

研究のうごき No.16

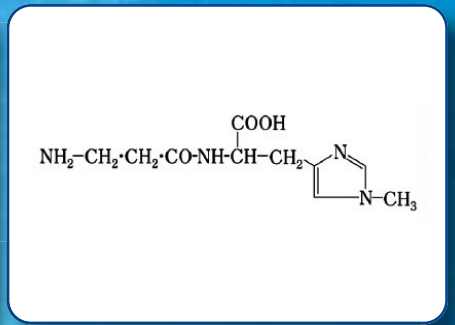
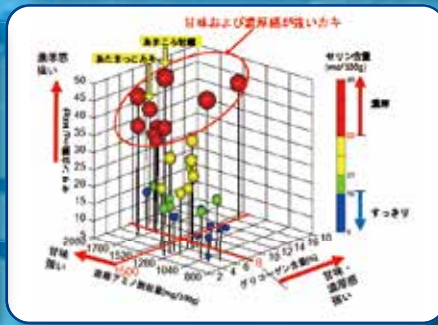
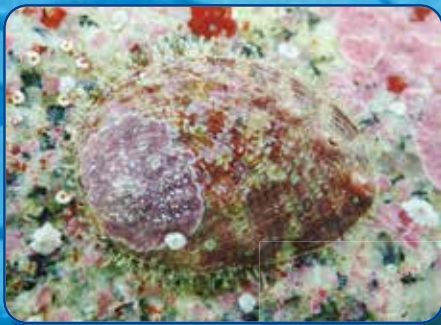
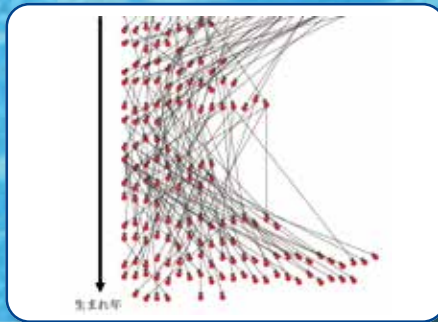
メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産研究・教育機構 公開日: 2024-03-06 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2000485

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.



NRIFS

National Research Institute of Fisheries Science



平成29年度中央水産研究所主要研究成果集

研究のうごき 第16号

Current Research Activities of NRIFS No. 16 (September 2018)

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所

平成 30 年 9 月

「研究のうごき16号」の刊行に寄せて

「研究のうごき」は中央水産研究所の広報誌です。平成15年から毎年刊行しています。編集ポリシーは、第一義的に研究成果を読者が理解できる言葉で語ることです。読み手は高校生や大学生を含む世間一般の人々、同じ水産分野でも専門の違う研究者を想定しています。高校生くらいの語彙力で理解いただけることを意識しています。1つのトピックスを1ページで、文字は少なく写真や図を使い簡潔に記載します。研究者がわかりやすい言葉で自身の研究を読者にアピールすることは、読者の皆様が私たちの研究をご理解いただく上でとても大切なことだと私は思っています。



「サイエンスコミュニケーション」とは専門家でない方々へ科学的なトピックスを伝えることです。科学の良さや面白さ、感動を皆様に伝えることにあります。伝えるとともに皆様が私たちの研究の理解者、すなわちサポーターになっていただくことです。

私たち研究者は、なぜ研究するのか、どのように研究するのか、どう役立つのか、をお伝えする義務を負っています。難しい言葉でいうと「説明責任」です。皆様の税金を使って研究するのですから、説明責任は当然です。

「中央水研ってこんなことを研究しているんだあ。役に立っているなあ。」を皆様から頂戴できるように、“成果を分かりやすく、そしてサポーターになっていただける。”をモットーに編集してまいります。本誌は研究所の見学者、所内一般公開や研究所が主催する会議などでも配布しています。本誌をお手に取られた皆様には、ご意見、ご要望、お気づきの点がございましたら、ご遠慮なくお寄せください。

今後も中央水産研究所をご愛顧いただきますようお願い申し上げます。

平成30年9月
国立研究開発法人水産研究・教育機構 中央水産研究所
所長 前野 幸男



表紙写真：(提供)

1. 家系シミュレーターの結果の一例 (秋田鉄也)；2 造成試験区で発見した天然のメガイアワビ稚貝 (澤山周平)；3. マガキの美味しさの3Dマップ (村田裕子)；4. バレニンの構造式 (大村裕治)；5 チャネルキャットフィッシュ (松田圭史)

CONTENTS

- 04 産地市場の電子化に向けた取り組み
.....金子貴臣・廣田将仁
- 05 国産イカの減少がイカ加工業に与える影響
.....三木奈都子・三木克弘
- 06 家系シミュレーター (TEKKAMAKI) の開発
.....秋田鉄也・岩寄航・印南秀樹
- 07 天然アワビ稚貝の生息場造成手法に関するガイドラインの作成
.....澤山周平・黒木洋明
- 08 遠州灘沿岸域における海流を把握する試み
.....日下彰・清水勇吾・瀬藤聡・日高清隆
- 09 東日本沖海底の放射性セシウムのモニタリング
.....安倍大介・森田貴己
- 10 ブランドカキの美味しさを見える化する
.....村田裕子・東畑顕・堀井豊充・三輪竜一
- 11 アカマンボウに疲労抑制機能があるバレニンが高含量存在することを発見
.....大村裕治・木宮隆・松田隆・石原賢司・國吉道子・
前川貴浩・川端康之亮・安達駿悟・網谷雄也
- 12 ニホンウナギの視覚遺伝子の起源をゲノムから探る
.....中村洋路・張成年・斉藤憲治・藤原篤志・安池元重・
馬久地みゆき・尾島信彦
- 13 岩礁性底生生物のDNAバーコーディング
.....丹羽健太郎・黒木洋明・澤山周平
- 14 ニホンウナギ天然遡上個体/養殖放流個体の識別
.....矢田崇
- 15 チャネルキャットフィッシュの在来魚食害防除のための基礎的知見
.....松田圭史
-

