

9-1 西南日本における深部低周波微動活動 (2013年11月～2014年4月) Activity of deep low-frequency tremor in southwest Japan (November, 2013 – April, 2014)

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¹⁾は、フィリピン海プレート²⁾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²⁾、短期的スロースリップイベント³⁾や周期20秒に卓越する超低周波地震⁴⁾を伴うことがある。2013年11月から2014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⁵⁾を伴った顕著な活動は、以下のとおりである。

- ・2013年11月29日～12月4日, 四国東部から中部. この活動は、29日頃に徳島県西部付近で開始し、その後活動域はやや広がりつつ西方向に移動した(第2, 5図). この領域での微動活動の活発化は2013年8月14日～18日以来、約3ヶ月ぶりとなる(第3図).
- ・2014年1月9日～1月13日, 紀伊半島中部. この活動は、三重・奈良県境付近で開始し、その後北東および南西の両方向への活動域の移動がみられた(第2, 4図). この領域での微動活動の活発化は2013年7月23日～26日以来、約6ヶ月ぶりとなる(第3図).
- ・2014年1月22日～1月28日, 紀伊半島北部から愛知県. この活動は三重県北部付近で開始し、その後南西方向への活動域の移動がみられた. 加えて、25日頃からは愛知県西部においても活動が開始した(第2, 4図). 三重県北部の領域での微動活動の活発化は2013年9月6日～12日以来、約4ヶ月ぶりとなる(第3図).
- ・2014年4月13日～4月18日, 四国中部から東部. 4月13日頃に愛媛・香川・徳島県境付近および徳島県中部でそれぞれ活動がみられたのち、14～16日頃には愛媛県西部から徳島県中部の領域で活発化がみられ、主な活動域は愛媛県側から徳島県側へと移動した(第2, 5図). その後、活動は弱まりつつも継続し、18日頃まで継続した. この領域における活発化は上述の2013年11月29日～12月4日以来、約3ヶ月ぶりとなる(第3図).

これらの微動活動については、概ねそれぞれの領域に特徴的な周期で発生した活動と考えられる。

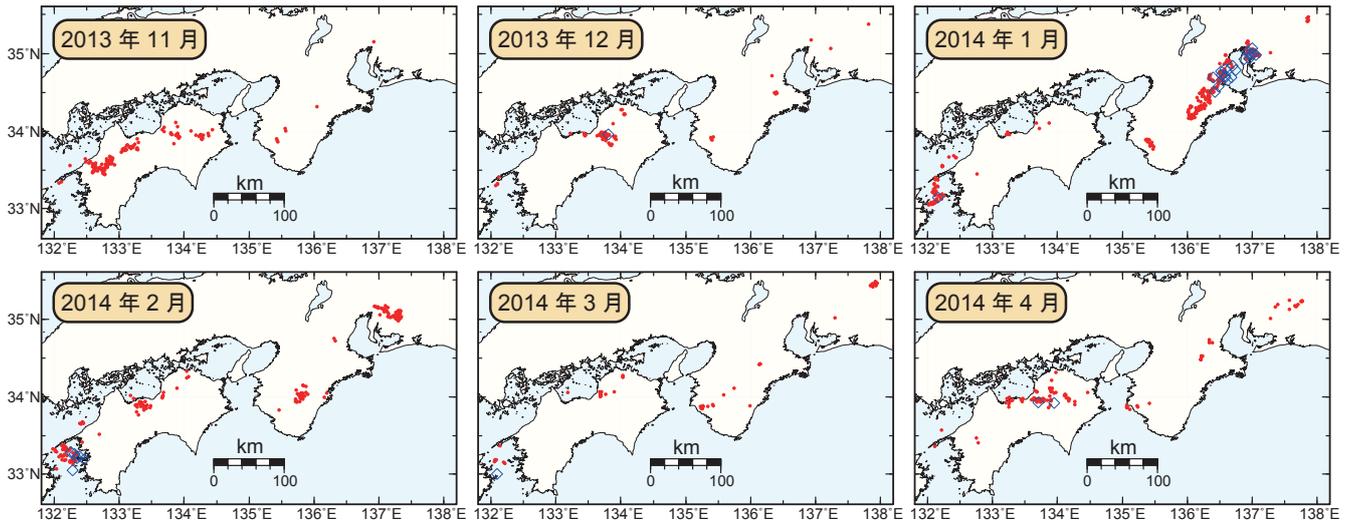
以上の活動のほか、傾斜変動から短期的スロースリップイベントの断層モデルが推定されていない期間にも、東海地方では2月2日～7日に(第4図)、紀伊半島南部では2月15日～19日に(第4図)、四国中部では2月1日～5日に(第5図)、四国中部から西部では11月13日～20日(第5図)、豊後水道では2月21日～25日に(第5図)、それぞれ微動活動の活発化がみられた。なお、上記のうち、2月2日～7日に発生した東海地方の活動の際には、活動に同期した傾斜変動が観測されているものの変動量が小さく、傾斜変動から短期的スロースリップイベントの断層モデルを推定するには至っていない。

