

## 청소년 대상 라돈 위해 의사전달 경로 선정을 위한 인식도 조사 연구

박태현\* · 전형진\*\* · 강대용\*\*\* · 권명희\*\*\*\* · 박시현\* · 박세정\* · 이철민\*†

\*서경대학교 화학생명공학과

\*\*한국환경정책 평가연구원 국토환경정보센터,

\*\*\*연세대학교 원주의과대학 유전체 코호트 연구소

\*\*\*\*국립환경과학원 생활환경연구과

## A Study on Perception for Risk Communication Channel Selection for Radon for Youth

Tae Hyun Park\*, Hyung Jin Jeon\*\*, Dae Ryong Kang\*\*\*, Myung Hee Kwon\*\*\*\*,  
Si Hyun Park\*, Se Jung Park\*, and Cheol Min Lee\*†

\*Department of Chemical & Biological Engineering, Seokyeong University

\*\*Korea Environmental Information Center, Korea Environment Institute

\*\*\*Institute of Genomic Cohort, College of Medicine, Yonsei University, Wonju

\*\*\*\*Indoor air and noise Research division, National Institute of Environmental Research

### ABSTRACT

**Objectives:** The purpose of this study is to obtain basic data on the development of a risk communication model through an investigation of risk perception for radon and identify effective risk communication channels.

**Methods:** A questionnaire was used to evaluate differences in perception level according to respective communication channels. A chi-squared test was used to analyze the difference in pre- and post-risk communication by communication channel. One-way ANOVA was used to analyze the difference in the radon risk perception rate for each communication channel.

**Results:** All of the communication channels resulted in increased radon risk perception, but there was no statistical difference between them in terms of perception ( $p>0.05$ ). However, based on previous findings that it is effective to use a multi-channel approach, it is considered that communication channels based on duplicate avenues is most appropriate.

**Conclusions:** It is expected that this study will be used as basic data to better understand the formation of public opinion about radon risk and to understand the social reaction to each risk factor.

**Keywords:** Radon, risk communication, ANOVA, perception

### I. 서 론

산업화로 인한 도시화는 우리에게 삶의 풍요를

가져온 반면 환경오염 등과 같은 다양한 형태의 사회  
회적 위험을 야기하기에 이르렀으며, 또한 위험사  
회라는 새로운 용어의 생성 및 사용을 가져오게 되

†Corresponding author: Dept. of Chemical and Biological Engineering, Seokyeong university, 124, Seogyong-ro, Seongbuk-gu, Seoul, Republic of Korea, Tel: +82-2-940-2924, E-mail: cheolmin@skuniv.ac.kr

Received: 17 August 2017, Revised: 19 October 2017, Accepted: 23 October 2017

었다.<sup>1)</sup> 이러한 현대사회에서 위해의 발생으로부터 자유로운 조직은 없으며, 어떤 조직이든지 위해를 방지함으로써 발생할 수 있는 위기를 사전에 예방하기 위해 위해도 관리를 수행하고 있다.

위해도 관리 과정 중의 한 가지 방법론으로써 위해도 의사소통은 환경오염물질의 성질, 중요성, 의미, 허용수준 및 관리에 대한 정보를 사회의 모든 구성원들이 공유할 수 있게 하는 도구로 보고된 바 있다.<sup>2,3)</sup> 위해도 의사소통은 일방적인 의사 전달 방법이 아닌, 개인이나 단체 사이의 정보와 견해를 상호교환하고 공감하는 과정이며, 또한 위해도 의사소통의 궁극적인 목적은 공공의 걱정을 감소시키는 것이 아니라, 과학적인 방법론이 올바른 정책 결정에 도입 될 수 있도록 하는데 있으며,<sup>4)</sup> 환경에 대한 전문적인 지식이 부족한 일반인과 전문가들의 의견 차이를 줄이기 위해서 위해도 의사소통은 필수적이다. 그중 위해도 인식 연구는 위해도 의사소통의 기반연구로 실시하는 연구방법으로, 일반 대중의 환경과 건강에 미치는 영향에 대한 위해의사 전달 대상군의 반응을 이해함으로써 위해에 대한 여론 형성방식을 파악할 수 있을 뿐만 아니라 위해 요인들에 대한 사회적 반응을 이해하고 예측하기 위한 토대를 제공할 수 있다.<sup>5)</sup>

라돈은 토양 및 건축자재 등으로부터 발생하는 무색, 무취의 자연방사선 물질로 실내공기질 관리법에서 규제하고 있는 오염물질 중 하나이다.<sup>6,7)</sup> 고농도의 라돈에 지속적으로 노출될 경우 사람들에게 대해 폐암을 야기 시킬 수 있는데 노출 후 즉각적인 건강상 영향이 발생하지 않기 때문에 라돈으로 인한 피해자를 구별해내는 것은 어려운 실정이다. 이와 같은 라돈의 특성은 모든 국민들이 라돈에 노출될 수 있으며 노출에 의한 건강상 악영향을 야기할 수 가능성이 있는 물질임에도 불구하고 낮은 인식수준과 낙관적 편견에 인하여 위해성 회피나 위해성 저감과 같은 적절한 대응 행동을 하지 못하고 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서는 라돈 위해성의 특성을 이해하고 대상 집단의 사회적, 문화적, 경제적 요인을 고려한 위해도 의사소통방안이 필요하다 할 수 있다.<sup>8)</sup>

2014년 국내 한 방송사에서 라돈 위해성에 관한 특집 프로그램이 반영된 이후 국민들의 라돈에 대한 관심이 증대되고 있으나, 라돈 노출에 의한 건강영

