

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（2016年）度/研究期間：5年/

相手国名：インドネシア共和国

令和2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2017年11月1日から2022年10月31日まで

JST側研究期間^{*2}

2016年6月1日から2022年3月31日まで

（正式契約移行日 2017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	2016年度 (10ヶ月)	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021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 ^{*1}			社会経済データの蓄積 ^{*1}		
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	
		三次元海底地形図の作成と技術指導 ^{*2}				
1-4 データ入出力の標準化					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	教育コンテンツの調査					
		教育・訓練講座の開発		教育・訓練講座の拡充・運用		
		教材の開発 ^{*3}				
3-2 DSSシステムの社会実装				実態調査		
			リーダー/トレーナ教育の実施			
				メンバ教育の実施		
				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		
					制度化提言	

- *1 CP の体調不良による長期療養に加えて、リサーチパーミットの取得に時間を要したことにより 2017 年度の活動が制約されたため、計画を見直した。
- *2 当初計画よりも対象海域が増えたことに加えて、衛星画像を用いた水深推定に時間を要しているため、計画を見直した。
- *3 当初計画にはなかった DSS システムの社会実装を推進するための教材を開発するため、計画を見直した。

(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)

該当なし。

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

2020 年度は世界規模での COVID-19 の感染拡大による渡航制限、ならびに、日本国内、相手国内における緊急事態宣言により、フィールドワークはテストサイトの CP による活動に制限された。そのため、オンラインツールを活用しリモートワークでプロジェクトを推進した (図 1-1)。また、渡航制限が長期化することを想定し、4 月末までに 6 つのワーキンググループ (赤潮 WG、魚類養殖業 WG、海藻類養殖業 WG、漁業 WG、政策提言 WG、サーバ WG) を立ち上げ、プロセスフローチャートを作成することで進捗状況、役割分担などについて CP との情報共有に努めた。このうち、赤潮 WG とサーバ WG の活動は CP が牽引している。赤潮 WG では、LIPI (インドネシア科学院) との連携により AI を活用した有害赤潮の原因となるプランクトンの判別に着手しており、サーバ WG では、DSS システムを構築するハイスペックサーバを IMRO (インドネシア海洋研究観測研究所) に導入することができた。このように、渡航制限による影響の一部はプラスに働いており、CP の主体性が高まることでポストプロジェクトにおける自助努力での運用に向けた道筋が見えはじめている。一方で、フィールドワークにより DSS システムに実装するサービス要件を定義する計画であった魚類養殖業 WG と海藻類養殖業 WG の活動については、具体的な進捗を示すことができなかつた。また、技術移転を目的とした CP の短期研修/長期研修も実施を見送っている。なお、キャパシティ・ディベロップメントについては、CP のうち 1 名が東京農業大学大学院を修了し、修士 (国際バイオビジネス学) の学位を取得することができた。



図 1-1 オンラインツール (Zoom) を活用した CP とのジョイントミーティング

(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

研究活動 1-1 養殖業・漁業の情報化

2019 年度までにテストサイトに導入したデータ収集用のスマートデバイスアプリが継続的に活用されており、ビッグデータの生成が進んでいる。そこで、2020 年度はテストサイトでのデータの活用に着手した。

養殖業の情報化では、研究活動 2-3「マリカルチャと海洋環境の関係分析」で検討した養殖業情報と海洋環境データを入力し斃死リスクを出力する AI モデル（DSS エンジン）を用いて、向こう 1 週間の斃死リスクを 3 段階で評価する魚類養殖業 DSS を試作した。斃死リスクは図 2-1 に示すようにオーナー向けのウェブサイトで配信しており、高い順に「赤：Warning」、「黄：Advisory」、「緑：No Warnings and Advisories」としている。なお、2020 年度の取り組みはシステムフローとしての魚類養殖業 DSS の試作であり、DSS エンジンの評価と見直しは 2021 年度に実施する。



Loss prediction by env data						
6/12	6/13	6/14	6/15	6/16	6/17	6/18
Warning	Warning	Warning	Warning	Alarm	Alarm	Warning

[Prediction]								
報告日	斃死	給餌	種卵	移動	計測	入荷	出荷	
2021/5/22	10	1	0	0	0	0	0	0
2021/5/21	15	1	0	0	0	0	0	0
2021/5/20	11	2	0	0	0	0	0	0
2021/5/19	15	1	0	0	0	0	0	0
2021/5/18	10	1	0	0	0	0	0	0
2021/5/17	18	1	0	0	0	0	0	0

図 2-1 オーナー向けのウェブサイトに表示した斃死リスク (破線囲み箇所)

※言語はブラウザの設定を自動的に反映

一方、漁業の情報化では、漁港管理者や漁業者がデータを活用するためのスマートダッシュボードを新たに開発し、Banyuwangi と Perancak の漁港に設置した（図 2-2 左）。スマートダッシュボードはインドネシアで入手しやすい Android TV で動作するアプリであり、2020 年度は 2 つのアプリを開発した。ひとつは、前日までの日別、月別の総漁獲量と年間の累積漁獲量を表とグラフで表示するアプリであり（図 2-2 右）、漁業者に対して将来の TAC（漁獲可能量）制度の導入に向けた啓発を行っている。もうひとつは、漁船の現在位置と航跡を表示するアプリであり（図 2-3）、航跡の特徴から漁場を把握することができる。Android TV はコスト面、運用面の両面において導入しやすいデバイスであり、さらにリモコンで簡単に操作できるため、スマートダッシュボードに最適なデバイスである。2021 年度は海洋水産省、臨海研究所などにも設置する計画である。

なお、2019 年度に漁船に設置した漁船モニタリングシステム「TREKFish」については、20 台のうち 17 台がソーラーパネルやバッテリーにトラブルを抱え機能していないことから、2020 年度は新たな漁船モニタリングシステムとして「SmartOne」を導入した。

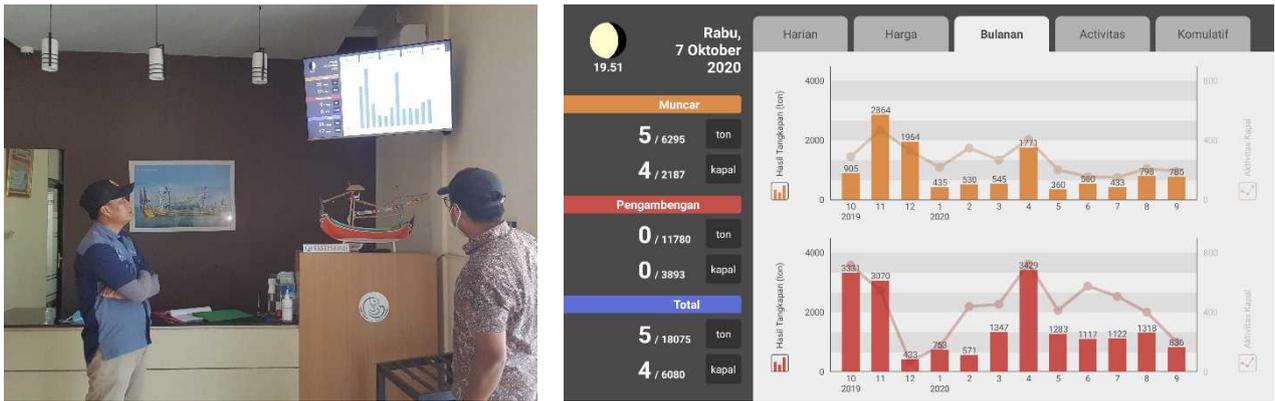


図 2-2 漁港に設置したスマートダッシュボード (左) と漁獲量の表示 (右)

