

日本近海における海面上昇に伴う潮汐振幅の変化について

九州大学 学生員 ○田中香 正員 田井明

1. 研究目的

九州西部に位置する有明海・八代海は我が国において最も潮汐の大きな海域であり、その恩恵を受けて古くから漁業が盛んに行われてきた。しかしながら、近年有明海異変と呼ばれるように二枚貝をはじめとする漁獲量の減少が顕著に顕れるなど、水環境の悪化が生じている。この原因として潮汐・潮流の減少が考えられており、田井ら¹⁾は、その要因として外洋潮汐の長期的な減少による影響が大きいことを示した。一方で外洋潮汐の変化・変動に関する研究はあまり行われていない状況である。そこで本研究では、我が国周辺における外洋潮汐の経年変化特性を把握するために実測データの解析と数値実験を用いて考察した。

2. 実測データの解析

実測データとして日本海洋データセンター²⁾より日本の約 40 都市を、ハワイ大学海面センター³⁾より台湾の 2 都市におけるものを用いた。1988 年から 2002 年までの 14 年間を対象として、369 日分のデータを用いて 720 時間ずつずらしながら調和解析を行い主要 38 分潮に分解した。解析結果のうち、 M_2 潮振幅の経年変化特性として那覇・福江の例を **fig.2** に示す。**fig.2** に示すように 1990 年代後半にかけて M_2 潮振幅がステップ関数のように急激に減少している検潮所があった。同様の現象が見られた検潮所を示したものを **fig.1** に示す。これより、1990 年代後半に九州地方の外洋に面した多くの検潮所で M_2 潮振幅が不連続的に減少していたことが分かった。また、Minobe(2002)は同年代において北大平洋で平均海面などのレジームシフトが生じたことを示しており、平均海面と潮汐振幅には関係性があることが推測される。

3. 海面上昇による潮汐振幅の変化

Pickering et al.⁴⁾は、北海を対象として数メートルの海面上昇により潮汐振幅がどのように変動するのか数値シミュレーションを行い、海面上昇により潮汐振幅は空間的に非一様に変化することを示した。東シナ海を対象として海面上昇に伴いどのような潮汐振幅の変化が生じるのか POM を用いた数値実験を行った。計算は日本周辺と東シナ海を含むように東経 $105^\circ \sim 165^\circ$ 、北緯 $10^\circ \sim 62^\circ$ を対象領域として設定し、 0.1° 間隔で 601×521 に分割し、水深データは Satellite Geodesy⁵⁾(Smith and Sandwell's predicted bathymetry)より入手した。開境界条件として南側を放射境界とし、東側から振幅 0.3m の M_2 潮を与えた。現在の平均海面における M_2 潮振幅の分布を **fig.3** に示す。実測データの解析結果との高い整合性や Ogura⁶⁾によって示された無潮点を良好に示していることから、本モデルはある程度の再現性があると判断した。このモデルを用いて現在の平均海面と +1m, +5m 上昇させた場合との差をそれぞれ **fig.4**, **fig.5** に示す。これらより、水深に対して極めて微小な海面上昇であったとしても、 M_2 振幅には影響を及ぼすことが分かった。また、台湾海峡や朝鮮半島西岸、東シナ海湾奥で増加し、実測データの解析より得られたような潮汐振幅の減少はほとんど見られなかった。

4. まとめ

本研究では、実測データの解析と数値実験を行った。実測データ解析からは、九州地方における 1990 年代後半の M_2 潮振幅の減少、数値実験により、わずかな平均海面の上昇であっても潮汐振幅に変化を及ぼすことが分かった。近年、地球温暖化の影響として海面の上昇が懸念されているため、それに伴う潮汐振幅の変化により生じるであろう影響を把握することは極めて重要であると考えられる。

