

海洋科学基盤の育成に向けた研究

報告書

2021年3月

公益財団法人 笹川平和財団

海洋政策研究所

目 次

第1章 事業の概要	2
1 背景・目的	2
2 実施内容	2
第2章 科学ベースの課題解決に向けた調査研究	3
1 沿岸コミュニティの脆弱性に関する調査研究	3
2 深海底鉱物資源開発における環境配慮	9
第3章 科学ベースの発信基盤構築	12
第4章 まとめ	15
添付資料	17

第1章 事業の概要

1 背景・目的

2017年12月の第72回国連総会において、2021年～2030年を「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」とすることが宣言された（以下、「海洋科学の10年」）。これは、ユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）が、持続可能な開発目標（SDGs）のうち、SDG-14（海洋）やSDG-13（気候変動への対応）等の実現のためには、いまだ未知の部分が多く残されている海洋について特に力を注いで研究を推進することが不可欠であるとの認識に基づき、IOC総会の議決を経て国連総会に提案したものである。このように、海洋科学を活用したSDGsへの貢献が注目されている。

一方で、海洋酸性化や海洋貧酸素の問題に続いて、海洋熱波など多くの課題が科学界から提起されているが、マイクロプラスチック問題のように科学的知見の蓄積が海洋生態系への影響の懸念などの社会ニーズに追い付いていない状況も見られる。このような課題について適切な政策判断を促すためにも、自然科学と社会科学の両方の視点からの、エビデンスに基づいた良質な発信基盤が求められている。また、将来を担う若い世代などへの浸透など、新たな視点での取組みも必要となっている。

そこで事業では、海洋・沿岸域の具体的な課題解決に向けた調査研究や、ユース世代への浸透などの新たな視点での調査を通じて、科学界から提起される様々な海洋の問題に対して、その本質を捉えて適切な政策判断を促していく科学ベースの基盤構築に向けた検討を行うことを目指した調査研究を行う。

2 実施内容

以上の背景・目的を踏まえ本事業では、海洋・沿岸域における具体的な科学ベースの調査研究やユース世代を対象とした調査を通じて、適切な政策判断を促す基盤構築に関する検討を行う。

（1）科学ベースの課題解決に向けた調査研究

社会課題として、沿岸コミュニティの脆弱性（リスク）や海底資源開発における環境配慮といったテーマを設定し、自然科学の知見を踏まえた解決策について、社会科学などの側面から検討する。

（2）科学ベースの発信基盤構築

ユース世代などを対象に、沿岸生態系の課題を広く浸透させる方策を検討するとともに、海洋・沿岸域における課題や科学技術に係る取組を取りまとめ、ウェブサイトを通じて発信を行う。

第2章 科学ベースの課題解決に向けた調査研究

本章では、社会課題として、沿岸コミュニティの脆弱性（リスク）や海底資源開発における環境配慮といったテーマを設定し、自然科学の知見を踏まえた解決策について、社会科学などの側面から検討した調査研究の結果を示す。具体的には、フィリピンをフィールドに地元大学との共同研究のもとで、都市と地方の社会課題を定量的に比較評価した調査研究と、国際海底機構（ISA）による検討状況を踏まえた深海底の環境配慮についての研究結果について順に報告する。

1 沿岸コミュニティの脆弱性に関する調査研究

（沿岸域コミュニティレジリエンスの統合的な理解とアプローチに向けて
ーフィリピン沿岸地域を事例に）

1.1 調査研究の概要

島嶼国の沿岸域の開発問題を考えるにあたり、自然災害への対応は避けて通れない課題である。例えば、地理的・社会構造的に災害に脆弱な人口を抱えるフィリピンの沿岸域では、台風による損失・損害が絶えず、災害管理は国家にとっての重要課題となっている。この際、対処療法的な災害への対応だけではなく、気候変動による将来的な災害予測を踏まえた対策が必要であること、そして災害によって既存の社会的課題が助長されないよう持続可能性の視点が不可欠であることの認識が、昨今では高まっている。すなわち、2015年に採択されたグローバルアジェンダであるパリ協定、仙台防災枠組、持続可能な開発目標（SDGs）を三位一体で解決する統合的な政策対応が、島嶼国をはじめとした国際社会において重要課題となりつつある。

これを踏まえ、地域レベルでの強靱性強化（＝コミュニティレジリエンス）の考え方も見直しを必要としている。従来のコミュニティレジリエンスの概念は気候変動適応、災害管理などの特定の文脈で整理され、対策はそれらの管理主体ごとに実施されることが多かった。しかし、それらの垣根を超え、地域社会の持続可能性を構成する要素の連関を包括的に理解しなければ、地域政策や援助セクターによる介入の非効率化（例えば、縦割りや単眼的・分断的な政策など）や、役割が重なるステークホルダーを上手く活用できない状態を招いてしまう。上述のように、災害管理・気候変動適応・SDGsが三位一体となった取組みの重要性が強調されつつある中、各要素の連関への理解を深めることができるコミュニティレジリエンス研究により、こうした統合的な評価を補完する必要がある。

以上のような社会的要請と研究の現状をふまえ、本研究では災害管理と気候変動適応に加え、その他要因の一例として廃棄物管理に焦点を当てつつ、これらに対応するための統合的な政策形成に資することを目指す。フィリピンにおける事例調査を通じて、沿岸域の

コミュニティレジリエンスに関わる多面的要素の統合的な理解とそれに対する取り組みの調和の重要性を提起することを上位目的とし、具体的には、行政主体およびコミュニティ構成員が果たす役割の把握、各課題の連関の可視化を行うことで、コミュニティレベルの実証的分析（エビデンス）を提示し、国家レベルでの施策、さらには外部援助の在り方への検討に繋げ、本研究による知見が既存の統合的コミュニティレジリエンス評価を補完する役割を果たすことを目指す。

2019年度は、都市部・郊外それぞれ2つ、計4つの沿岸域コミュニティを対象に、漁業従事者や自治体関係者を対象としたグループ・インタビューを行った。結果として、コミュニティにおける気候変動、自然災害、廃棄物問題が複合的に漁業者の生計に影響を与えているなどの現状を把握することが出来た。これを受け2020年度は、これらの課題に対する具体的な政策対応の在り方を明らかにすることを目的に現地調査を通じた質的・量的分析を実施した。年度前半に海洋政策研究所研究員主導でリサーチ・デザインを行い、現地のデラサール大学社会開発研究センターと共同で調査を実施した。研究案については、調査対象地の自治体からのフィードバックを受けながら現地行政ニーズに即して10月中に最終化した。11月から12月にかけてコミュニティ構成員を対象とした質的調査（フォーカス・グループ・ディスカッション）とサーベイ調査を実施し、得られたサンプル数600のデータセットを基に、初期結果をまとめた。

1.2 調査研究内容（詳細）

（1）調査対象地¹における質的調査の実施

はじめに統合的な対策に対する課題、国レベル、地域レベルでの政策的ニーズを明らかにするため、調査対象地の自治体関連職員（環境管理担当、災害管理担当など）を対象に、質的調査手法の一つであるフォーカス・グループ・ディスカッションを実施した。この手法は、複数のインフォーマント（情報提供者）に対して自由な意見交換を許容しながらインタビューを行うことで、特定のテーマについてより深い知見を得られることが特徴である。なお、実施に先立ち調査対象地自治体職員へのオリエンテーションを行い、調査への理解やフィードバックを得て、調査内容について地域の文脈から大きく外れていないかどうかについて確認を行った。

¹ 調査対象地は北部のカラバルソン地方のうち、都市部と農村部それぞれ2つの沿岸地域、合計4つの地域を選定した。選定にあたっては、研究趣旨に沿っていること、カウンターパートであるデラサール大学による活動実績があり、ネットワークを活用できることなどを考慮した。

バタンガス市 リアン、カラタガン
ラグーナ市 ビニャン、サンタロザ

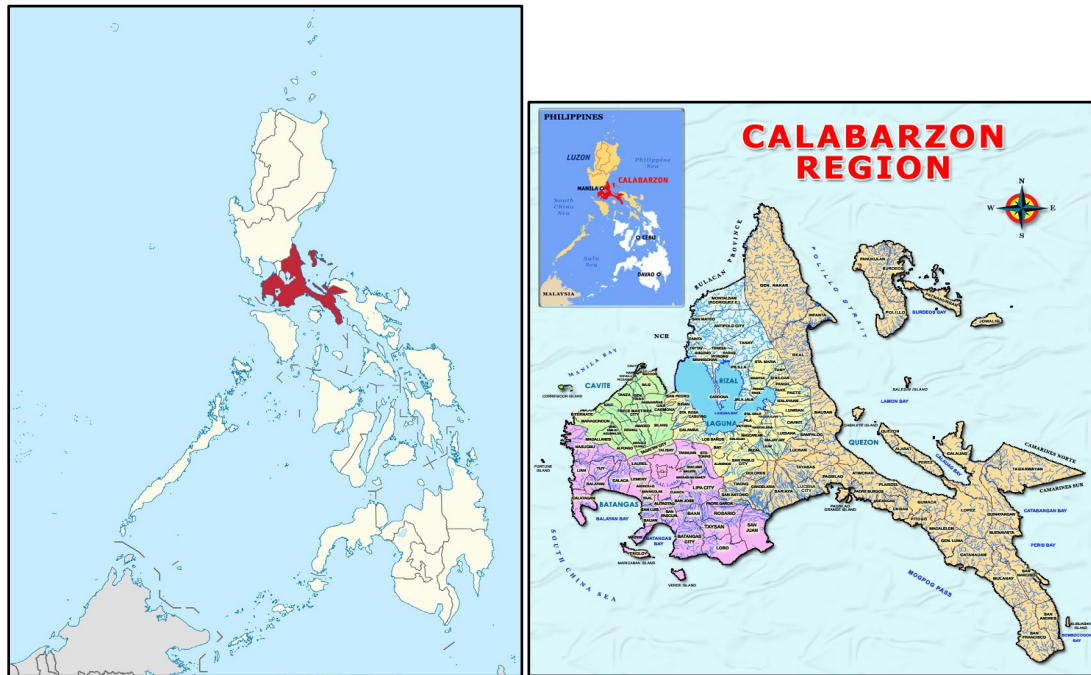


図1：調査対象地域（カラバルソン地方）

【主な調査項目】

自治体による政策課題を明らかにする観点から、以下の項目とした。

- ✓ 気候変動適応、災害管理、廃棄物管理それぞれについてはどのような法体制の下で実施されており、各自治体ではどの部署がそれらを管轄しているか。
- ✓ 自治体において、これら3つの課題に対してどのような取り組みが行われているか。
- ✓ これら3つの課題は互いに関係していると感じるのか？これらの共通点を調和させるような取り組みがあるのか。調和させるための課題は何か。

調査の結果、自治体によって気候変動適応、災害管理、廃棄物管理の統治体制は少しずつ異なるが、概して気候変動適応については県レベルでの統治組織がないために、自治体（市）レベルでは管轄責任の所在が曖昧である様子が見られた。概ね災害管理部署と環境管理部署（廃棄物を統括している）のいずれかが管轄している実態であった。結果として役割の曖昧さや部署間のオーバーラップ（気候変動を管轄する部署が2つある、など）について自治体職員の間でも認識があることが確認でき、またこれらを調整するために独自の動き（実際には2つの部署を兼務している職員も多いことや、合同の会議を行う機会を設けている）も見られた。一方、こうした3つの課題の調和はあくまで実務レベルでの調整にとどまっており実際にはトップダウン（市長などのイニチアチヴ）によって調和を進めていくのが望ましいとの声も上がった。



【写真】自治体職員を対象としたオンラインオリエンテーションの様子

(2) 調査対象地におけるサーベイ調査の実施

次に個人レベルでの定量分析を行うため、コミュニティ構成員（住民）を対象としたサーベイを実施し、オリジナル・データセットを構築した。この調査では、個人に対して課題認識や対策行動を問うことで、コミュニティの現状を把握し、すでに持っているキャパシティを確認することが可能である。また、政策の実施者と対象者の間のギャップを明らかにするため、自治体職員に対しても同様の質問内容でサーベイに参加してもらった。なお、(1)で行った質的調査を補完する目的で、自治体職員を対象としたものについては一部特殊な質問（SDGs等のグローバル枠組みへの理解度確認）を行っている。

【主な調査項目】

- コミュニティ構成員の認識や対策の現状を把握する観点から、以下の項目とした。
- ✓ 気候変動適応、自然災害、廃棄物それぞれの課題に対する認識（理解、対策の重要度）
 - ✓ 自治体が提供する気候変動適応、自然災害、廃棄物それぞれへの対策（トレーニングなど）への参加頻度
 - ✓ 気候変動適応、自然災害、廃棄物それぞれの情報を得ているチャンネル
 - ✓ 個人レベルでの各対策の実施の有無

サーベイの初期収集結果からは、自治体職員、地域住民共に高い課題への意識、理解および対策行動が確認できた。

(3) サーベイ調査結果の定量分析

構造方程式モデリングを用いて各要素に対するコミュニティ構成員の意識（各課題への認識の度合い、自治体が提供する対策プログラムへの参加有無などによって評価）の相関関係を定量的に評価する。構造方程式モデリングとは、構造方程式モデルは、直接観測できない潜在変数と、サーベイなどによって得られる観測変数の間の因果関係を推定することによって自然現象や社会現象を説明する統計モデルを指す。図2は、構造方程式モデリングによって解析するモデル（パス図）である。このモデルでは、気候変動、災害、廃棄物へのそれぞれの認識（Perception）と、実際の対策行動（Behaviour）（これらは潜在変数）の相関関係について、サーベイ調査で得られた結果（観測変数）を用いて分析できる。

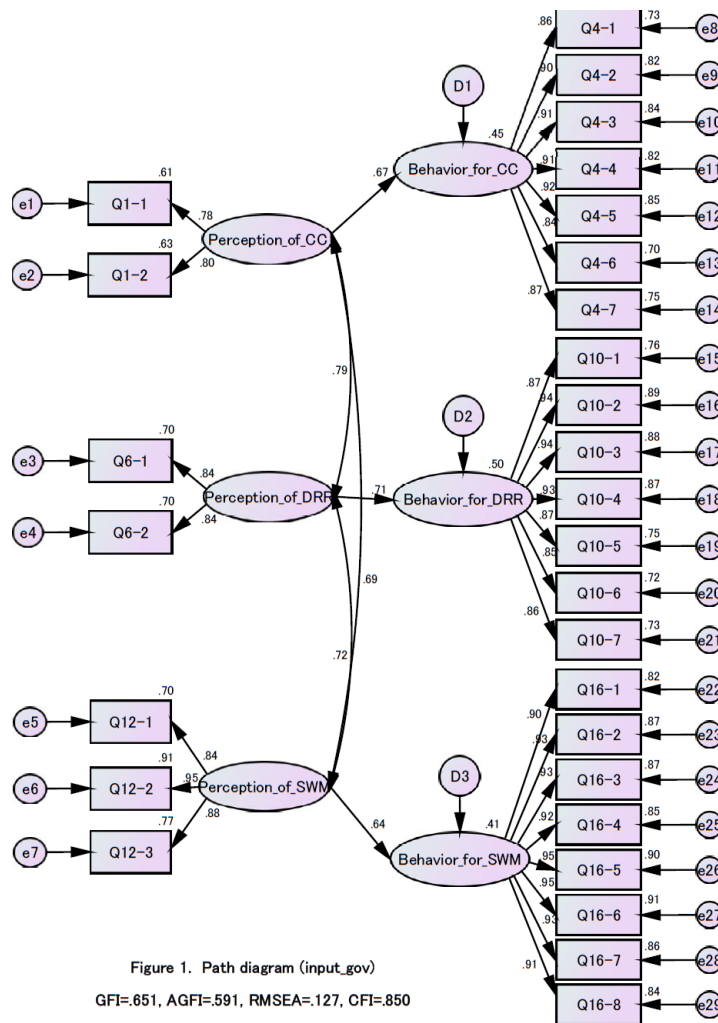


図2 構造方程式モデリングに用いるパス図イメージ

1.3 調査研究の結果

本調査研究において以下を実施できた。

2020年9月-10月：

- ・調査対象地の自治体職員合計 17 名を対象としたオリエンテーション（オンライン）

2020年11-12月：

- ・フォーカス・グループ・ディスカッションの実施
- ・サーベイ調査の実施による家計データ収集（目標 500、実績 775）

内訳（うち有効サンプル数）：自治体職員：363（203） コミュニティ住民：443（399）

- ・事前調査の内容を基にした学術論文の公刊(Sustainability 誌特別号"The Human Dimensions of Coastal Adaptation Strategies"に掲載)
- ・サーベイ調査結果の定量分析については基本統計量をまとめた。構造方程式モデリングを用いた分析については未完了

以上、当初予定していた活動については概ねタイムラインも作業計画通りに実施することが出来た。要因としては、現地共同研究者が適切なりサーチアシスタントを選定し、かつそれらのアシスタントが調査対象地に常駐していたことで、自治体の協力も得られやすかった。また、自治体職員との間であらかじめオリエンテーションを兼ねた調査設計のフィードバックを得る機会を設定できたことで、現地での調査への理解も深まり、調査も実態からかけ離れない形で実施できた。フィリピン国内でも新型コロナウイルスへの懸念から、都市間での移動が制限されていたため、その後のサーベイ調査も含めてすべてオンラインで実施となった。しかしながら、農村部であってもデジタルデバイスが十分に普及していたおかげで、目標以上のサンプル数を獲得することが出来た。

一方、課題としては現地調査を現地カウンターパート（自治体職員等）に一任せざるを得なくなってしまったことであった。調査項目がすべて網羅されているか等のモニタリングを実施するうえで困難を伴った。また、1 月にかけてフィリピンでは大型の台風が連続的に発生し、災害対応に追われていた自治体との連携が一時的に難しくなってしまった。こうした外的要因によって調査の進行に支障が出るリスクについては計画段階から考慮しておかねばならない。

今後は得られたデータ分析を基にした学術的発信（論文の公刊、学会での発表）を行い、並行して援助アクター（国際協力機構、アジア開発銀行（ADB）などを想定）へのアプローチも行う。研究外部の関連機関との意見交換を精力的に行い、研究成果の発信と援助の現場における課題の共有、今後の援助における検討課題の明確化など、アジェンダセッティングへの貢献を目指す。

1.4 成果物

- ✓ Yoshioka, N., Era, M., & Sasaki, D. (2021). Towards Integration of Climate Disaster Risk and Waste Management: A Case Study of Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines. *Sustainability*, 13(4), 1624.
- ✓ フィリピン沿岸コミュニティ構成員を対象とした気候変動・災害・廃棄物に関する意識調査オリジナル・データセット
- ✓ 共同研究報告書(別添): De La Salle University Social Development Research Centre “Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL project) Final report”

1.5 実施体制:

吉岡渚 笹川平和財団海洋政策研究所研究員 (開発・環境経済/気候変動)

Marlon de Luna Era デラサール大学社会開発研究センター准教授(廃棄物管理/ジェンダー)

佐々木大輔 東北大学大学院災害科学国際研究所助教 (防災科学)

2 深海底鉱物資源開発における環境配慮

2.1 調査研究の概要

国際海底機構 (ISA) における深海底鉱物資源開発規則 (開発規則) の策定プロセスが佳境を迎えるなど、深海底の鉱物資源開発に向けて、世界が稼働しはじめている。コロナ禍により、開発規則の審議を行う場である ISA 総会・理事会や法律技術委員会が延期を余儀なくされていることから、ISA における議論には遅れが生じているが、今後、第 26 回総会・理事会(PartII)が開催されれば、国際社会は、深海底鉱物資源開発を進める上で一つの山場ともいえる、重要な局面を迎えることになる。そこで今年度は、第 26 回 ISA 総会・理事会への参加を目指し、ISA 事務局に笹川平和財団のオブザーバー資格の申請を行った。さらに、文献調査や専門家からの意見聴取などを実施し、ISA が策定している環境配慮のための規則や指針に関する調査研究を行った。また、その成果を海洋政策研究所と中国自然資源部海洋発展戦略研究所 (CIMA) が共催したワークショップで発表した。

2.2 調査研究内容 (詳細)

(1) 国際海底機構 (ISA) 総会の動向把握

(a) ISA の動向

海の憲法といわれる国連海洋法条約 (UNCLOS) では、海底のうち、いずれの国の管轄権も及ばない区域 (各国の大陸棚の外側) の海底及びその下を、「深海底」と定義する。

UNCLOS の下で、深海底及びその資源は「人類の共同財産（遺産）」であるとされている。そこで、人類の共同財産たる深海底における鉱物資源に関連するあらゆる活動を組織・管理する権限を与えられた組織として設立されたのが、「国際海底機構(ISA)」である。

これまでに、ISA は、深海底鉱物資源の概要調査・探査規則を採択している（マンガン団塊：2000年採択、海底熱水鉱床：2010年採択、コバルトリッチクラスト：2012年採択）。2014年からは、上記3つの鉱物すべてに適用される「深海底鉱物資源開発規則」（開発規則）採択に向けた検討を行っている。当初、ISAのマイケル・ロッジ事務局長は2020年までの開発規則採択を公約に掲げて議論を牽引していたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、それは達成されなかった。同年7月に開催予定であった第26回総会・理事会(Part II)における開発規則案の審議が、2021年に延期となったためである。同年12月、第26回総会・理事会(Part II)の一部議題（事務局長選挙など）のみをオンライン及び書面で審議したものの、「開発規則」を含む多くの議題は、2021年7月に対面式で開催予定の第26回総会・理事会(Part II)まで検討が延期された。このため、開発規則の採択は早くとも2021年に後ろ倒しとなった。

(b)ISA オブザーバー資格の申請

2020年8月、UNCLOS 第169条1項、ISA 総会手続規則 82.1(e)及びISA オブザーバー資格申請ガイドライン (ISBA/25/A/16) に基づき、ISA 事務局に対し、笹川平和財団のオブザーバー資格申請書類を提出した。今後、総会の場合において当該申請が検討され、承認されれば、笹川平和財団は、ISA の会議へのオブザーバー参加や、会議での発言・書面提出などが認められる。現在、30の非政府・非国連の組織・団体（国際ケーブル保護委員会などの民間セクター、大学等の研究機関、グリーンピースインターナショナルやコンサベーションインターナショナル等の環境 NGO などを含む。）が「NGOs」枠でオブザーバー資格を取得している。笹川平和財団がオブザーバー資格を取得すれば、日本からは海洋研究開発機構（JAMSTEC）に続き2例目となる。

(2) 日中海洋対話

2020年10月、海洋政策研究所と中国自然資源部海洋発展戦略研究所（CIMA）が共催してワークショップが開催された。ワークショップでは、6つのテーマ（①ブルーエコノミー、②沿岸域総合管理、③北極ガバナンス、④深海底鉱物資源開発ルールづくり、⑤APEC 海洋漁業グループでの検討事項、⑥日中海洋政策）の下で参加者がプレゼンテーション及び意見交換を行った。深海底鉱物資源に関しては、海洋政策研究所からは藤井麻衣研究員が当事業の調査研究を踏まえて「深海底鉱物資源開発における環境保全と日本の課題」に関する発表を行った。CIMAからは Zhang, Dan 研究員が「深海底鉱物資源開発規則の策定：進展、問題点、展望」と題して発表を行い、「健全な商業原則(sound commercial principles)」のさらなる明確化や、事業者(The Enterprise)・ジョイントベンチャーに対するルールの必要

性を指摘した。その後、同ワークショップでの議論をもとに、発表者が各章の執筆者とする書籍の草稿がまとめられた（2021年度に発行予定）。

2.3 調査研究の結果

今年度は、新型コロナウイルス感染症の世界的流行により、ISA の会議が延期となったため、開発規則の交渉は進まなかった。夏には笹川平和財団のオブザーバー資格を申請したが、会議延期の影響により、その検討・承認プロセスも先延ばしになっている状況である。そのようななか、本事業では、ISA で発展してきた環境配慮のための規則・指針や日本の関連法を中心に、主として文献調査によって研究を進めた。ISA において海洋保護区の一つともいえる「特別環境利益区域（Areas of Particular Environmental Interest(APEI)）」の設定などを含む環境保全措置が実施されていることなど、ISA における環境配慮の動向を調査・整理するとともに、ISA のルールの下で定められている契約者の環境保全義務が日本国内法で明文化されていないことなど、日本の国内法の問題点も明らかにした。2021年度以降は、さらに研究を進め、深海底鉱物資源開発において十分な環境配慮がなされることを確保するための国際社会及び日本における法制度の設立を推進したい。コロナ禍が収束し、ISA でオブザーバー資格が取得できれば、ISA の下で開催される会議・ワークショップ等へ参加し、開発規則に関する情報収集や人脈構築を行い、調査研究に活用していく予定である。

2.4 成果

- ✓ 中田達也「国際海底機構の開発規則策定状況と日本の課題」『OPRI Perspectives』第12号（2020年9月30日公開、<https://www.spf.org/opri/news/20200930.html>）。
- ✓ Mai FUJII “Protection and Preservation of Marine Environment in Exploitation of Deep-sea Mineral Resources: A Case Study of Japan(TBD)”（※book chapter, 草稿）

2.5 研究体制

藤井麻衣 笹川平和財団海洋政策研究所 研究員
中田達也 笹川平和財団海洋政策研究所 特任研究員

第3章 科学ベースの発信基盤構築

本章では、ユース世代などを対象に、沿岸生態系の課題を広く浸透させる方策を検討した結果と、海洋・沿岸域における課題や科学技術に係る取組を取りまとめてウェブサイトを通じて発信した取組について示す。最初に、7月に長崎で開催される国際的なユースのイベント（国際生物オリンピック）を活用した、海洋・沿岸域の課題認識を広く浸透させるための方策についての検討結果を報告する。続いて、気候変動に伴う海洋・沿岸域における課題の発信について、キュレータへの委託を通じた海洋科学の最新動向の発信と、海洋科学に関する日本の取組事例集の作成について示す。

1. 国際生物オリンピックを活用した取組み

1.1 実施概要

本事業では、海洋・沿岸域の課題認識を広く浸透させるための方策について検討を行うため、長崎で2020年7月に開催が予定されていた国際的なユースのイベント（国際生物オリンピック大会、参加生徒数：400名程度）を活用した取組を行うこととしていた。世界中から生物学に関心をもつ優秀な高校生が集うこのイベントを活用した具体的な取組としては、大会後の交流プログラムの一環として長崎の沿岸域での観察会を生徒と行い、その後のワークショップを通じた議論やアンケートを通じた認識変化の追跡により、今後の検討に資する分析を行うことを予定していた。

しかし、新型コロナウイルス感染症の拡大の影響から、国際生物オリンピック長崎大会がオンライン開催（53カ国・450名が参加）となり、大会後の交流プログラムもオンラインでの実施となった。そこで、本事業の検討については、交流プログラムを通じて参加生徒を募り、オンラインでワークショップ（グループプロジェクト）を実施し、海洋生物多様性などをテーマに議論を深めることで、ユース世代における海洋・沿岸域の課題認識を広く浸透させる方策について検討をすることとした。グループプロジェクトの期間は、8月12日の本大会終了後から10月31日までで、最大4名のグループにてオンラインで議論をし、その成果をスライドやポスターを提出するという方式と取った。

海洋に係わるテーマを選択したグループは表1に示すとおりである。グループプロジェクトの実施にあたって、本事業ではファシリテータの支援を行うとともに、豊島淳子研究員がファシリテータ／アドバイザーの一員として参加し、各グループの議論をサポートした。

