

실내 라돈, 토론 및 토론 자핵종 농도 조사

김용재, 이화용, 장병욱, 김철수, 노병환, 최신애*, 김창규**, S. Tokonami***

한국원자력안전기술원,

*한국리서치(주)

**International Atomic Energy Agency (IAEA), Seibersdorf,

***National Institute of Radiological Science (NIRS), Chiba, Japan

요 약

일반 실내 환경에서 일반인이 받는 연평균 유효선량을 평가하기 위하여 전국의 실내 라돈, 토론, 및 토론 자핵종을 측정하였으며, 그 결과를 토대로 유효선량을 평가하였다. 우리나라 가옥내 산술 연평균 라돈 농도는 53.4 ± 57.5 Bq/m³이며 기하 연평균 농도는 43.3 ± 1.8 Bq/m³으로 대수 정규분포를 보였다. 토론 및 토론 자핵종의 산술 연평균 농도는 각각 45.2 ± 110.1 Bq/m³과 0.99 ± 1.00 Bq/m³으로 나타났다. 토론과 토론 자핵종간의 평형인자는 0.022 였다. 한편 조사 가옥내 연평균 공간감마 선량률은 212 ± 52 nGy/h로 나타났다. 한옥 및 양옥내 라돈 및 토론 농도는 아파트 내의 라돈 및 토론 농도보다 높은 경향을 보였다. 일반인에 대한 라돈, 토론, 및 감마 선량률에 의한 연평균 유효선량은 각각 1.35 mSv/y, 0.23 mSv/y, 및 1.03 mSv/y로 나타났다.

중심어 : 라돈(²²²Rn), 토론(²²⁰Rn), 토론 자핵종, 연간 유효선량

잔류선량율이 낮은 LiF:Mg,Cu,Si 열발광 물질의 개발

이정일¹, 김장렬¹, M. S. Rahman², 김종수¹, 장시영¹

¹한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

²한국과학기술원, 대전광역시 유성구 구성동 373-1번지

요 약

LiF 계열 열발광 물질은 여러 가지 장점으로 인하여 방사선 도시메터리 영역에 널리 이용되어져 왔다. 특히 LiF:Mg,Cu,P 물질은 방사선에 대한 감도가 LiF:Mg,Ti 물질에 비하여 30배 이상 높은 물질로 비교적 최근에는 방사선 도시메터리 응용분야에서 가장 각광 받고 있는 물질이다. 그러나, 이 물질은 240°C 이상의 온도에서 열처리하면 감도가 급격히 감소하는 특성과 비교적 높은 잔류선량을 가지는 두 가지 주요한 단점을 가지고 있다. 최근 한국원자력연구소에서는 이러한 단점을 보완하기 위한 연구를 수행하여 LiF:Mg,Cu,Na,Si 물질을 개발하였고 이 물질은 상대적으로 낮은 잔류선량을 가지는 것으로 평가되었으나 큰 차이를 보이지는 못하였다.

본 연구에서 새롭게 개발된 LiF:Mg,Cu,Si 물질은 이전 물질에 비하여 현저하게 낮은 잔류선량을 가지고 또한 높은 열적안정성을 가지는 것으로 평가되었다. 본 논문에서는 이 물질의 제조과정과 일부 선량계적 특성을 제시하였다. 제조 과정의 마지막 단계에서는 2단계 열처리 기법을 도입하였으며 이는 잔류선량의 주 원천인 고온영역의 발광 강도를 줄이는 매우 효과적인 기법으로 확인되었다. 이 물질의 방사선에 대한 감도는 TLD-100의 약 20배로 측정되었으며 잔류선량은 약 0.04%로 나타났다.