

令和元年9月9日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16H04067

研究課題名(和文)トバ火山「レベル8」噴火による地球環境・生命・人類へのインパクト

研究課題名(英文)Toba "Level 8" Eruption; its impact on Earth's climate, life and human

研究代表者

黒田 潤一郎 (KURODA, Junichiro)

東京大学・大気海洋研究所・准教授

研究者番号：10435836

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ちきゅうNGHP-02航海にてベンガル湾西部の大陸斜面で掘削・回収されたコアに挟在する火山灰層の地質学的、地球化学的検討を行ってその火山灰層の特定を行い、その前後での気候変動について検討した。浮遊性有孔虫の酸素同位体から、火山灰層の年代がおよそ7万年～7万4000年前であることが判明し、火山灰層から分離した火山ガラスの主要元素、微量元素組成、およびSr, Nd, Pb同位体分析から、この火山灰層がインドネシア・スマトラ島で約7万年前に噴火したトバ火山の新期噴火のテフラであることが判明した。このテフラの直上直下の層準からアルケノン抽出し古水温を測定して古環境変動を検討した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

インドネシア・スマトラ島のトバ火山は約7万年前に爆発的な噴火を起こした。その噴火は過去100万年間でも最大級といわれる。その時に噴出した火山灰は南アジア、インド洋、南シナ海と広く分布している。地球深部探査船「ちきゅう」でベンガル湾においてNGHP-02航海が実施され、トバ火山灰らしき火山灰層が回収された。本研究では、その火山灰層の詳細な検討と分析により、新期噴火のものであることを明らかにした。また、その火山灰層が含まれる堆積物は非常に堆積速度が高いため、高時間解像度での気候・海洋変動を記録している。火山灰層の直上、直下の堆積物の詳細な古水温記録を復元したところ、大変興味深い知見が得られた。

研究成果の概要(英文)：We investigated a volcanic ash layer intercalating in a sediment core recovered from the Bay of Bengal, and identified its source and paleoclimatic conditions before and after the volcanic ash layers. Based on major, trace element abundances, and radiogenic isotopic compositions of Sr, Nd and Pb, we identified the ash layer as the Younger Toba Tephra (YTT) that erupted in 74-70 ka. Stratigraphy based on oxygen isotopic composition of planktonic foraminifera strongly supports the idea that the ash layer deposited around 74-70 ka. The sediment that includes YTT is characterized by very high sedimentation rate, that enables to reconstruct climate and ocean changes in high time resolution. We investigated temporal changes in paleo-seasurface temperature (SST) by analyzing alkenone compositions in millimeter scale.

研究分野：海洋地質学, 古海洋学

キーワード：火山灰 トバ火山

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

地球深部探査船「ちきゅう」によるインド洋ベンガル湾での資源探査掘削航海 NGHP-02 において、ベンガル湾西部の深海斜面底部で掘削・採泥が行われた。そこで回収されたコアに、厚さ 10 センチメートルの明瞭な珪長質火山灰層の挟在が認められた。その火山灰の産出深度から、およそ 7 万年前に爆発的噴火を起こしたとされるインドネシア・スマトラ島のトバカルデラの新期テフラ（広域火山灰）であることが有力視された。

この新期トバテフラをもたらしたカルデラ噴火は、火山爆発指数 VEL が最高レベルの 8 と推定される。過去 100 万年間でも最大級である。この噴火による気候や生態への影響は甚大であったと推察されており、ホモフローレンシスの絶滅の原因であるとも言われている。私たちホモサピエンスは、遺伝的多様性が非常に低いことを特徴とするが、この遺伝的多様性が低下したタイミングが 7 万年前あたりに起こったようであり、この低下はトバ火山による急激な人口減少によりもたらされたかもしれない（ボトルネック効果）。トバカルデラの新期テフラをもたらした爆発的噴火では、大量の火山灰を噴出させるとともに、放出された二酸化硫黄は大気中で硫酸エアロゾルとなり、数年規模で成層圏に滞留したと考えられている。エアロゾルによる遮蔽効果で寒冷化が起こり、少なくとも数年間、地球の表層気温が著しく低下したと考えられる。また寒冷化だけではなく、遮蔽による光合成への影響や、酸性雨なども深刻であったかもしれない。

