

検潮記録からバックグラウンド振幅スペクトルとの差を使ってもとめた2007年千島列島東方沖地震津波の卓越周期

Dominant periods of the 2007 Kuril Tsunami derived from spectral differences between tsunami and background noise

阿部 邦昭 [1]; 堀内 茂木 [2]

Kuniaki Abe[1]; Shigeki Horiuchi[2]

[1] 日歯大・新潟短大; [2] 防災科研

[1] Niigata Junior College, Nippon Dental Univ; [2] NIED

<http://www.jpogu.org/meeting/>

[はじめに] 津波の際の湾内検潮記録を見ると、その湾の固有の振動が卓越し、個々の津波による違いが見えない事が知られている(例えば大森、1901)。これは津波によってその湾の固有振動が励起されたためである。そうであれば津波のない平常時の静振にも固有振動が現れているはずである。そこで筆者は三陸、紀伊半島、四国沿岸で静振の観測を行い、卓越する振動が固有振動である事を確かめた(例えば Abe、2005)。次の問題はある津波に対して、固有周期が長い湾から短い湾まで、周期の違いに関係なく一様に励起されるのかという事である。2007年千島列島東方沖地震津波はオホーツク海沿岸から三陸、紀伊半島、四国、九州の太平洋沿岸にかけて広範囲に伝わり、湾や港の検潮所で全振幅10-数10cmの水位変化を記録した。そこでこの記録をもとに津波の卓越周期を調べた。

[方法] この津波は2007年1月13日4時23分(日本時間13時23分)に、46.3N,154.5Eを震央として発生したMw=8.1(USGS)の地震によるものである。そのときの検潮記録は気象庁によりホームページ上で公開された。その中には気象庁の他、海上保安庁の検潮所の記録が含まれる。これのハードコピーを拡大し、デジタイザーで読み取り、1分間隔のデジタル記録にして、振幅スペクトルを計算した。対象とした時間幅は6時間で、津波が到達した後とその直前の計12時間を2つに分けて、津波特有の振動を両者のスペクトルの差をとる事で求めた。これは津波が来襲した当時、西高東低の冬型気圧配置で北風が強く、湾内の水位振動が大きかったのでこの影響を除くために考えだされたものである。スペクトルを求める方法はAbe(2005)と同じで天文潮位を除かないで行う方法である。そのスペクトルで最大振幅を示す振動数成分を周期に換算してこれを(最大)卓越周期と呼ぶ。そしてこの卓越周期と既に筆者により求められている同じ湾での静振の卓越周期を比較する。さらに最大でないスペクトルピークに相当する周期も含めて津波が励起した周期成分の特徴を見る。

[結果] スペクトルを計算した検潮所は北の稚内から南の種子島、父島まで25点で、静振と比較したのはこのうちの16点である。16点のうち、周期で1:1対応のもの4点、1:2対応のもの2点、1:3対応のもの2点である(静振卓越周期の誤差を10%とした)。これに含まれないものも大部分は1:1、1:2のどちらかに近く、このような離散的分類が明確である事がわかる。これを示したのが図1である。この事は1:1は固有振動との共鳴で、1:3はその1次高調波との共鳴で、1:2は湾の中間で節が出来るような振動によって最大波が形成された事を示すものである。1:3は外洋に面した港(八戸、小名浜)1:2の場合は湾が曲がっている湾(尾鷲湾)でできていることからこの事が言える。

次に差分スペクトルの最大振幅以外のピークの周期を一般的な卓越周期とみなしてこれの出方を議論する。これには静振を観測していない観測点も入れて25点でその傾向を見た。その結果、各点に共通する卓越周期として、次の3つが指摘される。つまり、35分(花咲、室蘭、八戸、尾鷲、串本、種子島)、22分(花咲、釧路、稚内、浦河、八戸、宮古、釜石、鮎川、小名浜、尾鷲、浦神、土佐清水、父島)、15分(網走、稚内、御前崎、尾鷲、浦神、高知、種子島、父島)である。ただし誤差10%以内のものをすべて含めている。これらの卓越周期成分の振幅についてその距離変化をみると、35分は緩やかな減衰を、22分は急速な減衰を、15分は距離とともに増加する傾向を示した。この事とその周期の大きさから見て35分は陸棚にそって伝わる波を、22分は波源域の長さ方向で海溝軸の方向と同じ方向に射出された波を、15分は幅方向で海溝軸に直交する方向に射出された波であると考えられる。15分の波は父島で最も大きく励起されていて、そこから方位が西に回転するにつれ振幅が小さくなっている。22分は土佐清水の静振の卓越周期に一致し、他に比べて孤立的に高い値を示した。

ちなみに波源の水深を6000mと仮定し、八木(2007)による長さ160km、幅40km、傾斜角45°を使うと、長さ方向の周期が22分、幅方向の周期が7.8分と求まる。これを津波の卓越周期22分と15分に対比させると前者は良くあうが後者はその2倍大きい。このことから断層の幅は40kmではなく80km程度あるとすると説明がつく。

tsunami dominant period

min

