

令和 4 年 5 月 27 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2017～2021

課題番号：17H01361

研究課題名（和文）海底マンガン酸化物鉱床とレアアース泥の一体解析による統合的成因の解明

研究課題名（英文）Elucidation of unified ore genesis through integrated analysis of ferromanganese oxide deposits and REY-rich mud

研究代表者

中村 謙太郎（Nakamura, Kentaro）

東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・准教授

研究者番号：40512083

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 32,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、国産レアメタル資源として期待される南鳥島EEZのレアアース泥、マンガンノジュール、コバルトリッチクラストについて、化学組成分析と同位体分析、さらに高解像度年代決定を行った。その結果、高品位なレアアース泥の堆積とマンガンノジュールの形成開始、さらにコバルトリッチクラストの組成変化がいずれも始新世後期から漸新世初期にかけて同時に起こっている事、その原因が強い深層海流の流入にあることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、レアアース泥、マンガンノジュール、コバルトリッチクラストについて、新しい手法による高精度・高解像度な化学組成分析および年代決定を実現し、得られた結果を成因解明につなげるための新しい研究アプローチを確立・適用することで、海底鉱物資源の成因解明研究に大きな進展をもたらした。さらに、その成果は将来の資源探査に有益な情報をもたらすこととなり、国産レアメタル資源の開発実現にも貢献すると期待される。

研究成果の概要（英文）：In this study, major and trace element analyses, isotope analysis and high-resolution dating were performed for REY-rich mud, ferromanganese nodules, and cobalt-rich crusts in the Minamitorishima EEZ, all of which are expected to be a future domestic rare metal resources. As a result, it was clarified that the deposition of highly REY-enriched layer, the start of ferromanganese nodule formation, and the compositional change of the cobalt-rich crust all occurred simultaneously between the late Eocene and early Oligocene and those are attributed to the inflow of strong deep ocean currents to this region.

研究分野：資源地質学

キーワード：海底鉱物資源 同位体 年代決定 化学データ解析 深層海流

1. 研究開始当初の背景

現在の海洋底には、「海底熱水鉱床」、「コバルトリッチクラスト」、「マンガンノジュール」、「レアアース泥」という 4 種類の海底鉱物資源が知られており、次世代の金属資源として注目されている。日本の排他的経済水域 (EEZ) 内にも、これら 4 種類すべての海底鉱物資源が存在することが確認されており、資源に乏しいとされてきた我が国を資源大国に変貌させる切り札として大いに期待されている。

海底鉱物資源の実開発に際しては、まず分布と資源量を正確に把握する必要がある。しかしながら、電磁波を利用できない海底をくまなく探すことは、最先端の技術をもってしても不可能なのが現状である。そこで、その探査には「成因からの探査海域の絞り込み」が重要となる。ところが、現時点ではいずれの海底鉱物資源についても、その成因は完全には解明されていないために、開発対象となる高品位資源の分布を絞り込めてはいない。

このような中、私たちはこれまでの予察的な研究から、これら三つの海底鉱物資源が成因的に密接に関わっていることに気付いた。そして、これらの三つの資源の生成と分布を支配する共通因子の存在が見えてきた。そこで、これら三つの海底鉱物資源の生成機構とそれら相互の成因的関連性を明らかにすることができれば、これらの資源すべての成因を統一的に理解できるとの着想に至った。

2. 研究の目的

本研究では、上記の着想を基に、「コバルトリッチクラスト」、「マンガンノジュール」、「レアアース泥」という 3 つの海底鉱物資源について、化学組成および同位体組成を明らかにするとともに、高精度の生成年代決定を行う。そして、得られたデータの解析によってそれぞれの資源の形成年代および形成プロセスを解明するとともに、それらを統合的に考察することで 3 つの海底鉱物資源の成因を統一的に理解することを目的とする。

3. 研究の方法

全岩化学組成分析：蛍光 X 線分析装置 (XRF : Rigaku 社製 ZSX PrimusII) による主成分元素分析と、誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS : Thermo Fisher Scientific 社製 iCAP Q) を用いた高精度微量元素分析を行い、解析のベースとなる地球化学データの網羅的な収集を行った。さらに、マイクロ蛍光 X 線分析装置 (Micro-XRF : HORIBA 社製 XGT-9000) による、微小領域における元素分布のマッピングも行った。

化学組成データ解析：上記の全岩化学組成分析によって得られた大量の化学組成データについて、独立成分分析を含むデータ解析による起源成分の抽出を行った。さらに、抽出された起源成分の寄与の時空間変遷を明らかにすることで、資源形成時の堆積環境についての考察も行った。

同位体分析 (Pb, Nd, Sr) : 試料の記載的特徴および全岩化学組成データを検討し、より長期の成長履歴を連続的に記録していると期待される試料について、マルチコレクター型誘導結合プラズマ質量分析装置 (MC-ICP-MS : Thermo Fisher Scientific 社製 Neptune Plus) を用いた同位体分析を行った。

年代決定 (イクチオリス, ^{206}Pb 同位体層序) : 本研究の解析に不可欠な時間軸を入れるため、微化石と同位体 (^{206}Pb) による生成年代の決定を行った。微化石年代については、試料から、魚類の歯や鱗の化石 (イクチオリス) を抽出し、これを光学顕微鏡もしくは走査型電子顕微鏡で観察して、化石種の同定を行うことにより年代を決定した。また、 ^{206}Pb 同位体層序年代については、試料を MC-ICP-MS により分析し、得られたデータを既知の海水同位体比変動曲線に当てはめることで年代を決定した。

4. 研究成果

(1) レアアース泥

化学層序解析：見た目の特徴に乏しく岩石学的な解析の難しかったレアアース泥に対して、化学組成データを手掛かりとして層序を解析する Chemostratigraphy の手法を初めて導入した [1]。これによって、南鳥島 EEZ に分布するレアアース泥を含む海底堆積物が、5 つの層とそれに挟まれる少なくとも 3 つの高濃度レアアースピーク層から構成されていることを明らかにした。また、レアアースピーク層は、最上位のもの (第一レアアースピーク) が最も広範に分布し、かつレアアース濃度も高いことがわかった。海底堆積物の層序が明らかとなったことにより、コアごとの地層の対比が可能となり、対比の結果南鳥島海底堆積物はレアアースピーク層の直下の層が多くの地点で欠落していることが初めて明らかとなり (図 1)、レアアースピーク層の形成に伴って大規模な剝離が起こったことが示された。さらに、この成果は南鳥島 EEZ 外で採取されたピストンコア試料および ODP による掘削試料に対しても適用され、南鳥島 EEZ を含む北西太平洋の広い範囲で同様の傾向が認められることが確認された [2]。本研究によって、これまで攻め手を欠いていて研究が進まなかったレアアース泥を地質学的・堆積学的に検証するための方法論が初めて確立された。また、深海約 6000m の海底において粘土層を大規模に剝離する

