

2025 年 11 月三陸はるか沖の地震活動に関する ETAS モデル解析

京都大学防災研究所

2017/11/11 00:00 -2025/11/11 07:00 の M3 以上の地震を用いて、時間 ETAS 解析 (Ogata, 1988) を行った (図 1、2)。震源データには気象庁一元化震源を使用した。

M6.9 地震の前日である 11 月 8 日には、ETAS モデル (定常背景地震活動と余震活動の連鎖) では説明できない地震活動の顕著な活発化が開始していた (図 1)。また、M6.9 地震発生後も活発な地震活動が継続している。ETAS 確率は、M6.9 地震の約 10 時間前、11 月 9 日午前 7 時 35 分ごろに最小 (0.001%未満) となっている。

ETAS 確率について：ある地震から過去 20 個前の地震まで順に遡り、その間の地震活動を ETAS モデルで再現できる確率を計算する。20 個の確率の中から最小の確率をその地震に割り当てる。この作業を過去の地震に対して繰り返す。確率値は $-\log_{10}$ をとっているため縦軸で上にあるほど確率値が小さく、従って地震活動が活発であることを示す。上記の手法は、西川・西村 (2019, 日本地震学会 2019 年度秋季大会) に基づく。

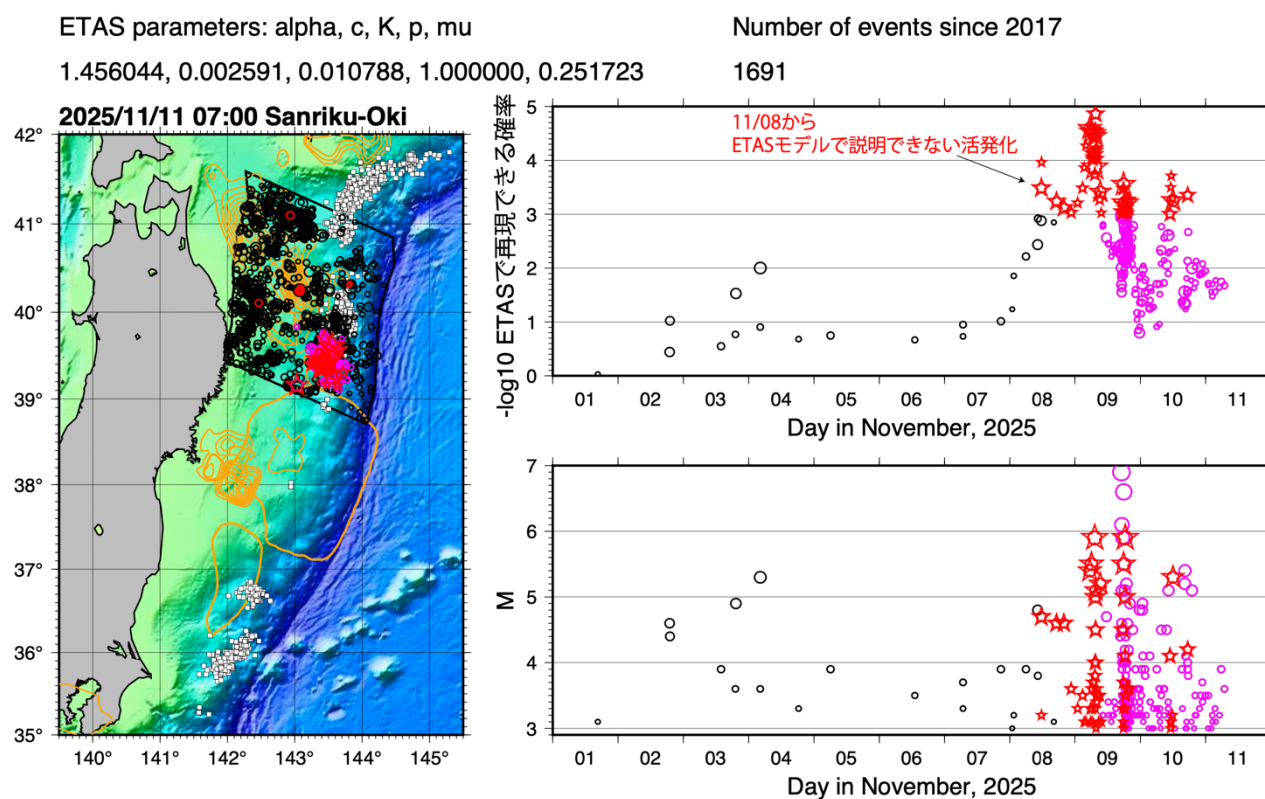


図 1. ETAS 解析の結果。ETAS パラメータは左上に記す。左地図：解析範囲と利用した地震の分布。右上：ETAS 確率の時間変化 (11 月 1 日 00:00 から 11 日 07:00 まで)。右下：MT 図。ピンク

