

ポスター会場（2日目） | 一般セッション：S07. 地球及び惑星の内部構造と物性

📅 2025年10月21日(火) 17:00 ~ 18:45 📍 P07会場 (502+503)(502+503)

[P07] 地球及び惑星の内部構造と物性**[P07-01] Metastable olivine wedgeと深発地震発生分布の空間的一致**

*宮崎 一希¹、中島 淳²、吉岡 祥^{1,3} (1. 神戸大学 都市安全研究センター、2. 東京科学大学 地球惑星科学系、3. 神戸大学大学院理学研究科)

深さ410-660 kmのマントル遷移層のスラブで発生する深発地震のメカニズムの一つに相転移断層モデルが挙げられる（例えばKirby et al. 1996）。スラブマントルを構成するオリビンは、低温領域においては高圧相であるウォズレアイトへの相転移が遅れるため、スラブ内で準安定相（metastable olivine wedge; MOW）を形成することが知られている。この準安定相の上面あるいは下面において、相転移に伴う体積変化が剪断破壊を引き起こし、深発地震を誘発すると考えられている。一方で、深発地震の発生メカニズムには脱水脆性化説や熱的不安定説など、他にもいくつかの有力なモデルが提案されており（例えばZhan, 2020）、議論が続いている。

MOWはオリビンで構成されており、周囲のマントルを構成するウォズレアイトに比べて地震波速度が遅いため、地震波を用いることで検出することが出来る(例えばKawakatsu and Yoshioka, 2011; Jiang and Zhao, 2011)。そこで本研究ではマントル遷移層における深発地震の分布とMOWの空間的な位置関係を直接比較するため、西南日本下に沈み込む太平洋プレートを対象としてレーザー関数イメージングを行った。

解析の結果、深さ>350 kmにおいて太平洋プレート内部にそれぞれMOWの上面と下面に対応すると考えられる負と正の速度不連続面がイメージされた。また、気象庁により決定された震源分布によれば深発地震は特にMOWの下面に沿って発生しているように見え、相転移断層モデルを支持する結果が得られた。また、本研究でイメージされたMOWの上面と下面に対応する速度コントラストは深さ450 km程度で消滅する。この特徴は先行研究(Kawakatsu and Yoshioka, 2011)でも同様にイメージされている。この地域における深発地震の発生深さは最大で450 km程度であり、深さ方向にもMOWと深発地震の分布に空間的な一致が見られた。MOWの深さ方向の広がりにはスラブの温度だけではなく、沈み込み速度あるいはスラブマントルの含水量によっても変化すると考えられており(Yoshioka et al. 2015)、西南日本下の太平洋スラブに形成されたMOWの深さ方向の広がりが深発地震の発生下限を決定している可能性がある。MOWの大きさと深発地震の発生分布の関係をよりよく理解するために、深発地震の震源再決定を行う予定である。また、深さ600 km程度まで地震が発生している中国北東部の太平洋プレートと南米のナスカプレートを対象として追加のレーザー関数イメージングを行う予定である。

参考文献

Jiang, G., & Zhao, D. (2011). Metastable olivine wedge in the subducting Pacific slab and its relation to deep earthquakes. *Journal of Asian Earth Sciences*, 42(6), 1411-1423.

Kawakatsu, H., & Yoshioka, S. (2011). Metastable olivine wedge and deep dry cold slab beneath southwest Japan. *Earth and Planetary Science Letters*, 303(1-2), 1-10.

Kirby, S. H., Stein, S., Okal, E. A., & Rubie, D. C. (1996). Metastable mantle phase transformations and deep earthquakes in subducting oceanic lithosphere. *Reviews of geophysics*, 34(2), 261-306.

Yoshioka, S., Torii, Y., & Riedel, M. R. (2015). Impact of phase change kinetics on the

Mariana slab within the framework of 2-D mantle convection. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 240, 70-81.

Zhan, Z. (2020). Mechanisms and implications of deep earthquakes. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 48(1), 147-174.