

저장중인 방사성 오염토양의 취급 및 시료채취를 위한 도구의 개발 및 적용

홍대석, 강일식, 김태국, 손종식, 조한석*

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

충남대학교, 대전광역시 유성구 궁동 110번지

dshong@kaeri.re.kr

저장중인 방사성 오염토양의 시료채취를 위해서는 토양이 담긴 드럼을 적재된 위치에서 내려야 하며 이를 작업장소로 운반하여야 한다. 그 후 내용물 전체를 쏟아 부은 뒤 고루 섞어 드럼의 내용물 전체를 대표할 수 있는 시료를 채취하여야 한다. 또한 시료채취가 끝난 드럼은 시료의 분석 결과에 따라 지정된 장소에 다시 적재되어 별도의 처리가 수행되는 시점까지 보관되어야 한다. 이러한 일련의 작업들은 토양을 함유하고 있는 드럼의 무게가 250kg 이상이 되므로 취급에서의 안전 문제가 수반되며 오염의 확산우려로 인해 드럼이 적재된 저장시설에서의 작업이 어렵다는 문제가 있다. 그러나 저장시설의 드럼을 별도의 시설로 운반한 뒤 시료를 채취하고 다시 저장시설로 운반하여 적재하는 일련의 과정은 시간과 비용 및 노동력이 소요되는 작업이다. 따라서 작업자의 드럼 취급이 용이하도록 하기 위한 도구 및 저장시설에서의 작업에 따른 오염을 제한하는 도구의 개발 및 적용이 필요하게 되었다. 한국원자력연구소에서는 2005년도에 저장시설에 보관 중인 방사성 오염토양에 대한 방사선학적 특성 분석을 수행하였으며, 이를 위하여 보관 중인 각 토양드럼에서 대표성을 반영할 수 있는 시료를 1개씩 채취하였다. 이를 위하여 저장시설에서의 시료 채취를 가능하게 하는 밀폐형 작업실과 작업자의 피폭을 제한하기 위하여 작업실에 부착되는 환기 시스템을 개발하여 적용하였다. 밀폐형 작업실에서 드럼을 취급하기 때문에 저장시설에 구비되어 있는 크레인만으로는 작업의 한계가 있었다. 따라서 기존에 생산되는 Drum lift와 Fork lift를 개조하여 작업실 내에서도 적은 인력으로 드럼의 취급이 용이하도록 하였다. 이 외에도 드럼 내 내용물을 한번에 쏟아 부은 뒤 골고루 혼합시키는 작업을 수행할 수 있는 Tray를 제작하였으며, 대표성을 가지는 시료의 채취가 수월할 수 있도록 10×10 Grid를 제작하여 시료채취에 활용하였다. 채취된 토양 시료는 2 liter의 용기에 담겨지며 이 중 1 liter가 분석에 사용된다. 분석이 완료된 토양은 분석 결과의 검증 목적을 목적으로 장기 보관하며 이때 각 용기는 비닐로 다시 한 번 포장되어 보관된다. 본 연구에서 개발 및 적용된 기기는 방사성폐기물의 처리를 위한 특성분석 작업 시 폐기물을 별도의 장소로 옮기지 않고도 작업이 가능하도록 해주며, 작업자의 피폭 저감화, 취급 효율성 등을 고려하여 개발되었으므로 토양 폐기물 외에도 콘크리트 폐기물 및 기타 방사성폐기물의 취급 작업에서도 충분한 활용이 가능할 것으로 평가된다.