

急潮に強い定置網漁業への転換に向けた現場潮流の解析

漁業資源課 猪原 亮

1 はじめに

近年、本県沿岸では急潮による定置網漁業への被害が目立っており、特に平成 25 (2013) 年度には、室戸岬東岸海域で急潮による大規模な漁具流失が発生した。そうした状況を背景として、当场では平成 27 (2015) 年度より急潮対策事業を展開している。平成 30 (2018) 年度は、室戸岬東岸の佐喜浜及び高岡、土佐湾中央部の須崎沖にて潮流観測を行った (図 1)。また、室戸市高岡地先海域に 6 月末にリアルタイム流向流速観測ブイ (以下、リアルタイムブイ) を設置し、観測を開始した (図 2)。

2 方法

(1) 潮流の観測

潮流の観測には記録式流速計 (AEM-USB, JFE アドバンテック社製) 及びリアルタイムブイ (ブイ本体:ゼニライトブイ社製オリジナル、ADCP: Aquadopp Profiler 400kHz, NORTEK 社製、リアルタイム通信システム: AOS-SYSTEM, NORTEK 社製) を用いた。今年度の潮流の観測点及びその方法は図 1~3 に示した。観測された 1.0kt (≒51.44cm/s) 以上の急潮 (石戸谷 2006) については、表 1 に示した指標を参考にし、発生原因を推定した。特に室戸岬東岸海域においては、3 種類の急潮発生パターン (紀南分枝流起源、中央分枝流起源、芸東分枝流起源) が知られており (殿谷 1981)、どのパターンに当たるか類別を試みた (図 4)。

(2) リアルタイムブイデータ及び高岡大敷に設置した流速計データの比較

リアルタイムブイは流速計を設置した高岡大敷より約 500m 沖合 (水深 100m) に設置した。ブイ周辺の流れと高岡大敷周辺の流れがどのような関係にあるのか、両機器による観測が重複した期間のうち、7、10 月の流向・流速について比較した。

3 結果

(1) 観測期間中における各観測点における急潮発生回数

各観測点における観測期間中の平均流速、最大流速、最小流速、それぞれの絶対値及び急潮発生回数を表 2 に示した。また各観測点毎の流向頻度分布及び流向・流速プロットを図 5, 11 に、流向・流速ベクトルを図 7~10 及び 12~13 に示した。急潮が観測された回数は、室戸市の佐喜浜大敷で 4 回、高岡大敷で 9 回であり、このうち期間が重複したのは 1 回 (6/30~7/4) であった。また、リアルタイムブイで観測された急潮は 36 回であった。須崎市の九石大敷では、9 月上旬に 2 回の急潮が観測された。

(2) リアルタイムブイデータについて

1) 高岡大敷に設置した流速計データとの比較

7、10 月の流向・流速を比較したところ、流向の傾向はおおよそ一致した (図 6)。また流速に関しては、高岡大敷における流速値 (平均絶対値) のリアルタイムブイのそれに対するの減衰率は 37% であった (表 3)。

2) 高知県沿岸流リアルタイム監視システム

リアルタイムバイデータの閲覧場所とその URL を表 4 に示した。また、閲覧画面の解説を図 14, 15 に示した。データの更新間隔は 30 分である。

4 考察

(1) 各海域における急潮の要因推定

1) 佐喜浜大敷及び高岡大敷周辺で観測された急潮

本年は初夏から秋にかけて台風が日本列島に上陸もしくは接近した回数が多く、室戸岬東岸一帯に発生した急潮のうち、少なくとも 7 回（台風 7, 12, 15, 20, 21, 24, 25 号）は台風の風に起因した可能性があったと推測された。しかし、その他に観測された急潮の多くは、室戸岬沖にある黒潮大蛇行流路からの芸東分枝流及び中央分枝流様の暖水波及に伴うものと推定された。平成 29 年 9 月から始まった黒潮大蛇行により（気象庁/海上保安庁 2017）、昨年度の下半期にも芸東分枝流及び中央分枝流様の暖水波及による急潮が多く観測されている（猪原 2019）。芸東分枝流及び中央分枝流様の急潮に関しては、予測につながる現象を見出せていないことから、今後さらなるデータの蓄積とその解析に努める。

