

国際科学技術共同研究推進事業
地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「生物資源の持続可能な生産・利用に資する研究」

研究課題名「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」

採択年度：平成 29 年度/研究期間：5 年/相手国名：チリ共和国

平成 29 年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

平成 30 年 4 月 1 日から平成 35 年 3 月 31 日まで

JST 側研究期間^{*2}

平成 29 年 6 月 1 日から平成 35 年 3 月 31 日まで

(正式契約移行日 平成 30 年 4 月 1 日)

*1 R/D に基づいた協力期間 (JICA ナレッジサイト等参照)

*2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者：丸山 史人

京都大学大学院医学研究科・准教授

I. 国際共同研究の内容 (公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1) 研究の主なスケジュール

| 研究題目・活動 | H29年 度 (10 ヶ月) | H30年 度 | H31年 度 | H32年 度 | H33年 度 | H34年 度 (12ヶ 月) |
|---|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| 1) 赤潮ホロビオーム構造解析による構成微生物同定 1)-a ホロビオーム・モニタリング 1)-b 赤潮に影響する微生物学的因子同定 1)-c 環境要因モニタリング 1)-d 赤潮に影響する環境因子同定 1)-e シスト分布調査 | | 継続モニタリング | | | | |
| 2) 赤潮ホロビオーム構造決定因子の同定 2)-a 構成微生物単離同定及び生育最適条件の決定 2)-b 赤潮形成促進・阻害微生物およびウイルス同定 2)-c 赤潮形成促進・阻害関連遺伝子の同定 | | 実施 | | | | |
| 3) 赤潮原因藻・魚病原因細菌の検出・発生予知 3)-a 赤潮原因藻・ホロビオーム因子の簡便な検出技術の確立 3)-b 検出技術の現場への導入と実用性評価 3)-c 発生から終息までの赤潮動態予測の有効性検証 | | 実施 | | | | |
| 4) 赤潮予防・被害軽減を目的とする産官学コンソーシアム確立 4)-a 赤潮関連問題連絡シンポジウム 4)-b 赤潮動態予測研究成果・技術移転 4)-c 赤潮関連研究成果のチリ国民への開示 | | 実施 | | | | |

(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

平成 29 年度 (暫定研究期間) は、研究代表者及び研究分担者 2 名が詳細計画策定調査を含め 2 度チリ共和国 (以降チリ国) を訪問し、参画する研究機関および行政機関・業界団体との連携を図った。その結果、各方面からの要請により、当初計画していた、サケ養殖に悪影響を与える有害有毒赤潮や魚病だけではなく、養殖二枚貝の毒性物質蓄積の原因となる藻類についても本プロジェクトによるモニタリングの対象とすることとした。また、研究機関として研究申請時に記載したチリ国 3 大学 (ラフロンテラ大学、ロスラゴス大学、アントファガスタ大学) に加えて、チリ国における水産学関連の研究を行う

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

NPO である漁業振興研究所 (Instituto de Fomento Pesquero (IFOP)、機関における研究者代表 Leonardo Guzman 博士) の参画が決定した。Guzman 博士は、これまで IOC/UNESCO における赤潮問題部門のチリ国代表の経験を持つ、チリ国における赤潮研究の第 1 人者であり、チリ国の魚類養殖漁場の有害有毒赤潮 (以降 HAB) 種を中心とした生物環境モニタリングを組織、遂行し、チリ国における有害赤潮の発生に関して豊富な知識と経験を有する。以上より本プロジェクトを進める上で大きく貢献を願えることから、新たに参画を依頼し、実現した。

また、2 回のチリ訪問で、上記 3 大学、IFOP を訪問し、各機関の人材、研究器材などの確認、進捗方法について協議した。さらに本プロジェクトで計画している HAB 関連情報共有を目指した産官学連携体制の構築に向けて、チリ国漁業関係行政機関である SERNAPESCA、SABPESCA、チリ国保健省 (貝毒モニタリング担当機関、MINSAL)、外務省 (AGCI)、環境省 (SMA)、サケ養殖業者団体 (INTESAL)、二枚貝養殖業者団体 (INTEMIT) を訪問し、Joint Coordinating Committee (JCC) 参画の同意を得た (INTEMIT については、第一回 JCC 後の正式参画予定)。

