

10 - 4 2025 年 7 月 30 日カムチャツカ半島付近で発生した地震による海底津波観測記録

Ocean-bottom tsunami observation of tsunamis caused by the earthquake off Kamchatka Peninsula on 30th July 2025

防災科学技術研究所

National Research Institution for Earth Science and Disaster Resilience

2025 年 7 月 30 日 8 時 25 分頃(日本時間)に Mw 8.7¹⁾ の地震がカムチャツカ半島付近で発生した。メカニズムは低角逆断層型で、セントロイド深さは 36.3 km であった¹⁾。ハワイで最大 1.5 m の津波が観測されるなど、世界各地で津波が観測された²⁾。日本の太平洋沿岸地域でも津波が観測され、岩手県の久慈港で最大 1.4 m の津波が観測された³⁾。

この地震によって生じた津波は、地震発生から約 1.5–4 時間後に日本列島周辺に到達したと予想され(第 1 図)、実際に日本海溝周辺に展開された S-net および南海トラフ周辺に展開された DONET と N-net の水圧計により記録された。これらの観測点における、地震発生から 72 時間、および 6 時間の時間窓での波形を第 2 図および第 3 図に示す。観測記録からは、最大振幅が数 cm の明瞭な第 1 波と、3 日以上にわたって継続する後続(コーダ)波が確認された。海底水圧計のエンベロープ波形を計算したところ、その振幅が背景ノイズレベルよりも高い状態は地震発生から 5 日から 1 週間ほど継続していたとみられる(第 4, 5, 6 図)。地震発生から約 48 時間後には、遠方で反射した津波と見られる波群も観測された。2011 年東北地方太平洋沖地震においても、津波は 5 日以上継続し、かつ地震後の約 48 時間後に南米大陸の太平洋岸での反射波が観測されていたと報告されている⁴⁾。Global CMT¹⁾ の震源情報をもとに、Nakamura and Baba (2016)⁵⁾ の手法により計算された津波波形と比較したところ、第 1 波部分は概ね再現された(第 2 図および第 3 図の灰色線)。

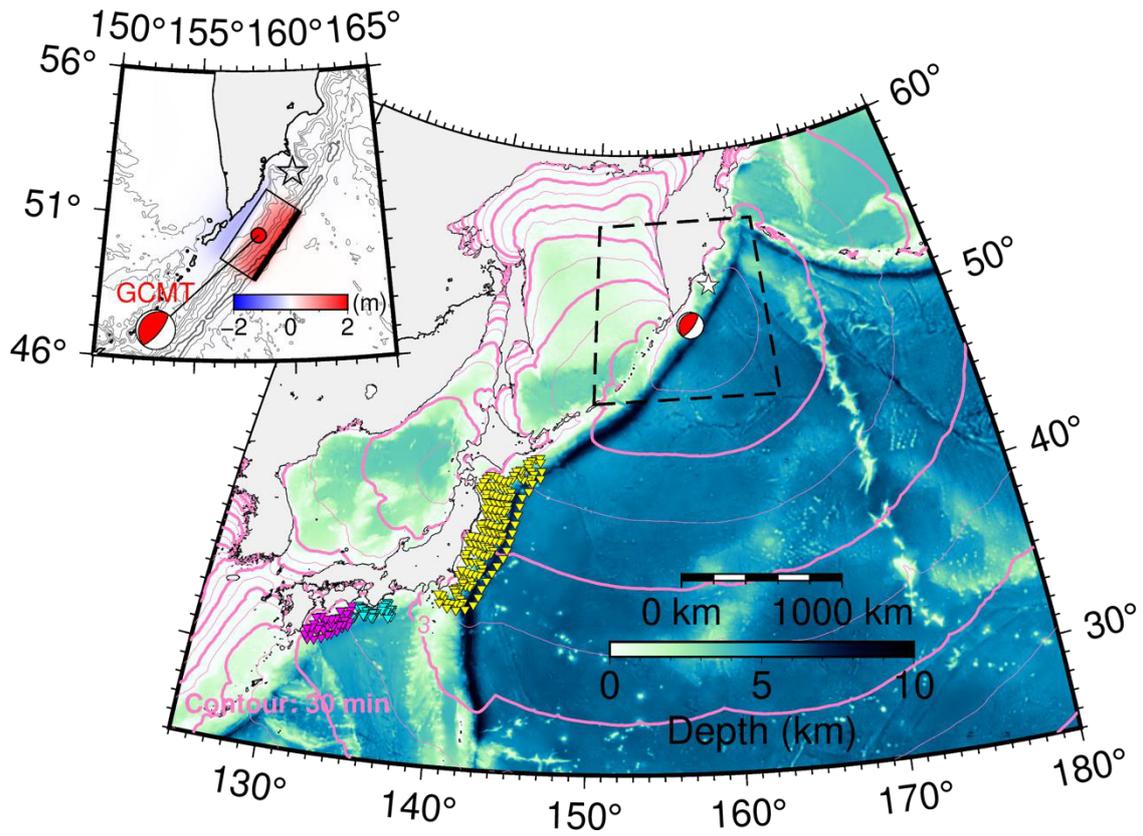
(久保田 達矢・鈴木 亘・三好 崇之・近貞 直孝・久保 久彦(防災科研)・中村 武史(電中研))
KUBOTA Tatsuya, SUZUKI Wataru, MIYOSHI Takayuki,
CHIKASADA Naotaka, KUBO Hisahiko (NIED),
NAKAMURA Takeshi (CRIEPI)