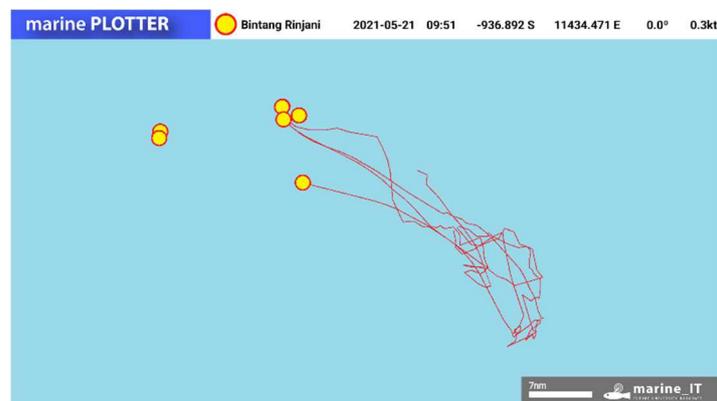


図 2-3 漁船の現在位置と航跡の表示

研究活動 1-2 社会経済データの情報化

2020年度は、2020年3月に Lampung と Bali、Jakarta の Dinas (地方政府局) で収集した漁業統計情報、ならびに、インタビューを通じて収集した社会経済データを整理し、漁業の経済波及効果を検証するデータとして研究活動 2-2「社会経済データの分析」に提供した。また、Lampung では赤潮発生に関する情報を収集し、Lombok では CP によるインタビューを実施し、それぞれ社会経済データとしてとりまとめた。

研究活動 1-3-1 海洋環境の観測

2019年度までにテストサイトに設置したセンサノードにより、海洋環境データの蓄積が進んでいる。センサノードには塩分、溶存酸素、クロロフィル、潮流の4つのセンサを接続している。2020年度はセンサの不具合が数回発生したが、Ancol 海洋水産省に予備センサを配備しており、CP による予備センサへの交換作業が迅速に行われたことから、データ欠損を最小限に抑えることができた。このように、ポストプロジェクトに向けて CP 主体での運用体制が築かれている。なお、海洋環境データは CSV 形式でダウンロードすることができる。図 2-4 は Seriwé 湾 (Lombok) の海藻類養殖業のテストサイトに設置したセンサノードで収集した 2019年4月から 2021年3月までのデータから作成した経時変化のグラフであり、水温の季節変動が確認できる。

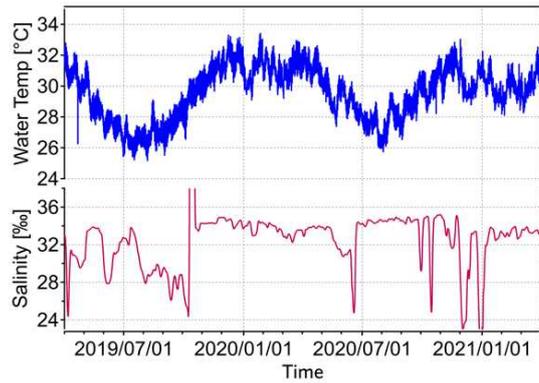


図 2-4 Seriwé 湾の海洋環境の経時変化（水温と塩分の例）

研究活動 1-3-2 三次元海底地形図の作成

深浅測量で取得した海底地形データに加えて、相手国で整備されている海底地形データを組み合わせ、養殖業のテストサイトである Gondol、Lampung、Lombok の 3 つの湾の三次元海底地形図を作成した。2020 年度は作業が遅れていた Lampung および Lombok の三次元海底地形図を整備した。浅海域の水深については、衛星画像（SPOT-6 および SPOT-7）の可視画像と 2019 年度までに深浅測量で取得した水深の実測値を学習データとする推論モデルを構築して水深を推定した。図 2-5 に作成した Lampung と Lombok の三次元海底地形図を示す。Lampung については南北約 10km、東西約 6km の範囲を 10m 格子の情報でカバーしており、主に水深 10m より浅い領域は衛星画像による推定値を用いている。Lombok については南北約 6km、東西約 6km の範囲をカバーしており、砕波帯を含む外洋側であるため水深の推定が困難であるものの、主に海藻類養殖業が営まれている湾内の水深はおおよそ推定することできた。

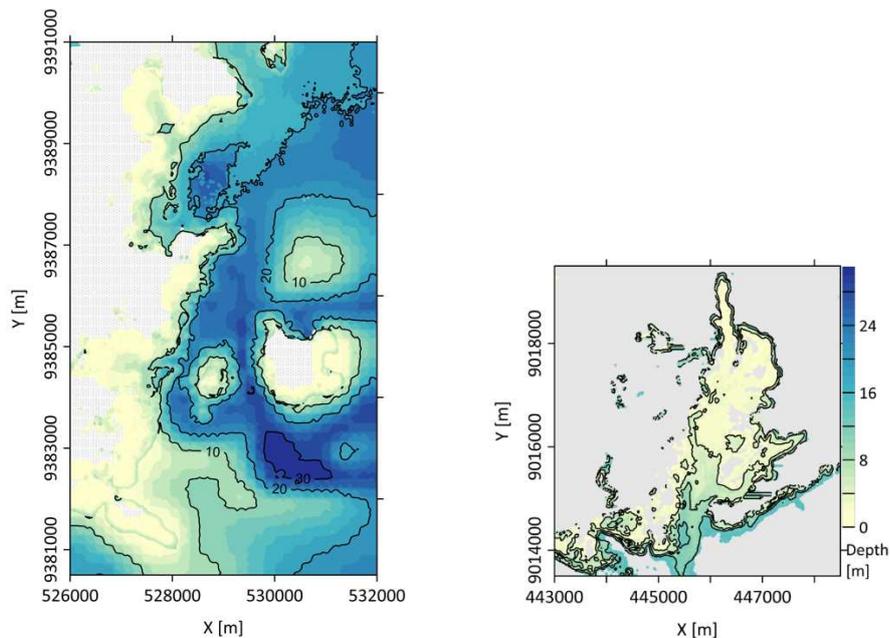


図 2-5 作成した Lampung（左）と Lombok（右）の三次元海底地形図

研究活動 1-4 データ入出力の標準化

データ入出力の標準化に向けて、日本の水産庁が推進するスマート水産業におけるデータ連携の仕組みを調査した。スマート水産業ではプラットフォームとなる「水産業データ連携基盤」を構築しているが、データベースそのものを共通化しているのではなく、分散して存在するデータベースへのアクセス方法を共通化しており、データフォーマットは JSON と呼ばれるデータ形式で定義していることを確認した。2020 年度は研究活動 1-1「養殖業・漁業の情報化」において、デバイスを管理するためのマスタデータの生成に JSON を採用した。

②研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

研究活動 1-3-1「海洋環境の観測」におけるセンサノードの運用については、技術移転が完了している。なお、収集したデータを蓄積、配信するためのサーバプログラムやデータベースについては、2021 年度に計画しているハイスpekサーバへのデータ移行にあわせて技術移転に取り組む。

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

研究活動 1-1「漁業の情報化」において、2019 年度に漁船に設置した漁船モニタリングシステム「TREKFish」がトラブルを抱えデータの収集に支障をきたした。そのため、2020 年度はすべてのデバイスを回収し、製造元に返送してアップデートを施したものの、改善がみられなかった。そのため、新たな漁船モニタリングシステムとして「SmartOne」を導入した。SmartOne は米国グローバルスター社がサービスを提供するシステムであり、データの収集が進んでいる。

