

二国間交流事業 共同研究報告書

令和5年4月18日

独立行政法人日本学術振興会理事長 殿

[日本側代表者所属機関・部局]

東京大学大気海洋研究所

[職・氏名]

准教授 白井 厚太郎

[課題番号]

JPJSBP 120219003

1. 事業名 相手国: シンガポール (振興会対応機関: NUS)との共同研究

2. 研究課題名

(和文) 気候変動のサンゴ礁への影響: 白化現象に対するストレス応答と回復過程の評価法確立

(英文) Climate change impacts on coral reefs: Developing methods to assess stress response and recovery rates of corals from bleaching events

3. 共同研究実施期間 令和3年4月1日 ~ 令和5年3月31日 (2 年 月)【延長前】 年 月 日 ~ 年 月 日 (年 月)

4. 相手国側代表者(所属機関名・職名・氏名【全て英文】)

National University of Singapore, Assistant Professor, Huang Danwei

5. 委託費総額(返還額を除く)

本事業により執行した委託費総額		4,750,000 円
内訳	1年度目執行経費	2,375,000 円
	2年度目執行経費	2,375,000 円
	3年度目執行経費	- 円

6. 共同研究実施期間を通じた参加者数(代表者を含む)

日本側参加者等	7名
相手国側参加者等	6名

* 参加者リスト(様式 B1(1))に表示される合計数を転記してください(途中で不参加となった方も含め、全ての期間で参加した通算の参加者数となります)。

7. 派遣・受入実績

	派遣		受入
	相手国	第三国	
1年度目	0	0	0()
2年度目	3	0	0()
3年度目			()

* 派遣・受入実績(様式 B1(3))に表示される合計数を転記してください。

派遣: 委託費を使用した日本側参加者等の相手国及び相手国以外への渡航実績(延べ人数)。

受入: 相手国側参加者等の来日実績(延べ人数)。カッコ内は委託費で滞在費等を負担した内数。

8. 研究交流の概要・成果等

(1)研究交流概要(全期間を通じた研究交流の目的・実施状況)

本研究では「エネルギー源として脂質を多く蓄え、従属栄養の依存度が高い(餌を多く食べる)サンゴほど、長期間飢餓状態に耐えられる」という作業仮説のもと、「どの程度の期間白化状態に耐えられるか」という健康状態を把握するために、サンゴの脂質組成と安定同位体比を用いた指標の確立を目的とする。相手国研究者はサンゴ・サンゴ礁の現地モニタリングを担当し、日本側研究者は主に化学分析を担当する。ただし、技術移転や次世代の研究者育成につなげるため、完全な分業にするのではなく、学生や若手研究者を双方で派遣し実際の作業に立ち会ってもらうことでフィールド・実験の両方に精通した学際的な研究能力の習得を促すことも目的とした。1年度目は新型コロナウイルス感染症の影響で当初予定していた相互訪問による人的交流が実施できなかった。そのため、8月19日にAORI-TMSI EXCHANGE WORKSHOPというタイトルでシンガポール大学主催のオンライン集会を開催した。2年度目は日本側参加者3名がシンガポール大学を訪問し、ミニワークショップと合同フィールド調査を実施した。

(2)学術的価値(本研究交流により得られた新たな知見や概念の展開等、学術的成果)

近年の全球的なサンゴ礁の減耗は世界規模で深刻な問題となっており、サンゴの白化メカニズムやその後の回復過程に関する研究は国内外で精力的に取り組まれている重要な課題である。特に、個々のストレス因子や複合的な影響については急速に理解が進みつつある。しかし、サンゴ礁の減耗は複合ストレスの蓄積として表れるため、特に中期的な時間スケールにおいて、サンゴの健康状態を客観的にモニタリングできる指標は限られている。本研究では「サンゴのストレス耐性や白化回復機能を把握する手法の開発」、及び「白化からの回復過程とメカニズムの解明」を目的とした。また、共同研究を通じて「アジアのサンゴ礁環境研究のハブとなる、若手研究者を中心とした共同研究体制を構築する」ことも重要な目的であった。

