

## 기준기급 $2\pi$ 비례계수기를 이용한 Am-241 선원교정 시 불확도 평가

이병두, 김정덕, 윤철환

원자력환경기술원, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

[vangelis@khnp.co.kr](mailto:vangelis@khnp.co.kr)

$2\pi$  비례계수기는 Gas-Flow Type 검출기의 한 종류로서 음극은 반구형의 스테인레스 스틸 (Stainless Steel)이고 양극은 미세하게 가는 선으로 검출기 중심에 위치하고 있다. 선원에서 발생된 방사선이 검출기에 도달하는 입체각이  $2\pi$ 로서 시료를 계수기내에 위치시켜 측정하므로 계수창에 의한 검출효율 보정이 불필요하다. 저준위 방사능 측정이 가능하고 양호한 에너지 분해능을 가지고 있어 알파, 베타입자 방출핵종의 방사능 절대측정에 유용하기 때문에 기준기급 장치로서 많이 사용하며 알파, 베타입자를 방출하는 점선원, 원형선원의 방사능 측정 및 다양한 방사능 측정 장치의 교정에 활용한다. 비례계수기를 이용한 선원의 방사능 측정 시 측정 불확도가 존재하는데 불확도는 비례계수기의 교정과정과 비례계수기를 이용한 선원의 방사능 측정과정에 영향을 받는다. 비례계수기 교정 시 불확도에 영향을 끼치는 주요 요인으로 계수통계, 기저방사선, CRM 불확도, 방사능 붕괴보정, 타이머 등의 요인이 있고, 측정선원의 방사능 측정 시 불확도에 영향을 끼치는 주요 요인으로 계수통계, 기저방사선, 비례계수기의 계수효율, 방사능 붕괴보정, 타이머, 선원의 두께, 선원의 크기 등의 요인이 있다. 한국표준과학연구원의 측정불확도 평가 및 표현지침이 따라 1) 측정의 수학적 모델 설정, 2) 합성표준불확도 관계식 유도, 3) 표준불확도 산출, 4) 합성표준불확도 계산, 5) 불확도 총괄표 작성, 6) 확장불확도 계산, 7) 불확도 보고의 단계를 거쳐 불확도를 산출하였다. 알파방출 인증표준물질(Am-241)을 이용한 비례계수기의 교정 결과 알파 계수효율은 0.509, 알파 계수효율의 불확도는 2.02 % ( $k = 2$ , 신뢰수준 약 95 %) 가 나왔다. 그리고 이를 이용한 측정선원 Am-241의 교정결과 방사능은  $(3\ 324 \pm 73) Bq$  ( $k = 2$ , 신뢰수준 약 95 %) 이 나왔다.