

石川県西海岸（徳光海岸付近）流況調査  
報 告 書

平成 2 3 年 6 月 - 7 月

第九管区海上保安本部

## 1 目的

平成23年度海洋情報業務計画に基づき、石川県白山市徳光海岸付近において流況調査を実施し、当該海域の流れを把握することにより、マリンレジャー活動に係る安全推進、漂流予測精度の向上に資する基礎資料を得るものとする。

なお、本調査は、離岸流による海浜事故の防止に寄与するため、事故が比較的多く発生する海水浴シーズン前に実施し、インターネット等により一般へ周知する。

## 2 調査海域（P3の「図1」～「図3」参照）

石川県白山市徳光海岸

## 3 実施職員

### （1）現地作業班

班長	海洋情報部海洋調査課主任	海洋調査官	瀬田	英憲
班員	"	海洋調査官	渡辺	健志
"	"	海洋調査官付	高田	聖士
業務協力	新潟航空基地	機動救難士		
"	巡視艇	かがゆき	乗組員	

### （2）資料整理班

班長	海洋情報部海洋調査課	海洋調査官	渡辺	健志
班員	"	海洋調査官付	高田	聖士

## 4 調査期間及び経過概要

### （1）現地作業期間

平成23年6月29日から7月2日までの4日間

### （2）資料整理期間

平成23年7月4日から平成24年3月2日までのうち30日間

### （3）経過概要

日次	月日	内容
1	6月28日	庁舎発、調査海域着、調査海域の確認 金沢海上保安部との打合せ
2	6月29日	沿岸流、海浜流
3	6月30日	沿岸流、海浜流 金沢海上保安部との打合せ
4	7月1日	海浜流
5	7月2日	沿岸流 調査海域発、庁舎着

## 5 調査方法

### （1）沿岸流調査

ドローク及び先取りブイ付きDGPS内蔵型漂流ブイ（以下「漂流ブイ」という）を徳光海岸の沿岸域において漂流させ、海面下1mの流路及び流速の調査を行った。漂流ブイの投入及び揚収は用船を使用した。

漂流ブイ一式の連結状態及び漂流状態を写真1及び写真2に示す。

また、超音波流速計（以下「WH-ADCP」という）を用船の舷に取付けて、航走観測により調査を行った。艀装時及び観測時の状態を写真3及び写真4に示す。

WH-ADCPの設定は安定したデータを取得するため層厚1m及びブランク距離1mとし、トランスジューサーは航走により発生する泡の影響を抑えるため海面より1m沈めて、観測第1層は海面下3mとした。

観測結果は、海面に近い流れとして観測第1層の海面下3mのデータを使用した。

(2) 海浜流調査(離岸流、並岸流等)

漂流ブイを使用した調査及び機動救難士による漂流体験

徳光海岸前面の海浜域において、漂流ブイを漂流させて流路及び流速の調査を行った。漂流ブイの投入及び揚収は、機動救難士により行った。

また、7月1日、当庁機動救難士を漂流させて漂流体験を行った。

着色剤を使用した調査

徳光海岸海浜域において、海岸から着色剤を広範囲に散布し、着色剤が流される様子を陸上からデジタルカメラ及びビデオカメラで撮影した。

着色剤の散布を行い、海水を着色することで流れを確認し易くして調査を行った。

着色剤が漂流する様子を写真5に示す。

写真1(ブイの一式)

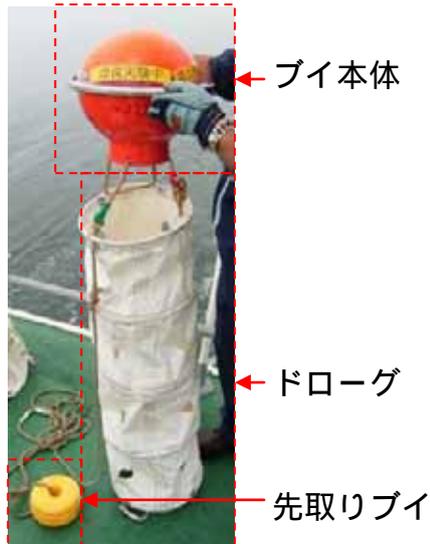


写真2(ブイの漂流状態)



写真3(艀装時の状態)



写真4(観測時の状態)



写真5(着色剤の漂流状態)



- 6 使用した船舶又は航空機の種別又は名称  
用 船  
巡視艇かがゆき(金沢海上保安部所属)

图 1 (広域図)



图 2 (沿岸流調査)



