

## 지역 특성을 고려한 PRESTO 코드 환경영향평가

김아름, 신상화, 김정훈, 황주호

경희대학교, 경기도 용인시 기흥구 서천동 1번지

현재 우리나라는 20기의 원전이 운영되고 있으며, 2012년까지 원전 4기를 추가로 건설하여 발전 설비용량이 2251만 6천kW의 원자력 발전소를 보유하게 된다. 이러한 원전의 운영으로 방사성폐기물이 발생하게 되고, 그 양은 점차 늘어날 것으로 예상된다. 방사성폐기물 처분장 건설은 발전소의 안정적인 운영을 돕고, 나아가 원활한 전력수급을 가능하게 한다. 따라서 본 연구에서는 처분장 등 원자력 이용시설을 건설하거나, 운영할 때 오염부지에서 근무하는 작업자 또는 거주자에 대한 피폭선량을 예측하는 환경영향평가를 수행하였다. 이를 위해 처분장 등 오염부지의 거주자나 작업자의 피폭선량을 평가하기 위해 미국 환경청(EPA : environmental protection agency)에서 개발한 PRESTO 코드를 사용하여 관련지역의 선량평가를 수행하였다. 원자력 관련시설로는 방사성 동위원소인  $^{238}\text{U}$ 을 사용하는 울산의 석유화학 공업단지를 선정하였고, 결정 주민 집단에서 개인이 1000년 동안 받는 피폭선량을 평가하였다. 피폭경로는 체내 피폭과 체외피폭으로 나누어 환경영향평가를 수행하였다. 평가핵종은  $^{238}\text{U}$ 과 자핵종인  $^{234}\text{U}$ ,  $^{230}\text{Th}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  을 기준핵종으로 선택하였고 해당 오염부지에서  $^{238}\text{U}$ 의 양을 측정된 결과 핵종의 양은 0.124 Bq/g 이었고, 그에 따라 자핵종의 양을 설정하였다. 평가지역은 오염 부지를 포함하여 정방 1km를 지정하였고, 부지 섭생 자료는 2001년 국민건강보고서와 2005년 울산시 농축산 현황자료를 사용하였다. 부지 특성 인자는 실제 울산지역 공업단지의 토양 특성 값을 알지 못하므로 보수적 관점에서 모래의 특성값을 적용하여, 모래의 밀도 및 수리전도도 값을 설정하였다. 대기조건은 북반구 습한지역으로 선정하였고, 평균풍속과 강수량 등은 기상청자료를 기초로 하였다. PRESTO 코드에서는 물의 이동경로를 지하수의 영향을 받는 우물과 표층수의 영향을 받는 강물로 나누지만, 본 연구에서는 우물만을 음용수로 사용한다고 가정하였다.

Fig. 1은 강물에서의 방사능 변화를 나타내고, Fig. 2는 우물에서의 방사능 변화를 나타낸다. Fig. 3은 표층토양 속 핵종의 비방사능 변화를 나타낸다.

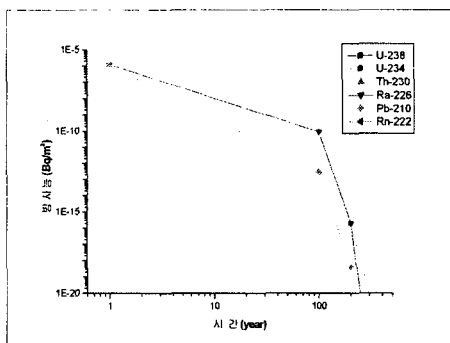


Fig. 1 Radioactivity variation in the stream

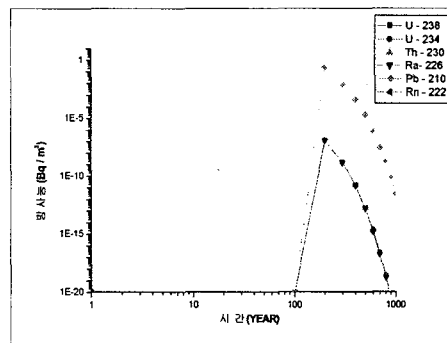


Fig. 2 Radioactivity variation in the well

강물에서 방사성 핵종의 방사능은 시간에 따라 감소하지만, 우물에서 방사성 핵종의 방사능은 100년 이후에 증가한다. 이것은 표층토양 속 핵종과 결합한 물이 지하수로 이동하여 우물로 나타난다고 추정할 수 있다. 본 연구에서 음용수의 활용범위를 지하수로 가정하였으므로, 100년 이후 우물에서 방사능의 증가는 피폭선량의 증가를 나타낼 것이다. Fig. 4는 경로에 따른 피폭선량을 나타

내고, Fig. 5는 체 내·외 피폭선량을 나타낸다. 물은 소화기로 섭취되므로 섭취 경로의 선량과 체 내 피폭선량이 증가하는 것을 확인 할 수 있다.

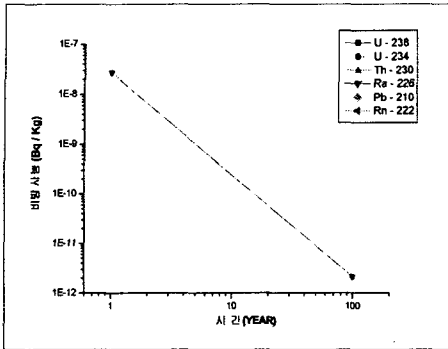


Fig. 3 Specific activity in the surface soil

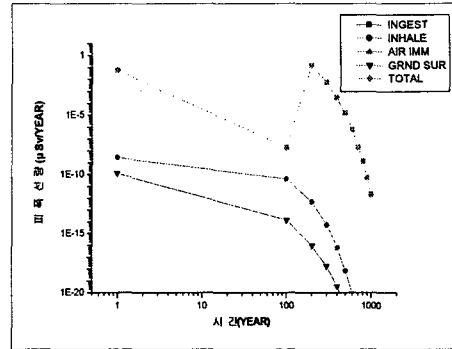


Fig. 4 Radiation exposure dose of exposure pathway

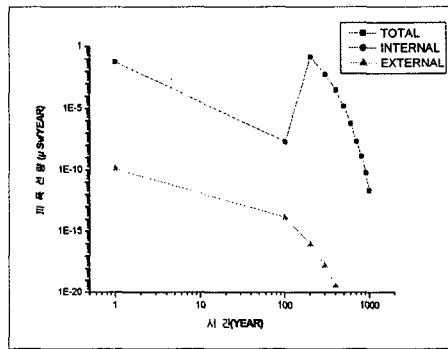


Fig. 5 Radiation exposure dose of whole body

체내 피폭선량은 전체선량과 일치하며, 섭취 경로가 전체선량과 일치하는 것으로 전체피폭선량 평가에서 주요한 피폭경로는 섭취에 의한 것임을 파악 할 수 있다. 그러므로 소화기 경로로 섭취 되는 음용수의 수리·수문학적 이동경로를 파악하는 작업이 필요 할 것으로 판단된다. 따라서 향후 연구는 음용수 활용 범위를 지표수까지 확대하여 환경영향평가를 수행해야 할 것이다.