

新潟県沿岸域（両津湾付近）流況調査
報 告 書

平成23年10月

第九管区海上保安本部

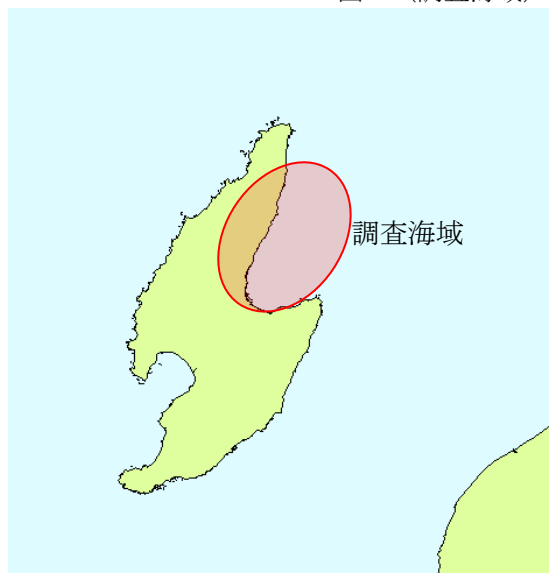
1 目的

平成23年度海洋情報業務計画に基づき、両津湾付近において流況調査を実施し、周辺海域の流れ及び巡視艇の断面積比（A/B）を把握することにより、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。

2 調査海域（「図1」参照）

新潟県佐渡市両津湾付近

図1（調査海域）



3 実施職員

(1) 現地作業班

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
業務協力	巡視艇ときくさ乗組員		

(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10月5日の1日間

(2) 資料整理期間

平成23年10月6日から平成24年2月10日までのうち30日間

(3) 経過概要

日次	月日	内容
1	10月4日	庁舎発、佐渡海上保安署との打合せ
2	10月5日	流況調査、庁舎着

5 調査方法

(1) 流況調査

ドローグ及び先取りブイ付きオーブコム衛星通信型漂流ブイ（以下、「オーブコムブイ」という）またはドローグ及び先取りブイ付きDGPS内蔵型漂流ブイ（以下、「DGPSブイ」という）を両津湾付近において漂流させ、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、巡視艇ときくさを使用した。

なお、オーブコムブイ及びDGPSブイは、ブイ本体が同じ形状をしており、外見上は区別がつかない。ドローグ、先取りブイ及びブイ本体の一式の状態を写真1に示す。

(2) 巡視艇の断面積比の算出

DGPSブイと巡視艇ときくさを同時に漂流させて、それぞれの流路、流速及び風データから巡視艇ときくさの断面積比（A/B）を求める。

写真1（ブイの一式）

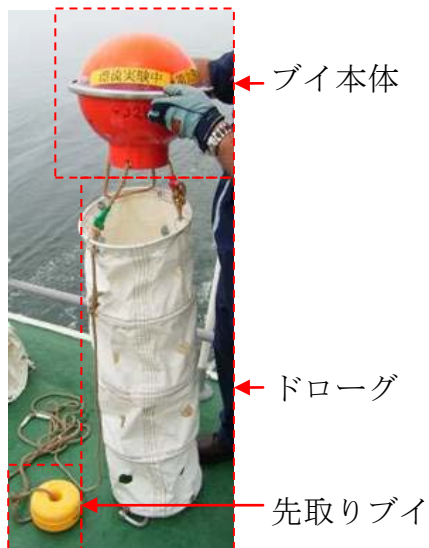


写真2（ブイの漂流状態）



6 使用した船舶又は航空機の種別又は名称 巡視艇ときくさ

7 調査結果

(1) 流況調査

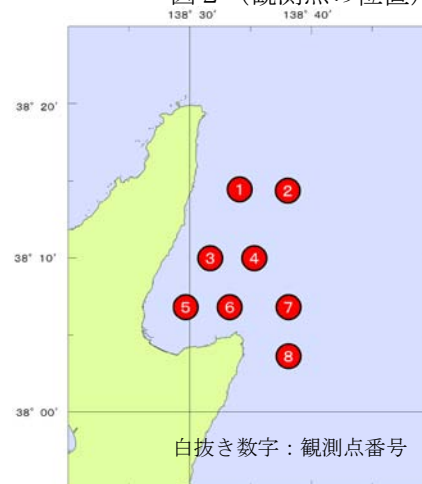
① 結果概要

イ オープコムブイまたはDGPSブイを使用した観測を9箇所の観測点で行う予定であったが、途中でオープンコムブイを見失い同ブイの捜索に時間を要したため、観測点5、6及び8を除く5箇所で観測を行った。観測点の位置は、表1及び図2に示す。

