

## Effects of Publics' Technology Risk Characteristics and Trust on Risk Perception, Risk Acceptability

– Focused on Nano Technology –

Kim Won Je, Song Hae Ryong, Kim Chan Won<sup>+</sup>

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

### Abstract

The purpose of this study was to examine how the trust of public toward risk management groups affects their risk perception and acceptability based on nanotechnology risk characteristics. The results were as follows. First, nanotechnology risk characteristics were identified as dread risk and unknown risk, and the level of unknown risk had a negative influence on trust toward risk management groups (governments and scientists). The level of dread risk on nanotechnology risk influenced risk perception positively, while the level of unknown risk on nanotechnology risk negatively affected risk acceptability. Second, the public trust toward risk management group positively influenced risk acceptability, although it did not have a significant influence on risk perception. Third, no significant association was found between risk perception and risk acceptability on nanotechnology.

**Key words:** risk characteristics, trust, risk acceptability

### 1. 서론

과학기술의 눈부신 발달은 과학과 기술 분야를 넘어서 정치적, 사회적으로 과학기술을 국가의 지도 원리로 자리 잡게 하였고, 정책적 패러다임은 과학을 통한 경제적 이익의 창출이라는 형태로 나타나고 있다. 이에 첨단 과학기술의 개발과 선점은 곧 국가경쟁력으로 인식되어 왔다. 하지만 첨단과학기술의 개발이 인류에게 유익한 결과만을 가져올 것이라는 점에 대해서는 어느 누구도 속단하기 어려우며(Seong & Hwang, 2012: 19), 우

리가 예상치 못했던 위험성을 초래할 수도 있다는 점에서 많은 논쟁을 유발하기도 한다. 이러한 첨단과학기술에 의한 논쟁 영역 중 최근에 주목을 받고 있는 분야가 바로 나노기술영역이다.

나노기술은 가장 새로운 기술영역이면서 많은 사람들에게 강한 흥미와 호기심을 불러일으키는 영역이기도 하지만 그와 동시에 잠재적 위험성(Nel, *et. al.*, 2006; Wittmack, 2007; Wiesner, *et. al.*, 2009) 역시 갖고 있는 기술영역으로 인식되고 있다. 이에 많은 사회과학자들은 공중이 나노기술을 어떻게 인식하는지에 대해

<sup>+</sup> Corresponding author: Kim Chan Won, Tel. +82-2-760-0401, Fax. +82-2-322-6536, e-mail. ares6357@naver.com

높은 관심을 갖고 있다(Conti, *et. al.*, 2011). 오늘날 나노기술과 같이 첨단과학기술이 새롭게 등장하면서 과학기술 관련 새로운 위험들이 증가하고 있으며, 새로운 위험들은 사실상 잠재적 위험성을 수반하고 있다. 장기적인 측면에서 당장은 다양한 사회적, 경제적 이익을 가져다줄지 모르지만, 미래에 어떤 위험으로 변모할지는 아무도 예상할 수 없기 때문에 현재의 첨단과학기술은 예측 불가능한 위험성을 띤다. 또한 첨단과학기술은 우리의 다양한 삶의 조건들에 막대한 영향을 미치고 있기 때문에 위험으로 변모할 경우, 개인뿐 아니라 사회 전체로 그 위험이 확대되는 가능성을 수반한다. 그러므로 나노기술과 같은 첨단과학기술의 잠재적 위험성은 사회, 국가, 나아가 전 지구적 재앙으로 돌변하는 위험성을 가지기도 한다.

하지만 우리사회에서 첨단과학기술의 경우에 그 경제성과 실용성을 강조하다보니 사회적 파급력을 가져올 수 있는 위험의 불확실성에 대해서는 상당 부분 과소평가되거나 간과되는 경향을 보인다. 이러한 문제는 이른바 과학기술이 갖고 있는 야누스적 특성에 기인하는 것으로 볼 수 있으나, 과학기술이 인류에 수많은 혜택과 이익을 가져다주는 도구라 할지라도 절대 진리가 아닌 이상 사회 내 합의를 통해 발전해가는 상대적 진리(Song & Cho, 2013: 2)에 기반할 필요가 있다. 특히, 첨단과학기술의 발달에서 파생된 잠재적인 위험요소들이 과학과 무관한 삶을 영위하는 대다수 시민들의 삶속에 산재해 있지만, 과학에 대한 무지와 무관심으로 인해 위험에 대해 제대로 인지하거나 예측조치 하지 못하는 경우가 대부분이다. 이로 인해 과학기술의 위험은 개인적 영역을 넘어서 다수의 생존과 삶에 대해 중대한 침해를 야기할 수 있다는 것이다(Seong & Hwang, 2012: 19). 국내에서 나노기술에 대한 이해와 인식이 부족한 상황임을 고려하더라도 나노기술이 가져올 위험에 대한 사회적 논의는 실용성과 경제성에 비해서 상대적으로 매우 저조한 수준이다(Song & Cho, 2013: 4). 심지어 친(親) 기술주의적 관점에서 첨단기술을 다루는 경향이 있어 과학기술에 대한 위험성이나 부정적

시각을 무조건적으로 경계하는 모습을 보이기도 한다. 학술적 차원에서도 나노기술의 위험성 논쟁과 관련하여 나노기술의 가능성이나 장점에 대한 연구는 많이 이루어지면서도 정작 그 위험성에 대해서는 체계적인 연구가 이루어지지 않고 있다는 비판이 제기되기도 한다(Seong & Hwang, 2012). 따라서 나노기술의 실용성이나 경제성을 떠나 나노기술이 유발할지도 모르는 잠재적 위험성 혹은 안전에 대한 폭넓은 논의가 필요한 시점이다. 현재 나노기술에 대한 안전성 여부는 관련 지식의 불확실성만큼이나 여전히 많은 논란을 유발하고 있다. 이러한 논란은 사실상 전문가들을 중심으로 이루어지고 있으나, 나노기술을 직접적으로 수용하고, 삶의 조건으로 받아들이는 것은 대중 영역에 속한 문제이기 때문에 나노기술 관련 위험성에 대한 대중의 인식을 살펴볼 필요성이 있다. 즉, 나노기술과 같이 새로운 첨단과학기술이 빠르게 등장하고 있고, 그와 동시에 과학기술의 복잡성과 불확실성 역시 높아지고 있다는 점을 고려하면, 새로운 과학기술의 수용과 직접적으로 관련이 있는 대중의 인식을 파악하는 문제를 소홀히 다룰 수 없는 것이다. 따라서 본 연구는 나노기술에 대해 대중이 바라보는 위험특성을 유형화하고, 위험인식 및 위험수용과 어떤 관련성을 갖는지를 살펴보고자 하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 나노기술 위험논쟁

