

9-4 2004年4月に四国西部で再発した、深部低周波微動を伴う短期的スロースリップイベント

Recurrence of a short-term slow slip event with deep low-frequency tremors at west Shikoku on April, 2004

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

四国西部および豊後水道域において、約半年周期で活発化する深部低周波微動(1)に同期したスロースリップイベント(SSE)が、防災科研 Hi-net 併設高感度加速度計水平成分(傾斜計)でとらえられた(2)。この短期的SSEは以下のような特徴がある:(i) 継続時間1週間程度;(ii) 深さ30-40km付近;(iii) 解放された地震モーメントはMw 6.0相当;(iv) 微動とSSEのすべり領域が、沈み込むスラブの走向方向に移動する。

この現象は2001-02年の2年間には、約半年周期で非常に規則的に発生した。しかしながら、2003年に豊後水道で発生した長期的SSE(3)の発生中および発生後には、それ以前に見られた約半年の再来間隔が崩れ、2003年8月、11月、2004年2月および4月に、深部低周波微動を伴った短期的SSEが発生した。ここでは、最も最近のエピソードである、2004年4月のイベントについて報告する。

第1図に、第2図中に示した観測点での4月後半の傾斜時系列を示す。この記録は、BAYTAP-G(4)により、潮汐成分および宇和島測候所の気圧記録をもとに推定した気圧応答成分を除去した後のものを示した。この期間には4月19日および27日に強い降雨があり、それに伴う変動が見られるが、23日頃から微動活動の増大とともに傾斜変動が観測されている。23-26日の期間での傾斜変化は最大で約0.09 micro radianであった。

この期間の傾斜変動ベクトル、そのデータから推定されたSSEの断層モデル、およびそのモデルから期待される傾斜変動ベクトルを第2図に示した。すべりの領域は、2001-02年に約半年周期で発生した短期的SSEと比べると、四国の内陸側(北東方向)の端が若干西側で止まっている。この違いは観測点HIYHの傾斜方向の違いからも支持される。すなわち、2001-02年のイベントでは、HIYHは南方向への傾斜が観測されたが、今回は第2図に示したように南東方向傾斜であり、このことは今回のすべりがより東部へは進展しなかったことを示唆する。また今回のすべりの規模はMw 5.8と推定された。今回のSSEと2001-02年の短期的SSEとを比べると、観測された傾斜変化はどの観測点でも有意に小さくなっており、推定された地震モーメントは約1/2以下となっている。これらのことは、今回のSSEではすべりがより小さい領域に限定されたことを示していると考えられる。

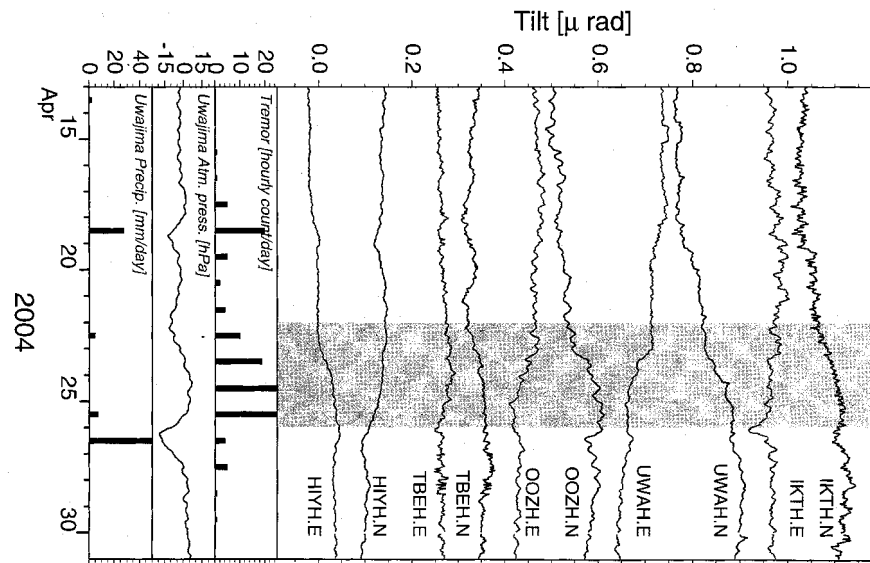
この変化は、2001-02年には、微動を伴った短期的SSEが規則的に発生していた四国西部領域が、それと隣接する豊後水道域での2003年の長期的SSEの発生(3)によって応力の擾乱を受け、固有の規則性が乱されたために起こったと考えられる。

