

フィリピン海プレートと蛇紋岩化マンツルの会合部における微動及び高 V_p/V_s 陸側プレート下部地殻と長期的スロースリップイベント

Long-term slow-slip event with high- V_p/V_s lower crust of the Eurasian plate in the over-riding plate

松原 誠 [1]; 小原 一成 [1]

Makoto MATSUBARA[1]; Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

フィリピン海プレートが沈み込む西南日本では、東海地域から豊後水道に至る領域で深部低周波微動が発生し (Obara, 2002), それに同期して短期的スロースリップイベント (S-SSE) も観測され (Obara et al., 2004) ている。これらの現象は高 V_p/V_s 域の付近で発生していることが知られているが (Honda and Nakanishi, 2003; Shelly et al., 2006; Wang et al., 2006; Matsubara et al., 2007), 地域によって高 V_p/V_s 域の内部・海溝側・陸側など、各所で発生している (松原・他, 2007)。また、豊後水道及び東海地域では長期的スロースリップイベント (L-SSE) が発生している (Hirose et al., 1999; Ozawa et al., 2002)。東海地域では、プレート境界において脱水による高間隙水圧が要因となり高 V_p/V_s 領域で L-SSE が発生していると推定されている (Kodaira et al., 2004)。本研究では、高 V_p/V_s 域の速度と V_p/V_s 値を精査し、微動と S-SSE の同期現象 (Episodic tremor and slip; ETS) 発生域に特有な構造や、L-SSE 発生域に共通する特徴的な構造を探ることを目的とした。

ETS 域の周辺における高 V_p/V_s 域の V_p や V_p/V_s 値から、ETS は、沈み込むフィリピン海プレートがユーラシアプレートの蛇紋岩化したマンツルウェッジと初めて接触するところで主に発生していると考えられる。例えば、東海地域では ETS は高 V_p/V_s 域の内部に位置する。高 V_p/V_s 域では、 V_p が 7.0~7.5km/s, V_p/V_s が 1.80~1.83 なので、Christensen (1972) の関係式からこの領域は 10~25% 蛇紋岩化したマンツルウェッジと考えられる。紀伊半島北部では ETS は高 V_p/V_s 域の海溝側の端に位置する。この高 V_p/V_s 域も 10~25% 蛇紋岩化したマンツルウェッジと考えられる。四国西部においては、ETS は高 V_p/V_s 域の海溝側の端に位置する。この高 V_p/V_s 域は陸側へ延びており、 V_p が 7.0~7.5km/s, V_p/V_s が 1.80~1.85 であり、Gutcher and Peacock (2003) によると温度は 400 程度と推定されているので、10~30% 蛇紋岩化したマンツルウェッジが存在すると考えられる。一方、紀伊半島南部では、高 V_p/V_s 域が深さ 20~40km に分布し、ETS は高 V_p/V_s 域の陸側深部の端に位置する。深さ 30km 程度までの高 V_p/V_s 域では V_p が 6.8~7.0km/s, V_p/V_s が 1.80 程度であり、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震活動領域の上部に位置するので、高 V_p/V_s 域はユーラシアプレートの下部地殻であると考えられる。しかし、ETS が発生している陸側の最深部では V_p は 7.0km/s を越えるので、この領域は蛇紋岩化したマンツルウェッジが存在すると考えられる。また、この領域では、マンツル起源の高 $^3\text{He}/^4\text{He}$ 率のガスが観測されている (Matsumoto et al., 2003)。このことは、マンツル起源のヘリウムガスが高 V_p/V_s 域の流体を通して噴出している可能性がある。

このように、ETS が発生している領域は、高 V_p/V_s 域周辺であるが、いずれも沈み込むフィリピン海プレートがユーラシアプレートの部分蛇紋岩化したマンツルウェッジと初めて会合する領域で発生している。蛇紋岩化したマンツルウェッジとの接触では、プレート境界はすべりやすくなるため、短い周期で ETS が発生していると考えられる。

東海地域と豊後水道においては、高 V_p/V_s 域が ETS 域の陸側だけでなく、プレート境界に沿って海溝側の浅いほうへ伸びて分布している。この領域は、フィリピン海プレートの海洋性地殻からの脱水により、深さ 25~30km における陸側下部が高 V_p/V_s 域になり、プレート境界において間隙水圧も増加することにより L-SSE が発生していると考えられる。一方、このほかの紀伊半島や四国西部では、高 V_p/V_s 域は ETS 域やその陸側のみに分布し、L-SSE は観測されていない。ETS 域からプレート境界に沿って浅部へ延びる高 V_p/V_s な陸側下部地殻の存在は、L-SSE 発生域に見られる特徴といえる。