

위해인지도 맵을 이용한 나노기술 리스크 커뮤니케이션 연구

최찬웅, 정지윤, 황명실, 정기경, 이호민*, 이광호

식품의약품안전평가원 식품위해평가부 위해분석연구과

Risk Communication Study for Nanotechnology Using Risk Cognitive Map

Chan-Woong Choi, Ji-Yoon Jeong, Myung-Sil Hwang, Ki-Kyung Jung,
Hyo-Min Lee* and Kwang-Ho Lee

*Risk Analysis & Research Division, Food Safety Evaluation Department,
National Institute of Food and Drug Safety Evaluation*

ABSTRACT

Nanotechnology is the fastest growing area in scientific research and it has important applications in a wide variety of fields. Nevertheless, consumers encountered this new technology without any identification of risks and benefits. Also until now, there are no specific safety evaluation methods for nanotechnology. For this reason, we studied risk communication strategy for nanotechnology to prepare its application in commercialized products on public. A survey was conducted to identify the differences in perception between public (N=110) and expert (N=37) toward applied nanotechnology in food, drugs and cosmetic products. The survey results were used to draw up a risk cognitive map which was introduced by Paul Slovic, and the perception level of public and expert on nanotechnology was evaluated. As a result of the survey, public recognized nanotechnology as “unknown but low dread” risk factor, but expert recognized it as “unknown and high dread” risk factor. These results indicate that there are perception differences between two groups. Several risk communication strategies are reported including care, consensus and risk communication. In the case of nanotechnology, it contains both risks and benefits. Considering the nature of nanotechnology, the “consensus communication” which informs consumers about risks and benefits of issues is the most appropriate strategy.

Key words : Nanotechnology, Risk cognitive map, Risk communication

서 론

최근 새로운 자원을 찾던 산업계의 연구개발 방

향과 맞물려 나노기술이 식품, 의약품, 화장품 등 다양한 분야에서 급격히 성장함에 따라 인체 및 환경에 미치는 유해성 문제가 이슈로 대두되고 있다. 나노물질은 같은 질량의 동일한 화학구조의 일반물질에 비해 크기가 작아 상대적으로 넓은 표면적을 가지며 높은 반응성을 나타내기 때문에 독성이 증가할 가능성이 있으며, 세포막 투과도 등 생물학적 반응에서 일반물질과 다른 물리·화학적 성질을

접수일: 2010년 4월 3일, 채택일: 2010년 7월 19일

* To whom correspondence should be addressed.

Tel: +82-2-380-1783, Fax: +82-2-389-7007

E-mail: hmlee0983@korea.kr

가질 수 있다(Yoon, 2007). 이러한 나노물질에 대한 기술을 이용하여 식품성분의 체내 흡수율 향상, 화장품의 피부흡수력 증가 및 다양한 색상의 구현, 제약분야에서의 나노진달체 기술, 난용성 및 불용성 약물에 대한 고분자 시스템 개발 등의 유익성이 인정되고 있는 반면, 나노물질의 세포막투과도 증가 및 흡입독성 가능성을 제기한 실험결과를 통해 과잉 노출 시 인체유해성도 함께 증가할 가능성에 대한 우려도 함께 보고되고 있다(Oberdörster *et al.*, 2005; Powers *et al.*, 2006; Cui *et al.*, 2007; Ligade *et al.*, 2007). 이처럼 나노기술(nanotechnology)은 안전성 평가가 완료되지 않은 시점에서 이미 실생활 가까이에서 다양하게 적용되고 있어 이에 대한 막연한 불안감이 공존하고 있다. 따라서 대중이 인지하고 있는 나노물질 혹은 나노기술의 건강에 대한 위해인지정도 와 친밀감을 파악하기 위한 리스크 커뮤니케이션(risk communication) 연구가 필요하다.

대중의 나노기술에 대한 리스크 커뮤니케이션 연구는 2000년 이후부터 본격화되었으며, 미국, 일본, 영국, 스위스 등에서 나노기술의 인지도에 대한 연구가 진행된 것으로 조사되었다. 미국에서는 Currall 등이 나노기술 및 기타 기술의 위험성(risk)과 유익성(benefit)에 대한 인식 비교를 조사한 결과 나노기술이 다른 43개 기술과 비교하여 비교적 중립적인 기술로 인식하고 있는 것으로 나타났다(Currall *et al.*, 2006). 따라서 나노기술의 위험성과 유익성에 대한 교육이 더욱 중요하다고 파악하였다. Scheufele 등은 일반인과 전문가를 대상으로 나노기술의 위험성과 유익성에 대하여 조사한 결과, 나노기술로 인한 오염문제와 건강문제 등을 전문가들이 일반인 보다 더 우려하고 있었으며 나노기술에 대한 이러한 전문가와 일반인의 위해인지도 차이는 두 집단 사이의 심각한 커뮤니케이션 결핍을 보여주는 지표라고 분석하였다(Scheufele *et al.*, 2007). 영국에서는 왕립학회와 왕립공학회의 나노기술 워킹 그룹에서 15세 이상 성인 1,000여 명을 대상으로 나노기술에 대한 인식 현황을 조사하였다(Royal Society, 2004). 그 결과 나노기술을 인지하고 있는 사람은 영국성인의 20% 수준이었고, 성별 및 연령에 따른 차이를 보여 남자가 여자보다, 그리고 55세 이상에서 나노기술에 대한 인식정도가 낮은 결과가 관찰되었다. 국내에서는 2005년 나노기술영향평가사업의 일환으로 수행된 나노기술 인지도 조사 결과,

