

令和 2 年 6 月 16 日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02975

研究課題名(和文) 溶融宇宙塵から復元する大気酸素同位体比と生物生産の変動

研究課題名(英文) Reconstruction of atmospheric oxygen isotope composition using ancient cosmic spherules

研究代表者

尾上 哲治 (Onoue, Tetsuji)

九州大学・理学研究院・教授

研究者番号：60404472

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,900,000円

研究成果の概要(和文)：地球に流入した宇宙塵の一部は大気圏突入時に溶融し、大気圧下で酸化鉱物を晶出する。この時溶融した宇宙塵の酸化鉱物は、現在の大気酸素の同位体比を記録するが、この値は陸上・海洋の総生物生産量により変動することが知られている。本研究では、太平洋の深海底堆積物および付加体のチャートから回収する溶融宇宙塵の同位体分析から、過去の大気酸素同位体比の時代変遷を解明し、さらに生物生産量の時代変遷を解読するための基礎研究を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究により、過去の大気酸素同位体比変動を宇宙塵から明らかにできれば、「大気中の酸素同位体比や酸素循環に関する情報を、地層記録から直接解析することは不可能」という世界の常識を変えることができる。大気酸素同位体比は、総生物生産量の変動を反映することが知られているため、将来的にはペルム紀末や白亜紀末などの大量絶滅イベントにおいて、生物生産の低下量や低下期間の定量的な議論が可能になると考えられる。地球大気酸素の進化を解読することは、流体圏、固体圏、生命圏全てに関わる重要な問題であり、本研究の成果は極めて学際領域の広い研究分野に応用できると期待できる。

研究成果の概要(英文)：Cosmic spherules are subspherical to spherical particles of <1 mm diameter which are produced by melting of interplanetary dust and large objects during atmospheric entry. They are known principally from the ice sheets of polar regions and Cenozoic deep-sea sediments, and a few spherules older than Mesozoic were recovered from the deep-sea deposits in the Japanese accretionary complexes. The cosmic spheres from ice sheets and deep-sea sediments contain atmospheric oxygen, and their final oxidation state is determined by the past oxygen isotopic composition of the atmosphere. Systematic studies of cosmic spherules in the antarctic ice sheets and deep-sea sediments could detect long-term changes in the past oxygen isotopic composition of the atmosphere.

研究分野：層序学

キーワード：宇宙塵 酸素同位体 中生代 チャート

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

宇宙空間に存在する直径 1 mm 以下の固体微粒子を宇宙塵とよぶ。宇宙塵は、深海底堆積物や極域の氷床などから回収されており、そのほか過去の遠洋性堆積岩や炭酸塩岩、岩塩からも報告されている。地球に到達した宇宙塵の一部は、大気圏突入時に溶融し、大気酸素の酸化作用をうける。南極氷床や深海底から回収されている宇宙塵の研究からは、大気圏突入時に全溶融した宇宙塵の酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$) は、地球大気酸素 (O_2) の同位体比である +23.5‰ の値を記録していることが明らかにされている。標準海水に対する +23.5‰ の同位体比は「ドール・森田効果」と呼ばれており、高層大気にいたるまで一定の値をとる。また、この +23.5‰ という値は、主に陸上と海洋生物の呼吸・光合成による酸素の移動量 (フラックス) によりコントロールされているため、地球上の総生物生産量の変動を反映することが知られている (図 1)。

このような背景のもと、私たちは、過去の地球に流入した地球外物質の化学組成・降水量の時系列変動を解明するために、日本、北米付加体の中生代チャート中にみつける宇宙塵や天体衝突のイジェクタ層について研究を進めてきた。これまでにチャートから約 400 個の溶融宇宙塵を発見し、その鉱物組成や化学組成に関するデータを蓄積している。この研究の過程で、過去の地球に流入した溶融宇宙塵の酸素同位体比は、晶出時の地球大気 O_2 の酸素同位体比を記録した最も直接的な、可測的なインディケータであることに気が付いた。そして宇宙塵に記録された大気酸素同位体比を解読することができれば、地質時代の陸上および海洋の総生物生産を定量化できるという、全く新しい研究の着想を得た。

そこで本研究では、かつて地球に流入した溶融宇宙塵の酸素同位体比を明らかにし、そこから過去の「大気酸素同位体比」および「生物生産量」の時代変遷解読へと展開するための基礎研究を行った。

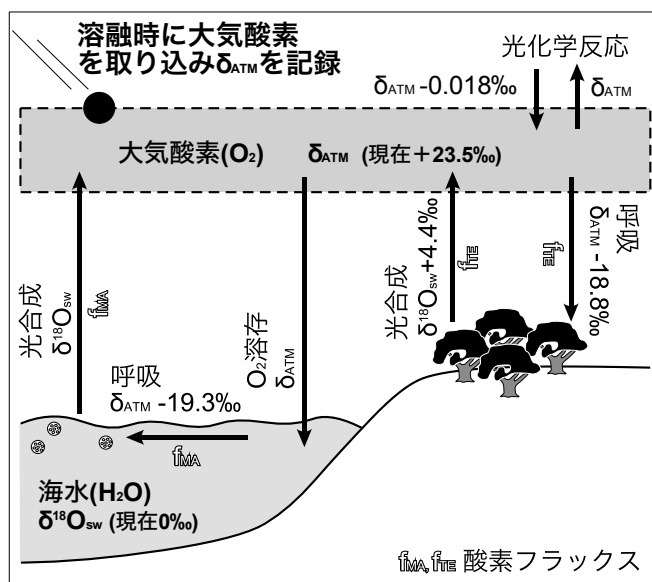


図 1. 現在の大気-海洋の同位体相互関係。

2. 研究の目的

本研究では、地質時代に地球に流入した溶融宇宙塵の酸素同位体比を求め、そこから過去の大気酸素同位体比および生物生産量の時代変遷を解読するための基礎研究を行った。この目的を達成するため、具体的には以下の 2 つの研究を研究期間内に行なった。

(1) 地球上の総生物生産量が大きく変動したと考えられる古生代後期 (石炭紀～ペルム紀) から中生代前期 (三畳紀) および、三畳紀～ジュラ紀の深海底堆積岩である付加体中の層状チャート試料から溶融宇宙塵候補を回収した。回収した溶融宇宙塵候補については、化学組成を分析し、地球外起源物質であることを判別した。

