

とやま

食研だより

2010 No.29

平成22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



キクイモ

目次

◎研究紹介	・アクリルアミド 4
・海洋深層水を利用したキクイモ水煮の開発... 2	・食品の抗酸化力測定法 5
◎トピックス	◎装置紹介
・日本人の食事摂取基準2010年版の概要... 3	・発光画像解析装置 5
◎用語解説	◎平成22年度主要研究課題 6
・アンセリン 4	◎お知らせ 6

海洋深層水を利用したクワイモ水煮の開発

富山県では1995年から海洋深層水が取水され、現在まで魚介類の養殖、食品、化粧品等多方面で利用されてきました。特に食品分野では海洋深層水の富ミネラル性に関心が寄せられ、加工食品の味や栄養の改善に活用されています。最近では含有ミネラルによる加工食品の食感向上や劣化防止等の新たな効果が確認され、大豆や里芋の水煮に利用されています。今回、本県中山間地を中心に栽培され、抗糖尿病作用や抗高脂血症作用のあるイヌリンを多く含むことで注目されているクワイモの加工に海洋深層水の利用を試みました。

クワイモは収穫時期が11月から3月までと限定され、長期保存も困難なことから通年利用のため、また手軽に調理ができるようにと水煮への加工を検討しました。

一般に野菜水煮は加熱殺菌工程で軟化が生じます。クワイモの水煮も例外ではなく、特徴である食感が大きく損なわれてしまう可能性があります。これに加え、クワイモの重要な機能性成分であるイヌリンは熱水に可溶なため、加工時に溶出することも予想されます。イヌリンの溶出は商品価値を低下させ、また保存流通中に析出して白濁を引き起こす可能性があります。そこでこれら二つの問題を解決するため、海洋深層水を利用しました。

●軟化抑制・イヌリン溶出防止効果

一辺1cmの立方体に切断したクワイモ12個を水または海洋深層水200mlとともに袋に入れ、ヒートシールした後、90℃で10分間加熱しました。海洋深層水は原水の外、膜処理等を施し濃度やミネラル組成を変えた数種類のタイプが入手できますが、本試験では味覚の面で過剰であるナトリウムを減少させた「ミネラル脱塩水」を用いました。

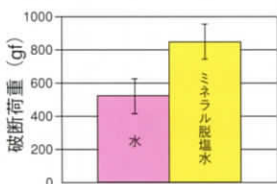


図1 水煮クワイモの破断荷重

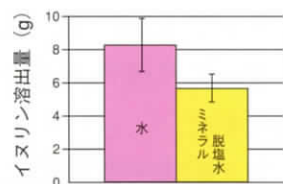


図2 水煮クワイモのイヌリン溶出量 (生クワイモ100g当たり)

水煮クワイモの破断荷重を測定した結果、水を用いたものは530gf、ミネラル脱塩水を用いたものは872gfと、ミネラル脱塩水を用いた方が軟化を抑制することがわかりました(図1)。またイヌリンの溶出量についても生クワイモ100g当たり、水を用いたものは8.2g溶出し、一方ミネラル脱塩水を用いたものは5.6gと溶出を抑制する効果もみられました(図2)。

●寄与ミネラル成分の解明

ミネラル脱塩水の主要ミネラルは海洋深層水由来のカルシウム(290ppm, 7.5mM)、マグネシウム(1080ppm, 44mM)、ナトリウム(690ppm, 30mM)およびカリウム(18ppm, 0.5mM)であり、これらの成分の内どのミネラルが加熱による軟化やイヌリン溶出の抑制に寄与したか解明するため個別ミネラルによるモデル試験を行いました。すなわち4種類のミネラルの5, 10, 50mM溶液を調製し、前述の加熱条件での処理後、クワイモの破断荷重およびイヌリン溶出量を測定しました。その結果、破断荷重ではカルシウムを用いたものが濃度依存的に高くなったのに対し、マグネシウム、ナトリウムおよびカリウムでは濃度にかかわらずほぼ一定でした(図3)。

