

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

(生物資源分野「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」領域)

「次世代の食糧安全保障のための養殖技術研究開発」

(タイ)

国際共同研究期間^{*1}

平成 24 年 5 月 1 日から平成 29 年 4 月 30 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 23 年 6 月 1 日から平成 29 年 3 月 31 日まで

(正式契約移行日 平成 24 年 3 月 1 日)

*1 R/D に記載の協力期間

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=R/D に記載の協力期間終了日又は当該年度末

平成 26 年度実施報告書

代表者： 岡本信明

所属・役職 東京海洋大学・学長

＜平成 23 年度採択＞

I. 国際共同研究の内容（公開）

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

項目	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度
1. 分子育種のためのDNAマーカー（バイオマーカーを含む）の開発研究					
1-1 マーカーの探索	←→				
1-2 家系の作出		←→			
1-3 連鎖地図の作成	←→				
1-4 マーカーの評価		←→			
1-5 分子育種の実施			←→		
2. 借り腹技術を利用した育種技術基盤の構築に関する研究					
2-1 研究対象魚種毎に借り腹技術のための生殖系細胞の移植技術開発	←→				
2-2 レシピエントとなる種の探索	←→				
2-3 生殖系細胞の移植実験と対象種毎の技術開発		←→			
3. 病原微生物感染症撲滅に関する研究					
3-1 網羅的な遺伝子発現プロファイリング研究のための基盤技術開発	←→				
3-2 研究対象魚介類の免疫・生体防御機構に関する分子生物学的研究	←→				
3-3 病原微生物のワクチン抗原の探索	←→				
3-4 ワクチン試験・評価		←→			
3-5 魚介類の疾病防除管理の実践的方法の開発		←→			
4. 魚粉に替わる代替動物性タンパク質飼料の開発研究					
4-1 代替飼料となる物質の探索と試作飼料の開発	←→				
4-2 代替飼料を用いた飼料の給餌試験	←→				
4-3 代替飼料を給餌した魚介類の栄養学的・分子生物学的手法による評価		←→			
5. 化学物質などの検出技術の開発研究					
5-1 養殖生産物の危害因子の検出法の開発	←→				
5-2 危害因子評価法の実際の養殖生産物での検証試験	←→				
5-3 養殖生産物からの危害因子除		←→			

去技術の開発					
--------	--	--	--	--	--

<成果目標シート> 別紙

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト

(1) プロジェクト全体

プロジェクト全体のねらい、当該年度の成果の達成状況とインパクト等

・本プロジェクトのねらいは、生産者の生産意欲向上が期待される社会ニーズの高い魚介類の産業化への応用技術（死の谷を越える技術）を確立し、世界の新たな食糧庫を東南アジアに創出することにある。本プロジェクト成果は、（１）DNA マーカーを開発することにより養殖魚として有用な形質を発現する家系の開発と維持を可能にし、（２）借り腹技術を利用することにより育種にかかる時間を大幅に短縮し、（３）養殖場で問題となる微生物感染症に対する新規ワクチンの開発により養殖生産の低下を防ぎ、（４）新たに増産される魚介類の産業化に貢献する魚粉に代わる代替飼料を開発し、さらに、（５）養殖魚介類生産過程において危惧される危害因子の簡易検出同定法の確立により増産される魚介類の品質保証を可能にする。

共同研究やタイ研究者の研修は順調に進展している。産業に貢献出来る成果としてはタイを含む東南アジアや中国のエビ養殖場で発生し、国際マーケットへのエビの供給不足及び価格高騰の原因となっている EMS/AHPND（early mortality syndrome/ acute hepatopancreatic necrosis disease）原因菌 *Vibrio parahaemolyticus* のゲノムを解読し、病原因子を推定することが出来た。さらに、PCR 検査法を開発し、本診断法がタイ政府の標準法として使用されている。

(2) 研究題目 1：分子育種のための DNA マーカー（バイオマーカーを含む）の開発研究

① 研究のねらい

両国の養殖対象種であるスズキ類、ハタ類およびクルマエビ類の分子育種の基盤となる DNA マーカー（バイオマーカーを含む）を開発し、個体識別を可能にする。さらに、このマーカーを利用して養殖としての有用形質である高成長や耐病性を選抜する魚介類の分子育種技術を創出する。

② 研究実施方法

ハタ類、アジアスズキ、ブラックタイガー（ウシエビ）およびバナメイエビにおいて、これまでに開発した DNA マーカーおよび作出した解析家系における形質評価データを用いて、分子遺伝学解析を行った。ハタ類においては、連鎖地図作成、親子鑑定法による親魚構成の解析、成長形質の経時的評価を実施した。アジアスズキにおいては親子鑑定法による親魚構成の解析、ブラックタイガー（ウシエビ）およびバナメイエビにおいては、形質に関連する DNA マーカーの探索を実施した。共同研究用魚介類の飼育と家系の作出はタイ側で主に実施する。

③ 研究題目 1 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

主に日本側が中心となった研究

1-1. 新規 DNA マーカーの開発が必要であったハタ類は、DNA マーカーの開発を継続的に行い、1000 座以上の DNA マーカーを開発した。今後の遺伝子地図作成に十分な DNA マーカーを開発でき、大きな成果となった。研究目標を十分に達成する成果となった。

1-2. 増養殖研究所および東京海洋大学においては、ハタ類（クエ）の遺伝子地図作成を継続し、遺伝子連鎖地図に多数の DNA マーカーを配置した。この連鎖地図は、ハタ類における世界初の事例であり、大きな成果となった。また、成長形質に関する QTL 解析を実施した。研究目標を十分に達成する成果となった。

主にタイ側が中心となった研究

1-3. タイ水産局においては、これまでに作出したハタ類（タイガーグループ）の解析家系について、成長形質の経時的な調査を行うとともに、DNA マーカーを用いた親子鑑定法により、解析家系内の親魚の構成を明らかにした。また、クラブ研究所が飼育しているハタ類（タイガーグループおよびジャイアントグループ）の遺伝的多様性について DNA マーカーを用いて評価した。解析家系の家系組成および成長形質の経時的な調査結果は、今後の QTL 解析に取って極めて重要なデータであり、今後の解析が期待される。研究目標を十分に達成する成果となった。

1-4. タイ水産局およびワライラック大学においては、これまでに作出したハタ類、スズキ、ブラックタイガー（ウシエビ）およびバナメイエビの解析家系において、各個体の形質評価データを整理するとともに、DNA マーカーおよび遺伝子マーカー（SNP）による分子遺伝学解析を実施した。多数の DNA マーカーによる分子遺伝学解析には時間が必要であり、解析の継続が重要となる。形質関連マーカーの開発や親子鑑定結果はまだ不十分であるが、研究目標を達成する成果である。

