

1. 水産物流通加工技術高度化支援事業

野中 健・岡本 昭・桑原 浩一
大迫 一史・清原 満・江上 教子

1. 水産物流通加工技術の普及・指導

本県水産加工業の振興を図るため、水産加工開発指導センターの施設・機器等の利用、研修会の開催、巡回指導等を通じて、加工業者等への技術指導・支援を実施した。

技術相談や施設利用等の状況、研修会の開催につい

て表1～3に示した。本年度製造技術を確立し、事業化を検討している商品は7商品あった。

技術マニュアルとして「海藻加工マニュアル」を作成配布した。

また、水産加工技術指導体制を確立するため、(社)長崎県水産加工振興協会を支援した。

表1 技術相談・施設利用等の状況

区 分	漁村加工	企業加工	その他	合 計
技術相談 (うち施設利用)	62件 (28件)	298件 (218件)	92件 (5件)	452件 (251件)
研 修 会	28回			
巡 回 指 導	17回			
来 所 者	1,965人			

表2 主な施設利用

項 目	利 用 者	内 容
製品開発試験	加工業者(長崎市)	魚醤油を用いた塩辛の開発
	加工業者(長崎市)	ひじきを原料とした海藻麺の開発
	加工業者(平戸市)	アジ、イカ等を原料とした醤油の開発
	加工業者(北松浦郡)	カキを原料とした醤油の開発
	加工業者(長崎市)	練り製品の乾燥条件の把握と商品開発
	漁業関係団体(長崎市)	シイラの燻製の開発
品質管理	漁業関係団体(長崎市)	煮干し中の混入物の確認
	加工業者(長崎市)	煮タコ製品中の混入物の確認
	加工業関係団体(長崎市)	工場中の細菌検査およびカビ検査
	加工業者(長崎市)	イカ乾燥製品中の混入物の確認
	加工業関係団体(長崎市)	製品の塩分濃度の測定
その他の指導	漁協青年部(北松浦郡)	鮮度保持条件の把握

表3 研修会の開催

月	主な研修者	人数	場所	主な研修内容
7	加工業者	24	岩崎市	水産加工全般・商品開発事例
	加工業者、一般、学生、 教職員	15	長崎市	雑魚のかまぼこ形成能
8	漁協女性部	2	総合水試	魚醤油製造指導
	漁協女性部	2	総合水試	魚醤油製造指導
	水産業普及指導員	25	長崎市	魚介類の鮮度保持とブランド化
9	加工業者、一般、学生、 教職員	80	総合水試	水産加工開発指導センター（以下センター）の取 り組み
	小学生、教職員	80	総合水試	かまぼこの作り方
	長崎大学学生	33	総合水試	長崎県の水産加工業について
	加工業者	24	五島市	水産加工全般・商品開発事例
	漁協関係者	20	大島村	魚の鮮度保持について
	加工業者、一般、学生、 教職員	50	長崎市	産官共同研究による新製品「南蛮酢ペ」の開発事 例
	10	漁協女性部	10	小長井町
10	漁協女性部	4	長崎市	アジ開きの製造
	水産業普及指導員	9	長崎市	アジ開きの製造
	11	漁村塾塾生	20	五島市
11	大学、試験研究、行政関 係者、	50	福岡市	未利用魚の筋原繊維タンパク質を利用した機能性 高分子ゲルの開発と応用
	一般、流通、加工業者、 行政関係者	50	福岡市	「開放実験室」制度を利用した水産加工品の共同 開発
	加工業者、商工会関係者	17	平戸市	水産加工全般・商品開発事例
	生活学校	50	総合水試	長崎県の水産加工業について
12	一般	120	長崎市	かまぼこの作り方
	A地区漁業士会	2	総合水試	イカワタ人工餌料の作成について
2	漁協関係者	25	長崎市	鮮度保持に関する知識と技術
	まき網漁業関係者	50	佐世保市	魚介類の鮮度保持について
	漁協関係者	46	島原市	センターの取り組み
	漁協関係者	49	長崎市	センターの取り組み
3	加工業者	41	総合水試	最近の水産加工技術の研究について
	漁協関係者	15	長崎市	塩蔵ワカメの製造法
	B地区関係者	30	総合水試	ワカメ麺の製造法

II. 魚介類の高度品質保持技術開発事業

①イサキの保存温度が生鮮鮮度変化に及ぼす影響②ブリ類の「身やけ」の原因究明と防止対策を検討したが、詳細については「技術開発のための共同研究」の項に記載する。

(担当：岡本)

2. 新素材応用製品開発事業

桑原 浩一・大迫 一史

近年、消費者のニーズは多様化しつつあり、水産加工工業を活性化するためには、消費者ニーズの変化に対応出来るよう、既存製品の改良や新製品の開発を行うことが重要となる。一方、天然物由来の新規食品添加物が開発され、これらの新規添加物は製品開発に幅広く活用されている。しかし、本県の水産加工業者は小規模経営体が多く、製品の改良や開発を行う余力に乏しい。

