

I . 教育成果報告

1. 教育成果の概要

近畿大学グローバルCOE『クロマグロ等の養殖科学の国際教育研究拠点』では、DC学生、PD研究員の教育・研究を最重点に置き、様々なプログラムをこの2年間で実施してきた。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』から引き続き実施しているプログラムを含め、ここにこの2年間の活動を整理・点検し、今後の教育プログラムを充実させていくための改善点を探ることを目的として、中間報告書を作成した。

本拠点の教育目標は、世界中の養殖現場で行われている天然稚魚に依存する資源枯渇型の養殖を、完全養殖技術により資源再生型の養殖に切り替えるための技術開発を実施し、それを世界の養殖業に普及、伝播させる能力を持つ若手研究者の育成にある。そのため、DC学生の教育も実験室に閉じ籠もることなく、高いコミュニケーション能力を培い、多くの外国研究者からのアドバイス受け、また世界の養殖研究現場で実際に共同研究を実施する中で研究技術者を醸成していくことを主眼とする。

具体的なプログラムとして、英語の会話力、作文力を養うための英会話・科学英語教育教室の開講、DC学生の一人ひとりに海外の著名研究者をアドバイザーとして選定し、個別指導を受ける海外アドバイザー制度、自身の学位論文の内容を英語により発表して評価を受けるGCOE公聴会制度、1か月以上相手国に滞在して国際共同研究を実施させる短期留学制度、学位取得後1年間はPDとして雇用し、世界の養殖研究現場に派遣するインターンシップ制度等々、いずれも世界の養殖産業、養殖研究機関に通用する即戦力型

研究・技術者を涵養するためのプログラムを実施している。

また、DC学生、PD研究者が自己の発想で研究を企画し、研究マネジメントにも精通させることを目的として「若手研究者自発的研究活動支援研究助成」制度を設け、それへの応募を義務づけている。応募された研究課題に対しては、「若手研究者研究助成委員会(委員長:村田修教授)」において厳正に審査を行い、平成20年度、21年度の両年で計18課題を採択した。

若手研究者の研究意欲を高めるとともにプレゼンテーション能力を育成するため、研究発表・討論の場を数多く設けていることも本拠点の特色と言える。頻繁に開催されるGCOEセミナー、若手研究者の英語による口頭発表の体験を目的として毎年開催するマレーシア国際シンポジウム、並びに国際学会での発表を推奨する国際学会発表奨励制度、さらに若手研究者がすべて発案、主催するアウトリーチ活動であるサイエンス・カフェ等、多彩なプログラムを展開している。

本拠点に集うDC学生が勉学と研究に集中できるよう、種々の経済的な支援制度も設けている。まず、グローバルCOE予算により、DC学生を指導教員のリサーチアシスタントとして雇用するRA制度がある。これにより2年間で延べ12名の学生を雇用した。次に近畿大学予算によりDC学生の学費を全額免除する「COE大学院学費免除制度」があり、2年間で延べ19名がこの制度の適用を受けた。またDC学生の中で特に優秀な学生に対してはグローバルCOE独自の奨学金を与える「COE大学院奨学金制度」があり、2年間で4名がこの奨学金の支給を受けた。これらはいずれも事業担

当者である指導教員の推薦と本人の研究計画書、業績リスト等からなる申請書を提出し、COE学生支援委員会(委員長:熊井英水リーダー)による厳正な審査の元を選定を行っている。また、DC学生の子備軍であるMC学生についても、25名/年の枠で学費を半額免除する制度を設け、大学院学生を経済的にサポートする体制を整えている。

本拠点では広く世界にDC入学生やPD雇用の門戸を拡げ、彼らが当拠点での魚類養殖に関する高度な研究の一翼を担えるよう、努力を続けている。留学生の居住・生活環境の整備についても

留意し、農学研究科(奈良市)に在籍する留学生のために国際交流センター(施設名:ドルミール)を設置し、安価で快適な宿泊施設を提供している。また、和歌山県に点在する水産研究所の各実験場には、同様の宿泊施設として近畿大学セミナーハウスがあり、留学生はこのセミナーハウスに居住して勉学に励んでいる。

以上、本拠点の教育プログラムについて概括したが、各プログラムの詳細については次項に詳述する。

2. 若手研究者教育プログラム

(1) 教育活動

グローバル COE プログラム「クロマグロ等の養殖科学の国際教育研究拠点」では、博士後期課程大学院生を中心とした若手の人材育成に力を入れている。その最終目標は、天然稚魚に依存する資源枯渇型の養殖を、完全養殖技術により資源再生型に切り替え、それを世界の養殖業に普及、伝搬させる能力を持つ若手研究者を育成することである。この目標達成のために、具体的に取り組んできた制度として、インターンシップ制度・短期留学制度、DC 中間報告会、海外アドバイザー制度、GCOE 公聴会制度、海外アドバイザーによる特別講義、若手研究者によるサイエンス・カフェ(魚ラボ・カフェ)活動などがある。

①インターンシップ制度

GCOE プログラムでは、本拠点で博士の学位を取得した研究者を博士研究員(PD)として本拠点で雇用し、国内外の養殖研究現場で実地研修を行うインターンシップ制度(インターンシップ PD)を設けている。このインターンシップ期間を通して、世界の養殖現場に即応可能な能力を養い、キャリアパス形成に役立つものである。本拠点では、インターンシップ PD が養殖現場において実地研修を遂行し、最大の研修効果を期待するために、研修場所への往復旅費とDC 教育プログラム委員会が認めた場合に限って、現地での居住費の支給等の経済的支援を行っている。

