

クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点 近畿大学 21 世紀 COE プログラム

News letter Vol.9 January, 2007

Center of Aquaculture Science and Technology
for Bluefin Tuna and Other Cultivated Fish
21st Century COE Program
Kinki University

Contents

21 世紀 COE プログラム「クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点」 飼料・食品安全性・加工グループの研究内容の詳細と現況	2
グループ横断プロジェクト研究による成果	3
「マグロを語ろう！」瀬戸内町主催町制施行 50 周年記念シンポジウムについて	5
近畿大学 COE 一瀬戸内町「クロマグロ・ジョイント国際シンポジウム」開催報告	6
サイエンス・カフェ@近大 COE 第 2 回目「マグロ肉の安全と安心」開催報告	7
サイエンス・カフェ@近大 COE 第 3 回目「魚を飼って調べる」開催報告	8
21 世紀 COE プログラム学内セミナー開催報告	9
ICES 2006, “ Fishing Technology in the 21st Century, integrating commercial fishing and ecosystem conservation ” に参加して	10
海外調査報告「フィリピンのバヤオでキハダを追いかける 2 ~ピドイさんに捧ぐ」	11
COE 博士研究員紹介	12
COE 博士研究員によるプログラム後記	13
21 世紀 COE プログラム成果報告シンポ開催予告	15
TOPICS	15

21世紀COEプログラム「クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点」 飼料・食品安全性・加工グループの研究内容の詳細と現況

安藤 正史（飼料・食品安全性・加工グループ，農学研究科）

飼料・食品安全性・加工グループは，水産研究所・浦神実験場と農学研究科の教員各2名とCOE博士研究員2名，大学院博士後期課程5名，大学院博士前期課程2名の計11名で構成されています。外国人の比率が高いことが当グループの特徴で，COE博士研究員の2名は韓国とバングラデシュの出身，大学院博士後期課程のうちの3名はマレーシア・韓国・バングラデシュからの留学生です。

当グループの研究テーマは，グループ名のとおり次の3つに分類できます。

（1）養殖クロマグロ用配合飼料の開発：現在のマダイやブリ養殖は配合飼料を魚に与え行われていますが，クロマグロ養殖では専らサバなどの生魚が餌として用いられています。これはクロマグロの配合飼料に対する嗜好性・消化性が低いことが原因の一つと考えられます。そこで，これまで行った研究では嗜好性を高めるための摂餌促進物質や消化性に優れたタンパク源を明らかにし（特開2006-223164），現在ではその成果に改良を加えることで，より実用的な配合飼料を開発しようとしています。また，クロマグロの栄養要求性や消化吸収過程に未だ不明な点が多いことから，これらに関する基礎的知見も配合飼料の開発には欠かせないものと考え，タンパク質，脂質，糖質要求量や消化酵素の特性について現在研究を進めています。

（2）養殖クロマグロの安全性の向上：マグロ類には水銀が多く蓄積することが知られていますが，これはマグロ類が生物濃縮により高濃度の水銀を蓄積するためと考えられます。そこで平成18年度から平成19年度にわたり，水銀量の少ないマアジを給餌したところ，従来のサバ類を用いた養殖クロマグロよりも水銀量の低いクロマグロを生産することに成功し，現在その飼育が続けられています（特願2006-84146）。またこの他，天然クロマグロの品質管理にも応用できる尾部や血液といった廃棄物を利用した水銀量の検査方法の改善を行っています（特願2006-84147）。この他，全国各地から餌となる魚を集め，その水銀量の地域差や季節変動を調べ，より安全性の高い餌の選択方法の確立をめざしています。

（3）養殖クロマグロの肉質改善：完全養殖クロマグロの肉質に関する研究例はこれまでにありません。平成16年度のCOE研究で，完全養殖クロマグロ肉中のグリコーゲン含量の多さが肉色の早さに関係していることを確認しました。平成17年度には水揚げ前6日間の絶食で肉色保持期間が延長できることを明らかにし，平成18年度には2日間の絶食でも肉色保持期間の延長が達成できることを確認しました。また，中央卸売市場で尾部や腹部の切断面を見て脂肪量その他の品質を判定しているため，豊富な経験が必要であり，見誤ることもあります。マグロに傷を付けずに肉質を判定することができれば，生産，流通業者にとって大きなメリットがあります。非破壊分析の一つである近赤外分析法による一般成分，グリコーゲン含量，K値，メト化率などの分析法の確立について現在研究を進めているところで

坂本 亘（横断プロジェクト委員，水産研究所）

はじめに：2003年近畿大学COEプロジェクトが採択されたとき、4つの研究グループが編成され研究遂行を目指しました。しかし、複数研究グループが相互の境界を越えて、解決しなければならない研究課題も多く残りました。そこで各研究グループの専門的手法を総合的に組み合わせ、グループの枠を超えた「横断プロジェクト研究」が発足しました。資源動態グループの行動解析研究者は種苗生産・養殖グループと協力して、

- 1) 生簀規模とクロマグロの遊泳
- 2) 腹腔温変化からみた餌の消化・吸収過程
- 3) 環境変化が生簀内クロマグロに及ぼす影響
- 4) 養殖クロマグロの再放流による海洋での遊泳行動

について測定・解析することになりました。種苗生産・養殖グループから見ると、生簀の大きさを決定するのに、個体収容密度と群の遊泳行動は重要な知見となるでしょう。また摂餌量とその消化・吸収、生簀内個体の環境変化による行動変化なども重要な情報でしょう。さらに、養殖クロマグロの海洋放流による天然資源への回帰は、日本の水産全体の重要課題となることが予想され、関心のあるテーマとして取り上げられました。ここではすでに投稿中のもののうち、主な成果の概要を紹介します。

