

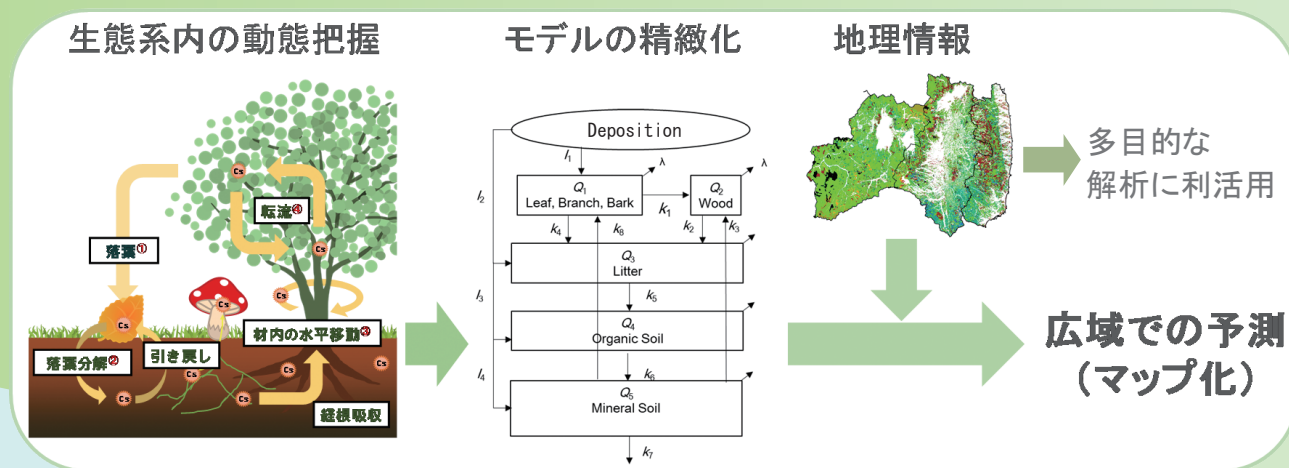


森林総合研究所

交付金プロジェクト研究 成果 No.77

森林の放射性セシウム動態解明 による将来予測マップの提示

福島原発事故の直後から、森林生態系内での放射性セシウムの分布や動態を継続して把握し、被災地域の樹種や土壌分布、地形等のGIS情報を整備してきました。それらを活用し、森林の放射性セシウム濃度の将来予測マップを作成しました。



国立研究開発法人 森林研究・整備機構

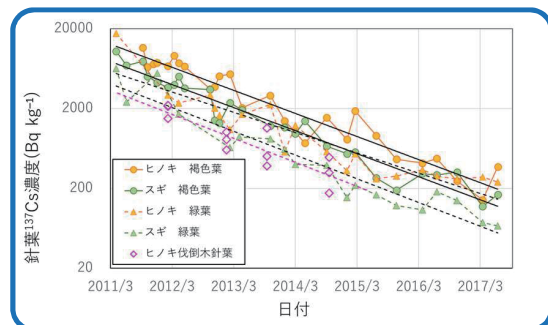
森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute

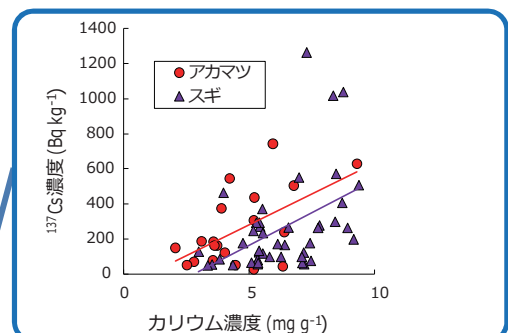
背景と 目的

福島原発事故によって環境中に放射性物質が放出され、福島県をはじめ東日本の多くの地域で森林生態系に放射性物質が取り込まれました。そのため、今後の林業活動や森林管理計画を考えるには、森林の生態系や樹木中の放射性物質の状況を把握し、今後の変化を予測することが必要です。

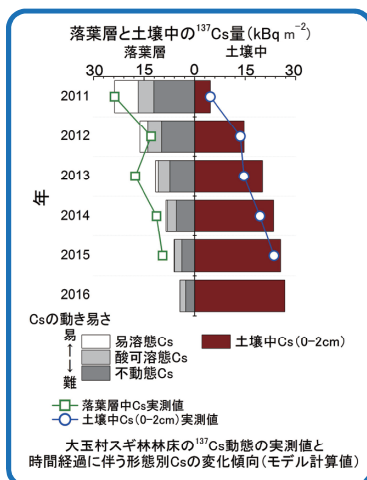
そこで、被災地域の森林生態系内の放射性セシウム^{注*}動態を継続して調査し、事故直後の段階で森林の放射性セシウム濃度を予測するために作成したモデルの精度向上に取り組みました。そして、被災地域の樹種、土壌、地形等の地理情報を収集・整備して放射性セシウム濃度や蓄積量の将来予測マップを作成しました。^{注*}特に半減期の長い¹³⁷Csに関して解析を行いました。



