

## 研究レポート①

### 微生物制御による塩干品品質向上技術開発研究

#### はじめに

本県は塩干品製造が盛んであり、特にアジ干物の生産量は全国トップを誇ります。しかし、近年、原料魚の価格高騰や他産地との競争が激しく、生産量が減少しています。また、製造業者は衛生管理に関する制度の変更に伴い、製造工程中の衛生管理について見直す必要に迫られています。特に魚を漬込むための塩水（塩汁）は細菌の繁殖を抑えるために重点的に管理しなければなりません、どの程度細菌が繁殖しているのか、調べた知見はほとんどありません。そこで、まずは、現状を把握するために塩汁と干物の細菌数を調べました。

さらに、製造条件（管理温度と塩分濃度）による細菌数等の変化を調べたので、その概要について紹介します。

#### （1）塩干品製造時の塩汁及び干物の細菌数

当所でアジの干物を製造して塩汁中の細菌数の経時変化と干物の細菌数との関係を調べました。

#### 方法

##### ア 干物製造方法

原料には、千葉県産のマアジ（平均体重 95.4g）を 157 尾用いました。7.5L の 15%食塩水を干物製造用の塩汁とし、原料を腹開き後、水洗し、塩

汁に 15 分間浸漬しました。塩汁に浸漬する原料の割合は、塩汁 500mL に対して 1 尾となるよう調整しました。原料を浸漬後、水洗し、乾燥機で 30℃、90 分間乾燥させ干物とし、試験期間中は同じ塩汁を使用し、23 日間に合計 15 回干物を製造しました。

##### イ 細菌数の測定

塩汁と干物魚肉中（各日 4 尾）の細菌の生菌数を測定しました。細菌数の測定は、標準寒天培地に塩化ナトリウムを塩分濃度 3%となるように添加した培地を用いて平板塗抹を行い、35℃で 48 時間培養後のコロニー数を計測しました。

#### 結果

細菌数の変化を図 1 に示しました。塩汁中の細菌数は浸漬回数が増えるとともに増加しましたが、10 回目（16 日）以降は  $10^5$ cfu/mL に安定しました。干物魚肉中の細菌数は、浸漬回数に関わりなく  $10^2$ ~ $10^4$ cfu/g でした。一般的に食品の細菌数の腐敗基準は、 $10^7$ ~ $10^8$ cfu/g とされています。今回、モデル的に 3 週間干物製造を行った結果、塩汁及び干物は常に腐敗の基準よりも低い値で製造することができました。

#### 主な掲載内容

トピックス	焼津鰹節伝統技術研鑽会が開催されました	3
普及のページ①	静岡県漁業士会通常総会が開催されました	4
普及のページ②	各地の漁協での「コロナに負けない！」取組を紹介します	4
普及のページ③	ワカメの種付け作業を行いました	6
普及のページ④	榛南海域でヒラメを放流しました	7
駿河丸の動き・日誌		8

