

## 9-1 西南日本における深部低周波微動活動 (2012年11月～2013年4月) Activity of deep low-frequency tremor in southwest Japan (November, 2012 – April, 2013)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

西南日本の沈み込み帯で発生する深部低周波微動<sup>1)</sup>は、フィリピン海プレートの走向に平行な帯状の領域内で時空間的に集中して発生し<sup>2)</sup>、短期的スロースリップイベント<sup>3)</sup>や周期20秒に卓越する超低周波地震<sup>4)</sup>を伴うことがある。2012年11月から2013年4月までの6ヶ月間(第1, 2図)で、短期的スロースリップイベント<sup>5)</sup>を伴った顕著な活動は、以下のとおりである。

・2012年11月17日～12月16日、四国西部から東部。この活動では、11月17日～23日頃の愛媛県西部における小規模な活動の後、11月27～29日頃にその東側で活動の活発化がみられた。11月30日頃からは、愛媛県東部で活動が活発化し、主な活動域は西方向へと移動しつつ、12月5日頃まで活動が継続した。12月5日～6日頃には、徳島県西部で微動活動が活発化した。12月7日の17時18分頃に三陸沖で発生したMw7.3の地震後の18時台からは、愛媛県西部で微動活動が活発化した。この活動は沈み込みの浅い側から開始した後、南東方向へと活動域の移動がみられ、12月9日からは西方向へと移動がみられた。その後、活動は弱まりつつも継続し、12月16日頃に若干活発化した後、低調となった。(第2, 5図)。上記のうち、11月30日以降の活動時には、四国西部および中部において、傾斜変動から短期的スロースリップイベントが検出されている<sup>5)</sup>。四国西部における微動活動の活発化は、2012年5月～6月以来、約6ヶ月ぶりであり、この際も短期的スロースリップイベントが検出されている。また、四国中部における短期的スロースリップイベントを伴う微動の活発化は2012年1月以来である。ただし、この領域では短期的スロースリップイベントの断層モデルの推定には至っていないものの、2012年6月にも微動の活発化がみられており、6ヶ月ぶりの活発化となる(第3図)。これらの微動活動については、いずれも概ね各領域に特徴的な周期で発生した活動と考えられる。

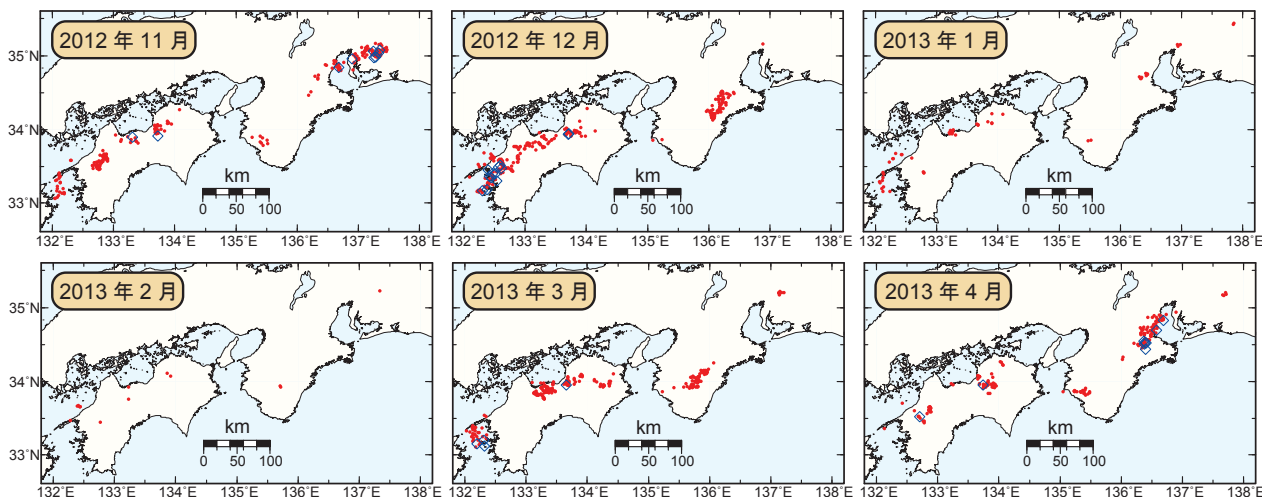
以上の活動のほか、短期的スロースリップイベントの断層モデルが得られていない期間にも、東海地方では2012年10月31日～11月6日および11月19日～26日に(第4図)、紀伊半島北部では2013年4月5日～12日に(第4図)、紀伊半島中部では2012年12月16日～22日に(第4図)、紀伊半島南部では2013年3月7日～14日に(第4図)、四国東部から中部では2013年3月7日～24日に(第5図)、それぞれ微動活動の活発化がみられた。なお、上記のうち2013年4月5日～12日の紀伊半島北部の活動の際には、活動に同期した傾斜変動が観測されているものの、低気圧通過の影響が強いために、信頼性の高い傾斜変動量を得ることが難しく、短期的スロースリップイベントの断層モデルを推定するには至っていない。

