

# 碧 水

第143号

平成25年（2013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

### 静岡県周辺に生息するハダカイワシ科魚類の脂質成分について

#### はじめに

ハダカイワシ科魚類は全世界の中層～深海層に広く分布しており、その資源量は全世界で10億トンにもものぼるとも言われています。しかし、現在、これらハダカイワシ科魚類を対象とする漁業は存在せず、未利用資源となっています。

駿河湾では18属50種のハダカイワシ科魚類の生息が確認されており、駿河湾はハダカイワシ科魚類の出現種類数が国内で最も多い湾と言われています。

今回は、本県周辺に生息するハダカイワシ科魚類の中の3種類（ハダカイワシ、センハダカ、イワハダカ、図1）に着目しました。

まず、ハダカイワシですが、大きなものは体長20cm前後になる比較的大型の種で、本県では、駿河湾や遠州灘を漁場とする小型機船底びき網漁業やサクラエビ漁業において混獲されています。

混獲物は干物などで食用利用されていますが、

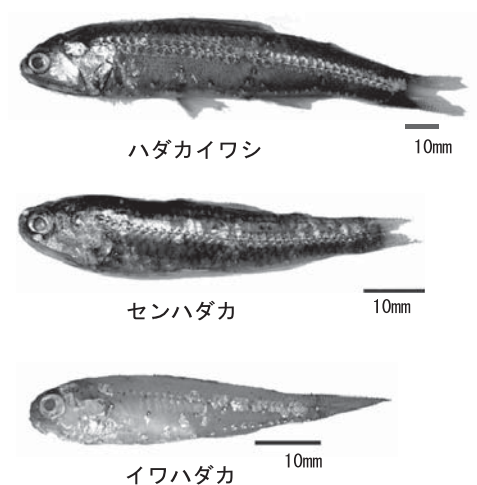


図1 分析したハダカイワシ科魚類(3種類)

量的に少なく、ほとんどが自家消費されています。

次に、センハダカ、イワハダカですが、この両種は、主にサクラエビ漁業で混獲されています。センハダカは、体表が黒い小さなうろこで覆われていて体色が真っ黒なのに対して、イワハダカの体色は銀白色に見えます。

センハダカは、以前由比地区では頭と内臓を

#### 主な掲載

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 研究レポート ① 静岡県周辺に生息するハダカイワシ科魚類の脂質成分について ..... | 1  |
| ② クエ腸内から乳酸菌を分離・培養する試み .....                 | 3  |
| トピックス ① シンガポール水産養殖事情の視察（1） .....            | 5  |
| ② 焼津のかつお節製造業者が技術伝承の活動を実施 .....              | 8  |
| ③ 水産技術研究所の特許のご紹介 .....                      | 9  |
| 普及のページ ヒラメの中間育成で好成績 .....                   | 11 |

取り除いて、すり身、かき揚げ、あるいは佃煮にしたりして主に自家用として食用利用されていましたが、量がまとまらないイワハダカと共に、今ではほとんど利用されていません。

こうした未利用資源を有効利用するための基礎的知見を得るため、一般成分や脂質成分について調べたので、その結果をご紹介します。

2011年10月から2012年11月に、駿河湾及び遠州灘の小型機船底曳き網漁業で混獲されたハダカイワシ、駿河湾内のサクラエビ漁で混獲されたセンハダカ、イワハダカを試料としました(表1)。

ハダカイワシは可食部を、センハダカ、イワハダカは魚体全体について一般成分分析及び脂質分析を行い、それぞれ春季(3～6月)と秋季(9～11月)に分けて比較を行いました。

表1 分析試料の体長・体重

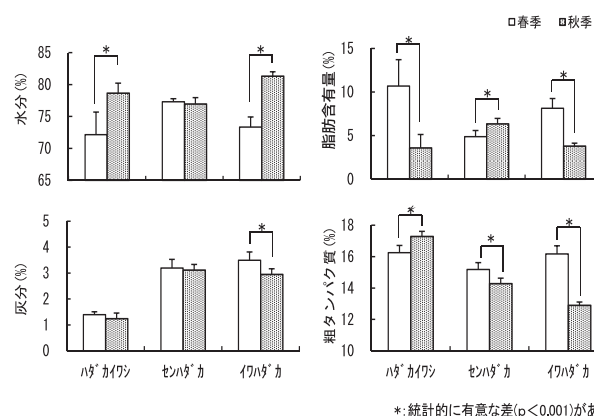
|           | ハダカイワシ       |            |            |            | センハダカ       |            | イワハダカ    |  |  |
|-----------|--------------|------------|------------|------------|-------------|------------|----------|--|--|
|           | 標準体長(mm)     |            | 体重(g)      |            | 標準体長(mm)    |            | 標準体長(mm) |  |  |
| 春季(3～6月)  | 12.01 ± 10.2 | 24.0 ± 5.5 | 50.3 ± 3.8 | 38.7 ± 3.0 | 50.2 ± 10.8 | 34.9 ± 4.5 |          |  |  |
| 秋季(9～11月) | 97.9 ± 14.6  | 12.2 ± 5.8 |            |            |             |            |          |  |  |

