生徒の夢を実現する玉川学園サンゴプロジェクト
～沖縄の美しい海を守りたい～

玉川学園サンゴ研究部　（東京都）

活動の概要

2011年小学校6年理科の授業において、環境学習のテーマとして「サンゴ礁の白化」を扱ったところ、生徒から「現地に行って見てみたい!」という声があがり、「石西礁湖でのフィールドワーク」、「現地校との交流発表」を企画し、実施した。現地でサンゴ礁の白化を目の当たりにした生徒達は、サンゴを守ろうという決意を固め、行動を起こした。12年経った現在、玉川学園サンゴ研究部として、「研究班」「移植班」「広報班」の3つのチームを構成。課題解決に向けて主体的に行動できる人材へと成長していくプラットフォームの作成を軸に“TAMAGAWA ACADEMY SANGO PROJECT”を実施している。今年も企業、地域の方、テレビで活動を見た方など多くの方々に支えられつつ、玉川学園で育成したサンゴを生徒自ら伊江島へ運搬、移植に挑戦した。

写真1　中高生自らがダイビングをして学園で育てたサンゴを移植する様子

写真2　サンゴを移植した伊江島の海をバックに集合写真

活動の背景

日本の海は全海洋生物種の14.6%を有し、その豊富な生物多様性から生態系サービスを受けている。特に、サンゴ礁は年間約16.7億ドルの価値があり、漁業や観光、学術などに貢献している。この価値ある生態系を保全するため、国連サミットで採択されたSDGs目標14には「海の豊かさを守ろう」が含まれ、全世界での保全活動が進められている。

しかし、地球規模サンゴ礁モニタリングネットワークによれば、10年間で世界のサンゴが14%減少し、オーストラリア海域の全サンゴ量を上回る減少が確認されている。特に、石垣島の石西礁湖では、サンゴの白化が92.8%にも達し、サンゴ礁生態系が危機的な状況にある。

この問題に対応し、環境省は「サンゴ礁生態系保全行動計画2022-2030」を策定。サンゴ礁生態系の保全・調査研究に関わる人材育成と学校教育との連携が重要な課題として掲げられている。

活動目的・教育方針

“TAMAGAWA ACADEMY SANGO PROJECT”はサンゴに着目し、飼育・養殖・観察・研修・移植・発表・広報など多角的な活動を行っている。生徒はサンゴや環境に関する研究を通じて自分の力を発見し、実行力を身につけている。サンゴの飼育を通して、自然環境のバランスと環境保全の重要性を理解し、具体的な環境保全活動を主体的に行う人材を育成している。

教育方針として、①本物に触れること、②自分が挑戦できると感じる場面での挑戦を重視している。海への理解と親しみを深め、地球環境保全に貢献できる人材を育てることを目指している。

写真3　サンゴを株分けし、移植に向けて準備をする生徒たち

活動の歴史

〈2011年：理科の授業から部活へと発展〉

小学6年生の理科授業で「サンゴ礁の白化」を扱ったところ、生徒から「現地に行ってみたい！」という声があがり、「石西礁湖でのフィールドワーク」と「石垣市立富野中学校との交流発表会」が実施された。フィールドワークでサンゴ礁の白化を目の当たりにした生徒たちは、「サンゴを守ろう」という意志を強くした。交流発表会では、白化の原因と対策を発表したが、地元の生徒からは「サンゴは船を削り、網を傷つけるため邪魔だ」「赤土以外の土での農業は難しい」という現実的な意見を受け取った。

この経験を通じて、生徒たちは自分たちにできることを考え、教室水槽でのサンゴの飼育を始めた。初めは自由研究生物部に所属していたが、後に独立して「サンゴ研究部」として活動を始めた。

