

## 환경영향평가코드 인자값 설정 방안 연구

이수홍, 김위수, 황주호\*

일진방사선엔지니어링(주) 서울특별시 구로구 구로5동 104-3,

\*경희대학교 경기도 용인시 기흥읍 서천1리

realsh@hanmail.net

방사성폐기물 처분장이나 원전 해체후 부지의 평가 등 방사성 물질에 의한 오염부지에 있어 가장 민감한 부분은 오염부지로부터 직/간접적인 피폭선량 평가이다. 이에 따라 많은 연구를 통하여 오염부지의 환경영향 예측 평가가 이루어지고 있고 관련된 많은 환경영향평가코드들이 개발되어 있다. 이러한 환경영향평가코드는 많은 인자값 설정을 통하여 계산되나 각 코드마다 인자값 계산 방식이 약간씩 다르게 구성되어 있어 같은 조건에서도 결과값의 차이가 있다. 물론 각 코드들은 다양한 검증을 통하여 결과에 대한 신뢰성을 확보하고 있으나, 각 코드의 성격에 따라 같은 조건에서 다양한 결과값이 나오게 되면 전반적인 평가의 설득력이 떨어지게 된다. 특히 민감도가 큰 인자값의 경우 미묘한 차이로 인하여 결과값에 큰 차이가 발생할 수 있다. 이는 코드 자체의 신뢰성의 문제가 아닌 코드 운영자의 초기값 설정의 문제이다. 이에 따라 환경영향평가 코드를 이용하여 예측 결과를 수행할 경우 사용자가 좀 더 정확한 인자값 설정이 필요한 부분에 대해 인식을 하고 그 부분에 대해서는 좀 더 세밀한 자료를 찾도록 유도할 수 있다면 더욱 좋은 결과값을 산출할 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 다양한 환경영향평가 코드 중 국내외적으로 신뢰성이 충분히 입증되어 널리 사용되는 RESRAD 코드를 선정하여 각 인자값들의 민감도를 조사하여 코드계산에 있어 특별히 주의하여 설정하여야 할 인자값에 대한 정보를 제공하고자 한다.

