

# 水産加工技術開発支援事業

保 聖子・前野幸二・折田和三

## 目 的

本県水産加工業の振興に資するため、水産加工利用棟の施設及び機器を開放し、加工業者等と連携しながら、消費者ニーズに即した特産品開発や、県産魚介類の素材開発活動を活性化させるとともに、最新の加工機器並びに新たな加工素材を用いた食品の開発を行う。また、加工品の物性、成分或いは製法の改良により製品の付加価値向上を図るとともに、品質劣化防止技術の研究を行い、もって品質管理の知識・技術を普及を目的とする。

## (1) 水産加工・衛生管理技術支援

水産加工利用棟（オープンラボラトリー）の利用促進を図りながら、加工業者等に対する技術相談や技術指導・助言を行った。主な技術指導・助言実績を下表に記す。（表1）指導内容に関する近年の傾向としては、品質管理に関する指導に比べ新製品開発に関する指導が多い。また、施設利用については、延べ101団体（延べ 237名）の利用があった。

表1 主な製品開発

製品開発技術指導	ホタ味噌漬け 鰹節粉末エキス化 鰹節残滓魚醤油 カンパチ加工
品質分析指導	魚醤油品質分析 すり身ゼリー強度測定 ブリ類フィレ－鮮度分析
分析技術研修	鮮度分析

## (2) 新たな加工素材・技術の開発

### ① トビウオ卵加工品開発

#### 【目 的】

熊本海域で漁獲されるトビウオを開き又はすり身加工する際に副産される卵巣の加工品を検討した。

#### 【材料及び方法】

種子島漁協で水揚げされたトビウオの卵の凍結品を用いた。なお、トビウオの種類については、明らかでない。

一般に魚卵加工品として知られている形態の加工品として下記のとおり試作し、卵膜に絡まり食感に影響を及ぼす纏絡糸<sup>てんらくし</sup>を電子顕微鏡にて観察した。

#### (1) 加工品の試作

##### ア ふりかけ

たらこふりかけをイメージして試作した。3%塩水で解凍後、表2に示す調味液に30分浸漬した後、フライパンでから煎りして加熱した。

#### イ 塩飛び子

塩タラコをイメージして試作した。3%塩水で解凍後、ボーマ10の塩水に1日浸漬した。

#### ウ カラスミ

上記で製造した塩飛び子を天日で3日間乾燥した。

#### エ トビコ（松前漬け風）

3%塩水で解凍後、醸造酢（酢酸濃度1%＝市販酢を40倍希釈）に15分浸漬した後、表3に示す調味料に漬け込み、生食用の加工品を試作した。

トビウオ卵	200g
薄口醤油	100ml
地酒	50ml
みりん	25ml

トビウオ卵	200g
薄口醤油	100ml
地酒	50ml
みりん	50ml
昆布	5g

#### (2) 魚卵の特性

卵膜から卵を取り出し、電子顕微鏡（SEM）により観察した。

#### (3) 纏絡糸の処理

食感の改善を目的に酸・アルカリ・酵母をそれぞれ作用させ、纏絡糸の除去を検討した。

### 【結 果】

#### (1) 加工品の試作

##### ア ふりかけ

フライパン上で卵膜を破って、粒々をほぐそうとするが、容易にほぐれなかった。見た目には、タラコと酷似するが、食べてみたときの食感はタラコほど粒々感は強くなかった。味は地酒由来の奈良漬けのような香りが強く、また辛めであった。

##### イ 塩飛び子

焙焼後、食したが、纏絡糸と思われるかすが最後まで口に残った。また、タラコのような粒々とした食感はなかった。

##### ウ カラスミ

乾燥により小さく堅くなった。見た目はカラスミ様の色合いとなった。

軽く炙ってから食したが、カラスミのようなねっとりとした食感に乏しく、ただ塩味だけが感じられた。また、魚臭が残り、纏絡糸が最後まで口に残った。

##### エ トビコ（松前漬け風）

3%塩水で解凍後、醸造酢（酢酸濃度1%＝市販酢を40倍希釈）に15分浸漬した後、表3に示す調味料に漬け込み、生食用の加工品を試作した。ダシ昆布から適度なねばりが出て松前漬けの様な製品となった。



図1 カラスミ

## (2) 魚卵の特性

試作に供したトビウオ卵巣は、長さ約8～10cmで成熟度は分からなかった。

卵巣を覆う卵膜を破り取り出した卵は、卵径約1mmで表面には多数の纏絡糸<sup>てんらくし</sup>が取り巻いており、付着卵であることが確認できた。纏絡糸は互いにからまりやすいものと思われ、容易には個々にほぐれなかった。また、ほぐそうと攪拌することで、さらに固着が強くなるようであった。