ただ、エアロゾルの大気中での滞留時間はせいぜい 10 年以内と短く、よって寒冷化も 10 年以内であった可能性が高い。そのような短期間の気候変動は、海底堆積物から読み解くことは非常に難しい。海底堆積物は、広範囲にわたる気候変動の影響を読み解くことができるため、新期トバテフラを含み、高時間解像度で環境変動を知ることができる海底堆積物を見つけることは非常に意義深い。

NGHP-02 航海で回収された海底堆積物コアで見つかった火山灰層の上下の泥質堆積物は、1000 年あたり約 20 センチメートルと非常に高い堆積速度で堆積したことが判明した。このことは、火山灰層の堆積前後でもし環境変動が起こっていれば、10 年以内の環境変動が記録されていることを意味する。1 ミリメートルあたり平均 5 年の時間解像度である。当然、生物擾乱による古環境記録の拡散・均質化は起こるが、それでも急激な寒冷化が 10 年程度続けば、その変化を十分に検出できると予想された。

2. 研究の目的

本研究は、大きく 3 つの目的を持つ。まず、NGHP-02 航海でインド洋・ベンガル湾で得られた泥質堆積物に含まれる厚さ 10 センチメートルの明瞭な珪長質火山灰層が新期トバテフラであることを検証すること、次に、その火山灰層およびその直上直下の層準を細かくサンプリングして、古水温を測定すること、そして、その古水温記録から気候変動について考察することであった。また、リファレンスサイトとして、西赤道太平洋においてみらい MR14-02 次航海で採取された海底堆積物を用いた古気候記録を解析し、その記録とベンガル湾試料の対比を行ってグローバル気候変動の可能性を考察した。

3. 研究の方法

本研究では、NGHP-02 航海でインド洋・ベンガル湾で得られた泥質堆積物に含まれる厚さ 10 センチメートルの火山灰層と、その上下位の堆積物に注目した。まず、その火山灰層を採取し、その中から火山ガラスを単離した。そのガラスを樹脂に包埋し、レーザーアブレーション型誘導結合プラズマ質量分析計 (LA-ICP-MS) により火山ガラスの主要元素組成、微量元素組成を測定した。また、火山灰層を酸分解し、ストロンチウム、ネオジウム、鉛同位体組成を測定した。これらのデータを先行研究のデータベースと比較して火山灰層の同定を行った。また、火山灰層以外の泥質堆積物から有孔虫化石を洗い出し、その酸素同位体比を測定して酸素同位体層序を構築して火山灰層の年代を推定した。さらに、火山灰層およびその直上直下の堆積物を 1 ミリメートル間隔でサンプリングし、その堆積物から古水温指標となるアルケノン抽出した。アルケノンの組成が古水温を反映しているかの検討も行った。また、リファレンスサイトとして選出した西赤道太平洋（みらい MR14-02 次航海）の海底堆積物についても、アルケノン古水温などを検討した。

4. 研究成果

まず、NGHP-02 航海で回収された海底堆積物について、その堆積物中から洗い出した有孔虫化石の酸素同位体組成には、明瞭な氷期間氷期サイクルが認められ、カーブフィッティングから高精度の酸素同位体層序を確立することができた。これによると、火山灰層の年代が 7 万年～7 万 3 千年前であることが判明した。また、火山ガラスを分離して LA-ICP-MS で測定した結果、主要元素、微量元素の組成は先行研究で報告されている新期トバテフラの値とほぼ完全に一致した。また、火山灰層の全岩希土類元素組成も先行研究の新期トバテフラのデータと一致した。さらに、火山灰層のストロンチウム、ネオジウム、鉛同位体組成もすべて、先行研究で報告されている新期トバテフラの値と一致した。これらの対比から、火山灰層は新期トバテフラであり、その年代は 7 万年～7 万 3 千年前と特定できた。

