

## 방사능 이슈 속 과학 이야기 : 일반 국민은 여전히 방사능 공포가 두려울 수 있다.



한은옥

한국여성원자력전문인협회 부회장

- 한국외국어대학교 법학과 박사수료
- 이화여자대학교 보건학 박사
- Woman in Nuclear Global 집행위원
- 대한방사선방어학회 대외협력이사
- 한국원자력학회 홍보이사, 부회장
- 한국원자력안전 아카데미 전문위원, 이사, 위촉교수
- University of Texas Medical Branch 교환교수
- 대구보건대학교 전임강사, 조교수

하늘의 금빛 달을 따 달라고 왕에게 막무가내로 보채는 공주가 있다. 왕은 달을 딸 수 없는 것이라고 달랬다. 왕은 덕망 높고 실력 있는 학자들을 불렀다. 막무가내인 공주를 설득해 보라고 지시했다. 학자들은 달까지의 거리, 달의 크기 등 과학적 사실 기반으로 달을 따올 수 없다고 공주에게 친절하게 설명했다. 공주는 더 심하게 보챘다. 심지어 문제의 본질을 공주의 망상으로 떠넘기는 학자도 있었다. 이 문제는 결국 광대가 해결했다. 광대는 공주에게 달의 크기, 모양, 색깔에 대해 질문했다. 공주는 손톱만 한 동그란 황금빛 달로 답했다. 광대는 손톱 크기의 동그란 황금빛 구슬을 만들어 공주에게 주었다. 공주는 원했던 달을 받고 기뻐했다. 광대는 다음날 밤하늘에 다시 뜰 달을 본 공주가 속았다고 생각할까 염려가 되었다. 내일 또 하늘에 달이 뜰 거라고 미리 공주에게 말했다. 그러나 공주는 달은 연못에도 있고, 나무 뒤에도 있고,

어디든 있다고 염려 말라고 광대를 오히려 안심시켰다. 예쁜 달을 갖고 싶은 공주의 눈에 맞는 효과적인 대응을 한 이야기이다.

원자력 전문가들은 원자력에너지의 경제성, 과학적 안전성, 기술력을 근거로 우리나라 에너지 안보를 지킬 가장 효율적인 에너지가 원자력이라고 명확하게 설명하고 있다. 반대로 원자력은 위험하고, 고준위방사성폐기물 처분의 문제가 있어서 아예 받아들이지 않겠다고 막무가내인 사람들도 있다. 원자력과 방사능 위험을 두려워하는 사람에게, 또 원자력과 방사능 자체를 거부하는 사람들에게 이 시대의 새로운 광대는 어떤 지혜를 발휘해야 하는 걸까?

인간은 위험으로부터 보호받고, 건강하게 살고 싶은 욕구가 강하다. 11년 전 총 1만8천 명이 넘는 사람이 사망하거나 실종된 재난이 있었다. 2011년 3월 이웃 나라의 동일본대지진으로 희생된 안타까운 소식이었다. 대지진이 동반한 쓰

나미로 사망사고뿐만 아니라 후쿠시마 원자력 발전소에 최고등급의 사고까지 일어났다. 결국 우려했던 방사능의 실제적인 문제가 생겼다. 이 때 우리나라에서는 속전속결로 부정적인 방사능 루머가 먼저 퍼졌다. 원자력발전소는 위험 그 자체로 일반인의 뇌리에 강하게 각인되었다. 그 당시 방사선피폭으로 사망한 사람은 보고되지 않았다. 적어도 7천mSv는 피폭되어야 사망하는데, 그 수준의 방사선피폭은 없었다.

소수의 전문가는 심각한 방사능 루머를 막기 위해 삼삼오오 모였었다. 과학적 사실을 설명한 전문가는 속수무책으로 비난을 받게 되는 시기였다. 세슘 검출로 인한 일본 수산물 수입금지, 방사능비로 휴교령, 요오드로 인한 갑상선암 발병, 삼중수소 검출로 기장 해수담수화 시설 폐쇄, 세슘 검출로 인한 노원구 아스팔트 제거, 라돈 검출로 인한 침대 수거와 같은 실제적인 손실과 손해가 막대했다. 그밖에 일본 여행 금지령에 대한 논의, 일본 방사능 올림픽 참여 반대운동, 월성 삼중수소 논란과 같은 이슈들이 11년 동안 연이어 등장했다. 일반인 대부분은 이 방사능 이슈에 대한 팩트가 무엇인지 여전히 혼돈된 정보 속에 있다.

11년 동안 부정적 방사능 루머에 사용된 방사성물질은 세슘, 요오드, 삼중수소, 라돈이다. 세슘, 요오드, 삼중수소, 라돈은 자연 어디에서나 늘 우리와 함께 존재하고 있는 방사성물질이다. 누구든, 어디에서라도 측정하면 나오는 방사성 물질이다. 내 몸에도 방사성물질이 있고, 인체

구성의 필수요소라는 사실을 모르는 일반인이 너무 많다.