本拠点で博士の学位を取得後、これまで4名のインターンシップ PD が本制度を利用して養殖研究現場で実地研修を行った。研修内容を以下に報告する。

金 良洙博士研究員は、2009年7月1日～9月25日の期間に和歌山県水産試験場で世界に通用する研究者を目指して、種苗生産および養成技術の習得と、生産現場で生じている問題解決の手法を体得することを目的として実地研修を行った。実地研修を行った和歌山県水産試験場では、難養殖魚種であるクエ・ハタ類の種苗生産や、有用海藻類の増養殖および磯焼け対策、藻類と魚類の複合養殖に関する国内トップレベルの研究を行っている。また、当該施設が面する和歌山県串本湾内で発生する、魚病とその対処法についても研修を行った。研修対象魚種のクエの種苗生産過程には、飼育管理、共喰い、細菌性およびウイルス性の疾病および寄生虫の発生など、飼育魚が斃死に至る様々な問題が発生する。当該機関の研究員と共に未解決の問題に即応しなければならない日の連続であったが、養殖研究現場における問題に対して即応力を習得することができた。研修後は、養殖現場を理解できる研究者として問題把握からその解決を、独自に行うことの自信を持ち、自立した研究者として国内外の養殖科学分野でさらなる活躍が期待できる。

久保俊彦博士研究員は、2009年8月1日～2010年1月31日の6ヶ月間、独立行政法人水産総合研究センター西海区水産研究所石垣支所、八重山栽培技術開発センターで、スジアラの種苗生産技術の習得および初期減耗防止に関する研究に参加して、実地の技術研修を行った。近年世界的にクロマグロ等の高級魚の養殖が盛んになってきたが、種苗生産期に共通して起こる大量斃死については未だ解決されていない。研修対象魚

種であるスジアラ等のクエ・ハタ類は、孵化直後は体が非常に小さく、従来用いている仔魚の餌料であるワムシよりもさらに小さなワムシでないと摂餌することが難しい。特に、スジアラはその傾向が顕著であり、種苗生産が最も困難な魚種である。研修修了後には、スジアラの種苗生産技術を習得すると共に、初期減耗防止に関する貴重な研究成果を得た。ハタ類の増養殖は世界中で盛んであり、養殖現場を理解し即応力を持った研究者を欲する機関は数多く、キャリアアップに繋がる事が期待できる。

田村優美子博士研究員は、2009年11月12日～2010年2月17日の期間に、中華民国台湾国立台湾海洋大学生命科学学部水産学科にて実地研修を行った。研修先の台湾では、クエ・ハタ類の他、マグロ属のキハダ養殖が盛んに行われている。専門分野はバイオメカニクスのアプローチで、クロマグロの遊泳能力の解明に取り組んでおり、成長に伴って変化する遊泳能力の変化と形態の力学的機能性について研究している。養殖現場でクエ・ハタ類やキハダ等の養殖魚の遊泳行動を知ることは、最適な養殖環境の提案にもつながる。当該機関は、養殖現場である水産養殖実験センターを有し、生産現場から養殖魚の成長とその遊泳能力の発達について調査を行っている。研修後は、生産現場の現状や問題点を「養成環境と行動」という視点から捉えて再検討し、自身の研究分野を深化・発展させている。また、研修期間中、台湾での養殖の現況を把握し、生産現場職員や研究者等とも積極的に交流を図っており、キャリアアップに繋がる事が期待できる。

Biswajit Kumar Biswas 博士研究員は、2009年11月15日～2010年1月15日の2ヶ月間、オーストラリア Clean Seas Tuna 社および南オーストラ

リア政府研究開発センター (SARDI) において、ミナミマグロの種苗生産技術の習得および研究開発を行うために、実地研修を行った。ミナミマグロはクロマグロについて市場価値が高く、オーストラリアで盛んに養殖されている。当地での養殖は若魚を漁獲して育てる蓄養のスタイルである。需要の高まりから乱獲により天然資源が急激に減少し、本種の人工種苗生産技術および完全養殖技術の研究開発が望まれている。当該機関は、陸上親魚水槽を有し、世界で初めてミナミマグロの産卵および仔魚飼育に成功した。しかし、初期減耗率が著しく高く、未だ人工種苗量産技術は確立していない。本インターンシップ PD は、Clean Seas Tuna 社の種苗生産施設においてミナミマグロ親魚の管理養成技術および水槽飼育方法について研修を行い、SARDI では、ミナミマグロの養成方法における技術および研究開発を行った。今後、クロマグロおよびミナミマグロ両方の種苗生産および養成における問題点を把握した、即応力を持った自立した研究者として活躍することが期待される。

本拠点で博士の学位を取得した GCOE 大学院生は、本インターンシップ制度を利用することによって、問題把握力および解決への即応力を生産現場で実践しながら養うことができる。養殖科学は、養殖対象魚の生物学だけではなく、環境や流通まで含めた学際的な複合科学である。本拠点は、養殖現場での問題点を頭だけでなく肌で理解し、問題解決のための即応力を備える自立した研究者を育成することが目的であり、このインターンシップ制度は、本拠点での人材育成の中で重要な位置を占めており、教育効果は非常に高いものと評価している。上述した4名のインターンシップ PD は、養殖現場を理解し、即応力を持った自立

