

とやま

# 食研だより

## 2013 No.36

平成25年 9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



みくりが池（中部山岳国立公園）

### 目次

◎研究紹介

- ・シラエビ煮汁を原料とした調味料の開発 ..... 2

◎用語解説

- ・高甘味度甘味料 ..... 3

◎用語解説

- ・魚介類のうま味 ..... 4
- ・カンピロバクター ..... 4

◎新設設備の紹介 ..... 5

◎お知らせ ..... 6



## シラエビ煮汁を原料とした調味料の開発

本県特産物のシラエビの加工品製造現場では、大量の煮汁が発生し、機能性アミノ酸や呈味ペプチド等の有用成分が含まれているにもかかわらず、その全量が廃棄処分されています。一方で環境に対する関心が高まる中、環境に負荷を与える食品加工廃棄物の排出削減や、さらに一歩進めた付加価値付与によるその有効活用等が求められています。そこで、膜利用技術を用いてシラエビ煮汁から過剰塩分を選択的に除去したり、効率的に濃縮する方法を検討し、新しい調味料の開発に取り組みました。

### 1. シラエビ煮汁の脱塩処理

シラエビ煮汁には、タウリンなどの機能性アミノ酸やグリシンなどの呈味性アミノ酸など多くの遊離アミノ酸を含有しています。しかし塩分も2~3%含み、それが、調味料などとしての利用範囲を限定すると考えました。そこで膜技術であるナノフィルトレーション法<sup>1)</sup>および電気透析法<sup>2)</sup>を用いて有用成分である遊離アミノ酸は保持し、かつ過剰な塩分のみを除去するための条件検討を行いました。シラエビ煮汁原液（塩分濃度2.7%、遊離アミノ酸386mg/L）をナノフィルトレーション法により脱塩処理した結果、塩分の約5割程度の除去が可能でしたが、同時に遊離アミノ酸量も5割程度損失してしまいました（図）。一方、電気透析法による脱塩処理では塩分濃度を0.1%まで低減させることができ、かつシラエビ煮汁に含まれる遊離アミノ酸量はほとんど保持されました。

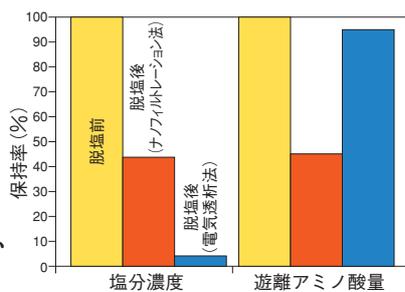


図 シラエビ煮汁の塩分濃度と遊離アミノ酸量の変化

### 2. 脱塩シラエビ煮汁の脱臭と調味料の開発

電気透析法により過剰な塩分を除去したシラエビ煮汁はアンモニア等の成分を含み、生臭みなどが感じられたため、吸着剤を利用した脱臭方法を検討しました。脱塩したシラエビ煮汁に4種類の吸着剤（ベントナイト、セライト、活性炭、活性白土）をそれぞれ加えた後、攪拌・ろ過しました。その結果、ろ液のアンモニア量が半減し、かつ遊離アミノ酸量を87%保持し、生臭

みも感じなかったベントナイトが最も有効な吸着剤であると考えられました。このベントナイト処理液を常圧加熱により10倍に濃縮した濃縮エキスとサイクロデキストリンを基



写真1 試作したエキスと粉末

剤とした粉末の試作品を製造しました（写真1）。これらの試作調味料はシラエビの風味を強く感じ、加工食品や料理等に使用することでシラエビ風味の付与が期待できます。

### 3. シラエビ煮汁を原料とした塩の製造

製塩には、水分を除去する必要がある、その水分の除去方法として、エネルギー消費量が加熱蒸発法と比べ5分の1程度といわれている逆浸透法<sup>3)</sup>を利用してシラエビ煮汁の濃縮方法を検討しました。シラエビ煮汁18リットルを圧力3MPa、循環流量5L/min、温度25℃の操作条件で膜濃縮（逆浸透膜：NTR-759HR）した結果、濃縮開始時に1.2cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・Sであった膜透過流束は浸透圧の上昇に伴って逆浸透膜の限界である0.04cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>・Sまで低下しました。この時の濃縮率は約2倍であり、膜を利用した濃縮では2倍までの濃縮が可能であると考えられました。この膜濃縮液をさらに105℃常圧加熱で水分を蒸発させることにより、風味のよい塩を製造することができました（写真2）。この塩を用いることでシラエビ風味のラーメンが手軽に調理できる等、調味塩として幅広く利用されると期待しています。



写真2 試作した塩

加藤肇一（食品化学課 副主幹研究員）

- 1) ナノフィルトレーション法：ナノメートルサイズの物質をその大きさの違いによって分離する膜法の一つ。
- 2) 電気透析法：電位差を駆動力としたイオン溶液の分離により濃縮と希釈を行う膜法の一つ。（食研だよりNo.34参照）
- 3) 逆浸透法：溶液の浸透圧よりも大きな圧力を加えることで主に水を除去して濃縮する膜法の一つ。（食研だよりNo.5参照）

