

원자력 발전소 안전체감에 관한 연구: 안전체감지수 개발과 안전체감 수준*

최 인 철

서울대학교 심리학과

김 범 준[†]

경기대학교/연세대학교 인간행동연구소

본 연구에서는 1) 원자력 발전소 지역 주민들의 안전체감을 구성하고 있는 하위요인들을 규명하고, 2) 그 구성요소들의 측정을 통해 주민들의 안전체감지수를 산출하며, 3) 주민들이 체감하는 안전의 정도와 발전소 직원들이 추측하는 주민들의 안전 체감 정도를 비교하였다. 이를 위해 원자력 발전소 지역주민 800명을 대상으로 연구 1과 발전소 직원 187명을 대상으로 연구 2가 수행되었다. 연구 결과에 따르면, 안전체감은 커뮤니케이션, 신뢰, 발전소 위험 대응역량, 그리고 응급대응역량의 4가지 요소로 구성되어 있는 것으로 밝혀졌다. 개발된 안전체감 지수에 따르면 발전소 지역 주민들의 안전체감 수준은 매우 낮았으며(100점 만점에 38.22점), 이 점수는 발전소 지역에 따라 다른 것으로 나타났다. 또한 원자력 발전소의 직원들은 주민들이 실제로 체감하고 있는 것보다 주민들이 발전소를 훨씬 더 안전하게 지각하고 있을 것이라고 착각하고 있는 것으로 나타났다. 이 결과의 시사점 및 후속 연구에 대해 논의하였다.

주제어 : 안전체감, 안전체감 지수, 상대적 안전체감 지수

* 본 연구는 2004년 한국원자력안전기술원의 연구비(KINS/HR-682) 지원에 의해 수행되었음.

본 논문을 읽고 세심한 지적을 해준 심사위원님들께 감사드립니다.

[†] 교신저자 : 김범준, 경기대학교 대우교수 겸 연세대학교 인간행동연구소 전문연구원임.

E-mail : kimbj@yonsei.ac.kr

인류가 불을 발견한 이후로 인간은 그 주변으로부터 에너지가 될 수 있는 자원을 활용해 왔다. 초기에 나무에서 석탄, 석유 등 화석연료 자원을 사용하다 이들이 고갈되어 가자 인류는 새로운 자원을 찾았다. 이후 인류가 찾아낸 영구 혹은 반영구적인 에너지원으로는 바람, 태양, 조류, 원자력 등이 있으나 이중 가장 효율적인 에너지원으로 사용되고 있는 것이 원자력이다.

원자력이 발전원료로 사용된 것은 1942년 미국이 제어된 지속적인 핵분열 연쇄반응 실험에 성공한 이후, 1954년 6월 소련(지금의 러시아)에서 세계 최초의 원자력발전소인 오브닌스크(Obninsk, 흑연감속형 원자로, 6MW)가 가동되면서 부터이다. 그 후 1956년 영국에서 세계 최초의 상업 원자력 발전소인 칼더 홀 1(Calder Hall-1, 기체냉각형 원자로, 60MW)이 가동되었다. 우리나라의 경우는 1970년대에 2차례의 석유파동을 겪은 후 에너지원 다원화의 일환으로 1970년 9월 고리원자력발전소 1호기 착공 및 1978년 4월 상업가동을 시작으로 원자력발전소 건설에 본격적으로 뛰어들었다. 이후 지속적인 건설을 계속하여 현재 고리, 울진, 영광, 영월의 4개 지역에 26기가 가동 혹은 건설, 계획 중이다.

원자력 발전은 발전단가가 싸고, 화석연료에 비해 환경오염이 상대적으로 적으며, 석유보다 저장량이 많아 더 오랫동안 사용할 수 있다는 장점이 있지만, 1979년 미국 스리마일 섬 원자력발전소 사고와 1986년 소련 체르노빌 원자력발전소 사고를 계기로 원자력 발전소의 단점이 부각되었다. 원자력 발전소가 가지고 있는 단점은 발전소를 건설하는데 드는 비용의 문제, 방사능 누출에 의한 폐해, 그리고 발전으로 인한 부산물 (예를 들면, 방사폐

기물이나 배출되는 냉각수)의 문제 등을 들 수 있다. 이중 방사능 누출의 문제는 발전소 관계자나 정부의 보고에 의하면, 비교적 안전한 것으로 나타나고 있다.

예를 들어, 원자력 발전소의 안전성을 나타내는 원전 안전성능 지표의 경우, 그 안전도를 4개의 등급, 초록색(우수), 하늘색(양호), 노란색(보통), 그리고 주황색(주의)으로 구분하는데, 2004년의 경우, 총 740개의 지표 중 초록색(우수) 713개, 하늘색(양호) 21개, 노란색(보통) 2개, 그리고 회색(산정불가) 4개로 평가되었고, 주황색은 발생하지 않아, 국내 원전이 안전하게 운영되고 있는 것으로 판단하고 있다(한국원자력 안전기술원, 2004a). 그리고 정부와 유관기관은 이 같은 안전성을 홍보하기 위해 각 홈페이지를 통해 원전의 안전성과 사고에 대한 내용을 모든 사람들이 즉시 알아볼 수 있도록 하거나, 안전의 날 행사와 같은 노력을 하고 있다.

그러나 이 같은 노력에도 불구하고 여전히 사람들은 원자력 발전소와 그와 관련된 시설의 안전성에 대해 의구심을 가지고 있다. 정부 관계자와 발전소 관계자가 지각하는 안전과 일반인들이 체감하는 안전 사이에 큰 괴리가 존재하고 있는 것이다. 예를 들어, 이나경과 이영애(2005)은 방폐장 예정지로 거론되는 전라북도 군산과 경상북도 경주에 거주하는 대학생과 성인 508명을 대상으로 조사를 하였다. 그 결과, 전체 응답자의 28.1%가 방폐장 유치를 찬성한 것에 반해, 71.9%가 반대 의사를 표명했다. 그 반대이유는 위험하다(23%), 환경을 오염시킨다(14%), 건강을 위협한다(14%), 후손에 피해가 된다(3%) 등으로 주로 원자력 발전소의 안전성을 의심하는데서 비롯된 것들이었다. 이 같은 결과는 정부나 유관

기관들이 발전소가 위험하지 않다는 것을 국민들에게 알려왔지만, 그 노력이 그렇게 실효를 거두지 못하고 있다는 것을 보여주고 있다.

앞에서 언급한 것과 같은 많은 노력에도 불구하고 여전히 원자력 발전소와 관련된 주민들의 부정적 시각이 상존하는 하는 이유는 무엇일까? 여기에는 여러 가지 있겠지만, 그 가능한 하나의 이유로 발전소 지역 주민들이 주관적으로 경험하는 위험의 내용과 정도가 원자력 전문가들이나 정부 관계자들이 생각하는 그것과 차이가 있기 때문일 수 있다. 그렇다면, 지역 주민들이 원자력 발전소를 위험하다고 느낄 때, 그 위험의 내용은 무엇일까? 주민들이 체감하는 안전이나 위험의 내용을 고려하지 않은 채 과학적인 지표로서의 안전성만을 내세우는 것이 더 이상 효율적이지 않다는 점은 이제 부인할 수 없는 실정이다. 그럼에도 불구하고 원자력 발전소 지역 주민들이 체감하는 안전의 내용과 이를 측정하는 도구는 국내에 존재하지 않는 실정이다. 또한 우리사회에서 원자력과 관련된 안전문제를 살펴보는 데 있어서 핵폐기물의 문제나 핵전쟁과 관련된 위험의 문제는 사람들의 인식 속에 존재하지만 여전히 원자력 발전소 자체에 대한 생각은 미미한 것으로 나타나고 있다(한덕웅, 2003). 이 같은 배경 하에서 본 연구에서는 원자력 발전소의 안전과 관련된 문제의 기초적 연구의 하나로 원자력 발전소가 위치하고 있는 지역 주민들의 안전체감 내용을 규명하고 이를 측정할 수 있는 도구를 개발하여 주민들의 체감안전지수를 개발하고자 한다.

위험지각에 대한 접근 방식

원자력 발전소와 같은 위험에 대한 연구의

경우 크게 두 가지 방향에서 진행되어 왔다. 그 하나는 위험지각에 대한 연구이며 다른 하나는 심리척도와 관련된 연구이다. 위험지각 연구의 경우는 심리측정(psychometrics)분야에서 활발하게 진행되어온 계량적 방법(Slovic, Fischhoff, & Lichtenstein, 1979), 비용-효용 분석적(cost-benefit analysis) 접근(Starr, 1985), 신호 기능으로서의 사고(accidents as signals) 접근(Slovic, 1987), 그리고 요인분석 기법(Slovic, 1987)이 있다.

