

한국인 색-자소 공감각자의 공감각 경험에 대한 현상적 기술 및 실험적 입증*

김 서 경

김 채 연[†]

고려대학교 심리학과

공감각은 한 종류의 특정한 감각을 경험할 때 다른 감각 경험이 동시에 일어나는 현상으로 최근 심리학 및 신경과학 분야에서 주목받고 있는 연구 주제 중 하나이다. 본 연구에서는 최초로 한국인 공감각자를 표집하여 알파벳, 숫자, 한글 자모음에서 보고되는 공감각 현상의 주관적 특성을 기술하였으며 실험에 의한 객관적 증명을 시도하였다. 실험 1의 공감각 스트룹 과제에서는 물리적 색과 공감각 색의 간섭 효과를 통해 공감각 경험의 자동성을 검증하였다. 한글 자모음을 자극으로 사용하여 제시된 자극의 물리적 색이 그 자극에서 야기되는 공감각 색과 불일치하는 경우, 일치하는 경우에 비해 반응시간이 길어지는 효과를 관찰하였다. 실험 2의 시각 탐지 과제에서는 인위적인 학습을 통한 연합이 재현할 수 없는 공감각 경험 고유의 지각적 실재성을 검증하였다. 서로 다른 공감각색을 유발하는 방해 자극과 목표 자극을 사용하여 탐지 과제를 실시했을 때, 자극 개수가 늘어남에 따라 반응 시간이 증가하였다. 이때 일반인 집단의 반응 시간 증가율에 비해 공감각자 집단의 증가율이 낮았다. 이는 공감각 색 경험이 시각탐지 과제에서 실제 색과 유사한 방식으로 탐지 효율을 증가시킨 결과로 해석된다. 본 논문은 표집된 한국인 공감각자들이 보고한 통계적이고 현상적인 특성과 실험의 결과를 종합하여 공감각 경험의 진위 여부를 입증한 최초의 보고로 그 의의를 지닌다.

주제어 : 공감각, 한글, 스트룹 과제, 자동성, 시각 탐지 과제, 지각적 실재성

* 이 논문은 고려대학교 특별연구비와 2009년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2009-332-H00011).

† 교신저자 : 김채연, 고려대학교 심리학과, 서울시 성북구 안암동 5가 교양관 531호
E-mail : chaikim@korea.ac.kr

인간이 개별 신체 기관에 의해 처리되는 다섯 가지의 감각을 가지고 있다는 사실은 아주 오랫동안 당연한 것으로 받아들여져 왔다. 우리는 눈으로 색채와 형태, 움직임을 보고, 귀로는 소리를 듣고, 코로 냄새를 맡는다. 고대 그리스의 철학자 아리스토텔레스의 저술에서 이미 오감에 대한 명확한 구분이 발견되며, 이는 19세기에 와서 생리학자 뮐러의 “특정 신경에너지 원리”에 의해 과학적으로 체계화되었다. 뮐러에 따르면 지각 경험의 질적인 특성은 어떤 감각 신경 섬유를 자극하는가에 따라 달라진다. 예를 들어 시신경을 자극하면 시각 경험이 야기되며, 청신경을 자극하면 청각 경험이 야기되는 것이다.

그러나 공감각(synesthesia)이라고 불리는 특별한 현상을 경험하는 사람에게에는 한 가지 종류의 감각 자극이 다른 종류의 감각 경험을 동시에 발생시킨다. 어떤 공감각자들은 귀로 어떤 소리를 들을 때 특정한 색을 함께 보기도 하고, 또 다른 공감각자들은 특정한 맛을 볼 때, 신체의 특정 부분에서 촉감을 느끼기도 한다(Baron-Cohen & Harrison, 1997; Cytowic, 1989; Robertson & Sagiv, 2005). 공감각은 이처럼 감각과 감각 간에 나타나기도 하고 또는 한 가지 감각 내에서 나타나기도 한다. 예를 들어 어떤 공감각자들은 흑백으로 쓰여진 문자나 숫자를 볼 때 색을 함께 경험하는데, 이는 시각이라는 감각 양태 내에서 특정 형태가 특정 색과 연합되는 경우이다. 색-자소 공감각(color-graphemic synesthesia)이라고 불리는 이 조건은 다양한 공감각 종류 중에서 가장 빈번히 관찰되는 공감각의 형태로 알려져 있다 (Rich, Bradshaw, & Mattingley, 2005).

이러한 공감각 현상이 서구에서 일반인들에게 알려지고 주목을 받은 역사는 놀랍게도 매우 길다. 이미 17세기 말 영국의 로크는 그의 저술 “인간오성론”에서 주홍색의 의미를 배울 때 배반당하는 감정을 느끼고, 트럼펫의 소리를 듣는 것과 같다고 생각한 시각장애인에 대한 언급을 통해 공감각 현상에 대해 기술하였다. 공감각 현상에 대한 본격적인 과학적 접근은 19세기 말, 갈튼 경이 색-청(colored hearing, 특정한 소리가 특정한 색 경험을 야기하는 형태의 공감각)에 대한 논문을 Nature지에 기고한 것이 최초이다(Galton, 1880a). 갈튼 경 이후 공감각은 대중의 흥미에서 멀어지지 않았지만, 단지 신기한 수수께끼로 여겨져 왔다. 그러나 1990년대에 이르러 공감각 현상이 재조명되기 시작했고(Cytowic, 1989; Cytowic, 1993), 이후 현재까지 주요 학술지에 매 해 발표되는 연구 편수가 기하급수적으로 증가해왔다. 특히 가장 빈번히 발견되는 형태인 색-자소 공감각에 대한 연구가 주를 이루었다. 공감각에 대한 학술대회와 심포지엄이 세계 곳곳에서 개최되고, 저명한 학술지에서 공감각에 대한 특별판이 발간되기도 하였다(Cortex 42, 2006). 이렇게 공감각 현상이 가장 흥미롭고도 중요한 심리학적 연구의 주제로 주목받게 된 것은, 이 특수한 현상이 지니는 감각 간 통합, 결합문제, 의식, 신경가소성 등에 대한 함의에서 비롯된 것으로 생각된다.

하지만 공감각에 대한 연구는 다른 대부분의 심리학의 문제들과 마찬가지로 서구에서 주도해 왔다. 색-자소 공감각에 대한 연구들도 주로 영어를 모국어로 사용하는 미국, 유럽, 및 오세아니아의 공감각자들을 대상으로

하였으므로 주로 알파벳 문자와 색 간의 연합이 탐구되었다. 영어사용자에 대한 연구 이외에는 독일 공감각자들이 독일어와 색 간에 강한 연합을 경험한다는 몇몇 연구가 발표되었을 뿐이다(Simner, Glover & Mowat, 2006; Weiss, Shah, Toni, Zilles & Fink, 2001). 또한 영어를 모국어로 사용하는 색-자소 공감각자들이 새로운 외국어를 배웠을 때 경험하는 공감각 현상이 중국어, 러시아어, 그리고 그리스어 등 몇 가지 언어를 대상으로 연구된 것이 전부이다(Duffy, 2001; Mills, Boteler & Oliver, 1999; Rich, Bradshaw & Mattingley, 2005; Simner et al., 2006; Witthoft & Winawer, 2006).

국내에서 공감각은 주로 시적, 은유적 표현으로서만 널리 알려져 있을 뿐, 실제로 감각의 연합을 경험하는 공감각자들에 대해 아는 사람은 매우 드물다. 또한 본 연구진이 아는 현재까지 국내에서 공감각이 연구되거나 그 성과가 발표된 사례는 전무하다. 본 논문은 한국어를 모국어로 사용하는 공감각자들에 대한 사례에 대한 최초의 보고이다. 본문에서는 먼저 한국인 공감각자들의 표집 및 확인 과정이 기술될 것이며, 이들에 대한 인구통계학적 특성이 제시될 것이다. 이어 판별된 공감각자들의 공감각 경험의 현상적 특징이 기술된 이후, 공감각 스트룹 과제를 통한 공감각 경험의 자동성 연구, 그리고 공감각 시각 탐지 과제를 통한 공감각 경험의 지각적 실재성 연구가 논의될 것이다.

표집된 공감각자의 특성

표집 과정 2008년 과학동아 6월호에 본 연구

진이 공감각 현상에 관해 기고한 후 다수의 독자들이 유사한 경험을 자발적으로 보고하였다. 이 중 기존 연구에서 밝혀진 공감각자의 특성에 부합하는 2인을 선발하였다. 선행 연구에 따르면 인구 중 공감각자의 비율이 적게는 0.05%, 많게는 1% 이상인 것으로 보고되고 있다(Baron-Cohen, Burt, Smith-Laittan, Harrison & Bolton, 1996; Cytowic & Eagleman, 2009). 인구 중 공감각자가 차지하는 비율을 고려할 때 한국어 사용 인구 중에도 다수의 공감각자가 존재할 것으로 판단하여 추가적인 공감각자 모집을 실시하였다. 앞서 언급한 2인 이외에, 2009년 1월 인터넷에 모집 공고를 내어 이메일을 통해 응답을 보내온 60여명 중 색-자소 공감각 현상에 대해 구체적이고 지속적인 반응을 보인 35인을 선발하였다.

공감각자 확인 선발된 35인에게 웹 기반 공감각 검사를 실시하였다(<http://www.synesthete.org>). 이 검사는 주관적인 공감각 경험에 대하여 객관적인 판별 기준을 제시하여 많은 공감각 연구자들에 의해 빈번히 사용되고 있는데 주요 항목으로 알파벳 글자와 숫자를 포함하는 자소들을 여러 번 무선적으로 제시하여 피험자가 직접 색상 팔레트에서 본인의 공감각 경험에 일치하는 색을 선택하도록 하는 자소-색 선별 검사(Grapheme-color picker test)가 있다(Eagleman, Kagana, Nelson, Sagaram & Sarma, 2007). 이 검사를 통해 색-자소 연합의 일관성(반복적으로 제시된 자소에 대해 선택된 색의 분산 정도)을 공감각자 여부의 판별 기준으로 삼을 수 있다. 색-자소 선별검사를 통해 35명 중 7인이 유의미한 색-자소 공감각을 경험하

는 것으로 판명되었다. 또한 공감각의 진위를 판별하는 데 있어 공감각 경험의 검사-재검사 신뢰도(test-retest reliability)가 중요한 기준이 된다는 기존 연구에 따라 약 1개월 후 재검사를 실시하였다. 그 결과 7인 전원이 이전 검사와 동일한 수준의 일관적인 색-자소 연합을 나타내었다. 이전에 모집한 2인을 포함하여 총 9인의 공감각자에게 총 11문항, A4 2페이지로 구성된 설문을 실시하여 인구통계적 특성 및 공감각 경험에 관련된 주관적 경험을 보고하게끔 하였다.

