

シンクロトロン放射光を用いた茶等農産物の無機元素分析とその利用

○宮崎秀雄¹, 明石真幸¹, 徳重憲治¹, 山口幸蔵¹, 隅谷和嗣²

¹佐賀県茶業試験場, ²佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター

農産物等食品に含まれる無機元素含量を計測することは品質と安全性の評価に有効と考えるが、現状では手間のかかる化学分析を行う必要がある。一方、シンクロトロン放射光は高輝度且つ幅広いスペクトルを持ち、測定手法が確立できれば、対象物の成分等を迅速かつ詳細に分析可能であることから、今後、農産物ならびに食品の評価手法としての活用が期待できる。筆者らはこれまでに、シンクロトロン放射光を利用した蛍光X線分析により茶葉中に含まれる無機元素の非破壊分析が可能であることを示すと同時に、土壤中無機元素分析への活用を進めており、これらの計測手法の有効性について検討した。茶期の違いによる荒茶中の各無機元素含有量の比較では、同一圃場において茶期の異なる荒茶サンプルの無機元素分析を行った結果、茶期間では異なる傾向を示した(図1)。また、茶樹根域別土壤中の各無機元素含有量の比較では、Feは中央深部に有意に多く、K、Ca、Mn、Ni、Cu、Zn、RbおよびSrは浅部に多い傾向を認めた。これらの手法に加えて、茶樹中の各部位の無機元素含量を計測し関係解析を行うことで、無機元素の動態ならびに茶の生育および品質への影響の解明を図る。

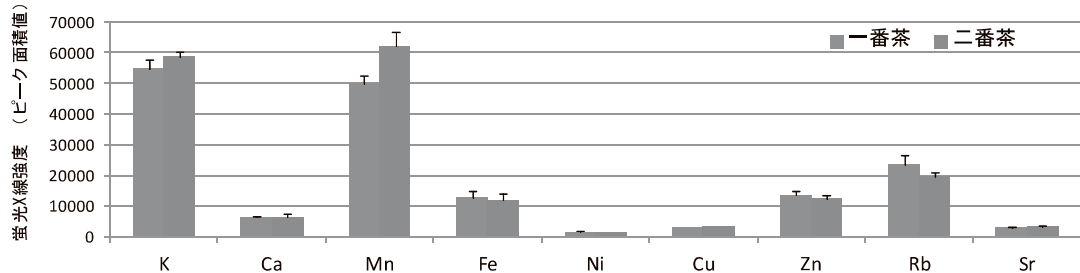


図1 茶期の違いによる荒茶中の各無機元素含有量の比較 (n = 8)

シンクロトロン放射光を用いた茶等農産物の無機元素分析とその利用

宮崎秀雄¹, 明石真幸¹, 徳重憲治¹, 隅谷和嗣²
¹佐賀県茶業試験場, ²佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター

1. 背景

農産物等に含まれる無機元素含量を計測することは品質評価や生産技術の改善に有効と考えられるが、現状では誘導結合プラズマ発光分光分析法（ICP-AES）等を用いて、手間のかかる化学分析を行う必要がある。一方、シンクロトロン放射光は高輝度且つ幅広いスペクトルを持ち、測定手法が確立できれば、対象物の成分等を迅速かつ詳細に分析可能であることから今後、農業分野での活用が期待できる。

2. 目的

シンクロトロン放射光を利用した蛍光X線分析により茶葉中に含まれる無機元素の非破壊分析が可能であることを示すと同時に、土壤中無機元素分析への活用を図り、これらの計測手法の有効性について検討する。

