

ストロンチウムと鉛の同位体比および多元素濃度を用いた穀物の産地判別 Determination of the Geographic Origins of Grains with Strontium and Lead Isotope Ratios and Multielement Concentrations

有山 薫^{1*}, 長岡 卓¹
Kaoru Ariyama^{1*}, Taku Nagaoka¹

¹ 一般財団法人日本穀物検定協会

¹ Japan Grain Inspection Association

【はじめに】

貿易のグローバル化および世界経済の発展により、食品表示に偽りのないことがますます重要になってきている。食品の産地表示は消費者にとって重要な情報であるため、近年、多くの国で食品素材の産地表示が行われている。産地表示は消費者の選択を助けるためだけでなく、ブランド戦略のためにも有効となり得る。食品原材料あるいは食材そのものの産地判別技術は以前から開発されてきた。しかし、従来の手法は対象とする品目ごとに膨大なデータベースを構築することを必要とし、一定レベルの誤判別が避けられないという欠点がある。そこで、これらの欠点を改善させた、SrとPbの同位体比を用いるより信頼性の高い手法の開発を試みた。これら元素の同位体比の特徴として、土壤中の植物に利用可能なSrとPbは同位体分別なく植物に吸収される。従って、土壤中のこれら同位体比から作物の同位体比を見積もることが可能であり、またその逆も可である。同じ地域で同じ土壌と水環境条件下で栽培された作物はこれら元素について同じ同位体比となるので、作物ごとに膨大なデータベースを構築する必要がない。よって、新たな作物の産地を決定することを可能とする。更に、SrとPbの同位体比は同一産地内での変動が他の手法で用いられるファクターに比べて小さいことが特徴であるため、この手法は高い信頼性を持つ。

本研究では、Pbの含有量が非常に低い精米を含む、穀物SrとPbの同位体比を決定する方法1),2)を原産国判別に適用した。十分な判別精度を得るため、多元素の濃度も分析した。3)

【試料】

穀物試料として、コメ (*Oryza sativa*)、オオムギ (*Hordeum vulgare*)、コムギ (*Triticum aestivum*) およびソバ (*Fagopyrum esculentum*) を用いた。

【方法】1),2)

試料は酸分解システム (SCP Science) を用いて有機物を分解し、0.05 M HNO₃ に溶解した。溶液中のSrとPbはSrレジン (Eichrom Technologies) を用いたクロマトグラフィにより分離、濃縮した。試料溶液中の⁸⁷Sr/⁸⁶SrとPb同位体比は二重収束型誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS; Element2, Thermo Fisher Scientific) により計測した。この分析法の不確かさは1sとして、⁸⁷Sr/⁸⁶Srに関して0.06%、Pb同位体比 (²⁰⁴Pb/²⁰⁶Pb、²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb、²⁰⁸Pb/²⁰⁶Pb) に関して0.2%程度であった。多元素の濃度も同じ装置で測定した。

【結果】

日本産穀物の多くの⁸⁷Sr/⁸⁶Srは0.703-0.710の範囲に入り、この研究で対象とした他の国に比べて低い傾向があった。日本の北東地域、伊豆半島周辺および大分県産の穀物は他の地域産の穀物に比べて低い傾向があった。琵琶湖周辺産の穀物は他の地域産よりも高い傾向があった。同じ地域産の穀物は異なる品目でもほとんど同じ⁸⁷Sr/⁸⁶Srとなった。得られたデータを用いて、穀物の⁸⁷Sr/⁸⁶Sr地図を作製した。日本産穀物の鉛同位体組成は狭い範囲に入った。各国が特徴的な同位体組成を示した。特定の国のいくつかの穀物試料は同位体組成のみからその原産国を判別できたが、他の試料は多元素の濃度組成のデータも用いることで原産国を判別できた。

- 1) M. Shinozaki, K. Ariyama, A. Kawasaki, T. Hirata, Kunseki Kagaku, 2010, 59, 1003.
- 2) M. Shinozaki, K. Ariyama, A. Kawasaki, Y. Ishida, Anal. Sci., 2011, 27, 709.
- 3) M. Shinozaki, K. Ariyama, A. Kawasaki, J. Agric. Food Chem., 2012, 60, 1628.

キーワード: ストロンチウム, 鉛, 同位体比, 産地判別, 穀物, ICP-MS

Keywords: Sr, Pb, isotope ratio, geographic origin, grain, ICP-MS