

2018

6

대한방사선방어학회 e-Newsletter

<http://www.karp.or.kr>

창간사

대한방사선방어학회장 박우윤

창간 특집 기고

침대 라돈 사태의 교훈 (김성환, 가톨릭 의대 성빈센트병원 방사선종양학과)

이슈 & 포커스(1)

라돈방출 침대사태에 대한 대한방사선방어학회의 권고

이슈 & 포커스(2)

방사선방호 양으로서의 유효선량 사용



대한방사선방어학회

The Korean Association for Radiation Protection

뉴스

우리는 우리에게 가장 소중한 것을 하찮거나 귀찮게 여기는 경우가 있습니다.

공기와 물이 그런 존재가 아닌가 싶습니다. 우리는 하루도 공기와 물 없이는 살 수 없습니다. 그러나 공기와 물을 함부로 쓰고 쉽게 더럽히기도 합니다. 그리고 나서 이를 원래대로 복원하려고 수천, 수만 배의 비용을 지불합니다. 조금만 더 생각하면 굳이 그럴 필요가 없었음을 알 수 있었을 텐데 종종 너무 큰 실수를 저지르곤 합니다. 우리 인간은 스스로 만물의 영장이라고 하면서 현명하지 못할 때가 많습니다. 나는 출근하면 거의 자동적으로 가장 먼저 사무실의 전등을 켜고 컴퓨터를 켭니다. 그리고 방사선 치료에 들어갈 환자의 치료 계획을 확인합니다. 직원들은 치료 장비에 전원을 넣고 장비에 문제가 없는지 확인하고 환자 치료를 시작합니다.

이는 똑같지는 않지만 연구실에서 연구를 하든지 공장에서 물건을 만들든지 대한민국의 거의 모든 일터에서 일어나는 모습일 것입니다. 이 모든 과정이 전기 없이는 이루어질 수 없습니다. 우리나라는 전기 생산의 1/3 이상을 원자력 발전에 의존한다는 것을 국민 대부분은 알고 있을 것입니다. 그러면 우리 국민은 원자력과 방사선의 소중함과 고마움을 얼마나 생각하고 있을까요?

우리는 몸이 불편하여 병원에 가면 가장 먼저 받는 검사가 혈액 검사와 방사선 검사입니다. 방사선 검사는 질병의 진단에 가장 기본적인 검사입니다. 현대 의학에서 방사선 검사 없이는 질병을 진단할 수 없습니다. 간혹 방사선의 부작용을 너무 걱정하여 방사선 검사나 방사선 치료를 거부하는 환자가 있습니다. 그러나 전문가의 눈에는 이 환자에게 앞으로 일어날 모습이 선합니다. 그럴 때 마다 전문가로서 환자에게 방사선을 사용함으로써 얻는 이득과 손해에 대해 잘 설명하지 못하는 부족함을 느끼기도 합니다.

이제 방사선은 우리 생활에 없어서는 안 될 존재입니다. 현대 문명에서는 물과 공기와 같은 존재일 것입니다. 그럼에도 불구하고 간혹 방사선의 부정적인 부분이 긍정적인 부분을 덮어버립니다. 간혹 없어져야 할 존재처럼 취급받기도 합니다. 그럴 때 마다 나는 우리 전문가들의 노력이 부족했음을 반성합니다. 나는 긍정의 힘을 믿습니다. 나는 이 뉴스레터가 국민들에게는 방사선에 대해 정확한 사실을 알리고 전문가들에게는 학문적인 교류의 장이 되기를 바랍니다. 뉴스레터의 창간에 애써주신 분들께 감사드리며 회원 여러분의 많은 참여를 기다립니다.



대한방사선방어학회장

박우물

침대 라돈 사태의 교훈

김성환, 가톨릭 의대 성빈센트병원 방사선종양학과

최근 음이온 침대라는 상품에 모나자이트를 사용해 라돈(토론)이 방출됨이 확인되어, 해당 침대 사용자의 불안이 확산되고 있다. 어떤 모델은 침대 위에서 라돈농도가 1500Bq/m^3 수준에 이르러 우려할만하다. 이 사건이 갖는 의미와 문제점, 그리고 개선방향을 살펴본다.

사건의 시발점인 모나자이트는 토륨(Th)을 많이 함유한 인광석 일종으로 희토류 광물자원이다. Th-232가 붕괴를 거듭하면 불활성기체인 Rn-220(토론)이 생성되는데 그 수명이 짧아(반감기: 55.6초) 대부분 공기 중으로 스며나오기 전에 다시 고체입자 자손으로 붕괴한다. 그래서 어느 땅이나 토륨을 함유하고 있지만 토론의 영향은 일반적으로 유의하지 않다. 그런데 문제 침대의 경우 모나자이트 ‘분말’을 섬유에 코팅한 소재를 사용해 토론이 빠져나오기 용이하고 그런 침대에서 매일 잠자기 때문에 문제가 심각해진 것이다. 모나자이트는 우라늄도 소량 함유한다. 따라서 U-238의 자손인 라돈(Rn-222)도 나오지만 토론에 비해 상대적으로 낮다. 우라늄에는 U-235도 있지만 그 자손인 Rn-219는 반감기가 4초에 불과하여 빠져나올 기회가 거의 없다. 라돈 피폭은 주로 라돈 가스 자체가 아니라 고체입자이고 알파붕괴를 하는 단수명 자손핵종에 의한 것이다. 토론 자손은 Po-216, Bi-212 및 Po-212이다. 토론은 불활성가스이므로 흡입해도 날숨으로 배출된다. 라돈자손핵종이 호흡기 기도 내면에 흡착되고 이어서 붕괴할 때 내는 알파입자에 의해 폐조직이 피폭한다. 주요 표적은 기관지와 기관세지의 세포이고 상대적으로 허파파리의 선량은 작다. 따라서 라돈피폭은 폐암의 원인이 될 수 있고 역학연구로도 입증되어 있다. 폐암 증가 외 다른 영향은 입증된 것이 없다.

