

研究レポート①

沿岸水温の上昇も地球温暖化の影響？

はじめに

日本周辺海域では地球温暖化の影響が顕著に現れています。気象庁発表の資料によると、本州南岸の黒潮水域では年平均海面水温が100年で約+1.3℃上昇しています。本県の沿岸域においても伊東、下田、焼津の定地水温の解析から1971年以降、現在までに約0.5℃上昇しています(碧水第102号)。しかし、一方で海水温の上昇が単純に地球温暖化に伴う気温上昇によるものなのか、または黒潮の流路変動によるものなのか、明瞭な区別がついていません。特に本県沿岸域は、黒潮が時折大きく流路変動するため、その離接岸の変化に

よっても海水温が著しく変化します。

そこで今回は、海水温の変動が地球温暖化に伴うものなのか、黒潮の流路変動によるものなのかを区別できないか検討しました。

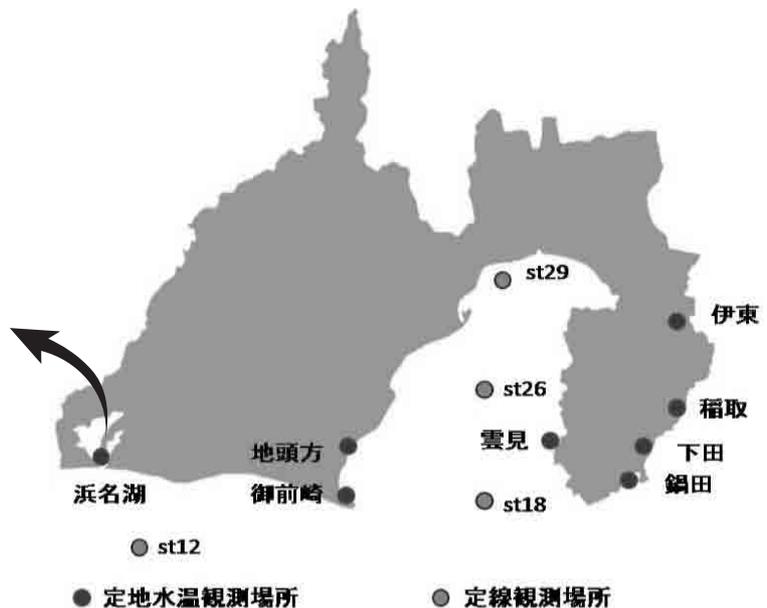
方法

1967~2005年における伊東、稲取、下田、鍋田、雲見、地頭方、御前崎、浜名湖の定地水温、定線観測におけるst12、18、26、29(図1)の0、100m深水温及び浜名湖定点観測における湖口、湖心、気賀(図2)の0mと最深部水温の月平均偏差を用い主成分分析を行いました。



図1 定地水温と定線観測の測点(右)

図2 浜名湖定点観測の測点(左)



主な掲載

研究レポート②	キンメダイの脂肪を測る技術	4
トピックス	第46回水産加工技術セミナー開催される	6
	プロジェクト研究の新規課題が始動	8

主成分分析というのは、多くの変量の値（各種の水温データ）をできるだけ情報の損失なしに、数個の主成分（指標）で代表させる方法です。これを用い海水温の変動要因を区別しました。なお、定線観測では海象が原因で欠測した場合、2 か月以下の欠測は線形内挿をしました。

結果

主成分分析によって得られた経年変動の第1～3までの主成分を図3に示しました。算出された主成分の寄与率は第1主成分が38%、第2主成分が16%、第3主成分が9%で、第3主成分までを合わせると63%になりました。第1主成分はすべて正の値で、浜名湖内の測点と定線観測の0m深で高い値であったため、気温を示していると考えられました。第2主成分は定線観測、定地水温で正の値、浜名湖内の測点で負の値であったため、黒潮の影響を示していると考えられました。第3主成

分については下田が他に比べて高い値となりましたが、下田に特徴的な現象を検出できなかったため、今後、第3主成分の意味するものを検討していく必要があります。

そこで寄与率が高かった第1、2主成分が気温、黒潮の影響を示しているのか確認するため、第1主成分と気温（浜松、御前崎、静岡、三島、石廊崎、網代）、第2主成分と黒潮流軸までの離岸距離（大王崎、御前崎、石廊崎）で相関を求めました。その結果、第1主成分は気温との相関が高く、なかでも御前崎の気温との相関が0.66と高く、第2主成分は大王崎での黒潮離岸距離との相関が0.22とわずかにみられる程度でした（表1）。