\*「食研だより」のバックナンバーは食品研究所ホームページをご覧ください。

## 高甘味度甘味料

甘味料は甘味を付ける調味料で、これまで使用されてきた砂糖の代替として低カロリー甘味料を利用した食品が多く見られます。この低カロリー甘味料には、体内で吸収、消化されにくく、カロリーが低いという性質を持つものや、甘味度が高く、少量の使用で求める甘味を得られるという特徴を持つ高甘味度甘味料などがあります。特に近年は、健康志向の高まりから、カロリーゼロや糖質ゼロを標榜した製品が飲料を中心に、その売り上げを伸ばしています。これらの製品には、高甘味度甘味料が使用されています。高甘味度甘味料は砂糖の数百倍から数千倍の甘味度を有しており、それぞれが砂糖とは異なる特徴のある甘みを持つことから、多くの製品は他の甘味料や何種類かの高甘味度甘味料を組み合わせることにより、特徴のある甘みを作り出しています。また、高甘味度甘味料を使用することにより、糖とアミノ酸が原因で起こるメイラード(褐変)反応を抑制することができ、さらに虫菌の原因とならない特性を持つものもあることから、これらの特徴を活かした製品が多数、販売されています。

高甘味度甘味料には天然由来のものと人工的に合成されたものに分けられます。天然の甘味料には、ステビアやソーマチン等の甘味料があり、

それぞれが特徴のある甘みを有しているため、ダイエット食品や清涼飲料水に利用されています。

人工甘味料にはサッカリンやアスパルテーム等があり、国内では現在、アスパルテーム、スクラロース、アセスルファムカリウムを中心に広く利用が進んでいます。サッカリンは砂糖の約350倍の甘味度を持ち、主にチューインガムや歯磨き粉等に使用されています。アスパルテームは砂糖の約180倍の甘味度を有し、そのすっきりとした甘みから炭酸飲料や菓子を中心に幅広い食品に利用されています。スクラロースは苦味や渋みがほとんどなく砂糖に似たまろやかな甘味の質が特徴で、砂糖の約600倍の甘味度を有し、清涼飲料水やアイスクリーム等に広く利用されています。アセスルファムカリウムは2000年に食品添加物に指定された甘味料で、砂糖の200倍の甘味度を有し、他の甘味料と併用することから、甘味の質の幅を広げられることから、パンやクッキー、貯蔵期間が長い一部の清涼飲料等多くの食品に使用されています。人工甘味料のうち、サッカリン、スクラロースとアセスルファムカリウム等には食品衛生法により使用基準が定められていますので、使用する際は注意が必要です(表)。

表 主な高甘味度甘味料の甘味度と使用基準の有無について

高甘味度甘味料名	甘味度 (砂糖1に対し)	食品衛生法 使用基準
ステビア	100~150倍	なし
ソーマチン	2000~3000倍	なし
サッカリン	350倍	あり
アスパルテーム	180倍	なし
スクラロース	600倍	あり
アセスルファムカリウム	200倍	あり

出典：マクマリー有機化学(第7版)他

## 用語解説

### 魚介類のうま味

魚の旬は脂がのっている時期と言われるように、魚の味は脂質の量に左右されている印象がありますが、魚の主な旨味成分はイノシン酸であり、脂は旨味を引き立てる役割があると言われていいます。イノシン酸は魚が活着している時にエネルギー源としているATP（アデノシン3リン酸）が死後徐々に分解されて蓄積されてくる物質である（さらに放置すればイノシン酸も分解される\*1）ことから、魚は漁獲直後のものよりもしばらく寝かせた方が旨いとも言われます。常に新鮮な魚を食べている富山県民には旨味よりもコリコリとした新鮮な食感を好む人も多く、生食する場合はどちらが良いか意見が分かるところです。イノシン酸は、鰹節や煮干しに含まれるうま味成分です。鰹節や煮干しは、漁獲後イノシン酸の量が多い時期に加熱することでイノシン酸の分解を止め、さらに乾燥させることから旨味が凝縮され、調味食材として昔から広く利用されています。

エビ、カニなどの甲殻類やイカ、タコなどの頭足類にはアミノ酸が重要な呈味成分です。中でもグリシンはこれらの特徴とも言える甘味の重要な成分です。シロエビやホッコクアカエビ（甘エビ）、ベニズワイ、アオリイカなど富山湾には甘味が特徴的なものが豊富ですが、グリシンやアラニンを始めとするアミノ酸がこれらの味に寄与しているものと考えられます。また、貝類ではコハク酸が重要な旨味成分です。特にハマグリ、シジミなどの二枚貝に多く含まれます。これらの生物はそれぞれ死後の体内で起こる各種成分の分解過程が違うことから、結果として作り出される呈味成分も違ってきます。

