

냄새와 감정의 색깔에 의한 매개성 연구

이헌형 양정진
가톨릭대학교 컴퓨터정보공학부
gjsgud2@gmail.com jungjin@catholic.ac.kr

MEDIATION OF COLOUR IN ODOUR-EMOTION ASSOCIATION

Heon-Hyung Lee Jung-Jin Yang
Computer Science & Information Engineering, The Catholic University of Korea

ABSTRACT

인간의 감각적 양상은 심리학, 의학 등의 분야에서 치료 목적으로의 지속적인 활용과 연구가 진행되어왔다. 색깔과 소리 등 연구가 활발한 다른 양상연구에 비해 냄새는 쉽게 적응되고 그 효과가 특정되지 않는다는 이유로 연구가 활발히 진행되지 못한 편이다. 본 연구는 냄새와 색깔의 연관성이 깊고 문화권내에 한정된다는 기존 연구를 바탕으로 한국 문화권내의 특정된 냄새-색깔, 냄새-감정의 존재유무와 색깔의 매개성 분석에 목적을 두고 연구를 진행하였다. 일상생활에서 맡을 수 있는 공통적인 냄새와 Berkeley color project의 색깔을 이용하여, 각 양상에 대한 감정을 피 실험자들의 주관적 피드백과 심박수와 근전도를 척도로한 객관적 수치의 연계를 통해 위의 가정을 분석하고자 하였다. 분석 결과 냄새, 색깔에 대한 피 실험자들의 감정은 높은 일치성을 보인 반면, 두 양상의 감정 비교의 일치성은 떨어지는 결과를 보였다.

1. Introduction

냄새는 사람의 시각은 물론 감정까지 영향을 미친다 [1]. 이러한 특성을 이용해 심리학, 의학적으로 다양한 분야에서 후각치료 등으로 활용되고 있지만 그 정도는 한정되어 있다. 반면에 다른 감각적 양상인 색깔은 색깔치료 등의 분야에서 유사하게 활용되고 있고, 색깔과 감정의 연관성에 관한 연구는 활발히 이루어지고 있다[2][3]. 이러한 관점에서 냄새와 색깔의 상호작용이 유도될 수 있다면 치료 목적뿐만 아니라 사람의 감정 변화에 적절히 적용하는 다른 효과도 기대할 수 있을 것으로 본다[1][4].

Levitani의 연구는 두 개의 감각 양상으로의 자극이 특정 환경 내에서 반복적으로 중첩될 때 학습되는 통계적(문화적) 관련성에 의해 것이라는 것을 밝혀냄으로써, 냄새와 색깔의 관계가 문화권내에 특화된다는 결과를 내었다[5].

냄새와 색깔 그리고 색깔과 감정의 직접적인 연관성은 일반적으로 증명된 반면, 색깔이 매개가 되어 냄새-색깔-감정으로 이어지는 연관성은 상대적으로 미흡한 편이다. 매개요인이라고 추측하는 색깔이 이들 간의 촉매적인 역할로 관여된다는 것을 확인할 수 있다면, 교차양상 효과와 관계된 예술, 의학, 심리학 등의 분야에서 원하는 목적에 맞게 교차양상의 정도를 조정하는 역할로 사용 할 수 있을 것이다. 예를 들어 심리학적 관점으로는 우울증과 같은 정신장애를 가진 각 환자에게 맞춤형으로 제작된 새로운 후각 치료방법을 제공할 수 있고, 의학적 관점으로는 병실의 환자를 안정시키는 향기와 그것을 증폭시키는 색깔을 함께 배치하는 것 등이 있을 수 있다.

본 연구는 냄새로 인해 유발된 감정이 색깔에 의해 매개된다는 것을 가설로 하여, 각 냄새를 맡았을 때, 그리고 그

냄새와 연관된 색깔을 보았을 때의 객관적 신체변화와 주관적 감정을 실험을 통해 측정, 분석한다. 추가적으로 한국인을 대상으로 한 냄새-색깔의 연관성에 대하여 실험하여 Levitan[5]의 연구에서 사용된 다른 문화권들의 반응들과 비교함으로써, 문화권간의 냄새-색깔 연관성을 재검증하고자 한다.

2. Method

냄새-색깔-감정 연계실험 방법은 아래 4단계로 나누어 순차적으로 진행하였다.

- 단계 1 : 피 실험자들이 선택한 색깔을 기반으로 냄새에 대한 색깔의 일치성과 감정 양상 분석.

