

とやま

## 食研だより

2009 No.28

平成21年7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



① スポンジ状コラーゲン



② ゲル状コラーゲン



③ 液状コラーゲン

マスの皮から抽出したコラーゲン

## 目次

◎研究紹介	・大豆タンパク質 .....	4
・低・未利用水産資源の有効利用	・トランス脂肪酸 .....	5
技術の開発 .....	◎装置紹介	
◎用語解説	・分光光度計 .....	5
・加工食品品質表示基準 .....	◎お知らせ .....	6

## 低・未利用水産資源の有効利用技術の開発

### —マスの皮からコラーゲン—

コラーゲンは、動物の体に最も多く含まれるタンパク質で、特に皮、骨および腱などの結合組織に多く分布していることが知られています。また、コラーゲンは、皮膚の保水性向上、骨密度改善などの効果が期待され、それを含む健康食品が多く市販されています。食品としてのコラーゲン原料は、ウシの骨や皮が主流ですが、最近、サメ、テラピア、サケなど、水産物を原料としたコラーゲンが注目されるようになりました。一方、富山県ではマス寿司製造が盛んです。マス寿司の製造過程では「マスの皮」が加工残滓として発生し、廃棄処理されています。この「マスの皮」にもコラーゲンが含まれています。そこで、未利用水産資源の有効利用の観点から、この「マスの皮」からコラーゲンを抽出する技術について検討しました。

#### ●「マスの皮」の特性

「マスの皮」についてコラーゲン含量および成分組成を調べました。その結果、「マスの皮」には約15%のコラーゲンが含まれ、その大部分は、ヒトの皮膚にも多く含まれるI型でした。また「マスの皮」には、脂質を約4%含んでいることも明らかとなりました。水産物の脂質は、酸化され易く、油焼け臭や生臭さの原因となると同時に、自身が酸化されることによって共存するタンパク質を変性させてしまうことが知られています。このため、「マスの皮」からより品質の良いコラーゲンを抽出するには、脂質除去が重要と考えられました。

#### ●抽出条件の検討

まず、コラーゲン抽出において重要なポイントとなる抽出率および回収率の向上について検討しました(図1)。抽出率については、酢酸濃度は0.4 M (約2.4%)以上、抽出時間は24時間以上で最大の抽出率に達することが判りました。また、抽出液量は、抽出原料の13倍量(V/W)以上を使用することで、それ以下の場合と比較して、抽出率および回収率とも有意(p<0.05)に向上しました。つぎに、特性調査の結果、品質の良いコラーゲンを抽出するために重要と考えられた脂質の除去について検討しました。付着筋肉を除去したマス寿司加工残渣を洗浄する前処理工程でエタノール濃度10%の0.1N(0.4%)水酸化ナトリウム溶液を、また、回収した沈殿を洗浄する工程で60%エタノール溶液を用いることで、

コラーゲン抽出物に含まれる脂質含量を2.3%から0.1%(乾重量比)程度に減らすことができました。

以上の結果より、「マスの皮」から高品質なコラーゲンを効率よく抽出できる工程を確立することができました(図2)。これによって、「マスの皮」100kgから約11kgのコラーゲンが得られます。また、乾燥の程度をコントロールすることで、乾物、ゲル状および液状といった、性状の異なるコラーゲンを調製することも可能です(表紙写真)。

小善 圭一(食品加工課 主任研究員)

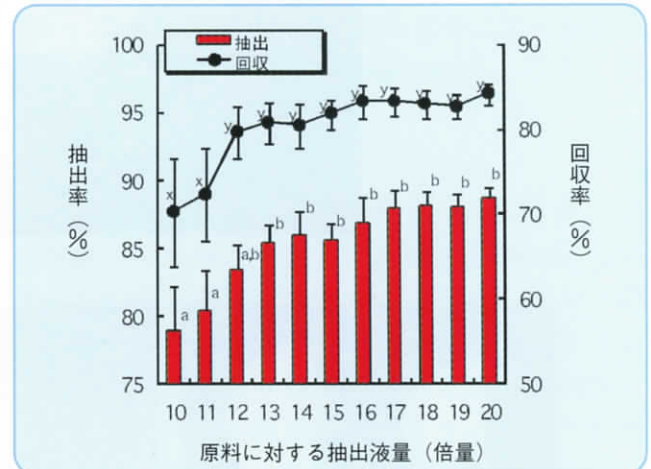


図1 抽出液量とコラーゲン抽出率および回収率の関係

[ a, b : 異符号間で抽出率の有意差あり ]  
[ x, y : 異符号間で回収率の有意差あり ]