写真4　石西礁湖でのフィールドワーク（左）と
交流発表会の様子（右）

写真５　サンゴ研究部初期メンバー

〈2011～ 2014年：試行錯誤の末、安定飼育に成功〉

2008年から文部科学省指定のスーパーサイエンスハイスクール（SSH）として活動している我々は、教室水槽を導入し、ミドリイシサンゴの飼育に挑戦した。しかし、2カ月でサンゴは白化・死滅。この経験から、サンゴ礁が白化した場合の復元の難しさを実感した。

次に、専門家の指導を受けることを目指し、サンゴ礁学会に参加した。その結果、丸山氏（元JAMSTEC研究員、現北里大学客員教授）から研究指導、Neo WAVE阿久根氏からサンゴの株分け技術を学び、無性生殖による増殖手法の指導を受けるとともに、株式会社MMC企画Red Sea事業部の加藤氏から水質調査方法を学ぶ機会を得た。

専門家のアドバイスを受けて、生物多様性を取り入れた飼育を行い、サンゴを安定して飼育する方法を学んだ。現在は、年間を通じてサンゴを飼育することを可能にした。

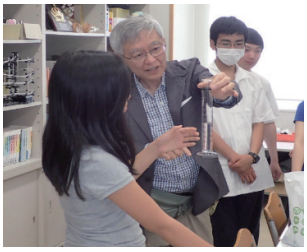

写真6　丸山氏による研究活動の指導（左上）
阿久根氏による株分け指導（右上）
加藤氏による水質検査指導（下）

〈2015年：養殖したサンゴの移植〉

サンゴの安定飼育を達成したのち、養殖と移植に挑戦した。具体的な行程は、①現地から教室へのサンゴの運搬、②サンゴの株分け、③サンゴの飼育、④成長したサンゴの現地への運搬、⑤海への移植、⑥モニタリングである。②と③は生徒、他は現地のダイバーや教員が担当した。①～⑤は成功したものの、⑥のモニタリングで移植サンゴが半年後に白化していたことが判明した。この結果から、白化が起きやすい海域への移植は難しく、移植先の選定と遺伝的影響の留意が必要だと気付いた。そこで、移植先でのサンゴの白化防止のために生態に関する基礎研究に力を入れる方針を決めた。

〈2016～現在：養殖だけでなく生態の研究にも挑戦〉

サンゴの生態を深く理解するため、サンゴ礁生態系

の基礎について学び、研究のためのワークブックを作成した。このワークブックにより、生徒たちの課題研究のプロセスが明確になり、研究活動が活発になった。結果として、学会等での受賞生徒が増えた。

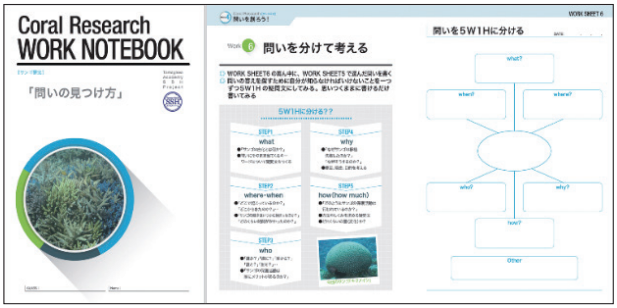

図1　ワークブック

〈2018～現在：養殖に特化した水槽の寄付〉

2015年の石垣島での移植活動をプレスリリースしたことにより、国際サンゴ礁オフィシャルサポーターである西松建設株式会社の目に留まり、サンゴ移植活動のサポーターとして産学連携協定締結した。2020年には、本校サイテックセンター1階夢工房にサンゴ移植に特化した水槽を寄付していただいた。

