 대부분 7.5R에 해당한다(김영선, 1998; 김영선, 박현수, 이윤형, 2001; 이민영, 김영선, 1997;

KS A 0011, 2005). 또한 초점색은 시간이 지남에 따라 변할 수도 있다는 주장이 제기되었다. McNeill(1972)은 일본인들이 지각하는 빨강의 초점의 경우, 일본이 서양과의 접촉으로 인해 서구 문명의 문화적 영향을 받으면서 점차 유럽인들의 초점색에 가까워지고 있음을 관찰한 바 있다.

만약 고유색이 초점색과 같이 언어적, 문화적, 시간적 제약을 받는 것이라면, 대립과정 이론의 중심개념으로서 고유색의 지위나 역할에 대해서도 검토해 볼 필요가 있을 것이다. 왜냐하면, 인간의 색채지각과정을 설명하는 보편적인(universal) 이론으로서의 대립과정 이론의 근간을 이루는 고유색 개념이 시·공간적인 제약을 받는 것이라면, 그 이론이 갖는 설명력은 감소될 수밖에 없기 때문이다. 그러나 현재로서는 고유색을 확인하는 실험과제들이 초점색의 표상과 관련될 가능성을 완전히 배제할 수 없으므로, 그와 같은 검토를 위해서는 좀 더 낮은 수준에서 고유색만을 분리하여 확인할 수 있는 방법론적 발전이 선행되어야 할 것이다.

그리고 언어와 초점색의 관련성을 고려할 때 언어와 고유색의 관련성에 대해서도 앞으로 구체적인 검토가 있어야 할 것이다. 초점색이 언어에 따라 다르다는 것이 이미 여러 연구들을 통해 확인된 만큼 고유색도 언어에 영향을 받을 수 있음을 충분히 예상할 수 있다. 최근에 Davidoff, Davies, 및 Roberson(1999)은 New Guinea 의 Berinmo 부족을 대상으로 색채 재인과 지각적 판단실험을 실시하여, 색채에 관한 인지적 범주가 색채를 기술하는 데 사용되는 용어와 긴밀하게 연결되어 있음을 보여주는 실험증거들을 얻었다. 그와 같은 연구는 우리나라 사람들과 영어모어화자들이 지각하

는 빨강과 초록 고유색의 차이 역시 언어의 지배를 받는 인지적 양식의 차이에서 비롯되었을 가능성이 크다는 것을 시사한다. 그러므로 고유색의 지각에 언어가 미치는 영향을 직접적으로 확인할 수 있는 실험과제를 사용하여 그 관련성을 밝힐 필요가 있다.

그러나, 언어에 따른 고유색의 차이가 단지 고유색 지각에 있어서의 변산성(variability) 때문일 가능성도 있다. 최근에 Webster, Miyahara, Malkoc, 및 Raker(2000)는 정상적인 색채시력 가진 관찰자들이 고유색으로 선택한 자극들에서 매우 크고 분명한 차이들이 존재함을 확인하였다. 그들은 그와 같은 고유색의 변산성에 원추체의 상대적인 민감도나 스펙트럼 민감도의 변화와 같은 어떤 공통적인 기초가 있는지를 알아보기 위하여 각 고유색의 변산들 간의 관계를 살펴보았지만, 그것들 사이에서 아무런 상관(correlation)도 찾을 수 없었다. 따라서 연구자들은 고유색이 두 대립축의 생리적 활동과는 관계없는 서로 독립적인 요인에 의해서 영향을 받는 것이라고 결론지었다. 그러나 만약 언어간 고유색의 색상차이가 그와 같은 변산 때문이라면, 일부 고유색, 즉 빨강과 초록의 고유색이 노랑과 파랑의 고유색에 비해 큰 차이를 보이는 이유는 무엇인가? 그러한 차이가 실제로 존재하는 차이인지 실험상의 오류인지도 앞으로 밝혀져야 하겠지만, ‘빨강-초록’ 대립과정과 관련된 고유색들만이 특이하게 차이를 보이는 이유가 변산성이 아닌 다른 이유로도 설명되어야 할 것이다.