[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

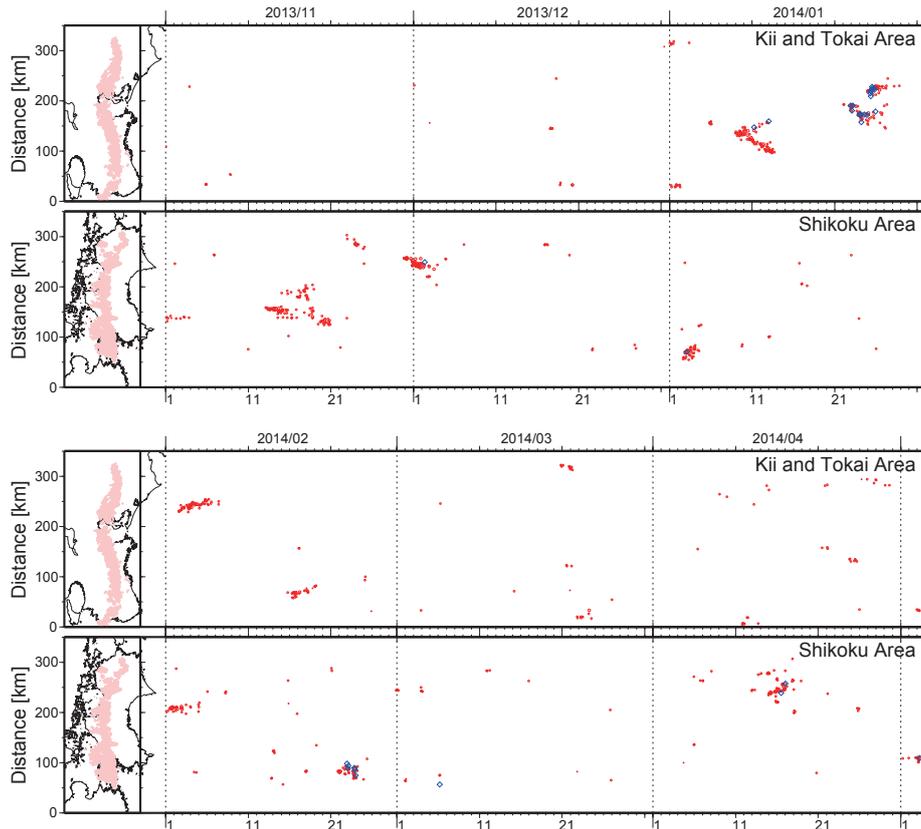
参考文献

- 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(2013年11月~2014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.



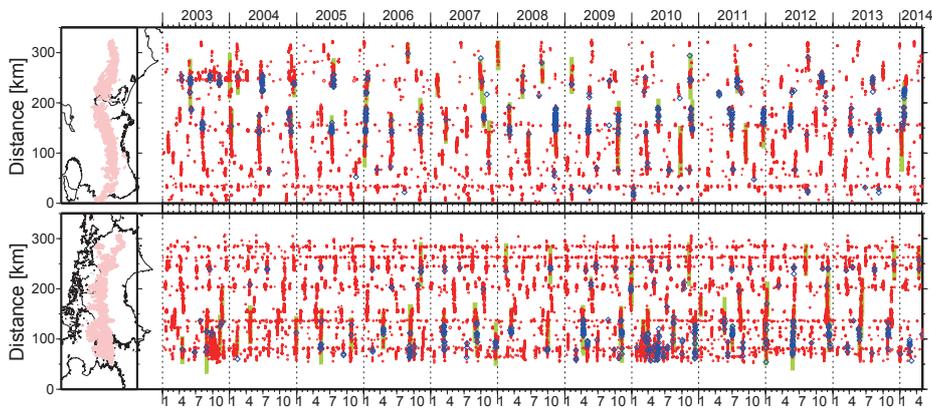
第1図 西南日本で発生した深部低周波微動及び深部超低周波地震⁴⁾の月別震央分布. 赤丸が当該期間の微動の震央を表す. この震央はエンベロープ相関・振幅分布ハイブリッド法⁶⁾及びクラスタリング処理⁷⁾によって1時間毎に自動処理された微動分布の重心である. 青菱形は深部超低周波地震の震央を示す.

