

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 2 年 7 月 3 日現在

機関番号：13301

研究種目：基盤研究(B)（海外学術調査）

研究期間：2016～2018

課題番号：16H05741

研究課題名（和文）大陸下マンツルの形成とその改変過程：世界最古のかんらん岩体での物質科学的検証

研究課題名（英文）Origin and modification of subcontinental mantle deduced from the oldest peridotite body

研究代表者

森下 知晃（Morishita, Tomoaki）

金沢大学・地球社会基盤学系・教授

研究者番号：80334746

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 12,900,000 円

研究成果の概要（和文）：世界最古を含む太古代の地質帯中に産する超苦鉄質岩石（カンラン岩）を研究対象として、カンラン岩の成因・履歴から初期地球の情報を得ることを目的として研究を行った。本研究による成果によって、カンラン岩の受けてきた温度圧力履歴、交代作用が検討され、カンラン岩が形成後に大きく組成変化を受けていることが明らかとなった。組成変化の影響を受けにくい同位体組成からは初期地球のマンツル組成の情報が記録されていることを明らかとした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学術的意義：地球形成初期は現在の地球とは異なった環境であることは間違いない。特に、地球惑星固有の特徴であるプレートテクトニクス存在の有無は地球史を考慮する上で重要である。初期地球の情報はコンピューターシミュレーションなどによっていくつかのシナリオは用意されてはいるものの、地表に露出する地質帯が限られているため、制約条件を与えるに至っていない。特に、初期地球の上部マンツル条件については物証が乏しい。本研究は、地質学的情報から初期地球のマンツル情報に関する研究であり、地球史解釈に貢献を目指している。

研究成果の概要（英文）：We examined ultramafic bodies (peridotite bodies) in the Archean geological zone of Greenland, including the oldest in the world, for the purpose of obtaining information on the early Earth. The scientific results of this study are as follows. Ultramafic bodies experienced geochemical & mineral changes with complicated P-T histories, which is eclogite facies metamorphism. The mantle composition of the early Earth is recorded from the Ru isotopic composition which is not easily affected by the metasomatic modifications described above.

研究分野：岩石学

キーワード：カンラン岩 初期地球 太古代 テクトニクス レイトベニア 交代作用 大陸形成

研究課題名:大陸下マントルの形成とその改変過程:世界最古のかんらん岩体での物質科学的検証

1. 研究開始当初の背景:大陸の形成や大陸の安定性の鍵となる大陸下マントル物質の成因,地球史におけるプレートテクトニクス開始時期とその様式について物質科学的な制約条件が不十分であった。

2. 研究の目的:本研究の目的は,南西グリーンランドに分布する世界最古の39億年前に形成された堆積岩起源の変成岩・花崗岩からなる地質帯中のカンラン岩体を研究対象とし,上記の未解明問題について物質科学的に検証することである。具体的には,(1)従来の研究では着目されてこなかった周囲の変成岩・花崗岩の影響によるカンラン岩の改変過程を明らかにし,(2)改変の影響を評価した上で,カンラン岩の火成岩としての成因を改めて議論した。本研究では,(2)が大陸下マントル物質の成因,(1)が大陸下マントル物質の太古代プレート沈み込み場での改変過程に相当すると仮説を立てて検証した。

3. 研究の方法:現地での詳細な野外調査と多様な化学分析を行った

→既存試料を用いた分析 33億年前地質帯試料(Ulamertoq 岩体)を解析し,分析手法の確立と改変の影響,火成岩的性質の解明を行う手法を確立した。(Guotana et al., *Geosciences*, 2018; Nishio et al., *Geosciences*, 2019).

