

# 森林から溪流魚に至るセシウムの移行経路

日本原子力研究開発機構廃炉環境国際共同研究センター環境動態研究グループ 操上広志

溪流魚に着目し、環境モニタリングデータとモデルを利用して森林から溪流魚へ移動するセシウムの経路を分析しました。その結果、溪流魚に取り込まれるセシウムは、異なる3つの経路から供給されることが明らかになりました。葉や落葉層に含まれるセシウム濃度の急速な低下により、経路1、2 (図1参照) からの供給量が低下したことが溪流魚中のセシウム濃度の低下に大きく影響していることが分かりました。

(原子力機構2019年12月24日付プレスリリース (<https://www.jaea.go.jp/02/press2019/p19122401/>))

## 背景と目的

福島県で採取される天然淡水魚のセシウム濃度は時間とともに着実に低下し、出荷制限等の解除が進んでいます。溪流魚に取り込まれるセシウムは森林から供給されると考えられますが、森林全体でのセシウム量の低下速度に比べて溪流魚中のセシウム濃度の低下速度の方が大きいこと (図2b) の原因は不明であり、セシウムが森林のどこから供給されるのかが把握できていませんでした。

そこで本研究では、森林内のどの部位からのセシウムが溪流魚に移行しているのかを検討するために、事故後に蓄積された環境モニタリングデータおよび今回開発したシミュレーションモデルを利用し、セシウムの森林内での動きおよび河川への移動、溪流魚への取り込みの経路を解析しました (図1)。

## 結果とまとめ

解析の結果、溪流魚のセシウム濃度の低下傾向が、樹木から落葉層、落葉層から有機土壌層へ向かう森林内でのセシウムの動きと関係することを明らかにしました (図2)。具体的には、森林から河川そして溪流魚へ移動するセシウムの経路は、樹木から河川に直接落葉し溶出する経路 (経路1)、落葉層から河川へ溶出あるいは流出する経路 (経路2)、有機土壌層から表層水・地下水を通して河川へ溶出する経路 (経路3) が組み合わさっていることを明らかにしました (図2b)。

森林全体でのセシウム量の低下速度に比べて溪流魚中のセシウム濃度の低下速度のほうが大きい理由として、1F事故からの時間の経過に伴う葉や落葉層に含まれるセシウム濃度の急速な低下 (図2a) により、経路1、2による河川へのセシウム供給量が低下していることが主な原因と考えられます (図2b)。今後、時間の経過とともに、相対的にセシウム含有量が多い有機土壌層からの寄与 (経路3) が大きくなると考えられます。また、有機土壌層内ではセシウムは緩やかに深さ方向に移動しながら無機土壌層に吸着されることが想定されます。

このため、有機土壌層内でのセシウムの動きや存在状態を理解することが、溪流魚のセシウム濃度の将来予測において重要になると考えられます。本成果による溪流魚中のセシウム濃度の変動メカニズムの解明は、福島県で採取される天然の淡水魚の出荷制限等解除に役立つものと期待しています。

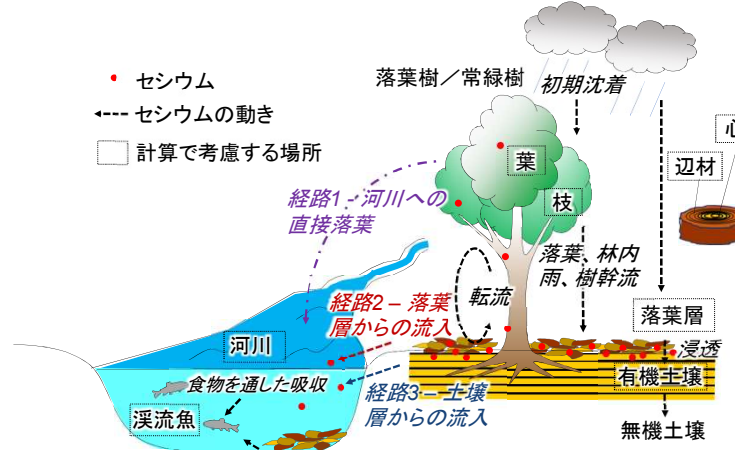


図1 森林内のセシウムの動きと溪流魚への移行の概念図およびモデルで考慮した場所

森林内では樹木から地面へ、地面では落葉層から土壌層へセシウムがゆるやかに移動しています。セシウムの河川水を通じた溪流魚への移行経路として、河川への直接落葉、落葉層からの側方流入、土壌層からの側方流入の3つの経路が考えられます。モデルでは、調査研究により得られる森林内の各場所 (例えば、葉、落葉層、河川など) の間のセシウムの移動速度に基づき、各場所のセシウム濃度の時間変化を求めます。

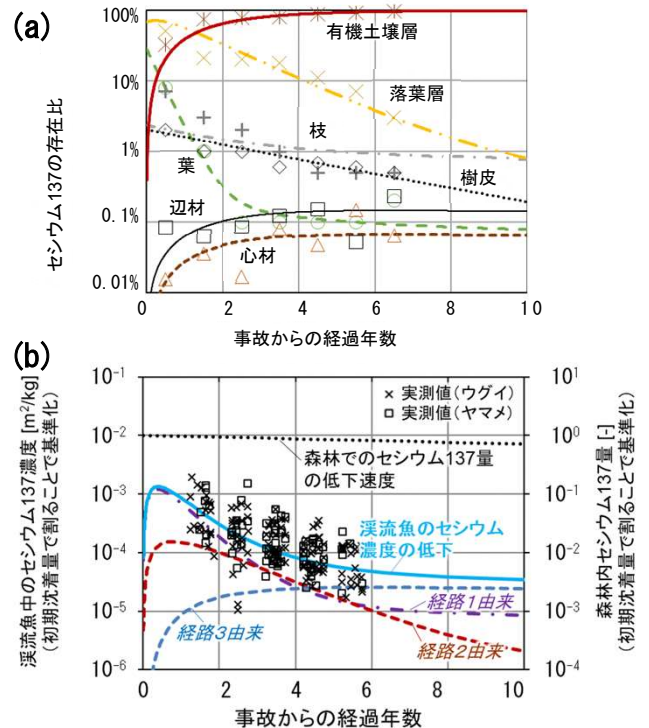


図2 シミュレーション結果の実測値との比較

森林内の各部位のセシウム137存在比 (a) は、葉や落葉層で時間とともに低下し、土壌層では上昇していることがわかります。溪流魚中のセシウム濃度 (b) は、それらの影響を反映し、葉・落葉層・土壌層からの寄与割合が時間とともに変化しながら低下していると考えられました。