

廃止措置終了確認のための被ばく線量評価方法の開発

(2) サイト解放後の表層土壤汚染に起因する被ばく線量評価方法の開発

Development of dose evaluation method for confirmation of completion of decommissioning

(2) Development of dose evaluation method caused by surface soil contamination after site release

*三輪 一爾¹, 行川 正和², 島田 太郎¹, 武田 聖司¹

¹原子力機構 安全研究センター, ²ナイス

サイト解放後の表層土壤汚染からの被ばく線量評価を、サイト特性を考慮して実施するための評価手法の開発を行い、仮想的なサイトを対象に核種移行評価を予想的に実施した。

キーワード：廃止措置終了確認, 表層土壤汚染, 地表流, 土砂移動, 核種移行, コンパートメントモデル

1. 緒言：サイト解放後の公衆に対する被ばく評価では、サイトに残存する放射能汚染状況を把握しつつ、地形や気候などのサイト特性を踏まえた核種移行評価が必要である。特に表層の土壤汚染では斜面において降雨強度が大きい場合に発生する地表面流や土壌の侵食によって、通常想定される地下水移行よりも速い核種移行が生じる可能性がある(図1)。そこで、地表面流と表層土砂移動による核種移行評価方法の試作を行い、仮想サイトを対象とした解析から地表面流と表層土砂移動による核種移行の影響を予想的に検討した。

2. 表層土壤中の放射能汚染の核種移行評価方法の試作：地表面流は表層の不飽和の土壌にその浸透能を超える降雨強度が生じた際に発生し、地表面流量が大きくなると土砂が侵食され移動する現象が生じる。表層土壤汚染からの核種移行評価を検討するにあたり、地形、地質及び気象データをもとに地表面流の発生量及び土砂の移動量を評価できる WEPP コード^[1]を利用することとした。WEPP 出力の地表面流量と土砂移動量を用いて核種移行量を評価するコンパートメントモデルを構築した。地表面流による核種移行評価では、核種を含む表層土壌と表層土壌中を水平方向に流れる水(側方流)の間で核種の瞬時分配平衡を仮定し、水相側へ移動した核種量が移行するモデルとした。地表面の上を流れる水(ホートン型地表流)も核種移行に寄与する可能性があることから、側方流量に地表流量を加えた評価も行えるようにした。一方、土砂移動による核種移行評価は、移動した土砂に含まれる核種量が移行するモデルとした。

3. 仮想的なサイトを対象とした予想的な核種移行評価：表層土壤汚染を含む仮想的なサイト(砂質層)を対象に、核種移行評価を実施した。茨城県内の沿岸域の地形データ(200m×150m)、及び、水戸市の過去9年間の気象観測データ(時間別降雨量、気温など)などを利用し、WEPP コードにより地表面流量及び土砂移動量の解析を行った。その結果、評価期間内に地表面流は50回程度発生し、そのうち地表面流が発生する際の最小降水量は1日あたり75mm程度であり、降雨イベント発生時の各斜面での土砂飽和度に依存した。これらの結果を用いてCs-137の移行評価を行ったところ、地表面流による海洋への核種移行が10年以内に生じ、地下水移行による核種移行の時間スケールとオーダーで異なる可能性があることが示された。

4. 今後の予定：地表流お

よび土砂移動による核種移行の観点から室内試験を実施し、試作したモデルの妥当性を確認する計画である。

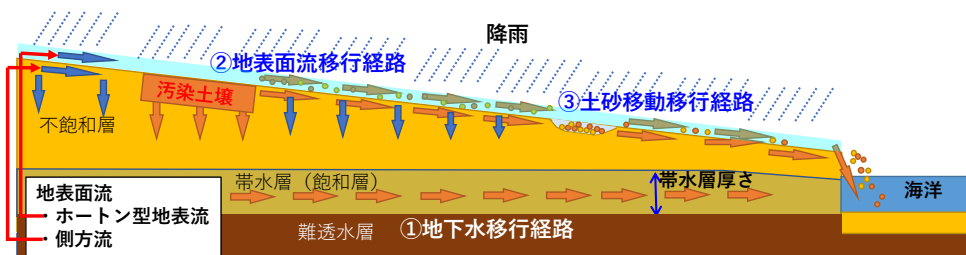


図1：降雨に伴う表層土壤汚染からの核種の移行経路

参考文献 [1] Nearing, M.A. et al. Transactions of the ASAE, 32, 1587-1593, 1989.

*Kazuji Miwa¹, Masakazu Namekawa², Taro Shimada¹ and Seiji Takeda¹

¹JAEA Nuclear Safety Research Center, ²NAIS

本研究は原子力規制委員会原子力規制庁「平成30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。