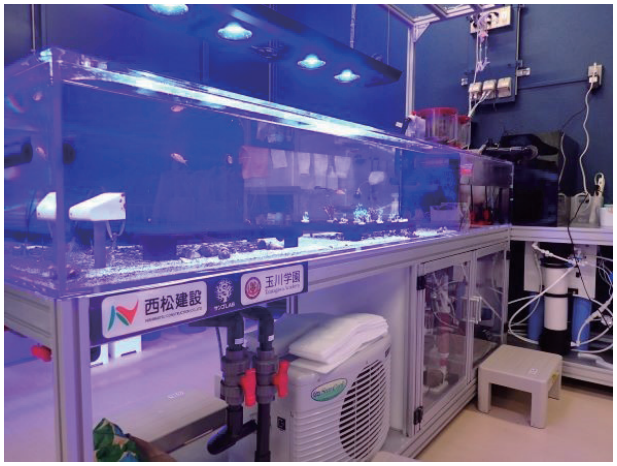

写真7　西松建設株式会社より寄付された水槽

〈2018～現在：伊江島が新たなフィールドになる〉

2018年に石垣島八重山漁協の都合によりサンゴの入手が難しくなり、新しい入手先と移植先を検討することとなった。2019年に久米島での研修を試みたが、サンゴの生育状態が悪く断念。2021年、水産庁「水産多面的機能発揮対策事業」を活用したサンゴ礁保全を実施している伊江島海の会（伊江漁業協同組合）からサンゴの提供が決まり、2022年には「伊江島サンゴ礁等保全活動の連携協力に関する協定書」を締結した。

写真8　伊江島でのスノーケリングの様子

〈2022年～：移植活動を生徒の手で実現〉

前述したようにサンゴの移植活動は①現地から教室水槽へのサンゴの運搬、②サンゴの株分け、③サンゴの飼育、④成長したサンゴの現地への運搬、⑤海への移植、⑥モニタリングの6段階からなる。これらの行程のうち①～⑤の5段階を生徒自らの手で行うことができた。⑤に関しては、伊江島海の会の協力のもと、体験ダイビングというライセンスの必要のない方法を用いた。また、⑥のモニタリングに関しては、ダイビングライセンスが必要である。2025年に生徒自らによるモニタリングへの挑戦目標を設定し、2024年はダイビングライセンス取得を目的とした研修実施の打ち合わせを開始した（2024年4月現在）。

写真9　サンゴの移植活動

〈2022年～：生徒が主となり活動しやすいプラットフォームの作成〉

上述のような活動を通して、部員は約45人と増加した。生徒の増加は嬉しいことだが、人数が多いと生徒一人一人に目が行き届かなくなる可能性がある。そこで、活動内容を明確にし、分割することで、生徒の役割を見える化できるプラットフォームの作成を行った。

まず、活動内容を移植班・研究班・広報班に分割した。生徒は自ら選んだ班に入ることができ、各班の役割を明確にすることで、自主的な活動を促せるようにした。また、各班に代表生徒をつくることで、情報伝達等をスムーズに行えるようにした。

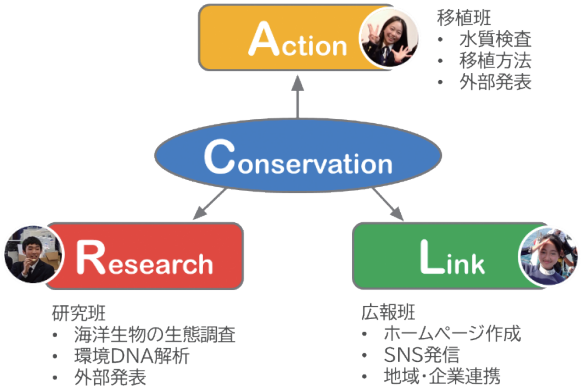

図2　生徒が主体的に活動できる
CoRALプラットフォームの作成（環境づくり）

生徒全員が共通で行う活動内容

水質検査を週に1～2回、水槽の掃除と海水の入れ替え作業を週に1回行っている。ミドリイシサンゴは水質の悪化に弱いため、水質や温度の変化には気を配る必要がある。1回の水質検査項目は8項目に及び、生徒全員で水質を管理できるようにgoogleスプレッドシートで共有している。