1) 生簀規模とクロマグロの遊泳

大型生簀（直径35m，深さ23m）および小型生簀（16m，深さ13m）内のクロマグロの遊泳水深、尾鰭振動および遊泳姿勢を加速度データロガーにより測定しました。加速度データロガーによって得られた尾鰭振動記録から、両生簀内のクロマグロの遊泳速度を計算したところ、大型生簀内のクロマグロは昼間と比較して夜間に速く遊泳したのに対して、小型生簀内のクロマグロは、昼夜で遊泳速度に変化がなかったことが示されました。さらに、大型生簀内のクロマグロは、昼夜で遊泳姿勢変化は確認されなかったのに対し、小型生簀内のクロマグロは、昼間と比較して夜間に遊泳姿勢の変化が大きく示されました。小型生簀内のクロマグロは、夜間に速度と遊泳姿勢を絶えず調整することで、生簀網への衝突を防いでいたと考えられます。小型生簀ではストレスも高まり、成長や肉質、摂餌量にも影響が出ることが予想されました。これらの問題には、別のグループが解析を進めています。生簀については、遊泳に必要な最適空間規模と個体の大きさ、収容尾数の関係を整理する必要があります。図1に小型生簀での体のひねり角度の状態を示します。

2) 腹腔温変化から見た餌の消化・吸収

クロマグロの腹腔温は環境水温より高く保たれています。この温度は、摂餌時と絶食時で変化しますが、同時に摂餌量や餌の種類によっても異なります。餌の量は腹腔温の高温持続時間に、また餌の種類は摂餌初期の温度上昇に変化が見られるようです。もしこれらの情報がリアルタイムで得られれば、摂餌の状態を毎日知ることができ、個体の健康管理に役立つと思われます。餌を4種類（イカ、アジ、イカナゴ、サバ）約1ヶ月間ずつ変えながら、腹腔温を記録しました。その結果、摂餌後の温度上昇は、イカ、アジ、サバ、イカナゴの順でした。現在この差が何に起因するのか、解析中です。また、今後開発される人工飼料による消化・吸収過程を、腹腔温変化から解析することも試みる予定です。

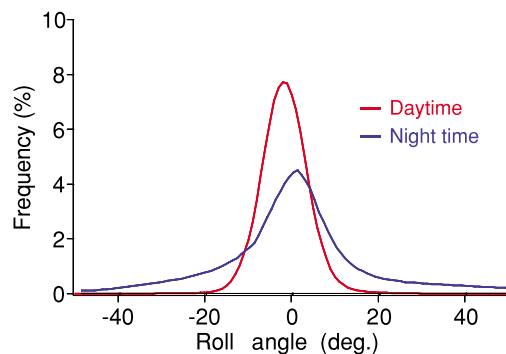


図1. 小型生簀内のクロマグロのroll angleの頻度分布。
0度は正中状態で体をひねった分が角度として示される。

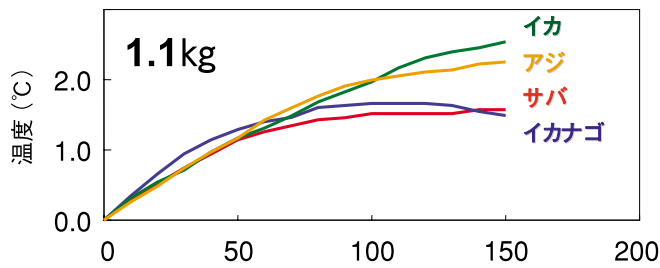


図2. 1.1kgの異なった餌による、腹腔温の変化。横軸は摂餌後の時間(分)
イカ摂取にともなう温度上昇が顕著に見られる。

3) 環境変化が生簀内クロマグロに及ぼす影響

環境変化は逃げ場の無い生簀内の個体にとっては、生死にかかわる重要な問題となります。特に台風などの多量の雨と波浪を伴う海洋環境変化に、どのようにして耐えているのか興味ある問題です。ここでは、2004年9月に奄美地方を襲った台風18号による生簀内クロマグロの遊泳深度と腹腔温変化、斃死の過程を紹介します。この台風により養殖場のある花天地区は、9月5日暴風雨圏に入り、9月7日に暴風雨圏を脱しています。台風接近前には、個体に挿入した記録計の遊泳深度は、表層から底層まで満遍なく記録されています。9月6日に台風は奄美大島に上陸しましたが、6日午後から遊泳深度は中層の15m深付近に集中します。さらに深夜から7日午前には表層のみを遊泳しています。7日午後には力尽きて底に横たわってしまいました。台風上陸後は底層の濁り、波浪から派生する底層強流による網の“吹かれ”，表層の降雨による低塩・高濁度水流入と波浪のため、中層に逃れていたことが分かります。その後表層に呼吸のため浮上しますが、最後には死んでしまいました。腹腔温も最後には急速に低下しています。これらの情報を解析して、生簀網の設置場所と海底環境を吟味する必要があります。

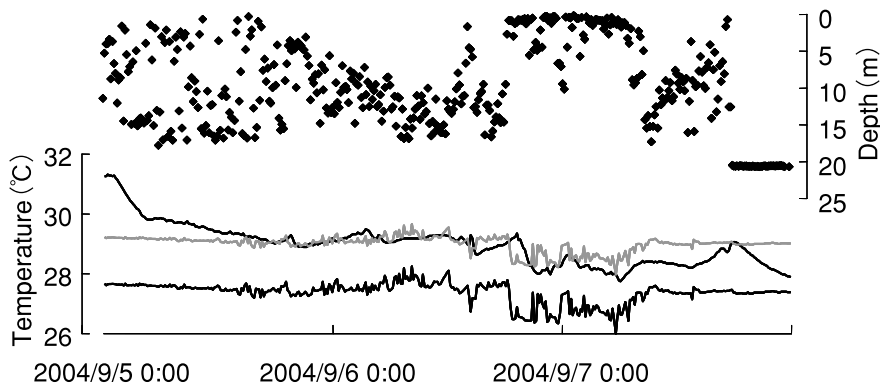


図3. 台風18号通過前と後のクロマグロ腹腔温
(下の図上部2本の実線、水温の変化(下の図、下線)と遊泳深度(上、点)変化。

4) 養殖クロマグロ再放流による海洋での遊泳行動

前述のように養殖クロマグロは、閉鎖された空間で生活しています。この個体が、もしならん障壁の無い海洋に放流されたら、野生の状態にもどり生き残って、捕食、回遊が可能でしょうか。この疑問を解決するために、若齢期に捕獲され、その後80日ほど生簀で飼育された個体25尾を海域に放流して、その行動を超音波送受信システムで追跡しました。使用個体の尾叉長は40.52cmで、そのうち4尾には腹腔内に超音波発信機を挿入しました。そして1尾を受信機搭載船で追跡することを試み、残り3尾は花天湾に設置した4基の受信機でID、受信時刻を記録できるようにしました。船舶追跡例を図4に示します。放流当日は6時間追跡できましたが、標識個体は時速2~4kmで湾内を回っており、午後3時の給餌時刻には生簀の近くまで戻っているようでした。しかし翌日探して再度追跡を試みたときには、10km/hで追跡した船よりも速い遊泳速度の

