



# 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

人工孵化第二世代のクロマグロ幼魚

## News letter Vol.4 June, 2005

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

### Contents

小泉内閣総理大臣の施政方針演説について .....	2
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
平成 17 年度 教員競争的資金支援研究課題の選考について .....	3
平成 17 年度 COE 若手研究者の自発的研究活動への助成金採択状況 .....	3
近畿大学の COE 学費免除・減免制度，ならびに COE 奨学金制度について .....	4
21 世紀 COE プログラム 平成 16 年度第 6 回シンポジウム開催報告 「Seminar on Research and Development in Fisheries and Marine Science, 2005 in UMS」...	4
21 世紀 COE プログラム 平成 16 年度第 7 回シンポジウム開催報告 「マグロ養殖産業の未来に向けて」平成 15, 16 年度成果報告会 .....	5
21 世紀 COE プログラム 学内セミナー開催報告 .....	6
サバ大学短期留学報告（マレーシア）.....	7
インドネシア ギンドール海洋増養殖研究所の訪問とマグロ漁業に関する国際セミナーに参加して ...	8
World Aquaculture Society 2005 について（インドネシア） .....	9
WAS 2005 大会参加報告（インドネシア） .....	10
Report on WAS 2005, Bali, Indonesia .....	10
The 15th International Congress of Comparative Endocrinology 参加報告（アメリカ） ...	10
6th Conference on Fish Telemetry held in Europe 参加報告（ポルトガル）.....	11
COE 博士研究員紹介 .....	12
TOPICS: ベストポスター賞の受賞，NHK 番組「プロジェクト X」の放送について .....	15

## 「世界初のクロマグロ完全養殖」小泉内閣総理大臣の施政方針演説に引用される

村田 修（種苗生産・養殖グループ，水産研究所）

内閣総務官室 戸邊千広副参事官より，COEプログラム熊井英水拠点リ・ダ・に宛てられた書簡により，『21日に開会した国会の冒頭において，小泉内閣総理大臣が施政方針演説を行いました，その中で，大学発のベンチャー・企業の事例として，熊井様のことを匿名で触れさせて頂きました。熊井様のことは，経済産業省の作成した事例集や雑誌の中で目にとまるとともに，小泉総理も雑談の中でマグロの完全養殖の話をごらされていたので，今回の演説に引用させていただいた次第です。』とあり，多岐にわたる施政演説の中の一項目である「科学技術の振興と地球環境問題への対応」の原稿が送られてきました。その内容の一部を抜粋いたしますと『大学発のベンチャー・企業は，世界初のマグロの完全養殖に成功した事例など，既に900社を超えました。産業界・学界との連携を更に強化します。』と示されており，この様に第162回国会施政方針演説（平成17年1月21日）に引用されたことは，誠に荣誉に値するものでありますし，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」を推進する上においても励みとなるものであり，なお一層の努力が求められます。

## 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

塚正泰之（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・浦沖実験場と農学研究科の教員各2名とCOE博士研究員3名，大学院博士後期課程3名，大学院博士前期課程3名の計13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1名はマレーシアからの留学生です。

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。

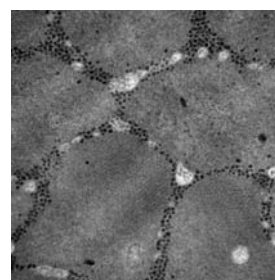
### （1）養殖魚用の餌・飼料の開発

マダイなど一般的な養殖魚のふ化仔魚は，ワムシ，アルテミアだけで成長し，その後は配合飼料が与えられます。しかし，クロマグロ仔魚にはそれ以外にイシダイなど他魚種のふ化仔魚・卵が必要で，稚魚・若齢魚以上になるとイカナゴ，マアジ，マサバなどの生餌の投与が必要です。しかしながら，この給餌体制は多大な労力を要しているため，餌料コストの低減，作業性・生産性の向上，環境汚染を防ぐための配合飼料等の飼料開発などが重要な課題となっています。クロマグロの摂餌刺激物質や餌料の栄養価を調べるなどにより飼料の開発を進めており，すでに配合飼料に関する特許も出願しています。クロマグロ以外にもマダイの成長率を高める給餌法などにも力を入れて研究しています。

（2）養殖クロマグロの安全性向上：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，これはマグロ類が食物連鎖の高次に位置し，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。養殖魚は天然魚と異なり，餌料生物の種類を自由にコントロールできるため，水銀蓄積の少ない餌料を選べば水銀含量の低いクロマグロを生産することが可能になると考えられます。これまでの研究で，天然クロマグロの筋肉中の水銀含量が1.0 μg/g付近であり，しかも個体間の差が数十倍にも達する場合があります。これに対して，養殖クロマグロのそれは約0.6 μg/gと低く，しかも個体差は2倍以下と小さいことが確認されています。これは餌料による低減化の可能性を示すものです。そこで餌料魚中の水銀含量や成長による水銀の蓄積などを調べ，水銀含量が極めて低く安全性の高いクロマグロを生産する技術の開発を進めています。あわせて，ダイオキシン濃度についても調査しています。

（3）養殖クロマグロの肉質改善：完全養殖クロマグロは昨年ようやく出荷サイズにまで成長したところであり，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。また，魚は死後の品質変

化が非常に早く起こることが知られていますが、マグロは水揚げ後一晩冷却されますので、水揚げ直後からの品質変化についての知見もありません。そこで同一生簀のマグロの肉質が季節毎にどのように変化していくのかを調査しています。養殖クロマグロでは脂肪が多量に蓄積することが知られていましたが、グリコーゲンも天然クロマグロに比べて筋肉中に極めて多く存在することが確認されました。冷蔵試験の結果、肉の軟化の進行は他の養殖魚類に比べて遅く、マグロの品質因子の中では肉色が最も早く変化する因子であることが確認されました。現在、安全性を確保したまま肉色を保持する技術についても検討を行っています。



完全養殖クロマグロ肉の電子顕微鏡写真

## 平成17年度教員競争的資金支援研究課題の選考について

熊井英水（COE 拠点リーダー）

標記の件については各分野の教員から7題の応募がありました。何れも重要な課題ではありましたが、本拠点の研究目標に沿ってその進捗状況と緊急性等を考慮して総合的に検討した結果、次の4課題を採択しました。