表1 (観測点の位置)

観測点	緯度	経度
1	38° 15'	138° 33'
2	38° 15'	138° 36'
3	38° 11'	138° 31'
4	38° 11'	138° 34'
5	38° 07'	138° 29'
6	38° 07'	138° 34'
7	38° 07'	138° 40'
8	38° 05'	138° 37'

図2 (観測点の位置)



ロ 調査当日の気象・海象を表2に示す。

表2 (気象・海象)

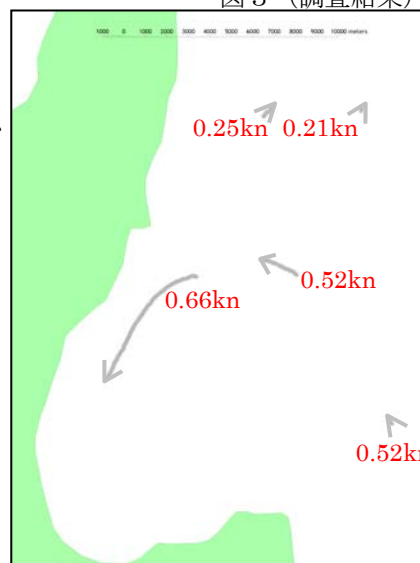
観測点	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)
1	南南東	3.4	南東	0.3
2	南南東	3.3	南東	0.5
3	南南東	3.6	南東	0.5
4	南南東	3.5	南東	0.3
7	南南東	3.9	南東	0.3

ハ 調査結果を図3に示す。

両津湾北端(調査海域の中央付近)は反時計回りと思われる約0.6knの流れを観測した。調査海域の北側と南側は、北寄りの0.2kn~0.5knの流れを観測した。

調査海域毎の結果は、図4-1~図4-3に示す。

図3 (調査結果)



灰色矢印：ブイの移動方向
赤文字速力：ブイの移動速度

②表層流の算出

オーブコムブイ及びDGPSブイの観測結果から求めた実際に流れた流向・流速（以下、「実測値」という）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。

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

k（風圧係数）：0.025

A/B（断面積比）：単位はm²（平方メートル）

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

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。

実測値、断面積比及び風圧流の結果を表3に示す

表3（実測値、断面積比、風圧流）

観測点	実測値		ドロッグの長さ(m)	断面積比	風向	風速(m/s)	風圧流	
	流向	流速(kn)					流向	流速(kn)
1	41	0.27	1.0	0.11	南南東	3.4	北北西	0.06
2	7	0.23	1.8	0.02	南南東	3.3	北北西	0.02
3	221	0.62	0.9	0.19	南南東	3.6	北北西	0.08
4	292	0.55	1.0	0.11	南南東	3.5	北北西	0.06
7	319	0.55	1.8	0.02	南南東	3.9	北北西	0.03