우리나라에서는 학교 정규교과 과정에서 방사능에 대해 정식으로 가르치지 않는다. 일반인은 방사능의 긍정적인 측면보다 위험성에 대해 더 자극적인 정보에 노출되는 경향이 있다. 원자력과 방사능은 위험 그 자체로 각인될 수밖에 없는 사회환경이다. 이 방사능 난리에도 여전히 과학적인 해석이 불가능한 일반인이 많다. 배운 적이 없으니 혼란스러운 것은 당연하다. 또 대부분 전문가는 일반 국민의 눈높이로 설명하는 훈련이 되어있지 않다. 정보 수신자와 발신자의 격차가 커서 과학적 설명이 오해를 풀어내기에는 부족한 면이 있다.

우리나라의 방사능 이슈는 대부분 부정적이고, 정치적 색채를 강하게 드러내고 있다. 언론은 부정적 루머를 퍼트리는데 큰 협조를 했다. 또한 행정부조차도 시민단체의 직접적인 압력과 국민 정서를 더 고려하는 것으로 보였다. 막대한 손해와 손실을 만든 각 이슈의 행정조치에 대한 이익형량의 준거는 없을 수도 있다. 충분한 과학적 판단보다 신속한 행정조치가 더 우선시되었기 때문이다. 입법부도 방사선, 원자력을 규제하기 위한 여러 법률을 급히 제정하고, 잦은 개정을 반복했다. 또한 사법부의 판단은 번복되기도 했다. 여전히 소송이 진행 중인 이슈도 있다. 또 소송이 시작되지 않은 이슈도 남아있다. 공적영역의 손실에 대한 책임소재 추궁에는 진전이 없다. 부정적 방사능 루머는 과학이야기가

아니라 정치적, 사회적 이야기로 풀어갈 수밖에 없는 상황에 놓이게 되었다. 달과 공주의 이야기와 별반 다르지 않다.

### ▶ 세슘-137 이야기

⇒ 세슘-137은 최초의 핵실험이 있었던 1945년부터 전 세계 어디에서나 측정된다. 고준위 세슘-137에서 나오는 방사선은 살균처리나 방사선치료에 사용한다. 인체 내 혈액 성분 중 세균만 사멸시킨 건강한 혈액을 다시 몸속에 주입하기 위한 혈액조사는 매우 많은 양의 세슘을 사용한다. 많은 양의 세슘은 위험하므로 일반인이 접근할 수 없는 시설에서 전문가에 의해 취급된다.

세슘은 약 30종의 동위원소가 있다. 그중 세슘-137은 붕괴과정에서 감마선이라는 센 방사선을 낸다. 방사능이 반으로 감소하는데 약 30년 걸린다. 세슘-137은 자연계에 있는 우라늄과 토륨의 자발핵분열을 통해 생성되는 것도 있다.

⇒ 이슈 : 2011년 원전 사고가 발생한 일본 후쿠시마 현 앞바다의 생선(조파볼락) 1kg당 500 Bq의 세슘이 검출된 보도가 주요 이슈였다. 일본산 생선 수입금지, 수입 생선의 세슘측정 등의 혼란이 있었다. 과학적 사실 없이 생선 수입금지 조치한 것에 대해 일본과의 국제소송이 있었다. 결국 반감기 30년, 또는 300년 동안 국내 생선까지 먹지 못한다는 방사능 루머로 횡집들은 경영난으로 영업을 멈춘 곳이 속출했다. 수산시장의 상인은 울상이 되었다. 수산시장에 방사능(선)측정기가 등장하는 현상이 있었다. 이 이슈는 현재에도 우리 식탁을 위협한다고 기사화

되고 있다. 세슘수산물, 방사능고등어라는 신조어가 유행했다. 수산시장과 횡집의 피해는 고스란히 개인의 몫이 되었다. 연이어 노원구 월계동 세슘 검출이 이슈화되었다. 한국원자력안전기술원의 측정결과 1.4 $\mu$ Sv/h의 방사선이 측정됐다고 발표했다. 서울시는 100명의 주민이 연간 1mSv를 초과한다고 추정했다. 우리나라 일반인은 자연에서 3mSv 이상을 매년 방사선피폭을 받으며 살아가고 있다. 100mSv 이하의 방사선피폭에서는 어떠한 임상적 증상을 찾을 수 없다는 것이 국제기구의 기준이다. 이슈 초기에는 아무런 문제가 없다고 발표했었다. 결국 막연한 피해 추정으로 2014년 251 톤의 아스팔트 방사성폐기물을 경주로 이송했고, 세금으로 그 비용을 충당했다.