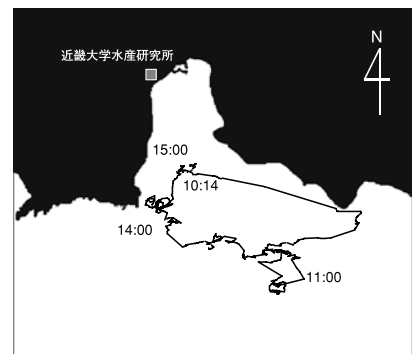


図4. 船舶追跡によるBT1の水平移動軌跡。

放流当日は6時間追跡できましたが、標識個体は時速2~4kmで湾内を回っており、午後3時の給餌時刻には生簀の近くまで戻っているようでした。しかし翌日探して再度追跡を試みたときには、10km/hで追跡した船よりも速い遊泳速度の

ため、すぐに見失ってしまいました。放流当初は生簀内と同じ遊泳速度と水深を保ちますが、翌日には自然環境に慣れるようです。この傾向は放流アカアマダイでも報告されており、貴重な結果だと思われます。最初の試みとして25尾を提供してもらいましたが、正確な結果を得るには、数100尾～数1000尾以上の種苗放流を行い、移動経路や成長過程について検討する必要があります。

おわりに：一連の研究はすべてクロマグロに小型記録・送信機器を装着または挿入して行う、バイオテレメトリーを用いたものです。この方法は、多くは自然環境下での海洋生物行動研究に用いられています。普段見ることのできない生簀内の個体行動や、体内情報を取り出し、養殖に役立てることに応じたのは新しい試みです。その多くは、種苗生産・養殖グループから提起された問題を解決するために試みられました。現在は基礎情報が得られた段階ですが、種苗生産・養殖グループが必要とするデータを提供できたのではないかと考えています。今後は、相互に協力して結果を吟味し、問題解決方法を開発する必要があります。これ以外に懸案となっている、産卵親魚個体の特定とその産卵時期の予測なども、行動解析からできないか検討中です。そのためにも、横断プロジェクトは今後も続ける必要があると思われれます。

「マグロを語ろう！」瀬戸内町主催町制施行50周年記念シンポジウムについて

熊井 英水 (COE 拠点リーダー, 水産研究所)

11月12日(日)午前の部の国際シンポジウムに続いて午後1時から瀬戸内町主催町制施行50周年記念シンポジウム「マグロを語ろう！」が開催された。水産総合研究センター奄美栽培漁業センターの塩澤場長が座長となり、瀬戸内漁協組合長叶良久氏と同組合参事浜田益弘氏による「奄美の水産とマグロ養殖」、水産庁栽培養殖課長補佐の熊谷徹氏による「クロマグロ養殖をめぐる情勢と瀬戸内町への期待」、鹿児島県水産振興課長藤田正夫氏による「鹿児島県の魚類養殖業について」、近畿大学COE拠点リーダーの熊井英水による「クロマグロの完全養殖と奄美における展望」と題してそれぞれの講演があり、休憩ののち演者全員がパネリストとなり「クロマグロ養殖の現状と将来展望」についてパネルディスカッションが行われ、国際シンポジウム出席者に加え町民多数の参加で満席の盛況のうちに進められた。

講演では瀬戸内町の養殖漁業および鹿児島県の養殖漁業の現状とクロマグロ養殖とのかかわり、クロマグロ養殖の全国的な情勢、クロマグロ養殖研究はどこまで進んでいるか、その将来展望、瀬戸内町の海域が如何にクロマグロ養殖に適しているかなどの理解が深められた。パネルディスカッションでは全国一のクロマグロ養殖生産量を誇る瀬戸内町の世界からクロマグロ研究と産業の一大基盤の町として世界に発信できるよう発展を期待する。その為にはこの美しい海を未来永劫に汚染のない持続的養殖生産の場となるよう関係者の努力と一般の人々の配慮と協力が必要であるなど終始活発な論議が続き、町制施行50周年にふさわしいシンポジウムとなった。



坂本 亘（シンポジウム実行委員長，水産研究所）

はじめに：平成18年11月11～12日鹿児島県大島郡瀬戸内町でクロマグロに関する国際シンポジウムが開催されました。参加国は7カ国，参加者は総勢208名（外国人16名）でした。このシンポジウムは近畿大学COEプログラム「クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点」と瀬戸内町「町制50周年記念事業」とが連結した型で行われたもので，平成17年春に同町の義永町長から要請を受けたのが端緒でした。町の商水観光・企画両課担当者と近畿大学COE国際シンポジウム実行委員会の相談により準備を始めました。

奄美群島は昭和20年（1945）日本敗戦と同時に米軍政下に置かれた後，昭和28年（1953）日本に復帰しました。瀬戸内町は奄美大島南端部に位置し，昭和31年（1956）実久村，鎮西村，西方村，古仁屋町が合併した町で，2006年は町制50周年の記念すべき年にあたります。奄美大島では近年，クロマグロを中心とした養殖業が発展し，養殖クロマグロ生産についてみると現在日本全体の60%以上を占めるに至っています。特に瀬戸内町には，クロマグロ研究機関である水産庁所管の独立行政法人水産総合研究センター奄美栽培漁業センター（以下，水研センター）や近畿大学水産研究所奄美実験場があるほか水産大手二社のマグロ養殖場があり，町産業の中で大きな役割を果たしています。