<나노기술개발 촉진법> 제2조에 따르면, “나노기술은 물질을 나노미터 크기의 범주에서 조작, 분석하고, 이를 제어함으로써 새롭거나 개선된 물리적, 화학적, 생물학적 특성을 나타내는 소재, 소자 또는 시스템을 만들어내는 과학기술, 혹은 소재 등을 나노미터 크기의 범주에서 미세하게 가공하는 과학기술”로 정의하고 있다. 현재 나노기술은 미래 산업의 핵심기반기술로서 새로운 개념의 융합산업을 창출하고 국가경쟁력을 한 단계 더 도약시켜 주력산업의 혁신 및 국민의 삶의 질 향상을 위해 매우 중요한 기술로 평가받고 있다. 이러한 이유로

미국이나 유럽연합 등 주요 선진국을 포함한 전 세계 60여 개 국가들이 국가차원의 나노기술 개발전략 수립을 통해 나노기술을 경쟁적으로 개발하고 있다(Lee, *et. al.*, 2014: 150). 우리나라 역시 2007년 나노기술발전 시행계획 발표를 통해 나노기술 선진 3대국 진입을 위한 기술 확보 가속화를 목표로, 정부 차원에서 나노기술을 접목한 융합기술개발 지원의 확대, 나노관련 인프라 활용성 증대, 체계적인 전문인력 양성, 핵심 원천기술의 지속적 확보 및 조기산업화 촉진, 국제 경쟁력 제고 등을 위해 다양한 지원을 펼치고 있다(Kim, *et. al.*, 2007). 이와 같이 나노기술은 경제적 측면에서 사회적 유용성이나 편의성이라는 부분이 강조되고 있는 반면에 위험영역 측면에서는 나노기술이 동반할 위험성에 대한 논의가 상호 충돌하는 형국을 띠고 있다(Song, *et. al.*, 2007). 위험영역에서 나노기술과 같이 첨단과학기술이 동반하는 위험성 논의에 있어서 주목받고 있는 부분은 현대 과학기술로 인해 유발되는 위험이 더 이상 전문가들만의 영역이 아니라 과학기술에 의해 삶에 직접적인 영향을 받는 대중 영역 역시 포함한다는 점이다.

이는 과학기술의 발달로 인해 과거에는 없었던 위험이 새롭게 확대되고, 과학기술이 점점 복잡해짐에 따라 발생할 위험을 충분히 예측하기 어려워졌으며, 과학기술이 초래하는 위험의 내용과 범위가 전문가라고 할지라도 그 분야가 점점 세분화되면서 위험예측은 기술적, 전문적 지식 이외에도 또 다른 수준의 전문성을 요구하고 있기 때문에 과학기술의 불확실성 측면에서 전문가와 공중의 차이가 그리 크지 않다는 것이다. 또한 과학기술이 초래할 위험의 제거뿐만 아니라 수용 가능한 위험의 수준을 정하는 문제는 더 이상 단순한 기술상의 문제가 아니고 이해관계의 대립을 포함하는 가치판단의 문제라는 점(Seong & Hwang, 2012) 역시 과학기술에 의한 위험문제 해결에 있어서 전문가와 비전문가의 구분 없이 동시에 문제해결을 위한 노력이 이루어져야 함을 시사한다. 나노기술과 같은 첨단과학기술은 우리가 알지 못하는 위험이 향후 미래에 어떻게 발현될 것인지를 예측하기 힘들다는 문제를 수반한다. 나노기

술의 실용성이나 경제성을 강조하는 입장은 나노기술에 의한 자원효율성 증가, 환경오염물 배출의 감소, 높은 의학적 활용성 등을 주장하는 반면에 나노기술에 의한 부정적 영향을 강조하는 입장은 잠재적인 환경위해성, 초미세 인공물질의 출현으로 인한 통제 불능, 나노입자나 물질을 이용한 의학적 활용의 부작용, 군사적 이용이나 감시와 통제, 프라이버시 침해 가능성을 들고 있다(Song, *et. al.*, 2007). 이러한 원인은 나노기술의 응용범위가 넓기 때문에 기술의 복잡성 역시 높고, 관련 위험에 대한 과학적 평가가 어렵다는 불확실성에 기인한다(Seong, *et. al.*, 2007). 그러므로 나노기술을 둘러싼 위험성 논쟁은 나노기술을 받아들임으로서 어떤 것이 이익이고, 어떤 것이 위험한지를 평가하는 문제보다도 다양한 사회문화적 맥락에서 어떤 것에 우선적 가치를 두어야 하는가가 중요한 문제로 부각된다. 이러한 접근은 나노기술과 같은 첨단과학기술이 수반하는 문제에 있어서 다양한 행위자들의 이해관계를 고려한 접근이 필요하고, 관련 문제에 대해 진지하게 성찰해야 함을 요구하고 있는 것이다.

## 2. 위험특성과 신뢰, 위험인식, 위험수용

위험특성(risk characteristics)은 사람들이 위험의 특성에 대해 생각할 때 가지는 심리적 차원으로서(Jwa, *et. al.*, 2013; Slovic, *et. al.*, 1984), 위험에 대한 공중의 주관적이고 다차원적인 현상을 측정하기 위하여 나타난 심리측정패러다임(Cha, 2006)에 기반을 둔다. 위험특성은 사람들이 위험이 갖고 있는 다양한 성질이나 특성, 즉 자발성이나 통제가능성, 두려움 등을 통해 위험을 특징지운다는 것과 관련되는 것으로(Slovic, *et. al.*, 1984), 사람들의 위험인식이나 위험수용에 영향을 미친다고 제안되었다. 심리측정패러다임 관련 연구들(Slovic, *et. al.*, 1985; Slovic, 2007; 2009)에서는 위험특성으로서 크게 위험의 두려운 정도(자발성, 통제성, 두려움)와 위험의 알려지지 않은 정도(친숙성, 과학적 지식, 개인적 지식)로 구분하고, 위험의 두려운 정도나 알려지지 않은 정도가 높을수록 위험인식 수준이 높아

짐을 보고하였다. 이러한 모형을 적용하여 위험인식모형과 원자력위험을 살펴본 Cha(2006, 2012)의 연구에서도 위험특성을 위험의 두려운 정도와 알려지지 않은 정도로 구분하여 국내 원자력위험에 대해 살펴본 결과 각각의 구성요소들에 대한 적합성 및 타당도가 높아 실제로 적용 가능함을 보고하여 위험특성, 즉, 위험의 알려지지 않은 정도가 높을수록, 그리고 위험의 통제가 어려울수록 위험인식 수준이 높아짐을 보고하였다. 또 다른 연구에서는 기술에 대한 친숙성이 높을수록 위험인식 수준이 낮게 나타났음을 보고하기도 하였다(Drottz-Sjöberg & Sjöberg, 1990). 한편, 나노기술과 같이 비교적 새롭거나 친숙하지 않은 기술에 대해 공중은 충분한 지식을 가지고 있지 않기 때문에 전문가가 전달하는 정보가 어떤 오류를 갖고 있을지도 모른다는 과학적 불확실성에 빠지는 경우가 많다. 이러한 과학적 불확실성은 미래에 어떤 결과가 초래할지를 모르는 예측 불가능성, 그리고 향후 발생하지도 모르는 위험에 대한 통제 불가능성 등으로 인해 높은 두려움이나 불안감을 가지게 된다(Slovic, *et. al.*, 1985; Ulmer, 2001; Viscusi, 1990). 나노기술은 여전히 기술개발의 '과정(process)'에 있고, 새로운 기술에 속하기 때문에 공중 입장에서 친숙하지 않는 기술적 영역에 속한다고 볼 수 있다.

