

国際科学技術共同研究推進事業  
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源」

研究課題名「マリカルチャビッグデータの生成・分析による

水産資源の持続可能な生産と安定供給の実現」

採択年度：平成28年度/研究期間：5年/相手国名：インドネシア共和国

## 平成28年度実施報告書

国際共同研究期間<sup>\*1</sup>

平成 年 月 日から平成 年 月 日まで

JST側研究期間<sup>\*2</sup>

平成28年6月1日から平成34年3月31日まで

(正式契約移行日 平成29年4月1日)

\*1 R/Dに基づいた協力期間 (JICA ナレッジサイト等参照)

\*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者： 和田雅昭

公立はこだて未来大学・教授

# 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

### (1) 研究の主なスケジュール

研究題目・活動	H28年度 (10ヶ月)	H29年度	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度 (12ヶ月)
1. マリカルチャビッグデータの生成						
1-1 養殖業・漁業の情報化	養殖業・漁業情報入力システムの開発			養殖業・漁業情報の蓄積		
1-2 社会経済データの情報化	社会経済データの所在調査			社会経済データの蓄積		
1-3 海洋環境等の観測	多項目の海洋環境を観測するセンサノードの開発			海洋環境データの蓄積		
1-4 データ入出力の標準化	三次元海底地形図の作成と技術指導				海洋水産省に対する提言	
2. マリカルチャビッグデータの分析						
2-1 DSSシステムの開発	DSSシステムの開発と機能拡張			DSSシステムの運用と保守		
2-2 社会経済データの分析			マリカルチャの地域経済への波及効果分析と評価			
2-3 マリカルチャと海洋環境の関係分析	魚病・斃死と海洋環境の関係整理		魚病・斃死対策の検討と削減目標の達成			
	数値流体解析の準備と実施		数値流体解析の対象地域の拡大と技術移転			
		赤潮発生予測の解析手法開発		赤潮発生予測の目標達成		
	土地利用分析の実施		表土流出と沿岸環境・水質変化の因果関係の解明			
	海藻養殖と海洋環境の関係整理		海藻養殖の適地マップ作成と評価			
3. DSSシステムの活用と運用						
3-1 教育・訓練システムの構築	教育・訓練講座の開発*			教育・訓練講座の拡充・運用*		
	教育コンテンツの調査			教材の開発*		
3-2 DSSシステムの社会実装		実態調査*				制度化提言
			リーダー/トレーナー教育の実施*			
			メンバー教育の実施*			
				教育効果の評価*		
		DSSシステムの試用*		DSSシステムの社会実装と評価		

\*詳細計画策定調査において実施時期と実施期間の見直しを行った。

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

詳細計画策定調査後となる平成 29 年 2 月に、相手国側研究機関において大幅な組織改革が行われた。これに伴い、相手国側研究者の活動経費を支援する必要性が生じている。

## 2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

### (1) プロジェクト全体

暫定研究期間となる平成 28 年度は、10 月下旬から 11 月上旬に実施した詳細計画策定調査、ならびに、CRA の締結が主な活動内容となった。そのほか、9 月と 3 月には選定した 5 つのテストサイト (Gondol、Perancak、Lampung、Lombok、Banyuwangi) のうち、3 つのテストサイト (Gondol、Perancak、Banyuwangi) において視察と調査を行い、現地の研究者、経営者、漁業者など、本プロジェクトのステークホルダーに対し、プロジェクト目標を説明し、現地協力体制を築いた。



Gondol でのプロジェクト説明会 (左) と詳細計画策定調査での MM への署名式

### (2) 研究題目 1 : 「マリカルチャビッグデータの生成」

研究グループ A (リーダー: 岡辺 拓巳)