(2) 南極とつつき岬の氷から回収した鉄質の溶融宇宙塵 (鉄質スフェール) について、二次イオン質量分析装置 (SIMS) を用いて、宇宙塵を構成する磁鉄鉱の酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) を決定した。また人工的に作成した鉄質スフェールの酸素同位体比分析から、宇宙塵の地球大気突入時における酸化プロセスについて検討した。

3. 研究の方法

中・古生代の地球に付加した溶融宇宙塵を取り出すために、各地質時代のチャート試料の採取を行った。石炭紀～ペルム紀の研究試料は、申請者の経験から選定した 1) 丹波帯篠山地域の藤岡奥、畑山セクション、および 2) 美濃帯舟伏山地域の和井谷セクションの石炭系～ペルム系チャートから採取した。三畳紀～ジュラ紀のチャート試料については、3) 秩父帯津久見地域の網代島セクション、および 4) 美濃帯犬山地域の坂祝セクションから採取した。

溶融宇宙塵は磁鉄鉱などの磁性鉱物を含むため、磁性分離により効率的に回収できる。申請者がこれまで行ってきた宇宙塵分離の方法により、採取した試料は粉碎後 500 mT の外部磁場で磁性分離した。また本研究では、フッ化水素酸を用いて試料を溶解し、残渣から磁性成分を回収する方法についても検討を行った。このような方法で分離した磁性成分のうち、溶融宇宙塵と考えられる球状のものを実体顕微鏡下で拾い出した。

磁性分離により取り出した溶融宇宙塵候補は、エネルギー分散型 X 線分析装置付きの走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS) を用いて定性元素分析を行い、宇宙塵か否かの判別を行った。同定にあたっては、1) 元素スペクトルがコンドライト的であること、もしくは 2) 鉄、ニッケル、クロム以外に % オーダーの元素を含まないことを条件とした。

また本研究では、宇宙塵の堆積時の海洋環境が、その保存状態に影響している可能性について

検討するため、全岩試料の主要元素および微量元素の定性・定量分析を行った。宇宙塵の保存状態に影響するものとして鉄還元菌の影響が考えられ、酸化還元電位が±10mV 付近からは鉄還元菌の作用により酸化鉄が鉄イオンに還元されることから、層状チャート堆積時の海洋の酸化還元状態の検討が必要と考えた。分析に用いた全岩試料は、超純水で超音波洗浄した後乾燥させ、メノウ粉砕媒体で試料を粉砕し、粉末試料を作成した。粉末試料は20 t 圧を3分間かけペレットを作成し、最後に蛍光X線分析装置(XRF)を用い、検量線法によって定性分析および定量分析を行った。

南極から回収された宇宙塵試料は、1998-1999年に南極とつぎ岬から回収したものをを用いた。さらに本研究では、鉄粉をArガスで浮遊させレーザーで加熱により酸化させた人工の鉄質スフェールについて検討を行った。これらの試料はSEM-EDSによる表面観察・元素分析ののちにエポキシ樹脂で埋め込み、断面を研磨した。その後、SEM-EDSとEPMAによる元素分析および二次イオン質量分析装置(SIMS)を用いた酸素の同位体分析を行った。

4. 研究成果

本研究では、1) 丹波帯篠山地域の藤岡奥、畑山セクションの石炭系～ペルム系チャート、2) 美濃帯舟伏山地域の和井谷セクションの石炭系～ペルム系チャート、3) 秩父帯津久見地域の網代島セクションおよび美濃帯犬山地域坂祝セクションの三畳系～ジュラ系チャート、4) 新代三～第四系放散虫軟泥、4) 南極氷床から得られた溶融宇宙塵試料について検討を行った。研究の結果、各検討セクションから得られた宇宙塵試料および南極宇宙塵試料について、具体的に以下のような研究成果が得られた。

(1) 総生物生産量が大きく変動したと考えられる古生代後期(石炭紀～ペルム紀)の地球に付加した宇宙塵を取り出すために、兵庫県篠山地域に分布する丹波帯の石炭系～ペルム系層状チャートの試料採取を行った。調査セクションである藤岡奥、畑山セクションについて、放散虫化石およびコノドント化石層序を検討した結果、これらのセクションはそれぞれ、後期石炭紀 Moscovian と前期ペルム紀 Asserian～中期ペルム紀 Capitanian に比較されることが明らかになった。それぞれのセクションから

宇宙塵の分離・回収を行った結果、抽出した29個の宇宙塵はすべて鉄質のIタイプスフェールであることが明らかになった。さらに表面の組織からは、smooth surfaceに9個、interlockingに11個、polygonalに9個分類された(図2)。産出した宇宙塵はほとんどがFeを90%近く含んでいた。その中にはNiやCrなど宇宙塵に特徴的な元素を多く含むものも確認された。またいずれのスフェールもTiはほとんど含まれていなかった。石炭紀の宇宙塵はこれまで報告例がなく、層状チャートから見つかっている宇宙塵としては最古のものであると考えられる。

