

国際水研 第117 回 所内談話会

日時：平成29年 6月2日 11:00～

場所：国際水研会議室 富士（清水庁舎 本館2 階）

演目：「外洋資源部新人研究紹介」及び「米崎主任研究員水産学会論文賞受賞研究紹介」

演者：外洋資源部 米崎、竹茂

研究紹介（コンピューターシミュレーションを用いた水産資源の変動メカニズムに関する研究）

外洋資源部 外洋生態系 G 任期付研究員 竹茂愛吾

演者はこれまで水産資源の変動メカニズムの理解を目指し、コンピューターシミュレーションを活用した研究を展開してきた。まず、水産資源の変動に大きく影響すると考えられる大気海洋環境について、九州西岸域を対象としてその長期的な変動メカニズムの解明に取り組んだ。続いて大気海洋環境の変化がカタクチイワシの漁獲量変動に及ぼす影響を卵仔魚輸送シミュレーションによって検討した。これらの研究からは、東アジアモンスーン循環の変化が水温と風の変動を引き起こし、産卵場の位置と卵仔魚輸送量の変化を通して、カタクチイワシの漁獲量に影響している可能性が示唆された。さらに、IPCCの温暖化シナリオを想定した将来予測シミュレーションでは、2100年までに水温が4℃上昇するとカタクチイワシの主分布域が現在よりも50 kmほど北上することが示された。

一方で、水産資源の変動は対象とする生物だけでなく、対象生物と相互作用する他の生物を含めた生態系として捉えることが漁業資源の持続的な利用を目指す上で重要である。近年は、陸域と外洋域の双方の影響を受ける内湾域（丹後海）を対象として、海洋生態系モデルを構築し、生態系の動態解析および漁場活動と環境変動が水産資源に及ぼす影響評価について研究を進めている。海洋生態系モデルの中でも物理環境と空間構造を考慮したATLANTISモデルを適用したことで、陸域と外洋域由来の栄養塩供給に依存する低次生産を利用したヒラメ・スズキ稚魚の生産や成長に伴う3次元的な空間利用の変化をモデル化した。

研究紹介 [生態系アプローチ研究は何を見せてくれるのか?]

外洋資源部 外洋生態系グループ 主任研究員 米崎 史郎

水産資源と海洋生態系の管理や保全を両立させるには、どのような研究アプローチが必要なのだろうか。漁業活動は、いわゆる **Fishing down** や **Trophic cascade** 現象などを引き起こし、海洋生態系の構造と機能に負の影響を与えるものとして、批判を受けるようになった。このような背景から、漁業活動を海洋生態系の中に明確に位置付け、生態系全体を考慮した資源利用を目指す考え方が提唱されるようになった (ex, **Ecosystem Approach to Fisheries** や **Ecosystem-Based Fisheries Management**)。しかしながら、このような概念を直接盛り込んだ管理施策の立案・実施までは至っておらず、むしろこの概念の下で、海亀・海鳥・さめ類などの混獲や冷水性サンゴ類などの **VME (Vulnerable Marine Ecosystems)** 問題などとして語られることが多くなっている。本講演では、**EAF** や **EBFM** が本来目指している生態系アプローチを実践するためにはどのような生態系研究が有効なのか。演者らが行ってきた漁業と調査データを利・活用した漁業と生態系に関する研究事例を紹介する。なお、講演は、平成 27 年度岩手県三陸海域研究論文知事表彰 特別賞および水産海洋学会第 19 回論文賞の研究内容となっている。

国際水研 第 118 回 所内談話会

「新たに国際水研に加わった学位持ち研究者の研究紹介」

- 日 時： 2017 年 6 月 6 日（火） 13：30～
場 所： 国際水研会議室「富士」（清水庁舎本館 2 階）
講演者： ・くろまぐろ資源部 くろまぐろ生物 G 研究等支援職員： 澤井悦郎
・くろまぐろ資源部 くろまぐろ生物 G 研究等支援職員： 河津優紀
・くろまぐろ資源部 くろまぐろ資源 G 研究等支援職員： 大橋優季

