

ヒ素高集積植物モエジマシダを用いたファイトレメディエーション

その１ 土壤中ヒ素の存在形態とモエジマシダによるヒ素吸収

北島 信行*1

Phytoremediation by using arsenic hyperaccumulator fern (*Pteris vittata* L.)

Part 1. Classification analysis of arsenic in contaminated soils and arsenic uptake by the fern.

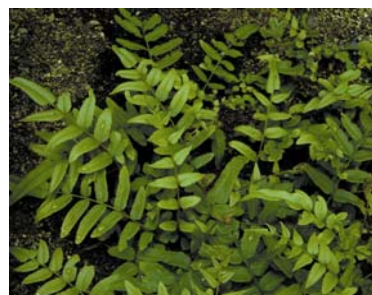
Nobuyuki KITAJIMA

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。本報告で対象としたヒ素については、イノモトソウ属のシダ植物であるモエジマシダ (*Pteris vittata* L.) が高集積植物として報告されている。一方、汚染土壌側の条件としては、土壌中のヒ素の存在形態と各画分への分配率がモエジマシダによるヒ素の吸収に大きく影響するものと考えられる。そこで、植物浄化開始後の比較的短期間での吸収が期待される水溶態と交換態のヒ素が土壌中のヒ素に占める割合を明らかにすることを主たる目的として試験を行った。すなわち、土壌中のヒ素の分別定量として、水溶態、交換態、ならびに1N HCl可溶、酸分解による全含有量の測定を実施した。以下に示した5段階の方法によって作成した検液中のヒ素濃度は、フレイムレス原子吸光法にて測定した。

- ①全含有量 ： 酸分解
- ②1N-HCl可溶 ： 環境省告示19号に準拠
- ③リン酸イオン交換態 ： 1M NaH_2PO_4 1：10にて振とう抽出
- ④塩化物イオン交換態 ： 1M MgCl_2 1：10にて振とう抽出
- ⑤水溶態 ： 環境省告示18号に準拠

こうして、土壌中ヒ素の分別定量を行った3種類の実汚染土壌をポリポットに充填し、シダ苗を移植して人工気象室内で栽培試験を実施した。



モエジマシダ *Pteris vittata* L.

結 論

3種類の実汚染土壌の全含有量(乾土当りmg/kg)は、それぞれ86.4,481.3,895.4であり、1N HCl可溶のヒ素(乾土当りmg/kg)は、43.5,220.5,559.7と全含有量に対して40～60%の割合であった。塩素イオン抽出によって溶出してくるヒ素は全含有量に対して1～5%とごくわずかであったが、リン酸イオン抽出によるヒ素は全含有量の15～40%に達し、塩化物イオン交換態の10倍に近いプールサイズであった。栽培期間を6ヶ月として、モエジマシダの地上部を採取し葉のステージに応じてYOUNG,MATURE,OLDの3つに分類した上でそれぞれに含まれるヒ素を分析した。葉のステージごとのヒ素濃度は、いずれの汚染土壌の場合でもYOUNGに分類された葉でのヒ素濃度が最も高かった。葉のヒ素濃度と乾物重を掛け合わせたヒ素含有量でもYOUNGの葉がもっとも大きく、地上部に移行したヒ素の60～70%がこのAgeの葉に存在していた。

実際の汚染サイトにてモエジマシダの栽培を複数年繰り返す場合、土壌中のヒ素の減少は植物への可給性に応じて化学形態ごとに異なる傾向を示すと考えられる。分別定量によって汚染土壌中のヒ素の化学形態と分配率の変動を確認しながら栽培試験を繰り返して、モエジマシダによるヒ素除去のタイムコースを明らかにして、浄化過程の予想と除去目標値の設定を行えるようにしたいと考えている。

*1 技術センター 環境研究部