

## 6. 日本列島および周辺のテクトニクスを考慮したスケーリング則

### *Scaling Law by that Considering*

### *the Tectonics of Japanese Island their Surrounding Areas*

○井柳 卓也, 金折裕司

(山口大学)

#### 1. はじめに

震源や場所を特定したあらかじめ想定できる地震の強震動予測においては、震源断層パラメータ(断層面積、すべり量など)の相似関係(スケーリング則)から断層モデルの構築が行われてきている<sup>1)</sup>。

スケーリング則に用いられた過去の地震データは、世界各地で発生した地震のものであり、日本列島および周辺の造構環境を考慮しているとはいえない。また、関係式は平均値を用いているため回帰されているため、最大規模の地震規模予測には十分でないことが指摘される。

本発表では、スケーリングに使用するデータを日本列島とその周辺の地域で発生した地震に限定し、プレート境界型地震と地殻内地震ごとに関係式を作成し、関係式では上限値を検討した。さらに、福岡県の陸域から海域にNW-SE方向にのびる西山断層帯(約110km)を例として、二次元有限要素法を用いた断層運動シミュレーション<sup>2)</sup>から時刻歴の加速度応答値を算出し、その応答値から速度の距離減衰式<sup>3)</sup>によってマグニチュードを求めることで、既存のスケーリング則との比較を行う。

#### 2. スケーリング則の構築

##### 2.1 使用したデータ

過去に日本列島内陸とその周辺で発生したMw6.0以上の地震をプレート境界型と活断層地震に区別して、既往の文献から震源断層パラメータを利用した。

##### 2.2 結果と考察

###### (1)活断層地震

断層面積と地震モーメントについての従来の関係式は、データの分布におおよそ沿っていたが、やや過小評価の傾向が認められた。すべり量と地震モーメントの関係については、データの分布範囲内を通過しているが、日本列島のほうがモーメントに対するすべり量が大きかった。

###### (2)プレート境界型地震

すべり量と地震モーメントの関係では、日本列島における地震では、従来関係式と比較して、断層面積が小さくてもすべり量が比較的大きい傾向にある。地震のエネルギーを示す地震モーメントは断層面積とすべり量の関数であるので、同じ断層面積でも日本列島で発生する地震は強い地震動を生じることが推察される。

### 3. 断層運動シミュレーション

断層運動の解析では、地殻をアイソパラメトリック要素を用いたソリッド要素、断層をジョイント要素でそれぞれモデル化する<sup>2)</sup>。図1にシミュレーション結果を示す。

断層モデル化のためのジョイント要素は4つの節点からなり、これらは隣接するソリッド要素の変形のみ依存して運動する。震源とするジョイント要素の初期せん断応力をせん断強度より大きく設定すると、その要素が破壊する。震源で解放された応力は周辺のジョイント要素に配分され、破壊が伝播していくことになる。

### 4. マグニチュードの算出

断層運動シミュレーションの結果得られた加速度応答値を用いてマグニチュードを求め、スケーリング則の検証を行う。前述した断層運動シミュレーションでは、節点ごとの時刻歴の加速度応答値が算出される。その応答値を用いて、地震動強さの距離減衰式<sup>3)</sup>からマグニチュードを求めた。

### 5. まとめ

スケーリング則を日本列島およびその周辺の地震に限定することで、その造構環境を反映させることを試みた。さらに二次元断層シミュレーションを用いて加速度応答値から距離減衰式に当てはめることで、スケーリング則とは異なる手法で地震モーメントを求め、従来の関係式との比較を行う。

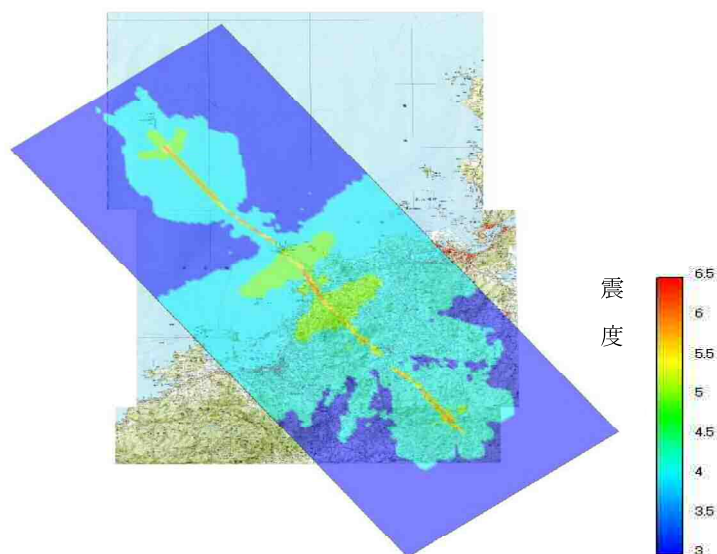


図1：シミュレーション結果から算出した震度分布図

#### 文献

- 1) 入倉孝次郎・三宅弘恵(2001)：シナリオ地震の強震動予測. 地学雑誌, 110(6), 849-875
- 2) Toki, K and Miura, F.(1985):Simulation of fault rupture mechanism by a two dimensional finite element method. Journal of Geophysical Research, 103, 1222-12237
- 3) 司 宏俊・翠川 三郎, (1999)：断層タイプ及び地盤条件を考慮した最大加速度・最大速度の距離減衰式,日本建築学会構造系論文報告書, 第 523 号, pp63-70