謝辞

Global CMT 解を使用しました。

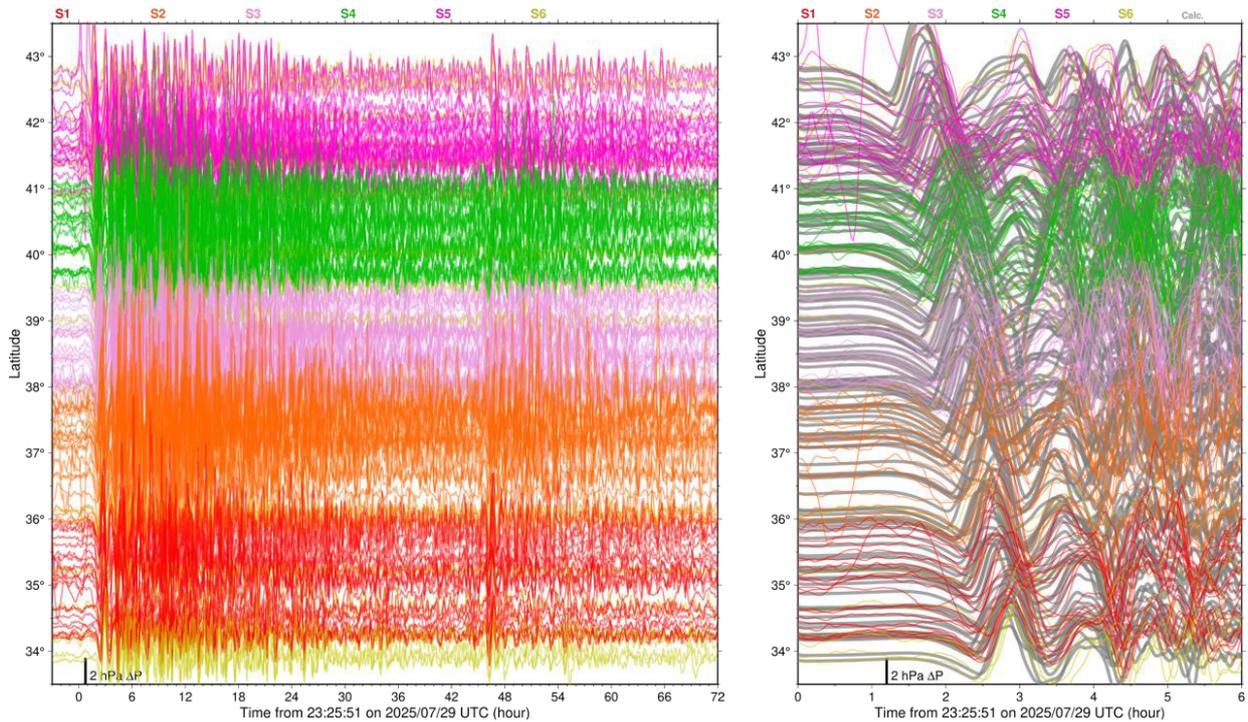
参考文献

- 1) <https://www.globalcmt.org>
- 2) <https://nctr.pmel.noaa.gov/kamchatka20250729/>
- 3) <https://www.jma.go.jp/>
- 4) Saito et al. (2013), *Bull. Seismol. Soc. Am.* **103**(2B), 1429-1443. doi:10.1785/0120120183
- 5) Nakamura and Baba (2016), *Mar. Tech. Soc. J.*, **50**, 76-86. doi:10.4031/MTSJ.50.3.11



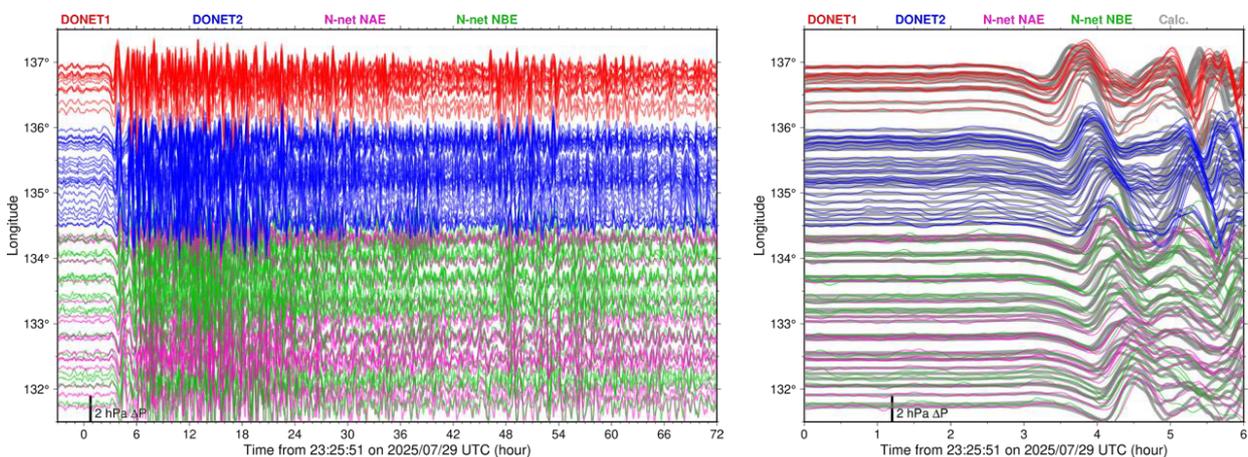
第 1 図 観測点の位置（三角印）と津波予想到達時間の分布（ピンク線，太線：1 時間ごと，細線：30 分ごと）．津波の計算において仮定した矩形断層とそれによる海面上下変位分布も示す．

Fig. 1 Station locations (inverted triangles) and theoretically expected tsunami travel times (pink contours, thick lines: 1 hour intervals, thin lines: 30 minute intervals). The rectangular fault assumed in the tsunami forward modeling and the resulting sea-surface uplift are also shown in the top left.