そこで、酵素製剤など天然物由来の新規添加物を活用して、既存製品の改良および新規の加工品や調理素材の開発を行い、本県水産加工工業の技術向上を図る。

I. 県内産冷凍すり身に適した予備加熱条件の検討

本県では県内産漁獲物を利用して冷凍すり身が生産されており、冷凍すり身およびこれから作られるねり製品は本県の重要な水産加工品である。冷凍すり身から蒸しかまぼこを製造する場合は、物性を向上させるため、坐りと称される40℃で60分間の予備加熱処理が一般的に行われている。この予備加熱条件は、スケトウダラ冷凍すり身を対象とした経験的な条件である。一方、トビウオ落し身での物性を向上させる坐りの条件は、40℃よりも30℃の方が適していることが報告されている。そこで、本県産の冷凍すり身を用いた蒸しかまぼこの品質を向上するため、本県で生産される冷凍すり身に適した予備加熱条件を明らかにしようとした。

方 法

試料 長崎蒲鉾水産加工工業協同組合で生産された糖を添加する前の、エソ、グチ、タチウオおよびアジすり身を入手した。

加熱ゲルの調製 各すり身は高速カッター（ステファン社製 UM-5 型）を用い、3%の食塩を加えて3分

間擂潰して肉糊とした。一部は、擂潰の途中で10%のソルビトール（和光純薬工業製）を加えて、折径42mmの塩ビチューブに充填したのち、所定の条件で加熱した。30または40℃で所定時間予備加熱したものを予備加熱ゲル、その後、90℃で30分間加熱したものを二段加熱ゲルとし、対照は90℃30分間の直接加熱ゲルとした。加熱終了後、直ちに氷水中で冷却し、室温に放置したのちゲル物性を測定した。

加熱ゲル物性の測定 加熱ゲルを25mm幅の輪切りにし、5mmの球形プランジャーを装着したレオメーター（不動工業製 NRM-2003J）を用い、試料台上昇速度は60mm/minとして、破断強度（gw）および破断凹み（mm）を測定し、両者の積をゼリー強度とした。

結 果

エソすり身から調製した加熱ゲルの物性 糖無添加あるいはソルビトールを加えた場合の予備加熱および二段加熱ゲルのゼリー強度を図1に示した。糖無添加の30分間予備加熱ゲルのゼリー強度は、40℃が30℃よりも高い値を示し、予備加熱時間が長くなるに従い、30℃では上昇、40℃では低下し、180分間になると近似した値となった。二段加熱ゲルのゼリー強度は、30℃あるいは40℃の予備加熱により上昇あるいは低下する傾向を示し、60分間で近似した値であった。ソルビトールを加えた場合の予備加熱ゲルは、30℃では予備加熱時間が長いほど高くなり、40℃では60分間で最大値となり、それ以上時間が長くなると低い値となった。二段加熱ゲルで比較すると、60分間は40℃、120分間では30℃の方が高い値を示した。いずれの条件においても予備加熱による坐りの効果は認められ、糖を加えない場合は30℃、ソルビトールなどを加えて予備加熱時間を60分間とする場合は40℃が適していた。

グチすり身から調製した加熱ゲルの物性 グチすり身から調製した場合のゼリー強度を図2に示した。無添

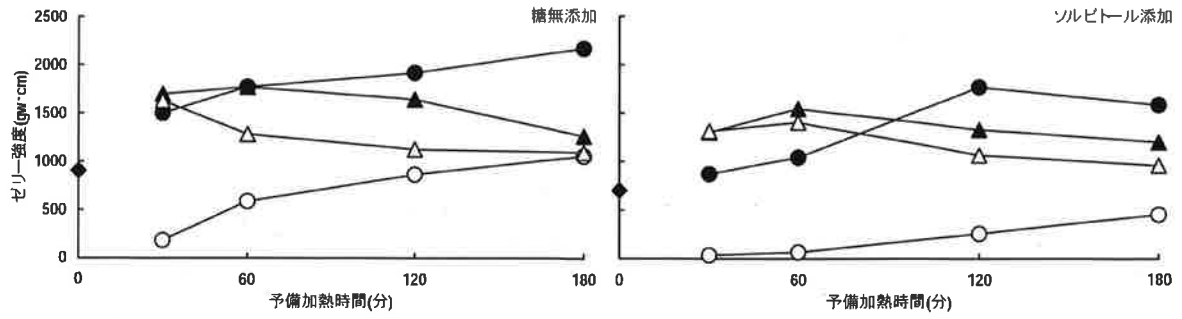


図1. エソすり身から調製した予備加熱または二段加熱ゲルのゼリー強度
 ◆: 90°C直接加熱ゲル, ○: 30°C予備加熱ゲル, △: 40°C予備加熱ゲル, ●: 30°C二段加熱ゲル, ▲: 40°C二段加熱ゲル