季節変動を除去して変動を見やすくするため、第1主成分スコアと御前崎の気温、第2主成分スコアと大王崎での黒潮離岸距離でそれぞれ13か月移動平均を求めて図4に示しました。

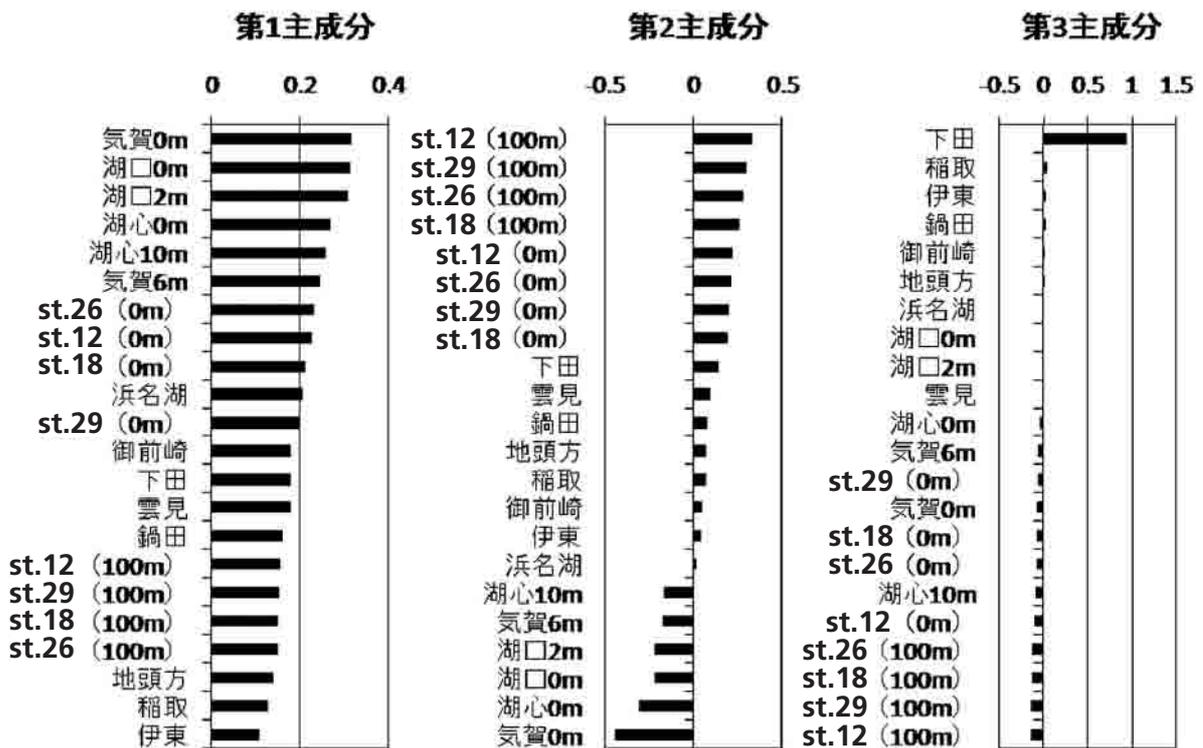


図3 海水温の主成分分析によって得られた主成分

		気温						黒潮離岸距離			第1	第2
		浜松	御前崎	静岡	三島	石廊崎	網代	大王崎	御前崎	石廊崎		
気温	浜松	1.00										
	御前崎	0.97	1.00									
	静岡	0.96	0.94	1.00								
	三島	0.95	0.92	0.97	1.00							
	石廊崎	0.94	0.94	0.95	0.94	1.00						
	網代	0.89	0.86	0.94	0.94	0.95	1.00					
黒潮離岸距離	大王崎	0.06	0.09	0.04	0.02	0.08	0.06	1.00				
	御前崎	-0.02	0.01	-0.05	-0.02	-0.04	-0.07	0.42	1.00			
	石廊崎	-0.02	-0.03	-0.06	-0.02	-0.08	-0.07	0.04	0.72	1.00		
第1		0.59	0.66	0.56	0.52	0.62	0.50	0.29	0.07	-0.09	1.00	
第2		-0.11	-0.07	-0.08	-0.09	0.00	-0.07	0.22	0.16	0.00	0.00	1.00

