

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：15201

研究種目：基盤研究(B)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H01313

研究課題名（和文）東南極に記録された原生代火成活動の精査に基づく超大陸変遷史の解明

研究課題名（英文）Study on supercontinent evolution based on Proterozoic magmatism recorded in East Antarctica

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） 13,000,000円

研究成果の概要（和文）：原生代にはSclavia/Superia, Nuna/Columbia, Rodinia, Pan-Africanの超大陸が相次いだ。東南極のリュツォ・ホルム複合岩体はPan-Africanに成立したが、それ以前の超大陸期の変花崗岩類が多産する。本研究によれば、岩体東部のものは未成熟弧で形成した1.1～0.6 Gaの花崗岩類が原岩であった。すなわちRodinia以前の超大陸とは無関係である。一方、岩体西部は成熟弧や大陸内で形成した2.5～0.6 Gaの花崗岩類が原岩であった。これらはSclavia/Superia～Rodiniaの大陸断片である。これらは世界の超大陸復元に重要な手がかりとなる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

原生代に繰り返し出現した超大陸の復元には、当時のテクトニクス背景に関わる情報が不可欠である。東南極のリュツォ・ホルム複合岩体（延長約450 km）には2.5～0.6Gaの変花崗岩類が多産するが、その成因と地質学的位置づけの議論は僅かであった。本研究では岩体全域を対象として、これら変花崗岩類の化学組成と年代値に基づく花崗岩マグマ形成時のテクトニクス背景を検討した。この情報は原生代の超大陸形成の議論に大きく貢献すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：During the Proterozoic, the supercontinents of Sclavia/Superia, Nuna/Columbia, Rodinia, and Pan-African formed. The Lutzow-Holm Complex in Antarctica was constructed in the Pan-African period, but contains several meta-granitoids with isotopic ages comparable to the earlier supercontinents. In the eastern part of the complex, the meta-granitoids exhibit chemical compositions characteristic of juvenile arcs: low-K granites, slab-derived adakites, and ocean ridge granites. These meta-granitoids are distinct from the component of the earlier Proterozoic supercontinents because the emplacement ages are concentrated within the range of 1.1-0.6 Ga. Conversely, in the western part of the complex, the meta-granitoids show geochemical similarities to the granites of mature continental arcs or continental interiors, such as high-K granites and within-plate granites. These meta-granitoids, ranging from 2.5 to 1.0 Ga in age, likely represent components of the Sclavia/Superia to Rodinia fragments.

研究分野：地質学・岩石学・地球化学

キーワード：超大陸 変花崗岩 リュツォ・ホルム岩体 南極 原生代

1. 研究開始当初の背景

原生代は地球史 46 億年の中で最も長い。地球内部ではマントル対流セルが大型化し、表層部では Sclavia/Superia (2.5 Ga ~), Nuna/Columbia (1.8 Ga ~), Rodinia (1.0 Ga ~), Pan-African supercontinent (6.0 Ga ~) の超大陸が相次いだとされている (Hoffman, 1991; Nance et al., 2014 など)。この超大陸の出現は気流・海流・アルベド等にも影響したと考えられており、全地球規模の環境変動の理解にも欠かせない (Rogers and Santosh, 2004; Young, 2013 など)。

超大陸研究は時代の若い Pan-African supercontinent で最も復元が進むが、時を遡るに連れて不鮮明となる。その中において、Laurentia 大陸を中心とした議論が Rodinia ~ Sclavia/Superia に対して近年充実しつつある (Goodge et al., 2008; Furlanetto et al., 2016 など)。しかし、Laurentia 大陸からみた「外縁部」の大陸群には未だ情報が少ない (図 1)。この未説明は、超大陸変遷の全容説明の弱点と言える。

申請者は、この「外縁部」に位置する東南極 Dronning Maud Land のリュツォ・ホルム複合岩体 (全長約 450km) に着目した。この岩体には変花崗岩類が広く産し、そのジルコンの U-Pb 年代から約 2.5 Ga, 約 1.85 Ga, 約 1.0 Ga の火成活動が明るみになってきた (Dunkley et al., 2014)。しかし、その活動様式やテクトニクス背景の議論は限られ、各超大陸との関係やその位置づけはほとんど理解されていない。そこで申請者は 2016 ~ 2017 年の第 58 次南極地域観測隊に参加し、当岩体の変花崗岩類について広域的な現地調査と試料採取を実施した。

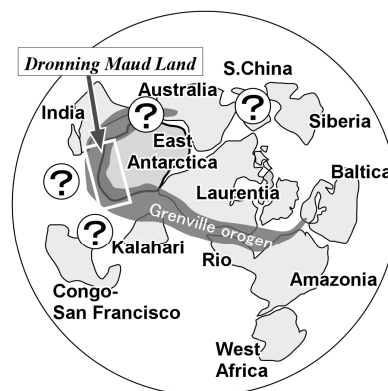


図 1. Rodinia 超大陸の例 (Goodge et al., 2008 参考)。「？」は情報が充実しない部分。

2. 研究の目的

本課題の当初目的は、①リュツォ・ホルム複合岩体に産する変花崗岩類の成因と火成活動史の解明、②東南極 Dronning Maud Land を軸とした原生代のテクトニクス背景の検討、③Rodinia, Nuna/Columbia, Sclavia/Superia に対する Dronning Maud Land や本岩体の位置づけの整理であった。

そこで岩体の広い範囲 (ボツヌーテン ~ 新南岩) から直接得た変花崗岩類の試料 (181 個)、および既存研究によりジルコンの U-Pb 年代測定のみが行われた試料について、岩石記載、化学分析、年代測定等を行い、①の解明を進めた。この検討では、既に公表されている変花崗岩類の化学分析値や年代値もコンパイルし、現時点で可能な最大限の検討を目指した。データの蓄積が進むなかで、当初見込んだ Dronning Maud Land の議論 (②) よりも、リュツォ・ホルム複合岩体における特異な火成活動を超大陸変遷の議論に直接関係づける (③) がよいと分かり、研究の実施段階にて、変花崗岩類の成因解明、背景のテクトニクスの考察、および年代論を軸にして、超大陸史における当岩体の位置づけを考察することとした。

