

천층처분시설에서의 주요 안전성인자 영향 분석

박주완, 김현주, 김창락

한국수력원자력(주) 원자력환경기술원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

처분시설의 안전성 평가에 사용된 시나리오와 파라미터들은 본질적으로 불확실성을 가지고 있다. 이러한 불확실성을 평가하기 위해서 동일한 시나리오에 대해서 평가 입력 파라미터의 변화에 따라 개인피폭선량 결과가 어떻게 변화하는지를 분석하였다. 본 분석에서는 처분시설을 빠져나온 핵종이 하부의 불포화된 토양층을 지나 대수층에 이른 후 지하수에 의한 분산과 이류 등에 의해 인간환경의 우물까지 이동되고, 우물을 통해 다시 회석되어 부지 경계의 주민이 우물물을 식수로 사용하는 '지하수음용시나리오'가 고려되었다. 천층처분 시설의 장기 방사선적 안전성에 미치는 주요 인자로는 지하수 이동거리, 지하수 유속, 대수층 깊이, 강우 침투율, 불포화층 두께, 방벽의 분배계수 등 고려되었으며, 영향 분석에는 단순 해석적 모델을 사용한 개략적 계산방법을 사용하였다. 검토 결과, 기존 문헌상에서 보고되고 있는 바와 유사한 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있었으며, 주요 인자들 가운데 지하수 유속과 방벽의 분배계수가 다른 인자에 비해 민감도가 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과로부터 천층처분시설의 부지특성조사에서는 지하수 유속을 결정하는 대수층의 수리전도도와 수력구배, 인공방벽 및 자연방벽의 분배계수 측정에 유의하여 안전성 평가 결과의 불확실성을 줄이고 신뢰도를 구축하려는 노력이 필요함을 알 수 있었다. 본 분석에서는 처분시설의 핵종 재고량 등 폐기물 특성과 시설배치 및 설계 인자들에 대한 가정치를 사용하였으며 처분장의 부지특성인자중 주로 수리지질학적 파라미터에 대한 경향만을 보여주고 있으므로 폐기물 특성치와 시설설계 관련 특성치의 변경에 따라 정량적으로는 다른 결과치를 나타낼 수 있으며, 폐기물 특성과 시설설계인자들의 불확실성에 의해 처분시설 전체에 미치는 영향에 대해서는 향후 보다 상세한 모델에 의한 재분석이 필요할 것으로 판단된다.