

有明海諫早湾の潮流観測による流動構造の経年変動傾向の解析

九州大学 学生会員 ○奥田 直宏 正会員 田井 明

佐賀大学 速水 祐一

1. はじめに

近年、有明海では水環境の悪化が問題となっており、その原因の解明は緊要な課題である。特に、有明海諫早湾では諫早湾干拓事業の影響により、流動構造が変化し水環境に影響を及ぼしていると考えられている。しかしながら、水環境悪化の原因の解明のために重要となる流速のデータが不足しているのが現状である。特に、経年的な観測データが不足しており長期的な変動に関する知見は少ない。そのため本研究では、流速データセットの構築と諫早湾の流動構造の解明を目的として、2013年から現在に至るまでの長期に渡る流速の連続多点観測を行い、観測データの解析を実施した。

2. 流速観測概要

流速観測は、図-1に示す九州農政局による水質自動観測櫓がある4地点(B3,B4,B5,B6)において表-1に示す観測諸元で、夏季に2回、冬季に2回の計4回実施した。なお、全ての観測で夏季と冬季で設置場所、使用機器および計測方法は同一である。

3. 結果

本稿では紙面の関係上 B6 地点についての結果を記述する。図-2に有明海湾奥の大浦での M_2 潮潮汐振幅の経年変化を示す。ここで長期的な潮汐振幅を把握するために、月の昇交点運動の係数 f を併記している。図-2 から、 M_2 潮振幅は係数 f の増減周期と同じように増減をしていることが分かる。

図-3に、各地点の鉛直平均流速の経年変化を示す。図-3より、B3 地点では常に冬季のほうが夏季より鉛直平均流速が大きいことが分かる。また、B5 地点では2014年~2016年の間は冬季のほうが鉛直平均流速は大きく、2016年~2018年の間は夏季のほうが鉛直平均流速は大きく、さらに、B6 地点において常に夏季のほうが鉛直平均流速は大きいことも分かった。加えて B5・B6 地点の流速は、昇交点運動の係数 f の減少に伴い、減少傾向であると分かる。図-4は、潮流楕円の長軸長の鉛直分布を示している。図-4より、底層付近では夏季より冬季のほうが流速は大きく、表層付近では冬季より夏季のほうが流速は大きいことが分かる。さらに、潮流楕円の回転方向は、

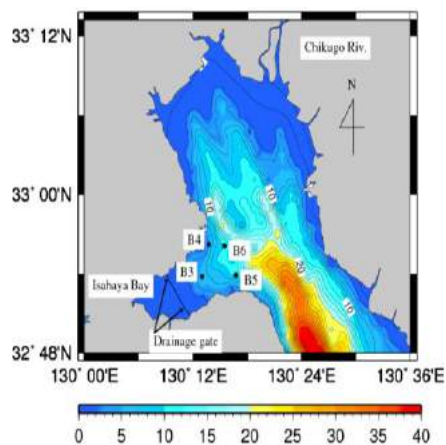


図-1 有明海湾奥部の水深分布(m)と観測地点の位置

表-1 流速観測諸元

観測期間	夏季	2013年7月1日~2013年8月28日
		2015年7月1日~2015年9月5日
		2016年6月28日~2016年9月1日
		2017年7月1日~2017年9月19日
		2018年7月7日~9月22日
	冬季	2013年12月22日~2014年3月2日
		2015年2月15日~2015年3月27日
		2016年2月20日~2016年3月31日
		2016年12月24日~2017年3月19日
		2017年12月24日~2018年3月27日
データ間隔	B3・B4：10分 B5・B6：20分	
設置方法	超音波ドップラー流速計（Nortek社製Aquadopp Profiler2000kHz, 同1000kHz,RDI社製WH-ADCP1200kHz）を海底に上向きに設置	
取得データ	鉛直上向き方向に1mずつの流速プロファイル	

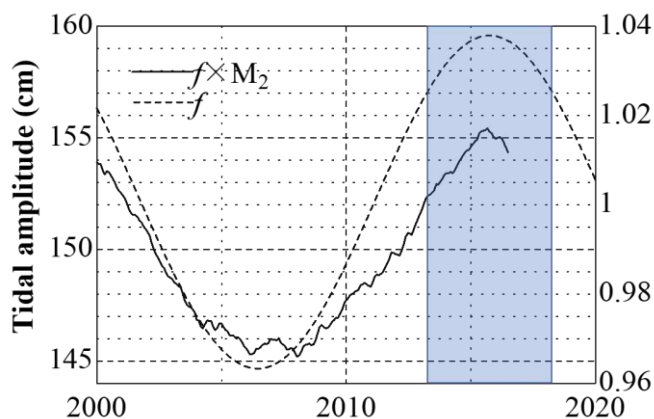
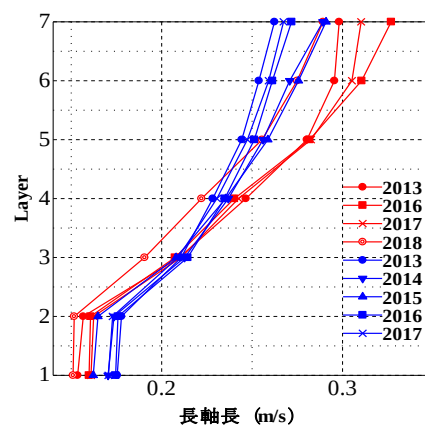
図-2 大浦の M₂潮振幅と観測期間

