

삼중수소, 오염수, 자연배경 방사선

올진신문 | 승인 2023.06.15 09:55

도춘호 교수의 지식창고 -- 13회



도춘호, 올진신문인협회 고문,
choondo@scnu.ac.kr

최근 12년 전 일본 후쿠시마원전 사고에서 발생한 방사성 동위원소인 삼중수소(三重水素, tritium)가 포함된 오염수를 태평양에 방류하는 뉴스로 시끄럽다. 일본은 발생한 오염수 중 세슘-137, 스트론튬-90 등 방사성 동위원소들은 다핵종제거설비(ALPS)를 통해서 62 종류의 방사성 물질까지 기준 이하로 제거하고, 걸러지지 않는 삼중수소는 그 농도를 세계보건기구(WHO)의 식수 기준의 1/7까지 물로 희석해 바다로 방류할 계획이라는 것이다.

삼중수소가 방사성 동위원소라는 혐오보다는 삼중수소가 머지않아 우리에게 필요한 자원이 된다는 것도 알아두면 좋다. 꿈의 에너지 또는 미래의 에너지라고 불리는 핵융합발전은 그림 1에 보이는 것처럼 삼중수소와 중수소가 핵융합반응을 할 때 나오는 열에너지를 이용하는 것이다. 핵융합반응에 요구되는 일억도를 유지하는 것이 아직 어렵지만 해결할 것이고, 우리는 그때 삼중수소를 핵융합 연료로 필요하게 된다.

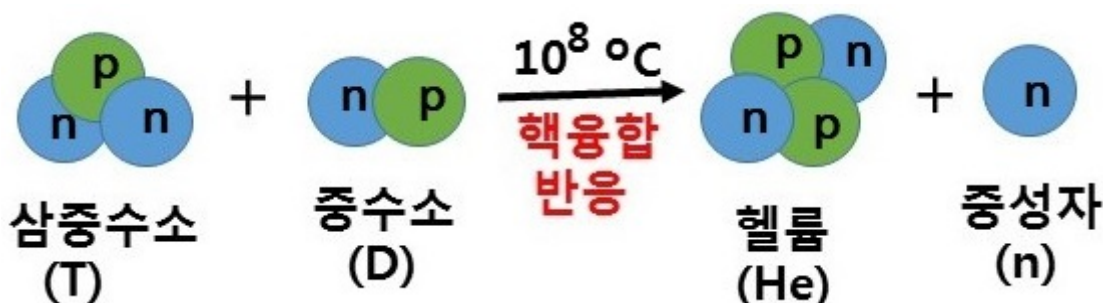


그림 1. 핵융합 반응.

삼중수소를 방류하는 것은 일본이 처음은 아니다. 원자력발전소에서 발생하는 삼중수소는 해당 국가 기관과 국제원자력기구(IAEA)의 규제와 기준에 따라서 방류하고 있다.

캐나다원자력위원회(CNSC)는 원자력발전소 주변의 식수 중에 포함된 삼중수소의 허용 농도를 설정하고 계속 측정하며 이것을 주민들에게 안전하다고 알리고 있다(그림 2). 이 그림을 보면 자연배경 방사선량은 1.8 mSv 이다. 자연배경 방사선량은 라돈 가스, 칼륨-40, 주변 광물에서 나오는 방사선 등을 말한다.

우리 몸속에도 방사성물질, 칼륨-40이 있다. 칼륨 이온은 세포 내 삼투압을 유지하는 등 중요한 무기질 영양소이고 매일 섭취 권장량이 있다. 칼륨 중 0.012%는 방사성 동위원소 칼륨-40이므로 우리 몸 자체가 자연배경 방사선의 큰 출처이기도 하다. X-선, CT 촬영 등 의료 검사 등에서 받는 방사선량은 평균 1.2 mSv 정도이다.

Bq(벵크렐)과 mSv(밀리시버트)는 방사선량 측정 단위이다. 사람이 암에 걸릴 위험성이 있다고 가정하는 연간 방사선량은 100 mSv이다. 규제한계는 이것의 1 퍼센트인 1 mSv의 크기를 나타낸다.

