

モエジマシダのヒ素吸収特性 —放射光マイクロ蛍光X線分析を用いたAs動態の可視化—

Measurement of arsenic distribution in a frond of a hyperaccumulator fern Using SR-XRF analysis

● 環境

● 土木

● 建築

北島 信行

Nobuyuki KITAJIMA

目的

ファイトレメディエーションは、植物を用いて環境汚染を低減・除去する技術である。重金属元素による汚染を対象としたファイトレメディエーションでは、根から吸収された汚染物質が植物体中に蓄積する現象を利用する。本研究で対象とした重金属はAsで、イノモトソウ属の植物であるモエジマシダ (*Pteris vittata* L.) がその高集積植物として報告されている。我々は、非破壊分析法としての蛍光X線分析を主な研究手法として用いており、放射光マイクロビームを用いた蛍光X線イメージングと蛍光XANES測定を行っている。ここでは、放射光をX線源としたマイクロ蛍光X線分析によって、As高集積植物であるモエジマシダの主たるAs蓄積部位である地上部羽片でのAs分布とAsの価数を調査した結果について報告する。



モエジマシダ *Pteris vittata* L.

結論

1. 放射光蛍光X線イメージング

放射光をX線源とした2次元の蛍光X線イメージングは、高エネルギー加速器研究機構(茨城県つくば市)のフォトンファクトリー(PF)のビームラインBL-4Aにて実施した。その結果、Asは小羽片の組織全体に一樣に分布するのではなく局在していることが明らかになり、Asの濃集する領域が小羽片の発達ステージに応じて異なることが判った。また、胞子を着生する小羽片では、胞子嚢着生部位である小羽片周縁部にAsの濃集が認められたが、5 μ mのマイクロビームを用いた小羽片断面の測定結果から、K、Caといった必須栄養素が胞子嚢にも分布しているのに対して、Asでは胞子嚢への移行が強く抑制されていた。

2. Asの価数評価

モエジマシダ植物体に含まれるAsの価数評価は、PFのBL-12CにてAs K-edge(11.867keV)のX線吸収端近傍構造(XANES)スペクトルの測定によって行った。栽培に用いた実汚染土壤に含まれるAsは5価であると判断された。しかし、植物体に吸収された後ではAsが3価に還元されたことを示しており、小羽片基部から胞子嚢では3価のAsが主体であった。