

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 29 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2014

課題番号：24740340

研究課題名(和文) 低緯度-中緯度遠洋域における史上最大の大量絶滅発生時とその回復過程の環境変動

研究課題名(英文) Low-middle latitudinal oceanic environments during the greatest mass extinction and its aftermath

研究代表者

高橋 聡 (Takahashi, Satoshi)

東京大学・理学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：60615251

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：ペルム紀末に起きた地球史上最大の大量絶滅とその回復期における海洋環境の復元を、日本に残る当時の低緯度遠洋域の地質とニュージーランドの中緯度遠洋域を記録した地質を対象に行った。低緯度域では、ペルム紀末に硫化水素に富む海洋環境が発達した証拠が得られ、回復期である前期三畳紀後期に完全な無酸素ではないが比較的酸素に乏しい海水環境が繰り返し発達していたことが判明した。一方、中緯度域では、ペルム紀末には低緯度同様に硫化水素環境が一時的に発達した可能性は示されたが、前期三畳紀の低緯度域と同時期には酸素に乏しい環境は発達せず、むしろ酸素に富んでいた可能性を示すことが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Reconstruction of oceanic environment during Late Permian to Middle Triassic corresponding to the greatest mass extinction and its aftermath was conducted. Japanese deep-sea sedimentary rocks show record from the low latitudinal oceanic area. Our study results indicate developments of hydrogen sulfide rich sea water condition at the end- Permian mass extinction and somewhat oxygen poor but not anoxic condition at the late Early Triassic. Deep-sea sedimentary records from New Zealand which located middle latitude show different history. Temporal development of hydrogen sulfide bearing water condition occurred at the mass extinction, but oxygen poor conditions are not detected at the late Early Triassic. These findings suggest that each oceanic areas have unique environmental histories during Permian to Triassic.

研究分野：地質学

キーワード：大量絶滅 ペルム紀 三畳紀 遠洋域深海相 地球化学 コノドント 放散虫

1. 研究開始当初の背景

地球史には複数回の大量絶滅が起きており、それらの原因となった地球環境の変動・影響・修復過程の解明に大きな関心が持たれている。大量絶滅のなかでも約2億5200万年前のペルム紀末の絶滅事変は、9割の生物種が消滅した史上最大規模の大量絶滅であり、その後の生命環境の回復は、前期三畳紀の期間を経た中期三畳紀までの約500万年間を要したことが知られている。回復までに長い期間を要したこの大量絶滅は、隕石の衝突のような突発的な自然現象が原因したものというよりは、気候変動や海洋循環などの様々な事象が影響して起きた現象としてとらえるべきであり、多様な地域の環境記録を集めて総合的に考察しなければ解明は難しい。しかし、ペルム紀末の大量絶滅の研究は、地層がよく残されているテチス海浅海域の研究に偏っており、当時の地球表面積の大半を占めるパンサラッサ海のデータは少なかった。

大量絶滅期の低緯度遠洋域の記録は、日本に残る当時の遠洋性深海堆積物からなる地層から得ることができる。この堆積物は、放散虫(当時の主要動物プランクトン)などのガラス質からなるチャート岩と、碎屑粘土からなる粘土岩で主に構成される。大量絶滅時とその回復が遅れていた時期に相当するペルム紀末-前期三畳紀の間は、チャート岩の堆積が停止し、粘土岩が卓越する。このチャート岩に乏しい期間は、放散虫の生産性が著しく低下していたとみられる。申請者がこれらの堆積物を分析した結果、ペルム紀末の粘土岩層の開始時期や前期三畳紀の粘土岩層から放散虫化石の減少と同時に海洋無酸素化を示す地球化学的指標が検出され、低緯度海域における放散虫生産の減少は、海洋深層の無酸素海洋の発達と同時性があり因果関係が暗示された(Takahashi et al., 2009a, b, 2010)。また、これらの無酸素海洋の発生時期には、堆積物中の有機物量が増えており、放散虫などの動物相の生産が減少する環境下でも何らかの一次生産が海洋表層で続いていたことを示す。

