

相似地震のコヒーレンス解析により検知された岩手山周辺の構造の微小な変動

Small fluctuation of seismic structure around Mount Iwate detected by coherence analysis of multiplet earthquakes

山脇 輝夫[1], 西村 太志[2], 浜口 博之[3]

Teruo Yamawaki[1], Takeshi Nishimura[2], Hiroyuki Hamaguchi[3]

[1] 東北大・理, [2] 東北大・理・予知センター, [3] 東北大・理・地震噴火予知センター

[1] Graduate School of Sci., Tohoku Univ., [2] RCPEV, Science, Tohoku Univ., [3] Res. Centr. Pred. Earthq. Volc. Erupt., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.

岩手山では1998年に活発化したマグマ・熱水系の活動や1998年9月のM6.1の地震により、火山周辺で地殻の地震波速度が最大で1%低下したことが報告されている。この速度低下は、1998年8月と11月に実施された同一地点での人工地震による相似な地震波の解析に基づいており、3ヵ月という比較的短期間の構造の時間変化である。一方、定常地震観測網によって10年以上にわたって記録された自然地震の中にも相似な波形を持つ地震が多数存在し、それらからの地震波が火山活動によって変化した領域を伝搬した場合に、波形の相似性を低下させることが期待される。そこで今回、我々はより長期間の時間変化を探るために、相似地震を用いて岩手山の火山活動に伴う地下構造の時間空間変化を調べたので報告する。

解析には、太平洋プレート沈み込み帯で1995年から2000年の間に発生した85組の相似地震を選択した。これらの相似地震は主に岩手山の東方から北東方向にかけての太平洋下で発生したもので、岩手山山頂からの震央距離は80kmから290kmである。また、マグニチュードは2.3から4.9である。今回、岩手山山頂から半径80km以内に位置する17観測点での上下動成分の地震波形を解析した。

これらの波形に1-16Hzのバンドパスフィルターを施して長波長ノイズを取り除き、更にS/N比が5以上となる波形のみを用いた。波形の相似性は、P波到達から10秒間の波形の周波数2Hzでのコヒーレンスで評価した。解析した相似地震の各組は、いずれの観測点でも大部分が0.9以上のコヒーレンス値を示した。

各相似地震は、それぞれの発生過程自体に違いがあり、コヒーレンスの値に若干の大小があると考えられる。そこで、発生過程ではなく構造の変化のみを評価するために、各相似地震のそれぞれの組についてコヒーレンス値の全観測点での平均値も計算し、各観測点の平均からのずれも調べた。その結果、次のような空間的变化が認められた。

岩手山の東側及び北側の観測点では、平均値からのずれがほぼ ± 0.04 の範囲に収まり、余り変動していない。これに対し、地震波が岩手山の下を伝搬する西側や南側の観測点では、ずれの分布範囲が0.04から-0.16と広く、平均値よりも小さい値を取る傾向が見られる。特に、岩手山山頂の西側の観測点(1KG)のコヒーレンスは最高で-0.16程度平均値よりも小さくなった。

以上のように、相似地震の岩手山下を通る地震波は、他地域を通る地震波に比べて相似性が失われているという特徴を見出すことができた。これは相似地震が発生した期間に、岩手山及び秋田駒ヶ岳周辺の構造がマグマや熱水、地下水等の活動によって変化していることを示唆している。