

이용자 중심의 이미지 접근과 이용 분석을 통한 차세대 멀티미디어 검색 패러다임 요소에 관한 연구*

Towards Next Generation Multimedia Information Retrieval by Analyzing User-centered Image Access and Use

정은경 (EunKyung Chung)**

목 차

- | | |
|---------|------------|
| 1. 서론 | 4. 분석결과 |
| 2. 관련연구 | 5. 논의 및 결론 |
| 3. 연구방법 | |

초 록

멀티미디어 정보환경의 발전과 다양한 요구를 지닌 정보이용자는 멀티미디어의 접근과 이용에 있어서 기존 정보검색 패러다임에서 중요시하지 않았던 요소를 사용하는 추세이다. 특히 이미지를 포함한 멀티미디어의 감정 접근과 이용은 다양한 정보환경에서 이루어지고 있다. 따라서 효율적으로 추상적 개념인 감정을 이용자에게 접근점으로 제공할 필요성이 증가한다. 본 연구는 감정으로 접근이 가능한 게티 이미지 뱅크의 이미지를 5가지 기본 감정으로 검색하여 부여된 색인어 총 22,675건을 추출하였다. 추출된 색인어는 전체감정, 긍정감정, 부정감정의 세 가지 데이터셋으로 구분하여 분석되었다. 분석을 위해서는 동시출현단어행렬로 작성되어 가중 네트워크와 군집화기법으로 시각화되었다. 분석결과를 살펴보면, 전체감정은 대부분료써 긍정감정, 부정감정, 가족의 3개 군집과 하위 20개의 군집으로 나타났다. 긍정감정은 10개의 군집이며, 부정감정은 10개의 군집으로 구성되었다. 이와 같은 가중 네트워크와 군집구성 분석을 통해, 세 가지 중요한 차세대 멀티미디어 검색을 위한 요소로 논의하였다. 첫째는 이미지 감정 표현을 위한 인물 색인어 특성이다. 둘째는 명시적 단어와 감정을 표현하는 함축적 단어와의 네트워크 구성을 통해서 상대적으로 색인이 용이한 명시적 단어만으로도 함축적 단어 추론 가능성이다. 셋째는 감정으로 표현하는 함축적 단어의 유사어/동의어의 확장은 이용자 중심의 접근을 제공하는 측면에서 중요하다는 점이다.

ABSTRACT

As information users seek multimedia with a wide variety of information needs, information environments for multimedia have been developed drastically. More specifically, as seeking multimedia with emotional access points has been popular, the needs for indexing in terms of abstract concepts including emotions have grown. This study aims to analyze the index terms extracted from Getty Image Bank. Five basic emotion terms, which are sadness, love, horror, happiness, anger, were used when collected the indexing terms. A total 22,675 index terms were used for this study. The data are three sets: entire emotion, positive emotion, and negative emotion. For these three data sets, co-word occurrence matrices were created and visualized in weighted network with PNNC clusters. The entire emotion network demonstrates three clusters and 20 sub-clusters. On the other hand, positive emotion network and negative emotion network show 10 clusters, respectively. The results point out three elements for next generation of multimedia retrieval: (1) the analysis on index terms for emotions shown in people on image, (2) the relationship between connotative term and denotative term and possibility for inferring connotative terms from denotative terms using the relationship, and (3) the significance of thesaurus on connotative term in order to expand related terms or synonyms for better access points.

키워드: 이미지 검색, 감정 색인, 멀티미디어, 이미지, 네트워크분석, 동시출현단어분석

Image Retrieval, Emotion Indexing, Multimedia, Image, Network Analysis, Co-word Occurrence Analysis

* 이 연구는 2015년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A2A 01011578).

** 이화여자대학교 사회과학대학 문헌정보학과 부교수(echung@ewha.ac.kr)

논문접수일자: 2017년 10월 16일 최초심사일자: 2017년 10월 23일 게재확정일자: 2017년 11월 13일
한국문헌정보학회지, 51(4): 121-138, 2017. (<http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2017.51.4.121>)

1. 서론

디지털 정보사회를 살아가는 현대인들은 정보환경과 이용에 있어서 급격한 변화를 경험하고 있다. 가장 큰 변화는 정보의 접근과 이용에 있어서 다양화라고 볼 수 있다. 우선은 정보의 형식에 있어서도 다양화의 변화를 찾아볼 수 있다. 기존의 텍스트 중심의 정보에서 점차 멀티미디어 중심의 정보 접근과 이용으로 확대되어 가고 있다(St. Jean et al. 2012). 점차 증가하는 멀티미디어를 접근하고 이용하는데 있어서 음성 인식 제어 등의 새롭고 편리한 정보기술 환경을 노출된 이용자는 기존의 관습을 넘어서 새로운 방식으로 정보에 접근하여 이용하는 경험을 축적하고 있다.

이처럼 발전된 디지털 정보기술 환경과 이에 따른 정보의 접근과 이용 변화가 분명한 상황에서 이에 상응하는 정보 검색 패러다임 변화는 필연적이라 할 수 있다. 특히 이미지를 포함한 멀티미디어는 텍스트 정보검색과 달리 다층적인 속성으로 인해 표현(representation)과 색인(indexing)에 있어서 근본적인 어려움이 존재하며, 이 때문에 이용자의 이미지 정보요구와 검색결과 간의 불일치하는 의미적 간극(semantic gap)으로 이어지게 된다. 이미지의 의미적 간극을 해결하기 위한 여러 시도들 중에 최근의 큰 흐름은 세 가지로 살펴볼 수 있다. 첫째, 이용자가 이미지를 어떻게 인식하고 접근하는지에 관한 이해를 증진시키려는 시도이며(Matusiak 2006; Rorissa 2008; 2010; Chung and Yoon 2009; Ménard and Smithglass 2012; Stvilia, Jörgensen and Wu 2012), 둘째는 이용자가 왜 이미지를 이용하는지 목적에 대한 이

해를 통해 검색 개선을 추구하고자 하는 시도들이 있다(McCay-Peet and Toms 2009; Chung and Yoon 2011; Choi 2010; Chung and Yoon 2013). 셋째는 차세대 멀티미디어의 가장 핵심적인 요소 중의 하나로써 감정(sentiment) 접근과 이용이라고 볼 수 있다(Rho and Yeo 2013; Tao and Tan 2005; 정선영, 정은경 2014; 정은경 2014).

최근의 4차 산업시대 인공지능과 관련하여 음악, 비디오, 이미지 등 멀티미디어를 감정으로 접근하여 이용하는 영역의 발전을 살펴볼 수 있다. 이러한 멀티미디어의 감정 접근과 이용에 있어서 가장 근본적인 문제는 추상적인 개념인 감정을 체계적인 방식으로 일관되게 적합하게 색인하는 데 있어서 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위한 지금까지의 방식 중의 하나는 전문가가 색인하거나 소셜 클라우드 방식으로 정보 생산자나 이용자가 직접 색인하는 방식이다. 그러나 이러한 방식은 추상적 개념을 이미지에 함축적 단어를 사용하여 색인으로 부여하기 때문에 주관성 문제가 발생한다. 이러한 문제에 대해서 함축적 단어(connotative term)와 명시적 단어(denotative term)의 관계를 규명하여 추상적 색인의 효율을 높이고자 하는 시도들이 있다(Yoon and O'Connor 2010; Yoon 2006).

