

中国産米等混入疑惑にかかる調査報告書 (追加報告)

ダイヤモンド社が、(株)同位体研究所に検査を依頼した「滋賀こしひかり (5kg)」、「魚沼産こしひかり (5kg)」と同じもの(精米日及び銘柄が同一の商品)を販売店から買い戻して厳重に保管していた2点と、産地が明確なコシヒカリの種子3点を、公正を期すために、元最高検察庁検事の川端伸也弁護士立会いのもと厳重に封入し、同弁護士の同行のもと(株)同位体研究所に、産地判別検査および品種判別検査を依頼しておりました(別添写真集(P18)参照)。

4月11日にその検査結果が判明し、結果はいずれも「**国産米**」で「**コシヒカリ**」と判別されましたのでご報告します。

検査結果の詳細は、「分析試験報告書」(※下記注釈参照)の通りであります。週刊ダイヤモンドで「10粒中6粒が中国産と判別」と掲載された「滋賀こしひかり」、および「10粒中4粒が中国産と判別」と掲載された「魚沼産こしひかり」と同じもの(精米日及び銘柄が同一の商品)が、今回はいずれも「**10粒検査にて10粒が国産と判別**」されました。

なお、同報告書に記載された「試料名 精米A～E」の産地・銘柄は次の通りです。

試料名	精米A：京都府産コシヒカリの種子
〃	精米B：滋賀県産コシヒカリの種子
〃	精米C：兵庫県産コシヒカリの種子
〃	精米D：「滋賀こしひかり」
〃	精米E：「魚沼産こしひかり」

※ 注釈

- 分析試験報告書(産地判別分)の記載については、別紙1(P13)「産地判別の為の統計解析法(判別分析)の解説」及び別紙2(P15)「安定同位体とは？」(いずれも(株)同位体研究所HPより)を参考にしてください。
- 分析試験報告書(産地判別分)の「結果注釈」に記載の「本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。」の「10粒」は、(株)同位体研究所が検体の中から任意に選んだ粒です。

分 析 試 驗 報 告 書

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF003

試料名： **精米A**

株式会社 同位体研究所

代表取締役 塙 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量： 205g

検体分類：米

検査及び判定法： TC/EA IR-MS及びEA IR-MSによる炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比分析 検体より得られた炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比値の多変量解析による判別分析

分析結果：

検査項目	検査結果	単位
窒素安定同位体比 (δ 15N vs Air)	0.9	‰
炭素安定同位体比 (δ 13C vs PDB)	-27.1	‰
酸素安定同位体比 (δ 18O vs VSMOW)	21.6	‰
水素安定同位体比 (δ D vs VSMOW)	-114.0	‰
判別得点 国産・輸入判別得点	-0.92	
判別	国産	判別精度 92.8%

判別精度： 判別精度とは、判別分析において、あらかじめ由来素性の明確な検体値を判別分析において、正しく由来素性を判別できる的中率

結果注釈： 精米 国産・輸入判別： 基準点0 国産<0 外国産>0

本検体は、国産米と判別された。
本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。



依頼者名: 京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日: 2017年4月11日

報告書番号: N17SFF009

試料名 : 精米A

株式会社 同位体研究所

代表取締役 埴 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項: 試料名は、依頼者記載

検体量 : 205g

検査及び 定性検査(対象品種:コシヒカリ)
判定法: PCR法

分析結果:	検査項目	検査結果	単位
	コシヒカリ	検出	
	その他品種	不検出	

結果注釈: 本検体にはコシヒカリ以外の品種の混入はないと判別される。

異品種混入の陽性検出の場合、下限値は概ね5%程度。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。
弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。
本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日
報告書番号：N17SFF004

試料名： **精米B**

株式会社 同位体研究所
代表取締役 堀 美乃
横浜市鶴見区末広町1-1-40
横浜市産学共同研究センター内
TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量： 201g

検体分類：米

検査及び判定法： TC/EA IR-MS及びEA IR-MSによる炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比分析 検体より得られた炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比値の多変量解析による判別分析

分析結果：

検査項目	検査結果	単位
窒素安定同位体比 (δ 15N vs Air)	4.8	‰
炭素安定同位体比 (δ 13C vs PDB)	-27.0	‰
酸素安定同位体比 (δ 18O vs VSMOW)	20.5	‰
水素安定同位体比 (δ D vs VSMOW)	-109.2	‰
判別得点 国産・輸入判別得点	-1.25	
判別	国産	判別精度 92.8%

