

## 4-4 2023 年 10 月 9 日鳥島近海の地震の F-net 観測波形

## Observed F-net seismograms of earthquakes in the near Torishima region on October 9, 2023

防災科学技術研究所

National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

鳥島近海付近を震源とし、日本列島の広域に伝播する地震波が、2023 年 10 月 9 日 4 時～6 時台に観測された（第 1 図、第 2 図）。この活動に際し、津波も観測されている<sup>1)</sup>。防災科研広帯域地震観測網（F-net）の広帯域地震計による上下動成分について、2～6 Hz の周波数帯域でバンドパスフィルターを適用した波形記録のエンベロープ波形（黒線、以下エンベロープ波形）および、0.02～0.05 Hz の周波数帯域でバンドパスフィルターを適用した波形（赤線、以下、長周期波形）のトレースを図に示した。また比較のため、鳥島近海で発生した先行する地震として、2023 年 10 月 4 日 0:22 頃に発生した  $M_w$ 5.7 の地震（第 1 図）、および 2023 年 10 月 5 日 10:59 頃に発生した  $M_w$  6.0 の地震（第 1, 2 図）、2023 年 10 月 6 日 10:31 頃に発生した  $M_w$ 6.0 の地震（第 2 図）の波形を示した（ $M_w$  はいずれも F-net 解）。

10 月 9 日のエンベロープ波形においては、4 時頃から 6 時半過ぎまで、顕著な波動の伝播が断続的に計 13 回みられた。6 時台には発生間隔が短くなり、振幅が大きくなる傾向がみられた。また、北海道の太平洋側から沖縄の観測点にわたって広域に伝播が確認され、到達時刻の早い青ヶ島観測点（AOG）および小笠原観測点（OSW）においてはとくに大きな振幅がみられた。この波の立ち上がりを手動で検出し、見かけ速度を最小二乗法により推定したところ、約 1.5 km/s となった。このことから、エンベロープ波形で広域な伝播がみられたシグナルは、T フェーズであると考えられる。10 月 9 日の活動において、こうした T フェーズの振幅は図に示した先行する地震に比べて大きい一方、実体波と考えられる見かけ速度の速い波の伝播は顕著でない。

10 月 9 日の長周期波形においても、鳥島近海からの断続的な地震波の伝播が確認できる。これらは見かけ速度と減衰の特徴から、とくに遠方においては表面波が卓越した波と考えられる。この地震波の励起は 4:55 頃から顕著となり、徐々に振幅が大きくなりつつ 6 時半過ぎまで確認される。また、先行する地震との比較から、10 月 9 日の活動はこれらと同様な場所で発生した地震と考えられる。長周期波形においては、T フェーズの励起に対応した地震波伝播だけでなく、それ以外の時間にも伝播が確認でき、より連続的な地震波の励起がみられる。この波の励起は、T フェーズ励起イベントの前にいったん小さくなる傾向がみられる。なお、これらの対応関係を図から確認する際には、長周期の地震波の伝播と T フェーズの伝播には時間差があるため、先行する地震の波形との比較が有用である。

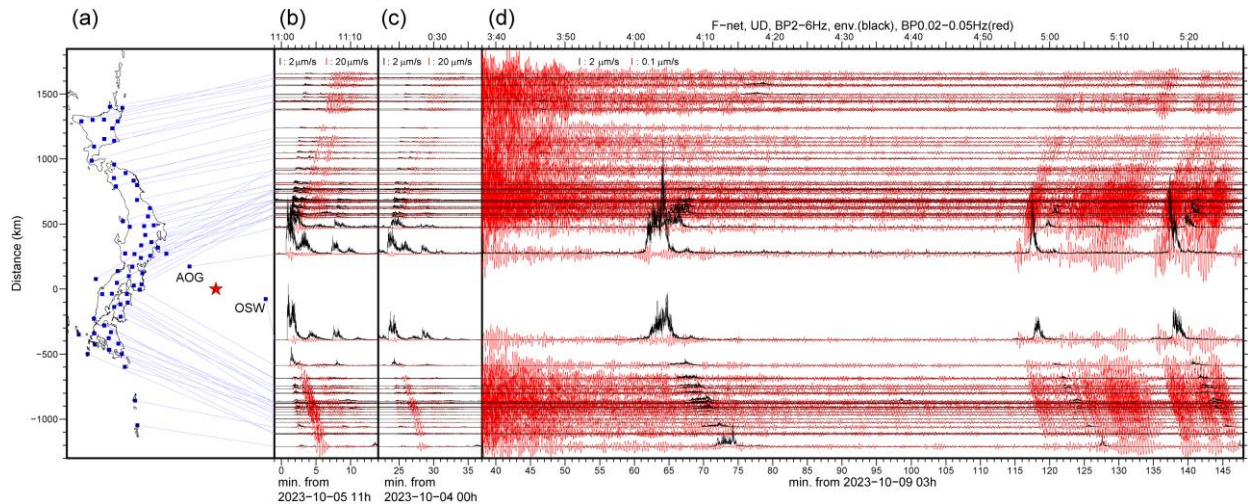
10 月 9 日の 4 時頃にみられた最初の T フェーズイベントに対応する、長周期波形での地震波の伝播は明瞭でない。ただし、同日 3:07 頃にパプアニューギニアで発生した  $M_w$  5.9（USGS 解）の地震のコーダ波の影響のため開始時間は明瞭でないものの、2 回目の T フェーズに伴い明瞭な長周期帯での地震波伝播がみられるようになった 4:55 以前にも、微弱な地震波の伝播が断続的にみられる（第 1 図）。

