

## **[成 果 情 報 名] 無機元素組成によるカボチャの原産国判別**

**[要 約]** 日本産とニュージーランド産及びメキシコ産カボチャ種子の無機元素組成から原産国を的中率 85 %で判別できる判別モデルを開発した。また、メキシコ産とニュージーランド産及びトンガ産カボチャを二群判別モデルにより的中率 95%で分類できる。

**[キ ー ワ ード]** カボチャ、産地判別、無機元素、マニュアル

**[担 当]** 食総研・食品分析研究領域・分析ユニット

**[代 表 連絡先]** 電話 029-838-8059

**[区 分]** 食品

**[分 類]** 技術及び行政・普及

---

### **[背景・ねらい]**

JAS 法に基づく産地表示の信憑性調査及び産地偽装の抑止のため、産地判別技術の確立が必要となっている。カボチャの輸入量は国内流通量の 4割程度で、主な輸入先はニュージーランド (NZ) とメキシコ (MX) 両国で 95%前後を占める (2007~2009 年実績)。国産品と輸入品の流通時期は分かれているが、その端境期では競合する。また、2005 年に MX との間で経済連携協定 (EPA) が結ばれ、MX 以外の外国産カボチャを関税がゼロとなった MX 産と偽って申告されるおそれがある。そこで、カボチャ種子中の無機元素組成を誘導結合プラズマ発光分析装置や誘導結合プラズマ質量分析装置で測定し、その組成から「日本産と外国産間」及び「MX 産と MX 産以外の外国産 [NZ 産、トンガ (TG) 産] 間」の原産国を科学的に判別する技術を開発する。

### **[成 果 の 内 容・特 徴]**

1. MX 産-MX 産以外の外国産間判別モデルとして、2 元素による三群及び二群判別モデルを構築した。両モデルの線形判別式と、MX 産と NZ 産、TG 産カボチャの、モデル構築用の産地が既知試料による的中率 (分類的中率) 、モデル検証用の産地が未知の試料による的中率 (予測的中率) を表 1 に示す。NZ 産の的中率が低い三群判別モデルと比べると、二群判別モデルでは 95%の的中率で判別できる。

2. 日本 (JP) 産-外国産間判別モデルとして、モデル構築用試料の測定結果の線形判別分析により、各国産間 [JP-MX、JP-NZ、JP-TG、MX-NZ、MX-TG] の 5 判別モデルを構築した (図 1)。この中で、JAS 法に基づく日本国内での産地表示の信憑性調査への使用を想定して、外国産品を輸入量の大半を占める NZ 産と MX 産に対象を限定して、日本産-外国産間判別技術として実用化する。6 元素による JP-MX 判別モデル (表 2 ①) 及び 8 元素による JP-NZ 判別モデル (表 2 ②) で判別を行い、この両判別モデルで国産品と予測された試料は国産品、どちらか一方または両判別モデルで外国産と予測された試料は外国産と判別する JP-MN・NZ 間判別モデル (表 2 ③) により、日本産と外国産カボチャを予測的中率 85 %と、産地表示の信憑性調査に使用には十分な的中率で判別できる。

3. 産地を伏せたカボチャ 6 試料を使用して 3 試験室で当該判別技術により日本産-外国産判別試験を行った結果、全ての試験室で全試料を正しく判定できた。

### **[成 果 の 活 用 面・留 意 点]**

1. 本技術を用いた日本産と外国産カボチャの判別法については、農林水産消費安全技術センターの検査業務で使用するマニュアルが作成され、それによる検査が実施されている。

2. 日本産と外国産カボチャの判別モデルは、外国産を NZ 産と MX 産に限定して構築したので、この判定モデルで外国産カボチャが必ずしも外国産と予測されない場合もある。