2) 九石大敷周辺で観測された急潮

9/6 に観測された急潮は西～西北西の流向であり、沿岸線に対して平行に流れていた（図 11, 12）。急潮発生直前、土佐湾周辺では台風 21 号による東南東～東の強風が長時間吹いており、その風により沿岸へエクマン輸送された海水が沿岸捕捉波となり、岸を右に見て流れる急潮が土佐湾沿岸に沿って西へ流れたものと考えられた。

(2) リアルタイムバイデータと高岡大敷の流速計データとの比較

流向はおおよそ一致した傾向が見られ、流速の減衰率は 37% であった。このことから、現状の設置位置にあるリアルタイムバイのデータから、高岡大敷付近の流れを推察する場合、流向はほぼ同様と見なし、流速をおおよそ 6 割程度と見積もることが出来るだろう。

5 謝辞

本研究を進めるにあたり、高岡大敷株式会社、佐喜浜大敷組合、九石大敷組合、高知県室戸漁業指導所の皆様に多大なるご協力をいただいた。記して、感謝の意を表す。

6 参考文献等

- 石戸谷博範, 北出裕二郎, 松山優治, 岩田静夫, 石井光廣, 井桁庸介 (2006) 黒潮小蛇行の東進に伴い相模湾及び東京湾湾口に発生した急潮. 海の研究, 15, 235-247.
- 猪原亮 (2019) 急潮に強い定置網漁業への転換に向けた現場潮流の解析. 平成 29 年度高知県水産試験場事業報告書, 42-47.
- 気象庁/海上保安庁 (2017) 黒潮が 12 年ぶりに大蛇行, 2017 年 9 月 29 日. http://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/data/db/kaikyo/etc/20170929_kuroshio.pdf
- 殿谷次郎 (1981) 大型冷水塊形成による黒潮流及び徳島沿海の海況変動. 徳島県水産試験場事業報告書 (昭和 54 年度), 128-135.

図1 県内における流向・流速計設置海域

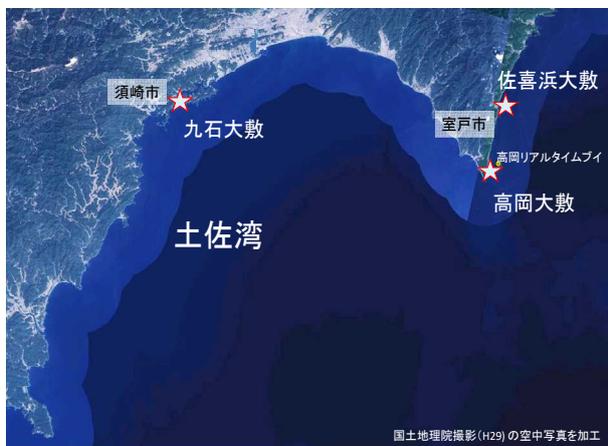


図2 高岡地先海域に設置したリアルタイム流向流速観測ブイ

○リアルタイム流向流速計測ブイの運用開始
(室戸市高岡地先海域)

EMS
emv-naxus.com

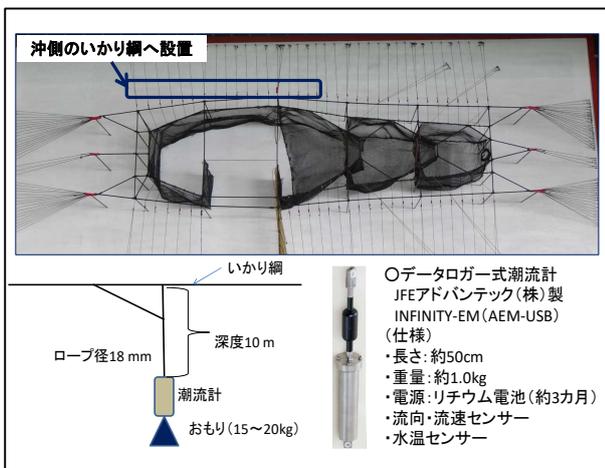
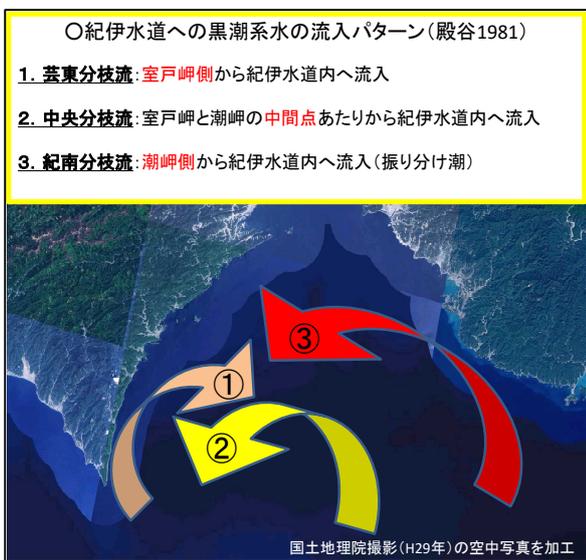
AOS -Autonomous Online System-
(Senek 社製 赤緯観測用自動観測通信データ表示システム)

