

とやま

# 食研だより

## 2015 No.39

平成27年 2月19日

発行 / 富山県農林水産総合技術センター食品研究所



マルソウダ

### 目次

#### 研究紹介

- ・ソウダガツオ類の鮮度保持と  
利用加工について ..... 2

#### 解説

- ・大麦の機能性 ..... 3
- ・食品の解凍 ..... 4

#### 富山の食材紹介

- ・大豆、ぶり ..... 5
- お知らせ ..... 6

## ソウダカツオ類の鮮度保持と利用加工について

ソウダカツオ類（以下ソウダカツオ）は、スズキ目サバ科ソウダカツオ属に分類され、カツオ属に分類されるいわゆる「カツオ」とは別種であり、カツオよりも小型です。ソウダカツオ属の魚種にはマルソウダとヒラソウダがあり、本県沿岸で漁獲されるのは主に「マルソウダ」です。例年10～1月にかけて多獲され、本県沿岸の魚種別漁獲量において常に上位に位置しています（過去10年間の平均は約2,800t）が、腐敗し易いとの認識から、食品向けの利用はごく僅かで、大半は飼肥料原料に向けられています。そこで、本試験ではソウダカツオの品質特性を明らかにするとともに、食品向けの用途を検討しました。

### ヒスタミン生成の危険性

ソウダカツオが腐敗し易いといわれる理由の一つに鮮度劣化によるヒスタミンの生成が考えられます。ヒスタミンはアレルギー様食中毒の原因物質で一度生成すると加熱しても消えません。セリ後に入手した生鮮魚を0～20℃で4日間保存したところ、10℃以下ではヒスタミンは検出されませんでした。しかし、20℃で保存した場合、2日後には安全域とされる値を大幅に上回ったことから、10℃以上の環境に長時間放置することでヒスタミン中毒の危険性が高まると考えられました。

### 生食する場合

一般にはあまり生食されませんが、新鮮なものは刺身でも美味しく食べられます。漁獲直後に漁船上で氷漬けした鮮魚と漁獲直後から漁船上に放置した鮮魚をセリ後に10℃で保存し鮮度を比較したところ、漁獲翌日のK値（20%以下が生食の目安とされる）は氷漬けしたものが約20%、漁船上に放置したもの（約30%）を大きく下回っていたことから、生食を目的とする場合には高鮮度を維持するため、氷漬けは有効であり必要な手法です。

### 加工原料とする場合

一方、漁船上に放置した場合であっても、セリ後速やかに10℃で保存した場合は1週間ヒスタミンが検出されませんでした。加工原料として利用するためにはセリ後に速やかに適切な温度管理をすることが重要です。

### 冷凍保存する場合

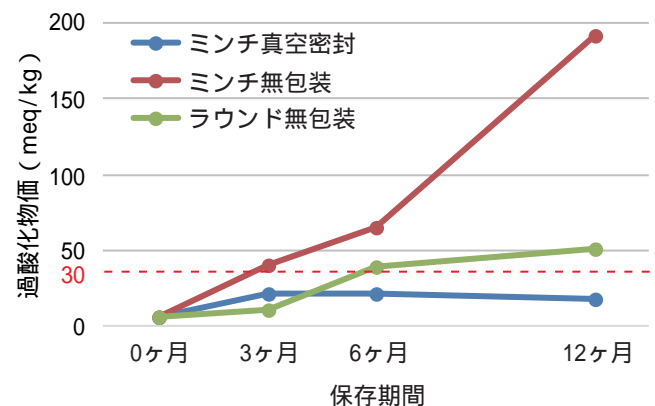
鮮魚を速やかにミンチにし、真空包装の状態で-20℃保存した場合、1年経過後も脂質の酸化はほとんど進んでいませんでした。一方、無包装のミンチやラウンド（丸ごと）では脂質の酸化が進み、無包装のミンチは直ちに、ラウンドも3か月以内に使い切る必要がありました（図）。

また、一度冷凍したものを解凍した場合、鮮度の劣化が生鮮魚と比べて急速に進んだことから、解凍と冷凍を繰り返すことは品質劣化を招くと思われました。これらのことから、生鮮状態で一次加工し密封した上で冷凍保存すれば、長期間鮮度を保持し、いつでも手軽に使用できる素材となると考えられました。

