

## 島前（隠岐諸島）付近の流況について

～ 平成 11・12・16 年観測のまとめ ～

### 1. はじめに

第八管区海上保安本部では、船舶の航行安全や海中転落者の捜索・流出油等の拡散予測等に必要な流れの把握を目的として、隠岐諸島島前付近の流況観測を平成 11、12、16 年に実施したので、その結果について報告する。

### 2. 観測方法等

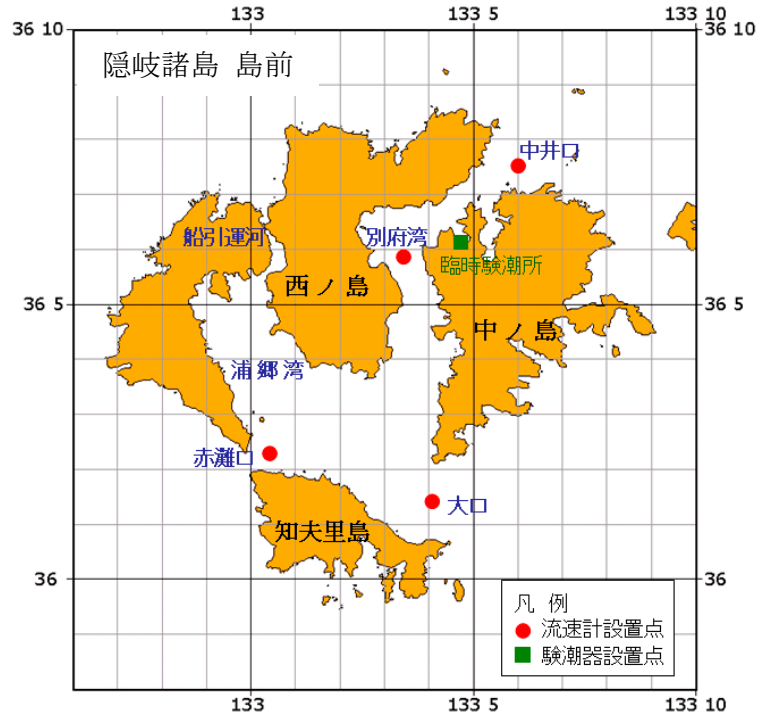
隠岐諸島島前は、南側の知夫里島、その北方の西ノ島、中ノ島の三島とこれらに付属する小島から構成され、大きな三島が内水域を取り囲む形状となっている。

内水域は、4つの狭水道、即ち、中井口、大口、赤灘口及び船引運河で外海と通じていることから、これらの狭水道の4地点に流速計を設置し15昼夜の連続測流観測を実施したが、船引運河は幅12m、延長340mの人工運河で水深も浅いことから、湾内の流れに及ぼす影響は極めて小さいものと考え同付近の観測は行わなかった。また、当付近における潮汐現象を調べるため中ノ島の菱浦漁港に験潮器を設置した（第1図参照）。

各々の流速計及び験潮器の設置状況を第1表に示す。

第1表 観測機器の設置状況

	地点名	設置位置	設置期間	設置深度	観測層	使用機器
流 速 計	中井口	36° 07.5' N 133° 06.2' E	H11. 10. 12 ～H11. 10. 29	海底上 水深 32m	6, 10, 14, 18, 22 m層	RD Instruments 社 製 Workhorse ADCP センチネルモデル (水温計付)
	別府湾	36° 05.7' N 133° 03.5' E	H16. 06. 27 ～H16. 07. 14	海底上 水深 36m	7, 13, 19, 23m層	
	大口	36° 01.6' N 133° 03.9' E	H12. 06. 15 ～H12. 07. 01	海底上 水深 43m	8, 13, 18, 23, 33 m層	
	赤灘口	36° 02.4' N 133° 00.7' E	H12. 06. 15 ～H12. 07. 01	海底上 水深 36m	9, 14, 19, 24m層	
験 潮 器	菱浦漁港	36° 06.2' N 133° 04.8' E	H12. 06. 15 ～H12. 07. 02	観測基準面： BM 下 2.152m		離合社製 RMD