表1 海洋に関わるテーマを選択したグループとテーマ

グループ名	テーマ
2A01	マイクロプラスチックが生態系に与える影響を明らかにする生物曝露実験
2A02	海洋ゴミベルトにみられる微生物の多様性のマッピング
2A03	途中棄権
2A04	褐虫藻の移植による高水温耐性の高いサンゴの開発
2B01	気候変動と海藻類：小さな救世主？
2B02	途中棄権
2B03	アマゾンの大サンゴ礁
2B04	生物学的思考：海洋に生物多様性問題に関する教育的ゲーム

1.2 実施結果

10月末のグループプロジェクト終了後、11月7日～8日に広島で開催された評価会へ豊島研究員が参加し、予備評価を行った。また、12月5日に都内で行われた本評価会を経て、「海洋と生物多様性」をテーマに選んだチームの中から、優秀賞とOPRI賞を選定した。

優秀賞は、海洋プラスチック問題を取り上げて太平洋ゴミベルトのプラスチックごみに付着する細菌群の研究を提案したチームに、OPRI賞はアマゾン川の河口付近で新たに発見されたサンゴ礁に関する発表を行ったチームに授与した。また、海洋の生物多様性に関する知識をわかりやすく伝えるために選択肢形式のゲームを作成したチームは、生物学の枠を超えた創造的な発表を行ったチームに与えられる「Beyond Bio賞」を受賞した。優秀作品の概要は以下の通りである。

優秀賞：2A02（海洋ゴミベルトにみられる微生物の多様性のマッピング）

海洋プラスチック汚染の問題を取り上げ、ドローンを用いてプラスチックごみを採集し、付着している微生物相のRNAシーケンシングによる種の解析をする研究を提案。

OPRI賞：2B03（アマゾンの大サンゴ礁）

アマゾン川の河口付近で2012年に発見されたサンゴ礁の特性や生態系、保全について。
「Beyond Bio」賞：2B04（生物学的思考：海洋に生物多様性問題に関する教育的ゲーム）
地球温暖化、プラスチック汚染、過剰漁獲などの問題について、楽しみながら学べるロールプレイング式のゲームを提案。

今大会は、長い生物学オリンピックの歴史の中でも初の試みであるオンライン方式の開催となり、前例がない手探りな状況の中で、事務局及びアドバイザーやファシリテータは

様々な苦勞を重ねつつ、最後までやりとおしてグループプロジェクトを成功させた。オンラインという性質上、途中で連絡が途絶えてしまった学生も少なからずおり、なかにはアルメニアとアゼルバイジャン間の戦争の勃発により連絡が取れなくなってしまったアゼルバイジャンの学生もいた。しかしながら、結果として、最後まで参加した学生からは概ね好評であり、次回以降の生物学オリンピックの開催にあたって大いに参考になる内容であったと思われる。なお、掲載図面等に係る著作権の問題があり、成果物は非公開となった。高校生たちの成果物を広く一般に公開していくためにも、著作権に関する事前の認識共有を十分に行うことが今後の課題となる。

成果物：グループプロジェクトの提出ポスター（非公開） 他

2 海洋科学に関する発信基盤構築

本事業において、海洋分野における適切な政策判断を促す科学ベースの基盤のあり方について検討を行う一環として、ウェブサイト「海洋危機ウォッチ」を1年間一般公開で運用するとともに、海洋・沿岸域における気候変動や海洋ごみ等の影響に伴う課題を、ウェブサイトを通じて発信した。また、国連海洋科学の10年の国内活動に寄与する形で、海洋科学に関する日本の取組みをまとめた事例集を作成し、公開した（別添参照）。

ウェブサイトを通して発信した内容は、以下の通りである。なお、ウェブサイトは年度末に一度閉鎖し、財団内のウェブサイトへの移行を進めていく予定である。

- ✓ 地震波を利用して広域平均海水温の変化を測定（1）—海水の温度
- ✓ 地震波を利用して広域平均海水温の変化を測定（2）—海中の音
- ✓ 地震波を利用して広域平均海水温の変化を測定（3）—水中音響による水温測定
- ✓ 地震波を利用して広域平均海水温の変化を測定（4）—新たな海洋音響測温技術の開発
- ✓ 海洋の温暖化、酸性化、貧酸素化が生態系におよぼす影響（1）海洋の酸性化
- ✓ 海洋の温暖化、酸性化、貧酸素化が生態系におよぼす影響（2）酸性化のサンゴ礁への影響

第4章 まとめ

本事業では、海洋分野において適切な政策判断を促す基盤構築に関する検討を行うことを目指して、海洋・沿岸域における具体的な科学ベースの調査研究やユース世代を対象とした取組を行った。各成果の概要は次のとおりである。

(1) 科学ベースの課題解決に向けた調査研究

沿岸コミュニティの脆弱性（社会的・環境的リスク）のテーマについては、フィリピンをフィールドに地元大学（デラサール大学）との共同研究のもとで、都市と地方の社会課題を定量的に比較評価した。コロナ禍の下、現地調査を共同研究先への委託のもとで実施し、初期結果の取りまとめを行うことができた。

また、海底資源開発における環境配慮のテーマについては、国際海底機構（ISA）による開発規則策定がコロナ下で延期となるなか、ISA で発展してきた環境配慮のための規則・指針や日本の関連法を中心に、主として文献調査によって研究を進め、論考などとして発表した。海洋プラスチック問題についても、北極域でのマイクロプラスチック問題についての調査を行い、論考として発表した。

各テーマとも英語論文や論考として成果発信を行うことが出来た。特に、Sustainability 誌に掲載された論文は、フィリピン沿岸コミュニティの気候リスクについての現状を明らかにするものとなった。また、海底資源開発における環境配慮や海洋プラスチック問題については、文献ベースの研究を進め、論考（OPRI Perspectives）として取りまとめ、発信することが出来た。

(2) 科学ベースの発信基盤構築

2020年7月に長崎で開催が予定されていた国際的なユースのイベント（国際生物オリンピック）がオンライン開催（53カ国・450名が参加）となったことを受けて、参加生徒を募りオンラインでグループプロジェクトを実施し、海洋生物多様性などをテーマに議論を深めることで、ユース世代における海洋・沿岸域の課題認識を広く浸透させる方策について検討をした。グループプロジェクトについては、海洋生物多様性をテーマとした6グループ（1グループあたり最大4名）のファシリテートを通してユース世代との議論を深めることができた。また、ウェブサイトを通じた海洋問題に関する発信や、海洋科学に関する日本の取組み事例集の公開を行うことが出来た。なお、各グループの成果発表を受けて優秀賞と OPRI 賞を選定し授与した。

また、気候変動に伴う海洋生物多様性への影響等に関する課題の発信については、キュレータへの委託を通じて海洋科学の最新動向を整理して発信した。また、海洋科学に関する日本の取組み事例集を作成し公開した。

以上のように、本事業を通じて一定の成果を得ることが出来たものの、今年度はコロナ禍のもとでの実施となり、予定通りの成果を得ることができないものもあった。例えば、沿岸コミュニティの脆弱性に関する調査については、コロナ禍のため、現地調査を現地カウンターパート（自治体職員等）に一任せざるを得なくなった。調査項目がすべて網羅されているか等のモニタリングを実施するうえで困難を伴ったこと、また、大型の台風の連続的な発生などにより自治体との連携が一時的に難しくなったことが課題である。今後は、財団内のアジアグループとの連携などを通じた成果の展開なども課題となる。

生物学オリンピックのグループプロジェクトについては、オンライン開催となり、実際の長崎の海を体験しながらの対面での議論が出来なかったことは課題である。一方、初のオンライン開催の手探りな状況の中で、最後までやりとおして一定の検討が出来たことは、今後に繋がる成果となった。

以上の課題を踏まえて、今後も本事業内容に関する調査研究を進めていくことが求められる。なお、本事業は単年度の事業となり、これら成果は海洋政策研究所の各種事業に引き継がれる。

添付資料

- ① 共同研究報告書：De La Salle University Social Development Research Centre
“Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural
Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL project) Final report”
- ② 国連海洋科学 10 年わが国の取組み事例集

Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL Project)

Final Report
March 2021

Research Team Members:
Marlon de Luna Era, PhD
Nagisa YoshioKa
Sasaki Daisuke, PhD
Ysabelle Balerite
Anne Claire Simpao
Evelyn Laranga
Roel Quenamot

Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL Project)

FINAL REPORT

Prepared by the Social Development Research Center of De La Salle University for the Ocean Policy Research Institute of the Sasakawa Peace Foundation

Research team members:

Marlon de Luna Era, PhD

Nagisa Yoshioka

Sasaki Daisuke, PhD

Ysabelle Balerite

Anne Claire Simpao

Evelyn Laranga

Roel Quenamot

Table of contents

INTRODUCTION	5
Review of Related Literature	6
Objectives of the Study	7
Activities Undertaken of the INTRAMURAL Project	8
METHODOLOGY	10
Research Design	10
Population and Sampling	10
Instrumentation	10
Data Gathering Procedure	12
Data Analysis	13
Ethical Considerations	13
Location of the Study Areas	14
Research Locale	15
RESULTS	17
Profile of the Government Employees in the study areas	17
Profile of the Community Residents in the study areas	18
DISCUSSION	22
Understanding of the global framework and international agreements and the efforts to localize	22
Local Implementation of the 3 national laws	23
Offices and agencies in-charge:	23
Local counterparts of the offices and agencies	23
Efforts to harmonize the 3 national laws at the national and the local levels	24
Policy improvements to harmonize the 3 laws at the national and the local levels	27
CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS	29
REFERENCES	31
APPENDICES	32
Project Team Members	32
List of participants per activity	33
Instrument and Cover letter	36
Focus Group Discussion Guide	47
Letters to Research Locale (LGUs)	51
Photos documentation of INTRAMURAL meetings	55
Project orientation flow for Local Government Unit (LGU) participants	62

List of abbreviations

ADB - Asian Development Bank
CCA - Climate Change Adaptation
CCC - Climate Change Commission
CCM - Customer Communication Management
CDRRMO - City Disaster Risk Reduction and Management Office
CENRO - Community Environment and Natural Resources Office
CLUP - Comprehensive Land Use Plan
CSO - Civil Society Organization
DENR - Department of Environment and Natural Resources
DepEd - Department of Education
DILG - Department of the Interior and Local Government
DRR - Disaster Risk Reduction
DRRM - Disaster Risk Reduction and Management
DRRMO - Disaster Risk Reduction and Management Office
FGD - Focus Group Discussion
HLURB - Housing and Land Use Regulatory Board
ISA - International Sociological Association
JICA - Japan International Cooperation Agency
LCCAP - Local Climate Change Action Plan
LGU - Local Government Unit
LLDA - Laguna Lake Development Authority
MENRO - Municipal Environment and Natural Resources Officer
NDRRMC - National Disaster Risk Reduction and Management Council
NEDA - National Economic and Development Authority
NGP - National Greening Program
NSWMC - National Solid Waste Management Commission
PAHO - Pan American Health Organization
PDRRMO - Provincial Disaster Risk Reduction and Management Office
RA - Republic Act
SDG - Sustainable Development Goals
SEM - Structural Equation Modeling
SWM - Solid Waste Management
UN - United Nations
UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction
WHO - World Health Organization

EXECUTIVE SUMMARY

The Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL Project) aims to look into the interplay of climate, disaster and waste management at the national and regional level based on the perspective of the local stakeholders and communities. There is no clear-cut policy on how to synchronize the three themes at the local level, the study attempts to get the inputs from the ground on how it can be developed at the national and regional levels.

The study is a follow-up study entitled Toward Integrated Approach for Climate Disaster Risk and Waste Management: A Comparative Vulnerability Assessment of Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines. The study is conducted by a team of researchers of the Social Development Research Center of De La Salle University with funding support from the Ocean Policy Research Institute of the Sasakawa Peace Foundation, Japan during the period of October 2020 to March 2021.

The study utilized a combination of qualitative and quantitative research methods. An online survey was participated by about 203 government employees and 399 community residents respondents from the Cities of Binan and Santa Rosa (Laguna Province) and municipalities of Lian and Calatagan (Batangas Province) via online survey. A Focus Group Discussion was also conducted for local experts representing the City and Municipal Planning and Development Office, City and Municipal Environmental and Natural Resources Office and City and Municipal Disaster Risk Reduction and Management Office.

The results of this study reveal that both community residents as well as local government employees and officials have high levels of awareness and behavioral engagement in relation with climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management. In addition, due to the realizations of overlapping roles, functions, responsibilities of offices currently handling CCA, DRR, and SWM, the LGU officials observed the need to harmonize the 3 themes. For some areas, there are already observed efforts and initiatives for harmonization. A perceived potential harmonization effort of the officials include the building of mainstreaming programs for CCA, DRR, and SWM. For current efforts, it includes the mandates from the national government.

The main objective in building resilience from the communities means that making international agreements work locally or even nationally is a major concern. The local experts in this study agreed that the Department of Interior and Local Government is the key agency in cascading the international frameworks locally. However, while the results show that the level of perception on laws referring to global frameworks on Climate Change Adaptation, Disaster Risk Reduction, and Solid Waste Management are high, efforts on harmonization practices are still low. This posits the need to further plan and integrate initiatives as well as strengthen current efforts in harmonizing the three themes.

INTRODUCTION

The Philippines is regarded as one of the most disaster-prone countries in the world due to its geographical characteristics. It is also one of the major contributors of discarded single used plastic wastes that end up in the ocean. In addition, climate change aggravates the said condition.

The initial study entitled *Toward Integrated Approach for Climate and Disaster Risk and Waste Management: A Comparative Case Study of Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines* was completed last March 2020. The pilot research conducted made an attempt to explore the association between disaster risk reduction and climate change adaptation and waste management. The study looked into impacts of climate change, natural hazards, and waste on the livelihood of community residents and the interplay among these factors.

Fisherfolks and the Local Government stakeholders on coastal communities in both urban and rural communities have shown minimal awareness of the interaction between climate, disaster risk and waste management. Each area of concern is governed by a distinct national law which is implemented with less harmony. The participants in the initial study were limited to the officers of the fisherfolks associations and selected local government stakeholders on coastal communities.

The focal point of this study is anchored on harmonizing the three themes climate, disaster and waste management cut across the gender lens at the national and regional levels from the point of view of the different stakeholders of the local coastal communities. The compelling reason for this study is to develop a framework or tool that will enable harmonization of the climate, disaster and waste management at the national and regional levels that will trickle down to the local level. The study may provide a national and regional platform that can contribute to the ongoing discourse in harmonizing DRR, CCA and SWM in the Philippines with special focus on coastal resilience.

The second phase of the study entitled *The Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines (INTRAMURAL Project)* aims to look into the interplay of climate, disaster and waste management at the national and regional level based on the perspective of the local stakeholders and communities. There is no clear-cut policy on how to synchronize the three themes at the local level, the study will attempt to get the inputs from the ground on how it can be developed at the national and regional levels. The second phase of the project is a partnership between the Ocean Policy Research Institute (OPRI)- Sasakawa Peace Foundation and the Social Development Research Center of De La Salle University.

The project used a combination of qualitative and quantitative research methods. An online survey was participated by approximately 600 respondents from the selected municipalities and cities in Laguna and Batangas Provinces, both government employees and community residents. A Focus Group Discussion involving selected local experts representing City and Municipal Planning and Development Office, City and Municipal Environmental and Natural Resources Office and City and Municipal Disaster Risk Reduction and Management Office were also conducted as part of the data gathering process of the study.

Review of Related Literature

Climate change has resulted in a more drastic shift throughout the years. This can be observed through the rise of global air and ocean temperatures, melting of snow and ice, as well as the increase of average sea level (Lubos & Lubos, 2019). In the same manner, disasters have caused adverse effects on lives and property (Bankoff, 2003). Moreover, solid wastes have also been observed to have health, aesthetics, and environmental impact if not properly disposed or treated (Paghastian, 2017). In the aforementioned challenges, national and local efforts are important. In countries vulnerable to hazards such as the Philippines, there are efforts to manage and reduce the negative impacts specifically through Climate Change Adaptation (CCA), Disaster Risk Reduction Management (DRRM), and Solid-Waste Management (SWM).

In the Philippines, Climate Change Adaptation (CCA) plays a critical role in providing solutions concerning environmental issues. As seen in the Climate Change Commission and Climate Change Act of 2009, the Philippines are doing its part on the response to climate change. The establishment of various agencies plays a significant role in constructing and developing state-of-the-art policies in responding to ecological hazards and risks. Moreover, the country is relying on empirical-based solutions and research in creating policies and programs in addressing different extreme events such as disasters that are related to climate change (Zalameda, 2015)

In a more theoretical look into Climate Change Adaptation, Gaillard (2015) mentioned three key concepts in how people respond to extreme events such as disasters related to climate change. These key concepts are vulnerability, capacities, and resilience. In this theoretical approach, Gaillard (2015) states that these three concepts are critical factors to be considered in the formation of climate change adaptation strategies. Based on Gaillard's (2015) approach, vulnerability looks into socio-economic factors, capacity, and other institutional influences (Forsyth, 2006). Another concept is capacity. This can be measured as the ability of people in facing various forms of hazards and events (Gaillard, 2015). Lastly, resilience presents the capacity of overcoming and to recover from hazards such as climate change related disasters (Gaillard, 2015). All in all, these three concepts are critical in measuring and providing a basis for climate change adaptation strategies.

Disaster risk reduction going hand in hand with climate change adaptation is currently being studied for their dualistic impact on the construction of policy frameworks concerning climate change. According to the UN Office for Disaster Risk Reduction, disaster risk reduction is defined as a way to reduce "... the damage caused by natural hazards like earthquakes, floods, droughts and cyclones, through an ethic of prevention" (UNISDR, 2015). Disaster risk reduction can take in a form of "reducing exposure to hazards, lessening vulnerability of people and property, wise management of land and the environment, and improving preparedness and early warning for adverse events" (UNISDR, 2015).

Disaster risk reduction is a priority in the Philippines. Moreover, the country ratified, in 2010, Republic Act 10121 also known as the Philippines Disaster Risk Reduction and Management Act of 2010 (Republic of the Philippines, 2010). The main goal of this republic act is to focus on the response and recovery to different forms of disaster in various sectors in the national, regional, and local government levels. This republic act plays a vital role in disaster risk reduction since it is a proactive approach in reducing risks of disasters (Balgos, 2013).

Solid waste management also plays a significant role in mitigating environmental problems. It involves the collection, transportation, and treatment of human waste. Waste are materials produced and used by humans wherein if not properly managed, will have negative impacts on health and environment. Managing solid waste reduces adverse or negative impacts on the

mentioned above. Moreover, currently, societies and communities are learning various ways of managing, handling, and reducing waste (Marello and Helwege, 2014). Also, global societies have reinforced policies that revolve around the concept of 3Rs which are to reduce, reuse, and recycle. Reinforcing 3Rs approach in the community can help in managing waste disposal, decreasing solid waste management expenditure, and improving environmental sustainability (Torreta et al., 2016).

In the country, solid waste management is reinforced through Republic Act (RA) 9003 or the Philippines Ecological Solid Waste Management Act of 2000. This republic act provides a policy framework and mandate to all local government units to reduce waste by integrating the 3Rs (reduce, reuse, and recycle) approach. Moreover, local government units also created some initiatives at Barangay or community levels. Specific plans of actions are managing the collection and disposal of solid and special wastes, encouragement of setting up environmental cooperatives among community residents, having materials recovery facilities, and etc.

However, it has been limited to initiatives for each of the themes, and not on efforts addressing the harmonization of the three themes. In addition, there are global frameworks that will provide guidance to development initiatives by different countries globally that includes the Sustainable Development Goals (SDGs), Paris Agreement and Sendai Framework. In line with this, gaps in the literature and national laws show that there is a lack of initiatives and measures on the harmonization of Climate Change Adaptation (CCA), Disaster Risk Reduction Management (DRRM), and Solid-Waste Management (SWM). While the aforementioned themes vary in terms of scope, factors and impacts, understanding the interrelatedness of the three themes can be useful for the harmonization of efforts in addressing these challenges. As mentioned by United Nations International Strategy for Disaster Reduction on an institutional and policy analysis in 2012, harmonizing poses potential if targeted at a community level. This study aims to address the gap on the need to harmonize Climate Change Adaptation (CCA), Disaster Risk Reduction Management (DRRM), and Solid-Waste Management (SWM) in selected communities in the Philippines.

Objectives of the Study

The study aims to look into how the implementation of the 3 distinct national laws namely Republic Act 9003 (Ecological Solid Waste Management Act of 2001), Republic Act 10121 (Act Strengthening the Disaster Risk Reduction and Management System) and Republic Act 9729 (Climate Change Act of 2009) in the context of the post global framework is observed at the local level. Specifically, the study will answer the following questions:

1. What is the level of perception on CCA, DRR, and SWM of the government employees and community residents?
2. What is their extent of behavioral engagement on CCA, DRR, and SWM?
3. How are the 3 national laws understood by the local government stakeholders and the community?
4. How is the implementation and application of the 3 national laws by the local government and the community at the local level?
5. What are the efforts to harmonize the 3 national laws at the national and the local levels?
6. What are the challenges encountered in the efforts to harmonize the 3 different laws?
7. How are these challenges addressed by the local government and the community?
8. What policy improvements could be done to improve efforts to harmonize the 3 laws at the national and the local levels.

Expected Outcomes:

- Successful implementation of online policy dialogue among DLSU, OPRI, and LGU Representatives
- Conduct of Focus Group Discussion with local experts.
- Original dataset of survey with community members.
- Submission of Midterm Report including summary of policy dialogue and Focus Group Discussions.
- Submission of Financial Report
- Submission of the final report analyzing survey data and the possible policy framework toward harmonized approach for disaster risk reduction, climate change adaptation, and solid waste management.

Activities Undertaken of the INTRAMURAL Project

The table below comprises the summary of activities held for the duration of the INTRAMURAL project from September 2020- March 2021. As shown in Table 1 there were regular online meetings conducted by the research team. A total of seven (7) online meetings via zoom including the meetings with the OPRI- Sasakawa Peace Foundation representative and another Japanese expert on DRRM. There were no face to face activities conducted except for the two local coordinators who made close follow-up with the participants for the FGD and in encouraging more government employees and community residents to join the online survey.

Virtual meetings

About seven (7) virtual meetings conducted by the project team were mainly focused on introduction of the team, project concept sharing, data collection tool construction and finalization, and discussion of updates and status of on-going activities. It also served as initial policy dialogue for the project.

Project Orientation

The project orientation, which took place last October 29, 2020, was facilitated by Dr. Marlon Era. Ms. Nagisa Yoshioka of the OPRI-SPF participated in the said activity. There were two online sessions conducted for the convenience of the participants. The morning schedule was for the LGU participants from Binan and Sta. Rosa, Laguna, with five participants from both LGU. While the afternoon session was for the LGU participants from Calatagan and Lian, Batangas, with three (3) and four (4) participants respectively. The orientation highlighted the whole project concept and the participation needed from the LGUs and the community residents.

Focus Group Discussion

The data collection through Focus Group Discussion took place last November 20, 2020. There were a total of ten (10) participants who attended the FGD. For Sta. Rosa, there were five (5) attendees, Binan with 2 attendees, and three attendees from Lian. There were no participants from Calatagan due to the need to attend to the more pressing concern brought by several typhoons. The discussion highlighted the opinions and experiences of the local experts from the respective LGUs.

Online Survey

The data collection through online surveys commenced on November 21, 2020 until December 30, 2020. The local coordinator, with the help of the LGU officers, disseminated the online survey to different barangays and government employees.

Table 1. Summary of the activities undertaken of the INTRAMURAL Project

Date	Participants	Activity	Meeting highlight
September 24, 2020	SDRC-DLSU, OPRI-SPF and TU	First virtual meeting for INTRAMURAL project team	Research Team introduction, project orientation and policy dialogue
October 5, 2020	SDRC-DLSU and OPRI-SPF	Second virtual meeting for INTRAMURAL project team	Research Team introduction, project orientation discussion, and data collection method discussion
October 13, 2020	SDRC-DLSU and OPRI-SPF	Third virtual meeting for INTRAMURAL project team	Online research instrument construction, review and discussion
October 20, 2020	SDRC-DLSU, OPRI-SPF and TU	Fourth virtual meeting for INTRAMURAL project team	Online questionnaire finalization
October 29, 2020	SDRC-DLSU, OPRI-SPF, and LGU participants	Project orientation for LGU participants	Project orientation and introduction of team to partner LGUs
November 20, 2020	SDRC-DLSU, OPRI-SPF, and LGU participants	Focus Group Discussion	Focus Group Discussion with LGUs
November 21, 2020	SDRC-DLSU	Start of online survey	Dissemination of online survey questionnaire to respective community residents and government employees
December 8, 2020	SDRC-DLSU	Fifth virtual meeting for INTRAMURAL project team	Discussion of midterm report contents, distribution of tasks, clarification of concerns
December 10, 2020	SDRC-DLSU	Midterm report submission	Submitted the midterm report to OPRI-SPF
February 17, 2021	SDRC-DLSU, OPRI-SPF and TU	Sixth virtual meeting for INTRAMURAL project team	Discussion of survey results, distribution of tasks, clarification of concerns
February 18, 2021	SDRC-DLSU	Seventh virtual meeting for INTRAMURAL project team	Discussion of final report contents, distribution of tasks, clarification of concerns
March 6, 2021	SDRC-DLSU	Final report draft submission	Submitted final report draft to OPRI-SPF

METHODOLOGY

Research Design

This study used a cross-sectional explanatory research design. The study included the conduct of an online survey and a Focus Group Discussion (FGD) participated by the selected local experts from the different study areas.

Population and Sampling

The data for this study were obtained from the cities and municipalities in Laguna and Batangas Provinces. The study sites were selected based on previous engagement by the Team during the 1st phase of the study. Moreover, some study sites are LGU partners of DLSU. A total of 363 government employees and 443 community residents answered the online survey. After data cleaning through taking the criterias into consideration, a total of 203 government employees and 399 community residents were used as a sample to suffice the total population size of the cities and municipalities.

These days SEM (Structural Equation Modelling) is widely utilized in the discipline of social sciences because of its capability of exploring causal relationships among variables. Also, in the field of Disaster Risk Reduction (DRR), there exist some previous studies applying SEM. We can measure latent variables indirectly, mostly with the use of a set of observable variables and via observation of the causal effects in SEM between respective latent variables. In statistics, latent variables refer to variables that are not directly observed but inferred from other observed variables. Thus, we considered that the above fundamental and unobservable factors (e.g., perception of DRR) could be regarded as latent variables, which would be illustrated and grasped in a holistic manner by utilizing SEM. It is considered that more than 200 respondents might be enough to conduct an analysis of SEM.

Criteria:

- For Local Government Employees - respondents preferably must belong to the Environment and Natural Resource Office, Disaster Risk Reduction and Management Office, Planning and Development Office, Legislative Unit; and had been working with the LGU for at least ten years.
- For community residents- respondents should be of legal age and have been a resident for at least 10 years.

Instrumentation

For the online survey for government employees, this study made use of a 6-sectioned online self-administered questionnaire. The sections include: participation criteria setting, profiling, CCA, DRM, SWM, and harmonization questions. The first section asked about criteria questions such as if they are in a legal age, if they have worked in the LGU for the past 10 years, and if they consent voluntarily to be a participant in the study. The responses were recorded using a dichotomous yes or now choice. The second section gathers the informaiton on the personal and work profile such as name, age, sex, city/municipality, barangay, current job position, highest educational attainment, and monthly income.

