

令和 3 年 5 月 19 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H01315

研究課題名(和文) 超高压高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定

研究課題名(英文) Viscosity measurement of minerals dominant in the mantle transition zone by deformation experiments at high pressure and high temperature

研究代表者

川添 貴章 (Kawazoe, Takaaki)

広島大学・先進理工系科学研究科(理)・准教授

研究者番号：40527610

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,600,000円

研究成果の概要(和文)：大型放射光施設SPring-8において超高压高温変形実験によりマントル遷移層鉱物の粘性率を測定した。粘性率測定実験は、2018年度から2020年度に計46回行った。この結果、マントル遷移層の粘性率の主要構成鉱物(圧力)・温度・歪速度・含水量依存性を明らかにするためのデータを得た。さらに広島大学地球惑星システム学プログラムに超高压高温変形実験用の精密加工環境を整備し、マルチアンビル型高温高压発生装置を導入した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

マントル遷移層の粘性率は、地球を含む地球型惑星内部の熱的進化と化学的進化を理解する上で、非常に重要である。しかし、マントル遷移層の粘性率は地球物理学的にも地球内部物質科学的にも明らかになっていない。本研究課題では、超高压高温変形実験によりマントル遷移層鉱物の粘性率を測定した。この結果、マントル遷移層の粘性率の主要構成鉱物(圧力)・温度・歪速度・含水量依存性を明らかにするためのデータを得た。

研究成果の概要(英文)：Viscosity of minerals dominant in the mantle transition zone was measured by conducting deformation experiments at high pressure and high temperature at synchrotron facility, SPring-8. As a result, we obtained experimental data to constrain the viscosity of the mantle transition zone as a function of the dominant mineral (pressure), temperature, strain rate and water content. Moreover, we set up precision machining equipment for the deformation experiments at high pressure, and installed a multi-anvil high-pressure high-temperature apparatus at department of Earth and planetary systems science at Hiroshima University.

研究分野：地球惑星内部物質科学

キーワード：マントル遷移層 ウォズリアイト リングウッドライト 粘性率 応力 歪 超高压高温変形実験 放射光

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

マントル遷移層の粘性率は、地球内部の熱的進化と化学的進化について理解する上で、非常に重要である。東アジアと東南アジア下では沈み込むスラブはマントル遷移層近傍に滞留し、中米下では下部マントルへ直接沈降している。このスラブは周囲のマントルより冷たく、その上部は含水化している。このため、滞留スラブはマントル遷移層を選択的に冷却するとともに水の流入をもたらす。この水がマントル遷移層の岩石の密度と粘性率を下げることにより含水上昇流を発生させ、西南日本と中国の火山活動を引き起こすとする仮説がある。スラブは冷たいため、周囲のマントルよりも粘性が高く、変形しにくいと考えるのが自然である。しかし、東アジアと東南アジア下ではスラブはマントル遷移層で変形し、この領域近傍に滞留している。この滞留スラブの形成原因とその地域差の解明には、マントル遷移層に沈み込むスラブとその周辺領域の粘性率の知識が不可欠である。

マントル遷移層の粘性率は、地球物理学的観測により推定されている。しかし、マントル遷移層の粘性率の推定値は、モデルにより大きく異なっており、物質科学的に研究する必要がある(川添、2014 高圧力の科学と技術)。

上部マントルとマントル遷移層の粘性率は、主要構成鉱物中の Si 拡散の影響を強く受ける。Si 拡散が速いと粘性率は下がる。この Si 拡散は、マントル遷移層上部・下部の主要構成鉱物であるウォズリアイトとリングウッダイトの方が上部マントルを代表するカンラン石より 3 桁以上も速い。また、ウォズリアイトの Si 拡散は含水化により速くなる。近年、マントル遷移層起源のダイヤモンド包有物から 1.4wt% もの水を含むリングウッダイトが発見され、マントル遷移層の主要構成鉱物の Si 拡散は、非常に速い可能性が高い。また、鉱物の粘性率は、塑性変形を担う転位が分裂すると 1~2 桁下がる。私たちはウォズリアイト中の転位分裂を発見している(Miyajima and Kawazoe 2015 American Mineralogist)。以上の事実は、マントル遷移層が低粘性であることを示唆する。この示唆は、高圧鉱物ほど剛性が高く、変形しにくいであろうという一般的予想と逆であり、非常に注意深く吟味する必要がある。

### 2. 研究の目的

本研究課題の目的は、マントル遷移層の粘性率を主要構成鉱物(圧力)・温度・歪速度・含水量の関数(流動則)として実験的に決定することである。研究対象の鉱物は、ウォズリアイトとリングウッダイトである。各鉱物に対して D-DIA 型超高压変形装置と放射光を用いた超高压高温変形実験・高精度粘性率測定を放射光施設 SPring-8 において行う(Kawazoe et al. 2011 American Mineralogist; 2016 Earth and Planetary Science Letters)。温度圧力条件は、マントル遷移層に相当する 14~22GPa、1000~1800K とする。これにより、ウォズリアイトとリングウッダイトの流動則を確立する。マントル遷移層の粘性率は、実験的に得られたデータをマントル対流の時間・空間スケールへ外挿することで決定する。