富山湾は表層を回遊する魚から深海に生息する魚介類まで幅広い魚種が漁獲されることから、本県では様々な魚介類のうま味を身近に楽しめます。

\*1：食研だよりNo.33、用語解説 K値 参照

### カンピロバクター

平成24年度わが国での食中毒発生件数は、最も多いノロウイルスの416件に対しカンピロバクターは266件（厚生労働省食中毒統計資料より）と二番目に多い食中毒となっています。カンピロバクターは家畜（牛、豚、鶏等）、ペット（犬、猫等）や野生動物の腸管に存在しており、ヒトに腸炎を起こす菌種はカンピロバクター・ジェジュニがほとんどを占めていますが、他にカンピロバクター・コリなども知られています。

カンピロバクター食中毒は、本菌に汚染された食品、水の摂取や動物との接触によってヒトに感染し、100個程度の比較的少ない菌量で発症することが知られており、潜伏期間が1～7日間（平均は2～3日間）とやや長いことが特徴です。症状は下痢、腹痛、発熱、吐き気、嘔吐などで、多くの患者は2～5日で回復すること

が多いのですが、抵抗力の弱い子供や高齢者等は長引く場合もあり注意が必要です。

食中毒予防の三原則は「つけない」、「ふやさない」、「やっつける」ですが、カンピロバクター食中毒の予防としては、生肉と他の食品を分けて保存すること、生肉で使った調理器具を他の食品に使わないこと、調理器具は熱湯消毒すること、手洗いを徹底すること、食品の十分な加熱（中心部を75℃以上で1分以上）を行うことが重要です。



東京都健康安全研究センター提供

## 新設設備の紹介

### 凍結乾燥装置

凍結乾燥装置は、凍結させた食品や食品原料を、真空状態で乾燥させる装置です。

凍結した後に乾燥させる方法は、古くから高野豆腐、寒天、凍み大根、凍みこんにゃくなどに利用されてきました。これらの食品は、食品の凍結による変性と解凍・乾燥を繰り返すことにより、スポンジ状の乾燥食品となります。

一方、真空凍結乾燥は、これとは異なり凍らせた食品を真空状態に置くことにより、凍らせたまま乾燥させる方法です。これは、水の沸点は気圧が下がると低くなることを利用しています(表)。一般に凍結乾燥装置では、真空ポンプを用いて、装置内の気圧を1hPa(ヘクトパスカル)以下にまで下げることにより、水の沸点が $-20^{\circ}\text{C}$ 以下となり、食品中の凍結した水分は解けて水になることなく、そのまま水蒸気となって昇華し除去されます。このため、食品の細胞組織の変化は少なく、多孔質のスポンジ状となり、再び水や熱湯に浸した場合、復元性や溶解性が良くなります。また、熱をかけないことから、風味が保たれ、栄養成分等の損失も少なくなります。

この真空凍結乾燥を利用したフリーズドライ食品としては、インスタントコーヒーやカップ麺の具材を始め、旅行やアウトドア用の食品、非常食や宇宙食などがあります。また、抗生物質やワクチンの注射剤原末など医薬品の分野にも幅広く利用されています。

当所には、凍結乾燥機として、研究用の小容量の装置の他に、2~3kgを処理できる製造試験用の装置もあり、食品業界の方の研究や試作での利用が可能です。どうぞお問い合わせください。

表 気圧と水の沸点

場所	気圧	水の沸点
地上	1013hPa	100 $^{\circ}\text{C}$
立山山頂	約700hPa	約90 $^{\circ}\text{C}$
富士山頂	約630hPa	約87 $^{\circ}\text{C}$
エベレスト山頂	約300hPa	約70 $^{\circ}\text{C}$
真空凍結乾燥装置	1hPa以下	$-20^{\circ}\text{C}$ 以下

\*1気圧=1013hPa



#### 「機種」

東京理科器械(株)製 FDU-2200型

#### 「仕様」

- ・本体  
トラップ冷却温度： $-80^{\circ}\text{C}$   
除湿量：1L/1回  
冷凍機出力：400W $\times$ 2
- ・真空ポンプ  
排気量：60L/min
- ・ドライチャンバー  
温度調節範囲：周囲温度 $+5\sim+35^{\circ}\text{C}$   
温度調節精度： $\pm 3^{\circ}\text{C}$   
ヒーター：25W $\times$ 2  
棚数：2段  
棚寸法：200W $\times$ 230D  
(平成23年度電源立地地域対策交付金)

◇職員紹介 (平成25年4月1日現在)

職名	氏名	担当
所長	平野 寛	研究所総括
副所長	中川 秀幸	所長業務補佐 (食品化学課長事務取扱)
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
副主幹研究員	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	森井 宏明	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	原田 恭行	水産加工
主任研究員	鍋島 裕佳子	農産加工
主任研究員	寺島 晃也	畜産加工
主任研究員	野村 幸司	水産加工
主任研究員	守田 和弘	農産加工

小学4年生から中学2年生の15名が参加し、楽しくソーセージ作りを体験しました。



●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。

●食品研究所の活動から

「研究成果発表会」の開催

3月5日(火)に「成果発表会」を開催しました。当日は食品製造会社や生産組織、市町村等の関係機関から70名を超える皆様にご参加いただきました。



「夏休み子供科学教室」の開催

8月9日(金)に夏休み子供科学研究室「ソーセージを作ってみよう」を開催しました。当日は

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/>