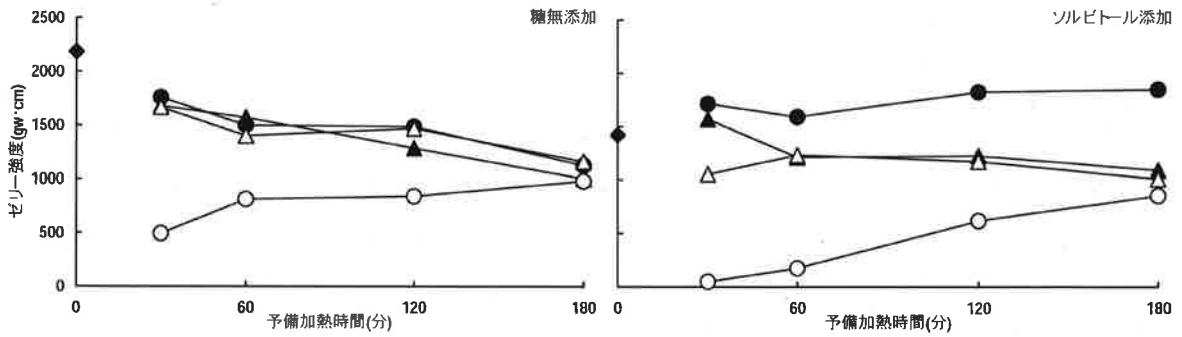


図2. グチすり身から調製した予備加熱または二段加熱ゲルのゼリー強度
 シンボルは図1と同じ

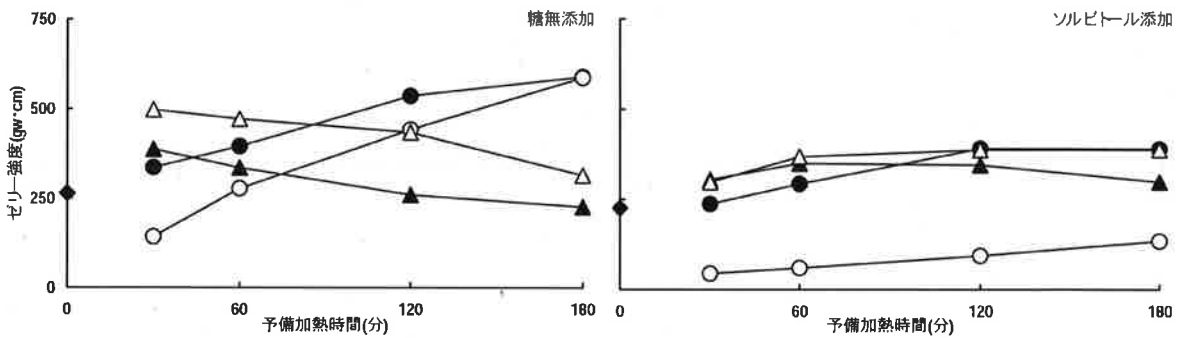


図3. タチウオすり身から調製した予備加熱または二段加熱ゲルのゼリー強度
 シンボルは図1と同じ

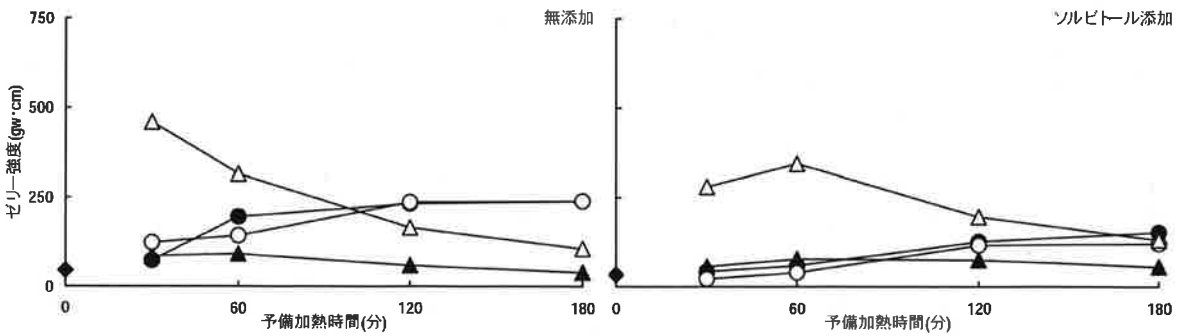


図4. アジすり身から調製した予備加熱または二段加熱ゲルのゼリー強度
 シンボルは図1と同じ

加の予備加熱ゲルでは、予備加熱時間が長いほど30℃ではやや上昇、40℃ではやや低下した。二段加熱ゲルでは予備加熱温度に関わらず緩やかに低下し、予備加熱条件に関係なく、対照の直接加熱ゲルよりも低い値であった。ソルビトールを加えた場合の予備加熱ゲルは、30℃では予備加熱時間が長くなるほど高い値となり、40℃では60分間で最大値を示したが、予備加熱時間による影響は明らかではなかった。30または40℃で30分間予備加熱した二段加熱ゲルのゼリー強度は、近似した値を示し、予備加熱時間が30分間以上になると30℃では上昇、40℃では低下する傾向を示した。

タチウオすり身から調製した加熱ゲルの物性 タチウオすり身から調製した場合のゼリー強度を図3に示した。糖無添加の場合、予備加熱時間が長いほど30℃または40℃の予備加熱ゲルのゼリー強度は、上昇または低下する傾向を示し、120分間では近似した値であった。二段加熱ゲルは予備加熱ゲルと同様な傾向を示し、予備加熱30分間では40℃、60分間では30℃の方が高い値であった。ソルビトールを加えた場合の30および40℃の予備加熱ゲルのゼリー強度は、予備加熱時間が長いほど高い値を示した。二段加熱ゲルでは30℃では120分間、40℃では60分間まで上昇し、それ以上の予備加熱時間になると緩やかに低下した。予備加熱時間を60分間では、40℃の方が30℃よりも高く、120分間では30℃の方が40℃よりも高い値であった。

