

「SDGs 達成に資する多国間研究協力 (STAND)」共同研究
 日本－英国・フィリピン・マレーシア・インドネシア共同研究
 終了報告書 概要

1. 研究課題名：「SEA 沿岸域における統合型ネットワークベース管理プロジェクト (InMSEA)」
2. 研究期間：令和3年10月1日 ～ 令和5年3月31日
3. 主な参加研究者名：
 日本側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者	灘岡和夫	特任教授	東京工業大学 環境・社会理工学院	プロジェクト運営全体統括、Core-and-network system(CNS)構築展開ならびにGreen-Blue Link(G-B Link)アプローチ導入・展開の支援、CNS-SEA (South East Asia)構築に向けての戦略検討
主たる共同研究者	仲岡雅裕	教授	北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター	海草藻場長期モニタリング手法検討、CNSモニタリングガイドライン作成
研究期間中の全参加研究者数			6名	

相手側チーム

	氏名	役職	所属	研究分担
研究代表者 (英国)	Claire Evans	Senior research scientist	Ocean BioGeoscience, National Oceanography Centre	G-B Linkアプローチによる調査計画策定支援、Sarawakでのセミナー企画
研究代表者 (フィリピン)	Severino G. Salmo III	Associate Professor	Institute of Biology, University of the Philippines Diliman	CNS-PH (Philippines) 展開・強化、研修ワークショップ、ブルーカーボン調査計画立案
研究代表者 (マレーシア)	Amy Then Yee Hui	Senior Lecturer	Institute of Biological Sciences, Universiti Malaya	マレーシアへのCNS導入計画戦略立案、セミナー等の立案・実施
主たる共同研究者 (マレーシア)	Moritz Mueller	Professor	Faculty of Engineering, Computing and Science, Swinburne University of	マレーシアへのCNS導入計画戦略立案、セミナー等の実施、Sarawakでの現地視察計画立案

			Technology, Sarawak	
研究代表者 (インドネシア)	Novi Susetyo Adi	Surveyor and Mapping Specialist	Center for Marine Research, Ministry of Marine Affairs & Fisheries	CNS-ID (Indonesia) 構 築・展開, 研修ワー クショップ、現地調 査計画立案
研究期間中の相手国側全参加研究者数			20名	

4. 国際共同研究の概要

本研究は、世界的に見て生物多様性が極めて高く豊かな沿岸生態系を有しているコーラルトライアングルとその周辺域を含む東南アジア沿岸域を対象とし、新たな統合型ネットワークベースの沿岸域管理手法を開発することを目的としている。この地域は、陸域からの土壌流入などの様々なローカルな人為的環境負荷に加えて、地球温暖化に伴う水温・海面上昇や台風の巨大化といったグローバルなストレス要因の顕在化によって、沿岸生態系の劣化が急速に進行しつつある。そのため、この地域の沿岸生態系の効果的な保全・再生策の構築が喫緊の課題となっている。

本プロジェクトと密接に関係している **SATREPS-BlueCARES** プロジェクトでは、効果的な保全・再生政策・計画の立案と更新のための基礎となる、全国規模地上モニタリングネットワークシステム **Core-and-network system (CNS)** を、フィリピンとインドネシアを対象に開発している。本プロジェクトでは、両国での **CNS** 構築・展開を加速・強化するべく、様々な **CNS** 研修ワークショップの開催や **CNS** モニタリングガイドラインの開発等を **BlueCARES** プロジェクトと連携する形で実施した。さらに、新たにマレーシアにも **CNS** を導入するための計画立案を行った。そして、フィリピン、インドネシア、マレーシアにおける **CNS** 群をコアとし、さらにコーラルトライアングルとその周辺域までカバーする形の **CNS-SEA (South East Asia)** に拡大展開する戦略を検討し、鍵となる **Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia (PEMSEA)** や **Sustainable Initiative in Marginal Seas of South and East Asia (SIMSEA)** などの既存のリージョナル組織・イニシアティブとの連携を図った。

また、**Green-Blue Link (G-B Link)** に基づく広域統合型資源管理・環境保全スキームをフィリピンとインドネシアのサイトに導入するための現地調査、リモートセンシング解析、統合モデルシステム開発・応用、地元関係者会合の開催等を **BlueCARES** プロジェクトと連携して行った。本パイロットプロジェクトの出口発展戦略の一つとして、**CNS-SEA** や **G-B Link** スキームの導入による重層的ネットワークに基づく **SEA** 域の新たな沿岸生態系・保全戦略の構築を目指した大型国際プロジェクト申請のための概要案等を作成した。

