

---

## 영상실감을 위한 후각정보에 대한 사용자 지각과 영상분류

### User Perception of Olfactory Information for Video Reality and Video Classification

이국희, Guk-Hee Lee\*, 이형철, Hyung-Chul O. Li\*\*, 안충현, Chung Hyun Ahn\*\*,  
최지훈, Ji Hoon Choi\*\*, 김신우, ShinWoo Kim\*\*\*

---

**요약** 시청각정보를 통한 영상미디어의 실감향상에 대해서는 많은 진보가 이루어져 왔다. 반면 영상실감을 위한 후각정보의 제시는 기술적 구현과 통제가 어려워 관련연구를 찾아보기 힘들다. 본 연구는 영상실감을 위해 후각정보를 제시하고자 할 때 필요한 기초자료를 획득하기 위해, 영상에 존재하는 후각정보에 대한 사용자 지각을 조사한 후 이에 근거하여 다양한 영상을 분류한 것이다. 이를 위해 먼저 영상에 냄새가 존재하는지 (냄새존재여부), 영상과 함께 해당 냄새를 경험하고 싶은지 (냄새제시선호), 해당 냄새가 내가 좋아하는 냄새인지 (냄새자체선호), 해당 냄새가 제시된다면 강도는 어느 정도면 좋을지 (냄새제시강도), 그리고 영상 속의 냄새가 얼마나 구체적인지 (냄새의 구체성)라는 다섯 가지 질문을 선정하였다. 이 질문들에 대해 높은 혹은 낮은 평정을 받을 만한 다양한 장르의 영상을 수집한 다음, 참가자들에게 하나씩 시청하게 한 후 위의 다섯 가지 질문에 대해 7점 척도로 평정하게 하였다. 영상분류를 위해 위 다섯 가지 질문을 2개씩 쌍으로 묶은 후, 각 질문에 대한 평정값을 2차원 평면의 X-Y축으로 설정하여 영상산포도를 구성하였다. 산포도를 통해 드러난 영상군집과 그 형태는 해당 영상군집이 가진 특성에 대한 통찰을 제공함과 동시에 영상실감을 위한 후각정보 제시에 중요한 시사점을 줄 것으로 기대한다.

**Abstract** There has been much advancement in reality enhancement using audio-visual information. On the other hand, there is little research on provision of olfactory information because smell is difficult to implement and control. In order to obtain necessary basic data when intend to provide smell for video reality, in this research, we investigated user perception of smell in diverse videos and then classified the videos based on the collected user perception data. To do so, we chose five main questions which were 'whether smell is present in the video' (smell presence), 'whether one desire to experience the smell with the video' (preference for smell presence with the video), 'whether one likes the smell itself' (preference for the smell itself), 'desired smell intensity if it is presented with the video' (smell intensity), and 'the degree of smell concreteness' (smell concreteness). After sampling video clips of various genre which are likely to receive either high and low ratings in the questions, we had participants watch each video after which they provided ratings on 7-point scale for the above five questions. Using the rating data for each video clips, we constructed scatter plots by pairing the five questions and representing the rating scale of each paired questions as X-Y axes in 2 dimensional spaces. The video clusters and distributional shape in the scatter plots would provide important insight into characteristics of each video clusters and about how to present olfactory information for video reality.

**핵심어:** *video reality, odor perception, reality enhancement, video classification, olfaction*

---

본 연구는 미래창조과학부가 지원한 2013년 정보통신·방송(ICT) 연구개발사업의 연구결과로 수행되었음.

\*주저자 : 광운대학교 산업심리학과 석박통합과정 이국희; e-mail: leegh1983@gmail.com

\*\*공동저자 : 광운대학교 산업심리학과 이형철 교수; e-mail: hyung@kw.ac.kr

\*\*공동저자 : 한국전자통신연구원(ETRI) 안충현 책임; e-mail: hyun@etri.re.kr

\*\*공동저자 : 한국전자통신연구원(ETRI) 최지훈 선임; e-mail: cjh@etri.re.kr

\*\*\*교신저자 : 광운대학교 산업심리학과 김신우 교수; e-mail: shinwoo.kim@kw.ac.kr

■ 접수일 : 2013년 5월 15일 / 심사일 : 2013년 6월 3일 / 게재확정일 : 2013년 7월 2일

## 1. 서론

디지털 매체와 서비스를 개발할 때 사용자의 입장에서 디자인 하는 것의 중요성이 증가하고 있다[1]. 이는 사용자가 디지털 매체 사용하여 쉽고 빠르게 과업을 수행할 수 있어야 하며 정서적인 만족까지 얻어야 한다는 것을 말한다[2]. 이러한 개발 동향은 전 세계적이며 앞으로도 더욱 확산될 전망이다[3].

2011년 기준 매년 6,100억 원의 생산유발효과와 4,600억 원의 부가가치효과가 있는 것으로 파악되며 빠르게 성장하고 있는 국내 실감미디어산업도 위와 같은 경향과 맥을 같이 한다[4]. 즉 지금 같은 성장을 이어나가기 위해서는 소비자의 입장에서 서서, 소비자가 원하는 실감을 제공하기 위해 계속 노력해야 한다[5].

물론 영상에서 일차적으로 접하는 시청각효과처럼 비교적 이른 시기부터 사용자에게 맞춘 실감서비스를 제공하고 있는 분야도 있다[6, 7]. 예를 들어, 시각적 실감을 더하는 3D 입체영상과 청각적 실감을 높이는 입체음향같은 것들이 대표적이다.

그러나 인간의 감각영역이 시각과 청각만 있지 않듯, 미디어 사용자의 실감증대를 위해 제시할 수 있는 효과에 시각과 청각만 있는 것은 아니다. 즉 지금까지는 기술적인 문제로 제공하지 못했던 후각 또는 촉각효과를 통해서도 사용자가 원하는 실감을 제공할 수 있다[8, 9]. 또한 차세대 실감서비스에서는 이러한 다양한 감각들이 조합되어 사용자가 최적의 실감을 느끼는데 활용될 수 있어야 할 것이다[6, 8, 9].

본 연구는 이처럼 최근에 연구하기 시작한 후각과 촉각효과에 관한 것 중, 후각에 중점을 둔 것으로 영상에 있는 후각 정보에 대한 사용자 경험을 탐색한 것이다. 물론 후자는 발향장치와 사람의 후각기관까지의 거리를 계산하여 후각효과가 필요한 장면의 정확한 타이밍에 냄새를 제공하는 것[10], 화학분자결합을 통해 다양한 냄새를 즉각적으로 제공하는 것[11], 그리고 공간에 흩어진 냄새를 완벽하게 제거하여 먼저 제시된 냄새로 인해 뒤따라 제시한 냄새가 왜곡되는 현상을 막는 것[12] 등의 기술적 문제만 해결되면, 후각효과를 영상실감에 바로 적용할 수 있다고 생각할 수 있다[8].

하지만, 후각정보에 대한 사용자 수용도를 조사하는 것은 이러한 기술적 문제의 해결과 함께 반드시 병행해야 할 연구이다. 왜냐하면 위와 같은 기술적 문제를 해결하여 후각정보를 제시하는 것과 사용자들이 그 후각정보를 어떻게 받아들일지는 전혀 다른 차원의 문제이기 때문이다[8]. 예를 들어, 필요한 냄새를 원하는 장면에 제시하는 것이 기술적 차원의 문제라면, 영상 시청자가 원하는 냄새를, 그들이 원하는 농도로 제시하는 것은 심리적 수용도 차원의 문제이다. 만약 사용자들이 후각정보를 어떻게 수용할지모르고 냄새를 제시한다면, 소비자가 원하는 실감서비스를 제공하지 못할 뿐 아니라, 영상 자체에 대한 몰입을 오히려 방해할 것이다.