アジすり身から調製した加熱ゲルの物性 アジすり身から調製した場合のゼリー強度を図4に示した。糖無添加の場合の予備加熱ゲルは、予備加熱時間が長くなると30℃では上昇し、40℃では低下した。30または40℃で30分間予備加熱した二段加熱ゲルのゼリー強度は、近似した値を示し、予備加熱時間が30分間以上になると30℃では上昇し、40℃では横ばいであった。また、40℃では予備加熱時間に関わらず、対照の直接加熱ゲルと同様な値を示したのに対し、30℃の60分間以上では対照よりも高い値であった。ソルビトールを加えた場合の予備加熱ゲルは、30℃では予備加熱時間が長いほど高い値を示し、40℃では60分間で最大値を示し、それ以上予備加熱時間が長くなると低い値となった。二段加熱ゲルでは、予備加熱ゲルと同様な傾向を示し、

30分間および60分間の予備加熱では40℃の方が、30℃よりも高く、120分間以上になると、30℃の方が高い値を示した。

予備加熱により物性を向上させる坐りの効果は、魚種によって異なり、加熱ゲルの物性は予備加熱時間によって大きく影響を受けた。4種のすり身を全体的にゼリー強度が高いエソおよびグチと、ゼリー強度が低いタチウオおよびアジに分けて、予備加熱時間を一般的な60分間とした二段加熱ゲルのゼリー強度で比較すると、糖無添加の場合、前者のエソおよびグチは、30℃と40℃では近似した値を示したが、後者のタチウオおよびアジは、30℃が40℃よりも高い値を示した。また、ソルビトールの添加も予備加熱に影響を及ぼし、前述の無添加と同様に予備加熱60分間で比較すると、エソおよびタチウオは40℃の方が高くなり、グチは30℃の方が高く、アジは近似した値となった。本試験だけでは詳細は不明であるが、ソルビトールは30℃の予備加熱によるミオシンの多量化の進行を遅らせ、40℃の予備加熱によるミオシンの変性を抑制しているように思われた。

まとめ

- 1) 糖無添加の場合は概ね、40℃よりも30℃の予備加熱が適していると思われた。
- 2) ソルビトールを加えた場合の60分間予備加熱では概ね、40℃が適していると思われた。

(担当：桑原)

II. するめいか冷凍すり身様素材の品質向上試験

定置網で漁獲されるスルメイカは、互いに噛み合うため外観が傷付いた個体(キズイカ)が多数みられ、安価で取引されている。付加価値を高める方法として、外観が影響しない冷凍すり身様の素材が考えられる。前年度までの試験¹³⁾から、クエン酸ナトリウム(クエン酸Na)が加熱ゲルの物性を向上することを明らかにした。しかし、イカ肉加熱ゲルは魚類すり身に比べると、離水が著しいため、その抑制法として澱粉が及ぼす影響を検討した。

方法

試料 南松浦郡有川湾内の定置網で漁獲後急速凍結し、

-50℃で凍結保管した冷凍キズイカを用いた。試料は冷蔵庫中に一夜放置して半解凍状態としたのちに破碎肉³⁾を調製した。

加熱ゲルの調製 破碎肉を高速カッター（ステファン社製 UM-5 型）で3分間播潰して肉糊とした。なお、播潰の途中で2.9%のクエン酸 Na を加え、さらに所定量の馬鈴薯製あるいは小麦製の澱粉（いずれも和光純薬工業製）を加えて、折径42mmの塩ビチューブに充填したのち、所定の条件で加熱してゲルを形成した。加熱終了後、直ちに氷水中で冷却し、室温に放置したのちゲル物性を測定した。

離水率の測定 塩ビチューブを含む全体の重量を測定後、加熱ゲルを取りだしてろ紙に遊離物を吸着させたのちに、加熱ゲルおよび塩ビチューブの重量を測定し、減じた重量に対する加熱ゲルおよび遊離物の重量を離水率（%）とした。

圧出水分率の測定 5mm幅の輪切りにした加熱ゲルをろ紙で挟み、10kg/cm²で1分間加圧し、減じた重量に対する加圧前の重量を圧出水分率（%）とした。

加熱ゲル物性の測定 加熱ゲルを25mm幅の輪切りにし、5mmの球形プランジャーを装着したレオメーター（不動工業製 NRM-2003J）を用い、試料台上昇速度は

60mm/min として、破断強度（gw）および破断凹み（mm）を測定し、両者の積をゼリー強度とした。

結 果

加熱ゲルの離水率 90℃で30分間加熱した直接加熱ゲルの離水率を図1に示した。澱粉無添加の場合は、加熱後の離水が明らかに認められ、離水率は7%以上であった。馬鈴薯製あるいは小麦製に関わらず、澱粉を加えることで、見た目にも加熱後の離水は抑えられ、5%の馬鈴薯製澱粉を加えた場合の離水率は1.9%、同様に5%の小麦製澱粉の場合は0.1%に低下した。どちらの澱粉もその濃度が5%以上での離水率は、同様な値であった。