2. 研究の目的

本研究は、ペルム紀末の大量絶滅において、海洋表層における放散虫(遠洋域の動物相の代表)生産量の減少規模と回復時期が、低緯度遠洋域と中緯度遠洋域との間でなぜ異なったのか、2つの海域の環境変動の差を明らかにすることを目的とする。このことは、放散虫の生産量を減少させた環境因子を特定することに繋がり、当時の海洋生物の絶滅とその後の回復の遅れをもたらした環境要因を解明することに有効である。

3. 研究の方法

本研究では、史上最大の大量絶滅とその回復期の記録が残る後期ペルム紀中期三畳紀の低緯度遠洋域と中緯度遠洋域2つの海域の海洋環境変動を明らかにする。低緯度遠洋域、中緯度遠洋域を代表する記録はそれぞれ日本とニュージーランドの付加体地質から得る。各地域に残る地層を対象に(1)後期ペルム紀-前期三畳紀-中期三畳紀の層序時間軸の精度を向上させる研究と(2)溶存酸素環境変動、硫化水素の発達とその規模を復元する研究(硫化鉱物分析、微量元素組成分析、モリブデン同位体比の測定)を行い、両海域の結果を比較することにより、大量絶滅とその後の回復の遅れの要因を考察する。

4. 研究成果

(1) 低緯度域ペルム紀末-前期三畳紀の環境変動

①岩手県北部のペルム紀三畳紀境界の露頭を詳細調査し、合計層厚約20mの連続地層序断面を明らかにした。うち、ペルム紀と三畳紀の境界部分約3mの範囲は完全連続な岩石研磨面として採取することに成功した。また、コノドント化石と、炭素同位体比による対比によって新たに露出させた黒色粘土岩露頭の年代を検討した結果、前期三畳紀最初期グリスバキアの時代が続いており、黒色粘土岩の堆積速度が少なく見積もって11 mm/千年であることが見積もられた。

②連続採取したペルム紀三畳紀境界部分の岩石研磨面を詳細に観察し、葉理構造とフランボイダル黄鉄鉱の産出状況を記載した。その結果、大量絶滅期の約10万年の間、海底の底生生物活動が停滞し、微細なフランボイダル黄鉄鉱が形成される硫化水素に富む還元的な海水環境が発達していたことが明らかになった。成果は国際誌投稿原稿を準備中である。

③ペルム紀三畳紀境界部分の堆積物の元素組成の連続的分析結果を解析し、大量絶滅期にモリブデン、ウラン、バナジウムの酸化還元鋭敏元素が高濃度に濃集していることを明らかにした。この成果は、大量絶滅期の深海底に硫化水素水塊が発達した決定的証拠として国際誌Earth and Planetary Science Letter誌に公表した。さらに、研究に使用した元素溶液を用いて、ウラン同位体比とモリブデン同位体比を測定した。その結果、ペルム紀末の堆積性ウランの同位体比は、ウラン還元が進行したことを示す重い同位体比を示し、モリブデン同位体比はマンガン酸化物に吸着した際に特徴的な軽い値から現在の海水環境に近い重い値にシフトした。これらの変動は、還元的な海水環境が海洋底で発達したことを示す。研

究成果は投稿原稿にまとめている。大型放射光施設Spring8および高エネルギー研において、ペルム紀-三疊紀境界層の試料のモリブデンと鉄のX線吸収微細構造を測定し、酸化鉄の全くない還元的な堆積物内条件のなかで大量絶滅期の層準に4価に還元したモリブデンが増加していることが判明した。この結果は論文原稿を準備し、投稿間近である。

ペルム紀末の岩石試料を酸処理し、残渣として得た非可溶性有機物を用いて、有機分子化石を得る分析を試みた。超音波による溶媒抽出では効果的な反応は得られなかったが、クロム酸酸化による化学処理によってバクテリアオクロフィルc, dに起源物質を求められるフタレイミドを検出することに成功した。今後、最適な分析方法をさらに検討していく必要がある。