### ▶ 요오드-131 이야기

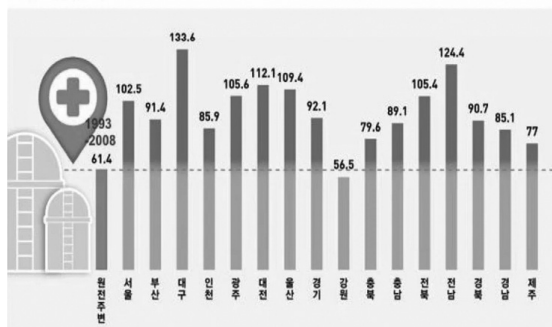
⇒ 요오드-131은 갑상선암 환자 치료를 위해 병원에서 사용한다. 인체에 방사성요오드를 투여하면 갑상선에 모이게 된다. 요오드가 투입된 환자는 방사선을 차폐할 수 있는 격리병실에서만 통제 하에 머물러야 한다. 이 요오드는 갑상선의 암세포를 사멸시킨다. 반대 원리로 후쿠시마 원전사고 때 우리나라에서는 안정 요오드가 많이 들어있는 김, 굴, 미역, 다시마 같은 해조류의 소비가 증가했다고 한다. 그 이유는 김, 미역에 들어있는 안정된 요오드가 갑상선에 먼저 가득차면, 방사성물질인 요오드-131이 축적될 자리가 없어 빨리 배출된다는 이론 때문이다.

요오드(=요륨=아이오다인=아이오딘=옥소)는 일본에서 대량으로 채취할 수 있다. 46종의 동위원소를 가지며, 요오드-131의 양이 반으로 줄어드는데 8일 걸리는 방사성물질이다. 갑상선을 낸다. 요오드는 방사능 유출 사고 시 갑상선에 모이면서 갑상선암을 일으킬 수 있다. 방재용품으로 원자력발전소 인근에는 지역주민 수의 120%가량 안정 요오드를 구비하고 있다.

⇒ 이슈 : 2014년 원전 인근 지역 갑상선암 환자 233명이 한국수력원자력을 대상으로 손해배상청구소송을 한 것이 주요 이슈였다. 1차 판결은 손해배상을 해야된다는 판결이 있었고, 2차에서는 과학적 근거를 찾을 수 없다는 판결을 내렸다. 갑상선암은 여성에게서 더 많이 발병하고, 원전 지역 여성이 도시 여성보다 갑상선암 발병률이 더 낮다.

## 지역별 여성 갑상선암 발생률

※ 출처 : 서울대 의학조사 보고서, 2011 국가암등록사업 연례보고서  
※ 단위 : 명/10만 명



[그림 1] 지역별 여성갑상선암 발생률

## ▶ 삼중수소(H-3) 이야기

⇒ 삼중수소는 야광 시계를 만드는데 사용된다. 삼중수소에 나오는 베타선이 형광 물질인 인과 반응하면서 빛이 난다. 권총이나 소총에 야광체로 쓰인다. 이 삼중수소는 빗물, 바닷물, 지

하수, 대기와 같은 환경에 자연적으로 존재한다. 우리가 마시는 물에도 당연히 삼중수소가 존재한다. 원자력발전소에서 발생한다. 삼중수소는 전국적으로 골고루 분포하고 있다. 물의 삼중수소 방사능농도는 세계보건기구 음용수 기준의 약 100분의 1 수준밖에 되지 않는다. 우리나라 환경 중의 삼중수소에 의한 방사선량은 기준보다 물은 약 700분의 1, 대기는 약 2천만분의 1 수준이다.

삼중수소는 베타선이라는 방사선을 내고, 방사능량이 반으로 감소하는데 약 12.32년이 걸린다. 에너지가 매우 낮은 물질이다. 삼중수소는 대기의 질소 또는 산소가 우주방사선과 반응하여 대기 중에서 자연적으로 생성된다. 1963년 대기권 원폭실험이 심했던 때는 빗물 1리터에 약 470Bq이 검출되었다. 약 90%가 해양, 약 10%가 내륙, 1% 정도가 대기에 남아있다.

⇒ 이슈 : 중수로형 경주 월성원전에서 삼중수소가 나와 아이들에게 백혈병이나 암을 유발한다고 주민들이 이주대책을 요구한 것이 주요 이슈였다. 원전 인근 지역의 삼중수소 문제는 후쿠시마 이전부터 이슈화되었다. 최근에도 정부와 지역에서 각각 검증단을 발족하여 여러 형태로 조사하고 있다. 인체에 유해한 수준의 과학적 근거를 찾지 못하고 있다. 배수 중 배출 관리기준은 4만Bq/L(우리나라 원자력안전위원회, 미국 원자력규제위원회)이다. 음용수 기준은 740Bq/L(미국), 1만Bq/L(세계보건기구)이다. 5년간 원전 인근 지역 지하수의 삼중수소 농도는 고리 0.85~1.26Bq/L, 월성 0.45~0.71Bq/L, 한빛 0.60~0.66Bq/L, 한울 0.63~0.88Bq/L이다. 일반인 선량한도의 0.00079% 이내로 매우 낮다.