심리측정(psychometrics)분야의 연구들은 주로 원자력의 안전성에 대한 사람들의 지각 혹은 표상의 내용을 수리적으로 밝히는 것이었다. 이 접근은 비단 원자력에만 해당하는 것이 아니라 다른 모든 위험 및 혐오 기술에 해당되어 왔다. 가장 먼저 시작된 심리 측정 접근인 계량적인(quantitative) 접근법은 각종 사고나 사건들을 하나의 차원에서 그 위험성 정도를 평가하는 것이다. 가장 빈번하게 사용되고 있는 비교 차원은 사고나 사건으로 인한 사망 가능성(annual death probability)이나 수명 단축의 정도(reduction in life expectancy)와 같은 것이다(Slovic, Fischhoff, & Lichtenstein, 1979).

비용-효용 분석적(cost-benefit analysis) 접근은 어떤 과학 기술에 대해서도 “절대적으로 안전하다” 혹은 “절대적으로 위험하다”라고 규정할 수는 없다고 본다. 이 접근 방식은 다만 한 개인에게나 한 사회에서 “수용할 만한(acceptable)” 수준의 위험 수준이 존재할 뿐이라고 본다. 이때 “수용할 만한 위험(acceptable risk)”을 결정하는데 중요한 요인 중 하나는 일반인들이 지각하는 그 기술이 가져올 효용과 그 기술에 대해서 지불해야할 비용의 비교라고 보고 있다(Starr, 1985). 즉, 효용과 비용이 심하게 불균형을 이룰 때, 즉 효용에 비해서

비용이 너무 클 때 그 기술은 그 사회에서 수용되기 어렵다고 할 수 있다. 예를 들어 원자력의 경우 원자력 에너지가 가져다주는 효용에 비해서 원자력으로 인한 비용이 크다고 사람들이 주관적으로 지각한다면 원자력은 무척 위험한 것이 되는 것이다.

“신호 기능으로서의 사고(accidents as signals)”로 보는 접근은 사고가 가지고 오는 직접적인 손실(direct loss) 뿐만 아니라 손실의 영역이 특정 사고의 영역을 벗어나서 전 영역으로 확대되는 간접적인 손실(indirect loss)까지 고려하는 것이다(Slovic, Lichtenstein, & Fischhoff, 1984; Slovic, 1987). 마치 호수에 돌을 던지면 그 파장이 점차 먼 곳까지 퍼져나가는 것과 같이 어떤 사고가 여파를 일으키는 신호로 작용한다는 것이다. 즉, 어떤 위험 기술들은 파장을 적게 일으키지만 어떤 위험 기술들은 파장을 크게 일으킨다. 한 사건이나 사고가 사람들의 위험 지각에서 “신호”의 기능을 한다는 것은 그 사고가 이후에 동일한 사고, 혹은 더 심한 사고가 일어날 것이라는 것을 예시해 주는 것으로 지각된다는 것을 의미한다. 이 같은 측면에서 보면, 기차의 전복 사고나 자동차 충돌 사고와 같은 사고들은 원자력과 비교하면 상대적으로 신호의 기능을 약하게 담당한다.

마지막으로 요인 분석적 기법(factor-analytic)은 통계적 분석을 통하여 밝혀진 몇 가지 중요 요인을 기준으로 원자력에 대한 태도를 묘사하는 방법이다. Slovic(1987)의 연구에서 밝혀진 것에 따르면, 위험을 지각하는 요인차원 중 하나는 “Dread risk”라는 요인으로 “통제가 불가능하고, 참사를 불러올 가능성이 있으며, 기술로 인한 혜택과 위험 사이에 심각한 불균형이 있을 때 등”으로 구성되었다. 이 측면에서 원자력은 가장 좋지 않은 점수를 받고 있

는 것으로 드러났다. 또 다른 요인은 “Unknown risk”라는 요인데 이 요인을 구성하는 것들로 “그 기술로 인한 피해가 일어났을 때 쉽게 관찰이 어렵다는 것과, 그 피해가 아주 뒤늦게 나타날 수 있다는 것, 그리고 과학 기술의 역사상 비교적 최근에 알려진 것”들이었다. 이 요인에서도 역시 원자력은 좋지 않은 평가를 받은 것으로 나타났다.

위험지각연구들은 위험의 주관성을 강조하고 위험의 심리적 차원을 부각시키는 장점이 있지만, 커뮤니케이션에 어려움이 있다는 한계를 가지고 있다. 예를 들어, 심리측정 분야의 연구들은 하나의 표준화된 지표에서 위험성을 평가하여 다른 기술이나 사건들과의 관계 속에서 원자력의 위험성을 보여주지만, 다른 한편으로는 단순한 상대적 위치 정보를 제공하여 원자력의 위험성이 일반인들이 우려하는 것보다는 훨씬 약하게 나타날 수 있다. 즉, 이러한 방법은 지극히 계량적인(quantitative) 접근법으로서 원자력의 상대적 안정성을 쉽게 보여주는 것 같지만, 사실은 이러한 접근법의 유용성은 극히 미미하다.

다시 말하자면, 원자력이라는 기술이 가지고 있는 독특한 특성은 전혀 고려하지 않은 채 다른 위험 사고들과 원자력을 비교함으로써 실제로 원자력에 대해서 사람들이 가지고 있는 심리적 태도를 규명하는 데는 절대적으로 한계를 가지고 있다. 즉, 심리측정방식들은 위험 지각의 속성 자체를 밝히는 데는 효과적이지만, 일반인들이 체감하는 안전의 정도를 충분히 담아내지 못하고, 더 중요하게는 개인차를 밝히는 데도 한계가 있다. 또한 오직 개인의 머릿속에서 일어나는 판단 과정만을 다루고 있어서, 원자력에 대한 일반인의 태도가 갖는 독특성, 원자력 태도가 가지고 있는

사회 문화적 기초들, 그리고 원자력 태도가 다른 태도나 가치들과 맺고 있는 관계성들을 별로 고려하지 못하고 있다(최인철, 강정민, 최종안, 최승진, 김종석, 2002).

이 같은 문제를 극복할 수 있는 하나의 대안은 전통적으로 심리학에서 사용해왔던 심리 척도 접근을 들 수 있다. 즉, 일반적으로 태도 연구에서 언급되어 왔던 심리척도 방식은 단순히 사건이나 대상에 대한 판단(물론 이 같은 측정 방식 자체를 부정하는 것은 아니다)을 넘어서서 개인의 태도를 보다 사회문화적 관점에서 이해할 수 있다. 또한 태도의 구조를 알 수 있으면 다른 변수들과의 관계를 심층적으로 살펴볼 수 있다.

그러나 원자력에 대한 태도에 관한 국내의 기존 연구들은 표준화된 태도를 사용하지 않고 대체로 여론 조사(opinion poll)나 면접 조사(interview)에 의거하여 이루어졌다. 다시 말해서 원자력에 대한 태도를 측정하기 위해서 사용할 수 있는 표준화된 척도가 개발되어 있지 않은 것이다. 어떤 태도를 측정하기 위한 척도가 개발되어 있지 않다는 것은 그 태도에 관한 연구들을 진행하는데 결정적인 방해 요소가 된다. 연구를 진행하는 주체가 달라짐에 따라 사용하는 질문들이 달라지게 되고, 따라서 기존 연구들 간의 상호 비교가 무의미해지는 것이다. 또한 원자력에 대한 태도가 다른 변인들과 어떻게 관계를 맺고 있는지를 파악하는 구조 파악 작업도 불가능해진다. 또한 원자력에 대한 각종 홍보 사업들의 효과성을 파악하는 것도 어려워진다. 따라서 원자력에 대한 일반인의 태도를 측정하는 표준적인 척도를 개발할 필요가 있다고 할 수 있다. 이 같은 표준 척도는 일반인들 자신도 잘 이해할 수 있으면서, 일반인의 위험 지각과 전문가들

의 위험 지각 사이의 괴리를 보여주기 위한 쉬운 방법이라고 할 수 있다.

척도를 이용한 해외연구

van der Pligt, Eiser와 Spears(1986)는 영국에서 인접지역에 원자력 발전소가 건설되는 것에 대한 주민들의 태도를 결정하는데 무슨 요인들이 작용하는지를 검증하였다. 구체적으로 새로운 원자력 발전소 건설이 가능한 지역에 위치해 있는 3곳의 작은 교외 도시 거주자 290명을 대상으로 태도를 측정하였다. 물론 태도 측정 결과 응답자의 대다수가 원자력 발전소 건설에 반대하는 것으로 나타났다. 그러나 이보다 중요한 정보는 사람들이 보이는 태도의 차이는 원자력 발전소가 갖고 있는 잠재적 비용 및 이익과 관련될 뿐만 아니라, 다양한 결과들의 중요성을 지각하는 차이와도 관련을 맺고 있었다. 특히 원자력에 대한 태도를 가장 잘 예언해주는 변인으로 지각된 심리적 위험성이 발견된 것이 특징이다. 안전체감이 가장 중요한 태도 결정 요인이었다는 점을 보여준다고 할 수 있다. 또한 이 연구 결과는 원자력에 대한 태도는 원자력으로 인한 잠재적인 비용과 이익의 기대치, 그리고 결과에 대한 지각된 중요성의 관계 속에서 논의되어야 함을 보여주고 있다.

van der Pligt 등의 연구 결과에서 나타났듯이 원자력 발전소에 대한 태도는 비단 원자력 발전소 안전에 관한 태도에 의해서만 결정되는 것은 아니다. 발전소로 인한 경제적 혜택과 손실, 자연 경관 훼손 등과 같은 비기술적인 요인들에 대한 고려 또한 중요하게 작용한다. Eiser, Spears, 그리고 Webley(1988)는 기본적으로 원자력에 대해서 반대하지 않는 사람들

도 발전소가 자연을 훼손한다는 이유로 발전소 건립에 반대할 수 있다는 결과를 보고하였다.

