

うしお



商工労働水産部長による溶接の儀

調査船「くろしお」の代船建造の起工式が佐世保市で行われました。平成32年2月に竣工予定です。

【目次】

漁況予測手法の確立に向けた取組み	1
水産利用加工棟の紹介	3
今年の夏に八代海で発生したシャットネラ アンティーカ赤潮について	5
鰯	7



鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10

TEL ; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218

E-mail suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp

ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

漁況予測手法の確立に向けた取組み

はじめに

「来週から旅行だけど、天気は大丈夫かな」そう思ったとき、今ではテレビやインターネットですぐに天気予報を確認でき、行動の計画を立てることが可能です。精度も向上しており、より先の予報も知ることができるようになってきました。

私たちが天気を気にするように、漁業者の方からは、「来月、来年の漁模様がどうなるか、とても気になる」という声を多く聞きます。当センターでは現在、操業や経営の計画を立てる参考にしていただくために、1年を3ヶ月ごと（四半期）に区切り、主要浮魚類（マアジ、サバ類、イワシ類）の長期漁海況予報を発表しています。魚種によって予測の方法は様々ですが、予測精度の向上が日々の研究課題の一つとなっています。

今回はその中からゴマサバをピックアップし、現在行っている研究についてご紹介したいと思います。

ゴマサバの漁獲動向

本県で漁獲されるサバ類には、ゴマサバとマサバの2種類がありますが、サバ類の主な水揚げ港である枕崎漁港では、およそ98%がゴマサバであり、同港に水揚げする漁船の多くは北緯31° 20′以南の海域で操業しています（図1）。また、図2に示すのは同港におけるゴマサバの年別・銘柄（サイズ）別漁獲量の推移です。年によって漁獲量の差が大きく、また主体となる銘柄も異なっており、先を見通すことが難しい魚種の一つです。

予測技術開発に向けた研究

<方法>

現在の来遊量から、未来の漁況を単純に予

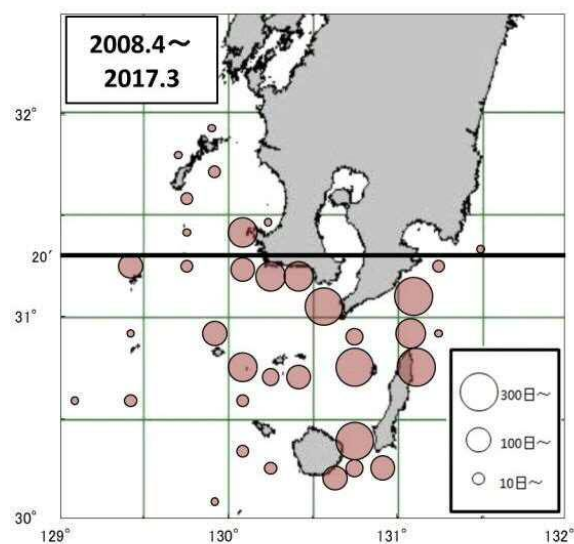


図1 枕崎漁港入港船の操業位置(凡例は延べ操業日数)

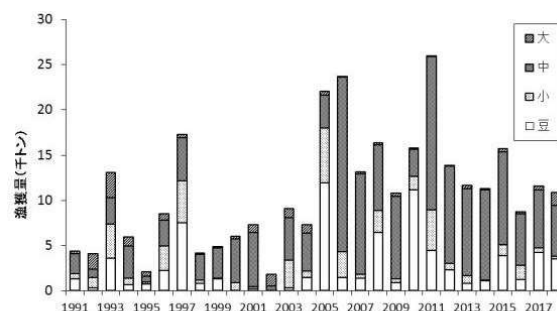


図2 枕崎漁港におけるゴマサバ水揚量
(2018年は10月末現在、凡例は銘柄)

測することは難しいことから、新たな予測手法を検討する必要があると考えました。漁獲量は、その時の資源量（海の中に魚が何トンくらいいるか）だけではなく、漁場が形成されるか否かに左右され、その形成には水温、塩分といった海況条件など様々な要因が作用していると考えられます。そこで今回は、来遊量の増減に何が寄与しているのかを明らかにし、さらに予測式（モデル）を導き出すために、重回帰分析という手法で解析を行いました。重回帰分析を一般的な例で説明すると、体重（目的変数）を身長、腹囲、胸囲など（説明変数）から予測しよう、というものです。