일반 사람들의 입장에서 평소 잘 알려져 있지 않거나 두려움을 갖는 위험은 '가정된 위험'을 만들어내기 때문에 잘 알려진 위험에 비해 높은 시그널 효과를 유발하며, 특히 관련 지식이 없을 경우에 가정된 위험은 더욱 '위험한 것'으로 증폭된다(Song & Kim, 2014: 33). 이런 측면을 고려하면, 나노기술과 같이 과학적으로 불확실하고, 나노기술이 미래에 어떤 위험을 초래할지, 그리고 나노기술에 의해 발생하는 위험을 통제 가능하지에 대한 의구심들과 비친숙성이 나노기술에 대한 막연한 두려움과 불안감을 유발하는 특성을 보이는 것으로 평가되며, 나노기술에 대한 이러한 위험특성은 나노기술에 대한 공중의 위험인식이나 위험수용에 일정한 영향을 미칠 것으로 사료된다. 나노기술과 같이 불확실성

이 높고, 관련 지식이 부족하며, 비교적 새롭고 친숙하지 않은 영역에 속하는 위험들의 경우에 나노기술을 개발하고, 미지의 위험에 대한 관리주체로서 정부와 과학자의 역할이 중요해진다. 즉, 정부와 과학자는 나노기술이 갖는 실용성이나 경제성 이외에도 나노기술로 인해 발생할지도 모르는 위험을 효율적으로 관리, 대처할 수 있는 위험관리 주체들로서, 정부나 과학자들에 대한 공중의 신뢰는 나노기술에 대한 위험인식(Flynn, *et. al.*, 1992; Siegrist & Ovetkovich, 2000)이나 위험수용(Midden & Huijts, 2009; Siegrist, *et. al.*, 2007)에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 특히, 나노기술과 같이 불확실성이나 복잡성이 높고, 알려지지 않은 위험으로 인한 두려움이 존재하는 한편 논쟁적이고 갈등적 위험이 상존하는 과학기술들의 경우에 공중은 관련 정보가 매우 부족하고, 과학적 지식의 취약성으로 인해 일정한 판단을 내리기가 모호하다. 이러한 경우에 공중은 신뢰에 의존(Lee & Lim, 2005)하는 경향을 보인다. 또한 신뢰는 불확실성이나 복잡성을 상쇄시켜 줄 수 있는 강력한 수단으로서 나노기술과 같은 새로운 과학기술에 대한 위험인식을 낮춰줄 수 있는 요인으로 자주 보고된 바 있으며(Paton, 2008; Wachinger, *et. al.*, 2013), 신뢰가 나노기술의 위험인식을 낮추는데 긍정적 영향을 미쳤다고 보고(Kim, *et. al.*, 2015)되기도 하여 대립과 논쟁이 심한 새로운 과학기술의 경우에 관련 과학기술을 관리하는 주체들에 대한 신뢰가 위험을 낮추는데 중요한 역할을 수행하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 공중은 위험자체에 대한 친숙성이 떨어지고, 과학적으로 많이 알려져 있지 않으며, 위험에 대한 노출이 비자발적이고, 두려우며, 통제 불가능하다고 인식할수록 위험인식은 높은 반면에 위험수용은 낮아지는 것으로 예측할 수 있다. 다만, 새롭고 친숙하지 않으며, 두려움이 존재하는 과학기술에 대해서는 관련 기술에 대한 전문적 지식이 부족하거나 관련 정보가 없기 때문에 정부나 과학자와 같은 위험관리주체에 대한 높은 신뢰는 위험인식이나 위험수용에 중요한 영향을 미칠 수 있다.

### III. 연구문제 및 방법

#### 1. 연구문제

본 연구는 공중의 나노기술 위험특성과 신뢰, 위험인식 및 위험수용을 알아보기 위하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 연구문제 1. 나노기술에 대한 공중의 위험특성은 신뢰, 위험인식, 위험수용에 어떤 영향을 미치는가?  
 연구문제 2. 나노기술에 대한 공중의 신뢰는 위험인식과 위험수용에 어떤 영향을 미치는가?  
 연구문제 3. 나노기술에 대한 공중의 위험인식은 위험수용에 어떤 영향을 미치는가?

#### 2. 연구방법

##### 1) 조사대상

본 연구는 심리측정패러다임에 기반하여 일반 공중의 나노기술 위험특성을 추출하고, 추출된 위험특성과 위험인식이 위험관리에 미치는 영향을 검증하고자 하는 목적을 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 전문조사업체에 의뢰하여 편의표본추출법을 통해 국내에 거주하는 성인남녀 300명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사대상자의 인구통계학적 특성을 간략하게 살펴보면, 성별은 남성 157명(52.3%), 여성 143명(47.7%)으로 나타났고, 평균 연령은 44.42세(SD=7.805), 교육수준은 전문대학 졸업 100명(33.3%), 대학교 졸업 110명(36.7%), 대학원 졸업 90명(30.0%)으로 나타났다.

##### 2) 측정도구

###### (1) 위험특성

위험특성은 사람들이 위험에 대해 갖는 다양한 성질이나 특성으로서 자발성이나 통제가능성 등과 같은 심리적 차원에서 위험을 특성화하는 것을 의미한다(Jwa, *et. al.*, 2013; Cha, 2006; Slovic, *et. al.*, 1984). 이에 본 연구에서는 위험특성을 나노기술에 대해 공중이 심리적 차원에서 위험을 특징지우는 것으로 조작적 정의를 내리고,

나노기술에 대한 대중의 위험특성을 측정하기 위하여 Slovic(2007, 2009), Cha(2012)가 사용한 문항을 참조하여 총 6문항으로 구성하였다. 이 문항은 위험의 두려운 정도(자발성, 통제성, 두려움)와 위험의 알려지지 않은 정도(친숙성, 과학적 지식, 개인적 지식)로 이루어졌으며, 5점 의미 분별척도를 구성하였다(자발적~비자발적, 통제 가능한~통제 불가능한, 친숙한~친숙하지 않은, 과학적으로 알려져 있는~과학적으로 알려지지 않은, 개인적으로 알고 있는~개인적으로 알고 있지 않은, 두려운~두렵지 않은).

