

9-1 西南日本における深部低周波微動活動 (2016 年 11 月～2017 年 4 月)

Activity of deep low-frequency tremor in southwest Japan (November, 2016 – April, 2017)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

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。2016 年 11 月から 2017 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。

- ・2016 年 12 月 5 日～18 日、紀伊半島北部から中部。この活動は三重・奈良県境付近で開始し当初は低調であったが、9 日の 3 時台から微動の活発化がみられた。なお、同日 2 時 38 分頃 (日本標準時) にソロモン諸島で Mw7.8 (USGS) の地震が発生している。その後、北東および南西方向への活動域の移動がみられた。南西方向については 11 日頃までにほぼ見られなくなった一方、北東方向については弱まりつつも継続し、16 日から活発化が見られ、18 日頃まで継続した (第 2, 4 図)。この領域での顕著な微動活動は 2016 年 8 月以来となる (第 3 図)。
- ・2017 年 3 月 2 日～11 日、四国東部から中部。この活動は愛媛県東部で開始し、東西両方向への活動域の移動がみられた (第 2, 5 図)。この領域での顕著な微動活動は、2016 年 8 月以来となる (第 3 図)。
- ・2017 年 4 月 19 日～30 日、紀伊半島北部から中部。この活動は三重県中部で開始、23 日頃から南西方向への活動域の移動がみられた (第 2, 4 図)。この領域での顕著な微動活動は、2016 年 12 月以来となる (第 2, 3 図)。

これらの活動については、それぞれの地域における特徴的な周期でほぼ発生している (第 3 図)。

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 2017 年 2 月 13 日～18 日に (第 4 図)、東海地方から紀伊半島北部では 2017 年 3 月 27 日～4 月 1 日に (第 4 図)、紀伊半島中部では 2017 年 3 月 2 日～8 日に (第 4 図)、四国東部では 2016 年 10 月 29 日～11 月 4 日および 11 月 21 日～28 日に (第 5 図)、四国中部では、2016 年 11 月 4 日～8 日に (第 5 図)、四国西部では 2017 年 2 月 7 日～10 日および 2017 年 2 月 26 日～3 月 3 日に (第 5 図)、それぞれ微動活動の活発化がみられた。

[松澤孝紀・田中佐千子 (防災科研)・小原一成 (東大地震研)]

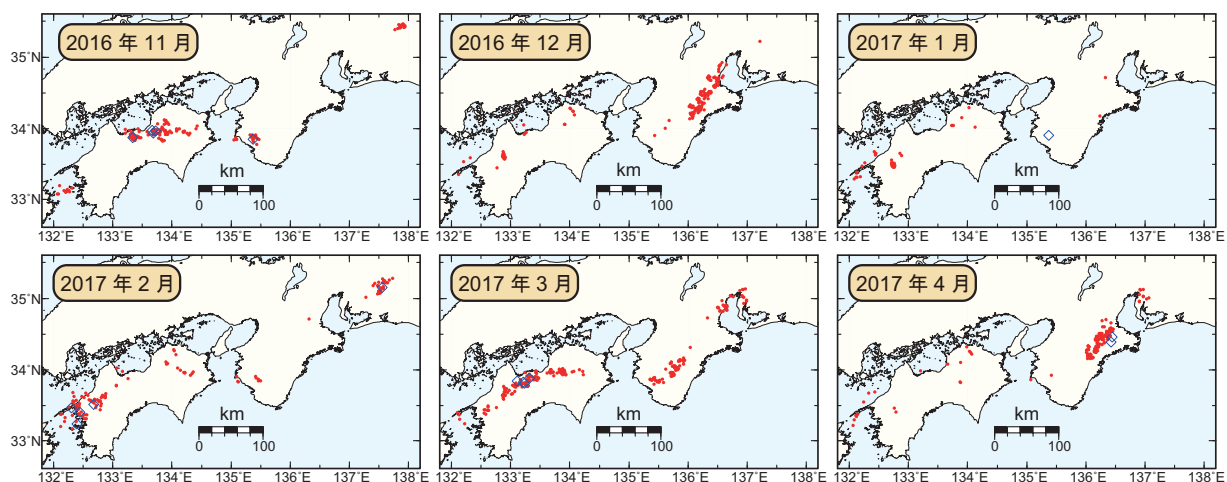
Takanori Matsuzawa, Sachiko Tanaka, and Kazushige Obara