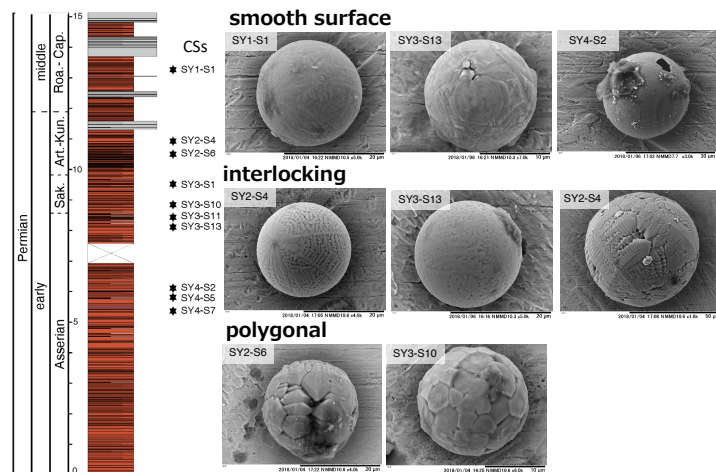


図2. 丹波帯藤岡奥セクションから産出した溶融宇宙塵。

(2) 古生代ペルム紀から中生代三畳紀の地球に付加した宇宙塵を取り出すために、岐阜県南部舟伏山地域和井谷セクションの美濃帯ペルム系～三畳系層状チャートの試料採取を行った。採取した試料については、宇宙塵の分離・回収を進めると同時に、宇宙塵含有量の時間変動を求めるとヘリウム同位体分析も進めた。その結果、美濃帯和井谷セクションのペルム紀末の層状チャートには宇宙塵が大量に含まれていることが明らかになり、ペルム紀末大量絶滅との関連性が示唆された(図3)。美濃帯の異なるセクション(岩井谷セクション)についても、同様の宇宙塵含有量に関する研究を進めた結果、和井谷セクションと同様に、ペルム紀末層状チャート中には、宇宙塵が大量に含まれる層準があることが明らかになった。宇宙塵の起源については研究期間内に特定することができなかったが、このペルム紀末チャートから重液分離により取り出した溶融宇宙塵候補について、X線回折分析およびエネルギー分散型X線分析装置を用いた元素分析を進めている。今後はこの宇宙塵の構成鉱物中の酸素の起源についても検討を進める予定である。

(3) 先行研究では、秩父帯網代島セクションの中部三畳系および美濃帯坂祝セクションの三畳紀/ジュラ紀境界付近の層状チャートには、宇宙塵の多産層準が知られている。これらのセクションを対象に宇宙塵の回収を進めるとともに、宇宙塵含有量の変動要因として考えられる5つの要因(サンプル量, 回収法, 海洋の酸化還元状態, 堆積速度, 宇宙塵のフラックス)についても検討を行った。

網代島セクションの中部三畳系層状チャートについては、従来の研究で宇宙塵が回収されていない層準に対して大量の試料(粉碎法: 2~5倍, HF酸法: 約100倍)を用いて宇宙塵の回収を試みた。しかし研究の結果、これらの層準からは宇宙塵は回収できないことが明らかになった。また、犬山地域坂祝セクションでは、三畳紀/ジュラ紀境界付近の15層準に対して、従来の研究と同量の試料を用い宇宙塵の回収を試みた。その結果、最前期ジュラ紀の5層準から計72個の宇宙塵候補を回収した。これらの結果から、サンプル量や回収方法は、従来求められた宇宙塵含有量の研究結果を大きく変えるものではないことを確認した。次に堆積当時の酸化還元状態が、堆積岩中に含まれる宇宙塵含有量と関係があるのではないかと考え、蛍光X線分析による全岩化学分析を行い、酸化還元に鋭敏な元素(V, Ni, Crなど)の検討を行った。その結果、宇宙塵が多産する層準とそうでない層準では、酸化還元状態に大きな変化はなく、これも宇宙塵含有量とは関係がないことが明らかになった。最後に堆積速度については、珪質部-泥質部1セットあたりの堆積期間が一定(20±2kyr)と仮定して堆積速度と宇宙塵含有量の相関を検討した。しかし、堆積速度の大小により宇宙塵含有量が変動するという明確な証拠はえられなかった(図4)。

層状チャート中の宇宙塵含有量の変動要因としては、当時の宇宙塵フラックスの変動を表している可能性が残された。SEM-EDS分析により宇宙塵と同定された粒子の密度と粒径から堆積物中に含まれる宇宙塵の含有量を求めたところ、従来の研究と同様に中期三畳紀とジュラ紀最前期に宇宙塵多産層準がみられることが明らかになった。宇宙塵の流入量は、小惑星帯での衝突イベントや太陽系内における短周期彗星の数により増減すると考えられており、今後は堆積速度をより詳細に決定することで、より正確な宇宙塵のフラックス変動を復元できる可能性が示された。

(4) 現在の海洋底に分布する深海底堆積物を対象とした熔融宇宙塵の回収を進めるため、これまでに掘削されたコア試料について文献調査を行った。検討は、主に放散虫を主体とした放散虫軟泥を含むコア試料の回収を目的として進めた。検討の結果、高知大学海洋コア研究センターに保管された3サイトの堆積物コア、およびテキサス A&M 大学に保管された4サイトの堆積物コアを対象とすることにより、現在から前期白亜紀までの放散虫軟泥と放散虫チャート試料を回収することができることが明らかになった。そこで本研究では、変質の影響が比較的小さい深海底堆積物中のうち、熔融宇宙塵を保存していると考えられる、高知大学海洋コア研究センターに保管されたインド洋の珪質堆積物コア試料を採取した。採取した過去700万年間分の珪藻・放散虫軟泥試料については、磁性分離による宇宙塵の分離・回収作業を進めている。

