

## 気象庁マグニチュード検討委員会の検討結果

地震火山部では、気象庁マグニチュードについて、新しい観測網に適合した決定方法につき従来から検討を行ってききましたが、昨年10月6日の鳥取県西部地震の発生を契機に、あらためて精査を実施しました。この精査の結果を踏まえ、部外の学識経験者の意見も広く採り入れるための議論の場として「気象庁マグニチュード検討委員会」を開催し、改善策をまとめることとしました。

議論の二本柱は次のとおりです。

### 気象庁マグニチュードについて

気象庁マグニチュードの一貫性を保つために、最終確定値としての気象庁マグニチュードについては従来の決定方式を見直し、観測網の変更に伴う影響を補正する、新しい方式を導入することとします。

上記の方針で、マグニチュードを計算し直すと、代表的な地震について以下のようになります（詳しくは別表参照）。

H 7.01.17	兵庫県南部地震	7.2（現行）	7.3（修正後）
H12.10.06	鳥取県西部地震	7.3（現行）	7.3（修正後）
H13.03.24	芸予地震	6.4（現行）	6.7（修正後）

### モーメントマグニチュード(M<sub>w</sub>)の扱い

気象庁マグニチュードに加え、震源での断層運動の大きさを反映する、モーメントマグニチュード(M<sub>w</sub>)も公表していきます。

## 気象庁マグニチュード検討委員会の検討結果（詳細版）

### 1 はじめに

地震火山部では、気象庁マグニチュードについて、新しい観測網に適合した決定方法につき検討を行ってきましたが、昨年10月6日の鳥取県西部地震の発生を契機に、あらためて精査を実施しました。この精査の結果を踏まえ、部外の学識経験者の意見も広く採り入れるための議論の場として「気象庁マグニチュード検討委員会」（委員会構成別紙参照）を開催し、改善策をまとめることとしました。

今までの議論の中で、

1994年の地震観測網の一新が気象庁マグニチュードの決定に与えた影響につき、気象官署に設置された震度計の波形データを利用し、旧観測網で得られたのと同等の地震波形を再現することにより、地震計応答特性の影響と、地盤震動特性の影響とを分離して調査すること、

近年、震源での断層運動の大きさを反映する量として国際的に使用されはじめているモーメントマグニチュード(Mw)について、気象庁としても積極的に計算・発表を行っていくこと、

という意見を頂いています。

地震火山部では、上記のうち につき引き続き検討を行ってきたところ、今般後述2のとおり調査結果がまとまったので、本日午前10時から正午まで第2回の標記委員会を開催し、今後とも気象庁マグニチュードの一貫性を最大限確保して決定するための方策につき、後述3のとおり議論しました。また、 については、第1回の標記委員会での意見に沿って、後述4のとおりとします。

### 2 地震計特性と地盤震動特性の影響の分離評価の結果

今回の精査で、1994年以降気象官署の震度計の波形データにより旧観測網時代のマグニチュード決定が再現できた地震は17例（別表参照）ありました。これらの事例を用いた評価結果は次のとおりです。

#### 1)地震計応答特性の影響

地震計応答特性の変化は、今回精査した事例を平均すると、新観測網になって従来より約0.05大きな値を与える効果として影響していることがわかりました。

#### 2)地盤震動特性の影響

地盤震動特性の変化は、今回精査した事例を平均すると、新観測網になって従来より約0.2小さな値を与える効果として影響していることがわかりました。しかし、この影響はマグニチュードが小さい範囲では定数とみなせるが、マグニチュードが大きくなると、新旧観測網での地盤震動特性の差が小さくなる傾向が認められました。た

だし、大きな地震の事例数が少ないため、マグニチュード依存性については明瞭に定式化することができませんでした。

### 3 今後の気象庁マグニチュードの決定方式及び過去のカタログの変更方針

2の結果を受けて、今後の気象庁マグニチュードの決定方式及び過去のカタログの変更方針は以下のとおりとします。

#### 3 - 1 今後の気象庁マグニチュードの決定方式

##### 1) 地震計応答特性の影響の補正

2の1)から、その影響量はわずかですが、将来にわたって一貫した気象庁マグニチュードを計算していくという趣旨を貫くため、今後は新観測網で得られる波形データに、旧観測網の地震計応答特性を再現するフィルターを施したうえで、最大振幅の検測を行うこととします。

