

PRESS RELEASE

—愛媛大学の先端研究紹介—

令和2年1月29日

愛媛大学

地球最深部マントルの熱輸送特性

【ポイント】

- ・ MgSiO_3 ポストペロブスカイトおよびブリッジマナイトの格子熱伝導率の決定
- ・ ブリッジマナイト-ポストペロブスカイト相転移に伴う格子熱伝導率の上昇
- ・ ポストペロブスカイト結晶の選択的な配向による地球深部熱輸送量への影響評価

【概要】

愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センターの出倉春彦講師・土屋卓久教授は、地球深部マントルの主要構成鉱物と考えられている MgSiO_3 ブリッジマナイト (Brg) およびポストペロブスカイト (PPv) の格子熱伝導率 (κ) をコンピューターシミュレーションに基づき決定し、Brg-PPv 相転移に伴い κ が増加することを発見しました。このことは、Brg-PPv 相転移境界が格子熱伝導率の境界でもあることを示しています。また、最深部マントルの熱輸送特性への PPv 結晶の選択的配向による影響は小さいことも明らかにされました。

【詳細】

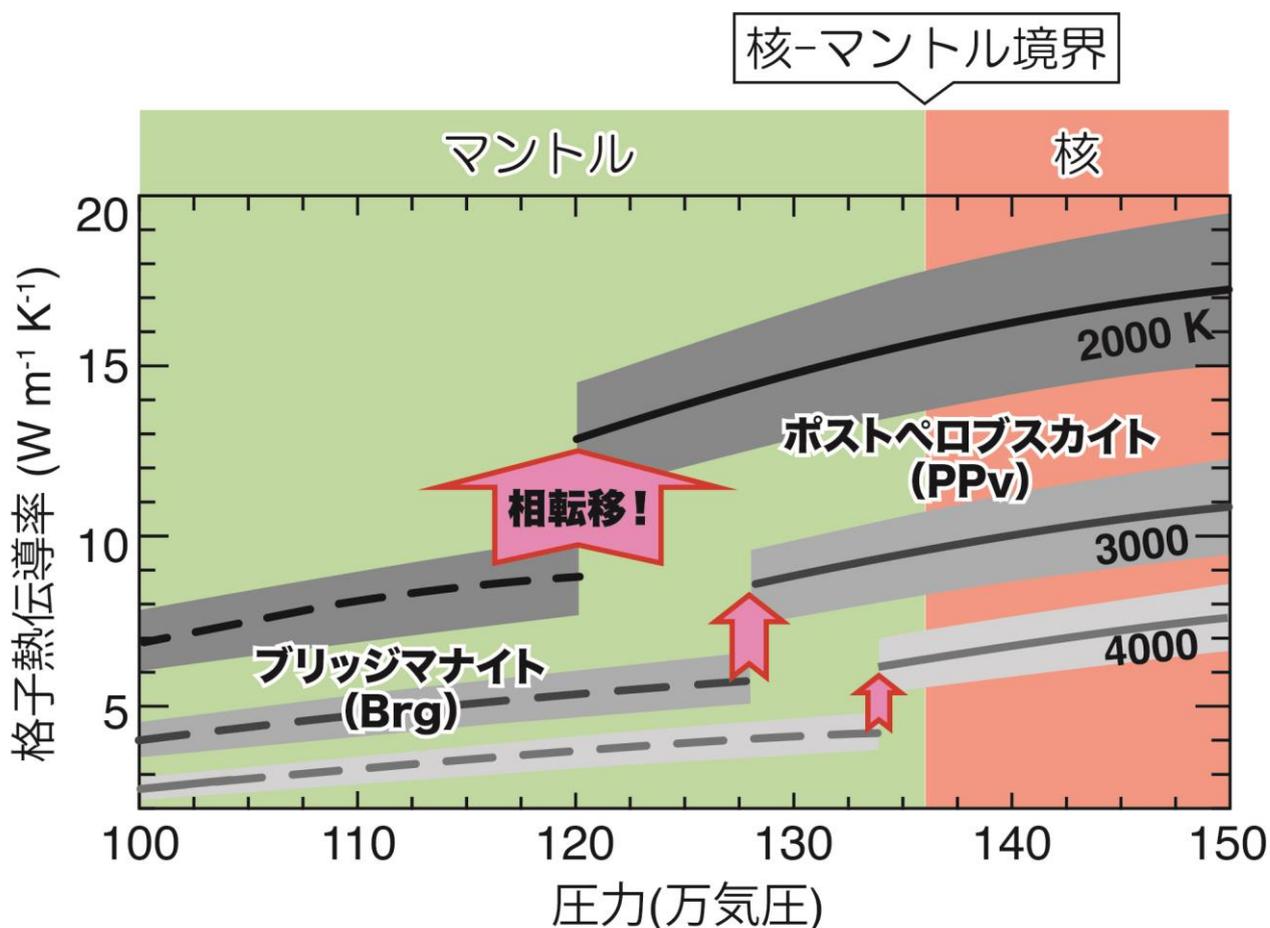
地球の最深部マントルの熱輸送特性の解明は、マントルの対流様式、地磁気の時間発展、内核の成長など、地球深部の熱進化を理解するうえで必要不可欠です。しかし、下部マントルは超高温高圧環境のため（およそ 20-140 万気圧、2000-4000 K）、熱伝導率の実験的な測定は容易ではありません。研究者らは、下部マントルの主要構成鉱物と考えられている MgSiO_3 ブリッジマナイト (Brg) およびその最深部マントル条件下の高圧相として知られているポストペロブスカイト (PPv) の格子熱伝導率 (κ) を量子力学シミュレーションにより決定しました。その結果、Brg-PPv 相転移に伴い κ が増加し、最深部マントルにおける相転移境界は格子熱伝導率の境界でもあることを発見しました(図 1)。これにより、相転移が核からマントルへと運ばれる熱流束の不均質性を増加させ、マントル・核のダイナミクスに影響を与える可能性が示唆されました。また、最深部マントルでは PPv 結晶の c 軸方向が核-マントル境界に対して垂直な方向に選択配向することが地震学的観測から推定されているため、研究者らは最深部マントルにおける熱流束に対する PPv 結晶の選択的配向による影響も調べました。その結果、上述の選択配向が形成



