

気象庁における CMT 解析 - 1994 年～2000 年に得られた結果 -

The introduction of JMA CMT inversion &#8211;The results for 1994-2000-

中村 浩二[1], 青木 重樹[2], 吉田 康宏[3], 上垣内 修[1]
Koji Nakamura[1], Shigeki Aoki[2], Yasuhiro Yoshida[3], Osamu Kamigaichi[1]

[1] 気象庁, [2] 気象庁地震火山部, [3] 気象研

[1] JMA, [2] Seismological and Volcanological Department, Japan Meteorological Agency, [3] MRI

気象庁は、1994 年～2000 年の期間に、主に Mw 5 以上の 218 個の CMT 解を決定した。従来の気象庁マグニチュードと CMT 解によるモーメントマグニチュードを比較すると、M5 前後で系統的にモーメントマグニチュードの方が大きくなっている。ハーバード大学の CMT 解との比較では、モーメントマグニチュードは広い範囲で対応し、メカニズムも大部分の地震について同様の結果が得られていることが分かった。

気象庁では、平成 5 年度の気象庁広帯域速度型地震計 (STS-2) 観測網展開により、1994 年から試験的に CMT 解析を行ってきた。この気象庁における CMT 解析の観測網や方法については青木他 (2001) で報告されるので、ここでは今までに得られた気象庁の CMT 解について報告する。

1. 気象庁 CMT 解の概要

1994 年 9 月から 2000 年までの 6 年間余りの期間に決定された気象庁の CMT 解は、M 5 以上の地震を中心にして 218 個である。その中でモーメントマグニチュード (以下、Mw) が最大のものは 1994 年 12 月 28 日の三陸はるか沖地震で、7.8 となっている。Mw5.0 以下の地震についても、11 個の決定例があるが、一般的には 5.0 以下の場合には決定精度が低いと思われる。

気象庁の P 波初動極性による発震機構解と比較すると、同じ期間に決定された M 5 以上の初動解が 171 個であるのに対して、CMT 解は 207 個となっている。この差は主に、海域における初動解析と CMT 解析の決定能力の差を反映したものと考えられる。

2. 気象庁マグニチュードとの比較

気象庁マグニチュード (以下 Mjma) は、表面波マグニチュードに準拠して定義されており、M7.5 あたりまでは地震の規模によく対応すると言われている。一方、CMT 解析で得られる Mw は、地震モーメントにもとづく尺度であり、Mjma が飽和するといわれる M7.5 以上でも地震の規模を正しく表すことができる。

それぞれ厳密には異なる尺度の数値であるが、地震の大きさを表す尺度としての相互の関係をj知することは、それぞれのマグニチュードを利用する上で重要である。

CMT 解が得られている 218 地震のうち Mjma が決められていない 1 個の地震 (深発地震) をのぞく 217 地震で Mjma と Mw の比較を行った。

その結果、マグニチュードの小さい側では Mw は系統的に Mjma よりも大きく決まっていることがわかった。M の範囲別にその差の平均値を見ると、Mw5.4 以下では約+0.1 となっている一方で、Mw5.5~6.4 の範囲ではほぼ 0 となっている。Mw6.5 以上の範囲でみると再びその差が大きくなる傾向にあるように見える。これは、M が大きい範囲で Mw の方がより地震の規模を忠実に表していることの反映であるとも考えられるが、まだ標本数に限りがあり、地震の事例毎のばらつきも大きい。

なお、気象庁マグニチュードは、その算出方式の改定が予定されている。新しい算出方式による気象庁マグニチュードと Mw との対応関係については、別途報告する予定である。

3. ハーバード CMT 解との比較

世界的に標準的な CMT カタログとして利用されているハーバード大学の CMT 解と気象庁の CMT 解の比較を行った。比較可能な地震は 183 個であった。

ハーバード大学の CMT 解による Mw と気象庁の Mw を比較すると、広い範囲でよく対応しており、その差の平均値はほぼ 0 となっている。M の範囲別にみても、Mw 7 以上で若干気象庁 Mw が大きくなる傾向が見られるが、その差は小さく、全体としてよく対応していると考えられる。

地震のメカニズムそのものについて比較しても、解の相似度をはかる Resemblance (KUGE and KAWAKATSU(1993)) という尺度でみると、約 80% の地震については 0.8 以上の高い相似度を示している。

ハーバード大学の CMT 解と気象庁 CMT 解は、大きさ、メカニズムともによく対応していると考えられる。

4. 今後

過去6年余りの期間に得られた気象庁のCMT解の評価作業の結果、M5以上の地震については、気象庁のCMT解は良好な結果が得られていると考えられる。

これらの結果をふまえて、さらに解析手法の高度化、評価手法の標準化をはかりつつ、気象庁の地震火山月報（カタログ編）などで結果を公表し、地震資料の充実に努める予定である。

参考文献

Dziewonski et al., J. Geophys. Res., 86, 2825-1852, 1981.

Kawakatsu, H., J. Geophys. Res., 94, 12363-12374, 1989.

KUGE Keiko, KAWAKATSU Hitoshi, PEPI, vol.75, no.4, 243-266, 1993

青木重樹他、地球惑星科学関連学会 2001 年合同大会予稿集, 2001