

碧 水

第135号

平成23年（2011年）7月

静岡県水産技術研究所

〒425-0033 焼津市小川3690

TEL (054) 627-1815

FAX (054) 627-3084

ホームページアドレス

<http://fish-exp.pref.shizuoka.jp/>

研究レポート①

美白効果のある珪藻 (*Rhaphoneis Crinigera*) の効率的な培養に向けた培地成分の検討

はじめに

深層水科では、駿河湾深層水により有用植物プランクトンを培養し様々な用途に利活用する研究を進めてきました。平成20年度からは、これら植物プランクトンを化粧品の原料として利用するため、大日精化工業株式会社と共同研究を行い、駿河湾深層水から単離された珪藻の一種ラフォネース・クリニゲラ *Rhaphoneis crinigera* (以下クリニゲラ) (写真1) に美白効果があることを見出しました。(碧水第129号で報告済み)。さて、クリニゲラが化粧品の素材として有用であることはわかりましたが、これを製品まで開発するためには工業的な大量培養を可能にしなくてはなりません。そこでまず、クリニゲラの効率的な培養に向けた培地成分を検討するため、以下の実験を行いました。

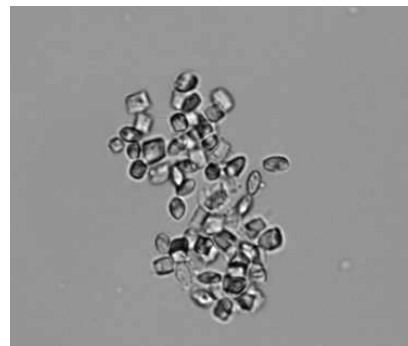


写真1 *Rhaphoneis crinigera*の顕微鏡写真

実験1 人工培地添加実験

最初に、培地の違いによるクリニゲラの増殖速度を知るため、駿河湾の水深397mから取水した海洋深層水(以下、深層水)または表層海水(以下、表層水)に各種人工培地を加えた実験区を設定し、クリニゲラの増殖を比較しました。培地の条件を表1に示したとおり設定しました。

主な掲載

研究レポート②	タチウオ生態等基礎調査から……………	4
寄稿	台湾におけるサクラエビ資源管理の取組について……………	7
トピックス	静岡初！ナマコの採卵……………	11
	第51回水産加工技術セミナー開催される……………	12
	鯉節伝統技術研鑽会が開催されました……………	13
	岩手県現地支援派遣報告……………	14
普及のページ	養殖マアジをPR「活あじ祭」が大盛況……………	15
	「田子の浦漁協食堂」は毎日営業……………	15

増殖速度 (division/day) は、対数増殖期の培養日数と細胞密度から最小自乗法により算出しました。

その結果、深層水あるいは表層水だけよりも、人工培地を加えた方が増殖速度が速くなることが明らかになりました (表1)。また、人工培地の違いによる差はほとんど認められず、人工培地を加えた場合には、深層水と表層水の間にも差は認められませんでした。

実験2 金属添加実験

実験1から、クリニゲラは人工培地を加えた海水で効率よく増殖することがわかりました。そこで、人工培地のどの成分がクリニゲラ増殖に関与しているのかを、f/2 培地をもとにして調べました。

(1) 金属またはビタミンを除いた培養実験

f/2 培地の組成成分のうち、金属またはビタミンの影響を調べるため、f/2 培地から金属あるいはビタミンを除いた培地と通常の f/2 培地でクリニゲラを培養し、増殖速度を比較しました。その結果、ビタミンを除いた f/2 培地では、通常の f/2 培地と比べて増殖速度に大きな差は認められませんでした。しかし、金属を除いた培地ではクリニゲラはまったく増殖しませんでした (図1)。このことから、f/2 培地に含まれる金属成分がクリニゲラ増殖に必須であることが示唆されました。

(2) 組成金属をそれぞれ f/2 培地から除いた培養実験

f/2 培地の各金属組成成分 (Co, Zn, Mn, Cu, Mo) のうちクリニゲラ増殖に必要な金属成分を調べるため、金属成分を1種類ずつ除いた f/2 培地を作製してクリニゲラを培養し、増殖速度を比較しました。

その結果、Feを除いた培地では増殖しない一方、その他の金属成分を除いた培地では、通常

表1 適正培地試験の各培地における増殖速度

基礎海水	添加人工培地	増殖速度 (division/day)
	—	0.39
深層水	KW21 ※1	0.82
	MNK ※2	0.80
	f/2 ※3	0.74
表層水	—	0.20
	KW21 ※1	0.80
	MNK ※2	0.82
	f/2 ※3	0.81

※1 藻類培養に用いられる市販の藻類培養培地

※2 Noel, M. -H. ら¹⁾による藻類培養培地

※3 Guillard, R. R. L. ら²⁾による藻類培養培地

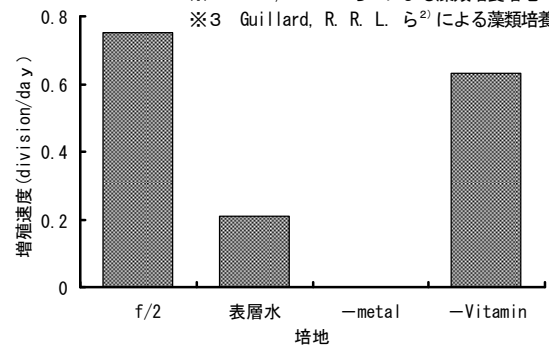


図1 金属もしくはビタミンを除いた f/2 培地におけるクリニゲラの増殖速度

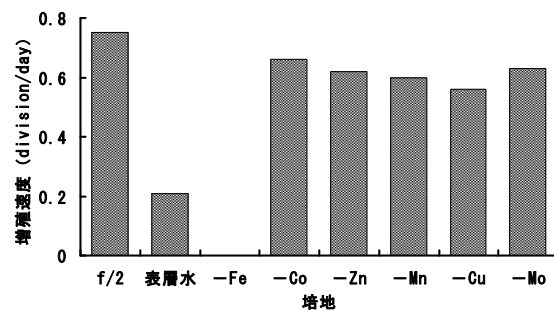


図2 組成金属 (Fe, Co, Zn, Mn, Cu, Mo) をそれぞれ一種類ずつ除いた f/2 培地におけるクリニゲラの増殖速度

の f/2 と同程度の増殖速度でした (図2)。

(3) Fe 添加効果の実験

クリニゲラ増殖に Fe が必要であることが明らかになったので、Fe の種類によるクリニゲラ増殖速度の違いについて検討しました。f/2 培地から金属成分を除去した培地に、培養液中で鉄イオンとして遊離しやすい性質があるキレート鉄 (Na₂EDTA2H₂O+FeCl₃、FeIII-EDTA、クレワ