3. 研究の方法

本課題の独創的な部分は、様々な変花崗岩類から一つのマグマ活動に由来する「小岩体」を区分し、その小岩体ごとに成因と年代を解明したところである。これは従来研究に多い「1つの試料から地球化学的な花崗岩タイプを定めて活動年代を得る議論」よりも、マグマ活動場の考察が深く、かつ議論の精度が高い。特に高度変成作用により組織改変や組成改変を経た可能性が有る深成岩では、集積作用や混合作用などの影響を 1 試料のデータから判断することが難しい。マグマの組成を保持しない岩石を地球化学的に判別した場合、成因論を誤ることもある。

このような背景から、本課題ではリュツォ・ホルム複合岩体の変花崗岩類について、岩相、露頭状況 (貫入状況や暗色包有岩など)、鉱物組み合わせ、蛍光 X 線分析装置 (XRF) による主・微量成分の特徴を総合的に判断し、一つのマグマ活動で形成した「小岩体」を幾つも区分していった。事前調査においては当初より小岩体区分を意識し、同岩相から幅広いバリエーションの試料採取を行うべく、同層準の変花崗岩類より最低 5 つは試料を採取するよう努めた。

この様に区分した「小岩体」から、各マグマの特徴を引き出すことができる試料を吟味して、ICP 質量分析計 (ICP-MS) による REE 分析、および表面電離型質量分析計 (TIMS) による Sr-Nd 同位体比分析を実施した。これらのデータにより、各小岩体について、マグマの結晶作用、マグマの混合作用、母岩との同化作用、初性マグマの生成条件の解析を積み重ねた。

また高感度・高分解能イオンマイクロプローブ (SHRIMP) およびレーザー ICP-MS (LA-ICP-MS) による「小岩体」のジルコン U-Pb 年代測定では、既存報告とのデータの重複に気を付けながら必要な測定を実施していった。

4. 研究成果

本報告では紙面の関係も考慮して、この課題で新たに判明したリュツォ・ホルム複合岩体の変花崗岩類の成因、マグマ活動場、および超大陸変遷史に対する位置づけの成果を概説する。各小岩体の研究の詳細は、今後の公表誌等を参照されたい。

まず初めに、リュツォ・ホルム複合岩体に散在する変花崗岩類のタイプと年代値をまとめたものを図2に示す。この図には既存報告によるデータも同時に取りまとめている。

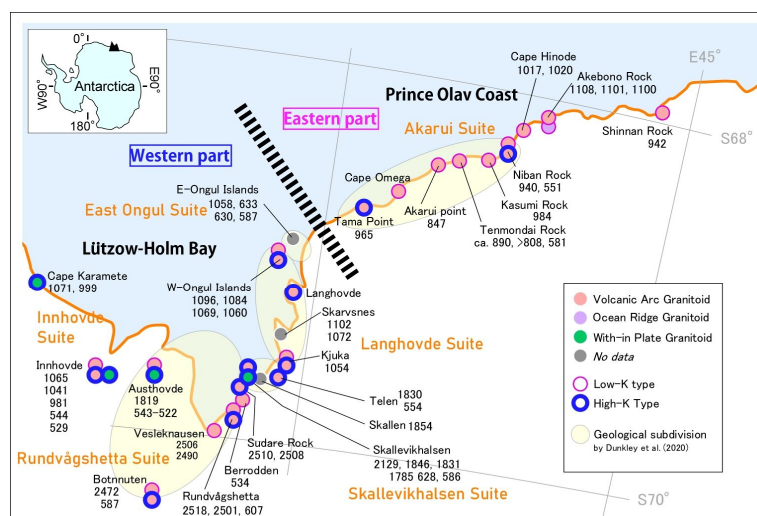


図2 リュツォ・ホルム複合岩体の各露岩に産する変花崗岩類のタイプとジルコンのU-Pb年代(単位はMa)。詳細は解説を参照されたい。

変花崗岩類の花崗岩タイプと年代値の全体像 図2は Dunkley et al. (2020) によるリュツォ・ホルム複合岩体の地質学的細分の上に作成した。各露岩にある色のついた丸印は、本課題で明らかとなった変花崗岩類の花崗岩タイプである。幾つかは既存研究によるタイプも記しているが、そのデータは今回全て再検討しながら示している。この図における一つの丸印は、一つの小岩体を表してはいない。すなわち、例えば同一露岩で幾つかの小岩体が火山弧型と認識された場合には、それらをまとめて一つの火山弧型の丸印で示している。花崗岩のタイプ区分は主に化学組成の検討で行ったが、それは後述する。図2に示した各露岩の数値は、変花崗岩類の火成作用の年代値(全てジルコンのU-Pb年代)である。多くは既存研究によるものであるが、年代値の報告が無かった露岩には本課題で適宜それを求めた。

Dunkley et al. (2020) は複合岩体を西側より Innhovde Suite (約 1.0 Ga: 主に珪長質正片麻岩), Rundvågshetta Suite (約 2.5 Ga: 主に珪長質正片麻岩, 苦鉄質岩・準片麻岩を伴う), Skallevikhalsen Suite (約 1.8 Ga: 珪長質~苦鉄質の正片麻岩 準片麻岩や石灰珪質岩を伴う), Langhovde Suite (約 1.1~1.0 Ga: 主に珪長質正片麻岩, 苦鉄質岩や石灰珪質岩を伴う), East Ongul Suite (約 0.6 Ga: 正片麻岩および準片麻岩), および Akarui Suite (約 1.0~0.8 Ga: 正片麻岩および準片麻岩)に区分した(図2)。今回年代を測定した変花崗岩類もこのカテゴリーに属した。

一方、これらの東側にある日の出岬は約 1.0 Ga の珪長質正片麻岩で構成されるものの変成度が周囲の露岩とは大きく異なり、異地性体とされている(Hiroi et al., 2006 など)。また、これより更に東側にある、あけぼの岩・新南岩には区分が無かった。本課題で年代測定した結果、あけぼの岩の花崗岩質小岩体群より約 1.1 Ga が、新南岩の小岩体より約 0.9 Ga が得られた。

変花崗岩類の地球化学的特徴 リュツォ・ホルム複合岩体に産する変花崗岩類について、まず活動年代を気にせずに化学組成を見ると、例えば K_2O 量で西側が高く、東側が低い(図3)。図2では変花崗岩類の K_2O 量の違いを分布で分かるように示しているが、東・西で差が明瞭である。他の幾つかの主・微量成分にも同様の違いが認められる。