38億年地質帯中カンラン岩体の調査



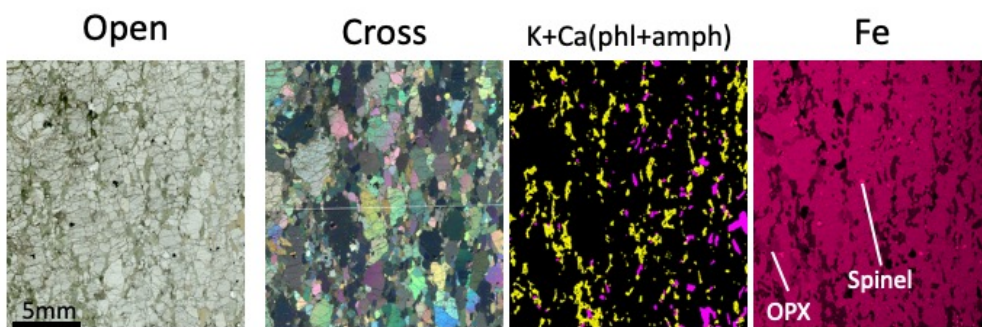
調査を行った Tussaap 地域のカンラン岩体 (黒い石はクロミタイト)

平成28年度に38億年地質帯中のうち,大小様々なかんらん岩体が存在する Tussaap 地域(Hoffmann et al., *EPSL*, 2014)を中心に調査を行い,天候が良かったため Isua 地域西部の岩体 (Lens B: Friend & Nutman, *Geology*, 2001)についても調査を行った。これらの試料の化学組成分析を行った。

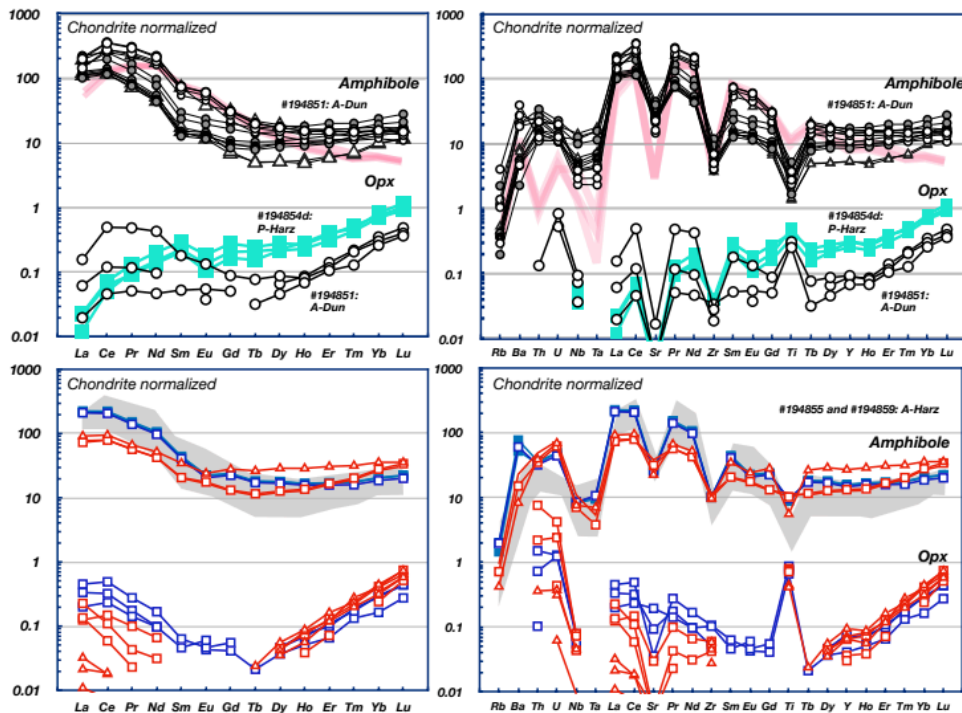
#### 4. 研究成果

##### 4.1. カンラン岩体の鉱物モード・化学組成変化

岩体全体に含水鉱物(金雲母)や直方輝石がカンラン岩形成後の履歴の中で二次的に形成されていることが明らかとなった。このことは、カンラン岩の成因について議論するときに、これらの二次的な影響を取り除いて議論する必要を強く示唆する結果となった。また、二次的な直方輝石の付加は、ある種の大陸下マントルと類似した特徴を示すことから、大陸下カンラン岩特徴は、二次的な直方輝石の付加の可能性が指摘される。二次的な含水鉱物、直方輝石の地球化学的特徴も、これらが二次的な産物であり、水だけでなくマグマ移動性元素(不適合元素)が多く付加していることが明らかとなった。