研究紹介

くろまぐろ資源部 くろまぐろ生物 G 研究等支援職員 澤井悦郎

マンボウは IUCN のレッドリストに掲載され、クロマグロと同じカテゴリー VU に加えられた絶滅危惧種である。マンボウは巨体さやユニークな形態から水族館などで人気の高い魚種であるが、生態に関しては不明な点が多い。近年、バイオロギングや DNA 解析など新しい手法を用いた研究により、徐々に生態学的知見が蓄積され始めたが、分類学的混乱が生じており、分類の見直しが急務とされる。

筆者はこの特異な魚に興味を持ち、広島大学の修士課程（2007 年）から、分類、生態、民俗と幅広い視点から研究を行ってきた。本発表では、現在進行中の「全世界を対象としたマンボウ属の分類学的再検討プロジェクト」を中心に、1 世紀ぶりの新種を含む最新の分類学的知見を紹介する。

研究紹介

くろまぐろ資源部 くろまぐろ生物 G 研究等支援職員 河津優紀

日本の水産業、食文化において、ニホンウナギ、マアナゴ、ハモに代表されるウナギ目魚類は欠かすことが出来ない魚種である。近年、ニホンウナギ資源の減少が周知される中、マアナゴ資源にも減少傾向が認められ始めている。しかしマアナゴの生態、中でも再生産機構に関する知見は依然として乏しく、繁殖生態に基づいた具体的な資源管理には至っていない。近年では、マアナゴの産卵場がマリアナ海溝近傍、九州 - パラオ海嶺上に発見された。また成魚の繁殖生態に関する数少ない知見では、卵黄形成に至った雌が冬季に成長海域であった内湾を移出すること、大型個体が夏季の東シナ海陸棚上を南下すること、それら大型個体は体色が黒化し、沿岸の個体の様相と異なること、が報告されている。従ってこれらの断片的な知見より、マアナゴは産卵を目的とした移動・回遊を行う可能性が指摘されるに至った。これらの背景より、本研究では、湾内、沿岸～沖合（湾外）、陸棚上～縁辺域（東シナ海）よりマアナゴ標本を採集し、成長、成熟に伴う移動を連続的に捉え、産卵回遊について考察した。しかしマアナゴ単種の性状把握のみでは比較対象を欠いた考察が限界となる。そこで本研究では、マアナゴ同様に東シナ海に生息する他のアナゴ科魚類、オオシロアナゴ、シロアナゴ、ゴテンアナゴを比較対象として用い、それぞれの繁殖生態を比較、考察した。

研究紹介 「ハリゴチ科魚類の系統分類学的研究」

くろまぐる資源部 くろまぐる資源 G 研究等支援職員 大橋優季

ハリゴチ科魚類は頭部が著しく縦扁する, 頭部と体の背面に多くの棘や隆起縁がある, 胸鰭下部に遊離軟条があるなどの極めて特異的な形態をもち、太平洋とインド洋の温・熱帯域の大陸棚から大陸斜面に生息する底生性魚類である。本科はカサゴ亜目に属し、これまで1属約10有効種が認められた非常に小さな分類群である。近年は本科の未同定種や未記載種が複数報告されているにも関わらず、本科の包括的な分類学的研究は行われてこなかった。そこで本研究は、ハリゴチ科の分類学的再検討を行うとともに、同じくこれまで行われてこなかった本科の系統類縁関係を推定し、ハリゴチ科の分類体系を再構築することを目的として行われた。

その結果、ハリゴチ科に従来認められていた1属に加え、新参異名と扱われていた1属を復活させた2属、および3新種3未記載を含む15種をハリゴチ科に認める結果となった。本発表では、これらの結果の一部を紹介する。

国際水研 第 119 回 所内談話会

「新たに国際水研に加わった学位持ち研究者の研究紹介」

日 時： 2017 年 6 月 7 日（水） 13：30～
場 所： 国際水研会議室「富士」（清水庁舎本館 2 階）
講演者： ・くろまぐろ資源部 くろまぐろ資源 G 研究等支援職員： 中山新一朗
・かつお・まぐろ資源部 まぐろ漁業資源 G 研究等支援職員： 倉島 陽
・かつお・まぐろ資源部 まぐろ漁業資源 G 研究等支援職員： 渋谷未央

