

課題名：【4-1907】高 CO₂ 時代に対応したサンゴ礁保全に資するローカルな環境負荷の閾値設定に向けた技術開発と適応策の提案

実施期間：2019～2021 年度

研究代表者：井口 亮

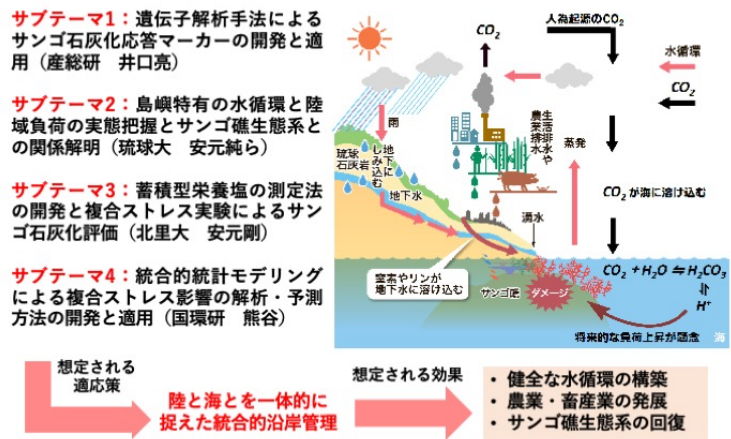
所属：国立研究開発法人 産業技術総合研究所

重点課題 主：【重点課題⑫】生物多様性の保全とそれに資する科学的知見の充実にに向けた研究・技術開発
副：【重点課題⑬】森・里・川・海のつながりの保全・再生と生態系サービスの持続的な利用に向けた研究・技術開発

本研究のキーワード：サンゴ礁生態系、陸域負荷、栄養塩、地下水、CO₂ 増加、サンゴ、石灰化

■研究の背景と目的

熱帯・亜熱帯沿岸における主要生態系の一つであるサンゴ礁生態系は、気候変動の影響に加え様々な環境変化による劣化が危惧されています。サンゴ礁生態系を支えるサンゴ類に負の影響を与えるローカルな環境要因として、陸域からの赤土等の流出や栄養塩負荷・バクテリア負荷等が知られていますが、陸域影響による被害増加や回復阻害の実態は不明な点が多いです。そこで本研究では、野外調査、室内飼育実験、遺伝子解析、統計モデリングを駆使し、環境負荷に対するサンゴの応答メカニズムの解明、サンゴの骨格形成に必要な石灰化限界の閾値を解き明かしました。気候変動とローカル環境負荷の複合ストレスによるサンゴ石灰化への影響を地理的に可視化し、各地域で求められるローカルな環境負荷の閾値を提案することを目的として研究を進めました。



■研究の内容

沖縄島南部を中心としたサンゴ礁域において、人為的活動の影響が顕著に異なる複数地点を選定し、サンゴ及び栄養塩等の野外調査を実施することで、島嶼特有の水循環とローカルな環境負荷（特に底質に蓄積したリン酸塩である蓄積型栄養塩）の実態解明を行いました。室内飼育実験において、水温や CO₂ 濃度上昇に加え、栄養塩負荷等による複合ストレスを与えた時のサンゴ石灰化応答の変化を明らかにし、環境負荷に対するサンゴの応答メカニズムの解明と、サンゴ石灰化限界の閾値把握を試みました。また、遺伝子解析によってサンゴの環境応答とバクテリア負荷等の詳細解明も実施しました。さらに、2100 年までの現実的な CO₂ 増加シナリオに沿って構築したサンゴ石灰化-環境パラメータモデルを踏まえて、複合ストレスによるサンゴ礁の石灰化影響を地理的に可視化し、各地域で求められるローカルな環境負荷の閾値把握を試みました。

■研究成果及び環境政策等への貢献

本研究で開発した蓄積型栄養塩評価によって、各地域のリン酸塩の負荷状況が明らかとなりました。そして人為的影響により蓄積型栄養塩が多く見られる場所では、サンゴの加入も少ないことが明らかとなり、サンゴの健全な生育を保障する閾値の設定につなげました。水文学的手法により、陸域利用で求められるリン酸塩負荷量の閾値を、今後の CO₂ 増加も考慮して示すことにも成功しました。また、遺伝子解析により、サンゴの栄養塩負荷等への環境応答の詳細と、野外でのバクテリア負荷の実態も明らかとなりました。さらに、サンゴ石灰化に対する栄養塩負荷ハザードマップの作成を行い、今後の気候変動・土地利用の適応策を検討する上で有用な判断材料になることが期待されます。