

令和 5 年 5 月 20 日現在

機関番号：15201

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K21651

研究課題名（和文）化学分析と数理統計解析に基づく高精度かつ簡便な考古学石材の原産地推定法の確立

研究課題名（英文）Development of a High-precision and Convenient Method for Provenance Determination of Archaeological Stone Materials through Chemical Analysis and Mathematical Statistical Analysis

研究代表者

亀井 淳志（Kamei, Atsushi）

島根大学・学術研究院環境システム科学系・教授

研究者番号：60379691

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,300,000円

研究成果の概要（和文）：化学分析と数理統計解析に基づく考古学遺物の原産地推定法の研究を行った。題材は西南日本および白頭山の黒曜石、および出雲から松江地域に分布する石棺式古墳の石材である。特に次の3つの成果を得た：ガラスビードを用いた蛍光X線分析法により高精度のデータを獲得できた。古墳石材の風化指標にはChemical Index of Alteration (Nesbitt and Young, 1982)がよく機能することが分かった。原産地推定には化学的判別図とクラスター分析が効力を発揮する。そして、迅速かつ正確な地球化学的原産地推定にはクラスター分析と判別図分析との併用が最適と判断された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

考古学的遺物の化学分析に基づく原産地推定研究に有効な解析術の開発を目的とした。化学分析値や数理解析に不慣れな研究者にも使いやすい形を心掛けている。この手法は、ここで対象とした石材に限らず、分析データを獲得して互いに比較する研究であれば何にでも応用可能である。詳細は公表論文に記している。日本の考古学界の分析研究や数理解析研究の一助になればと考える。

研究成果の概要（英文）：This research presents a comprehensive methodology for estimating the origin of archaeological artifacts through a combination of chemical and mathematical analyses. Our investigation utilizes the obsidian samples obtained from southwestern Japan and Paektu Mountain and the tombstone samples distributed in the Izumo to Matsue regions. The study highlights three key findings: 1) The glass bead method employing X-ray fluorescence analysis exhibits high precision in data acquisition; 2) The application of the Chemical Index of Alteration (Nesbitt and Young, 1982) proves to be a reliable indicator for estimating tombstone weathering extent; and 3) The chemical discrimination diagrams and cluster analysis enable efficient identification of artifact provenance. Notably, the combined approach of clustering and discrimination diagrams emerges as the most effective strategy for rapid and accurate provenance determination in archaeological research.

研究分野：地質学・岩石学・地球化学・文化財科学

キーワード：原産地推定 化学分析 数理統計解析 黒曜石 古墳石材 文化財科学

1. 研究開始当初の背景

本申請者は地球科学・分析化学・数理科学を専門とするメンバーが主体となっており、これまで考古学分野において黒曜石や古墳石材を対象とした原産地推定研究に幾つか参加してきた。その間、上記分野の視点から、従来手法をより高度に発展させる発想があり、その克服は考古学分野の進展に大きいと考えていた。本課題は、その発想を検討した。以下に結果を記す。

2. 研究の目的

本課題では、国際水準で高い精度を持ち、かつ簡便に、考古学石材の化学分析値から原産地推定が可能な解析法の開発を目的とした。ポイントは4つである：①蛍光 X 線装置 (XRF) による分析誤差 3 %未満の高精度データを扱う、②石材の各元素濃度に増減変化を生む風化作用の影響を把握する、③各試料から得られる 15 元素以上の分析データを数理統計処理して説得力のある原産地推定法を確立する、④化学分析に基づいた原産地推定法を様々な研究者に分かりやすい形で公開する。特に②と③は国際水準においても新規性が高いと考えている。

3. 研究の方法

本研究では「黒曜石」と「古墳石材」を対象例とした。黒曜石研究では、中国地方～九州地方の各原産地に赴いて詳細な野外調査・岩石記載・原石採取を実施した。具体的な調査地は、佐賀県（腰岳、椎葉川）、長崎県（亀浦、針尾中町、牛ノ岳、淀姫神社、大崎半島、壱岐久喜・初瀬・箱崎）、そして島根県（隠岐久見・加茂・津井）の計 13カ所である。

古墳石材研究では出雲市～松江市に分布する石棺式石室から代表的な約 50 資料を整理・分析した。これらは過去の発掘調査時に石室周辺から出土したに石室の端切れ材である。また分析した代表的な石室について、現地における岩石記載および帯磁率測定（非破壊で 1～2 秒間石材に近づけて測定）を行った。これらも原産地推定に有用と分かったが、今回は化学組成による原産地推定法が正しく機能することをチェックするための検証データに使用した。また石材の原産地と考えられる出雲～松江地方の久利層流紋岩、大森層砂岩、大森層デイサイト、牛切層砂岩、和久羅山デイサイトの調査と試料採取を行った。

採取した試料は全て波長分散型蛍光 X 線分析装置 (WD-XRF) で化学分析した。国内の石材分析ではエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (ED-XRF) の利用が一般的である（例えば、東村 1986；望月 1997）。これは非破壊分析を前提とすることによる。ただし、例えば黒曜石では、一次データの X 線強度が分析され（例えば、望月ほか、1994）、測定装置固有の指標となって他機関とのデータ共有や信頼性の検証が難しい（大屋ほか、2009；金井ほか、2019）。また、遺物の形状不均一や装置消耗部位の経時劣化によるデータ不安定の心配もある（亀井ほか、2016）。

本課題では原産地推定法に有用な元素の特定と、数値モデリングの構築を目的とすため、再現性と信頼性を重視した高精度データが要となる。そこで、破壊可能な試料のみを用いた WD-XRF による検量線法での定量分析とした。

4. 研究成果

(1) 高精度データの取得

これは研究目的①に該当する。分析する試料は全て微粉末化し、最初に強熱減量を測定した。黒曜石試料は 2 時間・1000°Cの灼熱処理が有効であった。一方、古墳石材には堆積岩類や風化岩石があり、4～12 時間・600～800°Cの灼熱処理が有効であった。この強熱減量試料を用いて、WD-XRF による分析用のガラスビードを作成した。

本課題期間中に装置が故障して廃棄になるという予期せぬ事態が起こった。しかし 1 年間の研究期間延長中に最新の装置の導入が実現した。新型装置で新たに検量線を作成し、研究の最終段階では、ばらつき誤差が 1%未満の高精度データの取得が可能となった。また、データの誤差を正確に求めることにより、後述の判別図法における誤差チェックや、さらに判別能力を持つ元素データのみを用いた多変量解析の実行が可能となった。