(2) 低緯度域前期三疊紀-中期三疊紀の環境変動：

①岐阜県犬山地域で採取した前期-中期三疊紀境界層の連続的元素組成の分析を行い、前期三疊紀末の黒色チャート層の堆積環境は準無酸素(0.2mL O₂/1L H₂O)であったことが明らかになった。成果は論文をPaleo-3誌に公表した。

②新たな前期-中期三疊紀境界層を栃木県にて調査を開始した。コノドント化石年代と有機炭素同位体比を測定することで、境界層の年代の証拠が揃った。この露頭に保存された層序をみると、前期三疊紀の末期から中期三疊紀の初期にかけて黄鉄鉱が多産する黒色粘土岩が堆積しており、低緯度域の遠洋では岐阜県での研究成果同様に酸素に乏しい海洋環境が発達していたことが示された。成果は投稿原稿をまとめており投稿間近である。

(3) 中緯度ペルム紀-前期三疊紀の環境変動：
中緯度遠洋域の記録をもつ地質が分布するニュージーランド北島において地質調査を2012年、2013年に実施し、分析試料を得た。ペルム紀-三疊紀境界層中に保存された硫化物の硫黄同位体比データをまとめ、国際誌Earth and Planetary Change誌に公表した。ペルム紀末に日本に残る低緯度遠洋域とほぼ同時に硫黄の同位体比が軽い値にシフトし、硫化水素環境が発達していたことが推定される。

(4) 中緯度域前期三疊紀-中期三疊紀の環境変動：
ニュージーランド北島ノモツタブ島から2つの地層連続体を確立した。試料からコノドント化石を探し出し年代を検討した結果、これらの地層は、それぞれ前期三疊紀と中期三疊紀はじめのものであることが判明した。採取した主に赤色チャートからなる地層連続体

のサンプルから有機炭素同位体比を測定し、日本で確立した前期-中期三疊紀の同位体比変動傾向に対応する変動傾向を得た。炭素同位体比をもちいた対比によると低緯度遠洋域(日本)において黒色チャートや黒色粘土層が卓越する前期三疊紀末にあたる時代に中緯度遠洋域では酸素に富む環境を示す赤色チャートが堆積していることが示され、前期三疊紀に発達した酸素に乏しい堆積環境は低緯度海域に留まり中緯度域にはおよんでいなかったことを指示する。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 8 件)

- ① Satoshi Takahashi, Shin-ichi Yamasaki, Kazuhiro Ogawa, Kunio Kaiho, Noriyoshi Tsuchiya, 2015. Redox conditions in the end-Early Triassic Panthalassa. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 432, 15–28. DOI: 10.1016/j.palaeo.2015.04.018, 査読あり
- ② Satoshi Takahashi, Shin-ichi Yamasaki, Yasumasa Ogawa, Kazuhiko Kimura, Kunio Kaiho, Takeyoshi Yoshida, Noriyoshi Tsuchiya, 2014, Bioessential element-depleted ocean following the euxinic maximum of the end-Permian mass extinction, *Earth and Planetary Science Letters* 393, 94–104. DOI:10.1016/j.epsl.2014.02.041, 査読あり
- ③ Yuichiro Nishikane, Kunio Kaiho, Charles M. Henderson, Satoshi Takahashi, Noritoshi Suzuki, 2014, Guadalupian–Lopingian conodont and carbon isotope stratigraphies of a deep chert sequence in Japan. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 403, 16–29. DOI:10.1016/j.palaeo.2014.02.033, 査読あり
- ④ Jack Grant Mackie, Satoshi Yamakita, T. Matsumoto, Rie Hori, Atsushi Takemura, Yoshiaki Aita, Satoshi Takahashi, Hamish Campbell, 2014. A probable shark dorsal fin spine fragment from the Early Triassic of the Arrow Rocks sequence, Whangaroa, northern New Zealand. *New Zeal. J. Geol. Geophys.* 57, 295–299. DOI: 10.1080/00288306.2014.889722, 査読あり
- ⑤ Ryoichi Nakada, Kazuhiro Ogawa, Noritoshi Suzuki, Satoshi Takahashi, Yoshio Takahashi, 2014, Late Triassic compositional changes of aeolian dusts in the pelagic Panthalassa: Response to the continental climatic change. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 393, 61–75. DOI: 10.1016/j.jseas.2014.08.032, 査読あり
- ⑥ Satoshi Takahashi, Kunio Kaiho, Rie S. Hori, Paul Gorjan, Takahiro Watanabe, Satoshi Yamakita, Yoshiaki Aita, Atsushi Takemura, K Bernhard Spörl,

