



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	森林土壌中 Cs の斜面方向移動を考慮した空間線量変化の推定
Alternative_Title	Estimation of air dose changes considering slope directional movement of Cs in forest soil
Author(s)	元家 悠貴(京都大学), 宮田 墾(京都大学), 米田 稔(京都大学), 島田 洋子(京都大学), 福谷 哲(京都大学), 池上 麻衣子(京都大学) Motoie, Yuki(Kyoto Univ.); Miyata, Hiraku(Kyoto Univ.); Yoneda, Minoru(Kyoto Univ.); Shimada, Yoko(Kyoto Univ.); Fukutani, Satoshi(Kyoto Univ.); Ikegami, Maiko(Kyoto Univ.)
Citation	第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.22 The 12th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション 4 : 放射性物質の管理
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277793">https://f-archive.jaea.go.jp/handle/faa/277793</a>
Right	© 2023 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 12 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



## 森林土壌中 Cs の斜面方向移動を考慮した空間線量変化の推定

○元家悠貴<sup>1</sup>・宮田壘<sup>1</sup>・米田稔<sup>1</sup>・島田洋子<sup>1</sup>・福谷哲<sup>1</sup>・池上麻衣子<sup>1</sup>  
1: 京都大学

### 1. 背景および目的

放射性 Cs で汚染された森林の空間線量率の迅速な低下を可能にする除染方法の検討には、森林の条件変化に応じた空間線量率変化を定量的に評価する必要がある。宮田ら<sup>1)</sup>は森林の空間線量率を定量的に評価するモデルを構築したが、Cs の斜面方向分布を無視したため、森林の斜面下部で空間線量率が過小評価となった。本研究では、宮田らのモデルに放射性 Cs の斜面方向分布を考慮し、さらに、その分布を定量的に推定するモデルを提案する。

### 2. 点減衰核積分法による森林中空間線量の推定

点減衰核積分法とは体積線源を微小分割し、各微小領域を点線源とみなし、評価点でそれぞれの点線源からの線量率を合計する手法である。宮田らは福島県内の森林で、点減衰核積分法を用いて評価点における空間線量率の計算を行なったが、この計算では Cs の斜面方向分布は考慮していない。そこで本研究では森林の最大傾斜方向に対して線形に土壌中 Cs 濃度を分布させることで森林中空間線量推定モデルの改良を行なった。その結果、斜面下部に位置する評価点での計算値と実測値の誤差を宮田らの結果より小さくすることができた。

### 3. 放射性 Cs の斜面方向濃度分布発生メカニズムの提案

Cs の斜面方向の移動量を推定するモデルを作成した。斜面を多数のコンパートメントに分割し、降雨による土粒子の液相への舞い上がり、斜面上部から下部への水の移動により、土粒子中 Cs が斜面上部から下部へ移動すると考え、各コンパートメント中 Cs 量の単位時間当たり変化を計算することで降雨終了時の各コンパートメント中 Cs 濃度を計算する。そして降雨が終了すると水中に存在する土粒子が全て固相に戻るとし、降雨を複数回繰り返して Cs の斜面方向濃度分布を計算する。この計算の際に必要なパラメータの一つに放射能流亡係数（固相中放射エネルギーの内、流水中に舞い上がる割合）があり、この係数をまずは土壌中 Cs 濃度と森林での土壌流亡量実測値から推定した。しかし斜面方向濃度分布の妥当な推定値を得るには、放射能流亡係数を最初の推定値よりもはるかに大きくし、降雨により斜面を流れる水の流量に飽和値を設定する必要がある。

### 4. 考察

妥当な濃度分布を得るための放射能流亡係数  $\alpha$  の値が最初の推定値よりもはるかに大きくなった理由としては、本研究では 2019 年の土壌中 Cs 濃度分布から放射能流亡係数の推定を行なったが、原発事故直後は Cs が地表面付近により多く存在し、降雨による土壌粒子の斜面移動に伴う Cs の移動量が 2019 年よりも大きかった可能性、また、本研究では降雨により土壌粒子が移動する斜面深さを、Cs の大部分が存在する深さ 10 cm と仮定したが、実際はさらに地表面付近でしか土壌粒子の移動が起きなかった可能性などが考えられる。

### 5. まとめ

本研究では、宮田らの森林中空間線量率評価モデルを土壌中 Cs 濃度の斜面方向分布を考慮することで改良した。また、その斜面方向濃度分布が発生するメカニズムとして、土壌粒子の土壌中移流に基づくモデルを提案した。さらにシミュレーション精度を上げるためには、より空間解像度を上げる必要がある。

### 謝辞

本研究は科学研究費、課題番号 19H01164 の研究内容の一部である。また、実験を行うにあたり、岩手大学滝沢演習林の菅原大輔氏に協力頂いた。ここに心より感謝いたします。

### 参考文献

1) 宮田壘ら：国土数値情報などを利用した森林内天地返しによる線量低減効果の詳細シミュレーション，第 11 回環境放射能除染研究発表会 S3-5，2022 年 8 月，郡山市

Estimation of air dose changes considering slope directional movement of Cs in forest soil  
Motoie Yuki<sup>1</sup>, Miyata Hiraku<sup>1</sup>, Yoneda Minoru<sup>1</sup>, Shimada Yoko<sup>1</sup>, Fukutani Satoshi<sup>1</sup>, Ikegami Maiko<sup>1</sup>  
(1 Kyoto University)