[松澤孝紀・田中佐千子(防災科研)・小原一成(東大地震研)]

Takanori Matsuzawa, Sachiko Tanaka, and Kazushige Obara

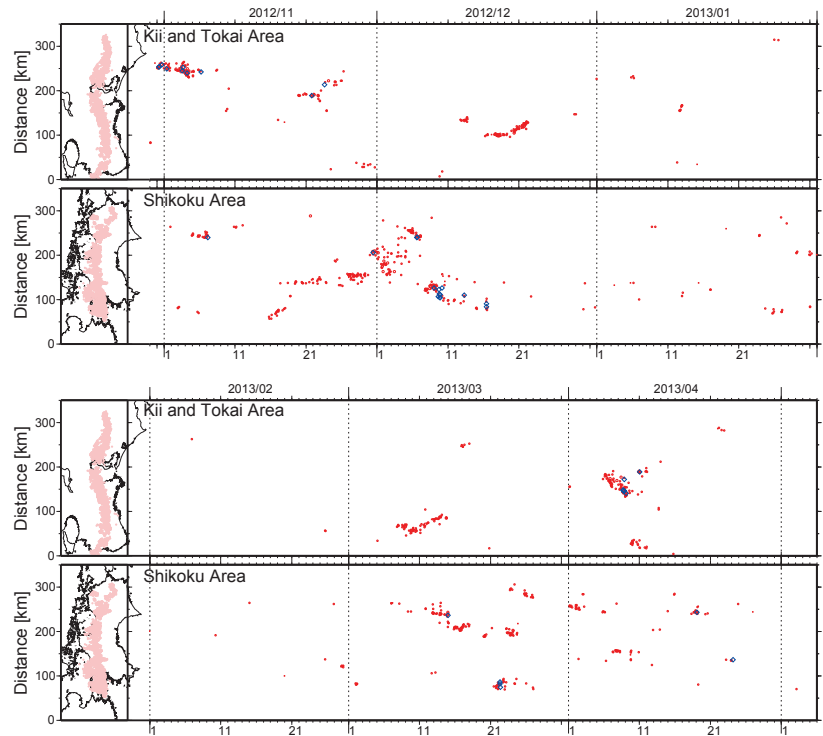
参考文献

- 1) Obara, K., 2002, Nonvolcanic deep tremor associated with subduction in southwest Japan, *Science*, 296, 1679-1681.
- 2) Obara, K., Hirose, H., 2006, Non-volcanic deep low-frequency tremors accompanying slow slips in the southwest Japan subduction zone, *Tectonophysics*, 417, 33-51.
- 3) Obara, K., Hirose, H., Yamamizu, F., Kasahara, K., 2004, Episodic slow slip events accompanied with non-volcanic tremors in southwest Japan subduction zone, *Geophys. Res. Lett.*, 31, L23602, doi:10.1029/2004GL020848.
- 4) Ito, Y., Obara, K., Shiomi, K., Sekine, S., Hirose, H., 2007, Slow earthquakes coincident with episodic tremors and slow slip events, *Science*, 315, 503-506.
- 5) 防災科学技術研究所, 西南日本における短期的スロースリップイベント(2012年11月~2013年4月), 連絡会報, 本号.
- 6) Maeda, T., Obara, K., 2009, Hypocenter distribution of deep low-frequency tremors in Nankai subduction zone, Japan, *J. Geophys. Res.*, 114, B00A09, doi:10.1029/2008JB006043.
- 7) Obara, K., Tanaka, S., Maeda, T., Matsuzawa, T., 2010, Depth-dependent activity of non-volcanic tremor in southwest Japan, *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2010GL043679.



