

震度観測点数の集計による巨大地震の検知手法の検討

A detection method for large earthquake based on counting a number of seismic intensity observation stations

中村 洋光^{1*}, 功刀 卓¹, 青井 真¹, 藤原 広行¹

NAKAMURA, Hiromitsu^{1*}, KUNUGI, Takashi¹, AOI, Shin¹, FUJIWARA, Hiroyuki¹

¹ 独立行政法人防災科学技術研究所

¹ National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

2011年東北地方太平洋沖地震(以下、「311地震」と略す)では、地震検知から8.6秒後に緊急地震速報(警報)が宮城県中部とその周辺の地域に発表された。警報が出てからK-NET及びKiK-net観測点で震度5弱相当が観測されるまでの猶予時間をみると、宮城県で概ね15秒程度以上、岩手県や福島県で20秒程度以上、茨城県や栃木県では1分程度以上の猶予時間があったと推定される。このことから、大きく揺れ出す前の情報提供という意味においては、緊急地震速報は一定の役割を果たしたと考えられる。一方、実際に震度5弱以上が観測された地域は長野県から青森県に渡る広範囲に広がっており、緊急地震速報での警報領域が不十分であったことは明らかである。また、地震発生から3分後に発せられた津波警報第1報においても津波高さを実際より過小評価する結果となった。これらの過小評価に共通した要因は、主に地震規模の過小評価にある。本研究では、K-NET観測点のデータから算出した計測震度相当値を用い、設定した震度の下限値毎の観測点数の集計値による巨大地震の検知やマグニチュード推定の有効性について検討する。

解析に用いたデータは、対象観測点の空間的な均質化を図るため、1996年のK-NET整備当初のうち島嶼部を除いた観測点で得られたものとした(1996年5月から2011年7月の7103地震分)。集計したもののうち、M6.5以上で、震源に最も近いK-NET観測点までの震央距離が300km以内の55地震の結果を図1に示す。図1より、いずれの震度の下限値においても311地震の観測点数が突出して多いのが分かる。例えば、震度5弱以上でみると311地震では151地点に対して、次いで多い2003年十勝沖地震は52地点である。震度6弱以上では、311地震は54地点に対して、2番目の2011年4月7日に発生した地震では11地点であった。計測震度は、功刀他(2008)により近似ではあるが比較的容易にリアルタイム演算が可能である。従って、リアルタイムに震度観測点数を集計し、図1のような過去の地震の結果と比較することで、対象としている地震がどのレベルの地震であるか推定できる。また、この手法の利点は震源の情報を必ずしも必要としないことである。

次に、集計した震度の観測点数からMを推定することを試みる。村松(2001)は、内陸で発生する地震を対象に、ある震度以上の占める面積とMの関係を明らかにした。本研究では、海域で発生する地震も含んでいるために、ここでは震度5弱以上を観測した観測点数(C_5)の他に、震源に最も近いK-NET観測点までの震央距離(R)をパラメータとして、Mを推定する単純な回帰式($M = \log C_5 + \log R + \dots$)を作成した。対象とした地震は、上記の7103地震のうち震度5弱以上を観測した153地震(M3.7から9.0)である。その結果得られた回帰式によるRMS誤差は0.47であった。また311地震の推定Mは8.8であった。

今回試みた手法は、震度の観測点数を集計するという単純な手法であるが、内陸や比較的陸地に近い海域で発生する巨大地震検知には有効であることが分かった。また、功刀他(2008)による震度のリアルタイム演算手法と組み合わせることにより、処理のリアルタイム化も容易であるという利点もある。今後は実用的なシステムの構築に向けた検討を行う予定である。

キーワード: 震度, 緊急地震速報, K-NET, 2011年東北地方太平洋沖地震

Keywords: seismic intensity, earthquake early warning, K-NET, 2011 Tohoku Earthquake

SSS40-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月21日 13:45-15:15

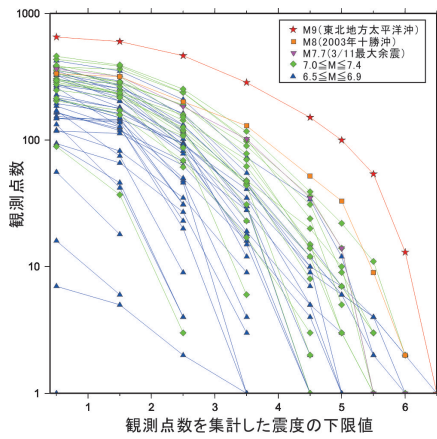


図1 観測点数を集計した震度の下限値と観測点数の関係