향 평가 연구의 빈약으로 인하여 올바른 라돈에 관한 위해관련 정보 등이 매우 미흡한 실정이다. 이에 환경부에서는 2015년 라돈에 대한 위해관련 정보 수집 및 의사소통기법과 위해지수 개발을 목적으로 4차년에 걸친 연구를 수행하여 오고 있다. 본 연구는 해당 연구의 성공적 수행을 위한 기초자료 제공을 목적으로 2014년도에 수행된 전국 일반 국민들의 라돈 위해에 대한 인식도 조사 결과를 바탕으로 특정 대상군별 라돈 위해 인식도 조사 및 효율적 위해의사 전달 경로를 파악하고 나아가 대상군별 맞춤형 라돈 위해도 의사소통 모델을 개발하기 위해 기초자료 확보 목적의 일환으로 중학교 학생들을 대상으로 수행되어진 연구이다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 조사대상 및 조사도구

본 연구는 중학생들의 라돈위해에 대한 인식수준 및 가장 적합한 라돈위해정보 전달경로를 파악하기 위한 일환으로 수행된 연구로 조사대상은 경기도에 위치한 중학교 3학년 학생 202명을 대상으로 2016년 12월 12일부터 16일까지 총 5일에 걸쳐 수행되었다.

중학생들의 라돈위해에 대한 인식도를 조사하기 위한 도구로는 설문지를 이용하여 피조사자의 자기 기입방법으로 이루어졌다. 설문지는 유럽 내 국민들의 라돈에 대한 인식도조사를 위해 Dieter Schlesinger(Germany), Ivana Fojtikova(Czech Republic), James Mc Laughlin (Ireland) 그리고 Krystallia Kalimeri(Greece)에 의해 개발되어진 '일반 라돈 인식 조사 설문지(General radon awareness survey questionnaire)<sup>9)</sup>'를 참조하였으며 이를 국내환경 및 조사대상자의 수준을 고려하여 문항을 재구성하였다. 본 연구에서 사용된 설문지는 일반문항과 라돈설문문항으로 크게 2가지 부분으로 구분하였다. 일반문항은 인적사항 및 거주지정보에 관한 2개의 세부항목으로 총 4개 문항을, 라돈설문문항은 '라돈에 대한 지식', '라돈의 건강영향', '라돈 측정 및 저감 인식조사'과 같이 3개의 세부항목으로 총 11개 문항을 제작하였다. 본 연구에 사용된 설문지의 문항에 관한 정보는 다음과 같다(Table 1).

**Table 1.** Questionnaire items and contents developed to investigate radon perception

Division	Details	Item
General questions	Personal information	Gender
	Residence information	Region, Floor, Residential type
Questions related to radon	Knowledge on physical and chemical characterization of radon	Have you heard about radon?
		In your opinion, is radon natural or artificial gas?
		Which floor has a high radon concentration?
		Is the radon heavier than air?
	Health effects	Do you think radon may harm your health?
		What health problems do you expect to be induced by radon?
		In your opinion, is there a link between health effects of radon and smoking?
		Please compare the number of deaths due to radon with the number of death due to traffic accidents. The number of deaths in the country due to radon compared with traffic accidents is ____
	Measurement and mitigation	Do you know a free radon measurement system provided by the government?
		Do you know how to get a radon test done?
		If your home had a high radon level would you wish to reduce it?

**2. 조사 방법 및 자료 분석**

본 연구에서는 청소년을 대상으로 한 맞춤형 라돈 위해도 의사소통 모델 개발을 위한 연구의 기초자료 확보를 목적으로 수행된 연구로 일차적으로 현재 국내 중학교 학생들의 라돈 위해에 관한 인식 수준을 평가하고, 여러 위해의사 전달경로를 통한 라돈 위해 정보를 전달 한 후 정보전달 경로별 인식도의 증가여부 및 비교를 통해 중학생에게 적합한 라돈 위해정보 경로가 확인될 수 있도록 연구 설계하였다. 위해도 의사소통에는 여러 종류의 의사전달 경로가 이용되어지고 있기 때문에 대상에 따른 적절한 의사전달 경로를 확인하는 것은 매우 중요하다 할 수 있다. 본 연구에서는 위해도 의사소통을 위해 전문가의 강의에 의한 의사전달 경로, 비디오 강의를 통한 의사전달 경로, 그리고 비디오 강의 후 전문가 강의에 의한 의사전달 경로와 같이 3가지의 의사전달 경로를 통해 위해정보를 전달하였으며, 이들 경로들에 대한 인식도 증가율의 비교를 통하여 중학생을 대상으로 한 위해정보 전달에 있어 적합한 의사전달 경로를 도출하였다. 본 연구에서 사용한 비디오강의 자료는 환경부 홈페이지에서 제공하는 라돈홍보에 관한 비디오를 다운로드하여 사용하였으며, 일반강의 자료는 본 연구진이 자체 개발한 강의 자료를 사용하였다.

본 연구는 중학교 3학년 학생을 대상으로 수행된 연구로 세 집단의 연령은 동일하다고 판단되며 성별 분포 및 라돈에 대한 사전 지식수준의 차이 검정을 통해 연구대상 집단 간에 동질한 성격을 가지고 있는가를 우선적으로 검정하였다. 의사전달 경로별 의사전달 전과 후에 개발된 설문지를 이용한 설문조사를 통해 각 문항별 인식도 증가에 대한 차이 검정을 수행하였다. 인식도의 증가율은 분모를 문항별로 인식이 없는 사람 수로 하였으며, 분자는 문항별로 강의 후 인식이 있는 사람의 수에서 강의 전 인식이 있는 사람의 수의 차로 산출한 후 백분율로 표현하였다. 의사전달 전후와 집단 간의 차이 검정은  $\chi^2$ 검정을 이용하였다. 또한 의사전달 경로별로 인식도 증가율 간에 차이가 있는가를 검증하기 위하여 일원분산분석을 수행하였다. 모든 통계분석의 유의수준은 0.05로 하였다.