성인이 삼중수소 방사선 수준이 1 리터당 18 Bq인 물을 매일 2 리터씩 일년 마셨을 경우에도 쪼이는 방사선량은 0.00027 mSv 이고 다른 것에 비해 미미하다. 캐나다원자력위원회는 이 도표로 캐나다 원자력발전소 주변에서 식수를 안심하고 마셔도 된다는 것을 알려준다. 미국원자력위원회(US NRC)도 미국내 원자력발전소에서 발생하는 삼중수소 문제를 인식하고 식수 중 삼중수소 허용 기준을 정하고 알려주고 있다.

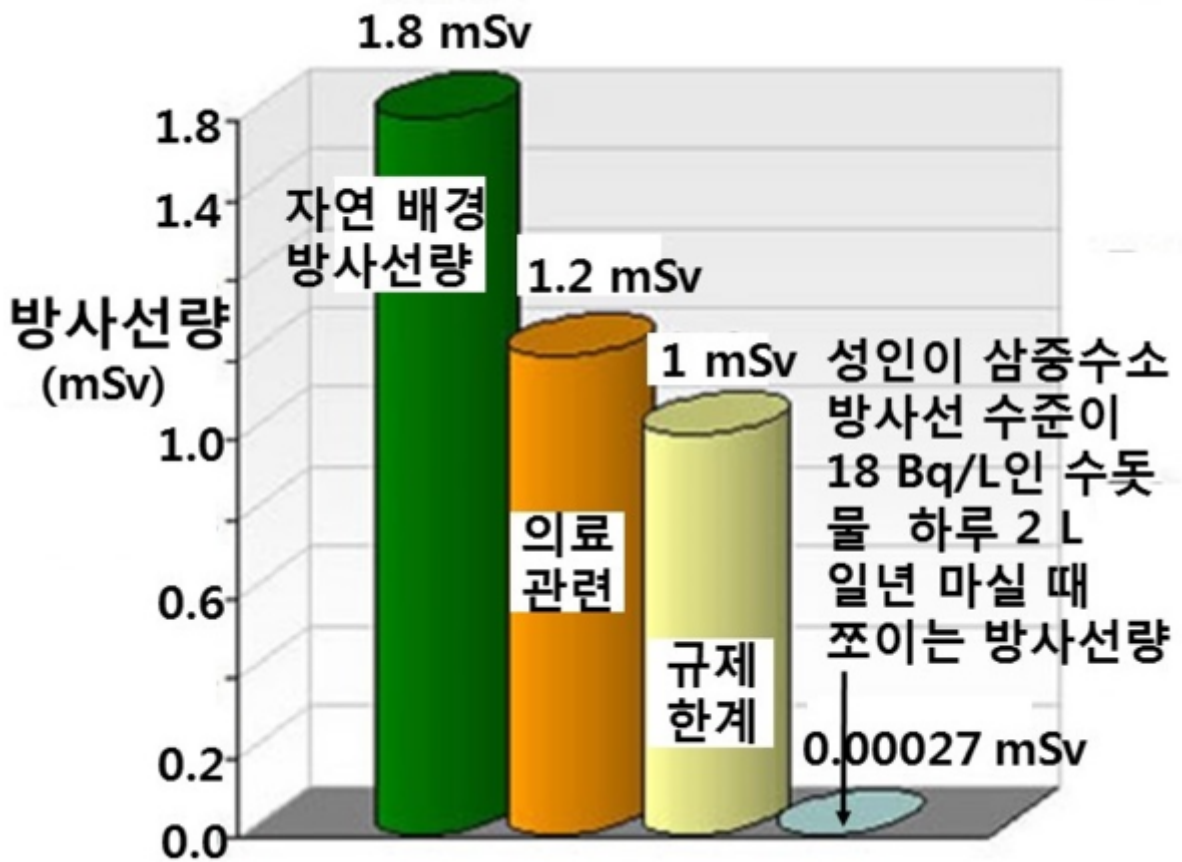


그림 2. 성인이 연간 쪼이는 방사선량 비교. (출처: CNSC 자료)

일본은 이미 전세계적으로 알려진 다른 두 오염수 사건에 대한 뼈아픈 경험이 있다. 1912년 도야마현의 카드뮴 중독으로 생긴 이타이이타이병과 1956년 구마모토현의 메틸수은 중독으로 발생한 미나마타 병이 그것이다. 그래서 일본은 이번 방사성 오염수 방류도 경험을 살려서 대비하리라 믿는다. 오염수 방류에 대한 일본과 국제원자력기구, 태평양 연안 및 태평양도서 국가들의 대응을 기다려보는 것이 좋을 것이다.

