

Seismic attenuation structure beneath Mt. Hakone: Implication for magma plumbing system

*Hirokazu Kashiwagi¹, Junichi Nakajima¹, Yohei Yukutake²

1. Tokyo Tech, 2. HSRI

1. はじめに

箱根火山は伊豆ボニン弧の火山列の北端に位置し、フィリピン海プレート上の伊豆地塊が本州に衝突する領域に発達した世界でも特異な活火山である。直近の約11万年間は噴出率が段階的に低下している(小林, 1999)一方で、山体膨張や群発地震が度々観測され(例えば, 原田・他, 2015), 2015年には水蒸気噴火が発生するなど、近年は活動が活発である。箱根火山に焦点を当てた地震波速度トモグラフィー(Yukutake et al., 2015)では、深さ10 km付近にマグマ溜りが、その浅部に熱水域が推定されているが、より深部からのマグマ供給系が詳細に明らかにされているとは言い難い。そこで本研究では、臨時観測によって得られたデータを用いて箱根火山周辺の3次元P波減衰構造を推定し、マグマ供給系に関する新たな情報を得ることを目指す。

2. 手法

地震波減衰構造を定量的に求めるために、波線に沿った減衰の程度を表す指標である Q^{-1} に注目する。 Q^{-1} は地震波形の振幅スペクトルから推定することができるが、振幅スペクトルはコーナー周波数やサイト特性の影響も受けており、これらを精度良く見積もる必要がある。そこで本研究では、Nakajima et al. (2013) で提案された3段階の手法を用いる。最初にSコーダ波スペクトル比法を用いて各地震のコーナー周波数を推定する。続いてこのコーナー周波数を用いてインバージョンを行い、 Q^{-1} とサイト特性を同時に推定する。このように段階を分けることで、 Q^{-1} を信頼性良く求めることができる。最後に Q^{-1} をインバージョンして3次元P波減衰構造を得る。

3. データ

神奈川県温泉地学研究所が2009年8月～2011年4月と2016年8月～2017年8月に実施した臨時観測で得られた合計1833個の地震に加えて、気象庁一元化震源カタログに記載されている、2003年から2017年に発生した地震(東経137.0-140.5度、北緯34.0-37.0度、震源深さ0-300 km, $2.5 \leq M_j \leq 5.0$), 10,940個を用いた。以上の地震について、はじめに理論S波走時の2倍から10秒間の時間窓でスペクトルを求め、これにSコーダ波スペクトル比法を用いて各地震のコーナー周波数を推定した。第2段階では、P波到達時から2.56秒間の時間窓でスペクトルを計算してインバージョンを実行し、 Q^{-1} を決定した。第3段階のインバージョンでは、3次元地震波速度構造としてYukutake et al. (2015) を、波線追跡法としてZhao et al. (1992) を用い、また不連続面としてコンラッド面とモホ面(Katsumata, 2010), 太平洋プレート上面(Nakajima et al., 2009)を考慮し、フィリピン海プレートの形状は考慮していない。

4. 結果

約7,000個の地震についてコーナー周波数を、約18万本の波線について Q^{-1} を求めることができた。得られた減衰構造において、箱根火山直下の深さ15 km以浅には南北方向の高減衰域が見られる。その一方で、深さ15 km以深は低減衰で特徴付けられ、深部から連続するマグマ供給系は確認できなかった。今後はデータセットを精査し、より詳細にマグマ供給系の議論をしていく予定である。

謝辞：解析には気象庁一元化震源カタログを使用させて頂きました。記して感謝致します。