図-4 B6 地点における潮流楕円の長軸長の鉛直分布

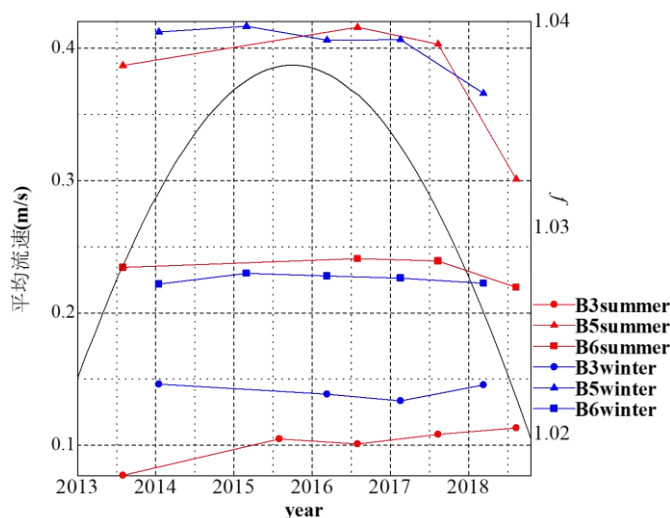
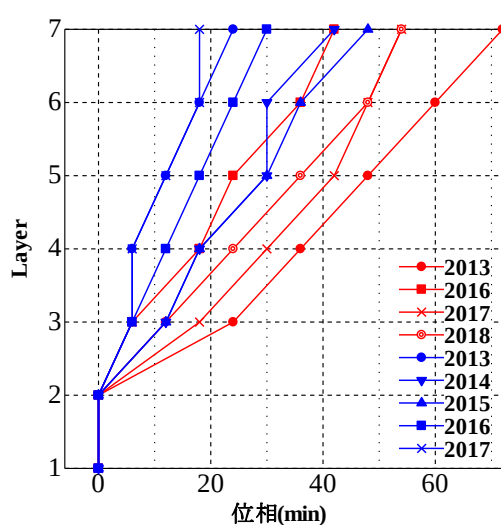
図-3 各地点の平均流速と昇交点運動係数 f の経年変化

図-5 B6 地点における位相差の鉛直分布

全観測回において、底層は反時計回りであり、中層で逆転し、上層では時計回りであることが分かった。図-5 に B6 地点における位相差の鉛直分布を示す。ここで、位相は、底層で最大流速が現れる時間を基準として、ある層の最大流速が現れる時間の遅れと定義した。図-5 から、B6 地点では冬季より夏季のほうが位相差は大きいという特徴があることが分かる。また、全観測期間で季節に関係なく、表層に近づくにつれて位相差は大きくなる。

4. 考察

図-3 より、B5・B6 地点では月の昇交点運動の影響が示唆されるが、B3 地点では明瞭には確認できなかった。

図-4 より、潮流楕円の長軸について、表層では夏季のほうが流速は大きいのは、淡水である河川水が流れ込み、塩分を含んだ海水の上を流れる、密度流の影響を受けている可能性があるかと推定できる。

図-5 に示される位相差は海底摩擦に起因する振動流境界層の影響により生じていると考えられる。

5. まとめ

本研究では、有明海諫早湾を対象として、流速データセットの構築と潮流成分による流動構造を解析するために、流速の多点連続観測と流速データの調解析を行った。その結果、B6 地点においては、位相差は表層に近づくにつれて大きく、夏季のほうが冬季に比べて位相差が大きいことが分かった。しかし、各地点の平均流速は昇交点運動の係数 f が増減に伴い、増減するという傾向は見られなかった。一方で、B5・B6 地点では流速は減少傾向であることが分かった。今回のデータ解析により、潮流の鉛直分布をはじめとして多くの情報を得ることができた。今後は、塩分、水温のデータを用いて成層状況を把握し、潮流にどのような影響を及ぼしているかを考慮していく必要がある。

本研究は、科学技術研究費 (18H03360)、ハブ型ネットワークによる有明海地域共同観測プロジェクト (COMPAS) の支援を受けたことを付記します。