### 3. 研究の方法

本研究課題の目的は、マントル遷移層の粘性率を主要構成鉱物(圧力)・温度・歪速度・含水量の関数として実験的に決定することである。このため、ウォズリアイトとリングウッダイトに対して高精度の粘性率測定実験を行った。本研究課題は以下のように進めた。

#### (1) 出発試料の合成

出発試料としてカンラン石多結晶体とウォズリアイト多結晶体を用いた。試料の含水量は、0.04wt% と 0.2wt% であった。これらは、川井式マルチアンビル型高温高压発生装置を用いて予め合成・焼結した。

#### (2) 放射光超高压高温変形実験による粘性率測定

放射光超高压高温変形実験は、放射光施設 SPring-8 のビームライン BL04B1 において D-DIA 型超高压変形装置を用いて行った。圧力・温度・歪速度条件は、14~20GPa・300~1700K・ $1\sim 11\times 10^{-5}\text{s}^{-1}$  であった。圧力発生用の二段目アンビルは、超合金製のものに放射光 X 線を透過するキュービック BN 製のものを用いた。試料の結晶相・応力・圧力は、2 次元 X 線回折により同定・測定した。試料の歪量は、X 線ラジオグラフィーから求めた。

### 4. 研究成果

大型放射光施設 SPring-8 において超高压高温変形実験によりマントル遷移層鉱物の粘性率を測定した。粘性率測定実験は、2018 年度から 2020 年度にかけて計 46 回行った。この結果、マントル遷移層の粘性率の主要構成鉱物(圧力)・温度・歪速度・含水量依存性を明らかにするためのデータを得た。さらに広島大学地球惑星システム学プログラムに超高压高温変形実験用の精密加工環境を整備し、マルチアンビル型高温高压発生装置を導入した。

## (1) 研究の主な成果

2018 年度

2018 年度は、広島大学大学院理学研究科（2020 年度に先進理工系科学研究科へ改組）に超高压高温変形実験用の精密加工環境を整備し、大型放射光施設 SPring-8 において超高压高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定を行った。

本研究課題で行う超高压高温変形実験を成功させるためには、実験用セルアセンブリーパーツの精密加工が不可欠である。この精密加工ができない場合、本研究課題の研究対象であるマントル遷移層に相当する温度圧力条件の発生に失敗し、超高压高温変形実験ができない。また、実験試料に放射光 X 線を透過させることに失敗し、試料の粘性率（応力、歪）を測定できない。このため、まず広島大学大学院理学研究科に超高压高温変形実験用の精密加工環境を整備した（図 1）。

具体的には、(1) 精密 3 次元加工機、レーザー加工機、精密穴あけ機などの精密加工装置群を立ち上げた。(2) パーツ加工専用の治具、精密計測機器などの工具を揃えた。(3) 超高压高温変形実験用セルアセンブリーパーツ用の材料を購入した。これらにより、 $\sim 10\mu\text{m}$  の高精度でセルアセンブリーパーツを製作できるようになった。



図 1。超高压高温変形実験用の精密加工設備（広島大学理学部 A 棟 A717 号室）。左から、精密 3 次元加工機、精密穴あけ機、精密切断機 2 台、作業台、デジタルマイクロメーター 3 台、厚さ調整治具・箔カプセル製作治具などを収納している工具管理ユニット 2 台、デシケーター、ドラフトチャンパー 2 台、実体顕微鏡 3 台、実体顕微鏡用カメラシステム。別室には、レーザー加工機、精密溶接機、ハンドプレス、小型電気炉などを設置した。

製作したセルアセンブリーパーツを用いて、超高压高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定を行った（図 2）。実験は SPring-8 のビームライン BL04B1 において D-DIA 型超高压変形装置を用いて、2018 年 7 月 24 日から 28 日（2018 年度前期）と 12 月 14 日から 18 日（2018 年度後期）に 17 回行った。

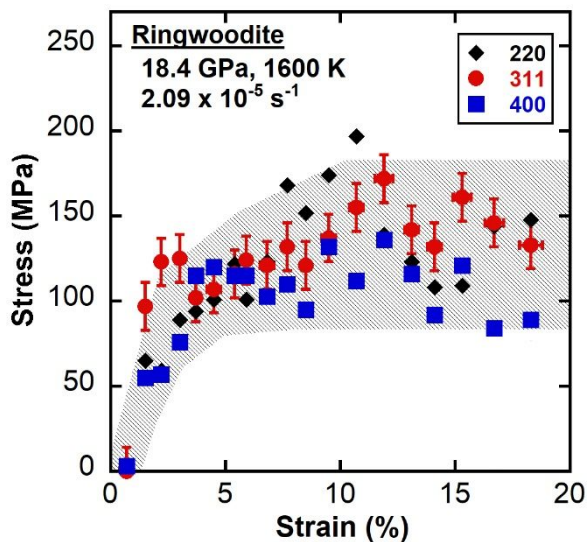


図 2。超高压高温変形実験により測定したマントル遷移層鉱物・リングウッドイトの応力-歪曲線の例。実験条件は、圧力 18.4 GPa、温度 1600 K、歪速度  $2.09 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$  であった。◆・●・■は、それぞれリングウッドイトの回折 X 線ピーク 220・311・400 から応力値を決定したものを示している。応力と歪の測定誤差は、回折 X 線ピーク 311 から応力値を決定したシンボルにのみ付している。応力は、歪 -6% からほぼ一定となり、一定となった応力値をクリープ強度として採用した。粘性率はクリープ強度と歪速度の比として求めた。