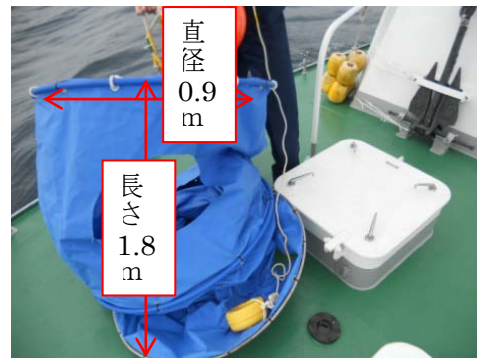
※表3中にある断面積比は、ブイ本体及び先取りブイを含んだ値である。

ドロッグの形状を写真3-1～写真3-2に示す。

写真3-1（ドロッグ）



写真3-2（ドロッグ）



③調査海域毎の結果（表層流）

ブイの観測結果から求めた5分平均の流向・流速を図4-1～図4-3に示す。

図4-1（調査海域 北側 観測点①、②）

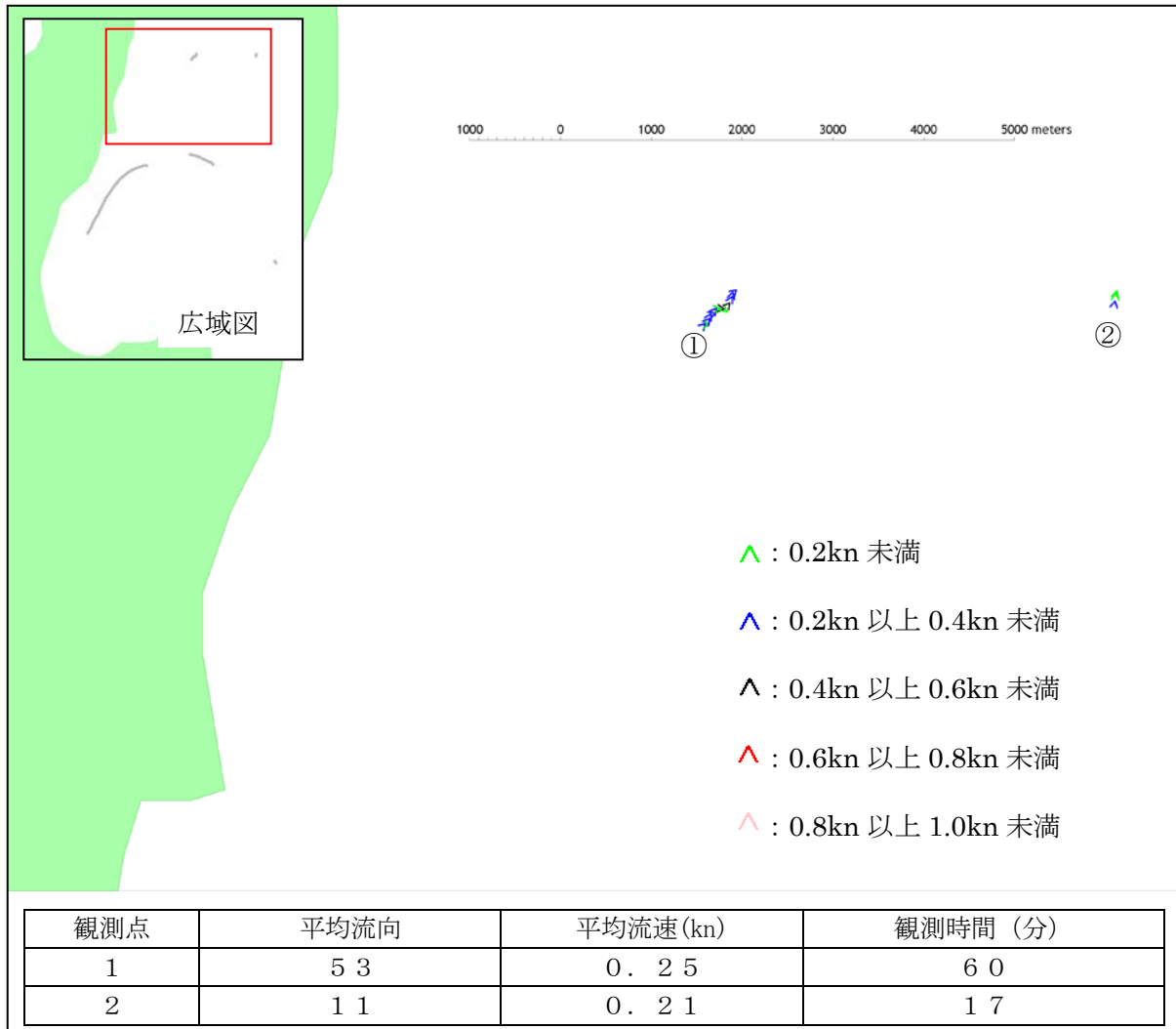


図4-2 (調査海域 中央付近 観測点③、④)

