

원자력에 대한 초·중·고 학생 안전 제고 방안*

- 일본 방사선 교육을 중심으로 -

Improving Safety against Nuclear Power for Elementary, Middle and High School Student

- Focused on Radiation Education in Japan -

Masatsugu Nemoto**, Ying Hua Park***

Social Science Research Institute, Chungbuk National University,

1 Chungdae-ro, Seowon-gu, Cheongju, Korea

Abstract

This study analyzed education programs and texts of nuclear power for elementary, middle and high school students in Japan. The education providers are classified into 4 types: government, local government, school and non profit organization. The criteria of education programs and texts are fundamental concepts of radiation, knowledge of basic protection, and regional information on nuclear power in each area. As a result, local governments (Fukushima prefecture and Ibaraki prefecture) fulfill all kinds of criteria with its subdivisions while other providers has each strong and weak point. Thus expected education model of nuclear power in school can be improved by local government to integrate related education providers with significant local information also in Korea.

Key words: radiation education, nuclear power, school education

국문초록

본 연구는 일본 초·중·고등학교 방사선 교육에 관한 주체를 정부, 지방자치단체, 학교 및 비영리 민간단체로 나누어 각 실천 사례를 조사, 분석하였다. 분석 기준은 방사선에 대한 기본적 지식, 방사선에서부터 신체를 지키

* 본 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (NRF-2012S1A5B8A03045402).

** The 1st author. Tel. +82-43-249-1705. E-mail. motomonemoto@gmail.com

*** Corresponding author. Tel. +82-43-249-1705. Fax. +82-43-275-1343. E-mail. huiyi1101@hanmail.net

Submission & Publication Process

Received: May. 19, 2015 / Revised: Jun. 15, 2015 / Accepted: Jul. 17, 2015

는 방법 그리고 지역성 반영 여부로 설정하였다. 분석 결과 모든 기준을 충족한 주체는 지자체(후쿠시마현, 이바라키현)로 그 외 주체는 각각 장점과 단점이 있는 것으로 나타났다. 결론적으로 지방자치단체가 중심이 되어 각 교육주체 간 협력과 지역사회 고유의 원자력 관련 정보를 포함시킨 체계적 학습계획 수립의 중요성이 도출되었다.

주제어: 방사선 교육, 원자력, 학교교육

1. 서론

장애인, 어린이, 고령자 등 재난에 취약한 사람들을 가리키는 ‘재난 약자’, ‘안전 약자’ 혹은 ‘재난시 특별지원 수요자’¹⁾에 대한 관심이 고조되면서 이에 대한 연구와 실천적 개선이 세계 각국에서 추진되고 있다. 한국에서는 장애인 재난위기관리 매뉴얼의 작성과 보급, 일본에서는 ‘재해시 요원호자(災害時要援護者) 조사표’에 의한 실태 파악과 지원 정책 수립 그리고 미국 등지에서도 재난약자에 대한 논의가 진행되고 있다. 그리고 2011년 동일본 대지진과 후쿠시마 원전사고, 2014년 세월호 사고를 계기로 재난에 취약한 초·중·고 학생에 대한 안전교육 필요성도 재인식되고 있다. 특히 방사선에 대해서 학생들은 그동안 학습기회가 거의 없었으므로 지식의 대부분은 후쿠시마 원전사고 이후 보도와 소문을 통하여 얻어졌을 것으로 보인다. 이처럼 학생들은 본인에게 가까울 수 있는 문제임에도 불구하고 정확한 지식의 부재로 인한 불안과 대량의 정보로 인한 혼란에 빠지기 쉬운 상황에 놓여 있다. 이 가운데 한국 과학교육에서는 원자력 발전의 원리나 운영실태 등에 대한 교육이 일부 이루어지고 있지만 진단적, 분석적 능력을 배양할 수 있는 방사선에 대한 정보는 제공되지 않고 있는 실정이다. 이에 원자력 및 방사선 교육과정 개발 연구가 추진되었고 학교교육 도입 필요성이 제기되고 있다(이승구 외, 2014: 196).

한편 일본에서는 2008년 중학교 학습지도 요령(이과) 개정을 통하여 ‘방사선 성질과 이용’이 신규 학습내용으로 추가되었다. 단 일본 방사선 교육은 오랜 공백 기간이 있었다. 또한 개정된 학습지도 요령은 중학교 3학년 이과에서 다루도록 되어 있는 뿐이다. 그러나 학생의 생명과 건강을 지키기 위하여 모든 학교에서 발달단계에 부응한 방사선 교육을 실시할 필요가 있다(廣瀨, 2014: 49)²⁾. 실제로 학습지도 요령 개정을 전후하여 다양한 교재 개발과 교육 실천이 시작되었고 그 성과가 축적되고 있다.

특히 후쿠시마 현(福島縣) 교육위원회는 ‘방사선 등에 관한 지도자료’를 작성하여 아이들의 발달단계에 부응한 방사선 이해와 관찰·실험을 통한 일상생활과의 관계 및 인간에 대한 영향의 과학적 이

1) ‘재난시 특별지원 수요자’에 대해서는 아리가(2014) 참조.

2) 후쿠시마 원전사고 이후 특히 피해지역 교육 관계자와 학부모들은 불안 속에서 정보 부족과 정확한 지식 부족에 시달리면서 교육 관계자 스스로의 방사선 학습의 필요성과 아이들에 대한 방사선 교육의 중요성을 통감하였다(飯館村教育委員會, 2014). 단 방사선 교육을 피해지역에서만 실시하는 교육으로 협소하게 실시하는 한 집단 따돌림이나 차별, 뜬소문으로 인한 피해는 해소되기 어려울 것이다(廣瀨, 2014: 49).

해를 촉진하고 있다. 中川(2011)에 따르면 수업 후 90% 이상의 학생들이 가족과 함께 이야기를 나누는 것으로 나타나 아이들로부터 부모에 대한 세대교육도 기대된다고 하였다.

이처럼 한국에서는 현재 방사선 교육과정 개발연구 전개와 학교교육 도입 필요성이 제기되고 있는 한편 일본에서는 2008년부터 교육과정에 방사선 교육이 포함되었고 후쿠시마 원전사고를 계기로 정부, 지자체, 학교 및 비영리 민간단체 등 다양한 주체에 의한 교육과 교재가 개발되고 있다. 단 일본에서도 2007년 이전 방사선 교육이 없었던 공백이 기간이 존재하였으므로 아직 도입단계라 할 수 있는 현재 방사선 교육의 체계화 과정에 있다고 할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 일본 초·중·고등학교 방사선 교육에 관한 다양한 주체별 실천 사례를 조사, 정리함으로써 향후 한국 학교교육에 참고가 될 기초적 자료를 제공하고자 하였다.

II. 이론적 검토

1. 방사선 교육의 목표

1) 한국

국제적으로 과학교과의 목표는 실생활에서 사용할 수 있는 과학적 소양 함양에 있으며(Roberts DA, 2007) 한국은 국민공통 기본교육과정에서 과학교과를 정의하고 있다. 즉 국민의 기본적 과학 소양을 기르기 위하여 자연을 과학적으로 탐구하는 능력과 과학의 기본 개념을 습득하게 하고 과학적 태도를 기르는 과목이라는 것이다(교육과학기술부, 2011).