産地市場の電子化に向けた取り組み



【研究課題名】

海の中から消費までをつなぐ底魚資源管理支援システムと電子魚市場の開発（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）

【実施年度】 平成27～29年度

経営経済研究センター 水産政策グループ

開発調査センター 資源管理開発調査グループ(中央水研併任)

金子貴臣

廣田将仁

■目的

稚内地区の沖合底びき網漁業に対し、海の中から消費までを見える化し、資源管理や漁業経営の問題を同時解決するための意思決定支援システムを開発することで、続けられる水産業を実現することを目指しました。

■方法

研究開発を始めるにあたり「電子魚市場」とは何かを明確にすることが重要だと感じました。海外の事例も含め広く文献調査を行い、水産物産地市場における電子化の形態として「市場完結型」「リモートアクセス型」「市場連結型」「仮想市場型」の4つに分類しました。各形態で電子化を目指す上でのメリットやデメリット、導入に向けた課題等を整理しました。

■結果

産地市場に対し、比較的導入しやすい「市場完結型」の電子魚市場を目指すことを提案しました。一方で、仲買人や水揚げの減少に伴う価格形成力の低下に対応するために、将来的には「リモートアクセス型」「市場連結

型」の実現を目指すことを提案しました（表1）（図1）。産地市場の電子化に向けた考え方を整理し、「水産システム運用マニュアル」として監修しました。

■波及効果

「水産システム運用マニュアル」は、産地市場の電子化を進めていく上での叩き台となることが期待されます。先ごろ水産庁より示された「水産政策の改革の方向性」の中でも、水産物の流通構造の改善に向けた方針として「情報通信技術等の活用」が盛り込まれており、同マニュアルはその基礎的資料となることが期待されます。

表1 産地市場の電子化における4つの分類

分類	内容
市場完結型	市場の既存の業務を効率化のために電子化したもの。
リモートアクセス型	市場でのせりや入札に外部から情報技術により参加できるようにしたもの。
市場連結型	複数の市場を情報技術でつなぐことで、市場でのせりや入札に、互いの市場(及び外部)から参加できるようにしたもの。
仮想市場型	市場自体を設置せず、水産物の売買(せりや入札等)を情報技術を活用してオンライン上で実施し、漁獲物の集荷や配送は売り手と買い手同士で直接やり取りするもの。

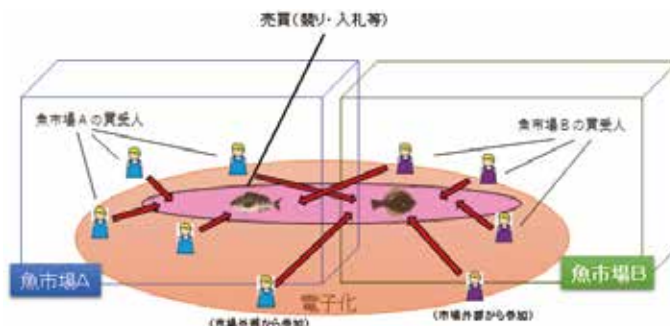


図1 市場連結型の概念図

国産イカの減少がイカ加工業に与える影響



【研究課題名】

国産原料（スルメイカ）の水揚げ減少がイカ加工業に及ぼす影響の解明

【実施年度】平成29年度

経営経済研究センター 主幹研究員 **三木奈都子**

水産振興グループ 主幹研究員 **三木克弘(故人)**

■目的

サキイカやアタリメを主製品とするイカ乾燥珍味加工業においては、多段階の製造工程や多様な製品があり、これまで経営規模が異なる大手・中小・零細加工業者が階層間に分業関係を成立させて共存してきました。

この研究では、イカ加工業の構造変化に関する研究を踏まえつつ、近年のスルメイカをはじめとする国産イカの漁獲量減少という重要な経営条件の変化がイカ乾燥珍味加工業をはじめとするイカ加工業に対して与える影響の実態と構造再編の動きを把握することを目的としました。

■方法

調査対象地区は、戦前からのイカ加工集積地である函館地区（函館市及び周辺市町村）です。水産加工に関わる統計データを分析するとともに、平成29年5月に函館地区のイカ加工業者にヒアリング調査を実施しました。

■結果

国産イカ原料の不足に対するイカ加工業者の共通的な対応は、輸入原料への切り替えと原料在庫での対応、生産規模の縮小でした。乾燥珍味加工の大手業者では、二次加工品を輸入して小袋包装等の最終加工作業のみ行う問屋業への回帰や、製品をイカ以外のチーズ類や畜肉類に広げていく脱イカの方向性を示しました。一方の中小業者、特に国産イカを原料としたスルメ加工に特化してきたイカ加工業者の場合、休業や廃業に追い込まれつつあります。野菜や魚を対象とした加工分野に

活路を見出すイカ惣菜会社の異業種展開の試行は、機械投資を可能とする会社の財務状況によります。零細加工業者のなかには、関係業者と築いてきた緊密な関係を活かし、高級・こだわり・伝統路線で生き残りを図る業者もいます（図1）。

■波及効果

イカ加工業の実態把握により、漁業生産と水産加工業の連携や水産物輸入に関する政策を検討するうえで重要な情報を提供することができます。同時に地域経済やグローバルな水産加工の国際分業について考えることのできる資料を提供してまいります。

