

# 放射性セシウムの環境中での動態：観測と解析からわかってきたこと

飯島 和毅

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 福島研究開発部門

福島研究開発拠点 福島環境安全センター 副センター長

## 1. はじめに

原子力機構では、福島県の環境中に放出された放射性物質の移動挙動を解明・予測することを目的とした福島長期環境動態研究（F-TRACE プロジェクト）を進めている。福島県浜通りの 8 河川水系において、水源となる森林から河口域までを対象とし、調査や室内実験によるデータ取得・メカニズム解明、環境中での移動、被ばく線量および農産物等への移行の予測解析を可能とするシミュレーションツールの整備、ならびに、それらに基づき、自治体や住民の方々からの様々な要望に応えるためのシステム整備を進めている。本件では、取得したデータとシミュレーション結果を比較することで明らかになってきた環境中での放射性セシウムの移行メカニズムについて述べる。

## 2. 結果と考察

河川水中の放射性セシウムのうち、イオンのように溶けている溶存態の濃度については、夏高く冬低くなる季節変動をしながら、時間とともに減少した。また、土壌粒子などに吸着されている懸濁態についても、懸濁態中の濃度は時間とともに減少した。いずれもその減少速度は、放射性セシウムの放射性崩壊による減少速度（物理減衰）より速かった。1 年間に河川水系から海に放出される放射性セシウムの初期沈着量に対する割合は、いずれの河川でも時間とともに減少したが、その値はダムのない河川で 0.04～0.5%、ダムのある河川では 0.02～0.07%であった。これは、河川水系からの流出は、年に数回程度の大雨時の懸濁態による輸送で支配されているが、ダムのある河川では懸濁態の 90%程度がダムで沈降するため、ダムのある河川からの流出率が低くなったと考えられる。

このような河川水系における溶存態・懸濁態の挙動を、流域水循環シミュレータ GETFLOWS をベースとしたシミュレーションツールで解析したところ、懸濁態については、平常時・大雨時ともよく再現できた。一方、溶存態については、平常時の濃度レベルについては概ね再現できたものの、季節変動や、大雨時初期の一時的な濃度上昇を再現できなかった。現在のシミュレーションでは、溶存態の溶存プロセスとして、土壌等に吸着されていたものが溶出する脱離のみを考慮しているため、他のプロセスの寄与が考えられる。

森林における調査では、放射性セシウムは森林表土の土壌粒子に強く吸着されており、その大部分は現在でも地表面から 10 cm の範囲に留まっていることが分かっている。このような森林の地下水では溶存態は検出されないが、湧水点から数 m 流下した渓流水中では溶存態が検出されることから、森林表土を水が流下する過程で溶存態が溶出しており、微生物による落葉等の分解が支配プロセスの一つと推測された。現在はいずれの河川水系でも、溶存態濃度は 1 Bq/L 未満と飲料水基準である 10 Bq/L を十分下回っているが、一部の淡水魚中の放射性セシウム濃度は 100 Bq/kg を超えている。淡水魚も含め、生態系内の放射性セシウム濃度の将来予測に向け、引き続き溶存態の溶出・移行メカニズムを解明していく。