

3-3 東北地方太平洋沖地震の余震活動 Tohoku earthquake aftershock activity

統計数理研究所
The Institute of Statistical Mathematics

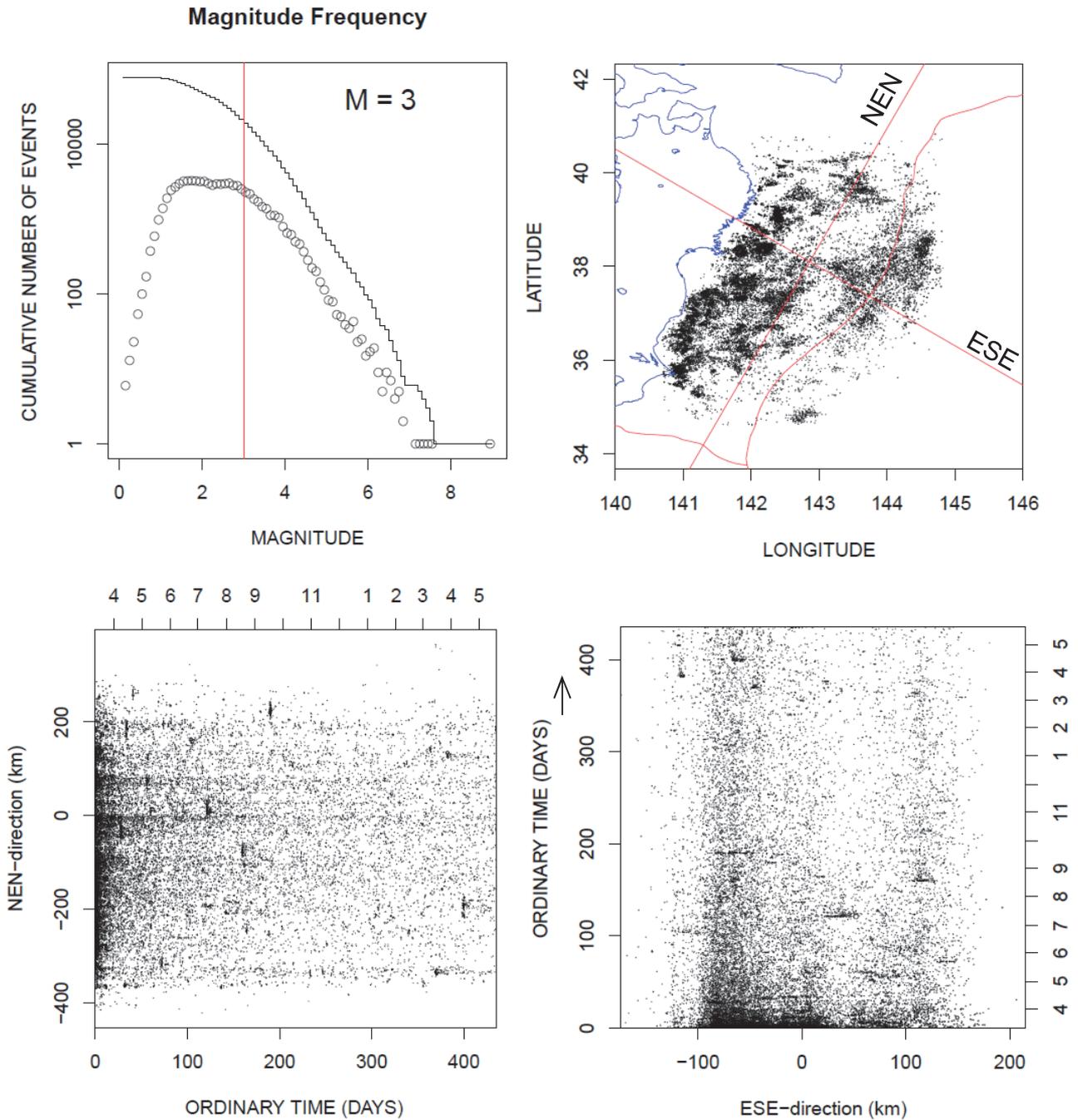
確定震源の改訂を含む 2012 年 5 月 19 日現在の気象庁震源カタログによると余震は、本震後約 2 週間を除いて、M4+ で時空間的に一様な時空間パターンを期待できそうである(第 1 図)。ほぼ完全な検出率 M5+ の地震活動には特段異常な時空間パターンを見ることができない(第 2 図)が M4.5+, M4+ や M3+ のデータでは本震後半年経過して海溝の西側浅部地帯で活動が低くなっている(第 3 図, 第 4 図, 第 5 図)。これに対応するかのように階層時空間 ETAS モデルによる余震の該当地域の p 値は他地域に比べ大きくなっている¹⁾。