以上より、本プロジェクトに含まれる研究および社会実装に必要なチリ国関連機関との連携体制の整備を完了した。

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

研究機関として研究申請時に記載したチリ国 3 大学 (ラフロンテラ大学、ロスラゴス大学、アントファガスタ大学) に加えて、チリ国における水産学関連の研究を行う NPO である IFOP の参画が決定した。

また、研究申請時には、主にサケ養殖に被害を与える赤潮 (魚類弊死) と魚病に焦点を当てて研究を計画していたが、2 度のチリ訪問により、チリ関連省庁 (SERNAPESCA など) より、赤潮による貝類への毒性物質蓄積も大きな社会問題となっているとの説明を受け、研究の対象とする赤潮原因藻種を拡張することとした。

(2) 研究題目 1 : 「赤潮ホロビオーム構造解析による構成微生物同定」

研究グループ A (リーダー : 長井敏)

① 研究題目 1 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

該当なし

② 研究題目 1 のカウンターパートへの技術移転の状況

該当なし

③ 研究題目 1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

魚類弊死の原因となる赤潮原因藻に加え、貝類への毒性物質蓄積の原因となる赤潮原因藻を研究対象として加えた。また、チリ側のカウンターパートの一つである IFOP が主催した HAB 研究への新技術の導入に関する国際研究セミナーに招聘され、1 時間の講演を行った。

④ 研究題目 1 の研究のねらい (参考)

チリの赤潮頻発海域を含む複数の海域において、時系列環境生物モニタリングを実施し、出現する HAB 種を同定する。赤潮の発生、消滅に呼応して出現する微生物群を検出し、赤潮の発

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

達・消滅の指標となる微生物マーカーの候補を選定する。同時に、赤潮の発生環境要因やサケ養殖漁場の底質についても清浄海域と比較することで評価する。

⑤ 研究題目 1 の研究実施方法 (参考)

時系列モニタリングによる海洋観測と HAB 種の出現密度の算出、海水メタゲノム解析による出現プランクトンおよび細菌群の網羅検出により、微生物マーカーの候補を選定する。

(3) 研究題目 2 : 「赤潮ホロビオーム構造決定因子の同定」

研究グループ B (リーダー: 植木尚子)

① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト
該当なし

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況
該当なし

③ 研究題目 2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開
魚類弊死の原因となる赤潮原因藻に加え、貝類への毒性物質蓄積の原因となる赤潮原因藻を研究対象として加えた。

④ 研究題目 2 の研究のねらい (参考)
赤潮原因藻の増殖 (赤潮発生) 及び死滅 (赤潮衰退) と相関する、あるいはそれらの原因となる細菌・ウイルスを単離・同定し、赤潮動態の微生物学的決定要因を絞り込む。

⑤ 研究題目 2 の研究実施方法 (参考)
特に赤潮が頻発する海域より定期的に採取する海水より赤潮原因藻及び細菌を単離し、それらの生育最適条件及び種間相互作用について詳細な解析を行う。

(4) 研究題目 3 : 「赤潮原因藻・魚病原因細菌の検出・発生予知」

研究グループ C (リーダー: 丸山史人)

① 研究題目 3 の当初の計画 (全体計画) に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト
該当なし

② 研究題目 3 のカウンターパートへの技術移転の状況
該当なし

③ 研究題目 3 の当初計画では想定されていなかった新たな展開
魚類弊死の原因となる赤潮原因藻類に関連する細菌に加え、貝類への毒性物質蓄積の原因となる赤潮原因藻類に関連する細菌を研究対象として加えた。

