

<원저>

위계적 회귀분석 모형에 의한 인구학적 요인, 방사선 지식수준, 방사선 인식도가 방사선 이익성에 미치는 영향

지명훈·성열훈

청주대학교 보건의료대학원 방사선학과

Effect of Demographic Factors, Radiation Knowledge Level, Radiation Awareness on Radiation Benefit by Hierarchical Regression Analysis Model

Myeong-Hoon Ji·Youl-Hun Seung

Department of Radiological Science, Graduate School of Health Sciences, Cheongju University

Abstract The purpose of this study was to analyze the factors that demographic factors, radiation knowledge level, and radiation awareness could be affecting the benefits of radiation. From July 2022 to July 2023, after receiving consent to participate by using the link of Naver through Social Network Service (SNS) for the general public, 312 people were surveyed by self-registration method without collecting personal information. The questionnaire consisted of a total of 25 questions following demographic factors (5 questions including age group by life cycle, sex, monthly household income, residence), radiation knowledge level (8 questions including basic physical, biological effects, radiation protection technology), radiation awareness (12 questions including risk, management, benefit). Independent sample T-test and ANOVA tests were performed for significant differences in the average radiation awareness between variables, and hierarchical regression was performed to identify influencing factors on radiation benefits. As a result, the benefit of radiation was significantly high among the radiation awareness, but the awareness of the danger of radiation was insufficient to the level of recognizing it as safe. Men had significantly higher awareness of radiation management and benefits than women, and the awareness of radiation management was significantly higher in the middle class with a monthly household income of 4.31 million won or more. The higher the knowledge level of radiation, the higher the awareness of the benefits of radiation. The factors that had a positive effect on radiation benefits were the high level of radiation knowledge and awareness of radiation management.

Key Words: Hierarchical regression analysis model, Demographic factors, Radiation knowledge level, Radiation awareness, Radiation benefit

중심 단어: 위계적 회귀분석모형, 인구학적 요인, 방사선 지식수준, 방사선 인식도, 방사선 이익성

1. 서론

유엔방사선영향과학위원회(UNSCEAR)에 의하면 전 세계 국민 일 인당 평균 연간 피폭선량은 3 mSv이고 이중 2.4 mSv는 자연방사선, 0.6 mSv는 인공방사선에 기인한다고 보고하고 있다[1,2]. 2009년 한국원자력안전기술원(Korea

Institute of Nuclear Safety, KINS)에서 발표한 ‘우리나라 국민 방사선 피폭방사선량 기여도’에 의하면 우리나라 국민의 연간 방사선 피폭선량은 3.82 mSv이며 자연방사선은 3.08 mSv이고 0.74 mSv는 인공방사선이라고 발표하였다. 이처럼 방사선은 다양한 종류로 오래전부터 우리 생활주변에 공기처럼 존재하고 있다. 특히 인공방사선은 의료방사선

Corresponding author: Youl-Hun Seung, Department of Radiological Science, Cheongju University, 298, Daeseong-ro, Cheongwon-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, 28503, Republic of Korea / Tel: +82-43-229-7993 / E-mail: radimage@cju.ac.kr

Received 06 August 2023; Revised 01 September 2023; Accepted 17 September 2023

Copyright ©2023 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

에 의해 약 98% 정도 기인하고 있다. 그 밖에도 산업 및 연구용으로 방사선은 활용되어 인류발전에 크게 기여하고 있다. 그러나, 방사선은 적은 선량일지라도 지속적으로 오랫동안 노출되거나 노출시간이 짧아도 큰 선량이라면 인간과 생물에게 침습적인 영향을 줄 수 있다. 따라서 방사선의 관리에 매우 중요하다. 이때 관리는 물리적인 방사선 노출 방법뿐만 아니라 이를 이용하는 사람들의 심리적 관리도 필요하다. 방사선은 인간의 오감으로 느낄 수 없으므로 그 존재에 대해서 어떠한 심리적 인식을 하고 있는지에 따라 막연한 공포심으로 방사선을 소극적으로 대응할 수도 있으며, 이익의 긍정적인 인식으로 이용할 수도 있다. 1990년 국제방사선방호위원회(International Commission on Radiological Protection, ICRP)는 No. 60 권고에서 방사선에 의한 생물학적 영향을 설명하기 위해 확률적 영향(stochastic effect)과 결정적 영향(deterministic effect)으로 구분하였다[3]. 확률적 영향이란 방사선피폭으로 인한 영향의 발생확률이 피폭 받은 선량과 선형 함수관계를 형성하여 선량이 낮은 경우에도 문턱선량 없이 장애 발생확률이 존재한다는 이론이다. 주로 방사선이 위험하기 때문에 방어해야 하는 입장의 주장이다. 결정적 영향이란 문턱선량 치가 존재하여 문턱선량 이하의 저 선량에서는 피폭되지 않는다는 이론이다. 주로 방사선의 이익성을 기대하고 이용하고자 하는 입장의 주장이다. 두 이론은 과학적인 근거로 방사선을 관리하는데 이론적 기반으로 활용하고 있다. 따라서 어느 쪽이 맞고 틀림의 문제로 구분할 수 없으며 선택의 문제이다. 이러한 선택은 사용의 주체인 사람들의 인식이 크게 좌우하며, 당사자의 주변 환경에 따라 인식의 차이를 보이고 있다. 선행연구에 의하면 군장교 후보생들은 방사선 전공학생보다 방사선에 대해 위험성 인식이 크다고 보고하였다[4]. 이는 방사선의 이용이 평화적이기보다는 국가 안보 무기로 더 인식하기 때문이다. 또한 공군인력에서는 여성이 남성보다 방사선의 위험성을 더 크게 인식하고 있었다[5]. 방사선은 위험성을 가지고 있지만, 현대에서는 의료, 산업, 에너지 등 인류 생존에 꼭 필요한 에너지이다. 하지만 2011년 후쿠시마 원전사고로 많은 국민이 방사선에 대해 막연한 두려움으로 인해 위험한 것으로 인식되어 불필요하게 불편감을 갖게 되었다[6]. 특히, 정보의 왜곡이나 방사선의 무지에 의해 객관적인 인식을 갖추지 못하고 형성된 부정적인 인식은 국가산업 발전 및 국민 삶의 질 향상에 저해요소가 될 수 있다[7].