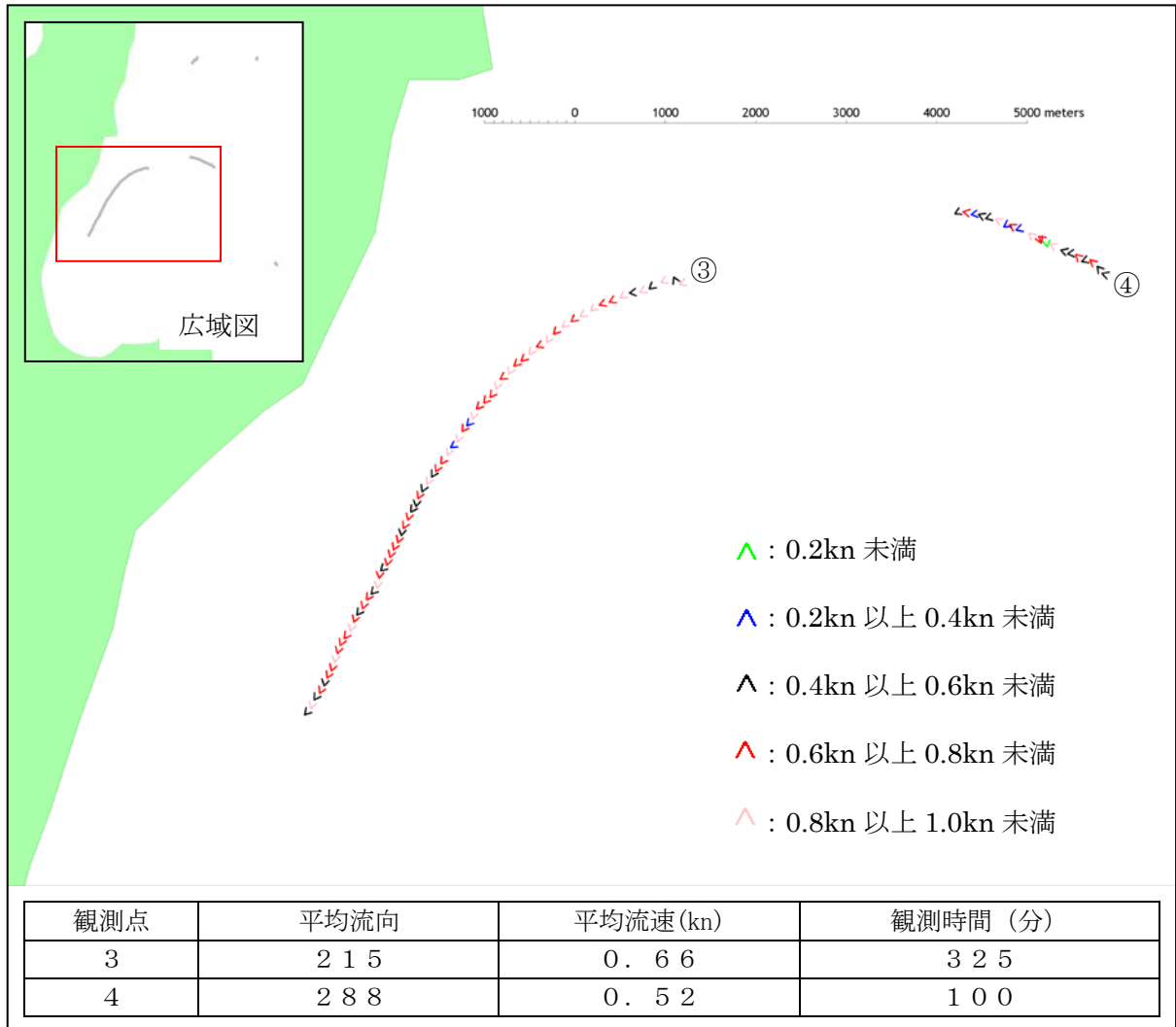
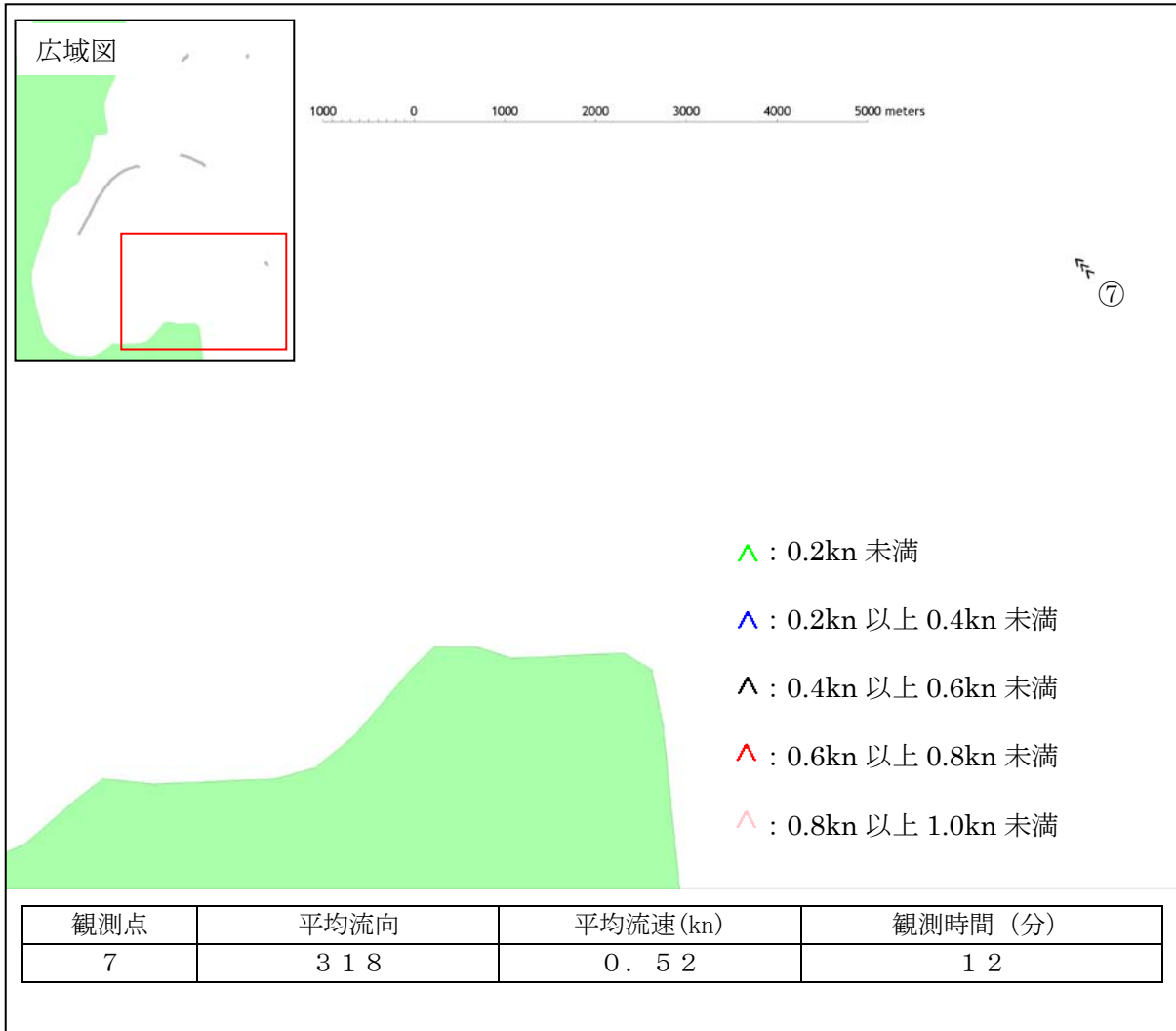


