

令和 4 年 6 月 19 日現在

機関番号：62611

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K13638

研究課題名（和文）海洋リソスフェア内の水循環：トランスフォーム断層と海底断裂帯における水分布の解明

研究課題名（英文）Unveiling solid-Earth water distribution of oceanic transform faults and fracture zones

研究代表者

藤井 昌和 (Fujii, Masakazu)

国立極地研究所・研究教育系・助教

研究者番号：80780486

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）：本研究では海底下で起こる水循環に着目し、大量の含水が期待される海底断裂帯とトランスフォーム断層を対象に観測研究を実施した。これまで入手の容易でなかった海洋マントル物質試料を7海域より新たに集積し、それら岩石の磁性および物性のデータ群を新たに構築した結果、岩石-水反応の促進に伴う密度低下と磁性変化が、異なる地質学的背景を持つ海底で共通に起こる事が明らかとなった。さらに、海底断裂構造を示す3海域での海域磁気データの取得・解析を行った結果、水循環との関係を示唆する一様な傾向は掴むことができなかった。地殻構造の不均質および古地磁気強度変動を精度良く理解する必要があることが今後の課題として導かれた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で得られた海域のマントルに関するデータおよび知見は、地球史を通じて起こってきた海底下の変化について、鉱物の挙動（ナノスケール）から海底大規模構造（テクトニクススケール）までをつなぐ点で極めて重要であり、21世紀の海洋底科学の展開に向けて重要な物質・観測証拠を提示しました。今後、新たな海底下生命圏や物質循環を理解する上でも、それらの基礎となる海底物理場と地質の情報として活用されます。

研究成果の概要（英文）：In this study, we focused on the water cycle occurring beneath the seafloor, and conducted observational research on oceanic transform faults and fracture zones, which are expected to contain large amounts of water. We collected samples of mantle materials from seven oceanic regions, which had not been easily accessible until now, and constructed a new data set of magnetic and physical properties of these rocks. The results indicate that the density decrease and magnetic changes associated with progress of rock-water reactions commonly occur in mantle domain at different geological settings. In addition, magnetic data acquisition and analysis in three fractured seafloors did not reveal a uniform trend suggesting a relationship with the hydrological cycle. The need for a better understanding of the crustal heterogeneity and paleomagnetic intensity variations is identified as a future challenge.

研究分野：固体地球科学

キーワード：海洋リソスフェア トランスフォーム断層・海底断裂帯 蛇紋岩化作用 海上・深海磁気異常 岩石磁気

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。

### 1. 研究開始当初の背景

地球の水は、海洋や陸水として存在するだけでなく固体地球の内部にも大量に存在する。それらは内部物質の流動性、融解温度、元素分配などに重大な影響を及ぼし、固体地球のダイナミクスや進化のみならず火山の生成や地震発生にまで関連するため、その移動や分布を理解する事は現代の固体地球科学が目指す最重要課題の一つである。

固体地球の7割を占める海洋リソスフェアのマントルまで水が浸透する経路としては、(A)トランスフォーム断層、(B) その末裔である断裂帯、(C)プレート沈み込み直前の屈曲で生じるアウターライズ断層、の3つが有力である。Cについては地震学的手法による研究が進みつつあるが、地球表面を代表する大構造であるAやBについては、水を多く含む蛇紋岩の採取報告や水を取り込みやすいという数値計算の成果に限られる。固体地球の水循環を理解するにあたり、TF断層と断裂帯において「どのくらい」の水が貯蔵され「どう」影響するかに関して、観測に基づく証拠が必要不可欠である。

これまでの研究でマントル内の水は含水鉱物として蛇紋岩の中に大量に存在することが知られている。蛇紋岩は、水との反応前の源岩(かんらん岩)よりも軽い。したがって、重力異常の観測により蛇紋岩化の特徴の水平空間分布を捉える事が出来る。さらに、課題申請者らの研究により、海洋リソスフェアの蛇紋岩化の際に磁鉄鉱が生成されるため、磁気異常の観測が蛇紋岩化の水平空間分布の把握に有効である事が明らかとなってきた。ただし、これらの研究は地殻表層の海底熱水循環系における比較的小規模な観測事例であり、TF断層や断裂帯における大規模かつ深部の蛇紋岩化を理解するためのデータ取得は重要課題として残されたままである。さらに、これらの磁気・重力のモデリングや解釈を支える蛇紋岩物質研究は地域的な事例に限られる。したがって、TF断層や断裂帯の水分布を理解するには、TF断層や海底断裂帯における蛇紋岩化の程度を評価する観測証拠と、蛇紋岩化と磁性・物性変化の関係を解明する包括的な物質証拠の双方が必要になる。