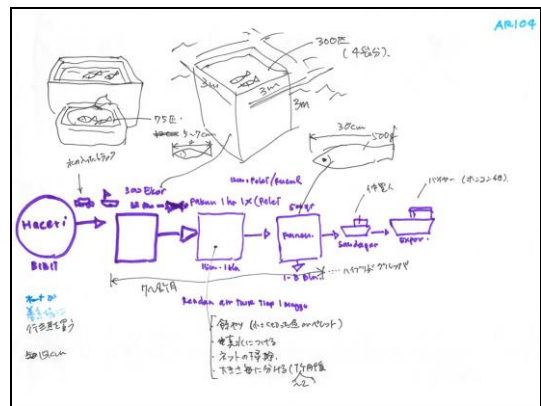
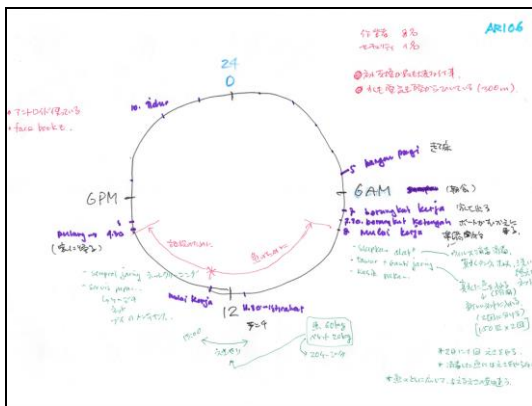
#### ① 研究題目 1 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

養殖業・漁業の情報化 (研究活動 1-1) では、Gondol (バリ島) において、魚類養殖業の経営者と漁業者にスケッチを用いたインタビューを実施し、毎日の養殖作業、稚魚の入荷から成魚の出荷までの養殖工程、ならびに、現在のデータの記録と活用の状況を把握した。養殖作業では、午前中は給餌や死亡した魚のカウントや回収など主に魚の世話を、午後は網洗いなど主に施設の保守管理を行っていることがわかった。養殖工程では、稚魚は 75 匹単位で購入し、1 つの生簀 (3m×3m×3m) に 300 匹入れていること、給餌は 2 日に 1 回であり、餌の配合は魚とペレットが 3:1 であること、入荷した稚魚のうち、成魚として出荷できるのは 3 割程度であることがわかった。また、当日のゲージ毎の死亡尾数や翌日必要となる餌の量などは、日報として漁業者から経営者に SNS を利用して報告されているが、そのデータは一次利用にとどまり、蓄積や二次利用されていないことがわかった。漁業者は日常的にスマートフォンを活用しており、ICT の導入により報告業務の効率化と養殖業の情報化が図れることを確認した。

【平成 28 年度実施報告書】【170531】



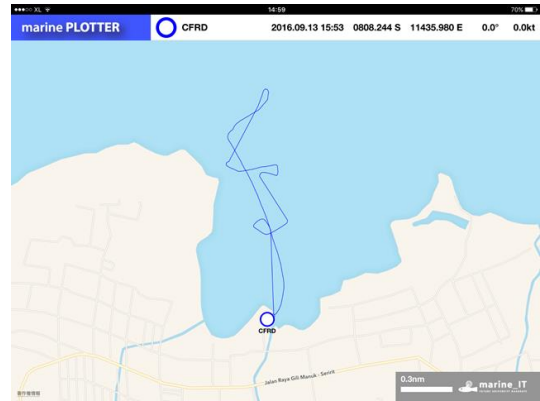
漁業者へのインタビュー（左）と経営者へのインタビュー（右）



漁業者が描いた養殖作業（左）と養殖工程（右）

社会経済データの情報化（研究活動 1-2）では、Dinas（地域統計情報を収集・分類する公的機関）に社会経済データが蓄積されていることを確認し、Gondol での Dinas 所長との面談においてデータ提供の依頼を行い、承諾を得ることができた。しかしながら、JICA の杉山技術顧問によると Dinas のデータには信頼性の低いものが散見されるとのことであり、本プロジェクトでのデータの利用にあたっては、十分な精査が必要である。

海洋環境等の観測（研究活動 1-3）については、Gondol の魚類養殖施設において太陽光発電で稼働するセンサノードが設置可能であることを確認するとともに、多層観測用の海洋観測センサノードのプログラムを試作した。魚類養殖業で特に必要となる環境要素は水温、塩分、溶存酸素、濁度であり、長期観測のためのセンサの選定を行った。また、Penerusan 湾において約 2 ヶ月間の潮位観測を実施した。これより、大潮時の水位差はおよそ 2m であることなど、Gondol での水位変動の特徴を把握した。この情報は、次年度以降の研究題目 2 における数値モデリングへ活用される。三次元海底地形図の作成については、Penerusan 湾の多数の養殖施設が設置されている湾内において、現地の漁船であるアウトリガーボートと魚群探知機を用いた深浅測量を試行した。最大水深は約 40m であり、10m 以浅にはサンゴ礁が形成されていた。また、水深数 m のリーフが広がっているなど、測深計画に必用な情報を入手した。



