

地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム (SATREPS)
研究課題別中間評価報告書

1. 研究課題名

コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略

(2017年4月1日～2022年3月31日)

2. 研究代表者

2-1 日本側研究代表者：灘岡 和夫（東京工業大学 環境・社会理工学院 特任教授）

2-2 相手側研究代表者：アリエル ブランコ（フィリピン大学ディリマン校 測地学科 教授）

：リヤント バスキー（インドネシア海洋水産省 海洋水産研究
人的資源庁 海洋研究センター長）

3. 研究概要

本プロジェクトは、コーラル・トライアングル地域の中心に位置するインドネシアとフィリピンでブルーカーボン（海洋生態系が蓄える炭素）に関する調査やモデル分析を行い、沿岸生態系の保全や回復力強化・地球環境の改善に資する戦略を策定する。

具体的には、インドネシアとフィリピンの沿岸生態系におけるブルーカーボンの空間分布の把握のみならず、その動態を規定するフラックスを定量化するための現地調査を多角的に実施する。また、その成果に基づいて、海水流動+物質循環・炭酸系動態+生態系応答に関する統合モデル体系を構築する。さらに、社会経済的パラメータをリンクさせたモデルに基づいたシナリオ分析を行い、沿岸生態系のレジリエンス向上のための実効性の高い戦略（ブルーカーボン戦略）を策定する。

本プロジェクトは下記の研究題目で構成されている。

- (1) ブルーカーボン動態に関する革新的統合モニタリング・モデリングシステムの開発
- (2) 開発されたモニタリング・モデリング手法に基づくブルーカーボン動態とそれに伴う生態系諸過程の解明
- (3) 生態系サービスの包括的評価に基づくブルーカーボン生態系保全のための効果的なフレームワークの開発
- (4) 全国規模モニタリングやブルーカーボン戦略実装、能力強化を目的とした”Core-and-network” システム (CNS) の展開
- (5) 中央ならびに地方レベルの政策策定組織に対するブルーカーボン戦略の提言

4. 評価結果

総合評価：A

(所期の計画と同等の取組みが行われている)

プロジェクト中間時点までに、ブルーカーボンのモニタリング手法の開発や動態解明が進展したと評価する。ブルーカーボンという切り口から、沿岸生態系を対象とした包括的な生態系保全プログラムを目指すことは新規性があり、関連する研究投稿や学会発表も十分であるといえる。

しかしながら、各研究成果をどう統合し、ブルーカーボン戦略をどうまとめ上げるかについては両国の研究者との意識共有が不十分と考えられる。また、ブルーカーボン戦略の実装役となる NPO 法人や行政のコミットメントを引き出し、海草藻場・マングローブ林の炭素機能をモニタリングする体制を維持するための道筋をつけることが望まれる。

プロジェクト後半にかけて、個別研究から得た研究成果を統合化し、どのようなブルーカーボン戦略を立案するかを明確にし、その継続性を担保するよう両国関係者と検討することを期待する。

4-1. 国際共同研究の進捗状況について

本プロジェクトを構成する研究グループ（地球化学、生態学、統合モデル開発・リモートセンシング、社会・政策科学）は、フィリピンおよびインドネシアにおける現地調査・研究を精力的に進めており、学術的なアウトプットは高いといえる。研究対象としているコーラル・トライアングル域は、重要な海洋生態系が存在する場所として国際的に注目されており、ここでのブルーカーボン動態の解明は非常に重要である。ブルーカーボンの研究は世界的に見ても新しい分野であり、本プロジェクトのように包括的かつ定量的な評価を目的としている研究は始まったばかりで、その点に関する本研究の成果は国際的にインパクトが大きいと評価できる。

しかしながら、主要な研究グループ間の有機的な関係がやや不明確であり、プロジェクト後半にかけて社会実装（ブルーカーボン戦略の取りまとめ）に向けた研究成果の統合が求められる。また、フィリピン側カウンターパートの 2018 年秋以降の予算措置がとられておらず、予算が逼迫していると思受けられる。その結果、3 国間合同調査は数値目標「プロジェクト期間中 2 回以上」としていたものを、「プロジェクト期間中 1 回以上」に変更するといったプロジェクト遂行にも影響が出ている。相手国の研究資金確保は重要な課題であり、今後の進捗に注視が必要と考えられる。

インドネシアでは、研究許可の取得が予想以上に遅れたことや機材供与の導入に時間を要したことが原因で、現地調査で得た土壌サンプルなどの処理・解析が遅れた。土壌サンプルの処理や総合的分析・フィードバックを担う分析支援スタッフの補充など、相手国研

