

同時多発地震に対応した自動震源決定手法

溜淵 功史（気象庁）

自動震源決定は、迅速かつ適切に震源を推定することで、緊急地震速報や余震活動の把握に活用されることが期待されている。一方で、大規模な地震が発生すると、余震が多発するために、トリガ検知ができなかったり、複数の地震の相を混同して震源決定したりするために、実際の震源とは大きく異なる場所に偽りの震源を決定することがある。このような課題に対応するために、ベイズ推定を用いた自動震源決定アルゴリズムを開発したので報告する*1。

従来の手法では、主に検測時刻のみによって震源決定に使用する検測値を選別していたが、本手法では検測時刻（走時残差）に加えて最大振幅（M 残差）を統合して用いることで、異なる地震の相やノイズの混入を従来よりも抑制することとした（図1）。また、緊急地震速報では極めて迅速性が求められるため、最適解探索を効率化するための手段として、ベイズ推定に基づく帰納的な推定手法であるパーティクルフィルタを用いた。

これらの改善によって、従来必ずしも十分でなかった同時多発地震の識別が可能となり、緊急地震速報の過大な震度予測が従来よりも抑制できる（図2）ほか、余震域や余震活動推移の迅速な把握が可能となる（図3）。

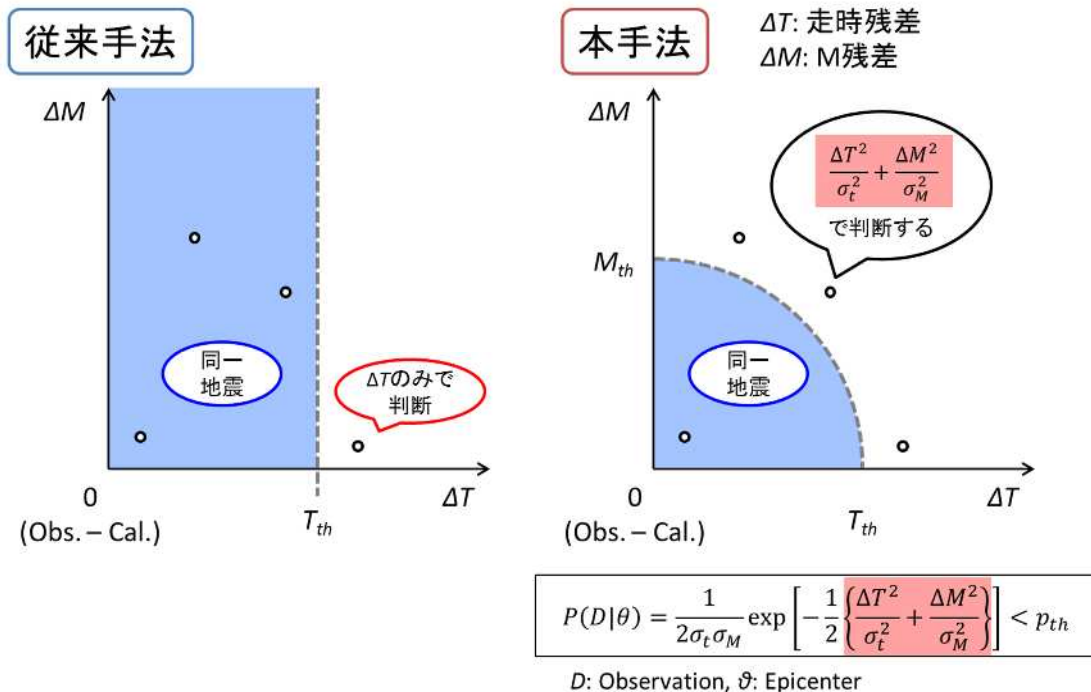


図1 同一地震判定の概念図

ΔT, ΔMは震源θを仮定したときの走時残差, M 残差, σ_t, σ_Mは標準偏差を示す。

*1: 溜淵・山田・Wu, 2014, 緊急地震速報のための同時多発地震を識別する震源推定手法, 地震 2.