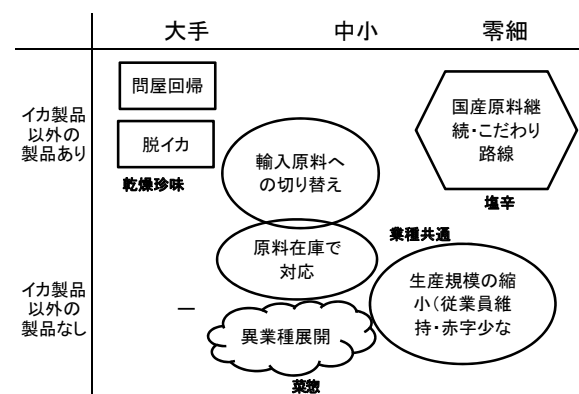
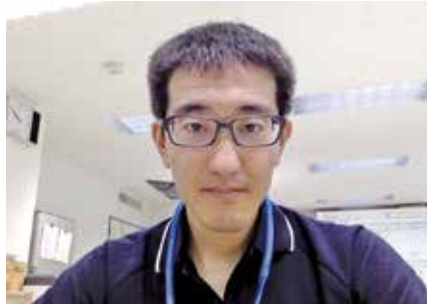


図1 スルメイカの漁獲量減少に対する規模別の加工業者の対応
聞き取り調査結果より作成

家系シミュレーター (TEKKAMAKI) の開発



【研究課題名】

ゲノム情報を用いたマグロ類の家系再構築

【実施年度】 平成29年度

資源研究センター 資源管理グループ

秋田鉄也

総合研究大学院大学・先導科学研究科

岩寄航・印南秀樹

■目的

私たちは資源を研究するにあたって、対象種と漁業に関する様々な状況をパソコン上で仮想的に作りあげることで、管理手法の性能を評価したり、生活史に関する情報を獲得したりします。対象種の集団レベルの振る舞いについては、仮想現実モデルを用いることで良く再現できますが、これまでのモデルでは個体レベルの情報を再現するには不向きでした。近年、ゲノムや家系といった個体レベルの情報から資源量や系群構造を明らかにする方法の開発が進み、資源量推定の現場でも利用されるようになりました。このような新しい資源量推定法を適切に評価するために、個体レベルで資源と漁業の状況を再現する家系シミュレーター「TEKKAMAKI (Tuna Evolution Keeping Kinships And MAKIng future)」を開発しました。

■方法と結果

仮想現実モデル上で、再生産における親子関係を全て記録し、集団の家系情報やゲノム情報を出力できるようになりました (図1)。また、実際の資源状況を考慮するために、複雑な設定を再現できるオプションをシミュレーターに組み込みました (表1)。

■波及効果

開発されたシミュレーターは、観測されたゲノム情報や家系情報から資源量や系群構造を解明するために必須となる、新たな仮想現実モデルとしての役割を果たします。対象とする資源について、個体情報を用いた資源量推定法を適用できるかどうかを検討するの

も役立つでしょう。多くの魚種で見られる卓越年級群の発生について、少数の親魚の子孫が爆発的に増加した結果なのかどうか、といった生物学的な知見についても示唆を与えます。家系情報に基づいて塩基配列を再構築できることから、実際に観測されているゲノム情報との比較を通じて、近年の環境適応に関連した遺伝領域を探索することも可能です。

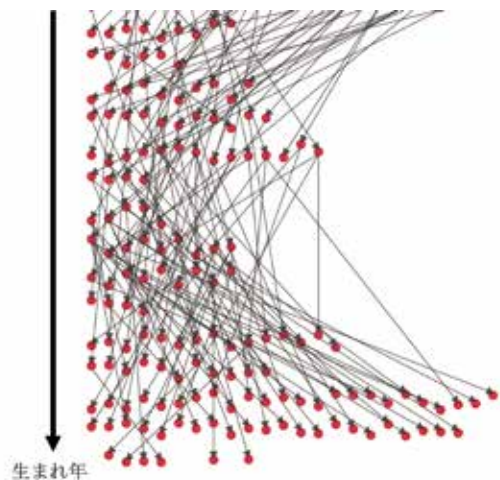


図1 家系シミュレーターの結果の一例。3歳で成熟し10歳まで生きる種を想定した。赤丸が個体を表しており、親子関係のある個体間は、直線で結ばれている。この直線をたどることで、親子や兄弟といった個体間の近親関係を特定する。実際は1000万尾レベルの加入を取り扱い可能である。

表1 シミュレーションに組み込み可能なオプションの例

生態学的要素	遺伝学的要素
任意の個体群動態モデル	複数の遺伝マーカー
繁殖成功を一部の親が総取り	個体間の最短近親距離の探索
複数の系群・繁殖場	組換え

天然アワビ稚貝の生息場造成手法に関するガイドラインの作成



【研究課題名】

農林水産技術会議プロジェクト研究「生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発」

【実施年度】平成25～29年度

資源研究センター 沿岸資源・生態系グループ

澤山周平・黒木洋明

■目的

クロアワビやメガイアワビなどの漁獲量は長らく低迷しており、「磯焼け」と呼ばれる現象により餌となる海藻が減っていることの影響が大きいと考えられています。さらに、われわれが横須賀庁舎周辺で実施した調査から、稚貝の生息場と成貝の生息場の間の空間的な隔たりによって、海藻を食べようになる時期の稚貝の生き残りが悪くなり、産卵できる成貝まで成長できないことが分かりました。そこで、天然アワビの再生産力を高めることを目指し、成貝生息場と連結した場所に稚貝生息場を造成するための技術開発を行いました。

