

# 碧 水

第 111 号

平成 17 年(2005 年) 7 月

静岡県水産試験場

〒425-0033 焼津市小川汐入 3690

T E L (054)627-1815

F A X (054)627-3084

## 新しい組織の紹介

### 栽培漁業センターから水産試験場沼津分室へ

県内の水産関係の方はご存知のことと思いますが、27年前の昭和53年4月に栽培漁業の推進のために放流用種苗生産施設として開設された栽培漁業センターは、今年3月31日をもって、その主な業務であった種苗生産業務を県漁業協同組合連合会に委託することとし(温水利用研究センター沼津分場)、県栽培漁業センターという機関は廃止されました。

マダイ、クルマエビ、アワビ類の種苗生産からスタートし、途中ヒラメが量産魚種に加わり、また、クルマエビが受益者で生産できる技術水準になり生産魚種から抜け、終盤はマダイ、ヒラメ、アワビ類の種苗が量産、放流され栽培漁業の振興に寄与して参りました。

今年4月1日からは水産試験場漁業開発部沼

津分室として沼津市を中心とした海産魚類養殖の調査、研究機関として引き続き対応していくこととなり、業界と同じフィールドでということと旧栽培漁業センターの魚病、水質などの研究室を引き続き使用し業務を遂行していくことになりました。

また、同時に普及業務についても沼津地区を中心に各業界が抱える問題点の收拾、他セクションへの窓口業務、地元青壮年部及び漁業士会活動への支援などこれまでどおり行っていく体制になっております。

従来と異なり、正規職員3名、非常勤職員2名の小所帯ですが、近くへお越しの際は是非お立寄りください。

(漁業開発部沼津分室 藤田信一)

### 新プロジェクト研究の紹介

平成17年度より新規事業としてプロジェクト研究『遺伝子解析を応用した水生生物多様性維持技術の開発』が始まりました。水産業も海洋の生態系の一部を利用するという立場で多様性の維持・保全をするための基礎研究を行うということを目的としています。今回は、多様性のうちでも遺伝的な多様性をとらえモデル種を使って天然での多様性の変動の状況を把握します。水産業の中でも天然資源の遺伝的多様性に大き

な影響を及ぼすと考えられる栽培漁業では放流用種苗の生産過程のなかで起こるボトルネックをいかに小さくするかについてマダイを用いて研究します。また、群の遺伝的多様性の変化を知るということで放流世代による影響と再生産による次世代への多様性の移り変わりの過程をつかむためにカサゴ、アマゴをモデルに用い研究することになっています。水産業以外でも近年は多様性という言葉は環境の分野では不可欠

なものとなっており、この研究で海や川など水圏全体の多様性の保全につながっていくような成果が期待されます。

遺伝的多様性ということで従来、水試では一部でしか行われていなかった遺伝子解析の手法を使っている研究であり、知識、機材の準備からと本格的なデータ収集、解析までには時間がかかってしまいそうです。しかし、研究期間は3年間と限定されており再生産のように年1回の

チャンスで行う調査の場合、失敗が許されない厳しさがあります。

研究に携わるスタッフは3名、前出の沼津分室に同居しております。フィールド調査を中心とした研究が主体となるため体力勝負の面もありますが、豊かな海や健全な水産業を維持していくために頑張っていきたいとスタッフ一同合が入っています。

(水生生物多様性プロジェクト 川嶋尚正)

## 研究レポート

# 南方漁場で漁獲されるカツオの脂肪量と鰹節の品質について

水産試験場では平成10年以降、水産総合研究センター開発調査部（旧・海洋水産資源開発センター、以下センターと略す）と共同で、南方漁場で漁獲されるカツオの脂肪量調査を行ってきました。平成15年1月号（第101号）の研究レポートでその経過を報告しましたが、平成16年度で調査が終了しましたので、前回の報告以降に得られた結果を報告します。

南方漁場の位置および脂肪量の分析方法については、第101号の研究レポートを参照してください。

### 調査の目的

脂肪量が高いカツオを荒節に加工すると、油節と呼ばれる脂肪分が高く品質の悪い節となり、花に削った場合は型崩れして粉になりやすく、脂肪の酸化により変色しやすいことが問題になっています。このようにカツオの脂肪量は、鰹節の品質に影響を与える大きな要因となっています。