5. 国際共同研究の成果

5-1 国際共同研究の学術成果および実施内容

主要なテーマである、全国規模地上モニタリングネットワークシステム(**CNS**)のフィリピンとインドネシアでの構築・展開を加速させるとともに、マレーシアに新たに導入するための計画立案を行った。また **G-B Link** に基づく広域資源管理・環境保全スキームをフィリピンとインドネシアのサイト等に導入するための現地調査、リモートセンシング解析、統合モデルシステム開発・応用、地元関係者会合の開催等を行った。これらに基づいて、**CNS** をリージョナルなレベルに拡大発展させていくための戦略検討を行った。

5-2 国際共同研究による相乗効果

頻繁なプロジェクト運営会合や、**Kick-off** 会合、**CNS-MY (Malaysia)** のキックオフ兼研修セミナー、マレーシアでの **G-B Link** 関連ワークショップ、**Wrap-up** 会合等を開催するとともに、本プロジェクトに密接に関連する **BlueCARES** プロジェクト主催で開催された

G-B Link アプローチ導入のための地元ステークホルダー会合や Blue Carbon Regional Symposium、合同調査、統合モデル開発・応用、CNS 構築・展開などに中心的な立場で参加することを通じて、5 か国による多国間共同研究としての新たな展開と将来展望を切り開くことが出来た。

5-3 国際共同研究成果の波及効果と今後の展望

CNS の構築・展開は、CNS 内のいくつかのサイトでの G-B Link に基づく広域資源管理・環境保全スキームの導入とともに、効果的な沿岸生態系保全・再生戦略に新たな展開をもたらすものである。CNS が、フィリピンやインドネシアだけでなく、周辺各国にも導入され、拡大展開していく意義は極めて大きい。本プロジェクトにおいてマレーシアに CNS を導入・展開するための戦略的な計画案が構築されたことは、その重要なステップとなる。今後、リージョナルな CNS-SEA の構築へとさらに進化させていくことが、ローカルから国レベルのさまざまな取り組みを、グローバルな取り組みに効果的につなげるうえで鍵となる。

'Science, Technology and Action' Nexus for Development (STAND)
Japan–UK, Philippines, Malaysia and Indonesia Joint Research Program
Executive Summary of Final Report

1. Project title : 「Integrated network-based management for SEA coastal zone (*InMSEA*) project」
2. Research period : October 2021 ~ March 2023
3. Main participants :

Japan-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI	Kazuo Nadaoka	Specially Appointed Professor	School of Environment and Society, Tokyo Institute of Technology	Overall project management, Core-and-network system (CNS) and G-B Link approach development & Implementation support, Strategy planning for Core-and-network system South East Asia (CNS-SEA) development
Co-PI	Masahiro Nakaoka	Professor	Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University	Seagrass bed survey methodology and CNS monitoring guideline development
Total number of participants throughout the research period: 6				

Partner-side

	Name	Title	Affiliation	Role in the research project
PI (UK)	Claire Evans	Senior Research Scientist	Ocean BioGeoscience, National Oceanography Centre	G-B Link based field survey planning support, Sarawak seminar planning
PI (PH)	Severino G. Salmo III	Associate Professor	Institute of Biology, University of the Philippines Diliman	Enhancement of CNS-PH (Philippines) development, CNS workshops, blue carbon survey planning
PI (MY)	Amy Then Yee Hui	Senior Lecturer	Institute of Biological Sciences, Universiti Malaya	Strategy planning for introducing CNS in Malaysia, planning and holding CNS seminars, etc.
Co-PI (MY)	Moritz Mueller	Professor	Faculty of Engineering, Computing and Science, Swinburne University of Technology, Sarawak	Strategy planning for introducing CNS in Malaysia, planning and holding CNS seminars, Sarawak site visit planning
PI (ID)	Novi Susetyo Adi	Surveyor and Mapping Specialist	Center for Marine Research, Ministry of Marine Affairs & Fisheries	CNS-ID (Indonesia) development, CNS workshops, field survey planning
Total number of participants throughout the research period: 20				