平均値±標準偏差

## 結 果

### ① 一般成分分析

一般成分のうち、脂質含有量については、センハダカは春季よりも秋季のほうが高く、逆にハダカイワシとイワハダカは春季のほうが高くなっていました。粗タンパク質については、センハダカとイワハダカは春季のほうが高く、ハダカイワシは秋季のほうが高くなっていました(図2)。



\*: 統計的に有意な差(p<0.001)がある

図2 ハダカイワシ科魚類の一般成分の季節変動

### ② 脂質組成

脂質組成は3魚種ともトリグリセリドが主体でした(図3)。一部のハダカイワシ科魚類は、脂質成分としてワックスを高濃度に含むという報告がありますが、今回分析した3魚種のワックス含量は春季よりも秋季の方がやや高かったものの、いずれも3%以下と低い値でした。魚肉100g中のワックス量(平均値)を計算したところ、ハダカイワシは15.5mg、センハダカは42.7mg、イワハダカが84.9mgでした。我々が普段食べているタラコやイクラにはそれぞれ100gあたり2,080mg、440mgのワックスが含まれているという報告があることから、今回分析した3魚種のワックス含量は、食用に全く問題のないレベルであることが確認されました。

### ③ 脂肪酸組成

全脂質の主な構成脂肪酸は、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、EPA、DHAであり、3魚種とも同じ傾向が見られました(表2)。EPA、DHAの組成比について見てみると、イワハダカがそれぞれ10.5%、18.6%で最も高く、最も低かったハダカイワシでも、DHAの組成比が10%を超えていました。脂肪酸組成に季節変動は見られませんでした。

## 最後に

今回分析を行った3魚種の脂質組成は、トリグリセリド主体で、ワックスエステル含量は非常に少ないことが確認できました。また、EPAやDHAなど健康機能性を有するとされる高度不飽和脂肪酸の含量が多いこともわかりました。

これらの結果から、本県周辺に生息するハダカイワシ、センハダカ、イワハダカは、いずれも十分食用利用が可能であると考えられました。

今後は、脂質含量に季節変動が認められたことから、脂質含量に応じた利用法・加工法、例えばセンハダカやイワハダカであれば、脂質含量が少ない時期のものは煮干し等の乾物加工、ハダカイワシであれば脂質含量が多い時期のものについて鮮魚流通や干物加工を目指すなど、ハダカイワシ科魚類の有効利用に向けて、さらに研究を進めていきたいと考えております。

表2 ハダカイワシ科魚類の主な脂肪酸組成(%)

|                 | ハダカイワシ | センハダカ | イワハダカ |
|-----------------|--------|-------|-------|
| ミリスチン酸          | 2.9    | 3.8   | 5.2   |
| パルミチン酸          | 23.2   | 24.5  | 22.9  |
| ステアリン酸          | 5.5    | 4.9   | 5.4   |
| パルミトレイン酸        | 4.0    | 6.7   | 7.3   |
| オレイン酸           | 34.9   | 14.9  | 9.5   |
| シス-パクセン酸        | 4.0    | 3.3   | 3.2   |
| エイコセン酸          | 2.8    | 3.1   | 1.1   |
| エルカ酸            | 1.2    | 5.2   | 1.3   |
| リノール酸           | 0.5    | 0.6   | 0.8   |
| リノレン酸           | 0.2    | 0.5   | 1.1   |
| アラキドン酸          | 1.0    | 1.2   | 1.7   |
| エイコサペンタエン酸(EPA) | 3.6    | 8.0   | 10.5  |
| ドコサペンタエン酸       | 0.7    | 0.9   | 1.0   |
| ドコサヘキサエン酸(DHA)  | 10.6   | 14.1  | 18.6  |
| その他の脂肪酸         | 3.5    | 5.3   | 6.4   |

