

令和元年度
内灘海水浴場流況調査
報 告 書

令和元年7月調査

第九管区海上保安本部

1 目的

平成 31 年度海洋情報業務計画に基づき、石川県河北郡内灘町内灘海水浴場において流況調査を実施し、海浜事故の防止に資する基礎資料を得るとともに、九本部海の安全推進室活動の一環として啓発活動を実施する。

2 調査区域

石川県河北郡内灘町 内灘海水浴場及び付近（資料 1 参照）
調査区域を A～D の 4 つの区域に分けた。

3 調査期間

（1）現地作業

令和元年 7 月 7 日から

令和元年 7 月 11 日までのうち 3 日間

（2）資料整理

令和元年 7 月 16 日から

令和元年 7 月 29 日までのうち 8 日間

4 使用した船舶又は航空機の種別又は名称

なし

5 実施職員

（1）現地作業班

第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課職員 3 名

業務協力 金沢海上保安部

内灘町消防本部

長岡技術科学大学

（2）資料整理班

第九管区海上保安本部海洋情報部海洋調査課職員 2 名

6 経過概要

日次	月日（曜日）	作業内容
1	7月 7日（日）	本部発、風向風速計設置、事前踏査、風向風速計撤収
2	7月 8日（月）	風向風速計設置、事前打ち合わせ、着色剤による流況調査、報道機関に対する公開調査、風向風速計撤収
3	7月 9日（火）	風向風速計設置、着色剤による流況調査、風向風速計撤収
4	7月10日（水）	基準測定、水準測量、GNSS 測量
5	7月11日（木）	漂流予測講習会、本部着

※令和元年度金沢港臨時潮汐観測に併せて作業を行った。

7 調査方法

（1）着色剤による流況調査

7月8日から9日に着色剤（興亜化工社製 海面着色剤 KW1）の散布を行った。着色剤が流れる様子を目視により観測したほか、デジタルカメラ及びビデオカメラで撮影し、流れた距離、方向、時間及び速さを調査した。

また、8日の調査では、長岡技術科学大学保有のドローン（DJI 社製 PHANTOM2+）により上空からの撮影を実施した。空撮の陸域目印として、アルミシートを砂浜に20m間隔で設置、海域目印として遊泳区域のブイを使用した。

目印の設置状況、着色剤の散布状況及び使用したドローンの写真を資料2の写真1～写真4に示す。

（2）気象・海象の調査

7月7日から9日の間、資料1に示す遊泳区域付近に風向風速計（固定式風向風速計：RainWise 社製 風向風速データロガー WindLog）を設置して風向風速を1分間隔で計測したほか、流況調査実施中の波浪を目視により1時間間隔で調査した。風向風速計の設置状況を資料2の写真5に示す。

国土交通省港湾局がインターネットで公開している全国港湾海洋波浪情報網リアルタイムナウファスにある金沢港沖海象計（緯度36度36分50秒、東経136度34分03秒。調査区域から南西方に約3海里）で観測された有義波の速報値（以下「ナウファス」）を検証のため利用した。

（3）地形の調査

7月7日から9日の間、調査区域の波打ち際をGPS（ARKNAV 社製 K-18U GPS Data Logger）で1秒間隔で測定し、海岸線のえぐれや打ち寄せられている漂着物等を調査した。

8 調査結果

(1) 7月8日 (表1)

天候は曇り、風向は西南西～西北西で、風速は 4.3～4.7m/s、目視観測による波向は北西で、波高は 0.4m、ナウファスの波向は北西～北で、波高は 0.47～0.48m、周期 4.5 秒であった。

A 区域 14 時 8 分～14 時 15 分 (図 1、写真 6)

岸から約 20m 沖で水深 0.5m の場所で約 50m 離れた 2 ヶ所から着色剤散布を行った。

遊泳区域寄りの散布点で離岸流を観測した。

3 分間で波打ち際から約 70m 沖まで流れ (流速 10～20m/分)、その後勢力は弱まり、拡散しながら 2 分で更に約 20m 沖へ流れた (流速 10m/分)。

B 区域寄りの散布点では、遊泳区域側へ流れる並岸流 (流速 5m/分) を観測し、流れの先は、観測された離岸流へと続いていた。

(2) 7月9日 (表2)

