

○長崎大学工学部 正会員 中村 武弘  
 長崎大学工学部 正会員 高橋 宏由  
 長崎大学工学部 平山 康志

### 1. まえがき

長崎湾の副振動は頻繁に起るりかつ振幅の大きい事によく知られ、地元ではアビキと呼ばれている。このアビキについては今まで数多くの観測がなされているが、特に昭和二十八年の長崎海洋気象台の報告<sup>1)</sup>は観測、水理模型実験、電子工学模型実験による詳細で総合的な研究である。しかし当時は湾口が西と南に二つあったが、現在では南の湾口は埋め立られ一つになっている。本報告は長崎湾における湾水振動の河川への潮上、拡散ならびに海水交換等を調べる第一段階として、湾口が一つになったことによるアビキの変化(現況)を現地観測によって調べようとしたものである。

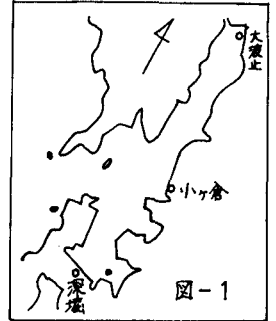


図-1

### 2. 観測について

観測地点は図-1に示される三ヶ所(大波止、小ヶ倉、深堀)である。三地点には、フロート式の簡易自記水位計を直径5cm、長さ6mの塩ビパイプの上に設置した。記録用紙の大きさはタテ12cm、ヨコ27cm、で円筒形回転時計に取り付けられる。時計の回転速度は記録紙上で1.1cm/秒と11cm/秒の二段階に調節でき、フロートの振幅は1/20、1/20、1/10の三段階に縮尺できる。

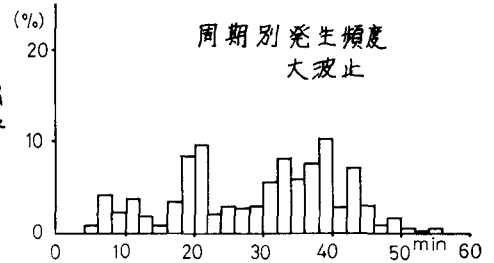


図-2

### 3. 観測結果

まず第一観測として、昭和28年1月15日~1月31日に送り速度1.1cm/秒、縮尺1/20で三地点の同時観測を行なった。三地点での周期別発生頻度を図-2~4に示す。また図-5は図-2~4のすべての波について、二地点もしくは三地点で同時に観測された振動を一つに数え整理した周期別発生頻度である。この図では次の四つに分類されている。

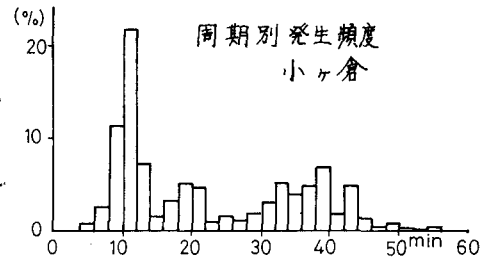


図-3

- (a)三地点で観測された波。(b)大波止だけで観測された波。  
 (c)トヶ倉と深堀で観測された波。(d)深堀だけで観測された波。

図-5から(a)の振動は長崎湾全体の振動と考えられ、(a)以外の振動は湾内の一部分での振動と考えられる。しかし完全にコードを決定するためには位相がわからなければならぬ。位相正確を知るために、2月25日~3月6日に第二観測を行なった。記録用紙の送り速度と縮尺は第一観測より大きくし、それぞれ11cm/秒、1/10とした。ただし第二観測は二地点同時観測で、大波止・小ヶ倉間と小ヶ倉・深堀間に分けてなされた。第二観測で次のことが確認された。

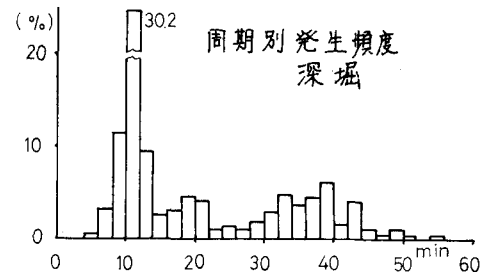


図-4

大波止-小ヶ倉間について(1)は周期30~40分の振動の位相は同じであり、周期20分と10分の振動は位相が逆になる。小ヶ倉-深堀間については周期30~40分と20分の位相は同じであり、周期10分の振動の位相は逆位相となっている。また、オ一次観測の図-5の分類における(d)の振動は観測されず、深堀で見られる振動はすべて小ヶ倉でも見られた。これは従来する振幅比較からわかるように、小ヶ倉では深堀に比してすべての波について振幅が小さくなるために、オ一次観測のような幅尺の小さな記録では読み取れなかったものと思われる。よって(d)の振動はすべて(c)に属すると考えられる。

