

국내 저선량 동물 및 세포 조사시설 구축의 의의와 활용성  
진 영 우  
한국수력원자력(주)방사선보건연구원

저선량 방사선 인체영향 연구 현황

방사선이 암을 일으킬 수 있다는 것은 잘 알려져 있지만, 저선량 방사선의 영향에 대해서는 “현재의 외삽값이 과소추정”이라는 이론으로부터 “오히려 긍정적 효과”가 존재한다 이론까지 폭넓은 논의가 진행되고 있다. Brenner 등(PNAS, 2003)이 이에 대해 저선량의 영향을 기존의 외삽법에 의한 일차 및 이차 선형 방정식, 골육종 등에 있어서 주장 가능한 역치의 존재, 많은 적응응답 반응 등으로 유추되는 호메시스, 그리고 특정 민감 집단의 고려, 또는 bystander 효과 등의 고려를 통한 supralinear 반응 등으로 나누어 고찰하였으며, 현재까지 결론은 유보한 상태인데 앞으로도 계속 논란이 진행될 것이다.

미국의 에너지성 (DOE)에서는 저선량 방사선과 신체내에서 자발적으로 일어나는 산화성 손상과의 차이, 방사선과 자발적 손상에 대한 생물학적 반응 해석, 저선량 영역에서 문턱선량 (Threshold)의 존재, 저선량에 대한 개인적 감수성 차이와 유전적 관련성, 연구결과의 대중에게로 전달방법을 중요과제로 연구를 수행하고 있다. 일본의 경우 로카쇼무라 환경과학기술연구소나 전력중앙연구소에서도 저선량 조사시설을 마련하고 환경 및 원전종사자의 피폭수준을 고려한 선량/율 아래서 실험동물을 사육하면서 발암, 수명연장, 면역, 질병 실험동물 모델을 이용한 연구를 수행하고 있다.

국내에는 확보할 수 있는 최전 선량 및 선량율의 한계로 인하여 200mGy 이하의 영역에 대한 인체영향 연구가 극히 부분적으로 진행되고 있다.

저선량 조사시설 구축의 필요성 및 활용성

부존자원이 부족하면서 전력생산의 약 40%를 원자력에 의존하고 있는 우리나라의 실정과 국민의 방사선에 대한 막연한 불안감을 고려 할 때, 저선량 방사선의 생물학적 영향에 대한 올바른 해석을 유도하고, 연구결과의 합리적 방사선방호에의 적용 및 의학/상업적 적용 가능성을 탐색할 수 있는 연구가 필요하다.

저선량 방사선의 인체 영향을 가장 잘 보여줄 수 있는 연구는 역학적 연구이나 실제적으로 이

영향을 추정하기 위해서는 우리나라 인구를 피폭집단으로 간주하더라도 향후 10 년 정도를 추적해야만 알 수 있을 정도이며, 따라서 국제적으로 자료를 모아서 분석하는 연구가 국제암연구기구를 중심으로 10 년 정도 진행되고 있으나 아직까지 결론을 내릴 수 없다. 따라서 동물과 세포 연구를 통해 발암과 유전적 영향을 파악하고 특히 민감 집단에 대한 연구를 진행해야 한다.

한국수력원자력(주) 방사선보건연구원은 2004 년 말에 저선량 동물/세포 조사시설 (<sup>137</sup>Cs, 0.005~50mGy/시간)을 구축할 예정이며, 이를 통해 국내외 연구자와 협력하면서 저선량 방사선의 장기적 생체 영향 연구를 수행할 수 있는 발판을 마련하였다 (그림 1).

이를 통해 세포 및 동물 모델을 이용하여 생활 선량 수준의 선량에 의한 1) 활성산소 발생 및 억제, 2) DNA 손상 및 회복기전, 3) 적응응답 반응 및 방사선 호메시스, 4) 방사선 발암 및 관련 유전자의 불안정성, 5) 발암 6) 유전적 영향 7) 그 외 당도 등의 연구가 이루어질 수 있을 것이다. 많은 연구자들의 관심과 참여를 기대한다.

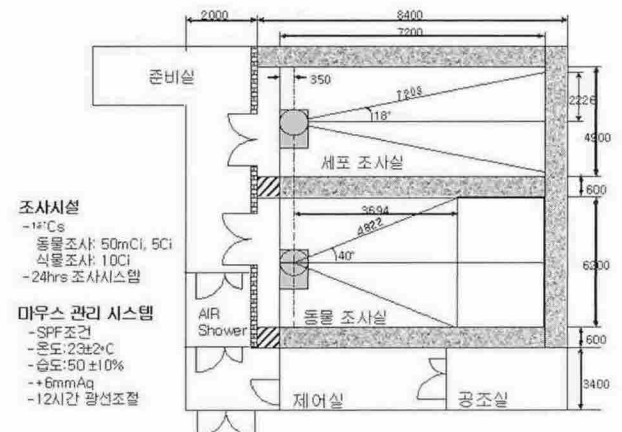


그림 1. 한수원(주) 방사선보건연구원 저선량 동물/세포 조사시설

<참고문헌 및 자료>

1. 저선량 방사선 영향에 관한 국제 심포지움. 2003년 9월.
2. 진영우 등. 대한 방사선방어학회 2003년 추계 학술발표회. 2003년 11월.
3. DJ Brenner et al. (2003) PNAS. 100(24), 13761-13766.

4. 신 방사선의 신체에 미치는 영향.  
일본보건물리학회, 일본 방사성동위원소 협회,  
1999.
5. 近口平宗 인간은 왜 방사선에 약한가?.  
構淡社, 1998.
6. ATOMICA, 생명과 방사선, 방사선과 생물의  
적응응답반응(09-02-01-02).
7. <http://lowdose.tricity.wsu.edu/>.
8. <http://www.nirs.go.jp>.
9. <http://www.ies.or.jp>.