(2) 黒曜石を題材とした原産地推定法の研究

黒曜石は流紋岩マグマの固結物のため、急冷ガラスで均一性が高い。そして各地の流紋岩マグマは組成が異なるため、黒曜石原産地毎に異なる組成がある。この組成の均一性と原産地毎の違いは、原産地判別図の作成やクラスター分析に大きく適する。

研究目的②の風化の影響に関しては、黒曜石原石の場合、ほぼ無視できる。それは、表面風化が著しくても厚さ 1 mm 程度に留まるのが一般である。また、強熱減量は 2%を超えない（超える場合はパーライトやピッチストーンが多い）。したがって、風化度は低い。さらに、考古学的遺物の場合、新鮮な黒曜石からの加工品が一般的であり、風化石材は用いられない。この観点からも黒曜石への風化の影響は考慮しなくてよいと判断される。

研究目的③に関しては原産地推定のための判別図法とクラスター分析法を検討した。まずは、黒曜石原産地毎の組成の違いをデータから把握した。その結果、隠岐・杵岐・白頭山産と北部九州産の黒曜石は Nb, Ti, Si, Mn を組み合わせた判別図で分離可能と分かった (図 1)。また隠岐・杵岐・白頭山産の黒曜石判別には、Si, Ti, Fe, Mn, K, Nb, Rb, Y, Zr が特に有用であり、北部九州産には Si, Ti, Fe, Mn, Ba, Rb, Sr, Zr が有用と判明した。図 1 には、これらを使用した判別図の一例を示す。

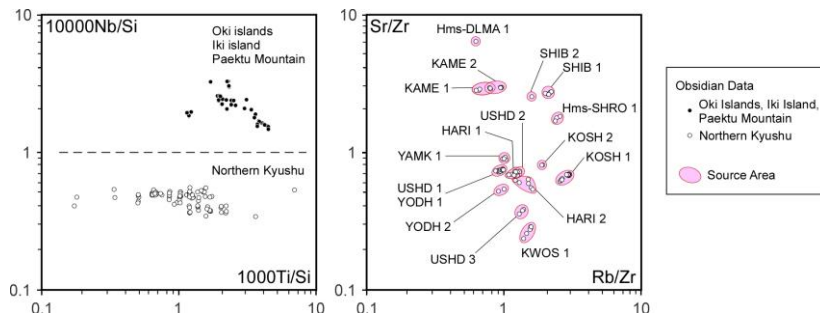


図 1. 黒曜石原産地判別図の一例。記号: KAME (Kameura), SHIB (Shiiba-kawa river), KOSH (Koshidake), KWOS (Osaki peninsula, Kawatana), USHD (Mt. Ushinodake), YODH (Yodohime shrine), HARI (Hario Nakamachi), Hms-SHRO (Mt. Shiro yama, Himeshima), Hms-DLMA (Mt. Daruma yama, Himeshima), and YAMK (Yamako-gawa river)。

また本課題では WD-XRF による高精度データを扱ったため、最終的には原産地を 3 3 分割できた。このような多数の原産地を対象とする場合、判別図法では一度に難しい。そこで数枚の判別図を用いて、各原産地を順次場合分けする判別図で解決した。

多変量解析では、凝集型の階層的クラスター分析として、特にウォード法 (Ward, 1963) に着目してデンドログラムを作成した。デンドログラムは隠岐・杵岐・白頭山産と北部九州産とで分けて作成し、使用データは判別図の検討時に原産地分離に有効性が確認された元素のものを用いた。図 2 に隠岐・杵岐・白頭山産のデンドログラム例を示す。各黒曜石の原産地の分離は概ね良好であった。ただし一部の黒曜石が一つのクラスター内に収まった。標準試料が少ないためにクラスター分離が上手く働いていないためである。今後データを増やす必要がある。

以上より、判別図の良い点は、視覚的に黒曜石の原産地を判別できる点である。悪い点は判別元素の選択や作図に手間が要る。クラスター分析の良い点は、試料数や元素数を増やしても手間が増えず、統計解析ソフトでプログラムを組めばデータシートを整えるだけで処理が完了する。悪い点はスタンダード試料が少ない原産地で判別困難が生じる。これらの良し悪しより、化学組成に基づく迅速かつ正確な原産地推定には、はじめにクラスター分析を行い、判別しきれない試料に判別図解析を加えることが良いと考えられる。

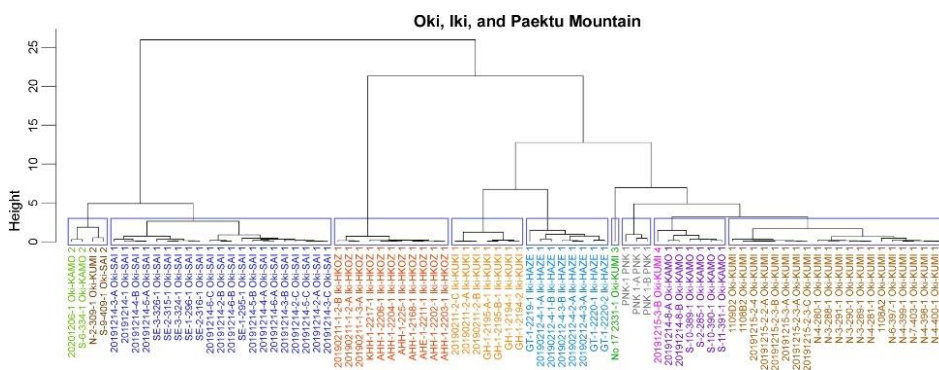


図 2. 隠岐・杵岐・白頭山産の黒曜石原産地推定のためのデンドログラムの例。記号: Oki-KUMI (Kumi, Oki), Oki-KAMO (Kamo, Oki), Oki-SAI (Sai, Oki), Iki-HKOZ (Hakozaki, Iki), Iki-KUKI (Kuki, Iki), Iki-HAZE (Haze, Iki), PNK (Paektu Mountain)。

(3) 古墳石材への原産地推定法

古墳石材では火成岩や堆積岩など多種多様な岩石が対象となり、また風化作用を被るものも少なくない。化学組成を利用した原産地推定法には、原岩の違いや化学的風化に伴う組成変化は大きな影響を及ぼすと予想される。

まずは石材の風化作用「②」の影響を検討した。風化指標には、国内外で最も一般的な Chemical Index of Alteration (CIA : Nesbitt and Young, 1982) = $Al_2O_3 \times 100 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)$ (分子比) を用いた。この指標における新鮮な岩石とは CIA 値が 50 程度の場合である。風化が進行すると値は上昇し、最終的には Al_2O_3 のみを残して 100 に至る。

CIA の組成変化の仕組みは Al_2O_3 , $CaO+Na_2O$, K_2O の分子比の図 (A-CN-K 図) で良く見える. 岩石が風化すること $CaO+Na_2O$ が先に溶脱し, 後に K_2O が溶脱する (図 3). 一方, 岩石が変質作用を被る場合は, $CaO+Na_2O$ が減少しつつ K_2O が付加する (図 3).