というダイナミックなイベントが起こり、そのイベントがレアアースの濃集と密接に関連しているという驚くべき事実が、初めて明らかとなった。

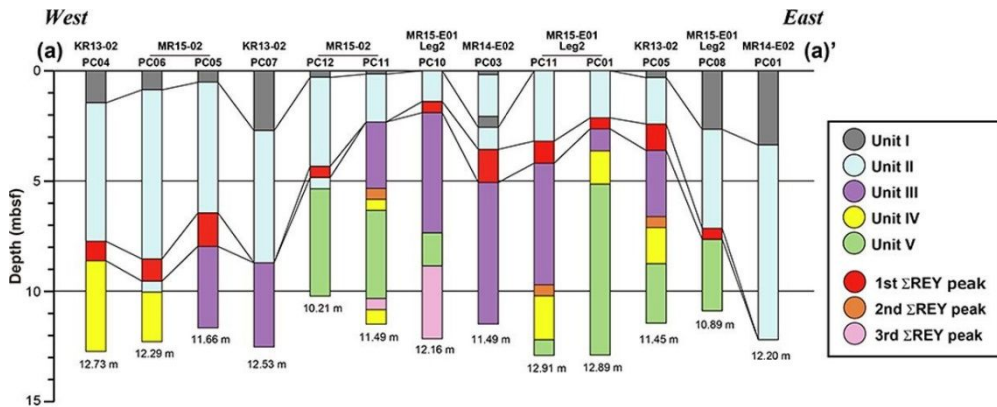


図1 南鳥島 EEZ の深海堆積物の層序とその側方連続 [1]

構成成分と形成履歴の解明: 同じくレアアース泥を含む南鳥島の海底堆積物に対して、独立成分分析による化学組成データの統計解析と Pb, Nd, Sr 同位体分析を組み合わせた新たなアプローチによる解析を行った[3]。その結果、堆積物の化学組成に影響を及ぼす3つの独立成分(Mn-酸化物, REY 濃縮生物起源リン酸カルシウム, 続成による Cu 濃縮)が抽出された。また、独立成分分析の結果に基づいて代表的な試料を選択し、バルク堆積物の Sr-Nd-Pb 同位体分析を実施した結果、南鳥島レアアース泥は太平洋深層水の地球化学的特徴を受け継いでいることと、最上位のレアアース濃度の低い泥はタクラマカン砂漠-中国黄土高原からの風成塵による希釈を受けていることがわかった。

さらに、レアアース泥の火山起源コンポーネントの解析を実施し、Sr 同位体モデリングと化学組成を組み合わせた検討を行った結果、火山性物質の混入が2回起こっていることも明らかとなった[4]。このうちの1回の混入イベントは、始新世から漸新世の伊豆・小笠原-マリアナにおける火山活動によるものであることがわかった。また、大陸起源コンポーネントについても同様な解析を行い、プレート運動に伴ってその供給源が時代と共に北アメリカから東アジアに変化していることも初めて明らかにした。

レアアースピーク層の成因: 南鳥島 EEZ のレアアース泥には、特に濃度の高い層(レアアースピーク層)が存在することが明らかとなっており、資源としての価値の高さからその分布と成因の解明に期待が高まっている。本研究では、伊豆諸島沖の ODP site1149 で採られた堆積物コアを化学分析した結果、総レアアース濃度が 7500ppm を超える超高濃度なレアアースピーク層を発見した[5]。これは、南鳥島 EEZ 以外の海域で初めて発見された超高濃度レアアース泥層(>5000ppm)であり、資源的価値の高い超高濃度のレアアースピーク層が広い範囲に分布することを示した初めての成果となった。

さらに、太平洋の広い範囲から採取した ODP コアおよびピストンコアの試料について、鉍物記載、全岩化学分析、Os 同位体層序およびイクチオリスによる年代決定を併せた解析を行った。

その結果、レアアース濃集層が3つの層に分かれていることがわかった。そして、第一層は始新世後期から漸新世初期にかけて、水流と地形の相互作用による魚類の増殖の結果形成されたこと、第二層は始新世中期に赤道域の高表面積生産領域で魚類の残骸の堆積フラックスが増加した結果形成されたこと、第三層は白亜紀後期から始新世にかけて、南太平洋旋回(South Pacific Gyre)における生物活動の活発化と高い生態系効率、および他の成分の少ない沈降量に起因する魚の歯や骨の破

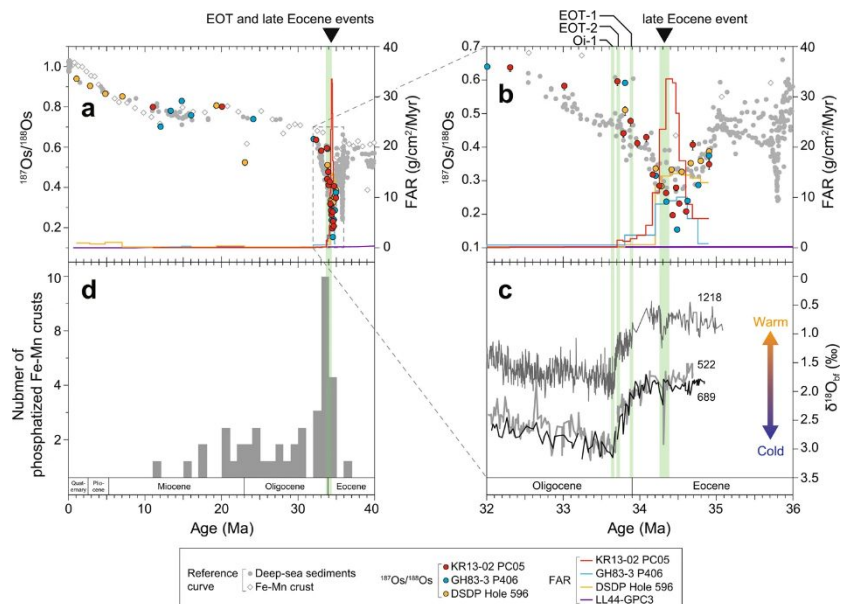


図2 Os 同位体層序によるレアアース濃集層の生成年代決定[7]

片の堆積量増加に関連して形成されたことを明らかにした[6]。

また、これら 3 つのレアアース濃集層のうち、第一層について高密度で 0s 年代測定を行うことで形成年代を高解像度で決定した(図 2)。その結果、レアアースの濃集は約 3440 万年前に北太平洋西部と南太平洋中央部で起こったこと、そしてそれは始新世-漸新世の気候変遷に先立って南極氷床が一時的に拡大した「後期始新世のイベント」と同時であったことを解明した[7]。これによりレアアースの濃集が、南極周辺の深層水の北上によって、特に湧昇流の起こる海山の周辺で栄養塩が増加して生物生産が刺激され、遠洋域に魚類が繁殖したために起こったものであることが示唆された。

これら一連の研究によって、これまで全く謎に包まれていたレアアース濃集層の成因について、海洋大循環の変化とそれに対する生物生産性の応答が原因となって起こることが初めて明らかにされた。

(2) マンガンノジュール

鉄マンガン酸化物層の成因：南鳥島 EEZ 内で採取された全 934 個のマンガンノジュール試料について、X 線 CT によってその層状成長構造を 3 次元で評価するという新しいアプローチの研究を行った [8]。X 線 CT という非破壊で高速に行える分析手法を導入したことで、大量のマンガンノジュールサンプルの構造データを取得することができ、その統計的な解析も初めて可能となった。