한편, van der Pligt(1985)이 네덜란드에서 수행한 연구는 공포와 불안과 같은 정서적 요인들이 원자력 건설 태도에 중요하게 작용함을 규명하였다. van der Pligt(1985)는 또한 1970년 말 대 이후, 원자력에 대한 여론의 추세와 여론의 발전 과정을 개관하여 제시하였다. 또한 원자력 발전소에 대한 태도가 일반인들이 가지고 있는 일반적인 가치들과 관련이 있으며 보다 넓은 도덕적 정치적 영역들과 구조적으로 관련되어 있음을 규명하였다. 이는 원자력 발전소에 대한 태도와 위험 지각이 한 개인의 태도 네트워크(attitude network) 내에서 이해되어야 할 필요가 있음을 시사한다.

원자력 발전소에 대한 태도 측정은 성인 뿐 아니라 청소년 및 어린이들을 대상으로도 이루어져 왔다. Showers와 Shrigley(1995)는 원자력에 대한 '지식'과 원자력에 대한 '태도'가 서로 인과적으로 관련되어 있는지를 고등학생들을 대상으로 조사하였다. 만일 둘이 인과적으로 연결되어 있다면 원자력에 대한 지식을 증가시키는 것이 원자력에 대한 태도를 변화시키는 지름길이 될 것이다.

그러나 이들의 연구에 따르면 원자력 지식과 원자력 태도는 상호 독립적(independent)인 것으로 나타났다. 비록 지식과 태도가 상관관계를 보이는 하였지만 지식이 태도를 유발한다는 인과관계에 대한 증거는 발견하지 못한 것이다. 이 연구 결과는 원자력에 대한 태도는, 특히 안전에 대한 태도는 지식이 아니라 공포와 불안과 같은 정서에 더 기초하고 있음을 보여주며, 지식 전문성에 근거한 전문가들의 위험 지각이 일반인들의 위험 지각 이

해에 도움이 되지 않을 것임을 강력하게 시사해 준다.

태도를 이용한 국내연구

지금까지 국내에서 안전체감에 대하여 이루어진 대표적인 연구로는 소영진, 김영평, 최병선, 정윤수, 그리고 정익재(2001)의 연구를 들 수 있다. 하지만 이 연구는 기존에 연구되어 왔던 결과들을 종합하여 체감 안전성(effective safety)이라는 개념의 필요성을 제기하였을 뿐, 이를 구체적으로 측정하는 연구는 거의 없다.

국내에서는 흥미롭게도 여러 차례의 여론조사(opinion poll)는 행해져 왔으나 체계적인 심리측정 절차에 따라 만들어진 원자력 관련 척도는 별로 존재하지 않고 있다. 이는 국내에서의 원자력 태도 연구들이 주로 조사 업체에 의하여 그 때 그 때 이루어지는 단편적인 성격을 지니고 있었기 때문이고, 더 근본적으로는 원자력 관련 태도 측정의 중요성에 대한 사회적 인식이 결여되어 있었기 때문이라고 할 수 있다.

이런 국내의 실정에서 가장 대표적인 예외는 원자력 문화재단 과제의 일환으로 서울대학교 심리과학 연구소에서 수행한 연구를 들 수 있다(최인철 등, 2002). 이 연구에서 연구자들은 원자력과 관련되는 태도를 측정하는 체계적인 도구가 국내에 거의 전무함을 주목하고 원자력 태도를 4요인으로 구분하여 도구를 개발하였다. 총 37문항으로 된 태도 측정치는 모든 문항을 사용할 수도 있고, 필요에 따라 하위 요인별 척도를 부분적으로 사용할 수 있는 이점을 가지고 있다.

최인철 등의 연구에서는 원자력 태도 뿐 아니라, 원자력 태도가 맺고 있는 다른 태도나

가치관들과의 네트워크를 살펴보았다는 점에도 의의가 있다. 사회심리학적으로 살펴볼 때 원자력에 대한 태도는 고립되어 있는 태도가 아니라 많은 다른 태도와 가치관들과 관련을 맺고 있는 특성을 지니고 있다.

이 연구에서 밝혀낸 원자력 태도의 가장 큰 특징은 원자력에 대한 태도는 “개발 중심 가치, 성장 중심 가치”의 큰 틀에 속하여 있다는 것이다. 구체적으로 원자력에 대한 태도는 인간 배아 복제 연구에 대한 태도, 환경 개발에 대한 태도 등과 관련되어 있었는데 이는 모두 개발과 성장이라는 대명제에 포함되는 것이다. 이 결과가 의미하는 것은 원자력에 대한 태도를 변화시키는 것은 원자력에 대한 태도만을 변화시켜서는 효과적일 수 없다는 것이다. 오히려 원자력에 대한 태도를 효과적으로 변화시키기 위해서는 사람들에게 개발과 성장 중심의 가치를 전반적으로 가질 수 있도록 유도하는 것이 비록 시간은 오래 걸릴지라도 필요하다는 것이다. 원자력에 대한 태도만을 변화시키는 것은, 원자력에 대한 태도가 다른 태도들과 연동되어 있기 때문에 쉽지 않을 것임을 시사한다.

최인철 등의 연구는 태도 값만을 측정하지 않고 태도의 강도(attitude strength)를 측정하였다는데 또 다른 의미가 있다. 태도를 측정하는 가장 큰 이유는 태도를 파악하여 그 태도를 변화시키면 자연스럽게 행동도 변화시킬 수 있을 것이라는 가정 때문이다. 그러나 사회심리학 연구에 따르면 태도와 행동 사이의 일관성은 예상외로 낮다(LaPiere, 1934; Wichker, 1969). 따라서 예를 들면 어떤 집단의 사람들이 원자력에 대하여 호의적인 태도를 지닌다고 해서 반드시 그 집단원들이 원자력에 대한 호의적인 행동을 한다는 보장은 없다. ‘말’로

보고된 태도와 실제 ‘행동’이 일치한다는 보장이 없다는 것이다. 그 주된 이유 중 하나는 태도의 강도를 고려하지 않기 때문이다. 강한 태도는 행동으로 연결될 가능성이 높고 또 그런 태도는 바꾸기도 어렵다. 따라서 원자력에 대한 태도 연구에서도 태도의 값 뿐 아니라 태도의 강도를 함께 고려하여야 원자력에 대한 태도에 대해서 더 정확하게 파악할 수 있다. 또한 원자력 태도의 변화 가능성에 대한 통찰도 가능한 것이다.

이상의 연구들에서 알 수 있는 것은 원자력에 대한 태도 일반을 재는 척도는 존재하지만, ‘발전소 지역 주민들이 체감하는 원자력 발전소의 위험’을 재는 척도는 존재하지 않는다는 점이다. 즉, 앞에서 언급했던 최인철 등(2002)의 연구는 원자력과 관련된 다양한 영역에 대한 태도를 살펴보았지만, 직접적으로 원자력 발전소 자체 혹은 보다 직접적 당사자인 원자력 발전소 주민들의 위한 안전체감 지표로는 부적절한 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 원자력 발전소 주민들이 실제로 경험하는 체감 위험 혹은 체감 안전의 내용이 무엇인지 분석하고, 그 내용에 근거하여 주민들의 체감 안전 수준을 나타낼 수 있는 편리한 지수(index)를 개발하고자 한다. 이후부터는 이 지수를 ‘안전체감지수’라고 부르기로 한다. 본 연구에서 개발할 안전체감지수는 그 기본적인 성격 상 ‘원자력 안전에 관한 태도’ 척도에 근거한다고 할 수 있다. 척도의 점수를 100점 만점으로 환산한 것을 제외하면 지수의 구성 요소 산출하는 방법은 일반적인 심리 척도 개발 절차를 그대로 밟은 것이라고 할 수 있다.

연구 1

원자력 발전소에 대한 안전체감지표를 개발하고, 이를 바탕으로 원자력 발전소에 대한 지역주민들의 안전체감의 수준을 살펴보았다.

연구대상

본 조사에는 원자력 발전소가 있는 영광(남: 100명, 여: 100명), 울진(남: 94명, 여: 106명), 고리(남: 99명, 여: 101명), 그리고 월성(남: 98명, 여: 102명)의 4개 지역 주민 각각 200명씩, 총 800명의 만 20세 이상 성인이 참여하였다. 이들을 연령별로 보면, 20대가 137명, 30대가 177명, 40대가 171명, 그리고 50대이상인 315명이었다. 이들의 학력은 초등학교 졸업이하가 126명, 중학교 졸업 115명, 고등학교 졸업 351명, 그리고 대학교 재학이상이 208명이었다. 직업별로 보면, 농/임/어업에 종사하는 사람이 126명, 자영업 196명, 블루칼라 97명, 화이트칼라 153명, 가정주부 168명, 학생 28명, 그리고 무직이거나 기타인 사람이 32명이었다. 마지막으로 이들을 월평균 소득별로 보면, 149만원 이하의 수입을 가진 사람들이 344명, 150에서 249만원에 해당하는 사람이 271명, 그리고 250만원 이상인 사람이 185명이었다.

