

## 일부 환경 전문가들의 환경 위해성 인식도에 관한 연구

신동천, 박종연<sup>1</sup>, 임영욱<sup>2</sup>, 김진용, 장은아, 박성은

연세대학교 환경공해연구소

<sup>1</sup>연세대학교 보건대학원

<sup>2</sup>서남대학교 환경보건학과

### A Study on the Environmental Professionals' Risk Perception towards Some Pollution Issues

Don Chun Shin, Chong Yon Park<sup>1</sup>, Young Wook Lim<sup>2</sup>

Jin Yong Kim, Eun Ah Chang and Sung Eun Park

*Institutes for Environmental Research, Yonsei Univ.*

<sup>1</sup>*Graduate School of Health Science and management, Yonsei Univ.*

<sup>2</sup>*Dept. of Environmental Health, Seonam Univ.*

#### Abstracts

To investigate the risk perception of environmental issues, two consecutive surveys were conducted to environmental professionals using a standardized questionnaire from September to October in 1999. The number of subjects were 72 for the first survey and 68 for the second one. The questionnaire was consisted of items such as the degree of environmental pollution in Korea, risk perception of some issues on human health and ecosystem, and seriousness of the problems in the real situation in Korea.

For the degree of environmental pollution in Korea, the average risk rating in the second test (7.4 point) was significantly higher than that in the first test (7.2 point). The risk perception on the general human health and ecosystem, and the seriousness in Korea situation were analyzed in the order of 'air pollution', 'water pollution', 'soil contamination', 'waste', 'toxic chemical pollutants', 'food contamination', 'ocean contamination', 'odor pollution', and 'noise pollution'. Also 'toxic chemical pollutants' problem was perceived to be the highest risk on general human health or ecosystem, and on present situation in Korea. 'Automotive vehicle exhaust' problem was perceived to be the most severe environmental problems among specific 30 items. 'Industrial source air pollution', 'toxic air pollutants', and 'domestic and industrial source pollutants to surface water' were relatively severe environmental problems comparing to other problems.

The pollution issues were classified into four categories by two aspects of perception; risk in general setting and seriousness in Korea situation. If the issues were highly serious in Korea and low risk perception in general setting then it is named "*the Korea-specific group*". Those that were all high score in two aspects, named "*the Common group*". Those that were all low in two aspects, named "*the Nonsignificant group*". And the issues were high risk perception in general setting and low seriousness in Korean situation, named "*the Latent group*".

## 서 론

19세기에 들어서면서 이루어진 급격한 산업화는 많은 사회 변화를 가져왔고, 이는 인류의 생활을 물질적으로 풍요롭고 윤택하게 함과 동시에 더욱 편리한 생활을 가능케 해주었다. 하지만 이와 함께 야기된 환경문제는 지속 가능한 발전을 저해하여, 이 문제를 해결하기 위한 많은 연구가 진행되어 오고 있다. 환경문제에 대한 관리 대책이나 해결 방안을 실용화하고 제도화하기 위해서는 오염물질에 대한 위해성 평가와 위해도에 대한 사회적 인식이라는 두 측면을 적절하게 고려하여야 한다(신동천 등, 1996). 즉 환경 오염 수준 및 실태의 파악과 더불어 그 문제에 대한 사회 구성원의 인식과 태도 조사가 필요하다는 것이다.

위해도 인식(risk perception)에 관한 연구는 위험에 대한 여론형성 방법을 개선하고 위험 요인들에 대한 사회적 반응을 이해하고 예측하기 위한 토대를 제공하며 일반 대중이나 전문가, 정책 입안자들간에 위험 요인들에 대한 정보전달 및 의사 소통에 있어서 문제점을 개선하는데 기여할 수 있다(Golding *et al.*, 1992; Slovic *et al.*, 1982). 따라서 선진 산업국을 중심으로 위해도 인식에 관한 연구가 1960년대 이후부터 수행되어왔고(Macgregor *et al.*, 1996), 최근 들어 위해도 인식에 관한 의사소통(risk communication)과 같은 사회학적 측면이 환경 연구에서도 강조되어지고 있는 추세이다(Fisher *et al.*, 1996).

또한 좀 더 과학적이고도 타당하게 환경문제를 관리하거나 정책을 수립하기 위해서는 잠재적으로 유해한 물질들의 환경 문제로서 그 중요도와 우선 관리 대상물질의 순위를 결정하는 평가과정인 비교위해도평가(Comparative risk assessment)가 이루어져야 하는데(Cherng, 1996), 비교위해도평가는 기본적으로 위해도 인식의 조사 분석에 근거하여 진행되어 왔다(Shook, 1993; Cherng, 1996). 이와 함께 일반 대중의 입장에서는 환경에 대한 전문적인 지식이 부족한데다 과학적 연구로서 복잡하고 전문 용어로 가득하며, 연구결과에는 불확실성이 내재되어 있는 등 환경 문제에 관한 적절한 정보를 제공하기에는 본질적으로 많은 문제점이 있어(Rowan, 1996), 이를 보완하는 의미로써

과학적인 의사소통 모델이 개발되어 왔다(Tinker *et al.*, 1995).

EPA의 보고서에 의하면 미국의 연방환경법(Federal Environmental Laws)은 위해도에 대한 과학적인 이해보다 위해도에 대한 일반 대중의 인식을 반영한다고 발표한 바도 있다(US EPA, 1990). 이것은 실제로 위해(risk)에 대한 정의 자체가 인식주체의 사회적인 위치나 입장에 따라 다르므로 바람직한 환경정책이나 대안제시를 위해서는 환경 전문가들의 인식뿐만 아니라 비전문가인 일반대중의 사회적 인식과 태도를 종합적으로 파악해야 한다는 것을 단적으로 보여주는 것이다. 하지만 국내의 경우 환경오염에 관련하여 기술적 측면이 중심을 이루어 과학적 실태 분석에 치중되어 온 면이 있었으며 환경 오염물질의 위해성에 대한 사회적 인식 분석에 관한 연구는 매우 미흡했다.

본 연구에서는 우리나라의 환경오염에 대한 위해도 인식을 조사하기 위해서 선행되어야 할 과정으로 환경 전문가들의 인식을 조사하고, 이를 통해 도출되는 결과를 중심으로 일반 대중들이 이해하고 적극 참여할 수 있는 내용으로 보완, 진행하기 위한 전단계의 연구라 하겠다. 따라서 환경에 관련된 직종에 종사하는 환경 전문가들의 환경문제에 대한 인식 정도를 조사 분석하여 개인적 배경과 환경오염 인식의 관계를 살펴보고, 환경 전문가들의 시각에서 주요 환경문제를 도출하고자 한다.

## 연구 및 내용

본 연구는 환경 문제에 대한 사회 집단별 인식도를 조사 분석하기 위한 연구의 일환으로 환경 문제를 실질적으로 다루고 연구하는 전문가 집단만을 대상으로 환경 문제를 인식하는 수준과 정도를 조사 분석한 것이다.

1999년 9월부터 10월 사이에 환경 분야의 연구소와 교육기관에 근무하는 일부 학자와 연구원을 대상으로 환경문제 인식도를 조사하였고, 분석을 위한 자료는 표준화된 질문서를 이용한 자기기입식 설문조사를 2회에 걸쳐 시행하여 수집하였다. 조사 내용에는 현재 우리나라의 전반적인 환경오염 정도와 심각성, 환경 문제 항목별로 인체 및

생태계에 영향을 주는 정도와 우리나라에 직접적으로 피해를 주는 현실적인 심각도에 대한 인식을 비롯하여 조사 대상자의 성별 및 나이, 현재 소속, 전공, 경력 등이 포함되어 있다.