2019 年度

2019 年度は、大型放射光施設 SPring-8 において超高压高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定を行った。さらに広島大学大学院理学研究科に川井式マルチアンビル型高温高压発生装置を導入した。

超高压高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定実験は、SPring-8 のビームライン BL04B1 において D-DIA 型超高压変形装置を用いて、2019 年 5 月 16 日から 18 日と 6 月 29 日から 7 月 1 日（2019 年度前期）および 10 月 5 日から 8 日と 2020 年 2 月 8 日から 11 日（2019 年度後期）に計 16 回行った。これにより、マントル遷移層鉱物の粘性率測定実験に計 10 回成功した。

2020 年 3 月には学習院大学から広島大学大学院理学研究科へ川井式マルチアンビル型高温高

圧発生装置を移設した（図3）。本研究課題では、超高温高温変形実験の出発試料としてマントル遷移層鉱物の多結晶体を用いることを計画していた。移設した装置を用いることにより、高温高圧下においてマントル遷移層鉱物の多結晶体を合成することが可能になった。



図3。川井式マルチアンビル型高温高圧発生装置（広島大学理学部K棟K103号室）。左：油圧プレス（最大プレス荷重700トン重）と川井式マルチアンビル型ガイドブロック。右：油圧発生-制御装置。右奥：高精度加熱制御-測温システム。2020年度には、この装置を用いることにより、23GPa・1800℃までの高温高圧下においてリングウッドイト・ウォズリアイトなどのマントル遷移層鉱物の多結晶体を合成することが可能になった。

#### 2020年度

2020年度は、大型放射光施設 SPring-8 において超高温高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定を行った。さらに広島大学大学院先進理工系科学研究科に導入した川井式マルチアンビル型高温高圧発生装置の立ち上げを行った。また、超高温高温変形実験用の精密加工環境をアップグレードした。

超高温高温変形実験によるマントル遷移層鉱物の粘性率測定実験は、SPring-8 のビームライン BL04B1 において D-DIA 型超高温変形装置を用いて、2020年10月7日から10日（2020年度前期）に計4回行った。これにより、異なる温度・歪速度条件においてマントル遷移層鉱物の粘性率測定実験に計3回成功した。この結果、マントル遷移層の粘性率の主要構成鉱物（圧力）・温度・歪速度・含水量依存性を明らかにするためのデータを得た。

2020年3月に学習院大学から広島大学大学院先進理工系科学研究科へ川井式マルチアンビル型高温高圧発生装置を移設した。2020年度は、（1）高圧下における高温発生のための加熱・測温システムの高度化と（2）発生圧力とプレス荷重の較正に取り組んだ。この結果、1600℃における23GPaまでの圧力発生と、21GPaにおける1800℃までの高温発生を可能にし、マントル遷移層鉱物の多結晶体を合成した。立ち上げたマルチアンビル型高温高圧発生装置を用いることにより、高温高圧下においてマントル遷移層鉱物の多結晶体を合成し、超高温高温変形実験の出発試料として用いることが可能になった。

#### (2)得られた成果の国内外における位置づけとインパクト

国内外をとおして研究代表者たちのみがマントル遷移層に相当する温度圧力条件下での高精度な粘性率測定実験に成功している。この実験技術を活用して、マントル遷移層全領域の粘性率を世界に先駆けて決定するためのデータを得た。このため、本研究課題は最先端の研究として位置づけられる。

#### (3)今後の展望

##### マントル遷移層近傍に滞留する滞留スラブの形成原因の解明

本研究課題により得た粘性率とマントル対流シミュレーションを融合し、より現実的なスラブの沈み込みの数値シミュレーションを実現することで、地球内部の熱的進化と化学的進化への理解を飛躍的に進展させることを目指す。

##### マントル遷移層レオロジーに関する学問体系の構築

上部マントルを代表するカンラン石のレオロジーの知識は、40年以上の蓄積により既に非常に詳細かつ正確である。それは、各変形機構の流動則、転位のすべり系と移動速度、結晶選択配向、粒成長、動的再結晶、原子拡散速度、点欠陥構造、それらの温度・圧力・水・酸素分圧・第二相・部分熔融依存性を体系付けたものである。私たちは遷移層鉱物の粘性率（例えば、Kawazoe et al. 2016 Earth and Planetary Science Letters）と結晶選択配向（例えば、Kawazoe et al.

2013 Physics of the Earth and Planetary Interiors) 転位のすべり系 (Miyajima and Kawazoe 2015 American Mineralogist) 点欠陥構造 (Kawazoe et al. 2016 American Mineralogist) についてのデータを蓄積中である。これらと本研究課題で得た粘性率・流動則を体系付けることにより、マントル遷移層レオロジーに関する学問体系の構築を目指す。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 13件 / うちオープンアクセス 10件）