- Takeshi Kakegawa, Masahiro Oba, 2013, Sulfur isotope profiles in the pelagic Panthalassic deep sea during the Permian–Triassic transition, *Global and Planetary Change* 105, 68–78. DOI:10.1016/j.gloplacha.2012.12.006, 査読あり
- ⑦ Ryosuke Saito, Kunio Kaiho, Masahiro Oba, **Satoshi Takahashi**, Zhong-Qiang Chen, Jinnan Tong, 2013. A terrestrial vegetation turnover in the middle of the Early Triassic. *Global and Planetary Change* 105, 152–159. DOI: 10.1016/j.gloplacha.2012.07.008, 査読あり
- ⑧ **高橋 聡**, 2013, ペルム紀–三疊紀境界の遠洋域深海堆積岩の古生物学的地球化学的研究. *Research Organic geochemistry* 29, 1–16. DOI なし, 査読あり
- [学会発表] (計 43 件)
- ①海保邦夫・静谷あてな・齊藤 諒介・大庭雅寛・水上拓也・山田憲司・菊池みのり・宮地崇至・Raman Biswas・千馬直登・伊藤幸佑・片山悠貴・川瀬智大・藤林恵・奈良郁子・土屋範芳・小宮剛・**高橋 聡**・Jinnan Tong・Zhong-Qiang Chen・Li Tian・Zhiqiang Shi・Paul Gorjan・Wladyslaw Altermann, 地球生命環境史重大事変に関する 5 つの新知見. 古海洋・古気候に関するシンポジウム, 東京大学大気海洋研究所 (千葉・柏), 2015 年 1 月 6 日 (口頭発表).
- ②**高橋 聡**・中田亮一・高橋嘉夫, ペルム紀末の深海底で起きたモリブデンの還元, 古海洋・古気候に関するシンポジウム, 東京大学大気海洋研究所 (千葉・柏), 2015 年 1 月 6 日 (口頭発表).
- ③武藤俊・**高橋 聡**・山北聡・鈴木紀毅・相田義昭, 美濃–丹波–足尾帯における下部–中部三疊系遠洋域深海層の側方変化. 東京大学大気海洋研究所 (千葉・柏), 2015 年 1 月 6 日 (口頭発表).
- ④水谷 茜・**高橋 聡**・石田 潤・多田隆治・山本信治・池田昌之・尾崎和海, ペルム紀／三疊紀境界の完全連続深海層序の復元と黄鉄鉱を用いた海洋環境の解明, 古海洋・古気候に関するシンポジウム, 東京大学大気海洋研究所 (千葉・柏), 2015 年 1 月 6 日 (ポスター)
- ⑤**高橋 聡**・山口飛鳥・山北聡・水谷茜・石田潤・山本信治・池田昌之・尾崎和海・多田隆治, ペルム紀末–最前期三疊紀の遠洋域深海相黒色粘土岩層の堆積速度. 古海洋・古気候に関するシンポジウム, 東京大学大気海洋研究所 (千葉・柏), 2015 年 1 月 6 日 (ポスター発表)
- ⑥**高橋 聡**・山崎慎一・小川泰正・木村和彦・海保邦夫・土屋範芳, ペルム紀末大量絶滅後の海洋中必須元素の減少, T7-1 日本地質学会第 121 年学術大会, 鹿児島大学 (鹿児島・鹿児島), 2014 年 9 月 14 日 (口頭).
- ⑦武藤 俊・**高橋 聡**・山北聡・鈴木紀毅・相田吉昭・斎藤めぐみ・鈴木希実, 2014, 足尾帯大釜セクションと美濃帯犬山地域の対比から見られる下部–中部三疊系遠洋域深海層の側方変化. T7-P-1. 日本地質学会第 121 年学術大会, 鹿児島大学 (鹿児島・鹿児島), 2014 年 9 月 13 日 (ポスター発表).