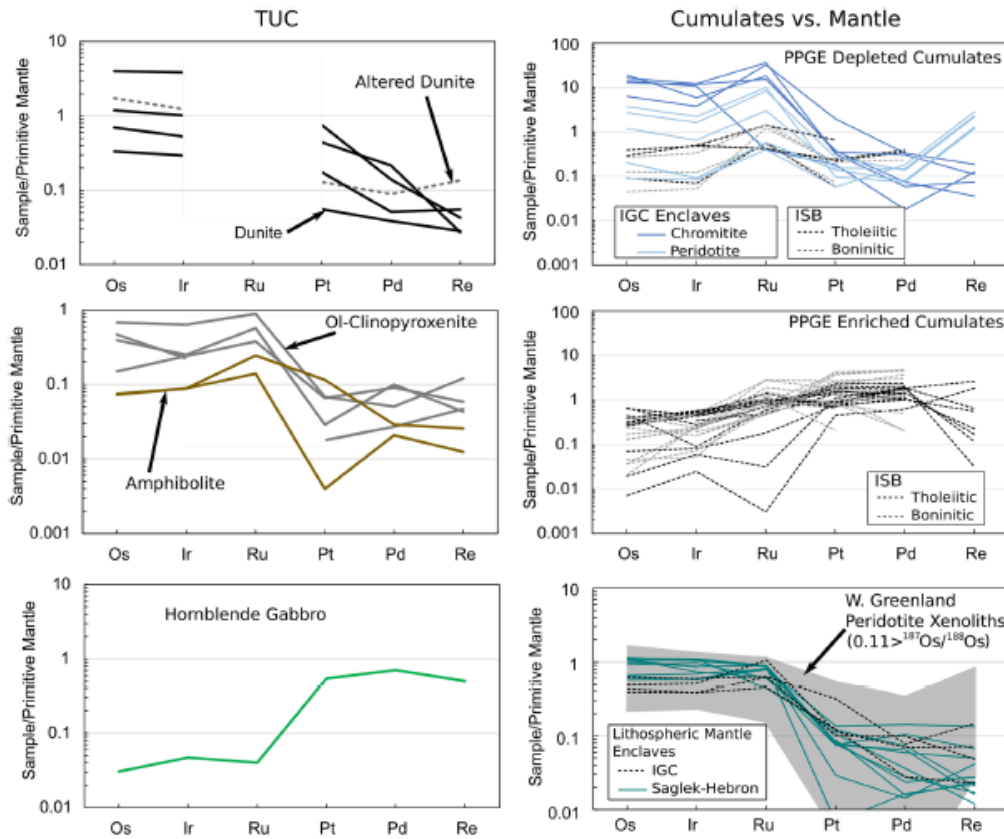
カンラン岩試料。右2枚目のピンク色が金雲母、黄色部分が角閃石でいずれも含水鉱物である。一番右の図で直方輝石が不均質に(図の左側に)偏って産していることがわかる。



角閃石 (Amphibole) と直方輝石(Opx)のコンドライト値規格化微量元素のパターン

#### 4.2. Os 同位体・白金族元素組成分析

本試料のようにマグマ移動性元素影響が大きいカンラン岩の初生的な特徴を明らかにするために Os 同位体組成, 白金族元素分析を行った (McIntyre, Pearson, Szilas and Morishita, Contirb. Mineral. Petrol., 2019). その結果, これらの分析値は, これらのカンラン岩体がマグマからの集積岩である可能性を強く示唆した.