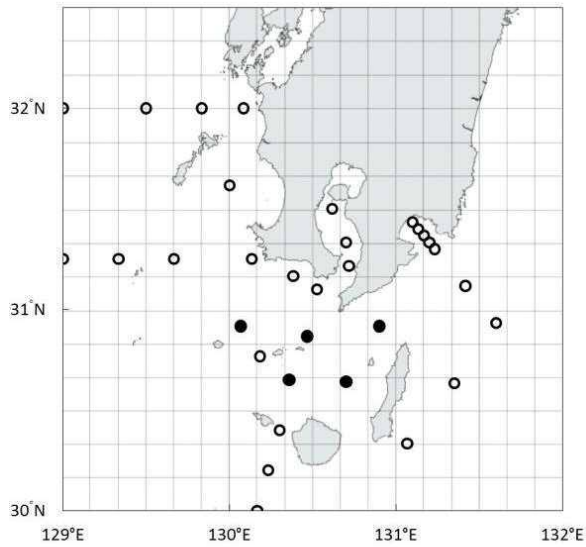


図3 海洋観測調査における定点の一部
(●は今回解析に用いた定点を示す)

<データ>

今回の場合は、目的変数，説明変数をそれぞれ以下のように設定しました。

目的変数：薩南海域（北緯31° 20′ 以南）で漁獲されたゴマサバの四半期別1日1隻あたり漁獲量（以下，CPUE）

- 説明変数：①図3に示す観測点の月別，水深別の水温，塩分データ平均値
②前期までの四半期別CPUE（中銘柄以上の大型魚はCPUE_{large}，小銘柄以下の小型魚はCPUE_{small}とした）
③東シナ海系群，太平洋系群の資源量

<結果>

第3四半期（7～9月）を例に，重回帰分析の結果について説明します。第3四半期CPUE（ Y ）の説明変数として，第2四半期CPUE_{small}（ X_1 ），5月-50m水温（ X_2 ），5月-100m塩分（ X_3 ）の3項目が最適なものとして選ばれ，

$$Y = 0.99X_1 - 2022.8X_2 - 37387.5X_3 + 1342841.1$$

という予測式が導かれました。この予測式によって得られた予測値と，実測値の比較を図4に示します。年によって誤差はありますが，漁獲の傾向はおおむね捉えられているように

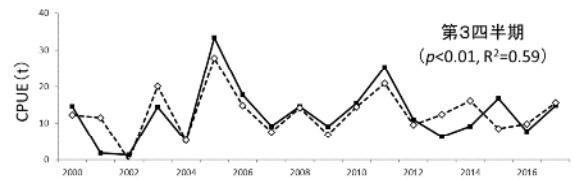


図4 重回帰分析による解析結果
(実線は実測値，破線は予測値を示す)

見えます。では，これらのデータが説明変数として選ばれた理由について考えてみましょう。図5はゴマサバの月別体長組成で，漁獲主体となる魚体長の経月変化を示しています。第3四半期に漁獲主体となるのは第2四半期で漁獲加入してきた小型魚であると考えられるため，資源面の説明変数として前期の小型魚CPUEが選ばれたと考えられます。また，水温と塩分の係数がマイナスであることから，水温，塩分の上昇に伴って来遊量が減少することが考えられます。言い換えると，高水温で塩分濃度が高い黒潮系暖水の影響が小さいとき，ゴマサバの来遊に有利に働く可能性が示唆されたということです。

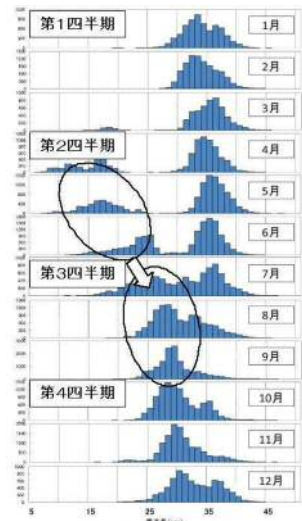


図5 ゴマサバ体長組成

課題と展望

今回の解析で，漁期前にある程度の漁況予測が可能であることがわかりました。しかし，誤差の大きい年もあったり，あるいは，なぜこれが選ばれたのかうまく説明ができないデータが説明変数に選ばれるなど，まだまだ改善の余地があります。今後は，漁獲に関係のありそうなデータを目的変数に追加したり，解析の手法そのものを見直したりして，精度の高い予測ができるよう研究を続けていく予定です。鹿児島県海域はまだ分からないことも多いですが，今後の成果にご期待ください。

