

13 차시

생활주변방사선안전관리법(2)

2.4. 지각 방사선

2.4.1 지각방사선의 정의

지구표면의 암석 또는 토양에서 방출되는 방사선(이하 "지각방사선")

- 우라늄, 토륨 및 그 자손핵종들, K-40 등 피폭
- 피폭유형은 이들로부터 지표나 건축재료 등에서 방출되는 감마선에 의한 외부피폭과 공기 중에 부유하는 천연 방사성핵종의흡입, 천연 방사성 핵종이 함유된 음식물 섭취함에 기인한 내부피폭

2.4.2 지각방사선 피폭

지각 방사선 피폭은 주로 지각에 분포한 천연방사성핵종들에 의한 것으로 감마선 피폭에 기인

1995년부터 2013년까지 한국원자력안전기술에서 전국환경방사능 값을 측정한 결과 옥외에서

우주방사선을 제외한 공간 감마방사선량률은 50~300 nGy/h로 분포, 연평균 약 120 nGy/h(**12 μ R/h**)정도로,

전국을 평균한 우리나라의 지각 감마선 선량률은 UNSCEAR에 제시된 전세계 평균값보다 상회

- 이는 대부분 **우리나라 지질특성이 화강암을 기반암**
- 제주도의 경우 육지와 달리 지반이 **현무암**으로 이루어진 까닭에 현저히 낮은 분포를 보이고 있다.

	서울	춘천	대전	군산	광주	대구	부산	제주	강릉
1995	15.1	15.8	12.2	16.3	11.6	11.9	9.4	9.9	12.4
1996	13.2	14.0	11.7	14.6	11.4	10.5	10.1	7.7	10.0
1997	11.7	12.9	11.8	14.6	12.3	10.9	9.9	7.6	11.5
1998	11.7	12.5	11.4	15.1	12.5	10.9	9.8	8.2	11.4
1999	12.3	14.3	12.1	14.4	12.6	11.1	10.6	8.3	12.3
2000	12.2	14.2	12.1	14.3	12.6	11.0	10.4	8.3	12.0
2001	11.9	14.3	11.9	14.1	12.6	10.9	10.4	8.2	11.9
2002	11.8	13.8	12.2	13.9	12.5	10.9	10.3	8.2	12.0
2003	12.1	13.7	12.4	13.8	12.4	10.9	10.4	8.1	11.9
2004	12.3	13.7	12.4	13.8	12.4	10.9	10.5	8.1	11.8
2005	12.2	14.1	12.4	13.7	12.5	10.9	10.5	8.1	11.9
2006	12.3	14.6	13.2	14.5	12.4	11.1	10.8	8.6	12.0
2007	12.8	14.6	13.2	14.6	12.9	11.8	11.1	8.8	12.1
2008	12.7	14.0	13.1	14.4	12.8	11.7	11.1	8.7	11.8
2009	12.5	14.1	13.1	14.5	13.0	11.8	11.4	8.9	12.0
2010	11.0	14.0	12.7	14.4	13.0	11.7	11.4	8.8	11.8
2011	11.2	14.0	12.5	14.2	13.0	11.6	11.4	8.7	11.7
2012	11.2	13.9	12.3	14.3	12.9	11.6	11.4	9.0	11.8
2013	11.2	13.3	12.7	14.2	12.8	11.6	11.4	8.9	11.9

