

2010年チリ地震のポストサイスミック重力変化のGRACEによる観測 Postseismic gravity changes of the 2010 Chilean earthquake from GRACE gravimetry

田中 優作^{1*}

TANAKA, Yusaku^{1*}

¹ 北海道大学大学院理学院

¹Dept. Natural History Sci., Hokkaido Univ.

地震に伴う重力の変化は、古くからその存在が理論的に予測されていた。これはさらに地震時の瞬間的な重力変化（地震時重力変化）と、地震後のゆっくりとした重力変化（地震後重力変化）に分けられる。地震時重力変化は、断片的ではあるが、2003年十勝沖地震に際して地上の精密重力観測で検出に成功した (Imanishi et al., Science 2004)。さらに、2002年に重力の精密計測の為に打ち上げられた GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment) と呼ばれる人工衛星のデータから、2004年12月26日のスマトラ・アンダマン地震の地震時重力変化を初めて二次元的に観測した (Han et al., Science 2006)。

本研究では、GRACE衛星から得られたデータから、2010年2月27日に発生したチリ（マウレ）地震に伴う重力変化を取り出した。その結果、重力は地震時に減少し、地震後にゆっくり回復した事を見いだした。地震時重力変化は最大で4マイクロガル程度の減少であり、地震後の回復は数マイクロガル程度で、回復に一年程度の時間を要した。なお地震時の重力変化に関しては既に Heki and Matsuo (GRL, 2010) によって報告されている。

地震後重力変化には、「ゆっくり地震」「岩石の粘性緩和」「間隙水の拡散」の三通りの原因が考えられる。しかし、まず「ゆっくり地震」は地震時重力変化を進行させる為、地震時重力変化の回復を示す今回の観測結果とは合わない。岩石の粘性緩和は、地震時重力変化を回復させる点は観測と調和するものの、上部マントルのマクスウェル時間は今回観測された地震後変動の時定数よりかなり長い。ゆえに、上記のメカニズムの中では間隙水の拡散が今回観測された地震後重力変化の原因の有力候補と考えられる。間隙水の拡散は、半年から一年程度の時間で、重力を回復させる方向に進行する為、今回の観測結果と矛盾しない。2004年スマトラ・アンダマン地震の地震後にも同様の重力変化が見いだされており、その原因は間隙水の拡散であると結論づけられている (Ogawa and Heki, GRL 2007)。本研究も、その結果を支持するものである。尚、地震後重力変化の量と時定数は、チリ地震とスマトラ・アンダマン地震の間で良く似ていた。

本研究ではさらに、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震における地震時および地震後の重力変化も比較検討した。この地震は、発生後約1年しか経過しておらず、地震後重力変化は進行中である可能性が高い。GRACEデータは本要旨執筆時において2011年10月分までしか公開されていない。この為、2011年東北沖地震の地震後重力変化の議論は時期尚早である。なお地震時の重力変化は既に論文となっている (Matsuo and Heki, GRL 2011)。実際、地震後の重力増大域が地震時でも重力の増加を示す点がチリ地震やスマトラ地震と異なっている。今後時間の経過とともに推移を見守る必要があるが、現時点では大局的にはチリ地震やスマトラ地震と同じようなゆっくりとした重力の回復が地震後に見いだされている。

キーワード: 地震時重力変化, 地震後重力変化, 2010年チリ地震

Keywords: coseismic gravity changes, postseismic gravity changes, 2010 Chile earthquake