

감마선에 의한 변환시설 해체물의 우라늄 농도 분석

황두성, 이규일, 최윤동, 황성태, 박진호, 정운수
 한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150
dshwang@kaeri.re.kr

우라늄 변환시설에서는 농축시키지 않은 천연우라늄(Natural Uranium)만을 취급하였기 때문에 핵반응과는 관련이 없으므로 인공 방사성동위원소에 의한 오염은 없으며, 우라늄이나 우라늄의 딸핵종에 의한 오염만이 존재한다. 폐기물의 종류를 판별하기 위해서는 제염이후의 해체물에 대한 우라늄 농도 측정이 필요하다. 미량 우라늄 농도측정은 주로 알파분광으로 이루어지며, 알파분광으로 측정하기 위해서는 여러 단계의 화학적 분리를 거친 후 알파스펙트럼을 측정하여야 하므로 많은 인력과 경비, 그리고 시간이 소요된다. 변환시설 해체에 따라 발생되는 시료는 양이 매우 많으므로, 모든 시료에 대하여 알파분광으로 우라늄의 농도를 측정하기에는 많은 어려움이 따르기 때문에 비교적 취급방법이 용이하고 신속하게 측정할 수 있는 방법을 적용할 필요성이 있다. 감마분석에 의한 우라늄 농도 측정 연구를 통하여 오염을 신속하게 측정하는 방법이 매우 유용하고 0.004Bq/g 이하의 오염까지 충분히 측정할 수 있었다. 감마분석 시 Pa-234m, Th-230, Pa-231의 핵종이 관측되면 오염된 것이고 Th-234, U-235의 핵종은 농도에 따라 오염을 판단해야 하며, 오염도가 낮은 경우에 감마분석 결과는 보수성이 매우 크다는 결과를 얻었다. 이 같은 연구결과를 이용하여 우라늄 변환시설에서 발생하는 해체물의 오염도 분석은 감마분석을 통하여 계측하고 있으며, 감마분석 결과의 실증을 위하여 시료의 일부에 대하여 알파분석을 시행하고 있다. 본 연구에서는 변환시설 해체 시 발생한 탄소강 해체물 제염 후 이들의 우라늄 농도분석을 위하여 수행한 감마분석 결과와 알파분석 결과를 비교하여 감마분석 결과의 신뢰성을 입증하였다. 다음 그림은 탄소강 해체물의 제염 후 알파 및 감마분석 결과로 전반적으로 일치함을 보여주고 있으며, 변환시설 금속폐기물의 자체처분 기준치인 0.2 Bq/g 이하에서는 감마분석이 보수적임을 보여주고 있어 감마분석을 이용한 알파분석이 신뢰성이 있음을 확인할 수 있었다.

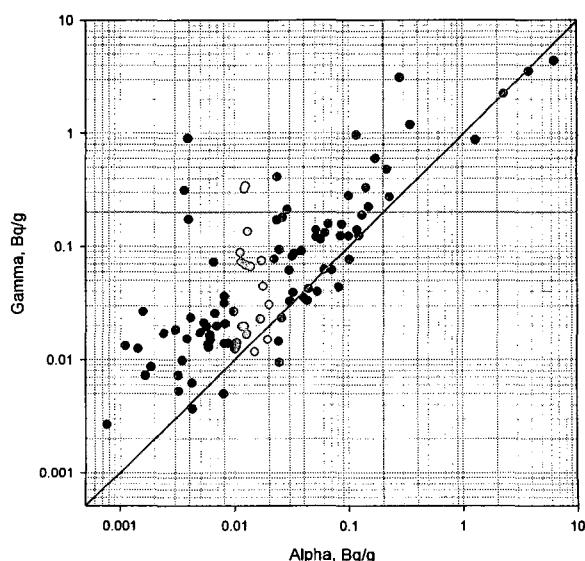


그림 1. 알파 및 감마분석법에 의한 탄소강 해체물의 우라늄농도