

国名	統合的沿岸生態系保全・適応管理プロジェクト
フィリピン	

## I 案件概要

事業の背景	フィリピンでは、貧困及び経済成長による淡水・海水汚染の悪化、無計画な観光開発、不法な漁業活動、自然災害と気候変動の影響により、沿岸地域における生態系の破壊と生活環境の悪化が、深刻な問題となっていた。沿岸生態系の悪化は、地域コミュニティの生計に悪影響を及ぼし、自然災害に対する沿岸地域の脆弱性を高めることにつながる。しかしながら、沿岸生態系の保全とバランスの取れた経済開発に向けた政策立案や意思決定に必要な科学的基礎情報は整備されていなかった。		
事業の目的	本事業は、沿岸生態系保全及び適応管理のための科学的、社会経済的な知識基盤の整備、そうした知識の活用、関係者の能力開発により、沿岸生態系保全及び適応管理（CECAM）の支援基盤の整備を図った。		
	1. 想定された上位目標：なし 2. プロジェクト目標：沿岸生態系保全と適応管理のための支援基盤が開発される。		
実施内容	1. 事業サイト：ボリナオ市（パンガシナン州）、プエルト・ガレラ（オリエンタル・ミンドロ州）、ボラカイ島（アクラン州）、バナテ湾（イロイロ州）、ラグインディンガン（ミサミス・オリエンタル州）、ラグナ湖（メトロ・マニラ） 2. 主な活動：1) 政策立案に向けた、沿岸生態系の環境要因及び生物多様性に係るデータベース、ダメージ・ポテンシャル・マップ、連続的・包括的モニタリングシステム（CCMS）及び統合的意思決定支援システム（IDSS）の構築、2) 事業サイトにおける CCMS 及び IDSS の実証及び沿岸生態系保全及び適応管理の開発、3) 沿岸生態系保全及び適応管理に関する研修及び海外機関を含む関係者間のネットワークの構築 3. 投入実績		
	日本側	相手国側	
	(1) 専門家派遣 26人	(1) カウンターパート配置 25人	
	(2) 研修員受入 57人	(2) 土地・施設 フィリピン大学海洋科学研究所（UP-MSI）の執務スペース	
	(3) 長期研修員受入 3人	(3) 現地業務費 機材維持管理費、旅費、車両維持管理費	
	(4) 機材供与 電気電倒立測定器、車両、超音波流速計（ADCP）、AAQ177（水質計）、ES3 マルチビーム音響測深機、サブボトムプロファイラー、水中用パルス振幅変調蛍光光度計（ダイビング PAM）、溶存酸素計（DO 計）、塩分計、等		
	(5) 現地業務費 旅費、現地備人費、等		
事業期間	2010年2月～2015年2月	事業費	（事前評価時）300百万円、（実績）409百万円
相手国実施機関	フィリピン大学ディリマン校（UPD）、ビサヤ校（UPV）、ミンダナオ州立大学（MSU）		
日本側協力機関	東京工業大学、高知大学、北海道大学、東京大学、長崎大学、琉球大学、独立行政法人港湾空港技術研究所、沖縄県庁、LEAD-JAPAN		

## II 評価結果

### <留意点>

討議議事録（R/D）に添付されたマスタープラン及び活動計画書では、主に事業活動とアウトプット（成果）及びプロジェクト目標のみが記載されていたが、それぞれの指標についての記載はなかった。本事業の評価を行うにあたり、2014年9月に派遣された終了時評価調査団は、アウトプット及びプロジェクト目標のそれぞれの指標を設定した。これらの指標に基づき、終了時評価調査団は、事業の実績を評価し、評価判断を行った。本事後評価においても、2014年の終了時評価で設定された指標を使用した。

1 妥当性
<b>【事前評価時・事業完了時のフィリピン政府の開発政策との整合性】</b> 本事業は、環境保全及び回復に重点を置いた「フィリピン開発計画（PDP）」（2011年～2016年）などのフィリピンの開発政策に整合していた。
<b>【事前評価時・事業完了時のフィリピンにおける開発ニーズとの整合性】</b> 本事業は、沿岸生態系保全及び適応管理の整備とともに地域経済、産業、沿岸コミュニティの生計の向上という、フィリピンの開発ニーズに整合していた。
<b>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】</b> 本事業は、貧困層の自立支援と生活環境の改善への支援に焦点を当てた、「対フィリピン国別援助計画」（2008年）に整合していた。
<b>【評価判断】</b> 以上より、本事業の妥当性は高い。
2 有効性・インパクト
<b>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】</b> 事業完了時点までに、プロジェクト目標は達成された。本事業は、分析結果の蓄積する IDSS の開発、シミュレーション

