

1-2 日本周辺における浅部超低周波地震活動 (2019 年 5 月～10 月) Activity of Shallow Very-low-frequency Earthquakes in and around Japan (May – October, 2019)

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

日本周辺で発生する浅部超低周波地震の活動を防災科研 Hi-net に併設された高感度加速度計（傾斜計）の記録のアレイ解析¹⁾によって調べた。2003 年 6 月 1 日から 2019 年 10 月 31 日までの期間におけるイベントの空間分布を第 1 図に、時空間分布図を第 2 図に、および十勝沖と日向灘のそれぞれにおける累積カウント数の時間変化を第 3 図にそれぞれ示す。Hi-net の震源カタログにはないイベントを、第 1 図および第 2 図中に赤色および桃色丸印でそれぞれ示す。これらの地震の多くは浅部超低周波地震とみられるが、特に 2011 年 3 月 11 日に発生した平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震の発生以降は、通常地震と考えられるイベントも混在する。

2019 年 5 月 1 日から 10 月 31 日までの 6 ヶ月間においては、「令和元年 5 月 10 日 08 時 48 分頃の日向灘の地震（ M 6.3, 気象庁暫定値）」の後、日向灘およびその周辺域において超低周波地震活動を検出した。この活動は断続的に 6 月上旬まで続いた。また、十勝沖では 7 月上旬から下旬に、約 1 年ぶりとなる超低周波地震活動が発生した。その他の地域では期間内に目立った超低周波地震は検出されなかった。

上述の日向灘における超低周波地震活動については、防災科研 Hi-net に併設された高感度加速度計（傾斜計）の記録の解析では観測点のカバレッジが良くないことから、その活動の時空間分布の詳細な把握は困難である。そこで我々は、鹿児島大学との合同観測や新学術領域研究「スロー地震学」による臨時広帯域地震観測のデータを、防災科研広帯域地震観測網 F-net のデータとともに解析した。

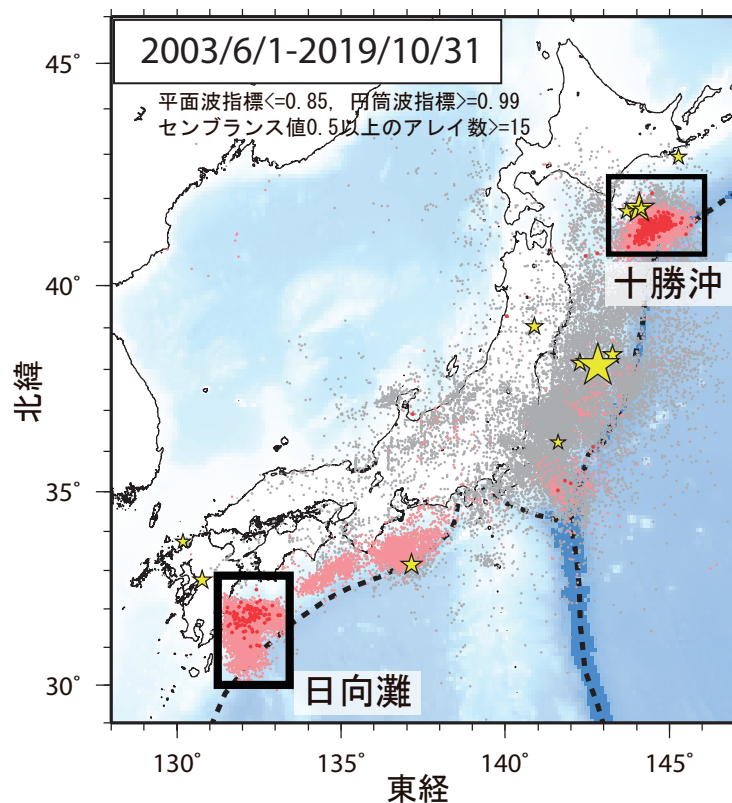
解析対象としては日向灘～奄美大島にかけての領域を選び、既知の地震・超低周波地震 21 個をテンプレートイベントとした波形相関解析²⁾³⁾によって、連続記録の中から類似イベントを検出して位置を決定した。この結果によるイベントの空間分布を第 4 図に、時空間分布図を第 5 図にそれぞれ示す。それらによると、今回の活動（赤丸印でプロット）がこれまでも超低周波地震活動が発生してきた領域（桃色丸印でプロット）内で発生したことが解る。また、5 月 10 日の地震発生後にその震源の南東側で開始した超低周波地震活動は、経過時間とともに北東側と南東側にそれぞれ活動域が拡大したことも分かる。このことから、5 月 10 日の地震発生後には、その震源よりも南海トラフおよび南西諸島海溝側の広い範囲（北東 - 南西方向に約 150 km, 北西 - 南東方向に約 100 km）でゆっくりとしたプレート間すべりが進んだものとみられる。

