

測地測量データに基づく東北地方太平洋沖地震以前のプレート間カップリングの再評価 Revisiting Interplate Coupling Beneath the Tohoku District Based on Geodetic Observations

飯沼 卓史^{1*}; 今野 美冴²
IINUMA, Takeshi^{1*}; IMANO, Misae²

¹ 東北大学災害科学国際研究所, ² 東北大学大学院理学研究科

¹International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University, ²Graduate School of Science, Tohoku University

日本海溝から沈み込んでいる太平洋プレートと陸側のプレートとの境界におけるプレート間カップリングに関しては、GPS 観測データに基づいて求められた地表での地殻変動場を用いて、どこがどれくらいの強さで固着しているのかを推定する試みが数多くなされてきた。また、プレート間のカップリングの時間変化を把握するために、測地的なデータに限らず、小繰り返し地震などの地震学的なデータも用いられてきた。陸上に設置された観測点で取得される地球物理学的データに基づいて、海底下に位置するプレート境界面上でのプレート間カップリングの分布を、海溝軸に直交する方向に解像することは必ずしも簡単ではないが、海溝軸と平行な方向に関してはある程度の拘束をもたらすことができる。

飯沼・他 (2010, 日本測地学会第 114 回講演会) は、時間変化のモニタリングのため、観測された地殻変動場から、海溝軸に直交する方向に設定した帯状の地域内に含まれる観測点での変位を切り出し、海溝軸からの距離に対して水平変位・上下変位がそれぞれどう変化しているのかを、変位の空間勾配として数値化した。そのうえで、水平変位の空間勾配が急であるほど沖合でのプレート間カップリングが強いことに、また、海岸線よりも深部に固着域が及んでいるか否かが、上下成分の変位空間勾配の符号と対応していることを利用して、プレート間カップリングの時間変化を、海溝軸に平行な方向にのみ区分してモニタリングするという手法を考案した。その結果見出されたプレート間カップリングの時間変化と、小繰り返し地震の解析から求められるすべりレートの時間変化とがおおむね対応する点も、内田・他 (2013, 日本地震学会 2013 年度秋季大会) によって報告されている。

GPS 出現以前に関しても、三角測量や水準測量などの測地測量のデータを用いて、海溝軸に直交する方向での変位の空間勾配を算出することで、その観測がなされた時期のプレート間カップリングの状態について知見を得ることができると思われる。そこで、本研究では、近代的測地的観測手法の一つである、水準測量によって得られた観測データを用いて、上下変位場の空間勾配を算出し、これによって過去 100 年間のプレート間カップリングに関して再評価を行うことを目標として、データの整理・解析を行った。

石巻市の鮎川検潮所を発し、利府市を経て仙台市に至る国土地理院の水準観測路線に関して、データを整理したところ、1900 年以降 2010 年までに上下変位の空間勾配を計算可能なデータセットを 15 回分取得することができた。それぞれについて解析を行った結果、過去 1 年間の GPS 観測データから推定した平均的な変位速度場から計算される上下変位場の空間勾配と、2000 年以降の水準観測データから計算される上下変位の空間勾配それぞれの時間変化の位相がほぼ一致しており、観測手法の違いはあれど、同様な変位場の時空間変化を捉えられていることを確認することができた。GPS 出現以後の宮城県周辺の地殻活動と変位場との比較から、GPS 出現以前の水準データの解析結果から類推すると、1978 年並びに 1936 年の宮城県沖地震の直前にはプレート間の固着が深部にまで達しており、地震発生後にはそれが消失するというサイクルが繰り返されていることが推定できる。今後、釜石市～北上市～横手市を結ぶ路線およびいわき市～郡山市～会津若松市を結ぶ路線についても解析を行い、大会においてはその結果を含めて報告を行う。

キーワード: プレート間カップリング, 2011 年東北地方太平洋沖地震, 水準測量, GPS
Keywords: Interplate coupling, The 2011 Tohoku-oki Earthquake, Leveling Survey, GPS