

とやま

## 食研だより

2008 No.26

平成20年8月1日

発行/富山県農林水産総合技術センター食品研究所



黒作り

16S rDNAの制限酵素切断パターン

海王丸

## 目次

## ◎巻頭言

- ・新たな米加工品開発を考える…… 2

## ◎研究紹介

- ・遺伝子解析によるいか黒作りの  
菌相解明…… 3

## ◎用語解説

- ・食品のアレルギー表示…… 4
- ・植物ステロール…… 5

## ◎装置紹介

- ・蛍光分光光度計…… 5

## ◎お知らせ…… 6

## 新たな米加工品開発を考える



今井 徹  
(食品研究所長)

食料需給表によれば戦後の食料不足から脱却して、年間の米供給量は昭和37年の1人当たり118.3kgをピークに今日まで減少の一途をたどり、ほぼ半分の61.0kg(平成18年)となっています。品目別の状況を見ると、昭和37年に比べ平成18年において減少が目立つ品目は、穀類(62.9%)、いも類(74.9%)、野菜類(92.5%)、豆類(94.3%)であり、増加が目立つものは、肉類(368%)、乳類(325%)、油脂類(274%)です。また、ここ10年をみると米のみが年率1%弱の減少傾向にあるものの、他の品目はほぼ横這いで推移しています。大きく減少した米に取って代わったのは、畜肉、乳製品、油脂類であり、日本人の食事構成そのものが大きく変わってきていることを示しています。

米の消費が下げ止まらず食料自給率が39%台に落ち込む情勢の中で、国内で供給余力のある米の需要を拡大して自給率低下の歯止めにする方策が探られています。その一つは、年間400万トンを超えて消費されているパン・麺・菓子に使われる小麦粉の一部を米粉で置き換えることです。これは原料コストの問題さえ解決されれば、これまでに蓄積された技術を駆使することで十分に対応が可能です。しかし、米の新規用途を開発して真水としての需要拡大に繋げていくためには、「米でしかできない製品」や「米だからこそできる製品」の開発を目指す必要があります。そのためには、やみくもに取り組むのではなく、まず、米に係わる周辺情勢や米の性状などを分析し、どのような米があるのか、保有する技術は何か、使用できる設備・装置は何かあるのか、などを明らかにし、それらを踏まえて「何が求められ」、「何ができるか」、「何をすべきか」、などを探り、解決のための戦

略を練っていかなければならないと考えています。

食品素材としてみた場合、私たちが普段食べているジャポニカ種の米は搗精という簡単な加工をした精米に適量の水を加えて炊飯すれば美味しく食べることができます。しかも炊き方さえ工夫すれば、玄米をそのまま炊飯することも可能です。「飯」そのものの味は薄くあまり感じられませんが、普通の食事では「飯」を個人個人が口中で調味して食しており、どのような料理とも融通無碍に組み合わせることができます。

「飯」のように、食べ続けても飽きのこない食材は他に類がなく、小麦やとうもろこし等の他のでん粉質食材にはみられない特徴であります。

県内に暮らしていると余り気づきませんが、富山の「米」も、炊飯に使用する「水」も、素材そのものが「美味しさ」を持っています。米の用途開発にあたっては、この「美味しさ」を活かす方策を探り、新たな消費の拡大と地域の振興に結びつけていくことが重要です。

この4月から農林水産総合技術センターが発足し、各研究所の連携体制が一層強化されました。すでに富山オリジナルの酒米「富の香」の普及を目指して、食品研究所が保有するオリジナル酵母を利用した清酒の研究開発に農業研究所と共同で着手しています。これからの新たな米用途開発においても、生産現場との連携を密にして、例えば、中山間地の棚田で紫黒米を作付けして収穫までは景観を観光に活用し、収穫した米の色を活かすことができる「飯」や「おにぎり」、さらには玄米粉で色鮮やかな「もち」や「菓子」を生産することなど、我々の保有する技術を使って、富山ならではの資源を積極的に活用していきたいと考えています。



●●●●●●●●●● 遺伝子解析によるいか黒作りの菌相解明 ●●●●●●●●●●

富山県には、黒作りやかぶらずしなど、伝統的な発酵食品があります。発酵食品の風味は、熟成中に酵素や微生物の作用により醸成されます。このため、これらが品質に及ぼす影響は大きく、菌相を明らかにすることは、品質向上を図る上で重要であると考えられます。しかし、その菌相については、過去に一部の研究例があるにすぎません。そこで、今回、遺伝子解析による菌相の解明を試みました。