본 연구는 Yoon과 O'Connor(2010), Yoon(2006)의 연구 흐름을 같이하며, 차세대 멀티미디어 검색과 이용에 있어서 감정 색인의 효율적 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해서 구체적으로 이미지의 접근점인 이미지 색인어와 이용자의 이용 빈도가 빈번한 이미지의 색인어를 대상으로 하여, 실제적인 이용자들의

접근과 이용을 반영하였다. 대상이 되는 색인어를 함축적 단어와 명시적 단어로 살펴보는 방식으로써 색인어 동시출현단어 네트워크를 사용하였다. 감정을 표현하는 명시적 단어를 사용한 색인 방식이 지니는 한계를 극복하고, 감정 접근과 이용을 발전시키는 방향으로 감정 색인어의 확장을 제안하고자 한다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해서 게티 이미지뱅크¹⁾에 소장된 감정으로 접근할 수 있는 이미지의 색인어를 분석하였다. 본 연구에서는 전체 감정 색인어와 함께 긍정 감정과 부정 감정 색인어를 구분하여 분석하였다. 이러한 구분은 기존 연구 결과에서 보여주는 바와 같이 사랑과 행복은 긍정 감정으로 수렴되며, 분노, 슬픔, 공포는 부정 감정으로 수렴되기 때문이다(정은경 2014). 본 연구에서는 각각의 감정어로 색인된 이미지의 색인어를 추출하여 동시출현단어 분석을 수행하였다. 동시출현단어는 패스파인더 네트워크와 군집으로 시각화되어 분석되었다. 감정 색인과 멀티미디어 정보검색 시스템의 발전방향은 다변화된 환경에서 멀티미디어의 감정 접근과 이용을 증진시켜 멀티미디어 정보검색 시스템 패러다임을 발전시키는 바가 클 것으로 기대할 수 있다.

2. 관련연구

본 연구는 다양한 정보환경과 인공지능적 차세대 멀티미디어 정보검색 시스템에 대한 논의를 위해 이미지의 접근, 이용, 감정 색인에 관한

논의를 주제로 한다. 따라서 본 연구와 관련된 선행연구는 크게 세 그룹으로 구분된다. 첫 번째 그룹은 이미지 접근을 위한 색인에 관한 연구이며, 두 번째 그룹은 정보이용자의 이미지 요구에 기반을 둔 이미지 이용에 관한 연구이며, 마지막 관련 연구그룹은 이미지 감정색인에 관한 논의와 연구결과이다.

2.1 이미지의 접근

전문이 존재하는 텍스트 정보와 달리 이미지와 같은 멀티미디어는 정보이용자가 의미기반으로 접근할 수 있도록 하는 것은 색인이다. 이미지에 이용자가 사용하는 색인어를 부여하는 것이 궁극적으로 검색의 효율을 증진시키는 것이다. 그러나 전통적으로 이미지의 색인은 이용자 중심이라기 보다는 전문 색인가에 의해서 이루어졌으며, 일반적으로 주제적 접근이 가능한 색인이 주를 이루었다. 최근에는 웹 기반의 다양한 이미지 컬렉션과 이미지 소셜 미디어의 발달로 인해 이용자 중심의 색인을 모색하려는 시도들이 등장하였다(Matusiak 2006; Rorissa 2008; 2010; Chung and Yoon 2009; Ménard and Smithglass 2012; Stvilia, Jørgensen and Wu 2012).

최근 연구 중에서 Ménard와 Smithglass(2012)가 망라적으로 150종의 기존의 이미지 기술을 평가하였다. 그 결과 기존의 전통적인 색인 시스템인 통제어휘집과 함께 이용자 중심의 어휘의 사용이 필요하다고 제시하였다. Matusiak(2006)은 이용자가 제공하는 소셜 태그와 전통적으로

1) Getty Image Bank. <<https://www.gettyimagesbank.com/>>

이미지 색인 전문가가 부여하는 색인어를 비교하여 이용자 제공 소셜 태그의 효용성을 분석하였다. 그 결과 이용자 제공 색인어는 정확성, 기술 수준, 일관성의 측면에 있어서 다소 불완전하다고 밝혔으나, 이용자 중심의 이미지 색인은 이용자가 사용하는 용어로 색인되어 있어 실제로 이용자에 의해서 사용되어 해당 이미지가 접근되어 이용될 수 있는 가능성이 높다고 제시하였다. 한편 Rorissa(2008)는 일련의 실험을 통해 이용자가 제공하는 이미지 태그의 특성을 밝혔다. 기본단계이론(basic level theory)을 통해 개별 이미지와 이미지 그룹 사이의 이용자의 인식이 다르다는 결과를 밝혔다. 즉, 이용자는 개별 이미지에 비해 이미지 그룹을 인식할 때 상위 개념의 용어를 사용한다. 반면에 이용자가 개별 이미지를 인식할 때는 기본단계 수준의 용어로 받아들이는 경향을 보여준다고 밝혔다. Rorissa(2010)는 후속 연구에서 일반적인 이미지 컬렉션에서 이용자가 제공하는 이미지 태그와 전문 색인가가 생성하는 색인어와의 비교 분석을 제시하였다. 비교 분석결과 이용자의 태그와 전문 색인가의 색인어 사이에는 상당한 간극이 존재한다고 제시하였다. 이러한 차이를 구체적으로 살펴보면, 소셜 태그는 이미지의 시각적 내용뿐만 아니라 넓은 범주의 맥락 요소를 포함하고 있다. 또한 고유어와 정련어 기반의 구분을 사용한 분석에서도 이용자의 태그와 전문 색인어 사이에는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 한편 Chung과 Yoon(2009)은 이용자 제공 태그와 검색 질의어를 비교하였다. 주요 분석 요소는 태그와 질의어 간의 범주 상의 차이와 용어의 구체성 수준이다. 이 두 분석 요소를 사용하여 태그와 질의어를 비교하면 통계

적으로 유의한 수준으로 차이가 있음을 보여준다. 이와 함께 태그는 Rorissa가 지적한 바와 같이 기존의 전통적인 색인어에 비교하여 고유한 특성을 지니고 있기 때문에 이용자 중심의 이미지 색인 기법에 활용할 가능성이 매우 높다고 제시하였다. Stvilia, Jörgensen, Wu(2012)도 이미지 색인에 있어서 이용자 중심으로 생성된 자원의 유용성을 제시하였다. Flickr에 이용자가 제공한 태그와 전문 색인어의 유용성을 비교하였을 때, 통계적으로 유의한 수준으로 이용자 제공 태그가 유용한 것으로 나타났다.

