

陸奥湾海況自動観測

田中 淳也・小泉 広明

目 的

陸奥湾海況自動観測システム(通称:ブイロボット。以下「ブイ」とする。)と茂浦定地観測により、ホタテガイ等重要水産資源の漁業生産基盤である陸奥湾の海洋環境、漁場環境のモニタリングを行い、得られた情報を陸奥湾海況情報として提供するとともに、海況予報技術・漁場保全対策・二枚貝毒化予察研究等の基礎データとして活用する。

材料と方法

1 陸奥湾海況自動観測

- (1) 観測期間 平成 22 年 1 月～12 月 ブイは毎時連続観測、茂浦定地観測は平日午前 9 時の定時観測
- (2) 観測地点 図 1 の平館ブイ、東湾ブイ、青森ブイ
- (3) 観測項目 表 1 のとおり
- (4) 観測ブイのセンサーの仕様 表 2 のとおり

2 陸奥湾餌料環境調査

- (1) 調査期間 平成 22 年 1 月～12 月 毎月採水
- (2) 調査地点 図 1 の St. 2(西湾中央)、St. 4(東湾中央)
- (3) 調査方法

St. 2 及び St. 4 において、ナンゼン式転倒採水器を用いて水深 0m、20m、40m の 3 層から採水し、試水 1L をワットマン GF/C フィルター(孔径 1.2 μ m)でろ過した後、フィルターを残渣ごとアセトンで抽出し、蛍光法によりクロロフィル a とフェオフィチン a を分析した。ここでクロロフィル a 及びフェオフィチン a はホタテガイ餌料の指標と想定した。

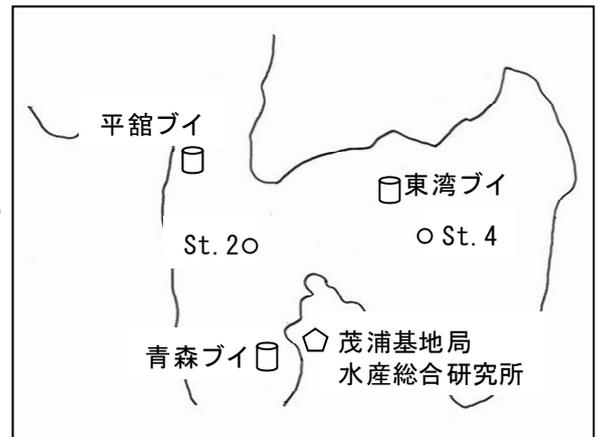


図 1 観測地点

表 1 観測項目

観測地点		観測水深	観 測 項 目						
			水温	塩分	溶存酸素	流向流速	気温	風向風速	蛍光強度
平館ブイ	湾口部 外ヶ浜町平館沖	1m	○	○		4, 6, 8, 10,			
	41° 9.22' N	15m	○	○		15, 20, 25,			
	140° 40.37' E	30m	○	○		30, 35, 40m			
	水深 47m	45m(底層)	○	○		の10層			
青森ブイ	西湾 青森市久栗坂沖	1m	○						
	40° 55.20' N	15m	○						
	140° 47.14' E	30m	○						
	水深 45m	44m(底層)	○						
東湾ブイ	湾央部 むつ市川内沖	海上約4m					○	○	
	41° 6.25' N	1m	○	○		4, 6, 8, 10,			○
	140° 57.77' E	15m	○	○		15, 20, 25,			
	水深 49m	30m	○	○	○	30, 35, 40m			
		48m(底層)	○	○	○	の10層			
茂浦	茂浦地先(当所前面)	表面	○	○(比重)			○	△(風力)	

結 果

1 ブイデータの取得状況

観測データを取得データとして取得状況を付表に示した。年間データ取得率は 96%であり、目標の 95%

表 2 観測ブイのセンサー仕様

観測項目	測定方式	測定範囲	分解能	測定精度	測定時間	観測
水 温	サーミスタ	0~35 °C	0.01°C	±0.03 °C		正時の観測値
塩 分	電磁誘導方式	15~35	0.01	±0.05		正時の観測値
溶存酸素	隔膜電極方式(ガルバニ型)	飽和度 0~200 %	1%	±5 %		正時の観測値
流向流速	超音波ドップラー方式	0~360°	1°	± 5°	1秒毎3分	正時前3分間を計測し、平均した値
		0~5m/s	±0.001m/s	±0.01m/s		
気 温	自然通風通気筒型	-20~40 °C	±0.1°C	±0.2°C		正時の観測値
	サーミスタ					
風向風速	風車型				1秒毎10分	正時前10分間を計測し、平均した値
	ポテンショメータ(風向)	0~360°	1.4°	±5°		
	交流発電機(風速)	2~60m/s	0.1m/s	10m/sec以下±0.5m/s 10m/sec以上±5%		
蛍光強度	蛍光光度法(青色LED)方式	Chl. a 0~50 μg/L	0.05 μg/L	安定性 0.2 μg/L		正時の観測値
コンパス	M I 方式	0~360°	±1°	± 5°	1秒毎10分	正時前10分間を計測し、平均した値

を上回った。95%を下回ったのは青森ブイ水温(90%)、東湾ブイ水温及び塩分(88%)、溶存酸素(85%)であった。

3 観測結果

2010年の陸奥湾の海況について、ブイ結果に基づき半旬別平均値(*)についてまとめた。なお、1985年~2009年までの期間のデータを平均して平年値として用いた。

平年との比較は、平年偏差比(下式参照)を用い、±60%未満を平年並み、±60%以上~±130%未満をや

$$\text{平年偏差比} = \text{平年偏差} / \text{平年標準偏差} \times 100$$

$$\text{平年偏差} = \text{平成22年観測値} - \text{平年値}$$

や高めまたは低め、±130%以上~±200%未満をかなり高めまたは低め、±200%以上をはなはだ高めまたは低めと表現した。なお、以降の図表には、欠測又は異常データを除去したために生じた欠落期間を含む場合があるが特に注記していない。

*:0時~23時の毎正時の観測値を平均して日平均値を求め、その日平均値から求めた半旬の平均値。半旬とは各月を1日から5日ごとに区切った期間。

(1) 気温

東湾ブイと茂浦の半旬別の平均気温、平年偏差及び平年偏差比を図2に示した。また、気温の年範囲を表3に示した。

2010年の東湾ブイ気温は、1月～2月は変動が激しく、2月第1半旬には東湾ブイにおいて2010年最低の-3.3℃となった。3月～5月には3月第6半旬、5月第3半旬及び第6半旬に平年に比べ3.2℃以上低下しはなはだ低くなるなど、低めに推移した。しかし、6月初めからは急激に上昇し、6月中旬～10月中旬まで高めに推移した。特に、9月第1半旬には、東湾ブイにおける2010年最高の26.3℃となり、平年に比べ4.2℃以上高くなった。気象庁データにおいても、青森市で1881年の統計開始以来第2位の最高気温である36.6℃を8月6日に記録し、更に月平均気温は26.0℃と統計開始以来最高を記録しており、2010年は全体的に猛暑となった。なお、茂浦における気温も例年どおり東湾ブイと同様の変動を示した。

表3 東湾ブイの最高最低気温(1985～2010年)

毎時観測値				日平均値				半旬別平均値			
最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時
-7.5	02/06	31.7	09/02	-5.0	02/03	27.2	08/23	-3.3	2-1	26.3	9-1

○極値の同じ値が複数ある場合は、起時の遅い方を示した。

○起時は、4月1日を04/01、4月第1半旬を4-1のように表記した。

※以下の表に共通

(2) 風

東湾ブイにおける風向別の出現頻度、平均風速及び最大風速を図3に示した。風向の頻度としては例年通り西がもっとも多く全観測回数の約17%となり、西北西と西南西の頻度を加えると約41%が西方からの風だった。平均風速も西方からの風が強く、最も強かったのは西で8.5m/sだった。これに対し、東方(東北東、東、東南東)からの風は頻度が約16%と少なく、平均風速も4.4m/sだった。

風向風速ベクトル図を図4に示した(本報告におけるベクトル図は、「Excel アドイン工房」<http://www.jomon.ne.jp/~hayakari/>の潮流ベクトル図アドインを利用して作図している)。1月～5月は例年どおりであり、1月～3月は西風優勢で4月～5月には西風と東風が交互に発生した。6月～9月は風速が弱くなり、この時期特有のヤマセがほとんど見られなかった。11月以降は例年どおり西風が優勢となった。

(3) 水温

各ブイ及び茂浦における半旬別の平均値、平年偏差及び平年偏差比を図5に示した。また、各ブイの水温の年範囲を表4に示した。茂浦定地水温は各ブイの1m層と同様に変動した。平館ブイ及び青森ブイにおいて1月～2月はほぼ平年並み～やや高めで推移し、東湾ブイでも同様の傾向だったと思われる。3月には青森ブイがやや低めとなり、3月中旬～下旬に各ブイのほぼ全層で2010年の最低水温となった。ただし、最も低かったのは青森ブイ44m層で2月第3半旬に3.9℃となった。4月からは各ブイの全層で低下傾向となり、5月第6半旬には各ブイの1m層及び15m層がはなはだ低め～かなり低めとなった。6月初めからは各ブイの1m層が気温とともに急激に上昇し、7月上旬には一時的な昇温のピークが現れ、平年と比べて2.5℃～3.7℃高い水温を記録した。15m層以深は、特に東湾ブイ15m層で6月第6半旬に平年と比べて3.0℃低くなるなど6月中旬～下旬までは低め傾向が継続していたが、7月上旬からは急激に上昇した。各ブイのほぼ全層が7月下旬から高め傾向となり、8月上旬にはかなり高め、同月下旬にははなはだ高めとなり、9月上旬には最高水温となった。2010年で最も高かったのは青森ブイ1m層で9月第1半旬に27.0℃とな

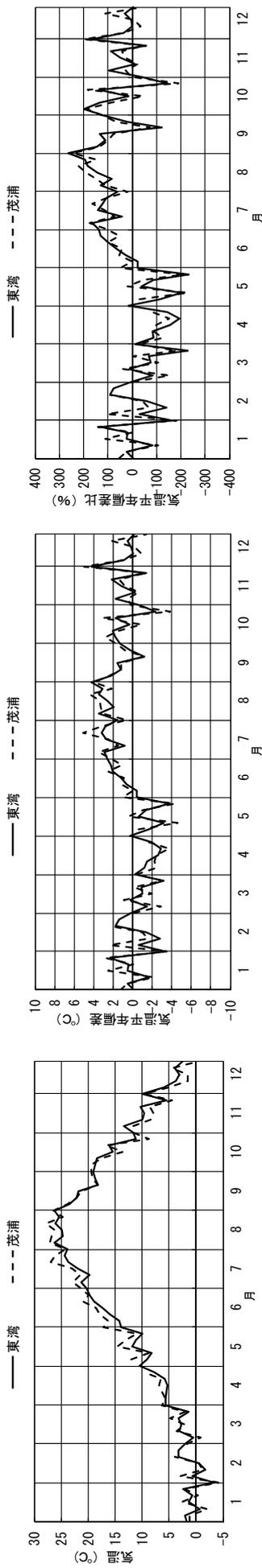


図2 東湾ブイ及び茂浦定地観測による半旬別平均気温、平均風速及び半年偏差比

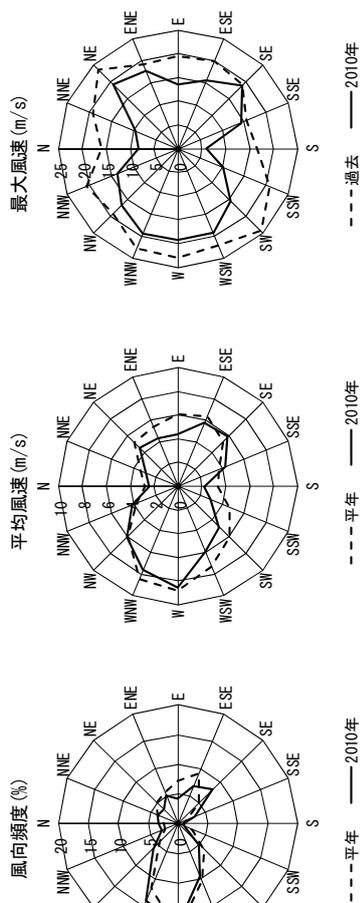


図3 東湾ブイ風向別の出現頻度、平均風速及び最大風速

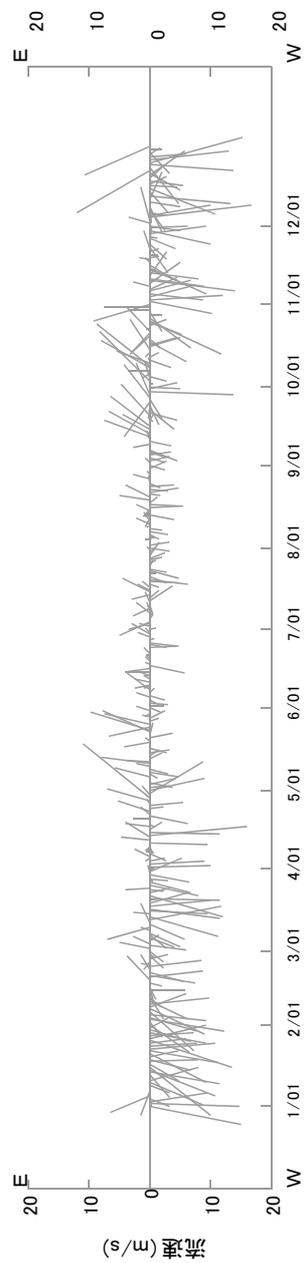


図4 東湾ブイにおける風向風速ベクトル図

り、同層において1974年の観測開始以来最高水温となった(*1)。同様に、平館ブイの全層、青森ブイの2層～4層、東湾ブイの2層及び3層の層別半旬別水温も観測開始以来最高水温となり(*2)、記録的な猛暑となった。このはなはだ高めの傾向は10月下旬まで継続した後ようやく低下したが、高め傾向は12月末まで続いた。

表4 水温の年範囲

ブイ	水深	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
		最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時
平館ブイ	1m層	6.3	03/10	28.4	08/30	6.8	03/14	27.2	08/30	7.4	3-3	26.8	9-1
	15m層	6.3	03/09	27.2	08/29	6.7	03/14	26.8	09/05	7.4	3-3	26.5	9-1
	30m層	5.9	03/13	27.0	09/04	6.6	03/13	26.6	09/05	7.1	3-3	25.8	9-1
	45m層	5.0	02/21	26.8	09/05	5.5	02/24	24.6	09/04	6.0	2-5	23.0	9-4
青森ブイ	1m層	4.5	03/29	28.7	08/30	5.1	03/30	27.2	08/30	5.3	3-6	27.0	9-1
	15m層	5.2	03/28	26.7	09/07	5.2	03/29	26.8	09/07	5.3	3-6	26.6	9-2
	30m層	5.2	03/28	26.7	09/07	5.3	03/29	26.5	09/08	5.4	3-6	26.1	9-2
	44m層	5.3	03/28	25.5	09/06	5.4	03/29	24.1	09/23	5.5	3-6	23.4	9-5
東湾ブイ	1m層	3.1	02/11	28.5	09/02	3.3	02/12	27.0	09/02	3.9	2-3	26.7	9-1
	15m層	4.1	03/08	26.7	09/07	4.3	03/29	26.4	09/06	4.3	3-6	26.3	9-2
	30m層	4.2	03/23	25.6	09/18	4.3	03/31	25.2	09/13	4.3	3-6	24.4	9-5
	48m層	4.3	03/23	23.1	09/25	4.4	03/23	22.7	09/25	4.5	3-6	21.9	9-5