한국에서 처음으로 원자력 및 방사선에 대한 초·중·고등학교 교육과정을 개발한 이승구 외(2014: 194)는 다음과 같이 단계적 교육목표를 제시하였다. 즉 초등학교에서는 ‘원자력과 방사선을 올바르게 알고 이해하는 인간’과 이를 통한 ‘위급한 상황에 대처하는 능력을 기르는 인간’을 추구하는 것, 중학교에서는 ‘원자력과 방사선을 올바르게 알고 이해하는 인간’을 추구하는 것 나아가 고등학교에서는 ‘원자력과 방사선에 대한 합리적 판단과 행동을 할 수 있는 인간’을 추구하는 것이다.

2) 일본

(1) 학습지도 요령에서의 목표

일본에서는 2008년에 개정된 중학교 학습지도 요령(이과)에 ‘방사선 성질과 이용’이라는 신규 학습 내용이 추가되었다³⁾. 중학교 학습지도 요령에서 ‘방사선 성질과 이용’은 단원 목표를 ‘에너지 자원의

3) 초등학교 및 중학교 학습지도 요령 중에서 중학교 이과 이외에는 방사선 등에 관한 내용 기재가 없다. 그러나

안정적 확보와 효과적 이용이 중요함을 일상생활이나 사회와 관련지어 인식시킬 것'으로 하고 학습시에 '원자력 발전에서는 우라늄 등 핵연료로부터 에너지를 나오게 하고 있는 것, 핵연료는 방사선을 방출하고 있다는 것 그리고 방사선은 자연계에서도 존재한다는 것 또한 방사선은 투과성 등이 있어 의료와 제조업 등에서도 이용되고 있음을 언급한다'고 되어 있다. 나아가 '자연환경 보전과 과학기술 이용 형태에 대하여 과학적으로 고찰하고 지속 가능한 사회를 구축하는 중요성을 인식시킬 것'을 목표로 하고 있으며 주제 학습 사례로 '원자력 이용과 그 과제'를 제시하고 있다. 여기서 '언급하다'는 표현과 주제 학습이 의미하는 바는 구체적 지도 내용을 교원 재량에 맡긴다는 것이다(原田, 2011: 53)⁴⁾.

이 개정에 대해서는 다음과 같은 평가가 되었다(竹入, 2012).

첫째, '우라늄 등 핵연료는 방사선을 방출하고 있다'는 것에 대하여 중학생은 방사선에 α 선, β 선, γ 선 및 x선 등의 종류가 있으며 그 모두가 물질을 통과할 능력이 있다는 것 그리고 종류에 따라 물질을 투과할 능력에 차이가 있음을 이해할 것이다.

둘째, '방사선은 자연계에도 존재한다'는 것에 대하여 '방사선량' 등의 그림을 활용함으로써 중학생은 자연계에도 방사선이 존재하고 있음을 이해할 것이다.

셋째, '방사선은 의료와 제조업 등에서 이용되고 있다'는 것에 대하여 방사선은 의료와 농업, 공업 등에서 이용되고 있으며 현대사회에서 사람들의 생활을 지탱하고 있는 등 중학생에게도 충분히 이해가 될 것이다.

넷째, '방사선은 투과성이 있다'는 것에서 인체에 대한 영향을 생각할 수 있는가? 중학교 학습지도 요령 해설에는 인체에 대한 방사선 영향을 언급하고 있지 않지만 문제를 제기할 필요가 있다. 이때 '무조건 무섭다'는 것이 아니라 본인 주변에도 방사선이 존재하고 있다는 것 그리고 인체에 대한 영향은 방사선량에 따라 다르다는 등 과학적 인식에 의거하여 판단할 수 있게 할 필요가 있다⁵⁾.

(2) 피해지역에서의 목표

한편 후쿠시마 원전사고로 인하여 주민 전체가 피난하게 되고 피난 생활을 하고 있는 이다테 촌(飯館村)에서는 향후 피난지역 생활과 마을의 제염(除染)⁶⁾ 및 귀촌에 임하여 방사선에 대한 과도한 불안

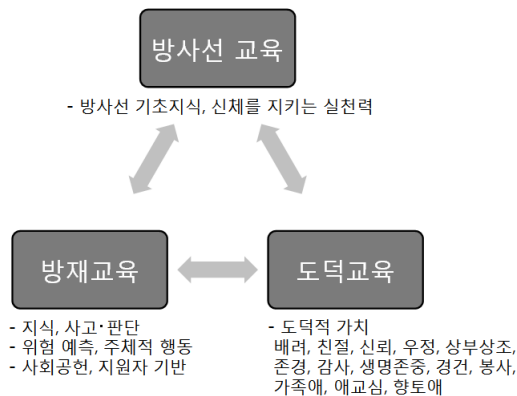
초등학교 및 중학교 학습지도 요령 총칙에는 '안전에 관한 지도 및 심신 건강 유지 및 증진에 관한 지도에 대하여 체육과(보건체육과)는 물론 가정과(기술·가정과), 특별활동 등에 있어서도 각각 특질에 따라 적절히 실시하도록 노력할 것'으로 되어 있으므로 각 교과 등에 있어 지도할 수 있는 것으로 해석된다. 종합적 학습 시간에 있어 학생이 방사선 등에 관한 과제에 대하여 스스로 배우고 생각하고 주체적으로 판단하며 문제를 해결하는 자질과 능력을 키우는 것도 유효하다(福島縣教育委員會, 2014: 56).

4) 후쿠시마 원전사고 이후 방사선·방사능에 대한 정확한 지식에 대한 요구가 고조되면서 중학교 등에서 과학적 방사선 교육을 실천할 수 있는 중등 교원 양성이 추진되고 있다. 이 사업은 2013년부터 국내 4개 교육대학 구성으로 실시되고 있으며 첫째 방사선의 기초, 둘째 방사선을 주제로 한 실험(방사선 측정, IP와 안개상자(霧箱)를 사용한 방사선 가시화, Ge를 사용한 핵종 동정 등), 셋째 방사선을 주제로 한 수업 구성과 수업 실천이라는 세 가지 내용이 있다(HATO 프로젝트(放射線教育), <http://hato-project.jp/tgu/project/p4.html>).

5) 실시간으로 각 지역의 식품 등 방사선량을 알 수 있게 되고 있으므로 우리가 그 정보를 어떻게 해석하고 활용할 것인지에 대해서도 고려할 필요가 있다(竹入, 2012).

을 불식하고 아이들이 평생 동안 저(低)선량 방사선에 대처하고 살아갈 수 있는 능력을 기르기 위하여 ‘방사선 성질과 그 위험성에 대하여 정확하게 이해하고 평생 동안 안전한 생활을 보낼 수 있도록 하기 위한 기초적 지식을 갖추는 동시에 적절한 행동을 취할 수 있도록 한다’는 목표를 세웠다(飯館村教育委員會, 2014: 2, 19)⁷⁾.

또한 후쿠시마현 교육위원회는 다음과 같이 방사선 교육과 방재교육 및 도덕교육을 상호 연관된 개념으로 제시하고 있다(福島縣教育委員會, 2014: 128)⁸⁾.



〈그림 1〉 방사선 교육과 방재교육 및 도덕교육과의 관계

※ 자료: 福島縣教育委員會(2014: 128) 재구성.

우선 방재교육의 목표는 첫째, 자연재난의 현황, 원인 및 함재(減災)에 대하여 이해하고 현재와 미래에 직면할 재난에 대하여 정확한 사고·판단에 의거한 적절한 의사결정과 행동 선택을 가능하게 하는 것이다. 둘째, 지진, 태풍 발생 등에 수반하는 위험을 이해·예측하고 스스로 안전을 확보하기 위한 행동을 할 수 있으며 평상시 준비가 가능하다는 것이다. 셋째, 자신과 타인의 생명을 존중하고 안전하고 안심할 수 있는 사회 구축의 중요성을 인식하며 학교, 가정 및 지역사회 안전 활동에 참여·협력하고 공헌할 수 있다는 것이다.