2.2 이미지의 이용

최근에 이미지 이용자가 지닌 정보요구를 맥락(context) 측면으로 탐색하고자 하는 연구들이 생겨나기 시작했다(Chang and Lee 2001; Coutright 2007; Johnson 2003). 다양한 맥락의 요소들이 규명되었으나, 그 중에서 이미지 이용(image use)이 이미지 정보요구에 영향을 미치는 중요한 요소 중의 하나라는 연구 결과가 밝혀졌다(McCay-Peet and Toms 2009). Fidel(1997)은 일련의 이미지 검색 과정에 대해 데이터, 오브젝, 중간 지점으로 구분하여 이미지 정보요구를 설명하였다. 데이터 지점은 이미지를 데이터와 정보로 여기는 것이고, 오브젝 지점은 이미지를 데이터나 정보라기 보다는 일종의 객체로서 인식하는 것이다. 또한 이 두 양 극단인 데이터와 오브젝 사이에 위치하는 지점이 존재한다. Fidel은 이용자의 검색 태스크와 이용에 관련된 이러한 세 지점은 이용자의 검색 행위, 적합성 판단, 브라우징 등에 영향을 미친다고 제시하였다. 이와 유사한 연구

들 중 주목할 만한 연구는 Conniss, Ashford, Graham(2002)에 의해서 수행되었다. 그들은 이미지 이용을 구분 가능한 일곱 가지 항목으로 제시하였다. 첫째, 일러스트레이션 이용으로서 이미지를 기술되는 객체를 함축하고 표현하는 수단으로 이용하는 것이다. 교사가 수업 중에 기술하거나 설명하는 객체를 일러스트하기 위해서 이미지를 이용하는 경우가 이에 해당된다. 둘째, 정보처리 이용은 의학전문분야에 의해서 이루어지는 진단의 경우가 이에 해당된다. 이미지 내에 담겨 있는 데이터가 가장 중요한 요소이다. 셋째, 정보배포 이용은 이미지 그 자체가 중요하다. 예를 들어 경찰이 용의자의 사진을 배포하는 것으로 설명될 수 있다. 넷째, 학습 이용은 이미지로부터 지식을 획득하는 이용이다. 다섯째, 아이디어 생성 이용은 이미지를 통해 새로운 영감이나 사고의 패턴을 자극하고자 이용하는 것이다. 예술가가 새로운 창조적 아이디어를 얻기 위해서 이미지를 이용하는 것이 예가 될 수 있다. 여섯째, 심미적인 가치를 위한 이용이 있다. 이미지를 심미적인 즐거움 때문에 이용하는 것이다. 일곱째, 감정적이고 설득적인 이용은 감정을 자극하거나 메시지를 전달하기 위한 이용으로서 대체로 광고나 매체 분야에서 찾아볼 수 있다.

Fidel(1997)과 Conniss, Ashford, Graham(2002)의 프레임워크는 이후에 수행된 이미지 이용에 관한 연구들의 근간을 제공하였다. Westman과 Oittinen(2006)은 저널리즘 분야의 이미지 이용은 데이터 중심의 이미지 이용이라기보다는 오브젝트 중심이 주된 흐름이라고 제시하였다. 이와 유사하게 McCay-Peet과 Toms(2009)의 연구는 저널리스트와 역사학자들을 대상으로

하였으며, 이미지 이용에 있어서 64%에 해당하는 경우가 오브젝트 중심의 이미지 이용으로 밝혀졌다. 보다 일반적인 맥락에서 이미지 이용에 관한 연구로서 Chung과 Yoon(2011)은 소셜 Q&A 사이트에 질의된 이미지 검색 질문을 분석하여 Conniss, Ashford, Graham이 제시한 일곱 가지 이미지 이용과 Fidel의 오브젝트 중심과 데이터 중심 이용과의 관계를 보여주었다. Chung과 Yoon의 연구결과 역시 앞선 연구들과 유사하게 오브젝트 중심의 이미지 이용이 보다 우세한 것을 보여주었다. 이들의 연구는 이미지 이용과 세 가지 이미지 속성인 의미 속성, 비시각 속성, 구성적 속성과의 관계 분석으로 이미지 이용에 관한 이해를 확장하였다. 오브젝트 중심의 이미지 이용은 추상적 속성과 관련이 있으며, 데이터 중심의 이미지 이용은 구체적 속성과 연계되어 있다. 중요한 연구 결과는 맥락 속성 중의 하나인 이미지의 유사성 요소가 모든 이미지 이용 패턴에 공통적으로 나타났다는 점이다.

2.3 이미지 감정 접근과 이용

멀티미디어의 감정 요소로 접근하고 이용하는 행태는 점차 보편화 되어 가고 있다(Rho and Yeo 2013). 그러나 감정 접근을 가능하게 위해서는 감정 색인이 먼저 이루어져야 하는데, 감정이 추상적 개념이기 때문에 여러 측면에서 도전적인 시도가 일어나고 있다. Knautz과 Stock(2011)은 비디오 나타난 감정을 대상으로 한다. 이 연구는 이용자가 감정을 일관되게 색인하는지와 이용자의 감정 색인이 유용한지에 대한 평가를 수행하였다. 연구참여자는 20건의

비디오에 대하여 9가지 감정의 통제어휘를 사용하여 색인하도록 주어졌다. 총 776명의 연구 참여자가 참여하여 279,360건의 감정색인 결과를 수집하였다. 데이터를 분석한 결과 이용자의 감정 색인의 일관성이 매우 높게 나타났으며, 태그 분포도 상당히 안정적으로 나타났다. 정선영과 정은경(2014)은 이미지 감정색인을 위한 시각적 요인을 규명하는 연구를 수행하였다. 15건의 이미지에 대하여 20명의 연구참여자가 제시한 620건의 감정 시각 요인을 밝혔다. 이미지의 감정 요인으로 주로 인식되는 시각적 요인은 얼굴표정, 인물의 동작, 행위, 선, 형태, 크기 등의 조형적 요소와 밀접하게 관련되어 있다는 점을 제시하였다. 정은경(2014)은 정보 기술과 인터넷 환경의 발전으로 인해 감정과 같은 추상적 개념의 정보 접근이 필연적이며, 이미지의 감정색인을 위해 감정 색인어와 빈번하게 같이 출현하는 용어를 규명하고자 하였다. 유로피아나 데이터베이스의 감정으로 색인된 이미지를 활용하여 20명의 연구참여자에게 보여주고 이용자 반응 기반 용어를 수집하여 분석하였다. 수집된 용어는 동시출현단어 분석과 네트워크 시각화를 통해 감정용어와 빈번하게 출현하는 형용사, 동작/행위 표현을 규명하였다. Yoon과 O'Connor(2010)은 이미지 감정색인을 위해서 기존에 부여된 명시적 단어를 활용하여 검색 효율을 높이는 방안을 제시하였다. 이미지 색인과정에서 함축적 메시지의 손실을 보완하기 위해서 기호학을 이론적 도구로 사용하였다. 분석결과는 함축적 메시지를 보완하여 검색한 검색결과가 재현율 측면에서 우수한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 이미지의 함축적 메시지 생성의 근본적인 어려움을 해결하는 방

안으로 명시적 단어의 확장을 제안하였다. Yoon(2006)은 이미지 이용에 있어서 이미지가 포함하고 있는 함축적 메시지 필요성을 보여주고자 하였다. 이를 위해서 이용자 서베이를 통해 이미지 검색과정에서 이용자가 사용하는 이미지 속성을 이미지 검색과정별로 구분하여 비교 분석하였다. 세 단계로 구성된 이미지 검색과정에서 이용자는 이미지의 색상, 명시적 단어, 함축적 단어 모두 중요하게 판단했지만, 명시적 단어와 함축적 단어는 모든 이미지 검색과정에서 중요하게 판단한 것으로 나타났다.

