

加速器を用いたイオンビーム分析

研究の概要

イオンビームによる元素分析技術を開発し、リチウムイオン電池や生体適合材料、植物などの生体材料、文化財といったものを分析しています。

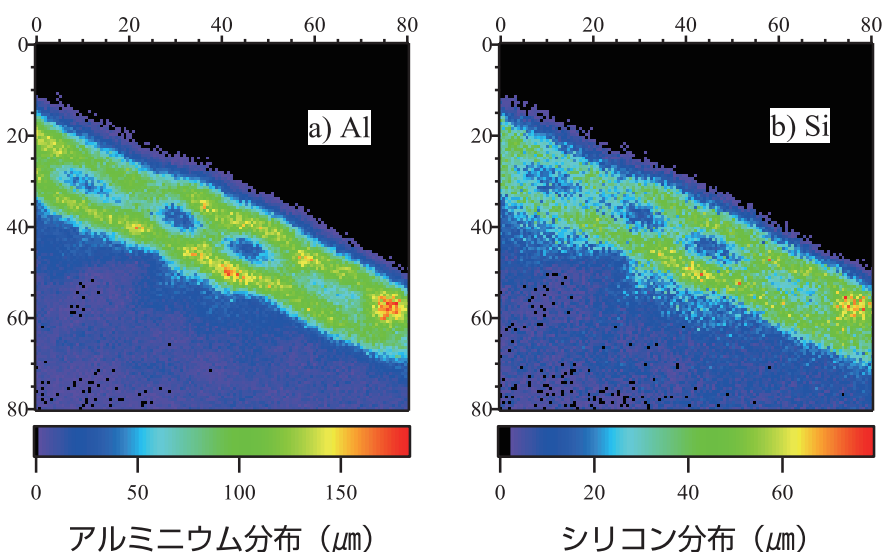
粒子線励起蛍光X線 (PIXE)、ラザフォード後方散乱 (RBS)、反跳粒子検出法 (ERDA) などの手法があり、ほぼすべての元素の定量分析が可能です。

測定例

・茶葉中のアルミニウム元素の分析

アルミニウムは多くの植物にとって有害な元素ですが、茶葉の成長には欠かせない元素であり、茶葉表皮に蓄積されることが分かっています。しかし、茶葉のアルミニウム耐性の機構は解明されておらず、本研究ではアルミニウムと同様に分布する他元素から無毒化の様子を研究しています。

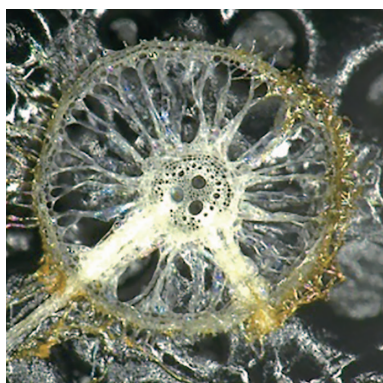
マイクロメートルサイズに絞ったイオンビームを用いて、茶葉断面の二次元スキャンを行いました。図はアルミニウムとシリコンの分布を比較したものです。互いの分布に相関があることが示唆されました。



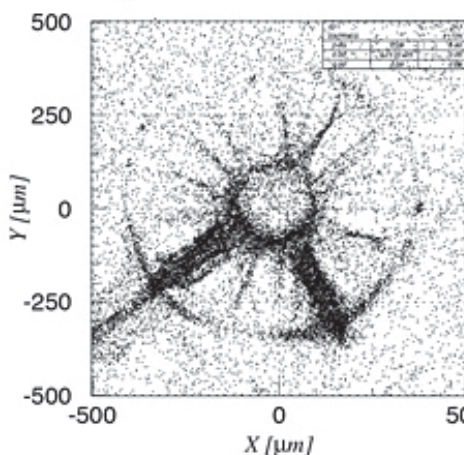
・イネの根の金属元素取り込み機構の研究

イネは水田で育成されるため、水中の金属元素を過剰に摂取してしましますが、有害な金属の通り道となる細胞外空間の移動を阻害する働きがあると考えられています。この移動阻害機構の様子を探るため、マイクロメートルサイズに絞ったイオンビーム分析で細胞ごとの金属元素の分布を測定しました。

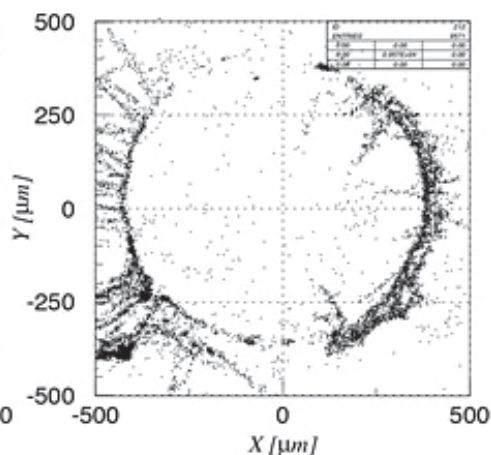
図はイネの根断面の顕微鏡写真（左）とイオンビームによる二次元マッピングの様子を示しています。植物に必要なカリウムは内部に取り込まれているのに対し、鉄は表皮付近で排除されていることがわかりました。



イネの根の断面写真



植物の成長に必要なカリウムの分布



有害と思われる鉄の分布

共同研究(京都府立大学、福井県立大学)(2019.8)