

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K14405

研究課題名(和文) アメリカ西部変成コアコンプレックスの大陸地殻強度マッピング

研究課題名(英文) Strength mapping of continental crust in metamorphic core complexes of the western United States

研究代表者

永治 方敬 (Nagaya, Takayoshi)

東京大学・大学院理学系研究科(理学部)・助教

研究者番号：10795222

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：米国西部のルビー山地及びイーストハンボルト山脈に露出する大陸地殻由来の変形した岩石を調査した。得られた岩石試料は異なる変形組織を示し、地殻内の異なる条件で変形したと予測される。これらの岩石試料セットは、様々な変形条件における岩石の流動特性に関する情報を提供する。室内実験から試料中の鉱物の結晶方位情報を取得し、石英のTi含有量を取得することに成功した。これは岩石の変形条件の定量的な制約を可能にし、地殻内の詳細な強度プロファイルの構築への貢献が期待される成果である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

地震や火成活動の生じる大陸地殻内の強度プロファイルの構築を目指し、大陸地殻由来の岩石を用いた研究を実施した。米国西部ルビー山地・イーストハンボルト山脈に露出する岩石は大陸地殻内での変形によって生じた様々な鉱物組織を保存している。これらの異なる微細組織は地殻内の異なる変形条件を反映していると考えられ、微細な変形組織それぞれに対して鉱物の結晶方位や化学組成の分析を実施した。これらの分析結果から地殻内の様々な深さでの岩石の流動特性に関する情報が得られた。今回の調査地域のほか複数地域の地殻内の岩石の流動特性について、継続的な追加研究によって地殻内の詳細な強度プロファイルが明らかになることが期待される。

研究成果の概要(英文)：Natural deformed rocks derived from the continental crust and exposed in the Ruby Mountains-East Humboldt Range of the western US were investigated. Obtained rock samples show the different deformation textures in rocks predicted to have been deformed under different deformation conditions in the continental crust. A set of these rock samples can provide us information of the rheological properties of under various deformation conditions in the crust. In laboratory experiments it was successful to obtain crystallographic orientation information of minerals and the Ti contents of quartz grains in samples. This achievement enables us to constrain the quantitative deformation conditions and is expected to contribute to construct a detailed strength profile through the crust.

研究分野：地質学、構造地質学、構造岩石学、鉱物物理学、構造地震学

キーワード：変成コアコンプレックス EBSD結晶方位測定 NanoSIMS Ti-in-Quartz地質温度計 大陸地殻強度 ルビー山地 イーストハンボルト山脈 上部マントル

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

岩石は地球最表層部では低温・低圧条件下で脆性的な挙動をする一方、その深部では比較的高温・高圧下で塑性的な変形をしている。この地球表層部(リソスフェア)の各深さで岩石が経験している差応力の大きさ、つまりリソスフェアの強度プロファイルの構築は、運動学であるプレートテクトニクス理論を発展させ動力学的に地殻変動を再現するだけでなく、地殻内地震のメカニズム解明のためにも不可欠な事項となっている。

2. 研究の目的

本研究は、大陸地殻内の様々な深さで変形した天然試料から、各深さで支配的な変形メカニズム及び変形時の各条件(圧力や温度など)を明らかにすることで、地殻内での岩石変形を理論化し、複数存在する地殻構成鉱物の塑性変形構成則の検証と大陸地殻強度プロファイルの再構築を研究目的とする。

3. 研究の方法

米国西部の変成コアコンプレックス(metamorphic core complexes, MCC)岩体を本研究課題における調査地域とする。MCCは大陸地殻において大規模な伸長変形が生じた地域のことであり、この広範囲の伸長に関連して地殻内の様々な深さから非常に強く変形した地殻構成岩が低角の正断層に沿って上昇・露出している。そのため地殻深部情報を得ることができ、地殻深部から浅部までの一連の変形を連続的に直接観察できる、世界的にも数少ない代表的地域である[1]。MCC岩体では変形条件の違いを反映して岩石の変形程度や鉱物微細組織が異なっており[2]、これらの岩石から地殻内の変形を連続的に追うことで、これまで実験・理論的に提案された地殻構成鉱物の塑性変形構成則の検証に利用できる可能性がある。本研究課題ではMCC岩体の中でもネバダ州ルビー山地及びイーストハンボルト山脈を主な調査地域とする。これらの地域に露出する一連の変形した岩体は、先攻研究によって地殻浅部から深部に相当する約300から700°Cまでの幅広い温度範囲での各変形微細組織を示す試料一式を提供すると期待されている[3]。しかし、未だ構成則を構築するに十分なデータセットは得られておらず、本研究では本地域の野外調査と重点的な試料採取を行い、変形程度の異なる岩石を連続的かつ大規模に採取・分析することで地殻構成岩類の地質学的時間スケールでの岩石変形の定式化を行う。