究機関のコミットメントを引き出すための協議が引き続き求められる。

4-2. 国際共同研究の実施体制について

本プロジェクトの研究代表者は、多くの日本人研究者と連携して、2つの国の研究者・行政関係者・現地 NGO との協議に努めている。また、研究代表者が数多くの招待講演や基調講演で本プロジェクトの内容や研究成果を公表していることを評価する。

しかしながら、フィリピン側の予算確保が計画通りに進まず、リサーチアシスタントの雇用契約が維持できなかつたため、彼らが参加予定であった現地調査の継続が困難となっている。相手国における予算確保に不確かさが残る中でプロジェクトを遂行せざるを得なかつたことにより、フィリピン側のプロジェクト全体の予算計画・活動計画に混乱が生じたと考えられる。

また、インドネシア側のプロジェクト運営管理体制が脆弱であり、強化策が必要であると考えられる。広い調査対象域をカバーするためには、相手国研究者の活動・貢献が不可欠であり、その手当は大きな課題である。インドネシアでも、国や地方の研究機関が実施するマングローブ林や藻場での調査にブルーカーボン機能の調査を含めるための予算措置が今後の課題であろう。

インドネシアでの研究に対し、オーストラリア連邦科学産業研究機構（CSIRO）から共同研究の申し出を受け、一部の研究サイトをCSIROが担当するなど第三国との協力体制が構築された。本プロジェクトの成果はグローバルな環境問題への貢献が期待されるため、諸外国および国際的な研究機関との協力関係を進め、将来的にグローバルな研究ネットワーク形成へと発展させることは望ましい取り組みである。

4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

ブルーカーボン動態とそれに伴う生態系諸過程を解明し、継続的な全国規模モニタリングのためのプラットフォームを構築し、科学的なベースに基づく効果的なアクションプラン（ブルーカーボン戦略）を提案するというプロジェクトの枠組みは妥当といえる。また、フィリピンではブルーカーボンの全国規模のモニタリング体制を構成するメンバー組織が、当初の15団体以上という数値目標を大幅に超えて64団体になる見込みである。このモニタリング体制が予定通り構築できれば、研究・利用活動が持続的に発展してゆくと期待される。

しかし、現時点では現地の政府・地方行政関係者、現地コミュニティの巻き込みが弱く、ブルーカーボンに関連する定期モニタリングがどこまで実施できるかが今後の課題である。特に、フィリピンでは行政機関の巻き込みが弱く、全国的な定期モニタリングを担当する組織がはっきりしない。

また、研究成果の社会実装に向けて、地方自治体・NPO・地域住民にはブルーカーボン生態系の維持や拡大の重要性を理解してもらうことも重要である。当面は、生態系サービス

の各地域での特徴を捉えて、それとブルーカーボン機能との関連性を明示し便益を示しながら理解を促すことが必要であろう。

4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

相手国における合同調査には、延べ数名（7～8名程度/年）の日本人学生が参加してきた。ポストドクなどの若手研究者も、フィリピンおよびインドネシアでのフィールドワークに参加し、行政機関や地域住民などとの共同研究を行ってきたことを評価する。

また、2018年と2019年にはJICA短期研修生として相手国から合計16名を日本側へ受け入れ、調査計画の立て方や調査法、室内分析法、各種モデル開発・応用等に関する指導が行われた。これらの技術指導による相手国側研究者の自立性・自主性の向上が窺えた。

研究代表者からの中間評価にかかる報告では、IPCCの二酸化炭素吸収源のインベントリーにブルーカーボンを加えることに対する本課題の意義があまり強調されなかったように感じた。沿岸生態系の植生がインベントリーに入り、陸上森林でのREDD+のように発展途上国における沿岸域生態系を保護し再生することでクレジットを得るための国際的な取り決めができれば、地域住民に対するブルーカーボンの意義の説明もはるかに容易になると考えられる。

4-5. 今後の課題・今後の研究者に対する要望事項

ブルーカーボン生態系の包括的評価と保全に向けて、予測モデルの実証、将来シナリオの作成、多様な保全シナリオの作成など、社会科学的側面を組み込んだ総合的な取り組みが重要と考える。地球化学、生態学、統合モデル開発・リモートセンシング、社会・政策科学の4つのグループの有機的な関係性を明確にしつつ、成果の総合化の段階で工夫をしてもらいたい。