しかし多くの日本人と同様，町の人々は食料としての魚の味にはうるさいけれど，海での養殖業とはどのようにして行われているのか，あるいは海洋生物はどのように生活し，どこを回遊するのかなど，見えない水中の生物については殆んど知る機会がありません。このことは養殖業に携わる科学者はもちろん生産現場，流通業界にとっても見逃すことのできない問題であろうと思われます。COE研究拠点形成と町制50周年を記念して，（1）町の重要産業であるクロマグロ養殖の実態を見てもらうこと，（2）現在直面しているクロマグロの様々な問題について国際的に著名な研究者，養殖に携わる方，水産行政担当者，そして一般町民が合同でマグロを語る機会を作りました。そのため“マグロを語ろう！”ジョイントシンポジウムは，3部構成になりクロマグロを中心として，

- 1）瀬戸内町周辺の養殖漁場見学，
- 2）国内外の著名な研究者による生態と養殖に関する国際シンポジウム，
- 3）町主催の産官学合同のシンポジウム「クロマグロ養殖の現状と将来展望」となりました。

養殖漁場見学：11月11日および13日の午前中は，町民およびシンポジウム参加者によるクロマグロ養殖施設〔水研センター，近大奄美実験場，奄美養魚（マル八）（株）拓洋〕と田崎真珠（株）の見学があり（後二者は13日のみ），実際の養殖現場やふ化場を見てもらいました。参加者延べ総数は約350名で，いくつかのグループに分けて，18隻の船で時間差をもうけて送迎させました。養殖場では係りの人から説明を受けた後，給餌の様子を見学してもらいました。クロマグロが水面で巨体を踊らせて摂餌する様子に，多くの人が驚いておりました。

国際シンポジウム：11日午後から12日午前にかけて瀬戸内町JA会館で「クロマグロの生態と養殖」と題する国際シンポジウムが開催されました。講演者は国外研究者3名，国内研究者8名で講演と質疑応答は英語で行われました。最初に基本的な大規模回遊を行うクロマグロの海洋での行動や生態について講演と討論が行われ，その後養殖に関する初期減耗率の低減，産卵促進，生簀規模と行動，人工飼料，流通，クロマグロ養殖に関する世界的動向，などが議論されました。そして初日の夜には町方々も参加した懇親会が



写真1. シンポジウムの講演

開催され、飲み放題の島焼酎を片手に余興を楽しみながらシンポジウム会場で討論し切れなかった話題について議論が弾みました。町長自ら歓迎の意を込めた自作の詩吟を披露され、養殖クロマグロの試食や島唄、ホノホシ太鼓のほか、踊りの輪の中に皆が自然に加わるなど、参加者は遅くまで奄美の夜を堪能しておりました。(写真1, 2)



写真2. 懇親会の島唄と踊り

町主催シンポジウム“クロマグロ養殖の現状と将来展望”: 11月12日午後には地元漁協、水産庁、県水産担当者、研究者による産官学クロマグロの生産、流通、将来性と町への影響等が語られました。それぞれ立場の違いによって考え方やクロマグロ産業についても見方が違うことが分かり、大きな成果が得られました。一般町民からもいくつか意見が述べられました。その中で、“島には古くから清澄な海という観光資源がある。養殖業の発展は町の経済的活性を促進すると思われるけれど、水質・底質汚染による清澄な島の海環境を損なうことの無いよう工夫し続けてほしい。”という意見が印象的でした。終了後は町主催のアトラクション“島唄の夕べ”が開催され、島唄、踊りと、瀬戸内漁協による島料理やクロマグロの試食を黒糖焼酎とともに楽しみました。

おわりに: まったく性格の異なる2つの事業体である大学と町が、同じ話題でジョイントシンポジウムを試みるのは初めてであり、運営には多くの不安がありました。しかし島の方々から多くの支援をいただき、無事実施することができました。マグロ養殖最大手の拓洋(宇検村)やマル八を見学させて頂き、また、町と瀬戸内漁協の絶大なご支援により、初日の懇親会や二日目のアトラクション“島唄の夕べ”を盛り上げて頂きました。研究者に実際の養殖現場を見てもらいながら議論し、町民にも養殖業の一端を知って議論に参加してもらったことは意義があったと思われます。多くの参加者や国外研究者から、この試みをもう一度実施してほしいという要望を聞いて、まずは成功したのではないかと考えております。

サイエンス・カフェ@近大COE 第2回目—マグロ肉の安全と安心—開催報告 2006年9月30日 奈良町あしびの郷にて

COE 博士研究員 永田 恵里奈 (環境保全・資源動態グループ, 農学研究科)

サイエンス・カフェ@近大COEの第2回目を9月30日に開催いたしました。今回は、利用グループの教員と大学院生から、魚介類の食にまつわる話題について紹介して頂きました。プログラムは3部に分かれており、第一部で「話題提供(問題提起)」を、第二部で「テーブルディスカッション(解決策を考える)」を、第三部で「解決例」をお話いただきました。

話題提供の部では、「トロのおいしさと機能性+マグロ肉の問題点(色調)」、「あなたのまわりには水銀がいっぱい」、「イカの内臓にカドミウムが蓄積されていることを知っていますか?」というややショッキングな、そして消費者として興味をひかれるタイトルと内容で、参加者のみなさんが身を乗り出して話を聞いておられました。講演が終わると、COEの博士研究員や大学院生を中心とするサポーターが各テーブルに座り、参加者との活発なディスカッションが行われました。参加者の中からは、「一般的に養殖物よりも天然物の方が価値が高いと認識していたので、今回クロマグロ肉に含まれる水銀量が養殖物の方が少ないと聞いて大変びっくりしまし



