

의료기관 저류조 자체 폐기 방사능 측정 시간에 따른 농도 비교

김근모*, 허성강, 정혜윤

유니테크, 경기도 광주시 초월읍 선동길 77

*uniteko@uniteko.co.kr

1. 서론

현재 의료 분야에서 방사성 물질을 사용하여 진단 및 치료에 많은 부분 이용이 되고 있다. 이에 방사성 폐기물은 이용하는 과정에서 불가피하게 발생하는 것으로서, 방사성폐기물이 인간과 환경에 미치는 영향을 최소화하도록 안전하게 관리하는 것은 원자력의 지속가능한 발전을 위한 아주 중요한 과제 중 하나이다. 최근 핵의학 기술의 발달로 의료기관에서의 방사성폐기물이 늘어나는 현상을 보이고 있다. 또한 방사성폐기물에 대한 폐기시 방사능 측정 시간에 대한 관련 기준이 없는 것으로 알려져 있으며, 따라서 방사성폐기물의 해당핵종에 대한 사용시점 및 폐기시점에서의 방사능 측정은 자체처분의 정확한 시행을 위하여 매우 중요한 사항으로 대두된다.

본 연구는 방사성폐기물의 폐기시 중요요소인 방사능 핵종 농도 측정 시간에 대하여 제시 하고자 한다.

2. 본론

2.1 시료 선정 및 방법

이 연구에서는 병원에서 진료 목적으로 사용하는 방사성동위원소와 관련된 방사성폐기물의 자체처분을 결정하기 위하여 방사성폐기물에 대한 방사능의 측정 방법 및 절차에 대한 연구를 진행하였다.

의료기관에서 사용하고 있는 방사성핵종인 F-18, Tc-99m, I-131를 선정 하였고, 폐기물은 의료기관 저류조 탱크 3곳에서 채취 하였다. 또한 당사에 보유중인 High Purity Germanium (고순도방사선계르마늄검출기)를 이용하여 국가표준기관(Primary Standard Institution)인 한국표준과학연구원에서 제시하는 국제적으로 인증된 표준물질(Certified Reference Material)을 사용하여 교정 완료된 감마선 핵종 검출기를 사용하여 채취된 시료는 원통형 플라스틱 비커 (80 mL)에 교정 선원과 동일한 양을 만들어 300 초, 10,000 초 기준으로 2회씩 측정하고 30,000 초 기준으로 1회 측정 하였다. 측

정 시간의 변화를 통해 검출값을 도출 하였다.

2.2 결과

당사의 검출 효율 20%인 감마 핵종 분석기를 이용하여 방사능을 정확하게 측정하기 위해 균일한 시료 및 균질화 된 비커를 사용하였다. 측정 및 분석 후 얻은 결과는 아래의 표와 같다.

Table 1. 300seconds 1st measurement results

핵종	검출값(Bq)	비고
F-18	3.3616E+01	<MDA
Tc-99m	4.4116E+01	<MDA
I-131	2.0543E+01	<MDA

Table 2. 300seconds 2st measurement results

핵종	검출값(Bq)	비고
F-18	3.4833E+01	<MDA
Tc-99m	4.4131E+01	<MDA
I-131	2.0766E+01	<MDA

Table 3. 10,000seconds 1st measurement results

핵종	검출값(Bq)	비고
F-18	>12 Halflives	<MDA
Tc-99m	2.2567E+00	<MDA
I-131	1.1781E+02	<MDA

Table 4. 10,000seconds 2st measurement results

핵종	검출값(Bq)	비고
F-18	>12 Halflives	<MDA
Tc-99m	2.2567E+00	<MDA
I-131	1.1781E+02	<MDA

Table 5. 30,000seconds 1st measurement results

핵종	검출값(Bq)	비고
F-18	1.6652E+00	<MDA
Tc-99m	7.5836E-01	<MDA
I-131	5.7247E-01	<MDA

3. 결론

시료의 측정 및 분석결과 모두 MDA으로 검출이 되었지만, 측정 시간에 따른 MDA값은 많은 차이를

보이고 있다. 아래의 스펙트럼을 비교하여 보면 측정 시간에 따른 스펙트럼의 변화를 알 수 있다.

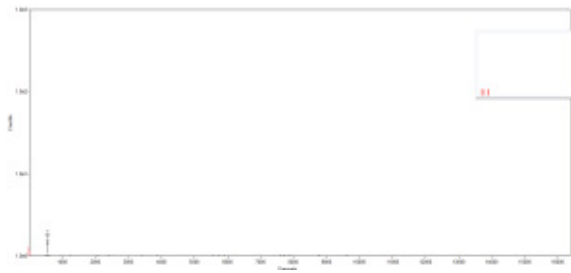


Fig. 1. 300sec spectrum.

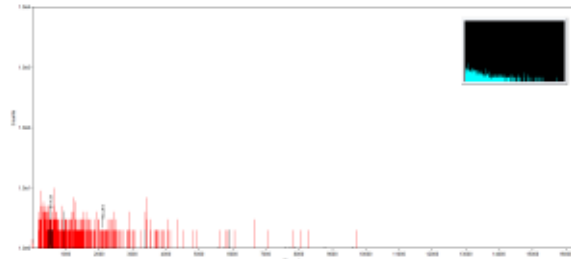


Fig. 2. 10,000sec spectrum.

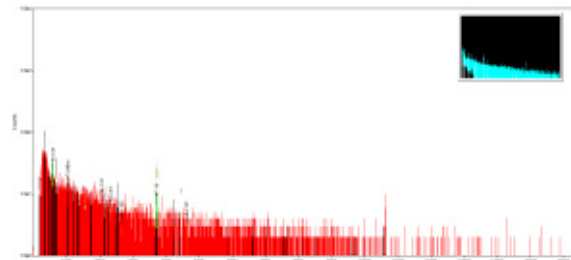


Fig. 3. 30,000sec spectrum.

모두 검출값이 MDA미만으로 도출되었지만, 측정 시간에 따라 높은 MDA값 및 스펙트럼의 에너지 영역이 무의미한 수준이다. 하지만 30000만 측정 시 검출값 및 스펙트럼의 영역이 자체폐기 기준에 만족하는 수준으로 결과값이 도출되었다. 방사능폐기물 자체 폐기시 핵종별 농도값을 기준으로 정확한 방사능 값을 측정 하는 것이 중요한 요소이다. 본 연구는 측정시간을 정립 하는 것이며, 이에 따라 여러 종류의 장갑, 주사기, 필터 등 다양한 시료의 선정으로 자체 폐기시 이루어지는 방사능 측정 시간 및 결과에 대하여 고찰 및 연구를 할 예정이다. 또한 의료용 방사성폐기물에 대한 측정 방법 및 절차에 대하여 많은 부분 보완하고자 한다.

4. 참고문헌

[1] 김창범, 정규환, 전국진, 김기섭, 박민석, 안희용, 이화형, 최근석, 손명성, "의료방사성폐기물 처분 측정", 한국방사성폐기물학회 2013 추계

학술발표회 논문요약집, 559-560 (2013).

[2] 강세식, 최석윤, 김정훈, "의료방사성폐기물 관리방안에 대한 인식 분석 : 부산, 경남을 중심으로", 대한방사선과학회지, 37(1), 29-36 (2014).

[3] 원자력안전위원회 고시, 방사성폐기물의 자체처분에 관한 규정