(浅野陽一)

Youichi Asano

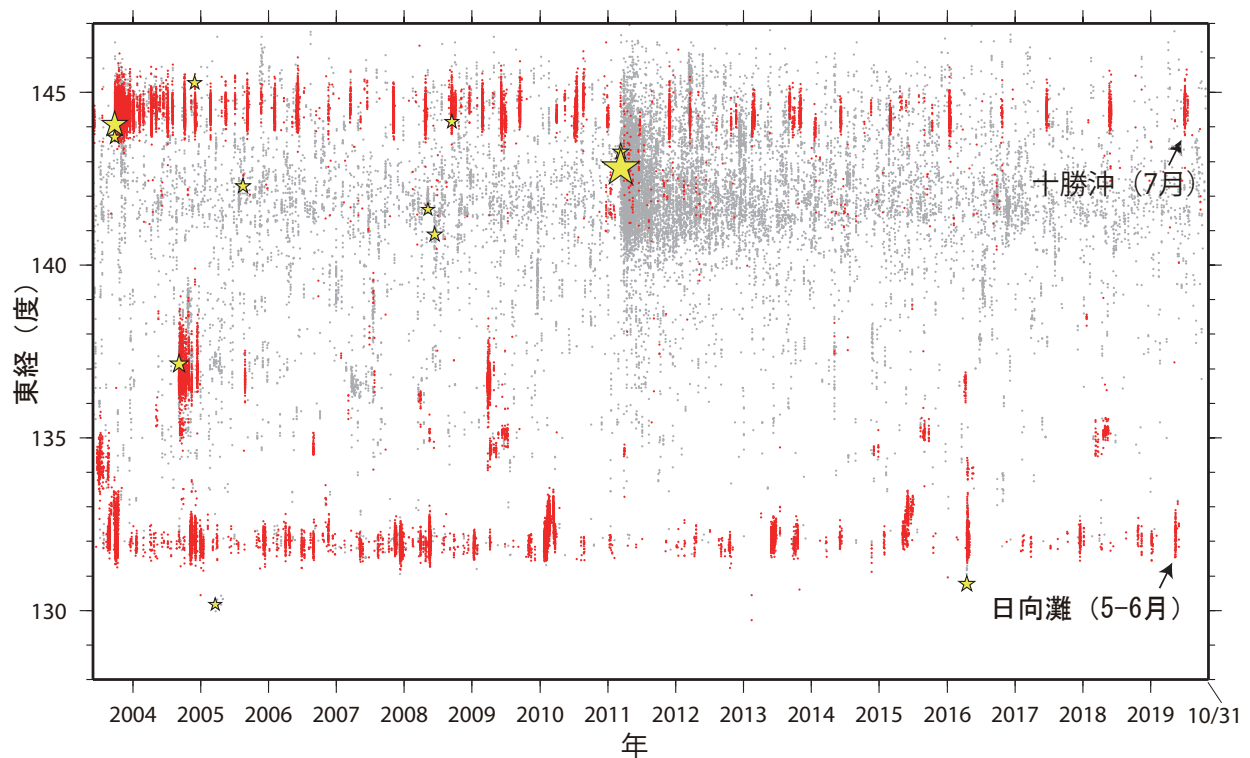
参考文献

- 1) Asano et al. (2008), *Earth Planets Space*, **60**, 871-875.
- 2) Asano et al. (2015), *Geophys. Res. Lett.*, **42**, doi:10.1002/2014GL062165.
- 3) 浅野 (2019), *地震予知連絡会報*, 102, 404 - 407.



