

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：6年

相手国名：インドネシア共和国

令和3（2021）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 2023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	2022年度 (12ヶ月)
1. マリカルチャビッグデータの生成	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		
1-1 養殖業・漁業の情報化	社会経済データの所在調査 *1			社会経済データの蓄積 *1			
1-2 社会経済データの情報化							
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ーノードの開発				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	DSSシステムの開発と機能拡張				DSSシステムの運用と保守		
2-1 DSSシステムの開発							
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			海藻養殖の適地適作マップの作成と評価			
3. DSSシステムの活用と運用	教育コンテンツの調査						
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/トレーナー教育の実施			
				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。

注) 太矢印は研究期間の変更に伴い、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

新型コロナウイルス感染症による影響が長期化し、2021 年度においてもデスクワークを中心とした研究活動に制限された。8 月上旬にオンラインで開催した JCC において、相手国の Director により国際共同研究期間を延長しない方針が示されたことから、研究活動を加速するため、8 月以降は毎月最終金曜日を CP との合同定例会、毎月第 1 金曜日を定例会の開催日と定め、2021 年度は 8 回の合同定例会と 7 回の定例会を実施している。うち、2 回の定例会についてはハイブリッドで開催することができた(図 1-1)。また、ハードウェア面における DSS システムの整備については、IMRO に導入したハイスペックサーバとミッドレンジサーバに VMware (仮想化システム) を導入し、目的別の仮想マシンを構築することで、ポストプロジェクトにおける継続的な運用に向けた準備を完了している。なお、ソフトウェア面における DSS システムの整備については進行中であり、2022 年 9 月末までに完了する見込みである。CP による主体的な研究活動も成果を上げており、スマートフォンアプリを用いた参加型の水質・気象観測システムである「ALBOOM」と、プランクトン判別のエキスパートシステムである「ALGIES」の 2 つのシステムが運用を開始している。キャパシティ・ディベロップメントについては、短期研修を活用した技術移転は実施できなかったものの、CP のうち 1 名が公立はこだて未来大学大学院を修了し、博士(システム情報科学)の学位を取得することができた。



図 1-1 オンサイトでの定例会 (2021 年 12 月)

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

(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

2021 年度は、ポストプロジェクトにおける継続的なシステムの運用、およびデータの入力を支援するため、IMRO に導入したハイスペックサーバに目的別の仮想マシンを構築し、サーバプログラムとデータベースの移行を完了した。

養殖業の情報化では、スマートデバイスの入力アプリを 2020 年度まで採用していたネイティブアプリ (インストール型のアプリ) から、新たに開発したウェブアプリに切り替えることで、デバイスに依存しない入力環境を整備した。また、蓄積したデータを一次加工 (月集計、累積等) し、グラフを用いて表示するオーナー向けのダッシュボードを試作した (図 2-1)。

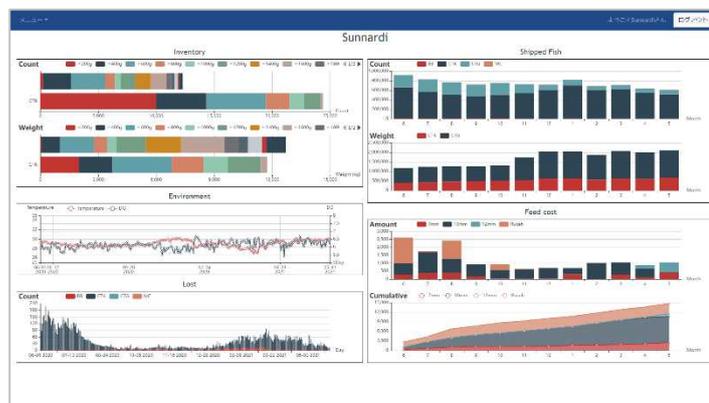


図 2-1 試作したオーナー向けのダッシュボード

漁業の情報化では、Muncar と Pengambengan の両漁港において、漁船に搭載した IoT デバイスによる GPS 情報と、漁獲情報の蓄積が順調に進んでいる。図 2-2 は漁業情報の解析事例であり、GPS 情報から漁場を抽出することでグリッド毎の漁獲圧と総漁獲量を算出し、可視化している。また、

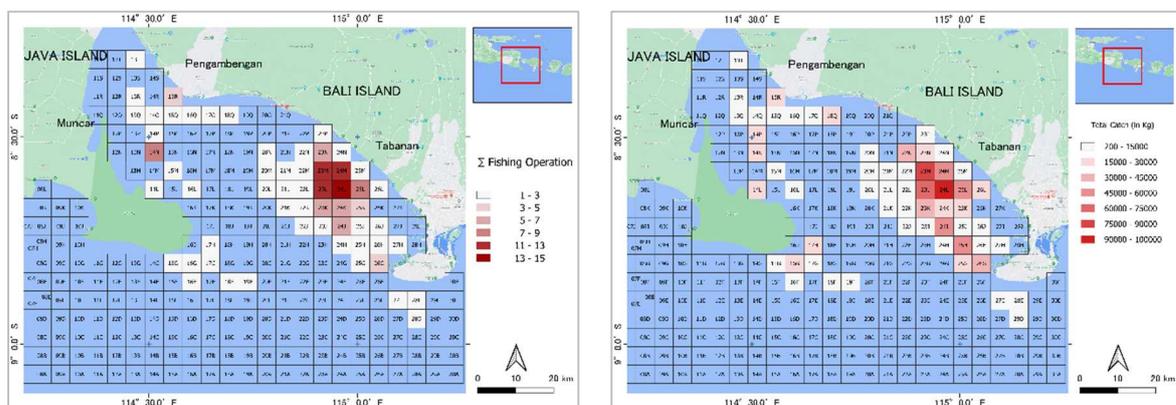


図 2-2 可視化した漁獲圧 (左) と総漁獲量 (右) [©OpenStreetMap contributors]

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

図 2-2 と同様のマップを月単位で作成することにより、漁場の季節推移を把握することができた。引き続き、漁業情報を蓄積することで、漁場の経年推移の把握も可能となる。表 2-1 に月別の CPUE を示す。CPUE が最大となったのは 10 月、最小となったのは 8 月であり、漁獲量では 8 倍、CPUE では 5 倍を超える大きな差が見られた。

