

8-2 熊野灘および駿河湾での海底地殻変動観測結果にもとづくプレート境界の固着状態

Interplate coupling beneath the Kumano and Suruga Bay on the basis of seafloor crustal deformation observation

名古屋大学大学院環境学研究科

Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

我々の研究グループでは、熊野灘および駿河湾に設置した計5つの海底ベンチマーク（表1）について、2005年頃以降、GPS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測を繰り返し実施している。熊野灘は東南海地震の想定震源域に位置しており、駿河湾はいわゆる東海地震の想定震源域に位置している。したがって、これらの海域での海底地殻変動モニタリングは、来たるべき南海トラフの巨大地震に関する調査・研究にとって極めて重要である。今回は2011年までの観測データと過去のデータも含めた再解析にもとづく海底地殻変動モニタリング結果、および、その結果から推定される両地域でのプレート境界面の固着状態について報告する。なお、熊野灘での観測は三重県水産研究所（調査船「あさま」）と共同で、駿河湾での観測は東海大学海洋研究所（実習船「北斗」）と共同で、それぞれ実施している。

各海底ベンチマークにおける2011年までの観測回数は、表1に示したとおりである。海底ベンチマーク位置を決定する際には、1カ所に設置している3台の海底局海底局の座標と海中音速構造とのトレードオフの影響を低減するため、これまでに得られた全データを使用して海底ベンチマーク形状（3台の海底局がなす三角形）の固定を行った。また、各観測データについて以下の作業を行い、データの質を向上させた：

- ・ 音響測距データ：海面および船体からの反射波による走時の誤認識の改善（手動再検測）
- ・ 船の姿勢測定データ：測定誤差が大きいデータの除去
- ・ キネマティック GPS 測位データ：測位精度が特に良いエポックのみ使用

2011年までの観測データの解析によって得られたアムールプレートに対する変位速度ベクトルを第1図、第2図および表1に示す。変位速度ベクトルは、決定された海底ベンチマーク座標の時系列にロバスト推定法によってあてはめた直線の傾きから求めた。このとき、2011年東北地方太平洋沖地震による地震時のステップは、国土地理院¹⁾から報告されている矩形断層モデルから理論変位を計算して差し引いている。得られた変位速度ベクトルの特徴、および、モニタリング結果から推定されるプレート境界面の固着状態等^{2,3)}を以下に記す：

【熊野灘（第1図）】

- 1) 3カ所の海底ベンチマークにおける変位速度ベクトルは、すべて向き・大きさともよく揃っており、フィリピン海プレートの収束方向とも整合的である。このことから、熊野海盆内では内部変形がなく、その直下のプレート境界面は一様に固着していることが推定される。
- 2) 紀伊半島の南東岸と熊野海盆の海底ベンチマーク設置地点との間には10—20 mm/yr程度の短縮が見られる。
- 3) 熊野海盆での変位速度ベクトルの向きは、フィリピン海プレートの収束ベクトルに対して20°程度西向き成分が卓越している。これは、フィリピン海プレートの斜め沈み込みによる影響であると考えられる。

- 4) すべり欠損モデルに基づくと、海底地殻変動観測結果から推定される熊野海盆直下におけるプレート間の固着率は60~80%程度である。
- 5) 南海トラフの海溝軸付近における海底での地殻変動やプレート境界の固着状態については、その直上に海底ベンチマークが設置されていないため、不明である。

