



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.6 March, 2006

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」 グループ横断プロジェクト研究の内容と現況 .....	2
(1)クロマグロ養殖マニュアル開発プロジェクト .....	2
(2)環境保全型生産技術開発プロジェクト .....	3
平成17年度第2回 COE 若手研究者の自発的研究活動支援 .....	6
21世紀COEプログラム平成17年度第5回シンポジウム開催報告 「クロマグロの持続的養殖生産、肉質・安全性そして流通」 .....	7
21世紀COEプログラム学内セミナー開催報告 .....	8
6th SEASTAR ワークショップ(タイ・バンコク)参加報告 .....	9
南欧マグロ調査旅行記 地中海におけるクロマグロ養殖と管理の現状 .....	9
「マレーシアのコタキナバル、サンダカン周辺の種苗生産施設・養殖場」調査報告 .....	11
WorldNutra 2005(アメリカ・アナハイム)参加報告 .....	12
博士課程(後期)大学院生紹介 .....	13
21世紀COEプログラム平成18年度第1回国際シンポジウム開催予告 .....	15
TOPICS .....	15

## グループ横断プロジェクトの進捗状況

宮下 盛（横断プロジェクト委員）

本研究拠点では、各研究グループを有機的に連携する二つのプロジェクトを平成16年度に立ち上げました。一つはクロマグロ養殖マニュアル開発プロジェクトです。本種の養殖技術は、施設が大規模で比較実験が困難なため、当初より試行錯誤による経験の蓄積によって築かれてきたもので、その報告例は著しく少ない状態です。また、本種の栄養要求を満たす配合飼料が開発されていないことから、使われている餌は主に生餌であり、給餌作業性は低く安定した肉質管理も困難です。2000年以後、海外からの蓄養マグロ輸入激増によって市場価格が下落し、コスト削減が必須である昨今のクロマグロ養殖にとって、これらは早急に解決しなければならない重要課題です。そこで、本プロジェクトは、種苗生産・養殖、環境・行動、飼料・栄養・肉質、および流通・経済の4研究グループを有機的に連携して、飼料効率、成長、肉質および市場評価等の養殖効果に及ぼす影響を総合的に評価することを試みるとともに配合飼料の実用化を目指すものです。なお、本実験の実施には、施設が大規模で供試魚も高価なため大学の支援が不可欠です。

もう一つは、養殖業発展に不可欠な課題として、食品の安全性に対する世論の関心に応えた環境に優しい新技術構築が望まれることから立ち上げた環境保全型生産技術開発プロジェクトです。本プロジェクトは、クロマグロおよびマダイをモデルとして、免疫機能の活性化による薬剤に依存しない初期飼育技術の開発を目指すものですが、同時に、本研究には微生物環境学からのアプローチが不可欠であることから、ワムシ類を摂餌できないために種苗生産が困難な小型仔魚タイプの初期餌料開発も視野に入れた研究を進めようとするものです。小型仔魚タイプの有用魚種としては、メイチダイやナミフエダイが挙げられますが、前者は日本で、後者は東南アジアで超高級魚です。これらの研究を進めるうえでその機会を考えると、メイチダイが初夏に年一回の産卵期を有するのに対し、ナミフエダイはボルネオで周年産卵が認められます。これらのことから、水産研究所が海外学術協定を締結しているマレーシア・サバ大学ボルネオ海洋研究所との共同研究によって、より多くの実験が可能となり、合わせて、本拠点が目指す人材育成に関しても、大学院生や若手研究者に海外学術交流の場を経験させることが出来ます。平成17年度は、種苗生産・養殖、および環境グループからそれぞれサバ大学に出向いて共同研究を行っており、本誌第4号で環境グループの報告を掲載しましたが、今号では種苗生産グループのメンバーによる実施状況を報告します。

### (1)クロマグロ養殖マニュアル開発プロジェクト

宮下 盛（種苗生産・養殖グループ、水産研究所）

本研究の拠点は和歌山県串本町の大島実験場、および鹿児島県瀬戸内町（奄美大島）の奄美実験場で、平成16年6月に大型生簀および小型生簀を新設して実験を開始しました。しかし、奄美では実験開始3ヶ月後の9月に台風18号の直撃を受け供試魚が全滅したため、平成17年度での再スタートとなりました。

**平成17年度の経緯** 本年度の実験は、奄美に直径35m生簀1台、および直径16m生簀2台を設置し、供試魚を大型生簀に1,300尾、小型生簀に各50尾（平均体重約13kg）をそれぞれ収容し6

月25日から開始しました。また、環境の異なる海域と比較するため、串本の直径30m生簀に337尾（平均体重約14kg）を収容しました。本実験は、成長および肉質に及ぼす漁場環境の影響や、奄美の小型生2台を用いて給餌回数（日に1回および2回）が養殖効果に及ぼす影響を調べるとともに、大型生簀との間で、供試魚の腹腔内に挿入したデータロガから得られる物理的環境と遊泳行動の解析などから、成長および肉質等に及ぼす生簀サイズの影響を明らかにしようとするものです。