### 2. 研究の目的

本研究では、対象とする地域での現場地球物理観測、磁性・物性の物質科学、全球データ解析に基づき、固体地球の水貯蓄場所として大きな寄与が予想されるトランスフォーム断層と断裂帯に着眼し、水分布に関する観測証拠を世界で初めて提示する事を目的とする。

### 3. 研究の方法

本研究では、海域観測データの実施と解析、海洋底から採取される岩石の物性および磁性測定を実施した。研究対象とする岩石は、海洋リソスフェアを構成するマントル上部の物質であり入手が容易ではないため、既に採取され研究機関や個人にアーカイブされている試料を利用した。これに加えて、フィリピン海の海洋コアコンプレックスを対象とした有人潜水船による新たに調査で試料を取得し研究に利用した。対象は、地質的背景の偏りを少なくするよう考慮し、中央海嶺、背弧海盆、ウェッジマントル、大陸縁辺の蛇紋岩試料とした。中央海嶺の試料は、インド洋の中央インド洋海嶺と南西インド洋海嶺、大西洋の大西洋中央海嶺、北極海のガッセル海嶺の海洋コアコンプレックスと海底不連続より採取された。背弧海盆の試料は、フィリピン海の海洋コアコンプレックス(マドメガムリンおよび替新メガムリオン)より採取された。ウェッジマントルの試料は、フィリピン海のマリアナ海溝斜面、北海道陸域の神居古潭コンプレックスから採取された。大陸縁辺の試料は、南大洋の南極海山Bから採取された。合計で328試料について、それぞれ4個程度の2cm四方のキューブ片を作成し、これまで申請者が考案した蛇紋岩測定スキーム(Fujii et al., 2016 G-cubed)に基づき物性測定、岩石磁気測定を実施した。物性測定は東京大学大気海洋研究所および高知大学海洋コア総合研究センターにあるヘリウムガス置換式体積計を用いて実施した。岩石磁気測定には、高知大学海洋コア総合研究センターのD-spin交流消磁装置・磁気天秤・振動型磁力計(VSM)・磁気特性測定装置(MPMS)、国立極地研究所の磁化率計、スピナー磁力計、交番磁場勾配磁力計(AGM)を用いた。蛇紋岩化度は真密度と飽和磁化より定量した磁鉄鉱量に基づき推定し、顕微鏡観察により推定値を評価した。蛇紋岩とかんらん岩に加えて、下部地殻の主たる構成物質であるガプロ試料についても新たに4海域から集積した。これらの岩石磁気・物性分析を進め、既存の分析データと合わせて、磁性と密度変化の関係を示す包括的なデータセットを構築した。

海洋底年代の異なる3点の現場観測によって得られた磁気データをもとにした磁化強度分布を推定する。対象は、インド洋の現在活動的なマリーセレストランスフォーム断層、1億2000万年以上前に形成された西太平洋の納沙布断裂帯、1500万年前後に形成されたと考えられるフィリピン海のマドメガムリン周辺の断裂構造とした。磁気データの解析について、国際標準地球磁場モデルを用いて磁気異常を導出した。磁化構造解析には2次元および3次元のフォワードモデリングとインバージョン解析手法を用いた。高解像度化を目指して深海と海上の磁気異常

をそれぞれ解析した。観測データは、海上（海底高度 3-6 km）と深海（海底高度 1-3 km）で取得した全磁力および磁場 3 成分を使用した。解析の境界条件として必須の海底地形は、マルチビーム音響測深器で得られたデータを解析して取得した。納沙布断裂帯とマリーセレストランスフォーム断層における観測記録については、2014 年および 2016 に自律型無人潜水船「うらしま」を用いた深海観測及び海上観測によりそれぞれ得られたデータを利用した。マドメガムリンについては、2018 年、2019 年、2020 年に研究船「よこすか」での調査により新たなデータを取得した。