수집된 색깔 분류 :

```
for 실험자 수 do
  if 꽃냄새에 대한 색깔이면
    flower[해당 색깔] += 1
  :
end for
```

양상 별 감정 분류 :

```
for 실험자 수 do
  if 꽃향기가 긍정적이라면
    flower[긍정] += 1
  :
end for
```

- 단계 2 : 피실험자의 주관적 피드백을 통한 양상간의 일치성 비교.

```
for 실험자 수 do
  if 감정[꽃냄새] == 감정[꽃냄새의 색깔]
    일치[꽃냄새] += 1
  :
end for
```

- 단계 3 : 아두이노 기반 생체신호 수치를 통한 객관적 피드백 분석 .

```

for 각 냄새와 떠올려진 색깔 do
    심박수 일치성 :=
        정규화 된 심박수[냄새] / 정규화 된 심박수[색깔]
    근전도 일치성 :=
        정규화 된 근전도[냄새] / 정규화 된 근전도[색깔]
    평균 := (심박수 일치성 + 근전도 일치성) / 2
end for
    
```

- 단계 4 : Levitan[5] 연구에 나타난 타 문화권과의 관련성을 기준으로 한국인의 냄새-색깔 연관성을 비교

3. Experiments

- 실험 1 : 피 실험자들은 14개의 냄새를 맡고 가장 먼저 떠오르는 색깔 1개와 부가적인 색깔 2개, 그리고 어울리지 않는 색깔 3개를 선택한 후 자신의 감정을 기록하였다. 냄새는 Levitan이 문화권간의 냄새-색깔 연관성을 연구한 논문에서와 같은 냄새[6]를 제작 의뢰하여 사용하였다: 탄 냄새, 사탕, 생선, 꽃, 과일, 헤이즐넛, 날고기, 키키한 냄새, 플라스틱, 쌀, 비누, 채소, 식초, 나무[부록]. 위 냄새들은 대부분의 문화권에서 쉽게 마주할 수 있는 냄새이며, 문화권 간의 비교분석을 위하여 선정되었다.

- 실험 2 : 피 실험자들은 36개의 색깔을 보고 자신의 감정을 기록하여 주관적 피드백을 제공하였다. 색깔은 “Berkeley color project” 에서 사용된 32개의 색깔에 흰색, 검정색, 밝은 회색, 어두운 회색을 추가하여 총 36개의 색깔로 진행하였다[부록]. 객관적 피드백을 위해, 위 실험과정 중 모든 피 실험자의 생체신호를 통해 변화를 측정하였다[표1]. 31명의 대학생들이 실험에 참가하였으며, 남자는 19 명, 여자는 12 명, 나이는 20~28세 범위 평균 23.7세였다. 실험은 피 실험자들의 자발적인 참여로 이루어졌고 평균적으로 30 분이 소요되었다. 피 실험자가 각각의 냄새를 맡은 후 최소 30초의 시간내에 응답하도록 하였으며, 중립적인 색깔로 칠해진 방의 밝은 조명 하에서 이루어졌다.

냄새	심박수	근전도	색깔	심박수	근전도
1	91	102	1	81	127
2	91	99	2	87	92
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
14	99	86	36	88	85

표 1) 각 양상에 대한 신체측정 결과의 예시

4. Result & Analysis

- 결과 1 : 각 냄새에 대하여 선택된 색깔들을 9개의 범주로 축약하였다[그림1]. Woody향을 제외하고 대부분의 경우에서 유사한 계열의 색깔들이 선택되었다. 예를 들어

Hazelnut은 주황색이 많이 선택되었고 Vinegar는 회색이 많이 선택되었다. 연관되지 않은 색깔 또한 높은 일치성을 보였으며 무채색 계열이 가장 많이 선택되었고 뒤를 붉은 계열이 이었다.

얻어진 감정들은 긍정적, 중립, 부정적 세 개의 범주로 분류되어 비교되었고 피 실험자간의 각 양상에 대한 감정들도 일치성을 보였다[부록]. 중립은 다수 등장했으나, 긍정과 부정이 동시에 빈도수가 높은 경우는 한 가지 냄새를 제외하고는 없었다[그림2].

각 냄새에 대하여 선택된 색깔과 감정이 높은 일치성을 띄는 것으로 보아 피 실험자들은 임의적으로 색깔과 감정을 고르지 않고 주어진 냄새에 입각하여 실험을 진행했다는 것을 알 수 있다.