加熱ゲルの圧出水分率 次に、圧出水分率を図2に示した。澱粉無添加の場合の圧出水分率は、約6%であったが、5%の馬鈴薯製あるいは小麦製の澱粉を加えることにより、圧出水分率は2.9あるいは2.2%に低下した。どちらの澱粉も、さらに濃度が高くなると、圧出水分率は漸減した。澱粉が離水および圧出水分率に及ぼす影響を同濃度で比較すると、小麦製澱粉の方が馬鈴薯製澱粉よりもやや低い値であった。

直接加熱ゲルの物性 澱粉の添加により離水を抑制できることを確認した。そこで、澱粉が加熱ゲルのゼリー

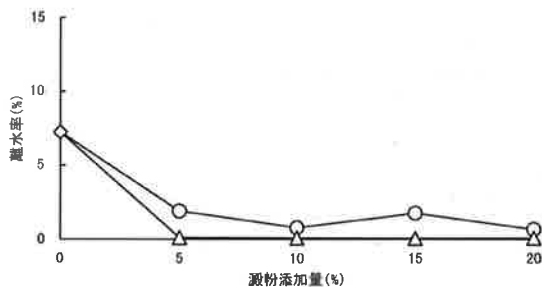


図1. 澱粉がイカ肉直接加熱ゲルの離水に及ぼす影響
○：馬鈴薯製，△：小麦製

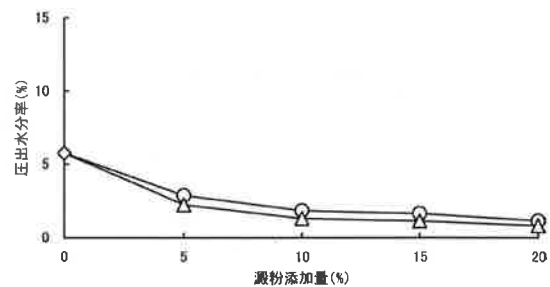


図2. 澱粉がイカ肉直接加熱ゲルの圧出水分率に及ぼす影響
シンボルは図1と同じ

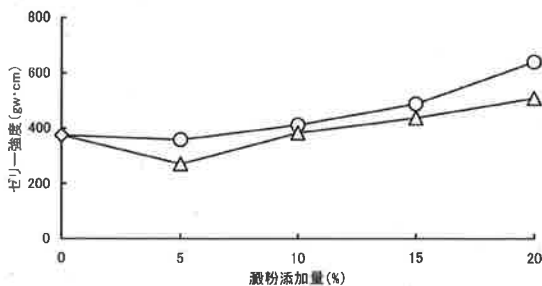


図3. 澱粉がイカ肉直接加熱ゲルのゼリー強度に及ぼす影響
シンボルは図1と同じ

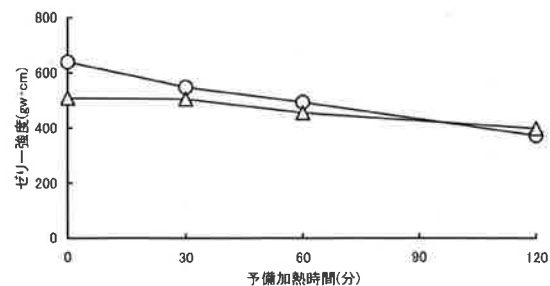


図4. 澱粉を20%加えたイカ肉二段加熱ゲルのゼリー強度
シンボルは図1と同じ

強度に及ぼす影響を検討した。馬鈴薯製あるいは小麦製澱粉を添加することで、破断強度は明らかに高くなり、破断凹みはやや低くなった。どちらの澱粉もその濃度が高くなるほど物性は向上し、ゼリー強度は高い値を示した。また、馬鈴薯製は小麦製よりもやや高い値であった(図3)。

二段加熱ゲルの物性 次に、馬鈴薯あるいは小麦澱粉を20%加え、直接加熱ゲルを対照として、予備加熱が加熱ゲルに及ぼす影響を検討した。40℃の予備加熱の有無あるいは予備加熱時間に関わらず、二段加熱ゲルの離水率および圧出水分率は近似した値であった。また、40℃の予備加熱を行っても二段加熱ゲルの破断凹みは、ほとんど影響を受けなかったが、破断強度はやや低い値を示した。ゼリー強度は予備加熱時間が長いほど低くなり、澱粉の種類が異なっても、予備加熱30分間以上ではほぼ同じ値を示した(図4)。図示しないが、予備加熱温度を30℃にした場合も同様な傾向を示した。予備加熱は逆効果であり、ミオシンの多量化ではなく、分解が顕著に起こっていると推察した。

まとめ

- 1) 5%以上の澱粉添加は、離水を抑制した。
- 2) 澱粉は直接加熱ゲルの弾力を向上した。

文献

- 1) 桑原浩一・大迫一史・野崎征宣：平成15年度長崎県総合水産試験場事業報告，長崎県総合水産試験場，長崎，2005，pp.117～119。
- 2) 桑原浩一，大迫一史，今野久仁彦．数種有機酸塩が示したスルメイカ肉の自己消化抑制作用による加熱ゲル形成能の向上，日水誌 2004; 70: 922-927。
- 3) 桑原浩一，大迫一史．スルメイカ外套膜筋の加熱ゲル形成に及ぼすグルコン酸ナトリウムの影響，日水誌 2003; 69: 637-642。

