Fri. Sep 17, 2021

Zoom Session 2

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

10:15 AM - 10:45 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

10:15 AM - 10:45 AM

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

10:45 AM - 11:15 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

10:50 AM - 11:20 AM

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

11:20 AM - 11:40 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

11:20 AM - 11:40 AM

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

11:40 AM - 12:00 PM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

11:40 AM - 12:00 PM

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

受賞題目：「地球外物質の鉱物学的研究による太陽系における天体進化プロセスの解明」

Fri. Sep 17, 2021 10:15 AM - 10:45 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

10:15 AM - 10:45 AM

10:15 AM - 10:45 AM (Fri, Sep 17, 2021 10:15 AM - 10:45 AM Zoom Session 2)

[Awardees] 受賞者講演

受賞題目：「地球外物質の鉱物学的研究による太陽系における天体進化プロセスの解明」

授賞理由

三河内岳会員は太陽系における天体進化プロセスの解明を目指して各種の地球外物質の鉱物学的研究を行い、国際的な活躍を続けている。その中でも、特に同氏が研究対象としてきたのは隕石である。三河内会員は、多種類の隕石を主に電子顕微鏡、電子マイクロプローブアナライザー、放射光X線などの微小領域分析を用いて研究し、さらに室内再現実験も組み合わせることで、各隕石の形成環境の解明を行い、天体進化を議論してきた。火星隕石の多くは玄武岩質の集積岩だが、結晶化実験の結果、一部の試料が親マグマから直接、急冷・結晶化した可能性を指摘し、火星マントルの部分熔融液との関連性を議論し、ナクライト火星隕石については、すべての試料が一つの火成岩体の異なった深度を起源とするモデルを提唱した。また、火星隕石に含まれるカンラン石の着色原因が10~20 nmの金属鉄などのナノ粒子によることを見出し、衝撃実験によって、これらが40 GPa以上の衝撃変成により形成されることを示している。隕石中の未知鉱物を同定するために、SEMに付属したEBSDを用いることを隕石研究の分野では先駆的に導入しており、これまでにdmitryivanoviteやkushiroiteなどの新鉱物を発見している。同氏の研究対象は隕石だけにとどまらず、NASAの Stardust探査機が地球に持ち帰った Wild 2彗星塵や JAXAはやぶさ探査機が持ち帰った小惑星イトカワ塵の分析には初期分析チームや国際公募採択によって精力的に携わってきており、はやぶさ2探査機が回収したリュウグウ試料の初期分析チームでも重要な役割を担っている。同氏は、太陽系形成初期の情報を保持する炭素質コンドライト隕石から、原始惑星を起源とすると考えられるユレイライトやアングライトなどの分化隕石までの幅広い時間軸・空間軸をカバーする試料を研究しており、天体進化プロセスの一連の流れに注目して重要な業績を挙げてきた。

以上のように、三河内会員は、幅広い地球外物質を対象に、微小領域の鉱物学的分析から得られる情報をもとに研究を実施しており、原始太陽系星雲でのダスト凝縮から始まり火星でのマグマ岩体形成までに至る約40億年の太陽系天体進化過程において多くの重要な発見を行ってきた。今後も、鉱物学の知見を駆使し、はやぶさ2小惑星探査機によるリュウグウ試料サンプルリターンから始まる新しい地球外物質科学の時代においても大いに力を発揮することが期待される。日本鉱物科学会ではこれらの成果を認め、三河内会員に2020年度日本鉱物科学会賞を授与するものである。

