

2013年サンタクルーズ諸島沖の地震 (M8.0) で生じた津波分散波 Dispersive tsunami generated by the 2013 off the Santa Cruz Islands earthquake (M8.0)

三好 崇之^{1*}, 齊藤 竜彦¹, 稲津 大祐¹, 田中 佐千子¹
Takayuki Miyoshi^{1*}, Tatsuhiko Saito¹, Daisuke Inazu¹, Sachiko Tanaka¹

¹ 防災科研

¹ NIED

2013年2月6日、南太平洋に位置するソロモン諸島のサンタクルーズ諸島沖で津波を伴う巨大地震が発生した。米国地質調査所 (USGS) によれば、震源は南緯 10.7 度、東経 165.1 度、深さ 28.7km で、モーメントマグニチュードは 8.0 と推定された。発震機構解は、北東-南西圧縮の低角逆断層を示し、太平洋プレートの下に沈み込むオーストラリアプレートの上で発生した、プレート間巨大地震であったと推定される。

齊藤・他 (2012, JpGU) では、津波のリアルタイムシミュレータの開発を目指して、地震波から推定された地震のモーメントテンソル解と適当なスケールリング則を用いて、断層面を仮定し全球津波計算を行った。本研究では 2013 年サンタクルーズ諸島沖の地震で生じた津波について、この方法論を適用して津波計算を行った。仮定した断層面は、USGS によるモーメントテンソル解とモーメントマグニチュードから、走向 309 度、傾斜 17 度、すべり角 61 度とし、長さ 119km、幅 59km、一様なすべり量 5.9m をもつ矩形断層とした。津波シミュレーションは、線形長波近似に基づく方程式系および分散性を考慮した線形分散波方程式系の 2 通りで行った。

シミュレーション結果について、最大波高分布図を作成して両者を比較した。両者の違いは、津波波源の短軸方向に顕著に現れた。例えば、波高 0.4m 以上の領域の広がりに関して、線形長波の結果では津波波源から南西方向に約 700km 延びていた。一方、分散性を考慮した結果では、約 370km しか延びていなかった。これは、津波波源の短軸の方向で、水深に比べて津波の波長が十分長いという長波近似が崩れて、分散波が生じたことによる。

震源周辺に展開された DART 海底水圧計で得られた 5 点の津波観測記録と、線形長波近似によるシミュレーションの結果を比較した。津波初動の押し引きや走時など、概ね観測記録を説明できていた。しかし、震源から南西方向の約 900km に位置する観測点 (55012) では、第 1 波と第 2 波の振幅がともに 0.1m 程度であったが、線形長波のシミュレーション結果では第 1 波が第 2 波よりも振幅が有意に大きく、観測記録の特徴を説明できていなかった。観測点 55012 は、津波波源の短軸の方向に位置しており、この方位では長波近似が崩れて分散波が生じたことが予想される。そこで、分散性を考慮したシミュレーション結果と比較した。分散性を考慮した結果では、第 1 波と第 2 波の振幅がともに同程度となり、観測波形を説明できることが分かった。つまり、観測点 55012 では津波分散波が観測された可能性が高い。一方、震源から西南西方向の約 1300km に位置する観測点 (55023) では、第 2 波以降の津波波形に関して、線形長波のシミュレーション結果との一致はよくなかったが、分散性を考慮したシミュレーション結果とはよく一致した。したがって、第 2 波以降に津波分散波が観測されたといえる。以上のことから、2013 年サンタクルーズ諸島沖の地震津波では、津波のモデリング、特に最大振幅分布および波形記録のモデリングにおいて、分散効果が無視できないことが明らかになった。

謝辞：本研究では、米国海洋大気庁 (NOAA) の DART の記録を使用しました。記して感謝いたします。

キーワード: 2013 年サンタクルーズ諸島沖の地震, 津波, 分散波, シミュレーション

Keywords: the 2013 off the Santa Cruz Islands earthquake, tsunami, dispersive wave, simulation