奄美実験場の浮子式マグロ生簀  
（正面：大型生簀，右奥：小型生簀）

今年度は、串本、奄美ともに台風の影響もなく大型生簀の飼育は順調ですが、奄美における小型生簀では、実験開始後まもなくの7月に頻発した雷の影響と思われる衝突事故による減耗が多く、目的とする十分な成果が得られるかの心配もあります（1月末現在、12および17尾生存）。実験は通常の出荷サイズに達する今春まで行い、市場評価も含めて養殖効果を検討することになりますが、既に行動解析などでは貴重なデータが得られており、まずは担当の環境・行動グループから成果の発表が行われる予定です。

## （2）環境保全型生産技術開発プロジェクト サバ大学との学术交流

COE 博士研究員 中川 至純（種苗生産・養殖グループ，水産研究所）

私は、グループ横断プロジェクト「環境保全型生産技術開発プロジェクト」の一部を成す「飼育高難度魚類（小型仔魚タイプ）の初期餌料検討と種苗生産技術開発」の研究遂行のために、2005年12月13日から2006年1月29日までの48日間、マレーシア・サバ大学ボルネオ海洋研究所（孵化場）に滞在し、瀬尾重治教授の下で実験を行いました。実験は、主に東南アジアにおいて高級魚種であり、飼育技術が確立していないナミフエダイ（*Lutjanus rivulatus*，現地名ホイタイカイ）仔魚の初期における摂餌生態を明らかにするものでした。特に摂餌開始時の摂餌生態を明らかにすることを目的としました。滞在地マレーシア・コタキナバルの気候・風俗、孵化場での作業・生活風景、現地の種苗生産については、博士後期課程2年中瀬玄徳氏（環境保全・資源動態グループ，農学研究科）が、既に詳しく報告されていますので割愛いたします（マレーシア・サバ大学短期留学報告，ニュースレター第4号）。滞在期間中の実験およびマレーシアでの生活のすべてにおいて、Research Assistantで大学院生（修士課程）のChing Fui Fuiさんが面倒をみてくれました。Fui Fuiさんの修士論文のテーマは、様々な餌を用いてナミフエダイ仔魚の飼育を行い、少しでも生残を伸ばすことです。共同研究として、私たちは常に共同で実験を行いました。

### ナミフエダイ仔魚の飼育がなぜ難しいのか？

ナミフエダイは、フエダイ科に属し熱帯・亜熱帯海域に分布します。卵径が0.8mm前後、孵化仔魚の全長が2mm前後であり、マダイに比べるとナミフエダイ仔魚が小さいことがわかります。このナミフエダイ仔魚の飼育が困難である理由として、「口が小さいこと」が挙げられます。ナミフエダイ仔魚は、一般的に初期餌料として用いられているワムシを摂餌することができません。また、前期仔魚期の仔魚は、口ができて下顎が動き、目が黒化して動き、腸管および肛門が開口して蠕動運動し、遊離感丘等の感覚器ができて初めて、餌を摂餌することができます。この期間の成長にはエネルギー源として

ヨークサックを用います。ヨークサックが吸収される前に何らかの餌を摂餌していなければ、仔魚は生残できません。ナミフエダイ仔魚のヨークサックは小さく、吸収されるまでの時間が非常に短い。したがって、「内部栄養から外部栄養に切り替えねばならない期間が非常に短いこと」になります。これもまた、ナミフエダイ仔魚の飼育を困難にさせている要因です。瀬尾重治教授は、この内部栄養から外部栄養に栄養源を転換する期間を「栄養転換期」と呼んでおられます。瀬尾教授の説では、栄養転換期が長い仔魚ほど飼育が易しく、短いほど飼育が困難です。サバ大学の例を挙げますと、ハタ類の仔魚の飼育が困難であるのはこの栄養転換期が短いからです。一方、卒論生の実験で、アフリカナマズ (*Clarias gariepinus*) は栄養転換期が約1週間あり、孵化後5日目に始めて餌付けしても仔魚の生残率は100%であるとのセミナー発表を聞きました。

#### サバ大学で行った実験について

Fui Fuiさんの修士論文の実験として、ナミフエダイ仔魚の生残実験を共同で行いました。餌には、タラ肝油を乳化させたもの(COJ)、ゆで卵の黄身を攪拌したもの(BE)、生の鶏卵の黄味(RE)を用い、それぞれ単独区、BEとCOJの両方を与えた区(BE+COJ)そしてREとBEの両方を与えた区(RE+COJ)を設けて孵化後10日令までの生残実験を行いました。Fui Fuiさんのこれまでの実験結果通りに、BE区でのみ10日令まで生残しました(生残率は11.2%)。また、BE+COJ区では9日令まで生残しましたが、その他の区では7日令で飼育が終了しました。ヨークサックが吸収されるまでの最初の摂餌(First feeding)を確認するために、目の黒化、感覚器、下顎および腸管の運動を確認して腸管の内容物の観察も行いました。摂餌開始時の腸管には、*Nannochloropsis*が蓄積していました。仔魚が*Nannochloropsis*を餌として摂餌したかどうかはわかりませんが、この観察結果は大変興味深いと思います。BE+COJ区では、環境水中の組成と腸管内容物組成を同時に調べ、Chesson(1978)の選択度指数を用いて選択性を判定しました。その結果、調査した全ての日令において、BEが選択的に摂餌されていたことが分かりました。また、腸管内容物観察の結果から、BEの腸管通過時間は、30~45分であり、COJの腸管通過時間は、60分以内であることがわかりました。BEが消化吸収されているのかを確認するのは今後の課題ですが、飼育水を顕微鏡で観察した際に、BEの表面に原生動物(3μm未満の鞭毛虫類と10μm程度の繊毛虫類)が集まっており、またBE表面の溶けた状態を観察することができました。ナミフエダイ仔魚は、このような微生物や不定形な物質を利用して生残しているのかもしれませんが、これらの結果は、ナミフエダイ仔魚の飼育技術の開発のための初期餌料開発に大いに貢献できるものです。しかし、これらの餌は仔魚にとって十分に栄養を満たしているとは思えません。私自身は、天然のプランクトンに勝るものはないと考えております。そこで、上記の実験と同時に孵化場より離れた埠頭より天然のプランクトンを採集し、40μmから100μmのプランクトンを餌として用いて、摂食開始時(孵化後1~2日令と仮定)の摂餌実験を行いました。現在サンプルの分析中です。