1. 飼育高難度魚類の初期餌料検討と種苗生産技術開発
2. 体内情報の衛星送信による養殖クロマグロの健康管理と天然海域における養殖クロマグロの行動追跡
3. 近畿大学産養殖クロマグロの肉質向上によるブランド化の試み
4. 養殖クロマグロの消費分析

## 平成17年度COE若手研究者の自発的研究活動支援研究費公募

坂本 亘（助成金選考委員長）

若手研究者の研究能力と意欲を向上させるため、大学院後期博士課程学生(DC)ならびに博士研究員(PD)を対象として萌芽研究支援のための予算枠を設けて研究課題を公募し、審査を行いました。その経過について説明いたします。

査：公募について

2005年4月26日申請書類の受付締め切り後、各グループから推薦された選考委員4名ならびに委員長により書類審査をしました。予算枠は750万円、応募総数は22件でした。今年度の応募要領の特徴は、100万円を越える高額申請予算でも研究内容が優れていれば認めることにした点と、前年度の採択状況については配慮せずに選考した点です。

選考基準として

1. 養殖産業支援拠点形成に沿った研究課題であること
2. 独創性が高いこと
3. 説明内容と研究計画が一致していること
4. 申請予算が適正であること
5. 準備状況が的確であること

について、評価点1～5を設定して各委員が評価し、全委員の総合得点を算出して高得点順に10件を選考いたしました。なお、選考基準2の独創性については、若手研究者の今後の研究活動を予測する上で重要な要素となると考え、別途採点して、総合点+独創性=合計点として評価し合同審査を行いました。



選考基準に基づいて採択された研究課題は10件で、研究者名と研究題名は以下のとおりです。

氏名	研究題名
吉川 尚	浮泥の巻き上がり・再懸濁が養殖場水域の水質浄化に果たす役割
中川 至純	飼育水生生態系の解明および評価手法の確立
三宅 康賀	乳酸発酵による水産未利用資源の有効利用
鳥澤 真介	クロマグロ幼魚の行動に与える視覚の影響と役割に関する研究
足立 亨介	海洋生物由来の新規抗菌ペプチドの探索
松浦 良太	クロマグロにおける視覚神経系および網様体ニューロン群の特性と発育変化
中原 尚知	大阪市中央卸売市場におけるマグロ価格形成要因の解明
高志 利宣	バイオテレメトリーによる魚病診断
無津呂 淳一	マダイにおけるMHCclassⅡ及びclassⅢ分子の多形解析
中村 好徳	完全養殖クロマグロ普通筋中のグリコーゲンおよび脂肪の分布と成長に伴う変化

## 近畿大学のCOE学費免除・減免制度、ならびにCOE奨学金制度について

太田博巳（COE幹事，農学研究科）

COEに集う大学院農学研究科博士前期課程(MC)・後期過程(DC)の学生たちが、安心して高度な研究に取り組める環境を提供するため、近畿大学では独自に学費の減免制度や奨学金制度を設けています。以下にその制度の概要について紹介したいと思います。

まず、MC学生25名に対し学費の50%を、また、DC学生10名に対しては学費の全額を免除・減免する制度を設けています。応募学生が提出する研究計画書やTOEICの成績証明書、指導教員（事業推進担当者）の推薦状等を基にCOE推進委員会で減免対象者を審議・選考し、研究科長の推薦により学長が決定しています。選考の基準として特にTOEICの成績を重要視しています。これは若手研究者が世界に研究成果を発信するためには語学力が極めて重要であること、また学外や他の専攻からの入学者が公平な基準によって選考されることを保証する意味もあります。

また、この学費免除・減免制度に加え、DC学生に対しては、本教育拠点から世界トップレベルの研究をリードする人材の育成を図るための措置として、5名に対して月額10万円が奨学金として支給されています。本人の申請により、研究内容や計画、研究業績、そして研究意欲などについて、指導教授の推薦を基に推進委員会で審議・選考され、研究科長の推薦を受けて学長が奨学金給付者を決定しています。

これらの制度を有効に活用し、学生達がCOEで存分に実力を培い、自信を持って世界に羽ばたいてくれることを心より願っている次第です。

## 21世紀COEプログラム 平成16年度 第6回シンポジウム 「Seminar on Research and Development in Fisheries & Marine Science 2005」

江口 充（COE教育プログラム担当，農学研究科）

平成17年3月8日から13日にかけて、マレーシア国立サバ大学ボルネオ海洋研究所で開催されたSeminar on Research and Development in Fisheries & Marine Science 2005（平成16年度第6回COEプログラムシンポジウム）に参加した。このシンポジウムは特に博士後期課程等若手研究者の教育活動の一環として行っている事業であり、昨年度に引き続き2回目の開催になる。日本からの参加者は総勢9名であり、報告者と大学院生5名（DC、うち2名は社会人DC）及びCOE博士研究員（PD）の1名が発表を行った。マレーシア側はサバ大学の若手研究者を中心に、マレーシア農科大学の教授などから

13題の発表があった(参加者総数50名程度)。昨年度との大きな変更点は、英語での口頭発表だけではなく、日本からの若手研究者6名が、口頭発表と同時にポスター発表も行い、徹底的に英語での討議を行ったことである。これは双方の若手研究者にとって非常に良い経験になった。発表内容は種苗生産、魚病の防除、魚肉の利用、板鰐類の生態、珊瑚礁域の生物多様性、エビ養殖の問題点など、養殖だけに限らず広く水圏科学に関する様々な発表があり、いずれも興味深いものであった。