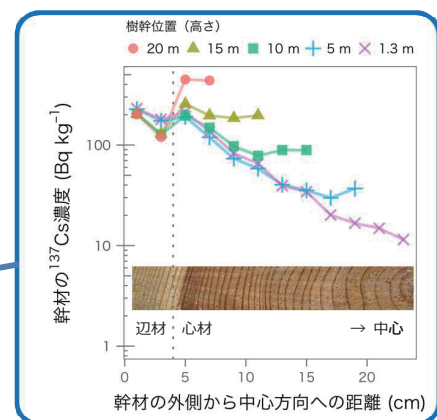
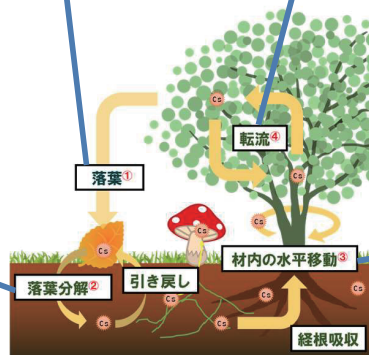
① 落葉中の¹³⁷Cs濃度変化



④ 樹木葉中の¹³⁷CsとK濃度の関係



② 落葉層の画分ごとの¹³⁷Cs存在量



③ 幹材の¹³⁷Cs濃度の水平・垂直方向の分布

図1. 森林生態系内での放射性セシウム(¹³⁷Cs)の動態経路

森林生態系内での放射性セシウムの動態

福島原発事故後、森林内を循環する放射性セシウムの様々な部位での動態を追跡しました。その結果、①林床にもたらされる落葉の放射性セシウム濃度は時間の経過とともに指数的に減少（約1年ごとに半減）すること、②落葉層の放射性セシウムの一部は時間の経過とともに土壌へ移行し、その存在形態も変化すること、③スギの幹材では放射性セシウムは心材に多く蓄積する傾向があり、それは樹幹の上方ほど顕著であること、④葉の放射性セシウム濃度とカリウム濃度の間には正の相関があり、新葉などカリウムが集積する部位に放射性セシウムが集まりやすいことなどが分かりました。