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,

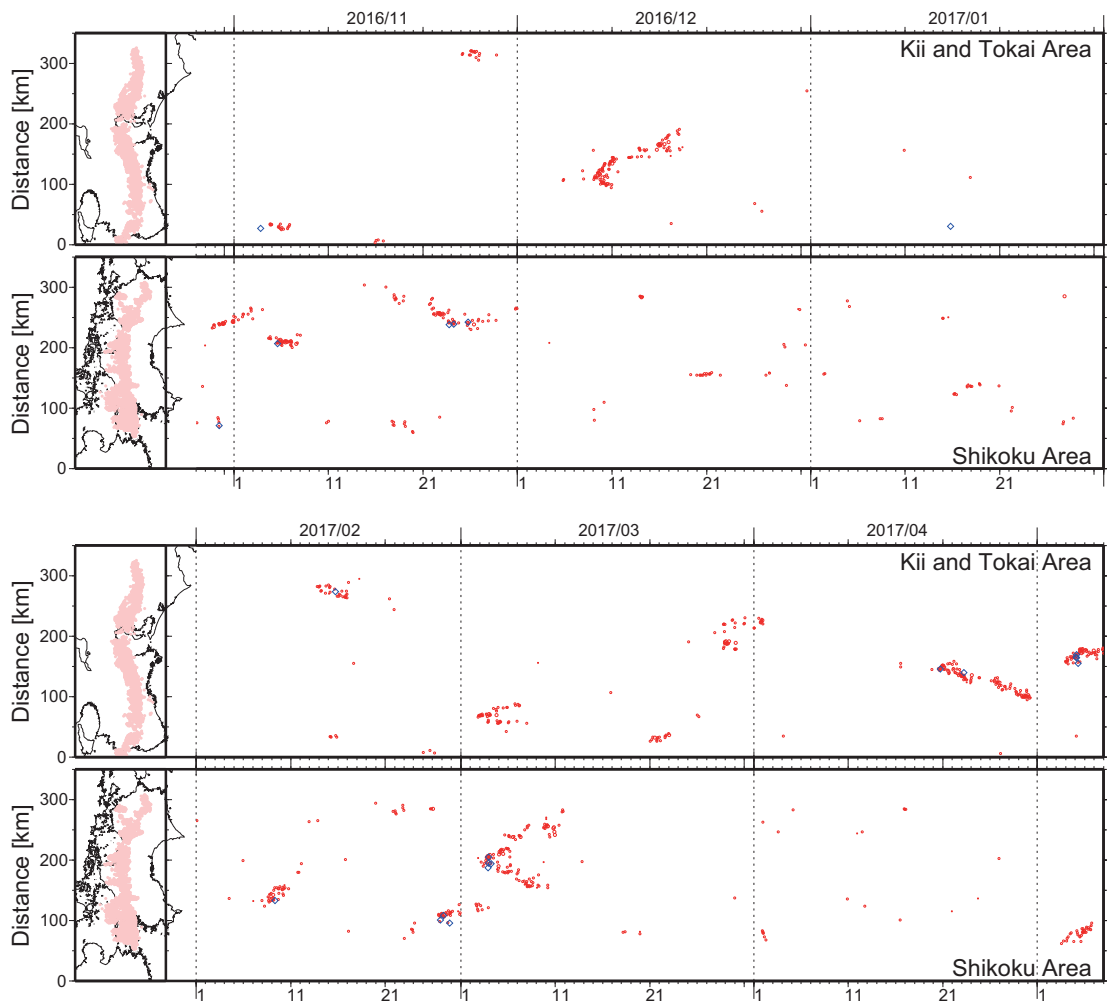
doi:10.1029/2004GL020848.

- 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 (2016 年 11 月～2017 年 4 月), 予知連会報, 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.