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Komabayashi Tetsuya, Pesce Giacomo, Sinmyo Ryosuke, Kawazoe Takaaki, Breton Helene, Shimoyama Yuta, Glazyrin Konstantin, Konopkova Zuzana, Mezouar Mohamed  | 4. 巻<br>512               |
| 2. 論文標題<br>Phase relations in the system Fe-Ni-Si to 200 GPa and 3900 K and implications for Earth's core   | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Earth and Planetary Science Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>83 ~ 88     |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.epsl.2019.01.056  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |
| 1. 著者名<br>Nakajima Ayano, Sakamaki Tatsuya, Kawazoe Takaaki, Suzuki Akio  | 4. 巻<br>9                 |
| 2. 論文標題<br>Hydrous magnesium-rich magma genesis at the top of the lower mantle  | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports  | 6. 最初と最後の頁<br>-           |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-019-43949-2  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |
| 1. 著者名<br>Ohira Itaru, Jackson Jennifer M., Solomatova Natalia V., Sturhahn Wolfgang, Finkelstein Gregory J., Kamada Seiji, Kawazoe Takaaki, Maeda Fumiya, Hirao Naohisa, Nakano Satoshi, Toellner Thomas S., Suzuki Akio, Ohtani Eiji  | 4. 巻<br>104               |
| 2. 論文標題<br>Compressional behavior and spin state of $(Al,Fe)OOH$ at high pressures  | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist   | 6. 最初と最後の頁<br>1273 ~ 1284 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2019-6913  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |
| 1. 著者名<br>Ishii Takayuki, Huang Rong, Myhill Robert, Fei Hongzhan, Koemets Iuliia, Liu Zhaodong, Maeda Fumiya, Yuan Liang, Wang Lin, Druzhbin Dmitry, Yamamoto Takafumi, Bhat Shrikant, Farla Robert, Kawazoe Takaaki, Tsujino Noriyoshi, Kulik Eleonora, Higo Yuji, Tange Yoshinori, Katsura Tomoo | 4. 巻<br>12                |
| 2. 論文標題<br>Sharp 660-km discontinuity controlled by extremely narrow binary post-spinel transition  | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Nature Geoscience   | 6. 最初と最後の頁<br>869 ~ 872   |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41561-019-0452-1   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Satta Niccolo, Marquardt Hauke, Kurnosov Alexander, Buchen Johannes, Kawazoe Takaaki, McCammon Catherine, Ballaran Tiziana Boffa | 4. 巻<br>104               |
| 2. 論文標題<br>Single-crystal elasticity of iron-bearing phase E and seismic detection of water in Earth's upper mantle                        | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist  | 6. 最初と最後の頁<br>1526 ~ 1529 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2019-7084   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Zhang Li, Smyth Joseph R., Kawazoe Takaaki, Jacobsen Steven D., Niu Jingjing, He Xuejing, Qin Shan | 4. 巻<br>104               |
| 2. 論文標題<br>Stability, composition, and crystal structure of Fe-bearing Phase E in the transition zone        | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist  | 6. 最初と最後の頁<br>1620 ~ 1624 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2019-6750   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する              |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Cai Nao, Inoue Toru  | 4. 巻<br>351             |
| 2. 論文標題<br>High-pressure and high-temperature stability of chlorite and 23-A phase in the natural chlorite and synthetic MASH system | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Comptes Rendus Geoscience  | 6. 最初と最後の頁<br>104 ~ 112 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.crte.2018.09.010   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>Cai Nao, Chen Ting, Qi Xintong, Inoue Toru, Li Baosheng   | 4. 巻<br>288         |
| 2. 論文標題<br>Sound velocities of the 23 phase at high pressure and implications for seismic velocities in subducted slabs | 5. 発行年<br>2019年     |
| 3. 雑誌名<br>Physics of the Earth and Planetary Interiors  | 6. 最初と最後の頁<br>1 ~ 8 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.pepi.2019.01.006  | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する        |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Xu Chaowen, Nishi Masayuki, Inoue Toru   | 4. 巻<br>104               |
| 2. 論文標題<br>Solubility behavior of -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> and -FeO at high pressures | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist  | 6. 最初と最後の頁<br>1416 ~ 1420 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2019-7064   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                           |
|---|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Xu Chaowen, Inoue Toru  | 4. 巻<br>20                |
| 2. 論文標題<br>Melting of Al Rich Phase D up to the Uppermost Lower Mantle and Transportation of H <sub>2</sub> O to the Deep Earth | 5. 発行年<br>2019年           |
| 3. 雑誌名<br>Geochemistry, Geophysics, Geosystems  | 6. 最初と最後の頁<br>4382 ~ 4389 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1029/2019GC008476  | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Xu Chaowen, Inoue Toru   | 4. 巻<br>9               |
| 2. 論文標題<br>Phase Relations in MAFSH System up to 21 GPa: Implications for Water Cycles in Martian Interior | 5. 発行年<br>2019年         |
| 3. 雑誌名<br>Minerals   | 6. 最初と最後の頁<br>559 ~ 559 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/min9090559   | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Urakawa Satoru, Inoue Toru, Hattori Takanori, Sano-Furukawa Asami, Kohara Shinji, Wakabayashi Daisuke, Sato Tomoko, Funamori Nobumasa, Funakoshi Ken-ichi | 4. 巻<br>10            |
| 2. 論文標題<br>X-ray and Neutron Study on the Structure of Hydrous SiO <sub>2</sub> Glass up to 10 GPa  | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>Minerals  | 6. 最初と最後の頁<br>84 ~ 84 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/min10010084   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |



|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Nishihara Yu, Ohuchi Tomohiro, Kawazoe Takaaki, Seto Yusuke, Maruyama Genta, Higo Yuji, Funakoshi Ken-ichi, Tange Yoshinori, Irifune Tetsuo | 4. 巻<br>490             |
| 2. 論文標題<br>Deformation-induced crystallographic-preferred orientation of hcp-iron: An experimental study using a deformation-DIA apparatus            | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>Earth and Planetary Science Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>151 ~ 160 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.epsl.2018.03.029  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>-               |

|  |                    |
|--|--------------------|
| 1. 著者名<br>Ishii Takayuki, Huang Rong, Fei Hongzhan, Koemets Iuliia, Liu Zhaodong, Maeda Fumiya, Yuan Liang, Wang Lin, Druzhbin Dmitry, Yamamoto Takafumi, Bhat Shrikant, Farla Robert, Kawazoe Takaaki, Tsujino Noriyoshi, Kulik Eleonora, Higo Yuji, Tange Yoshinori, Katsura Tomoo | 4. 巻<br>8          |
| 2. 論文標題<br>Complete agreement of the post-spinel transition with the 660-km seismic discontinuity  | 5. 発行年<br>2018年    |
| 3. 雑誌名<br>Scientific Reports   | 6. 最初と最後の頁<br>6358 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1038/s41598-018-24832-y   | 査読の有無<br>有         |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する       |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. 著者名<br>Nzogang Billy, Thilliez Simon, Mussi Alexandre, Kawazoe Takaaki, Miyajima Nobuyoshi, Bouquerel Jeremie, Cordier Patrick   | 4. 巻<br>8               |
| 2. 論文標題<br>Application of Scanning Precession Electron Diffraction in the Transmission Electron Microscope to the Characterization of Deformation in Wadsleyite and Ringwoodite | 5. 発行年<br>2018年         |
| 3. 雑誌名<br>Minerals  | 6. 最初と最後の頁<br>153 ~ 153 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3390/min8040153  | 査読の有無<br>有              |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する            |

|  |                  |
|--|------------------|
| 1. 著者名<br>Zhang Li, Smyth Joseph R., Kawazoe Takaaki, Jacobsen Steven D., Qin Shan   | 4. 巻<br>173      |
| 2. 論文標題<br>Transition metals in the transition zone: partitioning of Ni, Co, and Zn between olivine, wadsleyite, ringwoodite, and clinoenstatite | 5. 発行年<br>2018年  |
| 3. 雑誌名<br>Contributions to Mineralogy and Petrology  | 6. 最初と最後の頁<br>52 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1007/s00410-018-1478-x  | 査読の有無<br>有       |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する     |

|   |                      |
|---|----------------------|
| 1. 著者名<br>Schulze Kirsten, Marquardt Hauke, Kawazoe Takaaki, Boffa Ballaran Tiziana, McCammon Catherine, Koch-Mueller Monika, Kurnosov Alexander, Marquardt Katharina | 4. 巻<br>498          |
| 2. 論文標題<br>Seismically invisible water in Earth's transition zone?  | 5. 発行年<br>2018年      |
| 3. 雑誌名<br>Earth and Planetary Science Letters   | 6. 最初と最後の頁<br>9 ~ 16 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.epsl.2018.06.021  | 査読の有無<br>有           |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する         |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Buchen Johannes, Marquardt Hauke, Speziale Sergio, Kawazoe Takaaki, Boffa Ballaran Tiziana, Kurnosov Alexander           | 4. 巻<br>498           |
| 2. 論文標題<br>High-pressure single-crystal elasticity of wadsleyite and the seismic signature of water in the shallow transition zone | 5. 発行年<br>2018年       |
| 3. 雑誌名<br>Earth and Planetary Science Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>77 ~ 87 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.epsl.2018.06.027   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Wang Lin, Miyajima Nobuyoshi, Kawazoe Takaaki, Katsura Tomoo   | 4. 巻<br>104           |
| 2. 論文標題<br>Activation of [100](001) slip system by water incorporation in olivine and the cause of seismic anisotropy decrease with depth in the asthenosphere | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist  | 6. 最初と最後の頁<br>47 ~ 52 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2019-6574   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>Komabayashi Tetsuya, Pesce Giacomo, Sinmyo Ryosuke, Kawazoe Takaaki, Breton Helene, Shimoyama Yuta, Glazyrin Konstantin, Konopkova Zuzana, Mezouar Mohamed | 4. 巻<br>512           |
| 2. 論文標題<br>Phase relations in the system Fe-Ni-Si to 200 GPa and 3900 K and implications for Earth's core  | 5. 発行年<br>2019年       |
| 3. 雑誌名<br>Earth and Planetary Science Letters  | 6. 最初と最後の頁<br>83 ~ 88 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.epsl.2019.01.056   | 査読の有無<br>有            |
| オープンアクセス<br>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<br>該当する          |

|  |                           |
|--|---------------------------|
| 1. 著者名<br>Kakizawa Sho, Inoue Toru, Nakano Hideto, Kuroda Minami, Sakamoto Naoya, Yurimoto Hisayoshi                 | 4. 巻<br>103               |
| 2. 論文標題<br>Stability of Al-bearing superhydrous phase B at the mantle transition zone and the uppermost lower mantle | 5. 発行年<br>2018年           |
| 3. 雑誌名<br>American Mineralogist  | 6. 最初と最後の頁<br>1221 ~ 1227 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.2138/am-2018-6499   | 査読の有無<br>有                |
| オープンアクセス<br>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<br>-                 |