表 2-1 月別 CPUE

年月	出漁回数(回)	漁獲量 (トン)	CPUE (トン/回)
2021 年 1 月	353	429	1.215
2021 年 2 月	354	314	0.887
2021 年 3 月	381	374	0.982
2021 年 4 月	774	1,487	1.921
2021 年 5 月	510	903	1.771
2021 年 6 月	388	276	0.711
2021 年 7 月	524	1,595	3.044
2021 年 8 月	305	184	0.603
2021 年 9 月	729	1,225	1.680
2021 年 10 月	1,008	3,138	3.113
2021 年 11 月	735	1,304	1.774
2021 年 12 月	558	1,256	2.251
合計 (平均)	6,619 (551)	12,485 (1,040)	(1.886)

研究活動 1-2 社会経済データの情報化

2021 年度は、2020 年度までに収集したデータを整理し、経済波及効果を推計するための産業構造分析に向けた情報化とデータ整理を実施した。また、環境経済分析のためのデータ収集を目的として、Gondol ならびに Lampung において追加となるアンケート調査を実施した。アンケート調査の主要な項目は、沿岸環境保全意識と環境保全への支払意欲であり、あわせて 91 件の回答を収集することができた。

研究活動 1-3-1 海洋環境の観測

2021 年度は、ポストプロジェクトにおける継続的な海洋環境の観測に向けて、低コストで運用可能な新しいセンサノードの仕様を検討した。2017 年度から運用している現行のセンサノードは、日本の技術シーズの国際横展開であり、安定的なデータ収集が行える一方で、衛星通信サービスを利用していることから通信費が割高となり、ランニングコストの低減が課題であった。また、専用のボードコンピュータと通信モジュールを利用しており、保守面においても検討を必要としていた。そこで、インドネシア国内でも入手可能なボードコンピュータと通信モジュールを組み合わせた新たなセンサノードを開発することとし、仕様の検討を行った。

選定したボードコンピュータは Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.org/>) であり、インドネシアのキャリアが提供する USB タイプの通信モジュールを組み合わせることにより、現行のセンサノードと同等の機能を実現することができる。また、観測した海洋環境データは、現行のセンサノードと同じデータフォーマットを用いて電子メールで送信することにより、サーバは新旧のセン

サノードを区別することなく、受信することができる。図 2-3 に新旧のコンピュータボードと通信モジュールを示す。

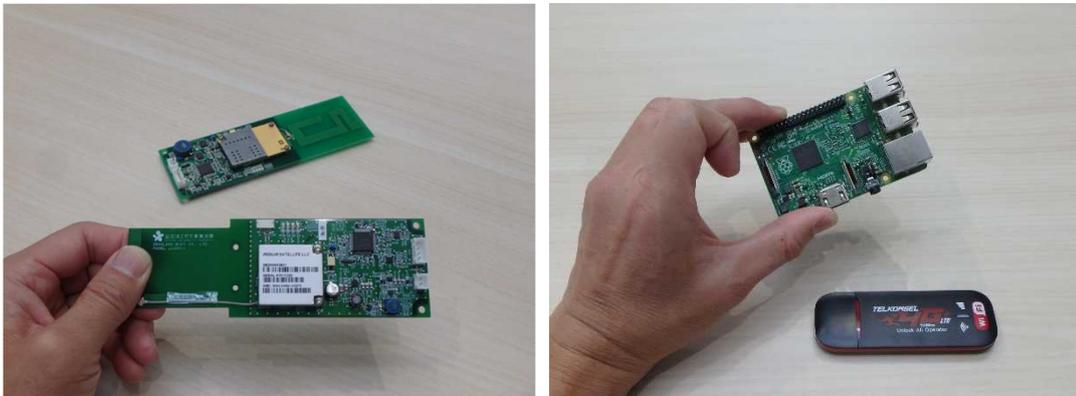


図 2-3 現行のボードコンピュータ（左）と新たに選定したボードコンピュータ（右）

なお、2022年3月末現在、すべてのテストサイトにおいて海洋観測を一時停止しており、センサを回収してキャリブレーションを実施している。

研究活動 1-3-2 三次元海底地形図の作成

2020年度までに作成した三次元海底地形データのうち、10m以深の主に深い海域の海底地形データとして使用している相手国の海底地形データが更新されたことから、新しい海底地形データを用いて三次元海底地形データをアップデートした。また、安価な魚群探知機を活用した深浅測量によるデータ収集と、データ処理手法の技術移転に向けて、資料の整備を開始した。技術移転はCPの短期研修に加えて、研究活動 3-1「教育・訓練システムの構築」で構築したEL-MARCを活用する計画である。

研究活動 1-4 データ入出力の標準化

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であるAPI連携を取り入れ、IMROのハイスペックサーバにデータ入出力のゲートウェイとなる仮想マシン「APIサーバ」を構築した。APIサーバが提供するマスターデータを参照することにより、外部から養殖業・漁業情報や海洋環境データを取得することができる。これにより、DSSやスマートダッシュボードの効率的な開発が可能となり、あわせてメンテナンス性の向上、セキュリティ対策の強化につながっている。

②研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

IMROのハイスペックサーバに構築した各仮想マシンの運用と保守について、担当CPが任命されていないことから、技術移転を推し進める必要がある。なお、APIを活用したデータ表示等のアプリケーション開発については、相手国ITベンダの活用を検討しており、CP、相手国ITベンダとの3者ミーティングをZoomで実施している。

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

Gondol において、養殖業の情報化に取り組んでいた 3 つの経営体のうち、インドネシア国営港湾会社 (PELINDO) により管理・運営されていた 1 つの経営体が、同社の事業仕分けによりマリカルチャから撤退した。継続的な養殖業情報の収集のためにも、新たな経営体が容易に参加できる環境、すなわち横展開を支援する環境を整備しておく必要があり、ウェブアプリはその一環として開発している。

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ー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 : 丸岡晃リーダー)

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

2021 年度は、IMRO に導入したハイスpekサーバに目的別の仮想マシンを構築し、ミッドレンジサーバからプログラム群やデータベースの移行を行った。あわせて、CP による数値流体解析を支援するための解析用サーバ、データ入出力のゲートウェイとなる API サーバと FTP サーバの構築を行った。また、収集・蓄積した一次データ、分析・推計などの処理を施した二次データを表示するためのデータビューワの開発について、相手国 IT ベンダにアウトソーシングすることを前提に、仕様の検討を開始した。