3. 연구방법

3.1 데이터 수집

본 연구의 데이터는 게티 이미지 뱅크에 수록된 이미지에 부여된 색인어를 대상으로 하였다. 2017년 10월 3일에 접속하여 5가지 기본 감정(슬픔, 사랑, 공포, 행복, 분노)으로 색인된 이미지 중에서 일러스트, 아이콘, 그래픽이미지를 제외하고 사진 형태로 제한하여 검색하였다. 게티 이미지 뱅크는 각 이미지에 색인어가 부여되었으며, 이는 이미지의 저작자가 생성한 것이다. 각각의 감정어로 검색한 후에 다운로드 순으로 정렬하여 상위 100건의 사진자료의 색인어를 수집하였다. 개별 감정으로 색인된 이미지의 건수를 살펴보면, 슬픔으로 검색한 경우, 총 400,783건이 검색되었다. 사랑으로 검색한 경우에는 1,470,063건이 검색되었으며, 공포는 171,679건이 검색되었다. 행복으로 검색하였을 때 2,948,520건이며, 분노로 검색한 경우에는

92,775건으로 나타났다.

수집된 데이터는 세 그룹으로 나뉘어서 분석되었다. 첫 번째 데이터 셋은 감정 색인어로 추출된 이미지에 부여된 색인어 전체를 대상으로 하며, 총 22,675 색인어가 포함된다. 두 번째 데이터 셋은 긍정적 색인어인 행복과 사랑으로 색인된 이미지의 색인어를 대상으로 하며, 총 9,161건의 색인어가 포함된다. 세 번째 데이터 셋은 부정적 색인어인 슬픔, 공포, 분노 색인어로 색인된 이미지의 색인어 총 13,514건을 포함한다.

3.2 데이터 분석

본 연구의 세 가지 데이터 셋에 대하여서 두 단계 분석 과정을 거쳐서 분석이 수행되었다. 첫 번째 분석 단계는 이미지에 색인된 색인어의 동시출현단어 분석이며, bibexcel²⁾ 분석 도구를 사용하여 정련하였고 빈도수를 계산하였다. 코사인 값으로 구성된 동시출현단어 행렬은 이재윤의 COOC 프로그램을 사용하였다. COOC 프로그램에서 생성한 동시출현단어 행렬을 대상으로 이재윤의 WNET 프로그램을 사용하여 패스파인더 네트워크와 PNNC 클러스터 분석 결과를 도출하였다. 이와 같은 분석 결과를 바탕으로 하여 두 번째 분석 단계인 시각화 작업이 수행되었다. WNET 분석결과와 NodeXL³⁾ 도구를 사용하여 감정 색인어의 패스파인더 네트워크를 시각화하였다. 또한 패스파인더 네트워크에 PNCC알고리즘을 통해 규명된 클러스터를 시각화하여 분석하였다.

4. 분석결과

4.1 감정 색인어 특성

게티 이미지뱅크에 수록된 전체 소장 이미지 중에서 5가지 기본 감정어로 검색한 결과를 <표 1>에서와 같이 찾아볼 수 있다. 가장 많은 비중을 차지하는 감정은 행복(58%)이며, 그 다음은 사랑(29%)이다. 긍정적인 감정을 나타내는 이미지의 비중이 대부분인 87%를 차지하는 것으로 나타났다. 밝고 긍정적인 이미지를 찾고 이용하는 경우가 많기 때문으로 보인다. 이에 반해서 부정적인 이미지의 건수는 상당한 미미한 수준이다. 슬픔을 나타내는 이미지는 8%이며, 공포는 3%, 분노는 2%에 불과한 것으로 나타났다.

<표 1> 감정 색인어별 이미지 건수와 %

감정 색인어	이미지 건수	%
슬픔	400,783	8
사랑	1,470,063	29
공포	171,679	3
행복	2,948,520	58
분노	92,775	2
합계	5,083,820	100

‘슬픔’으로 색인된 이미지 100건에 부여된 색인어는 총 4,237건이며, 이미지 한 건당 약 42건의 색인어가 부여되었다. ‘사랑’ 이미지에 부여된 색인어는 총 4,131건이며, 건당 약 41건의 색인어를 찾아볼 수 있다. ‘공포’ 이미지에 부여된 색인어는 총 4,659건이며, 이미지 건당 평균

2) <<http://homepage.univie.ac.at/juan.gorraiz/bibexcel/>>

3) <<https://nodexl.codeplex.com/>>

약 46건의 색인어가 부여되었다. '행복' 이미지는 약간 많은 총 5,030건의 색인어이며, 이는 평균 약 50건의 색인어이다. 마지막으로 '분노' 이미지의 색인어 총 4,618건이며, 평균 약 46건의 색인어가 한건의 이미지에 부여되었다. 따라서 이미지 마다 부여된 색인어는 전체적으로 유사한 수준으로 볼 수 있다. 전체 이미지 500건에 부여된 색인어를 출현빈도에 따라 정렬하면 <표 2>와 같다. 출현빈도 기준으로 색인어를 살펴보면, '청년', '사람', '성인여자', '성인남자' 등 사람의 표현이 주로 10위 이내에서 찾아볼 수

있으며, '슬픔', '분노', '행복' 등의 감정을 나타내는 단어가 색인어로 사용된 사례를 찾아볼 수 있다.

전체 색인어 중에서 감정 색인어인 '슬픔', '사랑', '공포', '행복', '분노'로 색인된 이미지에서 색인어의 출현빈도에 따라 상위 10건을 <표 3>에서 찾아볼 수 있다.

'슬픔'으로 색인된 다운로드 순 상위 100건의 이미지에 부여된 고유한 색인어의 수는 1,122건이 나타났다. 슬픔 색인어의 특징으로는 슬픔과 관련된 함축적 단어가 높은 빈도로 출현했다는

<표 2> 전체 색인어 출현빈도 기준 상위 20건

순위	색인어	출현빈도	순위	색인어	출현빈도
1	사람	384	11	여성	161
2	성인	361	12	몸	158
3	성인여자	230	13	문제	148
4	성인남자	209	14	분노	143
5	한명	200	15	얼굴표정	143
6	청년	189	16	행복	142
7	백인	181	17	어두운표정	136
8	성인만	176	18	화	135
9	슬픔	176	19	불쾌함	132
10	스트레스	176	20	미소	119

<표 3> 감정 색인어 출현빈도 기준 상위 10건

순위	'슬픔'	빈도	'사랑'	빈도	'공포'	빈도	'행복'	빈도	'분노'	빈도
1	슬픔	100	사랑	100	공포	100	행복	100	분노	100
2	사람	71	스킨십	99	두려움	82	사람	77	화	90
3	성인	70	사람	77	호러	80	미소	71	사람	84
4	한명	64	성인	70	성인	78	성인	63	성인	80
4	스트레스	64	성인여자	59	사람	75	쾌활한표정	59	불쾌함	66
6	문제	54	두명	57	어두운표정	56	라이프스타일	59	스트레스	56
7	우울	52	함께함	57	스트레스	54	성인여자	55	성인남자	52
8	불만	41	라이프스타일	46	한명	53	여성	54	불만	49
9	절망	40	공동체	45	한계상황	51	청년	43	성인여자	49
10	백인	38	애정	41	성인만	47	성인남자	39	한명	48

점이다. 또한 사람과 관련된 색인어는 '성인', '한명' 등의 명시적 단어도 포함되어 있다.

'사랑'으로 색인된 이미지에서 사랑과 동시에 출현한 색인어를 출현빈도에 따라 상위 10건을 살펴보면, '슬픔' 감정 색인어와 마찬가지로 인물의 출현이 감정을 표현한 것으로 나타났다. 그러나 '슬픔' 감정의 색인어 구성과 다른 고유한 특징은 '두명' 이나 '함께함' 등의 색인어가 높은 빈도로 출현한 것이다. 또한 '애정'과 같은 사랑의 색인어의 유의어가 함께 등장한 것을 확인할 수 있다.