따라서 본 연구에서는 인구학적 요인, 방사선 지식수준, 방사선 인식도를 독립변수로 설정하여 방사선의 이익성에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석하여 방사선 사용의 분쟁 시 개선책을 도출하는 데 기초자료로 사용하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

연구에 필요한 대상의 표본 크기 결정은 G*power 3.1.9.4 프로그램을 이용하였다[8, 9]. 다중 회귀분석에서 변수 13종과 중간효과 크기인 0.1을 기준으로 유의수준(α)은 0.05, 검정력($1-\beta$)은 0.95로 정의하여 최소 표본 수가 263명으로 산출되었다. 이때 중간효과 크기를 0.1로 설정하여 효과크기 f^2 값 기준의 medium에 해당하는 0.15보다 작게 설정하였다. 조사 기간 및 방법은 2022년 7월부터 2023년 7월까지 일반 국민 대상으로 사회 관계망 서비스 (Social Network Service, SNS)를 통해 네이버 (Naver)의 링크를 이용하여 연구목적과 방법, 설문지 내용에 대한 참여 동의를 받은 후 개인정보 수집없이 자기 기입 방식으로 온라인 응답을 받았다. 그 결과 최소 표본 수 263명보다 많은 330명이 응답하였지만, 불충분한 응답을 한 18명을 제외한 312명의 설문을 분석하였다.

2. 측정 도구

측정 도구는 구조화된 설문지를 이용하였다. 설문지는 인구학적 요인(생애주기별 연령대, 성별, 월 가구소득, 거주지 등 5문항), 방사선 지식수준(기본 물리, 생물학적 효과, 방어기술 등 8문항), 방사선 인식도(위험성, 관리성, 이익성 등 총 12문항)로 구성되어 총 25문항으로 설계되었다. 생애주기별 연령대는 한국 기획재정부에서 운영하는 e나라도움 국고보조금통합관리시스템에서 제시한 기준에 따라 성인 대상으로 청년기(19~29세), 중년기(30~49세), 노·장년기(50세 이상)로 구분하였다. 월 가구소득은 2019년 통계청 가계동향조사소득 5분위를 근거로 130만 원 미만, 131만 원 ~ 290만 원, 291만 원 ~ 430만 원, 431만 원 ~ 584만 원, 584만 원 이상으로 구간을 정하였다. 거주지는 표본의 균형을 고려하여 수도권(서울, 경기, 인천)과 비수도권(나머지 지역) 지역으로 나누었다. 방사선 지식수준은 의학물리학자 1명, 방사선학과 교수 1명이 12문항을 개발한 후 8명의 일반 국민의 검토로 난이도가 높아 변별력이 떨어지는 4문항을 삭제하고 난이도를 조절하여 변형한 8문항을 Table 1과 같이 도출하여 단순 '예', '아니오'로 응답을 받았다. 수집된 결과는 저수준 지식 그룹(0~3개의 정답 응답자), 보통수준 지식 그룹(4~5개의 정답 응답자), 고수준 지식 그룹(6~8개의 정답 응답자) 그룹으로 구분하였다.

방사선 인식도는 박방주가 제시한 방사선의 위험성, 방사

Table 1. Questionnaire of radiation knowledge level

No	Questions	Correct answer
1	The medical radiation energy is the same as the radiation energy generated in the Fukushima nuclear accident.	No
2	Adults are more sensitive to radiation than children.	No
3	One part of the body that is very sensitive to radiation is the gonads.	Yes
4	Humans are always exposed to radiation from nature.	Yes
5	Radiation is safer as the distance from the radiation generator increases	Yes
6	X-rays can be shielded with materials made of lead or concrete	Yes
7	The shorter the exposure time, the lower the dose	Yes
8	All types of radiation energy are harmful to the human body	No

Table 2. Variable reliability of radiation awareness

Variable	Questions	Reliability
1 Risk	Radiation, whether in small or large doses, can be fatal to humans.	0.669
	Whether it is a small amount or a large amount of radiation, it is dangerous because it can cause problems later, even if not right away.	
	I have a fear of radiation risks every time I do a radiographic examination.	
	I want to avoid radiation examination of my children.	
2 Management	Radiation can help diagnose and treat disease.	0.779
	The use of radiation has more benefits than harm.	
	The use of radiation is a good way to prevent and treat cancer.	
3 Benefit	The use of radiation in industry is justified.	0.691
	Radiation can be controlled through science and technology.	
	Radiation can be controlled through regulations and institutions.	
	Radiation hazards can be controlled through individual efforts.	
	The government has a well-equipped response system for radiation-related accidents.	