採取した岩石試料に対して、偏光顕微鏡や走査型電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope, SEM)による鉱物同定・微細組織観察のほか、電子プローブマイクロアナライザー(Electron Probe Micro Analyzer, EPMA)による鉱物の化学組成の定量分析、高空間分解能かつ高感度の二次イオン質量分析装置(Nanoscale Secondary Ion Mass Spectrometry, nanoSIMS)による石英中のTi量の測定、電子線後方散乱回折法(Electron backscatter diffraction, EBSD)による鉱物の結晶方位マッピング及び結晶軸選択配向(Crystallographic preferred orientation, CPO)の測定を行い、これらの分析・解析結果から複合的に地殻構成鉱物の変形メカニズム及び変形時の各条件を決定する。

4. 研究成果

(1) ネバダ州ルビー山地及びイーストハンボルト山脈での野外地質調査を実施した。採取されたこれらの大陸地殻構成岩類中の構成鉱物を用いた室内分析では、光学顕微鏡及びSEMによる微細組織観察に加え、EPMAを用いた試料中の構成鉱物の同定・鉱物化学組成分析をカリフォルニア大学ロサンゼルス校(UCLA)にて実施した。また、EBSDによる岩石試料中の構成鉱物の結晶方位測定を東京大学及び南カリフォルニア大学(USC)にて実施した。東京大学では試料中の比較的広範囲の分析をW-SEMに備え付けられたEBSD検出器を用いて測定した。極細粒な鉱物粒子に関しては、USCにて電界放出型(Field Emission-)SEMに備え付けられた検出器を用いて測定した。EBSD測定では、SEMのチャンパー内の真空度を調整することで、本研究課題に適した分析環境を構築した。真空度を調整した環境下で、約80~90%の高い指数付けに成功した。光学・電子顕微鏡による微細組織観察、UCLAでのEPMAによる鉱物化学組成データ、及び東京大学とUSCでのEBSDによる結晶方位データから、調査地域内で試料ごとに異なる深さ領域での変形微細組織が見られ、変形程度の異なる大陸花崗岩類の試料セットであることを確認した。ラモイルキャニオン、シークレットパス、エンジェルレイク周辺から採取されている岩石試料の順に、地殻深部から浅部への変形微細組織が保存されていることが明らかになった。特にエンジェルレイク周辺では採取された岩石試料中の石英及び長石の微小剪断帯内では、異なる深さで形成されたことが予想される各微細変形組織が確認され、石英及び長石類の変形組織の発展が観察できる。そのため各変形微細組織が形成した時の変形条件を定量的に見積もるため、アリゾナ州立大学

での NanoSIMS を用いた石英中のチタン含有量測定を実施した。各採取地域から得られた岩石試料内で見られる、各変形微細組織中の石英に関して約 150 点のチタン含有量のデータを得ることに成功した。

本研究課題の派遣先及びその協力関係にある研究機関の研究者との研究協力関係は継続しており、今後も本課題の遂行によって得られた成果の解析作業などを行いながら、本研究課題に関連した共同研究を展開していく予定である。

(2) このほかりソスフェアにおける岩石強度推定に関連して以下の研究を実施し成果を得た。アメリカ・カリフォルニア州ジェードコーブ周辺の野外調査から得られた滑石片岩に対して、EBSD による滑石及び角閃石の結晶方位測定に成功した。また EBSD での測定粒子を集束イオンビームを用いて薄膜試料に加工・製作し、透過電子顕微鏡による結晶方位測定を行うことで、EBSD の結晶方位測定結果の精度と正確性を評価した。これらは EBSD による滑石の結晶方位マップの測定に成功し、滑石の CPO を報告した初めての研究成果である[4]。本研究での EBSD による滑石の CPO 測定手法や、本成果をもとに予想される滑石片岩の摩擦特性及び地震波異方性などの物理的特性は今後沈み込み帯のスラブマントル境界や海嶺域を始め、滑石を多く含む変成岩や火成岩で幅広く活用が期待される。またこれまで SiO₂ 流体の流入による交代変成作用を被った滑石を多く含む上部マントル領域の異方性構造は滑石の CPO 測定がされていなかったことから定量的な議論が困難であった。しかし、本研究成果から今後、地震波異方性観測を含む地球物理学的な観測から、SiO₂ 流体の流路やその痕跡を探查できる可能性がある。