新期トバテフラと断定された火山灰層、およびその直上、直下の泥質堆積物を 1 ミリメー

ル間隔でサンプリングし、その試料から抽出した有機化合物を各画分に分離してアルケノン古水温の復元に挑戦した。まず、得られた古水温が本当に古水温を反映しているのか、他の要因によるものなのかを慎重に検討した。その結果、極端にアルケノン収率の低い試料を除けば統計的に意味のあるデータであり、十分な収率が得られた試料の多くは古水温を反映していると考えられる。この結果から、高い信頼性で古水温を復元できることが判明した。古水温変動は、火山灰層の直上で大きく変動しており、トバ噴火による気候変動の記録が海底堆積物に保存されている可能性が高いことが分かった。この検討は、今後もさらに検討を続ける価値が高い課題である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 24 件)

査読付論文・国際学術雑誌 (出版年順)

- Ando, A., **Kuroda, J.**, Werner, R., Hoernle, K., and Huber, B.T. (2019) Post-Eocene intensification of deep-water circulation in the central South Pacific: Micropalaeontological clues from dredged sites along the eastern Manihiki Plateau margin. *Terra Nova*, 31(1), 28-38, doi:10.1111/ter.12366.
- Isaji, Y., Kawahata, H., Ogawa, N.O., **Kuroda, J.**, **Yoshimura, T.**, Jiménez-Espejo, F.J., Makabe, A., Shibuya, T., Lugli, S., Santulli, A., Manzi, V., Roveri, M., and Ohkouchi, N. (2019) Efficient recycling of nutrients in modern and past hypersaline environments. *Scientific Reports*, 9, 3718. doi:10.1038/s41598-019-40174-9.
- Isaji, Y., Kawahata, H., Takano, Y., Ogawa, N.O., **Kuroda, J.**, **Yoshimura, T.**, Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., and Ohkouchi, N. (2019) Diazotrophy drives primary production in the organic-rich shales deposited under a stratified environment during the Messinian salinity crisis (Vena del Gesso, Italy). *Frontiers in Earth Science*, 7, 85, doi:10.3389/feart.2019.00085.
- Kawahata, H., Fujita, K., Iguchi, A., Inoue, M., Iwasaki, S., Kuroyanagi, A., Maeda, A., Manaka, T., Moriya, K., Takagi, H., Toyofuku, T., **Yoshimura, T.**, and Suzuki, A. (2019) Perspective on the response of marine calcifiers to global warming and ocean acidification - Behavior of corals and foraminifera in a high CO₂ world "hot house". *Progress in Earth and Planetary Science*, 6(5). doi:10.1186/s40645-018-0239-9.
- Manaka, T., Hossain, H.M.Z., **Yoshimura, T.**, Suzuki, A., and Kawahata, H. (2019) Monthly changes in pCO₂ in the Ganges River: implications for carbon release from soil to the atmosphere via inland waters. *Journal of Agricultural Meteorology*, 75(1), 47-55. doi:10.2480/agrmet.D-18-00007.