した研究者として着実に成長しており、今後国内外の養殖科学の分野において活躍することが期待できる。

②短期留学制度

本教育研究拠点では、短期留学制度により、本拠点のDC大学院生およびPDが、短期間外部の研究機関に滞在して研究活動を行うことをサポートしている。限られた期間内で外部の研究機関において研究成果を得るには、優れた研究計画および研究準備・実施体制が必要である。本制度を利用し外部の研究機関で研究を実施することは、若手研究者の研究を深化させるだけにとどまらず、研究立案・実施能力を養うこと、研究者ネットワークの構築に貢献できるものである。これまで、1名のPDが短期留学を行った。

松本太朗 博士研究員は、平成21年1月20日～3月28日の期間、カナダ・クイーンズ大学において魚類の視覚機能調査のための実験手法の習得を行った。習得した技術は顕微分光測光法(MSP)、分子生物学的手法(RT-PCR, *in situ* hybridization)、視神経電位測定である。これらの実験技術によってクロマグロの視覚特性を解明し、クロマグロの視覚特性を考慮した飼育技術開発に現在も取り組んでいる。なお、平成21年度は、プログラム内に希望者がいなかったため、実施していない。

③DC中間報告会

本教育研究拠点では複数指導教員による集団指導体制を重視している。従来の博士後期課程では指導教授と大学院生の1対1といった、閉鎖性の高い徒弟制度が中心であった。この師弟関係を重視した指導は、それなりに効果が期待でき

るため、それを全面的に否定するものではないが、様々な学問分野が有機的に関連する養殖科学といった複合科学では、各大学院生の研究の進捗状況を常にオープンにすることや、様々な研究分野の教員が忌憚りの無い意見を述べる機会を持つことが、大学院学生の研究の推進力を強化し、視野を広げることにつながる。そのような観点から、博士後期課程1年次より、中間発表会を開催することにした。

平成21年12月10日に博士後期課程(DC)1年および2年の全大学院学生(社会人DCおよびマレーシアの近畿大学・サバ大学養殖研究開発センターで実験中の学生1名を除く)を対象として中間報告会を実施した。また、社会人DCについてはGCOEセミナーでの発表を中間報告とした。対象となる学生は、DC2年が1名、DC1年が9名(うち留学生7名)、社会人DC1年が4名である。

DC中間報告会では15分間の発表および15分間の質疑応答を設定したが、参加者から活発に質問やコメントが寄せられた。DC大学院学生には、各自の発表に対して寄せられた質問・コメントを整理し、それに対するリフレクション・レポートの提出を義務付けた。また報告内容のレベルに個人差がみられたことから、DC教育プログラム委員会で報告内容を、達成度(60点)・計画性(30点)・プレゼンテーション能力(10点)という観点から100点満点で採点し、点数が低かった学生には三ヶ月後に再度報告させることとした。

次回の全DC大学院学生による中間報告会は、約半年後の平成22年7月末頃に開催する予定である。今後も少なくとも半年に1回の割合で全DC大学院学生による中間報告会を継続的に開催し、後述のGCOE公聴会へとつなげる。

④海外アドバイザー制度

本教育研究拠点では、幅広い知識と高い研究能力を兼ね備えた研究者を育成するため、異なる分野の複数教員、国内外の研究者そして生産現場を熟知した技術員アドバイザーなど所属研究室以外のスタッフからも指導が受けられるサポート体制をとっている。特に国際的にも通用する高い研究能力を涵養させるため、本拠点では博士課程大学院生の教育に海外アドバイザー制度を設けている。これは博士課程大学院の研究活動に対して指導教員のほかに関連する海外研究者からも評価・指導してもらうもので、当該学生には海外アドバイザーへの研究進捗報告が課される。これにより、自身の研究改善だけでなく、海外アドバイザーとの質問・回答や意見のやり取りを通して、英語コミュニケーション能力の向上を図り、国際的に活躍できる優れた研究者の育成を目指す。

平成 20 年度および 21 年度における海外アドバイザーは表 1 のとおりである。

海外アドバイザー制度に対して博士課程大学院生からは表 2 に示すような評価が得られている。いずれも本制度により研究分野の視野が広がることや、国際的な研究交流の足掛かりになるなど、本制度の有効性を評価する意見がほとんどで、高い教育効果が得られた。

⑤GCOE公聴会制度

DC3年生には異分野の複数教員や国内外のアドバイザーらを招いた GCOE 公聴会で自身の博士論文研究内容を発表することが課されている。これは、国内外のさまざまな研究者から英語による質疑を受け、これに対して回答するもので、ディベート能力を高める目的がある。海外アドバイザーにもこの公聴会に出席してもらい忌憚のない意

見を述べてもらう場となっている。DC 大学院学生にとっては自身の研究内容を整理し問題点を洗い出す良い機会になっており、GCOE 公聴会で得られた意見を集約し、博士論文の最終審査までに問題点を改善することができる。

平成 20 年度および 21 年度における GCOE 公聴会の開催概要を表 3 および表 4 に示した。

⑥特別講義

在籍する大学院生、博士研究員を対象として特別講義を表 5 の通り実施した。講師には本プロジェクトに関連の深い海外アドバイザーを初めとする海外の研究者を選定・招聘し、その研究内容を紹介した。本講義は先端的研究内容の理解とともに、質疑応答による受講生の英語力のチェックも兼ねている。

具体的な実施内容は以下の通りであり、平成 20 年度はのべ 4 コマ、平成 21 年度はのべ 3 コマの講義を実施した。

講義内容がきわめて多岐にわたっているが、すべての講義に共通するキーワードは「養殖」である。養殖に関連する基礎的な内容から始まり、国外の情勢、あるいはプロジェクトのメインテーマであるマグロ養殖に関する内容まで幅広い内容が受講者に紹介された。同じような技術であっても地理的・経済的事情によりその利用方法は異なること、また、それぞれの国々において日本と全く異なる考え方で対応していることが受講者に理解されたと思われる。