**III. 결 과**

**1. 조사대상 집단 간의 동질성 검토**

의사전달 경로별로 구분된 세 개의 조사대상 집단 간의 성별 구성비 및 라돈에 대한 사전지식 유무의 차이를 검토한 결과를 요약하면 다음의 표와 같다 (Table 2). 의사전달 경로별 조사대상자의 수는 비디

**Table 2.** Results of homogeneity test by communication channel

Unit : person(%)

Division		Video	Lecture	Video+Lecture	p-Value
Gender	Male	46(53.5)	34(50.7)	24(49.0)	>0.05
	Female	40(46.5)	33(49.3)	25(51.0)	
	Total	86(100)	67(100)	49(100)	
Characterization of radon	Know	7(8.1)	11(16.4)	5(10.2)	>0.05
	Don't know	79(91.9)	56(83.6)	44(89.8)	
	Total	86(100)	67(100)	49(100)	

오 강의 경우 86명, 일반 강의는 67명, 비디오 강의 후 일반 강의(이후 중복강의로 표기함)는 49명이었으며, 각 의사전달 경로별 강의 유형에 따른 조사대상자의 성별 분포는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p>0.05$ ). 또한 강의 유형 즉, 의사전달 경로에 따른 라돈에 대한 인식증가효과를 조사하기 전의 세 집단 간의 라돈에 관한 사전지식차이를 조사한 결과 이 역시 세 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 조사되었다( $p>0.05$ ). 이는 세 집단의 성별 구성비와 라돈에 관한 사전 지식에 있어 동질한 집단임을 시사한다.

## 2. 의사전달 경로별 라돈 인식도 변화

### 1) 라돈 지식에 대한 인식도 변화

의사전달 경로별 라돈 지식에 대한 인식도의 변화를 조사한 결과 Table 3과 같은 결과가 조사되었다. ‘라돈에 대해 들어본 적이 있는가?’하는 질의에 있어 의사전달 소통경로별 즉, 비디오강의, 일반강의 및 중복강의별 인식도의 증가율은 각각 94.9%, 98.2%, 95.5%로 세 가지 의사전달 소통 경로 모두 95% 이상의 인식도 증가율을 나타냈다. 자연방사능과 인공방사능의 차이를 이해하고 라돈이 자연방사능 물질임을 인식하는 문항에 대해서는 의사소통 경로별 인식도 증가율은 비디오를 통한 의사전달만이 90% 이상의 인식도 증가율을 보인 반면 나머지 의사전달 경로들은 90% 미만의 인식도 증가율을 보였다. 라돈의 발생원에 대한 정보 전달의 내용으로 주거환경 중 어느 층의 농도가 높은가에 대한 문항에서 지하 및 1층에 대해 선택한 인원들은 전달한 내용에 대해 올바르게 이해했다고 판단하였으며 그 외에 문항에 대해서는 이해하지 못하였다고 판단하여 인식도의 증가를 조사하였다. 그 결과 비디오를 통한 의사전달은 100%의 인식도 증가를 나타냈으며 나머지

의사전달 경로 역시 90% 이상의 높은 인식도 증가율을 나타냈다. 라돈의 물리화학적 특성으로 ‘라돈이 공기보다 무거운가?’에 대한 인식도 증가율은 중복강의로 실시한 의사전달 경로가 90% 이상의 높은 인식도 증가율을 나타낸 반면, 비디오 강의와 일반 강의의 의사전달 경로들의 경우 각각 39.1%와 11.1%로 낮은 인식도 증가율을 나타냈다. 이와 같은 결과는 본 연구에서 활용한 의사전달 경로인 비디오강의, 일반강의 및 중복강의 모두 중학생들의 라돈지식과 관련된 인식도를 증가시킬 수 있는 의사전달 경로임을 보여주는 결과이다.

### 2) 라돈의 건강영향에 대한 인식도 변화

의사전달 경로별 라돈 노출에 따른 건강영향에 대한 인식도 변화를 조사한 결과 Table 4와 같이 요약할 수 있었다. ‘인체에 유해하다 생각하는가?’에 관한 질의에 있어 비디오강의와 중복강의에 따른 의사전달 경로의 경우 인식도가 100% 증가하였으며, 일반강의의 경우 92.9%의 인식도 증가를 나타냈다. 라돈노출에 의한 대표적 건강영향이 폐암임을 인식하는가에 대한 인식도를 조사하기 위해 ‘폐암’ 이외에 ‘피부질환’, ‘심장질환’, ‘설사’, ‘두통’, ‘기타’ 및 ‘아무런 질병을 유발하지 않을 것이다’의 문항으로 조사를 수행하였으며, 자료의 분석은 폐암 이외의 다른 질환들은 옳지 않은 답으로 통일하여 이원자료로 재분류하여 통계분석을 수행하였다. 중복강의와 비디오강의를 통한 의사전달 경로별 라돈노출에 따른 건강영향 인식도 증가는 각각 97.4%와 97.3%였으며, 일반강의 의사전달 경로의 인식도 증가는 92.2%로 조사되었다. 라돈과 담배 즉, 흡연과의 건강영향과의 연관성에 대한 인식도 조사 문항으로 ‘연관성이 있다고 생각 한다’와 ‘아마도 연관성이 있을 것이다’의 답은 ‘연관성이 있다’로 ‘그렇게 생각하지