인구통계적 특성 최종적으로 선발된 9인의 한국인 공감각자는 전원 여성이었다. 공감각자의 여성-우세성은 공감각 연구의 역사를 통해 지속적으로 주목되어 왔다(Barnett et al., 2008; Baron-Cohen, Burt, Smith-Laittan, Harrison & Bolton, 1996; Simner et al., 2006;). 일례로 대규모 표본(N=192)을 대상으로 한 Rich 등의 연구에 따르면 남녀 공감각자의 비율은 약 1:6.1 정도로 보고되고 있다(Rich, Bradshaw & Mattingley, 2005). 그러나 본 연구에서는 표집의 수가 제한적이었으므로 이러한 성별에 따른 우세성에 대해서 단정하기는 어렵다. 표집된 공감각자의 연령은 평균 22.66세(17~26)였다(표 1). 이러한 연령 분포는 인터넷을 통한 표집 과정의 특수성이 반영된 것으로 생각된다.

표 2에서 알 수 있듯 9인 중 6인의 대학 전공은 문학을 포함한 예술 및 디자인과 관련이 있었으며 2인은 심리학과 천문학을 전공하였다. 취미의 경우 9인 전원이 미술 및 음악 감상이라고 답하였으며, 그 중 5인은 직접 연주

표 1. 표집된 공감각자의 통계적 특성 (전원 색-자소 공감각자)

연령	평균 22.66 (표준편차 2.8) 범위 17 ~26	
성별 (%)	여성	9 (100%)
	남성	0 (0%)
주 사용 손 (%)	오른손잡이	5 (56%)
	왼손잡이	
	양손잡이	3 (33%)
	미상	1 (11%)
유전 경향성	유	0 (%)
	무	100 (%) (미응답 포함)

표 2. 표집된 공감각자의 직업 / 전공 / 취미

공감각자	직업 (혹은 전공)	취미
HLK	만화창작	미술 (창작)
HWP	문예창작	미술 (창작)/ 악기 연주
HYJ	행정학	음악 감상
LAO	증권사 근무	음악 감상/ 악기 연주
SHW	건축/식품영양학	인테리어 디자인/ 제과
SKK	심리학	미술/ 문학 (창작)
SYJ	천문학자	연극/ 영화 감상
YJK	국문학	미술/ 연극/ 영화 감상
YMK	시각 디자인	미술 (창작)

를 하거나 그림을 그리는 등 예술 친화적인 경향성을 보였다. 공감각자 중에는 작곡가 프란츠 리스트나 립스키 코르사코프 등 유명한 예술가들이 포함된다(Sagiv & Robertson, 2005). 또한 예술에 재능을 보이는 사람들 중 공감각

자의 비율이 일반인 중 공감각자의 비율에 비해 유의미하게 높은 것으로 보고되었다(Domino, 1989). 따라서 공감각 경험이 예술적 창의성과 밀접한 연관성을 보일 가능성이 주목되고 있다. 예술에 대한 특수한 재능을 보인 사례가 아니라도 공감각자들은 일반적으로 예술을 선호하고 자신의 장점으로 생각하는 경향이 있다(Rich, Bradshaw & Mattingley, 2005). 본 연구에서 표집된 공감각자들 또한 그 수가 제한적이긴 하나 공감각과 예술성 간 관련성을 보여 주고 있다(Galton, 1883; Ramachandran & Hubbard, 2001a).

공감각 경험 특성 일반적으로 공감각자들은 기억이 가능한 한 항상 공감각을 경험했다고 보고하는 경향이 있다. 본 연구에서 표집된 공감각자 3인이 공감각 경험이 “기억하는 한 원래부터 늘 있었다”고 응답했는데, 기존 연구가 보고한 해외 공감각자들의 공감각 경험 기술에서도 동일한 표현이 발견된다. 나머지 6인도 완전히 동일한 표현은 아니나 그와 유사한 내용을 보고하였다. 이들이 색-자소 공감각자인 것을 감안할 때 공감각 경험의 객관적 발생 시점은 자소를 습득한 이후일 것으로 추측된다. 이와 같은 추측을 뒷받침하는 사례가 모국어의 자소와 다른 자소를 습득하는 경우 새로 습득한 자소에 의한 공감각 색 경험 발생 사례이다. 기존 연구에서도 습득 초기에는 공감각색을 야기하지 않았던 러시아어의 키릴 문자가 학습 과정을 통해 공감각색을 유발하게 된 사례가 있다(Witthoft & Winawer, 2006). 공감각색의 발생 현상은 우리가 표집한 공감각자에서도 관찰된다. 표집된 공감각자들 중 2인

을 제외한 전원이 한글 뿐 아니라 알파벳에서도 공감각색을 경험한다고 보고하였다. 또한 일본어를 학습했던 공감각자 SKK은 일본문자 히라가나에서 일본어의 습득 이후에 공감각색이 경험되기 시작했다고 보고하였다. 이와 같이 알파벳과 히라가나에서 경험되는 공감각의 발생 시점은 이 새로운 자소의 습득 시점과 연관되는 것으로 생각된다.

공감각 경험의 발생 시점과 별도로 공감각 경험을 자각한 최초의 시점에 대해 표집된 공감각자들은 다음과 같이 보고하였다. 공감각자 SY의 경우 “초등학교 4학년 때 가수의 이름을 듣고” 공감각 경험을 자각하였으며, HYK 역시 “초등학교 때 숫자를 보고 색이 비어 있는 것 같아 색을 입혀야겠다고 생각”했다고 한다. HWP의 경우 “7살 때 처음 만난 사람의 이름에서 파란색이 느껴졌다”고 응답했다.

외국어 습득과 연관된 공감각 경험의 발생 사례에서 알 수 있듯이 학습은 공감각의 발생 원인으로 중요하게 고려되고 있다. 그러나 학습이 공감각 발생의 필요충분조건인 것은 아니다. 비공감각자에게 수년 이상의 기간 동안 특정 자소와 특정 색 간의 연합을 학습시킨다고 하여도 그 연합이 공감각자들이 실제 색을 지각하는 것과 유사하게 경험하는 공감각 색 경험과 완전히 동일하다고 말하기는 어려울 것이다. 학습 외 공감각의 발생에 영향을 줄 것으로 추정되는 조건이 선천적 측면에서의 유전적 및 신경적인 요인이다. 공감각 연구 초기부터 혈연 관계 내 다수가 동시에 공감각을 경험하는 사례가 빈번하게 관찰되어 유전적 발생 요인이 있을 것으로 추정되었다

(Galton, 1880a). 쌍둥이 연구(Smilek et al., 2002)나 유전자지도 연구(Asher et al., 2009)를 통해 공감각의 유전적 원인에 대한 연구가 계속 진행 중이나, 명확한 근거는 아직 제시되지 않고 있다. 본 연구에서는 표집된 9인의 경우 미응답으로 처리한 2인을 제외한 7인이 유전적 경향성을 묻는 질문(부모나 형제, 친척 중 유사한 공감각 경험을 하는 사람이 있는지 여부)에 대해 부정적인 응답을 하였다.

공감각 경험의 지각적 측면을 고려할 때 공감각자를 두 부류로 나눌 수 있다. 한 부류는 투영 공감각자(projector-type synesthere)로, 이들에게 공감각색은 경험자 내부가 아닌 자소가 존재하는 외부(예를 들어 종이 위에 쓰여진 글자에, 혹은 모니터 화면 위에 등등)에서 경험된다. 다른 한 부류는 연상 공감각자(associator-type synesthere)이다. 연상 공감각자들에게 공감각색 경험은 내적인 색채 표상으로 경험된다. 이들은 보통 자신들의 공감각 경험을 설명할 때 “마음의 눈 (mind’s eye)”으로 공감각색을 경험한다고 표현한다. 일반적으로 연상 공감각자의 비율이 투영 공감각자의 비율보다 큰 것으로 알려져 있으며(Day, 2005) 본 연구진이 현재 표집한 공감각자 대부분이 연상 공감각자에 해당하는 것으로 생각된다. 보고된 내용을 기준으로 할 때 1인이 투영 공감각자로 추정되고 있으나 좀더 심도 있는 조사가 필요하다고 생각된다.

한국어 자모음과 공감각색 간의 연합

앞서 기술된 웹 기반 공감각 검사에서 제공하는 자소는 알파벳 글자, 터키 문자, 키릴 문

자 등이 있으나 한글 자모는 아직 제공되지 않은 상태이다. 따라서 본 연구에서 표집한 공감각자들에게서 확인할 수 있었던 공감각색-자소 간 일관된 연합은 알파벳 글자와 숫자에 한정되었다. 그러나 한국인 공감각자들에게 대한 표집이 최초로 이루어졌으며 이들이 가장 빈번하게 접하는 자소가 한글 자모음인 점을 감안할 때, 한글 자모에서 경험하는 공감각색 경험을 검증하는 것은 실질적으로도 중요한 동시에 이후 한국인을 대상으로 하여 진행될 공감각 연구의 초석으로서 기여하는 바 역시 크다고 생각되었다.

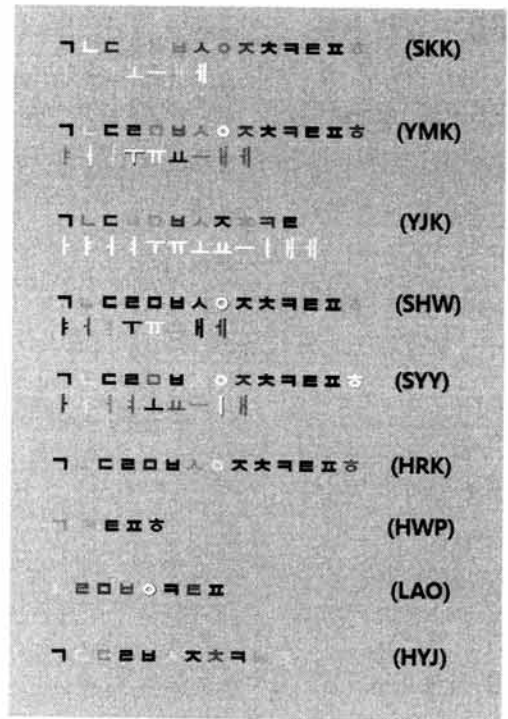


그림 1. 표집한 공감각자 전원의 모음 1차 매칭과 자음 2차 매칭 결과. 2차 매칭에서 공감각자가 착색하지 않은 자음은 위 목록에 포함하지 않았다. 모음은 1차 매칭에서 공감각자가 착색한 경우만 위 목록에 포함하였다.

표집한 9인의 공감각자들이 경험하는 공감각색을 파악하기 위하여, 파워포인트의 색 팔레트 기능을 이용하여 한글 자모에서 경험하는 색을 각 자모와 짝을 이루는 백색의 사각형 내에 착색하는 자소-색 매칭 검사를 실시하였다. 그림 1에 나타난 바와 같이 제시된 자음은 총 14개(맑은 고딕, 48포인트)였으며, 모음은 복모음을 제외한 총 11개였다(맑은 고딕, 48포인트).