図 4 - 3 (調査海域 南側 観測点⑦)



④過去の観測結果との比較

- イ 平成19年2月に、今回の調査とほぼ同じ海域で調査を行っている。当時の観測点の位置及び調査結果を図5-1～図5-2に示す。今回の観測点の位置及び調査結果を図6-1～図6-2に示す。
- ロ 今回の調査では、両津湾内は反時計回りの流れと、その北方は約0.2knの北西流を観測した。
- ハ 平成19年の調査では、弾埼の東方の南流から分枝した東流を観測した。
- ニ 調査海域周辺の流れについて、平成19年は、佐渡島北西岸沿いに北東流があり、その流れが弾埼を越えて南東流となったと推測している。しかし、今回は、佐渡島周辺の流れがなく、周辺の海流との比較はできなかった。

図5-1 (平成19年の観測点の位置)

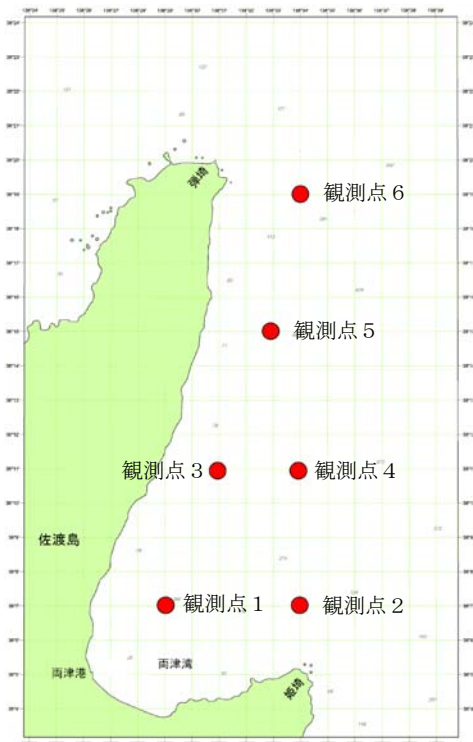


図5-2 (平成19年の調査結果)

