

## (5) 放射光を利用した茶葉ならびに茶園土壤中無機元素の非破壊計測

宮崎秀雄、明石真幸、徳重憲治  
佐賀県茶業試験場

### 1. はじめに

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。

### 2. 材料及び方法

荒茶サンプルはサイクロンミル(UDY)で粉碎し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、シンクロトロン放射光(入射X線強度20keV)を300秒間照射し、発生する蛍光X線をSiマルチカソードX線検出器で計測した。データの解析は、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比較した。

1) 茶期の違いによる荒茶中の各無機元素含有量の比較

同一圃場における茶期(一番茶;摘採日4月29日、二番茶;摘採日6月14日)の異なる荒茶サンプルを供試した。

2) 栽培形態の異なる荒茶中の各無機元素含有量の比較

同一圃場において露地および被覆栽培を行い、荒茶中無機元素含有量を比較した。

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壌をサンプリングし(図1)、蛍光X線分析による無機元素分析を行った。

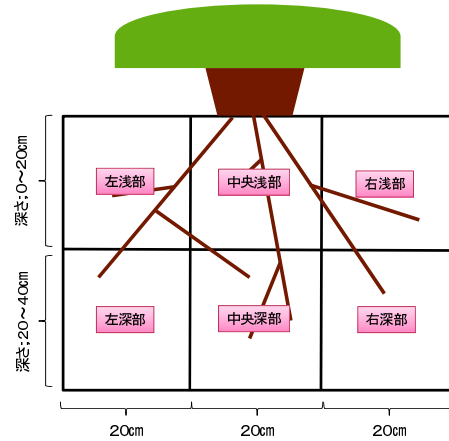


図1 茶樹根域土壌のサンプリング位置

### 4) 試料の調整

蛍光X線分析用ペレット試料(茶葉および土壌)を直径:10mm、厚さ:2mmのペレット状に成形し供試した。

### 5) 蛍光X線分析

(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:2.0×4.0mm

計測時間:300秒/1サンプル

総測定時間:約12時間

測定元素:K、Ca、Ti、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Rb、Sr

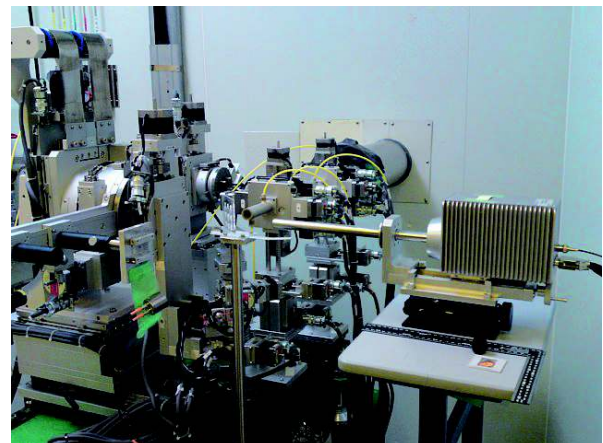


図2 蛍光X線測定の様子

### 6) 解析方法

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比較した。

### 3. 結果及び考察

#### 1) 茶期別の荒茶中無機元素

同一圃場における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、カリウムおよびマンガンは二番茶で多く、鉄、亜鉛およびルビジウムは一番茶で多くなった (図3)。

#### 2) 露地栽培および被覆栽培における荒茶中無機元素

カリウム、鉄、亜鉛およびルビジウムは被覆栽培で多い傾向が認められたが、有意差は認められなかった (図4)。

#### 3) 土壌中無機元素分析 (茶樹根域土壌サンプリング位置別の解析)

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)。

### 4. 今後の課題

今回試験した茶の摘採時期、栽培方法による無機元素含有量の比較は、茶葉中無機元素と茶葉の熟度との関連性を踏まえ、今後も調査する。茶樹根域部周辺土壌の無機元素は、畝間への施肥管理の影響や茶の剪枝屑等の有機物の影響が考えられ、今後、土質および肥培管理の異なる土壌においても調査を行う必要がある。今後、これらの分析結果とともに茶樹中の各部位の無機元素との比較を行うことで、無機元素の動態について調査し、無機元素と茶の生育および品質への影響の解明に繋げたい。

