

1-5 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

海溝と直交する方向の全国の基線長変化¹⁾について確認した。データは国土地理院 GEONET の GNSS 座標値 F3 解を使用した。確認した基線の配置を第 1 図に、基線長変化を第 2 図(a)(東日本)と第 2 図(b)(西日本)に示す。GNSS 座標値データからは GEONET 観測点のアンテナ交換などに伴うオフセット²⁾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①～⑦について報告する。

①東北地方北部

北海道南部から東北地方北部を東西に横切る第 2 図の基線 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。

②東北地方中南部から関東地方北部

東北地方中南部を横切る第 2 図の基線 H と 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 2008 年茨城県沖の地震の余効変動が長く続いている。これらの変化は、2011 年東北地方太平洋沖地震の震源域の一部での非地震性すべりに対応するものの可能性がある³⁾。

③房総地域

新潟県西部と房総半島を結ぶ第 2 図の基線 L に房総半島沖の短期的スロースリップに伴う伸び変化が見られる。図中の発生時期は 1996 年 5 月、2002 年 10 月、2007 年 8 月、2011 年 10 月、2014 年 1 月である。

④伊豆半島

石川県と伊豆半島南部を結ぶ第 2 図の基線 N では、2000 年の伊豆諸島北部 (三宅・神津) の地震火山活動後に伸びが継続していた。伊豆半島南部の観測点が南東向きに動いていたことに対応する。

⑤東海地域

東海地域を横切る第 2 図の基線 O 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。2005～2010 年は 1997～1999 年と比較してやや伸び傾向が見られる。2011 年の東北地方太平洋沖地震後は縮んでいたが、2013 年からは長期的スロースリップによる伸び傾向が見られる。1998 年から 1999 年のデータから推定した一次トレンドを除去した座標値を用いた、東海地域の半径 40 km 以内の面積ひずみ変化を第 3 図に示す。2000 年から 2005 年と、2013 年からの長期的スロースリップに対応した伸び変化が見られる。

⑥紀伊水道

紀伊水道付近の第2図の基線 R と S に、1996～1997年と2014年後半からの長期的スロースリップに伴う伸び変化が見られる。プレート境界面上のすべりとして推定された2014年後半からのすべり分布の中心は深さ20～30 kmにあり、2016年3月時点のすべりの規模はMw6.6相当になる(第4図)。すべりの中心はやや南東方向に移動している(第5図)。基線 S には2000～2003年にも小さな伸び変化が見られる。