이와 같이 중요한 사용자의 후각정보 수용도를 파악하기 위

해 고려해볼 만한 사항에는 다음과 같은 것들이 있다. (1) 영상에 어울리는 냄새가 있는지(냄새존재여부) (2) 영상에 어울리는 냄새가 제시되었으면 좋겠는지(냄새제시선호) (3) 영상에 어울리는 냄새를 좋아하는지(냄새자체선호) (4) 영상에 어울리는 냄새가 어느 정도 강도였으면 좋겠는지(냄새제시강도) (5) 그 냄새에 대해 평소에 잘 알고 있는지(냄새구체성) 등의 질문에 답할 수 있어야 후각정보를 수용하는 시청자에게 최적의 영상경험을 제공할 수 있을 것이다.

이를 위해 본 연구에서는 다양한 영상을 표집하여 실험참가자로 하여금 시청하게 한 후 위에서 언급한 5가지 질문에 대해 다양한 영상을 평가하도록 하였다. 구체적인 실험의 진행방법은 아래와 같다.

## 2. 실험

본 실험은 다양한 영상에서 느껴지는 후각정보에 대한 시청자들의 수용도를 조사하기 위해 진행된 것이다. 이를 위해 위에서 살펴본 5가지에 질문에 부합하는 표 1과 같은 질문을 만들었다. 그리고 실험참가자들을 모아 수집한 다양한 영상을 시청하게 한 뒤, 표 1의 질문에 따라 각 영상을 7점 척도로 평정하도록 하였다. 본 연구의 결과 및 논의는 이러한 질문별 평정값을 토대로 그려진 2차원 영상산포도에 여러 영상들이 어떻게 군집하였는가를 살펴보면서 이루어졌다.

본 연구는 영상에 어울리는 냄새를 상상해보게 한 후 진행하였으며, 실제 냄새를 사용하지 않았다. 이렇게 실험을 진행한 이유와 보다 자세한 논의는 종합논의 부분을 참고하기 바란다. 구체적인 실험재료와 절차는 아래와 같다.

### 2.1 재료

실험을 위해 본 실험에서 중점적으로 알아보고자 하는 사용자경험을 5가지 선정하였다. 표 1은 이렇게 선정한 5가지 질문을 보여준다. 우선 첫 번째 질문은 영상에 어울리는 냄새의 존재여부에 대한 것이다. 이 질문은 후각정보가 느껴지는 영상과 그렇지 않은 영상을 분류하기 위하여 제시되었는데, 만약 영상에서 후각적 정보가 느껴지지 않는다면, 영상실감증대를 위해 후각정보를 제시하는 것 자체가 불필요하기 때문에 이 질문은 매우 중요하다.

두 번째 질문은 영상에 어울리는 냄새가 영상과 함께 제시될 것 희망하는 정도이다. 영상에 냄새가 존재하고, 또 그 냄새의 제공으로 실감을 증대시킬 수 있다는 것과 그 냄새를 실제로 제공받는 것은 다른 문제다. 즉 냄새가 존재한다고 해도 그 냄새의 실질적인 제시를 원하지 않을 수 있으므로 이 질문을 통해 존재하는 냄새가 제시받길 원하는 냄새인지를 물어보아야 한다.

세 번째 질문은 영상에 어울리는 냄새 자체에 대한 선호도에 대한 것이다. 이는 두 번째 질문과는 별도로인데, 두 번째 질문이 영상을 보면서 이 냄새가 제시되었을 때의 선호도를 물어본 것이면, 세 번째 질문은 영상시청과 관계없이 그 냄새자체에 대한 선호도를 물어본 것이다. 만약 두 번째 질문과 세 번째 질문, 즉 영상이 있고 없고에 따라 선호도에 차이가 발생하는 냄새를 가진 영상을 발견한다면 그 특성을 살펴보는 것이 중요하다.

네 번째 질문은 영상에 어울리는 냄새의 제시강도가 어느 정도이길 원하는지에 대한 것이다. 동일하게 선호하는 냄새라고 해도 제시강도를 다르게 원할 수 있으며, 여기서 얻은 결과는 실제로 후각정보를 제시하는 농도결정에 참고할 수 있다.

마지막 질문은 영상에 어울리는 냄새가 얼마나 구체적인지에 대한 것이다. 이는 첫 번째 질문에 대한 보완적인 성격이 있는데, 냄새에 대한 구체성이 클수록 냄새가 존재할 것 같다는 느낌이 증가할 것이라고 예상은 되지만, 예상외로 냄새가 구체적이지 않지만, 냄새가 존재할 것 같다는 느낌을 주는 영상이 존재할 가능성도 무시할 수 없다. 따라서 이 마지막 질문도 본 연구를 통해 다양한 영상을 분류하고 해석하기 위해 필요하다.

위와 같이 설문문항 선정을 마친 후, 다양한 영상을 표집하여 실험에 사용하였다. 이를 위해 3명의 광운대학교 학부생이

참여하였는데, 영상 표집을 위해 사용한 방법은 다음과 같다.

먼저, 영상을 수집하는 학생들에게 표 1의 설문문항을 주고 해당 문항별로 다양한 평가를 받을 수 있는 영상을 수집하도록 요청했다. 예를 들어, 냄새존재여부 점수가 높을 것 같은 영상과 낮을 것 같은 영상, 또 냄새가 영상과 함께 제시되었으면 좋을 것 같은 영상과 아닐 것 같은 영상을 비슷한 수로 표집하도록 요청한 것이다.

표 1. 설문문항

Q1. 냄새존재여부	본 영상에 어울리는 냄새가 있을 것 같다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q2. 냄새제시선호	본 영상에 어울리는 냄새가 함께 제시되면 좋을 것 같다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q3. 냄새자체선호	본 영상에 어울리는 냄새는 내가 좋아하는 냄새이다. (1점: 매우 그렇지 않다, 7점: 매우 그렇다)
Q4. 냄새제시강도	본 영상에 어울리는 냄새가 제시된다면, 그것의 강도는 어느 정도가 좋을까요? (1점: 매우 약하게, 7점: 매우 강하게)
Q5. 냄새의 구체성	본 영상에 어울리는 냄새는 얼마나 구체적인가요? (1점: 매우 막연한, 7점: 매우 구체적)