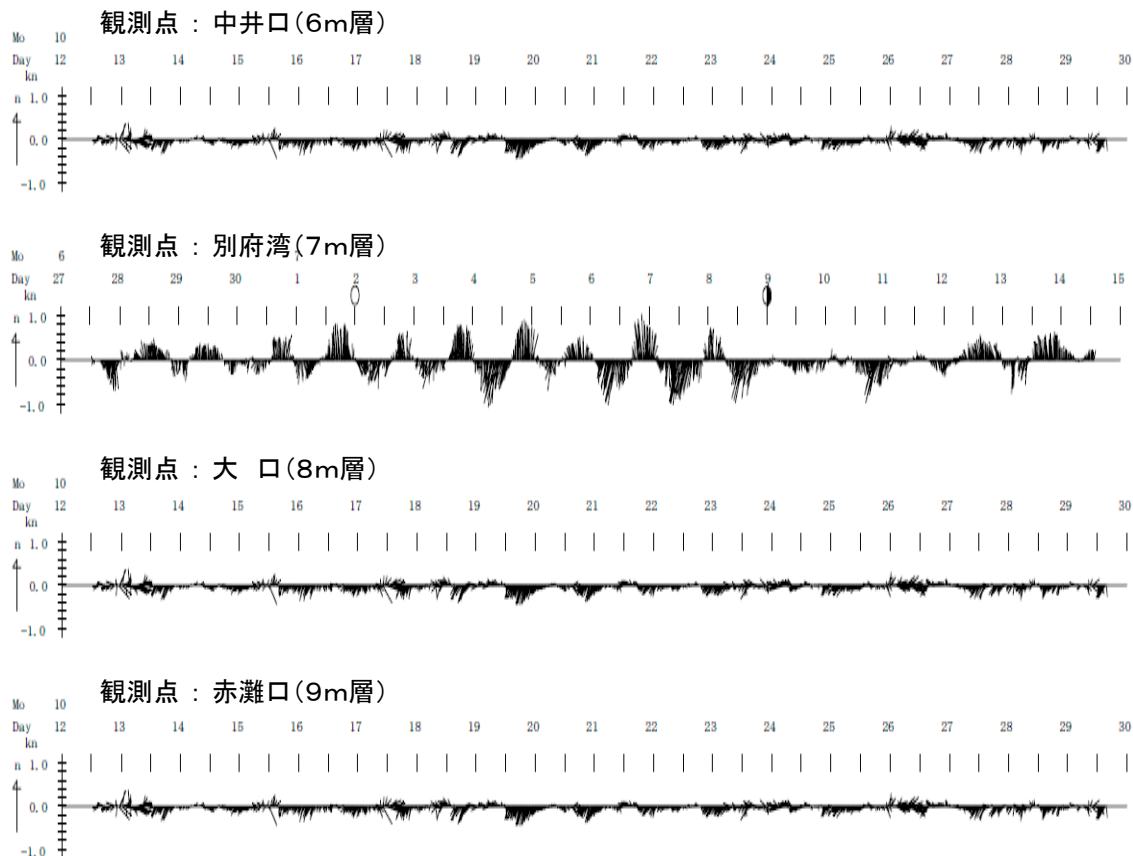
第1図 観測地点図

### 3. 観測結果

#### (1) 測得した流向・流速の概要

観測期間中に測得した4測点における表層(6~9m層)の流向流速の時系列変化を第2図に示す。

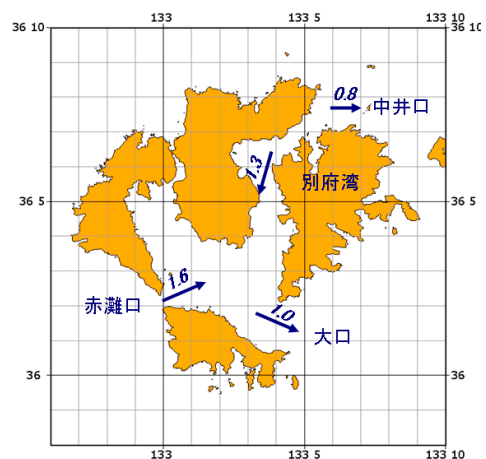
いずれの測点も概ね1日周期の流れが卓越しており、流向は中井口では南西流、別府湾では北一南流、大口では西一南東流、赤灘口では東北東一南南西流が支配的である。観測期間中に測得した最大流速は0.8knot(中井口)、1.3knot(別府湾)、1.6knot(赤灘口)、1.0knot(大口)であった。流速は下層になるに従い徐々に弱くなり最下層では上層に比べ10~20%ほど減少するものの、流向は上層とほぼ同様に変化している。