- ⑧Yoshiaki Aita, Hayato Tamura, Satoshi Yamakita, Atsushi Takemura, Rie S. Hori, **Satoshi Takahashi**, K. Bernhard Sporli, Hamish Campbell, Biogenic Silica Sedimentation Processes Revealed in Middle Triassic Bedded Chert from Panthalassa Ocean. SE44-A007, Asia Oceania Geoscience, Roiton hotel (Sapporo, Japan), 30 July 2014. (口頭発表, 招待講演).
- ⑨Kunio Kaiho, **Satoshi Takahashi**, Paul Gorjan, Zhong-Qiang Chen, Jinnan Tong, A Global Ocean Oxidation Event Immediately After the Early Triassic Thermal Maximum SE44-A013, Asia Oceania Geoscience, Roiton hotel (Sapporo, Japan), 30 July 2014. (口頭発表).
- ⑩Ryosuke Saito, Kunio Kaiho, Masahiro Oba, Jinnan Tong, Zhong-Qiang Chen, **Satoshi Takahashi**, Jing Chen, Increasingly Strengthened Euxina with Cyanobacterial Dominance and Instant Emergence of Archaeal Microbialite in the Early Triassic BG16-A007, Asia Oceania Geoscience, Roiton hotel (Sapporo, Japan), 30 July 2014. (口頭発表).
- ⑪Atena Shizuya, Kunio Kaiho, Zhong-Qiang Chen, Paul Gorjan, Masahiro Oba, **Satoshi Takahashi**. Marine Biomass Changes After the Neoproterozoic Marinoan Glaciation, BG16-A016, Roiton hotel (Sapporo, Japan), 30 July 2014 (ポスター発表)
- ⑫**Satoshi Takahashi**, Shin-ichi Yamasaki, Yasumasa Ogawa, Kazuhiko Kimura, Kunio Kaiho, Takeyoshi Yoshida, Noriyoshi Tsuchiya, Bioessential element-depleted ocean following the euxinic maximum of the end-Permian mass extinction. SE44-A006, Asia Oceania Geoscience, Roiton hotel (Sapporo, Japan), 30 July 2014. (口頭発表, 招待講演)
- ⑬武藤俊・**高橋 聡**・山北 聡・鈴木紀毅・相田吉昭, 2014, 足尾帯大釜セクションにおける下部・中部三疊系境界の認定: 美濃・丹波・足尾帯における深海層序の地域差による示唆. M-IS25-02. 日本地球惑星科学連合大会, パシフィコ横浜 (神奈川・横浜), 2014 年 4 月 28 日 (口頭発表).
- ⑭**高橋 聡**・山崎慎一・小川泰正・木村和彦・海保邦夫・土屋範芳. ペルム紀末大量絶滅後の海水モリブデン濃度の減少. B-PT27-06, 日本地球惑星科学連合大会. パシフィコ横浜 (神奈川・横浜), 2014 年 4 月 28 日 (口頭発表)
- ⑮**高橋 聡**・山口飛鳥・山北聡・水谷茜・石田潤・山本信治・池田昌之・尾崎和海・多田隆治, ペ