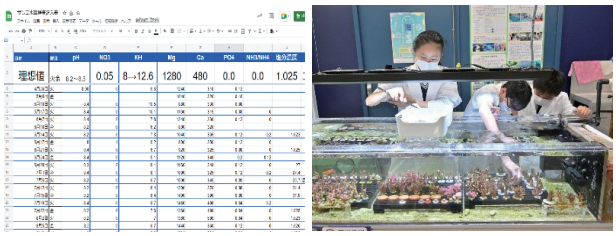

図3　水質検査結果を入力するスプレッドシート（左）と
水槽の清掃の様子（右）

各班の活動内容

班ごとにミーティングを行い、各班の課題を明確にした上で、各個人が役割をもった上で活動を行っている。各班で挙げられた活動方針に極力口を出さず、常にフォローする姿勢を教員は心がけている。

写真10　生徒どうしの打ち合わせの様子

①移植班の活動内容

移植班は「教室水槽の水質検査の管理」「移植方法の改善」「移植や養殖に関する活動内容の発表」を行っている。現在、特に力を入れているテーマは「3Dプリンターを用いた移植用サンゴプラグの開発」である。モニタリング結果より2023年7月に移植したサンゴ50株のうち、17株は食害によりなくなったことが判明。移植しても食害を受けないように、土台に工夫をすることを考えた。

現在、セラミックでできた土台（プラグ）にアクアリウム用接着剤でサンゴを接着し、飼育しているが、プラグの構造を変えたり、移植時に接続するアタッチメントを考案したりと、生徒どうしで、形状の検討を行っている。そして、プラグを3Dプリンターで作成するために、fusion360を利用して3Dモデルを設計していく予定である。

写真 11　プラグ

写真12　土台の3Dモデルの検討

〈移植班の産学連携・地域連携〉

1) 西松建設株式会社(2018年国際サンゴ礁オフィシャルサポーター)
・サンゴ育成に特化した水槽のサポートや保全活動全体の援助（2018年から10年間）
2) 伊江島海の会（伊江漁協共同組合）
・伊江島での移植活動全般、サンゴの採捕の協力（2022年より5年間）

3) 国際航業株式会社
・伊江島海の会と共同で、サンゴの輸送支援やモニタリングの協力（2022年より5年間）
4) 沖縄県伊江中学校
・現地での海の水質検査などの共同研究の実現、移植班による水質調査のレクチャーを実施
5) Neo WAVE（企業）
・学内の水槽環境整備、水質環境維持の指導、サンゴの株分け技術指導、増殖手法の指導
6) 株式会社MMC企画Red Sea事業部
・水質調査方法の指導

②研究班の活動内容

研究班は「サンゴ礁生態系における海洋生物の調査」「環境DNA分析を活用したサンゴ移植先の検討」「研究成果の発表」を行っている。現在、特に力を入れているテーマは「環境DNA分析を利用したサンゴ移植先に適した生物指標の探索」である。

2015年に石西礁湖に移植したサンゴが半年後に白化したことが調査でわかった。この結果を受けて、移植先を選定することが重要であり、生物指標を活用することを考えた。サンゴの白化が起きやすい海域は、白化と再生が頻繁に繰り返され、生態系の変動も大きいと考えられる。一方、白化が少ない海域は生態系が安定している可能性が高い。したがって、これらの海域の生物を比較し、生物指標とすることで移植先を選定しようと考えた。

近年、石西礁湖では環境省が31地点でのサンゴの被度・白化度の調査を行い、データをまとめている。この環境省のデータと環境DNA分析を組み合わせて、サンゴの被度・白化度と生息する生物の関連性を解析する予定である。

写真13　環境DNA採取のため、海水をろ過している様子

〈実績〉

環境DNA分析を利用した新しいサンゴ移植手法が評価され、「つくばサイエンスエッジ2023」で「GLQ賞」を受賞した。この賞により、オーストラリアで開催される「Global Link Queensland」に招待された。大会では、7か国10組の参加者がいる中、ブロンズアワード（3位に相当）を受賞。