- Ota, Y., Kawahata, H., **Kuroda, J.**, Yamaguchi, Y., Suzuki, A., Araoka, D., Abe-Ouchi, A., Yamada, Y., Ijiri, A., Kanamatsu, T., Kinoshita, M., Moe, K.T., Lin, W., Saito, S., Sanada, Y., Hamada, Y., Nakamura, Y., Shinmoto, Y., Wu, H.Y., Ahagon, N., Aoike, K., Iijima, K., Machiyama, H., Tejada, M.L., Umetsu, K., Usui, Y., Yamamoto, Y., Yoshikawa, S., Jimenez-Espejo, F., Haraguchi, S., Komai, N., Suga, H., Abe, N., Gupta, L., Hirose, T., Masaki, Y., Nomura, S., Sugihara, T., Tanikawa, W., Kubo, Y., Maeda, L., and Toczko, S. (2019) Indian monsoonal variations during the past 80 kyr recorded in NGHP-02 Hole 19B, western bay of Bengal: Implications from chemical and mineral properties. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20(1), 148-165. doi:10.1029/2018GC007772.
- Ota, Y., **Kuroda, J.**, Yamaguchi, A., Suzuki, A., Araoka, D., Ishimura, T., NGHP Expedition 02 JAMSTEC Science Team, and Kawahata, H. (2019) Monsoon-influenced variations in plankton community structure and upper-water column stratification in the western Bay of Bengal during the past 80 ky. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 521, 138-150. doi:10.1016/j.palaeo.2019.02.020.
- Furota, S., Ogawa, N.O., Takano, Y., **Yoshimura, T.**, and Ohkouchi, N. (2018) Quantitative analysis of underivatized amino acids in the sub- to several-nanomolar range by ion-pair HPLC using a corona-charged aerosol detector (HPLC-CAD). *Journal of Chromatography B*, 1095, 191-197. doi:10.1016/j.jchromb.2018.07.033.
- Pant, N.C., Jimenez-Espejo, F.J., Cook, C.P., Biswas, P., McKay, R., Marchesi, C., Ito, M., Upadhyay, D., **Kuroda, J.**, Shimizu, K., Senda, R., Van De Flieddt, T., Takano, Y., Suzuki, K., Escutia, C., and Shrivastava, P.K. (2018) Suspected meteorite fragments in marine sediments from East Antarctica. *Antarctic Science*, 30(5), 307-321. doi:10.1017/S0954102018000299.
- Tamenori, Y., and **Yoshimura, T.** (2018) Sulfur speciation in growth layers of shell cross section of the long-lived bivalve *Margaritifera laevis* using synchrotron spectromicroscopy analysis. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 237, 357-369. doi:10.1016/j.gca.2018.07.002.
- Yoshimura, T.**, Araoka, D., Tamenori, Y., **Kuroda, J.**, Kawahata, H., and Ohkouchi, N. (2018) Lithium, magnesium and sulfur purification from seawater using an ion chromatograph with a fraction collector system for stable isotope measurements. *Journal of Chromatography A*, 1531, 157-162. doi:10.1016/j.chroma.2017.11.052.
- García-Alix, A., Jiménez-Espejo, F.J., Toney, J.L., Jiménez-Moreno, G., Ramos-Román, M.J., Anderson, R.S., Ruano, P., Queralt, I., Huertas, A.D., and **Kuroda, J.** (2017) Alpine bogs of southern Spain show human-induced environmental change superimposed on long-term natural variations. *Scientific*