以上(1)~(4)の研究で回収した熔融宇宙塵候補は、引き続き走査型電子顕微鏡とエネルギー分

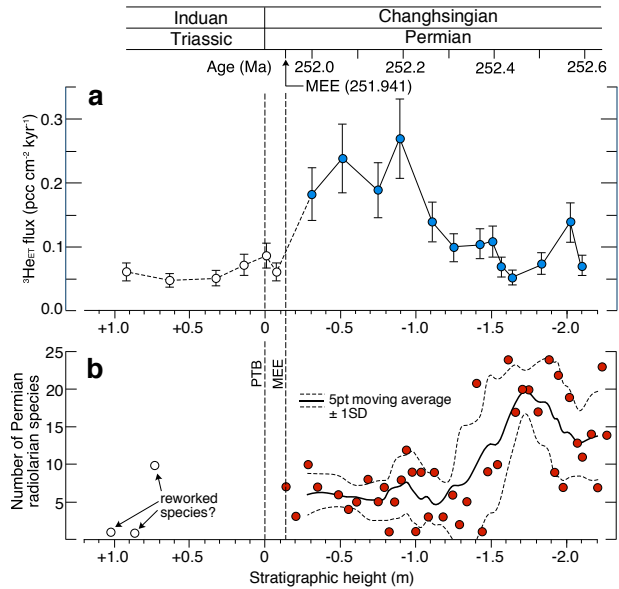


図3. ペルム紀末の約50万年間における(a)地球外³Heフラックスの増加と、(b)ペルム紀放散虫化石種の多様性の減少。

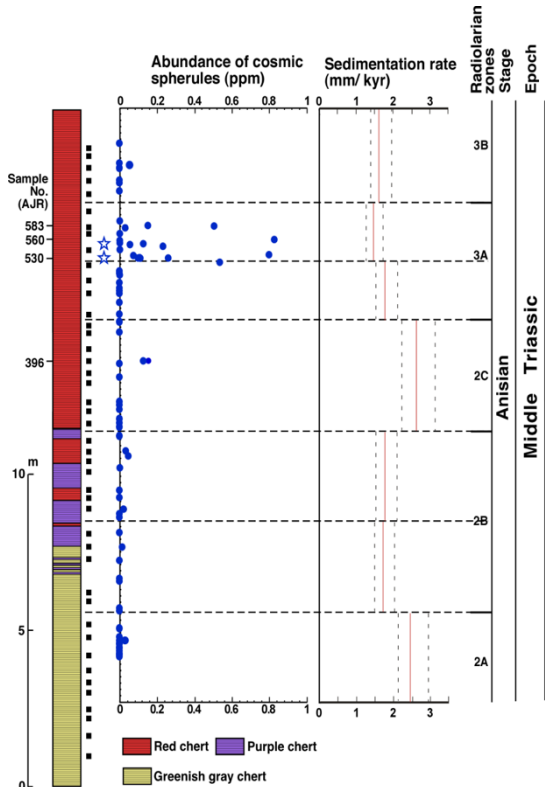


図4. 秩父帯網代島セクションの熔融宇宙塵含有量変動と堆積速度の変化。

散型 X 線分析装置を用いて定性元素分析を行い、宇宙塵か否かの判別を進める予定である。宇宙塵と判断された試料については、引き続き二次イオン質量分析装置 (SIMS) を用いた酸素の同位体分析を今後行う予定である。

(5) 南極とつづき岬の氷から回収した鉄質スフェルールについての表面と断面を、SEM/EDS, FE-EPMA を用いて観察・元素分析を行った。このうちいくつかの選別した鉄質スフェルールについては EBSD を用いた結晶方位の解析および NanoSIMS を用いた酸素同位体組成の測定を行った。さらに本研究では、人工的に作成した鉄質スフェルールについて、酸素同位体組成を SIMS を用いて測定した。研究の結果、検討した鉄質スフェルールは、普通コンドライト中の金属鉄または鉄隕石であることが明らかになった。また南極の熔融宇宙塵について酸素同位体比分析を行い、鉄質スフェルールのサイズと酸素同位体比の相関について研究を進めた結果、先行研究においてみられたサイズと酸素同位体比の相関は、本研究の試料においては確認されないことが示された。また地球大気で加熱した際に Fe が優先的に酸化し、加熱が進むにつれて Fe の蒸発が進んでいくため酸素同位体比が大きくなることが明らかになった。さらに南極試料から選別した鉄質スフェルールの酸素同位体分析からは、一部の試料において南極氷中の酸素による酸化が示された。人工的に作成した鉄質スフェルールの酸素同位体比分析からは、形成された鉄質スフェルールが鉄隕石の熔融皮膜と近い値をもつことが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計37件（うち査読付論文 37件 / うち国際共著 14件 / うちオープンアクセス 16件）

| | |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名 尾上哲治 | 4. 巻 124 |
| 2. 論文標題 美濃帯層状チャートの堆積機構に関する3つの問題 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 地質学雑誌 | 6. 最初と最後の頁 1021 ~ 1032 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2018.0042 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 高畑直人, 尾上哲治, 佐野有司, 磯崎行雄 | 4. 巻 128 |
| 2. 論文標題 古生代末(2.5億年前)大量絶滅層準の高いヘリウム同位体記録 冥王代以来の地球史を通じた地球外物質 流入同定方法の探索 | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 地学雑誌 | 6. 最初と最後の頁 667-679 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5026/jgeography.128.667 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |
| 1. 著者名 Koschny D., Soja R. H., Engrand C., Flynn G. J., Lasue J., Levasseur-Regourd A-C., Malaspina D., Nakamura T., Poppe A. R., Sterken V. J., Trigo-Rodriguez J. M. | 4. 巻 215 |
| 2. 論文標題 Interplanetary Dust, Meteoroids, Meteors and Meteorites | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Space Science Reviews | 6. 最初と最後の頁 34 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-019-0597-7 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Yasukawa, K., Ohta, J., Mimura, K., Tanaka, E., Takaya, Y., Usui, Y., Fujinaga, K., Machida, S., Nozaki, T., Iijima, K., Nakamura, K., Kato, Y. | 4. 巻 102 |
| 2. 論文標題 A new and prospective resource for scandium: Evidence from the geochemistry of deep-sea sediment in the western North Pacific Ocean | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Ore Geology Reviews | 6. 最初と最後の頁 260-267 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oregeorev.2018.09.001 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|--------------------|
| 1. 著者名 Takaya, Y., Yasukawa, K., Kawasaki, T., Fujinaga, K., Ohta, J., Usui, Y., Nakamura, K., Kimura, J.-I., Chang, Q., Hamada, M., Dodbiba, G., Nozaki, T., Iijima, K., Morisawa, T., Kuwahara, T., Ishida, Y., Ichimura, T., Kitazume, M., Fujita, T., Kato, Y. | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 The tremendous potential of deep-sea mud as a source of rare-earth elements | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 5763 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-23948-5 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------|
| 1. 著者名 Pignatale F. C., Charnoz S., Rosenblatt P., Hyodo R., Nakamura T., Genda H. | 4. 巻 853 |
| 2. 論文標題 On the impact origin of Phobos and Deimos III: Resulting composition from different impactors | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 The Astrophysical Journal | 6. 最初と最後の頁 118 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3847/1538-4357/aaa23e | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Yamanobe, M., Nakamura, T., Nakashima, D. | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Oxygen isotope reservoirs in the outer asteroid belt inferred from oxygen isotope systematics of chondrule olivines and isolated forsterite and olivine grains in Tagish Lake-type carbonaceous chondrites, WIS 91600 and MET 00432 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Polar Science | 6. 最初と最後の頁 29-38 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polar.2017.12.002 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Szalay, J.R., Poppe, A.R., Agarwal, J., Britt, D., Belskaya, I., Hor_nyi, M., Nakamura, T., Sachse, M., Spahn, F. | 4. 巻 214 |
| 2. 論文標題 Dust Phenomena Relating to Airless Bodies | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Space Science Reviews | 6. 最初と最後の頁 98 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11214-018-0527-0 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名 Quirico, E., Bonal, L., Beck, P., Alexander, C.M.O.D., Yabuta, H., Nakamura, T., Nakato, A., Flandinet, L., Montagnac, G., Schmitt-Kopplin, P., Herd, C.D.K. | 4. 巻 241 |
| 2. 論文標題 Prevalence and nature of heating processes in CM and C2-ungrouped chondrites as revealed by insoluble organic matter | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta | 6. 最初と最後の頁 17-37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2018.08.029 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Yoshizaki, T., Nakashima, D., Nakamura, T., Park, C., Sakamoto, N., Ishida, H., Itoh, S. | 4. 巻 252 |
| 2. 論文標題 Nebular history of an ultrarefractory phase bearing CAI from a reduced type CV chondrite | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta | 6. 最初と最後の頁 39-60 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2019.02.034 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Hibiya, Y., Archer, G.J., Tanaka, R., Sanborn, M.E., Sato, Y., Iizuka, T., Ozawa, K., Walker, R.J., Yamaguchi, A., Yin, Q.-Z., Nakamura, T., Irving, A.J. | 4. 巻 245 |
| 2. 論文標題 The origin of the unique achondrite Northwest Africa 6704: Constraints from petrology, chemistry and Re-Os, O and Ti isotope systematics | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta | 6. 最初と最後の頁 597-627 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2018.04.031 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |
| 1. 著者名 Chan, Q.H.S., Nakato, A., Kebukawa, Y., Zolensky, M.E., Nakamura, T., Maisano, J.A., Colbert, M.W., Martinez, J.E., Kilcoyne, A.L.D., Suga, H., Takahashi, Y., Takeichi, Y., Mase, K., Wright, I.P. | 4. 巻 54 |
| 2. 論文標題 Heating experiments of the Tagish Lake meteorite: Investigation of the effects of short-term heating on chondritic organics | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Meteoritics and Planetary Science | 6. 最初と最後の頁 104-125 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/maps.13193 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Jogo, K., Ito, M., Nakamura, T., Kobayashi, S., Lee, J.I. | 4. 巻 70 |
| 2. 論文標題 Redistribution of Sr and rare earth elements in the matrices of CV3 carbonaceous chondrites during aqueous alteration in their parent body | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Earth, Planets and Space | 6. 最初と最後の頁 37 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0809-5 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Terada, K., Sano, Y., Takahata, N., Ishida, A., Tsuchiyama, A., Nakamura, T., Noguchi, T., Karouji, Y., Uesugi, M., Yada, T., Nakabayashi, M., Fukuda, K., Nagahara, H. | 4. 巻 8 |
| 2. 論文標題 Thermal and impact histories of 25143 Itokawa recorded in Hayabusa particles | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 11806 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-018-30192-4 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 該当する |