(4) 塩分

平館ブイ及び東湾ブイにおける半旬別の平均値、平年偏差及び平年偏差比を図6に示した。また、塩分の年範囲を表5に示した。1月～5月にはほぼ平年並みで推移し、6月下旬～7月上旬に両ブイの1m層で急激な低下がみられ、平館ブイの1m層で7月第1半旬に32.59の最低値となった。7月中旬以降、両ブイのほぼ全層で低め、10月上旬からははなはだ低めとなり、この傾向は11月下旬まで続いた。ただし、東湾ブイ48m層は急激に変動し、10月第2半旬に34.00の最高値となった。12月上旬には平館ブイ45m層で急激な低下がみられ、その他の層についてもかなり低い傾向が12月下旬まで継続した。

表5 塩分の年範囲

ブイ	水深	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
		最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時
平館ブイ	1m層	30.51	10/04	34.02	02/10	32.42	07/01	33.99	02/11	32.59	7-1	33.98	2-3
	15m層	32.66	07/10	34.02	03/27	32.62	10/16	33.98	03/15	32.97	10-3	33.96	2-3
	30m層	32.94	10/18	34.02	02/18	33.03	10/14	34.00	03/27	33.07	10-4	33.97	2-3
	45m層	32.92	10/13	34.24	10/04	33.05	12/10	33.99	03/27	33.21	12-2	33.96	2-3
東湾ブイ	1m層	31.07	10/05	33.74	02/02	31.88	04/09	33.67	02/07	33.07	10-4	33.56	2-4
	15m層	32.30	09/08	33.81	03/02	32.53	09/09	33.77	02/28	32.67	9-2	33.75	2-6
	30m層	32.73	10/25	33.78	06/15	32.77	10/25	33.71	03/01	32.86	10-2	33.67	2-6
	48m層	32.69	12/23	34.17	10/06	32.75	10/24	34.15	10/04	32.83	10-5	34.00	10-2

*1:2位は1994年8月第3半旬の26.6℃

*2:観測開始年は平館ブイ1m層、15m層及び45m層、青森ブイ全層が1974年、平館ブイ30m層、東湾ブイ全層が1984年

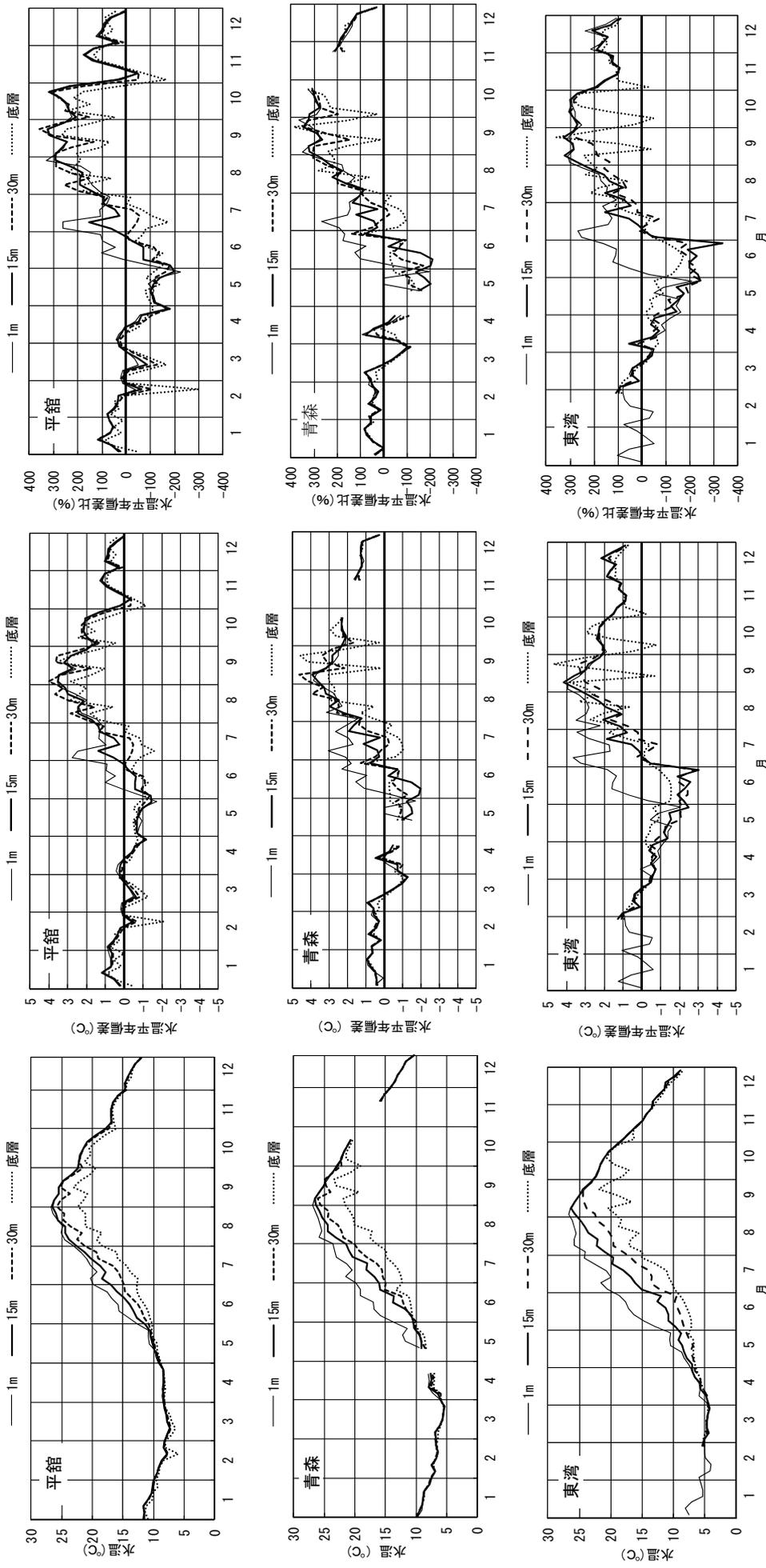


図 5-1 各ブイにおける半月別の平均水温、 平年偏差及び平年偏差比

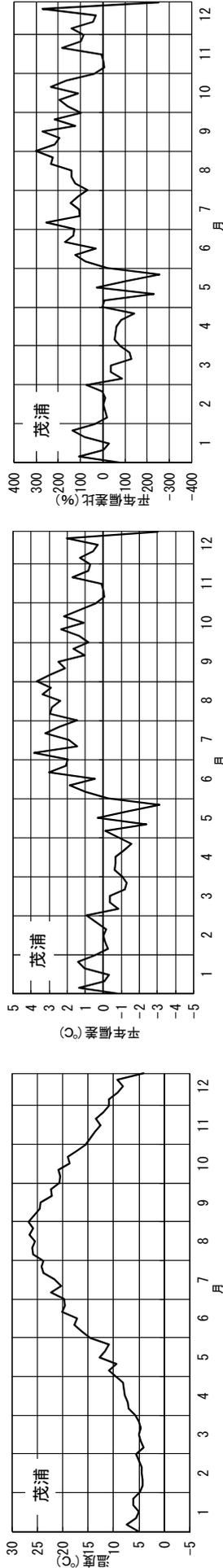


図 5-2 茂浦定地観測における半旬別平均水温、平年偏差及び平年偏差比

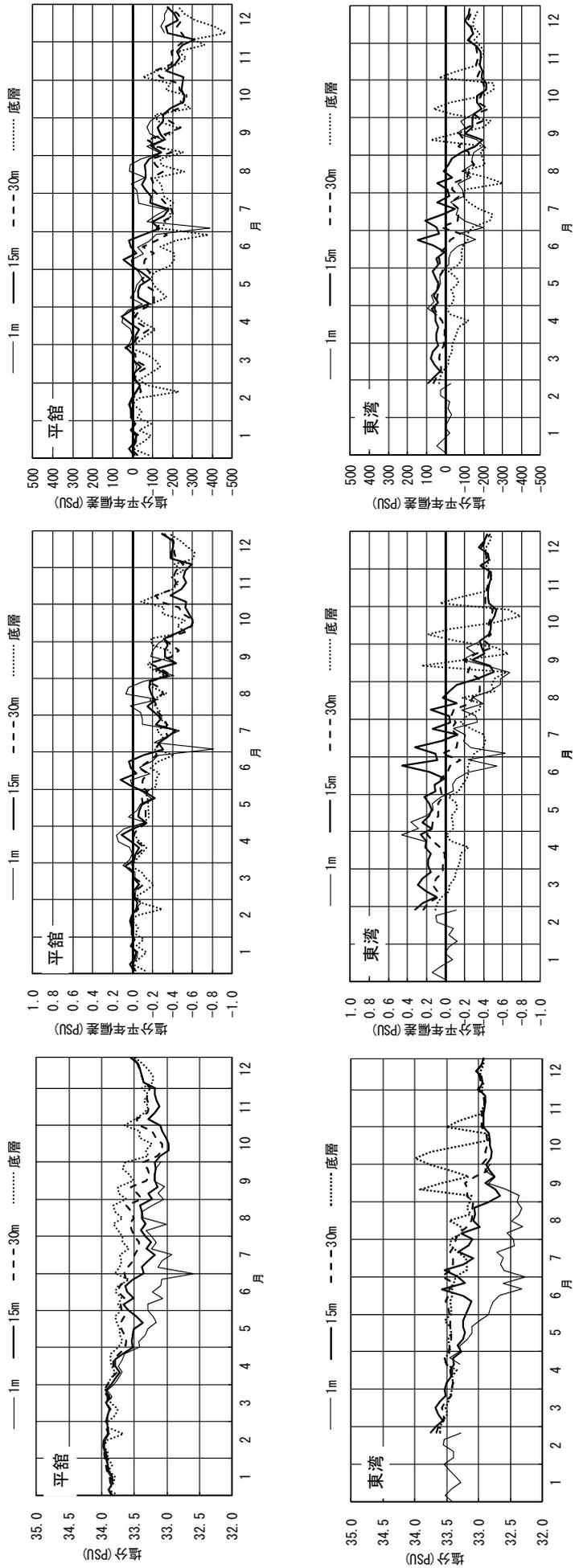


図 6 平館ブイ及び東湾ブイにおける半旬別平均塩分、平年偏差及び平年偏差比

(5) 溶存酸素

東湾ブイ 30m 層及び 48m 層の半旬別平均溶存酸素を図 7 に示した。また、溶存酸素の年範囲を表 6 に示した。1 月～2 月は欠測しているが、例年通り酸素飽和度が高かったと考えられる。3 月～7 月には 30m 層及び 48m 層共に 80% を超えて安定した。8 月上旬には 48m 層の酸素飽和度が急激に低下し、8 月第 3 半旬に 4.2mg/L と水産用水基準の内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなくてはならない 4.3mg/L¹⁾ を下回った。9 月第 6 半旬には 2.1mg/L の最低値となり、低酸素状態は 10 月中旬まで続いた。この間、30m 層でも一時的に 4.3mg/L を下回った。10 月下旬からは急速に回復し、10 月中旬以降は 80% を超えて安定した。

(6) 流れ

1) 平館ブイ

平館ブイの 4m 層～40m 層の流向流速のうち、15m 層及び 40m 層の流向別出現頻度、平均流速、最大流速を図 8 に示した。流向の頻度は 15m 層、40m 層共に例年と同様南北への偏りが大きかった。特に南の頻度が多く、15m 層で約 23%、40m 層で約 22% となり、西北西と西南西の頻度を加えると 15m 層

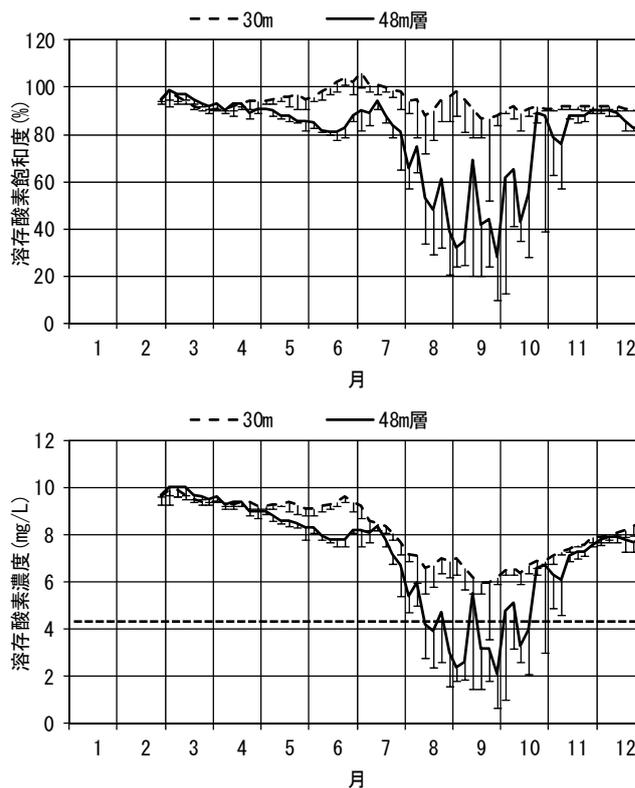


図 7 東湾ブイ 30m 層及び 48m 層の半旬別溶存酸素の推移(上:飽和度 下:濃度)

※エラーバーは半旬期間中の観測最低値。下図中の横破線は水産用水基準 4.3mg/L

表 6 溶存酸素の年範囲

ブイ	水深	項目	毎時観測値				日別平均値				半旬別平均値			
			最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時	最低	起時	最高	起時
東湾ブイ	30層	飽和度(%)	52	09/25	110	07/03	81	09/15	109	07/04	87	9-4	106	7-1
		濃度(mg/L)	3.6	09/25	10.2	03/02	5.7	09/15	10.1	03/03	6.0	9-4	9.9	3-1
	48m層	飽和度(%)	10	09/28	101	03/02	15	09/27	100	03/03	28	9-6	99	3-1
		濃度(mg/L)	0.7	09/28	10.3	03/02	1.1	09/27	10.1	03/02	2.1	9-6	10.0	3-1

で約 44%、40m 層で約 46% が南に向かう流れだった。平均流速も南方へ向かう流れが強く、南で約 0.2m/s であり、40m 層で平年よりも強かった。最大流速は、15m 層では過去データを超越することはなかったが、40m 層では 1 月 17 日に北東に向かう 1.07m/s の過去最大の流れが観測された。