A-CN-K 図に本課題の古墳石材をプロットすると, 岩石種が多様なためトレンドがブロードではあるが, 風化トレンドを描く. すなわち, 古墳石材には化学的風化を被ったものがある. 一方, 変質したものは見当たらないと分かった (図 4). ちなみに, A-CN-K 図では, A (Al_2O_3) 頂点に向かう縦軸方向の動きを CIA 値として読むことができる (図 4).

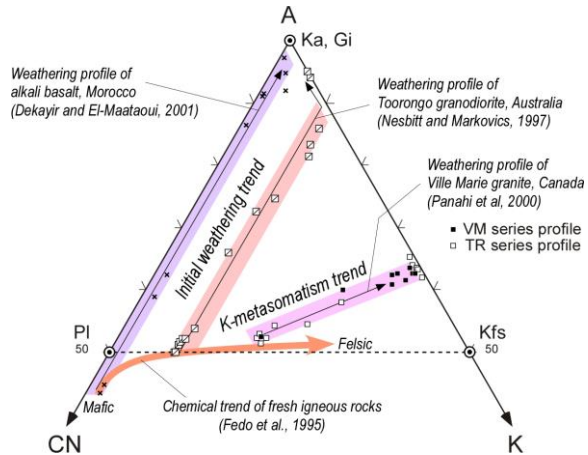


図 3. A-CN-K 図.

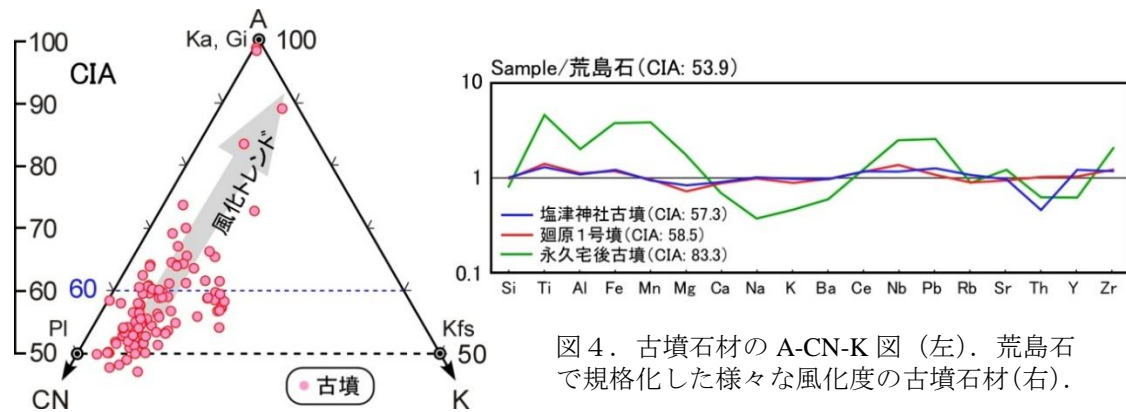


図 4. 古墳石材の A-CN-K 図 (左). 荒島石で規格化した様々な風化度の古墳石材 (右).

古墳石材の風化に伴う化学的変化について, 久利層流紋岩 (地域では荒島石と呼ばれる石材) を用いた代表的な古墳で検討した. 古墳石材のデータは, 荒島石の採石場で採取した岩石を分母にとった規格化を行った (図 4). この規格化図では, もとの岩石を同じ組成を維持していれば 1 のラインに分析組成が並ぶが, 風化して組成変化が大きいと 1 からずれる. 採石場から採取した荒島石の CIA 値は 53.9 であった. 鮮度が高いと言える. これに対して塩津神社古墳 (CIA: 57.3) および廻原 1 号墳 (CIA: 58.5) は, Th に少しずれがあるが, おおむね大差はない (図 4). 一方, 永久宅後古墳 (CIA: 83.3) では, ずれが非常に大きい (図 4). この結果から, CIA 値が 60 程度までの石材であれば, 風化に伴う組成変化が原産地推定に影響しないだろうと判断した.

一方, 風化した石材の原産地推定も可能な元素を特定しようと試みた. ところが, 石材の種類によって風化に伴う可動元素と不動元素の傾向が異なるようで, この正確な把握 (数値エラーも含めた議論) にはデータ数が足りないと分かった. 風化石材に対する化学的産地推定法には, より大きなテーマでの検討が必要であり, 今後の課題とした.

多変量解析の検討では, まず原産地となる地質データの取りまとめから始めた. 本課題で採取した地質試料のデータ, および既報資料のデータより, CIA が 60 程度未満かつ各地層に典型的な組成の試料を抽出した. これを今回は原産地データベースとした. 一方, 古墳石材のデータに関しては, まず今回の原産地データに含まれない岩石種を除いた (たとえば花崗岩を用いた古墳があるがデータベースに花崗岩がないために除いた). 加えて, 石材データについても CIA 値が 60 以上のものを除いた. この様にして, 上記の黒曜石の検討で開発したクラスター分析法によ