三河内岳会員の主要論文

1. Mikouchi T., Takeda H., Miyamoto M., Ohsumi K. and McKay G. (1995) Exsolution lamellae of kirschsteinite in magnesium-iron olivine from an angrite meteorite. *American Mineral.*, 80, 585-592.
2. Mikouchi T., Miyamoto M. and McKay G. (1998) Mineralogy of Antarctic basaltic shergottite Queen Alexandra Range 94201: Similarities to Elephant Moraine A79001 (Lithology B) martian meteorite. *Meteoritics and Planet. Sci.*, 33, 181-189.
3. Mikouchi T., Miyamoto M. and McKay G. (1999) The role of undercooling in producing igneous zoning trends in pyroxenes and maskelynitites among basaltic Martian meteorites. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 173, 235-256.
4. Mikouchi T., Yamada I. and Miyamoto M. (2000) Symplectic exsolution in olivine from the Nakhla martian meteorite. *Meteoritics and Planet. Sci.*, 35, 937-942.
5. Mikouchi T., Koizumi E., Monkawa A., Ueda Y. and Miyamoto M. (2003) Mineralogy and petrology of the Yamato-000593 nakhlite: Comparison with other nakhlite Martian meteorites. *Antarctic Meteorite Res.*, 16, 34-57.
6. Zolensky M. E., Zega T. J., Yano H., Wirick S., Westphal A., Weisberg M., Weber I., Warren J. L., Velbel M. A., Tsuchiyama A., Tsou P., Toppani A., Tomioka N., Tomeoka K., Teslich N., Taheri M., Susini J., Stroud R., Stephan T., Stadermann F. J., Snead C. J., Simon S. B., Simionovici A., See T. H., Robert F., Rietmeijer F. J. M., Rao W., Perronnet M. C., Papanastassiou D. A., Okudaira K., Ohsumi K., Ohnishi I., Nakamura-Messenger K., Nakamura T., Mostefaoui S., Mikouchi T., et al. (2006) Mineralogy and petrology of Comet

81P/Wild 2 nucleus samples. *Science*, 314, 1735-1739.

7. Mikouchi T., Zolensky M. E., Ivanova M., Tachikawa O., Komatsu M., Le L. and Gounelle M. (2009) Dmitryivanovite: A new calcium aluminum oxide from the Northwest Africa 470 CH3 chondrite characterized using electron back-scatter diffraction analysis. *American Mineral.*, 94, 746-750.

8. Mikouchi T., Komatsu M., Hagiya K., Zolensky M. E., Hoffmann V., Martinez J., Hochleitner R., Kaliwoda M., Terada Y., Yagi N., Takata M., Satake W., Aoyagi Y., Takenouchi A., Karouji Y., Uesugi M., and Yada T. (2014) Mineralogy and crystallography of some Itokawa particles returned by the Hayabusa asteroidal sample return mission. *Earth, Planets and Space*, 66, 82.

9. Takenouchi A., Mikouchi T. and Yamaguchi A. (2018) Shock veins and brown olivine in Martian meteorites: Implications for their shock pressure-temperature histories. *Meteoritics and Planet. Sci.*, 53, 2259-2284, DOI: 10.1111/maps.13120.

10. Deng Z., Moynier F., Villeneuve J., Jensen N. K., Liu D., Cartigny P., Mikouchi T., Siebert J., Agranier A., Chaussidon M. and Bizzarro M. (2020) Early oxidation of the martian crust triggered by impacts. *Sci. Adv.*, 6, eabc4941, DOI: 10.1126/sciadv.abc4941.

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

受賞題目：「プレート境界岩総合解析によるオロゲン地質記録と変成プロセスの研究」

Fri. Sep 17, 2021 10:45 AM - 11:15 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

10:50 AM - 11:20 AM

10:50 AM - 11:20 AM (Fri. Sep 17, 2021 10:45 AM - 11:15 AM Zoom Session 2)