表1 主成分と気温及び黒潮離岸距離の相関

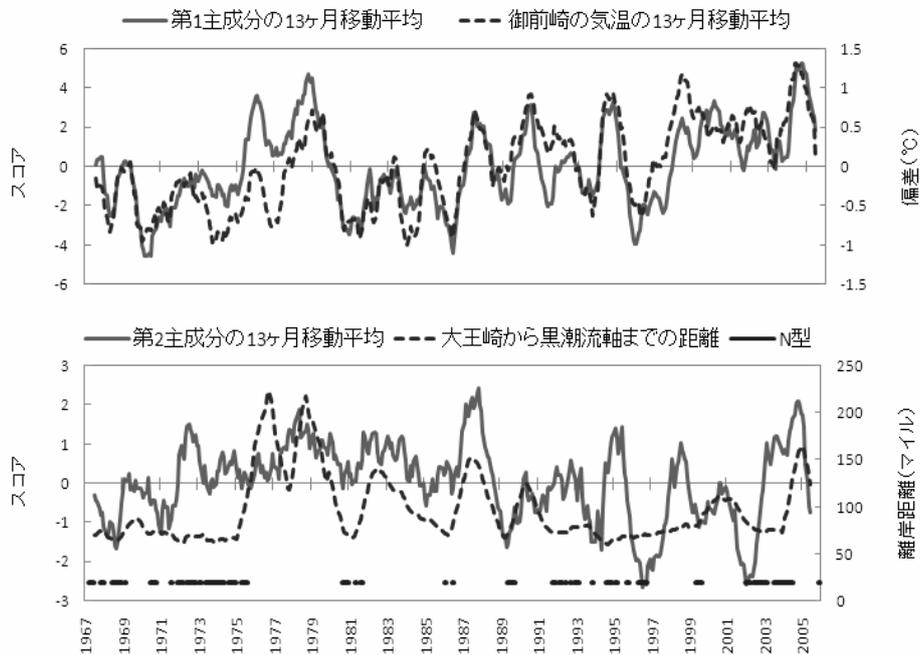


図4 主成分と気温、黒潮離岸距離の変動

第1主成分と御前崎の気温は同じ様に変動しており、最近ではともに90年代半ばに谷があり、2004年にピークがみられました。一方、第2主成分と大王崎までの黒潮離岸距離は1975~1990年

にかけて同じように変動していましたが、1974年以前と1991年以降では異なる変動を示しており、この間の黒潮は大王崎に接岸して流れ、概ねN型流路（遠州灘沖を蛇行することなく東に流れる流

路)で推移していました。

これらのことから、第1主成分は気温を示し、その寄与率が4割であったことから、水温変動の4割を気温との関係、つまり地球温暖化の影響で説明できると考えられました。また、第2主成分については1975~1990年の変動が似ており、黒潮を示していると考えられますが、N型流路時の水温変動を十分に説明することができませんでした。これは一時的な流路変動によって生じる黒潮の離

接岸や小蛇行の東進に伴う暖水波及の影響を黒潮離岸距離だけでは説明できなかったためだと考えられます。今後、黒潮の影響を示す指標についてさらに探査していく必要があります。

(文献)

安井港(2003)沿岸水温が上昇している！碧水、第102号、5-6.