判別精度： 判別精度とは、判別分析において、あらかじめ由来素性の明確な検体値を判別分析において、正しく由来素性を判別できる的中率

結果注釈： 精米 国産・輸入判別： 基準点0 国産<0 外国産>0

本検体は、国産米と判別された。
本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF010

試料名：精米B

株式会社 同位体研究所
代表取締役 埴 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量：201g

検査及び判定法：定性検査(対象品種:コシヒカリ)
PCR法

分析結果：

検査項目	検査結果	単位
コシヒカリ	検出	
その他品種	不検出	

結果注釈：本検体にはコシヒカリ以外の品種の混入はないと判別される。

異品種混入の陽性検出の場合、下限値は概ね5%程度。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF005

試料名： **精米C**

株式会社 同位体研究所

代表取締役 堀 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量： 201g

検体分類：米

検査及び判定法： TC/EA IR-MS及びEA IR-MSによる炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比分析 検体より得られた炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比値の多変量解析による判別分析

分析結果：	検査項目	検査結果	単位
	窒素安定同位体比 (δ 15N vs Air)	5.5	‰
	炭素安定同位体比 (δ 13C vs PDB)	-26.6	‰
	酸素安定同位体比 (δ 18O vs VSMOW)	20.4	‰
	水素安定同位体比 (δ D vs VSMOW)	-112.9	‰
	判別得点 国産・輸入判別得点	-1.10	
	判別	国産	判別精度 92.8%

判別精度： 判別精度とは、判別分析において、あらかじめ由来素性の明確な検体値を判別分析において、正しく由来素性を判別できる的中率

結果注釈： 精米 国産・輸入判別： 基準点0 国産<0 外国産>0

本検体は、国産米と判別された。
本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の取去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。



依頼者名: 京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日: 2017年4月11日

報告書番号: N17SFF011

試料名 : 精米C

株式会社 同位体研究所
代表取締役 埴 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40
横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項: 試料名は、依頼者記載

検体量 : 201g

検査及び 定性検査(対象品種:コシヒカリ)
判定法: PCR法

分析結果:	検査項目	検査結果	単位
	コシヒカリ	検出	
	その他品種	不検出	

結果注釈: 本検体にはコシヒカリ以外の品種の混入はないと判別される。

異品種混入の陽性検出の場合、下限値は概ね5%程度。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF006

試料名： **精米D**

株式会社 同位体研究所

代表取締役 嶋 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量： 212g

検体分類：米

検査及び判定法： TC/EA IR-MS及びEA IR-MSによる炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比分析 検体より得られた炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比値の多変量解析による判別分析

分析結果：	検査項目	検査結果	単位
	窒素安定同位体比 (δ 15N vs Air)	5.0	‰
	炭素安定同位体比 (δ 13C vs PDB)	-27.6	‰
	酸素安定同位体比 (δ 18O vs VSMOW)	20.0	‰
	水素安定同位体比 (δ D vs VSMOW)	-109.7	‰
	判別得点 国産・輸入判別得点	-1.70	
	判別	国産	判別精度 92.8%

判別精度： 判別精度とは、判別分析において、あらかじめ由来素性の明確な検体値を判別分析において、正しく由来素性を判別できる的中率

結果注釈： 精米 国産・輸入判別： 基準点0 国産<0 外国産>0

本検体は、国産米と判別された。
本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF012

試料名：精米D

株式会社 同位体研究所

代表取締役 塙 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量：212g

検査及び 定性検査(対象品種:コシヒカリ)
判定法： PCR法

分析結果：

検査項目	検査結果	単位
コシヒカリ	検出	
その他品種	不検出	

結果注釈：本検体にはコシヒカリ以外の品種の混入はないと判別される。

異品種混入の陽性検出の場合、下限値は概ね5%程度。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

依頼者名：京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日：2017年4月11日

報告書番号：N17SFF007

試料名： **精米E**

株式会社 同位体研究所
代表取締役 堀 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項：試料名は、依頼者記載

検体量： 250g

検体分類：米

検査及び判定法： TC/EA IR-MS及びEA IR-MSによる炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比分析 検体より得られた炭素、窒素、酸素、水素安定同位体比値の多変量解析による判別分析

検査項目	検査結果	単位
窒素安定同位体比 (δ 15N vs Air)	2.6	‰
炭素安定同位体比 (δ 13C vs PDB)	-26.4	‰
酸素安定同位体比 (δ 18O vs VSMOW)	21.3	‰
水素安定同位体比 (δ D vs VSMOW)	-120.6	‰
判別得点 国産・輸入判別得点	-0.49	
判別	国産	判別精度 92.8%

判別精度： 判別精度とは、判別分析において、あらかじめ由来素性の明確な検体値を判別分析において、正しく由来素性を判別できる的中率

結果注釈： 精米 国産・輸入判別： 基準点0 国産<0 外国産>0

本検体は、国産米と判別された。

本検体10粒検査にて10粒が国産と判別された。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の取去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。



