

立山火山下の地震波減衰構造 Seismic attenuation beneath Tateyama volcano

岩田 晃治^{1*}; 川方 裕則²; 土井 一生³
IWATA, Koji^{1*}; KAWAKATA, Hironori²; DOI, Issei³

¹ 立命館大学大学院理工学研究科, ² 立命館大学理工学部, ³ 京都大学防災研究所
¹Ritsumeikan University, ²Ritsumeikan University, ³Disaster Prevention Research Institute

立山火山(弥陀ヶ原火山)は、飛騨山脈立山連峰(富山県南東部)に存在する活火山である。九重や霧島などの活動が活発な活火山については、地震波減衰を用いた地下構造研究が広くおこなわれており(例えば、及川ほか, 1994; 須藤ほか, 1996)、火山下に強減衰領域が存在することが示されている。一方、立山火山については、現在の活動は比較的静穏であり、その地下の構造はあまり詳しく調べられていない。防災科学技術研究所により Hi-net (高感度地震観測網) が整備されて以来、日本全国の地震波減衰構造が推定されるようになったが (Jin and Aki, 2005; Carcole and Sato, 2009)、局所的な構造については空間分解能が不足している。本研究では Hi-net による地震波形データを用いて立山火山下の地震波減衰について調べた。

用いる観測点は立山近傍に位置する上市東種、白馬、三郷、上宝、神岡の計五つの観測点とし、立山火山からの震央距離が 70km~140km で発生した地震のうち M2.5 以上、震源深さ 30km 以浅にあるものを解析対象とした。ただし、各観測点で P 波、S 波の主要部分の S/N 比が十分大きい地震のみを解析に使用した。また、解析期間は 2012 年 1 月から 2013 年 12 月までと短く設定したが、これは使用した観測点の中でも立山火山に近い上市東種が比較的新しく設置された観測点であるためである。

まず、立山火山を挟んだ 2 つの観測点に注目し、立山火山下近傍を通過する波線と通過しない波線でいくつかの地震波形記録を比較した。その結果、立山近傍を通過した波のうちいくつかは、通過しなかったものに比べて、S 波が強く減衰していた。また、1~2Hz、2~4Hz、4~8Hz、8~16Hz のオクターブフィルターをかけて精査したところ、4~8Hz、8~16Hz において S 波の減衰が特に顕著であった。この特徴は、特定の観測点のみで見られるものではなく、北西から南東に向かう波線と南東から北西に向かう波線の両方で共通して確認された。

火山下にはマグマをはじめとする流体の存在が考えられており、地震波が流体中を通過した場合、S 波は P 波よりも強い減衰を受ける。P 波に対する S 波の相対的な減衰の強さを調べるために、同一の地震による地震波のスペクトルを P 波と S 波に分けて求め、その比を計算した。P 波、S 波各部分のスペクトルの計算には、マルチタイムウィンドウ法 (Imanishi and Ellsworth, 2006) を用いた。具体的には 50% オーバーラップさせた 5 つのタイムウィンドウ (各 200 サンプル; 2 秒間) のスペクトルをスタックすることでスムージングを行った。また、互いに震源の近い地震については一つのグループとしてまとめて考察をおこなった。

立山火山下を北西、南東方向に横切る地震波は立山火山下を通過した後に P 波に比べて S 波が大きく減衰している例が多く存在することが確認された。特に、4~5Hz 付近から高周波成分において急激に減衰が強くなるものが見られた。一方、立山を北東、南西方向に横切る地震波は P 波と S 波の減衰の程度に大きな差は見受けられなかった。これらのことから立山火山下には S 波だけが顕著に減衰する領域が存在するがその分布は一様ではないことが示唆された。

また、立山火山下を通過後の S 波については、顕著なピーク遅延が認められた。つまり、Takahashi et al. (2007) が東北日本で示したように、立山火山下においても S 波に対する強い散乱減衰をもたらす原因があることも示唆された。

キーワード: 減衰構造, 火山, スペクトル解析
Keywords: seismic attenuation, volcano, spectral analysis