[Awardees] 受賞者講演

受賞題目：「プレート境界岩総合解析によるオロゲン地質記録と変成プロセスの研究」

授賞理由

辻森樹会員は、岩石学・鉱物学・地球化学・地球年代学を組み合わせた総合的な研究手法を駆使して、プレート境界岩からオロゲンの地質記録及び変成プロセスの研究に関して国際的な成果を上げてきた。辻森氏は大学院生及びキャリア初期の頃から、マクロからミクロスケールの極めて詳細な記載を主とした観察事実膨大な文献学的知識を加えるスタイルで成果を残してきた。例えば、変成岩岩石学の熱力学的相平衡モデリングで広く用いられているオンファス輝石の固溶体モデルは、氏が報告した組成ギャップで低温側が最適化されている。2000年代、辻森氏は天然のローソン石エクロジャイトの研究を開始し、自前のデータと文献学的知識からその重要性を世界に示した。当時、地球物理学から推定された非常に低い地温勾配の環境を天然物質から直接解析できるという提案はプレート境界の研究に大きなインパクトを与えている。さらに、同氏は前弧蛇紋岩に伴うひすい輝石岩の研究を展開し、P型とR型の2つの区分を提唱し広く普及している。ひすい輝石岩が、沈み込み流体を解析するための強力な研究対象になることを世界に示した。日本鉱物科学会がひすいを国石に選定したが、同氏の研究はその選定ならびにその後の特集号などでもとりあげており、本学会に大きく貢献している。同氏は、高圧変成岩の研究だけでなく、プレート境界の地殻成長の問題に取り組んでいる。

以上のように、辻森会員は鉱物科学の手法を駆使、発展することによって、プレート境界岩からオロゲンの地質記録及び変成プロセスの研究に関して世界の研究をリードし、国際的に高く評価される成果を挙げてきた。日本鉱物科学会ではこれらの成果を認め、辻森会員に2020年度日本鉱物科学会賞を授与するものである。

辻森樹会員の主要論文 (* 指導する学生が筆頭著者の論文)

1. *Ganbat A., Tsujimori T., Boniface N., Pastor-Galán D., Aoki S., Aoki K., 2021, Crustal evolution of the Paleoproterozoic Ubendian Belt (SW Tanzania) western margin: A Central African Shield amalgamation tale. *Gondwana Research*, v. 91, p. 286–306, <https://doi.org/10.1016/j.gr.2020.12.009>
2. *Fukushima R., Tsujimori T., Miyajima N., 2021, Various antiphase domains in garnet-hosted omphacite in low temperature eclogite: A FIB-TEM study on heterogeneous ordering processes. *American Mineralogist*, v. 106, <https://doi.org/10.2138/am-2021-7784>
3. *Yamada C., Tsujimori T., Chang Q., Kimura J.-I., 2019, Boron isotope variations of Franciscan serpentinites, northern California. *Lithos*, v. 334–335, p. 180–189, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2019.02.004>
4. *Hara T., Tsujimori T., Chang Q., Kimura J.-I., 2018, In-situ Sr-Pb isotope geochemistry of lawsonite: A new method to investigate slab-fluids. *Lithos*, v. 320–321, p. 93–104, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2018.09.001>
5. *Takahashi N., Tsujimori T., Chang Q., Kimura J.-I., 2018, In-situ lithium isotope geochemistry for a veined jadeitite from the New Idria serpentinite body, California: Constraints on slab-derived fluid and fluid-rock interaction. *Lithos*, v. 318–319, p. 376–385, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2018.08.015>
6. Tsujimori T., Ernst W. G., 2014, Lawsonite blueschists and lawsonite eclogites as proxies for paleo-subduction zone processes: A review. *Journal of Metamorphic Geology*, v. 32, no.5, p. 437–454, <https://doi.org/10.1111/jmg.12057>
7. Tsujimori T., Harlow G. E., 2012, Petrogenetic relationships between jadeitite and associated high-pressure and low-temperature metamorphic rocks in worldwide jadeitite localities: A review. *European Journal of Mineralogy*, v. 24, no. 2, p. 371–390, <https://doi.org/10.1127/0935-1221/2012/0024-2193>
8. Tsujimori T., Sisson V.B., Liou J.G., Harlow G.E., Sorensen S.S., 2006, Very-low-temperature record in subduction process: A review of worldwide lawsonite eclogites. *Lithos*, v. 92, no. 3–4, p. 609–624, <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2006.03.054>
9. Tsujimori T., Liou J.G., Coleman R.G., 2005, Coexisting retrograde jadeite and omphacite in a jadeite-bearing lawsonite eclogite from the Motagua Fault Zone, Guatemala. *American Mineralogist*, v. 90, no. 5–

