

水産研究センターだより

～「がいかい」「ないかい」合併号～

第1号 2008年11月



キジハタ種苗の放流

目次

研究紹介

- カレイ類幼魚に優しい底びき網の
開発を目指して 1
- 人工礁調査情報（大津地区人工礁） 4
- ナルトビエイの不思議 7
- 周防灘における大規模な
カレニア・ミキモトイ赤潮と貧酸素水塊 . . . 9
- 新しいアユの病気
（エドワジエラ・イクタルリ感染症） . . . 12
- マアジの脂の乗りについて 15
- シロウオの産卵調査について 17

調査船ニュース

- 「第2くろしお」で流木回収 20

センター短信

- ナルトビエイが日本海側にも出現！ 21
- 特許取得技術で生産した
アサリ放流用種苗を取り上げました 21
- 今年は夏期水温が高騰!?～燃油とともに . . . 22
- 「元気です！やまぐち」の放映について 22

珍客来遊

- トビイカ 23

職員の異動

- 23



「がいかい」「ないかい」の 合冊にあたって



水産業を取り巻く環境は依然として厳しく、特に燃油の高騰は漁家の経営を圧迫しています。

さて、当水産研究センターは、平成11年に機能向上と効率化を図るため外海水産試験場と内海水産試験場を統合して9年が経過しました。その間、平成12年に水産研究センター創立100周年を迎え、また、平成18年に水産部は農林水産部として新たな出発をしました。

現在、水産研究センターでは、それぞれの海域特性に応じて外海研究部に三グループ、内海研究部に三グループを配置し、効果的な試験研究を行っています。

しかしながら、昨今の水産関係における試験研究の情報提供は、県下全域を視野に入れる必要性が生じてきています。

例えば、魚病関係ではアユの冷水病やエドワジエラ、有害赤潮は瀬戸内海だけでなくコックロディニウムという種が日本海で発生し近県で被害を与えています。また、ナルトビエイは瀬戸内海だけでなく日本海の深川湾にまで来遊しているのが新たに確認されました。加工関係では鮮度保持のためのシャーベット氷やブランド化のための成分分析を内海・外海の両地域で行っており、栽培関係ではキジハタを県下の各地に試験放流しています。

このため、水産研究センターの情報は日本海側・瀬戸内海側に分けて発信するのではなく、県内全域を対象とし、今回合わせて発刊することにしました。

今後ともわかりやすくタイムリーな情報提供に努めてまいりますので、よろしくお願いいたします。

山口県水産研究センター
所長 吉岡貞範

研究紹介

カレイ類幼魚に優しい底びき網の開発を目指して

内海研究部 海洋資源グループ 内田喜隆

底びき網の混獲問題

山口県周防灘の底びき網*ではカレイ類幼魚（商品価値のない15cm以下の魚）などが大量に混獲され、その多くが死亡していることが指摘されており、資源管理上の問題点となっています。

この混獲問題に対しては、周防灘3県（山口、福岡、大分）の底びき網漁業者が取り組んでいる「周防灘小型機船底びき網漁業対象種資源回復計画」において、船上に揚がった魚に海水を散布しながら選別することで混獲される魚の生き残りを高める、「シャワー装置」の導入が取り組まれております。しかしながら、「シャワー装置」では小型のシャコに対しては高い効果が認められているものの、シャコよりもスレに弱いカレイ類幼魚の生き残りを良くする効果は限定的であることが分かっています。カレイ類幼魚の混獲死亡を減らすためには、カレイ類幼魚を混獲しにくい漁具を開発することが最も効果的であると考えられます。

底びき網から小さい魚を逃がすためには魚捕（網末端）の網目を大きくしてやればよいのですが、周防灘の底びき網は小型のエビ類を主要な漁獲対象としているため、小型エビ類よりサイズの大きいカレイ類幼魚を網目拡大によって逃がそうとすると、小型エビ類のほとんどが網目から抜けてしまい、漁業として成り立たなくなってしまう。

そこで、網目を大きくする以外の方法でカレイ類幼魚の混獲を減らす方法を考えなければなりません。しかし、闇雲に試験漁具を作っても上手く行くとはいえないため、「魚種によって底びき網の中で泳ぐ層が違うのではないか？」との仮説を立てました。遊泳層が魚種によって違うのなら

ば、その性質を利用することで、カレイ類幼魚のような逃がしたい魚だけを網の外に逃がすことが出来るかも知れません。この仮説の真偽を確かめるため、通常の漁具を上下に2分割した試験漁具で操業試験を行い、上下の網の入網状況から対象種の遊泳層を推定することにしました。

山口県周防灘海域で最も漁船数の多い宇部地域で一般的に用いられている底びき網を改良漁具開発のモデルとし、この漁具の中央部から末端に掛けて仕切網を設置して網を上下に2分したものを試験漁具とし、山口市～防府市沖の水深20～37mの海域で2006年7月～9月にかけて3回の試験を行いました(図1)。

試験漁具には水深センサーを取り付けて、仕切網の高さを推定しました。仕切網は網の高さのほぼ半分になるように取り付けましたが、図1のように水中では網が流れを受けて上方に丸く膨らむため、膨らんだ仕切網の一番高い部分は網の約8割の高さになっていたようです。

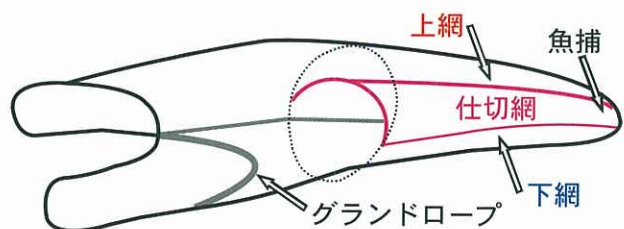


図1 試験漁具の概要（水中イメージ）

魚種によって違う底びき網内の遊泳層

まず、混獲を減らしたい出荷対象となる魚種の幼魚のうち混獲される数の多いマエソ、カナガシラ、マコガレイ、メイタガレイについて結果を示します(図2)。マエソは86%が上網で漁獲され、網の上層を遊泳する傾向が非常に強いと言えます。カナガシラは普段胸鰭で水底を這い回ってい

* 小型機船底びき網漁業手続第二種漁業（えびこぎ網漁業）：ビームと呼ばれる棒で網口を広げる底びき網漁法

る魚ですが、64%が上綱で漁獲され、意外に上層を遊泳する傾向が強い事が分かりました。一方、マコガレイ、メイタガレイの上綱漁獲割合はそれぞれ17%、13%と低く底魚のイメージどおり網底近くを遊泳していると考えられました。

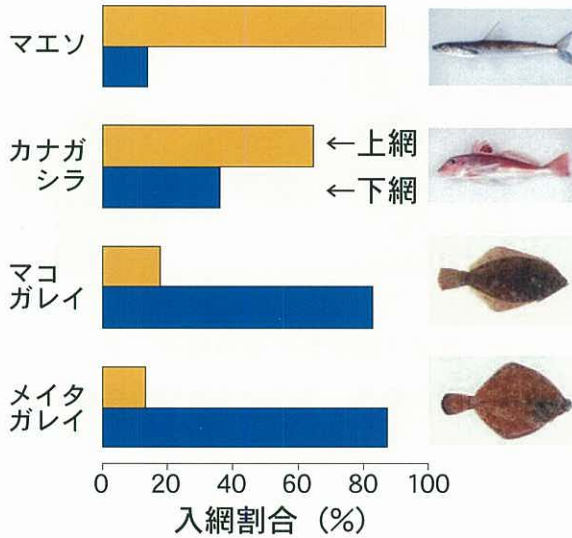


図2 主要出荷対象種幼魚の上下別入網割合

次は主要な出荷対象となる魚種について説明しますが、主要な出荷対象である小型エビ類やイカ類は標準和名（カタカナで表記）と地方名（ひらがなで表記）が地域によって大きく違って紛らわしいため、簡単に説明しておきます。サルエビは大型の個体が「ぶとえび」と呼ばれており、比較的高価なエビです。サルエビの小型個体やトラエビ、アカエビなどの小型エビ類は一般には特に区別されず、「あかえび」や「えびじゃこ」などと呼ばれています。ジンドウイカ類は区別が難しい数種類が混ざっている小型のイカで、一般に「こいか、ちいちいいか、しろいか」などと呼ばれています。

これら出荷対象となる魚種の上綱漁獲割合はトラエビが51%、ジンドウイカ類が40%、アカエビが36%、サルエビが23%でした。一見同じように見える小型エビ類でも種類によって遊泳層は違うようで、トラエビ、アカエビ、サルエビの順に下層を遊泳する傾向が強くなるようです(図3)。

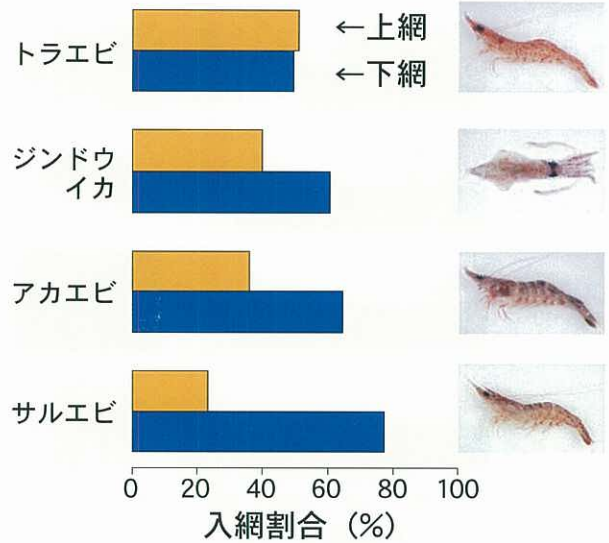


図3 主要出荷対象種の上下別入網割合

次に主要な投棄対象種のうち量の多かった4種について説明します。テンジクダイ（地方名：ねぶと）は、唐揚げなどにすると美味しい魚なのですが、テンジクダイを出荷する漁師さんは多くはないので、今回は投棄対象種として扱いました。テンジクダイの上綱漁獲割合は44%と投棄対象種の中では目立って上層を遊泳する傾向が強い種でした。ウミフクロウは殻を持たない巻き貝の仲間であり、泳ぐことができないため網の下網に入網する傾向が強く、上綱漁獲割合は24%でした。フタホシシガニは夏季には投棄対象全体の1/3を占め、最も量の多い厄介者です。フタホシシガニはガザミ（わたりがに）と同様に一番下の足が鰭状の遊泳脚となっていて遊泳力がありそうですが、上綱漁獲割合は17%と低く、網底付近を遊泳する傾向が強いようです。スナヒトデもフタホシシガニの次に量の多い投棄対象種ですが、上綱漁獲割合は9%と低く、網底を転がるように流されていると考えられました。

