

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（2017年）度/研究期間：5年/

相手国名：チリ共和国

令和2（2020）年度実施報告書

国際共同研究期間^{*1}

2018年4月1日から2023年3月31日

JST側研究期間^{*2}

2017年6月1日から2023年3月31日

(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

広島大学・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	2017 年度 10 ヶ月	2018 年度	2019 年度	2020 年度	2021 年度	2022 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		継続モニタリング				
1)-a ホロビオーム・モニタリング		継続モニタリング				
1)-b 赤潮に影響する微生物学的因子同定		継続モニタリング				
1)-c 環境要因モニタリング		継続モニタリング				
1)-d 赤潮に影響する環境因子同定		継続モニタリング				
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			実施			
2)-a 構成微生物単離同定及び生育最適条件の決定		実施				
2)-b 赤潮形成促進・阻害微生物およびウイルス同定		実施				
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			実施			
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		実施				
3)-b 検出技術の現場への導入と実用性評価		随時評価・改良				
3)-c 発生から終息までの赤潮動態予測の有効性検証		随時評価・改良				
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			実施			
4)-a 赤潮関連問題連絡シンポジウム		実施				
4)-b 赤潮動態予測研究成果・技術移転		実施				
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)

活動1, 2, 3について、初年度日本人研究者のチリでの活動開始が9月となったため、モニタリングその他の活動開始が半年間遅延した。また、2020年より顕在化したコロナ禍により、日本人研究者が3月半ばよりチリ国内退去となり、その後活動再開の目処が立っていない。

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

コロナ禍において、日本側研究者の訪問、滞在、研究実施ができなかったことが大きく影響を及ぼしている。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」では、チリ北部にあるアントファガスタ市および中南部のプエルトモン市はコロナ禍により大きな影響を受け、特に大学や研究機関は閉鎖されたままであったため、研究活動が制限された。しかしながら、除々にモニタリングが再開してきている。さらに、対応として、日本側で蓄積してきたホロビオームデータを用いたモデルの構築とチリでのホロビオームデータへの応用という方策をとることとした。研究題目2:「赤潮ホロビオーム構造決定因子の同定」では、コロナ禍で研究活動はほとんど不可能であったため、日本に分離した菌株を送ることで対応することとなった。また、チリ側のメンバー内での本課題遂行のため、新たな協力体制をとることとなった。研究題目3:「赤潮原因藻・魚病原因細菌の検出・発生予知」では、担当する La Frontera 大学が、同一空間内の人数を制限することで研究活動を続けることができているため、当初の予定よりは DNA シーケンス数をこなせていないものの DNA シーケンスを継続することができている。また、共著論文執筆や競争的資金獲得に向けた申請などを進めており、当初の予定と同等の成果が得られている。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」では、すでに、実装されている計算サーバーや毎年実施してきたバイオインフォマティクス講義をオンラインで実施することなどで対応した。当初の予定を変更して、コロナ禍に対応したアウトリーチ、社会実装のための具体的な計画を立案したので、昨年度実施できなかった JCC などを早期に開催して、関係機関全体での情報共有と協力体制を確認していくための調整を進めている。

その他特記事項: 研究については、送金の遅れによりすべての機材の調達終了には至っていないものの、設置完了している機材の範囲で可能な研究、アウトリーチ内容、海水の物理化学・生物モニタリングは実施しており、機材の年内の調達により完全な研究実施体制が構築できている。民間研究機関である INTESAL から過去のプロジェクトに関わるモニタリングデータを提供いただけたこと、数理モデリングの専門家によるデータ解析がはじまっていることから、本プロジェクトで得られるモニタリングデータを赤潮発生予測に用いる基盤準備は整備されたものと考えられる。本年度も、産官学および市民との関係をどのように構築していくのかの議論に多くの時間を費やし、さらに、現在も多くのステークホルダーに対してどのようにアウトリーチをするのかに議論を続けている。そこで、スケジュールに示したような遅れが生じているものの、一方で実験操作などの標準化のためのプロトコル作成、ホームページ(日本語、英語、スペイン語)、リーフレットなどのアウトリーチ活動については、下記に示すように十分な成果が上がっている。コロナ禍により博士研究員は各研究拠点から離れて日本とアメリカに滞在している。しかし、滞在中にチリ側ラボアシスタントヘルーチンでの海水モニタリング等のトレーニングなどを実施してきたことにより、モニタリングデータの取得、蓄積は着実に進んでいる。チリ側と毎週オンラインミーティングを行い円滑なプロジェクト実施を図っている。また、日本側研究者全体でのミーティングを毎月、スカイプ等を用いてオンラインで実施し、常に全員が全体の状況を把握し、意思疎通を図っている。そして、チリ側メンバーも定期的な進捗報告会を実施するようになり、最近では、日本とチリ側全研究者のミーティングが開催されるようになった。プロジェクト博士研究員はチリ側ラボアシスタントとインターネット、SNS により協力して、アウトリーチ活動、研究指導を行っており、各人の自主的にプロジェクトへ取り組む姿勢は、現地研究者から高い評価、信頼を得ている。大

【令和2年度実施報告書】【210531】

学側もカウンターパートの研究インフラ整備を通じてプロジェクトへ出資するようになってきた。上述のように、コロナ禍のため日本人研究者が出張できない現状があること、チリにおいても研究所に出入りできないところがあること、サンプリングの多くが実施できない状況ではあるものの、MTAを交わし、コールドチェーンを確保して、チリから試料を送付し、国内で研究実施を推進するなどの代替法をとることで、当初の予定と同等の成果が得られるように計画を修正し、進めている。

(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

1) -a ホロビオーム・モニタリングの実施

2020年3月よりプエルトモントおよびアントファガスタは断続的なロックダウンに入り、研究所および大学施設は継続して閉鎖されているため、ほとんどの調査地点において、本年度を通してモニタリングを行うことは困難であった。チリ国内 14 か所におけるモニタリングは、以下の表に示す総計 641 回のサンプリングを実施した (総計 1,846 個の DNA サンプル抽出) (表 1)。また全サンプリングにおいて、物理データ (温度、塩度、酸素濃度、Ch1a) の値を記録した。

1) -b 赤潮に影響する微生物学的因子同定

本年度は、コロナ禍の影響により La Frontera 大学の施設も使用制限があり、メタバーコーディング解析の進捗に深刻な影響を与えたため、ホロビオーム解析を実施することができなかった。

ID	Region	location (code)	sampling #	DNA #
1	Araucanía	Puerto Saavedra (MPAT2-2)	21	63
2	Calbuco	Calbuco Paso Quenu (L04)	16	45
3	Puerto Montt	Metri (L01)	125	375
4	Puerto Montt	Club de Yates (NA)	49	147
5	Bahía Mansa	Bahía Mansa (MPLT1-2)	21	63
6	Cucao	Cucao (MPLT8-2)	22	64
7	Quellon	Isla San Pedro (L23)	49	147
8	Melinka	Isla Julia Grupo Peligroso (A04)	49	147
9	Punta Arenas	Bahía Buena (M36)	18	54
10	Antofagasta	Puerto 2.5 m	14	42
		Puerto 5 m	14	42
11	Antofagasta	Capilla 2.5 m	14	42
		Capilla 5 m	14	42
12	Antofagasta	Puerto Costa	83	213
13	Antofagasta	Capilla costa	83	213
14	Osorno	Bahía Mansa	49	147

			641	1846
--	--	--	-----	------

表 1. チリ 14 地点において実施された海水サンプリングおよび環境 DNA の収集状況

1) -c 環境要因モニタリング

コロナ禍の影響により、ほとんどの調査地点において、本年度を通してモニタリングを行うことは困難であり、環境データを取得することができなかった。

1) -d 赤潮に影響する環境因子同定

赤潮発生を予測する場合、長期、中期、と短期予測において、その指標となる物理・環境・生物要因は異なる。例えば、長期予測の場合、冬季の水温（越冬個体群の生存に影響）、近接する海流の流軸の岸からの距離（水温・栄養塩濃度等の沿岸環境に影響を与える）などが重要な要因となり、中期予測の場合、水温、日照時間、降水量、耐久性胞子（シスト）を形成する種においては底泥表層におけるシスト密度などが重要な要因となる。短期の場合は、潮汐、風向・風速などの海水流動、栄養塩濃度、日射量、日照時間、多種との競合（他のプランクトン、細菌、ウイルス）などが主たる要因となる。2016 年チリのチロエ島周辺海域において大規模赤潮が発生したが、当時、チリ沿岸域の水温が異常に高くなるエルニーニョ現象（平年より水温が 3°C 高い状態）が発生しており、本現象が大規模赤潮の引き金になった可能性が指摘されている。このため、エルニーニョ現象は大規模赤潮が発生する主たる要因の一つと考えられ、長期予測の重要な指標となりうる。一方、短期予測としては、海水流動モデルを用いた粒子追跡による赤潮の移送・発達過程の再現と予測が有効である。IFOP (Instituto de Fomento Pesquero) の研究チームにより、チロエ島周辺海域において、既に高精度な海水流動モデル (CHONOS) が開発されており、本粒子追跡シミュレーションにより、Quellón 周辺で大量発生した麻痺性貝毒原因渦鞭毛藻の *Alexandrium catenella* の増殖拡大パターンの再現に成功している。ただし、最新の海水流動モデルを用いても 1 週間先の海水の移送先を正確に“予測”するのは困難とされている。このため、過去のデータをもとに、ある時点から 1 週間後の海水流動のパターンを解析し、1 週間後の海水の移送・拡散過程について、シナリオ A、B、C、D の可能性を確率として示すことで、赤潮の短期予測を行う技術を開発し、予報の実装を目標としている。例えば、2018 年 1、2 月のチロエ島南部海域における海水流動モデルを用いた粒子追跡においては、1 月 15-21 日の間は、高気圧が接近するにつれ雲がなくなり晴天になり、強い南風が連呼した。この場合、粒子は東西南北に広く拡散した（シナリオ A）。一方、2 月 7-17 日の間は、気圧が下降したが晴天が続きつつ強い北風が吹く気象条件にあり、粒子は拡散せずに放流地点にとどまった（シナリオ B）。以上のように、1 週間後の海水流動を予測するには、気象、海象に加え、対象生物の増殖特性をモデルに組み込んだようなモデルの開発が必要である。

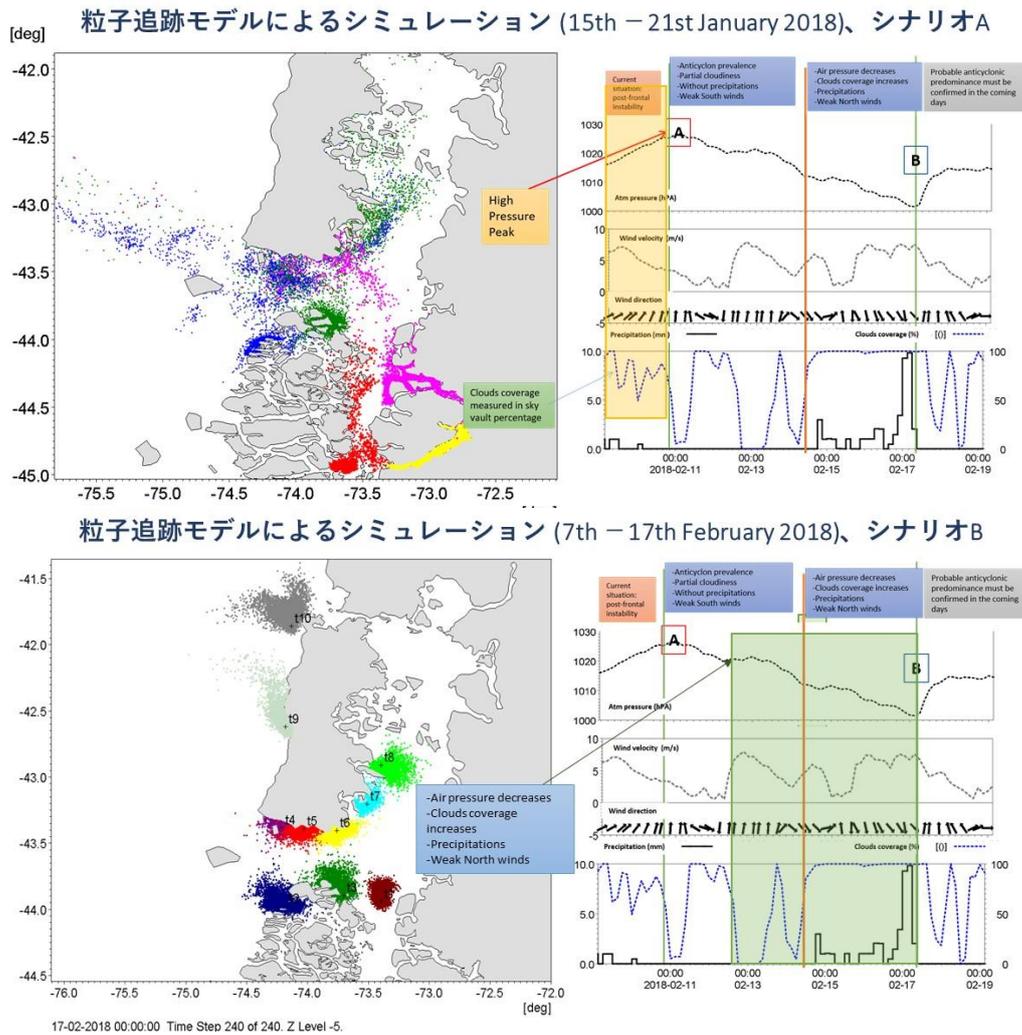


図1 チロエ島南部海域における粒子追跡モデルによるシミュレーションの例

<https://www.ifop.cl/chonos/>

加えて、研究課題1では、ホロビオームデータを活用した赤潮発生・消滅予測技術の開発を目標としている。大規模な赤潮が発生した場合、1ヶ月も赤潮状態が継続する事例がある。赤潮現場の魚類養殖場においては、餌止めによる斃死軽減が主たる対策として取られている。養殖業者は、餌止めを解除する正確な時期を知る必要があり、このため、赤潮の発生予測だけでなく消滅予測も重要な研究課題となる。これまでの赤潮海水サンプルの細菌群集構造解析の結果と赤潮現場において赤潮が消滅した日時を考慮すると、赤潮海水中に特定の細菌1種が30%以上の高い割合で優占している場合、数日以内に赤潮が終息することが示されている。赤潮消滅を予測するためには、赤潮が発生している現場において、簡易型次世代シーケンサーを用いて海水中の細菌群集構造を短時間で解析する技術開発が必要となる。そこで、本研究では、ナノポア社MinIONによる細菌16S rRNA遺伝子全長を標的としたリアルタイムメタゲノム解析を実施するために、DNA抽出法、PCR増幅条件を最適化し、海水の細菌叢を12時間以内に解析できる方法の確立を行った。熊本県楠浦および愛媛県宇和島から採集した赤潮盛期から終期にかけてのサンプルを用いて解析したところ、殺藻細菌として知られる*Alteromonas*属が最大80%の割合で出現するデータを得た。その他にも、腸内細菌や植物の病原細菌が高い割合で優占した。一方で、赤潮が