3. 実験方法

- 茶葉および荒茶サンプルは、サイクロンミル(UDY)で粉砕し200mgを精秤した。
- 土壌サンプルは、風乾後2mmの標準ふるいを通したものを、300mg精秤した。
- それらを錠剤成形器(日本分光)を用いて錠剤化した試料に、放射光(入射X線強度20keV)を300秒間照射し、発生する蛍光X線をSiマルチチャンネル検出器で計測した(図1)。
 <蛍光X線分析における計測条件>
 入射X線強度: 20keV
 試料と検出器の距離: 15mm
 ビームサイズ: 2.0×4.0 mm
 計測時間: 300秒/1サンプル
 測定元素: K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Rb, Sr
- 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比較した。

無機元素分析法(蛍光X線分析法)



図1. 蛍光X線分析手順

4. 結果

実験1. 茶期の違いによる荒茶中の各無機元素含有量の比較
 同一圃場から採取した、茶期の異なる荒茶サンプルについて無機元素分析を行った結果、茶期間で異なる傾向を示した(図2)。

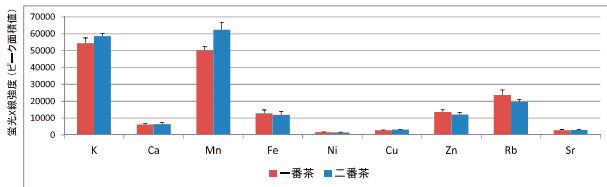


図2 一番茶および二番茶の荒茶中無機元素分析 (n=8)

実験2. 栽培形態の異なる荒茶中の各無機元素含有量の比較
 同一圃場から採取した、露地および被覆栽培の荒茶サンプルの無機元素分析を行った結果、差は認められなかった(図3)。

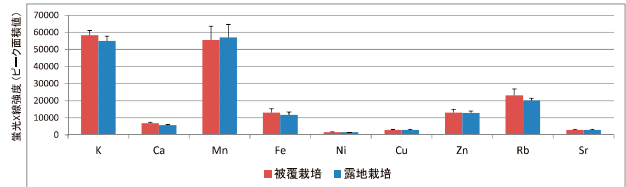


図3 露地および被覆栽培の荒茶中無機元素分析 (n=8)

実験3. 茶樹根域別土壤中の各無機元素含有量の比較
 茶樹根域部の周辺土壤をサンプリングし(図4)、蛍光X線分析による無機元素分析を行った。

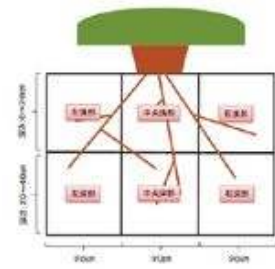


図4 茶樹根域土壌サブリング位置

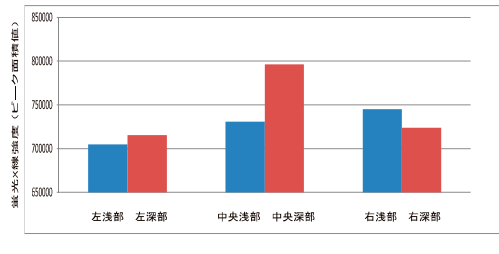


図5 茶樹根域土壌中のFeの蛍光X線分析

Feは中央深部に有意に多く、K、Ca、Mn、Ni、Cu、Zn、RbおよびSrは浅部に多い傾向を認めた(図5, 6)。

これらの手法に加えて、茶樹体中の各部位の無機元素含量を計測し、関係解析を行うことで、無機元素の動態ならびに茶の生育および品質への影響の解明を図っていく。

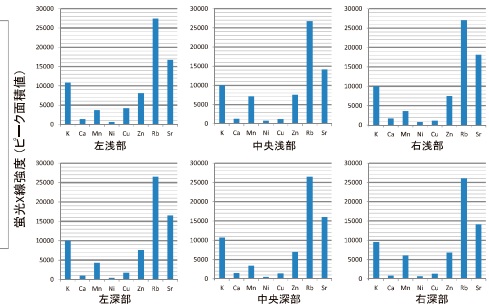


図6 茶樹根域土壌の蛍光X線分析分析 (Fe除く)