The third section is a 6-itemed climate change adaptation scale which ascertains the level of CCA perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are

adapted from Lubos & Lubos (2019). The respondents were asked to respond to a five-point likert agreement scale on most items (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree). Sample statements include "The concept of climate change is familiar to me" and "We provide training and capacity building of personnel" (See Appendix C: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.929. This posits that the 6-itemed climate change adaptation section has a high reliability score.

The fourth section is a 7-itemed Disaster Risk Reduction scale which ascertains the level of DRR perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are adapted from The Pan American Health Organization (PAHO/WHO) (2013) and CITYNET Yokohama Office (2013). The respondents were asked to respond to a five-point likert agreement scale on most items (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree). Sample statements include "Disaster Risk Reduction (DRR) should be addressed with high priority" and "We have hazard maps available" (See Appendix C: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.954. This posits that the 7-itemed disaster risk reduction section has a high reliability score.

The fifth section is a 7-itemed Solid Waste Management scale which ascertains the level of SWM perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are adapted from the Department of Environment and Natural Resources and Asian Development Bank(2003), Ferronato et a. (2017), and Lubos & Lubos (2019). The respondents were asked to respond to a five-point likert agreement scale on most items (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree). Sample statements include "We implement local policies and regulations relating to SWM" and "Waste minimization practices promoted such as reusing, reducing and recycling" (See Appendix C: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.951. This posits that the 7-itemed solid waste management section has a high reliability score.

The sixth section is a 2-itemed harmonization of climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management scale which ascertains the level of perception on the harmonization of the three themes of the respondents. The respondents were asked to respond to five-point likert agreement scales (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree and 1-not applicable, 2-low, 3-moderate, 4-high, 5-very high). Sample statements include "Please rate your familiarity / awareness with the following global frameworks: Paris Agreement" and "Please rate your agreeableness on the extent to which the following global frameworks should be addressed as high priority: Sustainable Development Goals (SDGs)" (See Appendix C: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.852. This posits that the 2-itemed harmonization section has a high reliability score.

For the online survey for community residents, this study made use of a 5-sectioned online self-administered questionnaire. The sections include: participation criteria setting, profiling, CCA, DRM, SWM-related sections. The first section asked about criteria questions such as if they are in a legal age, if they have lived in the city or municipality for the past 10 years, and if they consent voluntarily to be a participant in the study. The responses were recorded using a dichotomous yes or now choice. The second section gathers the informaiton on the personal and work profile such as name, age, sex, city/municipality, barangay, current job/livelihood, highest educational attainment, and weekly income.

The third section is a 4-itemed climate change adaptation scale which ascertains the level of CCA perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are adapted from Lubos & Lubos (2019). The respondents were asked to respond to five-point likert

agreement scales (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree and 1-never, 2-rarely, 3-sometimes, 4-often, 5-always). Sample statements include "Climate Change Adaptation should be addressed with high priority" and "Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Climate Change Adaptation: Use environmentally safe products" (See Appendix B: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.854. This posits that the 4-itemed climate change adaptation section has a high reliability score.

The fourth section is a 5-itemed disaster risk reduction scale which ascertains the level of DRR perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are adapted from The Pan American Health Organization (PAHO/WHO) (2013) and CITYNET Yokohama Office (2013). The respondents were asked to respond to five-point likert agreement scales (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree and 1-never, 2-rarely, 3-sometimes, 4-often, 5-always). Sample statements include "The concept of Disaster Risk Reduction (DRR) is familiar to me" and "Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Disaster Risk Reduction Management: I have supplies that can be used during a disaster" (See Appendix B: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.920. This posits that the 4-itemed disaster risk reduction section has a high reliability score.

The fifth section is a 6-itemed solid waste management scale which ascertains the level of SWM perception and behavioral engagements of the respondents. Parts of the measure are adapted from the Department of Environment and Natural Resources and Asian Development Bank(2003), Ferronato et a. (2017), and Lubos & Lubos (2019). The respondents were asked to respond to five-point likert agreement scales (1-strongly disagree, 2- disagree, 3-neutral, 4-agree and 5-strongly agree and 1-never, 2-rarely, 3-sometimes, 4-often, 5-always). Sample statements include "There are possible illnesses and diseases that people can get if wastes are not disposed properly" and "Please rate your agreeableness on the following practices you do in terms of SWM: I segregate wastes (biodegradable, non-biodegradable, and recyclables) before the scheduled garbage collection" (See Appendix B: Instrument and Cover letter). The computed Cronbach alpha is =0.887. This posits that the 6-itemed solid waste management section has a high reliability score.

Data Gathering Procedure

The data collection commenced during the month of November 2020. The researchers and local coordinators contacted government employees and community residents within Sta. Rosa and Binan, Laguna, and Calatagan and Lian, Batangas. The data collection followed the highest ethical standards in collecting data. The study abided with the International Sociological Association (ISA) standard in data collection which recommended the need to disclose methods and the general sources of the data, to respect the security, anonymity and privacy of research subjects and informants and that the consent of research subjects shall be obtained in advance.

Project Orientation with the Local Government Units was conducted via zoom. The Principal Investigator communicated officially with the LGUs (letter via email) for the project orientation and approval of the conduct of the study. The Project Team sought assistance from the LGU in the facilitation of online survey for the LGUs and community residents. Local coordinators were hired for two (2) months to ensure the participation of the respondents. Online questionnaire survey was conducted using google forms.

The study conducted an online survey to 602 respondents: 203 local government employees and 399 community residents of urban and coastal communities in Laguna and Batangas.

For the online Focus Group Discussion, this included 5-7 local experts from the municipal /city planning and development office, environment and natural resource office and disaster risk reduction and management office of the four (4) LGUs.

Data Analysis

The interpretation of data for this study used a quantitative approach through the utilization of Jamovi software. Descriptive statistics such as frequency percentages and mean scores was used to analyze the personal and work-related characteristics of the respondents. The mean scores and standard deviation were computed for the level of perception and behavioral engagement on climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management. The scales are 5-point Likert scales and were divided as follows: 1.00 – 2.33 for low, 2.34 – 3.66 for moderate, and 3.67 – 5.00 for high level. Moreover, inferential statistics, specifically regression analysis, was determined for the relationship of variables.

Documents reviewed: RA 9003, RA 10121 and RA 9729

Local Ordinances supporting national laws
Reports, Minutes of Meeting etc.

Ethical Considerations

A project orientation was conducted with the Local Chief Executives and different department heads of the Environment and Natural Resources, Planning and Development, Disaster Risk Reduction and Management and representatives of the Local Legislative body to secure their approval and support in the participation of the selected residents from the barangays. The Research Team will determine should there be a need for community approval when the Municipal/City Government Officials have already approved the conduct of the study.

An informed consent form was included in the online survey questionnaire. If the respondents agree to participate (by ticking appropriate box), the respondents would be directed to the start of the questionnaire. Otherwise, the online survey questionnaires were redirected to the end. As for the focus group discussion, an informed consent form containing their agreement to participate in the study and their agreement for the FGD were provided to them before the FGD and was read during the conduct of FGD and sought approval to record the whole FGD.

Location of the Study Areas



Figure 1. Map of the Philippines with focus on CALABARZON



Figure 2. Map of CALABARZON

Research Locale

Binan, Laguna

Biñan is a city in the province of Laguna, Philippines. It is located 35 km south of Manila. It is located at the south of San Pedro City, north of Santa Rosa, east of Carmona, Cavite, and west of Laguna de Bay. Biñan covers a total of 43.50km² of land area that is 2.5% of Laguna. Based on the 2015 census, Biñan has a total of 333,028 residents, and 82,168 households

Santa Rosa, Laguna

Santa Rosa is a first class city also in the province of Laguna, Philippines. It is the second largest local government unit after Calamba in the province of Laguna. Santa Rosa is approximately 54.13km² in land area. It is located west of Laguna de Bay. The city currently occupies numerous commercial, and industrial establishments in comparison to other cities in Laguna. According to the 2015 census, Santa Rosa has 353,767 residents and 94,323 households.

Calatagan, Batangas

Calatagan is a 2nd class municipality in the province of Batangas, Philippines. It comprises the Calatagan Peninsula, between the West Philippine Sea and Balayan Bay. It has 112.00km² as land area which constitutes about 3.59% of the total area of Batangas. Calatagan has 56,449 residents and 13,337 households according to the 2015 census.

Lian, Batangas

Lian is a 3rd class municipality also in the province of Batangas, Philippines. It has a land area of 76.80km² which actually constitutes 2.46% of the total area of Batangas. Based on the 2015 census, it has a total of 54,660 residents and 12,507 households.

RESULTS

Profile of the Government Employees in the study areas

Table 1 presents the profile of the government employees for this study. In terms of gender, the majority are female (53.69%) and almost half are male (45.32%). In terms of participation in the survey, the majority are from Sta. Rosa, Laguna (50.2%), followed by Lian, Batangas (20.7%), Calatagan, Batangas (16.3%), and then Biñan, Laguna (12.8%). Moreover, most of the respondents have attained college-level education or higher specifically undergraduate (15.3%), graduate (54.7%), and postgraduate (6.4%), followed by high school-level specifically undergraduate (10.3%) and graduate (9.4%), and lastly elementary-level specifically undergraduate (1%) and graduate (3%). Lastly, for monthly income, majority of the respondents receive ₱15,000 and below (60.1%), followed by ₱15,001 - ₱30,000 (30%), then ₱30,001 - ₱45,000 (7.4%), and lastly ₱45,001 and higher (2.5%).

Table 1.

Profile of Government Employees in the study areas

Variable	Frequency	Percentage
Gender		
Female	109	53.69%
Male	92	45.32%
City/Municipality		
Calatagan, Batangas	33	16.30%
Lian, Batangas	42	20.70%
Biñan, Laguna	26	12.80%
Sta. Rosa, Laguna	102	50.20%
Highest Educational Attainment		
Elementary - Undergraduate	6	3.00%
Elementary - Graduate	2	1.00%
High School - Undergraduate	21	10.30%
High School - Graduate	19	9.40%
College - Undergraduate	31	15.30%
College - Graduate	111	54.70%
Postgraduate Education	13	6.40%
Monthly income		
₱15,000 and below	122	60.10%
₱15,001 - ₱30,000	61	30.00%
₱30,001 - ₱45,000	15	7.40%
₱45,001 and higher	5	2.50%

N=203

Profile of the Community Residents in the study areas

Table 2 presents the results of the profile of the community residents respondents this study. In terms of gender, the majority are female (58.9%), almost half are male (40.6%) and only few are others (0.5%). As for city and municipality, most of the respondents are residing in Lian, Batangas (27.7%), followed by Sta. Rosa, Laguna (26.4%), then Calatagan, Batangas (24.1%), and lastly Biñan, Laguna (21.8%). Moreover, for the highest educational level, almost half have tertiary education (47.6%), some on secondary education specifically undergraduate (18.3%) and graduate (17.8%), and only few on primary education specifically undergraduate (1.5%) and graduate (13.8%). Lastly, for weekly income, majority receive Php 1,000 and below (47.1%), followed by Php 1,001 - Php 3,000 (21.3%), then Php 5,001 and higher (20.1%), and lastly Php 3,001 - Php 5,000 (11.5%). The educational and income classification of the community residents is tailored differently from the government employees due to the difference in average educational attainment and socio-economic status as reported by local coordinators.

Table 2.

Profile of Community Residents in the study areas

Variable	Frequency	Percentage
Gender		
Female	235	58.90%
Male	162	40.60%
Other	2	0.50%
City/Municipality		
Calatagan, Batangas	94	24.10%
Lian, Batangas	108	27.70%
Biñan, Laguna	85	21.80%
Sta. Rosa, Laguna	103	26.40%
Highest Educational Attainment		
Elementary - Undergraduate	6	1.50%
Elementary - Graduate	59	14.80%
High School - Undergraduate	73	18.30%
High School - Graduate	71	17.80%
College or more	190	47.60%
Weekly income		
Php 1,000 and below	188	47.10%
Php 1,001 - Php 3,000	85	21.30%
Php 3,001 - Php 5,000	46	11.50%
Php 5,001 and higher	80	20.10%

N=399

Table 3 presents the descriptive results of the level of perceptions of the government employees on CCA, DRR, SWM and their behavioral engagement, and harmonization of the 3 themes in this study. In terms of climate change adaptation, government employees have high

levels of perception and awareness ($M=4.54$, $SD=0.543$), LGU strategies implementation perception ($M=4.40$, $SD=0.607$), and engagement to related practices ($M=4.61$, $SD=0.471$). Sample question for perception and awareness is “The concept of climate change is familiar to me”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the long-term change in climate: We provide training and capacity building of personnel” for LGU strategies implementation, and “Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Climate Change Adaptation: Participate in reforestation/tree planting” for engagement to related practices. As for disaster risk reduction, government employees have high levels of perception and awareness ($M=4.54$, $SD=0.532$), LGU preparedness perception ($M=4.54$, $SD=0.510$), LGU strategies implementation perception ($M=4.49$, $SD=0.521$), engagement to related practices ($M=4.31$, $SD=0.757$), and awareness on DRRM policies and frameworks ($M=4.60$, $SD=0.412$). Sample question for perception and awareness is “Disaster Risk Reduction (DRR) should be addressed with high priority”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of the level of preparedness of your LGU on Disaster Risk Management: We have hazard maps available” for LGU preparedness perception, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the long-term disaster risk reduction management in your community: We provide training and capacity building of personnel” for LGU strategies implementation, “Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Disaster Risk Reduction Management: I have supplies that can be used during a disaster” for engagement to related practices, and “Please rate your familiarity/awareness with the following DRRM framework and plans: Sendai framework” for awareness on DRR policies and frameworks. Similarly, in terms of solid waste management, government employees have high levels of perception and awareness ($M=4.61$, $SD=0.551$), perceived related diseases ($M=4.31$, $SD=0.611$), LGU strategies implementation perception ($M=4.48$, $SD=0.581$), and engagement to related practices ($M=4.53$, $SD=0.568$). Sample question for perception and awareness is “The concept of Solid Waste Management is familiar to me”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the 10-year solid-waste management plan in your community: We develop tool kits and training material for local residents” for LGU strategies implementation, and “Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in your community in terms of solid waste management: Designated areas for dumping wastes” for implemented ideas in the community. Lastly, for the government employees’ perception on the harmonization of the 3 themes, they have high levels of perception and awareness ($M=3.89$, $SD=0.774$) and perception of importance to frameworks ($M=4.16$, $SD=0.597$). Sample question for perception and awareness is “Please rate your familiarity / awareness with the following global frameworks: Sustainable Development Goals (SDGs)”, “Please rate your agreeableness on the extent to which the following global frameworks should be addressed as high priority: Paris Agreement” for perception of importance to frameworks.

Table **3.**
Level of perception and behavior engagement of government employees on CCA, DRR and SWM

Variables	<i>M</i>	SD	Interpretation
-----------	----------	----	----------------

Climate Change Adaptation			
Perception	4.54	0.543	High
LGU strategies	4.40	0.607	High
Behavior	4.61	0.471	High
Disaster Risk Reduction			
Perception	4.54	0.532	High
LGU preparedness	4.54	0.510	High
LGU strategies	4.49	0.521	High
Behavior	4.31	0.757	High
Awareness	4.60	0.412	High
Solid Waste Management			
Perception	4.61	0.551	High
Diseases	4.31	0.611	High
LGU strategies	4.48	0.581	High
Behavior	4.53	0.568	High
Harmonization of 3 themes			
Awareness	3.89	0.774	High
Importance	4.16	0.597	High

Low = 1.00 – 2.33, Moderate = 2.34 – 3.66, High = 3.67 – 5.00; N = 203

Table 4 presents the descriptive results of the level of CCA, DRR, and SWM perception and behavioral engagement among community residents in this study. In terms of climate change adaptation, community residents have high levels of perception and awareness ($M=4.70$, $SD=0.436$), LGU strategies implementation perception ($M=3.90$, $SD=1.04$), and engagement to related practices ($M=4.18$, $SD=0.656$). Sample question for perception and awareness is “The concept of climate change is familiar to me”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the long-term change in climate: We receive trainings about climate change adaptation” for LGU strategies implementation, and “Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Climate Change Adaptation: Avoid burning of solid waste” for engagement to related practices. As for disaster risk reduction, community residents have high levels of perception and awareness ($M=4.75$, $SD=0.404$), LGU preparedness perception ($M=4.00$, $SD=1.090$), LGU strategies implementation perception ($M=4.55$, $SD=0.640$), and engagement to related practices ($M=4.09$, $SD=0.788$). Sample question for perception and awareness is “Disaster Risk Reduction (DRR) should be addressed with high priority”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the long-term disaster risk reduction management in your community: We receive trainings about disaster risk reduction management” for LGU strategies implementation, “Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in your community in terms of disaster risk reduction management: Availability of hazard maps” for LGU preparedness, and “Please rate the frequency in which you undertake the following practices in relation to Disaster Risk Reduction Management: I have a plan on what we would do if a disaster occurs” for engagement to related practices. Lastly, in terms

of solid waste management, community residents have high levels of perception and awareness ($M=4.81$, $SD=0.345$), perceived related diseases ($M=4.44$, $SD=0.504$), LGU strategies implementation perception ($M=4.07$, $SD=1.070$), LGU ideas implementation perception ($M=4.62$, $SD=0.615$) and engagement to related practices ($M=4.37$, $SD=0.638$). Sample question for perception and awareness is “There are possible illnesses and diseases that people can get if wastes are not disposed properly”, “Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the 10-year solid-waste management plan in your community: We receive trainings about solid-waste management” for LGU strategies implementation, “Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in your community in terms of solid waste management: Designated areas for dumping wastes” for ideas implemented, and “Please rate your agreeableness on the following practices you do in terms of SWM: I reuse old materials than buying new ones” for engagement to related practices.

Table 4.
Level of perception and behavior engagement of community residents on CCA, DRR and SWM

Variables	M	SD	Interpretation
Climate Change Adaptation			
Perception	4.70	0.436	High
LGU strategies	3.90	1.04	High
Behavior	4.18	0.656	High
Disaster Risk Reduction			
Perception	4.75	0.404	High
LGU preparedness	4.00	1.090	High
LGU strategies	4.55	0.640	High
Behavior	4.09	0.788	High
Solid Waste Management			
Perception	4.81	0.345	High
Diseases	4.44	0.504	High
LGU strategies	4.07	1.070	High
Ideas implemented	4.62	0.615	High
Behavior	4.37	0.638	High

Low = 1.00 – 2.33, Moderate = 2.34 – 3.66, High = 3.67 – 5.00; N = 399

DISCUSSION

The Philippines, with its long coastlines (Government of the Philippines, 1999) is reliant on coastal resources. Individuals and families from various households are engaged in various coastal activities. The constant and frequent threats of natural hazards that happened in the country have become an integrated part of the history and everyday life of the Filipinos (Bankoff, 2003) The study aims to look into how the residents of study areas understand and make sense of the disaster, climate risk and waste management in their locality.

Understanding of the global framework and international agreements and the efforts to localize

The main objective in building resilience from the community up means that making these international agreements work locally or even nationally is a major concern. The FGD participants agreed that the Department of Interior and Local Government is the key agency in cascading the international frameworks locally. Local Government Units are integral in the implementation of these frameworks . Policies, plans and guidelines for integration should flow from both top-down and bottom-up from the national government to the regions to the provincial government to the city/municipality to the barangays and vice versa.

Some local experts during the FGD asserted that the efforts of the LGUs to localize are very minimal in terms of the post 2015 global framework which resulted in poor performance on various goals related to climate change, disaster risk and waste management. They added that it seems to be difficult to align the local development goals with the international framework and guidelines. This could be attributed to the lack of appreciation by the local chief executives on how to localize and contextualize these global frameworks.

Understanding of the government employees and community residents of national laws on climate disaster risk and waste management

Based on the Focus Group Discussion, participants from City and Municipal Government representatives from the study area have confirmed their familiarity to the different national laws “The Philippine Disaster Risk Reduction Management Act of 2010 is Republic Act No. 10121, strengthening the disaster risk reduction and management system that provides for the national disaster risk reduction and management framework institutionalizing the disaster risk reduction and management plan appropriating faster for and other purposes.”

“For Climate Change Act (Republic Act 9729 of 2009 and for Solid Waste, it’s the Republic Act No. 9003 or the Ecological Solid Waste Management Act of 2000.” The participants are well versed at least with the major provisions of the different laws.

Local Implementation of the 3 national laws

The City of Santa Rosa claimed that they have the comprehensive compilation of environmental ordinances called the Environmental Code of Santa Rosa since 2011. This code includes several provisions on SWM lifted from RA 9003 and partly from CCA but not much relevance to DRRM.”

For the City of Binan, they have a local ordinance particularly for Solid Waste Management, They also have ordinances and policies related to DRRM. The key messages of the SWM local policies and ordinances are to ensure the public health and the environment. The DRRM is for the protection of properties and lives of the people of Binan. One specific ordinance is Resolution Number 217 series of 2015. Resolution providing the 10-year solid waste management plan of the city of Binan. That’s our resolution 217 series of 2015. That’s under the SWM.”

According to the representative from Lian, Batangas, they have laws on climate change adaptation on disaster and solid waste. They also have local ordinance number 5 series of 2008. So those are our adaptations of RA 9003. It is focused on waste segregation and waste diversion and reduction. Then our solid waste 10-year plan is already approved by the National Solid Waste Management Commission.

Offices and agencies in-charge:

At the national level, the three national laws are implemented by 3 distinct agencies. For instance, RA10121, responsible for the implementation is the National Disaster Risk Reduction and Management Council (NDRRMC) which is the Department of National Defense as the lead agency for DRRM”. Vice Chairs are Department of Interior and Local Government for Disaster Preparedness, Department of Social welfare and Development for Disaster Response and National Economic Development Authority (NEDA) for Rehabilitation.

Department of Environment and Natural Resources as the lead Department for SWM. NSWMC is the counterpart of NDRRMC.” The Climate Change Commission is handling the laws related to climate change adaptation and mitigation at the national level.

For solid waste management, there is an inter-agency board at the provincial and city/municipal levels respectively. They are called Provincial Solid Waste Management Board and City/Municipal Solid Waste Management Board.”

Local counterparts of the offices and agencies

Similarly, local counterparts of national offices and agencies can also be observed. For CCA, there are differences in terms of the local counterparts. Participants in the FGD, claimed that there is no specific department or unit that handles CCA at the provincial level. agency for CCA for most areas and “the responsibility is lodged usually with the DRRM Office and Office of Civil Defense as well. Although a participant from Laguna also mentioned that they have a “Laguna Climate Change Adaptation Office.” In the case of Sta. Rosa, a participant mentioned that, “Climate Change Mitigation side is with the CENRO. Climate Change Adaptation is with CDRRMO.” As for Biñan, mitigation and adaptation is handled by CENRO and DRRMO. In Lian, a representative mentioned that “there is no clear distinction unlike what was previously mentioned. But we also have specific programs such as those about mangrove, and that is for MENRO. We also take in programs with LCCAP. MENRO is the one implementing that.”

Moreover, in handling CCA, the efforts are divided into mitigation and adaptation practices. A representative from Sta. Rosa said,

It's either mitigation or adaptation. In mitigation, it is part of CENRO due to the practices such as planting of trees and waste collection. So that's mitigation. We then go to adapt if there is flooding. Usually rescues are needed. In that time, DRR comes in. So that's our distinction with them. So, if it is a cause of an effect in the environment there should be a program as a solution, that's CENRO. But if the problem is already there, flooding is already there, that's for DRR already. That is the internal divide here in Sta. Rosa in relation to our CCA.

With regard to the preparation of the Local Climate Change Adaptation Plan (LCCAP), the participants strongly agreed that it is handled differently across the cities and municipalities. For instance in the City of Santa Rosa, it is led by the CENRO. As for Biñan, a representative mentioned that, “it is the Local DRRM Office that handles LCCAP. For council, we're joined by CENRO, Engineering, and other agencies. The City DRRM Officer is the one who does the book / record, and it's submitted to the province PDRRMO. The province then submits it to the Regional Office of the Civil Defense.” In addition, the process is similar to the submission of the 10-year SWM plan. From the City/Municipality, Sangguniang Pambayan or Sangguniang Panglungsod approved the plan, endorsed by the Local Chief Executive to the Provincial Planning and Development Office who will review and endorse the Regional office.

Efforts to harmonize the 3 national laws at the national and the local levels

The overlapping factors, effects, and practices have convinced the LGU officials the need to take on harmonization initiatives at the local level. Several realizations include the similarity of goals for projects. One participant mentioned,

Sometimes it is passed down from national, then regional, then provincial, then down to local level. [How is it related?] For disaster, we have one goal. It's to reduce risk. For the management system, it trickles down to the lower levels, but we basically share the same goal. For problematic areas, it's prevention and mitigation, then preparedness response, then recovery and rehabilitation. All of our end goals are to protect the lives and properties of the people.

In addition, a representative from the City of Sta. Rosa agreed that there are overlapping functions and efforts for the 3 themes. As mentioned,

The interesting part is on the national level, we recognize the triangular relationship of the 3 since one of the impacts of climate change is extreme weather events, so the more frequent it is, the more extreme are the disasters we experience in general. With solid

waste management as well, it's needed to reduce the greenhouse gases and prevent flooding, so I think it's better to harmonize the 3 laws.

The current structure for the LGUs shows that many offices join together to fulfil the projects on CCA, DRR, and SWM. Although challenges include having overlapping responsibilities and unclear roles. A representative from Sta. Rosa mentioned,

For Sta. Rosa, with our current set up, aside from climate change, CENRO also handles solid waste, air, water, and sustainable development goals. We also have what we call the Green Building Code. CENRO also partakes under the Energy Efficient Conservation Law for the Reduction of Greenhouse Gas Emissions, so our scope of support is very extensive, so when possible, we try to delegate the handling of matters related to climate change to other sectors. The thing is, climate change can't be completely dismissed from CENRO, so as much as possible, we have programs when it comes to CCA and CCM.

Similar to the case of Sta. Rosa, CENRO also plays a key role in Biñan. As one of their representatives said,

For Binan, CENRO should be more active in participating when it comes to Climate Change. It's a collective effort between Disaster and CENRO, it's also interconnected with solid waste management since we're talking about our ecosystem as a whole. Although they are not exclusive for climate change. CENRO should be the head for climate change, but whenever we discuss it with them, it's delegated to us. So we work on it together.

For municipalities such as in Lian, Batangas, they are a third class municipality so the situation is quite different. As a representative mentioned,

Firstly, for MENRO, I'm the only regular employee, the rest are not. Our Local Disaster Risk Reduction and Management Office also has limited manpower, so our current set up of sharing the workload works. It's just that, I think it will be better if we can discuss each office's function so the sharing of workload is easier.

Harmonization efforts can also be observed with the cities and municipalities. For the City of Sta. Rosa, perceived potential harmonization efforts of the officials include the building of mainstreaming programs for CCA, DRR, and SWM. For current efforts, the same participant mentioned that their efforts are from the mandates from the national government. As mentioned,

These are guidelines on mainstreaming CCA and DRR on local development planning, so it's anchored on the rationalized planning

systems, so there are frameworks and specific sets of actions on how we can mainstream DRR and CCA. So for climate and disaster risk assessment, it was recommended as a solution seeking tool that we can use to mainstream those ideas in our local plans, so it's consistent with the provisions of HLURB supplemental guidelines on mainstreaming climate and disaster risk in the CLUP.

In relation to harmonization efforts of Sta. Rosa, their neighboring city, Biñan City, Laguna, also have their own initiatives. As mentioned by one of their participants,

For Biñan, we also have our own initiatives, like the quarterly meetings. For example, for our comprehensive development plan, this is conducted on a sectoral approach. With this one, issues related to the environment are raised. At the same time, those programs that our local chief executive wants to implement related to this are highlighted. In this way, there is an attempt to harmonize the 3 laws. Although it's a sectoral approach, it looks holistic. Same as comprehensive planning, it reflects other things, like, the presence of maps of hazard areas and based on these, we create plans and strategies on how we can harmonize the different laws.