さらに、加熱することで一層その傾向が強まり、纏絡糸も複数本からまって肉眼でも糸の存在を確認できるまでになった。

また、卵の水分及び粗タンパク質について分析した結果、それぞれ、75.5%、19.2%であり、トビウオ精肉部と似通った数値であった。

## (3) 纏絡糸の処理

トビウオ卵の加工品への利用に際し、粒々感を阻害し食べると最後までかすとして口に残る纏絡糸が問題となることが分かった。そこで、纏絡糸が切断できないか検討した。

### ア 酸処理

食酢に浸漬した。数日間後にも纏絡糸による固まりがほぐれることはなかった。

### イ アルカリ処理

重曹に浸漬した。食酢同様に固まりがほぐれることはなかった。

### ウ 酵母

ドライイーストを1%、砂糖10%を加えた水溶液に浸漬して攪拌したが、数時間後も纏絡糸による固まりがほぐれることはなかった。

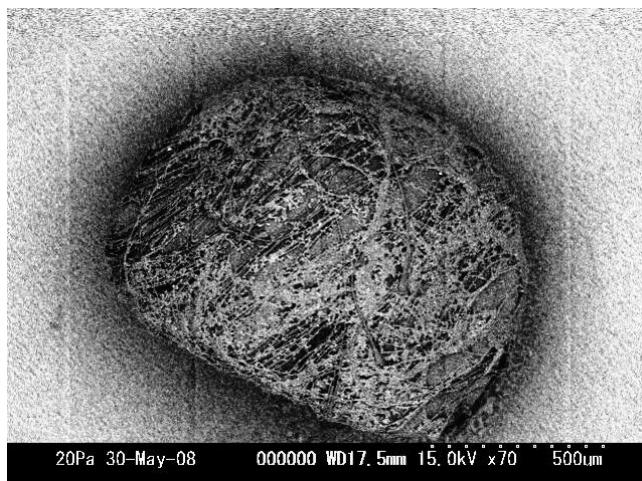


図2 トビウオ卵SEM写真

## 【考 察】

纏絡糸は卵が付着するためのものであるため未成熟卵に見られる現象であるが、トビウオ加工品の加工残滓として産出するトビウオ卵は未成熟のものが多い。そこで、卵加工の支障となる纏絡糸の処理を検討したが、解決できる処理法を見いだすことはできなかった。加熱により纏絡糸が強まることから、非加熱加工品の方が商品として向いていると思われた。

## ②サメ冷凍すり身化試験

### 【目 的】

種子島海域におけるサメによる漁業被害防止のための一環として、駆除したサメの付加価値向上を目的としてスケソウ冷凍すり身の代替としての可能性を探る。

### (1) 対象魚

シロザメ、メジロザメ、イタチザメ

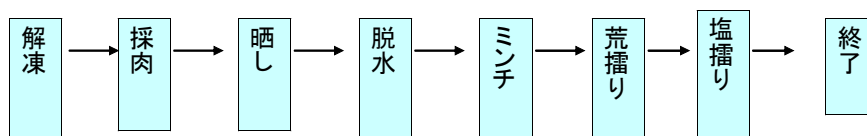
### 【方 法】

サメ肉は尿素を多く含むため、水晒しの工程が不可欠であるが、水溶性タンパク質が多く通常のミ

ンチでの晒しでは、溶解してしまう。そのため、刺身状に切り出した状態で晒しを行う。

また、サメ肉では、塩化カルシウム水溶液による晒しが製品の出来に良好な効果を及ぼすことが知られており通常の水晒しに加え、塩化カルシウムによる晒しの2通りを実施する。現在流通する冷凍すり身には加塩すり身と無塩すり身があり、加塩すり身は扱い易いが冷凍保管中の品質低下が無塩すり身に比べ大きい等それぞれに長短所がある。今回は加塩すり身についてのみの検討とした。また、メジロ・イタチ両サメについては、水晒しのみの検討である。

(1)加工手順



(2)すり身の評価方法

シロザメについては、すり身に適した晒し方の方法について評価した。

また、メジロザメ・イタチザメについては、水晒し法による原料のすり身化への適正を評価した。

評価方法は、すり身に2%量の食塩を加え肉糊を作り、ケーシング詰めしたものを、35℃で30分、90℃で30分の2段加熱し、放冷後径5mmの球形プランジャーによる最大荷重並びに最大荷重時の凹みを測定した。

【結果及び考察】

表4・図のとおり

表4 ゼリー強度測定結果

	最大荷重(g)	凹み(mm)	ゼリー強度(g*cm)
シロザメ(塩化Ca晒し)	588	5.4	318
シロザメ(水晒し)	396	6	238
メジロザメ	531.5	5.1	271
イタチザメ	406.1	5.3	215
エノ(鮮魚)*1	532.5	8.9	474
イトヨリ(鮮魚)*2	472.5	10	473
シイラ(冷凍)*3	327.5	6	197

\*1, 2, 3はH18当センター分析値(参考値)

参考：(かまぼこ形成能の見方)

荷重：高(硬い)
低(もろい)
凹み：大(弾力有り)
小(弾力なし)