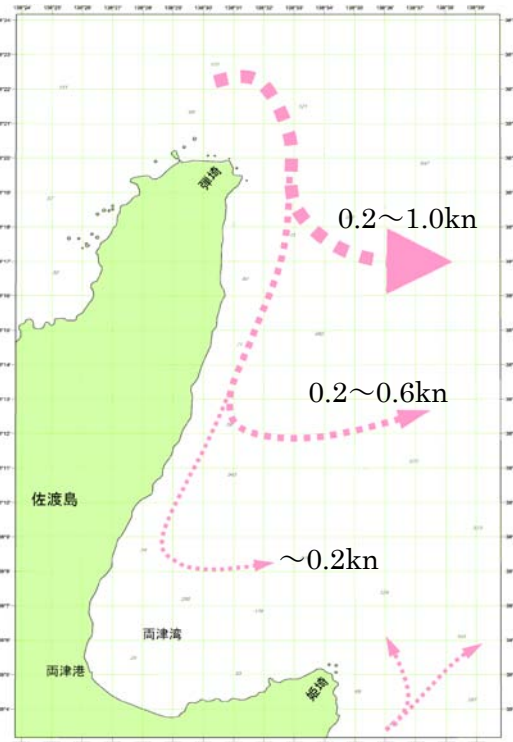


図6-1 (観測点の位置)

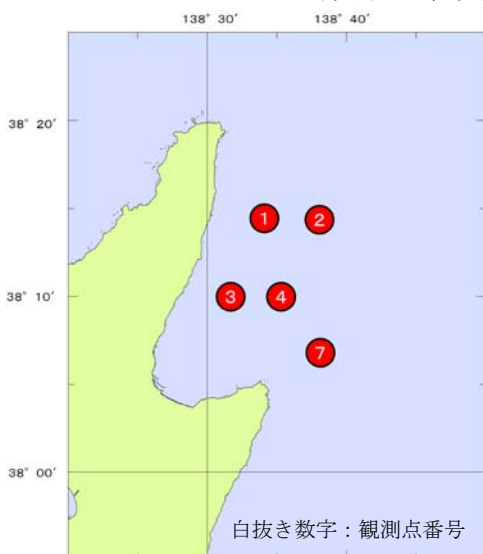
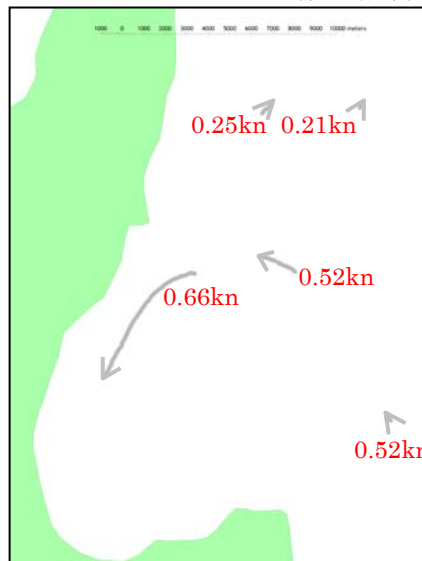


図6-2 (調査結果)