④研究題目 1 の研究のねらい（参考）

日本の技術シーズを移転し、インドネシアの養殖業・漁業におけるビッグデータの生成基盤を構築することに研究のねらいがある。費用対効果の高い海洋環境の観測は、とりわけ開発途上国でニーズが高く、情報量不足によって養殖業・漁業の低迷と環境破壊が進む沿岸域の改善には不可欠である。また、ユーザフレンドリなインタフェースを持つアプリは、オーナー／マネージャ／ワーカーから多様な情報を収集するために必須である。これらを世界に先駆けてインドネシアに実装することで、ICT を活用した水産業の振興、漁村の振興を多くの開発途上国に展開する。

⑤研究題目 1 の研究実施方法（参考）

養殖業の情報化では、ICT による海洋環境の観測に加えて、水温や溶存酸素といった動的な海洋環境データを取得する。また、海底地形図といった静的な海洋環境データの取得を高い費用対効果で実現する。漁業の情報化では、漁場、漁獲量などの情報を収集するためのツールをオーナー／マネージャ／ワーカーの参加型デザインにより開発する。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などを収集し、マリカルチャビッグデータを生成することで、研究題目 2「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

研究活動 2-1 DSS システムの開発

2020 年度は、IMRO に導入したミッドレンジサーバを活用し、DSS システムのサーバプログラム開発を行った。そして、研究活動 1-1「養殖業・漁業の情報化」において、研究活動 2-3「マリカルチャと海洋環境の関係分析」で検討した DSS エンジンを用いた養殖業 DSS の動作検証を行った。また、IMRO に導入したハイスpekサーバについては、CP の担当者による稼働が完了し（図 3-1）、2021 年 5 月末までにサーバプログラムとデータベースの移行を終える計画である。

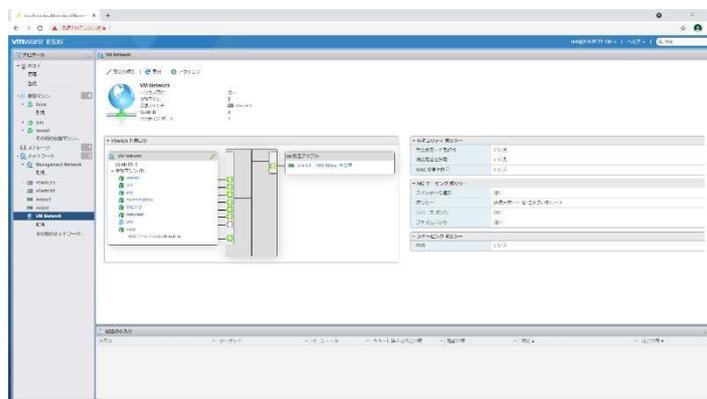


図 3-1 構築したハイスpekサーバの管理画面

研究活動 2-2 社会経済データの分析

テストサイトのうち、Gondol と Lampung を対象としてマリカルチャの収益性を評価し、加えて、経済波及効果を推定した。収益性については、いずれのテストサイトにおいてもマリカルチャは他の地域産業に比べて収益性が低いことが示された。この結果は学術論文「International Journal of the Bioflux Society」にまとめて投稿した。一方で、経済波及効果については、いずれのテストサイトにおいてもマリカルチャが地域の平均所得に正の効果を与えていることが示された。なお、経済波及効果の検討に関しては、インドネシアで開催される国際会議での発表を予定している。

研究活動 2-3-1 魚病・斃死と環境変化との因果関係の解明ならびに魚病・斃死対策のための検討

研究活動 1-1「養殖業・漁業の情報化」で収集した餌料種類、給餌量などの養殖業データに加えて、研究活動 1-3-1「海洋環境の観測」で収集した水温や溶存酸素などの海洋環境データを入力とし、斃死リスクを出力する DSS エンジンを試作した。学習アルゴリズムにはランダムフォレストを用いている。2020 年度は、2020 年 7 月と 8 月のデータを用いて、①海洋環境データのみで構築した DSS エンジンと、②養殖業データと海洋環境データで構築した DSS エンジンの評価を行った。その結果、既知の入力に対する精度は①が約 60%、②が約 87%となった。2021 年度は未知の入力に対する精度の向上に取り組む。

研究活動 2-3-2 数値流体解析による湾内海流状況の把握と汚濁物質拡散のシミュレーション

数値流体解析の技術移転を促進するため、2019年度までに構築してきた潮流データベースから任意のグリッド上の積分平均値を参照することのできるデータ分析ツールを作成した。また、このツールを用いて Seriwé 湾（Lombok）の水循環を定量化することができた。図 3-2 に Seriwé 湾の 500m グリッド内における水循環率を示す。ここで水循環率はグリッド内への単位時間・単位面積あたりに移動した局所的な水の容積によって評価している。加えて、2020年度は研究活動 1-3「海洋環境等の観測」の成果である三次元海底地形図を取り込み、シミュレーションを繰り返し実施するための環境を構築した。

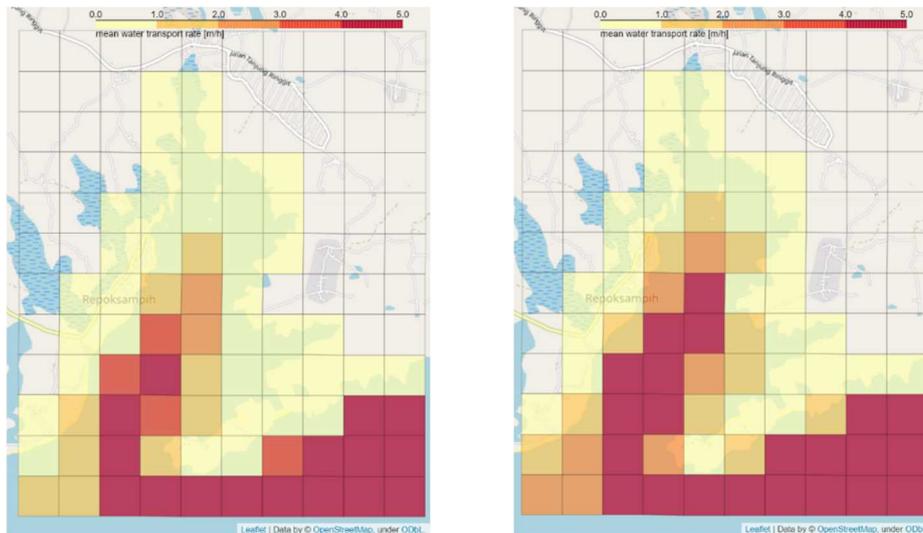


図 3-2 Seriwé 湾の年平均（左）と大潮時（右）の水循環率（単位：m/h）
[Leaflet | Data by © OpenStreetMap, under ODbL.]

研究活動 2-3-3 赤潮発生の予測手法の開発

本研究活動は、2020年度から CP が主体となり「アーリーワーニングシステム」として実施している。図 3-3 にアーリーワーニングシステムのプロセスフローチャートを示す。プロセスフローチャートはオンラインツールである「diagrams.net」を用いて作成しており、入力データと出力データ、開発する DSS エンジン、エンドユーザなどを図形を用いて表現し、図形を線でつなぐことで相互関係を可視化して CP と共有している。また、進捗状況については文字色で確認することができる。2020年度はアーリーワーニングシステムの構築に着手しデータ分析の準備を整えた。なお、テストサイトである Lampung 臨海研究所からの報告によると 2020年4月から12月までの期間に赤潮の発生は確認されていない。2021年度は、赤潮発生のトリガーとなるクロロフィル濃度の上昇予測のための DSS エンジンの検討に取り組む計画である。

