

オフサイトの核種分布特性に基づくサイト内環境中の核種インベントリの推定

(6) ^{90}Sr および ^{137}Cs の土壌深度分布とその解析

Estimation of on-site radionuclides inventories of Fukushima Daiichi NPS based on their off-site distribution

(6) Depth profile and analysis of ^{90}Sr and ^{137}Cs in soil

*的場 大輔¹, 佐々木 隆之¹, 小林 大志¹, 飯島 和毅², 土肥 輝美², 新里 忠史², 佐々木 祥人²

¹京大院・工, ²原子力機構

東京電力福島第一原子力発電所近隣の森林で採取した、深さ 20 cm までの表土中に含まれる放射性セシウムおよびストロンチウムの濃度分布を測定するとともに、1次元移流拡散モデルにより深度プロファイルの解釈を試みた。

キーワード：土壌分析、Sr-90、Cs-137、深度分布、モデリング

1. 緒言

東京電力福島第一原子力発電所（1F）サイト内において、除去した土壌が固体事故廃棄物として発生しており、安全な処分のためその核種インベントリ評価は不可欠である。しかし、 ^{90}Sr は深部方向に移行しやすく、特定の深さまでの表土中のインベントリは、時間とともに変化する。事故から 5 年以上経過しており、沈着した核種の一部は既に地中へ移行していると考えられるため、表土深さ方向への ^{90}Sr の移行挙動を明らかにし、移行モデルにより評価することが必要である。本研究では、ICP-MS による土壌中 ^{90}Sr 迅速分析法[1]により、土壌深度プロファイルを得るとともに、同分布について 1次元移流拡散モデルによる解釈を試みた。

2. 実験

福島第一原発の南側プルーム軌跡上の線量率が高い地点において、スクレイパープレートを用いて深さ 20 cm までの土壌を 1 cm 刻みで採取、乾燥させた。 ^{137}Cs をはじめとするガンマ核種濃度は、U-8 容器を用いて Ge 半導体検出器により測定した。 ^{90}Sr 濃度は、乾燥土壌を 500°C で 4 時間灰化した後、熱硝酸により土壌粒子表面から ^{90}Sr を溶離し、酸溶離中の ^{90}Sr を ICP-MS (ELAN DRC II, PerkinElmer) により測定した。なお、溶離液に含まれるマトリクス元素や ^{90}Zr や ^{90}Y などの ^{90}Sr 同重体は、Sr レジン(Eichrom)による前濃縮システムおよび ICP-MS 内での酸素リアクションセルにより除去した。

3. 結果と考察

乾燥土壌を灰化した際の重量減少を表す減重率、 ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の深度プロファイルの一例を図 1 に示す。灰化減重率は木の根や落ち葉等の有機物が多く含まれる表層ほど高い。 ^{137}Cs は表層付近での濃度が高く強い収着が示唆された一方、 ^{90}Sr は ^{137}Cs より深部へ移行した割合が高い。本発表では、得られた両核種の深度プロファイルに対し、1次元移流拡散方程式によるフィッティングを行い、鉛直方向の移行についてモデル化を試みた結果について報告する。

※本研究は、文部科学省の「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」の委託事業として実施したものです。

参考文献

[1] Y. Takagai, et al., *Anal. Methods*, 6, (2014) 355-362.

*Daisuke Matoba¹, Takayuki Sasaki¹, Taishi Kobayashi¹, Kazuki Iijima², Terumi Dohi², Tadafumi Niizato², Yoshito Sasaki²

¹Kyoto Univ., ²Japan Atomic Energy Agency

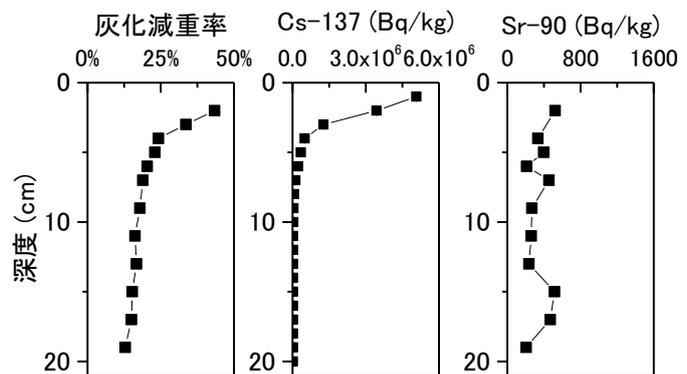


図 1 灰化減重率、 ^{137}Cs および ^{90}Sr 濃度の深度プロファイルの一例(南②地点, 2016年1月採取)