

자연에 대한 인식, 과학기술에 대한 인식, 위험인식 및 위험 심각성의 관계*

- 생명공학기술을 중심으로 -

Relationship among Nature Perception, Science Technology Perception, Risk Perception, and Risk Severity

Hae Ryong Song^{**}, Won Je Kim^{***}

Department of Journalism and Communication, Sungkyunkwan University, Sungkyunkwan-ro, Jongno-gu,
Seoul, Korea

Abstract

The purpose of this study is to examine the relationship among nature perception, science technology perception, risk perception and risk severity focused on bio technology. The results were as following. First, public's nature perception influenced negatively on the perception of science technology. Second, public's nature perception influenced positively on risk perception of bio technology. Third, public's nature perception influenced positively on risk severity of bio technology. Fourth, public's perception of science technology influenced not significantly on risk perception. Fifth, public's risk perception of bio technology influenced positively on risk severity. Finally, rather than attempting to dismiss public's risk perception of bio technology, society should value and debate public's concerns to improve the bioethical maturity of society through risk communication.

Key words: nature perception, scientific technology, risk perception and bio technology

* 이 논문은 2011년도 정부재원(교육과학기술부 사회과학연구지원사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-330-2011-1-B00228).

** Tel. +82-2-760-0419. Fax. +82-2-760-0391.

E-mail. imokwg@daum.net

*** Corresponding author. Tel.+82-2-322-6539. Fax. +82-2-322-6536

E-mail. wonje5@daum.net

Submission & Publication Process

Received: Jan. 04, 2014 / Revised: Jan. 20, 2014 / Accepted: Jan. 26, 2014

국문초록

본 연구는 공중을 대상으로 자연에 대한 인식과 과학기술에 대한 인식, 유전자변형식품을 포함한 생명공학기술에 대한 위험인식 및 위험 심각성의 관계를 규명하는데 목적이 있다. 주요 결과를 제시하면 다음과 같다. 첫째, 공중의 자연에 대한 인식은 과학기술에 대한 인식에 통계적으로 유의한 부적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 공중의 자연에 대한 인식은 유전자변형식품을 포함하는 생명공학기술에 대한 위험인식에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 공중의 자연에 대한 인식은 생명공학기술에 대한 위험 심각성에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 넷째, 공중의 과학기술에 대한 인식은 위험인식에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하였다. 다섯째, 공중의 생명공학기술에 대한 위험인식은 위험 심각성에 통계적 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상의 결과를 바탕으로 생명공학기술에 대한 위험커뮤니케이션 전략을 제시하면, 생명공학기술이 자연을 간섭하는 기술이 아니라 성숙한 생명윤리에 기초하여 신중하게 접근하는 기술적 영역임을 강조하는 전략적 접근이 필요하다고 하겠다.

주제어: 자연에 대한 인식, 과학기술에 대한 인식, 위험인식, 생명공학기술

1. 서론

르네상스 이후 ‘계몽’ 개념이 등장하면서 인간의 이성은 ‘합리성’이라는 담론으로 표면화되고, 자연을 공존이 아닌 지배의 대상으로 바라보기 시작하였다. 특히, 과학기술은 자연을 효과적으로 지배할 수 있는 도구이자 가치중립적인 것으로 변모시키면서 인류의 발전을 이끄는 원동력이자 행복을 증진시키는 도구로 여겨지게 되었다. 이로써 과학기술은 ‘선택’이 아닌 ‘필수불가결한’ 것이 되었다.

과학기술이 자연을 효과적으로 제어하고 통제할 수 있다는 신념은 우리사회에서 다양한 위험 논쟁을 촉발시키고 있다. 이는 인류발전의 원동력인 과학기술이 오히려 인간을 위협한 상황으로 내몰리게 하는 원인으로 변모하여 예기치 못한 파국적 결과를 초래할지도 모른다는 우려에서 비롯된다. 과연 과학기술이 가치중립적인가에 대한 논쟁을 떠나 과학기술은 분명히 글로벌 차원에서 정치적, 경제적, 사회적으로 다양한 가치를 반영하고 있으며, 이러한 가치의 반영은 필연적으로 대중적, 정치적 논쟁을 불러일으키고 있다.

위험성 논쟁은 과학기술이 갖고 있는 불확실성과 밀접한 관련이 있다. 과학기술이 미래에 어떤 모습으로 우리사회에 작용할 것인지, 그로 인해 파생되는 결과는 인류에 어떤 영향을 미칠 것인지에 대한 예측불가능성이 작용하고 있는 것이다. 국내에서 2008년에 발생한 광우병 사태와 그로 인해 촉발된 촛불시위는 위험의 불확실성이 우리사회에서 어떻게 분열과 혼란을 초래하는지를 여실히 보여준 대표적 사례라고 하겠다. 그러므로 과학기술에 의한 위험의 불확실성은 대중적, 정치적 위험논쟁을 넘어 현대 과학기술에 기초한 구조적 위험에 대한 인식과 비판, 나아가 인간과 자연의 관계를 재조명할 것을 요구하고 있다.

한편, Luhmann(1989)에 따르면[1], 자연과 문명은 상호 충돌하는 개념으로 설정된다. 이는 사회가 환경을 변화시켰을 뿐 아니라 환경 고유의 지속적 생존 조건을 파괴시켜 왔기 때문이다. 그러므로 자연과 과학기술은 상호대립적인 것으로 인식된다. 예를 들면, 일부 공중은 유전자조

작이나 유전자변형식품 등과 관련된 생명공학기술이 자연과 윤리에 위배되는 것으로 인식하기도 한다. 생명공학기술이 자연을 인위적으로 배열하고 간섭한다는 것이다[2]. 사실 광우병의 발생원인도 ‘프레온’이라는 이상단백질이 그 원인이지만, 초식동물인 소에게 인위적으로 갈아 만든 고기사료와 유전자 배열에 의한 성장호르몬을 먹이고 다량의 항생제를 투여함으로써 나타난 결과라는 측면에서 인간의 욕심과 자연을 역행한 비자연적 사육의 결과라고 볼 수 있다.