###### (2) 신뢰

신뢰는 위험 관련 정보를 제공하고, 관련 위험을 직접적, 간접적으로 관리하는 주체들에 대한 믿음이나 확신의 수준을 의미하는 것으로서(Cha, 2000), 본 연구에서는 나노기술의 개발 및 관리와 밀접하게 관련 있는 정부와 과학자에 대한 신뢰로 조작적 정의를 내리고, Knight(2007)가 제시한 문항을 참조하여 정부와 과학자들에 대한 신뢰수준을 측정하였다. 따라서 본 연구에서 신뢰는 총 2문항으로 구성하였고, 5점 척도(1점: 전혀 신뢰하지 않음, 5점: 매우 신뢰함)로 측정하여 합산 점수가 높을수록 나노기술 관련 위험관리주체로서 정부와 과학자에 대한 신뢰가 높은 것으로 해석한다.

###### (3) 위험인식

위험인식은 어떤 결정이나 행동으로 인해 발생할 수 있는 손실 가능성에 대한 지각(Rimal & Real, 2003)을 의미하는 것으로, 본 연구에서는 공중이 나노기술에 대해 가지는 위험지각 정도로 조작적 정의를 내리고, 나노기술에 대한 공중의 위험인식을 측정하기 위하여 Song(2014), Kim, *et. al.*(2015)이 사용한 문항을 참조하여 2문항으로 구성하였다. 위험인식 문항은 위험을 개인적 위험과 사회적 위험으로 평가하며, 11점 척도(0점: 전혀 위험하지 않음, 10점: 매우 위험함)로 측정하도록 구성되어 있으며, 합산 점수가 높을수록 나노기술에 대한 위험성을 높게 지각하는 것으로 평가한다.

#### (4) 위험수용

위험수용은 특정한 위험을 통제할 수 있다는 믿음에 근거하여 관련 위험을 받아들이는 정도로서(Song & Kim, 2012), 본 연구에서는 공중이 나노기술을 수용하는 정도로 조작적 정의를 내리고, Poortinga & Pidgeon(2005)이 사용한 2문항을 참조로 나노기술의 위험수용을 측정하였다. 이 문항은 위험성에 대한 수용 정도와 위험과 이익 중 어느 부분이 크다고 인식하는지를 측정함으로써 위험수용 수준을 평가한다. 본 연구에서 나노기술의 위험수용은 5점 척도(1점: 수용불가능/위험이 더 큼, 5점: 수용가능/이익이 더 큼)로 측정하여 합산점수가 높을수록 전반적으로 위험수용이 높은 것으로 해석한다.

#### 3. 자료처리

본 연구는 IBM SPSS 21 프로그램과 IBM AMOS 21 프로그램을 이용하여 다음과 같은 분석과정을 통해 결과를 도출하였다. 우선 타당도 검증을 위하여 탐색적 요인분석(exploratory factor analysis)을 수행하고, 그 적정성을 파악하기 위하여 Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 값과 통계적 유의도를 파악하였다. 또한 탐색적 요인분석 결과에 바탕을 두고 확인적 요인분석(confirmatory factor analysis)을 통해 적합도를 평가하였다. 적합도 평가는 절대적합지수와 증분적합지수를 활용하였는데, 먼저 절대적합지수는  $\chi^2(df)$ , RMR, GFI를 통해 평가하였으며, 증분적합지수는 NFI, IFI, CFI를 활용하였다. 적합도의 충족기준은  $\chi^2(df)$ 는  $p > .05$ 일 때, RMR은 .06 이하, GFI는 .90 이상일 때 적합기준을 충족한 것으로 평가하며, 증분적합지수의 경우에는 NFI, IFI, CFI 모두 .90 이상일 때 적합기준을 충족한 것으로 평가한다. 다만  $\chi^2$ 의 경우에 표본의 수에 민감하다는 점을 고려하여  $\chi^2$ 가 적합기준을 충족하지 못하였을 경우에는 나머지 적합지수를 통해 적합도를 최종 평가하였다(Lee & Lim, 2013). 이후 확인적 요인분석 결과를 바탕으로 주요 변수의 내적 일치도(Cronbach's  $\alpha$ )를 검증하고, 상

관관계 분석(correlation analysis), 그리고 경로분석(path analysis)을 통해 주요 결과를 도출하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 타당도 검증

우선 공중의 나노기술에 대한 위험특성을 추출하기 위하여 탐색적 요인분석을 수행하였다. 탐색적 요인분석의 적정성을 파악한 결과, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)=.714, Bartlett구형성 검정  $\chi^2=445.99$ ,  $df=10$ ,  $p < .001$ 로 나타나 통계적 유의성이 확보되었다. <Table 1>에서 보는 것처럼, 공중의 나노기술 위험 특성은 통제성, 자발성, 두려움을 포함하는 '위험의 두려운 정도', 개인적 지식과 친숙성을 포함하는 '위험의 알려지지 않은 정도'로 분류되었다. 위험의 두려운 정도 설명력은 52.919%, 알려지지 않은 정도는 20.055%, 나노기술 위험특성의 전체 설명력은 72.974%로 확인되었다.

추출된 나노기술 위험특성에 대해 확인적 요인분석을 수행하였다. 적합도는  $\chi^2(df)$ , RMR, GFI 그리고 NFI, IFI, CFI를 통해 확인하였다. 적합도를 확인한 결과,  $\chi^2=32.794(df=4)$ ,  $p < .001$ 로 나타났고, RMR=.052, GFI=.958, NFI=.927, IFI=.935, CFI=.935로 확인되어 대부분의 적합지수가 적합기준을 충족한 것으로 나타났다. 따라서 본 연구에서 추출된 나노기술 위험특성 모델이 비교적 양호한 것으로 최종 평가할 수 있다. 나노기술 위험특성에 대한 확인적 요인분석 결과는 <Table 2>에서 제시한 바와 같다. 잠재변수가 관측변수에 미치는 효과 검증결과, 표준경로계수는  $\beta = .664 \sim .923$ 의 분포를 보여 최소기준인  $\beta = .400$ 을 모두 넘은 것으로 나타났고, 통계적인 유의성 역시 99.9%의 신뢰수준에서 유의한 것으로 확인되었다.

최종적으로 신뢰도 검증(reliability analysis)을 통해 내적 일치도(Cronbach's  $\alpha$ )를 알아보았다. 위험특성의 경우에 위험의 두려운 정도는 Cronbach's  $\alpha = .736$ , 위험의 알려지지 않은 정도는 Cronbach's  $\alpha$

Table 1. Exploratory factor analysis: Nano technology risk characteristics

	Dread risk	Unknown risk	Communality
Controllability	.872	.106	.771
Voluntariness	.805	.154	.671
Dread	.628	.470	.615
Individual knowledge	.094	.883	.788
Familiarity	.263	.857	.803
eigenvalue	2.646	1.003	
Variance(%)	52.919	20.055	
Cumulative(%)	52.919	72.974	

Table 2. Confirmatory Factor Analysis: Nano Technology Risk Characteristics

Observed variable ← Latent variable	Standardized estimate ( $\beta$ )	S.E.	t
Dread ← Dread risk	.741	-	-
Voluntariness ← Dread risk	.631	.123	7.374***
Controllability ← Dread risk	.697	.124	8.097***
Familiarity ← Unknown risk	.923	-	-
Individual knowledge ← Unknown risk	.664	.096	7.757***

\*\*\*  $p < .001$ 

Table 3. Correlation analysis

	Dread risk	Unknown risk	Trust	Risk perception
Dread risk	-			
Unknown risk	.463**	-		
Trust	-.047	-.138*	-	
risk perception	.326**	.117*	-.001	-
risk acceptability	-.222**	-.264**	.312**	-.156**

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$ 

= .760으로 나타나 사회과학 수준에서 비교적 신뢰할만한 수준인 것으로 평가되었다. 하지만 신뢰와 위험인식, 그리고 위험수용은 각각 2문항으로 구성되어 있어 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석에서 제외하였고, 그 대신 신뢰도를 검증하였다. 본 연구에서 신뢰는 Cronbach's  $\alpha = .682$ , 위험인식은 Cronbach's  $\alpha = .842$ , 위험수용은 Cronbach's  $\alpha = .615$ 로 나타나 사회과학수준에서 비교적 양호한 것으로 평가되었다.

