

九州西岸域における長周期水位変動の増幅要因

熊本大学 学生会員 ○古賀貴之 高山隼斗 正会員 外村隆臣 中條壮大 山田文彦
広島工業大学 田中健路

1. はじめに

長周期水位変動とは、長周期波（数分から6時間程度の周期を持つ波）が原因となって発生する水位変動で、代表的なものとして津波、高潮や副振動がある。副振動は九州西岸域において春先に頻繁に発生が確認され、1973年3月31日には長崎港で最大振幅278cmを観測された。このような海面の昇降現象により、床上浸水・床下浸水、船の転覆といった被害が報告されるこの現象は発生の予測が難しく、対策が必要とされている。

従来副振動は外洋の移動性低気圧の動きから長周期波が起き、伝播する過程で増幅しながら、湾に侵入した際の共振や浅水変形による影響が発生の重要なメカニズムとされてきた（Hibiya and Kajiura, 1982）。副振動の検討は限定された地点で進められ、複数の移動性低気圧の関係性（de Jong and Battjes, 2004）や連続入射に対する波向き的重要性（Tanaka et al, 2013）が示されている。しかしながら、2009年2月に起きた副振動の実測潮位データでは、九州広域各地点において湾のスケールが大幅に異なり、それぞれの間隔が遠く離れているにも関わらず、副振動発生時に同程度の時刻において最大の変動が確認された。広域での解析は既存の研究において増幅特性解明既存の広域解析では微気圧変動のみに着目している（仲井・橋本, 2012）。そこで本研究では実測データを用い広域における潮汐と気圧、微気圧、そして連続的な入射といった複合要素を加味した増幅要因の検討を実施した。

2. 使用データ概要

解析に使用するデータは、図-1に示す気象庁の潮位観測所、気圧観測所より得られた副振動発生日である2009年2月の実測潮位データ及び気圧データである。潮位観測所（下関、大浦、対馬、福江、長崎、口之津、三角、苓北、枕崎、種子島、奄美、油津、鹿児島、那覇、南大東島、石垣）は各16地点でサンプリング間隔15秒、気圧観測所（下関、厳原、佐賀、長崎、雲仙岳、熊本、鹿児島、枕崎、油津、種子島、牛深、福江、名瀬、那覇、南大東、石垣）は各16地点でサンプリング間隔10秒となっている。

