

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名	原 康祐
学位	博士 (理学)
学位記番号	新大院博 (理) 第 426 号
学位授与の日付	平成 29 年 9 月 20 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
博士論文名	Radiolarian biostratigraphy of Late Cretaceous pelagic sediments in the Oman Ophiolite: Environmental change based on the radiolarian faunal transition across the Cenomanian/Turonian boundary (オマーンオフィオライトにおける後期白亜紀遠洋性堆積物の放散虫生層序：放散虫群集変遷に基づく Cenomanian/Turonian 境界の環境変化)
論文審査委員	主査 教授・松岡 篤 副査 教授・M. Satish Kumar 副査 教授・豊島 剛志 副査 准教授・栗原 敏之 副査 准教授・栗田 裕司

博士論文の要旨

オマーンオフィオライトはアラビア半島東端に露出する世界最大級のオフィオライトであり、その噴出溶岩層上の堆積物は後期白亜紀のテチス海遠洋域の情報を連続的に記録している。これらの堆積物の岩相層序・生層序学的研究は 1980 年代に行われたが、その後は研究が行われておらず、地質学的・年代学的な位置付けの再検討が求められていた。本研究は、野外地質調査に基づき溶岩層上の堆積物の岩相層序を確立するとともに、放散虫化石の生層序学的研究からタイムスケールを導入し、オマーンオフィオライトの形成過程に対し、堆積物の観点からその形成場に制約を与えることを目的として実施された。さらに堆積物に含まれる放散虫化石を詳細に解析し、それらの進化・群集の変化を明らかにすることで、テチス海の環境変動を放散虫化石に基づいて解釈することを合わせて目的としている。

オマーンオフィオライトの噴出溶岩層上の堆積物は、岩相の特徴に基づき、スヘイラ層とザビアト層に区分される。前者は、下位からメタリフェラス堆積物、赤色泥岩、ミクライト質石灰岩および赤色泥岩から構成される。後者は、下部が主に礫岩からなり、上部が赤色泥岩から構成され、礫岩は海洋底の衝上時の崩壊堆積物と解釈される。これらの堆積物について、放散虫化石の生層準に基づき、下位から *Guttacapsa gutta* 帯 (中期 Cenomanian ~Cenomanian 最後期)、*Rhopalosyringium scissum* 帯 (Cenomanian 最後期~前期 Turonian)、*Foremanina schona* 帯 (中期 Turonian)、*Eostichomitra perapedhia* 帯 (後期 Turonian~Coniacian) の 4 帯に区分した。噴出溶岩は化学組成の違いから V1 および V2 溶岩層に区分され、それぞれ異なるテクトニックセッティング (前者が海洋底拡大軸、後者が沈み込み帯の初期島弧) で形成されたと考えられているが、上記の化石帯に基づく V1 および V2 溶岩層直上のメタリフェラス堆積物-赤色泥岩は共に *G. gutta* 帯に区分されることから、両溶岩層は中期~後期 Cenomanian に噴出したことが明らかになった。

スヘイラ層・ザビアト層の堆積物に対して地球化学的な検討を行った結果、それらの組成値は Murray (1994) の判別図上でスヘイラ層のメタリフェラス堆積物が ridge の領域に、赤色泥岩、ミクライト質石灰岩およびザビアト層の赤色泥岩が遠洋域の領域にプロット

される。この結果から、遠洋域の拡大軸にて V1 溶岩層が噴出した後、極めて短時間でテクトニックセッティングが変化し、V2 溶岩層が噴出したと考えられる。また、衝上が進んだ後に形成されたザビアト層も遠洋域で堆積したことが結論づけられた。

スヘイラ層の堆積物において放散虫化石群集を詳細に検討し、ヨーロッパのデータと比較した結果、同層下部に Cenomanian/Turonian 境界 (C/T 境界) が存在していることが明らかになった。この境界は後期白亜紀における地球環境変動の重要な転換点となっていることから、テチス海遠洋域の放散虫群集の詳細なデータを提示し、海洋環境変化の総合的な解釈を可能としたことは、本研究による大きな成果である。これに基づきスヘイラ層とイタリア・ポーランドの C/T 境界付近の放散虫化石の産状を総括した結果、ヨーロッパの C/T 境界付近に発達する OAE2 (Oceanic Anoxic Event 2) 層準で認められている群集変化の特徴がスヘイラ層でも見いだされた。このことから、ヨーロッパのテチス海とオマーンのテチス海の放散虫は、ともに海洋中層域での無酸素水塊の発達という同じ原因で絶滅したことを推定した。さらに、絶滅後の回復・種多様化のパターンはスヘイラ層とヨーロッパで差異があることから、閉鎖的なヨーロッパのテチス海に比べ、より外洋的なオマーンのテチス海のほうが環境悪化からの回復が早かったという結論を導いた。

審査結果の要旨

本研究は、オマーンオフィオライトの噴出溶岩層上の堆積物分布域における詳細な野外地質調査を基礎とし、堆積物の岩相層序の確立、放散虫生層序による年代決定、地球化学組成による堆積場の推定を行い、テチス海遠洋域での堆積物の発達史を明らかにするとともに、放散虫群集変遷に基づいて後期白亜紀 Cenomanian/Turonian 境界付近における縁海から外洋域にかけての海洋環境変化に新たな総合的解釈を与えることを目的として実施された。

本研究では、野外地質調査によって堆積物の岩相層序を確立するとともに、放散虫生層序帯の高分解能化を図ることにより、従来の研究の精度をはるかに超えて堆積年代を詳細に決定することに成功した。これは、異なるセッティングで形成された溶岩の噴出時期に年代的な制約を与えることの基礎となるもので、オマーンオフィオライトの形成過程に時間軸を入れた議論を可能にした。また、詳細な放散虫化石群集の解析からスヘイラ層の下部に Cenomanian/Turonian 境界 (C/T 境界) が存在していることを明らかにし、既報のヨーロッパのデータと比較することで、閉鎖的なヨーロッパのテチス海とより外洋 (オマーン) における OAE2 時の放散虫の応答の類似・相違点を議論したことも本研究の大きな成果といえる。

自身の出した質・量ともに十分かつ独自性の高いデータと既存のデータを比較検討することにより、オマーンオフィオライトにおける遠洋性堆積物の発達史と放散虫化石に基づく海洋環境の変化とプランクトン生態系の変化を総合的に議論することができた。よって、本論文は博士 (理学) の博士論文として十分であると認定した。