图 3 (海浜流調査)



## 7 調査結果

本調査の調査内容、調査日及びその結果の掲載ページを表1に示す。

表1（調査内容、調査日及び掲載ページ）

(1) 沿岸流調査	
調査結果	P 4 ~ P 6
(2) 海浜流調査（漂流ブイを使用した調査）	
結果概要	P 7
6/30	P 8、P 9
7/1	P 8、P 10
(3) 海浜流調査（着色剤を使用した調査）	
結果概要	P 11
6/29	P 12、P 13
6/30	P 13、P 14
7/1	P 14、P 15

### (1) 沿岸流調査 調査結果

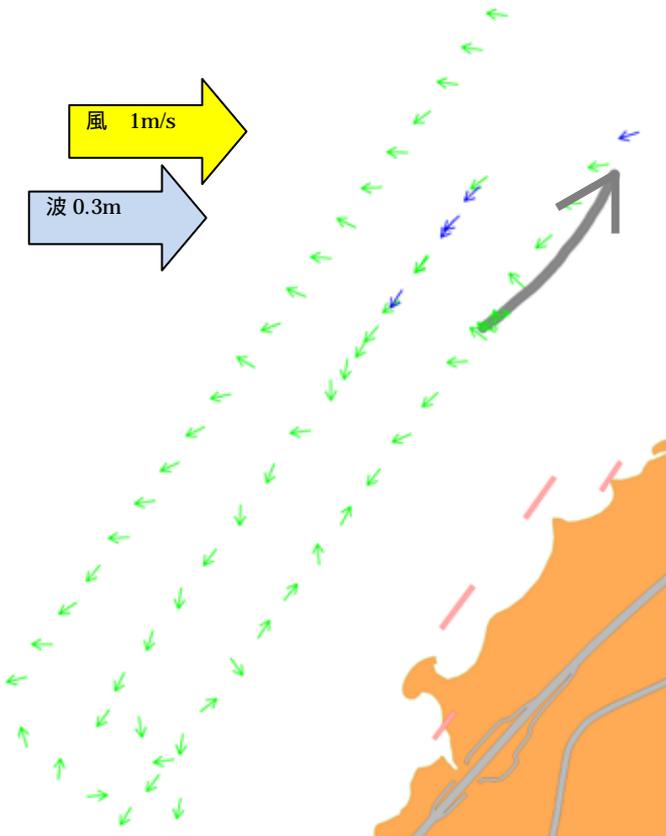
- イ 6月29日午後、30日午後及び7月2日午前の3日間、徳光海岸沿岸域においてWH-ADCP及び漂流ブイを使用した調査を行った。調査結果を図4-1～図4-3に示す。
- ロ 調査当日の気象・海象を表2に示す。

表2（気象・海象）

	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)
6月29日	西	1	西	0.3
6月30日	西南西	2	南西	0.3
7月2日	北	3	北	0.5

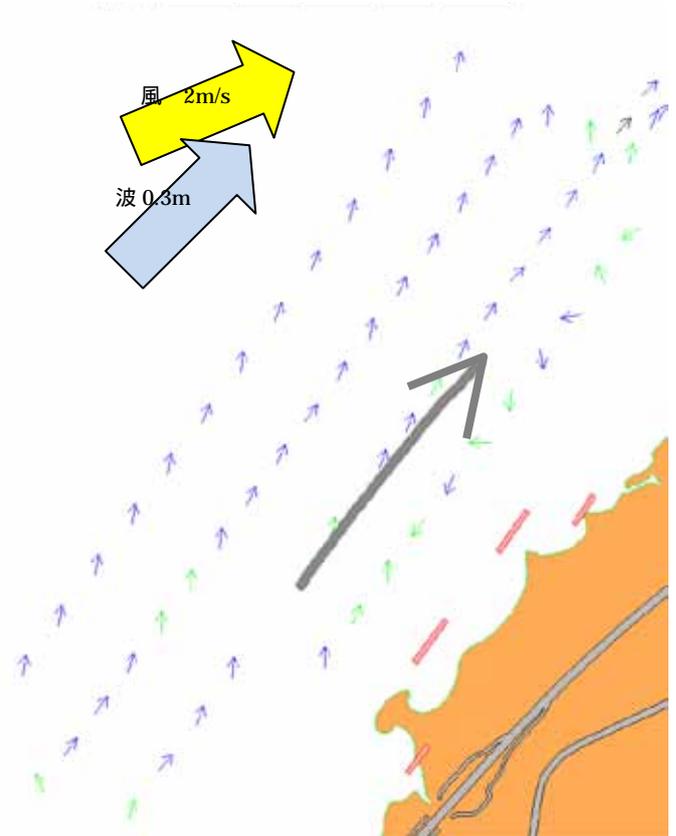
- 八 WH-ADCPを使用した調査において、6月29日は流向が安定せず、 $0.1\text{ m/s}$ 以下の弱い流れであった。
- 6月30日は、岸に近い海域は流向が安定していないが、沖合の海域は約 $0.2\text{ m/s}$ の北流を観測した。
- 7月2日は、6月30日と逆方向流れで、約 $0.2\text{ m/s}$ の南西流を観測した。また、6月30日に安定しなかった岸に近い海域でも南西流を観測した。
- 二 漂流ブイを使用した調査において、後述で求めた表層流は6月29日が約 $0.2\text{ m/s}$ の北東流、6月30日が約 $0.3\text{ m/s}$ の北東流及び7月2日が約 $0.4\text{ m/s}$ の南西流であった。
- 漂流ブイのデータをWH-ADCPのデータと比較すると、6月29日は流向が一致しておらず、6月30日と7月2日については流向が合致しているが流速は $0.1\text{ m/s}$ 程度強く観測している。これは、弱い流れであることからWH-ADCPの測定能力の限界と観測層の違い（観測層は、WH-ADCPが海面下3mで、漂流ブイは海面下1m）及び漂流ブイが受ける波の影響が考えられる。

