

1급 발암물질 라돈(^{222}Rn), 학교가 지하철 보다 높게 검출

MB 정부들어 환경부 예산은 대폭 삭감.

학교를 비롯한 공공시설에 관리감독을 철저히 하겠습니다.

2010. 04. 01 진보신당 정책연구위원 강은주

정부의 라돈 방사능 대책이 시급하다. 라돈(^{222}Rn)은 WHO와 미국 환경청 등이 흡연 다음으로 폐암을 유발하는 1급 발암물질로 인간에게 피폭되는 연간 방사선량의 약 55%가 라돈이다. 토양에서 자연적으로 존재하는 라돈은 적절한 차폐시설이 없는 경우 노후된 건물에서의 피폭량이 매우 높다.

외국의 경우 일찌감치 건축물에서의 라돈 지도 작성 및 건축물에 대한 차폐 권고 조치를 취하고 있지만 우리나라의 경우 공공이용 시설과 학교에 대한 규제만 존재할 뿐이며 그 조차도 실효성이 없는 상황이다. 국민들의 주 생활공간인 주거 공간에 대한 기준치를 비롯한 여타의 조치가 없다는 것은 특히 문제라고 할 수 있다.

더불어 공공 건물 중 학교에서의 라돈이 지하철이나 병원보다 많이 검출되어 아이들이 주로 생활하는 공간에 대한 대책이 시급한 형편이다. 학교의 경우 다른 공공 건축물에 비해 방학중이나 수업중에 밀폐되고, 노후된 건물이 많아 라돈에 쉽게 노출될 수 있는 환경을 갖추었다. 특히 미래세대인 아이들이 하루의 대부분의 시간을 보내는 학교에 1급 발암물질이 노출되어 있다는 것은 큰 사회적 문제이다.

그럼에도 불구하고 이명박 정부들어 관련한 예산이 대폭 삭감되는 등 이에 대한 정부차원의 연구나 조사를 비롯한 사업들이 축소되거나 사라지게 되었다. 관련한 예산은 아껴서 4대강 정비사업에 사용하려는 의도인지는 모르겠으나 지금 중요한 것은 정부의 토목건설 사업이 아니라 국민의 건강과 안전에 관한 예산이다.

정부는 지금이라도 관련한 예산을 책정하여 학교를 비롯한 공공건물을 중심으로 라돈에 대한 전수조사, 관련 연구, 대국민 홍보, 위험 저감 매뉴얼 등 대국민 홍보를 비롯한 차폐 설비 등을 적극적으로 추진해야 할 것이다.

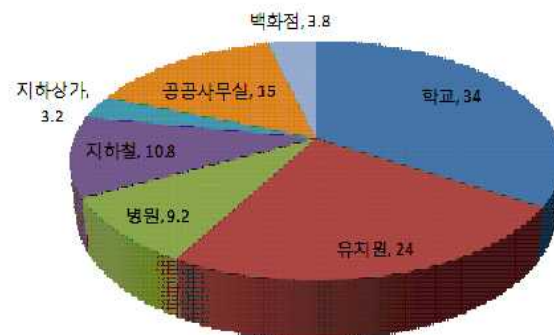
1. 라돈의 위험성

- 라돈(^{222}Rn)은 WHO와 미국 환경청 등이 흡연 다음으로 폐암을 유발하는 1급 발암물질로 인간에게 피폭되는 연간 방사선량의 약 55%가 라돈.
- 주요 발생원은 토양, 암석(화강암류), 지하수, 건축자재(석고보드, 콘크리트, 황토) 등임
- 가장 높은 라돈 노출은 공기로부터의 흡입이며(흡입 방사선량의 90%), 물·식품으로도 섭취 가능하나 고농도 노출 가능성은 낮음
- 건물바닥·지하실벽 등의 갈라진 틈을 통해 실내환경으로 유입
- 라돈과 라돈 자핵중(폴로늄; ^{218}Po , ^{214}Po)을 흡입하면 폐에 흡착되며 여기서 방출되는 알파 방사선이 폐조직을 손상

- 폐암 환자 중 6~15%가 라돈에 기인하는 것으로 평가(WHO)
- 라돈에 의한 미국내 사망자수는 연간 21,000명 (EPA)
- 영국의 라돈 관련 폐암 발병은 연간 2,500건 이상
- 우리나라 폐암 사망자중('05년 1만 3천 명) 4~15%가 라돈 노출로 추정 (김윤신, 1994)