⑦四国地域

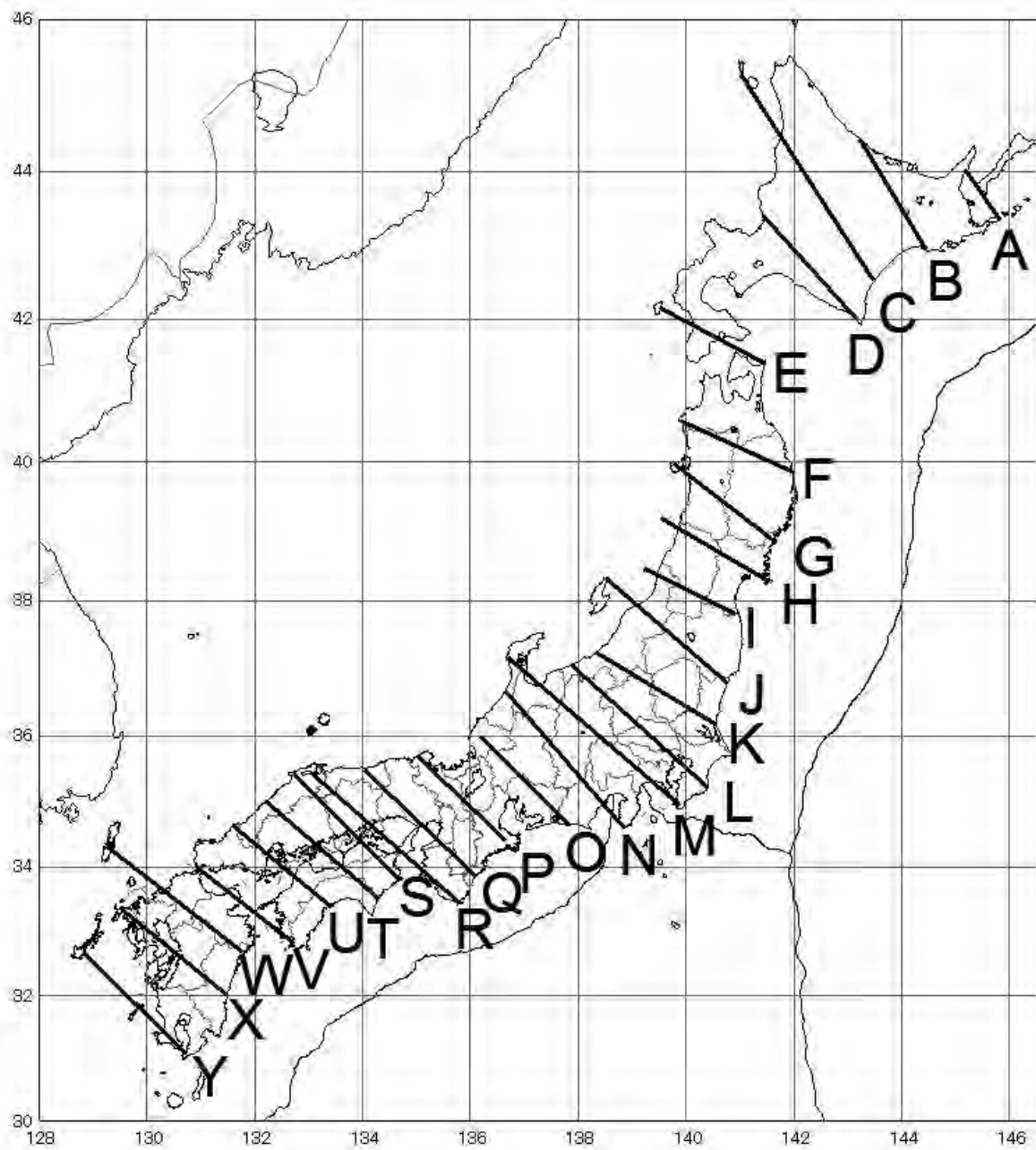
豊後水道付近の第2図の基線 V に、1997年、2003年、2010年に豊後水道長期的スロースリップに伴う伸び変化が見られる。また、2014年夏から秋にかけてと2015年後半から小さな伸び変化が見られる。なお、基線 T の2003年に小さな伸び変化が見られる。

謝辞

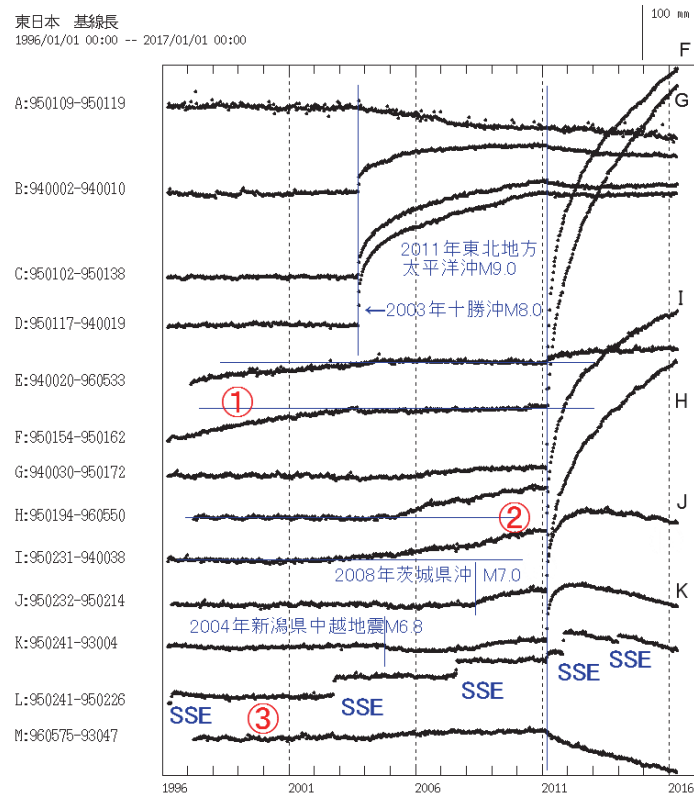
調査には国土地理院 GEONET の GNSS 座標値データ、アンテナ交換等のオフセット量を使用させていただきました。記して感謝します。

参考文献

- 1) 気象研究所, 連絡会報, 87, 33-37 (2012).
- 2) 岩下・他, 国土地理院時報, 118, 23-30 (2009).
- 3) 気象研究所, 連絡会報, 86, 182-183 (2011).