第2図 観測期間中における流向・流速の時系列変化

第3図は観測期間中に各測点で得られた測得最大流を図示したものである。測得最大流速は、開口域にあたる大口及び中井口では0.8~1.0knot、狭水道域にある赤灘口及び別府湾の測点では1.3~1.6knotで比較的強い流れが測得されている。また、その際の流向は地形を反映し水道に沿ったものとなっている。

第4図に観測期間中の各測点の残差流(毎時値を平均したもの)を示す。残差流はいずれの測点も概ね南方向を示しており、流速は0.1knot前後と弱い。



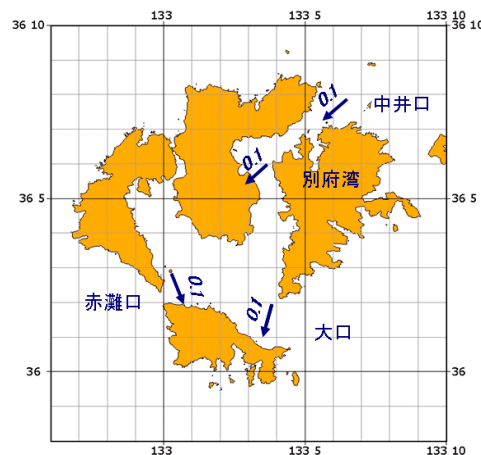
第3図 観測期間中における測得最大流

## (2) 水温の時系列変化

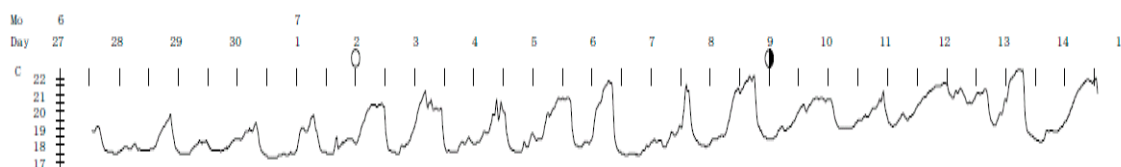
水温は海底上約 1 m に設置した流速計に内蔵された水温計で、流速計を設置した 4 測点において観測を実施した。

第 5 図に水温変化に顕著な傾向が見られた別府湾における水温の時系列変化を示す。他の測点においてはその変化は小さく流れ等との関連性は見られなかった。

第 2 図に示される別府湾の流向流速の時系列変化と第 5 図から判るように、別府湾の水深約 35m に設置した水温計で測得した値は、南流時に上昇し北流時に下降しており、その差は最大で 5℃にも達している。これはこの付近の海底地形の影響によるものと推察される。すなわち、中井口と別府湾の境界付近には水深 20 m 程度の尾根が存在する。別府湾に設置した流速計はその尾根の南側の水深 36m の地点であり、その南側はさらに深くなり大口を経て外洋と繋がっている。このため、別府湾の海底付近の低層水は、北流時には 30~40m 層の低水温水に、南流時には中井口を通過した 20m 以浅の水温の高い層の海水に覆われ、上述の変化が生じているものと考えられる。このことは、別府湾の観測期における水温水平分布図（八管海洋速報、平成 16 年第 11 号）において、隠岐諸島周辺における表層と 50m 層の水温差が約 5℃であることから窺い知れる。



