

원자력시설 주변 농업환경변화와 예상주민피폭선량 영향

전제근, 문종이

한국원자력안전기술원, 대전광역시 유성구 구성동 19번지

k393cjk@kins.re.kr

1. 서론

원자력이용시설의 정상가동시, 방사성물질이 기체 및 액체상 방사성유출물의 형태로 소외로 배출되며, 사업자는 원자력관계법령에서 요구하는 기준치 준수여부 또는 계통의 이상유무 등을 확인하기 위하여 방사성물질의 배출 감시·관리를 수행하고 있다.

방사성물질의 환경배출에 의한 주민피폭선량평가에는 농산물 생산량, 섭취특성, 거주특성, 차폐특성, 환경전인인자 등의 변수들이 사용되며, 주민피폭선량을 평가하는데 사용되는 각종 부지특성자료 및 변수들은 매 5년마다 재검토되어 변경요인이 발생할 경우에는 해당 입력자료를 교체하고 있다.

최근 원자력시설 주변 농업환경의 변화로 인하여, 주민피폭선량평가의 입력자료로 사용되는 농작물 및 수산물 생산환경 및 생산량의 변화가 발생하고 있다. 본 연구에서는 주요 피폭경로에 해당하는 우유 생산량의 변화에 따른 예상 주민피폭선량결과의 변화에 대해 고찰해 보았다.

2. 원자력시설 주변 섭취인자의 변화

원자력이용시설 주변 주민의 피폭선량은 실제 환경방사선 측정자료에 근거하기 보다는 이론적인 방법을 이용하여 평가하고 있다. 이러한 평가방식은 방사성 물질이 환경으로 배출되어 최종적으로 사람에게 도달되는 복잡한 과정을 수학적으로 모사한 전산코드를 이용하여 환경중 방사능 농도를 계산한다.

최근 원자력발전소 주변 농업환경의 변화로 인하여 주변환경의 방사성물질 축적경향 파악을 위한 환경방사능 감시 대상 시료도 바뀌고 있다. 그 예로 환경시료중 우유에 대해 월 1회 원전주변 목장과 비교지점에서 원유를 채취하여 시료분석을 수행하고 있었으나, 울진원전본부의 경우 2006년 원전주변 목장이 폐쇄되어 우유가 생산되지 않고 있다. 우유는 배출된 방사성물질에 노출된 목초나 농산물을 사료로 사용한 축산물을 주변주민이 섭취함으로써 피폭이 발생할 수 있는 주요 피폭경로의 하나이다. 따라서 우유에 의한 주민피폭경로가 사라지는 경우 이에 대한 영향의 분석이 요구된다. 우유에 대한 주요 피폭경로는 다음과 같다.

○ 방사선원 → 공기 → 토양 → 농작물 → 축산물 → 인근 주민

주요 피폭결정그룹은 우유를 많이 섭취하게 되는 유아나 소아연령군에 해당되며, 피폭선량평가에 사용되고 있는 연령군에 따른 우유섭취량 자료는 표1과 같다.

표 1. 최대개인의 우유섭취자료

구분	유아(3개월)	소아(5세)	십대(15세)	성인
우유(ℓ/yr)	366	42	66	63

3. 예상주민피폭선량평가 영향

고리, 영광, 월성, 울진 각 원전부지별 기체방사성유출물 배출에 따른 2003년도부터 2005년도까지의 소아 연령군에 대한 연간 유효선량과 우유섭취에 의한 선량을 제외한 평가결과를 그림1에 나타내었다. 그리고 그림2에는 기체방사성유출물 배출에 따른 소아 연령군에 대한 감산선선량과

우유섭취에 의한 선량을 제외한 평가결과를 나타내었다. 그림1 및 그림2에 따르면, 유효선량의 경우 우유섭취에 의한 피폭선량은 총 선량의 4.1 ~ 9.0% 정도에 해당하며, 갑상선선량의 경우 4.1 ~ 8.3% 정도에 해당하는 것으로 나타나고 있다. 총선량에 대한 기여도가 10% 미만인 경우에는 중요한 피폭경로로 고려되지 않고 있어, 현재 운영중인 원전에 대해서는 우유에 의한 피폭경로가 상대적으로 중요하지 않을 수 있으나, 핵연료 손상에 따른 I 핵종의 누출시 우유에 의한 피폭분율이 증가하여 중요도가 상대적으로 상승할 수 있다. 또한 신규 원자력시설 건설의 경우에도 안전설계·운영을 위해 환경배출량 평가시 일정분율 핵연료 손상이 가정되고 있으므로, 우유 피폭경로가 중요한 분율을 차지할 것으로 판단된다.

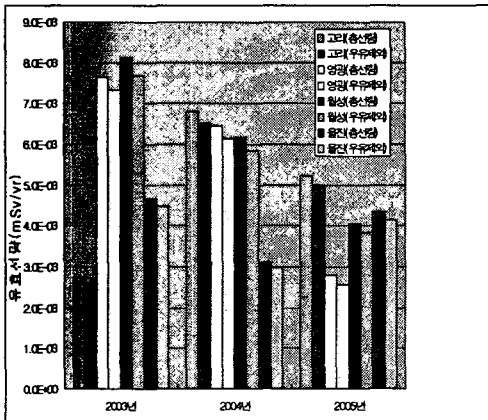


그림1. 년도별 우유섭취고려 유효선량

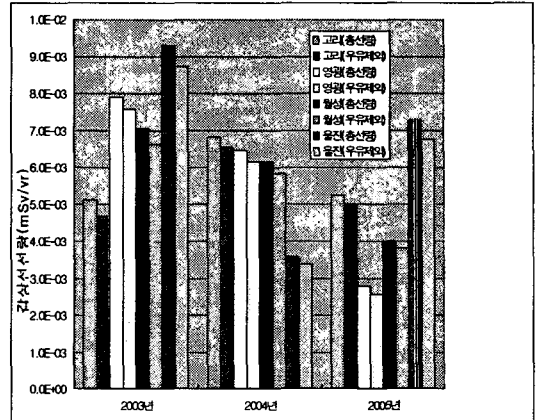


그림2. 년도별 우유섭취고려 갑상선선량

4. 결론

원자력시설 주변 농업 생산환경의 변화는 원자력시설의 운영으로 인하여 환경으로 배출되는 방사성물질로 인한 예상 주민피폭선량에 일정부분 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 특히 우유섭취에 따른 피폭경로의 경우 운영중 원전에 대해서는그다지 중요하지 않으나, 신규 원자력시설 건설의 경우에는 향후 시설주변 농업환경의 변화에 따라 그 영향은 달라질 수 있다.

따라서 현재 운영중인 원자력시설의 경우에는 현실적인 피폭선량평가를 위하여 농업환경의 변화가 관찰되어 피폭선량평가에 반영될 수 있을 것이다. 그러나 신규원자력시설 건설의 경우에는 해당시설의 안전설계와 운영을 목적으로 주변환경의 장기적인 변화를 예측하여 보수적인 선량평가가 이루어져야 될 것이다.