K_2O 量はマグマプロセスにおける様々な因子で変化しうる。当地の変花崗岩類の他の元素組成や同位体組成をも含めてその原因を検討した結果、東・西における K_2O 量の違いは花崗岩マグマを生成した際の起源物質の違いによると分かった。 K_2O はマグマ生成時における主要な溶け残り鉱物に対して、全てで不適合となる(Sisson et al., 2005)。したがって、起源物質の K_2O 量の違いが単純に花崗岩マグマの K_2O 量の違いに繋がっている。

次に Sr/Y vs Y 図(Defant et al., 1991)では、東・西の両変花崗岩類にアダカイト質のものと、通常の火山弧型中性~酸性岩のものとが認められた(図3)。アダカイト質岩の判別には高 Al や高 Na など他の要素も大事であり、これらも確認した結果、確かに東・西の両者にアダカイト質花崗岩が認められた。ただし、アダカイトの起源の判定に用いられる K_2O/Na_2O vs Al_2O_3 図(Kamei et al., 2013)を利用すると、東・西で違いがある(図3)。西側のものは大陸地殻起源アダカイトが多くを占め、東側のものは全て海洋地殻起源アダカイトである。

さらに、花崗岩質岩石の地球化学的判別図である Rb vs Nb+Y 図(Pearce et al., 1984)においては、東・西の変花崗岩類の大半が火山弧型花崗岩となる(図3)。リュツォ・ホルム複合岩体の幾つかの変花崗岩類には既に希土類元素を含めた詳細な地球化学的先行研究があり、それらのほとんどにおいても火山弧型花崗岩は認められてきた(Tsunogae et al., 2015 など)。本研

究では、この火山弧型花崗岩が岩体のほぼ全域に分布していることが明らかとなった(図2)。

ただし、幾つかはプレート内型花崗岩や海嶺型花崗岩の領域にプロットされる。Rb vs Nb+Y 図は、マグマに高度な結晶分化作用や地殻の再融解が関わるとき、正しい判別が困難となる(Pearce, 1996)。本課題で扱う花崗岩質岩石は高度変成作用を被っているため注意が要る。これらの成因については、次の東・西の変花崗岩類の解析で述べる。

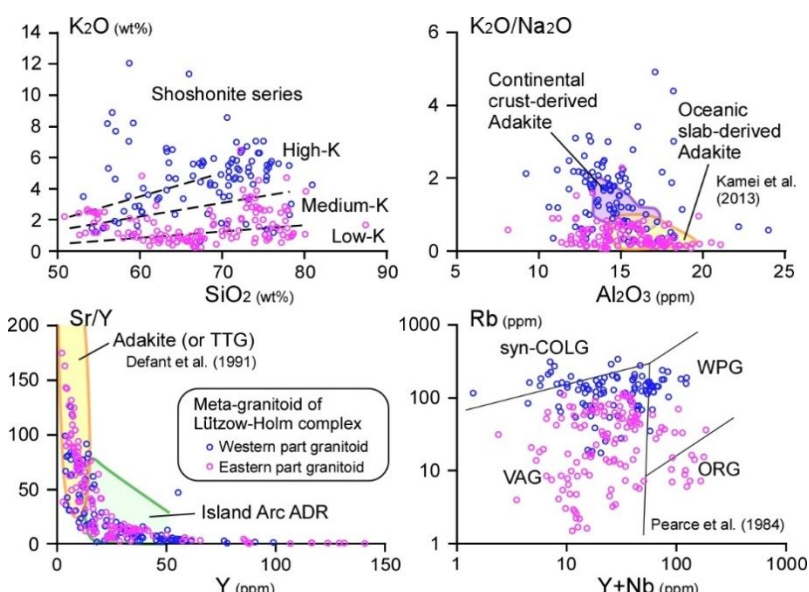


図3 リュツォ・ホルム複合岩体に産する変花崗岩類の地球化学的特徴。

東部地域の変花崗岩類 全体的に火山弧型花崗岩の特徴を持ち、低 K₂O 量の傾向がある(図3)。ただし、少し細かく見ると、花崗岩類の K₂O 量は Low-K 系列に入るほど乏しく、また花崗岩判別図には一部が海嶺型花崗岩に入る(図3)。これらは一般的な火山弧に認められる現象ではない。ここで、これらの典型例が良く伺える、あけぼの岩の小岩体を例に示す。

あけぼの岩の変花崗岩類は、花崗岩質～トータル岩質まで変化する。そのうちのトータル岩質のものは、普通角閃石黒雲母変トータル岩、黒雲母普通角閃石変トータル岩、黒雲母変トータル岩の3つの小岩体に更に細分される。各岩体の活動年代は約 1.1 Ga でほぼ共通する。図4にこれら3つの小岩体の組成パターンを示す。

普通角閃石黒雲母変トータル岩は LIL に富み、Ta・Nb・Ti に負異常があって、Y・HREE が枯渇する。他の小岩体と比較してカリウムに富む様に見えるが、それでも K₂O 量は 1.5wt% 未満で図3の Medium-K ~ Low-K に入る低さがある。同位体組成は SrI(1.1Ga)で約 0.7028、イプシロン Nd(1.1Ga)で+4.1~3.3 と非常に枯渇する。これらの特徴より、この岩体は海洋地殻起源のアダカイト質岩であると認められる。ここで典型的アダカイトとされる第四紀の日本の大山火山のパターンと比較すると、その類似性が良く分かる(図4)。

黒雲母普通角閃石変トータル岩は、他の2つの小岩体に比して著しく低い K・Rb 量、加えて多くの元素が N-MORB に近い特徴がある。ただし、Ta・Nb・Ti はやや負異常をもつ。同位体組成は SrI(1.1Ga)で約 0.7032、イプシロン Nd(1.1Ga)で+2.7~2.1 とかなり枯渇する。このような特徴は、未成熟な海洋島弧型花崗岩と言える。伊豆・小笠原諸島の海台のコア掘削による典型的な未成熟弧トータル岩と比較すると、その類似性がよく分かる(図4)。