### 加工用途

ソウダカツオは他魚種と比較して血合の割合が大きく（約16%）血合を除くと歩留りが悪くなってしまうますが、血合筋は、鉄やタウリンなどを多く含むことから、可食部全体を利用することで栄養成分が豊富な食材となります。ミンチ素材とすることでハンバーグやギョーザの原料となるほか、フィレであっても、塩麴に1日間漬け込むことで破断強度が低下し、食味が向上したことから、様々な形態での利用が考えられます（写真）。ソウダカツオのような多獲性赤身魚は漁獲量の変動が激しく、昨年のように著しい不漁になる場合もあり供給が不安定な面もありますが、長期間冷凍保存が可能なことから、多く獲れたときに保存して1年中利用できる素材として期待されます。

野村 幸司（食品加工課 主任研究員）



図：冷凍保存中の脂質の酸化  
（過酸化物質価：品質判定基準30meq/kg以下）



写真：塩麴漬け



写真：ハンバーグ

## 大麦の機能性

近年、栄養成分や機能性成分が豊富に含まれることから、大麦が大変注目されています。

この大麦に健康機能性成分として期待される具体的な成分には、食物繊維、ビタミンB群、ビタミンE(トコフェロール、トコトリエノール)、 $\beta$ -グルカン、ポリフェノール(プロアントシアニジン等)、 $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)などがあります。また、大麦の若葉にも食物繊維やポリフェノールが含まれており、これらも各種食品へ利用され種子と同様に話題となっています。これらのなかで特に注目されている成分は、 $\beta$ -グルカンです。

大麦に含まれる $\beta$ -グルカンは、大麦中の水溶性食物繊維の主成分となっており、コレステロール低下作用等があるといわれています。米国食品医薬品局(FDA)は2006年、1食0.75g以上の大麦水溶性食物繊維含有食品に対して、「血中コレステロールを低下させ、冠状動脈心疾患のリスク低減に役立つ」との健康強調表示を認可しています。国内では、2015年に運用を目指す新しい食品の機能性表示制度にこれら大麦の成分が認められるか注目されているところです。

また、大麦の $\beta$ -グルカンの構造は、でんぷんを構成するブドウ糖(グルコース)が結合の対し、結合(主として(1,3)、(1,4)結合)で多数つながったものです(図)。通常の大麦には $\beta$ -グルカンが5%程度含まれているといわれていますが、最近では「ビューファイバー」や「キラリモチ」など、2倍ほど含む高 $\beta$ -グルカン含有大麦が育種され、ますます $\beta$ -グルカンの注目度は上がり、 $\beta$ -グルカンを活かした大麦の利用方法がさらに検討されています。

富山県は、六条大麦の生産量が全国2位の主産地であり、ファイバースノウという品種により高品質の大麦が生産され精麦や麦茶に利用されています。このため、さらなる付加価値向上に

よる利用拡大が望まれており、食品研究所では、県産大麦の機能性を活かした新しい加工利用方法について、本年度より研究を開始しています。具体的には、大麦に含まれる $\beta$ -グルカンに加え、血圧上昇抑制効果等で注目されているGABAを大麦の発芽により更にプラス効果として増加させるものです。このため、発芽技術を用いた発芽大麦の利用を目的に、現在、搗精歩合と発芽の関係を明らかにするなど、大麦の新たな用途開拓に取り組んでいます。この技術を応用して、 $\beta$ -グルカンだけでなくGABAの生理機能も併せて期待できる米飯類のレトルト製品開発を目指しています。

### 大麦の基礎知識

大麦は、中国の西域が原産地とされているイネ科オオムギ属の一年草または越年草で、実のなる穂の形によって「二条種」と「六条種」に分類されます。一般的に二条種のほうが粒が大きいので、別名「大粒大麦」と呼ばれ、六条種は「小粒大麦」とも呼ばれています(写真)。また、子実の外皮が剥がれにくく精麦の必要な「皮麦」と、外皮が剥がれやすく、粒が裸になりやすい「裸麦」に分けられます。

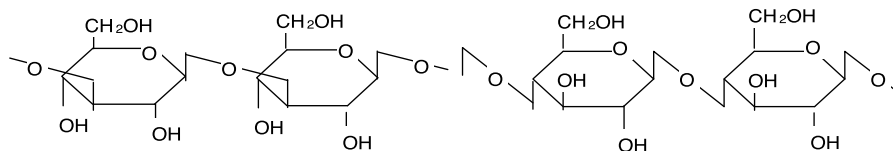
大麦の主な加工用途は、二条皮麦ではビール、焼酎、二条裸麦では味噌、焼酎、六条皮麦では精麦、麦茶、六条裸麦では精麦、味噌などに利用されています(表)。その他の用途としては、大麦麺、水飴、家畜飼料、漢方薬などにも利用されています。二条大麦は一粒一粒が大きく、デンプン質を多く含むため、外皮付きのままのビールや焼酎の醸造に適しており、一方、六条大麦は搗精時の白度が高いため米飯用の精麦に適しています。