응답자의 71%가 나노기술을 들어본 적이 있다고 대답했으며 이에 대해 긍정적인 것으로 나타났으나, 이러한 일부 연구를 제외하고는 인식조사에 대한 연구수행이 미비한 실정이다(과학기술부, 2005).

이에 본 연구에서는 일반인과 전문가를 대상으로 나노기술 및 기타 위험요인에 대한 위해인지도를 조사하여 위해인지도 맵(risk cognitive map)을 작성하였고, 향후 일반대중에 대한 리스크 커뮤니케이션 전략 수립을 위하여 위해인지도 맵 중 나노기술이 위치한 구획에서 적용 가능한 방법을 살펴보고자 하였다.

방 법

1. 조사대상 및 조사기간

위해인지도 조사를 위한 설문 대상으로 일반인은 수도권 거주자를 선정하였고, 전문가는 국가 나노정보기술 웹사이트의 나노전문인력 데이터베이스와 식품의약품안전평가원 나노물질 독성기반 연구사업 수행자 정보를 활용하여 나노기술개발 및 독성연구 관련 전문가를 선정하였다. 조사기간은 2008년 8월부터 9월 사이에 걸쳐 실시하였으며 응답자 수는 일반인 110명, 전문가 37명이었다.

2. 설문내용의 구성 및 조사방법

설문내용은 크게 두 부분으로 구성하였다. 첫째, 나노기술 및 기타 위험요인에 대한 위해인지요인 조사로 Paul Slovic 등의 기존 국내·외 연구(Slovic *et al.*, 1980; 차용진, 2007)에서 도출된 요인들을 바탕으로 20개 위험요인을 선정하여 지식 및 두려움 등에 관한 인지정도를 조사하였다. 두 번째는 인구·사회학적인 변수로 성별, 연령, 교육수준 등에 대해 조사하였다. 본 조사는 전문 설문조사기관에 의뢰하여 실시하였으며 일반인은 면접조사, 전문가는 메일조사를 통해 설문을 실시하였다. 본 설문조사에서 수집된 자료는 SAS, version 9.1 (SAS Inc., Cary, NC, USA)을 사용하여 다변량 분산분석을 수행하였으며, 일반인과 전문가의 위해인지도 차이는 t-test 분석을 실시하여 두 집단간의 차이를 규명하였고, 일반인과 전문가의 지식과 두려움, 위해도와 지식, 위해도와 두려움 등의 상관성을 파악하기 위해

상관관계 분석을 수행하였다.

결과 및 고찰

1. 설문 응답자의 특성

설문 응답자 중 일반인은 남성(50%)과 여성(50%)의 비율이 동일하였으며, 연령별로는 30대(26.4%), 40대(25.5%), 50대(24.5%), 20대(23.6%) 순으로 나타났다. 교육수준은 고졸(45.5%), 대졸(33.6%), 전문대졸(12.7%), 중졸 이하(4.5%), 대학원 이상(3.6%) 순으로 나타났다. 이에 비해 전문가의 경우 남성