とかく日々の研究に没頭するあまり、自らの研究には秀でるものの、世界をみすえる広い視野はなかなか得ることが難しい。このような状況にあつて、本特別講義は受講者の科学的な視野のみならず、世界的な視野を広げる上で、大きな教育的効果があると考えられる。

表1. 海外アドバイザー一覧

年度	博士課程学生	所属研究室	研究課題	海外アドバイザー	アドバイザー所属機関
20年度	田村優美子	農学部水産学科漁業生産システム研究室	クロマグロの遊泳能力に関する研究	Prof. Mathias Paschen	University of Rostock, ドイツ
20年度	久保敏彦	水産研究所(農学部水産学科水産増殖学研究室)	体温情報による養殖クロマグロの遊泳・消化に関する研究	Dr. Daniel Margulies	IATTC (全米熱帯まぐろ類委員会), アメリカ
20年度	キム・ヤンスウ	水産研究所(農学部水産学科水産増殖学研究室)	交雑魚マダイ×チダイの生物および栄養学的研究	鄭 寛植 教授	全南大学校, 韓国
20年度	Biswajit Kumar Biswas	水産研究所(農学部水産学科水産増殖学研究室)	Establishment of formulated diet for rearing juvenile pacific bluefin tuna, <i>Thunnus orientalis</i>	池 承哲 研究員	水産科学院, 韓国
21年度	名古屋博之	農学部水産学科水産増殖学研究室	アマゴの育種方法の改良とその応用に関する研究	郭金泉教授	国立台湾海洋大学, 台湾
21年度	菅原和宏	水産研究所(農学部水産学科水産増殖学研究室)	アユ冷水病に対する加温処理の治療効果と抗病性獲得飼育技術の開発	Dr. Jean-francois Bernardet	フランス国立農業研究機構, フランス
21年度	福田漠生	農学部水産学科漁業生産システム研究室	クロマグロの群行動の発達過程とそのメカニズムに関する研究	Dr. Daniel Priour	IFREMER フランス国立海洋研究所, フランス

表2. 海外アドバイザー制度に対する評価

自身の研究を当該分野の第一線で活躍する研究者と意見交換する機会を得た事は、私の今後の研究生活にとって大きなアドバンテージになると考えている。
海外で優れた研究を行っている研究者からアドバイスを受け、自分の研究を進める上で貴重な助言を得られる。また、海外の研究者と関係を結ぶことができ、海外研究者との交流の足がかりとなる。
海外アドバイザーからのコメントにより、より幅広く、深く考える機会が得られ、完成度の高い論文ができる。
海外アドバイザーと様々な情報交換をしたことは有益でした。
海外アドバイザー制度は学外の研究者に有意義なコメントを頂く良い機会だった。同時に、近畿大学グローバル COE の取り組みや研究成果を海外の研究者に知ってもらうチャンスでもある。
自分と異なる分野の方の意見を伺うことができ、勉強になりました。これから、自分の知見を広げるためにも、よい刺激になったと感じています。
GCOE という事から、ネイティブな研究者からの客観的な意見や批評を受ける点は非常に重要であると思いました。

表3. 平成20年度 COE 公聴会発表演題一覧

開催日:平成20年11月28日
 場所:近畿大学農学部304教室
 発表時間20分, 質疑応答10分

発表者	発表演題	担当座長	海外アドバイザー
田村優美子 漁業生産シス研	Morphological features, functions of bluefin tuna change with growth	高木力 准教授	Prof. Mathias Paschen, Univ. of Rostock, ドイツ
久保敏彦 水産研究所	Analyses of digestive process and swimming behavior based on the body temperature change of captive bluefin tuna.	坂本亘 教授	Dr. Daniel Margulies IATTC, アメリカ
キム・ヤンスウ 水産研究所	交雑魚マダイ×チダイの生物および栄養学的研究	滝井健二 教授	鄭寛植教授全南大学校, 韓国
Biswajit Kumar Biswas 水産研究所	Establishment of formulated diet for rearing juvenile pacific bluefin tuna, <i>Thunnus orientalis</i>	滝井健二 教授	池承哲研究員 水産科学院, 韓国
田中 大介 生物研	ドジョウ胞胚細胞並びに体細胞の核移植に関する研究	太田博巳 教授	—
道原成和 応用細胞生物学研	破骨細胞分化抑制機能物質による養殖魚類の骨代謝改善の可能性について	河村幸雄 教授	—

表 4. 平成 21 年度 COE 公聴会 発表演題 一覧

開催日:平成 21 年 12 月 12 日
 場所:近畿大学農学部 201 教室
 発表時間 30 分, 質疑応答 30 分

発表者	発表演題	担当 座長	海外アドバ イザー
名古屋 博之 増殖研	Cell engineering research and breeding in amago salmon	太田 博巳 教授	郭金泉教授, 国立台湾海 洋大学
菅原 和宏 水族 環境研	Warmed water treatment on bacterial cold-water disease in ayu	江口 充 教授	Dr. Jean-francois Bernardet, 仏国立農業 研究機構
福田 漠生 漁業 生産 シス研	Developmental process and its mechanism of the schooling behavior in Pacific bluefin tuna	高木 力 准教授	Dr. Daniel Priourl 仏国立海洋 研究所

