

福島周辺県における空間線量率の時系列データと分布を考慮した外部被ばく線量の推計方法の検討

Examination of Estimation Method of External Exposure Dose Considering Time Series Data and Distribution of Air Dose Rate in Prefectures adjacent to Fukushima

*宮武 裕和¹, 義澤 宣明¹, 河合 理城¹, 鈴木 元²

¹ (株) 三菱総合研究所, ² 国際医療福祉大学

福島事故以降、空間線量率等の環境測定が継続的かつ広範に行われてきた。ほかにも、屋内外の滞在時間や建物による放射線の低減係数等の線量評価上重要なパラメータの測定も実施されてきた。本研究では、走行サーベイ (JAEA) による空間線量率の測定結果の経時的な変化や各パラメータの分布を考慮した外部被ばく線量の推計方法を検討した。

キーワード：空間線量率，外部被ばく線量，線量評価，線量分布解析，福島周辺県

1. 方法

福島事故以降実施されてきた走行サーベイ (JAEA) による空間線量率の時系列データを指数関数と定数項により構成される低減モデル $D_{air}(t)$ ($\mu\text{Sv/h}$) で最小二乗フィッティングする。これに対して、表に示す各パラメータを乗じて、着目する期間 $T_1(y) \sim T_2(y)$ で積分をすることで、当該期間中の累積の外部被ばく線量 $E(T_1, T_2)$ (mSv) を計算する (次式参照)。

$$E(T_1, T_2) = \int_{T_1}^{T_2} c \cdot q \cdot D_{air}(t) \cdot (rT_{in} + T_{out}) \cdot \alpha dt$$

2. 結果

栃木県における走行サーベイの結果 (平均値及び各パーセンタイル) のフィッティング結果を図1に示す。次に、このフィッティングの結果に表1の各パラメータの平均値を乗じて積分した結果 (図中の $E_{5\%}$, E_{ave} 等の破線) と、平均値のフィッティング結果に表1の各パラメータの分布の乱数を乗じて積分した結果 (ヒストグラム) を図2に示す。なお積分範囲は事故後5年間 ($T_1=0 \sim T_2=5 \text{ y}$) とし、乱数は100000回生成した。

3. 考察

図2より、 $E_{5\%}$, E_{ave} 等は乱数により推計した結果と大きく矛盾しなかった。ヒストグラムは、高線量側にテールが見られる。これは、パラメータのひとつに對数正規分布を仮定しているためと考えられる。

この研究は「平成30年度放射線健康管理・健康不安対策事業 (放射線の健康影響に係る研究調査事業)」において実施したものです。

*Hirokazu Miyatake¹, Nobuaki Yoshizawa¹, Masaki Kawai¹, Gen Suzuki²,

¹Mitsubishi Research Institute, Inc., ²International University of Health and Welfare Clinic tom Research Lab.

表1. 外部被ばく線量への換算に用いるパラメータ

パラメータ (単位の無記載の場合無次元)	分布
c	実効線量への換算係数
q	道路上の測定結果を生活環境中の値に換算する係数
r	建物による放射線の低減係数
T_{in}, T_{out}	屋内外の滞在時間 (h/d)
α	年間の日数 (d/y)

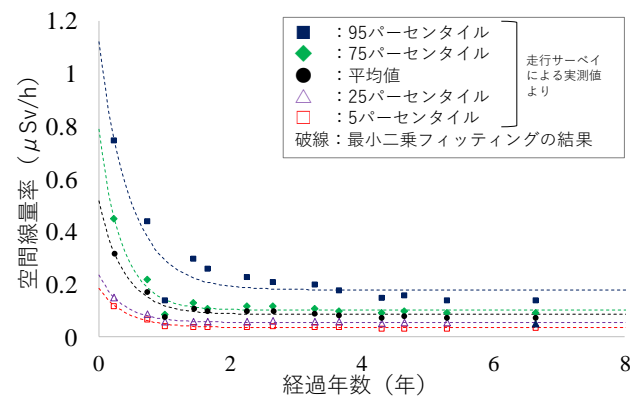


図1. 栃木県の空間線量率の経時変化

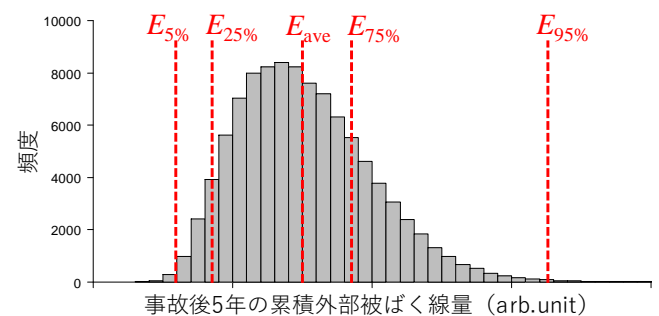


図2. 累積の外部被ばく線量の分布