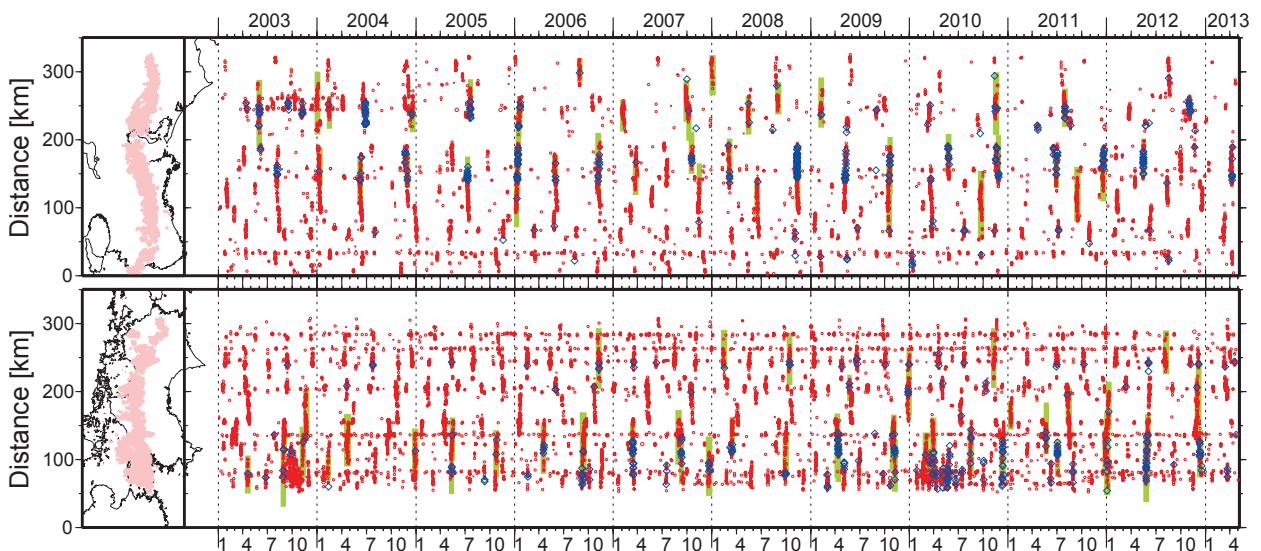
第 1 図 西南日本で発生した深部低周波微動及び深部超低周波地震<sup>4)</sup>の月別震央分布. 赤丸が当該期間の微動の震央を表す. この震央はエンベロープ相関・振幅分布ハイブリッド法<sup>6)</sup>及びクラスタリング処理<sup>7)</sup>によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は深部超低周波地震の震央を示す.

Fig. 1 Monthly epicentral distribution of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes<sup>4)</sup> in southwest Japan from November 2012 to April 2013. Red circles indicate epicenters of tremor for the period shown in the upper-left corner. The epicenter is the centroid location from one hour distribution estimated by the hybrid method based on the envelope correlation considering the spatial distribution of amplitude<sup>6)</sup> and clustering process<sup>7)</sup>. Blue diamonds indicate epicenters of deep very low-frequency earthquakes.