2개월 후 2차 자소-색 매칭 검사를 실시하였는데, 파워포인트 상에 제시된 한글 자음 14개(맑은 고딕, 96포인트)에 직접 해당 자음이 유발하는 공감각색을 착색하도록 지시하였다. 이러한 지시를 통하여 각 공감각자들이 자음에서 경험되는 공감각색을 실제 자음 상에 보다 구체적으로 표현할 수 있게끔 하였으며, 또한 직접 착색을 유도하였기 때문에 시각적 용이성을 위해 자음의 폰트를 증가시켰다. 한편 1차 매칭을 검토한 결과 한글 모음에서 경험하는 색의 명도가 매우 높거나 무색인 경우가 많았고, 모음에서 색을 경험하는 경우에도 무색으로 응답하는 빈도가 높았다. 이처럼 자음에서 경험되는 색채에 비해 명도와 채도 모두가 현저히 낮아 자극으로서의 변별력이 부족하다고 판단되었기 때문에 2차 매칭에서 모음을 제외하였다. 1차 매칭에 참여한 9인 중 1인을 제외한 공감각자 8인이 2차 매칭에 참여하였다. 그림 1은 공감각자들의 최종 매칭 결과이다.

1, 2차 검사의 결과 데이터를 비교할 때 한국인 공감각자들이 한글 자모에서 경험하는 색이 긴 시간에 걸쳐 일관성을 띠고 있음을 파악할 수 있었다. 비록 웹 기반 자소-색 선별

검사와 같이 정교한 계량화에 의거하여 도출한 결과는 아니나, 한글 자모에서도 여타 자소와 마찬가지로 일정 수준에 이르는 공감각색-자소 간 일관된 연합을 확인할 수 있었다는 점에서 의의가 있었다. 표집된 공감각자들이 보고한 한글 자모의 공감각색은 각 개인별로 매우 다양하여 동일하게 공감각자로 정의되는 범주 내에서도 개인차가 확연하게 드러나는 것을 알 수 있었다. 선행 연구에 따르면 특정 자소에서 하나 이상의 공감각자가 완전히 동일한 색을 경험하는 경우는 매우 드물다. 이것은 일관성 쌍둥이 공감각자의 경우에도 예외가 아니다(Galton, 1883). 이처럼 같은 색-자소 공감각자라 하더라도 그 경험에 있어 매우 다양한 양상을 보이는 현상을 개인 특이성(idiosyncrasy)은 공감각 경험의 일관성(consistency)과 더불어 공감각자가 보이는 주요한 경향성 중 하나로 고려된다.

한편 한국인 공감각자들이 보내온 한글 자음의 공감각색을 면밀히 검토한 결과 일부 공감각색 경험과 관련하여 일정 수준의 규칙성을 발견할 수 있었다. 9인 중 7인이 ‘ㄴ’을 노란색으로 경험한다고 보고하였는데 이것은 한국어의 색채어휘 ‘노랑’의 영향으로 추정된다. 또한 ‘ㄱ’의 경우 9인 전원의 공감각색이 빨간색에서 고동색으로 이어지는 스펙트럼 상에 위치하였는데 이는 한국어의 색채어휘 ‘갈색’의 영향으로 추정된다. 기존 연구에 따르면 특정 자음의 공감각색이 해당 자음으로 시작되는 색채 어휘 혹은 그와 유사한 범주의 색으로 경험되는 경향이 있었다. 그 한 예로 Rich가 표집한 공감각자의 36%가 R에서 빨간색을, 45%가 Y에서 노란색을 경험하였다(Rich,

Bradshaw & Mattingley, 2005). 이처럼 본 연구의 결과 및 알파벳 글자를 바탕으로 한 해외의 연구 결과를 고려할 때 공감각색 경험에 일관된 색채 경향성이 존재할 가능성 또한 배제할 수 없다.

자음 'ㅇ'의 경우 7인이 무색으로 응답하였다. 한편 SKK의 경우 대부분의 모음에서 옅은 분홍을 경험하였으며 자음 'ㅇ' 역시 분홍색 계열로 보고하였다. YJK의 경우 대부분의 모음에서 옅은 노랑을 경험하였다. 이것은 개인 특이성을 반영하는 사례이다. 알파벳 모음의 경우에도 마찬가지로 공감각색은 보통 무색이나 백색으로 경험된다는 보고가 있었다 (Rich, Bradshaw & Mattingley, 2005).

한글에서 경험하는 공감각색의 선명도 역시 공감각자에 따라 상당한 차이를 보였다. 앞서 언급한 설문을 통해 각각 한글 자음과 음절 및 단어에의 공감각색이 얼마나 뚜렷하게 경험되는지 우선순위를 지정하게 한 결과, 순위상에서 특별히 일관된 경향성을 발견할 수 없었다. 즉 특정 공감각자가 자음에서 가장 선명한 공감각색을 경험한다면 다른 공감각자는 자음이 아닌 음절이나 단어에서 그와 유사한 수준의 색을 경험할 수 있다. 자소 뿐 아니라 특정 단어에서만 색을 경험하는 색-자소 공감각자에 대한 기존 연구 사례를 감안할 때, 한글 자모음, 음절, 및 단어 단위에 따른 개인별 공감각색의 선명도 차이 또한 표집된 공감각자들이 반영하는 개인 특이성에 포함되는 요소라고 생각할 수 있다.

한편 2인을 제외한 공감각자 전원이 사물의 색채와 공감각색 간 관련성에 대하여 긍정적인 의견을 표명했다. 특정 사물과 색채 간 인

지적 연합이 강한 경우, 사물로부터 표상된 색채가 해당 사물을 지칭하는 어휘에서 경험되는 공감각색을 압도한다는 보고가 있었다. 설문지에서는 '딸기'를 예로 들었는데, HRK의 경우 "딸기, 당근, 바나나 등 일반적으로 특정 색이 연관되는 단어의 경우 글자의 색에 관계없이 해당 색이 떠오른다"고 응답하였다. 이는 어휘가 표상하는 의미가 공감각색에 영향을 미칠 가능성을 시사한다. 한편 어휘의 의미와 실제 사물의 속성을 연합하는 능력은 인간이 지닌 보편적인 능력으로, 일반인의 경우에도 특정 색이 연관되는 사물을 지칭하는 어휘를 제시하면 자연스럽게 해당 사물의 색을 연상한다. 이와 같은 근거를 차용하여 일부 학자들은 공감각자의 특수한 사례가 일반인의 사고와 언어에 접근하는 중요한 통로가 된다고 주장하기도 한다(Hubbard & Ramachandran, 2005; Hubbard & Ramachandran, 2001b).

이와 같이 기초적 검사와 색 매칭, 설문지에 대한 응답을 통해 한국인 공감각자에게서 다양한 정보를 획득할 수 있었다. 그러나 획득할 수 있었던 정보의 대다수가 주관적 보고를 토대로 한 것이므로, 보다 객관적인 방법을 사용하여 공감각 경험의 진위를 검증할 필요가 있었다.

실험 1. 스트룹 과제를 통한 공감각 경험의 자동성 규명

실험 1에서는 한국인 공감각자들에게 공감각 스트룹 과제(synesthetic Stroop task)를 실시하여 공감각 경험의 자동성(automaticity)을 검증하였다. 일반적인 스트룹 과제에서는 색채어

휘 자극의 물리적 색과 의미 간 간섭 효과가 색 명명 과제의 반응 시간과 정확률에 반영되며 이는 단어 의미 처리의 자동성을 입증하는 증거로 널리 활용되어 왔다(Stroop, 1935). 이러한 스트룹 과제는 다수의 공감각 연구진에 의해 공감각 경험의 진위와 자동성을 입증하는데 활용되었다(Blake, Palmeri, Marois & Kim, 2005; Dixon, Smilek, Cudahy & Merikle, 2000; Mattingley, Rich, Yelland & Bradshaw, 2002). 공감각 스트룹 과제는 각 공감각자들이 특정 자소에서 불수의적으로 경험하는 색과 자소의 물리적 색 간에 일어나는 간섭 효과를 대상으로 하였다. 가령 알파벳 글자 "A"를 볼 때 빨간색을 경험하는 공감각자의 경우를 예로 들어 보자. 공감각자에게 파란 잉크로 쓰인 "A"자를 제시하고 그 잉크 색을 명명하도록 하면, 빨간 잉크로 쓰인 "A"자의 색을 명명하는 경우에 비해 반응시간이 길어진다. 이에 반해 일반인의 경우 자소에서 색을 경험하지 않기 때문에 스트룹 효과가 발생하지 않을 것으로 예측되었다.

본 실험은 직접적인 공감각 색 보고 과제에 기반한 공감각 검사에서 한 걸음 더 나아가, 발견된 한국인 공감각자들이 경험하는 공감각 경험의 자동성을 보다 객관적인 방식으로 측정하고자 실시되었다. 또한 기존의 웹 기반 공감각 검사가 영어 알파벳 및 숫자에 국한되어 있는데 반해 본 실험에서는 최초로 한국어 자극을 이용하였다. 이를 통해 한국어 자소에 대한 공감각 경험의 신빙성을 검증할 수 있을 것으로 기대되었다.

방 법

참가자 5명의 색-자소 공감각자(실험군)와 성별, 연령, 학력 수준 등이 유사한 5명의 일반인(대조군)이 실험에 참가하였다. 5명의 참가자 모두 연상 공감각자였다. 모집된 9인의 색-자소 공감각자들 중 4명은 지방에 거주하는 등 개인적 사정으로 인하여 실험에 불참하였다. 참가자는 전원 교정시력 0.8 이상인 정상시력을 지녔으며 색 지각에 어려움이 없었다. 모든 참가자는 실험 전 참가 동의서를 제출하였다.

자극 실험에 필요한 데이터 중 알파벳 글자와 숫자의 공감각색은 웹 기반 공감각 검사시 기록된 개별 피험자의 자소-색 매칭 데이터를 참조하였다. 한글의 경우 2회째 매칭된 한글자모 중 자극으로 사용될 자음을 선별한 후 실험 전에 다시 한 번 색 매칭을 실시하였다. 이와 같은 과정을 통해 최종적으로 얻은 색 중 빨강, 노랑, 초록, 파랑의 네 가지 기본색은 그와 가까운 색(분홍)에 해당하는 자음을 각 공감각자 별로 세 가지씩 다시 선별하였다. 이는 스트룹 과제에 사용되는 네 가지 기본색이 공감각자가 자음에서 경험하는 색에 모두 포함되지 않는 경우를 고려하였기 때문이었다. 자극의 물리적 색과 개별 공감각자들에게 경험되는 색의 일치 여부에 따라 일치 조건(congruent condition)과 불일치 조건(incongruent condition)이 구별되었다. 일치 조건에서는 선별된 자음을 각 공감각자에게 경험되는 색으로 제시하였으며, 불일치 조건에서는 선별된 자음을 다른 자음에서 경험되는 색으로 제시하였다(그림 2 (a)).

기구 실험은 방음 설비가 되어 있는 실험실 내에서 진행되었다. 시각 자극은 펜티엄급 Dual-Core PC에서 E-Prime(Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA)을 이용하여 제작되었으며, 17인치 CRT 모니터(1024 x 768, Frame rate = 75Hz)에 제시되었다. 피험자의 음성 명명 반응은 마이크를 통해 입력되어 E-prime 전용 반응 입력 장치(Response box, Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA)를 통해 반응시간 및 정확률이 기록되었다.