- Reports, 7: 7439. doi:10.1038/s41598-017-07854-w.
- Isaji, Y., Kawahata, H., **Kuroda, J.**, **Yoshimura, T.**, Ogawa, N.O., Suzuki, A., Shibuya, T., Jiménez-Espejo, F.J., Lugli, S., Santulli, A., Manzi, V., Roveri, M., and Ohkouchi, N. (2017) Biological and physical modification of carbonate system parameters along the salinity gradient in shallow hypersaline solar salterns in Trapani, Italy. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 208, 354-367. doi:10.1016/j.gca.2017.04.013.
- Kuroda, J.**, Hara, H., Ueno, K., Charoentitirat, T., Maruoka, T., Miyazaki, T., Miyahigashi, A., and Lugli, S. (2017) Characterization of sulfate mineral deposits in central Thailand. *Island Arc*, 26(2): e12175. doi:10.1111/iar.12175.
- Maeda, A., Fujita, K., Horikawa, K., Suzuki, A., **Yoshimura, T.**, Tamenori, Y., and Kawahata, H. (2017) Evaluation of oxygen isotope and Mg/Ca ratios in high-magnesium calcite from benthic foraminifera as a proxy for water temperature. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 122, 185-199. doi:10.1002/2016JG003587.
- Manaka, T., Araoka, D., **Yoshimura, T.**, Hossain, H.M.Z., Nishio, Y., Suzuki, A., and Kawahata, H. (2017) Downstream and seasonal changes of lithium isotope ratios in the Ganges-Brahmaputra river system. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 18, 3003-3015. doi:10.1002/2016GC006738.
- Sakuramoto, Y., Yamazaki, T., Kimono, K., Miyairi, Y., **Kuroda, J.**, Yokoyama, Y., and Matsuzaki, H. (2017) A geomagnetic paleointensity record of 0.6 to 3.2 ma from sediments in the western equatorial Pacific and remanent magnetization lock-in depth. *Journal of Geophysical Research-Solid Earth*, 122(10), 7525-7543. doi:10.1002/2017JB014450.
- Yoshimura, T.**, Tamenori, Y., Suzuki, A., Kawahata, H., Iwasaki, N., Hasegawa, H., Nguyen, L.T., Kuroyanagi, A., Yamazaki, T., **Kuroda, J.**, and Ohkouchi, N. (2017) Altrivalent substitution of sodium for calcium in biogenic calcite and aragonite. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 202, 21-38. doi:10.1016/j.gca.2016.12.003.
- Kuroda, J.**, Jiménez-Espejo, F.J., Nozaki, T., Gennari, R., Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., Flecker, R., Sierrro, F.J., **Yoshimura, T.**, Suzuki, K., and Ohkouchi, N. (2016) Miocene to Pleistocene osmium isotopic records of the Mediterranean sediments. *Paleoceanography*, 31, 148-166. doi:10.1002/2015PA002853.
- Yoshimura, T.**, **Kuroda, J.**, Lugli, S., Tamenori, Y., Ogawa, N.O., Jiménez-Espejo, F.J., Isaji, Y., Roveri, M., Manzi, V., Kawahata, H., and Ohkouchi, N. (2016) An X-ray spectroscopic perspective on Messinian evaporite from Sicily: Sedimentary fabrics, element distributions, and chemical environments of S and Mg. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 17, 1383-1400. doi:10.1002/2015GC006233.
- Hyeong, K., **Kuroda, J.**, Seo, I., and Wilson, P.A. (2016) Response of the Pacific inter-tropical convergence zone to global cooling and initiation of Antarctic glaciation across the Eocene Oligocene Transition. *Scientific Reports*, 6, Article no: 30647. doi:10.1038/srep30647.
- Yoshimura, T.**, **Kuroda, J.**, Lugli, S., Tamenori, Y., Ogawa, N.O., Jiménez-Espejo, F.J., Isaji, Y., Roveri, M., Manzi, V., Kawahata, H., and Ohkouchi, N. (2016) An X-ray spectroscopic perspective on Messinian evaporite from Sicily: Sedimentary fabrics, element distributions, and chemical environments of S and Mg. *Geochemistry Geophysics Geosystems*, 17(4), 1383-1400. doi:10.1002/2015GC006233.
- 査読付論文・国内学術雑誌
- 黒田 潤一郎** (2017) 海洋堆積物の重元素の同位体組成が語る表層環境変動. *地球化学 (Geochemistry)*, 51(1), 15-28. doi:10.14934/chikyukagaku.51.15.
- 森下 知晃, 藤江 剛, 山野 誠, 中西 正男, 尾鼻 浩一郎, 中村 恭之, 斎藤 実篤, 小平 秀一, 木村 純一, **黒田 潤一郎**, 小野 重明 (2017) 古い海洋プレートの沈み込み直前での屈曲断層形成に伴う加水作用解明に向けた海洋掘削計画概要. *地学雑誌 (Journal of Geography)*, 126(2), 247-262. doi:10.5026/jgeography.126.247.