Penyerusan 湾での深浅測量の様子（左）と航跡（右）

## ②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

なし。

## ③研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

テストサイトでの調査を通じ、降雨による河川出水が魚類養殖業へ影響を及ぼしている可能性が指摘された。主に水質および流出土砂の 2 つの要素に起因するものと考えられている。そのため、海洋環境データに加えて、気象データも蓄積する必要性が生じた。なお、流出土砂については魚群探知機を用いた測深で地形変化の実態を把握することとなる。

## ④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

マリカルチャビッグデータの生成に対し、日本側研究者の技術シーズを活用し、それを技術移転・支援することにねらいがある。この技術がインドネシアの水産業に係る継続的かつ大量のデータ生成基盤となることで、ビッグデータ活用型の養殖業・漁業が持続可能な産業として漁村を活性化させていくことを目標としている。費用対効果の高い海洋環境の観測は、発展途上国でもニーズが高く、情報量不足によって漁業の停滞と環境破壊が進む沿岸域の改善には不可欠である。また、ユーザフレンドリーなインターフェイスを持つ端末は、漁業者から多様な情報をリアルタイムで取得するために必須であり、いずれも日本で実績のある技術である。これらを世界に先駆けてインドネシアに展開し、ICT を活用した水産業の新しい姿を実現する。

## ⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

マリカルチャビッグデータの生成では、養殖業に係る情報については、ICT による海洋環境の観測をひとつのコアとした養殖海域の見える化に取り組む。また、海底・海底地形といった基盤データの生成を高い費用対効果で実現する。漁業に係る情報については、漁獲場所、漁獲量などの情報を効率よく収集するためのツールを漁業者の参加型デザインにより構築する。さらに、既存の社会経済データや衛星リモートセンシングデータも収集しマリカルチャビッグデータを生成することで、マリカルチャビッグデータの分析の基礎となる情報基盤を構築する。

### (3) 研究題目 2 : 「マリカルチャビッグデータの分析」

研究グループ B (リーダー: 丸岡 晃)

#### ①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

DSS システムの開発 (研究活動 2-1) では、柔軟かつ迅速な開発を目的として、クラウドサービスの活用によりデータベース、DSS エンジンを構築し、プロトタイピングを進めることとなった。

社会経済データの分析 (研究活動 2-2) では、Gondol でのインタビューから、魚類養殖業においては生産情報 (稚魚入荷量、成魚出荷量、給餌量、投薬量、労働管理情報など) が存在することを確認し、多変量解析にて経営分析を検討する必要があることが示唆された。また、Perancak (バリ島) と Muncar (ジャワ島) でのインタビューから、沿岸漁業においては漁獲量の減少による加工場での原材料減少が発生し、大幅なコスト増と減収がおきていることが確認されたことから、これらの経済分析と地域経済へのインパクトを分析する必要があることなどが確認できた。

マリカルチャと海洋環境の関係分析 (研究活動 2-3) では、テストサイトでの調査を通じて、分析手法の検討を行った。テストサイトのひとつである Gondol (バリ島) では、魚類養殖業関係者へのヒアリングから、魚病発生、斃死には季節性が見られること、汽水面養殖業 (エビ養殖業) の污水排泄のため場所によっては魚が死滅する養殖施設が存在することなどを確認した。以上から、環境要因の季節変化を周波数応答解析にて分析する必要があること、汽水面養殖業の污水拡散による汚濁物質の濃度分布特性を分析しなければならないこと、などが明らかとなった。また、Gondol の Penerusan 湾で実施したフィールドワークから、Gondol の海流は潮汐が卓越していると考えられること、雨季の短期間に僅かながら河川からの流入があること、しかしそれらの観測記録はないことなどを確認し、海洋環境把握のための数値流体解析において必要となる境界条件の設定について検討した。土地利用分析と沿岸環境変化との関連については、解析対象領域を Gondol、Lampung (スマトラ島) の 2 箇所に絞り、衛星リモートセンシングである LAND-SAT の過去画像の比較による植生変化について検討を始めることを決めた。また、ASTER の DEM データについても過去と現在のデータを比較し、山間部の土地開発による傾斜の変化が降雨の直接流出に与えた影響を分析できるのではないかと示唆を得た。

