



イネ種子の無機分析

鳥羽 大陽
宮城大学

キーワード：玄米，マグネシウム，食味

1. 背景と研究目的

お米の美味しさには、主成分であるデンプンの性質はもちろんのこと、お米中に含まれる無機成分が関係している。玄米の中に含まれる無機元素の中で、マグネシウム (Mg) の多さと食味の良さに相関があることが知られている。また、カリウム (K) については食味と負の相関が認められ、玄米中の Mg/K 比率は、イネの品種によっても異なることが知られている^(1,2)。

Mg や K などの無機元素が、お米ができる過程において、どのように蓄積されるのかを知ることができれば、宮城県を代表とするブランド銘柄「だて正夢」などの良食味品種の良さをさらに引き出す栽培手法の開発に生かすことができる。しかし、これまでに玄米中におけるこれら無機元素の分布を明らかにした報告はない。

そこで、本研究では放射光による蛍光 X 線解析により、「だて正夢」玄米中の Mg および K の分布を検出し、その特徴を得ることを試みた。

2. 実験内容

試料には宮城大学にて栽培した「だて正夢」の登熟中の種子を用いた。種子を乾燥機にて十分乾燥させ、剃刀を用いて中央部で半分とし、その断面を観察した。

ビームライン BL11S2 を用い、マッピング XAFS により解析した。キャピラリー集光および、蛍光測定用 7 素子シリコンドリフト検出器 SDD を用いた。試料は汎用 XZ ステージ上に固定し、 $100 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ ごとにデータ取得を行った。試料と検出器の間を He ガスで満たすために、チャンバーを設置し、キャピラリー、検出器および、汎用 XZ ステージを覆うようにした (図 1)。チャンバーへはガスボンベから He ガスを供給し、チャンバー内の酸素濃度を測定することで He への置換程度を推定した。

3. 結果および考察

Mg (K 吸収端エネルギー 1303 eV) を検出するために、チャンバーを設置しチャンバー内にヘリウムガスを満たすよう試みた。チャンバー内のヘリウムガスへの置換がおおよそ 57.5%~62.5% (酸素濃度にして 7.5%~8.5%程度)に留まり、それ以上の置換はできなかった。チャンバーを設置した状態で、試料(種子)からのスペクトルと、大気中で得られた結果とを比較したところ、低いエネルギー帯においてもシグナルが検出できそうであった (図 2)。次に、マッピングを試みたが Mg の分布が分かる像は得られなかった。

同じマッピングデータから、K (K 吸収端エネルギー 3608 eV) については、分布を示す画像データが得られた(図 3)。K は、主に種子中の胚に存在しており、胚の内部でも存在量に違いがある可能性が分かった。なお、K は、チャンバーを用いず大気中においても同様のマッピング結果が得られた。

He チャンバーを使った本研究では Mg を十分に検出する事はできなかったが、得られたスペクトルから、Mg を含め、K よりもエネルギーの小さい元素(P や S など)をイネから検出できる可能性が分かった。これら軽元素の分析のためには、検出器と試料の間を He ガスで満たすことが必要であり、それを可能とする設備が必要である。

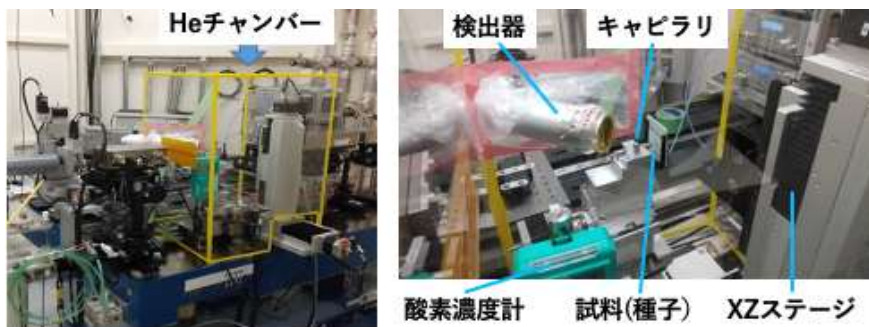


図 1 BL11S2 に設置したチャンバー(左写真)とチャンバー内部(右写真)

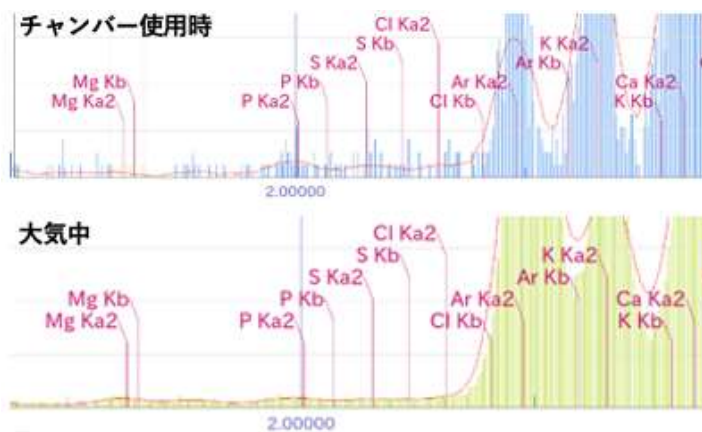


図 2 蛍光 X 線スペクトルの比較
チャンバー使用時(上段)と大気中(下段)

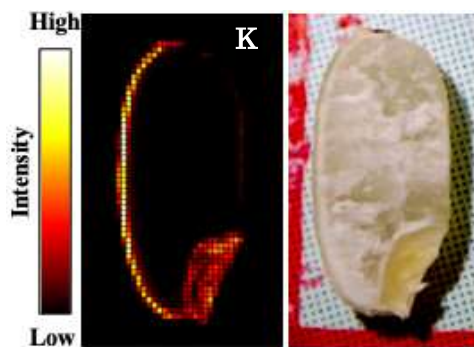


図 3 蛍光 X 線画像(左)と種子試料(右)

4. 参考文献

- 堀野俊朗, 岡本正弘「玄米の窒素ならびにミネラル含量と米飯の食味との統計的関連」, 中国農業試験場研究報告, (1992), **10**, 1-15
- 大家千恵子, 川端晶子, 渋谷政夫「品種の異なる玄米と白米中の無機元素」, 日本食品工業学会誌, (1992), **39**, 55-59