



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	Phits による森林エッジ部の空間線量率変動の基礎的解析
Alternative_Title	Analyses of the variations in the air dose rates at the end of forest (forest edge) using Phits
Author(s)	原田 茂樹(福島大学), 高橋 正二(ふくしま再生の会) Harada, Shigeki(Fukushima Univ.); Takahashi, Masaji(Resurrection of Fukushima)
Citation	第 11 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.27 The 11th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：帰還に向けた地域整備
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/251045
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。



Phits による森林エッジ部の空間線量率変動の基礎的解析

○原田茂樹（福島大学 食農学類）、高橋正二（ふくしま再生の会、高橋科学）

はじめに：宮城県丸森町筆甫地区の森林エッジ（図1）¹⁾で、2013年秋より、計測地点において空間線量率を Horiba Radi により計測し、第10回大会では次のような報告を行った²⁾。①Cs-134とCs-137の存在量(Bq/kg)、半減期、寄与率による「空間線量率計算値」と「実測値」の比較によれば、0.8 μ Sv/hから0.3 μ Sv/hまで低減する間、実測値は計算値 \pm 0.03 μ Sv/hの間にはばばはいていた。②落葉後には実測値の低下があり、計算値を2~5%下回った。落葉による表面被覆が線量率低下を起こしている可能性がある。③大きな降雨（2015年9月の鬼怒川洪水時降雨など）の後には空間線量率が横ばいになる傾向があった。周辺の視察ではそれ以前に蓄積していたバイオマスや土砂などがクリーンアップされており、森林エッジからの放射性物質流失が定点での空間線量率変動に影響を与えている可能性がある（図1の透過性石積堰にはバイオマスや土砂の蓄積が観察されている¹⁾）。ここでは三次元モンテカルロ法計算コード Phits³⁾を用い、①と②について、現象が再現できるかどうかについて検討した結果を報告する。

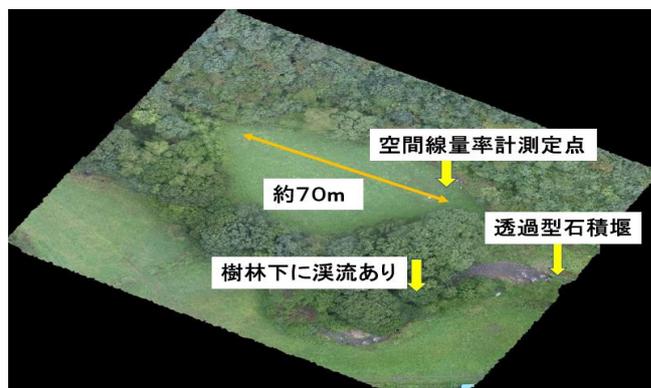


図1 森林エッジと空間線量率計測地点

材料と方法：解析対象とした森林エッジ

は、宮城県と福島県の県境の宮城側に位置する。周辺には同様の森林エッジが広がり、また牧草地が点在している。牧草地は上述したような楕円形であるが、計算の簡便のために、樹林下の落葉層を含む、75m \times 55mの長方形に置き換え、森林エッジ内を3つの領域にわけた。領域1は牧草地の中央部に位置する耕起された領域でかつ落葉の被

覆がない場所である。領域2はその外側にひろがる耕起されている領域であり落葉の被覆がある。領域3はその外側にひろがる耕起されていない（震災当時のまま人為操作が入らない）領域であり落葉の被覆がある。領域1~3の5点において直径7.5cmのコア採取を2016年1月と2017年1月に行い、土壌内のCs濃度分布を把握した⁴⁾。さらに、森林エッジから無限遠までの領域4がある。領域1に入る2016、2017年の線源状態は表1のシナリオ1、2により表される。領域3にはいる2016、2017の線源状態はシナリオ3、4により表される。各領域にあてはまる線源状態をモザイク状に設定した計算を一つ行うのではなく、森林エッジ全体（領域1~3）と無限遠領域（領域4）それぞれの全体にシナリオ1~4を適用した計算を行い、定点での空間線量率計算値と落ち葉被覆による低減率を計算した。

結果と考察：シナリオ1と2の計算値は、森林エッジに適用の場合は2016年と2017年の実測値を大きく下回り、無限遠領域に適用し森林エッジ外からの線量を考慮することで実測値に近づく。一方、シナリオ3と4の場合は実測値よりもやや大きくなる。森林エッジ内はシナリオ1、2、無限遠領域ではシナリオ3、4を当てはめることが適切と考えられる。シナリオ3、4の値は上述の森林エッジ内の領域3の値であるが、森林エッジ外における震災当時のままの状況をも表すと考えられることから妥当な結果である。なお、いずれのシナリオにおいても上記①の低減傾向はよく表された。また②の落ち葉の被覆による低減の計算値は最大で2.39%であり、実測より小さく、③の森林エッジや、その周辺の尾根からのバイオマス・土壌流出の影響も考慮する必要があることが示唆された。

謝辞：本研究はJST Crest 研究費、農業農村工学会東北支部助成金、宮城大学研究費、福島大学グループ研究費(20RG018)、科学研究費補助金(21H0474300)の支援を受けた。現地の方、協力者および研究チーム各位に感謝する。

参考文献：1) 原田茂樹・郷古雅春、復興農学会誌、2021、2) 原田茂樹・高橋正二、第10回発表要旨集、3) T. Sato, et al, J. Nucl. Sci. Technol., 2018、4) 原田茂樹ら、第7回発表要旨集、2018

Analyses of the variations in the air dose rates at the end of forest (Forest edge) using Phits
Shigeki HARADA (Fukushima Univ.), Masaji TAKAHASHI (Resurrection of Fukushima, Takahashi Science)

表1 汚染源状態シナリオと適用範囲及び計算結果

	汚染土壌		森林エッジ		無限遠領域	
	汚染層厚 (cm)	Cs濃度 (Bq/kg)	空間線量率 (Sv/h)	落葉被覆低減 (%)	空間線量率 (Sv/h)	落葉被覆低減 (%)
シナリオ1	0-10	1500	0.3705	1.61	0.4466	1.85
シナリオ2	0-10	1000	0.2146	1.61	0.2587	1.84
シナリオ3	0-5	3000	0.4548	1.73	0.5504	2.39
シナリオ4	0-5	2000	0.3032	1.73	0.3669	2.39