#### ②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

なし。

#### ③研究題目 2 の当初計画では想定していなかった新たな展開

魚類養殖業の経営者へのインタビューから、経営者が望む情報としては施設全体のストック (出荷可能量と出荷時期) の把握が重要であることが示された。これは当初計画では想定していなかった内容であり、経営分析について現地でのニーズがあることが確認された。また、当初、沿岸漁業では収穫後損失の課題が大きな問題であるとの説明が相手国側研究者からあったが、バリ海峡を挟む Perancak および Muncar では、収穫後損失は全く生じていないことが確認され、これらは想定外であった。したがって、少なくともこれらのテストサイトでの収穫後損失の分析は不要であることが確認された。

#### ④研究題目 2 の研究のねらい（参考）

マリカルチャビッグデータの分析のねらいは、一義的にはビッグデータの分析手法の技術移転でありインドネシア水産業への ICT 導入支援であるが、養殖業振興による漁村への経済貢献と雇用創出を明らかにすること、および養殖技術の持続的継承を実現することが目標である。水産業への ICT 利活用は、日本においても事例は少なく、今後急速に普及発展していくものと考えられるが、発展途上国における水産業支援の要求は高く、世界に先駆けて ICT によるビッグデータの生成と分析による持続可能な水産業を実現する。

#### ⑤研究題目 2 の研究実施方法（参考）

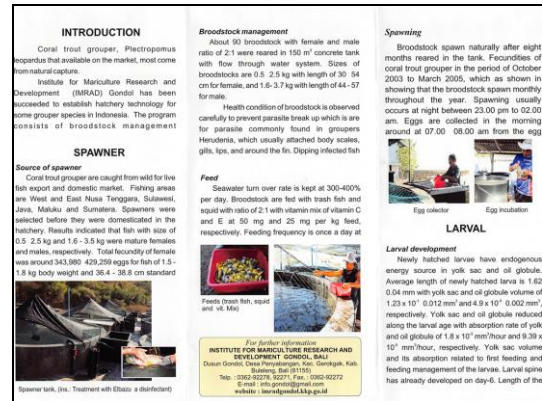
マリカルチャビッグデータの分析では、統計解析、AI などを組み合わせた分析アルゴリズムを開発し、分析データを利用者にリアルタイムにフィードバックする。土地利用変化と沿岸環境変化の分析においては、10 年以上の長期的変化に着目し、衛星リモートセンシングと GIS による分析にて知見を蓄積する。沿岸域の流体解析では、潮汐残渣流や沿岸流の流れ解析と汚濁物質拡散の解析をカップリングして分析するシミュレーション手法を使用し実施する。社会経済分析では、社会統計データの経年変化について、統計解析手法と多変量解析手法をもとに分析する。