（資源管理部 福元）

水産利用加工棟の紹介

はじめに

3月に鹿児島大学水産学部を卒業し、4月から当センターに配属されました。社会人として、また、研究員としても、1年目です。

日々の業務としては水産加工品の開発支援、水産物の成分分析、一般生菌検査等を行っています。

私は生まれも育ちも関西で、大学から、鹿児島に住んで5年が経ちましたが、あまりに居心地が良いため、鹿児島で働くことにしました。

さて、今回は私の主な作業場である「水産加工利用棟」についての利用の宣伝と紹介をします。

水産利用加工棟について

当施設はオープンラボとなっており、業者や水産加工業者の方々が、加工品開発のための試作や製品改良などのために利用することができます。(写真1) 機器の使い方や製法のアドバイスをを行いながら支援しています。

写真1：水産加工利用棟



施設の利用者は水産関係者だけでなく、地域の小、中学生の体験学習やインターシップなどの受入れも行っており、初めて魚に触る

子供たちも多く、楽しそうに体験を行っています。(写真2)



写真2：加工棟利用の様子

当施設で生まれた商品について

「加工品の開発って、どんなものがあるの？」と思われる方もおられると思います。今回は加工利用棟を利用して、商品化された県水産物品評会で受賞された商品たちの一部をご紹介します。

商品1 鹿児島かのやかんぱちのアヒージョ
(H28年鹿児島県知事賞受賞)



鹿児島湾で育ったカンパチを燻しガーリックオイルで煮込んだ商品

商品2 トビフレーク

(H28年水産庁長官賞受賞)



屋久島の特産品であるトビウオをフレークにした商品

商品3 薩摩あわび

(H30年度県漁連等水産団体長賞)



養殖アワビに燻製をした商品

商品4 まぐろ血合い肉さつま揚げ

(H28年農林水産大臣賞)



食用に向かないマグロ血合い肉の臭いを消して、薩摩揚げに加工した商品

皆さん、知っている加工品はありましたか？空港や駅のお土産屋さんのどこかで見かけられたことがあるかもしれません。

最近、お土産として売れ筋のキーワードは「常温保存」です。当センターにおいても常温保存の加工試作が増えています。

新たな機器

最近、導入されたせんべい焼き器をご紹介します。

この機器は両面に高温になる鉄板が付いていて、下方の鉄板に生地を乗せ、上の鉄板ではさむことでせんべいを作ることが出来ます。生地の中にエビのすり身を混ぜたり、生地の上にエビの頭やイカの身をのせて焼くことができます。(写真3)



写真3：せんべい焼き器 エビせんべい

そのほかの機器については、「うしお 301号, 309号, 313号」で紹介されますので、興味のある方は当センターのHPで閲覧ください。

さいごに

当センター水産食品部に配属されてから、8ヶ月経ちましたが、漁業者や加工業者からの質問にうまく答えることが出来ず、まだまだ自分の知識、経験の無さを痛感することが多くあります。

しかし、このことにめげず、様々な事を受け、水産業がさらに活気づけられるような職員になれるよう努力していきたいと思えます。

(水産食品部 小林)

今年の夏に八代海で発生したシャットネラ アンティーカ赤潮について

はじめに

今年度から赤潮担当になりました。よろしくお願ひします。

赤潮の関係者の間ではいつのころからか、「担当者が変わると赤潮が発生する」ということがささやかれるようになり、年度当初にいろんな方とあいさつをする度に「今年は担当者が変わったので気をつけないとイケないですね」と冗談交じりにプレッシャーをかけられ、苦笑いを重ねたところでした。

さて、そのジンクスどおりに、今年の夏に八代海でシャットネラ アンティーカによる赤潮が発生したので、今回はこの件についてご紹介したいと思います。

シャットネラ アンティーカの特徴



シャットネラ アンティーカは平成21、22年度には合計57億円もの大被害をもたらした最も脅威と言える種となっています。

- ・赤潮発生時期：6月下旬～9月上旬
- ・赤潮発生海域：八代海
- ・適水温、適塩分：23～26℃、30以下
- ・魚毒性：きわめて強い
- ・最低致死細胞密度：30～50細胞/mL

赤潮の発生状況

シャットネラ アンティーカによる赤潮の発生状況についてです。

今年度は5月21日に熊本県の姫戸沖で0.001細胞/mL確認されたのが初認です。以後、8月2日までは2細胞/mL以下と低密度で推移していました。しかし、8月9日の調査で八代海北部で10細胞/mLが確認されるなど、増殖が確認されたことから、8月10日付けで赤潮注意報を発出しました。

その後、少しずつ増殖し、8月23日には八代海北部で最高1235細胞/mL、中部でも62細胞/mLが確認され、本県海域へ拡大する恐れ

があったことから、同日付けで赤潮警報を発出しました(図1)。

この日が今回の赤潮のピークであり、28日以降は減少傾向となり、9月5日の調査では1箇所でも1細胞/mL確認されたのみだったことから、赤潮は終息したと判断し、赤潮警報を解除しました。

