

2009年パプア地震津波における伝達関数の静振スペクトルによる近似

Approximation of tsunami transfer function by seiche spectra to the 2009 Papua tsunami

阿部 邦昭 [1]

Kuniaki Abe[1]

[1] 日歯大・新潟短大

[1] Junior College at Niigata, Nippon Dental Univ

[はじめに]

2009年1月4日4時43分(世界時3日19時43分)にインドネシアのパプア北部で発生した地震(Mw7.6)は日本の南西部太平洋沿岸に、高さ0.2m程度の津波を及ぼした。これに対して検潮記録からスペクトルをもとめた。次に線形応答理論に基づいて、地震記録からえられた津波波源モデルと先にえられた静振のスペクトルを伝達関数として合成して、その結果を検潮記録のスペクトルと比較したので報告する。

[方法]

1: スペクトル解析

対象とした検潮所は気象庁がインターネットを通じて公表している検潮所で津波初動が明確で震央距離や方位角があまり変わらない環境にある下田から油津までの14点である。この検潮記録を印刷したものをデジタルで読み取り、1分間隔で360個の水位を取り込んでこれに対してスペクトルを求めた。読み取りの開始時刻は初動到達時刻の直前の正時とした。読み取りにあたり、導水管方式の検潮所にはSatake et al.(1988)の方法に基づいて応答の補正を行った。データの無い所では回復時間269s(阿部、2003)を仮定して求めた。スペクトル解析の方法は従来と同じである(Abe,2005)。

2: 波源モデル

名古屋大学地震火山防災センターによると震源パラメータは走向:107度、傾斜:24度、滑り角:58度、地震モーメントが 3.1×10^{20} N-mであるとしている。破壊域の図から断層面積を100(長さ)×40(幅)km²と見積もり、断層の下端を17kmとし震央の北側で平均水深1000mの海域に波源モデルを設定した。これをもとにYamashita and Sato(1974)の津波スペクトル振幅の評価式を使って、波源からの距離3840km、波源に対する方位角250度でのスペクトルを求めて入射波のスペクトルとする。この値は検潮所の分布の中心に近い串本に対する値で、震央距離に比べ各検潮所間の距離は小さいので他の検潮所にたいしても変化がないとして同じ入射波を仮定する。なお波源域は陸に近く反射波が考えられる事、約3時間後に大きな余震が発生して6時間の水位に影響をあたえていること、水深を1000mで一定としていることなどの問題があるが、結果が解析的に得られる点で評価が簡単であることのため、複雑な条件を無視してこれを使用する。

3: 伝達関数

線形応答理論の出力スペクトルは入力スペクトルと伝達関数スペクトルの積であるという関係を使用する。入力は串本で期待される波源モデルに基づく入射波のスペクトルであり、伝達関数は津波と独立に測定されている静振のスペクトルである。どの検潮所にも串本と同じスペクトルで入射したとしている。静振のスペクトルには各検潮所の近くで圧力センサーを使って測定した阿部(2005,2006)の結果を使う。検潮所ごとに入射波のスペクトルと伝達関数としての静振のスペクトルを合成する。これを観測した津波のスペクトルと比較する。

[結果]

串本検潮所にたいして求めた結果を図1に示す。上から観測津波スペクトル、入射波のモデル、静振のスペクトル、合成スペクトルである。これより合成スペクトルは観測スペクトルのよい近似になっている事がわかる。これは静振が伝達関数の基本となっている事を示すものである。伝達関数に対する他の要素例えば大陸棚との応答などはあっても小さい事を示している。これは串本や室戸岬など海にせり出した地形の所での一致度が良い事から伺われる。なお全体的に対象とした領域では大陸棚の発達が悪く、そのために静振の役割が強調される結果になっていて比較に有利な条件が揃っている点は見逃せない。従ってこの結果が大陸棚の発達している三陸でも通用するかは今後の課題である。この結果は静振と津波の卓越周期の関係を理解する上で重要である。14点の検潮所でこの津波の卓越周期を求めた所、11点が12分から18分の中にあり、17分台に特に多く集中している。これは入射波モデルのピークとも対応しており、静振の卓越周期がこれに近い場合、共鳴により津波が増幅される事を示すものとなっている。