2. 2001년 한국원자력안전기술원 조사 결과

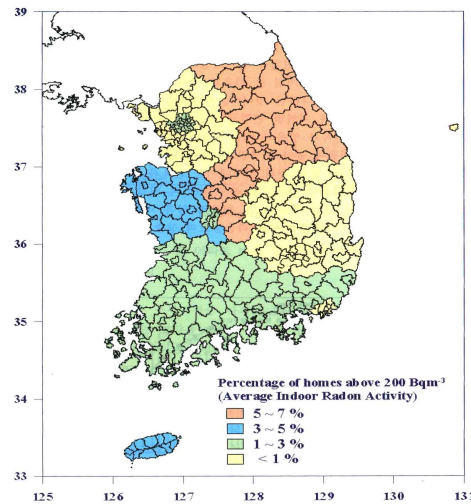
- 2000년부터 한국원자력안전기술원(KINS)는 '국민방사선 위험도 평가 및 전국 실내 라돈 방사능 조사' 연구를 위해 전국 표본 3,000개를 지점으로 설정하고 종합병원, 공공사무실, 학교, 지하철 등 공공건물은 520개 지점을 설정.
- 공공건물의 형태별 비율은 아래 <그림 1>과 같으며, 총 조사대상 건물의 약 70%가 1980년 이후에 건축된 건물



<그림 1. 조사대상 공공건물 형태>

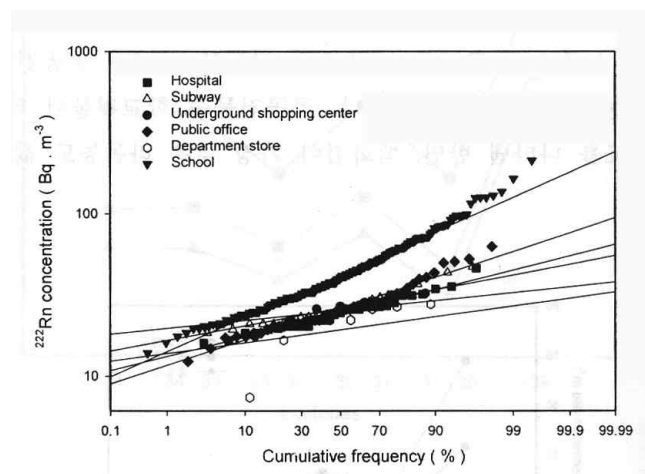
환경/생태 정책공약 브리핑 4. [행복한 녹색 혁명] - 안심 도시 ① 1급 발암물질 없는 학교

(1) 전국적 라돈 검출 결과(KINS, 2001)



- 위 그림은 ICRP 권고치 200Bq/m³을 상회하는 지역별 비율을 지도화 한 것. 약 1.7%가 기준치 보다 높은 값을 나타냄, 지역별로는 강원도와 충북지역이 200Bq/m³을 상회하는 비율이 5~7%로 가장 높고, 서울 인근지역과 경북 지역이 1%로 가장 낮음.
- 주거 공간에서 라돈검출이 다르게 나타나는 이유는 건축물 구조나 양식에 따른 차이임. 즉, 건축연도가 오래된 건축물일수록 라돈 농도는 높음. 건물이 오래되면 건축물 벽면이나 기둥사이에 틈이 생기고, 이 틈을 타고 토양으로부터 라돈가스가 스며들기 때문에 판단할 수 있음. 또한 건축자재(석고보드, 콘크리트, 황토)로부터 기인하는 라돈도 존재함.
- 다른 원인으로는 1980년대 이전에 지은 주거 공간은 아파트 보다는 한옥이나 양옥이 많은데, 토양과 직접 접촉하고 있는데다, 건축연도 역시 오래되어 아파트에 비해 약 2배 가량 차이. 아파트의 경우는 최근에 지은 아파트가 밀폐율이 높아 라돈 농도가 높음.