**Table 3.** Change in perception of radon knowledge by communication channels Unit : person(%)

Contents	Channel	Division	Before	After	p-Value
Have you heard about the radon?	Video	Yes	7(8.1)	82(95.3)	<0.05
		No	79(91.9)	4(4.7)	
	Increase rate of perception			Increase 94.9%	
	Lecture	Yes	11(16.4)	66(98.5)	<0.05
		No	56(83.6)	1(1.5)	
	Increase rate of perception			Increase 98.2%	
	Video+Lecture	Yes	5(10.2)	47(95.9)	<0.05
		No	44(89.8)	2(4.1)	
	Increase rate of perception			Increase 95.5%	
In your opinion, is radon natural or artificial gas?	Video	Natural	53(61.6)	84(97.7)	<0.05
		Artificial	33(38.4)	2(2.3)	
	Increase rate of perception			Increase 93.9%	
	Lecture	Natural	43(64.2)	64(95.5)	<0.05
		Artificial	24(35.8)	3(4.5)	
	Increase rate of perception			Increase 87.5%	
	Video+Lecture	Natural	37(75.5)	46(93.9)	<0.05
		Artificial	12(24.5)	3(6.1)	
	Increase rate of perception			Increase 75.0%	
Which floor has a high radon concentration?	Video	Underground/1st	63(73.3)	86(100)	<0.05
		2nd/out door	23(26.7)	0(0)	
	Increase rate of perception			Increase 100%	
	Lecture	Underground/1st	33(49.3)	65(97.0)	<0.05
		2nd/out door	34(50.7)	2(3.0)	
	Increase rate of perception			Increase 94.1%	
	Video+Lecture	Underground/1st	25(51.0)	48(98.0)	<0.05
		2nd/out door	24(49.0)	1(2.0)	
	Increase rate of perception			Increase 95.8%	
Is the radon heavier than air?	Video	Heavy	17(19.8)	44(51.2)	<0.05
		Light	32(37.2)	30(34.9)	
		Don't know	37(43.0)	12(14.0)	
	Increase rate of perception			Increase 39.1%	
	Lecture	Heavy	22(32.8)	27(40.3)	<0.05
		Light	25(37.3)	37(55.2)	
		Don't know	20(29.9)	3(4.5)	
	Increase rate of perception			Increase 11.1%	
	Video+Lecture	Heavy	13(26.5)	46(93.9)	<0.05
Light		13(26.5)	3(6.1)		
Don't know		23(46.9)	0(0)		
Increase rate of perception			Increase 91.6%		

**Table 4.** Change in perception of radon health effects by communication channels Unit : person(%)

Contents	Channel	Division	Before	After	p-Value
Do you think radon may harm your health?	Video	Yes	74(86.0)	86(100)	<0.05
		No	12(14.0)	0(0)	
	Increase rate of perception			Increase 100%	
	Lecture	Yes	53(79.1)	66(98.5)	<0.05
		No	14(20.9)	1(1.5)	
	Increase rate of perception			Increase 92.9%	
	Video+Lecture	Yes	42(85.7)	49(100)	<0.05
		No	7(14.3)	0(0)	
	Increase rate of perception			Increase 100%	
	What health problems do you expect to be induced by radon?	Video	Lung cancer	49(57.0)	85(98.8)
Other disease			37(43.0)	1(1.2)	
Increase rate of perception			Increase 97.3%		
Lecture		Lung cancer	16(23.9)	63(94.0)	<0.05
		Other disease	51(76.1)	4(6.0)	
Increase rate of perception			Increase 92.2%		
Video+Lecture		Lung cancer	11(22.4)	48(98.0)	<0.05
		Other disease	38(77.6)	1(2.0)	
Increase rate of perception			Increase 97.4%		
In your opinion, is there a link between health effects of radon and smoking?		Video	Yes	62(72.1)	69(80.2)
	No		24(27.9)	17(19.8)	
	Increase rate of perception			Increase 13.7%	
	Lecture	Yes	44(65.7)	58(86.6)	<0.05
		No	23(34.3)	9(13.4)	
	Increase rate of perception			Increase 60.9%	
	Video+Lecture	Yes	35(71.4)	41(83.7)	<0.05
		No	14(28.6)	8(16.3)	
	Increase rate of perception			Increase 42.9%	
	Please compare the number of deaths due to radon with the number of death due to traffic accidents. The number of deaths in the country due to radon compared with traffic accidents is ___	Video	High	22(25.6)	56(65.1)
Low			64(74.4)	30(34.9)	
Increase rate of perception			Increase 53.1%		
Lecture		High	18(26.9)	55(82.1)	<0.05
		Low	49(73.1)	12(17.9)	
Increase rate of perception			Increase 75.5%		
Video+Lecture		High	11(22.4)	42(85.7)	<0.05
		Low	38(77.6)	7(14.3)	
Increase rate of perception			Increase 81.6%		

않는다'와 '잘 모르겠다'의 답은 '연관성이 없다'로 변환하여 통계분석을 수행하였다. 그 결과 일반 강의의 의사전달 소통만이 50% 이상의 인식도 증가를 보인 반면, 비디오강의와 중복강의의 의사전달 소통

은 50% 미만의 인식도 증가 결과를 나타냈다. 비교 위해도를 통한 라돈위해 인식에 관한 문항으로 '라돈으로 인한 사망률이 교통사고로 인한 사망률보다 높을까?'에 관한 문항으로 '매우 높다', '높다'는 '높