ナミフエダイ仔魚の腸管内容物の観察。  
RAのFui Fuiさんと。

私たちと同時に、同じ大学院生でRAのNguang Siew Ingさんが、ナミフエダイ仔魚の各器官の発達とヨークサックの消失過程および摂餌状況を観察いたしました。目、腸管、下顎の運動および遊離感丘の形成を確認し、受精後42時間(孵化後1日令)で仔魚は摂餌可能な状態となりました。そして、受精後60時間でヨークサックが消失し、栄養転換期は18時間と非常に短いことがわかりました(水温29度)。また、孵化後1日令において、仔魚の腸管内に10μm程度のCOJおよびBEが確認されました。

## 研究室および孵化場での日常

滞在期間中、実習や卒業研究のために沢山の学部生が毎日孵化場に訪れていました。瀬尾重治教授は、「Safety work !」、「Happy work !」、「Don't kill fish !」と同時に、良く考えて作業をすること、挨拶の励行およびトイレ使用後の掃除は最低限のマナーである等のことを、1日3回のミーティングでおっしゃっていました。私が帰国するころになると常に挨拶が行き交い、多くの人の中で楽しく心地よくまた真剣に作業・実験に集中できました。ナミフエダイが産卵せず飼育および摂餌実験ができないときは、Fui Fuiさんとのディスカッションだけではなく、多くの大学院生が自身の研究結果や解析方法について私に指摘・コメントを求めてきました。私の知りうる限りのことを惜しみなく、そして時間を費やしディスカッションを行いました。毎週金曜日の研究室セミナーにおいても、活発な質疑応答が行われます。私もまた、セミナーにおいて発表する機会を得て、本COEプロジェクト研究の成果の一部を発表し、発表後は活発な質疑応答となりました。これは私にとっても大変良い経験であったと感じております。2006年1月1日いつもより早く出勤し、瀬尾重治教授、RAおよび学生達と大学敷地内の高台から初日の出を見ました。神々しく光り輝く太陽に世界平和と家族の安全を願いました。これもまた大変印象深い経験でした。



2006年初日の出の前、大学敷地内から望む学生、RAおよび瀬尾重治教授（右端）との集合写真（報告者は右から2人目）

## おわりに

私が白浜を不在にしていた長い間、宮下 盛教授を初め種苗センター白浜事業場スタッフ、大学院生および卒論生には大変御迷惑をおかけしましたことを心よりお詫び申し上げます。また、本学水産研究所所長 熊井英水教授、副所長 村田 修教授、サバ大学ボルネオ海洋研究所所長 Saleem Mustafa教授、瀬尾重治教授、向井幸則講師、Sitti Raehanah Muhd. Shaleh講師、孵化場スタッフ、大学院生（RA）、学生およびマレーシアで出会った全ての方々に、今回このような貴重な体験をさせていただきましたことに心よりお礼申し上げます。一生忘れえぬ思い出となると確信しております。今後も共同研究を進め、サバ大学との学術交流を益々発展させていくその一助となれば幸いです。

## 平成17年度第2回COE若手研究者の自発的研究活動支援における研究費公募

坂本 亘（助成金選考委員長，水産研究所）

21世紀COE若手研究者の研究能力と研究意欲を向上させるため，本拠点に關係する大学院博士後期課程学生ならびにCOE博士研究員を対象に，萌芽研究支援を行った。選考委員会は4グループ（種苗生産・養殖，環境保全・資源動態，飼料・食品安全，流通・経済）から推薦を受け，推進委員会で承認された4名の教員と委員長により構成された。選考基準と成果報告義務を以下のように取り決め，書類審査では選考委員が各基準項目について5点満点で評価を行った。書類審査終了後，選考に関する合同委員会を開催して下記の前期10名，後期1名の研究支援候補者を推進委員会に推薦した。後期に追加募集を行ったのは，平成17年に欠員となったCOE博士研究員3名が10月に採用されたため，それに対応する処置である。

### 選考基準項目

- 養殖産業支援拠点形成に沿った研究課題であること
- 独創的なこと，および将来の発展が期待されること
- 研究目的と実施計画とが整合性のあること
- 予算規模が実施計画と対応していること
- 準備状況が的確であること

### 成果報告

成果の一部について，1年半以内に学術誌に投稿すること。

3. 採 択 者	研 究 課 題
<b>（前期）</b>	
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及び評価手法の確立
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 眞 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検索
松浦 良 太	クロマグロにおける視覚神経系および網様態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MHC class I及びclass II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及び脂肪の分布と成長に伴う変化
<b>（後期）</b>	
北野 真 一	養殖クロマグロの購買行動規定要因と市場競争力