| | |
|---|------------------------|
| 1. 著者名 Soda Katsuhito, Onoue Tetsuji | 4. 巻 53 |
| 2. 論文標題 Multivariate analysis of geochemical compositions of bedded chert during the Middle Triassic (Anisian) oceanic anoxic events in the Panthalassic Ocean | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 GEOCHEMICAL JOURNAL | 6. 最初と最後の頁 91 ~ 102 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2343/geochemj.2.0540 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|------------------|
| 1. 著者名 Onoue Tetsuji, Takahata Naoto, Miura Mitsutaka, Sato Honami, Ishikawa Akira, Soda Katsuhito, Sano Yuji, Isozaki Yukio | 4. 巻 6 |
| 2. 論文標題 Enhanced flux of extraterrestrial ³ He across the Permian-Triassic boundary | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science | 6. 最初と最後の頁 18 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40645-019-0267-0 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|-------------------------------|
| 1. 著者名 Soda Katsuhito, Onoue Tetsuji | 4. 巻 27 |
| 2. 論文標題 Paleoenvironmental reconstruction for termination stage of Superanoxia in Middle Triassic (Anisian) sedimentary sequence of the Mino belt, central Japan | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Island Arc | 6. 最初と最後の頁 e12262 ~ e12262 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12262 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-------------------------------|
| 1. 著者名 Nozaki Tatsuo, Nikaido Takashi, Onoue Tetsuji, Takaya Yutaro, Sato Keiko, Kimura Jun-Ichi, Chang Qing, Yamashita Daisuke, Sato Honami, Suzuki Katsuhiko, Kato Yasuhiro, Matsuoka Atsushi | 4. 巻 1 |
| 2. 論文標題 Triassic marine Os isotope record from a pelagic chert succession, Sakahogi section, Mino Belt, southwest Japan | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences: X | 6. 最初と最後の頁 100004 ~ 100004 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jaesx.2018.100004 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Onoue Tetsuji, Rigo Manuel | 4. 巻 77 |
| 2. 論文標題 Two humid events recorded in the Upper Triassic of the Dolomites, northern Italy | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the Sedimentological Society of Japan | 6. 最初と最後の頁 2 ~ 2 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4096/jssj.77.2 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Muto Shun, Takahashi Satoshi, Yamakita Satoshi, Soda Katsuhito, Onoue Tetsuji | 4. 巻 70 |
| 2. 論文標題 Conodont-based age calibration of the Middle Triassic Anisian radiolarian biozones in pelagic deep-sea bedded chert | 5. 発行年 2019年 |
| 3. 雑誌名 BULLETIN OF THE GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN | 6. 最初と最後の頁 43 ~ 89 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.9795/bullgsj.70.43 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Yamashita, D., Kato, H., Onoue, T., Suzuki, N. | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Integrated Upper Triassic conodont and radiolarian biostratigraphies of the Panthalassa Ocean | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Paleontological Research | 6. 最初と最後の頁 167-197 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|---|---------------------|
| 1. 著者名 Onoue, T., Kojima, S., Hori, R. | 4. 巻 32 |
| 2. 論文標題 Triassic and Jurassic radiolarian response to global catastrophic events in the Panthalassa Ocean, as recorded in the Mino Belt, central Japan | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Science Reports of Niigata University (Geology) | 6. 最初と最後の頁 29-69 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Yamashita, D., Uno, K., Onoue, T. | 4. 巻 22 |
| 2. 論文標題 Integrated bio-magnetostratigraphy of an Upper Triassic pelagic sequence from Panthalassa Ocean | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Progress on Conodont Investigation, Cuadernos del Museo Geominero | 6. 最初と最後の頁 265-268 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Yasukawa, K., Nakamura, K., Fujinaga, K., Ikehara, M., Kato, Y. | 4. 巻 7 |
| 2. 論文標題 Earth system feedback statistically extracted from the Indian Ocean deep-sea sediments recording Eocene hyperthermals | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Scientific Reports | 6. 最初と最後の頁 11304 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-11470-z | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である) | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Noguchi, T., Yabuta, H., Itoh, S., Sakamoto, N., Mitsunari, T., Okubo, A., Okazaki, R., Nakamura, T., Tachibana, S., Terada, K., Ebihara, M., Imae, N., Kimura, M., Nagahara, H. | 4. 巻 208 |
| 2. 論文標題 Variation of mineralogy and organic material during the early stages of aqueous activity recorded in Antarctic micrometeorites | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta | 6. 最初と最後の頁 119-144 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2017.03.034 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