研究活動 2-2 社会経済データの分析

2021 年度は、Gondol と Lombok において長期研修員によるフィールドワークを実施し、海藻類養殖業の個人経営体である漁家へのインタビューを通じて、収益性の評価項目 (生産量、コスト、所得など) を収集した。また、環境経済学の観点から、マリカルチャの持続的発展に関わる環境保全に対する支払意思額 (Willingness to Pay) を収集した。社会経済分析においては、マリカルチャ振興の経済波及効果の推定、MINMAX 分析によるマリカルチャ振興の要因分類、政策提言のための影響度の推計、貧困率推定による所得格差の確認分析と原因の累計化など、プロジェクト成果を社会還元するための分析を行った。

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」と研究活動 1-3 「海洋環境等の観測」で収集したデータを組み合わせて、機械学習による斃死の要因分析を行った。海洋環境データについては、センサへの生物付着の影響と思われる異常値、長期利用に伴うドリフトが確認されたことから、データスクリーニング、および事前処理のアルゴリズムを開発することで信頼できるデータ (2019 年 8 月 21 日から 12 月 28 日までの連続した 130 日間のデータ) を抽出し、機械学習のうちランダムフォレストを用いて翌日の魚類の斃死リスクを予測した。

最初に、斃死リスクについて、低リスクを意味する「レベル 1」から高リスクを意味する「レベル 5」までの 5 段階に階層化し、階層化した斃死リスクを目的変数、海洋環境 (水温、塩分、クロロフィル、濁度、溶存酸素、流向流速) を説明変数とする機械学習モデルを構築した。実際の斃死リスクの内訳は、レベル 1 が 76 日 (58%)、レベル 2 が 30 日 (23%)、レベル 3 が 5 日 (4%)、レベル 4 が 0 日 (0%)、そしてレベル 5 が 19 日 (15%) であった。

表 3-1 に 10 分割交差検証により作成した混同行列を示す。構築した機械学習モデルの正解率は 82% であった。しかし、レベル 4 を除き実際の斃死リスクの頻度が最も低かったレベル 3 に着目すると正解率は 40% であり、斃死リスクの階層化について基準を見直す必要があることを確認した。また、構築した機械学習モデルの変数重要度を評価したところ、水温が最も高く、次いで塩分、濁度の順となった (図 3-1)。今後は、翌日の斃死リスクだけではなく、向こう 1 週間の斃死リスクを予

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

測する機械学習モデルへと発展させる計画である。

表 3-1 混同行列

		予測				
		レベル 1	レベル 2	レベル 3	レベル 4	レベル 5
実際	レベル 1	67	6	0	0	3
	レベル 2	3	23	4	0	0
	レベル 3	0	3	2	0	0
	レベル 4	0	0	0	0	0
	レベル 5	0	0	4	0	15

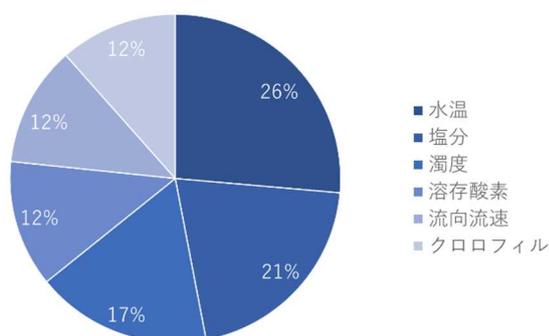


図 3-1 構築した機械学習モデルの変数重要度

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

2021 年度は DSS エンジンとして、風の影響を考慮した吸送流を数値流体解析に組み込んだ赤潮発生後の拡散シミュレーションモデルを構築し、Lampung 湾に適用した。図 3-2 は、研究活動 1-3「海洋環境等の観測」で収集した過去 3 年分の気象データにより得られる乾季（5～8 月）と雨季（12 月・1～3 月）における風配図であり、季ごとの風向風速の傾向が確認できる。最も卓越する風向は乾季では SW、雨季では N と大きく傾向が異なることがわかる。

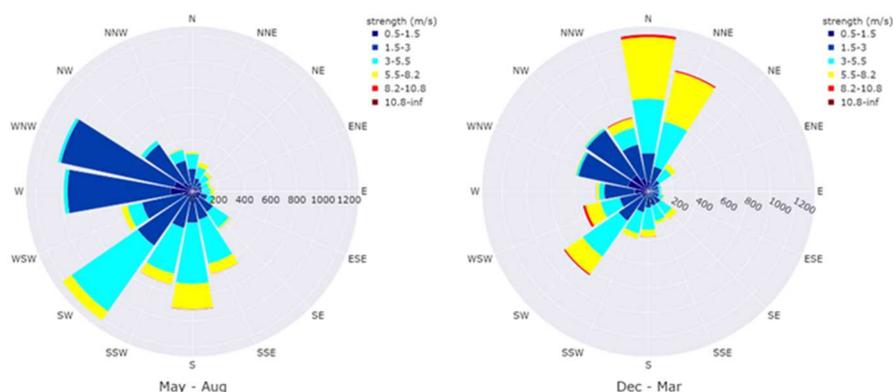


図 3-2 風配図（左：乾季、右：雨季）

図 3-3 は、乾季・雨季における卓越風向時の吸送流を仮想粒子追跡により可視化したものであり、季ごとに異なる循環流の形成が確認できる。また、図 3-4 は、ある位置で赤潮が発生したと仮定し、24 時間後の危険度指標 (alert index) の拡散を、季ごとに可視化したものである。なお、危険度指標は 0~1 の範囲で評価しており、図 3-4 は各位置における汚濁物質の濃度の最大値を可視化している。なお、シミュレーション結果の表示については、DSS サーバでの運用を考慮し、Google マップや GIS へ容易にオーバーレイできるように、出力データの軽量化を施している。