ット $\text{Fe}_3\text{H}_2\text{O}$ (ナガセケムテックス) を加えた場合と、培養液中で鉄イオンが遊離しにくい塩化鉄 (FeCl_3) を加えた場合で、クリニゲラの増殖速度を測定しました。その結果、キレート鉄を添加した培地では通常の f/2 培地と増殖速度にほとんど差はありませんでしたが、塩化鉄を添加した培地では、培地を加えない表層水と同程度の値になりました (図3)。このことから、培地にキレート鉄を添加することでクリニゲラが効率的に増殖することが明らかになりました。

実験3 NP比比較実験

次に、培地に含まれる窒素とリンの比 (以下 NP比) について、クリニゲラが効率よく増殖する条件を検討するため、f/2 培地をもとに NP比を8段階に調製して培養実験を行いました。その結果、NP比 18:1 で増殖速度が最も速くなることが明らかになりました (図4)。

実験4 NP濃度比較実験

次に、クリニゲラが最も効率的に増殖する窒素とリンの濃度を検討しました。f/2 培地をもとに、NP比を実験3で明らかとなった 18:1 に固定し、窒素とリンの濃度を8段階に調製して培養実験を行いました。その結果、クリニゲラの増殖速度は、窒素とリンの濃度が通常の f/2 培地における濃度の 2% ですでに最高値にほぼ等しくなることが明らかになりました (図5)。

おわりに

今回の研究により、クリニゲラの効率的な培養にはどのような成分の培地が必要であるかを明らかにしました。クリニゲラを化粧品の素材とする実用化に、今回の研究成果を活かしたいと思います。

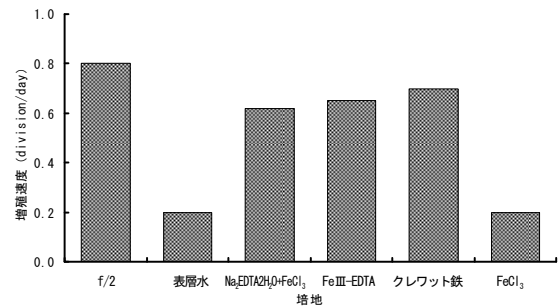


図3 金属組成成分をキレート鉄あるいは FeCl_3 のみとした f/2 培地におけるクリニゲラの増殖速度

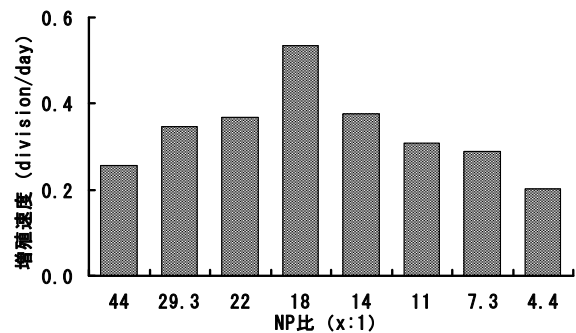


図4 f/2 培地を基礎培地とした各 NP 比の培地におけるクリニゲラの増殖速度

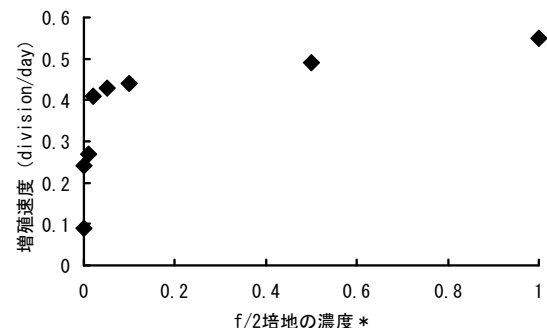


図5 NP比を 18:1 に固定した f/2 培地の濃度とクリニゲラの増殖速度の関係

* f/2 培地の濃度 : 1 = 通常の f/2 培地の濃度

(文献)

- 1) Noel, M.-H., Kawachi, M., Inouye, I. 2004 Induced dimorphic life cycle of a coccolithophorid. *Calyptrosphaera sphaeroidea* (Prymnesiophyceae, Haptophyta). J. Phycol., 40, 112-129
- 2) Guillard, R. R. L., Ryther, J. H. 1962 Studies of marine planktonic diatoms. I. *Cyclotella nana* Hustedt, and *Detonula confervacea* (Cleve) Gran. Can. J. Microbiol., 8, 229-239

(深層水科 小澤 豊)

タチウオ生態等基礎調査から

はじめに

タチウオは一本釣りや定置網で漁獲され、過去20年の県内水揚量の平均は458トンほどありますが(図1)、平成13年以降は漁獲が落ち込み、その原因と同時に駿河湾内での知見が乏しい生態について、漁業者から調査の要望が出ていました。

そこで水産技術研究所では平成20年度からタチウオ生態等基礎調査と題し、初年度は既存知見の収集を行い、タチウオ資料集(「タチウオにかかる既往知見の整理」)を作成し、21~22年度は調査船駿河丸での釣獲物の精密測定、及び卵稚仔分布調査を行いました。また、沼津魚市場での一本釣りによる水揚げ調査、駿河湾内で操業する定置網での水揚げ調査も併せて行いました。



写真1 精密測定用のタチウオ

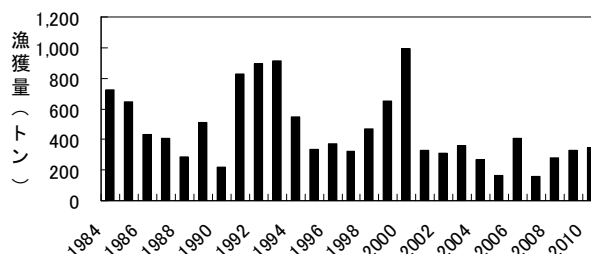


図1 静岡県タチウオ漁獲量経年変化

方法

(1) 生物学的調査

湾内主要漁場である富士川河口西岸域、焼津大崩海岸沖(通称:山下沖)、大井川河口南海域(通称:ウタレ)において調査船駿河丸による釣獲調査を行い、釣獲物の精密測定により、成長・性比・成熟・食性・肝臓対重量比等を調査しました。

卵稚仔は月一度の定点観測時(26測点)にLNPネットにより採取を行いました。

(2) 駿河湾産タチウオの漁獲量及び市場単価調査

沼津魚市場の庭帳及び駿河湾内定置網漁場の漁獲日報を整理して、漁獲動向等を調査しました。

結果

(1) 生物学的調査

釣獲物の585尾の精密測定の結果、0歳魚から2歳魚が多く出現し、性比では産卵期に雌個体の偏在が見られました。主産卵期は生殖腺の熟度(図2及び3)及LNPネットの同定結果より初夏~秋、産卵場所は駿河湾奥及び榛南海域と推測されます。食性に関しては、魚類(カクイシ)とともにサクラエビ等のエビ類及びオキアミ類を主としている個体も見られました。また、シラスを多く捕食している個体も見られました。