#### 4. 研究成果

本研究では、フィリピン海のマドメガムリン及び替新メガムリオンと北海道・神居古潭コンプレックスでの調査を実施し、十分な量の蛇紋岩、カンラン岩、ガブロの試料採取に成功した。また、アーカイブされている中央インド洋海嶺、南西インド洋海嶺、大西洋中央海嶺、ガッセル海嶺、マリアナ海溝斜面、南極海山 B の蛇紋岩、カンラン岩、ガブロ試料の分取を実施した。これらの試料の物性測定および岩石磁気測定を行った結果、真密度と磁気的な性質に負の相関があることが、中央海嶺、背弧海盆、ウェッジマントル、大陸縁辺と異なる地質背景で共通に確認された (Fujii et al., 2020 AGU Fall Meeting など)。さらに、蛇紋岩化が進み密度が低い岩石は磁気的に強いものが主要であるものの、弱い性質から中間的な物も含み多様であることが明らかとなった。また、Oxide gabbro の効果も初めて定量的に見積もられ、磁気異常に大きく寄与する可能性が示された。下部地殻および上部マントルの磁化率・自然残留磁化強度・真密度のデータが、構造モデリングに直接利用可能となった事は主要な成果である。これらの分析の過程においては、蛇紋岩の等温残留磁化獲得曲線より含有強磁性鉱物の保持力分布を求めめるための新たな成分分解手法を構築した (Zhao et al., 2018 JGR)。また、マントル起源の磁気的シグナルを精査する上で無視できない上部地殻を構成する玄武岩の磁気的な性質について、熱水変質プロセスが与える影響を実際の海洋底から採取された試料を基に評価した (Fujii et al., 2018 EPS)。その他にも、アンチゴライトを含む海洋底蛇紋岩の組織 (Hirauchi et al., 2021 Island Arc)、神居古潭コンプレックスの比抵抗構造 (Ichihara et al., 2021 EPS)、全岩化学組成 (Akizawa et al., 2021 PEPS)、マントル岩石鉱物学的分析 (Basch et al., 2020 G-cubed; Sen et al., 2021 G-cubed) との比較を進め、磁気的性質を特徴づける地質過程との議論を進め、物理-組織-鉱物-化学の視点を組み合わせて蛇紋岩研究を変革推進する基盤を構築した。