(2) 巡視艇の断面積比の算出

①結果概要

イ 巡視艇の断面積比を算出するため、DGPSブイを搭載した巡視艇と風の影響をほとんど受けないように大きいドロッグを連結したDGPSブイを同時に漂流させた。

観測は、観測点2及び7で行い、観測点の位置は、図7に示す。

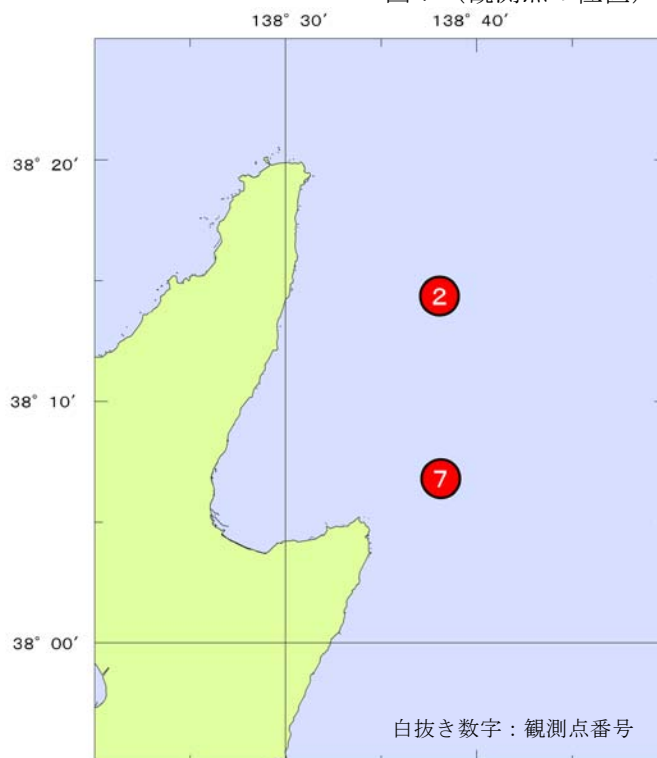
ロ 調査当日の気象・海象を表4に示す。

表4 (気象・海象)

観測点	風向	風速 (m/s)	波向	波高 (m)
2	南南東	3.3	南東	0.5
7	南南東	3.9	南東	0.3

ハ 断面積比の観測を各観測点につき2回実施し、計4回行った。
断面積比は、3～9と開きがあり、今回の調査で断面積比を算出することはできなかった。

図7 (観測点の位置)



②断面積比の算出方法

巡視艇の漂流実測値（巡視艇の漂流した速度）、（1）③で求めた表層流（海流）及び風向風速を使用して断面積比を算出した。

風圧流の計算は、（1）②の式を変形させて、次式により求めた。

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

また、断面積比の計算式は次式による。

$$(A/B) = (U(\text{風圧流}) \div k \div W)^2$$

A/B（断面積比）：単位はm²（平方メートル）

巡視艇の断面積 海面上（A）と海面下（B）との比率。

k（風圧係数）：0.035

W（風速）：単位はm/s（メートル毎秒）

断面積比の算出結果を表5に、巡視艇の漂流実測値、表層流及び風を図8-1～図8-4に示す。

表5（風圧流結果）

観測点	漂流実測値 (船の漂流速度)		表層流 (海流)		風向	風速 (m/s)	風圧 係数	観測 時間 (分)	断面積比
	流向	流速 (kn)	流向	流速 (kn)					
②(1回目)	349	0.87	11	0.21	南南東	3.3	0.035	9	9.05
②(2回目)	337	0.82	11	0.21	南南東	3.3	0.035	10	8.23
⑦(1回目)	321	1.20	318	0.52	南南東	3.9	0.035	3	6.24
⑦(2回目)	307	1.08	318	0.52	南南東	3.9	0.035	13	2.71