본 연구에서 얻어진 한국인의 고유색이 선행연구들에서 얻어진 한국인의 초점색과 거의 같다는 점은 초록의 고유색과 초점색이 다르고 그 원인이 시각적, 의미적, 문화적 영향으로 인한 초점색에 대한 복잡한 인지과정 때문

이라는 Kuehni(2001b)의 주장보다는 그 둘 사이에 차이가 없음을 보여준 Miyahara(2003)의 실험결과를 지지하는 것이다. 고유색이 초점색과 마찬가지로 언어나 문화에 따라 다를 가능성을 보여준 본 연구의 결과를 고려할 때 후자 쪽이 더 설득력이 있다고 하겠으나, 이 문제는 언어간 고유색 비교연구나 영어모어화자들이 지각하는 고유색과 초점색의 비교를 통하여 좀 더 자세하게 조사되어야 할 것이다.

한편, 본 연구에서는 크게 다루어지지 않았지만, 고유색의 지각에 성차가 개입될 가능성도 앞으로 검토될 필요가 있을 것이다. 본 연구의 실험 1의 경우, 특별한 이유는 없었지만 실험에 참가한 남성의 수가 여성의 수에 비해 두 배 이상 많았고, 따라서 실험 1의 결과는 여성들에게서 일반적으로 관찰되는 풍부한 색채 어휘의 사용 내지 색채 명명(naming)의 다양성(Simpson & Tarrant, 1991; Wijk, Berg, Sivik, & Steen, 1999)에 의해 영향을 받았을 수도 있다. 비록 본 연구에서는 과제에 사용된 색 이름의 수가 제한되었기 때문에 그럴 가능성은 낮다고 하겠지만, 그와 같은 성차에 따른 명명 반응경향들이 색채의 명명 범위를 좁게 만들어 결과적으로 높은 비율평정이 이루어졌을 가능성도 있다. 하지만 고유색 판단에서 여성들이 남성들보다 두 배나 큰 분포의 변산(variance)을 보인다는 연구결과도 있으므로(Kuehni, 2001a), 향후 연구에서는 성차에 따른 고유색 지각의 차이도 살펴볼 필요가 있겠다.

마지막으로, 본 연구에서처럼 색 이름을 사용하여 고유색을 확인하는 실험과제가 가진 근본적인 한계는 앞서 지적했듯이 색 이름이 초점색의 표상과 밀접하게 관련될 가능성이 크므로 고유색을 확인하고자 하는 본래의 실험의도와는 다르게 그 결과가 초점색을 찾는

것으로 귀결될 수도 있다는 점이다. 따라서 그와 같은 문제를 해결할 수 있는 개선된 실험과제의 개발도 요구된다고 하겠다.

참고문헌

- 김영선 (1998). 한국어 기본색이름과 색채공간 표상영역. 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김영선, 박현수, 이윤희 (2001). 한국어 색 이름의 면셀색채공간 연구(I). 한국색채학회 논문집, 15(1), 29-36.
- 박현수, 이만영 (2005). 한국인들이 면셀색채공간에서 지각하는 고유색과 초점색의 위치. 한국색채학회 논문집, 19(1), 91-98.
- 오경기, 권오상, 김인지, 김영선, 이만영 (2003). 색상포함비율 평정에서 나타난 고유색의 특성. 2003년 한국색채학회 하계학술대회 발표논문집, 86-90.
- 이만영 (1983). 색채명명법에 의한 심리적 요소 색 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- 이만영, 김영선 (1997). 한국인의 기본 색 이름에 대응하는 색상에 관한 연구. 인지과학, 8(4), 1-10.
- 이만영, 김영인, 김영선, 박현수, 최윤희, 권오상 (2002). 섬유패션색채의 한국어 계통 색 이름체계 연구. 한국색채학회 논문집, 16(2/3), 1-24.
- 기술표준원 (2005). 물체색의 색 이름(KS A 0011). 서울: 한국표준협회.
- Berlin, B., & Kay, P. (1969). *Basic color terms: their universality and evolution*. Berkeley & Los Angeles: University of California Press.
- Boynton, R. M. & Olson, C. R. (1987). Locating

