

## 事業事前評価表（地球規模課題対応国際科学技術協力（SATREPS））

地球環境部環境管理グループ環境管理第二チーム

**1. 案件名**

国名：チリ共和国

案件名：和名「チリにおける持続可能な沿岸漁業及び養殖に資する赤潮早期予測システムの構築と運用」

英名「Development of harmful algal bloom monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile」

**2. 事業の背景と必要性**

## (1) 当該国における環境セクターの開発実績（現状）と課題

チリ共和国（以下、「チリ」という。）では、1970年代から約20年にわたり、日本の技術支援もあって、南部地域でサケ養殖産業が創出され、現地の民間企業の参入も次々と進み、日本が重要な輸出先となっている。他方、チリでは近年大規模な赤潮が発生するようになり、2016年には約2,300万匹のサケが斃死し、約1千億円（総生産額の15%以上）の損害となった。このような魚類斃死に加え、貝毒原因藻で構成される赤潮発生により、二枚貝への毒性物質蓄積が報告されており、地元水産業および公衆衛生への深刻な影響がみられる。チリ国政府は「持続可能な水産業及び養殖業（2015～2025）」などにより、持続可能な水産業のあり方にかかるこれらの被害を軽減し、対策を講じるために政策方針を策定したが、赤潮発生原因の解明やモニタリング方法にかかる施策は整備されていない。これらの被害を軽減し、対策を講じるために赤潮の発生メカニズムを解明し、モニタリング結果に基づく早期予測及びそれに基づく警戒情報の発信が喫緊の課題となっている。

## (2) 当該国における環境セクターの開発政策と本事業の位置づけ

チリ南部では、主に輸出用であるサケ、国内消費向けの貝類が多く養殖されている。チリ政府は、海洋環境とこれら養殖産業との関係を漁業、食品衛生、海洋環境管理の各面からとらえ、それぞれ経済振興観光省、保健省（MINSAL）、環境省（MMA）に管轄させている。海洋環境管理は、漁獲される魚介類の食品衛生の観点から MINSAL、漁業保護の観点から経済振興観光省傘下の漁業次官官房（SUBPESCA）及び漁業局（SERNAPESCA）が事実上分担しており、MMAの関与は少ない。

サケ養殖産業は水産部門の輸出では第1位であり、輸出先として米国、中国、日本やブラジル等がある。サケ養殖が盛んなノルウェーやカナダに対抗しうる競争力を醸成すべく、国際市場からの衛生面での要求に応えるとともに、赤潮や環境問題への対応が求められている。そのために、チリ政府は「持続的なサケ養殖プログラム（2015～2025）」を策定し、環境・衛生、生産性及び競争力向上、輸出促進、技術開発・人材育成及び組織強化のアクションプランを産学官で推進することになった。また、赤潮対策のために「ロスラゴス州の包括的なモニタリング及び生産性の多様化戦略計画（2017年）」を策定し、モニタリングシステム及び情報伝達の強化プログラム及び生産性向上プログラムを通じて、赤潮被害軽減に努めている。しかし、現状では赤潮発生のメカニズムが十分に解明されたとはいえず、予測の前提となる海洋モニタリングも十分に行われていないことから、赤潮早期予測及びそれに基づく警戒情報の発信が実現していない。

本プロジェクトにより、赤潮早期予測システムを整備し、海洋モニタリングの結果に基づいて科学的根拠をもって赤潮を早期に予測し、チリ側関係機関による警戒情報の発信等の具体的対策につなげることで、さらには環境監督局（SMA）を含む関係機関が海洋環境保全のための新たな政策を打ち出すために必要となる知見を提供することが期待される。

#### (3) 環境セクターに対する我が国及び JICA の援助方針と実績

本プロジェクトは、外務省国別援助方針の「防災を中心とする環境対策」の開発課題「環境・気候変動対策」ならびに、JICA 事業展開計画の「環境・気候変動対策」に該当する。

