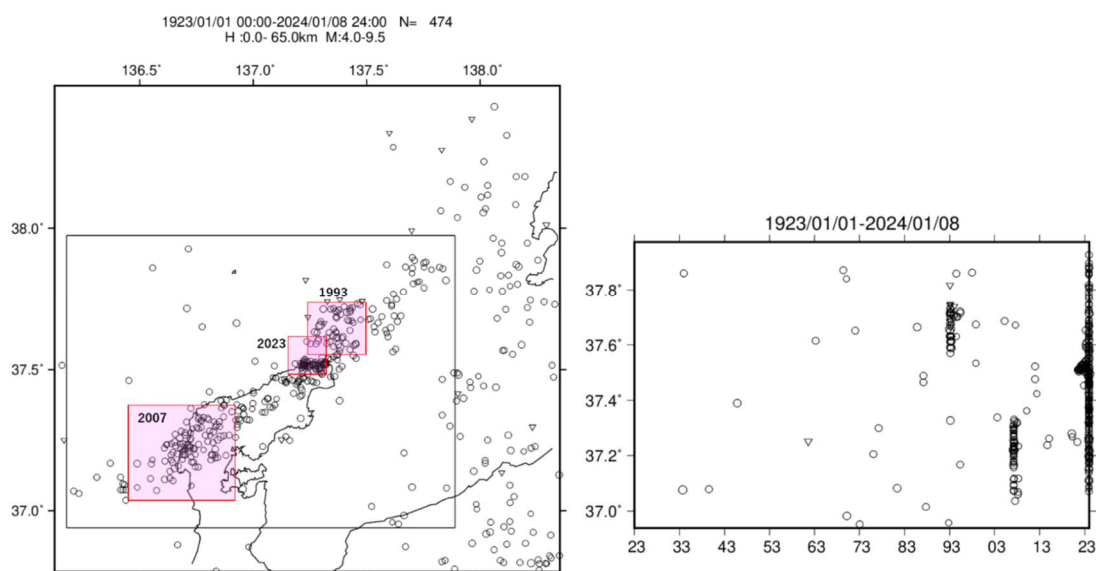


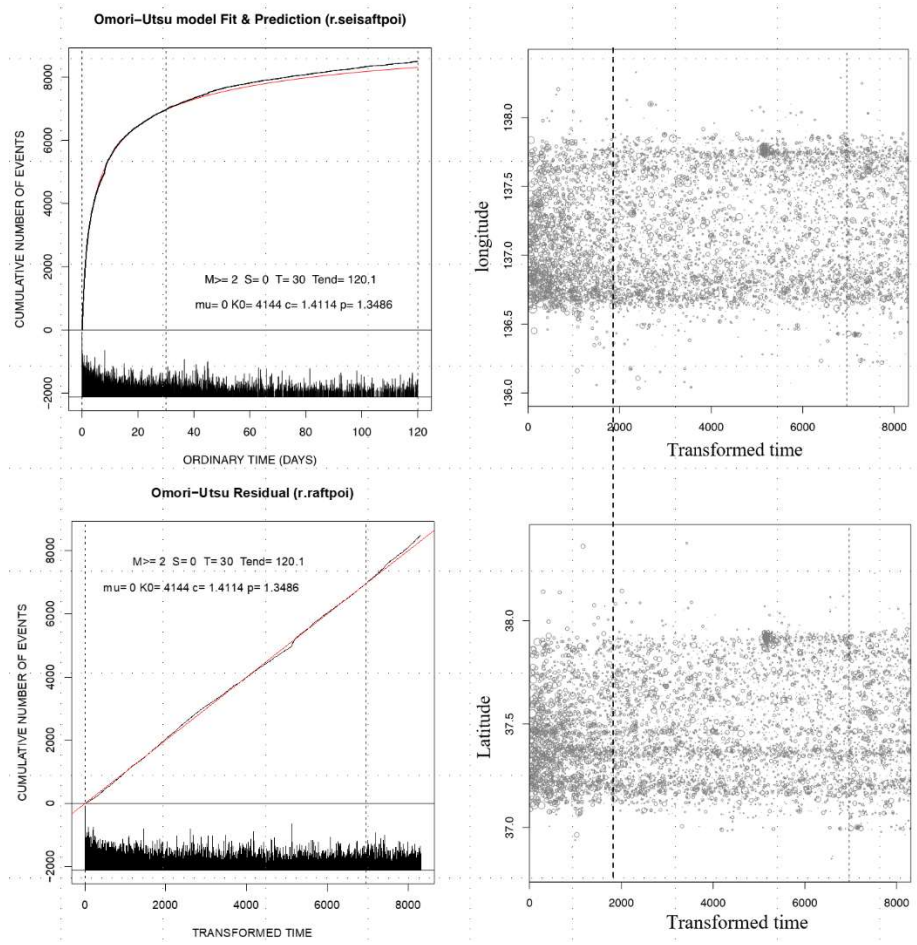
2024 年 M7.6 能登半島地震の余震活動解析

熊澤貴雄 尾形良彦 統計数理研究所

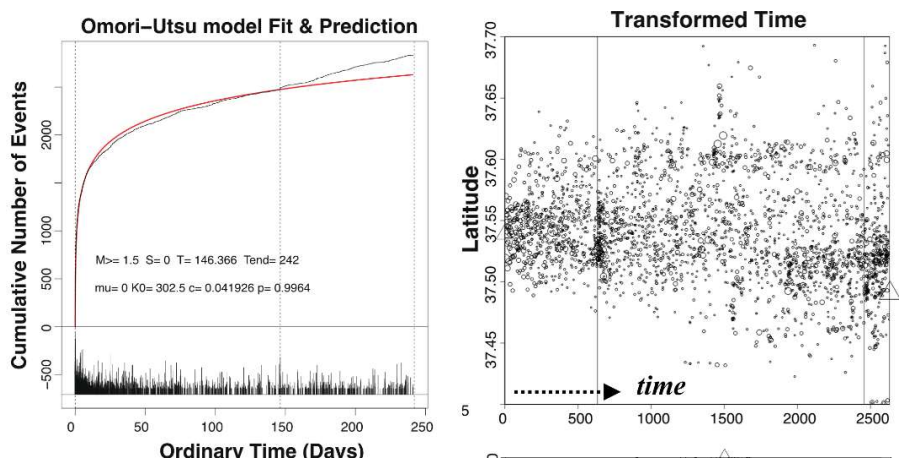
- 1) M7.6 能登半島地震の余震について ETAS モデルで2月から4月末までの余震の頻度は予測通りに推移している (第2図左側).
- 2) 2024年1月1日の M7.6 能登半島地震の M2 以上の余震の大森宇津式でデトレンドされた時空間密度 (第2図右側) は時間経過と共に変化しない. 余震域では本震を含む中央部に比べて南西端と北東端地域で密度が高いが, 余震域境界の拡大は見られない. 現時点までのところ, この様な典型的な不拡散の余震の時空間パタンの推移は, 余震域内部や周辺部の M7.6 断層運動による静的なストレス変化が, 他の要因に比べて, 強く支配しているものと解釈する.
- 3) 参考までに, 2023年5月5日の能登半島北部 (奥能登) の M6.5 地震の余震活動についての時空間的な統計的特徴を比較した. 本震後5か月の時点から M7.6 地震時まで相対的に活発化している (第3図). デトレンド時空間プロットから, 北部と西南方向に余震の拡散だけでなく M7.6 北西近傍で数密度の増加 (相対的に活発化) が見られる. 相対的活発化の部位は M7.6 地震の震央に対して北西部の高密度群に帰する.
- 4) さらに, 2007年2月7日の M6.9 能登半島地震および 1993年 M6.6 能登半島沖の余震活動について, 同様な余震の拡散が見られ, 余震活動の中央部の希薄化などが認められる (第4, 5図).
- 5) これらの過去の3つの地震の余震域拡大については流体間隙圧の増加による作用が無視できないものと推察される.