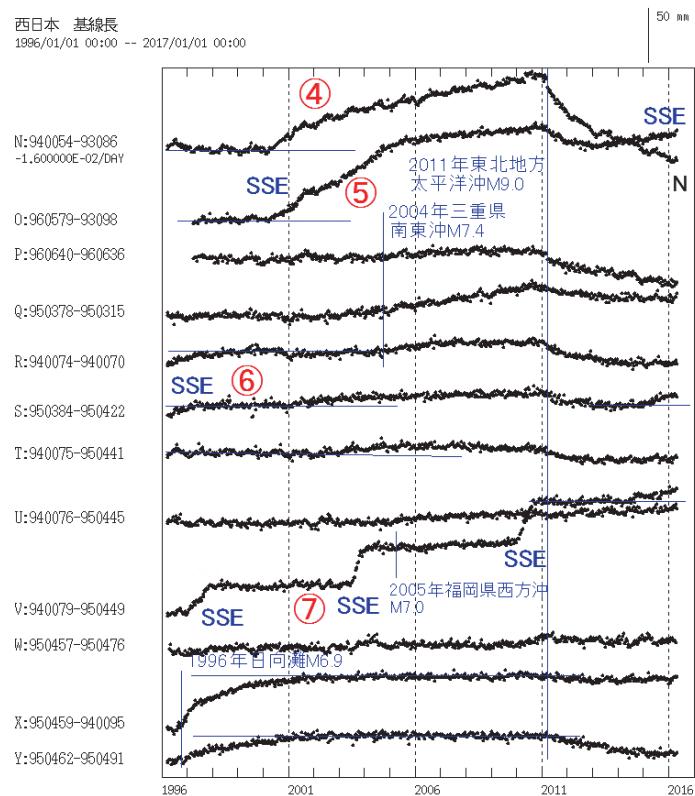


第 1 図 海溝と直交する方向の全国の GNSS 基線.
 Fig.1 GNSS baselines perpendicular to the trench axes in Japan.



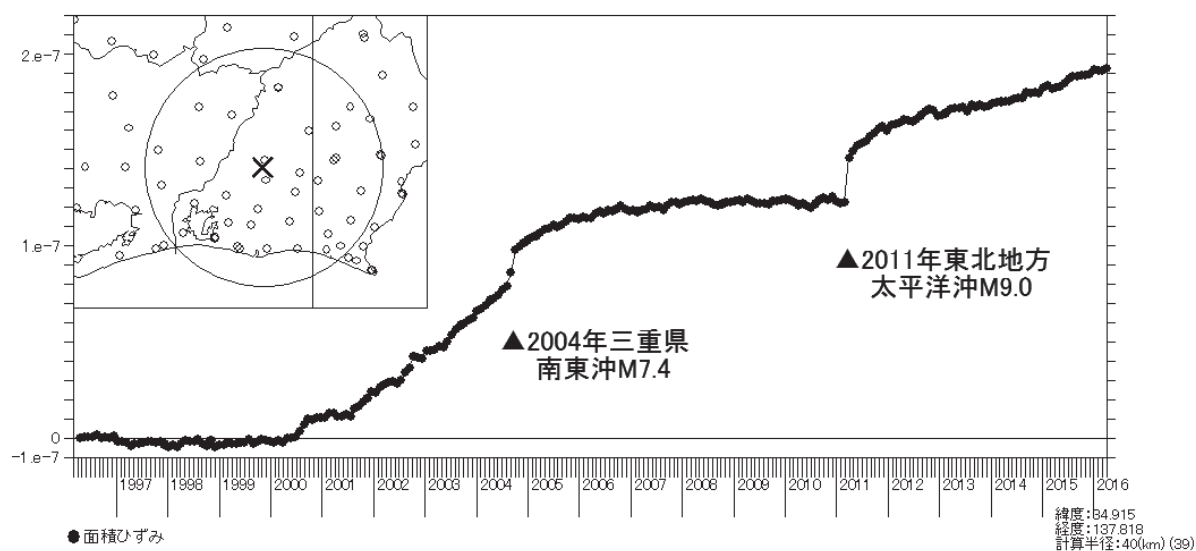
第2図(a) 基線長変化 (1996年から2016年4月).

Fig.2(a) Time series of baseline length changes.