<引用文献>

- [1] MacCready, T., Snoke, A.W., Wright, J.E. & Howard, K.A. Mid-crustal flow during Tertiary extension in the Ruby Mountains core complex, Nevada. *Geological Society of America Bulletin*, 109, 1576–1594 (1997).
- [2] Hacker, B.R., Yin, A., Christie, J.M. & Snoke, A.W. Differential stress, strain rate, and temperatures of mylonitization in the Ruby Mountains, Nevada: Implications for the rate and duration of uplift. *Journal of Geophysical Research*, 95, 8569–8580 (1990).
- [3] Hallett, B.W. & Spear, F.S. The P–T history of anatectic pelites of the Northern East Humboldt Range, Nevada: Evidence for tectonic loading, decompression, and anatexis. *Journal of Petrology*, 55, 3–36 (2014).
- [4] Nagaya, T., Okamoto, A., Oyanagi, R., Seto, Y., Miyake, A., Uno, M., Muto, J. & Wallis, S.R. Crystallographic preferred orientation of talc determined by an improved EBSD procedure for sheet silicates: Implications for anisotropy at the slab–mantle interface due to Si-metasomatism. *American Mineralogist*, 105, 873–893 (2020).

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Diana Mindaleva, Masaaki Uno, Fumiko Higashino, Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya	4. 巻 372-373:105521
2. 論文標題 Rapid fluid infiltration and permeability enhancement during middle-lower crustal fracturing: Evidence from amphibolite-granulite-facies fluid-rock reaction zones, Sor Rondane Mountains, East Antarctica	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Lithos	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.lithos.2020.105521	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 Yui Kouketsu, Kazushi Sadamoto, Hayato Umeda, Hirokazu Kawahara, Takayoshi Nagaya, Tomoki Taguchi, Hiroshi Mori, Simon Wallis, Masaki Enami	4. 巻 0
2. 論文標題 Thermal structure in subducted units from continental Moho depths in a palaeo subduction zone, the Asemigawa region of the Sanbagawa metamorphic belt, SW Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Metamorphic Geology	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) 10.1111/jmg.12584	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 Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Kenta Yoshida, Masaaki Uno, Takayoshi Nagaya, Noriyoshi Tsuchiya	4. 巻 388-389:106096
2. 論文標題 Multi-stage infiltration of Na- and K-rich fluids from pegmatites at mid-crustal depths as revealed by feldspar replacement textures	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Lithos	6. 最初と最後の頁 1-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.lithos.2021.106096	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 Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Ryosuke Oyanagi, Yusuke Seto, Akira Miyake, Masaaki Uno, Jun Muto, Simon R. Wallis	4. 巻 105
2. 論文標題 Crystallographic preferred orientation of talc determined by an improved EBSD procedure for sheet silicates: Implications for anisotropy at the slab-mantle interface due to Si-metasomatism	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 American Mineralogist	6. 最初と最後の頁 873-893
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2138/am-2020-7006	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 Otgonbayar Dander, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Ryosuke Oyanagi, Takayoshi Nagaya, Ulziiburen Burenjargal, Tsuyoshi Miyamoto, Noriyoshi Tsuchiya	4. 巻 174:86
2. 論文標題 Formation of secondary olivine after orthopyroxene during hydration of mantle wedge: evidence from the Khantaishir Ophiolite, western Mongolia	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Contributions to Mineralogy and Petrology	6. 最初と最後の頁 1-22
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00410-019-1623-1	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 Masaki Enami, Jun-Ichi Kimura, Motohiro Tsuboi, Yui Kouketsu, Takayoshi Nagaya, Shuaimin Huang	4. 巻 28:e12274