依頼者名: 京都府農業協同組合中央会 殿

結果報告日: 2017年4月11日

報告書番号: N17SFF013

試料名 : 精米E

株式会社 同位体研究所
代表取締役 塙 美乃

横浜市鶴見区末広町1-1-40

横浜市産学共同研究センター内

TEL:045-718-5457 FAX:045-502-4555

検体特記事項: 試料名は、依頼者記載

検体量 : 250g

検査及び 定性検査(対象品種:コシヒカリ)
判定法: PCR法

分析結果:	検査項目	検査結果	単位
	コシヒカリ	検出	
	その他品種	不検出	

結果注釈: 本検体にはコシヒカリ以外の品種の混入はないと判別される。

異品種混入の陽性検出の場合、下限値は概ね5%程度。

注) 検査結果は、依頼者より提供された検体の分析結果であり、弊社は、当該検体の分析結果についてのみ、その結果を証明します。弊社は、検体の収去に一切関与しておらず、検体以外のいかなる製品に対して、この分析結果を証明するものではありません。本分析試験報告書を弊社の許可なく無断で転載し、使用することを禁止します。

食品の産地判別、原料由来判別のバイオニア

がんばれ！東北 がんばれ！日本 同位体研究所は、産地の復興支援に取り組みます



updated 2016-05-09

www.radio-isotope.jp



同位体研究所 放射能サイトはここをクリック



- ホーム
- ニュース
- 検査一覧
- 技術解説
- 料金
- 個人の放射能検査
- 発注/放射能検査（発注書ダウンロード）
- 発注/同位体分析
- 資料請求
- 会社概要

分析検査技術の解説

タケノコ産地判別検査解説	うなぎ産地判別検査解説	うなぎ産地判別検査の流れ	わかめ産地判別検査解説
蜂蜜（ハチミツ）産地判別検査解説	蜂蜜産地判別検査の検査利用について	蜂蜜産地判別検査のよくある質問	果汁産地判別検査解説
里芋産地判別検査解説	羊腸原産国判別検査の流れ	銘柄牛肉判別検査の流れ	有機農法（栽培法）判別検査
統計解析（判別分析）の解説	店頭買上によるモニタリングサービス		

産地判別の為の統計解析法（判別分析）の解説

組織に組み込まれた産地の化学的指標・安定同位体比

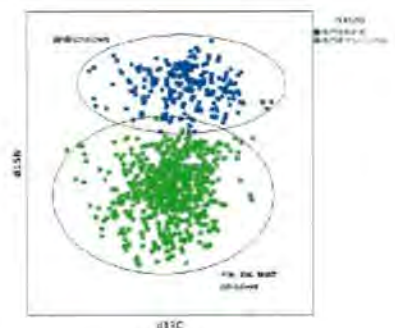
植物や動物の組織を構成する元素である炭素や窒素、酸素には、同じ元素でありながら、わずかながら重さ（質量）の違うものが存在します。これを「同位体」と言います。右の図は、日本の地域別の水を構成する重い酸素と軽い酸素の割合・「酸素安定同位体比」を示したものです。一口に水といっても全国で軽い水と重い水の割合が地域毎に異なる事を示しています。そして、酸素以外でも、植物や動物の組織に取り込まれた炭素や窒素もさまざまな要因で軽いものと重いものの割合が地域により異なります。つまり、動物や植物は、育った地域の「同位体比」を組織中に指紋のように残しているのです。そこで、植物や、動物の組織中の炭素、窒素、酸素の同位体比を調べれば、生育した地域がわかります。



例えば右の図にある長野では、水の酸素安定同位体比は、-10から-13%程度を示します。一方、関東や関西の平野部は、-5から8%程度を示します。長野で育った米の酸素安定同位体比を調べると、長野の水の酸素安定同位体比を反映して、関東や関西の平野で生育した米とは異なり、低い酸素安定同位体比値である事がわかります。安定同位体比、つまり炭素、窒素、酸素の質量を高精度で測定する事で、どのような地域や環境で育ったか、生育の地域履歴がわかります。この生育地で異なる安定同位体比を利用して、産地を判別する技術が、「安定同位体比による産地判別」です。

安定同位体比データベースによる判別例

右図は、鳴門わかめとその他の地域産わかめの安定同位体比のちらばりを示したものです。鳴門産わかめと、その他の地域産わかめの安定同位体比の分布は大きく異なる事が示されます。これはわかめの生育環境の違いによる安定同位体比の違いがわかめ組織の元素に反映されているものです。このように安定同位体比を用いて、さまざまな食品の産地を判別する事が可能となりますが、ひとつ問題があります。あるわかめの安定同位体比を分析しただけでは、そのわかめの産地がどこであるのかを判別する事はできません。鳴門わかめとその他の地域のわかめが、どのような安定同位体比をもつかが事前に分かっている事が必要です。つまり、安定同位体比値を用いて食品の産地を判別する場合、産地別の安定同位体比データベースが必要となります。

