

## 諫早湾湾奥の締切りによる有明海の $M_2$ 潮増幅率の時空間変動

九州大学大学院 学生員 田井 明

正員 矢野 真一郎

フェロー 小松 利光

### 1 はじめに

田井ら<sup>1)</sup>は実測潮位データを用いて外海に対する有明海の  $M_2$  潮増幅率の解析を行ない、諫早湾干拓事業により、湾奥の大浦では減少、口之津で増加していたことから、事業の影響は空間的に異なることを示した。また、潮汐の数値シミュレーションにより、堤防の影響の大きさは外海からの入射波の振幅に依存することも示したが、この点について実測データを用いた検討は行なっておらず、そのメカニズムについても不明である。そこで本論文では、実測潮位データを用いて諫早湾潮受け堤防の影響について詳細な解析を行なったので報告する。

### 2 解析手法

有明海内について湾奥の大浦、湾中央の三角、湾口の口之津、また有明海へ入射してくる潮汐波の起潮力の基準として外海の枕崎の計4地点 (Fig.1) の毎時潮位データ<sup>2)</sup>を用いて、潮汐の調和解析を行なった。1969年から2004年までのデータを30日ずつ解析期間(369日)をずらしながら、最小自乗法により38分潮に対する調和解析を行なった。その際、エラーデータが1割以上ある期間は欠測として扱い、18.6年周期の月の昇交点運動による  $f$  値補正は行なっていない。Figs.2, 3, 4にそれぞれ大浦、三角、口之津における枕崎に対する  $M_2$  潮増幅率について枕崎の  $M_2$  潮振幅に対してプロットしたものを示す。結果は係数  $f$  の変動(増加期と減少期)と堤防締切り(1997年4月)を基準に4つの期間に分けて示している。

### 3 結果と考察

まず、3地点共に、88-97年の系列( $f$ :増加期)は69-79年の系列(増加期)や79-88年の系列(減少期)より小さな値となっており、締切り以前にも外海に対する増幅率は減少していたことが分かる。

次に、潮受け堤防の影響を考察するために、締切り前の88-97年と締切り後の97-04年(減少期)の比較を行なう。変動傾向をおおまかに把握するためにFigs.2, 3, 4に回帰直線を示した(実線:締切り前, 破線:締切り後)。枕崎の振幅が期間中で最大であった74cm付近では、大浦はほとんど違いがないが、三角と口之津では締切り後が大きかった。振幅は最小であった68cm付近では、大浦と三角では締切り後が小さかったが、口之津ではその逆であった。

最後に、起潮力と増幅率の関係を調べるために、各期間別に枕崎の  $M_2$  潮振幅と  $M_2$  潮増幅率のケンドールの順位相関検定を行なった。結果をTable 1に示す。締切り前には3地点共に、堤防締切り前の起潮力と増幅率には有意な( $p < 0.05$ )負の順位相関があるが、締切り後は有意な順位相関は得られなかった。負の相関となるのは、海底摩擦や湾口に生じる地形性渦等による非線形作用の影響と考えられる。そのため締切り後に有意な順位相関が得られないのは、何らかの影響により非線形作用が弱まったことが原因であると考えられるが、現段階でそのメカニズムは不明である。

### 4 まとめ

本研究により、諫早湾潮受け堤防の影響は起潮力の大きさにより時空間的に異なることが分かった。今後、締切り後に非線形性が失われた原因について研究を進める予定である。

#### 参考文献

- 1) 田井ら, 海岸工学論文集, 第53巻, pp.331-335, 2006. , 2) 日本海洋データセンター: <http://www.jodc.go.jp>