その結果、南鳥島のマンガンノジュールは形状や大きさに関係なく、どの方向にも同じように成長していることが分かった。また、CT 値の違いから層状構造が 4 つ (外側から Layer I, II, III, IV) に分けられることも分かった (図 3)。そして、すべてのノジュールはそれらの層状構造のうち Layer I のみ、Layer I と II, Layer I から III, Layer I から IV のいずれかを持つ 4 種類に分類されることがわかった。さらに、層厚と層の数との相関から、これらはいずれもノジュールの相対的な年齢を表していることも明らかとなった。全層厚のヒストグラムは、南鳥島 EEZ 全体でいくつかのピークの存在を示した。このことから、ノジュールの成長開始が断続的に起こったことが初めて明らかとなった。特に、調査海域の多くの地点で 3 つの厚さのピークが見られたことから、少なくとも 3 回のノジュール形成イベントが存在したことが示唆された。

マンガンノジュール研究では、もう一つの新しいアプローチとして、micro-XRF による元素マッピングを利用した化学層序解析を導入した。レアアース泥と同様に、マンガンノジュールも岩石学的な変化に乏しく記載岩石学的なアプローチが難しいという問題があった。そこで、元素マッピングによる化学組成変化を手掛かりに層序を解明する Chemostratigraphy のアプローチをマンガンノジュールにも適用した。その結果、マンガンノジュールは 5 つのコンポーネント (Mn 酸化物, Fe 酸化物, Ti 酸化物, 生物起源リン酸カルシウム粒子, 鉱物粒間を埋める堆積物) で構成されていることがわかった。また、化学組成を元にした層分けによって、これまで X 線 CT によって分類されていた 4 つの層がさらに細分化されて、合計 9 つの層に分けられることがわかった [9]。

さらに、南鳥島 EEZ のノジュールの最も内側の層が場所ごとに異なっていることも明らかにした [10]。ノジュールは中心から外側に向かって順に成長するため、最内層の違いは成長開始時期の違いを示す。また、各層の化学的特徴が層毎に異なる事もわかった。マンガンノジュールの酸化物層の化学的特徴は、成長時の周囲の海水の組成の違いを反映していることから、この地域に流れ込む水塊 (深層海流) が大きく変化するタイミングで、ノジュールの形成が始まっていることが初めて示唆された。さらに、ノジュールのタイプと分布の関係を精査することで、このノジュールの形成開始を促したイベントが、南極から北上してくる深層海流の消長であること、および巨大海山やブチスポット火山の集まりといった地形の枠組みが深層海流の流路とノジュールの形成・分布を規定していることが示された。

これらの研究によって、マンガンノジュールを解析するための新しい手法が提示されるとともに、大規模なサンプルセットの分析・解析からの帰納的な成因考察によって、ノジュールの成因が深層海流の消長と密接に関連するという新たな知見がもたらされることとなった。

核の起源解明：ほぼ全てのマンガンノジュールは、中心に核を持っている。このことは、核が存在しなければマンガンノジュールは形成されないことを示唆しており、核の実態とその供給源・プロセスの解明がマンガンノジュールの成因解明にとって不可欠であることを意味する。しかし、これまで核の実態は、どのようなものが核となっているかについて報告がある程度で、その詳細な岩石学的・地球化学的な検討は行われてこなかった。そこで、本研究では核の X 線

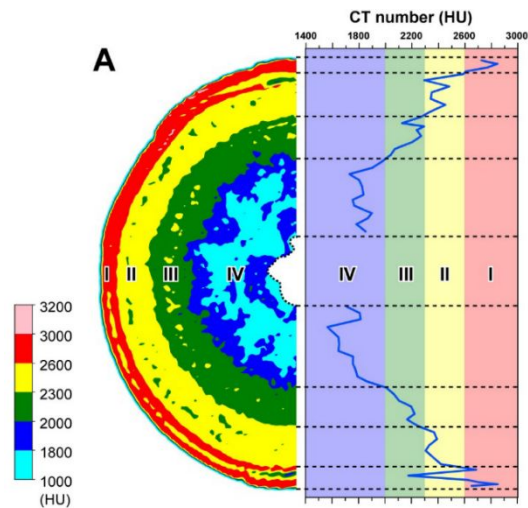


図 3 X 線 CT によるマンガンノジュールの解析結果[8]

CT 分析, micro-XRF による元素マッピングおよび, ICP-MS による全岩化学分析を行った. 分析の結果, 南鳥島マンガンノジュールの核は, (1)魚類の歯, (2)熱水性石英, (3)熱水性鉄石, (4)燐灰岩, (5)火山岩, (6)堆積物に大別された. このうち, (1)については海洋表層に生息していた魚類からもたらされたものと考えられる. 一方, (2)~(5)についてはいずれも海山に存在することが知られているものであることから, 海山から崩落によってもたらされたものである可能性が高いと考えられた. また, (6)の堆積物については, その化学組成がレアアース泥と似た組成を持つものから, Si に非常に富むもの, 火山性物質を多く含むものまで多様であることがわかった. レアアース泥に似た組成を持つものを除くと, いずれもこれまで南鳥島 EEZ 周辺の海底からは採取されていないタイプの堆積物であり, ノジュール直下の海底堆積物が起源であるとは考えられないことがわかった. これらのことから, 南鳥島マンガンノジュールの核はその大部分が異地性のものであり, 特に海山から崩落してきたものが大部分であることが初めて明らかとなった. 本研究成果は, 現在公表に向けて準備中である.

形成年代決定: 南鳥島 EEZ のマンガンノジュール試料について, これまで不可能だった 1mm 間隔で完全連続的に ^{206}Pb 同位体分析を行い, 高密度で ^{206}Pb 層序年代を決定することに世界で初めて成功した. さらに, 得られた ^{206}Pb 層序年代をモンテカルロ・シミュレーションを利用して絞り込み, より高精度の年代決定とハイエイタスの規模の推定を行うことにも成功した. これにより, 南鳥島マンガンノジュールの形成史を完全に解読することができ, 形成を開始した時代が始新世後期から漸新世初期であること, さらに南鳥島マンガンノジュールの成長が, 堆積物に埋没したことにより, 中新世のかなり長期間に渡って停止していたことが明らかとなった. 本研究成果についても, 現在公表に向けて準備中である.

(3) コバルトリッチクラスト

北西太平洋の様々な水深から採取されたコバルトリッチクラスト試料の全岩化学組成分析により, レアアースを含むコバルトリッチクラストの化学組成が水深によって異なることを明らかにした[11]. また, レアアースの分配係数を計算した結果, 水深によらず一定であることもわかった. このことから, これらコバルトリッチクラストで観測された水深によるレアアース濃度の変動は, 圧力による分配係数の変化ではなく, 海水の組成を反映していることが明らかとなった.

さらに, 南鳥島 EEZ 内で採取されたコバルトリッチクラストについて, マンガンノジュールと同様, 1mm 間隔で完全連続的に ^{206}Pb 同位体分析を行い, 高密度で ^{206}Pb 層序年代を決定することに成功した. さらに, 得られた ^{206}Pb 層序年代をモンテカルロ・シミュレーションを利用して絞り込み, 高精度の年代決定を行うことにも成功した. これにより, 南鳥島 EEZ のコバルトリッチクラストについて, 詳細な形成履歴を復元することができた. また, 太平洋全域で知られるクラスト組成の変化が起きる時代を特定することにも成功した.

