

## Predictability of earthquake swarms with consideration of central nagano swarm events in 2020

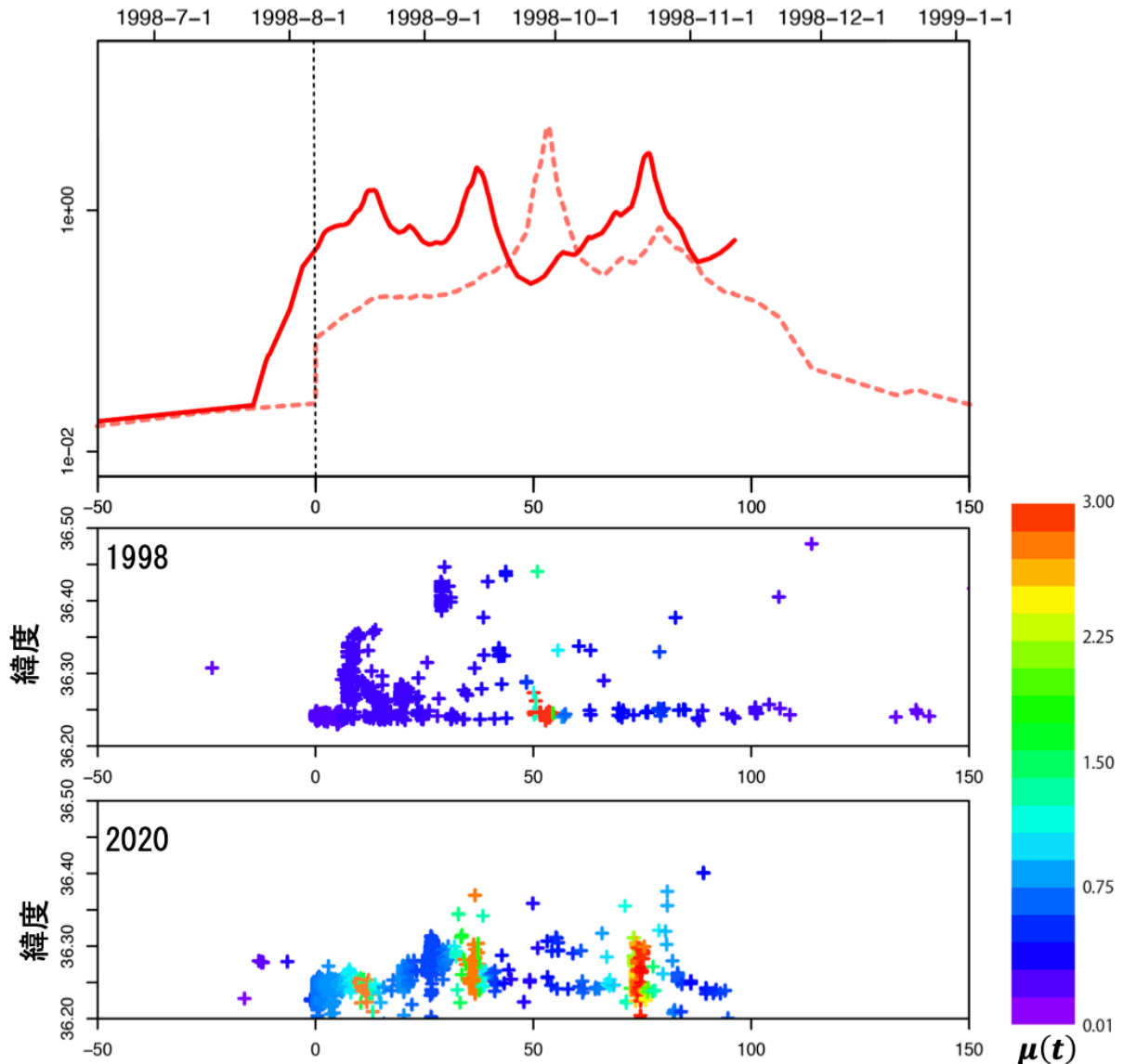
\*Kumazawa Takao<sup>1</sup>, Yoshihiko Ogata<sup>2</sup>

1. Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 2. The Institute of Statistical Mathematics

ゆっくりと断層が滑るスロースリップや、火山活動時の流体貫入などによる断層の弱化はしばしば群発地震活動を誘発する。このタイプの地震活動は、地震の予測に一般的に使用されるETASモデルが想定する、時間的に先行する地震による誘発の連鎖とは異なる因果関係で発生するため、地震カタログのみからの予測が困難であることが知られている。しかしながら、誘発源である地殻内現象の測地学的データを用いることで、短期的な予測が可能になると考えられる。鍵となるのは単位時間あたりの地震の期待発生数(強度)のうち、他の地震と独立な成分：常時地震活動(background seismicity)、を感度良く推定することであり、我々の研究ではこれをベイズ法による非定常ETASモデル(Kumazawa and Ogata, 2013)で実践する。さらに非定常ETASモデルを今年4月から続く長野県中部の群発地震に適用し、常時地震活動の時間変化とそこから得られる特徴について議論する。

常時地震活動の比較 非定常ETAS:  $\lambda_{\theta}(t|H_t) = \mu(t) + \sum_{\{i: S \leq t_i < t\}} K_0(t) e^{\alpha(M_i - M_c)} / (t - t_i + c)^p$

$\lambda_{\theta}(t|H_t)$ ,  $\mu(t)$ ,  $K_0(t)$ の単位は地震数/日



推定期間はそれぞれ1998年8月7日の群発開始 (M2.2) と2020年4月23日のM5.5を時刻0と置いてその前50日、その後150日を対象期間とした。  
2020年の群発は7月24日までのデータを含む。領域は経度 (137.55, 137.72), 緯度 (36.20, 36.50)。

1998年の群発は約4ヶ月後に以前のレベルに戻った。  
注意点として、群発初期のバックグラウンドは過小評価している可能性がある。t=50 辺りのバックグラウンドの上昇は南部クラスターのごく一部に比較的小さな地震が集中して発生したことに因る。

2020年の群発は4月23日のM5.5をt=0としたが、先行する地震があるのでバックグラウンドもt=0以前から上昇する。検知率は1998年と比べて高いので、安定した推定結果と思われる。1998年と同規模と仮定すればそろそろ収束に向かう時期だが、もう少しデータを加えて様子を見る必要があると思われる。