

9-4 豊後水道長期的スロースリップイベントに伴う傾斜変動

Ground tilt changes due to the long-term slow slip event around the Bungo channel region in 2009-2010

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2009年秋頃から発生した豊後水道周辺における長期的スロースリップイベント¹⁾(SSE)による地殻変動が、防災科学技術研究所 Hi-net に併設されている高感度加速度計(傾斜計)でとらえられた。2010年1月末までの期間では、OOTHで約0.4 μ radの西下がりの変動が観測された(第1図)。この期間の傾斜変動データと国土地理院 GEONET による GPS 変位データを用いて、長期的 SSE の断層モデルを推定した(第2図)。すべり域は足摺岬周辺に位置し、GPS データ単独で推定されたこの期間のすべり域とほぼ同位置である¹⁾。また1997年²⁾・2003年³⁾の長期的 SSE のすべり域と比較すると、南東端に位置している。

さらに2010年1月末頃から、OOTH:西傾斜→東傾斜、TSMH:明瞭な北北西傾斜、という変動パターンの変化が見られる。これは長期的 SSE のすべり域が変化していることによるものと考えられ、1月末までの断層位置に対して北西側への拡大で説明可能である。つまり2010年1月末頃から、長期的 SSE のすべり域が足摺岬周辺域から豊後水道域へと拡大していることが示唆される。この特徴は GPS 変位データから推定された震源モデル¹⁾とも一致する。

2010年1月末から長期的 SSE のすべり域が豊後水道域へ拡大するのと同期して、豊後水道周辺域では以下のようなスロー地震の活発化が見られた(第3図)。1)豊後水道域における深部低周波微動の活発化⁴⁾、2)四国西部域での短期的 SSE の活発化⁵⁾、3)足摺岬沖の浅部超低周波地震の活発化⁶⁾。同様の活発化は、2003年豊後水道長期的 SSE の際にも見られ、長期的 SSE と関連した現象と考えられる。

謝辞

解析には国土地理院の電子基準点データを使用させていただきました。記して感謝いたします。

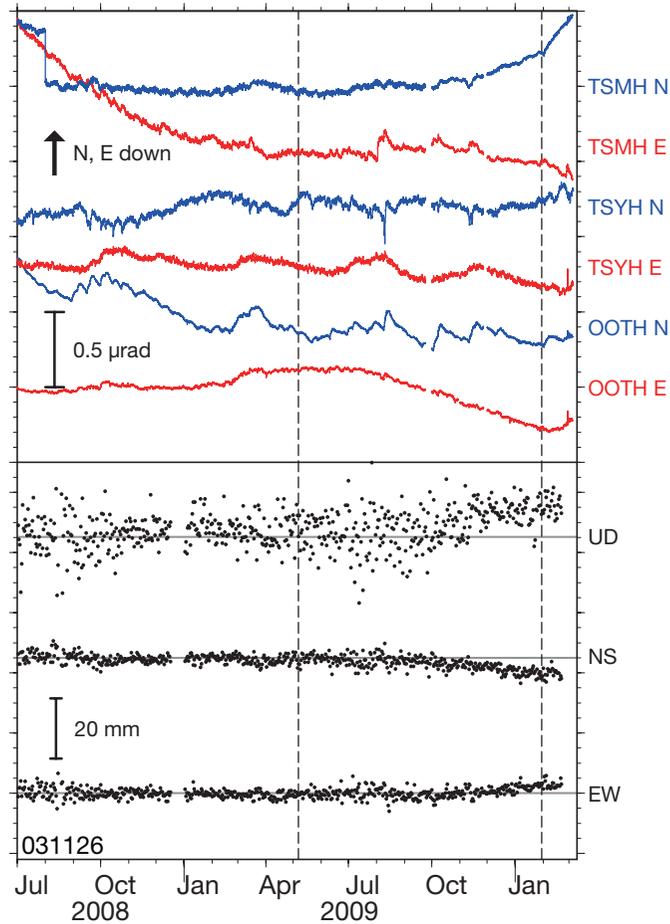
(木村武志・浅野陽一・廣瀬仁・小原一成)

