

ETAS モデルをを事前情報に利用した緊急地震速報

山田真澄（京大防災研）

IPF 法は、緊急地震速報システムのために設計された自動震源決定アルゴリズムである。この手法では、事前情報とデータの P 波到達時刻と振幅から求められる尤度関数を組み合わせて、震源の場所を推定してきた。本発表では、昨年に引き続いて事前情報に地震の発生しやすさ（space-time ETAS model, Ogata 2022）を組み込み、震源推定の精度向上を試みる

現状の事前情報は、第一トリガ観測点のボロノイセル近辺と、過去の震源の深さ分布に応じて設定している。ここに、水平方向に時空間 ETAS モデルの結果を利用する。時空間 ETAS モデルでは、過去の地震カタログを利用して翌 1 日に、あるマグニチュード以上の地震が何個発生するかを求めている。

本研究では、M4 以上の地震の発生数を 0.1 度グリッドで算出した。その分布を調査すると、およそ 90%のグリッドは 0.0001 個以下であるため、このグリッドの確率を一律 p とする。さらに、0.01 個以上のグリッドは極めて少ないので、このグリッドの確率を一律 $10p$ とする。両者の間は、個数の $\log$ に比例して増加させた（図 1）。深さ方向は、過去の地震カタログに基づいて 50km 刻みのグリッドとしていたが、浅部の地震は 25km までに集中しているため、半分にして 25km 刻みとした。

2024 年 6 月 3 日に能登半島で発生した M6 の地震を対象として、ETAS モデルの有無による影響を検討した。この地震では、観測点が西側に分布しているため、震源の東側の分解能が低く、パーティクルの期待値をとると沖合に震源が決まるという問題が発生した。そのため、理論 S 波到達時刻が遅くなり、P 波マグニチュードの式に S 波が混入し、M を過大評価した。ETAS モデルを事前情報に組み込んだところ、過大評価が改善したので報告する。

- 1) 2024 年 6 月 3 日の能登半島の地震 緊急地震速報（予報）の内容
https://www.data.jma.go.jp/eeew/data/nc/fc_hist/2024/06/20240603063142/index.html
- 2) 令和 6 年 6 月 3 日 06 時 31 分の石川県能登地方の地震に対する緊急地震速報の検証
<https://www.data.jma.go.jp/eeew/data/nc/rireki/hyoka/20240603.pdf>

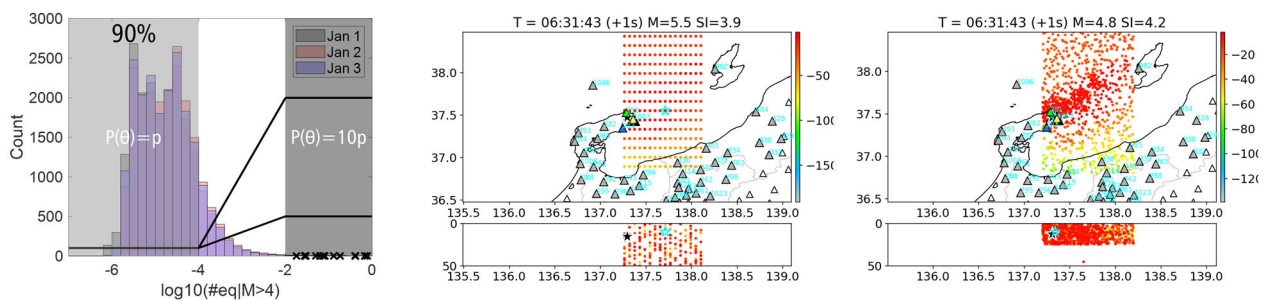


図 1 地震発生数のヒストグラム 図 2 能登半島の地震 ETAS なし 図 3 能登半島の地震 ETAS あり