

【本件リリース先】

7月3日(木) 14:00

(レク付資料配付)

福島県政記者クラブ

(資料配付)

原子力規制庁記者会(仮称)、文部科学記者
会、科学記者会



平成 26 年 7 月 3 日

独立行政法人日本原子力研究開発機構

水土里ネット福島

被災地の農業復興に向けた農業用ため池底の放射能分布測定技術
ープラスチックシンチレーションファイバを用いた放射線検出器の技術開発と
福島県内で実施した適用試験の結果についてー

【発表のポイント】

- ため池底の放射能分布の可視化に成功
- 放射性物質対策の計画、放射性物質対策効果の確認に適用可能
- 民間(水土里ネット福島)へ技術移転し、福島県内のため池底測定に利用

独立行政法人日本原子力研究開発機構(理事長:松浦祥次郎、以下「原子力機構」という。)は東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故(以下「福島第一原発事故」という。)により被災した地域の農業の復興を推進するため、農業用ため池底の土壌を原位置で直接測定し、放射能分布マップを作成できる技術開発を行いました。

福島県内の10か所のため池において本技術の適用試験を実施した結果、本技術を用いて作成したため池底の放射能分布マップは、ため池の放射性物質対策等に活用できることがわかりました。

その後、水土里ネット福島(会長:車田次夫)は原子力機構と技術指導契約を締結し、この技術による測定条件等を最適化する取り組みを進め、効果的な測定条件を確立しました。

福島第一原発事故から3年が経過し、被災地の農業を復興する上で、環境中の放射性セシウムの移行が懸念されています。水中での放射性セシウムは、水に溶けているより、水底の泥の中に蓄積していると考えられ、蓄積量の評価や蓄積量の変化観察が課題の一つとなっています(参考までに福島県農地管理課の下記ホームページで確認できます)。

<http://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/36045d/noutikannri017.html>

そこで原子力機構では、水中用のp-Scanner(プラスチックシンチレーションファイバ¹⁾を用いたひも状の放射線分布検出器)とJ-subD(LaBr₃:Ceシンチレーション検出器²⁾を用いた水中用ガンマ線スペクトロメータ)を開発し、水底の土壌の放射性セシウム濃度を原位置(サンプリングせずにその場)で測定する手法を開発しました。測定結果は補間し、放射能分布マップとして表示させることが可能です。

詳細は、原子力機構のレポートとしてまとめ、ホームページ上で公開しています。

<http://jolissrch-inter.tokai-sc.jaea.go.jp/pdfdata/JAEA-Research-2014-005.pdf>

【本件に関する問い合わせ先】

(測定技術について)

(独)日本原子力研究開発機構

福島環境安全センター放射線計測技術グループ 眞田幸尚 TEL:024-529-6031、FAX:024-529-6061

水土里ネット福島

環境整備課 佐瀬隆聡 TEL:024-535-0321、FAX:024-535-0389

(報道担当)

(独)日本原子力研究開発機構

福島事業管理部総務課 眞鍋、吉田 TEL:024-524-1060、FAX:024-524-1069

広報部報道課 中野 裕範 TEL:03-3592-2346、FAX:03-5157-1950

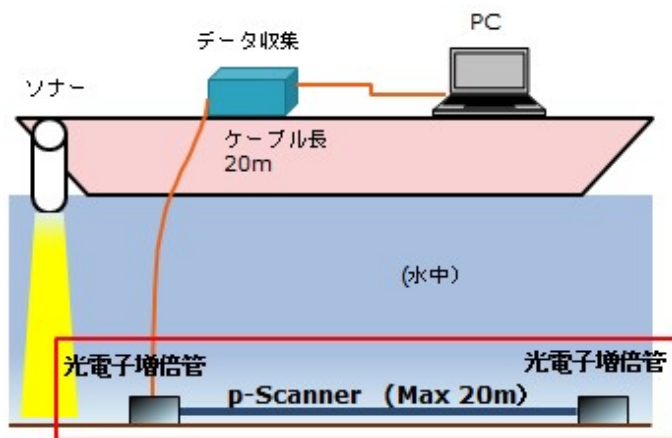
【研究開発の背景と目的】

福島県内では農業用のため池が約 3,700 か所あり、福島第一原発事故以来、放射性セシウムによる汚染状況が懸念されています。ため池は、上流の集水域に降った雨を集めるものであり、その水は農業用水として使われます。これまで、ため池底の土壌の放射性セシウムの濃度を測定するには、土壌をサンプリングし実験室で放射能を測定する手法が一般的でしたが、サンプルが廃棄物になってしまうこと、ため池全体の分布をみることは難しいことから、一度に幅広い範囲を直接測定する手法が求められていました。また、水中においてガンマ線は空気中よりも遮蔽されるため、測定するには検出器と線源の距離を密着させる必要があります。

原子力機構では、福島第一原発事故以来、プラスチックシンチレーションファイバ検出器の研究に取り組んでおり、放射性物質対策の前後の測定等に応用しています。今回、一度に長い距離の測定が可能であること、水中でも測定が可能なこと、測定対象物の形に応じて形が変えられることという特徴を生かし、ため池底の測定に応用することとしました。

