

## 2.3 潮汐・潮流

### 2.3.1 潮位の状況

有明海では1日2回の満潮と干潮を迎える際の潮位差が大きく、特に湾奥部では大潮期には最大約6mに達する。

潮汐は主に月と太陽の引力から生じる異なる周期を持つ分潮で構成され、 $M_2$ 分潮(主太陰半日周期)、 $S_2$ 分潮(主太陽半日周期)、 $O_1$ 分潮(主太陰日周期)、 $K_1$ 分潮(日月合成日周期)を主要4分潮と呼ぶ。月の引力による分潮(主要4分潮では、 $M_2$ 、 $K_1$ 、 $O_1$ )は月の軌道の昇交点の周期変動(約18.6年周期)の影響を受けて振幅や位相が毎年変動する。有明海では湾口部から湾奥部に向かって潮位差は増大するが、これは有明海の固有振動周期が半日周期に近く、半日周期の外洋の潮汐振幅と湾内水が共振現象を起こすためである。有明海の最も大きな分潮成分は $M_2$ 分潮であり、 $S_2$ 分潮がこれに次ぐ<sup>1)</sup>。湾奥部の潮位差の増大には湾の固有振動による半日周期( $M_2$ 分潮+ $S_2$ 分潮)の増幅が大きく関与する。

#### (1) $M_2$ 分潮振幅の経年変化

大浦における1968(昭和43)年から現在までの $M_2$ 分潮振幅は、全体としては減少傾向にあり、この中で、周期的な増減を示し、より外海に近接する口之津においても同様の变化傾向がみられる。月昇交点位置変化の影響を含む長期的な $M_2$ 分潮振幅の増減は、いずれも1979(昭和54)年頃と1995(平成7)年頃に極大となった後、2007(平成19)年にかけて減少し、その後2015(平成27)年頃に極大となり、現在は再び減少している(図2.3.1-1)。平成28年度委員会報告において、 $M_2$ 分潮振幅の長期変化の要因については、1)有明海内の海水面積の減少(内部要因)、2)平均潮位の上昇(外部効果)、3)外洋潮汐振幅の減少(外部効果)等が挙げられている。これらの影響度合いに関する見解は異なっており<sup>2)、3)、4)、5)、6)</sup>、現在においても新たな知見は得られていない。

