

## 土壌に分布した放射性セシウムによる外部被ばくに対する 個人線量当量のシミュレーション研究

A simulation study of personal dose equivalent for external exposure  
to radioactive cesium distributed in soil

\*佐藤 大樹<sup>1</sup>, 古田 琢哉<sup>1</sup>, 高橋 史明<sup>1</sup>, W. Bolch<sup>2</sup>, C. Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>原子力機構, <sup>2</sup>フロリダ大学, <sup>3</sup>米国立癌研究所

土壌に分布した放射性セシウムによる外部被ばくに対する年齢別の個人線量当量  $Hp(10)$  を、モンテカルロ法に基づく放射線輸送計算コード PHITS を用い解析した。さらに、先行研究[1]で求めた同じ被ばく条件下の周辺線量当量  $H^*(10)$  および実効線量と比較し、諸量の相関関係を明らかにした。

**キーワード：**放射性セシウム, モンテカルロ計算, PHITS, 個人線量当量, 福島第一原発事故

**1. 緒言** 原子力規制委員会は、福島第一原発事故による避難者の帰還に対して、従来の空間線量率から推定される被ばく線量ではなく、個々人の線量を測定し管理することを基本にすべきとの指針を示した。通常、個人モニタリングでは、適切に校正された線量計を身体に装着して、個人線量当量  $Hp(10)$  を測定する。帰還後の住民の被ばく線量管理のためには、土壌に放射性セシウムが沈着した環境で線量計が与える個人線量当量の値を解析し、規制値を与えている実効線量との相関関係を明らかにすることが有用となる。

**2. 計算方法** 放射線輸送計算コード PHITS により、実際の個人線量計の校正に利用されている  $^{137}\text{Cs}$  線源から放出される光子を ICRU の定めるスラブファントムに前面から照射する条件を模擬し、ファントム表面での空気カーマとファントム内 10mm 深さでの線量当量を計算した。この結果に基づき、本解析で用いる線量計の校正定数を決定した。次に、先行研究[1]において解析した土壌深さ 0.0, 0.5, 2.5, 5.0, 10.0 および 50.0  $\text{g}/\text{cm}^2$  に一様分布した放射性セシウム ( $^{134}\text{Cs}$  および  $^{137}\text{Cs}$ ) による地表面での環境放射線場を用い、新生児、1 歳、5 歳、10 歳、15 歳および成人を表す人体ファントムの胸部前面における空気カーマを計算した。その後、計算した空気カーマに校正定数を適用することで、線量計による測定で得ることが想定される各年齢の個人線量当量  $Hp(10)$  を導出した。

**3. 結論** 図 1 に土壌中の  $^{134}\text{Cs}$  に対する実効線量と個人線量当量の比を示す。個人線量当量は、実効線量を僅かに上回り、環境放射線場においても、防護量である実効線量を合理的に評価できる実用量であることが分かった。発表では、他に周辺線量当量  $H^*(10)$  との比較や、任意の土壌分布に対する解析結果も示す。

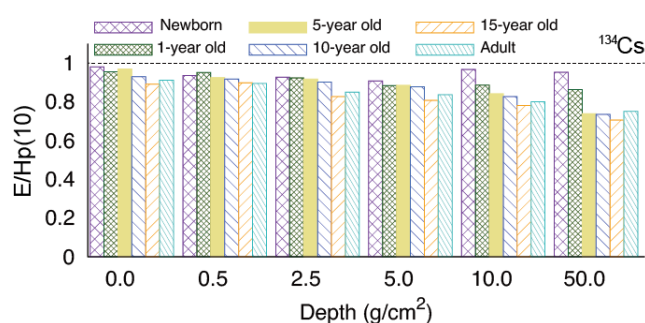


図 1 年齢別の実効線量と個人線量当量  $Hp(10)$  との比。

### 参考文献

[1] D. Satoh et al., Age-dependent dose conversion coefficients for external exposure to radioactive cesium in soil, J. Nucl. Sci. and Technol., Vol. 53, No. 1, 69-81, 2016.

\*Daiki Satoh<sup>1</sup>, Takuya Furuta<sup>1</sup>, Fumiaki Takahashi<sup>1</sup>, Wesley Bolch<sup>2</sup> and Choonsik Lee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>University of Florida, National Cancer Institute