Fig. 1 Monthly epicentral distribution of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes⁴⁾ in southwest Japan from November 2013 to April 2014. 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 amplitude⁶⁾ and clustering process⁷⁾. Blue diamonds indicate epicenters of deep very low-frequency earthquakes.



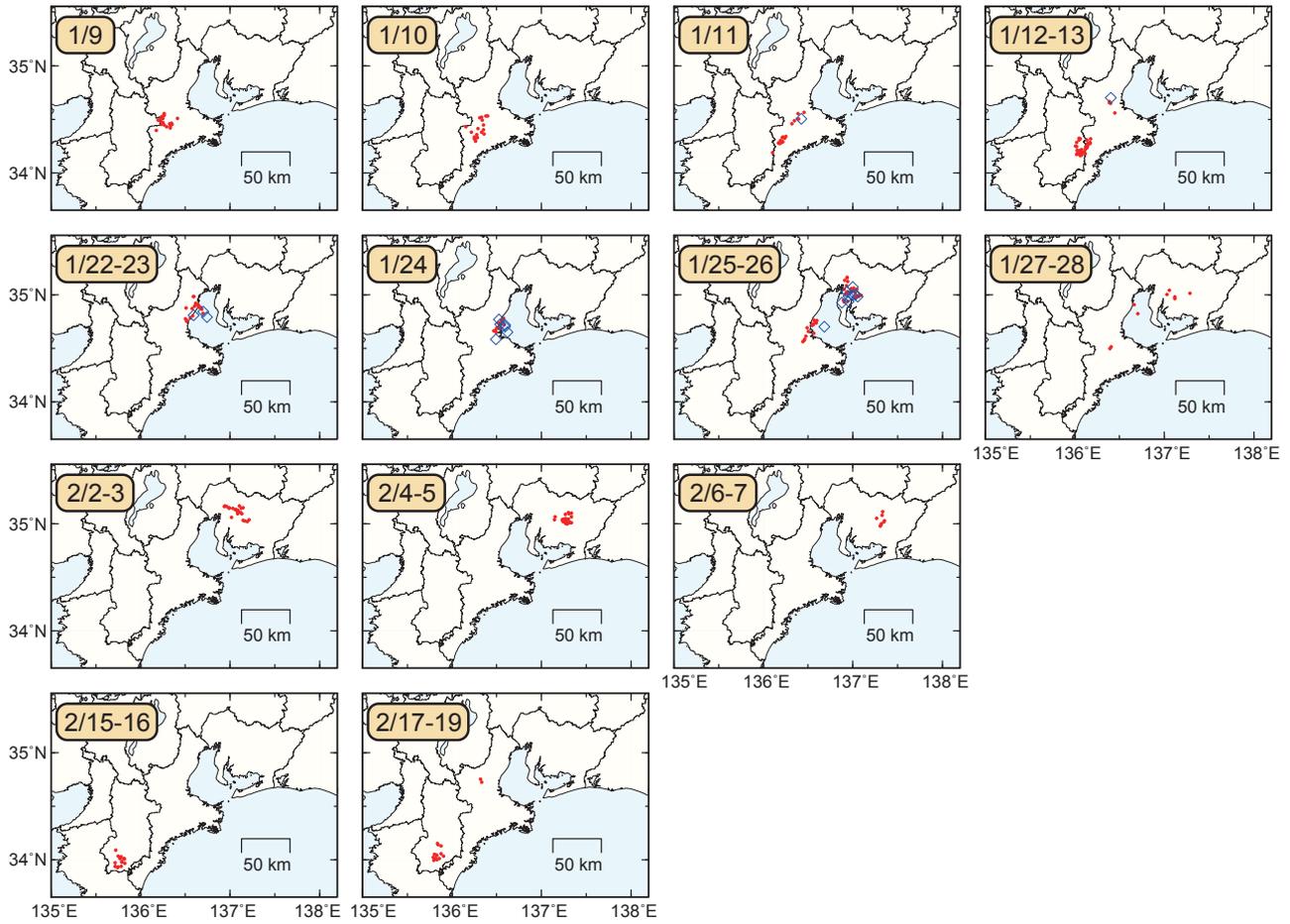
第2図 西南日本で発生した深部低周波微動（赤丸）及び深部超低周波地震（青菱形）の約6ヶ月間の時空間分布。

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. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1.



