



石井弓美子<sup>1</sup>、三浦輝<sup>2</sup>、趙在翼<sup>1</sup>、辻英樹<sup>1</sup>、斎藤梨絵<sup>3</sup>、小荒井一真<sup>4</sup>、萩原大樹<sup>4</sup>、漆館理之<sup>4</sup>、錦織達啓<sup>5</sup>、和田敏裕<sup>6</sup>、林誠二<sup>1</sup>、高橋嘉夫<sup>7</sup>  
 1国環研、2電力中央研究所、3福島県環境創造センター、4原子力機構、5農研機構、6福島大学、7東京大学

- ✓ 福島県太田川の水生昆虫（トビケラ）の放射性セシウム濃度を測定し、散発的に高い放射性セシウム (rCs) 濃度を示す個体から放射性セシウム粒子を発見した。
- ✓ 本研究は、放射性セシウム粒子の生物や食物網への取り込みを初めて明らかにした。放射性セシウム粒子は不溶性であり、rCsが筋肉などの体組織に取り込まれるリスクはほとんどないと考えられる。

## 研究の背景

- 淡水魚への放射性セシウム (rCs) 移行の把握には、魚の餌となる水生昆虫のrCs濃度の解明が重要。
- 福島県太田川で採集された水生昆虫のrCs濃度を個体毎に測定すると、rCs濃度が著しく高い個体が散発的に見られ、放射性セシウム粒子の水生昆虫への取り込みが疑われた。
- 放射性セシウム粒子は高線量のrCsを含む不溶性の粒子で、東日本の様々な環境試料から発見されているが、生物への取り込みについては不明。

## 方法

- 福島県太田川で2018年に採集した水生昆虫2種のrCs濃度を個体毎に測定した。rCs濃度が比較的高い個体に対して、オートラジオグラフィ（放射性物質の分布を画像化する手法）による分析を行い、放射性セシウム粒子の有無を確認した。さらに、水生昆虫の餌となる藻類や河川中の粒子状流下物に同様の手法を適用した。
- 放射性セシウム粒子を単離し、電子顕微鏡などによる分析を行った。

## 結果・考察

- ヒゲナガカワトビケラでは散発的にrCs濃度の高い個体 (A~C) が見られたのに対し、ヘビトンボではばらつきは見られなかった (図1)。
- ヒゲナガカワトビケラのA~Dサンプルからは放射性セシウム粒子が確認され、放射性セシウム粒子を取り除くとrCs濃度が大幅に減少した。
- 放射性セシウム粒子は、水生昆虫の餌となる藻類や河川流下物からも発見された。
- 大きさ、元素組成、<sup>134</sup>Cs/<sup>137</sup>Cs 放射能比から、既報の放射性セシウム粒子と同様の粒子 (図2)。

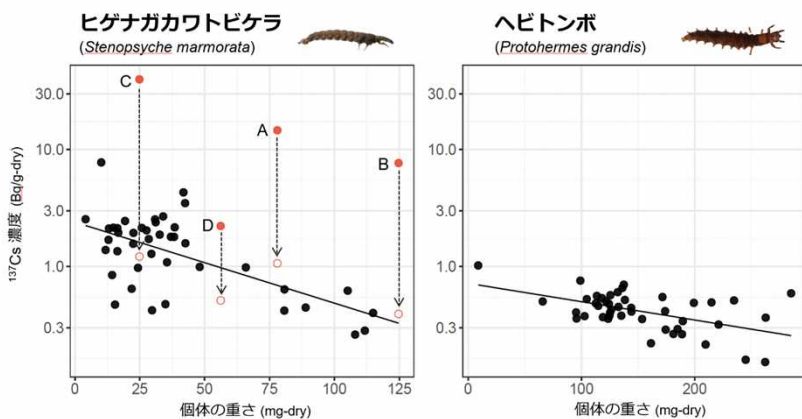


図1. 水生昆虫個体毎の重さとrCs濃度の関係。A~D (赤い丸) は放射性セシウム粒子の見つかったサンプル。白抜き丸は、放射性セシウム粒子を取り除いた後のrCs濃度。

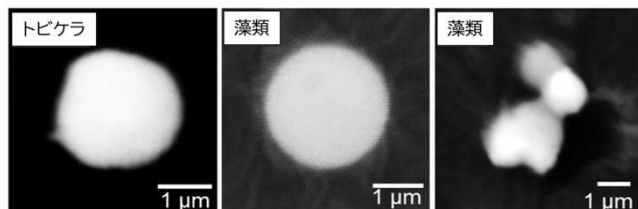
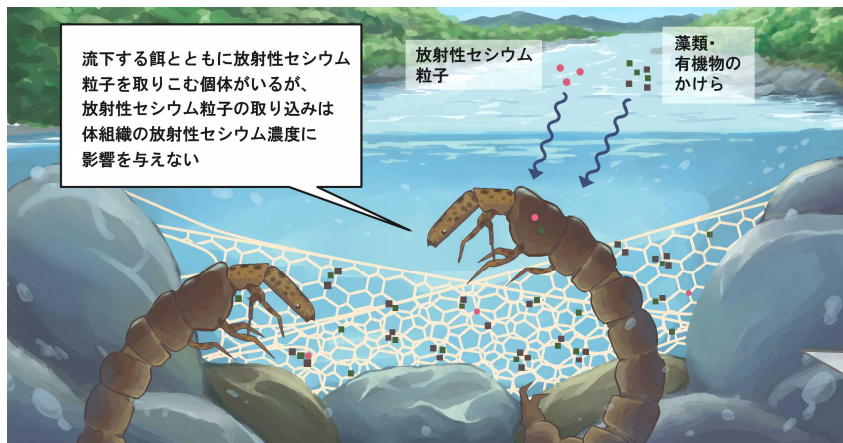


図2. 放射性セシウム粒子の電子顕微鏡画像。トビケラ、藻類から単離された粒子。

ヘビトンボは他の水生昆虫などを食べる肉食性なのに対して、ヒゲナガカワトビケラは石の隙間に網を張り、川を流れる藻類や有機物などを餌とする。放射性セシウム粒子はトビケラの餌と同程度の大きさで、餌と一緒に取り込みやすいと考えられる。

- 本研究は放射性セシウム粒子が生物に取り込まれることを示した初めての報告。放射性セシウム粒子は不溶性で、消化管から数日で排出されるため、rCsが筋肉などの体組織に取り込まれるリスクはほとんどない。
- 環境から食物網に移行するrCsの動態を理解する上で、放射性セシウム粒子の存在を考慮することは重要。