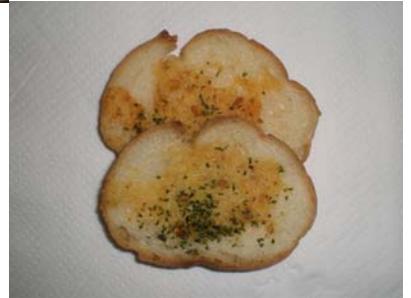




農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」
日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発

サワラ 加工マニュアル



はしがき

日本海沿岸では平成 12 年（2000 年）頃からサワラの漁獲量が急増しました。しかし、各地域で急増したサワラが漁獲地で有効利用される状況にはなかなかありませんでした。その原因としては、日本海沿岸の地域ではサワラは比較的馴染みのない魚であり利用方法がわからなかったこと、また生態的知見が全くなく何時何処で漁獲されるのかも予測できなかったことがあげられます。

そこで、日本海沿岸各地域の加工技術をベースとしたサワラの加工技術を開発し、地域特産品として製品化することにより新規需要を創造すること、さらに、加工原料を沿岸各地域から安定的に供給する手法を開発し、地域特産品としての価値を高めることにより、日本海沿岸域の活性化、および水産業の経営安定化を図ることを目的とした共同研究を計画しました。「日本海で急増したサワラを有効利用するための技術開発」と題した研究計画は農林水産技術会議の「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」の課題として採用され、平成 21～23 年度に実施されました。参画機関は独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所、中央水産研究所および青森県から長崎県までの府県の 16 機関が連携して取り組みました。3 年間の研究により日本海のサワラの加工技術と資源生態に関してきわめて多くの知見を得ることができました。本マニュアルは、共同研究で得られた技術や知見を多くの方々に利用して頂き、サワラをはじめとした海洋生物資源の有効利用に貢献することを願って作成しました。

最後に、共同研究に参加して頂いた担当者各位、外部アドバイザーの先生方、サンプリングにご協力頂いた漁業者の皆様、農林水産技術会議関係者の皆様に心から感謝申し上げます。本マニュアルがすこしでも皆様のお役に立つことがあれば幸いです。

独立行政法人水産総合研究センター 日本海区水産研究所
浅野 謙治

執筆者

第 I 節 日本海産サワラの成分特性と品質の保持

独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所 金庭 正樹

第 II 節 開発したサワラの加工製品

山口県農林総合技術センター 吉村 栄一

新潟県水産海洋研究所 海老名 秀

石川県水産総合センター技術開発部 森 真由美

秋田県総合食品研究センター 塚本 研一

福井県食品加工研究所 成田 秀彦

地方独立行政法人鳥取県産業技術センター 小谷 幸敏

地方独立行政法人鳥取県産業技術センター 加藤 愛

山口県水産研究センター 白木 信彦

兵庫県立農林水産技術総合センター 森 俊郎

兵庫県立農林水産技術総合センター 岡田 佑太

島根県水産技術センター 岡本 満

島根県産業技術センター 永瀬 光俊

第 III 節 日本海におけるサワラの漁業と生態

独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所 木所 英昭

京都府農林水産技術センター海洋センター 戸嶋 孝

目 次

第Ⅰ節 日本海産サワラの成分特性と品質の保持

1. 日本海産サワラ（サゴシ）の原料特性の解明と
瀬戸内海産サワラの原料特性との比較…………… 1
2. 日本海産サワラ（サゴシ）魚肉中の TMAO の分解と
鮮度・品質保持技術…………… 3

第Ⅱ節 開発したサワラの加工製品

1. すり身化技術開発およびそれを原料とした製品…………… 5
2. サゴシペースト…………… 6
3. サゴシ揚げ蒲鉾…………… 6
4. サゴシのソーセージ…………… 8
5. サゴシいしる…………… 8
6. サワラしょつつる…………… 10
7. サワラドレスしょつつる…………… 12
8. サワラしょつつる干し…………… 12
9. サワラしょつつる利用菓子類
 - 1) 粉ソフトグリッシーニのサワラしょつつる塗り…………… 13
 - 2) サワラしょつつるラスク…………… 14
 - 3) サワラしょつつるクッキー…………… 14
10. サワラしょつつる利用調味料類
 - 1) サワラしょつつる炊き込みご飯の素…………… 15
(ベトナム風鶏おこわめしの素)
 - 2) サワラしょつつるスプレッド…………… 15
 - 3) サワラしょつつるスイートチリソース…………… 15
 - 4) 練りサワラきりたんぼ…………… 16
11. サワラ落とし身を利用した調味製品
 - 1) サワラ落とし身…………… 16
 - 2) サワラ角煮…………… 17
 - 3) サワラハンバーグ…………… 18
12. 高品質フィレー…………… 19
13. サゴシ加工残渣エキス天然調味料…………… 20
14. サワラ煮干し…………… 21
15. サワラ開き干し…………… 22
16. サワラ魚醤干し…………… 26
17. サゴシみりん干し…………… 29
18. サゴシ冷くん品…………… 30
19. サワラハンバーグ…………… 32

第Ⅲ節 日本海におけるサワラの漁業と生態

1. サワラについて…………… 33
2. 日本海におけるサワラの漁業…………… 33
3. 日本海におけるサワラ的生活史…………… 35
4. 日本海におけるサワラの漁況予測と今後の動向…………… 36

第 I 節 日本海産サワラの成分特性と品質の保持

●はじめに

日本海では近年サワラ（サゴシ）の漁獲量が急増している。しかし、各地域で急増したサワラが漁獲地で有効利用されている状況には至っていない。また、日本海産サワラは瀬戸内海産に比べ価格的には劣っているとされているが、両者の品質等を詳細に比較した例はない。

そこで日本海産サワラに適した加工品製造のための基礎的な知見を得ることを目的に、山口県から新潟県までの日本海各地域で漁獲されるサワラの魚体サイズ、魚肉の栄養成分等の季節及び地域変動を調べて原料特性を明らかにし、さらに比較的高価で流通する瀬戸内海サワラと漁獲季節、魚体サイズ、魚肉の栄養成分等の比較を行った。

また、サワラは水分が多く身割れしやすいという特徴があり、これらを適正な鮮度管理で防ぐことができれば、太平洋産、瀬戸内産に近い評価が得られ、さらに各種製品加工技術の開発に役立つものと考えられる。そこで魚臭やタンパク質変性などに関与する物質トリメチルアミノオキサイド（TMAO）に着目し、サワラ魚肉中の TMAO の含有量、冷蔵・凍結保存中における TMAO の分解過程を明らかにして、加工原料などとして利用可能な保存温度や保存期間を検討した。ここではこれらの成分特性や鮮度管理について行った試験の結果について紹介する。

これらの知見はこのマニュアルで紹介する日本海沿岸各地域の加工技術をベースとしたサワラの加工技術開発や地域特産品としての製品化にむけた基礎的データとして活用し、日本海産サワラの製品化が日本海沿岸域の活性化、および水産業の経営安定化につなげることを目的とする。

1. 日本海産サワラ（サゴシ）の原料特性の解明と瀬戸内海産サワラの原料特性との比較

●一般成分

日本海産サワラの試料は、秋季分として 9 月に山口県、兵庫県、京都府、石川県、新潟県の沿岸で漁獲されたサゴシサイズ（体長 30～40cm）、京都府の沿岸で漁獲されたサワラサイズ（体長 60cm 前後）、冬季分として 12 月に山口県、兵庫県の沿岸で漁獲されたサゴシサイズ（体長 40cm 前後）、春季分として 5 月、6 月に石川県、新潟県の沿岸で漁獲されたサゴシサイズ（体長 40cm 前後）を分析に用いた。他に冬季分として 1 月に長崎県の東シナ海沿岸で漁獲されたサワラサイズ（体長 60cm 以上）、春季分として 6 月に兵庫県の瀬戸内海沿岸で漁獲されたサワラサイズ（体長 70～90cm）についても分析し、日本海産のサワラと魚肉の成分を比較した。

一般成分分析の結果（表 1）、サワラ魚肉の水分は 65～80%、粗脂肪は 0.2～14%で、水分と粗脂肪には逆相関の関係があった。体長と脂肪分の関係を図 1 に表すと、日本海産のものは、大型のサワラサイズの方が小型のサゴシサイズより粗脂肪が多い傾向を示したが、瀬戸内海産のサワラは大型のサワラサイズでも粗脂肪が低かった。瀬戸内海産のサワラは生殖腺が発達していたため、肉の粗脂肪量が低くなったと推定された。冬季に長崎県の東シナ海沿岸で漁獲されたサワラサイズは粗脂肪が多く、10%を越えていた。粗タンパク質は 18～22%、粗灰分は 1.3～1.6%で、サイズによる差は少なかった。

表1 サワラ魚肉の一般成分

銘柄	漁獲海域	漁獲季節	体長(cm)	水分(%)	粗タンパク質(%)	粗脂肪(%)	粗灰分(%)	備考
サゴシ	山口県沿岸	秋季	27.5	78.9	19.6	0.2	1.6	10尾平均
サゴシ	兵庫県沿岸	秋季	32.7	77.5	20.9	0.3	1.6	10尾平均
サゴシ	京都府沿岸	秋季	41.0	75.8	21.5	1.0	1.6	7尾平均
サワラ	京都府沿岸	秋季	62.4	70.9	21.0	6.5	1.5	8尾平均
サゴシ	石川県沿岸	秋季	34.7	76.5	21.0	0.8	1.6	13尾平均
サゴシ	新潟県沿岸	秋季	39.0	76.6	20.9	1.2	1.5	10尾平均
サゴシ	山口県沿岸	冬季	40.7	74.7	21.5	2.2	1.5	7尾平均
サゴシ	兵庫県沿岸	冬季	40.9	74.3	21.3	2.7	1.6	8尾平均
サワラ	長崎県沿岸	冬季	75.4	65.2	19.8	13.6	1.3	10尾平均
サゴシ	石川県沿岸	春季	40.8	79.3	18.6	0.7	1.3	10尾平均
サゴシ	新潟県沿岸	春季	40.3	79.7	18.4	0.3	1.5	10尾平均
サゴシ	新潟県沿岸	春季	40.2	79.1	18.8	0.5	1.6	10尾平均
サワラ	兵庫県沿岸	春季	74.4	75.0	20.0	3.5	1.4	10尾平均

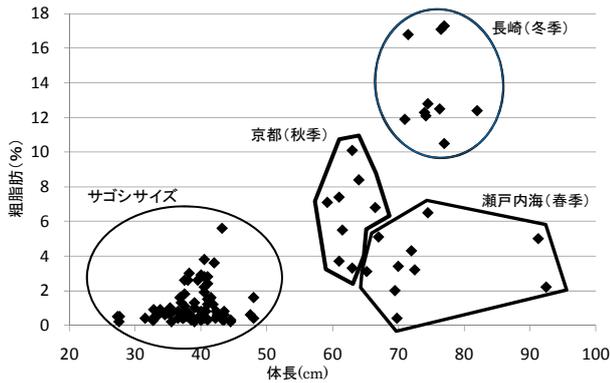


図1 サワラの体長と粗脂肪の関係

●**脂質および脂肪酸成分**

サワラ魚肉脂質中の中性脂質 (NL) と極性脂質 (PL) の割合は、NL 約 40~90%、PL 約 10~60% で、脂質含有量の多い大型魚が中性脂質の割合が高いという傾向を示し、脂質含有量の多いものは貯蔵脂肪である中性脂質として脂質を蓄積していた。

サワラ魚肉脂質中の主要な脂肪酸は 16:0、18:0、18:1n-9、EPA (20:5n-3)、DHA (22:6n-3) などであった (表 2)。脂質含有量と脂肪酸組成を比較したところ、脂質含有量が 5%以下では、脂質含有量が多いもの程、脂質中の DHA

表2 サワラ魚肉脂質の主要脂肪酸組成(%)		
銘柄	サゴシ	サワラ
漁獲海域	石川県沿岸	京都府沿岸
漁獲季節	秋季	秋季
体長(cm)	32.8	61.0
脂質含有量(%)	0.8	6.8
16:0	22.7	22.7
16:1n-7	1.9	5.1
18:0	7.2	5.5
18:1n-9	14.1	28.3
18:1n-7	2.9	3.4
20:1n-9	1.1	2.1
20:4n-6	2.2	0.7
20:5n-3	5.5	3.8
22:1n-11	0.4	1.2
22:6n-3	30.0	13.2

の割合が少なく (図 2)、モノエン脂肪酸 (主要なモノエン脂肪酸の合計量) の割合が多いという傾向を示した (図 3)。脂質含有量が 5%以上では、DHA10~15%、モノエン脂肪酸 40%前後と、いずれもほぼ一定の割合となった。カタクチイワシやサンマでも同様の結果が報告されており、その原因として、餌の脂質成分を取り込んで蓄積していると考えられている。サワラでも餌の影響であると推測されるが、モノエン脂肪酸の主成分が 20:1 や 22:1 であるカタクチイワシやサンマと異なり、

サワラの場合は主成分がオレイン酸 (18:1n-9) であることと、実際の餌料生物の脂質成分を調べていないため、断定はできない。

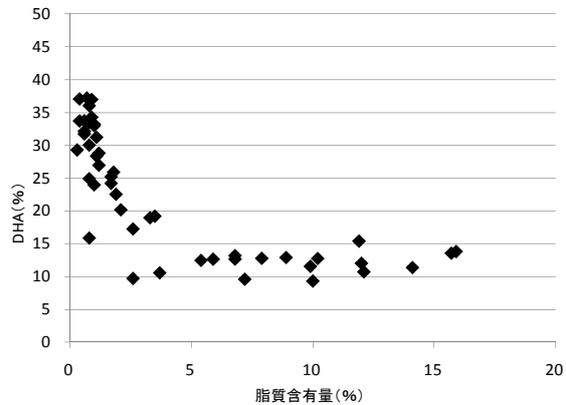


図2 サワラの DHA と脂質含有量の関係

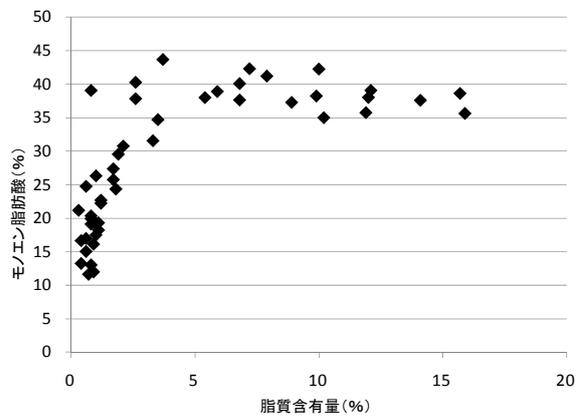


図3 サワラのモノエン脂肪酸と脂質含有量の関係

●**日本海産サワラの成分傾向と想定される加工品**

成分分析の結果をまとめると、日本海産サワラの成分には、

秋季：日本海西部～中部で漁獲されるサゴシサイズは脂肪が少ない。サワラサイズは脂肪が多い。

冬季：日本海西部で漁獲されるサゴシサイズは秋季よりも脂肪が若干多い。

* 日本海西部～東シナ海で漁獲されるサワラサイズは脂肪が多い。

春季：日本海中部で漁獲されるサゴシサイズは、冬季の日本海西部で漁獲されるサゴシサイズよりも脂肪量が少ない。

* 瀬戸内海で春季に漁獲されるサワラは脂肪量が少なく、生殖腺が発達している。

などの傾向が見られた。

日本海産サワラの用途として、脂肪量の少ないサゴシサイズは乾製品、燻製品、すり身など、脂肪量の多いサワラサイズは鮮魚、漬け魚などが想定される。

2. 日本海産サワラ（サゴシ）魚肉中の TMAO の分解と鮮度・品質保持技術

●魚肉中の TMAO の分解と魚臭、タンパク質変性

魚肉中には TMAO が含まれており魚の死後、TMAO は微生物による作用、内在性酵素、化学反応などによって分解され、図 4 のように TMA、あるいは DMA とホルムリンを生じる。生じた TMA は魚臭の、ホルムリンはタンパク質変性の原因となり、魚肉の品質劣化につながる。サワラを加工原料等として有効利用するためには、保管中の品質の劣化機構を明らかにして、品質劣化を抑制する技術開発が重要である。そこでサワラを冷蔵あるいは凍結貯蔵し、貯蔵中に生じる TMA や DMA の量を分析して、TMAO の分解過程を明らかにした。これらの結果をもとに、サワラの品質保持に最適な保管温度、保管期間を検討した。なお、ここではホルムリンに代えて、ホルムリンと同時に生成する DMA 量を分析して、ホルムリンによるタンパク質の変性を推定している。

●日本海産サワラの魚肉中の TMAO 量

日本海産サワラの魚肉中の TMAO 含量は秋季から冬季、春季にかけて高くなり、季節変動がみられた（図 5）。いずれの季節も血合肉より普通肉で TMAO 含量が高かった。魚体の大きさなどとの相関は認められなかった。