이에 생명공학은 자연을 거스르고 개입하며 간섭하는 대표적 과학기술로 비판의 대상이 되기도 한다. 즉, 종교적 차원에서 생명공학은 인간의 생명을 인위적으로 조작하는 행위로서 신에 대한 모욕이자 도전으로 비판받고 있으며, 생태계 파괴를 비롯한 엄청난 후유증을 낳을 것으로 비춰지고 있기 때문에 종교계의 생명공학적 시도들에 대한 비판은 자연 및 생명에 대한 이해와 과학적 입장 간에 근본적 차이가 있음을 보여준다[3]. 이런 측면을 고려해보면, 자연을 공존과 보호의 대상으로 바라보는 공중은 자연과 생명을 인위적으로 배열하고 조작하는 생명공학기술에 대해 부정적 입장을 취할 수 있다. 반대로 자연을 인간의 발전과 이익에 가치를 둔 대상으로 바라보는 공중은 생명공학기술에 대해 비교적 긍정적 입장을 취할 수도 있다. 구체적으로 독일을 중심으로 한 여러 연구들은 자연에 대한 일반 공중의 인식이 위험태도나 위험인식과 밀접한 관련이 있고, 나아가 생명공학기술이나 유전자변형식품에 대한 태도에 부정적 영향을 미쳤다고 보고한 바 있다[2]. 이는 공중의 자연에 대한 인식이 생명공학기술이나 과학기술에 대한 공중의 태도를 결정하는데 중요한 영향을 미칠 수도 있음을 시사한다.

이미 세계적으로도 유전자조작 또는 변형과 관련된 생명공학기술에 대해 지속적인 위험논쟁이 나타나고 있으며, 이중 유전자변형식품(GMO)은 생명공학기술 분야에서 가장 중요한 위험논쟁 중 하나라고 할 수 있다[4]. 물론 유전자변형식품은 기아 구제나 농산물의 대량생산, 내병충해성 증가 등의 기술적 유용성과 이익성을 가지고 있으나, 미래의 예측불가능한 위험과 유전자조작이라는 비윤리적, 비도덕적 그리고 자연에 대한 인위적 간섭 등 다양한 측면에서 대중적 논쟁을 야기하고 있으며, 심지어는 공중의 불안과 우려를 유발하고 있다.

이상의 관점에서 공중이 자연과 과학기술을 바라보는 방식은 전반적인 위험태도나 위험인식에 중요한 영향을 미칠 것으로 판단된다. 이에 본 연구는 공중의 자연과 과학기술에 대한 인식을 알아보고, 자연 및 과학기술에 대한 인식이 위험인식과 위험 심각성에 어떤 영향을 미치는지를 실증적으로 탐색하고자 한다. 전술한 바와 같이, 오래 전부터 독일은 공중의 자연과 과학기술에 대한 인식이 위험을 인식하고 평가하는데 미치는 영향을 실증적으로 조사하여 왔으나, 국내는 대부분 철학이나 현상학적 차원의 연구로만 이루어져 있어 공중이 자연을 어떻게 바라보고, 과학기술을 어떤 식으로 평가하는지 과학적 자료를 근거로 살펴본 연구들은 거의 이루어지지 않았다. 이에 본 연구는 공중의 자연과 과학기술에 대한 인식을 살펴보고, 그에 따른 위험인식과 심각성에 미치는 영향을 규명함으로써 서로 다른 의견을 가진 집단 상호 간의 이해를 높이는데 필요한 시사점을 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 공중의 자연에 대한 인식과 생명공학기술

일반적으로 생명공학기술은 인간 게놈 프로젝트에서부터 줄기세포 및 복제, 유전자치료와 검사, 유전자변형식품 등 다양한 영역을 포괄한다. 그러나 생명공학기술이 인류의 발전과 건강증진을 도모한다고 해도 다양한 산업적 이익과 결부되어 나타나고 있고, 미래에 발생할지도 모르는 위험성에 대한 예측불가능성, 즉 불확실성이 높아 산업계나 종교계, 그리고 시민단체 사이에서는 여전히 위험논쟁이 높은 편이다. 공중의 생명공학기술에 대한 인식을 살펴본 연구들[5]은 공중의 태도를 결정하는 주요 요소로 ‘자연’을 설정한다. 공중이 인식하는 자연의 개념이나 본질에 따라 생명공학기술에 대한 인식도 달라질 수 있다는 것이다.

공중의 자연과 과학기술을 바라보는 인식은 환경윤리론에도 잘 나타나 있다. 환경윤리론은 자연을 바라보는 관점에 따라 환경중심적 관점과 인간중심적 관점으로 구분되는데, 환경중심적 관점은 자연의 가치를 천부적인 것으로 간주하는 반면에 인간중심적 관점은 자연을 인간을 위한 이익적 차원에서 자연의 가치를 바라본다. 이에 따라 인간의 이익과 충돌할 때, 자연중심적 관점은 인간중심적 관점보다 자연의 보호에 더 많은 가치를 부여한다[2]. 이러한 일련의 연구들과 관점들은 과학기술, 특히 생명공학기술을 바라보는 공중의 태도나 인식을 결정하는데 있어 ‘자연’이라는 요소가 매우 중요하게 작용하고 있음을 시사한다.

일본에서 일반 공중과 고등학교 생물교사, 그리고 과학자, 간호사 등을 대상으로 이루어진 생명공학 태도에 관한 조사 연구에서 응답자들은 생명공학기술로 인해 발생할지도 모르는 피해보다는 생명공학으로부터 얻을 수 있는 이익이 훨씬 크다고 인식하였으나, 생명공학기술을 다른 기술과 비교할 때 공중들이 인식하는 불안 정도와 거부감은 오히려 큰 것으로 나타났다. 이런 불안과 거부감의 주된 이유는 생명공학기술이 유전자 조작이라는 비윤리성과 자연을 간섭하는 행위로 인식되고 있기 때문이다[6]. 또 다른 연구[7]에서도 생명공학기술에 대한 공중의 인식은 위험성과 비도덕성으로 나타나 공중의 생명공학기술에 대한 인식 자체가 부정적임을 시사하고 있다.

