

1997年鹿児島県北西部地震の震源域における大きなS波減衰

High attenuation of S-wave in the focal region of the 1997 northwestern Kagoshima earthquakes

儘田 豊[1], 竹中 博士[2]

Yutaka Mamada[1], Hiroshi Takenaka[2]

[1] 九大・理・地球惑星, [2] 九大・理・地惑

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] Dept. Earth & Planet. Sci., Kyushu Univ.

1997年鹿児島県北西部地震の震源域内外において、花崗岩盤上に設置した広帯域強震計で記録された余震記録を用いて、S波減衰特性(Q^{-1} 値)を見積もった。その結果、震源域内部におけるS波減衰は震源域外部に比べると数倍大きいことがわかった。一方、震源域内部における Q^{-1} を、断層破砕帯内部における Q^{-1} として知られている値と比べると、半分程度であり、破砕帯内部ほどの強い減衰は受けていないことがわかる。この結果は、震源域は減衰の強い断層破砕帯と、その周りの地殻というように明確に2分されるものではなく、断層破砕帯ほど減衰は強くないが、地殻の平均よりも大きな減衰を示す遷移帯が存在することを示している。

1997年鹿児島県北西部において、ほぼ規模の等しい2つの地震(3月26日、深さ=8.2km, $M_{JMA}6.5$ の地震と5月13日、深さ=9.9km, $M_{JMA}6.3$ の地震)が発生した。九州大学理学部では3月28日から、本震近傍に位置する鹿児島大学理学部の定常観測点の1つであるsibiに、速度型広帯域強震計を設置し3成分の余震観測を行っている。この観測点は紫尾山を形成する花崗岩上にあり、3月26日の本震により発生した余震域のほぼ中央に位置する。我々は、本震直後の3月28日からほぼ1年後の1998年3月までに、これら2つの地震の余震域で発生した地震の余震記録を用い、震源域におけるS波減衰特性(Q^{-1} 値)を調べた。

一般に、地殻内におけるS波の Q^{-1} 値は、1から20Hz程度で $f^{(0.5)}$ から $f^{(1.0)}$ 程度の強い周波数依存性を示すので、我々は1.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 12.0, 24.0Hzに中心周波数をもつ10帯域において Q^{-1} 値を求めた。方法はAki(1980, Phys. Earth Planet. Interiors, 21, 50-60)によるコーダ正規化法を用いた。この方法を適用する際、観測されたS波に見られる震源放射パターンの影響について調べた。結果、1.5と3.0Hzの低周波側におけるS波は震源放射パターンの影響を強く受けているのに対し、高周波側では影響がほとんど見られないことがわかった。そこで、1.5と3.0Hzについては震源放射パターンの補正を行った。NS成分の余震記録を用いて求めた Q^{-1} は、きれいな周波数依存性を示し $Q^{-1}(f)=1.03 \cdot 10^{(-1)} f^{(-0.96)}$ で表される。また、得られた Q^{-1} は地殻内で求められている平均的な値に比べると数倍大きい。

一方、震源域外部に位置する九州大学理学部の常時観測点のうちsibiに最も近い観測点ITKで得られた余震記録を使い、震源域外部における Q^{-1} を求めた。この際、震源域内部を伝播するS波については、上記した Q^{-1} 値によって非弾性減衰効果を補正した。震源域外部における Q^{-1} の周波数依存性は、 $Q^{-1}(f)=1.03 \cdot 10^{(-2)} f^{(-0.59)}$ と求められた。これは、この地域を含む九州西部地域の平均的な地殻内の Q^{-1} (加藤, 1999, 日本建築学会講演予稿集)に一致し、また、多くの研究で求められている地殻内での値と調和的である。

震源域内部におけるS波減衰は震源域外部に比べると数倍大きい。一方、震源域内部における Q^{-1} を、断層破砕帯内部における Q^{-1} として知られている値(例えばLi et al., 1998, J. Geophys. Res, 103, 7247-7263)と比べると、半分程度であり、破砕帯内部ほどの強い減衰は受けていないことがわかる。この結果は、震源域は減衰の強い断層破砕帯と、その周りの地殻というように明確に2分されるものではなく、断層破砕帯ほど減衰は強くないが、地殻の平均よりも大きな減衰を示す遷移帯が存在することを示している。