

鹿児島県海域におけるブリ類の漁獲量変動

はじめに

ブリは鹿児島県沿岸漁業にとって極めて重要な漁業資源の一つです。また本県はブリ養殖生産量日本一で、その種苗である“モジャコ（ブリ稚魚）”の全国有数の採捕県でもあります。全国における天然ブリの獲れ具合が本県の天然及び養殖ブリの価格形成に少なからず影響を及ぼすことから、天然ブリの資源動向を把握することはとても重要です。

1990年代以降、わが国のブリ類漁獲量は増加傾向で推移し、2011年には111千トンと過去最高を記録し、資源は高水準、増加傾向です。この漁獲量増加は気候変動との関連が指摘されており、温暖期に漁獲が増える傾向があるとされています。

ここでは、このようなブリ類漁獲量の変動が本県でも同様の傾向にあるのかどうか、全国との漁獲量変動とどのような関係にあるのかなどについて検討した結果を報告します。

また、併せて、統計上“ブリ類”として扱われているブリ、ヒラマサ、カンパチ類漁獲量の魚種内訳がどのようになっているかについても調べたので報告します。

鹿児島県と全国のブリ類漁獲量

農林水産統計資料を基に、全国及び鹿児島県におけるブリ類漁獲量の推移を把握しました（図1）。図1をみると、全国の漁獲量は増加傾向、鹿児島県の漁獲量は減少傾向であることが分かります。年代別に詳しくみると、全国では1950～1970年頃増加、1970～1990年頃減少、1990年以降増加しています。この、全国でブリ類漁獲量が増加した時期は海が温暖で、減少した時期は寒冷だったといわれています。

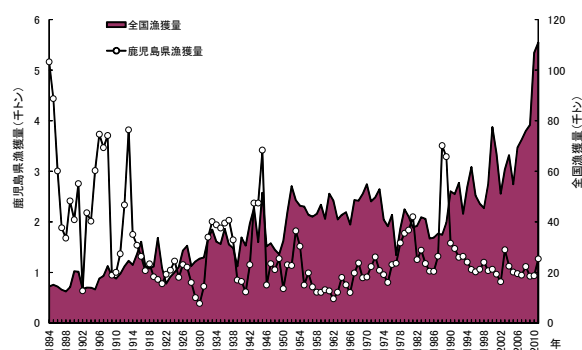


図1 鹿児島県と全国のブリ類漁獲量の推移

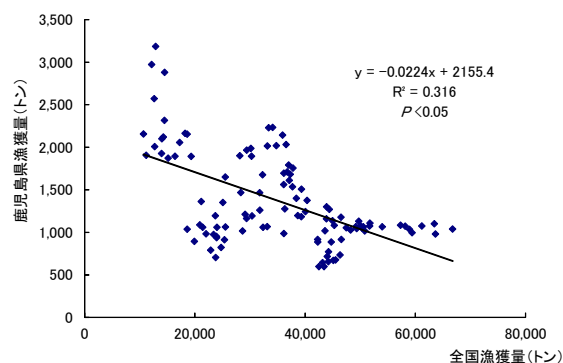


図2 全国（鹿児島を除く）と鹿児島県のブリ類漁獲量の関係（5年移動平均3年差）

一方、同じ時期の鹿児島県の漁獲量は全く反対の傾向を示していることが分かります（図1）。また全国と本県のブリ類漁獲量は統計学的に有意な負の相関関係があることが分かっています（図2）。一体なぜこのようなことが起こるのでしょうか？この謎を解くヒントは、本県海域はブリ生息の南限だということです。