研究紹介 「なまことイワシのお話」

くろまぐろ資源部 くろまぐろ資源 G 研究等支援職員 中山新一朗

本発表では、時間を半分に分け、二つの話題についてお話させていただきます。前半では、資源へのアクセスが限られている状況で資源評価を行うために開発した改良プロダクションモデルと、それを用いて行った東京湾のマナマコ資源評価についてお話します。マナマコは漁獲可能な場所と不可能な場所の間を移動するため、漁業者の資源へのアクセスが限られた状態にあると考えられます。7 年分の漁獲データから各年の漁場初期資源量をデルリー法により推定しこのモデルに当てはめた結果、近年は高い確率で乱獲の状態にある可能性が示唆されました。

後半では、水温が日本近海のカタクチイワシとマイワシの個体群動態に与える影響について因果推論の方法を用いて解析した研究についてお話します。カタクチイワシとマイワシの資源量および加入量は太平洋域で同調して交替することが知られています。convergent cross mapping (CCM) を用いた先行研究により、カリフォルニア海流域では水温がこの交替を駆動する要因であることが確かめられました。しかし水温は太平洋の東西で逆の傾向を示すことが知られており、太平洋の西側で何がカタクチイワシとマイワシの個体群動態を駆動しているのかは興味深い問題です。我々は CCM を用い、水温が北西太平洋のマイワシとカタクチイワシの個体群動態に影響していることを突き止め、その影響の時空間的なパターンを明らかにしました。この結果は、太平洋の東西ではこれら 2 種が水温に対して逆の反応を示すという仮説を支持するものです。加えて、これら 2 種間の相互作用も検出されました。種間相互作用はカリフォルニア海流域では検出されておらず、魚種交替を促進する可能性があると考えられています。

研究紹介 「板鰓類の寄生虫に関する研究～吸葉目 (Phyllobothriidea) の分類学的研究」

かつお・まぐろ資源部 まぐろ漁業資源 G 研究等支援職員 倉島 陽

板鰓類（サメ・エイ類）には様々な寄生虫が寄生しており、これまでに 7 動物門（1,475～1,917 種）の寄生虫が報告されてきた。中でも条虫類（扁形動物門）の多様性は高い。条虫類は地球上の様々な環境の生物に寄生し、多様な分類群が報告されてきた。海洋に分布するものも多く、主に板鰓類を成体の繁殖の場である終宿主としている。その数は板鰓類の寄生虫の報告種数の半分以上（1,133 種）を占める一方

で、多様性に富む条虫類の分類は、混乱している状況にある。中でも海産条虫類の主要な分類群である四葉目は系統解析により多系統であることが示されており、分類学的な整理が行われてきた。近年では分子系統解析に基づき、Phyllobothriidae 科を四葉目から分離することによって吸葉目が設立された。しかしながら、多くの属はこの分子系統解析に含まれておらず、所属不詳として四葉目に残されたままで、分類体系は未だ混乱した状態となっている。そのため、吸葉目および四葉目の多くの属を含む分子系統解析を行い、分類体系を整理することが必要とされている。そこで本研究では板鰓類 51 属 76 種の寄生虫を検査し吸葉目・四葉目 40 種の成体、硬骨魚類 2 種および鯨類 1 種から幼生のみ知られている 3 種を得て、ssrDNA および lsrDNA 領域を用いた分子系統に基づく分類体系整理を行った。

本研究で得られた吸葉目 23 種 320TUs および四葉目 20 種 240TUs と GenBank から得た配列を加えた計 48 属 92 種 1110TUs で解析した結果、四葉目 9 属が吸葉目と単系統を形成し、これらの属は吸葉目に含めるべきことが明らかとなった。また、吸葉目 5 属は多系統ないし側系統であることが判明した。以上の結果から吸葉目は 3 未記載属を含む 17 属に整理することができた。従来、吸葉目（特に属以上の分類において）の最も重要な分類形質とされていた頭節の形態は系統を反映していないことがわかった。類似した頭節の形質は、吸葉目の進化の過程で幾度となく獲得してきたと考えられた。そのため、各属を識別するには、片節の形態形質も含めた複数の形態形質を組み合わせる必要があることが明らかとなった。本研究による新たな分類体系に従い日本産吸葉目を整理したところ、これまで 4 属 14 種であった日本産種は、14 未記載種、5 属および 13 種の日本初報告を含み、15 属 47 種に整理することができた。この種数は、既知の吸葉目の種の約 3 分の 1 に相当しており、日本周辺海域は吸葉目の種多様性が高い海域であることが明らかとなった。