観測データに基づく磁化構造モデルについて、本研究ではフィリピン海のマドメガムリンの新たな深海磁場データの取得に成功した。西太平洋の納沙布断裂帯、インド洋マリーセレストランスフォーム断層におけるデータと併せて解析を行った結果、磁化構造に一樣な傾向は掴むことができず、したがって蛇紋岩作用等の水循環との磁気的な性質の関係を示唆する結果を得られたなかった (Kintsu et al., 2021 JpGU Meeting; Ohara et al., 2021 JpGU Meeting など)。これは、1. 断裂構造へのメルト輸送に伴って生じる周辺地殻構造の不均質、2. 記録された古地磁気の 2 点を考慮しきれていない事が主要な原因であると考察された。また、「いつ」、「どこで」に加えて、「どのように」蛇紋岩化が起こるかを水循環様式と蛇紋岩化反応条件も含めて具体的に評価する必要があるという示唆を得た。これらの解析の過程においては、メガムリオンおよび海底断裂構造の詳細な海底地形図の構築 (Basch et al., 2020 G-cubed)、深海磁気データの解析手法構築と熱水変質が海洋性地殻の磁化構造に与える影響評価 (Fujii and Okino, 2018 EPS) を実施し研究成果として公表した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件／うち国際共著 5件／うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Sen A., Snow J. E., Ohara Y., Hirauchi K., Kouketsu Y., Sanfilippo A., Basch V., Harigane Y., Fujii M., Okino K., Akizawa N.	4. 巻 22
2. 論文標題 Melting and Evolution of Amphibole Rich Back Arc Abyssal Peridotites at the Mado Megamullion, Shikoku Basin	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 1-20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1029/2021GC010013	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 Akizawa Norikatsu, Ohara Yasuhiko, Okino Kyoko, Ishizuka Osamu, Yamashita Hiroyuki, Machida Shiki, Sanfilippo Alessio, Basch Valentin, Snow Jonathan E., Sen Atlanta, Hirauchi Ken-ichi, Michibayashi Katsuyoshi, Harigane Yumiko, Fujii Masakazu, Asanuma Hisashi, Hirata Takafumi	4. 巻 8
2. 論文標題 Geochemical characteristics of back-arc basin lower crust and upper mantle at final spreading stage of Shikoku Basin: an example of Mado Megamullion	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Progress in Earth and Planetary Science	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） 10.1186/s40645-021-00454-3	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 Ichihara Hiroshi, Mogi Toru, Uchida Toshihiro, Satoh Hideyuki, Yamaya Yusuke, Fujii Masakazu, Yamazaki Shusaku, Okazaki Kenji, Tada Noriko	4. 巻 73
2. 論文標題 Imaging of a serpentinite complex in the Kamuikotan Zone, northern Japan, from magnetotelluric soundings	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1-11
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40623-021-01482-5	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 Sato Taichi, Nogi Yoshifumi, Sato Hiroshi, Fujii Masakazu	4. 巻 127
2. 論文標題 A New Tectonic Model Between the Madagascar Ridge and Del Cano Rise in the Indian Ocean	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 1-15
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1029/2021JB021743	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 Hirauchi Ken ichi, Segawa Izumi, Kouketsu Yui, Harigane Yumiko, Ohara Yasuhiko, Snow Jonathan, Sen Atlanta, Fujii Masakazu, Okino Kyoko	4. 巻 30
2. 論文標題 Alteration processes recorded by back arc mantle peridotites from oceanic core complexes, Shikoku Basin, Philippine Sea	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Island Arc	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/iar.12419	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 Basch V., Sanfilippo A., Sani C., Ohara Y., Snow J., Ishizuka O., Harigane Y., Michibayashi K., Sen A., Akizawa N., Okino K., Fujii M., Yamashita H.	4. 巻 21
2. 論文標題 Crustal Accretion in a Slow Spreading Back Arc Basin: Insights From the Mado Megamullion Oceanic Core Complex in the Shikoku Basin	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geochemistry, Geophysics, Geosystems	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2020GC009199	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 Fujii Masakazu, Okino Kyoko	4. 巻 70
2. 論文標題 Near-seafloor magnetic mapping of off-axis lava flows near the Kairei and Yokoniwa hydrothermal vent fields in the Central Indian Ridge	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	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) 10.1186/s40623-018-0959-5	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 Fujii Masakazu, Sato Hiroshi, Togawa Eri, Shimada Kazuhiko, Ishibashi Jun-ichiro	4. 巻 70
2. 論文標題 Seafloor hydrothermal alteration affecting magnetic properties of abyssal basaltic rocks: insights from back-arc lavas of the Okinawa Trough	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 1-14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s40623-018-0958-6	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 Zhao Xiangyu, Fujii Masakazu, Suganuma Yusuke, Zhao Xiang, Jiang Zhaoxia	4. 巻 123
2. 論文標題 Applying the Burr Type XII Distribution to Decompose Remanent Magnetization Curves	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Geophysical Research: Solid Earth	6. 最初と最後の頁 8298 ~ 8311
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1029/2018JB016082	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 藤井昌和, 野木義史	4. 巻 76
2. 論文標題 音波探査で海底を見る：海底地形に記録された地球環境変動	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 269-284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/lowtemsci.76.269	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 佐藤暢, 野木義史, 藤井昌和, 佐藤太一	4. 巻 76
2. 論文標題 南大洋の形成	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 低温科学	6. 最初と最後の頁 243-258
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14943/lowtemsci.76.243	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 -

〔学会発表〕 計44件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 29件)