Conceptual Framework of DSS for Red tide/HAB

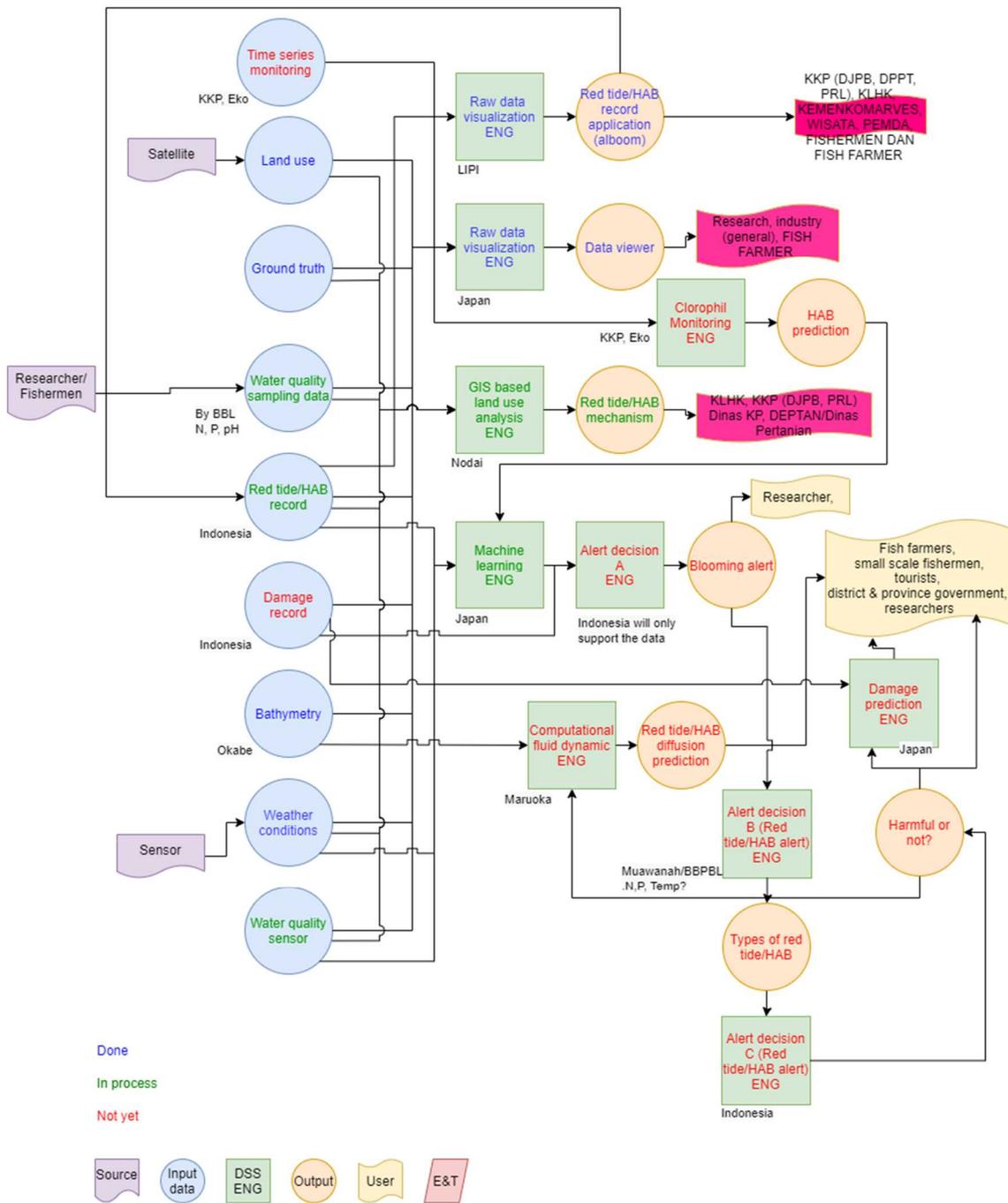


図 3-3 アーリーワーニングシステムのプロセスフローチャート

研究活動 2-3-4 衛星リモートセンシングと GIS を利用した土地利用分析

2020 年度は、Lampung 湾における赤潮発生 の 要 因 を 考 察 す る た め の GIS 分 析 に 取 り 組 ん だ 。 最 初 に 高 解 像 度 の 衛 星 画 像 を 用 い て 降 雨 時 に 河 川 と な る 農 地 を 抽 出 し 、 続 い て 2020 年 2 月 に Lampung で 実 施 し た フィールドワークで得られた結果を用いて 2019 年度に作成した教師データを更新することにより、土壌や肥料の河川流出が疑われる農地を絞り込むことができた。これにより、GIS 分析を

完了した。また、CPにより Lampung 湾に流入する河川からの汚濁物質検知のためサンプル採取と水質分析が実施され、その結果（図 3-4）が共有された。上流の水には汚濁物質が殆ど含まれておらず、農業排水よりも生活排水が赤潮発生に強い影響を及ぼしている可能性が示唆された。2021 年度は赤潮発生要因としての陸上からの表土流出について分析を行う計画である。

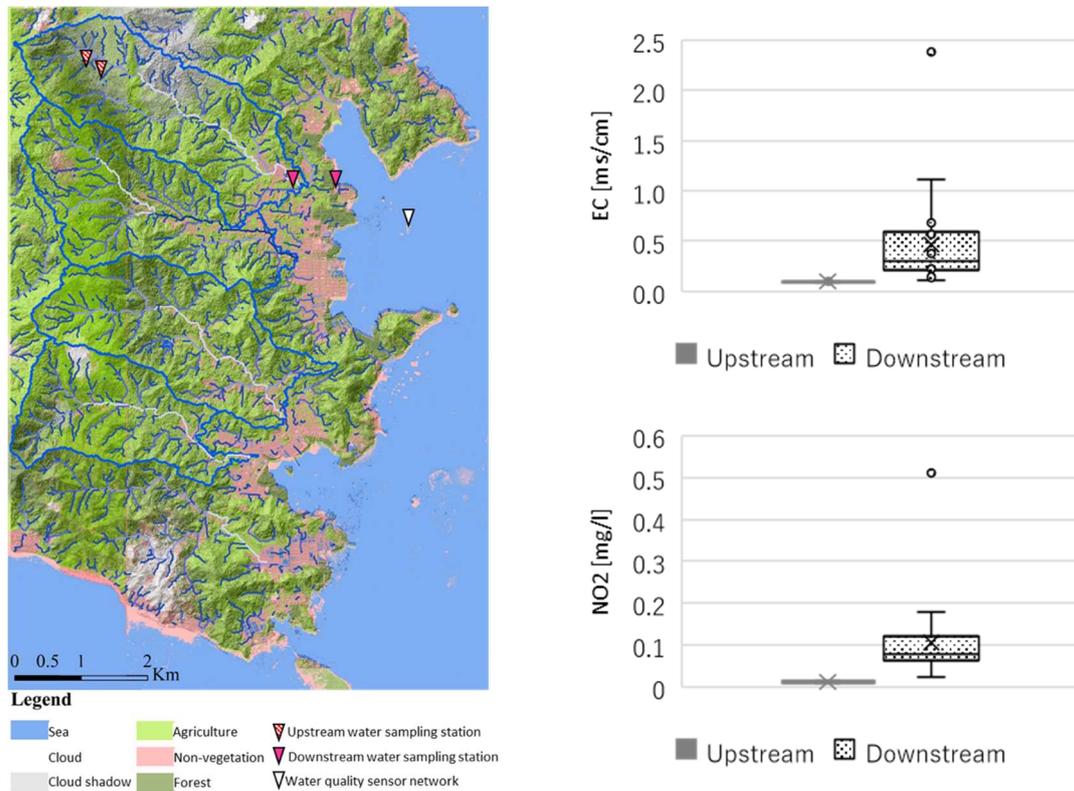


図 3-4 赤潮要因となる栄養分の河川流出検知のための水質調査位置（左）と水質分析結果（右）

研究活動 2-3-5 海藻養殖と海洋環境の関係整理、ならびに、海藻養殖における適地適作マップ作成のための技術開発

2020 年度は、CP が主体となり Lombok において漁業者へのインタビューを実施した。しかしながら、CP が作成した調査票は十分に精査されておらず項目が過多であり、かつ、紙媒体であることから集計に時間を要した。また、同様の理由により定期的なインタビューが実施できなかった。そのため、2021 年度は CP とともに調査の方法と調査票の内容を見直し、ハイスペックサーバを用いたウェブ調査票を開発して漁業者へのインタビューを実施する計画である。