肝臓対重量比では調査期間中、雌が高く、雄が低くなりました(図4及び5)。

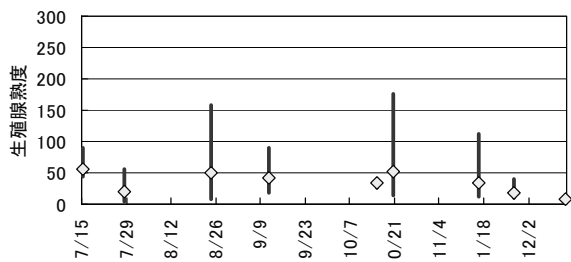


図2 釣獲物の生殖腺熟度の推移 (平成21年度)

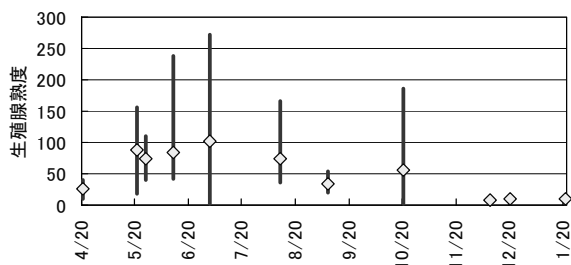


図3 釣獲物の生殖腺熟度の推移 (平成22年度)

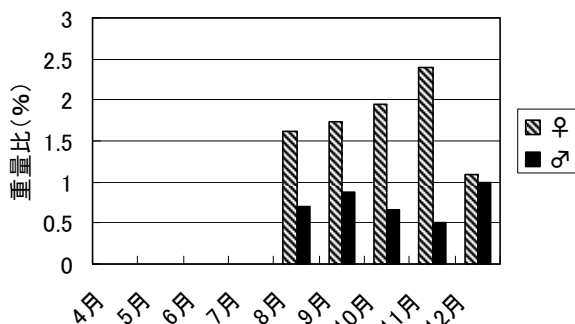


図4 月別雌雄別肝臓対重量比 (平成21年度)

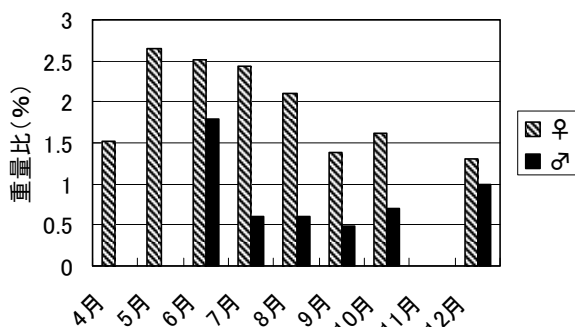


図5 月別雌雄別肝臓対重量比 (平成22年度)

(2) 駿河湾産タチウオの漁獲量及び市場単価調査

ア) 本県におけるタチウオの月別平均漁獲量 (1999～2009年) は8月をピークに夏場に多く、冬から春先に少なくなる傾向がみられますが (図6)、調査期間において、特に平成21年は、平年では最低となる2月に平年の6倍にあたる漁獲がみられるなど漁獲パターンに変動がありました。

沼津魚市場での一本釣りによる平成22年度のタチウオの水揚げ状況を図7に示しました。平成21年度と同様に冬季の水揚げが顕著となりました。

図8及び9に駿河湾内の2箇所の定置網漁場での平成22年度のタチウオの漁獲状況を示しました。初夏から漁獲が見られますが、冬季や春季にも突発的な入網が見られました。

イ) 沼津魚市場での平成22年度4月から23年1月までの釣りによるタチウオ平均単価は1,245円で、陸送品の929円に比べ高値で取引されました。

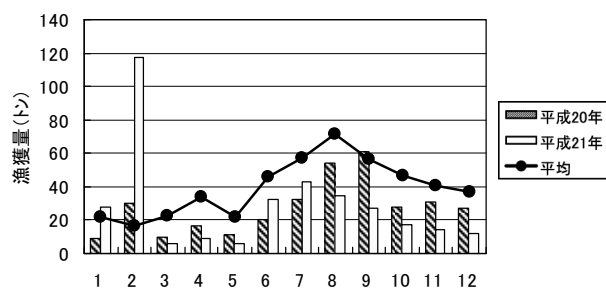


図6 本県タチウオ月別漁獲量の推移

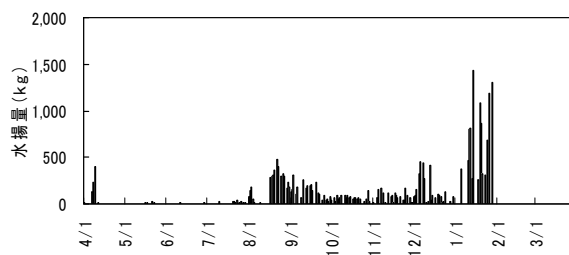


図7 沼津魚市場での一本釣りによる水揚げ量 (平成22年度)

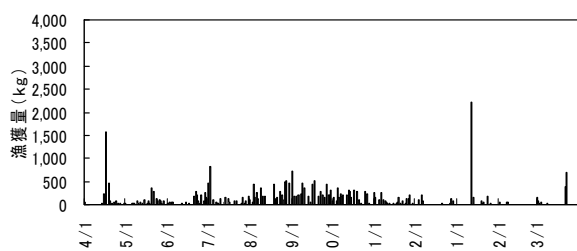


図8 駿河湾由比倉沢定置漁場での漁獲量(平成22年度)

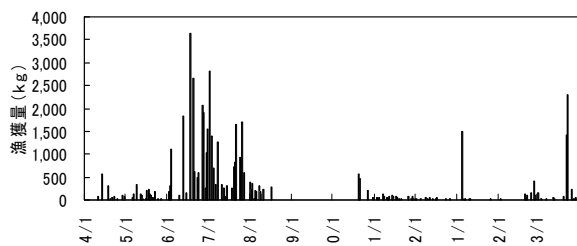


図9 駿河湾焼津田尻北漁場での漁獲量(平成22年度)