DENDROGRAM

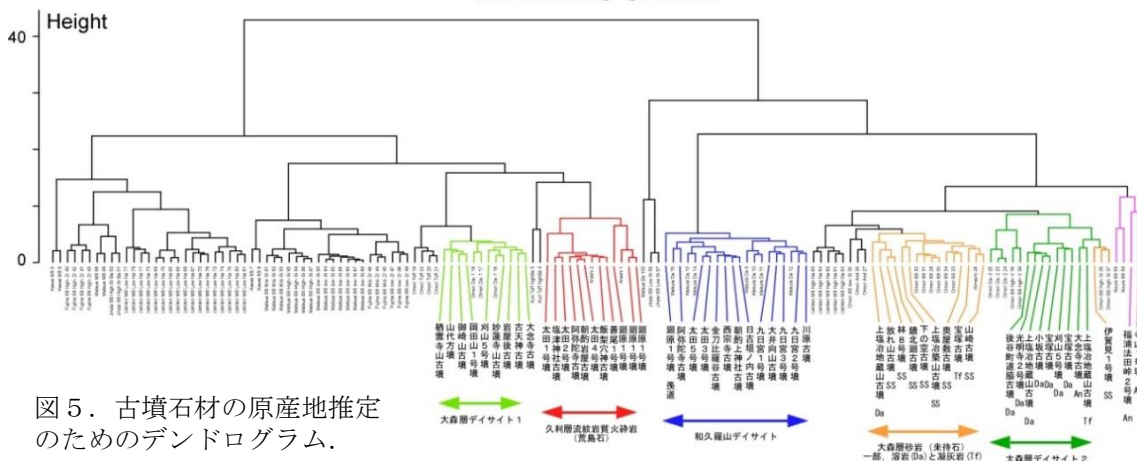


図 5. 古墳石材の原産地推定のための dendrogram.

りデンドログラムを作成した (図5)。結果, かなり良好に原産地推定された。デンドログラムで判別された各古墳石材の原産地が正当であるか否かについては, 肉眼観察・帯磁率測定で原産地が判別した結果でダブルチェックしている。すなわち, 以上のような作業を踏めば, 古墳石材の様なものでも化学組成から正確な原産地推定が可能と判明した。

ただし, 図5にも多少の注意点は有る。例えば, 大森層砂岩(地域では来待石と呼ばれる)のクラスターにデイサイトや凝灰岩の石材が一部含まれる(図5)。他方, 大森層デイサイトには凝灰岩の古墳石材が含まれる(図5)。これは, 大森層のデイサイトと凝灰岩が同源マグマ由来のため, 化学的に同種であることに由来する。また砂岩についても, その砂の起源がこれら溶岩や火山灰のため, これも化学的に同種となる。このような事で化学的に同種であればデンドログラムでは一つのクラスターに収まることもある。ただし, 砂岩, 溶岩, 凝灰岩の判別は肉眼で容易のため, 最終的には研究者による調整・チェックを入れれば解決できる。

他方, デンドログラム解析には良い面もあった。例えば, 大森デイサイトに関して, 1と2に分けられた(図5)。これは大森層デイサイトに組成の異なる2回のマグマ活動を示唆するものである。従来, これらの古墳石材は同種とされてきた。しかし, 化学分析により2分できると分かった。このように肉眼的には同種でも組成的に違う認識が可能であり, これによって考古学的な原産地推定研究のレベルを上げることができる。以上のようにして, 古墳石材にも適用可能な原産地推定法, そしてその使用の限界(風化の影響)について明らかにできた。

(4) まとめと原産地推定法の公開

本課題では, 黒曜石の原産地推定法研究に対して, 西南日本各地の原石について地質学的産状や岩石の特徴の詳細, 蛍光 X 線分析データ, 化学的判別図法, クラスター分析法, そして統計処理ソフト「R」によるクラスター解析法を得ることができた。これは目的④に沿って, 全てを公表論文の形で学術誌に投稿中である。今後公開されることにより, どの研究者にも利用しやすい原産地推定法として活用可能となる。

古墳石材に関しては, 黒曜石を用いた解析法が, 同じく適用可能と確認された。ただし, 古墳石材には岩石風化の影響がある。今回は CIA 値で 60 程度未満が原産地推定に供することができる試料の限界と判断された。風化石材に好ましい推定法の検討には, より分析数を増やした大きな検討が要る。いまだ今後の課題が多いと分かったが, その解決がなれば順次公表していく。

今回の萌芽研究の課題遂行により, 原産地推定研究に求められる分析データ精度や, その目的に有効な判別図法・多変量解析法に関して, 多くの知見が得られた。今後の大きな目標には, 考古学資料に欠かせない「非破壊分析」がある。今回開発できた解析法やデータ精度の扱いを維持した形で, WD-XRF による非破壊分析法の開発を次の大きな目標としたい。このことで日本考古学界における原産地推定研究の進展, さらに世界の同研究の進展にも貢献していきたいと考える。

<引用文献>

- Dekayir, A. and El-Maataoui, M., 2001, Mineralogy and geochemistry of supergene alteration of an alkali basalt from the Middle Atlas, Morocco. *J. African Earth Sci.*, 32, 619–633.
- Fedo, C.M., Nesbitt, H.W. and Young, G.M., 1995, Unraveling the effects of potassium metasomatism in sedimentary rocks and paleosols, with implications for paleoweathering conditions and provenance. *Geology* 23, 921–924.
- 東村武信, 1986, 石器産地推定法. 考古学ライブラリー 47, ニューサイエンス社, 89p.
- 亀井淳志・角縁 進・隅田祥光・及川 穰・芝 康次郎・稲田陽介.....腰岳黒曜石原産地研究グループ, 2016, 佐賀県腰岳系黒曜石の全岩化学分析. 旧石器研究, 12, 155–164.
- 金井拓人・池谷信之・保坂康夫, 2019, 化学組成データの対数比解析を利用した黒曜石の原産地推定. 文化財科学, 78, 37–51.
- 望月明彦・池谷信行・小林克次・武藤由里, 1994, 遺跡内における黒曜石製石器の原産地別分布についてー沼津市土手上遺跡 BBV 層の原産地推定からー. 静岡県考古学研究, 26, 1–24.
- 望月明彦, 1997, 蛍光 X 線分析による中部・関東地方の黒曜石産地の判別. X 線分析の進歩, 28, 157–168.
- Nesbitt, H.W., Young, G.M., 1982. Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites. *Nature* 299, 715–717.
- Nesbitt, H.W. and Markovics, G., 1997, Weathering of granodioritic crust, long-term storage of elements in weathering profiles, and petrogenesis of siliciclastic sediments. *GCA* 61, 1653–1670.
- 大屋道則・西井幸雄・上野真由美・亀田直美・国武貞克・島立 桂.....望月明彦, 2006, 石器材料及び石器の理化学的分析値(1)ーXRFによる黒曜岩分析値(2005年度)一, 公益財団法人埼玉県埋蔵文化財調査事業団 研究紀要 21.
- Panahi, A., Young, G.M., and Rainbird, R.H., 2000, Behavior of major and trace elements (including REE) during Paleoproterozoic pedogenesis and diagenetic alteration of an Archean granite near Ville Marie, Quebec, Canada. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 64, 2199–2220.
- Ward Jr., J.H. 1963, Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function. *J. Am. Stat. Assoc.*, 58, 236–244.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計49件（うち査読付論文 37件 / うち国際共著 10件 / うちオープンアクセス 9件）