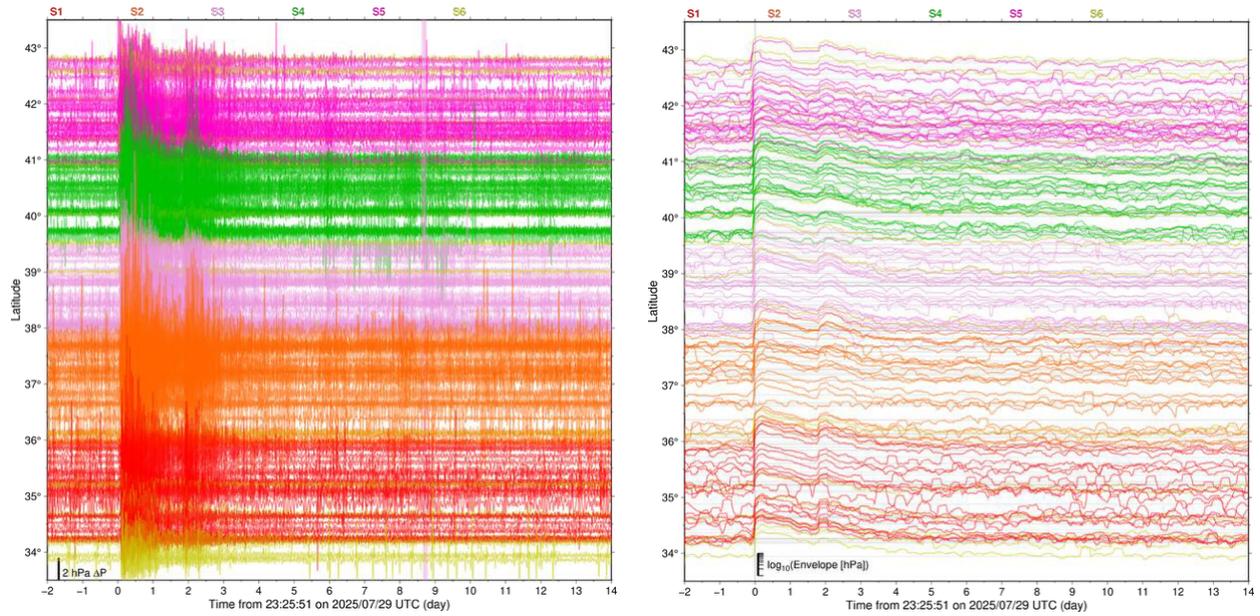
第 2 図 S-net 観測点の水圧波形データ。横軸は地震発生からの経過時間。各波形の縦軸での位置は観測点の緯度に順。観測網のサブネットワークごとに波形の色を変えている。潮汐成分を除去したのち、600 – 7,200 秒の帯域のバンドパスフィルタを適用した。(左)地震発生から 72 時間の波形。(右)地震発生から 6 時間の波形。灰色線は理論的に計算された津波波形を示す。

Fig. 2 Observed waveform time series at S-net stations, aligned according to the latitude. The waveforms from different subnetworks are drawn in different colors. The bandpass filter with a passband of 600–7200 s is applied. The waveforms with the time windows of (left) 72 hours and (right) initial 6 hours from the origin time are shown. The theoretically simulated tsunami waveforms are also shown by gray lines.



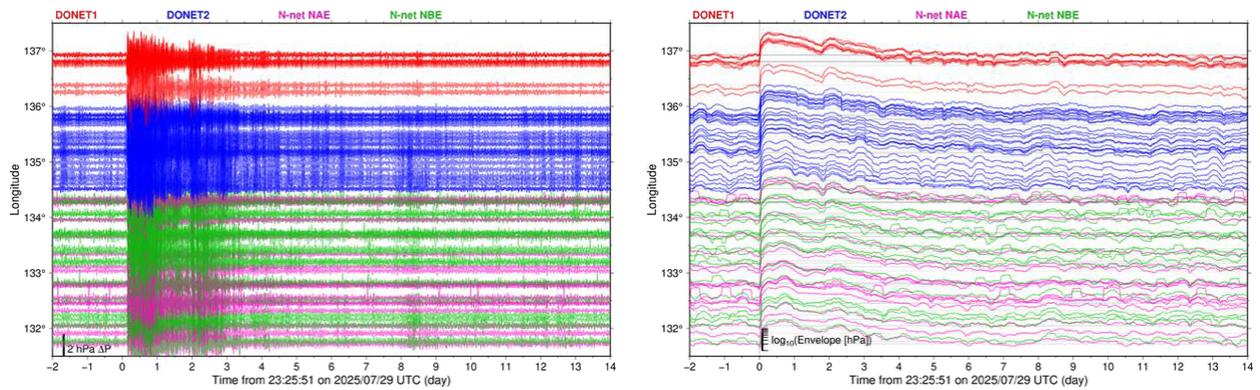
第 3 図 DONET および N-net 観測点の水圧波形データ。各波形の縦軸での位置は観測点の経度順。観測網のサブネットワークごとに波形の色を変えている。潮汐成分を除去したのち、600 – 7,200 秒の帯域のバンドパスフィルタを適用した。(左)地震発生から 72 時間の波形。(右)地震発生から 6 時間の波形。灰色線は理論的に計算された津波波形を示す。