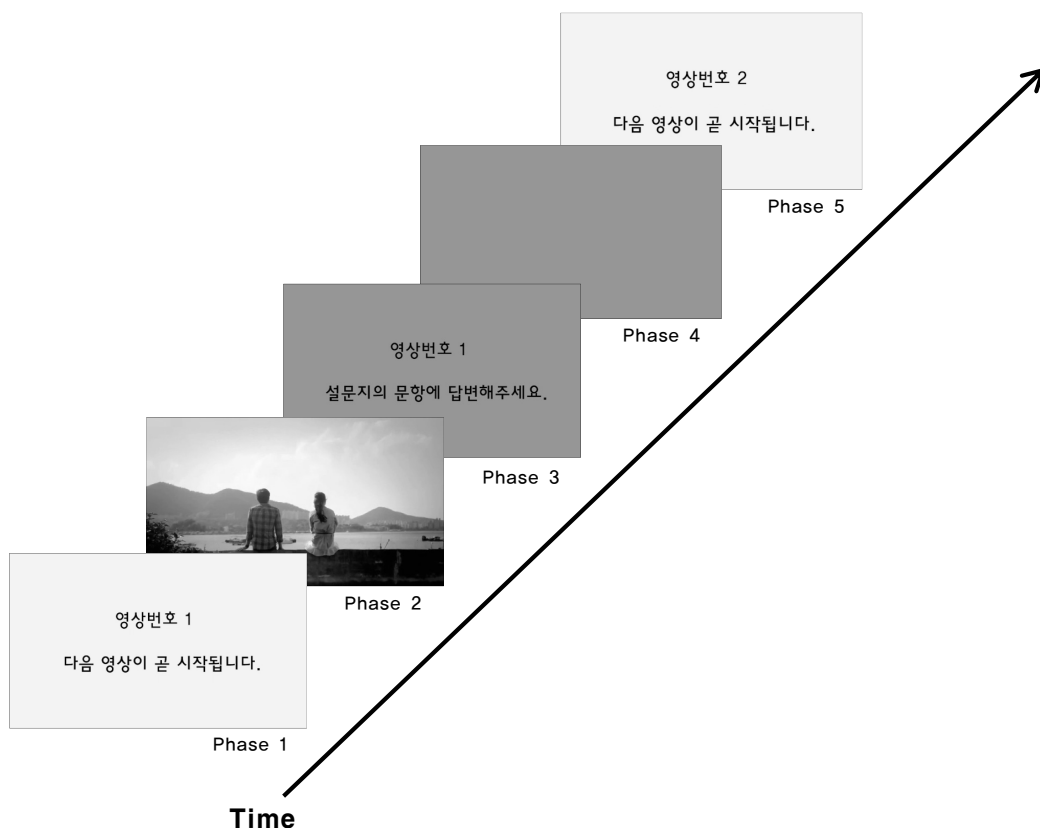


그림 1. 실험절차

이렇게 한 이유는 다양한 영상을 평정하여 2차원 산포도 나타냈을 때, 점수가 높은 혹은 낮은 곳에 영상이 편중되는 것을 방지하기 위함이다. 만약 개인의 성향으로 인해 영상수집이 특정 점수대에 치우친다면, 산포도상의 각기 다른 부분에 군집한 영상들의 특성을 분석함으로써 해석을 제공하려는 본 연구의 목적을 적절하게 반영하지 못하는 실험재료가 될 것이다.

위의 방법으로 3명의 학생이 각각 20개씩 영상을 수집하여 60개의 다양한 영상을 수집하였다. 그리고 영상을 수집한 3명을 대상으로 60개 영상을 5가지 질문에 따라 평가하게 한 결과, 수집한 영상들의 평정점수가 1점에서 7점까지 골고루 분포되어 있다는 것을 확인할 수 있었다.

끝으로 중복되는 주제(e.g., 병원, 장례식, 음식 등)와 해상도가 낮은 것을 제외한 51개 영상을 최종선정하여 편집하였다. 영상의 길이는 10 ~ 120초 사이로 장르와 편집에 따라 달랐다. 본 연구에서 사용한 영상의 목록과 출처는 부록에 있으며, 웹페이지를 통해서도 시청할 수 있다(<http://goo.gl/Wipz4>).

위와 같이 준비한 영상들은 실험상의 편의를 위해 고유번호가 부여되었고, 순서효과를 배제하기 위해 고유번호를 무선적으로 2번 섞어 2가지 영상순서 세트(영상순서 A세트와 B세트)를 만들었다. 그리고 이렇게 만든 2가지 영상순서세트를 실험참가자들에게 무선적으로 할당하였다.

## 2.2 참가자

본 실험을 위해 18명의 광운대학교 학부생과 대학원생(남: 10명, 여: 8명)이 7,000원을 받고 참가하였다. 그리고 참가자들의 절반은 영상순서 A세트에, 다른 절반은 영상순서 B세트에 무선적으로 할당되었다.

## 2.3 절차

실험참가자들은 본 실험에 앞서 연습시행을 한 차례 가졌다. 연습시행에 사용한 영상은 본시행에 없는 것으로, 영상순서세트 A와 B에서 동일하였다.

그림 1은 본시행의 구체적인 절차를 보여준다. 먼저 화면이 노란색으로 바뀌면서 화면중앙에 “다음 영상이 곧 시작됩니다”라는 문구와 함께 영상번호가 나타났고, 이때 실험참가자는 화면에 주목하도록 지시받았다. 이렇게 제시된 뒤 3초 후에 해당 영상이 시작하였다(10 ~ 120초). 영상이 종료되면 화면이 회색으로 바뀌면서 화면 중앙에 영상번호가 등장하면서 “설문의 문항에 답변해주세요”라고 제시되었는데, 이 때 실험참가자들은 표 1과 같은 5개의 설문문항에 차례로 응답하였다. 참가자들이 설문을 하는 동안 실험진행자는 영상을 잠시 멈추고 실험참가자들이 모든 문항에 응답할 때까지 충분히 기다려 주었고, 모두

응답한 것을 확인한 뒤 다음 실험영상을 제시하였다. 다음 영상이 제시될 때는 화면이 잠시 회색으로 바뀌었다가 다시 노란색으로 바뀌면서 “다음 영상이 곧 시작됩니다”라는 문구와 영상번호가 제시되었고, 3초 후에 다음 영상이 시작되었다. 실험참가자는 이와 같은 시행을 51회 반복하였고, 실험에는 대략 60~70분이 소요되었다.

## 3. 결과 및 논의

본 연구는 다양한 51개 영상을 각각 시청하고 표 1과 같은 설문문항에 7점 척도로 평정하면서 진행되었다. 이렇게 수집한 영상별 점수는 설문문항을 2개씩 묶어 한 문항을 가로축에 다른 문항을 세로축에 두어 다양한 영상을 2차원 산포도로 표현하는데 사용되었다(그림 7, 그림 8). 산포도에 있는 숫자는 본 연구의 편의를 위해 실험영상에 부여한 번호이며 부록에 있는 것과 같다. 본격적인 분석에 앞서 성별 또는 영상제시순서에 따라 영상별 평정점수가 다른지 확인한 결과 통계적으로 유의미한 차이는 없었다( $p > .10$ ).

본 연구의 결과는 크게 두 가지로 나뉜다. 첫 번째는 냄새에 대한 지각과 지각한 냄새에 대한 선호도의 관계를 확인하기 위한 것으로 그림 7에 나타나 있다. 이 분석을 위해 냄새존재여부(Q1), 냄새제시선호(Q2), 냄새자체선호(Q3), 냄새의 구체성(Q5)을 두 질문씩 조합하여 6개의 산포도를 얻었다. 두 번째 결과는 냄새의 지각과 지각한 냄새가 제시될 때 원하는 강도의 관계를 관찰하기 위한 것으로 그림 8에 나타나 있다. 이를 위해 냄새존재여부(Q1), 냄새제시선호(Q2), 냄새자체선호(Q3), 냄새제시강도(Q4), 냄새의 구체성(Q5)을 두 질문씩 조합하여 10개의 산포도를 얻었는데, 이중 그림 7과 겹치는 것을 제외한 4개의 산포도를 냄새제시강도(Q4)에 초점을 맞추어 살펴보았다.