第 4 図 観測期間中の残差(平均)流



第 5 図 別府湾における観測期間中の水温の時系列変化

## (3) 調和分解結果から見た流況特性

15 昼夜潮流調和分解から得られた各測点の主要四分潮の調和定数等を第 2 表に示す。

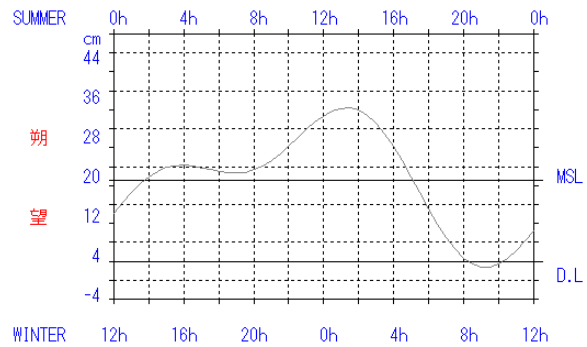
第 2 表 各測点の潮流調和定数

測点		M <sub>2</sub>		S <sub>2</sub>		K <sub>1</sub>		O <sub>1</sub>		残差流 (kn)
		V (kn)	κ (°)	V (kn)	κ (°)	V (kn)	κ (°)	V (kn)	κ (°)	
中井口	北方成分	0.02	212	0.01	106	0.06	76	0.06	28	-0.06
	東方成分	0.02	233	0.02	331	0.09	79	0.17	70	-0.07
	主方向(68°)	0.03	227	0.01	341	0.11	79	0.17	66	-0.08
別府湾	北方成分	0.05	214	0.06	218	0.16	126	0.29	87	-0.03
	東方成分	0.01	17	0.04	49	0.04	182	0.05	142	-0.04
	主方向(360°)	0.05	214	0.06	218	0.16	126	0.29	87	-0.03
大口	北方成分	0.04	184	0.05	218	0.08	183	0.19	80	-0.13
	東方成分	0.01	307	0.06	49	0.11	330	0.34	233	-0.03
	主方向(303°)	0.03	168	0.08	226	0.13	161	0.38	61	-0.05
赤灘口	北方成分	0.08	206	0.05	281	0.04	158	0.12	121	-0.07
	東方成分	0.16	274	0.03	32	0.10	224	0.24	147	0.03
	主方向(63°)	0.16	262	0.03	345	0.10	215	0.26	142	-0.01

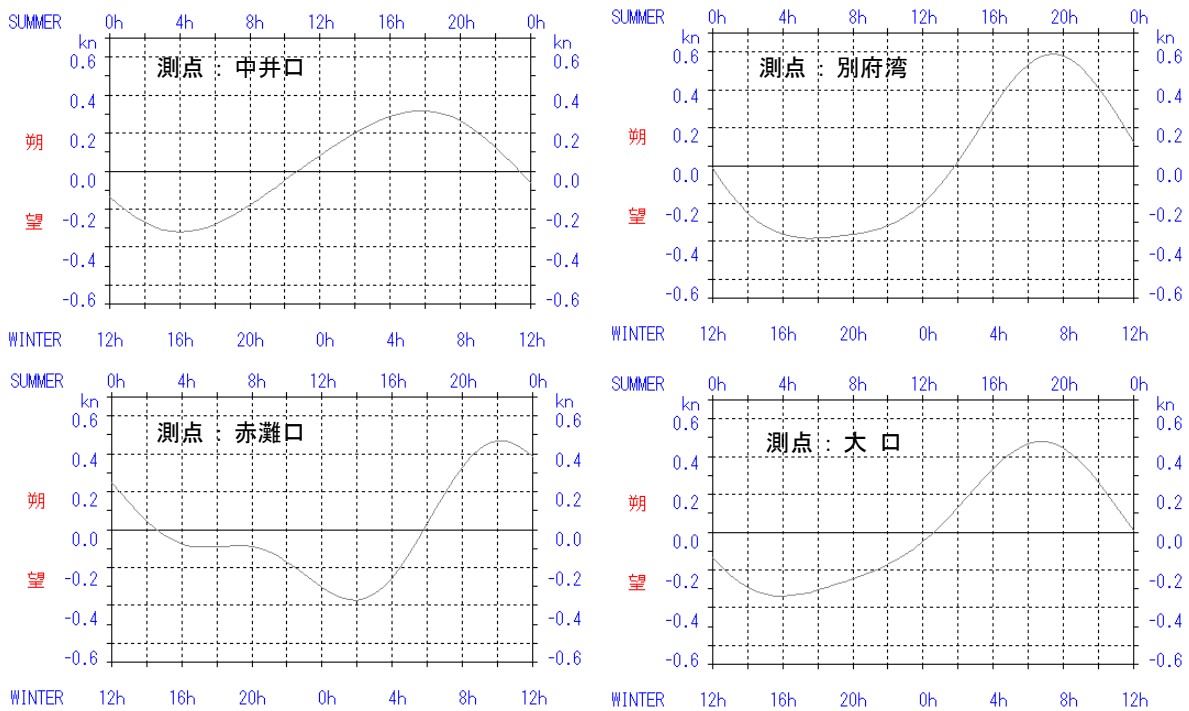
年間における最大潮流の目安となる主要四分潮の和（主方向成分）は、中井口で約 0.3knot、他は 0.6knot 程度である。半日周潮流と日周潮流の比  $((VK_1+VO_1)/(VM_2+VS_2))$  はいずれの測点でも 1.5 を超え日周潮流型に分類されるが、赤灘口のそれは 2.0 で 4.0 を超えている他の測点に比べて小さく 1 日 2 回潮流となる頻度が高いことを示している。また、全ての測点において  $O_1$  分潮の流速が他の分潮に比べ極めて強い。