<sup>1</sup> SATREPS とは、「地球規模課題対応 国際科学技術協力」（Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development）を指す。

モデルの構築及び CCMS の構築により、フィリピンにおける沿岸生態系保全及び適応管理の支援基盤を構築した。科学的、社会経済的知識基盤は、研究者により整備され、知識基盤は、CCMS の開発などを通じて、地域の関係者との緊密なコミュニケーションや参加により、普及された。

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

本事業の効果は、事業完了以降、一部継続している。更なる研究のため、特定の水に関する変数の継続的モニタリングにナワンの CCMS が活用されているなど、一部の研究成果は活用されている。他方、ボリナオ、バナテ湾及びプエルト・ガレラの CCMS は、維持管理がされておらず、センサーが機能不全のため、活用されていない。また、まだ機能しているセンサーが設置されている場所においても、盗難の恐れがあるうえ、現状ではセンサーを使用する必要がある研究もおこなわれておらず、フィリピン大学ディリマン校は撤去することを決めた。フィリピン大学海洋科学研究所及び測地エンジニアリング学部 (UP DGE) が研究に IDSS を活用しているが、地方自治体 (LGU) にパイロットとして整備された IDSS は、インターネット接続の悪さや人事異動による地方自治体の人材不足を含む、技術的な制約により、まったく使われておらず、一部は台風で損壊して以降、使用できる状況にない。一方、シミュレーションモデルの結果は、環境管理戦略の向上のため、湖の生態条件の評価のため地方自治体とフィリピン大学海洋科学研究所やラグナ湖開発庁 (LLDA) を含む関係機関により活用された。本事業で作成されたダメージ・ポテンシャル・マップは、調査サイトにおける災害被害軽減の参考資料として活用されており、2つの事業 (ブルー・カーボンプロジェクト及び Phil-LiDAR 2 (光検出及び測距) 沿岸図プロジェクト) に活用された。ボラカイ島の緑潮に関するデータは、生態系モニタリングに活用されている。加えて、本事業で作成された啓発用資料は、ユネスコ及び地方自治体による生物保護区の強化に利用されている。

一方で、一部の機関は、本事業の研究成果に基づく新たな研究を開始した。また、本事業の研究成果に関連する研究を継続、あるいは最近完了した研究者もいる。CCMS は、フィリピン大学測地エンジニアリング学部の2つの新たな研究事業 (沿岸の酸性化の影響に関する調査及びラグナ湖水質のリモートセンシングの研究) に利用されている。さらに、実施中のプログラムである、保全及び適用管理のためのブルーカーボン生態系の統合評価及びモデリング (IAMBlueCECAM)<sup>2</sup>は、ラグナ湖水力動態及び水質モデルを活用している。

「沿岸生態系保全及び適用管理 (CECAM) アプローチ: 既存の統合沿岸地域管理 (ICZM) 枠組みのイノベーション (略称 CECAM ガイドブック)」といったガイドブックは、地方自治体及び関係機関に配布された。CECAM ガイドブックは、完了した研究の主な結果をまとめたものである。しかし、技術的な内容は平易なものではなく、フィリピン大学の人手不足と財源不足で、事業完了後に研究者による解説などもなかったため、多くの自治体はこのガイドブックを使用していない。また、フィリピン大学ディリマン校、ビサヤ校及びミンダナオ州立大学は、予算不足により、沿岸資管理に関連する政策決定に関し、地方政府への適用可能性を研究することもできていない。

事業完了後、サブボトムプロファイラー、ダイビング APM、蛍光高度計、ADCP、濁度計、溶存酸素系、多変数計、塩分計、流速系、といった主な研究設備・機材は、フィリピン大学海洋科学研究所ボリナオ海洋ラボ、フィリピン大学土木工学部、フィリピン大学応用測地学・写真測量法研修センターで活用されている。

【想定された上位目標の事後評価時における達成状況】

本 SATREPS 事業の社会実装は、事後評価時点において明確に達成されたとは言えない。地方自治体が、本事業で開発した IDSS を活用した科学的分析結果に基づいて環境ストレスの緩和や生態系保全に関する政策、プログラムあるいは対応策を策定した事例はない。しかしながら、本 SATREPS 事業が、地方自治体の政策立案になんらかの貢献を行っているといえる。フィリピン大学ディリマン校によると、本 SATREPS 事業で作成したデータの一部は、マライ市の法令として施行されている、環境法の草案に利用された。また、フィリピン大学ディリマン校及びフィリピン商工会議所ボラカイ支部の代表によれば、本 SATREPS 事業で作成したデータは、2018 年におけるマライ市ボラカイ島の封鎖と改修に関する上院の法案審議に使用された。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