本COEプログラムは「アジア・太平洋地域への魚類養殖に関する人材と情報の発信基地」を目指しており、特にDCにはサバ大学を中心とした海外への短期留学を半ば義務付けている。ただ、闇雲に海外へ派遣するのでは大きな実りは期待できない。今回、特に期待していたのは、本シンポジウムを契機として、サバ大学のDC・PD・若手教員と本COEプログラムのDCやPDが直接討議を行い、その過程で双方が抱える魚類養殖における共通の問題点を抽出し、共同研究のテーマにまで昇華させてくれることであった。幸い若手研究者が現地で話し合いを行った結果、薬剤を使用しない環境保全型種苗生産技術の開発という研究テーマに共同で取り組むことがまとまった(詳細は本レターでDCの中瀬君が行っている)。その契機となったのが本シンポであり、今後もこのような若手研究者からの提案型の国際共同研究が生まれることを期待して止まない。



## 21世紀COEプログラム 平成16年度 第7回シンポジウム 「マグロ養殖産業の未来にむけて(平成15・16年度 成果報告シンポジウム)」

滝井健二(COE幹事,水産研究所)

平成15年度および16年度における本拠点の成果報告シンポジウム“マグロ養殖産業の未来にむけて”を、平成17年3月15日に近畿大学本部11月ホールで、一般市民、養殖産業関係者、学生、研究者など約180名の参加を得て開催しました。寒い中にも春の兆しを感じる気候のもと早朝からの多数の出席を得て、まず、宗像 恵副学長の本COE 拠点の説明と本学挙げての支援体制などを含めた開会挨拶の後、熊井英水拠点リーダーにより2年間の経緯についての概説がありました。次いで、種苗生産・養殖、環境保全・資源動態、飼料・食品安全・加工および流通・経済の各研究グループの順に、それぞれ事業推進担当者が得られた多くの成果について講演しました。講演は15分程度と幾分短いものでしたが、専門外の参加者にも理解しやすくまとめられていたので多くの質疑があり、榎 章郎農学研究科長による有意義で興味深い内容であったとの講評で無事に終了しました。なお、参加者の一部から発表時間が短く表面的な説明にとどまった部分もあること、また、事業推進担当者だけでなくポスドクを加えた報告会が必要であるとのことご批判も頂きました。次年度の成果報告シンポジウムではこれらのご意見も踏まえて企画するつもりです。



## 21世紀COEプログラム 学内セミナー開催報告

安藤 正史 (COE 学内セミナー担当, 農学研究科)

COE 博士研究員および博士後期課程の学生が講演者になって開催される COE 学内セミナーは回を重ねるたびに充実し、農学研究科では発表内容についてのメーリングリストを使ったディスカッションが始められました。COE 各グループの異分野研究者から多岐にわたる様々な質疑応答がなされ、グループ間の相互理解が深まるとともに、魚類養殖産業全般を理解できる研究者の育成・教育にも役立っています。平成 16 年度 第 25 回以降の講演テーマおよび発表者を以下に記します。

### 平成 16 年度

- 第 25 回 平成 16 年 12 月 8 日 鳥居亨司 (COE 博士研究員)  
オーストラリアにおけるミナママグロ養殖業の実態と今後の研究課題
- 第 26 回 平成 16 年 12 月 17 日 池 承哲 (COE 博士研究員)  
Feeding and Digestive Characteristics of Korea Major Marine Cultured Fish  
服部 学 (COE 博士研究員)  
養殖用種苗における形態異常の原因とそのメカニズムの解明
- 第 27 回 平成 16 年 12 月 22 日 片寄政彦 (農学研究科 博士後期課程)  
電解水を用いた魚類飼育水の水質学的・微生物学的改善
- 第 28 回 平成 16 年 1 月 12 日 鈴木誉士 (農学研究科 博士後期課程)  
琵琶湖産フナ属魚類の初期生活期における分子生態学的研究
- 第 29 回 平成 16 年 1 月 26 日 大畑裕司 (農学研究科 博士後期課程)  
トラフグの凍結保存技術への取り組み
- 第 30 回 平成 17 年 2 月 9 日 上原一彦 (農学研究科 博士後期課程)  
コイ科魚類の養殖技術の開発 - イタセンパラをモデルとして -
- 第 31 回 平成 17 年 2 月 23 日 松田龍信 (農学研究科 博士後期課程)  
海面高度衛星を用いた物理解析と資源解析

### 平成 17 年度

- 第 1 回 平成 17 年 4 月 29 日 A.K. Biswa (COE 博士研究員)  
Influence of photoperiod manipulation on growth and digestibility performance of red sea bream, *Pagrus major*
- 第 2 回 平成 17 年 5 月 11 日 鳥澤真介 (COE 博士研究員)  
クロマグロの行動に与える視覚の影響と役割
- 第 3 回 平成 17 年 5 月 25 日 中原 尚 (COE 博士研究員)  
国内クロマグロ養殖経営の課題と対応
- 第 4 回 平成 17 年 5 月 27 日 池 承哲 (COE 博士研究員)  
マダイ稚魚における配合飼料の給餌モデリング
- 第 5 回 平成 17 年 6 月 1 日 無津呂淳一 (COE 博士研究員)  
経口ワクチンの最適投与開始時期の推定と本年度の研究課題
- 第 6 回 平成 17 年 6 月 8 日 野村和晴 (農学研究科 博士後期課程)  
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

### 博士後期課程 2 年 中瀬 玄德（環境保全・資源動態グループ，農学研究科）

私は2005年5月6日から5月31日までの26日間、マレーシア国立サバ大学のボルネオ海洋研究所に、短期留学をしてきました。今回の短期留学は、COEプログラムの若手研究者の育成活動の一環として実施されました。私の研究テーマは、種苗生産の飼育水を微生物生態学の視点から調査することです。種苗生産水槽の飼育水を人工の生態系として捉え、微生物生態学的な視点から、種苗がより良く生残する飼育水の仕組みを解明し、安定的な種苗生産の手法を提案することを目指しています。そこで今回の短期留学では、研究テーマに関係の深い種苗生産の技術を研修し、日本とは環境条件の全く異なる地域における種苗生産の現状を把握すること、さらに、博士論文につながる実験を行うことが目的となりました。