図4 - 1 (6月29日)



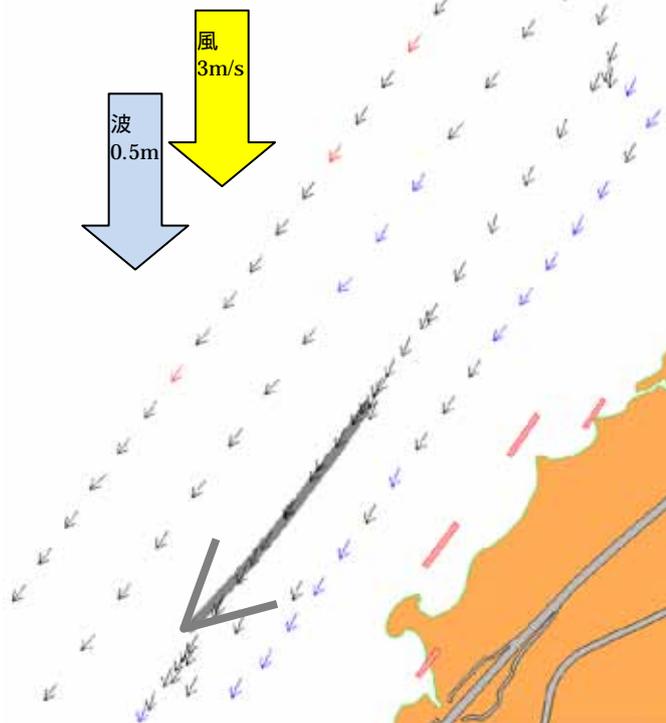
WH - ADCPのデータは、平均0.1 m/s未満と弱く、流れも安定していない。  
漂流ブイのデータは、約0.1 m/sの北東流を観測した。

図4 - 2 (6月30日)



WH - ADCPのデータは、平均0.2 m/sの北流を観測した。岸に近い海域では、流れが弱く流向が安定していない。  
漂流ブイのデータは、約0.3 m/sの北東流を観測した。

図4 - 3 (7月2日)



WH - ADCPのデータは、平均0.2 m/sの南西流を観測した。岸に近い海域でも、沖合よりは若干弱いものの南西流を観測した。  
漂流ブイのデータは、約0.4 m/sの南西流を観測した

凡例

- ↑ : 0.1m/s 未満
- ↑ : 0.1m/s 以上 0.2m/s 未満
- ↑ : 0.2m/s 以上 0.3m/s 未満
- ↑ : 0.3m/s 以上 0.4m/s 未満
- ↑ : 0.4m/s 以上
- ↗ : 漂流ブイの軌跡