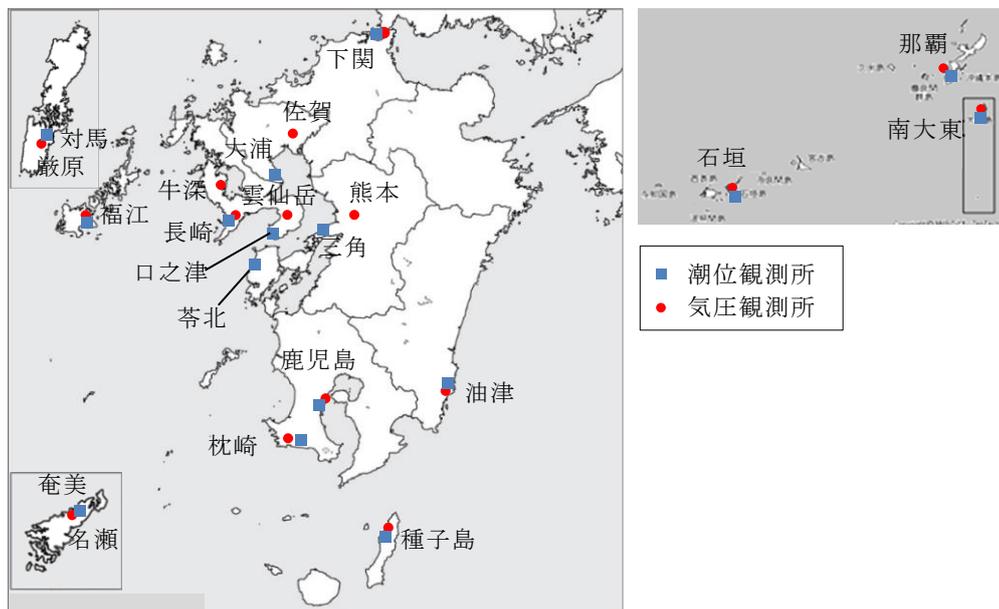


図-1 潮位・気圧観測地点（気象庁）

3. 副振動と潮汐、微気圧変動の関係性

実測潮位データから長周期変動を捉えるに際して、従来のフーリエ変換ではなく、予測潮位の差分より直接的に捉えた。抽出した長周期変動を各地点と比較すると、枕崎と長崎等において同時刻に最大振幅が発生していることが確認できた。また長周期変動の波高・周期波は極大点・極小点を設定し求める。一方気圧データは逆フーリエ変換より微気圧変動抽出を行った。一つの波と固有周期を考える上で2分から60分のバンドパスフィルタをかけ微気圧変動を求め、同様に極大点・極小点を設定し変動高・周期を求めた。枕崎におけるこれらの解析結果をまとめたものを図-2に示す。この図は上から気圧、予測潮位、微気圧変動、長周期変動、気圧変動高、長周期波高となっており、24日23時50分のラインは最大変動、25日8時40分のラインは崎津地区の被害発生時刻となっている。今回副振動発達の検討にあたり、波高に対ししきい値0.4mを設定し、そのしきい値を超えた期間に焦点を当てた。図-2の波高の図において、主にしきい値を超えた期間は2つ存在するが、減衰・発達と2つの異なる挙動が見られる。23日20時から24日8時にかけての期間では、波高が連続的にしきい値を超える変動ではなく、しばしば下回ることが確認できた。同期間の総観スケールの気圧は上昇しており、予測潮位は下げ潮から上げ潮に向かう流れを示していた。次に24日20時から25日10時にかけての期間ではしきい値を超えるような波高が連続的に入射している。同様に同期間の気圧を確認すると下降しており、予測潮位は上げ潮から下げ潮に向かう流れの中で最大の変動が発生していた。またこのとき予測潮位の潮位差は観測期間で最大の215cmを記録しており、これらの結果から微気圧だけでなく潮汐運動も副振動発達に深く寄与すると考えられる。

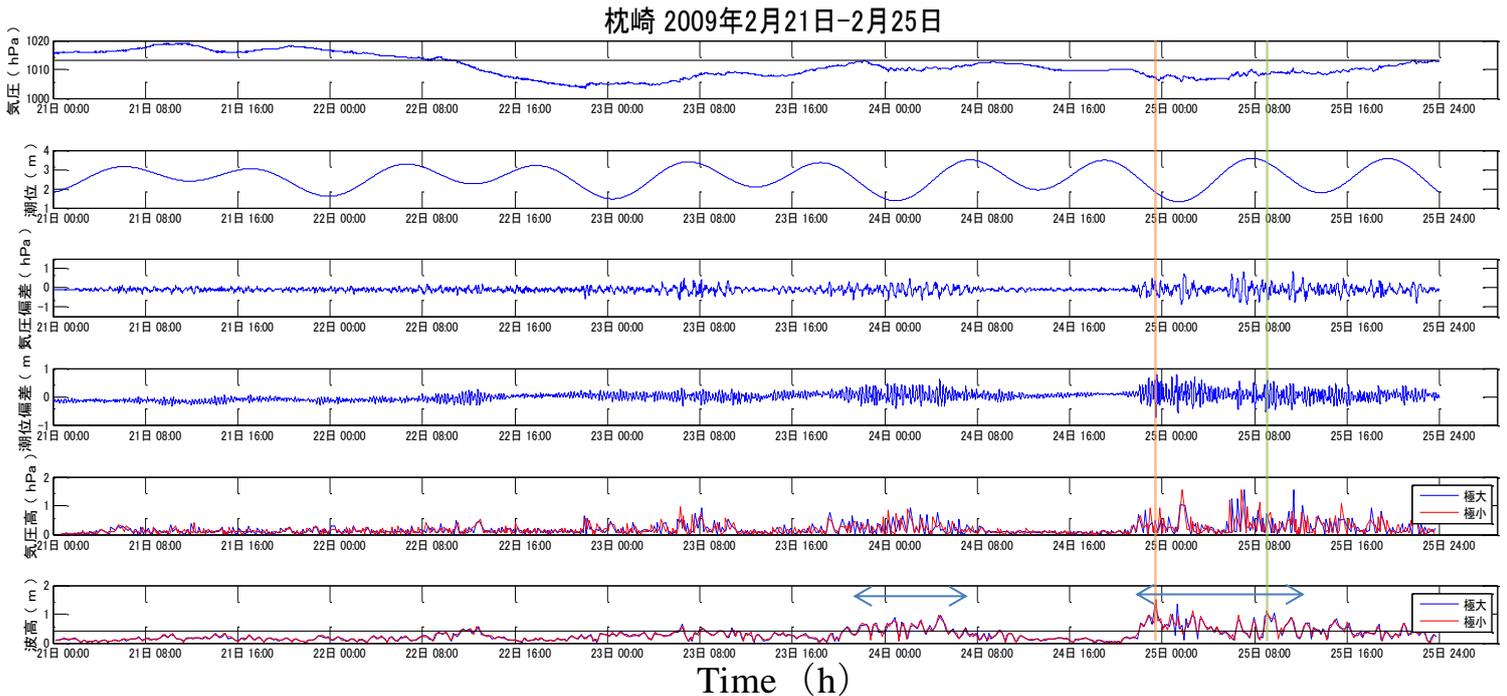


図-2 枕崎解析結果（上段から気圧変動、予測潮位、微気圧変動、長周期変動、気圧変動高、長周期波波高）

4. まとめ

本研究では、実測潮位データと気圧データを用いて広域における副振動の増幅特性に対する検討を行った。従来の研究と照らし合わせることで微気圧変動以外の増幅に及ぼす影響を検討し、同様の特性を九州広域において確認することが出来た。また湾内に長周期波が連続入射した際の増幅特性については講演時に紹介する。

参考文献

- 1) Hibiya T. and K. Kajiura : Journal of the Oceanographic Society of Japan, Vol.38, pp.172-182, 1982.
- 2) M.P.C. de Jong, J.A. Battjes : Journal of Geophysical Research Oceans, 109(C1), 2004
- 3) Kenji Tanaka et al : Natural Hazards, Vol.69, 2013
- 4) 仲井圭二, 橋本典明 : 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.68, pp.I141-I145, 2012