**Table 5.** Change in perception of radon measurement and mitigation by communication channel Unit : person(%)

Contents	Channel	Division	Before	After	p-Value
Do you know a free radon measurement system provided by the government?	Video	Know	4(4.7)	67(77.9)	<0.05
		Don't know	82(95.3)	19(22.1)	
	Increase rate of perception			Increase 76.8%	
	Lecture	Know	6(9.0)	60(89.6)	<0.05
		Don't know	61(91.0)	7(10.4)	
	Increase rate of perception			Increase 88.5%	
Video+Lecture	Know	4(8.2)	32(65.3)	<0.05	
		Don't know	45(91.8)		17(34.7)
	Increase rate of perception			Increase 62.2%	
Do you know how to get a radon test done?	Video	Know	1(1.2)	73(84.9)	<0.05
		Don't know	85(98.8)	13(15.1)	
	Increase rate of perception			Increase 84.7%	
	Lecture	Know	2(3.0)	47(70.1)	<0.05
		Don't know	65(97.0)	20(29.9)	
	Increase rate of perception			Increase 69.2%	
Video+Lecture	Know	3(6.1)	18(36.7)	<0.05	
		Don't know	46(93.9)		31(63.3)
	Increase rate of perception			Increase 32.6%	
If your home had a high radon level, would you wish to reduce it?	Video	Yes	79(91.9)	80(93.0)	>0.05
		Don't know	7(8.1)	6(7.0)	
	Increase rate of perception			Increase 14.3%	
	Lecture	Yes	59(88.1)	66(98.5)	<0.05
		Don't know	8(11.9)	1(1.5)	
	Increase rate of perception			Increase 87.5%	
Video+Lecture	Yes	42(85.7)	43(87.8)	>0.05	
		Don't know	7(14.3)		6(12.2)
	Increase rate of perception			Increase 14.3%	

다'로, '비슷하다', '적다', '매우적다', '잘 모르겠다'는 '낮다'로 변환하여 통계분석을 수행하였다. 그 결과 세 개의 의사전달 경로 모두 50% 이상의 인식도증가를 나타냈으며, 중복강의 의사전달 경로가 가장 높은 인식도증가율(81.6%)을 보였다.

**3) 라돈 측정 및 저감에 대한 인식도 변화**

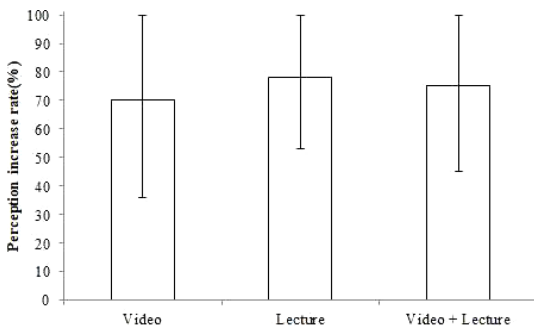
의사전달 경로별 라돈측정 및 저감에 대한 중학생들의 인식도변화에 관한 조사결과를 요약하면 Table 5과 같다. 환경부 및 환경관리공단 등의 국가 기관에서 무료로 제공해 주고 있는 '라돈 무료 측정제도'를 알고 있는가에 대한 의사전달 경로별 인식도의

변화는 비디오강의, 일반강의 및 중복강의 의사전달 경로 모두에서 60% 이상의 인식도증가를 나타냈다. 또한 의사전달 전의 '라돈 무료측정제도'에 대해 알고 있는 학생은 각 의사전달 경로별로 4명(4.7%), 6명(9.0%), 4명(8.2%)으로 중학생의 경우 국가에서 수행되어지고 있는 라돈 무료측정제도에 대한 정보에 관해 대다수가 모르고 있는 것으로 조사되었는데 이는 이와 관련된 홍보가 매우 부족함을 간접적으로 시사하는 결과라 할 수 있다. 라돈측정 과정에 대한 인식도를 조사하기 위한 '라돈측정이 어떻게 진행되는지 알고 있습니까?'에 대한 문항에 대해 중복강의 의사전달 경로만을 제외하고 나머지 두 개의 의사전

달 경로의 경우 60% 이상의 인식도 증가를 나타냈다. 이 문항 역시 '라돈 무료 측정제도'에 대한 문항과 같이 의사전달 사전에 측정과정을 알고 있는 학생은 각 소통 경로별로 1명(1.2%), 2명(3.0%), 3명(6.1%)으로 조사되어 중학생의 경우 라돈측정과정에 관한 정보를 대다수가 모르고 있으며, 이는 중학생을 대상으로 한 관련정보의 전달 및 홍보가 매우 부족함을 간접적으로 시사하는 결과라 할 수 있다. 자신이 사는 집의 라돈농도가 높을 경우 저감시공 의사를 묻는 문항에 대해서 비디오 강의와 중복강의의 의사전달 경로의 경우 각 14.3%의 인식도가 증가하는 것으로 조사되었으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않는 것으로 조사되었으며( $p>0.05$ ), 일반강의 의사전달 경로의 경우 87.5%의 인식도 증가율을 나타냈다.

**3. 의사소통 경로별 인식도 증가 비교**

다음의 그림은 의사전달 경로별 라돈 인식도의 증가에 대한 차이를 검증한 것이다(Fig. 1). 가장 높은 인식도 증가율을 나타낸 것은 일반강의 의사전달 경로로  $78.0\pm 25.0\%$ 의 증가율을 보였으며, 가장 낮은 인식도 증가율은 비디오 강의 의사전달 경로로  $70.0\pm 33.9\%$ 의 증가율을 나타냈다. 의사전달 경로별 라돈 위해 인식도 증가율 간의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않았다( $p>0.05$ ). 이는 본 연구에서 적용된 의사전달 경로인 비디오 강의, 일반 강의 및 중복강의 모두 위해정보 전달 대상자들의 인식도 증가에 기여하고 있으며, 이들 의사전달 경로들 간의 인식도 증가율에는 큰 차이가 없음을 보여주는 결과로 청소년인 중학생을 대



**Fig. 1.** Comparison of radon perception increase rate each communication channels

상으로 한 라돈의 위해의사소통에 있어 의사전달 경로로는 비디오 강의, 일반 강의 및 두 강의를 중복강의 중 어떠한 방법을 선택하여 수행하여도 인식도증가에 대한 큰 차이가 없음을 보여주는 결과로 여겨진다.