Lastly, the LGU officials have also recognized the initiatives of DepEd in their attempt to harmonize the three laws. As mentioned by a representative,

They have DepED Order No.5 s.of 2014 so it seems, what this is is an integration of guidelines for School Vegetable, Solid Waste Management and then NGP Tree Planting under NGP. Vegetation at school and then nationals in the Greening Program. This is what we include in the lessons. Because we have those, that is localization. We integrate it as the need arises. These are those, for example if the lessons are in Social Studies or in Science. Although this is partly seen in DepEd. But it is not very clear, it's mixed. In terms of the curriculum we have. There are also policies on solid waste management like the ban of styrofoams and other single-use plastics. There are also some of them for disaster preparedness.

Challenges encountered in the efforts to harmonize the 3 different laws

Based on the narratives, there are varying experiences of challenges faced in the four different communities. A community member of Binan, Laguna mentioned the initiative challenges of local government unit officials. According to a narrative,

I think in Binan it is better if the Mayor is the one who will initiate because it seems to be going to be difficult if we (ordinary employees) will initiate. For me, maybe if the ones that were

initiated by the national government will be followed by the local top officials, it will be easier for us to follow.

To further expound on the role of local government officials to initiate, some mentioned that the challenge is more on the guideline. Having clear guidelines, according to the narratives of community members, were very important but nonexistent concerning the harmonization of climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management. This is true to a resident from Lian, Batangas

There needs to be clear guidelines on what we should follow because if there are no guidelines released, the local government will just do what the existing law or guidelines say. If there are new guidelines, that is what we in the municipal follow. If they [do] not release clear guidelines, it will be difficult to harmonize.

However, structurally, the main issue of harmonization is the divide between national agencies in handling climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management. These three, according to the narratives, are being led by different national agencies. The issues of bureaucracy from the agencies prolong the initiatives of barangay specifically in getting approved permits and needed documents. This then poses a challenge in the harmonization process of the three laws.

Initially, these three laws are handled by different national government agencies. So maybe these national government agencies have the primary mandate over these three laws and they should recognize the complementary character of their laws so it can be shared to the local government. Because if it will come from their end, they will not recognize the fact that these laws are complementary, it is difficult to lower that and implement it in the barangay, or in the city or even at the provincial level.

Based on the divide, community members also experienced overlapping functions from different agencies tackling a certain issue. Based on the narratives, community members are confused on what government agency to get critical documents. This then caused confusion and misunderstanding among members of the community.

CCC has a program on climate change adaptation. DENR also has an office for climate change. So are we, too, sometimes having difficulty with whom we will take it. Is it from CCC or for DENR? So, those are the challenges so it is better to organize them at the top first, to be organized when it comes to the bottom.

Policy improvements to harmonize the 3 laws at the national and the local levels

In order for policy improvements and implementations to be successful, the cities and municipalities used innovative approaches and strategies. One strategy that has been recurring to

experiences of many officials is the inclusion of DILG in the planning and implementation stage. A statement from a participant said,

For DRRM, the DILG at the national level should be the one to oversee and monitor the local DRRM plan so that LGUs will follow and because all LGUs are under DILG. This should also be in the case of the SWM Plan. DENR is the national government agency that says this and that but no one follows because they do not have direct authority with LGUs. DILG does not handle a waste management program so maybe that's why DILG always takes all the programs). For us, in the province, when we have a meeting or something, our constant request to them is if DILG can be included. Because the instruction is easier, especially when the barangays are involved. Because when they give instruction to the barangays, the Punong Barangays usually follow.

Aside from inclusion of DILG in harmonization efforts, other joint efforts are also observed to play an important role for the participants. Another participant mentioned, “For CCA, DND and DENR as the lead agencies and it would be better if they join-efforts with each other. This means exploring ways where these agencies can collaborate. Teamwork across offices and agencies is indeed seen as key to be effective. Similarly, a representative from Lian, Batangas mentioned, “We do not have a strong partnership, but during disaster strikes in the community, they are much willing to volunteer.”

Other than SBR2 foundation, we have big organizations like the Rotary Club in which our City Mayor is one of the active members. They work on environmental issues, disaster preparedness and solid waste management. We have also CSO under the program of Agriculture, where the majority of the members were fisherfolks from Laguna de Bay. We called them the Bantay Lawa Fisherfolk group which is being managed by the City Agriculture Office.

Aside from the effective strategies that LGU officers use, challenges are also encountered. A challenge faced by Lian officials is the difficulty in implementing SWM. A representative mentioned,

For SWM, people don't usually pay attention if solid waste management is the topic. It is difficult to implement at the community level due to poor acceptance from the community. Although the barangay is mandated to implement, they are still experiencing difficulty. An example is that if the garbage is no longer in your vicinity, people do not mind where it goes.

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

Conclusion

In a nutshell, the above findings are testament of the limited success in harmonizing the three national laws due to political turfing, limited awareness of decision makers and lack of initiatives from the community to demand accountability. The silo approach in implementation and the lack of interconnectedness among departments in the Local Government Units still persist.

Overall, this study on the harmonization of climate change adaptation, disaster risk reduction, and solid waste management among cities and municipalities in Batangas and Laguna Provinces showed imperative quantitative and qualitative results. The results reveal that both community residents as well as local government employees and officials have high levels of awareness and behavioral engagement in relation with CCA, DRR, and SWM. In addition, due to the realizations of overlapping roles, functions, responsibilities of offices currently handling CCA, DRR, and SWM, the LGU officials observed the need to harmonize the 3 themes. It seems that local concerns are much harder to incorporate in designing national policies in response to global framework and harmonizing the 3 national laws. Data from LGUs can overwhelm national agencies.

The main objective in building resilience from the communities means that making international agreements work locally or even nationally is a major concern. The local experts in this study agreed that the Department of Interior and Local Government is the key agency in cascading the international frameworks locally. However, while the results show that the level of perception on laws referring to global frameworks on Climate Change Adaptation, Disaster Risk Reduction, and Solid Waste Management are high, efforts on harmonization practices are still low. This posits the need to further plan and integrate initiatives as well as strengthen current efforts in harmonizing the three themes.

For some areas, there are observed efforts and initiatives for harmonization. Furthermore, as this research project is bounded by certain gaps and methodological limitations, the framework on national and local policies provided a basis and explanation for the results of the study as it is hypothesized that policies and regulations helped both local government officials and community residents have high levels of awareness and behavioral engagement.

Recommendations

In line with the results of the study, as well as conclusion and implications, the researchers suggest the following recommendations for Local Government Unit officers, community residents, other key stakeholders, and future studies.

Knowledge is a two-way street. LGUs should focus on awareness of climate change, disasters, and solid waste management and promoting sustainable practices. At the same time, community residents must also make an effort to be knowledgeable of environmental matters. It is suggested that findings of the study could be shared with the Department of Interior and Local Government of the CALABARZON Region (where Laguna and Batangas Provinces are located). This will serve as evidence that there is a need to harmonize the 3 laws at the local levels and the DIG has an important role to play on how to go about it.

On the account of research gaps and methodological limitations, it is recommended for future studies to explore more frameworks such as the Socio-Ecological Systems (SES) in looking into the topic. It is important to encompass a larger sample, preferably from other rural coastal communities with different characteristics and dynamics such as more severe multi hazards in coastal communities. It would also be interesting to look into how COVID 19 aggravates the

situation of the tourism industry and how the cultural heritage (both tangible and intangible as defined by UNESCO) is able to contribute to the recovery and resilience of the community people.

REFERENCES

- Balgos, B., (2013). From Typhoon Ondoy to the Unnamed Monsoon: Policy Reforms and Challenges in the Philippines' Disaster Management System. In Yau, K. (ed.). *Natural Disasters and Reconstruction in Asian Economies: A Global Synthesis of Shared Experience*. United Kingdom: Palgrave Macmillan.
- Bankoff, G. (2003). *Cultures of Disaster: Society and natural hazard in the Philippines*. RoutledgeCurzon, Taylor & Francis Group.
- CITYNET Yokohama Office. (2013). DRRM Online Course Preparatory Meeting Report. http://citynet-yh.org/english/wp-content/uploads/2015/10/CITYNET-Yokohama-FINAL-REPORT_10Dec2013v2.pdf
- Department of Environment and Natural Resources and Asian Development Bank(2003). *Metro Manila Solid Waste Management Project (TA 3848-PHI) Final report*. <http://nswmc.emb.gov.ph/wp-content/uploads/2016/07/Report-3-WACS.pdf>
- Era, M., Tarroja, C., Josol, J.C., Gotangco, C.K., Lopez, C. (2017). *The Current Context of Multi-hazard Early Warning Systems for coastal resilience at national level: Philippines*. CABARET. Co funded by the Erasmus+ Programme of the European Union. Nov 6, 2017.
- Ferronato, N., Avino, C., Ragazzi, M., Torretta, V. De Feo, G. (2017). Social Surveys about Solid Waste Management within Higher Education Institutes: A Comparison. *Sustainability*, 9(391). <https://doi.org/10.3390/su9030391>
- Gaillard, J. (2015). *People's Response to Disasters in the Philippines*. New York, NY: Palgrave Macmillan
- Lubos, L. & Lubos, L. (2019). Knowledge, Attitudes, Practices, and Action on Climate Change and Environmental Awareness of the Twenty-two Villages along the River Banks in Cagayan de Oro City, Philippines: PART II. *ACTA Scientific Agriculture*, 3(2), 114-125.
- Marello, M., and Helwege, A. (2014). Solid Waste Management and Social Inclusion of Waste Pickers: Opportunities and Challenges. Retrieved from <http://www.bu.edu/pardee/files/2014/09/Social-Inclusion-Working-Paper.pdf>
- Paghasian, M. (2017). Awareness and Practices on Solid Waste Management among College Students in Mindanao State University Maigo School of Arts and Trades. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 128.
- The Pan American Health Organization (PAHO/WHO). (2013). Questionnaire on Indigenous Peoples and Disaster Risk Reduction. https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&task=doc_download&id=2398&Itemid=
- Torretta, V., Ferronato, N., Katsoyiannis, I., Tolkou, A., Airoidi, M. (2016). Novel and Conventional Technologies for Landfill Leachates Treatment: A Review. *Sustainability* 9, 9
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction. (2012). *Disaster Risk Reduction & Climate Change Adaptation in the Pacific*. https://www.unisdr.org/files/26725_26725drrandccainthepacificaninstitu.pdf
- United Nations Office of Disaster Risk Reduction (UNISDR), 2015. What is Disaster Risk Reduction? Available at: <http://www.unisdr.org/who-we-are/what-is-drr>

APPENDICES

Appendix A Project Team Members

Core Team Members

Name	Affiliation	Research Areas
Nagisa Yoshioka (Ms.) Research Associate	The Ocean Policy Research Institute, Sasakawa Peace Foundation	Environmental economics, Behavioral economics
Marlon de Luna Era (Dr.) Associate Professor	Behavioral Sciences Department De La Salle University	Disaster Resilience Solid Waste Management Gender and Development
Sasaki Daisuke (Dr.) Assistant Professor	Institute of Disaster Science, Tohoku University	International Research Disaster prevention science Politics

Other Team Members

Name	Specific Role in the Project
Ysabelle Balerite	Research Assistant
Anne Claire Simpao	Research Assistant
Evelyn Laranga	Local Coordinator (Laguna)
Roel Quenamot	Local Coordinator (Batangas)

Appendix B Instrument and Cover letter

Survey questionnaire

Government Respondents List of Questions

- I. Personal / Identifiable information of respondent
- II. Climate Change Category (Perception and Behavior / Practice)
- III. Disaster Risk Reduction Category (Perception / Preparedness and Behavior / Practice)
- IV. Solid Waste Management Category (Perception and Behavior / Practice)
- V. Harmonization of the Three (3) Themes

I. Personal / Identifiable information of respondent

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Name	(optional)	Nominal Scale	Attribute Information
Gender	"Male (M)" "Female (F)" "Rather not say"	Nominal Scale	Attribute Information
Age	[number]	Ratio Scale	Attribute Information
Barangay		Nominal Scale	Attribute Information
Current Occupation	[input LGU position]	Nominal Scale	Attribute Information
Highest Educational Attainment	"Elementary School - Graduate / Undergrad" "High school - Graduate / Undergrad" "College - Graduate / Undergrad" "Post Grad"	Nominal Scale	Attribute Information
Monthly Income	"Php 15,000 and below" "Php 15,001 - Php 30,000" "Php 30,001 - Php 45,000" "Php 45,001 and higher"	Nominal Scale	Attribute Information

II. Climate Change Category (Perception)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
The concept of Climate Change is familiar to me	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
Climate Change Adaptation should be addressed with high priority.	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The number of extremely hot days has increased over the past 10 years (in terms of humidity and high temperature)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The occurrence of droughts has increased over the past 10 years (in terms of observable land cracks and decrease in water availability)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The severity of annual rainfall has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The severity of damage of typhoons has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The number of irregular weather patterns has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA

Climate Change Category (Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
----------------------	------------------------	------	-----------

<p>Have you ever attended climate change related training? (Yes/No) If yes, please proceed to next question: How often do you attend climate change related training? (5-Very frequent, 1-Very Rarely) If no, please skip the next question</p>	<p>“Very frequent (5 points)” “Frequent (4 points)” ”Often (3 points)” “Rarely (2 points)” ”Very rarely (1 point)”</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	<p>CCA</p>
<p>Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the long-term change in climate.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. We provide training and capacity building of personnel 2. We facilitate capacity building of policy makers and/or city officials for developing a better framework on climate change/CCA 3. We develop tool kits and training material for improving administrative management of city personnel and community leaders 4. We develop tool kits and training material for raising awareness for local businesses, hospitals, schools, industries and other institutions 5. We develop tool kits and training material for local residents 6. We secure funds for overall improvements of CCA 7. We provide procurement of necessary heavy and light emergency equipment 8. Other: (please specify) 	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Dummy Variable</p>	<p>CCA</p>

III. Disaster Risk Reduction Category (Perception and Preparedness)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
<p>The concept of Disaster Risk Reduction (DRR) is familiar to me</p>	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	<p>DRR</p>
<p>Disaster Risk Reduction (DRR) should be addressed with high priority.</p>	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	<p>DRR</p>
<p>What are the current hazard in your community?</p>	<p>"Earthquake" "Flood" "Landslide" "Tsunami" "Volcano" "Tornado/Cyclone" "Exterme temperature" "Others (please specify)"</p>	<p>Nominal Scale</p>	<p>DRR</p>

Our community was affected by a major disaster in the recent decade	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
Please rate your agreeableness on the following statements in terms of the level of preparedness of your LGU on disaster risk management. 1. We have hazard maps available. 2. We have early warning systems. 3. We have enough supplies in case an emergency or a disaster will occur. 4. There is a designated training center for emergency response personnel 5. There are designated emergency shelters/evacuation shelters in our community	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	DRR

Disaster Risk Reduction Category Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Have you ever attended disaster risk management training? (Yes/No) If yes, please proceed to next question: How often do you attend disaster risk management training? (5- Very frequent, 1- Very Rarely) If no, please skip the next question	“Very frequent (5 points)” “Frequent (4 points)” ”Often (3 points)” “Rarely (2 points)” ”Very rarely (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the long-term disaster risk reduction management in your community 1. We provide training and capacity building of personnel 2. We facilitate capacity building of policy makers and/ or city officials for developing a better framework on DRRM 3. We develop tool kits and training material for improving administrative management of city personnel and community leaders 4. We develop tool kits and training material for raising awareness for local businesses, hospitals, schools, industries and other institutions 5. We develop tool kits and training material for local residents 6. We secure funds for overall improvements of DRRM 7. We provide procurement of necessary heavy and light emergency equipment 8. Other: (please specify)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and ”Strongly disagree (1 point)”	Dummy Variable	DRR

IV. Solid Waste Management Category (Perception)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
The concept of Solid Waste Management is familiar to me	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)"	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
Solid Waste Management should be addressed with high priority.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)"	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
There are possible illnesses and diseases that people can get if wastes are not disposed properly.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)"	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
There are local regulations and policies on solid-waste management.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)"	Interval Scale (Likert Scale)	SWM

Solid Waste Management Category (Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Have you ever attended coastal clean-up events? (Yes/No) If yes, please proceed to next question: How often do you attend coastal clean-up events? (5-Very frequent, 1-Very Rarely) If no, please skip the next question	"Very frequent (5 points)" "Frequent (4 points)" "Often (3 points)" "Rarely (2 points)" "Very rarely (1 point)"	Interval Scale (Likert Scale)	SWM

<p>Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your undertakings of the following strategies in response to the 10-year solid-waste management plan in your community.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. We provide training and capacity building of personnel 2. We facilitate capacity building of policy makers and/ or city officials for developing a better framework on Solid-waste management/SWM 3. We develop tool kits and training material for improving administrative management of city personnel and community leaders 4. We develop tool kits and training material for raising awareness for local businesses, hospitals, schools, industries and other institutions 5. We develop tool kits and training material for local residents 6. We secure funds for overall improvements of SWM 7. We provide procurement of necessary heavy and light emergency equipment 8. Other: (please specify) 	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Dummy Variable</p>	<p>SWM</p>
--	---	-----------------------	------------

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
<p>Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in your community in terms of SWM</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Designated areas for dumping wastes 2. Segregated bins for biodegradable, non-biodegradable, and recyclable wastes strategically located in public areas 3. Scheduled garbage collection per week 4. Local regulations promoting ban on single-use plastics 5. Waste minimization practices promoted such as reusing, reducing and recycling 	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	<p>SWM</p>

V. Harmonization of the Three (3) Themes

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
<p>Please rate your familiarity/awareness with the following global frameworks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paris Agreement - Sustainable Development Goals (SDGs) - 2030 Agenda for Sustainable Development (the 2030 Agenda) 	<p>“Very high (5 points),” “High (4 points),” " Moderate(3 points),” “Low (2 points),” ”Very Low (1 point),” "Not applicable (N/A)"</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	
<p>Please rate your agreeableness on the extent to which the following global frameworks should be addressed as high priority:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paris Agreement - Sustainable Development Goals (SDGs) - 2030 Agenda for Sustainable Development (the 2030 Agenda) 	<p>“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”</p>	<p>Interval Scale (Likert Scale)</p>	

Community Resident Respondents List of Questions

- I. Personal / Identifiable information of respondent
- II. Climate Change Category (Perception and Behavior / Practice)
- III. Disaster Risk Reduction Category (Perception / Preparedness and Behavior / Practice)
- IV. Solid Waste Management Category (Perception and Behavior / Practice)
- V. Harmonization of the Three (3) Themes

I. Personal / Identifiable information of respondent

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Name	(optional)	Nominal Scale	Attribute Information
Gender	"Male (M)," "Female (F)" "Rather not say"	Nominal Scale	Attribute Information
Age	[number]	Ratio Scale	Attribute Information
Barangay		Nominal Scale	Attribute Information
Current Occupation	"Fishing," "Farming," "Retailing," "Others: please specify."	Nominal Scale	Attribute Information
Highest Educational Attainment	"Elementary School - Graduate / Undergrad" "High school - Graduate / Undergrad" "College - Graduate / Undergrad" "Post Grad"	Nominal Scale	Attribute Information
Monthly Income	"Php 1,000 and below" "Php 1,001 - Php 3,000" "Php 3,001 - Php 5,000" "Php 5,001 and higher"	Nominal Scale	Attribute Information

II. Climate Change Category (Perception)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
----------------------	------------------------	------	-----------

The concept of Climate Change is familiar to me	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
Climate Change Adaptation should be addressed with high priority.	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The number of extremely hot days has increased over the past 10 years (in terms of humidity and high temperature)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The number of droughts has increased over the past 10 years (in terms of observable land cracks and decrease in water availability)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The severity of annual rainfall has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The severity of damage of typhoons has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA
The number of irregular weather pattern has increased over the past 10 years	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” ”Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” ”Strongly disagree (1 point)”	Interval Scale (Likert Scale)	CCA

Climate Change Category (Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
----------------------	------------------------	------	-----------

<p>Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the long-term change in climate.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. We receive trainings about climate change adaptation 2. Strongly agree (5 points), "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)" 3. We receive tool kits and training material for local residents 4. We receive supplies and equipment relevant to climate change adaptation. 5. Others: (please specify) 	<p>"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," "Strongly disagree (1 point)"</p>	<p>Dummy Variable</p>	<p>CCA</p>
--	---	-----------------------	------------

III. Disaster Risk Reduction Category (Perception / Preparedness)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
The concept of Disaster Risk Reduction (DRR) is familiar to me	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)."	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
Disaster Risk Reduction (DRR) should be addressed with high priority.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)."	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
What are the current hazard in your community?	"Earthquake" "Flood" "Landslide" "Tsunami" "Volcano" "Tornado/Cyclone" "Extreme temperature" "Others (please specify)"	Nominal Scale	DRR
Our community was affected by a major disaster in the recent decade	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)."	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
<p>Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in terms of disaster risk reduction management.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Availability of hazard maps 2. Availability of early warning systems 3. Enough supplies in case an emergency or a disaster occurs 4. Designated training centers for emergency response personnel 5. Designated emergency shelters/evacuation shelters for the community 	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)."	Interval Scale (Likert Scale)	DRR

Please rate your familiarity / awareness with the following DRRM framework and plans: 1. Sendai framework 2. National Disaster Risk Reduction and Management (NDRRM) plan 3. Provincial Disaster Risk Reduction and Management (PDRRM) plan 4. City/Municipal Disaster Risk Reduction and Management (CDRRM) plan 5. Barangay Disaster Risk Reduction and Management (BDRRM) plan	"Very High (5)", "High (4)", "Moderate (3)", "Low (2)", "Not Applicable (1)"	Interval Scale (Likert Scale)	DRR
--	--	-------------------------------	-----

Disaster Risk Reduction Category (Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the long-term disaster risk reduction management in your community 1. We receive trainings about disaster risk reduction management 2. We receive tool kits and training material for raising awareness for local businesses, hospitals, schools, industries and other institutions 3. We receive tool kits and training material for local residents 4. We receive supplies and equipment relevant to disaster risk reduction management. 5. Others: (please specify)	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)." 	Dummy Variable	DRR

IV. Solid Waste Management Category (Perception)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
The concept of Solid Waste Management is familiar to me	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)." 	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
Solid Waste Management should be addressed with high priority.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)." 	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
There are possible illnesses and diseases that people can get if wastes are not disposed properly.	"Strongly agree (5 points)," "Agree (4 points)," "Neither agree nor disagree (3 points)," "Disagree (2 points)," and "Strongly disagree (1 point)." 	Interval Scale (Likert Scale)	

There are local regulations and policies on solid-waste management	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” “Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and “Strongly disagree (1 point).”	Interval Scale (Likert Scale)	
--	---	-------------------------------	--

Solid Waste Management Category (Behavior / Practice)

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Have you ever attended coastal clean-up events? (Yes/No) If yes, please proceed to next question: How often do you attend coastal clean-up events? (5-Very frequent, 1-Very Rarely) If no, please skip the next question	“Very frequent (5 points),” “Frequent (4 points),” “Often (3 points),” “Rarely (2 points),” and “Very rarely (1 point).”	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
Please rate your agreeableness on the following statements in terms of your observation and participation of the following strategies by your LGU in response to the 10-year solid-waste management plan in your community. 1. We receive trainings about solid-waste management 2. We receive tool kits and training material for raising awareness for local businesses, hospitals, schools, industries and other institutions 3. We receive tool kits and training material for local residents 4. We receive supplies and equipment relevant to solid-waste management 5. Others: (please specify)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” “Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and “Strongly disagree (1 point).”	Dummy Variable	SWM
Please rate your agreeableness on the following ideas commonly implemented in your community in terms of SWM 1. Designated areas for dumping wastes 2. Segregated bins for biodegradable, non-biodegradable, and recyclable wastes strategically located in public areas 3. Scheduled garbage collection per week 4. Local regulations promoting ban on single-use plastics 5. Waste minimization practices promoted such as reusing, reducing and recycling	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” “Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and “Strongly disagree (1 point).”	Interval Scale (Likert Scale)	SWM
Please rate your agreeableness on the following practices you do in terms of SWM 1. I segregate wastes (biodegradable, non-biodegradable, and recyclables) before the scheduled garbage collection 2. I am cautious and responsible to every waste I produce 3. I reuse old materials than buying new ones 4. I convert or redesign waste materials into a new product 5. I burn waste materials 6. I dispose biodegradable wastes into a compost pit 7. Others (please specify)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” “Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and “Strongly disagree (1 point).”	Interval Scale (Likert Scale)	

V. Harmonization of the Three (3) Themes

Question (Statement)	Choices of the Answers	Type	Attribute
Please rate your familiarity/awareness with the following global frameworks: - Paris Agreement - Sustainable Development Goals (SDGs) - 2030 Agenda for Sustainable Development (the 2030 Agenda)	“Very high (5 points),” “High (4 points),” “Moderate(3 points),” “Low (2 points),” and “Very Low (1 point),” “Not applicable (N/A)”	Interval Scale (Likert Scale)	
Please rate your agreeableness on the extent to which the following global frameworks should be addressed as high priority: - Paris Agreement - Sustainable Development Goals (SDGs) - 2030 Agenda for Sustainable Development (the 2030 Agenda)	“Strongly agree (5 points),” “Agree (4 points),” “Neither agree nor disagree (3 points),” “Disagree (2 points),” and “Strongly disagree (1 point).”	Interval Scale (Likert Scale)	

Focus Group Discussion Guide

1. What are the relevant national laws on the following:
 - 1.1 DRRM
 - 1.2 CCA
 - 1.3 SWM
2. What are the agencies mainly responsible in the implementation of these laws?
3. Are there local counterparts for each responsible agency?
4. Are the three laws related to each other? Are there attempts to harmonize them? At what level (national, regional, or local level)? What are these attempts? Are there regular reports/documents that support harmonization efforts?
5. What are the challenges in the harmonization of the 3 laws?
6. How are these challenges being addressed? Are there mechanisms that will provide for harmonization?
7. What do you think are the ways to facilitate harmonization of the 3 laws?
8. What government agencies should be involved?

Informed Consent Form for Online Survey Respondents
Climate Change, Disaster Risk and Waste Management in the Urban and Rural Coastal Communities in the Philippines
(INTRAMURAL)

PRINCIPAL INVESTIGATOR: Dr. Marlon de Luna Era

CO- INVESTIGATORS: Ysabelle Balerite, Anne Claire Simpao, Evelyn Laranga, and Roel Quenamot

PART 1: INFORMATION SHEET

Contact Information:

If you have questions at any time about the study or the procedures, you may contact the principal investigator, Dr. Marlon Era via phone at [09178703998] and email at marlon.era@dlsu.edu.ph.

If you feel you have not been treated according to the descriptions in this form, or that your rights as a participant in research have not been honored during the course of this project, or you have any questions, concerns, or complaints that you wish to address to someone other than the investigator, you may contact the Ethics Office Director, Dr. Nelson Arboleda, through (02) 5244611 local 513.

Purpose of Study:

The study aims to look into the interaction between disaster risk management, climate change and waste management. There are some personal questions in which we hope you will answer to the best of your ability. The survey will be for about 10 minutes. We are from the Social Development Research Center of De La Salle University. We are tasked to conduct an online survey regarding the above-mentioned topic. We intend to gather all data from the survey to utilize the significant information for the said research study in partnership with Ocean Policy Research Institute of the Sasakawa Peace Foundation.