WORLDWIDE

- ・急潮予測の**精度向上**
- ・定置網漁業の**操業効率化**
- ・深度10, 30, 70m層を音波観測

図3 流速計の仕様及び設置箇所・方法

図4 紀伊水道への黒潮分枝流流入パターン



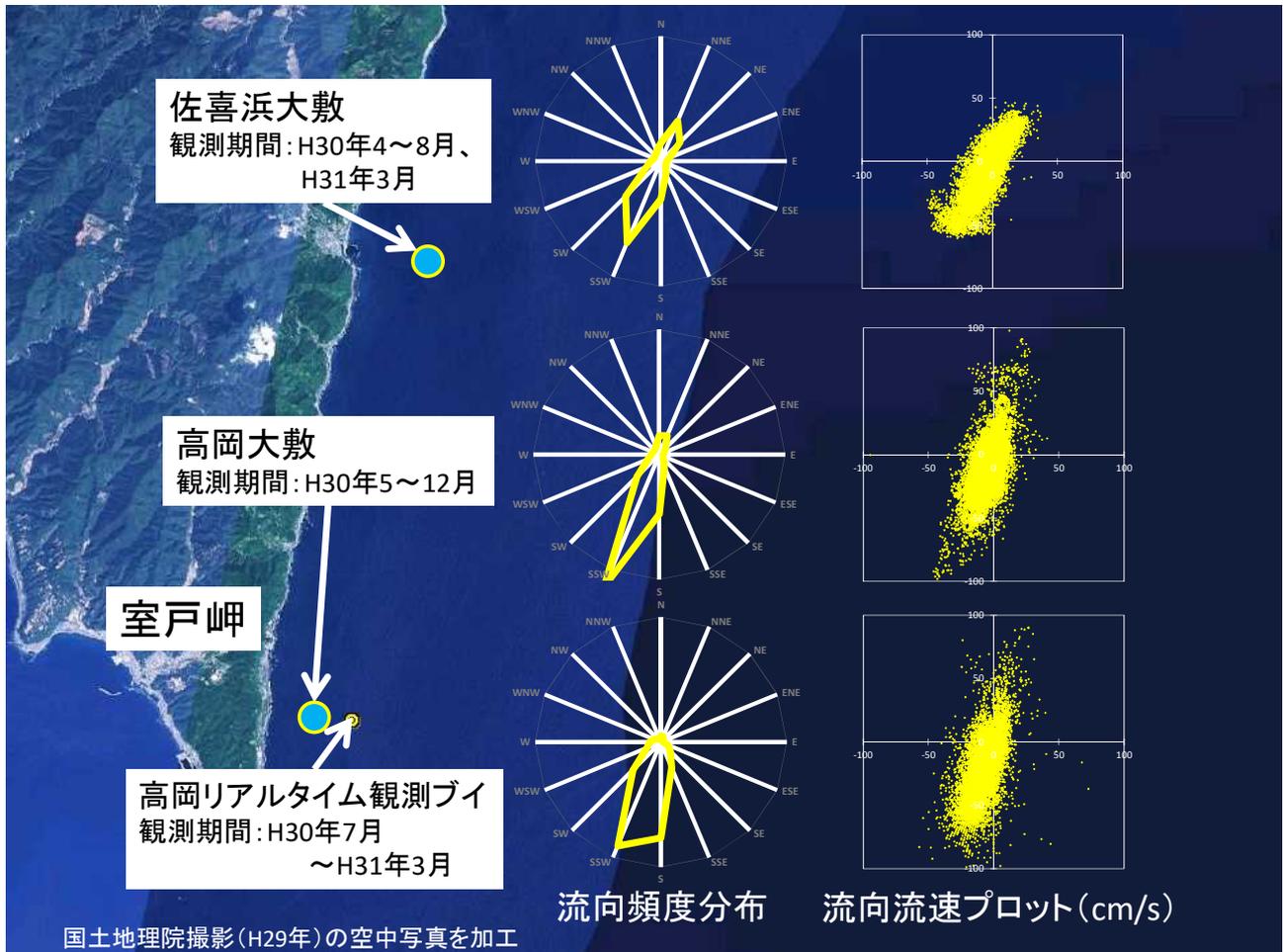


