

## 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

### 研究課題別中間評価報告書

#### 1. 研究課題名

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 (2010 年2月-2015 年2 月)

#### 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 大学院情報理工学研究科 教授)

2. 2. フィリピン側研究代表者：Dr. Miguel D. Fortes

(フィリピン大学 Diliman校 教授)

#### 3. 研究概要

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る。

本課題では、フィリピンの沿岸生態系を対象として、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・展開することを目指す。

具体的には、地球化学グループ (海-陸統合系における物質循環把握に基づく熱帯沿岸生態系への多重ストレス波及過程の解明)、生態学グループ (熱帯沿岸生態系の生物多様性・生態系機能維持機構と多重ストレス応答評価)、モデル開発・評価グループ (統合モデル開発による多重ストレス環境変動の定量的評価と広域生態系応答予測) という3つのグループを構成し、フィリピンにおける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する。また、3つのグループの成果をまとめるための統合グループ (多重ストレス下での熱帯沿岸生態系の緩和・適応スキームの構築) を構成し、それらを踏まえて、ストレス制御や沿岸生態系回復力強化に有効な地域コミュニティ管理や海洋保護区 (Marine Protected Area、MPA) ネットワーク等のあり方を提示することを目的とする。

#### 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)**

フィリピンおよびその周辺海域の生物多様性の解明を基礎として、沿岸域の保全と地域コミュニティの持続的発展を両立させるといった総合的なアプローチがとられており、世界

的にも稀で挑戦的な研究である。

供与機材調達の遅れ、MTA (Material Transfer Agreement) 締結の遅れ、東日本大震災の影響等により、当初の進捗に遅れが見られた。しかしながら、日本側研究代表者のリーダーシップの下、遅れを挽回し、日本側研究者とフィリピン側研究者の共同調査研究が順調に進められており、環境条件・環境負荷・海域利用の異なる6つの重点調査研究サイトで活動を継続している点は評価される。海一陸統合系における物質循環の把握、多重ストレス波及過程の把握、生物多様性・生態系機能維持機構を通じた多重ストレス応答評価に係るデータは徐々に蓄積されてきており、それに伴い統合的意志決定支援システム (Integrated Decision Support System、IDSS) を構築するためのモデル開発もほぼ計画通り進行している。

また調査研究で得られた成果をワークショップ等を通じて、大学を含む地域社会に提示するなど着実な進展が見られ、人材育成も順調に進んでいる。

これらの進捗状況に鑑み、研究計画は適切であり、その計画が着実に実施されていると評価する。

ただし包括的常時モニタリングシステム (Comprehensive Continuous Monitoring System、CCMS) の活用による連続的データの集積、環境ストレス発生源としての地域コミュニティの社会科学的調査に一部遅れが認められるほか、MPA の設定に関する研究もまだまとまった形にはなっていないように思われる。

今後 IDSS をどのような形で構築してゆくか、達成すべき成果目標を早急に明確にし、両国間メンバーで共有した上で、後半ではプロジェクト全体のまとめに集中する必要があると思われる。

また、十分な現地検証・実証を経た上で、実用性が高くかつ相手国が運用できる IDSS を開発するためにも、システムの利用者または運用者として想定される中央や地方政府の関係機関への説明や意見交換を更に強化すると同時に、研究代表者のリーダーシップを更に強化し、関係機関の意見や生態学グループおよび地球環境グループの成果を統合システムに組み込むことも必要である。プロジェクト終了までに、重点研究サイトの中から1～2地域でも IDSS を活用した成功例がつけられることを期待したい。

本プロジェクト終了までこれらの課題を念頭に置き、引き続き国際共同研究が進められることを期待する。

#### 4-1. 研究の進捗状況について

供与機材調達の遅れ、MTA 締結の遅れ、東日本大震災の影響による分析機器の一時使用不能等により当初の進捗に遅れが見られたが、両国のチームの連携によりその後挽回し、環境条件・環境負荷・海域利用の異なる6つの重点調査研究サイト（1. Luzon 島 Bolinao 沿岸—Lingayen 湾および周辺流域、2. 同 Laguna 湖—Manila 湾および周辺流域、3. Mindoro 島・Puerto Galera 湾—Verde Island 海峡、4. Panay 島沿岸—Guimaras 海峡および周辺流域、5. Mindanao 島 Naawan 周辺沿岸域および周辺流域、6. Boracay 島）で調査研究活動を継続し、海—陸統合系における物質循環の把握による多重ストレス波及過程の把握や生物多様性・生態系機能維持機構を通じた多重ストレス応答評価に係るデータを徐々に蓄積してきている。