200 0 200 400 600 800 1000 meters

表層流の算出

漂流ブイの実測値には、風圧流の成分が含まれているため、同成分を除去した流向・流速（以下「表層流」という）を算出する。

表層流の計算式は次式による。

$$D(\text{表層流}) = V(\text{実測値}) - U(\text{風圧流})$$

なお、風圧流の計算式は次式による。

$$U(\text{風圧流}) = k \times (A/B) \times W$$

$$k(\text{風圧係数}) : 0.025$$

漂流ブイ（漂流ブイ本体 + ドローグ + 先取りブイ）の断面積 海面上（A）と海面下（B）との比率。

$$A = 0.0286 + 0.0000 + 0.0105 \\ = 0.0391 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$B = 0.0414 + 0.3038 + 0.0000 \\ = 0.3452 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A/B = 0.113 \quad 0.11 \\ (\text{A/Bは、} 0.11 \text{ を使用)}$$

W（風速） : 単位はm/s（メートル毎秒）

調査海域において、携行式の風速計を用いて観測したデータを使用した。

風圧流の結果を表3に示す

表3（風圧流）

観測日	実測値		風		風圧流	
	流向	流速 (m/s)	風向 (16方位)	風速 (m/s)	流向 (16方位)	流速 (m/s)
6月29日	45	0.12	西	1.4	東	0.01
6月30日	41	0.28	西南西	2.2	東北東	0.02
7月2日	216	0.37	北	2.9	南	0.02

(2) 海浜流調査 (漂流ブイを使用した調査)

結果概要

- イ 6月30日午後及び7月1日午前に、徳光海岸海浜域において調査を行った。調査結果を図8-1～図8-2に示す。  
 なお、調査日毎の結果を図9-1～図10に示す。
- ロ 調査当日の気象・海象を表4に示す。

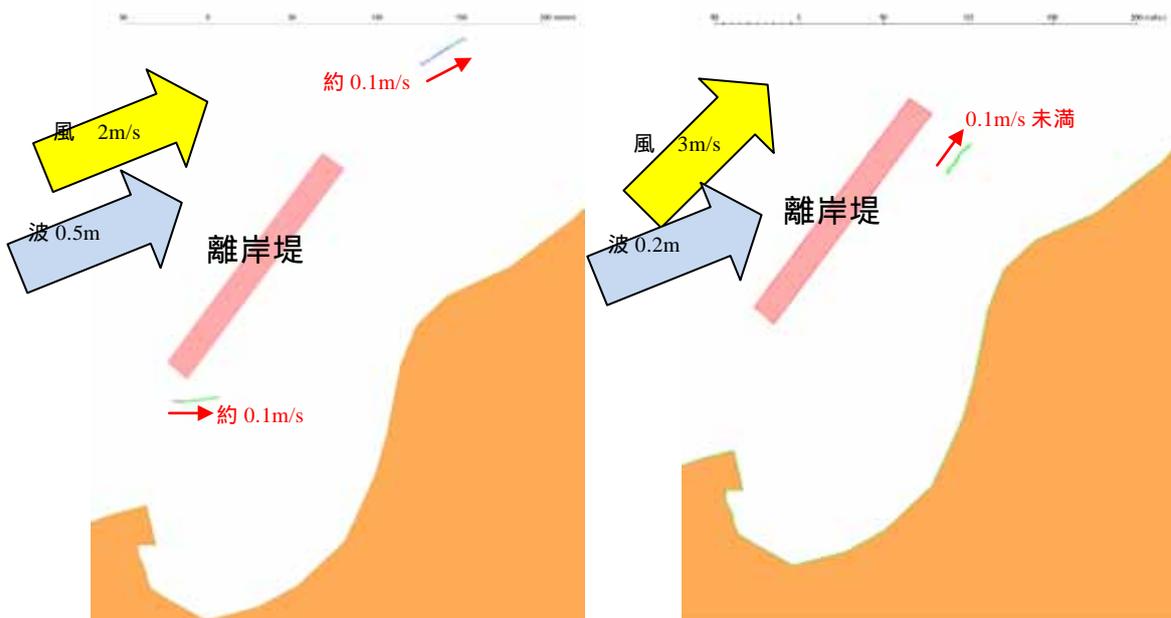
表4 (気象・海象)

	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)
6月30日	西南西	2	西南西	0.5
7月1日	南西	3	西南西	0.3

- ハ 6月30日、漂流ブイの投入及び揚収は、用船を使用して行ったため、岸に近づくことができなかった。そのため、離岸堤の外で投入したが、漂流ブイが岸に向かって流れたため、すぐに揚収することとなった。  
 結果、約5分しか調査できなかったが、約0.1m/sの東～北東の流れを観測した。
- ニ 7月1日、離岸流による機動救難士の漂流体験を行うため、海岸線付近に着色剤を散布したが、明確な離岸流は確認できなかった。  
 そのため、機動救難士は、約50m沖の離岸堤付近まで泳いで行き、機動救難士の漂流体験及び漂流ブイを漂流させ、流路及び流速の調査を行った。  
 結果、離岸堤に沿った0.1m/s未満の北東流を観測した。