현재 우리나라의 환경 오염 상태에 대한 질문은 10점 척도를 이용하여 「전혀 환경오염이 되지 않았다」고 생각할 경우 1로, 「매우 오염되어 심각하다」고 인식하고 있다면 10으로 표현하게 하였다. 또한 포괄적인 환경문제와 세부적인 환경문제의 영향에 대한 인식도 조사는 「영향이 전혀 없다」면 1, 「영향이 매우 심각하다」고 생각하면 5에 표시하도록 하여 환경 위해도 인식 결과를 도출하였다.

이 연구에서 2회의 반복 조사를 시행한 것은 델파이 기법을 원용한 것으로, 델파이 기법은 정책결정이나 사업기획을 위하여 관계 전문가들의 의견을 묻고, 이를 수렴하여 종합적이고 집단적인 결과를 얻어내기 위한 방법으로써, 아직 알려지지 않은 일정한 합의점에 도달하지 못한 내용에 대해 수 차례에 걸친 전문가들의 의견 조사를 통해 합의를 도출하기 위한 방법이다(한성현 등, 1996). 따라서 본 연구에서는 일부 대학과 연구소의 연구원들 중 무작위로 선출하여 조사하였고, 이들에게 1차 조사 결과를 종합하여 보여 준 후, 다시 한번 동일한 내용의 설문조사를 하였다. 응답자는 1차 조사에서 72명이었고, 2차 조사에서는 68명이

표 1. 조사 기관과 일반적 특성에 따른 응답자 수  
단위 : 명

		응답자	
		1차 조사	2차 조사
소속기관	A 기관	35	33
	B 기관	21	19
	C 기관	7	7
	D 기관	9	9
성 별	남 자	54	50
	여 자	18	18
연 령 별	20대	32	29
	30대	23	23
	40대 이상	17	16
전 공 별	보건학 계열	29	28
	비보건학 계열	43	40
계		72	68

있으며, 연령별로는 20대가 1차 조사 32명, 2차 조사 29명으로 가장 많았으며 전공별로는 보건학 계열과 비보건학계열로 분류하였다(표 1).

환경오염 문제는 현재 미국의 EPA에서 선정한 환경오염항목을 중심으로 선정하였고(US EPA, 1987), 크게 '대기오염'과 '수질오염', '토양오염', '해양오염', '유해화학물질', '폐기물', '소음·진동', '악취', '식품오염'으로 분류하여 조사하였다(표 2). 또한 환경문제는 각각의 특성 및 독성에 따라

표 2. 환경오염 조사 항목

분 류	세 부 항 목
대기오염	소각장의 다이옥신 자동차 배기가스 실내공기 중의 라돈 산성비 이산화탄소 증가와 지구온난화 현상 담배연기(흡연) 대기 중 먼지(분진) 실내공기오염 성층권의 오존층 파괴
수질오염	농약 등에 의한 지표수오염(비점오염원) 병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수의 오염 가정, 공장폐수 유입으로 인한 지표수의 오염 여름철 수돗물 악취(냄새)와 조류 지하수 오염 오수, 분뇨 및 축산폐수로 인한 지표수의 오염 수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수의 오염
토양오염	토양오염
해양오염	산업폐수 및 기름유출로 인한 해양오염
유해화학물질	공단의 대기오염 배출물질(독성물질 배출업소) 유해화학물질로 인한 대기오염
폐기물	병원폐기물 공장폐기물
소음·진동	소음, 진동공해
악 취	악취공해
식품오염	쓰레기 및 음식 찌꺼기 식품중의 다이옥신 농약 살포로 인한 음식물 오염
기 타	환경호르몬 방사선 노출 전자파

일반적으로 인체와 생태계에 다양한 악영향을 미치기도 하지만, 각 나라에 따른 지형 및 기후, 산업 형태, 구성원의 생활습관 등의 사회·경제적 상황에 따라 큰 차이를 나타내기 때문에 본 연구에서는 환경오염문제의 일반적 영향 측면의 인식도와 실제 우리나라에 미치는 영향에 대한 인식도 조사를 통해 주요 환경 오염 문제를 도출하고자 하였다.

**결 과**

**1. 전반적인 오염 수준에 대한 인식도**

환경 오염 정도의 인식도를 10점 척도로 조사한 결과, 1차 조사에서 남자가 여자보다 환경오염 정도에 대해 다소 심각하게 인식하였으며 우리나라의 환경오염에 대한 인식도는 7.2였다(표 3). 또한 성, 연령, 전공에 따른 차이가 모두 통계적으로 유의하지 않아 인식의 차이는 그다지 크지 않았음을 알 수 있었다. 하지만 1차 조사와 2차 조사에서의 차이가 통계적으로 유의하였으며 ( $p < 0.10$ ), 1차 조사에서는 7.1이었던 것이 2차 조사에서 7.4로 상승하였다(그림 1). 이는 1차 조사에서 결과를 제시하고 2차 조사를 실시하는 과정에서 많은 응답자들의 의견이 환경오염이 심화되고 있다는 다른 전문가들의 의견을 반영한 변화가 있었음을 의미하는 것이다.

**2. 세부 환경문제에 대한 위해 인식도**

여러 가지 환경문제에 대하여 「인체 및 생태계

에 대한 일반적인 영향」과 「우리나라에 실질적 피해 영향」을 주는 정도에 따른 인식도를 나누어 5점 척도의 질문을 통해 조사하였다(표 4, 표 5). 인체 및 생태계에 대한 영향의 정도를 ‘대기오염’과 ‘수질오염’, ‘토양오염’, ‘해양오염’, ‘유해화학물질’, ‘폐기물’, ‘소음·진동’, ‘악취’, ‘식품오염’으로 나누어 조사한 결과 ‘유해화학물질’이 약 4.1로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 인식하고 있음을 알 수 있었고, ‘악취’ 오염이 약 2.9로 다른 환경 문제에 비해 영향이 크지 않다고 제시하였다(표 4). 또한 성에 따른 환경문제의 인식 차이는 ‘대기오염’과 ‘악취’, ‘식품오염’에서만 통계적으로 유의한 차이를 볼 수 있었으며, 연령에 따른 차이는 모든 환경 문제에 있어 통계적으로 유의하지 않았다. 보건학계열과 비보건학계열로 분류한 전공

표 3. 대상자 특성별 우리나라 환경오염 수준의 인식도

		1차 조사	2차 조사	평균
		Mean ±S.D	Mean ±S.D	Mean ±S.D
성 별	남 자	7.2±1.0	7.4±1.0	7.2±0.9
	여 자	6.8±1.1	7.4±0.7	7.0±0.8
연령별	20대	7.0±0.9	7.4±0.8	7.2±0.8
	30대	7.1±0.9	7.4±0.7	7.2±0.8
	40대 이상	7.2±1.4	7.3±1.4	7.2±1.2
전공별	보건학계열	7.0±0.9	7.4±0.8	7.2±0.8
	비보건학계열	7.1±1.1	7.4±1.0	7.2±1.0
평 균*		7.1±1.0	7.4±0.9	7.2±0.9