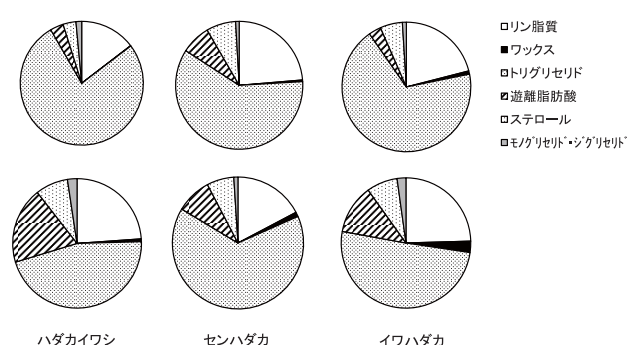


図3 ハダカイワシ科魚類の脂質組成の季節変動

上段：春季 下段：秋季

(開発加工科 小泉鏡子)

## 研究レポート②

### クエ腸内から乳酸菌を分離・培養する試み

#### はじめに

静岡県温水利用研究センター(以下温水研)では地域産業を活性化させる目的で、平成8年から高級魚クエの種苗生産技術開発を行っています。平成10年に種苗生産が成功し平成20年には5万6千尾のクエ種苗が生産されました。しかし、年による変動が大きく、ほとんど生産できない年もあります。そこで、水産技術研究所深層水科では、より健康にクエを飼育し種苗生産を安定化させる技術を開発し、温水研でのクエ養殖をサポートする研究を始めました。

最近、プロバイオティクスという言葉を目にすることが多くなりました。プロバイオティクスとは「適量投与したときに宿主の健康に利益をもたらす生きた微生物」と定義されています。乳酸菌はヨーグルトや漬物の製造に利用されているヒトへの代表的なプロバイオティクスです。

この乳酸菌が魚類へのプロバイオティクスにもならないか研究が進められており、淡水魚に淡水魚に乳酸菌を投与すると免疫力の強化に良い効果をもたらすことが示唆されています。しかし、海産魚への投与はおろか、ら

乳酸菌を分離・培養した事例すらほとんどありません。そこで、プロバイオティクスによりクエを健康的に飼育する技術の開発を目指し、まず、魚類の腸内細菌叢に関して長い研究実績のある日本大学生物資源科学部環境育成研究室（杉田治男教授）と共同してクエ由来の乳酸菌を分離・培養する試みを実施しました。

## 方 法

供試魚として、温水研で親魚用として養成されているクエ（以下養殖クエ・写真1）11尾と、御前崎沖で漁獲されたクエ（以下天然クエ・写真2）1尾（全長 80cm、体重 8kg）を使用しました。試料の採集は、クエの肛門に滅菌したスポイトを挿入し糞を吸い取る方法で行いました（写真3）。



写真1 養殖クエ

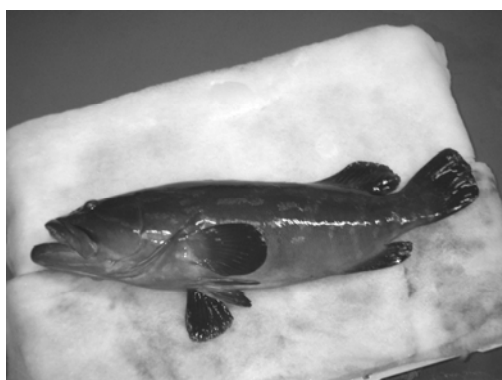


写真2 天然クエ

採取したクエの糞は速やかに乳酸菌選択培地（以下 MRS 培地）に封入しました。採取した試料は日本大学で MRS 培地を使い増菌

培養を行い、得られた乳酸菌株に対し 16SrRNA 遺伝子を対象として塩基配列を決定し、乳酸菌の種類を判定しました。



写真3 糞の採取方法

## 結 果

養殖クエ 11 尾からは 60 株の、天然クエは 1 尾から 150 株の乳酸菌候補株を分離しました。これら候補株の 16SrRNA 遺伝子塩基配列を解析した結果、表 1 に示したとおり、養殖のものは *Enterococcus* 属の乳酸菌、天然のものからは *Enterococcus faecium*、*Enterococcus casseliflavus*、*Lactobacillus pentosus* の 3 種の乳酸菌と同定されました。

表 16SrRNA遺伝子塩基配列解析によるクエ糞便から分離された乳酸菌候補株の属・種名検索結果

|    | 属名                   | 種名                   | 株数 |
|----|----------------------|----------------------|----|
| 養殖 | <i>Enterococcus</i>  | ?                    | 6  |
|    | <i>Enterococcus</i>  | <i>faecium</i>       | 39 |
| 天然 | <i>Enterococcus</i>  | <i>casseliflavus</i> | 16 |
|    | <i>Lactobacillus</i> | <i>pentosus</i>      | 1  |