図8-1 (6月30日)

図8-2 (7月1日)



赤矢印：漂流ブイの移動方向  
 赤文字記載の速力：漂流ブイの移動速力

表層流の算出

6月30日調査分の表層流の算出は、(1)と同じである。

7月1日調査分の表層流の算出は、次の断面積比に変更のうえ(1)と同様の手法により実施した。

なお、浅い海域であるため、ドローク長を(1)の5分の2に短くして観測を行った。

漂流ブイ(漂流ブイ本体+ドローク)の断面積 海面上(A)と海面下(B)との比率。

$$\begin{aligned}
 A &= 0.0286 + 0.0000 \\
 &= 0.0391 \text{ (m}^2\text{)} \\
 B &= 0.0414 + 0.1215 \\
 &= 0.1629 \text{ (m}^2\text{)} \\
 A/B &= 0.240 \quad 0.24 \\
 &\text{(A/Bは、0.24を使用)}
 \end{aligned}$$

なお、風圧流の結果を表5に示す。

表5 (風圧流)

観測日		実測値		風		風圧流	
		流向	流速 (m/s)	風向 (16方位)	風速 (m/s)	流向 (16方位)	流速 (m/s)
6月30日	北側	59	0.12	西南西	2.2	東北東	0.02
	南側	85	0.10	西南西	2.2	東北東	0.02
7月1日		41	0.07	南西	2.8	北東	0.03

# 調査日毎の結果

イ 6月30日

表層流を図9-1、図9-2に示す。

図9-1(6月30日北側 表層流)