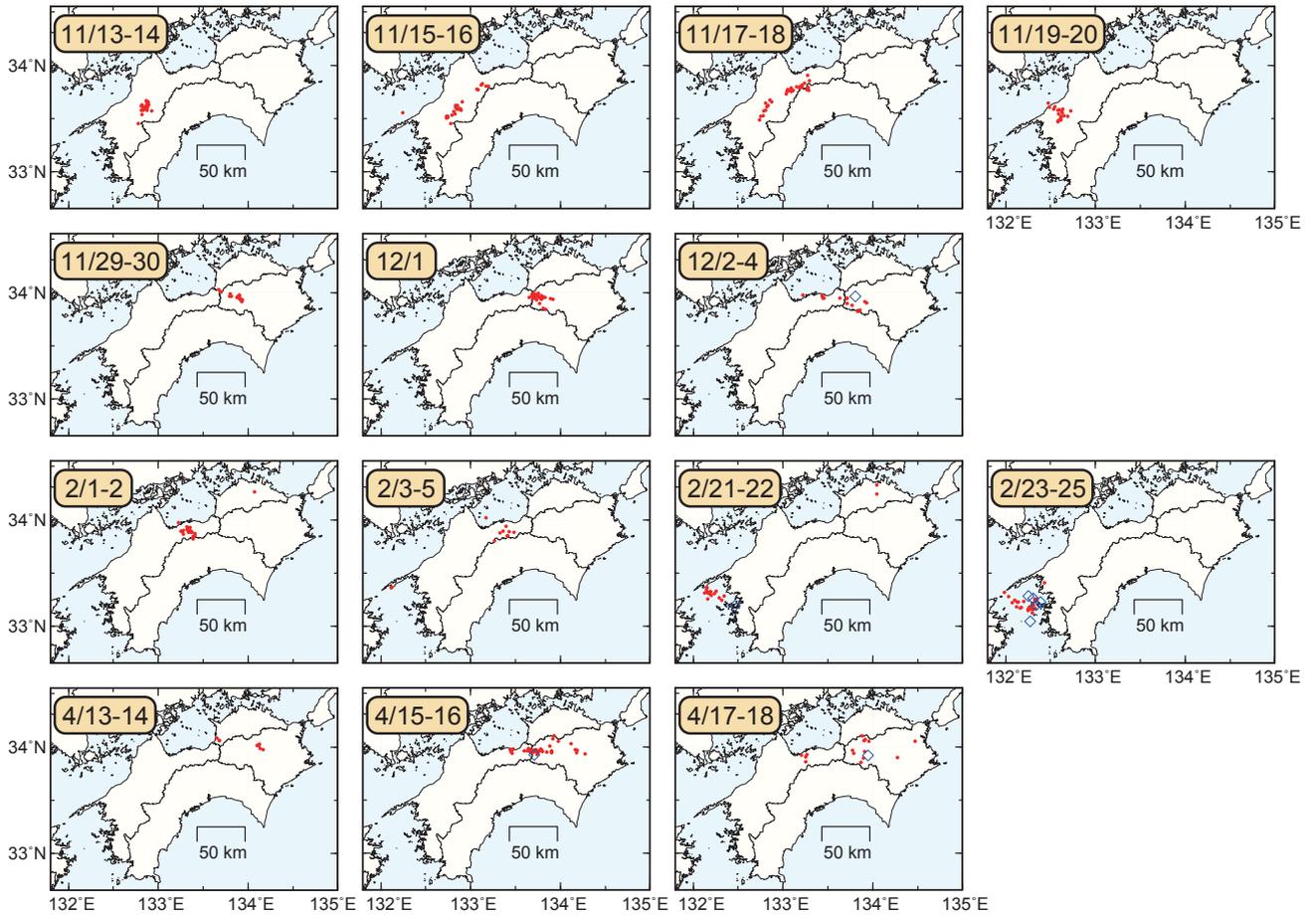
第3図 西南日本で発生した深部低周波微動（赤丸）及び深部超低周波地震（青菱形）の2003年から約11年間の時空間分布。黄緑色太線は、傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベントを示す。

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 11 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 2013年11月から2014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 2013 to April 2014. 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 2013年11月から2014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 2013 to April 2014. 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.