

とやま

食研だより

2011 No.31

平成23年1月4日

発行／富山県農林水産総合技術センター 食品研究所



海越しの立山連峰（雨晴海岸）

目次

◎研究紹介

- ・大豆機能性成分の簡易分離技術と
それを利用した豆乳加工品の開発 …… 2

◎トピックス

- ・「日本食品標準成分表2010」が
公表！ …… 3

◎用語解説

- ・フラクトオリゴ糖 …… 4
- ・保存料 …… 4

◎新設設備の紹介 …… 5

◎平成23年度主要研究課題 …… 6

◎お知らせ …… 6

大豆機能性成分の簡易分離技術とそれを利用した豆乳加工品の開発

現在、大豆の加工品の需要は停滞しており、その需要拡大のために新規用途開発が望まれています。一方、近年、大豆の機能性成分が注目され、それらを活用した機能性食品が開発されています。本研究では豆乳を加熱前に一旦凍結、解凍するという簡易な方法で異なる種類のタンパク質を分離する技術を確立しました。さらに、この方法で得られた抗メタボリック効果が認められている「 β -コングリシニン」を豊富に含む豆乳を用いたヨーグルト様の「豆乳スイーツ」を開発したので報告します。

豆乳の分離方法と分離豆乳の特性

豆腐製造に用いられる豆乳は、通常、大豆を加水磨砕したものを加熱し、オカラを分離して作ります。この豆乳には、脂質や「グリシニン」、「 β -コングリシニン」などのタンパク質等が含まれており、にがり（塩化マグネシウム）やGDL（グルコノデルタラクトン）などの凝固剤を加えて豆腐を製造します。本研究では、大豆を加水磨砕後、加熱しない豆乳（生搾り豆乳）を用いてその分離方法を検討しました。その結果、生搾り豆乳を -30°C の冷凍庫に1~2週間程度凍結保管し、静置解凍すると、凍結前には均質だった豆乳が、写真1のように上層、下層にくっきりと分離することがわかりました。そこで、上層と下層を取り分け、それぞれの豆乳の性質を調べました。まず、電気泳動によりタンパク質の組成を調べた結果、上層は「 β -コングリシニン」が約9割、下層は「グリシニン」が約7割を占めており、タンパク質組成が上層と下層で大きく異なることが明らかとなりました（図1）。また、

脂質含量を測定したところ、上層0.3%、下層9.9%と、そのほとんどが下層に存在していることがわかりました。それぞれの豆乳（窒素濃度0.7%）を加熱して塩化カルシウムを添加し、豆腐を試作したところ、通常の豆乳で試作した豆腐に比べて、上層の豆腐は、破断強度が小さく、柔らかく、なめらかで、下層の豆腐は、破断強度が大きく、かたく、ボソボソしていました。

アンチメタボ「豆乳スイーツ」の開発

これまでの結果から、上層の分離豆乳は、「 β -コングリシニン」を多く含み、脂質をほとんど含まず、アンチメタボリックな食品素材と考えられました。そこでこれを用いて、ヨーグルト様食品の開発を試みました。生搾り豆乳は、事業所で製造し分離した上層（窒素濃度0.7%）を用いました。その豆乳を加熱冷却後、糖を5%加え、庄川産ユズの生鮮果汁（pH 2.8）を2%程度添加し、 80°C で加熱凝固させることで良好なヨーグルト状になりました（写真2）。また、この凝固は大豆タンパク質の酸凝固作用によるものであり、魚津のリンゴ、氷見の梅なども利用できます。

