

下田港とその周辺海域における潮位の長期変動特性

株式会社エコー 正会員 ○仲井圭二

国土交通省 中部地方整備局 清水港湾事務所 非会員 櫻井日出伸・後藤修一

株式会社エコー 正会員 田中陽二・非会員 額田恭史

1. はじめに

駿河湾奥の内浦と清水で、海水密度の鉛直分布に起因する内部潮汐に伴い、周期半日程度の海面振動が存在することが知られている（Matsuyama and Ohwaki,1990）が、下田港及びその周辺でも同様の振動が見られたので、その詳細な特性を明らかにするとともに、水温変動との関係について考察した。

また、温暖化等に伴う長期の海面水位変動を議論する場合、地盤変動を考慮することが重要である。ここでは、下田港の潮位データと電子基準点の標高データを用いて、長期の平均海面の変動傾向を評価した。下田港の近隣の石廊崎、伊東でも同様の解析を行い、下田港との比較を行うとともに、水温変化との対応についても調べた。

2. 周期半日程度の海面振動

2.1 解析対象データデータ処理方法

2014～2018 年の下田港（国土交通省）、岡田、御前崎、石廊崎（気象庁）、伊東、田子（国土地理院）の毎

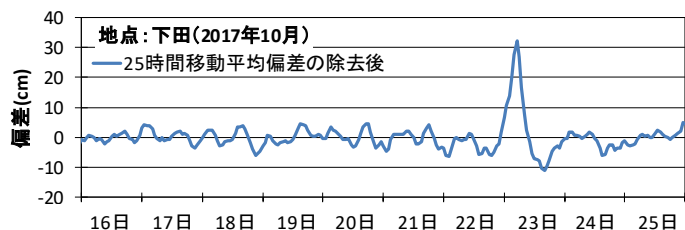


図1 下田港における半日周期の振動の例

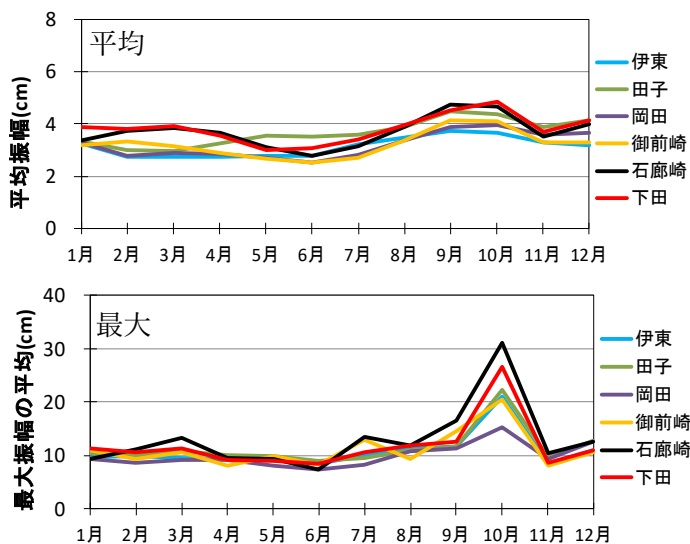


図2 6地点の月平均振幅、月最大振幅の季節変化

時の潮位偏差データを用いた。潮位偏差は、当該年の1年分のデータを用いて調和解析を行って算出した。潮位偏差の時系列から25時間移動平均を除去した例を図1に示す。周期半日程度の振動がみられる。

2.2 周期半日程度の海面振動の特性

このデータにゼロアップクロス法を施して（両）振幅を計算し、毎年の月平均振幅、月最大振幅を整理した。月平均振幅、月最大振幅の5年平均値を図2に示す。平均振幅は9～10月に極大となり、2～3月あるいは5～6月に極小となる。最大振幅は、10月に圧倒的に大きくなる。年による違いの例を図3に示す。石廊崎では、2018年は他の年よりも明らかに振幅が大きい。この特性は御前崎でも共通である。黒潮の流路は2017年の後半に大蛇行に変化したが、

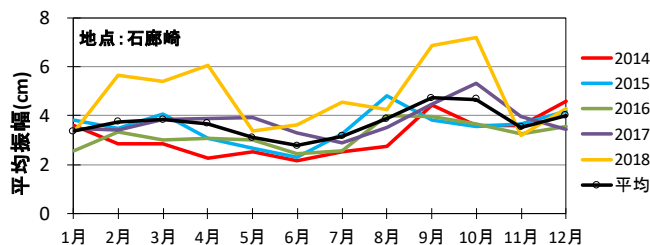


図3 石廊崎の毎年の月平均振幅

キーワード：内部潮汐、水温、ゼロアップクロス法、黒潮、大蛇行、海面水位、電子基準点

連絡先 〒110-0014 台東区北上野 2-6-4 上野竹内ビル 電話 03(5828)2182 FAX03(5828)2176

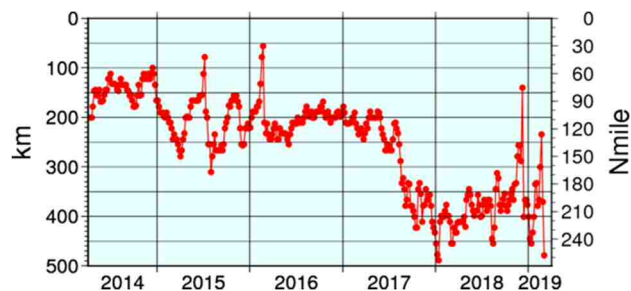


図4 御前崎から黒潮までの距離（気象庁 HP）

御前崎からの距離もそれに伴い大きくなっている（図4）。黒潮の流路が変化すると沿岸の水温の鉛直分布も変化する。御前崎と石廊崎で2018年の振幅が特に大きいのは、黒潮の大蛇行が、外洋に面した2地点に特に強く影響したことが示唆される。