폐암의 압도적 원인은 흡연이다. 차이는 크지만 둘째 요인으로 라돈피폭을 꼽는다. 2000년대에 와서 주거공간 라돈 영향에 대한 국제 병합역학연구는 라돈피폭과 폐암 사이에 명백한 비례관계를 보였고, 더욱이 폐암 위험이 과거 평가보다 2배 정도 높음이 확인되었다. 이에 따라 ICRP는 2009년 포르토 성명을 통해 라돈 위험계수를 높이고 라돈 방호에 관심을 높이기를 권고했다. 이어서 2010년에 라돈과 폐암 위험에 대한 갱신된 보고서를 ICRP 115로 발간하고, 2014년에는 라돈방호에 관한 권고를 갱신하여 ICRP 126으로 발행했다.

라돈 피폭에 의한 폐암위험은 일생비흡연자의 경우, 라돈농도가 0Bq/m^3 인 경우는 75세까지의 폐암누적사망률은 0.4%이며, 라돈농도가 400Bq/m^3 인 경우는 0.7%로 증가한다. 평생흡연자인 경우 라돈농도가 0Bq/m^3 인 경우는 75세까지의 폐암누적사망률은 10%이며 라돈농도가 400Bq/m^3 인 경우는 16%로 증가한다. 즉, 같은 라돈피폭에서 흡연자의 폐암누적사망률은 일생비흡연자의 20배 이상이다.

라돈 침대사건의 주범은 토론이다. 짧은 수명 때문에 공기 중으로 나올 기회는 작지만 같은 평형농도라면 토론이 라돈보다 약 5배의 선량을 준다. 환경에 따라 매우 가변적이지만 전형적 평형상수는 라돈(0.4)의 1/10 수준이어서 라돈가스와 토론가스가 같은 농도라면 토론의 잠재 위험도는 라돈의 약 절반이다.

5월 15일 원자력안전위원회 발표에 따르면 침대 모나자이트로 인한 사용자의 연간선량은 모델에 따라 수mSv에서 10mSv까지 이른다. 모나자이트를 사용하기 시작했다는 2010년부터 판매된 침대 수도 9만 개에 육박하는 모양이다. 아직 모든 모델에 대한 측정결과가 가용하지 않지만 사건의 중대성을 파악하기 위해 피폭선량을 어렵다면 근사적 대표선량(5mSv/y)x침대 수(80,000)x평균 사용기간(3y)x사용자 수(1.5인)=1800man-Sv나 된다. 우리나라에서 가동 원전 수가 23기로 가장 많았던 2014년에 원자력발전소 1만5천명 방사선작업종사자의 집단선량이 12man-Sv이니 150년분에 해당한다. 물론 현재의 잠정 선량평가는 다분히 보수적인 과대평가일 수 있다. 그러나 이러한 집단선량 규모는 사안의 중요성을 드러낸다. 따라서 정부는 '라돈침대'로 인한 선량을 상세히 재평가해야 한다. 그러려면 침대 모델별로 사용자 등록과 설문을 통한 사용자, 사용방법 및 시간, 사용장소 특성 등 선량평가에 필요한 자료를 확보해야 한다. 토론 평형상수 가변성을 감안하여 주 기여핵종인 Pb-212 농도를 직접 측정하고 그 분포를 평가할 필요도 있다. 상세평가 결과 사용자 피폭이 우려할 수준이면 장기적 역학연구 필요성과 가능성도 검토해야 한다.

침대로 인한 집단선량이 원전종사자 선량 150년분이라니 놀랄 일이지만 당사자가 지나치게 걱정할 일은 아니다. 2014년 우리국민이 1년에 CT촬영으로 받는 선량은 38,000 man-Sv였으니 침대 방사능 총 피폭의 20배가 매년 반복되는 셈이다. 개인적 위험 측면에서 보면 예상 최대 선량이 100mSv 정도이면 현행 명목 위험계수 5%/Sv를 적용하면 0.5% 추가 위험(곧 폐암 위험)으로 계산된다. 현재 우리 국민의 암 사망 위험이 약 20%이므로 이 명목위험이 20.5%로 증가한다고 어림할 수 있다(유효선량이나 명목위험을 이런 계산에 사용하는 것은 원론적으로는 적절하지 않지만). 가장 중요한 차이는 CT는 진료를 위한 자신의 선택인 데 반해 침대는 자신의 동의 없이 남이 부과한 피폭이라는 점이다. 또 남은 과제는 수거한 모나자이트 처리 물질의 처분과 향후 천연방사능물질의 관리정책이다. 생활주변방사선안전관리법은 천연방사능물질은 다른 유해요인이 없다면 일반 방사성폐기물 처분에서는 허용되지 않는 회석 후 일반폐기를 인정한다. 자연에서 온 것을 자연으로 되돌린다는 개념이다. 따라서 국민에게 의외로 많은 피폭을 주었다는 데 놀라 이를 방사성폐기물 처분장으로 보내 불합리하게 막대한 비용을 추가로 발생시키는 것은 지양해야 할 것이다. 나아가 이후 이러한 사건이 재발하지 않도록 천연방사능물질 이용에 대해서는 용도 유형별로 기준을 명확히 할 필요가 있다.