(尾形良彦)

参考文献

1. 統計数理研究所, 2012, 予知連会報, 87, 546-553.

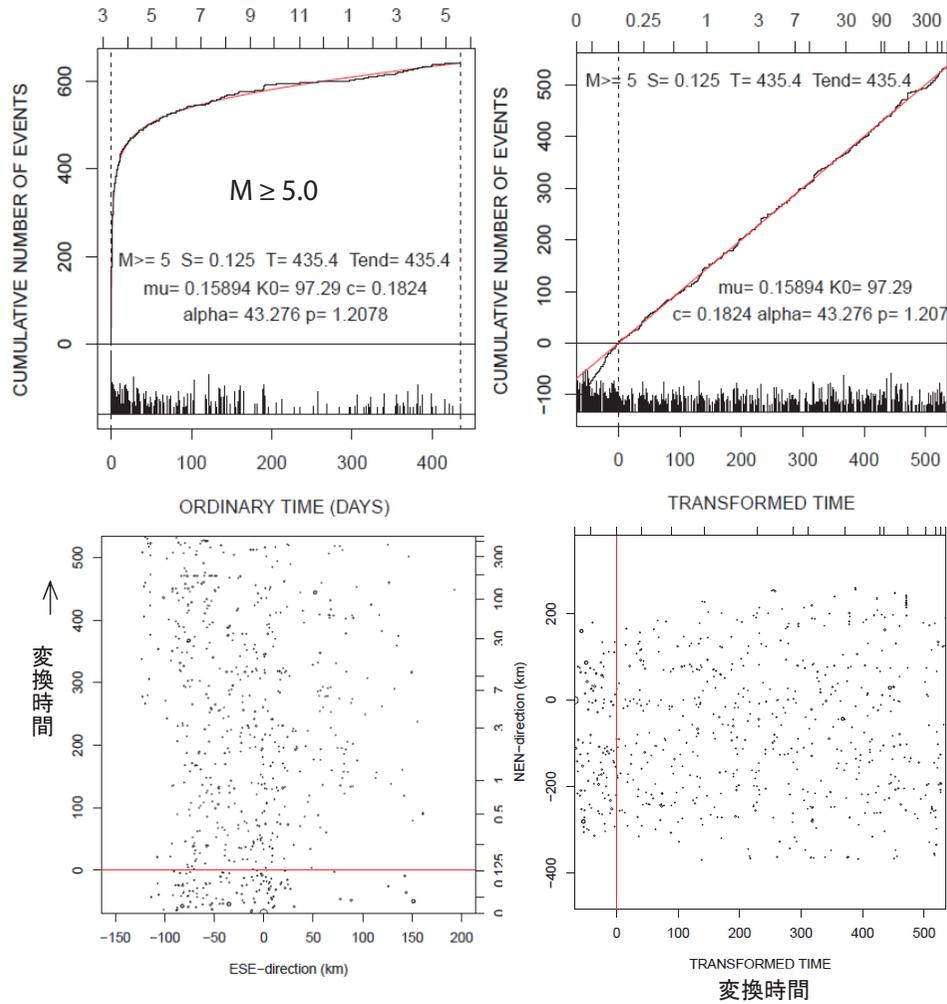
東北地方太平洋沖地震の余震活動



第 1 図 東北地方太平洋沖地震の余震のマグニチュード頻度分布, 震央分布, および時空間分布 (M3+, 5月19日現在)ただし時空間分布(下段)は本震震央を原点として30度回転し, 北北東(NEN)と東南東(ESE)の座標軸に射影したもの。

Fig. 1 Aftershocks of the M9 earthquake. The top panels represent magnitude-frequency of detected aftershocks, M3+ epicenters. The bottom panels represent the space-time plots of the detected aftershocks where the epicenter locations are projected to the y- and x-axis direction of NNE and ESE, respectively.