表1　サンゴ研究部の生徒の大会等受賞歴

年	学会・大会名	賞
2017	日本生態学会	優秀賞
	日本生態学会	ナチュラルヒストリー賞
2018	日本生態学会	ナチュラルヒストリー賞
2019	日本水産学会	優秀賞
	日本生物教育学会	優秀賞
	北海道大学主催海の宝アカデミックコンテスト	最優秀賞
	東京理科大学主催坊ちゃん科学賞	最優秀賞
	日本学生科学賞	優秀賞
	中央大学環境論文大会	奨励賞
	中央大学環境論文大会	佳作
2020	集まれ理系女子科学研究	奨励賞
2022	MY PROJECT AWARD2022	地域Summit特別賞
2023	つくばサイエンスエッジ	GLQ賞
	Global Link Queensland	ブロンズアワード（3位/7か国10チーム）
	第9回全国ユース環境活動大会 関東	第2位/13校中（上位2校全国）
	第9回全国ユース環境活動大会 全国	第5位/16校中
	第13回毎日地球未来賞	クボタ賞（準大賞：全国第2位）

〈研究班の産学連携・地域連携〉

1) 丸山氏：北里大学客員教授/元国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）研究員
・毎週金曜日2時間の研究全般の指導
2) 服田氏：お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科研究院教授
・大学研究室にて実験機器を利用した実習指導、サンゴ幼生の提供
3) 高橋氏：琉球大学熱帯生物圏研究センターサンゴ礁生物科学部門教授
・沖縄研修において瀬底研究施設でのサンゴ実習体験、講義の実施
4) 中村氏：東海大学海洋学部水産学科准教授
・静岡県沼津研修での現地サンゴ実習体験、気候変動に伴うサンゴ群集の動態の講義
5) スーパーサイエンスハイスクール（文部科学省指定4期目）、公益財団法人 中谷医工計測技術振興財団、その他財団
・学内の水槽環境整備、水質環境維持、研究のための研究費の確保

6) 株式会社 環境技術センター
・光波長の違いによるサンゴ成長の変化について共同研究実施、褐虫藻の培養方法の指導

③ 広報班の活動内容

広報班は「ホームページの作成」「SNSでの発信」「地域・企業連携」を行っている。

〈SNSでの発信〉

Instagramを利用し、活動内容や部室の様子をアップしている。また、環境保全活動を行っている団体とつながることで、情報共有や部活動の見学などのアポイントを受け付けている。

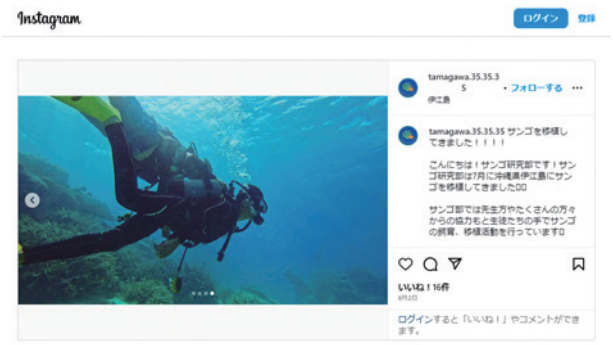

図4　Instagramの様子

〈学内への発信〉

学内向けの活動報告として「珊瑚新聞」、「サンゴレター」を作成し、掲示している。

図5　珊瑚新聞

〈広報班の産学連携・地域連携・講演会〉

1) 企業と環境展2022　みなと環境にやさしい事業者会議（2022年11月）
・港区の企業が集まる事業者会議に招待をうける、サンゴ保全活動への熱意をプレゼン

2) Sony Music Entertainment株式会社
・環境保全活動について社内セミナー講演（2023年1月）
・沖縄県伊江島研修の密着取材（2023年7月）
・Vチューバー・九条林檎×玉川学園サンゴ研究部　地球の未来を考えてみる座談会（2023年9月）

