

고등학생들의 원자력 인식구조에 대한 언어 연결망 분석

Semantic Network Analysis on Teen' s Perceptual Construct about Nuclear Power

김봉철*, 정운관**, 최명일***

조선대학교 신문방송과*, 조선대학교 원자력공학과**, 남서울대학교 광고홍보학과***

Bong-Chul Kim(bckimbc@chosun.ac.kr)*, Woon-Kwan Chung(wkchung@chosun.ac.kr)**,
Myung-Il Choi(jhmi0410@empal.com)***

요약

이 연구는 언어 연결망 분석을 통해 고등학교 학생들이 원자력에 대해 어떤 인식구조를 갖고 있는가를 파악하기 위한 것이다. 6대 광역도시에 소재하는 고등학생 250명을 대상으로 설문조사를 실시한 결과, 출현빈도가 높은 단어들은 발전소(87회), 일본(71회), 위험(59회), 후쿠시마(59회), 방사능(56회), 에너지(47회), 영광(37회), 전기(30회), 체르노빌(29회), 폭발(25회) 등인 것으로 나타났다. 한편, 원자력 수용성이 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하여 차이를 분석한 결과, 수용성이 높은 집단은 방사능(25회), 후쿠시마(23회), 에너지(21회), 일본(21회), 발전소(20회), 위험(17회), 영광(16회), 핵(14회) 등이, 수용성이 낮은 집단은 발전소(40회), 일본(31회), 위험(29회), 후쿠시마(23회), 방사능(17회), 에너지(16회), 영광(16회), 체르노빌(15회) 등의 출현빈도가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로, 원자력과 관련한 대국민 커뮤니케이션은 공중 세분화와 이에 따른 적절한 접근이 필요하다는 사실을 확인할 수 있었다.

■ 중심어 : | 원자력 | 언어 연결망 분석 | 원자력 수용성 | 위험지각 |

Abstract

This paper investigated how high school students perceive on nuclear power applying semantic network analysis. The total number of 250 high school students in 6 metropolitan areas responded to the survey. Results indicate that the word which most frequently appeared is 'Nuclear plant' (87 times) following by 'Japan' (71 times), 'Danger'(59 times), 'Fukushima' (59 times), 'Radioactivity' (56 times), 'Energy' (47 times), 'Youngkwang' (37 times), 'Electricity' (30times), 'Chernobyl' (29 times), 'Explosion' (25 times). For students in higher acceptance level of nuclear 'Radioactivity' (25 times) was most frequently showed up following by 'Fukushima' (23 times), 'Energy' (21 times), 'Japan' (21 times), Nuclear plant' (20 times), 'Danger' (17 times), 'Youngkwang' (16 times). For student in lower acceptance level of nuclear, the word of 'Nuclear plant' (40 times) most frequently appeared following by 'Japan' (31 times)', 'Danger' (29 times), 'Fukushima' (23 times), 'Radioactivity' (17 times), 'Energy' (16 times), 'Youngkwang' (16 times), 'Chernobyl' (15 times).

■ keyword : | Nuclear Power | Semantic Network Analysis | Nuclear Power Acceptance | Risk Perception |

* 본 연구는 원자력안전위원회의 재원으로 한국방사선안전재단의 지원을 받아 수행한 원자력안전연구개발사업의 연구결과입니다(No.1303039)

접수일자 : 2015년 05월 15일

수정일자 : 2015년 06월 12일

심사완료일 : 2015년 06월 25일

교신저자 : 최명일, e-mail : jhmi0410@empal.com

I. 서론

과학기술의 발전은 우리에게 삶의 풍요를 가져다주고, 위험성을 크게 감소시켰다. 하지만 그런 과학 기술의 발전에 의해서 생기게 된 새로운 위험은 정확한 피해 규모의 측정이 불가능하고, 장기적인 영향을 미치기 때문에 사회적으로 중요한 문제로 부각되고 있다[1]. 특히, 2011년에 발생한 일본 후쿠시마 원전사고와 같은 대형 사고는 비정상적인 위험이 존재한다는 강한 신호를 만들어낸다. 이러한 신호는 사람들에게 부정적인 이미지와 인식을 고착시키며, 궁극적으로는 원자력에 대한 낙인화를 발생시킨다[2]. 이런 사실은 후쿠시마 원전 사고 전후로 실시한 여론 조사의 결과에서 확인할 수 있다. 원자력문화재단의 정기조사[3]에 따르면, 원자력 발전이 안전하다는 응답은 2009년 61.1%에서 2010년 53.3%, 2012년 34.0%, 2014년 29.8% 등으로 점차 감소하고 있음을 알 수 있다.

하지만 우리나라는 유전 하나 없는 에너지 빈국이고, 원자력 발전을 대체할만한 에너지원을 개발하거나 확보하지 못한 상황이다. 또한 최근에는 환경오염 등의 문제로 저탄소 에너지에 대한 관심이 높은 상황이기 때문에 무조건적으로 원자력 에너지의 이용을 반대할 수만도 없는 상황이다. 현재 우리나라는 전체 에너지 중에서 원자력발전이 차지하는 비중이 30%정도이며, 정부에서는 2024년까지 12기를 더 지어서 48.5%까지 확대할 방침인 것으로 알려져 있다[4]. 이는 자원이 없는 우리나라에서 원자력 발전이 얼마나 중요한 위치를 차지하고 있는지를 여실히 보여주고 있다.

이처럼 원자력 발전을 당장 없앨 수 없는 상황을 고려했을 때, 국가적 차원의 안전한 관리와 이를 통한 국민적 지지를 확보하는 것이 중요하다고 하겠다. 왜냐하면 민주사회에서 국민의 동의를 얻지 못하는 에너지 정책은 아무리 잘 만들어졌어도 시행되기 어려울 뿐만 아니라 커다란 갈등으로 인한 사회적 비용을 발생시킬 수 있기 때문이다[5].

여기서 간과하지 말아야 할 것은 원자력에 대한 인식 문제는 일반인이 접근하거나 이해하기 어려운 기술적인 영역이라는 사실이다. 과학기술에 대한 올바른 이해가 없는 경우에 사람들은 그 기술이 가지고 있는 실제

위험보다 그 기술의 위험을 더욱 크게 인지하거나 다르게 인지할 가능성이 있다. 이로 인해서 그 기술에 대한 사회적 합의나 수용성에 부정적 영향을 미칠 수 있으며, 사회적 논쟁으로까지 번질 수 있다[6]. 따라서 원자력에 대해 사람들이 어떻게 생각하는지를 살펴보는 것은 향후 관련 정책에 대한 사회적 혼란이나 갈등을 방지하고, 효과적인 정책 수행을 위해 대단히 중요한 문제라고 하겠다.