**IV. 고 찰**

최근 가정 및 직장 등의 실내공간에서의 라돈 노출이 건강에 심각한 위해를 가져올 수 있다는 연구 결과들<sup>10-14)</sup>이 보고됨에 따라 국제적으로 라돈위해 감소를 위한 자국 내 위해도 관리의 중요성이 증대되어지고 있다. 유해환경물질의 노출과 그로인한 인체에 유해한 영향, 그리고 삶의 질을 저하시키는 요인을 예방하기 위한 위해도 관리 중의 중요한 한 가지 방법론으로 알려져 있는 위해도 의사소통은 과학적인 방법론이 올바른 정책 결정에 도입 될 수 있도록 하는 하나의 방법론으로 알려져 있으며, 환경에 대한 전문적인 지식이 다소 부족한 일반인에게 전문용어 위주이며 불확실성이 내재되어 있는 환경오염에 대한 위해성을 인식시키는데 발생하는 본질적인 어려움을 해소하기 위해 개발되어졌다<sup>15)</sup>. 위해도 의사소통 프로그램개발에 있어 일반인들이 어떤 형태의 위해성 정보를 이해하기 쉽게 하기 위한 효율적 방법론을 개발하는 것은 매우 중요하다<sup>16)</sup>. 이와 같은 위해도 의사소통의 구성요소로는 주제, 내용, 경로, 대상, 효과이며, 이중 의사전달 경로는 내용을 전달하는 방법으로 올바른 경로의 선택이 위해 의사소통 과정에 있어 중요한 부분이라 할 수 있다.

국내의 라돈 관련 연구는 Kang and Kim(1988)에 의해 라돈 컵을 이용하여 토양 중 라돈 농도를 측정 조사한 연구로부터 시작하여<sup>15)</sup> 최근까지 실내외 공기 중 농도, 지하수에서의 농도, 토양 및 건축자재 방출농도 등의 실태조사 연구 중심으로 이루어져 오고 있다. 또한 라돈 노출에 의한 건강영향 조사 연구로는 실태조사를 통하여 획득된 결과를 바탕으로 라돈 노출에 의한 유효선량 산출에 그치는 수준의 연구가 진행되어져 오고 있으며,<sup>18-21)</sup> 라돈 노출과 건강장해와의 인과관계 규명 및 건강손상수준 평가와 같은 역학적 연구 및 건강위해성평가 연구는 전무한 실정으로 국내 환경에 맞는 올바른 라돈 노출에 의한 위해정보 및 위해정보를 전달하기 위한 위



해도 의사소통 프로그램의 구축이 이루어지지 못하였다. 이에 환경부는 2015년에 라돈에 대한 위해관련 정보 수집 및 의사소통기법과 위해지수 개발을 목적으로 4차년에 걸친 연구를 수행하여 오고 있다. 본 연구는 이 연구의 일환으로 선행된 전국의 국민들을 대상으로 한 라돈 인식도 조사연구결과를 바탕으로 특정 대상군별 의사전달 경로 개발을 위해 수행되어진 연구이다.

본 연구는 특정 대상군을 청소년으로 하여 청소년에게 라돈에 대한 올바른 위해정보의 전달을 위한 위해 의사소통 프로그램 개발에 있어 프로그램 구성의 주요요소인 의사전달 경로를 확인하기 위해 수행한 연구로 경기도에 위치한 한 개의 중학교 3학년 학생 전수를 대상으로 수행되어졌다. 국내 청소년을 대상으로 한 유해오염물질의 위해정보를 전달하는데 있어 가장 유효한 경로를 확인하기 위한 목적으로 본 연구에서는 의사전달 경로로서 비디오, 전문가의 일반 강의, 그리고 중복강의로 구분하여 실시하고, 각 경로별 대상자의 라돈에 관한 인식도증가율의 비교를 통해 가장 효율적인 경로가 도출될 수 있도록 하였다. 본 연구 결과의 경우 연구대상 선정에 있어 국내 청소년들을 대표할 수 있을 정도의 연구대상자 표본수의 산출 및 대표성 있는 대상군 선정을 위한 표본추출 등이 연구수행에 반영되어 있지 못하여 본 연구의 수행을 통해 산출된 결과에 대한 대표성이 결여되어있다. 그러나 본 연구는 국내 최초로 라돈 위해정보 전달을 위한 위해 의사소통 개발연구의 일환으로 청소년에 적합한 위해 의사소통 프로그램 개발에 있어서의 최적의 위해 의사전달경로를 확인하고 제시하였다는데 큰 의미가 있으며, 향후 관련연구에 있어 기초적 자료를 제공할 수 있다는 것에 본 연구 수행의 가치가 있는 것으로 판단된다.

라돈 지식에 대한 의사전달 경로별 인식도증가에 대한 조사결과에서 ‘라돈에 대해 들어본 적이 있는가?’에 대한 문항에 관한 정보전달 전의 대상자들을 대상으로 수행된 인식도 조사결과 ‘들어본 적이 없다’로 답한 대상자의 수는 각 경로별(비디오강의, 일반강의, 중복강의)로 각각 91.9%, 83.6%, 89.6%로 평균적으로 약 88%의 대상자들이 라돈이 무엇인지에 대해서도 모르는 매우 낮은 인식도를 가지고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 청소년을 대상으로 한 라돈에 관한 일반적인 정보 및 위해정보전달이 매우

시급함을 확인할 수 있는 결과이다.