## 21世紀COEプログラム平成17年度第5回シンポジウム開催報告 クロマグロの持続的養殖生産，肉質・安全性そして流通

滝井健二（シンポジウム委員会，水産研究所）

2006年2月24～25日に本学11月ホール小ホールおよび大ホール2階ロビーにおいて，平成17年度成果報告会「クロマグロの持続的養殖生産，肉質・安全性そして流通」とポスター発表会「これからの魚類養殖産業に寄せて」を開催した。昨年の平成15・16年度成果報告会では，発表時間が短くかつ専門的な内容に偏ったとの反省から，各講演者には発表時間を30分に延長するとともに，平易で興味ある内容に絞っていただいたので，多くの参加者から分かりやすく興味深く聞けたとのうれしい評価が得られた。



ポスター発表

第1日目は宗像 恵副学長の開会の挨拶の後，第一部「種苗量産と養成技術」で種苗生産・養殖グループの教員・PDを中心に，成熟・産卵，初期発育，胚操作・精子凍結技術，脂質蓄積，浮上・沈降死，衝突死防止法，視覚特性，摂餌・遊泳と体温変化，仔稚魚の栄養要求などに関する新しい成果が報告された。クロマグロの種苗量産に向けて，大きく前進していることを実感できた。

第2日目は第2部「環境保全と養殖施設」，第3部「肉質と安全性」および第4部「経営と流通・販売」の順に，環境保全・資源動態グループ，飼料・安全性・加工グループおよび流通・経済グループの教員・PDが，飼育水の細菌群集，水質・物質循環，養殖施設の設計，遊泳能力と行動パターン，冷蔵中の肉質変化と改善法，水銀含量の低減化，国内外の生産流通・現状と課題などについての報告・意見交換が行なわれた。最近とくに注目されている持続的養殖生産，資源増殖，食品の安心・安全そして流通・価格決定などに関する成果であり，参加者から多くの鋭い質問が寄せられた。

また，第2日目には第5部「魚類養殖研究への提言」と題してパネルディスカッションを開催した。パネラーとして石垣栄次氏（コープこうべ），石田 明氏（日本配合飼料（株））および森若良三氏（築地魚市場（株））から，それぞれ消費者，生産者および流通関係者代表として，これからの養殖研究に対して興味深い御意見や難しい注文をいただいた。特に，生産魚のブランド化，生産履歴と安心安全，食育，価格の適正化などに



パネルディスカッション

に関する議論を，参加者とともに展開できたことは大きな喜びであった。最後に，ディスカッションの進行役を勤めた拠点リーダー熊井英水（水産研究所長）から，魚類養殖産業がかかえる窮状を打破し将来の発展と存続を期すためには，研究者による現状の把握と問題意識が非常に重要であり，本COE研究拠点に対する期待を担うべく最大限努力する決意が述べられ，平成17年度成果報告シンポジウムを成功裏に終了した。

なお，本シンポジウムの開催・運営に当たりまして，多数の参加者および関係各位に多大な御支援を賜りました。この場をお借りして深謝いたします。

## 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 セミナーの、平成 17 年度第 24 回以降の 7 回・8 名分の発表者およびテーマを以下に記します。

- 第 24 回 平成 17 年 11 月 25 日  
加藤文仁（農学研究科 博士課程後期）  
マイクロプレートハイブリダイゼーションによる滑走細菌の分類学的検討 2
- 第 25 回 平成 17 年 11 月 30 日  
鳥居享司（COE 博士研究員）  
寿司産業におけるマグロ消費・取引構造の解明
- 第 26 回 平成 17 年 12 月 21 日  
片寄政彦（農学研究科 博士課程後期）  
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 27 回 平成 17 年 12 月 26 日  
池 承哲（COE 博士研究員）  
マダイ養殖における配合飼料の給餌戦略  
Amal Kumar Biswas（COE 博士研究員）  
マダイ稚魚の育成に対する光周期制御の効果
- 第 28 回 平成 18 年 1 月 11 日  
大畑裕司（農学研究科 博士課程後期）  
魚肉の長期保存への取り組み
- 第 29 回 平成 18 年 1 月 25 日  
上原一彦（農学研究科 博士課程後期）  
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 30 回 平成 18 年 2 月 8 日  
松田龍信（農学研究科 博士課程後期）  
太平洋におけるマグロ延縄漁業の漁場分布と衛星データとの関係  
人工衛星 NOAA の SST データを用いたソデイカの遊泳経路の推定



## 6th SEASTAR ワークショップ(タイ・バンコク)参加報告

坂本 亘 (環境保全・資源動態グループ, 水産研究所)