(資源海洋研究室 安倍基温)

研究レポート②

キンメダイの脂肪を測る技術

はじめに

本県の特産水産物の一つにキンメダイがあります。キンメダイは伊豆半島の下田や稲取が有名ですが中部地域でも水揚げがあります。調理方法としては、煮つけや鍋物に利用されますが、鮮度のよいものは刺身として食されています。

キンメダイの品質を考えた場合、鮮度や大きさ、体色の鮮やかさなどが思い浮かびますが、一般的な魚の品質を評価する場合、脂肪含量も重要な項目となります。これまでに、キンメダイの脂肪含量を調べた事例はなく、どの程度の脂肪含量なのか、季節変化があるのか、同じ魚群のなかでのばらつきなど不明な点が多くあります。

魚肉中の脂質含量を測定する方法としては、有機溶媒を用いて抽出する化学分析法が行われています。しかし、この方法は抽出や測定などの操作に時間を要することから、実際の流通や加工の現場で脂肪含量を知ることはできません。また、前処理として試料の採取や細断など試料の破壊を伴うことから、測定した魚は商品価値がなくなります。つまり、高価なキンメダイの脂肪を測定することはたいへんに費用がかさむことになります。

水産技術研究所では、すでに実用化されてい

る「光センサー測定法」を用いて、今回新たにキンメダイの脂肪含量を非破壊で迅速に測定する方法を確立しましたので以下に紹介します。

光センサー測定法、つまり近赤外分光法を今回の事例で例えると、ハロゲンランプなどの光を魚体に照射して、その反射光から波長700~1100nmの近赤外領域における分光スペクトルを計算し、その情報をもとに重回帰分析などの統計解析手法を用いて脂肪含量を推定する方法です。この方法は、化学分析を行わないため低コストであること、非破壊分析であること、誰でも容易に測定できること、その場で瞬時に測定結果が得られるなどの利点があります。実際の測定風景を図1に示しました。



図1 脂肪測定方法

最初に、化学分析により正確なキンメダイの脂肪含量を調べるとともに、同時に購入したロット毎に、その中でどの程度のばらつきがあるのかを調べました。キンメダイの場合では、魚体の可食部脂肪含量（実際には3枚におろした半身全体の脂肪含量）を脂肪含量として化学分析しました。その結果を図2に示しました。

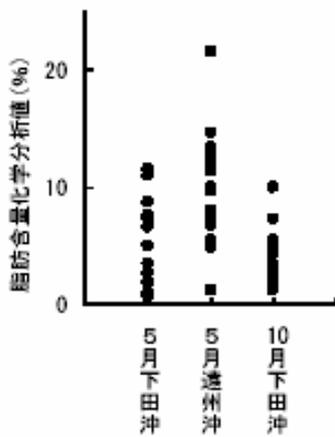


図2 漁場別脂肪含量

ドット（●）一つが1個体を示します。この合計45個体の体重の範囲は1.0~1.5kgでした。その結果、同一ロットで購入した15個体の中でも0%に近いものから10%を越えるものまであり、なかには20%を示すものまで認められました。今回の結果では同一ロットのなかでの脂肪含量は大きく異なる個体が混在することがわかりました。

次に、1個体のキンメダイを用いて部位ごとの脂肪含量を調べてみました。その結果を図3に示しました。

このサンプルの可食部脂肪含量は8%でした。表層と中層を比較すると、どの部位でも表層で脂肪含量が高く、中層で急激に脂肪含量が低下することがわかります。つまり、キンメダイの脂肪は筋肉中に均一に分布しているのではなく、表層に集中していることになります。これはキンメダイに限ったことではなく、脂ののったカツオやアジ、サバなど多くの魚で認められる傾

向です。また、表層の部位別に見ると、頭部に近いほど、さらに腹部で脂肪含量が高いことがわかります。このように部位によっても大きく脂肪含量が異なるため、切り身の状態で個体間の脂肪含量を比較する場合は、同一部位で比較する必要があります。

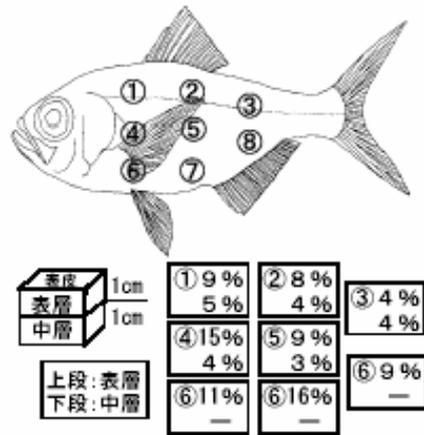


図3 部位別脂肪含量

最後に、「光センサー測定法」の技術開発の結果を紹介します。この測定器は750gと軽量で、大きさもヘアドライヤー程度の大きさです。バッテリーを内蔵しており、1回の充電で数百回の測定が可能です。測定時間は1.5秒です。元来、果物の糖度測定用に開発されたものを脂肪測定器として適用させました。この測定器の中に、キンメダイの可食部脂肪含量を推定する計算式を入力する必要があります。

