

調査名： 農村地域における放射性セシウムの動態調査

代表研究者：谷山一郎（農環研）

1. 調査の目的

- 農地での放射性セシウム濃度分布の長期的な将来予測を行うためには、表流水による土壌粒子の輸送過程などをメカニスティックに表現する流域スケールのモデルが必要。
- そのモデルの各種パラメーターの決定およびモデル有効性の検証のためには、現地における土壌侵食および放射セシウム輸送量などのモニタリングデータが不可欠。
- 本研究では、アメリカ農務省が開発した地表水、土壌粒子、栄養塩類などの動態を流域スケールで予測する総合的な数値モデル SWAT (Soil and Water Assessment Tool) を用いる。
- 福島第一原発 80km 圏内の流域の農地を対象として、SWAT モデルに必要な GIS 情報の収集・整備を行うとともに、SWAT を用いて、土壌中の放射性セシウム濃度および空間線量率の変動について長期的な将来予測を行う。

2. 調査内容

- SWAT 入力データの整備：数値地図、土地利用図、土壌図、植生図およびアメダスメッシュデータなどの面的データベースを整備する。また、80km 圏内の空中写真によって 2012 年の土地利用及び植生を把握する。土壌図の各土壌型におけるアルベド（反射率）、構成する土壌層の数と厚さ、各土層の理化学性（容積重、有効水分量、飽和透水係数、粒径組成、電気伝導度、炭素、窒素および各種栄養元素の含有率）および灌漑・排水路網および流量のデータを整備する。また、放射性セシウムの土壌中の動態や植物吸収の重要なパラメーターである RIP (Radiocesium Interception Potential：放射性セシウム捕捉ポテンシャル) や分配係数と土壌特性の関係を明らかにし、分布図を作成する。
- L-Q 式（物質濃度－流量の関係式）の作成：農村の排水路の流量とセシウムを含む元素および SS（懸濁物質）濃度のモニタリングを進め、L-Q 式を作成する。これにより、流出水量の連続値を予測し、流域における土地条件でのセシウムの流出量を予測する。
- 水食および風食に伴うセシウム流出・飛散のモデル化：L-Q 式から得られる SS と USLE (Universal Soil Loss Equation) による予測およびを比較してモデルの調整を行う。SS あたりのセシウム濃度を用いて、侵食によるセシウム流出を見積もる。また、農地からの風食による土壌粒子の飛散・沈着については、WEPS (Wind Erosion Prediction System) などのモデルを適用し、実測値との適合性を明らかにする。
- 土壌植物系の循環モデル：集水域内の不作付け農地における植生変遷の調査および主要な植生のセシウム移行係数の測定結果を用い、系内の植物生産量、リター量、リター分解量を測定して、パラメーター値を推定する。
- 循環モデルと SWAT の結合：循環量の増加分を、流出量の低下分とすることにより、L-Q 式を調整し、セシウム流出量を予測するモデルを構築する。

3. 調査地点

- 土壤侵食等に関わるモデルパラメーターを決定するため、福島県内4ヶ所において、畑、樹園地、草地、不作付け農地に土壤侵食モニタリング装置を設置し、モデルのパラメーターの調整を行う。
- 浪江町の大柿ダムを対象として農業用貯水池からの放射性セシウム流出予測結果の検証を行う。
- モデル検証のための作付け地域の集水域として郡山市、不作付け地域の集水域として飯舘村、灌漑・排水路の集水域として伊達市を予定している。集水域にSWATを適用すると共に、集水域末端では土壤侵食モニタリングを実施し、予測値と実測値の比較・検証を行う。

4. 調査の進捗状況

- SWAT解析に必要な情報のうち、DEM、河川流路、集水域情報を収集し、既存土壤図の読替えに必要な断面情報の整理を行った。また、検証に用いる阿武隈川流域の流量観測情報の収集を行った。さらに、対象地域の過去の植生データについて整備を行った。
- 標準土壤試料を用いて、放射性セシウム捕捉ポテンシャル（RIP）の分析結果を2研究室間で比較し、妥当性を確認した。また、福島県内30地点の農地土壤のRIP測定を終了した。今年度中に150点程度分析予定。
- SWATに接続して使用する予定のセシウム再浮遊・再沈着モデルについては、仕様が決定し、今後構築作業に入る予定。
- SWAT解析に必要なワークステーション、GISソフト、コンパイラソフト等は納入済み。
- 作付地・不作付地におけるモニタリングに必要な流量計等の測定機材は発注済みで、調整後10月から設置予定。
- 伊達市梁川地区における農業用排水のイベント時の水質モニタリングを実施した。水文量や自記濁度計を用いた連続観測は来年度に実施する予定。
- 大柿ダム（浪江町）における現地調査を実施し、水文・水質観測を行う上流の2河川およびダムの流出地点の計3ヶ所の場所を決定し、9月中旬から観測機器の設置作業に着手する予定。

5. 今後のスケジュール

- モニタリング機器については、設置場所の決定や調整後、10月から測定を開始する予定。作付期間中のデータ採取は来年度を予定。
- 不作付け地域における植生調査や土地利用調査を10月以降実施予定。
- SWATによる計算に必要な地理情報やパラメーター等については今年度中に整備し、データベース・マップ化を予定。

6. 検討事項

- 土地利用・植生把握のための空中写真の手配。