【令和2年度実施報告書】【210531】

終息した1ヶ月後の海水サンプルにおいては、多数の細菌が同程度の割合で出現した。イルミナ社 MiSeq による解析結果との比較においても優占した *Alteromonas* 属の出現割合は類似しており、シーケンスの精度が低いとされる MinION でも十分細菌群集構造を解析できることが判った。以上から、MinION を用いたリアルタイム細菌群集構造解析による殺藻細菌の出現割合を指標とすることで、有害赤潮消滅を予測する手法として利用可能であることが示された。

1)-e シスト分布調査

コロナ禍の影響により、La Frontera 大学においてもメタバーコーディング解析を実施できない状況が続いたため、海底泥のメタバーコーディング解析を日本で実施することにした。2019年度にアントファガスタから23サンプル、プエルトモンテ湾メトリから3サンプル、ロスラゴス州カストロリンカイ (Castro-Lincay) から鉛直コア1サンプル (1cmきざみで22サンプル) を採集した。DNA抽出後、細菌16S、プランクトン18S、28S、渦鞭毛藻用28Sの4個のrRNA遺伝子領域のDNAライブラリーを作製した。現在、配列取得中である。カストロリンカイの鉛直コアの解析結果から、チリにおける有害・有毒渦鞭毛藻の出現の歴史を明らかにできる可能性もある。

②研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

- ・メタバーコーディングのための海水ろ過、DNA抽出、DNAライブラリー作製方法は技術移転完了
- ・光合成色素定量方法も技術移転完了
- ・LAMP法によるHAB種の検出法も技術移転完了
- ・メタバーコーディング解析のための解析パイプラインはチリに移植予定
現在、解析マニュアルの英語バージョンを作成中。

③研究1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

メタバーコーディング解析による海底泥中のシスト分析は、配列の取得をLa Frontera 大学で予定していたが、コロナ禍の影響により、日本で実施せざるを得ない状況になった。

④研究題目1の研究のねらい (参考)

チリ14地点において時系列モニタリングを実施し、メタバーコーディング解析によるプランクトンおよび細菌の網羅解析、HAB種の検出・同定を行い、赤潮の発生に影響を及ぼす微生物および環境要因を明らかにする。加えて、赤潮原因藻の増殖 (赤潮発生) 及び消滅 (赤潮衰退) と相関する、あるいはそれらの原因となる細菌を特定し、ホロビオーム解析によりその動態を明らかにすることで、細菌を利用した赤潮発達・消滅予測を行う。

⑤研究題目1の研究実施方法 (参考)

チリにおいて、赤潮発生中に出現・優占する細菌種をホロビオーム (メタバーコーディング) 解析により明らかにし、情報を蓄積する。また、チリにおいて、赤潮増殖抑制細菌や殺藻細菌に関する情報を収集する。これまでの日本国内の研究において、赤潮末期に全細菌に対して20~80%の割合で単一の細菌種が優占し、その後、数日で赤潮が消滅することを確認してきた。これらの中には、赤潮を消滅させる殺藻細菌が高い割合で出現していると考えている。この割合を指標として赤潮の消滅予測を行うことを予定しており、このため、赤潮サンプル中に出現する細菌群集構造を12時間以内に解析する手法の開発を目標としている。

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 岡山大学)

① 研究題目 2 の当初の計画 (全体計画) に対する成果目標の達成状況とインパクト

2020 年 3 月よりロスラゴス州は断続的なロックダウンに入り、大学は継続して閉鎖されているため、本年度を通して研究活動を行うことはほとんど不可能であった。開始時に導入した機器はすべて保守し、また、2019 年度までに単離した細菌は、途中で電源トラブルによる温度上昇が見られたものの、冷凍保存したためほぼ無事と思われる。一方、継続培養が必要な赤潮原因藻は全滅した。

チリでの研究継続が困難なため、日本にて可能な研究活動を行い、プロジェクト進展の補完を試みた。まず、今後日本で研究を進めるために、チリで単離した細菌のうち、特に赤潮原因藻増殖に影響を与える可能性が高い候補である 26 株を広島大学に送付した。また、岡山県よりアクセスの良い播磨灘・大阪湾・高知県浦戸湾などの海域で赤潮原因藻増殖が観察された際に海水を取り寄せ、チリで計画していた研究を行い、新しい知見を得た。

2)-a 構成微生物単離同定及び生育最適条件の決定

- 本年度は、チリにおいて Bahía Mansa における定点モニタリングは実施できず、また細菌単離作業なども進めることはできなかった。
- 当初の研究計画の補完を目指して、岡山県よりアクセスの良い播磨灘・大阪湾・高知県浦戸湾などの海域にて赤潮原因藻のヘテロシグマが通常よりも高密度まで増殖が見られた海水を入手し、岡山大において、ヘテロシグマ単離と随伴している細菌の単離を行った。これらの細菌株と、植木が以前より同様の手法により単離同定して保有していた細菌コレクションを、チリより入手した株とともに 2)-b の実験に供した。

2)-b 赤潮形成促進・阻害微生物およびウイルス同定

- 2)-a にて単離した細菌が赤潮原因藻の増殖に与える影響を、特に貧栄養状態にて検討した。ビタミン B 類を欠損させた培地、あるいは人工培地で採用されている藻類に取り込まれやすい Fe^{3+} 源である Fe-EDTA をより遊離しにくく Fe^{3+} が藻類に取り込まれにくい FePO_4 に置換した培地における赤潮原因藻の生育が、単離細菌の添加により変化するかを検討した。細菌類がビタミン B 類生合成能を有すれば前者条件での、天然の鉄キレート分子であり、藻類への鉄取り込みを促進する効果のあるシデロフォア類を生合成する場合は、後者条件でのヘテロシグマの増殖を促進する可能性がある。その結果、スクリーニングを行った 80 株のうち 30 株がビタミン B 類欠損培地でのヘテロシグマ生育を促進し、37 株が Fe^{3+} 置換培地でのヘテロシグマの増殖を大幅に促進した。うち 16 株は、両方の条件でヘテロシグマの増殖を促進した。つまり、これらの細菌は、ビタミン B 類生合成能とシデロフォア生合成能を兼ね備えている可能性が高い。
- 上述と同じ培地条件にて、単離細菌が赤潮原因藻のヘテロカプサとアレキサンドリウムの増殖に与える影響を調べたところ、ヘテロシグマへの増殖促進能を示した細菌類は同条件にてヘテロカプサとアレキサンドリウムの増殖も促進した。つまり、赤潮原因藻種非特異的な増殖促進効果を有する細菌が得られたといえる。

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

- すべての細菌について、**Chrome Azul S** を用いた呈色反応によりシデロフォア産生能を確認した。すると、CAS 反応陽性にもかかわらず、**Fe³⁺**置換培地で上述 3 種の藻類に対する増殖促進能を持たない細菌が複数見られた。このことは、シデロフォアは、**Fe³⁺**と複合体を形成し、特異的なレセプターによって藻類に取り込まれることを示す。つまり、藻類がそのシデロフォアに対する特異的レセプターを持たない場合、このような結果が予想される。藻類側が保有するシデロフォアレセプターと、細菌が合成するシデロフォアの組み合わせによって水域において赤潮原因藻の増殖が促進される場合とそうでない場合の違いが生じると考えられる。

2)-c 赤潮形成促進・阻害関連遺伝子の同定

- 2)-b にて単離された細菌類には、*Jannaschia* 属, *Marinobacter* 属, *Pseudoalteromonas* 属, *Rhodococcus* 属, *Oceanobacillus* 属に属するものが合計 14 種見られた。KEGG などのデータベース検索により、これらの細菌はビタミン B 類合成経路を有することが予想される。一方、今回単離した細菌類で KEGG にシデロフォア産生経路を保有するとの記述があるものはみられなかった。
- 今回実験に供した赤潮原因藻はすべてビタミン B 要求性種であったが、種によっては、自らがビタミン B 類の生合成能を持つものや、あるいはビタミン B 要求性でないものがある。藻種によって随伴する細菌が異なる可能性があり、藻類代謝系の確認とともに、随伴細菌の分類について、特に代謝系に注目する必要があることが強く示唆された。これらの代謝系を有する細菌が水域に多く見られる場合、赤潮原因藻の増殖の促進が見られる可能性が高い。
- 現在、これらの細菌とチリより送付した細菌のゲノム配列を拡大にて解読している。ゲノム配列解析により、上述の代謝経路関連遺伝子を同定すれば、これらの遺伝子配列を検出マーカーに応用する可能性が開ける。

② 研究題目 2 のカウンターパートへの技術移転の状況

- センサーを用いた環境モニタリング方法の技術移転を終了
- 赤潮原因藻を含む海水サンプリング方法の教授を終了
- 海洋細菌と赤潮原因藻の単離方法の標準化および技術移転終了
- 海洋細菌の 16S RNA 遺伝子配列を指標とした種同定法の技術移転を終了
- 海水サンプルよりメタゲノム解析に向けた環境 DNA 抽出法の技術移転を終了
- 赤潮原因藻の培養方法と最適化についての技術移転完了
- 海洋細菌の単離株維持方法技術移転を完了
- 顕微鏡による植物プランクトン同定法の技術移転を完了
- 藻類より随伴細菌単離の条件を改良した点について情報提供完了

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。
- 他海域のサンプルより海洋細菌および赤潮原因藻を単離する際に、なるべく新しいサンプルから行うことが望ましい。一方で、チリ国内の輸送業のパフォーマンスが一定しないため、

サンプル輸送には問題があった。そこで、2020年2月に植木が訪問した時に、Antofagasta 大学のアシスタントに、標準化を終えた海洋細菌と赤潮原因藻の単離方法を教授し、Antofagasta 大にて細菌および赤潮原因藻を単離するまでを終了することとした。同大学が担当するサンプリングポイントでは、頻繁に渦鞭毛藻の赤潮が頻発している。環境中で赤潮原因藻動態に影響を与える海洋細菌を単離できる可能性は高まったと考えている。

- コロナ禍の影響により、Los Lagos 大学チームはほぼ1年間の活動停止を強いられた。一方、チリは COVID-19 ワクチン摂取を急ピッチで進めており、ワクチンが期待される予防効果を発揮するようならば、今年中には状態が大幅に好転する可能性が高い。
- コロナ禍にてチリを訪問し実験を進めることができなかつたため、植木が他プロジェクトの一環として、日本で海水サンプルを入手し、藻類に付着した細菌単離を試みた。その結果、藻類と随伴共生する細菌単離には比較的貧栄養な条件が好ましいことを見出した。この条件を新しい単離プロトコルとして、チリ側に提供した。
- コロナ禍のために、当初計画していた赤潮原因藻の最適生育条件の検討などが、チリでの実施が不可能となった。そこで、チリでこれまでに発生報告があり被害額が大きい藻類を、植木が日本の国立環境研究所微生物系統保存施設より入手し、最適生育条件の検討などを行った。特に、赤潮原因藻の増殖は、培地の鉄・窒素・リン・ビタミン類などに制限されることが知られているため、これらの最適濃度を検討するとともに、各地でこれまで蓄積したモニタリングデータを照合する。例えば、最適濃度よりも低い濃度で高密度赤潮が発生していた場合には、環境微生物による代謝補完（シデロフォア産生による鉄取り込み増進など）が作用している可能性が高い。このような水域があれば特定を目指す。

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）と関連する、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）

日本にて、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。同様の研究方法をチリでも行う。

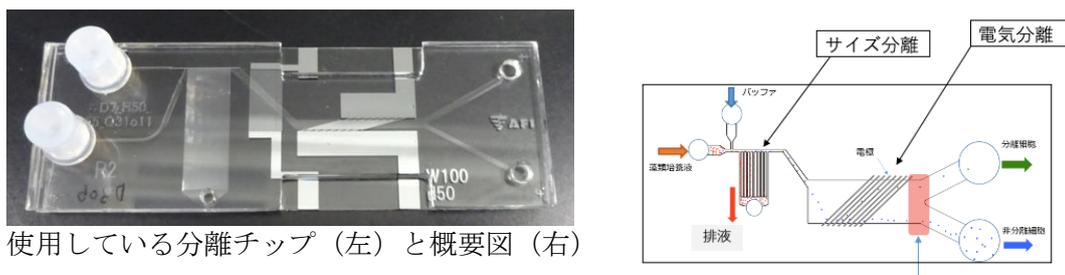
研究題目3：「赤潮原因藻・魚病原因細菌の検出・発生予知」

研究グループC（リーダー：丸山史人 広島大学）

① 研究題目3の当初の計画（全体計画）に対する成果目標の達成状況とインパクト

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

目的は、赤潮原因藻類および細菌検出キットを開発し、特異性を確認することである。現在までにマイクロ流路・電極を用いた微細藻類分離技術を用いて、下記の通り培養藻類と細菌を生きたまま分取する条件を決定できたため、今後は現場海水を用いて検証する（図2）。



使用している分離チップ（左）と概要図（右）

図2 赤潮原因藻類および細菌検出キット

- 藻類の電気分離条件については、2種類の藻類 (*Heterocapsa circularisquama*, *Karenia mikimotoi*) を用いて、藻類が電気基盤上で捕捉される条件を検討した。途中流路に藻類がトラップされ、回収率が落ちることが判明した。そのため現在、牛血清アルブミンをはじめとするブロッキング試薬を流路に流しトラップされない条件を検討中である。
- 分離装置から藻類を生きたまま回収する送液バッファについては、ソルビトールを浸透圧調節の試薬として使用することにした。
- 藻類培養液からの菌の除去に関して、藻類培養液に含まれる初期細菌数を100%とすると、分離藻類回収口では残存細菌は0.044% (*K. mikimotoi*)、0.059% (*H. circularisquama*)まで減少していた (図3)。本システムを用いて、藻類培養液から浮遊細菌をほぼ除去することが可能と結論した。