1-5. ワライラック大学においては、ブラックタイガーの高成長、WSSV (white spot syndrome virus) 耐性、YHV (yellow head disease virus) 耐性の各形質に関して遺伝子マーカー（SNP）を用いた分子遺伝学的解析を継続した。その結果、WSSV 耐性と関連性が期待される遺伝子マーカー（SNP）が明らかになった。研究目標を達成する成果となった。

④ カウンターパートへの技術移転の状況

分子育種を実施するための家系（ハタ類、アジアスズキ、クルマエビ類）の作出方法ならびに解析手法について、タイ研究者に東京ならびにタイにて指導を行った。

⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開：特に無し。

研究題目 2：借り腹技術を利用した育種技術基盤の構築に関する研究

① 研究のねらい

借り腹技術を利用した育種技術基盤の構築においては、成熟するまでに 7～8 年を必要とするハタ類とメコンオオナマズに対象を絞り、まず、ドナー細胞調整法の構築（精巣の成熟度、細胞分散法、標識法）、適切な宿主種の探索（宿主の発生時期の探索）ならびに移植操作及びその周辺技術の構築（移植細胞追跡法の構築）を行う。借り腹技術が養殖対象種で確立出来れば、親魚の小型化、成熟期間短縮による有用形質発現家系の選抜育種の効率化を図ることができる他、生殖細胞凍結により遺伝資源の保存にも繋がる。本国際共同研究では、借り腹が可能なドナー（移植細胞提供種、種苗生産が困難な種）とレシピエント（移植細胞受容種、種苗生産が可能な種）との範囲を明らかにする。

② 研究実施方法

借り腹技術の開発について、借り腹が可能なドナー（移植細胞提供種、種苗生産が困難な種）とレシピエント（移植細胞受容種、種苗生産が可能な種）との範囲を明らかにしなければ移植は困難であることから、まず、ドナーとレシピエントを決めるための調査、研究に取り組む。さらに、ドナー候補種の生殖腺を組織学的に観察し、移植用細胞を単離する適期の探索を行う。同様に宿主候補種の生殖腺の発

生過程を明らかにし、移植適期を明らかにする。タイ側研究者を日本に招き、技術指導と上記実験を進める。タイ側にとっては新規の研究であることから、本技術の習得を行う研究者を育てるとともに、対象魚種の飼育管理環境を確立する。

③研究題目2の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

主に日本側が中心となった研究

2-1. 昨年度までの研究でジャイアントグルーパーの生殖細胞を移植するにはメス個体を中心に実験を行う必要があることが明らかとなった。卵原細胞移植は、精原細胞移植と比べると、その効率が低いため、移植に用いる卵原細胞を濃縮する必要がある。卵巣内で卵原細胞を含む生殖細胞集団を濃縮可能な細胞表面抗体の探索を行い、現在までに、ニジマスの卵原細胞を認識し、これを染色可能な抗体の同定に成功している。磁気細胞分離法（Magnetic activated cell sorting, MACS）は、対象となる細胞に特異的な表面抗原を認識する抗体を用いて細胞の分離を行う方法であり、遺伝子導入技術を用いずに細胞を濃縮可能である。さらに、MACSは磁石とカラムを組み合わせただけの非常に単純な装置で実施するため、タイ水産局クラビ研究所や現地の水産試験場といった種苗生産の現場においても、容易かつ安価に細胞の分離が可能であるため、代理親魚技法をタイ国内において実用化や普及に非常に有効なツールになることが期待される。そこで、ニジマス卵原細胞の細胞表面抗原を認識する抗体を利用したMACSが、ハタ類およびメコンオオナマズに対しても利用可能であるかどうかを調査した。現在までにメコンオオナマズではうまく濃縮する条件が見出されていないが、ハタ類に関しては卵原細胞の出現頻度を大幅に上昇させることに成功した。

2-2. メコンオオナマズの生殖細胞（雌雄未分化な細胞）を追跡するための分子マーカーとして単離した *vasa* の *in situ* ハイブリダイゼーションにより生殖細胞を効率的に追跡可能であることを明らかにした。

2-3. 昨年度までに単離したハタ類の生殖細胞マーカーである *vasa* を用いて、オス個体の精巣においても生殖細胞が効率的に検出できることを明らかにした。

共同研究

2-4. クラビセンターにおいて、ジャイアントグルーパーの種苗生産方法の改良を行った。具体的には水槽の形状と、エアレーションの配置等を変更し、現在種苗の生残を確認中である。

主にタイ側が中心となった研究

2-4. 借り腹実験のドナーに用いるメコンオオマズのサンプリングを行い、その生殖腺の発達状況を組織学的に観察するための準備中である。

③ カウンターパートへの技術移転の状況

細胞の取り扱いや移植方法、さらに海産魚類の小規模種苗生産技法について、タイ研究者に東京ならびにタイにて指導を行った。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開：特に無し。

研究題目3：病原微生物感染症撲滅に関する研究

① 研究のねらい

分子育種による耐病性魚介類の作出とワクチンによる感染症予防は、養殖における魚病対策の両輪である。本共同研究では、アジアスズキ、ハタ類、異体類およびクルマエビ類の免疫・生体防御について、病原微生物感染における応答やワクチンの評価等を行うために、遺伝子発現を網羅的に解析することが可能なマイクロアレイを構築し、免疫・生体防御の評価を行う手法を開発する。さらに、多様な病原微

生物の抗原タンパク質を明らかにし、次世代ワクチンに利用可能な感染防御抗原を病原微生物毎にカタログ化する。これら成果を基に、主要養殖対象魚種と感染症の種類毎にワクチン評価法（感染実験、免疫応答等）を確立し、産業化するのに必要な感染防御能を付与することができるワクチンを開発する。

② 研究実施方法

ワクチンの開発研究や評価等を行うためには、魚介類の免疫・生体防御の応答について網羅的に解析できる技術は不可欠である。そこで、免疫応答における遺伝子発現を網羅的に解析することが可能な技術基盤を構築するために、ハタ類、アジアスズキおよびクルマエビ類におけるマイクロアレイの構築を目指し、これら魚介類の遺伝子配列情報取得を進める。具体的にはこれら魚介類の各種臓器で発現している遺伝子 mRNA の配列情報取得と生物情報学的解析を実施する。また、病原微生物の感染防御抗原を明らかにできれば、新世代のワクチン開発も可能になることから、両国で問題となっている病原微生物の感染防御抗原遺伝子の探索を行う。