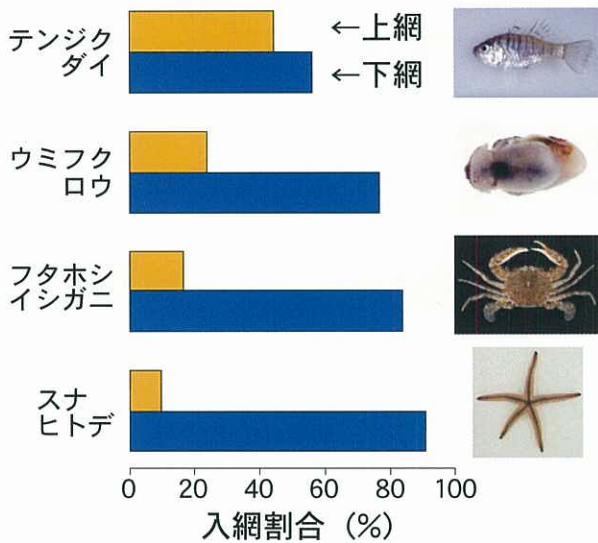


図4 主要投棄対象種の上下別入網割合



図5 主要入網生物の遊泳層タイプ分け
赤字は出荷対象種，黒字は投棄対象種を示す

遊泳層の違いでカレイの幼魚を 守れるか？

先程から紹介してきた各種の遊泳層について、図5のようにタイプ分けできるようです。周防灘の底びき網で最も混獲を回避したいマコガレイ、メイタガレイの幼魚と操業の邪魔になるウミフクロウ、フタホシイシガニ、スナヒトデといった投棄対象種は「下層遊泳、流されタイプ」と考えられますので、今後の漁具改良の方針としては網底からカレイ類幼魚や投棄対象種を排出する方式が有効であると考えられます。しかし、主要な水揚げ対象である小型エビ類、ジンドウイカ類も「中間タイプ」とは言え網の下層にかなり分布すると考えられます。したがって単純に遊泳層の違いを利用するだけでは、これらの種もかなり網から排出されてしまうと考えられますので、カレイ類幼魚とこれらの種を効率的に分離する構造を開発する必要がありそうです。

現在、水産研究センターではこの研究で得た知見を活かして、カレイ類幼魚に優しい底びき網の開発に取り組んでおります。

人工礁調査情報（大津地区人工礁）

外海研究部 海洋資源グループ 石田祐司、漁業調査船くろしお

はじめに

当センターでは、過去に設置された人工礁の効果調査を漁業調査船「くろしお」と「第2くろしお」で実施し、魚礁群体のGPS位置のほか、蛸集する魚類などの情報を収集・整理をしています。

今回は、大津地区人工礁（昭和59～62年に設置）の調査結果についてお知らせします。皆さんの操業の参考にしていただければ幸いです。

調査の方法

平成19年7月～平成20年2月に「くろしお」搭載のサイドスキャニングソナーを使用し、群体の設置範囲を把握した後、「第2くろしお」による南北50m間隔の魚探航走で魚礁反応位置を記録しました。また、水中テレビロボット（ROV）による蛸集魚の観察や釣獲試験を併せて実施しました。

人工礁の位置

大津地区人工礁は、青海島竹の子岩の北北西約6マイルに位置し、群体は、概ね西南西/東北東方向に4列に並ぶような形で配置されています（図1、図2）。

各群体の位置

群体（番号は、わかりやすくするため調査時に割振ったもの）は21あり、各群体の配置状況は図3のとおりです。また各群体の中心部分の位置は表1のとおりです。

確認された魚類について

平成19年7月に実施した水中テレビロボット（ROV）調査時の映像を写真1に示します。当日は、メダイ（推定全長：40～60cm）の蛸集が確認されました。また、平成20年1月の釣獲試験では、ジギングによってヒラマサ（全長：約90cm）が漁獲されました。