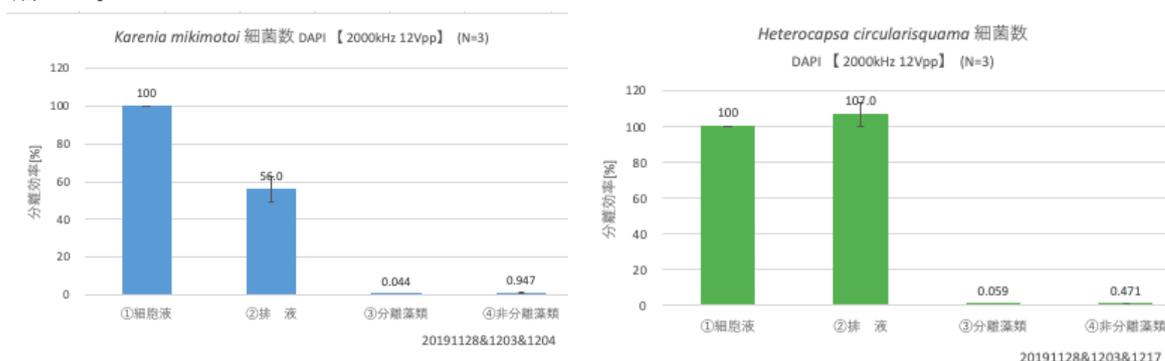


図3 開発・検討している分離チップを用いて、藻類と細菌を効率的に分離

- 上記の成果を現在論文としてまとめている。

3)-b 検出技術の現場への導入と実用性評価

本項目には「現場で赤潮藻類を検出できる技術の開発」と「モニタリングに関わる技術の現場への導入」という2点の到達基準が含まれている。

- 「現場で赤潮藻類を検出できる技術」は、野外フィールドで *in situ* 分析を可能とするポータブル実験機器一式を納めた“スーツケースラボ” (図4) を開発し導入するところまでが到達点である。スーツケースラボの開発を企業と、その輸出に関わる (安全保障輸出管理関連) 書類の準備を京都大学・広島大学と連携しながら進め、当初の計画通り5台をチリに供与した。技術導入に関しては、カウンターパート4機関中2機関でデモを実施し、現地アシスタントが“スーツケースラボ”を使用し藻類を検出することができるようになった (図5)。

【令和2年度実施報告書】【210531】

現在、チリ側から要望のあった新型シーケンスを現場で実施できる“スーツケースラボ -advance”の開発を進めており、中身の選定・現場での試運転まで完了した。



図4 “スーツケースラボ -advance”の現場での試運転

- 「モニタリングに関わる技術の現場への導入」に関しては、研究計画において La Frontera 大学1 機関に解析サーバー設置することを目的としている。当該機関への設置は、サーバーの仕様作成、受け入れサーバー室の整備、入札、物理的な設置作業に労力を要するが、これらについては完了した。解析に必要なバイオインフォマティクスのツールは多様であり、通常でも数十以上を必要とするが、現在までに 100 種類のインストールを完了し、諸々の設定（セキュリティ対策、コンピュータ資源の有効活用・効果的な配分など）も概ね完了した。本プロジェクトで開発提供するメタゲノム解析パッケージは開発中であり、設置作業と実行テストは今後の課題である。



図5 スーツケースラボと、現地アシスタントへの教育

3)-c 発生から終息までの赤潮動態予察の有効性検証

- HAB forecast model の基盤技術である数理モデル (Convergent Cross Mapping) の検討を始めた。使用する解析ツールは、今後チリ側への導入および HP 上で公開することを加味して選定し、数理モデルの条件検討も概ね完了した。現在 INTESAL から提供を受けた過去のプロジェクトに関わるモニタリングデータを使用して解析精度を検証している。検証完了後は、本プロジェクトのシーケンスデータを使用し赤潮動体予測の有効性を検証する。

② 研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

- シーケンス試料の調製方法および次世代シーケンサー使用方法の指導を、アシスタントを含めカウンターパート側スタッフ、学生の合計7名に実施した。
- カウンターパートラボ学生1名に、次世代シーケンサーから得られたアンプリコンシーケンスデータの解析方法を指導した。
- プロジェクトで開発中の“スーツケースラボ”について論文にまとめ、その資料をカウンターパートと共有することで国内外へのMACHプロジェクトのアピールに使用してもらっている。
- スーツケースラボで使用しているLAMP法(Loop-mediated amplification)をラボアシスタント、カウンターパート学生とIFOPラボアシスタントに教えた。ラボアシスタントは自分でLAMP法を実施できるようになった

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

- La Frontera 大学が、カウンターパートの Jorquera 教授や共同研究者の Ávila 教授に資金提供を行うことになった。この資金でサーバー室の設備整備を行い、追加のアシスタントを雇用した。また、この資金には La Frontera 大学のプロジェクト関係者がチリ国内で JCC や JICA 等との打合せを行う際の国内旅費、今後実施予定のアウトリーチ活動経費が含まれており、La Frontera 大学側の SATREPS への積極性が窺える。
- Punta Arenas 市にある IFOP (Instituto de Fomento Pesquero) の Magallanes グループを丸山・藤吉が訪問し、現地の赤潮被害状況の情報交換及びプロジェクトで使用している解析・分析技術の紹介をした。その過程で、IFOP Magallanes グループからも スーツケースラボ が欲しいとの要望があったので、1台増やし合計5台をチリに発送した。
- コロナ禍により Temuco 市がロックダウンに入り、数ヶ月の間住人の外出が原則不可能となった。現在も、研究施設には自由に出入りすることはできない状況にある。La Frontera 大学では、Jorquera 教授の自宅へサンプルを輸送してもらうことで、大学がロックダウンしている間も試料の受け取りができるように対応している。受け取った試料は Jorquera 教授が研究室まで運び、許可をとったラボアシスタントが研究室にてシーケンスのための試料調製をしている。ただし研究活動に制限があることから、日本で進行可能な研究部分を進めるために、La Frontera 大学—広島大学間で MTA (Material transfer agreement)を締結し、La Frontera 大学で解析できていない試料を広島大学にて解析する予定である。2020年10月16日に La Frontera 大学-広島大学間の MTA 締結が完了したため、日本に試料を送付してもらった。

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。

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

本プロジェクトを通して、赤潮予防・被害軽減のための産官学コンソーシアムの確立を目的としている。現在、産官学を含む JCC メンバーおよびチンキウエ財団を想定して、チリ側との協議を進めている。

4)-a 赤潮関連問題連絡シンポジウム

- 2020 年 9 月に開催予定であった第 3 回 JCC、シンポジウム、活動報告はコロナ禍のために延期した。2021 年度中に第 3 回 JCC を開催予定であり、シンポジウムの開催についてもチリにおけるコロナ禍の状況をみながら、関係機関と調整を行っていく予定。

4)-b 赤潮動態予測研究成果・技術移転

- 昨年に引き続きゲノムインフォマティクス講習会を開催し、バイオインフォマティクス解析技術の指導を行った。本プロジェクト代表機関の La Frontera 大学で実施した。大学院生向けの正規授業として実施し、履修者には単位を認定した。本 2020 年度はコロナ禍のため、リモートでビデオ会議システムを使って開催した。
- 上記実施のゲノムインフォマティクス講習会用に作成したプログラム内容、運営や準備の段取りを、チリ側共同研究者や技術員へ提供した。
- バイオインフォマティクス解析用途のツールを、カウンターパート(La Frontera 大学)に設置したサーバーに導入・設置 (インストール)・設定した。研究題目 1~3 で開発・提供予定のパイプラインに必要なツールが含まれる。

4)-c 赤潮関連研究成果のチリ国民への開示

- 成果の運用にむけたアウトリーチコーディネーターの要件などを話し合うための会議をプロジェクトが 2020 年 8 月~9 月にかけてチリ側研究者が開催し、意見交換した。その結果、IFOP の予算による、アウトリーチコーディネーターの雇用が決まり、2021 年 1 月より勤務を開始し、成果運用方法、ロジスティクスの詳細を JCC メンバーと調整を進めている。
- 今後アウトリーチ活動・説明に活用するラボバス本体が納品された。
- 成果公開の場として構築した本プロジェクトのホームページで活動の主要な進捗をニュース記事として随時発表している (継続中; <https://www.mach-satreps.org/topics/>)。スペイン語・英語・日本語の 3 カ国語で運用している (本 2020 年度 12 件。なお、2018 年度 12 件、2019 年度 15 件)。
- チリ国営テレビ (TVN) の番組でプロジェクトが紹介され、プロジェクトの内容を説明した。
- 今年はコロナ禍により、はじめの 2 年間に年に 1 回開催してきた赤潮関連情報共有に向けての

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

情報交換シンポジウムは開催できなかった。

② 研究題目4のカウンターパートへの技術移転の状況

- バイオインフォマティクス解析用途のツールの導入・設置（インストール）・設定の方法を提供し、合わせて、それらの方法を記録するノウハウをカウンターパートに提供・共有し、サーバー管理体制の構築を行い、技術移転を完了。
- ゲノムインフォマティクス講習会用に作成したプログラム内容、運営や準備の段取りをチリ側共同研究者や技術員へ技術移転完了。

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

- 昨年に引き続き今年も、企画・提供したゲノムインフォマティクス講習会が、本プロジェクト代表機関の La Frontera 大学に評価され、大学院生向けの正規授業（夏期講座）として実施した。
- 講習会をオンラインで開催したことで、主催した本プロジェクト代表機関の La Frontera 大学以外にも、カウンターパートの大学（Antofagasta 大学、Los Lagos 大学）を含め、計8大学・研究機関からの参加があった。

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）

産・官・学という独立したセクター・機関間で赤潮に関する情報共有とデータ統合を進めるとともに、連携体制を構築する。本研究では、本プロジェクトへの参加に興味を示した産官学各機関（1. 共同研究全体、前年度までの進捗状況参照）を中核として、赤潮関連問題連絡シンポジウムを年に1-2回、5年間にわたり開催する。

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）

本プロジェクトは南米チリが活動場所であり、航空機の乗り継ぎなど時間的な制約があり、加えて現在の世界的な感染症のアウトブレイクにより、大きな影響を受けている。また、その以前にも政情の一時不安定に伴い大学機関等が閉鎖されたこともあり、特に試料の定期的な採取に影響を与えた。

本プロジェクトの現状の試料数ではモデルの構築や検証が難しいことが予測され、研究の加速が必要である。当初の計画になかったが、INTESAL から過去の水温、塩濃度、水深などの物理化学データに加えて、有害赤潮藻類のデータが提供（IFOP のデータは今年度中に一般公開される予定）されることになったため、予備的な数理モデルの作成が本プロジェクトのデータだけに頼る必要がなくなった。これによりモデルの構築および検証が進む可能性が出てきた。2021 年度のオンライン JCC において、予備的な結果を示す予定としている。

スーツケースラボについては、プロトタイプの製造と第一回目の導入がなされ、モニタリング方法を含む多くの手技についてはプロトコルの作成が進んでいる。使用方法のビデオをチリ側で作成するため、スーツケースラボ 5 台がチリへ導入された。

SUBPESCA（漁業次官官房）、SERNAPESCA（漁業局）、MINSAL（保健省）等とも複数回の会談を実施し、アウトリーチ活動についての連絡、協力体制は構築できている。実際の共同活動にあたっては、アウトリーチコーディネーターが IFOP に雇用されたことでより加速する見込みである。

日本国内においても、本プロジェクトで用いるスーツケースラボ、微生物分離装置（AFI 社）などの実験機材の共同開発を進めているため、チリの情勢に関わらず、研究開発を進捗させることができている。

ホームページのみならず、サイエンス・カフェや学会でブースを出すなどのアウトリーチ活動を実施するなど、常にプロジェクトの最新状況を公開するように努めている。これにより、産官学の中だけでプロジェクトの成果が共有されるのではなく、市民にも情報が伝わるように努め、プロジェクトを知ってもらい、協力をしていただけるようなシチズンサイエンスの土台を引き続き構築していっているものと感じている。

当初、機材の投入は遅れたが、想定外の情報が入手できて研究を加速できる可能性が生まれたこと、カウンターパートのプロジェクトへの関心と協力により計画立案時同等の成果が期待できる。

現在、世界的な感染症の状況を注視し、これに対応可能な内容を積極的に推し進めていくことが重要だと考えて、MTA の締結を終わらせ、試料を日本に輸送し、成果を出すことに全メンバーで集中して推進している。

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

プロジェクト全体の現状と課題、相手国側研究機関の状況と問題点、プロジェクト関連分野の現状と課題。

当初、研究機器投入の計画からの遅れがあったが、なんとか遅延がでない範囲で設置することができた。2019 年度、Los Lagos 大学での博士研究員の投入時期が遅れたため研究開始が遅れていたが、スペイン人研究員がプロジェクトに参画し、現地で長期滞在を始めた。しかし、コロナ禍によりスペ

インに帰国した（2021年2月退職）。研究機関ごとの保有機材と使用頻度、人員の能力や人数が異なり、進捗が予想と異なる面が見られた。また、法務関係をはじめとした事務手続き、拠点ごとの物価なども研究開始や変更の際、研究進捗に全体で同じというわけにはいかなかった。

当初、本邦から3名の博士研究員が長期滞在予定であったが、この取組は研究だけではなく、契約関係の手続きも効率よく進めるのに奏功した。また、追加で派遣した博士研究員も長期滞在し、拠点間を積極的に移動し、連携を図ったことが現地での活動速度を加速した（現在、帰国しているものの、キャパシティディベロップメントの結果、滞りなく研究が進んでいる）。

本プロジェクトは、チリ国に複数の拠点があることや、非常に高価な消耗品が必要であることから、プロジェクトに使用する研究費を追加で取得する必要がある。そのため、現在、積極的にカウンターパート機関からプロジェクトからのサポートレターを出すことで、自発的にチリ国側の助成金の獲得に努めており、一部助成金を獲得できるようになってきた。

プロジェクトの成果を受けてからにはなるものの、その成果をもとに政策提言をしてもらい、成果を持続的に利用、発展できる土台を構築していく必要がある。

チリにおける研究開発の持続性を高めるため、チリの博士課程の学生にプロジェクト関係の研究に取り組んでいただき、プロジェクトを理解し、教育研究活動をできる研究者に育てていく必要がある。

機器投入の手続きの遅れ、インフラ整備の遅れについては、機関ごとの法務、休業期間などによる影響が大きかった。円滑に実施するには、機関ごとの担当者にプロジェクトの説明および大枠のスケジュールを予め説明し、理解と助言を得ておくことが必要であることがわかった。これらの手続きについては、現在、未解決の課題はない。

直近の課題としては、チリ国内の政情の不安定さ、世界的な感染症問題、チリの2月の夏季休暇などが集中したことによる対応を継続して検討する必要がある。

日本の若手研究者の滞在中にその研究に対する姿勢に刺激を受けて、日本で学位を取得したい、研修を受けたいという要望を受けているとともに、プロジェクトに参加したいという研究者が現れている。このような、態度を示すことはキャパシティディベロップメントの観点から、重要であることから、できる限り、日本側研究者の長期間の滞在を実現するように調整する必要がある。

・各種課題を踏まえ、研究プロジェクトの妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性を高めるために実際に行った工夫。

上述したように、できる限り博士研究員を主要なカウンターパートの場所に長期滞在をしてもらうことを心がけてきた。また、主要な研究者もできる限り長期に多くの回数滞在するように心がけた。加えて、SATREPSのプロジェクトの仕組みや、その意義、持続性、自助努力の重要性を説明し続けた結果、お互いの国の有効性、人材の配置と交流、アウトリーチ活動への理解が得られ、多くのセミナーを実施し、カウンターパートそして所属機関のモチベーションをあげることができた。