表 7 流向流速の年範囲

ブイ	水深	毎時観測値		日別平均値	
		最高	起時	最高	起時
平館ブイ	15m層	0.76	08/16	0.40	06/26
	40m層	1.07	01/13	0.27	08/12
東湾ブイ	15m層	0.32	05/26	0.17	12/23
	40m層	0.33	05/26	0.20	05/26

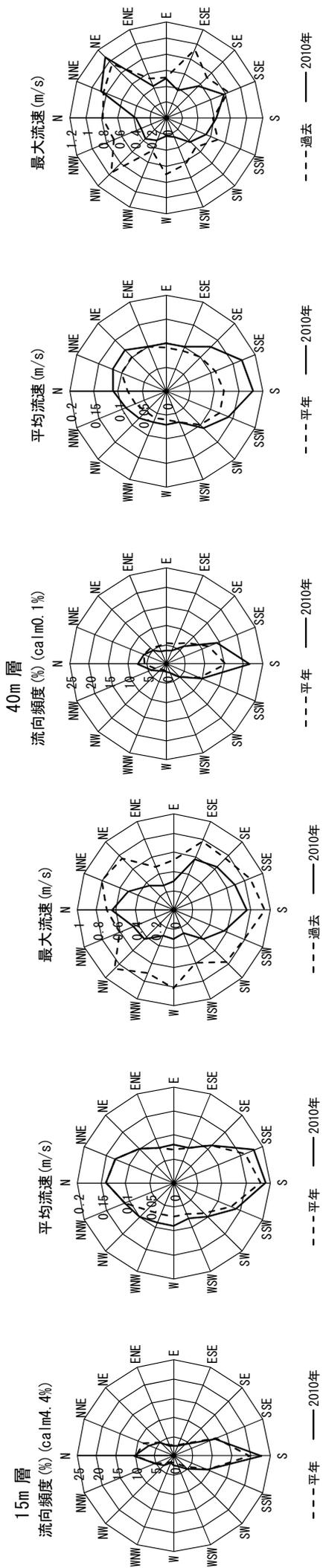


図8 平館ブイ流向別出現頻度、平均流速及び最大流速(左:15m層 右:40m層)

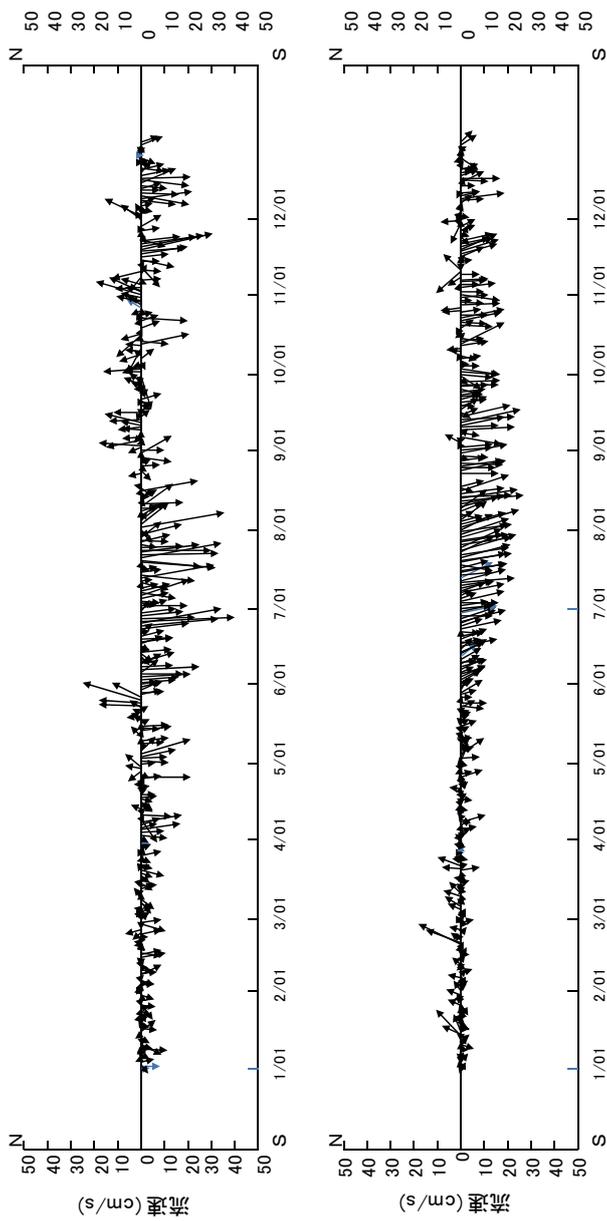


図9 平館ブイ流向流速ベクトル図(上:15m層 下:40m層)

流向流速ベクトル図を図9に示した。また、流向流速の年範囲を表7に示した。15m層、40m層共に1月～4月は一時的な南又は北に向かう強い流れが観測されるほかは穏やかであり、6月初めからは両層共に南下流傾向が強まった。15m層では8月16日の観測値0.76m/sのように断続的に強い流れが発生して、南下流傾向は8月下旬まで続いた。40m層では徐々に流れが強くなり、8月12日に0.27m/sと最高の日平均値となった。南下流傾向は11月上旬まで続いた。

2) 東湾ブイ

東湾ブイの4m層～40m層の流向流速のうち、15m層及び40m層の流向別出現頻度、平均流速、最大流速を図10に示した。なお、東湾ブイの流向流速は2007年から観測開始したため、便宜的に2007年から2009年の平均値を平年値としている。流向の頻度は15m層は偏りが小さかった。40m層は西方への偏りが大きく、西北西、西、西南西の頻度を合わせると約41%となった。平均流速、最大流速は平館ブイと比べて小さかった。

流向流速ベクトル図を図11に示した。大きな変動は見られなかった。

4 陸奥湾餌料環境調査

西湾中央、東湾中央のクロロフィルaとフェオフィチンaの濃度を表8及び表9に示した。調査期間内の分布濃度(3層の平均値)は、クロロフィルaが西湾中央で0.20～1.47mg/m³、東湾中央で0.15～2.50mg/m³、フェオフィチンaが西湾中央で0.43～1.68mg/m³、東湾中央で0.32～3.06mg/m³の範囲だった。

両調査点のクロロフィルaとフェオフィチンaの推移を図12及び図13に示した。西湾中央のクロロフィルaは2月に急激に増加し、4月～7月はこれまでの平均値と比べて低い値で推移した。8月にはやや増加し、10月以降は低め～平年並みで推移した。東湾中央のクロロフィルaは2月にこれまでの平均値と比べてかなり高い値を示した。その後8月まで低めで推移し、9月にやや増加した。10月以降は再び低めで推移した。両湾のフェオフィチンaもクロロフィルaと同様の変動を示し、最も高い値を示したのは2010年2月だった。

表8 陸奥湾湾奥部におけるクロロフィルa濃度

		単位: mg/m ³											
		1月12日	2月15日	3月	4月8日	5月13日	6月9日	7月5日	8月2日	9月8日	10月5日	11月17日	12月6日
西湾中央	0m	0.33	0.86		0.37	0.32	0.19	0.24	0.85	0.33	0.30	0.43	0.29
	20m	0.32	1.45		0.72	0.30	0.15	0.32	0.30	0.36	0.31	0.66	0.22
	40m	0.39	2.09		0.39	0.17	0.27	0.38	0.36	0.36	0.24	0.43	0.20
	平均	0.34	1.47		0.49	0.26	0.20	0.31	0.50	0.36	0.28	0.51	0.24
昭和50年度～平成20年度の平均値		0.67	1.19	1.46	1.01	0.61	0.53	0.47	0.35	0.27	0.36	0.52	0.46
平均値との差		-0.32	0.28		-0.52	-0.35	-0.32	-0.15	0.15	0.09	-0.08	-0.01	-0.22
		1月	2月15日	3月	4月8日	5月13日	6月9日	7月5日	8月2日	9月8日	10月5日	11月18日	12月6日
東湾中央	0m		2.14		0.23	0.17	0.09	0.19	0.23	0.33	0.44	0.40	0.30
	20m		2.74		0.19	0.20	0.10	0.18	0.33	0.34	0.40	0.37	0.33
	40m		2.61		0.22	0.21	0.26	0.24	0.32	0.86	0.32	0.43	0.35
	平均		2.50		0.21	0.20	0.15	0.20	0.29	0.51	0.39	0.40	0.33
昭和50年度～平成20年度の平均値		1.06	1.32	0.98	0.32	0.34	0.34	0.33	0.30	0.32	0.54	0.68	0.69
平均値との差			1.18		-0.10	-0.14	-0.19	-0.12	-0.01	0.19	-0.16	-0.28	-0.36

表9 陸奥湾湾奥部におけるフェオフィチンa濃度

		単位: mg/m ³											
		1月12日	2月15日	3月	4月8日	5月13日	6月9日	7月5日	8月2日	9月8日	10月5日	11月17日	12月6日
西湾中央	0m	0.85	1.16		0.70	0.57	0.55	0.29	0.93	0.40	0.80	0.76	0.42
	20m	0.95	1.74		1.13	0.63	0.23	0.59	0.46	0.50	0.86	0.98	0.52
	40m	1.00	2.16		0.74	0.65	0.86	0.92	0.97	0.70	0.54	0.77	0.33
	平均	0.93	1.68		0.85	0.62	0.55	0.60	0.78	0.54	0.73	0.84	0.43
昭和50年度～平成20年度の平均値		1.08	1.03	1.23	1.07	1.15	0.99	0.72	0.70	0.54	0.77	1.02	0.89
平均値との差		-0.15	0.65		-0.22	-0.53	-0.44	-0.13	0.09	0.00	-0.03	-0.18	-0.46
		1月	2月15日	3月	4月8日	5月13日	6月9日	7月5日	8月2日	9月8日	10月5日	11月18日	12月6日
東湾中央	0m		2.22		0.32	0.70	0.20	0.25	0.35	0.64	0.99	0.64	0.54
	20m		3.41		0.47	0.62	0.20	0.27	0.60	0.59	0.86	0.70	0.67
	40m		3.55		0.48	0.77	0.92	0.46	0.93	1.15	0.64	0.78	0.51
	平均		3.06		0.42	0.69	0.44	0.32	0.63	0.79	0.83	0.71	0.57
昭和50年度～平成20年度の平均値		1.31	1.21	0.95	0.48	0.54	0.62	0.58	0.57	0.57	0.65	1.20	1.09
平均値との差			1.85		-0.06	0.15	-0.18	-0.25	0.05	0.22	0.18	-0.49	-0.52

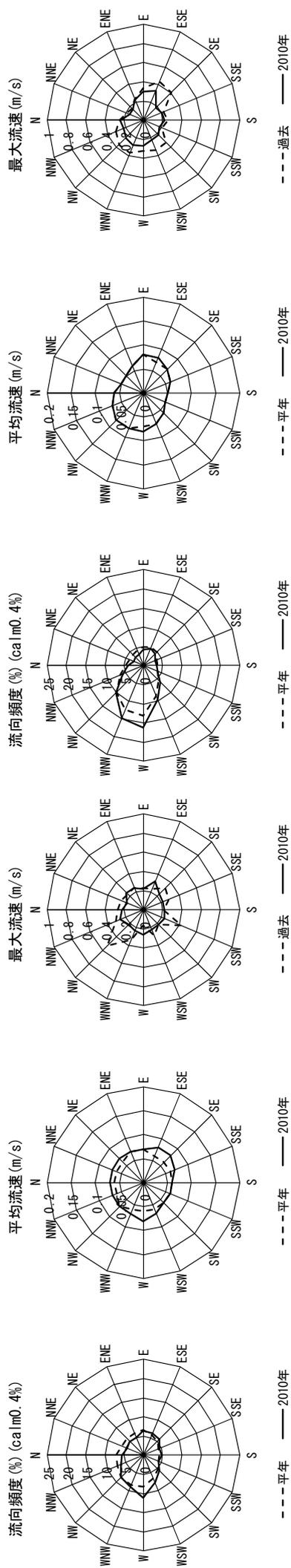


図 10 東湾ブイ流向別出現頻度、平均流速及び最大流速(左:15m層 右:40m層)

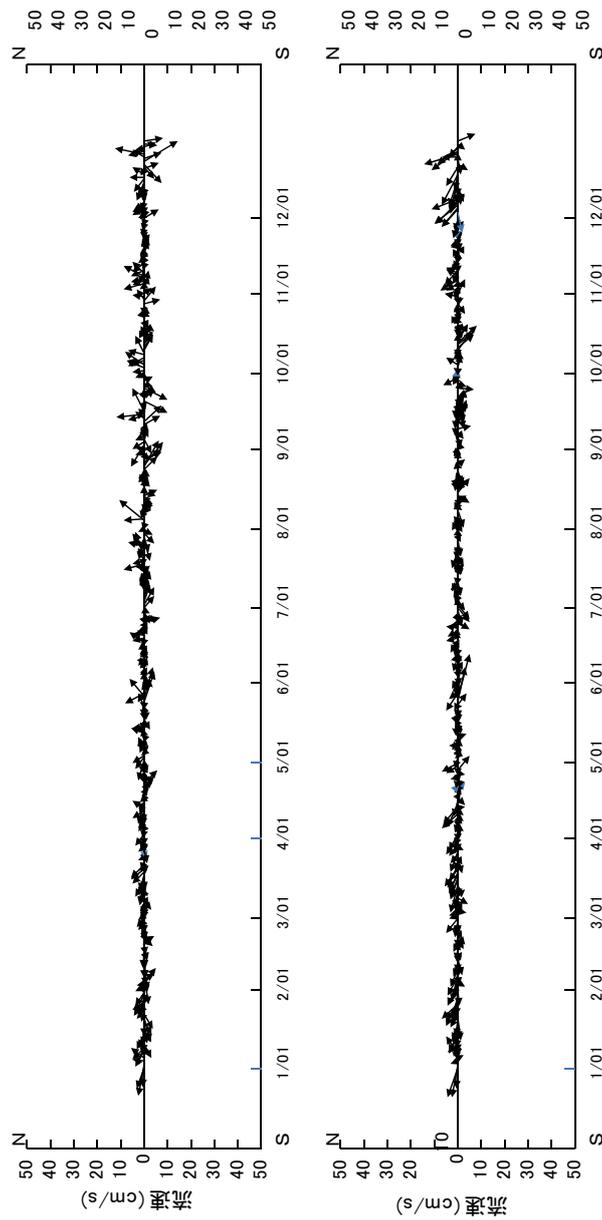


図 11 東湾ブイ流向流速ベクトル図(上:15m層 下:40m層)

