

(放射線計測部門) 放射性セシウムが生体内で存在する場所

—地衣類で放射性セシウムが保持される仕組みを調べる—

土肥輝美¹, 飯島和毅¹, 町田昌彦¹, 数納広哉^{1,2}, 大村嘉人³, 藤原健壮¹, 木村茂⁴, 菅野太志⁵

1. 日本原子力研究開発機構, 2. 法政大学, 3. 国立科学博物館, 4. 原子力エンジニアリング(株), 5. ペスコ(株)



放射性セシウムを蓄積すると言われる地衣類を用いて、福島第一原子力発電所事故による放射性セシウムを含む降下物の性質や空間的な分布を調べるための手法を開発しています。しかし地衣類がそれらの降下物をどのように長期間保持するのか、体内で性質は変わらないのか等は分かっていませんでした。そのため本研究では、様々な分析装置や計算によって、地衣類は、放射性セシウムを「どの部位」で「どのような化学形態」で保持するのかを調べました。

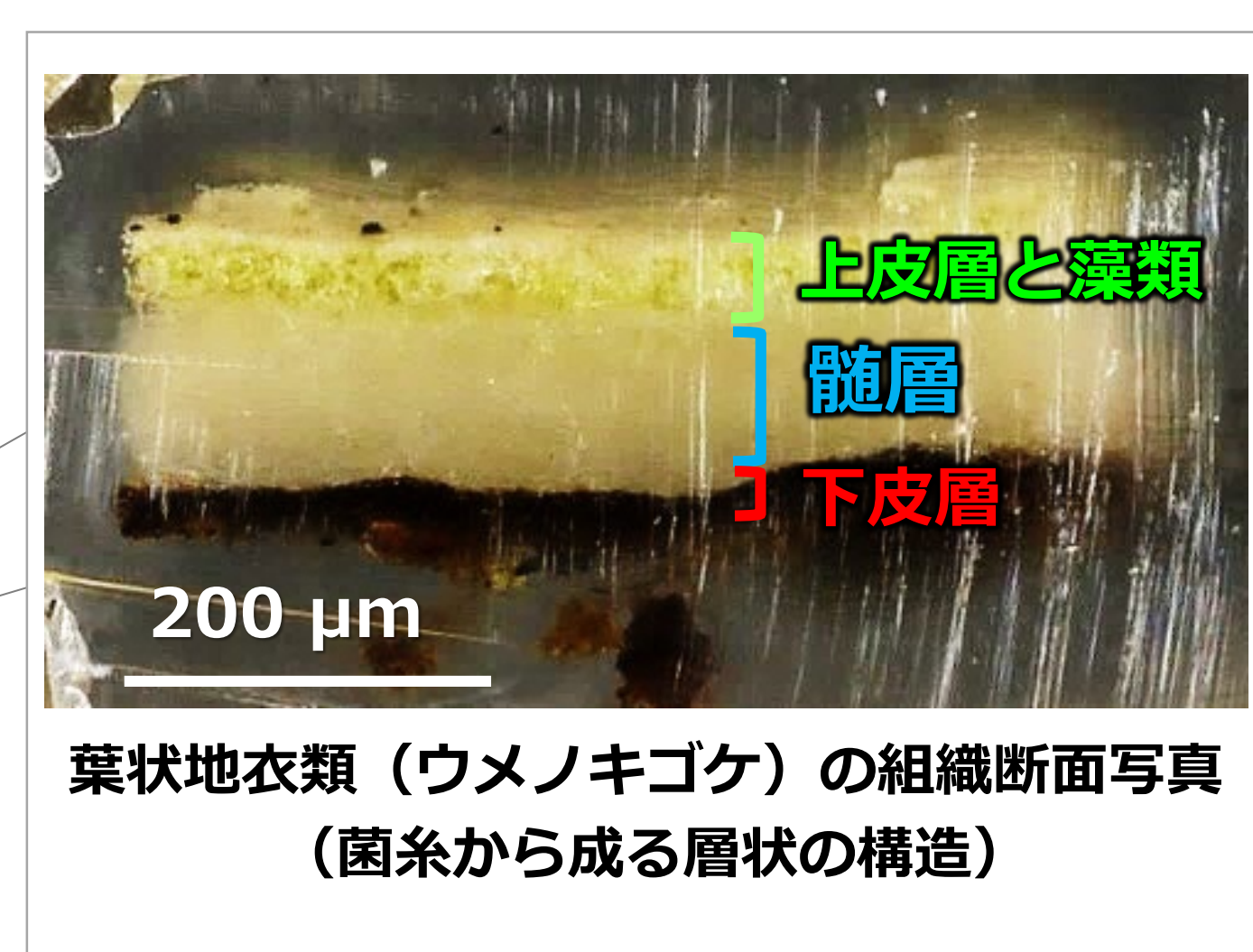
背景

- ✓ **地衣類** (藻類と共生する菌類の総称) は、陸上生態系でどこにでも見られる寿命が数十年と長い生物。大気中から降下する**粒子状物質**を体内に蓄積する性質を持つ。
- ✓ 事故後6年経った福島でも、地衣類は放射性セシウムを保持している。
- ✓ 事故に起因する**放射性セシウムを含む降下物はどのようなものか**、発生源からの距離や方位によって**どのように分布するか**、地衣類を用いて調べる方法を開発している。