1. 発表者名 Fujii M., K. Okino, C. Tamura
2. 発表標題 Deep-tow magnetics for 29 - 33 Myr seafloor of the Southeast Indian Ridge
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fujii M., K. Okino, C. Tamura
2. 発表標題 Near-seafloor magnetic anomaly reveals geomagnetic field fluctuation during 29 - 33 Myr
3. 学会等名 The 150th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences fall meeting
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fujii M.
2. 発表標題 Unveiling seafloor spreading mode and geodynamics in the Southeast Indian Ridge: New challenge in Japanese Antarctic Research Expedition
3. 学会等名 The 12th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuki Matamura, Naoto Hirano, Masakazu Fujii
2. 発表標題 Classification and estimation of petit-spot volcanos by acoustic measurement data
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mai Kintsu, Nobukazu Seama, Masakazu Fujii, Tomoko Hanyu
2. 発表標題 Magnetic and gravity constraints on crustal structure of the Nosappu Fracture Zone, Northwestern Pacific
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jinyu Zhou, Kyoko Okino, Masakazu Fujii
2. 発表標題 The link between volcanism and tectonics at back-arc rifting stage: analysis of three volcanic areas in the southern Okinawa Trough
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shuhei Tanaka, Atsushi Okamoto, Otgonbayar Dandar, Masaaki Uno, Masakazu Fujii
2. 発表標題 Hydrothermal experiments in olivine-orthopyroxene-H <sub>2</sub> O system at 200-400C: implications for hydrogen generation at high temperatures
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taichi Sato, Yoshifumi Nogi, Hiroshi Sato, Masakazu Fujii
2. 発表標題 The new tectonic model between the Madagascar Ridge and the Del Cano Rise in the southern Indian Ocean
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuhiko Ohara, Masakazu Fujii, Norikatsu Akizawa, Valentin Basch, Yumiko Harigane, Ken-ichi Hirauchi, Osamu Ishizuka, Shiki Machida, Katsuyoshi Michibayashi, Kyoko Okino, Alessio Sanfilippo, Camilla Sani, Sen Atlanta, Jonathan E Snow, Kenichiro Tani, Hiroyuki Yamashita
2. 発表標題 Mado Megamullion: a potential new target for IODP drilling to understand backarc basin lithosphere
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 近都 麻衣, 藤井 昌和, 羽入 朋子, 島伸和
2. 発表標題 Magnetic and gravity constraints on crustal structure of the Nosappu Fracture ZoneNorthwestern Pacific
3. 学会等名 The 150th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences fall meeting
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山崎 秀策, 藤井 昌和, 倉橋 稔幸
2. 発表標題 北海道神居古潭帯鷹泊蛇紋岩岩体の蛇紋岩化プロセスの解析:ボーリングコア試料への示差熱重量分析・密度測定・磁化率測定の適用
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡本 敦, 吉田 一貴, 大柳 良介, 藤井 昌和, 丹羽 尉博, 武市 泰男, 木村 正雄
2. 発表標題 オマーンオフィオライトの蛇紋岩化した地殻 マントル境界におけるFe(III)の分布
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中 修平, 岡本 敦, ダンダル オトゴンバヤル, 宇野 正起, 藤井 昌和
2. 発表標題 マントルかんらん岩の蛇紋岩化反応と磁鉄鉱の生成への温度、シリカの影響:海洋リソスフェアにおける水素の生成に関する提言
3. 学会等名 日本地質学会第128年学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小原泰彦、針金由美子、山下浩之、竹林知大、富岡優貴、二村康平、股村祐希、石塚治、谷健一郎、藤井昌和
2. 発表標題 四国海盆最西部に位置する慧新メガムリオンにおける潜航調査: YK21-06S 航海速報
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 股村祐希、平野直人、藤井昌和
2. 発表標題 海底音響探査データを用いたプチスポット火山の 地形的・後方散乱強度的特徴の分析
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 吉村由多加、藤井昌和
2. 発表標題 中央インド洋海嶺玄武岩を用いた絶対古地磁気強度の推定
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Mai Kintsu, Nobukazu Seama, Masakazu Fujii, Tomoko Hanyu
2. 発表標題 Magnetic and gravitational constraints on the formation and evolution of the oceanic crust in and around the Fracture Zone in the Pacific Ocean
3. 学会等名 InterRidge-Japan研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Atlanta Sen, Jonathan E Snow, Yasuhiko Ohara, Ken-ichi Hirauchi, Yui Kouketsu, Alessio Sanfilippo, Valentin Basch, Yumiko Harigane, Masakazu Fujii, Kyoko Okino, Norikatsu Akizawa
2. 発表標題 Melting and evolution of peridotites at the Mado Megamullion, an oceanic core complex in the Shikoku back-arc basin