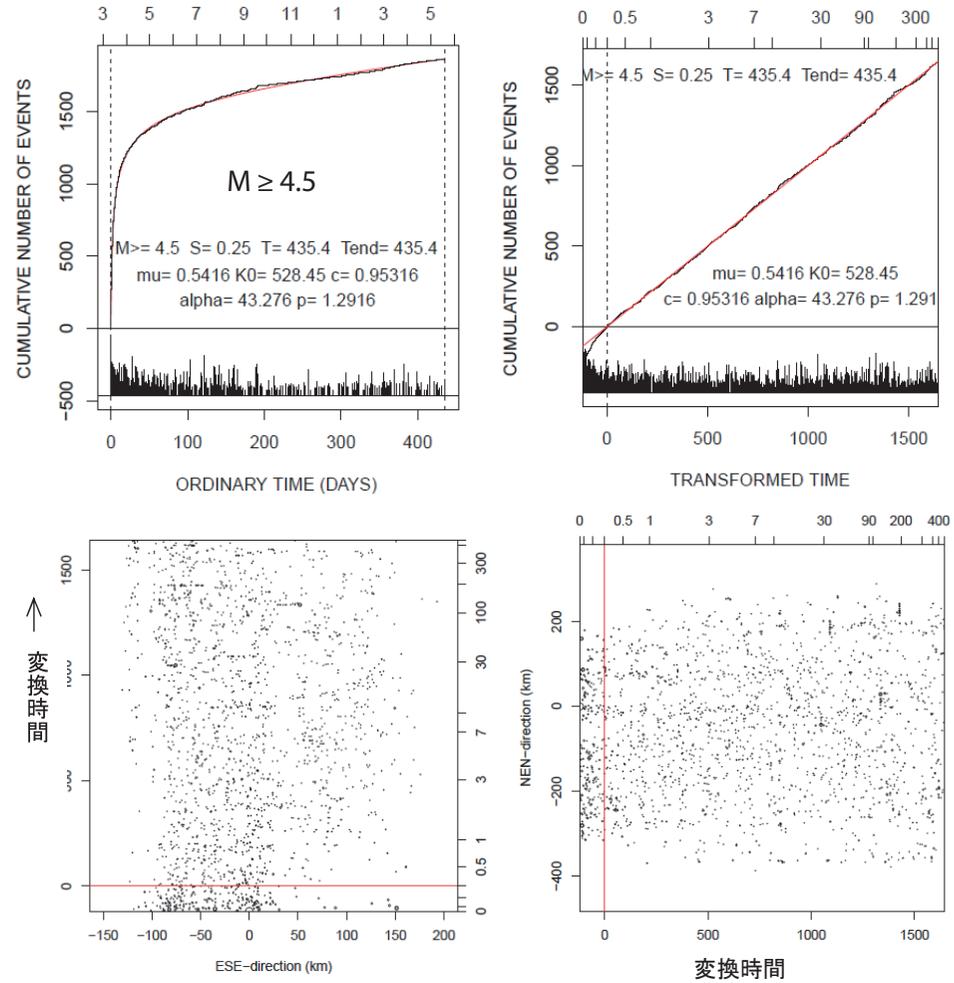
東北地方太平洋沖地震の余震活動(続き)



第2図 除トレンド余震活動時空間分布 ($M5+$, 5月19日現在). 時空間の座標軸は第1図に同じ. 上図で当てはめたETASモデルの α 値が大きく, 2次余震の効果が小さい(大森・宇津の公式に近い)ことを意味する.

Fig. 2 The red cumulative curves in the top panels are due to the ETAS model applied to the $M5+$ aftershocks. Here, as the α -value is large, this indicates that the ETAS is very close to the simple Omori-Utsu formula. The bottom panels are plots of space against transformed time (de-trended time) of $M5+$ data regarding the projection axes shown in Figure 1.