チリに対する環境分野の協力には、1995 年～2002 年の技術協力プロジェクト「チリ国環境センター」があり、大気汚染気象予測分野、水質管理・産業排水分野、産業廃棄物管理分野において専門家を派遣し、環境に関するモニタリング、情報提供、人材育成、調査研究などについて技術移転を行ってきた。また、2012 年～2017 年には科学技術協力「南米における大気環境リスク管理システムの開発プロジェクト」を実施しており、大気中のエアロゾルや汚染、オゾン層破壊に深く関係する紫外線の観測網を整備し、リアルタイムな情報伝達による大気環境リスク対応システム（アラートシステム）を構築している。

#### (4) 他の援助機関の対応

赤潮対策のための環境モニタリングにかかる援助活動は実施されていない。

### 3. 事業概要

#### (1) 事業目的

本プロジェクトは、チリ南部の沿岸地域において、赤潮原因藻・魚病原因微生物やその動態が特定され、構築された「赤潮早期予測システム」により、赤潮発生にかかる早期予測が可能となり、もってチリ政府および関係各機関が赤潮対策を実施することに寄与するものである。

#### (2) 事業スケジュール（協力期間）

2018 年 4 月～2023 年 3 月（計 60 カ月）

#### (3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接裨益対象者：相手国実施機関の研究者

間接裨益対象者：漁業次官官房（SUBPESCA）、漁業局（SERNAPECSA）、保健省（MINSAL）、国際協力庁（AGCI）、環境省環境監督局（SMA）

最終裨益対象者：養殖産業及び零細漁民

#### (4) 総事業費（日本側）

3.5 億円 + 外部受託資金

#### (5) 相手国側実施機関

研究代表機関：ラフロンテラ大学（UFRO）、アントファガスタ大学（UA）、ロスラゴス大学（ULAGOS）、漁業振興研究所（IFOP）

共同実施機関 I（公的機関）：漁業次官官房（SUBPESCA）、漁業局（SERNAPECSA）、保健省（MINSAL）

共同実施機関 II（民間機関）：サケ技術研究所（INTESAL）、貝養殖技術研究所（INTEMIT）

## (6) 国内協力機関

研究代表機関：京都大学大学院医学研究科

共同研究機関：水産研究・教育機構中央水産研究所、岡山大学資源植物科学研究所

## (7) 投入（インプット）

## ①日本側

短期専門家：3名（研究代表者、赤潮研究及びその対策）

長期専門家：1名（業務調整）

機材供与：微生物学実験施設（設置含む）、メタゲノム解析用サーバー（設置含む）等

赤潮早期予測及び情報集積・発信のためのインフラ：ホロビオーム検出キット、スーツケースラボ、ラボバス、赤潮早期予測システム

研究員受入：短期研修員年2～4名程度、赤潮原因種モニタリング及び同定（3年次以降）

セミナー及び講義：一般向けセミナー（アウトリーチ活動の一環として）、新モニタリング法に則した供与機材の使用法（ホロビオーム検出キット、スーツケースラボ、ラボバス等）

## ②チリ国側

カウンターパートの配置（プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、研究者、実務者、技術者等及び学生）

専門家執務室（机、椅子、インターネット接続、機材使用）、微生物保管場所（UFRO）

ローカルコスト負担：光熱費（電気、水道、ガス等）、設置機材の維持管理費、調査に係る許認可申請、供与機材に係る免税手続き、国内輸送費、研究費

## (8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

## 1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

## ①カテゴリ分類：C

## ②カテゴリ分類の根拠

本件は既存の養殖サイトにて環境モニタリングを実施するプロジェクトであり、本プロジェクトによる新たな汚染物質の排出や施設建設などは実施されない。

## 2) ジェンダー・平等推進・平和構築・貧困削減

チリ政府は、多くの零細漁民がいる南部のロスラゴス州で貝類養殖を貧困削減のひとつの手段として位置づけ、各種支援プログラムや補助金事業を行っている。本プロジェクトで構築される赤潮早期予測システムが広く使われるようになれば、このような零細漁民にも裨益する。