#### 滞在地について

マレーシアはマレー半島とボルネオ島の一部サバ、サラワクから成り立っています。マレーシアは多民族国家であり、マレー系、中国系、インド系そして多数の部族に分けられる先住民で構成されています。私が滞在地は、リゾート地として有名なボルネオ島のサバ州コタキナバルです。コタキナバル市内にはコタキナバル国際空港があります。コタキナバル国際空港と関西国際空港の間で直行便を利用することができ、所要時間は片道約5時間です。マレーシア国立サバ大学は空港から車で約30分の場所に位置しています。サバ大学は比較的新しい大学で、広大な敷地にきれいな建物が並んでいました。

#### 現地の種苗生産

私はサバ大学のボルネオ海洋研究所に滞在し、同研究所の瀬尾教授の研究室にお世話になりました。瀬尾教授の研究室は、魚類の種苗生産および養殖技術の向上をテーマに研究を行っています。陸上水槽の施設と海上生簀の両方があり、淡水魚と海水魚の両方が研究対象とされていました。淡水魚はナマズ、ティラピア、マーブルゴビー。海水魚はホイタイカイ、シーバス、ジャイアントグルッパー、タイガーグルッパーなどです。種苗生産は日本と同様に陸上水槽で行われ、海上の生簀では親魚の育成が行われていました。サバ大学における種苗生産の手法は、基本的には日本と同じで、種苗の飼育水槽に植物プランクトン培養液あるいは濃縮クロレラを添加し、ワムシを給餌する方法です。しかし、植物プランクトンの培養方法が日本におけるそれとは大きく異なっていました。日本におけるナノクロロプシスの培養には農業用の肥料を使います。ところがサバでは、肥料は用いず、魚を飼育した飼育排水で植物プランクトンの培養を行っていました。種苗生産の現場にエコテクノロジーが生かされている一つの例と言えます。実際の水槽を見ると、魚の飼育排水を利用しているというよりも、植物プランクトンの培養槽に魚（ナマズかティラピア）が投入されているという風に見えます。その培養槽の魚には配合飼料が給餌されていました。植物プランクトン培養液の状態は、魚の種類、魚の大きさ、魚への給餌量によって大きく変わるそうです。

#### 現地で行った実験について

飼育水中の細菌群集は、種苗の生残に大きく影響する要因の一つです。種苗の飼育水中の細菌群集には、飼育水に持ち込まれる生物餌料中の細菌群集が大きく影響すると考えています。サバ大学における種苗生産についても日本と同様に生物餌料が使用されています。上述しましたが、生物餌料の培養方法は、日本のそれとは大きく異なっています。この培養方法の違いが、生物餌料の細菌群集にどのような変化をもたらすのか非常に興味深い点でした。現地で行った実験はこの点を意識したものにしました。滞在中に行った実験では、普段の使い慣れた研究室とは異なり、大変な部分もありました。しかし、サバ大学ボルネオ海洋研究所の教員、学生および同大学のふ化場の職員の方々の全面的な協力を得てなんとか実行することができました。現地の学生およびスタッフの方々には非常に親切に接していただきました。彼らと交流することで実験、研究について今までとは異なった視点からの意見を得ることができ、非常に新鮮で有意義な経験となりました。

#### 研究室での日常

大学の講義やセミナーは英語で行われているようで、研究室での共通語も英語でした。学生同士の会話では英語に限らず、中国語、マレー語も使用されていました。スタッフの人たちは主にマレー語を使っていたので、研究室では常に3ヶ国語が使用されていました。ここで研究室における1日の様子を書いてみ



たいと思います。毎朝7時半からスタッフ全員で水槽と場内を観察して歩きます。これは、水槽や飼育魚に何か問題点がないかを毎日全員で確認するために行われています。8時からはミーティングルームで朝の会議を行い、会議の終了後それぞれの作業を始めます。仕事の具合によって、7時前からすでに作業を開始している学生やスタッフもいます。午前中はまだ過ごしやすいのですが、昼ごろから日差しが強くなり気温も上昇してきます。サバの日差しは日本のそれに比べて非常に強く、日中に外で作業するとかなりの体力を消耗します。極力直射日光を浴びないようにするのがコツのようです。昼は12時から1時まで休憩、金曜日は例外で2時まで昼休みでした。これは、イスラム教徒の学生への配慮です。彼らが礼拝に行くモスクが遠く、1時間では戻って来られないためです。夕方仕事が終わるのは4時半、休日は3時に仕事が終わります。この様な感じで1日を過ごします。毎週木曜日に研究室のセミナーがあり、卒論生の研究の進行報告とRA (Research Assistant) の発表 (成果報告や論文紹介) が交互に行われていました。私もこのセミナーで発表する機会を得、研究テーマについて発表しました。また、帰国直前には急遽、現地で行った実験の結果を報告する機会を与えていただき、現地のRA・学生に発表を聞いてもらいました。英語で発表するという機会はこれまであまりなかったため、非常に良い訓練になりました。

### 日常生活

住んでいた場所は、大学から車で約15分のKingfisherという住宅街でした。このエリアには一般の人はもちろん、多数のサバ大学の学生が住んでいるようでした。この住宅街にはアパート・マンションの類はなく、一軒の家に複数の学生が共同生活していました。学生たちの移動手段はバイクが中心なので、家の前に多数のバイクが止まっている家は学生が住んでいる場合が多いようです。私が留学した時は大学の長期休暇にあたり、学生が帰省中なので空いている部屋に入れてもらいました。食事は3食とも外食で、自炊はしませんでした。朝はRoti Canai (ロティ チャナイ)、昼は中華料理が中心でmi (めん) を良く食べました。夕食は経済菜 (jing ji cai ; チンチーツァイ) をよく利用しました。大体1食3リンギット (RM) = 100円程度、3食食べるだけなら1日10RM (300円) で足りました。Kingfisherには学生が多いので少し価格が安いのもかもしれません。逆に、海外ブランドのファーストフードが高い (10RM程度、場合によってはそれ以上) という印象を受けました。

### 最後に

海外で研究を行うということは初めての体験であり、私にとっては非常に新鮮でよい経験となりました。大学院における研究テーマは、日本の養殖魚の生産現場における事例を中心としています。今回の短期留学を通じて、日本だけでなく他の地域における事例を知ることが非常に重要かつ有益なことだと感じました。この様なまたとない機会を与えていただき非常に感謝しております。また、今回の留学においてサバ大学の瀬尾先生、向井先生には大変お世話になりました、日常生活においては研究室のRAの方々に非常に親切にいただきました、深謝いたします。