- ルム紀末-最前期三疊紀の遠洋域深海相黒色粘土岩層の堆積速度, M-IS25-P02, 日本地球惑星科学連合大会, パシフィコ横浜, (神奈川・横浜), 2014年4月28日(ポスター発表).
- ⑩鈴木紀毅, 加藤ひかる, 辻 彰洋, 仲村康秀, 山北 聡, **高橋 聡**, Johan Decelle・Not Fabrice・Biard Tristan (Roscoff CNRS). 形態分類のタクサごとの違いと分子系統解析による形態分類の検証: ポリキスティナ, アカンタリア, フェオダリア, コノドント. MRC2014 集会, 海洋研究開発機構, (神奈川・横浜), 2014年3月1日(口頭発表)
- ⑪竹本 真佑里・鈴木紀毅・山北 聡・**高橋 聡**・白井洋一. 上部石炭系~下部ペルム系放射虫化石帯の模式地におけるコノドント化石. MRC2014 集会, 海洋研究開発機構(神奈川・横浜), 2014年3月1日(口頭発表).
- ⑫竹本 真佑里・鈴木紀毅・山北 聡・**高橋 聡**・白井洋一. 上部石炭系~下部ペルム系放射虫化石帯の模式地におけるコノドント化石. MRC2014集会, 海洋研究開発機構, (神奈川・横浜), 2014年3月1日(口頭発表).
- ⑬鈴木紀毅, 加藤ひかる, 辻 彰洋, 仲村康秀, 山北 聡, **高橋 聡**, Johan Decelle・Not Fabrice・Biard Tristan (Roscoff CNRS). 形態分類のタクサごとの違いと分子系統解析による形態分類の検証: ポリキスティナ, アカンタリア, フェオダリア, コノドント. MRC2014集会, 海洋研究開発機構(神奈川・横浜), 2014年3月1日(口頭発表).
- ⑭海保邦夫・大庭雅寛・静谷あてな・山田憲司・千馬 直登・菊池みのり・**高橋 聡**・ポール ゴー جان・トンジンナン・チェン ツォンチャン, 新原生代—カンブリア紀大進化時とペルム紀末大量絶滅後の海洋酸素環境変動. 古海洋シンポジウム, 東京大学大気海洋研究所(千葉・柏), 2014年1月8日(口頭発表).
- ⑮Kunio Kaiho, Masahiro Oba, Atena Shizuya, Kenji Yamada, Minoru Kikuchi, Naoto Senba, Zhong-Qiang Chen, Paul Gorjan, Jinnan Tong, **Satoshi Takahashi**, Li Tian, Coevolution of ocean chemistry and early animals following the global glaciation. 23, the international biogeoscience conference 2013 Nagoya, Japan, 3 November 2013, Nagoya University, (Nagoya, Japan)(口頭発表, 査読あり).
- ⑯ **Satoshi Takahashi**, Shin-ichi Yamasaki, Yasumasa Ogawa, Kazuhiko Kimura, Kunio Kaiho, Takeyoshi Yoshida, Noriyoshi Tsuchiya, Akane Mizutani, Shinji Yamamoto, Possibility of bioessential element-depleted ocean following the euxinic maximum of the end-Permian mass extinction: Evidence from the Japanese Permian/Triassic Boundary. P29, the international biogeoscience conference 2013 Nagoya, Japan, 2 November 2013, Nagoya University, (Nagoya, Japan) (ポスター発表, 査読あり).
- ⑰加藤ひかる・鈴木紀毅・山北 聡・尾上哲治・**高橋 聡**. コノドント化石層序に基づく三疊系チャートの堆積速度とその変化. 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(ポスター発表).
- ⑱水谷 茜・**高橋 聡**・石田 潤・多田隆治・山本信治・池田昌之・尾崎和海, ペルム紀/三疊紀境界の完全連続深海層序の復元と黄鉄鉱を用いた海洋環境の解明. 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(ポスター発表).
- ⑲相田吉昭・田村隼人・山北 聡・竹村厚司・堀 利栄・**高橋 聡**・Spörli K. Bernhard・Campbell Hamish J. ニュージーランド北島, モツタブ島に分布する中部三疊系層状チャートの堆積過程. R17-O-5, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台) 2013年9月16日(口頭発表).
- ⑳堀 利栄・池田昌之・池原 実・小玉一人・山北 聡・竹村厚司・相田吉昭・酒井豊三郎・**高橋 聡**・Spörli K. Bernhard・Grant-Mackie Jack, A.・Campbell Hamish・Hollis Chris, ニュージーランド遠洋P/T境界層における環境変動解析. R23-O-23, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(口頭発表).
- ㉑齊藤諒介・大庭雅寛・海保邦夫・**高橋 聡**・奈良郁子, 南中国巢湖における前期三疊紀後期の海の還元環境発達: 大量絶滅後の回復の遅れの原因. R23-O-22, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(口頭発表).
- ㉒**高橋 聡**・山崎慎一・小川泰正・土屋範芳・木村和彦・海保邦夫・吉田武義・多田隆治, 遠洋域深海相ペルム紀—三疊紀境界層における火山灰起源層の可能性. R23-O-20, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(口頭発表).
- ㉓静谷あてな・海保邦夫・大庭雅寛・チェン ツォンチャン・トンジンナン・ポール・**高橋 聡**, 有機地球化学分析によるオーストラリアにおける新原生代マリノアン氷期後の古海洋環境. R23-O-17, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(口頭発表).
- ㉔海保邦夫・大庭雅寛・静谷あてな・齊藤諒介・山田憲司・千馬 直登・菊池みのり・宮地崇至・劉玉慶・**高橋 聡**・ポール・トンジンナン・チェン ツォンチャン, 新原生代大進化時とペルム紀末大量絶滅時の海洋酸素環境変動. R23-O-16, 日本地質学会第120年学術大会, 東北大学(宮城・仙台), 2013年9月16日(口頭発表).