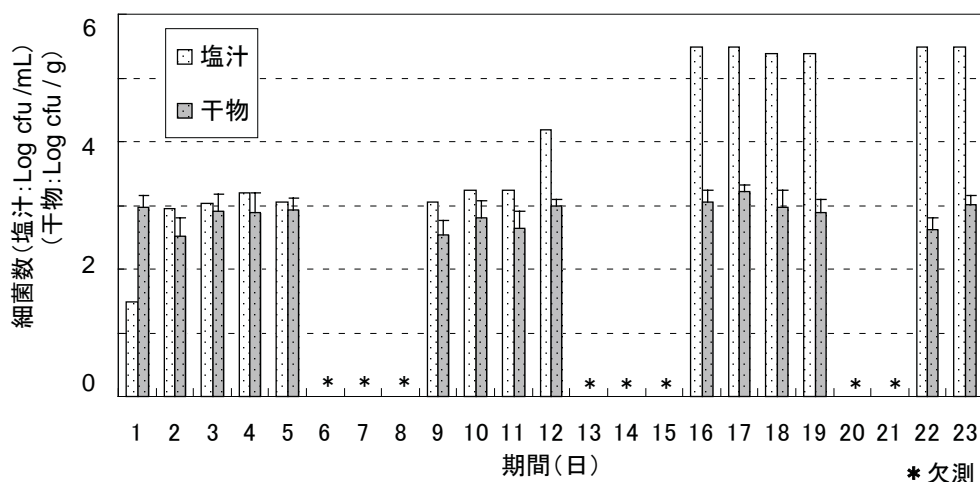


図1 アジ干物製造時の塩汁と干物の細菌数の経日変化

(2) 塩汁の保存条件による細菌数の変化と干物の品質

魚を漬込むための塩汁は、基本的に低温 (4℃～10℃) で塩分濃度 15%以上となるように調整されています。しかし、魚を漬込む量が多いと塩分濃度が下がりやすくなり、また、外気温が高くなると塩汁の温度が高くなるため、干物の品質に悪影響を与える可能性があります。そこで、塩汁の温度と塩分濃度の条件を変えた場合の塩汁の細菌数と干物の品質 (腐敗指標であるVBN:揮発性塩基窒素) との関係について調べました。

方法

塩汁の温度と塩分濃度管理

(1)のモデル試験で使用した塩汁を塩分濃度が5%、10%、15%となるように希釈することにより調整しました。塩汁の塩分濃度を調整後、温度別 (5℃、10℃、20℃、30℃) に21日間保存し、その塩汁を用いてアジの干物 (N=4) を製造し、塩汁の細菌数、干物のVBNを調べました。

結果

塩分濃度、保存温度別の塩汁の細菌数及び干物のVBNを図2に示しました。その結果、干物については塩汁の塩分濃度が低く、保存温度が高い

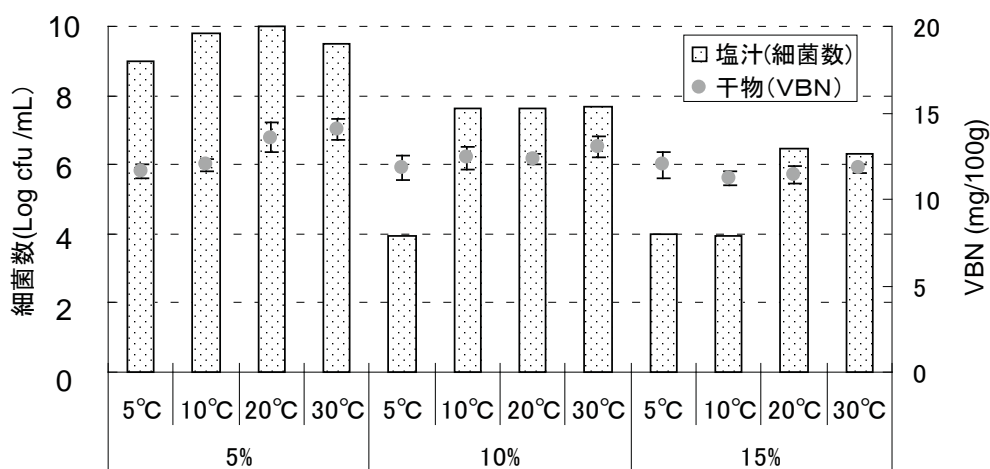


図2 塩分濃度別 (%)、温度 (°C) 別に21日間保存した塩汁の細菌数及び干物のVBN

ほど塩汁中の細菌数が多く、干物の品質が悪くなることがわかりました。ただし、塩汁の塩分濃度が15%の場合、保存温度に関わらず干物の品質に与える影響は少ないと考えられました。また、塩汁については塩分濃度5%の場合、すべての保存温度において、塩分濃度10%の場合、10℃以上の保存温度で塩汁の細菌数が腐敗基準に達していました。このことから、塩汁の保存は、塩分濃度を15%以上にする、または塩分濃度を10%以上に保ち、かつ保存温度を5℃以下に保つ必要があると考えられました。