黒雲母変トータル岩は HFS や REE に富み、一方で P・Ti に極端な枯渇が有る。これは世界の海嶺型花崗岩の典型例に共通する(図4)。同位体組成は SrI(1.1Ga)で約 0.7036、イプシロン Nd(1.1Ga)で+4.8~1.2 と枯渇しており、海嶺型花崗岩として相応しい。ただし、K・Rb で相当に高く、Ta・Nb に枯渇する。すなわち火山弧的な要素が認められる。判別図(図3)では海嶺型花崗岩となるが単純ではなく、これは未成熟弧の背弧拡大に伴う特殊な海嶺型花崗岩と判断できる。

以上3種は、リュツォ・ホルム複合岩体の東側の各小岩体にも共通する。すなわち、東側一帯は未成熟な海洋火山弧群が挟み込まれている地域と解釈される。

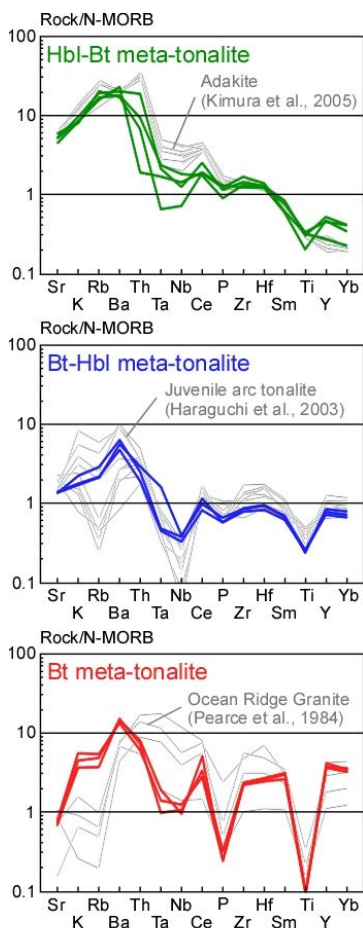


図4 あけぼの岩の3つの変トータル岩小岩体の微量元素パターン。

西部地域の変花崗岩類 全体的に火山弧型花崗岩の特徴を持ち、高 K₂O 量の傾向がある(図3)。これは、多くが成熟した大陸縁の産物であることを意味する。また東側には無い特徴として、Rb

vs Nb+Y 図において、プレート内型花崗岩の特徴を持つものが存在する (図3)。この図のみではプレート内型花崗岩の判定が困難なため、Whalen et al. (1987) の A-type 花崗岩の解析を同時に行った (図5)。

プレート内型花崗岩には、多くの場合、A-type 花崗岩の性質が備わる (Edy, 1992 など)。そこで主・微量成分に関して A-type 的であるか否かを確認した。結果、西側の4露岩のプレート内型花崗岩は全て A-type 花崗岩に相応しいと判断された (図5)。ここで重要な性質は、低い Rb/Ba である (図5)。Rb/Ba は花崗岩マグマの結晶分化で上昇するため、これが低いことは初生マグマが A-type 的であったことを意味する。仮に、Rb/Ba が高く、Zr 等の HFS 元素に乏しい場合、その花崗岩は I-type や S-type の花崗岩マグマ (言い換えれば火山弧型マグマ等) の分化による見かけのプレート内型花崗岩となる。以上より、西部地域にはプレート内型花崗岩が存在すると言える。当地のプレート内型花崗岩は大半が A/CNK vs A/NK でメタアルミナス組成を持つ。これは大陸内におけるマントル起源マグマの結晶分化で形成した可能性を示す。

以上のように、西側では、成熟した火山弧型花崗岩およびプレート内型花崗岩が混在しており、様々な古い大陸地殻を構成した小岩体が密集した地域であると判断される。

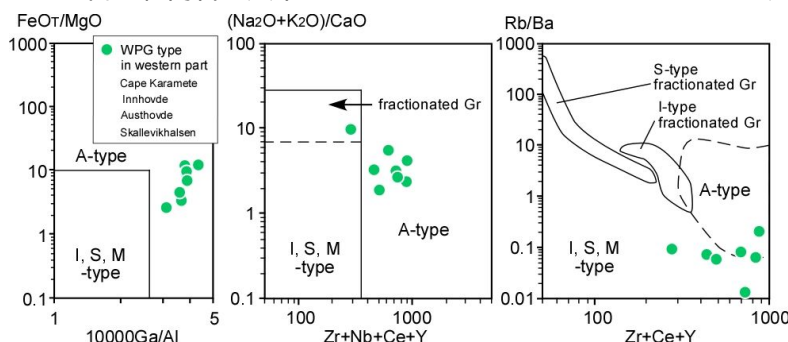


図5 リュツォ・ホルム複合岩体の西部に分布するプレート内型花崗岩の特徴。

リュツォ・ホルム複合岩体の変花崗岩類の位置づけ 東側の変花崗岩類に関しては、マグマ活動の時期が約 1.1~0.8 Ga に比較的まとまっている。成因に関して、日の出岬では以前より海洋スラブ起源のアダカイト質岩が知られたが、あけぼの岩にも同成因の小岩体があり、年代不詳であるがオメガ岬にも同質の小岩体が認められる。また、未成熟海洋弧型花崗岩、および背弧拡大に伴う海嶺型花崗岩もある。本課題の分担者による、あけぼの岩の变成岩解析 (Baba et al., 2022) では、原岩の火成ジルコンが約 1.1~1.0 Ga、高度变成作用が約 1.0~0.9 Ga と明らかにされた。このことは、本課題の、あけぼの岩の変花崗岩類にも同様で、Th/U 比の低いジルコンの年代は約 0.9 Ga を示す。すなわち 1.1~1.0 Ga 頃の未成熟弧に関連した花崗岩マグマ活動があり、最初の高度变成作用が 1.0~0.9 Ga ころと解釈される。ただし、この变成年代 (約 0.9 Ga) を全く示さない 1.1Ga の小岩体も、あけぼの岩には存在する。また二番岩には、数少ない約 0.55 Ga の変花崗岩類も報告されている。これらより、最終イベントは Pan-African の時期であるが、そこへ至るまでに様々な地域で火成・变成作用を経てきた未成熟弧が寄せ集まっていたことが考えられる。以上より、変花崗岩類の位置づけとしては、トニアン期以降の未成熟弧として形成されたものであり、Rodinia を含めたそれ以前の超大陸とは直接関係しないことが考えられる。

