

2024年度日本鉱物科学会研究奨励賞第38回受賞者

受賞者：則竹 史哉 会員（山梨大学大学院総合研究部）

受賞研究対象：「原子モデルに基づくけい酸塩溶融体の粘性支配因子の解明」

授賞理由：



則竹史哉会員は、分子動力学（MD）計算を駆使し、けい酸塩溶融体のダイナミクスを原子レベルから解明する研究において多くの重要な成果を挙げている。

けい酸塩溶融体中のネットワーク構成元素（NF）の研究では、MD計算による構造とダイナミクスの解析により、SiとO原子の拡散様式が異なることを発見した。この原因としてO原子は非架橋酸素状態を経由したジャンプ拡散が支配的であるが、Si原子の拡散はSi-O結合の交換に伴うネットワークの変形により起こることを解明した。

けい酸塩溶融体中のネットワーク構造を壊すアルカリイオン等のネットワーク装飾元素（NM）が混合した系の研究では、MD計算により、異なるアルカリイオン種間のサイト交換速度が遅いことに加え、ナノスケールでのアルカリイオンの偏在は無く、拡散経路は互いにブロックしあうことを統計的に示した。また、アルカリ混合によるネットワーク構造の変化は顕著ではなく、応力緩和ダイナミクスの変化の方が粘性に重要であることを見出した。

シリカガラスの精密構造決定の研究においては、実験研究者と共同で放射光実験・MD計算・逆モンテカルロ法とを組み合わせることでシリカガラスの近接構造を超えた中距離構造を詳細に解析することに成功した。シリカガラス中のSi原子は常圧下では四配位のSiO₄四面体を形成しそれによる疎なネットワークを形成するが、加圧によってまず四面体対称性に基づくネットワーク構造が崩れ始めることを見出した。

このように則竹史哉会員は、マグマのダイナミクスや火山・火成活動のミクロの本質を理解する上で重要なけい酸塩溶融体の構造・物性の解明に関して重要な貢献をしており、今後もさらなる活躍が期待される。

日本鉱物科学会は、これらの業績を高く評価し、則竹史哉会員を2024年度日本鉱物科学会研究奨励賞（第38回）を授与するものである。

則竹 史哉 会員の主要論文

1. F. Noritake (2021) Diffusion Mechanism of Network-Forming Elements in Silicate Liquids. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 553, 120512.
2. F. Noritake, S. Naito (2023) Mechanism of Mixed Alkali Effect in Silicate Glass/Liquid: Pathway and Network Analysis. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 610, 122321.
3. Y. Kono, K. Ohara, N. Kondo, H. Yamada, S. Hiroi, F. Noritake, K. Nitta, O. Sekizawa, Y. Higo, Y. Tange, H. Yumoto, T. Koyama, H. Yamazaki, Y. Senba, H. Ohashi, S. Goto, I. Inoue, Y. Hayashi, K. Tamasaku, T. Osaka, J. Yamada, M. Yabashi (2022) Experimental evidence of tetrahedral symmetry breaking in SiO₂ glass under pressure. *Nature Communications*, 13, 2292.

則竹 史哉 会員の略歴

- 2010年 3月 東京工業大学理学部地球惑星科学科卒業
- 2012年 3月 東京工業大学大学院理学系研究科博士前期課程修了
- 2013年 4月 日本学術振興会特別研究員DC2（岡山大学大学院環境生命科学研究科）
- 2015年 3月 岡山大学大学院環境生命科学研究科博士後期課程修了
- 2015年 4月 東京大学大学院理学系研究科地殻化学実験施設 特別研究員
- 2016年 4月 日本学術振興会特別研究員PD（東京工業大学物質理工学院材料系）
- 2017年 2月 山梨大学大学院総合研究部工学域物質科学系 特任助教
- 2019年 4月 山梨大学大学院総合研究部工学域物質科学系 助教 現在に至る