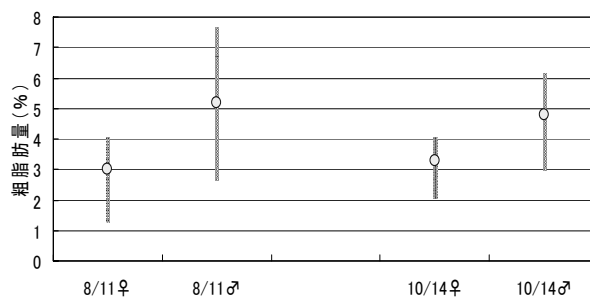


図10 タチウオの雌雄別粗脂肪含量

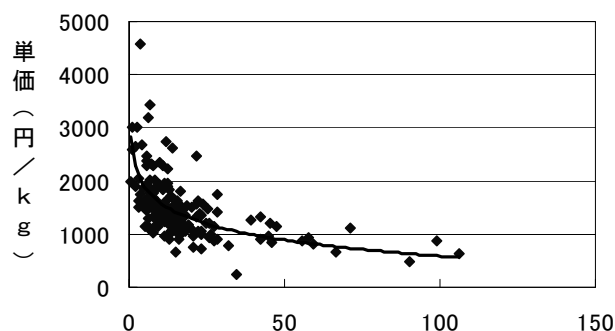


図11 釣船のCPUE(kg/隻)と単価の関係
◆ 単価 — 対数(単価) (沼津魚市場)

考 察

(1) タチウオ漁場と産卵場について

駿河湾内のタチウオ漁場は狩野川、富士川、大井川など大河川の河口付近に存在し、西伊豆や相模湾側には見られません。食性ではカタクチイワシをはじめ、サクラエビやシラスが胃内容物として優占し、これら餌料生物の生息分布とタチウオ漁場との間に関係がありそうです。産卵場についても、産出されて間もないステージの卵が湾奥の大瀬崎やウタレ漁場で見られるため、この付近が産卵場であると推測されました。

(2) 雌雄の肝重対重量比について

肝重量に差が見られたため、雌雄別に筋肉中の粗脂肪含量を測定してみたところ、雄のほうが高いことが判りました(図10)。

粗脂肪量の多い雄をブランド化して、商品価値を高めることができそうです。

(3) タチウオの平均単価について

沼津市場において、水揚げの集中する時期に、釣船一隻あたりの水揚量が約40kgを超過すると平均単価が1,000円/kgを割ってしまうことが判りました(図11)。

今後、資源管理を含め、漁獲調整による単価維持の可能性を漁業者に提案して行きたいと思います。

(伊豆分場長 高瀬 進)

* 普及総括班長(～H23.3)

台湾におけるサクラエビ資源管理の取組について

(水産振興課長 影山佳之)

はじめに

サクラエビは全国でも駿河湾だけで漁獲される静岡の特産品です。しかし、世界的にみると、静岡県他に台湾でも漁獲され、静岡県と台湾の二か所だけがサクラエビの産地となっています。台湾のサクラエビ漁業については、碧水第120号(平成19年10月)に、来日した台湾の関係者から聞き取った漁場、漁獲量等の情報が報告され、その中で、サクラエビの資源管理に関する情報も記載されています。

このたび、平成23年5月に、本県から水産業局長と水産振興課長が台湾のサクラエビ漁業の主産地である屏東縣東港を訪問し、地元の関係者と意見交換などを行う機会を持つことができました。この折に、日本の漁業協同組合に当たる東港区漁会から地元漁業者のサクラエビ資源管理に関する取組をまとめた資料をいただきました。この資料は、台湾のサクラエビ漁業者の取組などを知る上で良い情報であることから、水産振興課臨時職員 瀧田祐子さんに翻訳していただき、本誌に掲載していただくこととしました。

静岡県のサクラエビ漁業者は、水揚げのプール制等、徹底した共同操業による資源管理を行い、日本国内でも資源管理の成功事例として知られているとともに、消費者の認知度向上や販路の拡大などにも積極的に取り組んでいます。一方、台湾においても、関係者が組織的に資源管理や品質管理、さらには利用や販売の拡大にも取り組んでいることが分かりました。世界で2か所でしか漁獲されないサクラエビを、それぞれの漁業者が資源を大切に管理しながら、末永く利用できるよう取り組んでいくことが重要と考えます。また、それぞれがサクラエビの品質向上や認知度の向上に取り組むことも重要です。静岡県と台湾のサクラエビ漁業者が、将来にわたり、お互いの取組を理解

しつつ、サクラエビ漁業を発展させていけるよう、交流が深まることを期待したいと思います。



図1 台湾での訪問先の位置図



写真1 意見交換会の台湾側の主要出席者

(右から、東港区漁会の洪慶川理事長と林漢丑総幹事、漁業署の呉信長主任、通訳の洪聖銘氏)



写真2 サクラエビの入札(台湾東港)

今回の東港の訪問と意見交換に当たっては、中華民国外交部亜東関係協会秘書長の黄明朗氏、台北中日経済文化代表處横浜分處の林高炫氏と傅國華氏に現地への連絡等に御尽力いただきました。

また、現地では、行政院農業委員会漁業署遠洋漁業開発中心主任の呉信長氏、屏東縣東港区漁会

の理事長の洪慶川氏と総幹事の林漢丑氏などの御尽力により有意義な意見交換ができました。さらに、対外漁業合作発展協会の洪聖銘氏には通訳をしていただきました。その他、今回の台湾のサクラエビ関係者との意見交換について御尽力いただいた多くの皆様に感謝申し上げます。

東港区漁会桜えび生産販売班組織経営管理

1 沿革

本会の桜えび生産販売班は、1992年4月から組織を作り始め、半年の準備を経て1992年10月27日に正式に成立した。当時桜えびを漁獲していた漁業者達は、生産販売班の組織及びその機能をあまり理解していなかったため、大部分の漁業者達が依然傍観的な態度を取り続け、あえて参加せず、わずか18隻の作業漁船だけの参加であった。初年（1992年）、生産販売班は台湾省水産試験所高雄分所の陳守仁博士の助力の下、契約生産方式をもって高雄喜拉吉水産会社と契約を結び、その水産会社は保証価格で購入することとなった。そして、契約が実施されて1か月余り後、桜えびの産地価格が著しく上昇し、水産会社の不成実な取り決めが原因で、失敗に終わった。

当生産販売班は2度の経験を経て、徹底的に検討して失敗の原因を改善し、まず生産販売班組織を改めて構成し直し、新たな取引方式を設計した。さらに、桜えび漁に従事する全ての作業漁船を生産販売班組織に收容再編し、統一的に管理し、全体の力を発揮させるのに役立つことを期待して、生産販売組織及びその機能の宣伝指導を強化した。そして、産・官・学界共同の努力の下、1993年に新たな生産販売組織（65隻の漁船が参加）が再出発し、この年ついに、漁業者達に初めて「血と汗のこじむ苦労の後に、喜びの収穫」を味わわせると共に、生産販売班の堅固な礎を打ち建てた。