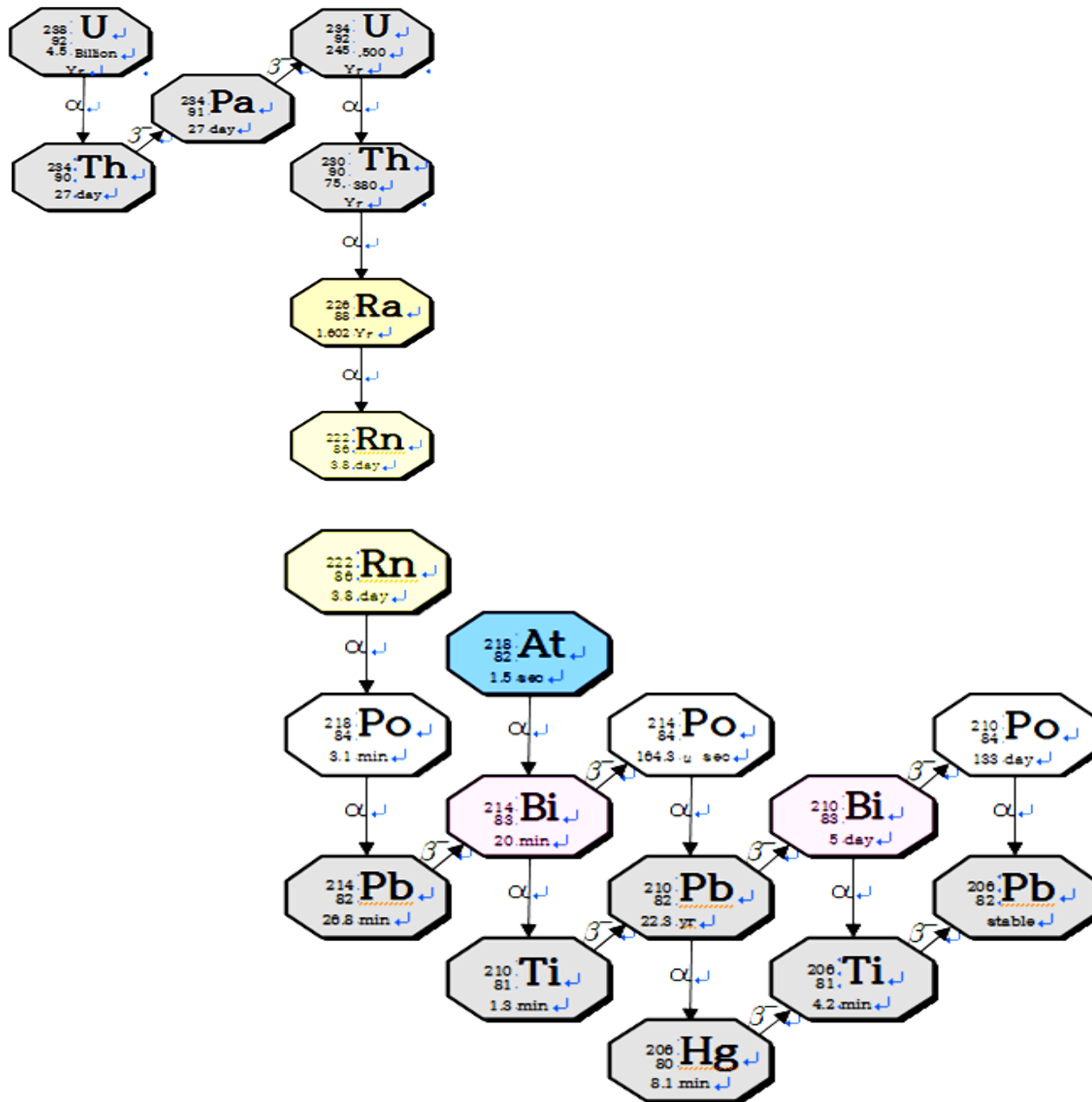
2.5. 라돈

2.5.1 라돈의 정의

천연방사성핵종 중 인류에게 가장 많은 피폭을 주는 피폭원은 주거 공간 공기 중 라돈이다. 라돈은 우라늄이나 토륨과 같은 지각 중 방사성핵종의 자손핵종이다.

라돈을 지각방사선의 범주에 들어가지만, **별도로 구분하여 관리하는 이유는**

지각방사선은 인위적으로 관리가 어려운 반면, 라돈은 관리가 가능하고, 인류에 미치는 영향이 크다는 점이다.