■方法と結果

三浦半島西岸において稚貝と成貝それぞれの生息場の分布を把握し、荒崎近くのアワビ保護区内の成貝生息場と連結した地点に稚貝生息場の造成試験区を設定しました。2016年秋、地元漁業者との協同で小型の御影石およそ1,400個を対象地に投入しました（図1）。この造成試験区でモニタリング調査を行った結果、2017年春には2016年生まれの天然アワビ稚貝が出現し、夏頃まで順調に成長したことが確認されました（図2）。同試験区では2018年春にも2017年生まれの稚貝が多数見つかると、良好な稚貝生息場の機能が維持されていました。

■波及効果

得られた成果よりアワビ稚貝の生息場造成手法と調査手法に関するガイドラインをまとめました。天然アワビの再生産力を活用する

手法は、種苗放流や大規模な漁場造成といった従来の資源増殖策に比べ低いコストと労力で実施可能で、小規模経営体が行う新たな方策として期待できます。今回の試験では、造成試験区において夏以降に餌不足による成長停滞が見られました。今後、磯焼けへの対策と組み合わせて餌不足を解消するなど、より効果的な実施方法について検討を進めることが重要です。



図1 造成直後（左）と4か月後（右）の転石帯の様子。右の写真では転石の表面に無節サンゴモや付着珪藻が生え、アワビ稚貝にとって好適な生息環境が形成されている

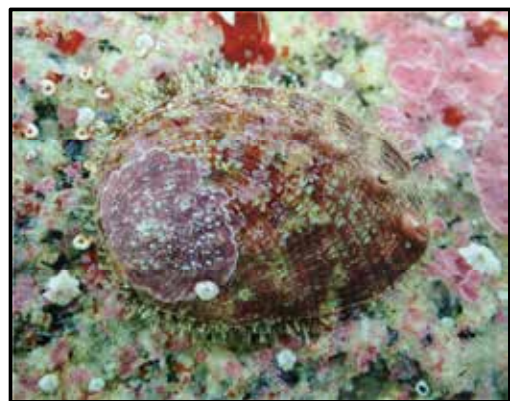


図2 2017年6月に造成試験区で発見した天然のメガイアワビ稚貝（殻長約20mm）

遠州灘沿岸域における海流を把握する試み



【研究課題名】

農林水産技術会議委託プロジェクト研究 漁業・養殖業に係る気候変動の影響評価

【実施年度】平成25～29年度

海洋・生態系研究センター

資源環境グループ 日下彰・清水勇吾

モニタリンググループ 瀬藤聡・日高清隆

■目的

遠州灘沿岸域は、我が国を代表するシラス（マイワシやカタクチイワシの稚仔魚）漁場です。遊泳力の弱い卵やシラスは、海流によって成育に適した海域へ移動できることが生残に大きく影響すると考えられますが、この海域では長年にわたって海流の実態が不明でした。そこで、2016年11月と2017年1月に遠州灘沿岸域の御前崎沖において海流の観測を行いました。

■方法

沿岸域では潮汐などの影響が大きいため、観測した流速値からその影響を除く必要があります。そこで、調査船蒼鷹丸の船底にとりつけた流速計を作動させながら、図1に示した観測ライン上を24時間50分かけて4往復し、その間に各場所で測定した流速値を平均化して、海流の実態を把握することを試みました。

■結果

2016年11月は、岸側に河川の影響と思われる低塩分水が分布することで沖合水との間の塩分前線が形成され、その付近に強い西向きの流れがみられました（図2）。2017年1月は、黒潮から派生した高温、高塩分の水が沖合側に分布し沖側の海面が高まることで、2016年11月とは対照的に強い東向きの流れがみられました（図3）。このように遠州灘沿岸域では、水温や塩分の異なる水塊の分布に応じて海流のようすが異なることが分かりました。

■波及効果

イワシ類の資源変動の鍵となるシラスの頃の海流の実態を明らかにし、将来の資源の予測精度向上に繋がります。

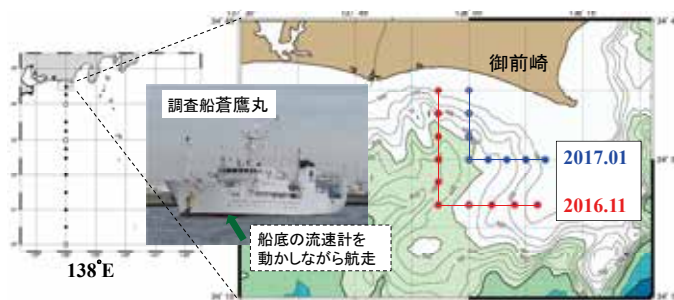


図1 調査海域

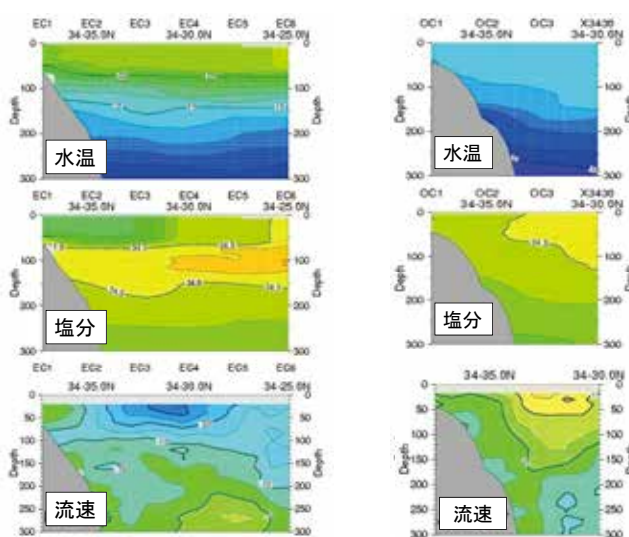


図2 2016年11月の水温、塩分、流速の南北断面構造

図3 2017年1月の水温、塩分、流速の南北断面構造

東日本沖海底の放射性セシウムのモニタリング



【研究課題名】
平成29年度放射性物質挙動調査

【実施年度】平成29年度

海洋・生態系研究センター 資源環境グループ 安倍大介
放射能調査グループ 森田貴己

■目的

2011年の3月に発生した東日本大震災に伴う、東京電力福島第一原子力発電所（第一原発）の事故から、7年以上が経ちました。第一原発事故によって海洋に流出した放射性セシウム（セシウム137と134）の一部は、茨城県、福島県、宮城県の沿岸域を中心とした海底に残存しました。被災地域の漁業再開が注意深く進められていく中で、海底環境中の第一原発事故の影響がどのように続いていくのかを明らかにすることは重要な課題です。そこで2012年から2017年に、海底の放射性セシウム濃度分布をモニタリングし、その時間変化について調査しました。