④ 研究題目 3 の研究のねらい (参考)
従来法に比べて、迅速簡便な方法論を確立し、それを用いて、赤潮原因藻類に関係する病原細菌、病原因子を同定する。これらのデータを蓄積して、赤潮発生と病原細菌との関係を明らかにするとともに、赤潮予測の開発に資する。

⑤ 研究題目 3 の研究実施方法 (参考)
持ち運び可能な研究装置一式を携帯可能なサイズのスーツケースに梱包する。これにより、試料採取の現場での解析を可能とする。また、得られたデータの重相関解析、機械学習、大気

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

海洋結合モデルなどによる数式化と予測システムのウェブシステムへ搭載する。

(5) 研究題目 4：「赤潮予防・被害軽減を目的とする産官学コンソーシアム確立」

研究グループ C（リーダー：丸山史人）

① 研究題目 4 の当初の計画（全体計画）に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究機関として研究申請時に記載したチリ国 3 大学（ラフロンテラ大学、ロスラゴス大学、アントファガスタ大学）に加えて、チリ国における水産学関連の研究を行う NPO である IFOP（Leonardo Guzman 博士）の参画が決定した。

また、本プロジェクトで計画している HAB 関連情報共有を目指した産官学連携体制の構築に向けて、二枚貝養殖業者団体（INTEMIT）を訪問し、Joint Coordinating Committee（JCC）参画の同意を得た（INTEMIT については、第一回 JCC 後の正式参画予定）。

② 研究題目 4 のカウンターパートへの技術移転の状況

該当なし

③ 研究題目 4 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

①に記述の通り。

④ 研究題目 4 の研究のねらい（参考）

研究題目 1～3 より得た研究成果である赤潮動態予測システムを、水産業操業の現場に導入することを目的とする。また、赤潮動態決定要因の理解を目指して行った研究の成果を産官学関連機関と共有し、チリ国における赤潮対策の立案に資することを目的とする。

⑤ 研究題目 4 の研究実施方法（参考）

特になし。

II. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し（公開）

IFOP 参画により、研究体制の修正を行った。これまでは、京都大学—ラフロンテラ大学、中央水産研究所—アントファガスタ大学、岡山大学—ロスラゴス大学という 1 対 1 対応による研究体制を想定していたが、修正により、京都大学—ラフロンテラ大学が中心となり、中央水産研究所—アントファガスタ大学および IFOP、岡山大学—ロスラゴス大学という対応関係を取りながらも、より柔軟にそれぞれが多くの研究機関と協働する体制にて研究を実施することとした。

III. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など（公開）

(1) プロジェクト全体

本年は条件付き採択年度であり、プロジェクト準備期間に当たるため、プロジェクト全体について述べる。

『(2) プロジェクト開始時の構想からの変更点』に記述したように、チリ国における水産学関連の研究を行う NPO である IFOP の参画が決定した。これにより、赤潮モニタリング体制が大幅に強化され、より多くのデータ集積が可能となった。具体的には、モニタリング地点は、赤潮が頻発するプエルトモ

【平成 29 年度実施報告書】【180531】

ント周辺 2 地点、チロエ島周辺 4 地点、その他の地点（対象区を含む）4 地点の合計 10 地点を予定しており、それぞれチリのカウンターパートが分担して時系列モニタリングを実施する（Antofagasta をアントファガスタ大学、Puerto Saavedra をラフロンテラ大学、Pucotrhue をロスラゴス大学、残りの Calbuco, Puerto Montt の 2 地点, Cucao, Quellon, Melinka, Punta Arenas を IFOP が実施、解析内容は全地点で共通）。モニタリングの間隔は、地点により異なり、赤潮が頻発する高水温期（11－4 月）は週 1－3 回で、低水温期（5－10 月）は月 1 回の地点が 4 地点、周年 10 日に 1 回の地点が 2 地点、周年 1 ヶ月に 1 回の地点が 4 地点となっている（合計 10 地点、年間約 200 サンプルを分析する）。赤潮ホロビオームの動態解明に向けた取り組みとして、18S-rRNA（真核生物）、16S-rRNA（細菌）遺伝子のメタゲノム解析を実施し、有害赤潮の発生・消滅に影響を及ぼすと考えられる微生物群の解析を行うこととした。