2 生産販売班の組織構成

(1) 生産販売班組織の設立

ア 本会が管轄する桜えび作業漁船（底引き網漁業許可証を所有）は、本会に登録申請し、桜えび生産販売班班員とならなければならない。

(東港区漁会 資料)

- イ 本会は生産販売班員基本資料カードを作成する。
- ウ 毎年2回生産販売班幹部を選ぶ投票を行う。(全生産販売班員による直接選挙で、主席・基金管理委員・班長を選出する。)
- エ 新たに当選した生産販売班班長は、班の新たな組み分け・編成等の業務を行わなければならない。
- オ 漁会が作成した生産販売班員名簿（通信録）は全ての生産販売班員に提供する。

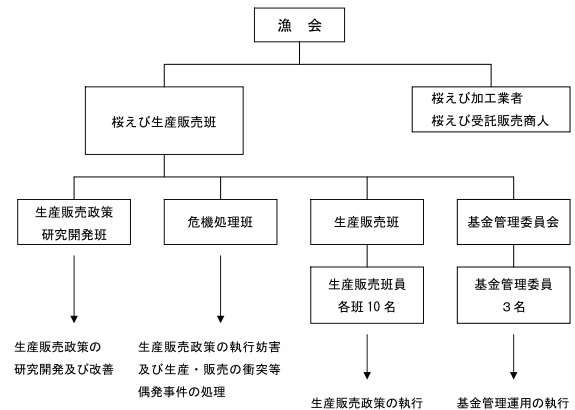


図2 生産販売組織構成図

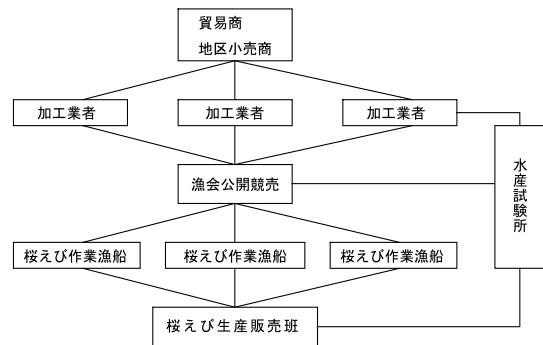


図3 桜えび生産販売班販売図

3 生産販売班経営管理業務

(1) 桜えび作業漁船の行為規範の制定

ア 桜えび作業漁船公約（付属文書のとおり）

イ 生産販売班基金の運用管理方法（付属文書のとおり）

(2) 桜えび取引制度の改善

1991年以前 場外取引（非公式に価格を協議）

1992年 一部契約生産（漁会の証人を経る） 一部場外取引（非公式に価格を協議）

1993年～現在 漁会公開競売（金額を書いた紙を他の人に見えないようにして行う入札）

(3) 桜えび漁獲量の適時調整

ア 漁獲量の調整根拠

（ア）加工業者及び受託販売商人の日日の最高需要量を随時掌握する。

（イ）出漁作業漁船の日日の隻数及び最高漁獲量の統計を出す。

（ウ）随時市場の競売の動きに注意する。

（エ）以上のデータに基づき、随時最適な漁獲量調整を行う。

イ 歴年の桜えび漁獲量の調整状況

1992年 上限無し（契約生産）

1993年 上限無し（漁獲量が50箱を超えたら、2回目の網を禁止する。）

1994年11月17日 上限60箱（超過分は生産販売班基金に納入）

同11月27日 上限60箱（超過分は全部海に返さなければならず、友船へ転送したり、無断で積み込んで港に戻り、競売することは禁止。）

同12月16日 上限45箱（内5箱は生産販売班基金に納入。残りの超過分は全て海に返さなければならず、友船へ転送したり、無断で積み込んで港に戻り、競売することは禁止。）

同12月26日 上限38箱（内3箱は生産販売班基金に納入。残りの超過分は友船へ転送するか、海へ返すことができるが、無断で積み込んで港に戻り、競売することは禁止。）

1995年 上限38箱（逡減方式。総生産量の累計を行い、漁獲量の上限を下げる。）

1996年 上限32箱（1995年と同じ）

1997年 上限16箱（内1箱は生産販売班基金に納入。残りの超過分は友船へ転送するか、海へ返すことができるが、無断で積み込んで港に戻り、競売することは禁止。）

1998年 上限16箱（1997年と同じ）

1999年 上限11箱（1997年と同じ）

2000年～現在 上限12箱（内2箱は生産販売班基金に納入。残りの超過分は友船へ転送するか、海へ返すことができるが、無断で積み込んで港に戻り、競売することは禁止。）（聞き取りによる追記：1箱=15kg、12箱=180kg）

(4) 品質改善の指導業務

ア 桜えびの積み降ろしを、伝統的な木箱からプラスチック箱に切り替える。

イ 桜えび作業漁船が船上において、先ず漁獲時に1回目の鮮度保持作業を行うようにする。

ウ 加工業者が桜えびを仕入れた後、すぐ加工前に最終鮮度保持作業を行うよう、宣伝指導する。

エ 毎年桜えび生産販売班員を対象に、漁獲物鮮度保持講習会を2回実施する。

オ 鮮度保持の共通認識が成立するように、漁獲物鮮度保持研究討論会を2回実施し、加工業者と生産業者に桜えびの鮮度保持作業について直接調整、交流させる。

カ 毎年2回生産販売班員が日本の業者と生産販売技術交流を行うよう手配する。

キ 桜えび等の水産品に対する染色及び薬物使用を禁止する。

ク 伝統的な道端での日干し加工技術を改善するよう指導し、最先端の冷風加工技術を全面的に普及させる。

(5) 資源保護管理業務

ア 各学術研究機関に協力し、桜えびの資源研究調査等業務を行う義務がある。

イ 毎年、桜えび漁業資源保護管理講習会及び桜えび生態研究調査シンポジウムを各2回実施する。

ウ 桜えび作業漁船に網の深度計測器の取り付けを奨励する。

エ 桜えびの産卵期（黒頭期）に自ら休漁期を定める。毎

回3～9日、桜えびの抱卵比率が1/3以下に下がるまで。

オ 桜えび作業漁船は毎週少なくとも2日以上休漁する必要がある。(聞き取りによる追記：土曜・日曜休漁)

カ 桜えび作業漁船の航海ごとの最高漁獲量を限定する。

キ 桜えびの幼エビ禁漁期間を毎年6月から10月までと自主的に定める。(本規定はすでに1997年1月屏東県政府により告示された。)