이에 본 연구에서는 고등학생을 대상으로 원자력에 대해서 어떻게 인식하고 있는지에 대해서 보다 체계적인 접근을 하고자 한다. 이를 위해 이 연구에서는 언어 연결망 분석(semantic network analysis)을 적용하여 원자력에 대한 인식 구조 및 특성을 파악하고자 한다. 이 분석 방법은 원자력 인식과 관련한 단어 사이의 연결양식을 분석하여 가시화함으로써 추상적인 의미구조를 구체화하는데 용이하다. 특히 중심적 개념과 주변 단어들 사이의 관계가 어떠한지, 어느 정도의 강도로 연결되어 있는지 한 눈에 알아 볼 수 있는 장점이 있다 [7].

결국 이 연구를 통해 원자력에 대한 인식 구조 및 특성을 파악함으로써 원자력 관련 정책이나 사회적 논의에서 중요하게 고려되어야 할 부분은 무엇인지를 파악할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 이론적 논의 및 연구문제

1. 원자력과 위험인식

위험은 안전과 대비되는 개념으로서 어떤 바람직하지 않은 사건이 발생할 가능성은 있지만, 확실하지는 않은 상황을 말하며[8], 이는 과학기술의 발전에 따라 성장하는 현대 사회의 전형적인 특징이라고 할 수 있다 [9]. 이러한 위험에 대해 사람들마다 다르게 인식하기 때문에 주관적이고, 가치평가적인 속성에 따른 주관적 평가를 위험 인식(risk perception)이라 한다[8].

원자력은 발전소 건립에 따른 다양한 이해관계자들과의 갈등, 원자력을 반대하는 시민단체의 활발한 활동, 후쿠시마 원전사고 등과 같은 대규모 사건으로 인해 위험의 결과 및 파급 효과가 크다는 특성을 가지고 있다

[10]. 그 결과 원자력은 자동차, 엘리베이터 등과 같이 사상자가 더 많이 발생하는 사고보다 더 위험한 것으로 인식하는 경향이 있다[6].

일반적으로 원자력 위험인식은 다른 과학기술과 비해 다음과 같은 몇 가지 특성을 갖는다. 첫째, 원자력은 주관적 위험인식과 객관적 위험 확률 사이에 상당한 격차가 존재한다[8]. 원자력 시설은 기술적으로 상당한 안전성이 확보되었고, 원자력안전위원회 등의 규제기관에서 철저한 관리를 하고 있다. 하지만 원자력에 대한 일반인의 위험인식과 수용성에서는 그런 과학적, 기술적 평가가 별다른 영향을 미치지 못한다[11]. 둘째, 원자력에 대한 위험인식은 후쿠시마 원전사고와 같은 강력하고, 부정적인 이미지에 의한 인지적 고점과 이후에 올바른 조정과정을 거치는 것이 어렵다[12]. 다시 말해, 원자력 관련 기술이나 시설이 정상적으로 작동되고, 관리되고 있다는 정보보다는 후쿠시마 원전사고와 같은 중대한 사고에 대한 정보가 사람들의 위험 인식에 보다 커다란 영향을 미친다[8]. 셋째, 원자력의 응용분야에 따라 원자력에 대한 위험인식 정도에 상당한 차이를 보인다. 즉, 원자력 발전소, 방사능폐기물, X-선 등 원자력 기술이 적용되는 분야에 따라서 일반인들의 위험 인식 수준이 다르다는 것이다[13].

이상에서 살펴본 바와 같이 원자력 자체가 가지는 특성으로 인해 사람들이 가지고 있는 위험 인식에 대한 분석은 원자력과 관련한 잠재적 심각성, 두려움 등을 확인할 수 있는 중요한 지표가 될 수 있을 것이다. 따라서 이 연구에서 언어 연결망 분석을 통해 원자력에 대한 인식 구조 및 특성을 파악함으로써 원자력 위험 인식과 관련한 보다 다양한 해석 및 이해를 위한 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 원자력 인식 및 태도 관련 선행연구

최근 원자력에 대한 사회적 관심이 높아지면서 원자력에 대한 인식 및 태도와 관련된 연구가 많이 진행되어 오고 있다. 기존 연구들을 정리하면, 크게 원자력의 위험에 대해 사람들의 생각을 파악하기 위한 연구 경향과 원자력의 수용성이나 부정적 인식에 영향을 미치는 선행 변인을 밝히기 위한 연구 경향으로 구분된다.

먼저, 원자력의 위험에 대한 사람들의 생각을 파악하기 위한 기존 연구들을 보면, 원자력 정책에 대한 우리나라 국민들의 인식구조는 크게 기여 경제성과 사회책임성, 비용 경제성 등으로 구성되는 것으로 나타나고 있다[14]. 이는 곧 우리나라 원자력 정책에 대한 일반 국민의 인식은 경제적인 측면, 안정 및 환경에 대한 인식 등으로 구성되어 있다는 사실을 확인할 수 있다.

한편 후쿠시마 원전사고 이전과 이후의 원자력에 대한 인식변화에 대한 연구들을 보면, 후쿠시마 원전사고가 사람들의 인식에 큰 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 김창규의 연구를 보면, 후쿠시마 원전 사고 이후에 일반인들의 방사선에 대한 부정적인 인식이 증가했으며[14]. 또한 일본 원전사고 이후 원자력에 대한 낙관적 편견도 큰 것으로 나타났다[15]. 그러나 또 다른 연구에서는 방사선에 대한 정확한 지식을 갖고 있는 경우 후쿠시마 사고가 원전에 대한 부정적 인식에 별로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다[16]. 이는 바로 사람들이 원자력에 대해 자신에게 유리한 방향으로 지각하고, 판단한다는 사실을 알 수 있다.

집단 간 인식차이에 대한 연구도 많이 이루어지고 있다. 상호지향성 모델(co-orientation model)을 확장하여 일반국민과 원전지역주민, 원전직원 간의 원자력 위험 특성 인식을 분석한 김봉철·정운관·김유미의 연구에 따르면, 일반국민과 원전지역주민, 원전직원 간 원자력 위험특성 인식에 차이가 있는 것으로 나타났다[17]. 국가 간 비교연구에서도 원자력 인식에 대한 차이를 보였는데, 우리나라 학생들은 핵에너지의 기술성, 관리성, 유용성, 안전성 등에 대해, 일본, 대만, 싱가포르 학생들에 비해 긍정적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다[18]. 성인과 청소년과의 비교에서는 성인들이 청소년보다도 후쿠시마 원전 사고의 영향을 부정적으로 받은 비율이 훨씬 높은 것으로 나타났다[15].