연구대상자의 선정과 조사방법은 다음과 같다. 먼저 1차적으로 4개의 원전지역 각각 200 표본씩 유의적으로 배분하였다. 각 지역 내에서의 할당은 국내의 4개 원전 지역의 성/연령별 비율에 따라 전체 표본을 배분하는 유의적 표본추출방식에 의해 표본을 추출하였다. 표본의 할당은 통계청의 “2003년도 인구 및 주택센서스 보고서”에 기초하였다. 설문조사는 전문조사 기관에 위탁하여 실시하였다. 훈련

된 면접원들이 응답자들을 방문하여 1:1 면접을 통해 자료가 수집되었으며 2004년 12월 13일부터 2004년 12월 28일에 걸쳐 자료조사가 실시되었다.

수집된 자료에 대한 일차적 검증은 실사책임자가 매일 당일의 질문지를 회수하는 즉시, 자료의 완전성(item or unit non-response)을 검증하고, 완성된 질문 중 20%를 무작위 추출하여, 검증원이 재방문하여 검증하였다. 만일 검증결과 응답의 허위기재나 조작이 발견된 경우, 해당 면접원이 조사한 질문지 전부를 무효화하고 예비표본에서 재조사를 실시하였다.

질문지의 구성

질문지는 원자력 발전소 안전체감 지수를 위한 척도와 이 척도의 타당도를 확인하기 위한 척도들과 개인적 배경을 묻는 질문들로 구성되었다.

원자력 발전소 안전체감 척도

한국원자력안전기술원(2004b)에서 그 동안 수행하여 온 연구 결과와 관련 연구 문헌들을 고려하여, 원자력 체감 안전도를 구성한다고 판단되는 하위 요인들을 설정하고 각 하위 요인에 해당하는 예비 문항들을 총 35개 개발하였다. 이 때 고려된 하위 요인은 1. 사고빈도 혹은 사고; 2. 정보공개; 3. 신뢰수준; 4. 주민 참여정도/관계; 5. 응급상황 대처; 6. 사고발생; 7. 사고-안전 관계에 대한 지식의 정도이다. 이 예비 문항들 중에서 가장 적합한 문항들을 선별하기 위하여 영광 지역과 고리 지역 주민 70명을 대상으로 예비 조사를 실시하였고, 그 결과에 근거하여 다시 총 20문항의 최종 후보 문항을 선별하였다. 각 문항에 대해 5점 척도

(1= 전적으로 동의하지 않는다, 5= 전적으로 동의한다)를 이용하여 응답하도록 하였다.

기타 척도와 문항

원자력 발전소 안전체감 척도에 대한 타당성을 알아보기 위해 먼저 ‘원자력에 대한 태도 척도(최인철 등, 2002)’ 중 원자력 발전소와 관련있는 문항들(10개 문항)을 사용하였다(본 연구에서 이들 문항의 신뢰도는 Cronbach- α 계수가 .803으로 나타났다). 다음으로 ‘원자력 발전소 안전성에 대한 만족도’와 ‘안전 전망’에 관한 질문을 하였다. 이 두 질문은 한국 원자력안전기술원(2004b)에서 원자력 발전소에 대한 실태 조사를 할 때 사용하던 문항들로, 각각 한 질문으로 구성되었다. 만족도를 재는 질문은 “우리나라 원자력 발전소의 안전성에 대해서 얼마나 만족하십니까?”라는 질문으로 이에 대한 응답은 4점 척도(1= 매우 만족한다, 4=매우 불만족 한다)를 사용하였다. 원자력 안전에 대한 전망은 “앞으로 우리나라 원자력 안전에 대한 전망은 어떻다고 생각하십니까?”라는 질문에 어두움에서 밝음을 나타내는 그래픽(스마일 형태의 그림)을 이용한 5점 척도(1=매우 어두움을 나타내며, 5=매우 밝음을 나타낸다)에 응답하도록 하였다. 그리고 ‘이주 의도’(나는 원자력 발전소 사고의 위험성 때문에 이 지역을 떠나려는 생각을 최근 자주 한다)를 질문하고 이에 대해 5점 척도(1= 전적으로 동의하지 않는다, 5= 전적으로 동의한다)를 이용하여 응답하도록 하였다. 이 질문은 원자력 발전소가 위험하다고 생각한다면, 궁극적으로 주민들은 그 지역을 떠나고 싶어할 것이라고 생각할 수 있기 때문에 안전체감 척도의 예인 타당도를 측정하기 위하여 포함되었다.

결과 및 논의

안전체감 지수의 산출

안전체감지수 문항의 선정

안전체감지수 도출을 위한 최종문항의 결정은 조사된 20개 문항을 대상으로 요인분석을 통해 확정하였다. 요인분석의 방법은 주성분 요인분석(Principal Component Analysis)을 사용하였으며, 회전방식은 Varimax 방식을 사용하였다. 요인은 eigen vlaue가 1이상인 것을 선택하였다. 그 결과, 총 4개의 요인을 중심으로 문항들이 묶였으며 이중 각 요인의 부하량이 0.6 이상인 것을 최종문항으로 선정하였다. 최종적으로 선정된 문항은 4개의 요인으로 각 요인별로 3문항씩, 총 12문항이었다. 최종적으로 선정된 문항만을 대상으로 다시 위와 같은 방식으로 요인분석을 실시한 결과 전체문항의 설명량은 57.54%였으며, 선정된 요인별 최종 문항과 요인분석결과는 표 1과 같다.

신뢰도

문항의 신뢰도를 알아보기 위하여 문항의 내적일관성을 나타내는 Cronbach- α 계수를 산출하였다. 그 결과 전체문항의 α 값이 .734이었다. 각 요인별로 보면, 요인 1인 커뮤니케이션 .688, 요인 2인 신뢰 .612, 요인 3인 발전소의 위험대응역량 .610, 그리고 마지막으로 요인 4인 응급대응역량 .463으로 나타났다.

타당도

최종 선정된 문항들이 과연 원자력 안전에 관한 주민들의 인식을 재는지, 즉 그 타당도를 살펴보기 위해서 이전 연구 및 조사에서 사용되었던, ‘원자력에 대한 태도 척도(최인철

표 1. 안전체감지수 문항의 요인분석 결과

문 항	요인 1	요인 2	요인 3	요인 4
문항 1. 우리 지역 원자력 발전소는 사고나 운행 중단이 발생할 경우 신속하게 주민들에게 그 실상을 설명해 주고 있다.	.653	.070	.252	.201
문항 2. 우리 주민들의 목소리가 원자력 발전소에 충분히 전달되고 있다.	.825	-.164	.021	.091
문항 3. 원자력 발전소는 주민들의 복지에 진심으로 관심을 가지고 있다.	.754	-.186	.130	.035
문항 4. 나는 원자력 관계자들을 신뢰하지 않는다.	-.144	.707	.009	-.066
문항 5. 원자력 발전소 직원들은 사고의 위험성과 심각성에 대하여 너무 낙관적이다.	-.124	.721	-.139	-.013
문항 6. 원자력 발전소 직원들에게서는 주민들의 입장에서 생각해 보려는 마음이 보이지 않는다.	-.148	.699	-.222	-.076
문항 7. 우리 지역 원자력 발전소는 어떤 사태가 발생하더라도 잘 대처할 수 있는 시스템을 갖추고 있을 것이다.	.255	-.152	.690	.084
문항 8. 다른 지역의 발전소보다 우리 지역 원자력 발전소에서 안전사고가 더 적게 발생하고 있을 것이다.	-.004	-.081	.725	.136
문항 9. 우리 지역 원자력 발전소 직원들에게는 안전 의식이 철저하게 배어 있을 것이다.	.138	-.068	.743	-.101
문항 10. 나는 방사능 유출 사고 발생시 응급대응요령을 잘 모르고 있다.	.084	.415	.188	-.617
문항 11. 나는 언제 어떤 사고가 원자력 발전소에서 발생하더라도 대처 요령을 잘 알고 있기 때문에 마음이 편하다.	.225	-.066	.060	.733
문항 12. 나는 원자력 발전소에 이상이 생겼는지를 알아보고 싶을 때 어떻게 하면 되는지를 잘 알고 있다.	.096	.060	.137	.676
고유치	3.18	1.47	1.18	1.07
설명변량	26.54	12.26	9.83	8.91

요인 1: 커뮤니케이션 요인 2: 신뢰 요인 3: 발전소 위험대응역량 요인 4: 응급대응역량

등, 2003)’와, 이전 꺾림조사에서 사용되었던 문항들 중, ‘원자력 발전소 안전성에 대한 만족도’와 ‘안전 전망’에 대한 문항을 사용하였다. 또한 원자력 발전소가 위험하다고 생각한다면, 궁극적으로 주민들은 그 지역을 떠나고 싶어할 것이라고 생각할 수 있기 때문에 주민들의 ‘이주 의도’를 조사하였다. 만일 선정된 문항들의 타당도가 높다면 원자력 태도, 안전

성에 대한 만족도, 안전 전망, 그리고 이주 의도와 유의미한 상관을 보여야 할 것이다.