クエの腸内細菌の調査は今回が初めてで、他の情報が少ないため断言はできませんが、養殖クエは天然クエに比べて腸内に棲む乳酸菌の多様性に乏しいことがうかがわれました。

これは、養殖クエが単一の配合餌料を与えられて飼育されていることによるのではないかと推定しています。一方、今回天然クエか

ら *Lactobacillus pentosus* という乳酸菌が 1 株分離されました。この乳酸菌はヨーグルトの生産などに広く使用されているものと同種で、プロバイオティクスとして効果が期待さ

れます。

(深層水科 現普及総括班 吉川康夫)

## トピックス ①

### シンガポール水産養殖事情の視察（１）

平成 25 年 1 月 28 日（月）から 2 月 1 日（金）の日程で、シンガポールの水産養殖事情を視察する機会を得ましたので、その概要を報告します。

今回の視察は、シンガポール在住で県の対外関係推進員であるテン・テンダー氏がテマセク工業技術専門校（TP）の職員を引率して、本県の水産養殖事情を視察するために来静し、当研究所浜名湖分場、富士養鱒場及び温水研究利用センターを平成 24 年 11 月に訪問したことに始まります。来静時の副知事への表敬訪問の際、TP から「県との共同研究、研究員交換及び学生インターンの本県への派遣」の 3 点の提案がありました。この提案に対し、まずはシンガポールの水産養殖の現状を知ろうということで、職員をシンガポールに派遣し、水産養殖に関する現地調査と TP との意見交換をすることになりました。その代表として当研究所から田中と浜名湖分場の青島上席研究員、研究調整課の鈴木主査がシンガポールに行ってきました。

シンガポールは 63 の島からなる国で、もっとも大きなシンガポール島は東西 42km、南北 23km です。国土面積は東京都とほぼ同じ、その割に人口は 500 万人と多く、人口密度は世界第 2 位です。また、赤道直下に位置し、一年を通じて高温（年平均気温：27.4 度）かつ多湿で、モンスーン地帯に含まれますが、雨季と乾季の区別ははっきりしない地域です。

このような気候のシンガポールに向けて、寒

い冬の富士山静岡空港から仁川経由でシンガポール・チャンギ国際空港に入りました。利用したアジアナ航空は座席が思っていたより広くゆったりとしていたことや、韓国料理の機内食は口に合い、快適な飛行機の旅でした。到着は夜の 10 時過ぎになりましたが、遅い時間にもかかわらず、シンガポール駐在の長谷川さんに迎えに来ていただき本当に助かりました。夜のシンガポールはマリーナ・ベイ・サンズや高層ビルの灯りで夜景が美しく（マーライオンはすでに消灯）、その夜景に目を奪われながら、長谷川さんの車でホテルまで移動しました。ホテルにチェックインして部屋でくつろいだ時には既に 12 時をまわり、明日のことを考えて風呂に入り初日は早々に就寝しました。

#### アポロアクアリウム民間養殖場視察

（第 1 日目午前）

島の西北側にあるアポロアクアリウムを訪問しました。当養殖場は 1972 年に創設され、シンガポールでは 10 本の指に入る大規模な陸上養殖業者で、観賞魚と海産食用魚の養殖を最先端のシステムを導入して行っています。従業員は 40 名、うち飼育係は 5 名です。そのほか、魚の専門家であるマレーシアのサーバ大学の先生（2 日/月滞在）、循環ろ過飼育システムの専門家であるドイツのエンジニアリング（3 ヶ月/年滞在）、餌の専門家で常駐しているイスラエル人の 3 人の顧問を置いていました。

## 1 観賞魚養殖

シンガポールは観賞魚の輸出量世界一を自負している国です。この養殖場ではディスカス、コリドラス、カラシン等を中心に扱い、自家生産は4割で、残りの6割は外国から種苗を購入し、飼育して輸出・販売する形態をとっています。シンガポールの観賞魚養殖はこのような形態が多いようです。また、輸出にはシンガポール農業・食料・獣医局の輸出証明書が必要です。