始源的マントル値で規格化した太古代カンラン岩体中の白金族元素組成の特徴

#### 4.3. Ru 同位体分析

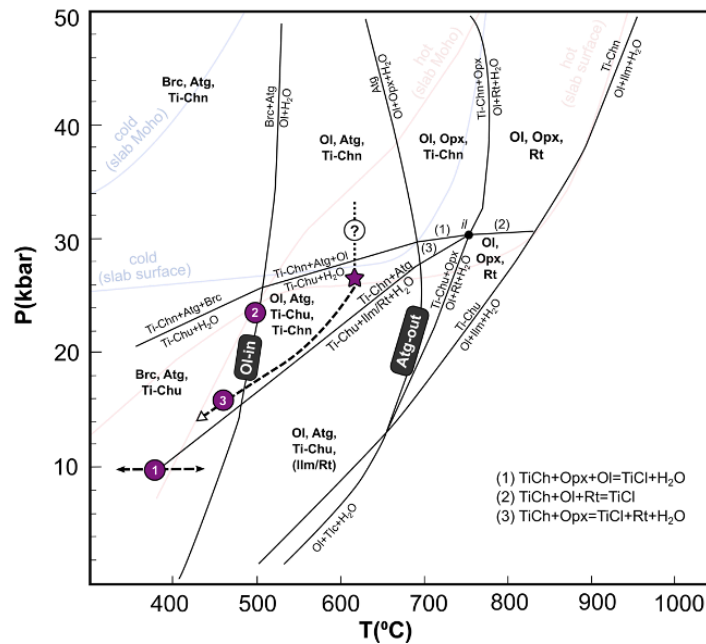
マグマ移動性元素の影響を受けにくい Ru 同位体組成を測定した. その結果, 現在のマントルとは大きく異なる特徴を示していることを明らかにし, 初期地球のマントル情報およびレイトベニア の組成について検討することができた (Fischer-Gödde et al., Nature, 2020).



#### 4.4. カンラン岩体の温度圧力履歴の見積もり

Lens B 岩体のカンラン岩中の得意な鉱物組み合わせから温度圧力履歴を推定した。

推定された温度圧力条件からは、これらの岩体が一度蛇紋岩化し、エクログャイト相相当の温度圧力を経験することで脱水反応を受け、それらがさらに様々な程度で加水(蛇紋岩化)および炭酸塩岩化したことが初めて明らかになった。これらの温度圧力から太古代にはすでにプレートテクトニクスが起きていた可能性を支持するようにも思えるが、垂直テクトニクス(地殻の厚化によるエクログャイト相条件の達成)でも説明が可能であるため、今後の詳細な検討が必要である。