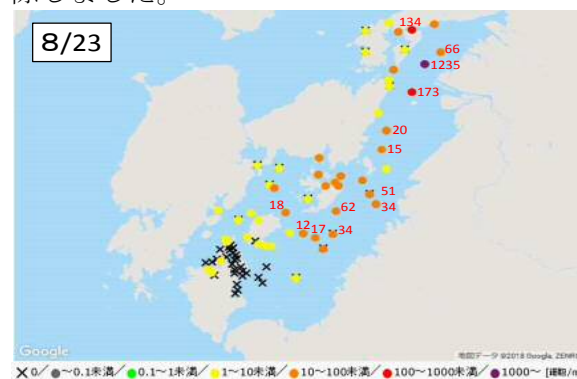


図1 8月23日(警報発令時)の細胞密度
赤潮ネットHPより

八代海南部の8月の気象、海況

次に、赤潮の発生要因を検証するために、赤潮が発生した八代海南部の8月の気象と海況について見ていきたいと思います。

まず気象についてです。

8月はほとんど雨が降らず、日照時間については平年とほぼ変わらない状況でした(図2)。

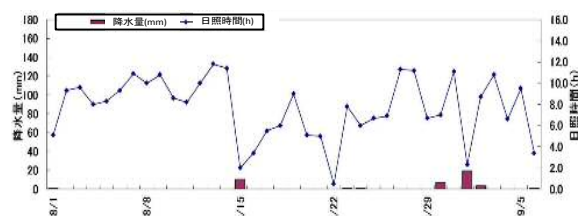


図2 8月の降水量,日照時間(水俣アメダス)

次に海況についてです。

過去の試験結果等からシャットネラと競合関係にあるとされている珪藻類については7月下旬以降、少ない状況でした(図3)。

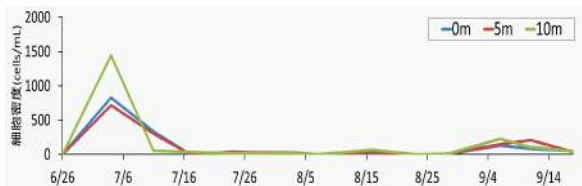


図3 珪藻の細胞密度の推移(米ノ津沖)

水質について図4に示します。

水温は至適水温より概ね高め、塩分は至適塩分より高めで推移しました。

栄養塩は、DIN(無機態窒素)は10m層では充足していたものの、DIP(無機態リン)は全層で不足していました。

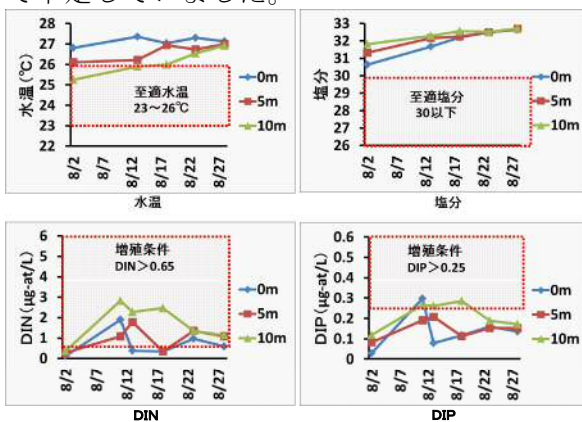


図4 八代海南部(水技調査定点)の水質

潮汐については、赤潮のピークとなった8月23日の翌日から27日までは大潮であり(図5)、潮の動きが大きかった時期と言えます。

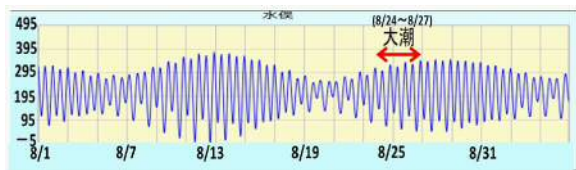


図5 熊本県水俣における推算潮位(気象庁)

風向については、細胞の増加が見られた8月9日から28日にかけては南から北方向への風が多い状況でした(図6)

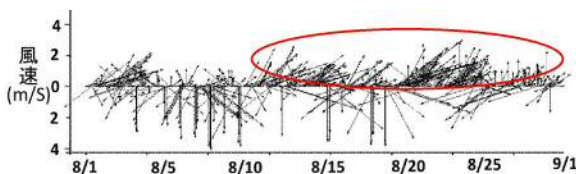


図6 時間毎の平均風速と風向(水俣アメダス)