ブリ類漁獲量重心（緯度・経度）の推移

この謎を解くため、各都道府県におけるブリ類漁獲量と各都道府県庁所在地の緯度・経度から、国勢調査における人口重心の算出方法と同様の手法により、『ブリ類の

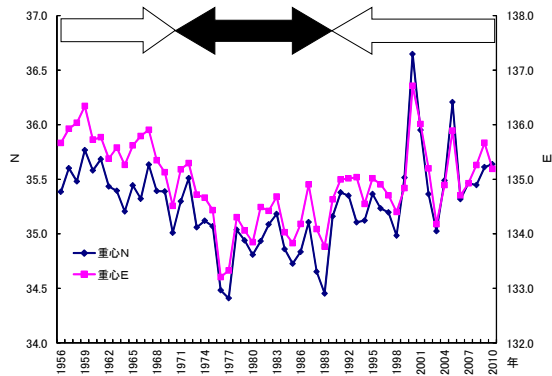


図3 ブリ類漁獲量重心の緯度・経度の推移
(白矢印：温暖期，黒矢印：寒冷期)

漁獲量重心』というものを求めてみました。

結果を図3に示します。図3をみると、1950年代から1970年頃にかけて漁獲量重心の緯度・経度ともに値が減少しています。これは、重心が南西方向にシフトしていることを示しています。その後、1990年頃まで緯度・経度の値は横這いとなっています。この間、重心が南西寄りに停滞し続けたことを意味します。1990年頃以降は緯度・経度の値が増加しており、重心が北東方向にシフトしたことが分かります。

この漁獲量重心の変動は気候変動と一致しており、漁獲量重心が南西寄りに停滞していた1970～1990年頃は、海が寒冷だったのです(図3)。

また、図1と図3を見比べてみると分かる通り、漁獲量重心が南西寄りに停滞していた寒冷期は全国で漁獲量が減少し、逆に鹿児島県では増加したのです。

以上のことから、ブリは、海が温暖になると生息域が北上し、全国で漁獲量が増加する一方、生息南限である鹿児島県は次第に生息に適さない環境となり、漁獲量が減少するのではないかと考えられました。

海区別ブリ類魚種組成

さて、全国的にはブリ類漁獲量のほとんどがブリで、ヒラマサ、カンパチ類(カンパチ、

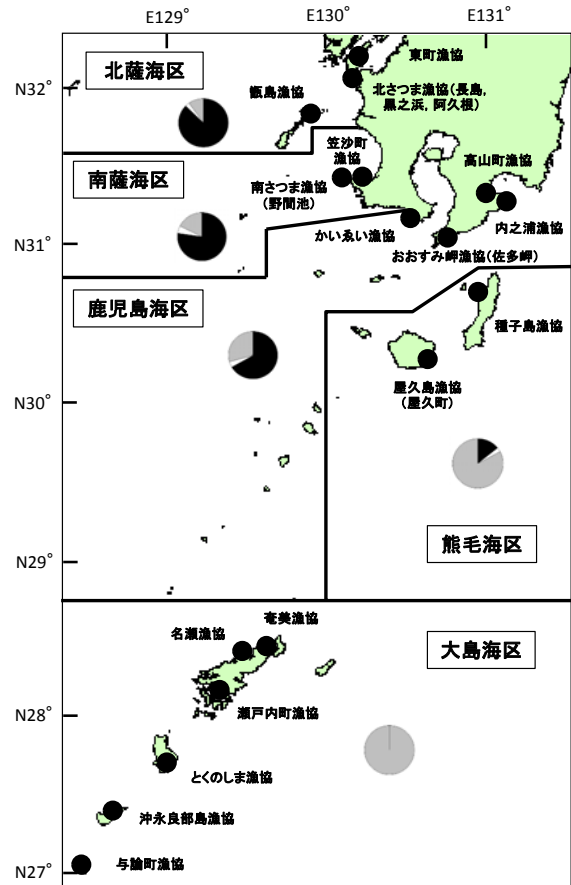


図4 海区別ブリ類平均魚種組成(1998-2011年)
(黒：ブリ，白：ヒラマサ，灰色：カンパチ類)

ヒレナガカンパチ)はごくわずかだと考えられているのですが、本県では、比較的温暖な海域に生息するカンパチ類の漁獲量もかなり多いので、ブリ類の漁獲量変動を詳細に把握するには、本県独自に魚種組成を調べる必要があります。