안전체감지수의 타당성을 살펴보기 위해서 본 연구에서 만들어진 안전체감지수와 위에 언급한 변수들 간의 상관관계를 분석하였다. 그 결과, 안전체감지수는 원자력에 대한 태도와 .45, 이주의도와 .25, 안전성에 대한 만족도와 .31, 그리고 안전 전망과 .32의 상관을 보였

표 2. 안전체감요인과 준거 지표들 간의 상관관계

	커뮤니케이션	신뢰	발전소 위험대응역량	응급대응역량	안전체감지수 (전체)
안전성 만족도	.25***	.26***	.25***	.08*	.31***
안전 전망	.24***	.26***	.26***	.10**	.32***
이주 의도	.17***	.26***	.32***	-.07	.25***
원자력에 대한 태도	.27***	.43***	.26***	.26***	.45***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

으며, 모든 상관 계수는 통계적으로 유의미하게 나타났다.

이를 보다 세부적으로 살펴보기 위해 안전체감 지수의 각 하위 요인들과 이들 측정치들과의 상관관계를 살펴보았다(표 2). 그 결과 각 요인들과 준거지표들과는 상관관계 계수가 .10에서 .43 사이에 분포했으며 모두 통계적으로 유의미하였다. 그러나 요인 4 즉, 응급대응역량과 이주 의도간에는 유의미한 상관관계를 보이지 않았다($r = -.07$). 결론적으로 안전체감지수 산출에 최종 포함된 문항들은 심리측정적 (psychometric) 기준으로 볼 때 양호한 수준의 신뢰도와 타당도를 갖추고 있다고 할 수 있다.

안전체감지수의 산출

안전체감지수의 산출은 각 문항에 대한 응답이 1에서 5사이에서 이루어졌으므로, 이를 0에서 4로 변환한 후 전체 평균에 25를 곱하여 점수가 0점에서 100점까지 나오도록 하였다. 점수가 높을수록 체감 안전이 높다는 것을 의미한다. 전체적인 안전체감지수의 산출은 각 하부 요인의 영향이 동등하다고 가정하고 각 하부 요인들의 지수값을 평균하여 산출하였다. 안전체감지수를 100점 만점으로 산출한 것은

일반인들과 발전소 사이의 용이한 커뮤니케이션을 위해서였다.

원자력 발전소에 대한 주민들의 안전체감 실태

주민들의 전반적인 안전체감지수

본 연구에서 조사된 결과를 바탕으로 현재 원자력발전소 주민들의 안전체감의 정도를 살펴보았다. 그림 1에 나타난 것처럼, 전체 안전체감지수는 38.22(12.56)로서 매우 낮은 수준의 안전감을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 이를 좀 더 자세히 살펴보기 위해 각 요인별로 그 평균을 보면, 발전소 위험 대응역량 요인이 49.37(19.30)로 가장 높았으며, 다음이 신뢰의 요인으로 45.20(18.10), 커뮤니케이션 요인은

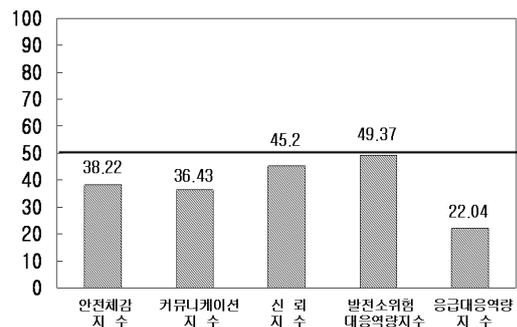


그림 1. 전체와 요인별 지수

36.43(19.49), 그리고 응급대응역량 요인이 22.04(17.22)로서 가장 낮았다. 세부요인에 있어서 발전소 위험대응역량이나 신뢰요인은 중간 점수인 50점에 근접하여 다른 영역에 비해 비교적 나은 편이지만, 커뮤니케이션이나 응급대응역량의 안전감은 낮은 수준을 보였다. 특히 응급대응역량의 경우에는 매우 위험한 수준에 머무르고 있는 것으로 나타났다.

이 같은 결과는 주민들의 핵발전소에 대한 불안감이 주로 발전소 측과 주민간의 의사소통의 문제와 만약 사고가 발생한다면 어떻게 대처해야 하는지를 모르는데서 오는 불안에 크게 기인하고 있음을 알 수 있다. 또한 발전소 자체의 대응 역량에 대한 평가는 그나마 양호한 것으로 나타났지만, 발전소와 주민간의 신뢰, 커뮤니케이션은 상대적으로 낮은 것으로 나타난 점은, 원자력 발전소에 대한 불안이 기술적 안정성에 대한 불안보다는, 원자력 기관과 주민 사이의 ‘관계의 질’에 더 근거하고 있음을 보여준다.

안전체감지수의 남녀 차이

성별에 따라 안전체감의 정도에 차이가 있는가를 살펴보았다. 남자의 경우, 전체 안전체감지수가 38.14(표준편차: 13.49), 여자는 38.29(표준편차: 11.61)로 남녀간에 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 각 하위 요인별로는 다른 양상을 보이는 것으로 나타났다. 그림 2에 나타난 것처럼, 4가지 요인 중 발전소 위험 대응역량과 응급대응역량은 뚜렷한 성별간의 차이를 보였다. 발전소 위험 대응역량의 경우, 남자가 47.74, 여자가 50.95로 여자들이 더 원자력 발전소가 사고에 대비한 자체 안전 역량을 가지고 있다고 지각한 반면에, 주민들의 대응능력을 나타내는 응급대응

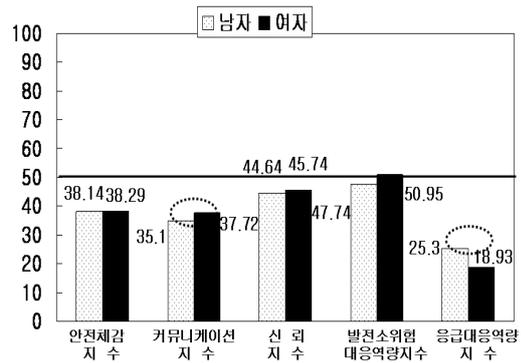


그림 2. 전체와 요인별 지수(성별)

역량은 남자가 25.30, 여자가 18.93으로서 여자들에 비해 남자들이 자신들의 응급 대응 능력을 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다. 특히 여성들의 응급대응 역량은 매우 위험한 수준으로 낮은 것을 알 수 있어 앞으로 여성들에 대한 교육이 절실하다는 것을 보여준다. 커뮤니케이션의 경우에는 남자가 35.10, 여자가 37.72로 여자들에 비해 남자들이 더 원자력발전소와의 의사소통이 잘 이루어지지 않는다고 생각하고 있었으며, 이 모든 차이는 통계적으로 유의미하거나 유의미한 수준에 근접하였다 (커뮤니케이션: $t(796) = -1.89, p = .06$; 발전소 위험 대응역량: $t(792) = -2.35, p = .02$; 응급대응역량: $t(798) = 5.32, p = .000$). 그러나 신뢰의 부분은 남자가 44.64, 여자가 45.74로 여자가 좀 더 신뢰하는 것으로 나타나고 있으나, 그 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다.

이 같은 결과는 원자력발전소에 대한 안전체감에 있어서 남자와 여자 간에 전반적인 차이는 없으나 그것을 구성하고 있는 요인에 있어서는 서로 다르다는 것을 말해준다. 이는 주민들에게 원자력의 안전성에 대한 홍보 및 교육을 실시할 때, 성별에 따라 중점사항을

표 3. 전체/요인별 안전체감지수(지역별)

지역	안전체감지수	커뮤니케이션	신뢰	위험대응역량*	응급대응역량
A	33.64 (14.79)	31.42 (22.91)	39.17 (22.77)	45.79 (23.41)	18.17 (18.24)
B	40.46 (11.23)	38.63 (16.84)	46.58 (15.48)	48.50 (16.91)	28.13 (15.44)
C	37.91 (11.01)	34.85 (19.05)	46.15 (15.07)	51.68 (16.09)	19.79 (16.93)
D	40.85 (11.50)	40.83 (17.36)	48.92 (16.61)	51.58 (19.37)	22.08 (16.62)
전체	38.22 (12.56)	36.43 (19.49)	45.20 (18.10)	49.37 (19.30)	22.04 (17.22)

* 발전소가 위험에 대응하는 역량을 말함
숫자는 평균, ()안은 표준편차를 말함

달리하는 것이 효과적일 수 있음을 시사한다.