4. Summary of the international joint research

This project aims to develop integrated network-based new coastal zone management methodologies for the Southeast Asia region including the coral triangle and its surrounding area, which is the world richest area in terms of biodiversity and abundance of coastal ecosystem. This area, on the other hand, has shown a rapid declining trend in the coastal ecosystems due to various local man-made impacts like sedimentation, together with increasing threats caused by global warming like seawater temperature rise and super-typhoon. Therefore, it is an urgent agenda to develop effective coastal ecosystem conservation and restoration methodologies. In the SATREPS-*BlueCARES* project, which closely relates with this project, Core-and Network System (CNS), a nationwide ground-based monitoring system, has been developed in Philippines and Indonesia as the basis for developing and updating effective conservation and restoration policies and plans. In this project, efforts have been made for enhancing the CNS development in both countries through holding various CNS training workshops, developing a CNS monitoring guideline, etc., and developing a strategic plan to introduce CNS in Malaysia. Furthermore, strategies were examined to develop a regional scale CNS, CNS-SEA (South East Asia) having the CNS in these three countries as its cores. For this purpose, meetings were held with Partnerships in Environmental Management for the Seas of East Asia (PEMSEA) and Sustainable Initiative in Marginal Seas of South and East Asia (SIMSEA) as existing regional scale organization and initiative to establish collaborative relationships with them. And for introducing a Green-Blue Link (G-B Link) based integrated natural resource management and environmental conservation scheme to project sites in Philippines and Indonesia, joint efforts for conducting field surveys, remote sensing analyses, integrated model system development & applications, stakeholder meetings were made in collaboration with *BlueCARES* project. As one of the exit strategies of this pilot project, a tentative plan was outlined to prepare a bigger scale joint project proposal for establishing a multi-scale integrated network based coastal ecosystem conservation and restoration strategy for SEA coasts by developing the CNS-SEA with G-B Link schemes at its selected sites.

5. Outcomes of the international joint research

5-1 Scientific outputs and implemented activities of the joint research

As the main themes of this project, the development of the nationwide ground-based monitoring system, CNS, has been enhanced both in Philippines and Indonesia, and a strategic plan to introduce CNS in Malaysia was developed. And for introducing a G-B Link based integrated natural resource management and environmental conservation scheme to project sites in Philippines and Indonesia, joint efforts for conducting field surveys, remote sensing analyses, integrated model system development & applications, stakeholder meetings were made. Based on these, strategies for developing a regional CNS, CNS-SEA, have been examined.

5-2 Synergistic effects of the joint research

Frequent project management meetings, Kick-off meeting, CNS-MY (Malaysia) kick-off and seminar meeting, G-B Link related workshop in Malaysia, and Wrap-up meeting were held. And the project members joined local stakeholder meetings for implementing the G-B Link approach, Blue Carbon Regional Symposium, joint field surveys, development and applications of an integrated model system, CNS development and implementation, with the *BlueCARES* project members. Through these activities a basis for further development of joint activities after the project has been established.

5-3 Scientific, industrial or societal impacts/effects of the outputs

Development and implementation of CNS, together with introduction of G-B Link based integrated natural resource management and conservation planning, may provide a new framework for establishing effective coastal ecosystem conservation and restoration strategies. Introduction of CNS to other countries around the Philippines and Indonesia has significant implication. In this regard, the strategic plan developed by this project to introduce CNS to Malaysia can be its first step. Further efforts to develop CNS-SEA, a regional scale CNS, will be the key to link local/national efforts and global scale initiatives.

国際共同研究における主要な研究成果リスト

1. 論文発表等

*原著論文（相手側研究チームとの共著論文）発表件数：計 1 件

・査読有り：発表件数：計 1 件

- (1) Yoshikai, M., Nakamura, T., Bautista, D. M., Herrera, E. C., Baloloy, A., Suwa, R., Basina, R., Primavera-Tirol, Y. H., Blanco, A. C., and Nadaoka, K., Field measurement and prediction of drag in a planted Rhizophora mangrove forest. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 2022, 127, 11, e2021JC018320, 10.1029/2021JC018320

・査読無し：発表件数：計 0 件

*原著論文（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの論文）：発表件数：計 0 件

・査読有り：発表件数：計 0 件

・査読無し：発表件数：計 0 件

*その他の著作物（相手側研究チームとの共著総説、書籍など）：発表件数：計 0 件

*その他の著作物（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの総説、書籍など）：発表件数：計 0 件

（備考 1）実績報告書様式中に記載欄が設けられている「原著論文（日本側研究チームを含まない相手側研究チームの論文）」として、下記論文（査読有り）がある。

- (1) Russel Christine B. Corcino, Maria Elisa B. Gerona-Daga, Shaina C. Samoza, John Kenneth R. Fraga, Severino G. Salmo, Status, limitations, and challenges of blue carbon studies in the Philippines: A bibliographic analysis, *Regional Studies in Marine Science*, Available online: 5 March 2023, 62, 102916, ISSN: 2352-4855, 10.1016/j.rsma.2023.102916

