

【基盤研究(S)】

大区分B



研究課題名 マントル遷移層スラブの軟化と深発地震に関する実験的研究

九州大学・大学院理学研究院・教授

くぼ ともあき
久保 友明

研究課題番号：18H05232 研究者番号：40312540

キーワード：地球内部物質、相転移、変形破壊、高温高压、放射光

【研究の背景・目的】

マントル遷移層に沈み込んだ海洋プレート（遷移層スラブ）の挙動は地球マントル対流を理解する鍵である。本研究では長年未解決とされてきたスラブの軟化と深発地震の発生という2つの問題（図1）に着目する。これまでに相転移による細粒化が変形の局所化を誘起し、岩石の軟化やせん断不安定化をいたる可能性が指摘されているが、遷移層圧力下での実験研究が欠けており実証されていない。本研究では非平衡相転移と変形の相互作用というダイナミックな観点から直接的な実験研究を行い、スラブ地震学の成果と組み合わせ、相転移が遷移層スラブの軟化と深発地震発生に果たしている役割を考察する。

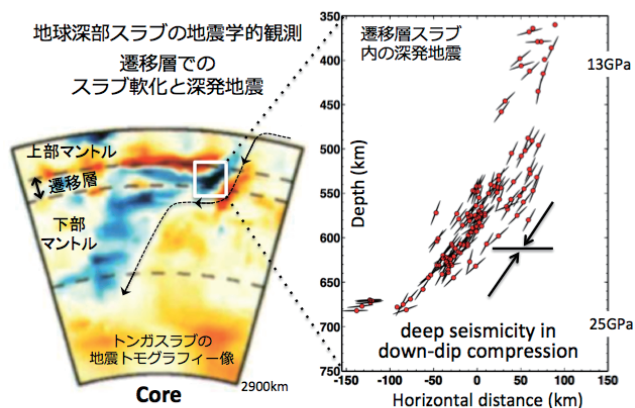


図1 沈み込んだ海洋プレートがマントル遷移層領域で深発地震を起こしながら変形する様子。

【研究の方法】

D-DIA型高压変形装置およびD-111型高压変形装置を用いて遷移層圧力下においてせん断変形場でオリビンスピネルおよびポストスピネル相転移実験を行う。放射光単色X線およびacoustic emission (AE)測定システムを組み合わせ、相転移速度曲線と応力-歪み曲線、AE活動を同時その場測定する（図2）。また回収試料の相転移および変形微細組織をFE-SEMおよびFIB-TEMを用いて分析し、衝撃変成隕石に見られる組織との比較検討も行う。さらに深発地震からの地震波およびその変換波を解析し、準安定オリビン領域や660km不連続面の凹凸、多重不連続面、それらと深発地震の震源分布との関係などを調査する。

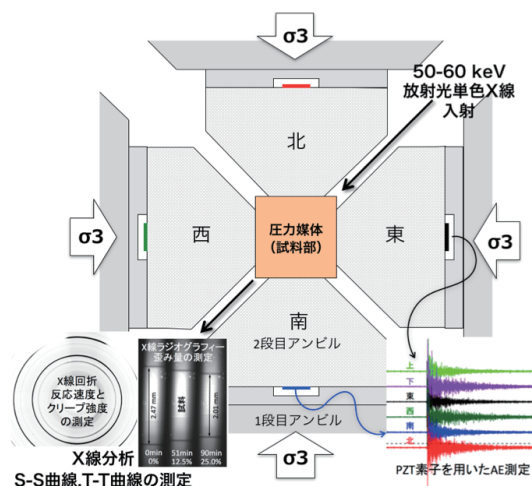


図2 D-DIA型高压変形装置と放射光単色X線を用いた応力-歪み(S-S)曲線、相転移速度(T-T)曲線、AE活動の同時その場測定。

【期待される成果と意義】

遷移層条件下で非平衡相転移と変形の相互作用を直接的に実験研究することが本研究の独自性であり、相転移誘起の軟化、変形の局所化、せん断不安定化が起こる条件を制約し、複雑な変形-相転移相互作用プロセスを明らかにできる可能性がある。放射光高压物質科学と隕石鉱物学、スラブ地震学の研究者が連携して遷移層スラブの未解決問題に取り組むことで、これまでにない新たな概念を発見できる可能性を秘めている。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

・Doi N., Kato T., Kubo T., Noda M., Shiraiishi R., Suzuki A., Ohtani E., Kikegawa T., Creep behavior during the eutectoid transformation of albite: Implications for the slab deformation in the lower mantle. Earth Planet. Sci. Lett., 388, 92-97, 2014

【研究期間と研究経費】

平成30年度-34年度
108,400千円

【ホームページ等】

<http://mineral2.geo.kyushu-u.ac.jp/saito/index.html>
kubotomo@geo.kyushu-u.ac.jp