

# 論文審査の結果の要旨

氏名 安河内 貫

本論文は6章からなる。第1章は序論であり、本論文の研究対象である環礁州島の形成について、従来の研究とその問題点が述べられている。第2章は、本研究で調査地であるマジュロ環礁とカヤンゲル環礁について紹介し、第3章では、本研究で用いた試料と方法についてまとめている。第4章では研究結果として、地形と堆積相、形成年代、環礁州島を構成する主要な堆積物である有孔虫殻の残棘率と生産量について記述し、第5章では環礁州島の形成過程、州島形成の初期段階での物理的条件、州島の堆積過程と有孔虫の生産の比較について考察し、さらに形成要因に基づいて州島地形の分類を行って居る。そして、最後の第6章では、論文で得られた成果をまとめるとともに、今後の課題について述べている。

環礁上に分布する島（環礁州島）は、サンゴ礁の重要な構成要素のひとつでありながら、サンゴ礁の形成過程に比べて、これまで十分に調査・研究が行われていなかった。そのため、その形成過程についても、調査地ごとに異なるモデルが提唱されている。そうした不一致の原因のひとつは、環礁州島が、サンゴ礁で生産された石灰質生物の遺骸や破片が運搬・堆積されて形成された異地性堆積物からなるため、その形成年代推定が困難で、従って形成過程に付いても詳細な議論が出来なかったことにある。また、石灰化生物の生産した砂が運搬・堆積する事により洲島が形成されたにも関わらず、島の形成過程を、生産と堆積のマスバランスという視点を基に、生態学的、堆積学的、地形学的過程を統合して考察した例は、これまで存在しなかった。

こうした研究状況にあって、本論文では、太平洋における典型的な環礁州島として、パラオ諸島カヤンゲル環礁とマーシャル諸島マジュロ環礁のローラ島の州島を選び、地形調査、トレンチ調査によって、先ず州島地形と堆積物の組成と層相を明らかにした。そして、堆積物の年代推定および運搬・堆積過程の復元にあたっては、州島堆積物のおよそ半分を構成する有孔虫殻の棘に着目して、棘が残っている有孔虫はごく短時間の運搬を経験しただけで堆積したものであると考え、棘が残っている有孔虫だけを選別して堆積年代を求めた。また、残棘率の空間分布から砂の運搬・堆積過程を推定した。その結果、両州島とも、2000年前の海面低下をトリガーとして、その形成（海面上へ島が現れること）が起こったことが明らかになった。そこで、概念的物理堆積モデルを用いて海面低下と堆積過程の関係を検討し、わずかな海面低下が州島形成のトリガーとなることを示すと同時に、州島の堆積速度が有孔虫の砂の生産と保

母バランスしていること、供給源と運搬経路が州島の形成に伴って変化することを示した。こうして、州島形成過程を、生態学、堆積学、地形学の3つの側面から統合的に理解することに、初めて成功した。

さらに本論文では、こうした結果に基づいて、海面低下と潮位差が州島形成に最も重要な要因であると結論付け、この2つ要因の地理的な差異から、世界の環礁州島を4つに類型化することを提案した。本研究で調査を行った2つの事例は、海面低下があり潮位差が大きな条件で形成される州島に対応するが、これ以外に海面低下があり潮位差が小さな条件で形成される州島として仏領ポリネシアの州島が、海面低下がなく潮位差が小さな条件で形成される州島としてモルジブなどの州島が、別の類型として区分されること、海面低下がなく潮位差が大きな条件では州島が形成されにくいこと、を示した。こうして、これまで州島形成過程について個別に提唱されていた異なるモデルが、2つの主形成要因の地理的変化によって説明できることを示した。

本研究は、不明な点が多かった環礁州島の形成過程と制御要因について、その地理的な変異を生み出す理由も含めて提示することによって、サンゴ礁-州島の地形と生態系が環境変動に応答して相互作用するシステムであることを示すと共に、洲島形成過程を総合的に理解する道を開いた。環礁州島は現在海面上昇による水没が懸念されているが、本研究成果は、州島地形の形成モデルを提示し、洲島地形の地理的変異の原因を明らかにする事を通じて、その予測や対策立案にも寄与するものと期待される。

なお本論文のうち、第4、5章の1部は茅根 創，山口 徹，山野博哉との共同研究 (*Sedimentary Geology* 誌に印刷公表予定) 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。