발전원별 위험인식에 대한 비교연구도 있는데, 김태진·이재은·정운수의 연구에서는 원자력에 대한 위험인식을 다른 발전원(석탄, 태양광, 수력 등)과 비교, 분석하였다. 분석 결과, 사람들은 다른 발전원보다도 원자력에 대해서 더 부정적인 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다[19]. 이 같은 연구결과는 차용진의 연구에서도

나타났는데, 원자력에 대한 위험이 비원자력에 대한 위험에 비해 두려움 수준이 높은 것으로 나타났다. 또한, 다른 에너지원(화력, 수력 등)에 비해 원자력은 두려움, 친숙성, 개인적 지식수준이 높은 위험으로 평가하고 있는 것으로 나타났다[1].

마지막으로 원자력 수용성이나 부정적 인식에 영향을 미치는 선행변인을 밝히기 위한 연구들도 다수 이루어지고 있는데 이들 연구들을 보면, 원자력 인식에 부정적 영향을 미치는 선행변인들은 인지된 편익, 인지된 위험, 신뢰, 부정적 감정, 지식, 원자력에 대한 부정적 감정, 매체를 통한 부정적 정보의 양, 원자력 관련 통합 정보의 부정성[10], 정부나 규제기관에 대한 신뢰, 낙관적 편견[20] 등인 것으로 나타났다.

3. 연구문제

원자력은 일반인이 접근하기 어려운 기술적인 영역이기 때문에 대중의 인식과 수용성은 과학적인 근거에 별다른 영향을 받지 않는다[21]. 원자력과 같이 효율적인 에너지원이라는 긍정적인 측면과 사고 발생 시 엄청난 피해가 발생할 수 있다는 양면성을 가지는 대상의 경우에 사람들이 어떠한 생각을 가지느냐를 파악하는 것이 중요하다고 하겠다. 따라서 이 연구에서는 향후 원자력 관련 정책 방향을 결정하거나 추진하는데 있어서 중요한 기초자료를 제공한다는 측면에서 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

연구문제 1: 원자력에 대한 인식에 있어 주로 등장하는 핵심어는 무엇이며, 이러한 핵심어 사이에 어떠한 연결 관계를 보이는가?

연구문제 2: 원자력에 대한 수용성이 높은 집단과 낮은 집단에 따라 주로 등장하는 핵심어에는 어떠한 차이를 보이는가? 또한, 이들 핵심어 사이의 연결 관계는 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 사이에 어떠한 특징적 차이를 보이는가?

III. 연구방법

1. 조사대상

이 연구는 6대 광역도시에 소재하는 인문계 고등학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 고등학생들을 조사대상으로 삼은 이유는 원자력은 현재의 문제이기도 하지만 향후 세대에도 이어질 수 있는 잠재적 위험을 가지고 있어 이들에 대한 연구도 필요하다고 판단하였기 때문이다. 특히 청소년들은 일반 성인들에 비해 원자력 발전소나 에너지의 위험성을 적게 인식하는 경향이 있고[22], 후쿠시마 원전사고와 같은 중대한 사고에도 자신들은 영향을 덜 받는다는 낙관적 편견을 갖고 있기 때문이다[18].

250명의 응답자 중 불성실한 응답을 제외하고, 219명의 응답 내용을 분석에 이용하였다. 성별에 따라 살펴보면, 남학생 161명(73.5%), 여학생 58명(26.5%)인 것으로 나타났다. 학년별로는 1학년 68명(31.1%), 2학년 55명(25.1%), 3학년 96명(43.8%)인 것으로 나타났다.

2. 설문항목

이 연구에서는 원자력에 대한 인식 구조를 분석하기 위하여 개방형 질문을 통해 평소 생각이나 느낌을 자유롭게 기록하도록 하였다. 이러한 방식은 다양한 대상에 대한 인식 구조를 파악하기 위한 선행 연구들에서 일반적으로 활용되는 방식이다[13][24-27]. 구체적으로 ‘원자력하면 떠오르는 이미지, 생각이나 느낌을 생각나는 대로 자유롭게 적어주시기 바랍니다’와 같이 질문하였다.

한편, 원자력 수용성은 선행 연구[28]의 척도를 활용하였다. 구체적으로, ‘우리나라의 실정에 비추어 볼 때, 원자력발전이 필요하다고 생각하십니까?’, ‘우리나라 여건을 고려할 때, 우리나라에서 전기를 만드는 발전방식으로 원자력 에너지를 이용하는 것이 필요하다고 생각하십니까?’, ‘앞으로 우리나라에서 원자력발전소를 더 많이 지어야 한다고 생각하십니까?’, ‘귀하께서 거주하는 지역에 원자력 발전소가 건설된다면, 귀하께서는 이에 대해 찬성하시겠습니까?’ 등 4문항을 이용하였다. Cronbach's α 값은 .80으로 만족할만한 수준인 것으로 나타났다.

3. 분석방법 및 절차

이 연구에서는 원자력과 관련한 주요 단어가 무엇인지를 파악하고, 이들 단어 사이의 연결 관계를 분석하기 위하여 언어 연결망 분석을 활용하였다. 언어 연결망 분석은 텍스트에 존재하는 단어 사이의 관계를 부호화하고, 연계된 단어들 사이의 관계를 분석하는 방법이다[29]. 즉, 텍스트 내에 등장하는 특정 개념은 그와 공유된 의미나 개념, 유사한 맥락을 가진 개념들이 함께 언급되는 공동출현(co-occurrence) 현상이 발생하기 때문에 동시에 등장하는 개념 사이의 관계는 특정한 의미를 나타낸다고 볼 수 있다[30]. 언어 연결망 분석은 사회 네트워크 분석방법과 마찬가지로 특정 개념을 노드(nodes)로 나타내고, 개념들 사이의 관계를 링크(links)로 나타낸다[31].

언어 연결망 분석 절차는 크게 4단계로 구분해볼 수 있다. 1단계에서는 응답자들이 제시한 단어나 개념을 대상으로 빈도 분석을 한다. 2단계에서는 색인어를 선정한다. 여러 차례의 모의 분석을 통해 연구 결과를 가장 명확하게 보여줄 수 있도록 일정한 횟수 이상의 단어를 분석대상으로 선정한다. 3단계는 이들 색인어 사이의 행렬 자료를 만든다. 4단계에서는 3단계에서 만들어진 행렬자료를 바탕으로 연결망 분석을 실시한다. 1단계부터 3단계까지는 한국어 텍스트 분석 프로그램인 KrKwic을 이용하였으며[32], 4단계에서는 연결망 분석 및 시각화는 Uninet과 Netdraw를 이용하였다[33].