上記の鉱物組織観察と温度圧力条件から上記の温度圧力履歴を見積もった。このカンラン岩体は、蛇紋岩化作用を受けたのち①、加熱・加圧による脱蛇紋岩化作用を受け②、エクログャイト相相当の温度圧力を経験したのち★、再び蛇紋岩化を受けたことが読み取れる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 24件／うち国際共著 18件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ghosh Biswajit, Mukhopadhyay Sarmishtha, Morishita Tomoaki, Tamura Akihiro, Arai Shoji, Bandyopadhyay Debaditya, Chattopadhyaya Soumi, Ovung Thungyani N.	4. 巻 160
2. 論文標題 Diversity and evolution of suboceanic mantle: Constraints from Neotethyan ophiolites at the eastern margin of the Indian plate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 67～77
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jseaes.2018.04.010	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 Morishita Tomoaki, Ghosh Biswajit, Soda Yusuke, Mizukami Tomoyuki, Tani Ken-ichiro, Ishizuka Osamu, Tamura Akihiro, Komaru Chihiro, Arai Shoji, Yang Hsiao-Chin, Chen Wen-Shan	4. 巻 112
2. 論文標題 Petrogenesis of ultramafic rocks and olivine-rich troctolites from the East Taiwan Ophiolite in the Lichi m?lange	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Mineralogy and Petrology	6. 最初と最後の頁 521～534
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00710-017-0547-6	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 Hamdy Mohamed M., Abd El-Wahed Mohamed A., Gamal El Dien Hamed, Morishita Tomoaki	4. 巻 298
2. 論文標題 Garnet hornblendite in the Meatiq Core Complex, Central Eastern Desert of Egypt: Implications for crustal thickening preceding the ?600 Ma extensional regime in the Arabian-Nubian Shield	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Precambrian Research	6. 最初と最後の頁 593～614
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.precamres.2017.07.002	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 Ghosh Biswajit, Morishita Tomoaki, Ray Jyotisanakar, Tamura Akihiro, Mizukami Tomoyuki, Soda Yusuke, Ovung Thungyani N.	4. 巻 457
2. 論文標題 A new occurrence of titanian (hydro)andradite from the Nagaland ophiolite, India: Implications for element mobility in hydrothermal environments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemical Geology	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） <a href="https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2017.03.012">https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2017.03.012</a>	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 Chattopadhyaya Soumi, Ghosh Biswajit, Morishita Tomoaki, Nandy Sandip, Tamura Akihiro, Bandyopadhyay Debaditya	4. 巻 138
2. 論文標題 Reaction microtextures in entrapped xenoliths in alkali basalts from the Deccan large igneous province, India: Implications to the origin and evolution	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 291 ~ 305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2017.01.028	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 該当する

1. 著者名 Torabi Ghodrat, Arai Shoji, Morishita Tomoaki, Tamura Akihiro	4. 巻 25
2. 論文標題 Mantle hornblendites of Naein ophiolite (Central Iran): Evidence of deep high temperature hydrothermal metasomatism in an upper mantle section	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Petrology	6. 最初と最後の頁 114 ~ 137
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1134/S0869591117010076	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 Ghosh Biswajit, Misra Santanu, Morishita Tomoaki	4. 巻 102
2. 論文標題 Plastic deformation and post-deformation annealing in chromite: Mechanisms and implications	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 American Mineralogist	6. 最初と最後の頁 216 ~ 226
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2138/am-2017-5709	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 Ichiyama Yuji, Morishita Tomoaki, Tamura Akihiro, Arai Shoji	4. 巻 102
2. 論文標題 Adakite metasomatism in a back-arc mantle peridotite xenolith from the Sea of Japan	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 American Mineralogist	6. 最初と最後の頁 341 ~ 346
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2138/am-2017-5720	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 Ghosh Biswajit, Bandyopadhyay Debaditya, Morishita Tomoaki	4. 巻 47
2. 論文標題 Chapter 7 Andaman?Nicobar Ophiolites, India: origin, evolution and emplacement	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geological Society, London, Memoirs	6. 最初と最後の頁 95 ~ 110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1144/M47.7	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 Mami, Horie Kenji, Tani Kenichiro, Yoshida Takeyoshi, Hokada Tomokazu, Kiyokawa Shoichi	4. 巻 26
2. 論文標題 Timescale of magma chamber processes revealed by U-Pb ages, trace element contents and morphology of zircons from the Ishizuchi caldera, Southwest Japan Arc	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 e12182 ~ e12182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12182	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 Padrones Jenielyn T., Tani Kenichiro, Tsutsumi Yukiyasu, Imai Akira	4. 巻 142
2. 論文標題 Imprints of Late Mesozoic tectono-magmatic events on Palawan Continental Block in northern Palawan, Philippines	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 56 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2017.01.027	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 Daiku Kumiko, Hiramatsu Yoshihiro, Matsuzawa Takanori, Mizukami Tomoyuki	4. 巻 722
2. 論文標題 Slow slip rate and excitation efficiency of deep low-frequency tremors beneath southwest Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tectonophysics	6. 最初と最後の頁 314 ~ 323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tecto.2017.11.016	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 Aoya Mutsuki, Mizukami Tomoyuki, Endo Shunsuke	4. 巻 123
2. 論文標題 Geologic traverse of the Sambagawa metamorphic belt in central Shikoku, SW Japan:	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 The Journal of the Geological Society of Japan	6. 最初と最後の頁 491 ~ 514
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2017.0038	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 Morishita, T., Tani, K.-I., Soda, Y., Tamura, A., Mizukami, T., Ghosh, B.	4. 巻 In press
2. 論文標題 The uppermost mantle section below a remnant proto-Philippine Sea island arc: insights from the peridotite fragments from the Daito Ridge.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 American Mineralogist	6. 最初と最後の頁 In press
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 該当する