これまで、微生物の属種を同定をする場合、顕微鏡による形態観察や微生物を分離・培養し、発酵性、資化性試験などを行い、得られた結果を過去のデータと照らし合わせて行っていました。この方法は非常に多くの試験が必要で、また結果が曖昧なことも多く、判定に熟練を要しました。しかし、近年主流になっている遺伝子解析による属種の同定は、塩基配列の差異で判定するため、正確な結果が得られます。また、最近では培養できない微生物も多く存在することが分かってきましたが、これらも遺伝子解析なら解析可能です。

本研究では、遺伝子解析により黒作りの菌相を明らかにしました。

●方法

市販の3種類の黒作り（A, B, C）から遺伝子の本体であるDNAを抽出し、16S rDNA<sup>1)</sup>をPCR<sup>2)</sup>法により増幅しました。得られたPCR産物を用いてクローンライブラリ<sup>3)</sup>を構築し、任意に50個を選択しました。これらを、制限酵素切断パターンにより分類し、塩基配列を決定して菌種を同定しました。

表 3つの黒作りの菌相解析結果

試料	菌数	菌種	一致率(%)*
黒作り	42	スタフィロコッカス・サブロファイティカス	97.3
A	7	ラクトバチルス・サケイ	98.9
	1	カルノバクテリウム・フンディタム	99.5
黒作り	40	ウエイセラ・パラメセンテロイデス	98.7
B	4	ハロモナス・サブグラシエスコラ	99.0
	4	スタフィロコッカス・サブロファイティカス	98.5
	2	テトラジェノコッカス・ハロフィラス	99.4
黒作り	45	ウエイセラ・パラメセンテロイデス	97.2
C	5	ハロモナス・サブグラシエスコラ	97.9

\*菌種データベースとの一致率を示す。

●結果

結果を表に示しました。黒作りAは、3つの菌種が確認されました。優占種は、スタフィロコッカス・サブロファイティカスでした。これは、高塩分で発酵が常温で行われていた以前の黒作りの優占種と報告されていたものと同じでした。スタフィロコッカス属は、多くの酵素を作ることで知られており、欧米の発酵肉製品の有用菌としても知られています。次に多かったのは、ラクトバチルス・サケイ、次はカルノバクテリウム属が検出され、いずれも乳酸菌の1種でした。黒作りBについては4つの菌種が確認され、優占種はウエイセラ・パラメセンテロイデスで、次がグラム陰性菌のハロモナスとスタフィロコッカスでした。ウエイセラ属は乳酸菌に属し、土壌から植物、動物など様々な環境に生息しています。また、キムチの有用菌など、多くの発酵食品からの分離例もあります。黒作りCでは2つの菌種が確認され、ウエイセラ・パラメセンテロイデスが優占種で、黒作りBに類似した結果でした。

以前の研究報告では、スタフィロコッカス属が優占種で、乳酸菌はほとんど存在しないとされていましたが、本研究結果では、乳酸菌であるウエイセラ属を優占種とするものも確認されました。これについては、①乳酸菌には培養が困難なものがあり、従来法では検出されなかったが、遺伝子解析によって解析できた、②低塩化などの黒作りの製造法の変化に伴い、発酵に関与する微生物相が変化した、などの可能性が考えられました。

横井 健二（食品化学課 主任研究員）

- 1) 16S rDNA：リボソームに存在するRNAをコードする遺伝子。菌種により塩基配列が異なることから、菌種の同定に多用される。
- 2) PCR：DNAのうち、目的の部分だけを大量に増幅する方法。
- 3) クローンライブラリ：DNAをプラスミドに組み込み、解析しやすくしたもの。

## 食品のアレルギー表示

### ●食物アレルギーとは

食物アレルギーとは食物を摂取したときに、体が食物に含まれるたんぱく質を異物として認識し、自分の体を防御するために過敏な反応を起こすことです。食物アレルギーの症状には下痢、嘔吐、腹痛、じんましん、咳などがあります。最も重症なものをアナフィラキシーショックといい、呼吸困難、血圧低下、意識喪失などの症状があらわれ、対応が遅れると死に至る場合もあります。近年、乳幼児から成人に至るまで、アレルギー症状を起こす人が増加しています。そのため、食品中のアレルギー物質に関する正確な情報の提供が求められるようになり、平成14年4月からアレルギー物質を含む食品にはアレルギー物質を含む旨の表示をすることになりました。