シンガポールのサンゴ礁は陸起源物質の寄与や濁度が高い都市型サンゴ礁の代表である。都市型と自然環境の大きな違いの一つとして、窒素やリンなどの栄養塩に加え、金属元素の負荷が大きく異なる点が挙げられる。シンガポールから採取されたサンゴ軟体部の窒素炭素同位体比の季節変動は雨季乾季に伴う陸源物質の流入と明確な関係性を示さず、複雑な変動パターンを示すことが明らかとなった。これは、シンガポールのサンゴの有機栄養動態が複数の起源で構成されており、かつ、それらが短期的に寄与割合を変化させていることを示唆している。現在、サンゴ骨格の炭素酸素同位体比等の分析を進めており、複数の環境指標との関係性を調べることで都市型サンゴ礁の複雑な環境動態の解明を目指している。

(3)相手国との交流(両国の研究者が協力して学術交流することによって得られた成果)

初年度は新型コロナウイルス感染症の影響で相互訪問が叶わず、AORI-TMSI EXCHANGE WORKSHOPというタイトルでオンラインワークショップを開催した。Miro Boardというオンラインコミュニケーションツールを活用しリモートでの人的交流を図った。2年度目は日本側研究者がシンガポールに渡航し対面での交流を実施し、その友好関係をさらに強固なものとした。現地にてミニワークショップを開催し、研究施設の見学、サンゴ礁の合同調査などを通して交友関係を深めた。事業期間の終了後とはなるが、2023年5月には研究代表者が日本で主催する国際学会に相手国研究者が参加し、2023年6月に相手国研究者がシンガポールで主催する国際学会に日本側参加者が参加する予定となっており、本事業を契機とした緊密な人的交流が継続することとなる。

(4)社会的貢献(社会の基盤となる文化の継承と発展、社会生活の質の改善、現代的諸問題の克服と解決に資する等の社会的貢献はどのようにあったか)

サンゴ礁の多様性に富んだ豊かな生態系と、そこからもたらされる漁業や観光などの生態系サービスは科学的にも社会的にも重要である。しかし近年の地球温暖化に代表される人為的影響によりサンゴ礁生態系の減耗

が深刻な状況となっており、有効な保全策の策定が急務である。サンゴは多数のストレス因子に複合的に影響を受けるため、個々のストレス因子のモニタリングのみに依存してサンゴ礁の状況を予測するには限界がある。特に、熱波が引き起こす大規模白化はサンゴ礁広域に大規模な被害をもたらすが、地球規模での現象のため対策を講じることが困難である。本研究で取り組んでいる白化現象に対するストレス応答と回復過程の評価法は、このようなグローバルとローカルな現象がサンゴに与えるストレスとその応答を評価するうえで重要な手法となり、サンゴ礁の保全に重要な知見を提供すると期待できる。

(5)若手研究者養成への貢献(若手研究者養成への取組、成果)

本事業の参加者は全員 45 歳以下の 45 歳以下の若手・中堅研究者で構成されており、本事業を通して構築された強固な共同研究ネットワークは、今後長期間にわたる波及効果を見込むことが可能である。日本とシンガポールでは、研究環境や文化に加え、サンゴ礁の生態系や環境が大きく異なる。若手研究者が実際に現地調査を通して早い段階でその違いを体感できたことは、広い視野を必要とするサンゴ礁の環境・保全研究者の育成に大きく貢献した。

(6)将来発展可能性(本事業を実施したことにより、今後どのような発展の可能性が認められるか)

本事業を実施したことにより、日本とシンガポールとで強固な共同研究体制が構築された。また、National University of Singapore のみならず、Nanyang Technological University や Universiti Malaysia Terengganu からの研究者もオンラインシンポジウムや合同フィールド調査に参加しており、本事業を核とする新たな国際共同研究を展開できる契機となった。本事業を通して共同研究は加速しており、現在も分析項目や調査項目を拡大して研究を継続中である。研究体制も PI 同士から若手研究者を交えた研究に移行したものもあり、今後長期にわたりさらなる発展が期待できる。

(7)その他(上記(2)~(6)以外に得られた成果があれば記載してください)

例:大学間協定の締結、他事業への展開、受賞など