

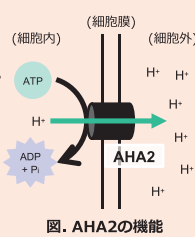
植物体内におけるミネラルアンタゴニズム によるストレス発現機構の解明

研究代表者 古田 直紀 研究員

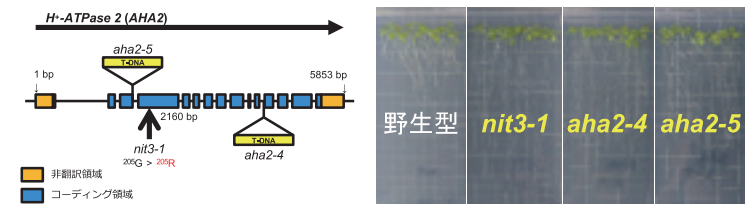
● シロイヌナズナにおけるNi耐性を強化する遺伝子変異の同定

【概要】

作物におけるNiの過剰害は古くから問題となってきたものの、被害を低減する具体的な方策は得られてこなかった。我々はシロイヌナズナの突然変異体を材料とした遺伝学解析により、 H^+ -ATPase 2 (AHA2) の欠損が植物体のNi耐性を上昇させることを明らかにし、AHA2がNiストレス障害の原因遺伝子であることを突き止めた。



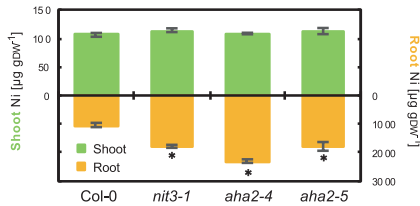
1. H^+ -ATPase 2 (AHA2) 欠損植物のNi耐性



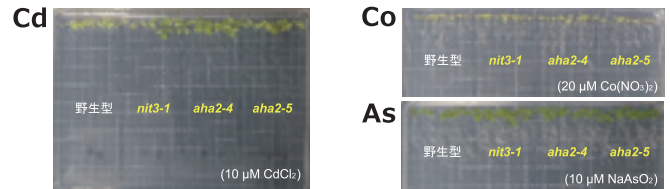
2. H^+ -ATPase 2 (AHA2) 欠損植物のNi集積性

図. 地上部と根のNi濃度

20 μM NiCl_2 を含んだ寒天培地で14日間栽培後、植物体を硝酸分解し、ICP-MSによりNi濃度を測定した(N=4, * $P < 0.05$)。野生型植物と比較し、根のNi濃度が欠損植物で高かった。



3. AHA2欠損植物の他の金属ストレス耐性



AHA2は未知のNiストレス発生機構の原因遺伝子であり、AHA2の改変により植物のNi耐性を強化できることが明らかとなった。(現在、Niと他金属との競合作用におけるAHA2の関連を調査している。)

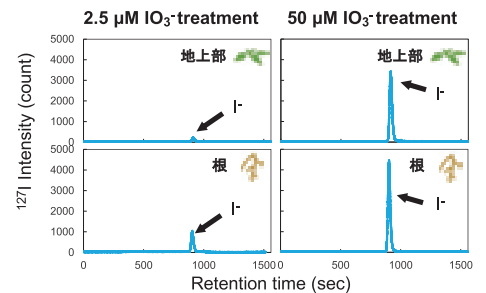
● 植物によるヨウ素蓄積機構の解明

【概要】

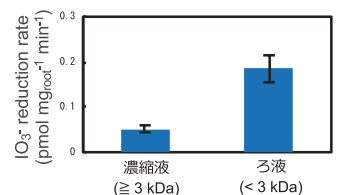
世界人口の約30%でヨウ素の摂取量が不足しており、対策の一つとして施肥や育種による農作物のヨウ素集積能の強化が試みられている。しかし、植物におけるヨウ素の蓄積機構は未だ解明されていない。我々はIon chromatography-誘導結合プラズマ質量分析法(IC-ICPMS)を用いたヨウ素の化学形態別分析により、シロイヌナズナが根においてヨウ素酸イオンを還元し、ヨウ化物イオンとして体内にヨウ素を蓄積していることを明らかにした。

1. IC-ICPMSを用いた植物体中のヨウ素の化学形態

図. 植物体中のヨウ素の化学形態別分析
ヨウ素酸を添加した培地で栽培した植物に含まれるヨウ素をIC-ICPMSにより測定した。植物体にはヨウ素酸を与えたのにも関わらず、植物体中ではヨウ化物イオンしか検出されなかった。



3. 根から放出されるヨウ素還元物質



2. 根によるヨウ素酸の還元能

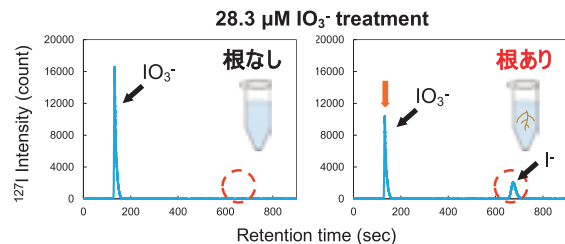


図. 根を24時間浸した KIO_3 溶液におけるヨウ素の化学形態の変化
切り取った根をヨウ素酸を含んだ緩衝液に浸し、24時間後に緩衝液中のヨウ素をIC-ICPMSにより測定した。根によってヨウ素酸がヨウ化物へと還元されていることがわかる。

図. 根から放出されるヨウ素還元物質の分子量
タンパク質よりも分子量の小さな化合物によりヨウ素酸が還元されていると考えられた。

シロイヌナズナは根からヨウ素酸還元物質を放出し、ヨウ化物へと還元してから吸収していると考えられる。