以上の研究成果は、今後、健康機能性を有する特産加工品、アンチメタボ「豆乳スイーツ」として製品化していきたいと考えています。

守田 和弘（食品加工課 研究員）

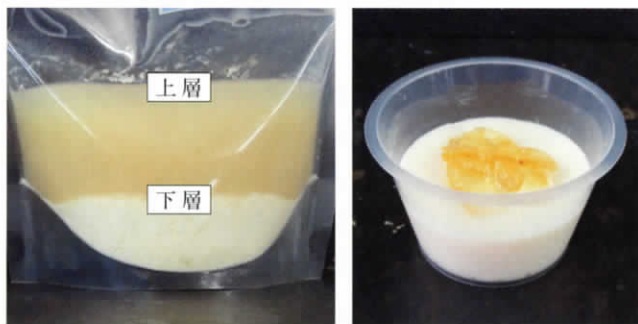


写真1 凍結分離した豆乳

写真2 ユズ果汁試作品

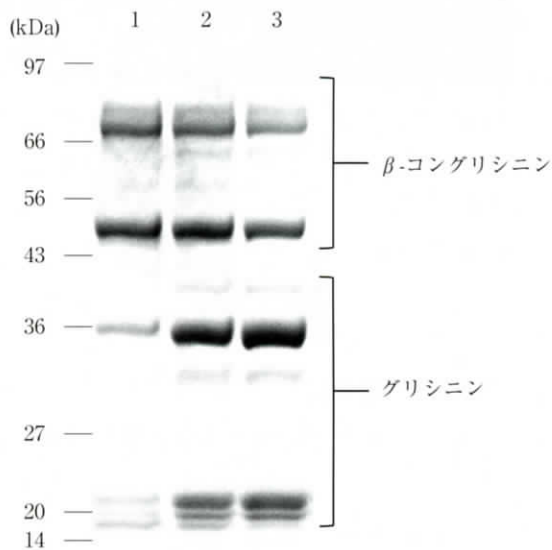


図1 分離豆乳のSDS電気泳動パターン。
1：上層、2：全体、3：下層

「日本食品標準成分表2010」が公表！

昨年11月、「日本食品標準成分表」（以下成分表）が5年ぶりに改訂され、文部科学省の資源調査分科会から公表されました。

成分表は、日本国内において、年間を通じて日常的に摂取する食品の全国平均的な成分値をまとめたもので、学校や病院等の給食管理や栄養指導はもとより、幅広い分野で利用されています。この成分表は、昭和25年に、戦後の国民栄養改善の観点から初めてまとめられ、その後は、食生活の変化に伴う食品の多様化や、食品の生産・流通等の変化に対応して、今まで5回の改訂または増補が行われてきました。

今回の改訂では、5訂増補成分表に加えて、新たに、国際連合食糧農業機関（FAO）報告書が推奨する方法を採用して、アミノ酸組成から求めるたんぱく質量と脂肪酸組成から求めるトリアシルグリセロール*1当量が追加されました。これにより、実際に摂取されているたんぱく質

やトリアシルグリセロール量をより正確に把握できるようになります。

また、厚生労働省の「日本人の食事摂取基準」に基準値が示されていないながら、5訂増補成分表に記載のなかった、無機質の①ヨウ素、②セレン、③クロム、④モリブデン及び水溶性ビタミンの⑤ビオチンの5つの成分*2が追加されました。

さらに、成分表の名称も、どの時点での最新の情報であるかを明確にするため、名称そのものに公表年を付け加え、「日本食品標準成分表2010」となりました。

*1 ほとんどの食品では、脂質の大部分は中性脂肪が占めますが、そのうち、自然界に最も多く存在するのがトリアシルグリセロールです。

*2 これらの成分は、欠乏すると、それぞれ①甲状腺腫、②心筋障害、③耐糖能低下や体重減少等、④頻脈や多呼吸等、⑤皮膚障害や舌炎等を引き起こす原因となるとされています。

表 日本食品標準成分表2010掲載項目（成分値一部抜粋）

食品名	廃棄率	エネルギー		水分	たんぱく質	たんぱく質量	脂質	炭水化物	灰分	無機質															
		%	kcal							kJ	たんぱく質量	トリアシルグリセロール当量	炭水化物	灰分	mg										
															μg										
															ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン	ヨウ素	セレン
こめ 水稻穀粒 玄米	0	350	1464	15.5	6.8	5.9	2.7	2.4	73.8	1.2	1	230	9	110	290	2.1	1.8	0.27	2.05	Tr	3	0	64		
こんぶ類 まこんぶ 素干し	0	145	607	9.5	8.2	6.6	1.2	0.9	61.5	19.6	2800	6100	710	510	200	3.9	0.8	0.13	0.25	47000	2	11	12		
ぶり 成魚 なま	0	257	1075	59.6	21.4	18.1	17.8	13.1	0.3	1.1	32	380	5	26	130	1.3	0.7	0.08	0.01	24	57	Tr	0		

ビタミン													脂肪酸			コレステロール	食物繊維		食塩相当量									
レチノール	A		β-クリプトキサンチン	β-カロテン当量	レチノール当量	ビタミンD	E				ビタミンK	ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ナイアシン	ビタミンB ₆		ビタミンB ₁₂	葉酸		パントテン酸	ビオチン	ビタミンC	飽和脂肪酸	一価不飽和脂肪酸	多価不飽和脂肪酸	水溶性食物繊維	不溶性食物繊維	食物繊維総量
	α	β					α	β	γ	δ																		
	μg						mg																					
(0)	0	1	0	1	Tr	(0)	1.2	0.1	0.1	0	(0)	0.41	0.04	6.3	0.45	(0)	27	1.36	6.0	(0)	0.62	0.82	0.90	(0)	0.7	2.3	3.0	0
(0)	0	1100	41	1100	95	(0)	0.9	0	0	0	90	0.48	0.37	1.4	0.03	0	260	0.21	9.6	25	0.31	0.27	0.28	0	-	-	27.1	7.1
50	-	-	-	(0)	50	8.0	2.0	0	0	0	(0)	0.23	0.36	9.5	0.42	3.8	7	1.01	7.7	2	4.42	4.35	3.72	72	(0)	(0)	(0)	0.1