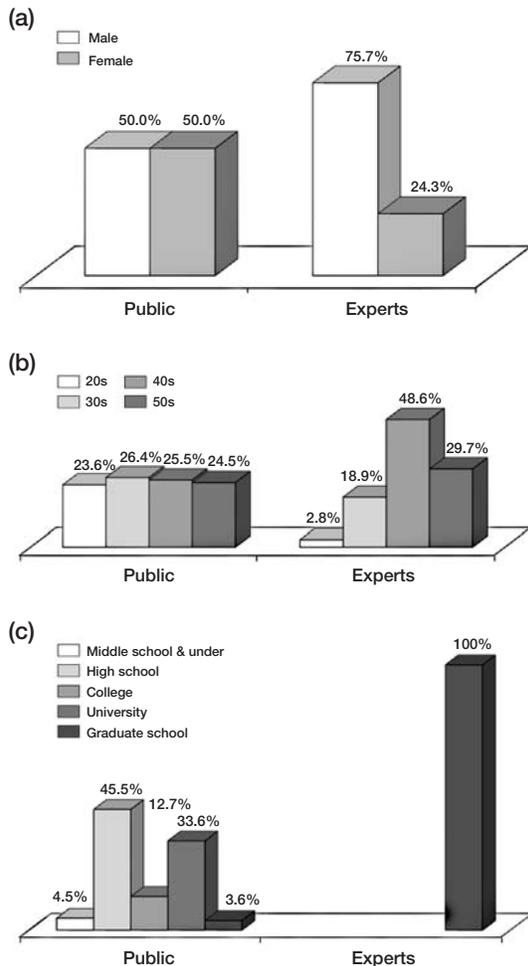


Fig. 1. The information of the participants in the research, sex (a), age (b), education level (c).

(75.7%)이 여성(24.3%)에 비해 많았으며, 연령별로는 40대(48.6%), 50대(29.7%), 30대(18.9%), 20대(2.8%) 순으로 나타났다. 교육수준은 응답자 모두가 대학원 이상이였다(Fig. 1).

2. 위험요인에 대한 12개 분야에 대한 인식 조사

설문에 사용된 20개 위험요인을 선정하기 위하여 기존에 연구되었던 국내·외 연구결과를 검토하였다. 기존 연구에서 도출되었던 위험요인 중 공통적인 위험요인 20개를 1차적으로 선정하였으며, 이 중 본 연구에 적합하다고 판단되는 요인이 모든 사본면에 골고루 분산되도록 다시 16개를 선정하였다. 이렇게 선정된 기존 위험요인 16개에 최근 식약청에서 이슈가 되었던 나노기술, 광우병, 잔류농약, 식품첨가물을 새롭게 추가되어 본 연구에 사용될 설문지를 구성하였다(Table 1).

Paul Slovic이 수행한 연구결과를 바탕으로 위에서 선정된 20개의 위험요인에 대한 12가지 분야(통제가능성, 두려움, 피해의 치명성, 피해의 관찰경험, 피해의 범위, 인지정도, 과학적 규명정도, 차세대 영향정도, 피해의 통제정도, 피해의 증가정도, 즉각적 영향정도, 비자발적 수용정도)와 관련하여 일반인과 전문가의 인식을 조사하였다. 각 분야의 심리적 설문문항의 척도는 7점의 척도를 이용하였다. 인자분석을 위한 다변량 분산분석 결과 일반인은 “피해의 관찰경험”, 전문가는 “즉각적 영향정도”가 어떠한 인자로도 포함되지 않아 분석대상에서 제외하고 재분석하였다. 또한 일반인과 전문가의 위험인지를 서로 비교하기 위해서는 인자를 구성하는 분야가 동일해야 하므로 각 집단에서 2가지 분야

Table 1. Risk factors located on the risk cognitive map

Section	Factor
I	GMO ¹⁾ , nuclear power plant, airplane, thermal power plant
II	Radiation, aspirin, vaccination
III	Mmotorcycle, smoking, elevator, drinking
IV	Nuclear weapon, fire on skyscraper, AI ²⁾ , global warming, car accident
Unknown	Nanotechnology, BSE ³⁾ , pesticide residues, food additives

¹⁾Genetically modified organism; ²⁾Avian influenza; ³⁾Bovine spongiform encephalopathy

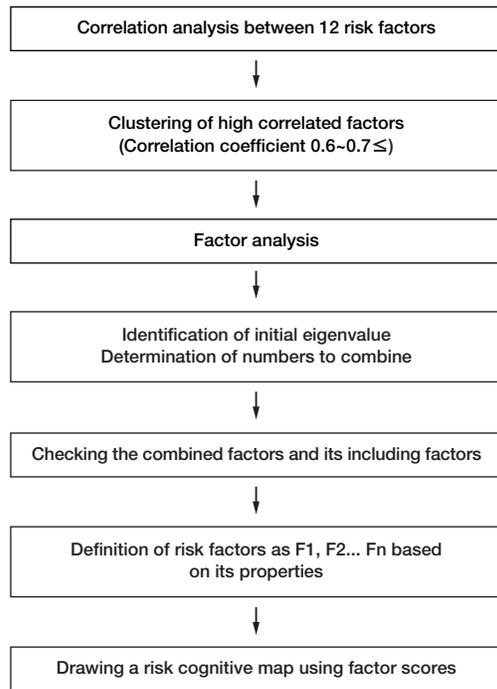


Fig. 2. Multivariate analysis of variance (MANOVA) process.