【研究の手法】

p-Scanner の構成と測定原理について、図 1 に示します。p-Scanner の検出部には、コア(中芯部)に放射線を感じて発光するプラスチックシンチレータを使用した光ファイバを採用しています。光ファイバの両端には光センサー(光電子増倍管)を配置し、入射された放射線の数を数えます。また、両端の光センサーの発光を検知する時間差により検出部の発光位置(放射線の入射位置)を特定することができます。p-Scanner による放射能の換算には、値付けをされた J-subD という水中用ガンマ線スペクトロメータとの比較により行いました。放射能への換算の条件としては、ため池底の土壌の表層から深さ 10 cm 内に放射性セシウムが均一に分布しているとみなして行いました。本手法による放射能への換算結果と水底の土壌コアを分析した結果を比較すると概ね一致し、本手法の信頼性が確認できました(図 2)。本手法は、1,000 m² 程度の大きさのため池を 4 日間程度(1 チーム 5 人として)で測定することができます。



- 検出部にファイバのプラスチックシンチレータを使用
- 検出部は最大20m
- 陸上で使用実績あり

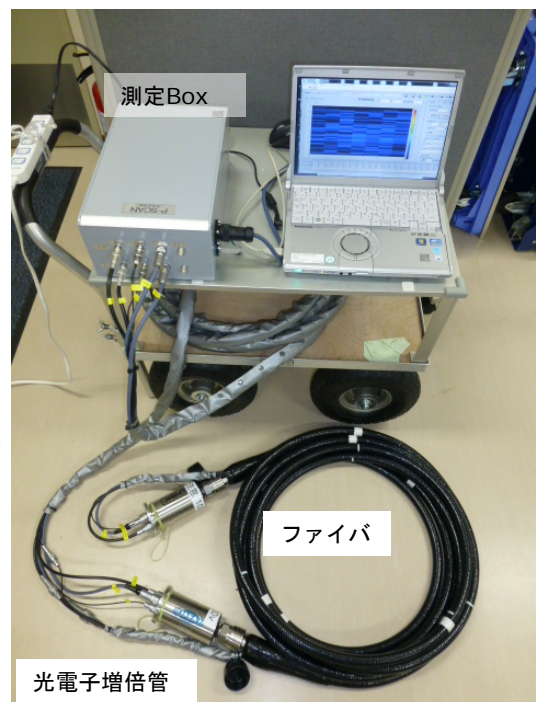


図 1 p-Scanner の構成と測定原理

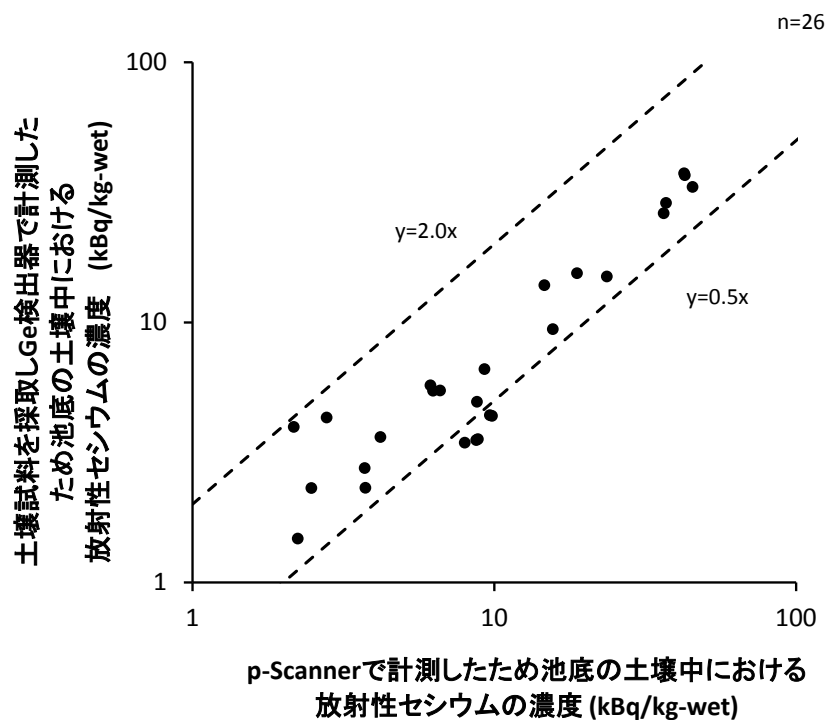


図2 p-Scannerで計測したため池底の土壌における放射性セシウムの濃度と土壌試料を採取しGe検出器で計測したため池底の土壌における放射性セシウムの濃度の比較（比較点数（n）：26サンプル；散布図のプロットが $y=2.0x$ から $y=0.5x$ の中に概ね入っておりよい相関関係が認められる）

