

## 近距離に注目した既往の距離減衰式の検討 - 緊急地震速報への適用性評価 -

## Study on attenuation relations focused on near source region -Evaluation of their applicability for earthquake early warning-

# 岩切 一宏 [1]; 干場 充之 [1]; 大竹 和生 [1]

# Kazuhiro Iwakiri[1]; Mitsuyuki Hoshiba[1]; Kazuo Ohtake[1]

[1] 気象研

[1] MRI

### 1. はじめに

気象庁で用いられている緊急地震速報では、地震波の検知直後に震源の位置、マグニチュードを即時に求め、それらの情報をもとに最大速度の距離減衰式と地盤増幅度から震度を予測する。ここでは、 $M_j$  から  $M_w$  への変換式、速度から震度への変換式が必要であるため、これらの誤差が距離減衰式の誤差とともに予測震度に含まれる。近年、 $M_j$  または  $M_w$  を指標とした震度の距離減衰式が導出されている。これらを利用すれば、前述のような各種の変換式が不要になり誤差要因が減るため、予測震度の精度向上が期待される。ここでは、緊急地震速報の震度予測において、震度の距離減衰式による特に近距離の震度予測の有効性を、現在用いられている距離減衰式と比較することにより検証した。

### 2. データ

1996年5月から2008年7月に発生した地震のうちCMT解析による  $M_w$  が気象庁の地震年報に記載されている地震を用い、計測震度のデータは、地方公共団体、防災科学技術研究所 K-NET、気象庁の約4000地点を対象とした。

### 3. 解析と結果

震度の距離減衰式は、森川・他(2007)と松崎・他(2006)を用いた。また、現在の緊急地震速報の方法と比較するため、司・翠川(1999)から推定した基盤の最大速度を、翠川・他(1999)または藤本・翠川(2005)によって基盤の震度へ変換する震度予測も行った。これら3つの距離減衰式には、地震タイプ別の補正係数や深さ別の式が設定されているものがあるが、使用する観測点が少ない緊急地震速報の処理では地震タイプの判別と震源の深さを精度良く決めるのは難しい。そこで、解析には内陸の深さ30km以浅の地震を対象として、 $M_j 5.5$  以上の地震45個を用い、これらのうち9個は断層最短距離を用いた。計測震度は、震源または断層から100km以内のデータを用いた。ここでは、震度の観測値と計算値の差(以下、O-C)の距離別の平均値と平均値からのばらつきを震度予測精度の指標とした。なお、サイト増幅特性を考慮していないので、O-Cの絶対値の比較は震度の距離減衰式の2式の間で行った。

#### 3.1 距離依存性

司・翠川(1999)は、近距離と遠距離でO-Cの平均値が異なる距離依存性がみられ、その傾向は藤本・翠川(2005)よりも翠川・他(1999)を用いた方が大きい。これは、速度が小さいほど翠川・他(1999)の震度の方が大きい特徴があるため、予測した最大速度が小さい遠距離ほどO-Cが小さくなるのが主な原因と考えられる。震度の距離減衰式の2式は、全データのO-CのRMSはほぼ同じであり、O-Cの距離別の平均値は概ねゼロ付近であるが、森川・他(2007)には距離依存性がみられる。森川・他(2007)の距離依存性は、式の導出に用いた近距離のデータ数が少ないため、帰したデータセットに影響を受けていることが原因の一つと考えられる。距離依存性があると、サイト増幅特性として観測点毎のO-Cの平均値を計算する際に、データ数の多い遠距離のO-Cの傾向に影響を強く受けることになる。松崎・他(2006)のO-Cは距離10km以内でややばらつきが大きい、平均値は距離によらずほぼ一定である。

#### 3.2 $M_j$ から $M_w$ への変換式の影響

現在の緊急地震速報で使われている  $M_j$  から  $M_w$  への変換式とCMT解析の  $M_w$  (以下、 $CM_w$ ) を用いた場合の距離別のO-Cの平均値を、震度の距離減衰式を対象に比較した。森川・他(2007)では、 $CM_w$  の方がばらつきが小さく、 $CM_w$  と  $M_j$  の差が大きい地震3個に限定した場合は  $CM_w$  の方がゼロに近い結果となった。このことより、 $CM_w$  を用いた方が予測精度がよいといえる。一方、この3個の地震について  $M_j$  を用いる松崎・他(2006)は、森川・他(2007)で  $CM_w$  と同程度となりばらつきは小さい。このことは、 $M_w$  変換式が成り立たない地震に対しても  $M_j$  を用いた松崎・他(2006)が有効であることを示している。

### 4. まとめ

各距離減衰式による震度の観測値と計算値の差の距離依存性を調べた結果、森川・他(2007)と司・翠川(1999)には距離依存性がみられた。松崎・他(2006)は他の2式に比べると距離依存性が小さく、 $M_w$  変換式の関係から外れる地震にも有効であった。今回は、内陸の浅い地震を対象にしたが、今後はプレート間とスラブ内の地震についても緊急地震速報の処理に適した近距離に注目した距離減衰式を検討していく。

### < 謝辞 >

防災科学技術研究所の森川氏には震度の距離減衰式について教えていただきました。震度データは、地方公共団体、防災科学技術研究所、気象庁のデータを使用しました。