■方法

調査船「蒼鷹丸」「若鷹丸」を用いて、茨城県、福島県、宮城県の沿岸から沖合にかけて海底土中の放射性物質調査を実施しました。各測点において、海底土を円柱状に引き抜き、それを鉛直方向に1～4cmの厚みで切り分けました。ゲルマニウム半導体検出器を用いて、採取した海底土に含まれる放射性セシウムの濃度を分析しました。

■結果

ここでは例として、物理学的半減期がセシウム134（約2年）よりも長い、セシウム137（約30年）の濃度変化を示します。海底土表面から深さ10cmまでの層に含まれるセシウム137の、調査海域全体での平均濃度は、調査開始時期から概ね減少傾向であることがわかりました（図1）。2012年から5年後の2017年にかけて、セシウム137の濃度

はおよそ4分の1まで低下しており、この低下速度はセシウム137の物理学的半減期より10倍以上速いこともわかりました。海域別に見ると、沿岸域や海底表層のセシウム137濃度の減少傾向が顕著でした（図2上）。一方で、第一原発より南側の海域や沖合域における海底深層の一部では、セシウム137の濃度がわずかに増加していることがわかりました（図2下）。

■波及効果

調査結果は、第一原発事故による放射性物質の海洋環境中への影響の指標として利用されるほか、海底土に含まれる放射性セシウムが底魚類に与える影響を明らかにするための基礎データとして活用されることが期待されます。今後も定期的に調査を継続し、放射性物質分布の時空間変化とその要因解明を進めていきます。

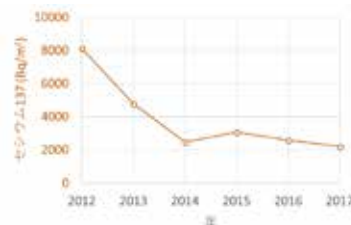


図1 2012年から2017年までの茨城県、福島県、宮城県沖における、0-10cm層の海底土中のセシウム137の平均濃度(単位面積当たり)の変化。

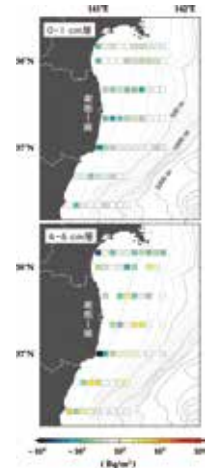


図2 海底土中のセシウム137濃度の、2013年から2016年にかけての変化量。0-1cm層(上)と4-6cm層(下)を示している。寒色は濃度の減少を示し、暖色は濃度の増加を示す。

ブランドカキの美味しさを見える化する



【研究課題名】

食料生産地域再生のための先端技術展開事業（農林水産技術会議委託事業）
貝類養殖業の安定化、省コスト・効率化のための実証研究

【実施年度】平成25～29年度

水産物応用開発研究センター 流通加工グループ

村田裕子・東畑顕

経営経済研究センター

堀井豊充(現・本部)

海洋エンジニアリング株式会社

三輪竜一

■目的

宮城県のカキ養殖業の復興の一環として、ブランドカキ2種の「あたまっこカキ」と「あまころ牡蠣」が開発されました。ブランドカキが、市場での差別化を図り、競争力をつけるためには、美味しさを科学的な指標で客観的に表すことが重要です。そこでカキの美味しさを3Dマップによる見える化を行いました。

■方法と結果

全国の31ヵ所の銘柄カキを入手し、遊離アミノ酸とグリコーゲン含量を測定し、官能評価を行いました。その結果、グリコーゲン含量が高いほど「甘い」「濃厚な」カキであり、グリコーゲン含量が若干低い場合でも、それぞれ遊離アミノ酸総量およびセリン含量が高ければ「甘い」「濃厚な」カキであるという傾向が示されました。これらの結果を基に、グリコーゲン含量、遊離アミノ酸総量、セリン（遊離アミノ酸の1つ）含量の3Dマップを作成しました（図1）。楕円の部分が甘味および濃厚感の強いカキのグループです。「あたまっこカキ」と「あまころ牡蠣」は、この円内に位置し、美味しさを見える化することができました。

■波及効果

3Dマップを基に、当機構サイエンスコミュニケーションーターが「あたまっこカキ」と「あまころ牡蠣」の販売促進用パンフレットを作成しました（図2）。パンフレットは、生産者が販売促進に使っています。美味しさの見