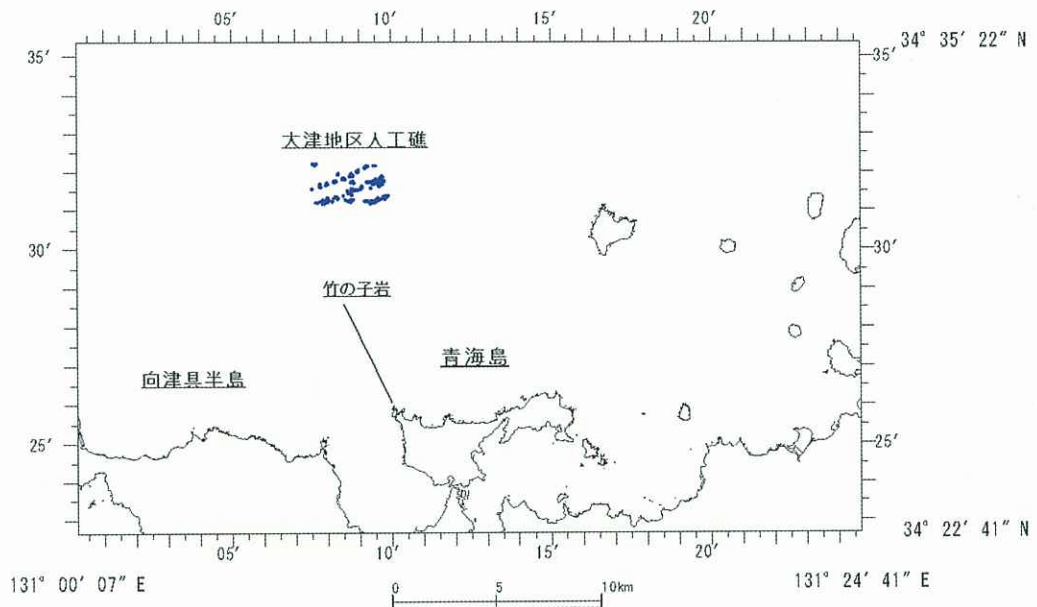


図1 大津地区人工礁の位置

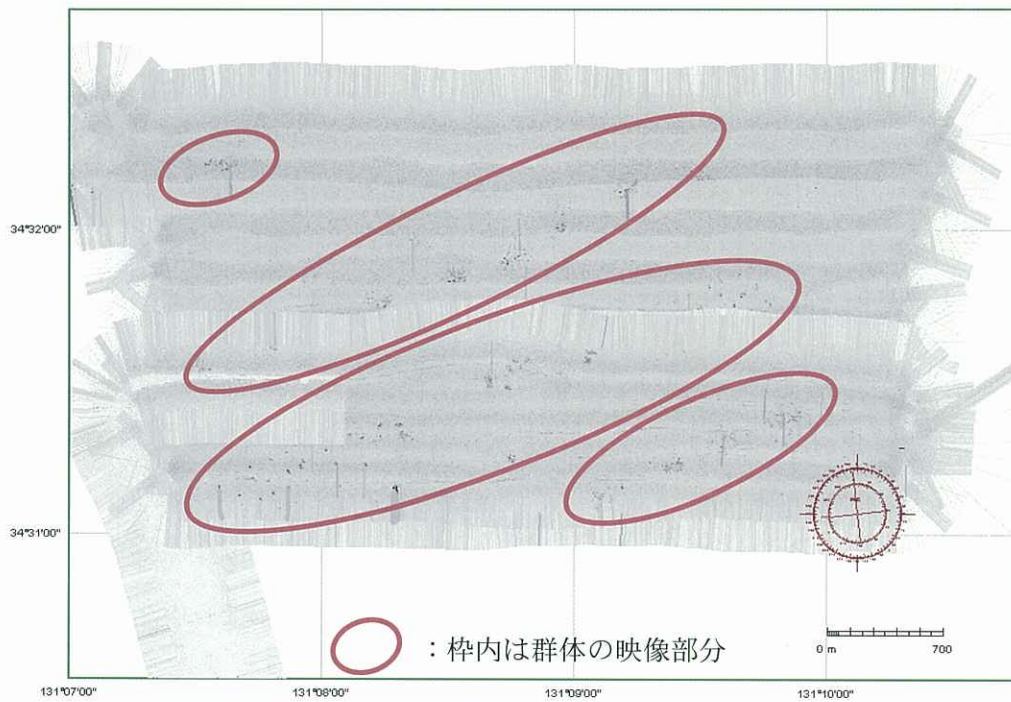


図2 サイドスキャンソナーで捕捉した群体の配置状況

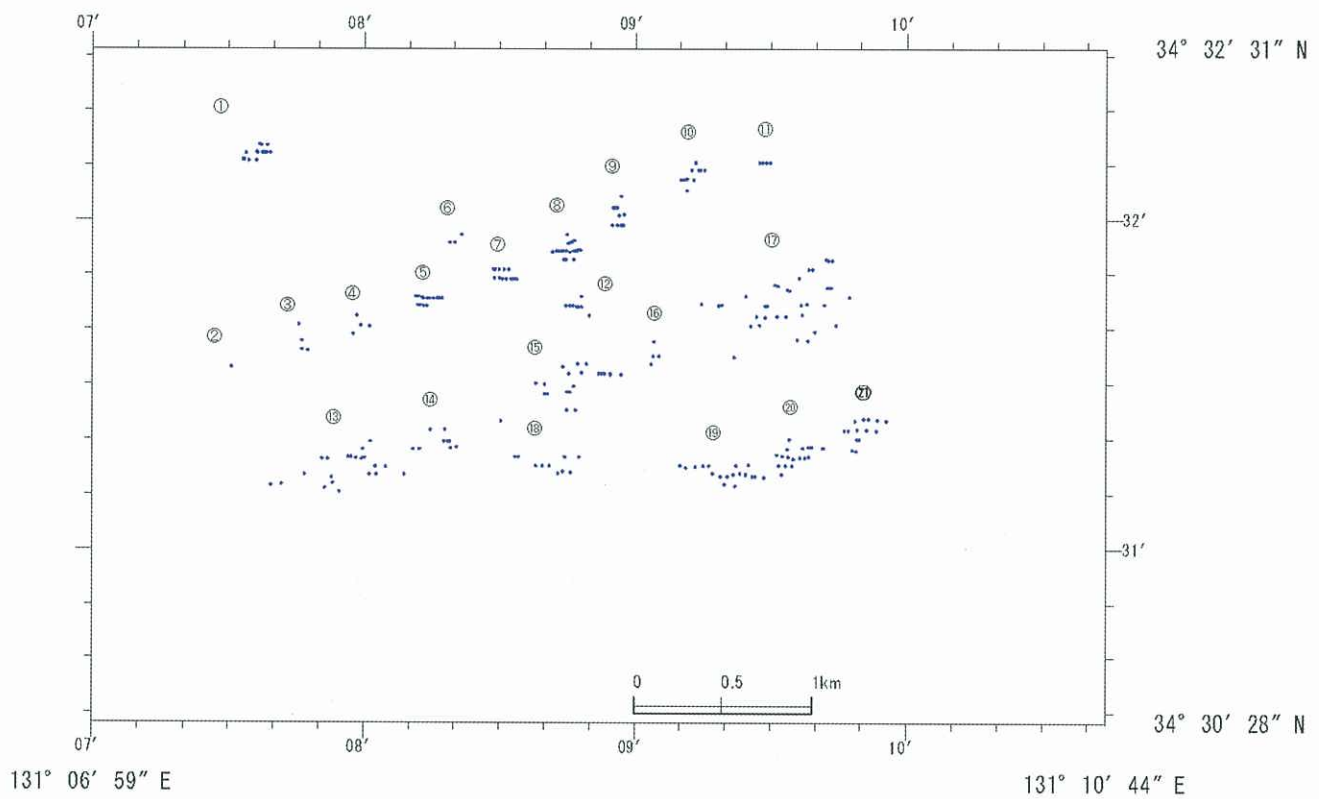


図3 魚探航走調査による群体の配置状況

表1 各群体中心部の位置

群体 No	世界測地系				日本測地系				水深[m]
	緯度		経度		緯度		経度		
	度	分	度	分	度	分	度	分	
1	34	32.205	131	7.604	34	32.014	131	7.749	87
2	34	31.552	131	7.512	34	31.360	131	7.657	86
3	34	31.631	131	7.774	34	31.439	131	7.919	85
4	34	31.679	131	7.989	34	31.487	131	8.134	85
5	34	31.738	131	8.231	34	31.546	131	8.376	85
6	34	31.931	131	8.337	34	31.739	131	8.482	86
7	34	31.820	131	8.511	34	31.628	131	8.656	85
8	34	31.903	131	8.736	34	31.711	131	8.881	85
9	34	32.012	131	8.942	34	31.820	131	9.087	85
10	34	32.122	131	9.181	34	31.930	131	9.326	84
11	34	32.174	131	9.468	34	31.982	131	9.613	84
12	34	31.735	131	8.786	34	31.543	131	8.931	84
13	34	31.250	131	8.044	34	31.058	131	8.189	84
14	34	31.309	131	8.344	34	31.117	131	8.489	83
15	34	31.477	131	8.761	34	31.285	131	8.906	83
16	34	31.560	131	9.057	34	31.368	131	9.202	83
17	34	31.741	131	9.611	34	31.549	131	9.756	82
18	34	31.254	131	8.685	34	31.062	131	8.830	84
19	34	31.222	131	9.340	34	31.030	131	9.485	82
20	34	31.254	131	9.554	34	31.062	131	9.699	82
21	34	31.361	131	9.818	34	31.169	131	9.963	81



写真1 メダイ (ダルマ) の蝟集

ナルトビエイの不思議

内海研究部 環境病理グループ 和西昭仁

ナルトビエイの「ナル」って何？

ナルトビエイ（写真1）はエイ目トビエイ科に属する大型の魚で、1989年に長崎県の五島奈留（なる）港を根拠地とするまき網漁船によって五島沖で漁獲され、地名にちなんでナルトビエイと命名されました。その後、分布域を広げていき、山口県の瀬戸内海側では2001年ごろから頻繁に見られるようになり、アサリなど重要な貝類が被害を受けたため悪者扱いされてきましたが、愛嬌のある顔つきのため憎めないところもあります。大きいものは横幅（体盤幅）が約1.5mになり、体重40～50kgに達します。脊椎骨を使って年齢を調べると、20歳くらいのものもいるようです。尾の付け根の背側にはアカエイと同じような「かえし」が付いた鋭い棘があり、刺されたら大変です。



写真1 ナルトビエイ

たった1℃、されど1℃

なぜ瀬戸内海に現れるようになったのでしょうか。現時点では、①餌（貝類）が豊富、②出産（卵ではなく子を産みます）に適した場所（河口域）が多い、③サメなどの外敵が少ない、などが考えられますが、海水温の上昇も大きな要因として挙げられます。内海研究部の前にある山口漁港の水温（図1）は1980～2006年（27年間）に1.1℃上昇しています。「たった1℃」と思われるかもしれませんが、海の生き物にとっての1℃は、人間にとっ

ての1℃よりもはるかに激しい環境変化と考えられています。

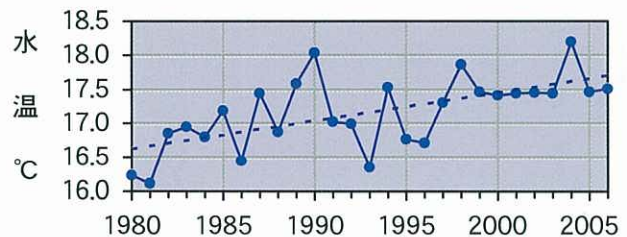


図1 山口漁港(表層)の年平均水温の推移

最大の謎

生態の大部分が不明ですが、最大の謎は「冬場どこにいるのか」という点です。水温が17℃に達する5月に大群でやって来て、アサリやマテガイ、岸壁に付いたカキまで食べ尽くし、秋になると姿を消してしまいます。我々はこの謎に挑むため、広島大学や大分県・福岡県と共同で標識放流を行っています(写真2)。これらが冬場にどこかで捕まったら、謎が解けていくことでしょう。



写真2 標識を装着したナルトビエイ

家畜の飼料に変身

貝類を大量に食べたり、漁具を破ったりしてしまうため、各地で駆除作業が行われています。テレビや新聞でも熱心に報道されているので、ご存知の方も多いでしょう。山口県では2003年に小野田市(現山陽小野田市)で駆除が開始された後、宇部市や山口市でも行われるようになり、2007

年には3,290尾が駆除されました。山口県の場合、行なわれた駆除の結果を見ると、メス(オスより大型)の数が9割以上を占め、平均体重は約20kgですので、約66トンが駆除されたことになります。これらは廃棄されているわけではなく、トラックでミール工場まで運ばれ、家畜の飼料などとして加工されています。



写真3 トラックへの積込作業

駆除と呼ぶなかれ

食材として利用する取り組みも精力的に進められています。漁協の皆さんや加工会社、市役所などを中心に様々なレシピが考案され、薫製や竜田揚げなどは好評を博しています。飼料化の話と合

わせて考えた場合、単に害魚として扱うべきではなく、海からの恵みを拝受しているという点においては、もはや「駆除」ではなく「捕獲」と言うべきでしょう。

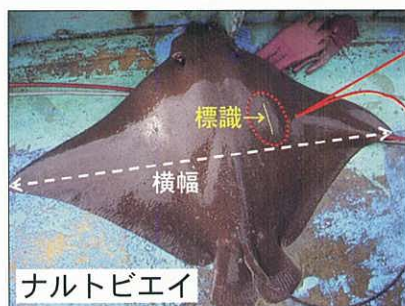


写真4 ナルトビエイ料理の試食会

教えられること

これほど多く出現するようになったのには理由があるはずですが、現時点では結論が出ていませんが、こうした生物の示す異変を自然界からの警鐘であるとまじめに受け止め、あらためて地球環境のことについて考え直す姿勢こそが求められているのではないのでしょうか。

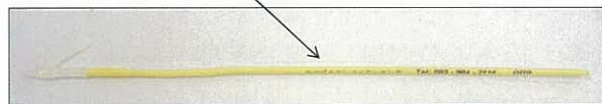
標識の付いた ナルトビエイ を探しています。



山口県山陽小野田市沖で、約80尾に標識(ダートタグ)を付けて、放流しました。

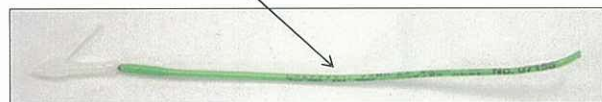
●黄色の標識 (全長約15cm)

「ヤマグチケン スイケンセンター Tel:083-984-2116(三桁の番号)」



●緑色の標識 (全長約15cm)

「Tel:082-424-7906 ヒロシマダイガク ハシモト No.(五桁の番号)」



- 上の写真のような標識が付いたエイを見つけられた方は、日時、場所、漁法、横幅などを記録し、標識を抜き取って、下記の連絡先までお知らせください。

連絡先 山口県水産研究センター 内海研究部 (〒754-0893 山口市秋穂二島437-77)
 電話：083-984-2116 FAX：083-984-2209 (担当：和西)
 広島大学 生物生産学部 (〒739-8528 東広島市鏡山1-4-4)
 電話・FAX：082-424-7906 (担当：橋本)