③ 研究題目 3 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

主に日本側が中心となった研究

3-1. アジアスズキの網羅的な発現遺伝子解析を実施した。

3-2. タイを含む東南アジアや中国のエビ養殖場で発生し、国際マーケットへのエビの供給不足及び価格高騰の原因となっている EMS/AHPND (early mortality syndrome/acute hepatopancreatic necrosis disease) 原因菌 *Vibrio parahaemolyticus* のゲノムを解読し、病原因子を推定することが出来た。さらに、PCR 検査法を開発した。

3-3. ティラピアに病原性を示す *Streptococcus agalactiae* の主要抗原を基にした DNA ワクチンを開発し、感染防御試験を開始した。

主にタイ側が中心となった研究

3-4. *Streptococcus agalactiae* について、タイ国内の分離地域における血清型分類を行った。

3-5. *Streptococcus agalactiae* の不活化ワクチンを作製し、ワクチン試験を開始した。

③ カウンターパートへの技術移転の状況

タイ水産局クラブ研究所にて魚からの免疫グロブリン精製のための血液採取法、遺伝子発現解析用サンプリング法ならびに免疫賦活剤による魚の免疫刺激法について技術指導を行った。東京ではタイ研究者に対して、組換えタンパク質精製法、遺伝子発現定量解析法、病原微生物迅速診断法等について技術指導を行った。

④ 当初計画では想定されていなかった新たな展開

本プロジェクト開始当初は EMS/AHPND が大きな問題になっていなかったが、2013 年始めには東南アジアのエビ類養殖で大きな問題となり共同研究対象に加えることとなった。

研究題目 4：魚粉に替わる代替動物性タンパク質飼料の開発研究

① 研究のねらい

現在の東南アジアにおける養殖の主流は安価なティラピア、コイ、ナマズあるいはバナメイエビ等であり、これらの養殖対象種に対する飼料の開発は民間企業においても実施され、一部は産業化されている。しかし、申請者らが目指している次世代型養殖は、世界規模で嗜好性の高い、産業的価値の高い魚介類（海産魚介類）である。民間企業では大量に消費される飼料の開発は行いうが、将来的に市場性が高い魚介類に対する飼料の開発は民間企業が投資するには負担が大き過ぎる。申請者らが計画している研

究では、魚介類に代替飼料を給餌した際の代謝メカニズムについて分子レベルで研究し、科学的な根拠に基づいて魚粉に替わる代替タンパク質飼料開発し、産業的価値の高い魚介類養殖の産業化を図る。

② 研究実施方法

魚粉に替わる代替動物性タンパク質の養魚飼料を開発するためには、対象魚種の栄養要求性を明らかにすることが重要である。ハタ類、アジアスズキの栄養要求性や既知の飼料成分組成等について調査し、開発した餌を用いたいくつかの給餌試験をタイで開始する。また、代替飼料投与における代謝系の遺伝子発現プロファイリング（ニュートリジェノミクス解析）を実施するための基盤技術を確立するために、遺伝子配列情報の収集とマイクロアレイの構築を行い、飼料効果の評価を行う手法を開発する。

③研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

主に日本側が中心となった研究

4-1. 日本側では、マダイを用いて、濃縮大豆タンパク、脱脂大豆粕、コーングルテンミール、家禽副産物を主なタンパク源として、成長試験により、その利用性を調べた。その結果、マダイの場合には、濃縮大豆タンパクを配合した飼料とより安価な脱脂大豆粕およびコーングルテンミールを組み合わせた飼料の成績には差がなく、濃縮大豆タンパクを用いなくても高成績が期待できることが分かった。一方、昨年同じ肉食性魚類であるニジマスを用いて高成績が得られた家禽副産物を配合すると、成長や飼料効率が低下することが明らかとなった。

主にタイ側が中心となった研究

4-2. タイ国水産局ペチャブuri県沿岸漁業研究開発センター(CFRDC)を中心に、同トラン県 CFRDC、同ブーケット県 CFRDC とともに、各種動植物のタンパク源の質的な評価を行うとともに、遺伝子の発現解析のための基礎的データの採取を行った。

4-3. タイではバナメイエビの代替タンパク源として 10 種類のタンパク源の消化吸収率を測定し、タンパク質の消化吸収率は、魚粉と比較して、イカミール、脱脂大豆油粕、コーングルテンミールおよび大豆ミールが高いことを明らかにした。また、タイ国内で魚粉よりも生産量が多い家禽副産物のタンパク質の消化吸収率は、大幅に劣った。また、エビ頭ミールについては、灰分が多く、飼料原料には不適と思われた。

4-4. バナメイエビの成長ホルモン IGF-1 の完全長のクローニングを行い、配列情報を明らかにした。バナメイエビ IGF-1 は、その他のエビ類やアジアスズキの IGF-1 に相同性を示し、腸、心臓、肝臓、筋肉に強く発現し、鰓および脳では弱く発現することが明らかとなった。また、バナナエビの親エビ用飼料に添加するアスタキサンチンやビタミンEの効果を検討している。解析系アレイの構築については、他グループで開発を行っている。

④カウンターパートへの技術移転の状況

魚粉に替わる代替動物性タンパク質の養魚飼料を開発するための研究について、タイ水産局研究所（チョンブuri）および東京にて技術指導を行い、タウリンの測定技術ならびに遺伝子の発現解析に関する基礎的な技術の講習を行った。

⑤ 当初計画では想定されていなかった新たな展開：特に無し

研究題目 5：化学物質などの検出技術の開発研究

① 研究のねらい

養殖生産物の安全性に関して、世界的に問題となっているのはマラカイトグリーンによる汚染である。

タイで行われているマラカイトグリーンの残留モニタリングはLC-MSによる生産物及び飼料の分析で行われ、多大なコストと時間を割いているのが実情である。本課題においては、ELISA法による分析キットを飼料や池中の泥の分析に応用するための試料調整方法を確立し、マラカイトグリーンの経口、経鰓暴露による薬物代謝酵素遺伝子の発現変化から、暴露中に上昇する遺伝子発現を指標として用いる新たなモニタリング法の開発を行う。また、マラカイトグリーンの吸収阻害や排泄促進効果のある植物原料のスクリーニングを行い、その原料を飼料添加することで、暴露を受けた養殖魚のリスクを早期に安全なレベルに回復させるリスク管理技術を確立する。さらに、水産物のマウス試験に抛らない貝毒モニタリング法の確立し、水産物の世界的ニーズに応える。同時に、リスク管理技術の一環として、マラカイトグリーン分解微生物の探索も行う。

