

Topics 福島

2020.1.27 No.97



落葉樹下の土壌層からの落葉や土壌の採取の様子(環境モニタリングの一環)

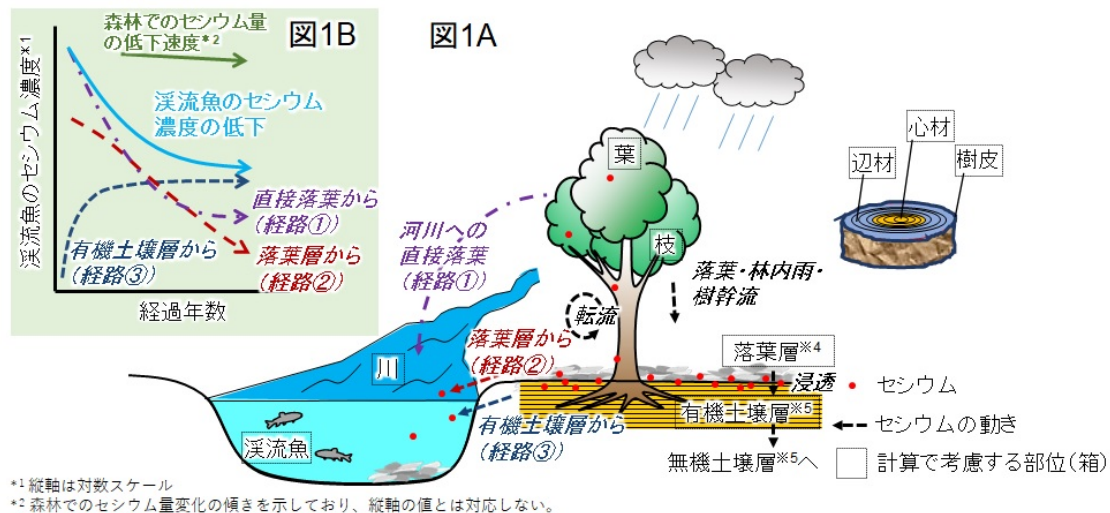
溪流魚中のセシウム濃度変化の原因を解明

～異なる3つの経路を明らかに～

福島県で採取される天然淡水魚の放射性セシウム(以下、「セシウム」という。)濃度は時間とともに低下し、出荷制限等の解除^(注)が進んでいます。特に、溪流に生息する淡水魚(以下、「溪流魚」という。)に取り込まれるセシウムは、森林から供給される経路が定量的に評価されておらず、溪流魚中のセシウム濃度の低下が大きい原因が不明でした。河川や湖などでの内水面漁業の再開の見通しを得るためにも、溪流魚にセシウムが取り込まれていくメカニズムの解明や将来予測が必要でした。

福島環境安全センター(三春町・南相馬市)は、これまで森林から河川、海洋に至る流域での環境中のセシウムの一連の動きに対して「包括的な調査研究」*¹を行っており、その一環として環境動態モデル*² 開発や環境モニタリングデータベース*³ の構築・運用を行ってきました。これらを通して蓄積してきた知見を活用して計算モデルを構築し、そのモデルを使ってセシウムが森林内のどの部分から溪流魚に移動しているかを評価しました。その結果、溪流魚に取り込まれるセシウムは異なる 3 つの経路が組み合わさって供給されることが明らかになりました。

■ どのような経路をたどるのか



東京電力福島第一原子力発電所(以下、「1F」という。)事故によって放出されたセシウムは大気中を運ばれ、森林などに降下しました。森林内に降下したセシウムは、当初、樹木(葉・枝・樹皮)や林床^{*6}上部の落葉層に沈着し、その後時間の経過とともに、落葉、降雨、落葉層の分解等によって林床下部の有機土壌層に移動してきました。このようなセシウムの動きによって、森林内の部位ごとにセシウム濃度の変化傾向が異なっています。葉や枝、樹皮、落葉層に含まれるセシウム濃度は時間の経過とともに低下しており、その分有機土壌層に含まれるセシウム濃度は上昇しています。