3. 学会等名 American Geophysical Union 2021 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 劉 浩田 , 望月 伸竜 , 加藤 千恵 , Kidane Tesfaye, Muluneh Ameha, 藤井 昌和, 吉村 令慧, 加々島 慎一, 乙藤 洋一郎, 石川 尚人
2. 発表標題 Paleomagnetic directions and intensities from volcanic rocks in the Tendaho Graben in the Afar depression Ethiopia
3. 学会等名 The 150th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences fall meeting
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fujii M., H. Sato, T. Sato, Y. Nogi
2. 発表標題 Tectonics, magmatism, and hydrothermalism in Arctic Ocean floor
3. 学会等名 The 11th Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Fujii M., X, Zhao
2. 発表標題 Understanding the heterogenic magnetic properties of oceanic upper mantle and lower crustal materials
3. 学会等名 American Geophysical Union 2020 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Yasuhiko Ohara, Kyoko Okino, Norikatsu Akizawa, Masakazu Fujii, Yumiko Harigane, Ken-ichi Hirauchi, Osamu Ishizuka, Shiki Machida, Katsuyoshi Michibayashi, Alessio Sanfilippo, Camilla Sani, Jonathan E. Snow, Kenichiro Tani, Hiroyuki Yamashita
2. 発表標題	Oceanic lower crust and uppermost mantle of the Shikoku Basin: insights from expeditions to Mado Megamullion
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	Xiangyu Zhao, Masakazu Fujii, Hirokuni Oda, Xiang Zhao, Rei Kanemaru
2. 発表標題	Understanding the Heterogenic Magnetic Properties of Serpentinized Peridotites: Indication of Serpentinization Processes?
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	Valentin Basch, Alessio Sanfilippo, Camilla Sani, Yasuhiko Ohara, Jonathan E Snow, Osamu Ishizuka, Yumiko Harigane, Atlanta Sen, Kyoko Okino, Masakazu Fujii, Norikatsu Akizawa, Katsuyoshi Michibayashi, Hiroyuki Yamashita
2. 発表標題	Crustal accretion in a slow-spreading back-arc basin: Insights from the Mado Megamullion oceanic core complex (Shikoku Basin, Philippine Sea)
3. 学会等名	American Geophysical Union 2020 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Fujii Masakazu, Okino Kyoko
2. 発表標題	Submersible magnetics reveals relationship between off-axis volcanism and hydrothermal systems of the Kairei and Yokoniwa fields at the Central Indian Ridge
3. 学会等名	Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Sato Hiroshi, Ikehara Minoru, Nogi Yoshifumi, Sato Taichi, Nakamura Yasuyuki, Helen Amsler Eri, Sherriff-Tadano Sam
2. 発表標題 Geophysical insights into tectonic, volcanic, sedimentation, and glacial processes in Indian and Southern Oceans: Preliminary geophysical results of R/V Hakuho-maru KH-19-1 cruise
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井昌和・野木義史・佐藤暢・中村恭之・佐藤太一・沖野郷子・田村千織・喜岡新
2. 発表標題 南大洋航海における地球物理観測の概要：大陸分裂と海底拡大から1歩先へ
3. 学会等名 白鳳丸30周年記念世界一周航海（HEAW30）へ向けた研究戦略会議
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤井昌和
2. 発表標題 地球物理データで見る南大洋の海洋底
3. 学会等名 若手研究者・学生を対象とした南大洋・南極研究集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Okino Kyoko, Ohara Yasuhiko, Fujii Masakazu, Hanyu Tomoko
2. 発表標題 Evolution of oceanic core complexes in the Shikoku Basin: when backarc basins cease to open
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ohara Yasuhiko, Okino Kyoko, Akizawa Norikatsu, Fujii Masakazu, Harigane Yumiko, Hirano Naoto, Hirauchi Ken-ichi, Ishizuka Osamu, Machida Shiki, Michibayashi Katsuyoshi, Sanfilippo Alessio, Snow Jonathan E., Yamashita Hiroyuki
2. 発表標題 Introducing an oceanic core complex in the Shikoku Basin: Mado Megamullion
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zhao, X.Y., Fujii M., Oda H., Zhao X.
2. 発表標題 Understanding the Heterogenic Magnetic Properties of Serpentinized Peridotites: Indication of Serpentinization Processes?
3. 学会等名 海洋地殻-マントルの新たな実像:オマーン掘削から、海域観測から-InterRidge-Japan研究集会-
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ohara Yasuhiko, Okino Kyoko, Akizawa Norikatsu, Fujii Masakazu, Harigane Yumiko, Hirano Naoto, Hirauchi Ken-ichi, Ishizuka Osamu, Machida Shiki, Michibayashi Katsuyoshi, Sanfilippo Alessio, Snow Jonathan E., Camilla Sani, Yamashita Hiroyuki
2. 発表標題 Crustal accretion in a backarc spreading ridge: the oceanic core complexes in the Shikoku Basin and their tectonic implications