특히, 생명공학기술이 인류에게 다양한 이익을 가져다준다고 하더라도 생명공학기술은 공중에 있어 윤리적, 도덕적 가치에 대한 불안과 우려, 거부감, 그리고 ‘자연’에 대한 도전으로 인식되기 때문에 생명공학기술의 생물학적 안전성은 결국 공중의 인식을 통해 형성되는 것으로 볼 수 있다[8]. 물론 생명공학기술 지지자들은 생명공학기술이 급속하게 증가하고 있는 세계 인구를 먹여 살리고, 인간의 건강을 증진시키며, 환경에 의한 농작물의 감소를 충분히 제어할 수 있다는 점을 강조한다[9][10].

하지만 이종교합에 의한 농산물이 생물의 다양성에 부정적 영향을 미치고, 새로운 유형의 제초제내성잡초를 유발하며, 인간의 건강에 알려지지 않거나 불필요한 위험을 초래할 수 있다는 점 때문에 생명공학기술의 유전자조작에 대해 상당한 우려를 가지고 있기도 하다[11][12][13]. 이처럼 생명공학기술에 대한 위험논쟁은 추구하는 목적과 가치가 서로 다르고, 찬반 양측이 주장하는 미래의 결과에 대해 누구도 정확하게 예측할 수 없기 때문에 지속적으로 치열한 논쟁이 벌어지고 있는 영역이기도 하다.

2. 공중의 자연에 대한 인식과 위험인식 및 위험 심각성

생명공학기술에 대한 일반 공중의 시각은 비교적 회의적이고 부정적이다. 1980년대부터 생명공학기술에 대한 사회적 안전성 논쟁이 활발하게 일어났던 독일에서도 공중이 생명공학적 지식을 제대로 알지 못하거나 직접 접촉한 경험도 거의 없고, 생명공학을 일상적 대화의 소재로 삼는 경우가 매우 드물고, 생명공학에 관한 지식과 그에 대한 확신 정도가 낮았기에 생명공학에 대한 태도 역시 상당히 회의적이었다[14]. 이처럼 공중이 생명공학기술에 대해 부정적인 태도를 갖는 이유는 생명공학기술에 대한 공중의 위험인식과 매우 밀접한 관련이 있다.

위험인식은 특정행위에 있어서 내재되어 있는 부상이나 죽음과 같은 잠재적 위험에 대한 주관적 인식[15]으로, 개인이 어떤 행동의 결과로 발생하게 될 손실에 대한 가능성 및 그에 대한 인식으로 볼 수 있다[16]. 특히, 전문가와 공중은 위험을 서로 다른 방식으로 인식하는데[17], 전문가는 위험을 발생가능성에 의한 객관적 통계나 확률을 통해 위험을 산출하지만, 공중은 위험에 따른 결과의 심각성, 다시 말해서, 특정 사건의 여파나 충격이 얼마나 크고 심각한지에 따라 위험을 인식한다. 이에 따라 공중은 어떤 대상에 대한 위험인식이 증가할 때, 그 위험을 회피하고자 특정 행위를 선택하기 때문에 위험인식은 공중의 위험 회피행동을 결정하는 중요한 요인으로 작용한다[17][18][19]. 더구나 공중은 새롭거나 친숙하지 않은 기술에 대해 잠재적 위험이나 편익들에 대한 충분한 지식을 가지고 있지 않기 때문에 전문가에 의한 객관적 정보가 어떤 오류를 갖고 있을지 모른다는 과학적 불확실성에 빠지는 경우가 많아 기술에 의해 얻어질 수 있다고 여겨지는 편익에 대한 지각도 불가능해진다[20]. 대표적으로 생명공학기술이 적용된 유전자변형식품(GMO)은 공중에게 있어서 과학적 불가능성이 높은 영역으로서 기업을 포함한 전문가들이 주장하는 여러 가지 편익들 즉, 현존하는 식품들을 질적으로 대체하거나 증진시킬 수 있을 것이라는 주장들을 쉽게 수용하지 못하며, 오히려 유전자변형식품이 갖고 있는 위험의 예측불가능성으로 인해 그 위험을 보다 높게 인식하게 되는 것이다.

심리측정패러다임 측면에서 위험은 그 속성상 주관적이고 가치평가적인 것이기 때문에 객관적으로 동일한 정도의 위험도 사람마다 주관적으로 인식되게 된다[21]. 특히, 공중은 스스로 예방할 수 없거나 본인의 자유의사에 관계없이 희생을 감수토록 하는, 이른바 통제불가능하고 친숙하지 않으며 잘 알려져 있지 않은 위험에 대해 두려움과 공포를 가지며, 두려움과 공포가 클수록 위험 심각성도 높아지는 것으로 알려져 있다[22][23]. 보통 잘 알려진 위험은 오랫동안 존재해온 위험이며, 그래서 독자적으로 통제가능한 것으로 간주되나, 새롭게 제시된 위험은 기존의 기준으로 판단할 수 없기 때문에 공중으로 하여금 두려움과 공포감을 유발하여 위험 심각성을 높인다. 그러므로 ‘잘 알려지지 않거나’ 그리고 ‘공포스러운 것’으로 평가된 위험은 잘 알려진 유형의 사고보다 큰 시그널 효과를 가지며, 이 시그널 효과는 잘 알려지지 않은 것에 대한 위험, 즉 ‘가정된 위험’을 만들어내기 때문에 발생 가능한 위험에 대한 지식이 없을 때 그 위험은 특히 위협적인 것으로 간주되는 경향을 보인다[24]. 이런 경향은 생명공학기술에서 자주 나타나는데, Boulter(1995)는 생명공학기술의 경우에 공중이 이해하기 난해하며, 과학적 사실에 의해 제공된 지식도 공중이 이해하기 쉽지 않기 때문에 두려움이나 공포감이 크며, 생명공학기술을 통해 얻을 수 있는 이익도 공중의 입장에서 분명치 않다고 주장한 바 있다[7]. 따라서 공중은 생명공학기술이 비교적 새로운 기술적 위험에 속하기 때문에 과학기술의 불확실성에 기초한 두려움과