1. 著者名 Ghosh Biswajit, Mukhopadhyay Sarmishtha, Morishita Tomoaki, Tamura Akihiro, Arai Shoji, Bandyopadhyay Debadiya, Chattopadhaya Soumi, Ovung Thungyani N	4. 巻 In press
2. 論文標題 Diversity and evolution of suboceanic mantle: constraints from Neotethyan ophiolites at the eastern margin of the Indian plate	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 In press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2018.04.010	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 Hamdy Mohamed M., Gamal El Dien Hamed, Abd El-Wahed Mohamed A., Morishita Tomoaki	4. 巻 In press
2. 論文標題 Garnierite-bearing serpentinite from the Central Eastern Desert of Egypt: A signature of paleo-weathering in the Arabian Nubian Shield?	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of African Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 In press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jafrearsci.2017.10.007	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 Morishita Tomoaki, Ghosh Biswajit, Soda Yusuke, Mizukami Tomoyuki, Tani Ken-ichiro, Ishizuka Osamu, Tamura Akihiro, Komaru Chihiro, Aari Shoji, Yang Hsiao-Chin, Chen Wen-Shan	4. 巻 なし
2. 論文標題 Petrogenesis of ultramafic rocks and olivine-rich troctolites from the East Taiwan Ophiolite in the Lichi m?lange	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Mineralogy and Petrology	6. 最初と最後の頁 なし
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00710-017-0547-6	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 Handy Mohamed M., Abd El-Wahed Mohamed A., Gamal El Dien Hamed, Morishita Tomoaki	4. 巻 298
2. 論文標題 Garnet hornblendite in the Meatiq Core Complex, Central Eastern Desert of Egypt: Implications for crustal thickening preceding the ?600 Ma extensional regime in the Arabian-Nubian Shield	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Precambrian Research	6. 最初と最後の頁 593 ~ 614
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.precamres.2017.07.002	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 Ghosh Biswajit, Morishita Tomoaki, Ray Jyotisanakar, Tamura Akihiro, Mizukami Tomoyuki, Soda Yusuke, Ovung Thungyani N.	4. 巻 457
2. 論文標題 A new occurrence of titanian (hydro)andradite from the Nagaland ophiolite, India: Implications for element mobility in hydrothermal environments	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Chemical Geology	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) <a href="https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2017.03.012">https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2017.03.012</a>	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 森下 知晃	4. 巻 123
2. 論文標題 中央海嶺産海洋プレート深部起源岩石掘削の成果と展望	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地質学雑誌	6. 最初と最後の頁 185 ~ 205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5575/geosoc.2016.0063	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 森下 知晃、黒田 潤一郎、小野 重明、藤江 剛、山野 誠、中西 正男、尾鼻 浩一郎、中村 恭之、斎藤 実篤、小平 秀一、木村 純一	4. 巻 126
2. 論文標題 古い海洋プレートの沈み込み直前での屈曲断層形成に伴う加水作用解明に向けた海洋掘削計画概要	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 地學雜誌	6. 最初と最後の頁 247 ~ 262