沿岸生態系劣化に伴って海浜侵食が問題となっている Boracay 島を相手国側からの要望によって H24 年度から重点調査研究サイトとして追加するという所期の計画にはなかった新たな展開も生じたが、概ね順調に進捗している。また各サイトや広域のワークショップなども精力的に行っている。

しかしながら、CCMS は重点調査研究サイト5地点に設置されたものの、常時運用に至っていない地点が1地点あり、IDSS の開発にもやや遅れが見られる。CCMS によって得られるデータは実用的な IDSS の開発に重要なパラメーターとなるため、残り1地点においても、至急の CCMS 常時運用開始が望まれる。

現時点では国内外の類似研究と比較するまでの成果は得られていないものの、IDSS が完成すれば大きなインパクトをもつと期待される。実用的 IDSS の確立に向け、早期に現地に適用して試験運用・検証を行うことが望まれる。

#### 4-2. 研究実施体制について

日本側とフィリピン側の研究代表者のリーダーシップは高く、全体を取りまとめていると評価される。

生物遺伝資源の譲渡・移転に係る MTA 締結の遅れがあったが、既に締結に至っている。また、調査対象地の地域行政機関（Local Government Unit、LGU）や関係機関等ステークホルダーとのワークショップの開催など、コンプライアンスに基づいて実施している。

しかし中間評価現地調査時には、本課題の出口とそれに向けたデータの統合化につき、

日本側とフィリピン側の研究チーム全体での理解が十分ではない面も見られた。そのため、プロジェクトの後半はとくに各研究成果の IDSS への総合化や地元コミュニティの IDSS への理解の向上に向けて、さらに強力なリーダーシップを発揮することが重要である。

沿岸域の保全と地域コミュニティの持続的発展を図る上で不可欠である、地域コミュニティの社会構造やニーズなどを把握・分析する活動では、相手国側の社会科学系研究者の補充強化を行うことが重要である。また、プロジェクト終了後の社会実装に向けた更なる取組みを考えると、相手国の中央ならびに地方政府の関連機関とさらに接触を深め、強い連携を図ることが必要であると思われる。

#### 4-3. 科学技術の発展と今後の研究について

各研究グループでは、それぞれの分担課題に沿って、新たな科学的知見を見出している。ここで得られる成果は科学的・技術的インパクトが高く、研究レベルや重要度も高いと評価される。

研究チームによる海水流動、栄養塩・有機物等の水質動態、底質特性、陸源負荷動態、生物群集動態、生態系プロセス等といったモニタリングの結果、沿岸生態系への様々な環境負荷やその影響の実態が明らかになってきた。しかし、気候変動負荷と地域負荷の影響をどう分離評価するのかなど、本研究のベースとなるモデルへの反映のさせ方がやや不明確で、それぞれのサイトから得られた結果が断片的にまとめられるのではないかの懸念が残るため、気候変動負荷、地域負荷の複合影響を考慮した統合的な管理システムの構築が期待される。

また生態系メカニズムの解明など困難な課題が含まれており、どこまで実施するか、モニタリング結果を統合化するプロセスもやや見えにくい。そのうえで脆弱な生態系や回復力のある生態系、保全すべき海域といった生態系情報が含まれるダメージ・ポテンシャル・マップを IDSS に組み込むことが必要と思われる。

今後見込まれる成果のすべては現地における CCMS の運用と IDSS の開発および地球科学的、生態学的調査データに基づく MPA の設定にかかっている。特にフィリピンと日本はともに海洋国家であり、フィリピンで構築された沿岸管理の考え方は日本にも適用可能と期待される。研究チーム全体としてなお一層の集中と目標達成に向けた努力に期待したい。