절차와 설계 참가자는 방음실 내에서 모니터 앞 50센티미터 거리에 앉아 마이크에 대고 ‘빨강’, ‘노랑’, ‘초록’, ‘파랑’ 중 모니터에 제시된 자극에 해당하는 색을 보고하도록 지시를 받았다(그림 2(b)). 이때 화면에 제시된 자극의 시각(visual angle)은 2.91°이었다. 공감각색의 개인 특이성으로 인해 ‘빨강’ ‘노랑’ ‘초록’ ‘파랑’에 정확히 해당하지 않는 색이 자극으로 제시될 경우, 네 어휘 중 자극에 나타난 색이 포함되는 계통에 가장 근접하는 어휘로

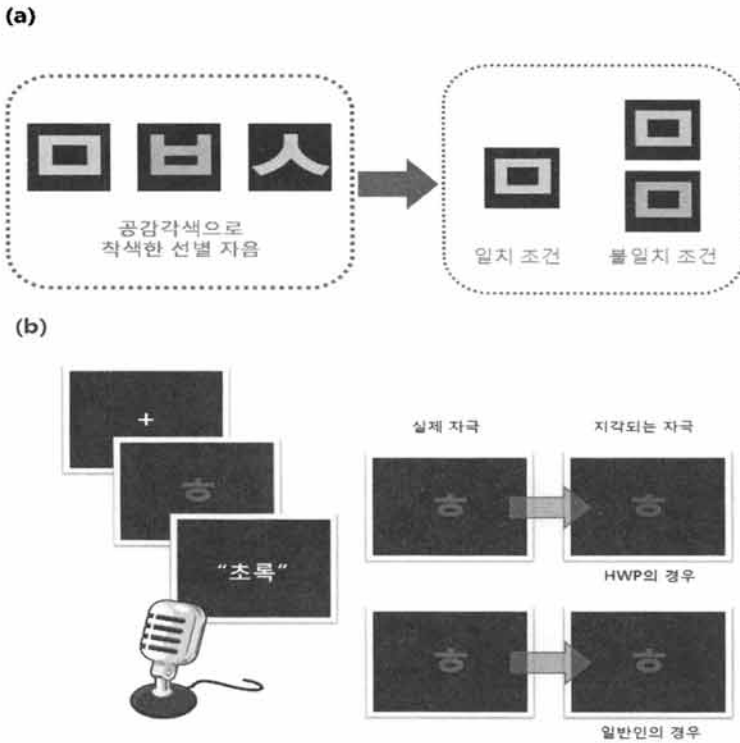


그림 2. (a) 각 공감각자에게서 3개색의 자음을 선별하여 해당 공감각자가 경험하는 공감각색으로 착색하여 일치 조건을 만든 후, 한 자음에 다른 두 자음의 공감각색을 각각 착색하여 불일치 조건을 만들었다. 따라서 각 공감각자 당 일치 조건에 해당하는 자음은 3개, 불일치 조건에 해당하는 자음은 6개로 총 9개의 자극이 기본 단위가 되었다. (b) 빨강, 노랑, 초록, 파랑 중 한 가지 색의 자음이 화면에 제시될 때 마이크에 대고 색을 명명하게 하였다. 자음의 실제 색이 초록이고 공감각자가 자음에서 경험하는 공감각색이 빨강인 경우, 해당 공감각자가 색을 명명할 때 두 색 간 간섭이 일어나 반응 시간이 지연된다. 반면 일반인의 경우 실제 초록만을 경험하기 때문에 간섭이 일어나지 않는다.

대신 응답하도록 지시를 받았다. 시행 전과 후에 각 300ms와 500ms의 휴지를 두었으며, 반응이 입력될 때까지 자극을 제시하였다. 실험을 시행하기 이전 총 9회의 연습시행을 실시하였으며, 본 실험에서 피험자당 총 48회 자극이 제시되었다(일치조건: 24회, 불일치 조건: 24회). 모든 자극의 제시 순서는 무선화되었다. 일반인으로 구성된 대조군의 실험 절차 역시 실험군인 공감각자 집단과 동일한 과정으로 진행하였다. 본 실험의 모든 절차는 고려대학교 연구윤리위원회의 승인을 받아 진행되었다.

결 과

공감각자 집단과 일반인 집단의 일치/불일치 조건별 평균 반응 시간 및 공감각색의 간섭 효과가 표 3에 제시되었다. 각 시행별 반응 시간을 검토하여 150ms 이하와 표준편차의 3배수 이상의 경우 극단치로 간주하여 제거하였다. 공감각 색의 간섭 효과는 불일치 조건과 일치 조건 간의 반응시간의 차이(불일치 반응시간 - 일치 반응시간)로 정의되었다. 간섭 효과가 양수이며 증가할수록 불일치에 따른 스트룹 효과가 큰 것으로 해석될 수 있다. 공감각자 집단의 경우 불일치 조건에서의 반응시간의 평균은 700.87ms로 평균 626.82ms를 기록한 일치 조건에 비해 길었다. 따라서 공감

각자 집단에서 공감각 색의 간섭 효과는 74.05ms였다. 반면 일반인 집단의 경우 불일치 조건에서의 반응시간의 평균은 633.48 ms로 평균 657.68ms를 기록한 일치 조건에 비해 오히려 짧았으며, 그 차이도 크지 않았다. 두 집단 모두에서 일치 조건과 불일치 조건 간 오반응 비율은 유사하였다.

일치/불일치 조건을 집단 내 요인으로, 공감각자와 일반인을 집단 간 요인으로 설정한 혼합 반복측정 변량분석(mixed repeated measure ANOVA)의 결과, 집단에서의 주효과[F(1,8)=20.42, $p=0.0001$]와 집단과 일치/불일치 조건 간 상호작용[F(1,8)=5.50, $p=.0471$]이 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 한편 일치/불일치 조건에서의 주효과는 유의하지 않았다[F(1,8)=1.22, $p=0.3008$]. 또한 피험자별 평균값을 무작위 요인(random factor)으로 설정한 반복측정 통계분석의 결과 공감각자 집단의 경우 일치 조건과 불일치 조건 간 반응시간을 비교했을 때 유의미한 차이를 나타내었으나 [F(1,4)=7.97, $p=.0477$], 일반인 집단의 경우 반응시간을 비교했을 때 두 조건 간 유의미한 차이가 드러나지 않았다[F(1,4)=1.49, $p=.2898$]. 이러한 결과는 공감각자의 경우 공감각 색과 실제 색 간의 간섭에 의해서 불일치 조건시 일치 조건에 비해 반응시간이 길어지는 공감각 스트룹 효과를 나타내는 반면, 공감각 색을 경험하지 않는 일반인의 경우 일치 조건과 불

표 3. 각 조건별 평균 반응 시간(ms) 및 오반응 비율(%), 간섭 효과(ms)

	일치 조건	불일치 조건	간섭 효과
공감각자 (실험군)	626.82 (4%)	700.87 (5%)	+74.05
일반인 (대조군)	657.68 (3%)	633.48 (4%)	-24.2

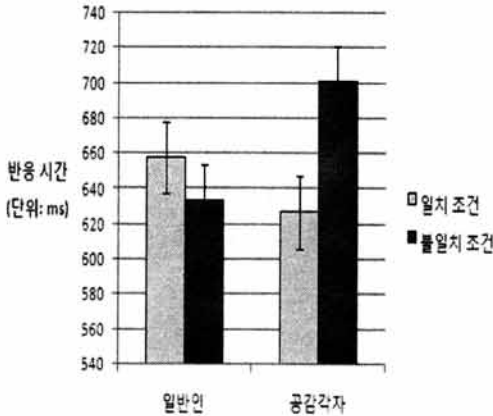


그림 3. 공감각 스트룹 효과. 일반인 집단의 경우 일치 조건과 불일치 조건 간 반응 시간에서 큰 차이를 보이지 않는 반면 공감각자 집단의 경우 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 반응 시간에서 유의미하게 길어지는 효과가 나타났다.

일치 조건 간의 차이를 경험하지 않는다는 기존의 연구 결과와 부합한다. 이러한 효과는 그림 3에 그래프로 요약, 제시되었다.

논 의

공감각자 집단의 경우 불일치 조건에서 일치 조건에 비해 반응시간이 유의미하게 길어졌다. 이러한 반응 시간의 차이는 불수의적인 공감각색 경험과 실제 색 지각 간에 발생한 간섭의 영향으로 간주할 수 있다. 반면 공감각을 경험하지 않는 일반인 집단의 경우 불일치 조건과 일치 조건 간 통계적으로 유의미한 차이는 없었다.

이처럼 실험 결과, 공감각자들이 뚜렷한 스트룹 간섭 효과를 나타내고 있었다. 또한 개인차에 의한 효과의 크기 차이는 있었으나 이러한 공감각 스트룹 효과가 대부분의 개별 공

감각자 내에서 확인되었다. 이와 같은 결과는 공감각 경험의 불수의성이 단순히 주관적인 차원의 보고를 넘어서서 객관적인 방법을 통해 증명 가능한 현상임을 보여 주는 증거이다. 또한 피험자가 한국인 공감각자라는 사실을 감안할 때 이와 같은 결과는 공감각 현상의 인종적/문화적 보편성을 뒷받침하는 사례로써 기능할 수 있을 것이다.

한편 공감각 연구의 사례를 검토하는 과정에서 공감각자들이 지닌 개인 특이성 및 개인차의 중요성은 주목될 필요가 있다. 먼저 전반적인 반응 시간의 차이를 들 수 있는데, 공감각자의 경우 각 조건 간 편차를 제외하고는 일치 조건과 불일치 조건에서 큰 폭으로 차이가 남을 알 수 있었다. 한편 HWP, SHW와 YMK의 경우 웹 기반 공감각자 테스트에서 공감각자로서의 특성을 지닌 것으로 판명되었을 뿐 아니라 설문에서도 기존의 선행 연구에서 지속적으로 보고되어 온 공감각 경험에 부합하는 내용을 서술한 바 있었다. 그러나 실제 스트룹 과제 수행에 있어서는 일반인에 비해 큰 차이를 보이지 않았는데, 이러한 결과가 공감각자 간 개인 특이성의 영향인지에 대해서는 향후 보다 면밀한 검토가 요구된다.

공감각 스트룹 효과는 공감각 경험의 불수의성 및 자동성에 대한 중요한 증거를 제시한다. 그러나 한편으로는 이러한 효과가 오랜 시간에 걸친 학습에 의한 연합의 영향으로 해석될 수 있는 여지를 남긴다. 즉, 특정 자모와 색을 반복적으로 연합하여 기억한 후 스트룹 과제를 실행할 경우 공감각 경험 자체는 부재한 상태이나 공감각 스트룹 효과와 유사한 결과를 도출하는 것이 이론적으로 가능한 것이

다. 따라서 본 연구에서는 공감각 시각 탐지 과제(synesthetic visual search task)를 추가적으로 실시함으로써 공감각 경험이 실제 색에서 경험하는 것과 같은 생생한 지각적 실재성을 지니는지 여부에 대하여 검증해 보고자 하였다.