天候は調査直前まで雨が降っていたが、その後、曇りとなった。風向は、北西～北北西で、風速は 2.9～4.0m/s、目視観測による波向は北西で、波高は 0.3m、ナウファスの波向は北西～北で、波高は 0.29～0.33m、周期は 4.9～5.0 秒であった。

イ B 区域 9 時 43 分～9 時 50 分 (図 2)

岸から約 20m 沖の 6 ヶ所で着色剤を散布した。そのうちの 2 ヶ所で、弱い離岸流 (流速 5m/分) を観測した。

ロ C 区域 9 時 52 分～10 時 11 分 (図 3)

岸から約 30m 沖の 6 ヶ所で着色剤を散布した。

そのうち B 区域寄りの 2 ヶ所の散布点で、離岸流 (流速 10m/分) を観測した。散布点は約 30m 離れていたが、岸から約 60m の地点で合流した。

また、D 区域寄りの 2 ヶ所の散布点で、離岸流 (流速 10m/分) を観測した。散布点は約 50m 離れていたが、岸から約 60m の地点で合流した。付近の海岸線には凹みがみられ、海藻や貝殻などが多く打ち上げられていた。

C 区域中央の 2 ヶ所で、流れは観測されなかった。

ハ D 区域 10 時 15 分～10 時 20 分 (図 4)

岸から約 30m 沖の 4 ヶ所で着色剤を散布した。流れは観測されなかった。

9 考察

(1) 気象・海象との関係

今回の調査では、波高が 0.3m 未満の低い波であったが離岸流を観測した。波の入射方向が岸に対し、ほぼ垂直に入っていたため、波高が低くても、離岸流が発生したものと考えられる。

(2) 地形との関係

イ C 区域のうち、海岸線が凹み、海藻や貝殻が打ち上げられていた場所は、海水が集中しやすい場所であることから、付近で離岸流が発生したと考えられる。海岸地形は離岸流の発生に関係が深いため、今後も引き続き調査を実施し、多くの観測事例を得ていきたい。

ロ 水深 50cm 未満の水深の浅い場所であっても流速 10m/分の離岸流が発生していた。波高が低く、砕波帯が海岸に近くなったため、岸近く水深の浅いところから離岸流が発生したと考えられる。