고리원자력발전소 인근에 2천억 원을 투자해 건설한 해수담수화 시설에서 지역 상수를 공급하는 과정에서 삼중수소가 주요 이슈로 등장했다. 이미 완공된 해수담수화시설에 삼중수소가

포함될 수 있다는 지역주민의 우려가 있었다. 기준치 이하의 삼중수소가 측정되었지만, 검출 ‘제로(0)’를 요구했다. 자연 어디에서나 측정되는 삼중수소를 ‘0’으로 만드는 것은 불가능하다. 결



[그림 2] 경주 월성원전 지역의 삼중수소 이슈에 관한 주민의 현수막



[그림 3] 기장 해수담수화 시설에 만들어진 음용수 (제품명: 순수365)

Annex I: List of Review Team Members

Task Force Chairman

- Gustavo CARUSO

Director and Coordinator, DDGO-NS

IAEA Secretariat

- Joanne BROWN
- Eric FREEMAN
- Paul MCGINNITY
- Maria NIKOLAKI
- Burcin OKYAR
- Iolanda OSVATH
- Miroslav PINAK

Unit Head, NSRW/WES  
Programme Officer, DDGO-NS  
Research Scientist, IAEA Marine Environment Laboratory  
Standards Specialist, NSOC/SSDS  
Radiation Safety Specialist, NSRW/RSM  
Laboratory Head, Radiometrics Laboratory, IAEA-MEL  
Section Head, Radiation Safety and Monitoring, NSRW

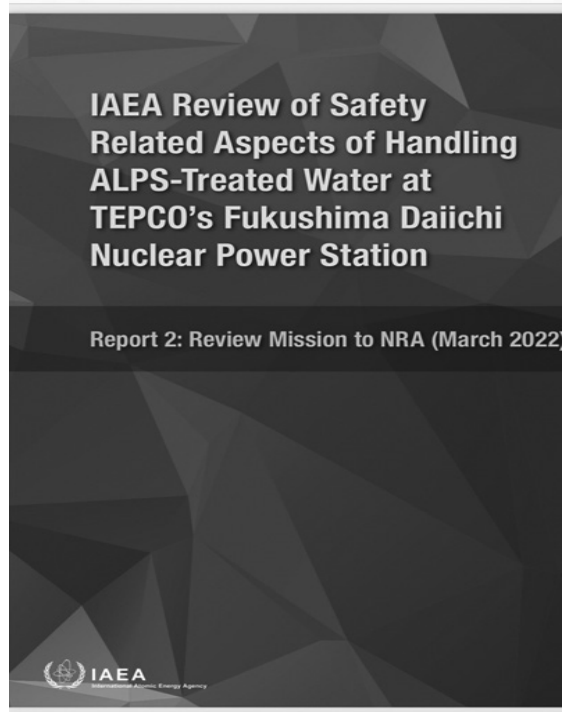
International Experts

- Michael BOYD
- Abel GONZALEZ
- Nguyen HAO QUANG
- Hongshuk KIM
- Jean-Luc LACHAUME
- Senlin LIU
- Sergey SHINKAREV
- Rick Allan TINKER

United States of America  
Argentina  
Viet Nam  
Republic of Korea  
France  
People's Republic of China  
Russian Federation  
Australia



[그림 4] 일본의 후쿠시마 원전 오염 처리수 방출 방법과 과정 등을 검증할 국제원자력기구(IAEA) 전문가팀 (한국 측 전문가 포함)



[그림 5] 후쿠시마 처리수에 대한 IAEA 보고서





[그림 6] 일본 후쿠시마에서 제조·판매하는 전통술

국 2천억 원이 투자된 시설은 폐쇄되었다.

현재의 또 다른 이슈는 후쿠시마 오염 처리수 문제이다. 오염 처리수 속에 포함된 삼중수소의 방사능은 리터당 1,500Bq 미만이 되면 바닷물로 희석한 후 배출한다는 계획이다. 일본은 삼중수소를 해양에 방출할 때의 농도 한도를 1ℓ당 6만Bq로 정하고 있는데 기준치보다 40분의 1 미만으로 희석해 배출한다는 구상이다. 일본의 오염 처리수 방류가 위법할 경우 우리나라뿐만 아니라 관련 국가에서 손해배상을 청구할 수도 있기 때문에 일본은 적법한 절차를 지키고 있다. 오히려 오염 처리수 방류에 대한 반대로 인한 국제법상 손실보상을 한국에 요구할 일이 없도록 해야 한다. 후쿠시마 오염 처리수 검증은 국제원자력기구에서 구성한 전문가그룹에서 수행되고 있다. 한국인 전문가도 포함되어 있다.

심지어 일본은 후쿠시마 물과 식료품이 깨끗



[그림 7] 일본 후쿠시마 농산물로 식사하는 전 세계의 여성 원자력 및 방사선 전문가들

하다는 것을 증명하고, 부정적 루머를 막기 위해 전통술을 만들어 홍보한다. 전 세계 전문가를 초청하여 후쿠시마 식품으로 만든 식사를 제공하는 적극적인 활동을 벌이고 있다.