そこで、まずカツオの脂肪量がどのくらいまでならば鰹節原料として向いているか、ということ調べました。次に鰹節原料の主漁場である南方漁場で漁獲されるカツオの脂肪量について調査し、最後に南方漁場の原料魚を評価することとしました。

### 鰹節に向けたカツオの脂肪量を評価するには

これまでの調査で、カツオの表層血合肉が魚体全体の脂肪量を代表する部位であることが明らかになっているため、表層血合肉部位の脂肪量（以下、脂肪含量と略します）を分析しました。前回は、品質のランク別に荒節製品の一般成分（水分、粗タンパク質、粗脂肪量、灰分）を分析し、この値から脂肪含量を推計し、鰹節原料として使用できる脂肪含量の上限（以下、適正脂肪含量上限と略します）が約5%と予想しました。しかし製品から逆算した推計値ですので、煮熟や焙乾などによる成分の変動については考慮していませんでした。

そこで今回は、脂肪含量を分析した原料の半身を用いて荒節を試作し、鰹節製造業者の方々に官能評価してもらい、原魚の適正脂肪含量上限を直接推定することにしました。荒節の試作には、後述の漁獲調査によりサンプリングしたカツオを用いました。

### 試験1 節の外観による評価

荒節を外観で評価した結果を図1に示します。若節、削り花の評価も同様の傾向を示したので、荒節の評価のみを示しました。

図中の相関係数 $r$ は二つの要因（評価点と脂肪含量）の関係を示し、絶対値が1に近いほど両者は密接な関係であることを示しますが、若

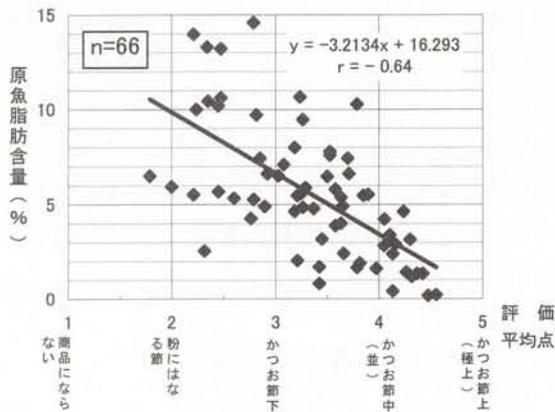


図1 荒節の評価 (試験1)

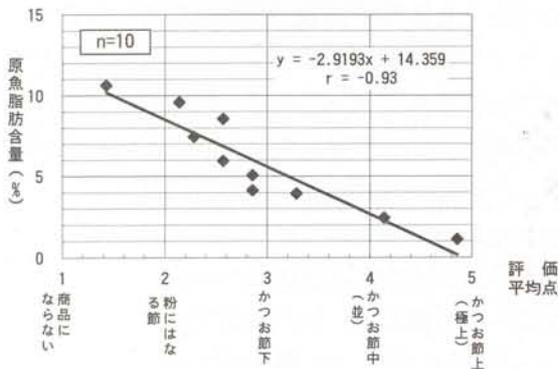


図2 荒節外観の評価 (試験2)

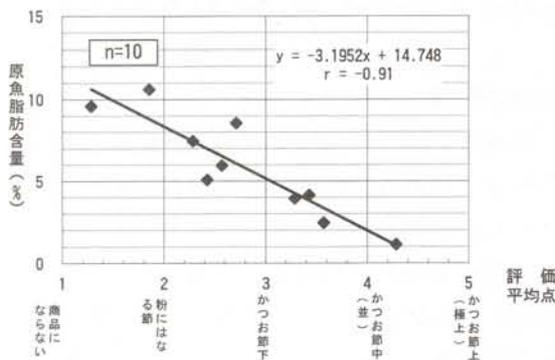


図3 削り花の形状の評価 (試験2)

節(焙乾を一回だけかけたもの)、荒節および削り花では $-0.6 \sim -0.7$ と負の相関を示し、原魚の脂肪含量が多いほど評価が低く、逆に脂肪含量が少ないほど評価が高くなる傾向が見られました。試験1の結果より、原魚の適正脂肪含量上限は若節から4.8%、荒節から6.6%、削り花から7%と推計され、試験1からは4.8~7%が原魚の適正脂肪含量上限であると予想しました。