評価を行った結果、森林から河川そして溪流魚へ移動するセシウムの経路(図1A)は、

経路①・・・樹木から河川に直接落葉し、溶出する経路

経路②・・・落葉層から河川へ溶出、あるいは流出する経路

経路③・・・有機土壌層から表面層水・地下水を通して河川へ溶出する経路

の3つであり、溪流魚に移動するセシウムはこの3つが組み合わさっていることが判明しました。

また、1F 事故からの時間経過に伴う葉や落葉層に含まれるセシウム濃度の急激な低下により、溪流魚への経路①及び②からのセシウム供給量も低下していることも分かりました(図1B)。これは森林からのセシウム流出量が下がっていることを意味しますが、一方でセシウムが有機土壌層及び無機土壌層に吸着しているため、森林から流失し難い状況にあることから、溪流魚のセシウム濃度の低下速度が森林内のセシウム量の低下速度よりも大きくなることとなります。

■ 今後の研究は

溪流魚のセシウム濃度の低下速度が、森林内の葉や落葉層の濃度低下の速さに起因する一方で、今後時間の経過とともにセシウム濃度は低下傾向にありますが、有機土壌層からの寄与が大きくなると考えられます。有機土壌層内でのセシウムは、穏やかに深さ方向に移動しながら、無機土壌層に吸着していくことが想定されます。これにより、セシウムは、粘土鉱物などの無機土壌に強く吸着することが知られていますので、溪流魚のセシウム濃度の更なる低下に寄与すると考えています。今後とも、溪流魚のセシウム濃度の将来予測に向け有機土壌層から無機土壌層へのセシウムの動きや存在状態の解明をさらに目指していきます。

(注) 出荷制限等の詳細は下記を参照してください。

- ・厚生労働省ホームページ

<https://www.mhlw.go.jp/stf/kinkyu/2r9852000001dd6u.html>

- ・水産庁ホームページ

<https://www.jfa.maff.go.jp/j/housyanou/kekka.html>

- ・福島県ホームページ

<https://www.pref.fukushima.lg.jp/site/portal/ps-suisanka-monita-top.html>

【用語解説】

※1 包括的な調査研究：

原子力機構によるこれまでの調査研究の成果の概要は、報告書 JAEA-Research 2019-002 (<https://jopss.jaea.go.jp/search/servlet/search?5065250>)や福島総合環境情報サイト(<https://fukushima.jaea.go.jp/ceis/>)にて公開中。

※2 環境動態モデル：

セシウムの環境中の動きをコンピュータ上で計算するモデル。「解析事例サイト」(<https://simu.jaea.go.jp/simulation/>)において、これまでの成果の概要を公開中。

※3 環境モニタリングデータベース：

原子力機構が開発・運用しているデータベース。「放射性物質モニタリングデータの情報公開サイト」(<https://emdb.jaea.go.jp/emdb/>)として公開中。

※4 落葉層:落葉・落枝とその腐植途中の有機土壌の層。

※5 有機土壌層・無機土壌層:

落葉層の下位にあり落葉・落枝の腐植が進行した膨潤性の有機質を多く含む土壌層を有機土壌層、その下位にある腐植が少ない鉱質土層の土壌層を無機土壌層と呼びます。セシウムは粘土鉱物などの無機土壌に強く吸着することが知られています。有機土壌にもセシウムを吸着する性質がありますが、有機土壌中のセシウムは生物に利用されやすいと想定されます。

※6 林床:森林内の地表面。

本記事は、令和元年 12 月 24 日にプレス発表した内容を編集したものです。

Topics 福島 No.97

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 福島事業管理部

〒970-8026 福島県いわき市平字大町 7-1 平セントラルビル 8 階

TEL : 0246-35-7650 FAX : 0246-24-4031 HP : <https://fukushima.jaea.go.jp/>