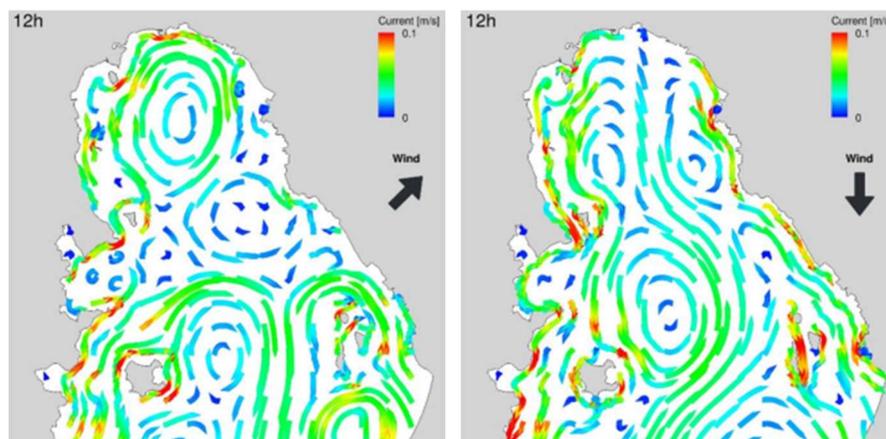


図 3-3 仮想粒子追跡による吹送流の可視化 (左：乾季・風向 SW、右：雨季・風向 N)

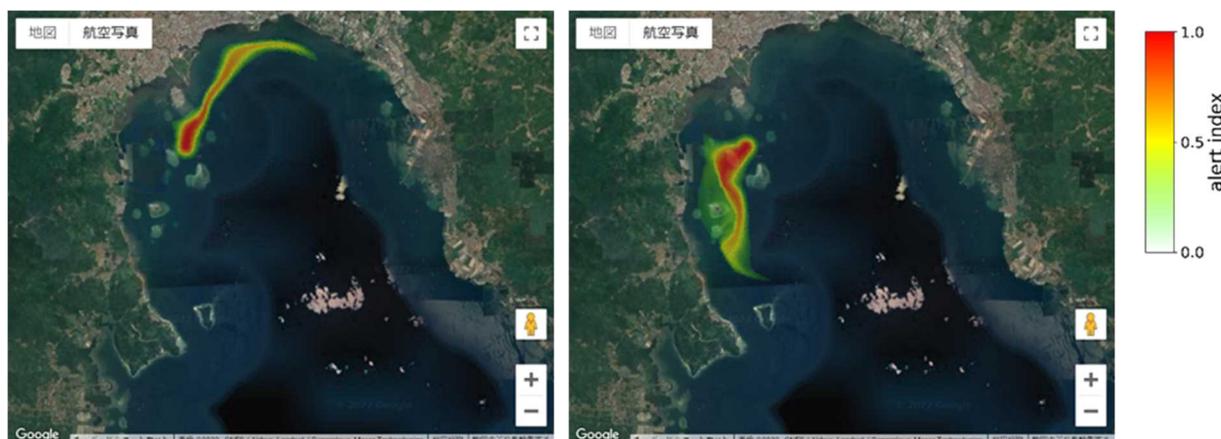


図 3-4 赤潮発生 24 時間後の危険度指標の可視化 (左：乾季、右：雨季)

[Google マップ, 画像©2022, CNES / Airbus, Landsat / Copernicus, Maxar Technologies]

研究活動 2-3-3 赤潮発生の予測手法の開発

2021 年度は、これまでに収集・蓄積した海洋観測データから、赤潮発生のリスクを高・中・低の 3 段階で予測する機械学習モデルを検討し、あわせて予測結果を DSS システムからユーザに発信する仕組みについても検討を開始した。

また、CP が主体となり、スマートフォンアプリを用いた参加型の水質・気象観測システムである「ALBOOM」と、プランクトン判別のエキスパートシステムである「ALGIES」の 2 つのシステムを開

【令和 3 年度実施報告書】【220531】

発した。ALBOOMは、赤潮の発生を確認した生産者やEXワーカーが、①海面の写真、②海色等の水質の情報、③日照等の気象の情報、④地形等の環境の情報、⑤環境の写真、⑥位置情報を共有するためのアプリである(図3-5)。一方、ALGIESは発生した赤潮が有害プランクトンであるか否かをプランクトンの専門家以外がYes/No形式の回答を繰り返すだけで暫定的に判別するためのアプリである(図3-6)。これらのアプリを用いることにより、将来的には赤潮の早期発見と早期通報に結びつける。なお、ALBOOMによるデータ収集を加速するため、2021年度はCP主催のワークショップ、Lampungでの講習会を開催した。

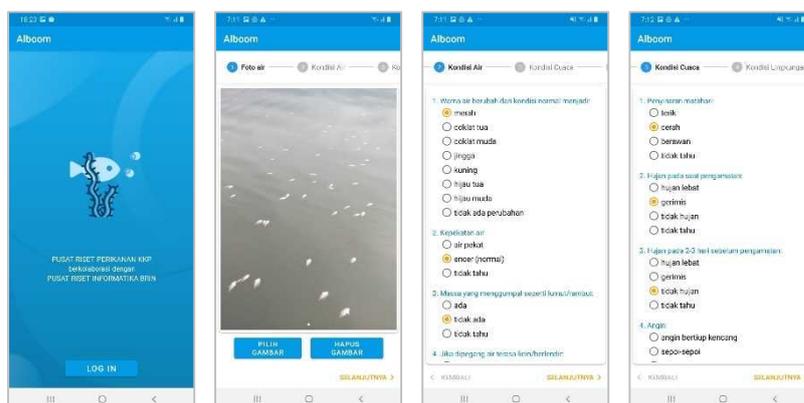


図 3-5 ALBOOM のスクリーンショット

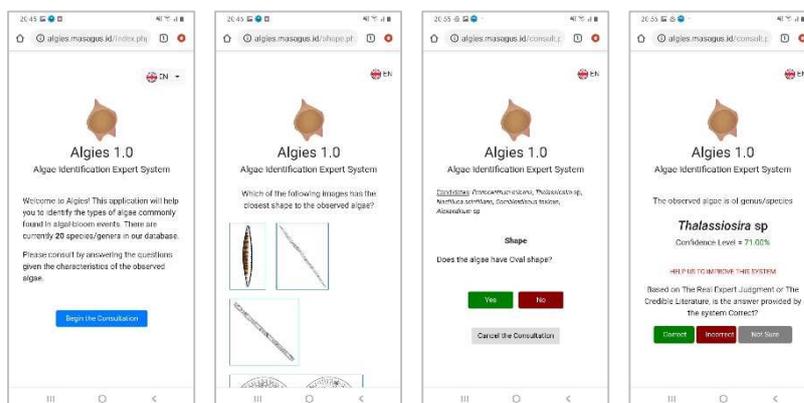


図 3-6 ALGIES のスクリーンショット

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

2021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を利用した土地利用分析と、環境変化の捕捉のためのマングローブ林の減少などについて分析を行った。分析結果は学術論文としてとりまとめ、英文誌(Journal of Environmental Information Science、およびSustainability)に投稿する予定である。なお、2022年度は2021年度までに実施した土地利用分析の結果をDSSデータベースに登録し、CPとの共有を図ることで本研究活動を完了させる。