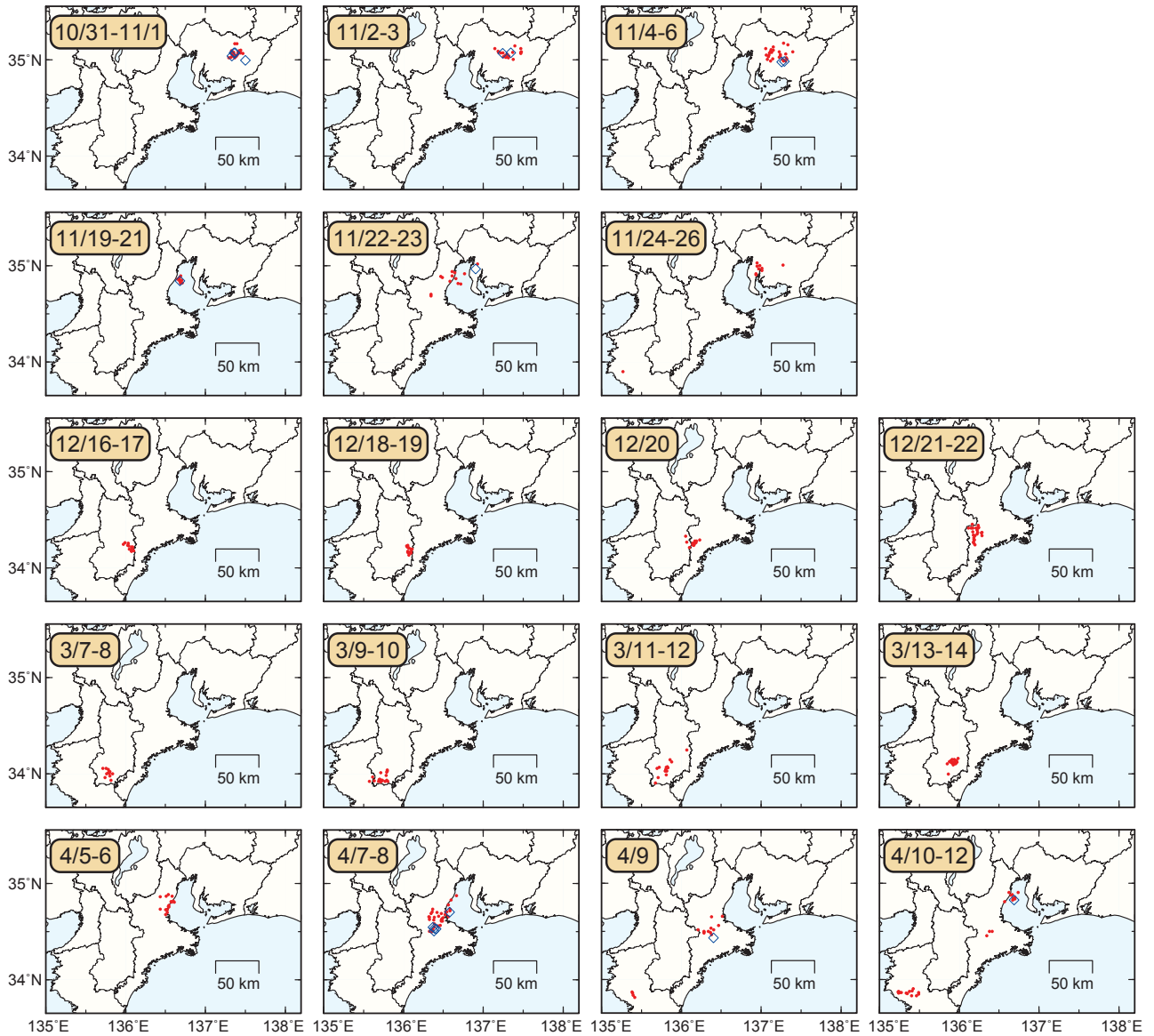
第2図 西南日本で発生した深部低周波微動（赤丸）及び深部超低周波地震（青菱形）の約6ヶ月間の時空間分布。

Fig. 2 Space-time plot of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes along the profile from southwest to northeast in southwest Japan for about six months from November 2012. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1.



