

管理番号

2024 年度「深田研究助成」研究報告書概要

（深田地質研究所のホームページで公開します）

研究課題名 （和文）	白亜紀深海層状チャートから紐解く植物進化・温暖化と低緯度降水イベントとの関連		
研究課題名 （英文）	Cretaceous Warming and Hydroclimate Variability Recorded in deep-sea Bedded Chert: Implications for Erosion and Plant Evolution		
研究代表者	氏名	（漢字）	中川友紀
		（カタカナ）	ナカガワユウキ
		（英文）	Yuki NAKAGAWA
	所属機関・職名		東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻

概要（600 字～800 字程度にまとめてください。図表、写真添付の場合は 1 ページ以内 2 枚まで）

急激な温暖化は降水の強化を介して洪水や土壌侵食を引き起こし、風化を通じて栄養塩供給を増加させ、海洋環境にも影響を及ぼす可能性がある。実際、中生代に発生した急激な温暖化では陸域からの栄養塩供給が増加し、大規模な貧酸素水塊を発生させた（海洋無酸素事変；OAEs）。風化効率は気温や降水量、土壌侵食に依存し、現在の風化による海洋への栄養塩供給は低緯度域が 8 割を占めるため、低緯度地域の風化・侵食の復元が重要である。しかし、中生代の温暖化イベントにおける低緯度の侵食・風化変動の実態を高時間解像度で示す地質記録は限られている。

本研究では、白亜紀 Aptian に発生した OAE 1a が記録されている四万十帯横浪地域の層状チャートの堆積岩岩石学的検討から、温暖化時期の堆積環境変動を高時間解像度で復元し、OAE 1a 温暖期における侵食の復元を試みた。mm スケールで連続的に岩相記載を行った結果、最大粒径数 100 μm の粒子からなる粗粒層を主に OAE 1a 温暖期から複数確認した。粗粒層の化学組成分析の結果、後背地は海洋島や海山である事が示唆された。また、粗粒層には級化構造、斜交葉理が確認され、底層流や海洋島での地震、津波、洪水などによって堆積したと考えられる。

先行研究では、同セクションから木片や樹脂といった陸上植物化石を報告し、OAE 1a 温暖化期に水循環が活発化し大規模な土壌侵食が発生した可能性を示唆した。木片卓越層準の一部は粗粒層卓越層準であるため、これらは同一イベントによって堆積したと考えられる。また、蝦夷層群の高精度 U-Pb 年代モデルとの比較に基づき、粗粒層の堆積間隔は数 100～数 1000 年と見積もられた。同様の時間スケールでの水循環変動はアジア中緯度の湖成層でも確認されており、低緯度層状チャート中の粗粒層も水循環変動を反映している可能性が示唆される。このような定期的な大規模土壌侵食は風化効率を高め、貧酸素水塊の発生に寄与したかもしれない。

発表文献等（この研究を発表した雑誌・図書・学会等について記入してください。印刷中は in press と記入してください。著者名は省略せず、全てを記入し、自分の名前に下線を引いてください。欄が足りない場合は、増やして記入してください。）

雑誌	論文標題					
	著者名					
	雑誌名					
	ページ	～	発行年		巻号	
雑誌	論文標題					
	著者名					
	雑誌名					
	ページ	～	発行年		巻号	
図書	書名					
	著者名					
	出版社		発行年		総ページ	
学会等	演題					
	発表者名					
	学会名			発表年		

英文抄録（100 語～200 語程度にまとめてください。）

Rapid global warming can enhance precipitation, leading to floods, soil erosion, and increased nutrient input to the oceans via weathering. Such processes are considered important triggers of Oceanic Anoxic Events (OAEs) during the Mesozoic. Most weathering-derived nutrient flux today originates from low latitudes, but high-resolution geological records from these regions during past global warming events remain scarce.

In this study, I conducted high-resolution sedimentological analyses of Aptian bedded chert from the Yokonami area, Japan, to reconstruct environmental changes during the Oceanic Anoxic Event 1a (OAE 1a). Millimeter-scale observations revealed multiple coarse-grain layers (particle sizes up to ~100 μm), mainly deposited during the OAE 1a interval. Geochemical data suggested provenance from oceanic islands or seamounts. These layers exhibit grading and cross-lamination, implying deposition by gravity flows possibly triggered by floods, earthquakes, or tsunamis, and by bottom currents. Terrestrial plant fragments have been reported from the same intervals, particularly within these coarse layers, supporting enhanced hydrological activity and large-scale soil erosion. Based on correlations with a high-precision U–Pb zircon age model from the Yezo Group, the depositional recurrence interval of these layers was estimated to be hundreds to thousands of years. Periodic soil erosion events may have increased weathering fluxes and contributed to the development of OAE 1a.