

# 演題番号 1

## 放射能汚染検査における走査速度の測定法に関する基礎的検討

\*1 弘前大学 医学部保健学科 放射線技術科学専攻

\*2 弘前大学大学院 保健学研究科 放射線技術科学領域

\*3 弘前大学大学院 保健学研究科 看護学領域

○中村 朱里\*1 尾瀬 陽菜\*1 細川 翔太\*2 小山内 暢\*2 奥田 光一\*2 森 竜太郎\*2  
富澤 登志子\*3 高橋 康幸\*2

### 【目的】

近年、核医学治療が精力的に行われており非密封線源を取り扱う頻度が増えている。それに伴い、管理区域内での安全管理の重要性が一段と高まっている。汚染検査に使用される GM サーベイメータは適切な距離、かつ適切な速度で走査を行わなければ汚染を見落とす危険性がある。しかし、汚染検査はすべて操作者に一任されており、適切な手技がなされているかは不明である。走査面までの距離や速度を記録管理することが可能となれば、汚染管理の信頼性向上が期待できる。そこで本研究では、GM サーベイメータの走査手技を評価するシステムの構築に向けて速度の測定法について検討した。

### 【方法】

Arduino UNO (R3) で制御したリニアアクチュエータにより、走査面の方向に固定したセンサを設定速度  $V$  (1 cm/s~10 cm/s) にて等速直線運動させた。センサはオプティカルフロー (OF) センサ (PMW3901) および距離センサ (VL6180X) を使用し、それぞれのセンサから得られる単位時間あたりの移動量  $s$  である速度 (推定速度  $v$ ) および距離  $x$  を取得した。ろ紙を貼った走査面までの距離  $x$  を 1 cm~10 cm で変化させ、移動中の推定速度  $v$  を取得した。距離  $x$  の違いによる推定速度  $v$  の変化から近似式を求め、推定速度  $v$  を補正した。それぞれの設定速度  $V$  における推定速度  $v$  の有意差の有無を、Kruskal-wallis 検定にて確認した。事後検定として Steel-Dwass 検定を行い、具体的な群間の差を検定した。このとき、危険率は 5% とした。

### 【結果】

最大の推定速度  $v$  が得られる条件 ( $V = 10$  cm/s,  $x = 1$  cm) での値を 1 とした場合に、設定速度  $V$  が 5 cm/s における相対推定速度  $v'$  は距離  $x$  が 1 cm, 5 cm, 10 cm のとき、それぞれ 0.579, 0.129, 0.0603 であり、走査面とセンサの距離  $x$  が大きくなるほど相対推定速度  $v'$  は低下した。これは同じ視野角内において、距離  $x$  の延長によって OF センサが捉えられる範囲が広がり、移動量  $s$  が小さく認識されたためと考えられる。距離  $x$  に対する相対推定速度  $v'$  の低下は  $v' = 4.57x^{-0.90}$  ( $R^2=0.99$ ) で近似された。この式より相対推定速度  $v'$  を補正した結果、 $V = 5$  cm/s における相対推定速度  $v'$  は  $x = 1$  cm~10 cm の範囲においてほぼ一定 ( $0.596 \pm 0.0363$ ) となった。Kruskal-wallis 検定にて群間には有意な差が認められたが、Steel-Dwass 検定を行った結果、 $V = 1$  cm/s~2 cm/s 間のみ相対推定速度  $v'$  に有意な差が認められなかった ( $p=0.215$ )。しかしながら、実際の汚染検査では  $V = 3$  cm/s~5 cm/s での走査が見込まれることから問題はないと考えられる。

### 【結論】

今回の条件において、走査面との距離に依存せずに  $V = 2$  cm/s 以上で速度の推定が可能であることが明らかとなった。本手法は、GM サーベイメータの手技を評価するシステムの構築に寄与することが期待される。