지역별 안전체감지수

지역에 따라 안전체감지수가 차이가 있는지를 살펴보았다. 표 3에 나타난 것처럼, 전반적으로 볼 때, 원자력 발전소에 대한 안전체감이 D 지역, B 지역, C 지역은 서로 비슷한 수준을 보였으나, 유독 A 지역만이 다른 지역에 비해 안전체감지수가 통계적으로 유의미하게 낮았다, $F(3,786) = 14.69, p < .001$ (필요없는 오해의 소지를 없애기 위해 본 논문에서는 구체적인 지역을 밝히지 않기로 함). 하부요인별로 볼 때도, A 지역이 전반적으로 낮은 지수를 보여, 지역에 따라 원자력발전소에 대한 안전체감의 정도가 다르다는 것을 알 수 있다.

세부적으로 살펴보면, 커뮤니케이션의 경우, A 지역이 31.42로 가장 낮았으며, 다음이 C 지역(34.85), B 지역(38.63), D 지역(40.83)의 순이었다, $F(3, 794) = 9.38, p < .001$. 이 중 통계

적으로 유의미한 차이를 보인 지역인 A 지역은 B 지역, D 지역과는 의미 있는 차이를 보였으나, C 지역과는 유의미한 차이가 없었다.¹⁾ 역시 B 지역과 D 지역 간에도 유의미한 차이가 없었다. 신뢰의 경우에는 A 지역이 39.17로 가장 낮았으며, 다음이 C 지역, B 지역, D 지역의 순이었으며, A 지역과 다른 지역의 차이만 유의미하였고, 다른 지역 간에는 그 차이가 유의미하지 않았다, $F(3, 793) = 11.20, p < .001$.

발전소 위험 대응역량의 경우에도 역시, 지역 간 차이가 있었다, $F(3, 790) = 4.28, p < .01$. 세부적인 지역차이를 보면, A 지역이 가장 낮았는데 그 차이가 유의미한 지역은 C 지역과 D 지역이었으며, B 지역과는 차이가 유

1) 이 같은 차이검증은 사후분석 중 Tukey방식을 이용했으며, 이후의 모든 사후분석은 이 방식을 사용하였다.

의미하지 않았다. 그리고 B 지역, C 지역, D 지역 간의 차이 역시 통계적으로 유의미하지 않았다. 마지막으로 응급대응역량의 경우, A 지역이 가장 낮고, 다음이 C 지역, D 지역, 그리고 B 지역의 순이었다, $F(3, 796) = 13.43, p < .001$. 세부적 차이를 살펴보면, 다른 세 지역과 B 지역과의 차이가 유의미했으며, 다른 지역 간에는 차이가 없었다. 결국 종합적으로 볼 때 A 지역의 안전체감 정도가 다른 세 지역에 비해 현저하게 낮게 나타났다. 이 같은 결과에 대한 정확한 원인은 추후 연구를 통해 정확하게 밝혀질 수 있겠지만, 최근 몇 년간 이 지역에서 원자력 발전소에서 비롯된 것이라고 주민들이 믿는 사건과 사고들이 자주 발생하였다. 여기에 덧붙여 지역 경제가 좋지 않아 주민들의 심리적 불만이 고조되어 있기 때문이라고 추측된다. 추후 보다 정밀하게 그 원인을 밝힐 수 있는 연구가 수행되어야 할 것이다.

연구 2

연구 1에서는 발전소 지역 주민들이 체감하는 안전의 내용을 분석하여 그들의 체감안전을 측정할 수 있는 척도를 개발하였다. 이제 이 도구를 사용하여 발전소 직원들이 주민들이 체감하고 있는 안전의 정도를 실제보다 더 낙관적으로 평가하고 있는지를 알아보기 위하여 연구 2를 수행하였다. 구체적으로 연구 2에서는 각 지역 발전소 직원들에게 연구 1에서 개발된 척도를 제시하고, 각각의 문항에 대하여 자기 지역 주민들이 어떻게 반응할 것 같은지를 추측하게 하였다. 이 점수를 연구 1에서 얻어진 주민들의 실제 반응과 비교하여,

발전소 직원들이 판단하고 있는 주민들의 체감안전 정도와 실제 주민들의 체감안전 사이에 괴리가 존재함을 보고자 하였다.

연구대상

연구 2는 연구 1에서 선정된 4개 지역의 발전소에 근무하고 있는 직원들을 대상으로 조사가 실시되었다. 각 발전소 별로, 50명의 직원들을 임의로 추출하여, 설문지를 보낸 후, 그 지역에서 수거하여 우편으로 발송하였다.

수거된 자료는 총 187명(남자, 179명; 여자, 8명)으로 이를 지역별로 살펴보면, 영광 50명(남자 49명, 여자 1명), 울진 48명(남자 46명, 여자 2명), 고리 47명(남자 46명, 여자 1명), 그리고 월성 42명(남자 38명, 여자 4명)이었다. 전체 응답자를 직급별로 살펴보면, 직원이 135명, 과장 44명, 부장 8명이었으며, 근무 년수로 살펴보면, 10년 이하인 사람이 57명, 11년에서 20년 사이가 87명, 그리고 21년 이상 근무한 사람이 43명이었다. 자료를 분석함에 있어서 여성과, 과장/부장의 숫자가 너무 적어서 결과 분석에 성별과 직급에 따른 분석을 시도하지 않았다.

질문지의 구성

직원들에게 조사한 내용은 안전체감과 관련된 문항과 성별, 근무 년 수, 그리고 직급에 대해 질문하였다. 안전체감 문항의 경우, 주민들의 조사를 통해 선정된 12문항에 대해 ‘주민의 입장’에서 응답하도록 하였다(예: 우리 지역 주민들은 우리 지역 원자력 발전소에서 사고나 운행 중단이 발생할 경우 발전소가 그 실상을 신속하게 설명해 주고 있다고 생각할

것이다, 부록 참조). 각 문항에 대해 응답하기 위한 척도와 지수의 산출은 연구 1에서 주민의 안전체감지수를 산출한 것과 동일한 방식으로 하였다.

문항의 신뢰도를 알아보기 위하여 문항의 내적일관성을 나타내는 Cronbach- α 계수를 산출하였다. 그 결과 전체문항의 α 값이 .900이었다. 각 요인별로 보면, 요인 1인 의사소통 .848, 요인 2인 신뢰 .758, 요인 3인 발전소의 위험대응역량 .853, 그리고 마지막으로 요인 4인 응급대응역량 .728로 나타났다.

결과 및 논의

직원들이 지각하는 주민들의 안전체감실태

발전소 직원들이 예상하는 주민들의 안전체감 지수가 표 4에 제시되어 있다. 직원들이 예상하는 주민들의 안전체감지수는 53.71로 중간정도의 수준을 보였다. 이를 보다 세부적으로 살펴보면, 발전소 위험 대응역량이 59.04로 가장 높았으며, 다음으로 신뢰가 58.78, 커뮤니케이션이 52.13이었다. 이에 반해 응급대응역량은 44.59로서 중간이하 일 것이라고 생각하였다.

직원들의 안전체감 지수의 수준을 지역과 경력에 따라 살펴보았으나 전반적으로 지역이

나 경력에 따른 유의미한 차이는 발견할 수 없었다. 그리고 성별에 따른 분석은 직원들 자료에서 여성들의 자료가 너무 적어 분석을 시도하지 않았다.

직원과 주민의 안전체감 비교

주민들이 지각하는 원자력 발전소에 대한 안전체감수준과 직원들이 생각하고 있는 주민들의 원자력 발전소에 대한 안전체감 수준을 비교해 보았다. 그림 3에 제시된 것처럼, 안전체감 지수의 경우 주민들이 38.22(12.56)인 것에 반해, 직원들이 생각하는 주민들의 수준은 53.71(16.20)로 직원들은 주민들의 안전체감 점수를 훨씬 더 낙관적으로 지각하고 있었다, $t(973) = 14.23, p = .000$.

이를 보다 구체적으로 살펴보기 위해 하위

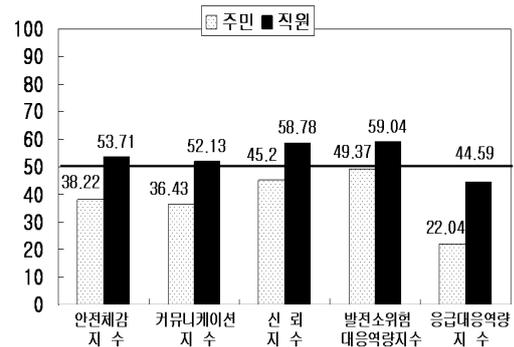


그림 3. 전체와 요인별 안전체감지수(주민 vs 직원)

표 4. 전체/요인별 안전체감지수

구분	안전체감지수	커뮤니케이션	신뢰	위험대응역량*	응급대응역량
주민관점	38.22 (12.56)	36.43 (12.17)	45.2 (15.07)	49.37 (16.45)	22.04 (7.35)
직원관점	53.71 (16.20)	52.13 (17.38)	58.78 (19.60)	59.04 (19.41)	44.59 (14.86)

* 발전소가 위험에 대처하는 능력을 말함.