## 2. 상관관계 분석

본 연구에서 설정한 주요 변인 간의 상관을 알아보기 위하여 상관관계 분석을 수행하였다. 다음의 <Table 3>에서 제시된 것과 같이, 나노기술 위험특성인 두려운 정도는 위험인식( $r = .326, p < .01$ )과는 정적(+) 상관을 나타냈고, 위험수용( $r = -.222, p < .01$ )과는 부적(-) 상관을 보였다. 알려지지 않은 정도는 신뢰( $r = -.138, p < .05$ ), 위험수용( $r = -.264, p < .01$ )과는 부적 상관을

나타냈으나, 위험인식( $r = .117, p < .05$ )과는 정적 상관을 보인 것으로 나타났다. 또한 신뢰는 위험수용( $r = .312, p < .01$ )과 정적 상관을 보였고, 위험인식은 위험수용( $r = -.156, p < .01$ )과 부적 상관을 보인 것으로 확인되었다.

## 3. 경로분석

나노기술 위험특성과 신뢰, 위험인식, 위험수용의 관계에 있어서 주요 경로 간 효과성을 검증하기 위하여 경로분석을 수행하였고, 모형의 적합도는  $\chi^2(p > .05)$  RMSEA(.08~.10 이하), GFI(.90 이상), IFI(.90 이상), CFI(.90 이상)를 통해 살펴보았다. <Table 4>에 제시된 것과 같이, 나노기술 위험특성(위험의 두려운 정도와 위험의 알려지지 않은 정도)이 신뢰에 미치는 영향력을 검증한 결과, 나노기술에 대한 두려운 정도는 신뢰( $\beta = .022, t = .334, p > .05$ )에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 알려지지 않은 정도는 신뢰

Table 4. Path analysis

	Path	Standardized estimate ( $\beta$ )	S.E.	t
RQ1	Trust $\leftarrow$ Dread risk	.022	.044	.334
	Trust $\leftarrow$ Unknown risk	-.148	.061	-2.296*
RQ2	Risk perception $\leftarrow$ Dread risk	.346	.099	5.608***
	Risk perception $\leftarrow$ Unknown risk	-.041	.137	-.663
RQ3	Risk acceptability $\leftarrow$ Dread risk	-.097	.043	-1.551
	Risk acceptability $\leftarrow$ Unknown risk	-.168	.057	-2.793**
RQ4	Risk perception $\leftarrow$ Trust	.010	.129	.182
	Risk acceptability $\leftarrow$ Trust	.284	.053	5.343***
RQ5	Risk acceptability $\leftarrow$ Risk perception	-.104	.024	-1.870

\* p<.05 \*\* p<.01 \*\*\* p<.001

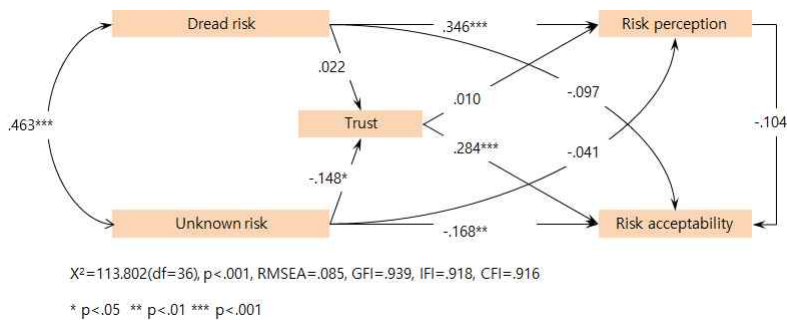


Figure 1. Path analysis

( $\beta = -.148, t = -2.296, p < .05$ )에 통계적으로 유의한 부적(-) 영향을 미치는 것으로 나타났다. 나노기술 위험특성이 위험인식에 미치는 영향의 경우, 위험의 알려지지 않은 정도는 위험인식( $\beta = -.041, t = -.663, p > .05$ )에 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 두려운 정도는 위험인식( $\beta = .346, t = 5.608, p < .001$ )에 통계적으로 유의한 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 두려운 정도는 위험수용( $\beta = -.097, t = -1.551, p > .05$ )에 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 알려지지 않은 정도는 위험수용( $\beta = -.168, t = -2.793, p < .01$ )에 통계적으로 유의한 부적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 신뢰가 위험인식과 위험수용에 미치는 영향을 살펴본 결과, 신뢰는 위험인식( $\beta = .010, t = .182, p > .05$ )에 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 위험수용( $\beta = .284, t = 5.343, p < .001$ )에는 통계적으로 유의한 정적 영향을 미쳤고, 마지막으로 위험인식이 위험수용에 미치는 영향을 확인한 결과, 위험인식은 위험수용( $\beta = -.104, t = -1.870, p > .05$ )에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하였다.

위의 결과를 바탕으로 경로모형을 제시하면

<Figure 1>과 같다.

### V. 결론

본 연구는 공중의 나노기술 위험특성을 추출하고, 나노기술 개발 및 관리주체로서 정부와 과학자에 대한 신뢰, 위험인식 및 위험수용을 살펴보았다. 주요 결과를 간략하게 제시하면, 우선 나노기술 위험특성은 위험의 두려운 정도(통제성, 자발성, 두려움)와 위험의 알려지지 않은 정도(개인적 지식, 친숙성)로 분류되었다. 나노기술 위험특성이 신뢰에 미치는 영향을 검증한 결과, 나노기술에 대한 알려지지 않은 정도는 신뢰에 부적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 나노기술에 대해 개인적 지식이 낮고, 친숙하지 않은 기술이라고 인식할수록 정부와 과학자들에 대한 신뢰는 감소하는 것으로 확인되었다. 이런 결과는 평소 잘 알려져 있지 않은 위험이나 두려움이 높은 위험의 경우에 가정된 위험을 만들어내기 때문에 잘 알려진 위험에 비해 높은 시그널 효과를 가지는 것으로 이해할 수 있다(Song & Kim, 2014). 현재 나노기술은 실용성 및 경제성과 위험성이 서로 대