国土が狭く、山や河川のないシンガポールにとって淡水は非常に貴重で、飼育水は雨水を屋外の池に溜め浄化して使用しています。そのた



写真 アポロアクアリウム

め養殖形態はほぼ止水循環で、砂ろ過、泡沫処理、オゾン殺菌、マイクロバブル処理、紫外線殺菌等の設備を備えた最新の循環ろ過システムを導入しています。飼育水槽は市販の60L水槽を使用し、1列24槽を3段に積み上げ、これを6ユニット400個以上の水槽を個別管理する養殖システムを確立しています。このシステムでは26～28℃の飼育水が循環し、病気が発生した場合、水槽は独立した循環経路が取れる仕組みになっています。システムの完成度が高いことから、飼育管理者の養成が容易で、素人であっても約半年で1人前となるということです。また、この魚の飼育システムは販売もしています。病気の発生には気を使い、入り口には逆性石鹼を染み込ませた濾材で靴を消毒するうえに、飼育室の床を1日3回消毒しています。



写真 観賞魚養殖システム

## 2 海産食用魚の養殖

シンガポールの観賞魚販売の世界シェアは65%から19%へ減少していることから、この養殖場では観賞魚の販売は今後伸び悩むと考えています。そこで中国からの需要増などにより魚価向上が見込まれる海産食用魚の養殖を昨年からは開始しています。やはり、雨水で人工海水を作り、水温30.5℃の止水循環で養殖を行っています。現在、30kgのハタを7尾飼育している20トン程度の親魚水槽1つと、食用魚の養成用に容積4トン水槽を12個設置しています。食用魚の養成は7か月のサイクルで行い、計算上、水槽1個当たり400kgの生産が可能です。将来的には今は使用されていない淡水観賞魚を飼育していた露地池を改修し、年間2000トンの生産を計画しています。養殖魚種として有望なのはマウスグルーパーで、中国に輸出すると高値で取引され、180シンガポールドル(13,500円)/1kgで売れたこともあるそうです。



写真 海産魚飼育システム

この養殖場では種苗も生産し、採卵したハタの卵は、車で約 10 分離れた別の施設に運搬されて飼育されています。この施設では自家生産の食用魚の種苗を生産するほか、2 か月に 1 回 15 cm の種苗を 10 万匹海面養殖業者に販売しています。

海産魚の中国輸出は歴史が浅く、対外的な問題が多いことに加え、陸上養殖は制度上銀行の融資も得られないことから、政府の支援を期待しています。また、シンガポールは単純労働作業をすべて外国人労働者に頼ってきましたが、これまでシンガポール人が行っていたマネージャー的な役割を質の高い外国人労働者に奪われること等、外国人労働者の増加が社会的な問題となっています。

#### テマセク工業技術専門校（第 1 日目午後）

1990 年創立で「産業直結、応用指向」の教育理念を掲げたキャンパスには、応用科学、ビジネス、デザイン、法学、人文学及び情報科学の 6 つのスクールがあり、約 15,000 人の学生と 1,200 人の教員がいます。



写真 TP キャンパス

#### 1 飼育実験施設

最初に飼育実験施設を見せていただきました。施設の規模は小さく、60L 水槽 50 個ほどと 1 トンの円形水槽が数個ある程度でした。しかし、

今後、施設を 2 倍ぐらいの規模に拡大する予定だそうです。実験室は見せていただけませんでした。飼育実験施設にはマッドクラブが飼育されていて、成長促進等の飼料添加剤の実験をしていました。彼らの説明では TP の実験施設は政府の認定を受けていることから、TP で得られた成果は直ちに政府公認になるとのことでした。

#### 2 TP との意見交換

TP との意見交換に先立ち、私から静岡県の水産業、水産技術研究所及びその研究内容を紹介し、最後に、養殖業に対するサポートシステム（普及指導室、魚病指導センター）を説明しました。彼らは普及部門について興味を持ち、全国的な普及体制、持ち込まれる問題等の質問があったほか、養殖業が直面する魚病や経営問題についての質問が出されました。



写真 プレゼンテーション

意見交換では最初から「TP との共同研究、研究員交換及び学生インターンの受入」についてどのように考えるのか、本題について単刀直入に聞かれました。これに対し研究所として、「共同研究については両者に共通する魚種がなく、テーマ設定が難しいこと、研究員の派遣は難しいが受入は可能なこと、学生インターンについても受入可能なこと」を回答しました。その後の話し合いの中では、養殖で共同研究をしたいこと、その魚種としてウナギ、カニであり、研究対象としては飼料や魚病であること等の話

が TP 側からでした。また、「共同研究によって得られた日本のノウハウをシンガポールで加工して商品化し、ASEAN 諸国に売り込むことである。例えば、日本の技術は高度であるが日本の実情に特化されている。これを共同研究によって熱帯で使えるようにすることである。」というシンガポールの本音と取れる発言もありました。

