

2006年及び2007年千島地震の津波波形解析

Tsunami analysis of the 2006 and 2007 Kuril earthquakes

中村 武史 [1]; 金田 義行 [2]

Takeshi Nakamura[1]; Yoshiyuki Kaneda[2]

[1] 海洋研究開発機構; [2] 海洋機構

[1] JAMSTEC DONET; [2] JAMSTEC,IFREE

2006年11月15日に千島列島を震源とするM8.3(USGS)の地震が発生した。その2ヵ月後、2007年1月13日に同じく千島列島を震源とするM8.1(USGS)の地震が発生した。一連の地震は太平洋プレートと北米プレートの境界域、太平洋プレートが沈み込みを始めるプレート屈曲域でそれぞれ発生しており、メカニズムは逆断層型と正断層型である。地震の発生位置や震源メカニズムから、これら一連の地震は太平洋プレートの沈み込みによる海溝型の地震とそれによって海溝外縁部隆起帯(アウターライズ)で発生した地震と考えられる。地震による揺れの大きさはそれほど小さくなく、日本国内では北海道東部で最大震度2の程度であった。しかし、地震発生後約1時間後に根室市で40cmの津波が観測され、さらに発生から約8時間後に三宅島で80cmの津波が観測された。震源から3000km以上離れた那覇でも10cmの津波が観測され、遠くは米国西海岸まで津波が到達したことが確認されている。今回千島列島周辺で発生した一連の地震について、津波警報・注意報の解除後に最大波を観測した地域があるなど、津波の予測精度についての問題が指摘されており、津波の発生から外洋や沿岸への波動伝播過程を検証することは今後の防災対策上重要である。本研究では、同じく千島海溝で発生した2003年十勝沖地震による津波と比較しながら、一連の地震による津波の波動伝播の特徴について観測・理論の両面から調べたので報告する。

本研究では北海道釧路沖・神奈川県初島沖・高知県室戸沖に設置されたJAMSTEC海底ケーブルシステムによる波形を解析した。津波計は水深1000m以上の海底に設置されており、沿岸周辺のローカルな地形の影響による波動の擾乱が少ない。2006年11月15日の地震では各観測点の津波最大振幅値は釧路4cm、初島2cm、室戸2cmであった。一方、2007年1月13日の地震では釧路2cm、初島1cm、室戸1cmであり、振幅値は2006年11月15日の地震と比べて約半分であった。地震の発生メカニズムは異なるものの、両者の津波波形には、(1)波の継続時間が非常に長い、(2)後続波の振幅が第一波と比べて非常に大きい、(3)第一波付近と後続波の主要周波数成分が異なる、といった共通した点が確認できる。地震の発生位置や規模は異なるが、このような傾向は2003年十勝沖地震では明瞭には確認されなかった。

今回の一連の地震による津波と2003年十勝沖地震の津波について、均質な矩形断層で単純化した震源モデルを用いて長波近似による理論波形計算を行い、波動場の特徴について比較検証した。その結果、2003年十勝沖地震では津波のエネルギーの大部分が津波発生後すぐに外洋へ広がるのに対し、2006年及び2007年の今回の地震では太平洋側沿岸部に波のエネルギーが長時間トラップされていることが分かった。理論津波波形の第一波付近についても、十勝沖地震では震源からの距離とともに波の振幅がすぐに減衰し、室戸沖では振幅値が0.6cmまで下がるのに対して、2006年の地震では伝播距離が長いにも関わらず減衰率が低く、振幅値が2.1cmとなった。同じ断層モデルをそれぞれの地震の発生位置に適用させて波形計算を行っても同様の傾向を示しており、観測波形で確認された波の継続時間や後続波の振幅、卓越周波数の特徴は、震源より伝播経路上の海底地形が大きく影響していることが分かった。加えて、千島海溝に沿って並んでいる島々の影響により、2006年及び2007年の地震による津波では津波発生後すぐに波が散乱し、震源周辺の地形の影響も高周波の津波の励起に寄与していることが分かった。

今回の一連の地震は日本の領海外で発生しており、地震調査研究推進本部による千島海溝における地震長期評価リストに含まれていない場所で発生した地震であった。また、津波第一波からかなりの時間を経過した後に最大波が沿岸に押し寄せており、津波警報・注意報の解除のタイミングが難しい地震であった。今後このような巨大地震に伴って発生する津波に対して防災上の対策を施すためには、国内及び海外で発生した地震も含め、より正確な津波シミュレーション計算による危険分布図の作成や津波の即時解析法の構築、日本周辺の海域での地震・津波リアルタイム観測網が必要と思われる。