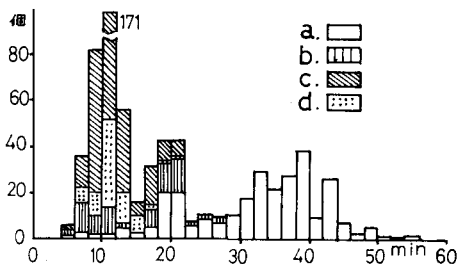


図-5

オ一次、オ二次観測の結果より、長崎港の振動系は次のオI、オII振動系に分類され、図-6に示される。

オI振動系は図-5(a)の30~40分周期のものと、10分周期のものである。前者は一次(I<sub>1</sub>)、後者は二次(I<sub>2</sub>)のモードに対応する。この一次モードは長崎港で最大の振動を示すものである。オII振動系は図-5(a), (c), (d)の20分周期のものと、(c), (d)の10分周期のものである。前者は一次(II<sub>1</sub>)、後者は二次(II<sub>2</sub>)のモードに対応する。この一次モードは長崎港の副振動の中で最も整った形をなし、(I<sub>1</sub>)に次いで大きい振幅を示す。オIII振動系は図-5(c), (d)における20分、および10分のものである。前者は一次(III<sub>1</sub>)、後者は二次(III<sub>2</sub>)のモードに対応する。深堀は港内で最も隠やかな所なので、この振動系の波は振幅は小さいけれども常に観測される。また特に一次のモードよりも二次のモードの振動が多く見られる。図-5の(b)における20分および10分のものは大波止だけに見られる振動で、大波止と腹とノ女神と節とする振動系のように思われる。これをオIV振動系と呼ぶこととする。

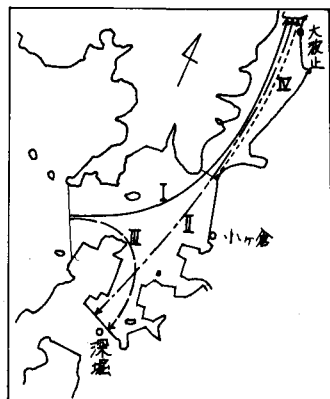


図-6

#### 4. 長崎海洋気象台報告との比較

(1) 周期別発生頻度については大波止の資料が比較的小さい。最大頻度が23分付近(気象台報告)と30~40分(本観測)の違いはあるが、ピークを10分、20分、30~40分付近に持つことは一致している。

(2) 振動モードについては気象台報告における水理模型実験と同じ結果を与えている。これは模型実験が、現在の長崎港と同じく南の湾口を閉じた形でなされたものであるから当然といえる。

(3) 三地点の振幅増幅率についての比較は、一次モードについて表-1に示される。

#### 5. おまじ

本観測により、埋め立てによる湾水振動の変化はほとんど見られなかったことがわかった。これは埋め立てられた湾口が狭くかつ浅かったためであると考えられる。

| モード              |       | 大波止 | 小ヶ倉     | 深堀     |
|------------------|-------|-----|---------|--------|
| I <sub>1</sub>   | 現地観測  | 1   | 0.49    | 0.62   |
|                  | 数値計算  | 1   | 0.27    | —      |
|                  | *現地観測 | 1   | —       | (0.73) |
|                  | *数値計算 | 1   | 0.24    | —      |
|                  | *水理実験 | 1   | 0.43    | 0.50   |
| II <sub>1</sub>  | 現地観測  | 1   | -0.52   | -0.80  |
|                  | 数値計算  | 1   | -0.44   | -0.60  |
|                  | *水理実験 | 1   | -0.46   | -0.76  |
| III <sub>1</sub> | 現地観測  | —   | 0.20    | 1      |
|                  | *水理実験 | —   | 0.~0.05 | 1      |

\*「長崎港の副振動について」寺田他、( )は埋め立て前の値

表-1

【参考文献】 1) 寺田・安井・石黒(1953): 長崎港の副振動について、長崎海洋気象台報告, 4, 1-7