#### おわりに

今回の試験では、まず、モデル的に約3週間干物を製造し、その塩汁と干物の細菌数変化を明らかにしました。その結果、塩汁は製造期間が長く

なるにつれて細菌数が増加し、ある一定の値に達すると菌数が安定すること、また、干物自体の細菌数は、塩汁中の菌数に関係なく一定であることがわかりました。次に塩汁の温度と塩分濃度を変えて保存し、塩汁中の細菌数と干物の品質の関係を調べた結果、塩汁の温度が高く、塩分濃度が低くなると干物の品質が悪くなることがわかりました。このことから、常に塩汁の温度と塩分濃度をモニタリングし、適正な温度（5℃以下）と塩分濃度（15%以上）を維持することが重要であることがわかりました。今後、塩干品製造業者が適正な衛生管理ができるように研究成果を普及し、より安心、安全な本県産塩干品が提供されるように支援をしていきたいと思えます。

（開発加工科 山崎 資之）

## トピックス

### 焼津鯉節伝統技術研鑽会が開催されました

4月21日、当研究所において、焼津鯉節伝統技術研鑽会（けんさんかい）が開催されました。

焼津鯉節伝統技術研鑽会は、機械化の進行により伝統的な技法による鯉節製造が急激に減少するなか、伝統的な鯉節製造技術を若い世代に伝えるための技術指導の場として昭和58年に発足し、例年5月に開催されてきました。さらに、焼津鯉節伝統技術研鑽会が行う焼津独自の鯉節製造技術は、平成17年に焼津市無形文化財に指定されています。

例年は十数人の若手組合員が参加して開催されてきましたが、今年は新型コロナウイルス感染症対策のため、参加者や鯉の数を大幅に減らした形での開催となりました。

当日は、青年会員2名がベテラン技術者5名の指導を受けながら、鯉の頭と内臓を取り除き三枚におろす「生切り」、金属製の籠に並べて煮釜でゆでる「煮熟」、煮あげた鯉を水の中で浮かせながら骨を抜く「水骨抜き」、形を整える「修繕」、燻して乾燥させる「焙乾」の各作業を行いました。

この日製造した鯉節は、今後組合員が約半年かけてカビ付けを行い本枯節として仕上げ、11月に宮中で開かれる「大嘗祭」に献上することになっています。

また、今年は新型コロナウイルス感染症対策のため当研究所展示施設「うみしる」が閉館中でしたが、「うみしる」が開館中であればガラス越しに研鑽会の様子を見学することができますので、来年以降機会があれば見学にお越しください。

（開発加工科 小泉 鏡子）



「生切り」の様子

## 静岡県漁業士会通常総会が開催されました

2月7日に伊豆の国市内で静岡県漁業士会通常総会が開催され、平成31年度の各地区漁業士会の活動報告などが行われました。また、役員任期満了に伴う改選が行われ、これまで2期4年会長を務められた原田敏行指導漁業士（沼津地区）が会長を退任されることとなりました。原田指導漁業士は幹事の役職も含めると計4期8年もの間、静岡県漁業士会の運営に携われリーダーシップを発揮してきました。原田指導漁業士におかれましては、会長退任後も引き続き、漁業士会の活動に御尽力をいただきたいと思います。

次期の新会長として東部地区の高田充朗指導漁業士が選出され、新体制での活動が始まります。

また、漁業士会活動や地域水産業に貢献した方に名誉漁業士の称号を授与しています。今回、中部管内では塩谷泰則氏（沼津地区）に名誉漁業士

の称号が授与され、感謝状が手渡されました。

塩谷氏は、平成12年に指導漁業士として認定され、平成16年～19年まで県漁業士会副会長を務めるとともに、沼津地域の漁業士活動においても地域イベントへの参加、水産教室等の開催を積極的に行ってきました。さらに、平成20～23年には同会長を務め、平成21年に清水港で開催した静岡県漁業士会15周年記念イベントでは、県内各地の未利用魚の利用方法の紹介及び試食提供、魚のさばき方の実演などの魚食普及にも御尽力されました。

漁業士会は引退されましたが、今後も漁業士会の活動等をあたたかく見守っていただきたいと思います。

（現水産資源課 門奈 憲弘）



会長を2期務めた原田指導漁業士



感謝状贈呈（塩谷名誉漁業士）

## 各地の漁協での「コロナに負けない！」取組を紹介します

新型コロナウイルス感染症の影響で、水産物の需要減少による魚価低迷など漁業を取り巻く環境は厳しい状況にあります。しかし、このような中、中部管内の漁協ではコロナに負けじと積極的に新しい取組を実施しています。

