

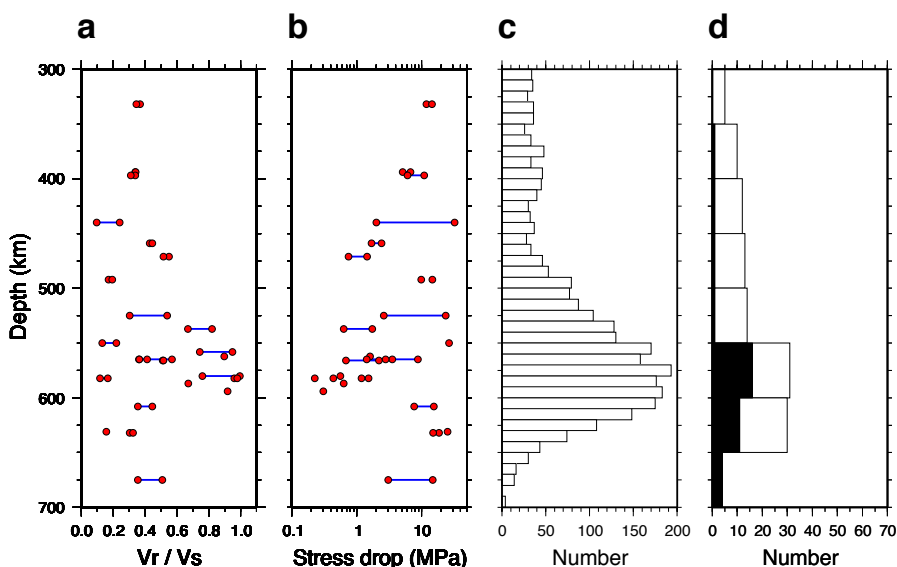
## バックプロジェクション法を用いたやや深発地震の破壊伝播特性の解明

発表者② 地球変動科学分野 2年 鈴木 満

深発地震の放射パターンは浅い地震とよく似ており、せん断断層すべりを意味するダブルカップルのパターンを示す (Kawakatsu, 1991). しかし、約100 km以深の温度圧力状態をふまえると、これらの領域で浅い地震と同様なプロセスの脆性破壊は起こりにくいはずである. そのため、深発地震の発生を説明できる様々なメカニズムが考案されてきたが、直接的な証拠に欠け、未だに解決されていない. これらのメカニズムを解明するための一つの鍵は、深発地震における詳細かつ安定な震源過程を求めることである. しかし、これまでの震源過程解析によって得られた個々の深発地震の震源パラメータは解析者に大きく依存しており (Frohlich, 2006)、深発地震における震源過程の明確な特徴は必ずしも明らかになっていない.

鈴木・八木 (2010) ではこのような問題を踏まえ、バックプロジェクション法 (Ishii *et al.*, 2005) をグローバル観測網の遠地実体波に適用して解析を行った. この手法では破壊伝播のイメージを観測波形から直接計算することができ、安定で再現性の高い解析が可能となる. バックプロジェクション法を用いて1994年以降に300 km以深で発生したMw7.0以上の地震を解析した結果、破壊伝播速度は全体的にS波速度の50%以下に抑えられるが、深さ約530 ~ 600 kmでのみ破壊伝播速度がS波速度の70~100%と高速破壊の特徴を有している地震が存在することが明らかになった (Fig. 1a). また、破壊を円形クラックで近似して静的な応力降下量を求めた結果、高速破壊の地震は低い応力降下量を、低速破壊の地震は高い応力降下量を持つことが分かった (Fig. 1b). 通常、大きな応力降下を伴う地震は動的な高速破壊へと移行しやすいはずだが、これらの地震は全く逆の結果を示している. このことから、低速破壊の地震は破壊エネルギー (新たな破壊面を作るのに必要なエネルギー) が大きいいため、動的な破壊への加速が妨げられていることが考えられる. これらの結果は地震活動や余震活動の深さ分布 (Fig. 1c, Fig. 1d) と調和的であり、約530 ~ 600 kmにおける本震や余震のピークは破壊エネルギーが相対的に小さくなっていることで説明ができる.

我々の研究により、300 km以深での深発地震の破壊過程の特徴は分かってきた. その一方で、破壊伝播速度がどの深さから遅くなるのかを調べることは、破壊メカニズムの変化と相変化との関係を議論する上でも重要であるにも関わらず、60 ~ 300kmで発生するやや深発地震の破壊伝播の特徴は未だ明らかになっていない. 浅い地震を解析する場合、地表で反射してから観測点に到着するdepth-phase (*pP*, *sP*など) による影響を無視することができない. 本研究ではこれらの影響が無視できる、100 ~ 300 km程度で発生した地震を研究対象とする. 今回の発表ではこれまでに解析を行った5つの地震の解析結果を発表し、震源パラメータが深さによってどのように変化するのか、それは地震活動や余震活動の深度分布、さらには相境界とどのように対応するのかについて議論する.



&lt;Fig. 1&gt;

(a)破壊伝播速度・(b)応力降下量・(c)地震活動の頻度・

(d)余震活動の頻度 (Persh and Houston, 2004)を深さに対してプロットしたもの.

## 次回のお知らせ

日時: 6月30日(水) 17時より

発表者: 植田 律 (生物圏変遷科学 M2)

スーヘ (惑星資源科学)

連絡先: 下野 貴也 (地球物性科学 D1)

t\_shimono@geol.tsukuba.ac.jp

上松 佐知子 (生物圏変遷科学)

agematsu@geol.tsukuba.ac.jp