本プロジェクトは、基本的にボトムアップアプローチによるブルーカーボンの評価を指向しているが、その場合の広域評価の検証についてどのように進めるかを明確にすべく、プロジェクト終了後のモニタリングを含む体制の維持強化策を相手国関係者と十分に検討してほしい。

フィリピン側とインドネシア側の交流をさらに推進して、フィリピン側の持つ学術的なレベルの高さと、インドネシア側の持つREDD+等に関する意識の高さが互いにポジティブな刺激を与え合い、双方が研究と社会実装の両面で能力向上してゆくことを期待したい。特に、全国規模でのマングローブ林のマッピングは、フィリピンでは既に成功しているとのこと。今後、これをどのような体制で更新していくのか、またインドネシア側では同様のプロダクトを誰がどのように作成・更新するのか検討いただきたい。

以上

成果目標シート

研究課題名	コーラル・トライアングルにおけるブルーカーボン生態系とその多面的サービスの包括的評価と保全戦略
研究代表者名 (所属機関)	瀧岡 和夫 (東京工業大学 教授)
研究期間	H28採択(平成29年4月1日～平成34年3月31日)
相手国名/主要 相手国研究機関	フィリピン共和国/フィリピン大学ディリマン校 インドネシア共和国/インドネシア海洋水産省・海洋 水産研究人的資源庁

付随的成果

日本政府、社会、産業への貢献	・経済成長著しいフィリピン・インドネシア及び周辺国での日本のプレゼンス向上と海洋政策面での連携強化 ・ブルーカーボンによるCSR活動等の具体策の提示
科学技術の発展	・ローカルな生態系保全とグローバルな地球環境問題貢献を具体的に結びつける新たな学術的・政策論的スキームを提案 ・ブルーカーボン動態の全体像の解明を可能とする新たなモニタリング・モデリング手法体系の確立
知財の獲得、国際標準化の推進、生物資源へのアクセス等	・熱帯沿岸生態系のブルーカーボン動態モニタリング法の標準化 ・熱帯沿岸生態系の保全方法
世界で活躍できる日本人人材の育成	・超学際的共同研究プロジェクトをmanage出来る次世代リーダーの育成 ・国際的に活躍可能な日本側の若手研究者(ポスドク・学生)の育成
技術及び人的ネットワークの構築	・国連や欧州委員会などブルーカーボンや気候変動に取り組む国際機関とのネットワーク構築
成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど)	・ブルーカーボン戦略の策定と政策提言 ・統合モニタリング・モデリングシステムの開発 ・Core-and-networkシステム構築 ・多様な分野の国際学術誌等での論文発表

上位目標

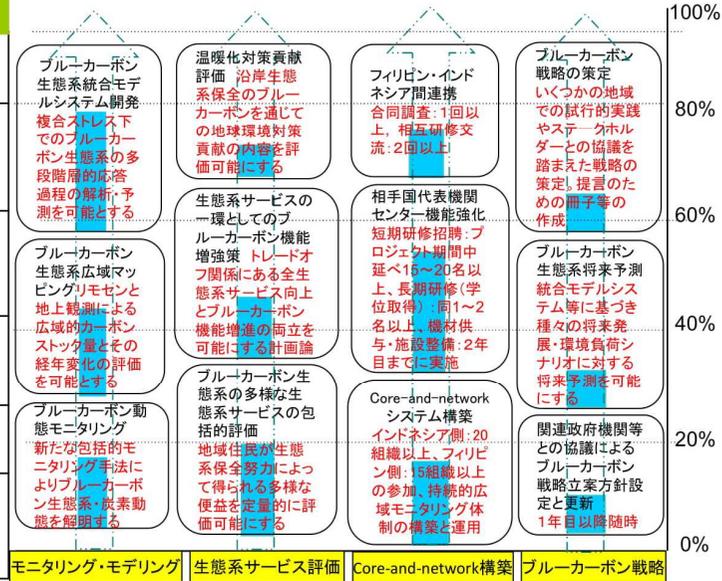
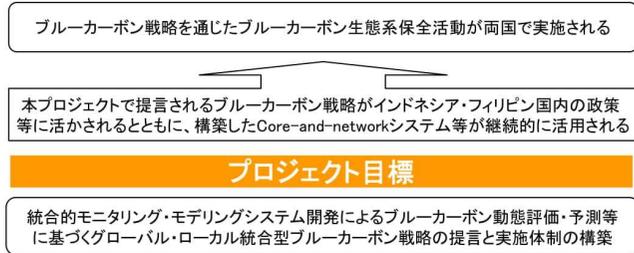


図1 成果目標シートと達成状況 (2020年8月時点)