<sup>1</sup>キーワード 有明海, 諫早湾干拓事業, 調和分解,  $M_2$  潮, 月の昇交点運動, ケンドールの順位相関

<sup>2</sup>連絡先 〒819-0395 福岡市西区元岡744番地 九州大学 W2号館10階 環境流体力学研究室 TEL092-802-3411

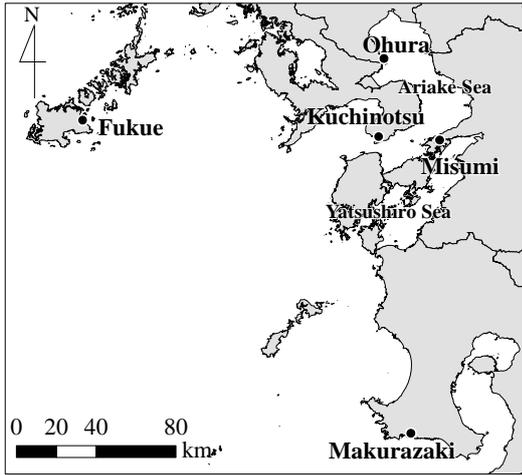


Fig. 1:有明海と各検潮所の位置

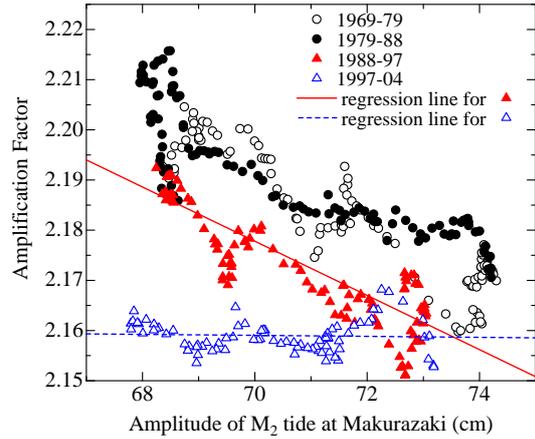


Fig. 2:枕崎の  $M_2$  潮振幅と枕崎に対する大浦の  $M_2$  潮増幅率の関係

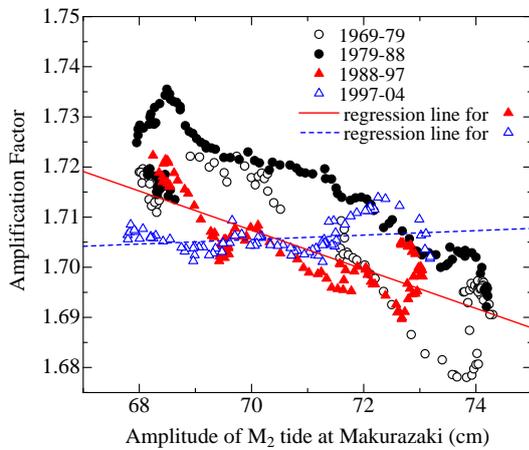


Fig. 3:枕崎の  $M_2$  潮振幅と枕崎に対する三角の  $M_2$  潮増幅率の関係

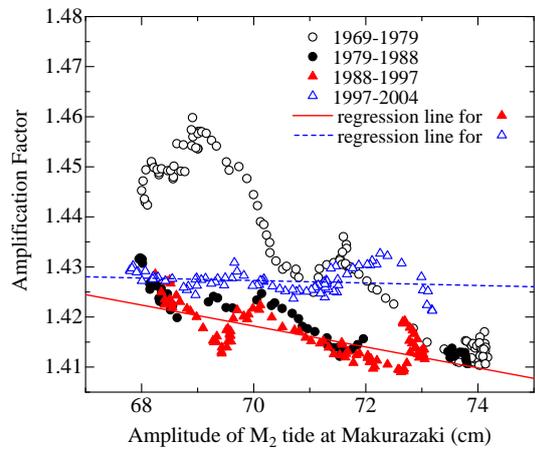


Fig. 4:枕崎の  $M_2$  潮振幅と枕崎に対する口之津の  $M_2$  潮増幅率の関係

Table 1: 枕崎の  $M_2$  潮振幅 (起潮力) と  $M_2$  潮増幅率のケンドールの順位相関係数

解析期間	1969-79	1979-88	1988-97	1997-04
係数 $f$ の変動	増加	減少	増加	減少
大浦/枕崎	- 0.619	- 0.758	- 0.650	- 0.057 <sup>a</sup>
三角/枕崎	- 0.581	- 0.658	- 0.586	+ 0.097 <sup>b</sup>
口之津/枕崎	- 0.680	- 0.823	- 0.650	- 0.131 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> :  $p=0.45$  , <sup>b</sup> :  $p=0.20$  , <sup>c</sup> :  $p=0.08$  , その他は  $p < 0.01$