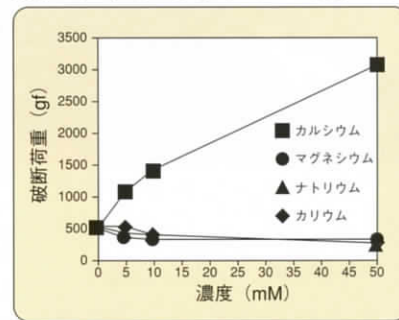


図3 各ミネラルの濃度と破断荷重との関係

また、イヌリン溶出量についてもカルシウムを用いたものが6.1g(5mM)、5.9g(10mM)、4.9g(50mM)と濃度依存的にその溶出量が抑えられたのに対し、他のミネラルでは溶出量に変化はみられませんでした。これらのことからミネラル脱塩水による軟化やイヌリン溶出抑制効果は、どちらもカルシウムが寄与していることがわかりました。

本研究成果を基にクワイモ水煮の製造法をすでに確立し、現在は商品化に向け試作品の品質や保存性に関する試験に取り組んでいます。

加藤 肇一(食品化学課 主任研究員)

日本人の食事摂取基準 2010年版の概要

「日本人の食事摂取基準 2010年版」が厚生労働省から発表されました。

この「日本人の食事摂取基準」とは、健康な個人または集団を対象として、国民の健康の維持・増進、生活習慣病の予防を目的とし、エネルギー及び各栄養素の摂取量の基準を示すもので、保健所、健康増進施設での生活習慣病予防のための栄養指導や学校・病院、事業所での給食管理の最も基礎となる科学的データになっています。

食事の摂取基準については、1969年に「日本人の栄養所要量」が公表され、それ以来、食生活の変化や研究成果に基づいて5年ごとに見直し、第6次まで改訂されてきました。そして第7次の2005年版からは、「日本人の食事摂取基準」として改訂され、この2010年版は、2010年4月から適用されることになっています。今回示された基準には、エネルギーについては「**推定エネルギー必要量**」が、タンパク質などの一般成分、

ビタミン類、ミネラル類34種類の栄養素については「**推定平均必要量**」「**推奨量**」「**目安量**」「**耐容上限量**」「**目標量**」が示してあります。

今回の主な変更点は、①「推定エネルギー必要量」が変更となり、小児及び若年女性では減少し、70歳以上の高齢者については引き上げられました。②生活習慣病予防の観点から、ナトリウム（食塩相当量）の目標量が引き下げられ、男性10.0g→9.0g 女性8.0g→7.5gとなりました。また、③カルシウムの基準については、科学的根拠が示されたことから目安量・目標量が、推奨量に変更されました。

この食事摂取基準に示された数値は、あくまで「食生活の目標」であり、必ずしもすぐに実現しなければならないものではありませんが、日頃の食生活だけでなく製品開発を行う上での参考になるものと思います。

表 食事摂取基準の例（30～49（歳）男性（標準体重68.5kg）の場合）

項目	指標の種類					備考
	推定平均必要量	推奨量	目安量	耐容上限量	目標量	
エネルギー	2,650 kcal/日 (注)	-	-	-	-	
たんぱく質	50g/日	60g/日	-	-	-	
脂質	-	-	-	-	20以上30未満	%エネルギー
炭水化物	-	-	-	-	50以上70未満	%エネルギー
ビタミンE	-	-	7.0mg/日	900mg/日	-	
ビタミンC	85 mg/日	100mg/日	-	-	-	
ナトリウム	600 mg/日 (1.5)	-	-	-	(9.0未満)	()は食塩相当量 [g/日]
カルシウム	550mg/日	650mg/日	-	2,300mg/日	-	
鉄	6.5mg/日	7.5mg/日	-	55mg/日	-	

注：推定エネルギー必要量（身体活動レベルⅡ（普通）の場合）
%エネルギー：総エネルギーに占める割合（エネルギー比率）

〔参考〕

- ① 身体活動レベルⅡ（普通）：座位中心の仕事だが、職場内での移動や立位での作業・接客等、あるいは通勤・買物・家事、軽いスポーツ等のいずれかを含む場合
- ② 推定平均必要量：半数の人が必要量を満たすと推定される1日の摂取量
- ③ 推奨量：ほとんどの人において1日の必要量を満たすと推定される1日の摂取量
- ④ 目安量：推定平均必要量及び推奨量を算定するのに十分な科学的根拠が得られないため目安として一定の栄養状態を維持するのに十分な量
- ⑤ 耐容上限量：ほとんどすべての人々が、健康障害をもたらす危険がないとみなされる習慣的な摂取量の上限
- ⑥ 目標量：生活習慣病の一次予防を目的として、現在の日本人が当面の目標とすべき摂取量