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

2021年度は、衛星リモートセンシングにより、Seriwe 湾 (Lombok) における乾季・雨季の海面水温分布を評価した。2019年と2020年の合計22枚のLandSat8画像を使用し、乾季と雨季の平均海面水温分布を計算したところ、平均で2~3℃程度、雨季の水温が有意に高いことがわかった。

また、海藻養殖情報の収集にあたり、EX ワーカーによる生産者への聞き取り調査を支援するためのツールとして、Google Forms と Google Drive を利用したタブレット端末向けのシステムを開発した。しかし、Lombok において2021年2月に海藻の病害が発生した影響を受け、収集したデータは25件にとどまっている。引き続きデータの収集に取り組み、生産関数をモデル化し、適合指標として適地適作を評価する予定である。

②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

数値流体解析ならびに機械学習について担当CPと協議し、技術移転のための工程を整理した。その結果、マニュアル作成などの文書化以外に、短期研修による直接の技術移転が必要であることを確認した。なお、短期研修の時期は2022年7月下旬を候補としている。

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

2021 年度は、ポストプロジェクトにおける教育・訓練システムの継続的な活用と運用に向けて、システムの移行と体制の構築に取り組んだ。システムの移行については、IMRO に導入済みのミッドレンジサーバに VMware（仮想化システム）を導入し、Open edX をプラットフォームとする教育・訓練システム「EL-MARC」を構築した（図 4-1）。なお、EL-MARC の構築は、2021 年度に作成した要件仕様書に基づき、アウトソーシングとして相手国 IT ベンダが担当している。また、構築後にはトライアルを実施することで機能・動作を確認し、不具合の洗い出しと修正を加えて、可用性の高い教育プラットフォームの構築を完了した。

一方、体制の構築については、相手国 IT ベンダを講師とするシステムオリエンテーションを開催し、その後 CP による IT チームが形成された。IT チームは、新たな教育コースの追加を含むメンテナンスのほか、利用促進に向けた活動を担当する予定である。

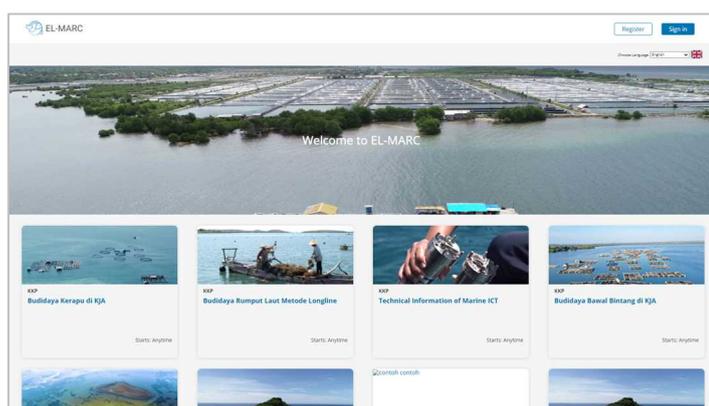


図 4-1 構築した教育・訓練システム「EL-MARC」(<https://el.mict.id/>)

研究活動 3-2 DSS システムの社会実装

2020 年度に EX ワーカーを対象として実施したオンラインアンケートの結果から、約 84%の EX ワーカー（32 名中 27 名）が生産者自らによる種苗生産を支援する必要があると考えていることがわかった。生産者自らが種苗を生産することができれば、計画的・安定的な種苗の確保が可能となり、また大幅な経費の削減へとつながる。そこで、「グルーパの種苗生産コース」の制作に取り組んだ。

「グルーパの種苗生産コース」を EL-MARC で提供する教育コースの 1 つとして開講することにより、生産者が種苗生産技術を習得する機会を創出することができる。加えて、2021 年度までに開講した「グルーパの養殖技術コース」との相乗効果により、マリカルチャにおける生産と経営の安定化が実現するものと期待される。図 4-2 は制作したビデオコンテンツの一例である。なお、「グルーパの種苗生産コース」は 2022 年度の開講を予定しており、Bali や Lombok をはじめとするテストサイトで、EX ワーカーによる生産者への技術指導を計画している。

【令和 3 年度実施報告書】【220531】



(a) 概要



(b) 人工授精



(c) 飼料



(d) 稚魚の育成



(e) 成長



(f) 種苗の輸送

図 4-2 制作した 6 つのビデオコンテンツ (a~f)

また、研究課題 1「マリカルチャビッグデータの生成」、および研究課題 2「マリカルチャビッグデータの分析」における研究成果を教育コースとしてとりまとめ、EL-MARC へのアップロードを行った。2022 年度は、EX ワーカーだけではなく、生産者、CP を含む研究者、教員、学生などにもインタビューを実施し、高いニーズが確認された教育コースから順次 EL-MARC に追加することで、持続可能なマリカルチャを実現するためのナレッジプールとして、幅広い活用へと結びつける。あわせて、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。

なお、2022 年度は開発したシステム、アプリを含む研究活動の結びつきや期待される効果、ステークホルダ等を図化することによって、プロジェクト成果を可視化する。図 4-3 は研究活動の結びつきを示すデータフロー図である。