Study Procedures:

Your survey answers will be sent to a link at Google Forms where data will be stored in a password protected electronic format. Google Forms does not collect identifying information such as your name, email address, or IP address. Therefore, your responses will remain anonymous. No one will be able to identify you or your answers, and no one will know whether or not you participated in the study.

Rights and Treatment:

Your participation in this survey is voluntary. You may refuse to take part in the research or exit the survey at any time without penalty. You are free to decline to answer any particular question you do not wish to answer for any reason.

Benefits:

No monetary compensation is promised from your participation in this activity. It is assumed that you are participating in this study out of your own free will. We would like to extend out our utmost gratitude for giving time and effort to participate in the study. Should you have further questions please feel free to ask the researchers.

Risks and Mitigation:

There are no foreseeable risks involved in participating in this study other than those encountered in day-to-day life.

OR There may be internet connection problems that may be encountered.

OR There is the risk that you may find some of the questions to be sensitive.

OR There is the risk that some questions may cause emotional discomfort.

OR Some of the survey questions ask about Climate Change, Disaster Risks, and Solid-waste Management and may be distressing to you as you think about your experiences.

Privacy and Confidentiality

Storage Keeping: Survey answers will be sent to a link at Google Forms. After the target number of responses is obtained, the summary of results will be downloaded as an excel file. The excel file will then be kept in the hard drive and shared online drive of the research team.

Duration of Storage & Location: Data will be kept in a hard drive and online drive shared by the research team for a maximum of 3 years. The hard drive and online drive will be handled by the project leader which can also be accessed by the research team.

Destroying of Data: After a maximum of 3 years, data obtained for this study will be deleted from the hard drive and online drive of the research team.

Securing Anonymity: The researchers and the online survey platform does not collect identifying information such as your name, email address, or IP address. Therefore, the responses will remain anonymous. Codes will be used instead.

Access to Data: Data obtained for this study will only be accessed by the research team together with project representatives from Sasakawa Peace Foundation and Ocean Policy Research Institute.

De La Salle University- Research Ethics Office (DLSU-REO) Contact Information

REO Director: Dr. Nelson Arboleda

REO Contact Email: REO@dlsu.edu.ph

REO Contact No.: (02) 5244611 local 513

Certificate of Consent (Participant's Copy)

Consent Type

The participant agrees to record the Online Survey:

The participant agrees to allow project team to use data in research publications and presentations:

Type of securing consent:

<i>Please mark your answer for the following question to ensure that you have understood your participation in the study</i>	<i>Yes</i>	<i>No</i>
<i>A. Do you know why we are asking you to take part in this study?</i>		
<i>B. Do you know what the study is about?</i>		
<i>C. If you decide not to take part in this research study, do you know what your options are?</i>		
<i>D. Do you know that you do not have to take part in this research study, if you do not wish to?</i>		
<i>E. If you decide to take part in the study, do you know how much time will the interview with other people take?</i>		
<i>F. If you agree to take part, do you know if you can stop participating?</i>		
<i>G. Do you know that you may not respond to the questions that you do not wish to respond to?</i>		
<i>H. Can you tell me if you have understood correctly the benefits that you will have if you take part in the study?</i>		
<i>I. Do you know if the study will pay for your travel costs and time lost?</i>		
<i>J. Did you understand the procedures that we will be using to make sure that any information that we as researchers collect about you will remain confidential?</i>		
<i>K. Do you understand that we cannot guarantee complete confidentiality of information that you share with us in a group interview?</i>		
<i>L. Do you know that you can ask me questions later, if you wish to?</i>		
<i>M. Do you know that I have given the contact details of the person who can give you more information about the study?</i>		

I have read the foregoing information, or it has been read to me. I have had the opportunity to ask questions about it and any questions I have been asked have been answered to my satisfaction. I consent voluntarily to be a participant in this study

Signature of Participant _____

Print Name of Participant _____

Date (Day/month/year) _____

I have witnessed the accurate reading of the consent form to the potential participant, and the individual has had the opportunity to ask questions. I confirm that the individual has given consent freely.

Signature of witness _____

Print name of witness _____

Date (Day/month/year) _____

Statement by the researcher/person taking consent

I have accurately read out the information sheet to the potential participant, and to the best of my ability made sure that the participant understands that the following will be done: 1. explain the study and the extent of his/her participation

2. answer and address questions/concerns of the participants and;
3. secure informed consent

I confirm that the participant was given an opportunity to ask questions about the study, and all the questions asked by the participant have been answered correctly and to the best of my ability. I confirm that the individual has not been coerced into giving consent, and the consent has been given freely and voluntarily.

A copy of this ICF has been provided to the participant.

Signature Over Printed Name of Researcher /person taking the consent _____

Date (Day/month/year) _____



2021 United Nations Decade
2030 of Ocean Science
for Sustainable Development

国連海洋科学の10年 わが国の取組み事例集

(第1版)

日本海洋政策学会

笹川平和財団海洋政策研究所



はじめに

2021年1月より、「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」が開始されました。この国連海洋科学の10年は、2017年の第72回国連総会において宣言されたもので、これから2030年までの10年間、持続可能な開発目標（SDGs）のうち、主にSDG14（海洋）の実現に向けて、未知の部分が多く残されている海洋分野に特に力を注いだ取組みが推進されます。

海洋立国および科学技術立国を標榜する我が国において海洋科学の推進は海洋政策の基盤となる重要課題であり、科学技術外交の側面からも日本のリーダーシップを示すことが期待されています。しかしながら、我が国の海洋科学分野における産官学民の連携は必ずしも十分ではありません。国連海洋科学の10年は、海洋研究者のみで実施するものではなく、様々な関係者とともに、協働による設計（co-design）・推進（co-production）・活用（co-delivery）を行っていくことが目指されています。そこで、日本海洋政策学会と笹川平和財団海洋政策研究所は、連携の基盤となる「国連海洋科学の10年に関する研究会」を2020年8月に立ち上げ、議論を進めてきました。

本事例集は、国連海洋科学の10年の開始にあたって、我が国におけるこれまでの海洋科学分野に関連する取組みを世界に広く発信することを目指して、同研究会での提案を受けて企画・作成しました。この事例集が、海洋に係わる取組みをされている国内外の様々な方に活用されることにより、さらなる協働が促進され、国連海洋科学の10年の横断的な取組みが加速・推進されれば、それに勝る喜びはありません。

日本海洋政策学会 会長 坂元茂樹
公益財団法人笹川平和財団 理事長 角南篤

目次

・ はじめに	p. 1
・ 目次	p. 2
・ 分野別対応表	p. 3
・ 取組事例集	
きれいな海	p. 7
健全で回復力のある海	p. 11
生産的な海	p. 16
予測できる海	p. 21
安全な海	p. 25
万人に開かれた海	p. 29
夢のある魅力的な海	p. 34

分野別対応表

名称	実施機関	分野							対象地域		掲載ページ
		きれいな海	健全で回復力のある海	生産的な海	海予測できる	安全な海	開かれた海	万人に魅力的な海	夢のある海	国際活動	
海洋ごみ・海洋プラスチックごみ対策の推進	環境省 他	★							●	●	7
包括的海洋ごみ対策プロジェクト「CHANGE FOR THE BLUE」	(公財)日本財団 他	★							●	●	8
日本-パラオ親善ヨットレースにおけるセクター横断的海洋プラスチック調査	(国研)海洋研究開発機構 他	★					●	●	●	●	9
マイクロプラスチックの大規模外洋調査	日本郵船株式会社 他	★					●		●	●	9
閉鎖性海域の環境保全と適性を目指して	(公財)国際エメックスセンター	★	●	●		●	●	●	●	●	10
沿岸生態系の保全に向けた国際貢献	東京工業大学 他		★	●	●		●	●	●	●	11
海洋環境細菌を対象としたマリンバイオテクノロジー	早稲田大学先進理工学研究科生命医科学専攻 他	●	★	●	●	●		●	●	●	12
極域研究の推進	国立極地研究所 他	●	★	●	●	●			●	●	13
SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ(IPSI)	国連大学サステイナビリティ高等研究所		★	●					●	●	14
海から見た21世紀の国土ビジョン研究	NPO 法人海ロマン21 他		★	●	●				●	●	14
船体付着生物の適切な管理のための調査研究	(一財)日本船舶技術研究協会	●	★						●	●	15
持続可能な漁業のための水産エコラベル認証制度	海洋管理協議会			★					●	●	16
日本発の水産エコラベルMEL(マリン・エコラベル・ジャパン)	(一社)マリン・エコラベル・ジャパン協議会 他			★						●	16
SH“U”N プロジェクト	(国研)水産研究・教育機構			★				●		●	17
ブルーシーフードガイド	(一社)セイラーズフォーザシー日本支局			★						●	17
IUU漁業撲滅に向けた取り組みの推進	水産庁			★					●		18
農林水産省 ODA に基づくインドネシア沿岸漁村プロジェクト	北太平洋海洋科学機構 他	●		★		●	●		●		18

名称	実施機関	分野							対象地域		掲載ページ
		きれいな海	健全で回復力のある海	生産的な海	海予測できる	安全な海	開かれた海	万人に魅力的な海	夢のある海	国際活動	
海洋資源利用促進技術開発プログラム	文部科学省	●	●	★	●	●	●			●	19
マグロ養殖事業におけるIoT・AI実証実験	双日株式会社 他			★						●	19
「鯖、復活」養殖効率化プロジェクト	小浜市 他			★						●	20
アルゴ計画	ユネスコ政府間海洋学委員会 他		●	●	★	●	●	●	●	●	21
地球環境変動の把握と予測の組み合わせによる課題解決への統合的アプローチ	(国研)海洋研究開発機構		●		★		●	●	●	●	21
南・東アジアの縁辺海における持続可能なイニシアチブに向けた研究開発(SIMSEA)	(国研)海洋研究開発機構 他	●			★	●	●			●	22
九州沿岸の海況予測と漁業支援	九州大学応用力学研究所 他			●	★					●	22
衛星データを同化した海中天気予報システム	(国研)宇宙航空研究開発機構 他		●	●	★	●	●			●	23
日本沿岸の海況予測「黒潮親潮ウォッチ」	(国研)海洋研究開発機構アプリケーションラボ				★		●			●	23
気象・海象を考慮した作業船運航管理支援システム	大成建設株式会社				★					●	24
北西太平洋津波情報センター	気象庁					★			●	●	25
陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)	(国研)防災科学技術研究所					★				●	25
大規模海溝型地震の発生メカニズム解明のための海底地殻変動観測	海上保安庁 他					★				●	26
海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発を通じた安全な海の実現	(国研)海洋研究開発機構					★	●			●	26
東日本大震災巨大津波の学術調査	土木学会を中心として組織された国際合同調査グループ					★			●	●	27
きめ細かな海流・海水温の情報提供で沿岸防災に貢献	気象庁				●	★	●			●	27
衛星画像を活用した赤潮の発生予測	東京海上ホールディングス株式会社 他			●	●	★				●	28
日本海洋データセンターの運用	海上保安庁 他						★		●	●	29
137 度定線観測	気象庁	●	●		●		★		●	●	29

名称	実施機関	分野							対象地域		掲載ページ	
		きれいな海	健全で回復力のある海	生産的な海	海予測できる	安全な海	開かれた海	万人に	魅力的な海	夢のある海		国際活動
海洋環境の衛星観測と観測データの公開	(国研)宇宙航空研究開発機構	●	●	●	●	●	★			●	●	30
海洋状況表示システム(海しる)の効果的な運用・機能強化	内閣官房 他						★				●	31
分野横断シナジー創出型ウインドファームの技術開発・推進	(一社)海洋産業研究会 他	●	●	●	●		★	●			●	32
「海の次世代モビリティ」による沿岸・離島地域の海域の利活用・保全	国土交通省 他	●	●	●	●	●	★	●			●	32
国際海洋環境情報センター(GODAC)における研究データの集積・発信	(国研)海洋研究開発機構	●	●		●	●	★	●		●	●	33
日本沿岸の海洋研究施設－臨海実験所、水産実験所など－	国公立大学	●	●				★	●			●	33
北太平洋6か国における海の福利の比較研究	北太平洋海洋科学機構							★		●	●	34
マリンオープンイノベーションプロジェクト(MaOIプロジェクト)	静岡県 他	●	●	●	●	●	●	★			●	34
海洋科学分野の人材育成	(公財)日本科学協会	●	●	●	●	●	●	★	●	●	●	35
ユネスコスクール	文部科学省							★	●	●	●	36
海洋教育パイオニアスクール事業	(公財)日本財団 他							★			●	36
海洋教育研究拠点形成事業及び全国海洋教育サミットの開催	東京大学大学院教育学研究科附属海洋教育センター 他	●		●		●	●	★			●	37

・この一覧は、各機関、大学、企業等の「国連海洋科学の10年」に向けた取組事例を7つの分野別にマトリックスで示しています。

・「★」は各取組事例の主たる分野、「●」はその他の関連する分野を示しています。

【コラム】

- ・ 全国海の再生プロジェクト p. 10
- ・ 国連海洋科学の10年に関する研究会 p. 12
- ・ 国際海運 GHG ゼロエミッションプロジェクト p. 15
- ・ SIP 革新的深海資源調査技術 p. 24
- ・ 「国連海洋科学の10年」の実施内容を検討するワークショップが東京で開催 p. 28
- ・ 日本財団-GEBCO Seabed 2030 p. 31
- ・ 海で活躍する女性のためのプロジェクト p. 37

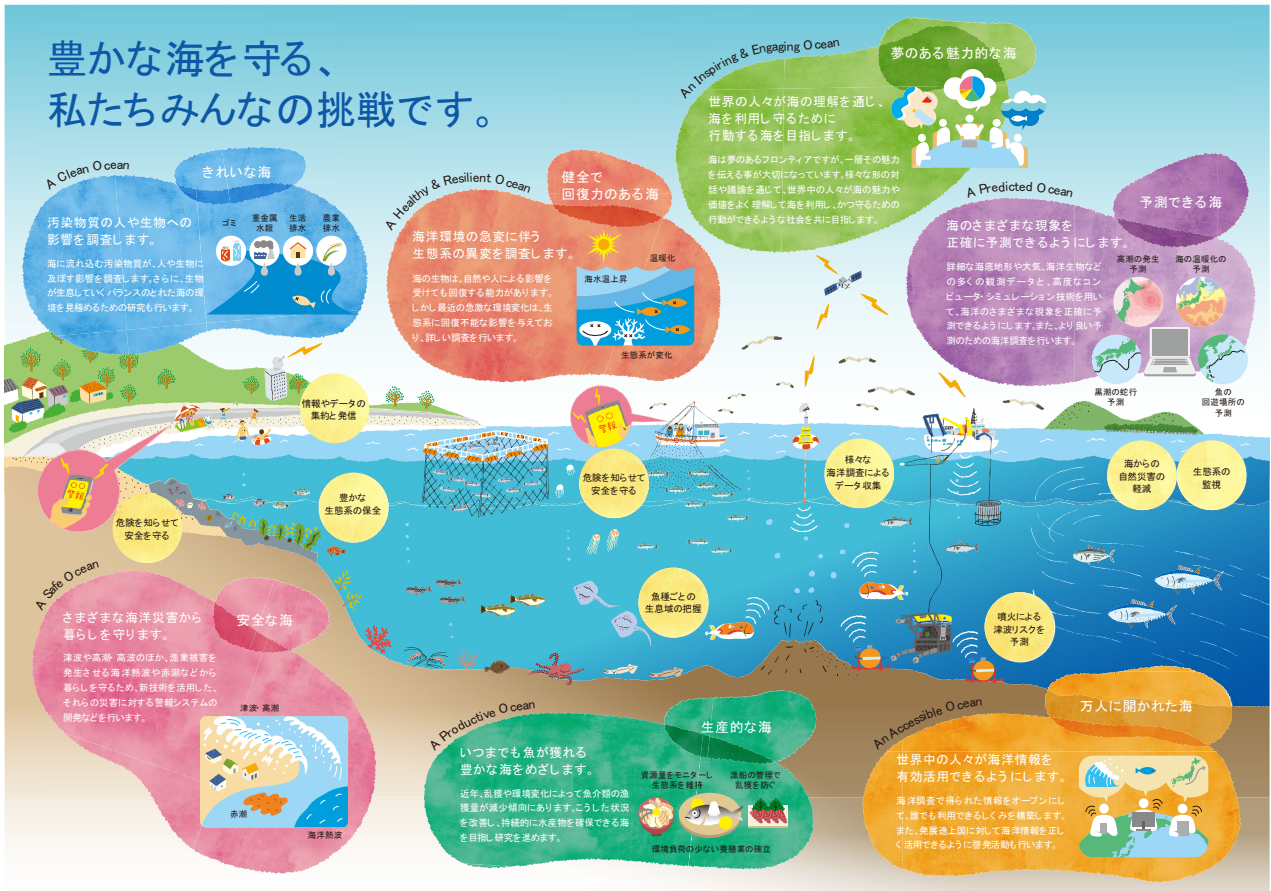
「国連海洋科学の 10 年」 7 つの分野

「国連海洋科学の 10 年」では、今後 10 年間の活動により実現を目指す「the Ocean We Want」(私たちの望む海)の姿を、次の 7 つのイメージにまとめています。

- きれいな海・・・汚染物質の人や生物への影響を調査します。
- 健全で回復力のある海・・・海洋環境の急変に伴う生態系の異変を調査します。
- 生産的な海・・・いつまでも魚が獲れる豊かな海を目指します。
- 予測できる海・・・海の様々な現象を正確に予測できるようにします。
- 安全な海・・・様々な海洋災害から暮らしを守ります。
- 万人に開かれた海・・・世界中の人々が海洋情報を有効活用できるようにします。
- 夢のある魅力的な海・・・世界の人々が海の理解を通じ、海を利用し守るために行動する海を目指します。

本事例集では、日本で実施されている取組事例を、7つの分野別にまとめて紹介します。

参考:国連海洋科学の 10 年ウェブサイト <https://oceandecade.com/>



提供：国立研究開発法人海洋研究開発機構

海洋ごみ・海洋プラスチックごみ対策の推進



海岸漂着物等地域対策推進事業

期間：2009年～
機関：環境省、都道府県、市町村 他

近年、海洋ごみによる海岸機能の低下や環境・景観の悪化、船舶航行の妨げ等が懸念されています。環境省では、都道府県、市町村等が実施する海洋ごみに関する地域計画の策定、海洋ごみの回収・処理、発生抑制対策（普及啓発を目的とした海岸清掃活動等のイベントや環境教育等）に関する事業に対し、海岸漂着物処理推進法に基づき補助金による支援を実施しています。全国における海洋ごみ対策の推進により、海洋環境の保全を図るとともに、将来にわたって海洋の優れた景観を維持・保全することにより、地域社会や漁業・観光等の地域の基幹産業の振興に欠かせない美しく豊かな海の実現に努めます。



重機やボランティアによる海洋ごみの回収処理活動

出典：「海岸漂着物対策推進会議第12回資料」
（環境省、https://www.env.go.jp/water/marine_litter/conf/c02-12.html）

プラスチック・スマート

期間：2019年～
機関：環境省

「プラスチック・スマート」は、海洋プラスチックごみ問題の解決に向けて、環境省が推進している取り組みです。各省庁・業界団体・企業・自治体・NGO・消費者などの幅広い主体から、不必要なワンウェイプラの抑制や代替品の開発利用などの「プラスチックとの賢い付き合い方」を募集し、様々な機会、方法を活用して国内外に広く発信します。その一環として立ち上げたウェブサイト(<http://plastics-smart.env.go.jp/>)には、2020年末時点で1,800件以上の取組みが登録されています。



「プラスチック・スマート」のロゴマーク

「プラスチック・スマート」の賛同者が利用できるように無償で提供している。ニュースリリース・商品カタログ・名刺などにロゴマークを付けて、海洋プラスチック問題の解決に貢献する取組みを実施していることをPRすることができる。

海洋プラスチックごみマッピングデータベースの検討・構築

期間：2020年～
機関：環境省

世界的な課題となっている海洋プラスチックごみを地球規模で削減していくためには、その分布状況などの科学的データを世界各国が共有し、これをもとに効果的な対策を立てることが必要です。世界各地で行われている海洋プラスチックごみのモニタリングデータを収集・一元化し、世界的データ集約拠点として整備するための検討を行います。

包括的海洋ごみ対策プロジェクト 「CHANGE FOR THE BLUE」



CHANGE FOR THE BLUE とは、“これ以上海にごみを出さない”という社会全体の意識を高めるムーブメントを起こすため、産官学民からなる各種ステークホルダーと日本財団が連携し、海洋ごみの削減モデルを作り、国内外に発信するプロジェクトです。環境省と連携して行う「海ごみゼロアワード」や東京大学と連携した「海洋ごみ対策プロジェクト」をはじめ、様々な取組みを実施しています。



海ごみゼロアワード

期間: 2019 年～
機関: 公益財団法人日本財団、環境省

海ごみゼロアワードでは、海洋ごみ対策に関して、全国から優れた取組みを募集・選定し、日本のモデル事例として世界に発信します。

海洋ごみ問題に対して、効果的な活動を継続的・発展的に展開し、かつその功績が顕著であると認められる実践的活動や普及啓発等の取組みの「アクション部門」と、海洋ごみの円滑な処理及び発生抑制において、革新的かつその功績が顕著であると認められる技術や製品開発等を中心とした取組みの「イノベーション部門」の 2 部門を募集部門として設定しています。

2020 年度の募集には、企業、NGO・NPO、地方自治体、学校などから、アクション部門へ 246 件、イノベーション部門へ 65 件の応募がありました。審査の結果、スタジアムで売店するフードおよびドリンクに再利用可能なリユース食器を導入し、来場者が主体的に関われるようデポジット方式を取り入れた、株式会社ヴァンフォーレ山梨スポーツクラブの「ヴァンフォーレ甲府エコスタジアムプロジェクト」が最優秀賞として選ばれました。このほか、各部門 3 件(2 部門)、審査員特別賞 1 件が選ばれ、表彰が行われました。



参考: 「海ごみゼロアワード」
(https://uminohi.jp/umigomizero_award2020/)

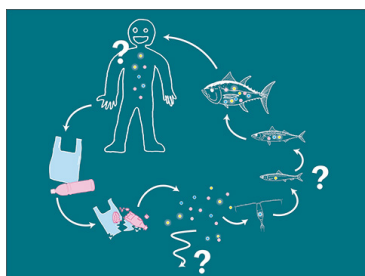
海洋ごみ対策プロジェクト

期間: 2019 年～
機関: 東京大学、公益財団法人日本財団

東京大学・未来社会協創基金(FSI 基金)と日本財団は、「海洋ごみ問題対策プロジェクト」を立ち上げて、2019 年から 3 年間、海洋のプラスチックごみ対策にむけた研究、情報発信を、国内外の研究機関と連携して行なっています。

海洋プラスチックごみの問題を考えるときに科学的な知見を充実させ、信頼できる科学的根拠に基づいて問題を捉えることが大切です。このため、東京大学が中心となって、様々な大学や研究機関と連携し、「海洋マイクロプラスチックに関わる実態把握」、「マイクロプラスチックの生態影響評価」、「プラスチックごみ削減方策に関する総合的研究」等をテーマとして、調査・研究を実施しています。

また、国内外の研究者や専門家の対話集会・シンポジウムの開催、国連機関をはじめとした国際的な研究会などへの参画、アジア地域内の能力開発、市民に向けたアウトリーチ活動を行っています。



食物連鎖とマイクロプラスチック

出典: 「東京大学-日本財団 FSI 海洋ごみ対策プロジェクト」
(東京大学 大気海洋研究所 FSI 海洋プラスチック研究事務局、
<https://fsi-mp.aori.u-tokyo.ac.jp/index.html>)

日本ーパラオ親善ヨットレースにおける セクター横断的海洋プラスチック調査

期間：2019年12月～2020年1月(第1回)、2024年(第2回)

機関：国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、一般社団法人グローバル人材育成推進機構、株式会社商船三井、日本パラオ親善ヨットレース実行委員会、ヤマハ発動機株式会社

日本ーパラオ親善ヨットレースに参加する競技艇および伴走船(帆船「みらいへ」)に、マイクロプラスチック採取装置を設置し、レース中に海水からマイクロプラスチックを採取します。また、JAMSTECの研究者が帆船「みらいへ」に乗船して、プランクトンネットによるプラスチック採取などいくつかの調査を実施します。

帆船「みらいへ」には、パラオ共和国の青少年などを含む一般市民も乗船し、それらの乗船者には、調査の見学や船内セミナーなどを含む、海洋環境への理解を深めるための教育プログラムに参加していただきます。第1回が2020年1月に無事成功裏に終了し、第2回が2024年に予定されています。



帆船「みらいへ」



海洋プラスチック採取調査



マイクロプラスチックサンプラー

参考：「日本ーパラオ親善ヨットレースにおける多様なセクターとの協働によるセクター横断的海洋プラスチック調査の実施」(JAMSTEC, <http://www.jamstec.go.jp/spfo/j/>)



きれいな海



万人に開かれた海



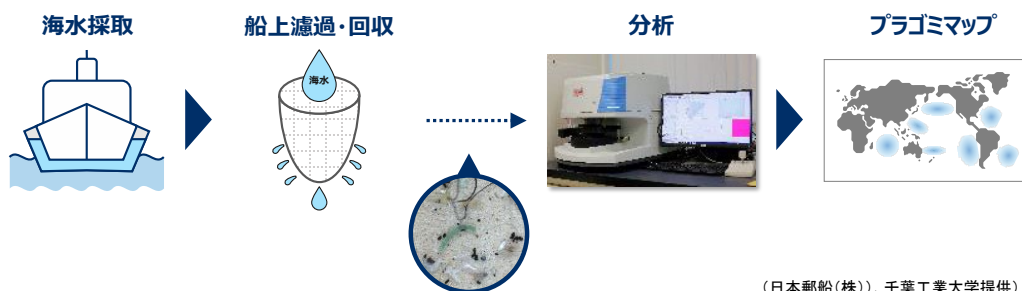
夢のある魅力的な海

マイクロプラスチックの大規模外洋調査

期間：2020年～

機関：日本郵船株式会社、千葉工業大学

日本郵船(株)が保有する約750隻の運航船ネットワークを活用して、航海中にマイクロプラスチックの採取を実施し、千葉工業大学にてサンプル分析を行うことにより、マイクロプラスチックのサイズ・分布濃度・経年等が分かる世界海洋プラゴミマップを作成します。サンプリング日時や位置情報、気象海象データと分析結果を紐づけて、マイクロプラスチックのビッグデータ集積を行い、世界規模の詳細なプラゴミマップの作成を目指します。



(日本郵船(株))、千葉工業大学提供

マイクロプラスチック外洋調査の流れ

参考：「世界初、マイクロプラスチック分布の大規模な外洋調査を開始」

(日本郵船(株))、https://www.nyk.com/news/2020/20200306_01.html



きれいな海



万人に開かれた海

閉鎖性海域の環境保全と適性を目指して

期間：1994 年設立 2012 年公益財団法人に移行
機関：公益財団法人国際エメックスセンター

（公財）国際エメックスセンターは、行政、研究者、事業者、市民等の各主体間の有機的ネットワークを構築し、国際的かつ学際的な交流を推進するとともに、調査研究及び研修の実施並びに活動に対する支援等の事業を行い、世界の閉鎖性海域の環境の保全・創造及び多様な自然と人間が共生する持続的発展が可能な社会の構築に寄与することを目的として作られた組織です。世界閉鎖性海域環境保全会議の開催やエメックス国際セミナーの開催、ニュースレターの発行・データベース作成を通じた情報の収集及び提供、調査研究、人材育成・普及啓発事業などの活動を行っています。PEMSEA（東アジア海域環境管理パートナーシップ）にパートナーとして参加し、東・東南アジアの海域における環境保全と調和した開発の推進に取り組んでいます。