(4) 三つの海底鉱物資源の一体解析

本研究によって, レアアース泥, マンガンノジュール, コバルトリッチクラストという 3 つの海底鉱物資源について, それぞれその形成に関与するプロセスの解明および形成された年代を詳細に明らかにすることができた. そして, これによって初めて 3 つの資源を一体的に考察することが可能になった. その結果, レアアース泥のうち最も広範囲に分布し, かつ高濃度の第一レアアースピークの形成と, マンガンノジュールの形成開始, およびコバルトリッチクラストの組成が大きく変化する時代が始新世後期から漸新世初期といずれの資源についても一致していることがわかった. これらのイベントの原因は, 本研究におけるそれぞれの鉱物資源の詳細な研究から, いずれも深層海流による物理的・化学的な環境の変化であることが示されている. このことから, 強い深層海流がイベント的にもたらされることが, これら 3 つの海底鉱物資源の形成に重要な役割を果たすことが初めて明確に示された.

一方で, この資源形成イベントに必要な海流の速度を見積もってみると, レアアース泥の削剥やマンガンノジュールの核となる岩塊の移動から, これまで知られている深層海流の流れとは桁の違う速さが必要であることが示された. このような急な流れを水深 6000m の深海底に引き起こすプロセスはこれまで知られておらず, 予想していなかった未知のプロセスが関与していることが強く示唆される. これについては, 現在新たな仮説に行きついており, その検証と解明に向けた研究をスタートしている.

引用文献: [1] Tanaka, E. et al. (2020) *Ore Geology Reviews*, **119**, 103392. [2] Tanaka, E. et al. (2020) *Minerals*, **10**(6), 575. [3] Yasukawa, K. et al. (2019) *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **20**, 3402-3420. [4] Tanaka, E. et al. (2022) *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, **23**, e2021GC009729. [5] Mimura, K. et al. (2019) *Journal of Asian Earth Sciences*, **186**, 104059. [6] Ohta, J. et al. (2020) *Scientific Reports*, **10**: 9896. [7] Ohta, J. et al. (2021) *Ore Geology Reviews*, **139**, 10440. [8] Nakamura, K. et al. (2021) *Minerals*, **11**(10), 1100. [9] Machida, S. et al. (2021) *Island Arc*, **30**, e12395. [10] Machida, S. et al. (2021) *Minerals*, **11**(11), 1246 [11] Azami, K. et al. (2018) *Chemical Geology*, **493**, 224-233

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 23件／うち国際共著 4件／うちオープンアクセス 20件）

1. 著者名 Machida, S., Nakamura, K., Kogiso, T., Shimomura, R., Horinouchi, K., Okino, K., and Kato, Y.	4. 巻 30
2. 論文標題 Fine scale chemostratigraphy of cross sectioned hydrogenous ferromanganese nodules from the western North Pacific	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12395
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/iar.12395	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 Ishida, M., Romero, R., Leisen, M., Yasukawa, K., Nakamura, K., Barra, F., Reich, M., and Kato, Y.	4. 巻 -
2. 論文標題 Auriferous pyrite formed by episodic fluid inputs in the Akeshi and Kasuga high-sulfidation deposits, Southern Kyushu, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mineralium Deposita	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00126-021-01053-4	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 Kawahara, Y., Yasukawa, K., Fujinaga, K., Nozaki, T., Ohta, J., Sato, H., Kimura, J. -I., Nakamura, K., Yokoyama, Y., and Kato, Y.	4. 巻 11
2. 論文標題 Rapid coupling between solid earth and ice volume during the Quaternary	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5695
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41598-021-84448-7	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 -
1. 著者名 Yasukawa, K., Kino, S., Ohta, J., Azami, K., Tanaka, E., Mimura, K., Fujinaga, K., Nakamura, K., and Kato, Y.	4. 巻 11
2. 論文標題 Stratigraphic Variations of Fe-Mn Micronodules and Implications for the Formation of Extremely REY-Rich Mud in the Western North Pacific Ocean	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 270
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3390/min11030270	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 Yasukawa, K., Kino, S., Azami, K., Tanaka, E., Mimura, K., Ohta, J., Fujinaga, K., Nakamura, K., and Kato, Y.	4. 巻 127
2. 論文標題 Geochemical features of Fe-Mn micronodules in deep-sea sediments of the western North Pacific Ocean: Potential for co-product metal extraction from REY-rich mud	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ore Geology Reviews	6. 最初と最後の頁 103805
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oregeorev.2020.103805	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 Ohta, J., Yasukawa, K., Nozaki, T., Takaya, Y., Mimura, K., Fujinaga, K., Nakamura, K., Usui, Y., Kimura, J., Chang, Q., and Kato, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Fish proliferation and rare-earth deposition by topographically induced upwelling at the late Eocene cooling event	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 9896
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-66835-8	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 Yano, M., Yasukawa, K., Nakamura, K., Ikehara, M., and Kato, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Geochemical features of redox-sensitive trace metals in sediments under oxygen-depleted marine environments	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 1021
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min10111021	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 Tanaka, E., Nakamura, K., Yasukawa, K., Mimura, K., Fujinaga, K., Ohta, J., Iijima, K., Nozaki, T., Machida, S., and Kato, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 Chemostratigraphic correlations of deep-sea sediments in the western north pacific ocean: A new constraint on the distribution of mud highly enriched in rare-earth elements	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min10060575	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 Tanaka Erika, Nakamura Kentaro, Yasukawa Kazutaka, Mimura Kazuhide, Fujinaga Koichiro, Iijima Koichi, Nozaki Tatsuo, Kato Yasuhiro	4. 巻 119
2. 論文標題 Chemostratigraphy of deep-sea sediments in the western North Pacific Ocean: Implications for genesis of mud highly enriched in rare-earth elements and yttrium	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Ore Geology Reviews	6. 最初と最後の頁 103392 - 103392
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oregeorev.2020.103392	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 Machida, S., Sato, T., Yasukawa, K., Nakamura, K., Iijima, K., Nozaki, T., Kato, Y.	4. 巻 ---
