

断層破壊域の広がり を考慮した緊急地震速報の高度化

入倉孝次郎、倉橋奨 (愛知工業大学)

1. はじめに

筆者らは、これまでに内陸活断層地震 (鳥取県西部、中越、能登半島、岩手宮城内陸地震、集集地震など) の記録の主要動到達までの上下動の最大加速度 (PGA) について、断層最短距離と PGA の関係を調べ、PGA の飽和域が断層破壊域に関係づけられることを明らかにしてきた (例えば、倉橋、2009)。その結果、上下動 PGA の飽和のレベルは、国内の内陸地震では 200gal 程度、台湾の集集地震では 150gal 程度で、飽和域の範囲は波形インバージョンによる破壊域と調和的であることがわかってきた。本研究では、この結果を踏まえて、東北地方太平洋沖地震を含めた S 波主要動の前に到着する上下動の PGA から最終的な震度を予測するアルゴリズムおよび結果の確認を実施したので報告する。

2. 飽和域とスケーリング則との比較

はじめに、S 波主要動の前に到着する上下動 PGA の飽和域と震源断層面積との比較を行った。本研究でいう飽和域は、上下動 PGA が 200gal を超えた複数地点の歳私距離 (長さ) と経験的關係から適当に仮定して推定された断層幅の積、で表わされる。地震モーメントと震源断層面積とのスケーリングは、内陸地震では室谷他 (2009) で、海溝型では Murotani et al.,(2008)にて提案されており、そのスケーリングと飽和域から推定される震源断層面積との比較により、飽和域の有効性を確認する。

震源断層面積の計算に必要な断層長さに対応する飽和域の長さは、隣合う観測点にて上下動 PGA が 200gal 以上観測されており、かつ、そのうちで最も遠い 2 観測点を結ぶ線と定義した。また、断層深さは、内陸型では 18km を、海溝型では、断層長さの 1/2 倍として仮定した。その結果から導かれる飽和域から推定される震源断層面積と地震モーメントとの関係と既存のスケーリング則との比較を図 1 に示す。海溝型と内陸型ともに、スケーリングと調和的であることがわかる。

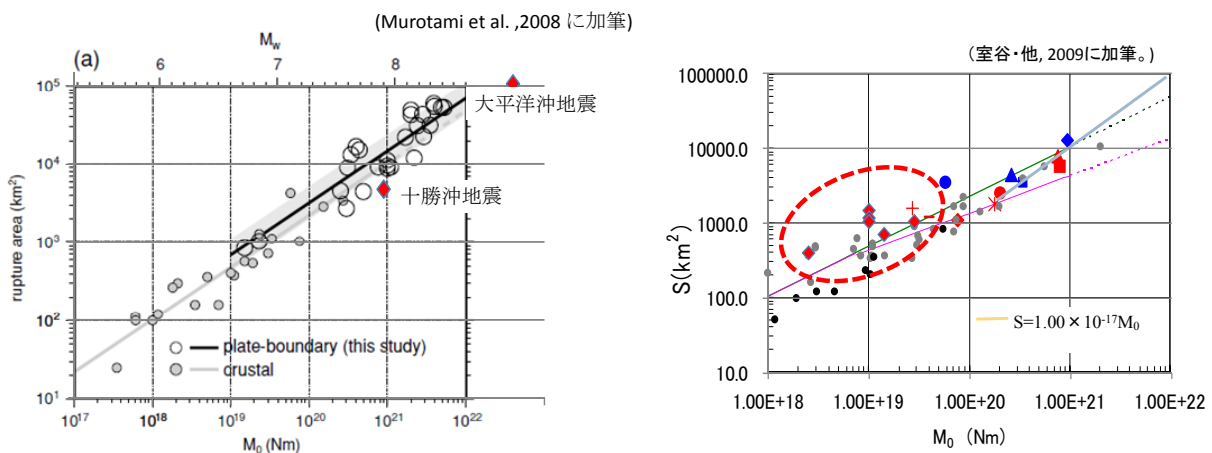


図 1 上下動の飽和域から推定される震源断層面積と地震モーメントの関係について既存のスケーリング則との比較。左図：海溝型地震の場合。右図：内陸活断層地震の場合。

3. 飽和域からの距離と上下動 PGA との関係

次に、飽和域の広がりから飽和域の外側の観測点における上下動 PGA の予測し観測との比較から有効性の検証を行う。予測する点の上下動 PGA は、既存の上下動の距離減衰式の減衰項のみを用いて計算を実施する。すなわち、飽和域内の観測点の上下動 PGA は 200gal とし、その観測点と計算する点との距離に応じて、減衰を考慮して上下動 PGA を計算する。既存の距離減衰式として、西村・堀家 (2003) を利用した。図 2 に、上下動 PGA と西村・堀家 (2003) の比較図を示す。減衰傾向が調和的であることがわかる。

