

系統的な欠測を伴う地震カタログから実際の活動率変化の推定

Estimation of actual activity rate changes based on seismic catalogs with systematic missing measurements

*尾形 良彦¹、熊澤 貴雄¹

*Yosihiko OGATA¹, Takao Kumazawa¹

1. 統計数理研究所

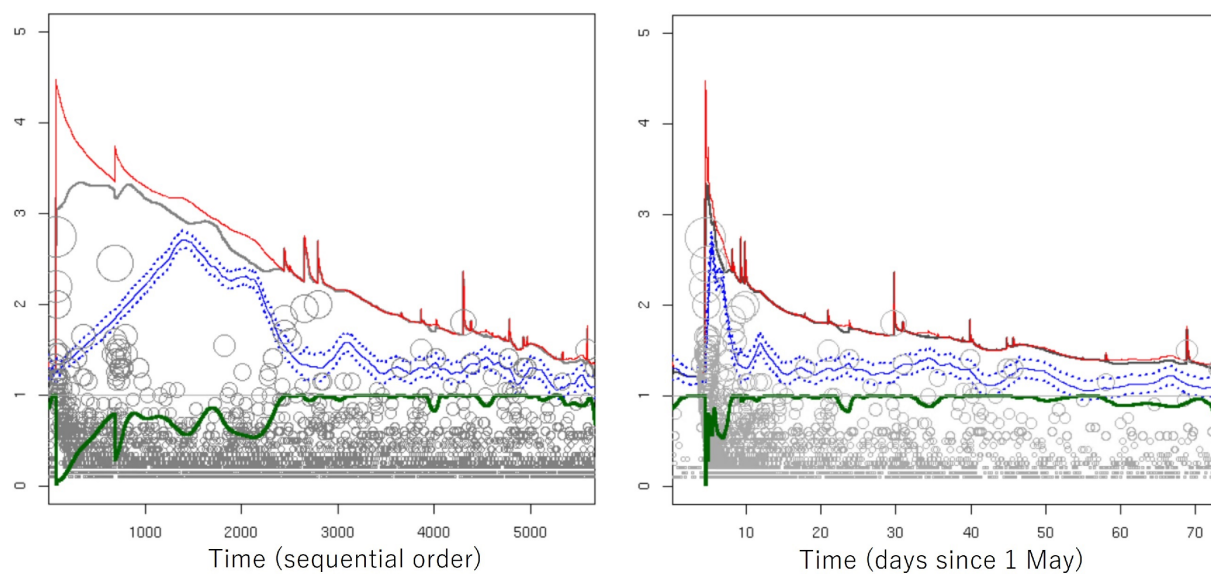
1. The Institute of Statistical Mathematics

大規模な地震 (本震) の後に付近で多くの余震が発する。これらの余震のうち最大のものは、本震と同等かそれ以上に破壊的または致命的なものになる可能性がある。それらの半数前後は本震の数日以内に発生する。したがって、本震の直後には、予期される余震の頻度と規模を正確に予測することが、被災地域での緊急決定とリスク軽減を計画する上で非常に重要である。

ETASモデルは、短期的な地震の群れの短期余震予測に推奨されるモデルであるが、地震活動によって大きなばらつきがあるため、正確な予測を行うためには、モデルパラメータをリアルタイムの地震活動に合わせて調整する必要がある。しかし、大地震の余震に関する調整は、直後の余震カタログの不完全さによって妨げられる。この期間には、マグニチュードの比較的大きな余震でさえも多くが検出できていないためである。本報告では、オンライン早期予測を目的とするために、あえて検出された余震データの全てを考慮する。そのためには、カタログの各地震の検出確率を推定し、ETASモデルと併せてモデル化する必要がある。

早期の余震予測は、リスクの軽減と対応の取り組みにおいて重要な役割を果たす。地震の核生成と伝播には確率論的な性質があるため、これまでのところ、地震発生の確率と期待値を提供する統計的予測が最善である。初期余震や群発地震の不完全検出データから定常ETASモデルや非定常ETASモデルを推定する方法を示した。本手法のポイントは、(1)欠測データの統計的特徴を考慮すること、(2)定常または非定常ETASモデルの基礎となる余震活動を推定すること、(3)非定常ETASモデルで余震活動変化で流体効果の変化などの有無の推定をする。

2023 May M6.5 Noto Pen. event's aftershocks



Log10(intensity): **Red curve** ← basic activity rates; **gray curve** ← observed rates; **blue curve** ← background rates;
 Linear scale: **Green curve** ← detection rates of $M \geq 1$ aftershocks; **gray circles** ← $M \geq 1$ aftershocks