10 その他

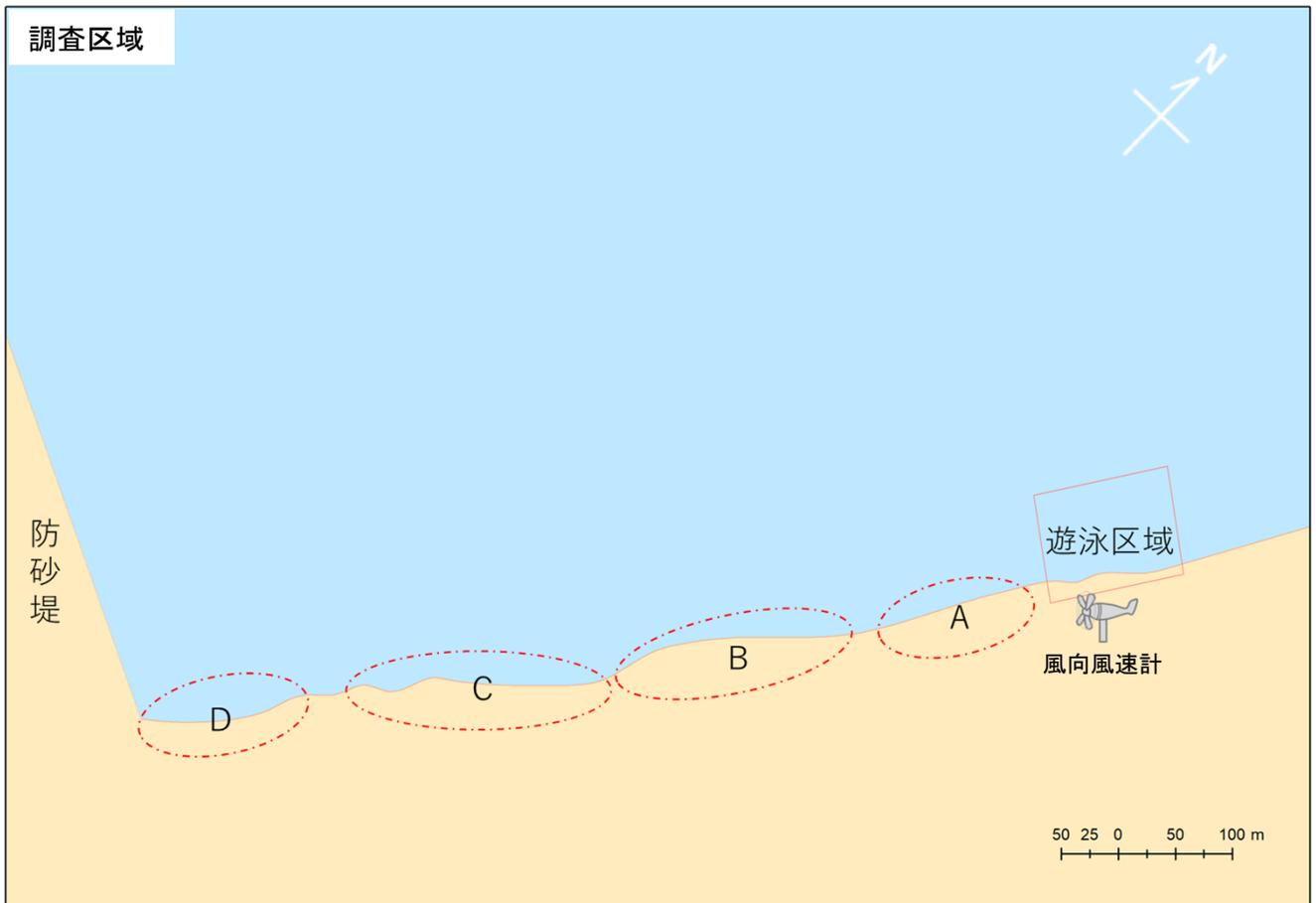
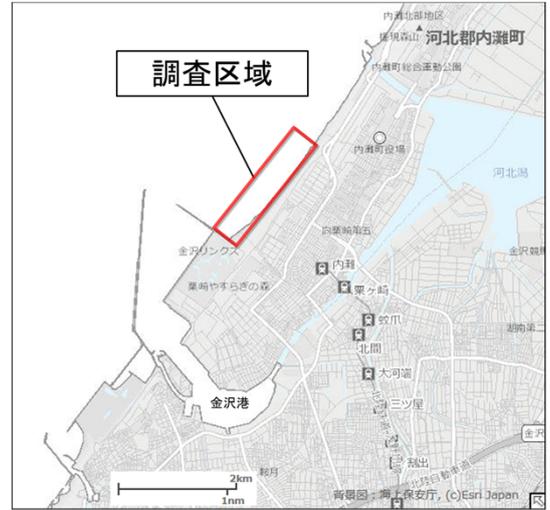
(1) 海浜事故防止の啓発活動のため、金沢海上保安部から要望があり、過去に離岸流による事故が発生した「内灘海水浴場」を調査海域として選定した。

(2) 前年度に引き続き「離岸流の発生メカニズム及びシミュレーションに関する研究」を行う長岡技術科学大学、また、今回は報道機関に対する公開調査を実施したため、金沢海上保安部、内灘消防本部と連携して実施した。前回同様、長岡技術科学大学保有のドローンを使って、着色海水の挙動を上空から撮影した。陸上に計測目標として 20m 間隔の目印を配置し、着色海水の移動距離を計測、平均流速を求めた。ドローンを利用した調査は、眼高の目測では難しい離岸流の規模や流速をより正確に捉えることができる手法であり、離岸流調査に非常に有用である。また、調査現場では大学と意見交換を行いながら、離岸流発生メカニズムや見つけ方のポイントなど学術的観点からのアドバイスを受けることで、離岸流に対する当庁職員の能力向上が図られており、今後も長岡技術科学大学との連携を継続していく必要がある。

(3) 報道関係者に対する公開調査については、7月9日実施予定であったが、雷雨の予報であったため、予定を繰り上げて7月8日に実施した。公開調査では、パネルを使用しての説明や着色剤による流況調査を行いながら、離岸流についての啓発活動を実施した。その様子が新聞2社及び放送局2社で報道された。