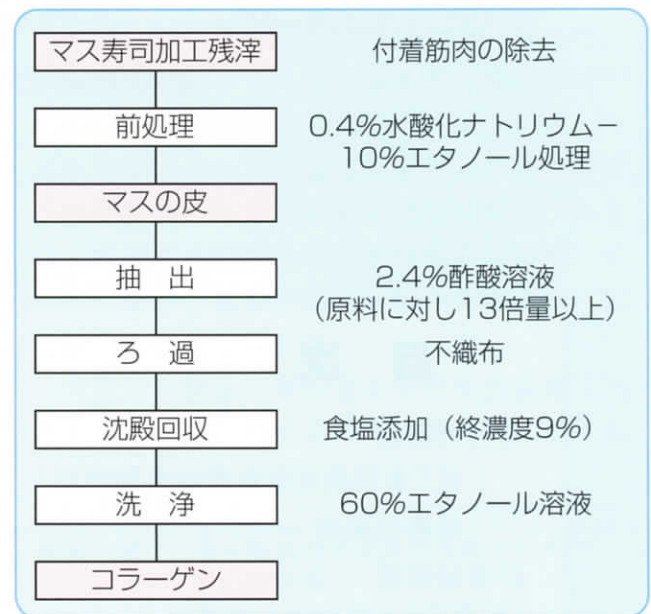


図2 コラーゲンの抽出工程概略図



## 加工食品品質表示基準

食品の表示基準は、「食品衛生法」、「農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律」の2法を中心に、「計量法」、「健康増進法」、「不当景品類及び不当表示防止法」など複数の法令によって定められています。加工食品品質表示基準は、農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律に基づき平成12年3月に定められた基準で、アルコール飲料を除く加工食品は本基準に従った表示をしなければなりません。

加工食品品質表示基準では、まず、**名称、原材料名、食品添加物名、内容量、消費期限または賞味期限、保存方法、製造業者等**を、輸入品にあつては原産国名も記載しなければならないこととなっています。

### ①名称

商品名ではなく、商品の内容を表す一般的な名称を記載します。

例 きぬごし豆腐、弁当、しょうゆ（本醸造）

### ②原材料名

原材料に占める重量割合の多いものから順に、その一般的な名称を記載します。また、複合原材料（2種類以上の原材料からなる原材料）の原材料も複合原材料の名称の次に括弧を付け複合原材料の原材料に占める重量割合の多いものから順に、記載しなければなりません。

さらに乾燥野菜や塩蔵魚介類など加工度の低い加工食品など一部については原料原産地名の記載も求められます。

また、富山県産大豆使用など**特色のある原材料等を使用した**と表示する場合は、特色のある原材料の製品の原材料に占める重量割合もしくは同種の原材料に占める重量割合を記載しなければなりません。ただし、重量割合が100%のときは省略できます。

食品添加物（原材料に含まれるものを含む）は、重量割合の多いものから順に、食品衛生法施行規則の定めに従い原材料の次に記載します。

例（富山県産もち米使用と、「だいふくもち」に表示した場合）

もち米（富山県産もち米80%）、つぶあん、砂糖、食塩、コチニール色素

（弁当）

ご飯、煮物（里芋、人参、ごぼう、その他）、

調味料（アミノ酸等）、（原材料の一部に小麦を含む）

### ③内容量

内容重量（グラム又はキログラム）、内容体積（ミリリットル又はリットル）又は内容数量（個数等）を表示します。ただし、計量法関連法令で表示単位が定められているものは、それによって表示します。

例 1丁、1人前、500ml

### ④消費期限または賞味期限

製造から消費期限又は賞味期限が3ヶ月以内の場合は、年月日で記載し、3ヶ月を超える場合は、年月でもかまいません。

例 09. 12. 16

平成21年12月

### ⑤保存方法

製品の特性に従って記載します。

例 10℃以下で保存すること

### ⑥製造業者等（製造業者、輸入業者又は販売業者等）の氏名又は名称及び住所

表示内容に責任を有するものを記載します。ただし、食品衛生法では、製造者氏名及び製造所所在地（輸入業者名及び営業所所在地）を記載することになっているので、販売業者氏名及び住所を記載したときは、加えて、製造者氏名及び製造所所在地（輸入業者名及び営業所所在地）を記載するか、固有の記号により製造者が分かるようにしなければなりません。