6, p. 836–842, <https://doi.org/10.2138/am.2005.1699>

10. Tsujimori T., Itaya T., 1999, Blueschist-facies metamorphism during Paleozoic orogeny in southwestern Japan: Phengite K-Ar ages of blueschist-facies tectonic blocks in a serpentinite melange beneath early Paleozoic Oeyama ophiolite. *The Island Arc*, v. 8, no. 2, p. 190–205.
<https://doi.org/10.1046/j.1440-1738.1999.00231.x>

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

受賞研究対象：「マントルにおける物質移動メカニズムを解明するための岩石鉱物物理研究」

Fri. Sep 17, 2021 11:20 AM - 11:40 AM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

11:20 AM - 11:40 AM

11:20 AM - 11:40 AM (Fri. Sep 17, 2021 11:20 AM - 11:40 AM Zoom Session 2)

[Awardees] 受賞者講演

受賞研究対象：「マントルにおける物質移動メカニズムを解明するための岩石鉱物物理研究」

授賞理由：

田阪美樹会員の粒ぞろいの研究成果の中でももっとも重要な業績は、従来技術的に困難であった含水カンラン岩の高歪みねじり実験に、手法の改良を加えることによって成功したことである。この結果、水に豊富な条件下では、カンラン石において複数の転位すべり系が作動することによる特徴的構造が形成されることを提案した。この発見は、強く変形したキンバーライト中のカンラン岩捕獲岩の微細構造を解釈するための基礎となった。

また、それまで一般的であった1つの鉱物からなる岩石（単相多結晶体）ではなく、2つ以上の鉱物から成る多相系多結晶体岩石の変形挙動を調べることの重要性を明らかにした。カンラン石と直方輝石からなる岩石の粒成長と変形を同時に行い、2相系の流動則を見出すことにより、地球のマントルに見られる複雑な変形流動の理解に貢献した。

さらに、2相系の高歪みねじり実験を行い、異なる鉱物粒子が混ざることによって粒成長が阻害され、微細鉱物混合層が発達する結果、歪み弱화가起こることを示した。これらの実験生成物に似た岩石組織や力学特性の変化は、天然の歪み集中帯でも観察できることから、天然の変形試料の微細構造観察に応用することで、剪断帯における変形の局所化過程を理解することが可能になった。このように、田阪会員はマントルにおける重要な天然現象を説明するための、天然試料の記載に立脚した実験的研究で重要な成果を着実にあげてきており、今後も天然物質および実験的アプローチの両面で、さらなる展開と飛躍が期待できる。

以上の理由から、田阪美樹会員は日本鉱物科学会研究奨励賞受賞者として相応しいと考え、ここに推薦する。

田阪美樹会員の主要論文

1. Tasaka, M., M. E. Zimmerman, D. L. Kohlstedt (2020), Rheological weakening of olivine + orthopyroxene aggregates due to phase mixing, Effects of orthopyroxene volume fraction, *Journal of Geophysical Research- Solid Earth*, doi: 10.1029/2020JB019888.
2. Tasaka, M., M. E. Zimmerman, and D. L. Kohlstedt (2016), Evolution of the rheological and microstructural properties of olivine aggregates during dislocation creep under hydrous conditions, *Journal of Geophysical Research- Solid Earth*, 121, 1, 92-113, DOI:10.1002/2015JB012134.
3. Tasaka, M., T. Hiraga, and M. Zimmerman (2013), Influence of mineral fraction on the rheological properties of forsterite + enstatite during grain size sensitive creep 2: Deformation experiments, *Journal of Geophysical Research- Solid Earth*, 118, 3991-4012, DOI:10.1002/jgrb.50284.