図5 佐喜浜及び高岡大敷、高岡リアルタイムブイにおける観測期間中の流向頻度分布及び流向・流速プロット

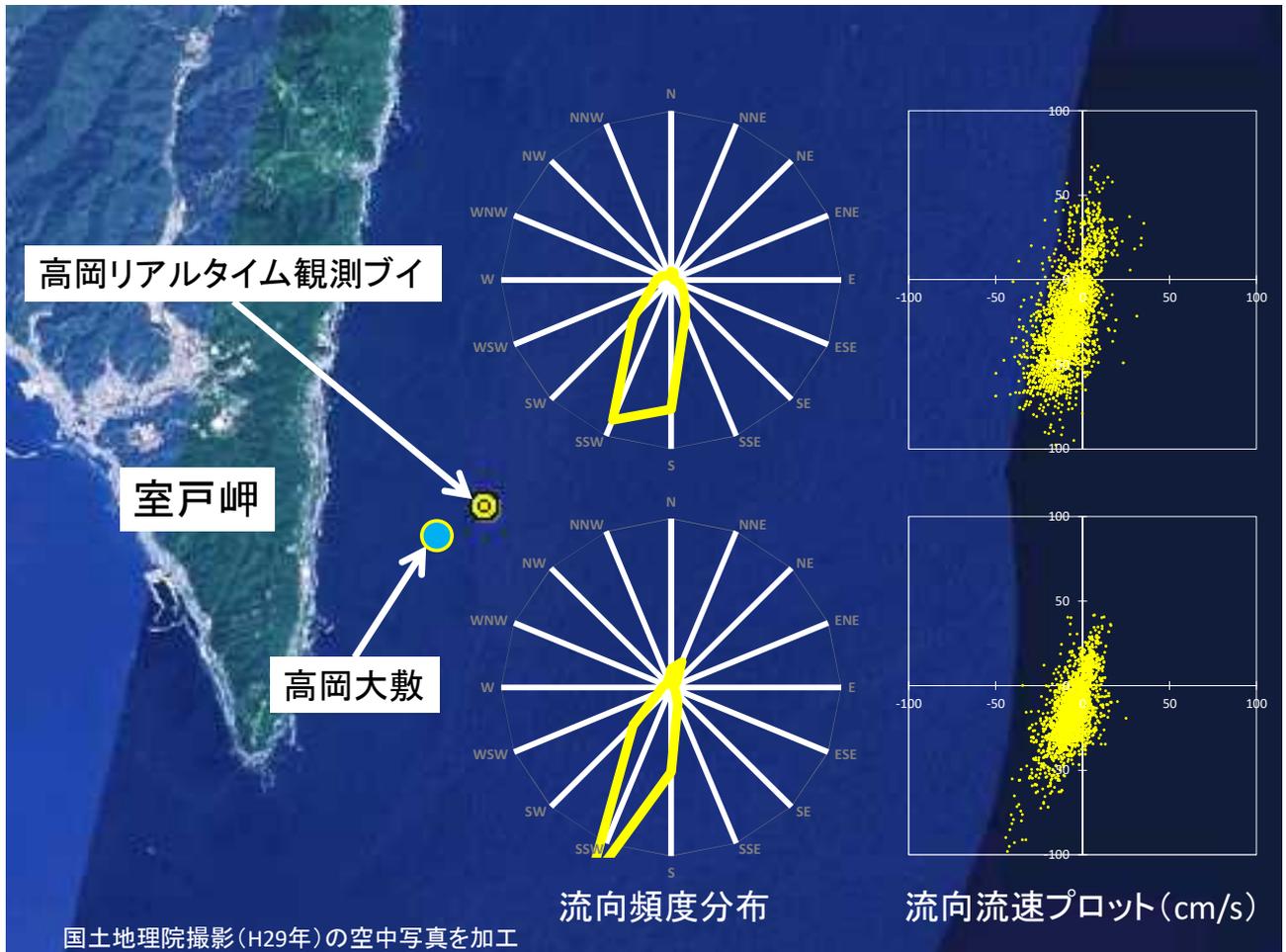


図 6 高岡大敷及び高岡リアルタイムブイにおける 7, 10 月の流向頻度分布及び流向・流速プロットの比較