3. NZ、MX、TG の他に、ニューカレドニア (仏)、韓国、中国などからカボチャが輸入されているので、これらの原産国に対応できる判別モデルに更新する必要がある。

4. 種子を判別材料として用いるので、種子を取り除いた販売形態で流通するカボチャ生鮮品の判別には使えない。

## 【具体的データ】

表1 外国産－外国産間判別モデルとそれらによる分類的中率及び予測的中率

判別対象	原産国	判別モデル（線形判別式）	分類的中率	予測的中率	合計
三群判別 モデル	メキシコ	17.0[Mo]+18.3[Ba]-23.7	94% (15/16)	94% (15/16)	90% (37/41)
	ニュージーランド	9.77[Mo]+20.2[Ba]-14.2	79% (11/14)	79% (11/14)	
	トンガ	5.42[Mo]+5.52[Ba]-3.57	100% (11/11)	100% (11/11)	
二群判別 モデル	メキシコ	3.31[Sr]+15.9[Mo]-26.4	100% (16/16)	94% (15/16)	95% (39/41)
	メキシコ以外	1.79[Sr]+6.49[Mo]-5.89	96% (24/25)	96% (24/25)	

・ [Mo]、[Ba]及び[Sr]は、それぞれの元素の試料中の濃度 (mg/kg) を示す。

・ 各判別モデルにおいて、試料中の無機元素濃度をそれぞれ代入したとき、最大の解が得られたモデルを有する国をその試料の原産国と分類又は予測する。

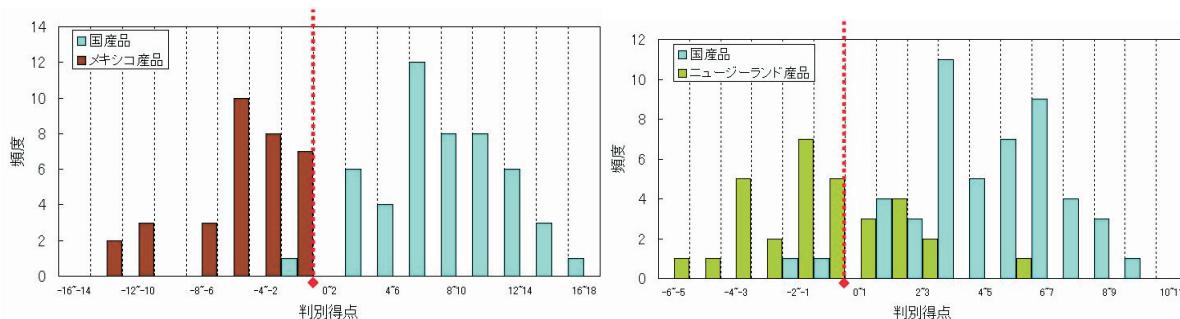


図1 日本産とメキシコ産及び日本産とニュージーランド産判別モデルによるモデル構築用試料の判別得点のヒストグラム

グラフ中の赤点線は判別得点 0 の判別基準を示す。

表2 日本産－外国産間判別モデルのモデル検証用試料の予測的中率 (%)

モデル名	外国産			全体
	国産	メキシコ産	ニュージーランド産	
①JP-MX 間判別モデル	90 % (27/30)	88 % (7/8)		89 % (34/38)
②JP-NZ 間判別モデル	90 % (27/30)		78 % (7/9)	87 % (34/39)
③JP-MX・NZ 間判別モデル	87% (26/30)		82 % (14/17)	85 % (40/47)

JP-MX 間判別モデル：6 元素 (P、Ni、Zn、Rb、Sr 及び Mo) による

JP-NZ 間判別モデル：8 元素 (P、K、Ca、Ni、Zn、Rb、Sr 及び Ba) による

(堀田博)

## 【その他】

研究課題名：流通・消費段階における情報活用技術及び品質保証技術の開発

中課題整理番号：324-b

予算区分：委託プロ (食品プロ)

研究期間：2006～2008 年度

研究担当者：門倉雅史、法邑雄司、堀田博

発表論文等：1) 渡邊ら(2007) 関税中央分析所報 47: 15-23

2) 渡邊ら(2008) 食科教 55(12): 637-639

3) 門倉ら(2010) 食科教 57(2): 78-84