

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

(1) 研究概要と予備調査結果

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

(1) Overview and preliminary research

*飯島 和毅¹, 土肥 輝美¹, 新里 忠史¹, 藤原 健壮¹, 駒 義和¹, 鈴木 伸一¹, 飯島 和毅¹,
小田 好博¹, 大村 嘉人², 佐々木 隆之³, 難波 謙二⁴

¹原子力機構, ²国立科学博物館, ³京大院・工, ⁴福島大

福島第一原子力発電所の廃炉作業を進める際に環境中から発生する多種多様な廃棄物（土壌、樹木等）中のインベントリ評価のため、サイト外に沈着した核種の組成・濃度、飛散物の化学形態等の距離・方位および時間依存性に基づくサイト内各地点の核種インベントリ推定手法確立に向けた研究を進めている。

キーワード：福島第一原子力発電所事故，核種インベントリ，オフサイト核種沈着特性，方位依存性，距離依存性，推定モデル

1. 緒言

福島第一原子力発電所の廃炉作業を進める際に、発電所サイト内で発生する多種多様な固体廃棄物（土壌、樹木等）中の放射性核種のインベントリ評価に向け、様々な核種について、最も定量しやすい¹³⁷Csとの濃度比（輸送比）を廃棄物毎に評価する試みが進められている。しかし、これまでの調査結果から、サイト内の場所によって、同じ固体廃棄物でも輸送比が1桁以上異なること、Srは時間とともに輸送比が減少している可能性があることが示唆されており、インベントリ評価に当たってはこの輸送比のばらつきの原因を解明し、定量性を向上させた評価手法を確立する必要がある。一方、サイト外では、モニタリング結果から事故で放出された放射性プルームの軌跡が確認でき、線量率も比較的lowく、試料採取・分析も容易である。そこで、サイト外における核種の濃度、表土中・樹木中の分布状況、飛散物の化学形態等について、距離・方位および時間依存性を系統的に評価し、依存性に基づきサイト内各地点における核種インベントリを評価する手法の確立を目指している。本報では、研究概要と予備調査結果について報告する。

2. 研究概要

本研究では、以下の3つの項目を実施する。

- (1) 地衣類・表土中放射性核種の濃度・化学形態分布の距離依存性評価：サイト外に生育する地衣類中の核種濃度を評価するとともに、地衣類表面に存在する核種含有粒子について、元素組成、元素結合状態等を明らかにし、化学形態を推定、同様な粒子のプルーム軌跡上の分布の距離依存性を評価する。
- (2) 表土深部・樹木内部における放射性核種の濃度分布状況把握と移行挙動評価：Srやアクチニド核種等の核種の測定手法を確立しつつ、表土中深さ方向や樹木中各部位の核種濃度分布を測定する。また、濃度分布の時間変化を評価し、室内実験等で得られた核種の溶解度や収着分配係数等の特性値を用いた移行モデル解析により、移行現象を理解、各時点における核種濃度分布の推定をサポートする。
- (3) サイト外における放射性核種動態特性のサイト内領域への外挿手法の検討と評価：各プルームの核種の濃度や化学形態の距離依存性に基づき、サイト内およびサイト外における初期の汚染分布を推定するとともに、表土や植物に係る核種の移行を考慮して、核種濃度分布の時間変化を評価する手法を検討する。

3. 予備調査等の結果

大熊町および双葉町内において、 γ 線検出器を車載して走行サーベイを実施した。得られた空間線量率分布から放射性プルームの中心が通った軌跡は、概ね北から反時計回りに北北西、西-北、西-南、南西、南-西、南-東の6本に大別できることを明らかにした。それらの軌跡上で調査候補地点を選定するとともに、西および南プルームの数地点において、地衣類および表土を採取、核種濃度等を測定した。その結果、発電所のごく近傍で採取された土壌試料中で¹³⁴Cs、¹³⁷Cs、⁹⁰Sr、²³⁸Pu、²³⁹⁺²⁴⁰Pu、²⁴¹Amおよび²⁴⁴Cm濃度を測定でき、本法による核種インベントリ評価に見通しを得ることができた。

* Kazuki Iijima¹, Terumi Dohi¹, Tadafumi Niizato¹, Kenso Fujiwara¹, Yoshikazu Koma¹, Shinichi Suzuki¹, Yoshihiro Oda¹, Yoshito Ohmura², Takayuki Sasaki³ and Kenji Nanba⁴

¹JAEA, ²National Museum of Nature and Science, ³Kyoto University, ⁴Fukushima University