

방사성오염부지 개방을 위한 유도농도참고준위(Derived Concentration Guideline Levels :DCGLs) 설정에 관한 연구

김정훈, 신상화, 김아름, 황주호
경희대학교, 경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지

원자력시설 또는 방사성핵종 사용시설 허가 종료와 제염 및 해체이후 청정구역 전환 혹은 부지 무제한 사용을 위해서는 방사선학적 기준에 따라 영향평가를 하여야 한다. 우리나라는 원자력 시설 사용허가 종료 이후 부지 무제한 사용을 위한 기준은 없다. 그러나 이를 준용 할 수 있는 것으로서 방사성폐기물 자체처분에 대한 일반기준으로서 개인에 대한 연간 피폭선량이 10 μ Sv미만이거나 집단 피폭선량이 1man-Sv미만(과기부 고시 제2001-30호)인 것을 제시하고 있으며, 과기부고시 제 2002-23호 별표5에 핵종별 규제면제 관련 수량 및 농도에 대하여 규제면제를 위한 농도를 제시하고 있다. 따라서 부지 무제한 사용을 위한 방사선량은 이 두 가지 고시가 유일 하다. 한편 미국은 부지개방을 위한 방사선량을, 10CFR 20.1402에 방사선학적 선량 기준을 0.25 mSv/y 로 규정하고 있다.

이에 본 연구는 감손우라늄을 촉매로 사용한 산업시설의 방사능 오염정도를 파악하고, 이를 토대로 부지개방을 위하여 RESRAD 6.3을 사용하여 방사선학적 영향 평가를 하였다.

사용시설의 총 면적은 102,000m² 이었으며, 방사능 오염정도 평가를 위한 시료 채취는 25곳으로 선정하였다. 선정된 25곳은 깊이별로 시료를 분리하여 감손우라늄의 방사능 오염정도를 파악 하였다.

이중 한 지점만이 감손우라늄으로 오염된 값을 보였다. (U-234 : 0.025 Bq/g, U-235 : 0.002 Bq/g, U-238 : 0.14Bq/g)

국내에는 방사성오염지역의 부지 개방에 관련된 선량 기준이 아직 설정되어 있지 않으나, 국내의 자체처분에 관련된 선량기준과 IAEA TECDOC-855 Clearance levels에서는 개인선량기준을 10 μ Sv로 규정하고 있다. 이를 기준으로 산출한 유도농도 참고 준위 값과 미국 NRC 기준인 0.25 mSv/y를 기준으로 산출한 결과와 비교해 보았다.

RESRAD 6.3을 이용하여 개인 선량과 유도농도 참고 준위를 산출한 결과, 첫째, 개인 선량의 경우 그림1과 같이 핵종별 각각 U-234: 4.162E-03 mSv/yr, U-235: 8.762E-04 mSv/yr, U-238: 2.204E-02 mSv/yr을 나타냈으며, 최고 선량은 607년 경과 후 2.708E-02 mSv/yr을 나타냈다.

둘째, 법적 규제에 따른 선량을 기준으로 유도농도 참고 준위를 표 1과 이 산출 하였으며, 국내 선량 기준과 미국 선량 기준과의 비교 결과 약 25배의 방사능농도의 차이를 나타내고 있다.

한편 U-238의 규제면제농도는 10Bq/g 로 국내는 규정되어 있다. 이미 앞서 계산한 바와 같이 현행 국내 자체처분에 따른 선량을 기준으로 했을 때, 본 부지는 청정구역으로의 전환 및 개방은 어려우나, 규제면제를 위한 최소농도를 제시한 국내 규정을 따르다 하여도 부지를 개방하는데 어려움은 없다. 이러한 모순을 없애기 위해 새로운 규제 기준치인 방사선량과 방사능 농도가 제시 되어야 할 것으로 사료 된다.

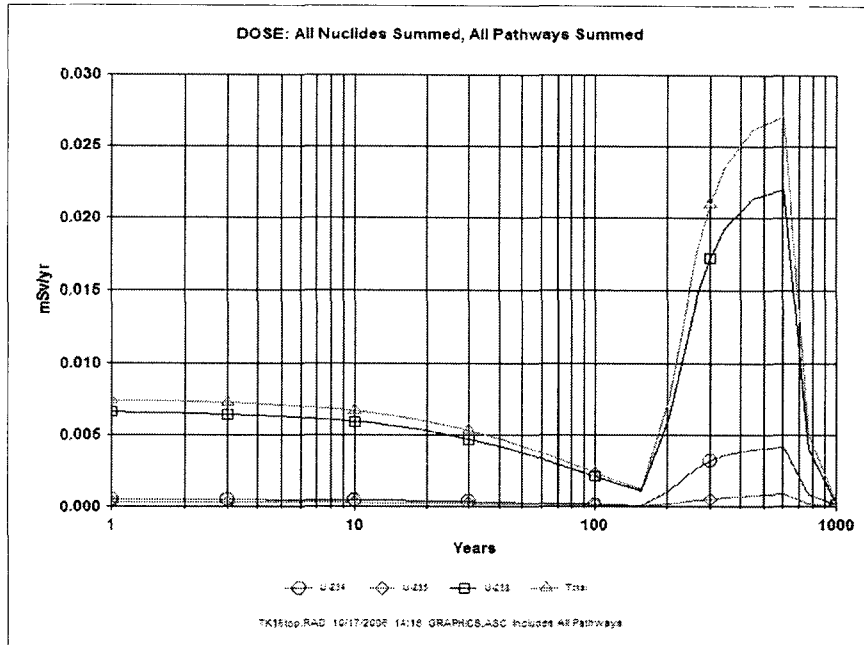


FIG 1. All Nuclides Summed, All Pathways Summed

표 1. 방사선량을 기준으로 산출된 DCGLs

Radionuclides	DCGLs (Unit: Bq/g)	
	0.25 mSv/y	10 μ Sv/y
U-238	1.5880	6.35E-02
U-235	0.5706	2.2826E-02
U-234	1.5017	6.0067E-02