②研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

2020 年度は研究活動 2-3-3 「赤潮発生の予測手法の開発」におけるデータ分析のための DSS エンジンの開発手法について、技術移転を開始した。

③研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

特記事項なし。

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、インドネシアの養殖業・漁業への ICT 導入支援であるが、養殖技術を確立することで、養殖業振興による漁村への経済貢献と雇用創出を促進することが目標である。日本では水産庁がスマート水産業への移行を明言しており、水産業における ICT 利活用が急速に普及しつつある。一方、開発途上国における水産業での ICT 利活用は前例が乏しく、インドネシアにおいて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ことにより、特に東南アジアの開発途上国に展開するための基礎を築くことができると考えている。

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、分析結果を養殖業・漁業のオーナー／マネージャ／ワーカーにリアルタイムで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。沿岸域の数値流体解析では、潮汐残差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：松村豊明）

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

研究活動 3-1 教育・訓練システムの構築

ポストプロジェクトに向けて、CP による教育・訓練システムの継続的な運用を実現するため、2019 年度に IMRO に導入したミッドレンジサーバにオンライン教育プラットフォームを移行することを決定し、その準備に取り組んだ。オンライン教育プラットフォームには、オープンソースソフトウェア（OSS）として日本やインドネシア、米国などで大規模オンライン講座（MOOC：Massive Open Online Courses）サービスの基盤として実績がある「Open edX」を選定した。2020 年度は Open edX の評価環境を構築し、移行元となる「Fisdom」との機能面や操作性における違いを確認した（図 4-1）。その結果、アカウントの管理機能などに細かな違いが見られたものの、概ね Fisdom と同等の運用ができること、さらには、オフラインで動画を視聴できることを確認した。なお、Open edX の構築作業は 2021 年度にインドネシアの IT ベンダにアウトソーシングする計画であり、アウトソーシングに必要な要件定義書を完成させた。

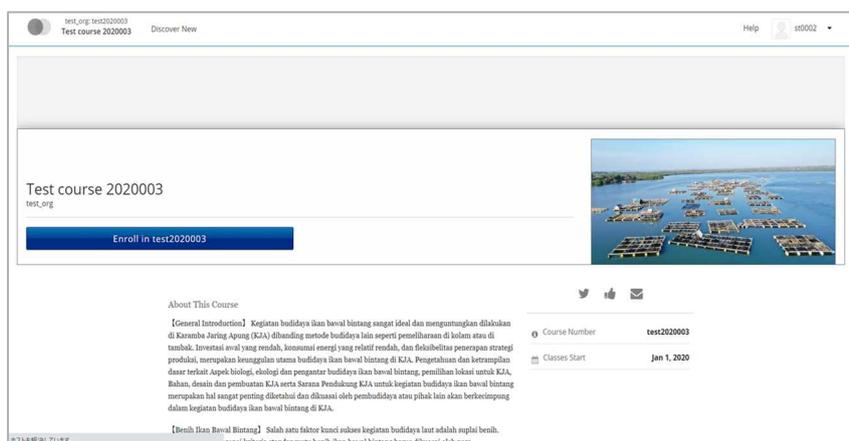


図 4-1 Open edX での教育コースの表示

研究活動 3-2 DSS システムの社会実装

2020 年度は、次世代リーダーの候補となる学生を新たなターゲットユーザとして、大学／専門学校における教育コースの活用に取り組んだ。特に、マタラム大学（Lombok）では、カリキュラムの一環として、CP および教員が主体となり、「Seaweed culture longline method」と「Culture for Silver Pompano in floating sea cages」の 2 つの教育コースを開講し、それぞれ 93 名、80 名が修了した。開講にあたり、オンライン教育プラットフォームの操作方法や受講管理についてマニュアルを用意し、事前にレクチャーを行ったことから CP 単独で実施することができており、技術移転が進んでいる。また、課題となっていたマネージャ／ワーカーによる教育コースの利用促進について、CP とのオンラインによる協議を重ねた。その結果、EX ワーカーを介した教育コースの利用の可能性について調査することを決め、EX ワーカーを対象としたオンラインアンケートを実施し 32 件の回答を得た。表 4-1 にアンケート項目と回答の一部を示す。

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

表 4-1 EX ワーカーへのアンケート項目と回答 (抜粋)

項目	回答
あなたの担当地域では養殖業を行うにあたって認定／許可証が必要ですか？	はい：9 いいえ：23
養殖業者に対して技術トレーニングを行っていますか？	はい：24 いいえ：8
本日、どのコンテンツを視聴されましたか？ (複数回答可)	Groupier：23 Seaweed：21 Silver Pompano：10
養殖業者は、あなたの視聴されたコンテンツに関心を持れると思いますか？	はい：31 いいえ：1
どの経験年数の養殖業者がこのコンテンツに関心を持つと思いますか？	1年未満：11 1～3年：10 3年以上：11 その他：29
養殖業者が教育コースを受講するのはどのタイミングが良いと思いますか？	勤務中：3 その他：28
養殖業者が教育コースを受講するのはどの方法が最も効果的だと思いますか？	EX ワーカーを介して：23 その他：9
経験のある養殖業者には追加の教育コースが必要になると思いますか？	はい：13 いいえ：18
グループ養殖業者にとって種苗生産の教育コースは必要だと思いますか？	はい：27 いいえ：5

アンケートの結果から EX ワーカーは、①既存の教育コースは多様な経験を持つマネージャ／ワーカーのニーズをカバーしている、②収益向上に寄与するグループの種苗生産の教育コースに対するニーズが高い、③EX ワーカーがマネージャ／ワーカーによる教育コースの利用促進を支援することができる、と考えていることがわかった。2021 年度は、EX ワーカーとの二人三脚により教育コースの利用促進と DSS システムの活用によるマリカルチャの成長産業化に取り組む。また、海洋環境保全やマリカルチャ振興のための政策提言に取り組む。

②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

オンライン教育プラットフォームを活用した教育コースの開講と受講管理については、マニュアルも整備できており、技術移転を完了した。2020 年度は CP 単独でオンライン教育プラットフォームを運用することができている。

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

2019 年度までは遠隔授業・在宅勤務が浸透しておらず、テストサイトにおいてオンライン教育プラットフォームに対する理解が十分に得られない状況が見受けられたものの、COVID-19 によりオンライン教育プラットフォームがすんなりと受け入れられるようになった。

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、オンライン教育プラットフォームを中心とした新たな教

育システムの構築による漁村のグループリーダーの育成とメンバ教育の実現である。DSS システムの社会実装を通じて、雇用の創出と漁村の開発に貢献し、養殖業・漁業の生産性向上と環境保全の両立を実現する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、アカウント管理やアクセスログ分析により利用状況を把握し、サービスの再構成や必要に応じたリソースの集中を図り、ポストプロジェクトに向けた社会実装に取り組む。

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）

2020年度までにDSSシステムのプラットフォームであり、ビッグデータの生成と分析、サービス提供を担うハイスペックサーバがIMROに導入されたことから、今後はDSSシステムの構築を中心にプロジェクトを推進し、海洋環境保全やマリカルチャ振興のための政策提言へと展開する。