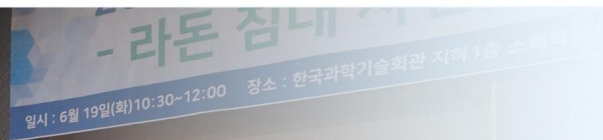
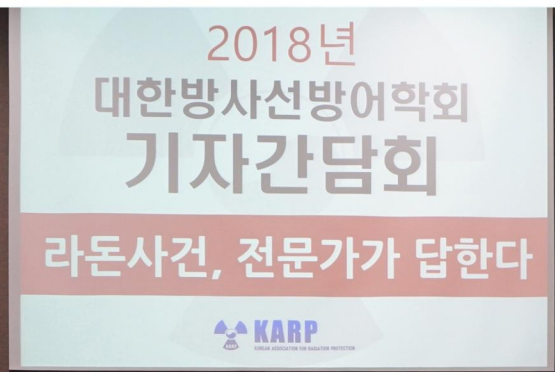
방사능을 일용품에 넣는 것은 무조건 부당하다고 볼 수는 없다. 광물은 물론 주변의 모든 물질이 천연방사성핵종을 함유하고 있다. 낮은 수준 방사선이 건강에 해롭다는 과학적 근거가 없고 반대로 이번 사건을 초래한 음이온이 건강에 전혀 유익하지 않다는 것도 입증하기 어렵기 때문이다. 기준 미만의 천연방사능물질 사용에 대해서는 형식승인과 표시 제도를 도입하여 기본 안전성을 유지하면서 소비자에게 선택권을 주는 방향을 고려할 수 있겠다. 또, 차제에 일반적으로 가정이나 작업장에 만연한 라돈으로부터 방호에 대한 국가정책과 관리체계를 명확히 하여 국민의 라돈 피폭을 조속히 감축해야 한다.

문제된 침대는 물론 여러 가지 음이온 제품을 사용해온 소비자의 불안과 스트레스가 높다. 과도한 스트레스는 그 자체가 위험요소이므로, 학회 회원이 우려하는 주변 사람들에게 설명하는 데 도움이 되었으면 한다.

학회 소식 News of KARP

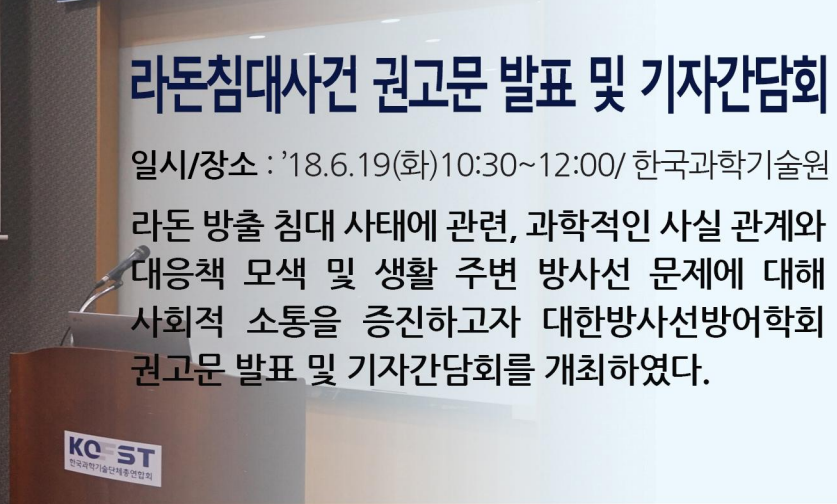
2018년도 춘계학술발표회 개최

- 일시/장소 : '18.4.18(수)~20(금)
/ 평창 용평리조트 블리스힐스테이 호텔
- 학술대회 기간중 심포지움의 특별주제발표는 일본 NIRS의 Tadashi Kamada 박사의 '일본에서의 탄소이온 치료, 과거, 현재, 미래', JICC의 Kiyonobu Yamashita 박사의 '후쿠시마 원전 사고전후의 일본내 원자력의 사회적 수용성'으로 방사선의 사회적 이슈에 대한 본질과 과학적 사고에 대해 다루었다.



라돈침대사건 권고문 발표 및 기자간담회

일시/장소 : '18.6.19(화) 10:30~12:00 / 한국과학기술원
라돈 방출 침대 사태에 관련, 과학적인 사실 관계와 대응책 모색 및 생활 주변 방사선 문제에 대해 사회적 소통을 증진하고자 대한방사선방어학회 권고문 발표 및 기자간담회를 개최하였다.



예정이벤트 Upcoming Event

2018년 대한방사선방어학회 하계 워크숍 개최

- 일시/장소 : '18.08.30(목)~8.31(금) / 무창포 비체펠리스호텔
- 워크숍 1 : 라돈의 내부피폭 영향과 실체
- 워크숍 2 : 방사선 작업종사자 내부피폭 관리현황
- 참가비 : 세션별 각각 일반 10만원, 학생 5만원



2018 하계워크숍 개최안내

8/30(목)~31(금) / 무창포 비체펠리스

워크숍 1 : 라돈의 내부피폭 영향과 실체
워크숍 2 : 방사선작업종사자 내부피폭 관리현황

2018년 대한방사선방어학회 추계학술발표회 및 제42차 정기총회

- 일시/장소 : '18.11.21(수)~23(금) / 제주히닉스아일랜드

2018년도 제5차 아시아-오세아니아 국제학술대회

좌로부터 이희석 KARP국제협력이사, 정승영 KARP국제협력이사,
Roger Coates IRPA회장, 박우윤 KARP회장, 김교윤 KARP부회장

2018 AOCRP-5 (Asian & Oceanic IRPA Congress on Radiation Protection)

- 일시/장소 : '18.5.20(일)~5.23(수)/ Melbourne, Australia
- AOCRP-5 참관기 (국제이사 이희석, 포항공대 포항가속기연구소)

지난 5월 20일부터 23일까지 호주 멜버른의 MCEC에서 개최되었던 제5차 아세아-오세아니아 지역 국제방사선방호 회의(AOCRP-5)에는 20명의 회원들이 참석을 하여 국내의 방사선방호 연구현황을 소개하는 중요한 기회를 가질 수 있었다. 개최국인 호주를 비롯하여 일본, 중국, 한국이 주요국으로, 이스라엘을 포함한 10여국의 전문가들이 참가를 하였다.

