

# 検知した地震が成長する確率を用いた巨大地震の緊急地震速報

## A real-time warning system for a large earthquake using a probability of an earthquake growing

# 岩田 貴樹[1]; 井元 政二郎[1]; 堀内 茂木[1]  
# Takaki Iwata[1]; Masajiro Imoto[1]; Shigeki Horiuchi[1]

[1] 防災科研  
[1] NIED

緊急地震速報の実用化のためには、地震の震源要素（位置、マグニチュード(M)）の推定を素早く行うことが重要な課題である。よって、地震波形の最初の数秒分の記録のみを用いて震源要素の推定を行うことになるが、Mの推定に関しては問題がある。なぜなら、巨大地震の破壊継続時間は数十秒を要するため、地震波形の最初の数秒だけを用いるということは、破壊過程が完全に終了するまえにMの推定を行うことになる。それゆえ、警報システムが地震検知直後に出す情報では、過小に見積もられたMを情報配信する恐れがある。言い換えると、巨大地震の発生が想定される地域で、小～中規模の地震の発生を検知した時、その地震が巨大地震まで成長するのか、あるいは小または中地震で成長を止めるのかどうかを判断する必要がある。その判断のため、本研究では、ある小地震が大地震にまで成長する確率を見積もる手法を提案する。

まず、「このM以上であれば巨大地震」とするMの閾値Mthを事前に定めておく。過去の地震の規模別頻度分布を元に、Mの確率密度関数 $p(M)$ を求める。 $p(M)$ を積分すれば、Mがある値x以上になる確率 $P(M \geq x)$ は容易に求められる。これを用いて、警報システムで検知した地震のMがMobsであった時、この地震の最終的なMがMth以上となる確率は、 $P(M \geq Mth) / P(M \geq Mobs)$ として得ることが出来る。

この手法の適用例として、東南海及び南海地震の震源想定域にこの手法を適用した。データとしては、宇佐美[1987]と宇津[1982, 1985]による歴史地震記録から、震源想定域で起きている地震を抽出した。また、Mの確率密度関数を求める際に確率分布をモデル化する必要が生じるが、ここでは、通常用いられる Gutenberg-Richter 則(GR 則)(モデルA)と、正規分布で表される固有地震に相当する分布とGR 則とを混合したもの(モデルB)との2つのモデルを用いた。それぞれのモデルにおけるモデルパラメータは、最尤法で求めた。そして、Mth(巨大地震の閾値のM)を7.5とし、先述の方法に従って確率の計算を行った。その結果、例えばM\_obsが6.5となった時、この地震が「大地震」となる確率は、モデルAに基づく25%、モデルBに基づく45%となった。

現在、防災科学技術研究所で運用しているリアルタイム地震情報システム(REIS)の例では、Mが6.5前後から7.5前後まで成長するのに、2003年十勝沖地震の時は約10秒、2004年東海道沖地震の時は、約15秒要している(根岸[2004, 私信])。本研究の手法を用いることで、10から15秒程度、より早い警報発信が行われることが示唆され、被害が最も集中する震源域近傍の地域で、緊急地震速報の利用が可能になることが期待される。

### 参考文献

- 宇佐美龍夫, 1987, 日本被害地震総覧(改訂版), 東京大学出版会.
- 宇津徳治, 1982, 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表: 1885年~1980年, 地震研究所彙報, 57, 401-463.
- 宇津徳治, 1985, 日本付近のM6.0以上の地震および被害地震の表: 1885年~1980年(追加と訂正), 地震研究所彙報, 60, 639-642.