

シンクロトロン光を利用したツバキおよびチャの無機元素動態分析

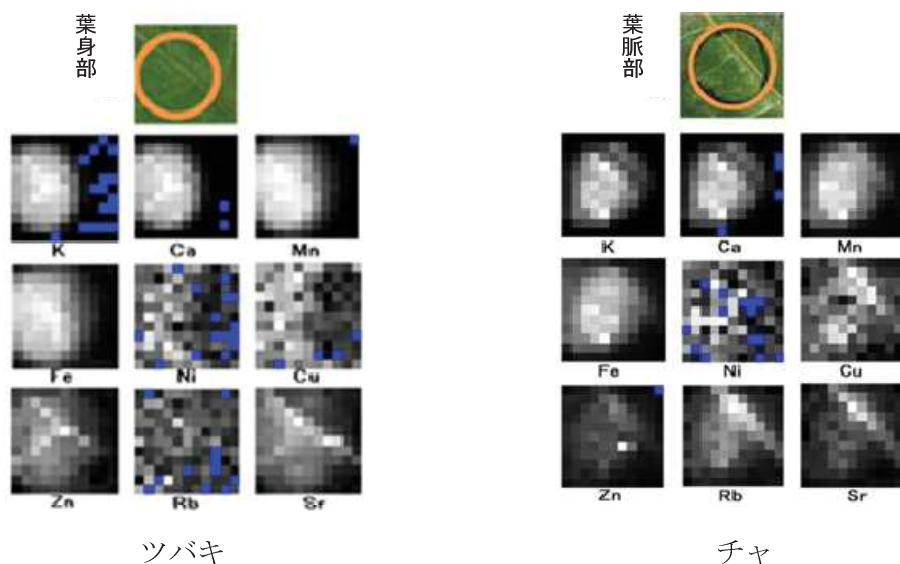
中村典義・山口幸蔵・宮崎秀雄

佐賀県茶業試験場

シンクロトロン光は高輝度かつ幅広いスペクトルを持ち、測定手法が確立できれば、対象物の無機元素を非破壊で迅速かつ詳細に分析可能であることから、樹体内の元素の動態や各器官における元素の分布の解析が期待できる。本研究ではシンクロトロン光を利用したツバキおよびチャの非破壊的蛍光X線分析を行い、無機元素の動態解析に必要な基礎的な知見を得ることを目的として、非破壊の生葉乾燥サンプルについて、蛍光X線マッピング分析を行い、葉表層の無機元素分布（K、Ca、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Rb、Sr）の可視化（マッピング）分析条件を検討した。

その結果、ツバキの蛍光X線マッピング分析では、Ni、Cu および Rb は含有量が少なく可視化が難しかったが、他の無機元素分布は可視化が可能であった（第1図）。また、葉脈部における蛍光X線強度は高い傾向がみられた。チャの蛍光X線マッピング分析では、Ni は含有量が低く可視化が難しかったが、他の無機元素分布は可能であった。また、葉脈部における蛍光X線強度は、K および Ca では低く、Cu、Zn、Rb および Sr では高い傾向がみられた。

ツバキおよびチャの無機元素の含有量の違いは、栽培、土壌および施肥の影響が推察されるため、栽培条件を揃えて種間の比較を行う必要がある。また、葉脈部については葉肉の厚さの影響も懸念されるため、他元素との相対分析等、さらに解析法を検討していく。



第1図 ツバキおよびチャの葉脈部の無機元素分布

*最高強度を白，最低強度を黒とし，10段階のスケールで強度を表した。

青いドット部分は検出不能。

シンクロトロン光を利用したツバキおよびチャの無機元素動態分析

中村典義・山口幸蔵・宮崎秀雄（佐賀県茶業試験場）

The Behavior of inorganic elements in camellia and tea plants by the fluorescence X-rays analysis using the synchrotron light.

Nakamura, N., K. Yamaguchi and H. Miyazaki

■背景

シンクロトロン光は高輝度かつ幅広いスペクトルを持ち、測定手法が確立できれば、対象物の無機元素を非破壊で迅速かつ詳細に分析可能であることから、樹体内の元素の動態や各器官における元素の分布の解析が期待できる。

■目的

本研究ではシンクロトロン光を利用したツバキおよびチャの非破壊的蛍光X線分析を行い、無機元素の動態解析に必要な基礎的な知見を得る。本報告では、非破壊の生葉乾燥サンプルについて、シンクロトロン光を利用した蛍光X線マッピング分析を行い、葉の無機元素分布の可視化（マッピング）分析条件を検討した。

■実験手法

○材料

供試材料として、ツバキは‘筑紫の春’のポット苗、チャは‘やぶきた’成木から12～1月上旬に樹冠面から採取した成葉を60℃で7日間乾燥したものをを用い、葉身部、葉脈部および葉縁部を測定した（第1図）。

○方法

蛍光X線マッピング分析は九州シンクロトロン光研究センターのビームライン07で行った（第2図）。分析条件は、入射X線強度は20keV、試料と検出器の距離は15mm、ビームサイズは1x1mm、測定範囲は10.0x10.0mm、ステップ数は100step、計測時間は各点20秒、総測定時間は約34分、測定元素はK、Ca、Ti、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Br、RbおよびSr、試料の位置合わせは試料後方からのレーザーを使用した。解析方法は得られた蛍光X線強度を入射X線強度で補正し、各元素のピーク面積値を示した。最高強度を白、最低強度を黒とし、10段階のスケールで強度を表し、測定範囲の二次元元素分布図を得た。



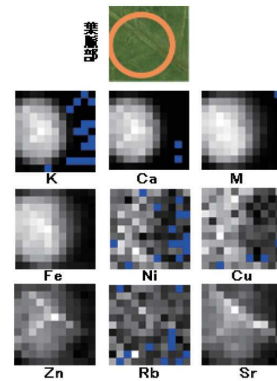
第1図 葉の測定部位



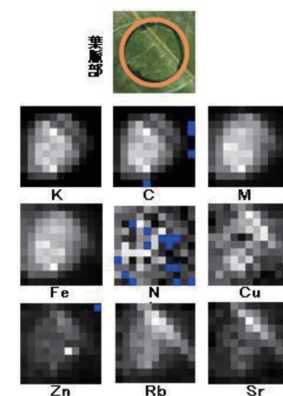
第2図 蛍光X線分析光景

■結果

ツバキの蛍光X線マッピング分析結果は、Ni、CuおよびRbは含有量が少なく可視化が難しかったが、他の無機元素分布は可視化が可能であった（第3図）。また、葉脈部における蛍光X線強度は高い傾向がみられた。チャの蛍光X線マッピング分析結果は、Niは含有量が低く可視化が難しかったが、他の無機元素分布は可能であった（第5図）。また、葉脈部における蛍光X線強度は、KおよびCaでは低く、Cu、Zn、RbおよびSrでは高い傾向がみられた。



第3図. ツバキ葉脈部の無機元素分布
X)青いドットは測定不能部分



第4図. チャ葉脈部の無機元素分布
X)青いドットは測定不能部分

■まとめ及び考察

ツバキおよびチャでは数種の元素以外で可視化が可能であった。ツバキおよびチャの無機元素の含有量の違いは、栽培、土壌および施肥の影響が推察されるため、栽培条件を揃えて種間の比較を行う必要がある。また、葉脈部については葉肉の厚さの影響も懸念されるため、他元素との相対分析等、さらに解析法を検討していく。