周防灘における大規模な カレニア・ミキモトイ赤潮と貧酸素水塊

内海研究部 環境病理グループ 馬場俊典

平成18年夏季に周防灘で大規模なカレニア(旧名:ギムノディニウム)・ミキモトイ(*Karenia(Gymnodinium) mikimotoi*)赤潮が発生し、また貧酸素水塊(酸素濃度が通常海水の半分以下になり、魚介類に悪影響を与える状態)が赤潮前後に2回発生しました。平成18年度の山口県における本種赤潮による漁業被害は、県全体で約600万円近い被害があり、この赤潮の迅速な情報発信と漁業被害の防止や軽減対策は重要な課題であります。

現在、赤潮が多発する夏季(6~8月)に本県と福岡県、大分県の周防灘を囲んだ3県で共同の調査研究を行っており、この調査において平成18年夏季のカレニア・ミキモトイ赤潮が発生するメカニズムや貧酸素水塊の発生との関係が徐々に明らかになってきました。

周防灘における赤潮発生から消滅まで

図4に平成18年夏季の発生状況を示しました。

6月中旬にカレニア・ミキモトイの遊泳細胞がほぼ全域に出現しました。その後、6月下旬~7月上旬に降水量が増加し、日照時間も減少しました。(図1参考)

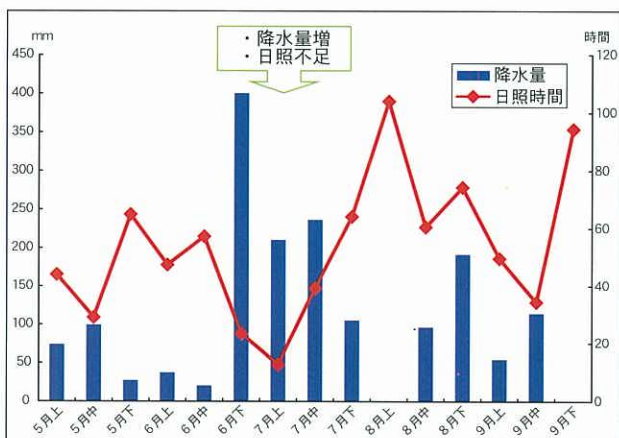


図1 行橋気象観測点における5月から9月までの降水量と日照時間(旬ごとの積算)

7月上旬には福岡県・山口県沖合に高水温・低塩分の水塊が形成され、沖合からの海水交換が停滞し、また成層(夏季の表・底層に水温・塩分等の異なる水塊が形成される現象)も発達しました。

更に、豊前海では貧酸素水塊が形成され、これに伴い栄養塩のDIN(溶存無機態窒素)濃度が急激に増加しました。(図2,3)

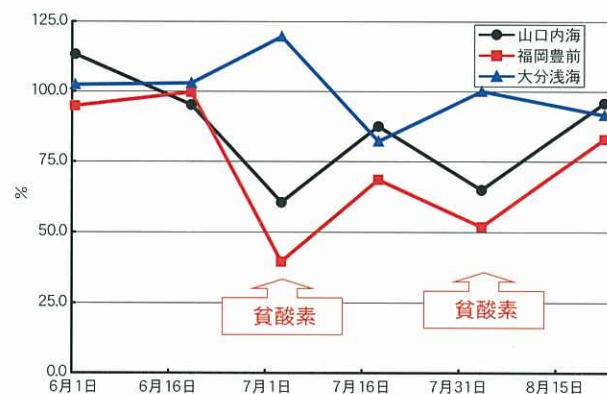


図2 溶存酸素(%)の推移(代表点の底層)

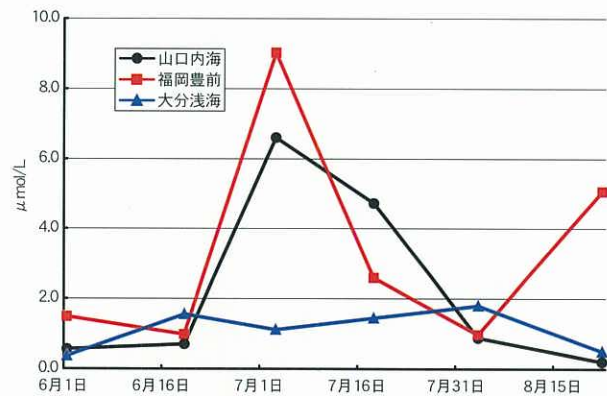


図3 DINの推移(代表点全層の平均)

「日照不足+DIN急増」は、低照度でも増殖できるカレニア・ミキモトイにとっては好条件です。このため、十分な日照が必要な珪藻プランクトンなどは減少し、カレニア・ミキモトイは急速に増殖しました。同時期に、福岡県、大分県沿岸域2ヶ所でも小規模な赤潮が発生しています。

その後、7月10日前後に東南東の強風により成層が崩壊し、加えて7月中旬から好天気となり、海域全体全層の水温が上昇してカレニア・ミキモトイの増殖に最も適した条件となりました。これにより、7月18日頃から福岡県・大分県海域で広域に**大規模な赤潮発生**となりました。同時期に山口県海域でも山陽小野田市沿岸域の狭い範囲で濃密な赤潮が発生しました。

その後、7月下旬にカレニア・ミキモトイ赤潮は急速に消滅し、福岡県豊前市沿岸では7月27日から8月2日まで表層にスケルトネマ・コスタタム主体の珪藻赤潮が発生しました。

赤潮が消滅した8月上旬に、福岡県豊前市地先で酸素飽和度10%以下の**強い貧酸素水塊が形成**されましたが、8月中旬にはこの貧酸素水塊も解消し、カレニア・ミキモトイの遊泳細胞も見られなくなりました。

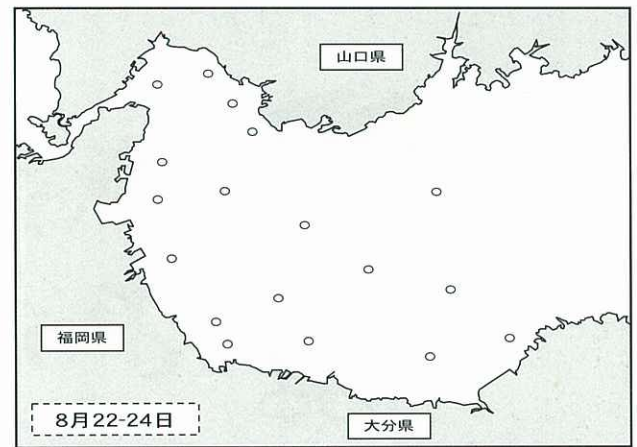
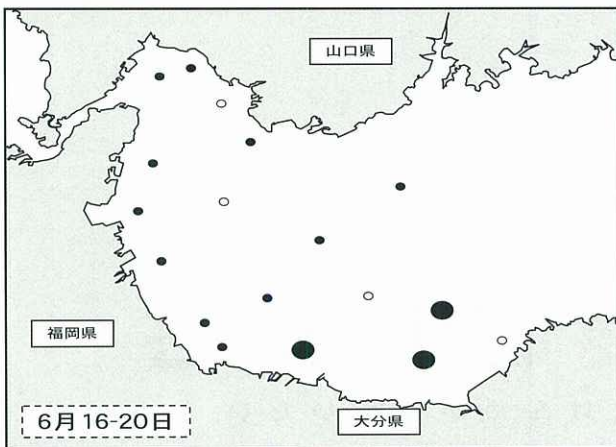
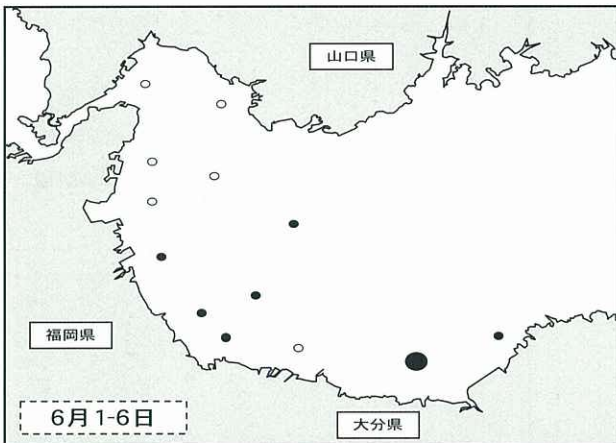
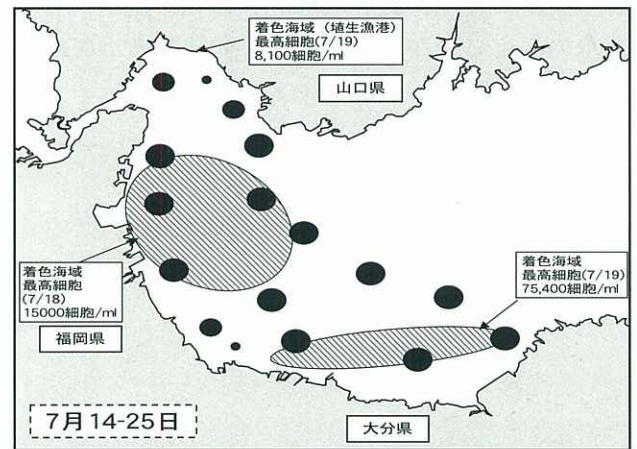
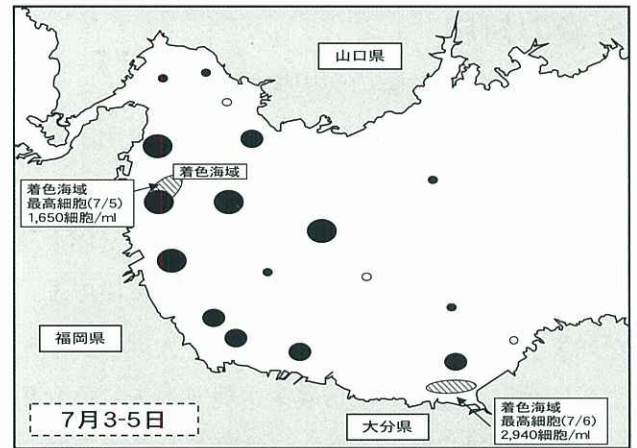