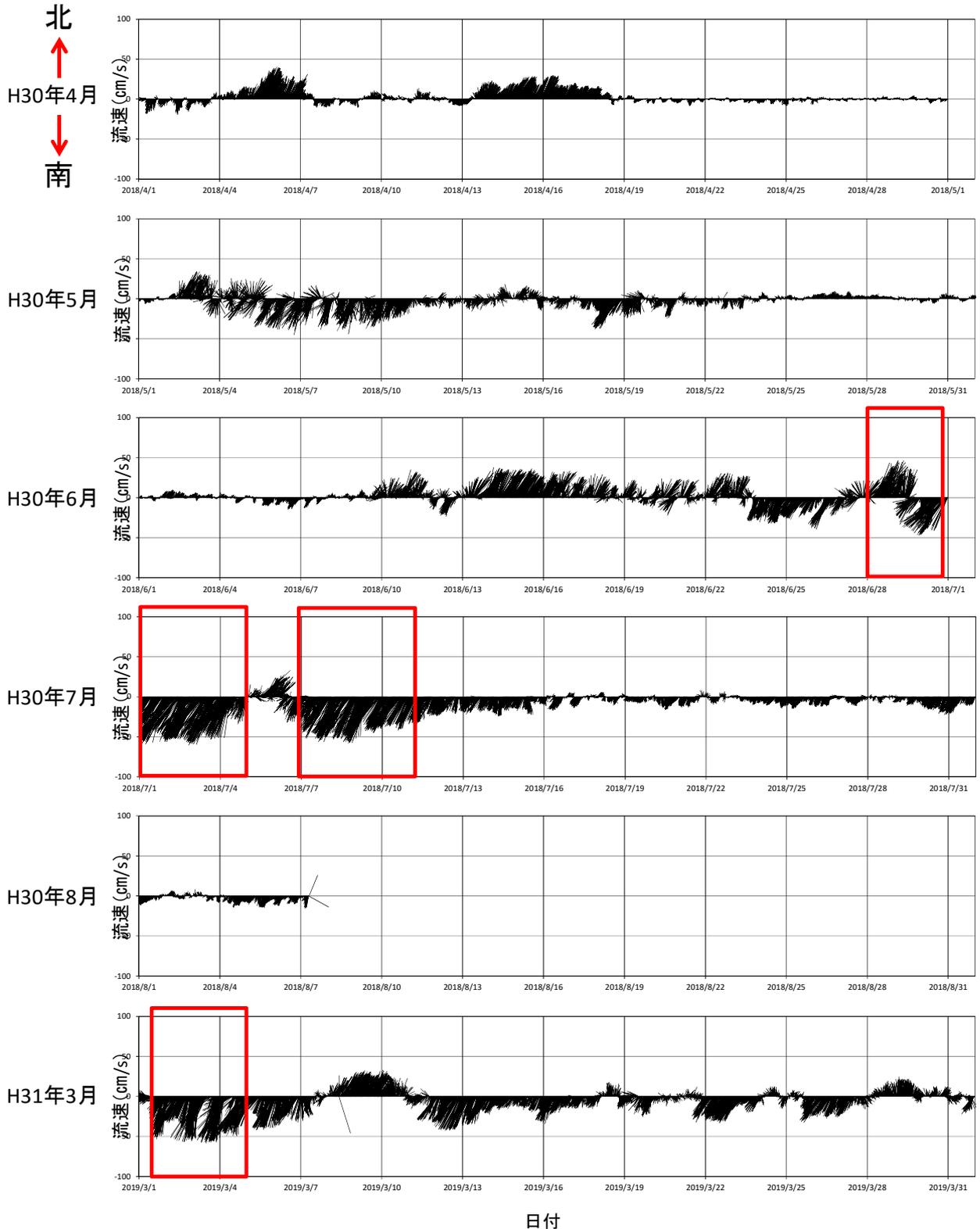


図 7 佐喜浜大敷で観測された月別流向・流速ベクトル図

グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速 50cm/s (約 1.0kt)、を示す。口で囲まれた部分が 1.0kt 以上の急潮。