## 試験2 削り花の性状別の評価

削り花の性状(形状、色、かおり、味)について、個別に評価を行いました。試験1とは評価した節や判定者が異なるため、荒節の外観による評価も行いました。

まず荒節の外観による評価では、 $r = -0.9$ と強い負の相関を示し、原魚の適正脂肪含量上限は5.6%と推計されました(図2)。

次に形状および色の評価では、両者とも同様の評価を受けたので、削り花の形状の評価のみを示します(図3)。いずれの評価も $r = -0.9$ 前後と強い負の相関を示しました。形状と色の評価から、原魚の適正脂肪含量上限は約5%と推計されました。

一方、かおりと味の評価についても、両者とも同様の評価を受けたので、削り花のかおりの評価結果のみを示します(図4)。2~3点付近に評価が集まり、相関係数は $r = -0.8$ 前後と、形状や色に比べやや弱い相関でした。この評価項目での原魚の適正脂肪含量上限は約3%と推計されました。

以上のことから、原魚の脂肪量の多寡により、視覚的な情報である荒節外観や削り花の形状および色といった性状は影響を受けやすいと考えられました。かおりや味の評価は客観的な判断が難しい評価項目であり、個人差や複数サンプルの評価による精度の問題も考えられたため、今回は推計された値を採用しないこととしました。また、削り花の性状別(形状、色、かおり、味)および荒節の外観いずれの評価でも、試験1と同様に原魚の脂肪含量が多いほど評価が低く、逆に脂肪含量が少ないほど評価が高くなる傾向が見られました。

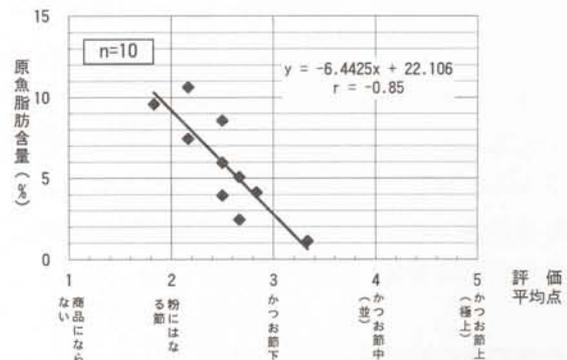


図4 削り花のかおりの評価 (試験2)

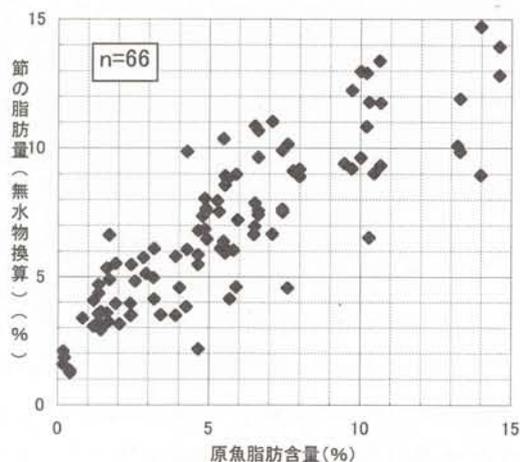


図5 原魚脂肪含量と節の脂肪量の関係 (試験1)