プロジェクトのホームページに日本語、英語、スペイン語でイベント記事を定期的に掲載し、掲載と同時にメール配信することで、閲覧数が増えた。また、JCC 主要メンバーを日本へ招聘し、日本の養殖場、研究機関を視察、学会等での講演をしていただくことで、プロジェクトの重要性、効果を本人の言葉で語っていただくことも、モチベーションを高めるのに大きく寄与している。チリ国では以前に別の SATREPS が本プロジェクトの直前まで行われていた。これを生かして、前 SATREPS チリ側

メンバーへのインタビューを実施し、事務などについて相談することができたことも円滑な進行に寄与したと感じている。

・プロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国（研究機関・研究者）が取り組む必要のある事項。

日本の仕組みと相手国の仕組み、文化などを日本側・チリ側双方がよく知る必要がある。これまで、海外との共同研究（論文執筆、実験、学会）を十分に経験していたとしても、SATREPSのような国際共同研究を実施する場合は、工事、入札、送金といったことや、日本から距離が離れているということによる輸送費、旅費などの問題（ロジスティックス）を両国、そして多国間での共同研究へさらに発展させるためには考えておく必要がある。また、生物資源のアクセスについても名古屋議定書への批准状況の認識が不可欠であるし、分子生物用実験試薬など冷蔵、冷凍が求められるものの輸送について確認する必要がある。MTAの締結には半年を要した。また、コールドチェーンの確保だけでなく予算などを鑑みる必要がある。

日本側の大丈夫とカウンターパートの大丈夫は同じでないことがあるので、視察だけでは不十分で、実際に現地での研究をスタートして気づくことが多い。日本側の考え方を学んでもらうためにも主要研究者には、長期の日本研修を受けていただき、日本の生活、文化、研究室を体験することが望まれる。

・諸手続の遅延や実施に関する交渉の難航など、進捗の遅れた事例があれば、その内容、解決プロセス、結果。

チリ側研究機関への機材導入に際して、日本で購入手続きをして輸送する、あるいは、チリ側機関へ日本より送金を行い、チリ側で購入手続きを行うという方法がある。後者の方が、チリ側機関の状況にあわせた機材選定をスムーズに行うことができるため、本プロジェクトではこの方法を取った。本プロジェクトは生物系であり、大きな高額機器を少し買うというのではなく、類似する仕様の機器が多数存在し、使用期限が短く、温度管理も常温、4℃、-20℃、ドライアイスと複数のものを数百回に分けて購入する必要があるため、チリという離れた土地での実施では、不可欠の方法となっている。他のSATREPSプロジェクト代表者にインタビューし事前に確認していたが、同じ特性をもつ研究は他になかったこと、南米という特性から、新たな課題が複数生じたことは想定外であった。海外送金を行うという判断とその実行に時間を要した。日本のアカデミアで活動している研究者のほとんどが、このような大規模な海外共同研究の経験がないことを考えると、過去の事例集などの必要性を痛感した。今後同様のプロジェクトのために、海外機関との、特に会計関係（ほとんどがラボアシスタント雇用および機材購入と思われる）の事例集の作成と配布は是非お願いしたい。また、現地JICA事務所の人員数、規模により、現実的に協力可能な事柄も異なっていると感ずるため、このあたりの国ごとの違い、特徴も説明も早い段階で教えていただくとよいと考えられる。

(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）

- ・チリ北部にあるアントファガスタ市および中南部のプエルトモン市はコロナ禍により大きな影響

【令和2年度実施報告書】【210531】

を受け、特に大学や研究機関は閉鎖されたままであったため、研究活動はほとんどできなかった。研究題目1では、チリ14地点における時系列モニタリング（ホロビオーム・環境）が研究の中心となっており、モニタリングが計画通り実施できないことで、研究のモチベーションが大きく低下することが懸念された。これを回避するためにも、相手国側の研究者に、プロジェクトで計画している研究内容について、その意義・目的をきちんと説明し、計画を予定した通り実施した後に、どのような成果が得られ、それが最終目標を達成するために、どの様に役立つのかを日本で実際に得られた成果を示すことで、相手国側研究者の意識向上・モチベーション向上につながることを体験することができた。今後も、定期的に研究セミナー、論文執筆のための協議などを小まめに開催することで、相手国研究者のモチベーション向上、協力体制の強化を図りたい。

(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 岡山大学）

- チリ南部にあるロスラゴス州はコロナ禍により大きな影響を受け、特に大学は閉鎖されたままであったため、研究活動はほとんど不可能であった。2019年度までに単離した細菌は、途中で電源トラブルによる温度上昇が見られたものの、冷凍保存したためほぼ無事と思われ、また、赤潮原因藻は外部機関より入手が可能であるが、可能であれば研究産物のバックアップを取ることが望ましい。
- 最初3年間で築いた関係を維持するために、週1回のミーティングは継続して行った。特に、チリのニュースは日本で入手することが難しいことから、単なる研究打ち合わせだけでなく、社会情勢に関わる情報収集のために、定期的なミーティングは有用であったと考えている。
- 長い在宅期間を有益に過ごすため、アシスタントに、ウェブにて無料で入手することが可能な今後の研究に活用可能なコンピュータープログラミング講座の受講を勧めた。チリ国内ではそのような教材を入手することが難しいこともあり、英国・米国の教材を勧めたところ好評であった。

(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）

- チリ南部にあるアラウカニア州はコロナ禍により、たびたび大学が閉鎖された。しかし、同一空間内の人数を制限することで研究活動を続けることができているため、当初の予定よりはシーケンス数をこなせていないもののシーケンスを継続することができている。各地点で採取された試料の受け取りに関しては、現地カウンターパートの自宅に直接届けることで対応できている。ただし試料は低温を維持する必要があるため、輸送・梱包について各拠点で徹底する必要がある。
- カウンターパートとは、アシスタントを含めSNSやメールを通じて常に意思疎通できている。プロジェクト初期に博士研究員が長期滞在し信頼関係を構築していたおかげで、コロナ渦であっても研究活動が滞ることはなく、むしろ共著論文や競争的資金獲得に向けたさらなる協力関係が築けている。

(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」

【令和2年度実施報告書】【210531】

研究グループ C (リーダー：丸山史人)

- 本プロジェクト資金ならびに相手国代表機関側資金にてサーバー・ネットワーク関連のインフラ・機材の投資を進めてきてあった。おかげでコロナ禍のためリモート開催するしかなかったゲノムインフォマティクス講習会（実習を伴う）が円滑に実施できた。見えにくい部分でおろそかになりがちな IT への先行投資が有効に機能し、設備投資を有意義に活用できた。

IV. 社会実装（研究成果の社会還元）（公開）

(1) 成果展開事例

持ち運び可能な研究装置一式の紹介：

チリ国内外の大学・機関において、セミナーなどで研究者に対し本研究で開発した持ち運び可能な研究装置一式を用いた簡易な赤潮原因藻類検出方法について紹介、トレーニングしている。

(2) 社会実装に向けた取り組み

主要なイベントについては、下記、プロジェクトホームページにて紹介している。

<https://www.mach-satreps.org/topics/>

- 本プロジェクトは、赤潮被害軽減を目指したもので、水産業への裨益が見込まれる。この点を鑑みて、特に水産業関係者への啓蒙・情報共有を目指した活動を積極的に行っている。本年度は、Los Lagos 大学が担当するサンプリング地点において、特に零細漁業関係者向けにプロジェクト紹介を目的とした会合を行った。
- 零細漁業関係者は、多くが低所得層に属し、大学教育を受けた経験がある者は少数にすぎない。そのため、通常のサイエンス・カフェなどの活動を通じて科学的知識を啓蒙することは困難である。そこで、零細漁業関係者の指定が多く通う小学校などにおいて、児童向けに出前授業を行うことで、本プロジェクトへの認識を浸透させる試みを行っている。この試みは、主に Los Lagos 大学がこれまでに継続してきたものであり、この活動に組み込む形で日本や本プロジェクトを紹介した。
- プロジェクト当初に作成したリーフレットを成果や具体的になった計画を含めて刷新した。

V. 日本のプレゼンスの向上（公開）

全体：

- ① チリ貝養殖技術研究所（INTEMIT）が 2020 年 11 月 19 日に開催した「第 6 回貝養殖研究応用セミナー」にて、プロジェクトのチリ側代表研究者である Milko Jorquera 教授が参加・講演を行い、Los Lagos 州政府、並びに中小零細貝養殖事業者等に対して実施中プロジェクトの進捗発表を行った。
(<http://intemit.cl/invitan-a-la-vi-version-del-seminario-de-la-investigacion-aplicada-a-la-miticultura-siam-2020/>)
- ② 2020 年 9 月 11 日金曜日に SATREPS MACH プロジェクトがチリ国営テレビ（TVN）の「Exploradores」という番組で紹介された。番組では、プロジェクトのチリ側代表研究者で Milko Jorquera 教授と貝養殖技術研究所（INTEMIT）Cristián Segura 博士がインタビュー出演し、プロ

【令和 2 年度実施報告書】【210531】

プロジェクトの目標である①赤潮早期予想システムの構築、②チリ水産養殖・漁業関係者への社会実装の重要性が強調された。

(<https://www.youtube.com/watch?v=Yea6EPPK5Xc&feature=youtu.be>)

中央水産研究所：本年度、グループリーダーが1ヶ月、若手研究者が合計10ヶ月以上、現地に滞在し、現地でのモニタリングを主導し、マニュアルの整備、技術研修の開催、モニタリングの進捗管理、データの整理、成果の詳細説明を行うなど、相手国研究者と密にコミュニケーションを取りつつ、研究を統括することができた。

岡山大学：プロジェクト開始時より、グループリーダーが合計約17週間、若手研究者は合計8ヶ月以上滞在し、海洋細菌・赤潮原因藻単離および培養実験を開始することができた。また、カウンターパートが主宰する、地元零細漁民に向けたプロジェクト紹介イベントや、小学校訪問授業などにグループリーダーが参加することで、プロジェクトおよび日本の活動への理解を促進できた。

京都大学・広島大学：プロジェクト開始時より、グループリーダーが合計6ヶ月間、若手研究者は合計10ヶ月間、システムマネージャーは合計9ヶ月間以上滞在し、現地でシーケンス解析のための実験方法を指導、進捗管理、サーバーの導入、必要ツールのインストールや諸々の設定を行なった。(4)のプロジェクトの自立発展性向上のために、今後相手国(研究機関・研究者)が取り組む必要のある事項。に記載した通り、バイオインフォマティクスを扱える人材を育成する必要があると考えているため、現地共同研究者、システムマネージャーと若手研究者が協力して、バイオインフォマティクスのサマーコースや講演を実施した。また、プロジェクトサンプリングに協力してくれているIFOP マガジャネスグループを訪問し、使用している技術やスーツケースラボを紹介することで、プロジェクトへの理解と協力を深めることができた。

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. <i>Extremophiles</i> . 2018, 22, pages 537–552	10.1007/s00792-018-1015-x	国際誌	発表済	
2019	Daisuke Tanaka, Kei Sato, Motoshi Goto,1 So Fujiyoshi,2,3 Fumito Maruyama,3,4 Shunsuke Takato,1 Takamune Shimada,1 Akihiro Sakatoku,1 Kazuma Aoki,1 and Shogo Nakamura. Airborne microbial communities at high-altitude and suburban sites in Toyama, Japan suggest a new perspective for bioprospecting. <i>Front Bioeng Biotechnol</i> . 2019; 7: 12.	10.3389/fbioe.2019.00012	国際誌	発表済	
2020	Kyoko Yarimizu, So Fujiyoshi, Mikihiko Kawai, Luis Norambuena-Subiabre, Emma-Karin Cascales, Joaquín-Ignacio Rilling, Jonnathan Vilugrón, Henry Cameron, Karen Vergara, Jesus Morón-López, Jacqueline J Acuña, Gonzalo Gajardo, Oscar Espinoza-González, Leonardo Guzmán, Milko A Jorquera, Satoshi Nagai, Gemita Pizarro, Carlos Riquelme, Shoko Ueki, Fumito Maruyama. Protocols for Monitoring Harmful Algal Blooms for Sustainable Aquaculture and Coastal Fisheries in Chile. <i>Int J Environ Res Public Health</i> . 2020;17(20):7642	10.3390/ijerph17207642	国際誌	発表済	
2020	Marco Yévenes, Mauricio Quiroz, Fumito Maruyama, Milko Jorquera, Gonzalo Gajardo. <i>Vibrio</i> sp. ArtGut-C1, a polyhydroxybutyrate producer isolated from the gut of the aquaculture live diet <i>Artemia</i> (Crustacea) <i>Electronic Journal of Biotechnology</i> . 2021, Volume 49, Pages 22–28	10.1016/j.ejbt.2020.10.003	国際誌	発表済	
2020	So Fujiyoshi, Kyoko Yarimizu, Yohei Miyashita, Joaquín Rilling, Jacqueline J Acuña, Shoko Ueki, Gonzalo Gajardo, Oscar Espinoza-González, Leonardo Guzmán, Milko A Jorquera, Satoshi Nagai, Fumito Maruyama. Suitcase Lab: new, portable, and deployable equipment for rapid detection of specific harmful algae in Chilean coastal waters. <i>Environ Sci Pollut Res Int</i> . 2021, (11):14144–14155.	10.1007/s11356-020-11567-5	国際誌	発表済	
2021	Kyoko Yarimizu, Sirje Sildever, Yoko Hamamoto, Satoshi Tazawa, Hiroshi Oikawa, Haruo Yamaguchi, Leila Basti, Jorge I Mardones, Javier Paredes-Mella, Satoshi Nagai. Development of an absolute quantification method for ribosomal RNA gene copy numbers per eukaryotic single cell by digital PCR. <i>Harmful Algae</i> . 2021 ;103:102008.	10.1016/j.hal.2021.102008	国際誌	発表済	
2021	Tamara Valenzuela, Joaquín I. Rilling, Giovanni Larama, Jacqueline J. Acuña, Marco Campos, Nitza G. Inostroza, Macarena Araya, Katherine Altamirano, So Fujiyoshi, Kyoko Yarimizu, Fumito Maruyama, Milko A. Jorquera. 16S rRNA-Based Analysis Reveals Differences in the Bacterial Community Present in Tissues of <i>Choromytilus chorus</i> (Mytilidae, Bivalvia) Grown in an Estuary and a Bay in Southern Chile. <i>Diversity</i> 2021, 13(5), 209.	10.3390/d13050209	国際誌	発表済	

