

地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究課題別中間評価報告書

1. 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 (2012 年 5 月—2017 年 5 月)

2. 研究代表者

2. 1. 日本側研究代表者：岡本 信明 (東京海洋大学 学長)

2. 2. 相手側研究代表者：Varin TANASOMWANG (農業協同組合省水産局沿岸養殖研究開発部
開発部長)

3. 研究概要

本研究のねらいは、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。具体的には、(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ことを目的としている。

4. 評価結果

総合評価 (A+：所期の計画をやや上回る取り組みが行われ、大きな成果が期待できる)

本プロジェクトは、両国あわせて 100 名以上の研究者が参加して、13 のサブグループに分かれて研究を実施しているが、分子育種、借り腹技術、感染症防除、代替飼料、危険因子検出の 5 課題についてそれぞれ概ね順調にかつ円滑に進められている。ただし、その課題の成果を結びつける仕組みについては必ずしも明確には示されていない。

順調な取り組みに加えて、プロジェクトの波及効果として、EMS/AHPND (early mortality syndrome/ acute hepatopancreatic necrosis disease) 検査の無償実施が開始された点が高く評価される。

EMS/AHPND の原因遺伝子を特定したことは特筆すべき成果である。まだ、科学的・技術的インパクトを示すような成果は得られていないが、産業に貢献でき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 原因菌 *Vibrio parahaemolyticus* のゲノムを解読し、病原因子を推定するこ

とができたことと、PCR 検査法を開発したことであろう。

この成果に対して、民間企業から共同研究の提案があり、このプロジェクトの枠外で共同研究を進めていく方向で検討がなされている点は社会実装に繋がるものとして期待できる。

以上を総合して、所期の計画を上回る取り組みとして高く評価する。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

分子育種、借り腹技術、感染症防除、代替飼料、危険因子検出の5課題についてそれぞれ概ね順調に進捗しているといえる。プロジェクト開始前には、中国、ベトナム、マレーシア等で発生していたが相手国では発生がなかったエビ類の細菌感染症 EMS/AHPND のプロジェクト開始年の発生に伴って、緊急にその診断技術（毒素遺伝子に基づく PCR 検査法）の開発を行い、相手国が標準検査法として実用化したことは特筆に値する。実用上技術的インパクトも高い。さらに、今後は本病に対してファージや免疫賦活剤等の防除法の開発に取り組む計画であることも評価できる。

それ以外の、プロジェクトで対象としているエビ類、海産魚、淡水魚についてのワクチンや免疫賦活剤の開発とその残留効果等の検証や他の課題は進捗程度にばらつきがあるものの、概ね順調に進んでいる。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

プロジェクトに関わるタイ側研究者の数は105名、タイに派遣された日本側研究者数は15名と多くの研究者が関与している。5つの研究課題はそれぞれの担当者によって進捗しており、課題毎の成果は期待できる。しかし、各課題の成果がどのように活用されると生産者の生産意欲につながる次世代型養殖システムが構築されるのか、研究代表者のイメージを明確にして研究チーム全体で共有することが、残りの期間の共同研究を進めていく上で必要であろう。

研究代表者には次世代の養殖業に対する志が見られ、タイ側の状況をよく理解した上で、参加者のモチベーションを高めて研究を進めている。次世代養殖システムの実現に向けてリーダーシップをこれまで以上に発揮してもらいたい。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

分子育種、借り腹技術、感染症防除、代替飼料、危険因子検出の5課題のいずれの課題も安全で持続的かつ安定的な高級魚の養殖技術開発にとって重要なコンポーネントであり、これまでの進捗も概ね順調であるので、想定した成果の達成が見込まれる。このプロジェクトの成果が、タイだけでなく、日本の養殖のあり方に関してインパクトを与える可能性がある。

借り腹技術を利用した育種技術基盤の構築における磁気ビーズ濃縮手法では、ニジマス生殖細胞を用いて作成した抗体はハタ類の卵原細胞の濃縮にも使用可能であることが明らかにされたが、借り腹技術の開発には、抗体の機能範囲（どのような魚種で濃縮機能が発揮されるかに関わる抗原の共通性）やその濃縮効率を解明することが重要である。

養殖生産物の危害因子を検出・低減させる技術の開発におけるマラカイトグリーン分解産物として毒性のあるロイコマラカイトグリーンを産生しない細菌が2菌株分離されたが、実際の養殖池での利用を図るために必要となると思われる細菌を機能させるための環境条件についての研究も進めてもらいたい。

このプロジェクトの成果に対して、民間企業が共同研究を申し込んできており、農業・協同組合省農業研究開発機構(ARDA)を窓口として、このプロジェクトの枠外で共同研究を進めていくことには継続して取り組んでいただきたい。

日本人若手人材の育成に関しては、東京海洋大学の任期付き研究員1名をタイ水産局クラブ研究開発センターに長期派遣し、現地での共同研究やタイ研究者の技術指導を行っており、両国の若手研究者の交流が図られている。それによって共同研究や技術指導が進んでいるが、さらなる日本人若手人材の育成に尽力して頂きたい。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込み

相手国側研究者の研修のための来日、日本側研究者の渡航等によって、技術指導や国際共同研究が実施されている。タイ側の研究員が100名を超えているので、今後も同様の交流を継続する必要がある。研究の進捗状況の共有と自己評価を行うためのグループリーダーレベルでの半年毎の会合体制が相手国に整備されており評価できるが、会合には研究代表者の参加が必要である。