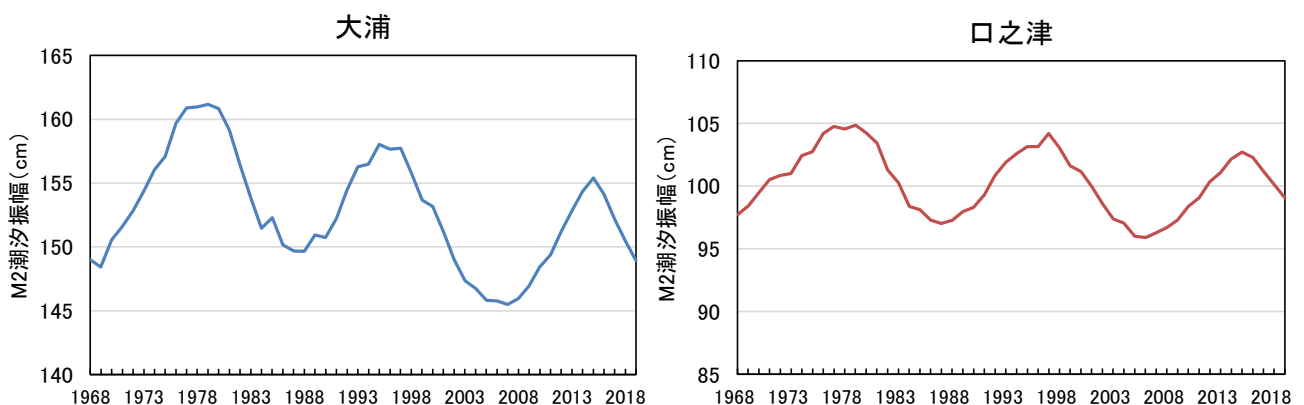
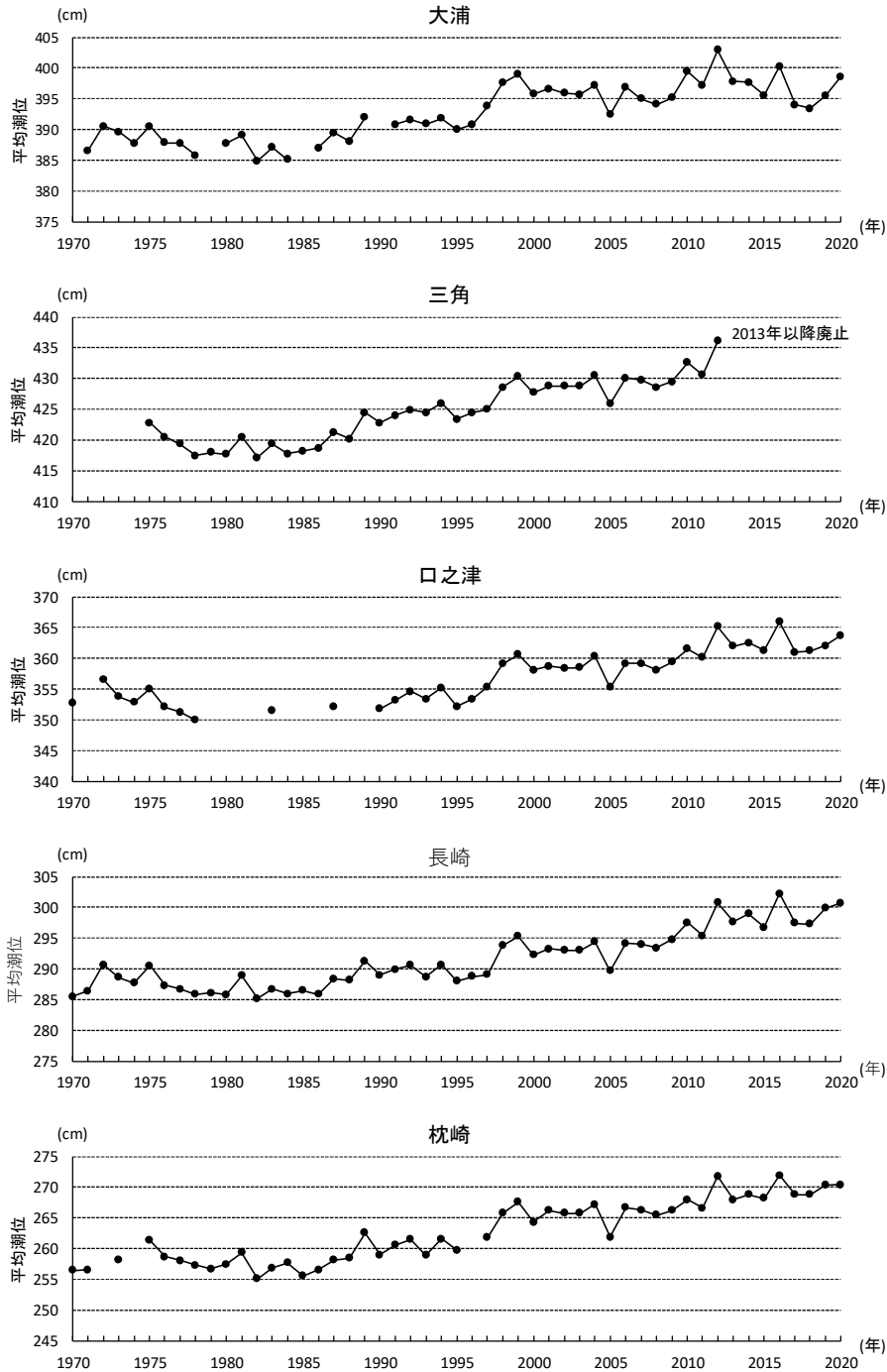


図 2.3.1-1 大浦及び口之津の $M_2$ 潮汐振幅の経年変化(月昇交点位置変化の影響を含む)

出典: JODC オンラインデータ提供システム「気象庁潮位観測資料 大浦・口之津毎時潮位」をもとに環境省が作成した。

## (2) 有明海の平均潮位の上昇

平均潮位は、湾奥部に位置する大浦、より外海に近接した口之津でもともに1990(平成2)年頃から上昇しており、外海の長崎や枕崎においても同様に上昇している(図2.3.1-2)。



