

赤羽根漁港沖での波浪観測

豊橋技術科学大学 建設工學系

○山村易見

同

上

正 員

青木伸一

1. 概説

港内水面の長周期の振動現象は港内における被害要因のうちでも最も重要なものの1つであるが、その発生原因が未だに十分解明されていないために効果的な対策法がないというのが実状である。特に外洋に面した漁港においては、台風や冬季風浪による高波浪時に数分周期の長周期振動が数多く観測され、避泊中の漁船の係留索が切断されたり岸壁が冠水するなどの被害が報告されている。特に、高波浪時には、港内への侵入波に長周期成分のエネルギーが多く含まれるようになり、通常の波浪に対しては十分な静穏度が確保されていても、港内で長周期水面変動が無視し得ない場合がある。また、この長周期変動の大きさは波浪の波高との相関が高いことから、波浪によって励起された長周期波成分が原因ではないかと言われている。しかも、通常の漁港は規模があまり大きくないため、長周期波の周期が港の固有振動モードと一致しやすく、港内副振動を励起することも考えられる¹⁾。

そこで、本研究では外洋に面した小規模港湾として赤羽根漁港を例にとり、港内外での波浪観測を行うことにより、このような港内の長周期水位変動の実態の把握を試みた。

2. 現地波浪観測の概要

赤羽根漁港は、遠州灘に面した渥美半島のほぼ中央部に位置する第4種漁港である。その形状は、図-1に示すとおりである。港外波浪の観測期間は、1995年9月26日から同年10月26日までの1ヵ月間であり、図-1に示すように赤羽根漁港東防波堤灯台より約1.0km沖合、水深約12mの地点に自記式波高計(WAVE HUNTER-Σ, アイオーテック社製)を設置して行った。測定項目は、水圧、電磁流速計を用いたx, y2成分流速、超音波波高計を用いた水面波形の4項目であり、測定頻度は、1995年9月26日14時から同年10月26日4時の毎偶数正時を挟んだ20分間、0.5秒間隔で上記の4項目を観測し、その間1時間40分は水圧のみを1秒間隔で観測した。また、同年10月12日に港内の水面変動の現地観測を行った。観測方法は、図-1に示す港内の2地点(外港、内港)に標尺を設置し、15時から17時までの2時間、ビデオカメラで水面の位置を連続撮影した。なお、港内の水面変動を観測した10月12日の気象状況を図-2に示す。

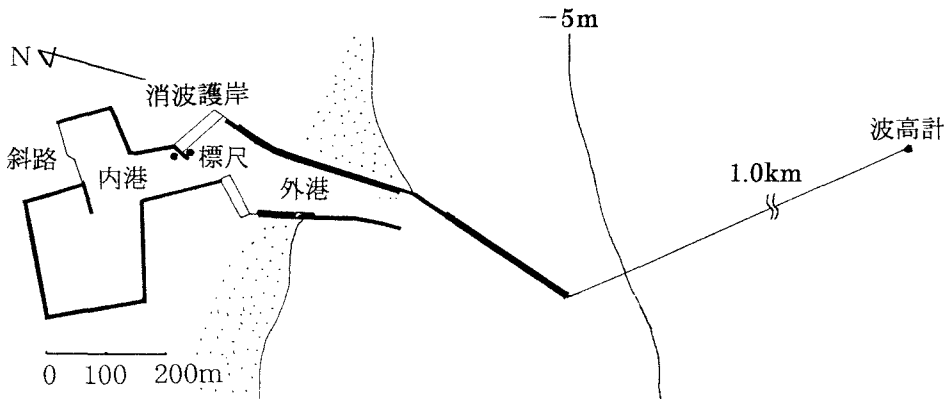


図-1 赤羽根漁港の形状と観測位置図

3. 観測結果とその考察

港外に設置した波高計より得られる水面変動をゼロダウクロス法を用いて波別解析することによって、最高波、有義波、平均波を定義する。なお、解析に用いたデータは、港内の波浪観測を実施した1995年10月12日とその前後のものである。こうして定義された各代表波の時間的推移を図-3に示す。図中の縦

軸は、代表波の波高を、横軸は10月11日から10月13日までの時間を10月11日午前2時からの経過時間として表わしたものである。この図より、各代表波がほぼ同じような傾向で推移している様子を見ることができる。また、波高がピークに達する直前に一時的に減少していることが分かる。