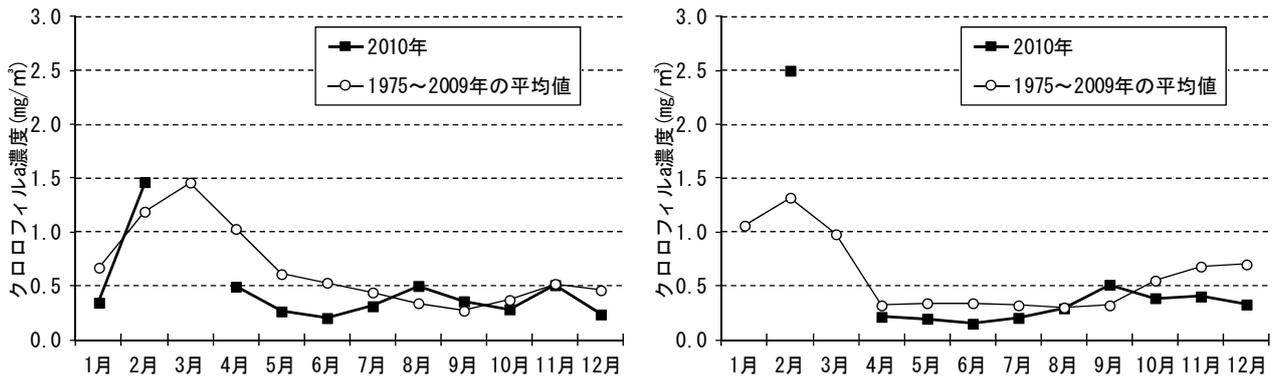


図 12 陸奥湾湾奥部におけるクロロフィル a の推移(左:西湾中央 右:東湾中央)

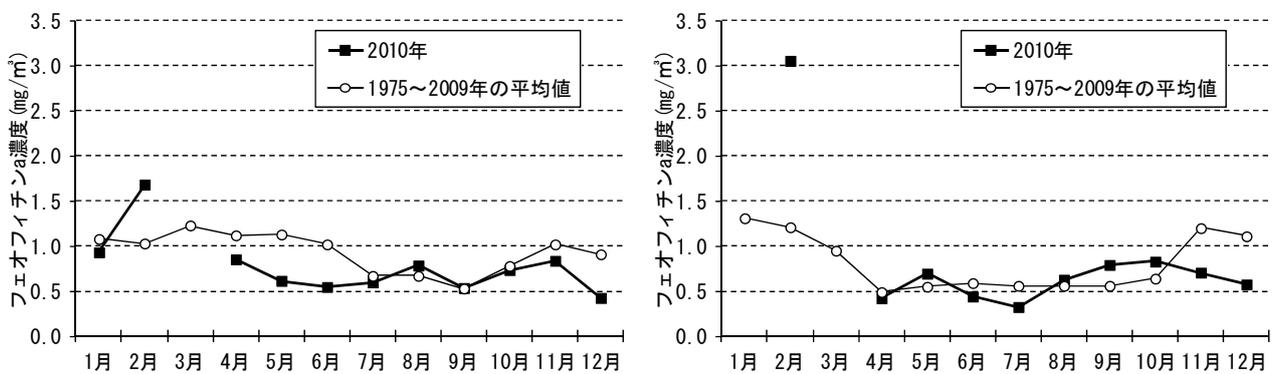


図 13 陸奥湾湾奥部におけるフェオフィチン a の推移(左:西湾中央 右:東湾中央)

東湾ブイにおける蛍光強度の半月平均値を図 14 に示した。2月中旬にピークが見られ、それ以降は大きな変動はなく低く推移した。この傾向は、クロロフィル a 及びフェオフィチン a の分析値の推移を指示するものであり、陸奥湾の餌料環境は 2 月に春季ブルームが発生し、秋季ブルームは弱かったと考えられた。

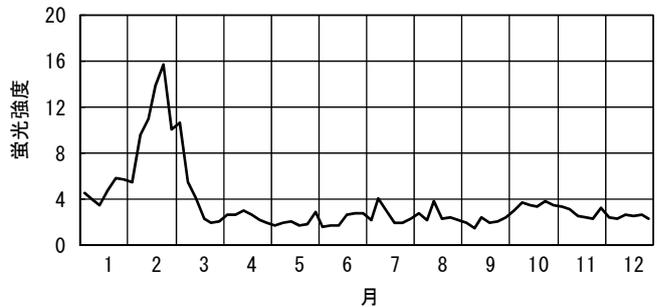


図 14 東湾ブイにおける半月別平均蛍光強度

5 情報の提供

毎週水曜日に「陸奥湾海況情報」を発行し、漁業団体 20 箇所、湾岸市町村 10 箇所、県関係機関 7 箇所に情報提供するとともに、当所のホームページで公表した。平成 22 年 1 月～12 月に No. 761～809 の計 49 回発行した。

考 察

2010 年夏は全国的に記録的な猛暑となり、前掲したとおり陸奥湾も非常に高い水温となった。過去の記録からみると、陸奥湾では 1975 年²⁾、1985 年³⁾、1990 年⁴⁾、1994 年⁵⁾、1995 年⁶⁾、1999 年⁷⁾、2000 年⁸⁾、2004 年⁹⁾は高水温の年であったが、それらを超える高水温の年であった。この 2010 年夏季の高水温の

要因について、熱収支の観点から考察する。

陸奥湾の熱収支計算について、1980年に仲村¹⁰⁾は茂浦定地水温を用いたが、茂浦定地水温がごく沿岸での観測によることから湾中央部での海況データに基づいた場合と事情は異なるかもしれないと予想していた。ブイが稼働して間もない1980年に比べ、現在は湾中央部での25年以上の海況データが蓄積され、更に熱収支計算に必要な気温、風についても観測できている。そのため、今回の熱収支計算には、陸奥湾の中央やや東寄りに位置する東湾ブイでの1985年～2009年水温、海上気温、海上風速の月平均値と気象庁データから青森市の雲量、相対湿度、海面気圧の月平均値を使用する。

1 東湾ブイ付近での海面の熱収支

海洋が受熱または放熱する要因として、海面での海洋・大気間の熱交換があげられる¹⁰⁾。この熱交換について、単位時間当たり単位面積当たりにおける正味の熱量 Q_N は、短波放射(*1)熱量 Q_S 、長波放射(*2)熱量 Q_L 、潜熱(*3) Q_E 並びに顕熱(*4) Q_H により、次式であらわされる¹¹⁾。

$$Q_N = Q_S - (Q_L + Q_E + Q_H)$$

※ただし、熱が入る方向は大気から海洋を正とする

ここで、 Q_S 、 Q_L 、 Q_E 並びに Q_H については、バルク法と呼ばれる経験式から次式であらわされる¹²⁾。

$$Q_S = Q_0 (1.0 - 0.62C + 0.0019\alpha)$$

Q_0 : 快晴時の水面日射量の平均値 C : 日平均雲量 α : 太陽の南中高度

$$Q_L = \varepsilon \sigma T_s^4 (0.39 - 0.05e^{1/2}) (1 - BC^2) + 4 \varepsilon \sigma T_s^3 (T_s - T_a)$$

ε : 海水の射出率 0.97 とする。 σ : ステファン・ボルツマン定数 T_s : 絶対温度で表した海面水温

T_a : 絶対温度で表した気温 B : 緯度(lat)に依存する定数 $(0.51 + 4.4 \times 10^{-3} \text{lat})$

e : 空気の水蒸気圧 $e = e_s(T_a) (Hu/100)$

$e_s(T_a)$: T_a に対する飽和蒸気圧 Hu : 相対湿度

$$Q_E = \rho L C_{Ed} V (q_s - q_a)$$

ρ : 空気の密度 L : 蒸発の潜熱 C_{Ed} : バルク係数 V : 風速の絶対値 q_s : T_s における空気の飽和比湿

q_a : 比湿

$$Q_H = \rho C_p C_{Hd} V (T_s - T_a)$$

C_p : 空気の定圧比熱 C_{Hd} : バルク係数

東湾ブイ平年値並びに気象庁データを基に、これらの式を用いて計算した結果を月別に表 10 及び図 15 に示す。

*1: 太陽放射。太陽が放射する電磁波。

*2: 地球放射。地球から放射される電磁波。

*3: 物質が状態変化する際に必要とされる熱で温度変化を伴わない。

*4: 温度変化を伴う熱。

表 10 東湾ブイ付近での海面の熱収支

	単位:W/m ²											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
Q _S	70.311	106.809	169.227	243.081	290.672	294.373	284.719	259.702	201.567	149.087	88.727	61.410
Q _L	-68.124	-58.254	-59.346	-54.891	-51.291	-41.482	-38.569	-44.026	-57.177	-77.089	-79.195	-72.913
Q _E	-110.579	-76.373	-61.210	-45.959	-45.286	-39.996	-46.240	-78.553	-130.166	-161.855	-175.424	-142.977
Q _H	-88.863	-50.305	-16.020	11.493	12.172	6.196	5.705	-0.618	-17.862	-40.217	-72.634	-93.792
Q _N	-197.255	-78.124	32.652	153.724	206.267	219.091	205.615	136.505	-3.638	-130.074	-238.527	-248.272

Q_Sは短波放射=太陽放射であり、6月にピークを迎えるのは、夏至が近付き太陽の南中高度が高くなるためと考えられる。Q_Hは顕熱であり、大気から海洋に輸送される温度の変動を伴う熱であるため、5月～8月の夏季にピークを迎えるが、年間を通してマイナスに偏り、むしろ海洋が大気に熱を放出しているといえる。Q_L長波放射とQ_E潜熱については年間を通してマイナスであり、海から熱が放出されている。これらから算出される正味の熱量Q_Nから、陸奥湾東湾ブイ付近での海面における平均の熱収支の推移は、1月～3月は海が大気に放熱し、Q_Sが強くなる4月～9月には海面が受熱する傾向となり、10月以降は再び放熱する。この結果は、仲村¹⁰⁾の計算結果を支持するものである。

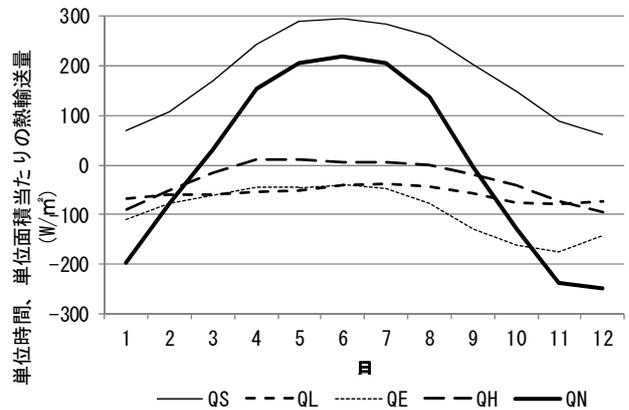


図 15 東湾ブイ付近での海面の熱収支

2 移流の効果

海洋の熱収支に影響する要因として海面の熱交換のほかに海水流動、陸水流入などの移流の効果があげられる¹⁰⁾。移流には、海水交換、陸水流入等の物理過程が含まれ、測定が難しい¹³⁾。そのため、ここで計算する移流の熱輸送量Q_Fは、東湾ブイ付近における単位面積の水柱(水深48m)に含まれる熱含有量Hから海面の正味熱輸送量Q_Nを差し引いたものとして定義する。

単位面積の水中に含まれる熱含有量Hは次式により求めた。

$$H = \rho C_p \sum_{n=1}^N (D_{n+1} - D_n) \times \frac{T_n + T_{n+1}}{2}$$

ρ:海洋の密度 1025kgm⁻³ C_p:海洋の定圧比熱 4.2×103Jkg⁻¹K⁻¹

D_n、T_n:n番目のセンサー深度をD_n、温度をT_nとする。ここで、D₁=1m、D₂=15m、D₃=30m、D₄=48mである。

ここで、単位時間当たりの熱含有量Hの変化を $\frac{dH}{dt}$ とすると、

$$\frac{dH}{dt} = Q_N + Q_F$$

計算した結果を月別に表11、図16に表す。

表 11 東湾ブイ付近の単位時間当たり、単位面積当たり水柱の熱収支

	単位:W/m ²											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
dH/dt	-254.629	-127.612	-9.242	136.131	225.215	225.625	246.062	291.959	102.650	-150.363	-318.125	-367.671
Q _N	-197.255	-78.124	32.652	153.724	206.267	219.091	205.615	136.505	-3.638	-130.074	-238.527	-248.272
Q _F	-57.374	-49.488	-41.894	-17.593	18.948	6.534	40.447	155.453	106.288	-20.289	-79.599	-119.398

単位時間当たり、単位面積当たり水柱の熱含有量の変化 dH/dt は1月～3月は放熱で推移する。4月からは8月をプラスのピークとして9月まで受熱で推移する。10月からは放熱に転じ、12月にマイナスのピークを迎える。これらから算出される移流の熱輸送量 Q_F は、1月～4月が放熱、5月からは8月をプラスのピークとして9月まで受熱で推移し、10月～12月は再び放熱に転ずることがわかった。

3 2010年の熱収支

2010年における東湾ブイ付近の熱収支計算結果について表12、図17に示した。また、7月～9月の熱収支について平年と2010年を比較した結果を表13に示した。

観測センサーの伝送系が故障したため、15m層～48m層のデータが欠測した1月～3月を除くと、2010年の Q_N の季節変動の傾向は平年とほぼ同様だったが、 dH/dt はプラスのピークが1ヶ月早く現れた。これらの熱収支について、2010年の7月～9月と平年とを比較すると、猛暑を反映して、熱含有量 dH/dt は+75～+163W/m²となった。しかし、海面の正味の熱収支 Q_N は、-82～+2W/m²とむしろ平年より低くなった。移流の熱交換量 Q_F は、 dH/dt 及び Q_N から見積もられ、平年より+103～+188W/m²と非常に高くなり、2010年の高水温は移流による熱輸送の効果が大きかったことが示唆された。

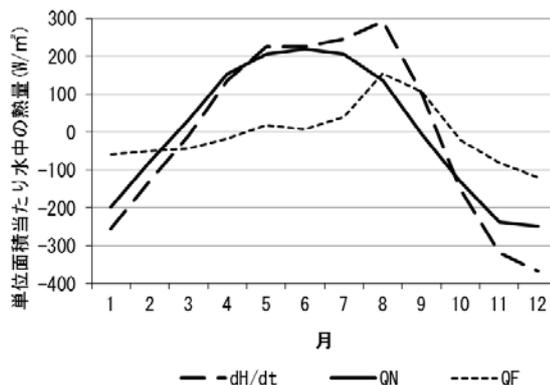


図16 東湾ブイ付近での単位面積当たり水柱の熱収支

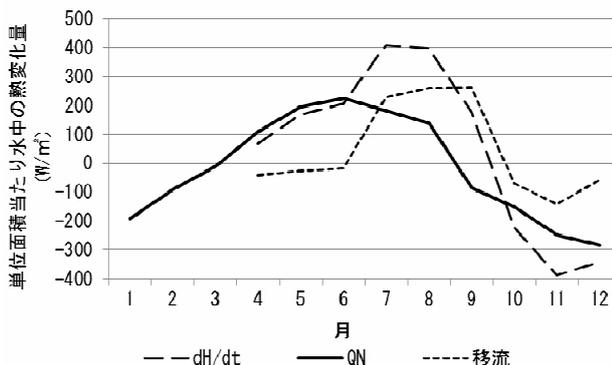


図17 2010年東湾ブイ付近での単位面積当たり水柱の熱収支

表12 2010年東湾ブイ付近の単位面積当たり水柱の熱収支

	単位:W/m ²											
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
dH/dt				68.455	169.466	205.542	409.155	398.683	178.620	-223.118	-388.019	-342.090
Q_N	-192.095	-90.583	-10.691	110.153	196.682	223.835	180.349	139.473	-85.752	-152.581	-247.820	-284.944
Q_F				-41.698	-27.217	-18.293	228.806	259.211	264.372	-70.537	-140.199	-57.146

