

2011年東北地方太平洋沖地震津波の検潮記録に現れた卓越周期の方位角による変化 Observation of azimuth dependence in dominant periods of the 2011 Tohoku Earthquake Tsunami

阿部 邦昭^{1*}

ABE, Kuniaki^{1*}

¹ 日本歯科大学新潟短期大学

¹Nippon Dental University College at Niigata

はじめに

海岸にある検潮所で観測される津波には波源のサイズなどを反映した周期成分よりも、検潮所近傍で励起された固有振動の周期成分が強く表れる。著者は津波の検潮記録の中で地域固有の振動を見極めるため、市販の圧力センサーを使って津波がないときの水位変動を測定し、卓越周期を調べてきた。そんな折 2011 年 3 月 11 日に発生した Mw9.0 の東北地方太平洋沖地震の津波は太平洋全体に広がり、沿岸各地の検潮所で観測された。国内の波源近傍では振幅が大きすぎて測定不能になったが遠方や海外の検潮所ではオーバースケールする事なく記録が取れている。方位角が種々に異なる検潮所の水位記録からスペクトルの卓越周期を求め、波源と観測点近傍で励起された周期成分を分析した。

方法

使用する検潮記録は気象庁、米国海洋大気局 (NOAA) がインターネットのサイトに公表しているもので、津波の到達時刻直前の正時から 6 時間の記録である。全て一分間隔の水位とした後、潮位を除いてから、従来使用してきた方法でスペクトルを求めた。そしてその最大振幅の周期成分を卓越周期とする。対象検潮所は国内では花咲、父島の 2 点、海外ではアダック島、クレセントシティ、ラホヤ、カワイハエ、ミッドウエー島、ウエーキ島、パゴパゴ (米国)、アカプルコ (メキシコ)、カヤオ (ペルー)、バルパライソ (チリ) の 10 点、計 12 点である。花咲だけは導水管方式である事がわかっているので応答の補正を行っている。これらの記録は同じ場所で観測された静振の卓越周期と比較される。花咲、父島に関しては静振の測定結果から卓越周期が 33、17 分であるのでこれを使用し、海外の検潮所の卓越周期は、同じサイトで公表されている同じ場所での水位で津波が来る直前または 1 年前のチリ津波の直前の水位を使って静振の卓越周期を求めた。これにより津波の卓越周期と静振の卓越周期を比較する事が出来る。

結果

津波の卓越周期は一分台が 1、10 分台が 2、20 分台が 2、30 分台が 3、40 分台が 3、60 分台が 1 となった。最短の 9.9 分はミッドウエー島、最長の 69 分は花咲の値である。静振の卓越周期との比較では 5 分以内で一致する物が 5 カ所であった。一致が良いのはパゴパゴやアカプルコのように検潮所が湾内にある所である。この事は津波が湾のように閉じた所で固有振動を励起した事を意味する。しかし同時に一致しない所も過半数あるので、波源の影響を反映している事も指摘出来る。図 1 は横軸に震央からみた検潮所の方位角をとって、縦軸に津波及び静振の卓越周期をとってプロットしたものである。実線であらわした曲線は Yamashita and Sato(1974) による津波振幅の最大値が得られる周期成分の方位による変化を示したものである。計算にあたり波源断層の走向を N20E として、断層パラメータは長さ 450km、幅 200km、傾斜角 9 度、滑り角 81 度を仮定して、距離 2000km で振幅が最大になる周期を求めて、方位角の関数として表示したものである。この式は水深が一定の場合に限られているので水深を 6000m にした場合がこの曲線にあたる。走向と直交する方向で周期が短くなる事が理論から予測されるが、観測結果もそうになっている事から明らかに方位変化が観測されたといえる。津波の来襲によって卓越周期が静振の卓越周期から津波の卓越周期に変化した所は理論曲線に近づくように変化した例が多い。ただし例外もある。波源域の平均的な水深は約 3000m なので、この結果は水深がかなり深い場合に対応する事を示すものである。卓越周期を 1 個の数値で代表させているが波源にも測定サイトにも実際は幅があるので、幅を持ったものどうしの重なりで卓越周期が実現されたと考えればその違いは説明出来そうである。

キーワード: 方位角変化, 2011 年東北地方太平洋沖地震津波, 卓越周期, 検潮記録

Keywords: azimuth dependence, 2011 Tohoku Earthquake Tsunami, dominant period, tide gage records

HDS26-13

会場:102B

時間:5月21日 14:15-14:30

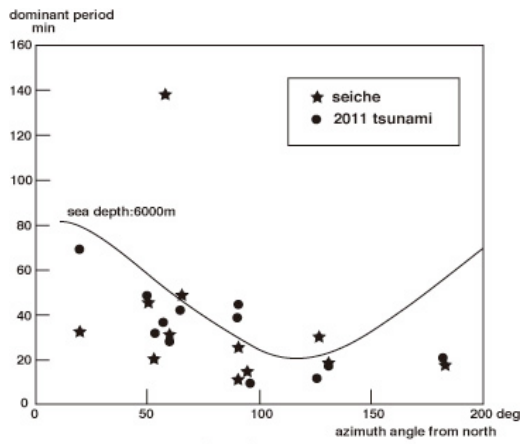


Figure 1