毎年12月中旬にはSEASTAR (South-East Asia Sea Turtle Associative Research) ワークショップが開催される。私は主催責任者として出席している。第6回ワークショップは2005年12月13～14日タイ国バンコク市 (Siam City Hotel) で開催された。研究者はインド, ミャンマー, タイ, マレーシア, カンボジア, ベトナム, インドネシア, 日本, 関係機関としてSEAFDEC, JSPSバンコク事務局, ユネスコ, タイ国海洋・沿岸資源庁 (環境省), タイ国水産庁から計70名参加した (タイ国内大学院生は含まない)。今年から新たに共同主催者として日本バイオロギング研究会が加わった。昨年は欠席したがこの他にイタリア, プルネイ, 中国の研究者や, バンコク市内のチュラロンコーン大学, カセサート大学などの大学院生も常時10～20名参加する。このワークショップは, 米国が1996年にウミガメ混獲に対する保護をしていない漁具によるエビ製品の, 国内輸入禁止措置を取ったことをきっかけとしてか始まった。タイ政府からの依頼を受けてタイ湾奥の産卵場とインド洋アンダマン海に焦点を絞り, 2～3年間隔で産卵上陸するアオウミガメの回遊経路を解析したところ, タイ湾奥部からは南シナ海, フィリピン海, ジャワ海, セレベス海へ, アンダマン海ではインド領ニコバル諸島・アンダマン諸島などに回遊しておりASEAN全域に及ぶことがわかった。そのため2000年からは, 関連する国々の海洋生物研究者と関係機関に呼びかけワークショップを開催することになり, 現在も続いている。

東南アジアは世界最大の生物多様性を持つが, 大型水生生物についても例外ではない。しかし, この水域での生物生態研究は1900年代後半から始まったばかりで, 大型水生生物についての組織的な研究教育体制は十分確立されていない。近年それらの生物について絶滅が危惧されているが, その生態や分布・移動についての知見は少ない。それらの事情を反映して, ワークショップも最初の2年間はウミガメの生態と保護に関する研究集会だったが, 2002年からはウミガメ類とともに, 世界最大の魚類であるメコンオオナマズや水生哺乳類のイルカ・ジュゴンなどの回遊と分布, 2005年からはウミガメの回遊と密接に関係するマグロ漁業による混獲, そのほか水産重要魚種の生態なども取り上げられるようになり, その成果は世界的に注目されるようになった。



## 南欧マグロ調査旅行記 地中海におけるクロマグロ養殖と管理の現状

日高 健 (流通・経済グループ, 農学研究科)

小野征一郎教授を筆頭に, 経営流通グループのメンバーと増殖グループの宮下盛教授を合わせた計6人の調査団により, 10月31日から11月10日の11日間にわたり, スペインを中心とした地中海におけるマグロ養殖事情とマグロ漁業・養殖管理に関する聞き取り調査を行ってきました。4ヶ所の訪問先における聞き取り内容は下記のとおりです。

### 1. 大西洋マグロ保護委員会ICCAT (マドリッド)

大西洋から地中海におけるマグロ漁業と天然魚の肥育によるクロマグロ養殖に関する規制は, このICCATによって課されています。我々はマドリッドにあるICCATの本部を訪問し, 事務局長と日本政府からの派遣職員に面談しました。大西洋と地中海におけるクロマグロ資源の減少は, マグロ養殖によ

って拍車がかけられたと見られており、マグロ養殖の管理が喫緊の課題となっています。そこで ICCAT は地中海漁業委員会 GFCM と合同で持続的なマグロ養殖のためのガイドラインを作成しています。地中海でのマグロ養殖はまだ厳密に管理されているとはいえない状態にあり、今後規制が強化されていくでしょう。

## 2. スペイン国立海洋研究所 IEO (ムルシア)

スペインのほか、フランス、ドイツ、ギリシャその他地中海諸国によって構成された EU 研究プロジェクトの中で、ホルモン処理によるクロマグロの採卵とふ化仔魚の飼育試験が行われています。我々は、スペイン南部のムルシアにある IEO の養殖研究所を訪問し、採卵・飼育試験の担当者であるアントニオ・ガルシア氏に会い、試験の経過についてインタビューするとともに育成技術に関する情報交換を行いました。当研究所では、2005年7月に天然魚を養成した親魚からの受精卵採取に成功し、仔稚魚の飼育実験も行われています。近畿大学の研究成果には大きな関心が持たれているようです。



スペイン国立海洋研究所 IEO 養殖研究所にて  
(中央がアントニオ・ガルシア氏)

## 3. 養殖会社 TFM (ムルシア)

スペインは、世界最大のクロマグロの養殖生産量を誇っています。我々は、スペイン南部の代表的な養殖場であるムルシアに根拠地を持つ養殖会社 TFM 社を訪問しました。TFM 社の技術上の責任者は、近畿大学の元職員である乗田氏です。乗田氏にマグロ養殖の実態についてインタビューするとともに、氏の案内でカルタヘナにある養殖場の見学を行いました。同社はアンタルバ社を親会社とする養殖生産会社で、年間に 110kg クラスの養殖クロマグロを 1,000 トン前後生産しています。原魚は 5 月末～7 月末にイタリアやフランスのまき網漁業会社への委託によって採取し、サバ類やイワシ類を給餌して肥育します。取上げは 11 月中頃からで、鮮魚は航空便（主に仲介業者への委託）により、冷凍魚は加工船（仲介業者の買取）により、主として日本に出荷されます。



