

# 방사능재난 시 주민이 사용하기 적합한 국내 방사선 계측기에 대한 조사

## A Research of Domestic Radiation Measurement Devices Suitable for Use in the Event of a Radioactive Disaster

박남희\*·심다솜\*\*

Park, Nam-Hee · Sim, Da-Som

### 요약

방사능재난 시 주민의 방사선 피폭을 최소화하기 위하여 대피 및 소개가 신속하게 이루어져야 한다. 주민이 휴대용 방사선 계측기를 통하여 방사능 오염 발생을 감지해 사전에 신속히 대피할 수 있다면, 방사능재난 대응에 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 본 논문에서는 방사능재난 시 주민이 사용하기 용이한 방사선 계측기를 제시하고, 향후 보완하여야 하는 사항에 대해 검토하였다.

**Keywords :** 방사능재난, 방사선 노출, 방사선 계측기, 개인선량계

## 1. 서론

원자력시설 등에서 방사능 누출사고가 발생할 경우, 인근 주민의 대피 및 소개가 빠를수록 방사선 피폭을 최소화할 수 있다. 방사선은 무색, 무미, 무취의 특성을 지니고 있어서 방사선 계측기로 측정하여 방사선 피폭에 대한 영향을 확인할 수 있다. 따라서 EPZ내 주민 개인이 휴대용 방사선 계측기를 사용하여 자신의 주변 환경에 방사능 오염 발생을 사전에 감지하고, 필요한 경우 신속하게 대피할 수 있다면 방사선 피폭을 최소화하는 데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 주민이 사용하기 용이한 방사선 계측기의 현황을 조사하여, 방사능재난 시 개별적으로 활용이 가능한 계측 장비를 제시하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 본론

### 2.1 휴대용 방사선 계측기 종류

휴대용 방사선 계측기는 개인선량계, 휴대용 방사선 서베이미터, 표면오염 측정기, 핵종분석기 등이 존재한다. 이 중 방사능 재난 시 주민 개인이 사용하기 적합한 계측기로는 개인 피폭량을 측정할 수 있으며, 상대적으로 크기가 작고 가볍게 제작되어 휴대가 쉬운 개인선량계가 적합할 것으로 판단된다. 이에 따라 국내회사의 개인선량계를 대상으로 현황조사를 진행하였다.

표 1. 휴대용 방사선 계측기 종류

구분	용도
개인선량계	방사선 작업 시 휴대하여 방사선 작업종사자의 개인 피폭량을 측정
휴대용 방사선 서베이미터	휴대용으로 공간 감마 선량률 및 누적선량을 측정
표면오염 측정기	주로 알파, 베타 방출 핵종의 유출 시 사용
핵종 분석기	감마선 스펙트럼을 분석하여 감마 방사성 핵종의 종류 파악

### 2.2 개인선량계 현황 조사

개인선량계는 수동형 선량계와 능동형 선량계로 구분된다. 우리나라는 방사선 작업 현장에서 수동형 선량계를 법정 선량계로 인정하여 주선량계로 사용하며, 능동형 선량계(전자 선량계)는 보조선량계로 사용하고 있다. 수동형 선량계는 검출부와 판

\* 정회원 · (주)유엔이 상임고문 parknh@unes.co.kr

\*\* (주)유엔이 사원 sds13@unes.co.kr

독부가 분리되어 있어, 판독기 보유기관에서 일정 주기별로 정보를 수거하여 분석하므로 작업자가 아닌 일반인이 자신의 주변 환경에 방사능 오염 발생을 감지하기 위한 용도로 사용하는 데에는 적합하지 않다. 능동형 선량계의 경우 디스플레이를 통해 측정값을 바로 표시하고, 사고 등의 감지 및 경보 역할을 하므로 주민이 개별적으로 사용하는 데 적합하다고 판단된다.

표 2. 능동형 선량계(전자 선량계) 현황

구분		SGP-001	QSF104m	RADOne
기본 스펙	이미지			
	제조사	(주)에프티랩(한국)	큐세이프(한국)	(주)엠원인터내셔널(한국)
	가격	59,700	275,000	363,000
	규격(mm) (W*H*D)	69*120*24	95*60*17	54*44*21
	무게(g)	13.5	140	60
측정 범위	센서종류	Semiconductor	섬광센서 + 광센서	섬광센서
	선량률( $\mu\text{Sv/h}$ )	0.1 ~ 100	0.1 ~ 200	0.09 ~ 10,000
	측정 방사선	감마선, X선	베타선, 감마선, X선	감마선, X선
	오차	$<\pm 15\%$	$<\pm 15\%$	$<\pm 15\%$
특징	스마트폰 이어폰잭에 연결하여 측정값을 스마트폰 화면으로 확인	알람 설정 모드를 이용해 알람 기준을 설정하여 기준보다 높으면 알람 작동	스마트폰과 연결하여 실시간 측정, 지도 등 확인 가능 근거리 무선통신 가능	

국내회사에서 개발 및 판매하는 능동형 선량계의 수는 제한적이었다. 개인이 구입하기에 비교적 부담이 적은 가격을 10만원 이하로 가정하였을 때, 대부분이 중국 제품이었으며, 국내 제품으로는 (주)에프티랩의 SGP-001이 저렴한 가격으로 판매되고 있었다. 제품들은 선량률, 센서의 종류, 탑재된 기타 기능에 따라 가격이 상이하였고, 모두 측정값을 기계의 디스플레이나 스마트폰 화면을 통해 실시간으로 확인할 수 있었다. 다만, 능동형 선량계는 수동형 선량계에 비해 측정 정확도가 상대적으로 떨어진다는 단점이 있어, 1차적인 방사능 간이 측정의 역할을 수행하는 데 활용될 수 있을 것이다.

### 3. 결론

본 연구는 EPZ내 거주 주민이 사용하기 용이한 방사선 계측기의 현황을 조사하고, 방사능재난 시 개별적으로 활용이 가능한 계측 장비를 제시하는 목적으로 진행되었다. 휴대용 방사선 계측기의 조사를 통해 개인선량계 그중 능동형 선량계(전자 선량계)를 주민이 사용하기 적합한 계측기로 판단하였다. 그러나 현재 국내에서 개발 및 판매되는 능동형 선량계는 제한적이며, 가격 면에서 접근성이 좋은 제품은 대부분 중국 제품이다. 더불어, 능동형 선량계는 수동형 선량계에 비해 측정 정확도가 떨어진다는 단점을 가지고 있다. 따라서, 국내에서 더 다양하고 정확한 능동형 선량계를 개발하고 개인의 사용에 적합하도록 고도화할 필요가 있다. 능동형 선량계의 정확도 향상과 기능 개선을 통해 주민들이 더욱 효과적으로 방사능 오염을 감지하고 대처할 수 있다면 방사선 재난 대응에 기여할 수 있을 것이다.

### 감사의 글

본 연구는 2021년 정부(행정안전부)의 재원으로 ‘재난안전 부처협력 기술개발 사업’의 지원을 받아 수행된 연구임 (No.20014778, 방사능재난 대피시설 방호기술 개발)

### 참고문헌

- 신종원 (2022) ASTI MARKET INSIGHT 74: 방사선 개인 선량계, ASTI MARKET INSIGHT 2022-074, 한국과학기술정보연구원.
- 김보길 (2020) 방사능재난을 대비한 사물인터넷(IoT) 기반의 방사선측정기 개발, 조선대학교 대학원 원자력공학과.
- 원자력안전위원회·한국원자력안전기술원 생활주변방사선 정보서비스, 방사선 측정장비 사용안내, 한국원자력안전기술원.