		主な品種	主な加工用途
二条	皮麦	ミカモゴールド あまぎ二条	ビール、焼酎
	裸麦	ビューファイバー ユメサキボシ	味噌、焼酎
六条	皮麦	ファイバースノウ ミノリムギ	精麦、麦茶
	裸麦	イチバンボシ マンネンボシ	精麦、味噌

表：大麦の種類と加工用途



写真：二条大麦(左)と六条大麦(右)  
「畑作全書 ムギ類編 基礎生理と応用技術」  
(農文協編)より



図：大麦 $\beta$ -グルカンの主な結合様式

## 食品の解凍

冷凍状態での食材流通が一般的になった現在、解凍は食品加工において非常に重要な作業となっています。ここでは、解凍方法とその原理、装置など解凍の概要を紹介します。

### 解凍方法

解凍は空気や水を熱媒体として外部から加熱する解凍と電磁波を利用し内部から加熱解凍する誘電加熱解凍に大きく別けられます。

空気解凍には静止空気や流動空気、加湿空気、加圧空気によるものなどがあります。水解凍にも静水、流水解凍があり、流水のほうが速く解凍されます。

誘電加熱解凍は、高周波型と電子レンジに代表されるマイクロ波型に別けられます。誘電加熱解凍は他の解凍法と異なり、解凍のための熱エネルギーを外部からの伝熱ではなく電気エネルギーを直接供給する内部加熱法で、他の解凍法に比べて迅速に解凍できることが大きな特徴ですが、水と氷の誘電率の違いから、凍結部分より融解部分が加熱されやすく、このため、温度むらが生じ易いことに注意する必要があります。

### 解凍装置

解凍装置には解凍方法に対応して、空気解凍装置、水解凍装置、接触解凍装置、誘電加熱解凍装置などがあります(表)。

空気解凍装置には静止空気型、強制送風型などがあり、強制送風型は20～30の空気を秒速2～3mで吹き付けます。圧力を上げ、空気の熱容量を大きくした加圧空気解凍装置もあります。

水解凍装置は空気解凍装置より解凍速度が速いという特徴があり、水浸漬型、スプレー型などに別けられます。水浸漬型には流水型、発泡型、加圧型などがあります。

接触解凍装置は、内部に温水を通した金属板の間にブロック凍結品を挟んで解凍する装置で解凍速度は速く、冷凍すり身の解凍によく用いられています。

誘電加熱解凍装置には10～300MHzの高周波を利用する場合と300～3000MHzのマイクロ波を利用場合があります。高周波解凍装置における電磁波の浸透性は高く、大型の食品を急速に解凍することができ、マグロや食肉ブロックの解凍に利用されています。それに対して、マイクロ波解凍装置は電磁波の浸透が劣ることから、比較的薄い食品(厚み5センチ以下)の解凍に向いています。家庭用の電子レンジは

2450MHzのマイクロ波を用いています。

表：解凍装置の分類

空気解凍装置	静止空気型・流動空気型・加圧型
水解凍装置	水浸漬型(流水・発泡・加圧)・スプレー型・水蒸気型(常圧・減圧)
接触解凍装置	プレート式
誘電加熱装置	高周波型・マイクロ波型

### 解凍の速度

解凍は最大氷結晶生成帯(-1～-5)の通過時間によって、緩慢解凍と急速解凍にも区別されます。一般に急速解凍は、緩慢解凍に比べてドリップの発生、変色、細菌増殖などの悪影響を受けにくいという特徴があり、プランチングした野菜、加熱後凍結したカニ・エビなどの解凍に適しています。一方で、畜肉や魚などは5以下で緩慢解凍すると、解けた水が肉組織によく吸収され、ドリップが少なく、良い色調品質に解凍されます。

### 解凍の程度

解凍の程度によって半解凍と完全解凍に区別されます。半解凍は氷結晶が残っているものの、包丁で切れる程度の硬さまで解凍した状態であり、完全解凍は氷結晶が全て融解した状態です。魚や畜肉は半解凍の状態ですライスが行われます。

### 解凍の具体例

芽キャベツ、カリフラワー、ブロッコリーや枝豆、グリーンピースなどプランチング後、凍結された野菜、豆類は沸騰水中での急速加熱解凍が主に用いられています。また、畜肉、魚類については、その形状や使用目的により、空気解凍、水解凍、高周波解凍などが用いられています。