スペイン・カルタヘナでのクロマグロ養殖場の状況  
写真右下の餌（サバ類）が水流でパイプを通して生簀の中央に送り出される。生簀は直径 90 m の円形生簀。

## 4. 世界食料機構 FAO (ローマ)

FAO は ICCAT と連携しながらクロマグロ資源保全のためのマグロ漁業や養殖の指針を作成しています。我々は、ローマにある FAO 本部の水産局を訪問し、近畿大学のマグロ研究プロジェクトについて紹介するとともに、マグロ漁業・養殖に関する意見交換を行いました。水産局長は元水産庁の野村氏であり、他に水産庁から数人が派遣されており、特に渡辺氏に受入窓口としてお世話になりました。FAO も ICCAT と同じく減少するマグロ資源に危機感を持っており、マグロ漁業や養殖の適切な管理が必要だと考えています。管理や規制は ICCAT が行うのですが、情報収集や管理の提言は FAO も積極的に行っています。同時に、タンパク供給源として高成長のマグロにも関心がもたれており、近畿大学の有する完全養殖に関する知識と技術の提供あるいは共同研究の必要性が、FAO 側から提起されました。また欧州でマグロ類の資源や漁業管理あるいは養殖管理に関する会議も多くもたれるため、近畿大学からの積極的な参加を求められました。

IEO でもそうでしたが、FAO でも近畿大学で開発され蓄積されたクロマグロの増養殖に関する知識と技術への関心が非常に高いことが印象的でした。情報交換や技術提携あるいは共同研究などの必要性和可能性が提起されており、近畿大学の体制さえ整えば、このような国際的コラボレーションの実現性は高いと思われます。

## 海外調査報告「マレーシアのコタキナバル，サンダカン周辺の種苗生産施設・養殖場」

村田 修（種苗生産・養殖グループ，水産研究所）

マレーシア・サバ大学と近畿大学COEとの共同研究の一環として，2005年12月6～10日にサバ州を中心にした種苗生産施設，養殖場（特に海面養殖）および市場調査をしてきました。視察には村田と滝井教授，Annita K.S. Yong（博士後期課程学生）の3名が参加し，サバ大学ボルネオ海洋研究所瀬尾重治教授に案内していただきました。

最初に，コタキナバル北部郊外にあるSH.Marine Hatcheryを視察しました。陸上施設で甲殻類・貝類・魚類など蓄養し，ブラックタイガー・アワビ・ナマコ・スジアラ・サラサハタなどをコタキナバル市内レストランへ，また，台湾・香港などへも輸出しているとのことでした。ナマコの乾燥品やノコギリガザミの爪を切除した軟甲羅カニ（ソフトシェル）なども生産していました。

次いで，コタキナバル南部郊外にあるTanjung Badak水産局（水産試験場・マレーシア漁業公社種苗センター）で，タイガーグルーパーおよびサラサハタの種苗生産と施設を見学しました。プロバイオティクス技法による生産の安定化を図っているようでした。

また，ボルネオ島北東部のサンダカン市にまで足を伸ばして，私設種苗生産場および海上養殖場も視察しました。ここでは海岸近くに10トンFRP角型水槽を10面設置し，グリーンスナッパー・タイガーグルーパー等の人工孵化・稚魚飼育が行なわれていました。沿岸域は浅瀬のために海上生簀は陸上基地から数km先のココナツヤシ園のある島影に設置されていました。水深15mあるものの海水透明度は極度に悪い状態でしたが，数百台の筏（生簀網は3m四角）が設置されており，タイガーグルーパーやスジアラの中間育成・親魚養成がなされており，偶然にも前者の生簀内自然産卵と集卵作業現場に遭遇しました。なお，海水温は年間通して28～30℃とのことでした。

コタキナバル市に戻ってから，ボルネオ海洋研究所地先から船で約30分のところにあるガヤ島およびスパンガー島周辺の海面養殖施設を視察しました。ここは海水の透明度も高く波も穏やかで，水深は20m以上あり養殖に適していることから，既に蓄養主体とした多くの養殖経営体がありました。

一方，サンダカン市の中心にある魚市場（70×150m規模）の視察も行ないました。各小売業者がそれぞれ屋内のコーナーで，イワシ，アジ，カツオ，マグロ，サメ，エビ類等の比較的安価な魚介類を販売していました。しかし，これら全てが天然物であり高価な養殖物は見当たりませんでした。

今回の視察を通して，マレーシアの海水魚類養殖業はもっぱら蓄養で成り立ち，付加価値の高い特定種の種苗生産・成魚養成は殆ど行なわれていないことが分かりました。今後の種苗生産から中間育成・成魚養成から親魚飼育までの養殖技術の発展に，COEプロジェクト共同研究の推進は効果的かつ不可欠であるとの思いを抱きつつ，帰路についた次第です。



孵化場集合写真



生簀で泳ぐスジアラなど



サンダカンの海面生簀



サンダカンの魚市場

## WorldNutra 2005 (アメリカ・アナハイム) 参加報告

安藤正史 (飼料・食品安全性・加工グループ)

アメリカ合衆国・カリフォルニア州・アナハイム市において開催されたWorldNutra 2005に参加した。本会は機能性食品に関する研究発表を中心に、それに関連する企業とともに研究成果を討議するものである。

現地に到着後、参考のため近郊の食品スーパーマーケットを見学したが、“Non-fat”の表示がある食品が多く、肥満への関心の高さが見受けられた。またヨーロッパと比較すると多民族国家の色合いが強いいためか、食品の種類は明らかに多様であった。日本の菓子類も多く見受けられた。

会議初日は食品と遺伝子との関連に関する発表を聴講した。内容としては、抗酸化性を背景としたガン予防および抗炎症作用をめざす食品の開発であり、分子レベルにおける基礎的な研究が主であった。午後からは食品にナノテクノロジーの技術を利用した脂質によるマイクロカプセルの応用に関する発表などを聴講した。18時からポスターセッションが行われ、「完全養殖クロマグロの水銀含有量」と題する発表を行った。天然マグロよりも水銀含有量の個体差が小さく、しかもエサによりコントロールが可能であることに興味をもたれたようであった。