### 3.1 영상에서 어울리는 냄새 지각과 선호도

그림 7a의 냄새존재여부와 냄새의 구체성 간의 관계는 매우 높은 정적 상관을 보였다( $r = .847, p < .001$ ). 이는 영상에 냄새를 가진 구체적인 대상이 있다는 것이 어울리는 냄새를 판단하는데 매우 중요한 요인이 될 수 있다는 것을 보여주는 상식적인 결과이다. 예를 들어, 사람들은 음식이 등장하는 대부분의 영상을 냄새존재여부와 냄새의 구체성이라는 두 측면에서 모두 높게 평가했는데, 이는 영상에 있는 구체적인 음식을 통해 그 음식의 냄새가 있다고 확신할 수 있기 때문이다.

구체적으로 초콜릿 냄새가 있을 법한 그림 2(영상번호16)는 냄새존재여부( $M = 5.69$ )과 냄새의 구체성( $M = 6.39$ ) 모두 높은 점수를 받았는데, 구체적으로 냄새가 날 법한 대상(초콜릿)이 영상에 등장하는 것이 냄새존재여부(초콜릿 냄새) 판단과 밀접하게 관계되어 있음을 보여준다.

그러나 예외적으로 냄새의 구체성이 낮음에도 불구하고, 냄새가 존재할 것 같다고 반응한 영상이 있어 살펴볼 필요가 있다. 그림 3(영상번호48)이 이러한 영상인데, 판타지 장르의 영화로 주인공이 몽환적인 숲을 거니는 장면을 담고 있다. 그림 3이 냄새의 구체성 측면에서 낮은 평정( $M = 2.17$ )을 받은 이유는 냄새를 가진 명확하고 구체적인 대상이 존재하지 않기 때문이므로 비교적 분명하다. 그림에도 불구하고 사람들이 이 장면에서 느껴지는 분위기와 색채감 때문으로 보인다.



그림 2. 초콜릿 냄새(영상번호16), 출처: 마켓오CF(2010)



그림 3. 몽환적 숲 냄새(영상번호48), 출처: 아바타(2010).

그림 7b의 냄새제시선호와 냄새자체선호 간의 관계도 그림 7a와 마찬가지로 매우 높은 정적 상관을 보였다( $r = .810$ ,  $p < .001$ ). 즉 사람들이 해당되는 냄새 자체를 선호하는 것과 그 냄새를 영상과 함께 경험하고 싶어 하는 정도가 거의 일치했다. 예를 들어, 사람들은 그림 2의 초콜릿 냄새 자체를 선호하고( $M = 6.11$ ) 영상과 함께 경험하고 싶어 했지만, 그림 4(영상번호47)의 피 냄새는 그 자체를 선호하지 않고( $M = 1.61$ ) 영상과 함께 경험하고 싶어 하지 않았다( $M = 1.69$ ).

그림 7c와 7d는 냄새존재여부와 냄새제시선호도의 관계( $r = .480$ ,  $p < .001$ ) 그리고 냄새존재여부와 냄새자체선호도의 관계( $r = .061$ ,  $p > .10$ )를 각각 보여준다. 그림 7b에서 살펴본 것처럼 냄새제시선호와 냄새자체선호의 상관이 높기 때문에 그림 7c와 그림 7d의 사분면별 영상분포는 대부분 유사하다. 그림

7c는 냄새존재여부가 강할수록 냄새제시선호도도 높아지는 경향을 보여주는데, 이것은 냄새 선호도를 평가하기 위해서는 최소한 지각할 수 있는 냄새가 존재해야 한다는 것을 나타낸다. 예를 들어, 냄새자체에 대한 선호도의 측면에서는 서로 평가가 엇갈리는 그림 2와 그림 4는 선호도의 측면에서는 엇갈린 평가를 받았지만, 냄새존재여부 측면에서는 비슷하게 높은 평가를 받았다는 것을 확인할 수 있다. 즉 그림 2의 초콜릿 냄새는 그림 7c와 7d에서 모두 1사분면에 위치한 반면, 그림 4의 피 냄새는 이 둘 모두에서 4사분면에 위치하였다.



그림 4. 피 냄새(영상번호47), 출처: 아저씨(2010).

이러한 경향은 냄새의 구체성과 냄새제시선호의 관계가 나타난 그림 7e( $r = .441$ ,  $p < .001$ ) 그리고 냄새의 구체성과 냄새자체선호의 관계가 나타난 그림 7f( $r = .194$ ,  $p > .10$ )에서도 관찰할 수 있는데, 그림 2과 그림 4는 냄새에 대해 구체적으로 아는 정도에서는 비슷하게 높지만, 선호도의 측면에서 차이를 보이면서 그림 2은 그림 7e와 7f에서 모두 1사분면에 그림 4는 이 두 가지 그래프에서 모두 4사분면에 위치한 것을 확인할 수 있다.



그림 5. 한약 달이는 냄새(영상번호27), 출처: 신의(2012).



그림 6. 분향 냄새(영상번호22), 출처: 가문의 영광(2008).

