

## 電離箱サーベイメータの中性子に対する応答

### Neutron Response of Ionization Survey Meter

\*上養 義朋<sup>1</sup>, 向井 弘樹<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 日本アイソトープ協会, <sup>2</sup> 理研仁科センター

中性子と  $\gamma$  線の混在場に  $\gamma$  線用電離箱サーベイメータを置いたときに表示される線量率のうち、中性子の寄与を PHITS 計算によって求めた。感度はエネルギーに依存し、 $H^*(10)$  中性子線量の 1% から 64% であった。

**キーワード:**  $\gamma$  線用電離箱サーベイメータ, 中性子・ $\gamma$  線混在場, 中性子応答, PHITS 計算

#### 1. 緒言

中性子サーベイメータは  $\gamma$  線に対する感度がほとんどなく、中性子・ $\gamma$  線の混在場であっても中性子の線量だけを測定することができる。しかし  $\gamma$  線用電離箱サーベイメータは、壁が水素を含むプラスチック、気体が窒素を含む空気であるため、 $^1\text{H}(n, pn)$ 、 $^{14}\text{N}(n, p)^{14}\text{C}$  反応などによって  $\gamma$  線にも感度を有する可能性がある。実験的に感度を求めることは非常に難しいため、PHITS コード<sup>1</sup>を用いた計算によって評価した<sup>2</sup>。

#### 2. 電離箱サーベイメータ

(株)応用技研・AE-133V の形状はメーカーから得られたため（ただし公表は不可）、詳細な形状を計算コードに入力した。また一般的な傾向を知るため、きわめて単純な円筒形電離箱を仮定し、同様に計算した。

#### 3. 光子に対する応答

EGS5 モードで PHITS を用いて AE-133V の光子に対する応答を計算した結果は、メーカーから公開されている実験によるレスポンスと十分に一致した。これによって計算の妥当性が確かめられた。また  $^{137}\text{Cs}$  の  $\gamma$  線に対する応答によって、電離電流からサーベイメータの指示値への換算係数が得られた。

#### 4. 単色中性子に対する応答

$H^*(10)$  中性子線量に対する感度は、0.025 eV では 64% もある一方、50 keV から 500 keV では 1% 以下の感度であった。10 MeV 以上では 10% を超え、100 MeV では 21% であった。これらの値は AE-133V と単純な円筒形電離箱について差はほぼなかった。

#### 5. 実際の中性子場に対する応答

PHITS を用いて様々な中性子場のスペクトルを計算し、それに対する AE-133V の感度を計算した。

#### 参考文献

[1] T. Sato, et al., “Heavy Ion Transport code System (PHITS) version 3.02”, J. Nucl. Sci. Technol., **55**, pp.684–690 (2018).

[2] 上養義朋, 向井弘樹, “ガンマ線用電離箱サーベイメータの中性子に対する感度”, RADIOISOTOPES, **71**, pp.41–51 (2022).

\*Yoshitomo Uwamino<sup>1</sup> and Hiroki Mukai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Japan Radioisotope Association, <sup>2</sup>RIKEN Nishina Center