공포가 크고, 그에 따른 위험 심각성이 높아지는 것으로 이해할 수 있다. 물론 공중의 생명공학 기술에 대한 위험인식이나 위험 심각성이 생명공학기술에 대한 지식의 부재에서 오는 것이고, 공중의 위험인식이 전문가의 객관적 통계나 확률보다는 공중 자신의 주관적 인식을 통해 형성되는 개인적 편견[25]이라 하더라도 공중의 입장에서 새로운 기술에 대한 불확실성과 위험인식은 생명공학기술에 대한 두려움이나 공포감을 높여 위험 심각성을 형성하는데 커다란 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

특히, 공중의 자연에 대한 존중은 생명공학기술이 적용된 유전자변형식품에 대한 태도나 위험을 결정하는 중요한 요인으로서 인간이 인식하는 자연의 개념에 따라 생명공학기술에 대한 위험인식이 달라지는 것으로 가정된다[2]. 전술한 바와 같이, 공중의 자연에 대한 인식은 생명공학기술에 대한 공중의 두려움이나 불안, 또는 거부감과 밀접한 관련이 있다는 점에서 공중이 자연을 어떻게 바라보고 인식하느냐에 따라 생명공학기술에 대한 공중의 전반적 위험인식 및 그에 따른 위험 심각성도 달라질 가능성이 높다[6][7][8].

III. 연구가설 및 연구방법

1. 연구가설

본 연구는 일반 공중을 대상으로 다섯 가지 차원, 첫째는 자연에 대한 인식과 과학기술에 대한 인식의 관계, 둘째는 자연에 대한 인식과 위험인식의 관계, 셋째는 자연에 대한 인식과 위험 심각성의 관계, 넷째는 과학에 대한 인식과 위험인식의 관계, 다섯째는 위험인식과 위험 심각성의 관계를 규명하고자 하였다. 이를 위한 연구가설은 전술한 이론적 검토 및 선행연구를 통해 다음과 같이 설정하였다.

- 연구가설 1. 공중의 자연에 대한 인식은 과학에 대한 인식에 정적 영향을 미칠 것이다.
- 연구가설 2. 공중의 자연에 대한 인식은 위험인식에 정적 영향을 미칠 것이다.
- 연구가설 3. 공중의 자연에 대한 인식은 위험 심각성에 정적 영향을 미칠 것이다.
- 연구가설 4. 공중의 과학에 대한 인식은 위험인식에 부적 영향을 미칠 것이다.
- 연구가설 5. 공중의 위험인식은 위험 심각성에 정적 영향을 미칠 것이다.

2. 연구설계

1) 연구대상

본 연구는 서울과 경기지역에 거주하는 일반 공중을 대상으로 할당표집을 적용, 총 500명에 대해 설문조사를 실시하였고, 설문조사는 전문조사업체를 통해 데이터를 확보하였다. 조사대상자들의 인구통계학적 특성을 살펴보면, 성별은 남성 249명(49.8%), 여성 251명(50.2%)으로 조사

되었고, 평균 연령은 43.69세(SD=13.09), 교육정도는 중학교 졸업 36명(7.2%), 고등학교 졸업 217명(43.4%), 대학교 졸업 236명(47.2%), 대학원 재학 7명(1.4%), 대학원 졸업 4명(0.8%)으로 확인되었다.

2) 주요 측정도구

본 연구에서 사용된 주요 측정도구는 자연에 대한 인식, 과학기술에 대한 인식, 위험인식, 위험 심각성 등 4가지 차원으로 구성하였다. 우선 자연에 대한 인식은 송해룡(2012)의 연구[2]를 참조로 8문항 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않음, 5점: 매우 그러함)로 구성하였다. 주요 문항은 ‘자연을 변화시키는 것은 인류에게 괜찮음’, ‘자연은 스스로 변화함’, ‘자연은 인간세상보다 완벽함’, ‘인간은 스스로를 보호하기 위해 자연을 통제해야 함’, ‘인간은 자연의 균형을 파괴함’, ‘자연은 홀로 남겨져야 함’, ‘인간은 자연보다 영리함’, ‘자연은 인간으로부터 반드시 보호되어야 함’으로 이루어졌다. 과학기술에 대한 인식은 송해룡(2012)을 참조[2]하여 5문항 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않음, 5점: 매우 그러함)로 구성하였다. 주요 문항은 ‘과학기술은 언젠가 거의 모든 종류의 질병치료제를 제공해줄 것’, ‘현재 발생하는 다양한 위험 문제는 언젠가 새로운 과학기술에 의해 해결될 것임’, ‘우리의 안전을 확보하는 유일한 방법은 과학기술의 우월성을 유지하는 것임’, ‘과학자는 살기 좋은 세상을 만들기 위해 노력하는 사람들임’, ‘과학기술로 언젠가는 인간의 장기를 인공장기로 대체 가능할 것임’으로 이루어졌다. 위험인식은 Morton & Duck(2001)의 연구[26]를 참조하여 4문항의 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않음, 5점: 매우 그러함)로 구성하였으며, 주요 문항은 ‘유전자변형식품 관련 생명공학기술은 나에게 중요한 문제’, ‘미래에 생명공학기술에 의해 피해를 받을까봐 걱정됨’, ‘미래에 생명공학기술에 의해 피해를 받을 것 같음’, ‘개인적으로 생명공학기술로부터 느끼는 위험정도가 큼’으로 이루어졌다. 마지막으로 위험 심각성은 생명공학기술과 유전자변형식품에 대해 각각 공중이 주관적으로 지각하는 심각성 정도를 측정하였으며, 2문항 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않음, 5점: 매우 그러함)로 구성하였다.

3) 자료처리

본 연구를 위한 자료처리는 SPSS IBM 20 프로그램과 IBM AMOS 20 프로그램을 이용하였다. 우선 측정도구의 타당도 검증을 위해 확인적 요인분석을 실시하고, 적합도 검증을 위한 적합지수는 χ^2 , RMR, GFI, IFI, CFI 등을 이용하였다. 일반적으로 적합지수가 적합기준을 충족하기 위해서는 χ^2 는 $p > .05$, RMR은 .06 이하, GFI와 IFI, CFI는 .90 이상일 때 적합기준을 충족한 것으로 본다. 그러나 χ^2 의 경우에는 표본의 수에 민감하기 때문에 χ^2 가 적합기준을 충족하지 못하였을 경우에는 나머지 적합지수인 RMR, GFI, IFI, CFI를 통해 그 적합기준을 판단하였다. 이후 주요 변인 간 상관관계분석(correlation analysis)을 통해 그 상관성을 알아보고, 이후 가설 검증을 위해 경로분석(path analysis)을 실시하였다. 기타 변인의 내적 일치도(Cronbach's α)를 알아보기 위하여 신뢰도 분석(reliability analysis)을 이용하였다.