研究題目1では、養殖業データ、漁業データ、海洋環境データの蓄積が進んでいることから、DSSシステムを用いてこれらのデータを配信し、テストサイトでデータが利活用される環境を整備する。2020年度に開発したリアルタイムの漁業データをグラフにより可視化して配信するスマートダッシュボードは、相手国で入手しやすいAndroid TVで動作するアプリであり、リモコンによる簡易な操作性に加えて、デザイナーによる画面レイアウトの設計によりユーザフレンドリなインタフェースを実現しており、テストサイトに定着している。また、アプリの開発コストが比較的小さく、遠隔でアプリをインストールすることができるなど管理も容易であることから、運用面においても導入しやすいデバイスである。2021年度は海洋環境データ向けのアプリを開発しDinasなどの公的機関へのスマートダッシュボードの設置を戦略的に行うとともに、データ入出力の標準化に取り組み、CPを含む相手国研究者がデータにアクセスするためのオンラインツールを開発・提供する。

研究題目2では、マリカルチャビッグデータを分析するAIモデル（DSSエンジン）の開発に取り組む。2020年度に赤潮WG、魚類養殖業WG、海藻類養殖業WG、漁業WGで作成したプロセスフローチャートをアップデートし、各DSSエンジンに対して担当者をアサインするとともに、DSSエンジンの入出力を定義する。これにより、各DSSエンジンの開発を独立させ、並行した開発が可能となる。また、2020年度に開発した魚類養殖業のための斃死リスクを出力するDSSエンジンについては、未知の入力に対する精度の向上を目的として複数のDSSエンジンを開発するとともに、アンサンブル学習の導入による効果を検証する。加えて、水温や溶存酸素など、入力パラメータとなる海洋環境データの重みを評価することで、費用対効果の高い魚類養殖業DSSとして完成させる。また、CPが主体となり取り組んでいる赤潮警報・注意報であるアーリーワーニングシステムについても、ハイスペックサーバへの移行を図りDSSシステムとしてサービスを提供する。

研究題目3では、オンライン教育プラットフォームについて、IMROのミッドレンジサーバにオープンソースソフトウェアのOpen edXを構築することでDSSシステムとの統合を図る。これにより、ハードウェアとしてのDSSシステムを完成させる。また、FisdromからOpen edXにコンテンツを移行し教育コースを開講するとともに、その運用についてCPへの技術移転を完了させる。なお、課題となっている教育コースの利用促進については、次世代のリーダー候補となる学生に対してはCPが、マネージャ／ワーカーに対してはEXワーカーが受講をサポートすることで課題を把握・整理し、対策を講じる。あわせて、海洋水産省やテストサイトの臨海研究所における研修などにもオンライン教育プラットフォームを活用する。このように、CPが日常的にアクセスするポータルサイトとして、オンライン教育プラットフォームを含むDSSシステムの入り口を整備することが、DSSシステムの社会実装につながるものと考えている。

以上のように、各研究題目においてポストプロジェクトを見据えた技術移転が進んでおり、また、研究題目間の連携が深まっており、プロジェクト目標である水産資源の持続可能な生産と安定供給の実現、上位目標である地方開発の実現が達成できると見込まれる。なお、今後は日本の水産庁が推進する「スマート水産業」との国際連携の可能性についても検討を進める。

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

世界規模での COVID-19 の感染拡大による渡航制限がプロジェクトの進行にプラス面とマイナス面の両面で作用したことにより、技術移転の現状を把握することができた。プラス面は CP が主体的に研究活動の一部を実施するようになったことである。例えば、相手国 PI と 3 名のグループリーダーが中心となり、テストサイトでのセンサノードのメンテナンスや教育コースの開講などが実施された。これらの取り組みについては 2020 年度までに技術移転が進んでいたことを示している。一方、マイナス面は新たなデータの収集を目的としたフィールドワークなどが CP のみで始めることができず停滞しており、技術移転も進んでいないことである。そのため、研究期間の延長を申請する予定である。現時点では渡航再開の目途が立っていないことから、次回の渡航が 2022 年度となることを前提とした計画変更が必要になると考えている。なお、現在の渡航制限下における状況の一部は、ポストプロジェクトにおけるボランティアベースのリモートサポートの仮想体験と見なすこともできることから、現在のリモートサポートにおける課題を整理し、ポストプロジェクトに備えておくことが重要である。

(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）

魚類養殖業のテストサイトであるゴンドルでは、継続的なデータの収集にあたり臨海研究所のローカルリサーチャによるマネージャ／ワーカーのサポートが不可欠であるが、COVID-19 により定期的な訪問がはかりづらい情勢下であり、コミュニケーション不足となっている。そのため、データ入力途絶えなどの状況変化に対する確認が遅れがちである。今後は、定期的なデータ入力を監視するタスクを DSS システムに実装することにより、状況変化の早期確認を実現する。

(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）

新たなデータの収集が当面実施できないことが想定されるため、既存のデータ、または、衛星画像などフィールドワークを伴わずに入手できるデータの分析を中心に研究活動を推進する。なお、IMRO にハイスペックサーバが導入されたことにより、DSS システムを構成する入力データ、出力データ、AI モデルである DSS エンジンとの関連が図化され、個別課題と役割分担が明確になっていることから、2021 年度は DSS システムの開発を個別に推進する予定である。

(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：松村豊明）

COVID-19 によりオンラインによる遠隔授業・在宅勤務が世界各国で日常的に実施されるようになり、インドネシアにおいてもオンライン化が進んだことによりオンライン教育プラットフォームへの理解が高まったものと考えられる。日本の大学等での教育においても、オンラインによる遠隔授業は同期と非同期を適切に組み合わせることが受講率や理解度の向上につながるというノウハウが蓄積されてきており、本プロジェクトにフィードバックすることができる。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- 本プロジェクトで開発した VMS（船舶モニタリングシステム）を、沖縄県石垣市でまぐろはえ縄漁業に活用した。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- 研究題目 1 において、海洋水産省とテストサイトにスマートダッシュボードを配備し、DSS システムの社会実装に向けてデータ配信を開始した。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- 研究代表者が 2020 年 11 月に Tokyo（日本）で開催された東京サステナブル・シーフード・シンポジウムにパネリストとして参加し、本プロジェクトを紹介した。
- 研究代表者が 2020 年 8 月にオンラインで開催された国際漁業学会で本プロジェクトを紹介した。

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。)
2018	Masaaki Wada, Katsumori Hatanaka, Mohamad Natsir, "Development of Automated Sea-Condition Monitoring System for Aquaculture in Indonesia," Sensors and Materials, Vol.31, No.3(2), pp.773-784, 2019.3	10.18494/ SAM.2019. 2199	国際誌	発表済	
2019	Achmad Zamroni, Subechanis Saptanto, Latifatul Rosyidah, Katsumori Hatanaka, "Socio-Economic Assessment of Grouper Fishermen and Their Perceptions on Mariculture Development in Buleleng District, Bali, Indonesia," The Journal of Social Sciences Research, Vol.5, Issue.12, pp.1777-1786, 2019.12	10.32861/j ssr.512.177 7.1786	国際誌	発表済	
2020	Maulana Firdaus, Katsumori Hatanaka, Ramadhona Saville, "Profitability analysis of mariculture as well as its impact on farmers' incomes and poverty alleviation: Insights from Lampung and Bali Provinces," Indonesia, AACL Bioflux, Vol.13, Issue 4, pp.2396-2409, 2020.8		国際誌	発表済	
2020	Mohamad Natsir, Regifiji Anggawangsa, Masaaki Wada, "CPUE Calculation and Visualization for Gillnet Fishery in BIWA Lake, Japan using Depth Sensor, GPS Position and Catch Data.," Global OCEANS 2020 Online Proceedings, 6 pages, 2020.10		国際誌	発表済	
2020	Kojiro Inoue, Reagan Septory, Hatim Albasri, Masaaki Wada, "Mass Mortality Risk Prediction and Fish Loss Simulation in Mariculture.," Global OCEANS 2020 Online Proceedings, 6 pages, 2020.10		国際誌	発表済	
2020	Mohamad Natsir, Waryanto, Masaaki Wada, "An attempt of digitalization Bali Strait purse seine capture fisheries data.," International and National Symposium on Aquatic Environment and Fisheries, Vol.674, 8 pages on WEB-SITE, 2021.3	10.1088/17 55- 1315/674/ 1/012066	国際誌	発表済	