論文数 7 件
 うち国内誌 0 件
 うち国際誌 7 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。)
2018	T. Ito, M. Kawai, K. Nozaki, K. Otsu, H. Fukushi, K. Ohya and Maruyama, F. Draft Genome Sequences of <i>Mycolicibacter senuensis</i> Isolate GF74 and <i>Mycobacterium colombiense</i> Isolates GF28 and GF76 from a Swine Farm in Japan., <i>Microbiol Res Announc</i> , 2018, 7, 10, e00936–18	DOI: 10.1128/MRA.00936-18	国際誌	発表済	
2018	A. Ogura, Y. Akizuki, H. Imoda, K. Mienta, T. Gojobori and Nagai S., Comparative genome and transcriptome analysis of diatom, <i>Skeletonema costatum</i> , reveals evolution of genes for harmful algal bloom., <i>BMC Genomics</i> , 2018, 19, 765,	10.1186/s12864-018-5144-5	国際誌	発表済	
2018	Y. Furuta, H. Harima, E. Ito, F. Maruyama, N. Ohnishi, K. Osaki, H. Ogawa, D. Squarre, B. Hang'ombe, H. Higashi. Loss of bacitracin resistance due to a large genomic deletion among <i>Bacillus anthracis</i> strains. <i>mSystems</i> , 2018, 3, 5. e00182–18.	10.1128/mSystems.00182-18	国際誌	発表済	IF=6.519(2018)
2018	T. Okubo, M. Yossapol, F. Maruyama, E. M. Wampande, S. Kakooza, K. Ohya, S. Tsuchida, T. Asai, J. D. Kabasa, K. Ushida. Phenotypic and genotypic analyses of antimicrobial-resistant bacteria in livestock in Uganda. <i>Transboundary Emerg. Dis</i> . 2019, 66, 317–326.	10.1111/tbed.13024. 2018.	国際誌	発表済	IF=3.504
2018	D. Tanaka, K. Sato, M. Goto, S. Fujiyoshi, F. Maruyama, S. Takato, T. Shimada, A. Sakatoku, K. Aoki, S. Nakamura. Airborne microbial communities at high-altitude and suburban sites in Toyama, Japan suggest a new perspective for bioprospecting. <i>Front. Bioeng. Biotechnol</i> . 7:12.	doi: 10.3389/fbioe.2019.00012. 2019.	国際誌	発表済	IF= 5.122(2018).
2019	S. Ueki Phylogeographic characteristics of hypervariable regions in the mitochondrial genome of a cosmopolitan, bloom-forming raphidophyte, <i>Heterosigma akashiwo</i> . <i>Journal of Phycology</i> 55(4):858–867		国際誌	発表済	IF=2.831(2019)

2019	K. Arikawa, T. Ichijo, S. Nakajima, Y. Nishiuchi, H. Yano, A. Tamaru, S. Yoshida, F. Maruyama, A. Ota, M. Nasu, D. A. Starkova, I. Mokrousov, O. V. Narvskaya, T. Iwamoto. Genetic relatedness of <i>Mycobacterium avium</i> subsp. hominissuis isolates from bathrooms of healthy volunteers, rivers, and soils in Japan with human clinical isolates from different geographical areas. <i>Infect. Genet. Evol.</i> 74:103923. 2019.	DOI: 10.1016/j.meegid.2019.103923	国際誌	発表済	IF=2.611(2019).
2019	° T. Komatsu, K. Ohya, K. Sawai, J. O. Odoi, K. Otsu, A. Ota, T. Ito, M. Kawai, *F. Maruyama. Draft genome sequences of <i>Mycobacterium peregrinum</i> isolated from a pig with lymphadenitis and from soil on the same Japanese pig farm. <i>BMC Res. Notes</i> 12:341. 2019.		国際誌	発表済	
2019	Y. Minato, D. M. Gohl, J. M. Thiede, J. M. Chacón, W. R. Harcombe, F. Maruyama, *A. D. Baughn. Genome-wide assessment of <i>Mycobacterium tuberculosis</i> conditionally essential metabolic pathways. <i>mSystems</i> 4: e00070-19. 2019.		国際誌	発表済	IF=6.519(2019).
2019	N. Sari, *N. Mertaniasih, Soedarsono, F. Maruyama. Application of serial tests for <i>Mycobacterium tuberculosis</i> detection to active lung tuberculosis cases in Indonesia. <i>BMC Res. Notes</i> 12:313. 2019.		国際誌	発表済	
2019	Y. Minato, D. M. Gohl, J. M. Thiede, J. M. Chacón, W. R. Harcombe, F. Maruyama, *A. D. Baughn. Genome-wide assessment of <i>Mycobacterium tuberculosis</i> conditionally essential metabolic pathways. <i>bioRxiv</i> .	doi: https://doi.org/10.1101/534289	国際誌	発表済	
2019	K. Núñez-Montero, C. Lamilla, M. Abanto, F. Maruyama, M. A. Jorquera, A. Santos, J. Martínez-Urtaza, L. Barrientos*. Antarctic <i>Streptomyces fildesensis</i> So13.3 strain as a promising source for antimicrobials discovery. <i>Sci. Rep.</i> 9:7488. 2019.		国際誌	発表済	IF=4.122
2018	L. Nonaka, T. Yamamoto, F. Maruyama, Y. Hirose, Y. Onishi, T. Kobayashi, S. Suzuki, N. Nomura, M. Masuda, *H. Yano. Interplay of a non-conjugative integrative element and a conjugative plasmid in the spread of antibiotic resistance via suicidal plasmid transfer from an aquaculture <i>Vibrio</i> isolate. <i>PLoS One</i> 13(6):e0198613. 2018.		国際誌	発表済	IF=2.776
2018	T. Ito, F. Maruyama, K. Sawai, K. Nozaki, K. Otsu, *K. Ohya. Draft Genome Sequence of <i>Mycobacterium virginiense</i> Strain GF75 Isolated from the Mud of a Swine Farm in Japan. <i>Genome Announc.</i> 6: pii: e00362-18. 2018.		国際誌	発表済	
2018	Y. Sugimoto, F. Maruyama, S. Suzuki. Draft Genome Sequence of a <i>Shewanella halifaxensis</i> Strain Isolated from the Intestine of Marine Red Seabream (<i>Pagrus major</i>): Coding Integrative Conjugative Element with Macrolide Resistance Genes. <i>Genome Announc.</i> 6: pii: e00297-18. 2018.		国際誌	発表済	
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 <i>Deschampsia antarctica</i> phyllosphere. <i>Extremophiles</i>	doi: 10.1007/s00792-018-1015-x. 2018.	国際誌	発表済	IF=2.000
2018	K. Okada, W. Wongboot, S. Chantaroj, W. Natakathung, A. Roobthaisong, W. Kamjumphol, F. Maruyama, T. Takemura, I. Nakagawa, M. Ohnishi, S. Hamada. <i>Vibrio cholerae</i> embraces two major evolutionary traits as revealed by targeted gene sequencing. <i>Sci. Rep.</i> 12:e0184720. 2018.		国際誌	発表済	IF=4.122
2018	N. Tajima, Y. Kanesaki, S. Sato, H. Yoshikawa, F. Maruyama, K. Kurokawa, H. Ohta, T. Nishizawa, M. Asayama, *N. Sato. Complete genome sequence of <i>Limnothrix/Pseudanabaena</i> sp. ABRG5-3, a non-heterocystous cyanobacterium isolated from Japanese freshwater. <i>Genome Announc.</i> 6: pii: e01608-17. 2018.		国際誌	発表済	
2018	S. Arai, H. Kim, T. Watanabe, M. Tohya, E. Suzuki, K. Ishida-Kuroki, F. Maruyama, K. Murase, I. Nakagawa, *T. Sekizaki. Assessment of pig saliva as a <i>Streptococcus suis</i> reservoir and potential source of infection on farms by use of a novel quantitative polymerase chain reaction assay. <i>Am. J. Vet. Res.</i> 79:941-948. 2018.		国際誌	発表済	IF=0.833
2020	M. Okura, J-P. Auger, T. Shibahara, G. Goyette-Desjardins, M-R. V. Calsteren, F. Maruyama, M. Kawai, M. Osaki, M. Segura, M. Gottschalk, D. Takamatsu. Capsular polysaccharide switching in <i>Streptococcus suis</i> modulates host cell interactions and virulence <i>bioRxiv</i> .	10.1101/2020.10.12.336958.	国際誌	発表済	
2020	D. Tanaka, S. Fujiyoshi, F. Maruyama, M. Goto, S. Koyama, J. Kanatani, J. Isobe, M. Watahiki, A. Sakatoku, S. Kagaya and S. Nakamura. Size resolved characteristics of urban and suburban bacterial bioaerosols in Japan as assessed by 16S rRNA amplicon sequencing. <i>Sci. Rep.</i>	10.1038/s41598-020-68933-z. 2020.	国際誌	発表済	
2020	S. Fujiyoshi, A. Muto-Fujita, *F. Maruyama. Evaluation of PCR conditions for characterizing bacterial communities with full-length 16S rRNA genes using a portable nanopore sequencer. <i>Sci. Rep.</i>	10.1038/s41598-020-69450-9. 2020.	国際誌	発表済	

うち国内誌 0件
 うち国際誌 22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
2018	Japan and Chile Team up Against Red Tide, JICA's WORLD, 10, 2, pp. 8-9, 2018		図書	発表済	
2019	Avalos B, Cameron H, Barria S, Riquelme C, Epinoza O, Guzman L, Yarimizu K, Nagai S, Dinoflagellate toxins recorded during an extensive coasta bloom in northern Chile. Harmful Algal News, 62, 14-15 (2019).		図書	発表済	
2020	16S and 18S Metabarcoding analysis for Chilean coastal waters harmful algal blooms. Doi:10.17504/protocols.io.bnrvime4e		プロトコル	発表済	
2020	Airborne bacterial communities of outdoor environments and their associated influencing factors. Environ. Int. doi: 10.1016/j.envint.2020.106156. 2020.		総説	発表済	トップジャーナル
2019	Editorial: bioprospecting and biotechnology of extremophiles. Front. Bioeng. Biotechnol. doi: 10.3389/fbioe.2019.00204. 2019.		解説	発表済	
2021	Genomic DNA extraction from Mycobacterium avium. dx.doi.org/10.17504/protocols.io.bupvvnv6		図書	発表済	

著作物数 6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, Springer47-75. 2019.		総説	発表済	
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	
2017	丸山史人. 持ち運び可能な小型NGS, 日経バイオテク, 2017年, 859号, pp. 46-47.		図書	発表済	
2017	JICAチリ支所便り, 2017年, 59号, pp.1-3.		図書	発表済	
2018	JICAチリ支所便り, 2018年, 62号, pp.1-5.		図書	発表済	
2018	オンサイトシーケンシングを可能にするスーツケースラボ, 日本バイオインフォマティクス学会ニュースレター, 34号 pp.10.		図書	発表済	
2018	JICAチリ支所便り, 2018年, 64号, pp.2.		図書	発表済	
2018	J.I. Rillinga, J.A. Acu ñ a, P. Nannipieri, F. Cassan, F. Maruyama, M.A. Jorquera. Current opinion on methods and perspectives for tracking and monitoring of plant growth-promoting bacteria. Soil Biology & Biochemistry.		総説	発表済	doi:10.1016/j.soilbio.2018.12.012. 2018. (査読有) IF=5.290(2018)
2018	芝多佳彦、藤吉奏、須藤毅頭、竹内康雄、*丸山史人. 口腔内における複合微生物感染症のホロゲノム動態を時空間的に理解する. 最新医学 73(4): 509-522, 2018.		総説	発表済	
2019	*M. A. Jorquera, S. P. Graether, F. Maruyama. Editorial: Bioprospecting and Biotechnology of Extremophiles. Front. Bioeng. Biotechnol. In press. 2019.		図書	発表済	IF= 5.122(2018).
2019	Science with industry: Microbes are us. But how can we see them? KYOTO U Research News Spring, 2019		図書	発表済	
2018	Change the Oceans, Change the World: CHILE - Japan and Chile Team up Against Red Tide. JICA's World 8-9. April, 2018		図書	発表済	
2018	矢野 大和、*丸山 史人. 肺MAC症原因菌 <i>Mycobacterium avium</i> のゲノム進化. 医学のあゆみ 265:600. 2018		図書	発表済	
2019	Science with industry: Microbes are us. But how can we see them? KYOTO U Research News Spring, 2019.		図書	発表済	

著作物数 14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
2018	IFOPプンタレナス支所、サンプリングワークショップ、3名	サンプリング実施用プロトコル	
2019	UFRO、ゲノムインフォマティクス講座(リーダー養成、大学院生、希望者)、2名	トレーニング実習教材	参加者8名(含む修了者)

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
2018	国際学会	Shoko Ueki (Institute of Plant Science and Resources, Okayama University, Kurashiki, Japan), A hypervariable mitochondrial gene associated with geographical origin in a cosmopolitan bloom-forming alga, <i>Heterosigma akashiwo</i> , International Conference of Harmful Algae, 2018, Oct 21-26 Nantes, France	ポスター発表
2018	国内学会	丸山史人(京都大学), MACH, SATREPS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の紹介, 第30回日本臨床微生物学会総会・学術集会; 会期: 2019年2月1日(金曜日)～3日(日曜日); 会場: ヒルトン東京お台場, グランドニッコー東京(ブース企画、発表)	口頭発表
2018	国際学会	Hirokazu Yano, Tomotada Iwamoto, Yukiko Nishiuchi Maruyama Fumito. "Population Structure and Local Adaptation of MAC Lung Disease Agent <i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>Hominissuis</i> " Microbiology of the Built Environment, Gordon Research Conference. 2018.7.15-20. ME, United States.	ポスター発表
2018	国際学会	Fujiyoshi So, Ai Muto, Fumito Maruyama. "Bacterial 16S rRNA gene profiling by portable DNA sequencer from shower water, shower head, bathtub inlet in Japan". Microbiology of the Built Environment, Gordon Research Conference. 2018.7.15-20. ME, United States.	ポスター発表
2019	国際学会	Fujiyoshi So, Fumito Maruyama. "Diferencia específica en la composición bacteriana entre el biofilm de la ducha y el agua de la ducha en el baño japonés" 1st ISME-Latin America congress, Sep 2019.9.11-13, Universidad Tecnica Federico Santa Maria Valparaiso, Chile.	ポスター発表
2019	国際学会	Fujiyoshi So(Graduate School of Human and Environmental Studies, Kyoto University, Japan), Bioinformatics in Microbiome Analysis, El 1º Workshop Konün Wenü 2019, Centro de Excelencia de Modelación y Computación Científica (CMCC), 2019.9.26. Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.	招待講演
2019	国際学会	Fujiyoshi So, Fumito Maruyama. "Suitcase lab: A new portable and deployable equipment for a rapid detection of specific harmful algae in Chilean coastal waters" 7th International Workshop: Advances in Science and Technology of Bioresource, 2019.12.2-4. Pucon Chile.	招待講演
2019	国際学会	Kyoko Yarimizu. Southern California and Baja California coast monitoring: The role of iron and free-living bacteria in harmful algae blooms. 7th International Worksho: Advances in science and technology of bioresources. 2 Dec, 2019 in Pucon, Chile	口頭発表
2019	国内学会	妹尾美紀, 平松諒也, Anette Engesmo, Brian D. Bill, Vera L. Trainer, 長井敏, 門田有希, 植木尚子, 赤潮原因藻ヘテロシグマの系統地理学的マーカーの確立を目指した研究, 日本育種学会・第11回中国地域育種談話会 2019. 12.21-22, 会場: 岡山大学津島キャンパス自然科学研究科棟 大講義室	ポスター発表
2019	国内学会	佐藤あやの, 楠本恭平, 植木尚子 赤潮原因藻ヘテロシグマのバイオテクノロジー的利用をめざした遺伝子導入法の検討 第42回 日本分子生物学会年会 2019.12.3-6 福岡国際会議場	ポスター発表
2020	国際学会	Nakayama, N., Satoh, A. and Ueki, S. A method for gene transfer in <i>Heterosigma akashiwo</i> , a causative organism of harmful algal blooms. CELL BIO virtual 2020, online, December 2 - 16, 2020.	口頭発表
2020	国内学会	(9) 田山七海, 植木尚子, 佐藤あやの 赤潮原因種 <i>Heterosigma akashiwo</i> の遺伝子操作技術. 日本生物工学会西日本支部大会(第5回講演会), 岡山, 11月14日, 2020	口頭発表
2020	国内学会	(10) 田山七海, 植木尚子, 佐藤あやの 赤潮原因藻類 <i>Heterosigma akashiwo</i> の遺伝子操作技術. 第43回日本分子生物学会年会(オンライン), 岡山, 12月2日-4日, 2020	口頭発表
2020	国際学会	Nagai S, Detection of HAB species by eDNA technology, International and National Seminar on Fisheries and Marine Science IX (Indonesia), online, 2020. 6	招待講演
2020	国際学会	Nagai S, Recent progress of eukaryotic metabarcoding in Japanese coastal waters, PICES-2020, online, 2020.1	招待講演
2020	国内学会	長井 敏, 海洋におけるビッグデータの獲得と利用—紋別市における時系列データを例に, 環境DNA学会第3回大会・第36回個体群生態学会合同大会要旨集, online, 2020.11	招待講演