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) <a href="https://doi.org/10.5026/jgeography.126.247">https://doi.org/10.5026/jgeography.126.247</a>	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 Barth A. P., Tani K., Meffre S., Wooden J. L., Coble M. A., Arculus R. J., Ishizuka O., Shukle J. T.	4. 巻 18
2. 論文標題 Generation of Silicic Melts in the Early Izu-Bonin Arc Recorded by Detrital Zircons in Proximal Arc Volcaniclastic Rocks From the Philippine Sea	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 3576 ~ 3591
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2017GC006948	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 Padrones Jenielyn T., Tani Kenichiro, Tsutsumi Yukiyasu, Imai Akira	4. 巻 142
2. 論文標題 Imprints of Late Mesozoic tectono-magmatic events on Palawan Continental Block in northern Palawan, Philippines	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Asian Earth Sciences	6. 最初と最後の頁 56 ~ 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jseaes.2017.01.027	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 Daiku Kumiko, Hiramatsu Yoshihiro, Matsuzawa Takanori, Mizukami Tomoyuki	4. 巻 722
2. 論文標題 Slow slip rate and excitation efficiency of deep low-frequency tremors beneath southwest Japan	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Tectonophysics	6. 最初と最後の頁 314 ~ 323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.tecto.2017.11.016	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6件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 Morishita, T., Harigane, Y., Soda, Y., Tamura, A., Hashimoto, S., Snow, J.E>
2. 発表標題 Petrological diversity of abyssal peridotites from the ultraslow-spreading Gakkel Ridge, Arctic Ocean
3. 学会等名 JpGU
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Morishita, T., Szilas, K., Pearson, G.
2. 発表標題 Petrological diversity of abyssal peridotites from the ultraslow-spreading Gakkel Ridge, Arctic Ocean
3. 学会等名 JpGU (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 水上知行
2. 発表標題 含水かんらん岩に見られるDisGBSクリーブの特徴的構造
3. 学会等名 日本地質学会2017年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 駒井 美穂, 水上知行, 新井 翔, 永冶方敬, Simon Wallis
2. 発表標題 緑泥石かんらん岩中の10um径かんらん石の動的再結晶
3. 学会等名 日本地質学会2017年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Komai, M., Mizukami, T., Arai, T., Nagaya, T. and Wallis, S.
2. 発表標題 Petrological and structural analyses of ultrafine-grained ductile shear zone in wet peridotite -A case study in the Gongen outcrop in the Sanbagawa belt-
3. 学会等名 日本惑星地球科学連合2017年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森下 知晃、山野 誠、藤江 剛、小野 重明、木村 純一、尾鼻 浩一郎、中村 恭之、山口 飛鳥、鹿児島 涉悟、斎藤 実篤、小平 秀一
2. 発表標題 古い海洋プレートの沈み込み直前での屈曲断層掘削計画：ロンドン会議の 成果
3. 学会等名 日本惑星地球科学連合2017年会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 講談社、森下 知晃、土屋 健、高橋 拓真	4. 発行年 2017年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 140
3. 書名 講談社のマンガ図鑑 MOVE COMICS NEXT 地球と生命の大進化！ 地球46億年のひみつ	

1. 著者名 講談社、森下 知晃、土屋 健、高橋 拓真	4. 発行年 2017年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 140
3. 書名 講談社のマンガ図鑑 MOVE COMICS NEXT 地球と生命の大進化！ 地球46億年のひみつ	

〔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	谷 健一郎  (Tani Kenichiro)  (70359206)	独立行政法人国立科学博物館・地学研究部・研究員    (82617)	
研究分担者	水上 知行  (Mizukami Tomoyuki)  (80396811)	金沢大学・自然システム学系・助教    (13301)	
研究分担者	針金 由美子  (Harigane Yumiko)  (90569360)	国立研究開発法人産業技術総合研究所・地質調査総合センター・主任研究員    (82626)	