(例) 7月9日の佐喜浜大敷で観測された最大流速は、南南西方向へ約 1.3kt。

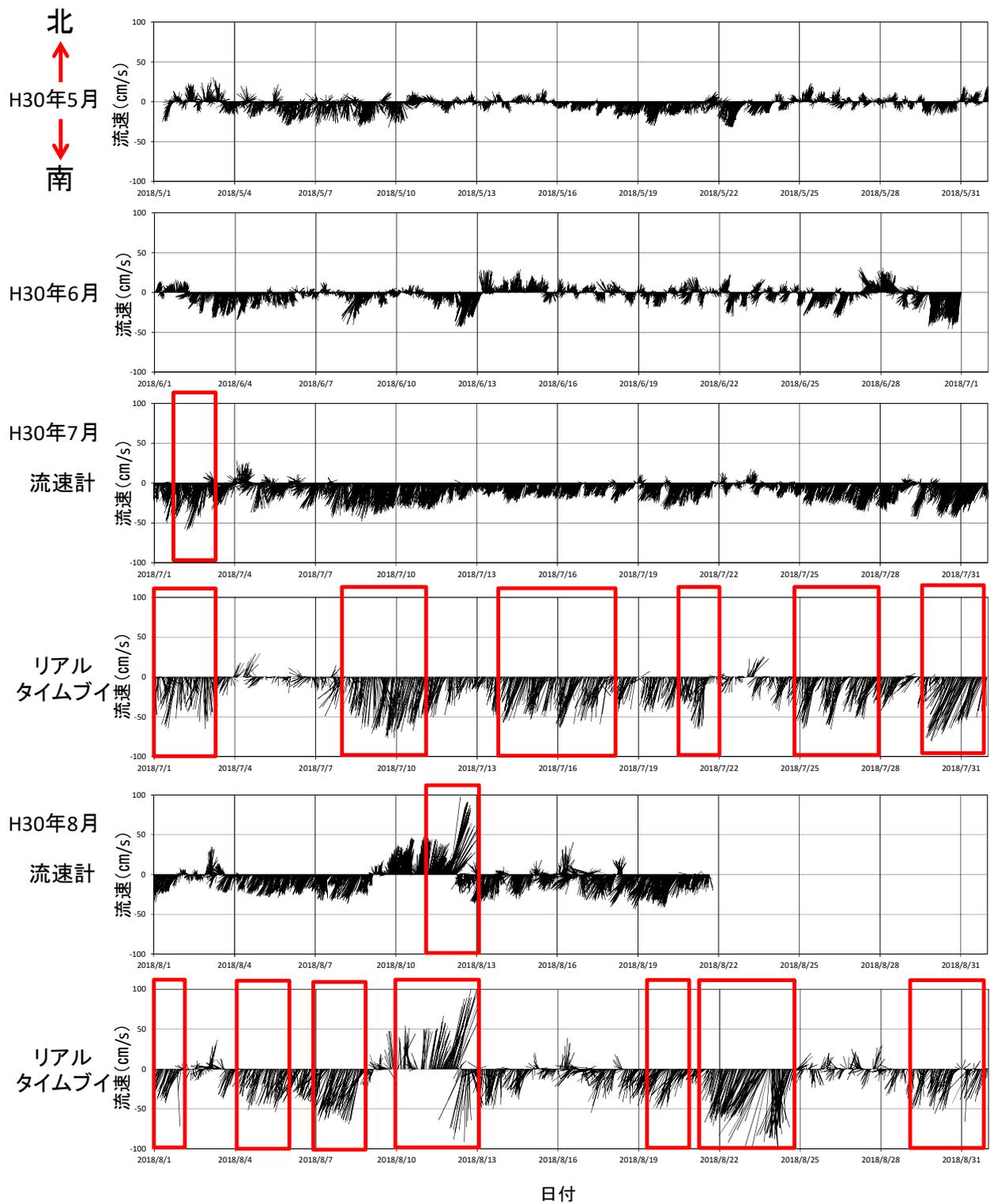


図8 高岡大敷及びリアルタイムブイで観測された月別流向・流速ベクトル図（5～8月）
 高岡大敷に設置した流速計及びリアルタイムブイによって観測されたデータのうち、重複した月については、上段に流速計データ、下段にリアルタイムブイデータを示した。
 グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速 50cm/s（約 1.0kt）、を示す。□で囲まれた部分が 1.0kt 以上の急潮。