結果を図4に示します。図4をみると、南の海域ほどブリの割合が減少し、カンパチ類の割合が増加することが分かります。また、大島海域ではブリとヒラマサは全く漁獲されていません。さらに、県全体ではカンパチ類の割合が約27%と、他県(宮崎, 高知, 三重)に比べて高いことが分かりました。

長期的な海水温上昇傾向に関連し、比較的温暖な海域に生息するカンパチ類の、近隣各県まで含めた漁獲動向に今後注目していく必要があります。(資源管理部 宍道)

シャットネラと珪藻類のライバル関係

はじめに

当センターでは、鹿児島湾や八代海で採集した有害プランクトンや珪藻プランクトンを液体培地で人工培養し、いくつか保有しており、有害種ではシャットネラ属やヘテロシグマ アカシオなど、珪藻類ではスケルトネマ属です。これまでこれらを使用して各種試験を実施しています。この中で赤潮の発生機構の解明のために、有害プランクトンの至適環境条件を把握する培養試験を継続していますが、昨年度に得られた知見を紹介します。

シャットネラ属と珪藻類の競合

植物プランクトンの増殖には窒素やリンといった栄養塩類が必要で、シャットネラ属や珪藻類も例外ではありません。

赤潮研究の第一人者である北海道大学の今井教授は、著書（「シャットネラ赤潮の生物学」生物研究社刊）のなかで、シャットネラの増殖開始時の環境条件のなかで、栄養塩類をめぐる競争者が重要な意味をもち、珪藻類の挙動を把握することの重要性を述べており、シャットネラ属と珪藻類は栄養塩類の競合関係にあります。過去のシャットネラ赤潮でも、珪藻類が衰退してシャットネラ属が増殖し、その後シャットネラ属が衰退すると珪藻類が増殖することが観察されています。

試験の方法と結果

昨年度は、①珪藻類（スケルトネマ属）の増殖特性の把握と、②シャットネラ属と珪藻類の増殖に及ぼす環境要因の影響及び両種間の影響について試験を実施しました。

試験①は、水温、塩分、光強度をそれぞれ3段階を組み合わせた区を設定し、スケルトネマ属を100細胞/ml添加して培養を開始しました。試験②は、水温、光強度をそれぞれ3

段階を組み合わせた区（塩分は1段階）を設定し、シャットネラ属とスケルトネマ属のそれぞれ単独培養と、両者の混合培養で比較しました（細胞密度は全て100細胞/mlから開始）。



シャットネラ アンティーカ

スケルトネマ属

試験の結果概要です。試験①：スケルトネマ属の最高細胞密度に対し、光強度が統計的に有意に影響し、最高細胞密度は光強度が高くなるほど低くなりました。またどの塩分でも、水温が上昇するにつれ比増殖速度は上昇しました。

試験②：シャットネラ属は光強度が高い方が、スケルトネマ属は光強度が低い方が増殖に有利と考えられました。シャットネラ属は水温20℃以上になるとスケルトネマ属との混合による影響が強くなって最高細胞密度が低くなるのに対し、スケルトネマ属は水温20℃以上でシャットネラ属との混合による影響が少なくなり、単独培養と混合培養の有意な差がみられなくなりました。よってシャットネラ属の最高細胞密度は、水温20℃以上になると、スケルトネマ属の有無により影響を受けるものと考えられました。

このようにシャットネラ属とスケルトネマ属がお互いの増殖に影響を及ぼすことが確認できました。今後は両種の細胞数の比率を変えて試験するなどして、知見を得ていきたいと考えています

（漁場環境部 西）

“臭い”を見る

はじめに

人間の五感と呼ばれるものに、視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚があります。

“食べ物の味”は、食べ物を口にした時の五感の総合評価で決まりますが、それは個人々の経験や生活環境、口にするものの嗜好で大きく異なると言われ、“食べ物の味”を他人に客観的に説明したり、評価することは中々にして難しいことのように思われます（こと“臭い”を伝えることは、経験上、最も難しいように思います）。