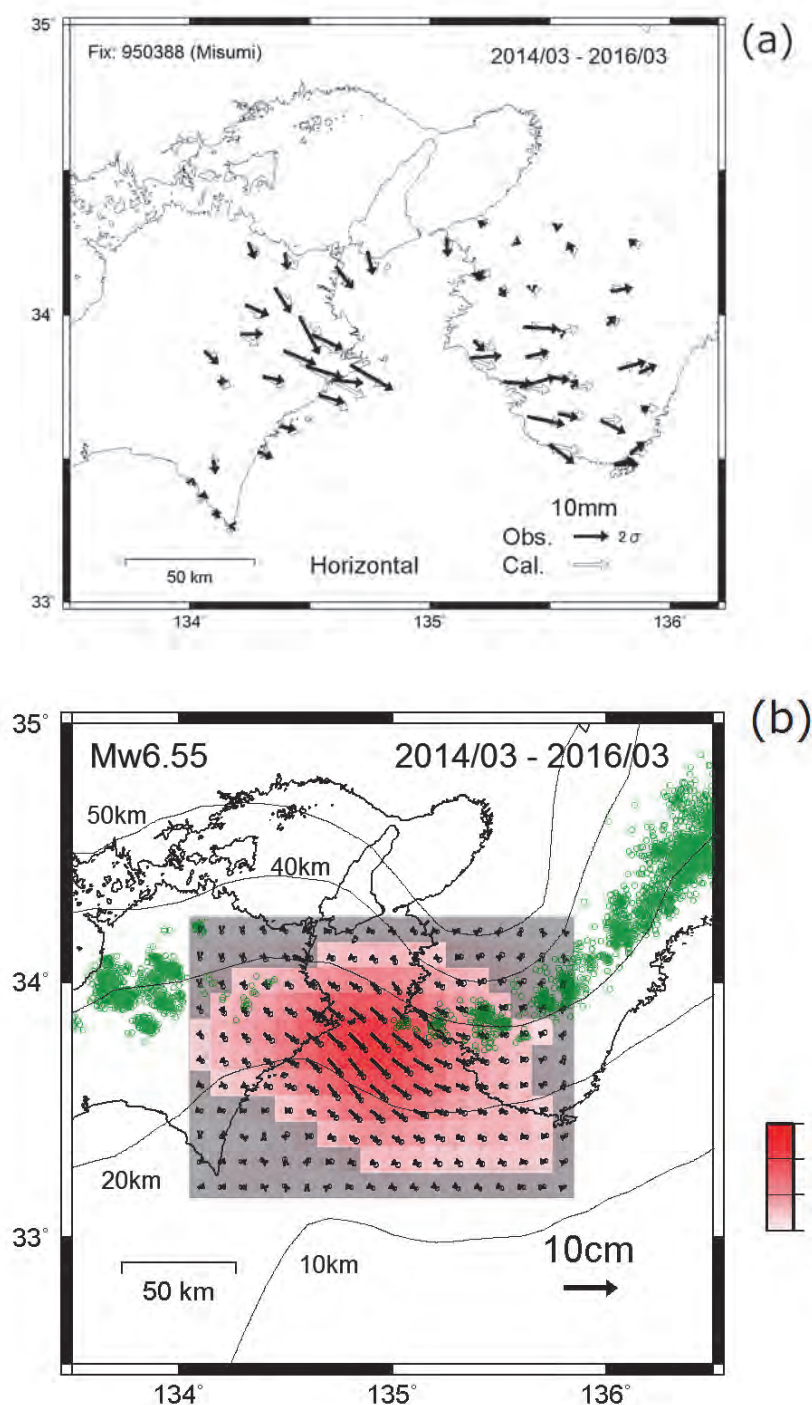
第2図(b) 基線長変化 (1996年から2016年4月).

Fig.2(b) Time series of baseline length changes.



第3図 東海地域のGNSSによる面積ひずみ変化.

Fig.3 Time series of areal strain change.