一方、西側の変花崗岩類は Dunkley et al. (2020) が明らかにするように、2.5~0.6 Ga の5つの Suite があって多様である。本論では、これらの大多数が成熟した大陸縁に産した火山弧型花崗岩を起源としていることが判明した。また東側には認められない特徴として、プレート内型花崗岩の小岩体も明らかとなった。ただし、古い時代の火山弧型花崗岩の詳しい成因には、もう一段高いレベルの解析が要する。すなわち、これらは火山弧のテクトニクス背景で形成したとは言い切れない。もしも、火山弧が大陸衝突により陸域内部に挟み込まれていた場合、この地殻の再融解でも火山弧型花崗岩は陸域の中で生じ得る。これは、火山弧型組成を有する衝突帯型花崗岩によくある。この解析には、小岩体ごとの細かい年代決定と、Sr・Nd・Hf などの同位体比に基づく起源物質の成熟度の検討が必要であろう。これは今後の課題である。現時点において言及できることは、西側の変花崗岩類は Dunkley et al. (2020) が示すような Suite の単位の大陸断片の構成物であり (Suite はさらに細分化される可能性はあるが)、様々な程度で Sclavia/Superia (2.5 Ga ~)、Nuna/Columbia (1.8 Ga ~)、Rodinia (1.0 Ga ~) を経たものと考えられる。

文献 Baba et al. (2022) *Gondwana Res.* 105, 243–261. Dunkley et al. (2014) Abstract of 7th International SHRIMP Workshop Program, 116–121. Dunkley et al. (2020) *Polar Sci.* 26, 100606. Edy (1992) *Geology* 20, 641–644. Furlanetto et al. (2016) *Gondwana Res.* 39, 14–40. Goodge et al. (2008) *Science* 321, 235–240. Haraguchi et al. (2003) *Contrib. Mineral. Petrol.* 145, 151–168. Hoffman (1991) *Science* 252, 1409–1412. Hiroi et al. (2006) *Polar Geosci.* 19, 89–108. Kamei et al. (2013) *Precambrian Res.* 234, 47–67. Kimura et al. (2005) *Isl. Arc* 14, 115–136. Nance et al. (2014) *Gondwana Res.* 25, 4–29. Pearce (1996) *Episode* 19, 120–125. Pearce et al. (1984) *Jour. Petrol.* 25, 956–983. Rogers and Santosh (2004) *Continents and Supercontinents*. Oxford Univ. Press, New York, 289p. Sisson et al. (2005) *Contrib. Mineral. Petrol.* 148, 635–661. Tsunogae et al. (2015) *Precambrian Res.* 266, 467–489. Whalen et al. (1987) *Contrib. Mineral. Petrol.* 95, 407–419. Young (2013) *Gondwana Res.* 24, 453–467.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計45件（うち査読付論文 45件 / うち国際共著 16件 / うちオープンアクセス 14件）