●サワラ魚肉の冷蔵中および凍結貯蔵中の TMAO の分解

サワラ魚肉を冷蔵（0℃、5℃）および凍結保管（-10℃、-20℃、-30℃、-40℃）し、保存中の TMA、DMA の変化を調べた。

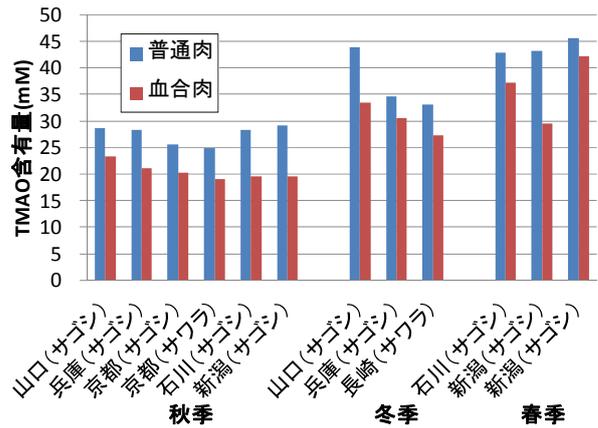


図 5 日本海産サワラ魚肉中の TMAO 含有量

ラウンドを 0 および 5℃ で 8 日目まで冷蔵貯蔵したところ、いずれの温度でも魚体の変化は 4 日目以降目立ち始め、腹部の軟化等が観察されたが、肉と内臓に TMA 特有の臭気は感じられなかった。普通肉の TMA、DMA 生成はいずれの温度においても低濃度であった（図 6）。一方、血合肉では 0℃ 貯蔵での TMA 量は緩やかに増加し、8 日目に 0.73 mM であった。5℃ では 6 日目以降急激に増加し、8 日目に 2.8 mM と多量の TMA が生成したため、血合肉の臭気を指標とした貯蔵期間は 5℃ で 5 日が限度であると推測された。また DMA はいずれの温度でも血合肉で 6 日目以降急激に増加したが、この時点では既に食品として腐敗等の問題があるので冷蔵貯蔵ではホルムリンによる変性については考慮の必要はないと推測される。DMA より TMA が生成しやすく、普通肉より血合肉で TMAO の分解が進みやすいことが明らかになった。

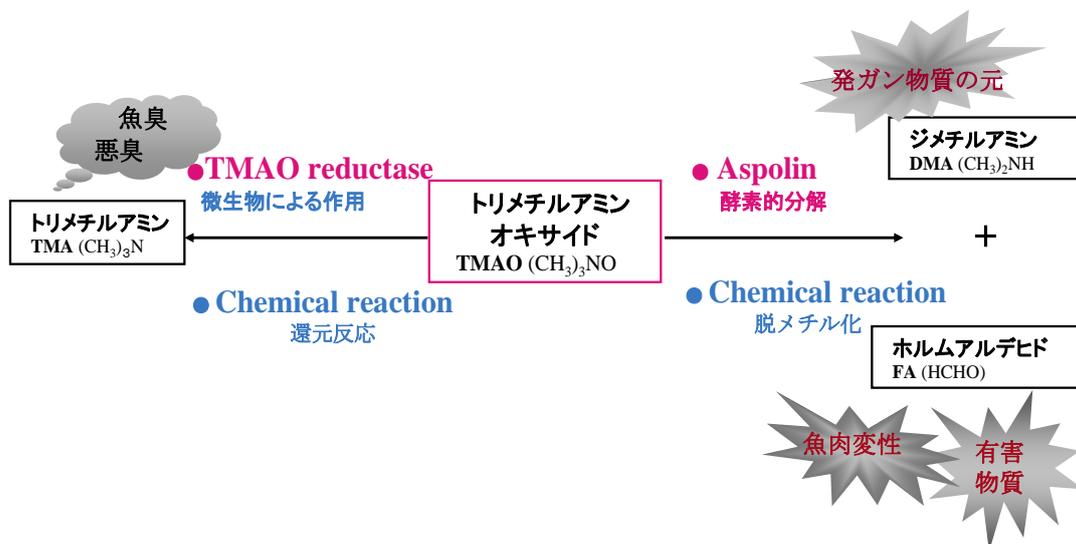


図 4 トリメチルアミンオキシドの分解過程

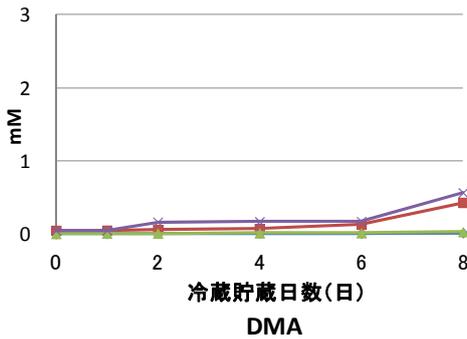
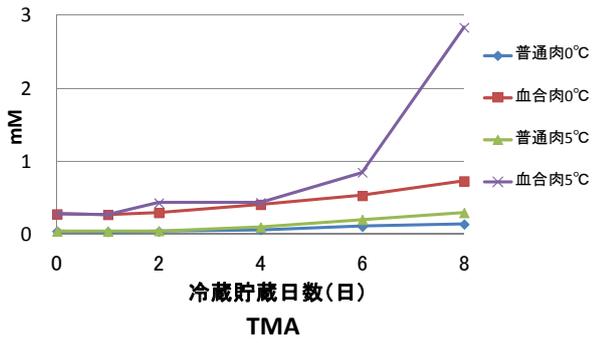


図6 サワラの冷蔵中のTMA、DMAの変化

凍結貯蔵では、-40°Cでは12ヶ月経過後もTMA、DMAはほとんど生成しなかった(図7)。一方、-10°CではTMA、DMAとも増大が著しく、血合肉では3~6ヶ月でもTMAによる臭気とホルマリンによる変性が推測された。-10°C貯蔵12ヶ月後の普通肉のTMAは0.50 mM、DMAは0.36 mMであったが、血合肉ではそれぞれ3.5mM、3.9 mMと多量に生成した。

●TMAO分解を指標としたサワラ魚肉の保管に適した条件

以上の結果をもとにTMAOの分解に起因するサワラの鮮度低下(臭気の発生やタンパク質の変成)を抑えるためには以下の保存条件が適当である。

- 凍結貯蔵
 - 40°C以下1年以内
 - 30°Cで3ヶ月以内
 - 20°Cで1ヶ月以内
- 冷蔵
 - 5°Cで5日以内

保存後、解凍後は速やかに加工あるいは消費することが重要である。

(中央水産研究所 金庭正樹)

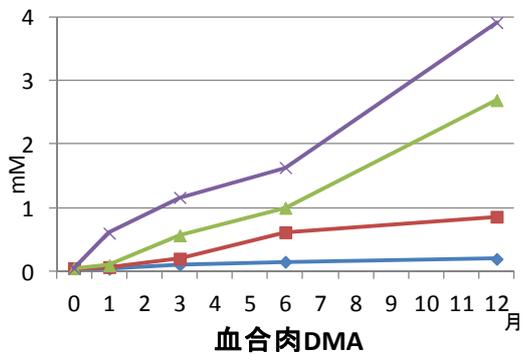
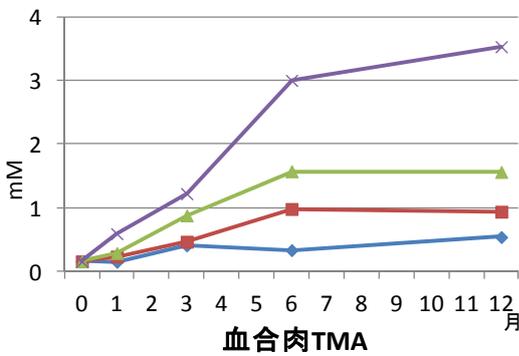
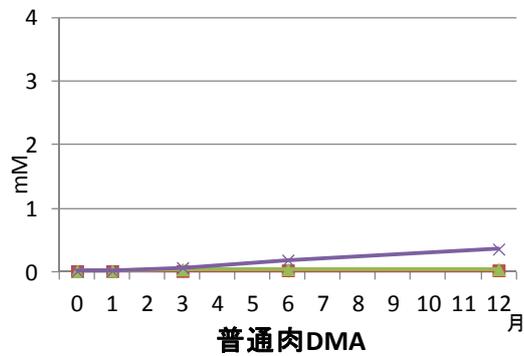
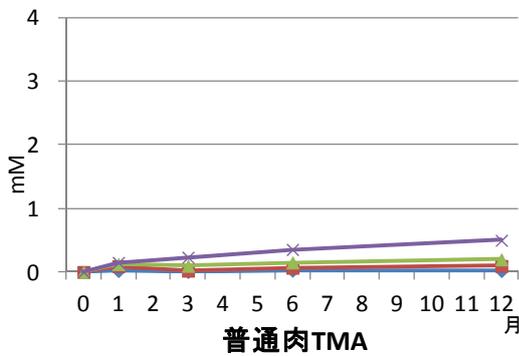


図7 サワラの凍結貯蔵中のTMA、DMAの変化

第Ⅱ節 開発したサワラの加工製品

1. すり身化技術開発およびそれを原料とした製品

●サゴシすり身とは

サゴシすり身は、小型のサワラを原料にして作られるねり製品の中間素材である。

●原料選択のポイント

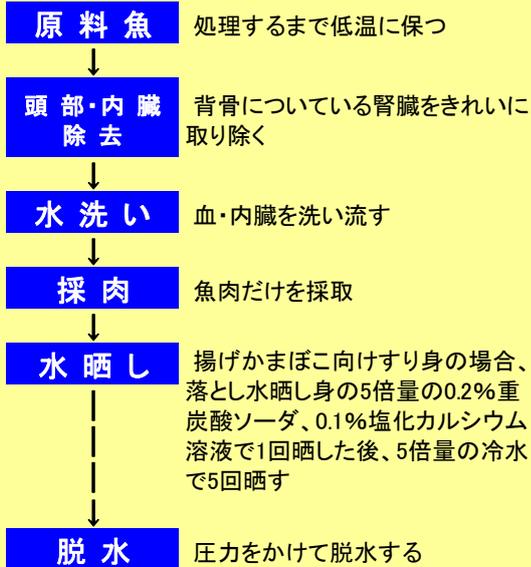
新鮮なサゴシを選ぶ。

●加工の原理

水溶性の筋形質タンパク質を取り除くことにより、ねり製品にした時の足が強いすり身となる。

●製造の実際

●製造工程図



水晒し



脱水後のサゴシすり身

●製品の形態・包装等

使用するまでポリ袋に入れて冷蔵保存する。

●特徴

サゴシすり身には、坐りにくく戻りやすい性質がある。

揚げかまぼこに使用する時には、サゴシすり身に対して40%まで加水することが可能。焼き抜きかまぼこに使用する時には、サゴシすり身に対して20%まで加水することが可能である。

●使用例

揚げかまぼこ製造法の一例

・配合

サゴシすり身	65.1 kg
冷水	23.9 kg
食塩	1.5 kg (※)
サゴシ調味料	2.5 kg (※)
馬鈴薯澱粉	7.0 kg

※サゴシ調味料はサゴシしょっつる（10ページ参照）、サゴシ加工残渣エキス天然調味料（20ページ参照）のいずれでもよいが、サゴシしょっつるを添加する場合は食塩を多く含むので、必要に応じて食塩の添加量を減ずる。

・製造法

①播潰

サゴシすり身を空播りした後、食塩を加えて塩播りする。その他の材料を加えて本播りする。

②成形

適当な大きさに成形する。

③加熱

160～170℃の油で揚げる。成形時の大きさにより加熱時間を調整する。



揚げかまぼこ

(山口県農林総合技術センター 吉村栄一)

2. サゴシペースト

●サゴシペーストとは

サゴシ肉をタンパク質分解酵素処理により軟らかいペースト状にしたもので、高齢者でも食べやすい加工品づくりができる料理素材または加工原料である。

●使用する副原料

ペースト化には食品用のタンパク質分解酵素を用いる。タンパク質分解酵素は、pH が中性付近でも活性があり、肉の軟化処理に向けたものを用いる（例：プロチン、パパイニン等）。

●加工の原理

原料

定置網等で漁獲されたサゴシを用いる。高鮮度なものをを用いる。

魚体処理

頭、内臓、皮、中骨、ハラス骨を除去しフィレーンとし、チョッパーにより破碎処理する。細かい目皿であれば、このままで良いが、さらに裏ごし機などにより細かい骨などを除いても良い。

混合

擂潰機、サイレントカッター、真空擂潰機等を使用し、無水晒しすり身とタンパク質分解酵素を混合する。

酵素処理

酵素処理温度は、約 30～40℃では比較的、短時間の処理で軟らかいペースト状となるが、衛生面や旨味残存の関係から 10℃以下の低温度で処理する方が良い。

貯蔵

酵素活性が残存しているので、使用時まで冷凍貯蔵が望ましい。

●使用例

噛むことや飲み込むことが不自由な高齢者の咀嚼・嚥下の程度は人により異なるので、その人に応じた軟らかさが必要となり、酵素処理をしない無水晒しすり身とサゴシペーストを適宜、混合して軟らかさを調整する。

使用例（焼き魚風）

「原料」

1. 無水晒しすり身
2. サゴシペースト
3. サラダ油

「調理方法」

フードカッターに原料 1 と 2 を等量入れ、サラダ油を全体の重量の 5～10%となるように加え、2～3分程度混合する。これを魚の形等に整形して、ホットプレート等で加熱し、醤油等をつけて食べる。



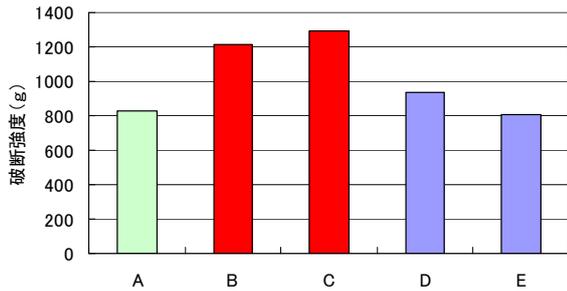
軟らかい焼き魚風調理品

(新潟県水産海洋研究所 海老名秀)

3. サゴシ揚げ蒲鉾

●練り製品原料としてのサゴシ無水晒しすり身の特徴

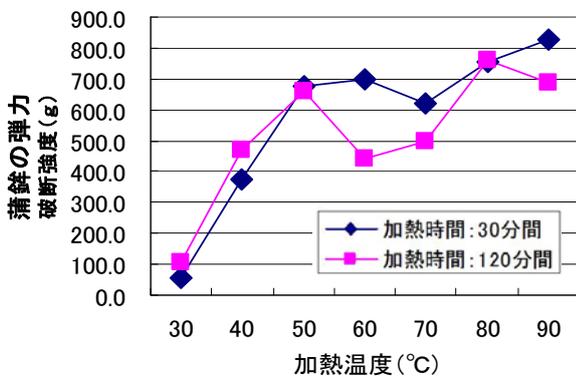
サゴシ無水晒しすり身は、水に晒さないためサゴシの味や栄養を製品に活かしやすい反面、臭気などが残りやすいので、原料魚には高鮮度なものが求められる。サゴシ無水晒しすり身から作られた蒲鉾の特徴として、まず、弾力が強いことがあげられ、低温坐り（予備加熱）によりさらに強い弾力を得ることも出来る。坐りによる弾力の向上が図られる一方で、加熱時に 60～70℃付近に長く置くと戻りの現象が見られるため、緩慢な加熱はさける必要がある。また、イノシン酸等の旨味が強いので、旨味調味料等の添加は行わない、もしくは少量が良い。



加熱条件

- A : 90°C30分間加熱
- B : 10°C24時間加熱後90°C30分間加熱
- C : 20°C24時間加熱後90°C30分間加熱
- D : 30°C4時間加熱後90°C30分間加熱
- E : 40°C1時間加熱後90°C30分間加熱

坐りによる弾力の向上



蒲鉾の弾力と温度の関係

●サゴシ揚げ蒲鉾の特徴

揚げ蒲鉾にサゴシ無水晒しすり身を利用すると弾力が強く、サゴシの味が活かされた製品ができる。鰯のつみれのように、やや灰色がかった色調であるが、白っぽい色調を好む場合にはスケトウダラの冷凍すり身等と混合しても良い。

●使用する副原料

食塩、砂糖、デンプン等の他に揚げ色を付けるキシロース等の糖類を添加する。より風味を増したい場合には、サワラの魚醤油（しょつつる、いしり等）やサワラのエキス等を添加しても良い。また、食感の改良材として重曹を加えても良い。

●加工の原理

原料

定置網等で漁獲されたサゴシを用いる。高鮮度なものをを用いる。

魚体処理

頭、内臓、皮、中骨、ハラス骨を除去しフィレーンとし、チョッパーにより破碎処理する。細かい目皿であれば、このままで良いが、さらに裏ごし機などにより細かい骨などを除いても良い。

播潰

他の魚肉練り製品と同様に播潰機、サイレントカッター、真空播潰機等を使用し播潰を行う。この際、品温が上昇すると製品の品質が低下するので注意する。また、サゴシ無水晒しすり身から作られた練り製品は硬めの食感になりがちであるため、重曹等の添加により pH を 7 付近に調整すると“しなやかさ”が得られる。