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>Cai Nao, Kikegawa Takumi, Inoue Toru                                      | 4. 巻<br>283         |
| 2. 論文標題<br>Compressibility of the 23 phase under high pressure and high temperature | 5. 発行年<br>2018年     |
| 3. 雑誌名<br>Physics of the Earth and Planetary Interiors                              | 6. 最初と最後の頁<br>1 ~ 6 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1016/j.pepi.2018.07.006                              | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

[学会発表] 計46件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 21件)

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>T. Komabayashi, G. Pesce, R. Sinmyo, T. Kawazoe, H. Breton, Y. Shimoyama, K. Glazyrin, Z. Konopkova, and M. Mezouar |
| 2. 発表標題<br>Phase relations in the system Fe-Ni-Si to 200 GPa and 3900 K and implications for Earth's core                      |
| 3. 学会等名<br>EGU General Assembly 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Kawazoe, F. Heidelbach, N. Miyajima, and T. Ishii                                       |
| 2. 発表標題<br>Cool lower mantle transition zone inferred from seismic anisotropy of deformed ringwoodite |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>S. Kimura, K. Ohta, T. Kawazoe, K. Hirose, H. Kagi, and T. Yagi                                    |
| 2. 発表標題<br>Lattice thermal conductivity of wadsleyite and ringwoodite at the mantle transition zone pressures |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会（国際学会）  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>N. Satta, H. Marquardt, A. Kurnosov, T. Boffa Ballaran, J. Buchen, C. McCammon, and T. Kawazoe |
| 2. 発表標題<br>Single crystal elasticity of Fe-bearing phase E by Brillouin spectroscopy                      |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会（国際学会）  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>川添貴章, 大平格, 石井貴之, 鈴木昭夫, 大谷栄治 |
| 2. 発表標題<br>-(Al,Fe)00H単結晶の高圧合成         |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2019年年会              |
| 4. 発表年<br>2019年                        |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>川添貴章, 白石圭, 井上徹, 福岡宏, 丹下慶範                |
| 2. 発表標題<br>1273 Kにおけるカンラン石 - ウォズリアイトーリングウッドイト関係の再検討 |
| 3. 学会等名<br>第60回高圧討論会                                |
| 4. 発表年<br>2019年                                     |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>糺谷浩, 野田昌道, 井上徹, 赤荻正樹                    |
| 2. 発表標題<br>MgSiO <sub>3</sub> メジャーライトの落下溶解エンタルピー測定 |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会                       |
| 4. 発表年<br>2019年                                    |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>井上徹, 野田昌道, 柿澤翔            |
| 2. 発表標題<br>Alに富んだ無水ブリッジマナイトの存在可能組成領域 |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>佐野亜沙美, 伊藤正一, 井上徹, 野田昌道  |
| 2. 発表標題<br>DH partitioning experiment among high-pressure polymorph of olivine |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>柿澤翔, 井上徹, 阿部綾太郎, 黒田みなみ, 坂本直哉, 塚本尚義  |
| 2. 発表標題<br>Maximum water solubility of bridgmanite under the Earth's lower mantle conditions |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>福山鴻, 鍵裕之, 井上徹, 新名亨, 柿澤翔, 菱田俊一, 佐野有司, 高畑直人   |
| 2. 発表標題<br>The role of stishovite as a deep nitrogen carrier indicated from high-pressure and high-temperature experiments |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2019年大会 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Fukuyama, K., Kagi, H., Inoue, T., Shinmei, T., Kakizawa, S., Hishita, S., Takahata, N. and Sano, Y.                               |
| 2. 発表標題<br>Nitrogen solubility in stishovite under high P-T: formation of "hidden" nitrogen reservoir in the deep mantle via subducting slabs |
| 3. 学会等名<br>Goldschmidt 2019 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>永井隆哉, 大黒正貴, 高倉直樹, 井上徹, 新名亨                           |
| 2. 発表標題<br>CaTiO <sub>3</sub> ペロブスカイトへのGa <sup>3+</sup> の固溶について |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2019年年会                                       |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Xu, C., Greaux, S., 井上徹, 野田昌道, Wei, S., 桑原秀治, 肥後祐司        |
| 2. 発表標題<br>Sound velocity of Al-bearing phase D to 22 GPa and 1300 K |
| 3. 学会等名<br>第60回高圧討論会   |
| 4. 発表年<br>2019年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>野田昌道, 井上徹, Greaux, S., 肥後祐司            |
| 2. 発表標題<br>Alに富んだチェルマック置換型ブリッジマナイトの高温高圧下での弾性波速度測定 |
| 3. 学会等名<br>第60回高圧討論会                              |
| 4. 発表年<br>2019年                                   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>永井隆哉, 大黒正貴, 高倉直樹, 井上徹, 新名亨                                       |
| 2. 発表標題<br>高圧下におけるCaTiO <sub>3</sub> - CaM <sub>3</sub> +0.5系ペロブスカイトの固溶について |
| 3. 学会等名<br>第60回高圧討論会  |
| 4. 発表年<br>2019年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>T. Ishii, R. Huang, H. Fei, I. Koemets, Z. Liu, F. Maeda, L. Yuan, L. Wang, D. Druzhbin, T. Yamamoto, S. Bhat, R. Farla, T. Kawazoe, N. Tsujino, E. Kulik, Y. Higo, Y. Tange, and T. Katsura |
| 2. 発表標題<br>The pressure and thickness of the post-spinel transition in (Mg,Fe) <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub> explaining the sharp 660-km discontinuity  |
| 3. 学会等名<br>European Geosciences Union General Assembly 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>J. Buchen, H. Marquardt, K. Schulze, A. Kurnosov, T. Boffa Ballaran, Sergio Speziale, and T. Kawazoe   |
| 2. 発表標題<br>Tracing water in the transition zone: from wadsleyite single-crystal elasticity to seismic observables |
| 3. 学会等名<br>European Geosciences Union General Assembly 2018 (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>A. Nakajima, T. Sakamaki, T. Kawazoe, and A. Suzuki |
| 2 . 発表標題<br>Melting phenomenon at the top of the lower mantle   |
| 3 . 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会                                   |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>T. Ishii, I. Ohira, T. Kawazoe, T. Boffa Ballaran, A. Suzuki, and E. Ohtani                     |
| 2 . 発表標題<br>Single crystal X-ray structure study of $\alpha$ -phase $Al_2O_3$ - $FeO$ - $MgSiO_3$ (OH) $_2$ |
| 3 . 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会   |
| 4 . 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1 . 発表者名<br>T. Kawazoe   |
| 2 . 発表標題<br>Coupled substitution of $Fe^{3+}$ and $H^+$ for Si in wadsleyite |
| 3 . 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会  |
| 4 . 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1 . 発表者名<br>N. Satta, H. Marquardt, A. Kurnosov, T. Boffa Ballaran, J. Buchen, C. McCammon, and T. Kawazoe  |
| 2 . 発表標題<br>Single-crystal elasticity of iron-rich phase E  |
| 3 . 学会等名<br>Sixteenth International Symposium on Experimental Mineralogy, Petrology and Geochemistry (国際学会) |
| 4 . 発表年<br>2018年  |