실험 2. 공감각 시각 탐지 과제를 통한 공감각 경험의 지각적 실재성 연구

실험 2에서는 한국인 공감각자들에게 시각 탐지 과제를 실시하여 공감각 경험의 지각적 실재성을 검증하였다. 공감각자들의 공감각 색 경험이 실제 물리적 색 경험과의 얼마나 유사한지 여부는 공감각 연구에서 탐구되어 온 중요한 주제 중 하나이다. 선행 연구에서는 색이 일반적으로 중요한 역할을 하는 시각 과제를 차용하여, 공감각 색도 실제의 색과 유사한 방식으로 시각 과제에서 작용함을 밝혀 왔다(Blake, Palmeri, Marois & Kim, 2005; Hubbard & Ramachandran, 2005; Kim & Blake, 2005; Palmeri, Blake, Marois, Flanery & Whetsell, 2002; Smilek & Merikle, 2003; Smilek, Dixon, Cudahy & Merikle, 2001). 이 중 여러 연구 그룹에 의해 공통적으로 활용되었던 패러다임이 다수의 방해 자극(distracter) 사이에서 목표 자극(target)을 찾아내도록 하는 시각 탐지 과제(visual search task)이다. 일반적인 시각 탐지 과제에서는 한 시행 당 제시되는 방해 자극의 개수가 증가할수록 목표 자극을 발견할 때까지의 반응 시간이 길어지게 된다. 그러나 색이 방해 자극과 목표 자극을 구분하는 요인으로 작용하게 되면 그러한 경향성에서 예외를 보인다. 방해 자극 사이에 다른 색을 띠는 목

표 자극이 단 하나 존재할 경우 방해 자극 개수의 증가 여부에 상관없이 반응 시간은 일정하게 유지되는데, 이것이 색채로 인한 돌출 효과(pop-out effect)이다. 기존의 공감각 연구에서도 목표 자극과 방해 자극 간에 물리적 색의 차이가 없더라도, 목표 자극에서 경험되는 공감각색이 방해 자극과 구별되는 경우 자극 개수의 증가에 따른 반응시간의 증가율이 감소된다는 것이 논의되어 왔다(Mattingley, Rich, Yelland & Bradshaw, 2002; Palmeri, Blake, Marois, Flanery & Whetsell, 2002; Hubbard & Ramachandran, 2005; Smilek, Dixon, Cudahy & Merikle, 2001).

본 실험에서는 한국인 공감각자들에게 공감각 시각 탐지 과제를 실시함으로써 공감각 경험이 실제의 색 경험과 얼마나 유사한 경향성을 보이는지를 검토하였다. 일반인의 경우 무채색의 시각 탐지 과제 상에서 어떠한 색채 요인도 지각할 수 없기 때문에 전형적인 연속 탐지(serial search) 방식을 활용하며, 방해 자극의 개수가 증가할수록 반응 시간이 길어지는 경향성을 보일 것이다. 반면 색-자소 공감각자의 경우 불수의적인 공감각색의 영향으로 인해 돌출 효과와 유사한 형태의 탐지 방식을 활용할 것이며, 따라서 방해 자극의 개수가 증가하더라도 일반인의 경우에 비해 반응 시간이 길어지는 경향성의 정도가 훨씬 낮을 것이다. 이러한 가설 하에 실험을 진행하였다.

방법 및 절차

참가자 공감각 스트룹 과제와 동일한 5명의 색-자소 공감각자와 5명의 일반인이 실험에

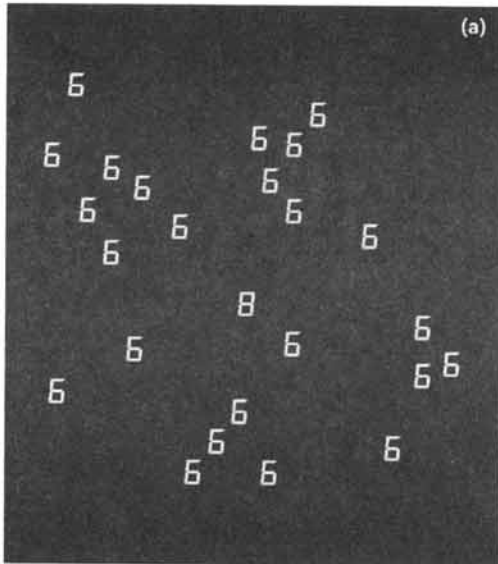
참가하였다.

자극 Palmeri(2002)의 선행연구를 바탕으로 하였다. Palmeri가 자극에 사용한 디지털 숫자는 형태상에서 아라비아 숫자보다 유사하며, 그 중에서도 2-5쌍과 6-8쌍이 상호간 가장 유사한 형태를 보이기 때문에 시각 탐지 과제에 있어 색채 외적인 요인의 간섭을 최소화할 수 있다고 판단되었다. 먼저 선행연구 논문에서 자극으로 사용한 2-5쌍과 6-8쌍 간 공감각색 차이의 정도를 비교할 필요가 있었으므로, 웹 기반 공감각자 테스트에서 제공하는 각 공감각자들의 시행 별 자소-색 매칭 데이터에서 0-9에 해당하는 RGB값의 평균을 추출하여 파워포인트에 입력한 후 공감각자들에게 본인의 공감각 경험이 잘 반영되었는지 재확인하였다.

이러한 확인 과정을 통해 2-5쌍과 6-8쌍이 동일하거나 유사한 색이 아님을 확인하였다. 시행 전 피험자에게 2-5쌍과 6-8쌍 중 더 큰 색의 차이를 보이는 쌍을 직접 선정하게 하였는데, 공감각자 전원이 6-8쌍을 선택하였다. 따라서 대조군 역시 6-8쌍으로 실험을 진행하였다. 방해 자극은 언제나 6으로, 목표 자극은 8로 설정되었으며, 방해 자극과 목표 자극을 바꾼 시행은 없었다. 목표 자극이 제시될 확률은 50%였고, 자극의 개수(set size)는 16, 25, 혹은 36이었다.

절차와 설계 실험은 암실에서 진행되었다. 75Hz, 해상도 1024x768의 CRT 모니터 상에서 Matlab (MathWorks, Co.)과 Psychophysics Toolbox (Brainard, 1997; Pelli, 1997)를 활용하여 600 x

실제 제시 자극



공감각자 SHW가 지각하는 자극

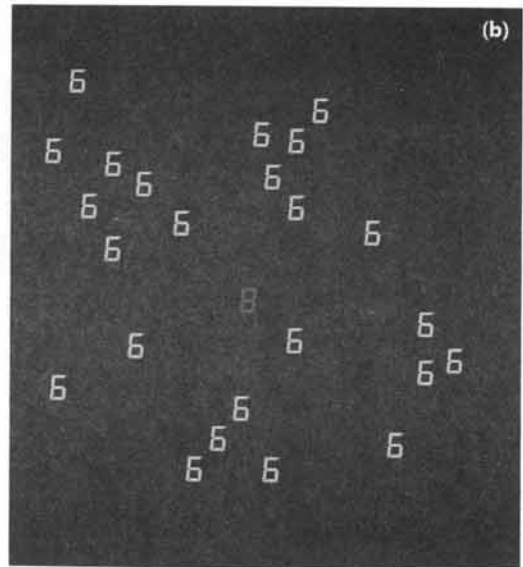


그림 4. (a) 자극 개수 25개, 목표 자극을 포함하는 조건의 예. (b) 공감각자 SHW의 경우 방해 자극 6은 노랑, 목표 자극 8은 녹색으로 경험된다. 따라서 (a)와 같은 조건을 접할 때 SHW는 (b)에 제시된 것과 유사한 형태의 공감각 경험을 경험할 것이다.

600 크기의 검은 사각형을 설정한 후 그 사각형 내에서 백색의 디지털 숫자가 무작위로 제시되도록 하였다(그림4(a)). 이 때 무작위로 제시된 숫자는 중첩되지 않았다.

디지털 폰트는 웹 폰트 서비스에서 제공하는 일반적인 형태의 DS-Digital True Type을 사용하였으며 프로그램 내 입력된 폰트의 크기는 30포인트였다. 피험자는 모니터로부터 50cm 거리에 앉아 가능한 빨리 키보드 버튼을 눌러 목표 자극의 유무 여부를 판단하는 과제를 수행하였다. 목표 자극의 유무와 자극 개수에 따라 총 여섯 가지 조건이 무선적으로 제시되었으며 총 시행 내 빈도수는 동일하였다. 실험을 시행하기 이전 8회의 연습시행을 실시하였으며, 본 실험에서 피험자 당 자극을 제시한 횟수는 총 480회였다. 이때 피험자의 집중력을 고려하여 4개로 블록을 분리한 후 120회마다 휴지(pause) 화면을 제시하였다.

결 과

공감각자와 일반인 집단의 자극 유무 및 자극 개수 조건별 평균 반응 시간 및 자극 개수에 따라 증가한 탐지 반응 시간이 표 4에 제시되었다. 각 시행별 반응 시간을 검토하여 150ms 이하와 표준편차의 3배수 이상의 경우

극단치로 간주하여 제거하였다. 또한 오반응 시행을 제외하고 정반응 시행의 반응 시간만을 분석에 사용하였다. 자극 개수의 증가에 따른 탐지 반응 시간의 증가는 자극 개수 36개 조건과 자극 개수 16개 조건 간의 반응시간의 차이로 정의되었다. 자극 개수의 증가에 따른 반응 시간의 증가 정도가 클수록 연속 탐지의 방식을 나타내며, 그 정도가 작을수록 돌출효과와 유사한 형태의 탐지 방식을 나타낸다. 공감각자 집단의 경우 목표 자극이 제시되었을 때, 자극 개수 36개 조건에서의 반응시간의 평균은 1863.76ms로 평균 1716.97ms를 기록한 자극 개수 16개 조건과의 차이가 146.79ms에 불과하였다. 반면 일반인 집단의 경우 목표 자극이 제시되었을 때 자극 개수 36개 조건에서의 반응시간의 평균은 2116.96ms로 평균 1612.81ms를 기록한 자극 개수 16개 조건과의 차이가 504.15ms에 달했다. 목표 자극이 제시되지 않은 경우에는 두 집단 모두에서 자극 개수의 증가에 따른 탐지 반응 시간의 증가가 크게 나타났다.

이러한 결과는 공감각자의 경우 목표 자극이 제시되면 목표 자극과 방해 자극에서 서로 다른 공감각 색을 경험하므로 자극 개수의 증가에 따른 탐지 반응 시간의 증가가 최소화된 것으로 해석될 수 있다. 반면 목표 자극이 제

표 4. 각 조건별 평균 반응 시간(ms) 및 탐지 반응 시간 증가 (ms)

목표자극 유/무	유			탐지반응시간 증가	무			탐지반응시간 증가
	16	25	36		16	25	36	
자극 개수	16	25	36	(36-16)	16	25	36	(36-16)
공감각자(실험군)	1716.97	1740.92	1863.76	146.79	2314.53	2709.86	2963.91	649.38
일반인(대조군)	1612.81	1882.11	2116.96	504.15	2613.13	3256.51	3439.76	826.63

시되지 않은 경우에는 공감각자의 공감각 경험도 한 가지 색(방해 자극의 색)에 국한되므로, 공감각 색을 경험하지 않는 일반인의 경우와 유사하게 연속 탐지 반응을 보인다. 이러한 효과는 그림 5에 그래프로 요약, 제시되었다.