(2) 공공건물 종류별 연평균 라돈 농도의 누적 빈도 분포 (KINS, 2001)



환경/생태 정책공약 브리핑 4. [행복한 녹색 혁명] - 안심 도시 ① 1급 발암물질 없는 학교

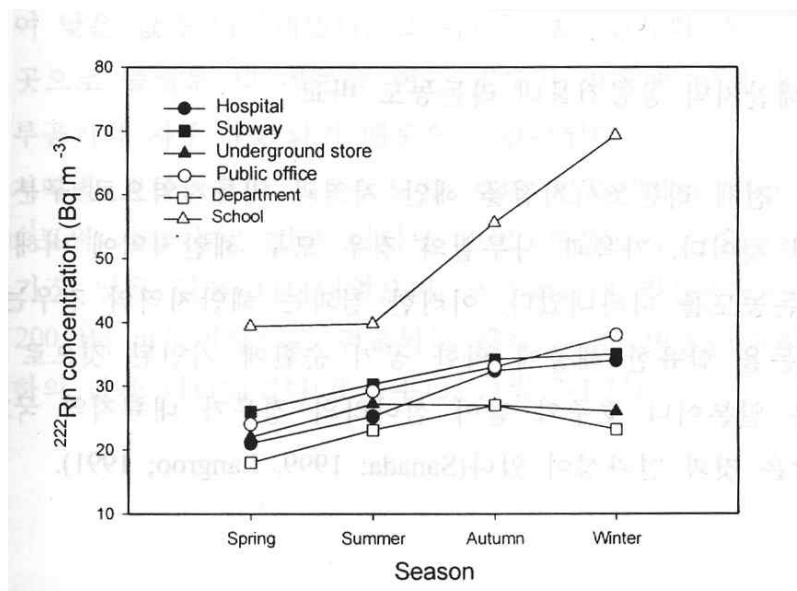
- 위 그림은 건물 종류별 라돈농도를 나타낸 것으로 학교 건물이 지하철이나 사무공간보다 높은 것을 알 수 있음.
- 학교가 타 공공건물에 비해 높은 이유는 백화점이나 종합병원 건물은 학교에 비해 출입구가 많고 지속적으로 사람의 출입이 빈번하여 실내공기의 순환이 잘 되는 반면, 학교 건물의 경우는 쉬는 시간을 제외하고는 밀폐되어 있는데다 방학 동안은 계속적으로 밀폐되어 있기 때문으로 판단. 또한 건축자재에 대한 조사도 필요함.
- 특히 학교 건물이 다른 공공건물에 비해 노후화 되어 있는데다, 학생들이 가장 많은 시간을 보내는 공간임을 고려하면 이에 대한 개선이 시급.

(3) 공공건물 유형에 따른 계절별 라돈농도 분포 (KINS, 2001)

● 공공건물의 유형별 라돈 농도의 계절별 변화

| | 병원 | | | 지하철 | | | 지하상가 | | | 공공사무실 | | | 백화점 | | | 학교 | | |
|----|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 | 건물 수 | 기하 평균 | 산술 평균 |
| 봄 | 43 | 19.4 | 21.0 | 43 | 23.5 | 26.0 | 19 | 20.9 | 22.0 | 75 | 20.6 | 24.0 | 20 | 16.9 | 18.0 | 285 | 32.5 | 39.4 |
| 여름 | 42 | 22.7 | 25.2 | 50 | 27.7 | 30.3 | 11 | 25.9 | 27.2 | 62 | 26.9 | 29.2 | 17 | 21.5 | 23.1 | 278 | 35.0 | 39.8 |
| 가을 | 40 | 28.8 | 32.4 | 51 | 31.3 | 34.2 | 15 | 25.4 | 27.0 | 70 | 29.9 | 33.0 | 16 | 26.2 | 27.0 | 277 | 47.0 | 55.6 |
| 겨울 | 46 | 20.2 | 34.0 | 54 | 30.1 | 35.0 | 16 | 24.5 | 26.0 | 75 | 30.7 | 38.0 | 19 | 22.0 | 23.2 | 290 | 53.4 | 69.3 |

