

気象庁における震源決定の概要

気象庁地震火山部 地震予知情報課

立津秀樹

はじめに

気象庁で決定されている震源には、その目的により大きく分けると2つの種類がある。ひとつは、津波警報・注意報や震度情報の発表など、迅速な防災対応に資するために、全国の気象庁地震観測点（194カ所）で地震波を検知した後の数分間で決定している震源がある。これらの震源は「速報値」として、津波警報等や地震情報の作成を使用するとともに、防災関係機関や各報道機関、一般の国民に対して発表し、大きな地震や津波による被害を軽減するために利用される。そのため、正確かつ迅速な発表が求められる震源である。

もうひとつは、地震防災対策を推進するために1995年に制定された地震防災対策特別措置法の趣旨に沿って決定される震源がある。1997年から大学・防災科学技術研究所等の各関係機関から地震観測データの提供を受け、文部科学省と協力して解析・整理を行っている。整理された結果等は地震調査委員会へ報告を行う他、気象庁が発表する各種情報等に活用し、地震研究者、防災関係機関および一般国民へも広く公表し利用されている。

現在では、集約した地震観測データを活用することにより、より高い精度で震源の決定が出来るようになった。これら一元的に集約された観測データを用いて決定される震源を気象庁では「一元化震源」と呼んでいる。



震源・検測値の生産と品質管理

基礎的な防災情報として発表する「速報値」の最小精度は、地震検知時刻が1分、緯度経度は0.1度、震源の深さについては10kmの単位となっている。一方、「一元化震源」として公表される暫定値および確定値については、発震時刻0.01秒、緯度経度0.01秒、深さ0.01kmの単位で計算し公表している。

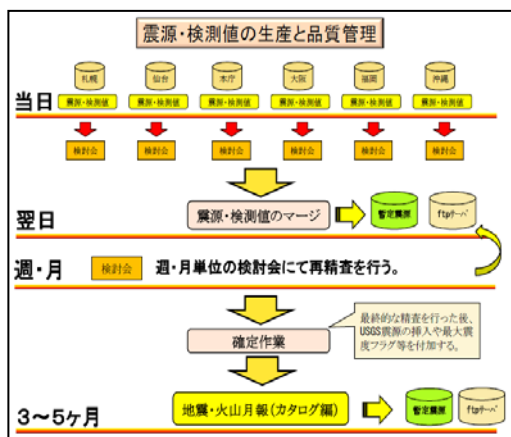
震源計算では、観測点の震源距離や相の種類に応じた重みを与え、深さを含めた3次元位置及び時刻を同時に求めている。ただし、深さの誤差が大きい場合や解が不安定な場合には、深さを1km刻みで固定して計算を行い、もっとも誤差の小さい解を選んでいる。（浜田ほか、1983、*験震時報*、48、35～55）また、到達時間の計算はJMA2001と呼んでいる走時表（上野ほか、2002、*験震時報*、65、123～134）によって求めている。

実際の震源決定作業は、全ての地震に対して自動検測機能を用いながらも、基本的には

手動で検測を行っている。しかし、地震の相が確認できる全ての観測点に対して検測を行う事には限界があり、現在では、精度の高い震源を決定するのに十分な数の観測点を選択し処理を行っている。検測対象とする観測点は、震源距離などを考慮し適切な観測点配置となるように、最大 40 点程度としている。但し、M5以上の地震については、後の調査業務のため検測値の追加を行っている。

品質管理として、検測値に不適切な相の読み取りが無いか、最大振幅値が適切に検測されているか、また、決定された震源が適切であるか等についてチェックツールを用いながら 1 地震毎に確認を行い、全国で統一された基準（検測数や震源要素の標準誤差）により結果のランク分けを行っている。

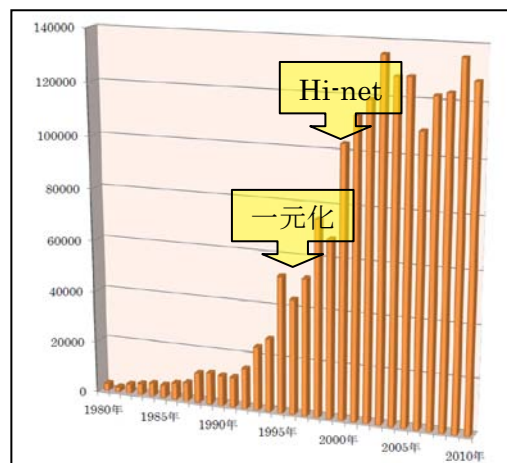
また、前日に決定された震源・検測値に対して複数人によるチェック（検討会）を全ての地震に対して行い、品質の管理を行っている。通常時は決定された震源・検測値を一日ごとに気象庁本庁で取り纏め（マージ）を行い、「暫定値」として ftp サイト等で翌日には公表している。その後、震源・検測値データを月単位で再度精査し、必要があれば修正等の変更を行います。約 3～5 ヶ月後には「確定値」として気象庁カタログ化され、月報・年報という形で公表される。



地震観測点の強化および震源決定数の変化

1980 年頃は震源決定に用いられる地震観測点は約 120 点程であった。その後、気象庁の津波地震早期検知網の整備（1994 年～95 年）や一元化業務の開始（1997 年～）などにより急速に震源計算に使用できる観測点が増えてきた。

2010 年現在では、気象庁 194 点、防災科 技研の Hi-net や各大学、その他関係機関の観測点が約 1,400 点となり、合計して約 1,600 点の観測点を使用し、近年では年間で 12 万個を超える震源を決定している。



最後に

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震により甚大な被害が発生しました。現在も余震活動は活発な状況が続いており、鋭意、膨大な数の余震の処理を継続して行っているところである。今回、気象庁が決定している、緊急的な震源や一元化震源の決定について、概要を紹介する機会を設けていただき、ありがとうございました。