##### 2) 地盤震動特性の影響の補正

2の2)から、小さな地震については定数調整によって補正可能ですが、大きな地震については定数調整の適用の可否について不確定な要素が残ったため、

##### a) 大きな地震については

気象庁マグニチュードの一貫性の確保のための最も安全かつ確実な方法として、気象官署の震度計波形データが十分に得られるような地震については、地盤震動特性のマグニチュード依存性を定量的に評価するに足るデータが蓄積されるまでの間、今回の精査と同様の手法で旧観測網時代のマグニチュード決定法を再現し、その結果をもって最終的な気象庁マグニチュードとします。

##### b) それ以外の地震については、

3の1)のフィルターを施した新観測網のデータに対して、2の2)の定数調整を行った結果を気象庁マグニチュードとします。

#### 3 - 2 過去のカタログの変更方針

1994年以降現在までの地震について、以下のとおりカタログを書き換えます。

a) 今回の精査で旧観測網時代のマグニチュード決定法が再現できた別表の17地震については、別表の値をもって気象庁マグニチュードの値とします。

b) それ以外の地震については、新観測網の波形データから読み取られた最大振幅検測値を、旧観測網に適合するマグニチュード式に代入した結果に、2の1)と2)の差である定数調整を行った値をもって気象庁マグニチュードとします。

### 4 モーメントマグニチュードの計算・発表

地震の規模を表す指標としては、地震を起こした断層の面積とすべり量に直接翻訳可能な量であるモーメントマグニチュードが、国際的な地震規模の比較基準として通用しはじめています。気象庁でも近い将来業務に取り込むことを前提として、既に試

験的な  $M_w$  の計算を開始しています。今後とも技術開発を進め、気象庁  $M$  と  $M_w$  のおのこの長所を生かす形で、地震火山月報への併記等により発表していきます。