그러나 표 4와 그림 5에서 제시된 공감각자 집단에서의 자극 유무와 자극 개수 조건 간

상호작용이, 집단 통계 분석에서는 유의미한 수준에 도달하지 않았다. 목표 자극 유무와 자극 개수 조건을 집단내 요인으로, 공감각자와 일반인을 집단간 요인으로 설정한 혼합 반복측정 변량분석(mixed repeated measure ANOVA)의 결과, 집단에서의 주효과와 [F(1,8)=23.52, $p<.0001$] 집단과 자극 유무 조건 간의 상호작용이 [F(1,8)=11.06, $p=0.0043$] 유의미하게 나

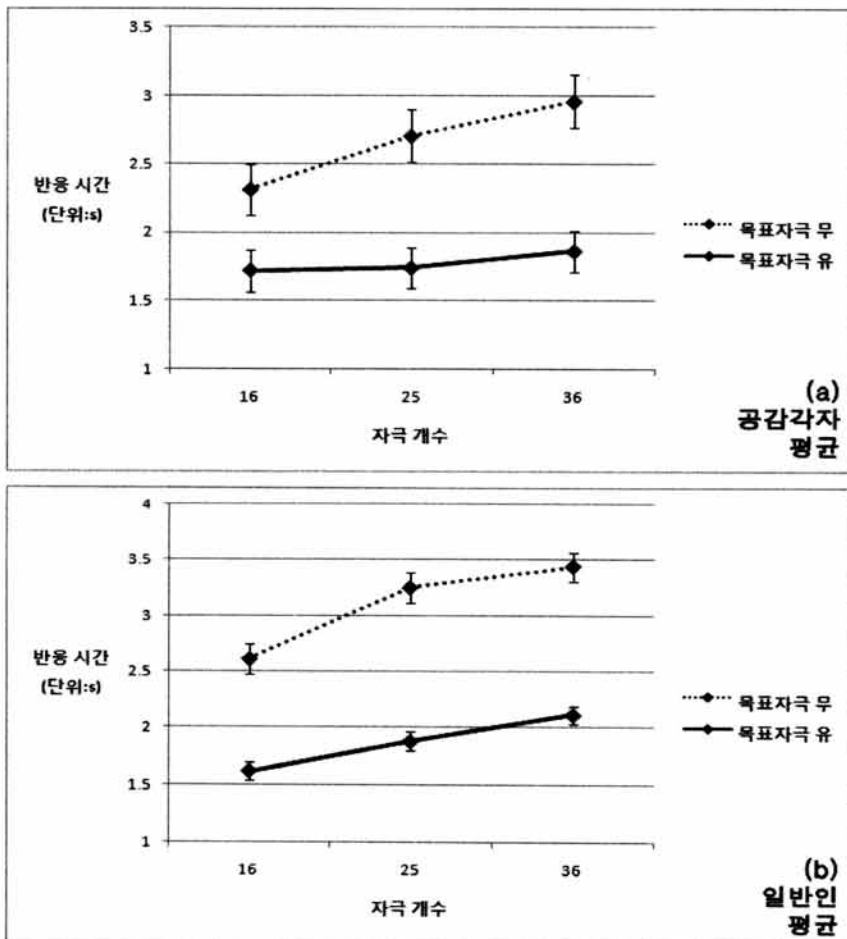


그림 5. (a)는 공감각자 집단, (b)는 일반인 집단의 시각 탐지 과제 그래프이다. 공감각자 집단의 경우, 전체 자극 개수가 16개에서 25개, 다시 36개로 증가할 때 목표 자극이 있는 탐지 과제의 반응 시간이 그렇지 않은 과제에 비해 현저하게 낮은 상승폭을 보였다. 이것은 공감각색이 탐지 전략에 영향을 미쳤음을 시사한다. 일반인 집단의 경우 공감각자 집단에 비해 목표 자극 탐지 과제에서 반응시간의 증가 경향이 큰 것을 알 수 있다.

타났다. 한편 집단과 자극 개수 조건 간의 상호작용은 유의미하지 않았다($F(2,16)=2.54, p<.1103$). 자극 유무와 자극 개수 및 집단 간의 삼원상호작용 역시 유의미하지 않았다 [$F(2,16)=1.48, p=.2577$]. 또한 피험자별 평균값을 무작위 요인(random factor)으로 설정한 반복 측정 통계분석의 결과 공감각자와 일반인 집단 모두에서 자극 유무 조건과 자극 개수 조건 간의 상호작용이 유의미한 수준에 도달하지 않았다 [공감각자 집단 $F(2,8)=0.89, p=.4462$; 일반인 집단 $F(2,8)=4.19, p=.0569$].

집단 간 평균에서 발견되는 큰 폭의 분산을 고려하여 5명의 공감각자에 대한 개인 분석을 추가적으로 실시하였다(표 5). 각 피험자 당 조건별 시행들을 무작위 요인으로 설정한 반복 측정 통계 분석의 결과, 5명의 공감각자 중 YMK [$F(2, 124)=00, p=1.000$]을 제외한 4명의 공감각자에게서 자극 유무와 자극 개수 간의 상호작용이 유의미하게 나타났다 [HWP $F(2,140)=3.78, p=.0237$; SHW $F(2,130)=6.35, p=.0019$; SKK $F(2,134)=9.81, p<.0001$; SY Y $F(2,134)=13.52, p<.0001$]. 또한 자극 개수의 주 효과도 YMK를 제외한 모든 공감각자에게서 유의미하게 나타났다. YMK의 경우, 목표자극

의 유/무에 관계없이 자극 개수의 증가에 따른 반응 시간의 증가폭이 매우 작았다. 또한 목표 자극이 있는 36개 조건의 경우에 한해 오반응 비율이 47.5% (38/80) 로 같은 조건의 다른 공감각자에 비해 지나치게 높은 것으로 관찰되었다. 이러한 개별 분석 결과는 집단 분석에서 조건 간 상호작용이 유의미하지 않았던 결과가 집단 중 한 명의 극단값(outlier)에 의한 것일 가능성을 시사한다.

논 의

실험에 참가한 공감각자 모두가 다수의 방해 자극 중에 목표 자극이 제시된 경우, 자극 개수의 증가에 따른 탐지 반응 시간의 증가폭이 일반인에 비해 작은 결과를 나타내었다. 반면, 목표 자극이 제시되지 않은 경우에는 대다수의 공감각자와 일반인에게서 반응 시간이 유사한 정도로 증가하였다. 이러한 결과는 목표 자극과 방해 자극에서 경험되는 공감각 색의 차이가 탐지 효율을 증대시켜, 자극 개수의 증가에 의한 탐지 반응 시간의 영향을 줄인 결과로 해석된다. 반면 공감각 색을 경험하지 않는 일반인 집단의 경우 자극 개수의

표 5. 각 자극 개수 조건에서 목표자극 유/무 조건당 개별 평균 비교 (ms)

목표 자극 유/무	유(present)			무(absent)			
	자극 개수	16	25	36	16	25	36
개별 공감각자	HWP	154.00	206.37	203.33	258.30	288.20	336.09
	SHW	210.84	225.51	258.56	303.45	374.43	378.49
	SKK	222.61	118.24	141.70	196.80	202.70	244.73
	SY Y	146.7	196.19	200.83	227.81	306.50	352.45
	YMK	177.13	177.83	186.53	213.01	223.98	230.09

증가에 따라 탐지 반응 시간이 증가하는 연속 탐지 양상을 나타내었다. 이처럼 방해 자극의 개수가 증가할 때 공감각자가 일반인 집단에 비해 탐지 반응 시간의 증가율이 감소하는 경향성은 공감각자가 경험하는 공감각색에 기인한 것으로 해석할 수 있을 것이며, 나아가 그들의 공감각 경험이 행동적 결과에 영향을 미칠 정도의 지각적 실재성을 지니는 것으로 간주할 수 있을 것이다.

본 실험의 공감각자 별 개인 분석에서 자극 유무와 자극 개수 간에 통계적으로 가장 유의미한 상호작용을 나타낸 공감각자 SY와 SKK의 경우 실험 1의 개인 분석에서도 뚜렷한 공감각 스트룹 효과를 보인 바 있다. 이러한 결과는 이 두 명의 공감각 색 경험이 다른 세 명의 공감각 색 경험에 비하여 상대적으로 강할 가능성을 시사한다. 반면 공감각자 YMK의 경우 목표 자극이 있는 경우와 없는 경우 모두 반응 시간에서 특별한 차이를 보이지 않았는데, 실험 1에서도 역시 뚜렷한 공감각 스트룹 효과를 나타내지 않았다. 이처럼 본 연구에서는 집단 분석에 이은 개별 분석을 실시함으로써 각 공감각자의 개인차에 따라 공감각 색에서 경험되는 지각적 실재성에도 차이가 존재한다는 것을 추론할 수 있었다. 또한 공감각 색 경험의 지각적 실재성에서 나타난 개인차가 공감각 색 경험의 자동성에서 나타난 개인차와 상관될 가능성 또한 제기되었다.

종합논의

지금까지의 결과를 종합할 때 본 연구에서 표집한 한국인 색-자소 공감각자 집단의 특성

은, 현재까지의 선행연구를 통해 밝혀진 공감각자 모집단의 통계적인 특성과 유사하다고 생각된다. 설문 및 직접 보고를 통해 파악한 결과 성별은 전원이 여성이었으며 예술 및 디자인 분야에 종사하거나 그와 관련된 취미를 가지고 있었다. 공감각자 전원이 오랜 기간에 걸친 지속성을 보고하였으며, 이와 같은 특성은 웹 기반 검사-재검사 과정을 통하여 유효한 것으로 검증되었다. 또한 보고된 내용을 고려할 때 투영 공감각자로 추정되는 YJK를 제외한 8인이 연상 공감각자로 추정되었다. 이들이 색-자소 공감각자인 것을 감안할 때 공감각 현상의 발생 시점은 모국어 자소를 습득한 시기로 추정되며, 이는 학습을 통해 발생하는 공감각 경험을 논의하는 기존 연구들의 맥락에 부합한다.

한국인 공감각자의 표집 및 한글 자모에서 경험하는 공감각색 경험에 대한 지속성 검증은 본 연구에서 최초로 이루어졌다. 2개월의 간격을 두고 각 1회씩 공감각자들에게 한글 자모에서 경험하는 공감각색을 매칭하도록 한 데이터를 비교한 결과 상당한 수준의 개인 내일관성을 발견할 수 있었다.

각 공감각자 간 데이터를 비교하였을 때 색-자소 간 조합 측면에서 높은 수준의 개인차가 확인되었으며 설문지를 통한 주관적인 보고에서도 공감각자에 따라 자소 간 선명도의 차이가 크게 나타났다. 이는 공감각 현상이 내포하는 개인 특이성의 영향이라고 생각된다. 그러한 개인 특이성에도 불구하고 한국인 공감각자가 한글 자음에서 경험하는 공감각색의 양상에서 찾아볼 수 있는 유사성은, 색채어휘의 표상과 공감각색 경험 간에 인지적인 관련

이 있을 가능성을 제시한다. 이러한 과정을 바탕으로 한국인 공감각자가 모국어에서 경험하는 공감각 경험의 현상적 측면을 처음으로 파악할 수 있었다는 점은 상당한 의미를 지닌다고 생각된다.

