

# 論文審査の結果の要旨

氏名 本郷 宙軌

本論文は8章からなる。第1章は序論であり、サンゴの種多様性とサンゴ礁の形成について、従来の研究とその問題点が述べられている。第2章は、本研究の調査地である石垣島、パラオ諸島、沖ノ鳥島のサンゴ礁と、解析対象であるコアについて紹介し、第3章では、現在の環境要因と現生サンゴの群集構造の対応を、調査結果に基づいてまとめている。第4章では、掘削コア中のサンゴ化石を種レベルまで同定する手法を確立し、第5章では海面変動史の復元について議論している。第6章では、完新世のサンゴ礁形成に伴うサンゴの種構成の変遷を明らかにして、第7章では、論文で得られた成果をまとめて、サンゴの多様性とサンゴ礁形成の関係を議論し、最後の第8章では今後の課題について述べている。

現在のサンゴの種分布は最近ようやくまとめられ、熱帯西太平洋でもっとも種多様性が高いことが明らかにされている。一方、こうした多様性の成立過程について、その時間的変遷を復元した研究はほとんどなかった。地形としてのサンゴ礁は、後氷期の海面上昇に応答して作られたことはわかっているが、サンゴ礁の形成に伴ってサンゴの種構成や多様性がどのように変化したのかは不明であった。これは、サンゴ礁掘削コア中のサンゴの同定方法が確立していなかったためである。コアの解析によるサンゴ礁の形成過程は、主に地学的なアプローチによって行われていたために、生態学的な視点からのアプローチが不十分であった。

こうした中で本論文では、最初に現在のサンゴ群集と環境要因との関係を明らかにした上で、現生サンゴの形態的な同定に基づいて、掘削コア中のサンゴ化石を種レベルまで同定して、コアから過去のサンゴ種構成や多様性を復元する方法を確立した。これによって、完新世サンゴ礁の掘削コア試料に基づいて、サンゴ群集と多様性の時間的変遷を復元し、海面変動など長期的な環境変動サンゴの種構成や多様性との関係を議論することに成功した。

その結果、完新世という数千年の時間スケールでサンゴ群集の多様性が安定して維持されていたこと、多様性が必ずしもサンゴ礁形成に結びつかないことを明らかにした。とくにサンゴ礁が海面上昇に追いついて上方に成長してサンゴ礁地形を作る時期には、ごく限られた種がサンゴ礁形成に寄与していることが明らかにされた。こうした結果は、多様性が様々な擾乱によって長い時間スケールでは大きく変動するという見方や、サンゴ礁の形成はサンゴの多様性が高いところでサンゴ礁の形成がもっとも活発であるという、これまでの漠然とした考えが誤っていたことを、定量的に示すものである。

さらに、サンゴを種レベルまで同定することによって、より精細に過去の環境変動を復元することが可能になった。これまでもサンゴ礁コアは古海面変動復元の効果的なツールであったが、コア中のサンゴの同定は属レベルと形態に留まっており、古海面復元の精度は5 m程度であった。本研究によって、コア中のサンゴ種構成を同定することによって、それらの生息水深の情報に基づいて、より精細な海面の位置をその誤差まで含めて復元することができることが明らかになった。さらに、濁度など他の環境要因と密接に関係するサンゴ種をコア中で同定することによって、様々な環境情報を読み取る道が拓けた。

さらに、サンゴ礁形成に必要なサンゴ種を特定したことや、多様性の低いサンゴ礁では、サンゴ礁形成に寄与するサンゴの種構成が交代することを明らかにしたことは、今後サンゴ礁の再生や保全を進める上で、どのようなサンゴ種に着目すべきかという点で生態学アプローチでは得られない重要な情報を与える。

本研究によって、はじめてサンゴ礁の形成という地学的な時間スケールに、生態学的な視点をいれて多様性や環境応答を議論することが可能となった。さらに、古海洋学、生物地理学、サンゴ礁保全など、様々な分野への寄与も期待される。

本論文の1部は茅根 創との共同研究（その一部を *Sedimentary Geology* 誌に印刷公表）であるが、いずれも論文提出者が主体となって調査と結果の解析を行ない、筆頭著者として論文をまとめたもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

上記の点を鑑みて、本論文は地球惑星科学、とくに地球システム科学の発展に寄与するものと認め、博士（理学）の学位を授与できると認める。