

中規模地震によって強められた地殻浅部における地震波速度異方性の緩和

A relaxation of seismic anisotropy in the shallower crust strengthened by a moderate size earthquake

本間 博之[1], 平松 良浩[2], 古本 宗充[1], 大井田 徹[3]

Hiroshi Honma[1], Yoshihiro Hiramatsu[2], Muneyoshi Furumoto[1], Tooru Ooida[3]

[1] 金大・理・地球, [2] 金大・院・自然科学, [3] 名大・理・地震火山セ

[1] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ., [2] Natural Sci., Kanazawa Univ., [3] RCSV, Nagoya Univ.

1. はじめに

地殻には地震波速度異方性が存在することが知られている。その原因として地殻上部では応力場によってクラックが一定方向に選択配向する異方性媒質構造が考えられている。このような異方性はS波スプリッティング解析を使って調べることが可能である。Saiga et al.(2003)は、S波スプリッティング解析を使って1997年愛知県東部地震(M=5.7)前後の異方性の時間変化を調べた。観測点STN(新豊根)では速いS波と遅いS波の到達時間差が地震後に増加し、観測点INU(犬山)では変化がなかったことが報告されている。彼らはこの変化が10km以浅の地殻において、間隙流体圧とクラック密度の増加により生じたことをCFFを用いて説明している。本研究では、その後の異方性の時間変化を調べ、愛知県東部地震によって強くなった異方性の緩和過程について報告する。

2. データと解析方法

名古屋大学大学院環境学研究科地震火山観測研究センターの微小地震観測網によって得られた、3成分地震波形データを用いる。サンプリング周波数は100Hzである。S波スプリッティング解析には、水平2成分を用いる。地表でのS-P変換波の影響を取り除くため、入射角35°以内の地震のみを用いる。1999年8月から2002年12月までに起こった、マグニチュードが1.5以上の地震のうち、上記の条件を満たす波形の質のよい47個の地震を用いて解析を行った。解析にはS波の立ち上がりから約1周期分を取り出し、Silver and Chan(1991)の方法を用いて、速いS波の振動方向と2つの波の到達時間差を求めた。また、ノイズの影響を少なくするために、観測された波形に1-15Hzのバンドパスフィルターを適用した。

3. 結果と考察

速いS波の振動方向は観測点STNでE-WからENE-WSWを示し、観測点INUではほぼESE-WSWを示した。また、地殻で起こる地震とフィリピン海プレート上面で起こる地震の速いS波の振動方向はほぼ一致した。これらの結果は、Saiga et al.(2003)の速いS波の振動方向の結果とほぼ一致する。到達時間差は観測点STNでは、地殻の地震で0.02s-0.05s、フィリピン海プレート上面の地震で0.01s-0.06sを示した。波線の長さで正規化した到達時間差は平均的に1.0ms/kmであった。観測点INUでは、フィリピン海プレート上面の地震で0.01s-0.13sを示した。

観測点STNでは、1997年愛知県東部地震後に増加した到達時間差が1999年夏頃には減少し、地震前の値に戻っていることが分かった。この変化は地殻内での地震でも、フィリピン海プレート上面での地震でも同様であり、地殻浅部において異方性が変化したと考えられる。観測点INUでは1997年愛知県東部地震による影響は見られず、到達時間差の時間変化は2002年12月まで一定の値を示した。これらの観測事実は、観測点STN周辺の地殻浅部において1997年愛知県東部地震後に増加したクラック密度と間隙流体圧が、約2年間で元の状態まで減少したと解釈できる。これは言い換えれば、クラックのヒーリングの時定数が約2年であることを意味する。