- 계절 별로 보아서도 역시 실내 환기가 안되는 가을과 겨울에 라돈 농도가 높으며 특히 학교의 경우는 공공건물 중에서도 가장 높은 수치를 나타냄



<공공건물 유형에 따른 계절별 라돈농도(산술평균) 분포>

3. 국내 대책 미흡

- 공공시설에 대한 권고기준만 있을 뿐 주택의 실내 라돈 방출량과 관련한 규제가 없는 등 관리 미흡
 - 특히 일부 지하 역사의 권고기준치(4pCi/L) 이상의 라돈 검출
- 우리나라는 라돈에 대한 사회적 인식과 정부차원의 관리 대책 미흡
 - 다중이용시설·학교의 경우 라돈을 4pCi/L 이하로 관리하도록 권고¹⁾하고 있으나, 기준 초과시 조치 의무에 대한 규정은 미비.
 - 특히 공공시설 보다 라돈 농도가 높은 주거 시설에 대해서는 기준이 없음.
- 검사 시스템이나 관리체계 조차 부실
 - 국내 라돈 농도 조사를 위한 라돈 검출기에 대한 품질 관리 등 자료의 신뢰성 확보역시 시급.
 - 환경적 요인에 따른 오염도 편차가 크기 때문에 정확한 노출 평가를 위해서는 광범위한 지점에서 장기측정이 필요.
 - 전국적인 실내, 토양, 지하수 등의 라돈 실태조사 미흡
 - 고위험 건축물 등에 대한 라돈 차폐시공 등 저감 매뉴얼 및 골재 등 건축자재에 대한 관리 기준도 미설정.

4. 이명박 정부 들어 환경부는 예산 삭감.

- 2007년 환경부는 2012년까지 ‘실내 라돈관리 종합대책’을 내놓고 07년부터 12년까지 연차별 라돈 관련 대책을 세움.
 - 2009년에도 2013년까지 관계부처 합동으로 ‘실내공기질 관리 기본계획’을 내놓음.
 - 기본적으로 관련한 예산을 투입하여 각 연차별로 기본조사와 대국민 홍보를 실시하겠다는 계획임. 08년까지는 초기 단계이며, 09년부터 본격적으로 조사를 실시하고, 차폐 기공 보수 매뉴얼 제작, WHO참가 지원, TV 등 매체 홍보 등을 실시하겠다는 계획을 밝힘.
 - 그러나 09년부터는 라돈 관련 예산이 삭감. 책정되었던 예산의 절반 수준도 안되는 예산 배정

| | 2008년 | 2009년 | 2010년 |
|----------------|---------|----------|-------------------|
| 2007.06 환경부 계획 | 11.5억 원 | 24.80억 원 | 28.8억 원 |
| 실제 예산 | 11.5억 원 | 7.78억 원 | (예산요구안) 7.0억 원 |

1) ‘다중이용시설 등의 실내공기질관리법’, ‘학교 보건법’

5. 해외 라돈 관련 정부차원의 정책 사례

(1) 미국

- 전국적인 실내 라돈조사 실시 (1989~1991) 및 라돈 지도 작성 (EPA)
- 가정내 조치 기준으로 4pCi/L(150Bq/m³) 권고
 - 라돈 저감화 방법을 개발하여 제시하고 국민 홍보물 제작배포
- 라돈 측정 및 저감 기술을 가지고 있는 라돈 용역 업체 및 기술인력 관리를 위한 성능검사 프로그램 운영
 - 성능시험에 합격한 용역업체의 목록 공개 및 이용 권장

(2) 영국

- 전국적인 실내 라돈조사 실시 (1991~1992) 및 라돈 지도 작성 (영국 방사선 방호 위원회)
 - 고농도 지역의 경우 정부가 검사를 권고하고 검사비용 보조
- 가옥내 조치 기준으로 5.4 pCi/L(200Bq/m³)을 제안
- 지하 감압 등 라돈 저감화 방법 개발 및 보급

(3) 스웨덴

- 전국적인 실내 라돈 조사 실시 (1979년 이후 지속 실시, 스웨덴 라돈위원회)
- 주거시설에 대한 라돈농도 제한 (의무사항)
 - 기존주택 : 10.8 pCi/L(400Bq/m³), 신규주택 : 5.4 pCi/L(200Bq/m³)
- 라돈 저감화 방법 권고 및 비용 지원
 - 건물 밀바닥 공기 차폐, 환기 시스템 개선, 지하 감압 등 저감화 방법 개발 및 보급
 - 고농도 가옥 (10.8 pCi/L(400Bq/m³) 이상)에 대한 라돈 저감화 비용 보조 (50%)
- 토양의 라돈 농도 조사 및 라돈 위험지도 작성
 - 새 건물 부지에 대해 토양 라돈을 조사하도록 권고 ('80~)
 - 모든 건물 부지에 대해 측량 조사시 라돈 농도조사 실시 ('88, 건축관련법)
- 건축 자재 관리
 - 함량이 많은 일부 건축재료 (이판암) 생산 금지 ('75~)

6. 진보신당의 약속

- (1) 아이들의 공간인 학교부터 전면 실태조사 및 차폐 설비를 완료 하겠습니다.
- (2) 공공이용시설에 대한 실태 조사 및 차폐 설비를 단계적으로 실시해 나가겠습니다.