計算式を作成するにあたり、前述した45個体のキンメダイを用いてスペクトル測定を行いました。測定はキンメダイの皮の上（鱗を取り除かないそのままの状態）から行います。この時に測定した場所は魚体中心部に決定しました。今後、本測定器により未知のサンプルを測定する場合は、必ずこの場所で測定を行う必要があります。

45個体のサンプルの化学分析値とスペクトルデータを用いて、キンメダイの脂肪含量を推

定する計算式を作成しました。作成のポイントは、920nm 付近にある脂肪の吸収波長を計算式の中に入れることです。皮の上から光を照射しても、脂肪含量の高い筋肉ではこの付近の光は脂肪に吸収されることから、分光データ（吸光度2次微分値）が低く現れます。この付近の波長以外にもいくつかの波長を参考にして計算式を作成しました。

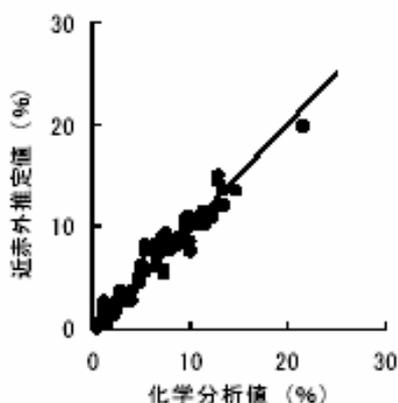


図4 化学分析値と推定値の関係

図4に計算式を統計的に検定したときの結果を示します。それぞれの個体の化学分析値と推定値をx軸とy軸に示してあります。y = xのバーを挿入してありますので、このバーに対し

て縦方向に離れた距離が、それぞれの測定時に発生した誤差（化学分析値と推定値の差）になります。1個体について3回繰り返し測定してありますので、ドットの数には135個あります。

みなさんはこの散布図を見てどのように感じただでしょうか。まだまだ誤差が大きい、皮の上からの測定にしては良好など、いろいろなご意見があると思われます。今までいくつかの魚種を手がけてきた担当者としては、今回のキンメダイの場合は良好な結果と感じています。しかし、この答えを出すのは統計解析を駆使した高精度な検定や追試験ではなく、実際の現場で使用した関係者の意見の積み重ねによるものと思われる。

現在、この測定器は水産技術研究所伊豆分場の研究員によって市場での調査に活用されています。従来のキンメダイの調査では体重や体長が測定されていますが、それに加えて脂肪含量のデータが追加されます。大量のサンプルについて脂肪含量が測定されており、今までにない漁場と脂肪含量の関係や同一漁場での季節変動などの新しい知見が得られると思われます。

(開発研究室 山内 悟)

トピックス1

第46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において年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2月16日に開催されました。

当日は当所研究員による研究報告もあり、今回の参加者も89人と、盛況の内に開催することが出来ました。以下に講演要旨を掲載します。

講演1 水産技術研究所研究員による研究報告

①光センサー測定器によるキンメダイの脂肪測定について (山内 悟)

小型近赤外分光測定器を用いて、非破壊で迅速にキンメダイの脂肪を測定することが可能になりました。そこで、キンメダイの脂肪の分布や測定器の精度、活用事例について紹介しました。

②高鮮度な冷凍カツオの解凍技術の開発

(羽田好孝)

高鮮度な生食用の冷凍カツオを解凍する場合、

急速解凍すると解凍硬直を起こし、食味が低下します。原料の保管温度調節などにより、急速解凍しても発色が良く解凍強直を起こさない生食用製品の製造技術について紹介しました。

③サクラエビとシラス干しの原産地判別について

(小泉鏡子)

食品の偽装表示が後を絶たない中、偽装を未然に防ぐため、本県特産の水産物であるサクラエビとシラス干しについて、本県産と外国産の判別技術の開発に取り組んできた結果を紹介しました。

講演2 新製品新商品開発のノウハウ

～発送の転換で新たなビジネスへの挑戦～

(株式会社 アムコ 天野良英)