(担当：桑原)

Ⅲ. 魚醤油もろみを用いた新規加工製品の開発

現在までの発酵食品に対する取り組みに基づき、魚醤油の普及指導を行なって来た。一方、醸造したもろみから魚醤油を圧搾し、これを精製ろ過して販売するには、大きな労力および設備投資を伴う。

よって、平成16年度は、もろみを直接生かした製品の開発に取り組んだ。

Ⅲ-1 魚醤油干し

方法

材料 長崎魚市場に水揚げされたマアジ、および、マアジを原料とした魚醤油もろみを用いた。

結果

魚醤油干しの製法 実験の結果、風味良好な魚醤油干しを製造するには、以下の製法が最適であることが明らかになった。

- ① 魚醤油もろみ(塩分15%)と等量の砂糖を混合し、90℃で加熱する。
↓
- ② マアジあるいはその他の魚類を用いた、開きあるいはフィーレを①に漬け込む。
↓
- ③ 冷蔵庫中で一晩放置する。
↓
- ④ 水道水で、付着した①を流す。
↓
- ⑤ 表面の水分を拭き取り、凍結したのち流通させる。

上記①から⑤の工程を経るだけで、新たな設備投資を伴わない新商品が製造可能である。

Ⅲ-2 炒りもろみ

魚醤油として、商品を製造する場合、醤油圧搾後のもろみの廃棄が問題となる。これを解消する手段のひとつとして、「炒りもろみ」の製法を確立した。

方法

材料 長崎県で水揚げされたカタクチイワシを原料とした魚醤油もろみを用いた。

結果

炒りもろみの製法

- ① 圧搾後のもろみに10%の食用油(不飽和度は低い方が望ましい)を添加する。
↓
- ② これをフライパン等で炒める。

上記方法で、炒りもろみは、製造可能であるが、魚醤油のもととなる原料によっては、製品の性状が異なる。すなわち、魚体の大きい原料を用いると、もろみ醗酵過程で、残留した骨片等が咀嚼の障害となるため、これを製造するにはできるだけ魚体の小さいものを原料とした魚醤油もろみを用いた方が良い。

ま と め

- 1) 大きな設備投資を要さない、魚醤油利用食品が製造可能である（魚醤油干し）。
- 2) 醤油压榨後のもろみを用いた商品の製造が可能である。
- 3) 以上の製法は、随時普及指導を行なっている。

(担当：大迫)

3. 低・未利用水産資源利用技術開発事業

大迫 一史・桑原 浩一

I. ゴマサバの栄養成分調査

カツオ・マグロ類には、他の魚種と比較して大量にDHAが含まれ、このことがこれら魚種の付加価値を高める結果になっている。

カツオ、マグロ類に大量のDHAが含まれることの原因のひとつに、これらが高度回遊を行い、燃焼効率のよいモノエン酸や飽和酸が優先的に消費され、結果的に燃焼効率の悪いDHA等の高度不飽和脂肪酸が蓄積されることが挙げられている。

ゴマサバは、高度回遊を行う魚類のひとつであるが、栄養成分に関する知見はなく、このため、消費者に馴染みが薄く、このことが、魚価を低下させる一因にもなっている。

よって、今回は、ゴマサバの栄養成分についての検討を行なったのでここに報告する。

方 法

供試魚 長崎魚市場に水揚げされたゴマサバを用いた。(全重量 274±25g, 尾叉長28±1cm)

粗脂肪含量の抽出 冷蔵状態で入手した供試魚は、全重量および尾叉長を測定後、背部普通肉、肝臓、幽門垂およびその他の内臓に分別後、クロロホルム溶液を入れて窒素封入し、密閉して-70℃に保存した。分析は順次行なった。粗脂肪の抽出はFolchらの方法で行なった。

脂質の分画 各部位の粗脂肪は、表1の溶媒を用いて分画した。

脂肪酸組成の分析 粗脂肪30mgをメタノリシスした後、シリカゲルで精製し、ガスクロマトグラフで分析した。

脂肪酸の測定 得られたメチルエステルは、ガスクロマトグラフ(GC-17A, 島津製作所)をもちいて分析した。

結 果

ゴマサバの粗脂肪含量および脂質クラス 供試したハガツオの粗脂肪含量を表2に示した。

粗脂肪含量は、肝臓中が最も高く、次いで幽門垂で、筋肉中の粗脂肪含量は低かった。筋肉の粗脂肪含量中の大部分はトリアシルグリセロールであった。機能性脂質として最近注目を浴びているホスファチジルエタノールアミンおよびホスファチジルコリンの量は、それぞれ、198および251mg/100gであり、他のカツオ・マグロ類と比較して遜色無かった。肝臓、幽門垂、およびその他の内臓中に若干多量の遊離脂肪酸が認められたが、これは代謝途中のものであると思われた。

他の臓器の脂質クラスについては、筋肉中のそれと比較すると、トリアシルグリセロール量のみが異なり、他の脂質量に大きな差は無かった。肝臓、幽門垂、およびその他の臓器に、筋肉中と遜色の無い量のホスファチジルエタノールアミンおよびホスファチジルコリンが認められた。一般には、これらの、臓器中の蓄積脂肪にはリン脂質は少ないとされているがそうではなく、新たな供給源となり得ると思われた。