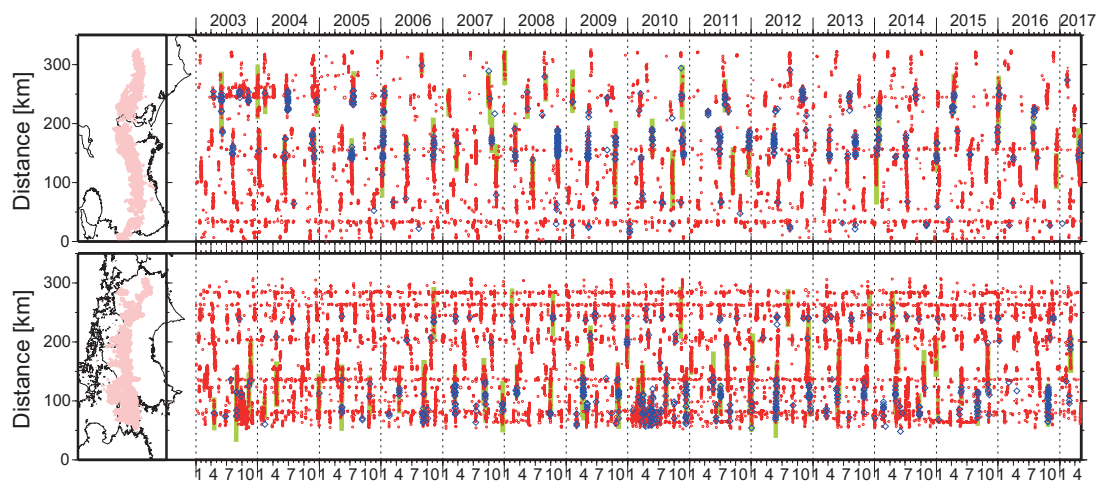


第 1 図 西南日本で発生した深部低周波微動及び深部超低周波地震⁴⁾の月別震央分布。赤丸が当該期間の微動の震央を表す。この震央はエンベロープ相関・振幅分布ハイブリッド法⁶⁾及びクラスタリング処理⁷⁾によって 1 時間毎に自動処理された微動分布の重心である。青菱形は深部超低周波地震の震央を示す。

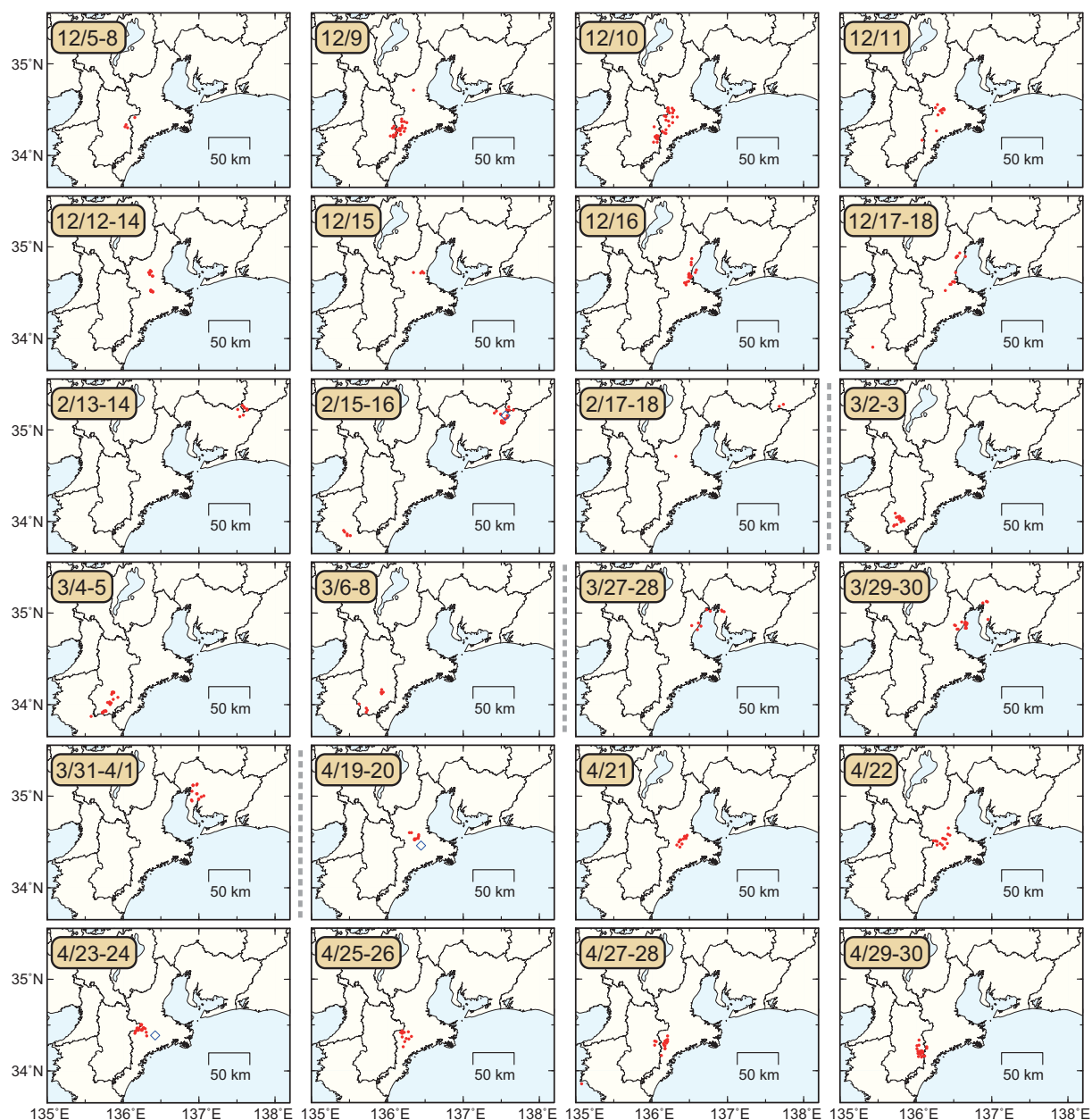
Fig.1 Monthly epicentral distribution of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes⁴⁾ in southwest Japan from November 2016 to April 2017. Red circles indicate epicenters of tremor for the period shown in the upper-left corner. The epicenter is the centroid location from one hour 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.