를 제외하였다. 이러한 위험특성들과의 관련성 때문에 인자 1은 “두려움(dread)”, 인자 2는 “알고 있지 않은 정도(unknown)”라고 명명하였다. 최종적으로 두려움(dread)에 포함되는 분야는 “통제가능성, 두려움, 피해의 치명성, 피해의 범위, 차세대 영향정도, 피해의 통제정도, 피해의 증가정도, 비자발적 수용정도”였으며, 알고 있지 않은 정도(unknown)에 포함되는 분야는 “인지정도와 과학적 규명정도”로 결정되었다. 인자분석 과정은 Fig. 2처럼 수행하였다.

3. 20개 위험요인에 대한 지식과 두려움 분야의 인식도

20개 위험요인에 대한 dread와 unknown 인자의 일반인과 전문가의 인식도 순위는 Table 2와 같다. Unknown의 경우 일반인과 전문가 모두 다른 위험요인에 비해 나노기술에 대해서는 잘 모르는 것으로 나타났다. 일반인과 전문가 모두 주로 운송수단 및 음주나 흡연과 같은 개인적인 습관에 대해서는 많이 알고 있다고 응답한 것으로 나타났다. Dread의 경우는 일반인에 비해 전문가가 나노기술을 더

Table 2. Ranking score for 20 risk factors concerned unknown and dread

Rank	Unknown ¹⁾		Dread ²⁾	
	Public	Expert	Public	Expert
1	Motorcycle	Smoking	Nuclear weapon	Global warming
2	Smoking	Nuclear weapon	BSE	Nuclear weapon
3	Airplane	Airplane	Global warming	GMO
4	Car accident	Car accident	Nuclear power plant	BSE
5	Drinking	Radiation	AI	Nuclear power plant
6	Nuclear weapon	Nuclear power plant	GMO	AI
7	Elevator	Fire on skyscraper	Pesticide residue	Nanotechnology
8	Radiation	Drinking	Fire on skyscraper	Food additive
9	Nuclear power plant	Motorcycle	Radiation	Smoking
10	Fire on skyscraper	Pesticide residue	Food additive	Pesticide residue
11	Pesticide residue	Elevator	Car accident	Radiation
12	AI	Global warming	Airplane	Fire on skyscraper
13	Food additive	AI	Smoking	Car accident
14	Aspirin	Food additive	Thermal power plant	Drinking
15	Vaccination	BSE	Vaccination	Airplane
16	Thermal power plant	Thermal power plant	Nanotechnology	Vaccination
17	Global warming	Vaccination	Motorcycle	Motorcycle
18	BSE	GMO	Drinking	Elevator
19	GMO	Aspirin	Elevator	Thermal power plant
20	Nanotechnology	Nanotechnology	Aspirin	Aspirin

¹⁾Unknown: 1: known ~ 20: unknown; ²⁾Dread: 1: high dread ~ 20: low dread.
Genetically modified organism; Avian influenza; ³⁾Bovine spongiformencephalopathy

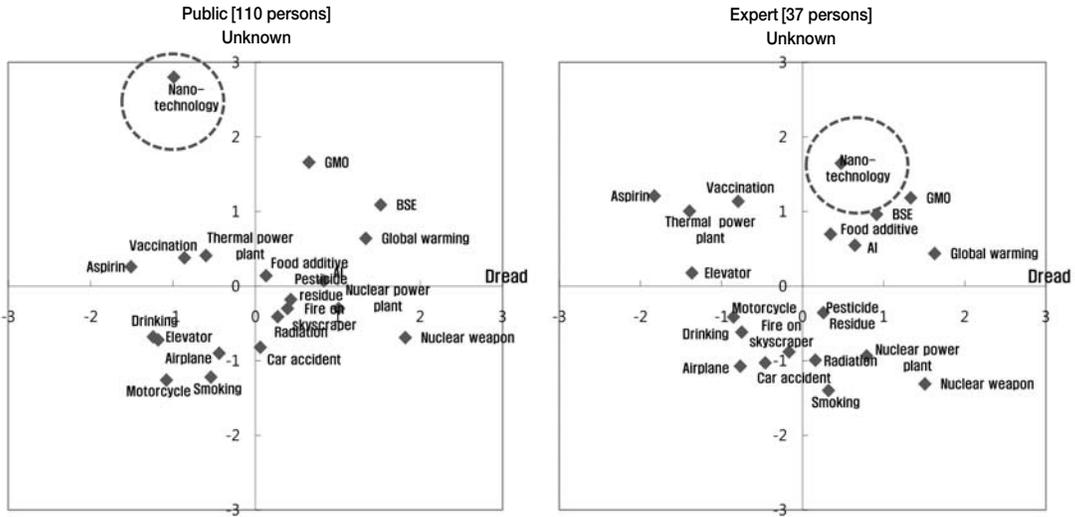


Fig. 3. Risk cognitive map for public and expert group.