2. 論文標題 Coexisting different types of zoned garnet in kyanite-quartz eclogites from the Sanbagawa metamorphic belt: Evidence of deformation-induced lithological mixing during prograde metamorphism	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 1-19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12274	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31件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Takayoshi Nagaya, Simon R. Wallis, Andrew Walker, James Wookey, Kazuhiko Ishii, Michael Kendall
2. 発表標題 Mineralogy and structure of the shallow mantle wedge: evidence from seismic anisotropy in the Ryukyu Arc and structural petrological studies
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takayoshi Nagaya, Simon R. Wallis, Hirokazu Kawahara, Shunsuke Endo, Hiroshi Mori, Yoshihiro Asahara
2. 発表標題 Brucite as a major phase in the shallow mantle wedge
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takayoshi Nagaya, Simon R. Wallis
2. 発表標題 Serpentinized shear zones with low frictional strength by grain-boundary sliding of antigorite at the depth of deep SSEs
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kazuyuki Yoshida, Takayoshi Nagaya, Simon R. Wallis
2. 発表標題 Deformation of antigorite serpentinite in the base of the shallow wedge mantle and relationship to slow earthquakes
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Takayoshi Nagaya, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 Crystal Preferred Orientation development of Secondary Olivine Formed by Hydration of Othopyroxene: Implication to Anisotropy of Shallow Mantle Wedge during Initiation Stage of Subduction
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yui Kouketsu, Kazushi Sadamoto, Hayato Umeda, Hirokazu Kawahara, Takayoshi Nagaya, Tomoki Taguchi, Hiroshi Mori, Simon R. Wallis, Masaki Enami
2. 発表標題 Thermal structure near the continental Moho of subduction zone: Natural example of the Asemigawa region of the Sanbagawa metamorphic belt, SW Japan
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Astin Nurdiana, Atsushi Okamoto, Masaaki Uno, Kenta Yoshida, Takayoshi Nagaya, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 The formation of micro- to nano-pores in feldspars induced by fluid infiltration within the crust
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 永治 方敬・岡本 敦・木戸 正紀・武藤 潤・ウォリス サイモン
2. 発表標題 沈み込み帯マントルウェッジにおける分布不均一なブルース石のアンチゴライトとの脱水分解過程における空隙ネットワークの発生と発達
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 纈纈 佑衣・貞本 和志・梅田 隼人・河原 弘和・永治 方敬・田口 知樹・森 宏・ウォリス サイモン・榎並 正樹
2. 発表標題 四国中央部三波川帯汗見川地域に記録されたモホ不連続面近傍 におけるスラブの温度構造及び変形構造
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 駒井 美穂・水上 知行・ウォリス サイモン・永治 方敬・大内 智博
2. 発表標題 含水・高差応力条件におけるカンラン石の動的再結晶
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 Takayoshi Nagoya, Simon Wallis
2. 発表標題 Analysis of EBSD mapping data of antigorite schist from the Sanbagawa belt, SW Japan and implication of a grain boundary sliding as an antigorite CPO formation mechanism
3. 学会等名 European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takayoshi Nagaya, Simon Wallis
2. 発表標題 Grain boundary sliding as an antigorite CPO formation mechanism and implications for the slab-mantle boundary rheology: Example of antigorite schist from the Sanbagawa belt, SW Japan
3. 学会等名 American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Simon R. Wallis, Takayoshi Nagaya
2. 発表標題 Grain boundary sliding and antigorite CPO formation in antigorite schist from the Sanbagawa belt, SW Japan: implications for the slab-mantle boundary rheology
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Diana Mindaleva, Masaoki Uno, Fumiko Higashino, Takayoshi Nagaya, Ryosuke Oyanagi, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 Time scales of Cl-bearing fluid infiltration and permeability estimated by reactive transport modeling for ranulite/amphibolite-hosted reaction zones, southern Sor Rondane Mountains, East Antarctica
3. 学会等名 15th International Workshop on WATER DYNAMICS Deeper and Hotter in Frontier Earth (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永治 方敬・岡本 敦・大柳 良介・瀬戸 雄介・三宅 亮・宇野 正起・武藤 潤・ウォリス サイモン
2. 発表標題 沈み込み帯スラブマントル境界における強いItalc CPOの形成