선의 이익성, 방사선의 관리성을 토대로 본 연구목적에 맞게 Table 2와 같이 각 4문항으로 Likert 5점 척도로 조사하였으며 척도의 점수가 높을수록 방사선의 인식도가 높은 것을 의미한다[6].

방사선 인식도 응답의 신뢰도는 크론바하 알파(Cronbach's α) 계수를 사용하여 0.6 이상이면 신뢰도에 문제가 없는 것으로 정의하였고 모두 0.6을 초과하여 본 연구의 조사 도구는 신뢰성이 있는 것으로 나타났다.

3. 통계 분석

본 연구의 설문을 통해 수집된 자료는 SPSS 24.0 프로그램을 이용하였다. 대상자들의 인구학적 요인 및 방사선 지식수준 특성을 알아보기 위해 빈도 분석을 하였다. 변수 간의 방사선 인식도 평균의 유의한 차이는 독립표본 T-test 검정과 ANOVA를 시행한 후 집단 간 표본 수가 달라서 Scheffer 사후 검정을 시행하였다. 마지막으로 방사선 이익

성에 미치는 영향요인을 확인하기 위해 위계적 회귀분석(Hierarchical regression)을 실시하였다. 위계적 회귀분석은 인구학적 요인, 방사선 지식수준, 방사선 인식도(위험성, 관리성)로 구분하여 단계적으로 투입하여 실시하였다. 이때 범주형 변수에 속하는 생애주기별 연령대, 성별, 월 가구소득, 거주지, 방사선 지식수준은 더미변수로 변환하였으며, 모든 통계분석에서 유의수준을 $p < 0.05$ 기준으로 하였다.

III. 결과

1. 대상자의 인구학적 요인 및 방사선 지식수준 특성

대상자의 인구학적 요인의 특성은 Table 3과 같이 생애주기별 연령대에서 청년기(19~29세)는 36명(11.5%), 중년기(30~49세)는 166명(53.2%), 노·장년기(50세 이상)는 110명(53.3%)이었고, 남자는 146명(46.8%), 여자는 166명

Table 3. Frequency analysis according to general characteristics with radiation knowledge level

Characteristics factor		n (%)
Life-cycle	Adolescence (19 ~ 29 years)	36(11.5%)
	Adulthood (30 ~ 49 years)	166(53.2%)
	Old age (50 ≤ years)	110(35.3%)
	Total	312(100%)
Sex	Male	146(46.8%)
	Female	166(53.2%)
	Total	312(100%)
Location	Metropolitan area	102(32.7%)
	non-metropolitan area	210(67.3%)
	Total	312(100%)
Income (Million won)	≤ 1.3	13(4.2%)
	1.31 ~ 2.90	72(23.1%)
	2.91 ~ 4.30	76(24.4%)
	4.31 ~ 5.84	51(16.3%)
	5.84 ≤	100(32.1%)
	Total	312(100%)
Radiation knowledge level	Low level	104(33.3%)
	Medium level	101(32.4%)
	High level	107(34.3%)
	Total	312(100%)

(53.2%)으로 수도권에서 146명(46.8%), 비수도권에서 166명(53.25)이 거주하였다. 분석되었다. 이들의 가구당 월 수입 분석 결과, 130만 원 미만은 13명(4.2%), 131만 원 ~ 290만 원은 72명(23.1%), 291만 원 ~ 430만 원은 76명(24.4%), 431만 원 ~ 584만 원은 51명(16.3%), 584만 원 이상은 100명(32.1%)이었다. 방사선 지식수준에 응답자 분석 결과, 저수준 지식 그룹은 104명(33.3%), 보통수준 지식 그룹은 101명(32.4%), 고수준 지식 그룹은 107명(34.3%)로 분류되었다.

2. 방사선 인식도 간의 평균 차이 ANOVA 분석

대상자의 방사선 인식도 간의 평균 차이를 ANOVA 분석은 Table 4와 같다. 방사선 위험성은 3.278 ± 0.700 점, 방사선 관리성은 3.301 ± 0.661 점, 방사선 이익성은 3.849 ± 0.593 점으로 방사선 인식도 간의 평균의 차이는 유의하게 나타났다. Scheffer 사후 검정으로 분석한 방사선 인식도 간의 평균의 차이는 방사선 위험성과 관리성은 평균의 차이가 없었으나 방사선의 이익성은 상대적으로 유의미하게 높게 나타났다.