### ▶ 라돈-222 이야기

⇒ 라돈-222는 우리 생활 주변 어디에나 있다. 인류 피폭의 42%가 라돈 방사성물질 때문이다. 라돈이 없는 지역에서 산다는 것은 불가능하다. 집 밖 공기 중에 입방체 당 약 20Bq의 라돈이 존재한다. 집안 공기 중에는 입방체 당 약 50~100Bq 정도가 있다. 우리나라 라돈 유의지역에는 입방체 당 수천 Bq가량의 건물들이 있다. 또 이곳에는 장수 할머니, 할아버지들이 살아가고 계신다. 화강암이 많은 우리나라의 평균 실내 라돈 준위는 약 50Bq/m<sup>3</sup>로서 국제적 평균보다는 높은 편이다. 이 라돈은 물에 녹기 쉬

운 성질을 가졌다. 라돈은 지하수에 녹아서 온천이 되기도 한다. 과거에는 라돈탕으로 불렸다. 방사능 온천이다. 라돈탕은 류머티즘, 신경통, 만성위장염에 효과가 있고, 생활에 활력소를 가져다준다고 한다. 체코에는 100년이 넘는 라돈탕으로 유명한 라돔 팰리스 호텔이 현재도 운영되고 있다. 체코정부에서 우수호텔로 지정하고 있다. 아마도 우리나라였다면 벌써 강제 행정명령으로 폐쇄 조치를 했을 것이다.

라돈<sup>1) 2)</sup>의 주요 동위원소는 라돈-222와 라돈-226의 붕괴생성물로서 지각에 다양한 농도로 존재한다. 땅속에 존재하는 우라늄이나 토륨이 방사성 붕괴하여 생성되는 천연 방사성핵종의 하나이다. 라돈은 불활성기체여서 땅속에서 나온 후 우리가 호흡하는 공기 중에 존재한다. 반감기가 아주 짧은 원소에 속한다. 라돈의 동위원소 중 반감기가 가장 긴 라돈-222의 반감기조차 3.825일에 불과하다. 토륨-232의 붕괴과정에서 나오는 라돈 동위원소 라돈-220은 방사능의 양이 반으로 감소하는데 55.6초가 걸린다.



[그림 8] 체코의 라돔 팰리스 호텔  
(라돈탕 운영으로 체코 정부로부터 자랑스러운 호텔로 지정)

강원도, 충청남북도, 전라남북도의 실내 라돈 농도가 상대적으로 높다. 서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 울산 등 대도시의 라돈 농도가 상대적으

로 낮다. 이는 지질학적 특성 때문에 차이를 보인다. 대도시 가옥에서 농도가 낮은 것은 토양의 라돈가스 침입을 막을 만큼 가옥상태가 양호하기 때문으로 해석하고 있다.

⇒ 이슈 : 2018년 5월 3일, SBS 뉴스를 시작으로 유명 침대에서 대량의 라돈이 검출되어 소아 폐암 환자를 발생시킨 보도가 주요 이슈였다. 대진침대의 매트리스에서 실내 기준치를 초과하는 620Bq에 달하는 다량의 라돈이 검출되었다. 건강에 좋다고 알려진 음이온 파우더를 매트리스에 코팅하는 과정에서 발생했다고 발표했다<sup>5)</sup>. 5월 4일, 원자력안전위원회(이하 원안위)

새로운 라돈 선량계수를 적용하여 평가한 지역별 연간 라돈 선량(mSv)

지역	인구 <sup>a</sup> (2017)	산술평균		기하평균		최고
		평균	편차	평균	편차 <sup>b</sup>	
서울	9857426	2.16	2.72	1.76	1.7	49.5
부산	3470653	1.76	1.01	1.56	1.6	7.7
대구	2475231	2.14	1.38	1.85	1.7	9.8
인천	2948542	2.25	2.13	1.85	1.8	9.3
광주	1463770	2.71	1.54	2.35	1.7	9.5
대전	1502227	2.48	1.60	2.16	1.6	10.8
울산	1165132	2.18	1.92	1.75	1.8	12.7
강원	1550142	4.30	4.33	3.32	1.9	47.1
경기	12873895	2.76	2.26	2.28	1.8	25.9
경남	3380404	2.49	1.84	2.09	1.7	14.8
경북	2691706	2.95	3.02	2.38	1.8	43.2
전남	1896424	3.58	2.84	2.87	1.9	26.1
전북	1854607	3.40	3.19	2.77	1.8	40.2
제주	657083	2.54	2.22	2.01	1.9	13.1
충남 <sup>c</sup>	2396870	3.42	2.92	2.82	1.8	26.9
충북	1594432	4.46	6.94	3.05	2.1	63.3
전국 <sup>d</sup>	51778544	2.67	2.47	2.18	1.78	

a. 인구는 2017년 자료임.

b. 기하편차는 기하평균에 곱하는 값임.

c. 세종자치시 인구 포함.

d. 전국 값은 인구가중평균임.