Takeshi Kimura, Youichi Asano, Hitoshi Hirose, and Kazushige Obara

参考文献

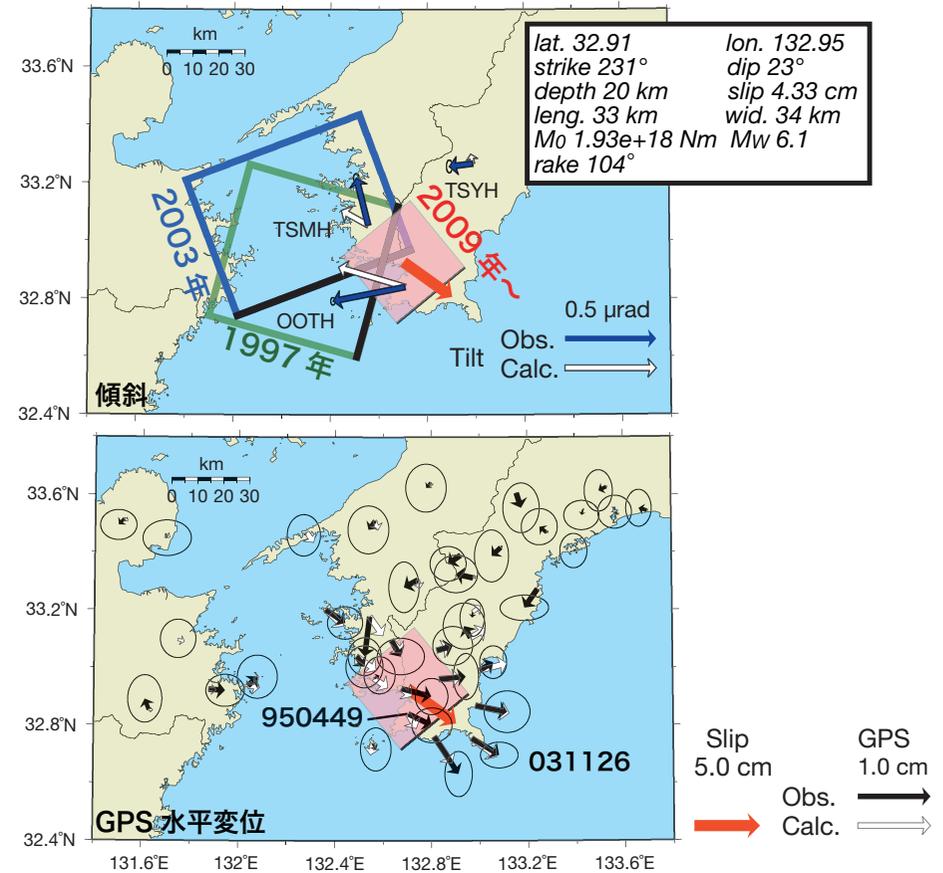
- 1) 国土地理院, <http://www.gsi.go.jp/WNEW/PRESS-RELEASE/2010-goudou0511.html>.
- 2) Hirose, H., K. Hirahara, F. Kimata, N. Fujii, and S. Miyazaki, A slow thrust slip event following the two 1996 Hyuganada earthquakes beneath the Bungo Channel, southwest Japan, *Geophys. Res. Lett.*, 26 (21), 3237-3240, 1999.
- 3) Hirose, H. and K. Obara, Repeating short- and long-term slow slip events with deep tremor activity around the Bungo channel region, southwest Japan, *Earth Planets Space*, 57 (10), 961-972, 2005.
- 4) 松澤孝紀ほか, 西南日本における深部低周波微動活動(2009年12月—2010年4月), 連絡会報, 84, 374-378.

- 5) 木村武志ほか, 西南日本における短期的スロースリップイベント(2009年12月—2010年4月), 連絡会報, 84, 379-383.
- 6) 浅野陽一, 日本周辺における超低周波地震活動(2009年12月—2010年4月), 連絡会報, 84, 6-7.
- 7) Tamura, Y., T. Sato, M. Ooe, M. Ishiguro, A procedure for tidal analysis with a Bayesian information criterion, *Geophys. J. Int.*, 104, 507-516, 1991.
- 8) 国土地理院, 平成22年5月12日第209回地震調査委員会資料.