② 研究実施方法

研究対象化学物質は、世界的に養殖魚の食品安全リスクとしての関心が高いマラカイトグリーンと貝毒とする。マラカイトグリーン検出用ELISAキットを飼料あるいは池の底泥の分析に応用できるよう検出感度の検証と試料調整法の検討を行う。貝毒については検出用ELISAキットの試作と評価を行う。また、マラカイトグリーンへの暴露経路が経口及び経鰓と想定できるので、鰓や腸管並びに薬物代謝の主要臓器である肝臓について、薬物代謝酵素遺伝子の発現変化を経時的に調べ、暴露期間中に発現上昇する薬物代謝酵素遺伝子の特定を行い、新たなモニタリング手法の指標を確立する。残留リスク管理技術の開発については、タイの薬用植物を中心に、マラカイトグリーンの排泄に関わる遺伝子の発現上昇を指標としてスクリーニングを行い、新規飼料添加物の候補物質を選定する。また、集積培養法により、マラカイトグリーン分解微生物の探索も行う。

③研究題目5の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

主に日本側が中心となった研究

5-1. ELISA法による飼料及び飼育水からLMG (leucomalachite green, ロイコマラカイトグリーン)を検出するための分析法開発及び検証を実施した。飼料中のLMGは検出限界0.8ppb、添加回収率約99%、繰り返し精度約14%、飼育水中のLMGは検出限界0.1ppb、添加回収率約98%、繰り返し精度約13%と応用可能な精度を有する分析法の開発が完了した。日本側で開発した分析法のタイ側への移転を行い、タイ側での検証を行ったところ、十分な精度を有することが確認された。

5-2. ロイコマラカイトグリーンの経口投与によって発現が上昇する遺伝子を次世代シーケンスにより網羅的に探索した。オントロジー解析の結果、代謝酵素やトランスポーターを含む複数の遺伝子の発現上昇を確認した。

5-3. レポーター遺伝子を用いた実験系の構築に着手し、Ah受容体およびそのパートナー分子であるArntの発現コンストラクトを作製した。これにより、マラカイトグリーンに暴露された魚類における薬物代謝酵素遺伝子の発現変化をレポーターアッセイでバリデーションするためのシステム基盤が構築できた。

5-4. 脱色を指標に得られたマラカイトグリーン分解菌の候補株について遺伝子解析による菌種同定を行うとともに、複数の分析法によりマラカイトグリーンの挙動について解析し、活性を有すると思われる微生物の絞り込みを行った。

5-5. 利用予定のELISA法による各種麻痺性貝毒成分に対する反応曲線と既報のELISA法の反応曲線を比較し、利用予定ELISAの有用性を確認した。

主にタイ側が中心となった研究

5-6. 日本側から技術移転した ELISA 法による飼料、飼育水及び底泥から LMG を検出するための分析法の検証を行い、期待される性能を有する分析法であることが確認された。

5-7. 昨年度から実施中のタイの主要養殖魚であるアジアスズキ、エビ及びエビ種苗から LMG を検出するための分析法の検証に着手。アジアスズキについては、検出限界 1ppb、添加回収率約 86%、繰り返し精度約 15%で分析可能であることが確認され、タイ産養殖魚のモニタリングに応用可能な分析法の開発が完了した。エビ及びエビ種苗については、マトリックス効果が依然として高く、分析法の開発を引き続き行う事とした。エビ種苗の分析は検査用試料がわずか 0.5g で実施可能な方法であり、LC-MS 分析では達成できない利点を有した。ELISA 法導入によるアジアスズキにおけるモニタリングの強化は、タイ国内を流通する養殖魚の安全性向上に大きく寄与する事が可能となった。

5-8. ELISA 法によるロイコマラカイトグリーン検出に関する検証の過程で、ELISA 操作上の問題点が精度管理に影響を及ぼすことがわかり、操作法の再検討を行った。その結果、試料抽出液の pH が低いことに拠る抗体のダメージが原因とわかり、試料抽出液を添加後の操作時間に制限を設けることで解決を図った。上記 5-7 の成果はこの改善により達成された。

5-9. ロイコマラカイトグリーンに暴露したティラピアのプロテオミクス解析により、モニタリング指標となりうる対象タンパクの候補を特定し、各候補タンパクの遺伝子発現解析による確認を行った結果、候補タンパク質を特定できた。また、APTMR 解析手法をモニタリング手法として応用するための基礎的検討として、ロイコマラカイトグリーンの核酸への親和性を確認した。

5-10. ゼオライト及び活性炭を用いたマラカイトグリーンの吸着試験を実施した。

③ カウンターパートへの技術移転の状況

危害物質検出キットの使用方法ならび結果の解析方法についてタイ水産局研究所にて指導を行った。しかしながら、分析値が安定しなかったため ELISA 操作上の技術的問題があるものと考えられたため、平成 26 年度にカウンターパート研修でタイ側研究者を招聘し ELISA 測定技術の最終的なチェックと研修を行った。本研修の実施により技術上の問題点は解決され、上記 5-7 の成果につながった。本年度の研修による技術移転は今後の計画遂行上極めて有効であり、成果の達成には不可欠なものであった。

⑤当初計画では想定されていなかった新たな展開：SATREPS 枠で留学中のタイ留学生が養殖エビで発生している EMS/AHPND (early mortality syndrome/acute hepatopancreatic necrosis disease) への新たな対処方法として中鎖脂肪酸の抗菌力に着目し、試験管内抗菌力試験及び感染実験による効果の確認を行い、その有効性が確認された。中鎖脂肪酸による対処法の確立は安全かつ安定的なエビの養殖生産に寄与する効果が大きく、引き続き、本研究グループで実用化を目指した研究を推進する。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し (公開)

研究は予定通りに進捗していることから、このままプロジェクトを進展させて行く。半年毎にタイ側グループリーダー等の主要な研究者がタイ水産局本部に集まり、日本側コーディネーターあるいはサブコーディネーターと研究進捗状況について報告するとともに、成果について自己評価と相互評価を実施し、プロジェクトを発展させる体制が構築された。

今後の年次報告会は公開で開催し、関連企業にも参加を呼びかける。関連企業に対してはアンケートを実施し、本プロジェクトの進め方の参考にする。

国内外の類似研究に対する本プロジェクトの位置づけであるが、5 グループすべての研究内容は世界を

リードするものであり、今後、各グループから成果が輩出されれば注目されることは間違いない。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

（１）プロジェクト全体

- ・ プロジェクト全体の現状と課題

特に問題となることはなく、順調に進んでいる。

- ・ 各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・自立発展性・インパクトを高めるために実際に行った工夫