3. 長期の海面水位変動

3.1 解析対象データ

下田港、石廊崎、伊東の月平均潮位、検潮所の近傍の電子基準点の月平均標高データを用いた。期間はいずれも2006～2018年である。下田港近傍の電子基準点である下田の月平均標高の経年変化を図5（上段）に示す。2011年頃までは変化がやや沈下傾向であるが、その後上昇に転じ、期間全体では上昇傾向である。これは、海面が見かけ上低下する方向に働く。

3.2 地盤変動を補正した海面変動

観測された月平均潮位の経年変化を図5（中段）に示す。下田港検潮所の観測基準面（ODL）については、2011年4月にTP（東京湾平均海面）-1.435mという測量結果がある（JODCのHP）。2011年4月の電子基準点の標高はTP+14.215mであるが、内藤ら(2018)を参考にして、電子基準点と検潮所の地盤は同様に変動していると考え、ODLは常に電子基準点の下15.650m下にあると仮定すると、電子基準点の標高の時系列データを用いて、地盤変動を補正した平均海面変動を知ることができる。結果を図5（下段）に示す。

下田港の潮位データのみを用いた解析では0.58mm/月の上昇傾向（中段）だが、地盤変動を考慮すると0.83mm/月の上昇傾向（下段）とかなり異なる結果となることから、長期の平均海面変動を議論する場合には、地盤変動の補正が必須であることが分かる。下田港周辺の石廊崎、伊東についても同様の解析を行ったところ、それぞれ1.32mm/月、0.87mm/月と1mm/月前後の値となり、海域として整合の取れた結果となった。

3.3 表層水温との関係

気象庁（編）：海況解析データ2015年版・日本近海表層水温データセット（気象業務支援センター発行、2017）を用いて、2006～2015年の下田港の地盤補正後の年平均海面と、下田港付近の年平均水温（海面から水深50m

までの平均）との関係を調べた。結果を図6に示す。平均海面と平均水温とは良い相関を示し、水温が1℃上昇すると海面水位が9.8cm上がるという結果が得られた。

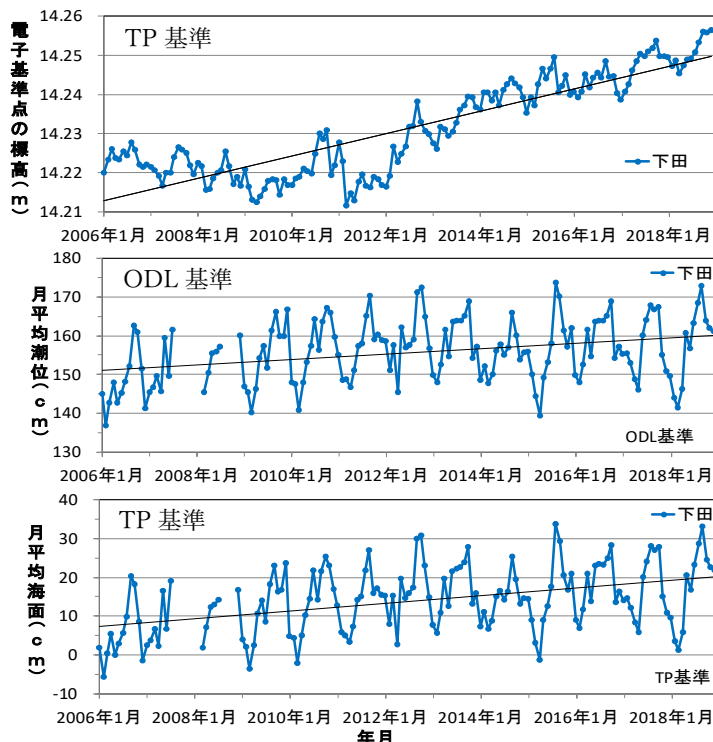


図5 下田港近傍の電子基準点の標高（上段）、下田港の月平均潮位（中段）、地盤変動を考慮した月平均海面（下段）

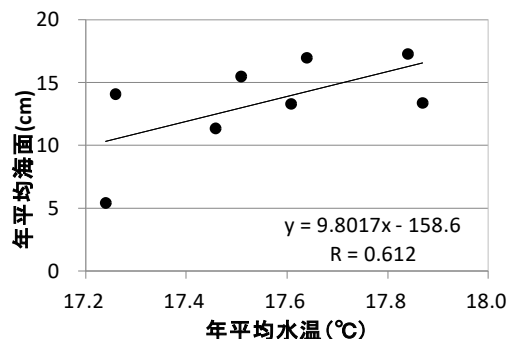


図6 下田港の年平均海面と年平均水温との関係
R：相関係数