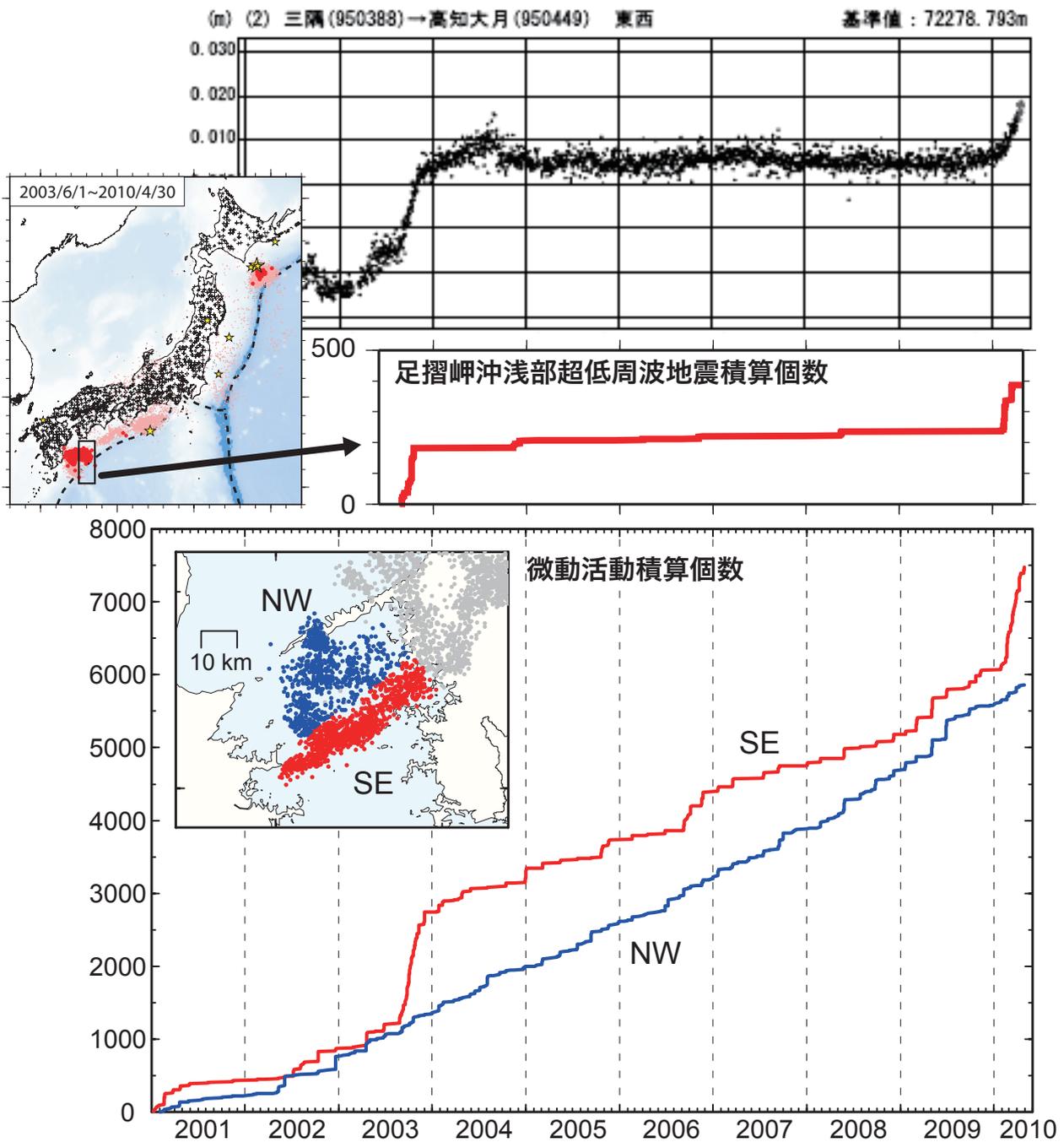
第1図 2008年7月から2010年3月までのGPS変位および傾斜時系列。GPS変位データは上対馬(950456)を固定点としている。傾斜データは上方向が北・東下がりの変動を表し、BAYTAP-G⁷⁾により潮汐応答成分を除去している。観測点位置・変動ベクトルを第2図に示す。

Fig. 1 Time series of GPS at 031126 (Tosashimizu) and tiltmeter records at TSMH, TSYH and OOTH from July 2009 to March 2010. For GPS displacement data, we choose the station 950456 (Kamitsushima) as a fixed station and remove linear trends. For ground tilting data, 'N' and 'E' followed by a station code with four characters denote the northward and eastward ground down components, respectively. The tilting records are plotted after removing tidal components estimated by BAYTAP-G⁷⁾ and linear trends. Station locations are shown in Fig. 2.



第2図 傾斜計・GPSデータを用いて推定した長期的SSEの断層モデル(赤矩形)。(a)観測傾斜変動ベクトル(青矢印)、モデルから計算される傾斜変動ベクトル(白矢印)、1997年(緑矩形)²⁾、2003年(青矩形)³⁾の長期的SSEのすべり域を示す。(b)観測水平変位ベクトル(黒矢印)、モデルから計算される変位ベクトル(白矢印)を示す。

Fig. 2 Rectangular fault location and geometry (a pink rectangle) based on the tilt change and displacement vectors. (a) Observed and calculated tilt changes due to the fault model are shown as blue and open arrows, respectively. Fault models of 1997 (green rectangle) and 2003 (blue rectangle) long-term SSEs are also shown. (b) Observed and calculated horizontal displacement vectors at GPS stations are shown as solid and open arrows, respectively.



第3図 GEONET 高知大月 (950449) の東西方向の変位時系列⁸⁾, 足摺岬沖における浅部超低周波地震の積算個数分布⁶⁾, 豊後水道域における微動活動積算個数分布⁴⁾.
 Fig. 3 Time series of GPS eastward displacement at 950449 (Kochi Otsuki)⁸⁾, and cumulative numbers of VLFs off cape Ashizuri⁶⁾ and low-frequency tremors around the Bungo channel area⁴⁾.