

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 23 日現在

機関番号：18001

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26830146

研究課題名(和文) 琉球列島の中深度サンゴ礁保全に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Basic research on the conservation of mesophotic coral reefs around the Ryukyu Islands

研究代表者

成瀬 貫 (Naruse, Tohru)

琉球大学・熱帯生物圏研究センター・准教授

研究者番号：30398309

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、琉球列島の造礁性イシサンゴ類により構成される上部中深度サンゴ礁(水深30～60m)の分布とその種構成を記載し、それらが発達する環境要因についても基礎的な情報を得る事を目的とした。分布調査の結果、想像を超える規模の中深度サンゴ礁を発見することができた。中深度サンゴ群集の構成種と群体の形状を見ると、海底の傾斜が緩やかな場所と大きい場所により優占種と群体の形状が異なる傾向が見られた。また中深度サンゴ礁と上部浅海帯(水深20m以浅)の構成種、並びに環境を比較したところ、中深度サンゴ群集では種数が非常に少なく、構成種が大きく異なり、環境は水温が低く、非常に弱い光を好むことが追認された。

研究成果の概要(英文)：The present study aims to record the distribution and species composition of upper mesophotic coral reefs (-30-60m) of the Ryukyu Islands. This study also collects basic environmental data to assess suitable conditions for the mesophotic reefs. As a result of distributional survey, very large mesophotic coral reefs have been discovered. Species composition and the shape of coralla tend to differ between steep and gentle slopes. Species composition and environmental conditions of upper mesophotic and upper littoral zones (0-20m) differ significantly; the former has fewer and very different species in colder and darker environments.

研究分野：動物分類学

キーワード：中深度サンゴ群集 生物多様性 生態系

1. 研究開始当初の背景

熱帯・亜熱帯気候下の島嶼において共通する最も代表的な環境の一つに、サンゴ礁生態系が挙げられる。その重要性は自明であり、様々な要因によるサンゴ礁の衰退が大変危惧されている。資源管理の専門家や保全学の専門家は、海洋保護区のネットワークを構築することが、複数の相互に作用するストレスに対抗してサンゴ礁生態系を保全する最良の方法としている。この海洋保護区のネットワークの有効性は、保護区が損耗したサンゴ礁への幼生の供給源となるという推定によっており、それ故に、保護区の設定にはそのサイズと保護区間の間隔、そして保護区間を結ぶ海流に関する研究が必要となる。しかし、サンゴ礁を形成する造礁性イシサンゴ類は光合成活動を行う褐虫藻を共生させているため、サンゴ礁研究の対象とされるのは、光合成に必要な十分な光が届き、かつ潜水による調査を行いやすい水深 20m 以浅の上部浅海帯に発達したサンゴ群集である場合がほとんどである。近年、上部浅海帯に加え、中深度と呼ばれる水深 30m から 150m 付近に発達する中深度サンゴ礁生態系の存在が注目されている。この中深度サンゴ礁生態系についての情報は非常に限られており、海洋保護区設定に必要なサンゴ礁生態系間の遺伝的関連性はおろか、それらの成立環境、分布、種組成などの基本的な情報、さらには一般にはその存在そのものの認識も欠如している。それは、中深度は無減圧による安全な SCUBA 潜水の限界を遥かに超える深度であり、また非常に高価な無人潜水艇等による調査も進められていないため、ほとんどの研究者が調査を行う事ができなかったためである。例外的に、西表島・網取湾のアミトリセンベイサンゴについての調査、久米島沖ナンハナリのヤセミドリイシ群集に関する研究、さらに沖縄島恩納村沖のオンナリュウモンサンゴに関する研究などが挙げられる。申請者も西表島周辺の中深度サンゴ礁の分布調査を始めており、予備的な調査より、様々な環境の水深 35m 以深から多くの中深度サンゴ礁が発見されている。またそれらの優占種も場所によって異なることがある。中深度サンゴ礁は、実は多く存在している可能性があるが、未知の部分が多く、包括的な野外調査が望まれる。

2. 研究の目的

そこで本研究では、中深度環境にアクセスしやすい西表島の水深 30~50m を中心に、琉球列島の他地域も含め、造礁性イシサンゴ類により構成される上部中深度サンゴ礁(水深 30~60m)の分布とその種構成を記載し、またそれらが発達する環境要因についても基礎的な情報を得る事を目的とした。さらに本研究では、中深度サンゴ礁に接続する上部浅海帯のサンゴ礁とも構成種の比較を行う事に

より、両群集のつながりについて評価した。本研究により琉球列島における分布調査を行うことにより、将来的にはそれら中深度サンゴ礁間の遺伝的つながりを評価し、中深度サンゴ礁生態系をも視野に入れた海洋保護区設定に資する情報を提供する事ができる。