3. 学会等名 American Geophysical Union 2019 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Kioka Kioka, Yamasaki Toshitsugu, Okino Kyoko, Tamura Chiori, Seki Osamimu, Nogi Yoshifumi, Okuno Junichi, Ishida Takeshige, Oyabu Iku
2. 発表標題 Do submarine volcanism in mid-ocean ridges impact global climate change? Constraints from topographic observation in precisely aged seafloor
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Sato Hiroshi, Nozaki Tetsuo, Takaya Yuichiro
2. 発表標題 Rock magnetism for characterization of submarine volcanism in the Okinawa Trough
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Okino Kyoko
2. 発表標題 Magnetism for Understanding Off-axis Volcanism of Central Indian Ridge
3. 学会等名 The 144th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences fall meeting
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Okino Kyoko
2. 発表標題 Understanding Circum-Antarctic Ridges: Magnetic insights into off-axis volcanism and hydrothermal systems near the Rodrigues Triple Junction
3. 学会等名 The Ninth Symposium on Polar Science (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Fujii Masakazu, Okino Kyoko
2. 発表標題 Near-seafloor magnetism of off-axis volcanism near the Kairei and Yokoniwa hydrothermal fields of the Central Indian Ridge
3. 学会等名 American Geophysical Union 2018 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuhiko Ohara, Kyoko Okino, Norikatsu Akizawa, Masakazu Fujii, Yumiko Harigane, Naoto Hirano, Ken-ichi Hirauchi, Shiki Machida, Katsuyoshi Michibayashi, Alessio Sanfilippo, Jonathan Snow, Hiroyuki Yamashita, YK18-07 & KH18-2 scientists
2. 発表標題 A new tectonic window into the backarc basin lower oceanic crust and upper mantle: Mado Megamullion in the Shikoku Basin
3. 学会等名 American Geophysical Union 2018 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhao Xiangyu, Fujii Masakazu, Suganuma Yusuke
2. 発表標題 The application of paleo- and rock magnetism in Antarctic Environmental Research:review and outlook
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Zhao Xiangyu, Fujii Masakazu, Suganuma Yusuke
2. 発表標題 PyPARmC: A new software for the analysis of remanent magnetization curves
3. 学会等名 The 144th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences fall meeting
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hanyu Tomoko, Fujii Masakazu, Nogi Yoshifumi
2. 発表標題 Seafloor spreading history of the Cosmonauts Sea, off East Antarctica
3. 学会等名 Japan Geoscience Union Meeting 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 Nogi Yoshifumi, Sato Taichi, Fujii Masakazu, Sato Hiroshi
2. 発表標題 Possible extinct ridge between the Conrad Rise and the Del Cano Rise in the Southern Indian Ocean
3. 学会等名 American Geophysical Union 2018 Fall Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hanyu Tomoko, Nogi Yoshifumi, Fujii Masakazu
2. 発表標題 Seafloor Spreading Process in the Cosmonauts Sea, off East Antarctica
3. 学会等名 SCAR & IASC Conference Polar 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hanyu Tomoko, Nogi Yoshifumi, Fujii Masakazu
2. 発表標題 Seafloor Spreading Process in the Cosmonauts Sea, off East Antarctica
3. 学会等名 SCAR & IASC Conference Polar 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 秋澤 紀克, 沖野 郷子, 石塚 治, 山下 浩之, 藤井 昌和, 小原 泰彦	4. 発行年 2020年
2. 出版社 マントル出版	5. 総ページ数 67
3. 書名 新地球Volume 1マントル特集号、9. マドメガムリオンに分布する岩石の岩石学的・地球物理学的解釈	

〔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	島 伸和  (Seama Nobukazu)		
研究協力者	沖野 郷子  (Okino Kyoko)		
研究協力者	山本 裕二  (Yamamoto Yuhji)		
研究協力者	小原 泰彦  (Ohara Yasuhiko)		
研究協力者	佐藤 暢  (Sato Hiroshi)		
研究協力者	中村 謙太郎  (Nakamura Kentaro)		
研究協力者	針金 由美子  (Harigane Yumiko)		
研究協力者	山崎 秀作  (Yamazaki Shusaku)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	平内 健一  (Hirauchi Kenichi)		

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			
イタリア	University of Pavia			
米国	Louisiana State University	University of Houston		
オーストラリア	Australian National University			
中国	Ocean University of China			
フランス	Institut de Physique du Globe de Paris			