'공포'로 색인된 이미지에서 '공포'와 동시에 출현한 색인어를 출현빈도에 따라 상위 10건을 살펴보면 인물이 감정 표현을 위해서 사용된 것으로써 '성인', '사람', '성인만' 등의 색인어로 확인할 수 있다. 또한 '공포' 감정 이미지의 색인어 중에서 '슬픔'과 마찬가지로 '한명'이라는 색인어가 높은 빈도로 출현하였다. '공포'와 유의어 관계로써 '두려움', '호러' 등이 함축적 단어로 사용되었으며, 반면에 '어두운표정' 등은 명시적 단어로 공포를 표현하는데 사용되었다.

'행복'으로 색인된 이미지에서 '행복'과 동시에 출현한 색인어를 출현빈도에 따라 상위 10건을 살펴보면, 앞서 논의된 '슬픔', '사랑', '공포' 감정 색인어의 특성과 마찬가지로 '행복'으로 색인된 이미지의 색인어 구성을 보면 인물을 통하여 감정이 표현되었다는 것을 알 수 있다. 즉, '사람', '성인', '성인여자', '성인남자', '여성', '청년' 등을 찾아볼 수 있다. 행복 감정을 표현하는데 있어서 '미소'나 '쾌활한표정' 등의 색인어가 함께 사용된 것을 찾아볼 수 있다.

'분노'로 색인된 이미지에서 '분노'와 동시에 출현한 색인어를 출현빈도에 따라 상위 10건을

살펴보면, '분노' 감정의 표현을 위한 이미지 역시 인물이 등장하였으며, 복수의 인물이기 보다는 한명의 인물인 상황이 대다수인 것으로 나타났다. 또한 '분노'와 함께 등장하는 색인어로는 '화', '불쾌함', '스트레스', '불만' 등의 유의어가 나타난 것으로 확인할 수 있다.

4.2 전체 감정 색인어 네트워크 분석

색인어를 노드로 설정하고, 두 색인어의 동시 출현을 링크로 설정하여 전체 감정 색인어 네트워크를 구성하였다. 이를 위해서 감정 색인어의 동시출현빈도를 작성하였다. 이 중에서 상위 100건의 색인어를 사용하여 <그림 1>과 같은 동시출현빈도에 따른 가중네트워크를 구성하였다. 노드의 크기는 단어 출현 빈도에 비례하며, 링크의 굵기는 두 단어의 동시 출현 빈도에 비례한다. PNNC 알고리즘(이재운 2006)으로 규명된 세 가지 클러스터는 부정 감정을 다수 표현하는 클러스터, 긍정 감정을 다수 표현하는 클러스터, 가족을 표현하는 클러스터로 나타났다. 부정을 표현하는 클러스터가 가장 큰 규모로 나타났으며, 총 68건의 색인어가 부정적 감정을 나타내는 클러스터에 포함되었다. 한편 긍정을 표현하는 클러스터에는 25건의 색인어를 찾아볼 수 있다. 가장 규모가 작은 가족을 표현하는 클러스터는 7건의 색인어를 담고 있다.

전체 색인어 네트워크를 보다 세밀한 클러스터로 분석하기 위해서 <그림 2>와 같이 구성하였다. <그림 2>에서 제시하는 바와 같이 총 20개의 클러스터가 규명되었다. 전체 감정 색인어의 20개 클러스터 구성을 살펴보면, 그래프

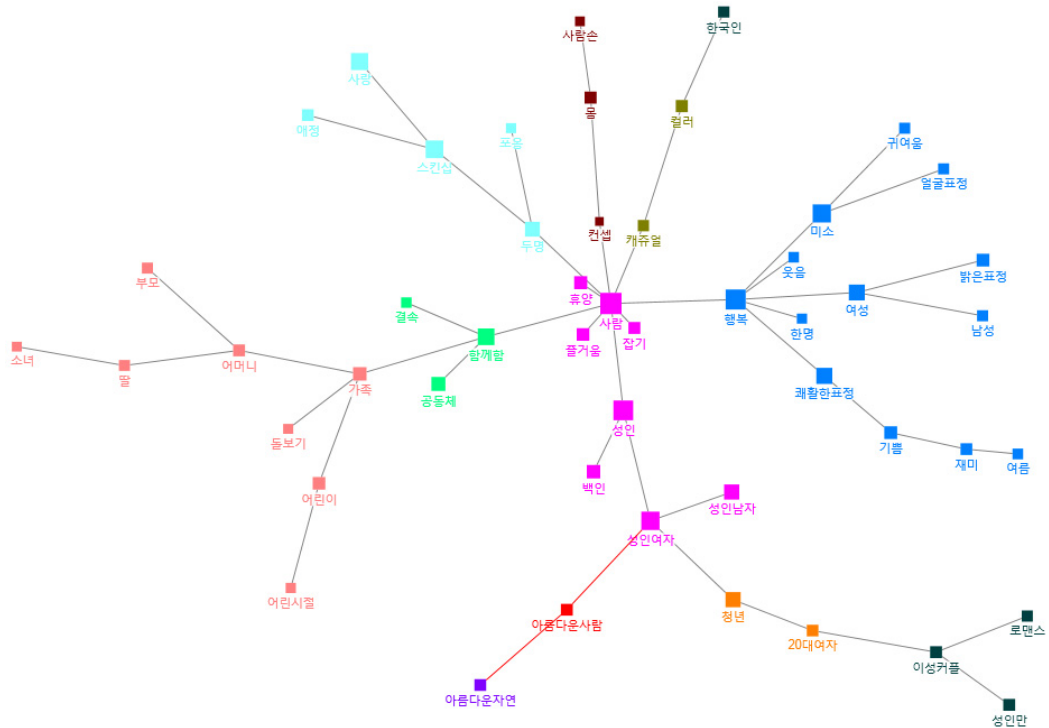
의 중앙에 위치한 첫 번째 클러스터는 가장 큰 규모로 나타났다. 총 17건의 색인어가 수록되어 있으며, '사람'이 가장 높은 최근접중심성 값을 나타내어 지역적 중심성이 높은 것으로 확인되었다. '사람'으로 대표되는 클러스터는 감정 표현을 위한 이미지에 등장하는 구성요소로써 사람이며, 사람의 종류(20대), 행동, 표정, 사람의 수(한명) 등이 함께 연결되어 있는 것을 찾아볼 수 있다. 두 번째 클러스터는 '슬픔' 감정 색인어가 중심되며, 총 7건의 색인어가 연결되어 있다. 슬픔 감정 표현을 위한 색인어가 주된 구성 색인어이며, 특기할 만한 사항은 추상적 개념을 나타내는 함축적 단어가 주로 함께 연결되어 있다는 점이다. 세 번째 클러스터는 두 번째 클러스터와 연결되어 있으며, '스트레스' 색인어가 중심이 된다. 이 클러스터는 함축적 단어와 함께 명시적 단어인 '어두운 표정', '물리적 압력' 등이 나타난 것으로 확인되었다. 네 번째 클러스터는 '사람' 클러스터와 연결되어 있으며, 사람의 일부를 표현하는 색인어가 군집으로 규명되었다. 다섯 번째 클러스터는 '분노'와 연결된 색인어의 군집으로 총 5개의 색인어를 찾아볼 수 있다. 여섯 번째 클러스터는 '행복' 클러스터이며 총 9건의 색인어가 규명되었다. 행복 클러스터에는 함축적 단어와 명시적 단어가 함께 나타났는데, '밝은 표정', '쾌활한 표정', '미소' 등의 색인어가 행복과 기쁨 등과 함께 클러스터로 형성되었다. 일곱 번째 클러스터는 '걱정'이 중심이 되는 클러스터로서 '한계상황', '불안' 등의 함축적 단어의 구성으로 나타났다. '함께함' 클러스터가 여덟 번째로 나타났으며, '결속', '공동체'와 함께 작은 규모로 나타났다. 아홉 번째 클러스터는 '공포'

색인어가 중심이 되며, 유사한 의미의 함축적 단어인 '두려움', '호러', '폭력'이 함께 군집으로 구성되었다. 열 번째 클러스터는 특정 행위, 사물 등이 자주 등장하며, 명시적 단어 중심으로 구성된 클러스터로써 '감정'이 중심이 되는 것으로 나타났다.