(4) 7月29日に本調査の結果速報を第九管区海上保安本部海洋情報部ホームページに公表した。夏休み・海水浴シーズンに閲覧してもらうことで、マリレジャー活動における海浜事故防止、安全推進を図ったものである。

資料1 調査区域



資料2 作業状況

写真1 目印の設置状況(陸域)



写真2 目印の設置状況(海域)



写真3 着色剤の散布状況



写真4 ドローン(長岡技術科学大学)



写真5 風向風速計の設置状況



図1 7月8日(14:08~14:15)A区域

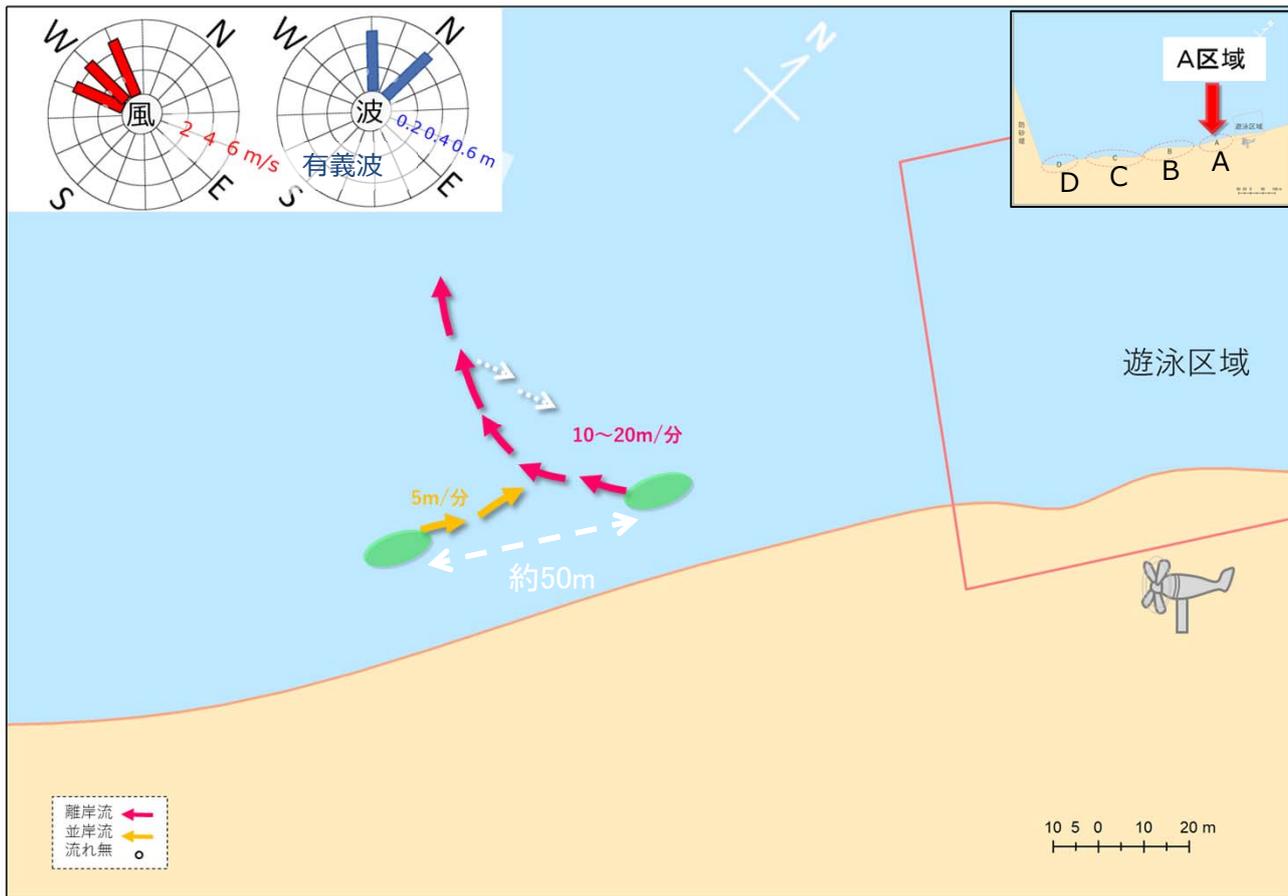


写真6 空撮した離岸流 (7月8日(14:08~14:15)A区域)