| | |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名 Yabuta, H., Noguchi, T., Itoh, S., Nakamura, T., Miyake, A., Tsujimoto, S., Ohashi, N., Sakamoto, N., Hashiguchi, M., Abe, K.-i., Okubo, A., Kilcoyne, A.L.D., Tachibana, S., Okazaki, R., Terada, K., Ebihara, M., Nagahara, H. | 4. 巻 214 |
| 2. 論文標題 Formation of an ultracarbonaceous Antarctic micrometeorite through minimal aqueous alteration in a small porous icy body | 5. 発行年 2017年 |
| 3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta | 6. 最初と最後の頁 172-190 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2017.06.047 | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 該当する |

| | |
|--|---------------------|
| 1. 著者名 Yamanobe, M., Nakamura, T., Nakashima, D. | 4. 巻 15 |
| 2. 論文標題 Oxygen isotope reservoirs in the outer asteroid belt inferred from oxygen isotope systematics of chondrule olivines and isolated forsterite and olivine grains in Tagish Lake-type carbonaceous chondrites, WIS 91600 and MET 00432 | 5. 発行年 2018年 |
| 3. 雑誌名 Polar Science | 6. 最初と最後の頁 29-38 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし | 査読の有無 有 |
| オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著 - |

〔学会発表〕 計148件 (うち招待講演 9件 / うち国際学会 72件)