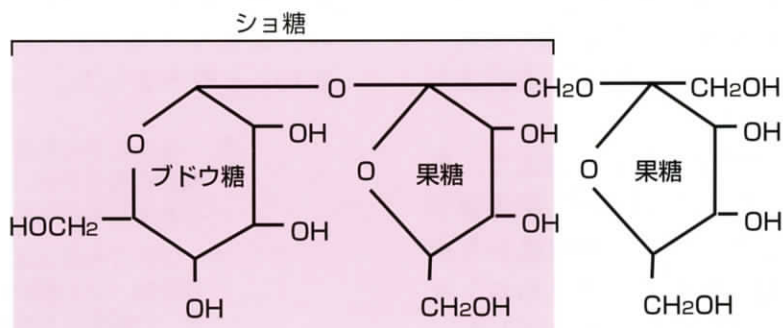
■ は、日本食品標準成分表2010に新しく追加された項目

用語解説

フラクトオリゴ糖

フラクトオリゴ糖はショ糖に果糖が1～3個結合したオリゴ糖の総称で、ショ糖を原料として酵素を用いて生産されています。甘味度は砂糖の約30～60%で、整腸作用やミネラルの吸収を促進する機能が知られています。また、人には難消化性ですが腸内ビフィズス菌を増殖させるという報告もあります。フラクトオリゴ糖は「特定保健用食品制度」の対象成分ともな

っており、含有する食品には「おなかの調子を整える」や「カルシウムの吸収を促進する」等の表示が許されます。食品では主にヤーコン、キクイモ、ゴボウ、タマネギやニンニク等に含まれています。現在、フラクトオリゴ糖を含有するシロップ、飲料および菓子等の加工食品が多数販売されています。



ケストース(フラクトオリゴ糖の一つ)の化学構造式

保存料

保存料は、食品の腐敗、変敗の原因となる微生物の増殖を抑制することによって、食品の保存性を向上させるために使用される重要な食品添加物です。保存料は弁当や総菜など短期間の保存性が要求される食品に使用される日持向上剤とは区別されるのが一般的です。

食品衛生法に定められた保存料は、化学合成品である「指定添加物」と主として天然抽出物である「既存添加物」があります。代表的な「指定添加物」としては安息香酸類、ソルビン酸類、

プロピオン酸類など、「既存添加物」としては、ε-ポリリシン、しらこたん白抽出物、ツヤブリシン（ヒノキチオール）抽出物などが挙げられます。各保存料は、使用できる食品の種類、使用量、使用方法などが定められており、使用に際しては十分留意する必要があります。また、表示に関しては、通常、保存料(安息香酸)、保存料(ソルビン酸K)のように用途名に続けて物質名を表示し、2種類以上の保存料を使用した場合は、全ての物質名を記載することとなっています。

(指定添加物保存料)

安息香酸、安息香酸ナトリウム、ソルビン酸、ソルビン酸カリウム、ソルビン酸カルシウム、デヒドロ酢酸ナトリウム、ナイシン、パラオキシ安息香酸イソブチル、パラオキシ安息香酸イソプロピル、パラオキシ安息香酸エチル、パラオキシ安息香酸ブチル、パラオキシ安息香酸プロピル、プロピオン酸、プロピオン酸カルシウム、プロピオン酸ナトリウム、亜硫酸ナトリウム、次亜硫酸ナトリウム、二酸化硫黄、ピロ亜硫酸カリウム、ピロ亜硫酸ナトリウム

(既存添加物保存料)

エゴノキ抽出物、カワラヨモギ抽出物、酵素分解ハトムギ抽出物、しらこたん白抽出物、ツヤブリシン（抽出物）、ペクチン分解物、ε-ポリリシン

新設備の紹介

ガスクロマトグラフ質量分析計



「機種」 アジレント・テクノロジー 5975C VL MSD

「仕様」 イオン化モード：電子衝撃(EI)
測定可能質量範囲：～1050 m/z
カラムオープン温度範囲：室温 + 4～450℃
スペクトルデータベース：NISTライブラリ