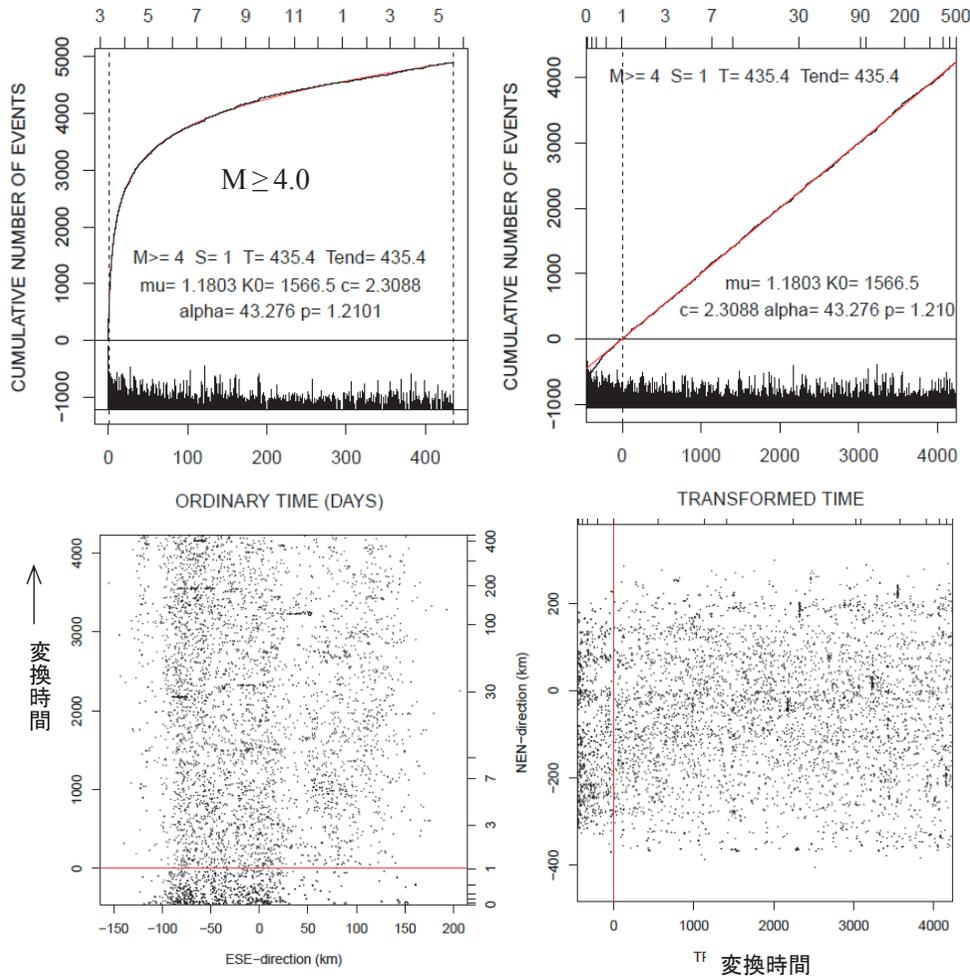
東北地方太平洋沖地震の余震活動(続き)



第3図 除トレンド余震活動時空間分布 ($M4.5+$, 5月19日現在). 時空間の座標軸は第1図に同じ. 上図で当てはめたETASモデルの α 値が大きく, 2次余震の効果が小さい(大森・宇津の公式に近い)ことを意味する.

Fig. 3 The red cumulative curves in the top panels are due to the ETAS model applied to the $M4.5+$ aftershocks. Here, as the α -value is large, this indicates that the ETAS is very close to the simple Omori-Utsu formula. The bottom panels are plots of space against transformed time (de-trended time) of $M4.5+$ data regarding the projection axes shown in Figure 1.