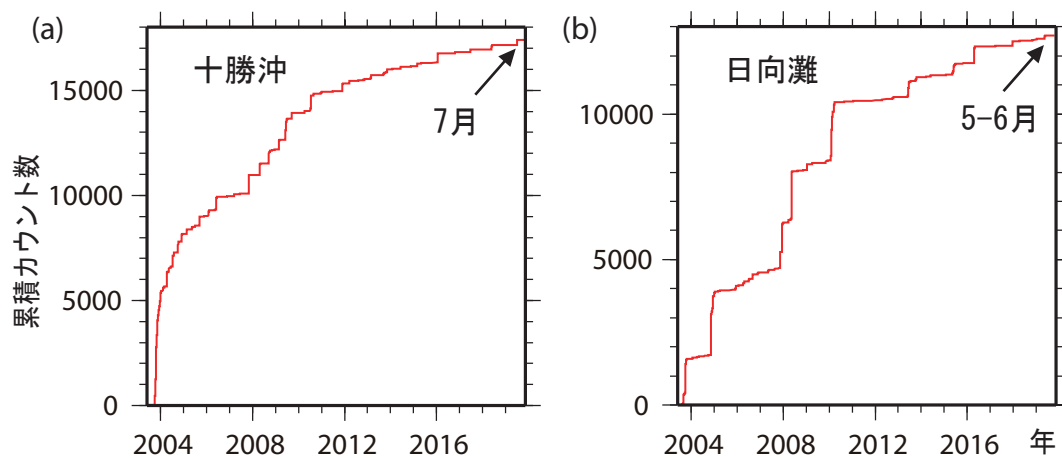
第1図 検出されたイベントの震央分布（2003年6月1日から2019年10月31日）。検出イベントを防災科研 Hi-net の手動または自動検測震源と照合し、対応する地震が見出されたイベントを灰色で、それ以外を桃色（2019年4月30日以前）、および赤色（5月1日以降）の点でそれぞれ示す。これらは主として周期10秒以上に卓越する超低周波地震を表すが、東北地方太平洋沖地震の発生以降は、除去しきれない通常の地震を多数含む。期間内に発生した $M7$ 以上の地震の震央を黄色星印で併せて示す（ただし、2011年3月11日以降の東日本は東北地方太平洋沖地震の本震のみ図示）。

Fig. 1. Spatial distribution of detected events. Gray dots denote events identified with ordinary earthquakes listed in the NIED Hi-net catalogue. Pink and red dots denote other events in the periods of June 1, 2003 - April 30, 2019 and May 1 - October 31, 2019, respectively. These events are mainly very-low frequency earthquakes (VLFs); however, many regular earthquakes after the $M9$ Tohoku earthquake are also classified as unidentified events due to incompleteness of the catalog. Stations and earthquakes with larger magnitudes than 7.0 are shown by crosses and yellow stars, respectively.



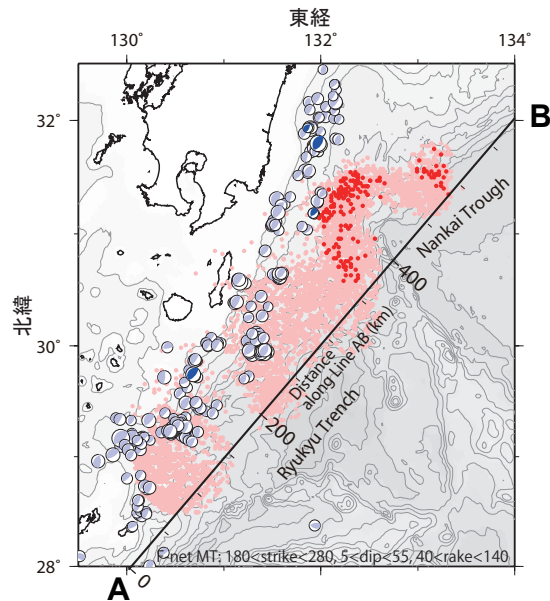
第2図 2003年6月1日から2019年10月31日までの期間に検出されたイベントの時空間分布。検出されたイベントを防災科研 Hi-net 手動または自動検測震源と照合し、対応する地震が見出されたイベントを灰色丸印で、それ以外を赤色丸印で示す。