1. 固定観念からの脱却

業界の慣習やしがらみなどの固定観念から脱却しないと新しい発想が生まれない。そのためには発想を転換し、商品分析、情報収集、自社や自身の分析などをする必要がある。

2. 発想の転換

アイデア発想の切り口としては、表から見ていたものを裏側からみってみる、形や大きさを変える、代用する、合体させる、昔のものを復活させるなど、いろいろと視点を変えてみる。

3. 自社、自身を知る

これまでのうまくいかなかった経験を振り返ることで、失敗から学ぶことができる。また、消費者の動向、生産者や企業の変化、競合する商品など、商品開発を取り巻く時代の変化を読むことも必要である。

4. 様々な連携・知恵を活用する

技術開発や経営戦略支援など活用できる制度や補助金を活用したり、大学や試験研究機関、行政機関などとも連携することで差別化にもつながる。

5. 情報収集

関連情報を収集して市場を把握することも大切である。新聞の全国紙や地方紙、業界紙などから

常に最新情報を得ておくことで、新商品開発のきっかけやタイミングをつかむことができる。

6. 時間をかけないで実行

目標を設定することでスケジュール管理ができる。時間をかけたり、いろいろな理由をつけて行動しないよりも、最後は理屈より実行することである。

講演3 魚を食べて健康になる

(独)水産総合研究センター 中央水産研究所

利用加工部長 村田昌一

1. ワカメの摂取と中性脂肪濃度

実験動物(ラット)にワカメ粉末の添加量を変えて摂取させた結果、ワカメの摂取は濃度依存的に血液と肝臓の中性脂肪濃度を低下させることが明らかになった。この作用はワカメの摂取によって、肝臓中にある中性脂肪の分解酵素の強さが高まることによるものであった。

2. ワカメと魚油の複合効果

実験動物(ラット)にワカメと魚油を摂取させると、ワカメ食も魚油食も血液と肝臓の中性脂肪濃度を低下させ、両者の同時摂取はさらに低下させることが明らかになった。これはワカメが肝臓のミトコンドリアでの中性脂肪分解酵素に作用し、魚油はペルオキシターゼで作用したことによるものであった。

3. 魚食と血栓形成の調節

魚食による血栓形成を抑える作用が、魚に含まれる油が血液の凝固を押さえる作用と、魚のタンパク質ができた血栓を速やかに溶かす作用が組み合わせられた作用によるものであることを明らかにした。

4. まとめ

以上の結果から、魚を丸ごと食べる食生活が脳梗塞や心筋梗塞などの余分な血栓の形成が原因となる疾病の予防や治療に有効な食生活であることが科学的に解明できたと考えている。

トピックス2

プロジェクト研究の新規課題が始動

4月から「カツオ・マグロを丸ごと食用にする実用化技術の開発」という新しいプロジェクト研究がスタートしました。

プロジェクト研究とは、県の各分野（農・林・水・工業・環境・衛生等）の研究人材と予算を重点的に投入し、リーダーを中心に専任スタッフが従事、外部有識者の研究評価委員会の評価を受けながら3年間で成果を生み出す研究事業です。

県全体では新たに3課題がスタートしますが、事前に応募のあった多数の研究課題の中から当研究所から提案した課題が高い評価を受けて採択されました。

静岡県でプロジェクト研究が創設されてから、水産分野では、浜名湖環境プロジェクト（H12～14）、深層水プロジェクト（H12～16）、水生生物多様性プロジェクト（H17～19）に続く4つ目研究課題となります。

（研究内容）

カツオ・マグロの加工工程で派生し食品素材としての価値があるにもかかわらず非食用向け製品となっている水産資源から、すり身や調味料素材などの新規食品素材を製造するための技術を開発します。

本技術を開発することで以下のメリットが期待されます。

- ① 県内産の新たな水産加工原料が生まれ、不足する水産加工原料の確保と原料コスト高の抑制が図れる。
- ② 新商品開発をすることで地域産業の活性化が図れる。
- ③ 新規食品素材の付加価値を市場での漁獲物の買い付け価格に転化することで、魚価の上昇とともに本県への水産物の水揚げ量が増加し、漁業者や市場関係者の経営難を改善することができる。