## インドネシア ゴンドール海洋増養殖研究所の訪問とマグロ漁業に関する国際セミナーに参加して

澤田 好史 (種苗生産・養殖グループ, 水産研究所)

インドネシア、バリ島で開かれたWorld Aquaculture Society (WAS) の2005年度大会に参加した後、同島ゴンドールにあるゴンドール海洋増養殖研究所 (Gondol Research Institute of Mariculture: GRIM) を訪問しました。翌日は同研究所と日本の海外漁業協力財団 (OFCF) が共催したマグロ漁業に関する国際セミナーに招待され、講演を行いました。これについて報告いたします。ゴンドールはWAS大会が開かれ、私たちが滞在したヌサドゥアとはちょうど島の反対側に有り、バスで片道4時間かけて訪問しました。途中島の中央部は幾重にも重なる稲の棚田がそこかしこに見られ、米作の盛んなことが感じられました。GRIMはインドネシア政府の他、関係諸国の協力で建設・運営されており、所員約140名、その内研究員40名、事務職員20名、現業員80名の大きな組織であり、海洋の増殖 (放流による資源増強、生育場保護等) と養殖の両方の研究・技術開発が行われています。海辺の広大な敷地のなかにきれいな平屋の



建物が点在するすばらしい環境の研究所でした。私たちが見学したのは主に日本のOFCFの協力で行われているキハダの放流技術研究プロジェクトの施設で、直径18mの主コンクリート水槽2基と、これに付属する海水循環施設、キハダ幼魚捕獲で出港する栈橋等でした。ここでは昨秋に水槽内でキハダ親魚が産卵してその飼育を試みたそうですが、現在は産卵が停止しており、なんとか産卵を再開すべく努力していると説明を受けました。キハダの産卵は、やはりOFCFの協力でパナマでの成功例がありますが、こちらでも安定した産卵を実現し、放流用種苗生産技術の開発に取り組みたいとのことでした。キハダは12-33kgの小型個体でそれも陸上水槽で産卵したということで、非常に興味深くかつ重要な成果をあげられており、これまでの関係者のご努力に感銘を受けるとともに、これからの研究が大いに期待されました。

翌日はヌサドゥアから車で約45分のサヌールパラダイスホテルでセミナーが開かれました。朝9時から夕方5時までのセミナーでは、インドネシアでのマグロ漁業の現状、同政府のマグロ漁業管理方針、インド洋のマグロ延縄漁業モニタリング、日本から参加された遠洋水産研究所 成年氏のマグロの遺伝学的研究、GRIMでのキハダ放流技術研究、パナマでのキハダの成熟と初期生活史研究、と私のクロマグロの種苗生産技術研究の講演がなされました。当日会場には100名を超える参加者があり、質疑応答も活発になされ盛会でした。また、シンポジウムに参加した私たち（澤田、瀬岡 学水産研究所助手、Biswas、池 COE 研究員）もインドネシアのマグロ漁業管理、増殖にける意気込みを肌で感じ、また、キハダについて新たな知識をたくさん得ることができました。これを今後のクロマグロ研究に活かしたいと思います。

最後になりましたが、GRIM訪問とセミナー参加にご尽力頂き、大変お世話になりましたOFCFの中澤昭夫様を始め、暖かく私たちを迎えて下さったGRIMのスタッフの皆様には厚く御礼申し上げます。

## World Aquaculture Society 2005 について（インドネシア）

澤田好史（種苗生産・養殖グループ，水産研究所）

瀬岡 学（飼料・食品安全・加工グループ，水産研究所）

平成17年5月9日～13日にインドネシアのバリ島で開催されたWorld Aquaculture Society 2005大会に参加した。今回は、澤田が「Advances in The Production technology of The pacific Bluefin Tuna *Thunnus orientalis* in Japan」、瀬岡が「Growth and Survival of The Bluefin tuna *Thunnus orientalis* Larvae cannot be promoted by Feeding of Artemia Enriched with DHA」を演題に、「Tuna Session」からの招待講演の依頼を受け参加したものである。

Tuna sessionにおいてはヨーロッパ各国、オーストラリア、インドネシアなどの研究者によるクロマグロ・キハダマグロに関する発表もなされ大変興味深いものであったが、我々の発表に対する質問数が飛び抜けて多く、COEプロジェクトで推進しているクロマグロ研究について各国研究者が極めて高い関心を抱いていることを改めて実感した。また、数人の研究者は彼らの発表の中で特別にスライドを挿入して近畿大学水産研究所が達成したクロマグロの完全養殖を賞賛してくれた一幕もあり、フランクな雰囲気の中で諸外国の研究者と量・質ともに優れた情報交換ができたことは、今後我々がCOEプロジェクトを進める上で大変有益な経験であったと考える。

さらに、近畿大学からは我々の他に博士研究員のAmal Kumar Biswasと池 承哲（Ji Seung Chul）の両氏がCOEプロジェクトの支援を受けて参加し、いずれもマダイの高効率養殖支援に関する研究発表を行った。特にヨーロッパ地中海諸国ではヨーロッパマダイの増養殖が開始され始めていることもあり、その研究者達と活発に意見交換できたことは、COEプロジェクトで行われているマダイ養殖技術開発・研究水準の高さをアピールする機会を得ただけでなく、彼らの今後の研究に対しても良い刺激になったものと思われる。



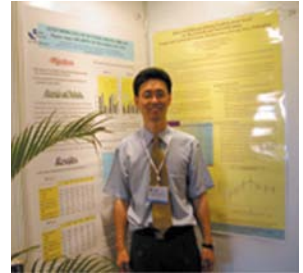
## WAS 2005 大会参加報告 (インドネシア)

COE 博士研究員 池 承哲 (飼料・食品安全・加工グループ, 水産研究所)