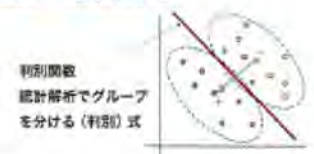


同位体研究所の設立以来、最も力を注いできたのが、全国規模の農産、畜産、水産物のサンプル収集と安定同位体比データベースの作成です。全国各地のみならず、海外へも自社社員を派遣し、産地で直接サンプルを収集しています。現在では、60,000件に及ぶ国産・輸入食品データが蓄積され、うなぎ、米、牛肉、豚肉、鶏肉、果実、わかめ、タケノコ、シイタケ、そばや小麦、はちみつなど多くの分野で産地判別検査を実用化しました。また国産・輸入の判別だけでなく、国内産地の判別やブランド牛肉の判別まで、分析検査範囲を拡大しています。

判別分析：事前にグループでデータが異なる場合、不明のデータがどのグループに入るかを統計的に判別する手法

安定同位体比が食品の産地により異なる値を示す事を利用して、食品中の安定同位体比を分析し、産地を判別する為には、統計解析の判別分析という手法を使います。あらかじめ由来が明確な食品の安定同位体比を分析してデータベースを作ります。そのデータベースから、グループを分ける・判別する関数を算出します。そして、この関数を使い、検査対象の食品の安定同位体比データから得られた数値を元に、そのサンプルがどの産地グループに入るかを判別します。

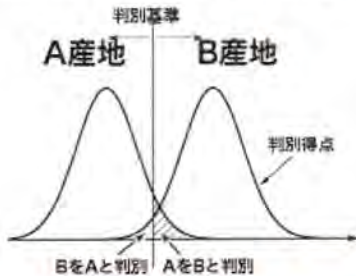
「統計解析・判別分析とは？」



判別式により得られた値で、どのグループかを決定

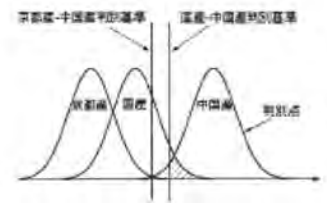
産地判別の精度・異なる地域環境ほど明確に判別

判別分析という統計解析で産地を判別する場合、産地毎の安定同位体比データが、重なり合わずに明瞭に分かれているほど、判別の精度が高くなる、つまり誤判別の確率が小さくなります。地域により環境が類似している場合や異なる地域でも安定同位体比値が近似している場合、例えばA産地とB産地と判別関数で区分した場合に、重なり合う部分では誤判別の可能性が生じます。左図のように、A産地とB産地は安定同位体比値を判別式に入れて計算した判別点から二つの産地として数値により判別できる事を示しています。分析値を判別関数に代入して得られた数値を判別点といい、この数値と判別基準の値との比較により産地を判別します。多くの場合、判別の基準点は0で、判別点がプラスかマイナスかにより所属する産地グループを分ける事が一般的です。



判別の精度を上げる為に、最適な産地グループ分けを実施

産地判別で判別精度が例えば95%とある場合、A産地とB産地を95%は正しく判別できますが、データから得られた判別点が二つの産地の境界（判別基準）付近で重なり合う部分が全体の5%有り、この部分は、誤判別の可能性が生じます。この場合、判別の的中率（精度）は95%となります。判別の精度を高める為には、判別をしようとする産地グループの安定同位体比値が重なり合うものが少ないほど、つまり地域環境の相違が大きく、安定同位体比値の差が明瞭となるほど判別の精度は高まります。例えばタケノコを例にとると、京都産のタケノコの安定同位体比値は、中国とは明瞭に異なります。しかし、九州産のタケノコは、中国と生育環境（緯度や生育地域の環境）が似ている為、安定同位体比値もより似通った値となります。この為、判別を行う場合でも、九州・京都をひとまとめで国産-中国産と判別するよりも、京都と中国で判別した方が精度が高くなります。（右図のように、京都産と中国産は、より明瞭に判別されるので、由来が具体的であるほど、判別精度が高い事が示されます。



わかめの判別関数(判別点と判別)

	産地データ 安定同位体比	産地データ 安定同位体比	産地データ 安定同位体比	判別	判別点
鳴門	8.0	-18.2	17.0鳴門産		0.03
鳴門	10.0	-12.0	15.0鳴門産		1.51
鳴門	7.0	-15.0	18.0鳴門産		1.02
三陸	1.0	-10.0	10.0鳴門産以外		-1.01
三陸	2.0	-10.0	17.0鳴門産以外		-1.20
中国	2.0	-12.0	17.0鳴門産以外		-1.20
中国	1.0	-12.0	17.0鳴門産以外		-1.00