중학생을 대상으로 라돈노출에 의한 건강영향에 따른 인식도변화 조사결과 라돈노출이 건강상 악영향을 야기하며, 폐암을 발생시킬 수 있다는 인식도의 증가는 본 연구에서 적용된 의사전달 경로인 비디오강의, 일반강의 및 중복강의 모두에서 높은 인식도 증가율을 나타냈으며, 흡연에 의한 건강상 악영향의 상승작용과 비교위해도를 통한 라돈 노출의 중요성에 대한 인식도 증가는 일반적 건강영향의 인식도에 비해 낮은 인식도증가를 나타냈다. 특히 흡연에 의한 상승작용에 관한 인식도조사에 있어 비디오를 이용한 의사전달 경로의 경우 인식도 증가율이 13.7%로 매우 낮았으며 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 조사되어( $p>0.05$ ) 향후 환경부에서 제공하는 라돈홍보 비디오자료의 수정 및 보완을 통한 의사전달 경로로 활용하는 것이 필요함을 확인할 수 있었다.

라돈지식문항에 대한 의사전달 경로별 평균 인식도증가율은 비디오강의, 일반강의 및 중복강의별 각각 82.0%, 69.1%, 89.5%로 조사되어 중복 강의가 다른 의사전달 경로에 비해 라돈지식의 높은 인식도증가 결과를 발생시키는 것으로 조사되었다. 라돈의 건강영향 문항에 대한 의사전달 경로별 평균 인식도증가율은 비디오강의, 일반강의 및 중복강의 별 각각 66.0%, 80.4%, 80.5%로 조사되어 라돈 지식 문항에 대한 의식 전달 경로별 평균 인식도증가율 비교 결과와 동일하게 중복강의가 다른 의사전달 경로에 비해 라돈 노출에 따른 건강영향에 관한 정보 전달이 잘 이루어진 것으로 나타났다. 라돈 측정 및 저감에 대한 의사전달 경로에 따른 평균 인식도증가율 비교 결과 각각 58.6%, 81.7%, 36.4%로 선행된 지식 문항 및 건강영향 문항과는 달리 일반 강의에 의한 의사전달 경로가 가장 높은 인식도증가를 보였다. 또한 라돈 측정 및 저감의 본 연구에서 수행된 의사전달 경로별 인식도증가율이 다른 문항에서의 각 의사전달 경로별 인식도증가율에 비해 낮은 증가율을 나타내고 있는 것으로 나타났는데 이는 대상자가 중학생으로 국내 중학생의 경우 대상자 자신들이 거주하는 거주공간에 대한 라돈 측정의 결정권 및 저감활동에 대한 비용 지출 능력이 없음으로 이들 항목의 정보 전달 과정에서 대상자들에 부합되지 않는 주제로 인한 대상자들의 관심이 결여되

어서 나타난 결과로 여겨진다. 이의 결과는 Mitchell (1992)이 위해도 인식은 심리적, 사회적 및 문화적 과정들과 상호 관련되어 있으므로, 위해도 인식은 사회적 요인들과의 밀접한 관련 속에서 파악되어야 한다는 결과보고<sup>22)</sup>를 고려할 때 향후 의사전달 내용을 개발하는데 있어 대상자의 사회, 문화적, 경제적 수준 등의 사회적 요인들을 반영한 내용개발이 이루어져야함을 확인할 수 있었다.

의사전달 경로별 라돈 인식도의 증가에 대한 차이를 검증한 결과 세 가지 의사전달 경로간의 인식도 증가율의 차이 간에 통계적 유의한 차이를 보이지 않는 것으로 조사되어 청소년인 중학생을 대상으로 한 라돈 위해 의사소통에 있어 의사전달 경로로는 비디오 강의, 일반 강의 및 두 강의의 중복강의 모두가 적용 가능함을 확인할 수 있었다. 그러나 효과적인 의사소통을 위한 내용전달을 위해서 다중 경로를 사용하는 것이 유용할 때가 많다는 기존의 연구결과보고를 고려할 때 청소년 대상 위해도 의사소통과정에서의 의사전달 경로로는 비디오와 일반강의의 중복강의를 통한 의사전달이 이루어지는 것이 바람직한 것으로 판단된다.<sup>9)</sup>

## V. 결 론

본 연구는 위해도 의사소통의 수행에 있어 특정 대상군별 라돈 위해 인식도 조사 및 효율적 위해도 의사전달경로를 파악하고 대상군별 맞춤형 라돈 위해도 의사소통 모델을 개발하기 위한 기초적 자료 확보 목적으로 진행되었다. 대상군은 청소년인 중학생들을 대상으로 했으며 라돈 위해에 대한 인식도를 조사하기 위해 유럽의 '일반 라돈 인식 조사 설문지'를 기초자료로 하여 국내 환경을 고려하여 문항을 재구성한 설문지를 이용하였다. 대상에 따른 적절한 의사전달 경로를 찾기 위해 비디오강의와 전문가의 강의, 비디오 강의 후 전문가 강의에 의한 의사전달 경로를 이용하였다. 문항별 인식도 증가에 대한 차이는  $\chi^2$  검정을 이용하였으며 전달경로별 인식도 증가율 간에 차이검증을 위해 일원분산분석을 수행하였다. 본 연구의 결과에 대해서 요약하면 다음과 같다. 전체적인 문항에 대해서 3가지의 의사전달 경로 모두 인식도가 증가한 것으로 조사되었다. 반면 저감 시공에 대해 의사를 묻는 문항에 대해서 인식도는

증가하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으며 이는 대상자들인 중학생들에게는 부합되지 않는 주제로 인한 대상자들의 관심이 결여되어서 나타난 결과로 여겨진다. 따라서 의사전달 내용을 개발하는데 있어 대상자의 사회·문화·경제 등과 같은 사회적 요인들을 반영한 내용에 대해 개발이 이루어져야함을 확인할 수 있는 결과이다. 경로간의 인식도 증가율은 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았지만 기존의 연구결과를 통해 청소년을 대상으로 위해도 의사소통 과정에서의 의사전달 경로는 중복강의를 통한 의사전달이 이루어지는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

