

2019年度日本鉱物科学会賞第22回受賞者

受賞者：奥地 拓生 会員（京都大学複合原子力科学研究所）

受賞題目：水素を含む地球惑星内部物質の構造と拡散の研究



授賞理由

奥地拓生会員は、それまでの常識を覆すような発想で新たな実験技術を開発し、鉱物科学のフロンティアを拓ける重要な研究を数多く行ってきた。

奥地会員は大学院時代から一貫して、地球惑星の深部に存在すると考えられている水素の振る舞いと、それが鉱物の構造や物性に与える影響に関心を持って研究を行っている。

しかし、水素は電子を1個しか持たない軽元素で、鉱物中での拡散が速いために、鉱物科学で従来多用されてきたX線回折法や電子顕微鏡法では、その振る舞いを明らかにすることは難しい。そこで奥地会員は、高温高压実験において急速減圧を試み、鉄水素化合物

から脱水素が完了する直前の組織の観察や、ダイヤモンドアンビルに複数の穴を開けて検出コイルを巻き付け、超高压下での核磁気共鳴分光 (NMR) 測定を可能にするなど、独創性の高い技術開発を通じて新しい鉱物科学を展開してきた。また、水素の研究に適した中性子実験にも大きな関心を持ち、J-PARC における地球深部条件下の実験技術の開発にも多くの貢献をしている。更に、個人として研究を推進するだけでなく、研究コミュニティの形成と活性化にも貢献してきた。例えば、地球惑星物質の研究に強力な手段として期待されながら、欧米に出遅れていたレーザー衝撃圧縮実験を日本とアジアで推進し、日本の惑星物質科学が特に強みとする隕石の鉱物結晶学と結びつける役割の中心を担ってきた。

以上のように、奥地会員は鉱物科学の手法を駆使、発展することによって、地球惑星内部の水素に関する世界最先端の研究をリードし、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、奥地会員に2019年度日本鉱物科学会賞を授与するものである。

奥地拓生会員の主要論文

1. Guarguarini, M., J.-A. Hernandez, T. Okuchi, P. Barroso, A. Benuzzi-Mounaix, M. Bethkenhagen, R. Bolis, E. Brambrink, M. French, Y. Fujimoto, R. Kodama, M. Koenig, F. Lefevre, K. Miyanishi, N. Ozaki, R. Redmer, T. Sano, Y. Umeda, T. Vinci, A. Ravasio, Laser-driven shock compression of “ synthetic planetary mixtures ” of water, ethanol, and ammonia, *Sci. Rep.*, 9, 10155 (2019).
2. Okuchi, T., N. Tomioka, N. Purevjav, K. Shibata, Quasielastic neutron scattering of brucite for analyzing hydrogen transport at the atomic scale, *J. Appl. Cryst.*, 51, 1564-1570 (2018).
3. Hsieh, W. P., F. Deschamps, T. Okuchi, J. F. Lin, Effects of iron on the lattice thermal conductivity of Earth's deep mantle and implications for mantle dynamics, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 115, 4099-4104 (2018).
4. Purevjav, N., T. Okuchi, X. Wang, C. Hoffman, N. Tomioka, Determination of hydrogen site and occupancy in hydrous Mg₂SiO₄ spinel by single-crystal neutron diffraction, *Acta Cryst. B*, 74, 115-120 (2018).
5. Okuchi, T., N. Purevjav, N. Tomioka, J. F. Lin, T. Kuribayashi, L. Schoneveld, H. Hwang, N. Sakamoto, N. Kawasaki, H. Yurimoto, Synthesis of large and homogeneous single crystals of water-bearing minerals by slow cooling at deep-mantle pressures, *Am. Mineral.*, 100, 1483-1492 (2015).
6. Okuchi, T., M. Yoshida, Y. Ohno, N. Tomioka, N. Purevjav, T. Osakabe, S. Harjo, A. Abe, K. Aizawa, S. Sasaki, Pulsed neutron powder diffraction at high pressure by capacity-increased sapphire anvil cell, *High Pressure Res.*, 33, 777-786 (2013).
7. Okuchi, T., I.L. Moudrakovski, J.A. Ripmeester, Efficient storage of hydrogen fuel into leaky cages of clathrate hydrate, *Appl. Phys. Lett.*, 91, 171903 (2007).
8. Okuchi, T., M. Takigawa, J. Shu, H.K. Mao, R.J. Hemley, T. Yagi, Fast molecular transport in hydrogen hydrates by high-pressure diamond anvil cell NMR, *Phys. Rev. B*, 75, 144104 (2007).
9. Okuchi, T., G.D. Cody, H.K. Mao, R.J. Hemley, Hydrogen bonding and dynamics of methanol by high-pressure diamond anvil cell NMR, *J. Chem. Phys.*, 122, 244509 (2005).
10. Okuchi, T., Hydrogen partitioning into molten iron at high pressure: Implications for Earth's core, *Science*, 278, 1781-1784 (1997).

奥地拓生会員の略歴

- 1998年 3月 東京工業大学大学院理工学研究科応用物理学専攻博士課程修了 理学博士
- 1995年 4月 日本学術振興会DC 特別研究員
- 1998年 4月 同 PD 特別研究員（受入機関：北海道大学低温科学研究所）
- 1998年 5月 名古屋大学理学部助手
- 1998年10月～2001年 9月 さきがけ研究21「状態と変革」個人研究者（名大理学部助手と兼任）
- 2003年 4月～2005年 4月 日本学術振興会海外特別研究員（受入機関：カーネギー地球物理学研究所）
- 2006年 9月～2006年10月 カナダ国立研究機構（オタワ）客員研究員
- 2006年 4月～2007年12月 名古屋大学高等研究院教員兼務
- 2008年 1月 岡山大学地球物質科学研究センター准教授
- 2016年 4月 同 惑星物質研究所准教授
- 2017年 4月 大阪大学大学院工学研究科招へい教員兼任
- 2020年 8月 京都大学複合原子力科学研究所教授
- 2020年 9月 現在に至る