このように、判別の精度を高くする為には、判別するグループの選択が重要です。従って解析では、一度に複数の産地を判別するのではなく、A産地とB産地グループ分けをし、次にさらに産地を分けるというように段階的に判別する方法をとります。わかめの例では、まず鳴門産と鳴門産以外の産地のわかめを判別します。次に、鳴門産でない判別されたわかめを対象として、三陸産（外湾）か輸入わかめか、というように、産地データベースのグループ分けを多段階解析する事で、精度の高い判別を行います。同位体研究所の提供する検査では、判別用データベースに使う産地の明確なサンプル数は、最低100以上、統計的判別分析で、判別した正答率（判別精度）は、90%以上というように、検査実施上の基準を設定しています。実際の産地判別検査では、わかめの場合、わかめの判別用データ数は、900と膨大な数です。大半のデータベースは数百単位のデータで構成され、同位体研究所の保有の産地の安定同位体比データ総数は、現在50,000件に及びます。同位体研究所は、自社で全国の農場、海洋を回りGPSデータで地理情報を確認の上、各種産物のサンプル収集を実施しています。地道なサンプル収集による膨大なデータベース、高度な分析技術と統計解析が一体となって、高精度の産地判別検査を可能とします。

食品の産地判別、原料由来判別のバイオニア

がんばれ！東北 がんばれ！日本 同位体研究所は、産地の復興支援に取り組みます

別紙2

updated 2016-05-09



www.radio-isotope.jp

同位体研究所 放射能サイトは
ここをクリック

- [HOME](#)
[ニュース一覧](#)
[判別技術解説](#)
[安定同位体比解説](#)
[判別検査料金](#)
[会社概要](#)
- [アクセス](#)
[発注書ダウンロードEXCEL版](#)
[発注書ダウンロードPDF版](#)
[資料請求フォーム](#)

HOME > Technology > 安定同位体の表し方

[安定同位体とは？](#)[安定同位体の表し方](#)[4元素の安定同位体](#)[食品分析法の比較](#)[同位体研究所の特徴](#)[分析装置説明](#)

安定同位体とは？

安定同位体の組成を比較するには・・・安定同位体比

標準となる物質中の同位体存在割合と分析対象の物質中の同位体存在割合を比較して、同位体組成の違いを表します。

生態系の研究に最も広く使用されているのは、水素 (H)、炭素 (C)、窒素 (N)、酸素 (O)の4種類の安定同位体です。リン (P)も重要な元素であり、安定同位体の利用できれば良いのですが、リンには、安定同位体がありません。(安定しているのは、 ^{31}P の一種類のみです)

それでは、異なる試料の安定同位体の組成について比較する場合、どうするのかという事になります。この比較には、それぞれの試料の安定同位体組成が、基準となる物質の安定同位体組成とどれくらい異なるかで比較します。

この同位体の測定の基準として使用される標準物質の同位体存在量を例にしますと、次のようになります。

元素	標準物質・安定同位体組成 (原子比%)
水素 (H)	標準海水(SMOW)
	^1H 99.985%
	^2H 0.0149%
炭素 (C)	矢石(PDB)
	^{12}C 98.894%
	^{13}C 1.106%
窒素 (N)	空中窒素
	^{14}N 99.635%
	^{15}N 0.365%
酸素 (O)	標準海水(SMOW)
	^{16}O 99.763%
	^{17}O 0.037%
	^{18}O 0.200%

そして、安定同位体組成の違いを表す場合、安定同位体比という用語が使用されます。この安定同位体比は、標準物質の安定同位体存在比と分析サンプルの安定同位体存在比がどれくらい隔たっているか(ずれ)を千分率(1/1000:パーミル)で示します。

例えば、標準となる物質の炭素安定同位体の ^{12}C に対する ^{13}C の存在割合と、分析するサンプルの炭素安定同位体の ^{12}C に対する ^{13}C の存在割合が、どの程度のずれているかを示す値を、炭素安定同位体比($\delta^{13}\text{C}$:デルタ13C)といいます。同様に窒素安定同位体 ^{14}N と ^{15}N の窒素安定同位体比を $\delta^{15}\text{N}$ 、酸素安定同位体の ^{16}O と ^{18}O の酸素安定同位体比を $\delta^{18}\text{O}$ 、水素安定同位体の ^1H と ^2H の水素安定同位体比を $\delta^2\text{H}$ 、または δD といいます。

具体的には、ある試料の炭素同位体比 $\delta^{13}\text{C}$ (デルタ13シー) は、

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{試料}} = \left\{ \left(\frac{{}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}_{\text{試料}}}{{}^{13}\text{C}/{}^{12}\text{C}_{\text{標準物質}}} \right) - 1 \right\} \times 1000$$

で示します。これは、安定同位体比の比較で比率そのままと比較するとあまりにも桁が多くてわかりにくい為です。千分率でより比較しやすく表現しているものです。

なかなか理解しにくい部分ですが、概念としては、まず基準となる物質を比較の為の基準点として、サンプルの重い同位体と軽い同位体の存在比率を、標準となる物質の数値と比較して、どの程度となるかという指標で比較しているのです。

