

岩手山のモホ面付近の構造と低周波地震 (1)遠地地震のP-SV変換波

Structure around Moho discontinuity and deep low-frequency earthquakes (1) P-SV conversions of teleseismic waves

中道 治久 [1], 田中 聡 [2], 浜口 博之 [3]

Haruhisa Nakamichi [1], Satoru Tanaka [2], Hiroyuki Hamaguchi [3]

[1] 東北大・理・地震噴火予知研究観測センター, [2] 東北大・理, [3] 東北大・理・地震噴火予知センター

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

岩手山周辺の観測点における遠地地震の3成分波形記録におけるモホ面でのP-SV変換波の有無を調べた。その結果、岩手山に近い観測点ほどP-SV変換波が見られなくなる傾向があり、岩手山から南に5kmから15kmの領域を波線が通過するイベントにはモホ面でのP-SV変換波が無い傾向があることが明らかになった。この領域は、深部低周波地震の震源域と対応している。P-SV変換波が観測されない原因として、5%程度の部分溶融が震源域周辺のマントル最上部にあることが示唆される。

岩手山では1998年に深部低周波地震の活動が高まり、それに伴って火山活動が活発化した(中道・他, 1998)。深部低周波地震は、マグマが上部マントルからモホ面を通過して地殻に移動するのに関連して発生していると考えられている。よって、火山直下のモホ面付近の地震学的構造を調べることは低周波地震の発生過程やマグマ上昇過程を知る上で重要である。そこで、遠地地震の岩手山周辺のモホ面におけるP-SV変換波を調べた。

解析に使用したデータは、1994年11月から1999年2月までに発生した震央距離30度から90度、実体波マグニチュードが5.5以上、震源の深さが33km以上の遠地地震の岩手山周辺の観測点における3成分波形記録である。これらの記録から、P波の波形が比較的単純で、上下動成分においてP波初動から4~5秒でのPコーダ振幅が初動振幅の半分以下のものを選別した。選別されたイベントは50個あり、ほとんどが北から東へ130度から250度の到来方向を持つ。深さ35kmのモホ面に対しては、モホ面でのP-SV変換波は、P波の4.2秒後に到達すると予想される。そこでP波初動から3.7から4.7秒の時間幅における振動軌跡からモホ面でのP-SV変換波の有無を判定した。

岩手山頂から水平距離5kmの2観測点(ANS, YKB)では、5割のイベントにP-SV変換波が見られ、水平距離10kmの観測点(IWT)では7割、水平距離20kmの観測点(HMK)では9割のイベントにP-SV変換波が見られた。つまり、岩手山に近い観測点ほどP-SV変換波が見られなくなる傾向がある。また、P-SV変換波の有無に地域性があり、岩手山から南に5kmから15kmの領域において波線が通過するイベントにはモホ面でのP-SV変換波が無い傾向がある。この領域は、深部低周波地震の震源域と対応している。モホ面でのP-SV変換波が見られない原因の一つとして上部マントルに部分溶融があり、下部地殻とのS波速度のコントラストが小さいためにP-SV変換効率が悪くなることが考えられる。そこで、Faul et al.[1994]のmelt fractionに対する地震波速度の減少率を用いてP-SV変換効率を評価した。その結果、5%のmelt fractionを上部マントルに仮定した構造から期待されるP-SV変換効率は、melt fractionを仮定しない構造から期待される変換効率の1/10以下となる。この変換効率では振動軌跡からP-SV変換波が検知されない。深部低周波地震の震源域周辺ではモホ面でのP-SV変換波が無いことから、深部低周波地震の震源域周辺のモホ面直下のマントル側に5%程度の部分溶融が存在していることが示唆される。