\*  $p < 0.10$  (1차와 2차 조사의 paired t-test)

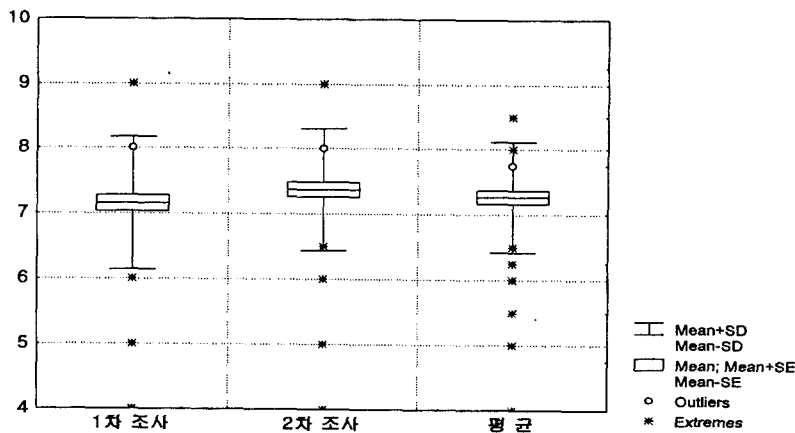


그림 1. 현재 우리나라 환경오염 상태의 인식 비교.

에 따른 차이는 '소음·진동'과 '악취'에서 통계적으로 유의한 결과를 볼 수 있었고 ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.10$ ), 비보건학계열을 전공한 응답자가 보건학을 전공한 응답자들보다 인체 및 생태계에 '소음·진동'과 '악취'의 영향이 다소 크다고 인식하고 있었다.

이러한 정도의 생태 및 인체에 영향을 주는 환경문제가 실제 우리나라에 얼마나 피해를 준다고 생각하는지에 대한 인식도를 조사한 결과 전반적으로 각 항목에 대한 심각도가 낮아진 것을 알 수 있었다. 이것은 조사 대상자들이 대부분 환경문제가 생태 및 인체에 미치는 영향은 매우 중요하고 심각한 영향을 미칠 수 있다고 생각하지만, 우리나라에서의 실제적 피해는 아직까지는 다소 적은 것으로 보인다.

각 항목에 대한 인식도 중에서 '유해화학물질'

의 심각도가 3.8로 가장 높았으며, '소음·진동'과 '악취'를 제외하고는 모두 3을 상회하고 있었고, 이는 생태 및 인체에 미치는 영향에 관한 인식도와 비슷한 결과였다(표 5).

또한 성별 인식도의 차이는 '대기오염'만을 제외한 모든 항목이 여자보다는 남자가 다소 심각한 상태라고 하였으나, '소음·진동'과 '악취'만이 통계적으로 유의한 차이를 볼 수 있었고 ( $p < 0.10$ ), 그외의 항목은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 연령별로 각 항목에 대해 인식하는 심각성의 정도 또한 '소음·진동'과 '악취'만이 통계적으로 유의한 차이를 볼 수 있었으며 ( $p < 0.10$ ), '소음·진동'은 20대에서, '악취'는 30대에서 다른 연령층에 비해 다소 심각하게 인식하였다. 전공별로는 비보건학계열이 보건학계열에 비해 '악취'에 대한 인식이 통계적으로 유의하게 높았다 ( $p <$

표 4. 포괄적인 환경 문제에 따른 인체 및 생태계에 대한 영향

		대기오염	수질오염	토양오염	해양오염	유해화학물질	폐기물	소음·진동	악취	식품오염	기타
성별	남자	3.6±0.5	3.5±0.4	3.5±0.7	3.7±0.7	4.1±0.5	3.6±0.6	3.0±0.7	3.0±0.5	3.5±0.5	3.3±0.7
	여자	3.9±0.5	3.6±0.6	3.7±0.8	3.9±0.7	4.1±0.6	3.6±0.6	2.8±0.8	2.6±0.8	3.8±0.5	3.5±0.7
	p-value	p<0.10	-	-	-	-	-	-	p<0.10	p<0.05	-
연령별	20대	3.8±0.4	3.5±0.5	3.4±0.7	3.6±0.7	4.1±0.6	3.7±0.6	3.0±0.7	2.9±0.6	3.6±0.5	3.4±0.7
	30대	3.7±0.5	3.6±0.4	3.8±0.8	3.9±0.7	4.2±0.5	3.5±0.6	2.8±0.7	2.7±0.6	3.5±0.5	3.3±0.6
	40대 이상	3.5±0.7	3.5±0.5	3.4±0.6	3.8±0.7	4.0±0.4	3.6±0.7	3.1±0.7	3.1±0.8	3.4±0.6	3.3±0.9
	p-value	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
전공별	보건학계열	3.8±0.5	3.5±0.5	3.5±0.8	3.7±0.7	4.1±0.6	3.6±0.7	2.8±0.5	2.7±0.5	3.6±0.5	3.4±0.7
	비보건학계열	3.6±0.5	3.6±0.4	3.6±0.7	3.8±0.7	4.1±0.4	3.6±0.6	3.1±0.8	3.0±0.7	3.5±0.6	3.3±0.7
	p-value	-	-	-	-	-	-	p<0.05	p<0.10	-	-
평균		3.7±0.3	3.6±0.4	3.6±0.4	3.8±0.7	4.1±0.5	3.3±0.4	3.0±0.7	2.9±0.6	3.5±0.5	3.3±0.7

표 5. 포괄적 환경 문제에 따른 우리나라에서의 실질적 피해 영향

		대기오염	수질오염	토양오염	해양오염	유해화학물질	폐기물	소음·진동	악취	식품오염	기타
성별	남자	3.3±0.5	3.4±0.5	3.3±0.7	3.5±0.7	3.8±0.6	3.5±0.6	3.0±0.7	3.0±0.6	3.3±0.6	2.8±0.1
	여자	3.3±0.5	3.3±0.4	3.3±0.8	3.5±0.8	3.8±0.6	3.3±0.5	2.6±0.6	2.6±0.6	3.4±0.5	2.9±0.5
	p-value	p<0.10	-	-	-	-	-	p<0.10	p<0.05	-	-
연령별	20대	3.4±0.5	3.3±0.4	3.2±0.8	3.3±0.7	3.8±0.6	3.4±0.6	2.8±0.7	2.8±0.6	3.3±0.5	2.9±0.6
	30대	3.2±0.4	3.4±0.5	3.4±0.8	3.7±0.8	3.8±0.5	3.5±0.6	2.8±0.7	2.8±0.5	3.3±0.7	2.7±0.5
	40대 이상	3.2±0.7	3.4±0.5	3.3±0.5	3.6±0.5	3.8±0.5	3.5±0.6	3.3±0.7	3.2±0.6	3.4±0.6	3.0±0.7
	p-value	-	-	-	-	-	-	p<0.05	p<0.05	-	-
전공별	보건학계열	3.3±0.5	3.3±0.5	3.2±0.8	3.3±0.7	3.8±0.6	3.3±0.6	2.8±0.6	2.8±0.6	3.3±0.5	2.9±0.6
	비보건학계열	3.3±0.6	3.4±0.5	3.4±0.7	3.6±0.8	3.8±0.5	3.5±0.6	2.9±0.8	2.9±0.6	3.4±0.6	2.9±0.6
	p-value	-	-	-	-	-	-	-	p<0.05	-	-
평균		3.3±0.5	3.4±0.5	3.3±0.7	3.5±0.7	3.8±0.6	3.5±0.6	2.9±0.7	2.8±0.6	3.5±0.6	2.9±0.6

