

## OPB27) 부산 지역 환경의 인공 방사능 축적 경향 조사

채진욱·이유정·박양진·임용승

부산광역시 보건환경연구원 생활환경팀

### 1. 서론

후쿠시마 원자력 발전소 사고는 2011년 3월 진도 9.0 규모의 지진과 해일로 인해 일어난 방사능 누출 사고이다. 이 사고로 방사성 물질인 I-131, Cs-134, Cs-137이 누출되었고(Shozugawa et al., 2012), 국제적으로 많은 관심과 우려가 쏟아졌다. 한국원자력안전기술원의 보고에 의하면 2011년 이후 우리나라 주변 해역에서는 I-134와 Cs-134는 불검출이며 Cs-137은 미량으로 검출되었으나, 94년도 이후 우리나라 주변 해역 Cs-137의 농도 변동 범위 수준으로 파악되었다. 이는 과거 핵실험의 잔존물로 추정되고 있다(KINS, 2019). 그럼에도 후쿠시마 원자력 발전 사고 이후 시민들의 원자력 발전소의 안전성에 대한 불안감은 고조되었고, 이를 해소하기 위해 원자력 안전기술원 외 여러 공공기관에서 원자력 발전소 인근의 방사능 조사를 실시하고 있다. 본 연구는 2019년도의 부산광역시 고리 원자력 발전소 시설 주변의 방사능 농도 축적 경향을 연구하고자 한다.

### 2. 자료 및 방법

부산시 고리원자력 발전소를 기준으로 반경 5 km 이내부터 최대 50 km 까지 총 33지점을 조사하였다. 시료는 대기와 강수, 해수, 하천수, 먹는물, 토양으로 선정하였다. 지점별로 대기와 고리원전 인근은 월 1회, 해수담수화 시설은 분기별로, 연안해수와 해수욕장, 먹는물 및 토양은 반기 별로 조사하였다. 감시 항목은 감마핵종 Cs-134, Cs-137, I-134 및 베타핵종 삼중수소이다. 해수의 Cs-134, Cs-137의 경우 AMP 공침법으로 전처리하였고, 그 외 시료의 I-131, Cs-134, Cs-137은 증발 농축법으로 전처리한 다음, HPGc 검출기(CANBERRA)를 이용한 감마선 분광 분석법으로 정량하였다. 삼중수소는  $\text{KMnO}_4$ 와  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 로 유기물과  $\text{Cl}^-$  이온을 제거 및 증류하여 액체섬광계수기(PerkinElmer)로 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

조사기간 동안 대기, 강수, 하천, 먹는물(지하수, 약수터)에서는 감마핵종 3종은 검출되지 않았다. 반감기가 30년인 Cs-137은 고리원전 인근 해수에서 0.00101~0.00237 Bq/L, 해수담수화 시설에서는 0.00132~0.00205 Bq/L로 검출되었고, I-134 및 Cs-134는 검출되지 않았다. 검출된 미량의 Cs-137 농도는 우리나라 해수의 Cs-137 농도 변동 범위 수준이며 과거 핵실험의 잔존물로 추정된다(KINS 2019). 토양에서는 불검출~4.38 Bq/kg-dry로 해수보다 비교적 상당히 높은 농도로 검출되었으나, 해수와 마찬가지로 우리나라 토양의 Cs-137 농도 변동 범위 수준이다. 토양 입자에는 수산기와 같은 다양한 친수성 표면 작용기가 존재하며 Cs-137은 모든 pH에서 양이온 형태로 존재하기 때문에 친화도가 매우 높아 자연 토양에 대한 흡착능이 높은 것으로 판단된다(Ferraro et al., 2015., 천경호, 2014). 삼중수소의 경우 모든 지점에서 불검출이었다.

### 4. 참고문헌

- 천경호, 최정학, 신원식, 최상준, 2014, 자연토양 및 카올린에 대한 코발트, 스트론튬, 세슘의 흡착 특성, 한국환경과학회지, 23(9), 1609-1618.
- Ferraro, A., Fabbicino, M., van Hullebusch, E. D., Esposito, G., Pirozzi, F., 2015, Effect of soil/contamination characteristic and process operational conditions on aminopolycarboxylates enhanced soil washing for heavy metals removal: a review, Reviews in Environmental Science and Bio/Technology, 15(10), 111-145.
- KINS (Korea Institute of Nuclear Safety), 2019, 해양환경방사능조사 보고서, 1-92.
- KINS (Korea Institute of Nuclear Safety), 2019, 전국환경방사능조사, 1-223.
- Shozugawa, K., Nogawa, N, Matsuo, M., 2012, Deposition of fission and activation products after the Fukushima Dai-ichi nuclear power plant accident, Environ. Pollut., 163, 243-247.