用語解説

アンセリン

最近、アンセリンという物質が、抗疲労効果への期待から注目されています。アンセリンは、二つのアミノ酸（β-アラニンと1-メチルヒスチジン）が結合したイミダゾールジペプチドの一種で、ガチョウ（Anseriformes）の筋肉から発見され、アンセリンと命名されました。

アンセリンは鳥類や魚類の筋肉中に比較的多く含まれていますが、特に鶏の胸肉や回遊魚であるカツオやマグロに多く含まれています。

アンセリンの抗疲労効果は、アンセリンが

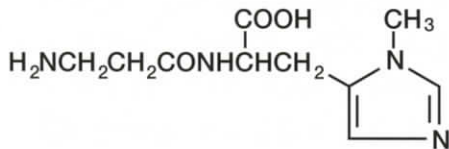


図1 アンセリンの化学構造式

生理的pH付近で高い緩衝作用を持つことから、乳酸の生成等による筋肉のpH低下を抑制するためと推測されています。

また、アンセリンの機能性として抗酸化作用や尿酸値低下作用などの可能性も示唆されており、近年、鶏胸肉の抽出物や魚の煮汁等を原料とした食品素材やサプリメントが開発され市販されています。

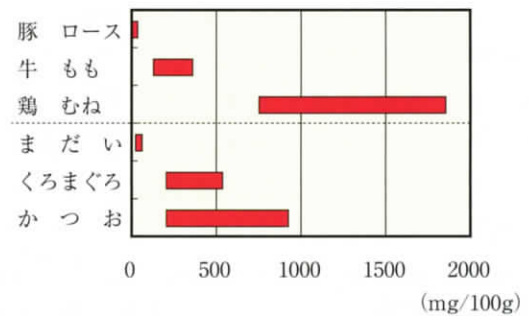


図2 食品中のアンセリン量*

*日本栄養・食糧学会HP 遊離アミノ酸DBより

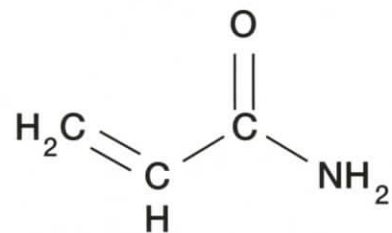
アクリルアミド

アクリルアミドは、神経に対する毒性や発がん性が報告されている有機化合物で、食品製造における高温加熱工程で生成することから、近年問題になっています。

アクリルアミドは、食品の原材料に含まれているアミノ酸の一種であるアスパラギンと果糖、ブドウ糖などの還元糖が、揚げる、焼く、焙るなどの調理中の加熱（120℃以上）により「アミノカルボニル反応（メイラード反応）」と呼ばれる化学反応を起こし、その過程で生成します。特に、油で加熱すると、アクリルアミドが生成しやすく、ポテトチップス、フライドポテトなど、じゃがいもを揚げたスナックなどに、比較的多く含まれることが報告されています。

食品製造にあたっては、アクリルアミドに

変化する食品成分が少ない原材料を選ぶことやアクリルアミドが少なくなるように、加熱時間、加熱温度を設定することが必要であり、消費者も揚げ物や脂肪の多い食品の摂取を控え、野菜や果物を多く含む食品をバランス良く食べることが大切です。



アクリルアミドの化学構造式

用語解説

食品の抗酸化力測定法

近年の健康志向の高まりから消費者は食品の機能性に関心を集めています。なかでも生体を酸化させ多くの疾病の発症に関係するとされている活性酸素の害を防ぐ物質として「抗酸化物質」が注目されています。食品中の抗酸化物質としてはアントシアニンやカテキンなどのポリフェノール、ビタミンC、ビタミンEやカロテノイド等が知られていますが、これらはさまざまな食品中に含まれています。そこでそれらを含む食品にはどの程度活性酸素による酸化を防ぐ力（「抗酸化力」）があるか調査・研究されています。