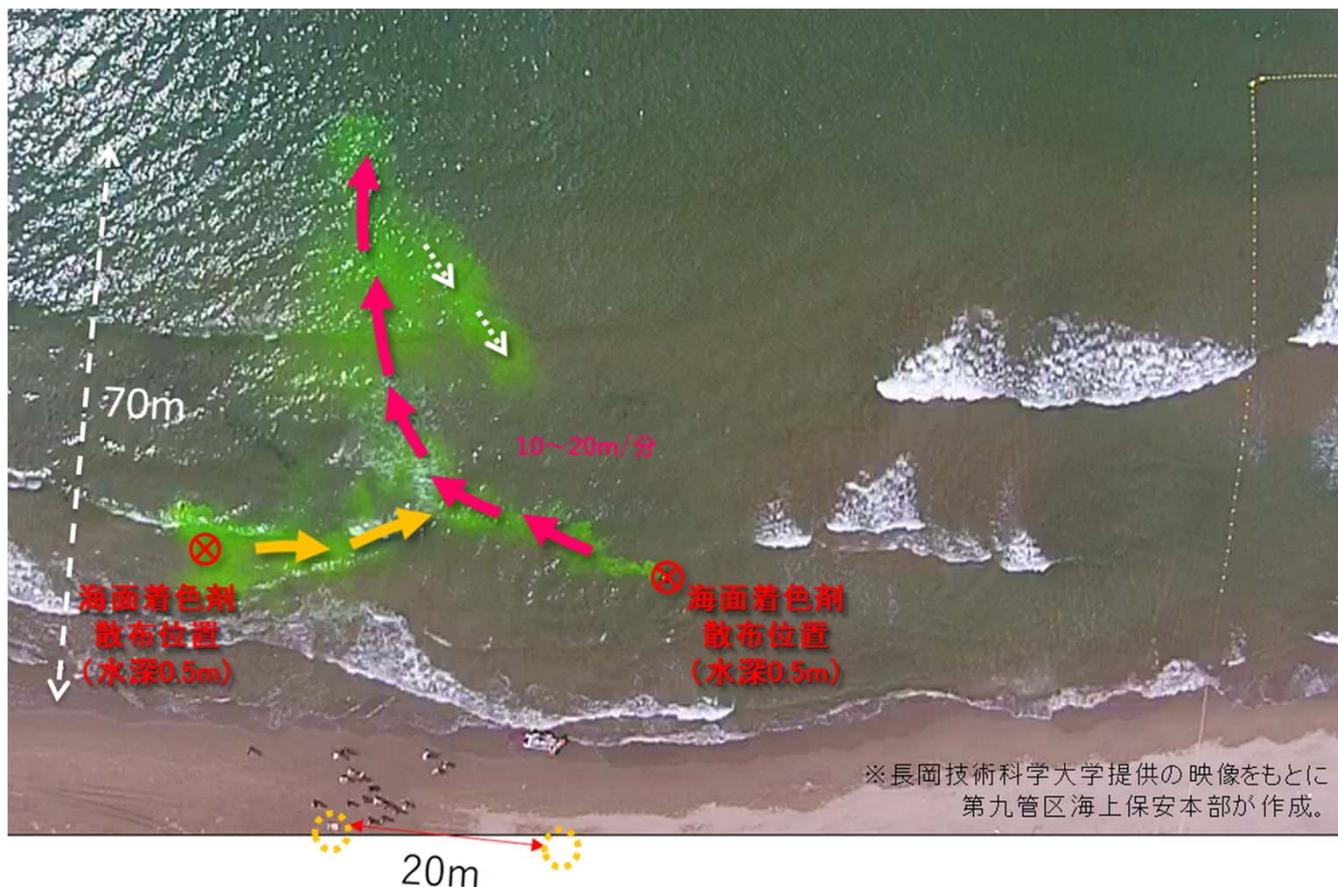


图2 7月9日(9:43~9:50)B区域

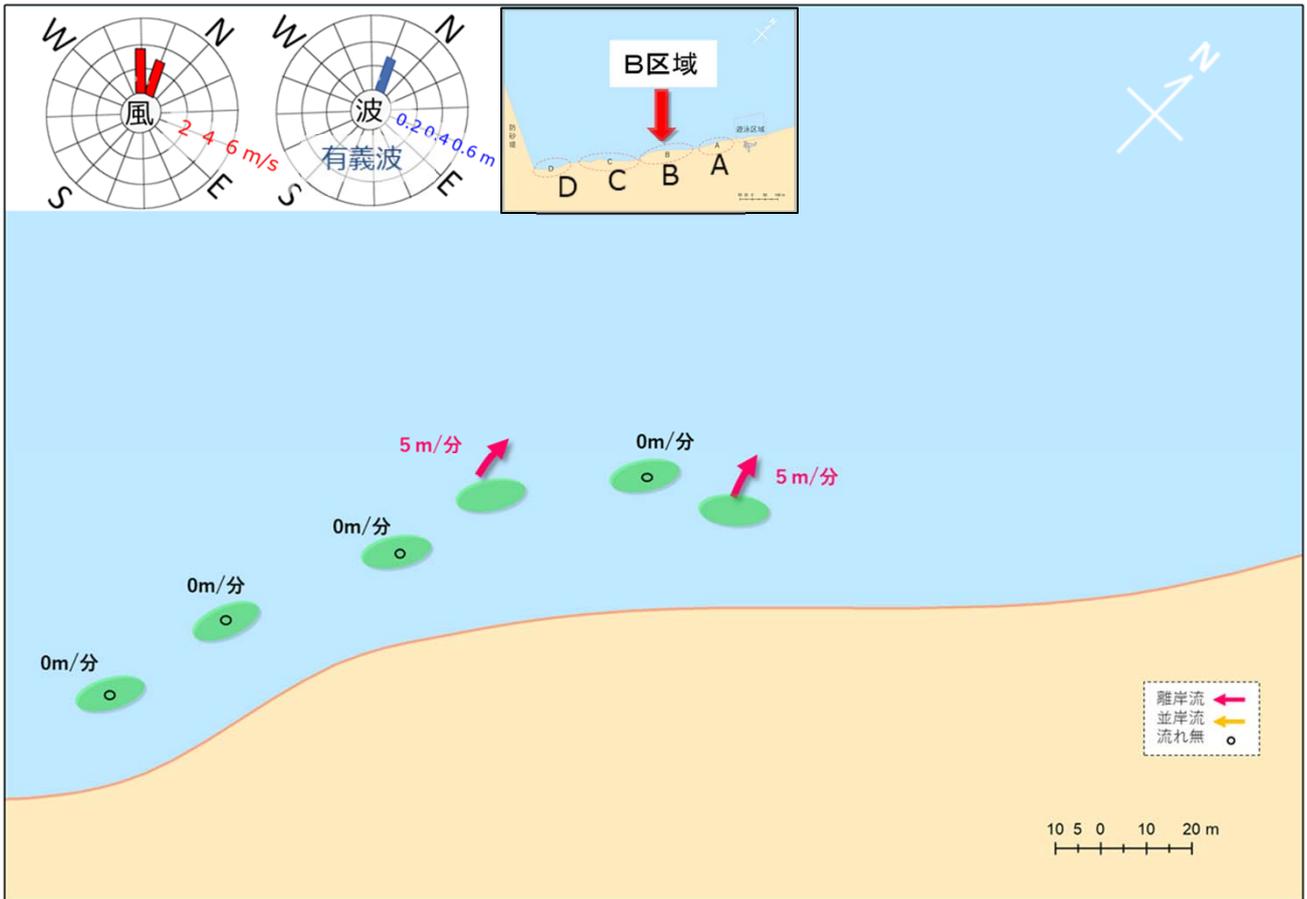


图3 7月9日(9:52~10:11)C区域

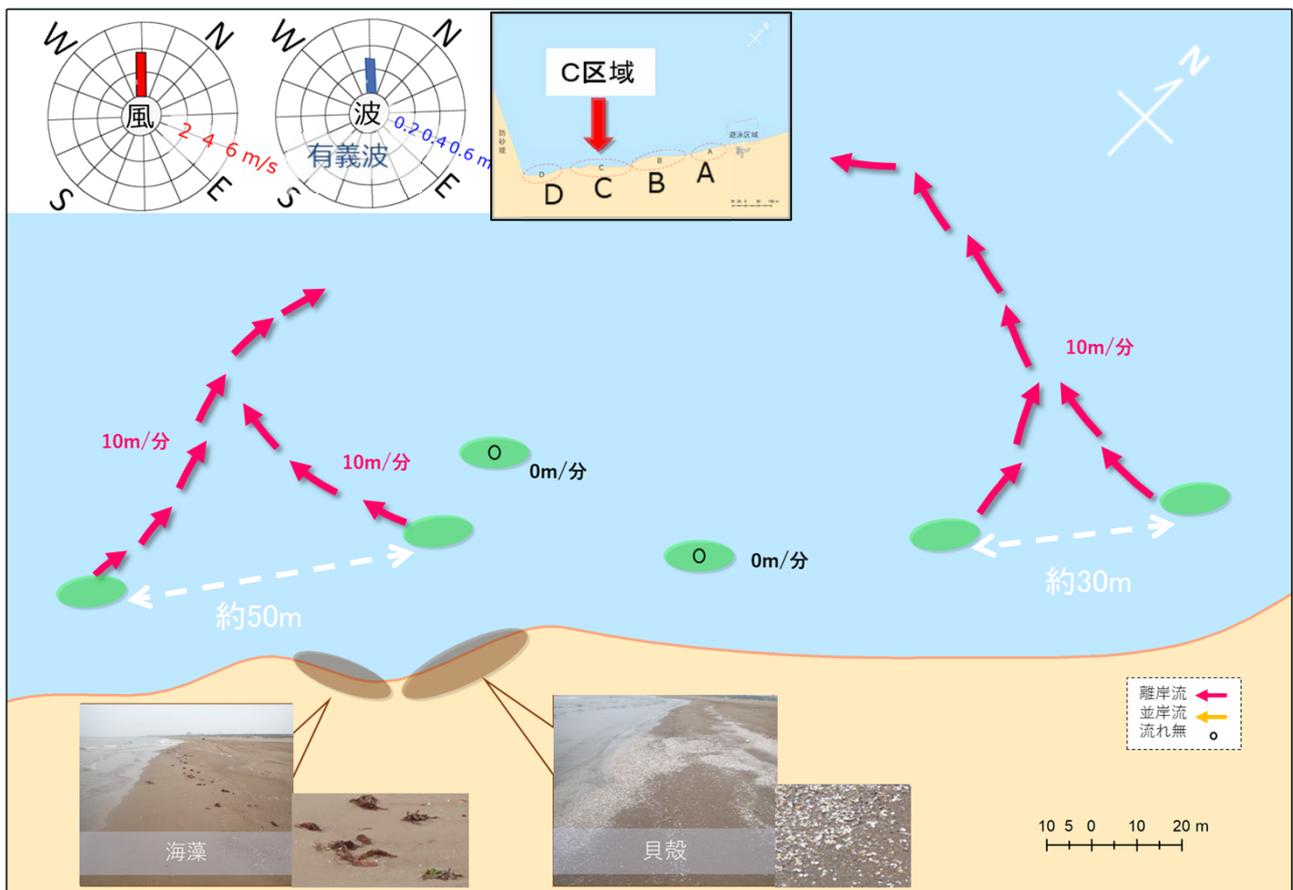


図4 7月9日(10:15~10:20)D区域