世界の主な閉鎖性海域
日本海と瀬戸内海が入る



ニュースレター

参考：（公財）国際エメックスセンターウェブサイト (<https://www.emecs.or.jp/>)



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海



夢のある魅力的な海

コラム

全国海の再生プロジェクト

東京湾のような背後に大都市を抱えた閉鎖性の高い海域では、生活排水などが大量に流れ込むことに加え、外海との海水の循環が起こりにくいため、慢性的な赤潮の発生や、有機汚濁による貧酸素水塊が生じ、水産動植物へ大きな影響を与えるなどの多くの問題が発生しています。

「全国海の再生プロジェクト」では、これらの問題の改善のため、海上保安庁および国土交通省を中心とする関係省庁や自治体が連携して、海の再生に資する各種施策を推進しています。平成 14 年に始まった東京湾再生プロジェクトを皮切りに、現在全国 4 カ所（東京湾、大阪湾、伊勢湾、広島湾）で海の再生プロジェクトが推進されています。

出典：「東京湾再生」（公益社団法人日本港湾協会、「港湾」2017 年 7 月号）より作成



海の再生プロジェクト実施海域

沿岸生態系の保全に向けた国際貢献



健全で回復力のある海

持続可能な社会の実現と社会変革のための沿岸海洋の評価 (COAST Card)

期間: 2020年4月1日~2024年3月31日

機関: [国内]東京工業大学、NPO 法人海辺つくり研究会、東京海洋大学、国立研究開発法人水産研究・教育機構 他
[海外]米国メリーランド大学、フィリピン大学ディリマン校、インド科学産業研究評議会・国立海洋研究所、ノルウェー・ベルゲン大学

本研究は、「レポートカード(RC)」「社会ネットワーク解析(SNA)」「システムダイナミクス・モデリング(SDM)」といった革新的なツールからなる統合システム「COAST Card」の開発・応用により、持続可能な「社会-沿岸生態系共存系」実現のための合理的な政策決定を可能とする超学際的なネットワークに基づく新たなフレームワークを構築することを目的とします。COAST Card では、対象とする地域のステークホルダーが、システムの各構成要素の開発過程に密接に関わるとともにシステム運用においても主体的な役割を演じる点を大きな特徴としています。そのため、一般ユーザーを想定したインターフェイス環境開発等も併せて行います。



生産的な海



予測できる海



万人に開かれた海



夢のある魅力的な海

フィリピン国統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト (CECAM)

期間: 2009年6月1日~2015年2月28日

機関: [国内]東京工業大学、東京大学・大気海洋研究所、同・アジア生物資源環境研究センター、北海道大学、八戸工業大学、高知大学、長崎大学、琉球大学、国立研究開発法人港湾空港技術研究所
[海外]フィリピン大学ディリマン校 他

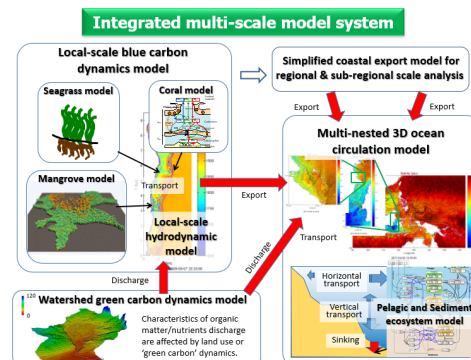
生物多様性が豊かな東南アジア沿岸域では、人為的環境負荷や地球環境変動の影響が複合的に作用することによって、生態系の劣化が急速に進行しつつあります。本研究では、フィリピンを対象として、そこでの沿岸生態系の生物多様性維持機構を明らかにするとともに、環境ストレスの実態を包括的に評価し、多重ストレス下の生態系応答・回復過程や、ストレスをもたらす地域コミュニティの社会経済構造を分析します。そして、それらに基づいて、高い生物多様性と防災機能を安定的に維持し、かつ地域コミュニティの持続的発展を可能とするための新たな沿岸生態系保全管理スキームを構築・展開することを目的としました。

コーラル・トライアングル生態系における包括的評価と保全戦略 (BlueCARES)

期間: 2016年6月1日~2022年3月31日

機関: [国内]東京工業大学、東京大学・大気海洋研究所、北海道大学、名古屋大学、八戸工業大学、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所、国立研究開発法人国際農林水産業研究センター 他
[海外]フィリピン大学ディリマン校、インドネシア海洋水産省、バンドン工科大学 他

本研究は、世界的に見て生物多様性がきわめて高い「コーラル・トライアングル」と呼ばれる地域の中心に位置するフィリピンとインドネシアを対象に、沿岸生態系が蓄える炭素であるブルーカーボンに着目し、沿岸生態系の保全や回復力の強化によるブルーカーボンの増強や、ひいては地球環境改善にも貢献する「ブルーカーボン戦略」を、さまざまな調査やモデル開発・分析に基づいて策定・提言することを主な目的としています。



海洋環境細菌を対象とした マリンバイオテクノロジー



健全で回復力のある海

サンゴ組織内に生息する細菌がサンゴの健康に与える影響を解析する

期間: 2012 年～

機関: 早稲田大学先進理工学研究科生命医科学専攻、琉球大学理学部、琉球大学熱帯生物圏研究センター、
沖縄科学技術大学院大学

サンゴ組織内では、褐虫藻と細菌が共生した「ホロビオント」と呼ばれる共生体が構築されており、サンゴの健康に大きな影響を与えていると考えられます。これまで、褐虫藻については多くの研究事例がありましたが、細菌の機能については研究が遅れていました。そこで我々は、沖縄県に生息するサンゴに共生する細菌に着目し、細菌がサンゴの健康に与える影響を、ゲノム情報をもとに解析しようとしています。



沖縄におけるサンゴ礁



きれいな海



生産的な海



安全な海



予測できる海



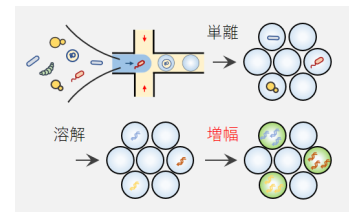
夢のある魅力的な海

紅海に生息する海洋微生物のゲノム情報をシングルセルレベルで解析する

期間: 2017 年～

機関: 早稲田大学先進理工学研究科生命医科学専攻、キング・アブドゥッラー科学技術大学 (KAUST)
産総研・早大 生体システムビッグデータ解析オープンイノベーションラボラトリ

マイクロ流体デバイスを用いた微小液滴作製技術を応用し、環境細菌を対象としたシングルセルゲノム解析技術を開発しました。本技術の応用例として、2017 年に採取した紅海の海水から細菌のシングルセルゲノム情報を大量に取得し、ウイルス様配列や生合成遺伝子クラスター (BGCs) の検出を 1 細胞レベルで実現可能であることを実証しました。



シングルセルゲノミクスのための技術開発

参考: 早稲田大学大学院先進理工学研究科 生命医科学専攻 生命分子工学研究室 (竹山研究室)

<http://www.takeyama-lab.sci.waseda.ac.jp/>

コラム

国連海洋科学の 10 年に関する研究会

国連海洋科学の 10 年では、海洋研究者のみで実施するものではなく、様々な関係者とともに、協働による設計 (co-design)・推進 (co-production)・活用 (co-delivery) を行っていくことが目指されています。そこで、日本海洋政策学会と笹川平和財団海洋政策研究所は、協働や連携の基盤となる「国連海洋科学の 10 年に関する研究会」を 2020 年 8 月に立ち上げました。

研究会での議論を受けて、2021 年 2 月には「持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年日本国内委員会」を設置し、キックオフとなる公開シンポジウムを開催しました。海洋立国および科学技術立国を標榜する日本が、国連海洋科学の 10 年の推進において、リーダーシップを示せるよう取り組んで参ります。



研究会で立ち上げているウェブサイト
(<https://oceanpolicy.jp/decade/>)

極域研究の推進



健全で回復力のある海



期間：1955～年

機関：国立極地研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、北海道大学、環境省、総務省(情報通信研究機構)、国土交通省(国土地理院・気象庁・海上保安庁)、防衛省、東京海洋大学 他

地球規模の気候変動システムを理解し、将来の気候を高精度で予測することは大きな社会的な要請です。近年、両極域での大気や海洋の状況が、日本をはじめとする中緯度域の気候に大きな影響を及ぼしていることが明らかになってきています。全地球的規模に広がる人間活動の時代にあつて、地理的に隔離された両極域での観測は重要であり、この重要性は一層高まるものと考えられます。

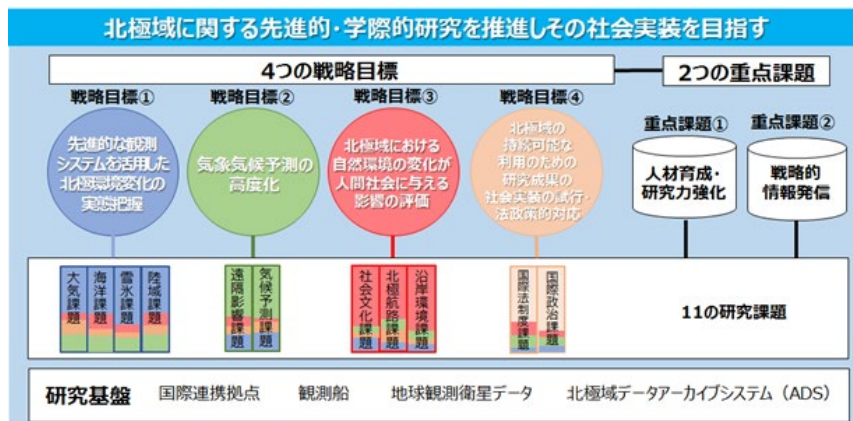
そのため、南極地域観測では、人間活動に起因する影響が極めて少ない南極地域の特性を生かした研究・観測に長期間・継続的に取り組んでいます。海洋の分野では、南極観測船「しらせ」や海洋調査船「海鷹丸」との共同観測等により、極域で特に進行する海洋酸性化をはじめ海洋環境の変動を継続的に調査しています。

また、海水の急激な減少をはじめ地球温暖化の影響が近年、最も顕著に現れている北極域では、北極域研究加速プロジェクト(ArCS II)において、気象気候予測の高度化・精緻化などの先進的な研究を推進するとともに、人材育成・情報発信に戦略的に取り組んでいます。

さらに、北極域の国際研究プラットフォームとして、砕氷機能を有し、北極海海水域の観測が可能な北極域研究船を建造・運航することとしており、これらの取組を通じて極域研究を推進していきます。



北極域研究船の完成イメージ図



極域研究加速プロジェクト

出典：「ArCSIIとは」(国立極地研究所、<https://www.nipr.ac.jp/arcs2/about/>)

SATOYAMA イニシアティブ 国際パートナーシップ(IPS)

期間: 2010 年～
機関: 国連大学サステナビリティ高等研究所

IPS は、生物多様性条約第 10 回締約国会議を機に、人と自然の相互関係の中で育まれる生物多様性の保全・管理を通じ、自然共生社会を実現することへの貢献を目的に設立された、国際パートナーシップです。陸域のみならず、沿岸域のコミュニティも対象に、社会生態学的生産ランドスケープ・シースケープの保全及び持続可能な利用に関する知識の蓄積や共有、政策提言等を進めています。

本パートナーシップの事務局は、国連大学サステナビリティ高等研究所に置かれており、日本政府はその運営資金を拠出しています。

SATOYAMA イニシアティブの概念図

出典:「SATOYAMA イニシアティブ」(SATOYAMA イニシアティブ国際パートナーシップ、<https://satoyama-initiative.org/ja/concept/satoyama-initiative/>)



健全で回復力のある海

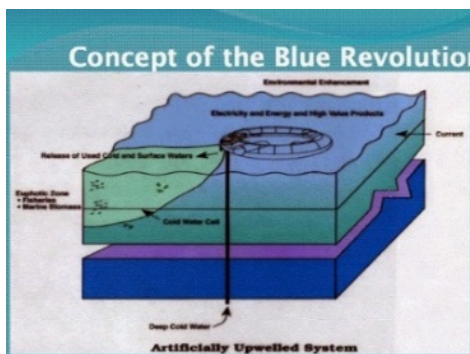


生産的な海

海から見た 21 世紀の国土ビジョン研究

期間: 2016 年～
機関: NPO 法人海ロマン 21、佐賀大学海洋エネルギー研究センター、海洋深層水利用学会、一般社団法人国際海洋資源エネルギー活用推進コンソーシアム (Ocean Thermal Energy Conversion Association: GOSEA)

「21 世紀は新しい海洋文明発展の時代である」との理念のもとに、人類共有の財産である海の偉大性、多様性に関する知識を究め、その成果を広く多くの人々に紹介するために、海に関する研究および教育者の支援や海洋資源・エネルギー研究会を主宰します。中でも、GESAMP (海洋における地球温暖化抑制のための地球工学的手法のアセスメントを行う国連合同専門家会合) の報告書で取り上げられている、大量の深層海水のくみ上げによる海洋表面水温の低下による台風減衰に関して、日本周辺海域での効果について検討を集中的に進めています。



ハワイ大学 P. Takahashi 名誉教授らが提案している海水資源利用を軸にした「Blue Revolution」の概念図

参考: 海ロマン 21 ウェブサイト (<http://ur21.net/ur21/k-bunkakai.html>)
GOSEA ウェブサイト (<http://www.gosea.info/jp/>)



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海

船体付着生物の適切な管理のための調査研究



健全で回復力のある海



期間：2013年～

機関：一般財団法人日本船舶技術研究協会

バラスト水(船舶のバランス確保のため各海域で取水・排水される水)を介した水生生物の越境移動による生態系への影響を抑制することを目的とした「バラスト水規制管理条約」が2017年9月に発効しました。我が国は同条約を締結し、外航船に対し、バラスト水に含まれる生物を処理する装置の設置の義務付け等を行うことにより、海洋環境の保全に努めています。

一方で、船舶の外板等に付着した生物の移動に伴う海洋環境への影響についても国際海事機関(IMO)において議論が行われています。2011年に船体生物付着管理に関するガイドラインが採択され、2013年以降ガイドラインのレビューが行われています。日本船舶技術研究協会では、船体生物付着管理に関するガイドラインをより実態に即し、実効性の高いものとするため、関係事業者を集めた会議を開催して日本における現状を把握し、ガイドライン改善のための意見をIMOに提出しています。



洗浄前

洗浄前

洗浄後

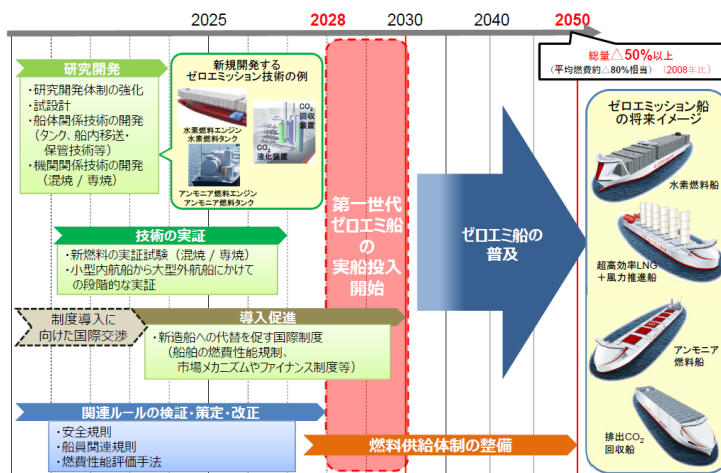
洗浄後

参考：「IMOへの戦略的対応」(一財)日本船舶技術研究協会、<https://www.jstrajp/a2b01/a3b02/>

コラム

国際海運 GHG ゼロエミッションプロジェクト

国土交通省は、海運・造船・船用の各海事産業界や研究機関・公的機関等と連携し、国際海運における温室効果ガス(GHG)ゼロエミッションに向けたロードマップを2020年3月に策定しました。まずは、必要な国際ルール整備や技術開発・実証の推進等に取り組み、更に、2028年までに温室効果ガスを排出しない究極のエコシップ「ゼロエミッション船」の商業運航を目指します。



ゼロエミッション船の実現に向けたロードマップ概略

参考：「国際海運のゼロエミッションに向けたロードマップ」(国土交通省、https://www.mlit.go.jp/maritime/GHG_roadmap.html)

持続可能な漁業のための 水産エコラベル認証制度



生産的な海

期間：1997年～

機関：海洋管理協議会 (Marine Stewardship Council: MSC)

MSC「海のエコラベル」は、科学的根拠に基づいた持続可能な漁業の指標である MSC の規格を満たした漁業でとられた水産物にのみ使用されます。MSC 漁業認証規格は、漁業が水産資源や環境に配慮し、適切な管理のもと持続可能に行われているかを審査する際に用いられます。漁業が MSC 漁業認証規格を満たすとして認証されると、その漁業により獲られた水産物は MSC「海のエコラベル」をつけることができます。この規格は、天然の海水および淡水生物の漁獲を行うすべての漁業を対象としており、魚類・貝類・甲殻類などが対象(哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類は対象外)です。漁業の審査は、国際的に認定を受けた独立した第三者機関により行われます。漁業認証規格は 3 つの原則から成り、すべての漁業はこれらを満たさなければなりません。



MSC「海のエコラベル」

参考：MSC ウェブサイト (<https://www.msc.org/jp>)

日本発の水産エコラベル MEL (マリン・エコラベル・ジャパン)



生産的な海

期間：2007年～

機関：一般社団法人マリン・エコラベル・ジャパン協議会、公益社団法人日本水産資源保護協会 (JFRCA)、
公益財団法人海洋生物環境研究所

MEL は、国連食糧農業機関 (FAO) が 2005 年に採択した水産物の持続的利用のための生産段階(漁業)並びに水産物の加工・流通段階の一連のガイドラインに沿い、2007 年に(一社)大日本水産会によって設立されました。その後、養殖を加え日本の水産業の特徴に配慮すると共に国際標準化を使命としたスキームオーナーとして 2016 年に(一社)マリン・エコラベル・ジャパン協議会(英語名称: Marine Eco-Label Japan Council)がこれを引き継ぎ、認証規格を改訂し、2019 年 12 月に GSSI(Global Sustainable Seafood Initiative)より承認を得ました。JFRCA は認証機関として MEL のスキームに則って希望者から審査を受け付け、専門審査員による審査を実施して認証します。JFRCA は日本適合性認定協会(JAB)より MEL の認証機関として認定されており、JAB は国際認定機関フォーラム (IAF) に加盟して、ISO 基準によって製品認証機関や検査機関などの認定を行っている機関であることから、MEL は国際的に認められた水産エコラベルと言えます。

また 2 つ目の認証機関として(公財)海洋生物環境研究所が現在 JAB の認定を受けるために活動しています。



マリン・エコラベル・ジャパンのロゴマーク



実際の使用例

参考：(一社)マリン・エコラベル・ジャパン協議会ウェブサイト (<https://melj.jp>)

SH“U”N プロジェクト

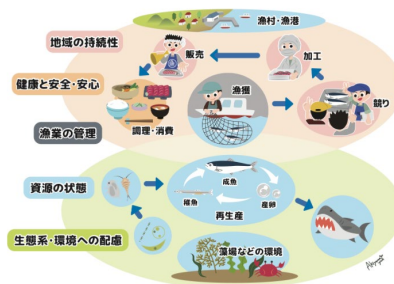
期間：2016 年～

機関：国立研究開発法人水産研究・教育機構

（国研）水産研究・教育機構では、消費者が自身の判断によって資源の持続可能性を維持していく活動を支えることを目的に、科学的情報をわかりやすく提供する、SH“U”N（Sustainable, Healthy and “Umai” Nippon Seafood）プロジェクトを2016年より開始しました。「海にいる魚の量や増減」、「海の生態系」、「海での漁業活動」、「漁業を取りまく地域産業や社会」、そして食品としての「健康と安全・安心」などのどれか一つがかけても、水産物を持続的に利用することはできません。SH“U”N プロジェクトでは、食卓と海とのつながりを見直し、将来にわたって水産物を食べ続けられるよう、みなさんに考えていただくきっかけをつくる活動を展開していきます。



SH“U”N プロジェクト ウェブサイト
(<http://sh-u-n.fra.go.jp/>)



SH“U”N プロジェクトにおける水産システムの概念図



生産的な海



夢のある魅力的な海

ブルーシーフードガイド

期間：2018 年～

機関：一般社団法人セイラーズフォーザシー日本支局

激減した魚の資源も適切な管理漁業によって回復することが知られています。ブルーシーフードガイドは、日本の水産資源に対して、漁業の持続可能性を測る国際的な基準をベースに独自の手法を加えて評価を行い、地球にやさしいサステイナブルなシーフードとしてお勧めしています。

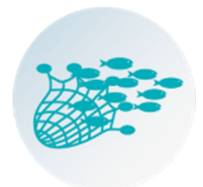
ウェブサイトでは、ブルーシーフードをリストアップするだけでなく、それらを使用したお勧めのレシピや、ブルーシーフードを使用したメニューを提供するレストランを紹介しています。漁獲量が豊富で持続可能な水産物を優先的に消費することにより、日本の漁業を支援しながら枯渇した水産資源の回復を促します。



ブルーシーフードの選定基準

- 1 ブルーシーフードチョイスのサステナビリティ評価基準で合格した魚介類
- 2 米国モンレーベイ水族館発行の Seafood Watch で Best Choice に選ばれた魚介類のうち、日本で手に入るもの
- 3 MSC(Marine Stewardship Council・本部/イギリス)の漁業認証を取得した漁業による魚介類のうち、日本で手に入るもの
- 4 ASC(Aquaculture Stewardship Council・本部/オランダ)の養殖認証を取得した養殖場による魚介類のうち、日本で手に入るもの

参考：「Blue Seafood Guide」(セイラーズフォーザシー日本支局、<https://sailorsforthesea.jp/blueseafood>)



生産的な海

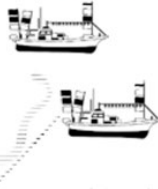
IUU漁業撲滅に向けた取組みの推進



生産的な海

期間：2020年～
機関：水産庁

近年、IUU(違法・無報告・無規制)漁業による水産資源の乱獲により、漁場環境が悪化しており、IUU漁業対策は世界的な問題になっています。水産資源の持続的利用と海洋環境保全のために、IUU漁業の撲滅に向け、発展途上国において地域の实情に沿った漁業管理システムを構築し、技術の教授等の取組みへの支援を実施します。



赤潮発生やIUU漁業等のリアルタイム情報の収集

出典：「水産庁資料」



人材育成、データベースの構築及びマニュアルの作成

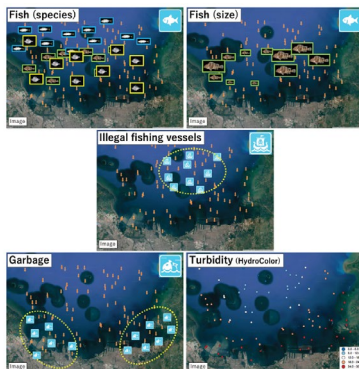
農林水産省 ODA に基づく インドネシア沿岸漁村プロジェクト



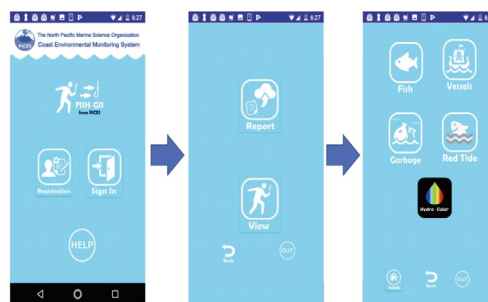
生産的な海

期間：2017年～
機関：北太平洋海洋科学機構(PICES)、インドネシア技術応用評価庁(BPPT)、東京大学、国立研究開発法人水産研究・教育機構、北海道大学、メイン大学 他

インドネシア国の小規模沿岸漁民とともに、スマートフォンを用いた環境・資源モニタリング研究を共同デザイン、共同実施しています。水質や有害プランクトン、漁獲物、違法漁業操業、海洋プラスチックごみの5つについて、地域の漁業者がスマートフォンで写真撮影し、その地理情報と画像データを本プロジェクトで開発したGISアプリを通じてBPPT等の政府研究機関に転送します。分析結果は地域にフィードバックされます。2020年からの第2フェーズ(Ciguateraプロジェクト)では、食の安全や津波対策情報など「安全な海」に関するモニタリング機能もアプリに搭載する予定です。



FishGIS アプリケーションのマップ



FishGIS アプリケーションのユーザーインターフェイス



きれいな海



安全な海



万人に開かれた海

参考：「Building capacity for coastal monitoring by local small-scale fishers」
(PICES, <https://meetings.pices.int/projects/FishGIS>)

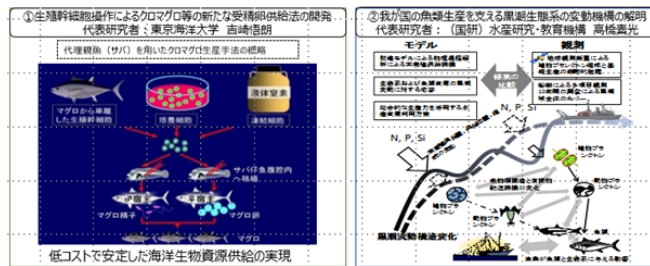
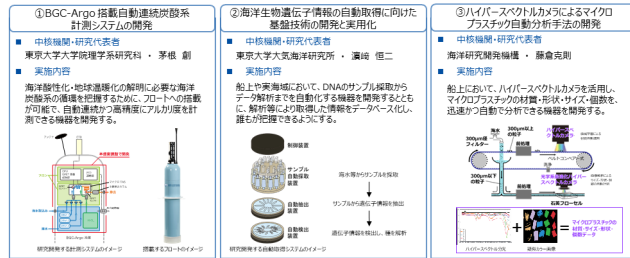
海洋資源利用促進技術開発プログラム



生産的な海

期間: 2011年～
機関: 文部科学省

海洋資源の積極的な開発・利用を推進していくため国産のセンサー等のツールの技術開発を行っています。また、生産性向上のために海洋生物の生理機能を解明し、これまでになかった革新的な生産につなげるための技術の開発や、海洋生物の正確な資源量予測を行うために特定の魚種を取り巻く生態系だけでなく、広く海洋環境全体を捉え生態系を総合的に解明するための研究開発プログラムです。



出典:「文部科学省資料」



きれいな海



健全で回復力のある海



予測できる海



安全な海



万人が開かれた海

マグロ養殖事業におけるIoT・AI実証実験



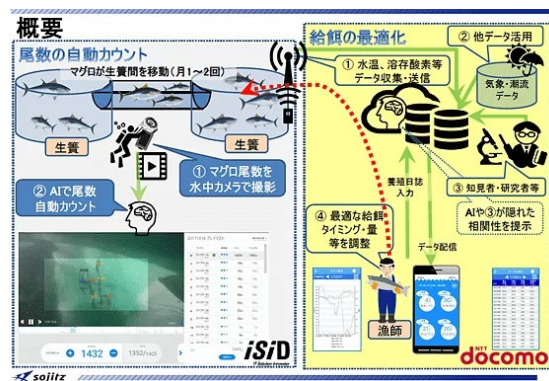
生産的な海

期間: 2018年～
機関: 双日株式会社、双日ツナファーム鷹島株式会社、株式会社NTTドコモ、株式会社電通国際情報サービス

マグロ養殖事業において、IoT・AI化によるマグロ養殖ノウハウの可視化を通じ、水産養殖事業の効率性向上を目指しています。

IoT技術を備えたセンサーとアプリケーションにより、水温などのデータを可視化し、AIによりデータの相関性・関連性を分析します。加えて、画像解析技術を活用した個体数の自動カウントにより、養育個体数の把握作業の効率化と正確性を向上させます。