これまで研究に用いられている抗酸化力の測定法としては、 **β -カロテン退色法**（酸化による β -カロテンの退色の程度を吸光度で測定）、**DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 法**（安定な有色ラジカルDPPH・の低下を吸光度で測定）、**ESR法**（電子スピン共鳴装置を用いフリーラジカルを測定）、**ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) 法**（ペルオキシラジカル（ROO・）による蛍光化合物の分解の程度を蛍光強度で測定）等があります。これ以外にもいろいろな抗酸化力の測定法がありますが、測定法により抗酸

化力の数値や表示方法が異なるため一概に比較することはできないことが問題となっています。このため食品において抗酸化力の統一的な表記をするために、測定法の統一が必要とされています。米国ではORAC法による食品の抗酸化力が調べられており、果実、野菜等の結果が農務省のホームページで公開されています。一方わが国では、現在、食品の抗酸化力の測定法を統一するために調査・検討が進められているところです。

表 食品のORAC法による抗酸化力

試料	親水性 ORAC	親油性 ORAC	総 ORAC
リンゴ（ふじ）	2,568	21	2,589
サツマイモ	858	44	902
タマネギ	1,021	12	1,034
トウモロコシ	593	135	728
スイカ	123	19	142

単位： μ mol Trolox当量/100g
米国農務省ホームページより抜粋

装置紹介

発光画像解析装置

発光画像解析装置は、動植物や微生物の特定のDNA、RNAやタンパク質を検出する装置です。これまでは、これらの検出を行う場合、放射性同位元素を用い特別な施設で行っていました。本装置はDNAやタンパク質に化学発光試薬を作用させることにより、放射性同位元素を用いることなく高感度で検出することができます。本装置の食品分野での応用範囲も広く、食品中の食中毒菌の検出や、機能性物質の探索などに用いられています。当所でも、ヒスタミン生成菌のヒスチジン脱炭酸酵素の

検出や乳酸菌の生産するタンパク質分解酵素および抗菌物質の検出などに使用しています。



発光画像解析装置

平成22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 ・ 県産大豆を原料とした豆乳加工品の開発 ・ 県内水産物の機能性成分評価試験	平成19～22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 ・ 発酵・塩蔵水産食品のヒスタミン低減化技術の開発	平成20～23年 20～23年 20～22年
3. 加工食品用新素材開発試験 ・ 内臓等を利用した発酵調味料製造技術の確立 ・ プリ類の有効利用技術の開発 ・ 含有アミノ酸成分を増強した脱塩海洋深層水を原料とする、アンチメタボリック機能を有する新機能性飲料の研究開発	平成20～22年 21～24年 21～22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 ・ 県産農産物を原料とした果実酢等の製造及び保存技術の開発 ・ シラエビの品質向上技術の開発	平成20～23年 19～22年 20～22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 ・ センサーによる米菓生地水分管理技術の開発	平成20～23年 22～24年 19～22年
農林水産総合技術センター共同研究 ・ 酒米有望系統「富の香」の醸造特性を活かした新規地酒の開発 ・ 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 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 フロンティア研究 ・ 抗メタボリックシンドローム米の開発と機能性評価	平成20～22年 21～23年 22～24年 20～23年 21～22年

お 知 ら せ

成果発表会、講演会の開催

編集後記

- ・ 日時 平成22年 3月3日 (水)
13時30分～16時
- ・ 場所 食品研究所 大会議室
- (1) 成果発表会
 - 「低・未利用水産資源の有効利用技術の開発」
食品加工課 主任研究員 小善 圭一
 - 「海洋深層水を利用したクイモ水煮の開発」
食品化学課 主任研究員 加藤 肇一
- (2) 食品加工技術講演会
 - 「食品工場の衛生管理について」
上野製薬株式会社
 - 「米トレーサビリティ法について」
農林水産省北陸農政局

新年あけましておめでとうございます。
 今年の漢字は、「新」が選ばれました。「新」という漢字には、「新年」をはじめ「新記録」、「新製品」など明るいイメージがあります。本年は冬季オリンピックもあり、一層明るい漢字が選ばれる年になってほしいものです。
 食品研究所では職員一同、皆様にとってよい一年になりますよう努力していきたくと思っています。本年も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
 TEL076-429-5400 FAX076-429-4908
 URL <http://www.pref.toyama.jp/branches/1661/shokuhin/>