[学会発表](計20件)

招待講演・口頭発表・国際学会

Kuroda, J., Suzuki, K., and Ohkouchi, N. (2016) Decoding Earth's surface environment by osmium isotope records of marine sediments. International Conference on Paleocyanography, Utrecht, Netherland (29 August 2016). 招待講演

一般講演・口頭発表・国際学会

Kuroda, J., Jimenez-Espejo, F.J., Nozaki, T., Gennari, R., Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., Flecker, R., Sierrro, F.J., **Yoshimura, T.**, Suzuki, K., and Ohkouchi, N. (2016) Miocene to Pleistocene osmium isotopic records of the Mediterranean and Atlantic sediments. The 26th Goldschmidt Conference, Yokohama, Japan (1 July 2016).

一般講演・ポスター発表・国際学会

Kuroda, J., Saito, S., Usui, Y., Hagino, K., Bown, P.R., Hsiung, K.-H., Sakai, S., Hackney, R.I., and Ohkouchi, N. (2018) Stratigraphy of the Cretaceous-Paleogene transition interval at the Lord Howe Rise, southern Pacific. American Geophysical Union, 2019 Fall Meeting, Washington D.C. (13 Dec

- 2018), PP41D-1879.
- Matsumoto, H., **Kuroda, J.**, Coccioni, R., Ohkouchi, N., Ogawa, N.O., Suzuki, K., Frontalini, F., and Mazzoli, A. (2018) Reconstruction of the marine Os-isotope record across the Aptian/Albian boundary to shed light on the relationships between Oceanic Anoxic Event 1b and massive volcanic activities. American Geophysical Union, 2019 Fall Meeting, Washington D.C. (13 Dec 2018), PP41D-1878.
- Kuroda, J.**, Jimenez-Espejo, F.J., Nozaki, T., Gennari, R., Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., Flecker, R., Sierro, F.J., **Yoshimura, T.**, Suzuki, K., and Ohkouchi, N. (2017) Late Neogene marine osmium isotopic records of the Mediterranean and Atlantic sediments. European Geoscience Union General Assembly 2017, Wien, Austria (26, April 2017).
- 招待講演・口頭発表・国内学会
- 後藤 孝介, Tejada, M.L.G., Ravizza, G., 伊藤 孝, **黒田 潤一郎**, 鈴木 勝彦 (2018) 固体地球活動に起因する中期中新世の温暖化：オスミウム同位体と炭素循環モデルを用いた検証. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, MIS10-04, 千葉, 2018 年 5 月 23 日.
- 伊左治 雄太, 川幡 穂高, 高野 淑識, 小川 奈々子, **黒田 潤一郎**, **吉村 寿紘**, Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., 大河内 直彦 (2018) Porphyryns reveal modes of nitrogen cycle controlled by chemocline depth under density-stratified condition during the Messinian Salinity Crisis, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, MIS10-06, 千葉, 2018 年 5 月 23 日.
- 黒田 潤一郎**, 鈴木 勝彦, 大河内 直彦 (2016) 海洋堆積物の重元素の同位体組成が語る表層環境変動. 日本地球化学会 2016 年度年会, 大阪, 2016 年 9 月 14 日.
- 一般講演・口頭発表・国内学会
- 松本 廣直, **黒田 潤一郎**, Coccioni, R., 大河内 直彦, Frontalini, F. (2018) 下部白亜系上部アプチンから下部アルピンにかけての海洋オスミウム同位体比記録の復元. 日本地質学会第 125 年学術大会, 札幌, 2018 年 09 月 05 日.
- 佐川 拓也, 向田 圭佑, 山崎 俊嗣, 久保田 好美, **黒田 潤一郎** (2018) 温室効果ガスの放射強制力に応答した西太平洋暖水塊の表層水温変動. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, MIS10-07, 千葉, 2018 年 05 月 23 日.