2.5.2 라돈의 특성

- 방출원 : 토양, 바위, 건축자재(종이, 목재는 영향없음)
- 수용성, 지하수에 용해 용이(휘발성,수돗물에 거의없음)
- 불활성 : 화학적 비반응, 휘발성,
- 알파붕괴, 내부피폭유발
- 반감기 : 3.82d,
- 라돈 자체보다는 반감기가 짧고 알파붕괴 하는 자핵종 문제
- 공기보다 무겁다, 멀리까지 이동 가능
- 무색, 무미, 무취

2.5.3 라돈의 인체영향

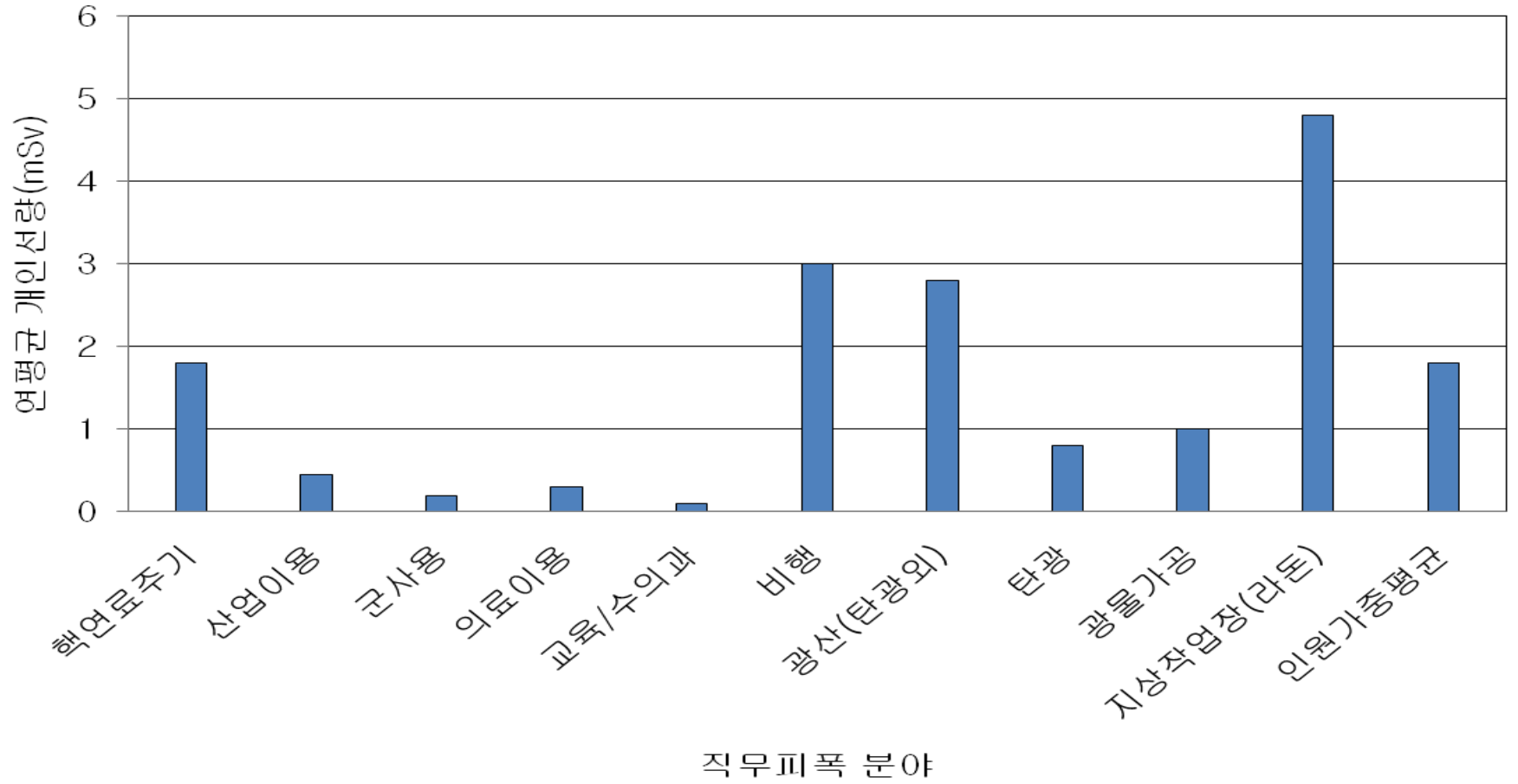
□ 라돈은 폐암을 일으킬 수 있다.

