

課題名：【4-1806】サンゴの白化現象メカニズム究明と大規模白化に対する生物化学的防止・救済策の確立

実施期間：2018～2021 年度

研究代表者：藤村 弘行

所属：琉球大学理学部海洋自然科学科

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向けた研究・技術開発
副：【重点課題 11】

本研究のキーワード：地球温暖化、サンゴの白化現象、活性酸素、安定同位体比、網羅的遺伝子解析、生態系モデリング

■研究の背景と目的

近年、世界的にサンゴ礁の衰退が危惧されており、特に地球温暖化の影響によるサンゴの白化現象の頻発は大きな問題となっています。2016 年には世界中で白化現象が起り、日本でも沖縄県石垣島近海の石西礁湖などで大規模な白化が発生しました。白化現象のメカニズムに対する知見は不足しているためサンゴを白化から守る有効な手段が乏しく、アメリカ大気海洋局(NOAA)で白化の発生が予測できるようになった今でも、ただ推移を見守るしかないのが現状です。そこで、サンゴ白化のメカニズムと諸要因を究明し、白化の素過程の理解を基に生物化学的観点からサンゴの白化に対する具体的な予防、軽減、救済策を提案するとともに、その効果と実施可能性を実証することを目的に研究を進めてきました。

■研究の内容

白化の際に発生する活性酸素種(ROS)を防御する抗酸化物質とサンゴの栄養状態に着目し、サンゴに必須微量元素含む飼料を給餌することで、酵素活性の上昇と栄養状態の改善を促進し、白化防止と白化からの回復に寄与するか検証しました。また、マイクロセンシング技術や遺伝子発現解析、バクテリア個体群解析を用いて分子・遺伝子レベルでの給餌による作用でサンゴへ悪影響が生じていないか評価を行いました。これらと並行して、環境に対するサンゴの白化応答やそこからの回復過程までを記述できる白化モデルの開発を行い、白化抑制効果や白化からの回復促進効果の再現を行いました。これをさらにサンゴ礁生態系スケールに拡張するモデルを開発して、対策の効果によって白化状況にどの程度違いが出るかを数値シミュレーションによって推定しました。

■研究成果及び環境政策等への貢献

本研究によりサンゴの白化の影響を低減し回復を早めるためには、サンゴの栄養状態を良好に保つ必要があることが明らかとなった。2016 年の夏に沖縄県の石西礁湖で大規模に白化したサンゴ種において、動物プランクトン添加による栄養状態の改善を行ったところ、白化そのものを防止することはできませんでしたが、白化後の生存率を高め、白化からの回復効果を期待できることが示されました。プランクトンの給餌を含めた各種の人為的な白化救済技術は技術上の制約やコスト面の問題から広範なサンゴ礁域に適用することには困難です。サンゴの幼生供給拠点となる重点保護区域の限定された海域にこのような給餌による救済技術を適用することが現実的な対策となります。