두려워하는 것으로 응답하였다. 그리고 일반인과 전문가 모두 핵무기, 지구온난화, 그리고 인수공통전염병 등을 두려워하는 것으로 나타났다.

4. 20개 위험요인에 대한 위해인지도 맵

Dread와 unknown에 대한 20개 위험요인의 위치에 대한 위해인지도 맵(risk cognitive map)을 작성하기 위하여, 20개 위험요인의 인자점수를 확인하고 위치를 표시하였다. 위해인지도 맵은 위험요인에 대해서 두려움을 느끼는 정도와 위험요인을 알고 있는 정도를 두 축으로 하여 각각의 위험요인을 맵위에 표현하는데, 오른쪽으로 갈수록 위험에 대한 두려움이 크다는 것을 나타내고, 위쪽으로 갈수록 위험에 대해 알지 못하는 정도가 크다는 것을 나타낸다(Slovic, 1987). 일반인과 전문가의 인지특성별 위험요인을 비교해보면(Fig. 3), 일반인과 전문가 모두 제I사분면(위해에 대한 불확실성과 두려움이 높은 구역)에 유전자변형식품(GMO), 광우병(BSE), 조류독감(AI), 식품첨가물 및 지구온난화를 선택하였고, 전문가의 경우에는 나노기술 역시 잘 몰라서 두려운 위험요인이라고 응답하였다. 제I사분면에 위치하는 위험요인들은 공통적으로 생활 속에서 친숙하지 않으며 주로 식품과 관련된 위험요인들로 확인되었다. 또한 국내 언론매체를 통해 자주 거론

되는 위험요인이기도 하였다. 제II사분면(위해에 대한 불확실성은 높으나 이에 대한 두려움은 낮은 구역)에는 공통적으로 화력발전, 백신접종 및 아스피린이 선택되었다. 즉 주로 인간생활에 이로울 영향을 주는 것으로 보이는 요인들이 위치하고 있다. 일반인의 경우에는 나노기술에 대해 잘 알지 못하며 두려워하지도 않는 것으로 응답하였다. 제III사분면(위해에 대한 불확실성과 두려움이 낮은 구역)은 공통적으로 오토바이, 음주, 비행기 등이 선택되었다. 이 구역에는 일상적으로 접하고 있는 다소 자발적인 위험요인들이 속하는 것으로 나타났다. 전문가의 일반인과 달리 교통사고, 고층빌딩화재 등은 통제 가능한 위험요인으로, 즉 두렵지 않은 위험요인으로 인식하는 것으로 나타났고, 일반인은 전문가에 비해 흡연을 두려워하지 않는 것으로 나타났다. 제IV사분면(위해에 대한 불확실성은 낮으나 이에 대한 두려움은 높은 구역)에는 공통적으로 핵무기, 원자력발전소, 방사선 및 잔류농약이 선택되었다. 이 구역에는 자주 들어보았거나 대형사고로 이어질 수 있는 위험요인들이 위치하고 있으며, 일반인의 경우 고층빌딩화재나 교통사고를 잘 알고 있으나 두려워하는 것으로 나타났고, 전문가는 일반인과 달리 흡연에 대해 잘 알고 있으나 두려운 위험요인으로 응답하였다. 나노기술의 경우를 요약해보면 일반인은 “잘 알지 못하지만 두렵지 않은 위

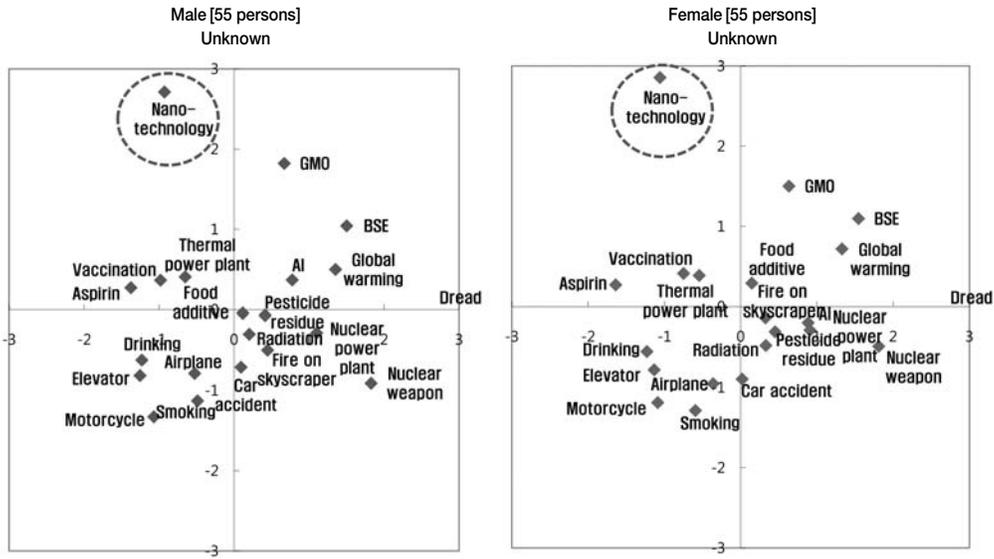


Fig. 4. Risk cognitive map for public (Sex).