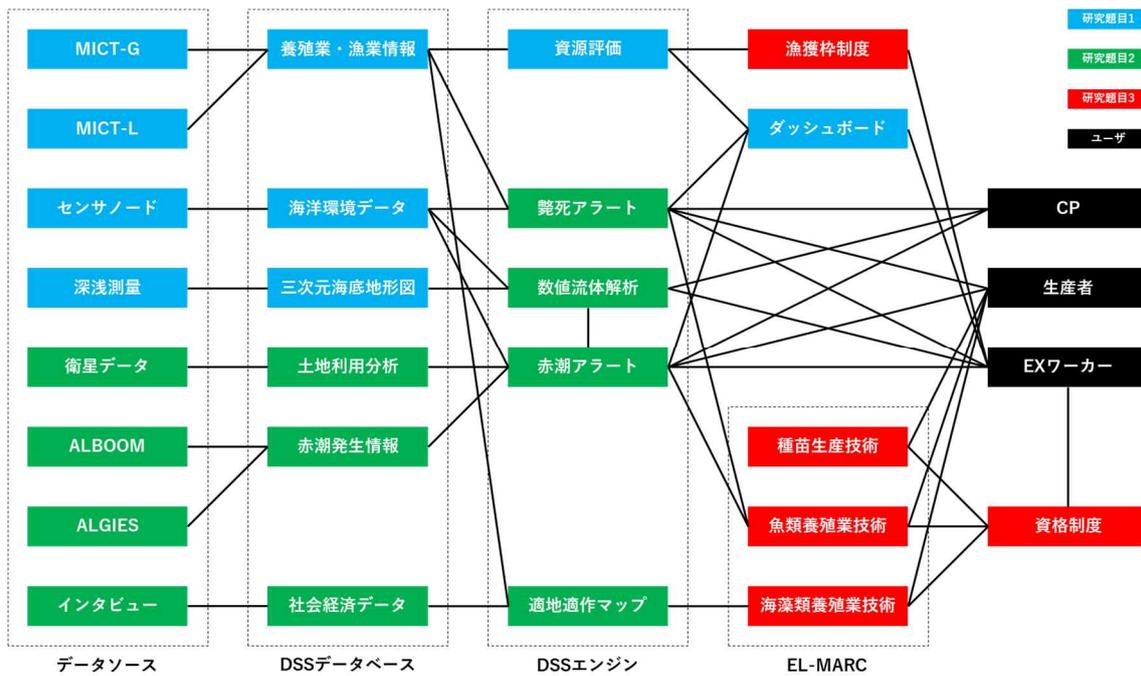


図 4-3 データフロー図

②研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況

EL-MARC による教育コースの開講と受講管理については、マニュアルを整備し、技術移転を完了している。また、CP による IT チームが形成されており、相手国 IT ベンダから必要に応じたサポートを受けることにより、自助努力により運営する体制が整っている。図 4-4 は相手国 IT ベンダによるシステムオリエンテーションの様子である。



図 4-4 相手国 IT ベンダによるシステムオリエンテーションの様子

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

COVID-19 によるプラスの効果として、オンライン教育プラットフォームが抵抗なく受け入れられるようになっている。

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、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）

2021年度までに、ハードウェア面におけるDSSシステムの整備が完了していることから、国際共同研究期間が終了する2022年10月末までにソフトウェア面の整備を終え、DSSシステムとしてCPに引き継ぐ計画である。なお、プロジェクト期間内に開発したスマートデバイスのアプリ、海洋観測のセンサノード等については、費用対効果のみならず、相手国の運用・保守体制も考慮し、ポストプロジェクトにおける継続的な利活用について、取捨する必要があると考えている。

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おり、データ入出力を標準化することでAPI連携によるデータ利用の促進を図る。また、2021年度までに開発したスマートデバイスのアプリ等についても、API連携のための改版を実施する。センサノードについては、4つのテストサイト（Lampung、Gondol、Perancak、Lombok）において、インドネシア国内でも入手可能なボードコンピュータと通信モジュールを組み合わせた新たなセンサノードによる観測を2022年8月末までに開始する計画である。加えて、DSSシステムを用いたデータの配信については、ローデータのダウンロードだけでなく、グラフ表示にも対応したウェブアプリを開発することで、研究者だけではなく生産者による日常的なアクセスを誘導する。ウェブアプリについては、相手国ITベンダへのアウトソーシングを前提に、CPとの共同作業により仕様の検討を進めている。いずれの研究活動も国際共同研究期間内に完了する見込みである。

研究題目2では、DSSエンジンの開発が順調に進んでいる。しかし、多次元データとなる数値流体解析による汚濁物質拡散のシミュレーション結果については、アニメーションの作成を自動化する手法がこれまでのところ判明していないことから、表示方法を検討する必要性が生じている。また、魚病・斃死対策のための検討、赤潮発生の予測手法の開発、適地適作マップの作成については、国際共同研究期間内にDSSエンジンの開発は完了する見込みであるものの、定量的な評価のための期間が十分に確保できないことから、精度向上を目的としたパラメータの調整やアルゴリズムの再構築は、ポストプロジェクトでの課題となる可能性がある。数値流体解析の技術移転については、担当CPが任命されていることから、短期研修を企画したいと考えている。なお、短期研修は2022年7月下旬が候補日程であり、数値流体解析に加えて、前述の魚病・斃死対策のための検討、赤潮発生の予測手法の開発、適地適作マップの作成の技術移転についても集中講義の実施を検討している。

研究題目3では、2021年度までに教育・訓練システム「EL-MARC」の構築を完了しており、あわせてCPによるITチームが形成されていることから、技術移転は前倒しで進んでいる。2022年度は、テストサイトであるGondolとLombokのそれぞれにおいて、EL-MARCの主なターゲットユーザであるEXワーカー、生産者、教員、生徒の代表者各5名、計20名を対象としたトライアルを実施し、最終課題の洗い出しと修正を加えて、本運用を開始する予定である。なお、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積極的にEL-MARC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EL-MARCを位置づけることで、DSSシステムの社会実装につなげる。政策提言、制度化提言については、生産者に向けた水産資源保護のための政策や環境保全のための政策の検討、CPやEXワーカーに向けた資格制度の検討を推し進め、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に結びつける。