다음으로 도덕교육의 목표는 누구에 대해서도 배려할 줄 알고 상대방 입장에서 친절히 대할 수 있는 것, 사람에 대한 감사와 존중, 자연에 대한 경외, 본인 역할을 자각하고 책임을 다한다는 것이다.

6) 방사성 물질로 오염된 의복·기기(機器)·시설에서 오염을 제거하는 것이다.

7) 그 배경은 방사성 물질이 한꺼번에 대량으로 방출된 경우의 피난 방법과 핫스팟(국지적으로 선량이 높은 장소), 제염 활동에 대한 이해도가 낮다는 것, 학부모·지역사회 실태로 ‘계획적 피난구역’이 2012년 7월 17일에 해제되면서 ‘피난지시 해제 준비구역’ 및 ‘귀환 곤란 구역’으로 재편되었다는 것 그리고 상당수 아이들이 가설 주택과 임차주택에 거주하고 있다는 것이다(飯館村教育委員會, 2014: 2).

8) 환연하면 과학과 시민이 대등한 입장에서 참여하는 과학 그리고 리스크 커뮤니케이션이 제기되고 있는 것이다(笠 외, 2012).

끝으로 방사선 교육의 목표는 방사선에 대한 기초지식 획득과 방사선에서부터 신체를 지키는 실천력 획득에 있다. 전자는 방사선, 방사선 물질의 존재, 방사선과 방사능·방사선 물질의 차이, 주별과 자연계 방사선, 방사선 투과성, 방사선 단위·측정방법, 방사선 종류·성질, 방사선 이용, 제염의 의미 그리고 방사능 반감기와 방사선량의 관계 등이 있다. 후자는 방사성 물질이 한꺼번에 대량으로 방출된 경우의 피난 방법, 외부 피폭과 내부 피폭을 하지 않기 위한 생활 방법, 인체에 대한 방사선 영향, 정보 수집 방법, 외부 피폭과 내부 피폭의 영향, 음식물과 방사선량의 관계 그리고 마음의 케어 방법 등이 있다.

참고로 보다 포괄적인 재난교육에 관한 한국과 일본의 현황을 개관하면 한국의 방재교육은 주로 행사형, 정보전달형, 강좌형, 체험형 및 게임형의 다섯가지 유형별로 나눌 수 있지만 학교장과 교사의 재량으로 이루어지고 있으며 발달 단계별 매뉴얼, 다양성, 흥미를 이끌 내용 등의 부족이 지적되고 있다(김혜진, 2013: 5-17). 한편 일본의 경우 1995년에 발생한 한신·아와지(阪神淡路) 대지진 후 전문가·비전문가라는 이분법의 한계를 극복할 필요성이 인식되면서(城下, 2012: 45), 1998년도 학습지도요령에 방재교육을 포함하게 되었다(전은숙, 2011: 131; 櫻井, 2013: 150).

<표 1> 한국과 일본의 방재교육 및 방사선 교육 의무화 여부

구분	한국	일본
방재교육	학교장, 교사의 재량	의무교육 포함(1998년부터)
방사선 교육	의무교육 아님	의무교육 포함(2008년부터)

2. 방사선 교육의 역사적 전개

일본 학교교육에서 방사선 내용이 어떻게 취급되어 왔는지 정리하면 다음과 같은 경과를 거쳐 왔다(小野, 2012; 佐々木 외, 2014: 31-32).

첫째, 1970년대 중학교 이과 교과서에서는 원자 구조에 관한 장(章)이 있어 방사선과 원자력에 관한 용어가 사용되고 있었다.

둘째, 1980~90년대는 원자 구조를 이해하기 위한 용어가 교과서에서 삭제되었고⁹⁾ ‘자원의 유효 활용’에서 원자력 발전 등이 등장하였다.

셋째, 2000년 이후 중학교 교육에서는 1998년 개정 학습지도 요령으로 ‘여유(ゆとり) 교육’이 추진되었으므로 학습 내용이 30% 가량 삭감되었다. 이에 따라 원자와 원자 구조 등에 관한 물질의 기본적인 개념과 방사선에 대하여 배울 기회가 극히 감소되었다.

이처럼 1980년 이후에 중학생 시절을 보낸 교원은 방사선에 관한 교육을 중학교에서 받은 적이 없

9) 1981년도부터 실시된 중학교 학습지도 요령 이과에서는 ‘방사선’ 취급이 제외되어 있지 않다. 이 취급은 2012년도부터 시작한 신학습지도 요령 중학교 이과에서 수정되었다. 그러므로 그 31년간 고등학교에서 물리 또는 화학을 이수하지 않은 경우 방사선 학습이 없었다는 것이다(小原, 2012: 160).

는 상황이다. 더군다나 고등학교에서 화학이나 물리를 이수하지 않았다면 방사선에 관한 기초지식을 갖출 기회가 없어 지도가 어려울 수 있다(佐々木 외, 2014: 31-32). 실제로 2008년 전국 중학교 교원을 대상으로 실시한 설문조사(5,000개 학교 발송, 23% 회수) 집계 결과에 따르면 중학교 이과 교원으로서 과거 방사선에 대하여 단편적이라 하더라도 수업에서 다룬 적이 있는 교원은 50% 이하 그리고 교원 스스로 학교에서 방사선을 배운 적이 없다는 비율이 30% 있었다(NPO法人放射線教育フォーラム, 2010). 또한 시마네(島根) 현내 중학교 이과 교원을 대상으로 설문조사를 실시한 別木 외(2013)는 교재에 대한 불안감이 존재하고 있음을 밝히고 교재개발 필요성을 제시하였다. 더군다나 학습지도 요령 개정과 후쿠시마 원전사고 이후 방사선 교육이 더욱 주목을 받고 있어 그 정확한 전개가 요구되고 있는 것이다.

3. 방사선 교육의 학제(學際)적 연계

1) 기본적 관점

현행 지도요령에서는 ‘과학기술과 인간’ 단원에서 다루도록 되어 있고 중학교 이과 마지막 장(章)에 위치하고 있다. 그러나 원전사고 이후 방사선을 다루는 수업의 중요성이 증대되었음을 감안하면 다른 단원에서도 취급할 필요가 있다. 사실 학습지도 요령은 중요도가 높은 내용을 반복적으로 다루도록 되어 있다. 예를 들어 수용액 성질은 초·중 어느 쪽에서도 취급하도록 설계되어 있다. 그리고 교육과정 상 ‘과학기술과 인간’은 고교입시 직전에 해당되기 때문에 방사선에 대하여 깊이 이해할 수업을 하는 여유가 없는 경우가 많다(佐々木 외, 2014: 32).

따라서 원전과 원자력에 관한 것은 중학교 후반부터 고등학교까지 특별한 시간을 마련하는 것이 아니라 이과, 사회, 영어, 가정과, 보건체육 등 각 교과 교재 속에 기본적 내용을 교재로 준비하고 각 교과에서 연계하면서 발달단계에 맞게 학습할 필요가 있다. 또한 ‘종합적 학습 시간’이나 특별 활동에서 문부과학성 ‘방사선 부(副)독본’을 교재로 가르치도록 하게 될 가능성이 있다. 하지만 ‘방사선 부독본’을 교재로 하면 그 내용이 교과 교과서 내용을 벗어나거나 부족하다는 문제가 있다. 이러한 경우에는 담당자 개인에게 보완 자료 작성을 맡기는 것이 아니라 각 교과 협조를 받아 작성하는 등 교과 교육과 연동시킬 필요가 있다(小野, 2012: 114).