2020	国際学会	Nagai S, Acquisition and utilization of marine big data—time series monitoring in Mombetsu Hokkaido Japan as an example., The Joint meeting of the eDNA Society & the Eociety of Population Ecology, online, 2020.11	招待講演
2020	国内学会	長井 敏, メタバーコーディングによる微小プランクトン検出技術の現状, マリンバイオテクノロジー学会秋のシンポジウム2020, online, 2020.12	招待講演

招待講演	7
口頭発表	5
ポスター発表	6

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	相手国側研究メンバー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	相手国側研究メンバー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
2018	2018/10/9	平成30年度(2018年度)国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))	チリ沿岸に貝毒原因藻と薬剤耐性菌はいつ出現し、どう分布を拡大させたのか?	長井 敏		2.主要部分が当課題研究の成果である	SATREPS間連携により得られた課題であり、その重要性が認められ採択された。
2019	2019/8	平成31年度 クリタ水・環境科学研究優秀賞	水環境の微生物学的安全性評価に資する環境マイクロゲノムデータベースの構築	丸山史人	公益財団法人クリタ水・環境科学振興財団	3.一部当課題研究の成果が含まれる	SATREPS間連携で用いる技術と、その重要性が認められ採択された。
2019	2019/7/4	大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成制度	赤潮形成を促進する海洋細菌の単離同定と、赤潮動態予測法の開発	植木 尚子	大阪湾広域臨海環境整備センター	その他	SATREPSでの経験を活かした研究計画を日本をフィールドとして提示することにより採択された。
2020	2020/7/6	大阪湾圏域の海域環境再生・創造に関する研究助成制度	赤潮形成を促進する海洋細菌の単離同定と、赤潮動態予測法の開発	植木 尚子	大阪湾広域臨海環境整備センター	その他	SATREPSでの経験を活かした研究計画を日本をフィールドとして提示することにより採択された。
2021	2021/3/5	若手賞	ハイブリッドアプローチによる環境ホロゲノム研究	藤吉 奏	日本ゲノム微生物学会	3.一部当課題研究の成果が含まれる	SATREPをはじめとする国際共同研究実績も高い評価につながった

5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
2017	2017/5/15	大学ジャーナルオンライン	2017年度国際科学技術協カプログラムに8件採択	http://univ-journal.jp/13658/	3.一部当課題研究の成果が含まれる	
2017	2017/5/26	産経フォト	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.sankei.com/photo/daily/news/170526/dly1705260021-n1.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	CHUNICHI Web	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.chunichi.co.jp/s/article/2017052601001970.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	河北新報オンラインニュース	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.kahoku.co.jp/naigainews/201705/2017052601001970.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	共同通信	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	https://this.kijii.is/240752763899428868?c=39546741839462401	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	山形新聞News Online	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://yamagatanp.jp/news_core/index_pr.php?kate=Economics&no=2017052601001970&keyword=	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	西日本新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.nishinippon.co.jp/nnp/economics/article/s/331243	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	静岡新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.at-s.com/news/article/economy/national/363544.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	長崎新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	http://www.nagasaki-np.co.jp/f24/CO20170526/ec2017052601001970.shtml	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	News picks	養殖サケ、赤潮から救え 京大などチリで調査開始	https://newspicks.com/news/2268412	1.当課題研究の成果である	

2017	2017/5/26	Oricon NEWS	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://www.oricon.co.jp/article/204593/	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	NEWSPECT	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://newspect.jp/detail/86985	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	TOKYO WEB	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://www.tokyo-np.co.jp/s/article/2017052601001970.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	徳島新聞社	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://www.topics.or.jp/worldNews/worldEconomy/2017/05/2017052601001970.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	BIGLOBEニュース	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	https://news.biglobe.ne.jp/economy/0526/kyo_170526_6349022730.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	信濃毎日新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://www.shinmai.co.jp/news/world/article.php?date=20170526&id=2017052601001970	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	北海道新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://dd.hokkaido-np.co.jp/news/economy/economy/1-0403946-s.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/26	Web 東奥	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始		1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/27	iza	安く美味チリ産サーモン食べられない!? 赤潮で大量死1千億円被害、京大など対策調査へ	http://www.iza.ne.jp/kiji/life/news/170527/lif17052715150009-n1.html	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/27	産経新聞	安く美味チリ産サーモン食べられない!? 赤潮で大量死1千億円被害、京大など対策調査へ	https://headlines.yahoo.co.jp/hl?a=20170527-00000098-san-sctch	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/5/27	京都新聞	養殖サケ、赤潮から救え 京大 などチリで調査開始	http://www.kyoto-np.co.jp/education/article/20170526000182	1.当課題研究の成果である	
2017	2017/6/14	毎日新聞 地方版	赤潮発生要因の解明へ		1.当課題研究の成果である	
2017	2017/6/30	Consorcio de universidades del estado de chile	Científicos de U. de La Frontera, ULagos y U. de Antofagasta junto a japoneses monitorearan marea roja en el sur de chile		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/5/7	三井物産株式会社	JICAとチリでの赤潮対策事業に関する業務委託契約を締結		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/5/7	JICA	三井物産(株)からの受託業務		1.当課題研究の成果である	
2018	2018/6/14	SATREPS_Facebook	生物資源チリプロジェクト(研究件	https://www.facebook.com/Friends.of.SATREPS/?hc_ref=ARTUPK0xhZBAMV1jCqJmNYzJPA6hJXhcgxiCQSFpXk8N0Q_d0yo_vEDIn7xPSqSGWog&fref=nf	1.当課題研究の成果である	

2018	2018/6/14	JICA広報室 Facebook	VIVA中南米！深まる絆 産学官連携で赤潮対策！（チリ）	https://www.facebook.com/jicapr/posts/1690319177670889	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/6/22	ULAGOS	Representantes de JICA visitan Laboratorio de Genética	http://www.ulagos.cl/2018/06/representantes-de-iica-visitando-laboratorio-de-genetica/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/6/25	京都大学	「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」日本キックオフ・シンポジウムを開催しました。（2018年6月13日）	http://www.kyoto-u.ac.jp/ia/international/events/news/office/kenkyu-suishin/ura/news/2018/180613_1.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/8/17	チリ大使館HP	Lanzamiento Programa de Prevención de Marea Roja	https://chile.gob.cl/chile/blog/japon/lanzamiento-programa-de-prevencion-de-marea-roja	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/8/25	京都大学HP	Japan kick-off symposium for alg	https://www.kyoto-u.ac.jp/en/global/events/news/office/kenkyu-suishin/ura/news/2018/180613_1.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/8/31	UFRO	UFRO y Gobierno de Japón lideran proyecto que busca generar sistema de monitoreo de la marea roja en el sur de Chile	https://www.ufro.cl/index.php/noticias/12-destacadas/1900-ufro-y-gobierno-de-jap%C3%B3n-lideran-proyecto-que-busca-generar-sistema-de-monitoreo-de-la-marea-roja-en-el-sur-de-chile	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/5	UFRO	UFRO lidera inédito proyecto entre Chile y Japón que busca generar un sistema de alerta temprana de marea roja	https://www.ufro.cl/index.php/noticias/12-destacadas/1912-ufro-lidera-inedito-proyecto-entre-chile-y-japon-que-busca-generar-un-sistema-de-alerta-temprana-de-marea-roja	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/5	BioBio	Chile y Japón lideran innovador proyecto para la detección temprana de la marea roja	https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-lagos/2018/09/05/chile-y-japon-lideran-innovador-proyecto-para-la-deteccion-temprana-de-la-marea-roja.shtml	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/5	Universia News:	Temuco liderará combate a marea roja en Chile gracias a inédito sistema de alerta temprana que desarrollará UFRO en alianza con Japón	https://cl.universianews.net/2018/09/05/temuco-liderara-combate-a-marea-roja-en-chile-gracias-a-inedito-sistema-de-alerta-temprana-que-desarrollara-ufro-en-alianza-con-japon/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/5	Diario Financiero	Chile y Japón desarrollarán inédito sistema de alerta temprana para detectar marea roja	https://www.df.cl/noticias/economia-y-politica/actualidad/chile-y-japon-desarrollaran-inedito-sistema-de-alerta-temprana-para-2018-09-05/183056.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	IFOP	(Español) IFOP desarrollará “proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile”	https://www.ifop.cl/ifop-desarrollara-proyecto-monitoreo-y-sistema-de-prediccion-de-floraciones-algales-nocivas-para-una-acuicultura-y-pesca-costera-sustentable-en-chile/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Aqua	IFOP desarrollará proyecto de monitoreo y predicción de FANs	http://www.aqua.cl/2018/09/06/ifo-desarrollara-proyecto-monitoreo-prediccion-fans/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	RadioAllen	Institucionalidad Pesquera y Acuicola: IFOP desarrollará “proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile”	https://radioallen.cl/2018/inst-7/	1.当課題研究の成果である	

2018	2018/9/6	Central Noticia	Chile y Japón desarrollarán innovador sistema de alerta temprana de la marea roja	https://www.centralnoticia.cl/2018/09/06/chile-y-japon-desarrollaran-innovador-sistema-de-alerta-temprana-de-la-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Grafelbergnoticias	Instituto de Fomento Pesquero IFOP desarrollará "proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile"	http://grafelbergnoticias.blogspot.com/2018/09/instituto-de-fomento-pesquero-ifop.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Tiempo21 Araucania	Temuco liderará combate a marea roja en Chile gracias a sistema de alerta temprana que realizará Ufro en alianza con Japón	http://tiempo21araucaia.cl/temuco-liderara-combate-a-marea-roja-en-chile-gracias-a-sistema-de-alerta-temprana-que-realizara-ufro-en-alianza-con-japon/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Puerto Montt Online	IFOP desarrollará "proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile"	http://www.puertomonttonline.cl/2018/09/06/ifop-desarrollara-proyecto-monitoreo-y-sistema-de-prediccion-de-floraciones-algales-nocivas-para-una-acuicultura-y-pesca-costera-sustentable-en-chile/grupo/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Salmon Expert	IFOP desarrollará proyecto de monitoreo y predicción de FAN	https://www.salmonexpert.cl/articulo/ifop-desarrollar-proyecto-de-monitoreo-y-prediccion-de-floraciones-algales-nocivas/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Publimetro	Chile aplicará un estudio japonés para predecir las mareas rojas	https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2018/09/06/chile-japon-mareas-rojas.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	DilogoSur	IFOP: "Proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile"	http://www.dialogosur.cl/ifop-desarrollar-proyecto-monitoreo-y-sistema-de-prediccion-de-floraciones-algales-nocivas-para-una-acuicultura-y-pesca-costera-sustentable-en-chile	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	El Calbucano	IFOP desarrollará "proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas"	http://www.elcalbucano.cl/2018/09/06/ifop-desarrollara-proyecto-monitoreo-y-sistema-de-prediccion-de-floraciones-algales-nocivas/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/6	Austral Temuco	Universidad de la frontera liderara el combate contra la marea roja en Chile	http://www.australtemuco.cl/impressa/2018/09/06/full/cuerpo-principal/3/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/7	Mundo Acuicola	Chile y Japón desarrollarán inédito sistema de alerta temprana para detectar marea roja	https://www.mundoacuicola.cl/new/2018/09/07/proyecto-del-ifop-busca-hacer-operativo-un-sistema-de-alerta-temprana-de-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/7	FIS Union Europea	Proyecto de monitoreo y predicción de floraciones algales nocivas	http://fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?monthyear=&day=7&id=99127&f=s&special=&ndb=1%20target=	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/7	Revista Nuestro Mar	Japón destina 6 millones de dólares para desarrollo de métodos de monitoreo de FAN en Chile	http://www.revistanuestromar.cl/investigacion/japon-destina-6-millones-de-dolares-para-desarrollo-de-metodos-de-monitoreo-de-fan-en-chile/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/7	Twittercafe:	IFOP desarrollará "proyecto monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile"	http://www.twittercafe.cl/bsite/?p=10896	1.当課題研究の成果である	