- ④ 新規食品素材の付加価値を輸入原料の買い付け価格に転化させることで、本県に水産物を多く流通させることができる。

上記の成果により、漁業から加工に至る一連の本県水産流通システムを改善することができ、本県水産業から県民の食生活に至るまで大きく貢献できるものと考えています。

今後の研究を進めていく中で、一定の成果が得られましたら、随時、この情報誌等でも紹介していく予定です。

（スタッフ）

リーダー 平塚 聖一 主任研究員
青島 秀治 主任研究員
小泉 鏡子 主任研究員

（連絡先）

カツオ丸ごと食用化プロジェクトスタッフ
TEL:054-627-1818

トピックス3

水産海洋地域研究集会在焼津で開催

3月27日、水産海洋学会主催の水産海洋地域研究集会「2008年度 駿河湾から伊豆海嶺の水産振興フォーラム」が焼津市消防防災センターで開催されました。この研究集会は、我が国、本県漁業にとって重要である海嶺や海山を中心に、漁業の現状、調査研究のあり方等について議論を深めることを目的に開催されたもので、学会関係者のほか市会議員、焼津水産高校関係者を含む、30名ほどの参加がありました。

まず、4題の話題提供が行われました。上海海洋大学・大連水産学院の（当研究所OB）中村保昭先生は、駿河湾の水産海洋学的特性や調査研究に係る人材育成のあり方について所見を述べられました。続いて、当研究所津久井漁業開発部長が、駿河湾内の海山「石花海（せのうみ）」の漁業生産量、「関東・東海海況速報」（碧水122号）を機軸とした今後の漁海況研究等について

話題提供を行いました。さらに、焼津漁協横山市場部長は、焼津の漁業の歴史、問題等について漁業現場の情報を提供されていました。4題中3題が駿河湾、本県漁業関係ということで、有意義な情報発信になったものと考えます。

総合討論は東海大学海洋学部 杉本隆成先生が座長を務められ、シラス、キンメダイ、カツオなどに係る研究の現状と課題を中心に意見交換が進みました。一方、(社)日本移動教室協会の方から「駿河湾を一つの教室として見立て、体験漁業などで水産振興・地域振興の双方を目指すべきでは? 首都圏にも近く、体験のネタは豊富にあるはず。」との御意見もあり、傾聴に値するものと思いました。

今回の研究集会では、水産振興や調査研究について具体的な提言が導かれるには至りませんでしたが、主催者サイドでは今後毎年の開催を予定しており、今後の継続の中で具体的な提言が導かれることを期待します。当研究所としても、このフォーラムと連携した研究を視野に入れていく必要性を感じました。



写真 話題提供する漁業開発部長
(資源海洋研究室 吉田彰)

普及のページ 県漁業士会で未利用魚の有効活用を検討

2月6日、第15回静岡県漁業士会の通常総会が浜松市にて開催され、県内各地から漁業士総勢42名の出席がありました。議案が審議された

後、例年は研修と称して外部講師による講演を聴講していましたが、今回は夏に予定されている漁業士会15周年記念イベントに向け、普及指導員も加わって企画内容を話し合いました。

出席した漁業士が地域ごとのグループに分かれ「市場で高く評価されないが実は食べると美味しい魚をイベントで上手くPRしたい。各浜のそういった魚の情報を共有しよう」というテーマで意見交換をしました。議論の結果、サイズの不揃い、量がまとまらない、加工処理に手間がかかる、食文化の違いなど高く評価されない要因は様々ですが、実は地元では珍重されていて漁師ならではの美味しい食べ方があるなど有益な情報も多く集まりました。

当普及室が担当する沼津、中部地区の漁業士からは、ソウダガツオのハンバーグ、エノハ(オキヒイラギ)の干物、シラガ(小型のタチウオ)の唐揚げが、お勧め食材又は料理方法として候補にあがっています。

記念イベントでは、資源管理啓発のための稚魚放流行事に併せて、未利用魚を使った展示・試食・調理実演などで来場者にPRする計画ですが、実際に出展するまでには漁獲時期や保存方法、調理方法など様々な情報を整理して、準備しなければなりません。今後のイベント実現に向けて、行政や漁業士会役員の方々とともに普及指導員室としても支援していきたいと思えます。



