

## 論 文 要 旨

## 論 文 題 目

Differential recovery of corals in Motobu, Okinawa: consequence of recruitment and post-settlement processes

The differential recovery of corals in Motobu, Okinawa were examined a decade after the 1998 thermal stress event by investigating their state and different population vital processes. Overall mean coral cover of 9 sites in Motobu, Okinawa increased from 17% in 2006 to 28% in 2010. Although these were lower than the coral cover of the nearby southeastern reef of Sesoko Island. Some of the long-term coral losers that had not recovered on the SE Sesoko reef were found at some sites in the present study. Dominant coral taxa were different among the sites probably because of the differences in the environmental conditions of the sites, e.g., massive *Porites* dominated at protected site near a river, while *Acropora* was dominant on exposed sites. To examine which of the population processes (i.e., recruitment, post-settlement mortality, partial mortality, growth and shrinkage rates, and mortality) influenced the state of coral populations, individual colonies were tracked in 2005, 2006, 2010 and 2011. Recruitment was high in 2010, especially *Porites* and Faviids. However, a greater percentage of the settlers of all coral taxa experienced mortality between 2010 and 2011. Growth rates of most coral taxa and shrinkage rates increased through time but there was still a greater probability for coral colonies to remain to their current size class category. Corals in the size class category 2 had higher growth rates while corals in the smallest size class category had higher mortality rates. Occurrence of partial mortality was higher in massive corals. In general, recruitment was the most important process in the recovery of reefs in Motobu, Okinawa. However, densities of different coral taxa appeared to be influenced by distinct population process. Recruitment was important for *Acropora*, *Montipora*, *Favia* and *Cyphastrea*, shrinkage rates for *Porites*, and mortality for *Favites*. The variation in the patterns of coral communities with the use of different taxonomic resolutions was examined. The pattern in terms of taxonomic composition employing life-form was similar with the finer taxonomic resolution (family, genus, and "genus×life-form") in 64% of all the possible site pair-wise comparisons in 2006, and 75% in 2010. Thus monitoring using life-form taxonomic resolution may be sufficient, particularly in the analyses of composition measures when resources are limited. However, the use of at least family level of taxonomic resolution may be recommended for richness measures because the pattern of the richness difference among the sites at the life-form level were different in 39% especially in 2010, from those at the finer levels of taxonomic resolution. The adequacy of the use of coarser taxonomic resolution has some important implications for coral reef monitoring and management. Overall, the results show that coral communities in Motobu are recovering. Recovery appears to be related to the environmental condition and the differences of the life history traits of the coral taxa, which were also influenced by the present size stage category of the coral population.

Name CABATTAN, Patrick Caranzo

平成24年 8月13日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏 名 酒井 一彦

副査 氏 名 土屋 誠

副査 氏 名 波利井 佐紀



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 海洋環境学 氏名 Cabaitan, Patrick Caranzo 学籍番号 <span style="background-color: black; color: black;">XXXXXXXXXX</span>	
指導教員名	酒井 一彦	
成績評価	学位論文 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格	最終試験 <input checked="" type="radio"/> 合格 <input type="radio"/> 不合格
論文題目	Differential recovery of corals in Motobu, Okinawa: consequence of recruitment and post-settlement processes. 沖縄県本部におけるサンゴ回復の変異：加入と加入後諸過程	
審査要旨（2000字以内） A. 研究の概要 サンゴ礁生態系の中核的役割を担う造礁サンゴは、20世紀後半から人為的な環境変化によって、世界的に減少傾向にある。特に1998年に世界のサンゴ礁で起こった高水温は、サンゴが共生する褐虫藻を失う白化現象を引き起こし、サンゴの広域的減少を引き起こした。本研究は、1998年の高水温によって、特に樹状サンゴが激減した沖縄本島北部本部町海域の9地点において、固定区域を繰り返しモニタリングし、2005年～2011年の間のサンゴ群集および個体群の変化を追跡し、当該海域		

(次頁へ続く)

のサンゴ群集が回復力を有するかを検証することと、サンゴ個体群の動態に影響を及ぼす生活史過程変数を推定することを目的に実施された。また、サンゴ群集の調査において、どの分類レベルでサンゴを同定することが必要かも検証した。得られた結果の概要は、以下の通りである。

1. 2006年から2010年にかけて、本部町周辺海域でのサンゴ群集の回復が確認された。優占するサンゴ種群は地点によって異なり、環境条件との対応が見られた。一方環境条件が類似した地点間でも群集構造に差が見られ、これは確率論的過程によると考えられた。また多変量による解析が、単変量による解析よりも、サンゴ群集の変化をより詳細に分析できることも明らかとなった。
2. サンゴ群集を構成する主要サンゴ種群について、加入、生存、成長、部分死亡の生活史過程変数のどれが、個体群密度の変化に最も影響を及ぼすのかを解析した。その結果、ミドリイシ属、コモンサンゴ属、キクメイシ属、トゲキクメイシ属では加入が、ハマサンゴ属では成長が、カメノコキクメイシ属では死亡が、密度の変化に最も影響したことが明らかとなった。
3. 群体形、科、属、群体形に分けた属の異なる分類方法が、群集間の比較にどのように影響するかを解析した。サンゴ群集の組成については、群体形による分類が有効であることが示唆された。一方サンゴ群集の多様性については、少なくとも科よりも細かい分類が必要であることが示唆された。

#### B. 論文審査委員会での審査の概要

1. 研究方法について：従来は群集および個体群の状態を表す変数（被度、個体数、多様度など）による解析にとどまりがちであったサンゴ群集および個体群生態学の研究分野において、生活史過程変数も導入した本研究は、サンゴの生態学に新たな解析方法を確立する重要なものであることを確認した。さらに統計解析についても、群集の状態をより詳細に分析するためには多変量解析を導入する必要があることを示した本研究は、サンゴに限らず群集生態学分野一般に応用することが可能であり、将来活用される可能性を秘めた重要なものであることも確認した。

2. 得られた成果について：環境条件の違いによる決定論的な群集構造の差異と、環境条件の違いによらない確率論的な群集構造の差異が、異なる空間スケールで混在していることを示唆した本研究は、サンゴのみならず海洋底生生物一般に広く当てはまる、一般性の高いものであることを確認した。さらに同じ分類群であっても、群集の遷移段階によって、個体群の状態変数に影響を及ぼす過程変数が異なりうることを示した本研究は、独創的であることも確認した。

これらを総合的に評価し、論文審査委員会は委員の全員一致で、申請学位論文は十分に「合格」に値するという結論に至った。

#### C. 最終試験の概要

平成24年8月10日14時より、理学部複合棟102教室にて、コンピュータを用いた40分間の口頭発表と、20分間の質疑応答からなる最終試験を実施した。申請者は学位論文の内容を、研究の背景や方法も含めて的確に発表し、専門分野及び関連分野の質問に対して適切に回答した。最終試験の結果から、論文審査委員会は委員の全員一致で、申請者の最終試験は十分「合格」に値するという結論に至った。