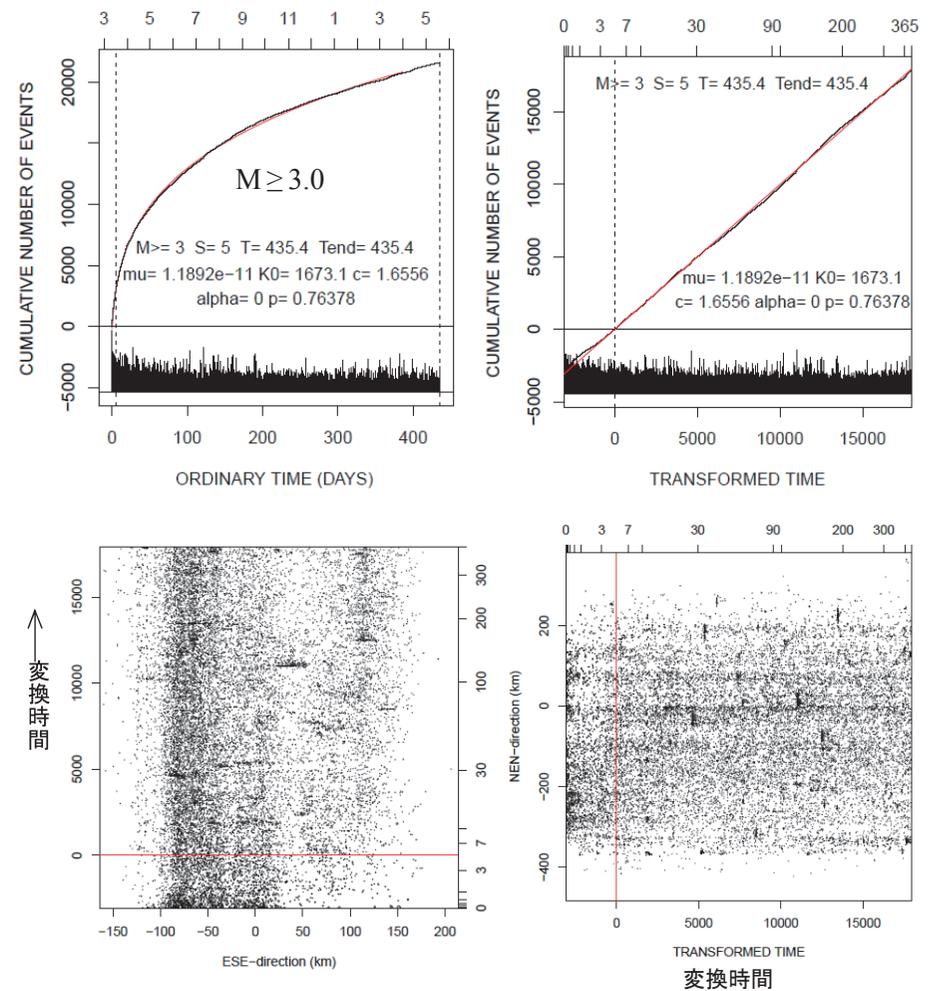
東北地方太平洋沖地震の余震活動(続き)



第4図 除トレンド余震活動時空間分布 ($M4+$, 5月19日現在). 時空間の座標軸は第1図に同じ. 上図で当てはめたETASモデルの α 値が大きく, 2次余震の効果が小さい(大森・宇津の公式に近い)ことを意味する.

Fig.4 The red cumulative curves in the top panels are due to the ETAS model applied to the $M4+$ aftershocks. Here, as the α -value is large, this indicates that the ETAS is very close to the simple Omori-Utsu formula. The bottom panels are plots of space against transformed time (de-trended time) of $M5+$ data regarding the projection axes shown in Figure 1.

東北地方太平洋沖地震の余震活動の特徴(続き)



第5図 余震活動時空間分布 ($M3.0+$, 5月19日現在). 検出率の時間的な不均質性(特に本震直後)を大森・宇津の式でデトレンドした.

Fig.5 The red cumulative curves in the top panels are due to the Omori-Utsu formula applied to the $M3+$ aftershocks taking account of the gradually increasing detection ability in the beginning. The bottom panels are plots of space against transformed time of $M3+$ data regarding the projection axes shown in Figure 1.