図4 平成18年カレニア・ミキモトイと赤潮発生状況

今後の対応

このように周防灘の大規模なカレニア・ミキモトイ赤潮発生は、「遊泳細胞の出現」、「日照不足」、「成層の発達」、「貧酸素水塊形成とD I Nの増加」、「東風系の強風による成層の崩壊」、「好天気による水温上昇」の一連の流れによって「大規模赤潮」が発生すると推測されます。また、大規模赤潮発生後に続いて発生した貧酸素水塊（過去に魚介類のへい死が見られました）に注意をしなければならぬこともわかりました。この貧酸素水塊はどんな種類の赤潮でも発生する恐れがあります。

過去にも長梅雨や貧酸素水塊形成などはたびた

び起きていますが、大規模な赤潮の発生は約15年ぶりでした。発生しなかった年や小規模な赤潮発生時のデータなども検討して、発生予察できるよう研究に取り組みたいと思います。

また、15年前のこの水試だより創刊号の「知っていますか？ギムノディニウム赤潮の被害対策について」で話しました「漁港内での蓄養を中止し出荷を急ぐ」、「餌止めして魚を安静にする」などの被害対策は非常に有効です。今後、被害対策の研究とともにみなさんへの啓蒙普及にも再び取り組んでいくつもりです。



おめでとう！山口国体
おめでとう！山口大会

君の一生けんめいに会いたい

新しいアユの病気 (エドワジエラ・イクタルリ感染症)

内海研究部 環境病理グループ 天社こずえ

病気の発生状況

平成19年9月から10月にかけて、県内東部を流れる錦川でアユの斃死が発生しました。9月28日に現地調査を行ったところ、流れの緩やかな場所や水ぎわにポツンポツンとアユが死んでいる状況で、岩国インターチェンジ周辺から生見川合流点までの間で33尾の死亡魚と2尾のひん死魚を確認しました。調査時の水温は23.8～25.6℃でした。

死んだアユは、肛門周辺や体表やヒレの付け根が赤い、エラが貧血で白っぽい、眼球が突出しているなどの症状がありましたが、外観的な異常はあまり目立ちませんでした。開腹すると腹腔内に血の混じった腹水が貯留しているものが多く、腎臓の肥大や軟化、肝臓の退色などの症状もあり、各臓器には運動性のない短桿菌が観察されました。

腎臓から分離した細菌を健康なアユに接種する感染試験をしたところ、試験魚は同じ症状を示して死亡しました。このことからこの細菌が原因菌であると考えられました。



写真1 死亡したアユ
目立った異常はない



写真2 上の写真のうちの1尾
よく見ると肛門周辺が赤い



写真3 感染試験で死亡したアユ
体表や肛門周辺が赤く、血液混じりの
腹水の貯留が見られる

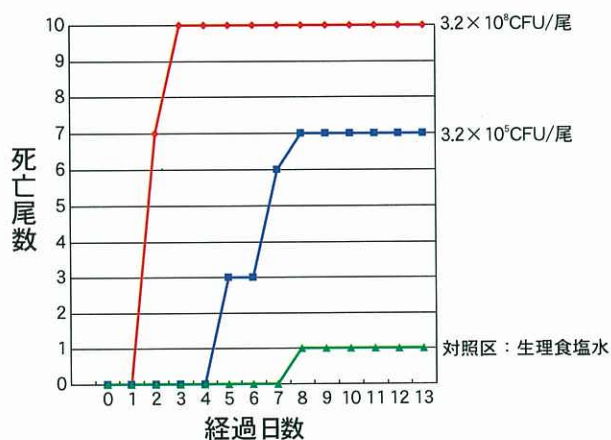


図1 感染試験の結果

原因菌はエドワジエラ・イクタルリ

アユが死亡した原因が、細菌による病気の可能性が高まったので、水産総合研究センター養殖研究所に原因菌の特定を依頼しました。

ほぼ同じ頃、東京都や広島県の河川でも同じような病気が発生していました。広島大学や養殖研究所で調べたところ、錦川を含め3件の原因菌は全て国内未報告の病原菌エドワジエラ・イクタルリと判明しました。

この菌はもともとアメリカナマズの腸敗血症の原因菌で、北米のアメリカナマズ養殖で最も大きな被害をもたらしてきました。近年は東南アジアでナマズ養殖が盛んになるとともに発生し、問題となっています。

主にはナマズ類の病気ですが、ダニオ、グリーンナイフフィッシュ、ロージーバルブなどの観賞魚やニジマスでも発症が知られており、実験的には日本のナマズでも発症することが確認されています。発生地域は北米、タイ、ベトナム、インドネシア、トルコとされています。

平成20年2月には農林水産省から各都道府県に類似症例の調査と注意喚起の文書通知があり、放流アユの保菌検査の実施や、保菌アユの放流を控えるよう要請されています。

感染源は不明

全国調査では他に類似症例はなく、3都県で発生した事例にも種苗の由来などの関連性は全くありませんでした。錦川周辺の聞き取り調査でも感染源は特定できませんでした。

アユ放流種苗の保菌検査

水産研究センターでは平成16年から放流種苗の冷水病保菌検査をしています。今年度（平成20年度放流分）は併せてエドワジエラ・イクタルリの保菌検査も実施しました。県内河川に放流される全ての種苗39ロット、680尾を検査しましたが、病原菌は全く検出されませんでした。

天然遡上アユ調査

放流種苗の検査と並行して、4月22日には錦川下流の堰で海から遡上する天然稚アユを採捕して保菌検査を実施しました。20尾検査しましたが、同様に病原菌は全く検出されませんでした。

河川のモニタリング調査

今年度、錦川については昨年発生した箇所を中心に病気の発生状況をモニタリングしました。エドワジエラ・イクタルリによる疾病は、高水温期に発生することが知られていましたので、河川水温が20℃を超える時期に毎月1回、アユやナマズ、アユ捕食魚などを捕獲して保菌検査を行いました。

表1 アユ保菌検査結果

検体採取年月日	水温(℃)	検査尾数	検査結果	備考
2008/ 6/ 5	18.6	22	全て陰性	
2008/ 6/25	18.2	6	全て陰性	
2008/ 7/15	23.6	20	全て陰性	
2008/ 8/18	25.6	20	全て陰性	
2008/ 8/26	24.6	1	陽性	河川内で死亡していた個体
2008/ 9/16	25.0	20	8尾陽性	
2008/ 9/17	22.8	16	1尾陽性	
2008/10/ 7	19.2	21	13尾陽性	

表2 アユ捕食魚などの保菌検査結果

検体採取年月日	水温(℃)	魚種(検査尾数)	検査結果
2008/ 6/ 5	18.6	ギギ(18) ウグイ(1) オイカワ(6)	全て陰性
2008/ 6/24	18.6	ギギ(21) ウナギ(4)	全て陰性
2008/ 6/25	18.2	ニゴイ(1) オイカワ(20)	全て陰性
2008/ 7/15	23.6	ナマズ(1) ギギ(19) ニゴイ(2) オイカワ(20)	全て陰性
2008/ 8/18	25.6	ギギ(2) ニゴイ(4) オイカワ(4)	全て陰性
2008/ 8/26	24.6	ウナギ(3) ニゴイ(1) オイカワ(1)	ウナギ(1) オイカワ(1)陽性
2008/ 9/16	24.6	ウナギ(1) ギギ(16) ニゴイ(5) オイカワ(5) ウグイ(1) カワムツ(1)	ギギ(1)陽性
2008/10/ 7	19.2	カマツカ(2) ムギツク(2) ウナギ(1) ギギ(1) ニゴイ(12) カマツカ(8)	全て陰性

6月から8月18日までは、病原菌は全く検出されませんでした。8月26日に河川で死亡しているアユから病原菌が検出されました。

8月、9月には生きているウナギ、オイカワ、ギギからも検出され、アユ以外の魚種も保菌することがわかりました。

9月、10月の調査では、生きているアユが保菌していることが確認されましたが、症状のある個体は少なく、ほとんどのアユに異常は見られませんでした。

また、河川で昨年のような多数のアユの斃死が発生してないことから、病原性はあまり強くないことが考えられます。

最後に一番たいせつなことですが、アユから分離された菌は37℃以上では増殖しないことが確認されていますので、食べたり、触ったりしても、通常ではヒトの健康に影響はないとされています。



マアジの脂の乗りについて

外海研究部 海洋資源グループ 白木信彦

水産研究センター外海研究部では、平成19年4月から平成20年3月までの間、仙崎市場に水揚げされたマアジの脂質含量（脂の乗り）について調査を行いました。

調査は中型まき網で漁獲されたマアジを対象に行い、中型まき網の休漁期間中等で入手できなかった月（1～3月）については、定置網および釣りで漁獲されたマアジを分析しました。分析に使用したマアジの全長は20～24cmで、体重は80～120gでした。

調査結果については図1のとおりで、4月～7月の間の脂質含量は8%以上と高い値で推移し、中でも5月は10%以上と高い値となりましたが、8

月に入ると5%以下に減少し、12月の脂質含量が最も低い値(1.3%)となりました。年が明けて1、2月(定置もの)の脂質含量はやや増加しましたが、3月(釣りものは再び低い値となりました。

10年前の平成9年に、萩市場に水揚げされたマアジの脂質含量の調査を行っており、その時の結果を今回の結果と比較したグラフは図2のとおりです。この時の調査では、マアジの脂質含量は7月をピークに6月～8月が10%以上と高い値となっております。今回、5月の脂質含量が10%以上でしたが、10年前の調査では5%以下と低い値でした。このように、マアジの脂の乗り方は年によって違っているようです。