1. 著者名 野口将志・亀井淳志・鈴木博美・小林夏子	4. 巻 127
2. 論文標題 山陰帯島根県雲南地域に分布する大東花崗閃緑岩の火成活動	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 461-478
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2021.0016	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 児玉省吾・大和田正明・亀井淳志・池田雄輝・井無田譲嗣	4. 巻 49
2. 論文標題 山口県南東部, 屋代島に産する領家帯花崗岩類のマグマ過程	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 岩石鉱物科学	6. 最初と最後の頁 133-147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/gkk.200617	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 Sotaro Baba, Kenji Horie, Tomokazu Hokada, Mami Takehara, Atsushi Kamei, Ippei Kitano, Yoichi Motoyoshi, Prayath Nantasin, Nugroho I. Setiawan, Davaa-ochir Dashbaatar	4. 巻 105
2. 論文標題 Newly found Tonian metamorphism in Akebono Rock, eastern DronningMaud Land, East Antarctica	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Gondwana Research	6. 最初と最後の頁 243-261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gr.2021.09.009	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 亀井淳志・中山瀬那・玉木秀幸・森藤徳子	4. 巻 -
2. 論文標題 妻木晩田遺跡仙谷1号墓の貼石等石材観察と帯磁率測定	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 妻木晩田遺跡発掘調査研究年報2021	6. 最初と最後の頁 -50-53
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 無
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 Yoshimitsu Suda, Tatsuro Adachi, Kazutaka Shimada, Yasuhito Osanai	4. 巻 129
2. 論文標題 Archaeological significance and chemical characterization of the obsidian source in Kirigamine, central Japan: Methodology for provenance analysis of obsidian artefacts using XRF and LA-ICP-MS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Archaeological Science	6. 最初と最後の頁 105377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jas.2021.105377	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 隅田祥光, 藤塚 礼	4. 巻 12
2. 論文標題 長崎県川棚町大崎半島に産する有田流紋岩類中の黒曜石の産状と全岩化学組成	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 資源環境と人類	6. 最初と最後の頁 21-36
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 石丸 彩・岩本 崇・金澤 舞・瀬谷今日子・中西瑠花・仲原知之・馬場彩加	4. 巻 42
2. 論文標題 和歌山大学所蔵の伝岩橋千塚古墳群出土品について(2)～銅鏡及び耳環、玉類、陶質土器～	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 紀州経済史文化史研究所紀要	6. 最初と最後の頁 1-29
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 岩本 崇	4. 巻 -
2. 論文標題 三角縁神獸鏡の成立	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 古墳文化基礎論集	6. 最初と最後の頁 21-30
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 無
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 Kanta Naito and Spiridon Penev	4. 巻 15(2)
2. 論文標題 Regression using localized functional Bregman divergence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Electronic Journal of Statistics	6. 最初と最後の頁 6544-6585
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1214/21-EJS1947	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 亀井淳志・小林莉菜	4. 巻 45
2. 論文標題 神門横穴古墳群 第10支群 第4章第2節 出土石棺石材の化学分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 出雲市の文化財報告(出雲市教育委員会)	6. 最初と最後の頁 79-85
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 無
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 Hossain H. M. Zakir, Hossain Quazi Hasna, Kamei Atsushi, Araoka Daisuke, Sultan-UI-Islam Md.	4. 巻 13
2. 論文標題 Geochemical characteristics of Gondwana shales from the Barapukuria basin, Bangladesh: implications for source-area weathering and provenance	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Arabian Journal of Geosciences	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12517-020-5105-6	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 PAUL Pritam P., CHAKRABORTY Partha Pratim, SHIRAISHI Fumito, DAS Kaushik, KAMEI Atsushi, BHATTACHARYA Sourabh	4. 巻 115
2. 論文標題 Clue on ocean redox condition from trace element and rare earth element (REE) composition of iron formation and carbonate rocks from the late Paleoproterozoic Morar Formation, Gwalior Group, central India	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 175 ~ 191
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.191011	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 柚原 雅樹、亀井 淳志、川野 良信、岡野 修、早坂 康隆、加々美 寛雄	4. 巻 74
2. 論文標題 北部九州白亜紀花崗岩類，落合花崗閃緑岩杷木岩体（杷木花崗閃緑岩）の U-Pb ジルコン年代とSr・Nd 同位体比組成	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地球科学	6. 最初と最後の頁 83～98
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15080/agcjchikyukagaku.74.3_83	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 ESHIMA Keisuke, OWADA Masaaki, KAMEI Atsushi	4. 巻 115
2. 論文標題 Assimilation and fractional crystallization of Sanukitic high?Mg andesite?derived magmas, Kyushu Island, southwest Japan: An example of the Cretaceous Shaku?dake diorite body	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 332～347
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2465/jmps.191209	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 Muraoka Yayoi, Owada Masaaki, Imaoka Teruyoshi, Kamei Atsushi, Miyazaki Kazuhiro	4. 巻 126
2. 論文標題 Genesis of the low-Sr Granitoid from the Cretaceous Granitic rocks in Northern Kyushu	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of the Geological Society of Japan	6. 最初と最後の頁 679～695
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5575/geosoc.2020.0040	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 Baba Sotaro, Hokada Tomokazu, Kamei Atsushi, Kitano Ippei, Motoyoshi Yoichi, Nantasin Prayath, Setiawan Nugroho Imam, Dashbaatar Davaa-Ochir	4. 巻 33
2. 論文標題 Tectono-metamorphic evolution and significance of shear-zone lithologies in Akebono Rock, L?tzow-Holm Complex, East Antarctica	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Antarctic Science	6. 最初と最後の頁 52～72
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1017/S0954102020000450	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 Suda Yoshimitsu, Adachi Tatsuro, Shimada Kazutaka, Osanai Yasuhito	4. 巻 129
2. 論文標題 Archaeological significance and chemical characterization of the obsidian source in Kirigamine, central Japan: Methodology for provenance analysis of obsidian artefacts using XRF and LA-ICP-MS	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Archaeological Science	6. 最初と最後の頁 105377 ~ 105377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jas.2021.105377	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 Suda Yoshimitsu, Tani Kenichiro, Yamaguchi Miho, Kakubuchi Susumu	4. 巻 30
2. 論文標題 Petrogenetic implications and geochronology of middle Miocene Tannayama igneous rocks, Goto Islands, Japan Sea southern margin, northwestern Kyushu, Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12390
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12390	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 隅田祥光・池谷信之	4. 巻 11
2. 論文標題 明治大学黒曜石研究センター設置の波長分散型蛍光X線分析装置による黒曜石の定量分析の評価と定量分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 資源環境と人類	6. 最初と最後の頁 1-23
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 岩本 崇	4. 巻 XX
2. 論文標題 東之宮古墳の鏡	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 『東之宮古墳の研究はどこまで進んだのか』第4回東海古墳時代研究会2021	6. 最初と最後の頁 12-17
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 無
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 岩本 崇	4. 巻 17
2. 論文標題 福岡県勝浦峯ノ畑古墳出土鏡群の再検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 『島根大学法文学部紀要 社会文化論集』	6. 最初と最後の頁 43-54
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 無
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 岩本 崇	4. 巻 38
2. 論文標題 「伝世」した同範鏡の一例 -鳥取県中西尾6号墳出土の画文帯環状乳神獸鏡をめぐって-	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 島根考古学会誌	6. 最初と最後の頁 47-60
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 Makigusa Natsumi, Naito Kanta	4. 巻 156
2. 論文標題 Asymptotic normality of a consistent estimator of maximum mean discrepancy in Hilbert space	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Statistics & Probability Letters	6. 最初と最後の頁 108596 ~ 108596
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.spl.2019.108596	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 Natsumi Makigusa, Kanta Naito	4. 巻 180
2. 論文標題 Asymptotics and practical aspects of testing normality with kernel methods	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Asymptotics and practical aspects of testing normality with kernel methods	6. 最初と最後の頁 104665