潮流は全測点において日周潮流型であり、最強流は夏至・冬至の朔望日ころに生じている。第 6 図及び第 7 図に当該期における潮汐及び潮流の型を表す曲線を示す。なお、潮汐は、菱浦漁港と西郷港におけるデータを比較した結果、両港間に殆ど差異が見られないことから、気象庁所管の常設験潮所である西郷港の潮汐調和定数を用いた。

第 6 図及び第 7 図から、中井口～別府湾～大口では、最大上げ潮流（低潮時から高潮時まで流れる潮流）は西郷港の潮汐の低低潮時から 7～9 時間後に、最大下げ潮流（高潮時から低潮時まで流れる潮流）は高高潮時から 4～6 時間後に出現するが、赤灘口では西郷港の潮汐の低低潮時及び高高潮時の直後にそれぞれ東流及び西流の最大流が出現することが判る。

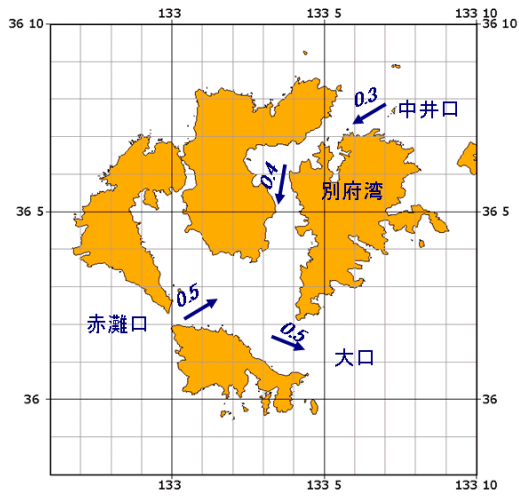


第6図 西郷港の潮汐曲線(夏冬季の朔望日頃)

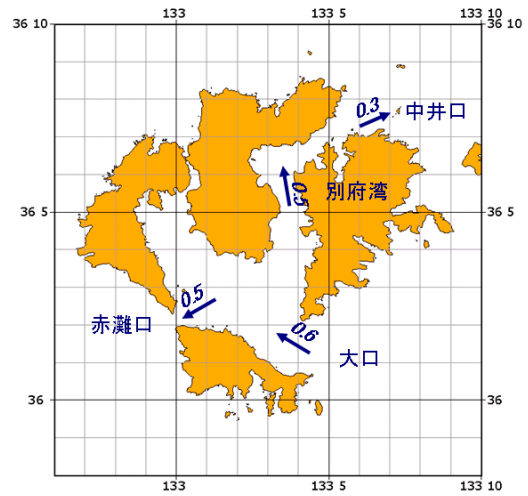


第7図 各測点における潮流曲線(夏冬季の朔望日頃)

次に、各測点の潮流調和定数から求めた最大上げ潮流及び最大下げ潮流を第 8 図及び第 9 図に示す。これらの図から判るように、上げ潮流時には、中井口から流入した海水は別府湾を通り大口から流出する。一方、下げ潮流時は上げ潮流とは逆に大口から流入し中井口から流出する。ただし、前述したように、赤灘口では西郷港の潮汐の低低潮時及び高高潮時の直後に内湾へ流入及び内湾から流出する最大流が出現する。上げ潮流及び下げ潮流の最大流速は、水道の外側の測点である中井口で 0.3knot 程度、他は概ね 0.5knot 前後である。



第8図 最大上げ潮流



第9図 最大下げ潮流

#### 4. おわりに

流れは概ね日周潮流に支配されている。上げ潮流は北から南へ、下げ潮流は南から北へ流れ、夏冬季の朔望の頃に0.3~0.6knotの最大流速が出現する。しかし、両弦（小潮）期は流れが弱いこともあって判然としない。また、赤灘口の上げ潮流及び下げ潮流が最大となる潮時が他の測点と相違している原因については解明できておらず今後の課題としたい。

なお、観測期間中には1knotを超える流れも多々測得されており、潮流成分以外の強い流れの出現によっては2knot前後の強流の発生が予想され注意を要する。

平成11年、12年、16年の3カ年に渡って実施した観測資料の取りまとめと解析により、島前の湾内及び狭水道における流況を概ね把握することができ、船舶の航行安全や漂流予測等に有為な知見を得ることができたものと思料される。