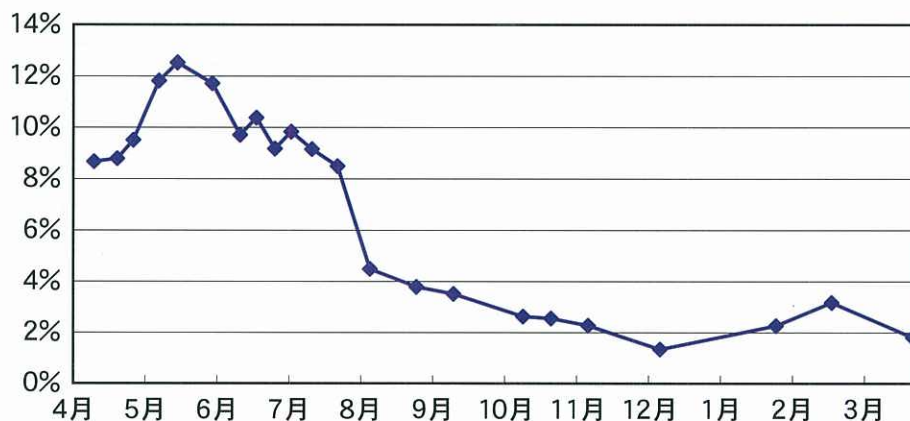


図1 マアジ脂質含量の推移 (H19年度)

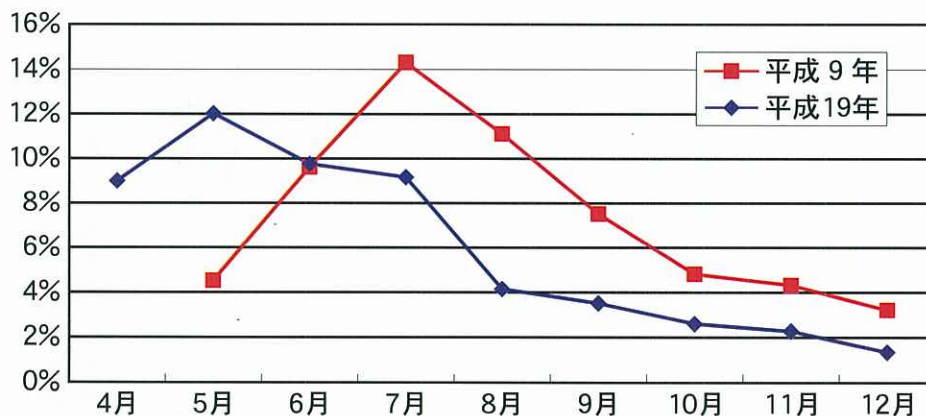


図2 マアジ脂質含量の推移 (H9,H19)

今回の調査では、朝入手したマアジ6尾について脂質含量を化学的に分析し、その日の夕方には結果を関係先に通知しましたが、その頃には、朝のマアジは各方面に出荷され、消費されていると考えられます。

従来の化学的な分析では、半日かけないと脂質含量がでませんし、分析できる尾数も限られています。

こうしたことから、水産研究センターでは、脂質含量を迅速かつ非破壊で測定できる機器（写真1）を導入し、実用化に向けた試験を平成20年度から行っております。

こうした機器を活用することにより、脂の乗った美味しい山口産マアジのブランド化を推進することができればと考えております。



写真1 リアルタイム脂質含量測定装置

シロウオの産卵調査について

外海研究部 栽培増殖グループ 安成 淳

1 平成20年度の調査結果

萩市松本川のシロウオ産卵調査は、萩白魚組合の要請により昭和44年から実施し、今年で39年目になります。

本年も調査を図1に示した調査点で、4月7日と5月7日の2回実施しました。4月7日の調査では産卵は確認されませんでした。シロウオ親魚は雄9尾、雌4尾、合計13尾を採集しました。雌は全て300個程度の卵を抱卵し、産卵前でした。

4月7日の調査では、産卵はSt.0を除く調査点で確認されました。1㎡当たりの着卵石数が最も多かったのは、St.4の13.2個で、次いでSt.(5)の11個でした。特にSt.(5)は平成19年に投石した場所で、多くの産卵が確認されたことから投石による増殖効果が期待できそうです。

一方、昨年調査で最も多くの産卵が確認されていたSt.1では、1㎡当たりの着卵石が0.7個しか確認されなかったことから、主産卵場がSt.4へ移っていることがわかりました。

なお、全定点の1㎡当たり平均着卵石数は4.0個、1㎡当たりの卵塊数も4.3個で、平成5年以降の調査では昨年に次いで低い値でした。



図1 松本川シロウオ調査定点

2 主産卵場がなぜ動くのか

昨年St.1に形成された主産卵場が、本年はなぜSt.4へ移ったのか疑問に思いましたので、まず、過去の調査結果から年毎の産卵場の形成状況を図2にまとめてみました。赤い丸印で示している箇所がその年の主産卵場となっています。

昭和50年から平成6年にかけては主に萩橋から松本橋間のSt.5~8に形成されていた主産卵場が、平成7年から次第に上流のSt.3へ移動し、平成9年以降は松蔭大橋と中津江橋間のSt.1に形成されるようになりました。平成15年からは年によってSt.1とSt.5~6に形成されています。

主産卵場が河口域から上流に遷移したのはダム建設により河川水の流量が減少したために、河口域の主産卵場が砂泥に埋もれて消失したことなどが原因と考えられていますが、それだけでしょうか。

河川に遡上したシロウオは、塩分濃度が低い感潮域で産卵しますが、シロウオの産卵には塩分濃度が深く関わっていることがわかっています。それは、塩分濃度が8.4%以下の汽水が発生初期からふ化まで卵が正常に発生するのに適していることや、発眼卵まで発生が進むと、塩分濃度が20.3%以下まで高くなってもふ化することなどです。

また、今までの調査結果から、雄は雌より先に産卵場まで遡上し、後から遡上してくる雌を誘って産卵させるための産卵床をつくることや、雌は遡上して産卵を終えると死んでしまうことなどが知られています。つまり、遡上初期には雄の比率が高いが、遡上盛期にかけて雌の比率が上昇し、産卵後はまた雄の比率が高くなっていくことになります。

そこで、調査時における雌雄の比率と卵の発生状況から雌の比率が最も高くなり産卵が始まる時期を推定して、その時期が重なる旬毎の合計降水量と主産卵場の形成位置との関係を調べてみました。

その結果を図3に示しましたが、主産卵場は降水量が多い年ほど下流に形成される傾向があることがわかりました。すなわち、St.3とSt.4の境の松本橋を挟んで、降水量が40mm以上だと下流に、それ以下だと上流に主産卵場が形成され易いようです。

このことから、昨年は、降水量が10.5mmと少なかったので主産卵場が上流（St.1）に形成され、本年は降水量が50mm以上あったので下流（St.4）に形成されたのではないかと推察されます。

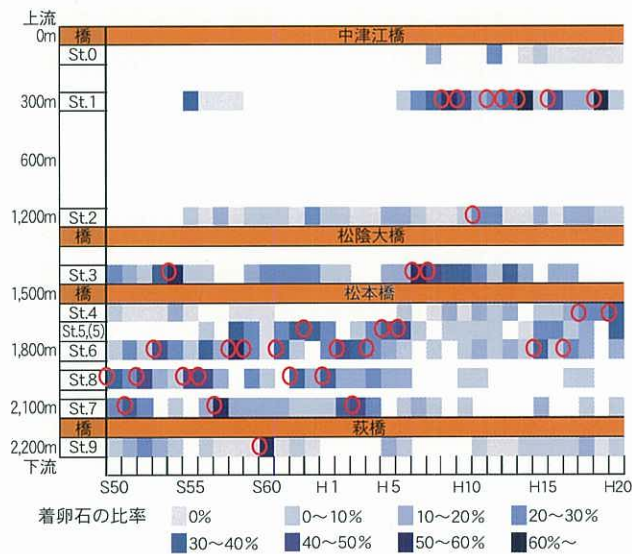


図2 シロウオ産卵場の推移 (昭和50年度～平成20年度)

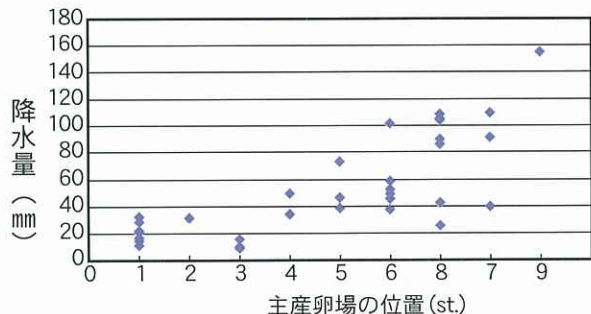


図3 主産卵場の位置と降水量について

3 人工ふ化は可能か

本年度は着卵石を持ち帰り、ふ化飼育と仔魚が

生存できる塩分濃度について試験を行いました。

ふ化飼育試験では、塩分濃度を8‰に調整した海水を用い、卵塊が常に新鮮な海水に晒されるように管理しました。しかし、ほとんどの卵は水生菌に冒されたため、ふ化率は19.5%でした。ふ化には成功しましたが、雄親魚が卵管理に果たしている役割が大きいことが実感できました。

全長5.5mmのふ化仔魚を50日間飼育した結果、試験終了時には全長16mmまで成長しました。

仔魚が生存できる塩分濃度について、図4に試験区毎の生残率の推移を示しました。塩分濃度0‰の淡水では24時間後に、塩分濃度7‰の汽水では72時間後に全てが斃死し、塩分濃度34‰の生海水では72時間後までに2/3が斃死しました。ふ化した稚魚は塩分濃度10‰以下の水域には長時間に生存できないようです。