요인별로 안전체감의 수준의 차이를 검증하였다. 먼저 커뮤니케이션의 경우, 주민들의 실제 점수는 36.43(19.49)인 것에 반해 직원들이 예상한 주민들의 수준은 52.13(21.70)으로 나타나 직원들이 생각하는 것보다 주민들이 더 커뮤니케이션에 문제가 있다고 판단하였다, $t(984) = 9.71, p = .000$. 신뢰의 경우에는 주민들의 실제 점수는 45.20(18.13)인 것에 반해 직원들이 예상한 주민들의 수준은 58.78(20.09)로 주민들은 직원들이 짐작하고 있는 것보다도 훨씬 더 발전소를 신뢰하지 못하는 것으로 나타났다, $t(980) = 9.00, p = .000$. 발전소 위험대응역량과 응급 대응 역량에서도 동일한 괴리가 발견되었다: 발전소 위험 대응 역량, 주민 49.37(19.30) VS. 직원 59.04(19.41), $t(980) = 6.17, p = .000$; 응급대응역량, 주민 22.04(17.22) VS. 직원 44.59(18.25), $t(986) = 15.97, p = .000$.

이상의 결과에서 보여주는 것처럼, 발전소 직원들이 생각하는 주민들의 안전체감의 수준은 주민들이 실제로 지각하는 안전체감 수준에 비하면 월등히 높게 나타났다. 이 결과는 주민들과 발전소 관계자들 사이에 안전을 둘러싼 심각한 인식의 차이가 있다는 점을 보여준다. 이 같은 인식의 차이가 바로 주민들의 원자력 발전소에 대한 안전체감 수준이 향상되지 않은 보이지 않는 한 원인이 될 수 있다고 하겠다. 또한, 본 연구에서 산출한 주민 입장에서의 ‘안전체감지수’가 왜 필요한지에 대한 반증이라고 할 수 있다.

연구 1에서 산출한 안전체감 지수는 주민들 자신의 인식을 100점 만점을 기준으로 지수화한 것으로 여기에서 우리가 암묵적으로 가정하고 있는 것은 주민들의 안전체감 정도가 100에 도달 할 수 있고, 또 그것을 목표로

해야 한다는 것이다. 그러나 어느 위험 기술도 절대적 의미에서 100%의 객관적 안전성을 보장할 수 없기 때문에 안전체감을 100으로 이끌어내는 것은 거의 불가능한 일이다.

특히나 원자력 위험성을 논할 때 절대적 안전성 보다는 수용 가능한 수준의 안전(acceptable risk)을 주로 의미하기 때문에 절대적인 지수는 그 의미가 분명하고 계산이 용이해서 현실적으로 편리한 방법이기도 하지만 아주 적절한 방법이 아닐 수도 있다. 따라서 주민들의 안전체감을 논할 때 어떤 현실적인 기준을 설정하고, 그 기준과 비교하였을 때 주민들의 안전체감이 어느 수준인지를 논하는 것도 안전체감 지수 산출의 또 다른 대안이 될 수 있다. 이때 우리가 기준으로 사용할 수 있는 변수는 여러 가지 있을 수 있겠지만, 그 가능한 하나의 대안은 바로 연구 2에서 살펴본 발전소에서 근무하는 직원들의 인식이라고 할 수 있다. 직원들의 안전체감은 본 연구에서 살펴본 것처럼 직원들의 바라본 주민들의 안전체감 수준이라거나 혹은 직원들 자신의 원자력 발전소에 대한 안전체감 수준과 같은 것이 될 수 있을 것이다.

전체 논의

본 연구에서 개발한 안전체감지수를 통해 원자력 발전소 주민들의 원자력 발전소에 대한 안전체감의 정도를 살펴보았다. 주민들의 안전체감을 커뮤니케이션, 신뢰, 발전소 위험대응역량, 그리고 응급대응역량의 4개의 하위 요소와 전체 안전체감지수로 나누어 알아보았다. 그 결과, 주민들의 전반적인 원자력발전소에 대한 안전감 정도를 나타내는 안전체감지

수의 경우, 100점 만점에 38.22점이라는 우려할 정도로 낮은 정도의 안전체감지수를 나타내었다. 이를 하부요인별로 살펴보면, 발전소 위험 대응역량의 경우 100점 만점에 49.39, 신뢰의 경우 45.20으로 전반적 안전체감지수에 비해 상대적으로 양호한 상태를 보이고 있었지만 커뮤니케이션의 경우에는 36.43으로 전반적인 안전체감지수와 유사한 수준을 보였다. 그러나 응급대응역량의 경우, 100점 만점에 22.04점으로 매우 위협스러운 상태를 보이고 있었다.

이 같은 결과는 주민들이 원자력 발전소를 위험하다고 느끼도록 하는 요인은 주로 커뮤니케이션과 응급대응역량의 차원으로 앞으로 주민들의 안전체감을 높이기 위해서는 다른 부분도 중요하겠지만, 주로 주민들과 발전소 측과의 효과적인 의사소통, 그리고 주민들에게 유사시에 필요한 응급대응역량을 키워주는 것이 필요하다는 것을 말한다. 또한 발전소 대응 능력과 신뢰도는 다른 요인들에 비하여 상대적으로 양호하다는 것이지 절대적인 기준으로 보게 되면 100점 만점에 50점에 미치지 못하고 있기 때문에 전혀 만족스러운 정도는 아니라고 할 수 있다.

여성과 남성은 발전소에 대한 안전체감정도에서 차이가 두드러졌다. 특히, 응급대응역량의 경우, 남성에 비해 여성들의 자신의 역량에 대한 지각이 현저하게 낮았다. 그러므로 앞으로의 교육에 있어서 여성들의 비중을 높이거나 그들에게 맞는 교육을 시도하는 것도 한 방법일 것이다. 또한 지역 역시 두드러진 차이를 보였다. 본 연구에서는 4개 지역을 대상으로 하였는데, 4개 지역 중 A 지역 주민들의 안전체감이 다른 지역과 비교할 때 현저하게 낮은 것으로 나타났다. 지역간의 이러한

차이를 감안할 때, 안전체감지수가 높은 지역과 그렇지 않은 지역을 체계적으로 비교 분석하게 되면 안전체감을 향상시킬 수 있는 방안들이 도출될 수 있을 것이다. 그리고 지역 간의 차이의 원인을 밝히는 것이 안전체감지수를 결정하는 요인 탐색과 바로 직결되기 때문에 이 후속 연구는 단순하게 지역 간 차이에 대한 연구가 아니라 안전체감지수를 구성하는 요인들을 심층적으로 규명하는 연구로도 볼 수 있을 것이다.

한편, 연구 2에서는 원자력 발전소의 직원들이 체감하고 있는 주민들의 안전 정도가 주민들이 실제로 체감하고 있는 것보다 훨씬 더 낙관적임을 발견하였다. 지금까지 원자력 안전성에 대한 논의에 있어서 안전은 늘 원자력 발전소의 관점에서 논의되어 왔다. 예를 들어, 정부나 원자력 관련 기관에서는 연간사망률을 기준으로 원자력 안전을 정의내리고 원자력 발전이 다른 위험에 비하여 얼마나 안전한지를 홍보하였다. 이 기준에서 보면 원자력을 불안하게 생각하는 일반인들의 인식이 잘못된 것이었고, 일반인들의 생각이 바뀌어야 할 대상이었다. 그러나 본 연구에서는 원자력 안전은 주민들의 관점에서도 정의될 필요가 있음을 강조하고, 이 정의에 의해 측정된 주민들의 실제 안전 체감 정도와 원자력 발전소 직원들이 예상한 주민들의 안전 체감 정도를 비교하였다.

본 연구에서 시사하는 바는, 바뀌어야 할 인식의 대상은 주민들의 안전 지각이 아니라, 역으로 발전소 관계자들의 안전 지각이라는 점이다. 따라서 연구 2의 결과는 원자력 발전소 직원 및 관계자들에 대한 교육이 반드시 이루어져야 하며, 특히 주민들의 관점에서 안전에 접근하는 태도를 길러 주어야 함을 시사

한다.

본 연구에서 밝혀진 주민들의 안전체감요인이 4가지로 나타났다. 현재 개발된 안전체감지수의 하부요인들은 서로 동일한 차원으로 존재한다고 본 연구에서는 가정하였다. 이 같은 가정에 대해 다른 해석도 가능하다고 보여진다. 예를 들어 발전소 위험 대응역량 요인이 보다 직접적인 안전체감 요인이라면 다른 3가지 요인은 발전소와 주민간의 관계에서 발생하는 간접적인 요인들로 볼 수도 있기 때문이다. 그러므로 후속 연구에서는 안전체감의 구성개념과 더불어 주민에 대한 발전소의 성실한 태도가 어떻게 원자력 발전소에 대한 안전체감으로 이어지는가와 같은 과정에 대한 보다 심층적인 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다. 여기에 덧붙여, 안전체감에 영향을 미칠 수 있는 또 다른 영향 요인들 예를 들면, 다른 나라의 예에 대한 지식, 언론매체의 영향 등에 대한 연구가 이루어져야 할 것이다.