또한 본 연구에서는 주관적 보고가 제시하는 현상적 측면을 수용하는 데 그치지 않고, 공감각 경험의 진위를 보다 구체적이고 객관적인 방법을 통해 판별하기 위하여 공감각 스트룹 과제와 시각 탐지 과제를 실행하였다. 공감각 스트룹 과제에서는 한국어 자음을 활용하여 공감각색 경험과 실제 색 간의 간섭 효과를 측정함으로써 공감각 경험의 자동성을 검증하고자 하였다. 그 결과 공감각자 집단이 일반인 집단에 비해 뚜렷한 스트룹 간섭 효과를 나타내었다. 각 공감각자의 개별적인 결과를 검토할 때 반응 시간 및 효과의 크기 측면에 있어 큰 폭의 개인차가 발생하였으나 일반인과 비교했을 때 전반적인 간섭 효과는 여전히 유효한 것으로 드러났다. 이처럼 유의미한 결과는 공감각 경험이 실제 색 경험 못지않게 단어의 의미 처리에 영향을 미치는 요소이자, 인식하지 못할 정도의 수준에서 이루어지는 자동적 처리 과정의 일부임을 입증하는 증거이다.

자극 탐지 과제에서는 공감각 경험이 실제 색 경험이 자극 탐지에 제공하는 것과 동일한 실재성을 지니는지 여부에 대하여 검증하고자 하였다. 두 집단 모두 자극의 개수가 증가할수록 반응 시간이 증가하는 추세를 보였으나 공감각자들의 경우 목표 자극이 제시된 경우 일반인 집단에 비하여 반응 시간이 증가하는 비율이 유의미하게 낮았다. 즉 방해 자극과

목표 자극 간 공감각색의 차이가 탐지 과제를 수행하는 데 실제 색의 경우와 유사한 효과를 유발한다고 판단할 수 있으며, 이와 같은 결과를 통하여 공감각자들이 보고하는 공감각 현상이 학습을 통해 이루어지는 단순 색-자소 간 연합 이상의 지각적 실재성을 보유하고 있다고 추정할 수 있다.

두 실험의 결과를 비교할 때 본 연구에서 밝혀진 공감각 경험의 진위 여부는 기존 연구에서의 결과와 맥을 같이한다. 한국인 공감각자가 경험하는 공감각 현상의 자동성과 실재성은 경험 자체의 신빙성을 증명하는 동시에 기존 연구에서 밝혀진 공감각 경험의 보편적 특성과도 일치한다. 실험을 통한 공감각 경험의 객관적 증명은 차후 한국인 공감각자를 대상으로 하여 지속적으로 이루어질 연구에 신뢰성을 부여하는 초석이 될 것이다.

기존의 색-자소 공감각자 연구는 주로 알파벳과 숫자를 자극으로 하여 이루어져 왔으나 한국인 공감각자의 언어적 특수성을 감안할 때 한글 자소에서 보고되는 공감각 경험을 좀 더 면밀히 탐구할 필요가 있다고 생각된다. 한글 고유의 문법적 구조로 인해 발생할 수 있는 특수한 가능성으로, 음절과 음절이 결합하여 단어를 형성하거나 자음과 모음이 결합하여 음절을 형성할 때 발생하는 공감각색 변화를 들 수 있을 것이다. 실제로 표집된 공감각자 중 8인이 한글 자음과 모음이 결합하여 독립된 음절을 구성할 때 공감각색 경험에도 눈에 띄는 변화가 일어난다고 응답하였다. 알파벳으로 구성된 단어에서 단어 고유의 공감각색을 경험하는 경우는 보고된 적이 있으나, 알파벳 표기의 특성상 한 단어 내에서 음절이

독립적으로 분리되기는 어려우며 그러한 단어 내의 일부 음절에서 독립적인 공감각색을 경험하는 사례 역시 기존 연구에서는 보고된 바 없는 현상이다. SY의 보고에 따르면 자소 자체의 색이 변한 적은 없으나 자모의 조합으로 이루어진 단어의 경우에는 색채 지각에 변화가 일어난다고 한다. 설문지에서는 '사람'이라는 단어를 예로 제시하여, 단어 상태일 때와 '사'와 '람'으로 분리된 음절 상태일 때 색채 지각에 있어 어떠한 차이가 발생하는지에 관하여 질문하였다. 앞서 SY의 경우 '사'에서 하늘색, '람'에서 황토색을 경험하지만 두 음절이 결합하여 이루어진 '사람'이라는 단어에서는 '하늘색/흰색'의 조합을 경험한다고 보고하였다. YM의 경우 '사'는 노란색/상아색, '람'은 하늘색/청록색이나 '사람'에서는 갈색 혹은 살색이 경험된다고 보고하였다.

이처럼 자소의 결합에 의해 발생하는 공감각색 경험의 변화는 흥미로운 문제이다. 이것은 공감각색 경험이 특정한 언어의 문법적인 구조에 영향을 받을 가능성을 보여주는 사례가 될 수 있을 것이다. 사물의 속성이 제공하는 감각과 언어 간의 연합은 일반인의 경우에도 쉽게 발견되는 것으로 나타났다. 등근 곡선의 그림과 날카로운 모서리의 그림을 각각 제시한 후 각 그림에 'Kiki'와 'Buba'라는 이름을 지정할 것을 부탁했을 때, 대다수의 사람은 전자에 'Buba'를, 후자에 'Kiki'를 지정하며 이와 같은 현상은 문화나 인종에 따라 특별한 차이가 나타나지 않는 것으로 밝혀졌다 (Ramachandran & Hubbard, 2001b). 이러한 사례를 감안할 때, 특히 한국어의 양성모음과 음성모음은 속성과 언어 간 연합을 보여 주는

좋은 수단이 될 수 있으며 후속 연구를 고려할 때 충분히 의미 있는 주제로 생각된다. 양성 모음으로 구성된 단어의 경우 일반적으로 보다 밝고 가벼운 어감을 주며, 음성 모음으로 구성된 단어의 경우 그보다 어둡고 무거운 어감을 준다. 이와 같은 경향성은 특히 한국어에서 양성/음성 모음으로 짝을 이루는 의성어나 의태어의 사례에서 찾아볼 수 있다. 양성/음성 모음 간에 발생하는 어감상 차이가 공감각색 경험에 어떠한 영향을 미치는지 연구함으로써 공감각색 경험과 언어의 관계를 연구할 수 있으며, 더 나아가 일반인들이 지니는 보편적인 지각의 메커니즘을 탐구하는데 있어 의미 있는 시발점이 되리라 추측 가능하다.

공감각 현상 전반에 대한 연구와 더불어 한글 자모와 관련된 개별적 특수성을 지속적으로 탐구하는 것이 이후의 중요한 과제이다. 또한 앞서 표집한 공감각자들의 보고에서도 알 수 있듯, 대다수 한국인이 하나 이상의 외국어를 학습하고 있다는 점을 고려할 때 학습을 통한 타 자모로의 공감각색 전이 현상이 지속적으로 관찰 가능하리라 생각된다. 정규 교육 과정을 거치면서 거의 대다수의 한국인 학생들이 영어와 제2외국어를 학습한다는 사실을 고려할 때, 한글 자모와 외국어의 자모(알파벳이나 히라가나 등) 간 발생하는 공감각적 차이에 대한 비교연구 역시 그에 못지않게 의미 있는 과제가 될 것이다. 본 연구의 결과는 한국인 공감각자를 대상으로 기존 연구가 입증한 결과를 검증하여 차후 한국어 사용 공감각자와 관련된 다양한 연구가 이루어질 수 있는 계기를 마련했다는 데에서 그 의의를 찾

을 수 있다. 단순히 기존의 결과를 재확인하는 데 머물지 않고 한국어의 음절과 자음을 자극으로 활용하여 공감각 경험의 의식적 속성을 밝혀 보고자 하는 후속 연구가 진행 중이며, 이러한 후속 및 추가 연구를 통하여 한국인 공감각자가 지닌 특수성 및 보편성을 지속적으로 탐구해 나갈 수 있으리라 생각된다.

참고문헌

- Asher, J. E., Lamb, J. A., Brocklebank, D., Cazier, J. B., Maestrini, E., Addis, L., Sen, M., Baron-Cohen, S., . . . Monaco, A. P. (2009). A whole-genome scan and fine-mapping linkage study of auditory-visual synesthesia reveals evidence of linkage to chromosomes 2q24, 5q33, 6p12, and 12p12. *The American Journal of Human Genetics* 84, 1-7.
- Bargary, G. & Mitchell, K. J. (2008). Synaesthesia and cortical connectivity. *Trends in Neuroscience* 31 (7), 335-342.
- Barnett, K., Newell, F., Finucane, C., Asher, J., Corvin, A., & Mitchell, K. (2008). Familial patterns and the origins of individual differences in synaesthesia. *Cortex* 106, 871 - 893.
- Baron-Cohen, S. & Harrison, J. (1997). *Synaesthesia: classic and contemporary readings*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Baron-Cohen, S., Burt, L., Smith-Laittan, F., Harrison, J., & Bolton, P. (1996). Synaesthesia: Prevalence and familiarity. *Perception* 25, 1073 - 1079.
- Blake, R., Palmeri, T. J., Marois, R., & Kim, C.-Y., (2005). On the perceptual reality of synesthetic color, In L. Robertson & N. Sagiv (Eds.), *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience* (47-73). Oxford: Oxford University Press.
- Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. *Spatial Vision* 10, 433 - 436.
- Cytowic, R. E. (1989). *Synesthesia: a Union of the Senses*. New York: Springer.
- Cytowic, R. E. (1993). *The Man Who Tasted Shapes*. London: Abacus.
- Cytowic, R. & Eagleman, D. (2009). *Wednesday is indigo blue*. MA: MIT Press.
- Day, S. (2005). Some Demographic and Socio-cultural Aspects of Synesthesia, In L. Robertson & N. Sagiv (Eds.), *Synesthesia: Perspectives from Cognitive Neuroscience* (47-73). Oxford: Oxford University Press.
- Dixon, M. J. & Smilek, D. (2005). The Importance of Individual Differences in Grapheme-Color Synesthesia. *Neuron* 45 (6), Pages 821-823.
- Dixon, M. J., Smilek, D., Cudahy, C. & Merikle, P. M. (2000). Five plus two equals yellow. *Nature (London)* 406, 365.
- Domino, G. (1989). Synaesthesia and creativity in fine arts students: An empirical look. *Creativity Research Journal* 2 (1 - 2), 17 - 29.
- Duffy, P. L. (2001). *Blue cats and chartreuse kittens: How synesthetes color their worlds*. New York: Henry Holt.
- Eagleman, D. M., Kagana, A. D., Nelson, S. S.,