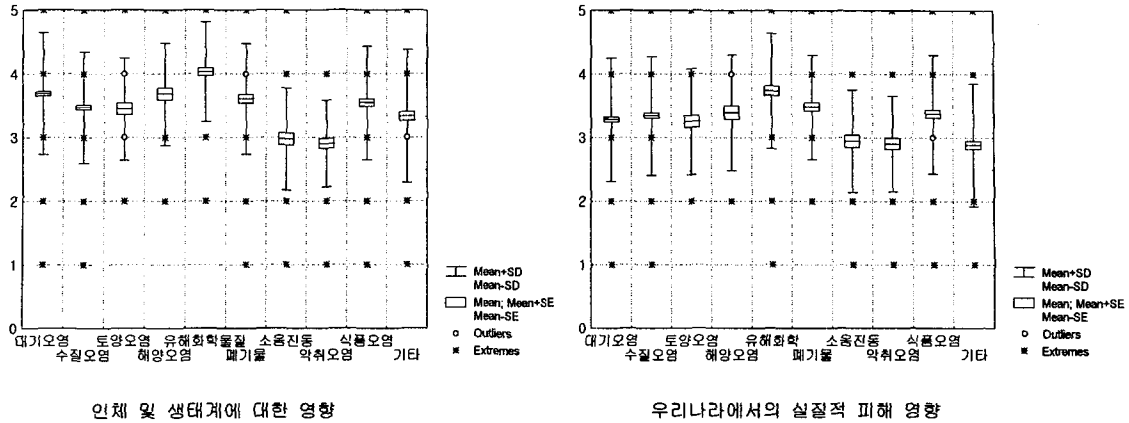


그림 2. 포괄적인 환경 문제에 대한 인식도 차이.

0.05).

‘대기오염’과 ‘수질오염’, ‘토양오염’, ‘해양오염’, ‘유해화학물질’, ‘폐기물’, ‘소음·진동’, ‘약취’, ‘식품오염’을 30개의 환경문제로 세분화하여 「인체 및 생태계에 미치는 영향정도」와 「우리나라에 실질적으로 미치는 영향정도」를 조사하였는데 (표 6, 표 7), 30개의 세부 항목 중에서 ‘대기오염 자동차 배기가스’가 1차, 2차 조사에서 모두 평균 4.3으로 인체 및 생태계에 가장 많은 영향을 주는 것으로 인식하고 있었으며, 유해화학물질 오염으로 분류한 ‘공단의 대기오염 배출물질’로 인한 오염이 평균 4.2와 4.3으로 높은 위해 인식도를 보이고 있었다. 또한 수질오염의 세부 항목 중 하나인 ‘가정과 공장 폐수의 유입으로 인한 지표수 오염’이 1차 조사와 2차 조사에서 각각 평균 4.4, 4.2이었다. 유해화학물질 오염을 ‘공단의 대기오염 배출물질’의 영향과 ‘유해화학물질의 대기오염’ 영향으로 세분화하여 질문한 것을 감안하면, 대기 환경과 수질 환경에 대한 영향을 주는 환경문제들이 인체 및 생태계에 많은 영향을 줄 것으로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 그밖에 1차 조사에서는 ‘담배 연기(흡연)’, ‘이산화탄소 증가와 지구 온난화 현상’, ‘오수, 분뇨 및 축산폐수로 인한 지표수 오염’, ‘유해화학물질로 인한 대기오염’, ‘공장 폐기물’, ‘농약 살포로 인한 음식물 오염과 지표수 오염’, ‘산업 폐수 및 기름 유출로 인한 해양오염’, ‘소각장의 다이옥신’, ‘식품 중의 다이옥신’, ‘산성비’ 등이 평균 3.5를 넘는 높은 위해도 인식을 보

였고, ‘약취 공해’ (평균 2.9)를 제외하고는 모든 항목이 척도 중앙값인 3을 넘고 있어 영향 정도가 큰 것으로 인식하고 있었다. 이러한 결과는 2차 조사에서도 비슷한 유형이었으나, 1차 조사에서 3안팎의 결과를 보였던 ‘여름철 수돗물 약취 및 조류의 영향’과 ‘소음·진동 공해’가 2차 조사에서는 각각 평균 2.9로 다소 낮아졌다.

또한 대상자들에게 1차 조사 결과를 충분히 보여준 후 2차 조사를 실시한 결과, 1차 조사와 큰 차이가 나지는 않았지만 전반적으로 위해성 인식도가 다소 높아졌고, 이것은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것이었다 ( $p < 0.05$ ).

환경에 일반적으로 큰 위해 영향을 미친다고 인식하고 있는 것으로 나타난 ‘자동차 배기가스’와 ‘가정, 공장폐수로 인한 지표수 오염’, ‘공단의 대기오염 배출물질’로 인한 영향이 우리나라에서도 큰 영향을 보이는 것으로 인식하고 있었고, ‘대기 중의 먼지(분진)와 ‘담배연기(흡연)’, ‘소각장의 다이옥신’, ‘실내공기 오염’, ‘산성비’, ‘이산화탄소 증가와 지구 온난화 현상’, ‘성층권의 오존층 파괴’, ‘오수와 분뇨 및 축산폐수로 인한 지표수의 오염’, ‘농약 등에 의한 지표수 오염’, ‘지하수 오염’, ‘토양오염’, ‘산업폐수 및 기름유출로 인한 해양오염’, ‘유해화학물질로 인한 대기오염’, ‘병원폐기물’, ‘공장폐기물’, ‘쓰레기 및 음식찌꺼기’, ‘식품 중 다이옥신’, ‘농약 살포로 인한 음식물 오염’, ‘환경호르몬’의 영향이 척도 중앙값인 3보다 높은 점수를 나타내어 우리나라의 환경 문제 중에서는