- ③①中田亮一・小川和広・鈴木紀毅・高橋 聡・高橋嘉夫. チャート中の鉄化学種変化で読み解く三疊紀後期の気候変動. 2013年度地球化学学会年会, 筑波大学(茨木・筑波), 2013年9月11日(ポスター発表)
- ③②加藤ひかる・鈴木紀毅・尾上哲治・高橋 聡・山北 聡. 日本の三疊系放射虫化石帯の模式地における上部三疊系コノドント化石層序. 日本古生物学会2013年年会, 熊本大(熊本・熊本), 2013年6月29日(口頭発表).
- ③③山北 聡・竹村厚司・相田吉昭・堀 利栄・鎌田祥仁・鈴木紀毅・高橋 聡・Hamish Campbell・Bernhard Spörl. 前期三疊紀のコノドント古生物地理: platformed gondolellidsは悪環境下で不利なのか? 日本古生物学会2013年年会, 熊本大(熊本・熊本) 2013年6月28日(口頭発表).
- ③④中田亮一・白井孝明・高橋 聡・鈴木紀毅・小川和広・高橋嘉夫. ジュラ紀付加体に産する炭酸マンガンノジュール形成過程の地球化学的制約. 日本地球惑星科学連合2013年大会, 2013年5月22日, 幕張メッセ(千葉・幕張), (口頭発表).
- ③⑤尾上哲治・加藤ひかる・宇野康司・鈴木紀毅・佐藤峰南・高橋 聡・山北聡. 三疊紀パンサラサ海遠洋域の古地磁気・化石層序の統合に向けて. 日本地球惑星科学連合2013年大会, 2013年5月19日, 幕張メッセ(千葉・幕張) (口頭発表).
- ③⑥海保 邦夫・大庭雅寛・菊池みのり・千馬 直登・静谷 あてな・山田 憲司・チェン・ツォン・チャン トン・ジンナン・ポール・ゴージャン・高橋 聡. 海保酸素量で制御された後生動物の初期進化と絶滅, BPT23-11, 日本地球惑星科学連合2013年大会, 2013年5月24日, 幕張メッセ(千葉・幕張), (口頭発表).
- ③⑦高橋 聡・海保 邦夫・堀 利栄・Paul Gorjan・渡邊 隆弘・山北 聡・竹村 厚司・K. Bernhard Spörl・掛川 武・大庭 雅寛, 低緯度一中緯度遠洋域深海相ペルム紀/三疊紀境界層の硫黄同位体比変動, 古海洋シンポジウム, 2013年1月8日, 東京大学大気海洋研究所(千葉・柏) (口頭発表).
- ③⑧Masayuki Ikeda, Ryuji Tada, Hironobu Sakuma, **Satoshi Takahashi**, Termination of super anoxia ermination of super anoxia and chert gap after the end-Permian mass extinction: constrains from astronomical time scale of deep-sea sequence in Japan, 18-9, 4th November 2012, Charlotte (USA). (口頭発表・査読あり).
- ③⑨ **Satoshi Takahashi**, Shin-ichi Yamasaki, Yasumasa Ogawa, Kazuhiko Kimura, Kunio Kaiho, Takeyoshi Yoshida, Noriyoshi Tsuchiya, Trace element behaviors during the end Permian mass extinction at the deep sea floor. 18-8 4th November 2012, Charlotte (USA). (口頭発表・査読あり).
- ④⑩Kunio Kaiho, Masahiro Oba, Minoru Kikuchi, Naoto Senba, Atena Shizuya, Zhong-Qiang