- Sagaram, D., & Sarma, A. K. (2007). Standardized test battery for the study of synesthesia. *Journal of Neuroscience Methods* 159, 139-145.
- Hubbard, E. M. & Ramachandran, V. S., (2001b). Synaesthesia—A Window Into Perception, Thought and Language. *Journal of Consciousness Studies* 8 (12), 3 - 34.
- Hubbard, E. M. & Ramachandran, V. S., (2005). Neurocognitive mechanisms of Synesthesia. *Neuron* 48, 509-520.
- Galton, F. (1880a). Visualized numerals. *Nature* 21, 252-256.
- Galton, F. (1880b). Visualized numerals. *Nature* 22, 494-495.
- Galton, F. (1883). *Inquiries into Human Faculty and Its Development*. London: Dent.
- Kadosh, R. C., Henik, A., Catena, A., Walsh, V., & Fuentes, L. J., (2009). Induced Cross-Modal Synaesthetic Experience Without Abnormal Neuronal Connections. *Psychological Science* 20 (2), 258-265.
- Kadosh, R. C., Kadosh, C. K., & Henik, A. (2007). The Neuronal Correlate of Bidirectional Synesthesia: A combined Event-related Potential and Functional Magnetic Resonance Imaging study. *Journal of Cognitive Neuroscience* 19, (12), 2050-2059.
- Kim, C-Y. & Blake, R. (2005). Last but not least: Watercolor illusion induced by synesthetic colors. *Perception* 34, 1501-1507.
- Mattingley, J. B., Rich, A. N., Yelland, G., & Bradshaw J. L. (2001). Unconscious priming eliminates automatic binding of colour and alphanumeric form in synesthesia. *Nature* 410, 580-582.
- Mills, C. B., Boteler, E. H., & Oliver, G. K. (1999). Digit synesthesia: A case study using a stroop-type test. *Cognitive Neuropsychology* 16 (2), 181-191.
- Palmeri, T. J., Blake, R., Marois, R., Flanery, M. A., & Whetsell W. (2002). The perceptual reality of synesthetic colors. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99 (6), 4127-4131.
- Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. *Spatial Vision* 10, 437 - 442.
- Rich, A. N., Bradshaw, J. L., & Mattingley, J. B. (2005). A systematic, large-scale study of synaesthesia: Implications for the role of early experience in lexical-colour associations. *Cognition* 98 (1), 53-84.
- Sagiv, N. & Robertson, L. C., (2005). SYNESTHESIA: Perspectives from Cognitive Neuroscience. New York: Oxford University Press.
- Simner, J., Mulvenna, C., Sagiv, N., Tsakanikos, E., Witherby, S. A., Fraser, C., Scott, K., . . . Ward, J. (2006). Synaesthesia: The prevalence of atypical cross-modal experiences. *Perception* 35, 1024 - 1033.
- Simner, J., Glover, L., & Mowat, A. (2006). Linguistic Determinants of Word Colouring in Grapheme-Colour Synaesthesia. *Cortex* 42 (2), 281-289.
- Smilek, D., Dixon, M. J., & Merikle, P. M.,

- (2003). Synaesthetic photisms guide attention. *Brain and Cognition* 53 (2), Pages 364-367.
- Smilek, D., Moffatt, B. A., Pasternak, J., White, B.N., Dixon, M. J. & Merikle, P. M. (2002). Synaesthesia: a case study of discordant monozygotic twins. *Neurocase* 8, 338 - 342.
- Smilek, D., Dixon, M. J., Cudahy, C., & Merikle, P. M. (2001). Synaesthetic photisms influence visual perception. *Journal of Cognitive Neuroscience* 13, 930-936.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology* 18, 643-662.
- Ward, J., Li, R., Salih, S. & Sagiv, N. (2007). Varieties of grapheme-colour synaesthesia: A new theory of phenomenological and behavioural differences. *Consciousness and Cognition* 16, 913 - 931.
- Weiss, P., Shah, J. N., Toni, I., Zilles, K. & Fink, G. R. (2001). Associating Colours with People: A Case of Chromatic-Lexical Synaesthesia. *Cortex* 37 (5), Pages 750-753.
- Witthoft, N. & Winawer, J. (2006). Synesthetic Colors Determined by Having Colored Refrigerator Magnets in Childhood. *Cortex* 42 (2), Pages 175-183.
- 1차 원고접수 : 2009. 10. 28
최종게재결정 : 2009. 12. 30

Phenomenal and Experimental approaches to synesthetic experience of Korean color-graphemic synesthetes

Suhkyoung Kim

Chai-Youn Kim

Department of Psychology, Korea University

Synesthesia is a condition under which a stimulus in one sensory modality induces unusual perceptual experience in another sensory modality. Here we report Korean synesthetes who experience colors when viewing alphanumeric characters. This study not only describes phenomenal aspects of synesthetic color experiences associated with graphemes including Korean alphabet (“Han-gul”) but also verifies authenticity and perceptual reality of synesthetic experience by exploiting a couple of experimental paradigms. Experiment 1 utilized a synesthetic version of the Stroop task to verify the automaticity of synesthetic experience. By presenting a Korean grapheme either in physical color matching the observer’s synesthetic color experienced by the grapheme(the congruent condition) or in a “wrong” color(the incongruent condition), we observed increased reaction time when the physical color doesn’t match synesthetic color, which reveals interference of synesthetic color in real color judgment. Experiment 2 exploited a visual search task to verify perceptual reality of synesthetic color. When a target inducing synesthetic color was located among many distracters inducing different synesthetic color, the set-size effect(i.e., increase in reaction time as the number of stimulus increases) from synesthetic observers was reduced compared to that from non-synesthetic observers. The result shows that synesthetic color improved search efficiency as real color does in ordinary visual search task. This study is by far the first report on Korean color-graphemic synesthetes integrating both phenomenal and experimental aspects of their synesthetic color experiences.

Key words : Synesthesia, Han-gul, the Stroop effect, Automaticity, Visual search task, Perceptual reality

부 록 I

표집된 공감각자의 특성을 조사하기 위한 설문지

본 설문지는 한국인 공감각자의 특성을 표집하기 위해 제작되었으며, 순수하게 학문적인 목적으로만 활용됩니다. 통계법 13조와 14조에 따라, 설문지에 기재된 모든 사항은 외부로 유출되지 않게 보호될 것이며, 연구 관련자가 아닌 타인에게 누설되거나 제공되지 않으며, 연구 외의 목적에 사용되지 않을 것입니다. 설문지의 데이터를 인용하는 경우 모든 이름은 익명의 이니셜로 기재됩니다(색채 경험을 포함하여, 공감각자의 개인차는 상당히 큰 편입니다 (idiosyncratic tendency). 지금 단계에서는 이름을 통해 설문지와 전에 보내주신 데이터를 매칭해야 하기 때문에 부득이하게 이름을 기재하는 항목을 넣었습니다).

설문지를 다 작성하시면 '다른 이름으로 저장하기'를 눌러 Synes_본인의 이름.hwp로 저장하여 xxxxx@xxxxx.ac.kr로 보내주시면 감사하겠습니다.

2009/02/20 xx대학교 심리학과 소속 석사과정 xxx

이름:

성별:

나이:

전공(혹은 지망 전공):

현재 직업:

취미:

1. 숫자나 글자를 볼 때 색이 느껴진 시기는 언제부터입니까? 기억할 수 있는 가장 첫 번째 경험을 적어주세요.

(

2. 느껴지는 색이 항상 일정합니까? (예 / 아니오)

2-1. (아니오라고 대답한 경우) 숫자나 글자에서 느껴지는 색이 변한 적이 있습니까? 그런 경험이 있다면 어떻게 바뀌었는지 구체적으로 적어주세요.

(

3. 어떤 경우든 글자나 숫자를 보는 순간 의도하지 않아도 색이 빠르고 자연스럽게 떠오르는 편입니까? (예 / 아니오)

3-1. (아니오라고 대답한 경우) 어떻게 할 때 색이 떠오르는지 구체적으로 적어주세요.

(

4. 색이 눈앞에 보여서 글자나 숫자를 읽기 불편했던 적이 있습니까? (예/ 아니오)

4-1. (예라고 대답한 경우) 어떤 방식으로 보이는지 구체적으로 적어주세요.

(

5. 부모님이나 형제자매, 주위 친척 중 비슷한 경험을 하는 사람이 있습니까? (예 / 아니오)

5-1. (예라고 대답한 경우) 본인과의 관계를 적어주세요.

(

5-2. (아니오라고 대답한 경우)본인과 비슷한 경험을 겪는지 여부를 물어본 적이 있습니까?

(예 / 아니오)

6. 알파벳을 보았을 때에도 색이 느껴집니까? (예 / 아니오)

6-1. (예라고 대답한 경우) 영어 단어의 발음을 한글로 적었을 때 색이 달라지는 경험을 한 적이 있습니까(예: 'love'를 '러브'로 적었을 때)? 맞는 항목을 모두 체크하시고 아래의 질문에 답해 주세요.

1. 색채가 변한다
2. 밝기 / 어둡기가 변한다
3. 선명도가 변한다
4. 일부만 변하거나 전반적으로 색이 변하지 않는다

6-2. (1번에 체크하신 경우) 어떤 색에서 어떤 색으로 변했는지 적어주세요. 광택이나 줄무늬 등 다른 요소가 있는 경우에도 모두 적어주세요.

(

6-3. (2번에 체크하신 경우) 더 (밝아졌다 / 어두워졌다)

6-4. (3번에 체크하신 경우) 더 (선명해졌다 / 흐려졌다)

7. 한글을 볼 때, 아래 보기 중 가장 선명하게 색이 느껴지는 경우에 체크해 주세요.

1. ㄱ, ㄴ, ㄷ... 와 같은 자음을 볼 때
2. 가, 나, 다... 와 같은 종성이 없는 음절을 볼 때
3. 감, 남, 담... 과 같은 종성이 있는 음절을 볼 때
4. 사랑, 마음... 과 같은 단어를 볼 때
5. 어느 경우든 특별한 차이가 없다

8. 한글을 볼 때, 아래 보기 중 가장 흐리게 색이 느껴지는 경우에 체크해 주세요.

1. ㄱ, ㄴ, ㄷ... 와 같은 자음을 볼 때
2. 가, 나, 다... 와 같은 종성이 없는 음절을 볼 때
3. 감, 남, 담... 과 같은 종성이 있는 음절을 볼 때
4. 사랑, 마음... 과 같은 단어를 볼 때
5. 어느 경우든 특별한 차이가 없다

9. 가령 '사람' 이라는 단어가 있을 때, '사'와 '람' 각각의 색과 '사람'의 색이 다르게 느껴집니까? (예 / 아니오)

9-1. (예라고 대답한 경우) '사람' 이라는 단어와 각 음절에서 어떤 색들이 느껴지는지 구체적으로 적어 주세요.

(

10. 단어의 의미에 따라 느껴지는 색이 바뀌기도 합니까 (예: '딸기'의 경우 자음과 모음의 색에 상관 없이 빨강계 느껴진다)? (예 / 아니오)

10-1. (예라고 대답한 경우) 관련된 경험을 구체적으로 적어 주세요.

(

11. 한국어로 말하는 단어나 음절을 들었을 때 색이 느껴집니까? (예 / 아니오)

11-1. (예라고 대답한 경우) 느껴지는 색은 그 단어를 눈으로 보았을 때 느껴지는 색과 동일합니까? (예 / 아니오)