# 1-6 海溝と直交する方向の全国の基線長変化 Baseline Length Changes Perpendicular to the Trench Axes in Japan

気象庁気象研究所 Meteorological Research Institute, JMA

2011 年東北地方太平洋沖地震(M9.0)の数年前から日本海溝沿いで発生した地震について,本 震に対する余効変動の規模が,その他の地震より大きかったことが報告されている<sup>1)</sup>.これに対応 し,東北地方で海溝と直交する方向の GPS 基線長変化が見られた.このため,他の地域でも同様 の変化が見られないかどうか,海溝と直交する方向の全国の基線長変化について確認した.データ は国土地理院 GEONET の GPS 座標値 F3 解を使用した.確認した基線の配置を Fig.1 に,基線長 変化を Fig.2 (a)(東日本)と Fig.2 (b)(西日本)に示す.GPS 座標値データからは主に 2002 ~ 2003 年に行われた GEONET 観測点のアンテナ交換などに伴うオフセット<sup>2)</sup>と主な地震に伴うオフ セットを除いた.基線長変化からは適当な一次トレンドを差し引いているが,年周補正はしていな い.主な変化①~⑤,および東北地方太平洋沖地震後の上下変動⑥についてコメントを記す.

## ①北海道東部

根室付近と網走付近の基線長変化(Fig. 2 (a), Fig. 3)は、2003年9月十勝沖地震(M8.0)後に縮み方向に変化している.また、網走付近に対する比高変化は同地震以降、根室付近はあまり変化していないが、釧路付近は直線的に隆起している(Fig. 3).これらの変化は少なくとも2011年3月の東北地方太平洋沖地震までは継続している。2003年十勝沖地震前と最近のトレンド変化を比較するため、2001~2002年の1年あたりの変動速度と、2011年2月までの1年間の変動速度の差(後者一前者)のベクトルの水平成分、上下成分をFig.4に示す。釧路から根室付近に北西向きの変化が見られる.これは後ろの期間に北西向きの動きがあるか、前の期間に南東向きの動きがあったことを示している。なお、襟裳岬付近には2003年十勝沖地震の余効変動、下北半島付近には1994年三陸はるか沖地震の余効変動の影響が見られる.また、隆起は釧路付近だけではなく、広い範囲で発生していることがわかる.

## ②東北地方北部

東北地方北部を東西に横切る Fig. 2 の基線 E と F に,2004 年頃を境にした基線長トレンドの 変化が見られる.東北地方北部では1994 年三陸はるか沖地震(M7.6)の余効変動が顕著であり, 2004 年頃まで東西の伸び変化が続いていたと考えられる.

## ③東北地方南部

東北地方南部から北関東を横切る Fig. 2 の基線 G ~ I に,2003 年頃から伸び変化が見られる. 基線 I では2008 年頃から伸びが加速し,基線 J でも同じ頃から伸び変化が見られる.2011 年東北 地方太平洋沖地震の震源域の一部で2005 年頃から発生していた地震の余効変動を含む,非地震性 すべりに対応するものの可能性がある.

#### ④東海地域

東海地域を横切る Fig. 2 の基線 M ~ P に, 2000 ~ 2005 年の東海地域長期的スロースリップに 伴う伸び変化が見られる.

#### ⑤四国中部

中国・四国を横切る Fig. 2 の基線 V に,2005 年から 2010 年頃にかけてわずかな伸び変化が見られる。日本海側と瀬戸内海を結ぶ基線では変化が見られないか,かなり小さい。変化量は数年で1cm 程度のため範囲がはっきりしないが,高知を中心とする地域が南または南東方向に動いているように見える。

高知付近では 1977 ~ 1980 年頃に長期的スロースリップが発生していた可能性が水準測量およ び潮位データに基づいて指摘されている<sup>3)</sup>.

#### ⑥甲信越地域

2011 年東北地方太平洋沖地震後の上下変位の余効変動を Fig. 5 に示す. 2008 ~ 2010 年のデー タから推定した各観測点の定常トレンドを除去した.太平洋側の宮城県から千葉県にかけて隆起が 観測されている.この他に甲信越地域(新潟県,長野県,山梨県)にかけても隆起域が見られる. Fig. 6 に岐阜県白鳥に対する長野県更埴,山梨県牧丘の比高変化を示す.いずれの地点も地震後に 2~3cm 程度の隆起が見られる.

## 謝辞

調査には国土地理院 GEONET の GPS 座標値データ,アンテナ交換等のオフセット量を使用させていただきました.記して感謝します.

## 参考文献

1) Suito et al., Earth Planets Space, 63, 615-619 (2011).

2) 岩下·他, 国土地理院時報, 118, 23-30 (2009).

3) 小林, 地震 2, 印刷中.





第1図 海溝と直交する方向の全国の GPS 基線. Fig.1 GPS baselines perpendicular to the trench axes in Japan.



第2図(a) 基線長変化(1996年から2011年10月). Fig.2(a) Time series data of baseline length changes.



第2図(b) 基線長変化(1996年から2011年10月). Fig.2(b) Time series data of baseline length changes.



第3図 (上)基線長変化(斜里-根室2),(下)比高変化(網走-釧路市).
Fig.3 (Upper) Time series of baseline length (Shari – Nemuro2). (Lower) Time series of height difference (Abashiri – Kushiroshi).



- 第4図 二期間の変動速度の差(2001 ~ 2002 年と 2011 年 2 月までの 1 年間の差).(左)水平成分,(右) 上下成分.
- Fig. 4 Difference between velocity vectors in two periods. (Left) Horizontal component. (Right) Vertical component.



第5図 東北地方太平洋沖地震後(2011/3/12-15 から 2011/10/13-15)の非定常上下変位. Fig. 5 Unsteady vertical deformation after the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake.



第6図 比高変化.(上)白鳥-更埴,(下)白鳥-牧丘.白鳥,更埴,牧丘の位置は第5図のFix, A, B. Fig. 6 Time series for height difference. (Upper) Shirotori – Koushoku. (Lower) Shirotori – Makioka. Locations of the Shirotori, Koushoku, and Makioka are shown in figure 5 as Fix, A, and B, respectively.