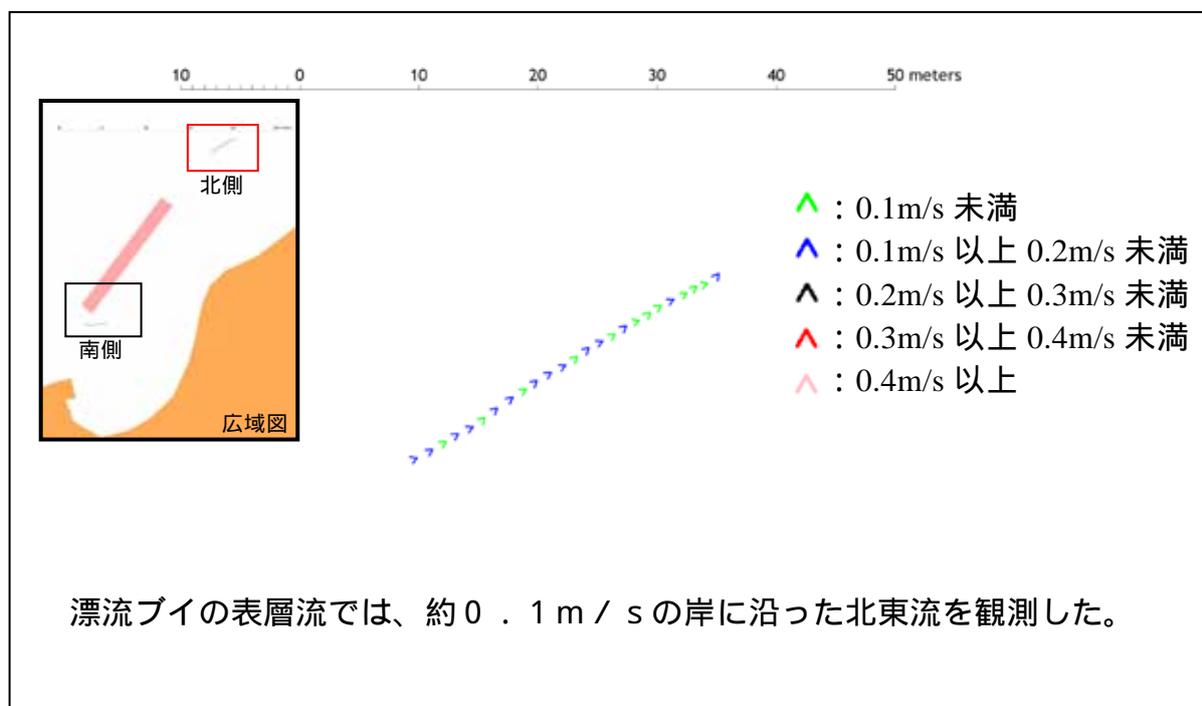
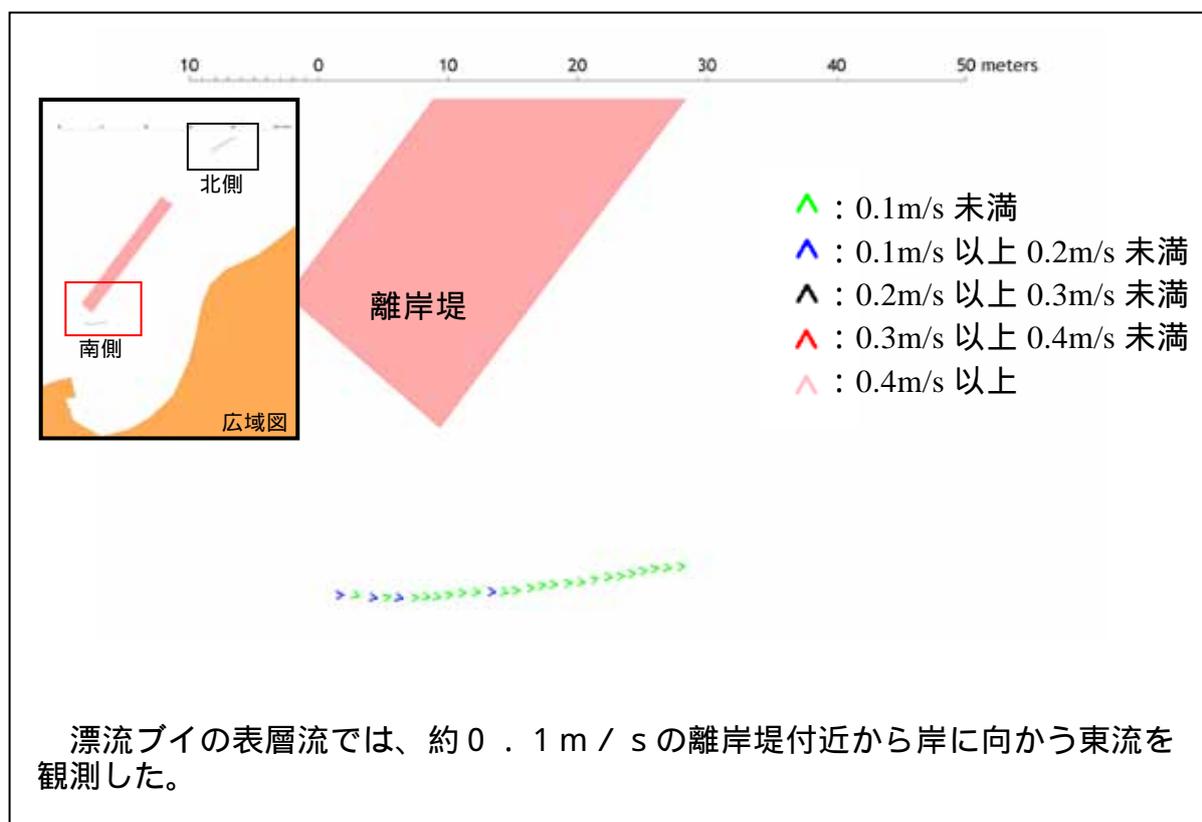