課題

- 地衣類は、放射性セシウムをなぜ長期間保持できるのか？
- 地衣類は、放射性セシウムを「どの部位」で「どのような化学形態」で保持するのか？

目的 地衣類の生体内で放射性セシウムが「どの部位」で「どのような化学形態」で保持されるかを調べる。



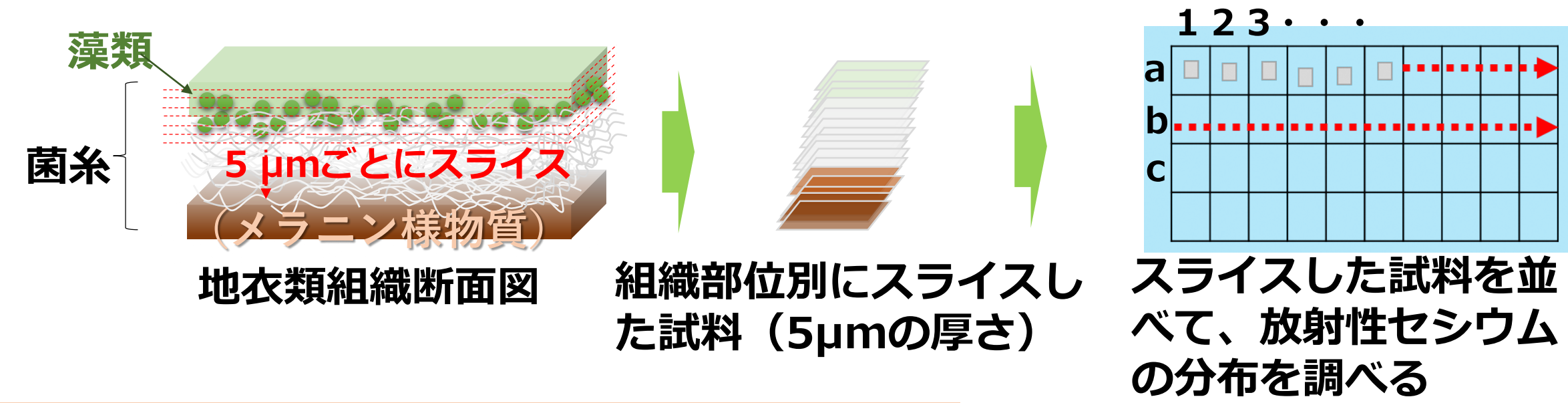
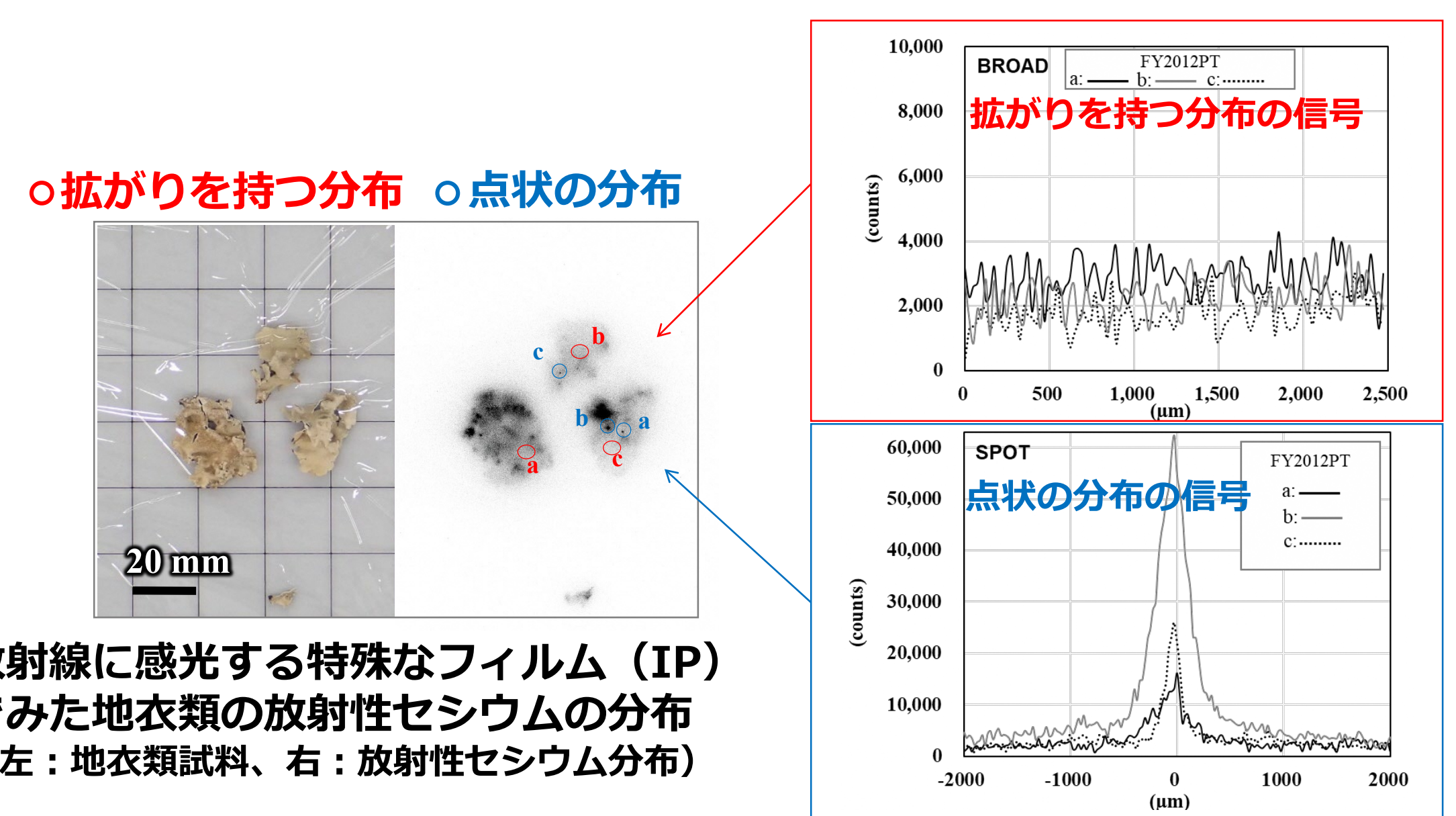
実施概要

