

有明海島原漁港沖における潮流の定点観測

九州大学大学院 学生員 ○齋田 倫範 九州大学大学院 学生員 橋本 泰尚
九州大学大学院 正会員 矢野 真一郎 長崎大学水産学部 西ノ首 英之
九州大学大学院 フェロー 小松 利光

1. はじめに：有明海における水環境問題は、諫早湾干拓事業が着工された1990年以降の赤潮の大規模化・多発化や二枚貝等の漁獲量減少に端を発し、2000年冬期の大規模なノリの色落ちを契機に深刻な社会問題へと発展した。2003年8月には、水環境の悪化の一因とされている諫早湾干拓工事の差し止め仮処分が決定され、事業全体の再検討と修正が求められている状況である。近年の有明海においては、諫早湾干拓事業の影響として流速・流況の変化が指摘されている。しかしながら、流況変化の一因とされている諫早湾干拓事業着工以前の流況データが充実していないため、その検証は容易ではなかった。

西ノ首 (1996)¹⁾は、雲仙普賢岳の火山活動による漁業被害の評価・予測の一環として、1993年4月28日～5月28日に、長崎県島原漁港沖で潮流の連続観測を行っていた。この観測結果は、諫早湾干拓事業によって潮受堤防が締め切られた1997年以前のデータであること、1ヶ月間の連続データを取得していること等から、非常に貴重なものである。そこで、潮受堤防締め切り前後の潮流流速の比較を行うことを目的として、1993年に実施された観測と全く同じ条件で潮流連続観測を行った。

2. 観測の概要：観測は、2004年4月22日～5月22日の31日間に、図-1に示す長崎県島原漁港沖の2つの測点P41 (32° 41' 23" N, 130° 23' 49" E, 平均水深47m) , P43 (32° 45' 30" N, 130° 25' 52" E, 平均水深48m) において実施した。P41, P43の水深5mと20m位置に1993年に使用した流速計と同じ電磁流速計 (ALEC電子社製) を西ノ首が係留し、流速・流向の測定を行った。図-2に係留系の概略を示す。各流速計の測定間隔は10分毎とした。

3. 観測結果と考察：潮受堤防締め切り前後の各観測期間のうち、潮受堤防建設前のデータは1993年4月29日～5月13日の15昼夜分について、潮受堤防建設後のデータは2004年4月27日～5月11日の15昼夜分について解析を行った。なお、この期間中の気象条件は、アメダス (島原) における総降雨量、平均風速ならびに最大風速についてみると、1993年は154mm, 3.7m/s, 9.0m/sであり、北西風が卓越していた。一方、2004年は124mm, 2.8m/s, 9.0m/sであり、南風が卓越していた。また、筑後川の上流に位置するアメダス (久留米) の期間中の総降雨量を比較したところ、1993年が141mm, 2004年が149mmであり、筑後川の流量については大きな差異はなかったと推測できる。

1993年と2004年の両観測により得られた潮流流速および気象庁の大浦検潮所で観測された同期間の潮汐²⁾³⁾について最小自乗法による調和解析を行った。潮汐および潮流流速の調和定数を表-1に、M₂潮の潮流楕円を図-3に示す。有明海で支配的であるM₂潮の潮位変動の振幅は、1993年が167.9cm, 2004年が156.2cmであり、7.0%減少していたのに対して、M₂潮の潮流楕円の長軸長は、P41水深5m, 20m, P43水深5m, 20mにおいて、1993年では各々58.1cm/s, 76.5cm/s, 46.0cm/s, 56.7cm/s, 2004年では45.4cm/s, 72.6cm/s, 41.7cm/s, 47.9cm/sとなり、P41水深5mで21.8%, P41水深20mで5.10%, P43水深5mで9.36%, P43水深20mで15.6%の減少が確認



図-1 観測実施位置の概略図

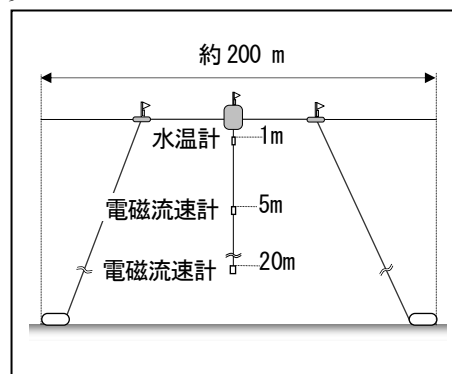


図-2 観測機器類係留系の概略図

された。

潮受堤防からの距離と M_2 潮の潮流楕円の長軸長の減少率の関係を図-4に示す。ここで、潮受堤防からの距離は、 $32^\circ 45' 00''$ N, $130^\circ 16' 24''$ E (普賢岳山頂付近)を中心とし、各測点を通る円の円弧の長さとして算出した。今回の観測で得られた観測値以外に、図中には、西ノ首ら⁴⁾によるP61, P62地点の結果も併せて記載した。なお、潮受堤防における潮流の減少率は100%と仮定している。この結果から、潮流の減少率は潮受堤防からの距離が大きくなるほど小さくなる傾向があり、潮受堤防から32.5～37.4km離れた今回の観測実施海域で15%程度の減少率となっている。また、この図からは、諫早湾湾口付近において40～60%程度の潮流減少が生じるものと推測される。しかしながら、潮流の減少率は地形や減少率を算出する際に基準となるその海域の潮流流速等の種々の要因によって変化すると考えられる。また、諫早湾への海水の出入りは島原半島に沿うように生じていると考えられることから、島原半島からの距離も潮流の減少率に影響する重要な要因となっていると推測される。