例えば窒素安定同位体比が+3%。(パーミル)と記載されている場合は、標準物質である空気中の窒素の安定同位体の存在比とサンプルの安定同位体の存在比は、+3%の違いがあることを示します。これは、サンプルには、より重い窒素同位体が多く含まれている事を示しています。逆に-10%であれば、サンプルには、より軽い窒素同位体が多く含まれる事を示しています。このように安定同位体の組成の偏差を比較することで、そのサンプルの環境・地理学上の違いを判断するのです。

[HOME](#) [Technology](#) [安定同位体の表し方](#)

[Page Top](#)

Copyright 2011 isotope Research Institute, Inc.. All Rights Reserved.

別 添

写 真 集

京都府産コシヒカリの種子（精米A）

種子を粃摺りして玄米Aにする工程 3月26日 京都府原種農場にて



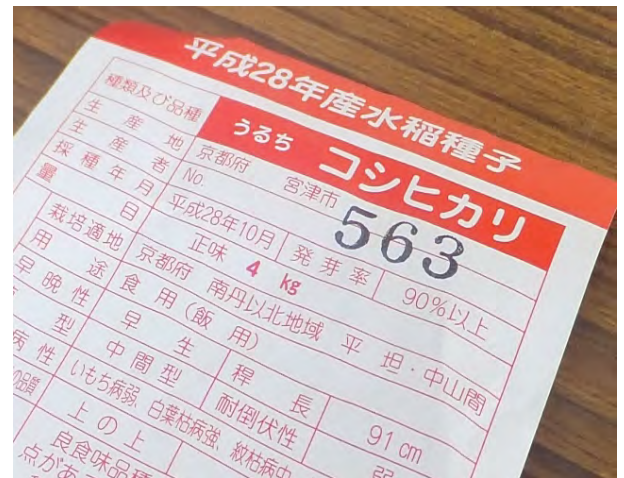
川端伸也弁護士

中央会職員

2017. 3. 26 12:58

種子袋の開封

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：12:58



京都府産コシヒカリの種子であること示す種子保証票（種子合格証）

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:03



中央会職員

中央会職員

川端伸也弁護士

2017. 3. 26 13:04

種子の計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:04



川端伸也弁護士

中央会職員

中央会職員

2017. 3. 26 13:16

玄米Aにするための粃摺り

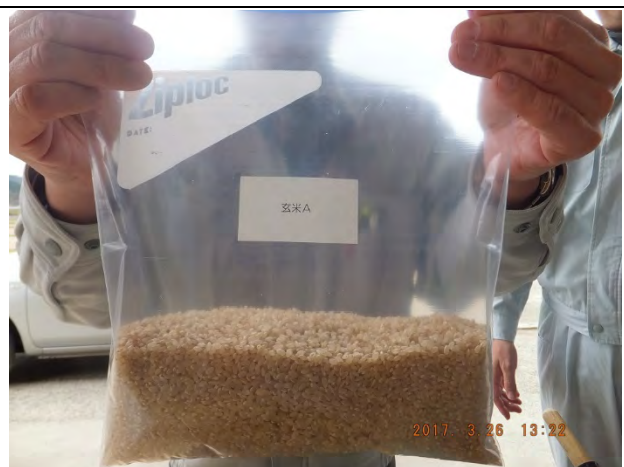
撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:16