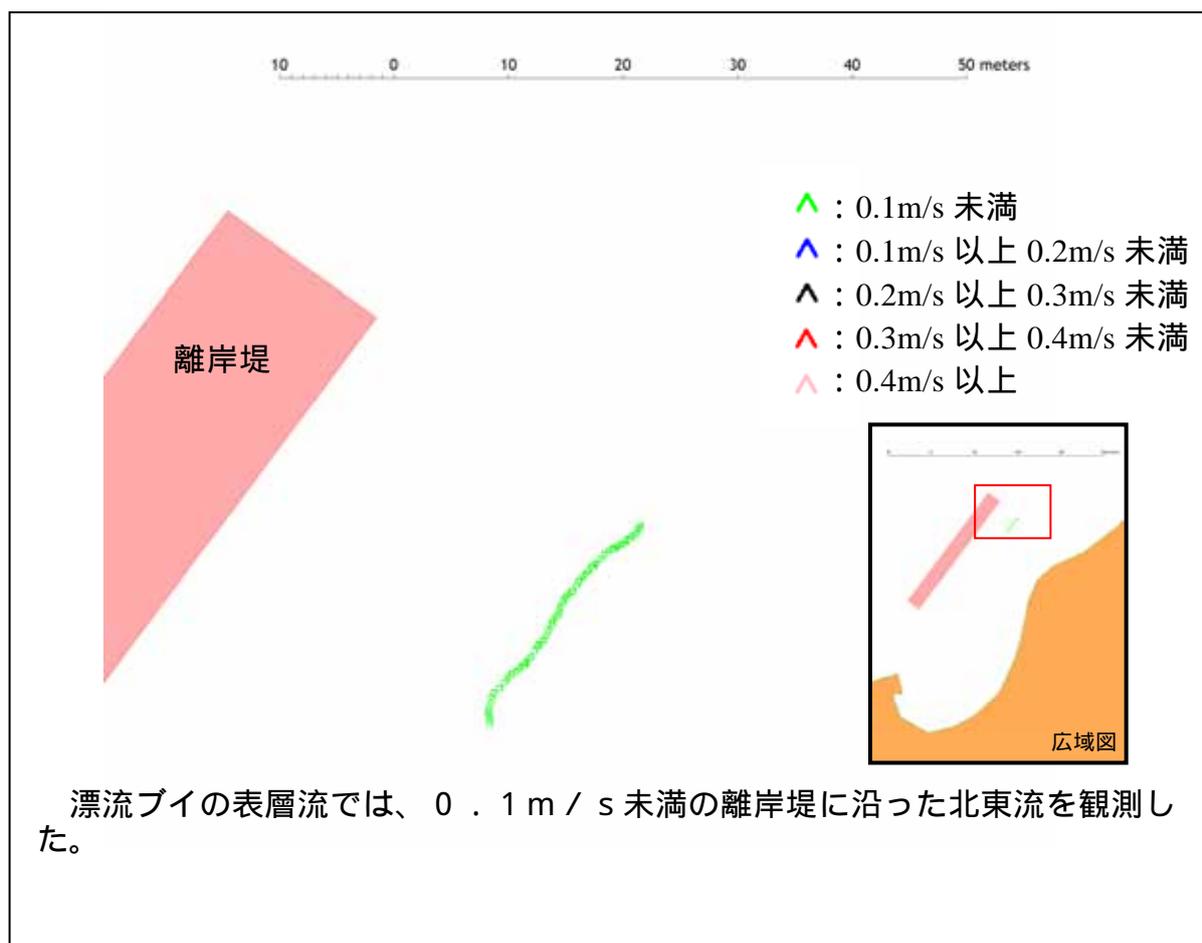
図9-2(6月30日南側 表層流)



□ 7月1日

表層流を図10に示す。

図10 (7月1日 表層流)



(3) 海浜流調査 (着色剤を使用した調査)

結果概要

- イ 6月29日午前、6月30日午後及び7月1日の3日間、徳光海岸海浜域において調査を行った。調査結果を図10-1～図10-3に示す。なお、日毎の漂流状況を表7～表9に示す。
- ロ 調査当日の気象・海象を表6に示す。

表6 (気象・海象)

	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)
6月29日	南西	4	西南西	0.5
6月30日	西南西	3	西南西	0.3
7月1日	南西	3	西南西	0.2

- ハ 全期間において、着色剤を散布したところ、着色剤が海岸から沖へ10～20m流れる様子が確認できたものの、漂流に10～20分要し、顕著な流れは確認できなかった。

図10-1 (6月29日)

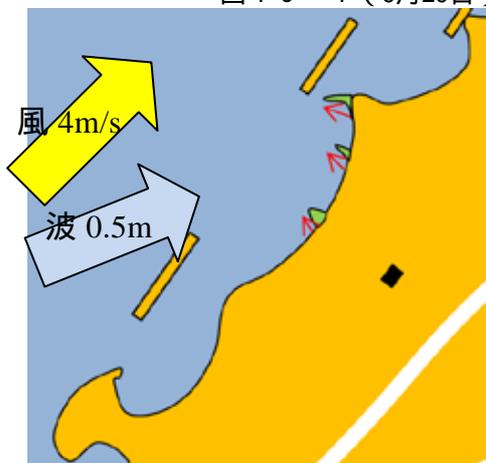


図10-2 (6月30日)

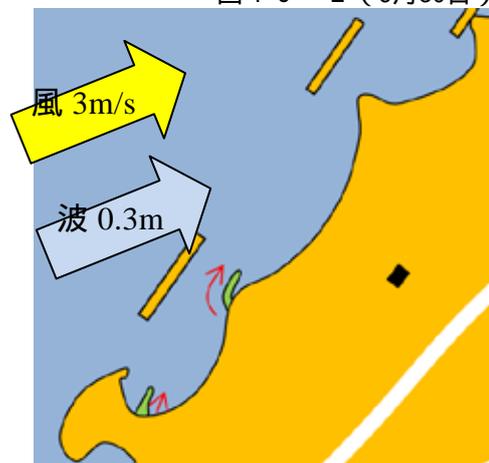


図10-3 (7月1日)