#### (4) 研究題目 3 : 「DSS システムの活用と運用」

研究グループ C（リーダー：山崎 誠也）

##### ①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

教育・訓練システムの構築（研究活動 3-1）では、教育・訓練に活用予定の教育用プラットフォームの概要、コンテンツ制作から講座開講・運用までの一連の流れについて、相手国側研究者との情報共有を図り、役割分担を行った。リーダー教育のテストサイトである Gondol において、6 つの魚類養殖施設で、経営者と漁業者へのインタビューを実施した。その結果、養殖業の許認可が与えられている海域毎に 10~20 程度の経営体があり、20 名以下の小規模経営体が多い実態を把握することができた。また、インタビューを行った 6 つの魚類養殖施設の全てが、経営者が漁業者を雇用している形態であることが判明した。事前に相手国側研究者から魚類養殖業者の経営体は親戚や知人との共同出資によるものが多いとの説明を受けていたが、Gondol の状況は異なっており、現地に行き直接実態を把握することの重要性を改めて認識した。また、数回に渡ってインタビューを実施した経営体では 10 名程度の漁業者を雇用していたが、その大半は 15 歳~20 歳の若年層の漁業者であった。このような状況を踏まえ、経営者を対象にしたリーダー教育に加えて、将来、経営者を志す若年層の漁業者を対象にした次世代リーダー教育の必要性を感じた。なお、テストサイトの視察と調査を通じて、Gondol ではすでに学生、ならびに、新規就業の漁業者を対象にトレーニングを実施していること、トレーニングには座学だけではなく実習など、短期/長期の複数のプログラムがあることがわかった。加えて、トレーニングのためのテキストは現地の研究者が作成していることがわかった。一方、現地の研究者は養殖技術だけでなく、近年の環境変化に対する理解や養殖業者の給餌による水質悪化など、環境保全全面での意識向上を図るためのテキストの必要性を感じていることもわかった。



テストサイトのひとつ Gondol の研究者が作成したテキスト

②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

なし。

③研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

詳細計画策定調査前は、リーダー教育のテストサイトは 8 ヶ所を予定していたが、研究活動の経済性、効率性、有効性向上のため、リーダー教育のテストサイトを 2 ヶ所に絞込み、漁村の実態調査を先行して実施することとした。なお、今後の進捗状況に応じて、リーダー教育のテストサイトの追加を検討する。

④研究題目 3 の研究のねらい (参考)

DSS システムの活用と運用のねらいは、遠隔教育システムを活用した漁村のグループリーダー育成とメンバー教育の実現である。DSS システムのアウトプットをテキストに活用することで、DSS システムの普及、養殖業・漁業の生産性向上と環境保全の両方を実現する漁村の開発と持続可能な漁村の発展を目指す。

⑤研究題目 3 の研究実施方法 (参考)

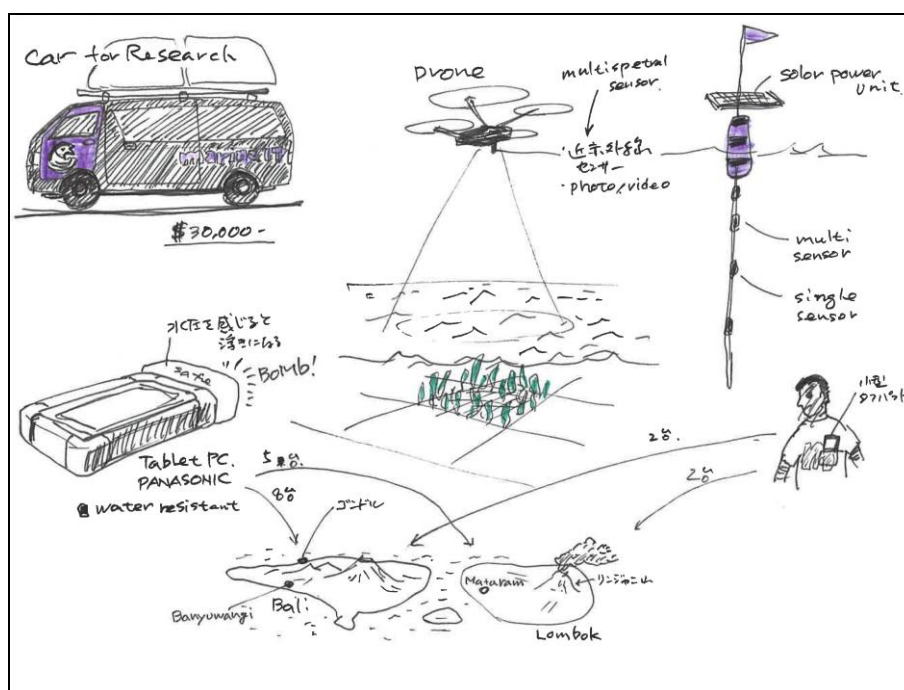
DSS システムの活用と運用では、遠隔教育プラットフォーム上にインドネシア海洋水産省の教育・訓練システムを構築し、学習ログ分析ツール等の様々な機能を活用して学習の効率性・有効性の向上と受講者の学習状況の見える化を実現する。