표 6. 세부 환경문제에 대한 인체 및 생태계에 대한 일반적 영향 인식

분 류	세 부 항 목	1차 조사	2차 조사	평 균	
				세부항목	분 류
대기오염	자동차 배기가스	4.3±0.7	4.3±0.6	4.3±0.5	3.7±0.3
	대기 중 먼지(분진)	3.5±0.7	3.6±0.7	3.6±0.6	
	담배연기(흡연)	3.8±1.0	3.6±1.0	3.7±0.9	
	소각장의 다이옥신	3.6±1.0	3.7±1.0	3.6±0.9	
	실내공기 오염	3.5±0.9	3.4±0.9	3.4±0.8	
	실내공기 중의 라돈	3.3±1.0	3.2±1.0	3.2±0.9	
	산성비	3.6±0.9	3.5±0.8	3.6±0.8	
	이산화탄소 증가와 지구온난화현상	3.8±1.0	3.9±1.0	3.9±0.8	
	성층권의 오존층 파괴	3.8±1.0	3.8±1.0	3.9±0.8	
수질오염	가정, 공장폐수 유입으로 인한 지표수의 오염	4.0±0.8	4.2±0.7	4.1±0.6	3.6±0.4
	오수, 분뇨 및 축산폐수로 인한 지표수의 오염	3.8±0.8	3.9±0.7	3.9±0.6	
	농약 등에 의한 지표수오염(비점오염원)	3.7±0.8	3.8±0.7	3.8±0.6	
	병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수의 오염	3.4±0.9	3.5±0.9	3.4±0.8	
	수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수의 오염	3.0±0.8	3.3±0.8	3.1±0.7	
	여름철 수돗물 악취(냄새)와 조류	3.0±0.8	2.8±0.8	3.0±0.7	
	지하수 오염	3.4±0.8	3.5±0.8	3.5±0.7	
토양오염	토양오염	3.5±0.8	3.6±0.8	3.6±0.7	3.6±0.4
해양오염	산업폐수 및 기름유출로 인한 해양오염	3.7±0.8	3.8±0.8	3.8±0.7	3.8±0.7
유해화학물질	공단의 대기오염 배출물질(독성물질 배출업소)	4.2±0.7	4.3±0.6	4.2±0.6	4.1±0.5
	유해화학물질로 인한 대기오염	3.8±0.9	4.1±0.7	4.0±0.6	
폐 기 물	병원폐기물	3.4±0.9	3.3±0.8	3.4±0.8	3.3±0.4
	공장폐기물	3.8±0.7	3.9±0.6	3.9±0.6	
소음, 진동	소음, 진동공해	3.0±0.8	2.9±0.7	3.0±0.7	3.0±0.7
악 취	악취 공해	2.9±0.7	2.9±0.7	2.9±0.6	2.9±0.6
식품오염	쓰레기 및 음식찌꺼기	3.3±0.9	3.4±0.8	3.3±0.7	3.5±0.5
	식품 중의 다이옥신	3.6±1.0	3.6±0.9	3.6±0.9	
	농약 살포로 인한 식품 오염	3.7±0.8	3.6±0.8	3.7±0.6	
기 타	환경호르몬	3.5±1.1	3.5±0.9	3.5±0.9	3.3±0.7
	방사선 노출	3.3±1.1	3.4±1.0	3.4±0.9	
	전자파	3.1±1.0	3.0±0.8	3.1±0.8	
계*		3.5±0.3	3.6±0.4	3.6±0.4	

\* p<0.05

영향이 큰 것으로 인식하고 있음을 알 수 있었다. 이에 반해 '실내공기 중의 라돈', '병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수의 오염', '수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수의 오염', '여름철 수돗물 악취(냄새)와 조류', '소음·진동 공해', '악취 공해', '방사선 노출', '전자파'에 대한 영향은 우리나라에서는 그 영향이 적다고 인식하고 있었다(표 7). 우리나라에서 실질적 피해에 대한 인식은 1차 조사와 2차 조사 사이에 통계적으

로 유의한 차이는 없었다.

### 3. 위해성 인식에 따른 환경문제 분류

「인체 및 생태계에 미치는 일반적 영향」 인식과 「우리나라에서 실제적인 피해 측면」에서의 위해성 인식을 각각 가로와 세로축으로 하여 세부적인 환경문제들에 대한 조사 결과에 따라 도식화하여 보았다. 우선 인식도의 평균값을 기준으로 분류하여 상대적으로 위해성 인식도가 높은 환경

표 7. 세부 환경문제에 대한 우리나라에서의 실질적 피해 인식

분 류	세 부 항 목	1차 조사	2차 조사	평 균	
				세부항목	분 류
대기오염	자동차 배기가스	4.2±0.7	4.3±0.6	4.3±0.5	3.3±0.5
	대기 중 먼지(분진)	3.5±0.8	3.5±0.7	3.5±0.7	
	담배연기(흡연)	3.2±1.1	3.3±0.6	3.2±0.9	
	소각장의 다이옥신	3.1±1.0	3.1±0.9	3.1±0.9	
	실내공기 오염	3.1±0.8	3.2±0.9	3.2±0.7	
	실내공기 중의 라돈	2.7±0.8	2.6±0.9	2.7±0.8	
	산성비	3.3±0.9	3.2±1.0	3.2±0.9	
	이산화탄소 증가와 지구온난화현상 성층권의 오존층 파괴	3.3±1.0 3.1±1.0	3.4±0.9 3.0±0.9	3.4±0.8 3.1±0.8	
수질오염	가정, 공장폐수 유입으로 인한 지표수의 오염	4.0±0.8	4.2±0.8	4.1±0.6	3.4±0.5
	오수, 분뇨 및 축산폐수로 인한 지표수의 오염	3.9±0.8	3.8±0.8	3.8±0.7	
	농약 등에 의한 지표수오염(비점오염원)	3.6±0.9	3.6±0.7	3.6±0.7	
	병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수의 오염	2.9±0.8	2.9±0.9	2.9±0.7	
	수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수의 오염	2.8±0.7	2.9±0.8	2.9±0.7	
	여름철 수돗물 악취(냄새)와 조류	2.9±0.8	2.8±0.8	2.8±0.7	
	지하수 오염	3.4±0.8	3.4±0.8	3.4±0.7	
토양오염	토양오염	3.3±0.8	3.4±0.7	3.3±0.7	3.3±0.7
해양오염	산업폐수 및 기름유출로 인한 해양오염	3.4±0.9	3.6±0.8	3.5±0.7	3.5±0.7
유해화학물질	공단의 대기오염 배출물질(독성물질 배출업소)	4.0±0.8	4.1±0.8	4.0±0.7	3.8±0.6
	유해화학물질로 인한 대기오염	3.4±0.9	3.7±0.8	3.6±0.7	
폐 기 물	병원폐기물	3.3±0.8	3.0±0.6	3.1±0.7	3.5±0.6
	공장폐기물	3.7±0.8	3.8±0.7	3.8±0.6	
소음, 진동	소음, 진동공해	2.9±0.8	2.8±0.7	2.9±0.7	2.9±0.7
악 취	악취 공해	2.9±0.8	2.8±0.7	2.8±0.6	2.8±0.6
식품오염	쓰레기 및 음식찌꺼기	3.6±0.9	3.6±0.9	3.6±0.7	3.5±0.6
	식품 중의 다이옥신	3.0±0.9	3.1±0.9	3.0±0.8	
	농약 살포로 인한 음식물 오염	3.6±0.9	3.4±0.8	3.5±0.7	
기 타	환경호르몬	3.1±1.0	3.0±0.8	3.0±0.8	2.9±0.6
	방사선 노출	2.7±1.0	2.7±0.7	2.7±0.7	
	전자파	2.9±0.9	2.8±0.7	2.8±0.7	
계		3.3±0.4	3.3±0.5	3.3±0.4	

문제를 도출하였고, 척도 중앙값인 3을 기준으로 분류하여 일반적 영향과 실제 우리나라에 미치는 영향에 있어 절대적으로 위해 인식도가 높은 환경문제를 도출하였다.

우리나라에 미치는 영향이 기준보다 크고 일반적으로 인체 및 생태계에 미치는 영향은 기준보다 작게 인식되는 문제들을 I군으로 분류하였고, 우리나라에 미치는 영향과 일반적으로 인체 및 생태계에 미치는 영향 모두 기준 이상으로 인식되는 문제들은 II군으로, 모두 기준 이하로 인식되

는 것들은 III군으로, 일반적으로 인체 및 생태계에 미치는 영향은 기준 이상이지만 우리나라에 미치는 영향은 기준보다 작게 인식되는 것들은 IV군으로 설정하였다(그림 3). 이때 I군은 우리나라 특수 문제군의 의미를 가졌으며, II군은 국내외 공통적으로 문제시되는 군, III군은 상대적으로 중요도가 떨어지는 환경문제로 해석되며, 마지막으로 IV군은 우리나라에서의 문제 인식은 다소 떨어지지만 일반적인 영향이 큰 것이기 때문에 잠재적 문제군의 의미를 가진다고 할 수 있다.