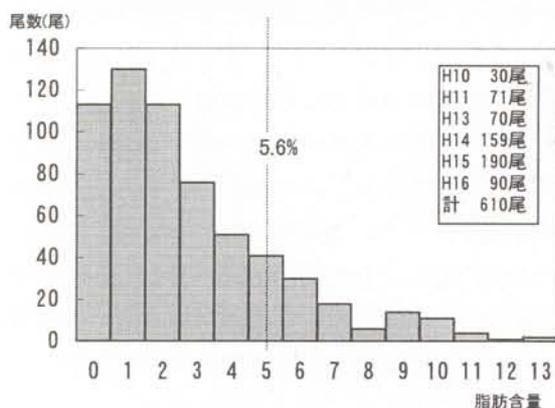


図6 漁獲調査したカツオの脂肪含量別個体数

試験2の結果より、5～5.6%が原魚の適正脂肪含量上限であると予想しました。

### 加工に伴う脂肪量の変動

官能評価に用いた荒節の脂肪量と原魚の脂肪含量との関係を確認するため、荒節の脂肪量分析を行いました。荒節は、原魚の脂肪含量測定位置で輪切りにした部位全体の脂肪量を分析しました。図5に結果を示します。原魚の脂肪含量が多いものは節の脂肪量も多く、原魚の脂肪含量が少ないものは節の脂肪量も少ない傾向を示しました。しかし、中には脂肪含量が高くても、節に加工すると著しく脂肪量の割合が下がるもの、もしくは上がるものがありました。これは製造中の煮熟、焙乾工程による脱脂、脱水などの影響が考えられました。

### 原魚の適正脂肪含量上限の推定

試験1と試験2から予想された原魚の適正脂肪

含量上限は、5～5.6%の範囲で重複していました。なお前回、荒節製品から推定した原魚の適正脂肪含量上限5%もこの範囲内に収まっていました。この範囲の最大値である5.6%が、原魚の適正脂肪含量の上限として推定されました。この値を魚体全体の平均脂肪量に換算すると1.6%に相当しました。

### 南方まき網漁場の原料魚の評価

平成10～11、13～16年度に、センターの調査船第十八太神丸（1そうまき網漁船、349トン）により、北緯13°～南緯9°、東経141°～西経166°において漁獲調査を行いました。漁獲されたカツオの尾叉長、魚体重測定を行うとともに、化学分析により脂肪含量を分析しました。この結果について、先に推定した原魚の適正脂肪含量上限により評価しました。

図6は、全調査尾数610尾の脂肪含量の分析結果を、脂肪含量1%毎の階層別に示したものです。610尾のうち、102尾が鰹節には向かない脂肪量の高い原料と評価されました。これは調査漁獲物中で約17%にあたるものと試算されました。

### 今後の課題

原料の一部から原料ロットの脂肪量を判断した場合、原料の脂肪量が不揃いであるほど、仕上がりの鰹節の品質にばらつきが生じます。今回の調査では、全漁獲量の17%が鰹節にするには高すぎる脂肪量となっており、節製品の品質を安定させるためには、原料の時点で脂肪量の多寡を選別し、脂肪量に合った加工条件を設定することが望ましいと考えられます。

そのため現在、静岡県水産試験場では、近赤外分光法による脂肪含量の非破壊測定技術の研究を進めています。脂肪量による原料の選別が出来るようになれば、今後はより品質の安定した鰹節の生産が可能になると考えられます。

最後になりますが、荒節の試作および官能評価に御協力いただきました焼津鰹節水産加工業協同組合の皆様、官能評価に御協力いただきました枕崎水産加工業協同組合の皆様がこの場を借りてお礼を申し上げます。

(利用普及部 鈴木進二)

## 第38回水産加工技術セミナー講演要旨

### I 「水産物の匂い」

ノートルダム清心女子大学人間生活学部食品栄養学科 教授 笠原賀代子 先生

#### 生き物と匂い

石、砂などの無生物には匂いはなく、植物や動物などの生き物に匂いは存在する。また、一般に植物は花の香りなど良い匂いを持ち、動物は良い匂いを持つとは言えない。サケの母川回帰などに見られるように匂いが動物の行動を左右する場合もある。人間生活においては衣生活（香水、香料、防虫剤、洗剤）、住生活（芳香剤、浴用剤）、食生活（食欲、嗜好、美味しさ）のいずれにおいても匂いは大きな影響を与えている。

#### 魚臭成分の分類

魚臭を分類すると非加熱魚臭と加熱魚臭に分けられる。さらに前者は生魚臭、乾魚臭、発酵魚臭に分けられ、後者は煮熟魚臭、油熱魚臭、焼魚臭、くん煙魚臭に分けられる。これらの持つ魚臭成分として、アミン類（トリメチルアミン、ジメチルアミン）、酸類（酢酸、プロピオン酸、酪酸、バレリアン酸）、カルボニル類（アセトアルデヒド、プロパナール、ブタナール、2-メチルプロパナール）、含硫化合物（ジメチルスルフィド、メタンチオール、硫化水素）、その他（アルコール、エーテル、フェノール、炭化水素）など多くの成分がGC-MS分析で同定されている。