平成 24 年 12 月中旬より東京海洋大学任期付研究員（SATREPS の JST 経費にて雇用）をタイ水産局クラブ研究所に長期派遣し、現地での共同研究やタイ研究者の指導を行っており、効果が出て来ている。

- ・ プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項

若手研究者・技術者への社会実装を意識した研究の重要性を徹底させる必要がある。

（２）研究グループ/研究題目 1. 分子育種のための DNA マーカー（バイオマーカーを含む）の開発研究グループ

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

特に今のところは無し。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

特に今のところは無し。

（３）研究グループ/研究題目 2. 借り腹技術を利用した育種技術基盤の構築に関する研究グループ

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

生殖細胞移植を施したジャイアントグルーパーの種苗生産ができていない。種苗生産ができない限り代理親の作出は当然不可能であるため、対象魚種は異なるものの、日本側が持っている小規模での種苗生産技術のうちタイ側で適応できるものを極力移転中である。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

特に今のところは無し。

（４）研究グループ/研究題目 3. 病原微生物感染症撲滅に関する研究グループ

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

特に今のところは無し。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

特に今のところは無し。

(5) 研究グループ/研究題目 4. 魚粉に替わる代替動物性タンパク質飼料の開発研究グループ

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

特に今のところは無し。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

特に今のところは無し。

(6) 研究グループ/研究題目 5. 化学物質などの検出技術の開発研究グループ

- ・ 相手国側研究機関との共同研究実施状況と問題点、その問題点を克服するための工夫、今後への活用。

相手国研究者の研究遂行上の技術的問題は研修によって解決され、それが有効であった。次年度に予定している開発されたELISA法導入による新たなモニタリングプログラムのタイ側への移転時にも研修を有効に使う。

- ・ 類似プロジェクト、類似分野への今後の協力実施にあたっての教訓、提言等

技術面、ハード面での協力実施は投下資金に依存する点が大きいが、ソフト面での協力には、人材の育成と呼応して、新技術開発に至るプロセス、コンセプトを理解してもらうことが重要であると痛感している。そのためには、繰り返し、十分な討論を行う機会を設けることが重要である。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

本研究で得られたエビのEMS/AHPND感染症の診断法がタイ水産局で養殖業者に対する診断業務に使用されている。

(2) 社会実装に向けた取り組み

年次報告会は公開で開催し、関連企業にも参加を呼びかける。関連企業に対してはアンケートを実施し、社会実装に向け参考にする。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

1. エビのEMS/AHPND診断法の共同開発成果をバンコクで記者会見（2014. 6. 26）
2. バンコクでの記者会見に来ていた日本のテレビ局 2 社が日本国内のテレビニュースで報道（2014. 6. 27）
3. みなと新聞、EMSの診断法確立 エビ生産減に歯止めか、廣野育生（2014. 7. 7）
西日本新聞電子版、「養殖エビを大量死から守れ」病原菌検出の方法を開発、廣野育生（2014. 7. 3 日）
4. 内閣府発行の日本紹介誌 HIGHLIGHTING JAPNA に記事が紹介された（2014 年 11 月号）

VI. 成果発表等（公開） 別添

VII. 投入実績（非公開） 別添

VIII. その他（公開） 特に無し

VI(1)(公開)論文発表等

	国内	国際
原著論文 本プロジェクト期間累積件数	0	24

①原著論文(相手側研究チームとの共著論文)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ－おわりのページ	DOIコード	国内誌／ 国際誌の別	発表日 ・出版日	特記事項 (分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記く)
Kondo H, Tinwongger S, Proespraiwong P, Mavichak R, Unajak S, Nozaki R, Hirono I. (2014) Draft genome sequences of six Strains of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> isolated from EMS/AHPND Shrimp in Thailand. <i>Genome Announc</i> , 2: e00221-14.	10.1128/ge nomeA.002 21-14.	国際誌	出版済み	
Kubota S, Liu Q, Kessuwan K, Okamoto N, Sakamoto T, Nakamura Y, Shigenobu Y, Sugaya T, Sano M, Uji S., Nomura K., Ozaki A. (2014) High-throughput simple sequence repeat (SSR) markers development for the kelp grouper (<i>Epinephelus bruneus</i>) and cross-species amplifications for <i>Epinephelinae</i> species. <i>Ad Biosci Biotechnol</i> , 5: 117-166.	10.4236/ab b.2014.520 16	国際誌	出版済み	
Suraprasit S, Methatham T, Jaree P, Phiwsaiya K, Senapin S, Hirono I, Lo CF, Tassanakajon A, Somboonwiwat K. (2014) Anti-lipopolysaccharide factor isoform 3 from <i>Penaeus monodon</i> (ALFPM3) exhibits antiviral activity by interacting with WSSV structural proteins. <i>Antiviral Res</i> , 110C: 142-150.	10.1016/j.a ntiviral.201 4.08.005.	国際誌	出版済み	
Visetnan S, Supungul P, Hirono I, Tassanakajon A, Rimphanitchayakit V. (2015) Activation of PmRelish from <i>Penaeus monodon</i> by yellow head virus. <i>Fish Shellfish Immunol</i> , 42: 335-344.	10.1016/j.f si.2014.11.0 15.	国際誌	出版済み	
Tinwongger S, Proespraiwong P, Thawonsuwan J, Sriwanayos P, Kongkumnerd J, Chaweepeak T, Mavichak R, Unajak S, Nozaki R, Kondo H, Hirono I. Development of PCR diagnosis for shrimp acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) strain of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> . <i>Fish Pathology</i> , 49:159-164.	10.3147/jsf p.49.159	国際誌	出版済み	本論文掲載手法がタイ水産局のEMS/AHPND検査法のスタンダードになっている
Boonanuntanasarn S, Jangprai A, Yoshizaki G. (2015) Characterization of proopiomelanocortin in the snakeskin gourami (<i>Trichopodus pectoralis</i>) and its expression in relation to food intake. <i>Domest Anim Endocrinol</i> , 50:1-13.	10.1016/j.d omaniend.2 014.06.004.	国際誌	出版済み	

論文数 6 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 6 件
公開すべきでない論文 0 件

②原著論文(相手側研究チームとの共著でない論文)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ－おわりのページ	DOIコード	国内誌／ 国際誌の別	発表日 ・出版日	特記事項 (分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記く)
Lu F, Haga Y, Satoh S. (2014) Effects of replacing fish meal with rendered animal protein and plant protein sources on growth response, biological indices, and amino acid availability for rainbow trout <i>Oncorhynchus mykiss</i> . <i>Fish Sci</i> , in press	10.1007/s1 2562-014- 0818-7	国際誌	出版済み	
Kume S, Katayama N, Ichida K, Hattori-Ihara S, Nagasawa K, Yoshizaki G. (2014) Transgene manipulation in rainbow trout using Cre recombinase. <i>Fish Sci</i>	10.1007/s1 2562-014- 0742-x	国際誌	出版済み	