例 販売者 株○△食品販売

富山県富山市新総曲輪1-7

製造者 有△△食品

富山県富山市吉岡360

以上消費者に販売される加工食品の品質表示基準の概略について説明しましたが、最近の改正では、業務用として業者間で取引される加工食品にも、名称、原材料名、食品添加物名、製造者名等の表示が義務付けられました。

加工食品の表示には、さらにアレルギーや遺伝子組み換えに関する表示など細かい基準や個別製品ごとの基準、他の法令の定めなどがあり、関係法令に充分注意して表示する必要があります。

## 大豆タンパク質

大豆は畑の肉ともいわれるほど栄養価値の高い食品であることはよく知られています。その言葉に代表されるタンパク質は全体の約35%を占め、最も多い成分となっています。これは植物の中でも他に類を見ない含有率であり、米などの他の穀類と比較してもその違いは明らかです(図)。大豆タンパク質は様々な特性を有し、色々な食品に利用され、最近ではその機能性にも注目が集まっています。

## 1. 種類と性質

大豆種子の主要貯蔵タンパク質は、グリシニン、ベータコングリシニン、アルファコングリシニン、ガンマーコングリシニンで、これらは、純水に不溶で希薄中性塩溶液に可溶性グロブリンです。中でもグリシニンは、全タンパク質の32%を占め、90℃付近で加熱変性を起こすことから大豆タンパク質のゲル形成に深く関与していると考えられます。また、ベータコングリシニンは、糖鎖が結合した複合タンパク質で全タンパク質の28%を占め、pHや溶液中に共存するイオンによりその溶解度や分子量が変わることが知られています。このほかにも、リン脂質膜の膜タンパク質のオレオシンや哺乳類の消化酵素を阻害する大豆トリプシンインヒビターなど多くの種類があります。

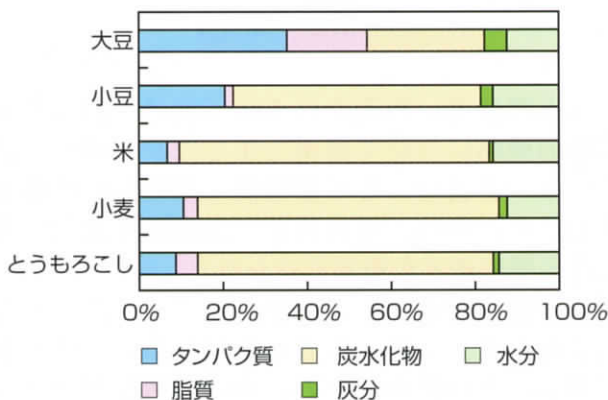


図 大豆と他の作物の成分比較

## 2. 食品への利用

大豆タンパク質を利用した代表的な食品として、豆腐が挙げられます。伝統的な食品である豆腐ですが、その製造法には大豆の持つ優れたタンパク質の特性が利用されています。大豆のタンパク質は加熱することで変性し、凝固する能力(ゲル形成能)を発現します。ここに凝固剤(マグネシウム塩やカルシウム塩)を加えることで凝固し、豆腐ができます。

大豆タンパク質は、加熱、凍結、酸処理により、様々な性質を現します。粘性変化やゲル形成を利用して畜肉や水産練り製品の結着剤、また、エマルジョンを形成する性質を利用した乳化剤としていろいろな加工食品に添加されています。

## 3. 機能性

これまで、大豆に含まれる機能性成分としては、イソフラボンやオリゴ糖がよく知られていましたが、大豆のタンパク質も機能性を有することが明らかになり、「大豆タンパク質」と「ベータコングリシニン」が特定保健用食品の関与成分として認められています。「大豆タンパク質」は血清コレステロールを低下させる働きがあり、コレステロールが気になる方や高血圧症の方の食生活の改善に役立つとされています。また、「ベータコングリシニン」は、最近の研究で血中中性脂肪を低下させる作用が明らかとなり、メタボリックシンドロームの改善に効果が期待されています。



大豆タンパク質

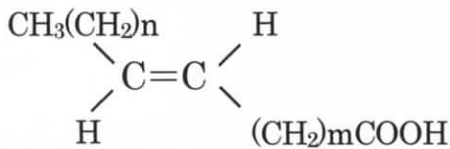


## 用語解説

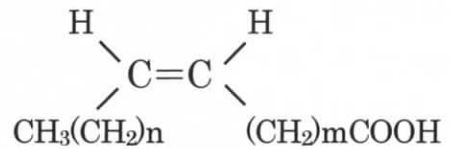
### トランス脂肪酸

トランス脂肪酸は、トランス型の二重結合を有する不飽和脂肪酸で、悪玉コレステロールを増加させ、善玉コレステロールを減少させることから、多量に摂取し続けると心疾患の発症リスクが高まるという報告があり、近年問題になっています。