Chen, Jinnan Tong, **Satoshi Takahashi**, Paul Gorjan, Susumu Yatsu, Kosuke Ito, Shun Ariyoshi, Masayuki Ikeda, Jean-Georges Casier, Yuqing Riu, Causes and process of macroevolution and mass extinction. B3-01, 27 September 2012, B-06, GCOE symposium 2012 Achievements of G-COE Program for Earth and Planetary Dynamics and the Future Perspective, Tohoku University (Sendai, Japan). (招待講演・口頭発表)

- ④⑪**Satoshi Takahashi**, Kunio Kaiho, Masahiro Oba, Satoshi Yamakita, Noritoshi Suzuki, Masayuki Ehiro, Takeshi Kakegawa, Shin-ichi Yamasaki, Yasumasa Ogawa, Kazuhiko Kimura, Takahiro Watanabe, Takeyoshi Yoshida, Noriyoshi Tsuchiya, Paleontological and Geochemical Studies of the Latest Permian-Early Triassic Deep-Sea Sedimentary Rocks, 27 September 2012, B-06, GCOE symposium 2012 Achievements of G-COE Program for Earth and Planetary Dynamics and the Future Perspective, Tohoku University, (Sendai, Japan). (招待講演・口頭発表)
- ④⑫高橋 聡・海保 邦夫・大庭 雅寛・掛川 武・吉田 武義・山崎 慎一・小川 泰正・土屋 範芳・木村 和彦, ペルム紀末の遠洋域海洋環境変動の解明にむけて, 日本有機地球化学会シンポジウム, 東北大学(宮城・仙台), 2012年8月23日, (口頭発表).
- ④⑬高橋 聡, 山崎慎一, 小川泰正, 木村和彦, 海保邦夫, 吉田武義, 土屋範芳, 遠洋域深海相におけるペルム紀末大量絶滅時の微量元素の挙動, APE33-11 2012年5月24日, 日本地球惑星科学連合大会, 幕張メッセ(千葉・柏), (口頭発表).

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

ホームページにて研究成果を公開している
<http://satcy.ninja-web.net/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 聡 (TAKAHASHI, Satoshi)

東京大学 大学院理学系研究科 助教

研究者番号: 60615251

(2) 研究分担者

なし

研究者番号:

(3) 連携研究者

なし