IV. 분석결과

1.〈연구문제 1〉의 분석결과

〈연구문제 1〉을 해결하기 위해 단어의 출현빈도, 연결정도 중앙성(degree centrality)을 살펴보았다. 연결정도 중앙성은 다른 연결점과의 연결정도를 중시하며, 전체 연결망 내에서 연결된 결점의 수의 합을 의미한다. 이 수치가 높을수록 전체 연결망에서 허브 역할을 하는 핵심어를 파악할 수 있다[34][35]. 한편, 분석 대상 핵심어는 2회 이상의 출현빈도를 보이는 경우로 한정하였다.

먼저, 응답자들의 언급빈도가 높은 단어를 살펴보면, 발전소(87회), 일본(71회), 위험(59회), 후쿠시마(59회), 방사능(56회), 에너지(47회), 영광(37회), 전기(30회), 체르노빌(29회), 폭발(25회) 등으로 나타났다.

연결정도 중앙성을 고려했을 때, 단어의 출현빈도와 유사한 경향을 보인다. 즉, 발전소(.09), 일본(.075), 위험(.064), 후쿠시마(.065), 방사능(.066), 에너지(.053) 등의 단어가 중심적인 역할을 하고 있다는 사실을 알 수 있다. 한 가지 주목해야 할 것은 핵(.075), 폭탄(.05) 등의 단어는 출현빈도에 비해서 연결정도 중앙성이 높은 단어라는 점이다. 즉, 이들 단어는 상대적으로 출현빈도가 높지 않지만, 다른 단어와 함께 출현하는 경향이 높고, 전체 연결망에서 중요한 역할을 하고 있다는 사실을 알 수 있다[표 1].

표 1. 원자력관련 단어 출현빈도 및 연결정도 중앙성

단어	빈도	연결 정도 중앙성 비율#	단어	빈도	연결 정도 중앙성 비율
발전소	87	0.09	과학	4	0.003
일본	71	0.075	암	4	0.005
위험	59	0.064	폐기물	4	0.005
후쿠시마	59	0.065	피폭	4	0.004
방사능	56	0.066	공장	3	0.001
에너지	47	0.053	러시아	3	0.003
영광	37	0.042	불안전	3	0.003
전기	30	0.035	삼선	3	0.003
체르노빌	29	0.031	안전	3	0.006
폭발	25	0.027	오염	3	0.013
핵	24	0.075	핵에너지	3	0.005
원자력	18	0.027	힘	3	0.002
폭탄	16	0.05	두려움	2	0.002
핵분열	14	0.021	리틀보이	2	0.001
방사선	13	0.014	부산	2	0.002
핵폭탄	12	0.021	불안함	2	0.002
히로시마	12	0.014	빅뱅	2	0.001
무서울	11	0.012	세습	2	0.002
효율성	11	0.014	안정성	2	0.003
원자폭탄	10	0.013	에너지원	2	0.003
원전	10	0.015	울진	2	0.002
기형아	9	0.011	유출	2	0.001
사고	8	0.013	자원	2	0.001
우라늄	8	0.01	전력	2	0.001
기형	7	0.018	전자	2	0.004
돌연변이	6	0.007	중성자	2	0.002
환경오염	6	0.01	친환경	2	0.002
ATOM	5	0.005	파괴력	2	0.002
바다	5	0.005	편리함	2	0.002
북한	5	0.006	핵융합	2	0.004

전체 핵심어 사이의 연결정도를 1로 했을 때, 각 핵심어가 실제 연결된 비율을 말함.

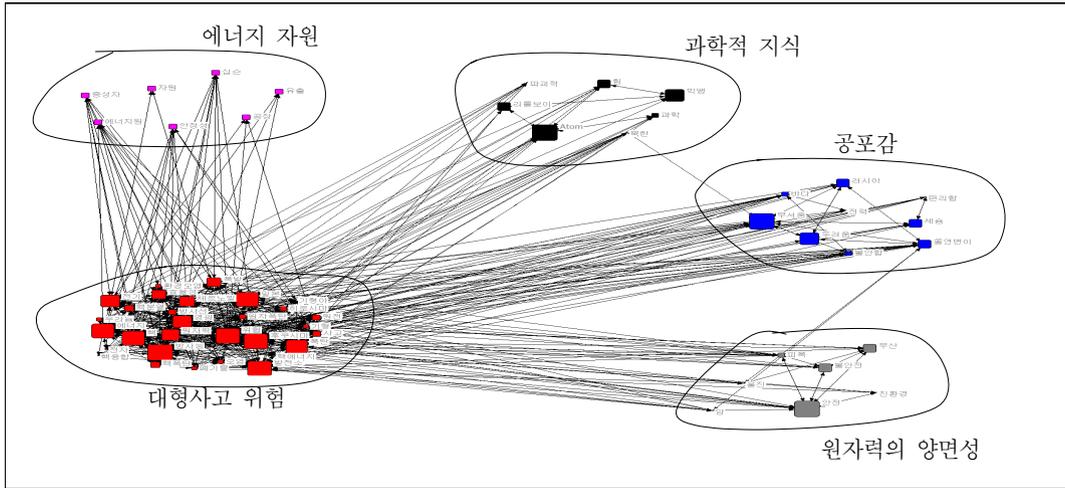


그림 1. 원자력 인식 구조(전체 응답자)

한편, 원자력과 관련한 핵심어 사이의 연결 관계의 특징을 살펴보기 위하여 2회 이상 출현빈도가 있는 핵심어를 대상으로 하위 집단 분석을 실시하였다. 하위 집단 분석은 Facion 방법을 활용하였다. 이 방법은 집단내의 연결성은 높고, 집단 간의 연결성은 낮도록 하위집단을 구분하는 방법인데, 연구자가 2개, 3개, 4개 등으로 하위집단의 수를 지정할 때마다 제시되는 fitness값이 가장 낮은 경우에 하위 집단 구분이 최적화된 것으로 판단한다[36]. 각 하위 집단별로 연결정도 중앙성이 높은 핵심어일수록 중심부에 위치하고, 크게 표시되도록 시각화하였다[그림 1].

여러 차례의 분석을 통해 원자력에 대한 인식은 크게 5개의 하위 집단으로 구성하는 것이 적절한 것으로 나타났다. 하위 집단별로 포함된 핵심어의 특성을 종합하여 대형사고 위험, 에너지 자원, 과학적 지식, 공포감, 원자력의 양면성으로 명명하였다.