- Basic Colors in the OSA Space. *Color Research and Application*, 12, 94-105.
- Davidoff, J., Davies, I., & Roberson, D. (1999). Colour categories of a stone-age tribe. *Nature*, 398, 203-204.
- Hering, E. (1964). *Outlines of a theory of the light sense*. Translated by L. M. Hurvich & D. Jameson: Cambridge, MA: Harvard University Press. (Original work published 1878)
- Jameson, K. A., & Alvarado, N. (2003). Differences in color naming and color salience in Vietnamese and English. *Color Research and Application*, 28(2), 113-138.
- Kuehni, R. G. (2001a). Determination of unique hues using Munsell color chips. *Color Research and Application*, 26(1), 61-66.
- Kuehni, R. G. (2001b). Focal colors and unique hues. *Color Research and Application*, 26(2), 171-172.
- McNeil, N. B. (1972). Colour and colour terminology. *Journal of Linguistics*, 8, 21-33.
- Miller, D. L., & Wooten, B. R. (1992). Application of the single-hue naming method to the determination of elemental hues. *Advances in Color Vision, Technical Digest (Optical Society of America) 4*: 164-166.
- Miyahara, E. (2003). Focal colors and unique hues. *Perceptual and Motor Skills*, 97, 1038-1042.
- NBS (1976). *Color: Universal language and dictionary of names*. USA: NBS.
- Simpson, J., & Tarrant, A. W. S. (1991). Sex- and age-related differences in colour vocabulary. *Language & Speech*, 34, 57-62.
- Sternheim, C. E., & Boynton, R. M. (1966). Uniqueness of perceived hues investigated with a continuous judgmental technique. *Journal of Experimental Psychology*, 72, 770-776.
- Webster, M. A., Miyahara, E., Malkoc, G., & Raker, V. E. (2000). Variations in normal color vision. II. Unique hues. *Journal of the Optical Society of America*, 17, 1545-1555.
- Wijk, H., Berg, S., Sivik, L., & Steen, B. (1999). Color discrimination, color naming and color preferences in 80-year olds. *Aging(Milano)*, 11(3):176-85.
- Wyszecki, G., & Stiles, W. S. (1982). *Color science: Concepts and methods, quantitative data and formulae*. New York, NY: Wiley-Interscience.

1 차원고접수 : 2006. 5. 15.
최종게재결정 : 2006. 6. 20.

Psychological Unique Hues of Korean Identified by Hue Scaling

Hyensou Pak

Department of Psychology
University of Essex

Mahn-Young Lee

Department of Psychology
Korea University

Two experiments based on hue scaling were conducted to identify the psychological unique hues corresponding to the opponent colors of Hering (1878)'s theory. Recently, Kuehni (2001a) used a color-chip selection task to identify the unique hues of English speakers and found different results from those of Oh et al. (2003) and Pak et al. (2005) where similar tasks were used with Korean speakers. The present set of experiments used different experimental tasks to ascertain whether the discrepancy between previous results was caused by task differences or genuinely different psychological representations of unique hues in speakers of different languages. Experiment 1 adopted a single-hue scaling paradigm frequently used in similar studies and Experiment 2 used a double-hue scaling paradigm that reflects Hering's opponent theory. Munsell color-chips were used in both tasks and the results supported the findings of Oh et al.(2003) and Pak et al.(2005) rather than those of Kuehni (2001a). The findings suggest that differences in unique hue judgments between speakers of different languages lie at a deep representational level and are not an artefact of the experimental task methodology. Theoretical implications of discrepant psychological unique hues across speakers of different languages are discussed.