「用途」

ガスクロマトグラフにより物質を分離し、質量分析を行うことにより、物質の同定をする装置です。

(平成21年度電源立地地域対策交付金)

分光光度計



「機種」 島津製作所 UV-2550型

「仕様」 測光方式：ダブルビーム
測定波長範囲：190～900nm
波長設定：0.1 nm単位（スキャンでは1 nm範囲）

「用途」

特定の波長の光が試料溶液の中を通過する時の光の吸収の強さを測る装置で、ビタミン、金属元素などの定量や酵素活性、微生物の増殖などの測定に使用します。

(平成21年度電源立地地域対策交付金)

冷却遠心機



「機種」 日立工機 CF7D2

「仕様」 最高回転速度：4,000 rpm
最大遠心加速度：2,860 × g
温度制御範囲：-9～40℃
使用容器：15 mlチューブ、50 mlチューブ、250 mlボトル

「用途」

試料の成分を遠心力により分離する装置で、熱に不安定な酵素などの試料を低温に保つことにより、変質を防ぎながら遠心分離することが可能です。

(平成21年度電源立地地域対策交付金)

ソックスレー抽出装置



「機種」 東京技術研究所 HKI-15-6

「仕様」 同時処理検体数：6 検体
円筒ろ紙サイズ：φ30×100 mm
加熱方式：マントルヒーター加熱式

「用途」

代表的な脂質の定量分析法の一つであるソックスレー抽出法に用いる装置で、エーテルなどの有機溶剤を用いて試料から脂質を加熱抽出するために使用します。

平成23年度 主要研究課題

課 題 名	研究期間
1. 県内産加工原料の特性評価試験 ・ 県産大豆新品種「シュウレイ」の加工適性の解明 ・ 県内水産物の機能性成分評価試験	平成23～25年 20～23年
2. 食品加工技術の改良開発に関する実用試験 ・ 富山県オリジナル酵母の開発 ・ 県内産米・小麦及び雑穀を利用した特徴あるパンの開発	平成20～23年 20～23年
3. 加工食品用新素材開発試験 ・ 健康機能性成分を付加した食肉加工品の開発 ・ プリ類の有効利用技術の開発	平成23～25年 21～24年
4. 食品の保存流通技術の改良開発試験 ・ 富山干柿の機能性成分の把握と品質向上技術の開発 ・ ソウダガツオ類の貯蔵・流通技術及び加工品の開発 ・ 生鮮魚介類の有害アミン類分析方法の確立	平成20～23年 23～25年 22～24年
5. 先端技術開発試験 ・ 乳酸菌等利用による食品の品質・保存性向上技術の確立 ・ 膜分離技術を用いたシラエビ加工廃液の有効利用技術の開発 ・ センサー利用による特産食品の賞味期限設定技術の開発	平成20～23年 22～24年 23～26年
農林水産総合技術センター共同研究 ・ 新機能性米を活用した富山オリジナルブランド食品の開発 ・ 冷水性コンブ類の海中養殖法の開発と品質評価 ・ 県産魚の鮮度評価及び最適管理手法開発 深層水利用研究 ・ 海洋深層水を利用した野菜加工品の品質劣化防止技術の開発	平成21～23年 22～24年 23～25年 20～23年

お 知 ら せ

成果発表会、講演会の開催

編集後記

- ・ 日時 平成23年3月4日(金)、13時30分～16時
- ・ 場所 食品研究所 大会議室
- (1) 成果発表会
 - 「大豆機能性成分の簡易分離技術と
それを利用した豆乳加工品の開発」
食品加工課 研究員 守田 和弘
 - 「酒米新品種『富の香』とオリジナル
酵母を用いた新規地酒の開発」
食品化学課 副主幹研究員 瀬 智之
- (2) 食品加工技術講演会
 - 「食品微生物検査の最近の動向と
信頼性のある試験方法に関して」
スリーエムヘルスケア株式会社
食品衛生市場プロジェクト部
シニアスペシャリスト 守山 隆敏 氏

新年あけましておめでとうございます。

世界同時不況からはや2年、先行きに不透明感が漂う中にもようやく経済成長に向けた新たな「芽」も育ち始めています。この動きが本格化し、活気に溢れる時代になってほしいものです。

食品研究所では今年も新商品開発や技術的な課題の解決に取り組み、食品産業界の皆様のお役に立ちたいと職員一同願っております。

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
TEL076-429-5400 FAX076-429-4908
URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/shokuhin/>