

リーフ上の波の変形

琉球大学 学生員 〇 福田 孝晴

正 員 仲座 栄三

正 員 津嘉山 正光

1. はじめに

リーフ上の波の変形問題を論ずる時、長周期波の存在を無視しては語れない。特に、リーフ上の水深が浅い場合は、来襲波の殆どがリーフ先端付近で消波され、リーフ上を伝播する波は、set-up波として生じた長周期波のフロント付近に乗って伝播する。その結果、リーフ上の汀線付近で波を見ていると、数波連続して波が打ち寄せた後、長い間、有意な波は来襲しない様な現象が良く見られる。そのため、単純に観測期間内の波高の平均として求まる有義波は非常に小さな値となる。珊瑚礁海岸における護岸などの設計では、set-upにより、設計水位に準ずる汀線よりもかなり陸側にあるような位置、での設け波を予測しなければならぬ場合も多く、実務設計者らの悩みの種となっている。

本研究では、現地海岸において、台風の接近した高波高時に、波浪観測を行い、その結果をもとに、長周期波の位相を考慮して、リーフ上を伝播する波の変形について検討した。

2. 現地観測位置及び調査方法

現地観測は、図-1に示す沖縄本島南部港川漁港を中心とする海岸で行った。港川漁港は、図-1に示すように、リーフ長が約550mであり、リーフ先端に礁嶺を有する。リーフ内は図示のとおり、平均水深約2mのラグーンとなっている。漁港の外郭施設としては、水深約1m未満の位置に岩着された総延長400mのL字型防波堤と、漁港入口付近に長さ200mの一字防波堤とがある。異常波襲撃には、構造物周りの波・流れ・サーフビートが共存する複雑な波浪・水理現象が観測される。波浪観測には、2成分電磁流速計内蔵型の自記記録式波高計を使用し、水位とX及びY方向流速の測定を行った。測定間隔は40分間隔で20分間測定した。データサンプリングインターバルは0.5秒とした。波高計の配置は、図-1に示すように、入射波観測用にSt. 1(水深約25m)を設け、リーフ内には時計回りにSt. 2～St. 9の測定点を設けた。

3. 観測結果及び考察

現地観測対象とした台風は、T9313号で、この台風は1993年9月2日に沖縄本島に最接近し、那覇では中心気圧950hpa、最大風速30m/sを記録した。図-2に沖波波高の経時変化を示す。この時、港川の入射波測定用波高計には、有義波高 $H_{1/3}=9.82\text{m}$ 、最大波高 $H_{\max}=16.50\text{m}$ が記録された。図-3に、台風が最接近した日の、9月2日、p. m. 12:00、リーフ上の水深が1.2mの時に得られた来襲波(St. 1)とリーフ上伝達波(St. 2, St. 3, St. 4)の波形を示す。

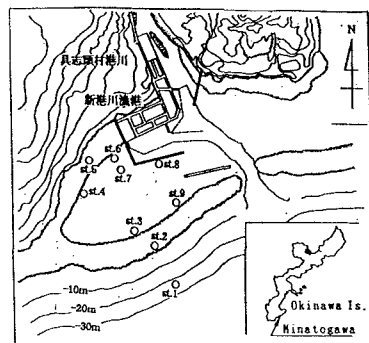


図-1 観測位置図。

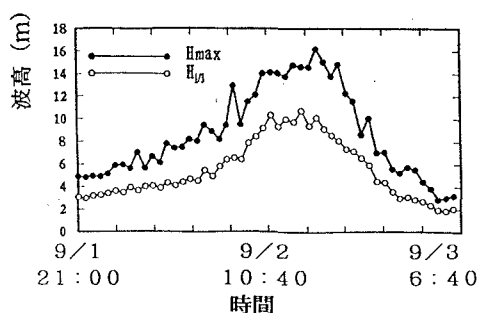


図-2 入射波高の経時変化

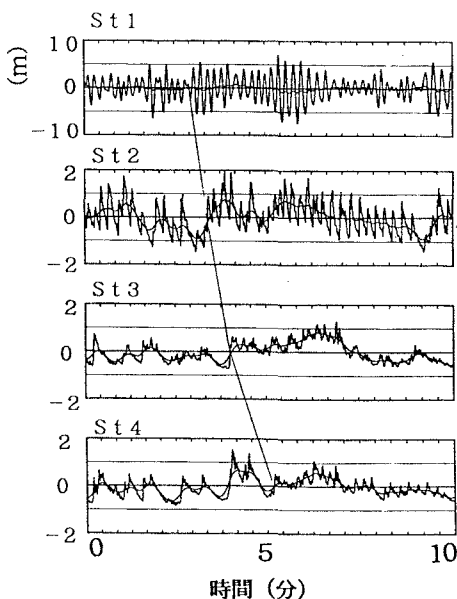


図-3 岸沖方向の波形変化

図中、長周期波のフロント付近を結んだ波線は、観測時の平均水深をもとに、長波の波速から求めた位相の伝播を示す。図示のとおり、リーフ上伝播波（個々波）は、主に長周期波のフロント付近に集中した形となっている。特に、汀線付近（St3及びSt4）では、長周期波のフロント付近を除いて有意な個々波は認められない。