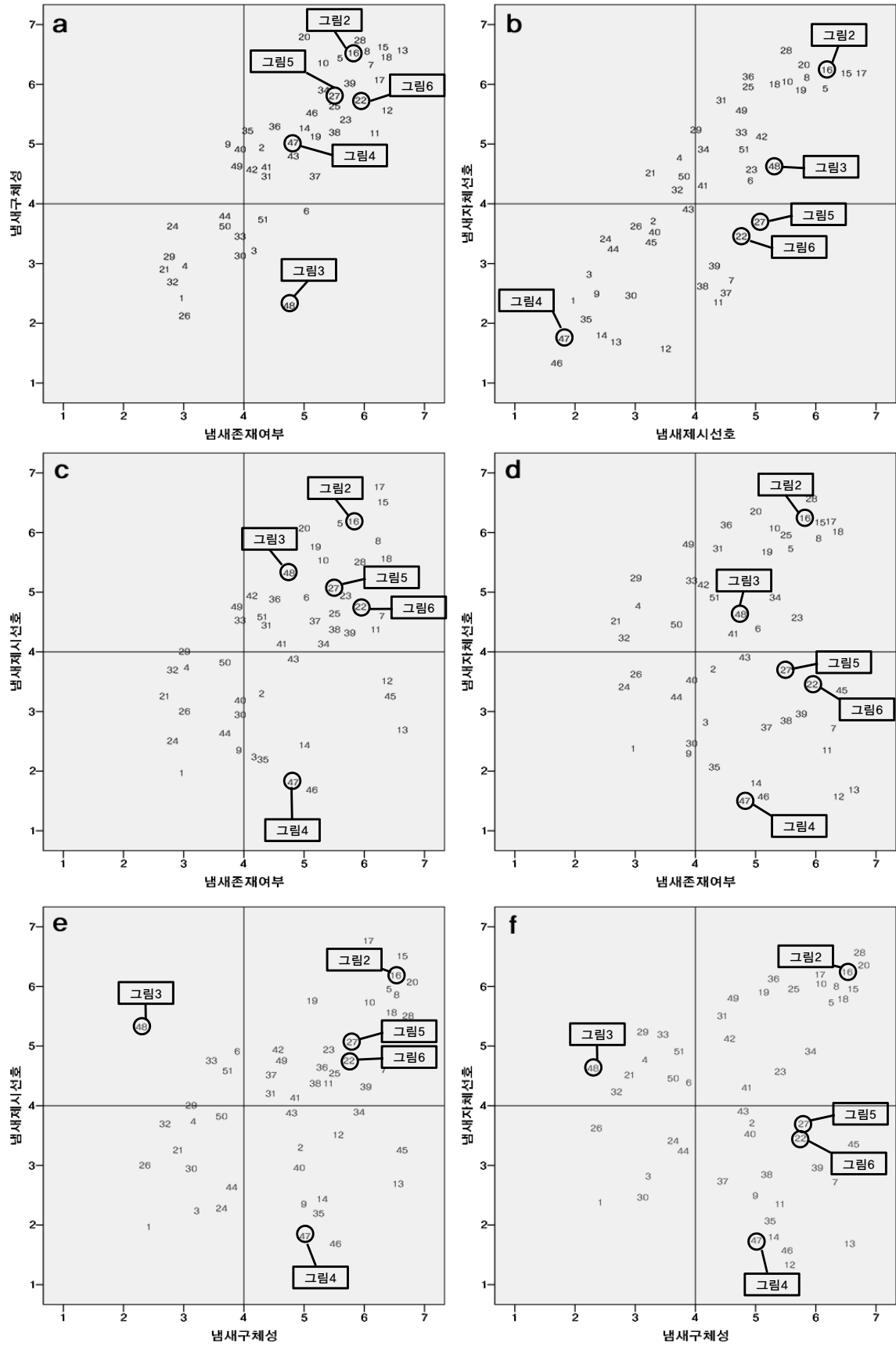


그림 7. (a) 냄새존재여부 × 냄새의 구체성, (b) 냄새제시선호 × 냄새자제선호, (c) 냄새존재여부 × 냄새제시선호, (d) 냄새존재여부 × 냄새자제선호, (e) 냄새의 구체성 × 냄새제시선호, (f) 냄새의 구체성 × 냄새자제선호

예외적으로 냄새제시선호와 냄새자체선호에 약하게 차이를 보인 영상이 존재하였는데, 그림 5(영상번호27)과 그림 6(영상번호22)이다. 그림 5와 그림 6의 분포 패턴을 보면, 그림 7c에서는 1사분면에 위치하였는데, 그림 7d에서는 4사분면에 위치하였고, 그림 7e를 보면 1사분면에 위치하였는데, 그림 7f를 보면 4사분면에 위치하였다. 구체적으로 그림 5는 한약 달이는 냄새, 그림 6은 분향 냄새가 등장하는 영상이었었는데, 사람들은 이 두 가지 영상에 있을 법한 냄새 자체는 좋아하지는 않지만, 영상과 함께 제시되는 것은 어느 정도 용인할 수 있다는 응답을 보였다. 물론 앞서 말한 대로 그 차이가 크지 않고(4점 내외에서의 차이), 실상 어떻게 판단해야 할지 애매하다는 응답일 수 있지만, 예시로 든 두 영상 모두 동양문화에 관계되어 있다는 점과 냄새제시선호와 냄새자체선호가 다른 영상이 있을 수 있다는 가능성을 확인하였다는 측면에서 흥미롭다.

정리하면, 영상에 존재하는 냄새에 대한 판단은 영상 안에 냄새를 가진 구체적인 대상이 등장하는 것에 영향을 받는다. 그러나 예외적으로 냄새를 지닌 구체적인 대상이 없더라도 연출된 분위기 또는 색채감이 어떤 냄새가 암시할 수 있다면, 냄새가 존재한다는 느낌을 제공할 수 있을 것이다. 더하여 냄새에 대한 선호도는 냄새의 존재 또는 구체성에 대한 평가가 높아질수록 보다 명확해진다. 이는 그림 7c, 7d, 7e, 7f를 보면 X축의 점수가 높아질수록 Y축 방향 영상분포 넓게 분산되는 것(좌측 끝 영상을 기준으로 우측으로 갈수록 넓게 분산되는 형태)에서도 잘 나타난다. 즉 냄새가 존재할 것 같지 않은 영상은 냄새의 선호도에 대한 평가도 명확하게 내릴 수 없지만, 존재하는 냄새가 명확할수록 냄새선호에 대한 평가도 명확해지는 결과를 반영한 것으로 보인다. 끝으로 대부분의 경우 영상에 어울리는 냄새가 함께 제시되는 것과 영상에 어울리는 냄새자체에 대한 선호도는 대부분 일치했다. 그러나 간혹 영상과 함께 경험하는 것은 괜찮지만, 해당되는 냄새 자체는 선호하지 않는 영상도 존재할 수 있으며, 이러한 차이는 영상을 시청하는 사람들의 문화적 배경과 관련이 있는 것 같다(그림 5, 그림 6).

### 3.2 영상에서 지각 가능한 냄새가 제시되었으면 하는 강도

그림 8a와 그림 8b는 냄새존재여부와 냄새제시강도의 상관( $r = .329, p < .05$ ) 그리고 냄새의 구체성과 냄새제시강도의 상관( $r = .410, p < .05$ )을 각각 나타낸다. 흥미로운 점은 이 두 산포도 모두 X축의 왼쪽 끝에서 시작하여 오른쪽으로 갈수록 Y축 방향의 영상분포가 넓어지는 모양(좌측 끝 영상을 기준으로 우측으로 갈수록 넓게 분산되는 형태)을 하고 있다는 것이다. 이는 존재하는 냄새가 명확하고, 냄새가 존재할 것 같은 대상이 구체적일수록 냄새가 제시되었으면 하는 강도에 대한 평가를 명확하게 할 수 있지만, 반대로 냄새의 존재가 명확하지 않고, 냄새를 가진 대상도 명확하지 않으면 냄새가 어느 정도로 제시되었으면 좋겠는지에 대한 판단을 명확하게 할 수 없다는 것을

의미한다. 특히, 그림 8a의 냄새존재여부와 그림 8b의 냄새 구체성 점수가 4점 이하인 대부분의 영상은 냄새제시강도에 대한 평가를 2.5~4점으로 한 것을 볼 수 있는데, 이것은 냄새에 대해 평가할 수 있는 대상이 불명확하기 때문에 잘 모르겠다라는 응답으로 평가할 수 있다.

그런데 그림 3처럼 냄새가 구체적이지 않지만, 분위기와 색채감을 통해 어떤 냄새가 있을 법하다고 평가받은 영상은 다시 한 번 살펴볼 필요가 있다. 그림 3는 그림 8a에서는 4사분면에 8b에서는 3사분면에 위치하였는데, 이는 냄새가 구체적이지 않지만, 연출한 분위기에 의해 냄새가 있을 법하다면 어울리는 냄새가 강하게 제시되길 원한다는 의미이다. 즉, 냄새를 가진 명확한 대상이 없지만, 색채감 등에 의해 냄새가 느껴질 경우, 그에 적합한 냄새가 강하게 제시됨에 따라 시청자 자신이 느낀 후각적 정취를 강하게 체험하고 싶어 하였다.

다음으로 그림 8c와 그림 8d는 냄새제시선호와 냄새제시강도의 관계( $r = .730, p < .001$ ) 그리고 냄새자체선호와 냄새제시강도 사이의 관계( $r = .783, p < .001$ )를 보여준다. 이 두 가지 산포도가 거의 유사한 선형적 증가 형태를 보인 것은 그림 7b에서 살펴본 것과 같이 냄새제시선호와 냄새자체선호의 상관성이 높기 때문이다. 하지만 이러한 유사함에도 불구하고 냄새제시강도는 냄새자체선호에 조금 더 의존하는 것으로 보이는데 그것에는 두 가지 이유가 있다. 먼저, 매우 근소한 차이이지만 하지만 냄새자체선호와 냄새제시강도 사이의 상관성이 냄새제시선호와 냄새제시강도 사이의 상관보다 높다. 다음으로 그림 5와 그림 6은 냄새제시강도에서 모두 4점미만의 평가를 받았는데, 이는 두 영상에서 모두 4점 이상의 점수를 받은 냄새제시선호보다 4점 미만의 평가를 받은 냄새자체선호 점수에 가깝다.