南駿河湾漁協では4月24日から、経営がひっ迫する漁業者の支援として、買い手がつかず魚価が下落したイセエビの一般販売を実施しました。FacebookやTwitterなどのSNSを活用した周知に加え、新聞に掲載されたことによ





イセエビ販売のチラシ（南駿河湾漁協）

り大きな反響を呼び、開始6日目で販売終了となりました。同漁協職員による一般販売は初めての試みで対応が大変だったようですが、担当者は「少しでも漁業者のためになればという思いで実施した」と話していました。

5月16日から店舗休業を余儀なくされていた内浦漁協直営食堂「いけすや」では、活あじ



活あじフライ（いけすや）

漁師を支援するため「沼津の活あじ漁師を食べて応援！活あじふらいプロジェクト」として、「いけすや」名物「活あじフライ」のオンライン販売を開始しました。新聞やテレビでの宣伝により、多くの注文だけでなく消費者からの応援メッセージが届けられ活力になっているようです。

沼津我入道漁協、静浦漁協、戸田漁協は、5月26日に沼津市役所で実施された市内飲食店主催のテイクアウト販売に沼津4漁協連携として参加し（内浦漁協は商品のみ）、漁協直売所の休業により発生した在庫品（静浦漁協のチリメンや塩蔵ワカメ、戸田漁協の海苔、沼津我入道漁協のお菓子、内浦漁協の塩辛や珍味など）を最大55%OFFで販売しました。販売開始から売り場は賑わいを見せ、開始2時間で売り切れる程好評でした。

このような取組は漁業者を支援するだけではなく、地元特産品のPRや漁業者、漁協の頑張りを伝える良い機会になっていると思います。大変厳しい状況ではありますが、水産・海洋技術研究所も共に乗り越えていけるよう、取組を支援していきます。

（普及総括班 隈部 千鶴）



テイクアウト販売（沼津4漁協）

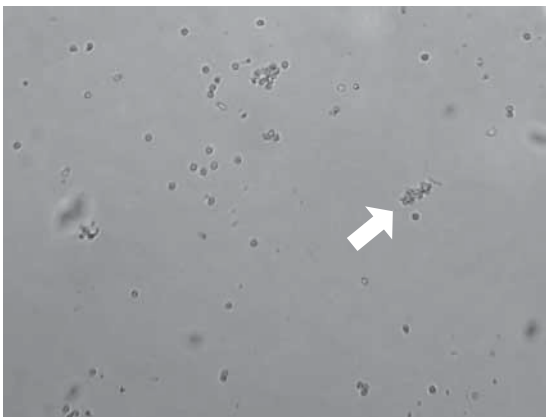
## ワカメの種付け作業を行いました

静浦漁協及び清水漁協用宗支所の青壮年部は、12月のワカメ養殖の沖出しに向けて4月に種付け作業を行いました。

ワカメ養殖は、ワカメの根元部分であるメカブから孢子（種）を放出させて、種糸に付着させる（種付け作業）から始まります。種糸に付着した種が小型ワカメになるまで陸上水槽などで生長させ、12月頃、本養成を行うために外海の養殖縄に種糸を巻き付けます。この後、3か月ほどかけて1m以上に生長させ、3月に収穫し、出荷します。本県の多くの漁業者は、小型ワカメに成長した種糸を12月頃に他所から購入し、養殖しています。



放出された孢子（種）の確認作業



孢子（種）：半透明の多くの小さな点  
矢印はその一部を示す  
（粒径約5 $\mu$ m）



種糸に種を投入する様子

中部管内のワカメ養殖は青壮年部を中心に広く行われており、シラス漁の禁漁期である冬場の重要な収入源となっています。さらに、青壮年部活動として地元の小学生に対して小型ワカメが付着した種糸を養殖縄に巻き付ける作業や収穫作業を実際に体験してもらい、地元の水産業について学ぶ機会としても重要な場を提供しています。当研究所ではこれらの活動に対し、沖出し時の水温やタイミングに関する情報の提供、小学生の体験学習の補助などを行ってきました。