|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>A. Nakajima, T. Sakamaki, T. Kawazoe, and A. Suzuki               |
| 2. 発表標題<br>Water effect on the mantle melting at the top of the lower mantle |
| 3. 学会等名<br>56th European High Pressure Research Group meeting (国際学会)         |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>N. Satta, H. Marquardt, A. Kurnosov, T. Boffa Ballaran, J. Buchen, C. McCammon, and T. Kawazoe                                     |
| 2. 発表標題<br>Single-crystal elasticity of iron-bearing phase E by Brillouin spectroscopy and seismic detection of water in Earth's upper mantle |
| 3. 学会等名<br>GeoBonn 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>J. Buchen, K. Schulze, A. Kurnosov, T. Boffa Ballaran, S. Speziale, T. Kawazoe, M. Koch-Mueller, and H. Marquardt |
| 2. 発表標題<br>Tracing water in the transition zone: from single-crystal elasticity to seismic observables                       |
| 3. 学会等名<br>GeoBonn 2018 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>木村清二, 太田健二, 川添貴章, 廣瀬敬, 鍵裕之, 八木貴志 |
| 2. 発表標題<br>高压下におけるウォズレアイト・リングウッドイトの格子熱伝導率測定 |
| 3. 学会等名<br>第59回高压討論会                        |
| 4. 発表年<br>2018年                             |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>川添貴章, 柿澤翔, 井上徹                               |
| 2. 発表標題<br>広島大学理学研究科地球惑星システム学専攻におけるマルチアンビル装置用実験準備室の立ち上げ |
| 3. 学会等名<br>第59回高圧討論会                                    |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>L. Wang, T. Kawazoe, N. Miyajima, and T. Katsura                       |
| 2. 発表標題<br>Activation of [100](001) slip system by water incorporation in olivine |
| 3. 学会等名<br>American Geophysical Union Fall Meeting 2018 (国際学会)                    |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Chaowen Xu, Toru Inoue   |
| 2. 発表標題<br>Melting phase relation of Fe-bearing PhD up to the uppermost lower mantle and transportation of H <sub>2</sub> O to the deep Earth |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>野田昌道、井上徹、柿澤翔            |
| 2. 発表標題<br>低Al量での無水ブリッジマナイトのAl置換様式 |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会       |
| 4. 発表年<br>2018年                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>福山鴻、鍵裕之、井上徹、新名亨、柿澤翔、高畑直人、佐野有司  |
| 2. 発表標題<br>Incorporation of nitrogen into the lower-mantle minerals under high pressure and high temperature -Transportation and storage of nitrogen in the deep earth- |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>柿澤翔、井上徹、中野泰斗、坂本直哉、垠本尚義             |
| 2. 発表標題<br>Alに富むsuperhydrou phase Bの安定性及び置換様式 |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会                  |
| 4. 発表年<br>2018年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>椋谷浩、野田昌道、井上徹、赤荻正樹                 |
| 2. 発表標題<br>MgSiO <sub>3</sub> メジャライトの低温熱容量測定 |
| 3. 学会等名<br>日本地球惑星科学連合2018年大会                 |
| 4. 発表年<br>2018年                              |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Fukuyama, K., Kagi, H., Inoue, T., Shinmei, T., Kakizawa, S., Takahata, N. and Sano, Y.  |
| 2. 発表標題<br>Incorporation of nitrogen into the lower-mantle minerals under high pressure and high temperature -Transportation and storage of nitrogen in the deep Earth- |
| 3. 学会等名<br>International Mineralogical Association 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Noda, M., Kakizawa, S. and Inoue, T.   |
| 2. 発表標題<br>Al substitution mechanism in anhydrous bridgmanite as a function of Al content |
| 3. 学会等名<br>International Mineralogical Association 2018 (国際学会)                            |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Kakizawa, S., Inoue, T., Kadobayashi, H., Nakano, S. and Hirai, H.   |
| 2. 発表標題<br>Effect of water on compressibility of Al-bearing hydrous bridgmanite |
| 3. 学会等名<br>International Mineralogical Association 2018 (国際学会)                  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Xu, C., Kakizawa, S. and Inoue, T.   |
| 2. 発表標題<br>Al partitioning between phase D and bridgmanite up to 31 GPa: implications for discontinuity around 780 km and water |
| 3. 学会等名<br>International Mineralogical Association 2018 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2018年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Inoue, T., Kakizawa, S., Kuribayashi, T., Nagase, T., Gréaux, S., Noda, M., Higo, Y., Sakamoto, N. and Yurimoto, H. |
| 2. 発表標題<br>Hydrous bridgmanite: Water in the Earth's lower mantle  |
| 3. 学会等名<br>International Mineralogical Association 2018 (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>柿澤翔, 井上徹, 栗林貴弘, 服部高典, 佐野亜沙美 |
| 2. 発表標題<br>Alに富む含水bridgmaniteの高圧中性子回折  |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2018年年会              |
| 4. 発表年<br>2018年                        |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>岡本啓太郎, 柿澤翔, 井上徹, 栗林貴弘, 長瀬敏郎 |
| 2. 発表標題<br>合成ローソソ石の単純直方格子への圧力誘起相転移     |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2018年年会              |
| 4. 発表年<br>2018年                        |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>椋谷浩, 野田昌道, 井上徹, 赤荻正樹             |
| 2. 発表標題<br>MgSiO <sub>3</sub> メージャライトの熱容量測定 |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2018年年会                   |
| 4. 発表年<br>2018年                             |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>福山鴻, 鍵裕之, 井上徹, 柿澤翔, 新名亨, 高畑直人, 佐野有司 |
| 2. 発表標題<br>高温高圧実験による下部マントル鉱物への窒素の取り込みの検討       |
| 3. 学会等名<br>日本鉱物科学会2018年年会                      |
| 4. 発表年<br>2018年                                |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>梶谷浩、野田昌道、井上徹、赤荻正樹                  |
| 2. 発表標題<br>MgSiO <sub>3</sub> メージャライトの定圧熱容量測定 |
| 3. 学会等名<br>第54回熱測定討論会                         |
| 4. 発表年<br>2018年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>柿澤翔, 井上徹, 阿部綾太郎, 黒田みなみ, 坂本直哉, 垠本尚義 |
| 2. 発表標題<br>Bridgmaniteの含水量におけるFeの影響           |
| 3. 学会等名<br>第59回高圧討論会                          |
| 4. 発表年<br>2018年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>梶谷浩, 野田昌道, 井上徹, 赤荻正樹               |
| 2. 発表標題<br>MgSiO <sub>3</sub> メージャライトの高温熱容量測定 |
| 3. 学会等名<br>第59回高圧討論会                          |
| 4. 発表年<br>2018年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>永井隆哉, 松本洋輔, 井上徹, 新名亨  |
| 2. 発表標題<br>高圧下におけるCaTiO <sub>3</sub> ペロブスカイトへのCaAl <sub>0.5</sub> 成分の固溶量 |
| 3. 学会等名<br>第59回高圧討論会   |
| 4. 発表年<br>2018年  |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