成形

成形機を用い小判型などに成形する。

加熱

フライヤーで菜種油等を用い、120°C～130°C程度の低温度で加熱後、160°C～180°C程度の高温度で再度加熱する 2 段階加熱、または 160°C～180°C程度の高温度のみで加熱する。

●製造工程図



●食べ方

そのまま食べたり、ショウガ醤油を付けても良い。また、おでんの具材として用いても良い。



各種揚げ蒲鉾

(新潟県水産海洋研究所 海老名秀)

4. サゴシのソーセージ

●サゴシのソーセージの特徴

腸詰めすることによる独特な食感や香辛料や燻製による風味等、蒲鉾等とは異なる製品が出来き、魚が苦手な子供でも美味しく食べることが出来る。サゴシ肉には脂肪が少ないため、サラダ油や豚の背脂等を添加することでソーセージらしい広がりのある味が得られる。

●使用する副原料

食塩、砂糖、デンプン、香辛料（コショウ、オールスパイス等）、サラダ油または豚の背脂等を添加する。また、ケーシングには塩漬けした羊腸やコラーゲンの人工腸等が用いられる。

●加工の原理

原料

定置網等で漁獲されたサゴシを用いる。新鮮なものを用いる。

魚体処理

頭、内臓、皮、中骨、ハラス骨を除去しフィレーンとし、チョッパーにより破碎処理する。細かい目皿であれば、このままで良いが、さらに裏ごし機などにより細かい骨などを除いても良い。

播漬

他の魚肉練り製品と同様に播漬機、サイレントカッター、真空播漬機等を使用し播漬を行う。この際、ある程度の結着性を得る目的から、食塩を添加する“塩ずり”を先に行う。次にその他の調味料やサラダ油等を加え混合する。

肉詰め

播漬したすり上がり身をスタッパー（充填機）により腸に詰める。この時、加熱時に破裂しないように気泡を追い出し、腸を少し余らせゆとりをもたせる。両端を結ぶ等してソーセージ状とする。

加熱

85～90℃の湯の中に入れボイルする。

燻製

桜等のチップで燻製する。

包装

真空包装する。

加熱

85～90℃の蒸気・湯等で殺菌する。

	%
無水晒しすり身	81.6
冷水	8.2
食塩	1.5
砂糖	0.4
澱粉	4.1
サラダ油	4.1
コショウ	0.2
オールスパイス	0.04
計	100.0

ソーセージの配合例

●製造工程図



●食べ方

そのまま食べても良いが、焼いたりボイルする等して食べても良い。また、畜肉のソーセージと同様に料理に用いるなど幅広く利用できる。



ソーセージ

(新潟県水産海洋研究所 海老名秀)

5. サゴシいしる

●いしるとは

いしるとは石川県に古くから伝わる魚醤油で、秋田のしょつつる、香川のイカナゴ醤油と並んで日本の三大魚醬として知られている。主産地は石川県能登町、珠洲市、輪島市で、能登地方の特産品である。原料は主にイカ肝臓かイワシ、アジ、サバなどの魚であるが、最近ではサケやメギスなど他の原料を用いたいしるも多く出回るようになってきた。

能登地方では昔から煮物や漬け物など、家庭の調味料として親しまれており、石川県ではふるさと認証食品にも認定されている加工品である。近年では家庭用のみならず、さまざまな加工食品の原材料など業務用として用いられることも多い。



サゴシいしる

●生産と消費の動向

石川県内における昭和50年代の生産量は年20t程度であったが、平成22年3月に行った調査では、年間256tと10倍以上に増加している。この要因として、近年、加工食品や調味料の原材料としての需要が拡大し、業務用の用途が大幅に伸びていることが挙げられる。例えば、県内大手いしるの製造業者では、家庭用として県内に出荷されるものが25%であるのに対し、業務用として県外に出荷されものが75%を占める。また、インターネットを通じた販売が急速に伸びていることも生産量増大の一因であると考えられる。

●原料選択のポイント

発酵途中に起こる脂質の酸化を防ぐため、一般的にいしるの原料にはなるべく脂肪含量の少ないものが適している。また、加工残渣として排出される頭部、骨、内臓を用いることもできる。

●使用する副原料

いしるの製造に用いる原料は、魚の他には食塩のみで、麴などの発酵スターターは基本的には添加しない。

●加工の原理

仕込み時に原料に多量の食塩を加えることにより、原料由来の腐敗細菌の繁殖を抑制する。その後、自己消化酵素によるタンパク質の加水分解や好塩性の嫌気性菌による嫌気発酵が行われ、いしるが生成される。この嫌気発酵は熟成中に桶の上層部にできた脂肪分や魚骨残渣分の層が蓋の役目をして密閉状態になることにより進行する。これらの過程でいしるの独特のうま味成分や香り成分が醸し出される。

●製造の実際

1. 従来法

(1) 漬け込み

一般的にいしるの原料として用いられるのは、イカ肝臓およびアジ、サバ、イワシなどの魚である

が、サワラ若齢魚であるサゴシ、あるいは可食部を除いた頭部、骨、内臓など加工残渣もいしるの原料として十分利用可能である。小型のイワシなどを原料とする場合はそのまま用いるが、サゴシなどある程度魚体が大きいものはぶつ切りにして用いる。

漬け込み時に添加する食塩は原料の20～25%程度が望ましい。塩濃度が低すぎると原料由来の腐敗細菌の増殖を抑制できないため、魚体を丸のまま用いる場合は20%以上、頭部、骨、内臓などの加工残渣を用いる場合は25%以上の塩濃度が必要である。原料魚と食塩を混合する際、タンク容量が大きい場合、一度の攪拌でタンク内の塩濃度を均一にすることは困難である。しかし、原料に食塩が十分になじんでいないと、塩分が低い部分は腐敗や品質のバラツキを引き起こす原因となる。そのため、食塩がなじむまでの期間は毎日攪拌作業を行う、タンクを低温下で貯蔵するなど、腐敗細菌の増殖を抑えるような工夫が必要である。食塩がなじんだら攪拌を止め静置する。気温が高い夏に仕込むと発酵が早く進みすぎるため、通常は気温が低い時期に漬け込みを行う。

(2) 発酵

仕込み後、全窒素量および遊離アミノ酸量は経時的に増加し、仕込みから1年後には平衡状態に達する。よって、発酵には1年以上を費やすのが望ましい。

(3) 液汁採取

発酵中、タンク内部で分離した液層と個体層のうち、タンクの下層に溜まった液層をいしるとして採取する。歩留まりは製造者によって様々であるが、30～40%、多いところでは60～70%になる。

(4) 煮熟・オリ除去

採取したいしるを大きな釜で加熱する。これは殺菌と除タンパクを行うためである。加熱はオリが下がるまで行い、上に浮かんできたアクと塩の結晶を除去した上澄液をボトルに詰める。

2. 速醸法

速醸法とは、発酵時に加温することにより、発酵期間の短縮を図る方法である。漬け込みは従来法と同様に行う。従来法と同様、タンク内の塩濃度にバラツキがあると腐敗や品質のバラツキの原因となる。そのため、タンク内の塩濃度が均一になるまでは加温せず、低温で保持する必要がある。原料と食塩が均一になじんだら、30℃程度に加温する。これにより発酵期間が短縮され、原料に魚体を丸のまま用いる場合は120日、加工残渣を用いる場合は90日の発酵期間でいしるを製造することができる。

●製品の形態・包装等

家庭用としては PET ボトルや小型のガラス瓶等の容器に入れて販売される。

●成分の特徴

サゴシいしるには遊離アミノ酸が豊富に含まれており、グルタミン酸、リジン、アスパラギン酸、アラニン、アルギニンなどが主なアミノ酸である。イカ肝臓を原料としたいしると比較し、原料由来のヒスチジンが多く含まれている。

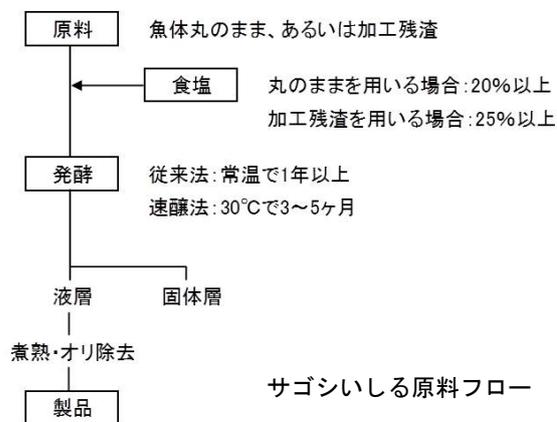
(mg/100ml)	
成分	
Asp	954
Thr	711
Ser	632
Glu	1156
Gly	278
Ala	866
Val	760
Cys	45
Met	76
Ile	455
Leu	589
Tyr	-
Phe	513
Trp	-
Lys	1150
His	401
Arg	819
Pro	281
P-Ser	56
Tau	164
a-AAA	87
Cit	78
a-ABA	32
Cysthi	32
合計	10136

サゴシいしる
(速醸法、塩濃度 20%)
の遊離アミノ

●食べ方

刺し身、焼き魚の調味料として、その他野菜などの煮物の調味料として使われる。また、ホタテガイの殻に大根やナスなどを入れ、いしるで風味を付けただし汁を入れて焼く「いしるの貝焼き」、ナスなどの野菜をいしるで漬けた「べん漬け」なども能登の郷土料理である。近年、県内のレストランでは、いしるを使ったラーメン、カレー、リゾット、パスタなど、さまざまな料理が提供されて

いる。また、ポン酢、ドレッシングなどの調味料、干物などの加工品、アイスクリーム、クッキーなどのお菓子など、いしるを添加した様々な商品が販売されている。



サゴシいしる原料フロー

(石川県水産総合センター技術開発部 森真由美)

6. サワラしょつつる

●しょつつるとは

しょつつるは秋田県の伝統的特産品である魚醤油である。しょつつるは魚介類に食塩を加え飽和食塩濃度に調整し、腐敗を抑制しながら魚介類の持つ自己消化酵素により1年以上の時間をかけ分解し製造する。したがってその主な成分は魚介類のタンパク質が分解したアミノ酸やペプチドであり、旨味と独特の魚臭い風味が特徴の調味料である。使用される原料魚介類はハタハタが豊漁だった時代はハタハタが主に使用されていたが、ハタハタ漁獲量が激減した時期はイワシなどが使用されてきた。近年のハタハタ資源の順調な回復により、原料として再びハタハタが使用されるようになった。また、しょつつるの用途は鍋物用（しょつつる鍋）として使われるのがほとんどであり、その用途の狭い理由としてしょつつるの高い食塩濃度に原因がある。日本国内にもいしり、イカナゴ醤油などの魚醤油があるが「しょつつる」という名前を使うのは秋田県のみである。

●サワラしょつつるとは

しょつつるは従来ハタハタやイワシ等が原料となっており、サワラを原料とするしょつつるはこれまで存在していなかった。サワラしょつつるは他原料魚にない高級感のある上品な風味を持った新しいしょつつるであり、従来の鍋物用（しょつつる鍋）のみの用途だけではなく、広い用途が期待される。

●しよつつの生産と消費の動向

従来のしよつつの生産量の統計値はないが、秋田県内では10製造所未満で製造を行っており、製造量はさほど多くなく、100トン以下と推定される。

しよつつの消費はほとんどが秋田県内であると思われるが、おみやげや贈答としての県外消費もある。サワラしよつつは従来品とは異なり高級感のある商品として新たな消費が期待される。

●サワラしよつつの原料選択のポイント

原料になるサワラは鮮度が比較的よければ使用可能であり凍結原料でも良い。また、脂質含量は少ない方が良く、従ってサゴシサイズのサワラの方が適している。

●サワラしよつつに使用する副原料

副原料で用量が多いのは食塩であるが、並塩で十分である。また、サワラしよつつでは分解促進のため工業用タンパク質分解酵素を使用する。

●しよつつの加工の原理

しよつつは、魚介類に食塩を加え飽和食塩濃度とし、高塩分濃度で腐敗を抑制し魚介類の持つ自己消化酵素により1年以上の時間をかけ分解してできる。自己消化酵素はタンパク質分解酵素が主であり、魚介のタンパク質が徐々に分解しペプチドが生成し、さらにアミノ酸まで分解する。魚介類のタンパク質はその構成アミノ酸として旨味系アミノ酸のアスパラギン酸やグルタミン酸が多く両方で全アミノ酸の2割前後を占める場合もある。したがって魚介類のタンパク質が自己消化酵素で分解されると旨味の強い液体となり、これがしよつつである。

●サワラしよつつの加工の原理

加工原理の基本は従来のしよつつと同じである。サワラしよつつはサワラに食塩を加え飽和食塩濃度とし、さらにタンパク質分解酵素を加えるのが特徴である。また、30~40℃に加温することも特徴であり、これらの効果により分解時間は3~6ヶ月に短縮できると同時にタンパク質の分解も従来より進むため、さらに旨味の強い液体となる。

●サワラしよつつ製造の実際

「原料」

サゴシサイズの冷凍サワラを主に使用する。異物混入に注意をはらい選別、洗浄する。

「食塩および酵素の添加・混合」

原料サワラ全体をブツ切りにして、サワラ重量

に対して30%の食塩を直接まぶしながらよく混合する。同時にサワラ重量の3%のタンパク質分解酵素を数回に分けて添加・混合する。食塩が均一に混ざらない場合は食塩濃度のばらつきがで

て、濃度の低い部分では腐敗が起こる場合がある。したがって添加・混合から1週間程度は頻りに攪拌を行う。容器はプラスチック性の樽やねじロフタのついたポリ容器などが使用される。

「漬込・熟成」

1週間ほどして食塩濃度が均一になってから、30~40℃に加温し漬込・熟成を行う。徐々に液化が進行し3~6ヶ月で完全に分解する。また、昆虫等の入らないようにする密閉する必要がある。

「攪拌」

熟成中に定期的に攪拌を行う。これにより漬込み中に生じやすい塩分濃度ばらつきをなくし、特に塩分の低い部分の腐敗を抑えることができる。また、均一で一定の製品を製造するためにも重要である。

「熟成終了」

全窒素やアミノ酸量などの分析値により終了を管理することが望ましい。

「煮沸」

熟成終了後90℃まで加熱し10分程度煮沸した後、骨などの未分解物を粗濾過する。この工程で油脂の分離と未分解のタンパク質等の凝集があり、後の濾過工程を容易にするるとともに、酵素失活と殺菌の効果がある。

「濾過」

濾過工程は清澄なサワラしよつつを製造するために重要な工程である。1次濾過では濾布を使用し、主に未分解のタンパク質等を除去する。2次濾過はケイ藻土など濾過助剤を使用して清澄な液体を回収する。

「瓶詰」

濾過したサワラしよつつは通常は瓶詰される。瓶詰後加熱殺菌は行わないため、瓶詰前にサワラしよつつを60℃以上に加熱し、そのまま冷却せず充填することが望ましい。瓶は別に加熱殺菌しておくことが必要である。このことで耐塩性菌の殺菌効果が期待できる。

●製品の形態・包装等

醤油様の褐色をした清澄で、やや魚臭のある液体となる。通常瓶詰め等で商品となる。

●成分の特徴

主な成分は食塩分26.0%、pH5.6、アミノ酸量は9.0%（内グルタミン酸1.3%）である。

●食べ方

しょつつる鍋のみならず、うどん、ラーメンにも適している。新たな用途拡大が期待される。



ハタハタしょつつる鍋



瓶入りのしょつつる

(秋田県総合食品研究センター 塚本研一)

原料をサワラドレスを使用する以外はサワラしよつつると同様である。

●製品の形態・包装等

醤油様の褐色をした清澄で、魚臭はサワラしよつつるより少なくなる。

●成分の特徴

主な成分は食塩分 25.4%、pH5.5、アミノ酸量は9.4%（内グルタミン酸 1.4%）である。サワラしよつつると比較してドレスを使用しているため、やや減塩とやや濃厚になることが特徴である。

●食べ方

しょつつる鍋のみならず、うどん、ラーメン、焼きめし等にも適している。また、従来の醤油のような使用方法など、新たな用途拡大も期待される。



(秋田県総合食品研究センター 塚本研一)

7. サワラドレスしょつつる

●サワラドレスしょつつるとは

サワラしよつつるはサワラのすべてを使用しているが、サワラドレスしょつつるはドレス部分のみを使用し、さらに高級感のある上品な風味を持った新しいしょつつるである。これまでのしょつつるにはない付加価値の高い新しい用途が期待される。

●サワラドレスしょつつるの原料選択および使用する副原料

サワラしよつつると同じである。

●サワラドレスしょつつるの加工の原理

サワラしよつつるは添加するタンパク質分解酵素に加え内蔵の自己消化酵素の働きによるが、サワラドレスしょつつるは添加するタンパク質分解酵素の働きのみで分解が進むことが特徴である。その他の原理はサワラしよつつると同様である。