3. 변수 간의 방사선 인식도 평균 차이 독립표본 T-test 분석

인구학적 요인 중 성별, 거주지 간의 방사선 인식도의 독립표본 T-test 분석한 결과는 Table 5와 같다. 성별 간의 방사선 인식도에서 위험성은 남성이 3.271 ± 0.745 점, 여성은 3.274 ± 0.670 점으로 유의한 차이가 없었다. 그러나, 관리성과 이익성에서는 남성이 3.469 ± 0.682 점, 3.940 ± 0.578 점으로 여성보다 유의하게 높았다. 거주지 간의 방사선 인식도에서 위험성은 수도권이 3.243 ± 0.730 점, 비수도권은 3.287 ± 0.694 점, 관리성은 수도권이 3.297 ± 0.717 점, 비수도권은 3.314 ± 0.6484 점, 이익성은 수도권이 3.867 ± 0.580 점, 비수도권은 3.836 ± 0.599 점으로 거주지 간의 유의한 차이가 없었다.

4. 변수 간의 방사선 인식도 평균 차이 ANOVA 분석

생애주기별 연령대, 월 가구소득, 방사선 지식수준 간의 방사선 인식도의 ANOVA 분석 결과는 Table 6과 같다. 생애주기별 연령대에서 청년기의 방사선 위험성은 3.188 ± 0.730 점, 방사선 관리성은 3.125 ± 0.703 점, 방사선 이익성은 3.844 ± 0.620 점으로 나타났으며, 중년기의 방사선 위험

Table 4. ANOVA of variables according to radiation awareness

Group	Mean	SD	F	p-value	sheffe
Risk (a)	3,278	0,700	76,553	.000	a,b<c
Management (b)	3,301	0,661			
Benefit (c)	3,849	0,593			

* SD : Standard deviation

Table 5. T-test of the mean of variables according to general characteristics

Variable	Group	Mean	SD	t-value	p-value
Risk	Male	3,271	0,745	-.044	.965
	Female	3,274	0,670		
	Metropolitan	3,243	0,730	-.520	.604
	non-metropolitan	3,287	0,694		
Management	Male	3,469	0,682	4,067	.000
	Female	3,167	0,630		
	Metropolitan	3,297	0,717	-.219	.827
	non-metropolitan	3,314	0,648		
Benefit	Male	3,940	0,578	2,642	.009
	Female	3,764	0,594		
	Metropolitan	3,867	0,580	.426	.667
	non-metropolitan	3,836	0,599		

SD: standard deviation,

Table 6. ANOVA of variables according to general characteristics with radiation knowledge level

Variable	Group	Mean	SD	F	p-value	sheffe	
Risk	Life-cycle	Adolescence (19 ~ 29 years) (a)	3,188	0,730	2,172	.116	-
		Adulthood (30 ~ 49 years) (b)	3,217	0,717			
		Old age (50 ≤ years) (c)	3,384	0,669			
		Mean	3,272	0,705			
	Income (Million won)	≤ 1,3 (a)	3,558	0,397	1,030	.392	-
		1,31 ~ 2,90 (b)	3,271	0,758			
		2,91 ~ 4,30 (c)	3,188	0,638			
		4,31 ~ 5,84 (d)	3,221	0,612			
		5,84 ≤ (e)	3,328	0,782			
		Mean	3,272	0,705			
	Radiation knowledge level	Low level (a)	3,344	0,684	.797	.452	-
		Medium level (b)	3,238	0,624			
High level (c)		3,236	0,793				
Mean		3,272	0,705				
Management	Life-cycle	Adolescence (19 ~ 29 years) (a)	3,125	0,703	2,749	.066	-
		Adulthood (30 ~ 49 years) (b)	3,282	0,699			
		Old age (50 ≤ years) (c)	3,409	0,602			
		Mean	3,308	0,671			

Variable	Group	Mean	SD	F	p-value	sheffe	
Management	Income (Million won)	≤ 1,3 (a)	3,173	0,544	2,619	.035	c<d,e
		1,31 ~ 2,90 (b)	3,167	0,682			
		2,91 ~ 4,30 (c)	3,220	0,608			
		4,31 ~ 5,84 (d)	3,412	0,682			
		5,84 ≤ (e)	3,443	0,694			
	Mean	3,308	0,671				
	Radiation knowledge level	Low level (a)	3,168	0,655	3,865	.022	a<c
		Medium level (b)	3,337	0,632			
		High level (c)	3,418	0,703			
		Mean	3,308	0,671			
Life-cycle	Adolescence (19 ~ 29 years) (a)	3,844	0,620	.516	.598	-	
	Adulthood (30 ~ 49 years) (b)	3,817	0,625				
	Old age (50 ≤ years) (c)	3,891	0,532				
	Mean	3,846	0,592				
Benefit	Income (Million won)	≤ 1,3 (a)	3,600	0,416	1,806	.127	-
		1,31 ~ 2,90 (b)	3,858	0,591			
		2,91 ~ 4,30 (c)	3,737	0,569			
		4,31 ~ 5,84 (d)	3,890	0,505			
		5,84 ≤ (e)	3,930	0,657			
	Mean	3,846	0,592				
	Radiation knowledge level	Low level (a)	3,583	0,630	20,569	.000	a<b<c
		Medium level (b)	3,877	0,548			
		High level (c)	4,073	0,489			
		Mean	3,846	0,592			