2. 論文標題 Visualisation method for the broad distribution of seafloor ferromanganese deposits	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Marine Georesources & Geotechnology	6. 最初と最後の頁 1696432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/1064119X.2019.1696432	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 Mimura, K., Nakamura, K., Yasukawa, K., Machida, S., Ohta, J., Fujinaga, K., Kato, Y.	4. 巻 186
2. 論文標題 Significant impacts of pelagic clay on average chemical composition of subducting sediments: New insights from discovery of extremely rare-earth elements and yttrium-rich mud at Ocean Drilling Program Site 1149 in the western North Pacific Ocean	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 1696432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2019.104059	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., Ohta, J., Miyazaki, T., Vaglarov, B. S., Chang, Q., Ueki, K., Toyama, C., Kimura, J.-I., Tanaka, E., Nakamura, K., Fujinaga, K., Iijima, K., Iwamori, H., Kato, Y.	4. 巻 20
2. 論文標題 Statistic and isotopic characterization of deep-sea sediments in the western North Pacific Ocean: Implications for genesis of the sediment extremely enriched in rare-earth elements.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 3402-3430
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2019GC008214	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 Yasukawa, K., Ohta, J., Mimura, K., Tanaka, E., Takaya, Y., Usui, Y., Fujinaga, K., Machida, S., Nozaki, T., Iijima, K., Nakamura, K., and 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 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., and 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 cKashiwabara, T., Toda, R., Nakamura, K., Yasukawa, K., Fujinaga, K., Kubo, S., Nozaki, T., Tkahashi, Y., Suzuki, K., and Kato, Y.	4. 巻 240
2. 論文標題 Synchrotron X-ray spectroscopic perspective on the formation mechanism of REY-rich muds in the Pacific Ocean	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Geochimica et Cosmochimica Acta	6. 最初と最後の頁 274-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gca.2018.08.013	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 安川和孝・中村謙太郎・藤永公一郎・岩森光・加藤泰浩	4. 巻 52
2. 論文標題 レアアース泥の起源：独立成分分析による数理統計的アプローチを中心に	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 地球化学	6. 最初と最後の頁 171-210
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14934/chi kyukagaku.52.171	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 Tanaka Erika, Yasukawa Kazutaka, Nakamura Kentaro, Ohta Junichiro, Miyazaki Takashi, Vaglarov Bogdan Stefanov, Machida Shiki, Fujinaga Koichiro, Iwamori Hikaru, Kato Yasuhiro	4. 巻 23
2. 論文標題 Secular Variations in Provenance of Sedimentary Components in the Western North Pacific Ocean Constrained by Sr Isotopic Features of Deep Sea Sediments	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 e2021GC009729
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2021GC009729	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 Fujinaga Koichiro, Nakamura Kentaro, Ohta Junichiro, Yano Moei, Kuwahara Yusuke, Yasukawa Kazutaka, Takaya Yutaro, Nakayama Ken, Nozaki Tatsuo, Kato Yasuhiro	4. 巻 142
2. 論文標題 Umber as a lithified REY-rich mud in Japanese accretionary complexes and its implications for the osmium isotopic composition of Middle Cretaceous seawater	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Ore Geology Reviews	6. 最初と最後の頁 104683 ~ 104683
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oregeorev.2021.104683	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 Machida Shiki, Shimomura Ryo, Nakamura Kentaro, Kogiso Tetsu, Kato Yasuhiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Intermittent Beginning to the Formation of Hydrogenous Ferromanganese Nodules in the Vast Field: Insights from Multi-Element Chemostratigraphy Using Microfocus X-ray Fluorescence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 1246 ~ 1246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min11111246	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 Nakamura Kentaro, Terauchi Daiki, Shimomura Ryo, Machida Shiki, Yasukawa Kazutaka, Fujinaga Koichiro, Kato Yasuhiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Three-Dimensional Structural Analysis of Ferromanganese Nodules from the Western North Pacific Ocean Using X-ray Computed Tomography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 1100 ~ 1100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min11101100	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 Ohta Junichiro, Yasukawa Kazutaka, Nakamura Kentaro, Fujinaga Koichiro, Iijima Koichi, Kato Yasuhiro	4. 巻 139
2. 論文標題 Geological features and resource potential of deep-sea mud highly enriched in rare-earth elements in the Central Pacific Basin and the Penrhyn Basin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Ore Geology Reviews	6. 最初と最後の頁 104440 ~ 104440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.oregeorev.2021.104440	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 Nozaki Tatsuo, Ohta Junichiro, Noguchi Takaaki, Sato Honami, Ishikawa Akira, Takaya Yutaro, Kimura Jun-ichi, Chang Qing, Shimada Kazuhiko, Ishibashi Jun-ichiro, Yasukawa Kazutaka, Kimoto Katsunori, Iijima Koichi, Kato Yasuhiro	4. 巻 9
2. 論文標題 A Miocene impact ejecta layer in the pelagic Pacific Ocean	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 16111
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-52709-1	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 Azami K., Hirano N., Machida S., Yasukawa K., Kato Y.	4. 巻 493
2. 論文標題 Rare earth elements and yttrium (REY) variability with water depth in hydrogenetic ferromanganese crusts	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Geology	6. 最初と最後の頁 224 ~ 233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemgeo.2018.05.045	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 -

