

関東下に沈み込むフィリピン海スラブ東端部マンツルの蛇紋岩化～その西縁に沿う変形とスラブの断裂～

Serpentinized mantle in the Philippine Sea slab beneath Kanto, Japan: Ongoing deformation and fracture along its western boundary

中島 淳一 [1]; 長谷川 昭 [1]

Junichi Nakajima[1]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大・理・予知セ

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

関東地方下にはフィリピン海プレートが年間約4cmで北西方向に、その下に太平洋プレートが年間約8cmで西北西方向に沈み込んでいる。プレートの二重沈み込みにより、関東下では地震活動がきわめて活発であり、1923年関東地震(M7.9)などのプレート境界地震、1987年千葉県東方沖地震(M6.8)のようなスラブ内地震も発生している。最近の研究により、フィリピン海プレートの下部境界と太平洋プレートの上部境界の接触域の広がりや推定されており、二つのプレートの接触によって生じている特異な地震活動も報告されている(Nakajima et al., 2009a,b; Wu et al., 2007; Uchida et al., 2009)。本講演では、地震波トモグラフィ法で推定された詳細な地震波速度構造について、千葉県東部から茨城県南部にかけての領域にみられるフィリピン海スラブのマンツル内の低速度域に注目し、それと微小地震活動との関係を議論する。

インバージョンには、Double-difference tomography (Zhang and Thurber, 2003)を用い、2001年から2008年8月までに発生した地震を解析に用いた。グリッド間隔は、水平方向10km、鉛直方向5kmとし、相対走時を計算する地震間の距離は10km以下とした。初期速度構造はJMA2001を用いた。解析に使用した地震は15,042個、観測点は102点であり、得られた絶対走時はP波303,625、S波232,032、相対走時データはP波1,790,531、S波1,183,971であった。走時残差は、P波が0.25秒から0.11秒に、S波が0.44秒から0.17秒に減少した。

得られた結果をみると、霞ヶ浦から千葉県東部にかけてのフィリピン海スラブのマンツル部分に顕著な低速度域が存在し、その速度は概ねP波で6.5km/s、S波で3.5km/sより遅い。この速度は、部分的に蛇紋岩化したかんらん岩の速度の範囲内であること、注目している領域のスラブの温度は低く、蛇紋石の安定領域(~600度以下)であると考えられるため、フィリピン海スラブのマンツルの北東端蛇紋岩化していることが示唆される。1987年の千葉県東方沖地震(M6.7)の余震はこの蛇紋岩化域の西縁に沿って発生していること(Okada and Kasahara, 1990)、1921年の竜ヶ崎地震(M7.0)の本震の一つの節面も蛇紋岩化域西縁の走向と一致し(石橋, 1975)、余震の広がりもほぼその走向と一致すること(石橋, 1973)、フィリピン海スラブ内の現在の地震活動も蛇紋岩化域の西縁に沿って面的に発生していることなどから、蛇紋岩化したマンツルの西縁に沿ってフィリピン海スラブの変形が進行しており、その一部は1921年や1987年の地震としてその歪を解消していると推測される。つまり、強度が弱く塑性変形が卓越する蛇紋岩化領域が、その西側のフィリピン海スラブ本体から取り残されつつあるのであろう(Okada and Kasahara, 1990)。さらに、蛇紋岩化したマンツルと関係する地震活動の特徴がとして、(1)フィリピン海プレート下面と太平洋プレート上面の間で発生するプレート境界地震は、直上のフィリピン海スラブのマンツルが蛇紋岩化してない領域で多く発生している、(2)蛇紋岩化しているマンツル内では微小地震がほとんど発生していないことなどが挙げられる。講演では、蛇紋岩化したマンツルと地震活動の関係についてより詳細な議論を行い、蛇紋岩化したマンツルのテクトニクスの意義を考察する。