(6) 桜えび食品の普及及び販売促進、並びに販売方式の改善指導

ア 休日及び大型の祝日に合わせ、全省各地で桜えびの展示即売会及び試食会等販売促進活動を行う。

イ 「桜えびの饗宴」を開催し、桜えび漁業の文化を展示する。

ウ 桜えびの品質を確保し、消費市場を開拓する。そのために、まず各地の生鮮スーパー及びデパートでの販売に有利となるよう、伝統的な包装から美しい贈答ケースに改める。また、各年齢層の消費者を開拓できるよう、各種料理をデザイン・製作し、様々な味に調味した食品を研究開発する。

(7) 各種桜えび料理の研究開発・製作

本会、高雄水産試験分所及び民間製造業者は、桜えび食品の普及・国内の消費市場拡大に役立つように、各種桜えび料理を研究開発・製作・加工する。

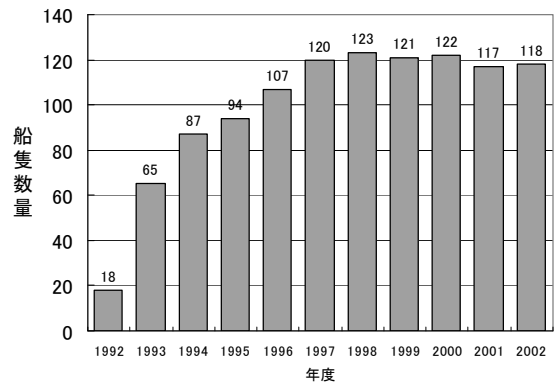


図4 桜えび作業漁船の生産販売班歴年参加状況

4 検討と展望

本会桜えび生産販売班の発展の歴史はいたって短い。このため、生産販売組織及び制度、或いは漁業経営管理業務において依然として早急に解決を要する問題が多く存在し、さらには現在成立している生産販売制度も未だ整っておらず、試験段階に留まっている。にもかかわらず、幸いなことに我々の生産販売班は長期の教育訓練を経た優秀な船長達によって構成され、これによって生産販売組織はずっと活力と機動性に満ちあふれてきた。何度も繰り返し厳しい試練を経験したが、いずれもその危機を乗り越えることができ、これにより短時間に堅実な基礎を打ち建てることもできた。今後、政府の適切な生産販売政策の積極的指導の下、共に努力していけば、必ずあらゆる苦境と打撃を克服し、桜えび漁業の新たな局面を切り開くことができると信じている。

静岡県初！ナマコの採卵

今年度から、深層水科の新規研究課題として、深層水の低温安定性等を活用しナマコの成長促進をはかることを目的に「深層水を効率的に活用したナマコ養殖技術研究」を開始しました。研究を始めるに先立ち、ナマコの種苗を生産するために5月25日と6月6日に採卵を行ったので、その状況をお知らせします。

採卵には1月18日に焼津漁港内で採捕されたマナマコ(赤タイプ 写真1)を使用しました。成熟を確認した親ナマコ10尾に「クビフリン」を注射し(写真2)、アクリル水槽に個別に収容しました。「クビフリン」は、九州大学の吉国教授のグループが開発した、発達した生殖巣を持つナマコの放卵・放精行動を誘発するホルモン剤で、平成20年から市販されています。「クビフリン」を注射されたナマコは水槽の壁を登りだし、そこで激しく身体を振る行動を始めます。約30分後に雄が放精を開始し、約50分後には雌が放卵を始めました。ナマコは頭部の頂点から噴出するように放卵・放精し40分程継続しました(写真3)。放出された卵に密度を調整した精子液を用いて授精しました。以上の作業により5月25日は約1千万粒、6月6日は約2千8百万粒の受精卵を得ました。

受精卵は翌日にはふ化し、アウリクラリアと呼ばれる浮遊幼生になり、浮遊性の珪藻(キートセロス グラシリス)を旺盛に食べて成長し、10日後には約0.1mmになります(写真4)。15日後頃から幼生は縮小し始め約0.06mmのドリオラリア幼生に変態します。ドリオラリア幼生を回収し、附着性の珪藻を繁茂させたアクリル板に附着させると稚ナマコに変態します。6月14日現在、5月25日採卵のものは稚ナマコに、6月6日採卵のものはアウリクラリア幼生となって飼育中です。

ナマコの種苗生産は全国的に盛んに行われていますが、静岡県内では今回が初めてとなります。

試行錯誤する部分ではありますが、深層水を活用したナマコ養殖技術の開発を目指したいと思います。

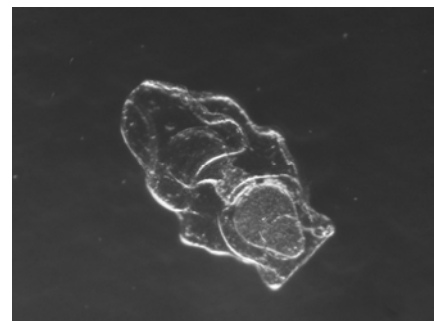
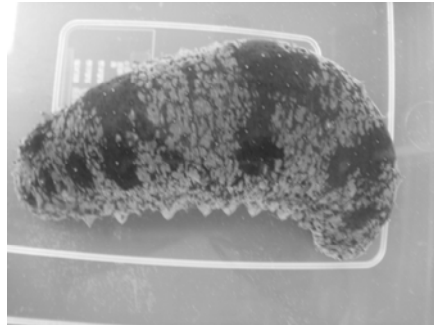


写真 1. 親ナマコ、2. クビフリンを注射、
3. 卵を放出するナマコ、4. アウリクラリア幼生
(深層水科 吉川康夫)

第 51 回水産加工技術セミナー開催される

静岡県水産技術研究所で年 2 回開催している水産加工技術セミナー（後援：静岡県水産加工業協同組合連合会・静岡県漁業協同組合連合会・静岡県食品産業協議会）が、6 月 9 日に開催されました。

今回のセミナーでは、3 月 11 日の東日本大震災以降、水産業界のみならず世間一般に関心が高まっている節電と放射性物質に関することを、講演のテーマに取り上げました。そのためか、参加者は 132 名と大盛況でした。

また、4 名の水産技術研究所研究員による研究報告も併せて行いました。

I 水産技術研究所研究員による研究報告

①解凍硬直を防止した冷凍カツオ・ビンナガの品質と特長 羽田好孝

船上で急速凍結された高鮮度なカツオやビンナガは、解凍硬直（ちぢれ）が発生する場合がある。凍結する前に冷海水で浸漬することで解凍硬直を防止したカツオやビンナガの品質とその特長について報告した。

②カツオ魚肉のにおい成分 平塚聖一

カツオの血合い肉は変色とにおいの発生が速いことから、通常、缶詰やロイン加工では除去されている。今回は、カツオの血合肉と普通肉の貯蔵中におい成分の変化について報告した。