## 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）

本プロジェクトは、ビッグデータの生成、ビッグデータの分析、社会実装の3段階をシーケンシャルに推進することにより、プロジェクト目標である「マリカルチャビッグデータの生成と分析による水産資源の持続可能な生産と安定供給、ならびに、遠隔教育システムを活用したグループリーダーの育成とメンバー教育」を実現するものである。そのため、できるだけ早く、できるだけ多くのデータを蓄積することが、プロジェクトの進捗に肝要である。平成29年度は Gondol（バリ島）をフィールドワークの主たるテストサイトとして、3つの研究課題に取り組む。

マリカルチャビッグデータの生成では、スケッチを用いた参加型デザインによりユーザインタフェースを含む養殖業・漁業情報入力システムを設計し、プロトタイプを運用する。また、水温、塩分、溶存酸素、濁度のリアルタイムモニタリングを開始することにより、ビッグデータを生成する。



養殖業・漁業の情報化と海洋環境等の観測のイメージ

マリカルチャビッグデータの分析では、過去10年分の衛星リモートセンシングデータを購入することでビッグデータを生成するとともに、数値流体解析による Penerusan 湾の汚濁物質拡散シミュレーション、ならびに、Lampung 湾の赤潮発生シミュレーションなど、マリカルチャビッグデータの分析に一部着手する。

DSS システムの活用と運用では、漁村や養殖業・漁業の実態調査を重点的に実施し、ICT の利活用による教育トライアルを実施する。

平成30年度以降は、マリカルチャビッグデータの分析に本格的に着手し、5つのテストサイトにフィールドワークを展開する。

### 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

暫定契約期間を終え、プロジェクト全体の現状は計画どおりに進捗していると言える。課題としては、今後の展開に応じて、魚病の専門家、AI の専門家の知見が必要になることが想定されることから、アドバイザとなる有識者の人選を進める必要があると考える。また、詳細計画策定調査後となる平成 29 年 2 月に、相手国側研究機関において大幅な組織改革が行われた。これに伴い、相手国側研究者の活動経費を支援する必要があるが生じているが、研究期間終了後の持続的な DSS システムの活用のためにも、自助努力を強く促す必要がある。加えて、組織改革は R/D および CRA の契約締結プロセスに大幅な遅延をもたらした。発展途上国においては、政情や体制の著しい変化が生じることから、現地 JICA 事務所、相手国側研究者との情報交換を密にはかり、状況を常に把握しておく必要があると考える。

なお、本プロジェクトは参加型デザインを導入している点に大きな特徴があり、他のプロジェクトにも参考になるものと思われる。参加型デザインとはエンドユーザー（本プロジェクトでは「漁業者」）が初期段階から能動的にシステム開発に参加する手法であり、漁業者と研究者の共創により、プロトタイピングを進める。これにより、ニーズに適合した使い易いシステムが完成する。なお、ここでのシステムとはコンピュータシステムに限らず、有形無形を問わずあらゆる仕組みの構築に参加型デザインは適用できる。また、インドネシア語のモノリンガルである漁業者とは言語に頼ったコミュニケーションが成立しないことから、共創のプロセスにはスケッチを用いた。スケッチによるコミュニケーションは潜在しがちな誤解を表面化させることができ、加えて、思考の順序を共有することができることから、より多くの課題や要望を適切に引き出すことができた。このようにスケッチを用いた参加型デザインは、特にプロジェクトの初期において有用な手段になると考えられる。

#### (2) 研究題目 1 : 「マリカルチャビッグデータの生成」

研究グループ A（リーダー：岡辺 拓巳）

テストサイトにおいて、経営者や漁業者へのヒアリングを重ねるなかで、相手国側研究者が認識していた課題に加えて、新たな問題点やニーズが浮かび上がってきた。例えば、湾内の汚濁物質に関しては赤潮の発生を重視していたが、河川出水の重要性も高いとの情報を得たことから、ビッグデータの入力項目を追加する必要があるが生じた。ビッグデータの入力項目の変更は今後も発生するものと考えており、養殖業・漁業へのインパクトを検討して柔軟に対応する必要がある。このように相手国側研究者からの情報収集では把握しきれない問題点を見落とさないためにも、継続的に経営者や漁業者へのヒアリングを重ねることが肝要である。また、三次元海底地形図の作成については、今後相手国側研究機関に技術移転する予定であるが、現地でのレクチャーだけではなく、機材の取り扱い、操船の方法などについて、マニュアル化する必要があると考えられる。