表13 東湾ブイ付近の単位面積当たり水柱熱収支の2010年と平年の比較

	単位:W/m ²								
	dH/dt			Q_N			Q_F		
	7月	8月	9月	7月	8月	9月	7月	8月	9月
2010年	409.155	398.683	178.620	180.349	139.473	-85.752	228.806	259.211	264.372
平年	246.062	291.959	102.650	205.615	136.505	-3.638	40.447	155.453	106.288
偏差	163.093	106.725	75.969	-25.267	2.968	-82.114	188.360	103.757	158.083

本報告では、熱収支に必要なデータがほぼそろっている東湾ブイにのみ着目して計算したが、今後は、定点観測などのデータも活用して広範囲な陸奥湾の熱収支を計算する必要がある。

文 献

- 1) 水産用水基準(2005年版) 社団法人水産資源保護協会.
- 2) 伊藤進・三津谷正(1977) 昭和50年夏季陸奥湾に発生した高水温について. 青森県水産増殖センター事業概要, 6, 203-211.
- 3) 三津谷正・高林信雄・蛭名政仁(1987) 昭和60年度陸奥湾海況予報確立調査 I 海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 16, 1-33.
- 4) 三津谷正・山中崇裕(1992) 陸奥湾海況予報確立調査 I 海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 21, 1-41.
- 5) 永峰文洋・田村眞通(1996) 陸奥湾海況予報確立調査 I 海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 25, 1-42.
- 6) 永峰文洋・松本昌也(1997) 陸奥湾海況予報高度化調査 I 海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 26, 1-37.
- 7) 長崎勝康・三津谷正(2001) 陸奥湾海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 30, 1-26.
- 8) 長崎勝康・伊藤秀明・三津谷正(2002) 陸奥湾海況自動観測. 青森県水産増殖センター事業報告, 31, 1-26.
- 9) 大水理晴(2006) 海況予報高度化技術確立調査 1 陸奥湾海況自動観測. 青森県水産総合研究センター増養殖研究所事業報告, 35, 1-29.
- 10) 仲村俊毅(1982) 陸奥湾の熱収支 I. 青森県水産増殖センター事業概要, 11, 52-57.
- 11) 宇野木早苗(1993) 沿岸の海洋物理学. 東海大学出版会, 東京, pp. 333-335.
- 12) 気象庁海洋気象部(1994) 北太平洋の海面フラックス. 40pp.
- 13) 仲村俊毅(1982) 陸奥湾の熱収支 II. 青森県水産増殖センター事業報告, 12, 62-66.

付表 ブイデータの取得状況

観測地点	観測内容	観測数	データ 取得数	欠測数	データ 取得率	
平館ブイ	水温	1m	8,760	8,734	26	99.7
		15m	8,760	8,733	27	99.7
		30m	8,760	8,733	27	99.7
		45m	8,760	8,733	27	99.7
		(計)	35,040	34,933	107	99.7
	塩分	1m	8,760	8,734	26	99.7
		15m	8,760	8,733	27	99.7
		30m	8,760	8,734	26	99.7
		45m	8,760	8,734	26	99.7
		(計)	35,040	34,935	105	99.7
	流れ	4m	8,760	8,615	145	98.3
		6m	8,760	8,615	145	98.3
		8m	8,760	8,615	145	98.3
		10m	8,760	8,614	146	98.3
		15m	8,760	8,614	146	98.3
		20m	8,760	8,615	145	98.3
		25m	8,760	8,615	145	98.3
		30m	8,760	8,615	145	98.3
		35m	8,760	8,615	145	98.3
		40m	8,760	8,615	145	98.3
(計)	87,600	86,148	1,452	98.3		
合計		157,680	156,016	1,664	98.9	
青森ブイ	水温	1m	8,760	7,873	887	89.9
		15m	8,760	7,874	886	89.9
		30m	8,760	7,872	888	89.9
		44m	8,760	7,874	886	89.9
	合計		35,040	31,493	3,547	89.9
東湾ブイ	水温	1m	8,760	8,745	15	99.8
		15m	8,760	7,415	1,345	84.6
		30m	8,760	7,416	1,344	84.7
		48m	8,760	7,416	1,344	84.7
		(計)	35,040	30,992	4,048	88.4
	塩分	1m	8,760	8,745	15	99.8
		15m	8,760	7,416	1,344	84.7
		30m	8,760	7,416	1,344	84.7
		48m	8,760	7,415	1,345	84.6
		(計)	35,040	30,992	4,048	88.4
	溶存酸素	30m	8,760	7,415	1,345	84.6
		48m	8,760	7,415	1,345	84.6
	(計)	17,520	14,830	2,690	84.6	
	風	ブイ上	8,760	8,735	25	99.7
	気温	ブイ上	8,760	8,745	15	99.8
	蛍光強度	1m	8,760	8,745	15	99.8
	流れ	4m	8,760	8,735	25	99.7
		6m	8,760	8,735	25	99.7
		8m	8,760	8,735	25	99.7
		10m	8,760	8,734	26	99.7
15m		8,760	8,734	26	99.7	
20m		8,760	8,735	25	99.7	
25m		8,760	8,735	25	99.7	
30m		8,760	8,735	25	99.7	
35m		8,760	8,735	25	99.7	
40m		8,760	8,734	26	99.7	
(計)	87,600	87,347	253	99.7		
合計		201,480	190,386	11,094	94.5	
総計		394,200	377,895	16,305	95.9	

陸奥湾海況自動観測結果表

(2010 年)

1. 観測結果表中のデータについて

観測項目	代 表 値	内 容
水 温 塩 分 気 温	半旬平均値	0 時～23 時の毎正時の観測値を平均して日平均値を求め (*1)、日平均値から求めた半旬 (*2) の平均値
溶存酸素	半旬最低値	半旬期間内の最低の観測値
風向・風速	半旬平均流速 (風速)	日平均流速 (風速) から求めた半旬の平均値
流向・流速	半旬最大流速 (風速)・流向 (風向)	半旬期間内の観測値の最大流速 (風速) と観測時の流向 (風向)
	半旬最多流向 (風向)・出現率	半旬期間内の観測値の最多流向 (風向) とその出現率
流向・流速	合成流速・流向	毎正時の観測値をベクトル平均した流速・流向

2. 記号について

*	観測していない
-	欠測あるいは半旬内の全部の観測値が異常とみられる場合
<u>12.34</u> (アンダーライン)	代表値を求めるとき、日の値 (平均、最高、最低) の欠測の日数が半旬の 20% を超える場合

*1: 日別平均値は 1 日の正常観測データが 19 個以下の場合欠測として扱う。

*2: 暦日半旬を扱う。暦日半旬とは各月を 1 日から 5 ごとに区切った期間。ただし、各月の第 6 半旬の日数の長短により、平年の 2 月は 3 日間、うるう年の 2 月は 4 日間、その他の月は 5 日間又は 6 日間となる。

2010年1月

バイ	半旬	水温(°C)						塩分(psu)						溶存酸素				気温(°C)		風向(16方位)風速(m/s)出現率(%)									
		1m層		15m層		30m層		1m層		15m層		30m層		飽和度(%)		濃度(mg/L)		気温(°C)		平均風速		最大風速		風向		出現率			
		底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	底層	表層	平均風速	最大風速	風向	最大風速	風向	出現率	風向	出現率		
No. 1 平館	1	11.6	11.6	11.6	10.9	33.85	33.85	33.85	33.84	33.85	33.75	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	11.5	11.5	11.5	11.4	33.89	33.90	33.89	33.90	33.89	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	11.6	11.7	11.6	11.2	33.85	33.86	33.84	33.86	33.82	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	10.8	10.9	10.8	10.2	33.86	33.88	33.84	33.88	33.79	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	10.3	10.4	10.3	10.2	33.91	33.92	33.90	33.92	33.90	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	10.1	10.1	10.1	9.4	33.91	33.94	33.84	33.94	33.84	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	9.8	9.8	9.9	9.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	9.0	9.4	9.4	9.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	8.9	8.9	9.0	8.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	8.9	8.9	8.9	8.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	8.7	8.7	8.7	8.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6	7.8	7.8	7.9	7.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
No. 6 東湾	1	7.5	-	-	-	33.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2	8.2	-	-	-	33.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	7.0	-	-	-	33.43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4	5.3	-	-	-	33.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5	5.4	-	-	-	33.37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	6	5.5	-	-	-	33.46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

バイ	半旬	4m層												15m層						30m層						底層							
		平均流速		最大流速		流向		合成		平均流速		最大流速		流向		合成		平均流速		最大流速		流向		合成		平均流速		最大流速		流向		合成	
		流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向		
No. 1 平館	1	0.12	0.33 S	0.38 S	0.05 S	0.11	0.28 SSE	0.29 S	0.04 S	0.07	0.27 S	0.04 S	0.03 S	0.09	0.24 S	0.03 S	0.03 S	0.09	0.24 S	0.03 S	0.03 S	0.06	0.15 E	0.06	0.15 E	0.06	0.15 E	0.06	0.15 E				
	2	0.08	0.38 S	0.22 S	0.05 SW	0.08	0.20 S	0.20 S	0.04 SW	0.08	0.18 N	0.03 S	0.03 SW	0.08	0.18 N	0.03 SW	0.03 SW	0.08	0.18 N	0.03 S	0.03 S	0.09	0.28 SSE	0.08	0.19 NE	0.08	0.19 NE	0.08	0.19 NE				
	3	0.09	0.27 SE	0.05 SSE	0.05 SSE	0.08	0.24 S	0.23 S	0.03 SSE	0.07	0.22 S	0.02 SSW	0.02 S	0.02 S	0.06	0.18 SSW	0.02 S	0.02 S	0.05	0.16 NNE	0.05	0.16 NNE	0.05	0.16 NNE	0.05	0.16 NNE	0.05	0.16 NNE	0.05	0.16 NNE			
	4	0.07	0.22 SSE	0.06 S	0.06 S	0.09	0.23 S	0.26 W	0.06 SSW	0.09	0.22 S	0.04 SSW	0.04 SSW	0.02 S	0.09	0.22 S	0.02 S	0.02 S	0.10	0.36 NNE	0.10	0.36 NNE	0.10	0.36 NNE	0.10	0.36 NNE	0.10	0.36 NNE	0.10	0.36 NNE			
	5	0.10	0.29 S	0.26 ENE	0.04 WNW	0.10	0.26 W	0.16 WNW	0.03 WNW	0.06	0.16 WNW	0.05 WNW	0.05 WNW	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W		
	6	0.08	0.18 W	0.17 WSW	0.06 WSW	0.06	0.16 WNW	0.14 W	0.05 WNW	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W		
No. 6 東湾	1	0.09	0.26 ENE	0.18 W	0.04 WSW	0.06	0.16 WNW	0.14 W	0.05 WNW	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W	0.07	0.14 W		
	2	0.08	0.18 W	0.17 WSW	0.06 WSW	0.06	0.16 WNW	0.14 W	0.05 WNW	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W		
	3	0.07	0.17 WSW	0.15 SSE	0.06 SW	0.07	0.14 W	0.14 W	0.05 WNW	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W	0.07	0.17 W		
	4	0.07	0.15 SSE	0.19 WSW	0.05 SW	0.08	0.20 W	0.20 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.09	0.18 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W		
	5	0.08	0.19 WSW	0.15 SSE	0.05 SW	0.08	0.20 W	0.20 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.09	0.18 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W		
	6	0.07	0.15 S	0.15 SSE	0.05 W	0.08	0.20 W	0.20 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.08	0.20 W	0.05 W	0.05 W	0.09	0.18 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W	0.09	0.17 W		

2010年2月

バイ	半旬	水温(°C)						塩分(psu)						溶存酸素		飽和度(%)		気温(°C)		風向(16方位)風速(m/s)出現率(%)								
		1m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		30m層		底層		30m層		底層		平均風速		最大風速		最多風向		
		1m層	30m層	底層	15m層	30m層	底層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	風速	風向	風速	風向	風速	風向		
No. 1 平館	1	9.9	10.0	9.9	9.6	33.95	33.93	33.95	33.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	9.4	9.5	9.4	9.1	33.96	33.94	33.96	33.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	9.1	9.1	9.1	9.0	33.98	33.96	33.97	33.96	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	8.7	8.7	8.6	8.4	33.97	33.95	33.96	33.93	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	7.9	7.8	7.7	6.0	33.92	33.90	33.90	33.67	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	8.3	8.3	8.2	8.1	33.90	33.91	33.94	33.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	7.6	7.5	7.6	7.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	6.9	6.9	6.9	6.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	7.5	7.4	7.3	7.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	6.6	6.7	6.8	6.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	6.4	6.4	6.5	6.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6	6.8	6.7	6.6	6.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
No. 6 東湾	1	5.9	-	-	-	33.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	2	4.1	-	-	-	33.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	3	3.9	-	-	-	33.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	4	4.9	-	-	-	33.56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	5	5.0	-	-	-	33.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6	5.0	5.3	5.2	5.1	33.28	33.75	33.67	33.60	93	94	9.3	9.6	3.3	3.3	8.7	15.2	W	W	W	W	W	W	W	W	W		

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s、出現率:%)																
		4m層				15m層				30m層				底層				
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	
No. 1 平館	1	0.09	0.26	S	0.05	0.09	0.25	S	0.03	0.09	0.21	S	0.02	0.09	0.22	NNE	0.02	E
	2	0.08	0.34	S	0.06	0.07	0.25	S	0.05	0.08	0.23	S	0.03	0.07	0.21	S	0.01	E
	3	0.08	0.33	S	0.05	0.09	0.28	S	0.05	0.08	0.23	S	0.03	0.07	0.23	SSE	0.02	ESE
	4	0.08	0.28	S	0.02	0.09	0.26	S	0.01	0.09	0.26	S	0.01	0.13	0.82	NNE	0.06	NNE
	5	0.08	0.23	SSE	0.02	0.08	0.19	S	0.00	0.07	0.18	SSW	0.01	0.07	0.21	NNE	0.02	NE
	6	0.13	0.37	S	0.09	0.12	0.26	S	0.07	0.11	0.24	SSW	0.05	0.10	0.22	NNE	0.03	SE
No. 6 東湾	1	0.08	0.21	ESE	0.03	0.07	0.18	SE	0.01	0.07	0.15	NW	0.03	0.08	0.17	WNW	0.04	WNW
	2	0.09	0.18	WSW	0.07	0.08	0.20	W	0.07	0.09	0.20	W	0.08	0.09	0.20	WNW	0.09	WNW
	3	0.09	0.20	WSW	0.08	0.08	0.17	W	0.08	0.07	0.15	W	0.07	0.06	0.16	W	0.06	W
	4	0.07	0.22	E	0.03	0.06	0.16	SSE	0.03	0.05	0.12	W	0.03	0.05	0.12	WNW	0.04	W
	5	0.06	0.16	SSE	0.03	0.05	0.15	SSW	0.03	0.05	0.11	WNW	0.04	0.05	0.11	WNW	0.04	WSW
	6	0.08	0.19	WSW	0.03	0.05	0.16	W	0.03	0.06	0.19	WNW	0.05	0.06	0.21	WNW	0.05	W

