

# 放射光蛍光 X 線を用いたモエジマシダ(*Pteris vittata* L.)におけるクロム蓄積機構の解明

## Study on accumulation mechanism of chromium in fern (*Pteris vittata* L.) by SR-XRF analysis

本田真央<sup>1</sup>、保倉明子<sup>1</sup>、北島信行<sup>2</sup>、阿部知子<sup>3</sup>

(1 東電大工、2 (株)フジタ、3 理研)

【はじめに】ある種の植物は重金属汚染土壌でも生育し、生体内に高濃度に重金属を蓄積することが知られている。特にイノモトソウ属のモエジマシダ(*Pteris vittata* L.)はヒ素を高濃度に蓄積することからファイトレメディエーション(植物を利用した環境浄化技術)の実用化に向けて期待されており、Cr(VI)についても高濃度に蓄積することが報告されている。しかし、このシダがクロムを蓄積する機構やヒ素以外の元素についての蓄積能力は未解明な部分が多い。そこで本研究では、モエジマシダの胞子体に Cr(VI)の添加を行い、放射光 X 線を光源とする微小部蛍光 X 線分析を非破壊で行うことによって、蓄積したクロムの分布と化学形態の変化の解明を目的とした。

【実験方法】インキュベーター内において 1/10 園芸試験場処方培養液を用いてモエジマシダ胞子体の栽培を行った。K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> を園芸試験場処方培養液に溶解し、50 ppm Cr(VI)培養液を作成した。胞子体を作成した Cr(VI)培養液に移し、一定時間経過後の試料についてポリキャピラリーを使った  $\mu$ -XRF イメージングを行った。また地上部(葉、莖)と地下部(根)に分け、凍結乾燥後に錠剤成型した試料について、Cr および S の K 吸収端 XANES(X 線吸収微細構造)スペクトル測定を蛍光法で行った。

【結果】50 ppm の Cr(VI)培養液を添加して 24 時間後、クロムはモエジマシダの葉の先端部に蓄積しており、180 時間後には葉の先端および辺縁部と葉脈に多く蓄積していた。この結果より、クロムの添加時間が長くなるにしたがって先端から辺縁部へかけて蓄積部位が広がっていくと考えられる。3 日添加の根の切片試料では、維管束にクロムの蓄積はあまり見られずに、外側の表皮付近に蓄積していることが明らかになった。また Cr(VI)を 180 時間添加した試料における Cr の XANES スペクトル測定の結果から、地上部と地下部のいずれの部位でも添加した Cr(VI)が Cr(III)へと還元されていることがわかった。また硫黄の XANES スペクトル測定の結果から、地上部において -2 価の硫黄化合物の割合が増加していた。クロム添加の影響により、硫黄の化学形態に変化が起きたのではないかと思われる。以上のことからモエジマシダにはクロム蓄積機構が存在し、生体内ではクロムの還元が起きていることが明らかになった。