不飽和脂肪酸には、二重結合を構成する炭素に結合する水素の向きの違いによってシス型とトランス型が存在し、天然の不飽和脂肪酸はほとんどがシス型です。トランス脂肪酸は、マーガリンやショートニングを製造する工程や、原料油中の不純物を除去する工程において、また、揚げ物など高温で油を加熱する調理過程においても生成すると言われています。



トランス型脂肪酸



シス型脂肪酸

日本人のトランス脂肪酸摂取量は0.7g/日と、米国の5.8g/日、EU諸国の1.2~6.7g/日に比べ比較的少ない傾向があります。日本では特に基準はありませんが、2003年の「食事、栄養及び慢性疾患予防に関するWHO/FAO合同専門家会合」の報告書では、トランス脂肪酸の摂取量は、最大でも1日当たりの総エネルギー摂取量の1%未満にするべきとされています。

トランス脂肪酸だけでなく、飽和脂肪酸やコレステロールなどの脂肪の取り過ぎは肥満や心疾患のリスクを高めます。脂肪の多い食品を食べ過ぎるなど偏った食生活をする事なく、また、肉、魚、植物由来の脂肪をバランスよく摂ることが大切です。

## 装置紹介

### 分光光度計

分光光度計は、光を分光器で特定の波長（200nm~900nm）に分光し、それを溶液に調製した試料に当て、通過した光の強さ（吸光度）を測定する装置です。「物質は光の固有の吸収パターン（スペクトル）をもっている」また「吸光度は物質の濃度に比例する」ことから、分光光度計は定性・定量分析、特に定量分析によく用いられます。

定量分析の例としては、発色試薬と検量線を

用いた方法があります。目的とする標準物質に発色試薬を加えて発色させ、図のような標準物質の濃度と吸光度の検量線を作成します。同様に試料にも発色試薬を加えて試料中の目的物質を発色させ吸光度を測定し、この検量線と比較して試料に含まれる目的物質を定量する方法です。

食品研究所では、食品中の糖、ミネラル、ビタミン、食品添加物等の定量に分光光度計を利用しています。

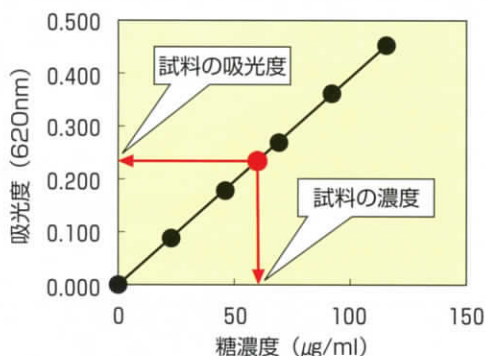


図 糖の検量線



分光光度計

◇人事異動

氏名	新所属	旧所属
[転入] (平成21年4月1日)		
守田和弘	食品加工課・研究員	農業研究所 栽培課・研究員
[転出] (平成21年4月1日)		
田村美佳	農産食品課・技師	食品加工課・研究員

◇職員紹介 (平成21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	栄養・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	畜産加工
研究員	守田 和弘	農産加工

新人紹介

食品加工課 守田和弘

4月に農業研究所から異動し、食品研究所に配属となりました。農業研究所では主に主穀作（水稲、大豆、大麦）の栽培技術に関する研究を担当していました。これまでは作物の高品質・安定多収栽培がテーマでしたが、今後は視点を変え、得られた生産物の利活用について研究を進めていきたいと考えています。食品分野の研究は初めてですが、食品研究所の一員として一日も早くお役に立てるよう頑張りますので、よろしくお願ひします。



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。

編集後記

地球温暖化防止が全世界的な課題となるなか、政府は2020年までに温室効果ガス排出を05年比で15%削減するとの中期目標を設定しました。食品産業においても温室効果ガスの排出削減が強く求められています。食品産業が一体となって省エネ設備の導入や廃棄物の削減、リサイクル等を進め、温室効果ガスの削減に取り組む必要があります。

当所でも製造工程の省エネ化や食品加工残渣の有効利用に関する研究に積極的に取り組んでいきたいと考えております。

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/>