### ●表示の概要

#### ア) 表示の対象範囲

販売の用に供される容器包装された加工食品および添加物で食品流通全ての段階で表示が義務づけられています。一般消費者に直接販売されない食品の原材料なども対象となっています。

#### イ) 表示される原材料（アレルギー物質）

現在、表示されている原材料には重篤度、症例数から、必ず表示しなくてはならない7品目（特定原材料）と過去に一定の頻度で重篤な被害が発生し、表示が勧められている18品目（特定原

材料に準ずるもの）があります。また、これらを直接使用していなくても原材料の原材料、例えば醤油を使用した場合の小麦や使用添加物の原材料、例えばカゼインナトリウムを使用した場合の乳が表示対象となります。

#### ウ) アレルギー物質の表示方法

アレルギー物質を直接原材料として使用していれば原材料として記載します。原材料や添加物の原材料としての使用であれば個々の原材料、添加物の後に括弧で記載するか最後にまとめて「原材料の一部に乳を含む」等と記載します。

#### エ) 代替表記・特定加工食品

アレルギー物質には別の書き方（代替表記）も認められています。例えば義務品目の「卵」であれば、たまご、鶏卵、あひる卵、うずら卵、タマゴ、玉子、エッグが認められています。

また、当然アレルギー物質が含まれているであろうと類推できる特定の加工食品名が表記されている場合、例えば弁当のように、原材料にマヨネーズやオムレットと記載してあれば改めて「卵」と表記しなくてもよいことになっています。

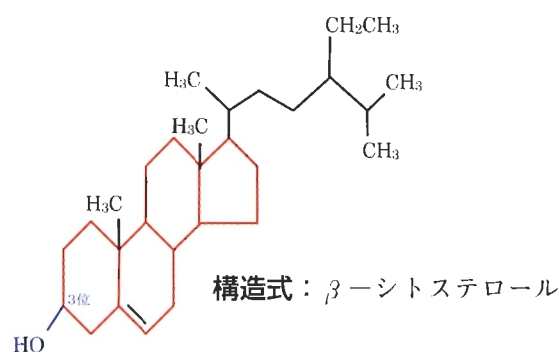
アレルギー表示制度は多岐にわたりますので詳細は厚生労働省や農林水産省のホームページ、パンフレットでご確認ください。

表示	分類	名称
必ず表示される	特定原材料（7品目）	卵・乳・小麦・そば・落花生 えび・かに（平成20年6月より実施、22年6月より完全実施）
表示が勧められている	特定原材料に準ずるもの（18品目）	あわび・いか・いくら・オレンジ・キウイフルーツ・牛肉・くるみ・さけ・さば・大豆・鶏肉・バナナ・豚肉・まつたけ・もも・やまいも・りんご・ゼラチン

## 用語解説

### 植物ステロール

植物ステロールはフィトステロール (phytosterol) ともいい、植物中に含まれるステロールの総称です。ステロールとは、ペルヒドロシクロペンタフェナントレン環 ( $C_{17}H_{28}$ : 構造式の赤色部分) の3位にヒドロキシル基 (構造式の青色部分) をもつものの総称で、他のステロールには動物でコレステロール、菌類でエルゴステロールが代表的でよく知られています。植物ステロール、コレステロール、エルゴステロールはいずれも植物・動物・菌類の細胞膜の構成成分となっています。植物ステロールには、カンペステロール、シトステロール、スチグマ



ステロール等いろいろな種類があり、植物中では遊離あるいは脂肪酸エステルとして存在しています。食品中では種実類 (ごま、ひまわり、なたね)、豆類 (大豆)、穀類 (とうもろこし) に多く含まれており、野菜や果実にも含有しています (図)。

これまで植物ステロールは食品添加物 (乳化剤) として使用されてきましたが、近年では、コレステロール低下作用が確認されたことから特定保健用食品の関与成分として認められ、食用油、マーガリン等に利用されています。

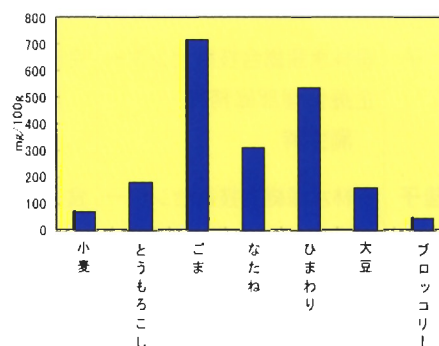


図 各食品中の植物ステロール含有量

\*: オレオサイエンス, 3 (8), 395-401 (2003)

