

飯館村の水田における放射性セシウムの空間分布

Spatial distribution of radiocaesium in paddy field in Iitate village.

鈴木 心也^{*}・溝口 勝^{*}

^{*}東京大学大学院農学生命科学研究科

要旨(Abstract)

福島県飯館村の不攪乱水田土壌 (10 m×20 m) の放射性セシウムの空間分布を開発した土壌放射能鉛直分布測定器「土壌くん」と土壌採取により測定した。放射性セシウム濃度は同一水田でもばらつきが大きいこと、加えて地盤高が大きい箇所の周囲では放射性セシウム濃度が大きいことを確認した。また、測定器は土壌採取による測定値に比べ、空間分布を過大評価する傾向が見られたが、適切に補正を行うことで十分に現場測定に利用できる可能性があることがわかった。

テーマ： 震災復興と土壌物理

キーワード： 放射性セシウム、空間分布、除染、土壌くん

Key words: Radiocaesium, Spatial distribution, Decontamination, DOJYO-kun

1.はじめに

農地除染では土壌中の放射性セシウムの空間分布を迅速に測定することが重要である。また、放射性セシウム空間分布と外部環境との関係についての情報は除染時に有益である。そのため、現場測定可能な装置の開発が必要とされている。そこで、本研究では放射性セシウムの空間分布を現場で測定し、開発した現場測定器の評価および地盤高や土壌水分量との関係を明らかにした。

2. 実験材料と実験方法

(1) 土壌放射能鉛直分布測定器「土壌くん」

筆者らは土壌放射能鉛直分布測定器「土壌くん」を開発した (Fig. 1)。放射線検出器は GM 計数管 (LND 712, LND Inc.) である。土壌中の深さごとの放射線を捉えられるように 5 枚の鉛板 (1 cm 厚) で 4 本の GM 計数管を挟み込んだ。この 4 本の検出器の測定値が GPS 搭載データロガー (DALogger 一部改良, Misao Network Org.) に記録される。測定値 (cpm) はデータロガー画面で確認することができると同時に SD カードに記録される。さらに、土壌の汚染濃度に応じて測定時間を選択できる (3, 5, 10, 30, 60 分)。



Fig. 1 土壌放射能鉛直分布測定器「土壌くん」

(2) 実験対象地と方法

現地測定を福島県相馬郡飯館村佐須地区内の不攪乱水田 10m×20m (37° 44' 16.2" N, 140° 43' 41.6" E) で行った。2.5 m メッシュで 5×9 個および中心から 0.8 m, 1.6 m のポイントにおいてもそれぞれ 2 個ずつ、計 49 個の測定ポイントを設定した。

測定ポイントで、土壌採取による放射性セシウム濃度測定と測定器による放射線測定を実施した。さらに、地盤高と土壌水分量もあわせて測定した。ライナー採土器 (大起理化工業) を使用して地表面から 16 cm までの土壌を採

取した。その後、土壌を 2 cm ごとに切り分け、バイアル瓶につめて NaI スペクトロメーター (Wizard 2480, Perkin Elmer Inc.) を用いて、Cs-134 と Cs-137 濃度を測定した。現地測定では、直径 8 cm、深さ 9 cm の孔を掘り、測定器に内蔵した 4 つの GM 管検出器が地表面から 0~1, 2~3, 4~5, 6~7cm の深さに位置するように設置して、3 分間の cpm を測定した。また、土壌水分センサ (DIK-691A, 大起理化工業) を用いて、孔の周辺 0~5 cm の深さの土壌水分量を 3 反復測定した。

3. 結果と考察

(1) 放射性セシウムの空間分布

Fig. 2 は、不攪乱水田土壌における放射性セシウムの空間分布である。グリッドデータを surfer (コンタ作成ソフト) によってクリッキング処理して示した。その結果、放射性セシウム空間分布は一様でないことがわかった。深さ 0~8 cm の放射性セシウム平均濃度は土壌採取と測定器では、それぞれ $6,944 \pm 7,851$ (Bq kg^{-1}), 44.14 ± 17.50 (cpm) であった。

(2) 測定器の評価

土壌採取の放射性セシウム濃度 (Bq kg^{-1}) を真値とすると、開発した測定器による放射能濃度 (cpm) は全体的に過大評価しているが、空間分布の傾向は捉えられている。測定器を設置する際の孔の側面土壌を攪乱してしまっていることや測定対象深さ以外からの放射線の

影響 (漏れ) を考慮した補正が必要である。

(3) 地盤高および土壌水分量の関係性

地盤高は 0~10 cm の微小な範囲だが、地形が凹となっている部分では土壌水分量も高かった (Fig. 3)。Fig. 2 と比較すると、前述した凹部で放射性セシウムの空間分布が高い値を示した。特にこの水田では地盤高の大きい箇所周囲において放射性セシウム濃度が高いことから、放射性セシウムを吸着した粘土粒子が表面の水分移動にともなって高い箇所から低い箇所へ流失したものであると考えられる。

4. おわりに

同一水田において、放射性セシウムの空間分布は一様でなかった。また、放射性セシウム濃度はばらつきが大きく、地形の凹部で高い値を示した。そのため、水田一筆であっても一律の基準で除染を実施するのではなく、凹部について重点的に除染する必要があると考えられる。

今後、開発した測定器に関して、土壌の攪乱を小さくする設置方法を工夫するとともに、測定深さ以外からの放射線漏れの影響を考慮した Bq kg^{-1} と cpm の補正をすることが課題である。

謝辞

有限会社ミサオネットワークに測定器開発で協力いただいた。本研究は NTC コンサルタントからふくしま再生の会への委託業務の 1 つとして実施した。ここに記して、深く感謝する。

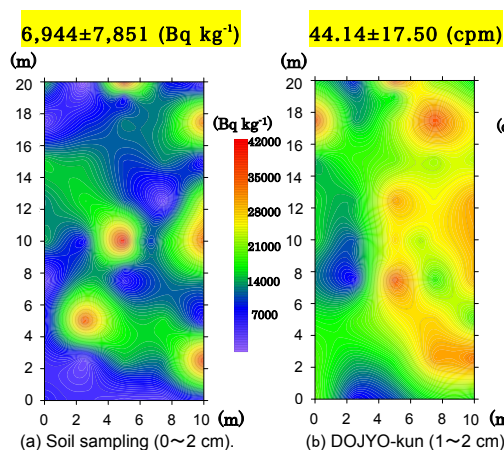


Fig. 3 土壌採取と測定器による放射性セシウムの空間分布

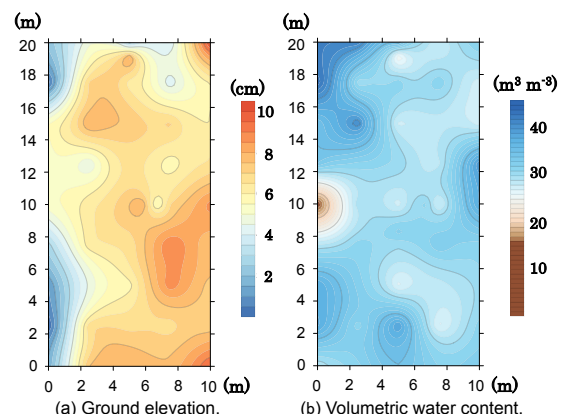


Fig. 2 地盤高と土壌水分量の空間分布