립되는 양상이 전개되고 있어 관련 지식이 부족하거나 전무한 공중이 일정한 판단을 내리기에선 상당히 모호한 특성을 보이기 때문에 개인적으로 잘 알지 못하거나 친숙하지 않은 기술에 대해서는 전적으로 개발 및 위험관리주체에 대한 신뢰에 의존할 수밖에 없다. 그러므로 본 연구에서 나노기술의 잘 알려지지 않은 정도가 높을수록 신뢰에 부적 영향을 미쳤다는 점은 나노기술 개발 및 위험관리주체로서 정부나 과학자들이 나노기술 관련 정보를 공중에게 지속적으로 제공함으로써 객관적 이해를 통한 공감대를 형성하도록 하는 것이 나노기술 개발 및 위험관리주체인 정부와 과학자들에 대한 신뢰를 높일 수 있는 방안임을 시사하며, 잘 알려져 있지 않은 과학기술일수록 지속적인 정보제공과 공감대 형성을 도모하는 것이 신뢰를 높이는 것임을 이해할 필요가 있을 것이다.

나노기술 위험특성이 위험인식에 미치는 영향을 살펴본 결과, 위험의 두려운 정도는 위험인식에 정적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 나노기술에 대해 통제 불가능하고, 자발적이지 않으며, 두려운 기술이라고 인식할수록 위험인식 역시 높아지는 것으로 확인되었다. 이런 결과는 나노기술에 대해 가지는 공중의 두려움과 같은 부정적 감정이 높을수록 위험을 높게 인식하며, 높은 심리적 두려움은 위험인식을 결정하는데 영향을 미친다는 선행연구들(Lee & Lee, 2011; Kaspersen, *et. al.*, 1988)의 결과를 반영한다. 또한 위험수용의 경우에는 위험의 알려지지 않은 정도가 위험수용에 부적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 나노기술에 대해 개인적 지식이 낮고 친숙하지 않은 기술이라고 인식할수록 나노기술에 대한 위험수용은 감소하는 것으로 확인되었다. 이런 결과는 친숙하다고 느끼는 정도가 높을수록 위험수용도 높았다고 보고한 선행연구(Drottz- Sjöberg & Sjöberg, 1990)의 결과와 동일하다. 따라서 나노기술의 경우, 공중이 통제 불가능성과 비자발성에서 오는 두려움, 즉 부정적 감정이 위험인식을 형성하는데 중요한 영향을 미치고, 나노기술에 대해 개인적 지식이 낮거나 친숙하지 않다는 지각이 위험수

용을 결정하는 중요 요인인 것으로 이해된다. 이런 결과에 비춰볼 때, 나노기술 개발 및 위험관리주체들은 나노기술 관련 정보를 공중에게 정직하고 있는 그대로 전달하며, 나노기술의 실용성이나 경제성을 전달하면서도 그와 함께 위험관련 개연성을 사실대로 전달하는 것이 나노기술에 대한 공중의 위험인식을 낮추고, 사회적 합의를 통한 위험수용을 높이는 데 중요한 요소로 작용할 것으로 판단된다.

한편, 나노기술 개발 및 위험관리주체로서 정부와 과학자에 대한 신뢰가 위험인식과 위험수용에 미치는 영향을 살펴본 결과, 신뢰는 위험인식에는 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 위험수용에는 정적 영향을 미치는 것으로 나타나 공중이 나노기술의 개발 및 위험관리주체로서 정부와 과학자들을 신뢰할수록 위험수용도 높아지는 것으로 확인되었다. 과학기술에 대한 위험은 잠재적이며, 과학기술을 수용함으로써 얻을 수 있는 사회적 편익은 매우 추상적이기 때문에 공중이 직접적인 경험을 통해 인지하기 어려워 관련 위험의 수용은 개발이나 위험관리주체에 대한 신뢰에 의해 큰 영향을 받을 수밖에 없다. 그러므로 나노기술 역시 관련 기술을 개발하고 위험을 관리하는 주체들(정부와 과학자)에 대한 공중의 신뢰여부에 따라 나노기술 위험수용이 결정되는 것으로 평가할 수 있다. 다만, 본 연구에서 나노기술 개발 및 위험관리주체에 대한 신뢰는 위험인식에 유의한 영향을 미치지 못하였는데, 이는 공중이 나노기술에 대한 위험성을 인식하고 판단할 수 있는 관련 지식이나 정보가 부족하여 그 위험여부를 제대로 판단하기가 어려워 나타난 결과로 판단되며, 후속적 연구를 통해 나노기술 관련 개발 및 위험관리주체들에 대한 신뢰와 위험인식의 관계를 추가 검증할 필요성이 있을 것이다. 마지막으로 공중의 나노기술에 대한 위험인식은 위험수용에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다. 이런 결과는 현재 나노기술이 새로운 과학기술분야이며 고도의 전문적 영역에 속한 기술이자 개발과정에 있는 기술로서, 공중의 입장에서 나노기술에 대한 관련 지식이 부족하거나 전무하여 나노기술에 대한 위험여

부를 판단하고, 평가하기에는 다소 제한적이고 한계가 있다는 점이 본 연구의 결과에 영향을 미친 것으로 판단된다. 본 연구를 진행하는 과정에서 나타난 한계 및 제언으로는 표본 수의 한계로 인해 본 연구의 결과를 일반화시키는데 제한적이며, 공중의 나노기술에 대한 위험인식을 세부적으로 측정하지 못하였다는 점이다. 따라서 표본의 확대와 더불어 나노기술 위험특성을 고려할 때, 나노기술에 대해 갖는 공중의 위험인식, 환경위해측면과 의학적 부작용, 군사적 이용, 감시와 통제 등의 문제를 세부적으로 측정한다면, 나노기술에 대한 공중의 위험인식을 보다 정확하게 파악할 수 있을 것이다.

### 감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2014S1A3A2044217).

### References

Cha, Yong Jin. 1996. Risk Perception Research. *Korean Policy Sciences Review*. 10(4): 181-201.

Cha, Yong Jin. 2012. Risk Perception Model and Nuclear Power Plant Risk. *Korean Policy Sciences Review*. 21(1): 285-312.

Conti, J., T. Satterfield, and B.H. Harthorn. 2011. Vulnerability and Social Justice as Factors in Emergent U.S. Nanotechnology Risk Perceptions. *Risk Analysis*. 31(11): 1734-1748.

Covello, V. T. and J. Mumpower. 1985. Risk Analysis and Risk Management: An Historical Perspective. *Risk Analysis*. 5: 103-120.

Drottz-Sj[Berg, B. M. and L. Sjoberg. 1990. Risk Perception and Worries after the Chernobyl Accident. *Journal of Environmental Psychology*. 10(2): 135-149.

Flynn, J., W. Burns, C. Mertz, and P. Slovic. 1992. Trust as a Determinant of Opposition to a High-level Radioactive Waste Repository: Analysis of a Structural Model. *Risk Analysis*. 12: 417-430.