* SD : Standard deviation

성은 3.217 ± 0.758점, 방사선 관리성은 3.282 ± 0.699점, 방사선 이익성은 3.817 ± 0.625점을 보였고, 노·장년기의 방사선 위험성은 3.384 ± 0.669점, 방사선 관리성은 3.409 ± 0.602점, 방사선 이익성은 3.891 ± 0.532점으로 조사되었다. 그 결과, 모든 방사선 인식도 변수는 생애주기별 연령대 간의 유의한 차이는 없었다. 월 가구소득에서 130만 원 미만 그룹의 방사선 위험성은 3.558 ± 0.397점, 방사선 관리성은 3.173 ± 0.544점, 방사선 이익성은 3.600 ± 0.416점으로 나타났으며, 131만 원 ~ 290만 원 그룹에서 방사선 위험성은 3.271 ± 0.758점, 방사선 관리성은 3.167 ± 0.682점, 방사선 이익성은 3.858 ± 0.591점을 보였다. 291만 원 ~ 430만 원의 그룹에서 방사선 위험성은 3.188 ± 0.638점, 방사선 관리성은 3.220 ± 0.608점, 방사선 이익성은 3.737 ± 0.569점으로 나타났으며, 431만 원 ~ 584만 원의 그룹에서 방사선 위험성은 3.221 ± 0.612점, 방사선 관리성은 3.412 ± 0.682점, 방사선 이익성은 3.890 ± 0.505점으로 조사되었다. 584만 원 이상 그룹에서 방사선 위험성은 3.328 ± 0.782점, 방사선 관리성은 3.443 ±

0.694점, 방사선 이익성은 3.891 ± 0.532점으로 나타났다.

그 결과, 방사선 관리성 인식만이 월 가구소득 간의 유의한 차이는 보였고, Scheffer 사후 검정에서 431만 원 이상의 가구소득 그룹에서 유의하게 높은 관리성 인식을 보였다. 방사선 지식수준에서 저수준 지식 그룹의 방사선 위험성은 3.344 ± 0.684점, 방사선 관리성은 3.168 ± 0.655점, 방사선 이익성은 3.583 ± 0.630점으로 나타났으며, 보통수준 지식 그룹의 방사선 위험성은 3.238 ± 0.624점, 방사선 관리성은 3.337 ± 0.632점, 방사선 이익성은 3.877 ± 0.548점을 보였고, 고수준 지식 그룹의 방사선 위험성은 3.236 ± 0.793점, 방사선 관리성은 3.418 ± 0.703점, 방사선 이익성은 4.073 ± 0.489점으로 조사되었다. 그 결과, 방사선 관리성과 이익성 인식에서 방사선 지식수준 간의 유의한 차이는 보였다. Scheffer 사후 검정에서 방사선 관리성은 고수준 지식 그룹에서 유의하게 높은 차이를 보였고, 방사선 이익성에서는 각 수준 지식 그룹이 순차적으로 유의하게 높은 차이를 나타냈다.

5. 방사선 이익성에 영향을 미치는 요인별 회귀분석

방사선 이익성에 영향을 미치는 요인별 위계적 회귀분석 결과, Table 7과 같이 모든 모형은 공차한계(Tolerance limit)가 0.1 이상이었고, Durbin-Watson 통계량은 1.982로 2에 가까워 변수 간 높은 상관관계는 보이지 않아 다중공선성(multicollinearity)에 이상이 없는 것으로 확인되었다.

인구학적 요인을 포함한 모형1을 살펴보면, 독립변수 생애주기별 연령대, 성별, 거주지, 월 가구소득이 종속변수인 방사선 이익성을 설명하는 정도는 약 4.3%로 나타났으며, 해당 모형이 방사선 이익성에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다($F=1.714, p=.094$). 그러나, 그 중에서 여성은 남성에 비해 방사선 이익성에 부(-)적인 영

향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=-0.144, p=.015$). 월 가구소득 130만 원의 가구에 비해 291만 원 ~ 430만 원의 가구가 방사선 이익성에 부(-)적인 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=-0.133, p=.046$). 다음 모형2에서 독립변수 방사선 저수준 지식과 고수준 지식은 종속변수인 방사선 이익성에 투입한 결과, 설명력은 약 15.0% 증가하였으며, 이러한 설명력의 증가는 통계적으로 유의한 것으로 파악되었다($F=5.320, p<.001$). 그중에서 월 가구소득 291만 원 ~ 430만 원의 그룹은 130만 원 미만의 그룹에 비해 방사선 이익성에 유의한 부(-)의 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=-0.137, p=.031$). 저수준 지식 그룹도 보통수준 지식 그룹에 비해 방사선 이익성에 유의한 부(-)의 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게