Fig. 3 Observed waveform time series at DONET and N-net stations, aligned according to the longitude. The waveforms from different subnetworks are drawn in different colors. The bandpass filter with a passband of 600–7200 s is applied. The waveforms with the time windows of (left) 72 hours and (right) initial 6 hours from the origin time are shown. The theoretically simulated tsunami waveforms are also shown by gray lines.



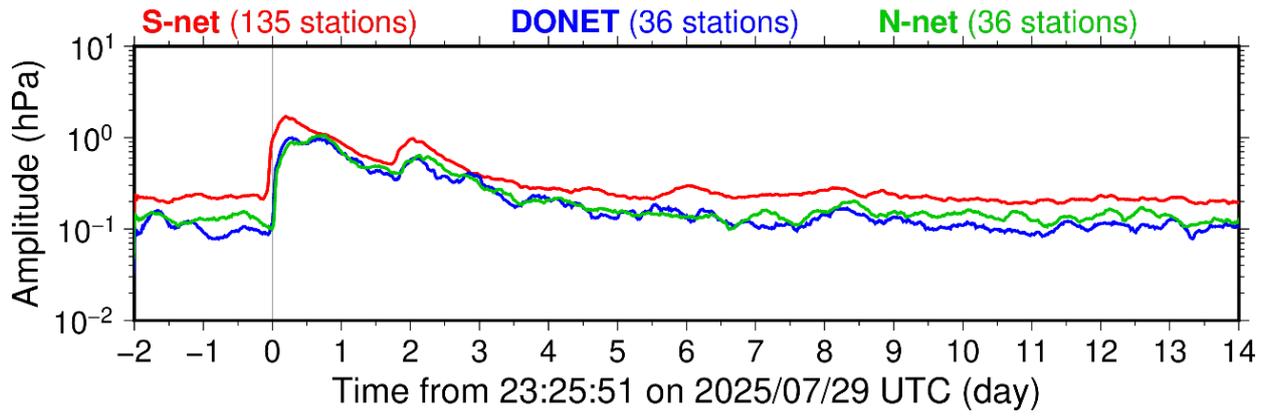
第 4 図 S-net 観測点における地震発生の 2 日前から 14 日後までの水圧波形データ. (左) 実観測波形. (右) 観測波形から計算したエンベロープ波形. エンベロープは、6 時間の時間窓で計算した 2 乗振幅の移動平均の平方根により計算した. 常用対数で振幅を表わしており、地震前の平均値が観測点の緯度または経度と一致するように描画している.

Fig. 4 Observed waveform time series at S-net stations with the time window of two weeks from the origin time. (Left) The observed pressure waveforms. (Right) Envelope pressure waveforms, calculated by taking the square root of the moving average of the squared amplitude, over a 6-hour time window.



第 5 図 DONET および N-net 観測点における地震発生の 2 日前から 14 日後までの水圧波形データ. (左) 実観測波形. (右) 観測波形から計算したエンベロープ波形.

Fig. 5 Observed waveform time series at DONET and N-net stations with the time window of two weeks from the origin time. (Left) The observed pressure waveforms. (Right) Envelope pressure waveforms.



第 6 図 水圧エンベロープの観測網ごとのスタック波形 (赤 : S-net, 青 : DONET, 緑 : N-net).

Fig. 6 Stacked waveforms of the pressure envelope waveforms for each observation network (red: S-net, blue: DONET, and green: N-net).