●サワラドレスしょつつる製造の実際

8. サワラしよつつる干し

●しょつつる干しとは

しょつつるは秋田県の伝統的特産品である魚醤油であるが、鍋物用（しょつつる鍋）以外の用途拡大のため検討されたのが、しょつつるを調味液として使用して魚の開きを漬け込むしょつつる干しである。これまで商品化されているのは秋田県産ホッケを使用したホッケのしょつつる干し、秋田県産アジを使用したアジのしょつつる干しおよび秋田県産ハタハタを使用したハタハタしょつつる干しであるが、現在は主にハタハタしょつつる干しが製造販売されている。

●サワラしよつつる干しとは

これまで存在しなかったサワラを原料とするしょつつるでサワラ（サゴシサイズ）を漬け込んで簡易乾燥をしたものである。高級感のある上品な風味を持った一夜干しに仕上がっている。漬け込む原料魚の選択により新しいしょつつる干しの用途拡大が期待される。

●しよつふる干しの生産と消費の動向

これまでのしよつふる干しは主に秋田県漁協)で製造販売されている。

●サワラしよつふる干しの原料選択のポイント

漬け込む原料になるサワラは鮮度が比較的よければ使用可能であり凍結原料でも良い。サゴシサイズのサワラでも美味なしよつふる干しができる。

●サワラしよつふる干しに使用する副原料

副原料としてはサワラしよつふるのみりんである。みりんは風味の補強のため使用する。

●しよつふる干しの加工の原理

しよつふる干しは開きまたはフィレーをしよつふるを主体とする調味液に漬けてから冷風除湿乾燥する塩干品である。調味液は塩分が多いため、製品の均一性を保つには漬け込み時間の調整が重要となる。

●サワラしよつふる干し製造の実際

「原料」

秋田県サゴシサイズのサワラを使用する。

「調味液浸漬」

浸漬用調味液はサワラしよつふる 9 とみりん 1 をベースとする。浸漬の時間は 2 分前後で調整する。浸漬用調味液は繰り返し使用するが、原料サワラ由来の水分による希釈や魚への吸収があるため適宜補充する必要がある。また、繰り返し使用による衛生的な問題もあるため、10 回程度が限度と思われる。

「冷風除湿乾燥」

除湿機能がある冷風乾燥機で 25℃、7 時間程度乾燥する。

「真空包装」

衛生的骨などによる包材のピンホールに注意しながら行う。脱酸素材を使用し真空包装に代えることも可能である。

「凍結」

急速凍結でそのまま保管し、凍結状態で流通、販売する。

●製品の形態・包装等

ガスバリア性包材で真空包装または脱酸素材包装をする。

●安全・衛生管理

浸漬用調味液は繰り返し使用するので雑菌の汚染があるため、衛生面に留意する必要がある。

●食べ方

通常の干物同様に焼いて食べるが、焼いたときの香りが香ばしく格別である。

●応用商品

しよつふる味サワラフライはサワラしよつふる干しの乾燥を緩めにして、フライにした総菜商品である。フライ物とサワラしよつふるの相性がよいことが判明した。



サワラ
しよつふる干し



しよつふる味
サワラフライ

(秋田県総合食品研究センター 塚本研一)

9. サワラしよつふる利用菓子類

1) 米粉ソフトグリッシーニのサワラしよつふる塗り

●グリッシーニとは

細長く、堅い、イタリア独特のパン。パスタ料理にそえたり、ワイン・ビールなどのつまみに用いる。

●生産と消費の動向

しよつふる等の魚醤油と米粉を使用したソフトグリッシーニは、他にはない。

●使用する副原料

パン用米粉 (グルテン入り)、牛乳、砂糖、サラダ油、塩、ドライイースト、サワラしよつふる、粉チーズ、サワラ魚肉乾燥品

●製造の実際

【配合例、単位 g】

パン用米粉 (グルテン入り) 200、牛乳 90、砂糖 5、サラダ油 5、食塩 2.5、ドライイースト 1.5、サワラ魚肉乾燥品 10、サワラしよつふる適量、粉チーズ適量

【工程】

パン用米粉（グルテン入り）＋牛乳＋砂糖＋サラダ油＋食塩＋ドライイースト＋サワラ魚肉乾燥品→混合→発酵→成型→オーブン 230 度、18 分焼成→サワラしょっつる＋粉チーズ塗布→オーブン 230 度、2 分焼成→冷却→製品

●製品の形態・包装等

スティック状、袋詰め

●食べ方

ビール、ワイン等の酒肴品として食する。日本酒の冷酒との相性も良い。



米粉ソフトグリッシーニの
サワラしょっつる塗り

2) サワラしょっつるラスク

●ラスクとは

「2 度焼いたパン」の意味で、薄切りパンの表面にバターや砂糖などを塗ったものをオーブンで焼いたパン菓子である。本ラスクは、サワラしょっつるスプレッドを塗り焼成したスナック菓子系のラスクである。

●生産と消費の動向

ガーリックラスクなど塩味のスナック系のラスクは、数多く存在するが、しょっつる等の魚醤油味のラスクはめずらしい。

●使用する副原料

パン（フランスパン）、マーガリン、ガーリックパウダー、サワラ魚肉乾燥品、パセリ（みじん切り、乾燥品）

●製造の実際

【サワラ魚醬スプレッド配合例、単位 g】

マーガリン（半固形タイプ）100、サワラしょっつる 15、サワラ魚肉乾燥品 30、ガーリックパウダー5

【工程】

パン（フランスパン）→5mmスライス→オーブン 140 度 20 分焼成→冷却→サワラ魚醬スプレッド塗布→オーブン 130 度 15 分焼成→冷却→製品

●製品の形態・包装等

袋詰め＋脱酸素剤

●食べ方

スナック菓子として食する。ビール等の酒肴として食するとよい。



サワラ
しょっつるラスク

3) サワラしょっつるクッキー

●生産と消費の動向

しょっつる等魚醤油を利用したクッキー類は、めずらしい。

●使用する副原料

小麦粉、砂糖、サラダ油、サワラ魚肉乾燥品、ごま

●製造の実際

【配合例、単位 g】

小麦粉 300、砂糖 80、サワラ魚肉乾燥品 30、白ごま 10、サワラしょっつる 30、サラダ油 120

【工程】

小麦粉＋砂糖＋サワラ魚肉乾燥品＋白ごま＋サワラ魚醬＋サラダ油→混合→成型→オーブン 160 度 15 分焼成→冷却→製品

●製品の形態・包装等

袋詰め

●食べ方

本配合は基本配合なので、様々な副原料を追加することにより、特徴のあるクッキーが製造できる。ビール等の酒肴品としての食べ方が可能であり、しょっつる利用の促進が考えられる。



サワラ
しょっつるクッキー

（秋田県総合食品研究センター 塚本研一）

10. サワラしょつつる利用調味料類

1) サワラしょつつる炊き込みご飯の素（ベトナム風鶏おこわめしの素）

●ベトナム風鶏おこわめし（ソイ・ガー）とは

魚醤油風味の鶏おこわご飯で、ベトナム料理に米料理としてある。ベトナムでは、朝食に屋台で提供されている。

●生産と消費の動向

炊き込みご飯の素は、日本の食品メーカーからレトルト製品を中心に販売されている。しょつつる等の魚醤油を使ったエスニック風味のものはめずらしい。

●使用する副原料

鶏肉（ささみ等）、にんじん、たけのこ、椎茸、酒（紹興酒等）、鶏ガラスープ、醤油、みりん、塩

●製造の実際

【配合例、単位 g】

鶏肉 150、醤油 15、みりん 15、酒 15、鶏ガラスープ（顆粒）5、サワラ魚醤 5、塩 1、加水 100、にんじん（カット、ボイル）50、たけのこ（カット、水煮）50、椎茸（スライス、乾燥）5

【工程】

醤油+みりん+酒+鶏ガラスープ（顆粒）+サワラしょつつる+塩+加水→混合→加熱→調味液→鶏肉+にんじん+たけのこ+椎茸→調味液で加熱調理→袋充填、シール→冷凍→製品

●製品の形態・包装等

本試作品は冷凍品であるが、レトルト製品も可能。

●食べ方

うるち米 1 合+もち米 1 合=2 合の分量の米を炊飯器に入れて、本炊き込みご飯の素をいれ、炊飯器の水分量の 2 合分まで追加加水し、炊飯する。なお、本来のソイ・ガーは、にんじん、たけのこ等野菜の具材は入らず、鶏肉のみである。



サワラしょつつる炊き込みご飯の素

2) サワラしょつつるスプレッド

●スプレッドとは

パンやクラッカーに塗る、香辛料などを入れた柔らかいバター、マーガリン状のもの。

●生産と消費の動向

類似となる商品としてアンチョビバターがある。

●使用する副原料

マーガリン、サワラ魚肉乾燥品、ガーリックパウダー等香辛料

●製造の実際

【配合例、単位 g】

マーガリン（半固形タイプ）100、サワラしょつつる 15、サワラ魚肉乾燥品 30、ガーリックパウダー 5

【工程】

サワラ魚醤+サワラ魚肉乾燥品+香辛料→混合→マーガリン→混練→製品

●製品の形態・包装等

スプレッド状（上記説明）、瓶詰め、パック詰め

●食べ方

食パン等をトーストにし、スプレッドを塗って食する。バター等を塗った一般的なトーストは異なり、きわめて特徴のあるパン料理になる。また、クラッカー等に塗り、酒肴品として食する。

3) サワラしょつつるスイートチリソース

●スイートチリソースとは

タイ料理やベトナム料理で用いられる、唐辛子、砂糖、酢、ニンニク、魚醤油などでつくる、辛み、甘み、酸味のきいたソース

●生産と消費の動向

一般的にスイートチリソースとして様々なソースがある。

●使用する副原料

食酢、砂糖、唐辛子、ニンニク

●加工の原理

加熱混合

●製造の実際

【配合例、単位 g】

食酢 100、砂糖 100、加水 100、唐辛子（乾燥、輪切り）5、ニンニク（生、すりおろし）10、サワラしょつつる 15

【工程】

原材料→混合→加熱→瓶詰め等→製品

●製品の形態・包装等

瓶詰め等

●食べ方

生春巻き、餃子、揚げ物等のソース、野菜サラダとのドレッシング等に使用、ソースをかけることによりエスニック風なテイストとなる。

4) 練りサワラきりたんぼ

●練りサワラきりたんぼとは

きりたんぼは秋田県特産食品であるが、ほとんどがきりたんぼ鍋で食べられる。練りサワラきりたんぼはそのまま食べるように開発した商品であり、サワラの練り物を串に巻き付け加熱した後、きりたんぼ用に調製したご飯を巻き付け、サワラしよつつるを塗って焼いたこれまでにない商品である。

●生産と消費の動向

きりたんぼは秋田県の代表的な特産物である。しよつつる等の魚醤油を使ったきりたんぼはめずらしい。

●使用する副原料

デンプン、食塩、サワラしよつつる、他

●製造の実際

【配合例、単位 g】

サワラ落とし身 100、デンプン 5、食塩 2、サワラしよつつる 1.5、米飯 500

【工程】

サワラ落とし身+デンプン+食塩→混合→加熱→米飯巻き付け→サワラしよつつる塗布→焼き加熱調理→総菜商品

●製品の形態・包装等

本試作品はチルド品、冷凍品も可能。

●食べ方

温めて串を持って食べる。



練りサワラ
きりたんぼ

(秋田県総合食品研究センター 塚本研一)

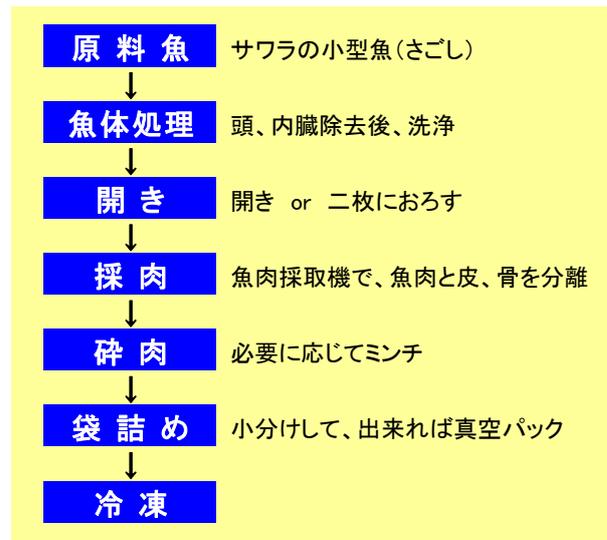
11. サワラ落とし身を利用した調味製品

1) サワラ落とし身

●落とし身とは

サワラ丸の魚体から頭、内臓、骨、皮、鰭を除き魚肉だけとした物であり、これを利用した加工品の原料となる。

【製造工程図】



【製造の実際】

原料魚

生鮮サワラを使用。冷凍サワラの場合、前日より冷蔵庫で半解凍にする

魚体処理

頭、内臓を除去し体表、腹腔内を綺麗に洗浄、水切りをする

開き

魚肉採取機にかけやすい大きさに開きや2枚おろしにする

採肉

開いた物を魚肉採取機にかけ、魚肉を採取する

碎肉

必要に応じてミンチにかける

袋詰め

製造作業に応じた、必要量を小分けに袋詰め真空包装する。

冷凍

袋に詰めた物を冷凍し保存する。歩留まりとして6割程度である。



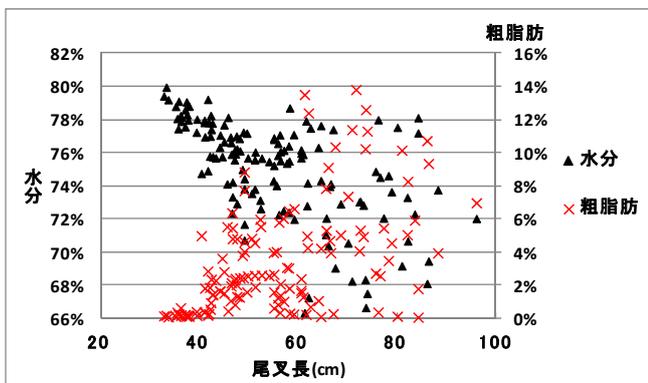
魚肉採取機

●落とし身の成分

小型のサゴシを使用した物では、水分 76~79%、粗脂肪 1~2%、蛋白質 18~21%、灰分 1.5%と脂質が少ない物になっている。

●原料魚の特性

原料魚の尾叉長が 40cm 以下であれば粗脂肪含量は 2%以下であり、それより大きい物でもばらつきの多かった。また、水分と粗脂肪には負の相関が見られた。



サワラの尾叉長別水分と粗脂肪の関係(福井県内)

2) サワラ角煮

●サワラ角煮とは

価格の安いサワラの小さい物(サゴシ)から魚肉部分だけ採取し、佃煮風の角煮を製造した物である。また、これを乾燥した物である。

●原料選択のポイント

鮮度の良い物から製造した落とし身を使用する。冷凍品の場合は、前日より冷蔵庫の中で解凍し、半解凍状態で翌日使用する。

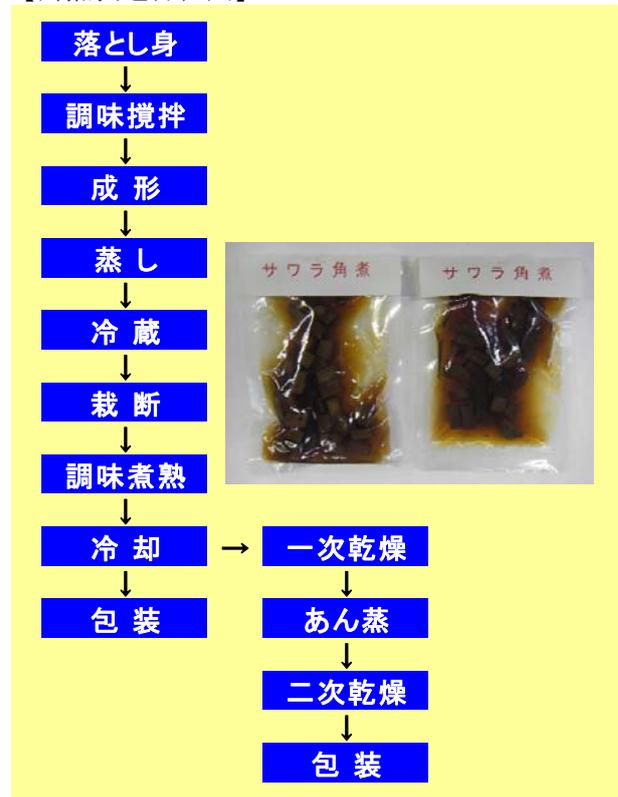
●使用する副原料

副原料として塩、砂糖、調味料を使用する。

●加工の原理

サワラの落とし身に塩(0.5~1.0%)、砂糖を混ぜて整形し、蒸すことにより魚肉を固め、さいの目状に切断し易くする。塩を 1%以上入れるとかまぼこ風の弾力が増してくる。塩、砂糖、調味料等を混ぜる際、混ぜすぎると蒲鉾風の弾力のある物になる。