3) 富士フィルムビジネスイノベーション株式会社
・サンゴ研究部HP制作の技術的支援

4) 町田焙煎珈琲株式会社（2023年8月～）
・コーヒーの焙煎方法からドリップに至るまで指導（白化したサンゴをリサイクルする方法の一つとしてコーヒー焙煎に白化サンゴを使用）
・文化祭での販売指導、作成指導（ドリップバッグ、ドリップコーヒー完売）

5) 東京町田ロータリークラブ（2022年11月～）
・玉川学園が位置する町田市に根差す地元経営者クラブからの依頼により環境保全活動プレゼン実施。全4部構成での講演。

図6　サンゴ研究部のホームページ

写真14　企業と環境展（左）、社内セミナー（右）

写真15　東京町田ロータリークラブとの打ち合わせ（左）、講演の様子（右）

写真16　珈琲販売に向けての打ち合わせ（左）、販売当日（右）

〈テレビでの放送〉

1）日本テレビ「ZIP！」：2022年4月放送

星星（セイセイ）のベラベラENGLISH 日テレ「ZIP!」公式チャンネル（図7）

2）テレビ朝日「報道ステーション」：2022年8月放送（図8）

3）テレビ朝日「ANNニュース」：2022年9月放送（図9）

〈新聞での掲載〉

1）朝日中高生新聞：2022年10月30日
2）東京新聞WEB版：2022年12月7日
3）東京新聞夕刊：2022年12月20日
4）読売中高生新聞：2024年4月12日

〈冊子や雑誌への掲載〉

1）「うみうし通信」公益財団法人 水産無脊椎動物研究所 掲載（2018.6）
2）「コーラルフリークスVOL.15」掲載（2016）
3）「コーラルフリークスVOL.33」掲載（2021）
4）「サクセス15」株式会社グローバル教育出版（2022.12）
5）「日経サイエンス6月号」（2023.4）
6）「子供の科学（1月特大号）」（2023.12）

本活動を受けた生徒の行動変容

伊江島での移植活動後、15人の参加者のアンケートを実施、分析した。質問項目は入部のきっかけや参加回数、学校での作業内容、伊江島での感想、移植の体験、改善点、活動の改善、新たな体験や興味、ボランティア活動への関心など。結果、入部時から環境保全に興味を持っていたのは1人で、移植活動を通じて環境保全に関わりたいと考える生徒は6名いた。これらの活動が生徒の保全活動への意欲を高める可能性があることがわかった。

〈サンゴ研究部の卒業生の例〉

卒業生の多くは環境保全に関わりたいと考えており、海洋や環境関連の大学への進学者や、環境センシング技術を専門とする企業への就職者もいる。また、NPO法人の立ち上げを進める卒業生もいる。彼らが“TAMAGAWA ACADEMY SANGO PROJECT”に関与してくれることに感謝したい。

今後にむけて

多くの専門家や企業との連携に至るまでは苦労の連続だった。サンゴ研究を行う学校も見あたらず、右も左もわからない状態から始まった。現在、生徒は「移植班」「研究班」「広報班」に分かれ、それぞれの特性や長所を活かした得意分野で活躍している。このグループ分けにより、生徒一人ひとりが力を最大限に活かせている。この3つのグループの多様性によって、さまざまな方々との連携が広がっている。

直近では、横浜開港祭でのサンゴコーヒー販売や、株式会社mic21とのダイビングライセンス研修の企画、本州近海でのサンゴモニタリング計画など、新しいプロジェクトが進行中だ。

生徒の声から始まったこのプロジェクト。学校の垣根を超えて活動を広げ、未来の人材育成に努めたい。

写真17　プロジェクトを推進するコアメンバー（サンゴポーズ）

玉川学園サンゴ研究部　（東京都）