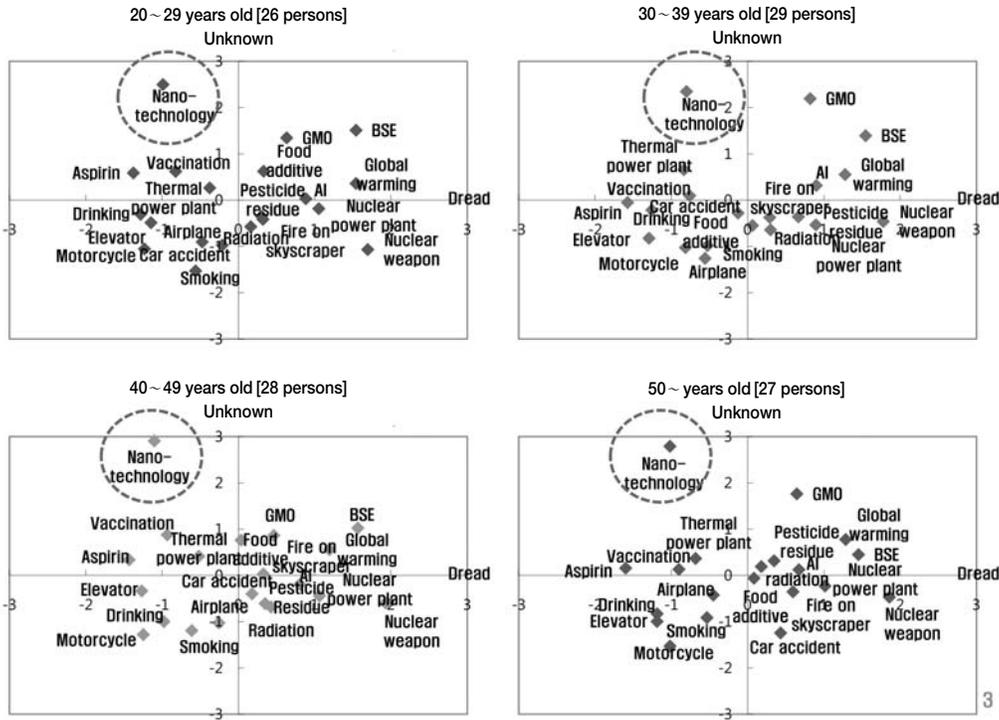


Fig. 5. Risk cognitive map for public (Age).

험요인”으로, 전문가는 “잘 알지 못하지만 두려운 위험요인”으로 인식하여 집단 간에 인식 차이를 보

이는 것으로 확인되었다.

다음은 일반인을 대상으로 한 성별, 연령별 및 교

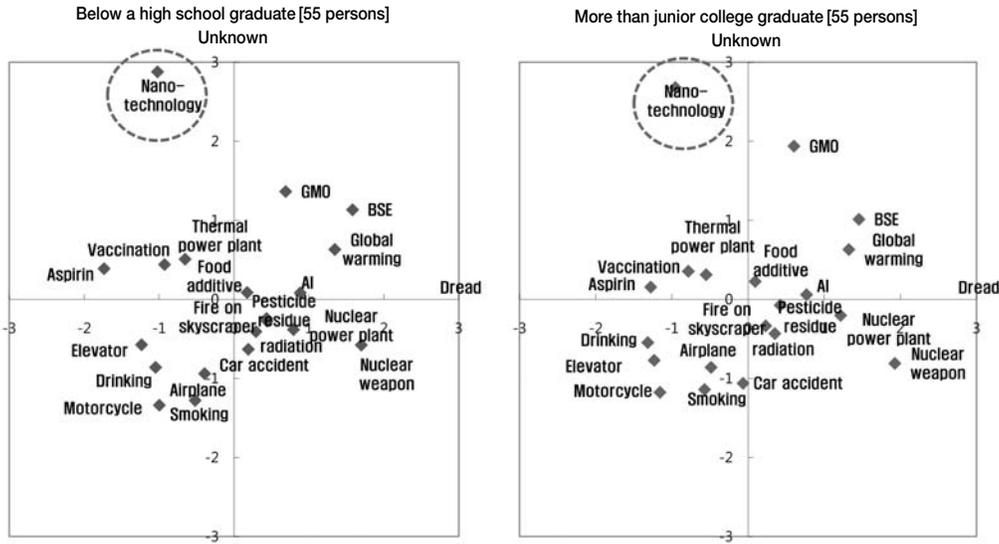


Fig. 6. Risk cognitive map for public (Education level).

