



重金属集積樹木リョウブの Co、Ni 蓄積メカニズムの解明

山口 毅志、竹中千里
名古屋大学大学院 生命農学研究科

キーワード：集積植物，コバルト，ニッケル

1. 背景と研究目的

リョウブ (*Clethra barbinervis*) は日本各地に分布し、特に蛇紋岩地帯などの重金属含有土壌で生育できる樹木であり、コバルト (Co)、ニッケル (Ni) などの重金属を樹体へ高濃度に蓄積することが知られている。植物に対して毒性を持つ元素を高濃度に蓄積できるリョウブのような集積植物は、汚染土壌に植栽し、植物体を回収することによる土壌の浄化や採鉱への利用が期待されており、効果的な利用のためには蓄積メカニズムを解明する必要がある。集積植物は重金属毒性を回避するために葉の特定の構造体への隔離、または低分子有機酸やチオール物質との結合により植物体内で無害化を行っていると考えられている⁽¹⁾。リョウブが蓄積する Co と Ni は化学的性質が類似するが、蓄積において同様の無害化機構をとるかは不明である。そのため、本研究では、リョウブにおけるコバルト (Co)、ニッケル (Ni) の蓄積メカニズムを解明することを目的とし、葉中の Co、Ni の分布と存在形態を調べた。

2. 実験内容

名大構内の温室において、Co または Ni を添加した栄養液を与えて生育したリョウブ苗木の葉を測定試料とした (Co 処理区、Ni 処理区；各 50 μ M)。葉試料は測定直前に採取し、表面を洗浄した後、アクリル板にテープで貼り付け測定を行った。BL5S1 において直径 30 μ m の集光ビームを用いて葉表層の元素マッピングを行った。さらに Co または Ni 蓄積部位において K 吸収端の吸収端近傍 X 線吸収微細構造 (XANES) を測定し、標準試料と比較することで Co、Ni 蓄積部位における化学形態の推定を行った。

3. 結果および考察

リョウブ葉中において Co は先端部に集中的に分布しており、Ni は葉縁に分布しているという違いがあることが分かった。一方で両処理区とも主脈部分において比較的高濃度に分布していることが確認できた。主脈を通過して輸送されてきた Ni はその他の葉脈にも輸送され葉縁に蓄積するが、Co は主脈のみを通り、葉の先端部に蓄積することが考えられる。このように元素によって蓄積部位が異なることは同一部位に複数の元素が蓄積することによる毒性増強を防ぐことに役立つ可能性がある。

また、蓄積部位における XANES 分析の結果、Co、Ni 共に酸素または窒素原子が配位した形態で存在することが示唆された。葉全体の分析では、リョウブ葉中で Co 蓄積に伴う硫黄の増加、Ni 蓄積に伴う有機酸の増加が確認されているため、今後、各蓄積部位における硫酸態硫黄や有機酸との関係を検討したい。

4. 参考文献

- Leitenmaier B, Küpper H (2013) Compartmentation and complexation of metals in hyperaccumulator plants. *Front Plant Sci* 4:1–13.

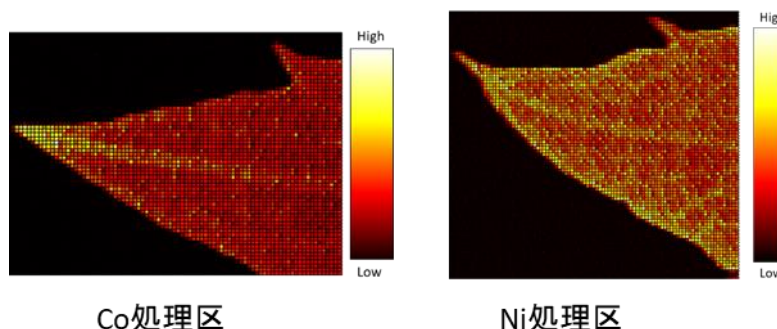


図1. 各処理区の葉先端部における Co、Ni 二次元マッピング