【角煮製造行程図】



【製造の実際】

落とし身

落とし身の製造で作成した物を使用。冷凍であれば前日に冷蔵庫に入れ解凍、または当日袋に入れ水で解凍

調味攪拌

落とし身に塩、砂糖、調味料を入れ混ぜ合わせる。このときの攪拌が強いかまぼこ風のなめらかな生地となり、製品も蒲鉾風になる。

成形

バット等に入れ厚さ 1cm 位に成形する。バットの中にラップ等を敷いておくと加熱後の型抜きが容易。

蒸し

バットごと蒸し釜で蒸煮する。

冷蔵

蒸煮後放冷し、一晚冷蔵する。これにより肉が締まり裁断を容易にする。(この行程は省いても良い)

裁断

煮熟肉を 1cm 角の賽の目状に裁断する。

調味煮熟

醤油、砂糖、水飴、味醂、調味料を混合した調味液で煮熟する。

冷却

包装

調味液とともに包装する。

※乾燥品製造の場合は、

乾燥

60～80℃で 0.5～2 時間乾燥

あん蒸

あら熱を取った後、袋に入れ一晩冷蔵庫に置き、製品の水分を均一にする。

二次乾燥

乾燥が足りない場合さらに乾燥する。

包装

乾燥品が型くずれし難いようにトレー等に入れ包装する。

●製品の形態・包装等

佃煮、真空包装、瓶詰め

●成分の特徴

脂質含量が少なくヘルシーである。

●食べ方等、

魚肉全体を使用し骨が無く、子供でも食べやすい。酒のつまみにも良い。



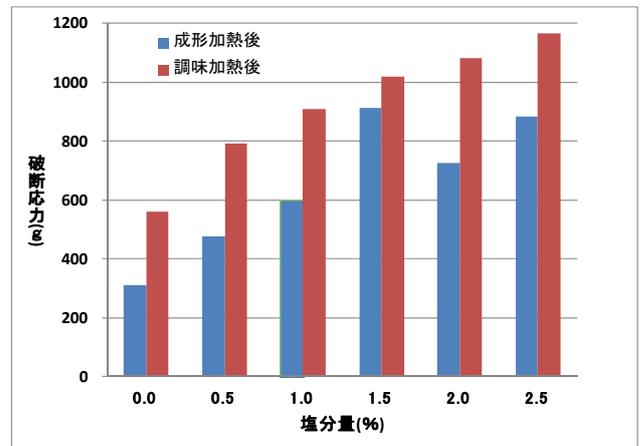
サワラ角煮



乾燥サワラ角煮

●落とし身肉の加工条件による堅さの違い

落とし身ミンチ肉の塩分濃度別の加熱後の堅さを下図に示した。塩分濃度が高くなるほど、堅さも堅くなる傾向であった。



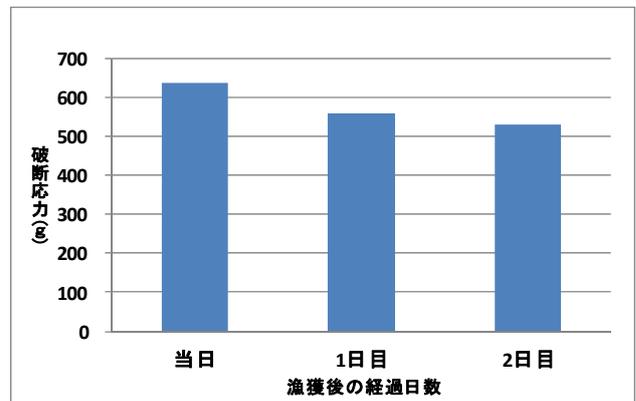
成形加熱：10 分間蒸煮

調味加熱：成形加熱後調味液中で 20 分煮熟

塩分濃度別の成形肉の堅さ

●落とし身肉の鮮度による堅さの違い

落とし身ミンチ肉採取時の鮮度による成形肉の固さを下図に示した。落とし身採取時の鮮度が悪くなるほど、成形肉の堅さは下がる傾向だった。



鮮度別成形肉の堅さ (成形 20 分蒸煮後の堅さ)

3) サワラハンバーグ

●サワラハンバーグとは

牛、豚のミンチの代わりにサワラ落とし身を使用して製造したハンバーグである。

●原料選択のポイント

鮮度の良い物から製造した落とし身を使用する。冷凍品の場合は、前日より冷蔵庫の中で解凍し、半解凍状態で翌日使用する。

●使用する副原料

副原料としてタマネギ、卵、パン粉、塩、調味料を使用する。

●製品の形態・包装等

真空包装後冷凍保存

●成分の特徴

脂質の少ない魚肉を利用しているため、ヘルシーである。

●食べ方等

魚肉全体を使用し骨が無く、子供でも食べやすい。サワラ落とし身 100%だと多少魚臭みがあるが、合い挽きに肉と半々程度にすると臭みもなく食べやすくなる。



左：サワラのみ 右：サワラと合い挽き（1:1）

●開発の経緯

福井県では近年サワラの漁獲量が急増し、特に値段の安い小型魚が増えており、この小型魚の有効利用が求められている。サワラは県内でこれまで余り獲れていないため馴染みが少ない魚であり、小型のサワラは脂質含量が少なく加工が必要と考えられた。また、県内では共稼ぎが多く食品売り場では惣菜が多く販売されており、惣菜向けのサワラの調味品(角煮)、ハンバーグ等の商品開発をするため、これらの原料となるサワラの落とし身について歩留まり、成分等について検討するとともに商品試作を実施した。

(福井県食品加工研究所 成田秀彦)

12. 高品質フィレ

●高品質フィレとは

船上から鮮度保持、身割れを防止し、微生物汚染が少なく、多くともワンフローズンの刺身商材、加工原料となるフィレを示す。

●生産と消費の動向

鳥取県内においては、サワラ類の漁獲量は 200t

前後ではほぼ安定している。全国では平成 21 年度において約 13000t が漁獲されており、年々増加傾向にある。

●原料選択のポイント

釣りで漁獲されたサワラはウレタンマット上で処理された原料は身が割れにくいいため、加工後の見た目がよい。

冷凍原料を用いる場合は、ラウンドでの凍結であれば、ブライン凍結など急速凍結した原料、または、フィレの状態凍結した原料を用いると身が割れにくいいため、加工後の見た目がよい。

●使用する副原料

なし

●加工の原理

超音波洗浄機や次亜塩素酸等を用いて魚体表面についている微生物を除去した後に、加工することにより、最終製品に付着する微生物を減少させることができる。フィレマシーンや人力などによりフィレを作成する。

●製造の実際

超音波洗浄機や次亜塩素酸等を用いて魚体表面についている微生物を除去した後に 3 枚におろし、皮、中骨を取り除いて刺身とする。タタキは中骨を取り除いたのちにバーナーで魚体表面をあぶり、氷水でしめ、表面の水分を拭き取る。皮はバーナーであぶる前に取り除いてもよい。

●製品の形態・包装等

真空包装、バック包装などが考えられる。流通は冷凍またはチルドで行う。

●成分の特徴

サワラ魚体表面の除菌試験

	個/100cm ²
無処理	6.7×10^6
流水	3.5×10^4
超音波	1.5×10^4
マイクロバブル	9.8×10^3
オゾン水	7.1×10^4
電解次亜水	1.5×10^3
超音波＋流水	5.0×10^2
超音波＋オゾン水	5.5×10^3
超音波＋電解次亜水	5.8×10^3

サワラ刺身表面の除菌試験

	フィレー	タタキ
一般生菌数 (個/100cm ²)	2.4 × 10 ³	<300

●食べ方

刺身にして、食べる。表面をあぶり氷水でめて、タタキにして食べる。



左からフィレー刺身、皮なしタタキ、皮つきタタキ

(地方独立行政法人鳥取県産業技術センター
加藤 愛・小谷幸敏)

13. サゴシ加工残渣エキス天然調味料

●エキス天然調味料とは

日本エキス調味料協会(会員企業60社)によるエキスの定義は、「食品として用いられる農・水・畜産物を原料として、衛生的管理の下に抽出又は搾汁、自己消化、酵素処理、精製、濃縮等により製造し、原料由来の成分を含有するもの、又はこれに副原料、呈味成分を加えたもので、食品に風味を付与するものをいう。」とある。

●生産と消費の動向

近年、化学調味料の単調な味だけでは満足できなくなった消費者の不満解消として、複雑な風味とコクを持つ天然調味料が使用されるようになってきた。用途や加工品別に多種多様な天然調味料が開発、普及されており、全体の市場規模は20万トンを超えている。天然調味料の内、魚介系調味料はラーメンスープやめんつゆ、練り製品等々、日常的な多くの食品に使用されている。

●原料選択のポイント

原料は、サゴシ落とし身製造時に出る加工残渣であることから、取り扱いが杜撰になりがちであり、かつ、鮮度低下も早いと考えられることから、速やかに低温下で保管するなど鮮度管理に気をつける。

●使用する副原料

プロテアーゼ A やウマミザイム G (天野エンザ

イム株式会社)、スミチーム OP、スミチーム LP (新日本化学工業株式会社) 等のタンパク質分解酵素を使用する。

●加工の原理

加工残渣に残っているタンパク質を酵素分解し、アミノ酸を主成分とする旨みのあるエキスを製造する。

●製造の実際(一例)

1. 原料

サゴシ落とし身製造時に出る加工残渣の内、頭、骨、皮を使用する。



2. 細断

加工残渣をサイレントカッターで細断する。



3. 加熱

95℃に設定した蒸し器で加工残渣全体を充分加熱する。加熱が足りないと出来上がりが生臭くなる。



4. 酵素分解

加工残渣に対し重量比5%量の酵素を添加し、充分攪拌・混合した後、ウォーターバスで50~55℃に保ち、一晚酵素分解する。



5. 粗ろ過

ザルで骨等の未分解物を除去する。



6. 煮沸

90℃以上で30分以上加熱し、酵素を失活させるとともに、浮いてきたアクを除去する。



7. 冷却

あら熱を取った後容器に移し替え、冷蔵庫内（10℃以下）で一晩冷却する。



8. 液汁採取

中層の液汁のみを採取する。脂を含んだ上層が入ると、ろ過がしにくくなるので注意する。



9. ろ過

ろ紙を使い、吸引ろ過する。残渣 10 kg から約 5 リットルのエキスが製造できる。



●製品の形態・包装等

適当な容器に入れ-18℃以下の冷凍で保存する。

●成分の特徴

エキスの遊離アミノ酸は、うま味系のアスパラギン酸、グルタミン酸、甘み系のアラニン、リジン、苦み系のロイシン、アルギニンを多く含んでいる。

サゴシ加工残渣エキスの遊離アミノ酸分析例 (mg/100mL)

略号	和名	アミノ酸量
ASP	アスパラギン酸	1,044
GLU	グルタミン酸	1,153
THR	トレオニン	667
SER	セリン	681
GLY	グリシン	779
ALA	アラニン	1,342
LYS	リジン	1,047
VAL	バリン	787
I-LEU	イソロイシン	834
LEU	ロイシン	1,136
PH-ALA	フェニルアラニン	598
ARG	アルギニン	1,052
TYR	チロシン	714
	その他	1,739
	合計	13,573

●使い方

ねり製品や塩干品等の加工品に添加し、天然調味料としての風味やコクを付与する。

(山口県水産研究センター 白木信彦)

14. サワラ煮干し

●サワラ煮干しとは

サワラまたはサゴシの脂質含有量が低い魚体を使った煮干しである。内臓部分は脂質含有量が高く、乾燥しにくいため、内臓または頭と内臓を除去した後に茹で、乾燥させたものである。



●生産と消費の動向

鳥取県内においては、サワラ類の漁獲量は 200t 前後でほぼ安定している。全国では平成 21 年度において約 13000t が漁獲されており、年々増加傾向にある。夏場のサワラ、サゴシは脂質含有量が低くなる傾向がある。

●原料選択のポイント

脂質含有量ができるだけ低い（1%程度）原料を用いる。脂質含有量はファットメーター（ディステイル 992-CDF）やポータブル近赤外分光分析器（静岡シブヤ精機 FQA-NIRGUN）等を用いることにより、非破壊的に推察できる。

●使用する副原料

塩、酸化防止剤（ビタミンE）

●加工の原理

酸化防止剤を添加した 3%程度の食塩水で茹でるか、蒸し器で蒸したのち、酸化防止剤を全体的に噴霧し、乾燥機で 7 日程度乾燥させる。酸化防止剤は用いなくてもよい。

●製造の実際

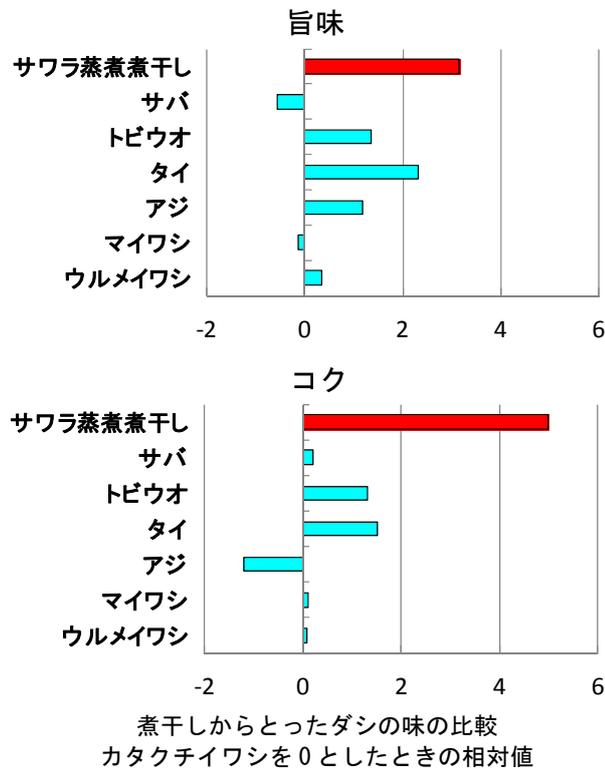
サワラの頭と内臓を除去し、酸化防止剤を添加した 3%程度の食塩水中で再沸騰後 5 分間加熱した（塩水煮沸煮干し）。蒸し器においては、品温が 80℃になってから 15 分間加熱した（蒸煮煮干し）。酸化防止剤と一緒に加熱しない場合は、希釈した酸化防止剤を加熱後のサワラに全体的に噴霧した。その後、70℃の乾燥機内で 7 日間乾燥させた。

●製品の形態・包装等

窒素充填パックすることにより、長期間保存が可能である。

●成分の特徴

トビウオやタイのダシと同程度またはそれ以上の旨味、コクがある。



各煮干しでとったダシの官能評価

	旨味	コク
サワラ蒸煮煮干し	0.6	0.6
サワラ塩水煮沸煮干し	0.1	-0.1
トビウオ	0.2	0.3

カタクチイワシのダシに対して、
弱い：-2 やや弱い：-1 変わらない：0
やや強い：1 強い：2 で評価

●食べ方

そのまままたは、小さく砕いたものを煮出し、だし汁とする。

(地方独立行政法人鳥取県産業技術センター
加藤 愛・小谷幸敏)

15. サワラ開き干し

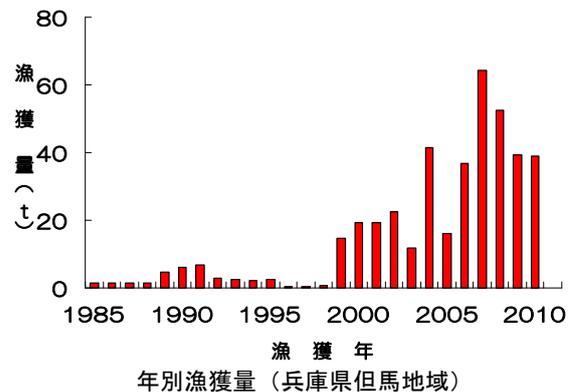
●サワラ開き干しとは

近年日本海で漁獲量が増えた小型のサワラを腹開き（背開き）し、内臓を除去した後塩漬けて乾燥したもので、兵庫県但馬地方で作られているカレイやハタハタの一夜干しの製法と、同県明石地区で作られているサンマやアジの開き干しの製

法を組み合わせることで出来た塩干品である。最近の消費者の嗜好に合わせ、低塩分（1%前後）でソフトな食感になるよう塩漬け方法や乾燥方法に工夫がされている。

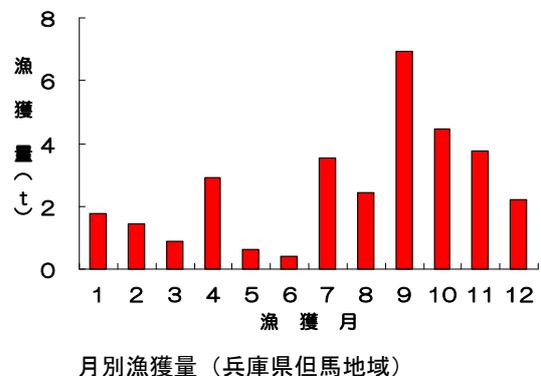
●生産と消費の動向

兵庫県但馬地域で漁獲量が増えたのは1999年頃からで、特に小型のサワラ（全長50cm以下のサゴシ銘柄）利用・加工の前例が無く、魚価も低いことから有効利用が望まれている。