#### 揮発性化合物のにおい閾値

含硫化合物やカルボニル化合物はにおい閾値（いきち：感じる最低の値）が低く、酸類や含窒素化合物はそれが高い。たとえば、水溶液中の濃度（ppb）で比較すると、カルボニル化合物のデカナールやヘキサナールはにおい閾値が10以下であるが、酢酸やプロピオン酸、ジメチルアミンなどはにおい閾値が10,000以上である。

#### 魚臭の生成とその抑制

魚臭生成の原因は還元糖とアミノ酸から $\alpha$ -ジカルボニル化合物を生成するストレッカー分解と脂質酸化の二次生成物が一般的である。これらの原因より魚臭を抑制するために酸化防止剤や薬味などを添加してその効果を調べてきた。マイワシ加熱時において酸化防止剤であるBHTやハーブ類のタイムの添加で抗酸化効果が見られた。また、マイワシ梅干煮やマイワシ、キダイの蒸し煮において青ジソの添加効果を検討した結果、魚臭抑制のための最小添加量はマイワシ（魚肉20g）で0.2g、キダイ（魚肉20g）で0.05gであった。

香辛料など天然の抗酸化物質の活用や薬味などによる魚臭のマスクングによって魚臭の軽減を図りながら、魚の持つEPAやDHAなどの栄養成分をPRしていくことが水産食品を製造する上でのポイントである。

（平成17年2月24日 第38回水産加工技術セミナーより 利用普及部 平塚聖一）

## II 「カツオ文化論を拓く —生活と地域の視点から—」

愛媛大学農学部 教授 若林良和 先生

カツオの文化について、2つの視点から述べる。一点は食文化の側面から見たカツオの生活文化であり、日本の魚食文化とインド洋のモルディブの食文化を取り上げる。もう一点は地域に密着した文化としてのカツオの地域文化であり、鹿児島県枕崎市と高知県中土佐町の事例を取り上げ、カツオを地域資源・文化のシンボルとした地域活性化の取組について紹介する。

### ①カツオの生活文化

日本において歴史をさかのぼっていくと、古くは縄文時代から、カツオが人々に食べられていた形跡があり、青森県の三内丸山遺跡からはカツオの骨が見つかっている。次に歴史書を探ってみると、奈良時代、平安時代の万葉集や古事記、日本書紀や小野小町を取り上げた玉造小町壮衰書にカツオに関する記述が出てきている。古事記には「堅魚」という記述があり、神社建設の際につけられる「堅魚木」はこれと関係があるものと言われている。

中世に入って、戦国時代の「北条五代記」には「氏綱の小舟にカツオが飛び込んだ」という記載がある。この後北条氏は足利・里美氏らとの戦いに勝利し、カツオは「勝つ魚」として戦勝を意味する縁起のいい魚として見られるようになり、鰹節は「勝男武士」の名で、祝いの贈答品や縁起物とされるようになった。

鰹節の元になるものはかなり古くからあったと見られている。近世に入って、紀州印南浦出身で鰹節の燻乾法の創始者である角屋甚太郎が四国の土佐藩へ製造法を伝授した。土佐藩はこれを土佐の秘法とし、手厚く保護し、亀蔵節、春日節、米沢節の産地である宇佐、土佐清水、室戸が土佐三大産地として形成された。一方、土佐節からカビ付けまで行った改良土佐節は、同じく紀州印南浦出身の土佐の与市が安房の千倉、伊豆の安良里・田子に広め、本節の製造がはじまった。土佐節は関西を中心に広まり、土佐節、薩摩節が重宝され、一方の本節は関東に

広まり、伊豆節、安房節がもてはやされた。東西の味文化の違いは、使われる鰹節にも表れている。

日本において、鰹節は歴史から見て2つの社会的意味があった。一つは祝儀品としてのもので、「勝男武士」「松魚節」として祝い物や縁起物として、また雄節雌節の一对で亀の形になるということで「吉」をあらわす贈答品として扱われていた。二つ目に、鰹節は軽量、良質のタンパク質で長期保存がきくことから、保存食(兵糧)として用いられていた。