以上のように、プロジェクト目標と上位目標を達成できる見込みである。

【令和3年度実施報告書】【220531】

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

相手国では BRIN（研究革新庁）への研究機関の統合が進められており、CP のうち過半数の所属が CRA を締結した CFR から BRIN へと異動することとなった。そのため、ポストプロジェクトにおける自助努力による継続的な取り組みの計画について、最終年度の JCC で確認しておく必要がある。また、相手国では前 PI の長期研修による離脱に伴い、2019 年度から現 PI による研究推進体制となっているが、十分な引継期間がなかったこと、引継直後から新型コロナウイルス感染症による国内外の渡航制限が生じたことなどが影響し、相手国内における横断的な指揮管理、意見集約が十分に行えていないように見受けられる。そのため、相手国 PI のリーダーとしての人材育成についても支援することが必要であると考えられる。最終年度に向けて、早期の渡航再開によりオンラインでは限界のある情報共有と意思疎通により両国の良好なチームワークを築き上げ、残された期間でシームレスなポストプロジェクトへの移行を実現したい。

(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）

養殖業・漁業の情報化、ならびに海洋環境等の観測において、テストサイトの臨海研究所に所属する CP の役割と自主的な行動がポストプロジェクトにおける継続的な運用に極めて重要となるが、海洋水産省と臨海研究所との連携が十分にとれておらず、臨海研究所に所属する CP の理解と協力が十分に得られていないと感じられる。そのため、臨海研究所に所属する CP の自主的な行動を促す環境づくりについても検討する必要がある。

(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）

海藻養殖情報の収集を目的として、テストサイトの Lombok において CP が実施したアンケート調査では、CP が目的外の調査項目を大量に追加したことから収集できた回答数が少なく、また継続的なアンケート調査への協力が得られないなどの弊害が生じた。さらに、収集できた回答についても信憑性に欠けるため、分析に活用することができなかった。アンケート調査の考え方にも文化の違いが表れた形となり、十二分な意識合わせの必要性を感じた。

(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）

教育コースの作成については、動画を中心としたビジュアルデータを取り扱うことから、CP とのイメージ共有は比較的容易であった。しかし、インドネシアと日本では社会階層や雇用形態が異なることから、インドネシアの文化に応じた社会実装を進める必要がある。最終年度に取り組む政策提言、制度化提言についても、CP が主体となり推進する体制を構築することが肝要であると考えている。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

- CP が中心となって開発した「ALBOOM」（スマートフォンアプリを用いた参加型の水質・気象観測システム）を社会実装した。
- CP が中心となって開発した「ALGIES」（プランクトン判別のエキスパートシステム）を社会実装した。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- CP が中心となり、ALBOOM の社会実装に向けたオンラインワークショップを開催した。
- 上記ワークショップにおいて、研究参加者が招待講演を行った。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

- 研究代表者が函館市で開催された共創学会第 5 回年次大会において、「みらいの共創」と題した講演を行い、本プロジェクトを紹介した。
- 研究代表者が編著者として、本プロジェクトのトピック 4 本を含む「スマート水産業入門」を出版した。

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	10.1109/IE EECONF38 699.2020.9 389283	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	10.1109/IE EECONF38 699.2020.9 389204	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	10.1088/1 755- 1315/674/ 1/012066	国際誌	発表済	
2021	Firdaus, M., Hatanaka, K., & Saville, R. (2021). Mangrove Forest Restoration by Fisheries Communities in Lampung Bay: A study based on perceptions, willingness to pay, and management strategy. Forest and Society, 5(2), 224-244.	10.24259/f s.v5i2.1200 8	国際誌	発表済	
2021	Foni A. Setiawan, Remy Puspasari, Lindung P. Manik, Zaenal Akbar, Yulia A. Kartika, Ika A. Satya, Dadan R. Saleh, Ariani Indrawati, Keiji Suzuki, Hatim Albasri, Masaaki Wada, "Ontology-assisted Expert System for Algae Identification with Certainty Factor.," IEEE Access, 12 pages, 2021.10	10.1109/A CCESS.20 21.312356 2	国際誌	発表済	
2021	Firdaus, M., Hatanaka, K., Saville, R. & Zamroni, A. A study on economic ripple effect and small-scale mariculture micro data: an insight of current evidence in Provinces of Bali and Lampung, Indonesia. AACL Bioflux		国際誌	in press	
2021	MOHAMAD NATSIR, ROMY ANDRIANTO, RENEY PUSPASARI, MASA AKI WADA, "Application of ICT to Support Sustainable Fisheries Management: Bali Sardine Fisheries, Indonesia.," デジタルプラクティス, 2022		国内誌	accepted	

論文数 10 件
 うち国内誌 1 件
 うち国際誌 9 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	10.1109/O CEANSE.2 019.88672 23	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	
2021	スマート水産業入門(トピック051、スマートダッシュボード)		書籍	発表済	
2021	スマート水産業入門(トピック091、EL-MARC)		書籍	発表済	

著作物数 4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
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	
2021	目的:魚類養殖技術の取得 コース名:Grouper Hatchery 対象:養殖業従事者、技術指導員、研究者、大学教員	動画×6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
2021	国際学会	ラマドナ・サフィル, “A Study on Trigger Factor of Harmful Algal Blooms in Lampung Bay, Indonesia”, The 8th International Conference on Fisheries and Aquaculture (ICFA 2021), オンライン, 2021.8	口頭発表
2021	国際学会	マウラナ・フィルダウス, “A Study on Economic Ripple Effect and Small-Scale Mariculture Micro Data: An Insight of Current Evidence in Provinces of Bali and Lampung, Indonesia”, The 8th International Conference on Fisheries and Aquaculture (ICFA 2021), オンライン, 2021.8	口頭発表

招待講演	1 件
口頭発表	18 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	2019/9/3	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	2019/10/15	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	
2021	2021/8/20	Best presentation in "Precautionary Measures to Avoid Negative Effects" at ICFA 2021	A Study on Trigger Factor of Harmful Algal Blooms in Lampung Bay, Indonesia	サフィル・ ラマドナ	The International Institute of Knowledge Management (TIKIM)	1.当課題研究の成果である	

3 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	2019/10/28	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	2019/9/1	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	2019/3/2	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	2020/1/1	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	2020/10/1	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	2018/2/28	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	2019/3/2	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	2019/7/5	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	2019/8/2	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	2019/9/13	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	2019/9/24	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	2019/3/1	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	2020/11/15	General lecture	ロンボク(インドネシア)	約200	非公開	Mataram Universtyでの講演
2019	2020/11/12	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	2020/1/23	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	
2021	2021/10/28	General Lecture dan Training Workshop I	オンライン(インドネシア)	不明	非公開	相手国PIが主催のワークショップ
2021	2021/12/23	General Lecture dan Training Workshop II	オンライン(インドネシア)	不明	非公開	相手国PIが主催のワークショップ
2021	2022/3/5	マリンITワークショップ2022やまぐち	山口市(日本)	114	公開	研究代表者が主催のワークショップ

