

## 연구소 내 저장 중인 방사성 오염토양의 처리방안 연구

홍대석, 조한석, 김태국, 손종식, 강일식  
한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

dshong@kaeri.re.kr

현재 원자력연구소의 방사성폐기물 저장시설에는 1988년 서울사무소의 폐쇄 과정에서 발생한 토양 약 3,100여 드럼이 저장되어 있다. 이 토양은 시설 용량의 상당부분을 차지하고 있어, 저장 용량의 확보를 위한 처리 방안이 요구되고 있다. 본 연구에서는 토양의 처리를 위한 기초 자료로서 토양 내 방사성 핵종의 분포 및 방사능 농도 분포를 분석하며, 그에 따른 토양의 처리 방안에 대하여 논의하였다. 오염토양의 처리를 위하여 우선적으로 1988년도 포장당시의 표면선량률이 0.3  $\mu\text{Sv/hr}$ 인 드럼 중 내용물이 토양으로 표기된 것들을 고려하였다. 해당 드럼을 크레인으로 이송하여 밀폐형 작업실에서 내용물 확인을 수행하고 시료를 채취하여 HPGe  $\gamma$ -spectrometer를 이용,  $\gamma$  방출 핵종에 대한 방사능 농도 분석을 수행하였다. 현재까지 분석을 수행한 토양에 대한 방사능 농도 분포에 따르면 대부분이 0.1Bq/g미만의 방사능 농도를 가지고 있으며 (69.4%), 0.4Bq/g 이상의 방사능 농도를 가진 토양은 전체의 약 5.8%를 차지하였다. 또한 토양 내 존재하는 주요  $\gamma$ 방출 핵종은 Co60과 Cs137으로 분석되었다. IAEA에서 규제해제를 위한 방사능 농도로 두 핵종에 대하여 모두 0.1Bq/g을 권고하고 있으므로, 상당량의 토양이 별도의 처리 없이 적절한 절차를 따른 규제해제가 가능할 것으로 판단되었다. 제염처리가 필요한 토양은 방사능농도가 0.4Bq/g이상인 토양을 우선적으로 고려할 수 있다. 제염방식의 결정을 위하여 Co60과 Cs137의 토양 내 분율을 분석하였다. 분석결과 제염대상 토양의 약 53%에 해당하는 토양에서 Co60이 주요  $\gamma$ 방출 핵종으로 함유(70% 이상)되어 있는 것으로 평가되었다. 이러한 토양의 경우 Co60의 반감기가 5.3년 이므로 장기 저장으로 방사능 농도를 크게 낮출 수 있을 것으로 판단된다. 반면 약 42%에 해당하는 토양에서는 Cs137이 주요  $\gamma$ 방출 핵종으로 함유(70% 이상)되어 있었다. Cs137의 반감기는 약 30.2년으로 이러한 토양들에 대해서는 장기간의 보관보다는 제염처리의 방식이 방사능 농도 저감을 위한 효율적인 방법이라 할 수 있다. 결론적으로 효율적인 토양 제염을 위하여 핵종 분포에 따라 장기 저장 또는 즉각적인 제염 등의 차별화된 제염방법 적용이 필요할 것으로 판단된다.