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmva.2020/104665	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 稲田陽介・隅田祥光・亀井淳志・村上 久・灘 友佳	4. 巻 2
2. 論文標題 島根県隠岐黒曜石原産地とその利用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 腰岳黒曜石原産地研究グループ 研究報告(芝 康次郎 編)	6. 最初と最後の頁 13-16
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 無
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 岩本 崇	4. 巻 34
2. 論文標題 荒尾南遺跡の青銅器と古墳出現期前後の青銅器生産	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第34回 考古学研究会東海例会 報告	6. 最初と最後の頁 76-95
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 無
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 岩本 崇	4. 巻 237
2. 論文標題 三角縁神獣鏡生産の展開と製作背景	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 アジア遊学	6. 最初と最後の頁 126-147
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 無
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 隅田祥光・及川 穰	4. 巻 9
2. 論文標題 長野県霧ヶ峰地域における黒曜石原産地の定量分析値に基づく化学的区分と判別法の検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 資源環境と人類	6. 最初と最後の頁 1-14
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 隅田祥光	4. 巻 23
2. 論文標題 黒曜石原産地研究の国際ネットワーク化 --日本海西南沿岸地域の黒曜石原産地研究のレビュー--	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 九州旧石器	6. 最初と最後の頁 41-46
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 無
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 隅田祥光・川道 寛・片多雅樹・角縁 進・及川 穰	4. 巻 9
2. 論文標題 長崎県舌岐市八幡半島に見られる黒曜石の化学的特徴 (報告)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 長崎県埋蔵文化財センター研究紀要	6. 最初と最後の頁 1-9
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 無
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 池田雄輝・大和田正明・西塚 大・亀井淳志	4. 巻 125
2. 論文標題 山口県東部, 柳井地域に産する領家帯蒲野花崗閃緑岩のマグマ過程	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 167-182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2018.0046	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 江島圭祐・大和田正明・今岡照喜・亀井淳志	4. 巻 125
2. 論文標題 北部九州, 白亜紀香春花崗閃緑岩牛斬山岩体(牛斬山花崗閃緑岩)のマグマ過程と成因	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 237-253
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2018.0055	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 柚原雅樹・亀井淳志・川野良信・岡野 修・早坂康・加々美寛雄	4. 巻 125
2. 論文標題 北部九州白亜紀花崗岩類, 添田花崗閃緑岩のU-Pbジルコン年代とSr・Nd同位体比組成: 添田花崗閃緑岩の再区分	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 405-420
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2019.0013	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 Takasu K., Roser B., Kamei A.	4. 巻 73
2. 論文標題 Geochemical characteristics of river mouth sediments around Lake Biwa, southwest Japan: Implications for provenance, weathering and sorting of sediments	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Earth Science (Chikyu Kagaku)	6. 最初と最後の頁 75-92
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 柚原雅樹・水田史也・西 瑛莉子・清浦海里・亀井淳志・川野良信・岡野 修・早坂康隆	4. 巻 73
2. 論文標題 北部九州白亜紀花崗岩類, 真崎花崗岩の化学組成と活動時期	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 地球科学	6. 最初と最後の頁 163-178
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 オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kodama S., Owada M., Imaoka T., Kamei A.	4. 巻 114
2. 論文標題 Sr-Nd isotopic compositions of the Susuma-Nagaho Plutonic Complex in the San-yo Belt, Southwest Japan: Implications for the Cretaceous enriched mantle	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 99-104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.181118b	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 隅田祥光・角縁 進	4. 巻 5
2. 論文標題 長崎大学教育学部における岩石試料の教材化に向けた波長分散型蛍光X線分析装置を用いた定量分析の試料処理法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 長崎大学教育学部紀要	6. 最初と最後の頁 217-229
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 無
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 隅田祥光・森悠太郎・熊谷綾香・本木和幸・山口未歩・青山大樹	4. 巻 18
2. 論文標題 溶岩流の再現実験と火成岩の観察の教材開発と教育実践	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育学部教育実践研究紀要	6. 最初と最後の頁 241-249
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 無
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 Tamatani M., Naito K.	4. 巻 48
2. 論文標題 High dimensional asymptotics for the naive Hotelling T2 statistic in pattern recognition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications in Statistics-Theory and Methods	6. 最初と最後の頁 5637-5656
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/03610926.2018.1517217	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 Yoshida T., Naito K.	4. 巻 134
2. 論文標題 Regression with stagewise minimization on risk function	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Computational Statistics and Data Analysis	6. 最初と最後の頁 123-143
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.csda.2018.12.011	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 Kawamura K., Naito K.	4. 巻 47
2. 論文標題 Asymptotic theory for local estimators based on Bregman divergence	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Canadian Journal of Statistics	6. 最初と最後の頁 628-652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cjs.11516	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 Koch I., Naito K., Tanaka H.	4. 巻 61
2. 論文標題 Kernel naive Bayes discrimination for high-dimensional pattern recognition	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Australian and New Zealand Journal of Statistics	6. 最初と最後の頁 401-428
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/anzs.12279	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 Ratnayake, A.S., Sampei, Y., Ratnayake, N.	4. 巻 47
2. 論文標題 Molecular indicators of early satage diagenesis in the tropical coastal Bolgoda Lake, Sri Lanka	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka	6. 最初と最後の頁 69-77
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4038/jnsfsr.v47i1.8927	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 Ratnayake, A.S., Sampei, Y., Ratnayake, N.	4. 巻 30
2. 論文標題 Characteristics of sedimentary organic matter and vascular plants in tropical brackish Bolgoda Lake, Sri Lanka: Implications for paleoecology and chemotaxonomy	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Regional Studies in Marine Science	6. 最初と最後の頁 100726
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.rsma.2019.100726	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 Hossain, H.M.Z, Sampei, Y., Hossain, Q.H., Yamanaka, T., Roser, B.P., Islam, M.S.	4. 巻 212
2. 論文標題 Origin of organic matter and hydrocarbon potential of Permian Gondwana coaly shales intercalated in coals/sands of the Barapukuria basin, Bangladesh	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Coal Geology	6. 最初と最後の頁 103201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coal.2019.05.008	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 Sampei, Y., Uraoka, S., Ono, T. Dettman, D.L.	4. 巻 226
2. 論文標題 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediment cores from Lakes Shinji and Nakaumi, SW Japan. Estuarine	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Coastal and Shelf Science	6. 最初と最後の頁 106269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecss.2019.106269	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 Takata, H., Nomura, R., Sampei, Y., Tanaka, S. Khim, B.	4. 巻 227
2. 論文標題 Dispersal potential of neritic benthic foraminifera in the coastal areas of the Japanese Islands and its application to paleoenvironmental studies. Estuarine	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Coastal and Shelf Science	6. 最初と最後の頁 106288
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecss.2019.106288	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 三瓶良和・香月興太・河野大樹	4. 巻 26
2. 論文標題 中海南東部の窪地と中海中央部におけるセディメントトラップ堆積物の堆積量と起源	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Laguna	6. 最初と最後の頁 59-72
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 香月興太・三瓶良和・瀬戸浩二	4. 巻 26
2. 論文標題 中海浚渫窪地に堆積する年縞堆積物が示す浚渫後の水環境変化	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Laguna	6. 最初と最後の頁 73-83
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41件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 11件)