Lectures of JAMS Awardees

Lectures of JAMS Awardees

受賞研究対象：「銀河系における物質循環に関する研究」

Fri. Sep 17, 2021 11:40 AM - 12:00 PM Zoom Session 2

[Awardees] 受賞者講演

11:40 AM - 12:00 PM

11:40 AM - 12:00 PM (Fri. Sep 17, 2021 11:40 AM - 12:00 PM Zoom Session 2)

[Awardees] 受賞者講演

受賞研究対象：「銀河系における物質循環に関する研究」

授賞理由：

瀧川 晶会員は「晩期型巨星から、星間空間を経て、星惑星形成領域へと至る物質循環を通じ、化学的に進化してきた銀河の歴史の中に太陽系の起源を位置づける」という時空間スケールの大きな物質循環の解明に取り組んできた。

瀧川会員の大きな業績の一つは、進化末期の晩期型巨星周囲での鉱物ダストの形成について、鉱物の凝縮や蒸発という低圧での物質形成の主要化学過程に注目し、非平衡条件で凝縮や蒸発をするフォルステライトやコランダムダストが異方的形状を取ることを実験で明らかにしたことである。さらに、異方的形状が赤外線天文観測で吸収・発光ピークの変化として検出できることを理論的に示し、その結果、晩期型巨星周に観測されてきたものの未同定であった13 μm にピークをもつ輝線が、晩期型巨星起源の質量放出風中の非平衡条件下で、ガスから凝縮したコランダムダストであることを突き止めた。また、始原隕石中のプレソーラーコランダム粒子のうち{011}面で囲まれたものは、晩期型巨星周でガスから凝縮したコランダムが、太陽系まで生き残った証拠であることを発見した。

また、ALMA 望遠鏡を用いて、アルミナダストが生成する場の物理化学環境を、世界で初めて撮像することにも成功し、ダスト形成が恒星からの質量流出の引き金になるという仮説を実証した。さらに、アルミナに富む非晶質ダストと考えられてきた輝線がケイ素を10%ほど含む遷移アルミナであることを実験で明らかにした。最近では、太陽系始原物質の探査にも貢献し、NASA 彗星核サンプルリターン計画CAESARや、「はやぶさ2」によるリターンサンプルの初期分析への参画など国際的に活躍している。

以上のように瀧川会員は、晩期型巨星から星間空間を経て太陽系に至るまでの銀河物質循環を、実証的に明らかにすることをめざし、多様な手法を複合した研究手法により、惑星物質科学・鉱物学・天文学など関連する地球惑星科学分野への新たな道を切り拓く成果を挙げている。以上の理由から、日本鉱物科学会研究奨励賞受賞者として相応しいと考え、ここに推薦する。

瀧川 晶会員の主要論文

1. Aki Takigawa, Shogo Tachibana, Hiroko Nagahara, and Kazuhito Ozawa, Evaporation and Condensation Kinetics of Corundum: The Origin of the 13 μm Feature of Oxygen-rich AGB Stars. *Astrophysical Journal Supplement Series*, 218, 2 (16pp), 2015.
3. Aki Takigawa, Takafumi Kamizuka, Shogo Tachibana and Issei Yamamura, "Dust formation and wind acceleration around the aluminum oxide-rich AGB star W Hydrae", *Science Advances* 3, eaao2149 (5pp), 2017.
3. Aki Takigawa, Rhonda M. Stroud, Larry R. Nittler, Conel M. O'D. Alexander C. M. O'D. and Akira Miyake, "High-temperature Dust Condensation around an AGB Star: Evidence from a Highly Pristine Presolar Corundum", *The Astrophysical Journal*, 862, L13 (6pp), 2018.