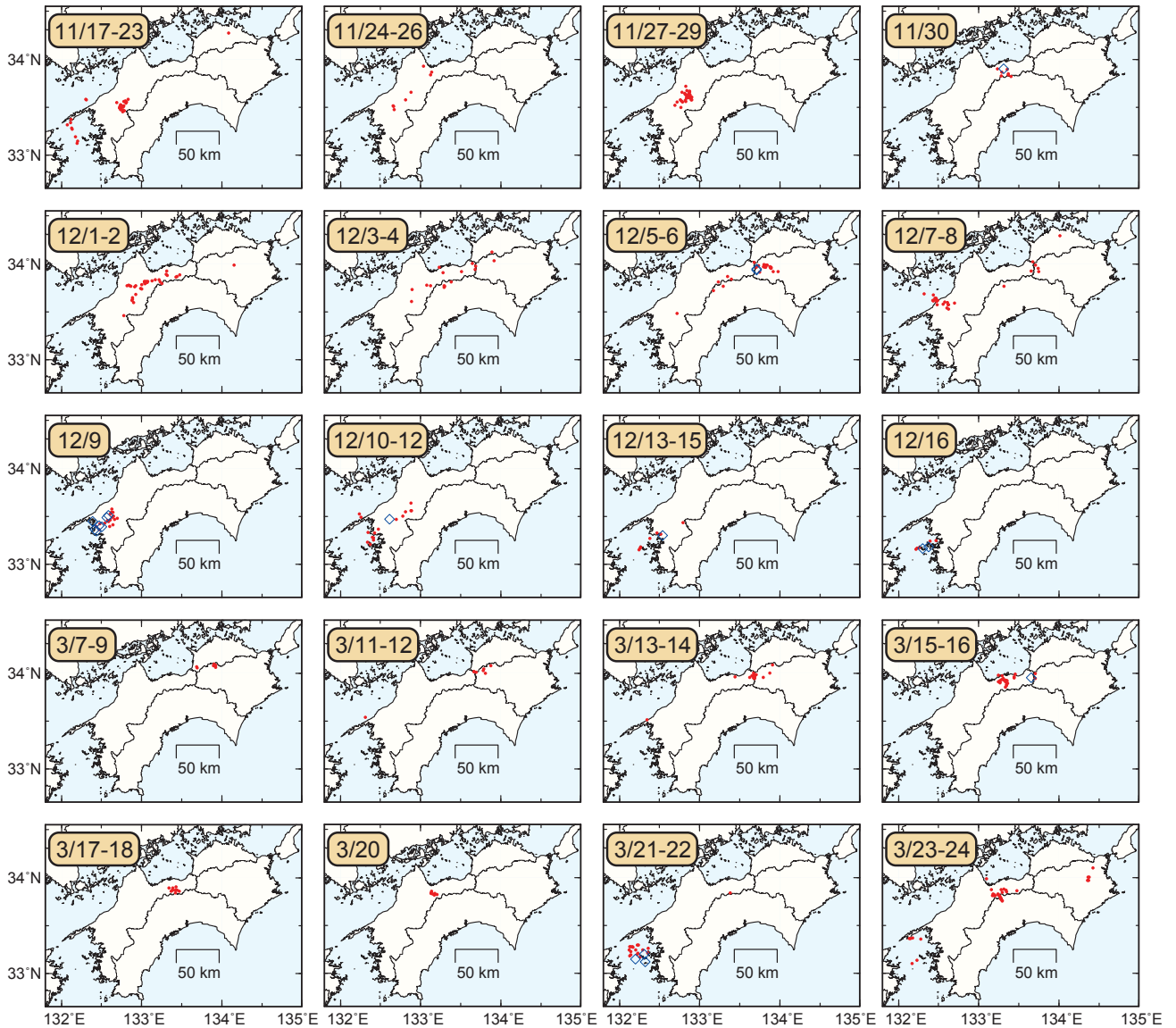
第3図 西南日本で発生した深部低周波微動（赤丸）及び深部超低周波地震（青菱形）の2003年から約10年間の時空間分布。黄緑色太線は、傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベントを示す。

Fig. 3 Space-time plot of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes along the profile from southwest to northeast in southwest Japan for about ten years from January 2003. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1. Thick light green lines are short-term slow slip events detected by Hi-net tilt meters.



第4図 2012年11月から2013年4月までの期間に東海・紀伊半島で発生した、主な深部低周波微動及び深部超低周波地震の活動における震央分布スナップショット. 赤丸が当該期間の微動, 青菱形が超低周波地震を表す.

Fig. 4 Daily epicentral distribution of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes in Tokai and Kii area for major episodes from November 2012 to April 2013. The time duration of each snapshot is shown in the upper-left corner. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1.



第5図 2012年11月から2013年4月までの期間に四国で発生した、主な深部低周波微動及び超低周波地震の活動における震央分布スナップショット。赤丸が当該期間の微動、青菱形が超低周波地震を表す。

Fig. 5 Daily epicentral distribution of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes in Shikoku area for major episodes from November 2012 to April 2013. The time duration of each snapshot is shown in the upper-left corner. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1.