2) 피해지역의 관점

학습지도 요령 개정에 따라 방사선 교육을 실시함에 있어 후쿠시마 원전사고 이후 후쿠시마현과 후쿠시마현 이외 지역에 차이가 나타나고 있다. 즉 후쿠시마 학교 현장에서는 방사능 오염 때문에 수업에 영향이 있었고 또한 재난 피해 때문에 인사이동 시기가 변동되었기 때문에 충분한 시간을 확보할

수 없었다. 또한 학생들은 원전사고 피해지역에서 생활하는 주민이기 때문에 방사선 이해에 대한 학생들의 요구가 높다. 이해를 깊이 있게 하기 위해서는 가능한 한 저학년 때부터 방사선 내용을 소개하는 것이 바람직하다. 나아가 학교에서 배운 것이 학부모에게 전달되면 지역주민들의 불안 해소에도 연결된다.

이와 관련하여 피해지역에서 실시된 수업을 분석한 岡田 외(2013b: 24)는 다음 세 가지 특징을 제시하였다.

첫째, 방사선의 효과적 이용 관점에 더하고 원전사고로 인한 방사능 오염과 관련된 리스크 문제를 균형 있게 추가하는 것이 중요하다.

둘째, 방사선에 대한 이해 부족이 불안을 부추긴다는 것은 사고 직후부터 지적되고 있었지만 일방적으로 지식을 주입하는 것만으로 문제는 해결되지 않는다. 방사선 측정 등을 통하여 스스로 체험하고 여러 가지 강구하면서 이해를 깊이 함으로써 관심이 제고된다.

셋째, 후쿠시마현에서는 현재도 원전사고 대책에 관련된 ‘제염에 관한 조사연구’, ‘제염활동’, ‘농산물 모니터링’ 등 수많은 과제를 안고 부흥재생사업을 추진하고 있다. 그러한 활동을 이과 교육과 사회과 교육에 활용하는 것이 극히 중요하고 방사선 교육에 있어 지역사회 교육자원을 활용한 사례로 후쿠시마현 이외 지역에서도 배움에 도움이 될 것이다.

III. 연구 방법

1. 연구의 분석 틀과 사례 선정

1) 연구의 분석 틀

본 연구는 일본 초·중·고등학교 방사선 교육에 관한 실천 사례로 주체(자료)별 학습·지도내용에 초점을 맞추었다. 그리고 분석기준으로 방사선에 대한 기초지식, 방사선에서부터 신체를 지키는 실천력 그리고 지역성 반영 여부라는 세 가지 기준을 설정하였다. 분석기준의 근거는 앞서 이론적으로 검토한 방사선 교육의 목표에서 가장 큰 범위를 설정한 것이고 이에 더하여 특히 피해지역의 관점에서 논의된 지역성 반영 여부 항목을 추가한 것이다.

이 중 지역성 반영 여부는 원자력 방재훈련에 대한 기피 경향이 있다는 비판(村上, 2009: 60-61)에 대하여 사고가 발생하였을 때 대처방법을 제시할 필요성이 있다는 주장에 의거한다. 즉 안전만 강조하는 것이 아니라 지역주민과 함께 사고 발생 시 대처와 사고 예방을 위한 노력을 전개함으로써 상호 신뢰관계가 조성된다. 그리고 구체적으로 고령자, 장애인, 어린이 등 재난시 특별지원 수요자를 포함한 지역성이 반영될 필요가 있다.

<표 2> 주제(자료)별 학습·지도내용에 대한 분석 틀

구분	세부항목
방사선에 대한 지식을 얻는 내용	- 방사선, 방사선 물질의 존재
	- 방사선과 방사능, 방사선 물질의 차이
	- 주변과 자연계 방사선
	- 방사선 투과성
	- 방사선 단위, 측정방법
	- 방사선 종류, 성질
	- 방사선 이용
	- 제염(除染)의 의미
	- 방사능 반감기와 방사선량의 관계
방사선에서부터 신체를 지키는 내용	- 방사성 물질이 한꺼번에 대량으로 방출된 경우 피난 방법
	- 외부 피폭과 내부 피폭을 하지 않기 위한 생활 방법
	- 인체에 대한 방사선 영향
	- 정보 수집 방법
	- 외부 피폭과 내부 피폭의 영향
	- 음식물과 방사선량의 관계
지역성 반영 내용	- 마음 케어 방법
	- 근린에서 일어난 원자력 사고 등 설명

※ 자료: 福島県教育委員会(2014: 60) 재구성.

2) 사례 선정

방사선 교육을 실시 또는 지원하는 주체로 정부, 지자체, 초·중·고등학교 및 비영리 민간단체를 구분하였다. 정부는 교육을 관할하는 문부과학성¹⁰⁾, 지자체는 선진적 실천을 전개하고 있는 후쿠시마 현과 이바라키현, 초·중·고등학교 사례 역시 선진적 실천으로 보고된 네 가지 사례를 선정하였다¹¹⁾. 그리고 비영리 민간단체 사례는 방사선 교육 자료를 제공하고 있는 세 가지 단체를 추출하여 검토하기로 하였다. 즉 공익사단법인 일본 아시소토프 협회, NPO법인 방사선 교육 포럼 그리고 간사이 원자력 간담회이다.

<표 3> 조사대상 선정

구분	주체	자료
정부	문부과학성	방사선에 관한 부속본(2014년판)
지방자치단체	후쿠시마현	2013년도 방사선에 관한 지도자료 제3판
	이바라키현	원자력과 에너지 북(2015년판)
초·중·고	Y, E, K, S 학교	방사선 교육 실천사례 보고자료
비영리 민간단체	공익사단법인 일본 아시소토프 협회	방사선 교육 텍스트(2014)
	NPO법인 방사선 교육 포럼	방사선 교육 지원 자료
	간사이 원자력 간담회	방사선 교육 지원 자료

10) 일본 문부과학성(文部科學省)은 한국 교육과학기술부에 상당한다.

11) 더 많은 사례가 있으므로 대상 사례 선정에 어려움이 따르지만 유치원과 초등학교의 연계, 중·고 일관학교 및 원자폭탄 피해지역(히로시마, 나가사키) 소재 학교를 대표적으로 선택하였다.

2. 자료수집과 조사방법

조사는 문헌자료 수집을 위주로 진행되었다. 학습·지도 자료는 책자를 입수하였고 초·중·고 실천사례에 대해서는 사례 보고 자료를 입수하였다. 단 실천사례에서 사용된 자료는 입수할 수 없었다. 자료가 수집된 다음 분석기준에 따라 개별적 내용을 파악하고 분석하였다. 지역성 반영 여부 항목에 대해서는 구체적 내용을 확인하도록 하였다.

IV. 분석 결과

1. 정부(문부과학성)

문부과학성은 2011년판 교재¹²⁾ 재검토를 통하여 ‘새로운 방사선 등에 관한 부독본’을 작성하였고 2014년도부터 사용 가능하도록 하였으며 배포를 희망한 전국 초·중·고등학교 및 특별지원학교 등에 배포하고 있다. 이 부독본은 2011년판에 없었던 ‘원자력 발전소 사고에 대하여’라는 항목이 추가되었다¹³⁾.