5月9日から13日までインドネシアのバリで開催されたWorld Aquaculture Society 2005 (WAS 2005) 大会に参加し, "Feed Modeling to Juvenile Red Sea Bream *Pagrus major* Rearing in Floating Net Pen"を題名に, マダイ養殖における配合飼料の給餌戦略をポスター発表した。ヨーロッパではマダイの近縁種であるタイ類の養殖研究が始まっていることもあり, 特にギリシャの研究者達はデータに大変興味を示してくれてタイ類養殖研究についての情報と意見を率直に交換することができた。

さらに, 今回の大会は近年における世界養殖事情の変遷を顕著に反映したものとなり, 魚類では東南アジア諸国を中心に展開されているハタ類の養殖, 種苗生産, 飼料開発などに関する研究が極めて多かった。

また, マグロのセッションではイタリア, スペイン, メキシコ, パナマなどの研究者による口頭発表が行われたが, その内容は養殖・畜養現況や施設に関するものが大多数であり, 近畿大学のCOEプロジェクトで推進しているクロマグロ研究が世界を一步リードしていることを実感した。しかし, 一方で本学水産研究所COEグループの発表に対する各国研究者の関心の高さからはマグロ養殖に関わる諸外国が近畿大学の成果を積極的に吸収しようとする姿勢も読みとれ, 日本のマグロ養殖産業に国際的な競争力をつけ支援していくためには, COEプロジェクト研究を常に高いレベルに維持し前進させる必要があることを再認識した。



## Report on WAS 2005, Bali, Indonesia

COE Post-doctoral Researcher A.K. Biswas (飼料・食品安全・加工グループ, 水産研究所)

I was invited to give an oral presentation on "GROWTH PERFORMANCE IN JAPANESE RED SEA BREAM *Pagrus major* EXPOSED TO DIFFERENT PHOTOPERIOD REGIMES" in the conference of World Aquaculture Society (WAS) 2005 which was held at Bali, Indonesia.

I departed for Bali on 8th May, 2005 and my presentation was scheduled on 10th May, 2005 at "Marine Finfish Feeding and Nutrition" session. I also heard some related presentations including those given by Dr. Sawada and Dr. Seoka. I also spent a lot of time to view the posters of different related fields. At end of the WAS 2005 conference, I was also attended in the "International Seminar on Tuna Fisheries" on 14th and 15th May, 2005.

Overall, it was interesting and helped me to learn something related to my works. I was returned back on 16th May, 2005. I would like to thank the COE Program of Kinki University to provide me the financial support for this travels.



## The 15th International Congress of Comparative Endocrinology 参加報告 (アメリカ)

COE 博士研究員 川上 優 (種苗生産・養殖グループ, 農学研究科)

5月22日から29日にかけて, ボストンにおいて第15回国際比較内分泌学会(15<sup>th</sup> ICCE)が開催された。今回の演題は「Structure and expression of the transthyretin gene in bluefin tuna」で, クロマグロを用いて主要な甲状腺ホルモン結合タンパクであるトランスサイレチンの発現及び機能解析といった内容である。本研究課題をおこなうきっかけは, 甲状腺ホルモンに限らず血中内のホルモンはそのほとんどが血漿タンパクと結合した状態で存在し, 遊離状態のホルモンは, 特に甲状腺ホルモンでは0.1%にも満

たないことがほ乳類で報告されており、血漿中の甲状腺ホルモン量と生体内の甲状腺ホルモン作用とは必ずしも一致しないとされている点と、本研究のキーワードである甲状腺ホルモンは、その生体内量と仔稚魚期における成長生残および孵化率とにおいて因果関係が指摘されているが、必ずしもすべての魚種において明瞭な相関が認められているわけではない。つまり胚体仔魚期における甲状腺ホルモンがどのような状態で存在しているのかについて十分に理解されていないことがその原因の一つと考えられたため、ホルモン結合タンパクの性状について理解し、胚体仔魚期における甲状腺ホルモン作用と成長生残との関連性について明らかにする手がかりとしたいと考えたためである。

そこで本研究では、クロマグロをモデル魚にトランスサイレチンのクローニング、甲状腺ホルモンとの結合親和性ならびにトランスサイレチンと結合した甲状腺ホルモンの活性を解析し、当学会にエントリーするに至った。15<sup>th</sup> ICCEでは、「thyroid hormone and development」といったセクションが初日に組まれており、本研究はオーラルでエントリーされた。発表前日にポストン入りした際ロストバゲージに見まわれ、知り合いからスーツを借りるといった選択を余儀なくされたが、水産学会以降十分な準備期間を設けたこともあり滞り無く講演できたと考えている。しかし、gilthead seabreamにおいて同じ様な演題がおこなわれ、また本研究では甲状腺ホルモンとの結合アッセイ等において、[蠢]125が使用できなかったこともあり決して満足のいく講演内容ではなかったが、本研究の課題もはっきりと見すえることも出来、今後の研究の展開に関して有意義な議論が出来たと考えている。

本学会では、魚類の演題も4-5割程度で、昨年度のスペインでの魚類内分泌学会からそれほど日が経っていないこともあり、参加者は400人弱と例年より少なく物足りなく思えた。しかしながら、今後、来年の2月にアジア比較内分泌学会がタイで開催され、4年後の2009年は香港で行われることが決定事項であり、今後も出来るだけ多くの学会に参加し研究および語学力を充実させ、多くの研究者とコミュニケーションが取れるように今後も努力していきたいと考えている。

この海外出張はCOEプログラムの若手研究者研究発表支援制度を利用して行った。参加する機会を頂けたことに感謝いたします。ありがとうございました。

## 6th Conference on Fish Telemetry held in Europe 参加報告(ポルトガル)

### COE 博士研究員 高志利宣 (環境保全・資源動態グループ, 水産研究所)

平成17年6月5日～11日にポルトガルのセジブラで開催された“6th Conference on Fish Telemetry held in Europe”に参加した。本学会は、バイオテレメトリーの技術により調べた魚類の回遊や産卵行動などの研究成果を紹介する国際会議で、2年に1回の頻度で開催されている。今回の会議には26カ国162人が参加し、74題の口頭発表、56題のポスター発表が行われた。なお、近畿大学からは私他に、坂本 亘教授、山根 猛教授、光永 靖講師、M2 久保敏彦君の計5名が参加した。

