2016年熊本地震による地下構造の速度変化

Temporal change of subsurface velocity structure associated with the 2016 Kumamoto earthquakes

*上野 友岳¹、齊藤 竜彦¹、澤崎 郁¹、汐見 勝彦¹

*Tomotake Ueno¹, Tatsuhiko Saito¹, Kaoru Sawazaki¹, Katsuhiko Shiomi¹

1. 防災科学技術研究所

1. National Research Institute for Earth Science and Disaster Resilience

2016年4月に発生した熊本地震前後において地下の速度構造変化と地震発生の関連性を調べるために、雑微 動を用いた地震波干渉法解析 (Shapiro and Campillo, 2004) を九州地域のHi-net観測点で実施した。Hi-net上 下動地震計で記録された1-3Hzの雑微動の自己相関関数を計算し、ストレッチング法 (Sens-Schönfelder and Wegler, 2006) により地震波速度構造の時間変化を調査した。自己相関関数を計算する際には、地震など のエネルギーの大きな揺れの影響を軽減するために、振幅値を1bit化 (Campilo and Paul, 2003) してい る。自己相関関数のストレッチングにはラグ時間1-5秒と4-15秒を使用した。

この結果, ラグ時間1-5秒では, 震源極近傍のN.MSIH, N.KKCH, N.OGNHの3観測点で速度上昇 が, N.ASVH, N.TYNH, N.NMNHの3観測点で速度低下が得られた。速度低下は安定して得られたが, 速度 上昇については, N.KKCHおよびN.OGNH観測点の結果は不安定で2016年9月には既に速度変化が地震発生前 とほぼ同じになっている。N.MSIHについては速度増加を示したままである。一方, ラグ時間4-15秒では, 地 震直後からN.MSMH, N.TYNH, N.ASVH, N.HKSH, N.NMNH, N.KKEH, N.SNIHで0.5%から6%程度の明瞭な速 度低下が見られた。断層近傍点の観測点ではあるが, N.MSIHとN.KKCHは速度変化の推定が安定せ ず, N.OGNHは地震前後の速度変化が不明瞭であった。

N.MSIH観測点は、断層近傍に位置しているために複雑な地殻変動場になっていることが考えられるが、計算上は本震断層モデルによる永久変位場から体積減少が予想される地点である。また、KiK-net地中・地表観測から推定された永久変位からも鉛直方向の伸び歪が-8×10-4程度と推定されており(Fukuyama and Suzuki, 2016),断層運動の静的な圧縮歪みによって地下の地震波速度が上昇したと推察される。N.MSIH観測点ではラグ時間4-15秒は安定せず速度構造変化の推定が困難であったことから、観測点近傍の速度構造変化のみが検出可能であったことが考えられる。一方,N.ASVHなどの観測点は、強震動による動的歪みの影響を受け、表層部の速度構造が低下したことを示していると考えられる。大地震発生により変化する地下の速度構造は、断層極近傍の場合は静的歪変化の影響を受けていることが示唆される。

キーワード:2016年熊本地震、速度構造変化

Keywords: The 2016 Kumamoto Earthquakes, Temporal velocity change