열한 번째 클러스터는 '사랑'이 중심이 된다. 총 7건의 색인어가 수록되어 있으며, 명시적인 단어인 '두명', '만지기', '스킨십' 등이 포함된 것으로 나타났다. 열두 번째 클러스터는 '행복'과 직접 연결되었으며, '컬러' 중심의 색인어로 '휴양', '캐주얼' 등이 포함되었다. 열세 번째 클러스터는 '어린이' 중심으로써 '어린이집'과 '소녀'가 수록되었다. 열네 번째 클러스터는 '아름다움' 클러스터로써 '아름다운 사람'과 '아름다운 자연'이 함께 포함되었다. 열다섯 번째 클러스터는 '가족' 클러스터로써 '어머니', '부모', '딸' 등의 명시적 단어로 구성되었음을 확인할 수 있다. 열여섯 번째 클러스터는 '호러' 색인어와 연결된 '쇼크' 클러스터는 '나쁜 소식'과 함께 작은 규모로 구성되었다. 열일곱 번째 색인어는 인종을 구분하는 색인어의 군집으로 '동아시아인', '동양인', '한국인'을 포함한다. 열여덟 번째 군집은 '고독'과 '쓸쓸함'으로 구성되었다. 열아홉 번째 군집은 사람의 직업을 표현하는 색인어로서 '비즈니스맨'과 '직업'이 포함되었다. 마지막 스무 번째 클러스터는 '비명'과 '고함'의 명시적 단어로만 구성되었다.

4.3 긍정 감정 색인어 네트워크

긍정 감정인 사랑과 행복으로 색인된 이미지의 색인어를 추출하여 구성한 네트워크는 <그림 3>과 같다. <그림 3>에서 제시하는 바와 같



〈그림 3〉 긍정 감정 색인어 네트워크와 10 클러스터 구성

이 총 10개의 군집으로 구성된 것으로 나타났다. 중앙에 나타난 군집은 '사람'과 관련된 색인어들이 연결되어 나타났다.

'성인', '성인남자', '성인여자', '백인' 등이 대표적이며, 이런 사람들의 행위를 나타내는 '잡기' 등의 명시적 단어가 함께 클러스터로 구성되었다. 두 번째 군집은 '행복' 클러스터로서 총 13건의 색인어가 포함되었다. '행복' 클러스터의 색인어 구성을 살펴보면, 상당히 명시적 단어의 비중이 높은 것으로 나타났다. '미소', '쾌활한 표정', '밝은 표정', '웃음', '한명', '여름' 등이다. 이러한 명시적 단어와 함께 행복이나 기쁨 등이 함축적 단어가 하나의 클러스터로 형성되었다. 세 번째 클러스터는 '사랑' 군집 역시 명시적 단어인 '스킨십', '두 명', '포옹' 등의 색인어와 함

께 구성된 것으로 나타났다. 네 번째 클러스터는 '함께함' 군집으로 결속과 공동체 함축적 단어로 규명되었다. 다섯 번째 클러스터는 '청년' 군집으로 '20대 여자' 색인어와 함께 구성되었다. 여섯 번째 클러스터는 '가족' 군집으로 '어린이', '어머니', '부모', '딸', '소녀' 등의 색인어로 구성되었으며, 명시적 단어의 비중이 많다는 특징을 찾아볼 수 있다. 일곱 번째 클러스터는 '꿈'으로써 구성 요소인 '사람손' 등이 함께 나타났다. 여덟 번째 클러스터는 '컬러' 중심으로써 '캐주얼'과 '한국인' 등이 구성되었다. 아홉 번째 클러스터는 '로맨스' 클러스터는 명시적 단어인 '이성커플', '성인만' 등을 찾아볼 수 있다. 마지막으로 열 번째 클러스터는 '아름다운 사람'과 '아름다운 자연'으로 구성된 클러스터으로써 '성인

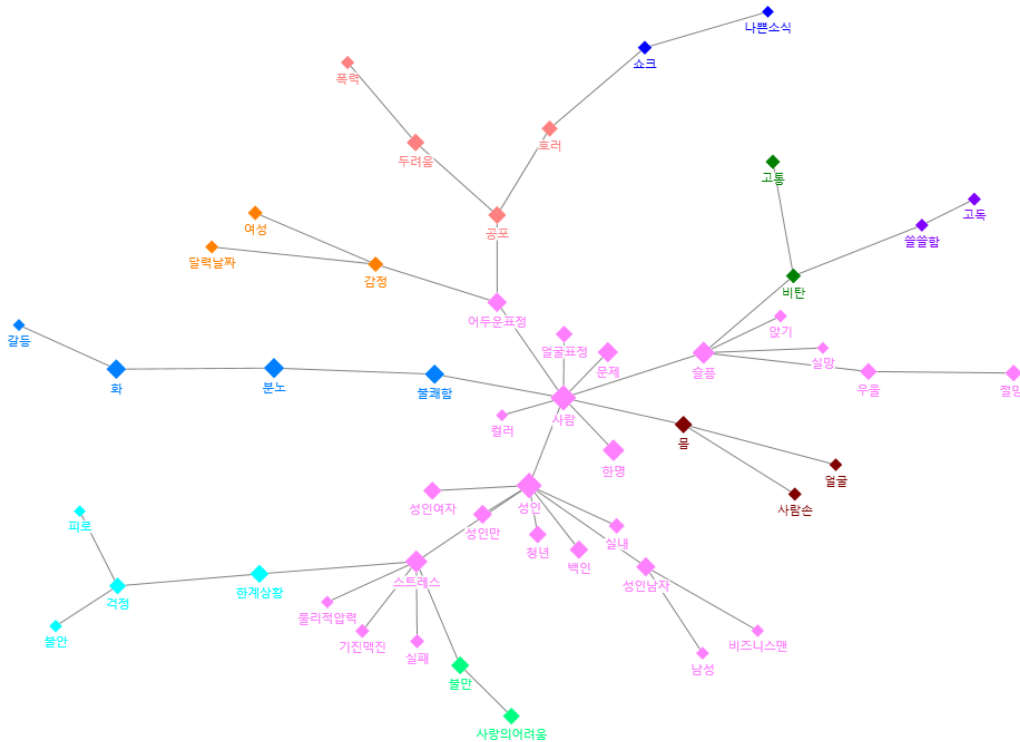
여자' 색인어와 연결되어 있다.