이 기간 중에 본 학회는 2020년 서울에서 개최예정인 제15차 국제방사선방호협회 회의 (IRPA15)를 홍보하기 위한 안내부스를 운영하였으며, 참가한 회원들이 안내부스를 교대로 지켜가며 IRPA15와 한국 안내에 많은 수고를 아끼지 않았고, Closing session에는 학회장님인 박우윤교수님께서 IRPA15 행사를 직접 홍보하는 기회를 가질 수 있었다. 또한 한국, 일본, 호주의 방사선방호 학술단체인 KARP, JHPS, ARPS에서 공동으로 전문학술지를 발간하기 위한 실무협의 회의를 마련하여 본 학회의 학술지인 "Journal of Radiation Protection and Research"의 명칭을 그대로 사용하는 세 기관의 공동 국제학술지를 2019년부터 발간하기 위한 구체적인 일정을 수립하였다.

하루에 봄-여름-가을-겨울을 경험할 수도 있다는 멜버른 시는 호주에서 두 번째로 큰 도시이지만 한국의 대도시와는 다른 자그마한 아름다움을 유지하는 곳이었고, 학회 회원들은 호주출신연예인 샘 해밍턴이 TV에 소개했던 피자레스토랑에서 호주의 유명한 1 m 피자과 local beer를 나누는 저녁도 함께할 수 있었다.



IRPA15 & KARP

회원소식 | 7

IRPA 15

회원소식 Member's Activity



“IRPA Europe 2018” 제5차 유럽 방사선방호학회연합 대회 2020년에 우리나라에서 개최되는 IRPA15 홍보를 위해 발표하는 한양대학교 김종경 교수(IRPA 15 조직위원장)

● “IRPA Europe 2018” 제5차 유럽 방사선방호학회연합 대회

- 일시/장소 : '18.6.4(월)~6.8(금) / 네덜란드 헤이그
- 활동내용 : 6월 4일부터 8일까지 네덜란드 헤이그에서 개최된 “IRPA Europe 2018” 학술대회에 2020년 우리나라에서 개최되는 IRPA 15 홍보를 위해 전시부스를 운영하고 대회 폐회식에서 한양대학교 김종경 교수(IRPA 15 조직위원장)가 홍보 발표를 하였다. “IRPA Europe 2018” 학술대회는 4년마다 개최되는 유럽지역 방사선방호 학술대회로, IRPA 15의 성공을 위해서는 유럽지역 연구자들을 많이 참석하는 것이 중요하다. IRPA 15 조직위원회에서는 “IRPA Europe 2018” 학술대회에서 연구자를 대상으로 한 홍보뿐만 아니라 유럽지역 방사선 관련 기업체의 전시부스 유치를 위한 홍보 활동도 하였다. 학술대회 참석자들이 IRPA 15에 대한 관심이 높았으며, IRPA 15에 홍보부스 설치를 적극적으로 검토하겠다는 의견을 제시하는 기업체가 많았다

● 제6차 방사선보건포럼 개최(한국수력원자력 방사선보건원)

- 일시/장소 : '18.6.20(수) / 한수원(주)방사선보건원
- 주 제 : ‘방사선 작업종사자의 업무상 질병 평가에서 인과확률의 활용’
- 공동주관 : 방사선보건포럼, 한국비파괴검사협회, 방사선진흥협회
- 활동내용 : 제6차 방사선보건포럼(6월 20일, 성남 방사선보건원 강당)
KHNP 방사선보건원(원장 김소연 회원)과 한국비파괴검사협회(회장 손태순), 한국방사선진흥협회(회장 송명재 회원)는 공동으로 ‘방사선 작업종사자의 업무상 질병 평가에 인과확률의 활용’이란 주제로 제6차 방사선보건포럼을 개최했다. 정미선 회원의 주제발표에 이어 이재기 회원의 사회로 패널토론을 가졌다. 방사선 관련 업무상 질병 판단에 중요 정보로서 인과확률이 활용될 수 있도록 산출 프로그램의 공인과 관련 법규의 보완이 필요하다는 데 의견을 같이 했다.



○ [한국방사선진흥협회] 제10차 방사선진흥포럼 개최

- 일시/장소 : '18.6.27(수) 14:30~17:30 / 코엑스 컨퍼런스룸 317호
- 주 제 : RT 분야별 진흥을 위한 합리적 규제
- 활동내용 : 한국방사선진흥협회(협회장 송명재 회원)와 한국방사선산업학회(회장 조규성 회원)가 공동으로 개최한 진흥포럼에 이재기 방사선안전문화연구소장은 '방사선기술 이용과 안전관리' 주제로 주제발표를 하였고, 권석근, 이화형 회원은 각각 방사성의약품 제조분야와 대학 및 연구분야 현안을 발표하였다. 발표 후에는 임영기 전임 회장 주재로 패널토론을 가졌다. 포럼의 키워드는 '아름다운 방사선기술'과 '산업가치와 조화되는 규제'로 압축할 수 있다.



○ 2018 세계 원자력 및 방사선 엑스포

- 일시/장소 : '18.6.27(수)~29(금)/ 서울 코엑스
- 활동내용 : 서울 삼성동 코엑스 C홀에서 6월 27일부터 29일까지 사흘간 '2018 세계 원자력 및 방사선 엑스포'가 개최됐다. 올해로 8회째를 맞는 '2018 세계 원자력 및 방사선 엑스포'는 '미래 에너지 원자력, 안전하게!, 세계로!'라는 슬로건 아래 열렸다. 방사선 분야 컨퍼런스에는 한국방사선진흥협회와 방사선산업 협회가 공동으로 '방사선기술 이용과 안전관리'를 주제로 개최했으며, 한국원자력기자재진흥협회 주관으로 한 '원전산업 활성화'를 위한 해외수출 요건파악 및 국내 원전해체기술 경쟁력 확보 세미나, 방사선의학포럼 주관으로 한 '제35차 방사선의학포럼'이 개최돼 다양한 분야와 주제의 컨퍼런스·세미나 등이 함께 진행됐다.



라돈방출 침대사태에 대한 대한방사선방어학회의 권고

지금까지 원자력안전위원회가 밝힌 바에 따르면 D사가 2007년경부터 토론과 라돈을 방출하는 모나자이트 분말을 함유한 침대를 8만 개 이상 공급했고, 사용자에게 대한 피폭 예비평가 결과는 모델에 따라 연간 수 mSv에서 14mSv까지 이를 것으로 나타나 국민이 방사선피폭에 대해 우려할 사태임이 명백해졌다.

