

地震波速度の潮汐応答特性の推定：13活火山における雑微動の相関解析

Estimation of seismic velocity changes in response to the earth tide:

Noise correlation analysis at 13 active volcanoes in Japan

*高野 智也¹、西村 太志¹、中原 恒¹

*Tomoyo Takano¹, Takeshi Nishimura¹, Hisashi Nakahara¹

1. 東北大学理学研究科

1. Graduate School of Science, Tohoku University

大地震に伴う地震波速度変化として、強震動による地盤損傷と、媒質の応力変化がある。この2つの速度変化メカニズムを理解するためには、それぞれを独立に扱える場での解析が必要である。近年、既知の応力である地球潮汐と雑微動を用いた地震波干渉法を利用し、浅部構造における地震波速度変化の潮汐応答が推定されている[Takano *et al.*, 2014; Hillers *et al.*, 2015]。しかしながら、このような研究はまだ2例と少ない。そこで、本研究は、日本の13の活火山に設置されている気象庁の上下動短周期地震計に記録された雑微動を用いて、地震波速度の潮汐応答特性を推定する。

解析を行った活火山は、十勝岳、雌阿寒岳、樽前山、有珠山、北海道駒ヶ岳、吾妻山、磐梯山、那須岳、草津白根山、御嶽山、伊豆大島、三宅島、雲仙普賢岳である。これらの各火山には、それぞれ水平距離が約5 km離れた2観測点以上に地震計が設置されている。本研究では、2年間（2013年から2014年まで）の連続記録を利用した。各観測点ペアに対して、GOTIC2[Matsumoto *et al.*, 2001]の計算潮汐歪みの振幅値を用いて、地球潮汐の膨張期間と収縮期間の2つの期間に分けて解析を行った。それぞれの期間で雑微動の相互相関関数(CCF)をスタックし、CCF間の位相差により潮汐による速度変化を推定した。なお、CCFに見られる主要動の伝播速度から、雑微動によるCCFには表面波が卓越していると考えられる。

潮汐歪みの鉛直成分と面積成分による速度変化量を求めた。潮汐歪みの鉛直成分による速度変化量は、全観測点ペアで加重平均すると、0.5-1Hzで $-0.02 \pm 0.02\%$ 、1-2Hzで $-0.01 \pm 0.01\%$ 、2-4Hzで $-0.06 \pm 0.01\%$ と求められた。負の速度変化量は収縮期間に対する膨張期間での速度低下量としたので、この結果は、鉛直方向に媒質が伸びる際に速度がわずかに低下したことを示す。一方、潮汐歪みの面積成分による速度変化量は、0.5-1Hzで $0.03 \pm 0.02\%$ 、1-2Hzで $0.02 \pm 0.01\%$ 、2-4Hzで $0.06 \pm 0.01\%$ となり、媒質が伸びた際に速度がやや上昇した。このような結果は、CCFのコーダ波部を用い、表面波を主に解析したと考えられるHillers *et al.* [2015]の結果と整合的であった。しかしながら、一方、実体波を解析したYamamura *et al.* [2003]やTakano *et al.* [2014]では、潮汐の面積歪みが正の期間での速度低下を検出している。これらのことから、潮汐歪みの方位や波動場の振動方向によって地震波速度変化の応力感度が異なる可能性が示唆される。今後、雑微動の3成分を利用して、波動場の特性と潮汐歪みの方位との関係性について調べる予定である。

謝辞：本研究では、気象庁が管理する短周期地震計の連続記録を使用させていただきました。ここに記して感謝いたします。

キーワード：地震波速度変化、地震波干渉法、地球潮汐

Keywords: seismic velocity change, seismic interferometry, earth tide