4.4 부정 감정 색인어 네트워크

부정 감정 색인어 네트워크는 <그림 4>와 같이 제시되었으며, <그림 4>가 제시하는 바와 같이 전체적으로 대규모 군집 하나와 나머지 9개의 소규모 군집으로 구성되었음을 알 수 있다.

가장 큰 규모를 나타내고 있는 첫 번째 군집은 총 24건의 색인어가 포함되었다. 중심이 되는 색인어는 '사람'으로 나타났다. '사람' 색인어는 '슬픔'이 연결되었으며, '성인'과 '스트레스'와도 연결되었다. '사람'은 명사적 단어인 '표정', '한명' 등의 색인어와 연결되었다. '성인'은 '성인여자', '성인남

자', '청년', '백인' 등의 색인어와 연결된 것을 찾아 볼 수 있다. '스트레스'는 관련된 명사적 단어인 '물리적 압력', '기진맥진' 등과 함께 연결된 것을 확인할 수 있다. 네 번째 클러스터는 '불만'과 '사랑의 어려움' 색인어로 구성되었다. 다섯 번째 클러스터는 '공포'가 중심이 되는 군집이며, '두려움', '호러', '폭력'으로 함께 연결되었음을 확인할 수 있다. 여섯 번째 클러스터는 '몸'과 관련하여 '사람손', '얼굴'이 구성되었다. 일곱 번째 클러스터는 '감정' 색인어로 구성되었으며, '여성'과 '달력날짜'가 함께 연결되었다. 여덟 번째 클러스터는 '비탄'과 '고통'으로 구성되었으며, 아홉 번째 클러스터는 '쇼크'와 '니쁜소식'으로 나타났다. 마지막 열 번째 클러스터는 '고독'과 '쓸쓸함'으로 구성되었다.



<그림 4> 부정 감정 색인어 네트워크와 10 클러스터 구성

5. 논의 및 결론

급속하게 발전하고 있는 정보환경에서 이용자는 기존의 정보검색 패러다임을 넘어서 정보의 다양한 접근과 이용을 추구한다. 그 중에서도 최근 가장 주목받는 영역 중의 하나는 4차 산업혁명과 인공지능의 적용과 활용으로 인해 멀티미디어에 대해서 감정을 접근점으로 사용하는 현상이라고 볼 수 있다. 본 연구는 이러한 멀티미디어의 감정 기반 접근과 이용 효율을 높이고자하는 일련의 연구들과 그 흐름을 같이 한다. 이를 위하여 추출된 색인어 데이터셋을 부정 감정과 긍정 감정, 그리고 전체 감정으로 나누어서 분석하였다. 분석기법으로는 이미지 색인어를 대상으로 동시출현분석 기법이 사용되었다. 색인어 동시출현 행렬은 가중 네트워크로 시각화하고, 군집화되어 분석되었다. 전체 감정 네트워크는 3개의 대분류 군집과 20개의 소분류 군집으로 구성되었다. 3개의 대분류 군집은 부정감정, 긍정감정, 가족으로 나타났다. 긍정감정은 10개의 군집으로 구성되었는데, '행복', '사랑', '청년', '로맨스', '아름다움', '함께함', '가족', '스킨십', '사람신체일부', '컬러'이다. 또한 부정감정도 20개의 군집으로 나타났다. 이들 군집은 '사람', '분노', '걱정', '불만', '공포', '사람신체일부', '여성', '고통', '나쁜소식', '고독'으로 나타났다.

이러한 분석결과를 살펴보면, 세 가지 사항을 중심으로 논의할 수 있다. 첫째는 이미지의 감정을 표현하는 데 있어서 사용된 인물과 관련된 색인어를 특징적으로 살펴볼 수 있다. 긍정 감정이나 부정 감정을 색인하는데 있어서 사람과 관련된 색인어의 높은 출현 빈도를 살펴볼

수 있고, 네트워크 상에서도 비중있게 나타났다. 감정 색인어와 동시에 높은 빈도로 출현한 색인어의 네트워크 분석에서 살펴볼 수 있는 바와 같이 이미지 감정 색인을 위해서 인물과 관련된 색인어가 높은 비중으로 나타났다. 예를 들면, '성인', '청년', '백인', '성인여자', '성인남자' 등 인물과 관련된 색인어 높은 출현 빈도를 확인할 수 있다. 또 다른 특징은 이미지에 등장하는 인물의 등장 숫자에 따라 긍정 이미지와 부정 이미지가 구분될 수 있다는 점이다. 사랑이나 행복과 같은 긍정 이미지의 색인어에는 '두명', '가족', '함께함' 등의 복수의 인물이 등장하는 것으로 나타났다. 반대로 슬픔, 공포, 분노와 같은 부정적 이미지의 색인어에는 '한명'의 인물이 등장하는 것으로 나타났다. 이러한 등장인물의 숫자적인 특징은 추상적 개념인 감정 색인을 기계학습 등의 방식을 활용하여 추론할 경우, 상당히 비중 있는 학습 데이터로 사용될 수 있다는 점에서 의미가 있다. 그러나 이러한 인물 관련 색인어나 등장인물의 숫자들을 나타내는 색인어 출현과 긍정/부정 색인과의 관계는 게티 이미지뱅크의 이미지 컬렉션이 지니는 제한적 결과일 수 있기 때문에 후속 연구에서는 다른 컬렉션에서도 유사한 현상이 반복되는지에 대해서 검증하고 논의할 필요가 있다.

두 번째 논의점은 이미지를 포함한 멀티미디어를 감정으로 접근하는 데 있어서 가장 어려운 문제로써 객관적이고 일관되게 슬픔, 사랑, 분노, 행복, 공포 등의 추상적인 개념으로 이미지의 감정을 색인하는 것이다. 현실적으로 감정으로 색인하는 것은 색인가의 주관적 판단이 상당히 작용하는 등의 객관성과 일관성의 문제가

제기되어 왔다. 이러한 문제를 일부 해결하기 위한 시도로써 본 연구의 결과에서 보여주는 바와 같이 개별 감정 색인어와 밀접하게 관련된 명시적 단어로의 확장이 가능하다는 점을 제안한다. 예를 들면, '두명', '포옹', '어린이', '아기' 등의 명시적 단어는 긍정 색인어와 밀접하게 연결되어 있다. 따라서 특징적인 명시적 단어를 사용하여 긍정적 감정 색인어 유추가 가능하다. 반대로, '한명', '어두움' 등의 특징적인 명시적 단어를 통해 부정적 감정 색인어 추론이 가능할 수 있다. 이러한 연구의 결과들이 지속적으로 축적되고, 데이터가 쌓이면, 향후 패턴 인식 기술과 기계학습의 접목과 발전을 위해 유용한 테스트 데이터 셋을 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

셋째로는 본 연구의 결과 긍정과 부정 색인어 네트워크에 나타난 바와 같이 추상적 개념을 나타내는 함축적 단어는 유의어와 함께 사용되었다. 이러한 결과는 감정 색인어의 함축적 단어의 유의어나 동의어로의 확장이 필요하다는 것을 보여준다. 감정 색인어의 유의어나 동의어 확장은 기존의 연구에서도 제안된 방안이지만 (Yoon 2006), 이용자 관점에서 감정의 다양한 접근점을 제공한다는 측면에서 여전히 유효한 해결책의 하나라고 볼 수 있다.

