

## 廃止措置終了確認のための被ばく線量評価方法の開発

### (3) 表層土壌汚染分布の変化を考慮した被ばく評価方法の開発

Development of dose evaluation method for confirmation of completion of decommissioning  
(3) Development of dose estimation method considering changes in surface soil contamination distribution

\*三輪 一爾<sup>1</sup>, 行川 正和<sup>2</sup>, 島田 太郎<sup>1</sup>, 武田 聖司<sup>1</sup>

<sup>1</sup>原子力機構 安全研究センター,<sup>2</sup>(株) ナイス

降雨による表層汚染分布の経時的な変化を反映した被ばく線量評価を実施するために、地表面流と土砂移動による核種移行評価方法の開発を行い、仮想的なサイトにおける被ばく線量評価を実施した。

**キーワード**：廃止措置終了確認, 表層土壌汚染, WEPP, 土砂移動, 汚染分布変化

**1. 緒言**：サイト解放を行う場合の廃止措置終了確認においては、廃止措置対象施設起源の残存放射能によって解放後の跡地利用等で公衆の受ける被ばく線量が基準線量以下であることを確認する必要がある。地形、地質、気象などのサイト固有の条件を考慮して、降雨による土砂移動などに伴う放射能分布の時間変化を反映した被ばく線量評価コードシステムの開発を進めている<sup>[1,2]</sup>。前報<sup>[2]</sup>では、降雨により発生する地表面流（地表を流れる Horton 型地表流、表層土壌中を地表と平行に流れる側方流）による核種移行評価モデルの整備を行い、従来想定されていた地下水移行経路と比較して短期間で海洋へ核種が到達し、海産物摂取等による被ばく経路へ影響することが示された。本報では、地表面流だけでなく土砂移動も含めた核種移行評価モデルの整備を行い、仮想的なサイトにおいて経時的な汚染分布の変化による被ばく線量への影響を確認した。

**2. 表層土壌汚染分布の変化を考慮した被ばく評価方法の開発**：降雨強度が一定以上の場合、地表面流とともに土砂移動が生じる。表層汚染分布は、土砂移動により経時的に変化しサイト解放後の被ばく線量に影響を与え、特に地表面流と土砂が集中する窪地では核種濃度が高くなる可能性がある。そこで汚染分布変化を考慮した被ばく評価方法の開発として、地形および気象データをもとに地表面流量と土砂移動量の評価実績のある WEPP コードの出力を用いた核種移行評価モデルを開発した。モデルでは、汚染土壌と地表面流の間の分配平衡を仮定している。開発したモデルを用いて、均一な単位濃度の Cs-137 で汚染されている長さ約 130m、幅約 50m の斜面領域に対し、より低い標高の窪地が存在する仮想的なサイトを想定し（図 1）、降雨イベントによる窪地への核種移行を評価した。汚染深さは地表 10cm とした。地表面流や土砂移動の発生が生じる降雨イベントは、保守的な年間降水量 3000mm に対し、①150mm/h の降水が 1 日に 1 時間発生する降雨が初期飽和度の回復後に 20 回発生する場合と、②50mm/h の降水が 1 日 1 時間の条件で 10 日連続する降雨が飽和度回復後に 6 回発生した場合の 2 ケースを設定した。窪地の核種量の評価結果を図 2 に示す。地表面流により窪地に流入した核種が土壌表層に残存すると、窪地土壌中の核種濃度が上昇することが考えられる。初期状態で 1Bq/g であった窪地土壌中の核種濃度は、降雨イベント①では 1.09Bq/g、降雨イベント②では 1.39Bq/g となり、窪地へ移行した Cs-137 核種量が多い降雨イベント①よりも、流入核種量に占める地表面流による寄与が大きい②の方が濃度が高くなった。降雨イベントの前後の条件で窪地および窪地以外の地点での居住者の外部被ばく線量を計算すると、降雨イベント後の窪地での線量がより高くなり、地表面流、土砂移動によるサイト内の核種移行の評価は、サイト解放後の被ばく線量評価の観点から重要であることが示唆された。

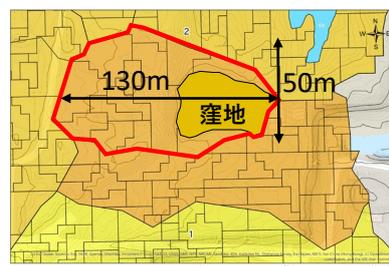


図 1 評価対象サイト

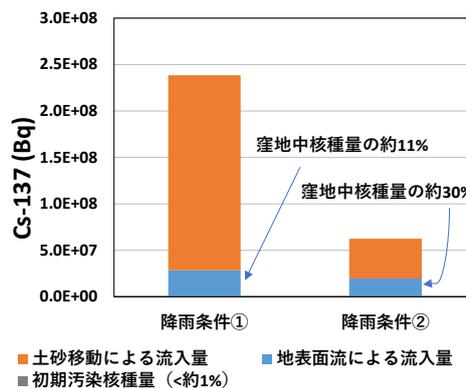


図 2 降雨イベント後の窪地中核種量

[1]島田他、2019 年秋の大会 3C03, [2]三輪他、2019 年秋の大会 3C04

\*Kazuji Miwa<sup>1</sup>, Masakazu Namekawa<sup>2</sup>, Taro Shimada<sup>1</sup> and Seiji Takeda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>JAEA Nuclear Safety Research Center, <sup>2</sup>NAIS Co. Inc.

本研究は原子力規制委員会原子力規制庁「平成 31 年度廃止措置・クリアランスに関する検討」として実施したものである。