事後評価時点において、いくつかの正のインパクトが確認された。本事業に参加した研究者は、1) 他の水関連の変数に関する方法論の活用、2) 沿岸資源マップの作成、3) 一次データ収集及び解析、4) 定量的モデル、といった研究能力の向上、あるいは強化につながった。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは中程度である。

プロジェクト目標の達成度

目標	指標	実績			
(プロジェクト目標) 沿岸生態系保全と適応管理のための支援基盤が開発される。	(指標1) 地方コミュニティ (地方自治体)、学術機関及び政府組織の協働的なパートナーシップ及びネットワークの構築による、沿岸生態系保全と適応管理を目的として、科学的・社会経済的な知識と CCMS が統合された IDSS が開発され、実施される。	達成状況: 達成 (一部継続) (事業完了時)			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 本事業で開発した様々なモデルを活用した解析・シミュレーション結果は、IDSS に組み入れられ、IDSS は 15 サイトに整備された。ネットワーク化した CCMS からのモニタリングデータの蓄積のためのデータベースは開発され、ネットワークに統合された。</li> <li>● 本事業チームは、CCMS を重点サイト 6 か所で開発・構築した。</li> <li>● 海洋保護区 (MPA) ネットワーク及び保護政策を設定するためのスキームは、沿岸生態系ネットワークの分類に基づいて策定された。</li> </ul> (事後評価時) 以下の研究成果が活用されているが、CCMS 及び IDSS を含め、多くの研究成果は活用されるに至っていない。			
		本事業の研究成果	活用している機関	活用方法	活用目的
		CCMS-Naawan	UP MSI, MSU-Naawan, LLDA, 東京工業大学	データログセンサーを使用した特定の水の変数の継続的なモ	研究開発及びモデルインプットデータ作成

<sup>2</sup> IAMBlueCECAM プログラムは、UPD のアリエル C. ブランコ博士が主導し、科学技術省・フィリピン産業エネルギー萌芽技術評議会 (DOST-PCIEERD) による資金支援を受けている。

			Blue Cares Project <sup>3</sup>	ニタリング	
		本事業で開発したシミュレーションモデル	UP MSI, LLDA, 東京工業大学 IAMBlueCECAM Project	多様な環境ストレス因子下の湖の生態条件の評価	研究開発及び湖の管理の検討
			DGE、調査サイト	参考資料	沿岸での現象の理解
		IDSS	UP MSI, DGE	研究及び指導	研究及び指導の強化
		ダメージ・ポテンシャル・マップ	調査サイト	参考資料	災害被害軽減

(想定された上位目標) 研究成果の社会実装	なし	達成状況：未達成 (事業完了時) ● 本事業は、すべてのパイロット地方自治体 (LGUs) に IDSS を無償で設置した。しかし、事業完了後、環境ストレスの軽減や生態系保全に向けた政策策定、プログラム・対応策の実施に活用できる、科学的情報の作成、解析に、いずれの地方自治体もこれらのシステムを活用していない。			
--------------------------	----	---	--	--	--

(出所) 終了時評価報告書、事業完了報告書、フィリピン大学ディリマン校、ビサヤ校、地方自治体、民間セクターへの質問票調査及びサイトインタビュー。

### 3 効率性

事業期間は計画内に収まった(計画比:100%)が、事業費は計画を超えた(計画比:136%)。アウトプットは計画どおりに達成された。よって、本事業の効率性は中程度である。

### 4 持続性

#### 【政策制度面】

本事業開始前、ボリナオ市及び近隣の沿岸にある市町村(アラミノスーボリナオーバニーアングラあるいは、ABBA クラスタ)は、すでに沿岸生態系または海洋環境に関する共同合意を行っていた。バナテ湾の自治体は、バナテ湾資源管理公社(BBRMCI)も、本 SATREPS 事業以前に、沿岸資源保全の振興のための協働合意を行っていた。マライ市政府の環境法は、本事業の研究活動により作成されたデータの一部を活用して草案が作成されたが、CECAM または JICA について、根拠あるいは参考資料として引用されていない。マライ市の他、沿岸生態系保全を促進する IDSS の科学的な解析結果に基づく、地方自治体による政策はない。

