

原産地判別のための元素分析 ～ブロッコリーの原産地判別法の開発～

FAMICでは、スーパーなどで売られている食品の原産地名が正しく表示されているかを検査しています。原産地の判別には、野菜などに含まれる元素の種類や濃度の違いで判別する、元素分析を有効な分析法の一つとして用いています。今回は、2026年度に指定野菜※になる予定のブロッコリーの元素分析による原産地判別法の開発事例をご紹介します。

※指定野菜とは、全国的に流通し、特に消費量が多く重要なものとして、農林水産省が指定する野菜です。

参考：野菜価格安定制度について（出典：農林水産省ウェブサイト）

<https://www.maff.go.jp/j/seisan/ryutu/yasai/attach/pdf/index-35.pdf>

（１）なぜ元素により原産地がわかるのか

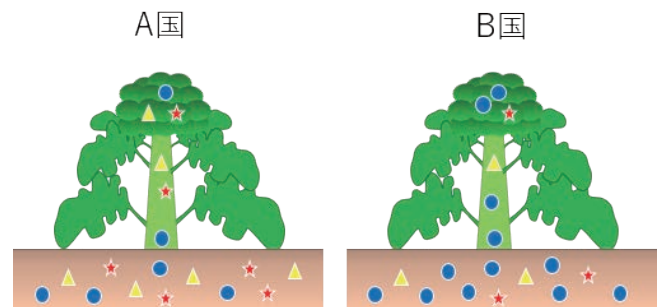
元素は物質を構成する原子の種類（カリウム、鉄など）のことで、私たちの体はもちろん、身の回りのもの全てが元素からできています。

野菜は、土壌や水といった生育環境から、養分を吸収して成長します。生育環境が異なる地域では、土壌に含まれる元素の種類や濃度に違いがあります。野菜にもこの違いが反映されるため、野菜中の元素の種類や濃度から、その野菜の原産地表示が正しいかを推測することができます。FAMICでは、主に国産と外国産の違いを明らかにする判別法を開発しています。

（２）原産地判別法開発のための試料の収集

ブロッコリーの国内生産量は増加傾向にありますが、スーパーなどでは外国産の生鮮ブロッコリーも販売されています。外国産のブロッコリーは国産のブロッコリーに比べて価格が安い傾向にあるため、国産と偽って販売されてしまう可能性があります。

このような背景から、生鮮ブロッコリーについて、国産と外国産を見分ける原産地判別法を開発しました。元素分析による原産地判別を行うためには、まず国産と外国産の間での元素の種類や濃度の違いを把握する必要があります。このため、さまざまな原産地のブロッコリーを試料として収集しました。どの原産地のものをどれくらい入手するかは、国産ブロッコリーの生産量や外国産ブロッコリーの輸入量を考慮して決めました。



土壌中の元素（イメージ）

ブロッコリーの国内の生産及び輸入の動向を考慮し、
判別モデル構築のための試料を収集



国内の主な産地は、
北海道、愛知、香川、
埼玉、徳島。

生鮮品の輸入はアメ
リカ、中国、メキシコ
などから。

(3) ブロッコリー試料の元素分析

ブロッコリーの元素はどのように分析するのでしょうか。
その手順を見てみましょう。

試料の前処理

測定結果がばらつかないように、均質（どこを取っても同じ状態）な試料に調製します。まず、ブロッコリーを洗い、不要な部分を切り落としてから、ミキサーで細かく粉碎します。

元素分析による原産地判別は、試料に含まれるごくわずかな量の元素の違いを利用します。このため、金属製の器具などから試料以外の元素が混入してしまうと、正確に判別ができなくなってしまいます。このようなことがないように、元素混入の心配がないプラスチックやセラミック製の器具を使用し、外気が入らない環境で作業するなど、細心の注意を払います。



試料の粉碎
セラミック製の刃を使用

酸分解

粉碎・均質化したブロッコリー試料に硝酸などの酸を加えて加熱し、有機物などを分解して測定用の溶液を作ります。



試料の酸分解
酸を加え、ホットプレートで加熱

元素濃度の測定

分解後の溶液にどんな元素がどれくらい含まれるかは、ICP-MS（誘導結合プラズマ質量分析装置）やICP-OES（誘導結合プラズマ発光分析装置）といった、精密な分析機器で分析します。これらの装置では、元素の濃度を調べるために、アルゴンガスから生成されたプラズマ（原子が電子とイオンに分かれて自由に運動している状態）を利用しています。



ICP-MS

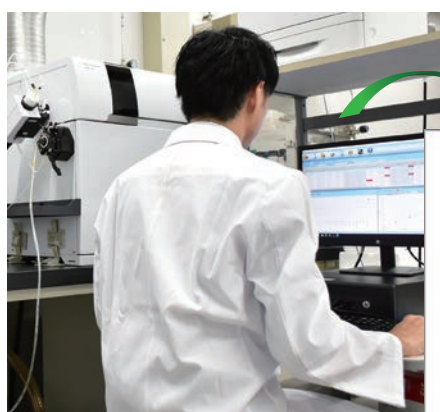


ICP-OES

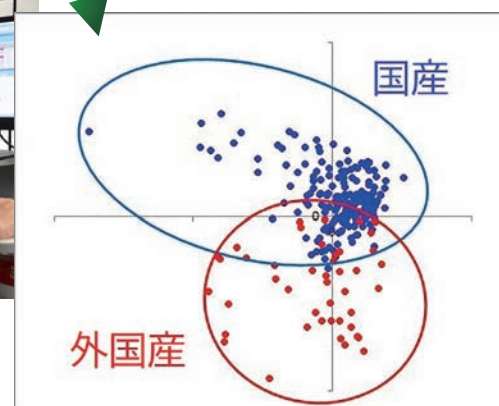
(4) 国産と外国産の判別

測定した複数の元素の濃度から、国産と外国産を判別するための判別モデルを構築しました。これにより、ブロッコリーの原産地判別を行うことが可能となりました。

FAMICはこの方法を用いて、店舗で販売される商品などを中心に検査を行っています。



様々な原産地のブロッコリーの
元素濃度のデータを解析し、
判別モデルを構築



国産と外国産の判別モデル（イメージ）

◆おわりに

近年需要が伸びており、指定野菜にも追加される予定のブロッコリーの原産地判別法の開発についてご紹介しました。FAMICでは、今後も食品の輸入などの動向などを調査するとともに、元素分析による原産地判別法を開発し、食品表示の適正化に役立てていきます。