図-4は、図-3に示したリーフ上伝播波の水粒子の、沿岸方向流速（ U_x ）、岸沖方向流速（ U_y ）の変動を示している。図示のとおり、岸沖方向流速成分は、やはり長周期波のフロント付近に大きな流速変動が集中した形となっている。

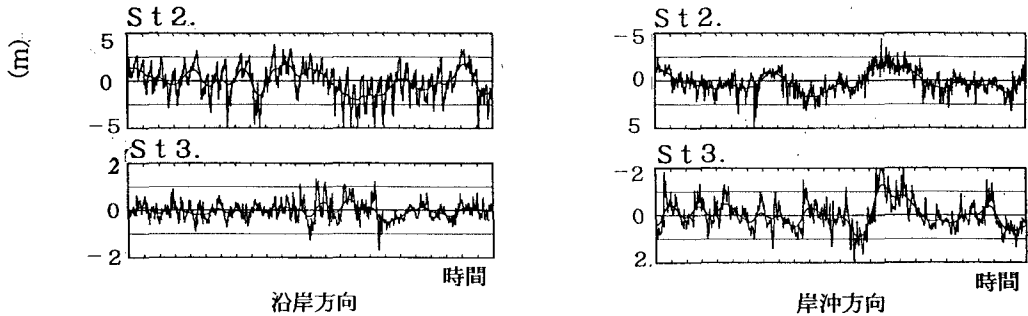


図-4 リーフ内における流速波形

図-5は、リーフ先端からの距離によるリーフ上伝播波と長周期波の波高の変化である。図中、○印は、1観測時間内のデータから求めた有義波高の変化を示し、●印は最大波高を示す。最大波高と有義波高との比は、リーフ先端からの距離が大きくなるに従って増大している。

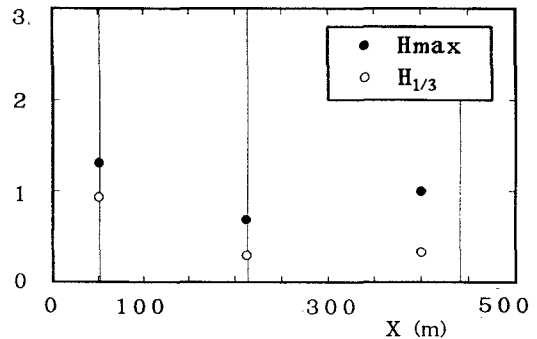


図-5 リーフ先端からの距離に対する波高の変化

4. おわりに

今回の現地観測では、大型で非常に強い台風 T9313号の接近により、強いサーフビートを含む、良いデータが得られ、リーフ上の波、流れ、長周期波の実態を良く把握することが出来た。この港川海岸で得られたデータから、リーフ上の水深が浅い場合のデータのみを抽出し、長周期波のフロントに乗って伝播する個々波に注目して、波の変形について検討した。

その結果、水深の浅い場合の、リーフ上の伝播波は、長周期波のフロント付近に乗って伝播し、波高、流速ともに、長周期波のフロント付近以外には、有意なもの、認められないことが分かった。

リーフ上の長周期波は、波のトラフレベルよりも上側で輸送された水塊がリーフ上にset-up波を造り出した結果生じるものであり、リーフ上の波の変形を考える際は、リーフ上伝播波と長周期波とは一つの波として取り扱わなければならないことなどを提起した。

5. 参考文献

- 1) 高山如同・神山豊・菊地治 (1977) : リーフ上の波の変形に関する研究 港湾技術研究所資料 No 278.
- 2) 津嘉山正光・仲座栄三・我喜屋邦浩 (1989) : リーフ上の波の変形に関する研究 第36回海岸工学講演会論文集 pp. 70~74.
- 3) 日野幹雄・仲座栄三・与儀美和 (1989) : リーフ地形海岸におけるBore状サーフビートに関する研究 第36回海岸工学講演会論文集 pp. 75~79.