IV. 연구결과

1. 타당도 검증

측정도구의 타당도 검증을 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 전술한 바와 같이, 적합도는 χ^2 , RMR, GFI, IFI, CFI 등을 이용하였다. 먼저 자연에 대한 인식을 살펴본 결과, 대부분의 적합도가 적합지수를 충족하지 못하여 수정지수(Modification Indices)를 활용, 여러 문항에 걸쳐 적합도를 낮추는 문항을 제거하는 방식을 취하였다. 이 방식은 정보손실이라는 한계를 가지고 있으나, 측정도구의 객관성과 신뢰성을 높일 수 있다는 장점을 갖는다. 이러한 방식을 통해 순차적으로 높은 수정지수를 보이는 5번 문항(MI=55.66, 인간은 자연보다 영리함), 7번 문항(MI=49.99, 인간은 스스로를 보호하기 위해 자연을 통제해야 함), 8번 문항(MI=25.14, 자연은 인간으로부터 반드시 보호되어야 함)을 제거하고 최종적으로 적합도를 확인한 결과, $\chi^2=16.73$, $p<.01$, RMR=.03, GFI=.98, IFI=.92, CFI=.91로 나타나 모든 적합지수가 적합기준을 충족한 것으로 확인되었다. 그러므로 자연에 대한 인식은 최종적으로 3문항이 삭제된 5문항으로 재구성되었으며, 내적 일치도(Cronbach's α)는 .61로 확인되었다.

<Table 1> Fit Index of Nature Perception

	χ^2	RMR	GFI	IFI	CFI	제거항목
제1차	185.15(p<.001)	.08	.90	.54	.53	5번 삭제
제2차	110.86(p<.001)	.06	.93	.66	.65	7번 삭제
제3차	52.13(p<.001)	.04	.96	.81	.80	8번 삭제
제4차	16.73(p<.01)	.03	.98	.92	.91	-

잠재변수가 관측변수에 미치는 효과를 검증한 결과, 잠재변수인 자연에 대한 인식은 관측변수인 관련 문항에 대해 모두 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 표준화 β 값은 -.21~.60의 범주를 보인 것으로 확인되었다.

<Table 2> Effect of Latent Variable on Observed Variables(Nature Perception)

잠재변수	관측변수	표준적재치 (β)	표준오차 (S.E.)	C.R.(t)	신뢰도
자연에 대한 인식	자연은 인간세상보다 완벽	.42	-	-	.61
	자연은 스스로 변화함	.40	.24	4.58***	
	인간은 자연의 균형을 파괴	.43	.28	4.53***	
	자연은 홀로 남겨져야 함	.60	.33	5.62***	
	자연을 변화시키는 것은 인류에게 관찰음*	-.21	.21	-3.15**	

※ 주) *는 역코딩

** p<.01 *** p<.001

한편, 과학기술에 대한 인식과 관련하여 타당도 검증을 위해 확인적 요인분석을 실시한 결과, 적합도는 $\chi^2=37.78$, $p<.01$, RMR=.03, GFI=.97, IFI=.92, CFI=.92로 나타나 모든 적합지수가 적합

기준을 충족하였다. 과학기술에 대한 인식의 내적 일치도(Cronbach's α)는 .71로 확인되었으며, 잠재변수가 관측변수에 미치는 효과를 살펴본 결과, 모두 통계적으로 유의하였고, 표준화 β 값은 .51-.61의 범주를 보이는 것으로 나타났다.

<Table 3> Effect of Latent Variable on Observed Variables(Science Technology Perception)

잠재변수	관측변수	표준적재치 (β)	표준오차 (S.E.)	C.R.(t)	신뢰도
과학기술에 대한 인식	안전 확보는 과학기술의 우월성을 유지하는 것	.60	-	-	.71
	인간의 장기를 인공장기로 대체가능할 것	.59	.10	9.66***	
	과학자는 살기 좋은 세계를 만들기 위해 노력	.57	.10	8.81***	
	현재 위험은 과학기술에 의해 해결	.51	.12	7.64***	
	모든 질병 치료제를 제공해줄 것	.61	.13	8.56***	

※ *** p<.001

마지막으로 위험인식은 $\chi^2=17.19$, $p<.001$, RMR=.02, GFI=.98, IFI=.95, CFI=.95로 나타나 모든 적합지수가 적합기준을 충족하였으며, 내적 일치도(Cronbach's α)는 .71로 조사되었다. 잠재변수가 관측변수에 미치는 효과도 모두 통계적으로 유의하였고, 표준화 β 값의 범주는 .56~.64의 범주를 보이는 것으로 나타났다.

<Table 4> Effect of Latent Variable on Observed Variables(Risk Perception)

잠재변수와 관측변수		표준적재치 (β)	표준오차 (S.E.)	C.R.(t)	신뢰도
위험 인식	개인적으로 유전자변형식품을 포함한 생명공학기술로부터 느끼는 위험정도가 큼	.64	-	-	.71
	미래에 유전자변형식품을 포함한 생명공학기술에 의해 피해를 받을 것 같음	.62	.09	9.77***	
	미래에 유전자변형식품을 포함한 생명공학기술에 의해 피해를 받을까봐 걱정	.64	.11	8.83***	
	유전자변형식품을 포함한 생명공학기술은 나에게 중요한 문제	.56	.09	8.77***	

※ *** p<.001

2. 상관관계 분석

자연에 대한 인식, 과학기술에 대한 인식, 위험인식 및 위험 심각성 간의 상관을 알아보기 위하여 상관관계분석을 이용하였다. 다음의 <Table 5>에서 보는 바와 같이, 자연에 대한 인식은 과학기술에 대한 인식과 부적 상관을 보였고($r=-.10$, $p<.05$), 위험인식($r=.20$, $p<.01$) 및 위험 심각성($r=.19$, $p<.01$)과는 정적 상관을 보인 것으로 나타났다. 위험인식은 위험 심각성($r=.34$, $p<.01$)과 정적 상관을 보인 것으로 확인되었다.

