

2006年と2007年に千島列島東方で発生した2つの地震による津波

Tsunami excitation of the 2006 and 2007 Kuril Islands earthquakes

齊藤 竜彦 [1]; 古村 孝志 [2]

Tatsuhiko Saito[1]; Takashi Furumura[2]

[1] 地震研; [2] 東大地震研

[1] ERI; [2] ERI, Univ. Tokyo

2006年11月15日に千島列島東方で発生した地震(Mj7.9, 深さ30km)によって、北海道から東北地方にかけて震度2ないし1の揺れが観測されるとともに、太平洋沿岸及び伊豆・小笠原諸島の広い範囲で津波が観測された。その2ヶ月後、2007年1月13日、再び千島列島東方で地震が発生した(Mj8.2, 深さ30km)。このイベントはマグニチュードが大きく、根室で最大震度3そして東北から関東の広い範囲が有感となった。そのため、太平洋沿岸部において津波の到来が警戒された。しかし、実際に観測された津波波高は前回のイベントよりも小さかった。本研究では、千島列島東方で発生したこの2つの地震による津波と地震動を解析し、なぜ地震マグニチュードの大きな2回目のイベントで、津波が予想よりも小さくなったかについて考察する。

まず、地震マグニチュードと津波波高について調べた。地震断層運動による海底上下動変位を、半無限均質地下構造を用いて評価し(Okada 1992)、この海底変位を海水面変動の初期値とし、津波伝播を線形長波方程式に基づき数値計算した。地震規模を気象庁マグニチュードと同じく7.9とし、1回目のイベント時の津波波高を計算すると、計算される津波振幅値は釧路沖でおよそ1cmとなる。これは、JAMSTEC 釧路沖ケーブル観測システムで観測された津波振幅値4cm(JAMSTEC HPより)よりも小さい。一方、2回目のイベントにおいてマグニチュードを8.2とすると、計算値は4cm程度となり、観測された津波振幅値1cmよりも大きくなる。この傾向は、各機関(気象庁、地震研究所、防災科学技術研究所、USGS)より発表されている震源位置や断層パラメータを参考にし、strike, dip, rakeのバラつきを考慮してもほぼ同様であった。仮に、地震研究所EIC地震学ノートで発表されている断層位置・幾何の暫定解を用いて、JAMSTEC 釧路沖ケーブル観測システムで観測された津波振幅値から断層面のすべり量を推定すると、1回目のイベントでMw8.3、2回目のイベントでMw7.9相当のすべり量となる。このように、2つの地震には、地震波解析より推定された地震マグニチュードと、津波波高で見た地震規模の関係に逆転現象が起きる。

このような差異が現れる原因として、津波を引き起こした断層運動の時定数と、地震波を励起した断層運動の時定数が異なることが一因として考えられる。そこで、気象庁マグニチュードを決定する際に用いられる周期帯よりも長周期の地震波の特徴を、世界各地で観測された広帯域地震波形記録(IRIS)より調べた。2つのイベントのP波部分のスペクトル比をとることで、震源から放射された地震波エネルギーの相対的な大きさを評価した。その結果、0.5sから100s程度の周期帯において、2回目のイベントのほうがより大きい地震波エネルギーを放射しており、100秒程度の長周期域でも地震波エネルギーの規模は2回目の方が大きく、津波発生に影響する長周期域での地震波の異常は見られなかった。

現段階では、なぜ2回目のイベントで津波が予想よりも小さくなったかを確定するには至っていない。より長周期の地震波の解析、海洋性堆積物などの3次元地下構造の海底変動への影響などを考慮した津波発生・伝播コード(齊藤・古村、2006)を用いた現実的な津波シミュレーションを行うことが重要であると考えている。