정리하면, 냄새제시강도를 명확하게 판단하기 위해서는 직관적으로 냄새를 느낄 수 있는 구체적인 대상이나 분위기가 존재해야 한다. 특히, 분위기나 색채감을 통해 냄새가 있을 것 같다면, 시청자에게 그 분위기에 어울릴 것 같은 냄새를 강하게 제공함으로써 시청자가 느낀 후각적 정취를 확증할 수 있게 하는 것이 좋다. 끝으로 냄새제시강도는 냄새자체선호에 더 의존하는 것으로 보이는데, 이는 냄새제시강도와 냄새자체선호의 상관성이 냄새제시강도와 냄새제시선호의 상관보다 약간 더 높고, 냄새제시선호와 냄새자체선호에 대한 평가가 상이한 그림 5와 그림 6의 냄새제시강도 평가가 냄새자체선호에 대한 평가와 더 유사하다는 것에서 얻을 수 있는 결과이다.

## 4. 종합논의

본 연구는 영상에 있는 후각정보에 대한 시청자들의 수용도를 조사한 것이다. 이를 위해 영상에 어울리는 냄새가 있는지, 영상에 어울리는 냄새가 제시되었으면 좋겠는지, 영상에 어울리는 냄새 자체를 내가 좋아하는지, 영상에 어울리는 냄새가

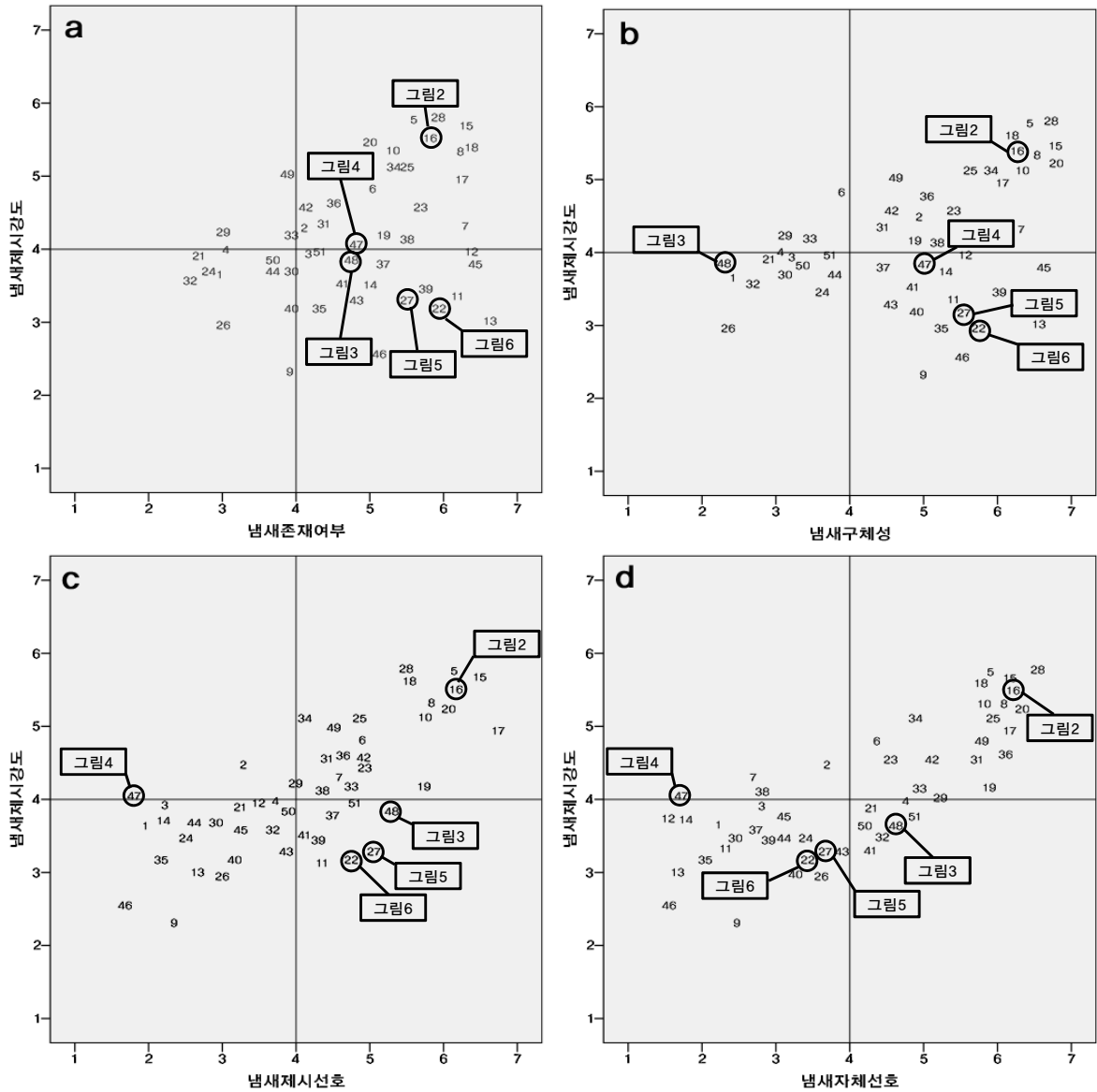


그림 8. (a) 냄새존재여부 × 냄새제시강도, (b) 냄새의 구체성 × 냄새제시강도, (c) 냄새제시선호 × 냄새제시강도, (d) 냄새자제선호 × 냄새제시강도

얼마나 강하게 제시되길 원하는지, 영상에 있는 냄새를 얼마나 잘 알고 있는지라는 5가지 질문을 중요하게 고려할 사항으로 선정하였고, 표집한 다양한 영상을 이 5가지 질문에 따라 평가하였다(표 1). 그리고 이렇게 평가한 영상들 중 유사한 평가를 가진 영상들과 상대적으로 다른 평가를 받은 영상을 구분하기 위해, 5가지 질문을 2개 씩 조합하여 한 질문에 대한 평가 점수를 가로축에 다른 질문에 대한 평가 점수를 세로축에 두어 산포도로 그렸다. 이 산포도를 사용하여 비슷하게 높은 점수를 받은 영상의 군집과 상대적으로 낮은 점수를 받은 영상의 군집을 나눌 수 있었고, 이 군집이 가진 특성을 비교할 수 있었다.

결과적으로 본 연구는 아래와 같은 함의를 얻었다. 첫째, 영상에 냄새가 있을 법한 구체적인 대상이 존재하거나, 색채감 등이 제공하는 분위기에서 냄새의 존재를 느낄 수 있어야만 냄새

를 통한 실감증대가 가능할 것이다. 이는 냄새존재여부에 관한 평가와 냄새의 구체성에 관한 평가가 높은 상관관계를 가진다는 것(그림 7a)과 예외적으로 냄새의 구체성에 대한 평가는 낮았지만 냄새가 존재할 것 같다는 반응에서는 높은 평가를 받은 숲의 정취를 풍부한 색채감을 통해 전달한 판타지 영상(그림 3)에 잘 나타나 있다. 만약 냄새가 구체적이지도 않고, 존재할 것 같은 분위기도 아닌데 실감증대를 위해 어떤 냄새를 제공한다 면, 영상에 대한 몰입을 방해하여 시청자가 최적의 경험을 하는 것을 오히려 저해할 수 있다.

