

## 論文審査の結果の要旨

氏名 池田昌之

地球軌道要素の準周期的変動は、地球への日射量の季節・緯度変化を生み出し、表層環境変動を支配する重要な要因の一つである。このような軌道要素の準周期的変動周期に起因する気候変動は、しばしば地層の堆積リズムとして記録されており、天体力学的計算に基づいて、堆積記録に細かな時間目盛を入れる事が可能である。これまで、石灰岩については堆積リズムと天文学的周期との詳細な対応が解析された例があるが、層状チャートについては、未だ十分に解明されていない。本研究は、日本に産する層状チャートを対象にその堆積リズムと天文学的周期性との対応の解明を目指すものである。

本論文は5章からなる。第一章は序論であり、層状チャートの堆積リズムとその天文学的周期の関係、および層状チャートのグローバルシリカ循環における意義について先行研究をレビューし、本研究の目的を述べ、さらに本論文の構成を記述している。第二章では、美濃帯犬山地域に分布する下部三畳系-下部ジュラ系遠洋性層状チャートについて確立した完全連続層序を記載し、層状チャートの堆積リズムが天文学的周期に起因した可能性を検証している。本章では、先ず、天文学的周期を記録した堆積リズムの重要性、層状チャートの堆積リズムの形成メカニズムとその起源について、これまでの研究をレビューして問題点を抽出し、本研究の目的を述べている。次に、西南日本美濃帯犬山地域に産する過去の遠洋深海堆積物としての層状チャートの地質学的背景を説明し、野外調査の手法および岩型の定義の記述を行っている。さらに、複数のセクションを検討した結果、下部三畳系-下部ジュラ系層状チャートの連続的な岩相層序を復元したことを述べている。さらに、珪質部・泥質岩からなる1組の地層の平均堆積期間を推定し、それらの層厚変化が階層性をもつ天文学的周期に対応することを述べている。また、層状チャートの堆積リズムに基づいてサイクル層序の確立を試みている。

第三章では、層状チャートがもつ堆積リズムの形成メカニズムについて議論している。本章の目的を述べ、試料採取地点、分析手法、および解析手法について記述している。分析結果に基づき、生物源シリカと陸源碎屑物の濃度および両者の埋没速度変動の復元、そして、それらの周期解析を試みた上で、識別された卓越周期毎に変動振幅を記述している。これらの結果に基づき下部三畳系-下部ジュラ系の層状チャートの堆積リズムの成因を以下のように議論している。即ち、層状チャート中の陸源碎屑物の埋没速度は天文学的周期に連動する風成塵放出量変動に支配されること、またその大きな生物源シリカ埋没速度（現在の全球生物源シリカの埋没速度の半分から数倍程度）はチャート堆積

が過去の海洋中の溶存シリカの主要シンクであった可能性を指摘している。また、層状チャートの生物源シリカ埋没速度の変動は、陸上でのケイ酸塩風化速度変動、とくに夏モンスーン強度変動に依存しておきた可能性を述べている。

第四章では、上述の「チャートの生物源シリカ埋没速度変動は夏モンスーン強度変動に依存する」という仮説を検証するために、同時代の超大陸パンゲア低緯度域に位置した北米東岸の Newark 超層群の湖水位変動と層状チャートの生物源シリカ埋没速度変動の関係について議論している。両地層の層序対比に基づき、前者の湖水位変動と後者の生物源シリカ埋没速度変動の位相関係について記述し、夏モンスーン強度変動と生物源シリカ埋没速度変動が連動した結果、層状チャートの生物源シリカ埋没速度が変動したと考察している。

第五章では、本論文の結果をまとめている。

本委員会は、論文提出者に対し、平成 24 年 1 月 24 日に学位論文の内容および関連事項について口頭試験を行なった。本研究によって、層状チャートの堆積リズムが地球軌道要素の準周期的変動に起因したことが確認され、そのメカニズムとして、天文学的周期に連動した夏モンスーン強度変動に伴って、陸域での風化速度の変動および海洋へのシリカ供給量の変動がおこり、層状チャートの堆積リズムとして記録された可能性が指摘されたことは地質学における重要な知見であると判断し、審査委員全員一致で合格と判定した。

なお、本研究の第二章は多田隆治、佐久間広展との、第三章は多田隆治、第四章は多田隆治、Paul Olsen との共同研究であるが、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ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断される。

## 最終試験の結果の要旨

氏名 池田昌之

成績 合格

本委員会は、論文提出者に対し平成24年1月24日、学位論文の内容及び関連事項について、口頭試験を行った。

その結果、論文提出者は、地球惑星科学特に地球惑星システム科学について博士（理学）の学位を受けるにふさわしい十分な学識をもつものと認め、審査委員全員により合格と判定した。