‘대형사고 위험’ 집단은 위험, 후쿠시마, 방사능, 일본, 발전소, 핵에너지 등과 같이 원자력 발전소의 대형 사고와 관련한 핵심어가 중요한 역할을 하고 있는데, 이는 일본 후쿠시마 원전 사고 이후에 자리하게 된 원자력에 대한 고정관념이 형성되었음을 보여주고 있다. ‘에너지 자원’ 집단은 크게 핵심적인 역할을 하는 핵심어는 없지만, 에너지를 나타내는 에너지원, 자원, 안전성 등의 핵심어가 포함되는 것으로 나타났다. ‘과학

적 지식’ 집단은 Atom, 빅뱅, 힘 등의 핵심어가 포함되었으며, 고등학생으로서 가질 수 있는 일반적인 지식을 반영하고 있는 것으로 보인다. ‘공포감’ 집단은 무서움, 두려움 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있으며, 원자력에 대한 막연한 공포감을 보이고 있다. ‘원자력의 양면성’ 집단은 안전, 불안정 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있는데, 이는 원자력이 안전한 에너지원이지만, 관리가 잘 안 되는 경우에 대형 사고를 발생시킬 수 있다는 생각을 가지고 있음을 알 수 있다.

2. <연구문제 2>의 분석결과

<연구문제 2>에서는 원자력에 대한 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 사이에 인식 차이가 있는지를 살펴보고자 했다. 이를 위해 집단을 구분하였는데, ‘평균값 $\pm 2.5 \times$ 표준편차’를 구하여 상, 중, 하 3개의 집단으로 구분하고[37], 상위 집단과 하위 집단을 대상으로 분석하였다. 즉, 평균값인 2.96점과 표준편차 .83을 이용하여 높은 집단(2.75점 이하), 중간 집단(2.76~3.16점), 높은 집단(3.17점 이상)로 구분하였다. 최종 분석에는 낮은 집단 90명, 높은 집단 80명의 응답 내용을 이용하였다.

먼저, 원자력에 대한 수용성이 높은 집단과 낮은 집단에서 등장하는 핵심어에는 어떠한 차이가 있는지를 살펴보았다[표 2]. 수용성이 높은 집단은 방사능(25회), 후쿠시마(23회), 에너지(21회), 일본(21회), 발전소(20회),

표 2. 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 간의 단어 출현빈도 및 연결정도 중앙성 비교

낮은 집단			높은 집단		
단어	빈도	연결 정도 중앙성 비율	단어	빈도	연결 정도 중앙성 비율
발전소	40	0.099	방사능	25	0.087
일본	31	0.075	후쿠시마	23	0.072
위험	29	0.061	에너지	21	0.064
후쿠시마	23	0.055	일본	21	0.065
방사능	17	0.043	발전소	20	0.066
에너지	16	0.039	위험	17	0.051
영광	16	0.04	영광	16	0.056
체르노빌	15	0.038	핵	14	0.097
전기	13	0.046	체르노빌	12	0.034
원자력	12	0.047	전기	11	0.034
폭발	7	0.013	폭탄	9	0.065
기형아	6	0.016	폭발	6	0.026
핵	6	0.068	핵분열	6	0.021
핵분열	6	0.023	방사선	5	0.015
핵폭탄	6	0.021	핵폭탄	5	0.026
히로시마	6	0.018	효율성	5	0.02
방사선	5	0.012	ATOM	4	0.011
우라늄	5	0.013	과학	4	0.009
원자	5	0.079	돌연변이	4	0.011
원자폭탄	5	0.02	무서움	4	0.014
기형	4	0.029	북한	4	0.015
원전	4	0.02	원자폭탄	4	0.015
무서움	3	0.006	히로시마	4	0.011
불안전	3	0.004	우라늄	3	0.009
환경오염	3	0.009	기형	2	0.009
효율성	3	0.011	리틀보이	2	0.003
공장	2	0.003	바다	2	0.004
부산	2	0.003	빅뱅	2	0.004
사고	2	0.013	사고	2	0.012
안정성	2	0.006	심슨	2	0.006
암	2	0.007	원자	2	0.022
중성자	2	0.006	친환경	2	0.004
폐기물	2	0.006	편리함	2	0.006
폭탄	2	0.047	폐기물	2	0.005
피폭	2	0.004	피폭	2	0.006
			핵에너지	2	0.011
			환경오염	2	0.01
			힘	2	0.004

위험(17회), 영광(16회), 핵(14회) 등과 같은 핵심어의 출현빈도가 상대적으로 높은 것으로 나타났다. 연결정도 중앙성을 고려했을 때, 출현 빈도가 많은 이들 단어들이 핵심적인 역할을 하고 있다는 것을 알 수 있다. 반면, 수용성이 낮은 집단은 발전소(40회), 일본(31회), 위험(29회), 후쿠시마(23회), 방사능(17회), 에너지(16회), 영광(16회), 체르노빌(15회) 등의 핵심어가 상대적으로

출현빈도가 높은 것으로 나타났다. 연결정도 중앙성을 살펴보면, 출현빈도가 높은 단어들의 값이 큰 것으로 나타나서 원자력에 대한 인식에 있어서 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

여기서 한 가지 눈여겨 볼만한 것은 ‘핵’이라는 단어가 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 모두에서 출현빈도에 비해서 연결정도 중앙성이 높다는 점이다.

이는 ‘핵’이 다른 핵심어들과 독립적으로 등장하는 것이 아니라 항상 다른 핵심어들과 동시 언급됨으로써 원자력에 대한 인식에 있어서 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다. 즉, 출현빈도에 비해 상대적으로 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다.

한편, 원자력 수용성이 높은 집단과 낮은 집단의 특징을 보다 명확하게 살펴보기 위하여 두 집단 사이에 공통적 혹은 차별적으로 등장하는 핵심어를 구분하여 분석하였다. [그림 2]에서 좌측은 수용성이 높은 집단에만 등장하는 단어이고, 오른쪽은 수용성이 낮은 집단에만 등장하는 단어이다. 그리고 가운데는 두 집단 모두 공통적으로 등장하는 단어이다[그림 2].

먼저 수용성이 높은 집단과 낮은 집단에서 공통적으로 등장하는 핵심어는 후쿠시마, 영광, 환경오염, 핵분열, 히로시마, 체르노빌, 핵, 핵폭탄, 효율성, 피폭, 폭탄, 폭발, 전기, 원자, 위험, 폐기물, 일본, 사고, 방사선, 원자폭탄, 우라늄, 에너지, 발전소, 방사능, 기형, 무서움 등 26개인 것으로 나타났다.