둘째, 영상에 존재하는 냄새에 대한 선호도를 평가하기 위해서는 최소한 느낄 수 있는 냄새가 있어야 한다. 즉 냄새가 있을 법한 분위기나 냄새를 가진 구체적인 대상이 있어야 한다. 이는 그림 7c, 7d, 7e, 7f의 산포도들 모두 가로축의 값이 왼쪽에서 오



른쪽으로 증가할수록 세로축 방향의 영상분포가 더 넓게 퍼진다는 것에서 잘 나타난다. 즉 냄새가 불명확할 때는 선호도에 대한 평가도 제대로 할 수 없지만, 냄새가 명확해지면 선호도에 대한 평가도 뚜렷하게 내릴 수 있다.

셋째, 영상에 있는 냄새에 대한 선호도가 낮으면 그 영상에서는 후각적인 효과의 사용을 지양해야 할 것이다. 특히, 피 냄새를 가진 영상의 예(그림 4)에서 보았듯이 선호도가 낮은 영상의 대부분은 부정적인 정서(시체, 화장실, 담배 등)와 연관되어 있는 경우가 많았다는 것을 눈여겨보아야 한다. 즉 시청자들은 영상에 냄새가 있을 것 같아 그 냄새의 제공이 실감을 증대시킬 수 있다하더라도 그것이 부정적인 정서를 주는 것이라면 선호하지 않았고, 직접적인 경험을 하는 것도 꺼려하였다.

넷째, 분위기나 색채감을 통해 느껴지는 후각적 정취가 있을 때 사람들은 그것에 어울리는 냄새가 강하게 제시되길 선호한다. 즉 구체화시킬 수 없는 냄새가 강하게 제시됨으로써 자신이 영상을 보면서 직관적으로 느낀 냄새를 확증하길 원했다.

이와 같은 다양한 점에서 의미 있는 결과를 얻은 본 연구지만, 몇 가지 부분에서는 한계점도 있었다. 먼저 본 연구는 냄새를 직접제공하지 않고, 시청자들로 하여금 어울리는 냄새를 상상해보게 하였다. 물론 냄새의 연속적인 제공에 따라 여러 냄새가 섞여 의도한 냄새가 왜곡될 수 있다는 부작용을 고려한 실험이었다는 점[13]과 사람들이 냄새를 기억하여 표상한다는 이론적 배경[14, 15]이 있었기에 지금과 같은 연구가 가능했다. 하지만 이것이 가능했다고 하여 영상과 함께 실제 냄새를 제공하면서 연구를 할 필요성이 줄어들지는 않는다.

다음으로 본 연구에서 측정된 냄새강도평정은 어디까지나 평정 기준에 의한 것일 뿐이며, 이것이 냄새 농도에 대한 절대적인 수치를 말해주는 것은 아니다. 다시 말해, 사람들이 어느 정도의 농도를 강하다고 느끼고, 어느 정도의 농도를 약하다고 느끼는지, 또 냄새의 선호도에 따라 강하다고 느끼는 농도의 정도와 약하다고 느끼는 냄새의 정도가 어떻게 달라지는 지는 별도의 연구가 필요한 부분이다.

실감미디어산업에서 진행하고 있는 후각적 효과에 대한 연구는 시각과 청각에 비하면 아직 초기단계이다. 그러나 본 연구와 같은 시도들이 앞으로 계속 진행되어 후각적 효과와 관련된 의문점들을 하나씩 해결한다면 머지않아 후각 정보를 통해서도 실감미디어를 경험하게 될 날이 올 것이다. 본 연구가 이러한 일련의 연구와 기술개발에 도움이 되길 희망한다.

## 참고문헌

[1] Hassenzahl, M. and Tractinsky, N. User experience - a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, Vol. 25, No. 2, Taylor & Francis, pp.

91-97, 2006.

[2] Thüring, M. and Mahlke, S. Usability, aesthetics and emotions in human-technology interaction. *International Journal of Psychology*, Vol. 42, No. 4, Taylor & Francis, pp. 253-264, 2007.

[3] Hassenzahl, M., Diefenbach, S., and Gritz A. Needs, affect, and interactive products - Facets of user experience. *Interacting with Computers*, Vol. 22, No. 5, Oxford Journals, pp. 353-362, 2010.

[4] Lee, K. J. and Jeong, W. S. An analysis of economic effects for the immersive media industry. *The Journal of Korea Information and Communications Society*, Vol. 36, No. 7, Korea Information and Communications Society, pp. 795-805, 2011.

[5] Shin, D. H. and Baek, S. G. Can 3DTV Create Immersive Environments? *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 28, No. 5, Taylor & Francis, pp. 281-291, 2012.

[6] Woods, A. 3-D Displays in the Home. *Information Display*, Vol. 25, No. 7, The Society for Information Display, pp. 8-12, 2009.

[7] Langendijk, E. H. and Bronkhorst, A. W. Fidelity of three-dimensional-sound reproduction using a virtual auditory display. *The Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 107, No. 1, The Acoustical Society of America, pp. 528-537, 2000.

[8] Ghinea, G. and Ademoye, O. A. Olfaction-enhanced multimedia: perspectives and challenges. *Multimedia Tools and Applications*, Vol. 55, No. 3, Springer, pp. 601-626, 2011.

[9] Shen, Y., Ong, S. K., and Nee, A. Y. C. Vision-based hand interaction in augmented reality environment. *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol. 27, No. 6, Taylor & Francis, pp. 523-544, 2011.

[10] Arzi, A. and Sobel, N. Olfactory perception as a compass for olfactory neural maps. *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 15, No. 11, Cell, pp. 537-545, 2011.

[11] Lapid, H., Shushan, S., Plotkin, A., Voet, H., Roth, Y., Hummel, T., Schneidman, E., and Sobel, N. Neural activity at the human olfactory epithelium reflects olfactory perception. *Nature Neuroscience*, Vol. 14, No. 11, Nature, pp. 1455-1461, 2011.

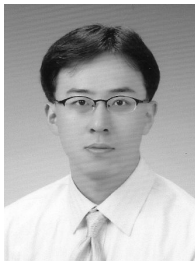
[12] Hong, S. C., Holbrook, E. H., Leopold, D. A., and Hummel, T. Distorted olfactory perception: A systematic review. *Acta Oto-Laryngologica*, Vol. 132, No. S1, Informa, pp. 27-31, 2012.

[13] Kim, J. D. and Byun, H. G. A Proposal of the Olfactory Information Presentation Method and Its

Application for Scent Generator Using Web Service, Journal of Sensor Science and Technology, Vol. 21, No. 4, The Korean Sensors Society, pp. 249-255, 2012.

[14] Davis, R. L. Olfactory memory formation in Drosophila: from molecular to systems neuroscience, Annual Review of Neuroscience, Vol. 28, Annual Reviews, pp. 275-302, 2005.

[15] Ito, I., Ong, R. C., Raman, B., and Stopfer, M. Sparse odor representation and olfactory learning, Nature Neuroscience, Vol. 11, No. 10, Nature, pp. 1117-1184, 2008.