- 吉村 寿紘**, 荒岡 大輔, **黒田 潤一郎**, 伊左治 雄太, Jiménez-Espejo, F.J., Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M. (2018) 大河内直彦, 地中海メッシニアン期塩分危機に形成された蒸発岩のマグネシウム同位体組成. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, SRD33-11, 千葉, 2018 年 05 月 23 日.
- 黒田 潤一郎**, 斎藤 実篤, 臼井 洋一, 萩野 恭子, Hsiung K.-H., 村山 雅史, 安藤 卓人, 大河内 直彦 (2017) 南西太平洋ロードハウライズ掘削試料の白亜紀-古第三紀(旧成紀)境界層の層序. 日本地質学会第 124 年学術大会, 愛媛, 2017 年 09 月 18 日.
- 堀 利栄, 吉田 夏子, **黒田 潤一郎**, 小川 奈々子 (2017) 愛媛県秩父累層状チャート中の三疊系 - ジュラ系境界. 日本地質学会第 124 年学術大会, 愛媛, 2017 年 09 月 16 日.
- 伊左治 雄太, 高野 淑識, 井尻 暁, **黒田 潤一郎**, **吉村 寿紘**, Jimenez-Espejo, F.J., Lugli, S., 稲垣 史生, Manzi, V., Roveri, M., 川幡 穂高, 大河内 直彦 (2017) MALDI-TOF/MS イメージング法による生物源有機分子マッピング:メッシニアン蒸発岩中の化石微生物の解明. 2017 年度 日本地球化学会 第 64 回年会, 東京, 2017 年 09 月 15 日.
- 伊左治 雄太, 川幡 穂高, 高野 淑識, 小川 奈々子, **黒田 潤一郎**, **吉村 寿紘**, Jimenez-Espejo, F.J., Lugli, S., Manzi, V., Roveri, M., 大河内 直彦 (2017) ポルフィリン窒素同位体比から明らかにする地中海塩分危機時の窒素循環. 第 35 回有機地球化学シンポジウム (2017 年高知シンポジウム), 高知, 2017 年 08 月 31 日.
- 黒田 潤一郎**, 斎藤 実篤, 臼井 洋一, 萩野 恭子, Hsiung, K.-H., 村山 雅史, 安藤 卓人, 大河内 直彦 (2017) 南太平洋ロードハウライズの白亜紀-古第三紀境界層の層序再検討. 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017), 千葉, 2017 年 05 月 25 日.
- Yano, M., Fujinaga, K., Yasukawa, K., Nozaki, T., **Kuroda, J.**, Kuwahara, K., and Kato, Y. (2017) Lithological and geochemical features of the Permian-Triassic boundary at the Gujo-Hachiman section in the Mino-Tanba belt, central Japan. 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017), 千葉, 2017 年 05 月 24 日.
- 黒田 潤一郎**, 原 英俊, 上野 勝美, Thasinee, C., 丸岡 照幸, 宮崎 隆, 宮東 照, Stefano, L. (2017) タイ中央部の石炭系硫酸塩岩体の形成史. 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017), 千葉, 2017 年 05 月 23 日.
- Isaji, Y., Kawahata, H., **Kuroda, J.**, **Yoshimura, T.**, Ogawa, N.O., Araoka, D., Makabe, A., Suzuki, A., Shibuya, T., Jimenez-Espejo, F.J., Takano, Y., Lugli, S., Santulli, A., Manzi, V., Roveri, M., and Ohkouchi, N. (2017) Multi-element, compound-specific isotope analysis of chloropigments: Insights into the biogeochemical cycle of the microbial mat in the shallow hypersaline environment. 日本地球惑星科学連合 2017 年大会 (JpGU-AGU Joint Meeting 2017), 千葉, 2017 年 05 月 22 日.
- Hackney, R., 山田 泰広, Grice, K., **黒田 潤一郎**, Whiteside, J.H., Coolen, M., 稲垣 史生, Arculus, R., Müller, D.R. 斎藤 実篤, 西 弘嗣 (2016) The Lord Howe Rise drilling project. 日本地球惑星科学連合 2016 年大会, 千葉, 2016 年 5 月 26 日.

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：吉村寿紘

ローマ字氏名：Toshihiro Yoshimura

所属研究機関名：国立研究開発法人海洋研究開発機構

部局名：生物地球化学分野

職名：研究員

研究者番号（8桁）：90710070

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：太田雄貴

ローマ字氏名：Yuki Ota

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。