た。」という声がありました。また、今回のカフェでは近大クロマグロの試食も行われ、美味しいクロマグロに舌鼓を打ちながらの賑やかなディスカッションとなりました。後半の部では、前半で話しのあった魚介類の問題点をどのように解決すればよいのかについて近畿大学が取り組んでいる研究例についてご紹介いただきました。参加者からの質問や意見の中には、実際に近大COEの他の研究グループが取り組んでいる研究もあり、一般の方々と実学を重視する我々COEとの距離の近さを実感しました。

今回のカフェでは一般の参加者の人数が10人とやや少なめでしたが、その分サポーターと参加者の距離が近くなり、落ち着いて会話ができただけではないかと思えます。終了後に集めたアンケートに記された参加者のコメントには、「是非また参加したい」「勉強になった」「珍しい企画で今後も続けて欲しい」というコメントが多く、スタッフ一同安堵いたしました。サイエンス・カフェ第2回目の詳しい内容やアンケート結果、次回のカフェの予告等をサイエンス・カフェ@近大COEのホームページで紹介しております。是非ご覧ください。

URL : <http://sciencecafe.yamanoha.com/>

サイエンス・カフェ@近大COE 第3回目―魚を飼って調べる―開催報告 2006年10月28日 近畿大学農学部喫茶にて

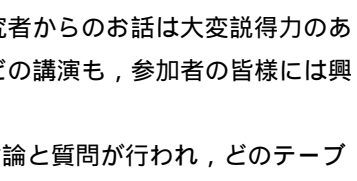
COE 博士研究員 柳下 直己（種苗生産・養殖グループ、農学研究科）

第3回サイエンス・カフェを、農学部キャンパス・ログハウス2階喫茶で開催しました。当日は農学部オープンキャンパスの開催日であったため、オープンキャンパスに訪れた高校生およびその保護者の方々をはじめ、25名もの一般の方々に参加して頂くことができました。

講演の1題目は、「クロマグロを卵から飼ってみる」、2題目は、「ウナギの赤ちゃんを育てる」でした。参加者の皆様には、これらの魚は日頃よく口にはしているものの卵から育てるには大変な苦労と困難が伴うこと、近大COEではこれらの魚の飼育について最先端の研究を行っていることなどを知って頂くことができました。3題目は「希少な魚を守る取り組み」で、天然記念物であるイタセンパラを保護する取り組みについてのお話でした。イタセンパラは、身近な淀川でも絶滅のおそれがあることなど、実際に保護の取り組みをしている研究者からのお話は大変説得力のあるもので、参加者の皆様に訴えかけるものは大きかったと思います。どの講演も、参加者の皆様には興味深いものであったようで、大変真剣に聞いて頂くことができました。

3題の講演終了後に休憩を挟み、各テーブルでお茶を飲みながらの討論と質問が行われ、どのテーブルでも盛んに会話が弾んでいました。総合討論では、各テーブルから出た質問についてサポーターが講演者へ質問を行いました。時間が足りないほど多くの質問が出されました。カフェ終了後も討論が続けられているテーブルもあり、参加者の皆様の当日の講演に対する関心は、かなり高かったものと思います。

最後に、今回はクロマグロやウナギの仔稚魚の標本、イタセンパラの写真あるいは研究成果ポスターなどの展示、さらに、カネヒラやタイリクバラタナゴそしてウナギの水槽展示を行いました。受付から講演開催までの待ち時間や休憩時間などに、多くの参加者の方々が興味深そうにご覧になっていました。このような展示は、参加者の皆様に研究への理解を深めて頂くとともに、お互いの交流を深める場として大きな役割を果たしたと思います。



21世紀COEプログラム学内セミナー開催報告

COE 博士研究員および大学院博士課程の学生による COE 学内セミナーを紹介します。
平成 18 年度第 20 回以降の発表者およびテーマは以下の通りです。

- 第 20 回 平成 18 年 10 月 25 日 片寄 政彦 (COE 博士研究員)
電解海水の水産分野での利用
- 第 21 回 平成 18 年 11 月 8 日 永田 恵里奈 (COE 博士研究員)
養魚場水域における病原微生物の動態の把握—アユの冷水病菌を例として—
- 第 22 回 平成 18 年 11 月 17 日 加藤 文仁 (農学研究科 博士課程後期)
スタンプ注射による滑走細菌症の人為感染
- 第 23 回 平成 18 年 12 月 1 日 中川 至純 (COE 博士研究員)
サバ大学ボルネオ海洋研究所における滞在研究報告
- 第 24 回 平成 18 年 12 月 6 日 野村 和晴 (農学研究科 博士課程後期)
ニホンウナギにおける種苗生産技術の高度化と育種基盤の整備に関する研究
- 第 25 回 平成 18 年 12 月 20 日 鳥居 亨司 (COE 博士研究員)
回転寿司店におけるマグロの商品化過程と利益創出システムの解明
- 第 26 回 平成 19 年 1 月 17 日 鳥澤 眞介 (COE 博士研究員)
クロマグロ幼魚の行動に与える視覚の影響と役割
- 第 27 回 平成 19 年 1 月 31 日 三宅 康賀 (農学研究科 博士課程後期)
養殖魚内臓の有効利用に関する研究

高木 力 (環境保全・資源動態グループ, 農学研究科)

"ICES 2006, Fishing Technology in the 21st Century, integrating commercial fishing and ecosystem conservation": 「21世紀の漁業技術と生態系保全の融和」と題したシンポジウムが2006年10月30日～11月3日の日程で開催され、研究発表を行いましたので報告します。ICES (: The International Council for the Exploration of the Sea) はヨーロッパに本部を置く水産・海洋資源を扱う歴史のある会合組織です。私はCOEプログラムの中でクロマグロの遊泳能力の解明のほか養殖生簀の最適設計に関する研究を担当していますが、今回は後者の研究成果の一つとして、網地の水中形状シミュレーションシステムの可能性と応用性について成果を取りまとめ、"Computational analysis of the 3D shape and internal forces of fishing gear to evaluate its fishing impact"と題して発表しました。発表内容は海洋中に流失した刺網が時間経過とともにどのような形状に変化するのか数値計算により推定し、ゴーストフィッシングがどの程度行われてしまうのか評価するというものです。ゴーストフィッシングとは操業中に流失してしまった漁具が、無意味に魚類や水生生物を捕獲し続けてしまうというもので、環境・生態系の破壊につながることに懸念されています。最近ではマグロ類についても世界的な重要な高まりから漁獲圧が強まり、マグロ延縄漁業による混獲やゴーストフィッシングが問題視されています。生態系や海洋環境へのインパクトをできるだけ小さくするためにも、漁具が水中でどのような状態になっているのか物理的視点から詳しく把握し、評価しておく必要があるのです。