（備考 2）実績報告書様式中に記載欄が設けられている「その他の著作物（日本側研究チームを含まない相手側研究チームの総説、書籍）」として、下記の著作物がある。

- (1) Fraga, J.K.R., Pandela-Sanchez, M.A., Corcino, R.C.B., Samoza, S.C., Ticman, K.D.V., Estadilla, H.H.T., & Salmo, S.G. III, *Mangalantaw: Monitoring Mangrove Blue Carbon*, Institute of Biology, 2023, University of the Philippines Diliman, ISBN (Paperback): 978-971-95890-8-2, ISBN (PDF): 978-971-95890-9-9

2. 学会発表

*口頭発表（相手側研究チームとの連名発表）

発表件数：計 6 件（うち招待講演：0 件）

*口頭発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）

発表件数：計 6 件（うち招待講演：1 件）

*ポスター発表（相手側研究チームとの連名発表）

発表件数：計 0 件

*ポスター発表（相手側研究チームを含まない日本側研究チームの発表）

発表件数：計 0 件

（備考 3）実績報告書様式中に記載欄が設けられている「学会発表（日本側研究チームを含まない相手側研究チームの発表）」に関しては、下記となっている。

*口頭発表（相手側研究チームのみの発表）

発表件数：計 11 件（うち招待講演：0 件）

*ポスター発表（相手側研究チームのみの発表）

発表件数：計 0 件

3. 主催したワークショップ・セミナー・シンポジウム等の開催

- (1) Kick-off 会合：

2022 年 6 月 29 日に Kick-off 会合をオンラインで開催した。その準備に際して、後述

のプロジェクト運営会合において、Kick-off 会合を本プロジェクトを通じての SEA 域における関係諸機関とのコラボレーションのスタートの場とするべく、どの機関からの関係者を招聘するかなど、戦略的な検討を行った。その結果、Kick-off 会合に先立って、参加予定機関にアンケート調査を実施し、それぞれの機関が抱えている課題や本プロジェクトで目指しているネットワーク構築展開に関する期待、コラボレーションの必要性の認識等を把握することとした。そしてその結果を踏まえる形で、Kick-off 会合においてグループ討議等を実施した。Kick-off 会合への参加機関を以下に示す。

BRIN (ID), FIKP UNHAS (ID), IPB University (ID), JHS (ID), KEHATI (ID), PRO-BRIN (ID), TERANGI (ID), UMHRAH (ID), Yayasan Konservasi Cakrawala (ID), YKI (ID), Borneo Marine Research Institute (MY), Forestry Department Peninsular Malaysia (MY), Forestry Department Sarawak (MY), Kelab Alami/ISEAS (MY), Reef Check Malaysia (MY), Sabah Forestry Department (MY), Sarawak Energy Berhad (MY), Sarawak Forestry Corporation (MY), PEMSEA, SIMSEA/MSI(PH), CCEF (PH), WWF (MY, PH, ID)

(備考、PH:フィリピン、ID:インドネシア、MY:マレーシア、UK : 英国)

(2) CNS-MYのキックオフならびに研修セミナー :

2023年1月12日に、CNS-MYのキックオフ会合と研修セミナーを兼ねた“CNS-MY Soft Launch event and knowledge sharing seminar”と題したオンライン会合を開催した。同会合には、マレーシア内外の22の関係機関から51名の参加があった

(3) マレーシアでのGreen-Blue Link (G-B Link) 関連ワークショップ :

本プロジェクト開始後に英国チームが獲得したファンドに基づいて、2023年1月30日から2月3日にマレーシア Sarawak 州 Kuching の Swinburne University of Technology で“An holistic appraisal of knowledge gaps in our understanding of the impact of terrestrial land use change on blue carbon socio-ecological systems in SE Asia”と題したワークショップを開催し、本プロジェクトでの主要テーマの一つである G-B Link に関連する広範な文献レビューに基づく発表や共同論文執筆等に向けての意見交換を行った。また、Kuching エリアをマレーシアでの G-B Link に基づく調査サイト候補の一つとすることを想定した現地視察を実施した。

(参考1)

・ 地元ステークホルダー会議 (BlueCARESプロジェクト主催) :