最後に学長を表敬訪問しましたが、そのとき「テマセクから共同研究の提案があったので、現状視察に来たこと、日本とシンガポールでは研究対象魚が違うので共同研究のテーマ設定が難しいこと、今回の視察により、共同研究のきっかけをつかめたらと考えていること」を伝えました。学長からは「シンガポールの現在の環境が整ったのは日本の支援があったからであること、オープンな心で視察をして欲しいこと、今回の視察により、テマセクと静岡県に橋渡しができたこと、さらに、すぐに実りがなくても今回のような交流を積み重ねていくことが大切であること」が伝えられました。



写真 学長表敬訪問

2 日目には国立海産魚養殖研究所の視察と国の行政機関との意見交換を行い、3 日目にはマリンライフパークアクアリウムを視察しましたので、これらについては次回報告させていただきます。

(田中 眞)

## トピックス ②

### 焼津のかつお節製造業者が技術伝承の活動を実施

近年、焼津のかつお節製造業界では、合理化のため、原料魚を機械により解体処理する製造工程を採用しています。これにより、製造現場ではカツオを手作業で生切りする機会が失われ、焼津鰹節の伝統技術である、節の形を重視した生切り技術の消滅が危惧されています。

そこで焼津鰹節水産加工業協同組合では、伝統ある焼津鰹節の製造技術の伝承と後継者の養成を目的に「焼津鰹節伝統技術研鑽会<sup>けんさん</sup>」を組織し、昭和 58 年から活動を続けています。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。

例年、当研究所の加工研究センターを利用して活動が行われており、今回も同施設にて 5 月 28 日に行われました。



写真 カツオの生切りの様子

当日は、9名の若手後継者が、4名の指導者から手ほどきを受けました。平均重量 5.5 kgの南方カツオ 42 本が使用され、当日は生切りからかご立て、煮熟、水骨抜き、修繕、焙乾（一番火）までの各工程について、技術指導が行われました。

二番火以降の焙乾、表面成形削り、カビ付け工程は組合員の加工場や組合の施設で行い、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優良品を厳選し、11月23日に宮中で行われる新嘗祭に献上される予定です。

今年度は青年会が事前に生切りの練習を行っていたとのことで、例年よりも切り損じた節が少なく、きれいに切り分けられた節が多い、という声に参加者から聞かれました。このため、例年に比べて完成品の仕上がりや歩留まりの向上が期待されるところです。

（開発加工科 鈴木進二）

### トピックス③

## 水産技術研究所の特許のご紹介

本県が所有する特許のうち、水産技術研究所職員の発明によるものを下の表にご紹介します。ご興味をお持ちのものがありましたら、

お気軽に担当科までお問い合わせください。お待ちしております。

（深層水科 吉川昌之）

### ○ 植物プランクトンの培養

| 特許の名称                              | 共有者 | 登録日       | 特許番号    | 特許の概要                                                                             |
|------------------------------------|-----|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| プランクトン培養装置                         | あり  | H22. 4. 2 | 4484552 | エアリフトにより培養水槽内に螺旋流を生成することを特徴とするプランクトン培養装置。<br>(担当：深層水科)                            |
| プランクトン濾過装置及びこの濾過装置を備えたプランクトン培養システム | あり  | H22. 3. 5 | 4469198 | プランクトンネット上のおもりが気泡により遊動することで、ネットの目詰まりを防ぐしくみを持ったろ過装置とそのろ過装置を備えた培養システム。<br>(担当：深層水科) |

### ○ サガラメ等コンブ目海藻の増殖

| 特許の名称                            | 共有者 | 登録日        | 特許番号    | 特許の概要                                                                      |
|----------------------------------|-----|------------|---------|----------------------------------------------------------------------------|
| 海藻類の未成熟体を成熟させる方法及びその方法により得られた海藻類 | なし  | H24. 11. 2 | 5119400 | サガラメ等形態的に幼体と成体の区別があるコンブ目海藻の未成熟体の組織片を、短日条件、水温0～30℃下に置き成熟させる方法。<br>(担当：深層水科) |