반면, 원자력 수용성이 높은 집단과 낮은 집단에서 차별적으로 등장하는 핵심어를 살펴보면, 높은 집단에서만 등장하는 핵심어는 심슨, 바다, 친환경, 힘, 빅뱅, 편리함, 핵에너지, 북한, 과학, 리틀보이, 돌연변이, Atom 등인 것으로 나타났다. 수용성이 낮은 집단에만 등장하는 핵심어는 원전, 부산, 암, 원자력, 안정성, 공장, 불안전, 중성자, 기형아 등인 것으로 나타났다.

마지막으로, 원자력 수용성에 따른 인식 구조의 차이를 보다 명확하게 살펴보기 위하여 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하여 하위 집단 분석을 실시하였다.

먼저 원자력 수용성이 높은 집단은 총 7개의 하위 집단으로 구분할 수 있으며, 각각의 하위 집단별로 포함된 핵심어의 특성을 반영하여 대형사고 위험, 사고처리,

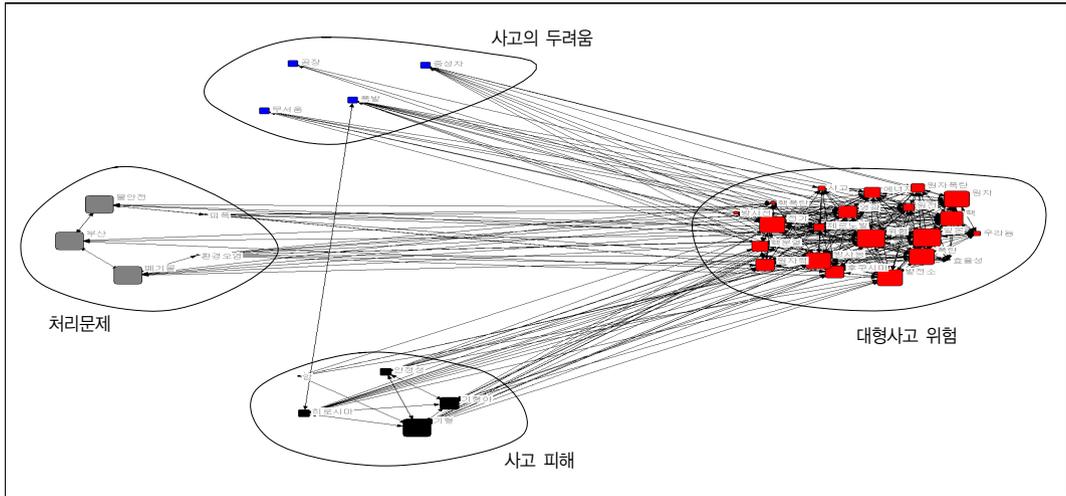


그림 4. 원자력 수용성이 낮은 집단의 인식구조

'원자력의 위험성' 집단은 무서움, 북한 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있으며, 원자력에 대한 막연한 공포, 북한이 활용했을 때의 두려움을 보여주고 있다.

한편, 원자력 수용성이 낮은 집단은 총 4개의 하위 집단으로 구분할 수 있는 것으로 나타났으며, 각각의 하위 집단별로 포함된 핵심어의 특성을 반영하여 대형사고 위험, 사고 피해, 처리문제, 사고의 두려움 등으로 명명하였다[그림 4].

'대형사고 위험' 집단은 위험, 일본, 폭탄, 발전소, 방사능 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있으며, 대형사고와 직, 간접적으로 연관된 단어들이므로 보인다. '사고 피해' 집단은 기형, 기형아 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있으며, 원자력으로 인한 부작용에 대한 생각을 보여주고 있다. '처리문제' 집단은 폐기물, 부산, 불안전 등의 핵심어가 중요한 역할을 하고 있으며, 일본 원전 사고로 인한 처리와 관련한 불안한 생각을 보여주고 있다. '사고의 두려움' 집단은 폭발, 무서움 등의 핵심어가 포함되었으며, 사고에 대한 막연한 불안감을 보여주고 있다.

V. 요약 및 결론

이 연구에서는 원자력 관련 정책에 대한 사회적 혼란

이나 갈등을 방지하고, 사회적 합의를 이끌어내기 위해서는 사람들이 원자력에 대해서 어떻게 생각하는지를 파악하는 것이 중요하다고 판단하였다. 이를 위해 언어 연결망 분석을 이용하여 원자력에 대한 인식에 있어서 핵심적인 단어와 그 단어 사이의 연결 관계를 파악하고, 원자력 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 사이에 어떠한 차이가 있는지를 분석하였다.

먼저, 원자력에 대한 인식에 있어서 핵심적인 단어 연결 관계를 파악하였다. 에너지원과 관련한 발전소, 에너지, 전기 등의 핵심어와 안전사고와 관련한 일본, 위험, 후쿠시마, 체르노빌, 폭발 등의 핵심어가 등장빈도가 높고, 핵심적인 역할을 하고 있는 것으로 나타났다. 원자력에 대한 인식을 보다 명확하게 보기 위하여 하위 집단 분석을 실시한 결과, 대형사고 위험, 에너지 자원, 과학적 지식, 공포감, 원자력의 양면성 등과 같이 5개의 집단으로 구분할 수 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석 결과를 통해 원자력에 대한 인식은 일본 후쿠시마 원전 사고 등으로 인한 대형 사고의 위험으로 인한 부정적 생각이 대단히 많은 부분을 차지하고 있다는 사실을 알 수 있다. 물론 효율적인 에너지 자원이라는 긍정적 생각이 일부 자리하고 있기는 하지만, 전체적인 인식 구조에서 차지하는 비중은 크지 않다고 하겠다.

이러한 상황을 감안했을 때, 원자력을 이용하는 것이

과학적으로 문제가 없으며, 국가적 차원에서 철저하게 관리되고 있음을 보여주는 것이 중요하다고 하겠다. 그런 의미에서 원자력안전위원회(NSSC), 한국원자력안전기술원(KINS) 등의 원자력 규제 및 관리 기구의 활동 및 역할을 알리는 등의 적극적인 커뮤니케이션 노력이 필요하다고 하겠다. 원자력은 일반인이 접근하거나 이해하기 어려운 기술적 영역이므로, 신뢰 관계를 형성하고, 국민적 합의를 이끌어가는 노력이 무엇보다 중요하다고 하겠다.