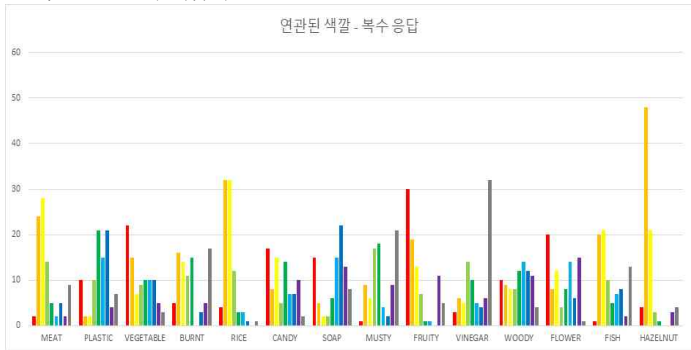


그림 1) 회색은 무채색 계열(검은색, 흰색, 어두운 회색, 밝은 회색)을 나타낸다.

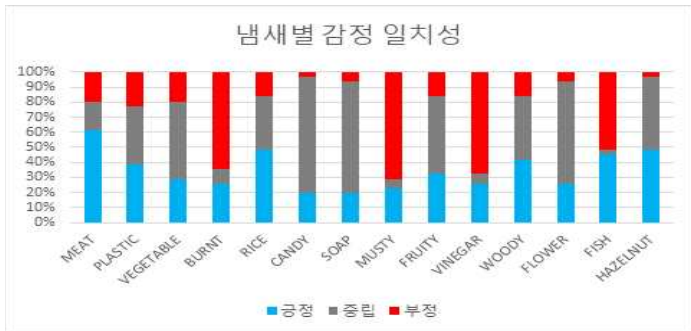


그림 2) 냄새별 감정 일치성 : 긍정과 부정이 비슷한 비율인 것은 Fish 뿐이다

- 결과 2 : 각 피 실험자별 두 감각양상간의 감정을 비교하였을 때의 일치개수는 단일응답의 평균은 10.28개, 복수응답의 평균은 30.26개로서 중앙값(단일 - 16.5개, 복수 - 46.5개)보다 확연히 낮은 일치 수를 보였다[그림3]. 이것은 냄새의 감정과 떠올려진 색깔에 대한 감정의 유사성이 33%라는 것을 의미한다.

- 결과 3 : 14개의 냄새와 각 냄새와 관련된 3개의 색깔에 대한 심박수와 근전도를 비교하였다. 심박수는 검지손가락 끝에서 측정되었고, 근전도는 장장근 또는 요측수근굴근에 부착되어 측정되었다. 심박수의 평균은 1.06, 근전도의 평

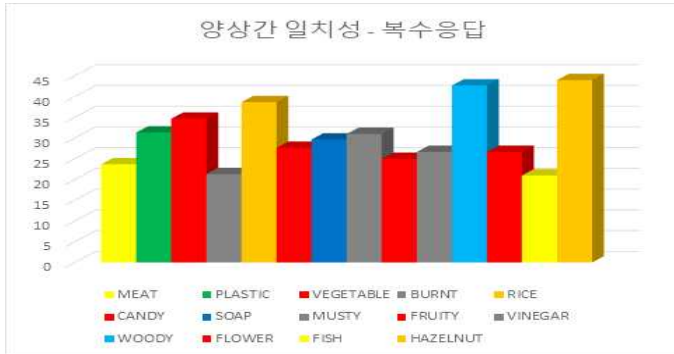


그림 3) 냄새와 각 냄새와 연관된 색깔의 감정 일치성 : 각 색깔은 가장 높은 빈도수로 출현한 색깔을 나타낸다.

균은 1.02, 총합 평균은 1.04이며 총 표준편차는 0.44이다. 표준편차가 굉장히 큼에도 불구하고 평균은 1에 가깝다는 사실로부터 각 피 실험자가 특정 냄새와 연관된 색깔에서 비슷한 신체변화를 보였다는 것으로 해석할 수 있다.

결과 2, 3을 종합하면, 두 감각적 양상은 객관적으로 비슷한 신체변화를 발생시키에도 불구하고, 감정적으로 서로 다른 결과를 도출하므로, 냄새로 인한 감정유발은 색깔에 의해 매개되지 않는다고 규정지을 수 있고, 두 자극에 대한 신체적 일치성은 감정이 아닌 다른 연관성을 가진다고 추측 가능 하다.

- 결과 4 : Levitan의 연구에서 등장한 6개의 문화권과 한국인을 냄새와 색깔의 연관성 입장에서 빈도수가 높은 2개의 색깔계열을 척도로 하여 비교한 결과 다음과 같다[표2]. 괄호안의 색깔은 일치하는 색깔의 약어이다.