解凍には様々な方法がありますが、いずれも長所と短所があり、これを理解した上で、食品の種類、形状、使用目的によって、解凍方法や解凍の速さ、程度を適切に選ぶことが必要になります。また、解凍後は凍結時に抑制されていた酸化、酵素作用、細菌の増殖などが急激に進み、品質が低下するため、低温下で保存することが必要です。

## 富山の食材紹介

食品研究所では、県内の地域特産物を対象とした「富山県版の栄養成分表」の作成に取り組み、最近ではさらに時代のニーズに合わせ、栄養成分から、機能性成分へと領域を広げて調査し、これらの結果を取りまとめ、冊子、HP 等で公開してきました。それらの中から、いくつかを富山の代表的な食材としてピックアップし、ご紹介します。詳しくは、食品研究所のホームページをご覧ください。

### 大豆

#### 特性

大豆は、世界的に最も多く栽培される豆類で、種皮の色から黄ダイズ、色ダイズに分けられます。富山県で多く栽培されるエンレイは黄ダイズの中粒種に属します。

#### 由来

大豆は、約2000年前に伝来したと言われ、味噌、醤油等へ利用されるなど、我が国独自の食文化を築いてきました。国産大豆は、外国産に比べ、たんぱく質が多く脂質が少ないことから、食品用としての適性が高いとされています。国産大豆の用途として最も多いのは豆腐で、次いで納豆、味噌醤油と続きます。

エンレイは、フクユタカ、ユキホマレ、リュウホウとともに国内主要品種のひとつです。富山県では、エンレイ、オオツル、シュウレイが奨励品種となっています。中でも、平成23年に奨励品種となったシュウレイは、豆腐、煮豆への加工適性が高く、作付面積も年々増加しています。

#### 生産現況

栽培面積4,460ha、収穫量6,510 t（平成25年）



#### 機能性成分の特徴

イソフラボン...骨粗しょう症予防作用、抗がん作用  
150mg/100g（エンレイ全粒）

サポニン.....抗酸化作用、抗がん作用  
360mg/100g（エンレイ全粒）

### ぶり



#### 特性

ぶりは、アジ科の温帯性回遊魚で、主な生息域は日本・朝鮮半島および沿海州南部です。寿命は7～8歳で、成長とともに呼び名が変わる代表的な出世魚です。体型は少し側扁した紡錘形で、魚体の大きさは1歳で約40cm、6歳で約100cmで、約120cmまで成長し、体重が10kgを超えるものもあります。

#### 由来

古くから富山湾ではぶりは漁獲されていましたが、大量には漁獲できなかったと考えられます。しかし、近世（慶長年間）に入り、氷見で定置網漁法が開発され、大量水揚げが可能になったことから、富山県の特産物になりました。

判定委員会が型、大きさ、数量などを総合的に判断した上で認定される「ひみ寒ぶり」は、富山のブランドとして、全国的にもよく知られています。

刺身、焼き物、ぶり大根など従来からの調理法に加え、最近ではしゃぶしゃぶでもよく食されます。

#### 生産現況

ぶり漁獲量 373 t（平成25年）

ぶくらぎ漁獲量 1,810 t（平成25年）

#### 機能性成分の特徴（冬ぶり）

タウリン...抗高脂血症作用

210～340mg/100g（背の部分）

160～310mg/100g（腹の部分）

エイコサペンタエン酸...抗血栓作用、抗炎症作用

330～590mg/100g（背の部分）

450～1,030mg/100g（腹の部分）

ドコサヘキサエン酸...認知症改善作用、抗がん作用

860～1,250mg/100g（背の部分）

1,030～1,970mg/100g（腹の部分）

これまでに刊行した特産物栄養・機能性成分関連資料

- ・とやまの特産物
- ・とやまの特産物機能性成分データ集
- ・とやまの農産物機能性成分データ集
- ・とやまの水産物機能性成分データ集

これらの詳細については、食品研究所のホームページ  
<http://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/shokuhin/>  
をご覧ください。