現在、私は養殖魚類の生簀内における行動と環境要因との関係について研究している。本会議では「Seasonal variation in the swimming depth of the yellowtail in the aquaculture net pen」と題した養殖ブリの生簀内における鉛直遊泳行動の季節変化に関する内容を口頭発表した。発表後には数名の研究者と議論を行うことができ今後の研究の参考となり、大変有意義であった。

本学会では、我々の研究グループの他に、イタリア、カナダ、ノルウェーの研究者が養殖魚類の健康管理や魚類に適正量の給餌などを目的として、その基礎研究の結果を発表していた。たとえば、カナダの研究グループは、給餌時の生簀内における魚類の3次元行動の測定例を紹介していた。これまで、バイオテレメトリーの技術を養殖漁業に応用しようとする研究は、国際的に見ても殆ど見られなかったが、今後はこの分野の研究も発展の可能性が感じられた。

また、漁業生産システム研究室の光永 靖講師が“Monitoring of swimming behavior of full-cycle cultured pacific bluefin tuna in a net cage”と題したポスター発表を行い、ベストポスター賞を受賞された。この研究は我々の研究グループが行った成果の一部であり、今後の研究の励みとなった。

今回の学会発表は近畿大学21世紀COEプログラムの若手研究者研究発表支援制度を利用して行われました。心より感謝いたします。



## COE 博士研究員紹介

### 足立 亨介

(所属：種苗生産養殖グループ，水産研究所白浜実験場)

研究テーマ：海洋生物の色彩と成長に関する生化学的解析

水産研究所白浜実験場所属で石丸克也先生のもとCOE 博士研究員をしております足立亨介と申します。現在の研究テーマは海洋生物の色彩と成長に関する生化学的な解析です。

出身は兵庫県水上郡（現丹波市）で、学部時代より博士取得に至るまで京都大学農学部でお世話になりました。博士論文のタイトルは「Studies on Mechanisms of Melanogenesis in Kuruma Prawn *Penaeus japonicus*」で、これまで酸素運搬体としてのみ機能すると考えられてきたヘモシアニンという色素タンパク質が、甲殻類ではメラニン生成促進因子としてはたらいっていることを示しました。学位取得後は京都大学で学術振興会特別研究員として過ごした後、アメリカはマサチューセッツ工科大学化学工学科で代謝工学という全く新しい分野に取り組みました。留学予定期間が終わろうとするころ、滞在を延長するか帰国するか非常に迷いましたが、現職を得るチャンスに恵まれたので帰ってくることに決めました。

白浜実験場での生活には大きなメリットが二つあります。一つめは海のそばで研究が出来ること、もう一つは実際に養殖に携わる養成班の方々から産業上の問題点を伺えることです。結果として、面白かつ役立つ研究テーマに事欠くことはありません。

私の研究に対するモットーは「Always be simple」です。しかしながら、海に関わる事象は多種多様で、関わる問題もこれまた然りです。この不確定要素の中からシンプルな法則を抽出し、単純明快な形にしておくことが、私の最も興味のあるところであり、つとめだと考えています。他の何処でも出来ないこのプロセスを体感することが出来て、大変感謝していることをこの場を借りてお伝えさせていただきます。

本COEに携わる皆様。集中的に研究業績を上げることはもちろん大切なことです。しかし、それより重要なのは次世代を担う我々が一堂に会していることだと思います。将来を見据えたおつきあいが皆様と出来れば私は光栄です。



### 石橋 亮

(所属：種苗生産養殖グループ，水産研究所白浜実験場)

研究テーマ：クロマグロの産卵個体判別に関する研究・新規導入魚の飼育育成に関する研究

平成16年4月より近畿大学COE 研究員に就きました石橋亮です。三重大学大学院で平成15年3月に学位を取得しまして、三重県地域結集共同研究事業の研究員を経て、現職に至っております。私は大学院を通じて有用淡水二枚貝の初期発生過程を明らかにする研究に取り組んでおりました。

このCOEプログラムについては平成15年12月頃初めて知り、かつての古巣でもあり、魚を扱いたいという気持ちもあり応募した次第であります。現在COEプログラムでは、クロマグロおよび養殖魚類等の産卵個体判別に関する研究や養殖魚を効率的に残す研究を行っています。個体群判別では多量のDNAサンプルを前に、日々サンプル処理に追われ、アナゴやサワラなどの完全養殖が確立されていない魚を用い、早朝から深夜まで飼育管理を行い、飼育方法のマニュアル作りに追われています。

水産研究所の教職員の皆さんは、日本の増養殖業の第一線で活躍されている人が多いと聞いておりましたので、現場仕事の経験がない私にとっては不安で一杯でした。ところが、多くの研究所スタッフから親切丁寧なご指導を受け、皆さんの暖かさを感じました。しかし、現場が私たちに求めているものと研究とのギャップを改めて知ることにもなりました。実験サンプルが常に手元にあるという非常に恵まれた環境の中で研究が出来るということとは、現場のスタッフが大変な苦勞をして実験魚を飼育管理しているからだったので。皆さんの苦勞が我々の行っているクロマグロを含めた増養殖産業支援になることを期待し、これからも日々精進していく所存であります。

最後になりますが、このような研究の場を提供していただいた近畿大学教職員、スタッフの皆さんに厚く御礼申し上げます。



## 中川 至純

(所属：種苗生産・養殖グループ，水産研究所白浜実験場)

研究テーマ：「飼育水生生態系の解明および評価手法の確立」



近畿大学COE博士研究員の中川至純です。2004年4月より現職に就いております。近畿大学農学部を卒業後、2002年3月に東北大学大学院農学研究科で博士(農学)の学位を取得いたしました。大学および大学院を通して、生物海洋学を学びました。ある生物がある餌生物を食べるという行為(摂食あるいは捕食)が、物質循環における駆動力として働くと考え、特に大学院では、北西部北太平洋生態系の物質循環において鍵種(key species)と考えられているツノナシオキアミの摂食生態について研究いたしました。2002年10月から1年6ヶ月の間、静岡大学サテライト・ベンチャー・ビジネス・ラボラトリーの博士研究員として、海洋生態系の物質循環解明のために駿河湾深層水を用いたメソコズム実験を行いました。プランクトンの群集構造と被食・捕食関係の定量化について研究いたしました。