エビ類の感染症 EMS/AHPND 診断技術が相手国水産局によって標準検査法に採用され、検査の無償実施が開始された例や貝毒モニタリング体制の構築で分かるように、相手国のニーズに対応する成果であれば持続的に発展していくことが見込まれる。

5. 今後の研究の課題

以下に、今後の研究に向けての要改善点および要望事項を示す。

1) 本プロジェクトが目指すように、日本の基礎研究の成果がタイでの技術適用（社会実装）に活かされることによって初めて養殖のシステム化が図れる。SATREPS の趣旨でもある、世界の食料資源の持続的生産実現の観点からも本プロジェクトに対する期待が大きいところである。しかしながら、次世代型の養殖のイメージがまだ薄いように思われるので、具体的な姿を描いて、そ

れに向かってさらに研究を進めてもらいたい。

2) 分子育種、借り腹技術、感染症防除、代替飼料、危険因子検出の5つの課題の成果の相乗効果によって養殖の生産性・経済性が安定し、生産者の生産意欲向上が達成されて次世代型養殖システムの構築に至るとしているが、それぞれの技術をどの様に統合化するかについての具体的な説明がない。本プロジェクトではモデル事業の実証ということは提案されていないが、両国の100名を超えるメンバー間でプロジェクト目標を共有し、目標達成に向かうためには、プロジェクトリーダーが想定する次世代型養殖システムの具体像を提示することが重要である。プロジェクト後半に向けては、先ず第一に、これを実施し、5つの課題の成果の相乗的効果が達成されるような仕組み作り、環境作りを計画していただきたい。

3) 魚粉に代わる飼料の開発は大変重要であるが、イカミールのように供給量、コストのかかるもので代替することは適当かどうか疑問である。費用対効果のコスト評価を含めた代替飼料開発の戦略を明らかにしてもらいたい。

4) 感染症防除技術開発については、今後2年間で研究対象とする魚種と感染症を絞る必要があると考えるが、プロジェクトとしてはその方向で研究を進めることが適当かどうか検討してもらいたい。

5) 現地の研究者や行政・普及担当者が連携して養殖のシステム化が進展する体制構築に取り組んでいただきたい。

以上

JST成果目標シート(修正案)

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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

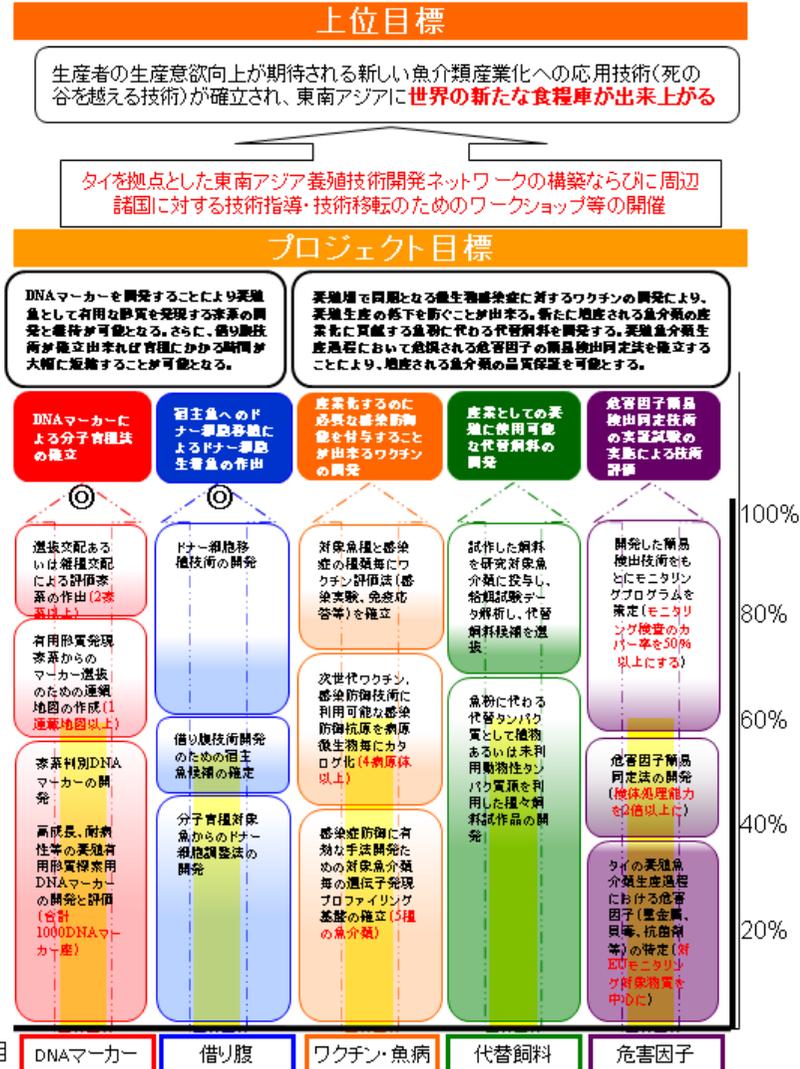


図1 成果目標シートと達成状況(2015年1月時点)