

Observation of slow earthquakes using distributed acoustic sensing off Cape Muroto

*Satoru BABA¹, Eiichiro Araki¹, Yojiro Yamamoto¹, Yasuyuki Nakamura¹, Gou Fujie¹, Takane Hori¹, Hiroyuki Matsumoto¹, Shuhei Nishida¹, Takashi Yokobiki¹

1. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

光ファイバーケーブルをセンサーとして歪みの変化を計測する分布型音響センシング（DAS）は、空間的に密な観測が可能であることから、近年地震学において広く使われるようになってきている。しかし、通常の地震よりも特徴的な時定数が長いスロー地震については、DASによる観測が行われた研究例は少ない。四国の室戸岬沖は、南海トラフの沈み込み帯で発生する巨大地震発生領域の一部となっており、そのupdip側ではスロー地震が観測されている（例えば、Nakano et al., 2018; Takemura et al., 2019）。スロー地震の発生する環境や構造との関係を明らかにするには、高い空間解像度でのスロー地震の観測が必要である。室戸岬沖では、室戸岬から55 kmの範囲で、AP SensingのDASによる観測が2022年1月より行われている。本研究では、室戸岬沖において密な観測が可能なDASと、地震・津波観測システム（DONET）の広帯域地震計データを用いて、スロー地震の一種である微動を観測し、それらの震源決定を行った。本研究は、DASで微動を観測した初めての研究である。

室戸沖のDASの歪みレート波形に2–8 Hzのバンドパスフィルターをかけた波形において、2022年1月30日から2022年2月8日までの期間で、約30個の微動が観測された。これらの微動のシグナルは、DONETでも広い範囲の観測点で広帯域地震計によって観測されている。DASで観測された微動のシグナルの継続時間は約40–60秒であり、これはDONETの広帯域地震計で観測された継続時間（約30秒）よりも長い。DASで観測された微動の歪み波形を詳細に見ると、微動のシグナルは数秒続くいくつかのいろいろな見かけ速度の相から構成されているように見え、これらの層がコヒーレントな範囲は50–100 m程度である。

微動の震源決定においては、DASの各チャンネルの歪み波形を速度波形に直したものと、DONET広帯域地震計の速度波形データに、2–8 Hzのバンドパスフィルターをかけ、2乗して0.3 Hzのローパスフィルターをかけたものを用いた。エンベロープ中の微動のシグナルの立ち上がりをピックし、理論走時と観測走時の残差が最も小さくなる位置をグリッドサーチによって求め、その位置を震源と定めた。多くの微動の震源は、DONETのGノードのやや北東部である、134.7°E, 32.8°N付近に決まった。ここは土佐ばえ海盆の南にあたり、Nakamura et al. (2022) によって調べられた構造と比較すると、沈み込んだ海山のupdip側になるため、先行研究（例えば、Sun et al., 2020; Toh et al., 2020）で示唆されたような、スロー地震活動と海山などの海底地形との関連性が示唆される。DASで微動が見えた時間のDONET広帯域地震計の0.02–0.05 Hzの波形では、超低周波地震（VLFE）のシグナルが観測され、室戸岬沖においては微動とVLFEが時間的に同期している。本発表では、微動とVLFEの時空間的関連性についても議論する。