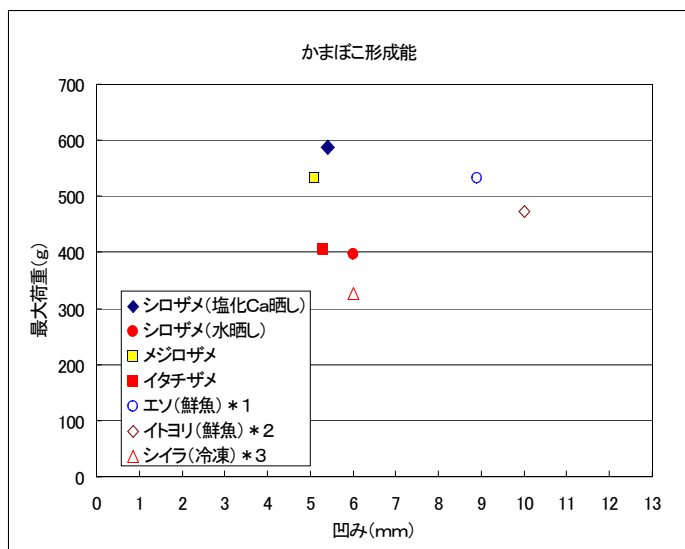


図3 かまぼこ形成能

(1)シロザメによる晒し方法の検討について

すり身の硬さを示す最大荷重 (g) については、塩化カルシウム晒しの方が、水晒しに比べ約1.5と高くなっており、すり身の「足」が改善されることが確認された。

(2)すり身原料適正について

グラフにシロザメ・メジロザメ・イタチザメのかまぼこ形成能について、最大荷重と凹みの深さを

使って表した。かまぼこ形成能は、最大荷重と凹みとの総合評価となり、形成能が高い場合は、グラフ中の右上に位置することになる。3種類のサメについてみると水晒したメジロザメではエソ・イトヨリほどの評価はなく、もろくはないが、弾力性に欠ける製品となった。シロザメについては、塩化カルシウム晒しを行ったものについては、メジロザメとほぼ同様の値となり、水晒しだけでは、イタチザメとほぼ同様の値となった。ただし、水晒しだけでも、冷凍シイラと同様な評価が得られたことから、等級は高くはなくても冷凍すり身としての適性はあると思われた。

また、今回の試験では日程の都合からメジロザメ及びイタチザメについての塩化カルシウム晒しの効果は確認できなかったが、シロザメの結果からかまぼこ形成能が改善される可能性は強い。

### ③エクストルーダー利用による加工素材の開発

#### 【方 法】

##### a) スナック様加工食品の試作

ヒゲナガエビをエクストルーダーで処理し、水産物の風味を付加した膨化食品を試作した。原料は、ヒゲナガエビをミートチョッパーにてミンチにし、エビ1に対し、コーンフラワー9の割合で混合した後、適宜水分調整した。(株)栗本鐵工所製2軸型エクストルーダKEX-30を使用し、バレル温度150℃にてエクストルージョン処理した。

##### b) カンパチを原料とした加工品の試作

刺身商材向けとなっている養殖カンパチについて、消費形態の多様化を図るためフレーク様加工品を試作した。

原魚のカンパチは、三枚におろし、表皮、腹骨、中骨を除去した後、プレート目5mmのミートチョッパーにてミンチ処理した。これを原料に、バレル80℃以上でエクストルージョン処理した。また、蒸煮・加熱処理する方法も試みた。これは、原魚を三枚におろした後、30分間蒸煮し、腹骨、血合肉等を除去したものを適宜な水分量になるまで加熱処理した。

#### 【結 果】

##### a) スナック様加工品の試作

エクストルーダーの主軸回転数の違いにより、吐出物の膨化度が異なった。主軸回転数が70rpmでは吐出物表面がささくれた状態となり、150rpmでは吐出物は非常に固いものとなった。今回の条件では、100rpmが吐出・膨化ともに最も良かったものの、これらのエクストルージョン処理処理だけでは、サクサクとした食感が得られなかった。このため、水分を除去するため電子レンジで加熱処理したところ、サクサクとした食感のものとなった。



写真1 エビ入りスナック様加工品

##### b) カンパチを原料とした加工品の試作

エクストルージョン処理では、最初、ダイ温度を低温に設定して行ったところ、次第に原料投入部付近に水分の滞留を生じ、吐出が途中で止まってしまった。そのため、2回目はダイ温度を1回目より高温に再設定し処理したところ、そばろ様の適度な弾力を持った吐出物を得ることができた。一方、蒸煮・加熱処理したものは、一般的に流通しているサ



写真2 エクストルージョン処理品

ケフレーク等と遜色のないものが得られた。いずれの試作品も、調味すればおにぎりや持ち帰り弁当などの具材として利用可能と思われた。

また、においや味にクセがないことから、加工時に調味しなくても、使う際に好みの味付けが手軽にできる利便性があると思われた。



写真3 蒸煮・加熱処理品

### (3) 鹿児島県水産加工連絡協議会の運営

11月28日に総会並びに研修会を開催し、エバーサルジョイント 赤松雄二氏を招いて「売れる販売手法の秘密」また、東和博特許事務所の東氏による「商法・特産品・地域ブランド」と題して基調講演を行った。