<Table 5> Correlation Analysis

	자연인식	과학기술인식	위험인식	위험 심각성
자연인식	-			
과학기술인식	-.10*	-		
위험인식	.20**	-.08	-	
위험 심각성	.19**	-.06	.34**	-

※ * p<.05 ** p<.01

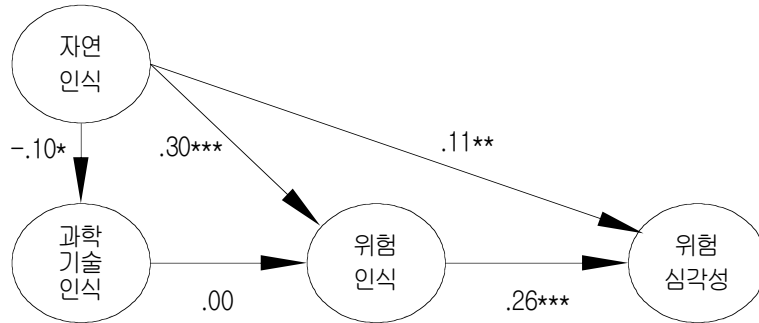
3. 가설검증

가설검증에 앞서 본 연구에서 설정한 모형의 적합도를 확인한 결과, $\chi^2=1.28$, $p>.05$, RMR=.00, GFI=.99, IFI=.99, CFI=.99로 나타나 대부분의 적합도가 적합기준을 충족한 것으로 나타났다. 이에 따라 가설을 검증한 결과는 <Table 6>에 제시하였다. 우선 가설 1인 ‘자연에 대한 인식이 과학기술에 대한 인식에 미치는 영향’을 살펴본 결과, 자연에 대한 인식은 과학기술에 대한 인식에 통계적으로 유의한 부적(-) 영향을 미치는 것($\beta=-.10$, $p<.05$)으로 나타나 가설 1은 채택되었다. 가설 2인 ‘자연에 대한 인식이 위험인식에 미치는 영향’을 살펴본 결과, 자연에 대한 인식은 위험인식에 통계적으로 유의한 정적(+) 영향을 미치는 것($\beta=.30$, $p<.001$)으로 나타나 가설 2도 채택되었다. 가설 3인 ‘자연에 대한 인식이 위험 심각성에 미치는 영향’을 살펴본 결과, 자연에 대한 인식은 위험 심각성에 통계적으로 유의한 정적(+) 영향을 미치는 것($\beta=.11$, $p<.01$)으로 나타나 가설 3도 채택되었다. 가설 4인 ‘과학기술에 대한 인식이 위험인식에 미치는 영향’을 살펴본 결과, 과학기술에 대한 인식은 위험인식에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하는 것($\beta=.00$, $p>.05$)으로 나타나 가설 4는 기각되었다. 마지막으로 가설 5인 ‘위험인식이 위험 심각성에 미치는 영향’을 살펴본 결과, 위험인식은 위험 심각성에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것($\beta=.26$, $p<.001$)으로 나타나 가설 5는 채택되었다. 이상의 결과를 모형으로 정리하면 <Figure 1>과 같다.

<Table 6> Hypothesis Verification

가설	방향	표준 β	S.E.	t	평가
가설1	자연에 대한 인식→과학기술에 대한 인식	-.10	.06	-2.43*	채택
가설2	자연에 대한 인식→위험인식	.30	.05	7.06***	채택
가설3	자연에 대한 인식→위험 심각성	.11	.07	2.60**	채택
가설4	과학기술에 대한 인식→위험인식	.00	.03	.06	기각
가설5	위험인식→위험 심각성	.26	.05	6.01***	채택

※ * p<.05 ** p<.01 *** p<.001



<Figure 1> Hypothesis Verification

V. 논의 및 결론

본 연구는 공중을 대상으로 자연에 대한 인식과 과학기술에 대한 인식, 유전자변형식품을 포함하는 생명공학기술에 대한 위험인식 및 위험 심각성의 관계를 규명하였다. 주요 결과에 대해 요약, 논의하면 다음과 같다.

첫째, 공중의 자연에 대한 인식은 과학기술에 대한 인식에 통계적으로 유의한 부적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 자연을 보호와 공존의 대상으로 바라볼수록 과학기술에 대해서는 부정적으로 인식하는 것으로 해석된다. 여러 연구들[2][27]을 보면, 공중이 인식하는 자연에 대한 개념이나 본질은 과학기술을 바라보는 공중의 인식에 중요한 영향을 미치는 것으로 분석된다. 이는 자연을 바라보고 인식하는 방식에 따라 과학기술에 대한 공중의 인식도 달라질 수 있음을 보여준다. 즉, 자연을 있는 그대로의 가치로 바라보느냐 또는 인간의 이익에 도움이 되는 수단으로 바라보느냐에 따라 과학기술을 바라보는 인식에 있어서 전형적인 차이가 있음을 시사한다. 그 동안 과학기술은 자연을 효과적으로 제어하고 통제할 수 있는 수단이었으며, 이에 따라 자연과 과학기술은 상호대립적인 것으로 간주되어 왔다[1][2]. 따라서 자연을 인간을 위한 이익적 차원에서 자연을 바라보는 공중은 자연의 효율적 지배수단인 과학기술에 대해 긍정적으로 인식하는 경향이 있는 것으로 볼 수 있다.