18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	2019/10/13	キックオフミーティング	32	
2017	2019/11/9	定例会	12	
2017	2019/12/8	定例会	13	
2017	2019/1/26	定例会	12	
2017	2019/2/22	定例会	13	
2018	2019/4/27	定例会	17	
2018	2019/5/14	Pre-JCC	50	
2018	2019/5/15	JCC	51	
2018	2019/5/23	定例会	17	
2018	2019/6/15	定例会	14	
2018	2019/7/6	定例会	15	
2018	2019/8/31	定例会	13	
2018	2019/10/12	定例会	22	
2018	2019/11/26	定例会	17	
2018	2019/12/15	定例会	15	
2018	2019/2/4	定例会	17	
2018	2019/2/26	定例会	9	
2018	2019/3/14	Pre-JCC	50	
2018	2019/3/15	JCC	60	
2019	2019/5/28	DSSミーティング	13	
2019	2019/5/29	定例会	22	
2019	2019/6/21	定例会	18	
2019	2019/6/27	DSSミーティング	13	
2019	2019/7/31	定例会、DSSミーティング	25	
2019	2020/9/5	定例会	18	
2019	2020/10/4	定例会	21	
2019	2020/11/8	定例会	20	
2019	2020/11/22	成果発表会(中間評価)	70	
2019	2020/12/25	DSSミーティング	9	
2019	2020/1/14	定例会	18	
2019	2020/2/6	定例会	17	
2019	2020/3/10	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	2020/4/14	E&Tミーティング	8	
2020	2020/4/17	定例会	15	
2020	2020/4/30	定例会	17	
2020	2020/5/20	海藻養殖業WG	11	

2020	2020/5/22	魚類養殖業WG	18	
2020	2020/5/25	漁業WG	17	
2020	2020/5/29	赤潮WG	12	
2020	2020/5/29	E&Tミーティング	8	
2020	2020/6/2	全体WG	-	
2020	2020/6/3	定例会	16	
2020	2020/6/8	Joint Meeting	-	
2020	2020/6/12	E&Tミーティング	6	
2020	2020/6/15	E&Tミーティング	8	
2020	2020/6/18	漁業WG	8	
2020	2020/6/30	定例会	17	
2020	2020/6/30	海藻養殖業WG	8	
2020	2020/7/3	魚類養殖業WG	11	
2020	2020/7/7	赤潮JointWG	19	
2020	2020/8/5	定例会	17	
2020	2020/10/6	定例会	17	
2020	2020/11/20	魚類養殖業WG	10	
2020	2020/12/3	E&Tミーティング	4	
2020	2021/1/7	定例会	18	
2020	2021/2/8	E&Tミーティング	8	
2020	2021/2/12	Joint Meeting	-	
2020	2021/3/17	魚類養殖業JointWG	22	
2020	2021/3/17	ハイスペックサーバWG	8	
2020	2021/3/18	ハイスペックサーバWG	8	
2021	2021/4/7	ハイスペックサーバWG	-	
2021	2021/4/26	ハイスペックサーバWG	-	
2021	2021/4/28	ハイスペックサーバWG	-	
2021	2021/6/8	T1ミーティング	-	
2021	2021/6/11	T2ミーティング	-	
2021	2021/6/11	T3ミーティング	-	
2021	2021/6/14	リーダーミーティング	-	
2021	2021/7/6	PIミーティング	-	
2021	2021/7/19	T1ミーティング	-	
2021	2021/7/19	T3ミーティング	-	
2021	2021/7/23	T2ミーティング	-	
2021	2021/7/27	T1ミーティング	-	
2021	2021/7/29	リーダーミーティング	-	
2021	2021/8/3	リーダーミーティング	-	
2021	2021/8/4	T3ミーティング	-	
2021	2021/8/6	JCC	60	
2021	2021/8/13	ハイスペックサーバWG	-	
2021	2021/8/22	PIミーティング	-	
2021	2021/8/26	研究主幹との面談	13	
2021	2021/8/27	合同定例会	-	
2021	2021/9/3	定例会	15	
2021	2021/9/17	ハイスペックサーバWG	-	
2021	2021/9/24	合同定例会	-	
2021	2021/10/1	定例会	18	
2021	2021/10/7	T3ミーティング	-	
2021	2021/10/19	T2ミーティング	-	
2021	2021/10/20	T3ミーティング	-	
2021	2021/10/22	T1ミーティング	-	
2021	2021/10/29	合同定例会	-	
2021	2021/11/5	定例会	15	
2021	2021/11/24	DSSミーティング	-	
2021	2021/11/26	合同定例会	-	
2021	2021/12/3	定例会	16	
2021	2021/12/20	T1ミーティング	-	
2021	2021/12/21	T3ミーティング	-	
2021	2021/12/24	合同定例会	-	
2021	2021/12/27	定例会	15	
2021	2022/1/3	HPミーティング	-	
2021	2022/1/6	T2ミーティング	-	
2021	2022/1/11	T3ミーティング	-	
2021	2022/1/26	HPミーティング	-	
2021	2022/1/28	合同定例会	-	
2021	2022/2/3	T2ミーティング	-	
2021	2022/2/4	定例会	16	
2021	2022/2/16	HPミーティング	-	
2021	2022/2/16	T1ミーティング	-	
2021	2022/2/18	T1ミーティング	-	
2021	2022/2/18	T3ミーティング	-	
2021	2022/2/24	合同定例会	-	
2021	2022/3/1	T3ミーティング	-	
2021	2022/3/15	T1ミーティング	-	
2021	2022/3/16	定例会(予定)	15	
2021	2022/3/22	HPミーティング(予定)	-	
2021	2022/3/22	T1ミーティング(予定)	-	
2021	2022/3/23	合同定例会(予定)	-	

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 ~ 2022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、科学院

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。

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 (達成) 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 (達成) 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