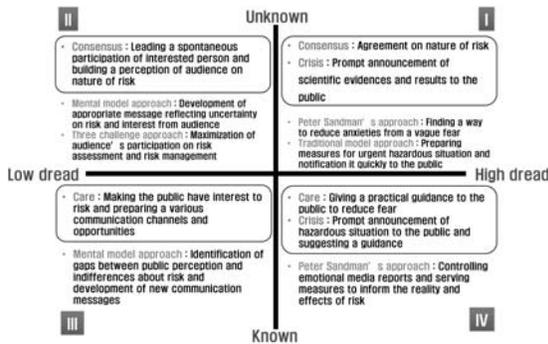


Fig. 7. Risk communication strategy related risk cognitive map.

육수준에 따른 인지도 차이를 분석하였다. 먼저 성별에 따른 인지도 차이를 보면 일반인은 나노기술에 대해 남녀 모두 “잘 모르지만 두렵지 않은 위험요인”이라고 응답하였다. 두려움의 경우 일부 위험요인을 제외하고는 남녀가 유사한 순위를 나타내었지만 나노기술에 대해서는 여성보다 남성이 다소 두려워하는 것으로 나타났다(Fig. 4). 연령에 따른 인지도 차이를 보면 나노기술의 경우 연령이 높아질수록 두려움의 수준은 유사한 것으로 나타났으나, 잘 알고 있지 못하다는 응답이 증가하였다(Fig. 5). 교육수준에 따른 인지도 차이는 고졸 이하

와 초대졸 이상에서 모두 나노기술에 대해 잘 모르는 것으로 나타났다. 두려움의 경우는 지식과 마찬가지로 일부 순위 변동을 제외하고 대부분 유사하였지만, 초대졸 이상 그룹에서 고졸 이하 그룹에 비해 나노기술에 대해 다소 두려워하는 정도가 높은 것으로 나타났다(Fig. 6). 일반인을 대상으로 한 분석 결과를 요약해보면 성별, 연령, 교육수준에 따라 일부 인지도 차이는 존재하였지만, 나노기술은 공통적으로 제II사분면에 위치하고 있어 이들에 대한 리스크 커뮤니케이션 전략을 달리하지 않아도 된다는 점이 확인되었다.

5. 나노기술의 리스크 커뮤니케이션 전략

Lundgren and McMakin은 그들의 저서 “Risk communication: A handbook for communicating environmental safety and health risk”에서 위해요인의 특성에 따라 주의(care), 합의(consensus), 위기(crisis) 커뮤니케이션으로 분류하고, 이들을 각각 traditional model approach, mental model approach, three challenge approach와 Peter Sandman approach를 통해 접근할 수 있다고 설명하고 있다(Lundgren et al., 1998). 이를 Paul Slovic(1986)의 위해인지도 맵에 위치한 각각의 위해요인에 적용하여 각 구획에 따라 적용 가능한 리스크 커뮤니케이션 전략을 살펴보면 Fig.

7과 같다. 위해인지도 맵에서 일반인은 나노기술을 제II사분면 “위해에 대한 불확실성은 높으나 이에 대한 두려움은 낮은 구역”으로, 전문가는 제I사분면 “위해에 대한 불확실성과 두려움이 높은 구역”으로 인식하고 있으며 이를 바탕으로 Fig. 7에 따르면 나노기술에 적용 가능한 리스크 커뮤니케이션 방법으로 합의 커뮤니케이션 방법을 선택할 수 있다.

현재 나노기술을 이용한 제품의 홍보에서 보듯이 첨단기술이라는 이미지로 무분별하게 “나노”라는 단어가 사용되며 안전성에 대한 검토가 확실하지 않은 상황에서 제품이 대중에게 전파되어지고 있다. 이에 따라 대중과의 리스크 커뮤니케이션이 요구되는데, 나노기술의 경우처럼 현재 과학적으로 규명되지 않은 위해의 속성을 가지고 있는 새로운 위해요인의 경우에는 합의 커뮤니케이션 방법을 적용할 수 있다. 이 경우에는 먼저 리스크 커뮤니케이션의 구체적인 이유와 목표를 제시하고 그 동안 진행되었던 연구결과, 독성기전, 현재실태 등을 자세히 소개한다. 그 후, 대중들이 기본적으로 알아야 하는 논의사항과 현안들을 알리고 대중들의 의견을 잘 기록하여 위해사안을 바라보는 관점과 느낌 등을 면밀히 분석한다. 합의 커뮤니케이션에서는 무엇보다도 대중의 위해인지도를 정확히 알고 접근하는 것이 중요하다(Lundgren *et al.*, 1998). 이처럼 대중의 관점에 초점을 맞춰 이해당사자의 관심과 합의를 모으는 합의 커뮤니케이션에는 mental model approach와 three challenge approach와 같은 리스크 커뮤니케이션 전략이 활용될 수 있다(Woo *et al.*, 2007).