2010年3月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶解酸素		気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)											
		1m層		15m層		30m層		1m層		15m層		30m層		底層		30m層		底層		平均風速		最大風速		平均風速		最大風速			
		流	速	流	速	流	速	流	速	流	速	流	速	濃度	底層	濃度	底層	30m層	底層	風速	風向	風速	風向	風速	風向	風速	風向		
No. 1 平館	1	8.2	8.2	8.2	8.2	8.0	33.93	33.92	33.94	33.91	33.80	33.76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	7.9	7.8	7.7	7.0	33.91	33.91	33.91	33.80	33.80	33.80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	7.4	7.4	7.1	6.5	33.88	33.88	33.86	33.76	33.76	33.76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	7.7	7.7	7.6	7.0	33.93	33.94	33.94	33.86	33.86	33.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	7.9	7.9	7.8	7.4	33.85	33.88	33.91	33.87	33.87	33.87	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	8.2	8.2	8.1	8.1	33.92	33.94	33.97	33.95	33.95	33.95	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	6.7	6.8	6.8	6.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	6.9	6.9	6.8	6.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	6.2	6.1	6.2	5.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	5.8	5.7	5.7	5.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	5.6	5.5	5.5	5.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6	5.3	5.3	5.4	5.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
No. 6 東湾	1	5.1	5.1	5.2	5.2	-	33.68	33.63	33.60	92	95	9.3	9.7	2.0	5.8	12.0	SE	W	19										
	2	4.4	4.4	4.7	5.0	-	33.57	33.55	33.56	93	94	9.6	9.6	0.5	5.5	14.8	NE	WNW	30										
	3	4.8	4.7	4.7	4.7	-	33.64	33.55	33.49	93	95	9.5	9.7	3.1	8.2	18.2	W	W	28										
	4	4.8	4.7	4.7	4.7	-	33.68	33.58	33.52	91	93	9.4	9.5	2.8	8.8	15.9	W	W	58										
	5	4.6	4.5	4.5	4.6	-	33.61	33.52	33.47	90	92	9.3	9.5	3.3	7.7	17.6	W	WNW	31										
	6	4.3	4.3	4.3	4.5	-	33.52	33.44	33.45	89	91	9.3	9.4	1.3	6.0	14.3	WNW	WNW	36										

バイ	半旬	流向・流速 (流向:16方位、流速:m/s)																								
		4m層						15m層						30m層						底層						
		平均	最大	流向	流速	流向	流速	平均	最大	流向	流速	流向	流速	平均	最大	流向	流速	流向	流速	平均	最大	流向	流速	流向	流速	
No. 1 平館	1	0.10	0.31	S	0.03	SSE	0.10	0.28	S	0.02	SE	0.10	0.25	S	0.02	S	0.09	0.23	N	0.01	NE	0.09	0.23	N	0.01	NE
	2	0.08	0.24	S	0.04	SSW	0.08	0.24	N	0.03	SW	0.07	0.22	N	0.01	NW	0.07	0.25	NNE	0.01	NW	0.07	0.25	NNE	0.04	N
	3	0.09	0.28	S	0.05	SSE	0.08	0.27	S	0.04	S	0.08	0.22	S	0.02	S	0.08	0.23	S	0.02	S	0.08	0.23	S	0.01	ENE
	4	0.11	0.32	SSE	0.05	SSE	0.10	0.25	S	0.05	SSW	0.09	0.28	S	0.02	SSW	0.09	0.21	S	0.02	SSW	0.08	0.21	S	0.01	S
	5	0.12	0.58	S	0.04	S	0.09	0.39	S	0.02	SSW	0.09	0.26	N	0.02	NNW	0.09	0.30	N	0.02	NNW	0.09	0.30	N	0.04	NNE
	6	0.10	0.25	SSW	0.05	S	0.09	0.22	SSW	0.04	S	0.09	0.22	S	0.02	SSE	0.08	0.22	N	0.02	SSE	0.08	0.22	N	0.02	E
No. 6 東湾	1	0.08	0.21	SW	0.03	SW	0.06	0.16	WNW	0.02	WNW	0.07	0.16	WNW	0.04	NW	0.07	0.17	W	0.04	NW	0.07	0.17	W	0.03	NW
	2	0.08	0.17	SSE	0.05	SW	0.06	0.13	WNW	0.04	WSW	0.06	0.15	NW	0.02	W	0.06	0.13	E	0.02	W	0.06	0.13	E	0.02	SW
	3	0.07	0.16	WNW	0.02	W	0.06	0.16	WNW	0.03	WNW	0.06	0.18	WNW	0.05	WNW	0.07	0.21	WNW	0.05	WNW	0.07	0.21	WNW	0.06	W
	4	0.08	0.20	NW	0.05	W	0.08	0.14	NNW	0.06	WNW	0.09	0.17	WNW	0.08	WNW	0.09	0.17	WNW	0.08	WNW	0.09	0.17	WNW	0.08	WNW
	5	0.07	0.15	SW	0.04	W	0.07	0.16	WNW	0.04	WNW	0.07	0.19	WNW	0.06	WNW	0.08	0.19	WNW	0.06	WNW	0.08	0.19	WNW	0.06	WNW
	6	0.07	0.17	SSW	0.03	SW	0.05	0.12	SW	0.04	W	0.06	0.16	W	0.05	WNW	0.07	0.25	WNW	0.05	WNW	0.07	0.25	WNW	0.04	WNW

2010年4月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素		気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)									
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度 (%)		濃度 (mg/L)		平均風速		最大風速		平均風向		最多風向			
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	平均風向	最大風速	平均風向	最多風向	出現率			
No. 1 平箱	1	8.4	8.4	8.3	8.2	33.82	33.85	33.91	33.91	33.91	33.91	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	8.6	8.5	8.3	8.2	33.75	33.80	33.86	33.87	33.87	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	3	8.5	8.5	8.4	8.1	33.69	33.72	33.77	33.80	33.80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	8.4	8.3	8.3	8.3	33.75	33.79	33.82	33.85	33.85	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	8.5	8.4	8.3	8.3	33.69	33.80	33.83	33.87	33.87	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	8.4	8.3	8.3	8.5	33.64	33.68	33.74	33.86	33.86	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	6.1	5.9	6.0	6.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	7.2	6.4	6.0	5.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	8.0	7.9	7.7	7.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	7.8	7.5	7.2	7.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	7.9	7.7	7.3	7.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	4.7	4.5	4.5	4.6	-	33.53	33.44	33.42	33.42	33.42	90	91	9.4	9.4	9.4	5.6	5.6	13.9	W	W	W	W	43			
	2	5.9	4.9	4.6	4.7	-	33.50	33.41	33.41	33.41	33.41	90	89	9.2	9.1	5.6	5.6	2.4	7.5	SE	NE	NE	13				
	3	5.8	5.7	5.3	5.3	-	33.44	33.42	33.42	33.42	33.42	90	88	9.2	9.1	5.5	10.6	19.1	W	W	W	64					
	4	5.9	5.7	5.6	5.6	33.41	33.45	33.42	33.35	33.35	33.35	91	92	9.2	9.2	5.3	3.6	7.4	WSW	ESE	ESE	19					
	5	6.6	6.6	5.7	5.8	33.30	33.39	33.50	33.51	33.51	33.51	91	87	9.1	8.8	5.8	5.3	12.1	WNW	WNW	WNW	28					
	6	7.0	6.9	6.5	6.3	33.45	33.41	33.54	33.53	33.53	33.53	91	89	9.1	8.7	7.7	8.5	18.1	SE	SE	SE	24					

バイ	半旬	流向・流速 (流向:16方位、流速:m/s)																
		4m層				15m層				30m層				底層				
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	
No. 1 平箱	1	0.16	0.46	SSE	0.13	SSE	0.09	S	0.10	0.26	N	0.05	S	0.09	0.22	SSE	0.03	SSE
	2	0.15	0.40	S	0.10	S	0.08	S	0.10	0.25	SSE	0.06	S	0.09	0.19	S	0.04	S
	3	0.14	0.38	S	0.07	SE	0.04	S	0.10	0.26	SSW	0.02	SW	0.10	0.22	N	0.00	C
	4	0.12	0.38	S	0.06	S	0.05	S	0.09	0.27	S	0.04	S	0.09	0.24	NNE	0.02	SSE
	5	0.10	0.41	S	0.03	SE	0.02	SSE	0.07	0.26	N	0.01	NNE	0.07	0.20	N	0.02	ENE
	6	0.17	0.44	S	0.01	SE	0.13	S	0.11	0.28	S	0.01	SSE	0.10	0.26	S	0.02	S
No. 6 東湾	1	0.07	0.15	ESE	0.03	W	0.05	WNW	0.06	0.13	W	0.04	WNW	0.06	0.17	WNW	0.05	WNW
	2	0.10	0.22	SSW	0.02	SW	0.02	W	0.05	0.13	W	0.03	W	0.05	0.11	WSW	0.03	WSW
	3	0.10	0.29	SSE	0.01	SSW	0.08	NW	0.08	0.19	WNW	0.04	WNW	0.09	0.20	WNW	0.06	WNW
	4	0.07	0.17	SE	0.02	W	0.05	C	0.05	0.14	WNW	0.00	C	0.06	0.17	W	0.01	S
	5	0.11	0.30	SSE	0.06	SE	0.07	SE	0.05	0.15	WNW	0.01	NE	0.05	0.15	N	0.01	ENE
	6	0.06	0.19	E	0.03	SSE	0.06	ESE	0.08	0.21	ESE	0.01	E	0.09	0.24	E	0.03	ESE

2010年5月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素		気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)												
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度 (%)		濃度 (mg/L)		平均風速		最大風速		平均風速		最大風速						
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速					
No. 1 平船	1	9.3	9.1	9.0	8.8	33.53	33.64	33.75	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
	2	9.6	9.5	9.3	9.2	33.54	33.63	33.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
	3	9.9	9.8	9.7	9.5	33.52	33.65	33.72	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	4	10.7	10.2	9.9	9.4	33.29	33.51	33.73	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	5	10.9	10.5	10.3	10.1	33.37	33.71	33.77	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	6	10.9	10.6	10.5	10.3	33.47	33.66	33.80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
No. 4 青森	1	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	2	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	3	9.5	9.1	8.5	8.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	4	11.7	9.1	9.1	8.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	12.2	9.5	9.3	8.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	11.5	10.4	10.2	9.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	7.5	7.0	6.6	6.6	33.27	33.48	33.45	93	91	9.1	8.9	10.4	4.7	13.7	W	32													
	2	8.2	7.9	6.9	6.6	33.33	33.45	33.46	93	88	9.1	8.6	9.1	4.3	11.4	SE	25													
	3	8.7	8.4	7.2	6.8	33.24	33.43	33.48	94	87	9.2	8.5	8.2	4.5	10.9	ESE	26													
	4	10.5	8.6	6.9	6.7	33.21	33.44	33.43	92	86	9.0	8.4	11.8	2.6	8.0	ENE	17													
	5	10.6	9.2	7.4	6.9	33.24	33.45	33.45	91	85	8.9	8.3	11.2	7.1	15.4	ESE	34													
	6	10.5	8.8	7.9	7.5	33.25	33.45	33.53	91	82	8.8	7.8	10.0	3.5	10.4	ESE	29													

バイ	半旬	流向・流速 (流向:16方位、流速:m/s)																			
		4m層				15m層				30m層				底層							
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成				
No. 1 平船	1	0.25	0.68	SSE	0.18	SSE	0.16	0.47	SSE	0.13	S	0.13	0.31	S	0.07	S	0.13	0.27	S	0.07	SE
	2	0.18	0.35	S	0.09	SE	0.10	0.29	S	0.07	SSE	0.07	0.25	S	0.06	SSE	0.07	0.21	S	0.05	SE
	3	0.16	0.42	S	0.05	ENE	0.11	0.40	S	0.05	SE	0.09	0.32	S	0.05	S	0.09	0.29	S	0.03	SSE
	4	0.13	0.34	NNE	0.06	NNE	0.10	0.30	S	0.01	ESE	0.10	0.33	S	0.05	S	0.09	0.25	SE	0.04	SSE
	5	0.19	0.44	NNW	0.17	N	0.14	0.33	N	0.08	N	0.09	0.25	S	0.06	S	0.10	0.29	S	0.07	S
	6	0.20	0.54	NNE	0.09	NE	0.16	0.38	SSE	0.04	E	0.13	0.39	S	0.05	S	0.13	0.37	SSE	0.06	SSE
No. 6 東湾	1	0.06	0.17	N	0.02	W	0.07	0.15	WSW	0.05	NNW	0.06	0.18	NNW	0.05	NNW	0.06	0.20	NNW	0.04	NNW
	2	0.09	0.24	S	0.02	ENE	0.06	0.14	E	0.01	NNW	0.06	0.15	NW	0.01	NNW	0.05	0.12	NW	0.01	NNW
	3	0.08	0.18	N	0.03	NNE	0.07	0.15	NE	0.03	NNE	0.06	0.11	NW	0.01	NNE	0.05	0.16	SSE	0.01	E
	4	0.07	0.20	SW	0.01	NNW	0.05	0.14	WSW	0.02	WSW	0.05	0.11	NNW	0.01	NW	0.04	0.11	W	0.01	W
	5	0.09	0.21	SW	0.01	N	0.08	0.23	SE	0.04	E	0.10	0.64	SSE	0.05	ESE	0.07	0.23	ESE	0.03	ESE
	6	0.12	0.26	NW	0.02	ESE	0.09	0.32	ESE	0.03	ENE	0.10	0.38	ESE	0.04	ENE	0.09	0.33	ESE	0.02	ENE

