

## 論文内容の要旨

論文題目 **Shallow crustal earthquake hazard in the Japanese Islands**  
(日本の陸域浅発地震による地震危険度)

氏名 **Wahyu Triyoso**  
ワヒュー・トゥリヨソ

本研究の目的は地震危険度モデルのより良い理解と、日本列島の地震危険度図作成である。最大加速度および最大速度の地震危険度図を作成する。付加事項として、過去の研究との比較のため、これらの地震危険度図には地盤効果を含める。論文提出者の最終目標はインドネシアおよび東南アジアの地震危険度図作成にある。

地震危険度研究の一つの重要な因子は、地震危険度推定のために用いられる長期地震活動度モデルの信頼性にある。様々な長期地震活動度モデルがどのような特徴を持つかを調べるために、様々なモデルを作成した。これらのモデルの真の評価のためには、十分な数の大地震が発生するまで、数十年も待たなければならない。しかし、現在すぐに使用できるのは過去の地震活動の記録のみである。本研究では、すべてのモデルを評価するために歴史地震を用いることを提案する。長期地震活動度モデルを試験し、選択し、最適化するための手法を開発した。

様々な長期地震活動度モデルを作成するために、数種類の異なるデータセットを用いる。それらは、地震計で記録された小地震および中地震のカタログ（気象庁による、1926-1997年）、地震地帯構造区分図、Kumamoto (1997)による活断層研究成果、およびGPSデータ（国土地理院による、1994-1999年）である。新モデル作成のために二つのモデルを組み合わせることも試みた。Frankel によって1995年に提案された空間平滑化法、Ward によって1994年に利用が提案されたひずみ蓄積情報、および活断層の平均変位速度の推定値や他のパラメータに基づく手法（例えばWesnousky 他, 1984）を用いる。

モデルやパラメータの定量的な評価のために、赤池情報量基準（AIC, Akaike, 1974）を用いる。400年間（1596-1925年、2000年）の陸域の歴史大地震に基づいて、それぞれのモデル或いはモデルパラメータに対し、地震発生と非発生の事象が起こる尤度を計算する。さらに、様々なモデルのAICの値と全く情報がない場合のAICとの差、 $\delta AIC$ を計算する。そして最も $\delta AIC$ の大きなモデルを、最も信頼できるモデルとして選ぶ。本研究で作成された様々なモデルのうち、活断層モデルと小地震のカタログを用いた地震地帯構造区分図モデルとを組み合わせたモデルが、最も高い $\delta AIC$ を示した。さらに、相関距離と重みのパラメータを最適化することを試みた。最適化されたモデルの頑強性を試験するために、他の歴史地震のデータセットを用いた。その結果、最適化が必ずしも頑強なモデルをもたらさないことがわかった。

$\delta AIC$ による試験の結果、現在の小地震および地表のひずみは約150年前の過去の大地震の影響を強く受けていることを見いだした。また、異なるモデルを組み合わせることにより、未知の震源や、位置が予め特定できない震源を取り扱うことができる。

多量の小地震データと適当地帯構造区分図があれば、Frankel (1995)によって提案された手法によるモデルよりも良いモデルを作成することができる。この結論は、インドネシアのような国の地震危険度図の作成に重要である。また、前世紀の大地震の空間分布が今世紀の地震活動を示さないことに注意を払うことも重要である。

弾性論の線形性が成り立つ範囲では、地盤の効果を推定するために、小地震のデータが使えることも示した。強震計が整備されれば、小地震のデータはほとんどすべての場所で入手可能となる。