●原料選択のポイント

兵庫県但馬地域では、定置網で周年漁獲され、高鮮度のものが入手できるが、開き干しに適したサイズ（全長30cm～50cm）は9～11月に多く漁獲される。



開き干し用原料の対象になるサワラの全長は40～54cm、尾叉長は36～47cm、体高は5.7～8.1cm、体重は328～779g、肥満度は4.1～5.8、可食部重量は207～540g、可食部の歩留まりは60～72%で、全長が大きいものほど体重、可食部重量が大きくなるが、肥満度と可食部の歩留まりはほぼ一定である。



サワラの外観

水分は 70～79 (平均 77) %で食品成分表の値(69%)より高い。漁獲時期、部位による有意差は見られないが、大きいものがやや少ない傾向を示す。

脂肪分は 0.1～9.7 (平均 1.8) %で、食品成分表の値(9.7%)より低い。漁獲時期による有意差は見られないが、大きいものがやや多い傾向を示す。部位別では、背肉(1.4%)、腹肉後部(1.7%)より腹肉前部(2.5%)に多い。

蛋白質は、18～21 (平均 19) %で、食品成分表の値(20%)と同じである。漁獲時期別、大きさ別、部位別ともに違いは見られない。

灰分は、1.4～1.6 (平均 1.5) %で、食品成分表の値(1.5%)と同じである。漁獲時期別、大きさ別、部位別ともに違いは見られない。

炭水化物は、0.2～1.5 (平均 0.7) %で、食品成分表の値(0.1%)、漁獲時期別、大きさ別、部位別ともに有意差は見られない。

エネルギーは、83～172 (平均 102) kcal で、食品成分表の値(177kcal)より低い。漁獲時期別、部位別による有意差は見られないが、大きいものがやや高い傾向を示す。

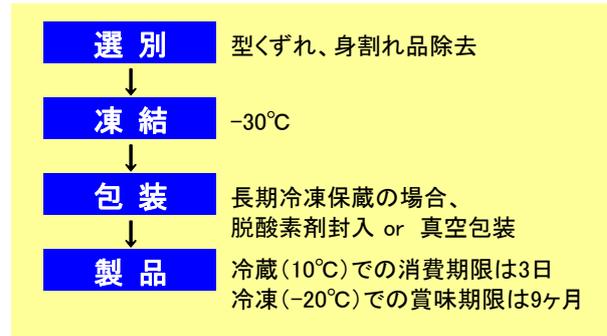
●使用する副原料

食塩、必要に応じて酸化防止剤

●加工の原理

サワラの最も傷みやすい内臓を除去し、開き調理、塩漬け、乾燥させることで水分活性を低下させ保存性を高めている。また、塩分を加えることでサワラ特有の味を引き出すとともに表面につやを与え、水分を除去することで旨みを濃縮するとともに、干物特有の食感を出す効果がある。

●製造工程図



●製造の実際

「原料」

鮮度が良く、表面にキズのない、全長 40～50cm 程度のものを選ぶ。塩分や水分のばらつきを少なくするため、大きさを揃え作業をしやすくする。



原料のサワラ

「調理」

魚類割截機(開き機)で腹部を切開し、鰓と内臓を除去する。冷凍原料の場合は、身割れを少なくするため半解凍で調理を行う。



割截機での調理工程



割截後

「洗浄」

製品の品質（外観、味）を良くするため、冷水中で血液、内臓片などを洗い流すとともに血抜きをする。



洗浄工程

「塩漬け」

サワラは身が柔らかいため、身くずれしにくい立って塩漬けで行う。洗浄したサワラを 7～10%の冷塩水に 30分～1時間漬ける。振り塩漬けに比べ鮮魚に近いきれいな色の製品ができる。魚のサイズ、鮮度、塩分濃度、塩漬け時間が製品の塩加減や食感に影響するので注意する。



塩漬け工程

「水洗い」

製品のつやを良くするために、真水で数秒振り洗いし、表面の塩水を除去する。

「簾立て」

割断面をきれいにかつ早く乾燥させるため、皮面を下にして網せいろに並べる。また、乾燥効率を良くし、乾燥ムラを少なくするため、魚同士が重ならないように均一に並べる。



簾立て工程

「乾燥」

冷風乾燥機で 20～25℃、約 3～5 時間乾燥させる。出荷先のニーズに合わせた干し加減にする時は乾燥時間を調整する。干もの特有の食感を出すためには、5℃以下の冷蔵庫で一晩あじょうする。



乾燥工程

「選別」

不良品（形崩れ、身割れ、傷）を除去し、大きさを揃える。

「製品」



有頭腹開き干し製品

「凍結」

微生物の繁殖、蛋白変性（冷凍焼けによる外観と食感の低下）、油や血液の酸化（変色と風味の低下）を防ぐため-30℃以下で急速凍結する。

●製造装置



魚類割截機

1 分間に約 100 尾のサワラを調理（背開き、腹開き、3 枚おろし）できる。



冷風乾燥機

1 度に約 100kg のサワラを乾燥できる。

● 製品の形態・包装等

全長 40cm 未満の原料は、有頭腹開きの他、有頭背開きに、全長 40cm 以上の原料は、無頭開きやフィーレの形態が適している。



有頭背開き干し製品



無頭腹開き干し製品



フィーレ干し製品

いずれの形態でも 3 ヶ月以上冷凍保存する場合は、油や血液の酸化による変色と風味の低下、乾燥による外観と食感の低下を防止するため、脱酸素剤と共にガスバリアー性のある樹脂製袋に脱気密封包装し、温度変化を抑えるため発泡箱に収容するのが望ましい。



脱酸素剤封入包装

●表示

名称	塩干魚介類（サワラ開き干し）
原材料名	サワラ（兵庫県産）、食塩、 （必要に応じて酸化防止剤名）
内容量	〇尾
保存方法	要冷蔵（10℃以下） もしくは 要冷凍（-18℃以下）
消費期限	〇〇年〇月〇日（要冷蔵 3 日） もしくは
賞味期限	〇〇年〇月〇日（要冷凍 9 ヶ月）
製造者	（株）〇〇水産

●品質管理のポイント

長期間冷凍保存する場合は、乾燥や酸化による品質低下を抑えるための保護処理が必要。

※保護処理：冷凍用脱酸素剤と共にガスバリアー性袋に入れ脱気包装し、発泡箱に収容する。

保護処理を行った場合は、冷凍庫（-18℃以下）で9ヶ月間の品質保持が可能。保護処理を行わない場合は、1ヶ月程度を目安にする。

冷蔵する場合は、微生物の繁殖による腐敗を抑えるため低温での温度管理が必要。冷蔵（10℃以下）では4日以内の保存を目安にする。

●安全・衛生管理

微生物の付着を少なくするため、魚に接触する設備・機械類の洗浄と殺菌、従業員の手洗いを徹底する。また微生物の繁殖を防ぐため、加工工程中は室温と品温をできるだけ低温に保つ。

異物混入を防止するため、従業員の身だしなみ、帽子・手袋の着用等を徹底するとともに金属探知器による検査を行う。

●成分の特徴

サワラ開き干しの栄養成分は、脂肪分 0.6%、蛋白質 24.6%、灰分 2.6%、炭水化物 1.2%、エネルギー 114kcal で、低脂肪、高タンパク、低カロリーといった特徴がある。

保存性関連成分は、水分活性 0.97、pH6.7、塩分 1.1%、水分 71%で、低塩分、高水分、高水分活性であるため保存性は低く、冷蔵もしくは冷凍保存が必要である。

●食べ方

そのまま焼いて食べるのがサワラ開き干し本来のおいしさを最も良く味わえる。皮をこんがり、身をふわりと焼くこつは、炭火で強火の遠火で焼くか、中火で網やロースターにゆったり並べて少

量ずつ焼く。好みに醤油、レモン・大根下ろし・マヨネーズを添えて食べる。焼いた身をほぐして温かいご飯の上に置いて、わさび・醤油少々を加えて食べても美味しい。他に、フライ、唐揚げにして甘酢をかけて食べる方法もおすすめ。



食べ方の例

●付録

- ・サワラ開き干し加工作業マニュアル
- ・参考データ（H21～23 成績書）

（兵庫県立農林水産技術総合センター 森俊郎）

16. サワラ魚醤干し

●サワラ魚醤干しとは

近年日本海で漁獲量が増えた小型のサワラを三枚におろしてフィーレにし、塩漬け後にサワラを原料とした魚醤等をまんべんなく塗布して乾燥させたもので、サワラの開き干しの加工工程に魚醤塗布の工程を加えた製品である。低塩分（1～2%程度）の塩干品をベースに魚醤の味付けが加わった風味豊かな製品である。

●生産と消費の動向

日本海では小型のサワラが増加しており、各県がサワラを原料とした製品の開発を進めている。兵庫県では昔から各地で一夜干しや開き干しが生産・消費されているため、サワラを開き干しに加工することにより魚価の向上・消費の拡大等有効活用が見込まれる。一方、「いしる」や「しょつつる」等の魚醤が旨味調味料として広く利用されており、山口県、石川県、秋田県ではサワラ及びサワラ加工副産物を原料としたサワラエキスやサワラ魚醤（サワラいしる、サワラしょつつる）が開発されている。そこで、本県の塩干品技術に上記のサワラ由来の魚醤等（以下「魚醤」と呼ぶ）を利用し、サワラを原料とした高付加価値の製品を開発した。

●原料選択のポイント

兵庫県の但馬地方では、定置網で周年漁獲され、新鮮な原料を入手できるが、魚醬干しに適したサイズ（40～50cm）は秋季に多く漁獲される。サワラは成長が早い上に定置網への入網具合で漁獲に大きな変動があることから、秋季における原料の確保が重要である。

●使用する副原料

食塩、サワラ由来の魚醬（エキス、いしる、しょっつる）

●加工の原理

塩漬けによる魚肉中への食塩の浸透と、その後の乾燥は、水分活性を低下させて保存性を向上させるとともに、サワラ特有の味の凝縮や干物特有の食感を生む効果がある。

使用する魚醬には塩分が含まれているが、魚体表面に塗布する程度であり、それらの塩分による上記のような効果はほとんど期待できず、魚醬の使用はそれらが持つ独特の風味付けを目的としている。また、塗布作業とその後の乾燥により、魚醬の使用量を低減しつつ、それらの風味を魚体表面に確実に残すことができる。

●製造工程図



●製造の実際

「原料」

鮮度が良く、表面にキズのないものを選ぶ。製品の品質のばらつき（塩分や水分）を少なくし、作業性を良くするため、大きさを揃える。

「調理」

魚類割截機もしくは手作業により頭部・内臓・中骨を除去して三枚におろし、フィーレにする。冷凍原料は半解凍で調理し、身割れを防ぐ。



三枚おろし作業

「洗浄」

冷水中で血液、内臓片などを洗い流すとともに血抜きをする。



洗浄作業

「塩漬け」

サワラは身が柔らかいため、身くずれしにくい立て塩漬けを行う。洗浄したサワラを8～10%の冷塩水に30分程度漬ける。

魚のサイズや鮮度、塩分濃度や漬け込み時間が製品の塩加減や食感に影響するので注意する。



塩漬け工程

「水洗い」

表面の塩水を除去するために、真水で数秒振り洗いをする。

「簾立て」

網せいろを使用する。乾燥効率を良くし、乾燥ムラを少なくするため、重ならないように均一に並べる。

「魚醬塗布」

刷毛を用いて、魚体表面（身・皮両面とも）に魚醬をまんべんなく塗布する。水洗い後フィーレ100gあたり1～5g程度の魚醬を使用する。魚醬の香りの強さや塩分量を考慮して使用量を調整する。塗布後は調理面をきれいにかつ早く乾燥させるため、皮面を下にしておく。



魚醬塗布

「乾燥」

冷風乾燥機で20～25℃、約3時間乾燥させる。魚醬を塗布しないものと乾燥速度はほとんど変わらない。出荷先のニーズに合わせて干し加減（乾燥時間）を調整する。



乾燥

干物独特の食感を出すためには冷蔵庫等低温で一晩「あんじょう」する。あんじょうを行う場合は乾燥後に魚醬を塗布しても、あんじょう中に魚醬が乾くため、乾燥前に塗布する場合と同様に製品に魚醬の風味を付与することができる。

「選別」

不良品（型くずれ、身割れ、表面の傷等）を除去し、大きさを揃える。

「凍結」

微生物の繁殖、凍結時の乾燥、脂質や血液の酸化を抑えるため-30℃以下で急速凍結する。

「包装」

1ヶ月以上冷凍保存する場合は、酸化による変色や油焼けと乾燥による冷凍焼けを防止するため、脱酸素剤と共にガスバリアー性のある樹脂製袋に脱気密封包装する。また、製品の温度変化を抑えるため発泡箱に収容することが望ましい。

●製品の外観と包装・保管

外観については色の濃い魚醬を使用した場合は、若干その色が付くものの、いずれもツヤのある製品に仕上がる。



いしる干し



エキス干し



しょつつる干し

長期間保存する場合は脂質・血液の酸化に伴う変色や風味の低下を防ぐため、脱酸素剤の使用や真空包装する。また、保管時の温度変化を抑えるために、発泡箱に収容するのが望ましい。



脱酸素剤を使用した包装

●成分の特徴

保存性関連成分の分析結果は、いずれの魚醤を塗布した場合でも、魚醤を塗布しなかったものほとんど変わらず、水分活性 0.96、pH6.4、塩分 1.6~1.9%、水分 69~70%である。低塩分、高水分、高水分活性のため、保存性は低く、冷蔵もしくは冷凍保存が必要である。

●安全・衛生管理

微生物の繁殖を防ぐため、加工中は品温をできるだけ低温に保つ。

魚醤を塗布する際に、刷毛を介して容器内の魚醤が微生物に汚染されないよう衛生面に注意が必要である。特に塩分の低い魚醤については注意が必要である。

●食べ方

魚醤の風味を活かすためにも、そのまま焼いて食べることをおすすめする。皮はこんがり身をふわりと焼くためには、網にゆったりと並べ、炭火の強火の遠火、もしくは魚焼きロースターの中火で表面が焦げすぎないように注意して焼く。残った場合は身をほぐして、おにぎりの具やお茶漬け等お好みで。



食べ方の例

(兵庫県立農林水産総合センター 岡田佑太)

17. サゴシみりん干し

●さごしみりん干し

サワラの若齢魚「サゴシ」を原料に用いたソフトタイプのみりん干しである。

●原料選択のポイント

島根県では10月~12月に定置網かまき網で漁獲されるサゴシを用いる。また、2~4月に底びき網で漁獲されるサゴシも使用できるが、航海日数が長いことからやや鮮度が落ちる。サワラ成魚の脂肪含量は個体差が大きいですが、サゴシは概ね10%以下であり、成分的には安定している。

●使用する副原料

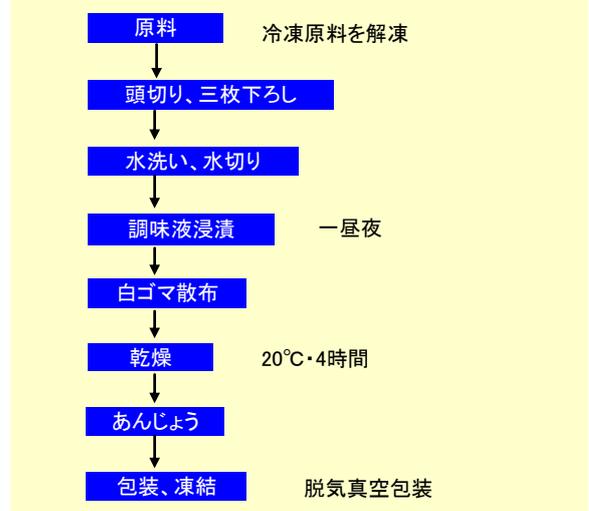
砂糖、醤油、ソルビット、白ゴマなど

●加工の原理

原料は新鮮なサゴシを-25℃以下で一度冷凍しておき、加工時に解凍して用いる。冷凍する理由

は、サゴシは水揚げされる時期が限られていることから、安定的に生産するためと、調味料の浸透を容易にするためである。なお、漁獲シーズンは鮮魚をそのまま用いることもできるが、冷凍魚に比べ調味料の浸透が良くないことから、より濃い目に調製する必要がある。

●製造工程図



●製造の実際

1. 頭切り、三枚下ろし

手作業で頭と内臓を除去し、三枚に下ろしフィレーとする。

2. 洗浄

流水水道水中で洗浄し、腎臓や血液などを除去する。洗浄後、キッチンタオル等で余分な水分を拭き取る。

3. 調味液に浸漬

煮沸して冷却した調味液にフィレーを漬け込み、5℃程度の低温下で1昼夜調味液を浸透させる。この間数回フィレーの上下を返し、調味液が均等に浸透するようにする。



調味液への浸漬

4. 白ゴマ散布

表面の余分な調味液をキッチンタオル等で拭き取り、中骨を毛抜き等で除去したのち、白ゴマをまんべんなく散布する。

5. 乾燥

調味したフィレーを冷風乾燥機の型網に等間隔に並べ、20℃で4時間程度乾燥する。乾燥途中で2〜3回手返しを行い、効率的に乾燥させるとともに、型網に付着するのを防ぐ。冬期の晴天であれば天日乾燥でも良い。