（松澤孝紀（防災科研））

MATSUZAWA Takanori

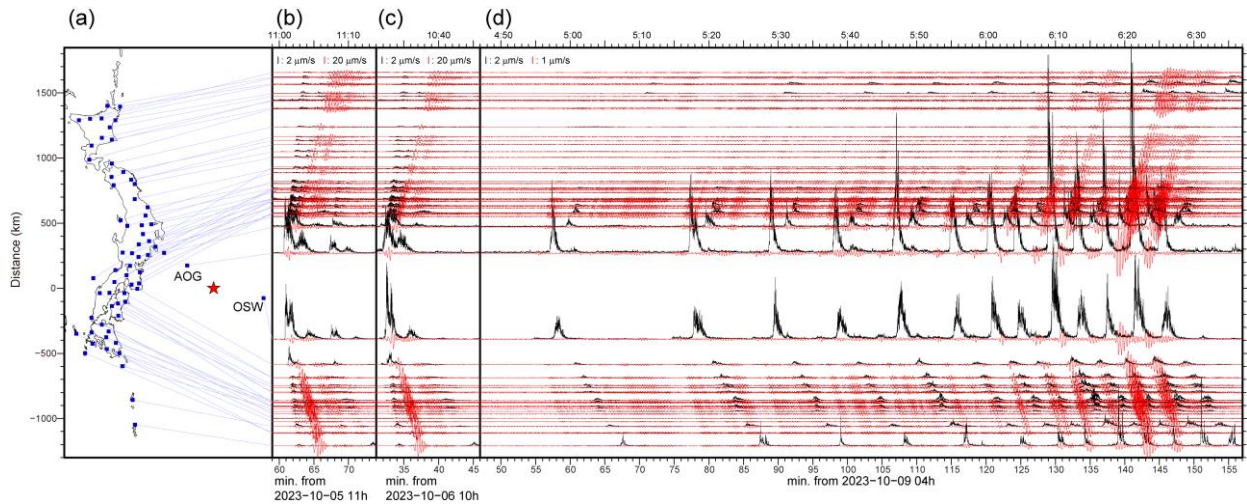
参考文献

- 1) 気象庁 (2023), 令和 5 年 10 月 9 日 05 時 25 分頃の鳥島近海の地震について (第 2 報), <https://www.jma.go.jp/jma/press/2310/09b/202310091100.html> .



第 1 図 防災科研 F-net の広帯域地震計記録の上下動成分について機器特性の補正後、0.02 ~ 0.05 Hz の帯域でバンドパスフィルターを適用した地震波形（赤線）および、2 ~ 6 Hz の帯域でバンドパスフィルターを適用し、スムージング処理したエンベロープ波形（黒線）。(a) 使用した F-net 観測点分布（青四角）。(b) 2023 年 10 月 5 日 10:59 頃に鳥島近海で発生した Mw6.0 の地震（F-net 解）に関する、10:59 から 15 分間の観測波形。この震央（図 (a) の赤星印）からの距離順に波形をプロットしている。振幅のスケールを図中上側に示した。(c) (b) と同様にプロットした、2023 年 10 月 4 日 0:22 頃に鳥島近海で発生した Mw5.7 の地震（F-net 解）に関する、0:22 から 15 分間の観測波形。(d) (b) と同様にプロットした 2023 年 10 月 9 日 3:38 から 110 分間の地震波形。エンベロープ波形（黒線）について振幅スケールは (b), (c), (d) のすべてで同一であるが、0.02 ~ 0.05 Hz の帯域（赤線）の波形の振幅は (d) において、(b) および (c) の 200 倍に拡大されている。

Fig. 1 Seismograms in the UD component of F-net broadband seismometers. Black lines in (b)-(d) are smoothed envelope seismograms, after correcting the instrumental response and applying a band-pass filter between 2 Hz and 6 Hz. Red lines in (b)-(d) are seismograms after correcting the instrumental response and applying a band-pass filter between 0.02-0.05 Hz. (a) F-net stations used in the figures (blue circles). (b) Waveforms for 15 minutes from 10:59 on Oct. 5, 2023, at which a Mw6.0 earthquake occurred in the near Torishima region. Vertical position of each seismic trace is based on the distance from the epicenter of this earthquake (a red star in (a)). (c) Waveforms for 15 minutes from 0:22, Oct. 4, 2023, at which a Mw5.7 earthquake occurred in the near Torishima region. (d) Waveforms for 110 minutes from 3:38 on Oct. 9, 2023. The scale of the amplitude of black lines is common in all figures. The scale of the amplitude of red lines in (d) is enlarged by 200 times than those in (b) and (c).



第 2 図 防災科研 F-net の広帯域地震計記録について、第 1 図と同様に表示した上下同成分の波形。(a) および (b) は、第 1 図と共通。(c) (b) と同様にプロットした、2023 年 10 月 6 日 10:31 頃に鳥島近海で発生した Mw6.0 の地震 (F-net 解) に関する、10:31 から 15 分間の観測波形。(d) (b) と同様にプロットした、2023 年 10 月 9 日 4:47 から 110 分間の地震波形。エンベロープ波形 (黒線) の振幅スケールは同一であるが、赤線の波形の振幅は 20 倍に拡大されている。

Fig. 2 Seismograms of F-net broadband seismometers. (a) and (b) are the same as in Figure 1. (c) Waveforms for 15 minutes from 10:31, Oct. 6, 2023, at which a Mw5.7 earthquake occurred in the near Torishima region. (d) Waveforms for 110 minutes from 4:47 on Oct. 9, 2023. The scale of the amplitude of black lines is common in all figures. The scale of the amplitude of red lines in (d) is enlarged by 20 times than those in (b) and (c).