委員会において、以上のとおり結論が得られましたので、委員会は今回をもって終了することとします。

気象庁では、上記事項の業務化に向けて、作業を進めて参ります。

「気象庁マグニチュード検討委員会」委員構成

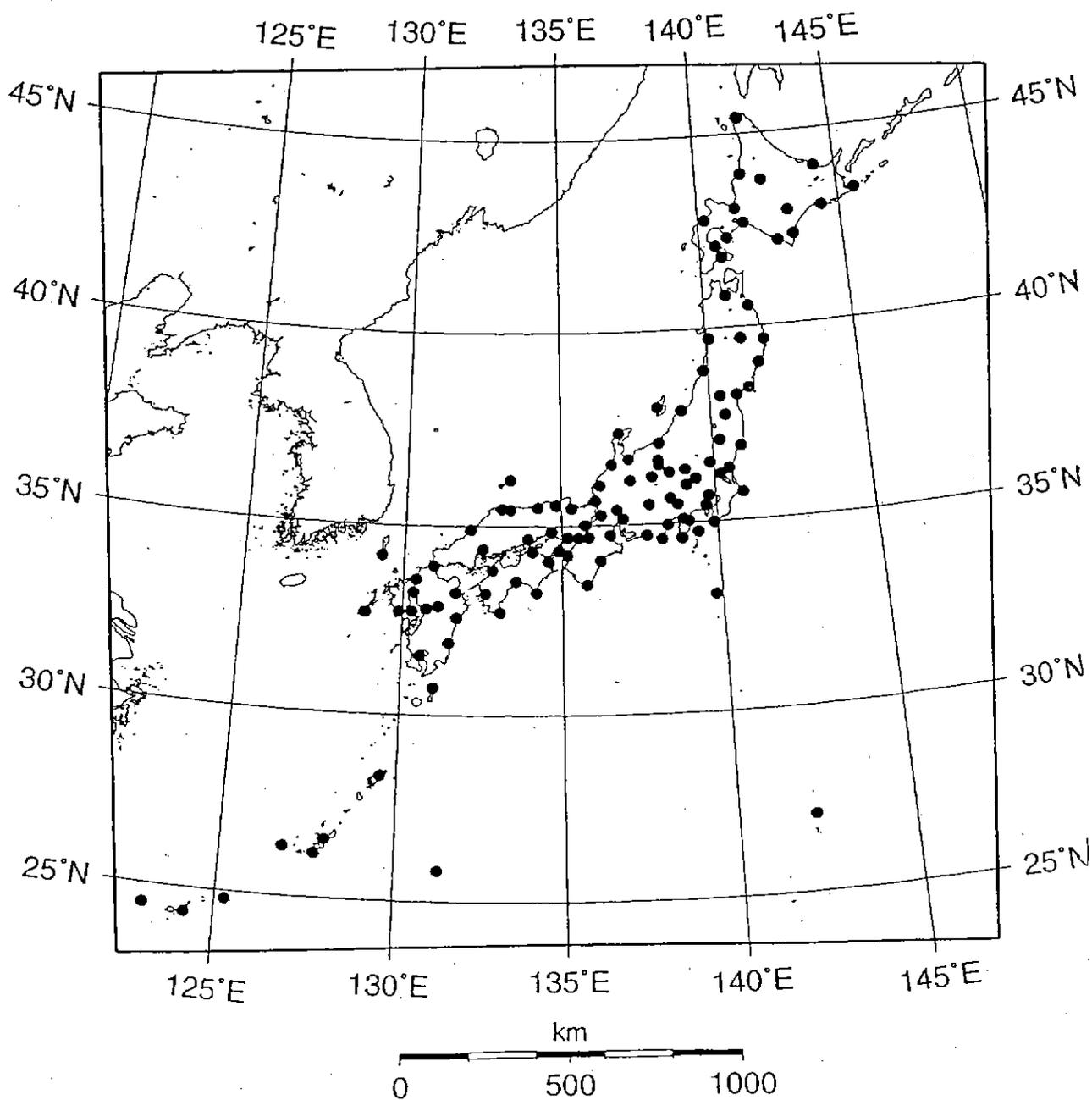
- 座長 : 阿部 勝征 東京大学地震研究所教授  
(地震防災対策強化地域判定会委員、地震学)
- 委員 : 入倉 孝次郎 京都大学防災研究所教授  
(地震学会会長、地震工学)
- 委員 : 菊地 正幸 東京大学地震研究所教授  
(地震学)
- 委員 : 纈纈<sup>こうけつ</sup> 一起 東京大学地震研究所助教授  
(地震学、地震工学)
- 委員 : 武村 雅之 鹿島建設(株)小堀研究室地震地盤研究部長  
(地震学会広報委員、地震学、地震工学)