[그림 9] 우리나라의 지역별 라돈에 의한 방사선 피폭량<sup>3) 4)</sup>

(출처 : 한국원자력안전기술원)

1) ICRP Publication 126: Radiological Protection against Radon Exposure(2014)

2) 일반인도 쉽게 이해할 수 있는 라돈 바로알기(2020 / 한국원자력학회, 대한방사선방어학회)

3) 일반인도 쉽게 이해할 수 있는 라돈 바로알기(2020 / 한국원자력학회, 대한방사선방어학회)

4) 전라환경방사능조사 KINS/ER-028 Vol.50(2018 / 한국원자력안전기술원)

에서 라돈 검출 침대에 대해 시료 취득 후 분석을 시작했다. 5월 8일, 대진침대 측은 라돈이 검출된 매트리스 4종에 대한 회수 및 리콜 조치를 시행하기로 결정했다. 5월 11일, '대진침대 라돈 사건 집단 소송' 카페가 개설되어 집단 소송까지 벌일 움직임이 있었다. 5월 15일, 원안위 2차 조사결과 발표와 행정조치가 실시되어 24종 매트리스 중 7종의 수거 명령이 있었다. 5월 25일, 원안위는 나머지 17종을 추가 조사한 결과 14종에 대해 안전기준 초과한 것으로 확인되었다고 발표했다. 6월 11일, 우정사업본부(우체국) 유통망을 활용해 16, 17일 주말 동안 라돈침대 집중 수거 계획을 발표했다. 6월 16일, 17일 우정사업본부에서 대진침대 22,298개를 집중적으로 수거했다. 6월 18일 대진 침대 반입 반대를 위해 당진 지역주민이 밤늦게 집회를 열었다. 총 38,484개가 수거되었고, 수거대상 물량 대비 약 80%에 해당한다고 발표했다. Covid-19 대응 수준 이상으로 속전속결의 행정명령과 조치가 있었다.

### ▶ 우리 생활 주변의 방사선이야기

⇒ 방사선위험으로부터 인간의 안전을 확보하기 위해 세계에서 가장 권위 있는 유엔방사선영향과학위원회(UNSCEAR, UN Scientific Committee on the Effect of Atomic Radiation)

에서는 전 세계 모든 나라를 대상으로 일상 환경에 있는 방사능농도 준위 자료를 수집, 발간하고 있다. 당연히 우리나라도 모든 국민을 위해 생활환경에 있는 방사능농도를 조사하여 공유하고 있다. 원자력안전법<sup>6)</sup>에서는 전국 15개 지방방사능측정소에서 대기부유진, 낙진, 강수, 수돗물 중의 전베타 및 감마선방출핵종 방사능농도를 주기적으로 측정하도록 하고 있다. 한국원자력안전기술원<sup>7)</sup>은 중앙방사능측정소에서 전국 171개 지점에 설치된 환경방사선감시기를 이용하여 전국토의 환경방사선을 실시간 감시한다. 중앙방사능측정소는 매월 강수 중 삼중수소(H-3) 및 대전 인근지역 우유 중 세슘-137, 방사성스트론튬-90 및 칼륨-40 방사능농도를 조사한다. 전국 22개 지역에 집적선량평가도 수행한다. 일반 국민의 방사선 내부피폭평가를 위해 주요 기초식품시료를 전국 주요 도시 인근에서 구매하여 방사능농도를 조사한다. 2020년도 15개 지방방사능측정소에서 분석한 대기부유진 및 강수 중의 전베타 방사능 준위의 연평균 범위는 최근 5년간의 연평균 범위인 2.65~9.72mBq/m<sup>3</sup>, 0.0792~0.676Bq/L과 유사하였다. 대기부유진 및 낙진, 강수, 수돗물 중 감마핵종을 분석한 결과 일부지역에서 세슘-137이 미량 검출되었고, 대부분 최소검출가능농도(MDA, Minimum Detectable Activity) 미만이었다.

5) 대진침대 라돈 기준치 초과 검출 사건 (2018 / 나무위키)

6) · 원자력안전법 제105조(전국 환경방사능 감시)에 근거하여 전국토 환경방사선 농도 준위변동에 대한 일상 감시와 더불어 비상시 환경영향평가를 하고 있다.  
· 원자력안전법 시행규칙 제137조(방사능측정소의 설치·운영)에 따라 전국 15개 지방방사능측정소에서 우리 주변의 생활환경에 대한 방사능 조사를 수행하고 있다.

7) 전국환경방사능조사 KINS/ER-028 Vol.50(2018 / 한국원자력안전기술원)



중앙방사능측정소의 강수 중 삼중수소의 연평균 방사능농도는 5년간의 연평균 범위 0.688~1.16Bq/L 이내였다. 대전 인근지역 우유의 세슘-137 및 스트론튬-90은 모두 MDA 미만이었다. 전국 15개 지방방사능측정소와 156개 방사선감시소의 공간 감마선량을 연평균 범위는 최근 5년간 범위(0.0383~0.237 $\mu$ Sv/h)와 비슷하였다. 전국 15개 도시에서 소비되는 쌀, 배추 중 세슘-137 농도는 대부분 MDA 미만이었다. 이런 체계적인 환경방사능 측정도 2011년 방사능 선동 앞에서는 무기력했다.