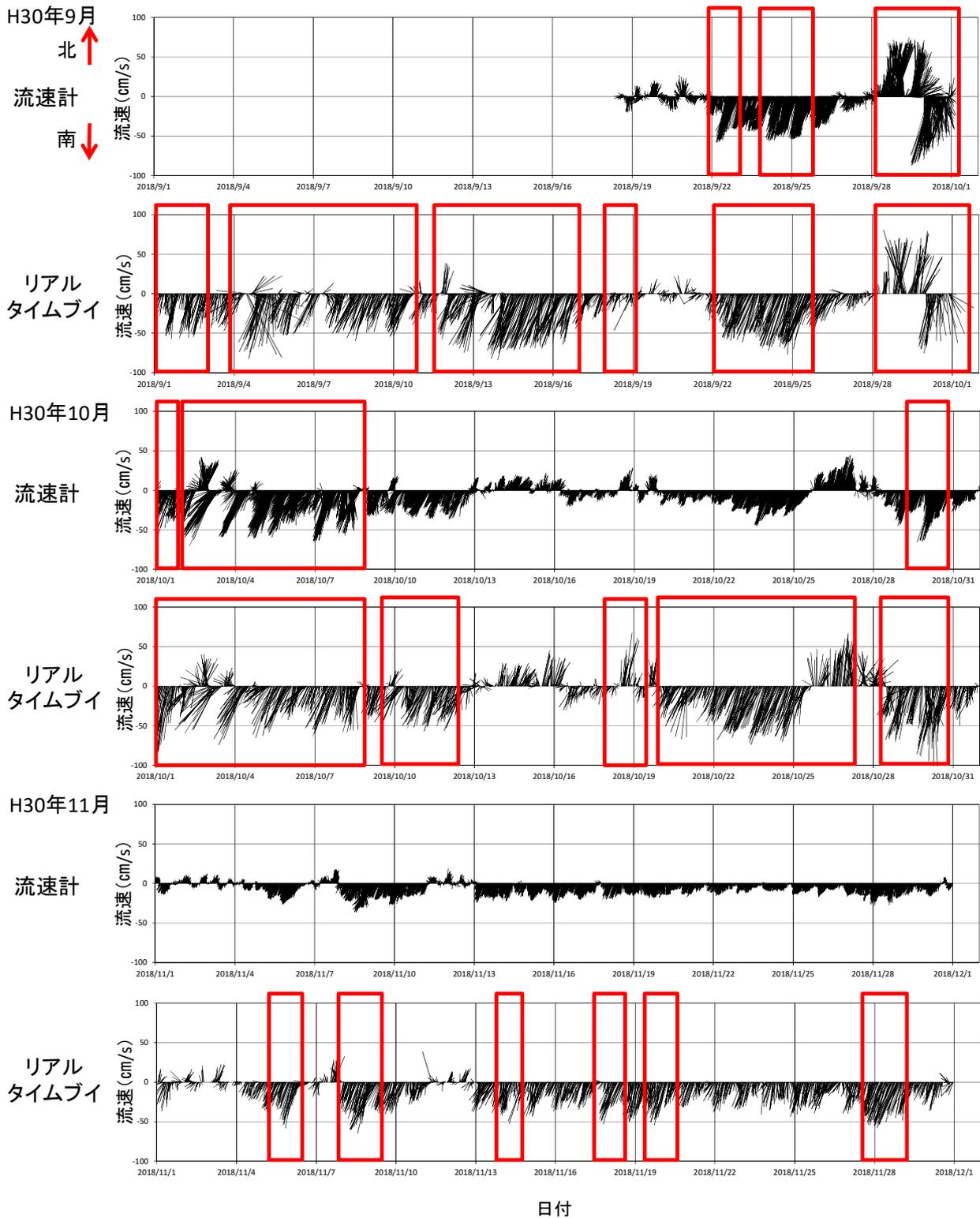


図9 高岡大敷及びリアルタイムで観測した月別流向・流速ベクトル図(9~11月)

高岡大敷に設置した流速計及びリアルタイムによって観測されたデータのうち、重複した月については、上段に流速計データ、下段にリアルタイムデータを示した。

グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速50cm/s(約1.0kt)、を示す。□で囲まれた部分が1.0kt以上の急潮。