## 1994年以降現在までの主な地震の気象庁マグニチュードの変更について

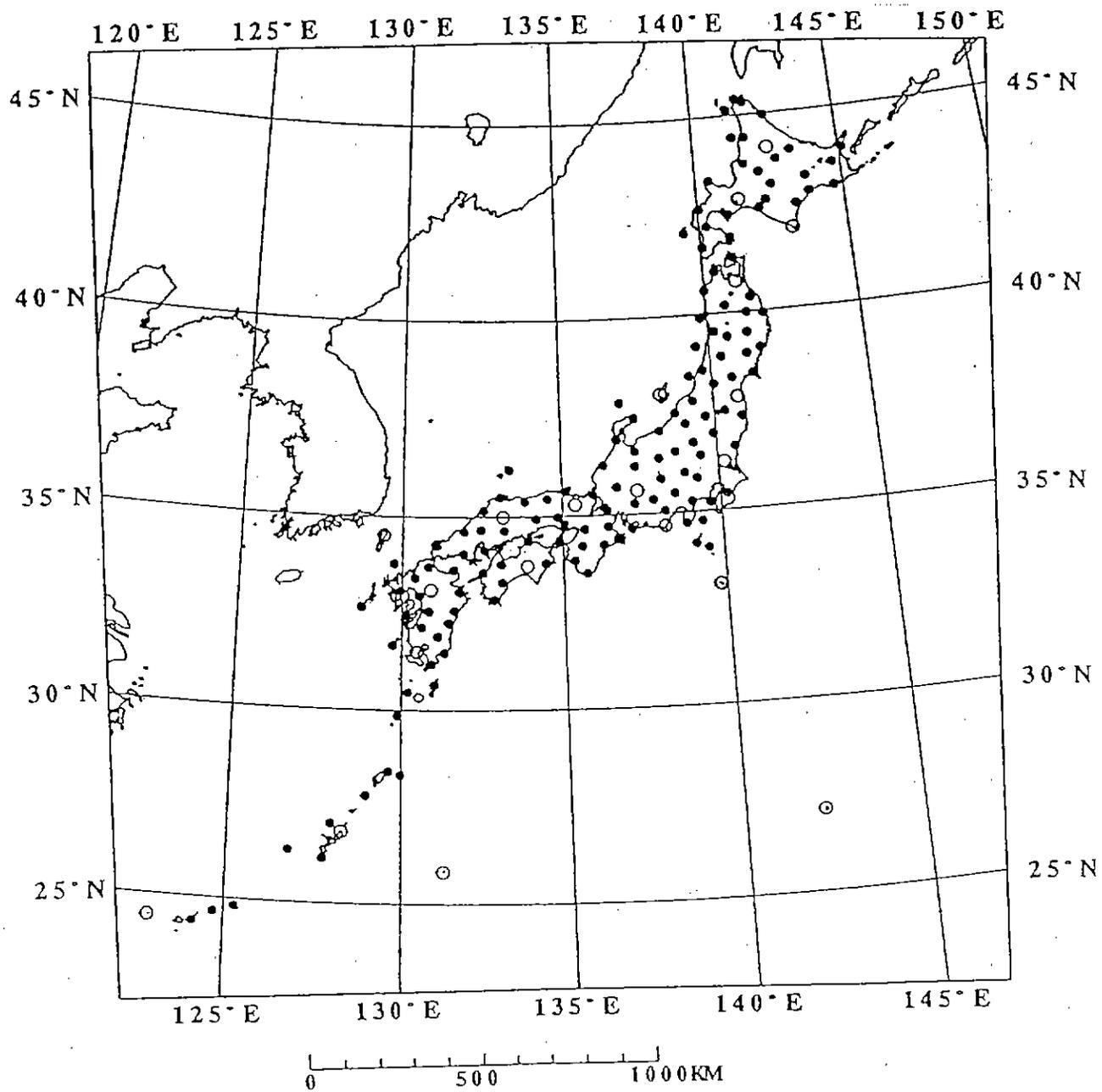
気象庁マグニチュード検討委員会の検討結果に基づき、1994年の地震津波早期検知網展開以降調査した地震の内、主な地震のマグニチュードを、過去の気象庁マグニチュードに整合させるため、次のように修正する。

	現行	修正後
1994/10/04 22:22 北海道東方沖地震	8.1	8.2
1994/12/28 21:19 三陸はるか沖地震	7.5	7.6
1995/01/07 07:37 岩手県沖	7.1	7.2
1995/01/17 05:46 兵庫県南部地震	7.2	7.3
1996/02/17 00:22 福島県東方沖	6.5	6.8
1996/09/11 11:37 銚子付近	6.2	6.4
1996/10/19 23:44 日向灘	6.6	6.9
1996/12/03 07:17 日向灘	6.6	6.7
1997/06/25 18:50 山口県北部	6.3	6.6
1999/01/24 09:37 種子島近海	6.2	6.6
2000/01/28 23:21 根室半島南東沖	6.8	7.0
2000/06/03 17:54 銚子付近	6.0	6.1
2000/07/15 10:30 新島・神津島近海	6.3	6.3
2000/07/21 03:39 茨城県沖	6.0	6.4
2000/07/30 21:25 三宅島近海	6.4	6.5
2000/10/06 13:30 鳥取県西部地震	7.3	7.3
2001/03/24 15:27 芸予地震	6.4	6.7

# 1993年1月の地震観測網



# 現在の地震観測網 (2001年1月現在)



注：白丸は広帯域地震計の設置点