本発表においては、これらの条虫類のなかでも外洋性サメ類で寄生が見られる *Pelichnibothrium* 属に焦点を当て、板鰓類と条虫類の関係・生活史について紹介する。

研究紹介 「胡麻斑海豹」

かつお・まぐろ資源部 まぐろ漁業資源 G 研究等支援職員 渋谷未央

発表者は、大学院からゴマフアザラシ（以下、本種）の基礎生態的な知見（個体数の季節変動や上陸場利用、繁殖場、潜水行動など）の解明に取り組んできた。本種は北太平洋における固有種であり、広域を回遊する。また、海氷上で出産と育児を行い、その後すぐに海中での交尾に移行する一連の繁殖を行うことが知られ、海氷への依存性は強い。

北海道の日本海側では、海氷減少やアザラシ猟が終焉した影響などを受け、本種の生態は大きく変化した。利用個体数が急増し、上陸場の増加や分布域の南下・拡大、滞在期間の長期化が起こっている。それらの変化により漁業との軋轢が深刻化し、有害駆除鳥獣に指定された。しかしながら、上述したような変化の大半は学術的に検証されていない。本研究では、日本海側で最北部に位置し、最も早期から本種が確認されていた礼文島に着目し、1) 礼文島来遊群の過去からの生息状況の変遷と、2) 繁殖期および繁殖場、3) 成長段階や雌雄ごとの上陸場利用と潜水行動、4) 有害駆除効果を学術的見解から明らかにすることを目標とした。それらの研究方法として、目視による個体数調査や写真からの個体識別調査に加え、衛星発信器やドローン、自動撮影装置、深層学習による画像認識も利用した。本紹介では、上記 4 項目の成果と進捗状況、ならびに本種の魅力（ゴマゴマしさ）についてもお話ししたい。

国際水研 第 120 回 所内談話会

「新たに国際水研に加わった学位持ち研究者の研究紹介」

日 時： 2017年6月8日(木) 14:30～
場 所： 国際水研会議室「富士」(清水庁舎本館2階)
講演者： ・かつお・まぐろ資源部 かつお G 任期付研究員： 青木良徳
・かつお・まぐろ資源部 かつお G 研究等支援職員： 田中文也

研究紹介

かつお・まぐろ資源部 かつお G 任期付研究員 青木良徳

私は、これまで小型記録計(アーカイバル・タグ)を用いた行動計測を基に、生物の分布・回遊に関する研究に取り組んできた。アーカイバル・タグでは水平・鉛直的な行動や水温といった環境情報だけでなく、生理情報として腹腔内温度(体温)も記録している。分布・回遊の機構を知るためには、海洋環境の変化だけでなく個体の側の生理的な変化についての解析も重要であると考え、移動に伴う生理的な変化に注目し研究を行ってきた。主な研究内容として、亜熱帯域に生息するキハダの体温生理に関する研究、体温データを用いたカツオの摂餌活動の検出手法の開発、カツオ当歳魚の北上回遊に伴う生息環境と摂餌行動の変化についての研究などがある。今回の発表では、私がこれまで行ってきたカツオの研究についての一例として、北上回遊したカツオの獲得エネルギー量の変化について紹介する。

研究紹介 「タイ科魚類の分類学的研究とこれからのかつおGにおける業務について」

かつお・まぐろ資源部 かつお G 研究等支援職員 田中文也

私は、これまでタイ科をメインとした沿岸性魚類の分類学的研究を行ってきた。タイ科魚類は、全世界の熱帯から温帯域にかけて広く分布し、現在 37 属 148 種が知られており、水産上重要な食用魚類や遊漁の種類を多く含む。しかし、最近の遺伝学的研究により、同属の種が異なるクレードに含まれ、それらは単系統でなく、多系統であることが大西洋や太平洋の魚類で示唆されており、種の帰属に問題のあるものが多く、また多くの種についても分類学的問題があるものが多いと指摘されてきた。そのためタイ科の世界的な全体像が不明で、モノグラムが未だに作成されていない状況にある。そこで今回は、これら上記の問題について行ってきたタイ科魚類の研究成果について発表する。また、研究の過程で渡航したオマーン、パキスタン、およびエリトリアでの魚類標本調査とその成果についても紹介する。

次に、かつおグループにおいて私が現在行っている、かつお耳石の日輪査定について、今後の目標を踏まえて紹介する。