Table 7. Hierarchical Regression Analysis

Independent variable		Non-Standardisation factor β	Standardisation factor β	t	p	Tolerance limit	Test Statistic	
Model1	Constant	3.730		18.458	0.000			
	Life-cycle	Adulthood	0.001	0.001	0.011	0.991	0.349	
		Old age	0.032	0.026	0.275	0.783	0.355	
		Adolescence*						
	Sex	Female	-0.170	-0.144	-2.449	0.015	0.917	$R^2=.043,$ Revised $R^2=.018,$
		Male*						
	Location	Metropolitan	0.001	0.001	0.020	0.984	0.943	$F=1.714$ $p=.094$
		Non-metropolitan*						
	Income (Million won)	1,31 ~ 2,90	0.237	0.169	1.322	0.187	0.193	
		2,91 ~ 4,30	-0.184	-0.133	-2.002	0.046	0.713	
4,31 ~ 5,84		0.217	0.136	1.173	0.242	0.236		
5,84 ≤ ≤ 1,3*		0.263	0.221	1.501	0.134	0.146		
Model2	Constant	3.853		18.773	0.000			
	Life-cycle	Adulthood	-0.044	-0.037	-0.411	0.682	0.343	
		Old age	-0.035	-0.028	-0.311	0.756	0.347	
		Adolescence*						
	Sex	Female	-0.125	-0.106	-1.886	0.060	0.902	$R^2=.150,$ Revised $R^2=.122,$
		Male*						
	Location	Metropolitan	-0.026	-0.021	-0.383	0.702	0.938	$F=5.320$ $p<.001$
		Non-metropolitan*						
	Income (Million won)	1,31 ~ 2,90	0.212	0.151	1.236	0.218	0.190	
		2,91 ~ 4,30	-0.188	-0.137	-2.168	0.031	0.712	
4,31 ~ 5,84		0.100	0.063	0.567	0.571	0.230		
5,84 ≤ ≤ 1,3*		0.175	0.147	1.050	0.295	0.144		
Radiation knowledge level	Low level	-0.269	-0.214	-3.346	0.001	0.688		
	High level	0.220	0.177	2.805	0.005	0.713		
	Medium level*							

Independent variable		Non-Standardisation factor β	Standardisation factor β	t	p	Tolerance limit	Test Statistic
Constant		2,814		9,845	0,000		
Life-cycle	Adulthood	-0,084	-0,071	-0,892	0,373	0,342	
	Old age	-0,096	-0,078	-0,974	0,331	0,341	
Adolescence*							
Sex	Female	-0,022	-0,018	-0,365	0,715	0,863	
	Male*						
Location	Metropolitan	0,009	0,007	0,140	0,889	0,930	R ² =.348, Revised R ² =.322,
	Non-metropolitan*						
Income (Million won)	1,31 ~ 2,90	0,210	0,150	1,392	0,165	0,188	F=13,310, p<.001, Durbin-Watson =1,982
	2,91 ~ 4,30	-0,118	-0,086	-1,539	0,125	0,698	
	4,31 ~ 5,84	0,052	0,032	0,331	0,741	0,229	
	5,84 ≤ ≤ 1,3*	0,114	0,096	0,775	0,439	0,143	
Radiation knowledge level	Low level	-0,224	-0,178	-3,161	0,002	0,684	
	High level	0,191	0,153	2,765	0,006	0,712	
	Medium level*						
Radiation Risk		-0,077	-0,091	-1,892	0,059	0,934	
Radiation management		0,389	0,441	8,815	0,000	0,872	

* Dummy reference

나타났다($\beta=-0.214$, $p=.001$). 하지만, 고수준 지식 그룹은 보통수준 지식 그룹에 비해 방사선 이익성에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=0.177$, $p=.005$). 마지막으로 모형3에서 독립변수 방사선 위험성, 방사선 관리성을 종속변수인 방사선 이익성에 투입한 결과, 설명력은 약 34.8% 증가하였으며, 이러한 설명력의 증가는 통계적으로 유의한 것으로 파악되었다($F=13.310$, $p<0.001$). 그중에서 저수준 지식 그룹은 보통수준 지식 그룹에 비해 방사선 이익성에 유의한 부(-)의 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=-0.178$, $p=.002$). 그러나, 고수준 지식 그룹은 보통수준 지식 그룹에 비해 방사선 이익성에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤고 통계적으로 유의하게 나타났다($\beta=0.153$, $p=.006$). 특히, 투입된 방사선 인식도 중 방사선 관리성은 방사선 이익성에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다($\beta=0.441$, $p<.001$). 따라서 독립변수인 여성, 월 가구소득 291만 원 ~ 430만 원의 그룹, 방사선 지식 수준, 방사선 관리성이 종속변수인 방사선 이익성에 유의한 영향을 미치는 요인으로 파악되었다.