機械乾燥

6. あん蒸

冷暗所で一昼夜静置し、製品内の水分が均等に行き渡るようにする。

7. 包装

食品用のナイロン袋に入れ真空包装機で脱気真空包装する。

●製品の形態・包装等

真空包装状態で−25℃で貯蔵する。

●成分の特徴

全く同じ加工工程の場合、生鮮原魚を用いた製品は、水分65%、タンパク質23%、脂質2%、灰分3%、炭水化物6%、冷凍原魚を用いた製品は、水分57%、タンパク質27%、脂質3%、灰分3%、炭水化物10%で、乾燥によって鮮魚より水分の割合が減少し、タンパク質と調味料由来の炭水化物が増える。また、冷凍原魚は生鮮原魚より調味液の浸透が良いことから、水分量が低くタンパク質、炭水化物の量が高くなる。

●食べ方

解凍してから焼いて熱いうちに食べる。焦げやすいので火加減に注意する。

(島根県水産技術センター 岡本 満)

18. サゴシ冷くん品

●さごし冷くん品とは

サワラの若齢魚「サゴシ」を原料に用いた冷くん品である。

●原料選択のポイント

島根県では10月〜12月に定置網かまき網で漁獲されるサゴシを用いる。また、2〜4月に底びき網で漁獲されるサゴシも使用できるが、航海日数が長いことからやや鮮度が落ちる。サワラの脂肪含量は個体差が大きいですが、サゴシは概ね10%以下であり成分的には安定している。

●使用する副原料

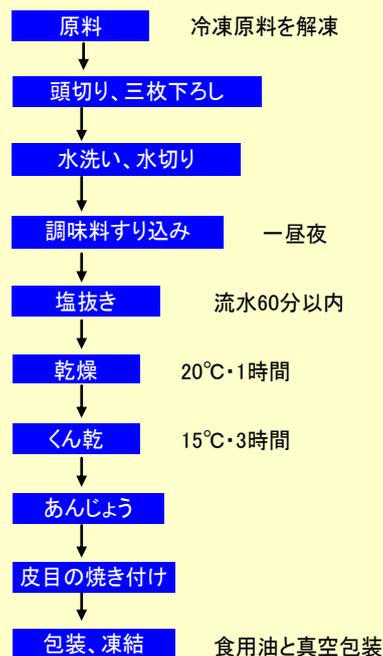
砂糖、塩、香辛料（バジル、黒コショウ）など

●加工の原理

原料は新鮮なものを−25℃以下で一度冷凍し、加工時に解凍して用いる。冷凍する理由として、サゴシは水揚げされる時期が限られていることから、安定的に生産するためと、調味料の浸透を容易にするためである。なお、漁獲シーズンは鮮魚をそのまま用いることもできるが、冷凍魚に比べ調味料の浸透が良くないことから、調味料の配合を変えたり塩抜き時間を短縮して調整する必要がある。

●製造装置

●製造工程図



室内温度が 15℃以下の寒冷期であれば温度調整装置は不要だが、オールシーズン冷くんの製造ができる装置が望ましい。くん煙チップの燃焼部とくん煙室が分離していて 15～20℃の範囲で温度調整ができる装置がよい。

●製造の実際

1. 頭切り、三枚下ろし

手作業で頭と内臓を除去し、三枚に下ろしフィレーとする。

2. 洗浄

流水水道水中で洗浄し、腎臓や血液などを除去する。洗浄後、キッチンタオル等で余分な水分を拭き取る。

3. 調味

ふるいに掛けた砂糖と塩を混ぜ合わせ、フィレー全体にまぶす。好みに応じて、バジルや黒コショウなどの香辛料も使用する。調味料をまぶしたフィレーをバットに重ならないように並べ、5℃程度の低温で 1 昼夜静置し、調味料を浸透させるとともに余分な水分を抜く。この間数回フィレーの上下を返し、調味料が均等に浸透するようにする。

4. 塩抜き

調味したフィレーを水道水の流水中で塩抜きする。時間は 1 時間以内で十分だが、製品の味付けに応じて調製する。毛抜き等で中骨を除去する。

5. 乾燥

調味したフィレーをくん煙機の型網に等間隔に並べ、20℃で 1 時間程度乾燥する。乾燥途中で 2～3 回手返しを行い、満遍なく乾燥させるとともに、型網に付着するのを防ぐ。

6. くん乾

スモークウッドをチップ燃焼室に入れ点火し、15℃で 3 時間程度くん乾をする。くん材はナラやブナなどの癖のないものが適している。



くん煙機での乾燥

6. あん蒸

冷暗所で一昼夜静置し、製品内の水分が均等に行き渡るようにする。

7. 皮目の焼き付け

サワラは皮が強靱なため、そのままでは食感が良くないので、ガスバーナーで皮目を炙ってタンパク質変性させる。

8. 包装

食品用のナイロン袋に入れて真空包装機で脱気真空包装する。そのまま製品にしても構わないが、サゴシは脂肪分が少ないので、サラダオイルに漬けて真空包装することでコクを付加することができる。



サラダオイル
漬け

●製品の形態・包装等

真空包装状態で-25℃で貯蔵する。

●成分の特徴

全く同じ加工工程の場合、生鮮原魚を用いた製品は、水分 69%、タンパク質 23%、脂質 4%、灰分 3%、炭水化物 2%、冷凍原魚を用いた製品は、水分 65%、タンパク質 25%、脂質 3%、灰分 4%、炭水化物 4%である。調味と乾燥によって鮮魚より水分の割合が減少し、タンパク質と調味料由来の炭水化物が増える。また、冷凍原魚は生鮮原魚より調味料の浸透が良いことから、水分量が低くタンパク質、炭水化物の量が高くなる。

●食べ方

解凍後スライスしてそのまま食べるか、オードブル、サラダ、マリネなどの具材にする。サラダオイル漬けはオイルにサゴシの風味が溶け出していることから、ドレッシングとしても活用できる。



スライスしたオイル漬けサゴシ冷くん

(島根県水産技術センター 岡本 満)

19. サワラハンバーグ

●サワラハンバーグとは

魚肉に食塩を加えすり潰し、加熱したものが「かまぼこ」の原理である。サワラハンバーグは、揚げかまぼこの製造方法をベースにして、食感および味付けをハンバーグ風に調理した製品である。

●生産と消費の動向

近年、サゴシサイズのサワラ（以下サゴシとする）の漁獲量が増えたことから、サゴシを主体に使った本製品が開発され、島根県において実際に企業で商品化、販売されている。同様の製品としては、青魚であるイワシやアジを使ったものがあるが、サワラ主体のものは今までなかった。

●原料選択のポイント

島根県で漁獲される 500 グラム前後のものは脂質含量が少なく、歩留まりも他の魚と比較して 3 割強と高いことから、練製品に向いている。食味はサバやアジなどに比べて淡泊である分、味付けの調整がしやすい。サゴシだけでも十分製造可能だが、製品の食感を安定させるため、スケトウタラ冷凍すり身を適量加えてもよい。

●使用する副原料

食塩、砂糖、デンプン、卵白及び具材である。ハンバーグ風のやわらかい食感を出すため、ゴボウ、きくらげ、タマネギ、ニンジンなど具材を均一に混ぜる。揚げた皮が固くならないように小麦デンプンを通常より多めに加える。

●加工の原理

1. 原料
強酸性水を使うと表面の菌数を低減することができる。
2. 調理
頭部、内臓の除去。
3. 水洗
強アルカリ性水を使うと魚臭を改善することができる。
4. 採肉
採肉機を用いて肉部のみを採取
5. 水晒し
脂質含量が少ない場合は、軽くすることが可能。
6. 脱水
スクリュープレス脱水。
7. 碎肉
チョッパー他で肉を細かくする。
8. 荒ずり

らいかい機で肉をらいかいする。

9. 塩ずり
食塩は 2~3%加える。
10. 調味、成形
11. 油揚げ、脱油
皮が厚くならないように注意する。
12. 冷却
もどらないように速やかに冷却する。
13. 製品

●製造の実際

日本海側では、サワラの認知度が低いため、本製品を製造するのは 1 社のみで生産量は限られている。ただ、サゴシすり身は雑魚として他社も使用していることから、今後、サワラの認知度が上がれば、生産が広がる可能性もある。

●製品の形態・包装等

トレーに入れたラップ包装。

●食べ方

そのままあるいは温めて食べる。



(島根県産業技術センター 永瀬光俊)

第Ⅲ節 日本海におけるサワラの漁業と生態

1. サワラについて

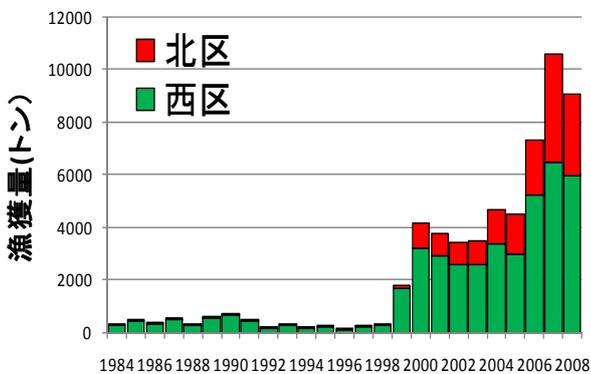
サワラ (*Scomberomorus niphonius*) はサバ科サワラ属の体長1mに達する大型魚である。東シナ海を中心に分布し、韓国、中国で多く漁獲される。魚食性が強く、カタクチイワシを主要な餌料としている。日本では、瀬戸内海において重要な漁獲対象となっているが、近年資源の悪化が著しい。そのため、瀬戸内海では種苗放流による資源回復も図られている。一般に市場では、小型のサワラはサゴシ(銘柄)と呼ばれ、大型魚と価格や利用等の面で区別して取り扱われている。

2. 日本海におけるサワラの漁業

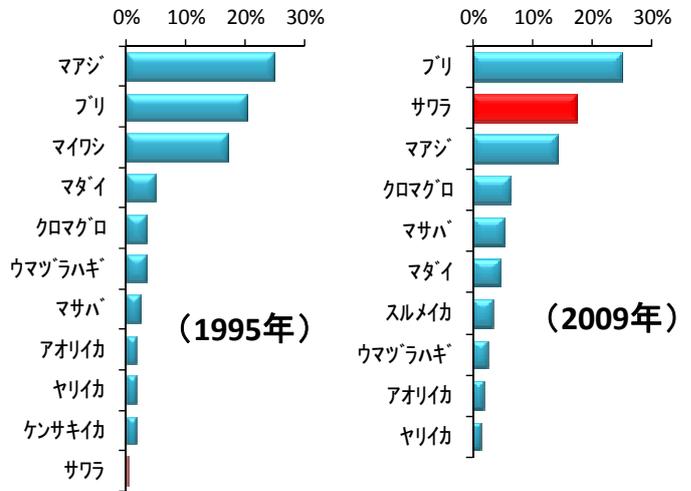
●サワラの漁獲量の変化

瀬戸内海と異なり、日本海では1999年以降、日本海西区(山口県～福井県)を中心に漁獲量が急増し、2005年以降は日本海北区(石川県～青森県)でも増加した。特に若狭湾周辺での漁獲量が多く、近年では、京都府と福井県の漁獲量が多く、両府県が日本で1、2を争うサワラ水揚地となっている。

漁獲量の急増によって、日本海沿岸各地域におけるサワラの位置付けも大きく変化した。例えば、石川県の定置網の漁業生産額で見ると、漁獲量が増加する前の1995年では、定置網の漁獲金額に占めるサワラの割合は0.1%(31位)と極わずかであったのが、増加し始めた2000年には5%(4位)となり、2009年には17%に達し、マアジを抜いて魚種別では2位となった。



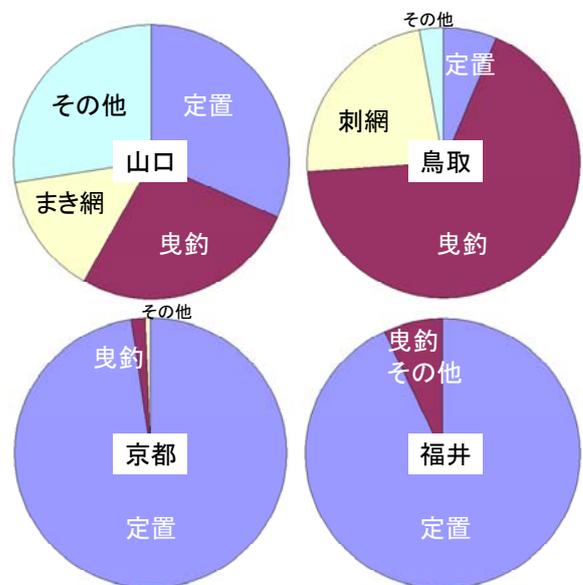
日本海におけるサワラ漁獲量の変化



定置網の漁獲金額に占めるサワラの割合の変化 (石川県)

●主要な漁獲方法

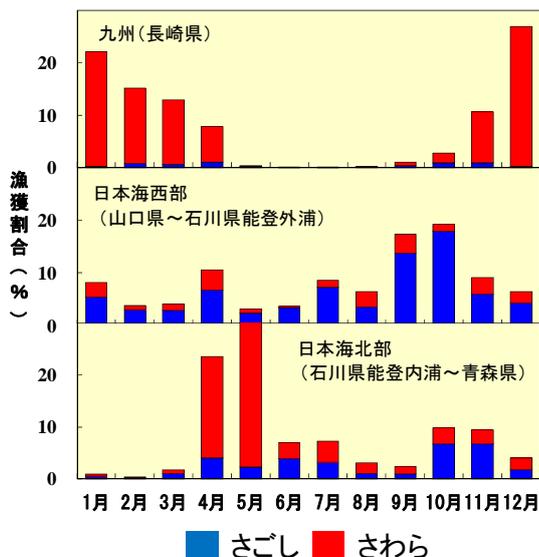
日本海においてサワラは、主に定置網によって漁獲されるものの、海域によって状況がやや異なる。若狭湾や富山湾ではほとんどが定置網によって漁獲されるのに対し、山口県や鳥取県では定置網による漁獲に加えて、釣りや刺網による漁獲も多い。なお、時としてまき網によって大量に漁獲される場合もある。



日本海におけるサワラの主要漁業各地の漁獲量比率

●漁期・漁場

サワラは漢字では「鱮」と書かれ、瀬戸内海では春を告げる魚として知られている。しかし、日本海では、漁獲のピークが春季と秋季の2回見られ、日本海西部（山口県～石川県能登外浦）では9、10月の漁獲量が多く、日本海北部（石川県能登内浦～青森県）では4、5月の漁獲量が多いことが特徴である。秋季は未成魚であるサゴシ銘柄の漁獲量が多く、春季は成魚であるサワラ銘柄の占める割合が多い。また、九州海域ではサゴシ銘柄の漁獲は少なく、冬季にサワラ銘柄の漁獲割合が多い。



海域別月別銘柄別のサワラ漁獲状況 (2009-2010年平均)

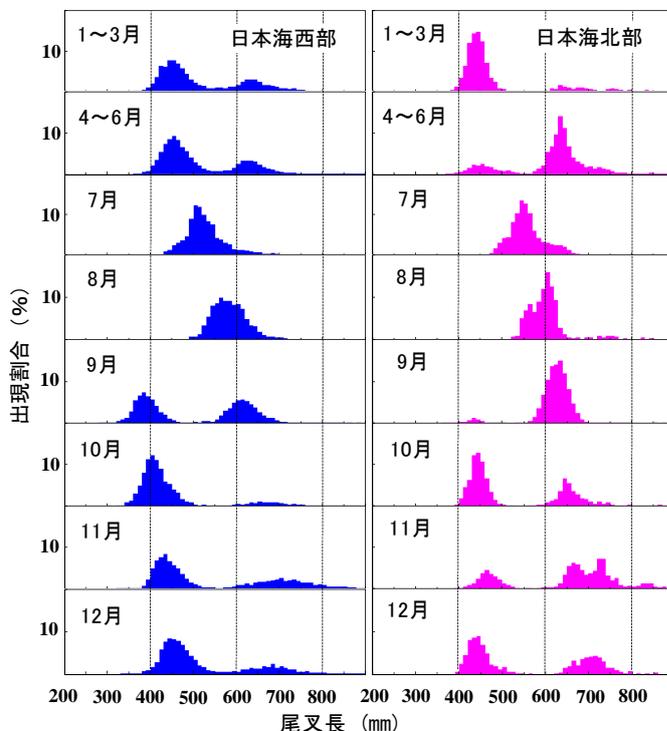
●漁獲サイズ

漁獲されるサワラの大きさ（尾叉長）は、サワラの成長によって季節とともに変化する。日本海では、9月に尾叉長35～45cmの0歳魚（サゴシ銘柄）と、60cm前後の1歳魚（サワラ銘柄）が漁獲される。9月以降、漁獲されるサワラの大きさは月の経過とともに大きくなり、12月には0歳魚（サゴシ銘柄）は尾叉長40～50cm、1歳魚（サワラ銘柄）は65～70cmとなる。その後1～6月は漁獲物の大きさはほとんど変化しない。なお、若狭湾周辺では、秋季に漁獲される尾叉長30cm程度の小型魚を「ヤナギ」と称し、サゴシ銘柄と区分して取り扱っている。