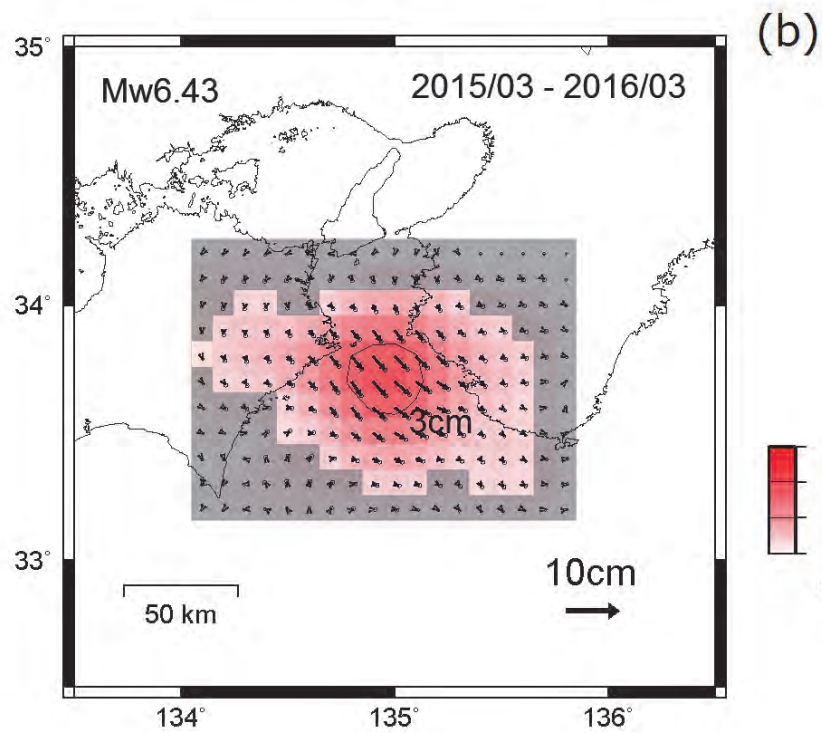
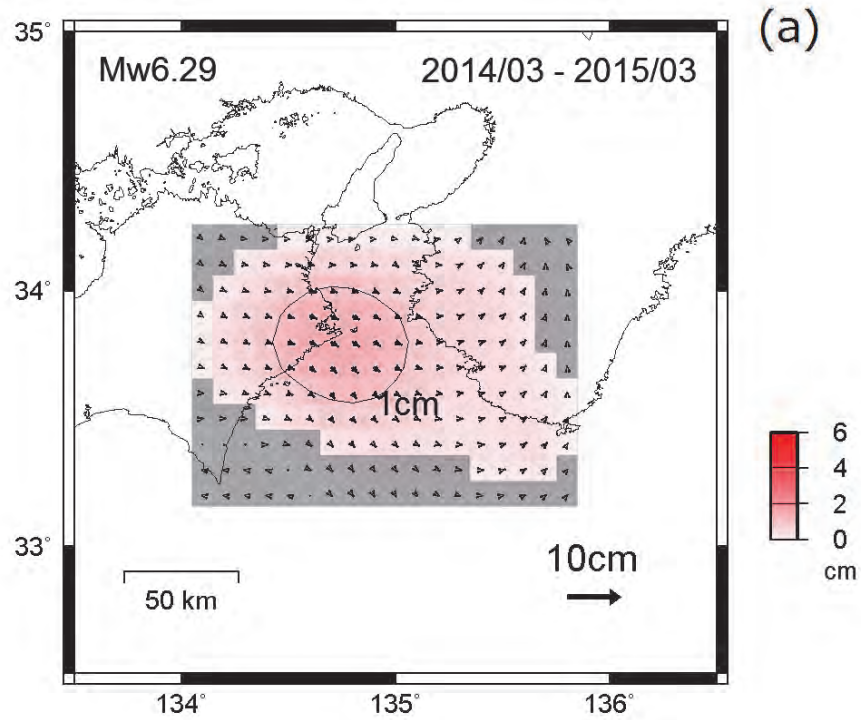


第 4 図 2014 年後半からの紀伊水道長期的スロースリップによる非定常変位(a)とすべり分布 (b).

(a) の観測値 (黒) は、2012 年 4 月から 2014 年 3 月の期間から推定した一次トレンドを差し引いた、2014 年 3 月から 2016 年 3 月の非定常変位。(a) の理論変位 (白) は、(b) のすべり分布から計算したもの。(b) は (a) の観測値からプレート境界上のすべり分布を求めたもので、灰色部分はすべりより誤差の方が大きな格子点。緑丸は 2006 ～ 2010 年の深部低周波地震分布。プレート等深線は Hirose et al. (2008) による。

Fig.4 Unsteady horizontal displacements (a) and estimated slip distribution (b) of the long-term slow slip event from March 2014 to March 2016.

Black arrows in (a) indicate differential horizontal displacements from steady deformation. The steady deformation was estimated for 2 years from April 2012 to March 2014. Slip distribution in (b) was estimated using these displacements. Slips were shaded when errors were greater than the sizes. White arrows in (a) indicate displacements calculated from the slip distribution of (b). Green circles indicate the epicenter of low-frequency earthquakes from January 2006 to December 2010. Thin black contours show the depths of the upper boundary of the Philippine Sea Slab (Hirose et al., 2008).



第5図 2014年3月から2015年3月までのすべり分布 (a) と 2015年3月から2016年3月までのすべり分布 (b)
 Fig.5 Estimated slip distribution (a) from March 2014 to March 2015, and (b) from March 2015 to March 2016.
 Slips were shaded when errors were greater than the sizes.