방사선의 인체 영향에 대해 관리하는 가장 권위 있는 UNSCEAR에서는 100mSv이하에서는 임상적으로 인체영향이 있다는 근거가 없다고 보고한다. 우리나라에서 부정적 방사능 루머로 악용된 방사선 피폭량은 모두 100mSv이하 보다 한참이나 낮은 범위이다.

⇒ 방사능 이슈는 과학 문제인가? 정치적 선동의 문제인가?

국민의 삶에 도움이 되고, 건강을 보호하기 위해 원자력과 방사선은 과학적 판단이 근거가 되어야 한다. 불안 선동, 정치적 활용, 돈벌이로 악용되고 있는 기회주의적 현실이 안타까울 뿐이다.

공포는 끊임없이 아이들을 이용하고, 인간의 선한 감성을 악용해 걱정, 염려를 만들어낸다. 그 이미지는 일상생활, 건강, 개인의 문제와 연결하여 모두가 걱정하도록 프레임을 만든다.

반면에 과학은 사실, 숫자, 전문용어와 단위

D251. In order to adequately interpret and communicate radiation risk projections, it is necessary to understand their scientific limitations. At today's level of knowledge, there are reliable epidemiological data on risks of cancer morbidity and mortality due to radiation exposure of cohorts of individuals with an acute average dose of the order of 100 mSv and above. So far, neither the most informative LSS study nor any other studies have provided conclusive evidence of carcinogenic effects of radiation at smaller doses. This is the position formulated by UNSCEAR in annex G, "Biological effects of low radiation doses", of the UNSCEAR 2000 Report [U3], which states "There is substantial and convincing scientific evidence for health risks at high dose. Current summarized data, which represent international consensus, show that radiation-induced cancer cases (excess above background cases) could be observed in humans at effective doses in excess of 0.1 Sv delivered at high dose rates".

[그림 10] UNSCEAR 보고서(2008) :  
Sources and Effects of Ionizing Radiation.

를 활용하여 과학적 사실을 나타낸다. 그 내용은 Bq, Sv, 위험은 모든 곳에 있다며, 개인의 문제와는 거리가 먼 어려운 설명만 있을 뿐이다.

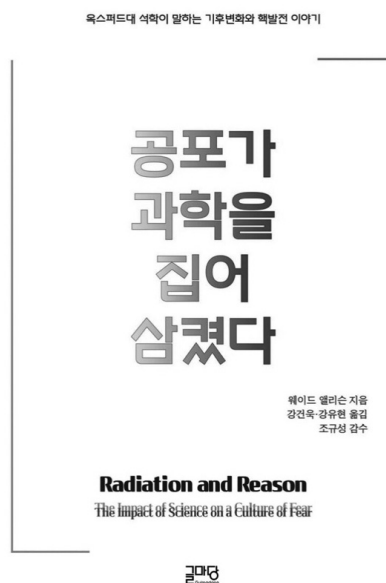
전동차를 최초로 개발해 전 세계 자동차산업의 메카가 될 뻔한 영국에서도 유사한 선동이 있었다. 전동차로 인해 일자리를 뺏길 것 같은 마부와 철도청이 언론과 공모하여 전동차를 악의 기계로 이미지화시켰다. 길가는 귀부인을 죽게 만들고, 마부인 아버지들의 일자리를 뺏는 악의 기계가 루머의 핵심 이미지였다. 이에 적기법이라 불리는 전동차 규제법을 만들어 약 30년 동안 전동차 활용과 개발을 막았다. 그 사이 규제가 없던 독일은 자동차 최강국이 되었다. 불안 선동, 돈벌이의 싸움으로 인해 한 나라의 미래 산업이 매장당하기도 한다.

달과 공주의 이야기처럼 이 시대의 새로운 광대가 등장했다. 잘못된 방사능 루머, 방사능포비아를 해결하기 위해 나섰다. 원자력, 방사선 분야와 어떤 이해관계도 없는 일반인 시민운동가

는 개인 주머니를 털었다. 서울대병원 의사인 강 건욱 교수와 과학 전공자인 딸의 도움을 받아 과학을 무시하는 공포의 위험성을 알리고자 책 발간에 앞장섰다. 또 거리로도 나섰다. 일반 국민의 건강한 과학적 판단을 돕기 위해서이다. 방사능 루머를 막기 위한 개인들의 행보가 여기저기에서 나타났다. 국익 및 공적영역에 직결되는 원자력 및 방사선 분야의 문제해결은 행정부처가 전문가의 도움을 받아 해결해야 한다.