Keywords : unique hues, single-hue scaling, double-hue scaling

부록 I.
실험 1에 사용된 먼셀 색편

빨강	먼셀기호	노랑	먼셀기호	초록	먼셀기호	파랑	먼셀기호
R1	10RP 4/12	Y1	10Y 8/10	G1	5G 3/8	B1	2.5PB 3/10
R2	2.5R 4/14	Y2	5Y 8.5/14	G2	2.5BG 4/8	B2	10B 3/8
R3	10R 4/10	Y3	2.5Y 8/16	G3	5G 4/10	B3	7.5PB 3/10
R4	7.5RP 4/10	Y4	5Y 8/10	G4	10G 3/8	B4	5PB 4/8
R5	10RP 3/10	Y5	10Y 8.5/12	G5	2.5G 3/8	B5	10B 4/10
R6	7.5R 3/12	Y6	5Y 8.5/10	G6	5BG 4/8	B6	7.5PB 4/8
R7	5R 4/12	Y7	7.5Y 8/12	G7	10G 4/10	B7	5PB 4/12
R8	7.5R 4/16	Y8	10YR 8/14	G8	7.5GY 4/8	B8	7.5B 3/8
R9	7.5R 4/12	Y9	7.5Y 8.5/10	G9	7.5G 3/8	B9	5PB 3/10
R10	2.5R 3/10	Y10	2.5Y 8/12	G10	2.5G 3/10	B10	2.5PB 4/8
R11	5R 4/14	Y11	2.5Y 8.5/10	G11	7.5G 4/10	B11	10B 4/8
R12	7.5RP 3/10	Y12	10Y 8/12	G12	7.5BG 3/8	B12	7.5PB 4/12
R13	5R 3/10	Y13	5Y 8/12	G13	2.5G 4/10	B13	7.5PB 3/8
R14	2.5R 4/10	Y14	10YR 8/10	G14	2.5BG 3/8	B14	5PB 3/8
R15	10R 4/12	Y15	2.5Y 8.5/12	G15	7.5G 4/8	B15	7.5B 4/10
R16	7.5R 4/14	Y16	5Y 8.5/12	G16	10G 4/8	B16	2.5PB 3/8
R17	10RP 4/14	Y17	10Y 8.5/10	G17	7.5BG 4/8	B17	7.5PB 4/10
R18	7.5R 3/10	Y18	2.5Y 8/10	G18	10GY 4/8	B18	5PB 4/10
R19	7.5RP 4/12	Y19	7.5Y 8/10	G19	5G 4/8	B19	7.5B 4/8
R20	2.5YR 4/10	Y20	10YR 8/12	G20	5BG 3/8	B20	2.5PB 4/10
R21	10RP 4/10	Y21	2.5Y 8/14	G21	2.5G 4/8	B21	7.5PB 3/12
R22	10R 3/10	Y22	7.5Y 8.5/12			B22	10B 3/10
R23	2.5R 4/12	Y23	5Y 8/14				
R24	7.5R 4/10						
R25	5R 4/10						

부록 II
실험 2에 사용된 먼셀 색편

빨강	먼셀기호	노랑	먼셀기호	초록	먼셀기호	파랑	먼셀기호
R1	10P 4/12	Y1	7.5YR 7/14	G1	7.5GY 5/10	B1	5B 4/10
R2	2.5RP 4/12	Y2	10YR 8/14	G2	10GY 5/10	B2	7.5B 4/10
R3	5RP 4/12	Y3	2.5Y 8/14	G3	2.5G 5/10	B3	10B 4/10
R4	7.5RP 4/12	Y4	5Y 8/14	G4	5G 5/10	B4	2.5PB 4/10
R5	10RP 4/12	Y5	7.5Y 8/12	G5	7.5G 5/10	B5	5PB 4/10
R6	2.5R 4/12	Y6	10Y 8/12	G6	10G 5/10	B6	7.5PB 4/10
R7	5R 4/12	Y7	2.5GY 8/12	G7	2.5BG 5/10	B7	10PB 4/10
R8	7.5R 4/12	Y8	5GY 7/12	G8	5BG 5/10	B8	2.5P 4/10
R9	10R 4/12			G9	7.5BG 5/10	B9	5P 4/10
R10	2.5YR 5/12			G10	10BG 5/10	B10	7.5P 4/10
R11	5YR 5/12			G11	2.5B 5/10		

K C I