ゴマサバの脂肪酸組成 ゴマサバ中の脂肪酸組成を表3-6に示した。全脂質中の脂肪酸では、部位に関わらず遜色無いEPAおよびDHA含量が認められたが、なかでも筋肉中のDHA含量は高かった。トリアシルグリセロール中の脂肪酸組成では、筋肉中のDHA量が若干高い値を示した。ホスファチジルエタノールアミンおよびホスファチジルコリン中の脂肪酸組成では、飽和酸および高度不飽和脂肪酸が高い含量を示し、これらが膜の流動に関与していることが窺われた。また、筋肉リン脂質中の高度不飽和脂肪酸量は、他部位のリン脂質中のそれに比較して際立って高い値を示した。

以上のことをマグロ・カツオ類と比較すると、EPAおよびDHA含量に遜色は無い。また、幽門垂は本

魚が低・未利用魚であるうえに加工残滓であるが、これは EPA および DHA の貴重な供給源であることがわかった。

まとめ

1) ゴマサバ肉中には、他のマグロ・カツオ類と比較して遜色無い DHA および EPA が含まれている。

(担当：大迫)

II. 魚味噌の開発

これについては、「技術開発のための共同研究」で述べた。

表 1 分画に用いた溶媒

フラクションNo	溶媒		割合 (vol/vol)	溶媒量 (ml)	脂質クラス
	ジクロロメタン	ノルマルヘキサン			
1	ジクロロメタン	ノルマルヘキサン	2	3	300
2	ジクロロメタン				400
3	ジクロロメタン	ジエチルエーテル	35	1	360
4	ジクロロメタン	ジエチルエーテル	9	1	300
5	ジクロロメタン	メタノール	10	1	330
6	ジクロロメタン	メタノール	1	1	300
7	ジクロロメタン	メタノール	1	5	300
8	ジクロロメタン	メタノール	1	20	315

表 2 ゴマサバ各部位の粗脂肪含量(%)およびその脂質クラス(mg/100g)

	筋肉	肝臓	胸門葉	その他の内臓
全脂質	1.3	9.4	8.2	8.1
ステリルエステル	28	316	158	172
トリアシルグリセロール	529	5227	4102	4150
トリアシルグリセロール、ジアシルグリセロール	102	809	655	571
ステロール類	41	491	611	569
遊離脂肪酸	86	1056	1882	1771
ホスファチジルエタノールアミン	198	677	483	498
ホスファチジルコリン	251	538	209	249

表 3 ゴマサバ全脂質中の脂肪酸組成

	筋肉	肝臓	胸門葉	その他の内臓
Total Saturated	34.6	30.3	39.3	39.2
C12:0	0.0	0.0	0.0	0.0
C14:0	1.7	1.4	3.5	3.8
C15:0	0.8	0.9	1.3	1.4
C16:0	22.7	20.8	23.6	23.5
C17:0	1.2	1.6	1.8	1.8
C18:0	8.2	5.8	9.0	8.7
Total Monoenoic	15.8	28.2	17.6	19.5
C16:1 n-7	1.8	1.9	2.7	2.5
C18:1 n-9	10.2	17.4	10.3	11.7
C18:1 n-7	2.1	3.8	2.1	2.3
C20:1 n-9	1.0	3.7	1.4	1.6
C22:1 n-11	0.1	0.0	0.1	0.0
C22:1 n-9	0.3	0.7	0.4	0.5
C24:1 n-9	0.4	0.6	0.6	0.8
Dienoic	1.1	1.0	1.2	1.2
C18:2 n-6	1.1	1.0	1.2	1.2
Total Polyenoic	40.1	30.0	32.1	30.2
C18:4 n-3	0.3	0.2	0.6	0.6
C20:4 n-6	3.2	3.0	3.4	3.1
C20:4 n-3	0.2	0.5	0.3	0.3
C22:4 n-6	0.4	1.4	0.5	0.6
C20:5 n-3	5.1	3.2	5.4	5.1
C22:5 n-6	1.9	1.8	1.9	2.0
C22:5 n-3	1.4	4.4	1.4	1.5
C22:6 n-3	27.5	15.6	18.5	17.0

表 4 ゴマサバのトリアシルグリセロール中の脂肪酸組成

	筋肉	肝臓	胸門葉	その他の内臓
Total Saturated	32.7	27.1	37.9	38.4
C12:0	0.0	0.0	0.0	0.0
C14:0	3.4	1.6	4.2	4.3
C15:0	1.2	0.9	1.5	1.5
C16:0	20.4	17.9	22.5	23.0
C17:0	1.4	2.0	1.7	1.8
C18:0	6.4	4.7	8.0	7.8
Total Monoenoic	21.7	31.5	19.7	20.6
C16:1 n-7	3.5	2.1	2.9	2.7
C18:1 n-9	13.4	19.6	11.4	12.3
C18:1 n-7	2.3	4.3	2.2	2.3
C20:1 n-9	1.4	4.1	1.7	1.9
C22:1 n-11	0.1	0.0	0.1	0.1
C22:1 n-9	0.4	0.8	0.6	0.6
C24:1 n-9	0.7	0.6	0.8	0.7
Dienoic	1.2	1.0	1.2	1.2
C18:2 n-6	1.2	1.0	1.2	1.2
Total Polyenoic	29.6	26.3	27.7	27.1
C18:4 n-3	0.8	0.3	0.7	0.7
C20:4 n-6	2.1	2.0	2.4	2.1
C20:4 n-3	0.5	0.6	0.3	0.3
C22:4 n-6	0.4	1.5	0.5	0.5
C20:5 n-3	5.0	2.7	4.9	4.8
C22:5 n-6	1.7	1.6	1.7	1.7
C22:5 n-3	1.7	4.7	1.4	1.5
C22:6 n-3	17.4	12.9	15.8	15.5