える化は、市場でのインパクトがあります。今後、様々なブランドカキについても科学的知見に基づいた美味しさの見える化ができるものと期待されます。

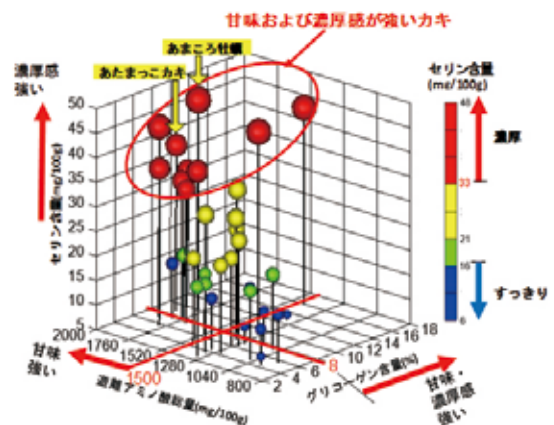


図1 マガキの美味しさの3Dマップ



図2 あたまっこカキとあまころ牡蠣のパンフレット（サイエンスコミュニケーションーター飯島祥子氏、石原実咲氏による）

アカマンボウに疲労抑制機能があるバレニンが高含量存在することを発見



【研究課題名】

水産物の高付加価値化のための原料特性調査

【実施年度】平成28～29年度

水産物応用開発研究センター 流通加工グループ

大村裕治・木宮隆・松田隆

安全性評価グループ

石原賢司・國吉道子

株式会社 極洋

前川貴浩・川端康之亮・安達駿悟・網谷雄也

■目的

バレニン（図1）は疲労抑制機能があることが知られ、認知症予防効果^{注1}があることも報告されており、高ストレス・高齢化社会に生きる日本人の Quality of Life を向上する機能性成分として注目されています。しかし、これまでバレニンを多く含む水産生物はひげくじら類しか知られていませんでした。そこで、ひげくじら類の他にバレニンを多く含む水産生物がないか探索したところ、遠洋まぐろはえなわ漁業で漁獲されるアカマンボウに多く含まれることが分かりました。

■方法

（株）極洋との共同研究において西インド洋バリ島沖で遠洋まぐろはえなわ漁業により漁獲されたアカマンボウ^{注2}（図2）の筋肉からエキスを抽出し、アミノ酸自動分析計でバレニン含量を測定しました。

■結果と波及効果

ミンククジラと比較してアカマンボウは筋肉重量当たりでバレニンを1.2倍以上含むことが判明し（図3）、ひげくじら類と同等以上のバレニンを含む魚類が存在することを初めて明らかにしました。アカマンボウはひげくじら類よりもかなり安価なことからバレニンの入手が容易になることで機能性研究が促進され、国民の健康増進につながることを期待されます。

注1 Wada N, et al. Behavioral and omics analyses study on potential involvement of dipeptide balenine through supplementation in diet of senescence-accelerated mouse prone 8. *Genomics Data* 2016; 10: 38-50.

注2 アカマンボウ (*Lampris guttatus*) はマンダイとも呼ばれ、マンボウという名が付くがマンボウ (*Mola mola*) とは別の系統に属する。最大で体長2m、体重270kgになる。世界中の熱帯・温帯域に分布するが、詳しい生態は分かっていない。まぐろはえ縄漁業でマグロ類とともに漁獲されて市場に流通している。肉質は薄紅色の淡泊な味わいの赤身で脂肪が少なく、フライ、ムニエルなどの油を使った料理に向くとされる。（日本かつおまぐろ漁業協同組合HPより）

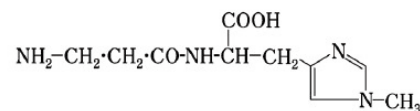


図1 バレニンの構造式



図2 アカマンボウ (*Lampris guttatus*) 中野秀樹編「外洋に出現する生物識別ガイド」2000年 水産庁 遠洋水産研究所、海洋水産資源開発研究センターより

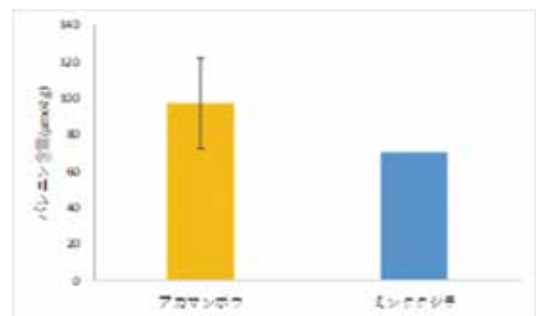


図3 アカマンボウ（9個体）とミンククジラ筋肉中のバレニン含量の比較

ニホンウナギの視覚遺伝子の起源をゲノムから探る



【研究課題名】

ニホンウナギ・太平洋クロマグロ等のゲノム解析

【実施年度】平成25～27年度

水産生命情報研究センター ゲノム情報解析グループ

中村洋路・張成年・齊藤憲治(現・東北区水産研究所)

主幹研究員

分子機能グループ

藤原篤志(現・本部)

安池元重・馬久地みゆき・尾島信彦(現・本部)

■目的

近年ウナギの資源量の減少が世界的に大きな問題となっています。わが国でもニホンウナギ天然資源の管理強化および安定的な養殖技術の開発が進められています。しかし、ウナギ類の生理や生態についてはまだ不明な点が多く、関連する遺伝子の働きについても十分に理解が進んでいないのが現状です。そこで、遺伝子情報を整備するためにニホンウナギのゲノム配列を解読しました。

■方法と結果

ニホンウナギゲノムの約99%に相当する10億6千万塩基対を決定し、その半分以上を19の連鎖群に位置付けました(表1)。このゲノム配列から約2万7000の遺伝子を予測できました。ウナギ類の生態に關与する遺伝子についての既往知見はほとんどありませんが、ニホンウナギは視覚に必要なロドプシン遺伝子を2種類持ち、回遊生活において川と海で遺伝子を使い分けると考えられています。これらについて他の魚類ゲノムと詳細に比較しました。その結果、ロドプシン遺伝子座領域に、真骨魚類(アロワナ、ウナギ、マダイなどを含む魚類の主要なグループ)の祖先まで遡る古い重複の痕跡を発見しました。約3億年以上前にゲノム重複による全遺伝子セットの倍化という出来事があったとされており、ウナギのロドプシン遺伝子はそのときに増えたものと推定されました(図1)。