2017. 3. 26 13:20

粃摺りされた玄米A

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:20



2017. 3. 26 13:22

玄米Aの袋詰め

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:22

京都府産コシヒカリの種子（精米A）

玄米Aを精米Aにして封印する工程 3月26日 (株)京山にて



玄米Aの計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:24



玄米Aの精米

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:27



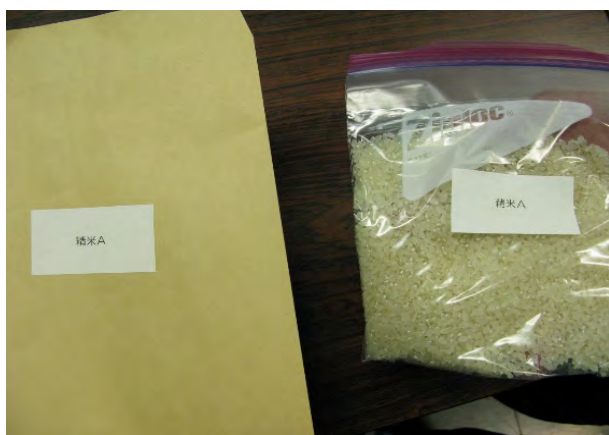
精米Aの袋詰め①

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:29



精米Aの袋詰め②

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:30



精米Aの袋詰め③

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:31



精米Aの封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:32

滋賀県産コシヒカリの種子（精米B）

種子を粃摺りして玄米Bにする工程 3月26日 京都府原種農場にて



種子袋の開封

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:28



滋賀県産コシヒカリの種子であること示す種子保証票（種子合格証）

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:28



種子の計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:29



玄米Bにするための粃摺り

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:31



玄米Bの袋詰め

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:50



玄米Bの封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：13:52

滋賀県産コシヒカリの種子（精米B）

玄米Bを精米Bにして封印する工程 3月26日 (株)京山にて



封印された玄米Bの開封

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:36



玄米Bの計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:37



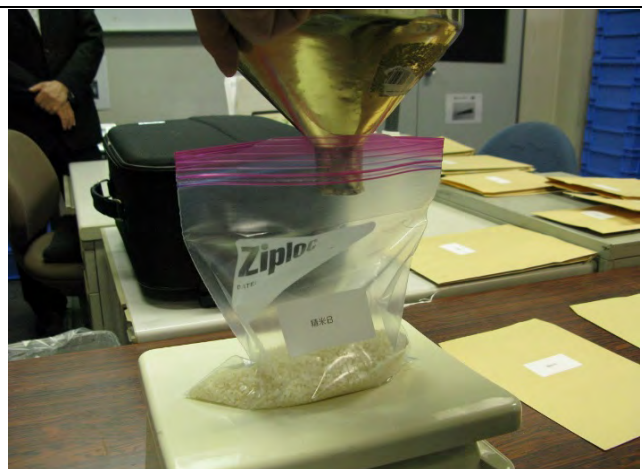
玄米Bの精米

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:37



精米Bの袋詰め①

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:43



精米Bの袋詰め②

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:43



精米Bの封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:45

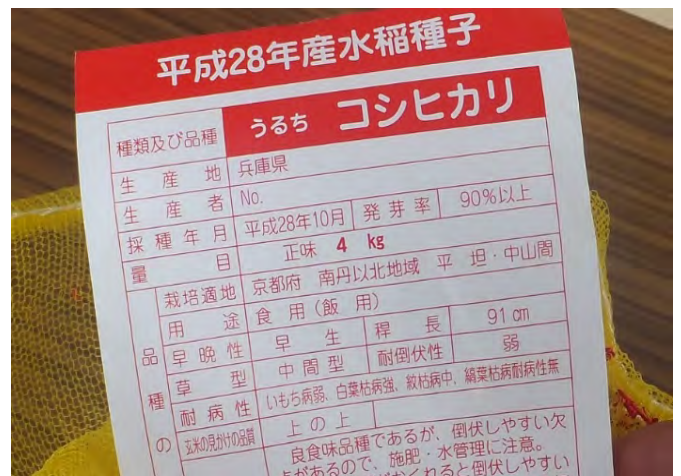
兵庫県産コシヒカリの種子（精米C）

種子を粃摺りして玄米Cにする工程 3月26日 京都府原種農場にて



種子袋の開封

撮影者:稲葉征二 撮影時刻: 13:53



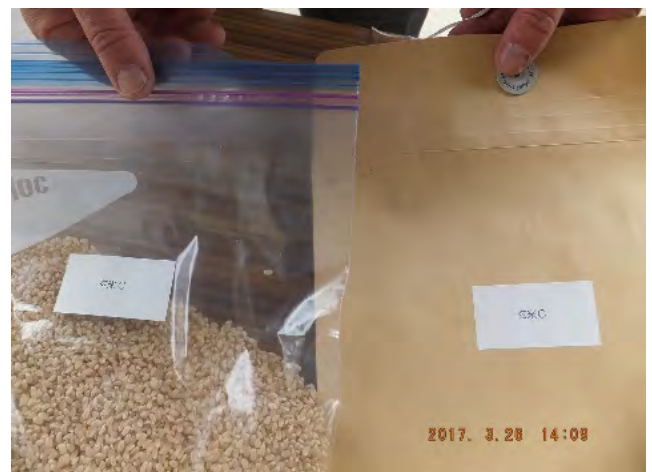
兵庫県産コシヒカリの種子であること示す種子保証票（種子合格証）

撮影者:稲葉征二 撮影時刻: 13:54



玄米Cの袋詰め①

撮影者:森川大輔 撮影時刻: 14:08



玄米Cの袋詰め②

撮影者:稲葉征二 撮影時刻: 14:09



玄米Cの封印

撮影者:稲葉征二 撮影時刻: 14:10



封印された玄米A・B・Cをスーツケースに入れ施錠

撮影者:稲葉征二 撮影時刻: 14:11

兵庫県産コシヒカリの種子（精米C）

玄米Cを精米Cにして封印する工程 3月26日 (株)京山にて



封印された玄米Cの開封

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:50