Dutch	M.Ch	Malay	US	German	N.R.Ch
Fruit[R]	Fruit[R]	Fruit[R]	Fruit[R]	Fruit[R]	Fruit[R]
Flower[Y]	Flower[R]	Flower[R]	Flower[R]	Candy[Y]	Flower[Y]
Candy[R]	Candy[Y]	Candy[Y]	Candy[R]	Woody[G]	H.nut[O]
Woody[G]	Woody[G]	Woody[G]	Woody[G]	H.nut[O]	Rice[O]
H.nut[O]	H.nut[O]	H.nut[O]	H.nut[O]	Rice[O]	Burnt[O]
Rice[O]	Rice[O]	Rice[Y]	Rice[O]	Burnt[O]	Fish[O]
Burnt[O]	Burnt[O]	Burnt[O]	Burnt[O]		
Fish[O]	Fish[O]	Fish[O]			
Meat[O]					

표 2) 냄새에 따른 색깔의 일치성 목록

한국과 가장 일치성이 높은 문화권은 네덜란드이며, 지리적으로 비슷한 인종이기에 유사한 결과를 가질 것이라 예상했던 네덜란드 거주 중국인이 가장 큰 불일치성을 보였다. 이는 통계적, 의미적 연관성이 문화권마다 다르다는 주장을 뒷받침 하는 결과이다.

5. Discussion

본 연구는 냄새로 인하여 유발되는 감정이 색깔에 의해 매개된다는 가설에 근거하여 진행되었으나, 실험결과는 색깔이 매개체 역할을 한다는 결론에 이르기에는 충분치 못한

결과를 도출하였다. 아두이노를 통한 분석에서 물리적 변화는 냄새와 색깔간의 유사성을 띄었고 큰 표준편차를 가졌지만, 그 유사성이 시각과 후각에 의한 감정 때문이 아니라 다른 연관성 때문이었다고 사료할 수 있다. 이는 서로 다른 자극에 대한 신체변화가 일치성을 띄는 이유를 밝히는 추가 연구가 필요하다는 것으로 분석되며, 본 실험 과정에서 피실험자 수의 확대와 아두이노의 센서와 근전도 센서의 정확성 및 부착위치에 따른 오차를 줄이는 개선방안이 요구된다. 신체변화 측정의 정확성을 상승시키기 위해, 심박수와 근전도 외의 다른 생체신호의 양상도 고려해 볼 필요가 있다.

본 연구를 위해 제작 의뢰하여 사용된 일반적인 14개의 냄새가 Levitan의 연구에서 사용된 냄새와 측정에 있어서 차이점이 있을 수 있다는 가능성을 배제할 수 없으며, 그것으로 인한 문화권간의 차이성을 비교하기 위해서는 객관적으로 동일한 실험 환경 구축이 불가피해 보인다.

마지막으로 Levitan의 연구에서와 같이 문화적인 차이를 비교하기 위해서는 한국인만을 대상으로 진행된 본 연구의 실험측정이 한국에 거주하는 외국인을 대상으로도 확대 진행함으로써 냄새-색깔-감정 세 가지의 연관성을 문화권 간에 비교할 수 있는 실험의 기초가 되리라 본다.

기대효과로는 연구에서 얻어진 한국인의 냄새에 대한 색깔의 일치성과 감정의 일치성에 근거를 두어, 신체적, 정신적으로 불편함이 있거나 불안 증세가 있는 환자들에게 적절한 후각치료, 아로마치료, 색깔치료의 일환으로 활용 될 수 있을 것으로 사료된다.

6. Supplements

피 실험자들과 색깔 데이터, 양상간 신체적 일치성에 대한 분석 결과, 양상 별, 양상 간 감정 일치성 분석 결과, 사용된 파이썬 코드, 감정들의 범주, 문화권간의 비교결과, 냄새들의 구성요소는 다음에서 찾을 수 있다.

<https://github.com/suyeony0/Odour-Colour-association-in-Korea>

7. References

- [1] Avery N. Gilbert et al., "Cross-Modal Correspondence between Vision and Olfaction: The Color of Smells.", The American Journal of Psychology, Vol. 109, No. 3, pp. 335-351, 1996.
- [2] Shannon B. Cuykendall et al., "From Color To Emotion Ideas and Explorations", Irvine, CA: University of Irvine, California. 2008.
- [3] Xiao-Ping Gao et al., "Analysis of Cross-Cultural Color Emotion", COLOR research and application, Volume 32, Number 3, June 2007
- [4] Gil Morrote et al., "The Color of Odors", Academic Press, Volume 79, Issue 2, Pages309-320, November 2001.
- [5] Carmel A. Levitan et al., "Cross-Cultural Color-Odor Associations.", Plos One, 2014