海外にも鰹節に似た鰹の加工品が作られているところがある。インド洋西部にある島国モルディブでは漁業においてカツオの一本釣りが盛んであり、冷凍や缶詰そしてヒキマスとよばれるカツオ加工品を輸出しており、輸出品全体の70%を占めている。主な輸出先はスリランカである。ヒキマスの製造法は鰹節とほとんど変わらない。頭と内臓を落とし、煮熟して燻乾する。燻乾には、やしの木のおがくずが使われる。カツオが多量に漁獲された時、日持ちさせて持続的に食べるために火を通したり煙をかけるという発想は世界中どこでも同じである。このヒキマスはおもにカレーの材料とされ、このヒキマス入りのカレーはマスリハと呼ばれている。

一方輸出されたヒキマスはスリランカではウンバダガダと呼ばれている。このウンバダガダはミリガラと呼ばれる各家庭にあるすりつぶし器ですりつぶされ、カレーの原料や、野菜にかけてサラダとして使われている。両国ともイスラム教徒が多いため、獣肉は敬遠され、また自然的な条件から生で流通させることが難しいため、節として利用する必要が出てきたと思われる。

### ②カツオの地域文化

カツオを使って地域興しを行っている町を紹介する。

鹿児島県の枕崎市は鰹節の生産量日本一を誇っているが、近年漁業、加工とも低迷してお

り、業者の減少や高齢化が進んでいる。そうした中、カツオの町としてPRする試みが行われている。街灯やガードレールにカツオをデザインし、港まつりでカツオみこしを担ぎ、また子供の日にはカツオのぼりを揚げるなど、様々な取組が行われている。

一方高知県の中土佐町では一次産業従事者が19%を占め、漁業はカツオ漁業中心である。しかし地域衰退が進み、平成2年には過疎地域に指定された。しかし、漫画やふるさと創生1億円資金で作った純金カツオなどでマスコミの話題性を集めたことが起爆剤となり、地域住民とカツオが主人公となった地域興しの取組が行われるようになった。まずはハードとして黒潮本陣という黒潮の恵みが体験できる宿泊施設を平成8年にオープンさせた。これは「公共の宿グランプリ」を受賞したおかげで、マスコミに取り上げられ、広告費ゼロで大きな宣伝効果を得ることができた。多くの利用客と高い客室稼働率を誇り、収益は黒字となっており、町の財政やイベント費用を捻出している。また第3セクターで黒潮工房という体験施設を作った。これはワラ焼きのカツオたたき作りを体験でき

るもので、こちらも人気があり、またこの施設の建設によって、新たに雇用創出も行うことができた。また風工房といってカツオのあらを堆肥にしたイチゴ作りを行い、そのイチゴを使ったケーキを販売する施設も作った。こちらもかなりの利益をあげるとともに、新たな雇用を創出した。これら施設の影響は、地元商店街にも波及し、来客が2倍となり、50%の増収となった。一方ソフト面としては、カツオ祭りを開き、カツオ一本釣り競争やカツオ料理三昧というお食事セットを出すといったイベントを行った。こちらは多くの人出があり、県内外に「鰹乃国」の一大イベントとして知られるようになった。このイベントは実行委員とボランティア合わせて300人で形成されており、地域住民のエネルギーを結集させたものとなり、仲間意識の強化が図られた。この他にも様々なイベントや取組が行われているが、特徴的なのは、マスコミに取り上げられることにより、広告費ゼロで宣伝ができること、また新たな雇用を創出し、地域一体となって取り組むことによって、地域の活性化につながっていることである。

(平成17年2月24日 第38回水産加工技術セミナーより 利用普及部 岡田裕史)

## イベント紹介

### 焼津鰹節伝統技術研鑽会が開催されました

平成17年5月24日(火)、水産試験場加工研究センターにて「焼津鰹節伝統技術研鑽会」が開催されました。

伝統のある焼津鰹節製造技術の伝承と習得、後継者の養成と研鑽を目的として、焼津鰹節水産加工業協同組合の主催により毎年行われており、今年で22回目になります。

焼津市内の鰹節製造の熟練者が、若手経営者・従業員に対し焼津鰹節の製造技術の実技指導を行いました。今年度は指導者6人、青年部16人、役員関係6人の計28人が参加しました。