著作物数	0	件		
公開すべきでない著作物		件		

④その他の著作物(相手側研究チームとの共著でないもの)(総説、書籍など)

著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ－おわりのページ		出版物の 種類	発表日 ・出版日	特記事項

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項

VI (2) (公開) 学会発表

	国内	国際
招待講演 本プロジェクト期間累積件数	10	11
口頭発表 本プロジェクト期間累積件数	10	11
ポスター発表 本プロジェクト期間累積件数	8	9

① 学会発表 (相手側研究チームと連名のもののみ) (国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/国際	発表者 (所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演	口頭発表	ポスター発表
26	国際学会	Shiomi R, Koiwai K, Taechavasanyoo A, Kato G, Nozaki R, Kondo H, and Hirono I. Molecular markers of fish and shrimp for understanding their immune systems. Joint 7th AOHUPO Congress/9th PST Symposium, Miracle Grand Hotel, Bangkok, Thailand, August 6-8, 2014	○		
	国際学会	Kondo H, Tinwongger S, Prasertpraditwong P, Mavichak R, Unajak S, Nozaki R, and Hirono I. Genome analysis of <i>Vibrio parahaemolyticus</i> isolated from EMS/AHPND shrimp. The 10 th Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014.	○		
	国際学会	Methatham T, Suraprasit S, Jaree P, Phiwatsai K, Senapin S, Hirono I, Lo C-F, Tassanakajon A, Sombonwivat K. Anti-lipopolysaccharide factor isoform 3 (alfpm3) from <i>Penaeus monodon</i> binds to white spot syndrome virus (WSSV) proteins for its antiviral activity. 10th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014.		○	
	国際学会	Tinwongger S, Thawonsuwand J, Kongkumnerd J, Nozaki R, Kondo H, Hirono I. Characterization of virulence factor of AHPND <i>Vibrio parahaemolyticus</i> which is the causative agent of shrimp disease. 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014		○	
	国際学会	Nochiri Y, Tinwongger S, Nozaki R, Kondo H, Hirono I. Identification of an insertion sequence related to deletion/insertion of the potent toxin genes of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in <i>Vibrio parahaemolyticus</i> . 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014		○	
	国際学会	Kondo H, Thanasaksiri K, Bunlitanon P, Soonsan P, Hirono I. Comprehensive transcriptome analysis on giant grouper <i>Epinephelus lanceolatus</i> and tiger grouper <i>Myxotroperca tigris</i> . 10th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014.			○
	国際学会	Areechon N, Kannika K, Unajak S, Srisapoom P, Hirono I, Kondo H. Functional vaccine of streptococcosis for Nile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> Linn. based on the serotypes of <i>Streptococcus agalactiae</i> in Thailand. 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014.			○
	国際学会	Kondo H, Thanasaksiri K, Bunlitanon P, Soonsan P, Hirono I. Identification of cytokine homologues in giant grouper <i>Epinephelus lanceolatus</i> and tiger grouper <i>Myxotroperca tigris</i> using next generation sequencing data. 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014.			○
	国際学会	Kannika K, Unajak S, Srisapoom P, Hirono I, Kondo H, Areechon N. Biotyping of <i>Streptococcus agalactiae</i> isolated from Nile tilapia farm in Thailand based on virulence genes categorization. 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014.			○
	国際学会	Kanomporn K, Kubota S, Liu, Q, Sakamoto T, Sano M, Okamoto N, Yamashita H, Nakamura Y, Ozaki A. High-resolution genetic linkage map and detection of growth-related quantitative trait loci (QTL) in Kelp grouper, (<i>Epinephelus bruneus</i>) using simple sequence repeat (SSR) markers. Asia Pacific Marine Biotechnology Conference 2014, Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014			○
			2	3	5