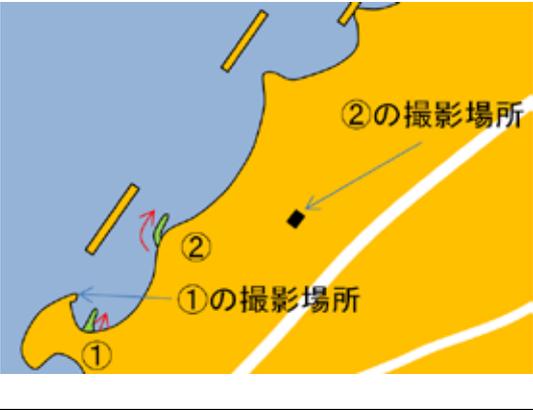
赤矢印：着色剤の移動方向

表7 (6月29日 漂流状況)

	<p><b>調査開始</b></p> <p>離岸流発生箇所の確認のため海岸線付近において帯状に着色剤を散布した。 当日は、風が南西約 3.6 m/s で、波高約 0.5 m、波向は西南西で白波(碎波)の立っていない状態あった。</p>
	<p><b>着色剤散布結果</b></p> <p>3箇所着色剤が沖に拡散したが、顕著な流れは確認できなかった。</p>
	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約 9 分で約 10 m 流れた。</p>
	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約 14 分で約 10 m 流れた。</p>

	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約21分で約20m流れた。</p>
--	---

表8 (6月30日 漂流状況)

	<p><b>調査開始</b></p> <p>離岸流発生箇所の確認のため海岸線付近において帯状に着色剤を散布した。当日は、風が西南西約2.7 m/sで、波高約0.3 m、波向は西南西で白波(碎波)の立っていない状態であった。</p>
	<p><b>着色剤散布結果</b></p> <p>2箇所で着色剤が沖に拡散したが、顕著な流れは確認できなかった。</p>
	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約10分で約10m流れた後、向きを変えて海岸に平行に約26分で約30m流れた。</p>

	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約17分で約10m流れた後、向きを変えて海岸に平行に約31分で約30m流れた。</p>
--	---

表9 (7月1日 漂流状況)

	<p><b>調査開始</b></p> <p>離岸流発生箇所の確認のため海岸線付近において帯状に着色剤を散布した。 当日は、風が南西約2.9 m/sで、波高約0.2 m、波向は西南西で白波(碎波)の立っていない状態あった。</p>
	<p><b>着色剤散布結果</b></p> <p>2箇所で着色剤が沖に拡散したが、顕著な流れは確認できなかった。</p>
	<p><b>の漂流状況について</b></p> <p>着色剤は、沖へ約12分で約10m流れた。</p>



### の漂流状況について

着色剤は、沖へ約9分で約10m流れた。

## 8 まとめ

- (1) 今回の流況調査は、沿岸流及び海浜流について調査を行った。  
沿岸流調査は海岸沖合において漂流ブイ及びWH-ADCPを使用し、海浜流調査は海岸付近において漂流ブイと着色剤を使用して行った。
- (2) 沿岸流調査の結果は、6月29日は0.1m/s未満で流向は安定していないが、6月30日は約0.2m/sの北流、7月2日は約0.2m/sの南西流を観測した。
- (3) 海浜流調査の結果は、着色剤を使用した調査では、6月29日、30日及び7月1日の3日間行い、いずれも着色剤が沖へ約10~20m拡散する様子は伺えたが、顕著な流れは確認できなかった。  
しかし、着色剤が沖に拡散する様子は3日間で7回6箇所を確認でき、ほぼ毎回異なる場所であった。海浜域の流れは一様ではないことが確認できた。  
漂流ブイを使用した調査では、離岸堤（人工構造物）付近に漂流ブイを漂流させたが、離岸堤に沿った0.1m/s未満のごく弱い流れであり、顕著な流れを確認することはできなかった。  
気象・海象条件は3日間で大きな違いはなく、それらの影響による違いを確認することはできなかった。
- (4) 6月29日と30日は、沿岸流と海浜流の両方の調査を行ったが、両者の関連については、海浜流が弱く確認できなかった。