Jwa, Bo Kyung, Moon Young Yun, and Hye Jin Paek. 2013. Media, Risk Characteristics, and Risk Perceptions The Context of Carcinogenic Hazards. *Journal of Public Relations*. 17(4): 72-109.

Kasperson, R., O. Renn, P. Slovic, H.S. Brown, J. Emel, R. Goble, J.X. Kasperson, and S. Ratick. 1988. The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework. *Risk Analysis*. 8(2): 177-187.

Kim, Chan Won, Ryong Hae Song, and Won Je Kim. 2015. Effects of Trust through Risk Communications on Risk Perception: Focused on the Survey of Experts about Genetic Engineering, Nano Technology and Somatic Cell Clone Technology. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 11(6): 121-135.

Kim, Han Kyun. 2012. Studies on the Risk-governing Criminal Law and Criminology in the Late-Modern Society(1): Risk-governing Criminal Law & Criminology in the Contemporary Science-technology Society. *Series of Research*. 1: 1-207.

Kim, Mi Sug, Kyung Hee Choi, Young Hun Kim, and Jong Heop Yi. 2007. Risk Assessment for Health and Environmental Hazards of Nanomaterials. *Clean Technology*. 13(3): 161-172.

Knight, A. 2007. Intervening Effects of Knowledge, Morality, Trust and Benefits on Support for Animal and Plant Biotechnology Applications. *Risk Analysis*. 27(6): 1553-1563.

Lee, Dong Hwan, Jung Sun Lim, Kwang Min Shin, Jin Seon Yoon, Myoung Soo Lee, Myoung Sook Shin, Sang Gyu Kang, Je Wan Kim, Min Soo Shin, and Seoung Hun Bae. 2014. A Study for New Nanotechnology Development Promotion Act in South Korea. *Journal of Science & Technology Las Studies*. 30(2): 149-180.

Lee, Hak Sik and Ji Hoon Lim. 2013. *Structural Equation Model Analysis and AMOS 20.0*. Seoul: Jyphyuntae.

Lee, Hyun Ju and Young Ai Lee. 2011. Psychological Model of Stigma on Nuclear Power Plants and Radioactive Waste Repositories: Focusing on Trust, Affect, and Knowledge. *Korean Journal of Psychology: General*. 30(2): 831-851.

Lee, Young Ai and Hea Sook Lim. 2005. *The Effects of Trust and World Views on Risk Perception*. 2005 PMORP

- Workshop. 13-26.
- Midden, C.J.H. and N. Huijts. 2009. The Role of Trust in the Affective Evaluation of Novel Risks: The Case of Co2 Storage. *Risk Analysis*. 29: 743-751.
- Nel, A., T. Xia, L. Madler, and N. Li. 2006. Toxic Potential of Materials at the Nanolevel. *Science*. 311(5761): 622-627.
- Paton, D. 2008. Risk Communication and Natural Hazard Mitigation: How Trust Influences Its Effectiveness. *International Journal of Global Environmental Issues*. 8(1/2): 2-15.
- Poortinga, W. and N. F. Pidgeon. 2005. Trust in Risk Regulation: Cause or Consequence of the Acceptability of GM Food? *Risk Analysis*. 25(1): 199-209.
- Rimal, R.N. and K. Real. 2003. Perceived Risk and Efficacy Beliefs as Motivators of Change: Use of the Risk Perception Attitude Framework to Understand Health Behaviors. *Human Communication Research*. 29: 370-399.
- Seong, Ji Eun and Byung Kul Jung. 2007. Technology Risk Management in the Post-catchup Innovation System. *Journal of Science & Technology Studies*. 7(1): 33-66.
- Seong, Ji Eun and Man Seong Hwang. 2012. Studies on the Risk-governing Criminal Law and Criminology in the Late-modern Society(1): Risk-governance Criminal Justice & Criminology in Nanotechnology. *Series of Research*. 3: 1-52.
- Siegrist, M. and G. Cvetovich. 2000. Perception of Hazards: The Role of Social Trust and Knowledge. *Risk Analysis*. 20: 713-719.
- Siegrist, M., M. E. Cousin, H. Kasternholz, and A. Wiek. 2007. Public Acceptance of Nanotechnology Foods and Food Packaging: The Influence of Affect and Trust. *Appetite*. 49: 459-466.
- Slovic, P. B. 2007. Affect, Reason, and Mere Hunches. *Journal of Law, Economics and Policy*. 4(1): 191-211.
- Slovic, P.B. 2009. Can International Law Genocide When Our Moral Intuitions Fail Us? E. Shafir (ed.). *Behavior and Policy*. London: Earthscan.
- Slovic, P. B., B. Fischhoff, and S. Lichtenstein. 1984. Behavioral Decision Theory Perspectives on Risk and Safety. *Acta Psychological*. 56(1): 183-203.
- 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.
- Song, G. 2014. Understanding Public Perception of Benefits and Risk of Childhood Vaccinations in the United States. *Risk Analysis*. 34(3): 541-555.
- Song, Hae Ryong and Hang Min Cho. 2013. Introduction of Trends in Reporting Science Technology Risk by Korean Media: Focusing on Analysis of Newspaper Coverage of Nanotechnology in Major Daily Newspapers. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 9(11): 1-18.
- Song, Hae Ryong and Won Je Kim. 2014. Relationship among Nature Perception, Science Technology Perception, Risk Perception, and Risk Severity. *Korean Review of Crisis & Emergency Management*. 10(1): 29-43.
- Song, Hae Ryong, Won Je Kim, Hang Min Cho, and Holger Schuetz. 2007. *Nano and Wonderful Microscopic World*. Seoul: Korean Studies Information.
- Song, Hae Ryong, Hang Min Cho, Yoon Kyung Lee, and Won Je Kim. 2012. A Study on the Conceptualization, Structural Analysis and Domain Establishment of Risk Communication. *Depute Resolution Studies Review*. 10(1): 65-100.
- Ulmer, R. R. 2001. Effective Crisis Management through Established Stakeholder Relationship: Malden Mills as a Case Study. *Management Communication Quarterly*. 14(4): 590-615.
- Vischusi, W. K. 1990. Do Smokers Underestimate Risks? *Journal of Political Economy*. 98(6): 1253-1269.
- Wachinger, G., O. Remm, C. Begg, and C. Kuhlicke. 2013. The Risk Perception Paradox: Implications for Governance and Communication of Natural Hazards. *Risk Analysis*. 33(6): 1049-1065.
- Wiesner, M. R., G. V. Lowry, K. Jones, J. M. F. Hochella, R. T. Di Giulio, E. Casman, and E. S. Bernhardt. 2009. Decreasing Uncertainties in Assessing Environmental Exposure, Risk and Ecological Implications of Nanomaterials. *Environmental Science and Technology*. 43(17): 6458-6462.
- Wittmaack, K. 2007. In Search of the Most Relevant Parameter for Quantifying Lung Inflammatory Response to

Nanoparticle Exposure: Particle Number, Surface Area, or What? *Environmental Health Perspectives*. 115(2): 187-194.