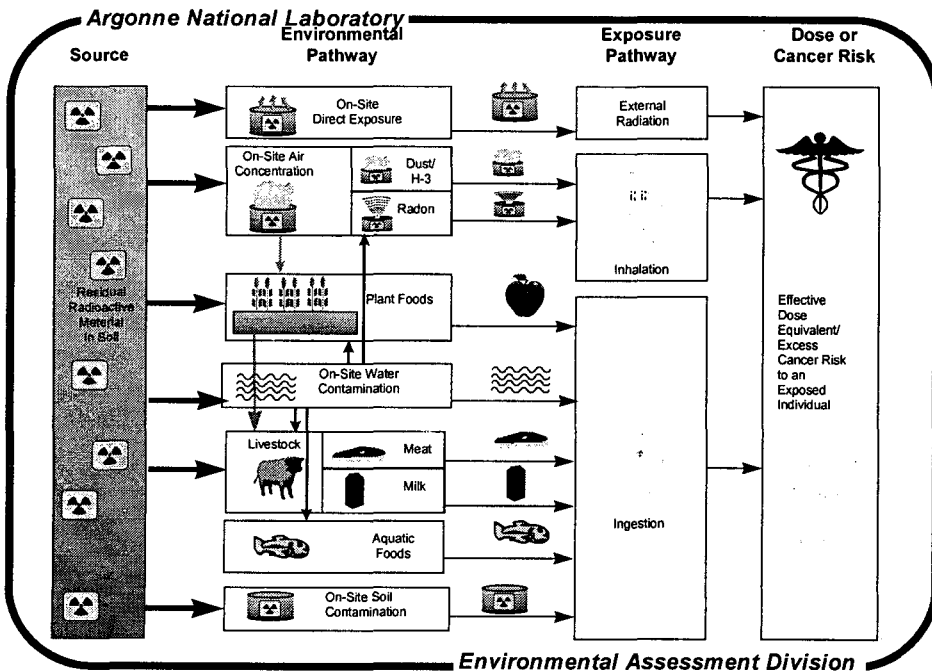


그림 1. RESRAD 전산코드에서 고려된 각종 피폭경로

본 연구에서는 주요 방사성핵종인 I-129와 Co-60 핵종에 대해 RESRAD 코드에서 요구하는 모든 인자값에 대하여 민감도 분석을 하였다. 수행 결과 I-129는 내부피폭에 영향을 많이 주고, Co-60은 외부피폭에 영향을 많이 주었다. I-129의 경우는 음식물의 섭취량이나 토양의 특성, 기후 등의 변화에 따라 결과값이 차이가 나타났다. 이는 I-129의 주 피폭경로가 오염 부지로부터 지하수를 통하여 생물에 영향을 주어 최종적으로 거주자의 내부피폭에 영향을 미치는 것으로 판단된다. 특히 음식물 중 우유의 섭취량에 대한 민감도가 크게 나타나는데 이는 우유의 직접적인 섭취 외에도 젖소의 오염수 및 오염 사료의 섭취량과도 영향이 있는 것으로 나타났다. 또한 토양의 밀도나 수리전도도 등에서도 민감한 결과를 나타내는데 이는 토양의 특성에 따라 핵종의 이동 특성이 변화하기 때문인 것으로 판단된다. 기후의 변화, 특히 강수량이나 증발산계수의 경우 토양으로 침투되는 물의 양에 변화가 생기게 할 수 있는 인자들로 토양의 특성과 같이 오염부지의 방사성핵종 이동 특성에 변화를 줄 수 있으므로 민감도가 크게 나타났다. 그러나 Co-60의 경우 내부피폭에 의한 영향은 거의 나타나지 않고 외부피폭에 대한 영향이 크게 나타남으로써 음식물 섭취량이나 토양, 기후의 특성 변화에 따른 결과값의 변화는 나타나지 않았다. 하지만 오염부지로부터 직접적인 피폭을 감소시킬 수 있는 복토층에 두께 변화를 주었을 때 결과값에 큰 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 복토층이 자연스럽게 차폐층의 역할을 함으로서 거주자의 피폭을 감소시키는 것에 기인한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 I-129와 Co-60, 두가지 핵종에 대하여 인자값의 민감도를 조사하였다. 그러나 다른 핵종들의 경우 각각 사람에 미치는 영향이 틀리고 피폭경로 역시 상이하여 본 연구의 결과와는 또 다른 결과를 가질 것으로 판단된다. 이에 RESRAD 코드를 이용하여 환경영향 평가 수행 시 평가 대상 핵종에 따라 민감도가 큰 인자값을 찾아내고 그 인자값에 대해서는 더욱 정확한 데이터를 수집하여 적용할 필요가 있다. 그렇지 않을 경우엔 결과값에 큰 차이가 있을 것으로 판단된다. 이에 따라 추후 Cs-137 등을 포함한 중요한 모든 핵종에 대한 민감도를 조사하여 각 핵종의 주요 인자값을 설정할 필요가 있다.

추후 연구에서는 RESRAD 코드에 국한하지 않고 현재 국내외적으로 널리 사용되는 다양한 코드들에 대한 인자값 민감도 분석을 수행하며, 단순한 결과값의 비교를 통한 분석을 벗어나 근본적인 수식의 수학적 분석을 통하여 인자값 민감도 분석을 수행하여 사용자들이 정확한 결과값을 산출할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

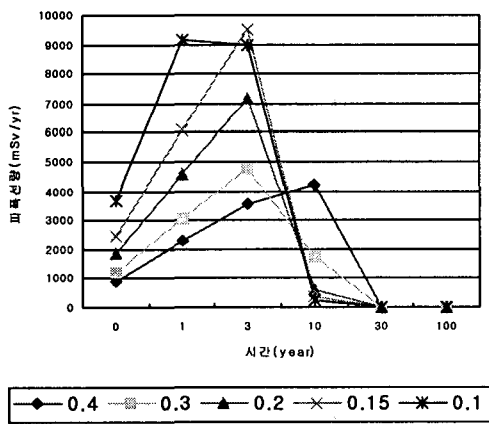


그림 2. I-129의 포화층 유효다공도 변화에 따른 피폭선량의 변화

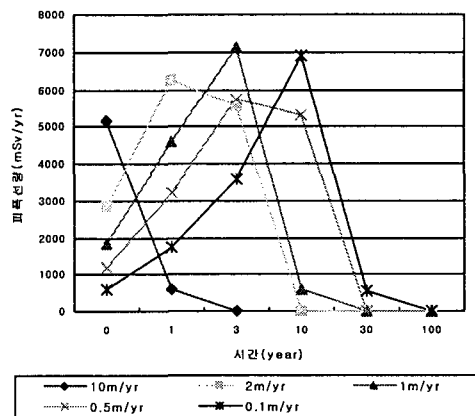


그림 3. I-129의 강수량 변화에 따른 피폭선량의 변화