

## 방사성폐기물이란?

원자력환경기술원 동위원소팀장 허영희

- 사용후연료, 재처리하면 97% 재활용가능
- 고준위, 사용후연료 재처리때 발생

방사성폐기물은 핵폐기물이라고도 하는데, 원자력발전과정에서 발생하는 고체, 액체, 기체 형태의 각종 폐기물로 방사능의 세기에 따라 고준위폐기물과 중·저준위폐기물로 나뉜다.

에너지자원이 풍부한 미국, 캐나다는 사용후연료를 고준위폐기물로 보고 영구처분하고 있으나 영국, 프랑스, 일본 등은 재처리를 하여 다시 원전연료로 재활용하고 있다. 실제로 고준위폐기물은 사용후연료를 재처리할 때 나오는 폐기물이다. 사용후연료 자체는 97% 이상을 재활용할 수 있는 물질이므로 폐기물로 보지 않는다. 우리나라는 사용후 연료를 재처리할 것인지 영구처분할 것인지를 아직 결정하지 않은 상태에서 각 원자력발전소 부지내의 관리시설에 임시 저장중이다. 따라서 우리나라에서는 고준위폐기물이 발생되지 않고 있다.

중·저준위폐기물은 원자력발전소의 운전원이나 보수요원이 사용했던 장갑이나 덧신, 가운, 걸레 실험기기 장비 등 방사능 정도가 낮은 쓰레기들이다. 방사성 동위원소를 이용하는 산업체나 병원, 연구기관에서 나오는 동위원소 폐기물도 중·저준위폐기물이다.

원자력발전소에서 나오는 기체폐기물은 일단 밀폐된 탱크에 저장했다가 방사능이 기준치 이하로 떨어지면 고성능 미립자 제거필터와 환성탄 필터를 통해 대기로 내보낸다. 이때 배기구에는 고감도 방사선 측정장치가 있어 제한치 이상의 방사능이 방출되지 못하도록 감시하게 된다. 사용이 끝난 필터는 고체폐기물로 분류된다.

세척수같은 액체폐기물은 증발장치를 이용해 물과 찌꺼기로 분리된다. 물은 재사용하거나 하천에 방류하게 되는데, 방류하는 경우에는 방사선 측정장치가 달린 배수관을 통해 흘러보내게 된다. 이 때 필요하다면 다량의 깨끗한 물로 희석시켜 방출하기도 한다. 액체폐기물이 물이 아닌 유기물액일 경우에는 이를 태우거나 석고와 같은 물질로 고화 시킨다. 찌꺼기는 시멘트로 고화시킨다.

고체폐기물은 수집된 후 가연성과 비가연성

- 중·저준위, 방사선 작업자가 사용한 장갑, 덧신, 걸레, 빈병 등

으로 분리한다. 수집전에 현장에서 분리수거를 한다면 이 노력은 크게 절감될 수 있다. 비가연성은 다시 압축성과 비압축성으로 구분하게 된다. 비압축성의 경우 대부분은 표면만 오염된 상태이므로 세척으로 제염이 용이한 것은 세척하여 일반폐기물로 분류할 수도 있다. 제염이 어려운 경우에는 그대로 시멘트혼합물로 만들어 고화시키게 된다. 압축성의 경우는 큰 압력을 가하여 그 부피를 20% 정도로 감용시킨 후 시멘트고화체로 만든다. 가연성폐기물은 특수 소각로에서 소각시켜 그 부피를 10% 정도로 줄인 후 재를 시멘트와 혼합하여 고화시킨다. 이때 사용된 소각로의 필터는 다시 고체폐기물이 된다.

중·저준위방사성폐기물의 영구처분방법은 땅을 얇게 파서 폐기물드럼(시멘트고화체)을 묻는 천층처분방식과 해저동굴이나 산중동굴을 만들어 폐기물드럼을 넣고 입구를 폐쇄하는 동굴처분방식으로 크게 나눌 수 있다.

천층처분방식은 미국, 영국, 프랑스, 일본등에서 채택하고 있으며 지표면에서 5m정도 깊이로 콘크리트 트랜치를 만들고 여기에 폐기물드럼을 쌓은후 다시 콘크리트로 이를 덮는 방식이다. 트랜치주위로는 지하수가 모이도록 하여 방사성물질의 누출여부를 장기간 감시하게 된다. 처분장은 다시 자연경관을 갖도록 두 겹게 복트를 한 위로 조경공사를 하게 된다.

동굴처분방식은 스웨덴, 핀란드, 캐나다등에서 채택하고 있으며 이에선 해저동굴, 폐광, 산중동굴등 여러형태의 방식이 있으나 천연동굴이나 폐광을 이용하는 경우는 거의 드물다. 인공동굴을 건설하는 것은 많은 비용이 소요되나 일단 입구가 폐쇄되면 더 이상의 관리가 필요없다는 점에서 유리한 면도 있다.

우리나라의 경우 아직 처분장의 후보부지가 결정되지 않았으며 일단 위치가 결정되면 그 지역에 가장 알맞은 처분방식을 선택할 예정이다. 97년 현재 우리나라에는 약 5만드럼의 방사성폐기물이 관리되고 있다.