件

② 学会発表 (相手側研究チームと連名でないもの) (国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/国際	発表者 (所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演	口頭発表	ポスター発表
26	国内学会	吉崎悟朗. 魚類の生殖細胞操作: サバからマグロは生まれるか? 名古屋大学グリーン自然科学国際教育研究プログラム「第27回IGERグリーン自然科学レクチャー」, 愛知県名古屋市 (名古屋大学 ES総合館ESホール), July 25, 2014.	○		
	国内学会	吉崎悟朗. 「サバからマグロは産まれるか」読売テクノ・フォーラム 2014年度秋のシンポジウム. ゴールド・メダル賞創設20周年を記念する講演会. 科学の力で、世界を元気に. 東京都千代田区 (読売新聞東京本社 よみうり大手町ホール), Nov. 26, 2014.	○		
	国際学会	Yoshizaki G. Transplantation of salmon germ cells into rainbow trout recipients: can iteroparous trout repeatedly produce gametes derived from semelparous salmon? 10th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Olhão, Faro, Portuguese Republic (Olhão Municipal Auditorium), May 25-30, 2014.	○		
	国際学会	Yoshizaki G. Mass production of sterile fish: How can we produce sterile fish? The 10th Asia-Pacific Marine Biotechnology Conference, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014	○		
	国際学会	Yoshizaki G. Production of donor-derived eggs and sperm by allogenic transplantation of cryopreserved spermatogonia in medaka. 2nd Strategic Meeting for Medaka Research, Seville, Spain, (Spanish Research Council (CSIC) museum "Casa de la Ciencia"), Apr. 10-12, 2014	○		
	国際学会	Hayashi M and Yoshizaki G. Identification of cell surface marker for enrichment of type A spermatogonia in rainbow trout. 10th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Olhão, Faro, Portuguese Republic, May 25-30.		○	
	国際学会	Lee S. and Yoshizaki G. Production of offspring derived from frozen whole fish kept in freezer. 10th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Olhão, Faro, Portuguese Republic, May 25-30, 2014		○	
	国際学会	Wang Y-Y, Kondo H, Hirono I. Analysis of white spot syndrome virus homologue in kuruma shrimp, <i>Marsupenaeus japonicus</i> . 10th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference Taipei, Taiwan, May 4-8, 2014.		○	
	国際学会	Hipolito SG, Shitara A, Kondo H, Hirono I. Role of <i>Marsupenaeus japonicus</i> crustin-like peptide against <i>Vibrio parahaemolyticus</i> and white spot syndrome virus infection. 10th Asia Pacific Marine Biotechnology Conference Taipei, Taiwan.		○	
	国内学会	小松真実・糸井史朗・杉田治男・近藤秀裕・廣野育生. クルマエビ <i>Marsupenaeus japonicus</i> において二本鎖RNAにより誘導される遺伝子について. 平成26年度日本水産学会秋季大会 九州大学. 福岡, Sep. 20-21, 2014.		○	
	国内学会	設楽愛子・安池元重・中村洋路・藤原寛志・佐野元彦・近藤秀裕・廣野育生. 次世代シーケンサーを用いたクルマエビゲノムの解析. 平成26年度日本水産学会秋季大会 九州大学. 福岡, Sep. 20-21, 2014.		○	
	国内学会	小祝敬一郎・近藤秀裕・廣野育生. クルマエビ血球で確認されたExtracellular trap (ETs) に関する研究. 平成27年度日本水産学会春季大会 東京海洋大学. 品川区, Mar.28-30, 2015.		○	
	国内学会	小松真実・糸井史朗・杉田治男・近藤秀裕・廣野育生. クルマエビ <i>Marsupenaeus japonicus</i> の二本鎖RNA応答遺伝子の網羅的発現解析. 第16回マリンバイオテクノロジー学会大会, 三重大学, 2014年5月31日〜6月1日		○	
	国内学会	塩見玲菜・近藤秀裕・廣野育生. クルマエビにおけるIntegrin 分子の血球マーカーへの利用について. 第16回マリンバイオテクノロジー学会大会, 三重大学, 2014年5月31日〜6月1日		○	
	国際学会	Katayama N and Yoshizaki G. Germ cell-specific excision of the loxP-flanked transgene in rainbow trout: toward the establishment of cell ablation method in farmed fish. 10th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Olhão, Faro, Portuguese Republic, May 25-30, 2014		○	
	国際学会	Ichida K. and Yoshizaki G. Enrichment of transplantable germ cells using magnet-activated cell sorting in rainbow trout. 10th International Symposium on Reproductive Physiology of Fish, Olhão, Faro, Portuguese Republic, May 25-30.		○	
	国内学会	宮口滉平・小祝敬一郎・近藤秀裕・廣野育生. クルマエビのエラでみつかった新規C型レクチン様遺伝子に関する研究. 平成27年度日本水産学会春季大会 東京海洋大学. 品川区, Mar.8, 2015.		○	
	国際学会	Hung MN, Kondo H, Hirono I. Characterization of copper/zinc superoxide dismutase isoform 5 (MjCu/Zn SOD-5) gene, a lineage-hemocyte of kuruma shrimp <i>Marsupenaeus japonicus</i> . 9th Symposium on Diseases in Asian aquaculture Ho Chi Minh City, Vietnam, Nov 24-28, 2014.		○	
	国際学会	F.Lu, S.Sato, Y.Haga. Replacement of fish meal with rendered animal protein and plant protein sources on growth response, biological indices and amino acid availability of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>). The 16th International Symposium on Fish Nutrition and Feeding, Cairns, 2014, May 25-30.		○	
	国内学会	木下祥二郎・松永花野・片桐孝之・舞田正志・延東真・二見邦彦. マラカイグリーンはタイプII PXRとRXRのタンパク質間相互作用を阻害する. 平成26年度日本水産学会秋季大会, 九州大学, 2014年9月22日〜23日		○	
			5	7	8

件

VI(3) (特許出願した発明件数のみを公開し、他は非公開) 特許出願

①国内出願

[illegible]

国内特許出願数
公開すべきでない特許出願数

②外国出願

[illegible]

外国特許出願数
公開すべきでない特許出願数

VI(4) (公開)受賞等

①受賞

1 件

年度	賞の名称	業績名等 (「○○の開発」など)	受賞日	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
26	日本水産学会賞	「代理親魚技法の構築とその応用に関する研究」	3月29日	吉崎 悟朗	日本水産学会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	

②マスコミ(新聞・TV等)報道(プレス発表をした場合にはその概要もお書き下さい)

11 件

年度	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載日	掲載面		プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
26	みなと新聞	EMSの診断法確立 エビ生産減に歯止めか	7月7日			1.当課題研究の成果である	
26	西日本新聞電子版	「養殖エビを大量死から守れ」病原菌検出の方法を開発	7月3日			1.当課題研究の成果である	
26	バンコクにて記者会見	エビのEMS/AHPND診断法の共同開発成果をバンコクで記者会見	6月26日			1.当課題研究の成果である	出席者: JICA、在バンコク日本大使館タイ水産局、タイ農業開発機構(ARDA)、東京海洋大(廣野)
26	民放2局	バンコクでの記者会見に来ていた日本のテレビ局2社が日本国内のテレビニュースで報道	6月27日			1.当課題研究の成果である	
26	中日新聞	なるほどランド サバにマグロ産ませる!?	4月13日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	朝日新聞	リレーオビニオン 顔色みて、魚の信号を察知	5月14日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	abcNEWS	Surrogate Sushi: Japan Biotech for Bluefin Tuna:	11月20日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	読売新聞	サバからマグロは産まれるか 生息数減 人の手で増やす	12月14日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	日本経済新聞	サバがマグロを産む 生殖細胞移植で今夏にも	1月24日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	NHK「サイエンスZERO」	「絶滅動物」がよみがえる?	2月8日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	
26	朝日新聞	品川 新都心の街3 サバがマグロ産む 東京海洋大研究	2月19日			3.一部当課題研究の成果が含まれる	

VI(5) (公開)ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2015/2/28	第3回研究成果報告会	タイ(バンコク市内ホテル)	約100名	本プロジェクトの公開年次報告会
2014/5/28	東京横浜独逸学園特別講演	横浜市	約20名	社会・地理の授業で、日本と発展途上国との関りについてSATREPSのプロジェクトを紹介した。(廣野)
2014/6/27	Benefits of recording for seed production (非公開)	タイ	約20名	種苗生産時の親魚管理(記録簿の作成など)の重要性について講義をした。(坂本)
2014.10.7-8	Development of surrogate broodstock technology for aquaculture	タイ(スラナリー大学)	約20名	講演はGerm cell transplantation in fishというタイトルで10/7に合計3時間分を行いました。内容は代理親魚技法の背景、原理、技術、応用、将来展望を平易に概説しました。(吉崎) 実習は生殖細胞の単離、濃縮、染色、移植技法の教授です。これも上記と同じ場所、日程ですが、講義を午前、実習を午後に行いました。(吉崎)