- 라돈 자체보다는 자손핵종이 미치는 영향이 크다.
- 라돈은 불활성이므로 흡입시 배출되지만,
- 라돈의 붕괴로 생성된 자손핵종이 폐에 영향을 미치고,
- 공기중에서 라돈의 붕괴로 생성된 자손핵종이 미세먼지, 수분 등에 묻어서 흡입되어 폐 질환을 유발한다.

□ 라돈은 흡연과 상승작용을 하며, 위험도는 노출시간과 비례

□ 라돈 노출에 의한 급성 건강효과는 없고, 만성적

□ 폐암이외의 다른 암의 연관성(위암, 백혈병 등)은 현재까지 관찰되지 않고 있다.



2.6 재활용고철

2.6.1 재활용 고철의 정의

국내 또는 외국에서 수집되어 판매되거나 재활용되는 고철(이하 "재활용고철")에 포함된 방사성물질에서 방출되는 방사선

2.6.2 재활용 고철 관리

관리 대상으로는 천연방사선은 아니지만 공항만을 통해 비공식적으로 국내로 들어오는 물품과 재활용고철에 방사성물질이 유입되어 오염된 철강이나 용광로 부산물이 생활주변으로 나오는 일을 **예방하기 위한 재활용고철에 대한 방사선감시**를 하여야 한다(법 제20조).

2.7. 가공제품

2.7.1 가공제품의 정의

원료물질 또는 공정부산물을 가공하거나 이를 원료로 하여 제조된 제품(법 제2조)

2.7.2 가공제품의 관리

가공제품의 안전기준

- 가공제품에 포함된 천연방사성핵종을 함유한 물질이 공기 중에 흩날리거나 누출되지 아니할 것
- 가공제품이 신체에 닿았을 때 가공제품에 포함된 천연방사성핵종이 신체에 전이(轉移)되지 아니할 것
- 가공제품에서 방출되는 방사선에 의해 사람이 피폭하는 양이 원안위 고시 기준을 초과하지 아니할 것
- 가공제품에 의한 일반인의 피폭방사선량은 연간 1 밀리시버트 (mSv)를 초과하지 아니하여야 한다.
다만, 인체에 접촉되어 사용되는 것으로서 용이하게 섭취 또는 흡입할 수 있는 장난감, 화장품 제품에는 원료물질 또는 공정부산물을 포함하지 않을 것
- 가공제품에 포함된 방사능 농도와 수량이 원안위가 정하는 고시 기준을 초과하지 않을 것

2.8 취급자

2.8.1 취급자의 정의(법 제9조)

원료물질을 채광·수출입·판매하려는 자,
공정부산물을 수출입·판매·처리·처분·재활용하려는 자,
공정부산물 발생 시설을 운영하고 있는 자

원료물질 또는 공정부산물 취급자

- 원료물질을 채광(採鑛)·수출입 또는 판매하려는 자
- 공정부산물을 수출입 또는 판매하려는 자
- 공정부산물이 발생한 시설을 운영하고 있는 자
- 공정부산물을 처리·처분 또는 재활용하려는 자

2.8.2 취급자 등록 기준

가. 방사능 농도가 1 Bq/g을 초과하는 우라늄 235 계열, 우라늄 238 계열 및 토륨 232 계열과 그 붕괴계열 내의 자손 핵종도 포함), 우라늄 238 또는 토륨 232를 포함한 **원료물질 또는 공정부산물을 취급하는 자로서,** 연간 취급하는 해당 원료물질 또는 공정부산물의 총량으로부터 산출된 방사능량이 핵종별로 1,000 kBq 초과하는 자