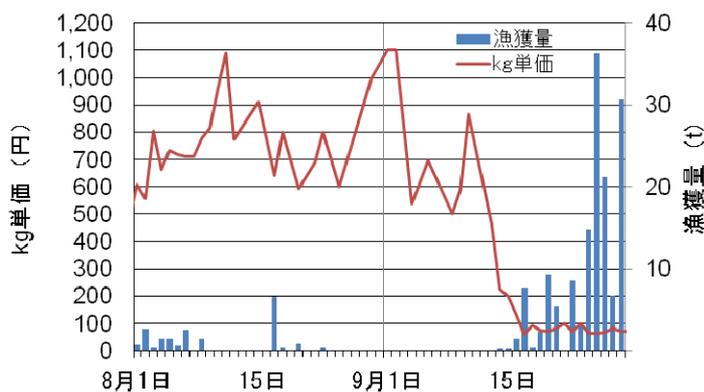
●魚価の変化

9月に0歳魚が来遊すると、漁獲量が急増すると共に漁獲されるサワラも一気に小型化する。すると、サワラの魚価も大きく変化する。例えば、福井県では、8月にはサゴシ銘柄でも単価が700円/kgの水準で取引されていたが、9月に0歳魚が新たに来遊し、小型魚の漁獲量が増加すると、単価も100円/kgを割り込み、一気に1/10まで急落する場合があ

る。なお、価格が急落する背景には小型魚は水分が多く、食品としての品質が低いことに加え、一度に大量に漁獲されて一時的な供給過剰になるためである。



漁獲サイズ（尾叉長）の月別変化

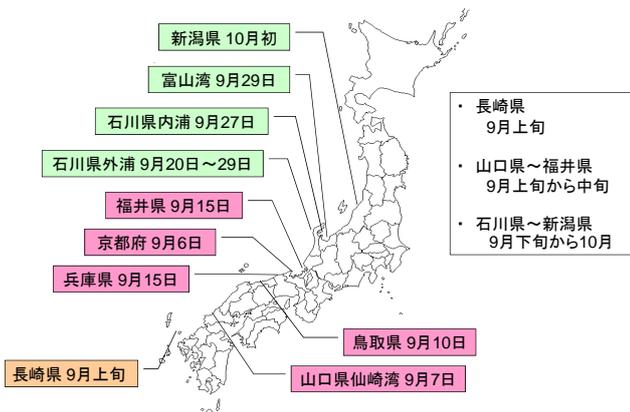


福井県におけるサワラ（サゴシ銘柄）の 日別漁獲量と価格の変化（2010年）

3. 日本海におけるサワラの生活史

●日本海への来遊時期

日本海に來遊するサワラは、9月頃に尾又長 30 cm 以上で漁獲され始める。なお、日本海沿岸各地の 0 歳魚の漁獲は、ほぼ 1 ヶ月以内の同時期に始まり、尾又長 30 cm 未満の幼魚は日本海では漁獲されない。したがって、日本海に來遊するサワラは、春季に東シナ海で生まれた後、東シナ海で成長し、尾又長 30cm 程度になると日本海に來遊し、日本海沿岸各地域に急速に広がると推察される。



日本海におけるサワラ 0 歳魚の来遊開始時期 (2010 年)

●分布回遊

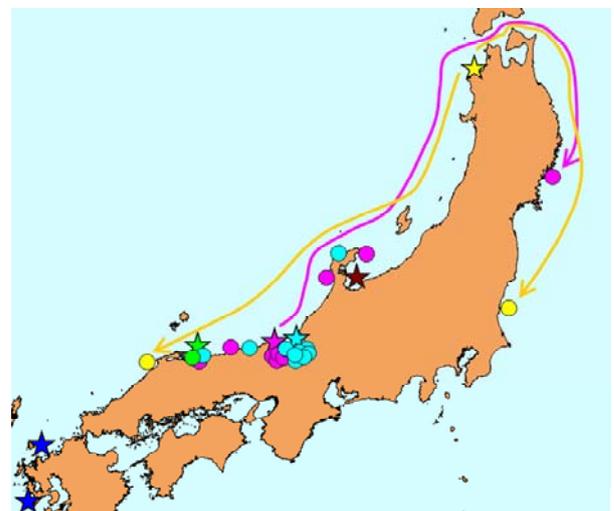
日本海に來遊したサワラ 0 歳魚は、來遊後分布域を急速に拡大し、一部は太平洋側の三陸沿岸や北関東沿岸に達することが、標識放流調査で明らかになっている。しかし、標識放流したサワラは、放流した海域付近で漁獲される事例が多く、沿岸各地に來遊した後は、大きな移動をせずに越冬すると考えられる。越冬後 1 歳となったサワラについても、そのまま日本海に分布し、産卵のために東シナ海に戻る翌年春季まで、大きな移動しないと推察される。

●成長

日本海に來遊したサワラ 0 歳魚は、水温の低い 12 月～6 月にかけてほとんど成長しないことが調査結果で示されている。その後、水温が上昇する 6 月以降は急速に成長し、サゴシ銘柄 (尾又長 45cm 前後) であった 1 歳魚は夏季にはサワラ銘柄 (尾又長 70cm 前後) のサイズに達する。ただし、2 歳魚以上のサワラは日本海ではほとんど漁獲されないため、2 歳魚以上の成長は日本海では明らかではない。ここで、0 歳魚でも 1 歳魚でも冬季間に尾又長が「縮む」結果となっているが、これは漁場における魚群の (成長率が低い群への) 入れ替わりによる影響が想定されるものの、今後の検討課題となっている。

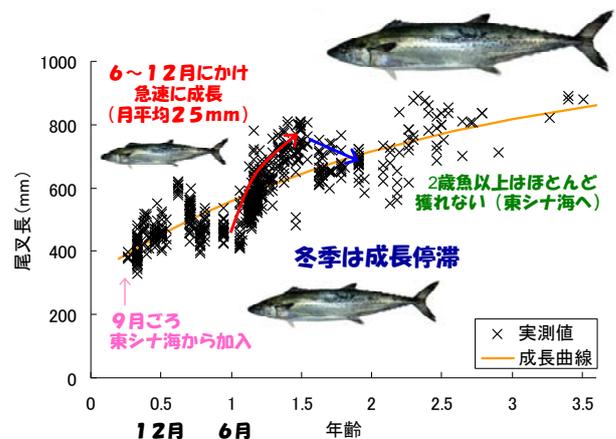


サワラの標識放流調査



標識放流調査によるサワラの再捕位置 ☆: 放流海域 ○: 再捕海域 (再捕海域の色は放流海域に対応)

標識放流調査によるサワラの再捕位置



日本海におけるサワラの成長様式

●成熟・産卵

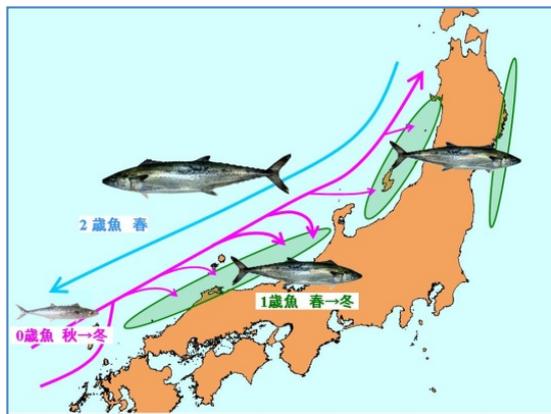
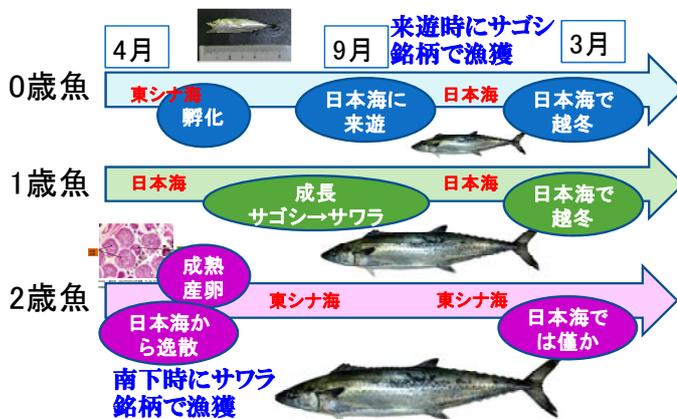
日本海で漁獲されるサワラは、冬季から春季にかけて1歳魚の生殖器官が発達するものの、産卵可能な状態にまで発達した個体は極わずかである。したがって、現状では、日本海ではサワラの成熟がある程度進むものの、産卵するには至らず、日本海以外の海域（東シナ海）で産卵すると判断されている。

●生活史のまとめ

これまで得られたデータを基にすると、日本海に來遊するサワラの生活史は下記の様に整理される。

日本海におけるサワラの年齢別生活特性

- 0歳魚 : 5月~6月に東シナ海で生まれ、9月頃に尾又長 30cm 程度に成長すると日本海に來遊する。日本海の沿岸各地に來遊した後は、大きな移動をせずに越冬する。
- 1歳魚 : 水温が上昇する6月以降、急速に成長し、9月~12月には尾又長約 60~70cm となる。冬季は成長が停滞する。春季以降、成熟の進行と共に日本海から東シナ海に産卵のため移動するが、それまでは大きな移動はしないと推察される。
- 2歳魚~ : 産卵のため東シナ海に移動するため、日本海での分布量は少ない。

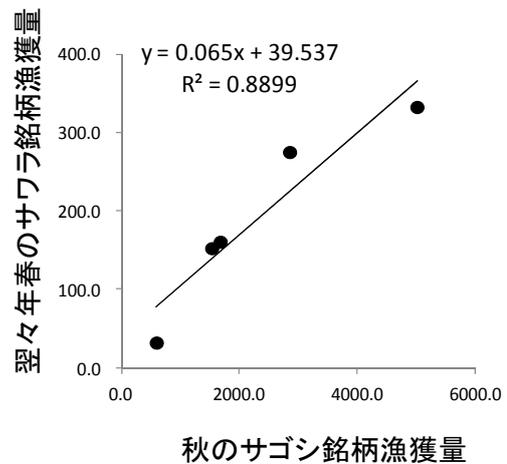
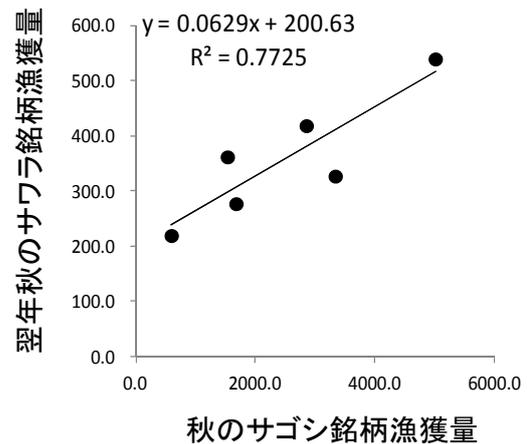


日本海におけるサワラの生活史の模式図

4. 日本海におけるサワラの漁況予測と今後の動向

●日本海各地の漁況予測手法

日本海の沿岸各地域に來遊したサワラ（0歳魚）は、その後、産卵のために東シナ海に戻るまで大きな移動はしないと推察されている。そのため、秋に0歳魚（サゴシ銘柄）の來遊量の多かった海域は、翌年秋のサワラ銘柄および翌々年春のサワラ銘柄の漁獲量も多いと予測することが可能である。実際、石川県~京都府の漁獲量では、日本海に來遊した直後にあたる秋の0歳魚（サゴシ銘柄）の漁獲量（9月~12月）と翌年秋のサワラ銘柄の漁獲量（7月~12月）、および翌々春のサワラ銘柄の漁獲量（3月~5月）の間には正の相関関係が認められており、サワラ銘柄の漁獲量がかなりの精度で予測可能となることが期待されている。



近年の石川県~京都府における秋のサゴシ銘柄漁獲量と翌年秋のサワラ銘柄漁獲量および翌々年春のサワラ銘柄漁獲量の関係（2004年は除く）。

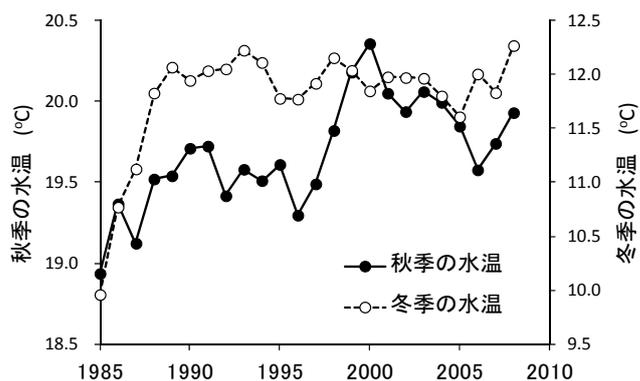
●日本海への来遊要因と今後の動向

日本海では1999年にサワラの漁獲量が急増し、現在まで高い水準が続いている。

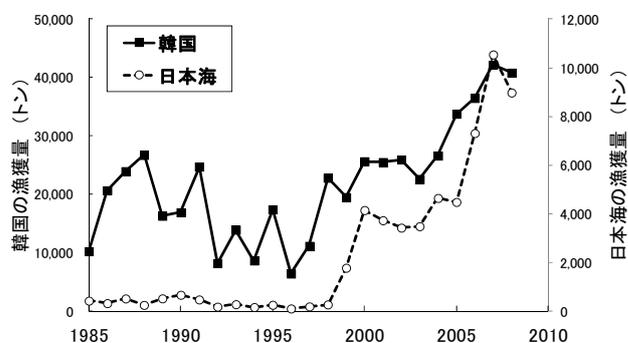
漁獲量が増加した当初は特異的な現象として扱われ、漁獲物が有効に利用されていない状況であった。しかし、毎年のように高い漁獲量が続き、安定した供給見通しがたったことから、流通体制も整備され、有効利用が進むようになった。そのため、現在では、「なぜ、日本海にサワラが多く来遊するようになったのか」「この状況がいつまで続くのか」が重要な関心事となっている。

サワラの漁獲量が増加した1990年代後半の海洋環境の変化として、日本海西部では、サワラが来遊する秋季の水温上昇が観察されており、水温上昇がサワラが日本海に来遊するようになった要因の一つとして捉えられている。また、近年10年間のサワラの漁獲量は、日本海ばかりでなく、韓国でも増加している。ここで、日本海でサワラの漁獲量が急増した1999年以降における日本海と韓国のサワラの漁獲量の関係を見ると、高い正の相関関係が認められ、日本海と韓国のサワラの増減は密接な関係にあることが分かる。現在のところ、日本海に来遊するサワラは東シナ海で生まれたものと考えられているが、漁獲量の相関から、特に韓国周辺域で生まれるサワラが日本海に来遊するサワラと深く関連することが想定されている。

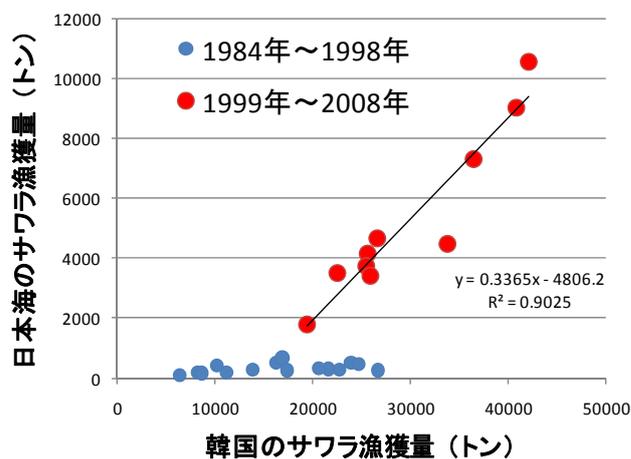
以上のように、日本海にサワラが多く来遊するようになった要因として「1998年以降の日本海の水温上昇が引き金になった」と推察されることと、その後の漁獲量の増減には「韓国沿岸域のサワラ資源の増減と深く関係している」ことが想定される。よって、日本海のサワラ来遊量の動向には、(1) 対馬暖流域の水温の上昇、および(2) 韓国沿岸域のサワラの資源状況、を把握することで判断可能と考える。



日本海西部における水深50m水温の変化
3年移動平均値とした



韓国と日本海（日本漁船）のサワラ漁獲量の変化



韓国と日本海（日本）のサワラ漁獲量の関係

(日本海区水産研究所 木所英昭)
(京都府海洋センター 戸嶋 孝)

サワラ加工マニュアル

平成 24 年 3 月印刷・発行

編集担当者 浅野謙治、村田昌一、木所英昭、金庭正樹、藤原邦浩、佐藤翔太

編 集 独立行政法人水産総合研究センター 日本海区水産研究所

発 行 独立行政法人水産総合研究センター 日本海区水産研究所

〒951-8121 新潟市中央区水道町 1 丁目 5939-22

TEL 025-228-0451 (代表)