〔学会発表〕 計103件 (うち招待講演 7件 / うち国際学会 22件)

1. 発表者名 Yano, M., Yasukawa, K., Nakamura, K., Ikehara, M. and Kato, Y.
2. 発表標題 Geochemical features of organic-rich sediments in the modern ocean
3. 学会等名 Goldschmidt conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ohta, J., Yasukawa, K., Nozaki, T., Takaya, Y., Mimura, K., Fujinaga, K., Nakamura, K., Usui, Y., Kimura, J-I., Chang Q. and Kato, Y.
2. 発表標題 Fish debris and rare-earth deposition event in the latest Eocene revealed by osmium isotope stratigraphy
3. 学会等名 Goldschmidt conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tanaka, E., Yasukawa, K., Ohta, J., Nakamura, K., Ravizza, G. and Kato, Y.
2. 発表標題 Marine Os isotope record during the Eocene hyperthermals in the Indian ocean: Implication for Continental Silicate Weathering Feedback
3. 学会等名 Goldschmidt conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takaya, Y., Fujinaga, K., Nozaki, T. and Kato, Y.
2. 発表標題 Chemical leaching characteristics of uranium ore samples showing their forming processes
3. 学会等名 Goldschmidt conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Azami, K., Machida, S., Hirano, N. and Kato, Y.
2. 発表標題 Hydrothermal activity in petit-spot: last hydrothermal alteration of lithosphere before subduction
3. 学会等名 Goldschmidt conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤泰浩・安川和孝・中村謙太郎・藤永公一郎・高谷雄太郎・大田隼一郎・町田嗣樹・見邨和英・田中えりか・野崎達生・飯島耕一
2. 発表標題 南鳥島レアアース泥研究の現状と課題
3. 学会等名 第36回希土類討論会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤永公一郎・高谷雄太郎・室田忠俊・小野 茂・治田晃男・堂本幸輝・村崎嘉典・塩原雅美・藤井 昇・原田陽夫・野崎達生・足立吟也・加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島レアアース泥を用いたレアアース精製と製品試作
3. 学会等名 第36回希土類討論会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大田隼一郎・安川和孝・野崎達生・高谷雄太郎・見邨和英・藤永公一郎・中村謙太郎・臼井洋一・木村純一・常 青・加藤泰浩
2. 発表標題 堆積年代に基づく超高濃度レアアース泥の成因の解明
3. 学会等名 第36回希土類討論会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中えりか・安川和孝・中村謙太郎・見邨和英・藤永公一郎・町田嗣樹・飯島耕一・野崎達生・加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島レアアース泥の化学層序：超高濃度レアアース泥分布域推定への示唆
3. 学会等名 第36回希土類討論会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤泰浩・安川和孝・大田隼一郎・田中えりか・見邨和英・藤永公一郎・中村謙太郎
2. 発表標題 REY-rich mud in the western North Pacific Ocean: An overview and implication for Earth system dynamics
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤泰浩・安川和孝・大田隼一郎・藤永公一郎・中村謙太郎
2. 発表標題 REY-rich mud in the modern and past oceans
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 矢野萌生・安川和孝・中村謙太郎・池原実・加藤泰浩
2. 発表標題 独立成分分析に基づく現世海洋の有機物に富む堆積物の統計的特徴
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大田隼一郎・安川和孝・野崎達生・高谷雄太郎・見邨和英・藤永公一郎・中村謙太郎・臼井洋一・木村純一・常 青・加藤泰浩
2. 発表標題 Fish debris and rare-earth deposition caused by topographically induced upwelling in the latest Eocene
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安川和孝・田中えりか・宮崎 隆・Bogdan Vaglarov・常 青・大田隼一郎・中村謙太郎・藤永公一郎・町田嗣樹・岩森 光・加藤泰浩
2. 発表標題 多変量解析及び同位体分析に基づく北西太平洋深海堆積物の地球化学的特徴
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅見慶志朗・常 青・木村純一・安川和孝・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Chemostratigraphy of ferromanganese crusts based on Independent Component Analysis
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桑原佑典・安川和孝・藤永公一郎・野崎達生・大田隼一郎・佐藤峰南・木村純一・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 氷期 - 間氷期サイクルにおける固体地球のフィードバック応答：海洋 ^{18}O 同位体マスマバランスに基づく制約
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桑原佑典・石田美月・小林澗生・大沼勝弥・加藤泰浩
2. 発表標題 十和田湖周辺地域における「ジオ」の魅力の再発見とその地域振興への展望
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐藤孝志郎・安川和孝・大田隼一郎・浅見慶志朗・中村謙太郎・藤永公一郎・池原実・加藤泰浩
2. 発表標題 前期始新世超温暖化イベントからの回復過程における生物生産フィードバックに関する研究：中央北太平洋と南インド洋の比較
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中えりか・安川和孝・中村謙太郎・大田隼一郎・野崎達生・白井洋一・藤永公一郎・飯島耕一・加藤泰浩
2. 発表標題 The Renaissance of the oldest oceanic plate: Perspective of REY-rich mud as a paleoceanographic archive in a pelagic realm of the Pacific Ocean
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中村謙太郎・寺内大貴・下村 遼・町田嗣樹・安川和孝・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Origin of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 見邨和英・三鍋秀悟・大田隼一郎・中村謙太郎・安川和孝・藤永公一郎・高尾和宏・加藤泰浩
2. 発表標題 遠洋性粘土の年代決定に向けた魚類の歯化石（イクチオリス）の効率的な収集・観察方法の開発
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Azami K., Chang Q., Kimura J.-I., Yasukawa, K., Nakamura K. and Kato Y.
2 . 発表標題 High-resolution chemostratigraphy of Fe-Mn crusts by LA-ICP-MS.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 23, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Yasukawa, K., Nakamura K., Fujinaga K., Iwamori H. and Kato Y.
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 Goldschmidt Abstracts 2019. August 22, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Mimura K., Yamamoto K., Nakamura K., Yasukawa, K., Ohta J., Fujinaga K., Machida S., Usui Y. and Kato Y.
2 . 発表標題 Origin of REY-rich mud in the North Pacific Ocean constrained from bulk geochemistry and depositional age.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 22, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Terauchi D., Nakamura K., Shimomura R., Horinouchi K., Yasukawa, K., Machida S. and Kato Y.
2 . 発表標題 Detailed geochemical characteristics of the nuclei of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 22, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Tanaka E., Nakamura K., Yasukawa, K., Fujinaga K., Machida S., Nozaki T. and Kato Y.
2 . 発表標題 Chemostratigraphic correlation of REY-rich mud cores in the western North Pacific Ocean.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 22, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Kato Y., Yasukawa, K., Nakamura K., Fujinaga K., Takaya Y., Ohta J., Tanaka E., Mimura K., Iijima K., Machida S. and Nozaki T.
2 . 発表標題 REY-rich mud: An overview from scientific and engineering perspectives.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 22, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ohta J., Nozaki T., Takaya Y., Yasukawa, K., Fujinaga K., Nakamura K., Kimura J.-I., Chang Q. and Kato Y.
2 . 発表標題 Fluctuation of osmium isotope composition recorded in Cenozoic pelagic brown clay from the western North Pacific Ocean.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 20, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 Ishida M., Romero R., Leisen M., Torimoto J., Nozaki T., Yasukawa, K., Fujinaga K., Nakamura K., Reich M. and Kato Y.
2 . 発表標題 Geochemical features of “invisible gold” in pyrites from the Akeshi and Kasuga deposits, Kagoshima, Japan.
3 . 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 20, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4 . 発表年 2019年