これにより、マグロ生育における給餌量やタイミングなど養育方法の最適化、生簀環境の改善や、適正な出荷量・出荷時期等の決定、売上予測等の精度向上およびコストの適正化などが期待されます。



マグロ養殖事業におけるIoT・AI実証実験の概要

出典:「Innovation for SDGs -Road to Society 5.0-」
(経団連、<https://www.keidanrensngs.com/data/1fd670bfd55-490c-97d2-9a06813d11bc>)

「鯖、復活」養殖効率化プロジェクト



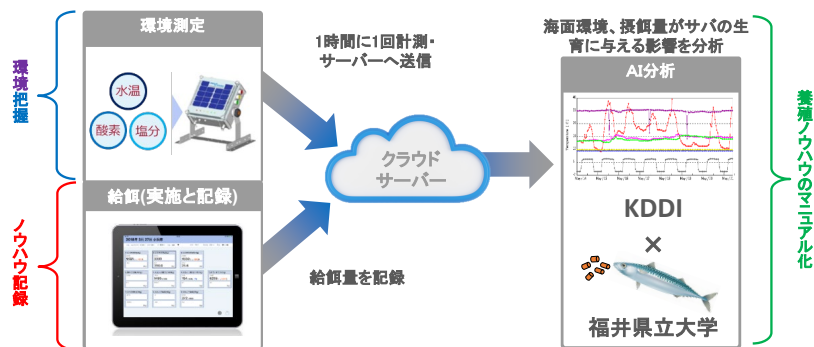
生産的な海

期間：2016年～

機関：小浜市、福井県立大学、田烏水産株式会社、KDDI株式会社

小浜市は、2016年より鯖の食文化の新たな展開を通じた産業振興や誘客促進を目的として、「鯖、復活」プロジェクトを開始しており、福井県立大学、田烏水産(株)とKDDI(株)と共同でICT/IoTの活用による養殖効率化に向けた事業を実施しています。

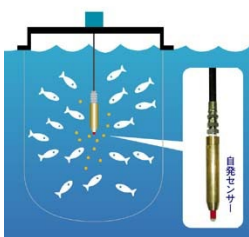
IoTの活用により、漁業を見える化し、リアルタイムデータに基づく効率的な養殖の実現を目指しています。養殖いけすに、水温、酸素濃度、塩分を測定可能なIoTセンサーを設置し、モバイル回線を経由してデータを送信することで船を出さずに現地状況が把握可能となります。加えて、給餌場所、量、タイミングをタブレットPCから入力し管理する「サバ養殖管理アプリ」を導入して、漁師の経験と勘でなされているノウハウをデータ化します。また、福井県立大学と協働して、自発給餌システムを用いた給餌量管理と、水中カメラによる魚体サイズ推定にも取り組んでいます。今後は、蓄積された外環境データと漁師のノウハウデータの相関を分析し、養殖の効率化を図り、後継者育成課題の解決への貢献を目指していきます。



給餌システム（自発給餌・給餌量管理）

自発給餌の仕組み（イメージ）

システム外観（福井県立大学海洋生物資源臨海研究センター内）



↑画像提供：福伸電機株式会社

魚が食べたい時に食べたいだけ



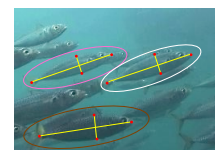
水槽で予備実験を行なっています

摂餌時間や量、摂餌行動のモニタリングが可能

水中カメラによる魚体サイズ推定



カメラの投入（古野電気）



↑画像提供：古野電気株式会社

- ・生簀内サバの魚体長、体高測定
- ・魚体サイズに基づく魚体重推定

労務の削減、魚へのストレス軽減、データ精度の向上
養殖現場への導入により、養殖の効率化が期待される

養殖効率化プロジェクト事業の取組み

出典：「事例紹介：福井県小浜市「鯖、復活」養殖効率化プロジェクトの今」

(KDDI株式会社、<https://www.kddi.com/corporate/csr/regional-initiative/case-study/case23/>)

(KDDI株式会社 ニュースリリース、<http://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2017/11/20/2801.html>)

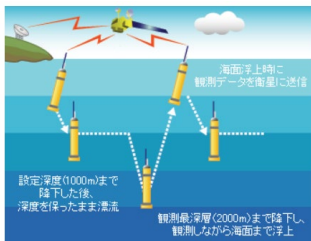
アルゴ計画

期間：1999年～

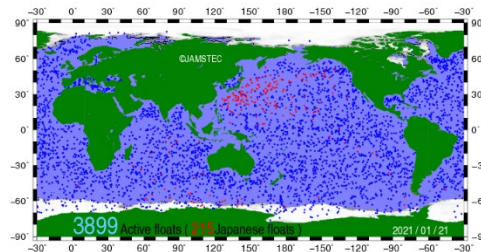
機関：ユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)、世界気象機関(WMO)、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、気象庁(JMA)、米国海洋大気庁(NOAA) 他

アルゴ計画は、観測ロボット(アルゴフロート)を用いて、全世界の海洋の状況を常時監視・把握するシステムを構築する国際プロジェクトです。30を超える国・機関が協力して、アルゴフロートによる全球海洋観測網を展開し、海面から深度 2,000m までの水温・塩分データを即時に品質管理して、無制限で世界に提供しています。

アルゴ計画により収集されたデータは、各国の気象・海洋機関が天気予報や季節予報、海洋の状況の監視・予測に利用するとともに、全世界の科学者が調査・研究に利用しています。現在、2,000m以深海底までへの観測範囲の拡張と、生物地球化学変数の測定への拡張を進めています。



アルゴフロートの動作サイクル概念図



全世界及び日本のフロート分布状況

出典：「Japan Argo」(JAMSTEC、http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/index_j.html)



予測できる海



健全で回復力のある海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海



夢のある魅力的な海

地球環境変動の把握と予測の組み合わせによる課題解決への統合的アプローチ

期間：2020年～

機関：国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

グローバルな地球環境の状況把握と科学に基づく変動予測のための研究開発の推進等により、科学的知見等の提供を通じて、地球規模の環境保全のSDGsの達成に貢献します。また、我が国の海洋状況把握(MDA)の取組みを進めることにより、安全・安心の確保に努めます。

【研究開発課題】

- より精度よく、かつ効率的に海洋環境等の状況を把握するための新たな自動・省力観測技術の開発
- 海洋マイクロプラスチックやエアロゾル、クロロフィルなど無機・有機の様々な微粒子観測が可能なハイパースペクトル計測技術の開発
- 将来的な現場観測対象を拡大するための新たなセンサーの開発
- 「ユーザーニーズを把握し、それを踏まえた観測データを収集し、それらを元に精緻な予測を行い、ニーズを充足する情報として提供する」という持続的なサイクルの実現に向けた、産業界等との協働による能力構築



(JAMSTEC 提供)

海洋地球研究船「みらい」



予測できる海



健全で回復力のある海



万人に開かれた海



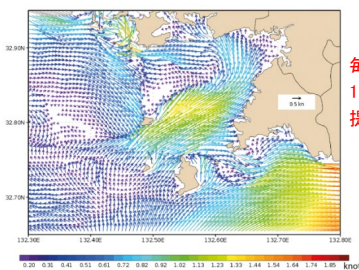
夢のある魅力的な海

南・東アジアの縁辺海における持続可能なイニシアチブに向けた研究開発(SIMSEA)

期間: 2014 年～

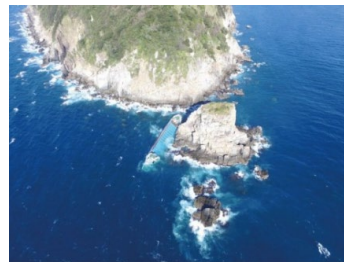
機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所

国際科学会議のアジア太平洋地域委員会が 2014 年から開始した学際研究プログラム「南・東アジアの縁辺海における持続可能なイニシアチブに向けた研究開発(SIMSEA)」を日本国内で推進するため、2014 年から現在まで高知県宿毛湾を対象に、地元関係者と協力して海況予測システムの開発や漁獲量の変動に関する事例研究を行っています。宿毛湾の海況予測情報は、毎時間1日先まで JAMSTEC のホームページを通して提供されており、漁業の効率化だけでなく、貨物船の座礁調査などにも利用され、地元関係者から高い支持を得ています。



毎時間
1日先まで
提供中

宿毛湾の海況予測システム(分解能 200m)



(宿毛市立田昌敬氏提供)

貨物船の座礁調査

出典:「宿毛湾の海を活かしたまちづくりレポート 2, 3」(JAMSTEC アプリケーションラボ、

<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=2306>, <http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=4548>)



予測できる海



きれいな海



安全な海



万人に開かれた海

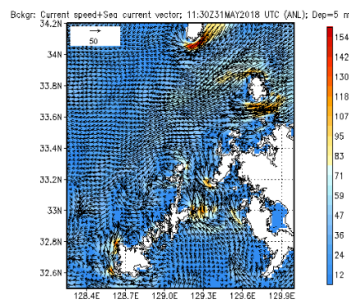
九州沿岸の海況予測と漁業支援

期間: 2017 年～

機関: 九州大学応用力学研究所、長崎大学、福岡県、佐賀県、長崎県、JFE アドバンテック株式会社、いであ株式会社、一般社団法人漁業情報サービスセンター、古野電気株式会社

日本の小型漁船沿岸漁業は、漁業資源の減少、燃料高騰、後継者不足等の問題を抱えています。沿岸漁業が陥っている閉塞的な状況を好転するため、水産庁委託事業「ICT を利用した漁業技術開発事業」では産官学民が連携し、ICT を利用した沿岸漁業のスマート化に取り組んでいます。

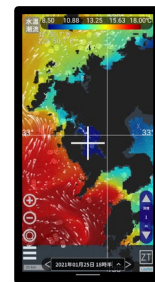
これまで沿岸域は観測の空白地帯となっていました。漁業者による観測データを同化することにより高解像度化した海況予報モデルを開発しました。漁業者は、海況の予測結果をスマートフォン等のアプリで受信し、漁場決定や出漁判断に役立てることができます。漁場を「見える」化することで、燃油や労働時間の削減といった漁業の効率化にも貢献します。



数値モデルで予報された九州北部の対馬海峡の流れ

出典:「DREAMS_D 海況予報」(九州大学応用力学研究所、

<https://dreams-d.riam.kyushu-u.ac.jp/vwp/>)



いであ(株)提供

開発中の予測結果表示アプリ

水温・塩分・潮流の確認ができる。



予測できる海



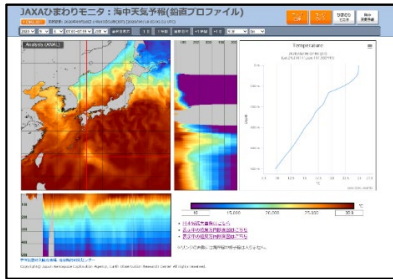
生産的な海

衛星データを同化した海中天気予報システム

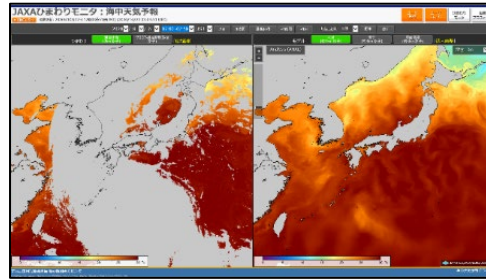
期間: 2018 年～

機関: 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

JAXA が作成した複数の衛星海面水温データを、JAMSTEC が開発した高時空間解像度 (約 3km、1 時間毎) の日本周辺の領域海洋モデルに融合させ、日本付近の「海中天気予報」を行うシステムを開発しました。約 10 日先までの海洋状況を予測し、Web から定期的に公開しています。欠損がなく且つ、海洋内部も含めたデータセットを提供することにより、水産や運輸、海洋状況監視などの分野に貢献します。



海中天気予報のウェブサイトの例
左にひまわりの観測、右に同時刻の海洋モデルの出力を表示し、比較や将来予測を見ることが可能。(図は、2020 年 9 月 6 日 7 時 (日本時間) を表示)



海中天気予報のウェブサイトの例
海面から深さ 500m までの鉛直プロファイルや、緯度・経度断面を表示可能。(図は 2020 年 9 月 6 日 7 時 (日本時間) を表示)

出典: 「JAXA ひまわりモニタ: 海中天気予報」
(JAXA 地球観測研究センター、https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/ocean_model/index_j.html)



予測できる海



健全で回復力のある海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海

日本沿岸の海況予測「黒潮親潮ウォッチ」

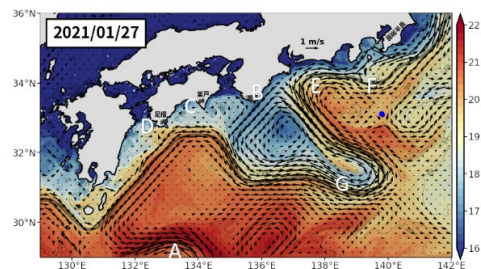
期間: 2015 年～

機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) アプリケーションラボ

JAMSTEC アプリケーションラボでは、黒潮や親潮の流路変動などの理解を深め、日本沿岸域の海況を予測する海洋変動予測システム (日本沿海予測可能性実験: JCOPE) を開発しています。「黒潮親潮ウォッチ」は、JCOPE に基づく親潮・黒潮の予測結果及び関連する様々な話題について、わかりやすい解説や海況のアニメーションとともに発信するウェブサイトです。10 日先までの海の流れや海水温の分布を予測した「黒潮『短期』予測」は、毎週 1 回の更新を行っています。



海洋予測解説サイト「黒潮親潮ウォッチ」
<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/>



黒潮「短期」予測の例 (2021 年 1 月 27 日の予測値)
矢印は海面近くの流れの向き、色は海面温度 (°C)、黒太線は日平均海面水位 0.3m の等値線で黒潮流軸の指標。



予測できる海



万人に開かれた海

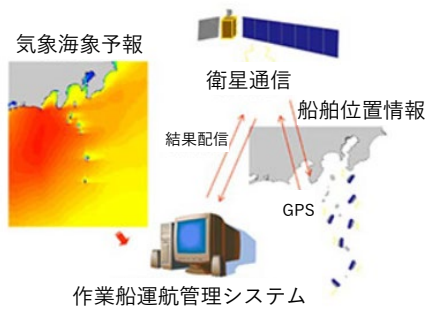
気象・海象を考慮した作業船運航管理支援システム



期間: 2018年～
 機関: 大成建設株式会社

大成建設(株)では、海洋工事の作業船等において、気象・海象予報や船舶ごとの性能、位置情報等を集約し、各船舶に最適な運行ルートを提供する、作業船運航管理支援システムを開発しました。

従来船長の経験的な判断に委ねられてきた、運航ルートの設定や荒天時の運航可否の判断、避難港の利用等につき、気象・海象の時空間情報や船舶の位置、港の混雑状況を考慮したうえで各船舶の状況にあった情報を詳細に提供することで、船長の状況判断を支援し、運航の効率化および安全性の確保を可能としています。また、対象船舶の全ての運航状況や資材積卸予定日を把握可能とすることで、作業の効率化を通じた生産性の向上にも寄与します。



支援システムの概要



ナビ表示画面例(推奨ルート表示)

出典:「気象・海象を考慮した作業船運航管理支援システム『T-i Operation 船ナビ』を開発」
 (大成建設株式会社、https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2018/180720_4396.html)

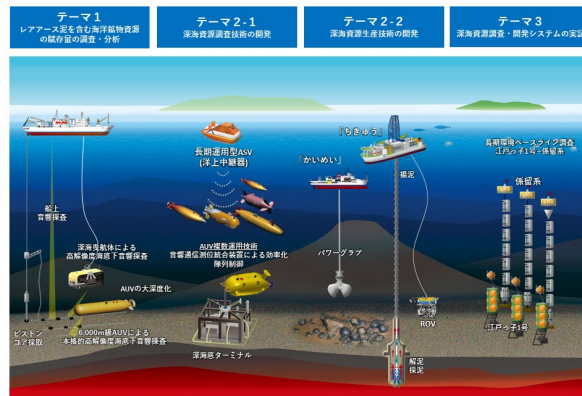
コラム

SIP 革新的深海資源調査技術

内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)革新的深海資源調査技術は、2018年度から5年間の、省庁の枠を超え、基礎研究から産業化までを一貫通貫で挑戦的な開発目標を達成するという野心的な国家プロジェクトです。2014年度から実施された第1期の成果を受けて、レアアース泥などの鉱物資源に関する調査・生産技術を段階的に確立・実証し、将来を見据えた産業化モデルの構築に道筋をつけることを目指しています。

SIP 革新的深海資源調査技術の計画概要

(出典:『海洋白書 2020』)



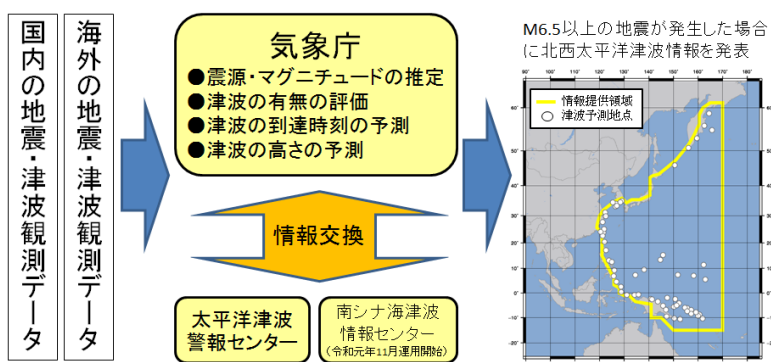
北西太平洋津波情報センター



安全な海

期間: 2005年～
機関: 気象庁

1960年に起きたチリ地震では、巨大地震による津波が太平洋を伝播し、遠く離れたハワイや日本で多くの犠牲者が出ました。当時津波の予警報に利する各国間の情報交換・共有がなかった反省から、1960年代の半ばから、ユネスコの政府間海洋学委員会(IOC)のもとで監視体制の整備が進みました。日本の気象庁は、北西太平洋津波情報センターの運営などを通して、国際的な津波監視に貢献しています。



「北西太平洋津波情報」提供までの流れ

出典:「国際的な津波監視体制」(気象庁、<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/joho/nwpta.html>)

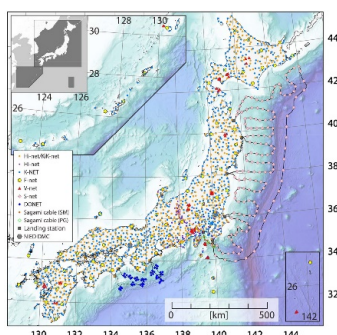
陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)



安全な海

期間: 2017年～
機関: 国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)

(国研)防災科学技術研究所は、1995年の阪神・淡路大震災を契機に構築された陸域の地震観測網と2011年の東日本大震災を契機に海域に構築された観測網等を統合し、2017年11月より、陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS: Monitoring of Waves on Land and Seafloor: モウラス)として運用を開始しました。大規模かつ稠密な観測網から得られる高品質なデータは、優れた研究基盤として学術的な研究成果の創出に大きく貢献するとともに、地震活動のモニタリング、地震発生の長期評価、気象庁が発表する緊急地震速報、津波警報に使用されるほか、新幹線の制御など民間事業者とも連携するなどデータの社会実装も確実に進められています。MOWLASの観測データと近年のリアルタイムデータ処理技術の飛躍的発展により、現在進行中の震災の直接的な軽減が可能になりつつあります。



海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)の観測点分布
2100あまりの観測点から構成される。

出典: Aoi S. et al., MOWLAS: NIED observation network for earthquake, tsunami and volcano. Earth, Planets and Space, 72, 126 (2020)
参考: 防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター
(<https://www.mowlas.bosai.go.jp/>)

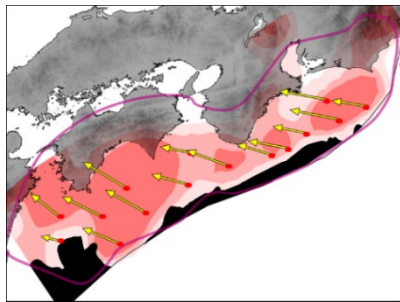
大規模海溝型地震の発生メカニズム解明のための海底地殻変動観測



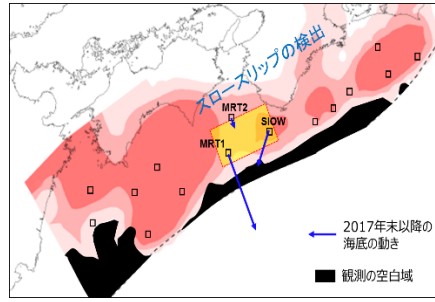
安全な海

期間：2000年～
機関：海上保安庁、東京大学

全球測位衛星システム(GNSS)と海中での音響測距技術を組み合わせた海底地殻変動観測により、プレート境界である日本海溝や南海トラフ沿いの海底に設置した海底基準点の精密な動きを測定し、巨大地震の発生メカニズムの解明等に貢献します。



南海トラフ付近でのひずみの蓄積モデル¹⁾



紀伊水道沖におけるスロースリップの検出²⁾

出典：1) Yokota Y. et al., Seafloor geodetic constraints on interplate coupling of the Nankai Trough megathrust zone. Nature, 534, 374–377 (2016) doi:10.1038/nature17632
2) Yokota Y. and Ishikawa T., Shallow slow slip events along the Nankai Trough detected by GNSS-A. Science Advances, 6, 3 (2020) doi:10.1126/sciadv.aay5786

海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発を通じた安全な海の実現



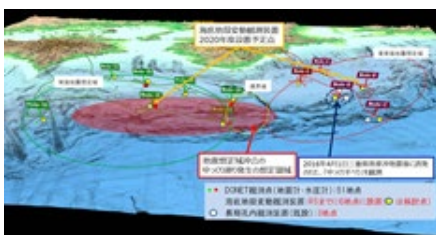
安全な海

期間：2020年～
機関：国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

切迫する南海トラフ巨大地震に備え、地殻変動予測を高精度化し、地震発生の長期評価の改善などの成果・データを国等に提供することを通じて防災・減災に貢献します。プレート固着状態の現状評価と時間推移を把握するのに必要な観測データや地殻構造データを取得するため、以下を実施します。

- ・高精度な地殻変動のリアルタイム観測を広域かつ多数地点で実現するため、海底地震変動観測装置の海底展開を進めます。
- ・海底広域研究船「かいめい」の3次元地震探査システムを活用して得た、詳細な海底下構造データを用いた地震発生モデルの構築を進めるとともに、高度な計算手法の開発をします。

また、これまで困難だった海域火山の活動の現状と履歴を把握するために、観測システムの開発、構造調査、試料解析等を進めます。



海底地殻変動観測の展開計画



(JAMSTEC 提供)

海底広域研究船「かいめい」

参考：JAMSTEC「海域地震火山部門」(<http://www.jamstec.go.jp/rimg/j/>)



万人に開かれた海

東日本大震災巨大津波の学術調査

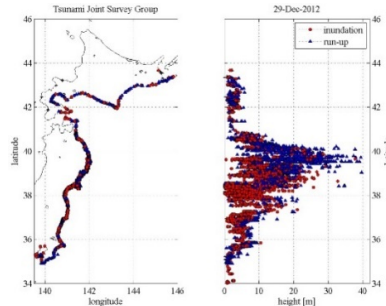
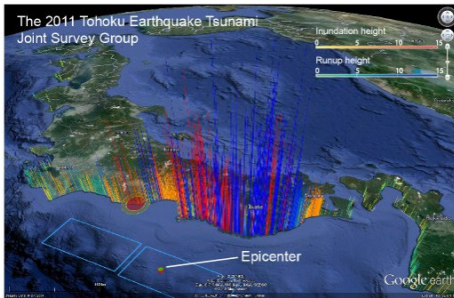


安全な海

期間: 2011年3月~2012年3月

機関: 土木学会を中心として組織された国際合同調査グループ

2011年3月の東北地方太平洋沖地震津波に対して、詳細な科学的調査を実施し、津波の全容を明らかにしました。これにより、学術が進展するとともに、復旧・復興の各種計画に役立てられました。国際的にも、津波防災の重要性が認識され、世界津波の日(11月5日)の設定につながりました。



津波痕跡調査(東日本を太平洋側から見た場合) 緯度方向に投影(青色は遡上高、赤は浸水高)

参考:「東北地方太平洋沖地震津波情報」(東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ、<https://coastal.jp/ttjt/>)

きめ細かな海流・海水温の情報提供で沿岸防災に貢献



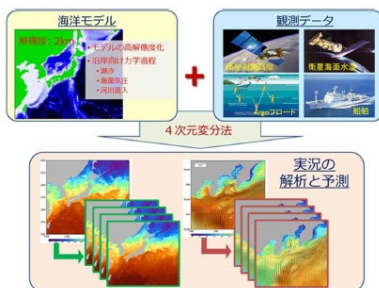
安全な海

期間: 2020年~

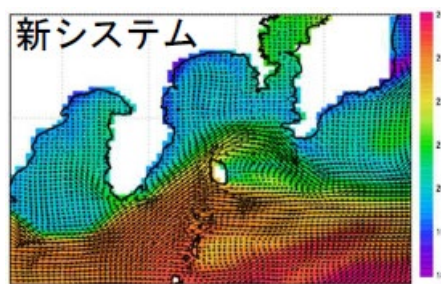
機関: 気象庁

気象庁では、沿岸域におけるより詳細な海流・海水温が把握可能な日本沿岸海況監視予測システム(JPNシステム)を開発しました。JPNシステムは、従来10kmの格子で予測していた海流や海水温を2kmの高解像度で予測します。日本沿岸域の海流や海水温の変動を詳細に予測することで、沿岸の潮位変動の予測が可能となりました。

JPNシステムの運用開始に合わせ、異常潮位に関する情報の改善を行い、さらにきめ細かな海流・海水温データの利活用のため情報提供を行っていきます。



システムの模式図



詳細に再現可能となった海面水温分布

参考:「表層水温・海流実況図」(気象庁、https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaikyou/kaikyou/tile/jp/index_subsant.html)



予測できる海



万人に開かれた海

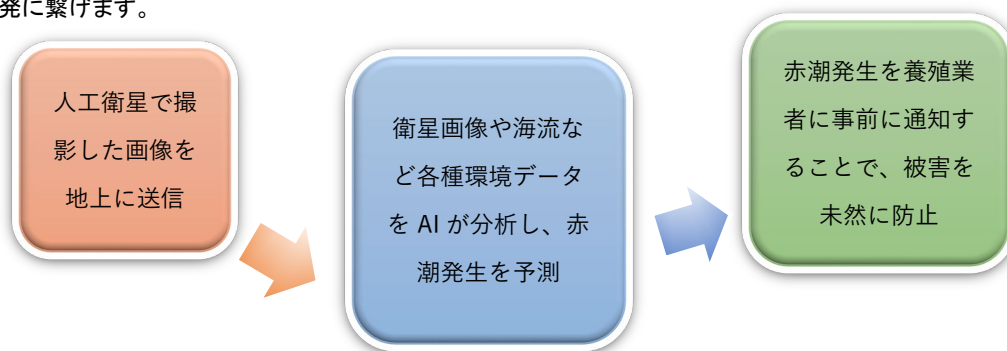
衛星画像を活用した赤潮の発生予測

期間：2020年～

機関：東京海上ホールディングス株式会社、広島大学、株式会社アクセルスペース、株式会社ハイドロ総合技術研究所

持続可能性の観点から養殖業の重要性が増すなかで、赤潮発生は養殖業の発展を阻害する可能性があります。赤潮の発生メカニズムは未だ十分には解明されておらず、発生予測は困難です。