#### 【体制面】

本事業の研究成果の活用に係る、フィリピン大学ディリマン校、海洋科学研究所、ビサヤ校とミンダナオ州立大学間では明確な体制の整備はなされなかったが、研究機関レベルでは、本 SATREPS 事業の研究成果に基づく、沿岸資源のモニタリングにかかる関連研究活動の継続や新たな研究活動の展開のための体制は維持されている。

また、政府当局と研究者間で、社会実装に関する公式の組織・体制整備は行われなかったものの、本事業で対象とされた地方自治体は、ボリナオ(ABBA クラスタ)、バナテ湾(BBRMCI)といったコミュニティベースの沿岸資源の促進、保護・保全、管理に関する近隣市との集会的な体制整備を行っていた。地方自治体やその他パートナー組織は、地方自治体の首長を通じて、CECAM ガイドブックが提供された。なお、一般には担当職員には共有されず、意思決定には活用されていない。他方、従前の学生や教授らによる研究論文は、新入学生により参考文献として活用されている。

IDSS の運営維持管理は、地方自治体及び LLDA(CCMS 用)に報告されていたが、公式の協定(運営維持管理に関する覚書など)または地方自治体と本事業のカウンターパート間で調印した関連書類はない。一部の地方自治体は、「海洋ウォッチ(Bantay Dagat)プログラム」(ボリナオなど)による CCMS プラットフォームの点検を行っている。

#### 【技術面】

全体で27名の本事業のカウンターパート(研究者10名、研究補助17名)のうち、数名のみが沿岸生態系に関する研究を続けている。他方、フィリピン大学に残っている研究者は、継続して一時データの収集及びデータ解析を行っており、技能・知識を維持している。依然として機能している各種モニタリングセンターや機材があることから、より深く完全なデータ収集・解析を行うことができている。また、定量的モデリングは、先進的な計算機器及びソフトウェアを活用していることから、より早く、効率的になった。

フィリピン大学及びミンダナオ州立大学の職員は、技能・知識を維持しているが、研修、セミナーあるいはワークショップによる地方自治体及び地方の関係者への支援は、事業完了以降停止された。は、新たな研究活動の一部として一部の地方自治体への訪問が行われている。これには、フィリピン大学ビサヤ校によるイロイロ州バナテ湾、ディリマン校及び海洋科学研究所によるア克蘭州ボラカイ島における研究活動が含まれている。しかしながら、IDSS 及び CCMS の持続的な運用に関するフォローアップ研修は行われていない。

事業完了後、11名の学生が、本事業に参加した学生(2016年~2019年)の研究結果を活用した研究(論文及び卒業論文)を完了した。将来、これらの学生の一部は、政府職員や、民間企業グループの意思決定者となり、統合的沿岸生態系保全及び適応管理に係る業務を継続することが見込まれる。

本 SATREPS 事業以前から、ほとんどの地方自治体では、沿岸生態系保全を促進する政策・プログラムが実施されていたが、本事業に参加した地方自治体の職員の啓発及び科学的知識は、セミナー、研修、ワークショップ、及び地方での会合でのプレゼンテーションにより、ある程度強化された。しかしながら、新たな学生、教授及び研究者により作成された研究論文を含め、研究設備・機材の活用について、フィリピン大学ディリマン校、ビサヤ校、海洋科学研究所及びミンダナオ州立大学等の大学間で、非公式な形での理解はあるものの、本事業の研究成果を活用した地方自治体レベルで策定された政策あるいはプログラムはない。

<sup>3</sup> 現在実施中の SATREPS 事業「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」の略称

## 【財務面】

フィリピン大学ディリマン校及びミンダナオ州立大学ナーワン校は、本事業の研究成果を活用した関連研究の資金を確保するため継続的に取組んでいる。2018年までにフィリピン大学ディリマン校及びミンダナオ州立大学は6つの研究を完了し、2021年まで5つの研究を実施中である。これらの研究のための資金は、様々な財源による。例えば、オーストラリア国際農業研究CHED)、農業省水産資源局 (DA-BFAR)、科学技術省産業・エネルギー・新技術研究開発委員会 (DOST-PCIEERD) 及び科学技術省農業・水産天然資源研究開発委員会 (DOSTPCAARD)、環境天然資源省 (DENR) 及びNGO(フィリピン環境基金)などである。こうした資金により、大学の研究者は、地方自治体を訪問し、CCMSプラットフォームの一部を活用することができた。フィリピン大学ディリマン校(ピサヤ校及びミンダナオ州立大学)は、研究設備(CCMSなど)及び機材(センサー、ディリマン校にあるIDSS、ラボ、等)の運営維持管理に十分な予算の確保に取り組んでいるが、現状ではうまくいっていない。これらの設備・機材の運営維持管理費は、フィリピン大学の「維持管理及びその他運営費」に係る年間予算から賄われているとみられるが、本事業で整備された設備・機材に個別に配分されている予算はない。従って、予算不足のため、本事業で供与された多くの機材の較正は行われておらず、結果として機材は活用されていない。