2018	2018/9/7	Universidad de Los Lagos	detectar los brotes de marea roja en el sur de Chile	http://www.ulagos.cl/2018/09/lanzan-de-manera-oficial-proyecto-que-busca-predecir-y-detectar-los-brotes-de-marea-roja-en-el-sur-de-chile/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/10	Vinculación con Medio	Alianza entre Chile y Japón desarrollará sistema de alerta temprana para detectar marea roja	https://vcm.emol.com/2446/noticias/marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/11	Empresa Oceano	Chile y Japón desarrollarán inédito sistema de alerta temprana para detectar marea roja	http://www.empresaoceano.cl/chile-y-japon-desarrollaran-inedito-sistema-de-alerta-temprana-para-empresaoceano/2018-09-11/225633.html	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/11	Universidad de Antofagasta	Chile y Japón buscan generar sistema de alerta temprana de marea roja	http://www.comunicacionesua.cl/2018/09/11/chile-y-japon-buscan-generar-sistema-de-alerta-temprana-de-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/9/28	IFOP	Especialista japonés visita Datacenter IFOP	https://www.ifop.cl/especialista-japones-visita-ifop/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/18	ULAGOS	Nueva perspectiva para el estudio de la Marea Roja	http://www.ulagos.cl/2018/10/nueva-perspectiva-para-el-estudio-de-la-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/10/18	24horas.cl	Exploradores – Miércoles 17 de octubre	https://www.youtube.com/watch?v=R-PSInSukPc&feature=youtu.be	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2018	2018/12/5	Ministeri de Salud	Saludos del Presidente de la Universidad de Kyoto a la DIPOL por Proyecto interinstitucional Chile – Japón en Floraciones Algales Nocivas, Marea Roja	https://dipol.minsal.cl/saludos-del-presidente-de-la-universidad-de-kyoto-a-la-dipol-por-proyecto-interinstitucional-chile-japon-en-floraciones-algales-nocivas-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2018	2018/12/11	UFRO	Con el tema “Bacterias en nuestras duchas: Una experiencia en Japón”, finalizó el ciclo del Café Científico UFRO	https://www.ufro.cl/index.php/noticias/12-destacadas/2251-con-el-tema-bacterias-en-nuestras-duchas-una-experiencia-en-japon-finalizo-el-ciclo-del-cafe-cientifico-ufro	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/5/27	Universidad de Antofagasta	Expertos japoneses colaboran en estudio para predecir la Marea Roja	http://www.comunicacionesua.cl/2019/05/27/expertos-japoneses-llegan-para-colaborar-en-estudio-para-predecir-la-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/5/28	Universidad de Antofagasta	Expertos japoneses llegan para colaborar en estudio para predecir la Marea Roja	https://youtu.be/HUbsiJOHens	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/5/31	Mundo Acuicola	Expertos japoneses colaboran con universidades chilenas para predecir FANs	http://www.mundoacuicola.cl/new/noticias/investigacion/expertos-japoneses-colaboran-con-universidades-chilenas-para-predecir-fans/	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/6/4	Facebook	DIVULGACIÓN CIENTÍFICA en Complejo Educacional Monseñor Guillermo Hartl	https://www.facebook.com/111291809551096/videos/791144307953133/	2.主要部分が当課題研究の成果である	
2019	2019/8/28	Aqua	En Chiloé: Expertos japoneses dictarán charla sobre floraciones algales	http://www.aqua.cl/2019/08/28/en-chiloe-expertos-japoneses-dictaran-charla-sobre-floraciones-algales/	1.当課題研究の成果である	

2019	2019/8/28	INTEMIT	PROYECTO CIENTÍFICO ENTRE CHILE Y JAPÓN CONVOCA A TALLER EN CASTRO SOBRE FAN	intemit.cl/proyecto-cientifico-entre-chile-y-japon-convoca-a-taller-en-castro-sobre-fan/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/8/29	Mundo Acuicola	Proyecto científico entre Chile y Japón convoca a taller en Castro sobre FAN	https://www.mundoacuicola.cl/new/noticias/investigacion/proyecto-cientifico-entre-chile-y-japon-convoca-a-taller-en-castro-sobre-fan/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/9/2	UFRO	Seminario de Cooperación Científica Chile-Japón	https://www.ufro.cl/index.php/agenda/428-seminario-cooperacion-cientifica-chile-japon	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/9/5	Fayer Wayer	Científicos de Japón llegaron a Chile para presentar proyecto de detección para marea roja	https://www.fayerwayer.com/2019/09/cientificos-japon-proyecto-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/9/5	Bio Bio Chile	Especialistas japoneses visitan La Araucanía para implementar proyecto que detecta marea roja	https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-la-araucania/2019/09/05/especialistas-japoneses-visitacion-la-araucania-para-implementar-proyecto-que-detecta-marea-roja.shtml	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/9/5	INTEMIT	MACH: Expertos japoneses difundieron en Chiloé avances de proyecto que busca predecir ocurrencia de floraciones algales nocivas en Chile	http://intemit.cl/mach-expertos-japoneses-difundieron-en-chiloe-avances-de-proyecto-que-busca-predecir-ocurrencia-de-floraciones-algales-nocivas-en-chile/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/9/6	Aqua	Difunden avances de proyecto que busca predecir los blooms de algas	http://www.aqua.cl/2019/09/06/difunden-avances-de-proyecto-que-busca-predecir-los-blooms-de-algas/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/9/6	Austral Temuco	Japoneses Crean Kit de detección temprana de temida marea roja	https://www.australtemuco.cl/impr esa/2019/09/06/full/cuerpo-principal/3/	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/9/9	Mundo Acuicola	Japoneses difundieron en Chiloé avances de proyecto que busca predecir floraciones algales nocivas	https://www.mundoacuicola.cl/new/titular-1/japoneses-difundieron-en-chiloe-avances-de-proyecto-que-busca-predecir-floraciones-algales-nocivas/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/10/17	INTEMIT	Sobre detección rápida de algas nocivas, expuso el Dr. Milko Jorquera en el V SIAM Castro 2019	Japoneses difundieron en Chiloé avances de proyecto que busca predecir floraciones algales nocivas	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/11/18	Hiroshima University	赤潮早期予測システムの構築でチリの赤潮被害を軽減	https://nerps.hiroshima-u.ac.jp/hu-sdgs/outreach/	1.当課題研究の成果である	
2019	2019/12/16	UFRO	Proyecto de colaboración con Japón aportó equipamiento para análisis de macrodatos	http://vrip.ufro.cl/index.php/investigacion/1056-proyecto-de-colaboracion-con-japon-aporto-equipamiento-para-analisis-de-macrodatos	1.当課題研究の成果である	
2019	2020/1/2	Más que Cultura	Colaboración Chile-Japón para detección temprana de la Marea Roja	http://www.masquecultura.cl/2020/01/02/colaboracion-chile-japon-para-deteccion-temprana-de-la-marea-roja/	1.当課題研究の成果である	

2020	2020/6/25	INTEMIT	EN EL CONTEXTO DE ALGAS NOCIVAS. PROYECTO-MACH DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL CHILE-JAPÓN INTEMIT E INTESAL HAN PARTICIPADO EN UNA GIRA TECNOLÓGICA EN JAPÓN	http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9WDGoBsQh4J:intemit.cl/en-el-contexto-de-algas-nocivas-proyecto-mach-de-cooperacion-internacional-chile-japon-intemit-e-intesal-han-participado-en-una-gira-tecnologica-en-japon/+&cd=2&hl=en&ct=clnk&gl=ar&client=firefox-b-d	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/9/1	UFRO (Centro de Excelencia de Modelación y Computación Científica)	Proyecto MACH/SATREPS	https://cemcc.ufro.cl/satreps/	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/9/11	Exploradores: del átomo al cosmos (CANAL TVN)	UFRO ¿Como predecir la floracion de algas nocivas en el mar?	https://youtu.be/Yea6EPPK5Xc	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/9/30	SOC株式会社	海洋微生物の種判別および個体数計測を行うAIシステムの開発	https://www.socnet.jp/356/	1.当課題研究の成果である	
2020	14/12/2020	Version Diferente.	Proyecto de Cooperación Chile-Japón: Desarrollo de métodos de monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile (Page: 97-100)	https://issuu.com/verdiseno/docs/vd32/99	1.当課題研究の成果である	
2020	Dec-20	第15回日本ゲノム微生物学会年会	要旨集へのプロジェクト英語パンフレットの掲載	https://bunsei.phar.kyushu-u.ac.jp/sgmj2021/	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/12/25	ゲノム微生物学会ニュースレター	Suitcase Lab: New, portable and deployable equipment for rapid detection of specific harmful algae in Chilean coastal waters	https://www.sgmi.org/pdf/newsletter/sgmj_no22.pdf	1.当課題研究の成果である	
2020	2020/12/25	ゲノム微生物学会ニュースレター	Continuation and replacement of Vibrio cholerae non-O1 clonal genomic groups isolated from Plecoglossus altivelis fish in freshwaters	https://www.sgmi.org/pdf/newsletter/sgmj_no22.pdf	その他	
2021	17/4/2021	広島大学	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 (学術・社会連携室 教授 丸山史人)	https://nerps.hiroshima-u.ac.jp/efforts-list/efforts-list-822/	1.当課題研究の成果である	

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)	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	6月19日-25日	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	7月18日	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等の確認
2017	8月25日	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	9月2日-17日	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	10月13日	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	10月13日	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。
2018	2018/5/12	岡山大学 資源植物科学研究所 一般公開	岡山大学(日本)	450名	公開	チリ・日本の交流の歴史に始まり、現在チリ沿海で起きている赤潮問題について、本プロジェクトの位置付けを含めたプレゼンテーションを行った
2018	2018/6/9	岡山県立倉敷青陵高校サイエンストーク	倉敷青陵高校(日本)	50(0名)	公開	研究者としてのキャリアパスについての、国際研究交流である本プロジェクトを含めて高校生への情報提供を目指した講演・ミーティング形式の議論を持った。
2018	2018/6/13	SATREPS採択事業「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」日本キックオフ・シンポジウム	京都大学東京オフィス(日本)	44名(1名)	公開	駐日チリ大使、JICA理事をはじめとする来賓にご臨席いただき、本プロジェクトの日本におけるキックオフ・シンポジウムを開催した。
2018	2018/7/23	Population structure and local adaptation of MA lung disease agent Mycobacterium avium subsp. Hominissuis	ミネソタ大学(米国)	20名(0名)	公開	本プロジェクトの研究紹介および本プロジェクトで用いる技術でどのようなことが明らかになるのかを、京大・丸山准教授が講演した。さらにミネソタ大学にあるゲノムセンターとの協力関係を締結した。
2018	2018/7/23	Connect to microorganisms, whatever, wherever	ミネソタ大学(米国)	20名(0名)	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講演を京大・藤吉特定助教授が行った。
2018	2018/7/24	genome analysis of environmental pathogens" to "development of harmful algal bloom monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile. A Special Summer Presentation. 2018.7.24. Minnesota, USA	ミネソタ大学(米国)	30名(0名)	公開	本プロジェクトの概要および研究紹介を、京大・丸山准教授が講演した。将来的にどのような発展を期待しているかも含めて参加者に周知、ミネソタ大学との積極的なコラボレーションを進めることに双方合意した。
2018	2018/7/24	Metagenomic analysis revealed biomarkers of specific pathogen A Special Summer Presentation. 2018.7.24. Minnesota, USA	ミネソタ大学(米国)	30名(0名)	公開	本プロジェクトの研究でも使用する解析技術について紹介し、プロジェクト中にどのようなデータが出るかが期待されるかを京大・藤吉特定助教授が講演した。
2018	2018/7/26	Population structure and local adaptation of MAC lung disease agent Mycobacterium avium subsp. Hominissuis	JPL/NASA(米国)	30名(0名)	公開	本プロジェクトの概要、研究紹介、解析技術について京大・丸山准教授が講演した。将来的にどのような発展を期待しているかも含めて参加者に周知、JPLとの共同研究について打ち合わせした。

2018	2018/7/26	Bacteria living in Japanese bathroom	JPL/NASA (米国)	30名(0名)	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および解析技術に関する講演を京大・藤吉特定准教授が行った。
2018	2018/8/2	From "genome analysis of environmental pathogens" to "development of harmful algal bloom monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile". CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SUELOS VOLCÁNICOS PROGRAMA DE CHARLAS CISVo. 2018.8.2. Valdivia, Chile	オーストラル大学(チリ)	20名(20名)	公開	オーストラル大学は本プロジェクトのゲノム解析で主軸となるラフロンテラ大学の近くの大学であり、ゲノムシーケンサーを有している。そのためオーストラル大学の積極的な協力を得るため、プロジェクトの概要および研究紹介を、京大・丸山准教授が講演した。将来的にどのような発展を期待しているかも含めて周知、オーストラル大学の研究者を含めた参加者との協力体制が確立できた。
2018	2018/8/2	Identification of biomarkers by metagenomic analysis toward on site monitoring of holobiome dynamics	オーストラル大学(チリ)	15名(15名)	公開	本プロジェクトの研究でも使用する解析技術について紹介し、プロジェクト中にどのようなデータが出るかが期待されるかを京大・藤吉特定准教授が講演した。
2018	2018/8/6	Past, current, future of the SATREPS project, Monitoring of algae in Chile". Lecture in University of Concepcion.	コンセプション大学(チリ)	10名(10名)	公開	チリの海洋学研究のトップを走るコンセプション大学にて本プロジェクトの概要および研究紹介を、京大・丸山准教授が講演した。アウトリーチ活動も含め本プロジェクトへの積極的な協力を得ることができるようになった。
2018	2018/8/7	Past, current, future of the SATREPS project, Monitoring of algae in Chile". Lecture in University of Chile.	チリ大学(チリ)	15名(15名)	公開	チリトップの大学であるチリ大学にて、本プロジェクトの概要および研究紹介を、京大・丸山准教授が講演した。チリ大学の設備および研究内容を紹介してもらい、将来的な技術連携協力体制を確立した。
2018	2018/8/7	Metagenomic techniques Applied to monitor algal holobiome	チリ大学(チリ)	10名(10名)	公開	本プロジェクトの研究でも使用する解析技術について紹介し、プロジェクト中にどのようなデータが出るかが期待されるかを京大・藤吉特定准教授が講演した。これにより新たなコラボレーションの可能性が広がった。
2018	2018/8/20	岡山大学SDGsサイエンスカフェ ～サイエンスの新しい地平へ～	岡山大学(日本)	30名(0名)	公開	岡山大学におけるサイエンスを通じたSDGsへの貢献を目指した取り組みについて、岡山県高校・大学および一般市民に向け、パネルディスカッションを開催し、本プロジェクトの取り組みを紹介した。
2018	2018/8/30	"Kyoto University and SATREPS Project". Seminar in The Laboratory of Technological Research in Pattern Recognition (LITRP), Scientific-Technological Park	タルカ(チリ)	50(50名)	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2018	2018/8/31	Seminar at the Engineering Faculty of Catholic University of Maule	Catholic University of Maule(チリ)	30名(30名)	公開	チリのCatholic University of Mauleにて本プロジェクトの概要および研究紹介を、京大・丸山准教授が講演した。本プロジェクトの研究でも使用する解析技術について京大・藤吉特定准教授が講演した。本プロジェクトに必須のゲノム解析に必要な大規模コンピュータシステムについて日本国内の共同利用研究機関の例の紹介などを京大・河合特定研究員が行なった。
2018	2018/9/3	1st Intenal Members group meeting "Development of harmful algal blooms monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile"	サンティアゴ(チリ)	20名(10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、質疑、備品リストの説明、プロジェクト予算の流れの確認した。
2018	2018/9/4	1st Joint Coordination Committee "Development of harmful algal bloom monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile"	サンティアゴ(チリ)	25名(15名)	非公開	各日本側、チリ側の研究機関に加え、MINSAL, SERNAPESCAが会議に参加した。研究計画の概要説明、質疑、備品等の説明を実施し、意見交換を行った。
2018	2018/9/4	ポータブルシーケンサーを用いた微生物群集構造解析について	チリ大学(チリ)	20名(10名)	公開	ポータブルシーケンサーを用いた微生物群集構造解析について藤吉特定准教授が発表し、同時に本プロジェクトの研究内容と展望を紹介した。
2018	2018/9/27	Charla explora-curacautin	Escuela patricio chavez soto	50名(50名)	非公開	小学校を訪問し、児童に対して微生物学の導入を教えた。また、本プロジェクトの研究内容を紹介した。