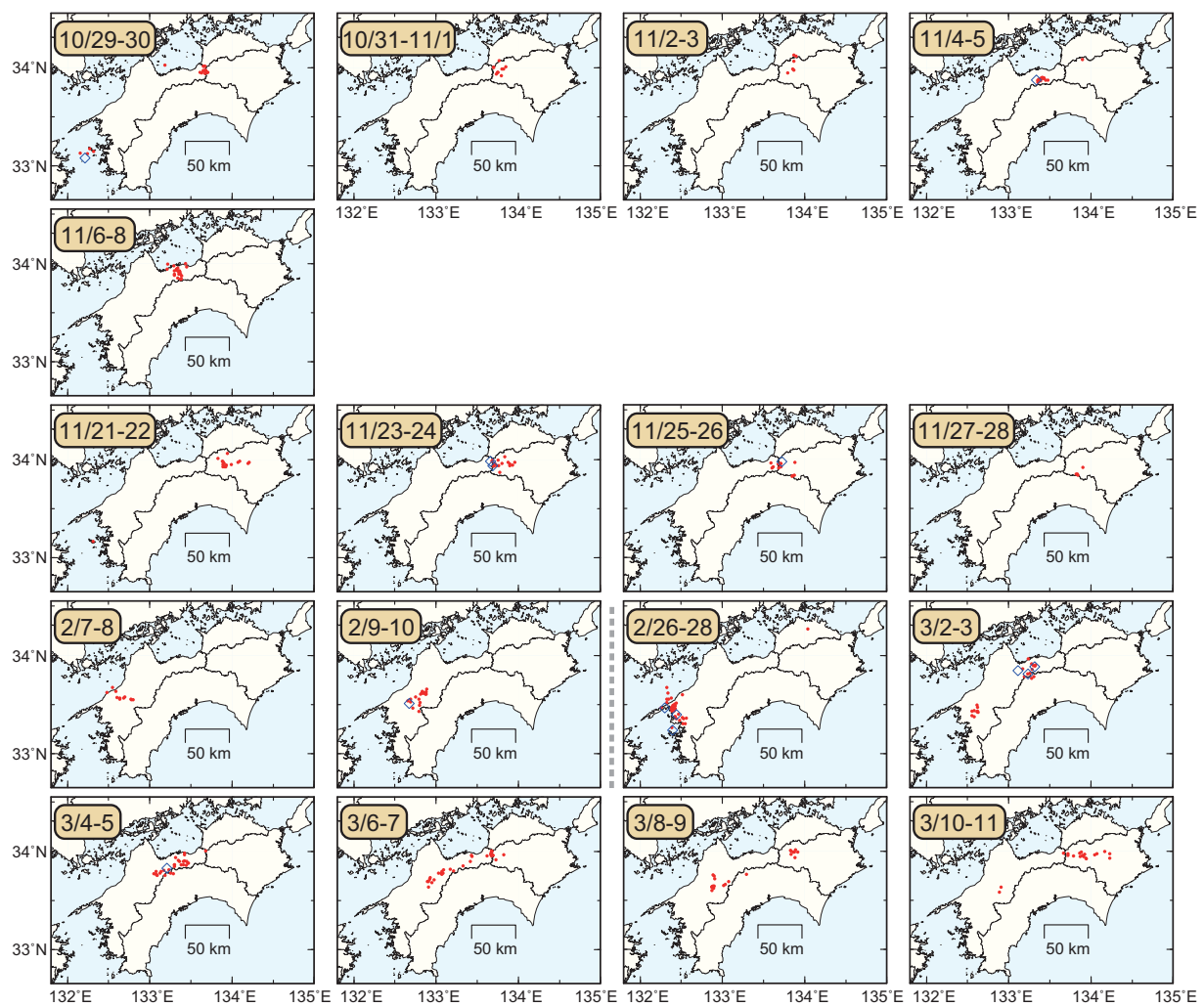


第3図 西南日本で発生した深部低周波微動（赤丸）及び深部超低周波地震（青菱形）の2003年から約14年間の時空間分布. 黄緑色太線は、傾斜変動から検出された短期的スロースリップイベントを示す.
Fig.3 Space-time plot of deep low-frequency tremor and deep very low-frequency earthquakes along the profile from southwest to northeast in southwest Japan for about 14 years from January 2003. Red circles and blue diamonds are the same as in Fig. 1. Thick light green lines are short-term slow slip events detected by Hi-net tiltmeters.



第4図 2016年11月から2017年4月までの期間に東海・紀伊半島地域で発生した、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 2016 to April 2017. 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 2016年11月から2017年4月までの期間に四国地域で発生した、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 2016 to April 2017. 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.