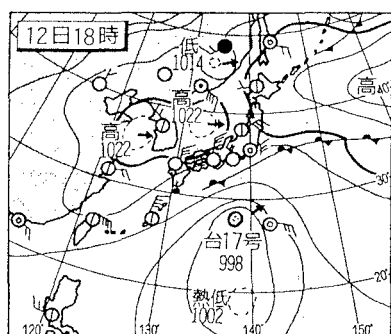


図-2 10月12日の気象状況（朝日新聞より）

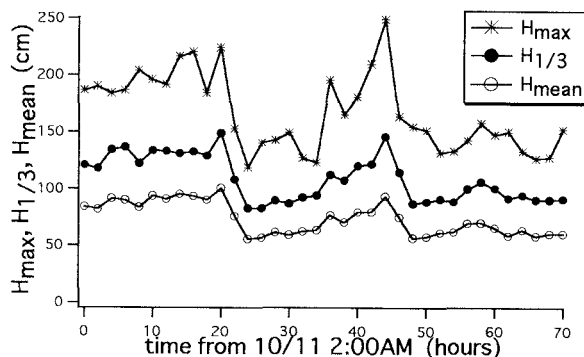


図-3 各代表波の時間的推移

港外に設置した波高計より得られた水面変動と港内2地点での波浪観測より得られる水面変動をスペクトル解析することによって、各周波数に対するエネルギーの分布を比較した。その結果を図-4、および図-5に示す。ただし、港内ではビデオ画像を2秒間隔で読み取ることにより、水面変動の時系列を得た。図中、港外のパワースペクトルを実線で、港内のパワースペクトルを破線で表示している。この図から、港内では短周期側でそのスペクトルが大きく減衰しているのに対し、周期100秒程度の部分に注目すると、そのスペクトルは逆に増幅する傾向を示している。港内の波浪観測は2地点でしか行っておらず、この増幅が港内全域にわたって起こるという確証はないが、少なくとも長周期波成分が短周期波ほど減衰していないことが分かる。したがって、今回の現地波浪観測から、赤羽根漁港は港外から侵入する周期十数秒以下の短周期波に対しては遮へい効果があるが、周期1～2分程度の長周期波に対しては、そのエネルギーを減殺することができないことが分かる。

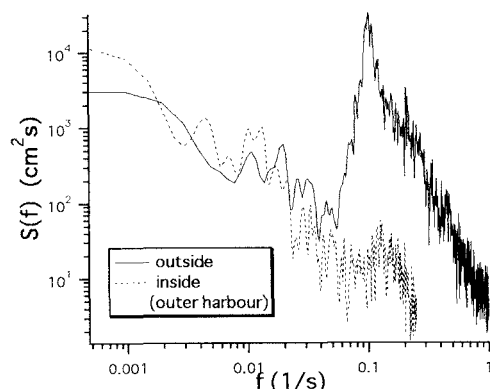


図-4 港内外のパワースペクトルの比較（外港）

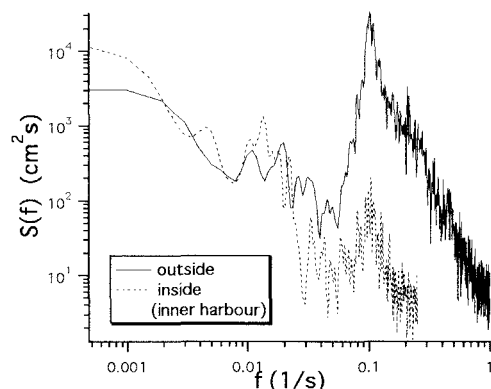


図-5 港内外のパワースペクトルの比較（内港）

4. 結語

今回の現地波浪観測から、港内で周期1～2分の長周期波が増幅されていることが分かった。今後の課題としては、港内外での観測点数を増やして、長周期波の空間的な変動を明らかにすること、および数値計算による港内振動の解析などを行っていく予定である。最後に、本研究を行うに当たって御協力いただいた名古屋工業大学喜岡、柏原両先生に感謝いたします。

〔参考文献〕1) 清水琢三・金山進：漁港内の長周期水面変動と平均水位上昇に関する現地観測と水理実験，海岸工学論文集，第41巻，1994。