

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	地質学的 - 地球化学的手法から推察するトアルシアン海洋無酸素事変前後の環境変動
Title(English)	Geological and geochemical perspectives on the global environmental changes across the Toarcian Oceanic Anoxic Event
著者(和文)	藤崎 渉
Author(English)	Wataru Fujisaki
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10414号, 授与年月日:2017年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:横山 哲也,高橋 栄一,綱川 秀夫,上野 雄一郎,太田 健二
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10414号, Conferred date:2017/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名	藤崎 渉	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名
	主査	横山 哲也	准教授	審査員	綱川 秀夫	教授
	審査員	上野 雄一郎	准教授			
		太田 健二	講師			
		高橋 栄一	教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「Geological and geochemical perspectives on the global environmental changes across the Toarcian Oceanic Anoxic Event」と題し、以下の4章と1つのAppendixで構成されている。

第1章「Overview」では、前期ジュラ紀トアルシアン期におきた海洋無酸素イベント（Toarcian Oceanic Anoxic Event: T-OAE）と、ほぼ同時期に生じた超大陸パンゲア大陸分裂に伴う大規模火成活動（Karoo-Ferrar LIPs）、及び炭素循環摂動について紹介し、本論文の目的について述べている。従来、大規模火成活動や炭素循環変動を議論するための地球化学的トレーサとして、オスミウム（Os）同位体比や有機炭素同位体比（ $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ ）が使われてきた。しかし多くの先行研究は浅海堆積帯の岩石を分析対象としたため、岩石の示す同位体比変動が全局的か局地的なもののか、判別不可能であった。本研究では遠洋深海域で堆積した層状チャートを用いることで、T-OAEと大規模火成活動、及び炭素循環摂動の因果関係を全球規模で明らかにすることを目的とした。

第2章「Age spectra of detrital zircon of the Jurassic clastic rocks of the Mino-Tanba AC belt in SW Japan: Constraints to the provenance of the mid-Mesozoic trench in East Asia」では、岐阜県犬山地域勝山セクションに産出する碎屑岩類（砂岩及び半遠洋性堆積物）から碎屑性ジルコンを抽出し、U-Pb年代を報告している。このU-Pb年代から、従来放散虫化石のみによって報告されていたトアルシアン期遠洋深海チャートの堆積年代だけでなく、その層序学的上位に産出する碎屑岩類の堆積年代の制約を行った。

第3章「Tracking the redox history and nitrogen cycle in the pelagic Panthalassic deep ocean in the Middle Triassic to Early Jurassic: Insights from redox-sensitive elements and nitrogen isotopes」では、岐阜県犬山地域勝山セクションの遠洋深海チャート間に挟まれる頁岩試料のモリブデン（Mo）・ウラン（U）元素濃度を測定し、T-OAE時の酸化還元状態を議論している。同セクションに露出するT-OAE前後の遠洋深海チャートは堆積後の変形や褶曲が激しく、正確な層序の確立が困難であった。そこでラジコンヘリによる空撮画像を基に詳細な地質図及び地質柱状図を作成し、岩石試料を採取した。頁岩試料には、平均大陸地殻物質と比べ約10-100倍のMoとUが濃集しており、T-OAE時の遠洋深海域は硫化水素に富んだ強還元環境下であった事を示した。

第4章「Widespread Karoo-Ferrar volcanism prior to the Toarcian Oceanic Anoxic Event as revealed by marine osmium isotope record」では、勝山セクションの遠洋深海チャートのOs同位体比、及び $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 分析から、T-OAEの原因を議論している。勝山セクションのT-OAEでは2つの黒色チャート（下層から順にT-BC1、T-BC2）が確認されている。遠洋深海チャートのOs同位体比はT-BC1の直前に減少し、T-BC1後に最小値を示した。このOs同位体比負異常のタイミングはKaroo-Ferrar火山岩の噴出年代と誤差範囲内で一致する。また、同層準から得られた $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ は、T-BC1及びT-BC2において負異常を示した。T-BC1における $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 負異常は、Os同位体比の結果からKaroo-Ferrar LIPsに伴う大量の火山ガスに起因する。一方、T-OAE中は全球規模で温暖化していた事を考慮すると、T-BC2における $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 負異常は大量の火山ガスにより引き起こされた温暖化により溶融したメタンハイドレードに起因すると考えられる。

Appendix「Ordovician ocean plate stratigraphy and thrust duplexes of the Ballantrae Complex, SW Scotland: Implications for the pelagic deposition rate and forearc accretion in the closing Iapetus Ocean」では、スコットランドのバラントレイ地域にて詳細な地質調査を行い、海洋プレート層序の復元を行った。またチャートの間に挟まれる凝灰岩から火成ジルコンを分離しU-Pb年代測定を行った。その結果、バラントレイ地域に産出するチャートの堆積速度は日本のジュラ紀付加体である美濃帯の遠洋深海チャートのそれとほぼ変わらない事を示し、バラントレイ地域に産出するチャートが遠洋域で堆積した事を明らかにした。

以上のように、本論文は詳細な地質調査に基づく遠洋深海堆積物の稠密サンプリングと、それらの試料に対する地球化学的分析により、T-OAEが生じた原因を考察した。本論文は当時の大規模火成活動が海洋無酸素化を招いたことをOs同位体比と $\delta^{13}\text{C}_{\text{org}}$ 分析から明らかにした点で重要であり、今後の地球表層環境変動の研究に新たな方向性を与えるものである。よって博士（理学）の学位を与えるにふさわしいものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。