이 자료의 내용은 앞서 <표 2>에서 제시한 지식을 얻는 내용, 신체를 지키는 내용의 모든 세부항목을 망라하고 있다.

한편 지역성에 대해서 다음과 같은 문제가 지적되고 있다(子どもたちを放射能から守る大阪ネットワーク, 2014). 즉 후쿠시마 원전사고는 일본에 살고 있는 모든 사람들에게 현실적으로 자신의 문제인데도 불구하고 이 책자는 그 인식에서 있지 않다. 또한 각 지역에 근접한 원전사고를 전제로 한 방재계획·학교 내 방재교육 자료 책정이 필요성에 의거하여 구체적으로 ‘수업중 원전사고 발생시 대책’(방사능 영향 예측정보를 학교 현장에서 입수, 아이오딘¹⁴⁾ 배포 판단과 절차, 학부모 연락, 귀택 또는 학교 대기의 판단 등)을 현장 교직원 의견과 학부모의 협의에 따라 추가적으로 책정할 필요성이 제기되고 있다¹⁵⁾.

12) 2011년 10월에 작성된 ‘문부과학성의 방사선 부독본’은 학교에서 방사선 교육을 실시할 때 사용이 가능하도록 배포되었다. 교재는 도쿄(東京)전력 등 전력회사의 경영진이 임원을 담당하는 ‘일본 원자력 문화 진흥재단’이 작성한 것으로 원전사고로 어려움에 있는 사람들의 마음에는 전혀 언급하지 않은 채 원자력 정책 옹호와 추진이 주목적이 되고 있다는 문제가 지적되었고 건강 위험성에 대해서는 ICRP(국제 방사선 방호 위원회)의 기준에 의거하여 ‘안전’을 설명하고 있다는 점 그리고 원전에 대한 설명이 적다는 비판이 제기되었다(角田, 2012: 5).

13) 2014년판 부독본은 2011년판과 크게 달라졌다. 원전사고와 그 후 상황, 방사선에 대한 후쿠시마현의 다양한 활동이 기재되는 등 후쿠시마현의 ‘방사선 등에 관한 지도 자료(제1·2판)’ 내용이 반영되었다(福島縣教育委員會, 2014: 2).

14) 원자력 재난시 방사선 장애를 예방할 수 있는 약으로 사용된다.

2. 지방자치단체

1) 후쿠시마현(福島縣)

후쿠시마현 교육위원회는 ‘2013년도 방사선 등에 관한 지도자료 제3판’을 다음과 같은 배경에서 작성하고 배포하고 있다(福島縣教育委員會, 2014: 2).

후쿠시마현에서는 2011년 3월 동일본 대지진과 원전사고 이후 아이들의 건강과 안전한 생활에 대한 방사선의 영향을 현재 및 미래에 있어 최소화시킬 것이 극히 중요한 과제이기 때문에 각 학교에서 다양한 강구가 거듭되면서 방사선 교육이 실시되고 있다. 그동안 후쿠시마현 교육위원회는 ‘방사선 등에 관한 지도자료’ 제1·2판을 작성하고 각 학교에 배포함으로써 활용을 당부해 왔다. 또한 2013년도 4개의 실천 협력학교를 지정하고 모델 사업을 추진하였으며 공개수업 등을 실시해 왔다. 이러한 활동을 지도 자료에 게재하고 있다. 나아가 현재 방사선 교육의 지도적 입장에 있는 전문가를 모아 지도자 양성 연수를 실시하고 그 후 현내 7개 지구에서 모든 초·중학교 교원을 대상으로 한 방사선 교육 연구 협의회를 실시하였다. 각 학교에서 방사선 교육 실천을 위하여 참고가 될 내용을 협의의 하였고 교육위원회는 방사선 교육의 중요성을 재확인하였다.

지금까지 성과로서 현내 초·중학교에 있어 방사선 교육 실시율이 100%를 달성하였고 다양한 교과에서 실시되고 있다. 각 학교에서는 문부과학성 부속본과 아울러 수업안과 실천보고가 포함되어 있는 이 자료를 활용하면서 교육활동의 다양한 장면에서 방사선 교육을 전개하고 학생들에게 기초적 지식의 이해를 깊이 있게 하는 동시에 ‘스스로 생각하고 판단하며 행동하는’ 능력을 기르는 것이 기대되고 있다¹⁶⁾. 후쿠시마 현의 경우 <표 2>에서 제시한 항목을 모두 충족하고 있는 것으로 나타났다.

2) 이바라키(茨城)현

이바라키현은 2015년 초·중·고등학생 대상별로 ‘원자력과 에너지 북’을 작성하고 방사선과 원자력의 기초지식, 원자력에 대한 안전·방재대책을 알기 쉽게 해설하고 있다. 문부과학성 부속본과 비교하여 가장 큰 차이는 ‘사고가 일어났으면 어떻게 해야 되는가?’에 대한 자세한 설명이 있다는 것이다. 구체적으로 피난시 복장과 아이오딘에 대하여 소개되고 있어 사고 발생 가능성을 부정하지 않은 관점

15) 학교 현장 대책이 실행되지 않은 채 근린 원전을 재가동시키는 것에 대해서는 교육 위원회 입장에서 반대하도록 요청되었다(子どもたちを放射能から守る大阪ネットワーク, 2014).

16) 학습내용·지도내용은 문부과학성 ‘방사선 등에 관한 부속본’ 등을 참고로 하면서 지역사회와 각 학교 실상에 배려하면서 이과, 종합적 학습시간 및 특별활동 등에서 학생들의 실정과 발달단계에 부응하도록 각 학교에서 설정하는 것이 바람직하므로 ‘2013년도 방사선 등에 관한 지도자료 제3판’은 학습·지도내용을 초등학교 저·중·고학년 및 중학교 1·2·3학년으로 단계적으로 나누고 그 학년에서 중점적으로 지도하는 내용과 관련된 학년에서 지도하는 내용을 제시하고 있다(福島縣教育委員會, 2014: 60 참조).

에서 작성되어 있다. 또한 1999년에 이바라키 현내에서 발생한 도키아 촌(東海村) 우라늄 가공시설 임계사고가 게재되고 있는 것도 특징이다.

이바라키 현의 경우도 <표 2>에서 제시한 항목을 모두 충족하고 있는 것으로 나타났다.

3. 초·중·고등학교

초등학교부터 고등학교까지 방사선 교육에서 방사선을 정확히 이해하기 위해서는 그 성질을 파악하는 것은 물론, 건강에 대한 영향과 방호 나아가 방사선이 인간생활을 위하여 이용되고 있다는 것 즉 장단점 양면을 이해하고 종합적으로 판단하는 능력을 육성하는 중요성이 제기되고 있다. 다음 초·중·고등학교 사례는 설천사례 보고(放射線教育推進委員會, <http://www.radi-edu.jp/2013/11/28/474>)에 의거한 것으로 방사선 학습·지도내용을 모두 파악하기에는 한계가 따른다(방사선과 방사능, 방사선 물질의 차이, 제염(除染)의 의미, 방사능 반감기와 방사선량의 관계, 신체를 지키는 내용(인체에 대한 방사선 영향 제외)에 대해서는 명시되어 있지 않았다). 그 대신 각 학교에서 시도되고 있는 특징에 주목하였다.