【駿河湾（第2図）】

- 1) 両海底ベンチマークともに、GEONETによって観測されている陸上での変位速度場よりもやや南向きの傾向を示している。
- 2) 沈み込まれる側に位置する SNW ベンチマークの変位速度ベクトルは、沈み込む側に位置する伊豆半島や SNE ベンチマークの変位速度ベクトルよりもやや大きい。ただし、誤差範囲も考慮すると妥当な値といえる。また、特に SNW 観測点の EW 成分の誤差が $\pm 17\text{mm/yr}$ と大きいため、今後の観測によって誤差の低減をはかる必要がある。
- 3) 伊豆半島の平均的な変位速度は 37 mm/yr であり、伊豆半島と SNE 観測点（駿河トラフ東側）との間に顕著な短縮傾向は見られない。これは、駿河トラフ東側の沈み込むプレートが剛体的に振る舞っていることを意味している。
- 4) 駿河湾西側の陸上で観測された平均的な変位速度は 26 mm/yr であり、SNW 観測点（駿河トラフ西側）との間に 10 mm/yr 以上の短縮傾向が見られる。
- 5) 駿河トラフを挟む両ベンチマーク間では、誤差範囲も考慮すると顕著な短縮傾向は見られない。4) および 5) の結果から、駿河トラフ北部では、海溝軸の付近までプレート間が固着している（すべり欠損モデルでいうところの定常すべりをしているわけではない）と推定される。

（田所敬一）

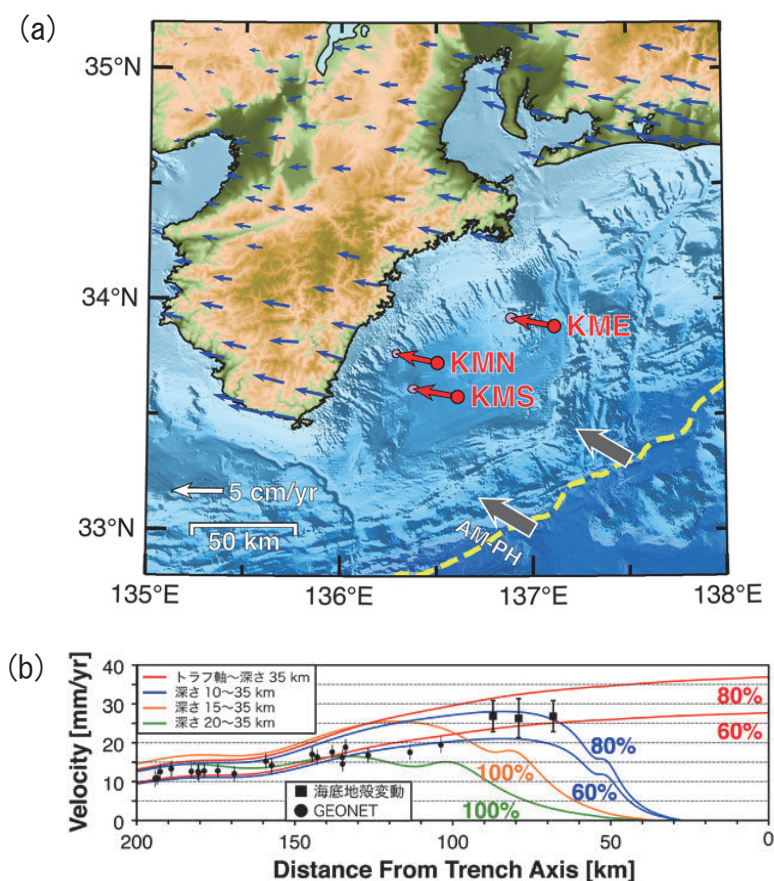
参 考 文 献

- 1) 国土地理院, 2011, 東北地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 86, 184-272.
- 2) Tadokoro, K., R. Ikuta, T. Watanabe, M. Ando, T. Okuda, S. Nagai, K. Yasuda, and T. Sakata, 2012, Interseismic seafloor crustal deformation immediately above the source region of anticipated megathrust earthquake along the Nankai Trough, Japan, *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2012GL051696, in press.
- 3) 安田健二・田所敬一・生田領野・渡部 豪・永井 悟・江藤周平・坂田 剛・佐柳敬造, 2012, 駿河湾における海底地殻変動モニタリング, 日本地球惑星科学連合2012年大会.

