

微小地震活動から推定されるごく微細な断層構造 - 2007年静岡県西部の地震活動域において -

The fine fault structure estimated from seismic activity -In the region of the western Shizuoka earthquake swarm-

行竹 洋平 [1]; 武田 哲也 [1]; 小原 一成 [1]

Yohei Yukutake[1]; Tetsuya Takeda[1]; Kazushige Obara[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

1. はじめに

2007年11月12日ごろより静岡県西部域において群発的な地震活動が活発化した。地震活動域は浜松市付近、深さ17kmに位置する。この活動の最大マグニチュードは2008年1月に発生した4.0であり、M3を超える地震は2008年2月6日現在で6回観測されている。地震活動域の精密な震源分布を推定することは、地震活動に関連する断層構造ならびにその破壊過程を理解するために重要である。本報告では波形相関データを用いて震源再決定を行い、メカニズム解と比較し断層構造に関して検討する。また、地震活動の時間変化についても議論する。

2. データおよび手法

震源の再決定には、Waldhauser and Ellsworth (2000) による Double Difference アルゴリズムを用いた。2007年11月から2008年1月までに発生した、870イベントについて再決定を行った。本報告では、イベントの走時差を相互相関処理ならびに検測走時から求め、震源再決定に用いた。相互相関処理には、検測走時を含む1.25秒間のHi-net速度波形を用い、3-20Hzの帯域のバンドパスフィルターを適応した。検測走時より求めた走時差データは18万ペア、相互相関処理から求めた位相差データは185万ペアである。

メカニズム解は決定精度を高めるため、P波初動極性データに加えて、P波ならびにSH波の振幅情報を用いて決定した。我々はIde et al (2003)の手法に従い、変位スペクトルに2-model (Bortwright, 1978) を fitting することにより振幅情報を推定した。マグニチュードが2.0以上のイベントについてメカニズム解決定を行った。その結果、53イベントのメカニズム解を決定することができた。

3. 結果

再決定された震央分布は、北西-南東方向に約2.5kmの長さで線状に配列し、深さ16.5-18.5kmの範囲に分布している。決定されたM2.0以上のメカニズム解すべてが東西方向のP軸を持つ左横ずれ型の地震であり、北西走向の節面と震央分布は非常によく一致している。断層走向に直交した深さ断面から、一連の地震活動は北東方向に約80°で傾斜する断層面上に沿って、断層面から50m以内の狭い幅の中に分布していることが分かった。震源分布の傾斜方向と、各メカニズム解節面の傾斜角は極めてよく一致している。このことから、ほとんどの地震がNW走向の高角な断層面上で起こっていることが示唆される。

地震活動は、震源域中央の深さ17.5kmあたりから始まり、時間の経過とともに北西と南東の両方向に拡大していった。2007年11月から12月にかけては、断層面上で地震活動領域が拡大し、その先端周辺でM3を超えるイベントが発生している。一方、1月に発生したM4イベントの破壊域は、それ以前の活動域と重なっているように見える。

4. 議論

本研究では、高精度に決定された震源分布から同じ断層面上で発展する地震活動の推移が明らかになった。震源分布とメカニズム解から推定されたNE走向の高角な断層面が数カ月間という比較的長い時間スケールで破壊していったことが示唆される。地震が断層面の外でほとんど発生していないことから、断層面の強度が周辺の地殻より非常に弱い可能性が示唆される。

震源分布を地表まで延長すると、周辺には震央分布の走向と調和的な走向をもつ左横ずれの断層が存在する(地質調査所、1955)。一連の地震活動はこの断層面の強度が、例えば地殻流体の貫入などにより、局所的に下がり引き起こされたのかもしれない。

謝辞: メカニズム解の決定には、東京大学の井出哲博士から提供していただいたプログラムを使用させて頂きました。産業技術総合研究所の今西和俊博士にはメカニズム解決定に関するアドバイスを頂きました。本研究には気象庁および名古屋大学より提供された地震波形データを使わせていただきました。