

(様式第5号)

蛍光X線分析による茶の無機元素の動態解析

The Behavior of Metal Contents in tea plants by the fluorescence X-rays analysis.

中村典義・山口幸蔵・宮崎秀雄

Noriyoshi Nakamura、Kouzou Yamaguchi、Hideo Miyazaki

佐賀県茶業試験場

Saga Tea Experiment Station

1. 概要

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。

In this study, we have investigated the kinetic analysis of an inorganic element at the tea and camellia leaf by the fluorescent X-ray analysis using the synchrotron light.

In this examination, fluorescent X-ray visualization (mapping) analytical condition of the inorganic element distribution on the tea leaf surface of a dry sample of nondestructive was examined.

2. 背景と目的

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チャおよびツバキの非破壊的蛍光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。

3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

1) 試料

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。

2) 蛍光X線マッピング分析

蛍光X線マッピング分析条件は、入射X線強度：20keV、試料と検出器の距離：15mm、ビームサイズ：1x1mm、測定範囲：10.0x10.0mm、ステップ数：100step、計測時間：各点20秒、総測定時間：約34分、測定元素：K、Ca、Ti、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Br、Rb、Sr、試料の位置合わせ：試料後方からのレーザーを使用した。

解析は、得られた蛍光X線強度を入射X線強度で補正を行い、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る。



4. 実験結果と考察

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。

たが、他の無機元素分布は可視化が可能であった（第2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2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。

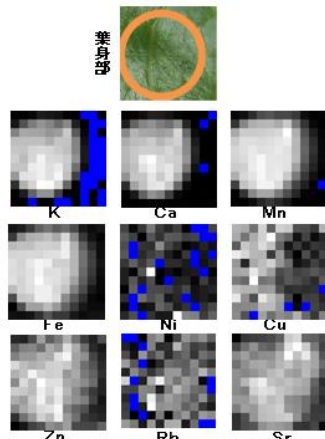


図1 ツバキ葉身部表面の無機元素二次元分布

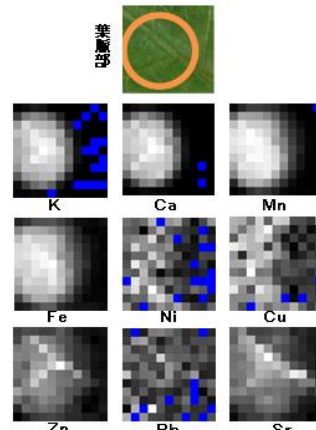


図2 ツバキ葉脈部表面の無機元素二次元分布

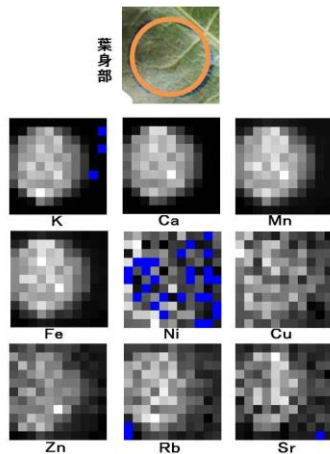


図3 ツバキ葉縁部表面の無機元素二次元分布

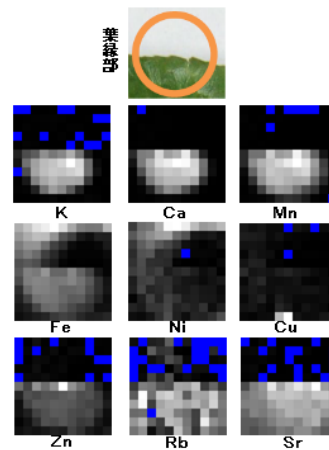


図4 チャ葉身部表面の無機元素二次元分布

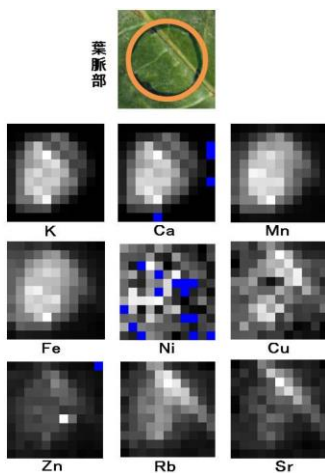


図5 チャ葉脈部表面の無機元素二次元分布

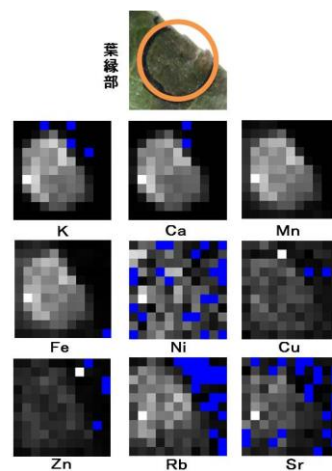


図6 チャ葉縁部表面の無機元素二次元分布

5. 今後の課題

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。

6. 参考文献

- [1] 明石ら：茶業研究報告、114（別）。120~121。2012
- [2] 明石ら：茶業研究報告、112（別）。84~85。2011
- [3] 宮崎ら：茶業研究報告、112（別）。86~87。2011
- [4] 明石ら：茶業研究報告、110（別）。50~51。2010
- [5] 宮崎ら：茶業研究報告、110（別）。52~53。2010
- [6] 明石ら：茶業研究報告、108（別）。134~135。2009
- [7] 宮崎ら：日本食品科学工学会西日本支部等合同学会要旨集、81。2009

7. 論文発表・特許（注：本課題に関連するこれまでの代表的な成果）

8. キーワード（注：試料及び実験方法を特定する用語を2～3）

茶 ツバキ 無機元素 蛍光X線分析