また、比較研究サイトとして設定されている沖縄県・八重山諸島における調査結果を全体計画のなかでどのように活用するかについて明示するとともに、フィリピンで構築する

沿岸管理の考え方や得られる科学技術上の知見が、どのように海洋国家である日本においても活用できるかという課題の抽出も期待したい。併せて、グローバル化に対応した日本側の人材育成は、本プロジェクトに参画している10数名の日本人若手研究者や大学院生などが現地調査、現地でのローカルワークショップや東南アジア全域に呼びかけるリージョナルワークショップ、エコスタディーツアーの運営に積極的に参加し、着実な成果を出していると高く評価する。

#### 4-4. 持続的研究活動等への貢献の見込みについて

相手国機関が積極的に研究に参加していることから、プロジェクト終了後も持続的な発展が期待できる。特にフィリピン側リサーチアシスタント(RA)は現地調査等に積極的に参加しており、人的交流の構築も期待できる。しかしながら、5名のフィリピン側RAがJICA側の費用負担で雇用されており、今後の持続的研究活動を図る上では、相手国政府などからの更なる継続的な支援を得るための働きかけが必要である。また、地球環境グループおよび生態学グループで進めている先進的な研究を現地の研究者にどのように根付かせるかも今後の課題と考えられる。

調査地点6地点の中でフィリピン大学ディリマン校海洋研究所の臨海試験場があるBolinaoでは、LGUによるIDSSの持続的利用に対する期待が示されていることから、実用性の高いIDSSを開発する必要がある。またMPAの設定には相手国中央・地方政府の対応が必要になるため、CCMSとIDSSの必要性と効用について理解を得るための早急な働きかけが重要と思われる。

海域の関係者とは活発な交流がなされているが、陸域の関係者との関係は強くないのではないかと推察される。陸域からの沿岸環境への影響は大きいことから、今後交流を深めるとともに、陸域の関係者に影響力をもつ機関もIDSS利用対象として考慮することも必要と思われる。持続的発展のためには、成果の利用者(中央政府・地方自治体・住民コミュニティなど)とIDSSの開発・改善・運用を継続する機関を明確にし、プロジェクト終了後も観測体制を維持するための仕組みを工夫する必要があると思われる。

#### 4-5. 今後の課題

(1) 成果目標の記述に具体的、定量的パラメーターなどが明確に示されていない。そのため達成度もわかりにくい面がある。特にIDSSとCCMSの仕様(スペック)や、IDSSを構築する各モデルの位置付けやその関係、どのような機関あるいはステークホルダーを利用者・運営者のターゲットとして開発していくのか、調査地点ごとに成果目標を明確にした

うえで取り組む必要があるだろう。また、ターゲットとなる、中央政府・地方自治体等の関連機関やステークホルダーとの連携をさらに深め、ワークショップの開催などを通じた持続性確保に向けた取り組みをより強化していくことが望まれる。

(2) IDSS は、基本的・汎用的 IDSS の開発から各地域に適用できる IDSS へ改訂していくのか、初めから地域適用を目標として地域ごとに進めるのか研究戦略を明確にし、現時点での開発段階が分かるように説明してもらいたい。

(3) 本プロジェクト終了までの課題は、利害が相反する海域利用と海域環境保護をモデル予測の結果を生かして、どのようにステークホルダーの意見を調整し、具体的な進展を図ることのできる行政を巻き込んだ連合体を、各地域に根付かせることができるかである。そのためにも、残された研究期間を考慮しながら、既存サイトからモデル地域を選定し、重点的・集中的に研究して、十分な現地検証・実証を経た上で、実用性が高くしかも LGU 等が運用できる IDSS を開発する検討が必要である。プロジェクト終了までに1～2地域でも成功例をつくることを期待したい。

(4) また生態系メカニズム研究の位置付けと研究内容を明確にしたうえで、生態系の情報を地図化して IDSS に組み込むことを検討頂きたい。

(5) 社会科学系研究者の補充強化に当たっては、フィリピン側に当該分野の研究者を参加させることが肝要である。中間評価現地調査において、カウンターパート機関からも同様の提案がされたので検討頂きたい。