- 注) 1.本図は、有明海・八代海総合調査評価委員会(2006)「委員会報告」の図 3.5.7 に海岸昇降検知センターHP: 日本列島沿岸の年平均潮位(1894年～)の2001年以降の値を追加している。  
 2.平均潮位データは、験潮場の地盤を基準とした海面変化であり、地殻上下変動に伴う験潮場の標高の変化は加味されていない。

図 2.3.1-2 年間の平均潮位の推移

### 2.3.2 潮流の状況

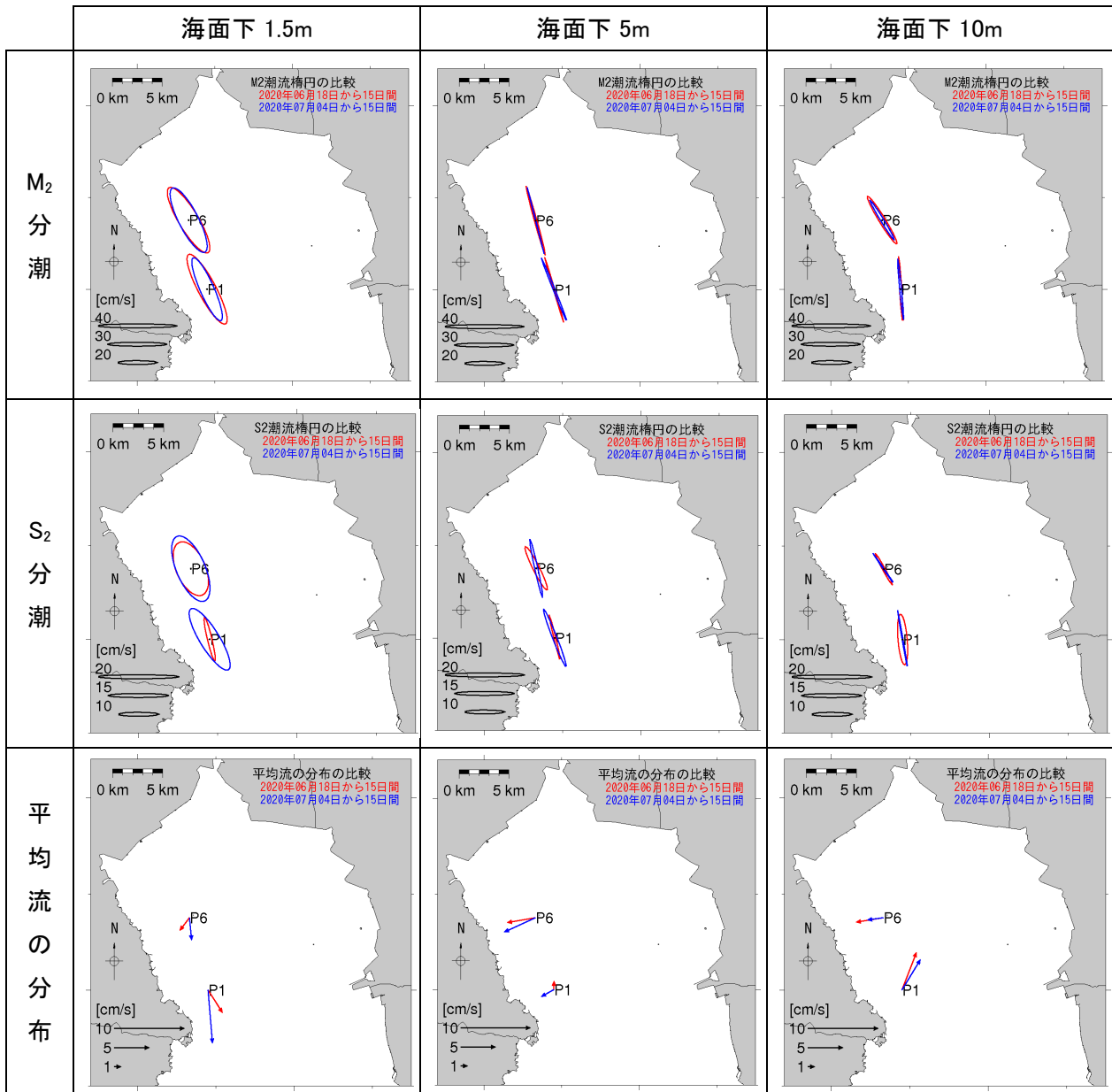
平成 28 年度委員会報告以降、平常時における潮流の状況に関する新たな知見は得られていないが、近年、豪雨が多発していることを踏まえ、豪雨前後での潮流の状況を把握するため、「有明海水質連続観測調査」の結果をもとに、有明海湾奥部(P1、P6 地点)における3層(海面下 1.5m、5m、10m)の潮流の状況を整理した。整理にあたっては、令和 2 年 7 月豪雨(九州では 2020(令和 2)年 7 月 4 日～7 日に記録的な大雨)を対象として、その前の 15 日間(6 月 18 日～7 月 3 日)と豪雨後(豪雨を含む)15 日間(7 月 4 日～18 日)の 2 つの期間において、各地点での  $M_2$  分潮、 $S_2$  分潮の潮流楕円及び平均流の分布をそれぞれ計算した(図 2.3.3-1)。潮流楕円については、豪雨前と豪雨後とで  $M_2$  分潮では明確な差はみられず、 $S_2$  分潮の海面下 1.5m 層では豪雨後の方が流速が大きくなる傾向がみられたが、この相違がみられた要因については現段階では明らかになっておらず、今後も継続的に観測を実施していく必要がある。また、平均流の分布は、海面下 1.5m 層では P1、P6 地点とも南下する流れが強くなる傾向がみられた。