図5には試験開始60時間後の生残率と塩分濃度の関係について示しましたが、最も活力があったのは塩分濃度16～24‰の汽水でした。

このことから、ふ化した仔魚は直ちに河川や引き潮の流れに沿って塩分濃度16～24‰の河口域まで降下していくものと推察されます。

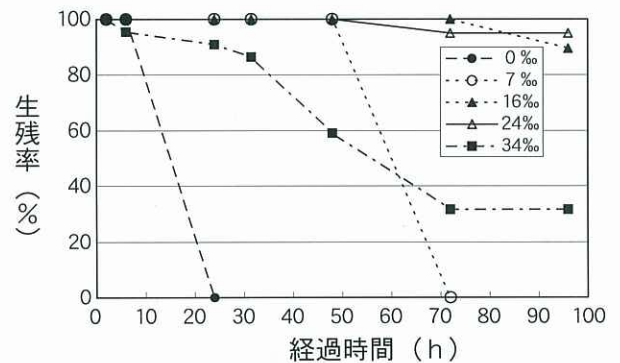


図4 塩分濃度毎の生残率の推移

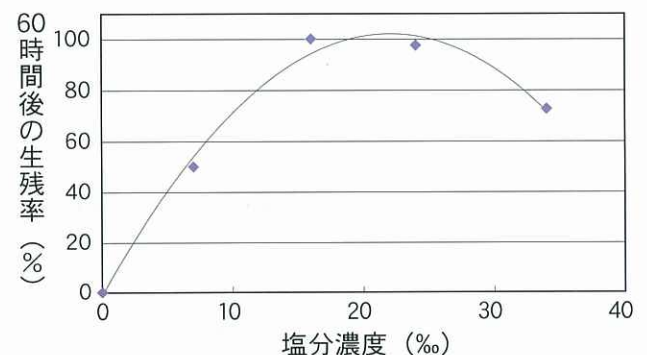


図5 塩分濃度と試験開始60時間後の生残率



ふ化直前のシロウオの卵



ふ化後40日のシロウオ稚魚（全長15mm）

4 シロウオの将来は

図6にシロウオの漁獲量と主産卵場の推移を示しました。

平成9年に松蔭大橋より上流に産卵場が形成された翌年の平成10年から漁獲量が急激に落ち

込んでいます。

産卵場形成位置の上流への移動が漁獲量急減の直接の原因かどうかはわかりません。しかし、上流に産卵場が形成されると塩分濃度の低い河川をシロウオ仔魚が長時間降下しなければならないこととなります。塩分濃度の低い水域では長く生存できないシロウオにとっては過酷な環境になりつつあると言わざるを得ないようです。

図7に3月下旬から4月下旬までの旬別降水量の年偏差を示しました。この時期の降水量は年々減少傾向にあるようです。このため、今後は上流域に主産卵場が形成されることが多くなると考えられます。

萩白魚組合ではシロウオを増やすため、投石による漁場造成やポンプによる河川床攪拌などの事業を毎年実施しています。今後の漁場造成や河川床攪拌の実施箇所については、主産卵場の形成位置を考慮することが必要です。

松本川のシロウオ漁は萩に春の訪れを告げる風物詩であり、これを絶やさないためにも、今後は萩白魚組合だけでなく松本川沿岸はもとより萩市民と一体となった取り組みが必要です。

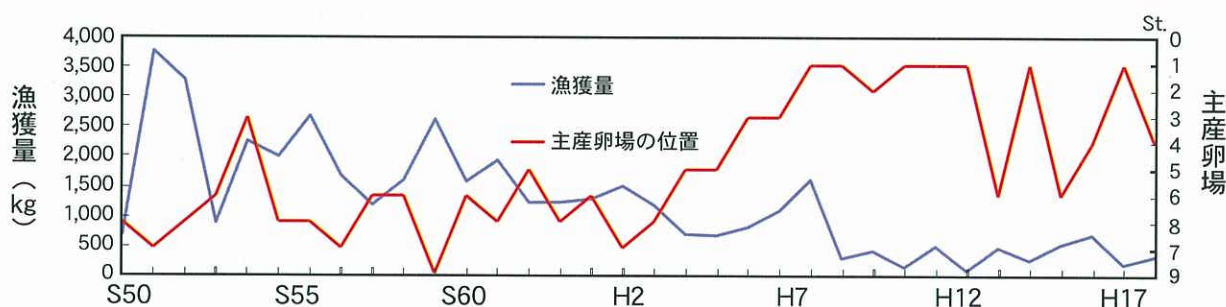
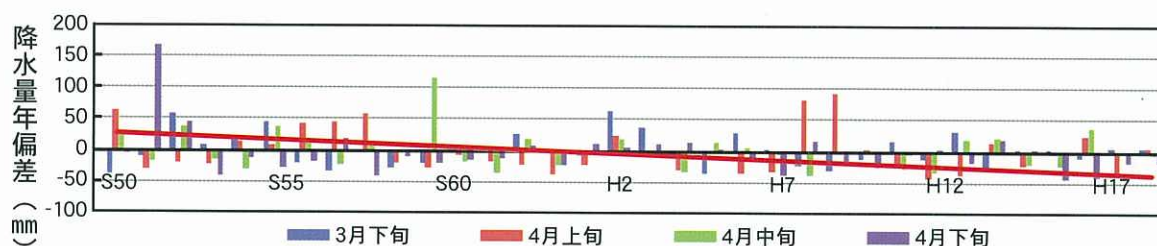


図6 シロウオ漁獲量と主産卵場の推移 (漁獲量資料：萩白魚組合)



棒グラフは3月下旬から4月下旬までの旬別年偏差 直線は長期変動傾向を示す

図7 降水量年偏差の経年変化

(資料：萩測候所)

調査船ニュース

「第2くろしお」で流木回収

漁業調査船くろしお、第2くろしお 水本絵理子

平成20年4月4日の昼前に山口県長門市青海島沖で大量の木材が漂流しているとの連絡を受け、急遽、当センターの漁業調査船「第2くろしお」が漂流木の巡視と回収作業に向かいました。木材は青海島北岸の潮ノ鼻西方沖約1kmを中心に半径約2kmの海域に漂流しているという情報を基に海上保安部と協力して、第2くろしおは壁岩～鯖島沖合海域を中心に作業を行いました。

現場海域では乗組員の目視により木材を捜索し、発見すると船を木材まで接近させ、さらに長いフックを使って舷のすぐそばに引き寄せ、乗組員が身を乗り出して手による回収を行いました。天候も曇り空と肌寒く、分散して無数に漂う木材を見つけ出し、一本一本回収するのは大変な作業でした。

回収した木材は、角材や板が主体で第2くろし

おだけで138本にもおよび、サイズは2cm×6cm角で長さ1.5～2mが主体で、その他、12cm角×2m、9cm角×2mの大きなものであります。その他、海上保安庁の回収本数の280本も加え、当日回収された木材は400本を超えていました。

一昨年にも大量の漂流木が目撃され、「くろしお」で巡視、回収作業を行いました。その時は回収作業の前に船舶との接触事故が発生しました。今回は接触事故が発生する前に大量の木材を回収することができて幸いでした。

「くろしお」、「第2くろしお」では、今後もこのような緊急の事態には、迅速に対応し、船舶事故の発生を事前にくい止めるよう努力していきたいと思います。



流木の回収作業中



回収された流木

センター短信

○ナルトビエイが日本海側にも出現!

外海研究部

平成20年1月10日に、山口県長門市仙崎漁港で県水産研究センター外海研究部の職員が、ナルトビエイ（体盤幅36.7cm、体盤長22.5cm、体重726g）を採集しました。

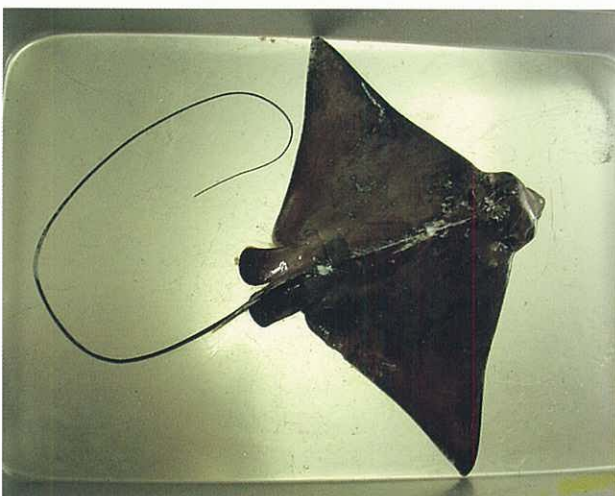
今回捕獲されたナルトビエイは小型で1年に満たない幼魚であり、深川湾内の定置網に入った漁獲物に混じていました。

日本海での報告は過去にもありますが、山口県日本海側で確認したのは初めてです。

瀬戸内海では冬期になるといなくなり、生態ははっきりとわかっていませんが、南下して温かい海域へ移動すると考えられています。漁業者によると昨年12月頃から大小さまざまな個体が見られ、日本海は瀬戸内海に比べて水温が高いため出現した可能性があります。

瀬戸内海では干潟に生息している二枚貝への漁業被害が深刻な状況ですが、日本海で主な漁獲対象となる巻貝のアワビやサザエは岩場に生息しているため漁業への影響はほとんどないものと思われます。

なお、ナルトビエイの尾には鋭いトゲがあり、刺されるとかなり痛むので注意が必要です。



日本海側に出現したナルトビエイ

○特許取得技術で生産したアサリ放流用種苗を取り上げました

内海研究部

平成20年7月16日に、昨年9月末に徳山湾の干潟で採取した母貝から採卵し、2月まで室内水槽で飼育した後、特許技術（特許第4041915号「潜砂性二枚貝の養殖方法」）を用いて屋外水槽で飼育してきた種苗の取り上げを行いました。

本年度は、この技術を用いて殻長1cm以上の種苗を山口県水産研究センター内海研究部で40万個、(社)山口県栽培漁業公社・内海生産部で60万個の合計100万個の生産を目指して「量産化技術開発試験」を行ってきました。

山口県のアサリ漁獲量は近年激減しており、平成18年に山口県瀬戸内海アサリ資源回復計画を策定し、母貝団地の保護・造成に務めるとともに殻長3cm以下のアサリ母貝の採捕禁止などの対策をとってきました。

母貝団地に放流するアサリは、入手の不確実な県外産や外敵生物の侵入が懸念される外国産より、本県の海域特性に適した安全な種苗の確保が必要です。このため、取り上げたアサリは、母貝団地を作るための種苗として順次、県内の被覆網による保護区域に放流します。