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 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, SHIRAIISHI 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 Dolzodmaa, B., Osanai, Y., Nalano, N., Adachi, T.	4. 巻 50
2. 論文標題 Zircon U-Pb geochronology and geochemistry of granitic rocks in central Mongolia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Mongolian Geoscientist	6. 最初と最後の頁 23-44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5564/mgs.v50i0.1327	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 Setiawan, N.I., Osanai, Y., Nakano, N., Adachi, T., Hendratno, A., Sasongko, W., Ansori, C.	4. 巻 7
2. 論文標題 Peak metamorphic conditions of Garnet amphibolite from Luk Ulo Complex, central Java, Indonesia: implications for medium-pressure/high-temperature metamorphism in the central Indonesia accretionary collision complex	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Indonesian Journal of Geoscience	6. 最初と最後の頁 225-239
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.17014/ijog.7.3.225-239	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 Seyedeh Razieh Jafari, Ali Asghar Sepahi, Osanai, Y.	4. 巻 10
2. 論文標題 LA-ICP-MS zircon U-Pb geochronology on migmatites from the Boroujerd region, Sanandaj-Sirjan zone, Zagros Orogen, Iran: provenance analysis and metamorphic age	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geopersia	6. 最初と最後の頁 367-380
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.22059/GEOPE.2020.288587.648501	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 Osanai Yasuhito, Kitano Ippei, Nakano Nobuhiko, Adachi Tatsuro, Yonemura Kazuhiro, Yoshimoto Aya, Miyashita Yukari, Komemushi Satoshi, Komatsu Masayuki	4. 巻 127
2. 論文標題 LA-ICP-MS zircon U-Pb ages of the Oshima metamorphic complex from Yawatahama-Oshima island and its geotectonic correlation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of the Geological Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1~24
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2020.0044	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 Nakano Nobuhiko, Osanai Yasuhito, Owada Masaaki, Binh Pham, Hokada Tomokazu, Kaiden Hiroshi, Bui Vuong T.S.	4. 巻 90
2. 論文標題 Evolution of the Indochina block from its formation to amalgamation with Asia: Constraints from protoliths in the Kontum Massif, Vietnam	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Gondwana Research	6. 最初と最後の頁 47~62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gr.2020.11.002	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 Hiroi Yoshikuni, Hokada Tomokazu, Kayama Masahiro, Miyake Akira, Adachi Tatsuro, Prame Bernard, Perera Keerthi, Satish Kumar Madhusoodhan, Osanai Yasuhito, Motoyoshi Yoichi, Ellis David J., Shiraishi Kazuyuki	4. 巻 29
2. 論文標題 Zoned quartz phenocrysts in supercooled melt inclusions in granulites from continental collision orogens	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12374
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12374	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 Takehara Mami, Horie Kenji, Hokada Tomokazu	4. 巻 10
2. 論文標題 Geochemical Characterization of Zircon in Fyfe Hills of the Napier Complex, East Antarctica	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Minerals	6. 最初と最後の頁 943~943
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/min10110943	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 Dunkley Daniel J., Hokada Tomokazu, Shiraishi Kazuyuki, Hiroi Yoshikuni, Nogi Yoshifumi, Motoyoshi Yoichi	4. 巻 26
2. 論文標題 Geological subdivision of the L?tzow?Holm Complex in East Antarctica: From the Neoproterozoic to the Neoproterozoic	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Polar Science	6. 最初と最後の頁 100606 ~ 100606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.polar.2020.100606	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 Morooka Kazuya, Kurihara Eitaro, Takehara Masato, Takami Ryu, Fueda Kazuki, Horie Kenji, Takehara Mami, Yamasaki Shinya, Ohnuki Toshihiko, Grambow Bernd, Law Gareth T.W., Ang Joyce W.L., Bower William R., Parker Julia, Ewing Rodney C., Utsunomiya Satoshi	4. 巻 773
2. 論文標題 New highly radioactive particles derived from Fukushima Daiichi Reactor Unit 1: Properties and environmental impacts	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science of The Total Environment	6. 最初と最後の頁 145639 ~ 145639
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.scitotenv.2021.145639	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 Yoshida Takumi, Taguchi Tomoki, Ueda Hayato, Horie Kenji, Satish Kumar M.	4. 巻 39
2. 論文標題 Early Carboniferous HP metamorphism in the Hida Gaien Belt, Japan: Implications for the Palaeozoic tectonic history of proto Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Metamorphic Geology	6. 最初と最後の頁 77 ~ 100
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jmg.12564	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 ETO Mitsumasa, ENDO Shunsuke	4. 巻 115
2. 論文標題 Structural and paragenetic evolution of garnet-bearing barroisite schist from the Suo metamorphic complex, SW Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 416 ~ 427
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.200127	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 Takasu K, Roser B.P, 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 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 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 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) 10.1007/s00710-019-00680-0	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 Baba, S., Osanai, Y., Adachi, T., Nakano, N., Hokada, T., Toyoshima, T.	4. 巻 6
2. 論文標題 Metamorphic P-T conditions and variation of REE between two garnet generations from granulites in the Sor-Rondane Mountains, East Antarctica	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mineralogy and Petrology	6. 最初と最後の頁 821-845
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00710-019-00680-0	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 Hokada, T., Grantham, G.H., Arima, M., Saito, S., Shiraishi, K., Armstrong, R.A., Eglinton, B., Misawa, K., Kaiden, H.	4. 巻 10
2. 論文標題 Stenian A-type granitoids in the Namaqua-Natal Belt, southern Africa, Maud Belt, Antarctica and Nampula Terrane, Mozambique: Rodinia and Gondwana amalgamation implications	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Geoscience Frontiers	6. 最初と最後の頁 2265-2280
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gsf.2019.04.003	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 Hiroi, Y., Hokada, T., Kato, M., Yanagi, A., T., Osanai, Y., Motoyoshi, Y., Shiraishi, K.	4. 巻 114
2. 論文標題 Felsite-nanogranite inclusions and three Al ₂ SiO ₅ polymorphs in the same garnet in ultrahigh-temperature granulites from Rundvogshetta, Lutzow-Holm Complex, East Antarctica	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 60-78
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.181118	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 Horie K., Hidaka H.	4. 巻 28
2. 論文標題 Development of U-Pb dating of uraninite using a secondary ion mass spectrometer: Selection of reference material and establishment of calibration method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12319	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 Takehara M., Horie K.	4. 巻 28
2. 論文標題 U-Pb zircon geochronology of the Hida gneiss and granites in the Kamioka area, Hida Belt	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12303
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12303	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 Kawakami, T., Horie, K., Hokada, T., Hattori, K., Hirata, T.	4. 巻 338-339
2. 論文標題 Disequilibrium REE compositions of garnet and zircon in migmatites reflecting different growth timings during single metamorphism (Aoyama area, Ryoke belt, Japan)	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Lithos	6. 最初と最後の頁 189-203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.lithos.2019.04.021	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 Owada, M., Osanai, Y., Nakano, N., Kitano, I., Adachi, T., Pham Bonh, Tran Van Tri.	4. 巻 XXX
2. 論文標題 Timing of magmatism and ultrahigh- to high-grade metamorphism in the Kannak Complex, Kon Tum Massif, Vietnam: Magmatic activity and its tectonic implications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 inpress
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2019.104077	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 Vuong Bui Thi Sinh, Osanai, Y., Nakano, N., Adachi, T., Kitano, I., Owada, M.	4. 巻 187
2. 論文標題 Timing of high-grade metamorphism in the Kontum Massif, Vietnam: Constraints from zircon-monazite multi-geochronology and trace elements geochemistry of zircon-monazite-garnet	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 104084
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2019.104084	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 Vuong Bui Thi Sinh, Osanai, Y., Nakano, N., Adachi, T., Kitano, I.	4. 巻 114
2. 論文標題 Geochemistry and geochronology of zircon in pelitic gneisses from the Higo metamorphic terrane, Kyushu, Japan: constraints on timing of high-temperature metamorphism	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 47-59
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.181115	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 Endo S., Nagashima M., Enami M.	4. 巻 114
2. 論文標題 Crystal chemistry and Raman spectroscopy of momoiite from Japan	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 161-169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.190219	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 Nguyen Van Thinh, Ozaki, A., Osanai, Y., Kurosawa, K.	4. 巻 17
2. 論文標題 Trace toxic elements in agricultural soil and sediment in the biggest estuarine area, northern Vietnam	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Paddy and Water Environment	6. 最初と最後の頁 63-68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10333-019-00697-3	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 Kawasaki, T., Adachi, T., Ohfuji, H., Osanai, Y.	4. 巻 114
2. 論文標題 FeAlO ₃ under ultrahigh-temperature metamorphic conditions: Experimental evidence from the sillimanite-Fe ₂ O ₃ and sillimanite-Fe ₃ O ₄ systems	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 238-251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.190509	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 Jafari Seyedeh Razieh, Ali Asghar Sepahi, Osanai Y.	4. 巻 5
2. 論文標題 LA-ICP-MS zircon U-Pb geochronology on migmatites from the Boroujerd region, Sanandaj-Sirjan zone, Zagros Orogen, Iran: provenance analysis and metamorphic age	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geopersia	6. 最初と最後の頁 online
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22059/GEOPE.2020.288587.648501	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 Kodama, S., Owada, M., Imaoka, T., Kamei, A.	4. 巻 114
2. 論文標題 Sr-Nd isotopic compositions of the Susuma-Nagao 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 印刷中
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 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, 白亜紀牛新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 印刷中
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.Z., Hossain, H, Kamei, A., Araoka, D.	4. 巻 11
2. 論文標題 Compositional variations, chemical weathering and provenance of sands from the Cox 's Bazar and Kuakata beach areas, Bangladesh	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Arabian Journal of Geosciences	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12517-018-4111-4	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 Wu, T., Li, Z-L., Zhou, J., Mao, J-R., Langmuir, C.H., Wang, C-L., Zhang, F-J, Gao, X., Chen, R., Lin, Q-L., Zhang, Y., Kamei A.	4. 巻 126
2. 論文標題 Petrogenesis of the Late Mesozoic Magnesian and Ferroan Granites in Northwest Zhejiang, Southeast China, and Their Implications	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Geology	6. 最初と最後の頁 407-425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1086/697691	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, 亀井淳志, 川道 寛, 及川 穰, 稲田陽介, 粟野翔太	4. 巻 14
2. 論文標題 長崎県舌岐と島根県隠岐島後の黒曜石の化学的特徴の類似性と原産地判別法についての検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 旧石器研究	6. 最初と最後の頁 83-108
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 Hiroi, Y., Hokada, T., Kato, M., Yanagi, A., T., Osanai, Y., Motoyoshi, Y., Shiraishi, K.	4. 巻 114
2. 論文標題 Felsite-nanogranite inclusions and three Al ₂ SiO ₅ polymorphs in the same garnet in ultrahigh-temperature granulites from Rundvagshetta, Lutzow-Holm Complex, East Antarctica	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Mineralogical and Petrological Sciences	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2465/jmps.181118	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 Takehara M., Horie K., Hokada T. and Kiyokawa S.	4. 巻 484
2. 論文標題 New insight into disturbance of U-Pb and trace-element systems in hydrothermally altered zircon via SHRIMP analyses of zircon from the Duluth Gabbro	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Chemical Geology	6. 最初と最後の頁 168-178
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.chemgeo.2018.01.028	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 Kitano, I., Osanai, Y., Nakano, N., Adachi, T., Fitzsimons, I.C.W.	4. 巻 156
2. 論文標題 Detrital zircon and igneous protolith ages of high-grade metamorphic rocks in the Highland and Wannu Complexes, Sri Lanka: Their geochronological correlation with southern India and East Antarctica	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 122-144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2018.01.017	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 Endo, S., Miyazaki, K., Danhara, T., Iwano, H., Hirata, T.	4. 巻 27
2. 論文標題 Progressive changes in lithological association of the Sanbagawa metamorphic complex, Southwest Japan: Relict clinopyroxene and detrital zircon perspectives	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12261
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12261	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46件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 29件)