(6) 気候変動と地域負荷による影響をどう統合するかを明確にして頂くとともに、各サイトの結果が個別に記述されることのないよう統合的なプロジェクト進行が期待される。

以上

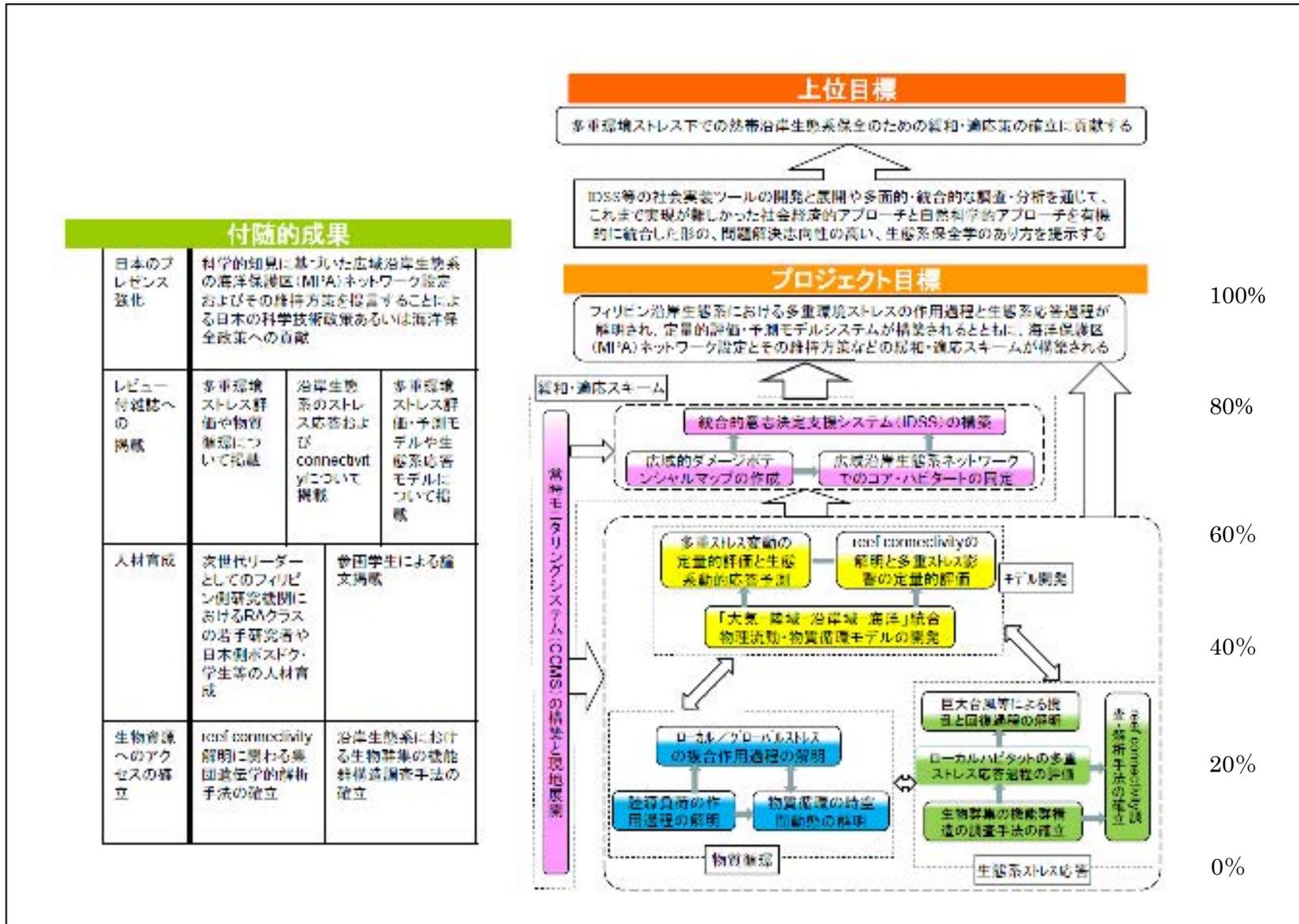


図1 成果目標シートと達成状況 (2013年2月時点)