

## KAERI 저장 폐필터의 현황과 처리계획

지영용, 홍대석, 강일식, 손중식

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

yyji@kaeri.re.kr

한국원자력연구원의 방사성폐기물 저장시설에는 200 리터 환산 기준으로 약 1,080 여개의 폐필터가 저장중이며, 이들의 주 발생시설은 하나로와 RI 생산시설 그리고 핵연료주기시설로서 대부분 이들 시설의 운영과정에서 발생한 HEPA 필터들로 구성된다. 저장시설의 운영을 시작한 이래로 각 시설의 방사선관리구역 내에서 발생하는 폐필터들을 압축처리 등의 과정 없이 원형 그대로 저장하고 있으며 따라서 저장용량의 포화에 임박한 저장시설의 용량확보를 위하여 부피감용 등의 적절한 처리가 필요한 실정이다.

폐필터들을 압축처리 등의 부피감용 과정을 거쳐 최종적으로 드럼 포장을 하기 위하여, 본 연구에서는 저장중인 폐필터들의 발생이력을 조사하여 발생시설, 발생일 그리고 표면선량률에 따라 분류하였다. 그리고 향후 드럼 포장 시, 방사성폐기물 인도규정에서 요구하는 핵종분석을 위하여 폐필터의 대표시료를 채취하고 그 대표시료의 핵종을 분석하기 위한 방법을 제시하였다.

### - 저장 폐필터 분류

현재 저장중인 약 1,080 여개의 폐필터들 중에서 거의 대부분을 HEPA 필터(95.6 %)가 차지하며 나머지를 Charcoal 필터(4.4 %)가 차지한다. Charcoal 필터의 사용시설은 Iodine 핵종을 취급하는 시설로서 주로 RI 생산시설과 조사재시험시설 그리고 조사후시험시설이 해당된다.

먼저 폐필터들의 과거 발생이력을 조사하여 발생시설별로 분류한 다음, 각각의 발생시설에서 다시 발생일별로 분류를 한 후, 같은 발생시설, 같은 발생일의 필터들을 최종적으로 표면선량률별로 재분류하였다. 시설 내에 설치되어 있는 필터들은 포집된 먼지나 이물질 누적으로 필터 차압이 클 때 교체를 하며, 보통 시설 내 방사선 관리구역별로 다수의 폐필터들이 같은 발생일을 가지기 때문에 차후 핵종분석 시에 중요한 분류기준이 될 수 있다. 이상과 같이 3 단계의 분류과정을 거친 결과, 많은 양의 폐필터들이 핵주기시설에서 발생되었으며 0.002 mSv/hr 미만의 표면선량률을 가지는 폐필터들이 대부분을 차지하였다.

표 1. 폐필터의 발생시설별 및 표면선량률별 분류 (단위 : 200ℓ)

	총 발생량	선량별 발생량			
		0.002 mSv/hr 미만	0.2 mSv/hr 미만	2 mSv/hr 미만	
하나로	104	104	0	0	
RI 생산	102	95	7	0	
핵주기 시설	정련/변환	5.5	1	4.5	0
	핵가공	117.5	58	59.5	0
	조사재	78.5	47	28	3.5
	조사후 폐기물	213.5	209	4.5	0
기타 실험실	99	94.5	4.5	0	

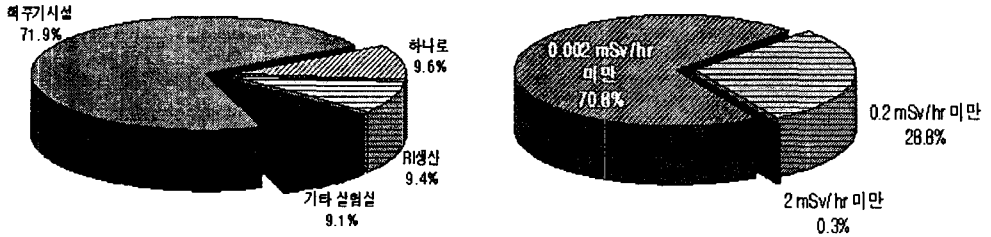


그림 1. 폐필터의 발생시설별 및 표면선량률별 분포

- 대표시료 핵종분석

방사성폐기물 처리시설에서는 저장중인 폐필터의 분류를 통해 특성별로 그룹화를 하였고, 그 그룹별로 폐필터들을 압축처리 등의 부피감용 과정을 거쳐 최종적으로 200 리터 드럼으로 포장을 하려는 계획을 하고 있다. 향후 방사성폐기물 처분장이 완공되고 압축 처리된 폐필터 드럼을 처분하는 경우를 대비하여 방사성폐기물 인도규정에서 요구하는 핵종분석이 필요하며, 이를 위해 압축 처리 전에 폐필터에서 핵종분석용 대표시료를 채취하여 이에 대한 분석이 완료되어야 한다.

현재 폐필터에서 핵종분석용 대표시료를 채취하는 방법 및 절차에 관한 연구가 진행중이며, 이를 토대로 폐필터에서 대표시료를 채취하여 먼저, HPGe를 이용한 감마 핵종분석을 실시한 후, 그 시료를 다시 전처리하는 과정을 거쳐 베타 및 알파 핵종에 대한 분석을 수행할 예정이다. 이 때, 그림 2와 같이 폐필터 발생시설의 설계기준에서 발생 가능한 핵종과 시설별 액체폐기물 핵종 분석 자료 그리고 인도규정에서 요구하는 분석대상 핵종을 모두 만족하는 핵종들에 대하여 베타 및 알파 분석대상 핵종으로 선정할 것이다. 또한, 기타 실험실에서 발생된 폐필터들의 경우에는 해당 실험 기간 동안의 동위원소 사용내역을 파악하여 인도규정에서의 분석대상핵종에 포함되는 지를 조사할 것이다.



그림 2. 분석대상 핵종 선정방법

- 결론 및 향후 계획

방사성폐기물 저장시설의 운영을 시작한 이래로 장기 보관되어 오던 폐필터들의 발생이력을 조사하여 특성별로 그룹화를 하였다. 그 결과, 많은 양의 폐필터들이 핵주기시설에서 발생되었으며 0.002 mSv/hr 미만의 표면선량률을 가지는 폐필터들이 약 71%를 차지하였다. 현재, 방사성폐기물 인도규정에서 요구하는 수준의 핵종분석을 위하여, 폐필터에서 대표시료를 채취하는 방법 및 절차에 관한 연구가 진행 중에 있으며, 향후 개발된 대표시료 채취절차에 따라 채취된 시료에 대하여 감마, 알파 및 베타 핵종분석을 수행할 것이다. 그 후, 압축처리 등의 부피감용 과정을 거쳐 최종적으로 200 리터 드럼으로 포장을 할 예정이다.