現在行われているサンゴ礁の研究や保全の取り組みのほとんどは、上部浅海帯のサンゴ礁のみを対象としている。中深度サンゴ礁には上部浅海帯にみられるサンゴ種も分布しており、またサンゴ類のみならず、藻類やメガベントスやマクロベントス、ネクトンなど、非常に多くの生物を育むであろうと考えられる。上部浅海帯のサンゴ礁生態系の文字通り基礎となっている中深度サンゴ礁についての知見を蓄積する事は、熱帯・亜熱帯島嶼の生態系研究や保全を行うにおいて必要不可欠である。本研究において中深度サンゴ礁生態系の基礎情報を得る事により、今後のサンゴ礁生態系研究や保全より包括的な取り組みを実施する事を可能にする。

近年、中深度サンゴ礁生態系の存在が断片的にはあるが見いだされてきた琉球列島は、ユーラシア大陸からの大河川等の影響が少なくなるほどに大陸から離れた海洋的な立地や、黒潮による熱帯性生物の輸送効果と温暖な気候に帰する高い生物多様性を有しており、現在把握されている琉球列島の中深度サンゴ礁生態系は「氷山の一角」であることが予想できる。また、裾礁が多く発達している琉球列島は、フィールドへのアクセスが容易であり、小回りの効く詳細な調査研究を行う事ができる。このように好条件がそろっている琉球列島は、中深度サンゴ礁生態系の研究を世界的にリードすることが可能な、非常に魅力的な場所である。

3. 研究の方法

本研究では、西表島の 1)中深度サンゴ礁の分布や規模、及びそれを構成する造礁性イシサンゴ類相を調べ、出現パターンと環境との関連性について検証した。2)中深度サンゴ礁が分布している場所に隣接する上部浅海帯(~20m)の造礁性イシサンゴ類群集の種構成と比較する事により、中深度と上部浅海帯の生態的なつながりについての基礎的な情報も収集した。西表島における中深度サンゴ礁が分布する環境の特徴をもとに、3) 琉球列島の他の島々(石垣島、宮古島、沖縄島、奄美大島など)においても中深度サンゴ礁の分布調査を行い、琉球列島に分布する中深度サンゴ礁間の水平的な遺伝的つながりを追求する将来の研究に準備した。

4. 研究成果

中深度サンゴ礁の分布調査を、琉球列島の

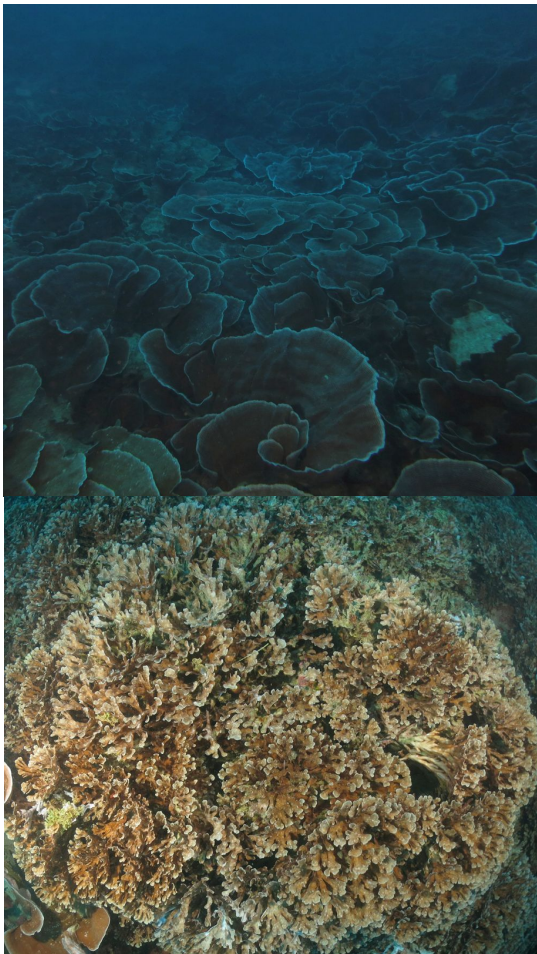


図1 西表島船浮湾の上部中深度群集。

西表島、内離島、外離島、鳩間島、石垣島、宮古島、沖縄島、久米島、奄美大島周辺、などで実施した。その結果、西表島・石垣島周辺の特に湾内やそれに隣接する湾口部周辺において、想像を超える規模の中深度サンゴ群集を発見し(図1)、それらの分布場所を記録することができた。特に西表島西部の網取湾、船浮湾、船浦湾の湾内及びその周辺では、非常に密度の高い群集を確認することができた。上部中深度群集が西表島に集中して分布していることの原因として、琉球列島には比較的少ない内湾湾的環境が多く形成されている点が挙げられる。また、石垣島の名蔵湾からも中深度サンゴ群集が発見されたが、こちらでは大規模な壊死群集も見つかリ、もしかしたら中深度サンゴ群集にも人間活動の影響及んでいるのかもしれない。琉球列島の内湾湾的環境として、沖縄島の大浦湾や金武湾、中城湾、あるいは奄美大島の大島海峡などが挙げられる。大島海峡にて調査を行った結果、透明度が低く水深が比較的浅い環境に、中深度サンゴ礁の主要なメンバーの1グループであるセンベイサンゴ類が多産していたことから、同地にも透明度が高く水深のある環境があれば、中深度群集が発達する潜在性が示された。また、大浦湾では30m以