### 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.

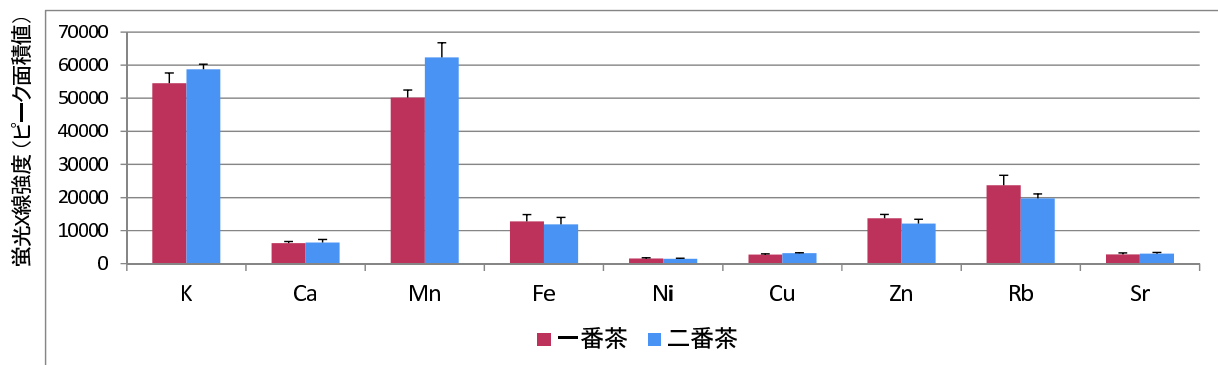


図3 茶期の違いによる荒茶中の各種無機元素含量の比較

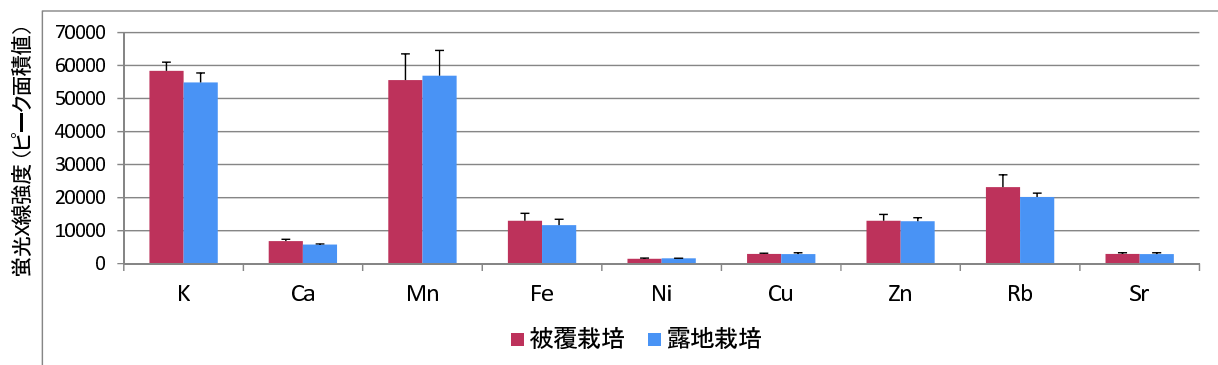


図4 栽培形態の違いによる荒茶中の各種無機元素含量の比較

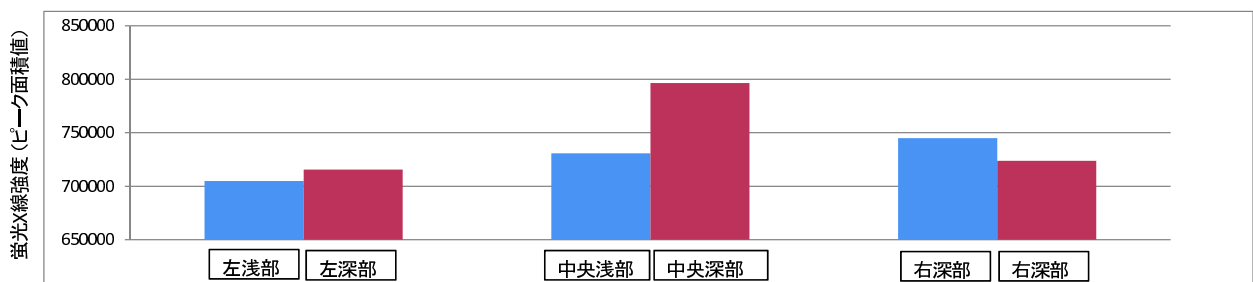


図5 茶樹根域の違いによる Fe 含量の比較