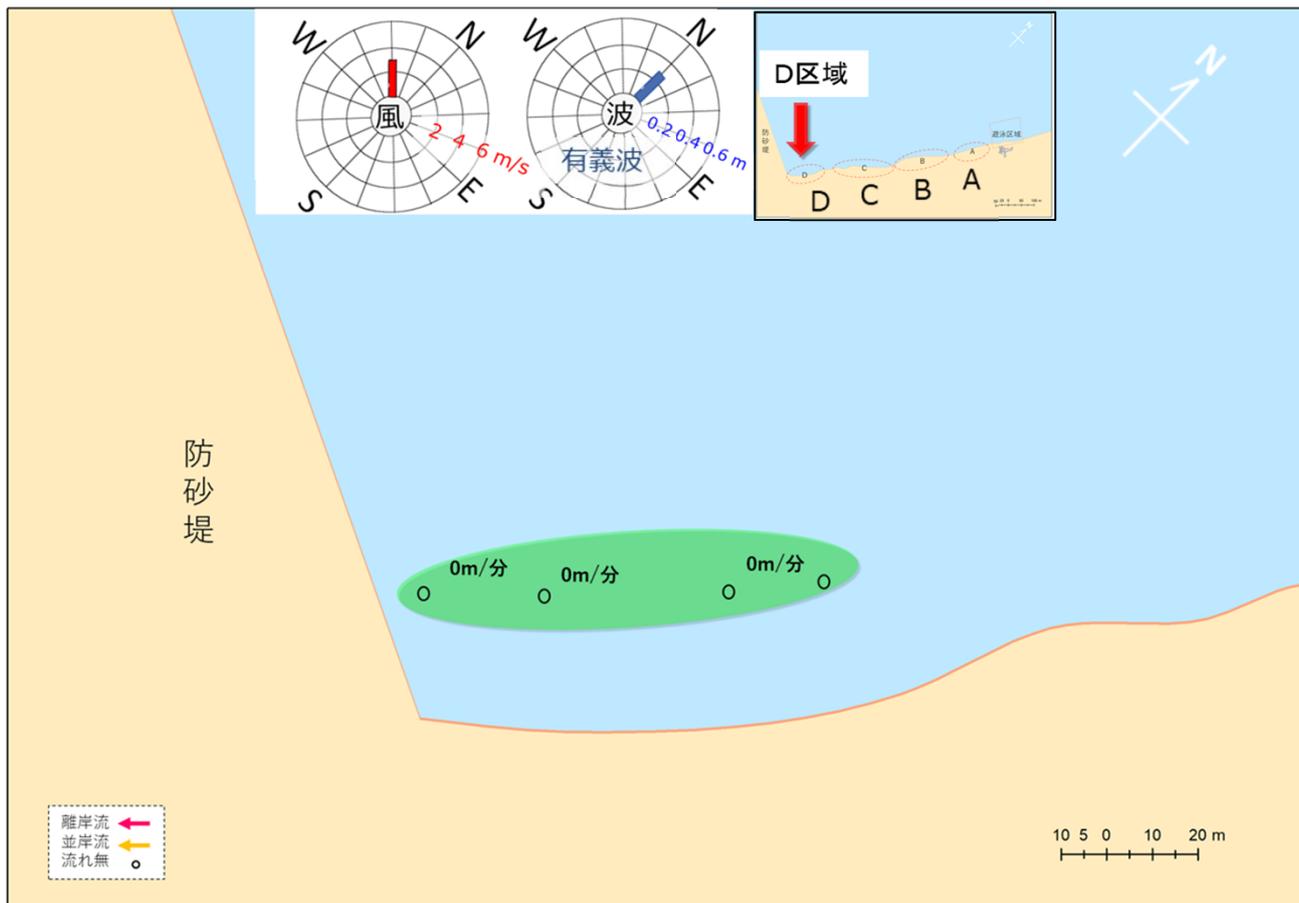


表1 流況調査実施中の気象・海象(7月8日)

日付	時間 (10分間隔)		風向風速計データ		波浪の目視観測		ナウファス速報値 (20分間隔)		
	時 (h)	分 (m)	風向 (deg)	風速(m/s)	波向(方位)	波高 (m)	波向 (deg)	有義波高 (m)	周期 (s)
7月8日	14	0	247	4.3	北西	0.4	315	0.48	4.5
		10	270	4.3	北西	0.4			
		20	292	4.7	北西	0.4	0	0.47	4.5

表2 流況調査実施中の気象・海象(7月9日)

日付	時間 (10分間隔)		風向風速計データ		波浪の目視観測		ナウファス速報値 (20分間隔)		
	時 (h)	分 (m)	風向 (deg)	風速(m/s)	波向(方位)	波高 (m)	波向 (deg)	有義波高 (m)	周期 (s)
7月9日	9	40	337	2.9	北西	0.3	338	0.29	4.9
		50	315	3.9	北西	0.3			
	10	0	315	3.4	北西	0.3	315	0.31	4.9
		10	315	3.8	北西	0.3			
		20	315	3.1	北西	0.3	0	0.33	5
		30	315	4	北西	0.3			