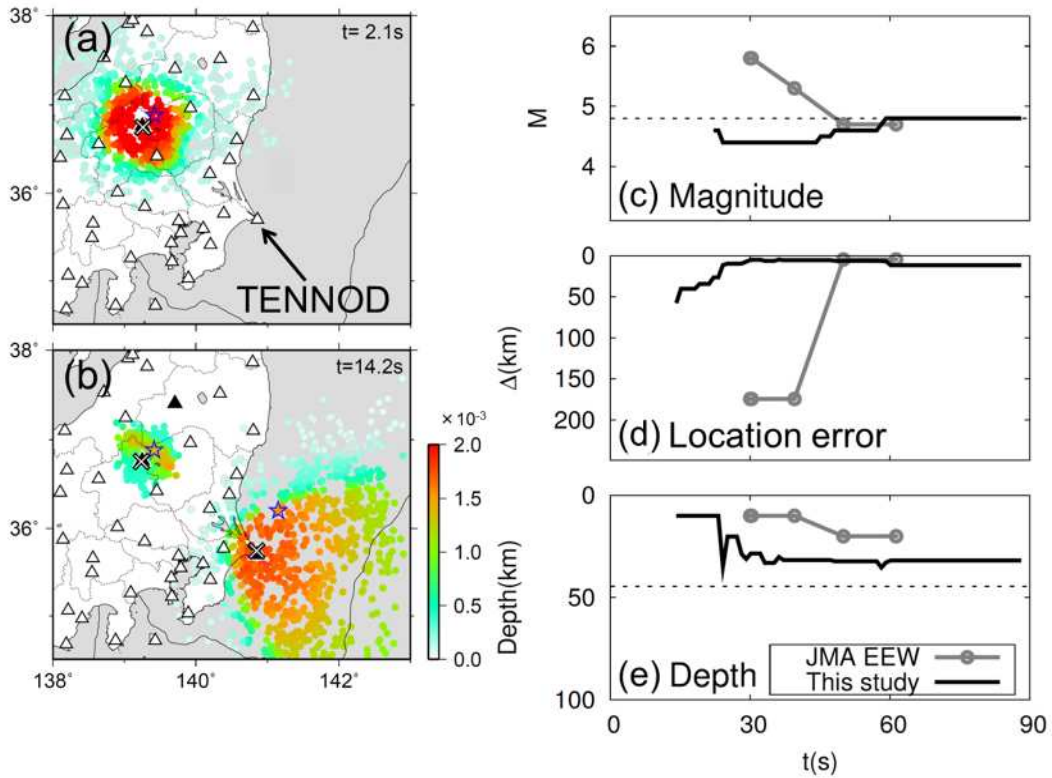


図2 緊急地震速報への適用例

(a),(b) 各時刻における仮定した震源の分布．色は重みを示す．(c),(d),(e) 各推定結果の時系列．横軸は地震波検知時刻からの経過時間，破線は一元化震源を示す．

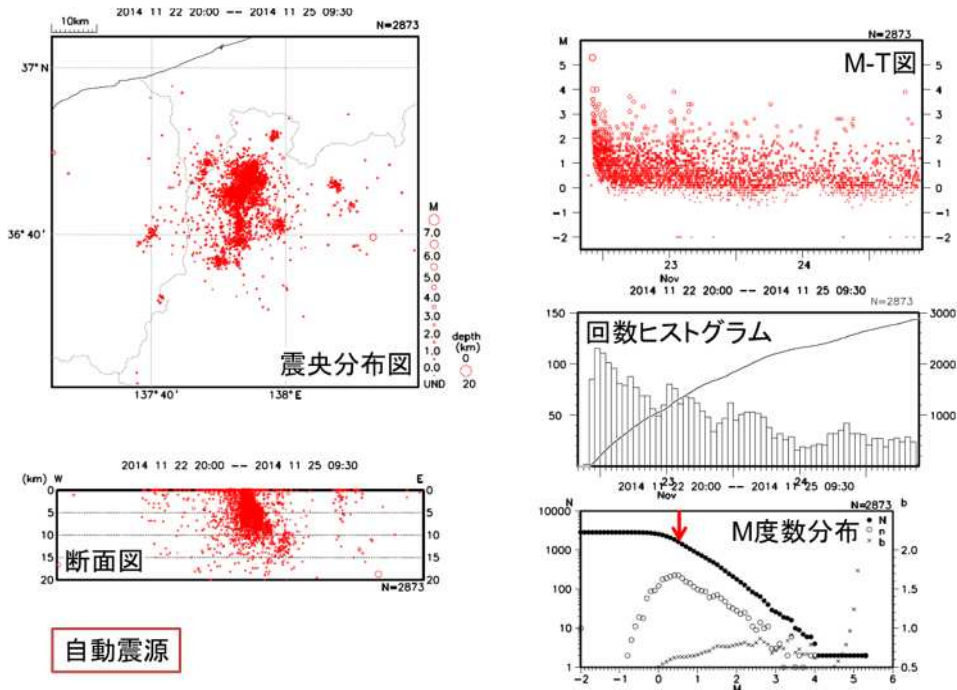


図3 2014年11月22日長野県北部の地震の余震活動の例