上述した学術研究に資金を供与している政府機関は、研究活動に対する妥当性や必要性を認識しており、州立大学からの研究申請書に対し、継続して資金を供与している。しかしながら、資金の承認のプロセスは長期間にわたり、手続きもかなり長期間かかるものとなっている。

## 【評価判断】

以上より、実施機関の政策面、体制面、技術面及び財務面に課題が見られ、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

## 5 総合評価

本事業は、沿岸生態系保全及び適応管理の基盤となる科学的・社会経済的知識の整備・普及並びに能力開発を通じて、プロジェクト目標を達成した。しかしながら、研究成果は実施中の新たな研究に活用されているものの、地方自治体・コミュニティレベルで社会実装に結び付いていない。持続性については、研究機関及び大学は、沿岸地域における生態系に関する研究活動を維持しているものの、科学的根拠に基づく地方自治体による沿岸保全に関する政策・プログラム策定の推進については課題が見られる。効率性については、事業費が計画を超えた。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は一部課題がある。

## III 提言・教訓

実施機関への提言：

(フィリピン大学ディリマン校、海洋科学研究所及び地方自治体)

フィリピン大学ディリマン校、海洋科学研究所は、本 SATREPS 事業で整備された、IDSS 及び CCMS、CECAM ガイドブックの持続的な活用の強化に向け、以下の活動を行うことを提案する。

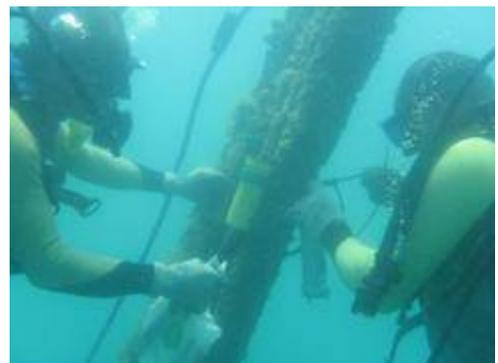
- CECAM ガイドブックをフィリピン大学ウェブサイトアップロードし、利用できるようにする。
- フィリピン大学が IDSS を担当する地方自治体職員への必要な研修を実施する、研究結果について平易なプレゼンテーションを地方自治体の長及び意思決定者に対して行う、データ作成、モニタリング・解析を含む IDSS 及び CCMS の適切な運営維持管理に関する地方自治体の責任、についてフィリピン大学とパイロット地方自治体間で、「本事業の持続性に関する協定」案を作成する。
- 「本事業の持続性に関する協定」案の組織的な承認を行う。
- 「本事業の持続性に関する協定」の締結及び実施に関する行動計画を策定する。
- IDSS 及び CCMS の運営・監理に関する対話及び実務研修の実施、研究結果に対する理解を促すためのワークショップの実施、地方自治体の長及び担当職員向けの持続的沿岸資源管理に関する政策・プログラム作成への推奨

JICA への教訓：

- 本 SATREPS 事業では、地方自治体及び他の地方の関係者は、本事業の主要な研究者の研究活動の補助を行ったのみであり、その参加は限定的であったことから、彼らによる社会実装について十分に理解されておらず、社会実装に結び付いていない。加えて、本事業のデザインは、沿岸地域における生態系保全に向けた社会実装の取組に向けた明確な事業目的及び戦略が設定されていなかった。事業開始時点において指標を定義することは、研究結果を達成するための研究活動に結びつけるためプロジェクトチームを適切に導くとともに、地方自治体及びコミュニティレベルでの政策提言の適用につながる。JICA は、研究成果を普及し、政策提言の適用に取り組むため、事業完了後、関連する関係者に対するワークショップを開催し、支援を行うことを検討することが求められる。
- 適切な維持管理を確保し、効率性及び費用対効果を確保するため、SATREPS 事業における研究関連機材のローカル調達の可能性を検討することは重要である。十分に計画された調達計画を、必要な機材の品目と調達のタイミングを合理的に理由づけるため、関係者と協議の上作成するべきである。



水のサンプル加工



バナテ湾センサー設置