まとめ

今年、八代海で発生したシャットネラ アンティーカー赤潮について、以下にまとめたいと思います。

- ・8月の八代海南部は珪藻が少なく、水温は至適水温より概ね高め、塩分も至適水温より高めで推移していました。
- ・栄養塩はDINは10m層では充足していたものの、DIPは全層で不足していました。このことから、八代海南部では増殖しづらい環境にありました。
- ・8/22以降は水温、塩分が水深0mから10mの間であまり差がなかったことから成層が弱く、また、大潮も重なったことで、シャットネラの細胞が、さほど集積しませんでした。
- ・さらには、雨がほとんど降らず、風も南から北に向けての風が多かったことから、北部で確認された高い細胞密度のものが、南部までは流入しませんでした。

これらのことから、八代海南部では致死細胞密度に至るまでは増殖しなかったと考えられました(本県海域での最高細胞密度は8月23日、獅子島北の18細胞/mL)。

最後に

八代海南部では、致死細胞密度のシャットネラは確認されず、漁業被害もありませんでした。

赤潮の発生期間中、地元漁協や漁業者は一体となって赤潮対応に当たっておられました。連日、船を走らせ調査を行い、迅速に調査結果をとりまとめ情報共有し、赤潮被害を絶対に出さない思いで、餌止め等、赤潮対策を実施している姿に頭が下がる思いでした。

我々も、それに負けないよう研究を重ね、赤潮の拡大を少しでも防げるよう、赤潮被害を絶対に出さないように精進していきたいと思います。

(漁場環境部 高杉)

鰾

はじめに

タイトルの漢字一文字「鰾」。さてなんと読むでしょう。答えは「うきぶくろ」です。

鰾を形成することを「開鰾（かいひょう）」（もしくは開腔（かいくう））と呼びます。現在当センターで行っている、ブリの人工種苗生産試験の中でも、この開鰾は重要なポイントの一つとなっています。

開鰾が重要な訳

ブリ人工種苗生産を行う上で、課題となるのが形態異常です。その中の一つに魚体が背側に弓なりにせり上がってしまう「脊椎骨上弯症」があり、鰾の未発達（未開鰾）が原因であるとされています。

このようなブリでは十分な成長は望めませんし、成長したとしても商品としての価値を著しく下げてしまいます。そのため、ブリ人工種苗生産においては、きちんと開鰾させることが重要なポイントになってきます。

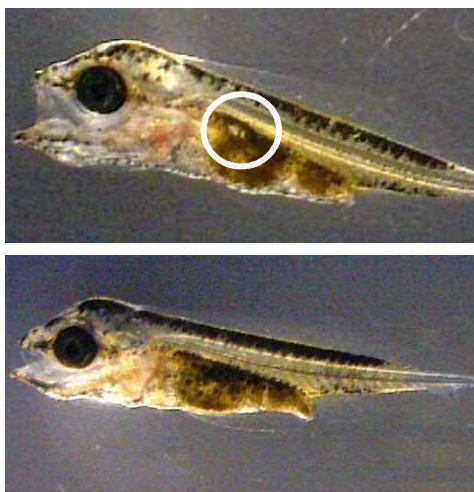


写真1 上：開鰾魚，下：未開鰾魚

（ふ化後9日目のブリ：円の中の気泡のようなものが鰾）
開鰾を促進させるために

開鰾は仔魚が水面で空気を取り込むこと

で、促進されるといわれていますが、ブリ仔魚はふ化後3～7日頃までのわずかな期間でしか空気を取り込むことができません。その時期に水面に油膜などの汚れが多く存在すると、仔魚の空気を取り組みを阻害してしまい、開鰾できない魚（未開鰾魚）が出てきてしまうのです。

それを防ぐためには、水面の汚れをこまめに除去してやる必要があります。当センターでは、エアーで水面の油膜等を集める油膜取り器を用いています。H28年の試験では開鰾率が54%と低かったため、H29年の試験では油膜取り器を最大7個まで増やし、水面の汚れを丁寧に除去することで開鰾率を85%にまで上げることに成功しました。

未開鰾魚の除去

開鰾率を上げることに成功しましたが、100%開鰾させるまでには至っておりません。そこで、未開鰾魚を完全に除去するために、出荷前には濃塩水による選別を行います。

7%に調整した濃塩水の中に麻酔をかけたブリを收容し、沈下した魚を未開鰾魚（比重が重いので沈みます）として除去します。

写真2 濃塩水選別で沈んだ未開鰾魚



このように、未開鰾の魚は完全に除去し、脊椎骨上弯症の発生を防止し、安心して養殖してもらえるブリ種苗になるよう試験を実施しております。（企画・栽培養殖部 野元）