Yun, Jin Hyo. 2003. The Structure and Process of Technological Risk. *Journal of Science & Technology Studies*. 3(1): 75-103.

**Korean References Translated from the English**

김미숙, 최경희, 김영훈, 이종협. 2007. 나노물질의 인체 및 환경유해성에 관한 위해성평가 방안의 고찰. *청정기술*. 13: 161-172.

김찬원, 송해룡, 김원제. 2015. 위험소통을 통한 신뢰가 위험인식에 미치는 효과: 유전자조작기술, 나노기술, 체세포복제기술에 대한 전문가그룹 인식조사를 중심으로. *한국위기관리논집*. 11(6): 121-135.

김한균. 2012. 후기현대사회의 위험관리를 위한 형법 및 형사정책 연구(1): 현대과학기술사회 위험관리 형법 및 형사정책의 체계와 원리. *연구총서*. 1: 1-207.

성지은, 정병걸. 2007. 탈추격형 혁신체제에서의 기술위험 관리. *과학기술학연구*. 7(1): 33-66.

성지은, 황만성. 2012. 후기현대사회의 위험관리를 위한 형법 및 형사정책 연구: 나노공학기술과 위험관리 형사정책. *연구총서*. 3: 1-52.

송해룡, 김원제. 2014. 자연에 대한 인식, 과학기술에 대한 인식, 위험인식 및 위험 심각성의 관계: 생명공학기술을 중심으로. *한국위기관리논집*. 10(1): 29-43.

송해룡, 김원제, 조항민, 흘거 슈츠. 2007. 나노와 멋진 미시세계. 서울: 한국학술정보.

송해룡, 조항민. 2013. 국내언론의 과학기술위험에 대한 보도

경향 분석: 주요 일간지의 나노기술 보도분석을 중심으로. *한국위기관리논집*. 9(11): 1-18.

송해룡, 조항민, 이윤경, 김원제. 2012. 위험커뮤니케이션의 개념화, 구조분석 및 영역 설정에 관한 연구. *분쟁해결연구*. 10(1): 65-100.

이동환, 임정선, 신광민, 윤진선, 이명수, 신명숙, 강상규, 김제완, 신민수, 배성훈. 2014. 나노기술개발촉진법 개정방향에 관한 연구. *과학기술법연구*. 30(2): 149-180.

이영애, 임혜숙. 2005. 신뢰 및 세계관이 위험지각에 미치는 영향. *위험지각의 심리적 메카니즘*. 이화여자대학교 사회과학연구소: 13-26.

이학식, 임지훈. 2013. 구조방정식 모형분석과 AMOS 20.0. 서울: 집현재.

이현주, 이영애. 2011. 원자력발전소와 방폐장 낙인의 심리적 모형: 신뢰와 감정, 지식을 중심으로. *한국심리학회지*. 30(2): 831-851.

윤진호. 2003. 기술위험의 구조와 절차. *과학기술학연구*. 3(1): 75-103.

좌보경, 윤문영, 백혜진. 2013. 미디어, 지각된 위험특성, 위험인식의 관계에 대한 연구: 발암물질 위험이슈를 중심으로. *홍보학연구*. 17(4): 72-109.

차용진. 2006. 위험인식 연구: 심리측정패러다임의 신뢰성 및 타당성 검토. *한국정책과학회보*. 10(4): 181-201.

차용진. 2012. 위험인식모형과 원자력위험: 심리측정패러다임 검증 및 적용. *한국정책학회보*. 21(1): 285-312.

Received: Nov. 17, 2015 / Revised: Dec. 10, 2015 / Accepted: Dec. 28, 2015

## 과학기술에 대한 공중의 위험특성과 신뢰가 위험인식 및 위험수용에 미치는 영향

- 나노기술을 중심으로 -

국문초록 본 연구는 공중의 나노기술 위험특성과 나노기술 개발 및 관리주체인 정부 및 과학자에 대한 신뢰가 위험인식과 위험수용에 미치는 영향을 살펴보았다. 주요 결과를 제시하면, 첫째, 본 연구에서 나노기술 위험특성은 ‘위험의 두려운 정도’와 ‘위험의 알려지지 않은 정도’로 추출되었으며, 나노기술 위험특성이 신뢰에 미치는 영향을 검증한 결과, 나노기술에 대한 알려지지 않은 정도는 신뢰에 부적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 나노기술 위험특성이 위험인식에 미치는 영향을 살펴본 결과, 위험의 두려운 정도는 위험인식에 정적 영향을 미치는 것으로 나타났고, 나노기술 위험특성이 위험수용에 미치는 영향을 살펴본 결과, 위험의 알려지지 않은 정도가 위험수용에 부적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 나노기술 개발 및 위험관리주체로서 정부와 과학자에 대한 신뢰가 위험인식과 위험수용에 미치는 영향을 살펴본 결과, 신뢰가 위험인식에는 유의한 영향을 미치지 못하였으나, 위험수용에는 정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 셋째, 공중의 나노기술에 대한 위험인식이 위험수용에 미치는 영향을 살펴본 결과, 위험인식은 위험수용에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

주제어 : 위험특성, 신뢰, 위험수용

Profiles **Won Je Kim** : He received the doctor's degree in department of journalism and mass communication (2005) from SungKyunKwan University, Seoul, Korea. He is a director of the U-plus research center and an adjunct professor in college of social sciences, SungKyunKwan University. His field of research is risk communication and risk management. His major writings are <risk communication strategy learned by successful cases of overseas countries> (2015, co-authority), <risk communication strategy learned by failure cases of Korea> (2015, co-authority), <characteristic of risk and spectrum of risk perception in Korean society> (2013, co-authority), and etc(wonje5@daum.net).

**Hae Ryong Song** : He received the doctor's degree in graduate school of communication science from Westphalian Wilhelms-University of Münster. He is a professor of the department of journalism and mass communication in SungKyunKwan University. His field of research is risk communication, risk management, risk acceptability and etc. His major writings are <risk communication strategy learned by successful cases of overseas countries> (2015, co-authority), <risk communication strategy learned by failure cases of Korea> (2015, co-authority), <characteristic of risk and spectrum of risk perception in Korean society> (2013, co-authority), <risk governance and risk communication> (2013), <risk communication theory and practice> (2013, co-authority), <risk communication: media & public sphere> (2012) and etc(imokwg@daum.net).

**Chan Won Kim** : He received the doctor's degree in school of Media & Communication from ChungAng University, Seoul, Korea. He is a chief researcher of the U-plus research center, an adjunct professor in college of social sciences and a full-time researcher in SSK risk communication center, SungKyunKwan University. His field of research is risk communication, risk acceptability and risk management. His major writings including research papers are <risk communication strategy learned by successful cases of overseas countries> (2015, co-authority), <risk communication strategy learned by failure cases of Korea> (2015, co-authority), <Mediational effect of meaning in life on the relationship between optimism and well-being in community elderly> (2013) and etc(ares6357@naver.com).