【適用試験の結果と今後の予定】

p-Scannerで測定した結果は、市販のGIS（地理情報システム）ソフトウェアで補間し、放射能分布マップとして表示しました。図3に測定例を示します。本場所においては、別事業でため池底の土壌の浚渫実証を行っており、浚渫前後の比較を行いました。その結果、浚渫範囲の放射性セシウム濃度が低下したことがわかりました。放射能分布マップで、浚渫範囲の変化を確認することができます。このような測定技術を用いると視覚的に放射能の分布をとらえることができ、放射性物質対策の計画や効果の確認に有用と考えられます。

本手法は、原子力機構が水土里ネット福島と技術指導契約を5月19日締結し、技術の民間移転を行っています。水土里ネット福島は、この技術による測定条件等を最適化する取組を進め、効果的な測定条件を確立しました。今後、福島県内のため池の放射性物質対策における本手法の利用について、必要な技術開発及びサポートを行っていく予定です。

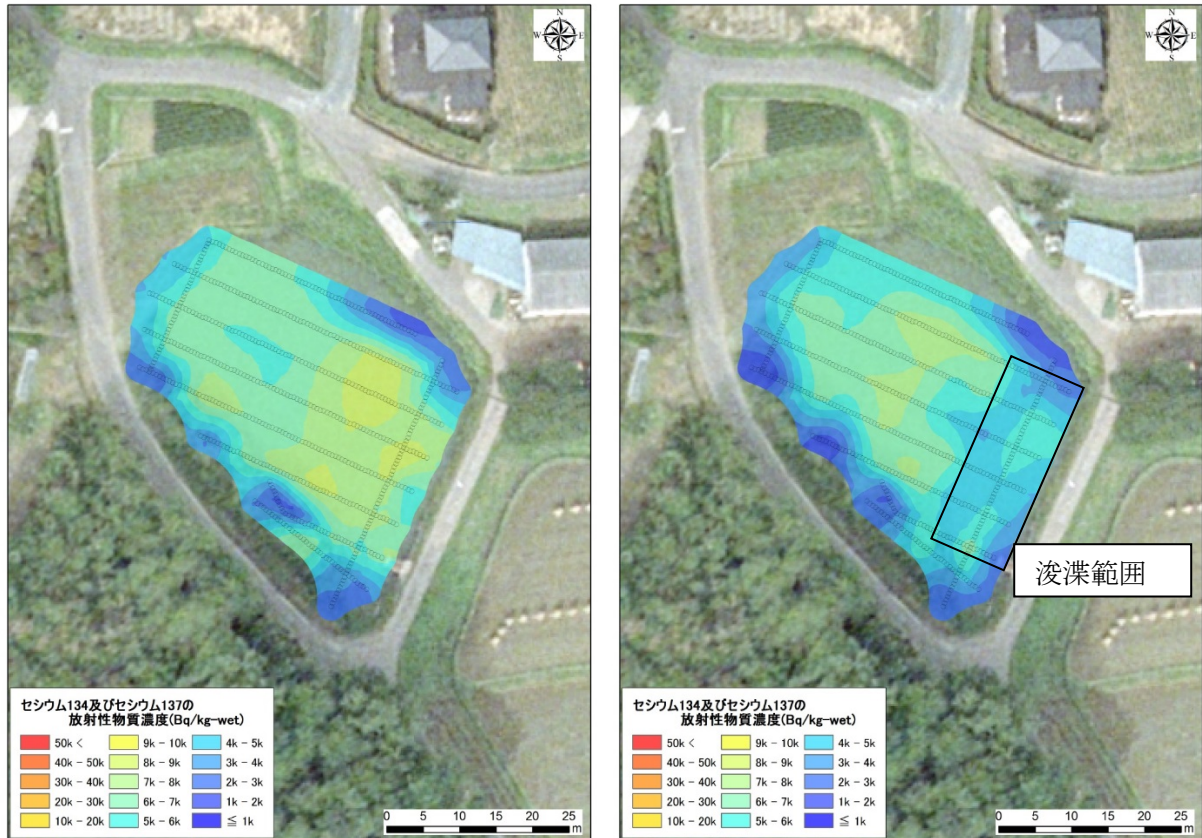


図3 浚渫前後の測定例（左：浚渫前、右：浚渫後）：p-Scannerにより、5 m間隔で測定したデータをもとに、市販のGIS（地理情報システム）ソフトウェアにより測定点間の数値を補間しマップ化した。

用語説明

1) プラスチックシンチレーションファイバ

中芯部（コア）に放射線に有感なプラスチックシンチレータを用い、コアを囲むクラッドにPMMA（Polymethyl methacrylate）を使用したベータ線及びガンマ線に感度のあるひも状の放射線検出器。ため池では、直径1 mmで長さ20 mのファイバーを15本束ねたものを使用。

2) LaBr₃:Ce シンチレーション検出器

LaBr₃:Ce シンチレータの、ガンマ線が入射すると光を放出する性質を利用し、放射線の個数をカウントする検出器。エネルギー分解能の指標である半値幅は¹³⁷Csの放出するγ線のエネルギーピークに対し、半値幅が1.8 keV~2.0 keVであり、一般的なNaIシンチレーション検出器と比較して優れたエネルギー分解能を有している。