2010年6月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素		気温 (°C)	風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)					
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度 (%)			濃度 (mg/L)		平均風速	最大風速	風向	出現率
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層							
No. 1 平館	1	12.6	11.4	10.8	10.2	33.29	33.60	33.70	33.70	33.70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2	14.2	12.8	11.5	10.7	33.29	33.67	33.71	33.75	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	3	15.6	13.4	12.0	10.9	33.06	33.51	33.65	33.70	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	15.8	13.9	12.5	11.6	33.22	33.61	33.75	33.80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	16.9	14.8	13.7	12.2	33.10	33.64	33.73	33.76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	17.6	16.0	14.6	12.7	33.08	33.53	33.63	33.59	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	13.7	10.5	10.1	10.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	2	15.8	10.8	11.0	10.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	3	16.9	11.9	11.7	10.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	17.1	13.7	12.1	10.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	19.1	13.7	12.4	11.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	19.2	15.9	15.1	13.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	12.9	9.6	8.3	7.1	32.84	33.20	33.46	33.44	94	83	8.8	8.1	13.8	2.6	6.0	WNW	WNW	28			
	2	14.7	10.7	8.5	7.2	32.82	33.16	33.47	33.44	95	81	9.0	7.8	14.3	3.0	7.6	SE	SE	22			
	3	16.3	10.8	8.9	7.5	32.78	33.11	33.52	33.45	97	80	9.1	7.7	16.0	2.4	7.8	ESE	ESE	32			
	4	17.1	11.2	9.3	7.9	32.67	33.25	33.47	33.42	98	78	9.2	7.5	17.3	3.1	11.4	W	SE	15			
	5	17.6	12.6	9.8	8.3	32.33	33.58	33.46	33.42	101	79	9.4	7.5	18.8	3.0	11.0	W	W	17			
	6	18.7	12.0	9.5	8.9	32.62	33.22	33.39	33.39	97	86	9.0	8.1	19.7	2.6	7.0	SE	SE	22			

バイ	半旬	流向・流速 (流向:16方位、流速:m/s)																	
		4m層				15m層				30m層				底層					
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成		
No. 1 平館	1	0.14	0.38	SSE	0.08	SSE	0.17	0.39	S	0.15	0.33	S	0.14	S	0.12	0.31	S	0.10	SSE
	2	0.19	0.47	SSE	0.08	SE	0.16	0.44	S	0.15	0.40	S	0.12	S	0.13	0.37	S	0.09	SSE
	3	0.14	0.29	NNE	0.07	NE	0.12	0.33	SSW	0.14	0.36	S	0.11	S	0.16	0.38	NE	0.10	SSE
	4	0.17	0.65	SSE	0.04	E	0.16	0.43	S	0.16	0.40	SSW	0.14	S	0.17	0.37	S	0.11	S
	5	0.26	0.77	SSE	0.19	SSE	0.22	0.73	S	0.21	0.59	S	0.17	S	0.17	0.41	NNE	0.10	SSE
	6	0.28	0.96	S	0.09	SSE	0.23	0.51	S	0.20	0.62	S	0.21	S	0.21	0.48	S	0.16	SSE
No. 6 東湾	1	0.10	0.23	ESE	0.05	ENE	0.07	0.14	SE	0.05	0.11	WNW	0.03	WNW	0.05	0.13	W	0.04	W
	2	0.10	0.26	NNE	0.03	NNE	0.06	0.15	E	0.06	0.11	E	0.01	NNE	0.06	0.13	ESE	0.01	WNW
	3	0.11	0.25	WNW	0.08	WNW	0.05	0.13	W	0.04	0.10	E	0.01	WNW	0.05	0.15	W	0.03	W
	4	0.15	0.31	ESE	0.10	NE	0.07	0.25	ENE	0.06	0.13	NNE	0.04	N	0.06	0.14	W	0.04	NW
	5	0.13	0.39	SE	0.02	NE	0.06	0.20	SSE	0.07	0.18	SE	0.03	N	0.07	0.22	S	0.03	NW
	6	0.10	0.22	NW	0.03	NW	0.07	0.15	SW	0.04	0.08	WSW	0.07	WSW	0.06	0.16	W	0.04	WSW

2010年7月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素		気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)									
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度 (%)		濃度 (mg/L)		平均風速		最大風速		平均風速		最大風速			
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	30m層	底層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速		
No. 1 平箱	1	19.8	16.9	14.8	12.8	32.59	33.36	33.65	33.79	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	20.3	18.4	15.3	12.7	33.14	33.38	33.60	33.72	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	19.2	17.8	15.8	13.8	33.08	33.30	33.52	33.69	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	20.3	18.8	16.7	14.5	32.92	33.18	33.50	33.72	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	21.0	20.2	19.0	15.8	33.24	33.31	33.44	33.59	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	21.8	21.3	19.4	16.1	33.17	33.24	33.43	33.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	19.8	16.1	15.0	12.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	21.5	16.7	15.4	12.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	20.5	18.2	15.6	12.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	21.4	17.9	16.4	13.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	23.0	20.4	18.1	15.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	23.3	21.0	19.3	14.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	20.5	15.0	12.1	9.8	32.27	33.33	33.58	33.36	100	82	8.7	7.5	20.3	3.0	9.8	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	
	2	21.5	16.1	13.6	10.2	32.60	33.53	33.45	33.19	98	84	8.2	7.7	21.2	3.0	8.6	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	ENE	
	3	19.9	16.8	13.5	10.9	32.66	33.24	33.41	33.18	97	91	8.2	8.2	19.7	5.4	17.0	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	WSW	
	4	20.7	17.9	13.9	11.1	32.62	33.08	33.41	33.20	98	85	8.1	7.5	21.9	3.5	9.6	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	
	5	22.5	19.8	15.8	12.9	32.71	33.32	33.45	33.33	96	79	7.8	6.8	23.7	3.1	8.4	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	
	6	24.2	19.6	16.8	15.0	32.44	33.16	33.37	33.45	91	65	7.2	5.4	24.3	2.4	9.9	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																			
		4m層				15m層				30m層				底層							
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成				
No. 1 平箱	1	0.21	0.73	SSE	0.07	NE	0.15	0.60	S	0.12	S	0.17	0.37	SSW	0.15	S	0.16	0.33	S	0.13	S
	2	0.24	0.64	S	0.11	ESE	0.18	0.51	S	0.12	S	0.17	0.49	S	0.14	S	0.17	0.36	S	0.13	SSE
	3	0.23	1.09	SSE	0.04	SE	0.20	0.67	SSE	0.16	S	0.26	0.73	S	0.23	S	0.24	0.78	SSE	0.18	SSE
	4	0.30	0.79	S	0.05	ESE	0.20	0.68	SSE	0.14	S	0.21	0.61	S	0.18	S	0.21	0.62	S	0.17	S
	5	0.43	1.01	SSE	0.39	SSE	0.31	0.64	S	0.28	S	0.29	0.64	S	0.26	S	0.26	0.57	S	0.20	SSE
	6	0.29	0.84	S	0.12	SE	0.23	0.57	S	0.11	S	0.24	0.57	SSE	0.21	S	0.25	0.56	SE	0.21	S
No. 6 東湾	1	0.13	0.31	NW	0.05	NNW	0.09	0.16	SE	0.08	ESE	0.06	0.13	SW	0.03	S	0.06	0.13	WSW	0.04	SW
	2	0.12	0.28	ENE	0.09	NE	0.07	0.14	E	0.07	E	0.03	0.07	WNW	0.01	E	0.04	0.11	WNW	0.04	WNW
	3	0.16	0.46	ESE	0.07	NE	0.09	0.23	W	0.01	WSW	0.07	0.25	NNW	0.02	WSW	0.08	0.22	SW	0.02	W
	4	0.15	0.35	N	0.08	NNE	0.08	0.14	NNE	0.04	N	0.05	0.12	WNW	0.03	NNW	0.06	0.13	W	0.04	W
	5	0.19	0.36	ENE	0.16	ENE	0.09	0.16	ENE	0.07	NE	0.04	0.12	W	0.02	WSW	0.07	0.16	W	0.06	W
	6	0.16	0.28	NNE	0.09	WSW	0.08	0.21	W	0.07	WSW	0.07	0.14	SW	0.04	W	0.07	0.16	W	0.04	W

2010年8月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素			気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)												
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度 (%)		濃度 (mg/L)		風速		風向		最大風速		風向		出現率					
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	30m層	底層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	平均風速	最大風速	出現率	風向	出現率			
No. 1 平館	1	23.1	22.6	21.3	18.5	33.24	33.33	33.50	33.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	24.4	23.9	22.6	19.3	33.32	33.40	33.54	33.75	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	3	25.1	24.4	21.8	18.5	33.01	33.33	33.57	33.82	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	4	24.9	24.5	23.6	21.2	33.36	33.38	33.51	33.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	25.8	25.7	24.7	21.1	33.38	33.39	33.54	33.80	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6	26.5	25.9	24.6	21.1	33.24	33.42	33.63	33.82	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
No. 4 青森	1	23.6	21.5	20.1	16.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	25.9	23.1	22.0	17.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	25.4	24.4	22.2	17.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	25.7	24.5	22.7	20.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	26.0	25.4	24.4	20.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	26.5	25.8	24.4	20.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	24.0	20.8	18.0	14.9	32.45	33.10	33.36	33.43	89	57	6.9	4.7	23.8	2.3	8.3	WNW	W	24												
	2	25.8	22.3	19.5	17.1	32.56	33.27	33.31	33.26	79	64	6.0	5.0	26.2	2.4	7.6	WNW	WNW	28												
	3	25.8	22.1	19.6	16.8	32.31	32.99	33.18	33.27	72	34	5.5	2.8	24.6	2.9	9.0	NE	SE	17												
	4	25.6	23.5	20.1	15.6	32.48	33.09	33.12	33.46	78	29	5.8	2.4	24.8	4.8	9.0	SE	ESE	27												
	5	25.8	24.1	21.0	18.7	32.36	33.05	33.10	33.13	86	32	6.4	2.6	26.0	3.4	10.2	WNW	W	33												
	6	26.2	24.9	22.2	18.3	32.32	33.07	33.10	33.19	86	21	6.2	1.6	25.4	2.1	6.3	SW	SE	18												

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																
		4m層				15m層				30m層				底層				
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	
No. 1 平館	1	0.34	0.89	S	0.20	0.25	0.69	SSE	0.14	0.21	0.65	S	0.16	0.24	0.59	S	0.17	SSE
	2	0.34	1.03	S	0.16	0.22	0.64	SE	0.08	0.19	0.58	S	0.14	0.21	0.42	S	0.11	SSE
	3	0.27	0.76	SSE	0.06	0.21	0.57	SSW	0.06	0.26	0.58	S	0.22	0.27	0.53	SSE	0.22	S
	4	0.33	0.91	S	0.11	0.26	0.76	S	0.15	0.24	0.61	S	0.19	0.21	0.46	S	0.14	S
	5	0.19	0.55	S	0.06	0.15	0.34	SSW	0.04	0.18	0.48	SSE	0.10	0.20	0.62	S	0.17	S
	6	0.20	0.53	SSE	0.08	0.19	0.51	SSE	0.07	0.18	0.53	S	0.12	0.20	0.55	S	0.14	S
No. 6 東湾	1	0.13	0.31	ENE	0.06	0.08	0.22	NE	0.05	0.05	0.17	WNW	0.03	0.06	0.13	WNW	0.04	W
	2	0.11	0.24	ESE	0.06	0.05	0.15	SE	0.03	0.05	0.15	SSW	0.01	0.06	0.18	WSW	0.04	WSW
	3	0.10	0.33	WNW	0.02	0.06	0.14	S	0.03	0.06	0.15	W	0.03	0.07	0.17	E	0.03	S
	4	0.12	0.26	E	0.07	0.05	0.13	WSW	0.02	0.04	0.25	SSE	0.01	0.05	0.15	NE	0.02	SSE
	5	0.10	0.30	SE	0.01	0.09	0.18	ESE	0.04	0.06	0.13	WSW	0.02	0.07	0.18	WSW	0.04	W
	6	0.07	0.23	E	0.02	0.08	0.21	SE	0.05	0.06	0.17	SE	0.03	0.07	0.21	SSE	0.03	ESE

2010年9月

バイ	半旬	水温(°C)						塩分(psu)						溶存酸素		気温(°C)		風向(16方位)風速(m/s)出現率(%)										
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度(%)		濃度(mg/L)		平均風速		最大風速		風向		出現率				
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	最大風速	風速	風向	風速	風向	最多風速	風向	出現率		
No. 1 平館	1	26.8	26.5	25.8	22.3	33.05	33.23	33.38	33.63	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	26.4	26.3	25.2	21.4	33.29	33.45	33.74	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	3	25.5	25.5	23.6	20.8	33.04	33.14	33.55	33.76	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	25.6	25.5	25.2	23.0	33.20	33.19	33.31	33.51	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	24.8	24.8	24.7	22.0	33.20	33.19	33.27	33.58	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	23.4	23.3	23.1	20.4	33.16	33.17	33.30	33.68	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	27.0	26.4	25.6	21.6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	26.6	26.6	26.1	21.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	25.8	25.8	24.1	19.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	25.1	25.1	24.8	23.1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	24.3	24.7	24.8	23.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	23.7	23.7	23.7	20.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	26.7	25.8	22.6	19.4	32.85	33.09	33.14	88	24	6.3	1.8	26.3	3.3	10.6	W	WNW	29										
	2	26.3	26.3	23.8	20.4	32.67	33.18	33.11	81	25	5.7	1.9	23.4	4.2	13.9	W	WNW	16										
	3	25.7	25.8	24.3	16.7	32.59	32.73	33.17	33.91	79	20	5.5	1.5	22.1	5.4	11.9	ESE	ESE	40									
	4	25.0	25.0	24.4	18.9	32.85	32.89	33.21	33.58	79	20	5.5	1.5	21.7	5.3	11.6	SE	SE	43									
	5	24.2	24.4	24.4	21.9	32.75	32.75	33.05	33.16	52	24	3.6	1.8	18.2	5.0	13.2	ENE	NW	19									
	6	23.1	23.2	23.2	20.3	32.90	32.82	33.42	84	10	5.9	0.7	18.7	7.9	16.6	W	W	29										

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																			
		4m層				15m層				30m層											
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成								
No. 1 平館	1	0.18	0.57	SSW	0.03	ENE	0.17	0.41	S	0.06	N	0.15	0.57	ENE	0.03	NW	0.18	0.55	SSE	0.05	SSE
	2	0.11	0.36	SSW	0.02	NNE	0.15	0.39	N	0.06	N	0.17	0.43	SSW	0.06	SW	0.19	0.52	S	0.14	S
	3	0.17	0.37	SSW	0.09	N	0.19	0.51	NNE	0.07	NNE	0.21	0.66	S	0.16	SSW	0.25	0.57	S	0.20	S
	4	0.16	0.55	S	0.01	WSW	0.15	0.50	SSE	0.01	WNW	0.14	0.42	SSE	0.03	SW	0.17	0.46	S	0.08	S
	5	0.13	0.33	S	0.05	SE	0.13	0.34	SSE	0.03	SE	0.12	0.29	SSE	0.03	SSE	0.14	0.35	S	0.09	S
	6	0.14	0.41	S	0.02	NNW	0.15	0.28	SSE	0.03	NW	0.14	0.38	NNW	0.04	WSW	0.15	0.44	SSE	0.11	S
No. 6 東湾	1	0.10	0.24	SSW	0.03	WSW	0.12	0.26	NNW	0.05	WNW	0.06	0.27	NW	0.04	W	-	-	-	-	-
	2	0.09	0.22	SSE	0.05	SSW	0.06	0.16	NNW	0.02	WSW	0.07	0.20	ESE	0.03	SW	0.08	0.21	WSW	0.03	SSE
	3	0.11	0.26	N	0.07	NNW	0.10	0.22	S	0.03	NE	0.08	0.20	E	0.05	E	0.12	0.26	E	0.11	ESE
	4	0.13	0.29	NE	0.06	NE	0.10	0.25	NE	0.01	ESE	0.08	0.20	SSW	0.01	SSW	0.11	0.27	W	0.07	W
	5	0.09	0.19	S	0.07	S	0.07	0.19	SSW	0.05	S	0.07	0.15	SSW	0.04	S	0.09	0.20	W	0.07	WSW
	6	0.06	0.15	SW	0.04	S	0.06	0.16	ESE	0.02	SSW	0.05	0.15	NNW	0.02	SW	0.06	0.16	N	0.02	NNW