表1 熊野灘および駿河湾における海底地殻変動モニタリング結果

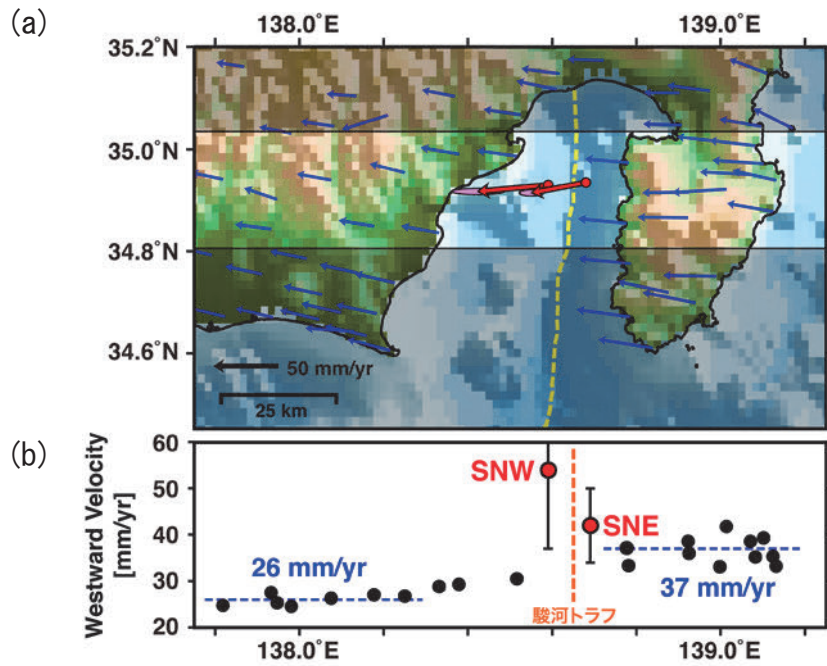
海域	ベンチマーク		変位速度ベクトル*		観測回数
			向き (N°W)	大きさ (mm/年)	
熊野灘	西部・陸寄り	KMN	77±7	41±4	16
	西部・海溝寄り	KMS	80±6	43±5	20
	東部	KME	80±7	42±5	5
駿河湾	駿河トラフ西側	SNW	94±4	54±17	10
	駿河トラフ東側	SNE	94±3	42±8	12

*アムールプレート固定. REVEL モデルを用いて計算したアムールプレートの剛体運動成分を差し引いて求めた.



第1図 (a) 熊野灘におけるアムールプレートに対する変位速度ベクトル (赤矢印). 陸上のベクトルは国土地理院の GEONET による. (b) 地表での理論的な地殻変動パターンの南海トラフに直交する方向のプロファイル. さまざまなプレート間固着の範囲 (色の違い)・固着率 (数字) を与え, すべり欠損モデルに基づいて計算した.

Fig. 1 (a) Site velocities at the Kumano Bay relative to the Amurian Plate (red arrows). On-land vectors (blue arrows) are obtained from the continuous data of the GPS Earth Observation Network (GEONET) operated by the Geospatial Information Authority of Japan. (b) Theoretical surface deformation profiles, whose components are perpendicular to strike of the Nankai trough, predicted by the back-slip model. The profiles are calculated supposing various interplate locking distributions (different colors) and coupling ratios (numerals).



第 2 図 (a) 駿河湾におけるアムールプレートに対する変位速度ベクトル (赤矢印). 陸上のベクトルは国土地理院の GEONET による. (b) (a) の窓の領域における変位速度ベクトルの西向き成分のプロファイル. 青い点線は, 陸上 GPS 観測から得られている平均的な変位速度を示す.

Fig. 2 (a) Site velocities at the Suruga Bay relative to the Amurian Plate (red arrows). On-land vectors (blue arrows) are obtained from the continuous data of the GPS Earth Observation Network (GEONET) operated by the Geospatial Information Authority of Japan. (b) Profile of westward component of the site velocities inside of the windowed region in (a). Blue dashed lines are average velocities derived from the on-land observation.