

受賞者氏名：芳野 極 会員（岡山大学惑星物質研究所）

受賞題目：「地球惑星内部物質の電気伝導度に基づく核及びマントルダイナミクスの研究」



授賞理由

芳野極会員は、博士号取得後にフィールドワーク主体の岩石学的研究から高温高压実験による物性測定の研究にシフトし、マントル物質の電気伝導度に関わる研究で顕著な成果を上げてきた。例えば、電気伝導度測定によって、かんらん石マトリックス中の熔融鉄-硫黄の連結を検出し、微惑星集積のごく初期段階でコア形成が始まったと結論した。また、含水かんらん石の電気伝導度を測定し、かんらん石のプロトン伝導が海洋アセノスフェアの高い伝導率を解釈するには不十分であることを示した。この研究は先行研究を否定するものでマントルの電気伝導性における水の役割に関して論争を引き起こした。さらに電気伝導度測定を含水ワズレライトおよびリングウッドイトに拡張し、それらの高い水貯蔵能力に反してマントル遷移帯全体の含水量は無視できるほど小さい可能性を示した。芳野会員は、水素同位体の相互拡散実験を用いた電気伝導度の推定を試みた他、研究対象を拡大し、例えば、蛇紋石やタルク、ブルーサイトなどの含水鉱物の電気伝導度測定を実施し、それらが沈み込み帯の高い電気伝導度に大きく寄与できないと結論付けた。また、揮発性成分を含む部分熔融したかんらん岩の測定結果から、その高い電気伝導度が上部マントルの伝導率を制御する最も重要なメカニズムであることを明らかにした。部分熔融したかんらん岩はせん断によって高い異方性を生成することができ、これが若い海洋プレートの下での電気伝導度異方性の原因であると解釈した。その他、液体を含む石英多結晶体、ブリッジマナイトとフェロペリクレスの集合体、薄い石墨層が粒界にある珪岩の測定でも成果を上げた。さらに、放射光X線によるその場観測実験によって電気伝導度測定によるスピン遷移圧力の検出や熔融鉄の電気抵抗率の高圧下での測定に成功した。

以上のように、芳野会員は地球惑星物質の電気的特性の研究で世界をリードしており、米国鉱物学会フェローなど国際的評価を得ている。芳野極会員2022年度日本鉱物科学会賞を授与するものである。

芳野 極 会員の主要論文

1. I. Ezenwa, T. Yoshino, 2021. Martian core heat flux: Electrical resistivity and thermal conductivity of liquid Fe at Martian core P-T conditions. *Icarus*, **360**, 114367.
2. W. Sun, T. Yoshino, M. Kuroda, N. Sakamoto, H. Yurimoto, 2019. H-D interdiffusion in single crystal olivine: implications for electrical conductivity in the upper mantle. *Journal of Geophysical Research*, **124**, 5696–5707.
3. B. Zhang, T. Yoshino, D. Yamazaki, G. Manthilake, T. Katsura, 2014. Electrical conductivity anisotropy in partially molten peridotite under shear deformation. *Earth and Planetary Science Letters*, **405**, 98-109.
4. T. Yoshino and T. Katsura, 2013. Electrical conductivity of mantle minerals: Role of water in conductivity anomalies. *Annual Reviews of Earth and Planetary Sciences*, **41**, 605-628.
5. T. Yoshino, A. Shimojuku, S. Shan, X. Guo, D. Yamazaki, E. Ito, Y. Higo, K. Funakoshi, 2012. Effect of temperature, pressure and iron content on the electrical conductivity of olivine and its high-pressure polymorphs. *Journal of Geophysical Research*, **117**, B08205.
6. T. Yoshino, E. Ito, T. Katsura, D. Yamazaki, S. Shan, X. Guo, M. Nishi, Y. Higo, K. Funakoshi, 2011. Effect of iron content on electrical conductivity of ferro-periclasite with implications for the spin transition pressure. *Journal of Geophysical Research*, **116**, B04202.
7. T. Yoshino, M. Laumonier, E. McIsaac, T. Katsura, 2010. Electrical conductivity of basaltic and carbonatite melt-bearing peridotites at high pressures: implications for melt distribution and melt fraction in the upper mantle. *Earth and Planetary Science Letters*, **295**, 593-602.
8. T. Yoshino, G. Manthilake, T. Matsuzaki and T. Katsura, 2008. Dry mantle transition zone inferred from electrical conductivity of wadsleyite and ringwoodite. *Nature*, **451**, 326-329.
9. T. Yoshino, T. Matsuzaki, S. Yamashita and T. Katsura, 2006. Hydrous olivine unable to account for conductivity anomaly at the top of the asthenosphere. *Nature*, **443**, 973-976.
10. T. Yoshino, M. J. Walter and T. Katsura, 2003. Core formation in planetesimals triggered by permeable flow. *Nature*, **422**, 154-157.

芳野 極 会員の略歴

1993年3月 静岡大学理学部地球科学科卒業
 1995年3月 静岡大学大学院理学研究科地球科学専攻修士課程修了
 1998年3月 東京大学大学院理学系研究科地質学専攻博士後期課程修了
 1999年4月 東京大学地震研究所COE研究員

2001年4月	岡山大学固体地球研究センター機関研究員
2003年3月	日本学術振興会特別研究員PD
2005年10月	岡山大学地球物質科学研究センター機関研究員
2008年2月	岡山大学地球物質科学研究センター准教授
2016年4月	岡山大学惑星物質研究所准教授
2019年4月	岡山大学惑星物質研究所教授
現在に至る	