より客観的に伝えるためには、五感で得られた情報を数値化して説明することが早道であり、これまでに各方面で呈味成分や色調、食感の分析など、種々の検証がなされてきました。その中で、“嗅覚”に関する取り組みについてご紹介します。

“臭い”を捕まえる

同一の魚種について、鮮度の良い魚肉、鮮度の低下した魚肉及び鮮度の低下した魚肉を真水でさらした肉をサンプルとし、臭気のもとになるものと考えられる揮発物質を捕集し、3種を比較しました。

具体的には、それぞれのサンプルを細切後、純水とともに専用の密封容器に入れて加熱し、容器内に揮発物質を発生させ、発生した気体成分のみをガスクロマトグラフ質量分析計（以下、GCMSと表記します）により分析しました。

なお、本紙には物質名の詳細を表記しませんでした。物質の特定は、GCMSで分離した単一物質について、さらに質量数の特徴を分析し、GCMSの専用ライブラリーにある膨大なデータから該当する物質を導き出すことにより行いました。



ガスクロマトグラフ質量分析計



捕集作業と専用密封容器

臭いを見てみる

分析で得られたクロマトグラムの一部を以下に示しました。以下は、図の見方に関する注意事項です。

- ・ピーク（山型の線）の数や大きさが、今回の方法で検出できた物質の一部を表しています。
- ・分析の初期段階の線形は、上手く分離（検出）できていない物質です。
- ・主に検出されたものは、アルデヒド類及び鎖式炭化水素でした。アルデヒド類を○印で、鎖式炭化水素を×印で表示しました。

図1に鮮度の良い魚肉のクロマトグラムを示しました。アルデヒドの一種であるヘキサナールといくつかの鎖式炭化水素が確認でき

ました。アルデヒドは、アルコールを酸化した際などにも生成される物質で、特にアセトアルデヒドは、二日酔いの原因となる物質として知られています。また、鎖式炭化水素は炭素と水素から成り、炭素が直線状、または、枝分かれ状に結合した物質です。なお、ヘキサナールは、特有の臭気を持つ物質で、食品中にある場合は、不快臭を発生するものとされています。

図2にやや鮮度の低下した魚肉のクロマトグラムを示しました。図1に比べ、物質の存在を示すピークが多くみられることがわかります。物質を特定した結果、これらの多くはアルデヒド類であり、鮮度が低下した魚肉の不快臭の一因となっているものと考えられました。

イワシに失礼なので、あまり良い表現とは思わないのですが、「小鯛を三回洗えば鯛の味」というものがあります。図3にやや鮮度の低下した魚肉を真水で5回さらしたもののクロマトグラムを示しました。さらさなかったものでは多く見られたアルデヒド類はほとんど検出されず、鮮度の良い魚肉と同程度までアルデヒド類を取り除くことが可能であったと考えられました。ただし、ヘキサナール及び数種の鎖式炭化水素については、依然として高い強度でさらした肉中にも存在しました。