위해도 정의는 위해를 인식하는 주체에 따라 다르기 때문에 바람직한 환경정책이나 대안제시를 위해서 각 구성원들의 입장을 이해하고 적절한 정보를 제공해 합일점을 유도할 수 있는 단계가 필요하다. 그중 위해도 의사소통은 개인과 단체사이의 견해를 상호교환하고 공감한다는 점에서 구성원의 입장을 이해하고 합일점을 유도할 수 있는 최적의 도구가 될 수 있다. 이에 본 연구의 핵심인 위해도 인식에 대한 연구를 통해 위해도에 대한 여론 형성 방식을 파악하고 위해 요인들에 대한 사회적 반응을 이해하고 예측하기 위한 기초적 자료로 활용되어질 수 있을 것으로 기대된다.

## 감사의 글

본 연구는 Korea Ministry of Environment(ME)의 Environmental Health Action Program(과제번호 2015001350004)의 결과로 이에 감사드립니다.

## References

1. Beck U, Ritter M, Brown J. Risk society: Towards a new modernity. *Environmental Values*. 1993; 2(4): 367-368.
2. Thinker TL, Collins CM, Kin HS, Hoover MD. Assessment risk communication effectiveness: Perspectives of agency practitioners. *Journal of Hazardous Materials*. 2000; 73(2): 117-127.
3. Sparks PJ and Copper M. Risk Characterization, Risk Communication, and Risk Management: The role of the occupational and environmental medicine physics. *Journal of Occupational Medicine*.

- 1993; 35(1); 13-20.
4. US EPA. Considerations in risk communication: A digest of risk communication as a risk management tool. 2002.
  5. Golding D, Krimsky S, Plough A. Evaluating risk communication: Narrative vs. technical presentations of information about radon. *Risk Analysis*. 1992; 12(1); 27-35.
  6. Lee CM, Kim YS, Kim JC, Jeon HJ. Distribution of radon concentration at subway station in Seoul. *Korean society of environmental health*. 2004; 30(5); 469-480 [Korean].
  7. Kim YS, Lee CM, Kim KY, Jeon HJ, Kim JC, Iida T. Time series observations of atmospheric radon concentration in Seoul, Korea for an analysis of long-range transportation of air pollutants in the North-East Asia. *Korean society of environmental health*. 2007; 33(4); 283-292 [Korean].
  8. Laughlin DC, Joshi C, Bodegom PM, Bastow ZA, Fule PZ. A predictive model of community assembly that incorporates intraspecific trait variation. *Ecology Letters*. 2012; 15(11); 1291-1299.
  9. Bochicchio F, Hulka J, Ringer W, Rovenská K, Fojtiková I, Venoso G, Bradley EJ, Fenton D, Gruson M, Arvela H, Holmgren O, Quindos L, McLaughlin J, Collignan B, Gray A, Grosche B, Jiranek M, Kalimeri K, Kephelopoulos S, Kreuzer M, Schlesinger D, Zeeb H, Bartzis J. National radon programmes and policies: the RADPAR recommendations. *radiation protection dosimetry*. 2014; 160(1-3); 14-17.
  10. WHO. fact sheet No. 291: radon and cancer. 2005. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs291/en/index.html>.
  11. WHO. WHO handbook on indoor radon. 2009. Available from <http://www.who.int/publications/2009/9789241547673.eng.pdf>.
  12. ICRP. Recommendation of the international commission on radiological protection, ICRP Publication 103, Annual ICRP. 2007; 37.
  13. UNSCEAR. Effects of ionizing radiation. Volume II. Annex E: Sources-to-effects assessment of radon in homes and workplaces. UNSCEAR 2006 Report. New York, United Nations. 2009. Available from <http://www.unscear.org>.
  14. AGIR. Radon and public health. Report of the independent advisory group on ionizing radiation. Doc HPA, RCE-11. 2009; 1-204. Available from: <http://www.hpa.org.uk>.
  15. Rowan F. The high stakes of risk communication. *Preventive Medicine*. 1996; 25(1); 26-30.
  16. Velicer CM, Knuth BA. Communicating contaminant risks from sport-caught fish: The importance of target audience assessment. *Risk Analysis*, 1994; 14(5); 833-841.
  17. Kang DW, Kim HG. Measurement of radon concentration in the near-surface soil gas by CR-39 detectors, *Journal of Radiation Protection and Research*, 1988; 13(2); 57-66.
  18. Chang SY, Ha CW, Lee BH. Effective dose equivalent due to inhalation of indoor radon-222 daughters in Korea. *Journal of Radiation Protection and Research*. 1991; 16(1); 1-13 [Korean].
  19. Chung HJ, Baek SH, Kim JH. Radon concentration and prediction of annual exposure rate of underground shopping center in Daejeon area. *Journal of Korea Society of Environmental Administration*. 2001; 7(2); 219-225 [Korean].
  20. Chang BU, Kim YJ, Song MH, Kim GH, Jeong SY, Cho KW. Measurement of indoor radon concentration and actual effective dose estimation of schools at high radon area in Korea. *Radioprotection*. 2011; 46(6); S91-S95 [Korean].
  21. Lee CM, Sim IS, Cho YS, Park GY, Kim YS, Nam Gong SJ, Joo YK. Radon concentrations in various indoor environments and effective doses to inhabitants in Korea. *Environment and Pollution*. 2012; 1(1); 55-68 [Korean].
  22. Mitchell JV. Perception of risk and credibility at toxic sites. *Risk Analysis* 1992; 12(1); 19-26.