表 5 ゴマサバのホスファチジルエタノールアミン中の脂肪酸組成

	筋肉	肝臓	胸門葉	その他の内臓
Total Saturated	25.2	31.7	35.4	35.9
C12:0	0.0	0.0	0.0	0.0
C14:0	0.3	0.7	1.8	2.2
C15:0	0.2	0.6	0.9	0.9
C16:0	7.1	16.2	17.5	17.1
C17:0	1.2	1.5	1.8	1.9
C18:0	16.5	12.6	13.3	13.8
Total Monoenoic	10.3	14.1	11.0	15.2
C16:1 n-7	1.2	1.0	1.7	1.8
C18:1 n-9	5.0	8.2	6.3	8.9
C18:1 n-7	3.4	2.4	2.1	2.5
C20:1 n-9	0.6	2.2	0.8	1.1
C22:1 n-11	0.0	0.0	0.0	0.0
C22:1 n-9	0.0	0.2	0.1	0.3
C24:1 n-9	0.0	0.0	0.1	0.5
Dienoic	1.5	1.0	1.2	1.3
C18:2 n-6	1.5	1.0	1.2	1.3
Total Polyenoic	46.3	38.7	32.9	28.3
C18:4 n-3	0.1	0.2	0.2	0.3
C20:4 n-6	5.0	8.8	4.9	4.9
C20:4 n-3	0.2	0.7	0.6	0.3
C22:4 n-6	0.4	0.9	0.2	0.8
C20:5 n-3	2.9	2.4	2.9	2.9
C22:5 n-6	1.4	2.2	2.1	2.3
C22:5 n-3	1.4	2.7	1.0	1.1
C22:6 n-3	34.9	20.9	21.0	15.7

表 6 ゴマサバのホスファチジルコリン中の脂肪酸組成

	筋肉	肝臓	胸門葉	その他の内臓
Total Saturated	32.8	36.2	34.9	35.9
C12:0	0.0	0.0	0.0	0.0
C14:0	0.4	0.8	1.1	1.2
C15:0	0.7	1.0	1.2	1.2
C16:0	28.2	29.8	25.2	25.8
C17:0	0.6	1.0	1.7	1.7
C18:0	2.8	3.7	5.7	6.1
Total Monoenoic	10.1	9.9	12.0	15.3
C16:1 n-7	0.7	1.6	1.7	1.4
C18:1 n-9	8.0	8.4	7.7	10.4
C18:1 n-7	1.2	1.1	2.1	2.5
C20:1 n-9	0.2	0.8	0.5	0.5
C22:1 n-11	0.0	0.0	0.0	0.0
C22:1 n-9	0.0	0.0	0.1	0.1
C24:1 n-9	0.0	0.0	0.0	0.3
Dienoic	0.7	1.0	1.1	1.0
C18:2 n-6	0.7	1.0	1.1	1.0
Total Polyenoic	50.9	45.1	40.7	36.7
C18:4 n-3	0.1	0.2	0.2	0.2
C20:4 n-6	4.5	5.9	7.1	7.1
C20:4 n-3	0.2	0.3	0.2	0.2
C22:4 n-6	0.4	1.0	0.5	0.9
C20:5 n-3	7.2	8.9	8.4	7.1
C22:5 n-6	2.5	2.3	2.2	2.4
C22:5 n-3	1.3	2.6	1.3	1.4
C22:6 n-3	34.9	25.8	20.8	17.4

4. 水産加工ながさきブランド強化総合対策事業

桑原 浩一・大迫 一史

本県では水産加工品の品質向上および販路開拓を図るため、県独自の認定基準を有するブランド製品「平成長崎俵物」を制定しており、原料は県内産魚介類を基本としている。一方、磯焼け対策として駆除されているガンガゼやマルソウダなど県下各地では、利用されていない水産資源が多数みられる。ガンガゼは苦味、マルソウダは肉質が加工品の品質に悪影響を及ぼすため、これらは廃棄あるいは養殖魚用の餌として処理されている。そこで、ガンガゼは生殖巣を凝固させたのちに苦味を除去した固形素材、マルソウダは肉部を利

用したすり身などの食品素材化技術およびその利用法を開発することにより、水産資源の有効利用および付加価値の向上を図ることを目的としている。

マルソウダからすり身を調製し、一般的な製法で、マルソウダすり身からかまぼこを調製すると脆いゲルとなり、ボソボソとした食感となった。そのため、食感を改善する手法を検討した。本事業の結果の一部については、特許出願予定であるため、詳細は平成17年度事業報告に平成16年度分と併せて記載する。

(担当：桑原)