漁業による資源に対する負荷を把握する調査は欧米では国家的プロジェクトで行なわれていることが多く、今回はイギリスや欧州各国を中心として大規模な実験的取り組みが紹介されました。また、研究以外にも政策的な議論が行われ、漁業負荷の適切な評価が国際的に求められ、資源の調査方法がハードウェア的側面からも最適かどうかなどについて議論されました。近い内に我が国でもマグロ類などの重要資源を適切に評価できる手法をサンプリングギアの段階から深く議論する必要があるように感じました。

最後に開催地の紹介を少しだけしましょう。Bostonは茶会事件などアメリカの独立と建国の舞台の一つとなった歴史と伝統を感じさせる風格ある街です。また、ハーバード大学やMITなど合衆国屈指の有名大学などが集まる文教都市でもあるほか、近海で漁獲されたマグロやロブスターなどのおいしいシーフードを堪能できるという一面も持ちます。自然と街が調和した美しい街ですが日本の都市に比べて少し物価が高いという印象です。特にホテルはニューヨークと同じようにかかなりの金額になるかと思えます。このようなきれいな街で過ごせる学生たちが羨ましい気もしますが、勉強に気を抜けない厳格なアメリカの大学のことですから、それなりの仕送りをもらうか、生活費稼ぎのアルバイトでもしないとかなかなか厳しいかもしれません。その点、学生たちには数々の奨学金制度が提供されているようで、大学院生はほとんどが研究室から生活費のための支援金が支給されているとのこと。余計な心配をせずに研究に専念してもらうという考え方からだと思いますが、これは欧州でも良く見かけるシステムです。

光永 靖（環境保全・資源動態グループ，農学研究科）

今年の夏もまた、フィリピン・パナイ島・イロイロ周辺でキハダ（マグロ）を追いかけてきました。フィリピン周辺はキハダの幼魚にとって重要な海域であるにもかかわらず、ほとんど研究のなされていない空白地帯です。竹をイカダ状に組んだパヤオ（浮魚礁）が無数に散在し、その周りで盛んに漁が行われていますが、キハダがパヤオをどのように利用しているのか詳しくは分かっていません。そこで昨年からは、超音波発信機と設置型受信機を用いたテレメトリー（遠隔測定）調査を始めています。フィリピンに着いてまず我々を待っていたのは、悲しい知らせでした。一昨年来、お世話になっていた漁業者、ピドイさんが亡くなったとのこと。まだ40代半ば、最初は信じられませんでした。貧しく厳しい生活がたたったのでしょうか、大好きなお酒を飲んで眠ったままかえらぬ人となってしまいました。ピドイさんは本当にすばらしい漁業者で、言葉は通じなくとも我々の調査に理解を示し、いつも粘り強く漁を続け、最後には必ずキハダを釣り上げてくれました。墓前に手を合わせたときには、涙が溢れ出てきました。強力な協力者を失った我々ですが、ピドイさんの息子、カヌ君が父親の船と意思を引き継ぎ、親子2代にわたって調査に協力してくれることになりました。18歳、漁業者歴3年と、まだまだ頼りないところもありますが、23歳と若いながらも漁業者歴15年の従兄カドゥイ君や地元フィリピン大学の院生コネ君の助けも得て、見事にたくさんのキハダを釣り上げてくれました。今年は昨年より調査の規模を拡大し、数台のパヤオに受信機を設置し、10数尾のキハダに超音波発信機を装着して放流しました。老朽化によるパヤオの破壊、受信機の盗難、さらには台風・シャンセンの影響で海は大荒れと、受信機の回収にはとても苦労しましたが、何とかデータをダウンロードすることができました。その結果、キハダは数10kmも移動していること、パヤオを転々とわたり泳いでいること、複数尾でパヤオへの接近・離脱がシンクロしていることから群で行動している様子が伺えるなど、興味深い知見が多く得られました。また今年も、数尾のキハダに超音波発信機V7と水温・水深記録計DST-microの同時装着（名づけてマイクロ・セブン！）にも挑戦しました。残念ながらこれらのキハダが再捕されることはありませんでしたが、全体的に相変わらず再捕率が高いことから、来年こそは大量にマイクロ・セブンをばら撒き、なんとしても再捕したいともくろんでいます。



人間ウインチ（水温・塩分鉛直プロファイル測定中）

COE 博士研究員紹介

平成 18 年度に新規採用された 3 名を紹介します。

横井 謙一

(所属：種苗生産・養殖グループ，農学研究科)

研究テーマ：重要養殖種における配偶子の凍結保存技術の開発

2006 年 10 月より種苗生産・養殖グループの COE 博士研究員に着任しました横井謙一と申します。私は 2006 年 3 月に近畿大学大学院を修了し、博士号（農学）を取得しました。これまでの研究では、小笠原諸島に生息する希少な固有淡水魚の保護を目的に、形態学的・生態学的・生理学的・遺伝学的視点から調査や実験を行ってきました。

本 COE プログラムでは、重要養殖種の精子や受精卵の凍結保存技術の開発に取り組んでいます。養殖産業を維持・発展させていくためには、安定的かつ計画的に種苗生産を行う技術の確立が重要です。しかし対象種によっては、計画的な採精・採卵を行うことができないために、種苗の安定供給が困難となる状況も生じています。このような観点から、凍結保存した精子や卵を必要に応じて利用する技術は、養殖事業の安定化や種苗の周年生産手法の 1 つとして有望です。また、優良形質を保持する親魚の配偶子を有効利用することにより、育種作業の効率化を図ることも可能となります。

