

低周波微動源の高速移動

Fast migration of low-frequency tremor source

須田 直樹[1]; 中田 令子[1]

Naoki Suda[1]; Ryoko Nakata[1]

[1] 広島大・院理

[1] Earth & Planet. Sys. Sci., Hiroshima Univ.

[はじめに]

西南日本で発生している低周波微動には、しばしば活動域の移動が見られ、このことから微動の発生には流体が関与していると考えられている。これまでに求められた微動源の大局的な移動速度は、10-13km/day である (Obara 2002)。今回、2003 年 12 月中旬に四国東部で発生した低周波微動を詳しく解析したところ、活動の最終段階において、深さ約 29km の水平距離約 28km を、約 41km/hr という高速度で微動源が移動したことが分かった。

[播磨灘地震後の低周波微動]

2003 年 12 月 13 日夕方から 17 日夕方にかけて、愛媛・香川・徳島県境地域で低周波微動が発生した。微動活動は徐々に活発化し、16 日夕方から 17 日夕方にかけて最も活発となったが、その後急速に静穏化した。微動に先立つ 12 月 13 日 12 時 32 分に播磨灘で M4.6 の地震が発生しており、この地域では 9 月半ば以降ほとんど微動が発生していなかったことから、この微動活動は播磨灘の地震で誘発されたと考えられる。波形の読み取り時刻から微動源を決定したところ、大局的には東南東方向への移動が見られ、移動速度はこれまでと同程度であった (中田・須田 本合同大会)。本研究では、このような大局的な移動の他に、短い時間内でどのように微動源が移動しているかを調べた。

[データ解析]

微動源の詳細な移動を調べるために、波形エンベロープの短時間相互相関係数の時間変化を示す「相互相関ダイアグラム」を作成した。これは横軸に時刻、縦軸にタイムラグをとり、相互相関係数の大きさを濃淡で表示したものである。これにより、波形の相関の程度と、相関が最大になるタイムラグの時間変化が一目瞭然となる。同一微動源からの波形同士は高い相関を示し、最大相関を与えるタイムラグは観測点間の走時差を表す。微動源が静止していれば全てのダイアグラムでタイムラグに時間変化はないが、移動していれば系統的な変化が現れるはずである。

解析には、防災科技研の Hi-net および京大・高知大の微小地震観測網の計 12 観測点の短周期連続波形記録を用いた。微動が観測された 4 日間の記録の、12 観測点の全ての組み合わせ 66 通りについて相互相関ダイアグラムを作成し、タイムラグに系統的な変化が現れる時間帯を探した。

[結果]

微動活動の最終段階である 12 月 17 日 17 時 5 分から 45 分の 40 分間において、ほとんどすべての観測点組み合わせで、相互相関ダイアグラムに系統的な時間変化が見られた。そこで、微動源が直線上を等速移動するという仮定のもとで、最大相関を与えるタイムラグをデータとして、移動の始点と終点の緯度・経度・深さを未知パラメータとするインバージョンを行なった。地震波速度構造には JMA2001 を、データのあてはめにはシンプレックス法を用いた。その結果、始点は東・西祖谷村境界の烏帽子山付近に、終点は新宮ダム付近に求められ、西北西方向に距離約 28km、速度約 41km/hr の移動を示した。また、深さは始点と終点でほぼ同じで約 29km であった。

[議論]

上記 40 分間における、いくつかの明瞭な微動波形のピークの読み取り時刻から決定した微動源は、上の結果と調和的であった。微動活動全体で見ると東南東方向に移動したが、活動の最終段階で反対の西北西方向に高速で移動したことは興味深い。このような高速移動が他の地域でも見られるかどうか調べるのが今後の課題である。

今回得られた移動速度はこれまで得られた値を遥かに上回るものである。このような高速移動の原因となる、流体が関与する物理メカニズムの詳細については、今後の研究を待たねばならない。微動源の移動性を詳細に調べることは、沈み込み帯における流体の挙動に関して重要な情報をもたらすはずである。