丸は11月9日00:00から11日07:00までの地震を、赤星は確率が0.1%を下回った（活発化した）地震を示す。過去1年間のETAS確率とMT図は、図2を参照。

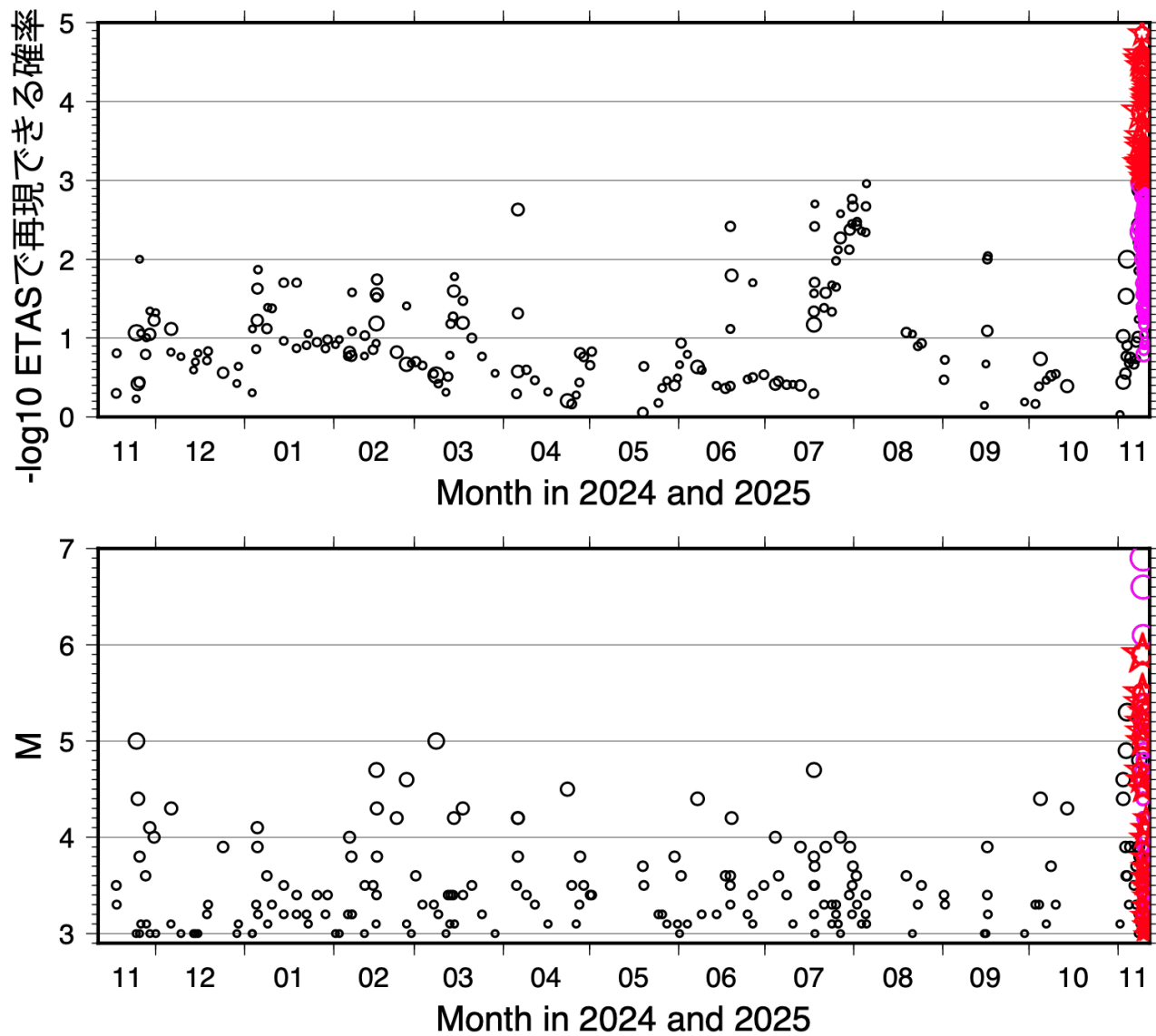


図2. ETAS 確率の時間変化と MT 図（2024 年 11 月～2025 年 11 月）。