③カツオ魚肉の鮮度及び洗浄回数が洗浄肉の品質に与える影響について 小泉鏡子

カツオロイン製造工程で発生する削り粉をすり身の原料として利用するため、カツオ魚肉の鮮度と洗浄（水晒し）回数の違いが、洗浄肉（すり身）の品質に与える影響について報告した。

④駿河湾深層水由来の高ミネラル水がマウスの血中コレステロールに及ぼす影響 二村和視

マウスを用いた動物実験において、駿河湾深層

水から調製した高ミネラル水が血中コレステロールを下げることがわかったので、その詳細について報告した。

II 投資をしない食品製造業の省エネによるコスト削減

（福山職業能力開発短期大学校

生産技術科 准教授 佐藤和史氏）

企業には、地球温暖化防止、コスト削減手段、環境問題への取組みの観点から省エネが求められている。エネルギーを削減しながら、利益向上を目指すためには、施設の電力消費の現状を把握しなければならない。その上で、現状設備を効率的に稼働させることが必要だが、生産方法を細かく見直すことが重要である。

（※今回の講演では改善事例 1 件、研究事例 2 件の紹介があり、そのうち、豆腐製造業者の改善事例 1 件は下記のとおりでした。）

（豆腐製造業者の事例）

豆腐製造において、省エネ対策を進めるために、設備内の管理点をチェックしたところ、(1) 電気、(2) スチーム、(3) 圧縮空気の 3 点に改善の余地があり、以下の対策を施した。

その結果、投資金額総額 90 万円で、7 年間に約 4,629 万円（電気 1,470 万円、重油 3,159 万円）の削減に成功した。

(1) 電気関係

当該業者の工場では、空調施設の室外機が南側の屋根上に設置され、非常に高温になるため熱交換器の働きが非効率だった。このため室外機の位置を変更するとともに水掛冷却装置により室外機を冷却することで、冷却効率が飛躍的に向上した。

(2) スチーム(ボイラー)の見直し

必要なときに必要なだけボイラーを稼働させることを徹底した。

(3) 空気圧設備の省エネ改善

供給圧力の最適化（①コンプレッサーの吸気温度、②メイン配管の圧力損失、③エアールール）を図ったところ、5 台稼働させていたコンプレッサーを2 台に減らすことができた。

また、食品製造会社と共同開発した抜群の節水効果のあるオールステンレス製の洗浄ガンが紹介されました。当日は実機デモが行われ、多くの来場者が興味を示していました。

Ⅲ 海産物の放射能調査について

（水産総合研究センター中央水産研究所 海洋・生態系研究センター長 渡邊朝生氏）

2011 年 3 月 11 日に東北地方太平洋沖地震が発生し、その後福島第 1 原子力発電所において一連の事故が発生した。これ以降、原発放水口で高濃度の放射性物質が検出されたことから、3 月 23 日から水産物に関する緊急生物調査が始まった。4 月 2 日には 2 号機から高濃度汚染水が流出し、同月 4 日に低濃度汚染水の放出が開始された。このような状況において、4 月上旬に北茨城沖で漁獲されたコウナゴから 4,080Bq/kg の放射性ヨウ素が検出され、大きな問題となった。さらに 5 月にはアユ、ワカサギ、ウグイ、ヤマメなどの淡水魚でも放射性セシウムおよび放射性ヨウ素の基準値超えなどが報告されている。

海産魚類は海水中もしくは餌から体内に放射性物質を取り込むため、現在は海水中の放射性物質濃度の変化、分布をモニタリングすると共に、生態系を構成する生物中の濃度及び海底土への蓄積についてモニタリングを強化している。5 月中～下旬からはカツオでの調査が始まり、今後、順次測定結果が公表される予定である。

トピックス③

鯉節伝統技術研鑽会が開催されました

6 月 7 日、当研究所の加工研究センターにおいて、焼津鯉節水産加工業協同組合による「焼津鯉節伝統技術研鑽会」が開催されました。本研鑽会は伝統ある焼津鯉節の製造技術の伝承と後継者の養成を目的に昭和 58 年から毎年行われています。またこの技術は、平成 17 年 3 月に焼津市の無形文化財の指定を受けています。

当日は平均 5.4kg の南方カツオ 80 本が使用され、生切りから始まり、籠立て、煮熟、水骨抜き、修繕、一番火までの工程について、指導者から若手後継者へ技術指導が行われました。以降の焙乾からカビ付、完成までは組合員や組合の施設で行われ、秋までに本枯節に仕上げられます。完成した本枯節の中から厳選された優良品は、秋に行われる新嘗祭に献上されます。

また今年度は、地元の小川小学校の 5 年生 120 人が、授業の一環で生切りと煮熟工程を見学し、



写真 生切りの技術指導



写真 作業工程を見学する小学生

削りたての節を試食しました。普段めったに見ることが出来ない迫力のある製造現場を間近にし、子供たちは歓声を上げていました。このような体験を通じて、将来的な鯉節の普及につながることを期待されます。

平成18年に地域団体商標に認定された「焼津鯉節」ですが、関係者の方々には、今後も本会の活動を通じて、焼津鯉節を県内外へ積極的にPRしていただきたいと思えます。

(開発加工科 鈴木進二)

トピックス④

岩手県現地支援派遣報告

はじめに

今回の東日本大震災に関して、静岡県では岩手県遠野市に設置した「現地支援調整本部」を拠点に被災地の復興支援を行っています。当研究所からも支援要員として現地業務に参加してきましたので概要を報告します。



大槌町の様子（5月14日撮影）

派遣期間は5月5日（木）から5月14日（土）、総勢27名（県職員14名＋市町職員13名）でした。組織は、本部に5名、遠野市班3名、大槌町班8名、山田町班11名体制で、私は大槌町班で活動し、主に行政事務を行いました。大槌町は、岩手県の中でも特に津波の被害が大きな地域であり、震災時に町長はじめ多くの職員の方々が行方不明になり、行政機能が麻痺したため、復興の遅れていた地域です。実際に現地の景色を見た時は、言

葉を失う程被害が大きく海岸付近は瓦礫の山になっていました。

現地での業務内容は、物資拠点における業務、中央公民館における避難所入所者等の安否確認、役場における仮設住宅入居申請、瓦礫撤去運搬申請受付、義援金申請手続き支援、国保保険証再交付事務、罹災証明書発行業務でした。

