

鮎川検潮所における津波の卓越周期

Predominant periods of tsunamis observed at Ayukawa tide station

阿部 邦昭[1]

Kuniaki Abe[1]

[1] 日歯大・新潟短大

[1] Niigata Junior College, Nippon Dental Univ

気象庁鮎川検潮所で観測した 35 個の津波のスペクトルをゲルツェル法を使って計算した。結果は移動平均を使って平滑化し、周期 6.9 分までを成分波の振幅として表示した。その結果、小さな 2 個の津波を除いてすべての津波で卓越周期 23 ± 3 分が観測されていた。ついで 80% の津波で 8.5 ± 1.3 分、50% の津波で 13 ± 1 分、14% の津波で 39 ± 3 分が卓越周期として観測された。水深と港外方向の距離の関係から見て 23 分は牡鹿半島先端と網地島東端を結ぶ線を節とする固有振動、8.5 分は鮎川湾の固有振動を考えられる。また 39 分は陸だなの固有振動、13 分はその一次高調波と見られる。この仮定とそれを励起した個々の津波の波源の位置的な関係は矛盾しない。

宮城県の鮎川検潮所は大森（1901）がその津波記録を読み取り、周期 7.3 分、24 分の波が異なる津波でも共通に卓越することに注目し、津波の液体振子説を取るようになった検潮所である。その後、Honda 他（1908）による同湾での固有振動の測定（6.8-8.9 分、20.9-22.8 分）と計算（8.9 分）、相田・高橋（1963）による津波スペクトルからの指摘（1952 年十勝沖地震津波で 22 分、同年のカムチャッカ津波での 20、8.5 分）がある。また市栄（1956）によるしばしば観測される周期としての 9.1 分と 23.8 分の指摘とその説明などがある。津波の研究上、波源要素がこの卓越する周期とどのような関係にあるかを調べる必要がある。そこで 1894 年から 1997 年までに観測された 35 個の津波のスペクトルを計算して、卓越周期の励起と波源との関係を調べた。アナログ検潮記録の潮位からの偏差を津波として、初動から 6 時間、1 分間隔でデジタル化し、ゲルツェル法を使って計算し、周期 6.9 分までの振幅を移動平均により平滑化して表示した。その結果、従来指摘されてきた卓越周期以外にも 13 分、39 分の共通の卓越周期が認められること、卓越周期によってその励起された振幅の波源の方向、地震マグニチュードへの依存性が異なることが指摘できる。ここでえられた卓越周期は 23 ± 3 分（出現頻度 94%）、 8.5 ± 1.3 分（80%）、 13 ± 1 分（50%）、 39 ± 3 分（14%）である。出現パターンとしては 23 分と 8.5 分の二つが卓越する場合が多く、1933 年三陸津波、1994 年三陸沖地震津波、1923 年カムチャッカ地震津波、1996 年イリアンジャヤ津波などがこれにあたる。23 分のピークが一つだけのものは 1952 年十勝沖、1958 年エトロフ沖にみられる。23 分のピークが認められないものは 3 つの小さい近地津波だけである。39 分を励起した 5 個の津波は波源が観測点のほぼ東にある 1978 年宮城県沖地震以外はすべて 35° から 45° の範囲にある。卓越周期の振幅を縦軸、津波を起こした地震の震央方位を横軸に取り、卓越周期ごとに方位依存性をみると周期が長いもの程方位依存性があるという結果がえられた。また同じく横軸に地震のマグニチュードをとってマグニチュード依存性をみると卓越周期の長いもの程傾きが大きい傾向にある。卓越周期の原因として、8.5 分は鮎川湾の固有振動に、23 分は市栄の指摘するような網地島と牡鹿半島東端を結ぶ線を節とする固有振動に起因することにして矛盾はない。39 分は水深 160m で長さ 23km の陸だなの固有周期に対応し、この附近の陸だなの構造がこれに近いので陸だなの固有振動と考えることができる。残りの 13 分は 39 分の 3 分の一なのでその倍振動である。39 分が観測されるのは陸棚の外から長い周期の津波が入射したためである。特定の方位の波源に多いのは陸だな斜面の構造との関連性があるためかもしれない。周期の短いものほど観測点近傍の地形によるので方位依存性やマグニチュード依存性が小さくなる。23 分のピークが小さな津波で認められないのは波源が小さすぎて 23 分の成分を励起できなかったためである。これらの津波の励起は大森の指摘するような弾性波によるのではなく、長波の速度で伝わる水の波であること、さらにいつも全く同じ固有振動を同じ程度に励起するのではなく、程度は異なるのである。これは伝わってきた津波が波源の性質と伝播経路の性質をあわせもって来るためである。