原料の切り出し指導

今年の3月には、焼津鯉節の製造技術が焼津市の無形文化財として指定を受けたこともあり、会員の皆さんは焼津鯉節製造技術の重要性を再認識し、熱心に指導を受けていました。

当日はカツオ原料90本(約500kg)を使用し、原料→切り出し→煮熟→水骨抜き(小骨除去)→スチーム→整形→スチーム→焙乾の工程を行いました。

これ以降、カビ付け、乾燥等の工程を行うため組合の施設に持ち帰り、約4ヶ月かけて製品にします。6月下旬の時点で荒節に仕上がっており、今後は4番カビまでカビ付けを行います。完成した本枯節のうち優良品40~50個が、11月10日ごろに宮内庁で行われる、新嘗(にいなめ)祭に献上される予定です。

(利用普及部 鈴木進二)

## 用宗漁港祭り

平成17年5月29日に静岡市用宗漁港で用宗漁港祭りが開催されました。当日は好天に恵まれ、祭りの目玉となる生シラスの販売には早朝から長蛇の列ができました。県漁業士会では、今年も浜名湖産アサリのつかみ取りを行いました。こちらのコーナーも人気で用意した200kgのアサリが2時間で売切れてしまいました。

(漁業開発部 野田浩之)



### 調査船の動き

平成17年4月~6月

船名	調査内容	期間
富士丸	近海ビンナガ調査	4月6日~4月23日
	東沖カツオ・ビンナガ調査	5月17日~6月14日
	東沖カツオ・ビンナガ調査	6月27日~
駿河丸	地先観測	4月5日~4月6日
	シラス調査	4月7日~4月8日
	公共用水域水質調査	4月11日
	地先観測	4月14日~4月15日
	トラフグ試験操業	4月18日~4月19日
	深層水調査	4月22日~4月23日
	マダイ仔魚IKMT調査	4月25日~4月26日
	マリンロボ調査	4月27日~4月28日
	地先観測	5月9日~5月10日
	地先観測	5月11日~5月12日
丸	トラフグ試験操業	5月16日~5月17日
	マダイ仔魚IKMT調査	5月19日~5月20日
	マリンロボ調査	5月25日~5月26日
	マダイ仔魚IKMT調査、シラス調査	5月26日~5月27日
	地先観測	6月1日~6月2日
	マダイ仔魚IKMT調査	6月6日~6月7日
	サクラエビ産卵調査	6月8日
	公共用水域水質調査	6月13日
	地殻変動計調査	6月14日~6月15日
	サクラエビ産卵調査、シラス調査	6月16日~6月17日
マリンロボ調査	6月20日~6月21日	
サクラエビ産卵調査	6月24日~6月25日	
トラフグ試験操業	6月27日~6月28日	
サバ調査	6月30日~7月1日	

### 日誌

平成17年4月~6月

月日	事柄
1.1	辞令交付
4	富士丸・駿河丸安全祈願祭
6	焼津水産高校入学式
7	漁業高等学園入学式
13	新任普及職員研修会
19	水産事業概要説明会(静岡市)
20	普及推進会議
5.13	富士丸乗船式
13	研究調整会議幹事会(静岡市)
	榛南磯焼け対策推進協議会作業部会(相良町)
16	実習船やいづ社行式
20	焼津鯉節組合総会
	日韓水産資源協議団深層水施設視察
	深層水利用者協議会
24	鯉節伝統技術研鑽会
28	焼津水産加工センター総会
31	緊急磯焼け対策モデル事業全国会議(~6.1東京)
6.1	環境放射能測定技術会(静岡市)
7	静岡県養鰻協会総会(静岡市)
8	静岡県ふぐ組合連合会総会(静岡市)
14	神奈川県シラス協議会技術交流(御前崎漁協)
17	水産加工技術セミナー
20	静岡県漁連総会(静岡市)
	静岡県信漁連総会(静岡市)
22	静岡県加工連総会(静岡市)