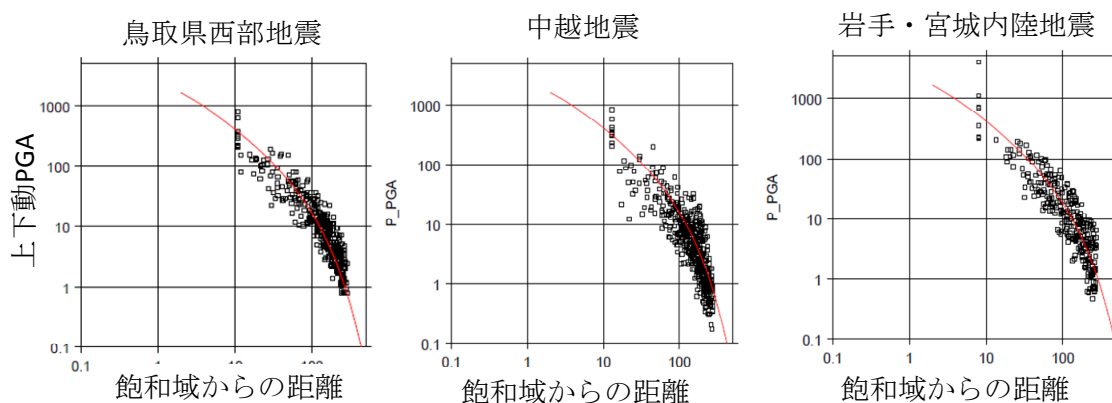


図 2 観測上下動 PGA と西村・堀家 (2003) の距離減衰式との比較

4. 上下動 PGA と震度の関係および予想震度結果

上下動 PGA が計算できた後、上下動 PGA と震度の経験的な関係から震度を計算する。これまでの研究で、上下動 PGA と最終的な震度 (S 波主要動部の震度) は線形の関係で表わされることがわかっており、東北地方太平洋沖地震においてもその関係性が保たれていることを確認している。

図 5 には、東北地方太平洋沖地震における観測震度と予想震度の分布図を、図 6 にはその比較のグラフを示す。飽和域内のみならず周りの観測点についても観測震度と調和的な結果が得られている。ただし、現段階ではサイト特性の考慮をしておらず、計算震度のばらつきがあるため、今後は、精度の向上を検討していく予定である。

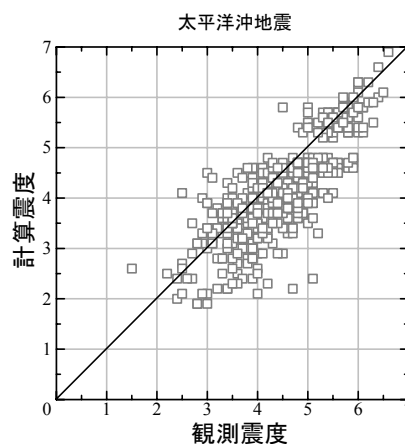
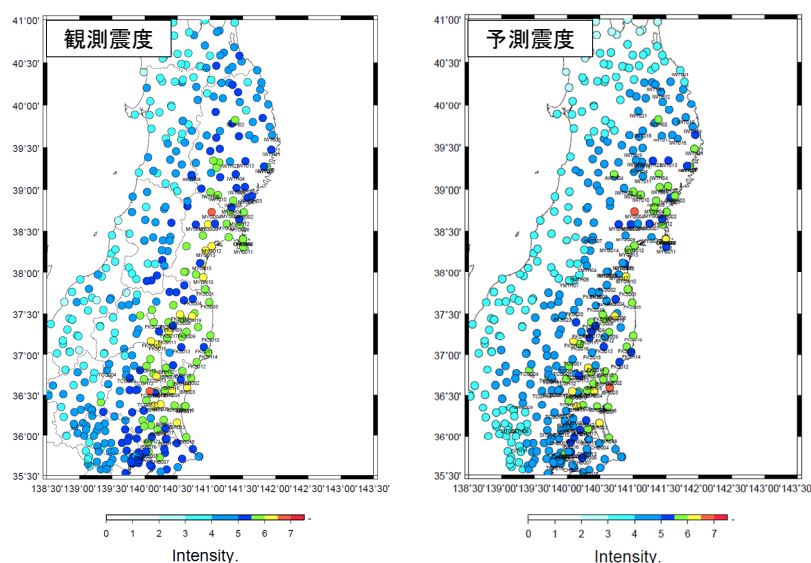


図 6 観測震度と計算震度との比較

図 5 東北地方太平洋沖地震の観測震度と本研究による予測震度