## ○ 甲殻類の飼育・養殖

| 特許の名称                             | 共有者 | 登録日         | 特許番号    | 特許の概要                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-----|-------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| スキャンピの養殖方法                        | なし  | H23. 5. 13  | 4734509 | アカザエビ(スキャンピ)を、親エビに抱か<br>れている卵からふ化させ、幼生、稚エビを経<br>て成体まで飼育する方法、及び幼生・稚エビ<br>を1個体ずつ分離し、かつ同時に多数飼育する<br>方法。<br>(担当：深層水科)           |
| 甲殻類の飼育装置                          | なし  | H24. 12. 14 | 5150962 | 水槽内にメッシュでできた飼育容器を配列<br>し、集団飼育が困難なこと又は研究上の必要<br>から個別飼育が必要な甲殻類を1個体ずつ収<br>容し、かつ飼育環境を良好に保ちつつ同時に<br>多数を飼育する装置。<br>(担当：深層水科)      |
| 甲殻類の飼育方法及<br>びその方法により飼<br>育された甲殻類 | なし  | H24. 12. 14 | 5150972 | 上記特許の飼育装置に加え、各槽毎に注排<br>水と給気管を備えた抜き差し自在な引出し状<br>の飼育槽を立体的に配列した飼育装置を用い<br>て、集団飼育が困難な甲殻類を成体まで個別<br>かつ同時に多数を飼育する方法。<br>(担当：深層水科) |

## ○ 魚類の飼育・養殖・蓄養

| 特許の名称                                                       | 共有者 | 登録日       | 特許番号    | 特許の概要                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|-----|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 動物用飼料                                                       | あり  | H23. 3. 4 | 4691620 | 重金属類を含むフィッシュミールを主成分<br>とするにもかかわらず、セリ科植物由来物を<br>含有することにより、養殖魚やペット等の動<br>物の体内への重金属の蓄積が少ない動物用飼<br>料。<br>(担当：富士養鱒場) |
| ニジマスを飼育、養殖<br>又は蓄養する方法及<br>びその方法により飼<br>育、養殖又は蓄養され<br>たニジマス | なし  | H22. 3. 5 | 4468278 | ニジマスを海洋深層水を用いて飼育する方<br>法。この方法によれば薬剤を使用することな<br>く、銀色を呈するニジマスを育てることがで<br>きる。<br>(担当：深層水科)                         |

## ○ 利用・加工

| 特許の名称                              | 共有者 | 登録日        | 特許番号    | 特許の概要                                                                                    |
|------------------------------------|-----|------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| まぐろの脂肪量非破壊<br>測定方法及びその装置<br>の検出ヘッド | あり  | H19. 5. 11 | 3952276 | 近赤外線を使ってマグロの脂肪量を非破壊<br>で測定する方法。<br>(担当：開発加工科)                                            |
| 食用不快部位を含む水<br>産原料からの食肉製造<br>方法     | あり  | H24. 2. 10 | 4918654 | 冷凍魚を丸ごと粉碎・洗浄することで効率<br>的に食用洗浄肉を得る方法。内臓の有無、原<br>料の大小、種に捉われないですり身を製造で<br>きる。<br>(担当：開発加工科) |

## ヒラメの中間育成で好成績

沼津市漁協青壮年部連絡協議会では、地元漁業にとって重要種であるヒラメの資源増殖を図るため、ヒラメの中間育成と稚魚放流に取り組んでいます。

4月22日、温水利用研究センター（御前崎市）で種苗生産された全長約30mmの稚魚6万尾を地元内浦漁協の活魚棟（コンクリート20トン×2槽）に收容し、最長で約1ヶ月間育成した後、平均全長65mmに成長した稚魚を沼津我入道、静浦、内浦地区の沿岸に放流しました。一部、育成途中で水槽内の育成密度が高くなったことから、大きめの魚群を間引きして先行放流するなどの調整をしましたが、放流総数は4.4万尾、期間中の生残率は73%という好結果でした。

青壮年部活動として取り組みを始めて20余年、同協議会としてもある程度のノウハウは確立していたつもりでしたが、種苗期のウイルス性疾病や東日本大震災における計画停電の影響、また、育成施設として借用している漁協活魚棟のスペースや揚水量が限られるなどで、ここ数年は育成面で満足いく結果が得られていませんでした。

このため、今年は育成開始前から運営委員会等で検討や準備を重ねてきました。過去の反省を活かし、活魚棟内に内張りする網を水槽サイズにあわせて仕立て直し、網の底面が水槽底面から浮かせた状態を維持し、さらに小割りの宙吊り網を使って着底面積を増やしました。また、前年までは施設の施設管理の問題もあって、給餌や残餌清掃などの日常作業がどちらかというと漁協職員任せになっていましたが、青壮年部活動に対する会長の意向もあり、部員みんなで責任をもって当