そこで、人工衛星等から取得する各種環境データ、最先端の AI、および環境データの将来予測のためのシミュレーターを組み合わせることで、赤潮発生予測を研究・開発を実施しています。また、将来的には、養殖業者に対する赤潮発生の事前通知サービスや、赤潮による損害の未然防止・軽減サービスの開発に繋がります。



人工衛星とAIを使った赤潮予測の流れ

コラム

「国連海洋科学の10年」の実施内容を検討するワークショップが東京で開催

2021年からの「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」の開始に向けた、海域ごとの具体的な活動内容の検討に際して、北太平洋及び北太平洋の縁辺海域については日本がホスト国となり、2019年7月31日～8月2日にワークショップを開催しました。北太平洋及び北太平洋縁辺海に面するユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）加盟国を中心に、海洋科学者、政策決定者、産業界、NPO/NGO など約160名が参加し、実施計画がとりまとめられました。



安全な海



生産的な海



予測できる海

日本海洋データセンターの運用



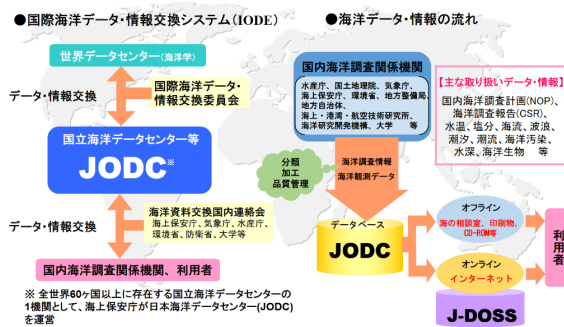
万人に開かれた海

期間: 1965年～

機関: 海上保安庁、水産庁、国土地理院、気象庁、環境省、地方整備局、地方自治体、
国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構、大学 他

日本海洋データセンター(Japan Oceanographic Data Center: JODC)は、ユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)が推進する国際海洋データ・情報交換システム(IOCDE)における我が国の代表機関です。我が国の総合的な海洋データバンクとして、国内各海洋調査機関によって得られた海洋データを一元的に収集・管理・提供しています。地球温暖化問題を解明しようとする WOCE 等の国際共同研究について、我が国で生産される海洋観測データの管理等を実施することによって、世界的な地球環境研究に貢献してきました。

また、IOC 西太平洋地域小委員会(WESTPAC)のプログラム参加各国における海洋データ管理能力の向上により、IOCDE の発展を促進させるため、地域内の海洋関係機関の職員を対象に、海洋データ管理研修やワークショップの開催等を実施してきました。



JODC 運用の流れ

参考:「日本海洋データセンター」(海上保安庁、https://www.jodc.go.jp/jodcweb/index_j.html)

137 度定線観測



万人に開かれた海

期間: 1967年～

機関: 気象庁

気象庁が 1967 年に開始して以来、50 年以上続く、東経 137 度に沿った定線観測です。これほど長期間にわたって継続された定線観測は、世界的にも類をみません。観測開始からの全データを公開し、すべての研究者が利用可能であることから、国内外の海洋関係機関から高く評価されています。

地球温暖化予測のための地球システムモデルに不可欠な炭素循環の変動を解明するため、二酸化炭素に関連する海水中の炭酸系パラメータ(全炭酸、アルカリ度、水素イオン濃度指数(pH)やフロン類の観測も行っています。



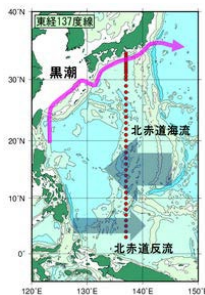
きれいな海



健全で回復力のある海



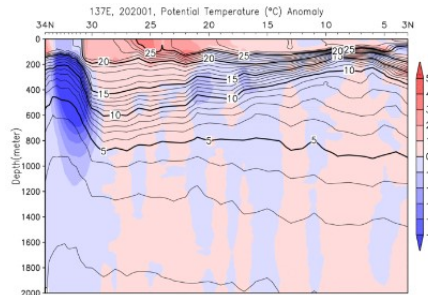
予測できる海



東経 137 度線の測点



海洋気象観測船「凌風丸 II 世」



東経 137 度定線における水温の断面図

出典:「東経 137 度定線の長期解析結果」(気象庁、https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/mar_env/results/OI/137E_OI.html)

海洋環境の衛星観測と観測データの公開



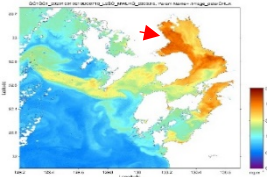
万人に開かれた海

気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)

期間: 2017年12月打上げ～運用中

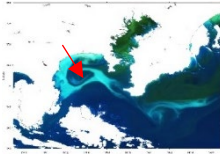
機関: 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

「しきさい」に搭載された多波長光学放射計は、250mの空間解像度と19の観測波長によって、クロロフィル a 濃度、懸濁物質濃度、有色溶存有機物、海面水温、流れ藻等を観測できます。得られた観測データは一般に無償公開され、気候変動による植物プランクトン分布や富栄養化、高水温域分布等の変動監視、数値モデルとの比較や同化を通じた海洋環境予測の高精度化などに貢献します。



「しきさい」搭載の多波長光学放射計 SGLI がとらえた 2020 年 10 月 1 日の九州南西部の 250m 解像度のクロロフィル a 濃度分布

この時期に有明海北西部で赤潮が報告されており(<https://akashiwo.jp/>)、それに対応する海域(赤矢印)でクロロフィル a 濃度が高くなっている様子が確認できる。



「しきさい」搭載の多波長光学放射計 SGLI の大気補正済みの赤・緑・青波長の海面反射率による 2020 年 5 月 17 日の相模湾周辺の RGB 合成画像

白色の領域は陸や雲域に対応。5 月上旬に相模湾に現れた白潮の分布(赤矢印で示した水色の領域)が捉えられていた。画像データは研究者や一般に公開され、新聞等でも取り上げられた。

参考:「しきさいポータル」(宇宙航空研究開発機構 衛星利用運用センター、<https://shikisai.jaxa.jp/>)



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海

水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W) と高性能マイクロ波放射計 (AMSR) シリーズ

期間: 2002年6月～運用中

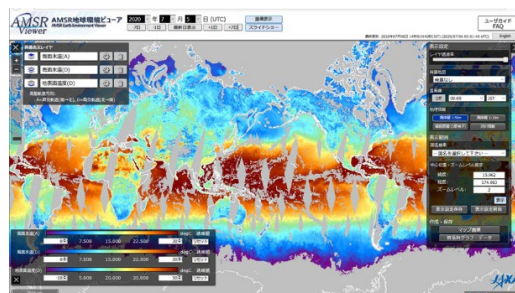
機関: 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

「しずく」に搭載された高性能マイクロ波放射計 2(AMSR2)は、2002年6月打上げの AMSR-E 以降、AMSR シリーズとして観測を継続しており、マイクロ波放射計としては世界最高の空間解像度と、雲を透過して地表や海面を観測可能なのが特徴であり、海面水温、海水密度、降水量、積算水蒸気量、積雪深、土壌水分量等を観測できます。得られた観測データは一般に無償公開され、世界各国の気象機関で現業利用されている他、気候変動による海水の変動監視、海況監視や漁場把握、数値モデルとの比較や同化を通じた海洋環境予測の高精度化などに貢献しています。現在運用中の AMSR2 の後継となる AMSR3 を 2023 年度打ち上げに向けて開発中です。



「しずく」搭載 AMSR2 が捉えた、2020 年 9 月 13 日の北極の海氷分布

この日に 2020 年の最小面積(355 万平方 km)を記録し、JAXA と国立極地研究所で合同プレスリリースを行った。この年間最小値は、2012 年 9 月に同じく AMSR2 が観測した衛星観測史上最小値に次ぐ 2 番目の小ささだった。極域の海水面積の変動は地球温暖化の重要な指標のひとつであり、雲を透過し、かつ、昼夜を問わず観測可能なマイクロ波放射計は、極域研究にとって必須の観測ツールとなっている。



AMSR シリーズによる観測データを可視化する「AMSR 地球環境ビューア」の表示例

複数の物理量の重量、拡大・縮小・ピクセルのデータ表示・時系列表示などの機能を持つ。

参考:「GCOM-W1 水循環変動観測衛星」
(宇宙航空研究開発機構 衛星利用運用センター、https://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/index_j.html)

海洋状況表示システム(海しる)の 効果的な運用・機能強化



万人に開かれた海

期間: 2019年～

機関: 内閣官房、内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省、
国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)、
国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、国立極地研究所 他

海上安全、自然災害対策、海洋環境保全、海洋産業振興といった様々な分野での利活用を目的として、内閣府の総合調整のもと、関係府省及び政府関係機関が保有する様々な海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できるよう構築した情報サービスです。



日本の周辺海域のみならず、衛星情報を含む広域の情報を掲載するとともに、気象・海象のようなリアルタイムの情報も掲載している。船舶の運航管理や漁業、防災、海洋開発など、様々な用途での利用が期待される。

参考:「海洋状況表示システム(海しる)」(<https://www.msil.go.jp/>)

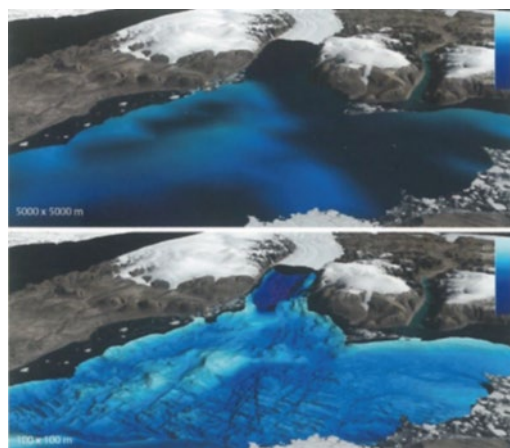
コラム

日本財団-GEBCO Seabed 2030

「日本財団-GEBCO Seabed 2030」は、2030年までに全世界の海底地形図を100%完成することを目指し、日本財団とGEBCO(大洋水深総図)が2017年から共同して進めている国際的なプロジェクトです。

海底地形の把握は、潮汐、海流、津波の予測や海面上昇の予測、さらに船舶の安全航行、海難救助や海洋生物のモニタリングなど、幅広い分野の一助となります。しかし、1903年に世界の海底地形図の作成が着手されてから、本プロジェクトが開始した2017年までに解明された海底地形はわずか6%でした。本プロジェクトでは、世界中から海底地形データを収集するための体制を築き、開始から3年で地図化された海底地形を19%に増やしました。今後も多様なパートナーと連携し、海底地形図の完成を目指します。

(日本財団プレスリリースより作成 <https://www.nippon-foundation.or.jp/who/news/pr/2020/20200621-45287.html>)



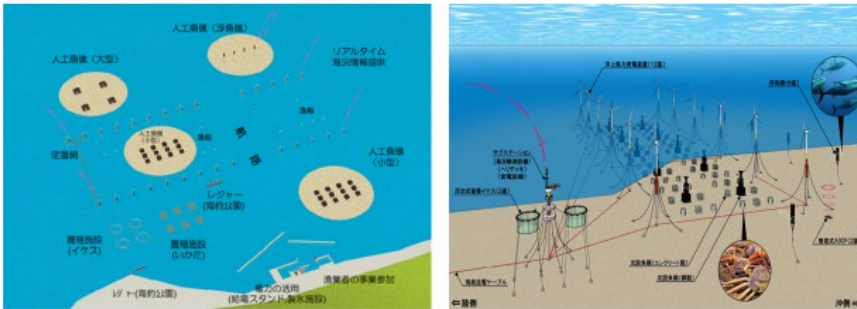
フィヨルド周辺の海底地形
(解像度 5,000m × 5,000m(上)と 100 × 100m(下)の比較)

分野横断シナジー創出型ウィンドファームの技術開発・推進

期間：2013年～

機関：一般社団法人海洋産業研究会 他

SDGsで強調されているネクサスアプローチを海で実現する具体的な取り組みです。洋上風力発電を通じた海洋エネルギー開発事業と、水産資源保全、養殖業振興、温室効果ガス削減・吸収、海洋環境モニタリング、海洋監視、海洋レジャー・海洋教育振興など他セクターの活動とのシナジー創出にむけた技術開発を提案します。アジア太平洋諸国やアフリカ沿岸国など、食文化や雇用構造上水産業が重要な国・地域にとっては非常に有用な技術です。



着床式(左)浮体式(右)洋上ウィンドファームにおける漁業協調メニュー

参考：(一社)海洋産業研究会ウェブサイト(<https://www.rioe.or.jp/>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



夢のある魅力的な海

「海の次世代モビリティ」による沿岸・離島地域の海域の利活用・保全

期間：2020年～

機関：国土交通省、水産庁、環境省 他

我が国沿岸海域の利活用・保全に係る課題を新技術により解決することを目指し、ASV(小型無人ボート)や、いわゆる海のドローンとして活用が期待される AUV(自律型無人潜水機)、ROV(遠隔操作型無人潜水機)といった「海の次世代モビリティ」の活用促進に向けた取り組みを行っています。

2020年度は、「海の次世代モビリティ」活用に向けた環境整備を促進するため産業官協議会を開催し、技術シーズとニーズのマッチングのための情報交換を実施しました。2021年度からは、協議会での議論を踏まえて、社会実装に向けたパイロット・プロジェクトの実施等、早期の社会実装を実現するための取り組みを進めます。



ASV 小型無人ボート



AUV 自律型無人潜水機



ROV 遠隔操作型無人潜水機

出典：「海の次世代モビリティの活用促進について」

(https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean_policy/content/001371247.pdf)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海



夢のある魅力的な海

国際海洋環境情報センター(GODAC)における研究データの集積・発信

期間: 2001年開所

機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

JAMSTEC のさまざまな研究データを集積・発信する情報発信拠点として、また、青少年の人材育成や地域貢献を目的に、海洋科学技術理解増進活動を推進する地域密着拠点として、さまざまな活動を展開しています。また「ALL やんばるまなびのまちプロジェクト」への参画と推進、海洋教室の実施などで地域貢献を行っています。そして GODAC では、JAMSTEC の研究船や潜水調査船・無人探査機により得られたデータを整理・保存し、科学的・教育的に利用いただくためにインターネットを通じて世界に発信しています。



各種データベースにより研究情報を世界に発信

GODAC 施設と活動風景

参考: 「GODAC 国際海洋環境情報センター」(<http://www.godac.jp/index.html>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



予測できる海



安全な海



夢のある魅力的な海

日本沿岸の海洋研究施設 — 臨海実験所、水産実験所など —

期間: 1887年～

機関: 国公立大学

日本の沿岸施設の数は、世界トップクラスです。全国臨海実験所所長会議に 21 の国立大学臨海・臨湖実験所、全国大学水産実験所所長会議に 36 の国公立大学の水産実験所が属しています。海洋生物学、水産学の研究を進める一方で、沿岸海況の観測データを蓄積します。臨海実習、自然観察会などの実施で人材育成、地域貢献を進めています。



佐渡臨海実験所の臨海実習の様子



全国の臨海・臨湖実験所



全国の大学水産実験所

参考: 「全国臨海・臨湖実験所所長会議」(<http://www.research.kobe-u.ac.jp/rcis-kurcis/station/syotyoto.html>)

「全国大学水産実験所所長会議」(<http://jikkensho.sakura.ne.jp/index.php>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



夢のある魅力的な海

北太平洋 6 か国における海の福利の比較研究



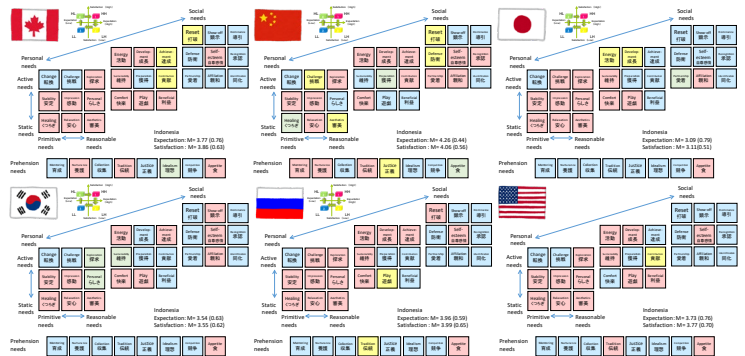
夢のある魅力的な海

期間: 2012~2017 年

機関: 北太平洋海洋科学機構 (PICES)

望ましい海の姿や、その海から得られる幸せの内容は、国や地域、文化によって異なります。それを確かめるため、PICES の 6 か国(日・韓・中・露・米・加)の比較分析を行いました。その結果、海から得られる福利(Wellbeing)の基本的構造は 6 か国で共通すること、しかしその比重は国により異なることが明らかとなりました。例えばロシアやカナダは安全重視(自然環境が厳しく事故が多いからか?)、ロシアは健康重視(平均寿命が短いからか?)などの特徴も示唆されました。これらの違いは海洋政策目標の違いにも直結するでしょう。

「国連海洋科学の 10 年」においては、このような国による違いを科学的に整理したうえで、その多様性を尊重した取組みを進める必要があります。



Psychological cube by Hori and Makino (2017)

国による、海から得られる福利の違い

出典: Makino, M. and Perry, R.I. (Eds.) 2017. Marine

Ecosystems and Human Well-being: The PICES-Japan MAFF MarWeB Project. PICES Sci. Rep. No. 52, 235 pp.

マリンオープンイノベーションプロジェクト (MaOIプロジェクト)



夢のある魅力的な海

期間: (検討)2018 年度~、(実施)2019 年度~

機関: 静岡県、一般財団法人マリンオープンイノベーション機構

日本一深い「駿河湾」等の特徴ある海洋環境や、そこに生息する多様な海洋生物などの資源を活用し、マリンバイオテクノロジーをはじめとした海洋先端技術を核としたイノベーションを促進します。静岡県に海洋産業の振興と海洋環境の保全の世界的拠点の形成を目指します。

MaOI プロジェクトの一環として、「美しく豊かな静岡の海を未来につなぐ会」を運営しており、海の命を育む藻場の回復を応援する「海の森づくりプロジェクト」等を実施しています。



参考: 「MaOI」ウェブサイト
(<https://maoi-i.jp/>)

2 「静岡の海」をテーマにした連携・協働の枠組みづくり

○ 取組の方向性

世界に誇るべき美しく豊かな静岡の海を未来に引き継いでいくため、「守り 活かす」「伝える」「交わり 親しむ」「究める」を 4 つの取組の柱として、様々な人々・企業・団体等の連携・協働を推進する枠組みを創設する。



「静岡の海」をテーマに、人々・企業・団体等の取組をつなぐ大きなネットワークを形成

参考: 「美しく豊かな静岡の海を未来につなぐ会」ウェブサイト
(<https://tsunagukai.or.jp>)



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海



万人に開かれた海

海洋科学分野の人材育成



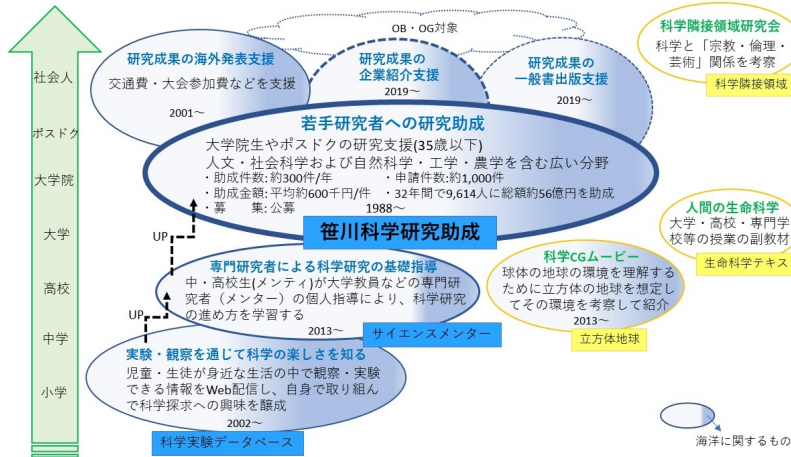
夢のある魅力的な海

笹川科学研究助成

期間: 1988年～
機関: 公益財団法人日本科学協会

新規性、独創性または萌芽性豊かな若手研究者が行う研究助成と、その中でも特に陽の当たらない基礎的な研究分野を手厚く助成するという方針のもと、30年以上継続してきた事業です。全体で年間300名以上の若手研究者に2億円以上の研究費を助成しています。一般科学研究の5領域と実践研究のそれぞれに「海に関する研究」の特別枠を設け、我が国における海洋科学研究の推進に貢献してきました。助成を受けた研究者には、助成後も海外研究発表、研究内容の一般書出版、企業向けの研究発表などを通じて支援を継続します。

日本科学協会が実施している科学者・技術者の育成と科学・技術の普及に関する事業と相互の関連性



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海



万人に開かれた海

サイエンスメンタープログラム

期間: 2013年～
機関: 公益財団法人日本科学協会

科学自由研究に興味を持った全国の中・高校生(個人、グループ)を対象に、希望する研究計画を募集し、専門委員による書類審査・一次面談審査を実施し、パスした生徒(メンティ)は該当分野の専門研究者(大学、研究所など)の指導で研究計画作成後に二次面談審査により20件程度を採択し、メンターによる研究指導を6か月以上(メンティの希望により)行って、科学研究の基礎を教育します。毎年、複数件の海洋分野の研究計画が採択されています。



参考: 「サイエンスメンタープログラム」
(日本科学協会、
<https://www.jss.or.jp/fukyu/mentor>)

科学実験・原体験データベース

期間: 2002年～
機関: 公益財団法人日本科学協会

身近な生活の中の科学的現象や自然や文化に関する情報を「科学実験データ」および「原体験コラム」としてWeb配信し、児童・生徒自身が自ら取り組んで科学探求への興味を醸成します。海に関する情報も含んでいます。



参考: 「科学実験・原体験データベース」
(日本科学協会、<http://proto-ex.com/old-index.html>)

ユネスコスクール



夢のある魅力的な海

期間： -

機関：文部科学省

ユネスコスクールは、ユネスコ憲章に示されたユネスコの理念を実現するため、平和や国際的な連携を実践する学校です。現在、世界 180 か国以上の国・地域で 11,000 校以上のユネスコスクールがあり、日本国内の加盟校数は、2019 年 11 月時点において 1,120 校で、1 か国当たりの加盟校数としては、世界最大となっています。文部科学省及び日本ユネスコ国内委員会では、ユネスコスクールを ESD の推進拠点として位置付けています。ESD は SDGs の 17 すべての目標の実現の鍵であることから、日本のユネスコスクールでは、SDG4(教育)だけでなく、SDG6(水)、SDG13(気候変動)、SDG14(海洋資源)、SDG15(陸上資源)等を通じて、海洋教育をはじめとした様々な取組みが行われています。また、2009 年よりユネスコスクール全国大会/ESD 研究大会が毎年開催されており、学校教育におけるESDの推進や国内外の学校と生徒間・教師間の交流事例など、優良事例の共有が図られています。



世界文化遺産「明治日本の産業革命遺産 製鉄・製鋼、造船、石炭産業」の構成資産・三池港での学習



干潟観察

海洋教育パイオニアスクール事業



夢のある魅力的な海

期間：2016 年～

機関：公益財団法人日本財団、東京大学大学院教育学研究科附属海洋教育センター、
公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所

子どもたちが海にもっと親しみ、理解を深め、自分たちの力で海を守ってゆく、そんな新しい学びを日本中の学校に広げたい―「海洋教育パイオニアスクールプログラム」はこれからの学びに役立つ可能性を秘める海の学びに取り組もうとする学校や先生の活動を支援するプログラムです。日本財団、東京大学海洋アライアンス海洋教育促進研究センター、笹川平和財団海洋政策研究所の3者が協力して2016年度より行っています。2019年度には195校の海洋教育の取組みを対象に助成しました。



海洋教育パイオニアスクールプログラムのウェブサイト
(<https://www.spf.org/pioneerschool/>)

海洋教育研究拠点形成事業 及び全国海洋教育サミットの開催



夢のある魅力的な海

期間：2013年～

機関：東京大学大学院教育学研究科附属海洋教育センター、公益財団法人日本財団

東京大学と全国自治体とが協定を結び、初等中等教育における海洋リテラシー教育の展開を協同して進めています。一例として、宮城県気仙沼市では市の教育施策として、就学前教育から高校までの体系的なカリキュラム構築を進めており、沖縄県竹富町では町の教育施策として、海洋教育基本計画を策定するなど、地域全体での体制づくりを進めています。最終的に、地域発の海洋リテラシーの構築を目指しています。現在、海洋教育研究拠点は、上記の二つをふくめ、全国に4カ所、設置されています。

また、全国の海洋教育の実践者や研究者、児童・生徒など、約500名が一堂に会し、海洋教育について議論するイベントを、年に一度開催しています。このサミットでは、参加者同士が自分たちの実践事例や研究について発表・交流し、さまざまな疑問や課題について意見交換をすることで、海洋教育の促進とネットワーク構築を図っています。



第7回全国海洋教育サミット(2020年2月15日)の様子

参考：「東京大学大学院教育学研究科附属海洋教育センター」
ウェブサイト(<https://www.cole.p.u-tokyo.ac.jp/>)



きれいな海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海

コラム

海で活躍する女性のためのプロジェクト

日本の海洋に関する職場は、女性の割合が低く、特に海に出る仕事がある職場ではとても低くなっています。国土交通省「輝け！フネージョ」、水産庁「海の宝！水産女子の元気プロジェクト」、海上保安庁での女性海上保安官の職域拡大と役職就任の増加、海洋研究開発機構の女性管理職の増加、いずれも女性の就労および活躍の推進を支援します。



国土省冊子



水産庁ウェブサイト



海上保安学校ウェブサイト

参考：国土交通省 https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk5_000060.html
水産庁 <https://www.jfa.maff.go.jp/j/kenkyu/suisanjoshi/181213.html>
海上保安庁 https://www.kaiho.mlit.go.jp/school/elements/sub_women/women.html



この事例集は、こちらで
PDF 版を公開しています。

<https://oceanpolicy.jp/decade/case.html>

この事例集は、ポートルースの交付金による日本財団の助成金を受けて作成しました。

国連海洋科学の 10 年 わが国の取組み事例集

2021 年 3 月発行

発行 日本海洋政策学会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-15-16 笹川平和財団ビル 6 階

TEL/FAX 03-6457-9701 <https://www.oceanpolicy.jp>

公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所 (OPRI-SPF)

〒105-8524 東京都港区虎ノ門 1-15-16 笹川平和財団ビル 6 階

TEL 03-5157-5210 FAX 03-5157-5230

<https://www.spf.org/opri/>

制作 いであ株式会社

事例集の無断転載、複写、複製を禁じます。



海洋科学基盤の育成に向けた研究

2021年3月発行

発行 公益財団法人笹川平和財団 海洋政策研究所

〒105-8524 東京都港区虎ノ門 1-15-16 笹川平和財団ビル

TEL 03-5157-5210 FAX 03-5157-5230

https://www.spf.org/_opri/

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。

海洋政策研究所は、日本財団の支援を受けて活動をしています