派遣要員は遠野市の浄化センターに宿泊し、毎日、約1時間半かけて大槌町の仮役場に車で移動しました。

現場の声

今回の派遣期間中は、多くの被災した方々と話す機会がありました。その中で、震災直後の様子を被災者から直接聞くこともでき、地震や津波の怖さを肌で感じました。町職員に震災時の話を聞いたところ、震災直後は、電気が止まってしまい、大津波に関する情報が伝わらなかったことが被害を拡大した原因になったとのことでした。地震による被害はほとんどなかったため、海の様子を見に行った人達も多く、大きな津波が来るとわかった時には、もう手遅れの状態だったようです。また、この地域では普段から津波被害に備えた訓練を行っていたようですがほとんど役に立たなかったそうです。このような事態になったのは情報伝達がうまくいってなかったからだと考えられます。

東海地震への備え

本県でも、ここ数年来、東海地震の発生が危惧されています。駿河湾に面する地域での津波の到達時間は5分以内と言われ、実際に地震が起きると被害は避けられないと思います。東北地方で起きた津波では、情報伝達が遅かったため、避難が遅れましたが本県の場合は、その情報伝達の時間もほとんどありません。本県における津波対策は、各個人が津波の高さ、被害想定、非難地域を把握し、地震が起きた時はすぐに非難するという意識をもつことが必要であると思います。

最後に

今回の派遣を通じて、実際に現場を見ること、

現場の町職員と話をすること、被災者から震災当日の様子を聞くことができ、衝撃を受けるとともに、派遣から帰った後、人生においてとても貴重な経験をしたと感じました。今回の派遣で得た

経験、聞いた話を本県の防災対策、政策に生かしていきたいと思います。

(開発加工科 山崎資之)

普及のページ

養殖マアジをPR「活あじ祭」が大盛況

ゴールデンウィーク初日の4月29日に、内浦漁協が主催する「活あじ祭」が開催され、1000名を超える来場者で賑わいました。このイベントは2年前から春と秋に開催されており、今年東日本大震災が起きたため開催するかどうか検討していましたが、震災へのチャリティーを兼ねる形で開催されました。運営には、組合役員を筆頭に、職員や青年部等の漁業者が携わっていました。



水槽で泳ぐマアジを網で追いかける



養殖漁場を見学しながら給餌体験

このイベントの主な狙いは、名前のとおり養殖された活魚のマアジをPRすることにあります。メインのイベントは「活きアジすくい」で、子ども達は大喜びでした。それを1尾200円で買い取るとタタキに料理して、さらにご飯と海鮮味噌汁がついてくるので、とても美味しいと大好評でした。また、食事の配膳は焼津水産高校の生徒たちが応援してくれました。この他のイベントとして、500円で三津沖のマアジ養殖場まで船で案内して、沼津のマアジ養殖がいかんかに安心安全に気を使っているか、養殖業者の方が丁寧に説明していました。配合餌料の給餌も体験させてくれたので、群がるマアジを見て、見学の子ども達も大喜びでした。

この他にも地元で獲れた魚の即売や、漁協で作ったアジ寿司、揚げはんぺんや干物などの売店が所狭しと立ち並び、家族連れを中心に大いに盛り上がりました。このイベントの成功を受け、秋にはさらに充実した「活あじ祭」が開催されることと思います。

(普及総括班 御宿昭彦)

「田子の浦漁協食堂」は毎日営業

しらす船びき網が主要漁業である田子の浦漁協は、漁場が近いことと曳網時間が短い1そう船びきで漁獲することから、水揚量は多くないもののシラスの鮮度の良さで有名です。

この高鮮度なシラスをPRするため、同漁協の敷地内で「しらすどんぶり」を提供する漁協

食堂を開業しています。昨年までは週末限定の営業でしたが、好評に応じてこの4月からは毎日営業（10月まで）となっています。

荷捌き所の日かげにプレハブ造りの調理施設と会議机を使った客席が30席ほど並び、港の風景を眺めながら、獲れたての生しらすと釜揚げを山盛りにした「しらすどんぶり」を味わうことができます。魚市場の背後には富士山も姿を現し、おそらく県内沿海漁協の中で最も近くから富士山を眺められる位置だと思えます。



写真 上) 荷捌き下の食事席

左) しらすどんぶりセット、右) 調理場

外山組合長に話を伺ったところ「市場休の日にも当番船が出漁して食堂用の生しらすを確保。近隣の飲食店や加工販売店とともに富士山しらす街道まっぷを作成し、これまで客足は順調、遠方からのお客さんやリピーターも多い」とのことでした。

天候や漁模様に左右されるシラス漁ですが、営業時間11:00～13:30、売切れ次第終了という営業スタイルをお客様に理解いただき、地元の資源とロケーションを活かした漁協直営型レストランの1事例として健闘しているようです。

シラスの漁模様や臨時休業などの情報は漁協ホームページ (<http://tagonoura-gyokyo.jp/>) で確認できます。

(普及総括班 石田孝行)

駿河丸の動き

平成23年4～6月

月日	事柄
4. 5～7	地先定線観測
11～15	カツオ魚群分布調査
18	公共用水域水質測定調査
20～21	タチウオ・サバ調査
22	シラス (TBC) 調査
25～27	カツオ魚群分布調査
5. 9～10	地先定線観測
16～20	カツオ魚群分布調査
25～27	サバ計量魚探調査
6. 1～3	地先定線観測
6～10	カツオ魚群分布調査
14～16	サバ計量魚探調査
20	公共用水域水質測定調査
21～22	サクラエビ (IKMT) 産卵調査
23～24	シラス (TBC) 調査
27～28	タチウオ生態調査

日誌

平成23年4～6月

月日	事柄
4. 1	辞令交付
5	業務連絡会・分場長会議
12	漁業高等学園入学式
21	普及月例会
22	中部地域栽培漁業推進協議会 (御前崎) 県漁業士会役員会 (静岡)
26	水産事業概要説明会 (静岡) 浜岡前面海域調査委員会 (御前崎) 県鯉節組合連合会総会 (焼津)
5. 9	業務連絡会・分場長会議
17	榛南地域栽培漁業推進協議会 (牧之原)
19	普及月例会 (伊東)
27	榛南地域磯焼け対策協議会総会 (御前崎)
23	伊豆地域栽培漁業推進協議会・西岸地区 (沼津)
24	県おさかな普及協議会総会 (静岡)
26	県プロジェクト研究現地指導
27	技術連絡協議会 (伊豆分場) 県漁協女性部連合会総会 (静岡)
6. 3	業務連絡会・分場長会議
7	水産加工技術セミナー
8	県試験研究調整会議 (県庁) 焼津鯉節伝統技術研鑽会
14	桜えび漁業組合役員会 (静岡)
23	普及月例会
20	県漁連・県信連総会 (静岡)
23	県加工連総会 (静岡)
23～24	東海ブロック水試場長会海面部会 (愛知)
24	県漁業士会役員会 (静岡)