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 Hokada, T., Dunkley, D.J., Shiraishi, K., Hiroi, Y., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 Subdivision of the Lutzow-Holm Complex in East Antarctica
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 Dunkley, D.J., Hokada, T., Shiraishi, K., Hiroi, Y., Nogi, Y., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 Implications for the East Antarctica, Sri Lanka, southern India geologic connections from the newly proposed geological subdivision of the Lutzow-Holm Complex in 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 Horie K. and Takehara M.
2. 発表標題 Further characterization of OT4 Mesozoic reference zircon.
3. 学会等名 Goldschmidt Conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 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

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

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

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

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170回例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Owada, M., Kamei, A., Osanai, Y., Nakano, N.
2. 発表標題 Proterozoic magma activities and formation of collision zone in the Sor Rondane Mountains, eastern Dronning Maud Land, East Antarctica
3. 学会等名 XIII International Symposium on Antarctic Earth Sciences (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大和田正明, 井町春花, 永鷲真理子
2. 発表標題 阿武火山群と青野山火山群のマグマ過程と火山地形
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Owada, M., Osanai, Y., Nakano, N., Kitano, I., Adachi, T.
2. 発表標題 Permo-Triassic magmatic and metamorphic activities in Kannak complex, Kon Tum Massif, central Vietnam
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Owada, M., Osanai, Y., Nakano, N., Kitano, I., Adachi, T.
2. 発表標題 Permo-Triassic tectonic processes in Kannak Complex, Kon Tum Massif, Vietnam
3. 学会等名 MAESA II International Conference on Applied Earth Sciences in Myanmar and Neighboring Regions (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Owada, M., Kawasaki, T., Kamei, A.
2. 発表標題 Adakitic granodiorite derived from normal thickened crust in active continental margin, Shikanshima Island, Kyushu, southwest Japan
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

1. 発表者名 小山内康人・北野一平・中野伸彦・足立達朗・Bui Vuong・小松正幸
2. 発表標題 八幡浜大島に分布する大島変成岩体のLA-ICP-MSジルコンU-Pb年代と地体構造上の意義
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Osanai, Y., Kitano, I., Nakano, N., Adachi, T., Toyoshima, T., Hokada, T., Owada, M., Tsunogae, T., Vuong Bui, T.S.
2. 発表標題 Newly determined U-Pb zircon ages from the Napier Complex, East Antarctica
3. 学会等名 2019 IAGR Annual Convention & 16th International Conference on Gondwana to Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Osanai, Y., Nakano, N., Kitano, I., Adachi, T., Owada, M., Sajeev, K., Kehelpannala, W., Malaviarachchi, S.
2. 発表標題 Ultrahigh-temperature metamorphic rocks from Highland Complex, Sri Lanka. Myanmar Applied Earth Sciences Association (MAESA)
3. 学会等名 MAESA II International Conference on Applied Earth Sciences in Myanmar and Neighboring Regions (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 馬場壮太郎・小山内康人・中野 伸彦・外田智千・足立達朗・豊島剛志
2. 発表標題 東南極セール・ロンダーネ山地北部に産するFe-Alに富むグラニュライトの変成組織とザクロ石REEの相違
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019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

1. 発表者名 Baba S., Hokada T., Kamei A., Kitano I., Motoyoshi Y., Nantasin P., Setiawan N. I., Dashbaatar D.
2. 発表標題 New insights into the metamorphic evolution of the Lutzow-Holm Complex along the Prince Olav Coast, 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