⑦英会話・科学英語教育

在籍する大学院生, 博士研究員を対象として英会話教室及び Scientific English Writing のクラスを実施し, 現在も継続中である。これらの受講生は日本の教育体制により「読む・書く」については最低限の能力を有しているものの, 「聞く・話す」という基本的コミュニケーション手段として必要な能力については個人差がきわめて大きい。本プロジェクトの英会話・科学英語教室はこの能力の差を補い, あるいは能力をさらに伸ばすことを目的として実施されている。これにより, これら若手研究者の将来において, 国際学会におけるプレゼンテーションやコミュニケーション能力の向上, あるいは国際プロジェクトの推進において大きな成果をあげられることが期待されている。通常の英会話教室と大きく異なる点は, 科学英語の作成術に関する教育も英語で行われている点である。

現在までの実施状況は以下の通りである。なお, 実施にあたっては英会話スクール大手の

表 5 特別講義実施実績

日時	講師	講義名
平成 20 年 11/28(金) 9 時-10 時 30 分	マチアス パッ シェン教授 ドイツ・ロストッ ク大学	水産科学の基礎 的なしくみ
平成 20 年 11/28(金) 10 時 40 分- 12 時 10 分	ダニエル マー グリーズ研究員 アメリカ・全米熱 帯鮭類委員会 ペーロン ショリ ー主任研究員 アメリカ・全米熱 帯鮭類委員会, アチョチネス研 究所	全米熱帯鮭類委 員会アチョチネス 研究所により実施 された養殖関連 調査と研究
平成 20 年 11/29(土) 9 時-10 時 30 分	池 承哲研究 員 韓国・水産科 学院	韓国の外海養殖 現況と開発方向
平成 20 11/29(土) 10 時 40 分- 12 時 10 分 (表5続き)	鄭 寛植教授 韓国・全南大 学校	新環境有機養殖 について
平成 21 年 12/11(金) 13 時- 14 時 30 分	Gwo,J-C. (郭 金泉) 台湾・国立海 洋大学	Secrets behind Formosa landlocked salmon
平成 21 年 12/11(金) 14 時 40 分- 16 時 10 分	Dr. Daniel Priour フランス・国立 海洋研究所	Modeling of nettings for gears selectivity and fuel saving in fisheries
H21 年 12/11(金) 16 時 20 分- 17 時 50 分	Dr. Jean-francois Bernardet フランス・国立 農業研究機構	Flavobacterium: from fish to genomes

(株)ジオスに依頼している。クラスはなるべく少人数とするため, 1クラスあたり9名を限度とし, 開講前に講師によるインタビューを行って語学力に応じた編成とした。

平成 20 年度
・農学研究科

2クラス編成(上級7名, 中級5名), 2時間/週,
15週実施(合計30時間)

・水産研究所

4クラス編成(ライティング&文法クラス(2時
間)4名, コミュニケーションⅠ(1時間)6名, コミ
ュニケーションⅡ(1時間)5名, コミュニケーショ
ンⅢ(1時間)3名), 15週実施(各クラス合計15
~30時間)

平成 21 年度

・農学研究科

2クラス編成(上級9名, 中級6名)4時間/週,
20週実施(予定含む, 合計80時間)

・水産研究所

4クラス編成(ライティング&文法クラス(2時
間)8名, コミュニケーションⅠ(1時間)7名, コミ
ュニケーションⅡ(1時間)5名, コミュニケーショ
ンⅢ(1時間)3名), 20週実施(各クラス合計20
~40時間)

受講者の受講目的は大きく2つに分かれる。
ひとつは, 一般的な日常英会話の習得である。
これについては研究室に外国人留学生が増え
た関係で大学院生が英語に接する機会は増え
たものの, どうしても細かい点を軽視する傾向が
あり, 基礎から正確な英語を身につける手段とし
ては不十分である。この点において, 派遣講師
は英会話教育技術に長けており, 少人数クラス
の効果もあいまって大学で実施されている英会
話講義よりも大きな成果をあげている。英会話の
実施以降, ごく自然に外国人に接することがで
きる大学院生が増えており, 同時に国際学会・
シンポジウムへの参加回数も伸びていることから,
英会話教室の実施は一定の教育効果を上げて

いると考えられる。科学英語文の作成について
も, 科学論文を書く際の基本的な書き方を学ぶ
ことができていることが, 受講者への授業アンケ
ートの結果からも伺える。

⑧国際学会での発表奨励

国際的に通用する若手研究者を育成するた
め, 本 GCOE プログラムでは学会出張の全面的
な経済的サポートを実施し, 若手研究者の国際
学会での発表を奨励している。

国際学会として, 2009 年 1 月 26~27 日に松
山市の愛媛大学で共催した近畿大学・愛媛大
学グローバル COE ジョイントフォーラム 2008・第
2 回「Aquaculture science meets environmental
science」において, DC 学生 1 名および PD2 名
が口頭発表を行った。50 名以上が参加し, 活発
な議論がなされた。

2009 年 3 月 5~6 日に台湾・基隆市の台湾国
立海洋大学で共催した第3回「National Taiwan
Ocean University and Japan Kinki University
Students Aquaculture and Fisheries Science
Symposium-I」は近畿大学および国立台湾海洋
大学の学生が主体となって企画・運営し, DC 学
生 2 名が口頭発表した。DC 学生には国際学会
を企画・運営するという貴重な経験となった。

2009 年 3 月 11~14 日には, マレーシア・コタ
キナバル市・国立サバ大学において第 4 回
「Annual Seminar of Marine Science &
Aquaculture – Marine Ecosystems and
Aquaculture Practices in a Changing Climate」を
共催し, DC 学生 3 名および PD2 名が口頭発表
を行った。2009 年 5 月 31 日~6 月 5 日にオー
ストラリア(パース)で開催された第 8 回インド太
平洋魚類国際会議(8th Indo-Pacific Fish