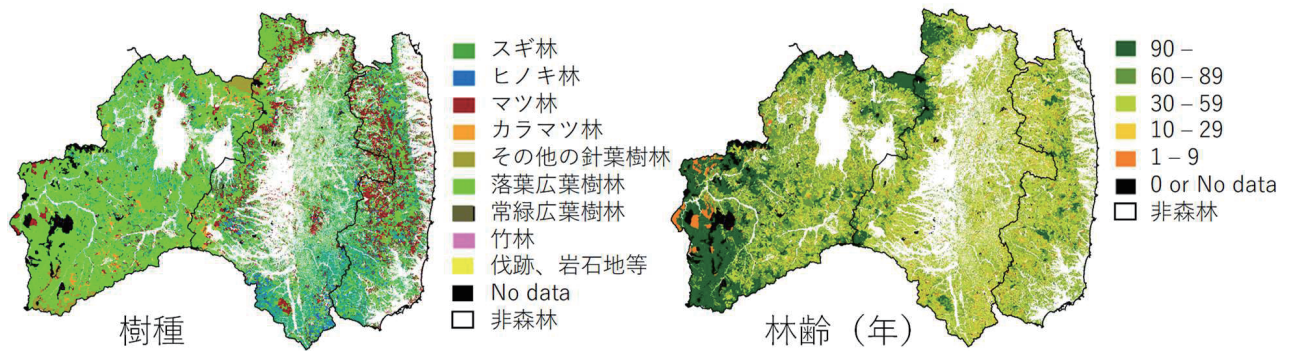


図2. 福島県の国有林と民有林における樹種と林齢の分布

浜通りと中通りに落葉広葉樹林、マツ林、スギ林、ヒノキ林が多く、会津地域に落葉広葉樹の壮齢・老齢林が多いなどの地域的特徴があります。

広域解析のための地理情報整備

福島県全域および詳細調査が進む双葉郡川内村にて、林種、林齢、地形、地質、土壌、道路・林道からの距離など、森林環境に関わる各種地理情報の収集・整備を進めました。

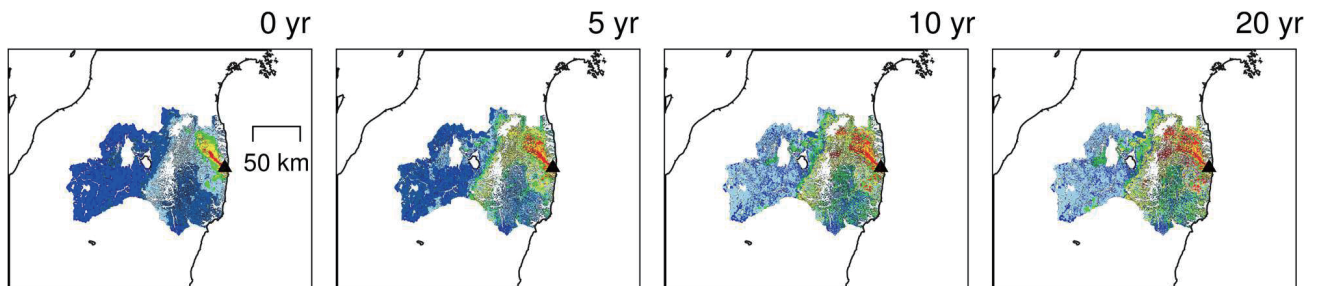
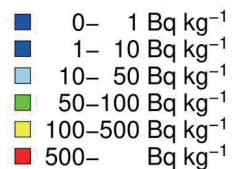


図3. 福島県の幹材中の ^{137}Cs の予測

左から事故後0, 5, 10, 20年目（スギ林・コナラ林でのデータに基づくパラメータを利用）
幹材の放射性セシウム濃度は放射線量の高い地域で高く、また広葉樹林で時間とともに増大する傾向が見られます。



幹材中の放射性セシウム濃度の将来予測

森林総合研究所では事故直後から、森林内の放射性セシウム動態をスギ林・コナラ林などでのモニタリングにより明らかにしてきました。その観測結果に基づいて森林内の放射性セシウム動態モデルのパラメータを決定し、広域の森林分布情報と組み合わせて、幹材中の放射性セシウム濃度の将来予測マップを作成しました。

これまでの観測結果により、事故後、幹材中の放射性セシウム濃度は、スギでは大きく増減していないのに対して、コナラでは大きく増加していることが分かりました。上のマップでは、落葉広葉樹の分布している地域では幹材中の放射性セシウム濃度が事故後大きく増加する傾向が示されています。

なお、このマップには、いくつかの注意点があります。まず、予測は縦横250mの区画毎に行い、各区画の森林の状態を一種類の樹種で代表させていますが、実際の樹種の分布はもっと複雑です。また、これまでの観測結果により、同じ汚染度の地域内でも、幹材中の放射性セシウム濃度は個々の立木や樹種によって大きく異なることが分かっています。さらに、今回の予測に用いたパラメータは、森林総合研究所の2つのモニタリングサイトのデータに基づいていますが、リスクを安全寄りに評価するため、濃度が高めのモデル出力を利用しました。



成果の 利活用

事故後継続して取得した落葉や林床の落葉層、材の放射性セシウム濃度変化や葉の放射性セシウムとカリウム濃度との関係など、放射性セシウムの動態に関するデータは、放射性セシウムの濃度予測モデルの検証やモデルの精度をさらに高めることに活用できます。また、整備した地理情報は、航空機モニタリングデータと合わせて放射性セシウム濃度の広域的な将来予測に活用しています。さらに、今回得られた放射性セシウムの濃度や蓄積量の将来予測の結果は、今後の森林管理計画を考えるのに役立つほか、地域住民の方々へ森林利用の将来見通しを提供する役割も担っています。一方で、予測の不確実性を改善するためにも、今後も観測データの蓄積による、さらなる検証とモデルの高度化が必要です。

要 旨

福島原発事故後、森林内を循環する放射性セシウムについて、その動態を継続して追跡しました。事故で放出され樹冠に捕捉されたセシウムは落葉落枝とともに林床に落ちますが、その濃度は時間とともに減少すること、その後は土壌に移行して存在形態も変化することを明らかにしました。また、樹体内の心材の放射性セシウム濃度は垂直方向で異なること、葉の放射性セシウム濃度はカリウム濃度とも関係があることなどを明らかにしました。

これら放射性セシウムの動態に関する情報をパラメータとして、事故直後に作った森林の放射性セシウム濃度を予測するモデルを改良して精度を向上させました。さらに、被災地域に分布する樹種、土壌、地形等の地理情報を新たに整備し、それらを活用して放射性セシウム濃度や蓄積量の将来予測マップを作成しました。

研究代表者

立地環境研究領域 平 井 敬 三



▼プロフィール

森林での放射性物質の土壌から樹木への吸収や、伐採時のバイオマス収穫の強度と土壌養分への影響等について、物質循環の手法を使って研究を行っています。

担当研究機関

森林総合研究所（立地環境研究領域、震災復興・放射性物質研究拠点、植物生態研究領域、森林管理研究領域、木材加工・特性研究領域、きのこ・森林微生物研究領域、研究ディレクター、東北支所、企画部）

問い合わせ先 TEL 029 - 829 - 8377（相談窓口）

表紙写真：プロジェクトで明らかにした内容の概念図

ISSN 1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No.77

「森林の放射性セシウム動態解明 による将来予測マップの提示」

発行日 令和元（2019）年10月15日

発行者 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

〒305 - 8687 茨城県つくば市松の里1番地

電話 029 - 873 - 3211（代表）

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

