

沈み込み帯浅部のゆっくり地震と水

伊藤喜宏

東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター

全国に高密度で展開された防災科学技術研究所高感度地震観測網 Hi-net の整備に伴い、西南日本の巨大地震発生域の深部延長部（固着—安定すべり遷移領域）において深部低周波微動が発見された(Obara, *Science* 2002). その後、深部低周波微動の活動に伴う短期的スロースリップが、Hi-net に併設された高感度加速度計 (Hi-net 傾斜計) の記録から検出された(Obara et al., *GRL* 2004). また、Hi-net 傾斜計を広帯域地震計として用いることにより、固着—安定すべり遷移領域の深部超低周波地震 (Ito et al., *Science* 2007; Ide et al., *GRL* 2008) が検出された。固着域の深部延長部で発生する深部低周波微動、低周波地震(Katsumata and Kamaya, *GRL* 2003), 超低周波地震, 短期的スロースリップは、特徴的な時間スケールが異なる、あるいは規模の異なるゆっくり地震である(Ide et al., *Nature* 2007). 観測網の密な西南日本で発生するこれらのゆっくり地震活動の特徴として、規模の大きなゆっくり地震は、それよりも小さなゆっくり地震を伴わずに発生しない点が挙げられる。

一方、巨大地震発生域の浅部延長部である南海トラフ付加体内部では、浅部超低周波地震(Obara and Ito, *EPS* 2005; Ito and Obara, *GRL* 2006)が発生している。また、南海トラフ付加体の直上に設置された海底地震計により付加体内部で発生する低周波地震が観測された(Obara and Kodaiara, *EPSL* 2009). さらに、日本海溝における海底圧力観測によりプレート境界型地震に先行する短期的スロースリップが観測された(伊藤・他, *JpGU* 2010). 2003年十勝沖地震の震源域では、本震後に多くの超低周波地震が発生している(Asano et al., *EPS* 2008). 十勝沖の超低周波地震については、地震後に発生すゆっくり地震、すなわち余効すべりに伴い発生している可能性が指摘されている。しかしながら、地震間のスロースリップに伴う微動や超低周波地震の発生は、沈み込み帯浅部において未だ確認されていない。

ゆっくり地震の震源域では地震学的調査から流体の存在が指摘されている。たとえば、西南日本の深部低周波微動域では高ポアソン比の構造が地震波トモグラフィーにより示された(Shelly et al., *Nature* 2006). また、超低周波地震の震源域である南海トラフ付加体の反射法地震探査は、巨大分岐断層の一部が高間隙圧下にある可能性を示した(Park et al., *Science* 2002). さらに、付加体中の分岐断層の地表到達部付近では、冷湧水の存在が確認されている。また、日本海溝の短期的スロースリップの震源域付近においても、冷湧水を伴う断層が確認されている。すなわち、沈み込み帯におけるゆっくり地震の震源域には流体が存在し、深部および浅部のゆっくり地震の発生には流体の存在が強く起因する可能性が高い。