(1) 地衣類中の放射性セシウムの分布状況から「化学形態」を推定

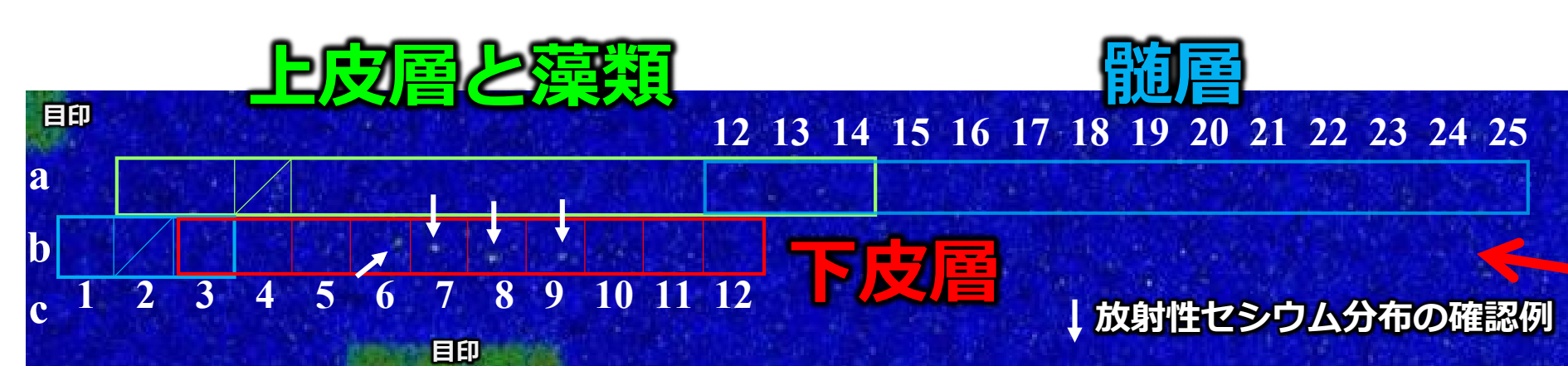
- ・ **拡がりを持つ分布** = イオン状
- ・ **点状の分布** = 粒子状