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>

されている場合の κ と結晶がランダムに配向している場合の κ との差はわずかであり、地球最深部マン
トルの熱輸送特性への PPv 結晶の選択配向による影響は小さいことが明らかにされました。



(図：MgSiO₃ ポストペロブスカイト (PPv) およびブリッジマナイト (Brg) の
深部マントル温度・圧力条件における格子熱伝導率)

【論文情報】

掲載誌：Geophysical Research Letters

題名：Lattice Thermal Conductivity of MgSiO₃ Postperovskite Under the Lowermost Mantle Conditions From Ab Initio Anharmonic Lattice Dynamics (MgSiO₃ ポストペロブスカイト相の最深部マントル条件における格子熱伝導率の第一原理非調和格子動力学法に基づく計算)

著者：Haruhiko Dekura and Taku Tsuchiya

DOI：10.1029/2019GL085273

URL：<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2019GL085273>



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>

【研究サポート】

この研究は、以下の支援を受けて行われました。

- ・ 文部科学省 科学研究費助成事業 (JP15H05834、JP26287137)
- ・ 日本学術振興会 科学研究費助成事業(Grant 22224012)
- ・ 日本学術振興会 研究拠点形成事業 International Alliance for Material Science in Extreme States with High Power Laser
- ・ 文部科学省 X-ray Free Electron Laser Priority Strategy Program

【本件に関する問い合わせ先】

愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター 講師 出倉春彦

電話：089-927-8408

E-mail：dekura.haruhiko.mf@ehime-u.ac.jp



愛媛大学の先端研究が世界をリードします！

<https://research.ehime-u.ac.jp/>