キーワード：潮汐，海面上昇，レジームシフト

連絡先：福岡県福岡市西区元岡 744 番地 九州大学 W2 号館 1013 号室 TEL：092-802-3412

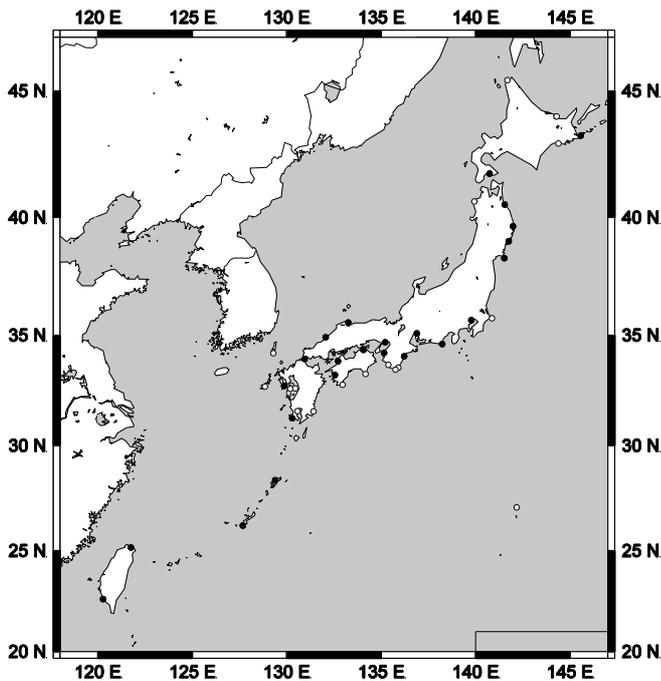


Fig.1 解析対象とした験潮所

1998年前後に振幅が急激に○…減少した験潮所，

●…その他の験潮所

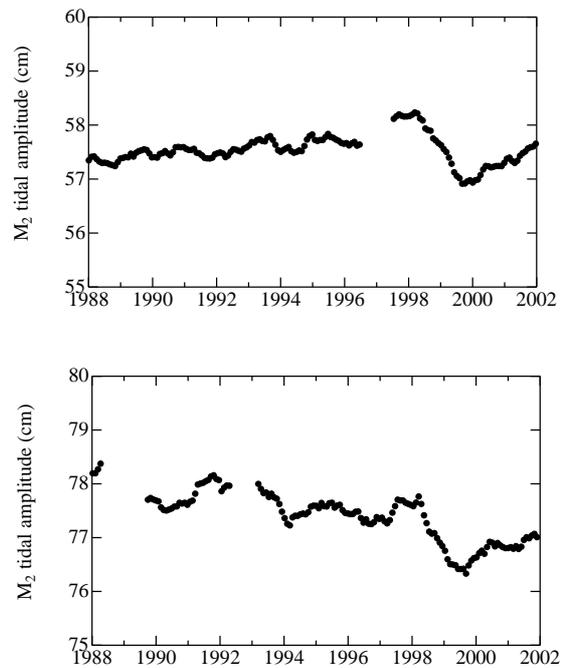


Fig.2 那覇, 福江における M₂ 潮振幅の経年変化

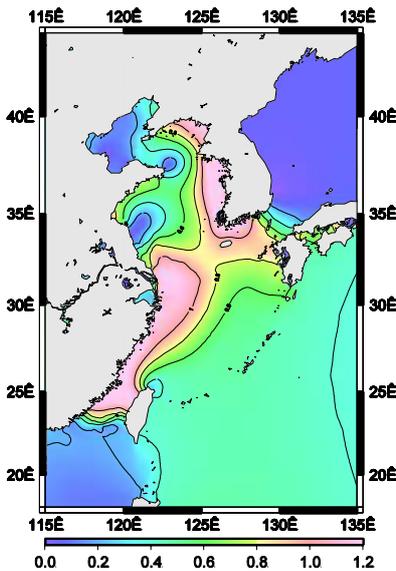


Fig.3 現在の平均海面における M₂ 潮振幅分布 (m)

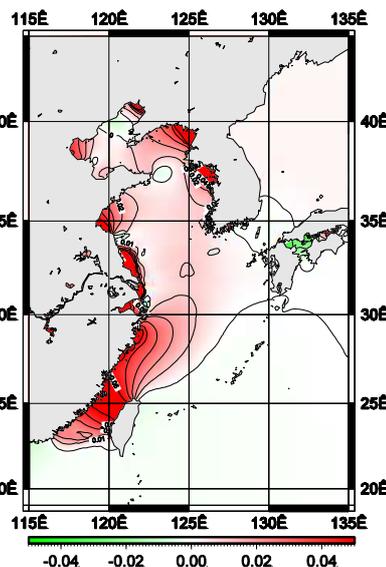


Fig.4 平均海面+1mでの振幅変化 (m)

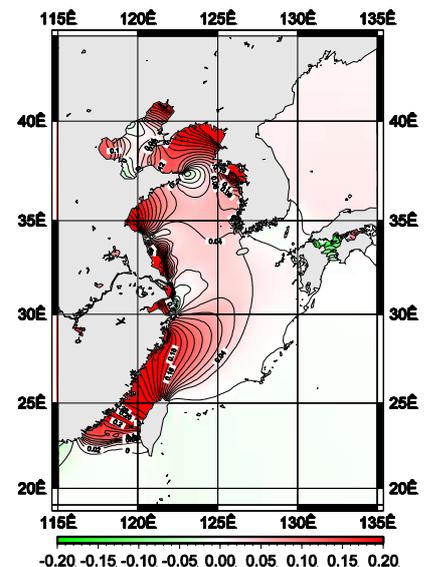


Fig.5 平均海面+5mでの振幅変化 (m)

参考文献

- 1)有明海および八代海における半日周期潮汐の長期変化について, 水工学論文集, 54, pp.1543-1548,2010
- 2)日本海洋データセンター: http://www.jodc.go.jp/index_j.html
- 3)ハワイ大学海面センター: <http://uhslc.soest.hawaii.edu/>
- 4)長期変動とレジームシフト, 気候-海洋-海洋生態系のレジーム・シフトの実態とメカニズム解明へのアプローチ, 東京大学海洋研究所.
- 5)Pickering et al. : The impact of future sea-level rise on the European Shelf tides ,Continental Shelf Research, 35,pp1-15,2012
- 6) Satellite Geodesy : <http://topex.ucsd.edu/index.html>
- 7) Ogura : The tides in the seas adjacent to Japan.Bull.Hydr.Dep.Japan,7,189pp.with 65 plates,1933