본 연구는 점차 발전하는 정보기술 환경에서 이용자 중심의 멀티미디어 정보검색 요소로 중요하게 부상되고 있는 감정 접근 효율을 증진시키기 위한 방안을 제시하고자 하였다. 멀티미디어의 감정 접근과 이용은 차세대 검색시스템의 중요한 요소 중의 하나이며, 텍스트 검색에 비해 아직은 성과가 상대적으로 낮다고 볼 수 있다. 따라서 멀티미디어 감정 검색 패러다임의 발전을 위해 향후 연구는 두 가지 방향으로 추진할 수 있다. 첫째는 보다 보편적이고 광범위한 이미지 컬렉션과 색인어를 대상으로 하여 명시적 단어와 함축적 단어인 감정 색인어의 네트워크 관계를 규명할 필요가 있다. 규명된 명시적 단어와 함축적 단어와의 네트워크는 기계학습을 위한 기반 데이터로 유용하게 사용될 수 있다. 둘째는 감정과 같은 추상적 개념을 나타내는 함축적 단어는 유의어나 동의어로 색인되어 다양한 접근점을 이용자에게 제공할 수 있다. 특히 이미지와 같은 멀티미디어는 텍스트 정보와 같이 텍스트 전문에서 키워드가 추출되는 것이 아니기 때문에 본질적으로 정보를 표현해 내는 접근점이 풍부하지 않다. 따라서 이미지와 같은 멀티미디어 색인과 접근을 위한 감정어 시소러스 구축에 관한 지속적인 논의와 시도가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 이재윤. 2006. 지적 구조 분석을 위한 새로운 클러스터링 기법에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 23(4): 215-231.
- [2] 이재윤. COOC ver 0.4 프로그램 [cited 2017. 10. 7.]

- [3] 이재윤. WNET ver 0.4.1 프로그램 [cited 2017. 10. 7.]
- [4] 정선영, 정은경. 2014. 이미지 감정색인을 위한 시각적 요인 분석에 관한 탐색적 연구. 『한국문헌정보학회지』, 48(1): 53-73.
- [5] 정은경. 2014. 이용자 반응 기반 이미지 감정 접근점 확장에 관한 연구. 『한국비블리아학회지』, 25(3): 101-118.
- [6] Chang, S. L. and Lee, Y. 2001. "Conceptualizing Context and Its Relationship to the Information Behaviour in Dissertation Research Process." *The New Review of Information Behavior Research*, 2(November): 29-46.
- [7] Choi, Y. 2010. "Effects of Contextual Factors on Image Searching on the Web." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(10): 2011-2028.
- [8] Chung, E. and Yoon, J. 2009. "Categorical and Specificity Differences between User-supplied Tags and Search Query Terms for Images. An Analysis of Flickr Tags and Web Image Search Queries." *Information Research: An International Electronic Journal*, 14(3): 403-430.
- [9] Chung, E. and Yoon, J. 2011. "Image Needs in the Context of Image Use: An Exploratory Study." *Journal of Information Science*, 37(2): 163-177.
- [10] Chung, E. and Yoon, J. 2013. "An Analysis of Image Use in Twitter Message." *Journal of the Korean Bibliography Society for Library and Information Science*, 24(4): 75-90.
- [11] Connis, L. R., Ashford, A. J. and Graham, M. E. 2002. "Information Seeking Behavior in Image Retrieval: VISOR I Final Report." *Art Libraries Journal*, 27(2): 46-47.
- [12] Coutright, C. 2007. "Context in Information Behavior Research." *The Annual Review of Information Science and Technology*, 41(1): 273-306.
- [13] Fidel, R. 1997. "The Image Retrieval Task: Implications for the Design and Evaluation of Image Databases." *The New Review Hypermedia and Multimedia*, 3: 181-200.
- [14] Johnson, J. D. 2003. "On Contexts of Information Seeking." *Information Processing and Management*, 39: 735-760.
- [15] Knautz, K. and Stock, W. G. 2011. "Collective Indexing of Emotions in Videos." *Journal of Documentation*, 67(6): 975-994.
- [16] Matusiak, K. K. 2006. "Towards User-centered Indexing in Digital Image Collections." *OCLC Systems & Services: International Digital Library Perspectives*, 22(4): 283-298.
- [17] McCay-Peet, L. and Toms, E. 2009. "Image Use within the Work Task Model: Images as Information and Illustration." *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 60(12): 2416-2429.
- [18] Ménard, E. and Smithglass, M. 2012. "Digital Image Description: a Review of Best Practices

- in Cultural Institutions.” *Library Hi Tech*, 30(2): 291-309.
- [19] Rho, S. and Yeo, S. S. 2013. “Bridging the Semantic Gap in Multimedia Emotion/Mood Recognition for Ubiquitous Computing Environment.” *The Journal of Supercomputing*, 65(1): 274-286.
- [20] Rorissa, A. 2008. “User-generated Descriptions of Individual Images versus Labels of Groups of Images: A Comparison using Basic Level Theory.” *Information Processing & Management*, 44(5): 1741-1753.
- [21] Rorissa, A. 2010. “A Comparative Study of Flickr Tags and Index Terms in a General Image Collection.” *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61(11): 2230-2242.
- [22] St. Jean, B. et al. 2012. “An Analysis of the Information Behavior, Goals, and Intentions of Frequent Internet Users: Findings from Online Activity Diaries.” *First Monday*, 17(2).
[online] [cited 2017. 10. 5.]
<<http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/3870/3143>>
- [23] Stvilia, B., Jørgensen, C. and Wu, S. 2012. “Establishing the Value of Socially-created Metadata to Image Indexing.” *Library and Information Science Research*, 34(2): 99-109.
- [24] Tao, J. and Tan, T. 2005. “Affective Computing: A Review.” Quoted in Tao, J., Tan, T. and Picard R.W. eds, 2005. “Affective Computing and Intelligent Interaction.” In *Proceedings of the 1st International Conference, ACII 2005*, Beijing, October 22-24, 2005, Beijing. Heidelberg: Springer-Verlag.
- [25] Westman, S. and Oittinen, P. 2006. “Image Retrieval by End-users and Intermediaries in a Journalistic Work Context.” In *Proceedings of the 1st International Conference on Information Interaction in Context*, October 18-20, 2006, Copenhagen: 102-110.
- [26] Yoon, J. 2006. “An Exploration of Needs for Connotative Messages during Image Search Process.” *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 43(1): 1-19.
- [27] Yoon, J. and O'Connor, B. 2010. “Engineering an Image-browsing Environment: Re-purposing Existing Denotative Descriptors.” *Journal of Documentation*, 66(5): 750-774.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Lee, Jae-Yun. 2006. “A Novel Clustering Method for Examining and Analyzing the Intellectual

Structure of a Scholarly Field.” *Journal of the Korean Society for Information Management*, 23(4): 215-231.

[2] Lee, Jae-Yun. COOC ver 0.4 Software. [cited 2017. 10. 7.]

[3] Lee, Jae-Yun. WNET ver 0.4.1 Software. [cited 2017. 10. 7.]

[4] Chung, SunYoung and Chung, EunKyung. 2014. “An Exploratory Investigation on Visual Cues for Emotional Indexing of Image.” *Journal of the Korean Society for Library and Information Science*, 48(1): 53-73.

[5] Chung, EunKyung. 2014. “An Expansion of Affective Image Access Points Based on Users’ Response on Image.” *The Korean Biblia Society For Library and Information Science*, 25(3): 101-118.