한편, 원자력에 대한 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 사이의 차이를 분석하였다. 두 집단 모두에서 공통적으로 등장하는 핵심어는 후쿠시마, 영광, 환경오염, 핵분열, 히로시마, 체르노빌, 핵, 핵폭탄, 효율성, 피폭, 폭탄 등 26개인 것으로 나타났다. 이를 통해 수용성이 높은 집단과 낮은 집단 모두에게서 원자력 발전소의 대형 사고, 공포감과 같은 부정적 측면과 원자력을 이용한 전기, 효율성, 에너지 등과 같은 긍정적인 측면의 생각이 공존하고 있다는 사실을 알 수 있다.

원자력 수용성이 높은 집단에만 등장하는 핵심어는 심슨, 바다, 친환경, 힘, 빅뱅, 편리함, 핵에너지, 북한, 과학, 리틀보이, 돌연변이, Atom 등인 것으로 나타났다. 수용성이 낮은 집단에만 등장하는 핵심어는 원전, 부산, 암, 원자력, 안정성, 공장, 불안전, 중성자, 기형아 등인 것으로 나타났다. 여기서 재미있는 사실은 수용성이 높은 집단에는 친환경, 힘, 편리함, 핵에너지, 과학 등의 긍정적인 핵심어가 등장한 반면, 수용성이 낮은 집단은 불안전, 기형아, 암 등과 같은 부정적인 핵심어가 등장하고 있다는 사실이다. 원자력 수용성에 따라 원자력에 대한 인식에 있어서 다소간의 차이가 발생할 수 있음을 확인할 수 있다.

핵심어 사이의 연결 관계를 확인하기 위해 하위 집단 분석을 한 결과, 수용성이 높은 집단은 대형사고 위험, 사고처리, 에너지원, 과학적 지식, 핵무기, 환경문제, 원자력의 위험성 등의 7개 집단으로 구분되는 반면, 수용성이 낮은 집단은 대형사고 위험, 사고 피해, 처리문제, 사고의 두려움 등 4개의 집단으로 구분되는 것으로 나타났다. 원자력 수용성이 높은 집단은 낮은 집단에 비해 다소 다양한 인식 구조를 가지고 있고, 긍정적인 측

면과 부정적인 측면에 대한 생각이 함께 자리하고 있다는 사실을 알 수 있다.

사실 원자력에 대한 수용성은 원자력 인식에 중요한 영향을 미치는 선행변인이다. 원자력 수용성이 높은 사람은 원자력 인식이 긍정적이고, 수용성이 낮은 사람은 원자력 인식이 부정적이다[28]. 이러한 결과를 바탕으로, 원자력과 관련한 대국민 커뮤니케이션은 공중 세분화와 이에 따른 적절한 접근이 필요하다는 사실을 확인할 수 있다. 예를 들어, 원자력 수용성이 높은 집단은 긍정적인 생각의 비중을 높이는 노력이 적절할 것이다. 원자력 수용성이 낮은 집단은 부정적인 생각을 긍정적으로 전환할 수 있는 접근 방향이 적절하다고 하겠다.

이 연구는 기존의 원자력 관련 인식연구들[15][16][20][21]과는 달리 언어 연결망 분석을 통해 고등학생들의 인식 구조를 좀 더 심층적으로 파악함으로써 원자력 연구의 지평을 확대했다는데서 이론적 의의가 있다고 하겠다. 뿐만 아니라 이 연구에서는 원자력과 관련한 핵심어를 파악하고, 이들 핵심어 사이의 연결 관계를 확인함으로써 원자력과 관련한 정책이나 커뮤니케이션 방향을 설정하는데 필요한 기초자료를 기여할 수 있을 것이다. 하지만, 연구과정에서 몇 가지 한계점이 발견되었다. 첫째, 이 연구에서 등장하는 핵심어가 나타난 원인이나 배경은 알 수 없다는 점이다. 원자력에 대한 인식은 신문, 방송 등의 언론, 교과과정의 학습 내용, 주변인들과의 대화 등 다양한 경로를 통해 형성되지만, 이 연구를 통해서서는 확인할 수가 없다. 둘째, 고등학생들만을 대상으로 했다는 점이다. 이들은 미래 세대의 주역이므로, 이들의 인식 구조를 파악하는 것이 향후 원자력 정책의 방향이나 전략을 수립하는데 적절하다고 판단하였다. 하지만, 성인들의 인식 구조와는 차이를 보일 가능성이 있으므로, 후속 연구를 통한 비교, 분석이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 차용진, "원자력 위험인식 변화추세 및 정책적 함의: 수도권 일반주민을 중심으로", 한국정책연구, 제12권, 제1호, pp.1-20, 2012.