나. 방사능 농도가 10 Bq/g을 초과하는 포타슘 40을 포함한 **원료물질 또는 공정부산물을 취급하는 자로서,** 연간 취급하는 해당 원료물질 또는 공정부산물의 총량으로부터 산출된 방사능량이 10,000 kBq 초과하는 자

예: 농도가 10 Bq/g인 포타슘을 포함한 원료물질을 연간 10t 취급하는 경우
의 연간 총 방사능량 : 100,000kBq
 $10 \text{ Bq/g} \times 10,000,000 \text{ g}(10\text{t}) = 100,000,000\text{Bq} = 100,000\text{kBq}$

2.8.3 등록대상자가 등록해야하는 사항

- 원료물질 또는 공정부산물의 종류
- 원료물질 또는 공정부산물의 연간 취급 총량 및 방사능량
- 원료물질 또는 공정부산물의 방사능 농도

○ 원료물질 및 공정부산물

- 원료물질 : 모나자이트, 인광석, 지르콘(샌드), 금홍석, 일미나이트, 중광물 모래(Heavy mineral sand), 철반석(Bauxite) 등
- 공정부산물 : 모나자이트 파우더, 인산스케일, 인산석고, 석탄재(Fly ash & Bottom ash), 적토(Red mud), 원료물질 처리공정의 각종 배관 내부 침적물 등

○ 방사성 핵종 : 원료물질내 포함되어 있는 방사성핵종
예) K-40, Th-232계열, U-238계열, U-235계열, 혼합

○ 방사능 농도 : 등록대상 물질내 함유되어 있을 수 있는 방사성핵종에 대한 정보,
예) K-40 12 Bq/g, U-238계열 2 Bq/g

○ 연간 취급 수량(방사능량)
예) K-40 12,000 kBq, U-238계열 2,000 kBq

2.9 제조업자

2.9.1 제조업자의 정의

원료물질 또는 공정부산물을 가공하거나 이를 원료로 하여 제품을 제조하거나 수출입하는 자(생방법 시행령 제6조)

2.10 종사자

2.10.1 종사자의 정의

원료물질 또는 공정부산물을 취급하거나 가공제품을 제조하는 업무에 종사하는 자로서 방사선 피폭의 우려가 있는 자를 말한다.

2.11 원료물질 등의 취급시설의 정의

원료물질이나 공정부산물의 취급자가 운영하는 시설로서 천연방사성핵종 함유물질을 취급하는 작업으로 인하여 종사자의 피폭방사선량이 증가할 가능성이 있어 **방사선 피폭 관리가 필요한 시설**을 말한다.

2.12 피폭방사선량의 정의

사람의 신체의 외부 또는 내부에 피폭하는 방사선량을 말한다.

다만, 진료를 위하여 피폭하는 방사선량과 인위적으로 증가시키지 아니하는 자연방사선량은 제외한다(원자력안전법 제2조 제19호).

2.13 선량한도

선량한도(線量限度)란 외부에 피폭하는 방사선량과 내부에 피폭하는 방사선량을 합한 피폭방사선량(被曝放射線量)의 상한 값으로서 종사자의 유효선량한도는 연간 50 밀리시버트(mSv)를 넘지 아니하는 범위에서 5년간 100 mSv이다(원자력안전법 시행령 제2조(정의) 제4호 별표1(선량한도)).

2.14 유의물질(법 제21조)

유의물질이란 아래의 감시대상 방사능 농도를 초과하거나 초과할 것으로 의심되는 물질을 말한다.

감시대상 방사능 농도 기준

□ 원료물질 등의 방사능농도

☞ 원료물질 등의 방사능 농도

- 포타슘 40 (K-40) : 10 베크렐/그램(Bq/g)
- 우라늄 235, 우라늄 238, 토륨 232 : 1 베크렐/그램(Bq/g)

□ 방사성핵종이 포함된 가공제품

☞ 일반인의 연간 피폭방사선량 1 밀리시버트(mSv)를 초과하는 방사성핵종이 포함된 가공제품

□ 그 밖에 「원자력안전법 시행령」 제5조에 따른 방사성동위원소가 포함된 재활용고철