市場流通に関する分野においては、サプリメント市場の拡大と栄養の重要性が大きくなりつつあることをアメリカ・ヨーロッパ・日本の場合を例に発表が行われた。午後は脂肪と健康に関する演題を聴講したが、特に運動とのかかわりを調べた内容は興味深いものであった

最終日は糖尿病と機能性食品との関連に関する発表を聴講した。摂取カロリーが増加した現代においては糖尿病もはや先進国だけのものではなく、発展途上国でも深刻な問題となりつつある。これについて、食物繊維やハーブによって糖尿病に対抗する内容の研究例が興味深いものであった。また、水産物の機能性食品に関する発表を聴講したが、特にサメの軟骨に存在する因子が抗ガン性をもつ可能性があるとする発表は画期的なものであった。

今回の訪問を通して、肥満が大きな社会問題であるアメリカではあるが、約10年前に訪れた際よりも健康に対する意識が強まっている印象を受けた。特に日本食は大きな注目を集めており、今後さらに重要性が増していくことを強く感じた出張であった。

## 博士後期課程 大学院生紹介

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）では、教員、博士研究員の他、多数の大学院生や学部学生を加えた大所帯で研究に勤しんでいます。博士研究員に続いて大学院生も順次紹介していきますが、その顔ぶれは社会人、留学生など多岐に亘っています。

H17 年度の博士課程（後期）の大学院生 10 名の研究テーマは以下の通りです。

Annita Yong Soek Kian（水産研究所）

Comparative studies of nutritional requirement on spawning performance and egg development of tropical and temperate culture fish

上原一彦（農学研究科）コイ科魚類の繁殖生理学的研究

片寄政彦（農学研究科）魚介類の養殖における電解海水の有効利用に関する研究

加藤文仁（水産研究所）滑走細菌症の防除に関する研究

田中 大介（農学研究科）核移植によるドジョウの倍数体とクローンの作成

中瀬玄徳（農学研究科）魚類の種苗生産に果たす環境微生物の生理学的・生態学的機能に関する研究

野村和晴（農学研究科）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

藤本健治（水産研究所）人工孵化クロマグロの脂肪組織形成に関する研究

松田龍信（農学研究科）マグロ延縄漁業データを用いた太平洋におけるマグロ類の漁場分布解明，および人工衛星によって得られた海洋の物理データと好漁場域との関係の研究

三宅康賀（農学研究科）乳酸発酵による水産未利用資源の有効利用について

今回はこの中から 4 名を取り上げて紹介します。

### 加藤文仁

（D3 水産研究所白浜実験場）

研究テーマ：滑走細菌症の防除に関する研究

近畿大学大学院農学研究科水産学専攻博士後期課程 2 年の加藤文仁です。大学 4 年次から水産研究所白浜実験場魚病研究室でお世話になっています。



本学水産研究所および水産養殖種苗センターでは養殖用種苗の生産・成魚養成を商業的に行っており、特にマダイ種苗の生産では業界屈指の生産量を誇っています。マダイ種苗生産はちょうどこれから 5 月頃にかけて最盛期を迎えますが、この時期は毎年滑走細菌症の被害に悩まされています。滑走細菌症は体表の潰瘍や鱗腐れなどの原因となる細菌病で、春先の低水温が続く年には大きな被害を与えています。

現在のところ対策として抗菌剤の経口投与が行われていますが、罹病魚の接餌が緩慢なことから治療が困難であること、病気の再発あるいは流行の長期化によって薬剤コストが大きくなることなどの理由から解決に至っていません。

そこで私は滑走細菌症の防除を目的として、ワクチンの開発、その投与方法の検討、病原細菌の比較等の研究を行っております。現在までにワクチンの浸漬投与によってある程度の防除に成功しましたが、養殖現場での利用にはまだまだ改善の余地があると思われまます。

最後になりましたが、ご指導頂いている教職員の皆様に厚く御礼申し上げます。至らない点が多々あると思いますが、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。

## 松田龍信

(D2 農学研究科)

研究テーマ：太平洋におけるマグロ漁場の変動と衛星データとの関係



平成16年4月より、近畿大学農学研究科水産学専攻漁業生産システム研究室に博士後期過程として入学いたしました松田龍信です。修士までは、下関水産大学校にて過ごしました。下関での学生生活は、中学校からずっとしていたバレーボール部に所属し、有り余るエネルギーを発散させておりました。卒業論文は、「黒井養魚場の海洋構造」で、ブリ養殖場における大量斃死と養魚場周辺の物理環境とに関する研究を行い、修士論文は「海面高度計データセット作成に関する研究」で、人工衛星海面高度計データを用いて太平洋と、太平洋に隣接するオホーツク海・日本海・東シナ海・南シナ海の縁辺海との高精度の海面高度データセット作成に関する研究をしておりました。修士にて勉強している時から常々、作成した人工衛星データを、何らかの形で水産に使えるいだろうかと考えていたところ、近畿大学のCOEプログラムを知り、受験致しました。現在の研究室では、太平洋におけるマグロの漁場形成と衛星データとの関係についてをメインテーマに、研究に取り組んでいます。マグロ類の資源動態・漁場形成については、比較的歴史のあるテーマですが、高度回遊性魚種たるマグロゆえに、未だに限られた知見しか得られていない分野でもあります。そこで、時空間に連続したデータを得られる人工衛星データを用いることによって、マグロ類の資源動態解明を目指しています。