一日も早く賑わいのある干潟に戻ってきますように頑張っています。



アサリ飼育施設

○今年夏期水温が高騰!?～燃油とともに

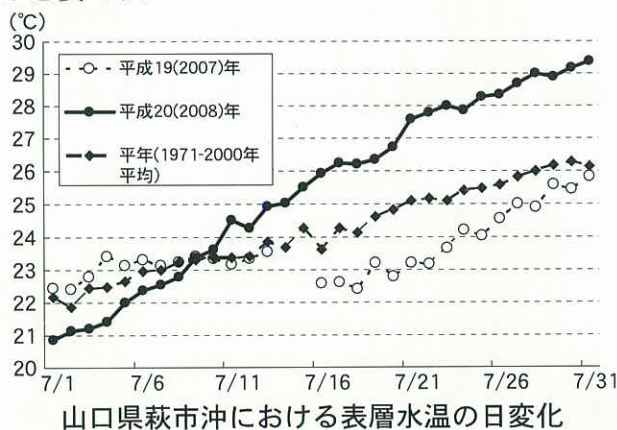
外海研究部・内海研究部

山口県日本海側の萩市沖（萩港北北西15海里点）の表層水温（有限会社萩海運の旅客船に観測を委託）は、梅雨明け以降、急激な上昇を続け、7月30日に29.18℃、31日に29.38℃と連続して29℃台の高水温を記録しました。

7月に29℃台を観測したのは、1963年に観測を開始以来初めてで、これまでの7月の最高水温は28.2℃でした（1975年7月29日、1990年7月28日および同7月29日に記録）。7月30日には山口県漁業調査船「くろしお」でも萩市相島近海の表層で29.20℃を観測しました。

また、山口県瀬戸内海側でも同様に水温は上昇し、秋穂湾（山口漁港）の表層水温が7月21日には30℃を越えました。2008年7月の月平均水温は27.5℃であり、これは1980年以降では2004年の27.3℃を抜いて第1位の記録的な高水温でした。

高水温時には活魚水槽の魚が死んだり、漁獲物の鮮度低下が速くなったりする心配がありますので、活魚の管理や漁獲物の鮮度保持には十分注意が必要です。



○「元気です！やまぐち」の放映について

企画情報室

県政テレビ「元気です！やまぐち」の取材を受けました。取材のテーマは、キジハタの大量種苗生産技術開発と調査船「くろしお」「第2くろしお」の業務です。取材はそれぞれに1日かけて2日間行われました。

キジハタの取り上げが迫っていることから取材日を繰り上げて8月22日に外海栽培漁業センターで行われました。撮影は、当研究センター南部専門研究員と栽培漁業公社片山研究員が協力してキジハタの技術開発を行っている場面とそれぞれのインタビューに力を注ぎました。キジハタは、新聞等でもご存知の方もいらっしゃると思いますが、本年度、過去最高となる115,725尾の種苗を生産しました。

続いて、9月18日に取材が行われ、調査船「くろしお」は沖合での海洋観測などの調査風景、調査船「第2くろしお」は魚礁を調査するためのROV（水中ロボット）の作業風景を撮りました。

放映は、KRY（山口放送）10月5日（本放送）、10月12日（再放送）AM7：45～8：00に行われました。

企画情報室は、これからも水産研究センターの情報発信に向けて頑張りたいと思います。



キジハタの取材風景

珍客来遊

○ トビイカ

外海研究部 海洋資源グループ 渡邊俊輝

平成20年7月30日に山口県長門市仙崎漁港で県水産研究センター外海研究部の職員が熱帯性のいか類であるトビイカを棒受網の漁獲物の中から見つけました。トビイカは南西日本太平洋側を含むインド・太平洋の熱帯域表層に分布し、日本海での出現は極めて珍しいいかです。

このいかは、船舶が通行するときや捕食者に驚いて、海から飛び出し、滑空することが知られています。



トビイカ (*Sthenoteuthis oualaniensis*、ツツイカ目 アカイカ科) 外套長12.1cm、体重53.5g

職員の異動

外海研究部

● 新任者



次長

河崎 隆

(監査委員事務局より)

海のないう小日本(菊川町)で育ちました。風の外海は好きです。よろしくお願いします。



企画情報室 室長

浜田 文夫

(水産振興課より)

20歳代以来の研究機関勤務です。県民ニーズを踏まえた業務に努めたいと思います。



利用加工グループ 班長

田中 良治

(専門研究員より)

利用加工の担当になりました。よろしくお願いします。



栽培増殖グループ 班長

安成 淳

(菘水産事務所より)

外海研究部は初めての職場ですが、研究成果が出せるよう頑張りますので、よろしくお願いします。



総務課 主事

玉置 倫子

(厚政課より)

初の出先勤務です。精一杯頑張りますので、よろしくお願いします。



利用加工グループ 技師

植木 陽介

(新規採用職員)

新人でわからないことばかりですが、元気と若さで一生懸命頑張ります。



くろしお 船長

中尾 好雄

(漁業取締船 きらかぜより)

25年ぶりに仙崎に帰ってきました。調査船は初めてです。明るく、楽しく、元気よく、頑張ります。よろしくお願いいたします。



くろしお 航海士

有福 徳行

(漁業取締船 りょうせいより)

12年ぶり2度目の「くろしお」です。初心を忘れずに頑張りますので、よろしくお願いいたします。

●退職者

次 長

牛尾 秀樹

栽培増殖グループ 班長

尾串 好隆

利用加工グループ 班長

嶋内 潤

くろしお 機関長同格

金田 章治**●転出者**

企画情報室 室長

大橋 裕

(水産研究センター・内海研究部長へ)

総務課 主事

種子 靖美 (給与厚生課へ)

くろしお 船長

上田 俊男 (漁業取締船 きらかぜへ)

くろしお 航海士

澤村 淳 (漁業取締船 りょうせいへ)**内海研究部****●新任者**

部 長

大橋 裕

(外海研究部より)

県栽培漁業公社外海生産部、水産研究センター企画情報室を転任し、3年ぶりに内海研究部に帰って来ました。以前にも増して厳しい漁業環境ですが、内海のおいしいノリや魚や貝がたくさん獲れるよう研究スタッフと一丸となって頑張りたいと思います。



企画情報室 主査

秦 紳介

(山口県日本海海区

漁業調整委員会事務局より)

20年ぶりの研究機関勤務です。時代のニーズを捉えて、行政と研究の橋渡しを効率的に取り組んでいきたいと思います。

●退職者

部 長

水津 洋志

海洋資源グループ 専門研究員

三村 勝則**●転出者**

企画情報室 主査

安田 勝彦

(萩水産事務所 水産班へ)

山口県水産研究センター

所 長 吉岡 貞範

次 長 河崎 隆

総 務 課

課 長 藤本 貴司 (課の総括)
主 査 徳田 張 (内海庶務関係)
主 事 玉置 倫子 (外海庶務関係)

企画情報室

室 長 浜田 文夫 (室の総括)
主 査 渡邊 直 (外海調査研究)
主 査 秦 紳介 (内海調査研究)

外 海 研 究 部

部 長(兼) 吉岡 貞範 (部の総括)

海洋資源グループ

班 長 河野 光久 (班総括)
専門研究員 白木 信彦 (省力化他)
専門研究員 天野 千絵 (資源評価他)
専門研究員 石田 祐司 (魚礁調査他)
専門研究員 渡邊 俊輝 (漁況海況他)

栽培増殖グループ

班 長 安成 淳 (班総括)
専門研究員 山本 健也 (アカアマダイ放流他)
専門研究員 南部 智秀 (キジハタ放流他)
養 殖 員 原川 泰弘 (研究業務の補助)

利用加工グループ

班 長 田中 良治 (班総括)
技 師 植木 陽介 (成分分析他)

漁業調査船 (くろしお・第2くろしお)

船 長 中尾 好雄 (運航管理の総括)
機 関 長 光井 保元 (運航管理)
航 海 士 田中 清久 (運航管理)
航 海 士 南野 正博 (運航管理)
航 海 士 有福 徳行 (運航管理)
航 海 士 伊勢谷真二 (運航管理)
航 海 士 寺崎 眞司 (運航管理)
航 海 士 岩本 浩始 (運航管理)
航 海 士 政木 康光 (運航管理)
機 関 士 岡村 洋司 (運航管理)
船 員 石丸 真二 (運航管理)
船 員 河本 学 (運航管理)
船 員 三好 宏政 (運航管理)
船 員 河村 亮太 (運航管理)
船 員 水本絵理子 (運航管理)

内 海 研 究 部

部 長 大橋 裕 (部の総括)

海洋資源グループ

班 長 木村 博 (班総括)
専門研究員 内田 喜隆 (改良漁具他)

栽培増殖グループ

班 長 松野 進 (班総括)
専門研究員 吉松 隆司 (アサリ資源他)
専門研究員 村田 実 (クルマエビ放流他)
専門研究員 畑間 俊弘 (内水面他)
主任養殖員 金井 大成 (研究業務の補助)
主任養殖員 田原栄一郎 (研究業務の補助)
主任養殖員 松尾 圭司 (研究業務の補助)

環境病理グループ

班 長 馬場 俊典 (班総括)
専門研究員 天社こずえ (魚病他)
専門研究員 和西 昭仁 (漁況海況他)
専門研究員 小柳 隆文 (赤潮貝毒他)

公害・漁業調査船せと

船 長(兼) 嶋田 大龍 (運行管理の総括)
機 関 長(兼) 折井 孝裕 (運行管理)
航 海 士(兼) 石井 克哉 (運行管理)
船 員(兼) 下尾 司 (運行管理)
船 員(兼) 中嶋 剛 (運行管理)

山口県水産研究センター「水産研究センターだより」がいかい・ないかい合併号 第1号

編集・発行 2008年11月 山口県水産研究センター

外海研究部 〒759-4106 長門市仙崎2861-3 TEL:0837-26-0711 E-mail:a16402@pref.yamaguchi.lg.jp
内海研究部 〒754-0893 山口市秋穂二島437-77 TEL:083-984-2116 E-mail:a16403@pref.yamaguchi.lg.jp