둘째, 공중의 자연에 대한 인식은 유전자변형식품을 포함하는 생명공학기술에 대한 위험인식에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 자연을 보호와 공존의 대상으로 인식할수록 생명공학기술에 대한 위험인식도 높아지는 것으로 볼 수 있다. 이미 생명공학기술과 위험인식의 관계를 규명한 연구들은 생명공학기술에 대한 공중의 인식에 있어서 자연이라는 요소를 중요한 요인으로 설정하고[2][5], 자연을 있는 그대로의 가치로 바라보는 공중일수록 과학기술, 특히 생명공학기술에 대해 자연의 가치를 거스르고 간섭하는 행위로 인식한다[6][7]고 하였다. 또한 공중의 위험인식에 있어서 통제불가능하고, 친숙하지 않으며, 비교적 잘 알려지지 않은 새로운 위험이라고 인식할수록 위험인식이 높아진다는 점을 고려할 때, 생명공학기술이 갖고 있는 위험특성과 자연을 거스르고 간섭한다는 인식이 일정한 영향을 미친 것으로 판단된다. 결국, 자연을 보호와 공존의 대상으로 바라보는 공중에게 생명공학기술은 자연을 거스

른 비윤리적이고 비도덕적인 기술이자 높은 위험성을 지닌 기술로 인식되는 것으로 볼 수 있다.

셋째, 공중의 자연에 대한 인식은 생명공학기술에 대한 위험 심각성에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 자연을 보호와 공존의 대상으로 바라볼수록 생명공학기술에 대한 위험 심각성도 높게 인식하는 것으로 확인되었다. 이는 앞서 전술한 바와 같이, 통제불가능하고 잘 알려지지 않은 새로운 위험영역에 속하는 생명공학기술의 위험특성과 관련된 것으로 자연을 보호와 공존의 대상으로 인식할수록 생명공학기술에 의해 나타날지도 모르는 잠재적 위험성에 대해 두려워하거나 공포를 느끼는 정도가 더 클 수 있음을 시사한다.

넷째, 과학기술에 대해 긍정적으로 인식할수록 생명공학기술로 인해 나타날지도 모르는 위험을 과학기술이 충분히 제어하고 통제할 수 있을 것이라고 가정하였으나, 결과적으로 공중의 과학기술에 대한 인식은 위험인식에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하였다. 이러한 결과는 과학기술에 대해 갖고 있는 공중의 인식이 일정부분 영향을 미친 것으로 판단된다. Rabinovich & Morton(2012)에 의하면, 공중은 대부분의 과학적 결과물에 대해 불확실성을 갖고 있으며, 이는 과학이 특정 문제나 위험에 대해 언제나 정확한 해답이나 해결방법을 내놓지 않기 때문이라고 강조한 바 있다[28]. 결국, 과학기술 자체가 생명공학기술이 갖고 있는 위험성을 충분히 통제하고 제어할 수 있을 것이라는 점에 대한 불확실성이 영향을 미친 것으로 판단된다.

다섯째, 공중의 생명공학기술에 대한 위험인식은 위험 심각성에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미쳐 생명공학기술에 대한 위험인식이 높을수록 위험 심각성도 높아지는 것으로 나타났다. 독일에서 이루어진 관련 연구들에 의하면, 유전공학기술에 대한 위험인식과 위험성 정도 사이에는 커다란 상관성이 존재하며[2], 공중은 특정 기술이나 위험에 대해 두려움과 공포감이 크면 클수록 위험 심각성도 높아지며[22][23][24], 생명공학기술의 경우에 공중이 이해하기에 난해하고 관련 지식이 부족하기 때문에 두려움이나 공포감이 크다[7]는 점을 고려할 때, 생명공학기술에 대한 위험인식이 높을수록 두려움이나 공포감이 커져 그에 따른 위험 심각성도 높아지는 것으로 이해할 수 있다.

이상의 결과를 고려하면, 자연에 대한 인식이 과학기술에 대한 인식이나 생명공학기술에 대한 위험인식 및 위험 심각성에 중요한 영향을 미치는 것으로 평가할 수 있다. 다만, 생명공학기술에 대한 찬반논쟁이 지속되고 있는 상황에서 생명공학기술이 인류에게 가져다 줄 다양한 이익을 포기할 수 없는 것으로 간주한다면, 무엇보다 생명공학기술이 자연을 위배하고 간섭하는 기술이 아니라 성숙한 생명윤리에 기초하여 신중하게 접근하는 기술적 영역임을 강조하는 전략적 접근이 필요할 것으로 보인다.

본 연구를 진행하는 과정에서 몇 가지 한계점이 존재한다. 우선 생명공학기술이 매우 다양한 기술적 영역임에도 불구하고 생명공학기술이라는 폭 넓은 개념으로 접근하였다는 점, 그리고 설문조사에 있어서 유전자변형식품을 포함하는 생명공학기술로 언급함으로써 유전자변형식품에 대한 공중의 주관적 인식이 일정 정도 개입될 개연성이 있다. 물론 생명공학기술 분야 중에서 유전자변형식품에 대한 논쟁이 매우 치열하게 전개되었다는 점을 고려할 때, 본 연구에서 유전자변형식품이라는 용어를 적용하지 않을 수 없었다. 그러나 유전자변형식품을 포함하는 생명공학기술이라고 전제함으로써 일반 공중의 유전자변형식품에 대한 인식이 본 연구의 결과에 일정 부분 영향을 미칠 수도 있었음을 간과하지 않을 수 없다. 후속연구에서는 생명공학기술