今後の計画としては、まず、モニタリング・サンプリングの標準手法(Standard Operational Procedures=SOP)の確立と共有を行う。まず、日本側研究者間での検討により、モニタリング・サンプリングの SOP を確立し、詳細なモニタリング・サンプリング・ホロビオーム前処理マニュアルを作成する。また、まずは日本側より参画する若手研究者のトレーニングを行い、統一化・ルーティン化を徹底する。最後に、この SOP をチリ CP に導入することで、多地点における統一した手法でのホロビオームモニタリング・サンプリングを可能にする。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

研究開始前につき、該当なし。

(2) 社会実装に向けた取り組み

- ・ 本研究開始にあたって、チリ国漁業関係行政機関である SERNAPESCA、SABPESCA、チリ国保健省（貝毒モニタリング担当機関、MINSAL）、外務省（AGCI）、環境省（SMA）、サケ養殖業者団体（INTESAL）、二枚貝養殖業者団体（INTEMIT）を訪問し、Joint Coordinating Committee（JCC）参画の同意を得、HAB 関連情報共有を目指した産官学連携体制の構築の基盤を作った（INTEMIT については、第一回 JCC 後の正式参画予定）。
- ・ 海外の高校生の一団（欧米を中心に 12 名が参加）が授業の一環として日本を訪れた際に、本プロジェクトの背景、概要について説明し、どうすれば問題解決できるかグループディスカッション等を行い、その後、生徒一人一人と意見交換を行った。Think Global School (<https://thinkglobalschool.org/>)

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

該当なし

VI. 成果発表等【研究開始～現在の全期間】（公開）

VII. 投入実績【研究開始～現在の全期間】（非公開）

VIII. その他（非公開）

以上

VI. 成果発表等

(1) 論文発表等【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 原著論文(相手国側研究チームとの共著)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | DOIコード | 国内誌/ 国際誌の別 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。) |
|------|--|--------------------------------|---------------|---------------------------------|--|
| 2018 | ° F. P. Cid, F. Maruyama, K. Murase, S. P. Graether, G. Larama, L. A. Bravo, *M. A. Jorquera. Draft genome sequences of bacteria isolated from the Deschampsia antarctica phyllosphere. Extremophiles. | doi: 10.1007/s00792-018-1015-x | 国際誌 | 発表済 | |

論文数 1 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 1 件
公開すべきでない論文 0 件

② 原著論文(上記①以外)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | DOIコード | 国内誌/ 国際誌の別 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、 特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。) |
|----|------------------------------------|--------|---------------|---------------------------------|--|
| | | | | | |

論文数 0 件
うち国内誌 0 件
うち国際誌 0 件
公開すべきでない論文 0 件

③ その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

| 年度 | 著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年 | 出版物の 種類 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項 |
|----|-------------------------|------------|---------------------------------|------|
| | | | | |

著作物数 0 件
公開すべきでない著作物 0 件

④ その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

| 年度 | 著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめ～おわりのページ | 出版物の 種類 | 発表済 /in press /acceptedの別 | 特記事項 |
|------|--|------------|---------------------------------|------|
| 2018 | ° T. Ito, M. Okura, *F. Maruyama. Acquired and innate immunity in prokaryotes define their evolutionary story in DNA traffic in the environment, Springer | 図書 | in press | |
| 2017 | ° S. Fujiyoshi, D. Tanaka, *F. Maruyama. Transmission of airborne bacteria across built environments and its measurement standards: a review. Front. Microbiol. 8:2336. doi: 10.3389/fmicb.2017.02336. | 総説 | 発表済 | |

著作物数 2 件
公開すべきでない著作物 0 件

⑤ 研修コースや開発されたマニュアル等

| 年度 | 研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了者数 | 開発したテキスト・マニュアル類 | 特記事項 |
|----|------------------------------------|-----------------|------|
| | | | |