Conference)にはPD1名が参加して口頭発表した。

2009年11月30日～12月2日にはオーストラリア・アデレードのSouth Australia Research and Development Institute (SARDI)で近畿大学グローバルCOE第2回シンポジウムとして「Sustainable Aquaculture of the Bluefin and Yellowfin tuna-Closing the Life Cycle for Commercial Production」を開催し、PDが1名ずつ口頭発表およびポスター発表を行った。

以上のように、グローバルCOEプログラムがDC学生やPDに国際学会の運営を含む数多くの発表の機会を提供し、海外の研究者との交流を通して貴重な経験と教育がなされたと確信している。

⑨海外での共同研究実施

国際学会以外の海外での活動状況として、DC院生のべ6名が近畿大学・サバ大学(マレーシア)養殖研究開発センターに数カ月に亘り滞在して共同研究を実施した。日本国内では生息していない魚種で東南アジアでの重要な養殖対象魚であるTiger grouper, Giant grouper, Bagrid catfish, Marble gobyなどを供試魚として、成熟・採卵、仔魚飼育、DNA解析用サンプルの収集など、実用的な研究を行っている。

⑩サイエンス・カフェ(魚ラボ×カフェ)

サイエンス・カフェは、科学技術の分野で従来から行われている講演会、シンポジウムとは異なり、科学の専門家と一般の人々が、カフェなどの比較的小規模な場所で科学について気軽に語り合う場をつくらうという試みである。一般市民と

科学者、研究者を繋ぎ、科学の社会的な理解を深める新しいコミュニケーションの手法として、世界で注目されている。本教育研究拠点においても、アウトリーチ活動の一環として、若手研究者が自主的に企画運営を行い、これまでに5回のサイエンス・カフェ行ってきた(詳しい開催内容については、シンポジウムの項を参照)。

サイエンス・カフェでは、聴衆は専門知識を持たない一般の人に、自身の研究分野についてわかりやすく説明することは、養殖現場において活躍する研究者にとっても必要不可欠なスキルである。これは一朝一夕にできるものではなく、経験を積むことが重要である。サイエンス・カフェでは、研究者では考えつかない質問が多く寄せられる。この質問へ対応も研究者の即応力を養うものである。研究はその成果が社会に理解されてこそ、その存在が価値ある物となる。そのためには、自身の研究成果を研究者だけではなく、専門知識を持たない人にも伝える能力が必要である。サイエンス・カフェは、若手研究者が、社会へのコミュニケーション能力を養うために非常に効果的な機会になっている。

以上述べてきたように、本教育研究拠点では、様々な教育プログラムを実施することで、学問レベルが高く尚且つ現場に役立つ養殖科学の大学院教育を可能にしている。いずれの教育プログラムにおいても、常にPlan/Do/Check/ActionといったPDCAサイクルを意識し、独善的になることなく、教育効果の高い大学院教育を実践している。

(2) GCOE セミナー

本セミナーは研究成果の中間報告を兼ねたプレゼンテーションの場を提供するものである。出席者は博士後期課程の大学院生のみでなく、博士前期課程の大学院生および博士研究員も含まれる。

過去2年間において実施したGCOEセミナーの内容は次の通りである。

平成21年度 発表回数:DC 8回

平成22年度 発表回数:DC16回, PD16回

実施方法としては、事前に要旨をメーリングリストによって配信し、各自はそれを印刷して発表会場に持参する。発表言語は日本語または英語であるが、パワーポイントはすべて英語で作成する。約30分間の発表ののち、質疑応答を行う。発表会の終了後には、各参加者はメーリングリストを通じて質問を行う。この方式は、質問内容が全員の目に触れることになるため、熟慮を重ねた回答を導き出す機会を与えることを目的としている。また、それぞれの質問に対して発表者は1週間以内に回答内容をまとめ、文書としてメーリングリストで配信する。

聴講者の大多数が発表者の専門分野とは異なる分野に属する研究者であることが、本セミナーの最大の特徴である。この特徴を活かし、発表者は専門知識の乏しい聴講者に対してもわかりやすい発表を行うことが要求される。そのためには、その研究の歴史や背景を理解するとともに、方法論においても基礎的な原理からの理解が要求される。これらは専門家が集る通常の学会発表などでは見過ごされがちな面であるが、将来的に障害が生じた際の対応や、新しく方法論を発展させていく際に有効な知識となると思われる。

また、発表者は多岐にわたる質問内容に対して回答内容を文章にしなければならない。口頭発表の質疑応答では明確に思われる応答内容であっても、文章にするためにはより明確な説明がなされなければならない。この努力を行うことで発表者の理解が深まるとともに、異なる分野の違った角度から見ることによる思いがけない発見が得られることが期待されている。

なお、聴講者にとってもほぼ同じことが言えるが、異分野の知識を得られる本セミナーは、自己の視野を広げるためにきわめて有意義な存在であり、これをきっかけとして異分野を横断する共同研究の開始点ともなっている。

各セミナーの発表者、発表題目は下記の通りである。

①平成20年度

10月22日

BISWAJIT KUMAR BISWAS (DC3) Vitamin C requirement in juvenile Pacific bluefin Tuna *Thunnus orientalis*

10月22日

YANG-SU KIM (DC3) Dietary Use of Soybean Meal and Phytase for Desirable Aquaculture Fish, Hybrid F1 (Female Red Sea Bream × Male Black Sea Bream), in Korea

10月22日

AMAL BISWAS (教員) Effect of fish meal replacement by soybean meal on the growth performance of juvenile Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*