(2) 地衣類を薄くスライスして組織別に分け、放射性セシウムが存在する「部位」を特定

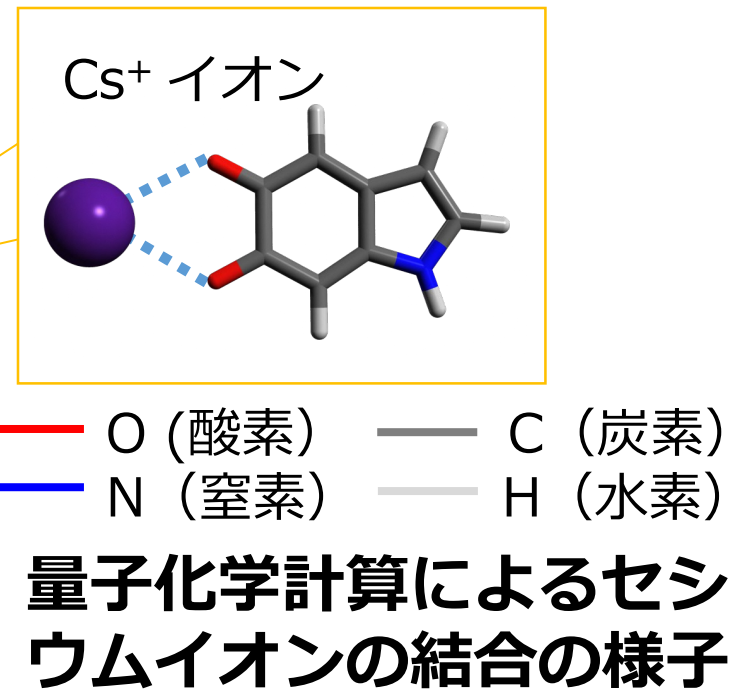
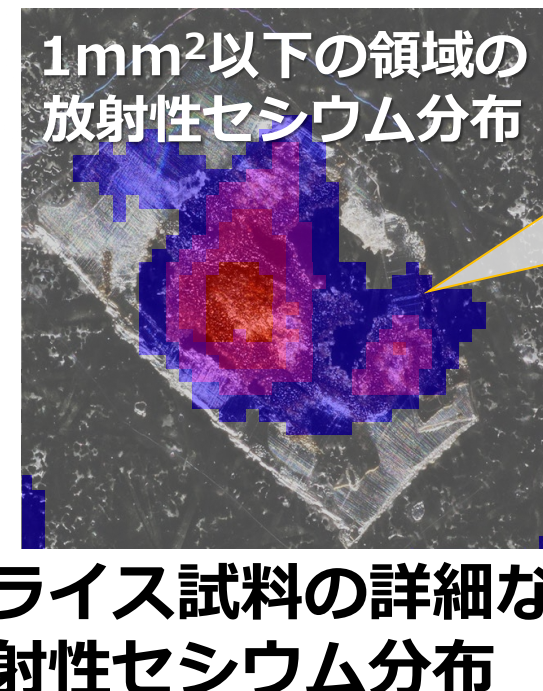
- ・ 地衣類の断片を樹脂に埋めこみ、ナノ～マイクロサイズの厚さで試料を切ることのできる機器「マイクローム」を用いた方法で、地衣類の組織を5μmごとにスライスした。
- ・ スライスした試料1枚ずつの放射性セシウム分布を調べた。