2010年10月

バイ	半旬	水温 (°C)						塩分 (psu)						溶存酸素				気温 (°C)		風向 (16方位) 風速 (m/s) 出現率 (%)													
		1m層		15m層		30m層		1m層		15m層		30m層		飽和度 (%)		濃度 (mg/L)		気温 (°C)		平均風速		最大風速		風向		出現率 (%)							
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層				
No. 1 平箱	1	22.5	22.3	22.2	21.7	19.5	33.09	33.19	33.37	33.64	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	2	22.3	22.3	22.2	21.2	21.2	33.10	33.15	33.29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
	3	22.1	22.0	21.8	20.2	20.2	-	32.97	33.08	33.33	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	4	21.5	21.4	21.4	20.5	20.5	-	32.98	33.07	33.23	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	20.9	20.9	20.6	19.3	19.3	-	33.02	33.17	33.43	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	6	19.5	19.5	19.2	17.9	17.9	-	33.08	33.23	33.42	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
No. 4 青森	1	22.7	22.9	22.2	22.2	19.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	22.2	22.2	22.3	21.4	21.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	21.9	21.8	21.9	21.4	21.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	4	21.3	21.3	21.4	20.9	20.9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	20.7	20.7	20.7	20.4	20.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	22.3	22.4	22.4	22.4	18.1	32.82	32.88	32.95	33.76	89	13	6.3	1.0	19.1	5.8	16.2	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	29		
	2	21.9	22.0	21.9	17.1	17.1	32.78	32.81	32.86	34.00	87	41	6.3	3.2	18.6	6.8	14.3	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	38		
	3	21.5	21.7	21.6	19.4	19.4	-	32.80	32.89	33.75	82	35	5.9	2.6	18.3	3.5	11.3	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	13		
	4	21.0	21.1	21.0	20.6	20.6	-	32.82	32.87	33.25	88	28	6.4	2.1	15.4	5.3	12.2	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	21		
	5	20.3	20.3	20.3	20.2	20.2	-	32.82	32.86	32.83	89	85	6.6	6.3	16.1	4.6	12.0	WNW	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	15		
	6	19.1	19.2	19.1	19.0	19.0	-	32.84	32.88	32.88	90	39	6.8	3.0	11.1	7.0	14.3	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	32		

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																													
		4m層						15m層						30m層						底層											
		平均流速		最大流速		流向		平均流速		最大流速		流向		平均流速		最大流速		流向		平均流速		最大流速		流向		平均流速		最大流速		流向	
No. 1 平箱	1	0.12	0.31	N	0.08	N	0.13	0.31	N	0.08	NNW	0.14	0.50	SSE	0.06	SW	0.16	0.39	SSE	0.12	0.31	NNE	0.06	SSW	0.12	0.43	S	0.09	SSE	0.03	S
	2	0.12	0.46	W	0.02	NNW	0.12	0.42	NW	0.03	N	0.12	0.30	S	0.01	ENE	0.12	0.31	NNE	0.17	0.43	S	0.06	SSW	0.12	0.41	S	0.03	S	0.14	S
	3	0.19	0.58	SSE	0.07	S	0.18	0.57	SSE	0.04	SSW	0.16	0.51	SE	0.06	S	0.17	0.43	S	0.17	0.43	S	0.06	SSW	0.12	0.42	S	0.03	S	0.14	S
	4	0.13	0.35	S	0.01	NNW	0.14	0.34	SSW	0.02	NW	0.12	0.33	SSW	0.01	WNW	0.12	0.41	S	0.12	0.42	S	0.06	SSW	0.17	0.42	S	0.03	S	0.14	S
	5	0.17	0.59	SSE	0.08	S	0.16	0.51	S	0.07	S	0.17	0.60	S	0.10	C	0.14	0.32	S	0.17	0.42	S	0.06	SSW	0.12	0.42	S	0.03	S	0.14	S
	6	0.12	0.30	NNW	0.06	NNE	0.13	0.29	N	0.07	NNE	0.11	0.28	N	0.00	C	0.14	0.32	S	0.17	0.42	S	0.06	SSW	0.12	0.42	S	0.03	S	0.14	S
No. 6 東湾	1	0.08	0.25	NE	0.05	NNE	0.08	0.19	NE	0.06	NNE	0.07	0.24	ENE	0.05	NNE	0.06	0.18	ESE	0.06	0.17	ESE	0.03	ENE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE
	2	0.10	0.17	NNE	0.04	NNE	0.08	0.18	ENE	0.04	NNE	0.08	0.15	ESE	0.03	NE	0.06	0.17	ESE	0.09	0.18	SE	0.03	ESE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE
	3	0.08	0.19	SE	0.06	SE	0.07	0.17	E	0.06	SE	0.09	0.17	ESE	0.08	SE	0.09	0.18	SE	0.09	0.18	SE	0.03	ENE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE
	4	0.05	0.14	SE	0.03	S	0.04	0.21	SW	0.03	SSW	0.05	0.23	WSW	0.02	SW	0.05	0.16	WNW	0.05	0.16	WNW	0.03	ENE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE
	5	0.06	0.14	SE	0.03	SSW	0.04	0.23	WNW	0.03	SSW	0.05	0.23	W	0.01	WSW	0.05	0.20	WSW	0.05	0.20	WSW	0.03	ENE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE
	6	0.08	0.21	ESE	0.03	SSE	0.07	0.17	ESE	0.02	SE	0.07	0.15	W	0.01	SSW	0.07	0.15	WNW	0.05	0.20	WSW	0.03	ENE	0.06	0.17	ESE	0.03	ESE	0.08	ESE

2010年11月

バイ	半旬	水温(°C)						塩分(psu)						溶存酸素		気温(°C)		風向(16方位)風速(m/s)出現率(%)							
		1m層		15m層		30m層		1m層		15m層		30m層		飽和度(%)		濃度(mg/L)		平均風速		最大風速		最多風向			
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	1m層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	平均風速	風速	風向	風速	風向	出現率		
No. 1 平館	1	17.9	17.9	17.3	16.2	-	33.10	33.42	33.65	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	16.9	16.9	16.8	16.5	-	33.28	33.47	33.50	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	17.0	17.0	16.9	16.6	-	33.18	33.30	33.34	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	17.0	16.9	16.9	16.7	-	33.12	33.27	33.29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	16.7	16.7	16.6	16.3	-	33.16	33.30	33.36	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	15.9	15.9	15.9	15.6	-	33.18	33.32	33.28	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	-	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	16.1	15.7	15.7	15.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	16.0	15.9	15.7	15.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	15.2	15.2	15.2	15.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	18.0	18.0	18.0	16.2	-	32.92	32.96	33.51	90	63	6.8	4.9	11.7	10.2	19.2	WSW	W	W	W	W	W	34		
	2	17.0	17.0	17.0	16.5	-	32.93	32.96	33.30	91	57	7.2	4.6	13.3	7.9	19.4	WNW	W	W	W	W	W	29		
	3	15.8	15.9	15.8	15.9	-	32.93	32.95	32.98	91	87	7.3	6.9	9.9	8.9	15.3	W	W	W	W	W	W	42		
	4	14.9	14.9	14.9	14.9	-	32.91	32.92	32.94	91	85	7.5	7.0	9.6	3.1	10.3	NNW	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	16		
	5	14.3	14.3	14.3	14.3	-	32.89	32.91	32.90	90	86	7.6	7.1	10.3	4.4	11.5	NW	NW	NW	NW	NW	NW	17		
	6	13.4	13.4	13.4	13.4	-	32.89	32.92	32.91	91	89	7.7	7.5	5.5	8.4	15.1	W	W	W	W	W	W	W	36	

バイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																	
		4m層				15m層				30m層				底層					
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成		
No. 1 平館	1	0.15	0.33	NE	0.12	NNE	0.15	0.32	NNE	0.12	NNE	0.13	0.29	SSE	0.15	0.35	S	0.10	S
	2	0.15	0.35	S	0.03	ENE	0.14	0.38	NNW	0.01	WNW	0.14	0.36	NNW	0.14	0.30	N	0.04	SW
	3	0.16	0.50	S	0.11	S	0.13	0.33	S	0.09	SSW	0.10	0.31	SSW	0.10	0.35	S	0.02	E
	4	0.25	0.61	S	0.24	SSE	0.22	0.49	S	0.22	S	0.18	0.39	S	0.16	0.38	S	0.15	SSE
	5	0.19	0.65	S	0.14	S	0.15	0.48	S	0.11	S	0.14	0.39	S	0.12	0.39	S	0.08	SSE
	6	0.12	0.45	SSE	0.06	SE	0.10	0.35	SSE	0.04	SE	0.11	0.35	SSE	0.12	0.30	SSE	0.00	C
No. 6 東湾	1	0.09	0.21	E	0.04	ESE	0.08	0.16	E	0.03	ENE	0.07	0.15	ENE	0.08	0.17	W	0.01	NE
	2	0.08	0.20	E	0.04	NNE	0.08	0.16	NE	0.06	N	0.08	0.16	NW	0.08	0.21	WNW	0.06	NNW
	3	0.06	0.16	S	0.03	SW	0.06	0.13	NNE	0.04	NW	0.06	0.15	WNW	0.06	0.16	WNW	0.04	WNW
	4	0.03	0.08	E	0.01	SSW	0.03	0.10	E	0.01	SSE	0.04	0.10	E	0.04	0.08	WNW	0.00	C
	5	0.06	0.15	W	0.03	WSW	0.05	0.16	SW	0.03	W	0.05	0.14	WSW	0.05	0.14	W	0.04	W
	6	0.07	0.18	SE	0.02	S	0.06	0.15	WSW	0.02	W	0.06	0.15	W	0.07	0.17	W	0.06	W

2010年12月

ブイ	半旬	水温(°C)						塩分(psu)						溶存酸素			気温(°C)		風向(16方位)風速(m/s)出現率(%)								
		15m層		30m層		底層		15m層		30m層		底層		飽和度(%)		濃度(mg/L)		°C		平均風速		最大風速		最多風向			
		1m層	15m層	30m層	底層	1m層	30m層	底層	15m層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	30m層	底層	°C	°C	平均風速	風向	最大風速	風向	出現率			
No. 1 平船	1	14.7	14.6	14.4	14.6	33.19	33.26	33.38	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	2	14.8	14.7	14.6	14.4	33.36	33.35	33.21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
	3	14.2	14.2	14.1	13.7	33.39	33.38	33.21	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	13.7	13.7	13.6	13.4	33.40	33.41	33.29	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	5	13.0	13.0	13.0	13.1	33.43	33.45	33.39	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	12.0	12.0	12.0	12.1	33.55	33.56	33.49	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 4 青森	1	14.3	14.3	14.2	14.3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	2	13.4	13.5	13.5	13.5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	3	12.9	13.0	13.0	13.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
	4	12.2	12.3	12.2	12.2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	5	11.7	11.7	11.7	11.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	6	10.3	10.3	10.3	10.4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
No. 6 東湾	1	13.4	13.3	13.1	12.7	-	33.00	33.01	32.95	90	89	7.7	7.6	9.9	19.3	W	44										
	2	12.4	12.4	12.3	11.9	-	32.94	32.97	32.93	91	88	7.8	7.7	6.0	4.5	10.4	WSW	26									
	3	11.4	11.4	11.4	11.3	-	32.95	32.98	32.98	90	88	8.0	7.7	3.7	9.0	17.1	W	29									
	4	11.3	11.3	10.9	10.4	-	33.04	33.02	32.97	90	82	7.9	7.3	3.1	8.0	15.5	SW	22									
	5	10.0	10.0	9.8	9.4	-	32.95	32.96	32.92	90	82	8.0	7.3	3.9	12.5	18.4	W	30									
	6	8.9	8.8	8.6	8.5	-	32.93	32.93	32.92	89	82	8.3	7.6	2.6	8.7	19.2	NE	37									

ブイ	半旬	流向・流速(流向:16方位、流速:m/s)																	
		4m層				15m層				30m層				底層					
		平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成	平均流速	最大流速	流向	合成		
No. 1 平船	1	0.11	0.28	SSE	0.05	NE	0.11	0.27	NNE	0.10	0.25	NNE	0.01	NNE	0.09	0.25	S	0.02	SW
	2	0.17	0.48	S	0.15	S	0.16	0.39	S	0.15	0.41	S	0.11	S	0.12	0.33	S	0.09	SSE
	3	0.14	0.35	S	0.13	SSE	0.13	0.31	S	0.11	0.30	S	0.08	S	0.11	0.28	S	0.05	SSE
	4	0.17	0.38	S	0.15	SSE	0.16	0.34	S	0.15	0.35	S	0.13	S	0.13	0.28	S	0.10	S
	5	0.11	0.31	S	0.06	S	0.10	0.28	S	0.10	0.26	SSW	0.04	SSW	0.09	0.27	S	0.03	SSW
	6	0.09	0.38	S	0.04	SE	0.09	0.31	SSW	0.08	0.24	S	0.03	SSE	0.08	0.22	S	0.03	SE
No. 6 東湾	1	0.08	0.22	E	0.02	S	0.07	0.23	SE	0.08	0.24	SE	0.05	WNW	0.10	0.28	WNW	0.08	WNW
	2	0.07	0.16	W	0.04	W	0.07	0.15	W	0.08	0.22	N	0.07	WNW	0.11	0.24	N	0.07	NW
	3	0.07	0.16	W	0.04	W	0.07	0.19	WNW	0.08	0.20	WNW	0.07	WNW	0.09	0.18	W	0.08	W
	4	0.08	0.20	ESE	0.03	ENE	0.07	0.14	S	0.10	0.26	W	0.08	WNW	0.13	0.26	NW	0.12	WNW
	5	0.13	0.24	SE	0.06	S	0.12	0.22	SSE	0.09	0.19	SE	0.02	SW	0.10	0.30	E	0.03	WNW
	6	0.09	0.23	N	0.02	ENE	0.09	0.22	N	0.11	0.25	NNE	0.05	NW	0.11	0.21	NW	0.06	NW