12月25日

久保敏彦 (DC3) 体温情報による養殖クロマグロの遊泳・消化に関する研究

1月31日

YANG-SU KIM (DC3) 交雑魚マクロダイ×クロダイの生物および栄養学的研究 (Biological and nutritional studies on hybrid between red sea bream and black sea bream)

1月31日

BISWAJIT KUMAR BISWAS (DC3) Establishment of formulated diet for rearing juvenile bluefin tuna, *Thunnus orientalis* (クロマグロ稚魚用配合飼料の開発)

1月31日

久保 敏彦 (DC3) 体温情報による養殖クロマグロの遊泳・消化に関する研究

3月11日

YANG-SU KIM (DC3) Dietary fish meal replacement by soybean meal and suitable phytase supplementation for hybrid F1 of red sea bream × black sea bream

3月11日

BISWAJIT KUMAR BISWAS (DC3) Establishment of formulated diet for rearing juvenile bluefin tuna, *Thunnus orientalis*

②平成21年度

5月27日

松本太朗 (PD) クロマグロの光感覚特性の解明

6月3日

谷口亮人 (PD) 海洋の物質循環を駆動する細菌鍵種の時空間変動に関する分子生態学的研究

6月10日

横井謙一 (PD) アユ精子の凍結保存耐性に

関する研究

6月17日

永田恵里奈 (PD) 天然水域におけるアユの冷水病菌の動態 The distribution of ayu type of *Flavobacterium psychrophilum* in the natural water environmen

6月22日

家戸敬太郎 (教員) EUにおける大西洋クロマグロ種苗生産研究の現状と、海産魚の種苗生産施設紹介 (Introduction of research on Atlantic bluefin tuna seedling production and seedling production facilities of marine fish in EU)

6月24日

安田十也 (PD) 水産増養殖におけるバイオロギング研究 動物搭載型加速度計を用いた養殖魚のエネルギー消費量推定

6月29日

中川至純 (教員) オーストラリアにおけるミナミマグロ種苗生産の紹介

7月1日

米山和良 (PD) 魚の行動に影響を与える環境要因の評価

7月6日

久保敏彦 (PD) 体温情報による養殖クロマグロの遊泳・消化に関する研究

7月8日

Roy Bimol Chandra (PD) Structural and ultrastructural changes of Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) muscle slices during refrigerated storage

7月13日

Ching Fui Fui (DC1) Effects of delayed first feeding for three important catfishes in Southeast Asia

7月15日

原田幸子 (PD) 地域資源を利用した漁村振興に関する研究

7月20日

Sharifah Rahmah Syed Muhammad (DC1)
Effects of fishmeal replacement with soybean meal on protein digestibility of juvenile bagrid catfish, *Mystus nemurus*

7月22日

Han Sung Hee (PD) Preparation of collagen and collagen peptides from bluefin tuna skin (bone and scale) and their action on stressed HepG2 cell

7月29日

Sebastian Schreier (PD) From LNG sloshing to fishing gear

8月5日

名古屋博之 (DC3) 細胞工学的手法を用いたアマゴの品種改良

8月10日

Francisco de la S. Sabate (PD) Observations on the behavioral development of Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis*

8月17日

津田裕一 (PD) データロガーを使った魚類の行動研究

9月16日

田村優美子 (DC3) バイオメカニクスのアプローチによるクロマグロの遊泳能力に関する研究 (Biomechanical approach to swimming ability of bluefin tuna)

10月1日

YANG-SU KIM (PD) "大豆粕飼料へのフィターゼ添加とマダイ♀×クロダイ♂の成長 (Effect of phytase supplementation in soybean meal diet on the growth performance of red seabream (♀) x black sea bream (♂))"

10月5日

白樫 正 (PD) 日本に侵入した単生類寄生虫によるヒラメ天然資源への影響

10月7日

菅原和宏 (DC3) アユ冷水病に対する加温処理の治療効果

10月14日

福田漢生 (DC3) クロマグロの魚群行動の発達過程に関する研究 (Study on the developmental process of the schooling behavior of bluefin tuna)

10月21日

西田 剛 (DC2) 数種海産仔稚魚における海水由来塩類の要求性に関する研究 (Requirements of elements from seawater on some marine fish larvae)

10月28日

Koh Ivan Chong Chu (DC1) The development of techniques for crossbreeding of groupers

11月2日

Ha Hou Chew (DC1) Mitochondrial DNA analysis of marble goby, *Oxyeleotris marmoratus* dtrains for aquaculture production in Southeast Asia

11月4日

Mok Wen Jye (DC1) HEAVY metals and malachite green levels on aquaculture seafood in Malaysia

11月12日

YANG-SU KIM (PD) 新養殖魚種マダイ♀×クロダイ♂;F1のタンパク質要求量と大豆粕の利用性 (Soybean meal utility and protein requirement of new aquaculture species F1, red sea bream (♀) x black sea bream (♂))

11月18日

横田幸宏 (DC1) 培養細胞 HepG2 と Caco-2 細胞に対する食品成分のリポタンパク質分泌に対する影響

11月25日

國宗義雄 (DC1) 琵琶湖の固有亜種ニゴロブナ *Carassius auratus grandoculis*、固有種ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri* の行動生態研究

12月1日

YASUO AGAWA (PD) Introduction of selective breeding of Pacific bluefin tuna and its molecular biological approaches

12月1日

WATARU SAKAMOTO (教員) Enhancement of survival rate of Pacific bluefin tuna larvae by flow control in rearing tanks

12月1日

AMAL BISWAS (教員) Towards the establishment of formulated diets for Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*)