이러한 리스크 커뮤니케이션 전략을 통해 나노기술에 대한 긍정적 인식의 확산 및 균형 잡힌 정보 제공을 위해 정부와 나노기술 관련 연구기관들은 각종 매체를 통해 정보를 공개할 필요가 있다. 여기서 먼저 나노기술에 대한 접촉도와 인식도는 관련성을 지니고 있다는 점을 고려해야 할 것이다. 이는 리스크 커뮤니케이션에 있어서 나노기술에 대한 정보의 확산이 중요하며 나노기술에 대해 과장되거나 잘못된 사실 유포로 인한 대중적 혼란과 불신을 사전에 방지하려는 노력이 필요하다는 것을 의미한다. 즉, 나노기술에 대한 충분한 정보를 일반인들에게 제공하여 나노기술에 대한 왜곡된 인식을 갖는 것을 줄여주고, 연구개발 과정

에서의 투명한 정보공개 등 연구개발 체계에 대한 대중의 신뢰도를 증진시킬 수 있는 다양한 정책을 추진하는 것이 선행되어야 할 것이다.

감사의 글

본 연구는 2008년도 식품의약품안전평가원의 지원에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다(과제번호 08181나노독548).

참고 문헌

- 과학기술부, 한국과학기술기획평가원. 나노기술영향평가보고서 2005.
- 차용진. 위험인식과 위험분석의 정책적 합의: 서울과 수도권 일반주민을 중심으로, 한국정책학회보 2007; 16(1): 97-116.
- Cui D, Tian F, Coyer SR, Wang J, Pan B, Gao F, He R and Zhang Y. Effects of antisense-myc-conjugated single-walled carbon nanotubes on HL-60 cells, J Nanosci Nanotechnol 2007; 7(4-5): 1639-1646.
- Currall SC, King EB, Lane N, Madera J and Turner S. What drives public acceptance of nanotechnology? Nat Nanotechnol 2006; 1(3): 153-155.
- Ligade VS, Sreedhar D, Ajay M and Udupa N. Nanotechnology in cosmeceuticals: Benefits vs risks, Cur Sci 2007; 93(5): 597.
- Lundgren RE and McMakin A. Risk communication: a handbook for communicating environmental safety and health risks (2nd ed). Ohio: Battelle Press; 1998.
- Oberdörster G, Oberdörster E and Oberdörster J. Nanotoxicology an emerging discipline evolving from studies of ultrafine particles, Environ Health Perspect 2005; 113(7): 823-839.
- Powers KW, Brown SC, Krishna VB, Wasdo SC, Moudgil BM and Roberts SM. Research strategies for safety evaluation of nanomaterials, Part VI: Characterization of nanoscale particles for toxicological evaluation, Toxicol Sci 2006; 90(2): 296-303.
- Royal Society and Royal Academy of Engineering nanotechnology working Group. Nanotechnology: Views of the General Public, Quantitative and qualitative research carried out as part of the Nanotechnology study, 2004.
- Scheufele DA, Corley EA, Dunwoody S, Shih TJ, Hillback E and Guston DH. Scientists worry about some risks

- more than the public, *Nat Nanotechnol* 2007; 2(12): 732-734.
- Slovic P. Perception of risk, *Science* 1987; 236(4799): 280-285.
- Slovic P. Informing and educating the public about risk, In *Perception of Risk*, Lofstedt RE (eds), EARTHSCAN, London and Sterling. 1986; 2000: 183-198.
- Slovic P, Fischhoff B and Lichtenstein S. Facts and Fears, *Understanding Perceived Risk*. Schwing RC and Albers WA Jr (eds): *Societal Risk Assessment, How Safe is enough?* New York: Plenum Press 1980. pp. 181-214.
- Woo JM, Ryeom TK, Hwang JH, Oh WY, Jang DD and Lee HM. The successful risk communication strategies for food risk factors, *Safe Food* 2007; 2(2): 11-18.
- Yoon CS. Potential health risks and issues of nanoparticles, *Biochem News* 2007; 27(3): 7-19.