## 装置紹介

### 蛍光分光光度計

蛍光分光光度計は、蛍光の強さや波長 (色) を測定する装置です。

ある物質に光 (一般的には紫外線) を照射したときに、照射した光と異なる可視光が放射されることがあります。この光を蛍光といい、この蛍光を放射する物質を蛍光物質といいます。

身近な例としては蛍光灯があります。蛍光灯の中では日に見えない紫外線が発生しており、その紫外線が蛍光灯内面の蛍光物質に照射されることによって、可視光線が放射されるという仕組みになっています。

蛍光の放射は、特定の物質の固有の性質で、

蛍光を放射する物質は限られています。既知の物質では、どの物質がどのような蛍光 (蛍光の波長等) を放射するか、明らかになっており、この性質を利用して物質の定性や定量に蛍光分光光度計が利用されています。

食品成分では、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>、ビタミンEおよびアミノ酸などの定量に蛍光分光光度計が利用されています。



蛍光分光光度計



## お知らせ

### ◇人事異動

氏名	新所属	旧所属
[退職](平成20年3月31日)		
多田 耕太郎		食品化学課 主任研究員
[転入](平成20年4月1日)		
本江 薫	食品化学課 副主幹研究員	環境科学センター 水質課 副主幹研究員
[転出](平成20年4月1日)		
森井 宏明	富山農林振興センター 農業普及第二課 主任普及指導員	食品加工課 主任研究員
[異動](平成20年4月1日)		
窪 洋子	農林水産総合技術センター 企画管理部総務課 副主幹	企画情報課 副主幹
鍋島 裕佳子	農林水産総合技術センター 企画管理部企画情報課 主任研究員	食品加工課 主任研究員

### 企業研修生の募集

食品研究所では、企業の製品開発、品質管理などを支援するために企業技術者を研修生として受け入れています。研修内容は、食品製造技術、分析技術、微生物検査技術など企業の要望に基づきテーマを決めて実施しています。期間は2週間から6ヶ月程度で随時受け入れています。費用その他詳しい内容は、食品研究所までお問い合わせください。

### 巡回技術指導企業の募集

巡回技術指導を希望される企業を募集しています。この事業は、当所の研究員が製造現場に伺い、製造工程の改良・品質管理等に関する指導、助言を行うものです。お気軽にお申し込みください。

### 開放試験室利用のご案内

業界の皆様が自ら試験分析を行えるよう、分析機器、実験器具を備えた試験室を開放しています。利用時間は、月曜から金曜日の午前9時から午後4時まで、料金は1時間200円となっています。機器の取り扱いや分析方法等不明な点については所員が説明を行います。利用ご希望の方は、お気軽にお申し込みください。

### ◇職員紹介

(平成20年4月1日)

職名	氏名	担当
所長	今井 徹	研究所総括
副所長	平野 寛	所長業務補佐
食品化学課 課長	中川 秀幸	食品化学課総括
副主幹研究員	本江 薫	機能性成分
副主幹研究員	瀬 智之	微生物利用技術
主任研究員	加藤 肇一	食品製造機械
主任研究員	横井 健二	生物工学
主任研究員	池川 志穂	栄養、品質
食品加工課 課長	中川 義久	食品加工課総括
副主幹研究員	加藤 一郎	特産物加工
主任研究員	鹿島 真樹	農産加工
主任研究員	原田 恭行	水産加工
主任研究員	小善 圭一	水産加工
主任研究員	寺島 晃也	発酵食品、畜産加工
研究員	田村 美佳	農産加工

### 編集後記

4月から農林水産部の試験研究機関が統合され、当所は農林水産総合技術センター食品研究所としてスタートしました。所員一同、心を新たに業務に励んでおります。

さて8月8日から北京で夏季オリンピックが開催されます。大会に参加される日本代表選手の方々には、真夏の暑さに負けず活躍されることを期待しております。日本代表選手は日の丸を背負って精一杯の力を発揮されますが、食品研究所も日本代表選手と同様に食品業界の発展のため一層頑張りたいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

編集・発行 富山県農林水産総合技術センター  
食品研究所

〒939-8153 富山市吉岡360

TEL 076-429-5400 FAX 076-429-4908

URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/shokuhin/>