1. 発表者名 Horie K., Hidaka H., Takehara M.
2. 発表標題 Development of U-Pb and REE analyses of uraninite using an ion microprobe
3. 学会等名 Goldschmidt Conference 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中野伸彦・小山内康人・Jargalan S.・足立達朗・Kundyz, S.・大和田正明・Satish-Kumar, M
2. 発表標題 モンゴルアルタイ山脈の泥質変成岩に記録された古生代・沈み込み-付加-大陸衝突に伴う造山帯運動
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Nakano, N., Osanai, T., Owada, M., Binh, P., Hokada, T., Kaiden, H.
2. 発表標題 Origin and evolution of the Kontum Massif and neighboring high-grade metamorphic terranes in Vietnam; Constraints from P-T-t path and inherited zircon signatures
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

1. 発表者名 Nakano, N., Osanai, Y., Owada, M., Binh, P.
2. 発表標題 Tectonic evolution of the Kontum Massif, central Vietnam
3. 学会等名 MAESA II International Conference on Applied Earth Sciences in Myanmar and Neighboring Regions (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤俊祐・吉田 宏
2. 発表標題 モナザイト・ゼノタイムCHIME岩石年代学による隠岐片麻岩の複変成履歴
3. 学会等名 日本鉱物科学会2019年年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 遠藤俊祐・ウォリス サイモン
2. 発表標題 沈み込む変質玄武岩中の濁沸石脈の形成・分解プロセス
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 Kamei, A., Tashima, H., Hokada, T., Baba, S., Kitano, I., Hiroi, Y.
2. 発表標題 Petrology and geochemistry of Middle Proterozoic meta-tonalite in Cape Hinode, Prince Olav Coast, East Antarctica
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Awata, H., Kamei, A., Hokada, T., Baba, S., Kitano, I., Dashbaatar, D., Setiawan, N., Nantasin, P., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 Protolith of orthogneiss and amphibolite in Akebono Rock, Prince Olav Coast, East Antarctica
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hokada, T., Baba, S., Kamei, A., Kitano, I., Nantasin, P., Setiawan, N., Dashbaatar, D., Motoyoshi, Y., Hiroi, Y., Osanai, Y., Dunkley, D., Horie, K., Takehara, M., Shiraishi, K.
2. 発表標題 Re-examination of metamorphic and geochronologic events in eastern Dronning Maud Land and Enderby Land, East Antarctica: current status and future perspectives
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takehara, M., Horie, K., Hokada, T., Baba, S., Kamei, A., Kitano, I., Nantasin, P., Setiawan, N., Dashbaatar, D., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 New geochronological report of tonalitic gneisses at Harvey Nunatak and Mt. Reed in western part of Napier Complex, East Antarctica
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Eshima, K., Owada, M., Imaoka, T., Kamei, A.
2. 発表標題 Anatomy of the Cretaceous Ushikiri-yama granodiorite, north Kyushu, SW Japan: Internal structure of a pluton, and its genesis
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Owada, M., Kamei, A., Osanai, Y., Nakano, N.
2. 発表標題 Formation of Neoproterozoic juvenile crust in Eastern Dronning Maud Land, East Antarctica
3. 学会等名 日本地球惑星連合大会2018年大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Aoyama, S., Ueno, Y., Komiya, T., Iizuka, T., Kamei, A., Satish-Kumar, M.
2. 発表標題 Evidence from Archean granitoids for microbial sulfate reduction before 4.0 Ga
3. 学会等名 Goldschmidt (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hossain, Q.H., Hossain, H.M.Z., Suzuki, S., Sultan-UI-Islam Md., Kamei A., Araoka, D., Kon, Y.
2. 発表標題 Geochemical compositions and provenance of coaly shales from the Barapukuria basin, northwestern Bangladesh
3. 学会等名 1st International Conference on Geosciences and Environment (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Owada, M., Kamei, A., Osanai, Y., Nakano, N.
2. 発表標題 Proterozoic magma activities and crustal evolution of Sor Rondane Mountains, Dronning Maud Land, East Antarctica
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Kamei, A., Tashima, H., Hokada, T., Baba, S., Kitano, I., Hiroi, Y., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 Igneous activity of Middle Proterozoic meta-tonalite in Cape Hinode, Prince Olav Coast, East Antarctica
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Awata, H., Kamei, A., Hokada, T., Baba, S., Kitano, I., Dashbaatar, D., Setiawan, N., Nantasini, P., Motoyoshi, Y.
2. 発表標題 Geochemical comparison of eastern and western meta-igneous rocks from Lutzow-Holm Complex, East Antarctica
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Baba, S., Hokada, T., Kamei, A, Kitano, I, Motoyoshi, Y, Nantasim, P., Setiawan, N., Dashbaatar, D.
2. 発表標題 Formation of shear zone in Akebono Rock, Prince Olav Coast, East Antarctica
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hokada, T., Baba, S., Kamei, A., Kitano, I., Horie, K., Motoyoshi, Y., Hiroi, Y., Shiraishi, K., Takehara, M.
2. 発表標題 Rayner Complex and Western Rayner Complex in Enderby Land
3. 学会等名 The 9th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 馬場壯太郎・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，あけぼの岩の剪断帯
3. 学会等名 日本地質学会第125年学術大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 岩本崇・高橋周・坂本豊治・亀井淳志・古谷毅	4. 発行年 2019年
2. 出版社 今井出版	5. 総ページ数 137
3. 書名 黄泉国訪問神話と古墳時代出雲の葬制	

〔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	堀江 憲路 (Horie Kenji) (00571093)	国立極地研究所・研究教育系・助教 (62611)	
研究分担者	馬場 壮太郎 (Baba Sotaro) (10347122)	琉球大学・教育学部・教授 (18001)	
研究分担者	中野 伸彦 (Nakano Nobuhiko) (20452790)	九州大学・比較社会文化研究院・准教授 (17102)	
研究分担者	大和田 正明 (Owada Masaaki) (50213905)	山口大学・大学院創成科学研究科・教授 (15501)	
研究分担者	外田 智千 (Hokada Tomokazu) (60370095)	国立極地研究所・研究教育系・教授 (62611)	
研究分担者	遠藤 俊祐 (Endo Shunsuke) (60738326)	島根大学・学術研究院環境システム科学系・准教授 (15201)	
研究分担者	小山内 康人 (Osanai Yasuhito) (80183771)	九州大学・比較社会文化研究院・教授 (17102)	

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
---------	---------