1. 発表者名 Kashiwabara T., Toda R., Nakamura K., Yasukawa, K., Fujinaga K., Kubo S., Nozaki T., Takahashi Y., Suzuki K. and Kato Y.
2. 発表標題 Geochemistry of REY carriers within REY-rich muds in the Pacific Ocean.
3. 学会等名 Goldschmidt Abstracts 2019. August 19, 2019, Barcelona, Spain. (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村謙太郎・松本賢治・田中えりか・町田嗣樹・北田数也・金子純二・安川和孝・藤永公一郎・飯島耕一・加藤泰浩
2. 発表標題 サブボトムプロファイラで見た南鳥島EEZにおける高濃度/超高濃度レアアース泥の分布.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 見邨和英・三鍋秀悟・中村謙太郎・大田隼一郎・安川和孝・藤永公一郎・町田嗣樹・加藤泰浩
2. 発表標題 レアアース泥の年代決定に向けたイクチオリス層序の検討.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安川和孝・田中えりか・宮崎隆・Vaglarov Bogdan・大田隼一郎・中村謙太郎・藤永公一郎・岩森光・加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島周辺レアアース泥の地球化学クラスター層序.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤泰浩・安川和孝・中村謙太郎・藤永公一郎・大田隼一郎・町田嗣樹・高谷雄太郎・田中えりか・見邨和英・野崎達生・飯島耕一
2. 発表標題 レアアース泥に関する最新研究成果.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019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 貧酸素環境で堆積した黒色頁岩/黒色泥から抽出された地球化学的独立成分とレアメタル元素濃集の関連.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浅見慶志朗・常青・木村純一・安川和孝・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 鉄マンガンクラストの微細化学層序.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石田美月・Romero Rurik・Leisen Mathieu・鳥本淳司・野崎達生・安川和孝・藤永公一郎・中村謙太郎・Reich Martin・加藤泰浩
2. 発表標題 黄鉄鉱の地球化学的特徴に基づく南薩型金鉱床の金鉱化作用の解明.
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会, September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 桑原佑典・安川和孝・藤永公一郎・野崎達生・大田隼一郎・佐藤峰南・木村純一・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 氷期 - 間氷期サイクルにおける固体地球のフィードバック応答：海洋O _s 同位体マスバランスに基づく制約。
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会，September 2019, Yamaguchi, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤永 公一郎・安川和孝・野崎 達生・町田 嗣樹・高谷 雄太郎・大田 隼一郎・矢野 萌生・下村 遼・田中 えりか・見邨 和英・堀之内 航一・松本 賢治・臼井 洋一・山本 浩文・中村 謙太郎・加藤 泰浩・KM17-14C航海 乗船者一同
2. 発表標題 南鳥島EEZの拓洋第5海山東方海域におけるレアアース泥の地球化学的特徴と分布状況。
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会，May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤 泰浩・中村 謙太郎・藤永 公一郎・安川和孝・高谷 雄太郎・大田 隼一郎・田中 えりか・見邨 和英・飯島 耕一・町田 嗣樹・野崎 達生・木村 純一・岩森 光
2. 発表標題 レアアース泥に関する最新研究成果の概観。
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会，May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 桑原 佑典・安川和孝・藤永 公一郎・野崎 達生・大田 隼一郎・佐藤 峰南・木村 純一・中村 謙太郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 南西太平洋ラウ海盆の遠洋性堆積物から復元された第四紀海水のO _s 同位体比とその全球的気候変動に対する示唆。
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会，May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三鍋 秀悟・見邨 和英・中村 謙太郎・大田 隼一郎・安川和孝・藤永 公一郎・町田 嗣樹・加藤 泰浩
2. 発表標題 イクチオリス層序に基づく南太平洋レアアース泥の堆積年代および堆積場の制約.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石田 美月・Rurik Romeo・Mathieu Leisen・鳥本 淳司・野崎 達生・安川和孝・藤永 公一郎・中村 謙太郎・Martin Reich・加藤 泰浩
2. 発表標題 Geochemical features of “invisible gold” in pyrites from the Akeshi and Kasuga deposits, Kagoshima, Japan.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中村 謙太郎・堀之内 航一・下村 遼・町田 嗣樹・安川和孝・藤永 公一郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 Mineralogical and geochemical characteristics of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 寺内 大貴・中村 謙太郎・下村 遼・堀之内 航一・安川和孝・町田 嗣樹・加藤 泰浩
2. 発表標題 Geochemical characteristics of the nuclei of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中 えりか・中村 謙太郎・安川和孝・藤永 公一郎・飯島 耕一・町田 嗣樹・加藤 泰浩
2. 発表標題 Extended lateral correlation of deep-sea sediments around the Minamitorishima EEZ based on downhole variation of bulk chemical composition.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢野 萌生・安川和孝・藤永 公一郎・中村 謙太郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 独立成分分析により抽出された日本列島付加体中ペルム紀-トリアス紀境界黒色頁岩の地球化学的特徴.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西田 草太・石田 美月・安川和孝・中村 謙太郎・藤永 公一郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 Geochemical features of the Hishikari epithermal gold deposit based on simultaneous multi-element analysis.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木野 聡志・安川和孝・浅見 慶志朗・田中 えりか・藤永 公一郎・中村 謙太郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 南鳥島EEZのレアアース泥に含まれるマイクロマンガノジュールの地球化学的及び形態的特徴.
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会, May 2019, Chiba, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 酒井 巧・田中 えりか・安川和孝・大田 隼一郎・藤永 公一郎・中村 謙太郎・加藤 泰浩
2. 発表標題 南鳥島レアアース泥の鉱物組成および粒度分布：超高濃度レアアース泥の生成機構への示唆．
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会，May 2019，Chiba，Japan.
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，May 2019，Chiba，Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 加藤泰浩・安川和孝・中村謙太郎・藤永公一郎・高谷雄太郎・大田隼一郎・町田嗣樹・田中えりか・見邨和英・飯島耕一・野崎達生・木村純一・岩森光
2. 発表標題 南鳥島周辺EEZにおけるレアアース泥研究の最前線．
3. 学会等名 第35回希土類討論会，May 2019，Osaka，Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中えりか・安川和孝・中村謙太郎・見邨和英・藤永公一郎・飯島耕一・野崎達生・加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島レアアース泥の化学層序：レアアース濃集機構に対する示唆．
3. 学会等名 第35回希土類討論会，May 2019，Osaka，Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安川和孝・大田隼一郎・見邨和英・田中えりか・高谷雄太郎・臼井洋一・藤永公一郎・町田嗣樹・野崎達生・飯島耕一・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 新規スカンジウム資源としての南鳥島レアアース泥のポテンシャル.
3. 学会等名 第35回希土類討論会, May 2019, Osaka, Japan.
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Minura, 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 Conference 2018 (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 Conference 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Tanaka, E., Yasukawa, K., Nakamura, K., Miyazaki, T., Vaglarov, B., Ohta, J., Fujinaga, K., Iwamori, H. and Kato, Y.
2. 発表標題 Downhole Variation of REY-Rich Mud in the Western North Pacific Ocean Based on Bulk Chemical Composition and Nd-Sr Isotopic Ratios
3. 学会等名 Goldschmidt Conference 2018 (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 Conference 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅見慶志朗・平野直人・町田嗣樹・安川和孝・加藤泰浩
2. 発表標題 鉄マンガングラストのREE組成の水深依存性：海水中溶存REEの地球化学に対する示唆。
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 見邨和英・中村謙太郎・安川和孝・町田嗣樹・大田隼一郎・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 伊豆・小笠原海溝に沈み込む海底堆積物の平均化学組成に対するレアアース泥の影響の定量的評価
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 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 松本賢治・中村謙太郎・町田嗣樹・金子純二・北田数哉・藤永公一郎・安川和孝・野崎達生・飯島耕一・加藤泰浩
2. 発表標題 音響探査データ解析による南鳥島EEZレアアース泥の三次元分布の解明
3. 学会等名 資源・素材2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 堀之内航一・下村遼・中村謙太郎・町田嗣樹・安川和孝・藤永公一郎・野崎達生・鳥本淳司・加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島EEZ内に分布するマンガンノジュールの地球化学的特徴
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2018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 Origin of common chemostratigraphy of pelagic clay in the North Pacific Ocean: age constraints from ichthyolith stratigraphy
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松本賢治・中村謙太郎・町田嗣樹・金子純二・北田数也・藤永公一郎・安川和孝・野崎達生・飯島耕一・加藤泰浩
2. 発表標題 Acoustic characterization of REY-rich mud in the Minamitorishima EEZ using high-resolution sub-bottom profiler data