VI. 成果発表等

(2) 学会発表【研究開始～現在の全期間】(公開)

① 学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

| 年度 | 国内/ 国際の別 | 発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等 | 招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別 |
|----|-------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | |
| | | | |

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

② 学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

| 年度 | 国内/ 国際の別 | 発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等 | 招待講演 /口頭発表 /ポスター発表の別 |
|----|-------------|-------------------------|----------------------------|
| | | | |
| | | | |

招待講演 0 件
口頭発表 0 件
ポスター発表 0 件

VI. 成果発表等

(3) 特許出願【研究開始～現在の全期間】(公開)

①国内出願

| | 出願番号 | 出願日 | 発明の名称 | 出願人 | 知的財産権の種類、出願国等 | 特許権の共同発明者への参加の有無 | 登録番号 (未登録は空欄) | 登録日 (未登録は空欄) | 出願特許の状況 | 関連する論文のDOI | 発明者 | 発明者所属機関 | 関連する外国出願※ |
|------|------|-----|-------|-----|---------------|------------------|------------------|-----------------|---------|------------|-----|---------|-----------|
| No.1 | | | | | | | | | | | | | |
| No.2 | | | | | | | | | | | | | |
| No.3 | | | | | | | | | | | | | |

国内特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

②外国出願

| | 出願番号 | 出願日 | 発明の名称 | 出願人 | 知的財産権の種類、出願国等 | 特許権の共同発明者への参加の有無 | 登録番号 (未登録は空欄) | 登録日 (未登録は空欄) | 出願特許の状況 | 関連する論文のDOI | 発明者 | 発明者所属機関 | 関連する国内出願※ |
|------|------|-----|-------|-----|---------------|------------------|------------------|-----------------|---------|------------|-----|---------|-----------|
| No.1 | | | | | | | | | | | | | |
| No.2 | | | | | | | | | | | | | |
| No.3 | | | | | | | | | | | | | |

外国特許出願数 0 件
 公開すべきでない特許出願数 0 件

VI. 成果発表等

(4) 受賞等【研究開始～現在の全期間】(公開)

①受賞

| 年度 | 受賞日 | 賞の名称 | 業績名等 (「〇〇の開発」など) | 受賞者 | 主催団体 | プロジェクトとの関係 (選択) | 特記事項 |
|----|-----|------|---------------------|-----|------|--------------------|------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

0件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

| 年度 | 掲載日 | 掲載媒体名 | タイトル/見出し等 | 掲載面 | プロジェクトとの関係 (選択) | 特記事項 |
|----|-----|-------|-----------|-----|--------------------|------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |

0件

VI. 成果発表等

(5) ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始～現在の全期間】(公開)

① ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

| 年度 | 開催日 | 名称 | 場所 (開催国) | 参加人数 (相手国からの招聘者数) | 公開/ 非公開の別 | 概要 |
|------|--------------------|--|-------------|----------------------|--------------|---|
| 2017 | 2017/6/6 | JST事前確認事項第1回勉強会 | 京都大学 | 10名(0名) | 非公開 | 詳細計画策定調査に向けた事前準備、共同研究の実施体制の確認・役割分担等の協議 |
| 2017 | 2017/6/19- 6/25 | 詳細計画策定調査に向けた事前協議 | サンチアゴ(チリ) | 22名(12名) | 非公開 | 詳細計画策定調査に向けた事前準備、施設見学、共同研究の実施体制の確認・役割分担等の協議 |
| 2017 | 2017/7/18 | JST事前確認事項第2回勉強会 | JICA本部(日本) | 15名(0名) | 非公開 | 研究計画の概要確認、詳細計画策定調査に向けた事前準備、PDM案の説明・質疑、備品リストの説明、プロジェクト予算の流れなどの確認 |
| 2017 | 2017/8/25 | JST事前確認事項第3回勉強会 | 京都大学(日本) | 10名(0名) | 非公開 | 詳細計画策定調査に向けた最終確認(日程、内容、役割等) |
| 2017 | 2017/9/2- 9/17 | 詳細計画策定調査 | サンチアゴ(チリ) | 22名(12名) | 非公開 | 詳細計画策定調査、各研究機関視察、M/M署名 |
| 2017 | 2017/10/13 | 詳細計画策定調査報告会 | JICA本部(日本) | 15名(0名) | 非公開 | 詳細計画策定調査に関する報告 |
| 2017 | 2017/10/13 | 細野昭雄先生との面談会 | JICA本部(日本) | 10名(0名) | 非公開 | チリでサケの海面養殖に成功した日本人の活動の歴史を学習 |
| 2017 | 2018/3/8 | ワークショップ 「Nanopore Day for Microbiology」 | 京都大学(日本) | 70名(0) | 公開 | 本プロジェクトの研究に使用するナノポアシーケンサーに関するワークショップを開催。京大・丸山准教授が講演を行った。 |