| |
|--|
| 1. 発表者名 植村真也, 尾上 哲治 |
| 2. 発表標題 美濃帯遠洋性堆積岩のペルム紀/三疊紀境界に記録された古環境変動 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 山崎菜奈, 山下大輔, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 パンサラサ海における後期三疊紀レーチアンのコノドント化石層序と三疊紀末コノドントの絶滅 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 富松由希, 尾上哲治, 山下大輔, 野崎達生, 高谷雄太郎 |
| 2. 発表標題 パンサラサ海遠洋域における後期三疊紀カーニアン湿潤化イベントにより形成された層状マンガン鉱床 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 尾上哲治, 高畑直人, 佐藤峰南, 石川晃, 曾田勝仁, 佐野有司, 磯崎 行雄 |
| 2. 発表標題 ペルム紀/三疊紀境界における地球外 ³ Heフラックスの増加イベント |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 武藤俊, 高橋聡, 山北聡, 曾田勝仁, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 パンサラサ遠洋域深海堆積岩における中部三疊系アニシアン統のコノドント生層序 放散虫化石帯との統合 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 野崎達生, 二階堂崇, 尾上哲治, 高谷雄太郎, 佐藤佳子, 木村純一, 常青, 山下大輔, 佐藤峰南, 鈴木勝彦, 加藤泰浩, 松岡篤 |
| 2. 発表標題 美濃帯坂祝セクションの層状チャートから解読した三疊紀海水Os同位体比変動 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合 (招待講演) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 尾上哲治, 高畑直人, 佐藤峰南, 石川 晃, 曾田勝仁, 佐野有司, 磯崎行雄 |
| 2. 発表標題 ペルム紀末大量絶滅と地球外 Heフラックスの増加イベント |
| 3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 富松由希, 尾上哲治, 山下大輔, 野崎達生, 高谷雄太郎 |
| 2. 発表標題 パンサラサ海遠洋域における後期三疊紀カーニアンに形成した 層準規制型マンガン鉱床の形成環境 |
| 3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Du Y.X., Rigo M., P_lfy J., Kar_di V., Onoue T., Tomimatsu Y., Chiari M., Roghi G. |
| 2. 発表標題 The asynchronous extinction of conodonts: new constraints from Triassic-Jurassic boundary sections |
| 3. 学会等名 International Congress on Stratigraphy STRATI 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Yamasaki K., Tomimatsu Y., Onoue T., Rigo M. |
| 2. 発表標題 Upper Norian to Rhaetian conodont biostratigraphy of the Panthalassic Ocean and the final extinction of conodonts at the end-Triassic |
| 3. 学会等名 International Congress on Stratigraphy STRATI 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Sato H., Nozaki T., Ishikawa A., Onoue T., Kimura J.-I., Chang Q., Suzuki K. |
| 2. 発表標題 Re-Os isotope and PGE signatures of the deep-sea deposits from Japanese accretionary complex: implications for the Late Triassic impact event |
| 3. 学会等名 International Congress on Stratigraphy STRATI 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Onoue T., Tripodo A., Rigo M. |
| 2. 発表標題 Environmental conditions for the bivalve <i>Halobia austriaca</i> at the Carnian/Norian boundary |
| 3. 学会等名 International Congress on Stratigraphy STRATI 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Sato H., Nozaki T., Ishikawa A., Onoue T., Kimura J.-I., Chang Q., Suzuki K. |
| 2. 発表標題 Extraterrestrial impact recorded in the Upper Triassic deep-sea deposits from Japan |
| 3. 学会等名 Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution VI (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Onoue T., Takahata N., Sato H., Ishikawa A., Soda K., Sano Y., Isozaki Y. |
| 2. 発表標題 Enhanced flux of extraterrestrial ³ He across the Permian-Triassic boundary in pelagic deep-sea chert |
| 3. 学会等名 Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution VI (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安川和孝, 中村謙太郎, 藤永公一郎, 岩森光, 加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 統合的多変量解析に基づく北西太平洋深海堆積物の地球化学データ解析 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会 |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Kazutaka Yasukawa, Kentaro Nakamura, Koichiro Fujinaga, Hikaru Iwamori, Yasuhiro Kato |
| 2. 発表標題 Geochemical Characterization of REY-Rich Mud in the Western North Pacific Ocean by an Integrated Multivariate Analysis |
| 3. 学会等名 Goldschmidt2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Tetsuji Onoue, Naoto Takahata, Mitsutaka Miura, Honami Sato, Akira Ishikawa, Katsuhito Soda, Yuji Sano, Yukio Isozaki |
| 2. 発表標題 Extraterrestrial helium-3 flux across the Permian/Triassic boundary |
| 3. 学会等名 Geological Society of America Annual Meeting (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 山下大輔, 宇野康司, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 兵庫県篠山地域に分布する石炭系～ペルム系層状チャートに記録されたカイアマ超逆磁極期 |
| 3. 学会等名 日本地質学会第125年学術大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 尾上哲治, 高畑直人, 三浦光隆, 佐藤峰南, 石川晃, 佐野有司, 磯崎行雄 |
| 2. 発表標題 ペルム紀/三畳紀境界における地球外 ³ Heフラックスの増加イベント |
| 3. 学会等名 日本地質学会第125年学術大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 尾上哲治, 山下勝行, 福田知世, 曾田勝仁, 富松由希, Benedetto Abate, Manuel Rigo |
| 2. 発表標題 イタリアシチリア島西部, Pizzo Mondelloセクションの上部三畳系遠洋性石灰岩におけるストロンチウム同位体比変動 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 山崎菜奈, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 兵庫県篠山地域に分布する丹波帯の石炭系・ペルム系層状チャートから発見したコズミック・スフェール |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 植村真也, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 美濃帯遠洋性堆積岩のペルム紀/三疊紀境界における鉱物・地球化学的研究 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山下大輔, 宇野康司, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 丹波帯篠山地域に分布する石炭系～ペルム系層状チャートから得られた古地磁気層序 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山下大輔, 宇野康司, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 中部日本犬山地域に分布する上部三疊系～下部ジュラ系層状チャートから得られた古地磁気化石層序：赤色チャートの測定方法の改善 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会（招待講演） |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 武藤俊, 高橋聡, 山北聡, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 大分県津久見地域に見られる下部三疊系遠洋域深海堆積岩の異なるスラストシート間における岩相の差異 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 高畑直人, 尾上哲治, 三浦光隆, 佐野有司, 磯崎行雄 |
| 2. 発表標題 ヘリウム同位体を用いたP/T境界遠洋深海泥岩からの地球外物質検出の試み: 大量絶滅の要因を探る |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 T. Yoshioka et al. |
| 2. 発表標題 Carbon solubility in silicate melt coexisting with graphite and a CO-CO ₂ gas phase |
| 3. 学会等名 GeoBonn (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 M. Takahashi et al. |
| 2. 発表標題 Dark inclusion in the NWA2900 carbonaceous chondrite: Cl-like material with large hydrothermal diopside veins |
| 3. 学会等名 Earth, Sea and Sky III (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 T. Nakamura |
| 2. 発表標題 The first recovery of asteroidal samples to the Earth and subsequent two Japanese Sample Return Missions: Hayabusa, Hayabusa2, and MMX missions |
| 3. 学会等名 Astrophysics Colloquium at the Department of Astronomy (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 T. Nakamura et al. |
| 2. 発表標題 Possible interpretations of visible/near-infrared spectra of asteroid ryugu obtained by the hayabusa2 mission |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 E. Tatsumi et al. |
| 2. 発表標題 Visible color variation of boulders on 162173 ryugu |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 M. Matsuoka et al. |
| 2. 発表標題 Infrared spectra of asteroid ryugu: comparison to laboratory-measured carbonaceous chondrites |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 D.P. Glavin et al. |
| 2. 発表標題 The CAESAR New Frontiers Mission: 3. Sample Acquisition and Preservation |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 T. Shibuya et al. |
| 2. 発表標題 Thermodynamic Modeling of Water-Rock Reactions in the Parent Body of Ryugu |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 T. Noguchi et al. |
| 2. 発表標題 Chondrule-Like Objects and a Refractory Inclusion in GEMS-Bearing Antarctic Micrometeorites and Interplanetary Dust Particles |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 C. R. Royer et al. |
| 2. 発表標題 The MacrOmega Instrument On-Board MMX, an Ultra-Compact NIR Hyperspectral Imager Based on AOTF Technology: Preliminary Tests on a Breadboard |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 D. S. Lauretta et al. |