謝辞

気象庁のホームページで公開されている各測候所の気象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。
(廣瀬仁・小原一成)

参考文献

- (1) Obara, K., Nonvolcanic Deep Tremor Associated with Subduction in Southwest Japan, *Science*, 296, 1679-1681, 2002.
- (2) 防災科学技術研究所, 豊後水道付近のスロースリップイベントと深部低周波微動, 地震予知連絡会会報, 71, 671-679, 2004.
- (3) 国土地理院, 中国・四国・九州地方の地殻変動, 地震予知連絡会会報, 71, 680-694, 2004.
- (4) 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.

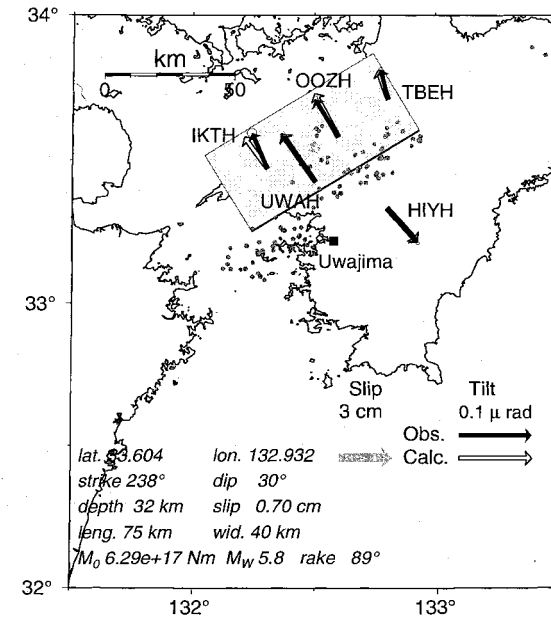


第1図 2004年4月14日から5月1日までの傾斜時系列・微動回数・気圧・雨量。傾斜は上方向が北・東下がり。気圧・雨量は宇和島測候所による。各観測点・測候所の位置は第2図の中に示した。

表示した傾斜記録は、潮汐成分・気圧応答成分をBAYTAP-Gにより除去した後のものである。4月4日~4月17日のデータで線型トレンドを推定し、それを全体から除去した。19, 27日の雨の影響が見られるので、その期間を除いたハッチの期間の変化をスロースリップイベント (SSE) による傾斜変化と仮定した。

Fig.1 Time series of tiltmeter records, daily tremor counts, atmospheric pressure and daily precipitation from April 14, 2004 to May 1. 'N' and 'E' followed by a station code with four characters denote the northward and eastward ground down components, respectively.

The atmospheric pressure and the precipitation were observed at Uwajima meteorological observatory. These station locations are shown in Fig. 2. The records after removing tidal and atmospheric pressure components estimated by BAYTAP-G (4) and removing their linear trends are plotted.



第2図 4月23日0時~27日0時の期間の傾斜変動ベクトル (黒矢印; 地面の下がる方向), そのデータから推定される SSE の断層モデル (矩形・灰色矢印), およびこのモデルから計算される傾斜変動ベクトル (白抜き矢印)。同期間に発生した微動の震央を重ねて表示した (灰色円)。

Fig.2 Tilt change vectors from 0:00 am on April 23 to 0:00 am on April 27 (black arrows; ground downward direction), the estimated slow slip fault model (rectangle area) from these tilt change data, and the calculated tilt changes due to this slow slip model (open arrows). Gray dots denote estimated epicenter locations of the tremors occurred during the same time period.