しかし、本県のワカメの生産量は減少傾向にあり、地区によっては一番多かった年の半分以上まで減少しました。このような中、静浦漁協及び清水漁協用宗支所の青壮年部は少しでも生産量を増加させるため、他所から種糸を購入するのではなく、自ら地場のワカメで種付けし、育成することで種糸から生長する小型ワカメの質を安定させようとする取組みを始めました。

今後、当研究所では、生産量の増加を目指し、種付けや種糸の陸上管理など種糸の質を安定させるための支援を実施していきます。

（普及総括班 北川 裕一）

## 榛南海域でヒラメを放流しました

ヒラメはマダイ等と並ぶ栽培漁業対象種で、本県では年間 50～100 トンの比較的安定した水揚が続いています。特に、榛南海域すなわち駿河湾西部～遠州灘に至る吉田町～御前崎市沿岸は、県内におけるヒラメの主産地となっています。同海域の 6 か所で、静岡県温水利用研究センターで生産・育成された全長約 6cm のヒラメ種苗約 28 万尾が、5 月 15～29 日に南駿河湾漁協の漁業者の手によって放流されました。

放流場所は静穏で害敵も少ないと考えられる漁港内や砂浜で、放流後のヒラメは 1 年で約 35cm、2 年で約 45cm に成長し、刺網や定置網等で再捕されるようになります。

静岡県漁業振興基金や当所が行っている効果調査によれば、近年では放流した種苗の 1～4%程度が漁業で再捕されると推定されています。放流に参加する漁業者の数は多く、再捕への期待を感じることができました。

(普及総括班 吉田 彰)



放流されたヒラメ種苗



地頭方漁港内での放流の様子

調査船 駿河丸の動き (令和2年4月～6月)

月 日	事 柄
4.3	調査習熟航海
4.6-4.8	地先定線観測調査
4.15-16	サバ標識放流調査
4.21	いわし類卵稚仔分布調査
5.7-8	いわし類卵稚仔分布調査
5.11-13	地先定線観測調査
5.14-15	サバ標識放流調査
5.20	サクラエビ音響調査
5.20-22	近海カツオ魚群分布調査
5.25	公共用水域水質測定調査
5.26-27	サクラエビ調査 (卵数法)
5.28-29	サクラエビ調査 (卵幼生)
6.1-3	地先定線観測調査
6.8-9	サバ標識放流調査
6.10-11	サクラエビ調査 (卵数法)
6.16-17	サクラエビ調査 (卵数法)
6.23-25	近海カツオ魚群分布調査
6.29-30	キンメダイ食害調査

日 誌 (令和2年4月～6月)

月日	事 柄
4.3	業務連絡会議・分場長会 (所内)
4.8	普及月例会 (所内)
	MaOI 機構打合せ (所内)
4.9	所長会議幹事会 (静岡市)
4.10	中部地域出先機関連絡調整会議 (藤枝市)
4.21	焼津鯉節研鑽会 (所内)
4.27	研究所長・センター長会議 (書面開催) 改善資金運営協議会 (静岡市)
4.30	業務連絡会議・分場長会 (web 会議)
5.7	県かん水養魚協会役員会 (沼津市)
5.13	榛南地域栽培漁業推進協議会 (御前崎市)
5.19	県加工連役員会 (静岡市)
5.21	普及月例会 (web 会議) 伊豆地域栽培漁業推進協議会 (下田市)
5.26	改善資金運営協議会 (静岡市)
5.28	技術連絡協議会 (web 会議)
6.4	研究所長会議幹事会 (web 会議)
6.5	業務連絡会議・分場長会 (所内)
6.9	MaOI フォーラム (web)
6.16	資源管理協議会 (静岡市)
6.18	普及月例会 (所内) 県桜えび役員会 (静岡市)
6.19	カツオ SU 推進検討会 (web 会議)
6.22	県土木事務所長会視察対応 (所内)
6.30	桜えび情報連絡会 (静岡市)

リサイクル適正