## 3) その他

赤潮発生原因の考察結果によっては気候変動対策（適応策）に資する可能性があるため、プロジェクト実施期間中に適時検討を行う。

## (9) 関連する援助活動

## ① 我が国の援助活動

2. (3) のとおり

## ② 他ドナー等の援助活動

2. (4) のとおり

## 4. 協力の枠組み

### (1) 協力概要

#### 1) 上位目標と指標（設定する場合）：

赤潮モニタリングの精度が向上し、チリ政府および水産関係各機関が赤潮対策を実施するために赤潮早期予測システムを利用する。

#### 指標：

1. スーツケースラボを用いたモニタリングポイントが 15 カ所に増える。
2. 赤潮早期予測システムの参加事業所数が 15 カ所に増加する。
3. 関係機関による赤潮対策が実施される。

#### 2) プロジェクト目標と指標：

赤潮モニタリング及びデータ集積の体制に基づき、赤潮早期予測システムが構築される。

#### 指標：

1. 赤潮モニタリング体制に、産官学からそれぞれ少なくとも 5 団体が参加する。
2. 少なくとも 8 カ所のサイトで、ホロビオーム微生物種検出キットが使用され、赤潮早期予測システムにアップロードされる。
3. 赤潮早期予報システム利用登録者が産官学からそれぞれ少なくとも 5 団体となる。
4. 本プロジェクトの成果に基づき、実施機関合同の赤潮対策提言書がチリ国政府に提出される。

### 3) 成果

成果 1：赤潮ホロビオーム構造解析により、構成微生物が同定される。

成果 2：赤潮ホロビオーム構造決定因子が同定される。

成果 3：赤潮原因藻・魚病原因細菌が検出され、発生予測モデルが開発される。

成果 4：赤潮予防・被害軽減を目的とする産官学情報共有プラットフォームが設立される。

## 5. 前提条件・外部条件（リスク・コントロール）

### (1) 前提条件

漁業従事者及び関係機関がプロジェクトの趣旨に賛同し、モニタリングに協力する。

### (2) 外部条件

赤潮対策に係るチリの政策が大幅に変更されない。

モニタリングを妨げるほどの天災・災害が発生しない。

他の外的要因により、モニタリングが妨げられない。

## 6. 評価結果

本プロジェクトは、チリの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

## 7. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

### (1) 類似案件の評価結果

①フィリピン「水質管理能力強化プロジェクト」の教訓では、初年度に水質管理地域に基本的アプローチや用語の定義について実施機関と専門家チームの間に相違があっ

たが、この相違を曖昧化せず、共通認識を得られるまで議論したことにより、成果品の内容についての認識ギャップが生じることなく、効率的に進めることができた。

②タイ「次世代の食糧安全保障のための養殖技術研究開発」の教訓では、プロジェクトの早期（1、2年目）に集中的に実施された本邦研修の結果、プロジェクト期間におけるタイでの研究活動が、円滑かつ効率的な実施につながった。

③メキシコ「オゾン、VOCs、PM2.5生成機構の解明と対策シナリオ提言共同研究プロジェクト」では、カウンターパートである環境・気候変動庁やその上位組織である環境天然資源省だけでなく、メキシコ連邦気象局、メキシコシティ、州政府などの政府機関及び大学等の学術機関など、関係機関を広く巻き込みながら活動を実施した。さらに、環境気候変動庁と連邦気象局が覚書を締結し、プロジェクト期間に限定されない協力体制が確立されたことは、研究の持続性において非常に有効だった。

## (2) 本事業への教訓

本プロジェクトにおいては、関係機関が多数あり、それぞれ異なる立場にあることから、①フィリピンの教訓にならい、関係機関と専門家チームが、プロジェクトの目的や方向性、用語の定義、対象業務の範囲、成果品の仕様を初期段階で明確化するよう留意する。

また、共通認識や技術レベルのすり合わせのためにも、②タイの教訓を参考に本邦研修計画を設定する。また、③メキシコの教訓のように、プロジェクト期間に限定されない協力体制が覚書によって確立されることは本プロジェクトの社会実装の持続性に大いに貢献する。本プロジェクトは当初から社会実装に向けた産官学情報共有プラットフォームの設立を成果に位置付けており、プロジェクト実施後も社会実装の取組みが持続するように協議を行うこととしている。

## 8. 今後の評価計画

### (1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

### (2) 今後の評価計画

事業終了3年後に事後評価を行うほか、必要に応じて、中間レビュー、終了時評価、運営指導調査などを実施する。

以 上