図8-1（観測点② 1回目）

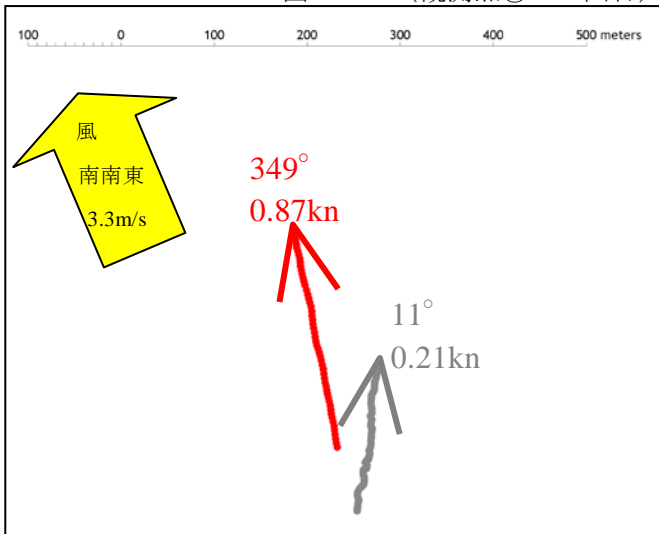


図8-2（観測点② 2回目）

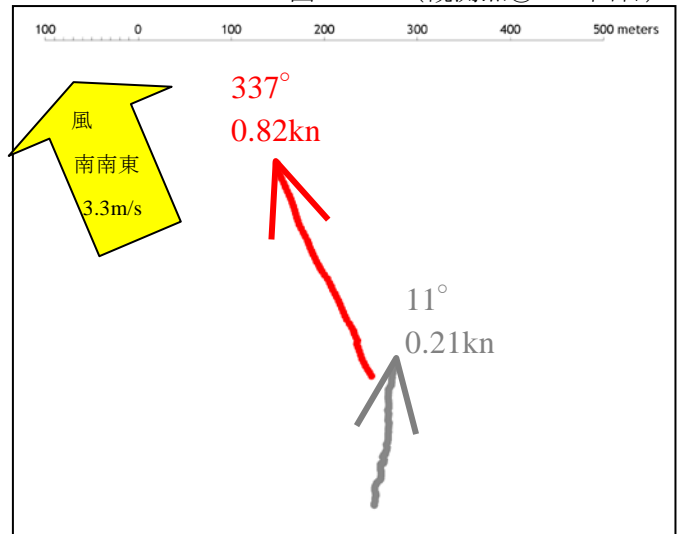


図8-3（観測点⑦ 1回目）

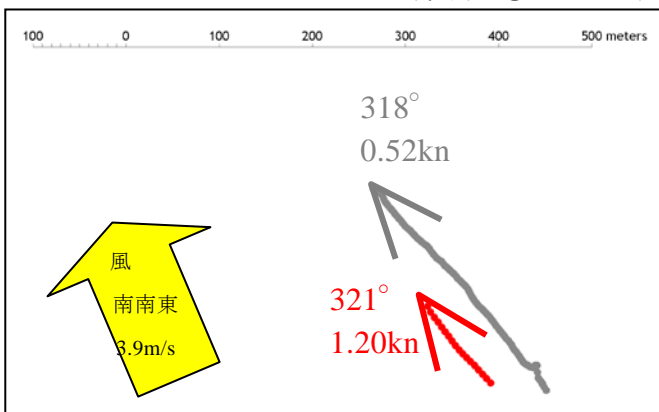
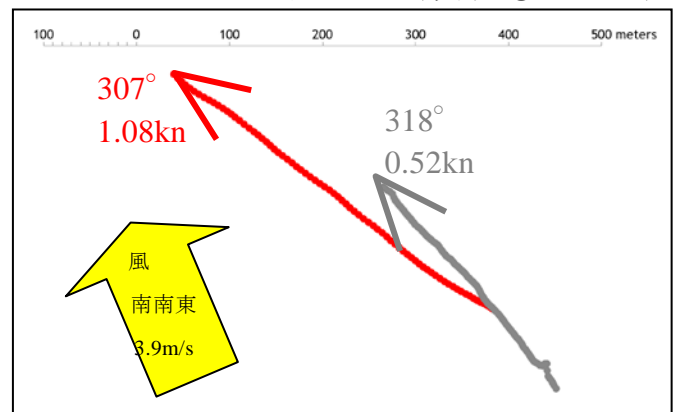


図8-4（観測点⑦ 2回目）



赤色は巡視艇の漂流状況を、灰色は漂流ブイで観測した表層流を示す。

8 まとめ

- (1) 流況調査では 反時計回りと思われる流れが取得できた。
両津湾内の流れは、1 kn弱と強い流れが発生していた。
しかし、佐渡島沖合の海流データがないため、両津湾と沖合の流れの関係を調べるができなかった。
- (2) 巡視艇を漂流させて断面積比を算出する調査では、4 回の断面積比の計算結果が、3～9で一定の値ではなく、断面積比を算出することができなかった。
また、巡視艇の図面から断面積比の算出を行った。算出にあたり、汽笛や救命筏などの小さい構造物、ゴムボートなどの搭載物を除いた。計算によって求めた断面積比は、3（正横）～7（正面）となった。
- (3) 観測により求めた断面積比がバラついた原因は、風及び船体の体勢に誤差が含まれていた可能性がある。
巡視艇の漂流実測値は船上に設置したDGPSブイにより算出し、表層流は、風の影響を極力受けないように大きいドロッグを連結したDGPSブイにより算出した。そのため、巡視艇の漂流実測値及び表層流に含まれる誤差は少ないと考えられる。
しかし、風は、巡視艇の風向風速計を使用して16方位で記録を行ったが、観測点7の場合、風向が10°変化すると、断面積比が約1異なり、16方位では正確性に欠ける場合があると考えられる。
また、巡視艇の体勢においても、船体の横から風を受けるように観測を行ったが、風や流れにより船体が回転し常時正横から風を受けていなかったことが影響していると考えられる。
そのため、今後は、正確かつ詳細に風向・風速及び船首方位のデータを収集する必要がある。
- (4) 海難発生時等において、船等を漂流させて海流を算出する方法は、海流を観測する機器を保有していない船艇においては、重要な方法である。
しかし、1回だけの観測では正確な海流を算出することが困難であることから、風、漂流開始・終了位置を複数回観測する必要がある。