

九州地方における地殻の内部減衰および散乱減衰

志藤あずさ¹・松本聡²

¹ 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設

² 九州大学理学研究院附属地震火山観測研究センター

はじめに

地震波の減衰の要因には内部減衰と散乱減衰とがある。前者は非弾性構造により波動エネルギーが摩擦などによって熱エネルギーに転化する現象であり、後者は地震波速度や密度のランダムな不均質構造により地震波が散乱する現象である。地震活動や火山の影響が予測される地殻においては、内部減衰と散乱減衰の両者を分離推定することが重要である。

九州地方の地震活動と火山

九州地方の内陸地殻で発生する地震は、別府島原地溝帯とその他いくつかの断層帯に活動が集中している。また、地震発生層は別府島原地溝帯に沿って、東側では浅く西側では深くなっていることがわかっている。このように空間的に非一様な内陸地震活動は、地殻の物性の不均質や歪・応力場の不均質に起因していると考えられる。また、九州地方には多数の活火山が存在しており、これらが地殻の非弾性や不均質性を変化させていると予測される。

九州地方における地震波減衰に関するこれまでの研究では、特に第四紀火山周辺で散乱減衰を生む地殻の短波長不均質が強い[Takahashi et al., 2013]、また、内部減衰と散乱減衰のいずれも強い [Carcole and Sato, 2010] との報告がある。

本研究では、別府島原地溝帯における地震発生層下限の深さ変化と地震波減衰（内部減衰および散乱減衰）の関係に焦点をあて、先行研究より詳細な減衰構造の推定を目指す。

MLTW 法

本研究では、内部減衰と散乱減衰とを分離し定量的に推定する手法として Multiple Lapse Time Window (MLTW)法を用いる。輻射伝達理論に基づく MLTW 法は、地震波エネルギーへの内部減衰と散乱減衰の相対的な寄与が経過時間とともに変化することを利用し、複数の時間ウィンドウにおけるエネルギー密度の積分を観測点ごとに求め、その空間変化から内部減衰と散乱係数とを同時推定する手法である[Hoshiba, 1993; Carcolé and Sato, 2010]。

予察的解析結果

Hi-net の波形データに MLTW 法を適用し、観測点ごとのエネルギー密度の時空間分布を推定した。その結果、活火山周辺の観測点では、それ以外の観測点とは異なる傾向が認められる。また地震活動が活発な地域周辺の観測点とそれ以外の観測点との違いは顕著ではない。

今後の予定

今後は、京都大学および九州大学のローカルな地震観測網のデータを使用し空間分解能を上げる。また、輻射伝達理論の近似的解析解[Paasschens, 1997]、またはモンテカルロシミュレーション[Yoshimoto, 2000]によって、観測されたエネルギー密度の時空間分布を評価し、観測に最も合う内部減衰と散乱係数の空間分布を推定する。

謝辞

本研究では、独立行政法人防災科学技術研究所のHi-net波形データおよび気象庁の一元化震源データを使用いたしました。記して感謝いたします。

引用文献

Carcole, E., and H. Sato, 2010, Spatial distribution of scattering loss and intrinsic absorption of short-period S waves in the lithosphere of Japan on the basis of the Multiple Lapse Time Window Analysis of Hi-net data, *Geophys. J. Int.*, 180, 268–290, doi:10.1111/j.1365-246X.2009.04394.x.

Hoshiya, M. 1993, SEPARATION OF SCATTERING ATTENUATION AND INTRINSIC ABSORPTION IN JAPAN USING THE MULTIPLE LAPSE TIME WINDOW ANALYSIS OF FULL SEISMOGRAM ENVELOPE, *J. Geophys. Res.*, 98, 15,809-15,824.

Paasschens, J.C.J., 1997, Solution of the time-dependent Boltzmann equation, *Phys. Rev. E*, 56, 1135–1141.

Takahashi, T., K. Obana, Y. Yamamoto, A. Nakanishi, S. Kodaira, and Y. Kaneda, 2013, The 3-D distribution of random velocity inhomogeneities in southwestern Japan and the western part of the Nankai subduction zone, *J. Geophys. Res.*, 118, doi:10.1002/jgrb.50200.

Yoshimoto, K., 2000, Monte Carlo simulation of seismogram envelopes in scattering media, *J. Geophys. Res.*, 105, 6153-6161.