大学と水産研究所が連携する充実した環境のなかで研究生活を送れることを最大限に活かし、産学の発展に貢献していきたいと思っています。今後ともご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。



鈴木 勝也

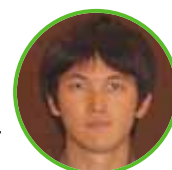
(所属：環境保全・資源動態グループ，農学研究科)

研究テーマ：物理モデルを用いたクロマグロとマサバの魚群行動特性の定量解析

平成 18 年 10 月より、近畿大学 COE 博士研究員として農学研究科漁業生産システム研究室に配属となりました鈴木勝也です。大阪府出身で、平成 12 年 3 月に近畿大学農学部を卒業後、北海道大学大学院に進学し、5 年半を函館で過ごしました。平成 18 年 9 月に北海道大学で博士（水産科学）の学位取得後、近畿大学に着任となりました。

私はこれまで水産学の中でも漁業学の分野に携わり、漁獲プロセスにおける漁具と魚群の相互作用のメカニズムを明らかにするための研究を進めてきました。漁具のほとんどは魚類が群れを作って行動する習性を利用したものであり、水産業における有用魚類の多くは大規模な群れを形成します。漁獲プロセスの全容を把握するためには、漁具の特性だけでなく魚の群れとしての行動についても把握しなければなりません。この魚群行動は、魚群中の個体が互いに感覚刺激情報を伝達し合って創発されるものです。私は、こうした個体間の情報伝達による個体の行動決定要素を明らかにするために、室内水槽実験による行動観察と、魚群行動に関する物理モデルを適用したシミュレーションの両面から探る、システム工学的視点からのアプローチを取り入れた魚群行動特性の解明に取り組んできました。特に、魚群を形成維持するために重要な役割を果たすとされる視覚と側線感覚に注目し、これらの感覚刺激の制限が魚群の形成維持に及ぼす影響についての研究を行ってきました。

COE 博士研究員で行なう研究としましては、クロマグロ幼魚における魚群行動の発達過程を、システム工学的手法により解明していきたいと考えております。また、安定した完全養殖に成功しているマサバを比較対象とすることで、クロマグロ幼魚衝突多発期における突発遊泳のメカニズム解明にも役立つのではと考えております。本 COE プログラムでは、水産学の様々な分野の研究者の方々が一堂に会しており、幅広い知識を得るのに非常に恵まれた環境であると思います。これまでの研究経験と知識を生かし、魚類増養殖における諸問題解決に貢献していきたいと考えておりますので、今後ともご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。



鈴木 誉士

(所属：種苗生産・養殖グループ，農学研究科)

研究テーマ：養殖魚数種のオプシン遺伝子のクローニングとその発現解析



2006年10月からCOE博士研究員として水産増殖学研究室に着任しました鈴木誉士です。2005年3月に近畿大学大学院農学研究科で博士(農学)を取得し、近畿大学農学部研究員を経て現職に就いています。

これまでに私は、琵琶湖の漁業対象種の一つであるフナ類(ゲンゴロウブナ・ニゴロブナ・ギンブナ)の仔稚魚を対象に研究を進めてきました。フナ類の仔稚魚は形態からの種判別が難しいため、各魚種の初期生態についてこれまでほとんど知見はありませんでした。そこで私は、DNA分析による種判別法を確立し、フナ類の産卵場所である琵琶湖沿岸のヨシ帯や水田地帯を調査地として出現する仔稚魚を分析しました。その結果、種によって産卵場所が異なることやニゴロブナ仔稚魚は他の魚種よりも長い期間同じ場所で生活すること等を明らかにすることができました。

COEプログラムでは、養殖魚類仔稚魚期の視覚機能をキーワードにして1)網膜組織構造の発育変化、2)光受容タンパク質であるオプシン遺伝子の探索と仔稚魚期における発現解析の2つに焦点をあて研究を進めています。視覚は摂餌などの行動面と深く関わっていますので、減耗の著しい仔稚魚期の視覚機能の解明はより効率の良い給餌方法の開発や共食いの防止といった方面に貢献できるのではないかと考えています。今後ともご指導のほどよろしくお願いたします。

COE 博士研究員によるプログラム後記

足立 亨介(日本水産(株)中央研究所 研究員)

私は本プログラムに平成16年4月から平成18年9月までの間水産研究所白浜実験場の博士研究員として参加させていただきました。その前はアメリカでポスドクをしていたので、最初は生活面から大変でした。家具などは本当に何も無い上に、買い物に行っても日本語がうまく出でこず、ホームセンターの店員さんに変な目で見られたのを思い出します。

また養殖現場特有の(近大水研のかもしれませんが)文化を理解するのも少し時間がかかったように思います。振り返ってみるとそれまでは個人・合理主義の世界で生きてきたために養殖に必要な組織力や現場主義が理解できていなかったのだと思います。

それでも半年くらいたつと研究所の雰囲気にもなれ、一年後に研究所のなりたちが見渡せるようになると日々の生活が非常に楽しくなりました。考えてみれば私は子供のから海のそばに住みたいとずっと思っていましたし、水産研究所の人的環境も私の性に合っていました。そこで自分の好きな研究が出来たのですから、楽しくないはずがないのです。それと色々なギャップを乗り越えられたということは周りの皆様のおかげで私自身が白浜の地で成長させてもらったことを意味すると言えます。

研究テーマとしてはクロマグロの下垂体ホルモンとマダイの色彩に関し、生化学ベースで取り組みました。詳細は論文公開にその機会をゆずりたいと思います。

私は学問を突き詰めていくことにもその実用化にも興味があります。今は日本水産(株)の中央研究所に赴任し、利潤追求を目的とした少し世知辛い研究をしています。養殖からは少し離れてし



まいましたが、水産研究所で学んだ組織力の強みや現場主義は現在取り組んでいる仕事にも十分生かせると思います。

最後に本プログラムに携わる皆様へ。「現代経営学の父」とされるピーター・ドラッカーは次世代の産業として養殖に着目していました。未来あるテーマに向かって皆様と仕事が出来て私は幸せでした。二年半本当にありがとうございました。今後ともよろしく申し上げます。