IV. 고 찰

본 연구는 위계적 회귀분석 모형 기반으로 방사선 이익성

에 영향을 미치는 요인을 분석하고자 하였다. 먼저 방사선 인식도 간의 평균 분석 비교 결과, 방사선의 위험성과 관리성은 보통 수준으로 유의한 차이가 없었지만, 방사선의 이익성은 보통 이상 수준으로 유의하게 높은 인식을 가지고 있었다. 2011년 후쿠시마 원전사고 이후 대국민 대상으로 조사한 결과에서는 방사선의 위험성이 높게 나왔지만[6], 본 연구에서는 방사선의 이익성이 높게 조사되어 방사선의 부정적인 인식이 개선되었다고 판단된다. 그럼에도 불구하고 방사선의 위험성 인식은 안전하다고 인식할 정도의 수준으로는 미흡하였다. 인구학적 요인 및 방사선 지식수준 간의 방사선 인식도 평균 비교 결과에서 방사선 위험성은 모든 변수에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 2013년도 선행 연구에서는 20대에서 방사선 위험성의 부정적인 인식이 높다고 보고한 것과 비교하면 2023년 현재는 모든 연령대가 방사선 인식도 평균 비교의 유의한 차이가 없이 인식하고 있었다[10]. 방사선 관리성은 남성 그룹과 431만 원 이상의 가구소득 그룹 그리고 고수준 지식그룹에서 유의하게 높은 관리성 인식을 보였다. 방사선 이익성은 여성보다는 남성이 유의하게 높았으며, 방사선의 지식수준이 향상될수록 유의하게 높아지고 있었다. 이는 상대적으로 사회활동과 정보수집이 활발하고 소득원이 많은 남성과 중산층 이상이 방사선의 이익성을 기대하고 있기 때문이라고 판단된다. 특히, 방사선에 대한 객관적인 지식이 많은 그룹에서 방사선의 이익

성 인식이 더 높게 나타났다. 이는 방사선 지식수준이 방사선에 대해 과장되거나 왜곡된 위험성 정보에 대응할 수 있는 시작점을 시사한다.

회귀분석 모형은 생애주기별 연령대, 성별, 월 가구소득, 거주지 등의 인구학적 요인 등의 독립변수로 모형1을 설계하였고, 방사선 지식수준 별로 독립변수를 투입한 모형2와 방사선 위험성과 관리성을 독립변수로 구성한 모형3을 수립하였다. 그 결과 모형1은 4.3%의 낮은 설명력과 유의하지 않은 영향력 모델이었지만, 방사선 지식수준 변수를 투입한 모형2에서는 15%의 높아진 설명력과 유의한 영향력 모델로 검증되었다. 이는 모형1에서 성별, 월 가구소득(291만 원 ~ 430만 원)을 제외한 인구학적 변수는 방사선 이익성에 영향을 주지 않음을 보여주고 있으며, 모형2를 통해 방사선 지식수준이 방사선 이익성에 영향을 주고 있음을 나타내고 있다. 특히, 방사선 지식수준이 낮은 그룹은 방사선 이익성에 부(-)의 영향을 보인 반면 지식수준이 높은 그룹은 정(+)의 영향을 보였다. 선행연구에서도 한국 국민의 방사선에 대한 지식이 높지 않아 원자력과 방사선에 대한 인식도가 낮다는 결과와 유사하다[11, 12]. 이는 방사선의 이익성 인식은 선천적인 인구학적 요인보다는 후천적인 방사선에 대한 객관적인 지식전달에 의존한다는 것을 시사한다. 선행연구에 의하면 우리나라 사람들은 방사선의 정보를 인터넷 등에서 주로 전달받지만, 미국은 방사선에 대한 교육이 고등학교 때부터 실시하고 있다는 점을 주목해야 한다[13]. 일본은 방사선 카운슬러 제도를 통해서 국민이 막연한 방사선의 공포심을 해소하기 위한 노력을 하고 있고, 국내에서도 과거 방사선 카운슬러 제도를 시범적으로 운영하여 이를 통해 방사선의 인식도가 개선되었다는 보고도 있다[14]. 모형3은 방사선의 위험성과 관리성 변수를 투입하여 32.2%로 모형2보다 두 배 이상 높은 설명력으로 유의한 영향력을 갖춘 모형을 보여주고 있다. 여기서는 방사선의 고지식 수준과 함께 방사선 관리성이 방사선의 이익성에 정(+)의 영향을 보이고 있었다. 선행연구에서 위험성 인식을 극복하기 위해서는 관리성을 기반으로 이익성을 강조하면 위기를 극복할 수 있다고 보고한 연구결과와 유사하였다[15]. 따라서 방사선 이익성에 영향을 미치는 요인은 성별, 월 가구소득(291만 원 ~ 430만 원), 방사선 지식수준, 방사선 관리성이며, 이 중에서 긍정의 영향을 미치는 요인은 방사선의 높은 지식수준과 방사선의 관리성이었다. 이러한 결과는 방사선의 관리성에 대한 과학적인 근거로 방사선의 지속적인 교육으로 방사선에 대한 지식수준을 높인다면 방사선의 이익성 인식이 향상되어 왜곡된 정보에 현혹되지 않고 객관적인 자기결정을 내릴 수 있음을 시사한다. 이를 위해서는 해외 사례처럼 방사

선에 대한 교육이 고등학교 때부터 실시하거나, 방사선 카운슬러 제도 등을 도입하여 지속적인 교육과 상담 시스템이 제도적으로 구축되어야 할 것이다[11,16].

본 연구에서는 표본 크기 결정을 중간효과 크기인 0.1을 기준으로 유의수준(α)은 0.05, 검정력($1-\beta$)은 0.95로 정의하여 도출된 최소 표본 수 263명을 이상을 충족했지만, 대국민 대상으로 실시하는 여론조사의 기준 표본 수인 1,000명 이상을 충족하지 못하여 일반화하는데 한계점을 가지고 있다. 또한 소셜 네트워크 서비스를 통해 데이터를 수집하였지만, 표본의 대표성 또는 인터넷 액세스가 없는 개인들의 배제와 같이 표본 수집에 따른 잠재적인 제한점이 있다.