- [2] R. E. Kasperon, N. Jhaveri, and J. X. Kasperon, "Stigma and the social amplification of risk: Toward a framework of risk analysis," In J. Flynn. P. Slovic & H. Kunreuther (Eds.), *Risk, Media and Stigma: Understanding Public Challenges to Modern Science and Technology*, London and Sterling, VA: Eartscan Publications, 2001.
- [3] 한국원자력문화재단, *원자력발전에 대한 국민인식조사*, 2014.
- [4] 매일신문, "원전, 어디로 가야 하는가?" 2015(1.1).
- [5] 김정훈, 김창수, 임창선, "원자력발전 및 방사선의 사회적 위험에 대한 인식분석", *한국산학기술학회논문지*, 제13권, 제8호, pp.3570-3577, 2012.
- [6] 오미영, 최진명, 김학수, "위험을 수반한 과학기술의 낙인효과: 원자력에 대한 위험인식이 방사선기술 이용 생산물에 대한 위험인식과 수용에 미치는 영향", *한국언론학보*, 제52권, 제1호, pp.467-500, 2008.
- [7] 이혜준, 이동일, 이주현, "의미 네트워크 분석을 통한 프랜차이즈 교육 프로그램 개발", *경영교육연구*, 제14권, 제2호, pp.105-128, 2010.
- [8] 심준섭, "원자력 발전소에 대한 신뢰, 인식된 위험과 태대, 그리고 수용성", *한국정책학회보*, 제18권, 제4호, pp.93-122, 2009.
- [9] E. Crouch and R. Wilson, *Risk/Benefit analysis*, Cambridge, MA: Ballinger Pbu. Co, 1983.
- [10] 서혁준, "후쿠시마 원전사고와 국민의 원자력에 대한 부정적 인식", *정부학연구*, 제19권, 제3호, pp.321-361, 2013.
- [11] P. Solvic, "Perceived risk, trust, and democracy," *Risk Analysis*, Vol.13, No.6, pp.675-682, 1993.
- [12] M. Greenberg, K. Lowrie, J. Burger, C. Powers, M. Gochfeld, and H. Myer, "The Ultimate LULU?," *Journal of American Planning Association*, Vol.73, No.3, pp.346-352, 2007.
- [13] 김동렬, "의미 네트워크 분석법을 활용한 초등 예비교사들이 생각하는 과학에 대한 의미 분석", *초등과학연구*, 제32권, 제3호, pp.327-345, 2013.
- [14] 김창규, "대학생들의 방사선에 대한 인식도", *한국융합학회논문지*, 제3권, 제1호, pp.27-34, 2012.
- [15] 김인숙, "원자력에 대한 위험인식과 지각된 지식, 커뮤니케이션 채널의 이용, 제3자 효과가 낙관적 편견에 미치는 영향: 일본 후쿠시마 원전사고를 중심으로", *언론과학연구*, 제12권, 제3호, pp.79-106, 2012.
- [16] 박방주, "청소년의 방사선 인식도 분석: 일본 후쿠시마 원전사고 1주년 계기", *Journal of radiation protection*, 제37권, 제2호, pp.75-83, 2012.
- [17] 김봉철, 정운관, 김유미, "원자력 위험특성 인식에 관한 상호지향성 분석: 일반국민·원전지역주민·원전직원을 대상으로 한 확장된 모형 적용", *광고연구*, 제104호, pp.44-74, 2015.
- [18] 이형재, 박상태, "동아시아 4개국 학생들의 핵에너지에 대한 인식 비교: 과학캠프에 참가한 한국, 일본, 대만, 싱가포르 10학년 학생들을 대상으로", *한국과학교육학회지*, 제32권, 제4호, pp.775-788, 2012.
- [19] 김태진, 이재은, 정운수, "원자력의 사회적 위험에 대한 인식분석: 타 발전원들과의 비교분석을 중심으로", *국토연구*, 통권 제55권, pp.41-58, 2007.
- [20] 송해룡, 김원재, "원자력발전소에 대한 공중의 신뢰, 낙인과 낙관적 편향성이 위험인식에 미치는 효과", *한국콘텐츠학회논문지*, 제13권, 제3호, pp.162-173, 2013.
- [21] 한은옥, 김재록, 최윤석, "초·중·고등학생의 방사선조사식품, 원자력발전, 의료방사선에 대한 인식, 지식, 태도 차이", *Journal of radiation protection*, 제39권, 제2호, pp.118-126, 2014.
- [22] 이태준, 김병준, 김인수, "효과적인 원자력 정책소통을 위한 커뮤니케이션 전략 연구", *광고학연구*, 제26권, 제1호, pp.299-323, 2015.
- [23] 이민재, 정진섭, 박기성, "원자력 발전의 위험인식, 효용인식, 투명성이 사회적 수용성에 미치는 영향", *기업경영연구*, 제21권, 제4호, pp.253-279, 2014.

[24] 박경진, 정덕호, 하민수, 이준기, "언어네트워크 분석에 기초한 과학학습의 목적에 대한 고등학교 교사와 학생들의 인식", *Journal of the Korean Association for Science Education*, 제34권, 제6호, pp.571-581, 2014.

[25] 심홍진, 김용찬, 손혜영, 임지영, "언어 네트워크 분석을 통한 스마트폰과 소셜미디어 이용자의 미디어 이용행태에 관한 탐색적 연구", *한국방송학보*, 제25권, 제4호, pp.82-138, 2011.

[26] 윤수재, 김지수, "중앙정부 정책만족도 개선방안에 대한 내부고객과 외부전문가의 인식분석: 언어 네트워크분석을 중심으로", *한국정책학회보*, 제20권, 제3호, pp.133-161, 2011.

[27] 이준기, 하민수, "언어 네트워크 분석법을 통한 중학교 과학영재들의 사실, 가설, 이론, 법칙과 과학적인 것의 의미에 대한 인식 조사", *한국과학교육학회지*, 제32권, 제5호, pp.823-840, 2012.

[28] 왕재선, 김서용, "후쿠시마 원전사고 이후 원자력 수용성 및 인식구조 변화에 대한 탐색적 분석", *한국행정학보*, 제47권, 제2호, pp.395-424, 2013.

[29] M. L. Doerfel and S. L. Connaughton, "Semantic networks and competition: Election year winners and losers in U.S. televised presidential debates, 1960-2004," *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.60, No.1, pp.201-218, 2009.

[30] G. A. Barnett and J. Woelfel, *Readings in Galileo system: Theory, methods and applications*, Dubuque, IA: Kendall/ Hunt, 1988.

[31] 양승돈, "언어 네트워크 분석을 활용한 민간경비 분야의 연구경향", *한국콘텐츠학회논문지*, 제13권, 제11호, pp.894-901, 2013.

[32] 박한우, L. Leydesdorff, "한국어의 내용분석을 위한 KrKwic 프로그램의 이해와 적용: Daum.net에서 제공된 지역혁신에 관한 뉴스를 대상으로", *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 제6권, 제5호, pp.1377-1388, 2004.

[33] S. P. Borgatti, M. G. Everett, and L. C.

Freeman, *Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis*, Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.

[34] 김수연, 김대욱, 최명일, "한국 광고홍보학 연구 경향 언어 네트워크 분석: 『광고연구』, 『광고학연구』, 『홍보학연구』, 『한국광고홍보학보』에 게재된 논문의 핵심어를 중심으로", *한국광고홍보학보*, 제15권, 제1호, pp.59-85, 2013.

[35] 김용학, *사회 연결망 분석*, 서울: 박영사, 2011.

[36] R. A. Hanneman and R. Mark, *Introduction to social network methods*, Riverside, CA: University of California, 2005.

[37] J. Cohen, *Statistical power analysis in the behavioral science*, Academic Press, 1969.

저 자 소 개

김 봉 철(Bong-Chul Kim)

정회원



- 1996년 2월 : 한양대학교 광고홍보학 석사
- 2002년 2월 : 한양대학교 신문방송학 박사
- 2004년 3월 ~ 현재 : 조선대학교 신문방송학과 교수

<관심분야> : 위험커뮤니케이션, 광고정책, 홍보이론

정 운 관(Woon-Kwan Chung)

정회원



- 1981년 2월 : 한양대학교 원자력공학 석사
- 1985년 2월 : 한양대학교 원자력공학 박사
- 1988년 4월 ~ 현재 : 조선대학교 원자력공학과 교수

<관심분야> : 원자력정책, 원자력/방사선기술

최 명 일(Myung-Il Choi)

정회원



- 2003년 2월 : 한양대학교 신문방
송학과 석사
- 2007년 2월 : 한양대학교 신문방
송학 박사
- 2008년 9월 ~ 현재 : 남서울대
학교 광고홍보학과 교수

<관심분야> : 헬스커뮤니케이션, 위험커뮤니케이션