第2回Aklan River, Batan Bay and Coast Summit (参加者総数197、地元自治体や政府機関関係者50名、NPO/NGO関係者15名、メディア関係者6名を含む) が、2023年1月24日に Aklan State University (ASU)において、本プロジェクトと密接に関係する SATREPS-BlueCARESプロジェクトの主催で開催され、本プロジェクトフィリピン側メンバーと日本側の主要メンバーが中心となる立場で参加した。このSummit会合において、G-B Linkに基づく広域資源管理・環境保全のためのAklan Rivers, Bays, and Coasts Integrated Management Council ("ABC Council")の設立に関する、地元の様々な自治体や関係機関・組織等による協定書 (MOU) が締結された。さらに、その後、ABC Councilを中心とした地元の持続的な推進体制や、付随したFundingメカニズム等を制度化することを可能とする州条例が制定されることとなった。同様のG-B Linkに基づく広域資源管理・環境保全スキームを導入することを主眼とした地域レベル戦略が、インドネシアのBerau流域・沿岸域に関しても数回の地元関係者会合等を通じて構築され、それにより、流域の森林 (Green) 再生に関わる既存プログラム(Berau Forest Carbon Program) に沿岸生態系 (Blue) 保全・再生をリンクさせたG-B Link型統合プロジェクトに発展させることとなった。このインドネシアにおけるG-B Linkアプローチ導入の具体化のための地元ステークホルダー会合にも、本プロジェクトのインドネシア側と日本側の主要メンバーが中心となる立場で参加している。

(参考2)

・ Blue Carbon Regional Symposium (BlueCARES Project 主催) :

SATREPS-BlueCARES におけるプロジェクト最終盤の大型イベントとして、2023年3月15-16日に、Blue Carbon Regional Symposium (BCRS)がハイブリッド形式で開催された(対面参加会場はフィリピン大学ディリマン校内の Institute of Environmental Science and

Meteorology)。BCRS は、日本、フィリピン、インドネシアのプロジェクトメンバーだけでなく、フィリピン、インドネシアの政府機関、東アジア海洋環境管理パートナーシップ (PEMSEA)、Wetlands International、Conservation International、Y Kan (TNC-Indonesia) などからの出席者を得て、BlueCARES プロジェクトの成果を、主として National & Local level BC Strategy として紹介するとともに、それをプロジェクト終了後において持続的に実装し、さらに発展させていくための議論が行われた。その内容は、本プロジェクトの将来発展戦略にも密接に関連するものであった。BCRS には、本プロジェクトの日本側、フィリピン側、インドネシア側のメンバーがその準備段階から中心的な立場で参加し、BCRS 当日にはマレーシア側メンバーも参加した。そして、Lead PI である灘岡とマレーシア側 PI の Dr. Amy Then Yee Hui が共同で、本 STAND-InMSEA プロジェクトに関する発表を行った。

4. 研究交流の実績（主要な実績）

- (1) プロジェクト運営会合: プロジェクト運営体制の検討、全体スケジュールの検討・確認、プロジェクト進捗状況の確認等のためのプロジェクト運営会合を 16 回にわたって開催した。
- (2) CNS-PH、CNS-ID の展開・強化と CNS-MY の構築戦略:
本プロジェクトでの主要テーマの一つである CNS-PH、CNS-ID の展開・強化と CNS-MY の構築戦略に関して、それぞれ、フィリピン側、インドネシア側、マレーシア側による取り組みに日本側メンバーがサポートする形で加わった。また、CNS モニタリングガイドラインを、日本側メンバーが主導し、フィリピン側とインドネシア側メンバーが加わる形で作成した。
- (3) フィリピン Aklan を対象とした G-B Link に基づく合同調査と統合モデル開発・応用:
フィリピンの Aklan 川流域と隣接沿岸域を対象とした G-B Link に基づく合同調査の計画立案・実施、ならびに G-B Link 型統合モデル開発・応用に、フィリピン側と日本側メンバーが共同で取り組んだ。
- (4) マレーシア側との出口戦略会合:
LPI の灘岡が 2023 年 3 月 10 日にマレーシア側 PI が所属するマラヤ大学を訪問し、マレーシア側の他の主要メンバーも加わる形で、本プロジェクトのマレーシア側における出口戦略、特に、CNS-MY の本格的な構築展開に関わる大型ファンド獲得のための共同プロポーザル案の作成に向けての意見交換を行った。
- (5) Wrap-up プロジェクト会合:
日本側のプロジェクト終了後の開催となったが、2023 年 5 月 23 日に、本プロジェクトの出口戦略に関わるいくつかのテーマや、本プロジェクトの様々な成果の取りまとめ・総括、プロジェクト後のさらなる発展に向けて議論するための Wrap-up プロジェクト会合をオンラインで開催した。

5. 特許出願

研究期間累積出願件数：0 件

6. 受賞・新聞報道等

特になし

7. その他

特になし