石橋 亮 (エー環境研究所 水圏室 室長代理)

COE 博士研究員として平成 18 年 9 月までの 2 年半在籍させていただきました。着任当時は現場作業が多く戸惑ったものでしたが、多くのものを学ばせてもらいました。中でも生き物を扱う仕事は一筋縄ではいかないということでした。プログラムの半ばで現職に変わることで、実験場の教職員のみなさまにご迷惑をおかけする次第となりました。

現在私は研究とは畑違いの分野にいますが、2 年半の経験が大いに役立つことがあります。これからは違う方面から COE プログラムに恩返しができるように精進するつもりであります。

近畿大学 COE プログラムのご発展を祈り、御礼の言葉とさせていただきます。2 年半どうもありがとうございました。

高志 利宣 ((独)水産総合研究センター養殖研究所 研究員)

私は、近畿大学 COE プログラムに平成 16 年 4 月から 2 年間、研究員として参加しました。在任中は、種苗生産や養殖に関わる以下の 3 つの研究課題に取り組みました。クロマグロの種苗生産初期に発生する浮上死・沈降死の発生機構を明らかにするために、クロマグロ仔魚の体比重を調べました。仔魚の比重と海水比重との差が小さい時期に浮上死が発生し、成長に伴って比重が大きくなる時期に沈降死が発生する事が明らかになりました。バイオテレメトリーの技術を利用して養殖魚類の生簀内における遊泳行動調べた結果、クロマグロでは月の出入りに対応した遊泳行動を、ブリでは日出・日没に対応した遊泳行動をとることが明らかになりました。水産研究所がクロマグロを飼育している和歌山県串本と鹿児島県奄美大島の水温変動特性を調べました。奄美大島の水温は年間を通して温暖で安定した水温変動を示すが、串本の水温変動には顕著な季節変動や年変動が見出され、黒潮の流路変動や前線波動の影響で短期的な水温変動が頻繁に起こることもわかりました。両漁場間の水温変動の特徴の違いは、クロマグロの成長や産卵などの違いに影響を及ぼしていると考えられます。

現在、私は独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所の研究員として、養殖漁業の持続的発展のための環境保全技術の開発を目指した研究を行っています。今後の研究において在任中に得た知識や技術が生かし、社会のニーズに応えるような研究を行っていきたくと思っています。在任中は、担当教員の坂本 亘教授をはじめ、諸先生方、職員および学生の皆様には大変お世話になりました。心より御礼申し上げます。

平成18年度近畿大学21世紀COEシンポジウム 「マグロ類の資源管理と養殖の役割」開催のお知らせ

日程：平成19年2月24日(土) 10:00～15:10

場所：近畿大学11月ホール(近鉄大阪線・長瀬駅下車徒歩10分)

概要：本シンポジウムでは、2006年11月に開催されたICCAT(大西洋まぐろ類保存国際委員会)および12月に開催されたWCPFC(中西部太平洋まぐろ類委員会)におけるマグロ資源の現状理解とこれからの対応策について講演いただいた後、本拠点メンバーによる研究成果に基づいた解決策の一端を紹介し、出席された皆様と意見交換を行ないます。

プログラム：

クロマグロCOE研究の現況... 熊井英水

第1部 “世界的なマグロ類の資源減少とその対策”.....宮部尚純(遠洋水産研究所)

- ・ICCAT(大西洋まぐろ類保存国際委員会)報告
「大西洋クロマグロの資源と管理の現状について」
- ・WCPFC(中西部太平洋まぐろ類委員会)報告
「中西部太平洋メバチ・キハダの資源と管理の現状について」

第2部 各グループ成果報告

- ・環境保全・資源動態グループ
「フィリピン近海におけるキハダ資源動態に関する予察」.....山根 猛
- ・種苗生産・養殖グループ
「クロマグロの成長ホルモン遺伝子発現に関する研究」.....家戸敬太郎
- ・飼料・安全・加工グループ
「クロマグロの飼料開発」.....池 承哲
- ・流通・経済グループ
「マグロ養殖における管理システムの国際比較」.....日高 健

TOPICS

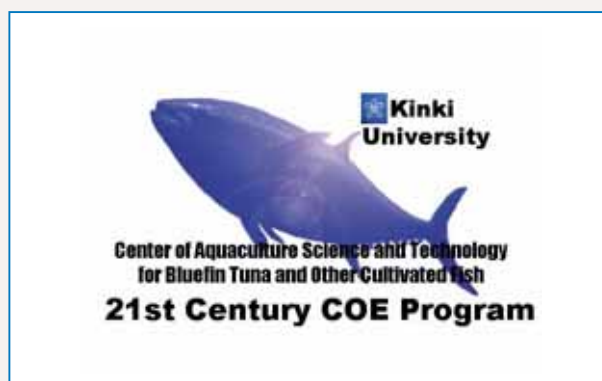
大学院生 藤本健治君らのグループが「人工孵化クロマグロの成長に伴う脂質クラスと脂肪酸組成の変動」で水産増殖学会口頭発表賞を受賞しました。

COE拠点リーダー 熊井英水教授(水産研究所)が、日本の水産増養殖の学術的発展と産業化に大きく貢献したとして、大日本水産会から平成18年度功績者表彰を受けました。

COE博士研究員 中原尚知・山本尚俊の両名が地域漁業経済学会の奨励賞を受賞しました。

COE ニュース編集後記

世界的にマグロ類の漁獲規制が急激に進みつつあり、これまで以上に食卓から遠ざかりそうです。人工種苗生産と養殖だけで問題を解決することは出来ませんが、本COEプログラムの成果が資源回復の一翼を担えるよう、更に精進していく所存です。(石丸)



近畿大学 21世紀COEプログラム
クロマグロ等の魚類養殖産業支援型研究拠点
ニュースレター第9号 2007.1

〒631-8505 奈良市中町3327-204

TEL: 0742-43-6305 FAX: 0742-43-1316

http://www.za.ztv.ne.jp/vm4k4stx/COE/COE_top.html