なお、漁業者、魚類養殖業者へのインタビューは実施済であるが、海藻養殖業者のインタビューが未実施であることから、できるだけ早いタイミングでテストサイトを訪問し、スケッチを用いた参加型デザインにより現状を把握し、潜在的な課題を引き出す必要がある。また、一部の漁業者は

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

SNS を利用していることから ICT 導入への敷居が下がったものと思われるが、日常業務の急激な変化は漁業者の負荷増となることから、段階的に ICT の利用を広げていくことが肝要である。

### (3) 研究題目 2 : 「マリカルチャビッグデータの分析」

研究グループ B (リーダー: 丸岡 晃)

テストサイトのひとつである Gondol の Penerusan 湾では、雨季における河川からの土砂流入があることがヒアリングより明らかになった。しかし、平常時には河川からの直接流出はなく、降雨量が多い時期にのみ発生する特殊な事象であるため、流入流量や土砂量などの記録がない。相手国側研究機関には、雨季における河川からの土砂流入について観測を依頼することになるが、境界条件として使用できるほど詳細な観測が期待できないことから困難が予想される。そのため、移流拡散の数値解析における境界条件を種々変更し、様々なシナリオのもとで分析する必要があることがわかった。一方、Penerusan 湾の魚類養殖施設に隣接する汽水養殖施設 (エビ養殖施設) からは、一時期ではあるものの大量の汚水が排出され、その際に魚類養殖施設での斃死が観測されている。相手国側研究機関で十分な調査が行われているかどうか不明ではあるものの、汚濁物質濃度などは計測されていないとのことであり、また、エビ養殖業者の協力が全く期待できないことから、エビ養殖施設からの排水頻度や排水時期のデータ入手が極めて困難である。したがって、相手国側研究機関、ならびに、魚類養殖施設の経営者と協議のうえ、エビ養殖施設からの排水についても種々のシナリオを作成し、数値流体解析を繰り返して状況を予測することが必要であることが判明した。

### (3) 研究題目 3 : 「DSS システムの活用と運用」

研究グループ C (リーダー: 山崎 誠也)

暫定契約期間中に、ふたつの教訓を得た。ひとつは、インドネシアの漁村の多様性についてである。漁村と言っても、漁業・魚類養殖業、海藻養殖業、汽水面でのエビ養殖業など、それぞれの漁村が地理上、地形上の特徴から独自の構成を有している。また、個人経営、共同経営、経営者が漁業者を雇用する企業型の経営、さらに、組合等の組織の有無など、それぞれ状況が異なり、そこに約 300 の民族と約 600 の言語を有するインドネシア固有の多様性が重なり合っている。実際、リーダー教育を実施予定の Gondol (バリ島) では海水面での魚類養殖業をはじめ以前は汽水面でのエビ養殖業が中心であり、ロンボク島では海藻養殖業が中心だった。また、バリ島とロンボク島は隣接する島でありながら、民族も言語も異なっている。DSS システムの社会実装のためには、社会、経済、自然環境面からテストサイトの特徴を正確に把握する必要がある。また、研究期間内においても、テストサイトの発展段階により課題やニーズが変化してくることも予想される。本認識を相手国側研究者と共有し、実態調査は研究期間を通じて行い、教育・訓練や DSS システムの普及からもたらされる漁村の変化を継続的にモニターしていくこととした。そのため、相手国の多様性を常に念頭に置きながら、研究活動を進めることが肝要である。

もうひとつは、相手国側研究機関の体制についてである。計画段階ではジャカルタの相手国側研究者に教育・訓練の対象になる漁村の形態、養殖業の形態、受講対象者層等をヒアリングしながら、基本計画を策定していった。しかしながら、ジャカルタの相手国側研究者の説明から具体的なイメージを描くのは大変困難であった。理由のひとつは、前述のとおり漁村の特徴がそれぞれ異なりパ