### 2.3.3 まとめ

有明海では 1 日 2 回の満潮と干潮を迎える際の潮位差が大きく、特に湾奥部では大潮期には最大約 6m に達する。有明海の最も大きな分潮成分は  $M_2$  分潮(主太陰半日周潮)、であり、大浦における 1968(昭和 43)年から現在までの  $M_2$  分潮振幅は、全体としては減少傾向にあり、この中で、周期的な増減を示し、より外海に近接する口之津においても同様の变化傾向がみられる。平成 28 年度委員会報告において、 $M_2$  分潮振幅の長期変化の要因については、有明海内の海水面積の減少、平均潮位の上昇、外洋潮汐振幅の減少等が挙げられているが、これら影響度合いに関する見解は異なっており、現在においても新たな知見は得られていない。

平均潮位については、湾奥部に位置する大浦、より外海に近接した口之津とともに 1990(平成 2)年頃から上昇しており、外洋の長崎や枕崎においても同様に上昇している。

潮流の状況については、近年、豪雨が多発していることを踏まえ、豪雨前後での状況を把握するため、有明海湾奥部(P1、P6 地点)の 3 層(海面下 1.5m、5m、10m)における令和 2 年 7 月豪雨の前後での潮流楕円及び平均流の分布を整理した。その結果、豪雨前後で  $M_2$  分潮では明確な差はみられず、 $S_2$  分潮の海面下 1.5m 層では豪雨後の流速が大きくなる傾向がみられたが、この相違の要因については明らかになっておらず、今後も継続的に観測を実施していく必要がある。平均流の分布は、海面下 1.5m 層では P1、P6 地点とも南下する流れが強くなる傾向がみられた。



注) 地点毎の水深は、P6:約 12m、P1:約 21m。

図 2.3.3-1 令和 2 年 7 月豪雨前後の M<sub>2</sub> 分潮・S<sub>2</sub> 分潮の潮流楕円及び平均流の分布の状況

出典: 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産技術研究所「有明海水質連続観測調査結果」をもとに環境省が作成した。

#### 参考文献

- 1) 気象庁(1974)「有明海・八代海海象調査報告書」
- 2) 宇野木早苗(2003): 有明海の潮汐減少の原因に関する観測データの再解析結果, 海の研究, 第 12 巻, 第 3 号, pp.307-312
- 3) 灘岡和夫, 花田岳(2002): 有明海における潮汐振幅減少要因の解明と諫早堤防締め切りの影響, 海岸工学論文集, 第 49 巻, pp.401-405
- 4) 塚本秀史, 柳哲雄(2002): 有明海の潮汐・潮流, 海と空, 第 78 巻, 第 1 号, pp.31-38
- 5) 藤原孝道, 経塚雄策, 濱田考治(2004): 有明海における潮汐・潮流減少の原因について, 海の研究, 第 13 巻, 第 4 号, pp.403-411
- 6) 田井明, 斎田倫範, 橋本彰博, 矢野真一郎, 多田彰秀, 小松利光(2010): 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, 第 54 巻, pp.1537-1542