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(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。)
2018	Akira Maruoka, "Depth-averaged Tidal Flow Simulation by Stabilized Finite Element Formulation in the Ocean Surrounding Indonesia.," Sensors and Materials, Vol.31, No.3(2), pp.785-801, 2019.3	10.18494/ SAM.2019. 2198	国際誌	発表済	
2019	Ramadhona Saville, Hijiri Shimojima, Katsumori Hatanaka, "A Study of Spatial Land Use Analysis to Understand Red Tide Phenomenon in Lampung Bay, Indonesia.," Proceedings OCEANS 2019 MTS/IEEE Marseille, 4 pages, 2019.6		国際誌	発表済	

論文数 2 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 2 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
2018	リーフレット(日本語版)	リーフレット	発表済	
2018	リーフレット(インドネシア語版)	リーフレット	発表済	

著作物数 2 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,はじめ一おわりのページ	出版物の種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
2017	和田雅昭, "ICT漁業・養殖業の国際技術協力", Ocean Newsletter, 2018, No.420, pp.2-3	機関誌	発表済	
2018	畑中勝守, サフィール・ラマドナ, "水産ICTから水産クラウドへ", 情報処理, Vol.60, No.3, pp.210-213	学会誌	発表済	
2018	安井重哉, "漁業現場におけるパートナーとの共創", 情報処理, Vol.60, No.3, pp.214-217	学会誌	発表済	
2018	岡本誠, "インドネシア漁業者との共創", 情報処理, Vol.60, No.3, pp.218-221	学会誌	発表済	
2018	岡本誠, 安井重哉, 和田雅昭, "図を介した共創型デザイン1", 日本デザイン学会第65回春季研究発表大会概要集, pp.258-259	概要集	発表済	
2019	富士通, "インドネシアでの持続可能な水産業の実現を支援", 富士通の教育ビジョン-未来への学び-, pp.22	機関誌	発表済	https://www.fujitsu.com/jp/solutions/industry/education/vision/
2019	富士通, "持続可能な水産業の実現に向けた支援", SDGsへの取り組み	ウェブサイト	発表済	https://www.fujitsu.com/jp/about/csr/sdgs/ https://www.fujitsu.com/global/about/csr/sdgs/

著作物数 7 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
2017	目的:魚類養殖技術の取得 コース名:Fish Disease Control 対象:養殖業者、従事者、技術指導員、研究者 実施数:1回(集合形式での実施数) 修了者数:16	動画×4本 テスト アンケート	オンライン教育プラットフォーム(Fisdom)で実施する研修コース。受講後に発行される認定証は受講者の業績となる。
2018	目的:海藻養殖技術の取得 コース名:Seaweed Cultivation Longline Method 対象:養殖業従事者、技術指導員、研究者、大学教員 実施数:1回(集合形式での実施数) 修了者数:44	動画×7本 テスト×7本 アンケート	
2019	目的:魚類養殖技術の取得 コース名:Culture of Silver Pompano in Floating Sea Cages 対象:養殖業従事者、技術指導員、研究者、大学教員	動画×16本	

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
2017	国内学会	新田哲也, “インドネシアにおける養殖業のICT化の検討”, マリンITワークショップ2018にいがた、新潟市、2018.3.2	口頭発表
2018	国内学会	井上航次郎, “機械学習を用いたGrouperの魚病・斃死の要因特定と予測モデルの開発”, マリンITワークショップ2018, 函館市, 2018.08.01	口頭発表
2018	国内学会	新田哲也, “インドネシアにおける養殖業のICT化 vol.2”, マリンITワークショップ2018, 函館市, 2018.08.01	口頭発表
2018	国際学会	Masaaki Wada, “ICT applications of future mariculture,” The 1st international seminar on mariculture and its biotechnology, Denpasar, 2018.11.14	招待講演
2018	国内学会	井上航次郎, “機械学習を用いたGrouperの魚病・斃死の要因特定と予測モデルの開発”, マリンITワークショップ2019いしがき, 石垣市, 2019.03.01	口頭発表
2018	国内学会	千葉裕之, “インドネシアの養殖業におけるEducation & Trainingに向けた取り組み”, マリンITワークショップ2019いしがき, 石垣市, 2019.03.01	口頭発表
2018	国内学会	新田哲也, “インドネシアにおける養殖業のICT化 vol.3”, マリンITワークショップ2019いしがき, 石垣市, 2019.03.01	口頭発表
2019	国内学会	モハマド・ナシール, “Bali Strait Sardine Fishery ICT-Based Catch Monitoring System”, マリンITワークショップ2019, 函館市, 2019.08.01	口頭発表
2019	国内学会	畑中勝守, “Remote sensing and land use analysis”, マリンITワークショップ2019, 函館市, 2019.08.02	口頭発表
2019	国内学会	藤原淳, “インドネシアにおける養殖業のICT化 vol.4”, マリンITワークショップ2019, 函館市, 2019.08.02	口頭発表
2019	国内学会	井上航次郎, “マリカルチャにおける養殖魚の斃死要因の特定と予測モデルの開発”, マリンITワークショップ2019, 函館市, 2019.08.02	口頭発表
2019	国際学会	モハマド・ナシール, “A Study of Visualizing the Resource Distribution In Bali Strait Using Smartphone Applications for Purse Seine Fishery”, 3rd International Conference for Applied Science, ホーチミンシティ, 2019.10.14	口頭発表
2019	国際学会	アルバスリ・ハティム・, “Prediction of Effluent Distribution from Large Scale Finfish Mariculture Net Cages in North Bali”, EcoAqua International Conference, ポゴール, 2019.10.28	口頭発表
2020	国際学会	モハマド・ナシール, “An attempt of digitalization Bali Strait purse seine capture fisheries data”, International and National Symposium on Aquatic Environment and Fisheries, オンライン, 2020.9	口頭発表
2020	国際学会	井上航次郎, “Mass Mortality Risk Prediction and Fish Loss Simulation in Mariculture”, Global OCEANS 2020, オンライン, 2020.10	口頭発表
2020	国際学会	モハマド・ナシール, “CPUE Calculation and Visualization for Gillnet Fishery in BIWA Lake, Japan using Depth Sensor, GPS Position and Catch Data.”, Global OCEANS 2020, オンライン, 2020.10	口頭発表
2020	国際学会	モハマド・ナシール, “Assessing Bali Sardine Stock Status Using Real-Time Electronic Catch Landing Data Recorder and Time Series Catch Database”, International Symposium on Aquatic Sciences and Resources Management 2020, オンライン, 2020.11	口頭発表