V. 결론

본 연구에서는 인구학적 요인, 방사선 지식수준, 방사선 인식도가 방사선의 이익성에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

1. 방사선 인식도 중에서는 방사선의 이익성이 유의하게 높았지만, 방사선의 위험성 인식이 안전하다고 인식할 정도의 수준으로는 미흡하였다.
2. 방사선의 관리성과 이익성 인식은 남성이 여성보다 유의하게 높았다.
3. 월 가구소득이 431만 원 이상의 중산층 이상에서 방사선의 관리성 인식이 유의하게 높았다.
4. 방사선의 지식수준이 높을수록 방사선의 이익성 인식이 유의하게 높았다.
5. 방사선 이익성에 긍정의 영향을 미치는 요인은 방사선의 높은 지식수준과 방사선 관리성 인식이었다.

따라서 본 연구에서는 타당하고 객관적인 과학적 근거로 방사선 관리 상황을 지속해서 홍보하고 교육하여 방사선의 지식수준을 높인다면 방사선의 이익성 인식이 향상되어 방사선 사용에 대한 긍정적인 국민적 지지를 얻을 수 있음을 시사한다.

REFERENCES

- [1] UNSCEAR, Sources and effects of ionizing radiation, Vol. I Sources, New York, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 2000. Retrieved from https://www.unscear.org/docs/publications/2000/UNSCEAR_2000_Report_Vol.I.pdf

- [2] UNSCEAR, 2008 report sources and effects of ionizing radiation, Vol. I Source, New York, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 2010. Retrieved from https://www.unscear.org/unscear/en/publications/2008_1.html
- [3] ICRP, 1990 recommendations of the international commission on radiological protection, ICRP Publication 60, Annals of the ICRP 21; 1991. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2053748/>
- [4] Seoung YH, Comparison of army officer candidates and medical radiation relates studies for awareness of radiation, Journal of Health and Medical Science, 2014;2(2):19-27. Retrieved from <http://www.riss.kr/link?id=A99929016>
- [5] Jeong ES, Seoung YH, Radiation perception analysis of air force manpower resources, Journal of the Korean Society of Radiology, 2022;16(4):463-70, DOI: <https://doi.org/10.7742/jksr.2022.16.4.463>
- [6] Park BJ, Analysis of public perception on radiation: With one year after Fukushima nuclear accident, Journal of Radiation Protection and Research, 2012;37(1):1-9. DOI: <https://doi.org/10.14407/jrp.2012.37.1.001>
- [7] Kim NH, Cho TJ, Kim YB, Park BI, Kim HS, Rhee MS, Implications for effective food risk communication following the Fukushima nuclear accident based on a consumer survey, Food Control, 2015;50:304-12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.09.008>
- [8] Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG, Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses, Behavior Research Methods, 2009;41:1149-60. DOI: <https://doi.org/10.3758/brm.41.4.1149>
- [9] Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A, G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences, Behavior Research Methods, 2007;39:175-91. DOI: <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
- [10] Kim CS, Kim DH, Kim JH, Analysis of awareness of radiation and nuclear power plants after Fukushima nuclear accident, The Journal of the Korea Contents Association, 2013;13(9):281-7. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2013.13.09.281>
- [11] Lee SK, Choi YS, Han EO, Curriculum development for nuclear power and radiation education in elementary, middle, and high schools, J. Radiat. Prot. Res, 2014;39(4):187-98. DOI: <https://doi.org/10.14407/jrp.2014.39.4.187>
- [12] Han EO, Kweon DM, Analysis of the trend of knowledge, attitude and behavior related to radiation safety management: Focused on radiation workers at medical institutions, Journal of Radiological Science and Technology, 2007;30(4):321-7. Retrieved from <https://koreascience.kr/article/JAKO200717238889292.page>
- [13] Seoung YH, Analysis of correlation between radiation information sources and major selection satisfaction: Focused on radiologic science students in Korea and the United States, Journal of the Korean Society of Radiology, 2019;13(6):865-72. Retrieved from <https://db.koreascholar.com/Article/Detail/387228>
- [14] Seoung YH, Effects of radiation-counseling convergence education on radiation awareness, Journal of Radiological Science and Technology, 2017;40(2):323-9. DOI: <https://doi.org/10.17946/JRST.2017.40.2.2>
- [15] Seoung YH, Effects of the radiation benefits and hazards on overcoming recognition of Fukushima nuclear disaster using the structural equation modeling, Korean Society of Radiological Science, 2018;41(2):163-70. DOI: <https://doi.org/10.17946/JRST.2018.41.2.163>
- [16] Kweon DC, Choi JW, The necessity and development of radiation counsellor qualifications system, J. Radiat. Ind, 2018;12(4):373-7. Retrieved from <https://inis.iaea.org/search/searchsinglerecord.aspx?recordsFor=SingleRecord&RN=50047960>

구분	성명	소속	직위
제1저자	지명훈	청주대학교 보건의료대학원 방사선학과	겸임교수
교신저자	성열훈	청주대학교 보건의료대학원 방사선학과	교수