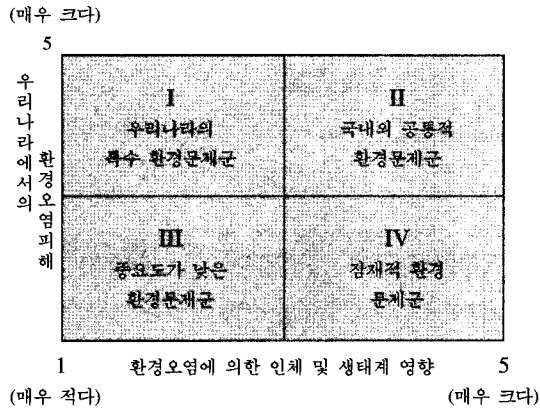


그림 3. 위험성 인식도에 따른 환경문제 분류.

인식도의 평균을 기준으로 분류하여 보면 현재 우선적인 관리 대상이 되어야 할 것으로 생각되는 국내의 공통적 문제군인 II군에는 ‘자동차 배기가스’, ‘공단의 대기오염 배출물질’, ‘가정과 공장의 폐수 유입으로 인한 지표수 오염’, ‘오수와 분뇨 및 축산 폐수로 인한 지표수 오염’, ‘농약 등에 의한 지표수 오염’, ‘공장 폐기물’, ‘유해화학물질로 인한 대기오염’, ‘이산화탄소 증가와 지구 온난화 현상’, ‘농약 살포로 인한 음식물 오염’, ‘산업 폐수 및 기름 유출로 인한 해양오염’이 포함되었고, 상대적으로 중요도가 떨어지는 III군에는 ‘악취 공해’, ‘여름철 수돗물 악취와 조류’, ‘수돗물 염소소독과 소독 부산물로 인한 음용수 오염’, ‘소음·진동 공해’, ‘전자파’, ‘실내공기 중의 라돈’, ‘실내공기 오염’, ‘병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수 오염’, ‘방사선 노출’, ‘환경 호르몬’이 포함되었다. 또한 우리나라만의 특수한 문제로 인식되는 것으로 가정한 I군에는 ‘쓰레기 및 음식 찌꺼기’, ‘대기 중 먼지’, ‘지하수 오염’, ‘병원 폐기물’, ‘토양 오염’이 있었으며, 잠재적 문제군이라고 할 수 있는 IV군에는 ‘성충권의 오존층 파괴’, ‘담배 연기’, ‘식품 중의 다이옥신’, ‘소각장의 다이옥신’, ‘산성비’가 포함되었다.

하지만 척도 중앙값을 기준으로 분류한 결과는 대부분의 항목이 국내의 공통적으로 문제시되는 II군에 포함되었고, ‘악취 공해’와 ‘여름철의 수돗물 악취와 조류 문제’, ‘소음·진동 공해’, ‘수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수 오염’이 중

요도가 떨어지는 것으로 나타났다. 응답자들 사이에서 상대적으로 중요도가 떨어져 III군에 포함되었던 ‘실내 공기 중 라돈’과 ‘방사선 노출’, ‘전자파’, ‘병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수 오염’은 일반적 영향측면에서 절대적 기준인 척도 중앙값보다 높아서 잠재적 문제군에 포함되었으며, 이와 함께 ‘식품 중 다이옥신’과 ‘성충권의 오존층 파괴’로 인한 영향이 잠재적 문제군인 IV군에 포함되었다. 또한, 특히 우리나라에서만 문제시되는 항목으로 가정한 I군에는 하나도 포함되지 않아 우리나라의 환경문제는 대부분 인체 및 생태계에 일반적으로 큰 영향을 미치고 있다고 인식하고 있음을 알 수 있었다.

1차 조사에 이어, 그 결과를 통보하고 조사한 2차 결과는 1차 조사에 비해 다소 평균값에 몰리는 분포를 나타내고 있었다.

2차 조사에서 평균을 기준으로 분류하여 나타난 결과를 보면 II군의 경우 1차 조사에서의 항목이 모두 그대로 유지되었으며, 여기에 1차 조사때 I군으로 우리나라의 특수 문제로 선정되었던 ‘토양 오염’이 II군에 추가되었다. 비교적 중요도가 떨어지는 III군에는 1차 조사에서의 III군 항목이 그대로 포함되었고, ‘병원 폐기물’이 I군에서, ‘산성비’에 의한 영향이 IV군에서 III군으로 바뀌었으며, 1차 조사에서 I군이었던 ‘쓰레기 및 음식찌꺼기’, ‘대기 중 먼지’, ‘지하수 오염’과 ‘담배 연기’는 그대로 I군에 포함되었다. 또한 잠재적 영향이 있을 것으로 가정한 IV군에는 ‘성충권의 오존층 파괴’, ‘소각장의 다이옥신’, ‘식품 중 다이옥신’의 영향이 포함되었다.

위험성 인식 척도 중앙값을 기준으로 환경문제들을 분류하여 보면 대부분 항목이 1차 조사에서와 비슷한 분포를 보였다. 하지만 ‘식품 중의 다이옥신’과 ‘성충권의 오존층 파괴’에 대한 영향이 1차 조사에서는 잠재적인 문제군으로 분류된 반면 2차 조사에서는 국내의 공통적으로 문제시되는 II군으로 분류되었고, 1차 조사에서 중요도가 떨어졌던 ‘수돗물 염소소독과 소독부산물로 인한 음용수 오염’은 잠재적 영향이 있는 것으로, ‘전자파’는 1차 조사에 비해 그 중요도가 떨어져 IV군에서 III군으로 분류되었다. 우리나라에서만 특수 문제로 분류된 I군에는 1차 조사에서와 마찬가지로 포함되는 항목이 하나도 없었다.

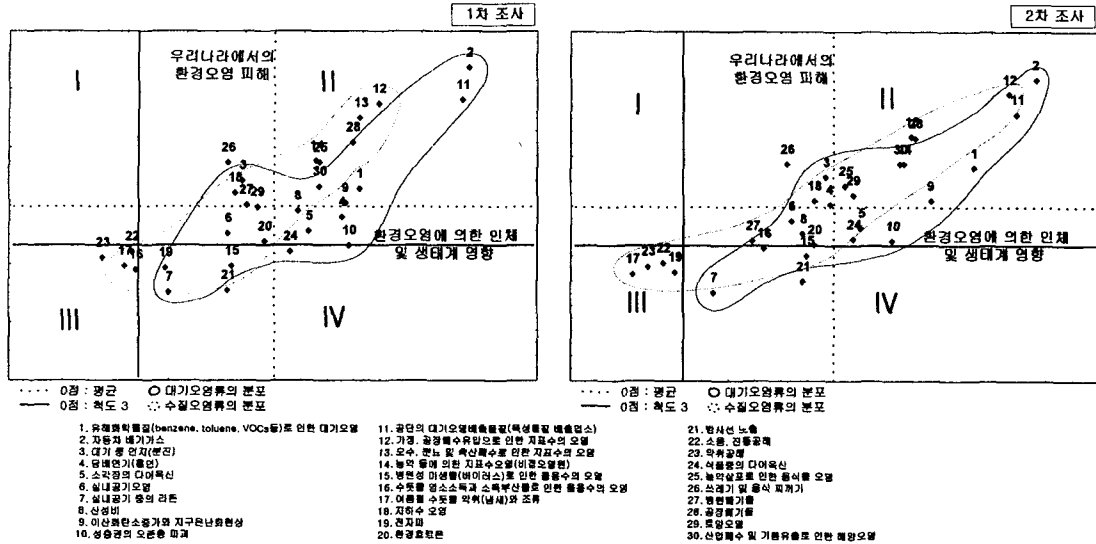


그림 4. 환경문제 위해성 인식 분포.