【平成 28 年度実施報告書】【170531】

ターン化するのが困難である点であり、もうひとつの理由はジャカルタの相手国側研究者が必ずしもテストサイトの状況を正確に把握できている訳ではないという点である。例えば、Gondol で行われているトレーニングの内容は、テストサイトの視察と調査を通じて把握することができた。そのため、相手国側研究者がすべてのテストサイトの状況を正しく把握しているという思い込みをせずに、具体的なテストサイトが決まっているのであれば、計画検討の早い段階からテストサイトの研究者にもプロジェクトに参加してもらうことが肝要ある。これにより、テストサイトが抱える問題を正しく理解することができ、より具体的で的確な計画立案が可能になる。なお、日本側研究者がGondol でトレーニングを受講することで、現状の理解が深まり、より適切なテキストの開発が可能になると考えている。

#### IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

なし。

(2) 社会実装に向けた取り組み

なし。

#### V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

なし。

#### VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

#### VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

#### VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

年度	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	発表済 /in press /acceptedの別	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、ここに明記ください。)

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

② 原著論文(上記①以外)

年度	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	発表済 /in press /acceptedの別	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、ここに明記ください。)

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

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件  
公開すべきでない著作物 0 件

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	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	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 0 件  
公開すべきでない著作物 0 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	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. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	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 /ポスター発表の別

招待講演 0 件  
口頭発表 0 件  
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	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 /ポスター発表の別

招待講演 0 件  
口頭発表 0 件  
ポスター発表 0 件



VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する外国出願※
No.1													
No.2													
No.3													

国内特許出願数 件  
公開すべきでない特許出願数 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名称	出願人	知的財産権の種類、出願国等	相手国側研究メンバーの共同発明者への参加の有無	登録番号 (未登録は空欄)	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文のDOI	発明者	発明者所属機関	関連する国内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 件  
公開すべきでない特許出願数 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項

0 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
28	平成28年10月28日	読売新聞	IT漁業次代へ出航	北海道特集(34面)	その他	一部当課題研究の紹介が含まれる

1 件

VI. 成果発表等

(5) 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【研究開始～現在の全期間】(公開)

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

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘者数)	概要

0 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要

0 件

# 成果目標シート

研究課題名	マリカルチャビッグデータの生成・分析による水産資源の持続可能な生産と安定供給の実現
研究代表者名 (所属機関)	和田 雅昭 (公立はこだて未来大学 システム情報科学部)
研究期間	2017年度 ~ 2021年度
相手国名／主要相手国研究機関	インドネシア共和国／海洋水産省、ボゴール農科大学

## 付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界の食料安全保障への寄与</li> <li>国民への水産物の安定供給</li> <li>日本企業による成果の事業化</li> </ul>
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> <li>海洋環境の見える化</li> <li>海洋におけるIoTの利用促進</li> <li>マリカルチャビッグデータの基盤技術の確立</li> </ul>
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"> <li>海洋環境ビッグデータの国際標準化</li> <li>水産資源の持続的利活用に資するセンシング手法と資源管理手法の確立</li> <li>気候変動の影響評価に関する知見の獲得</li> </ul>
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> <li>若手研究者のグローバルな視点の養成</li> <li>海外研究者との共同研究の機会創出</li> <li>グローバルな技術の習得</li> </ul>
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>ICTを活用した遠隔教育技術</li> <li>リーダーの育成とリーダー間および研究者間の人的ネットワーク構築</li> </ul>
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"> <li>海洋環境保全のための政策提言書</li> <li>IEEE(米国電気電子学会)への論文投稿</li> <li>持続可能な養殖業・漁業ガイドライン</li> <li>マリカルチャビッグデータ</li> <li>DSSシステム</li> </ul>

## 上位目標

養殖業・漁業の高度化による世界の食料安全保障と途上国の地方開発の実現

インドネシアにおけるマリカルチャ・デベロップメントを支援

## プロジェクト目標

マリカルチャビッグデータの生成と分析による水産資源の持続可能な生産と安定供給の実現。遠隔教育システムを活用したグループリーダーの育成とメンバー教育の実現。