平成27年度 研究予定課題	課題名と概要	研究期間
1. 県内産加工原料の特性評価試験 ・ <u>県内産農産物の抗酸化力評価</u> 県内産農産物等の「抗酸化力」を分析調査し、これまで調査してきた栄養成分・機能性成分に抗酸化力を加えたデータベースを作成する。 ・ <u>発芽大麦の開発と機能性レトルト米飯類への利用</u> 県産大麦の新たな用途拡大を図るため、 $\gamma$ -グルカンに加え、血圧上昇抑制効果等で注目されているGABAを発芽により増加させた発芽大麦を配合した健康機能性に優れたレトルト米飯を開発する。		平成24～27 26～28
2. 食品加工技術の改良開発に関する実用試験 ・ <u>富山県オリジナル酵母の探索と改良</u> 清酒、パンなど県産発酵食品の消費拡大を図るため、県内の自然界から新たな酵母を分離し、さらに育種・改良する。また、オリジナル酵母を用いた製品を開発する。 ・ <u>未利用昆布の有効利用技術の開発</u> 本県特産の昆布巻き蒲鉾や昆布巻きを製造する際に発生する切り落とし昆布を有効利用するため、切り落とし昆布をペースト状にして食品素材化し、それらを利用した食品を開発する。		平成24～27 24～27
3. 加工食品用新素材開発試験 ・ <u>塩干品の高品質化技術と特産品の開発</u> 県産魚の塩干品原料としての特性を活かした高品質な塩干品を製造する技術を確認する。また、本県オリジナルの調味塩干品を開発し、塩干品のブランド化を図る。 ・ <u>とやま特産物ソーセージの開発</u> 県産豚肉と水産物や農産物等の富山県地域資源を組み合わせることにより、これまでにない食感・味・栄養的な特徴を有する新たなソーセージを開発する。		平成25～28 26～28
4. 食品の保存流通技術の改良開発試験 ・ <u>マイワシの有効利用技術の開発</u> 漁獲量が急増しつつある、県産マイワシの高鮮度を保持したまま、貯蔵・流通技術及び加工技術を開発し、県産マイワシの有効利用と用途拡大を図る。 ⑧ <u>地場産原料を利用した漬物製品の高品質化と新製品の開発</u> 消費者ニーズに対応した、低塩化等の品質向上技術の開発と地場産の原材料を積極的に利用した新たな漬物の商品化を図る。		平成26～28 27～29
5. 先端技術開発試験 ・ <u>植物性乳酸菌の探索・分離と食品への利用</u> 県内の植物などから乳酸菌を単離し、遺伝子解析等により、その性質、加工適性及び機能性などについて検討する。さらにそれらを用いた県独自の新規発酵飲料、発酵食品を開発する。 ・ <u>膜利用による機能性成分の分離・精製技術の開発</u> 比較的安価で大量処理が可能な膜分離装置を用い、消費者の健康への関心から注目されている $\gamma$ -グルカン、フラクトオリゴ糖、ペプチドの機能性成分の分離・精製技術を確認する。 ⑧ <u>センサーを用いたもち生地の硬化制御技術の開発</u> 各種センサー（物性、音等）を用いて、もち生地の硬化の進行度合いを計測し、さらに温度によりもち生地の硬化を制御する技術を開発する。		平成24～28 25～28 27～29
農林水産総合技術センター特別重点化枠研究（共同研究） ⑧ <u>深海性及び冷水性魚介類からの低温活性酵素の探索</u> 深海性及び冷水性魚介類から有用酵素を探索する。また、その活用の可能性を検討するとともに、研究対象とする水産生物の資源的価値の向上を目指す。 深層水利用研究 ⑧ <u>海洋深層水からの有用菌の探索・分離と食品への応用</u> 海洋深層水から、耐塩性や低温生育性などの特性を持つ有用乳酸菌の選抜を行い、魚醤油、低温発酵漬物製造などへの実用化を検討する。		平成27～28 27～30

## 食品研究所の活動から

### 成果発表会、講演会の開催

- ・日時 平成27年3月3日（火）13:30～16:00
- ・場所 食品研究所 大会議室
- (1) 研究成果発表会  
「県産大豆新品種『シュウレイ』の加工適性の解明」  
食品加工課 主任研究員 守田 和弘  
「ソウダガツオ類の貯蔵流通技術及び加工品の開発」  
食品加工課 主任研究員 野村 幸司
- (2) 講演会  
「新商品開発と経営基盤強化について」  
ラボシステム(有)取締役 脊戸田 博 氏

### 発表事項

### 第66回日本生物工学会大会

- 9月9日札幌市 札幌コンベンションセンター  
「桜の花から香気性清酒酵母の単離と醸造特性」  
食品化学課 瀬副主幹研究員

概要：中央植物園の桜37品種を分離源として酵母を探索し、富山県固有のサクラ「二上桜」の花から高アルコール発酵性株を分離・選抜しました。小仕込試験で得られた酒は、アルコール生成が18.5%と高く、吟醸香のカブロン酸エチルが多いなど、香りが高く、香りと酸味の調和の取れた酒質でした。なお、本酵母を用いた清酒が県内酒造メーカーから製品化されました。

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://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/shokuhin/>