| 2. 発表標題 The CAESAR New Frontiers Mission: 1. Expected Nature of the Returned Comet Sample |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 S. Sasaki et al. |
| 2. 発表標題 Brightness and Morphology Variations on Surface Rocks of 162173 Ryugu: Space Weathering, Breccia Structure, and Meridional Cracks |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 R. Honda et al. |
| 2. 発表標題 Clustering Analysis of Visible Spectra of Asteroid Ryugu and Its Preliminary Global Spectrum Map |
| 3. 学会等名 LPSC (国際学会) |
| 4. 発表年 2019年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 S. Shimizu et al. |
| 2. 発表標題 Framboidal Sulfide in the Antarctic Micrometeorite |
| 3. 学会等名 International Symposium & School on Crystal Growth Fundamentals 2019 (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yasukawa, K., Kawarabata, C., Tanaka, E., Mimura, K., Nakamura, K., Fujinaga, K. and Kato, Y. |
| 2. 発表標題 A quantitative constraint on the distribution of extremely REY-rich mud based on mass balance calculations of Nd in the ocean. |
| 3. 学会等名 Goldschmidt (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Shimomura, R., Nakamura, K., Machida, S., Yasukawa, K., Fujinaga, K. and Kato, Y. |
| 2. 発表標題 Elucidation of the growth history of Fe-Mn nodules in the western North Pacific Ocean using X-ray CT and elemental mapping. |
| 3. 学会等名 Goldschmidt (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Mimura, K., Yamamoto, K., Nakamura, K., Yasukawa, K., Ohta, J., Fujinaga, K., Machida, S. and Kato, Y. |
| 2. 発表標題 Chemostratigraphy and depositional ages of pelagic clay in the North Pacific Ocean: Implications for the origin of REY-rich mud. |
| 3. 学会等名 Goldschmidt (国際学会) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 安川和孝・中村謙太郎・藤永公一郎・岩森光・加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 資源成因研究における多変量統計解析の展開：レアアース泥への応用例。 |
| 3. 学会等名 資源・素材 2018 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 安川和孝・藤永公一郎・中村謙太郎・岩森光・加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 新生代深海堆積物の地球化学データの多変量統計解析：顕生代を通じた遠洋域の進化の解読へ向けて。 |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 (招待講演) |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山本克志・見邨和英・中村謙太郎・安川和孝・大田隼一郎・藤永公一郎・町田嗣樹・加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 北西太平洋深海堆積物コアの全岩化学組成に基づく深海堆積物共通層序の解明. |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢野萌生・安川和孝・藤永公一郎・中村謙太郎・池原実・加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 Geochemical characterization of modern black mud by Independent Component Analysis. |
| 3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 |
| 4. 発表年 2018年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Onoue, T., Sato, H., Yamashita D. |
| 2. 発表標題 Impact event and radiolarian faunal turnover recorded in the Late Triassic Panthalassa Ocean |
| 3. 学会等名 InterRad XV (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Soda, K., Onoue, T., Miura, M. |
| 2. 発表標題 Spatiotemporal variations of the Middle Triassic (Anisian) Oceanic Anoxic Events in low latitudinal Panthalassa |
| 3. 学会等名 InterRad XV (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yamashita, D., Uno, K., Onoue, T. |
| 2. 発表標題 Intercalibrated radiolarian-conodont biostratigraphy and magnetostratigraphy of the Upper Triassic succession, Inuyama area, Japan |
| 3. 学会等名 InterRad XV (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Tomimatsu, Y., Onoue, T. |
| 2. 発表標題 Radiolarian age constraints of Triassic-Jurassic stratiform manganese deposits in the Chichibu Belt, Southwest Japan |
| 3. 学会等名 InterRad XV (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Onoue, T., Yamashita, K., Rigo, M., Abate, B. |
| 2. 発表標題 Sr isotope variations in the Carnian-Norian succession at Pizzo Mondello (Sicani Mountains, Sicily): Constraint on the timing of uplift of the Cimmerian Mountains |
| 3. 学会等名 International Symposium of the International Geoscience Programme (IGCP) Project-589 (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Onoue, T., Sato, H., Yamashita D. |
| 2. 発表標題 Impact event and conodont faunal turnover across the middle-upper Norian transition in the Upper Triassic of Japan |
| 3. 学会等名 International Conodont Symposium, ICOS IV (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Minura, K., Yamamoto, K., Nakamura, K., Yasukawa, K., Ohta, J., Fujinaga, K., Machida, S., Kato, Y. |
| 2. 発表標題 A chemostratigraphic correlation of pelagic clay in the North Pacific Ocean |
| 3. 学会等名 Goldschmidt Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Tanaka, E., Yasukawa, K., Nakamura, K., Miyazaki, T., Vaglarov, B., Ohta, J., Fujinaga, K., Iwamori, H., Kato, Y. |
| 2. 発表標題 The origin of deep-sea sediments in the western North Pacific Ocean based on neodymium and strontium isotopic ratios |
| 3. 学会等名 Goldschmidt Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Yasukawa, K., Nakamura, K., Fujinaga, K., Ikehara, M., Kato, Y. |
| 2. 発表標題 Application of Independent Component Analysis to geochemical records of the Eocene hyperthermals in the Indian Ocean |
| 3. 学会等名 Goldschmidt Conference (国際学会) |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 曾田勝仁, 尾上哲治, 安川和孝 |
| 2. 発表標題 西南日本に分布する中部三畳系チャートを対象にした古環境解析 |
| 3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 富松由希, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 秩父帯層状チャート中に産する層状マンガン鉱床の形成過程: 放散虫化石年代と化学層序による検討 |
| 3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 高畑直人, 尾上哲治, 三浦光隆, 磯崎行雄, 佐野有司 |
| 2. 発表標題 ヘリウム同位体を用いた P/T 境界遠洋深海泥岩中の地球外物質の探索 |
| 3. 学会等名 2017年度日本地球化学会年会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 富松由希, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 大分県東部佐伯地域の秩父帯に産する層状マンガン鉱床の形成過程: 放散虫化石年代と化学層序による検討 |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名 曾田勝仁, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 中期三疊紀の海洋無酸素事変に関する化学層序学的解析 |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 山下大輔, 宇野康司, 尾上哲治 |
| 2. 発表標題 中部日本犬山地域に分布する美濃帯上部三畳系～ジュラ系層状チャートを用いた化石・古地磁気統合層序の確立 |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 百合本はる妃, 中嶋大輔, 尾上哲治, 簗輪諒吾, 山野辺正邦, 中村 智樹 |
| 2. 発表標題 Oxidation processes of I-type spherules during atmospheric entry |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 安川和孝, 中村謙太郎, 藤永公一郎, 岩森光, 加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 統合的多変量解析に基づく南鳥島EEZ内の深海堆積物の地球化学データ解析 |
| 3. 学会等名 日本地質学会第124年学術大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 矢野萌生, 藤永公一郎, 安川和孝, 野崎達生, 黒田潤一郎, 桑原希世子, 加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 Lithological and geochemical features of the Permian-Triassic boundary at the Gujo-Hachiman section in the Mino-Tamba belt, central Japan |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 見邨和英, 山本克志, 中村謙太郎, 安川和孝, 大田隼一郎, 藤永公一郎, 町田嗣樹, 加藤泰浩 |
| 2. 発表標題 全岩化学組成に基づく北太平洋の遠洋性深海堆積物層序 |
| 3. 学会等名 地球惑星連合大会 |
| 4. 発表年 2017年 |

〔図書〕 計1件

| | |
|--------------------------|-----------------|
| 1. 著者名 日本地球惑星科学連合 (編) | 4. 発行年 2020年 |
| 2. 出版社 東京大学出版 | 5. 総ページ数 272 |
| 3. 書名 地球・惑星・生命 | |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

| | 氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号) | 所属研究機関・部局・職 (機関番号) | 備考 |
|-------|--|---|----|
| 研究分担者 | 安川 和孝 (Yasukawa Kazutaka) (00757742) | 東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・講師 (12601) | |
| 研究分担者 | 中村 智樹 (Nakamura Tomoki) (20260721) | 東北大学・理学研究科・教授 (11301) | |