정부가 범부처 대응으로 신속한 사태수습을 약속했지만 수거 지연, 소통 미흡, 정책방향 불투명으로 불안이 확산되고 있다. 이에 대한방사선 방어학회는 방사선방호 전문가 집단으로서 이러한 사태를 예방하지 못한 책임을 통감하면서, 아래와 같이 정부에 대해서는 사태수습 방향을 권고하고, 우려하는 국민과 언론매체에 대해서는 오해와 과잉반응으로 불안과 파급피해가 가중되지 않도록 이해와 협조를 당부하며, 학회도 사태수습을 적극 지원하고 동참할 것임을 밝힌다.

정부에 대해

가. 모나자이트 함유 침대 사용자의 등록

- 사용자 등록체계를 신속히 구축하고 사용 가정별 조사를 통해 사용장소 특성 (주거공간 유형, 크기), 침대 사용 기간, 사용 방식(깔개 종류), 사용자 수, 사용자 성별 및 연령, 일일 침대 사용 및 침실 기거 시간 등 피폭 상세 평가에 필요한 데이터베이스 구축

나. 높은 선량 피폭 그룹 및 우려 사용자에게 대한 심리안정

- 피폭 잠정평가 결과에 대한 설명과 잠재적 영향에 대한 소통자료를 작성하여 대중 매체를 통해 홍보하고 불안해하는 피해자를 위한 온라인/대면 상담창구를 확대 운영
 - 심리상담팀 추가 확충 및 오리엔테이션을 통한 정보 공유

라돈?

토론!

언론에서 라돈으로 칭하고 있는 이번 사태의 핵심물질은 라돈(Rn-222)이 아니라 토론(Rn-220, Tn)입니다.

침대 매트리스에 사용된 모나자이트 광물에는 우라늄과 토륨이 약 1:10의 비율로 들어 있어, 우라늄에서 방출되는 라돈보다는 토륨에서 방출되는 토론이 훨씬 많습니다.

라돈과 토론은 어떻게 다른가요?

같은 원소인 불활성기체이며
방사선을 내는 성질도 같습니다.

3.8 일

라돈은 반감기가 3.8일인데 비해,
*반감기 : 방사능이 절반으로 줄어드는 데 걸리는 시간

토론은 55.6초로 짧아
빨리 변환되므로 땅에서 집안으로
들어오기 어렵습니다.

55.6 초

이번 사건은 토론을 내는 침대가
방안에 있어 문제가 된 것입니다.

이슈 & 포커스(1)

우라늄 1

토륨 10

모나자이트

이슈 & 포커스(1) Issue and Focus

다. 문제 제품 수거 가속 및 합리적 처리

- 수거조치까지 해당 모델 매트리스의 자가 안전조치 방법(비닐과 테이프로 밀봉, 모나자이트 함유물 자가 제거 가능 모델에 대해서는 제거 방법, 그림이나 동영상 포함)을 대중매체를 통해 홍보
 - 공장 개봉 및 재봉합 필요 모델은 타 침대제작사 협조를 통한 신속 처리
- 회수 가공제품을 합리적으로 처분하기 위한 방안을 신중히 모색하고 집하지역 주민과 소통을 통해 불필요한 자원낭비와 사회적 마찰을 예방
 - 특정 처분장에 집중보다 다수 지역 처분장에 분산으로 추가 희석효과 도모

라. 사용자의 피폭 상세평가 실시

- 현재 발표되는 추정 선량은 단순한 모델과 가정에 근거한 예비평가 수준이므로 모델 별로 사용 환경별 시나리오에 따른 상세 재평가는 영향평가와 후속조치 판단을 위한 필수 전제임
 - 침대 외 천연방사성물질(NORM) 함유량이 유의한 상품에 대한 평가 포함
- 상세평가 결과는 사태의 원인, 선량평가 방법론, 선량평가 결과, 잠재적 보건영향 및 후속관리 정책, 수거물 처리 및 처분 영향, 교훈 등을 포함한 백서로 발행(2019년 6월 발간 목표)

마. 장기 역학연구 필요성 진단

- 피폭선량 상세평가 결과를 참조하여 장기적 폐암추적 필요성 및 범위 판단(2019년)

바. 방사선방호법 신설을 통한 국가 방사선방호 중심축 강화

- 방사선안전 문제를 통괄하는 '방사선방호법'을 신설하여 안전관리 사각지대 발생을 예방하고, 국가 방사선방호 주무관청 및 책임분담 체계를 정립
 - 현재 원자력안전법, 생활주변방사선방호법, 방재대책법, 의료법, 수의사법, 환경정책 기본법, 실내공기질관리법, 산업안전보건법, 항공안전법 등에 산재한 방사선방호 기본 규정을 통괄
 - 하부규정에 면제기준을 넘는 천연방사성물질 함유 상품에 대한 형식승인 및 품질보증 제도 체계 정립
- 상품과 무관하게 기준에 라돈 준위가 높은 주거공간 및 작업장 라돈피폭 관리 정책 적극 추진

정부에서 발표한 라돈 수치는 어떻게 보아야 하나요?



원자력안전위원회가 발표한 방사능 피폭량은 단순한 모델과 가정에 근거한 예비평가 결과입니다.

모델별, 사용환경별(사용 장소의 특성, 침대 사용기간, 사용방식(갈개 종류 등), 사용자 연령·성별 등) 구체적 데이터를 적용하여 상세한 평가가 반드시 필요합니다.

그 결과를 보고 역학연구 실시 여부도 판단해야 합니다.



집에서 자가 측정한 라돈 수치는 믿을 수 있나요?



현재 시중에서 사용하는 측정기는 토론과 라돈 구분 없이 합산 측정하는 기기가 일반적입니다.