■波及効果

ニホンウナギのゲノム配列情報が整備されたことで、遺伝子レベルでのウナギ類の研究

が飛躍的に加速することが期待されます。とりわけ、ウナギの回遊に關係する遺伝子基盤が、ウナギが地球上に現れる以前に誕生していた可能性が本研究で明らかとなり、ウナギという生き物を理解する上での手掛かりとなることが期待されます。

文献

Nakamura et al. (2017) Rhodopsin gene copies in Japanese eel originated in a teleost-specific genome duplication. *Zoological Letters*. 3:18

スキファールド数(本)	20,564
総塩基長(塩基対)	1055 x 10 ⁶
平均スキファールドサイズ(塩基対)	51.3 x 10 ³
連鎖群に帰属できたスキファールド数(本)	868
連鎖群に帰属できた総塩基長(塩基対)	529 x 10 ⁶
予測遺伝子数(個)	26,689

表1 ニホンウナギゲノムの解読結果。合計約10億6千万塩基対からなる20,564本の断片にゲノム配列を集約することができた。

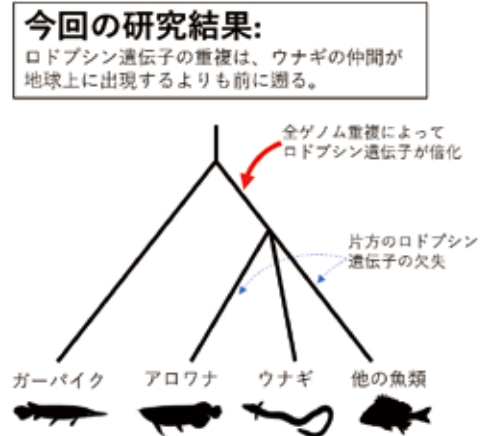


図1 ウナギのロドプシン遺伝子の重複時期。

岩礁性底生生物のDNAバーコーディング



【研究課題名】

所内シーズ研究「沿岸岩礁域に出現する底生生物の遺伝子情報の収集」

【実施年度】平成29年度

水産生命情報研究センター 分子機能グループ

丹羽健太郎

資源研究センター 沿岸資源・生態系グループ

黒木洋明・澤山周平

■目的

DNAバーコーディングとは、外部形態から種名が分かりにくい生物のDNAの配列情報を調べ、データベース上の既知の生物種のDNAと照合することで種を判別する技術です。底生生物は外部形態が似たものが多く、特に巻貝の幼貝などは見分けが難しいことから、“職人技”ともいえる専門知識が必要になります。そして、DNAバーコーディングを用いれば比較的容易かつ正確に種判別ができ、肉片や血液など組織の一部からも種判別ができます。しかし、三浦半島西岸の岩礁域に出現する底生生物のDNAのデータベース登録状況は登録数が最も多いミトコンドリアDNAのシトクロームオキシダーゼサブユニットI (COI) 遺伝子でさえ4割に満たないことから、種判別のツールとして機能していません。正確な種判別を行うために、早急に未登録種のDNA情報を収集してデータベースを充実させる必要があります。

■方法と結果

神奈川県横須賀市長井地先の底生生物相調査（本誌8号に掲載）で2008年から2017年までに採集された底生生物冷凍サンプル306検体（図1）について、解析しました。その結果、ウスヒザラガイとホソウスヒザラガイとして同定されていたサンプルの中から2016年に隠蔽種^{注1}として報告されたナガレウスヒザラガイ（Owada, 2016）の存在が確認されたことで（図2）、本手法は判別が難しい隠蔽種の検出にも有効であることが示されました。本種は相模湾を北限とする種とされ、逗子以南の三浦半島からの初報告となります。小型底生生物のDNA解析が進んだ

ことにより、正確な種判別が進展することが期待されます。

■波及効果

得られた成果は、生物相調査を行う上での基礎データとなります。また、DNA情報が蓄積されることで、メタゲノム解析による多様性解析等の解析精度の向上につながることが期待されます。

注1 形態的にほとんど区別できないために従来は同一種とされてきたが、DNA配列や生態の違いなどから別種とされる種

文献

Owada, M. (2016) A new cryptic species distinguished from *Ischnochiton comptus* (Gould, 1859) (Polyplacophora: Ischnochitonidae) in central Honshu, Japan. *Molluscan Research*, 1-9.



図1 DNA解析を行った岩礁性底生生物の例

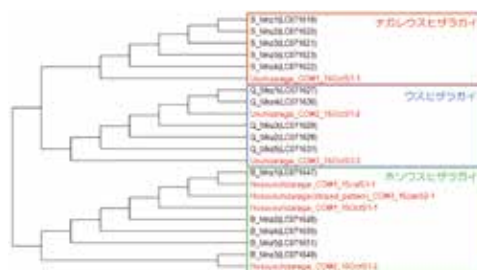


図2 ウスヒザラガイ類のCOI遺伝子データから構築した分子系統樹。赤字が本課題で解析した配列。黒字はGenbank登録データ(Owada, 2016)を使用した。

ニホンウナギ天然遡上個体/養殖放流個体の識別



【研究課題名】

水産庁委託鰻供給安定化事業「養殖鰻と天然鰻の判別方法の確立」

【実施年度】平成23～27年度

内水面研究センター 資源増殖グループ 矢田崇

■目的

我が国では養殖ウナギが放流される事例が多く見られるため、ウナギの資源回復に対する放流の効果を検証するためには、養殖放流個体の生残、成長、降河回遊および再生産を追跡する必要がある。本研究では、ニホンウナギの天然遡上個体と養殖放流個体を識別する可能性を探った。