이 시대의 현상을 역사는 부끄럽게 해석할 것이다. 1880년대 사진을 찍으면 영혼이 몸에서 빠져나가거나 일찍 죽는다는 공포 마케팅으로 사진관을 폐쇄한 정책과도 유사하다. 입법부, 행정부, 사법부, 전문가 단체는 일반시민이 거리 시위와 개인 주머니를 털 동안 무엇을 하고 있었는지 더 늦기 전에 문제의 본질에 대해 반성하고 대책을 마련해야 한다. 11년이라는 시간을 보냈지만, 방사능 선동은 멈추지 않고 있다. 심지어 여전히 방사능 선동이 가능한 환경이다. 10년 넘게 똑같은 질문을 받고 있다. ‘삼중수소, 후쿠시마 오염 처리수, 라돈가스 속 숨어있는 진짜 과학 이야기는 뭐죠?’, ‘일본 여행, 정말 괜찮을까?’, ‘일본산 수산물, 먹어도 될까요?’ 답변은 늘 똑같이 염려할 필요가 없다고 답한다. 전문가관이 법에 의해 방사선(능)을 철저하게 측정, 관리하고 있기 때문이다. 또 우리는 태고부터 방사능과 함께 살아가고 있기 때문이다.

일본은 후쿠시마 원전 사고 이후 중학교 정규 교과서에 원자력 및 방사선에 대해 과학정보를



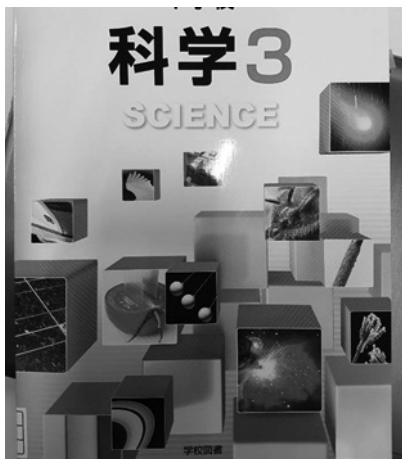
[그림 11] 옥스퍼드대 석학이 말하는 기후변화와 핵발전 이야기 '공포가 과학을 집어삼켰다'(2021)

가르치고 있다. 우리나라는 여전히 정규교육과정에 원자력과 방사능의 과학적 지식을 미래세대에게 가르치지 않고 있다. 급한 대로 한국원자력학회, 대한방사선방어학회, 여성원자력전문인협회, 한국원자력산업협회 등에서는 일반인 눈높이의 다양한 이슈를 다루고 있고, 공유하고 있다. 원자력 및 방사선 전문가는 이 시대에 필요한 광대로서 역할을 위해 각자의 열정을 국민소통을 위해 나눌 수 있어야 한다. 입법부는 원자력과 방사선 안전을 과학적으로 지키기 위해 실효성을 확보한 법 제·개정을 해야 한다. 행정부는 이익형량을 따진 행정행위를 해야 한다. 그리고 잘못된 방사능 루머가 더 이상 잘못된 정책으로 이어지지 않도록 국가 단위의 전략을 구상하여 실현 시켜야 한다. 사법부는 공적영역의

손실, 손해에 대해 올바른 판단을 해야 한다. 국민 개인들도 선동보다는 과학적 근거를 좀 더 신뢰하는 태도가 필요할 것이다. 결국, 미래세대 보호를 포함한 우리나라의 국격을 높이기 위해

서 전문가, 일반국민, 입법부, 행정부, 사법부 모두가 이 선동을 외면하기보다는 조금씩 올바른 방향으로 교정될 수 있도록 협업해 나가야 한다.

KAIF



[그림 12] 후쿠시마 원전사고 이후 일본 중학생용 정규 과학 교과목에 방사선, 원자력의 과학적 지식에 대해 구체적으로 교육



8 topics of concern have been developed so that the general public can easily understand radiation and nuclear energy when directly viewing online content. In addition, 2 types of content regarding communication pathways for experts were developed, which show how experts should communicate with the general public.

• Content for the general public is as follows:

- 1) Radiation Effects on Humans  
([https://www.youtube.com/watch?v=D\\_CdNddobUo](https://www.youtube.com/watch?v=D_CdNddobUo)),
- 2) Nuclear Power Plants  
(<https://www.youtube.com/watch?v=KXMB9GwQNg>),
- 3) Can I go on a trip to Japan?  
(<https://www.youtube.com/watch?v=VnDvHBMdKic>),
- 4) Radiation Measurement Methods  
(<https://www.youtube.com/watch?v=4w7GyOjU4I>),
- 5) Is it dangerous to eat nuclear?  
(<https://www.youtube.com/watch?v=B4Z0V05yU>),
- 6) Radioactivity in app  
(<https://www.youtube.com/watch?v=Z5GATZT1d>),
- 7) Radiation is everywhere!  
(<https://www.youtube.com/watch?v=VnDvHBMdKic>),
- 8) Radiation in my body?  
(<https://www.youtube.com/watch?v=VnDvHBMdKic>).

• Content for professionals:

- 1) How do you communicate about nuclear power?  
(<https://www.youtube.com/watch?v=qgZ0Z0V05yU>),
- 2) How to write and speak effectively for the general public via nuclear experts  
(<https://www.youtube.com/watch?v=ZmgFC30>).

[그림 13] 일반인을 돕기 위한 주요 이슈별 온라인 콘텐츠 공유