한 번 높은 라돈농도를 측정한 측정기로 다른 곳을 측정하면 기기 안에 남아있는 방사능 때문에 라돈수치가 실제보다 높게 나타날 수 있습니다. 한 곳에서 높은 농도가 나왔다면 다음 측정은 하루쯤 지나 측정하는 것이 좋습니다.



침대가 아닌 실내공기 측정은 벽으로부터 50cm 이상, 바닥과 천장으로부터 약 1m 떨어져서 측정하는 것이 적절합니다.

라돈방출 침대사태에 대한 대한방사선방어학회의 권고

○ 우려하는 국민에 대해

뜻하지 않게 상당한 방사선 피폭을 당한 국민의 분노를 이해하지만 과도한 우려와 반응을 자제하고, 정부의 수습 노력에 협조하고 후속조치를 기다리기를 호소한다.

- 해당 모델 매트리스를 보유 중인 사용자는 비닐과 테이프로 싸면(한 겹으로도 충분) 추가 라돈 피폭을 차단할 수 있음.
- 밀폐된 공간에 있는 매트리스 가까에서 장기간 노출이 문제일 뿐이므로 매트리스 자체를 위험물로 볼 필요는 없음.
 - 개방된 가재도구 폐기소에 해당 매트리스가 있더라도 지나는 사람, 주변에서 노는 아이들, 이를 수거 처리하는 작업자의 보건에는 영향 없음.
- 높은 경우인 잠정 선량 연간 10mSv 수준은 상당한 양이고 부당한 방사선피폭임은 분명하지만, 그 영향은 우리나라의 평균적 연간 선량(자연방사선 및 의료방사선)이 약 5mSv인 사실과 견주어 가늠할 수 있음.
 - 침대 사용자 10만 명(추산) 중 최대 2000명이 폐암 사망할 것이라는 일부 보도는 지나치게 극단적 평가이며, 극단적 평가이며, 피폭실태에 대해 신뢰할만한 상세자료가 없는 현 시점에서 사망 추산은 시기상조임

**라돈이
폐암, 백혈병, 갑상선암,
피부암, 뇌졸중까지
유발한다던데요?**

국제적으로 방대한 연구결과
라돈이 폐암을 증가시키는 것은 분명히 확인되어 있습니다.
세계적으로 발생하는 폐암의 16% 정도는
라돈 영향으로 보고 있습니다.

2 | 이슈 & 포커스(1)

갑상선암, 백혈병 등 다른 질환과의 관련성에 대해서는
더 많은 연구가 필요합니다.

**그러면 라돈침대를
오래 사용한 사람은
폐암에 걸리는 건가요?**

방사선피폭으로 인한 암 위험은 평균적으로
1000mSv 당 5%로 평가하고 있습니다.
만약 연간 5mSv로 10년 노출되었다면 총 50mSv가 되므로
위험은 $5 \times 50 / 1000 = 0.25\%$ 증가할 수 있습니다.

개인의 평균적 암 사망 위험을 19%라 하면
19.25%로 높이는 정도입니다.
이 계산은 근사적 평균치이며 구체적 위험은
성별과 연령에 따라 차이가 있습니다.

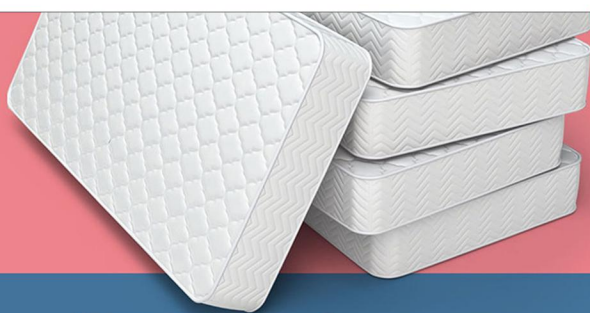
이슈 & 포커스(1) Issue and Focus

- 라돈피폭과 건강영향에 대한 방대한 연구결과 현재 국제적으로 인정된 영향은 폐암 증가밖에 없으므로 여러 가지 다른 질환도 초래한다는 근거가 불확실한 주장 때문에 불안과 심적 상처를 입지 않기 바람.
 - 방사선피폭으로 인한 아동의 위험이 3~5배 높은 다른 암이나 백혈병과는 달리 폐암 위험은 아동과 성인이 유사함.
 - 어떤 경우에도 폐암의 압도적 원인은 흡연이며, 라돈과 흡연은 폐암 유발에 상승작용(4~5배)이 있음에 유념할 필요가 있음.
- 현재 발표하는 선량은 잠정적 평가이므로 차분히 수습에 협조하고 정부의 상세평가와 그 결과에 따른 대책을 기다리기를 호소함.
 - 보건영향 불안이 가시지 않을 경우 지정 창구(현재 국가 방사선비상진료센터*, 향후 권역별 지정 가능)를 통해 온라인/대면 상담이 가능함.

국가방사선비상진료센터 온라인 상담

전화 : 1522-2300

이메일 : radonhelp@kirams.re.kr



매트리스가 외부로 나오면 어떻게 되나요?

옥외에서는 빠르게 희석되기 때문에 밀폐된 공간의 매트리스 가까이에서 장기간 노출되는 경우가 아니라면 우려하지 않아도 됩니다.

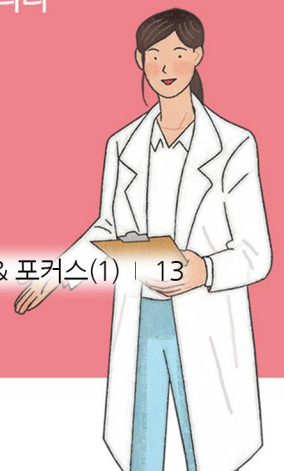
매트리스를 비닐로 한 겹만 싸도 토론 방출은 차단됩니다.

더 자세히 알고 싶다면?

국가방사선비상진료센터에서
온라인 / 대면 상담이 가능합니다

☎ 1522-2300

✉ radonhelp@kirams.re.kr



이슈 & 포커스(1) | 13

방사선방호 양으로서의 유효선량 사용

(ICRP Draft Report Consultation)

ICRP는 “방사선 방호량으로서 유효선량 사용(The Use of Effective Dose as a Radiological Protection Quantity)” 초안을 홈페이지(<http://www.icrp.org/page.asp?id=382>)에 게시하고 이해당사자 의견을 받고 있다. 의견마감은 2018.7.13까지다.