イオン状の放射性セシウム

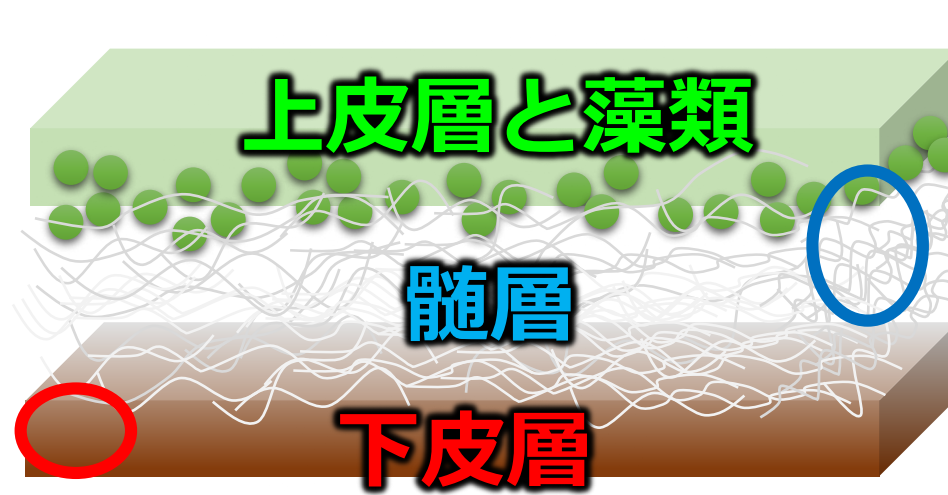


● 下部組織 (下皮層) の部位に存在

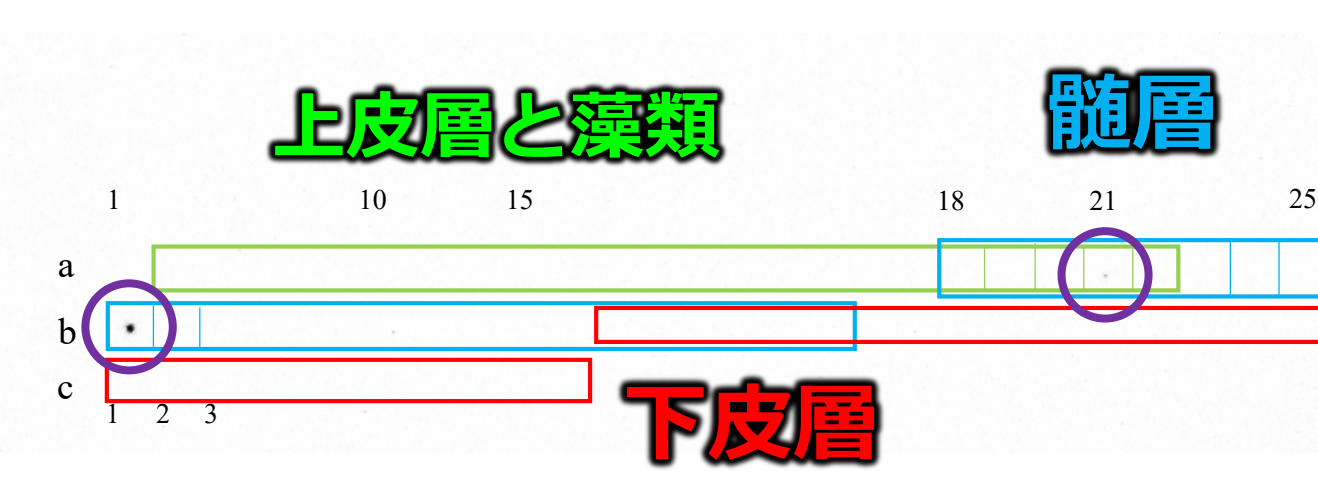


- ・ 下皮層の中の色素成分 (メラニン様物質) に放射性セシウムが分布
- ・ 計算でセシウムイオンとメラニンの結合の強さを評価

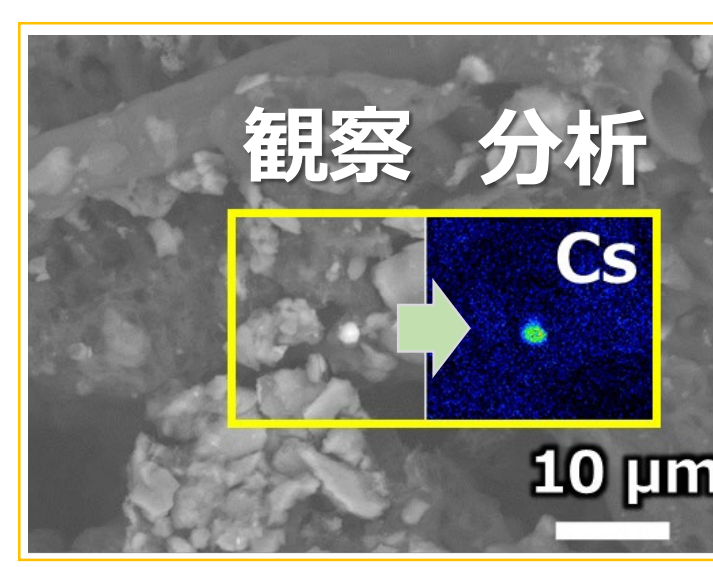
粒子状の放射性セシウム



存在が確認された場所



● 表面から約 0.1 mm深さの部位 (髓層周辺) に存在



組織表面の電子顕微鏡観察・分析

- ・ さらに、点状の分布を示した試料の組織表面を電子顕微鏡で分析
- ・ セシウムを含む粒子状物質を検出し、Ge半導体検出器で放射性セシウムであることを確認

イオン状の放射性セシウムは下部組織のメラニン様物質と安定した構造をとることで、粒子状の放射性セシウムは組織表面への埋没や内部で留まることなどによって、保持される仕組みが推定されました。