또한 포괄적으로 분류한 대기오염류의 분포는 1, 2차 조사 모두에서 극단적인 분포를 보이며 II 군에서도 가장 높은 값을 포함하고 있었고, 수질 오염류의 분포 또한 높은 위해 인식도를 나타내기는 했지만 대기 오염류의 분포보다는 중앙에 모아지는 형태를 볼 수 있었으며 1차 조사 보다 2차 조사에서 좀더 극단치 방향으로 퍼지는 경향이 있었다.

1차 조사와 2차 조사의 결과를 종합하여 그 평균으로 우리나라에 미치는 영향과 일반적으로 인체 및 생태계에 미치는 영향에 대한 인식 분포를 최종적으로 살펴보았다(그림 5).

조사 대상자인 환경 전문가들이 일반적으로나 우리나라에 있어 크게 영향을 미친다고 인식하는 환경문제들을 상대적 분류인 평균 기준으로 평가한 결과, 우선 고려하여 해결해야 할 것으로 보이는 환경문제에는 '자동차 배기가스'와 '공단의 대기오염 배출물질', '가정과 공장의 폐수 유입으로 인한 지표수 오염', '우수와 분뇨 및 축산 폐수로 인한 지표수 오염', '농약 등에 의한 지표수 오염', '공장 폐기물', '유해화학물질로 인한 대기오염', '이산화탄소 증가와 지구 온난화 현상', '농약 살포로 인한 음식물 오염', '산업 폐수 및 기름 유출로 인한 해양오염'이 선정되었고, 이에 반해 다소 그 중요성이 떨어지는 환경문제에는 '악취 공해',

'여름철 수돗물 악취와 조류', '수돗물 염소소독과 소독 부산물로 인한 음용수 오염', '소음·진동 공해', '전자파', '실내공기 중의 라돈', '실내공기 오염', '병원성 폐기물', '병원성 미생물(바이러스)로 인한 음용수 오염', '방사선 노출', '환경 호르몬', '산성비'의 영향이 있었다.

또한 '성층권의 오존층 파괴', '담배 연기', '소각장의 다이옥신', '식품 중의 다이옥신'은 현재 우리나라에서의 중요성은 다소 떨어지지만 잠재적으로 영향이 있을 것으로 가정한 IV군에 포함되었고, 특히 우리나라에 있어 문제가 되고 있는 것으로 인식하는 I군에는 '쓰레기 및 음식 찌꺼기', '대기 중 먼지', '지하수 오염', '토양 오염'이 있었다.

조사 항목별 위해성 인식의 절대적 기준이라고 할 수 있는 척도 중앙값 3을 기준으로 실제 우리나라에 미치는 영향과 일반적으로 인체 및 생태계에 미치는 영향에 대한 대상자들의 인식 분포를 보면 대부분의 항목이 국내·외 공통적으로 문제가 있거나 우리나라에서만 문제가 있거나, 적어도 잠재적 영향이 있는 유형인 II, I, IV군에 포함되어 있었고, 단 '여름철의 수돗물 악취와 조류', '소음·진동 공해', '악취 공해'만이 비교적 위해도가 낮은 유형인 III군에 속하였다.

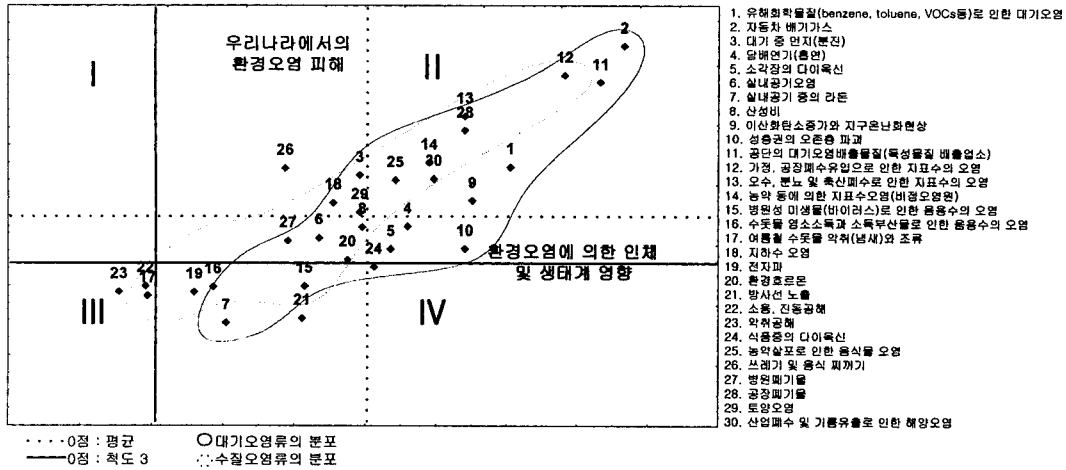


그림 5. 환경문제 위해성 인식 분포(1, 2차 조사 종합).

### 결론 및 고찰

나날이 복잡 다양해지는 환경문제에 대하여 그 관리 대책과 해결 방안을 모색하기 위해서는 환경 오염물질에 대한 위해성 평가와 위해도의 사회적 인식에 대한 연구가 선행되어야 하나, 우리나라에서는 현재까지 기술적 측면 중심으로 연구가 시행되어왔고 환경 오염물질의 위해성에 대한 사회적 인식에 관한 연구가 매우 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 사회 집단의 환경 위해도 인식을 조사 분석하기 위하여 우선적으로 환경문제를 실질적으로 다루고 연구하는 전문가 집단을 대상으로 환경 문제를 인식하는 수준과 정도를 조사 분석하였고, 이를 위하여 환경 분야의 연구소와 교육기관에 근무하는 일부 학자와 연구원을 대상으로 2회에 걸쳐 환경문제 위해 인식도를 조사하였다.

현재 우리나라에서의 환경 오염 정도 인식도는 10점 척도로 볼 때 평균 7.2로 대부분의 응답자들이 우리나라의 환경이 그다지 좋지 않은 것으로 인식하고 있었다. 이는 인식 수준은 1995년 영국의 보건에 관련된 관리자를 대상으로 건강 위해 인식도를 조사한 결과 '담배'가 가장 높은 위해도가 있다고 인식하며 '자동차'나 '유해화학물질', '환경 중 담배 연기', '다이옥신' 등의 환경문제 또한 건강 위해에 큰 영향을 미친다고 인식하고 있

는 등(Mertz, 1998), 인체 건강과 환경이 깊은 관계가 있는 것으로 볼 때 환경 문제를 해결하기 위한 방안과 대안이 절실히 필요하다는 것을 반영한다.