국내 검토 담당 : 김찬형(한양대학교, ICRP C2 위원), 김학재(서울대학교병원), 유송재(한국원자력안전기술원), 김정인(한국수력원자력㈜ 방사선보건원)

(요점)

- ICRP는 암과 같은 확률론적 영향에 대한 방사선방호 관리를 위한 실용적 도구로서 위해조정 선량인 '유효선량(E)'을 개발하여 권고한 바 있다.
- 유효선량 사용은 LNT 모델 바탕 위에 저선량, 저선량률에서 상이한 선질의 방사선에 의한 피폭의 증가성, 급성과 만성 피폭의 증가성, 내부와 외부 피폭 증가성을 지원하여 피폭량의 합산과 분리를 가능하게 한다. 유효선량은 방사선방호 최적화와 관리기준(선량한도, 선량제약치, 참조준위) 설정 및 그 준수를 입증하는 데 유용하고 견고한 양임이 확인되어 있다.
- 유효선량은 피폭하는 특정 개인의 구체적 선량이 아니라 그런 피폭상황에 있는 가상의 평균적 사람의 선량이므로 이를 개인 위험 평가에 적용하는 것은 부적절하며 포괄적 위험의 대략적인 지표로만 사용할 수 있다.
- 개인 위험 평가는 장기/조직 흡수선량과 구체적 선량-위험 관계에 대한 과학적 지식을 최대한 활용해야 한다.
- 유효선량은 일반적으로 100 mSv 이하의 낮은 선량에 적용되지만 비상피폭상황에서는 예외적으로 약 1 Sv까지 범위에 적용함이 무난하나 신체가 불균일하게 피폭한다면 조직반응 발생 가능성을 따로 고려해야 한다.
- 환자의 의료피폭에서 유효선량을 위험 지표로 사용하는 것은 무의미하지만, 다양한 진단 및 중재 촬영에서 기술의 차이에 따른 선량, 유사 절차에서 병원이나 국가별 선량을 비교하여 정당화나 최적화에 참조할 수 있게 한다.
- 집단유효선량은 특히 직무피폭 방호 최적화에는 유용한 도구이다. 집단의 포괄적 위험예측에 활용할 때에는 선량이 낮을수록 위험의 불확도가 커짐을 유념해야 한다.
- 등가선량(H)은 방호량으로 불필요할 수 있다. 손발, 수정체 및 피부 조직반응 방지를 위한 제한은 흡수선량(Gy)으로 설정할 수 있다.

이 간행물은 유효선량에 대한 오해를 상당히 해소할 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 마지막 요점 즉, 등가선량을 유효선량 산출의 과정으로만 의미를 부여하고 방호량으로서 역할을 폐지하려는 입장은 혼란을 초래할 수 있으므로 이러한 보조 간행물에서 다룰 사안이 아니라 차기 기본권고 개정에서 다뤄야 한다고 본다.

● 남북한비핵화 및 원자력협력가능성과 전망공동 세미나

- 개최기간 : '18.7.6(금)13:00~17:00
- 개최장소 : 한국프레스센터 기자회견실
- 주 최 : 한국핵정책학회, 한국원자력학회

● 2018국제원자력안전 및 해체산업 육성 포럼

- 개최기간 : '18.7.11(수)~7.12(목)
- 개최장소 : 경주 힐튼호텔
- 주 제 : 에너지 전환의 시대, 원자력 산업의 미래 위상 정립
- 주 최 : 경상북도, 경주시
- 주 관 : 에너지산업진흥원

● 2018 원자력협의회 심포지엄

- 개최기간 : '18.7.19(목)~7.20(금)
- 개최장소 : 대명리조트 거제마리나
- 주 제 : 원자력의 미래; 방사선 의학기술 진보와 질병 정복
- 주최/주관 : 원자력협의회 / 한국원자력학회
- 참 가 비 : 1인 15만원(동반 가족 무료)
- 신 청 : 한국원자력학회 민현정 실장(042-826-2677, kns@kns.org)

● ITRS 몬테칼로 이론 및 실무교육

- 개최기간 : '18.7.23(월)~7.27(금)
- 개최장소 : 한양대학교 HIT 빌딩 205호
- 내 용 : 몬테칼로 방법론의 이해증진을 통해 MCNP 입력문 작성능력 및 실무활용능력 향상
- 교 육 비 : 일반 100만원, 학생 80만원
- 교육신청 : itrs@itrs.hanyang.ac.kr(~'18.07.14)

● 2018 KEPIC-Week 개최 및 논문모집 안내

- 개최기간 : '18.8.28(화)~8.31(금)
- 개최장소 : 부산 해운대 그랜드호텔
- 주 제 : Advanced Standards & Global Partner
- 참석대상 : 정부, 산업계, 학계 등 전력산업계 관계자 및 가족

기타 소식 Other Event

○ 대한영상의학회 Korean Congress of Radiology (KCR 2018)

- 개최기간 : '18.9.12(수)~15(토)
- 개최장소 : 서울 코엑스

○ 한국의학물리학회 2018년 제57회 추계학술대회

- 개최기간 : '18.9.14(금)~15(토)
- 개최장소 : 경희대학교 서울캠퍼스 청운관

○ 6th International Conference on Nuclear and Renewable Energy Resources (NURER2018)

- 개최기간 : '18.9.30~10.3
- 개최장소 : 제주 라마다프라자호텔
- 주최/주관 : 한국원자력학회

○ Joint Conference on Applicability of Radiation-Response Models to Low Dose Protection Standards

- 개최기간 : '18.9.30~10.3
- 개최장소 : Pasco, Washington, USA

○ Pacific Basin Nuclear Conference - 2018 PBNC

- 개최기간 : '18.9.30~10.5
- 개최장소 : San Francisco, CA

○ IAEA International Symposium on Communicating Nuclear and Radiological Emergencies to the Public