招待講演	1	件
口頭発表	16	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
2017	国際学会	Akira Maruoka, "Computational Fluid Dynamics (CFD) simulation on marine environment in the oceansurrounding Indonesia," Workshop on Sensors and Applications for Fishery and Agricultural Industries, Tokyo, 2018.2.28	口頭発表
2017	国際学会	Masaaki Wada, "A study of optimizing mariculture based on IoT," Workshop on Sensors and Applications for Fishery and Agricultural Industries, Tokyo, 2018.2.28	口頭発表
2018	国内学会	岡本誠, "図を介した共創型デザイン1", 日本デザイン学会第 65 回春季研究発表大会, 大阪市, 2018.6.23	口頭発表
2018	国内学会	井上航次郎, "マリカルチャのための海洋環境の観測と評価", 平成30年度電気・情報関係学会北海道支部連合大会、札幌市、2018.10.27	口頭発表
2020	国際学会	Katsumori Hatanaka, "Applications for Smart Fishery, International Joint Research Project between Indonesia and Japan", Joint Lecture Series with Monash University and University Network Webinar with Australian National University and Tokyo NODAI, Webiner (Bogor Agricultural University, Indonesia), 2020.07.09	招待講演
2020	国際学会	Ramadhona Saville, "Coastal Studies: A Hint for Brighter Future of Indonesian Coastal Areas", Madako University Tolitoli Seminar and Workshop: The Development of University Curriculum Based on Coastal Areas, Hybrid Webinar (Madako University Tolitoli, Indonesia), 2021.02.08	招待講演

招待講演	2 件
口頭発表	4 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 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 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 0 件

公開すべきでない特許出願数 0 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
2019	9月3日	優しい街賞	持続可能な社会の為の行動 変革への貢献	和田雅昭	一般社団法人 アジア・パ シフィック ABAネット ワーク	3.一部当課題研究の成果が 含まれる	
2019	10月15日	ベストプレゼンテーション 賞	A Study of Visualizing the Resource Distribution In Bali Strait Using Smartphone Applications for Purse Seine Fishery	モハマド・ ナシール	International Conference for Applied Science	1.当課題研究の成果である	

2 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
2016	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
2018	9月1日	研究応援	養殖業を分析し、安定した食 料生産を実現する	pp.36-37	1.当課題研究の成果である	
2018	3月2日	エフエム豊橋	ビッグデータでインドネシアの 水産業を支援		1.当課題研究の成果である	
2019	1月1日	北海道新聞	水揚げ予測ITで研究	新年号(3面)	3.一部当課題研究の成果が 含まれる	
2020	10月1日	国際開発ジャーナル	eラーニングで漁民の教材を 作成	10月号(p72-73)	3.一部当課題研究の成果が 含まれる	

5 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)	公開/ 非公開の別	概要
2017	2月28日	ワークショップ(Sensors and Materials)	東京都(日本)	25(4)	公開	研究代表者が主催のワークショップ
2017	3月2日	マリンITワークショップ2018にいがた	新潟市(日本)	40(4)	公開	研究代表者が主催のワークショップ
2018	7月5日	ニューメディア開発協会講演会	東京都(日本)	120	非公開	研究代表者が講演
2018	8月2日	マリンITワークショップ2018	函館市(日本)	47(1)	公開	研究代表者が主催のワークショップ
2018	9月13日	日本女性技術者フォーラム	東京都(日本)	25	非公開	共同研究者が講演
2018	9月24日	Kuliah umum SATREPS	ジャカルタ (インドネシア)	35	非公開	CPが主催の勉強会 研究代表者と共同研究者が講演
2018	3月1日	マリンITワークショップ2019いしがき	石垣市(日本)	64(4)	公開	研究代表者が主催のワークショップ
2019	5月15-17日	富士通フォーラム2019東京	東京都(日本)	総来場者数約23,300	公開	
2019	8月1-2日	マリンITワークショップ2019	函館市(日本)	89(5)	公開	研究代表者が主催のワークショップ
2019	8月6-7日	富士通フォーラム2019大阪	大阪市(日本)	総来場者数約3,800	公開	
2019	8月21-23日	フィッシュネクスト技術展	東京都(日本)	総来場者数33,572	公開	ジャパン・インターナショナル・シーフードショーとの同時開催
2019	8月22-23日	富士通フォーラム2019名古屋	名古屋市(日本)	総来場者数2,500	公開	
2019	11月15日	General lecture	ロンボク(インドネシア)	約200	非公開	Mataram Universityでの講演
2019	11月12日	産総研北海道センターワークショップ in 函館	函館市(日本)	約250	公開	
2019	1月23日	北海道総合ICT水産業フォーラム交流会	函館市(日本)	101	公開	

15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
2017	10月13日	キックオフミーティング	32	
2017	11月9日	定例会	12	
2017	12月8日	定例会	13	
2017	1月26日	定例会	12	
2017	2月22日	定例会	13	
2018	4月27日	定例会	17	
2018	5月14日	Pre-JCC	50	
2018	5月15日	JCC	51	
2018	5月23日	定例会	17	
2018	6月15日	定例会	14	
2018	7月6日	定例会	15	
2018	8月31日	定例会	13	
2018	10月12日	定例会	22	
2018	11月26日	定例会	17	
2018	12月15日	定例会	15	

2018	2月4日	定例会	17	
2018	2月26日	定例会	9	
2018	3月14日	Pre-JCC	50	
2018	3月15日	JCC	60	
2019	5月28日	DSSミーティング	13	
2019	5月29日	定例会	22	
2019	6月21日	定例会	18	
2019	6月27日	DSSミーティング	13	
2019	7月31日	定例会、DSSミーティング	25	
2019	9月5日	定例会	18	
2019	10月4日	定例会	21	
2019	11月8日	定例会	20	
2019	11月22日	成果発表会(中間評価)	70	
2019	12月25日	DSSミーティング	9	
2019	1月14日	定例会	18	
2019	2月6日	定例会	17	
2019	3月10日	定例会	7	コロナ対策のためリーダーによる完全ネット会議
2020	4月14日	E&Tミーティング	8	
2020	4月17日	定例会	15	
2020	4月30日	定例会	17	
2020	5月20日	海藻養殖業WG	11	
2020	5月22日	魚類養殖業WG	18	
2020	5月25日	漁業WG	17	
2020	5月29日	赤潮WG	12	
2020	5月29日	E&Tミーティング	8	
2020	6月2日	全体WG	-	
2020	6月3日	定例会	16	
2020	6月8日	Joint Meeting	-	
2020	6月12日	E&Tミーティング	6	
2020	6月15日	E&Tミーティング	8	
2020	6月18日	漁業WG	8	
2020	6月30日	定例会	17	
2020	6月30日	海藻養殖業WG	8	
2020	7月3日	魚類養殖業WG	11	
2020	7月7日	赤潮JointWG	19	
2020	8月5日	定例会	17	
2020	10月6日	定例会	17	
2020	11月20日	魚類養殖業WG	10	
2020	12月3日	E&Tミーティング	4	
2021	1月7日	定例会	18	
2021	2月8日	E&Tミーティング	8	
2021	2月12日	Joint Meeting	-	
2021	3月17日	魚類養殖業JointWG	22	
2021	3月17日	ハイスベックサーバWG	8	
2021	3月18日	ハイスベックサーバWG	8	

43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"> 世界の食料安全保障への寄与 国民への水産物の安定供給 日本企業による成果の事業化
科学技術の発展	<ul style="list-style-type: none"> 海洋環境の見える化(達成) 海洋におけるIoTの利用促進 マリカルチャビッグデータの基盤技術の確立
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"> 海洋環境ビッグデータの国際標準化 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 気候変動の影響評価に関する知見の獲得
世界で活躍できる日本人人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 若手研究者のグローバルな視点の養成 海外研究者との共同研究の機会創出 グローバルな技術の習得
技術及び人的ネットワークの構築	<ul style="list-style-type: none"> ICTを活用した遠隔教育技術 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
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"> 海洋環境保全のための政策提言書 IEEE(米国電気電子学会)への論文投稿(3本) 持続可能な養殖業・漁業ガイドライン マリカルチャビッグデータ DSSシステム

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教育の実現。

