

## 水生植物におけるヒ素集積特性

共生基盤学専攻 生物科学講座 植物栄養生態学 山内 愛子

### 1. 緒言

ファイトレメディエーションは特定の元素を集積する植物を用いて土壌や水から有害元素を除去する環境浄化技術である。バングラデシュなどでは地下水のヒ素 (As)汚染が問題になっており、これに対処するために水生植物によるファイトレメディエーションの適用が提唱されているが、水生植物のヒ素集積特性についてさらに情報を蓄積する必要がある。そこで、本研究では4種の水生植物を無機態の五価のヒ酸 [As(V)]と三価の亜ヒ酸 [As(III)]を含む培養液で培養し、各水生植物のAs集積能力を評価した。また得られた結果から、クロモは溶液中のAs(V)をAs(III)に還元した後に吸収している可能性が示唆されたため、植物のAs(III)輸送に関わる膜タンパク (アクアポリン)の阻害剤を添加することがクロモのAs(III)またはAs(V)の取り込みに与える影響についての調査も行った。

### 2. 方法

【実験 1】 供試植物としてタヌキモ (*Utricularia japonica*), クロモ (*Hydrilla verticillata*), オオサンショウモ (*Salvinia molesta*), ドワーフフロッグビット (*Limnobium laevigatum*)を用いた。Asを添加しない対照区, 10  $\mu$ MのAs(V)を含むAs(V)処理区および亜ヒ酸を含むAs (III)処理区で1週間培養し、植物体中のAs含有率とリン (P)含有率の測定を行った。

【実験 2】 供試植物としてクロモを用いた。As(V)またはAs(III)を10  $\mu$ M含む培養液に硝酸銀 ( $\text{AgNO}_3$ )またはグリセロールを添加した処理区, 対照として何も添加しない処理区を設けて植物を8時間培養し、植物体中のAs含有率の変化を調べた。また、サンプリング後の植物一部を植物表面の鉄の酸化被膜 (Feプラーク)を溶出するCBE溶液で処理し、Feプラーク中に吸着するAsの影響も考慮した。

### 3. 結果と考察

【実験 1】 すべての植物で As 集積が認められ、特にタヌキモとクロモで高い As 集積が As(V)処理区, As(III)処理区の両方で認められた。リン酸 (Pi)のアナログである As(V)は吸収において Pi と競合を起こす事分かっているが、タヌキモ, オオサンショウモ, ドワーフフロッグビットの P 含有率は As(V)処理区だけでなく As(III)処理区でも減少した。この結果はタヌキモが As(III)を酸化しAs(V)に変換した後にリン酸トランスポーターを介して体内に取り込んでいる可能性を示唆する。一方、クロモでは As(V)添加処理による P 含有率の変化は見られなかった。この結果からクロモでは As(V)を As(III)に還元した後に吸収していることが予想される。

【実験 2】 アクアポリンの活性阻害剤である  $\text{AgNO}_3$ の添加によって As(III)処理だけでなく As(V)処理したクロモにおいても植物内への As の取り込みが阻害された。この結果はクロモでは As(V)を As(III)に還元した後にアクアポリンを経由して吸収しているという仮説を支持するものと考えられる。

以上のように本研究ではタヌキモおよびクロモが高い As 集積能力を持つことが示され、さらにクロモは As(V)を As(III)に還元した後にアクアポリンを経由して吸収しているという可能性が示された。またタヌキモやクロモの高いヒ素集積能力はファイトレメディエーションにおける応用に有望である。