川添貴章の研究紹介ウェブサイト  
[https://kawazoe.hiroshima-u.ac.jp/html/index\\_JP.html](https://kawazoe.hiroshima-u.ac.jp/html/index_JP.html)  
広島大学 大学院先進理工系科学研究科 地球惑星システム学プログラム  
<http://depss.hiroshima-u.ac.jp/gs/index.html>  
広島大学 プレート収束域の物質科学研究拠点  
<http://hiper.hiroshima-u.ac.jp/>  
広島大学 研究者総覧：川添貴章  
<http://seeds.office.hiroshima-u.ac.jp/profile/ja.916614201eaf30be520e17560c007669.html>

6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                  | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)                    | 備考 |
|-------|--|--|----|
| 研究分担者 | 井上 徹<br><br>(Inoue Toru)<br><br>(00291500) | 広島大学・先進理工系科学研究科(理)・教授<br><br><br>(15401) |    |

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     |              |            |      |
|---------|-------------|--------------|------------|------|
| ドイツ     | バイロイト大学     | ドイツ電子シンクロトロン |            |      |
| 米国      | カリフォルニア工科大学 | コロラド大学       | アルゴンヌ国立研究所 | 他1機関 |
| 中国      | 中国地質大学      |              |            |      |
| 英国      | エジンバラ大学     | オックスフォード大学   |            |      |
| フランス    | リール大学       |              |            |      |