1. 発表者名 野口将志, 亀井淳志, 鈴木博美, 小林 夏子
2. 発表標題 山陰帯島根県雲南地域に分布する大東花崗閃緑岩の火成活動
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 Yoshimitsu Suda
2. 発表標題 Archaeological Significances and Geochemical Characterizations of Obsidian Sources in the Central Highlands, Central Japan, by Wavelength-Dispersive XRF and LA-ICP-MS
3. 学会等名 International Obsidian Conference (IOC) 2021, University of California, Berkeley (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 いわゆる「奥才型木棺」と古墳時代の集団関係
3. 学会等名 かしまの歴史・文化を学ぶ会 令和3年度講座
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 沖ノ島の鏡
3. 学会等名 令和3年度世界遺産「神宿る島」宗像・沖ノ島と関連遺産群公開講座
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡山大成, 内藤貫太
2. 発表標題 ガンマクレームによる資産過程における破産確率の漸近展開
3. 学会等名 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊宏大, 内藤貫太
2. 発表標題 スピアマンランク行列によるロバストな主成分分析
3. 学会等名 研究集会「第22回ノンパラメトリック統計解析とベイズ統計」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山添滉弥, 内藤貫太
2. 発表標題 埋め込み1次元曲線のカーネル密度推定による信頼領域
3. 学会等名 研究集会「第22回ノンパラメトリック統計解析とベイズ統計」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Atsushi Kame, Hikari Awata, Tomokazu Hokada, Sotaro Baba, Ippei Kitano, Yoichi Motoyoshi
2. 発表標題 Geochemical study on charnockites in Rundvagshetta, Lutzow-Holm Complex, Antarctica
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science (National Institute of Polar Research) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomokazu Hokada, Sotaro Baba, Atsushi Kamie, Ippei Kitano, Yoichi Motoyoshi
2. 発表標題 Geologic nature and evolution of Western Rayner Complex, with reference to Point Widdows charnockite and its localized hydration process
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science (National Institute of Polar Research) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sotaro Baba, Seira Ohshiro, Tomokazu Hokada, Atsushi Kamei, Ippei Kitano, Yoichi Motoyoshi
2. 発表標題 Cordierite megacrysts in felsic gneiss from Botunnuten in southern Lutzow-Holm Complex, East Antarctica
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science (National Institute of Polar Research) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ippei Kitano, Tomokazu Hokada, Sotaro Baba, Atsushi Kamei, Yoichi Motoyoshi
2. 発表標題 The petrography of staurolite-bearing garnet-gedrite-biotite-chlorite gneiss from the northeastern part of Akebono Rock in the Lutzow-Holm Complex, East Antarctica
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science (National Institute of Polar Research) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keisuke Eshima, Masaaki Owada, Atsushi Kamei
2. 発表標題 Anatomy of the Cretaceous Shaku-dake High-Mg diorite (HMD) intrusion, north Kyushu, SW Japan: Sheet on sheet model, and its genesis
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting (Makuhari Messe) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masaaki Owada, Atsushi Kamei, Yasuhito Osanai, Nobuhiko Nakano, Ippei Kitano
2. 発表標題 Magma activities in Sor Rondane, eastern Dronning Maud Land, East Antarctica: Implications for amalgamation of the Gondwana supercontinent
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting (Makuhari Messe) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yayoi Muraoka, Masaaki Owada, Teruyoshi Imaoka, Atsushi Kamei, Kazuhiro Miyazaki
2. 発表標題 Genesis of the low-Sr Granitoid in the northern Kyushu
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting (Makuhari Messe) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 古墳時代の画期性と倭国形成
3. 学会等名 島根大学法文学部山陰研究センター戦略的PJ2020年度10月研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 「伝世」した同範鏡 -鳥取県中西尾6号墳出土鏡をめぐって-
3. 学会等名 島根考古学会2020年度12月例会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 東之宮古墳の鏡 東之宮古墳の研究はどこまで進んだのか
3. 学会等名 第4回東海古墳時代研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kanta Naito and Spiridon Penev
2. 発表標題 Regression with localized functional Bregman divergence
3. 学会等名 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kanta Naito and Spiridon Penev