1) 후쿠시마현 Y 초등학교

중학생이 초등학생을 가르치는 교류수업을 방사선 수업에서도 전개하였다. 중학생은 가르치기 위하여 적극적으로 학습을 진행하였고 초등학생 또한 모르는 부분을 중학생에게 질문하고 배우면서 서로 높은 의욕을 갖고 학습을 하였다. 향후 사고(思考)의 흐름을 활용한 학습활동과 학생의 변화를 평가하는 방법을 강구하는 동시에 같은 지자체 내에 있는 유치원에서부터¹⁷⁾ 중학교까지 각 학년에 부응한 계획적 학습을 실천할 예정이다.

2) 히로시마(廣島)현 E 중학교

과거 경험으로는 정보량이 지나치게 많으면 학생들에게 지식이 정착하지 않았기 때문에 현재는 방사선에 관한 사상(事象)을 판단할 수 있는 능력과 태도 육성을 목표로 하고 정보를 이야기로 정리·제시하였다. 예를 들어 방사선은 6차에 걸쳐 전기 에너지를 주제로 한 커리큘럼 내에서 ‘투과’, ‘자연 방사선’에 한정하고 수업을 진행하였다. 그리고 더 깊이 있는 이해를 위하여 다른 용액이나 화학변화,

17) 이와 관련하여 한국에서 방사선 이해교육에 대한 유치원 교사들의 인식과 요구를 분석한 양진희 외(2014)에 따르면 유치원 교사들의 방사선에 대한 이해 수준이 낮았으며 방사선에 대한 이해 수준이 낮을수록 방사선의 일반적 유해성과 피폭 유해성에 대한 심리적 불안감은 높은 것으로 나타났다. 또한 유치원 교사들의 방사선 이해교육 정도는 낮았으나 유치원 교사들의 방사선 이해교육의 필요성 및 요구는 높은 것으로 나타났다. 그러므로 방사선에 대한 올바른 이해를 돕기 위한 교사교육이 시급하다고 결론짓고 있다.

유전 등의 단원에서 ‘빈틈’, ‘원자’ 및 ‘DNA에 대한 영향’의 개념을 이해시킬 것도 중요하다.

3) 나가사키(長崎)현 K 중학교

2개 중학교에서 3학년 이과 수업에서 방사선 수업을 3차에 걸쳐 실시하였다. 1, 2차시에 방사선 성질, 측정실습, 안개상자(霧箱) 관찰을 공통적으로 실시하였고 3차시는 한 학교에서는 방사선 이용에 대하여 또 다른 학교에서는 건강 피해를 중심으로 실시하였다. 그 결과 수업 후 방사선에 대한 학생들의 인상에 차이가 나타났다. 수업 내용은 학생들에게 큰 영향을 주기 때문에 향후 몇 시간 설정으로 어떠한 주제를 어디까지 다룰 것인가 과제가 있지만 왼쪽 피해를 입은 나가사키에서 방사선에 대한 정확한 지식·이해 학습을 축적함으로써 후쿠시마 재생에 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

4) 가나가와(神奈川)현 S 중·고등학교

방사선에 대해서는 물리·화학·생물·지학 등 과목을 잇는 중요한 주제이기 때문에 학생들의 반응을 보면서 유연하게 진행 내용을 조정하면서 태양, 우주구조, 항성의 진화, 방사, 열역학, 화학결합·화학반응, 암석·광물이라는 내용을 각각 관련 지어 수업을 실시하였다. 이 사례는 중·고 일관학교라는 특성을 살려 가능하였지만 교과서에서 단원을 가르친다는 방식이 아니라 자연과학을 체계적으로 가르치는 것이 중요하다.

4. 비영리 민간단체

비영리 민간단체는 방사선 교육의 지원적 역할을 하고 있다. 본 연구에서 대상으로 한 3개 단체에서 공통적 특징으로 제염을 제외한 ‘방사선에 대한 지식을 얻는 내용’을 망하고 있는 것으로 나타났다. 또한 결여되어 있는 부분으로 피난방법, 정보 수집 방법과 마음 케어 방법 그리고 지역성 반영이 명시되어 있지 않은 것으로 나타났다. 각 단체별 특징은 다음과 같다.

1) 공인사단법인 일본 아이소토프 협회

‘일본 아이소토프 협회’는 중학교·고등학교 등에서 방사선 교육을 담당하는 교직원에게 방사선 지식에 대한 정확한 이해가 가장 중요하다는 인식 하에 방사선 교육에 대한 지원활동을 전개하고 있다. 그 일환으로 중학교·고등학교 교직원을 대상으로 한 ‘방사선 교육 텍스트’를 작성, 무상으로 공개하였다. 특히 학습지도 요령에서는 생체에 대한 방사선 영향에 대하여 다루고 있지 않으므로 ‘생체에 대한 방사선 영향’에 대해서도 텍스트에서 자세히 해설하고 있다(公益社団法人日本アイソトープ協會,

2014).

2) NPO법인 방사선 교육 포럼

학교교육에 관한 지원활동으로 다음 4 가지가 있다(田中, 2010: 16).

첫째, 학교교육 개선을 위한 정책 제안이다. 문부과학성에 대하여 요망서 ‘에너지·환경교육 확충을 위한 학습지도 요령 개선에 대하여’ 제출(2005년)(중학교 이과 신학습지도 요령에서 방사선 내용 취급 부활, 2008년 고시).

둘째, 중·고등학교 방사선 교육의 실태 파악이다. 이과 교원에 대한 설문조사를 실시해 왔다(2008년도 중학교, 2009년도 고등학교에서 실시하였다).

셋째, 방사선에 관한 학습지도 안내서 작성이다. 선행적으로 시작된 중학교 방사선 수업을 위한 지도 자료를 작성하였고 2010년에는 대상을 고등학교까지 확대하여 ‘방사선 학습자료—중학교·고등학교에 있어서의 방사선에 관한 학습 지도 안내서(개정판)’를 작성하였다.

넷째, 학교교원을 위한 세미나 개최이다. 문부과학성 주최 ‘에너지·환경·방사능 세미나’를 ‘방사선 이용 진흥협회’와 공동기획 사업으로 2001년부터 실시되고 있다.

3) 간사이(關西) 원자력 간담회

2012년도부터 중학교 이과에 방사선 교육이 본격적으로 도입되었음에 따라 학교 수업에 활용 가능한 교재 제공과 측정기 대출 등을 실시하고 있다. 교재는 책자 ‘학생과 함께 생각하는 방사선’이 있다(關西原子力懇談會(放射線教育の支援), <http://kangenkon.org/support/>). 이상 4개 유형별 총 10개 주체(정부 1개, 지자체 2개, 초·중·고 4개 및 비영리 민간단체 3개)의 학습·지도내용을 분석한 결과를 정리하면 <표 4>과 같다.

우선 모든 학습내용·지도내용을 망라한 주체는 지자체(후쿠시마현과 이바라키현)인 것으로 나타났다. 이어 정부(문부과학성)의 새로운 부독본이 지역성이라는 항목을 제외하면 모든 내용을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 즉 정부는 전체적 내용을 다루는 위치에 있는 데 비하여 지자체는 각 지역의 실정을 반영할 수 있는 위치에 있다는 차이가 반영되고 있는 것으로 해석된다.

