



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	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
Alternative_Title	Detailed simulation of radiation dose reduction effect of tillage reversal in forest using national land information system, etc
Author(s)	宮田 壘(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), 高橋 知之(元京都大学), 曾我部 陽平(日本コントロールシステム) Miyata, Hiraku(Kyoto Univ.); Yoneda, Minoru(Kyoto Univ.); Shimada, Yoko(Kyoto Univ.); Fukutani, Satoshi(Kyoto Univ.); Takahashi, Tomoyuki(Former Kyoto Univ.); Sogabe, Yohei(Nippon Control System Corp.)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.17 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：高度除染技術
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251035">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251035</a>
Right	© 2022 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 11 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。



## 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

宮田壘, 米田稔, 島田洋子 (京都大学工学研究科)  
福谷哲 (京都大学複合原子力科学研究所), 高橋知之 (元京都大学)  
曾我部陽平 (日本コントロールシステム (株))

詳細な標高データや土地利用データを利用しながら、点減衰核積分法を用いて森林内天地返しによる線量低減効果を評価する、以下のプロセスからなる手法を開発した。まず現地調査を行う。次に森林を直方体の集合でモデル化するための各条件を表すパラメータ値を設定する。次に土壌中に存在する体積線源を有限個数の点線源で近似するために、簡単な条件での線量計算により、線量計算値が安定する点線源の間隔を調べる。次に計算体系の大きさを検討する。まず比較的単純な条件での計算により、直接線がどれだけ遠くから寄与するかを調べる。更にスカイシャインを考慮するために直接線の影響範囲より広い範囲を設定する。全計算領域をメッシュ化して直方体の集合で表現し、国土数値情報などを用いて各メッシュの地表面の標高値を設定する。またメッシュ毎に森林か森林以外かで土地タイプを分類する。次にスカイシャインを計算するために、比較的単純な条件での計算により、計算で必要となる散乱点の間隔を検討する。最後に空間線量の評価点を設定する。

点減衰核積分法による既存の線量評価ソフトウェアでは、計算を行うには上述した計算条件を記述した入力ファイルが必要であるが、利用したソフトウェアではデフォルトのままだと上記の条件やパラメーターをいちいち手入力することが必要となり詳細な地形条件などを表現しようとする大変な手間となるので、これらの計算条件を自動作成するプログラムを開発した。この際、標高値や土地タイプなどは外部ファイルから読み込むように設定した。通常のパーソナルコンピュータ(PC)による計算を可能とするため、実際の計算では計算時間短縮の工夫をした。まず標高メッシュと線源メッシュを評価領域から離れるほど大きくし、計算メッシュ数を節約した。更に地中に分布する放射線源を点線源で近似する際、分布線源の分布特性に基づいて、地上における空間線量への線源からの寄与が等しくなる点線源の等価深さを設定して、計算で必要となる鉛直方向の直方体と点線源の数を減らした。また近年のマルチコア PC の性能を活かすため、計算プログラム全体を複数のサブプログラムに分割し、複数個の計算プログラムを複数コアで同時に実行させて計算時間を節約した。計算を行って現状における実測値と計算値を比較した後、天地返しによる線量低減効果の評価するため、施工する深さ、範囲、各場所での施工可能割合に注目していくつかのシナリオを設定し、各条件での線量低減効果の評価した。福島県内のある雑木林を対象に現状における解析を行った結果、実測値と計算値の誤差は-38~54 (平均-4.8) %となった。誤差は特に斜面の下端などで大きくなる傾向があったことから、誤差の要因として、放射線源の土壌中分布が斜面方向で変化している影響などが考えられた。天地返しの効果としては、例えば、30.6m×28mの範囲で、上層20cmと下層30cmを天地返しした場合、平均で70%の線量低減効果があることがわかった。今後は平面的な放射線源分布の変化を考慮した計算モデルを開発することで、より精度良く実測値を再現できるようになると考えられる。

本研究は科学研究費 19H01164 の援助を受け実施した。ここに記して謝意を示す。

Detailed Simulation of Radiation Dose Reduction Effect of Tillage Reversal in Forest  
Using National Land Information System, etc.

H. Miyata, M. Yoneda, Y. Shimada (Graduate School of Eng., Kyoto Univ.)  
S. Fukutani (Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto Univ.)  
T. Takahashi (Formerly Kyoto Univ.) Y. Sogabe (Nippon Control System Corporation)