写真 当番制で稚魚の世話をする青壮年部員



写真 稚魚の放流を体験する地元の小学生

番制で管理する方法で育成に取り組みました。

一般的には、できるだけ同じ担当者が日々魚の様子を観察しながら給餌等の管理をする方が効率的と思われましたが、結果的には、魚類養殖を本業とする部員の知見や、育成日誌や携帯電話で日々の飼育状況が青壮年部員間で共有されるなど、育成作業全体がスムーズに進行しました。

また、近年では小さめのサイズからの育成でしたが、期間中の飼育水温がこの時期には珍しく17～19℃と変動が小さかったことも順調だった要因と考えられます

育成終了にあわせて、地元漁業士会との連携で毎年恒例の地元小学生を対象にした水

産教室を開催し、参加した小学生にヒラメ稚魚の放流を体験してもらいました。

同協議会では、刺し網、一本釣り、遊漁船業などでヒラメを利用している部員も多く、放流以外にも標本船日報等によって漁獲実態や放流効果の把握にも取り組み始めるなど、ヒラメの放流効果に大きな期待を寄せています。

(普及総括班 石田孝行)

### 駿河丸の動き

平成 25 年 4～6 月

| 月日     | 事 柄                |
|--------|--------------------|
| 4. 3   | 出港式、航海安全祈願式        |
| 4～5    | 地先定線観測             |
| 9      | シラス調査              |
| 10～11  | タチウオ漁場形成機構の解明調査    |
| 14     | 焼津みなとまつり           |
| 15     | 公共用水域水質調査          |
| 16～17  | サバ類標識放流調査          |
| 18～19  | シラス調査、ハダカイワシ資源化調査  |
| 22～24  | カツオ魚群分布調査          |
| 5. 1～2 | シラス調査              |
| 7～9    | 地先定線観測             |
| 13～14  | タチウオ漁場形成機構の解明調査    |
| 15～16  | シラス調査、ハダカイワシ資源化調査  |
| 20～24  | カツオ魚群分布調査          |
| 27～29  | サバ類計量魚探調査、標識放流調査   |
| 6. 3～5 | 地先定線観測             |
| 6～7    | シラス調査、ハダカイワシ資源化調査  |
| 10     | 公共用水域水質調査          |
| 11～12  | タチウオ漁場形成機構の解明調査    |
| 14     | シラス調査（ネットモニタリング試験） |
| 17～18  | サバ類標識放流調査          |
| 24～26  | サクラエビ産卵調査          |

### 日 誌

平成 25 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               |
| 9     | 漁業高等学園入学式                 |
| 10    | 普及月例会                     |
| 12    | 県漁業士会役員会（静岡）              |
| 12    | もうかる漁業船舶部会（小川）            |
| 23～24 | シラスプロジェクト設計会議（広島）         |
| 22    | 水産事業概要説明会（県庁）             |
| 26    | 6次産業化担当者会議（静岡）            |
| 26    | 県鯉節組合連合会総会                |
| 5. 2  | 業務連絡会・分場長会議               |
| 8     | 浜岡前面海域調査委員会（御前崎）          |
| 11    | 県桜えび組合出漁対策委員会（静岡）         |
| 17    | 研究所経営戦略会議（県庁）             |
| 17    | 県漁青連役員会（静岡）               |
| 20    | もうかる漁業船舶部会（小川）            |
| 21    | 加工連役員会（静岡）                |
| 21    | 資源管理研修会（横浜）               |
| 22    | 技術連絡協議会（富士養鰯場）            |
| 23    | 普及月例会                     |
| 23    | 県おさかな普及協議会総会（静岡）          |
| 24    | 焼津鯉節水産加工協総会（焼津）           |
| 27    | 県漁協女性部連合会総会（静岡）           |
| 28    | 焼津鯉節伝統技術研鑽会               |
| 6. 5  | 業務連絡会・分場長会議               |
| 11    | 試験研究調整会議（県庁）              |
| 13    | 県桜えび組合役員会（静岡）             |
| 20    | 普及月例会                     |
| 21    | カツオサブユニット推進検討会（静岡）        |
| 24    | 東海ブロック水産試験場長会海面部会（東京都青梅市） |
| 24    | 加工連総会（静岡）                 |
| 24    | もうかる漁業船舶部会（小川）            |
| 25～26 | シラスプロジェクト現地検討会（宮崎）        |
| 28    | 榛南地域磯焼け対策協議会総会（御前崎）       |
| 28    | 県漁業士会役員会（静岡）              |

「リサイクル適正」