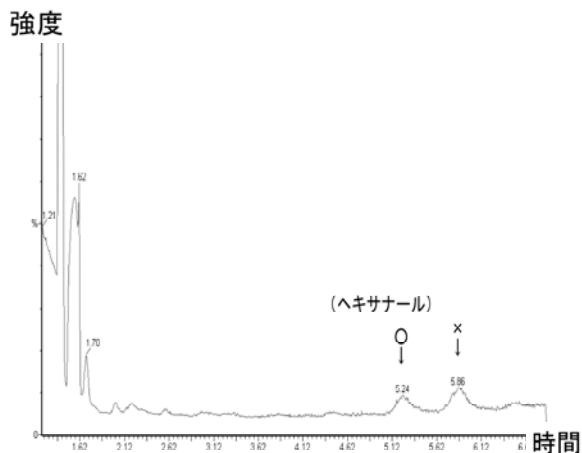


図1 高鮮度魚肉のクロマトグラム

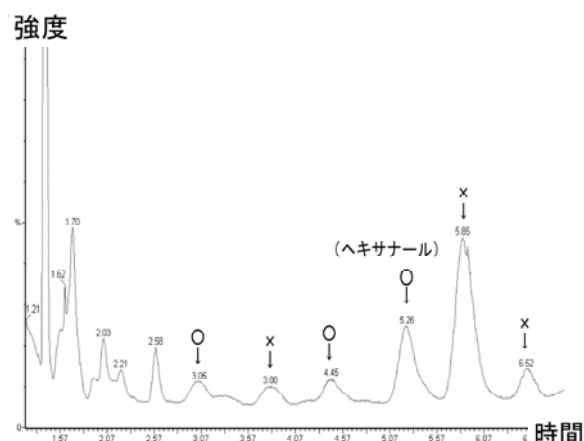


図2 鮮度の低下した魚肉のクロマトグラム

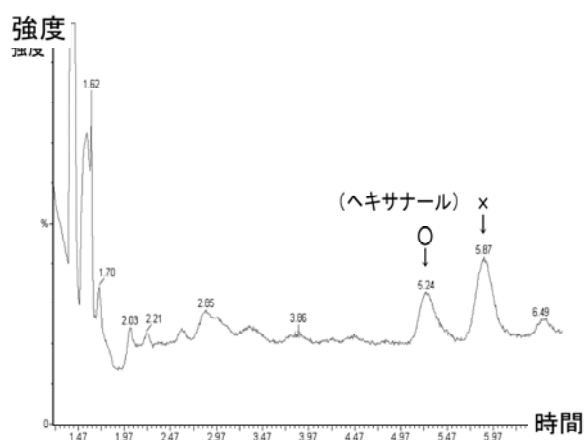


図3 さらし肉のクロマトグラム

さいごに

以上、“臭い”も視覚的にとらえたり、ある程度は数値化することができるというお話でした。特異な臭気のない方が加工原料として取り扱いやすいケースが多いことから、今後はなるべく簡便な方法で特異臭の起因物質を取り除くか、またはマスキングできるよう検討していきたいと考えています。なお、ヘキサナール及び数種の鎖式炭化水素を取り除くことができれば、特異臭のない加工原料に仕上がるのか？と問われれば、人の感覚は鋭敏であること、また、今回の方法で検出できなかった物質の存在も想定されることから、そのようなものでもないと考えます。人間の感覚は、ある意味では機械よりも良くできたものなのですね。

(水産食品部 加治屋)

イワガキ種苗生産スタート！

はじめに

平成25年度から新たにカキの種苗生産が始まりました。その事業目的の一つは赤潮対策です。どうしてカキが赤潮対策？と思うかもしれませんが、カキの餌は海中に漂う植物プランクトンや有機物であり、カキ1個で1日に300～500リットル(お風呂1.5～2.5杯分!)もの海水を濾し取って浄化し、魚類養殖に大きな被害をもたらす赤潮プランクトンも餌にしてしまいます。鹿児島県の海面養殖業の大部分はブリ類養殖ですが、カキ養殖の振興により養殖業の多角化を図れば、赤潮に強い体制づくりに繋がります。

また、鹿児島ではカキを食べる習慣があまりなく、消費量は全国で下から2番目と非常に少ない現状です。新しい文化を根付かせるのは難しいですが、逆に伸びしろが多いという事であり、チャンスであるとも言えます。県内各地で漁協などによる直売所が整備されるなど6次産業化が進展する中で、そのおいしさを県民に知っていただく事で新たな地域特産品になり得ると期待しています。このような理由から、新たな養殖対象種としてカキは有望であると考えています。

イワガキを選んだ理由

国内で食用とされているカキは主にマガキで、宮城県や広島県等が有名です。九州でも北部を中心に盛んに養殖が行われていますので視察研修に行ったところ、夏場の高水温に弱いという話を聞き、南国鹿児島では難しいかもしれないと考えました。一方、イワガキは夏ガキとも言われる大型のカキで、秋～冬が旬のマガキとは旬が逆です。マガキに比べればその養殖の歴史はずっと浅く量も少ないですが、他県ではすでに種苗生産や養殖に成

