

受賞者：三河内 岳 会員（東京大学総合研究博物館研究部）

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、火星マンツ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。

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 maskelynites 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 Gouelle 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., Agraniar 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.

三河内 岳 会員の略歴

1995年 3月 東京大学大学院理学系研究科鉱物学専攻修士課程修了
 1995年 4月 同上 博士課程中退
 1995年 5月 同上 助手
 1998年 4月 東京大学大学院理学系研究科博士（理学）
 1999年 4月 米国National Research Council (NRC) ポストドクトラルフェロー(NASAジョンソン宇宙センター)
 2000年 4月 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻助手
 2007年 4月 同上 助教
 2011年 5月 同上 准教授
 2012年 6月 第54次日本南極地域観測隊 夏隊 隊員
 2018年 4月 東京大学総合研究博物館 教授
 2021年 9月 現在に至る