분야를 보다 세부적으로 설정하여 공중의 자연에 대한 인식과 위험인식, 위험 심각성의 관계를 규명한다면 보다 의미 있는 결과가 도출될 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] Luhmann, N. 1989. *Ecological Communication*. University of Chicago Press.
- [2] Song, Hae Ryong. 2012. *Risk Communication*. Sungkyunkwan University Press.
- [3] Lee, Jin Oh. 2008. Eine Kantische Untersuchung zur Lebensbegriffe in Biotechnologie und Religion. *Research in Philosophy and Phenomenology*. 36: 165-196.
- [4] Song, Hae Ryong, Kim, Won Je and Cho, Hang Min. 2005. A Study on Audience's Awareness about the Media Reports of Science Technology Risk: Focused on the Genetically Modified Organism. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*. 49(3): 105-128.
- [5] Wagner, W., N. Kronberger, G. Gaskell, A. Allansdottir, N. Allum, and S. de Cheveigné. 2001. Nature in Disorder: The Rroubled Public of Biotechnology. G. Gaskell and M. Bauer. eds. *Biotechnology 1996-2000: The year of controversy*. London: Science Museum.
- [6] Macer, D. R. J. 1994. Perception of Risks and Benefits of In Vitro Fertilization, Genetic Engineering and Biotechnology. *Social Science & Medicine*. 38(1): 23-33.
- [7] Boulter, D. 1995. Plant Biotechnology: Facts and Public Perception. *Phytochemistry*. 40(1): 1-9.
- [8] Tzotzos, G. T., G. P. Head and R. Hull. 2009. Risk Perception and Public Attitudes to GM. *Genetically Modified Plants*, 115-146.
- [9] National Academy of Sciences and Royal Society. 2000. *Transgenic Plants and World Agriculture*. Washington: National Academy Press.
- [10] Royal Society. 2002. *Genetically Modified Plants for Food Use and Human Health: An update*. London: UK Royal Society.
- [11] Artuso, A. 2003. Risk Perceptions, Endogenous Demand and Regulation of Agricultural Biotechnology. *Food Policy*. 28: 131-145.
- [12] Mann, C. 1999. Biotech Goes Wild. *Technology Review*. 102(4): 36-43.
- [13] Vogt, D. U. and M. Parish. 1998. *Food Biotechnology in the United States: Science, Regulation, and Issues*. Congressional Research Service. Washington, DC.

- [14] Kim, Kyo Heon. 2002. Korean Representation of Biotechnology. *Korean Journal of Psychology*. 8(1): 165-187.
- [15] Davis-Berman, J. and D. Berman. 2002. Risk and Anxiety in Adventure Programming. *The Journal of Experiential Education*. 25: 305-310.
- [16] Witte, K. 1994. Fear Control and Danger Control: A Test of the Extended Parallel Process Model. *Communication Monographs*. 61: 113-134.
- [17] Plapp, T. and U. Werne. 2006. *Understanding Risk Perception from Natural Hazards: Examples from Germany*. London: Taylor & Francis Group.
- [18] Lepesteur, M., A. Wegner, S. A. Moore, and A. McComb. 2008. Importance of Public Information and Perception for Managing Recreational Activities in the Peel-harvey Estuary. *Western Australian Environmental Management*. 83(3): 389-395.
- [19] Yang, S., H. Gao, L. Liu, L. He, C. Fan, and W. Tang. 2010. *Analysis on Public Earthquake Risk Perception: Based on Questionnaire*. Proceedings of the International Conference on Cartography and GIS. Bulgaria.
- [20] Viscusi, W. K. 1990. Do Smokers Underestimate Risks?. *Journal of Political Economy*. 98(6): 1253-1269.
- [21] Shim, Jun Seop. 2009. Trust in Nuclear Power Plant, Perceived Risk and Benefit, and Acceptance. *The Korea Association for Policy Studies*. 18(4): 93-122.
- [22] Slovic, P., B. Fischhoff and S. Lichtenstein. 1985. Characterizing Perceived Risk. R. W. Kates, C. Hohenemser, and J. X. Kasperson. eds. *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology*. Boulder, CO: Westview.
- [23] Ulmer, R. R. 2001. Effective Crisis Management through Established Stakeholder Relationship: Malden Mills as a Case Study. *Management Communication Quarterly*. 14(4): 590-615.
- [24] Song, Hae Ryong and Kim, Won Je. 2005. *Risk Communication and Risk Acceptance*. Seoul: Communication Books.
- [25] Slovic, P. 1996. *The Perception of Risk*. London: Earthscan Publications. .
- [26] Morton, T. A. and J. M. Duck. 2001. Communication and Health Beliefs: Mass and Interpersonal Influences on Perceptions of Risk to Self and Others. *Communication Research*. 28(5): 602-626.
- [27] Beckwith, J. A., T. Hadlock, and H. Suffron. 2003. Public Perceptions of Plant Biotechnology: A Focus Group Study. *New Genetics and Society*. 22(2): 125-141.

- [28] Rabinovich, A. and T. A. Morton. 2012. Unquestioned Answers or Unanswered questions: Beliefs about science guide responses to uncertainty in climate change risk communication. *Risk Analysis*. 32(6): 992-1002.

참고문헌 (References in Non-roman Script)

- [2] 송해룡. 2012. 위험커뮤니케이션: 미디어와 공론장. 성균관대학교 출판부.
- [4] 송해룡, 김원제, 조항민. 2005. 과학기술 위험보도에 관한 수용자 인식 연구: GMO(유전자변형 식품) 사례를 중심으로. *한국언론학보*. 49(3): 105-128.
- [14] 김교현. 2002. 생명공학에 대한 한국인들의 표상: 대학생들과 일반 성인들을 중심으로. *한국심리학회지*. 8(1): 165-187.
- [21] 심준섭. 2009. 원자력 발전소에 대한 신뢰, 인식된 위험과 혜택, 그리고 수용성. *한국정책학회보*. 18(4): 93-122.
- [24] 송해룡, 김원제. 2005. 위험 커뮤니케이션과 위험수용. 서울: 커뮤니케이션북스.

송해룡: 독일 뮌스터대학교에서 언론학 박사학위(1987)를 취득하고, 현재 성균관대학교 신문방송학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 위험커뮤니케이션, 위험관리, 위험수용 등이며, 위험거버넌스와 위험커뮤니케이션(2013), 위험커뮤니케이션의 이론과 실제(2013, 공저), 위험커뮤니케이션: 미디어와 공론장(2012), 위험 인지와 위험 커뮤니케이션(2009, 공저), 나노와 멋진 미시세계(공저, 2007), 위험커뮤니케이션과 위험수용(공저, 2005) 등의 다수 저서가 있다(imokwg@daum.net).

김원제: 성균관대학교에서 언론학 박사학위(2005)를 취득하고, 현재 유펜러스연구소 소장(대표이사), 성균관대학교 겸임교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 위험커뮤니케이션, 위험관리정책 등이며, 주요 저서로는 위험 커뮤니케이션의 이론과 실제(2013, 공저), 위험 인지와 위험 커뮤니케이션(2009, 공저), 리스크 커뮤니케이션과 위기관리 전략(2008, 공저), 위험보도(2006, 공저) 등이 있다(wonje5@daum.net).