그 다음으로 선진적 수업을 실시한 4개 학교 사례는 보고 자료가 한정되어 있어 상세한 내용을 조사할 수 없었지만 소개되고 있는 범위 내에서는 피난 방법, 피폭 예방방법 등의 내용이 다루어지지 않았던 것으로 나타났다. 단 이 부분은 조사 대상이 극히 한정되어 있었기 때문에 일반화할 수 없다. 한편 4개 학교 사례에서 특징적인 것은 중학생이 초등학생을 가르치는 기회를 마련하고 유치원부터 중학교까지 계획적 학습을 한다는 것(Y 초등학교), 스토리텔링 형태로 정리하는 것, 용액·화학변화·유전 등 다른 단원에서도 관련 개념 이해를 촉진하는 것(E 중학교), 원폭 피해지역이라는 지역성과

연계하는 것(K 중학교) 그리고 중·고 일관학교에서는 단원으로 나누어진 단편적 가르침이 아니라 자연과학을 체계적으로 가르치는 과정에서 방사선에 대해서도 유연하게 다룬다는 것이다.

끝으로 비영리 민간단체 역시 3개 사례로 한정되어 있었기 때문에 일반화에 한계가 있지만 방사선에 대한 지식을 얻는 내용에서 3개 사례 모두 제염에 대한 내용이 결여되어 있었다. 그 뿐만 아니라 사고 발생시 피난방법과 마음 케어 방법에 대해서도 3개 사례 모두 언급이 없었다. 한편 비영리 민간단체 사례의 장점으로 첫째, 학습지도 요령에서 다루고 있지 않는 ‘생체에 대한 방사선 영향’을 텍스트에서 자세히 해설하고 있다(일본 아이소토프 협회). 둘째, 방사선 학습지도 자료 작성뿐만 아니라 학교교육 개선을 위한 정책 제안, 학교 방사선 교육의 실태 파악, 학교교원을 위한 세미나 개최 등을 실시하고 있다(방사선교육포럼). 셋째, 교재 제공(DVD·Web 동영상 포함)에 더하여 측정기 대출(무료)이 가능하다(간사이원자력간담회)는 것이다.

<표 4> 주체(자료)별 학습·지도내용

구분	학습·지도내용	정부*	지자체**	초중고***	비영리 민간단체****		
					아이소토프 협회	방사선 교육포럼	간사이원자력간담회
지식을 얻는 내용	- 방사선, 방사선 물질의 존재	○	○	○	○	○	○
	- 방사선과 방사능, 방사선 물질의 차이	○	○	○	○	○	○
	- 주변과 자연계 방사선	○	○	○	○	○	○
	- 방사선 투과성	○	○	○	○	○	○
	- 방사선 단위, 측정방법	○	○	○	○	○	○
	- 방사선 종류, 성질	○	○	○	○	○	○
	- 방사선 이용		○	○	○	○	○
	- 제염(除染)의 의미	○	○				
	- 방사능 반감기와 방사선량의 관계	○	○		○	○	○
신체를 지키는 내용	- 방사성 물질이 한꺼번에 대량으로 방출된 경우 피난방법	○	○				
	- 외부 피폭과 내부 피폭을 하지 않기 위한 생활 방법	○	○			○	
	- 인체에 대한 방사선 영향	○	○	○	○	○	○
	- 정보 수집 방법	○	○				
	- 외부 피폭과 내부 피폭의 영향	○	○		○		○
	- 음식물과 방사선량의 관계	○	○		○		○
지역성	- 마음 케어 방법	○	○				
	- 근린에서 일어난 원자력 사고 등		○	○			

* 문부과학성 방사선에 관한 부록본(2014년판).

** 후쿠시마현, 이바라키현 사례.

*** IV. 3에서 분석한 4개 학교 실천사례 보고 기준.

**** 각 학습 또는 지도 자료 기준.

※ 자료: 福島縣教育委員會(2014: 60) 재구성.

IV. 결론 및 시사점

1. 종합논의

본 연구는 일본 초·중·고등학교 방사선 교육에 관한 실천 사례를 조사, 정리하고 향후 한국 학교 교육에 참고가 될 기초적 자료를 마련하는 데 목적이 있었다. 분석 기준은 방사선에 대한 기초적 내용과 방사선에서부터 신체를 지키는 내용 그리고 지역성 반영 여부로 설정하였고 조사 대상은 4개 유형별(정부, 지자체, 초·중·고 및 비영리 민간단체)로 나누었다.

분석 결과 모든 기준을 망라한 주체는 지자체(후쿠시마현, 이바라키현)로 나타났고 그 다음으로 정부(분무과학성)가 지역성 반영 여부 기준을 제외한 나머지 기준을 모두 충족하고 있는 것으로 나타났다. 학교는 조사 대상 수에 한계가 있었지만 유치원에서부터 고등학교까지 계획적으로 방사선 교육을 전개한다는 전망이 나왔고 원폭 피해지역 등 지역적 특성과 연결하는 중요성 등이 도출되었다. 마지막으로 비영리 민간단체 역시 사례 수가 한정적이었고 몇 가지 기준이 충족되지 않았다는 단점이 나타났다. 각 단체의 전문성을 활용한 지원 즉 아이소토프(동위 원소) 전문기관에서는 방사선에 대한 보완적 교육이 가능하고 방사선 교육 NPO는 실태 파악, 정책 제안 및 교원 세미나 개최 그리고 원자력 관련 단체는 측정기 무료대출이 가능하다는 장점도 동시에 밝혀졌다.

방사선 교육은 도덕이나 특별활동처럼 학교교육에 종사하는 교원 전원이 지도할 수 있게 할 필요가 있다. 이를 위하여 교원양성 대학에서는 커리큘럼에 포함하는 한편 현직 교원에게는 계획적 방사선 교육 연수가 필요하다. 단 학교 내 방사선 교육은 당분간은 방사선·방사능 연구자의 지도·지원이 없으면 어려운 상황이다. 방사선 교육에 관련된 연구자, 조직(비영리 민간단체 등)의 협력이 반드시 요구되는 까닭이다(廣瀨, 2014: 49).

2. 한국에 대한 시사점

일본의 함의를 토대로 한국에 대한 적용 상의 유의점과 방향을 정리하면 다음 세 가지로 요약된다.

첫째, 중학교 이과에서 방사선 학습 기회를 마련한 일본 사례에 비하여 한국은 양진희 외(2014)와 이승구 외(2014)의 선행연구에서는 유치원·초등학교부터 고등학교까지 발달 단계별 방사선 교육의 필요성이 제기되고 있다. 또한 일본에서 일부 시도되고 있기도 하다. 따라서 향후 한국에서 의무교육에 도입될 경우, 중학교뿐만 아니라 단계별로 학습할 수 있는 체계를 정비하는 것이 바람직할 것이다.

둘째, 한국에서도 자연 방사선이 존재하고 있으며, 원자력 관련 시설이 다수 입지하고 있기 때문에 그러한 지역성을 반영한 교육이 필요하고 중앙정부와 각 광역지방자치단체(또는 교육청 등)에 의한 상호 보완이 기대될 것이다. 이때 방사선에 대한 지식과 신체를 지키는 지식뿐만 아니라 어린이, 고령자, 장애인 등 이른바 재해시 요원호자에 대해서도 동시에 배려할 필요가 있다¹⁸⁾.

셋째, 전문가와 연계된 방사선 교육을 위한 정책적 대응에 있어 전문 민간단체, 아동, 청소년 내지

18) 이 부분은 일본도 마찬가지지만 한국에서도 대단히 중요한 것으로 향후 중점적으로 검토해야 할 것이다.