### 이 국 희

2002년 3월 ~ 2007년 2월 선문대학교 국제경제학과 졸업(경제학사). 2012년 3월 ~ 현재 : 광운대학교 산업심리학과 석박사 통합과정 재학중. 관심분야는 귀납추론, 범주변산성, 범주화, 범주학습, 휴먼팩터, 소비자심리, HCI,

후각정보 수용도임.



### 이 형 철

1983년 3월 ~ 1987년 2월 연세대학교 심리학과 졸업(심리학사). 1987년 3월 ~ 1989년 2월 연세대학교 일반대학원 심리학과 석사과정 졸업(심리학 석사). 1989년 9월 ~ 1996년 12월 미

국 University of Wisconsin, Madison, 심리학과 박사과정 졸업(철학박사). 1999년 ~ 현재 광운대학교 산업심리학과 교수. 2010년 1월 ~ 2011년 12월 TTA, 3DTV PG, 품질안전규격 WG 의장. 2010년 1월 ~ 2011년 12월 3D 시청 안전성 협의회 의장. 관심분야는 3D 휴먼팩터, 시지각, Brain-Computer Interface, 후각정보 수용도임.



### 안 충 현

1981년 3월 ~ 1985년 2월 인하대학교 해양학과 졸업(이학사). 1986년 9월 ~ 1989년 2월 인하대학교 대학원 해양학과 졸업(이학석사). 1992년 4월 ~ 1995년 3월 千葉대학교(일본) 정보

학과(RS/GIS) 졸업 (공학박사). 1996년 1월 ~ 현재 한국전자통신연구원(ETRI) 실감방송미디어연구부 책임연구원 재직. 관심분야는 3D방송기술, DMB방송기술, 감성방송기술임.



### 최 지 훈

1992년 3월 ~ 1999년 2월 경희대학교 전자공학과 졸업(공학사). 1999년 3월 ~ 2001년 2월 경희대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사). 2001년 1월 ~ 현재 한국전자통신연구원(ETRI) 실감방송미디어연구부 선임연구원 재직. 관심분야는 후각 부복 호화 기술, 디지털 방송기술임.



### 김 신 우

1996년 3월 ~ 2003년 2월 연세대학교 인문학부 졸업(심리학, 사회학 전공). 2004년 9월 ~ 2007년 9월 New York University 일반대학원 심리학과 석사과정 졸업(심리학석사). 2007년 9월

~ 2010년 9월 New York University 일반대학원 심리학과 박사과정 졸업(철학박사). 2010년 9월 ~ 현재 광운대학교 산업심리학과 조교수. 2010년 10월 ~ 현재 감성과학회 편집위원. 관심분야는 시선추적, 범주화, 인과관계, 개념학습, 추론, 사용성, 후각정보 수용도임.

## 부 록

\*본 실험에서 사용한 영상 목록은 <http://goo.gl/Wipz4> 에서도 확인할 수 있습니다.

영상번호_장르_영상내용	영상출처
01_CF_웃구걸하는좀비	EZIO Clothing Zombie Commercial (2012)
02_CF_스포츠타_2	Pagani Zonda R – official commercial (2010)
03_CF_소울자동차	Party Rock Anthem–Kia Soul Hamster Commercial (2011)
04_CF_여신상상	AXE Susan Glenn Commercial (2012)
05_CF_치킨너겟	McDonald's Chicken Nugget Marching Band (2010)
06_CF_사워젤	Old Spice The Man Your Man Could Smell Like (2010)
07_Etc_홍어냄새	SBS 생방송 투데이 459회(2011)
08_Ent_라면냄새	TvN 롤러코스터 남녀탐구생활(2010)
09_CF_태우지 않은 담배냄새	10cho CF 공모전영상 – 말보로(2012)
10_Doc_커피냄새	EBS 지식채널e – 커피 한 잔의 이야기(2005)
11_CF_남자 땀냄새	10cho CF 공모전영상 – 데오드란트(2012)
12_UCC_스컹크방귀냄새	Dog gets sprayed by skunk (2012)
13_Doc_담배냄새	Terry Moloney – Scene smoking : Cigarettes, Cinema and the Myth of Cool (2007)
14_Dra_피냄새(부검실)	SBS 뿌리깊은나무(2011)
15_Etc_커피냄새	Espresso, Intelligentsia (2010)
16_CF_초코렛과 쿠키냄새	오리온 Market0 CF(2010)
17_CF_섬유유연제냄새	LG생활건강 샤프란 CF(2009)
18_Ent_커피향	KBS 해피선데이 1박2일 363회 (2011)
19_MV_바다내음	CJ E&M 버스커버스커-여수밤바다 뮤직비디오 (2012)
20_Ent_다양한음식	MBC 무한도전 174회(2009)
21_DM_외현적냄새(소개팅)	KBS 드라마스페셜-습지생태보고서(2012)
22_DM_제사향냄새	SBS 가문의 영광 2회(2008)
23_Doc_음식(마른나물)	KBS 감성다큐 미자수 3회(2010)
24_DM_땀냄새	KBS 난폭한 로맨스 12회(2012)
25_DM_케익냄새(강한)	MBC 내 이름은 김삼순 1회 (2005)
26_DM_외현적냄새(감성적음악)	MBC 소울메이트 13회(2006)
27_DM_한약냄새	SBS 신의 3회(2012)
28_Ent_고기굽는냄새	MBC 일밤 1079회 뜨거운 형제들(2010)
29_MV_여성아이돌그룹뮤비	DSP Ent, 카라-허니(2009)
30_MV_남성아이돌그룹뮤비	YG Ent, 빅뱅-판타스틱베이비(2012)
31_MV_여행분위기(뮤비)	Loen Ent,아이유,피에스타-별빛바다(2012)
32_MV_외현적냄새(장소-중국집)	플레디스 오렌지카라멜-상하이로맨스(2012)
33_Ent_여행분위기(예능)	MBC 우리결혼했어요 (2012)
34_DM_오징어냄새	SBS 신사의 품격 3회(2012)
35_DM_병원냄새	MBC 하얀거탑 1회(2010)
36_CF_아기냄새	한일-이유식마스터, 고맙습니다편 (2012)
37_Mov_타는냄새	아바타(2010)
38_Mov_폭탄화약냄새	아바타(2010)
39_Mov_장례식향냄새	퍼펙트게임(2011)
40_DM_당구장냄새	SBS 신사의 품격 6회(2012)
41_Mov_사우나냄새	퍼펙트게임(2011)
42_Mov_기계냄새	아바타(2010)
43_Mov_담배냄새	Ray(2006)
44_Mov_땀냄새	코리아(2012)
45_Doc_수산시장바다냄새	이슈&토크 Season2 – 부산 자갈치 시장의 하루 (2012)
46_Mov_화장실냄새	아저씨(2011)
47_Mov_피냄새	아저씨(2011)
48_Mov_몽환적썹냄새	아바타(2010)
49_DM_벚꽃냄새(키스신)	SBS 신사의 품격 6회(2012)
50_DM_남자스킨냄새	SBS 신사의 품격 6회(2012)
51_CF_여행분위기(광고)	빈폴아웃도어 뉴질랜드로맨스-가을편(2012년)
52_연습_DM_케익냄새(약한)	MBC 내 이름은 김삼순 1회 (2005)

장르: Mov:영화, DM:드라마, MV:뮤직비디오, Doc:다큐, UCC:UCC, CF:광고, Ent:예능, Etc : 기타