

ポスター会場 (1日目) | 一般セッション: S06. 地殻構造

2025年10月20日(月) 17:15 ~ 19:00 P06会場 (502+503)(502+503)

[P06] 地殻構造**[P06-07] 飛騨山脈及びその周辺における三次元S波減衰構造と周波数依存性***岡田 翔矢¹、勝間田 明男¹、堀田 耕平¹ (1. 富山大学)

飛騨山脈の周辺では、地震波が大きく減衰することが以前から知られている。例えば、溝上・他(1983)では、飛騨山脈西側で発生する地震波の振幅の減衰は著しく、東側では検知できない場合が多いことを指摘した。飛騨山脈およびその周辺における地震波の異常減衰を理解するためには、その定量的、空間的把握が必要となる。しかし、これまでの研究では、解析領域が必ずしも飛騨山脈を主対象としていなかったり、地殻のどの部分で減衰が激しいのか必ずしも明確ではなかったりする。そこで本研究では、減衰の程度を表す Q_5 値をトモグラフィックインバージョンにより推定し、飛騨山脈及びその周辺の三次元減衰構造を明らかにすることを目的として解析を行なった。

本解析では防災科学技術研究所 K-NET 及び KiK-net強震計の加速度強振記録、Hi-net地震計のイベント波形データ、臨時観測地震計の波形データを用いた。震源の緯度、経度、深さ、モーメントマグニチュードは防災科学技術研究所F-netの値を用いた。K-NET, Kik-netでは436個の地震、Hi-netでは727個の地震、臨時観測点では288個の地震データを解析に使用した。本研究では、三次元トモグラフィックインバージョンによる手法(中村, 2009)を用いて飛騨山脈及びその周辺の Q_5 値の推定を実施した。このとき、1ブロックの大きさを緯度 $0.1^\circ \times$ 経度 $0.1^\circ \times$ 深さ10kmとした。地震 j による観測点 i での加速度フーリエスペクトルは以下のように表すことができる。

$$a_{ij}(f) = S a_j(f) \cdot G e \cdot (\rho_{SB} \beta_{SB} / \rho_j \beta_j)^{0.5} \cdot g_i(f) \cdot \exp(-\pi f \Sigma T_{ijk} / Q_k(f))$$

ここで、 $S a_j(f)$ は震源での加速度フーリエスペクトル、 $G e$ は震源距離の逆数、 ρ_{SB} は地震基盤における密度、 β_{SB} は地震基盤におけるS波地震波速度、 ρ_j は震源での密度、 β_j は震源でのS波地震波速度、 g_i は観測点におけるサイト増幅特性、 $Q_k(f)$ は k 番目のブロックでの Q_5 値、 T_{ijk} は k 番目のブロックを通過するのに要する時間である。

本研究では、1, 2, 4, 6, 8, 10Hzの各周波数における Q_5^{-1} 構造を推定した。観測スペクトル振幅としては、各周波数の ± 0.5 Hz帯域における加速度フーリエスペクトルの幾何平均を用いた。推定した Q_5^{-1} は内部減衰と散乱減衰の両方を反映していると考えられる。また、解像度の解析としてチェッカーボード解像度テストとスパイクテストを実施した。

解析の結果、飛騨山脈直下の上部地殻では高減衰が推定された(図1左)。また、房総半島の上部地殻においても高減衰が推定され、これらは隆起速度が大きい地域として知られている。さらに、フィリピン海プレートの沈み込みに伴い高い変形速度を示す中部地方南岸でも高減衰が確認された。これらの地域における高減衰は、地殻変形によって形成された亀裂と関連している可能性がある。

Q 値の周波数依存性はべき乗則で表されることが多い(例えば、Shito et al., 2004)。

$$Q = Q_0(f/f_0)^{\alpha}$$

ここで、 Q_0 と f_0 は定数である。本研究では Q_5 の周波数依存がべき乗則に従うと仮定し、 α の空

間分布を推定した。深さ0-10kmにおける α の分布(図1右)から、地域差が認められ、房総半島下では飛騨山脈下に比べて α の値が小さい。中村・椎名(2019)はCarcolé and Sato(2010)の結果を参照し、散乱減衰の周波数依存性は固有減衰より大きいことを示している。ある地域で α が他の地域より小さい場合、固有減衰の影響が比較的優勢であると考えられる。したがって、房総半島下の固有減衰の割合は飛騨山脈下よりも大きいと考えられる。

深さ30-60kmにおける α の水平分布を示す(図2)。能登半島付近に大きな α 値を示す領域が確認できる。このような大きな Q_5 の周波数依存性は他の地域には見られない。この地域には何らかの特異な特徴があると考えられるが、火山地域でも衝突帯でもなく顕著な構造的特徴は確認できない。高い α の解釈については今後の課題である。

謝辞

本研究では防災科学技術研究所K-NET, Kik-net, Hi-netの観測データ, F-netのメカニズム解を使用しました。