玄米Cの計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:50



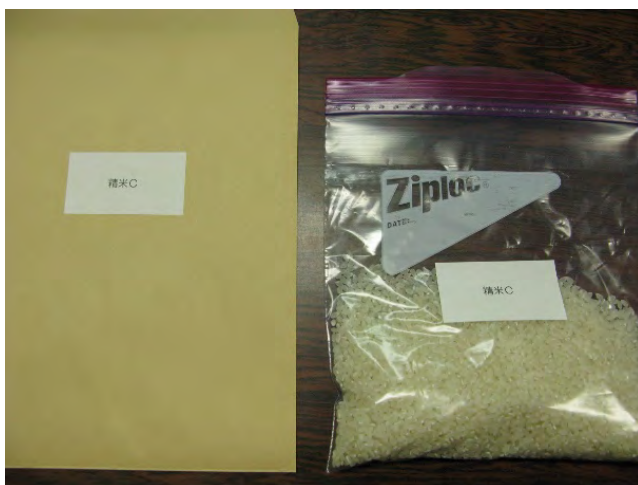
玄米Cの精米

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:51



精米Cの袋詰め①

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:56



精米Cの袋詰め②

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:56



精米Cの封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：15:57

滋賀こしひかり（精米D）・魚沼産こしひかり（精米E）

日本穀物検定協会に検体提出後、残量の検体を封印・保管する工程

2月27日 日本穀物検定協会にて



滋賀こしひかり(5kg)を開封して検体を採取
撮影者：藤本伸幸 撮影時刻：17:17



魚沼こしひかり(5kg)を開封して検体を採取
撮影者：藤本伸幸 撮影時刻：17:18



両検体の残量を梱包後封印
撮影者：藤本伸幸 撮影時刻：18:10



封印された両検体
撮影者：藤本伸幸 撮影時刻：18:11



両検体をスーツケースに入れて施錠
撮影者：藤本伸幸 撮影時刻：18:12



スーツケースを川端弁護士の事務所で保管
撮影者：山下義昭 撮影時刻：21:38

滋賀こしひかり（精米D）・魚沼産こしひかり（精米E）

残量から再度検体を採取・封印し他の検体と合わせて一括封印する工程 (No.1)

3月26日 株京山にて



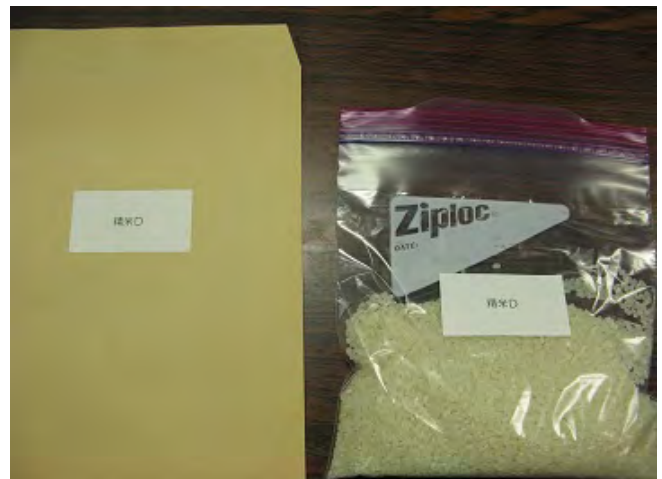
封印された残量の滋賀こしひかりと魚沼産こしひかり
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:03



残量の滋賀こしひかり
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:04



滋賀こしひかりの計量
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:06



滋賀こしひかり(精米D)の袋詰め
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:06



滋賀こしひかり(精米D)の封印
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:08



2月27日残量の魚沼産こしひかり
撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:15

滋賀こしひかり（精米D）・魚沼産こしひかり（精米E）

残量から再度検体を採取・封印し他の検体と合わせて一括封印する工程(No.2)

3月26日 ㈱京山にて



魚沼産こしひかりの計量

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:17



魚沼産こしひかり(精米E)の袋詰め

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:17



魚沼産こしひかり（精米E）の封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:18



5検体(精米A・B・C・D・E)を同位体研究所向けに梱包

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:28



5検体を一括して封印

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:32



スーツケースに梱包

撮影者：稲葉征二 撮影時刻 16:33

5検体（精米A・B・C・D・E）を(株)同位体研究所へ持ち込んだときの様子

3月27日 (株)同位体研究所にて



同位体研究所に到着

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：11:53



5検体の入ったスーツケースを開錠

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：11:59



5検体の各袋を一つずつ開封

撮影者：稲葉征二 撮影時刻：12:01



同位体研究所員が精米Cを開封

撮影者：森川大輔 撮影時刻：12:01



川端弁護士立会いのもと、
分析依頼書を同位体研究所員に手交

撮影者：森川大輔 撮影時刻：12:02



同位体研究所員が検体の受領書に署名

撮影者：森川大輔 撮影時刻：12:03