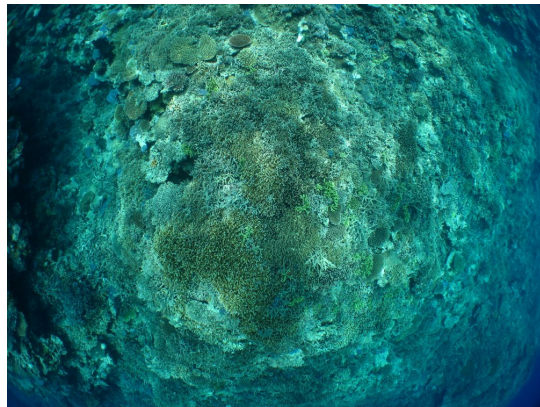


図2 西表島網取湾上部浅海帯(水深7m)のサンゴ群集。

深に大群集を作るような造礁性イシサンゴ類は見つかっていないが、開発の激しい金武湾や中城湾の調査は進んでいないため、積極的に調査を進めるべきである。

上部中深度と上部浅海帯の造礁性イシサンゴ類の種構成を比較した結果、上部浅海帯では非常に多くの種の造礁性イシサンゴ類が混在する場合が多かったのに対して(図2)、上部中深度では少数の種が優占し、また上部中深度と上部浅海帯では共通する種がほとんどいないことがわかった。中深度サンゴ礁生態系は、台風や大気温度の変化等による影響を受けにくい比較的安定な環境であると推定されており、上部浅海帯のサンゴ礁生態系が大きな攪乱を頻繁に受けている現状では、上部浅海帯の造礁サンゴ類に幼生を供給する「レフュジア(refugia)」としての機能を担っているとの指摘があり、一部ではあるがそれが遺伝的に裏付けられている。しかし、本研究で調査を行った上部中深度と上部浅海帯では、造礁性イシサンゴ類の構成種自体が異なることから、中深度が上部浅海帯の造礁サンゴ類のレフュジアになっているとは言えない状況であった。

中深度サンゴ群集の構成種と地形の関連性について、海底の傾斜がゆるやかな内湾にはリュウモンサンゴのような大型な葉状のイシサンゴ類が多く、傾斜が大きい場所には枝状のミドリイシ類や細い葉状のセンベイサンゴ類などのイシサンゴ類が多い傾向にあった。しかし、斜面が緩やかでもホソツツミドリイシやトゲミドリイシ類の1種が優占したり、また潮通しのよい場所でもリュウモンサンゴが優占するなど、例外も多く見られた。これらの結果より、中深度サンゴ群集の出現パターンを類型化するにはさらに多くの事例を検証する必要があることが分かった。

西表島周辺より発見された中深度サンゴ礁より代表的な場所を3カ所選定し、中深度及びその上方に位置する上部浅海帯の造礁性イシサンゴ類群集の水温や光強度等を記録するロガーを設置して環境情報を比較し

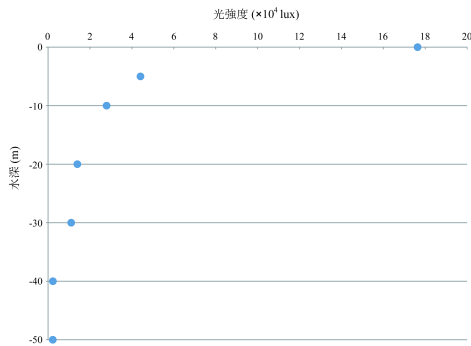


図 3. 船浮湾の各水深帯における光強度。

たところ、上部中深度とされる水深 30m 以深の光強度を、造礁性イシサンゴ類の多様性が高い上部浅海帯の水深 10m と比べると、0m からは急に減少して 8.2%、50m では 8.1% となった (図 3)。このことから、中深度サンゴ群集は浅場に生息するサンゴ類に比べて、非常に弱い光を好んでいることが追認された。

この研究より得られた成果は、今後中深度サンゴ群集の保全を行う上で重要な基礎情報を含んでいることもあるため、論文等として随時発表していく予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 0 件)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況 (計 件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

成瀬 貫 (NARUSE, Tohru)

琉球大学・熱帯生物圏研究センター・准教授

研究者番号：30398309

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：