12月1日

BIMOL C. ROY (PD) Comparison of lipid and fatty acid compositions in different flesh cuts of farmed fed, farmed fast and wild Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*)

12月1日

MINORU TADA (教員) Trend of tuna catch, regulation and the price in the Japanese market

12月1日

BISWAJIT K. BISWAS (PD) Use of different types of soybean meal as alternative protein sources for juvenile Pacific bluefin tuna, *Thunnus orientalis*

12月2日

永松公明 (DC1) 養殖生簀を対象とした最適生産システムに関する研究 — 浮沈式養殖生簀の最適設計—

12月9日

田中照佳 (DC1) 骨粗鬆症モデルマウスの骨吸収に及ぼすクズ蔓抽出物の作用と骨動態の解

析 (Effect of kudzu (*Pueraria lobata*) vine ethanol extraction on bone resorption and bone tissue in osteoporosis model mice)

12月16日

黒川優子 (DC1) 魚類のふ化後の成育にともなる消化酵素活性の変化、および仔稚魚期における消化酵素活性の日内変動 (Development of digestive enzyme activity of larval and juvenile stages of fish after hatching and diurnal variation of digestive enzyme activities in early stages of fish.)

12月22日

中島秀司 (DC1) 魚類未利用部のトランスグルタミナーゼの研究 (Studies on transglutaminase in unused parts of fishes.)

③GCOEセミナー実施による教育効果

聴講者の大多数は発表者の専門分野とは異なる分野に属する研究者であり、このことが本セミナーの最大の特徴である。異分野の研究者に対して研究内容をよりよく理解してもらうため、発表者は当該分野の専門知識の乏しい聴講者に対して、通常の学会発表とは異なるわかりやすい発表を行うことが要求される。そのためには、その研究の歴史や背景を理解するとともに、方法論においても基礎的な原理からの理解が必要となる。これらは分野の専門家が集まる通常の学会では見過ごされがちな面であるが、将来的に障害が生じた際の対応や、新しい方法論を発展させていく上で有効な知識となると思われる。

また、発表者は多岐にわたる質問内容に対して回答内容を文章にしなければならない。口頭発表の質疑応答では明確な印象を受ける応答内容であっても、文章にするにはより合理的な説明がなされなければならない。ここにも、よりわかりやすい

説明をするための知識と理解が要求される。これらの行為を通じて発表者の研究内容に対する理解が深まるとともに、違った角度からの発想による思いがけない発見が得られることが期待されている。

なお、聴講者にとってもほぼ同じことが言える。

異分野の知識を得られる本セミナーは、自己の視野を広げるためにきわめて有意義な存在であり、これをきっかけとして異分野を横断する共同研究の開始点ともなっている。

(3)若手研究者自発的研究活動の支援

①平成 20 年度

DC学生, PD研究者が自己の発想で研究を企画し, 研究マネジメントにも精通させることを目的として, 萌芽研究支援のための予算枠を設けて研究課題を募集したところ 5 件の応募があった。本年度は事業開始年度に当たり, 研究課題の発掘を目的として全課題を採択することとした。

採択された若手研究者の氏名、研究題名は以下のとおりである。

- 1) 松本太朗 (PD) : クロマグロの光感覚特性の解明の検討
- 2) 横井謙一 (PD) : ウナギ精子の質的評価方法の開発と精子の質が受精成績に及ぼす影響
- 3) 道原成和 (DC3) : 自作抗体による魚類の骨ならびにコラーゲンの代謝分解挙動の解析法の開発
- 4) 菅原和宏 (DC3) : 種々の温度で培養した冷水病菌の生理特性およびアユへの病原性
- 5) 名古屋博之 (DC2) : X 線照射を用いた魚類不妊化方法の開発

②平成 21 年度

今年度は応募総数 29 件の内から以下の 13 件を採択した。採択された若手研究者の氏名、研究題名は以下のとおりである。

- 1) 津田裕一 (PD) : クロマグロの生簀網視認距離と濁りに対する応答行動の解
- 2) 松本太朗 (PD) : クロマグロの衝突死に関する光感覚特性の解明
- 3) 谷口亮人 (PD) : 養殖場環境を健全に維持す

- る鍵を握る微生物群の多様性解析
- 4) 米山和良 (PD) : 消費エネルギーを基軸とした養殖クロマグロの行動解析
 - 5) ロイ・ビモル・チャンドラ (PD) : 養殖クロマグロの異なる部位における筋繊維型の組織化学的特徴とその定量的解
 - 6) F. de la S. Sabate (PD) : Maximum sustainable swimming speeds and oxygen consumption of Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis* juveniles
 - 7) 原田幸子 (PD) : クロマグロ養殖業の地域経済への貢献に関する研究—クロマグロ産業集積が進む長崎県五島を事例として—
 - 8) 白樫 正 (PD) : クロマグロ幼魚の血管内吸虫症対策に関する研究
 - 9) Sung-Hee Han (PD) : Preparation of collagen and collagen peptides from bluefin tuna skin (bone and scale) and their action on stressed HepG2 cell
 - 10) 安田十也 (PD) : 加速度データロガーを用いた養殖魚類のエネルギー消費量測定手法の開発
 - 11) Emilia Sharifah Noor (DC1) : Effective utilization of microalgae in fish larvae production
 - 12) Mok Wen Jye (DC1) : Investigation of heavy metal and other chemicals levels on important aquaculture seafood in Malaysia
 - 13) 横田幸宏 (DC1) : マグロ内臓・脳由来リン脂質の生理機能性解析
- 次頁以降に平成 20 年度、21 年度の全採択課題の研究結果報告を掲載する。