일반인들의 원자력 발전소에 대한 위험 지각은 발전소의 안전 문화(safety culture)와 밀접한 관계를 맺고 있다. 본 연구에서 밝혀진 것처럼 주민들의 체감 안전은 발전소의 안전 대응 능력에 대한 신뢰에 기초하고 있다. 따라서 해당 발전소 내에 안전 문화가 정착되어 있다고 믿을수록 주민들의 안전체감지수는 높아진다고 할 수 있다. 결국 주민들의 안전체감을 향상시키기 위해서는 발전소 내의 안전 문화를 향상시키는 것이 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다.

따라서 후속 연구에서는 안전 문화를 구성하는 요인들을 추출하고 이를 측정할 수 있는 도구를 개발하여, 안전 문화 지수와 안전체감지수 사이의 관계를 살펴보는 것이 중요할 것이다. 안전 문화 지수는 발전소 종사자들이

지각하는 발전소 문화를 의미하기 때문에, 어떤 지역 발전소의 안전 문화 지수가 그 지역 주민들의 안전체감 지수와 정적인 상관을 가지고 있다면, 안전체감지수를 향상시키려는 노력이 발전소 ‘안’으로부터 시작되어야 한다는 것을 시사한다고 할 수 있을 것이다.

또한 최근 2003년 한국 심리학회지: 사회문제에서 특집으로 다룬 안전문제에 관한 연구들의 논의들에서 알 수 있는 것처럼, 우리 사회에 맞는 토착심리적 틀에서 안전문화를 생각해 보는 것이 필요하다(김의철, 2003; 박영신, 2003; 이종한, 2003; 한덕웅, 2003). 왜냐하면, 우리의 상황이나 문화를 고려하는 것이 안전체감이나 안전문화를 향상시킬 수 있는 보다 현실적이고 실현 가능한 방안을 마련하는데 일조할 것이라고 판단되기 때문이다.

척도형 안전체감지수의 장점 중 하나는 주기적인 측정이 비교적 용이하다는 점이다. 주민들의 안전체감을 향상시키기 위한 노력을 각 지역 발전소에서 수행 후에 그 효과성을 살펴보기 위해서 안전체감지수를 주기적으로 측정하여 변화 추이를 분석하는 것이 매우 중요하다. 가장 적절한 주기가 얼마인지에 대한 답이 선형적으로 존재할 수는 없지만 최소한 1년 단위로 같은 시기에 측정하는 작업을 반복한다면 매우 중요한 자료가 될 것이다.

참고문헌

- 김의철 (2003). 인간, 과학기술과 환경에 대한 이해: 사고와 안전에 대한 확률론적 시각과 결정론적 시각의 토착 문화적 분석. 한국심리학회지: 사회문제, 9, 123-147.
- 박영신 (2003). 한국 청소년의 안전에 대한 토

- 착심리 분석: 안전사고에 대한 표상과 안전효능감 및 부모의 영향을 중심으로 한국심리학회지: 사회문제, 9, 89-105.
- 소영진, 김영평, 최병선, 정운수, 정익재 (2001). 한국의 원자력 기술의 안전체감성에 관한 비교연구. 한국원자력 안전기술원.
- 이나경, 이영애 (2005). 방폐장 입지에 관한 의사결정에 영향을 미치는 변수. 한국심리학회지: 실험, 17(4), 461-475.
- 이중환 (2003). 사고공화국에 대한 심리학적 제의: 안전사고의 심리적 기제와 대안 모색에 관한 여덟 편의 논문을 안내하면서. 한국심리학회지: 사회문제, 9, 1-14.
- 최인철, 강정민, 최종안, 최승진, 김종석 (2002). 원자력에 대한 사회적 표상: 진단 및 대책. 한국원자력문화재단.
- 한국원자력 안전기술원 (2004a). 원전 안전성능 지표분석(2004년도). 한국원자력 안전기술원.
- 한국 원자력안전기술원 (2004b). 원자력 안전과 규제에 대한 국민 인식도 조사. 한국 원자력 안전 기술원 미출간 논문.
- 한덕웅 (2003). 한국 사회에서 안전에 관한 심리학 연구의 과제. 한국심리학회지: 사회문제, 9, 35-55.
- LaPiere, R. T. (1934). Attitudes and actions. *Social Forces*, 13, 230-237.
- Eiser, J. R., Spears, R. & Webley, P. (1988). Predicting attitudes to oil and nuclear energy. *Journal of Environmental Psychology*, 8, 141-147.
- Showers, D., & Shrigley, R. L. (1995). Effects of knowledge and persuasion on high school students' attitudes toward nuclear power plants. *Journal of Research in Science Teaching*, 32, 29-43.
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236, 280-285.
- Slovic, P, Lichtenstein, S & Fischhoff, B. (1979). Images of disaster: Perception and acceptance of risks from nuclear power. In G Goodman & W Rowe(eds), *Energy risk assessment*(pp.223-245). London:Academic.
- Slovic, P, Lichtenstein, S & Fischhoff, B. (1984). Modeling the societal impact of fatal accidents. *Management Science*, 30, 464-474.
- Starr, C. (1985). Risk management, assessment, and acceptability. *Risk Analysis*, 5, 97-102.
- Thurstone, L. L. (1928). Attitude can be measured. *American Journal of Sociology*, 33, 529-554.
- Van der Pligt, J. (1985). Public Attitudes To Nuclear Energy: Salience and Anxiety, *Journal of Environmental Psychology*, 5, 87-97.
- Van der Pligt, J, Eiser, J. R. & Spears, R. (1986). Construction of a Nuclear Power Station in One's Locality: Attitudes and Salience, *Basic and Applied Social Psychology*, 7, 1-15.
- Wicker, A. W. (1969). Attitude versus actions: The relationship of verbal and overt behavioral responses to attitude objects. *Journal of Social Issues*, 25, 41-78.

1 차 원고 접수일 : 2007. 4. 2

최종 원고 접수일 : 2007. 6. 8

Developing the Nuclear Effective Safety Index

Incheol Choi

Department of Psychology
Seoul National University

Beom Jun Kim

Institute for Human Behavior Yonsei University
/ Kyonggi University

The present research was conducted 1) to explore the factor structure of 'effective safety' and 2) to develop an index of effective safety. We recruited a total of 800 residents of the nuclear plant sites and 187 nuclear plant employers. Study 1 developed a scale of nuclear effective safety which consisted of four factors: Communication, Trust, Coping Ability of nuclear power plants, Emergency Coping Skills. We created the index of effective safety by converting the scale scores into a number 0 to 100. Overall, the index was very low 38.22, indicating that the residents of nuclear power plants sites were feeling very insecure about the safety of nuclear power plants. Moreover we found a consistent pattern of regional and sex difference. In Study 2, we asked the employees of nuclear power plants to answer the scale as if they were the residents, and we compared these numbers with the numbers the actual residents provided. We found that the level of safety that the employees expected the residents to experience was significantly higher than the level of safety the residents were actually experiencing. We discussed the practical implications of the present findings.

Key words : Nuclear Effective Safety, Index of effective safety, relative index of effective safety

부록. 직원용 문항

커뮤니케이션 요인:

- 0 우리 지역 주민들은 우리 지역 원자력 발전소에서 사고나 운행 중단이 발생할 경우 발전소가 그 실상을 신속하게 설명해 주고 있다고 **생각할 것이다.**
- 0 우리 지역 주민들은 그들의 목소리가 원자력 발전소에 충분히 전달되고 있다고 **생각할 것이다.**
- 0 우리 지역 주민들은 원자력 발전소가 주민들의 복지에 진심으로 관심을 가지고 있다고 **생각할 것이다.**

신뢰 요인:

- 0 우리 지역 주민들은 원자력 관계자들을 신뢰하지 않을 것이다.
- 0 우리 지역 주민들은 원자력 발전소 직원들이 사고의 위험성과 심각성에 대하여 너무 낙관적이라고 **생각할 것이다.**
- 0 우리 지역 주민들은 원자력 발전소 직원들에게서는 주민들의 입장에서 생각해 보려는 마음이 보이지 않는다고 **생각할 것이다.**

발전소 위험대응역량 요인:

- 0 우리 지역 주민들은 우리 지역 원자력 발전소는 어떤 사태가 발생하더라도 잘 대처할 수 있는 시스템을 갖추고 있다고 **생각할 것이다.**
- 0 우리 지역 주민들은 다른 지역의 발전소보다 우리 지역 원자력 발전소에서 안전 사고가 더 적게 발생하고 있다고 **생각할 것이다.**
- 0 우리 지역 주민들은 우리 지역 원자력 발전소 직원들에게 안전 의식이 철저하게 배어 있다고 **생각할 것이다.**

응급대응역량 요인:

- 0 우리 지역 주민들은 방사능 유출 사고 발생시 응급대응요령을 잘 모르고 있을 것이다.
- 0 우리 지역 주민들은 언제 어떤 사고가 원자력 발전소에서 발생하더라도 대처 요령을 잘 알고 있기 때문에 마음이 편할 것이다.
- 0 우리 지역 주민들은 원자력 발전소에 이상이 생겼는지를 알아보고 싶을 때 어떻게 하면 되는지를 잘 알고 있을 것이다.