4. まとめ：今回実施した観測は、諫早湾潮受堤防の建設前後を比較できる貴重な観測である。調和解析の対象とした期間は1993年と2004年とでは、風向を除けば気象条件に顕著な差異は見られず、ほぼ同等な条件での潮流の比較が可能であった。これらの潮流データを使用して調和解析を行った結果、この期間中の M_2 潮の潮位変動が7.0%減少しているのに対して、 M_2 潮の潮流楕円の長軸長は最大21.8%減少していた。測点が潮受堤防から30km以上離れていることから、これらの潮流の減少に対しては、諫早干拓事業以外の要因が寄与していることも考えられるが、潮受堤防建設の影響が広範囲に亘って生じている可能性を示唆するものである。

参考文献：

- 1) 有明海漁場環境調査協議会：雲仙普賢岳火山活動の水産業に及ぼす影響調査事業報告書，1996.5
- 2) (財)気象業務支援センター：潮位観測データ1993年～1996年，CD-ROM
- 3) 気象庁：潮位観測資料，<http://www.data.kishou.go.jp/marine/tide/genbo/index.php>
- 4) 西ノ首ら：，海岸工学論文集：諫早湾干拓事業が有明海の流動へ及ぼす影響の評価，2003.11，50巻，pp336-340

表-1 各測点における調和定数(振幅のみ)

	P41								
	潮位 (cm)	水深5m		水深20m		水深5m		水深20m	
		北方流速 (cm/s)	東方流速 (cm/s)	北方流速 (cm/s)	東方流速 (cm/s)	北方流速 (cm/s)	東方流速 (cm/s)	北方流速 (cm/s)	東方流速 (cm/s)
1993年観測									
M ₀	-	-8.86	-4.48	1.77	1.17	-8.82	-0.72	-1.89	4.36
M ₂	167.91	55.70	17.00	72.60	26.40	45.90	8.51	55.20	13.10
S ₂	55.76	17.30	10.60	24.40	10.00	12.40	5.47	18.40	5.01
K ₁	32.35	1.99	4.59	6.90	4.79	4.62	1.54	5.70	3.85
O ₁	22.14	2.06	2.74	4.77	3.94	4.17	1.66	1.36	3.99
2004年観測									
M ₀	-	-8.75	-0.86	1.56	2.61	-6.24	-3.96	-4.33	0.44
M ₂	156.18	39.10	23.70	69.80	21.60	41.30	11.30	46.90	9.49
S ₂	64.98	14.30	6.64	28.90	10.80	13.40	7.69	20.50	2.27
K ₁	33.54	1.47	4.15	8.68	3.02	4.32	0.83	5.83	1.28
O ₁	27.25	5.86	3.62	5.47	1.91	6.36	3.93	1.29	4.20

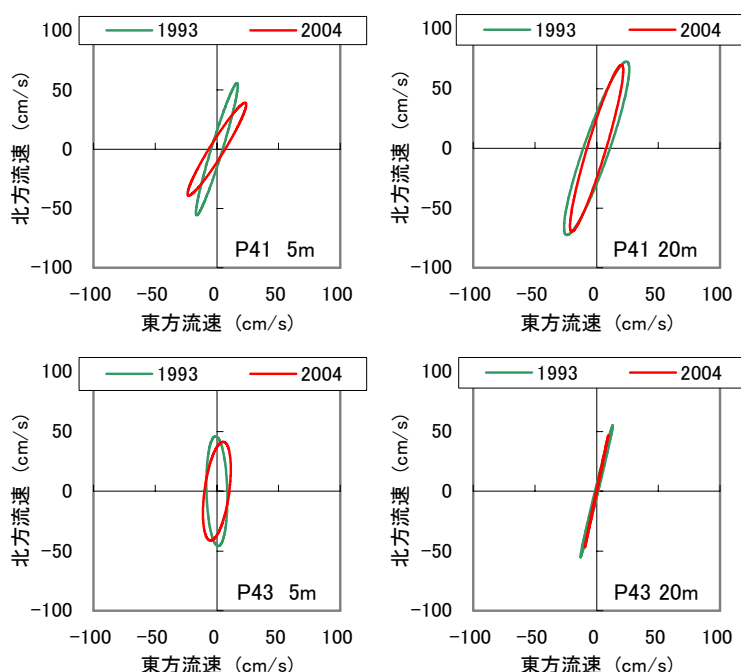


図-3 M_2 潮の潮流楕円 (上図：測点 P41，下図：測点 P43)

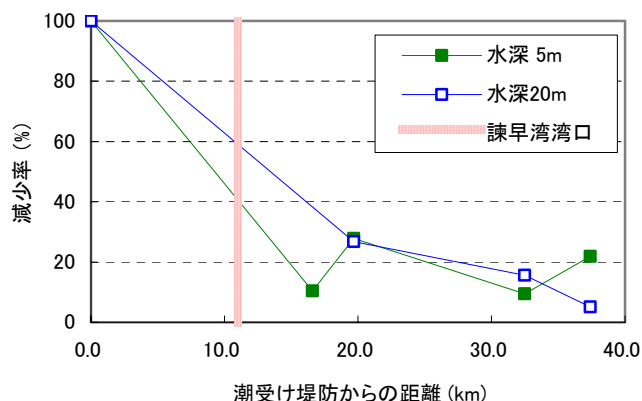


図-4 潮受堤防からの距離と潮流流速の減少率の関係