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中村謙太郎・下村遼・堀之内航一・町田嗣樹・安川和孝・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Factors controlling the distribution of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下村遼・中村謙太郎・町田嗣樹・安川和孝・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Identification of oxide layer structures of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ using X-ray CT
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 下村遼・中村謙太郎・町田嗣樹・安川和孝・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Characterization of nuclei of ferromanganese nodules in the Minamitorishima EEZ using X-ray CT
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
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
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 A Chemostratigraphic Correlation of Pelagic Clay in the North Pacific Ocean
3. 学会等名 Goldschmidt Conference 2017 (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. and 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 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasukawa, K., Nakamura, K., Fujinaga, K., Ikehara, M. and 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 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金子純二・町田嗣樹・安川和孝・飯島耕一・大田隼一郎・藤永公一郎・石井輝秋・中村謙太郎・加藤泰浩
2. 発表標題 音響探査機器を搭載した有人潜水調査船「しんかい16500」による南鳥島周辺マンガンノジュールの潜航調査
3. 学会等名 海洋調査技術学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤泰浩・中村謙太郎・藤永公一郎・安川和孝・高谷雄太郎・大田隼一郎・田中えりか・見邨和英・飯島耕一・町田嗣樹・野崎達生・木村純一・岩森 光
2. 発表標題 レアアース泥研究の最新成果と南鳥島EEZにおける開発の実現に向けた取り組み
3. 学会等名 日本地質学会
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
4. 発表年 2017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の全岩化学組成に基づくレアアース泥の起源の解明
3. 学会等名 日本地質学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 河原畑智朱・安川和孝・田中えりか・中村謙太郎・藤永公一郎・加藤泰浩
2. 発表標題 Box modelを用いた海洋のNd循環に基づくレアアース泥の成因の定量的制約
3. 学会等名 日本地質学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤永公一郎・中村謙太郎・高谷雄太郎・安川和孝・見邨和英・王 子艦・加藤泰浩
2. 発表標題 日本列島付加体中のレアース泥由来の構成岩の再検討
3. 学会等名 日本地質学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村謙太郎
2. 発表標題 日本のEEZにおける海底鉱物資源の探査と開発に向けた最新動向
3. 学会等名 環境資源工学会（招待講演）
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・加藤泰浩・池原 実
2. 発表標題 前期始新世「超温暖期」のインド洋深海堆積物から統計的に抽出された地球システムのフィードバック機構
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合（招待講演）
4. 発表年 2017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レアース泥起源の解明
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田中えりか・安川和孝・中村謙太郎・宮崎隆・Vaglarov Bogdan・藤永公一郎・岩森 光・加藤泰浩
2. 発表標題 Origin of deep-sea sediments within the Minamitorishima EEZ based on downhole variation of bulk chemical composition and neodymium isotopic ratios
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
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 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 中村謙太郎・李 斯暘・安川和孝・見邨和英・藤永公一郎・大田隼一郎・町田嗣樹・加藤泰浩
2. 発表標題 南太平洋におけるレアアース泥の分布と成因の解明
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤泰浩・中村謙太郎・藤永公一郎・安川和孝・高谷雄太郎・大田隼一郎・田中えりか・見邨和英・飯島耕一・町田嗣樹・野崎達生・木村純一・岩森 光
2. 発表標題 The latest research on REY-rich mud in the Pacific Ocean
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 藤永公一郎・安川和孝・野崎達生・町田嗣樹・飯島耕一・舘野ひとみ・川崎健寛・高橋亜夕・天川裕史・鳥本淳司・深海雄介・鈴木勝彦・中村謙太郎・加藤泰浩・MR15-02 乗船者一同
2. 発表標題 南鳥島南方海域における超高濃度レアアース泥層の側方分布
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Yasukawa, K., Kino, S., Ohta, J., Azami, K., Tanaka, E., Mimura, K., Fujinaga, K., Nakamura, K. and Kato, Y.
2. 発表標題 Stratigraphic variations in geochemistry and morphology of Fe-Mn micronodules: Implications for the formation process of extremely REY-rich mud in the western North Pacific Ocean
3. 学会等名 Goldschmidt Virtual 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 見邨和英, 三鍋秀悟, 中村謙太郎, 大田隼一郎, 安川和孝, 藤永公一郎, 高尾和宏, 加藤泰浩
2. 発表標題 深層学習によるイクチオリス微化石自動検出技術の検討: レアアース泥の堆積年代制約に向けて
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村謙太郎, 寺内大貴, 下村遼, 町田嗣樹, 安川和孝, 藤永公一郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島マンガンノジュールの核の地球化学的特徴
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤永公一郎, 中村謙太郎, 大田隼一郎, 矢野萌生, 桑原佑典, 安川和孝, 高谷雄太郎, 中山健, 野崎達生, 加藤泰浩
2. 発表標題 日本列島付加体中のレアース泥: 安芸アンバー鉱床から復元した中期白亜紀の海水Os同位体組成
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安川和孝, 木野聡志, 浅見慶志朗, 田中えりか, 見邨和英, 大田隼一郎, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島レアース泥に含まれるマイクロマンガノジュールの地球化学的特徴とレアメタル資源ポテンシャル
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 青柳颯汰, 大田隼一郎, 浅見慶志朗, 中村謙太郎, 安川和孝, 野崎達生, 町田嗣樹, 木村純一, 加藤泰浩
2. 発表標題 南鳥島マンガノジュールのOs同位体比に基づく高解像度年代決定
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 臼井洋一, 安川和孝, 飯島耕一, 町山栄章, 市山祐司, 田中えりか, 藤永公一郎
2. 発表標題 堆積物密度による遠洋性粘土中のレアース濃集の検出とその古環境学的意義
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近藤勇太, 大田隼一郎, 安川和孝, 中村謙太郎, 藤永公一郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 膠着質底生有孔虫を用いた北西太平洋における白亜紀後期のレアアース泥堆積環境に関する研究
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 見邨和英, 中村謙太郎, 安川和孝, 大田隼一郎, 藤永公一郎, 白井洋一, 加藤泰浩
2. 発表標題 イクチオリス生層序と堆積物の全岩コバルト濃度を制約としたモンテカルロ法に基づく遠洋性粘土の堆積年代決定
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小田裕太, 大田隼一郎, 田中えりか, 安川和孝, 桑原佑典, 矢野萌生, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 Os同位体比層序に基づく南鳥島周辺深海堆積物の複数のレアアース濃度ピークの堆積年代
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平子雅啓, 安川和孝, 田中えりか, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤 泰浩
2. 発表標題 主要・微量元素組成データの独立成分分析に基づくレアアース泥の起源成分の空間分布
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 野崎達生, 大田隼一郎, 野口高明, 佐藤峰南, 石川晃, 高谷雄太郎, 木村純一, 常青, 島田和彦, 石橋純一郎, 安川和孝, 木元克典, 飯島耕一, 加藤泰浩
2. 発表標題 中新世海洋隕石衝突イベントの発見
3. 学会等名 JpGU Meeting 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中えりか, 安川和孝, 大田隼一郎, 中村謙太郎, 宮崎 隆, B.S. Vaglarov, 加藤泰浩
2. 発表標題 ネオジム同位体に基づく北西太平洋における過去の海流の復元と高濃度レアアース泥形成要因の検討
3. 学会等名 第37回希土類討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 安川和孝, 平松彩人, 河原畑智朱, 見邨和英, 田中えりか, 大田隼一郎, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 海洋の Nd 質量収支計算を用いた超高濃度レアアース泥の生成条件の制約
3. 学会等名 第37回希土類討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平子雅啓, 安川和孝, 田中えりか, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 独立成分分析に基づくレアアース泥の主要・微量元素組成の統計的特徴
3. 学会等名 第37回希土類討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小田裕太, 大田隼一郎, 田中えりか, 安川和孝, 桑原佑典, 矢野萌生, 藤永公一郎, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 オスミウム同位体比層序に基づく南鳥島周辺深海堆積物の第2レアアース濃度ピークの堆積年代
3. 学会等名 第37回希土類討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤永公一郎, 木野聡志, 大田隼一郎, 中山健, 中村謙太郎, 加藤泰浩
2. 発表標題 日本列島に付加した遠洋性粘土型レアアース泥の探索
3. 学会等名 第37回希土類討論会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔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	臼井 洋一 (Usui Yoichi) (20609862)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・海域地震火山部門(火山・地球内部研究センター)・研究員 (82706)	
研究分担者	町田 嗣樹 (Machida Shiki) (40444062)	千葉工業大学・次世代海洋資源研究センター・上席研究員 (32503)	

6. 研究組織（つづき）

	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	大田 隼一郎 (Ohta Junitiro) (70793579)	東京大学・大学院工学系研究科（工学部）・助教 (12601)	
研究分担者	藤永 公一郎 (Fujinaga Koichiro) (90409673)	千葉工業大学・次世代海洋資源研究センター・上席研究員 (32503)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関