2. 発表標題 Regression with localized functional Bregman divergence
3. 学会等名 科研費シンポジウム「統計科学の革新にむけて」
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 飯岡尚子・亀井淳志・隅田祥光・芝 康次郎・稲田陽介・川道 寛・片多雅樹・柳田裕三・一本尚之・阪口和則
2. 発表標題 長崎県および佐賀県の黒曜石原産地に関する岩石学的・地球化学的研究
3. 学会等名 日本地質学会西日本支部第171回例会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 芝 康次郎・船井向洋・一本尚之・亀井淳志・角縁 進・隅田祥光・及川 穰・稲田陽介・腰岳黒曜石原産地グループ
2. 発表標題 腰岳黒曜石原産地の産状と人類活動
3. 学会等名 日本考古学協会 第85回研究発表
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 稲田陽介・隅田祥光・亀井淳志・及川 穰・伊藤徳広・灘 友佳
2. 発表標題 定量・半定量分析による隠岐産黒曜石の原産地判別と獲得行動
3. 学会等名 日本考古学協会 第85回研究発表
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 亀井淳志・大和田正明・堀江憲路・志村俊昭・柚原雅樹・束田和弘
2. 発表標題 東南極セール・ロンダーネ山地に産する大陸衝突型の高Kアダカイト質花崗岩
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Kamei A., Owada M., Horie K., Shimura T., Yuhara M, Tsukada K
2. 発表標題 Pan-African high-K adakitic intrusion in the Sor Rondane Mountains, East Antarctica
3. 学会等名 2019 IAGR Annual Convention & 16th International Conference on Gondwana to Asia (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Kamei A., Owada M., Horie K., Shimura T., Yuhara M, Tsukada K
2. 発表標題 High-K adakitic intrusion in the Sor Rondane Mountains, East Antarctica
3. 学会等名 The 10th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 既掘考古資料の再検討と山陰の考古学研究
3. 学会等名 山陰地域研究の最前線
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 岩本 崇
2. 発表標題 魏晋代における華北系鏡群の編年と三角縁神獸鏡
3. 学会等名 第554回考古学研究会岡山例会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Suda, Y.
2. 発表標題 Provenance of obsidian artifact from Hiroppara site, Central Japan
3. 学会等名 2nd International Obsidian Conference (IOC) (国際学会)
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 隅田祥光
2. 発表標題 黒曜石原産地研究の国際ネットワーク化 --日本海西南沿岸地域の黒曜石原産地研究のレビュー--
3. 学会等名 第45回九州旧石器文化研究会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 吉田 宏・遠藤俊祐・藤原まい・亀井淳志
2. 発表標題 隠岐片麻岩の高Ti黒雲母の普遍性と部分溶融条件
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 江島圭祐・大和田正明・亀井淳志
2. 発表標題 北部九州，尺岳閃緑岩体の内部構造
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 馬場壮太郎・外田智千・亀井淳志・北野一平・本吉洋一
2. 発表標題 東南極プリンス・オラフ海岸に分布する泥質片麻岩の変成条件
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 江島圭祐・大和田正明・今岡照喜・亀井淳志
2. 発表標題 北部九州，白亜紀尺岳閃緑岩と牛斬山花崗閃緑岩の岩石学的研究
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 村岡やよい・大和田正明・今岡照喜・亀井淳志・宮崎一博
2. 発表標題 低Sr花崗岩類の成因：平尾花崗閃緑岩の例
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 江島圭祐・大和田正明・亀井淳志
2. 発表標題 北部九州，白亜紀尺岳閃緑岩体の岩相変化と成長過程
3. 学会等名 日本地質学会西日本支部第171回例会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 野口将志・小林夏子・越智博美・奥田佳奈・亀井淳志
2. 発表標題 島根県東部に分布する大東花崗閃緑岩と鶉花崗岩の関係
3. 学会等名 日本地質学会第126年学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 隅田祥光・熊谷綾香
2. 発表標題 上五島中通島丹那山地域における火成複合岩体の形成過程
3. 学会等名 日本地質学会第125年学術大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Kanta Naito
2. 発表標題 Asymptotics for density estimator with local divergence
3. 学会等名 統計関連学会連合大会
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 Kanta Naito
2. 発表標題 Semiparametric regression with local divergence
3. 学会等名 科研費シンポジウム「統計的推測および確率解析に関する総合的研究」
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 良知尊陽・三瓶良和・Dettman, D.L.
2. 発表標題 静岡県中南部に分布する中新統泥質岩と炭酸塩コンクリーションの有機地球化学的研究
3. 学会等名 第37回日本有機地球化学シンポジウム
4. 発表年 2019年～2020年

1. 発表者名 田村 慶・三瓶良和
2. 発表標題 福井県北部～石川県中南部地域に分布する中部中新統泥質岩の有機地球化学的研究
3. 学会等名 第37回日本有機地球化学シンポジウム
4. 発表年 2019年～2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 岩本 崇	4. 発行年 2020年
2. 出版社 六一書房	5. 総ページ数 518
3. 書名 三角縁神獣鏡と古墳時代の社会	

〔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	隅田 祥光 (Suda Yoshimitsu) (80413920)	長崎大学・教育学部・准教授 (17301)	

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	岩本 崇 (Iwaoto Takashi) (90514290)	島根大学・学術研究院人文社会科学系・准教授 (15201)	
研究分担者	内藤 貫太 (Naito Kanta) (80304252)	千葉大学・大学院理学研究院・教授 (12501)	
研究分担者	三瓶 良和 (Sampei Yoshikazu) (00226086)	島根大学・学術研究院環境システム科学系・教授 (15201)	
研究分担者	芝 康次郎 (Shiba Kojiro) (10550072)	独立行政法人国立文化財機構奈良文化財研究所・都城発掘調査部・研究員 (84604)	

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