②合同調整委員会開催記録(開催日、出席者、議題、協議概要等)

年月日	出席者	議題	概要
2014/4/25	東京海洋大学、JICA/バンコク事務所、タイ水産局、カセサート大学、チュラロンコン大学、ワライラック大学	平成25年度活動報告と平成26年度活動計画	JCC会議
2014/10/17	東京海洋大学、JICA、TICA、タイ水産局、カセサート大学、チュラロンコン大学、ワライラック大学、株式会社レックス・インターナショナル、JST(オブザーバー)	中間評価	JCC会議
2015/2/27	東京海洋大学、JICA/バンコク事務所、タイ水産局、カセサート大学、チュラロンコン大学、ワライラック大学、JST(オブザーバー)	平成26年度活動報告と平成27年度活動計画	JCC会議

JST成果目標シート

研究課題名	次世代の食糧安全保障のための養殖技術研究開発
研究代表者名 (所属機関)	岡本 信明 (国立大学法人東京海洋大学)
研究期間	H23採択(平成24年5月25日～平成29年5月24日)
相手国名／主 要相手国研究 機関	タイ王国 / 水産局(DOF)、カセサート大学(KU)、チュラロンコン大 学(CU)、ワライラック大学(WU)

付随的成果

日本政府、社 会、産業への 貢献	- 地球規模における安心安全な養殖魚介類の供給 - ワクチンや代替飼料の産業化
科学技術の発 展	- 分子育種マーカーと借り腹技術の連携による育種にかける時間の短縮 - 魚介類のゲノムワイドな遺伝子発現プロファイリング技術による魚介類の免疫、生理、代謝メカニズムの解明
知財の獲得、 国際標準化の 推進、生物資 源へのアクセ ス等	- 分子育種マーカー - 新規ワクチン - 魚介類感染症の診断法
世界で活躍で きる日本人材 の育成	- 学生や若手研究員の国際会議で研究成果発表の推進 - 学生や若手研究員をタイに派遣し、国際感覚の育成
技術及び人的 ネットワークの 構築	タイを中心とした東南アジア諸国との連携構築
成果物(提言 書、論文、プ ログラム、マ ニュアル、 データなど)	- ハタ類・クルマエビ類のDNAマーカー開発について - タイの魚類における借り腹技術開発について - 魚介類微生物感染症防除ワクチンについて - 代替飼料の開発について - 危害因子簡易検出法開発について

◎ = 重点的に取り組む項目

上位目標

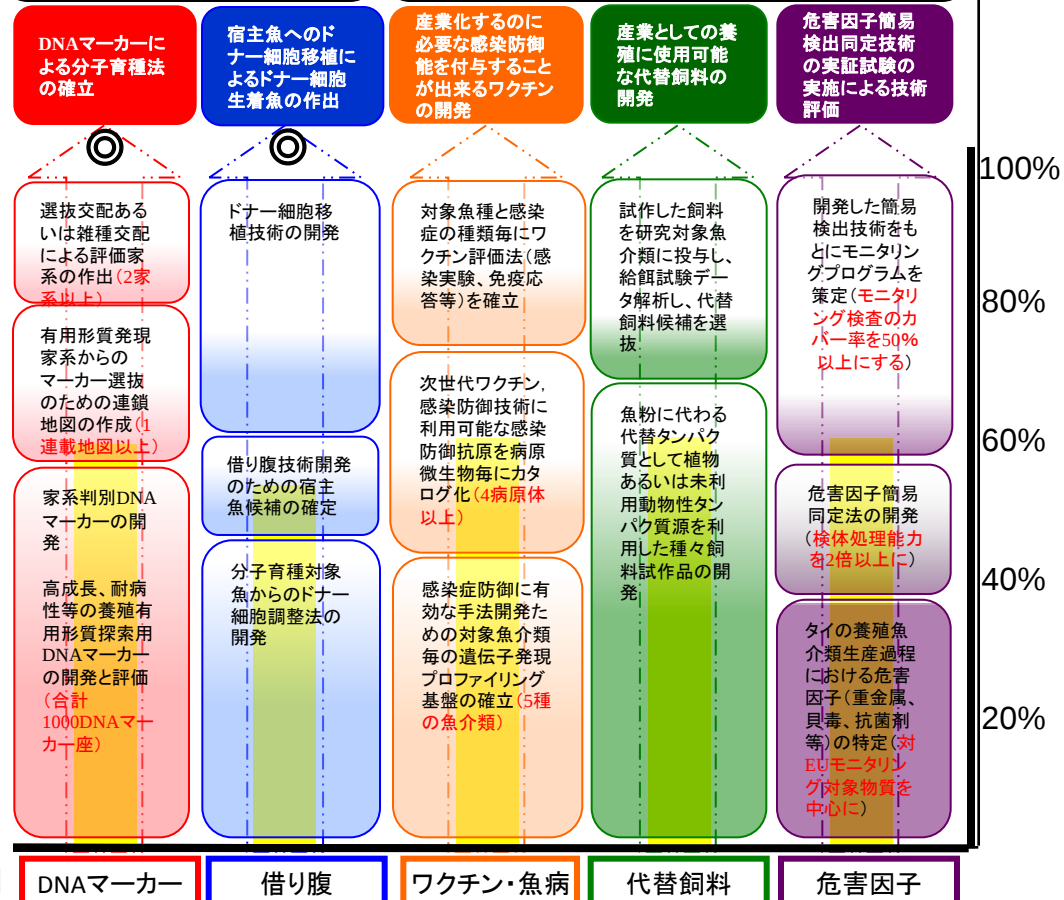
生産者の生産意欲向上が期待される新しい魚介類産業化への応用技術(死の谷を越える技術)が確立され、東南アジアに**世界の新たな食糧庫が出来上がる**

タイを拠点とした東南アジア養殖技術開発ネットワークの構築ならびに周辺諸国に対する技術指導・技術移転のためのワークショップ等の開催

プロジェクト目標

DNAマーカーを開発することにより養殖魚として有用な形質を発現する家系の開発と維持が可能となる。さらに、借り腹技術が確立出来れば育種にかかる時間が大幅に短縮することが可能となる。

養殖場で問題となる微生物感染症に対するワクチンの開発により、養殖生産の低下を防ぐことが出来る。新たに増産される魚介類の産業化に貢献する魚粉に代わる代替飼料を開発する。養殖魚介類生産過程において危惧される危害因子の簡易検出同定法を確立することにより、増産される魚介類の品質保証を可能とする。



DNAマーカー

借り腹

ワクチン・魚粉

代替飼料

危害因子