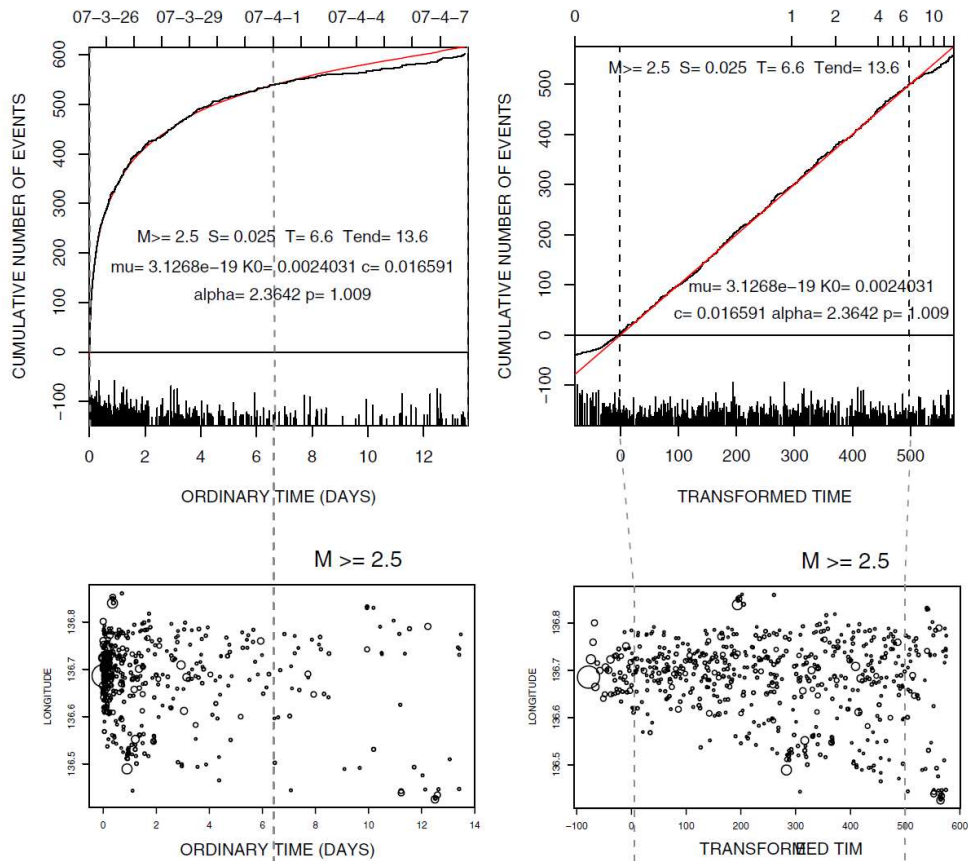
第1図 能登半島周辺の $M \geq 4$ 地震の震央分布図と緯度対時間 (1923年-2024年1月8日)。地震の群れは黒枠内が2024M7.6, 赤枠内は1993年M6.5、2007年 M6.9 2023年 M6.5 の余震。



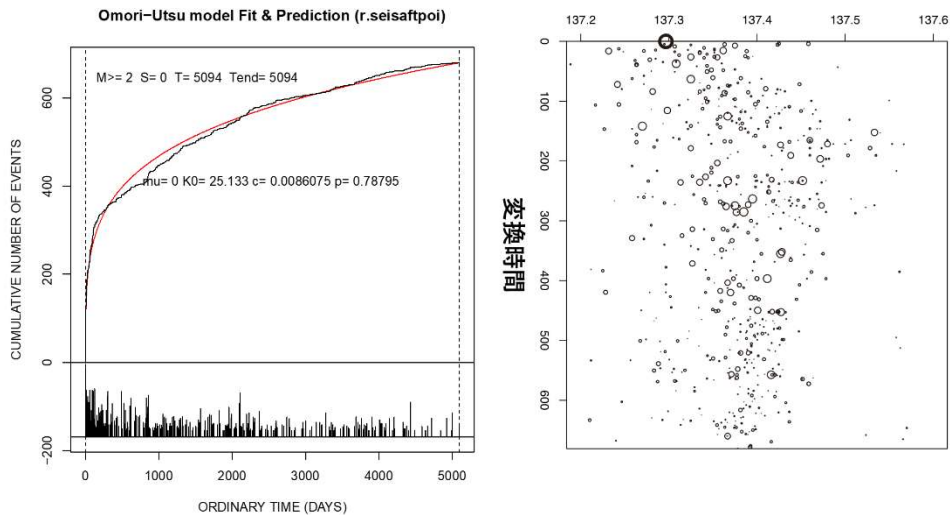
第2図. M7.6 能登半島地震の余震のデトレンド時空間配置. 赤曲線は大森宇津式の予測累積数, 右側は変換時間対緯度プロット.



第3図: 2023年 M6.5 奥能登地震の余震のデトレンド時空間分布. 形式は第2図に同じ, ただし赤線は本震から最大余震 M5.9 まで大森宇津式で当てはめ M7.6 まで延長した累積曲線.



第4図 2007年能登半島地震の余震活動。上段は同年4月8日 (M4.7最大余震) までの MT 図と累積関数。赤い累積曲線は本震後3月末までの余震データに ETAS モデルをあてはめて、残りの期間を予測した理論的累積曲線。横軸は左上図が通常の時間推移で、右側図が ETAS モデルによる変換時間。下段は経度に投影した震央図。



第5図. 1993年 M6.6 能登半島地震の余震活動。MT 図と累積関数、余震震央とデトレンド時空間プロット。1993年から2007年5月まで $M \geq 2.0$ で深さ 40km までを示しており、赤曲線は大森宇津式による $M \geq 2.0$ 余震の理論累積数、太○は本震位置を示している。