最後に、本大学にて、まずびっくりしたのが、マグロの専門家がこれほど一つの大学に集まり、ゼミの度に学会で行なわれるかのようなディスカッションが繰り返されていることに、驚きと興奮を隠せませんでした。このようなすばらしい環境の中で博士論文作成に携わり、私もCOEプログラムの一端を担っていることに喜びとやりがいを感じています。

## 片寄政彦

(D2 農学研究科)

研究テーマ：魚介類の養殖における電解海水の有効利用に関する研究



私は平成10年に近畿大学農学部を卒業後、厨房機器メーカーであるホシザキ電機株式会社に就職し、平成16年から社会人大学院生として博士後期課程で学んでいます。

ホシザキ電機は、総合厨房機器メーカーとして業務用冷蔵庫、製氷機、給茶機などの製造・販売を行っています。さらに、10年以上前から厨房や食品のトータル衛生管理を目的に電解水生成装置の研究・開発を進めています。電解水は、食品や器具等の殺菌に利用されるほか、医療・福祉分野などでも衛生管理ツールとして幅広く利用されています。また、農林水産業でもその特徴を生かした栽培や飼育が行われ、多くの成果が得られています。私は、様々な分野で未知の可能性を秘めている電解水の用途開発を主に担当しています。

現在は、海水を電気分解することによって海水の殺菌や脱窒などの水質浄化を行い、魚類養殖環境の改善を行う技術について研究しています。電気分解の条件を検討し、殺菌効果が得られる条件を見出すと同時に、水圏生物にとって有害なオキシダント生成の確認や、発生を低く抑える条件を検討する事により、魚介類に対して悪影響が少なく、環境に優しい水処理技術を開発し、飼育水の水質学的・微生物学的改善方法の確立を目指しています。また、電気分解した海水の殺菌力を生かした衛生管理手法など、水産のあらゆる場面での利用を検討しています。

水産学に関する幅広い分野の知識を深めることの出来るCOEプログラムの特徴を生かして、様々な角度から研究を進めていきたいと思っております。

## 上原一彦

(D2 農学研究科)

研究テーマ：コイ科魚類の繁殖生理学的研究



平成16年度より社会人博士後期課程としてお世話になっている上原一彦と申します。私は宮崎大学大学院を2年目で中途退学し、現在、大阪府の職員（研究員）をしております。以下に私の経歴を簡単にご紹介いたします。まず私は、大阪府寝屋川市の府立淡水魚試験場で、淡水魚類の増養殖技術開発に携わり、10年間ほどコイの種苗生産やアユの中間育成などの仕事をしました。魚が病気にかかり次々と斃死した時は、胃の痛くなる時もありましたが、私はこの期間に淡水養殖技術の基礎をじっくりと学ぶことが出来ました。

平成14年度に大阪府の研究機関が組織改変され、淡水魚試験場は農林畜産分野の研究機関と統合し大阪府立食とみどりの総合技術センターとなりました。職場の研究内容も、今までの内水面漁業の振興から、水生生物に関わる自然環境の保全へと大きくシフトし、私の研究テーマも、天然記念物イタセンパラなどの希少魚類の保護増殖になりました。希少な種を病気や事故で絶やさないと心配ですが、やりがいのある仕事です。

大学ではコイ科魚類の増殖技術開発の一環として、イタセンパラの人工繁殖技術や精子の凍結保存技術の開発を行っております。COEプログラムでご活躍されておられる先生方や他関係者の皆様、少しでも本プログラムに貢献できるよう努力したいと考えておりますので、今後ともご指導のほどよろしくお願いいたします。

## 21世紀COEプログラム平成18年度第1回国際シンポジウム開催予告

### 滝井健二（シンポジウム委員会、水産研究所）

2006年5月2～4日に21世紀COEプログラム平成18年度第1回国際シンポジウム“International Conference on Coastal Oceanography & Sustainable Marine Aquaculture Conference & Synergy”をSabah大学で開催します。今回の開催はSabah大学Borneo Marine Research Institute, Malaysia Institute of Technologyなどとの共同開催で、Plenary Sessionの後Coastal Oceanography Aquaculture Synergy, Economic Sustainability of Aquaculture System, Biotechnology Application in Aquaculture, Sea Ranching Potential and Prospectの順に発表が行なわれる予定です。本拠点からは、農学研究科の江口教授が運営委員の一人として、また、多数のPDおよび博士後期課程学生が参加する予定です。

## TOPICS

環境保全・資源動態グループの坂本亘教授（水産研究所）が、平成17年度日本水産学会大会において、バイオテレメトリーによる海洋生物行動に関する研究に対して功績賞（水産一般）を受賞しました。

## COE ニュース編集後記

水温の上昇と共に生簀の魚も活発に動き始めました。マダイ種苗の出荷シーズンを迎えていますが、同時に病気が多発する時期の始まりでもあり、気が抜けません。養殖歴の長いマダイでも病気や形態異常など、解決すべき課題が数多く残されています。良質な魚の生産・養殖技術確立を目指して更に研究を進めて行きたいと思っております。

（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6号 2006.3**

〒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)

---