우리나라 환경오염 수준에 대한 결과에 있어 응답자의 성과 연령, 전공에 따른 차이는 크지 않았으나, 1차 조사와 2차 조사에서의 차이가 있어 1차 조사에서 결과를 제시하고 2차 조사를 실시하는 과정에서 많은 응답자들의 의견에 변화가 있는 것으로 나타났다.

인체 및 생태계에 대한 영향의 정도를 '대기오염'과 '수질오염', '토양오염', '해양오염', '유해화학물질', '폐기물', '소음·진동', '악취', '식품오염'으로 나누어 조사한 결과 '유해화학물질'이 약 4.1로 가장 큰 영향을 미치는 것으로 인식하고 있었고, 응답자 특성에 따른 차이는 대부분의 항목에서 없었으며, 실제 우리나라에 피해 정도에 대한 위해성 인식 또한 유해 화학물질에 대하여 3.8로 가장 높았다. 전반적으로 인체 및 생태계에 대한 영향의 정도보다 실제 우리나라에 피해 정도에 대한 위해성 인식이 낮았는데, 이것은 대부분 환경문제가 일반적으로 환경에 중요한 영향을 미칠 수 있지만, 우리나라에서의 실제적 피해는 아직까지는 다소 적은 것으로 생각하고 있기 때문으로 생각된다. 또한 유해 화학물질에 관한 항목이 모두 대기 중에 미치는 영향에 대한 것들이었음을 감안하면, 종합적으로 볼 때 대기 오염과 수

질 오염의 위해성을 가장 크게 인식하고 있는 것을 알 수 있었다.

포괄적인 환경문제를 세분화한 30개의 항목에 대한 인체 및 생태계에 미치는 영향과 실제 우리나라 환경에 미치는 위해성 인식도는 대기오염 중 '자동차 배기가스'가 1차, 2차 조사에서 모두가 가장 큰 영향을 주는 것이었고, '공단의 대기오염 배출물질'로 인한 오염과 '가정과 공장 폐수의 유입으로 인한 지표수 오염' 등이 위해성 인식이 높았으며, 대부분의 항목이 척도 중앙값인 3을 넘어 전반적으로 우리나라 환경문제의 위해성이 크게 인식되고 있었다.

인체 및 생태계에 미치는 일반적 영향 측면에서의 인식과 우리나라에서 실제적인 피해 측면에서의 위해성 인식을 도식화하여 '자동차 배기가스'와 '공단의 대기오염 배출물질', '가정과 공장의 폐수 유입으로 인한 지표수 오염', '오수와 분뇨 및 축산 폐수로 인한 지표수 오염', '농약 등에 의한 지표수 오염', '공장 폐기물', '유해화학물질로 인한 대기오염', '이산화탄소 증가와 지구 온난화 현상', '농약 살포로 인한 음식물 오염', '산업 폐수 및 기름 유출로 인한 해양오염' 등을 특히 현재 위해성이 큰 환경문제로 도출하였다. 그러나 이는 조사 응답자들의 상대적 비교인 척도 중앙값을 기준으로 선정한 항목이며, '여름철의 수돗물 악취와 조류', '소음·진동 공해', '악취 공해'만을 제외한 대부분의 항목이 위해성 인식의 절대적 기준이라고 할 수 있는 척도 중앙값 3을 넘어 국내·외 공통적으로 문제가 있거나 우리나라에서만 문제가 있거나, 적어도 잠재적 영향이 있을 것으로 나타나 본 연구에서 선정한 대부분의 환경문제가 위해성이 크게 인식되고 있음을 알 수 있었다. 이는 대만 사회학자들의 환경오염이 사회적 안전성이나 삶의 질 등에 미치는 위해성 인식도가 '대기중의 오염물질'과 '화학물질 독성', '음용수 오염', '방사능 오염 물질', '식품 쓰레기 오염' 등이 위해성이 큰 것으로 인식하고 있는 것과 유사한 결과였다(Cherng, 1996). 또한 화학물질에 의한 오염을 포함한 대기 오염과 수질 오염의 분포는 비교적 중앙에 몰리는 분포를 보이는 토양 오염과 해양 오염, 폐기물, 소음·진동 오염, 악취 오염, 식품 오염 등에 비해 국내외 공통적 문제가 되고있는 문제군으로 극단적 분포를 보여

높은 위해 인식도를 가졌음을 알 수 있었고, 이는 그 해결방안이나 관리가 우선시 되어야 할 것을 나타내고 있다.

본 연구는 우리나라의 다양한 사회계층, 즉 일반인과 학자 계층, 관료 계층, 사회단체, 언론인 등의 환경 위해 인식도를 분석하기 위한 연구의 하나로써 우선 전문가 집단을 대상으로 조사된 것이므로 앞으로 이들 전문가집단 이외의 사회 구성원들의 위해성 인식도를 조사 분석함으로써 우리나라의 전체적인 환경 위해성 인식을 파악하기 위한 연구의 시작으로 볼 수 있다. 또한 현재 국내에서는 환경 위해성 인식에 관한 연구가 매우 미흡한 실정이라 앞으로 환경문제에 대한 사회적 합의를 도출하기 위한 인식도 연구의 기초가 될 수 있을 것이며, 이로써 현재까지 진행되어온 환경 오염물질의 정량적 연구와 함께 환경 정책 결정의 중요한 사회적 근거를 제시할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- 신동천, 박종연, 임영욱, 정 용. 1996, 수질오염의 건강 위해성 인식 관련 요인. 한국수질보전학회지, 12(1):89-99.
- 한성현, 신동천. 1996, 보건과학 연구방법론. 수문사.
- Cherng G.D., Woo Y.Y., Sheu H.J., Chien H.C., and Shen S.F. 1996. An effective statistical approach for Comparative Risk Assessment. Risk Analysis, 16(3):411-419.
- Davies J.C. 1995, Comparing Environmental Risk. Resources for the future, Washington, DC.
- Golding D., Krinsky S., and Plough A. 1992, Evaluating Risk Communication: Narrative vs. Technical Presentation about Radon. Risk Analysis, 12(1):27-35.
- Macgregor D.G., and Raymond F. 1996, Risk Perception and Symptom Reporting. Risk Analysis, 16(6):773-783.
- Mertz C.K., Slovic P., and Purchase I.F.H. 1998, Judgements of Chemical Risks: Comparisons among Senior Managements, Toxicologists, and Public. Risk Analysis, 18(4):391-404.
- Osei E.K., Amoh G.E.A., and Schandorf C. 1997, Risk Ranking by Perception. Health Physics, 72(2):195-203.
- Rowan F. 1996, The High Stakes of Risk Communication. Preventive Medicine, 25:26-29.
- Shook G. 1993. A Decision Analysis Technique for Ranking Sources of Groundwater Pollution. Journal of Envi-

- ronmental Management, 37:201–206.
- Slovic P., Fischhoff B., and Lichtenstein S. 1982, Why Study Risk Perception. *Risk Analysis*, 2(2):83–93.
- Tinker T., Lewis–Younger C., Isaacs S., Neuffer L., and Blair C. 1995. Environmental Health Risk Communication: A Case Study of the Chattanooga Creek Site. *Journal of the Tennessee Medical Association*, 88(9):343–349.
- US EPA. 1987. *Unfinished Business: A Comparative Assessment of Environmental Problems*. Washington D.C.