しばしば発生する飼育仔魚の大量斃死には、飼育水中の微生物(ウイルス、細菌、原生動物)の動態が大きく関与していると考えられています。投入された餌生物や混入した生物の飼育水中における生態的な役割や機能を定量的に評価し、飼育水槽内の生態系を解明することができれば、適正に物質収支をコントロールすることができます。現在のCOEプログラムでは、仔魚飼育環境を仔魚を頂点とした一つの生態系と捉えて、飼育水生生態系における食物網と物質循環メカニズムを解明し、薬剤を使用しない養殖環境保全型の飼育技術の開発を目指しています。

## 中村 好徳

(所属：飼料・食品安全性・加工グループ，農学研究科)

研究テーマ：「完全養殖クロマグロの肉質特性の解明」



平成16年3月に博士(農学)を取得し、同年4月より近畿大学COE博士研究員として、農学研究科水産利用学研究室に着任いたしました。

大学院在籍時は、家畜・家禽骨格筋における筋線維型分類に関する研究、筋肉中コラーゲン線維構築に関する研究、生産方法と肉質との関係などについて研究を行いました。

COEプログラムにおける研究テーマは「完全養殖クロマグロの肉質特性の解明」です。具体的には、漁季節変化について...一般成分、脂肪酸組成およびアミノ酸組成などの季節変化の追究、漁天然クロマグロとの差異について...出荷サイズと同程度の天然クロマグロを用いて、組織、組成にどのような違いがあるのかを検討、凍冷蔵変化について...冷蔵中の筋肉変化を解析、潺成長変化について...成長による筋線維型変化の可能性や、脂肪およびグリコーゲン蓄積時期の特定などについて研究しています。総合的に、完全養殖クロマグロの肉質を評価し、COEプログラムに貢献することを目的としております。養殖産業には、食物としての安全性、環境負荷の低減、経済効率といった難問が山積みですが、微力ながらもCOEプログラムに貢献できますよう努力いたします。

また、現場でお世話になっております水産研究所の皆様ならびに日頃ご迷惑を掛けております農学研究科の皆様にご場を借りて御礼申し上げます。何かとご迷惑をお掛けしますが、今後ともよろしくお願い申し上げます。

## 松浦 良太

(所属：種苗生産・養殖グループ, 農学研究科)

研究テーマ：「クロマグロにおける視覚神経系および網様体ニューロン群の特性と発育変化」



2004年4月より本プログラムに参加している松浦良太です。2003年3月に熊本大学において博士号(医学)を取得しました。博士課程では、ショウジョウバエを用いて、神経回路形成に関わる分子群の機能解析を行いました。低分子量GTP結合タンパクであり、細胞骨格形成を制御するRhoファミリーに属する分子群が神経突起伸長に対してどのような効果を有しているのかを明らかにしようと研究を行いました。

本プログラムでは、クロマグロの驚愕反応の発生メカニズムに注目して研究を行っています。クロマグロは、光などの外部刺激に驚愕し、突進遊泳を行い、そしてそのまま水槽壁や生簀網に衝突し、死亡することがあります。クロマグロの種苗生産過程において、この衝突死は種苗の減耗の大きな原因のひとつになっています。クロマグロの驚愕反応の発生メカニズムが明らかになると、将来的にクロマグロの種苗生産技術の改良にそれを応用できるのではないかと考えています。ある動物が特殊な行動や生活を行う場合、その為の最適な構造と神経基盤を持ち合わせているはずですが、クロマグロもまた然りです。そこで、私はクロマグロの驚愕反応の神経基盤と光刺激の入力口である視細胞の発達過程に注目しています。魚類における驚愕反応は後脳に存在する網様体ニューロンが担っていると考えられています。そこで、現在、衝突死するクロマグロとしない魚種において網様体ニューロンの神経回路の比較、および視細胞の発達過程を追跡しています。

私は、博士課程在学中から、自分の研究背景を生かし、成果を社会に還元できる研究に取り組みたいと強く思っていました。したがって、本プログラムに参加できたことは私にとってたいへんな幸運でした。より深くクロマグロの行動を理解するには、まだまだ知識、経験が不足しています。本プログラムには私と全く異なった研究背景を持つ方々がおられます。多くのアドバイスや議論を仰ぐこととなると思いますが、ご指導、ご鞭撻のほど宜しくお願いします。



## TOPICS

本COEプログラムメンバーで環境保全・資源動態グループの光永 靖講師（農学研究科）が国際会議6th Conference on Fish Telemetry held in Europeに参加し、クロマグロの研究成果“ Monitoring of swimming behavior of full-cycle cultured pacific bluefin tuna in a net cage ”を発表して、ベストポスター賞を受賞しました。



NHKの人気番組「プロジェクトX - 挑戦者たち - 」に本学水産研究所のクロマグロが取り上げられ、「海のダイヤ・世界初クロマグロ完全養殖」と題した特集が7月5日に放映される予定です。

## COE ニュース編集後記

近畿大学の本COEプログラムが施行されてからほぼ2年が経過し、早くも中間地点を迎えました。プログラム開始当初の慌しさが無くなり、年に数回開催される国内外のシンポジウムやグループセミナー、ほぼ毎週開催される学内セミナーも軌道に乗り、博士後期課程の学生数も年々増加して、益々の充実ぶりをみせています。今年4月に開催された日本水産学会では、本COEプログラムの研究が多数報告され、魚類養殖産業を支援する研究成果は着実に、そして急速に蓄積されています。また、クロマグロの種苗生産技術を始め、食品・加工、飼育環境、経営・流通に関する情報、実用的な技術も急激に増大・発展しつつあります。生産現場でみられる様々な問題を幅広く理解し、次世代の養殖産業を支える即戦力型の研究者が本拠点から発信され続けることを願います。

（石橋）



---

**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4号 2005.6**

〒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](http://www.za.ztv.ne.jp/vm4k4stx/COE/COE_top.html)

---