Communicating Nuclear and Radiological Emergencies Symposium 2018

- 개최기간 : '18.10.1~10.5
- 개최장소 : Vienna, Austria

○ 대한방사선종양학회 2018년도 정기학술대회

- 개최기간 : '18.10.12(금)
- 개최장소 : 더플라자호텔, 서울

○ 한국원자력학회 제51회 정기총회 및 2018 추계학술발표회

- 개최기간 : '18.10.24(수)~26(금)
- 개최장소 : 여수 엑스포컨벤션센터

○ 대한핵의학회 제57차 추계학술대회

- 개최기간 : '18.10.25~27
- 개최장소 : 분당서울대학교병원 헬스케어혁신파크

○ 한국방사성폐기물학회 제16회 정기총회 및 2018 추계학술발표회

- 개최기간 : '18.10.31(수)~11.02(금)
- 개최장소 : 제주오리엔탈호텔

○ IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference

- 개최기간 : '18.11.9 ~ 11.17
- 개최장소 : Sydney, Australia

○ 2018 ANS Winter Meeting and Nuclear Technology Expo

- 개최기간 : '18.11.11~15
- 개최장소 : Orlando, FL

○ 11th Korea-Japan Symposium on Nuclear Thermal-Hydraulics And Safety (NTHAS-11)

- 개최기간 : '18.11.18~11.21
- 개최장소 : 부산 파라다이스호텔 KNS/AESJ

○ Security of Radioactive Material: The Way Forward for Prevention and Detection

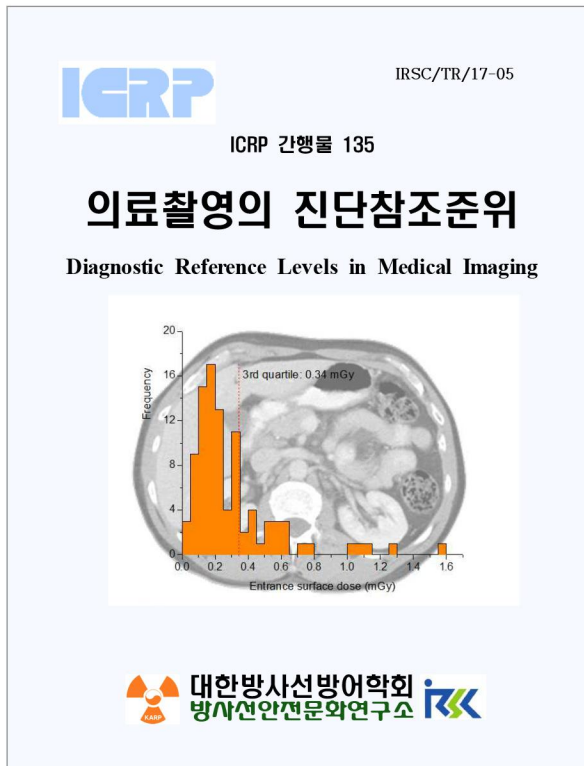
- 개최기간 : '18.12.3 ~12.7
- 개최장소 : Vienna, Austria

출판소식 Publication



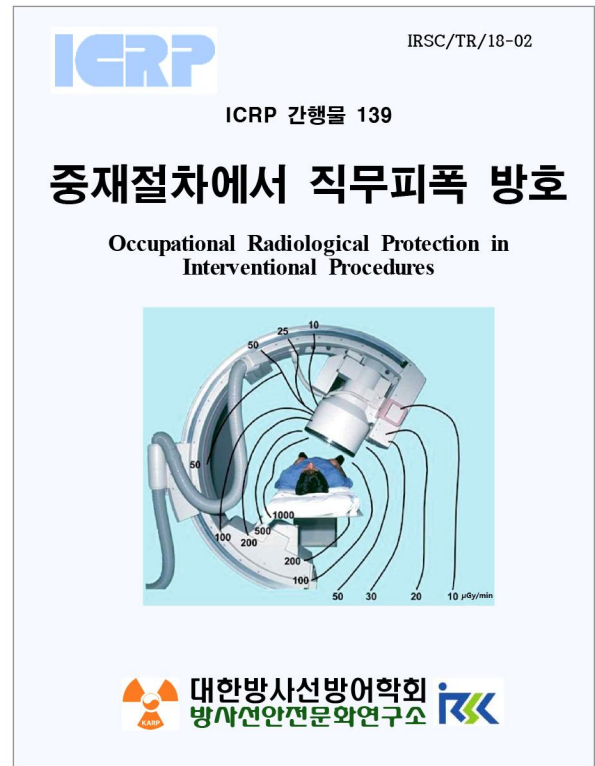
대한방사선방어학회 40년사

자세히 보기 +



ICRP-135 의료시설의 진단 참조준위 번역본

자세히 보기 +



ICRP-139 중재절차에서 직무피폭 방호

자세히 보기 +



SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD.




(주)네오시스코리아
방사선·능 계측시스템 전문기업

고객만족 - 사용자 중심

방사선·능 계측 시스템 종합솔루션 서비스

MIRION_CANBERRA 독점대리점

방사능 계측장비 종합 솔루션



방사능 계측장비 종합 솔루션

- 감마핵종 분광분석 시스템
- 휴대용 방사선·능 측정장비
- 알파핵종 분광분석 시스템
- 알파/베타 계수 시스템
- Health Physics / Radioprotection
- 연대측정장비 (TL/OSL Reader)
- 교육용 실습 장비
- 공기시료채집기

In Situ Object Counting Systems (ISOCS)



Portable HPGe-Based Radionuclide Identifier (Falcon 5k)



042-489-6541 •

(주)네오시스코리아

SAMYOUNG UNITECH

KGMP 인증 획득



Tc-99m Generator, I-131 Capsules and Solution

방사성 의약품 국내최초 KGMP인증서 획득



SAMYOUNG UNITECH