Fig. 2 Spatiotemporal distribution of detected events in the period of June 1, 2003 – October 31, 2019. Gray and red dots denote events identified with ordinary earthquakes and other events that are mainly VLFs. Other symbols are the same as shown in Fig. 1.



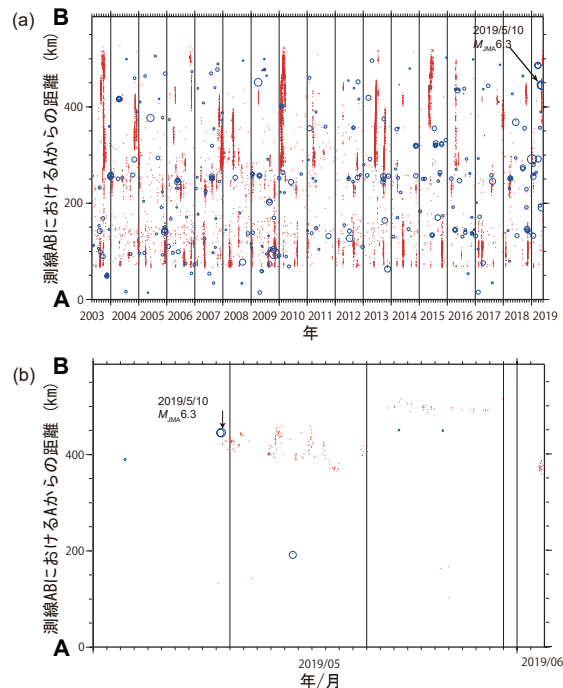
第3図 検出イベント累積カウント数の時間変化。(a) 十勝沖および (b) 日向灘についてそれぞれ示す。

Fig. 3 Time series of cumulative number of VLFs in (a) off Tokachi-oki and (b) Hyuga-nada.



第4図 2003年6月1日から2019年6月2日までの期間に波形相関解析によって検出されたイベントの震央分布。検出イベントを防災科研 Hi-net の手動または自動検測震源と照合し、対応する地震が無いイベントを桃色（2019年4月30日以前）または赤色（5月1日以降）の点で示す。これらは主として周期10秒以上に卓越する超低周波地震を表す。また、期間内に発生したプレート間地震の防災科研 F-net MT 解を水色（2019年4月30日以前）、および青色（5月1日以降）で併せて示す。黒実線は第5図の測線ABを表す。

Fig. 4 Spatial distribution of VLFs in the period of June 1, 2003 – June 2, 2019. Events relocated by using the waveform correlation technique are plotted by pink or red dots, which denote VLFs in the periods of June 1, 2003 – April 30, 2019 and May 1 – June 2, 2019, respectively. F-net CMTs are plotted by light or dark blue beach balls, which denote regular earthquakes with thrust-type focal mechanisms in the same periods as pink or red dots, respectively. Line AB denotes a cross-section for Fig. 5.



第5図 波形相関解析によって検出された超低周波イベントの時空間分布。(a) 2003年6月1日から2019年6月2日までの期間、および(b) 2019年5月1日から6月2日までの期間についてそれぞれ示す。赤色の点は検出されたイベントを表す。また、期間内に発生したプレート間地震（防災科研 F-net MT 解による）を青丸印で併せて示す。

Fig. 5 Spatiotemporal distribution of VLFs and thrust-type regular earthquakes along line AB shown in Fig. 4 for the periods of (a) June 1, 2003 – June 2, 2019 and (b) May 1 – June 2, 2019. Red dots and blue circles respectively denote VLFs and regular earthquakes shown in Fig. 4.