8 件

② 合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

| 年度 | 開催日 | 議題 | 出席人数 | 概要 |
|----|-----|----|------|----|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

0 件

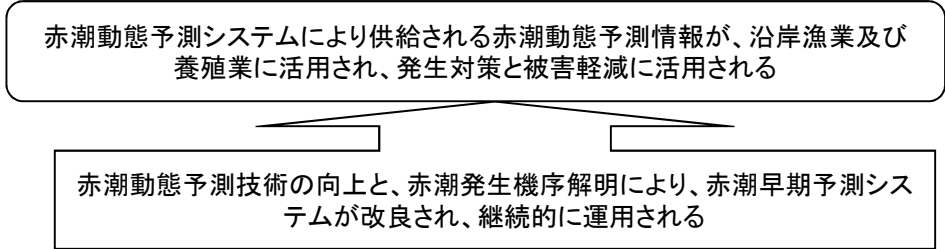
成果目標シート

| | |
|------------------|--|
| 研究課題名 | 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 |
| 研究代表者名 (所属機関) | 丸山 史人 (京都大学 医科学研究科) |
| 研究期間 | H29採択(平成29年6月～平成35年3月)(5年間) |
| 相手国名／主要相手国研究機関 | チリ共和国・ラフロンテラ大学 |
| 関連するSDGs | 目標14:『持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する』 目標17:『持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する』 |

成果の波及効果

| | |
|-------------------------------|---|
| 日本政府、社会、産業への貢献 | <ul style="list-style-type: none"> 赤潮原因藻の簡易検出技術の確立と実用化 赤潮動態予測技術の確立 |
| 科学技術の発展 | <ul style="list-style-type: none"> 微生物間相互作用に着目した赤潮動態決定機序の理解 検出技術に役立つ有害藻・細菌特異的遺伝子同定 |
| 知財の獲得、国際標準化の推進、遺伝資源へのアクセス等 | <ul style="list-style-type: none"> ホロビオーム解析技術の標準化 赤潮関連微生物遺伝資源リソースの構築 ホロビオーム解析に基づいた赤潮動態予測法開発 |
| 世界で活躍できる日本人人材の育成 | <ul style="list-style-type: none"> 赤潮関連環境科学を研究する日本人研究者人材のチリにおける政策提言への参画および国際産官学連携経験の涵養 |
| 技術及び人的ネットワークの構築 | <ul style="list-style-type: none"> 赤潮関連微生物の簡易検出技術確立・実用化 赤潮早期予測システムの構築と運用 赤潮予防・被害軽減を目的とする産官学連携確立 |
| 成果物(提言書、論文、プログラム、マニュアル、データなど) | <ul style="list-style-type: none"> 赤潮ホロビオーム動態とその決定要因に関する研究成果についての論文 チリにおける赤潮と周辺産業・環境への影響についての論文・政府への提言書等の出版 |

上位目標



プロジェクト目標

チリ養殖場における有害赤潮動態予測システム確立・モニタリングの高度化・赤潮予測と被害予防のための情報伝達ネットワーク確立