2018	2019/10/11	Charla explora-vilcún	Escuela Dagoberto Godoy (チリ)	20名(19名)	非公開	小学校を訪問し、児童に対して微生物学の導入を教えた。また、本プロジェクトの研究内容を紹介した。
2018	2019/10/12	Carmen Gloria Aravenaチリ共和国国会上院議員と意見交換	(チリ)	UFRO 3名(3名)	非公開	Carmen Gloria Aravenaチリ共和国国会上院議員にMACHプロジェクトについて説明し、今後行われる研究で見込まれる成果の活用と行政の関係、産学連携、漁業関係者との連携、などの意見交換を行った。
2018	2019/11/30	“～国際的な感染症対策～環境遺伝生態学的アプローチがもたらす新感染症対策と地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム”、国際的感染症対策セミナー	酪農学園大学	50(0名)	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2018	2018/11/26	“Kyoto University and SATREPS Project”. International Talk, Genomics and Applied Microbiology for Biodegradation and Bioproducts	Universidad Técnica (チリ)	50(50名)	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2018	2018/11/28	Bacterias en nuestra duchas: Una experiencia en Japon	UFRO	20名(20名)	公開	身近な微生物の研究とそれらを調べることができるスーツケースラボの紹介を介してプロジェクトを宣伝した
2018	2018/12/3	Proyecto para el desarrollo de métodos de monitoreo y sistema de predicción de floraciones algales nocivas para una acuicultura y pesca costera sustentable en Chile	UFRO	20名(10名)	公開	五条堀先生、今井先生をUFROに招き、海洋微生物の遺伝子解析の重要性・有害有毒藻類の発生事例と対策について講演した。
2018	2018/12/7	International Symposium: “Advances in Environmental Microbiology and Microbial Biotechnology”	UFRO (Pucon campus)	50名(40名)	公開	本プロジェクトを主体とした、国際シンポジウムを開催した。五条堀教授・今井教授を招き、遺伝学や海洋生物学の先行研究を講演した。また、他分野の研究者との交流をすることで本プロジェクトの重要性を確認した。
2018	2019/12/11	Application of molecular techniques to detect HAB species –presentation and demonstration.	Antofagasta University	10名(10名)	公開	カルロスのところでも環境DNA解析を実施したいとのことで、2時間程度かけて詳しいレクチャを行った。同時に、スーツケースラボにも導入しているLAMP法の実習も行った
2018	2018/12/12	Bioinformatics Meeting. “Auditorio Terra”.	University of Magallanes	20名(20名)	公開	チリ最南端の大学マガジャネス大学にて、本プロジェクトの概要および研究紹介を丸山准教授が、本プロジェクトの研究に使用するナノボアシーケンサーに関する講演を藤吉特定助教が行った
2018	2018/12/21	平石好信(在チリ日本大使)主催による南チリ日本人駐在員との親睦会	Temuco	20名(0名)	非公開	平石好信(在チリ日本大使)主催による南チリ日本人駐在員との親睦会に参加し、参加者と友好を深める。在チリ日本大使ご夫妻と話をし、SATREPSプロジェクトへの激励のお言葉を頂いた。
2018	2018/12/30	“Kyoto University and SATREPS Project”. Bioinformatics Meeting, CENTRO AUSTRAL DE TECNOLOGIA GENOMICA	University of Magallanes.	50名(50名)	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2018	2019/2/23	“南米チリにおける科学技術協力の現場とその目指す道筋”.	西山学園高校(奈良)	50(0名)	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要と展望を高校生に解説した。
2018	2019/2/26	IFOPプンタレナスワークショップ	プンタレナス(チリ)	3名(3名)	非公開	IFOPプンタレナス支所を訪問し、調査船乗組員3名を対象に、サンプリングに関するトレーニングを実施した。SATREPSプロジェクトの背景とを説明し、実務の説明を実演を通して行った。
2019	2019/8/8	“DNA伝搬防御システムから病原細菌のゲノム多様化を考える”、2019年度(令和元年度)国立遺伝学研究所研究会「環境中のDNA循環」プログラム.	静岡県(日本)	人数不明	公開	
2019	2019/6/23	“抗酸菌研究における環境遺伝生態学的アプローチと新感染症対策の観点から”、環境衛生学演習におけるゼミ生特別指導	酪農学園大学(日本)	人数不明	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2019	2019/6/21	“環境遺伝生態学の基礎とトピックス”	千葉大(日本)	人数不明	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2019	2019/5/31	“インドネシアにおける抗酸菌と薬剤耐性菌に関わる国際共同研究の現状と展望”、第4回環境薬剤耐性菌研究の最前線(科研費16H01782研究集会)、LaMer研究集会、第1回愛媛大学東南アジア環境健康研究ユニット研究集会	愛媛(日本)	人数不明	公開	

2019	2019/5/8	"Overview of SATREPS-MACH project" CREAN Seminar.	Puerto Montt (Chile)	人数不明	公開	
2019	2019/5/3	JCC Members meeting for outreach strategy and activity "Development of harm algal bloom monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile." (MACH)	Osorno(Chile)	人数不明	非公開	
2019	2019/5/3	"Satreps project Chile-Japan: Predicting algal blooms in Chile". 1st Workshop "Biotechnological Challenges and Improvements for sustainable aquaculture in the X region".	Osorno(Chile)	人数不明	公開	
2019	2019/3/27	"Molecular research of infectious diseases".	Makassar (Indonesia)	人数不明	公開	
2019	2019/3/15	"ゲノム疫学・衛生微生物学的アプローチにより見出された浴室細菌叢の特性". 第2回 感染症診断と治療におけるゲノム解析	神奈川(日本)	人数不明	公開	
2019	2019/2/2	"Bacterial 16S rRNA gene profiling by portable DNA sequencer from shower water, shower head, bathtub inlet in Japan". 第30回 日本臨床微生物学会総会	東京(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/12/6-7	"Population structure and local adaptation of MAC lung disease agent Mycobacterium avium and their surrounding microbial community". International Symposium: "Advances in Environmental Microbiology and Microbial Biotechnology" Núcleo Científico Tecnológico de la Universidad de La Frontera BIOREN-UFRO.	Pucon(Chile)	人数不明	公開	
2018	2018/11/9	"エアロゾル発生源となる浴室環境の微生物群集構造解析". 第6回大気エアロゾル「シミュレーションと観測からのアジアダスト解析」	北海道(日本)	人数不明	公開	
2019	2019/11/8	"~国際的な感染症対策~環境遺伝生態学的アプローチがもたらす新感染症対策と地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム". 国際的感染症対策セミナー 酪農学園大学	酪農学園大学 (日本)	人数不明	公開	プロジェクトの概要と実施機関の概要を研究者および学生に解説した。
2018	2018/10/18	"Bioinformatics and The Role in Tracing Evolution and Transmission of Mycobacteria". Workshop of Universitas Airlangga.	Surabaya (Indonesia)	人数不明	公開	
2018	2018/10/11-14	"Population structure and local adaptation of MAC lung disease agent Mycobacterium avium subsp. hominissuis". The 1st International Scientific Meeting on Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ISM-CMID).	Surabaya (Indonesia)	人数不明	公開	
2018	2018/9/25	"フィールドマイクロバイオーームからハウスマイクロバイオーームまでの道のり" 第91回日本生化学会.	京都(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/6/9	"メタゲノムから見出された家畜に拡がる薬剤耐性遺伝子の分布とその特徴" 続・環境薬剤耐性菌研究の最前線.	山形(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/5/24	"環境遺伝生態学的立場からの新規細菌感染症対策を提案する" 結核予防会結核研究所セミナー	東京(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/3/19	"ゲノム科学が拓く新たなワンヘルス研究への道筋" 家畜感染症フォーラム	岐阜(日本)	人数不明	公開	

2018	2018/3/12-14	"Towards state-of-art one-health approach to prevent infectious diseases" Annual Meeting in Awaji Systems and Synthetic Bacterial biology.	兵庫(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/1/25	"ワンヘルスに基づく感染症防止策の提案" 2017年度 第8回 産と学をつなぐSENRIの会.	大阪(日本)	人数不明	公開	
2019	2019/2/1-3	学会ブース出展「MACH」第30回日本臨床微生物学会総会・学術集会.	東京(日本)	人数不明	公開	
2018	2018/10/27	「環境ウイルス研究集会」(新学術領域ネオウイルス共催) 京都大学	京都(日本)	人数不明	公開	
2019	2019/5/8	IFOP-SATREPSワークショップ	プエルトモント	15名(10名)	非公開	IFOPCREANを訪問し、SATREPSに関する進捗状況およびHABに関する情報提供を行った。
2019	2019/5/13	SATREPS-HABセミナー	Antofagasta University	20名(20名)	公開	アントファガスタ大学において、学生等、ポスドク等にSATREPSの内容、進捗状況、日本における環境DNAモニタリングの現状について講義した。
2019	2019/9/9	Taller Actividades SATREPS y otros proyectos en Magallanes. Punta Arenas	IFOP Magallanes	15名(15名)	非公開	IFOP Magallanesグループを訪問し、SATREPSに関する進捗状況およびHABに関する情報提供を行った。
2019	2019/9/4	MACHプロジェクトのセミナー	テムコ(チリ)	50名(50名)	公開	Araucania州政府関係者、Temuco市政府関係者、地元の一般市民やUFROの大学生らに、プロジェクトの説明と進捗、展望を紹介した。
2019	2019/9/4	2nd Internal Members group meeting "Development of harmful algal blooms monitoring methods and forecast system for sustainable aquaculture and coastal fisheries in Chile"	ラフロンテラ大学(チリ)	20名(6名)	非公開	各研究グループごとに研究進捗状況、予算執行状況、事務手続きの確認などを行なった。
2019	2019/9/25	SATREPS赤潮研究関連セミナー	Antofagasta University	20名(20名)	公開	アントファガスタ大学において、学生等、ポスドク等に日本における赤潮発生状況、赤潮予測に関する研究の歴史について講義した。
2019	2019/9/26	"Bioinformatics in Microbiome Analysis" Konünwenu2019	ラフロンテラ大学(チリ)	20名(20名)	公開	ラフロンテラ大学で開催された情報系のワークショップ「Konünwenu2019」で講演「Bioinformatics in Microbiome Analysis」を行い、生物学分野におけるデータ科学の紹介をした。
2019	2019/10/3	IFOP-SATREPSワークショップ	プエルトモント	15名(10名)	非公開	IFOPCREANを訪問し、SATREPSに関連する環境DNA解析に関する研究事例を紹介した。
2019	2019/10/10	"V Seminario de Investigación Aplicada a la Mitilicultura"	カストロ(チリ)	200名(200名)	公開	貝養殖技術研究所(INTEMIT)及びチンキウエ財団持続的貝養殖技術普及センター(CETMIS)が共催した地元貝養殖事業者向けの貝養殖に関する最新情報に通じた研究者と地域産業の情報共有促進を目指すセミナーに参加し、プロジェクトの紹介と進捗を説明した。セミナーには、漁業局Los Lagos州事務所(SERNAPESCA)、Castro市チロエ島地元民間企業(貝養殖関連会社等)、チロエ島地域高校生等(Castro市、Chonchi市、Quemuchi市)200名以上が参加した。
2019	2019/11/11-13	IFOP-SATREPSプランクトン同定研修会	プエルトモント	5名(4名)	非公開	IFOPでアシスタントを対象にしたプランクトン研修を実施
2019	2019/12/9	MACHプロジェクトのセミナー	ラフロンテラ大学(チリ)	20名(15名)	非公開	MACHプロジェクトにおいて赤潮原因藻類を含む微生物のDNA解析を行うためのサーバーがラフロンテラ大学(UFRO)に設置されたことを受け、科学計算・モデリング研究センター(CMCC)においてサーバー紹介のセミナーを行い、プロジェクトにおけるサーバーの役割などをラフロンテラ大学執行部・関係者に紹介した。
2020	2020/1/6-16	ゲノムインフォマティクス実践講習会 "Introduction to Microbial Genomic and Metagenomic Analyses"	ラフロンテラ大学(チリ)	8名(8名)	公開	ラフロンテラ大学の正規大学院授業に採択され、受講者に単位を認定した。遺伝子情報解析に必要な事項を一通り網羅した実践的な講習を行った。

2020	2020/6/24	Illumina webseminar	online (日本、アジア諸国、オーストラリア、ニュージーランド対象)	300名(0名)	公開	イルミナ社から環境DNA解析の手法について講演を依頼された。日本だけではなく、アジア各国、オーストラリア、ニュージーランドにも配信された。
2020	2020/6/24	イルミナ社研究ウェビナー	online(日本)	200名(0名)	公開	イルミナ社から環境DNA解析の手法について講演を依頼された。日本語で講演を行った。
2020	2020/12/18	The Russian Academy of Science international webinar	online(国際)	30名(0名)	非公開	2020年10月にカムチャッカ半島方で大規模な赤潮が発生したことを受けた国際的な専門家が招集され、関連する解析技術や意見交換が行われた。
2021	2021/5/27	第181回海洋フォーラム 赤潮は何処まで解明されたか? —最新科学が明らかにする海の素顔—	Youtube配信 (日本)	9670名(0名)	公開	笹川平和財団、海洋政策研究所主催のフォーラムSATREPSでの研究も紹介した https://www.youtube.com/watch?v=EhzaM77vXwo

81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
2018	2018/9/5	JCCキックオフミーティング	50名	在チリ日本大使、JICAチリ支部長、ラフロンテラ大学学長をはじめとする来賓にご臨席いただき、本プロジェクトのキックオフ・シンポジウムを開催した。
2019	2019/9/5	JCC	30名	JICAチリ支部長、ラフロンテラ大学学長をはじめとする来賓にご臨席いただき、本プロジェクトのミーティングを開催した。□

2件

成果目標シート

上位目標

赤潮動態予測システムにより供給される赤潮動態予測情報が、沿岸漁業及び養殖業に活用され、発生対策と被害軽減に活用される

赤潮動態予測技術の向上と、赤潮発生機序解明により、赤潮早期予測システムが改良され、継続的に運用される

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

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 (広島大学 学術・社会連携室)
研究期間	H29採択(平成29年6月～令和5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13:『気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る』

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

