

福岡県西方沖震源域の不均質構造

松本 聡 九大地震火山センター

はじめに

地震の断層面やその近傍の不均質構造は地震発生様式に密接に関連していると考えられる。近年地震波速度構造についてはDDTモグラフィ法を用いた断層面周辺の詳細な速度構造解析がなされている。一方、地震波減衰構造についても震源スペクトルや地盤増幅特性の影響によって分解能の高い解析が困難であったが、非常に稠密な観測点分布を用い、断層トラップ波を用いる試みやパルス幅から震源スペクトルと減衰を同時に求める手法の開発などもなされてきており、高分解能な減衰構造が得られるようになってきた。しかしながら、不均質構造の特徴を明らかにするために必要な1/Q値の周波数依存性についても含めた推定はなされてこなかった。そこでわれわれは2007年合同大会においてコーダ規格化法を用いて震源域の中の減衰構造を周波数の関数として求めることを行った。

解析 本研究における1/Q値推定法は、各観測点ごとに近接するイベントペアを選び、これらのスペクトル比をとることによって震源間の1/Q構造を推定するものである。ただしこのとき、それぞれのスペクトルは同一経過時間のコーダ波スペクトルによって規格化されている。この規格化によって震源スペクトルがキャンセルされる。多くのイベントペアと観測点のデータを用い、イベントペアの走時差に対するスペクトル比の減衰から、1/Q値を求めることができる。この方法によって2005年福岡県西方沖地震の余震域内の減衰構造を求めた。これによると断層の下部や最大余震域においては減衰が大きく、余震活動の活発な領域とアスペリティ付近では減衰が小さいことが明らかになった。これらの1/Q値は周波数依存性を示し、高周波になるほど減衰が小さくなる特徴を示す。一般に非弾性によるものと散乱によるものを含んでいる。しかしながら、非弾性的性質によって数ヘルツから数十ヘルツの帯域での特性を考えることは困難である。そこで、本研究ではこれらが散乱による減衰を反映しているものと仮定し、解析した。

散乱モデルとしてはSato (1984)の走時を補正した1次散乱モデルを用いた。得られた減衰構造では明確なピーク値が認められなかったことから、不均質の特徴的な波長が数ヘルツの地震波長以上と考えられる。そこで、特徴的な長さを2kmと仮定し、構造スペクトルはvon-Karman型($a=2\text{km}$, $\kappa=0.375$)を用いを採用して揺らぎの大きさを推定した。図2に揺らぎの大きさの分布を示す。これらの分布は当然、1/Q値と関連があるが、揺らぎの大きさがおおむね10-30%程度に求められる。さらにこれらとDDTモグラフィ法によって求められた速度揺らぎとの相関を図3に示す。この図より揺らぎは負の相関を持つつまり、速度が低速度であるほど短波長不均質の強度が強いことが見て取れる。これらは速度低下の原因が短波長不均質の強度に関連していることを示唆している。