어린이 안전 관련 단체와 상호 협력하는 방안을 강구할 필요가 있을 것이다. 이미 한국에서는 방재 관련 민간단체가 다수 존재하고 있지만 소관 부처가 다르고 상호 간에서 어느 정도 유기적으로 연계되고 있는지 분명하지 않다. 원자력 사고가 발생할 경우 직접적으로 영향을 받을 지역주민과 지자체를 중심으로 체계성 있는 교육 모델을 구축할 필요가 있을 것이다. 또한 원자력 사고 영향은 국경을 초월하기 때문에 인접 국가, 지역과 국제적 협력을 추진할 필요가 있다.

끝으로 본 연구는 당초 연구 목적이었던 한국 학교교육에 대한 참고자료로서 부분적으로나마 일본의 방사선 교육의 현황을 분석하였고 성과와 과제 및 이에 기초하여 한국에 대한 시사점을 도출하였지만 조사 대상 중에서 지방자치단체, 초·중·고등학교 및 비영리 민간단체의 사례 수를 충분히 확보할 수 없었다는 한계를 지닌다. 또한 대학의 역할에 대해서도 조사 대상에서 제외되었다. 따라서 앞으로 지속적 연구가 필요한 것은 물론 예컨대 식품, 의약품 등 영역에서도 어린이, 성인, 고령자, 장애인 등을 포함한 포괄적 안전 제고 방안의 재검토가 필요할 것이다.

참고문헌

- 교육과학기술부. 2011. 교과 통합 진로교육 교수·학습자료 개발 매뉴얼.
- 김혜진. 2013. 초등학생을 위한 방재교육용 어플리케이션 디자인 - 재난대비 행동요령을 중심으로 -. 서울과학기술대학교 NID융합기술대학원 석사학위논문.
- 아리가 에리. 2014. 재난발생시 ‘재난약자’에 대한 지역사회 지원체계 강화방안 연구 - 한·일 양국의 재난약자에 대한 사전조사 체계 비교를 중심으로 -. 한국위기관리논집. 10(6): 67-87.
- 양진희, 박윤, 김현경. 2014. 방사선 이해교육에 대한 유치원교사의 인식 및 요구 분석. 한국방사선학회논문지. 8(6): 365-369.
- 이승구, 최윤석, 한은옥. 2014. 원자력 및 방사선에 대한 초, 중, 고등학교 교육과정 개발. 방사선방어학회지. 39(4): 187-198.
- 장은숙. 2011. 일본 방재교육에 관한 고찰. 한국일본교육학연구. 16(1): 127-136.
- 飯館村教育委員會. 2014. 平成26年度 放射線教育指導計畫.
- 茨城縣. 2015. 原子力とエネルギーブック.
- 岡田努, 渡辺博志, 園部毅. 2013a. 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の實踐について(1) - 福島大學附屬中學校の理科の授業における放射線教育の實踐 -. 福島大學總合教育研究センター紀要. 14: 5-14.
- 岡田努, 渡辺博志, 園部毅. 2013b. 地域の教育資源を活用した放射線教育の授業の實踐について(2) - 福島大學附屬中學校の理科の授業における放射線教育の實踐 -. 福島大學總合教育研究センター紀要. 15: 17-24.

- 小野英喜. 2012. 福島原発事故から教育課程を考察する. 立命館高等教育研究. 12: 101-116.
關西原子力懇談會(放射線教育の支援).
公益社団法人日本アイソトープ協會. 2014. 放射線教育テキスト.
子どもたちを放射能から守る大阪ネットワーク. 2013. 放射線教育. に關わる要請と質問.
子どもたちを放射能から守る大阪ネットワーク. 2014. 原発事故と放射能汚染にかかわる學習についての
要請—文科省・新しい放射線副讀本の扱い等について—.
小原政敏. 2012. 教育學部學生の放射線に關する知識についての調査. 白鷗大學教育學部論集. 6(2):
159-174.
櫻井愛子. 2013. わが國の防災教育に關する予備的考察 - 災害リスクマネジメントの視点から -.
Journal of International Cooperation Studies. 20(2, 3): 147-169.
佐々木敏紘, 渡邊直美, 木幡大河, 長島康雄. 2014. 中學校理科における放射線を扱う學習機會の可能性に
關する検討. 仙台市科學館研究報告. 23: 31-37.
城下英行. 2012. 東日本大震災と防災教育. 社會安全學研究. 2: 44-45.
田中隆一. 2010. 學校における放射線教育.
竹入隆弘. 2012. 放射線セミナー 新學習指導要領に基づく放射線の學習指導を考える. 印象記. *Isotope
News*. 702: 82-83.
角田政志. 2012. 放射能の不安と子どもたち. 教育相談室だより. 76: 1-5.
中川恵一. 2011. 飯館中學での放射線の授業.
原田忠則. 2011. 中學生を對象とした放射線教育. 日本放射線安全管理學會誌. 10(1): 53-56.
廣瀬要人. 2014. 飯館村の放射線教育. *Isotope News*. 717: 46-49.
福島縣教育委員會. 2014. 平成25年度 放射線等に關する指導資料 第3版.
別木政彦・森川菜緒・塚田眞也. 2013. 放射線教育に對する教員の意識の調査と教材. 島根大學教育臨床
總合研究. 12: 43-51.
放射線教育推進委員會. 2013. 放射線教育授業實踐事例14 公開パネル討論. 今やる、放射線教育. (NPO法
人放射線教育フォーラム主催).
村上達也. 2009. 公開討論. 原子力と地域社會—東海村JCO臨海事故からの再生・10年目の証言. 文眞堂.
文部科學省(放射線等に關する副讀本)
笠潤平, 岡本正志, 谷口和成, 岩間徹, 高橋信幸. 2012. 原子力・放射線を題材とした. 科學と社會. につい
ての教材の検討. 日本物理學會講演概要集. 67(2-2), 366.
渡邊優香, 藤和彦, 島岡隆行. 2013. 東アジアからの留學生への放射線教育の在り方と今後の課題: 留學生
への基礎的な放射線講義及び實習例. 工學教育研究講演會講演論文集. 61: 638-639.
HATOプロジェクト(放射線教育)
NPO法人放射線教育フォーラム. 2010. 放射線學習指導資料 - 中學校・高等學校における放射線に關す

る學習指導の手引き(改訂版).

NPO法人放射線教育フォーラム. 2014. 公開パネル討論. 今やる、放射線教育Ⅱ.

Roberts, D. A. 2007. Scientific Literacy/Science Literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

네모토 마사즈구: 충북대학교에서 행정학 박사학위를 받고(논문: 지방정부 수준의 국제교류에 있어서 비영리민간 단체의 역할—지율성과 개방성에 의한 한·일 교류의 사례분석—. 2009년 2월), 현재 충북대학교 사회과학연구소 전임연구원으로 재직 중이다. 사회적 기업, 비영리 민간단체, 지역정책 등이 주요 관심분야이며 최근 논문으로 “재난발생시 ‘재난약자’에 대한 지역사회 지원체계 강화방안 연구(2014)”, “충북지역 공공조달의 사회적기업 우선 구매 실태 분석(2015)” 등이 있다(motomonemoto@gmail.com).

박영화: 충북대학교에서 경제학 박사학위를 받고(논문: 산림치유 수요와 지출 결정요인. 2015년 2월), 현재 충북대학교 사회과학연구소 전임연구원으로 재직 중이다. 사회적 기업, 협동조합, 산림 경제 등이 주요 관심분야이며 최근 논문으로 “일본과 한국의 산림치유사업과 육성정책의 비교 연구(2014)” 등이 있다(huiyi1101@hanmail.net).