功している事例もあるので、まずはイワガキにチャレンジすることにしました。



イワガキの親貝（こんなに大きい！）

シングルシード養殖

一般的なカキ養殖は、1枚のホタテ貝殻に20～30個の幼生を付着させ、紐で束ねたものを海に吊して養殖するので、ホタテ上の限られたスペースで成長すると隣同士がぶつかって形や大きさが不均一になってしまいます。一方シングルシードは、一粒一粒をバラバラにしてカゴに入れて養殖するので、形が良く身が厚いカキができます。カゴ掃除等で手間はかかりますが、商品価値が高いのでシングルシード方式で生産することにしました。

途中経過・・・順調です！

昨年9月に採卵し、陸上水槽で約1ヶ月間幼生飼育を行った後、ホタテ貝殻の代わりに塩ビ板に幼生を付着させて海に吊しました。2月以降、10mm以上に成長した稚貝を順次取り外し、現在2万6千個以上の稚貝をカゴに移して飼育しているところです。今後は30mm以上になったら県内数カ所へ移し養殖試験を計画しています。

企画・栽培養殖部 眞鍋

平成25年度の主な調査研究の実績

当センターにおける平成25年度の主な調査研究の実績について、簡単に報告します。詳細については、後日、事業報告書をホームページに掲載しますので、今しばらくお待ちください。

漁海況の動向

- ・ 本県海域の表面水温は概ね平年並かやや高めに推移。湾内の7,8月はかなり高めに推移。南薩沿岸は11月～12月はかなり低めから著しく低めで推移。
- ・ 25年度の浮魚主要魚種は、マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシが平年を上回る漁獲、マアジ、サバ類は平年を下回る漁獲。

漁業情報の提供

- ・ 漁業情報システムの25年度の利用件数は約26万件。

資源調査・漁場開発調査

- ・ 9月に沖永良部島北東沖でアオダイ18尾等の標識放流を実施。
- ・ 3,4月にモジャコ調査を実施し、モジャコの付着状況等について情報を提供。
- ・ ウナギの資源増殖対策として、ウナギの標識放流及び追跡調査、シラスウナギ来遊状況調査、生息環境等調査を実施。

栽培漁業技術の研究・開発

- ・ スジアラは小型水槽（20 t）を用い20千尾を生産し、かごしま豊かな海づくり協会で中間育成後、与論地先、奄美大島本島に約18.8千尾放流。
- ・ サバヒーは、種苗を3千尾生産。25年度で事業終了。
- ・ ヤコウガイは、12,871個を生産(23年度

採卵群)。12,820個を放流用種苗として出荷。

養殖技術の研究開発

- ・ 赤潮対策として、鹿児島大学と連携した水質の連続調査を6～8月に実施。幸い赤潮発生は無し。また、シスト調査や赤潮防除剤の暴露試験、発生予測を実施。
- ・ 赤潮対策と養殖業の多角化を目的に、イワガキの種苗生産に着手。
- ・ カンパチの安心・安全な養殖を行うため、薬剤に頼らないハダムシ駆除試験を実施。柑橘類果汁高濃度、タウリン高濃度区、ドクダミ区で可能性が示唆された。
- ・ 無魚粉化を目指した水産EP飼料の開発に参画し、ブリを対象とした成長試験、抗病性試験を実施。

藻場造成技術の研究開発

藻場回復技術研究やヒジキ増養殖技術開発に取り組むとともに、藻場環境モニタリング調査等を実施。

水産加工・品質管理に関する研究開発

- ・ オープンラボを活用し、民間等と共同でカンパチの中落ち肉の加工利用等について実施。イワシ丸干のヒスタミン抑制技術開発やイワシ類稚魚の鮮度保持技術試験、シラスの非加熱食材化の試験を実施。
- ・ 25年度の水産加工利用棟の利用実績は、120団体、293人。

漁業研修の推進

25年度の当センターの漁業研修事業など研修受入の実績は、一般見学1,355人、研修視察160人。

(企画・栽培養殖部 川口)