3. 学会等名 変成岩などシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Takayoshi Nagaya, Masaaki Uno, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 Crystal Preferred Orientation of Secondary Olivine Formed after Orthopyroxene in Mantle Wedge during Serpentinization from the Khantaishir Ophiolite, Western Mongolia
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Diana Mindaleva, Masaaki Uno, Fumiko Higashino, Takayoshi Nagaya, Ryosuke Oyanagi, Atsushi Okamoto, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 Time scales of Cl-bearing fluid infiltration and permeability estimated by reactive transport modelling for granulite/amphibolite-hosted reaction zones, Sor Rondane Mountains, East Antarctica
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Simon Wallis, Takayoshi Nagaya
2. 発表標題 Formation in antigorite schist from the Sanbagawa belt, SW Japan by grain boundary sliding
3. 学会等名 日本地質学会 125年学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 駒井 美穂・水上 知行・永冶 方敬・ウォリス サイモン・大内 智博
2. 発表標題 DisGBS領域におけるかんらん石の再結晶:新粒子形成に関する詳細な方位解析
3. 学会等名 日本地質学会 125年学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Takayoshi Nagaya, Simon Wallis, Yusuke Seto, Akira Miyake, Yusuke Soda, Seiichiro Uehara, Megumi Matsumoto
2. 発表標題 Mis-indexing of antigorite crystallographic orientations in EBSD measurements
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Simon Wallis, Shunsuke Endo, Takayoshi Nagaya, Hiroshi Mori, Yoshihiro Asahara, Hirokazu Kawahara
2. 発表標題 Evidence for localized high fluid pressure along the paleo subduction boundary exposed in the Sanbagawa belt, SW Japan
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsubasa Arai, Tomoyuki Mizukami, Takayoshi Nagaya, Simon Wallis
2. 発表標題 Rheological transition during progressive antigorite serpentinization of peridotite
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Miho Komai, Tomoyuki Mizukami, Tsubasa Arai, Takayoshi Nagaya, Simon Wallis
2. 発表標題 Petrological and structural analyses of ultrafine-grained ductile shear zone in hydrous peridotite: A case study of the Gongen outcrop in the Sanbagawa belt
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tsubasa Arai, Tomoyuki Mizukami, Takayoshi Nagaya, Simon Wallis, Tomoaki Morishita, Yusuke Soda
2. 発表標題 Chemically induced formation of pull-apart structure of Cr-spinel
3. 学会等名 Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永治 方敬・岡本 敦・ウォリス サイモン・大柳 良介・武藤 潤・宇野 正起
2. 発表標題 沈み込み帯プレート境界におけるSi流体交代作用によるTalc CPOの形成
3. 学会等名 日本鉱物科学会 2017年年会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永治 方敬・岡本 敦・木戸 正紀・武藤 潤・ウォリス サイモン・宇野 正起・大柳 良介
2. 発表標題 実験前後での微細組織の直接的な比較観察 ~ブルース石+アンチゴライト かんらん石の脱水分解反応~
3. 学会等名 日本地質学会 124 年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 永治 方敬・ウォリス サイモン・岡本 敦・上原 誠一郎・道林 克禎・西井 彩
2. 発表標題 浅部ウェッジマントルにおけるアンチゴライトCPO形成メカニズム～四国中央部三波川変成帯 別子・白髪山地域の例～
3. 学会等名 日本地質学会 124 年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Otgonbayar Dandar, Atsushi Okamoto, Masaoki Uno, Takayoshi Nagaya, Noriyoshi Tsuchiya
2. 発表標題 Mass Transfer during Formation of Secondary Olivine within Subduction Zone: Example from the Khantaishir Ophiolite, Western Mongolia
3. 学会等名 日本地質学会 124 年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 駒井 美穂・水上 知行・新井 翔・永治 方敬・ウォリス サイモン
2. 発表標題 緑泥石かんらん岩中の10ミクロン径かんらん石の動的再結晶
3. 学会等名 日本地質学会 124 年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 貞本 和志・ウォリス サイモン・繻繻 佑衣・森 宏・永治 方敬・石井和彦
2. 発表標題 ラマン炭質物温度計を用いた三波川沈み込み帯の温度構造決定:四国中央部白髪山地域の例
3. 学会等名 日本地質学会 124 年学術大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Simon Wallis, Takayoshi Nagaya, Atsushi Okamoto, Seiichiro Uehara, Katsuyoshi Michibayashi, Aya Nishii
2. 発表標題 Grain boundary sliding as an antigorite CPO formation mechanism
3. 学会等名 Joint Workshop on Slow Earthquakes 2017 (国際学会)
4. 発表年 2017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
研究協力者	プラット ジョン (Platt John)	南カリフォルニア大学・Department of Earth Sciences・教授	
連携研究者	岡本 敦 (Okamoto Atsushi) (40422092)	東北大学・環境科学研究科・教授 (11301)	
連携研究者	武藤 潤 (Muto Jun) (40545787)	東北大学・理学研究科・准教授 (11301)	
連携研究者	ウォリス サイモン (Wallis Simon) (30263065)	東京大学・理学系研究科・教授 (12601)	

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			
米国	University of Southern California	University of California, Los Angeles	Arizona State University	