■方法

元素の安定同位体はわずかに重さが違うため、成長した環境の温度などによってその比率が異なることが予想される。生活履歴が記録される組織である耳石で、酸素・炭素安定同位体比を調べ、その個体が天然か養殖かを検証するとともに、経歴不明の個体がどちらに該当するかを予測するモデルを構築した。

■結果と波及効果

本研究で得られた予測モデルは、95個体の放流が行われていない河川の天然遡上個体（図中青）と314個体の養殖場で飼育中の養殖個体（図中黒）のうち、96.8%を正確に判別した（図1）。このモデルを養殖－放流後に天然水系で過ごし、再度採捕した20個体（図中赤）に適用したところ、100%養殖放流個体と判別された。本手法を適用して、河川や沿岸域、産卵場で捕獲された個体に占める養殖放流個体の割合を明らかにすることにより、放流効果の検証につなげることができる。

文献

Kaifu, K., Itakura, H., Amano, Y., Shirai, K., Yokouchi, K., Wakiya, R., Murakami-Sugihara, N., Washitani, I., Yada, T. (2018) Discrimination of wild and cultured Japanese eels based on otolith stable isotope ratios. ICES Journal of Marine Science 75, 719-726.

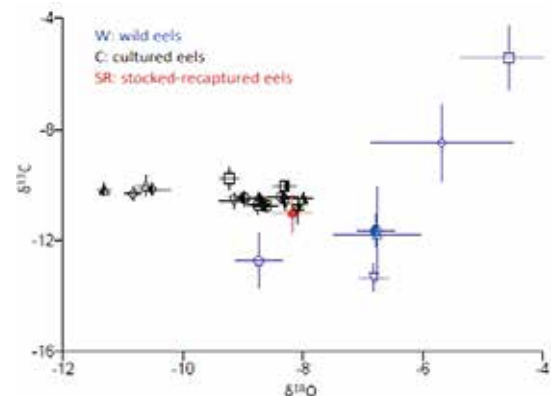


図1 天然遡上個体(青)、養殖個体(黒)、放流－再採捕個体(赤)の耳石酸素・炭素安定同位体比。

チャネルキャットフィッシュの 在来魚食害防除のための基礎的知見



【研究課題名】
水産庁委託「河川流域等外来魚抑制管理技術開発事業」
【実施年度】平成27～29年度
内水面研究センター 漁場管理グループ 松田圭史

■目的

米国原産のチャネルキャットフィッシュ（図1）は1971年から養殖用に日本へ導入されましたが、養殖場から逃げたり放流されたため、国内の河川湖沼に広がりました。成長すると全長50cmにもなり、魚食性が強いことが知られています。米国での調査から、魚が留まりやすいダム等の下流側で、大量のサケ科魚類を食べることがわかりました。国内の河川や湖沼の多くは、漁業協同組合によって内水面漁業で重要なサケ科魚類やアユが放流されており、本種による食害が心配されます。そこで、本種の日周活動と照明による捕食抑制効果について調べました。

■方法

一方は自然日長（自然の明るさと暗さ）、他方は照明を周日点灯した水槽にそれぞれ1尾收容し、1分間隔で23時間撮影しました。両水槽で撮影した画像から本種が活動した時間帯と活動量を比較しました。同条件の水槽に活きたヤマメを5尾入れ、2日後に捕食された尾数を比較しました。

■結果

昼間の本種はほとんど動かず、日没後から活動を始め、夜間に活発に行動することがわかりました（図2の上）。しかし、本種は夜間であっても照明が点灯していると、昼間と同様に活動が低下しました（図2の下）。2日後の本種によるヤマメの捕食数の平均値は、自然日長の水槽で3.25尾、照明を周日点灯した水槽で0.29尾となり、捕食数を減らすことが出来ました（図3）。

■波及効果

本研究からサケ科魚類やアユが留まりやすい特定の場所で、本種の食害防除対策として、照明を用いて水中を明るく保つことが有効であると考えられます。

文献

松田圭史. 2017. チャネルキャットフィッシュの日周活動性とLED照明による捕食抑制効果. 日本水産学会誌.83: 639-641.



図1 チャネルキャットフィッシュ

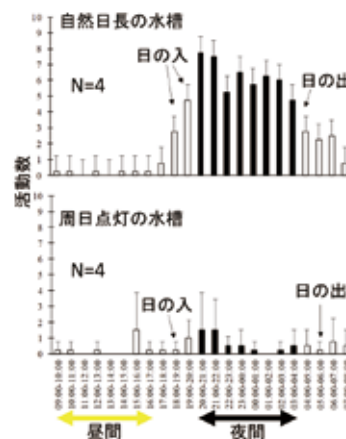


図2
チャネルキャット
フィッシュの活動
の変化

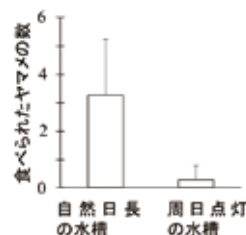


図3
チャネルキャット
フィッシュによる
ヤマメの捕食数の
平均値



横浜庁舎



横須賀庁舎



日光庁舎



上田庁舎



調査船「蒼鷹丸（そうようまる）」

平成 29 年度中央水産研究所主要研究成果集 研究のうごき 第 16 号

平成 30 年 9 月発行

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 中央水産研究所

〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦 2-12-4

(代表) TEL : 045-788-7600 FAX : 045-788-5001

e-mail : nrifs-kiren@ml.affrc.go.jp <http://nrifs.fra.affrc.go.jp>

編集事務局 中央水産研究所業務推進部図書資料館

印刷 文明堂印刷株式会社 横浜営業所

2000部