写真 通常総会での会長あいさつ
(普及室 石田孝行)

人事異動

(転入)

- 小林哲男 (地球環境室主幹→総務課長)
 - 増元英人 (浜名湖分場主幹→利用普及部研究主幹)
 - 西野晴彦 (御前崎土木事務所主幹→総務課主幹)
 - 高瀬 進 (水産資源室主幹→利用普及部主幹)
 - 吉川昌之 (浜名湖分場主幹→利用普及部主幹)
 - 青島秀治 (管理局政策監付主査→利用普及部主幹)
 - 吉川康夫 (漁業高等学園主査→利用普及部主幹)
 - 飯尾勝徳 (清水港管理局副主任→総務課副主任)
 - 鈴木朋和 (水産資源室副主任→利用普及部副主任)
- (転出)
- 遠藤公昭 (総務課長→清水港管理局次長)
 - 田中 眞 (利用普及部研究主幹→水産振興室専門監)
 - 近藤 優 (利用普及部主幹→浜名湖分場主幹)
 - 岡本一利 (利用普及部主幹→水産資源室主幹)
 - 小林憲一 (利用普及部主任→管理局政策監付主査)
 - 鈴木雅巳 (総務課副主任→建設部管理局経理監付副主任)
 - 田中寿臣 (漁業開発部副主任→浜名湖分場副主任)

富士丸・駿河丸の動き 平成 21 年 1～3 月

船名	事柄	
富士丸	ドック回航 (藤高造船) 焼津港へ回航	3. 13～3. 26 3. 27
駿河丸	地先観測	1. 6～ 1. 8
	駿河湾内短期海況変動調査	1. 15～ 1. 16
	マリシロボ (3, 4 号基) 調査	1. 21～ 1. 22
	サクラエビ IKMT 調査	1. 15～ 1. 16
	サバ調査	1. 29～ 1. 30
	地先観測	2. 2～ 2. 4
	サクラエビ IKMT 調査	2. 12～ 2. 13
	静大深層水調査	2. 18
	駿河湾内短期海況変動調査 及びタチウオ調査	2. 19～ 1. 20
	シラス調査	2. 25
	シラス調査	2. 27
	地先観測	3. 2～ 3. 3
	～ドック回航 (東海造船)	
	海上試運転	3. 26
	小川港へ回航	3. 27

日誌

平成 21 年 1～3 月

月 日	事柄
1. 4	仕事始め
8	業務連絡会議・分場長会議
8～9	一都三県サバ漁海況検討会 (千葉県)
9	定期監査
19	県栽培漁業基本計画検討会 (県庁)
26	県棒受網鯖釣漁業組合理事会 (静岡市)
20	漁業士認定式 (県庁)
30	県漁青連総会・研修会 (熱海市)
22	普及月例会
30	全国水産試験場長会総会 (横浜市)
2. 2	業務連絡会議・分場長会議
5	原発前面海域委員会 (御前崎市)
4	しらす船曳網漁業組合総会 (伊東市)
16	水産加工技術セミナー
6	県漁業士会総会 (浜松市)
20	県機船底曳組組合総会 (熱海市)
	県棒受網鯖釣漁業組合総会 (静岡市)
17	桜えび漁業組合総会 (熱海市)
20	技術連絡協議会 (浜名湖分場)
17～18	国際魚類資源調査検討会 (静岡市)
19	まぐろ公庁船検討会 (静岡市)
26	桜えび漁業組合船長部会総会 (浜松市)
3. 2	業務連絡会議・分場長会議
5	研究所運営会議 課題評価部会
5～6	全国青年・女性漁業者交流大会 (東京)
10	旋網漁業者協会総会 (伊豆の国市)
17	普及指導員成果発表会
12, 17	シラス漁海況予察研修会 (浜名、遠州、静岡、吉田)
19	磯焼け原因調査検討会 (県庁)
13	県漁協女性部大会 (静岡市)
26	魚病対策委員会 (静岡市)
24	水産振興審議会 (県庁)
25	中国浙江省視察団来所
27	水産海洋地域研究集会 (焼津市)
27～28	日本藻類学会 (沖縄県)
28～30	日本水産学会 (東京)