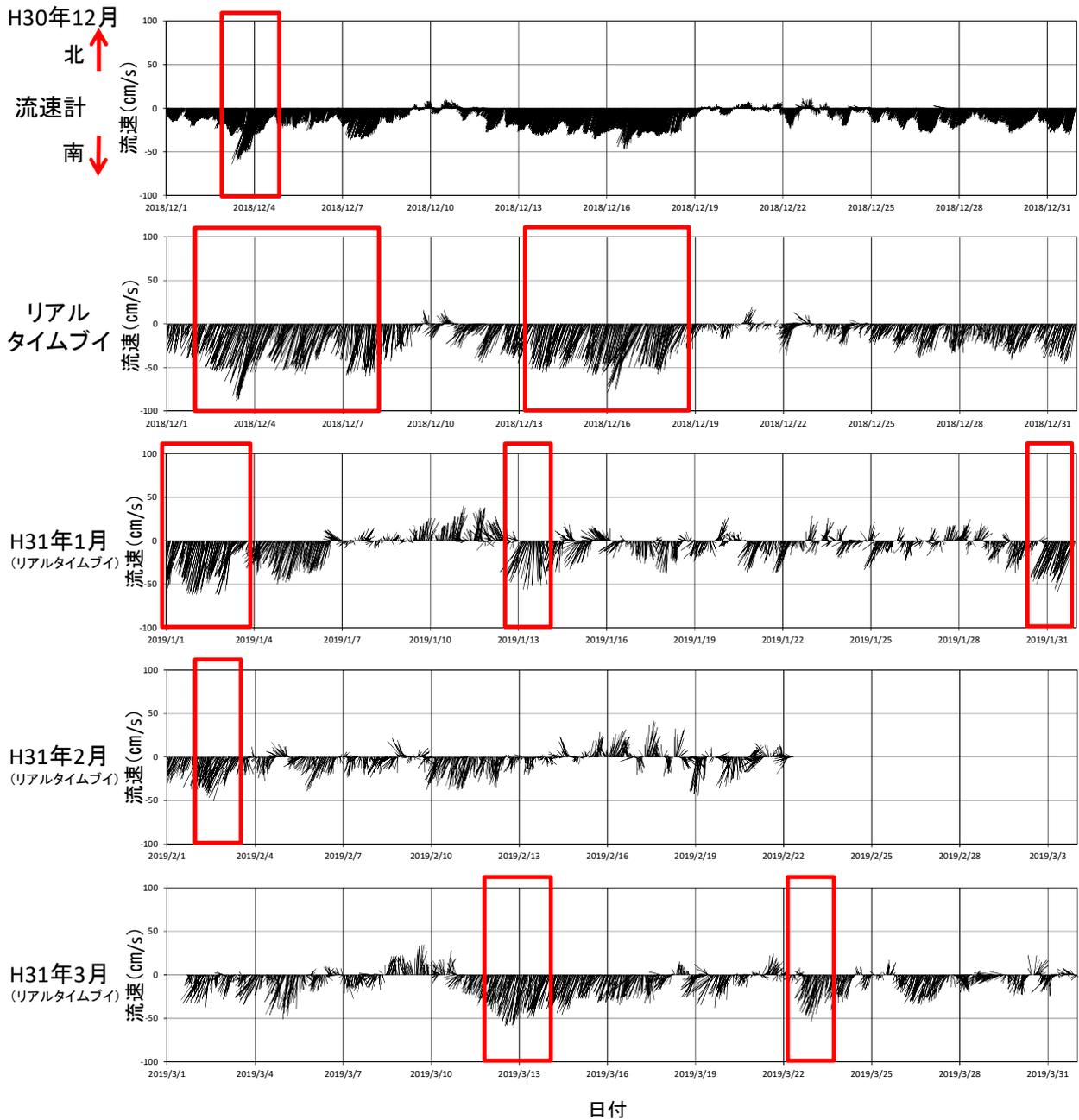


図 10 高岡大敷及びリアルタイムブイで観測された月別流向・流速ベクトル図(12~3月)
 高岡大敷に設置した流速計及びリアルタイムブイによって観測されたデータのうち、重複した月については、上段に流速計データ、下段にリアルタイムブイデータを示した。
 グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速 50cm/s (約 1.0kt)、を示す。口で囲まれた部分が 1.0kt 以上の急潮。

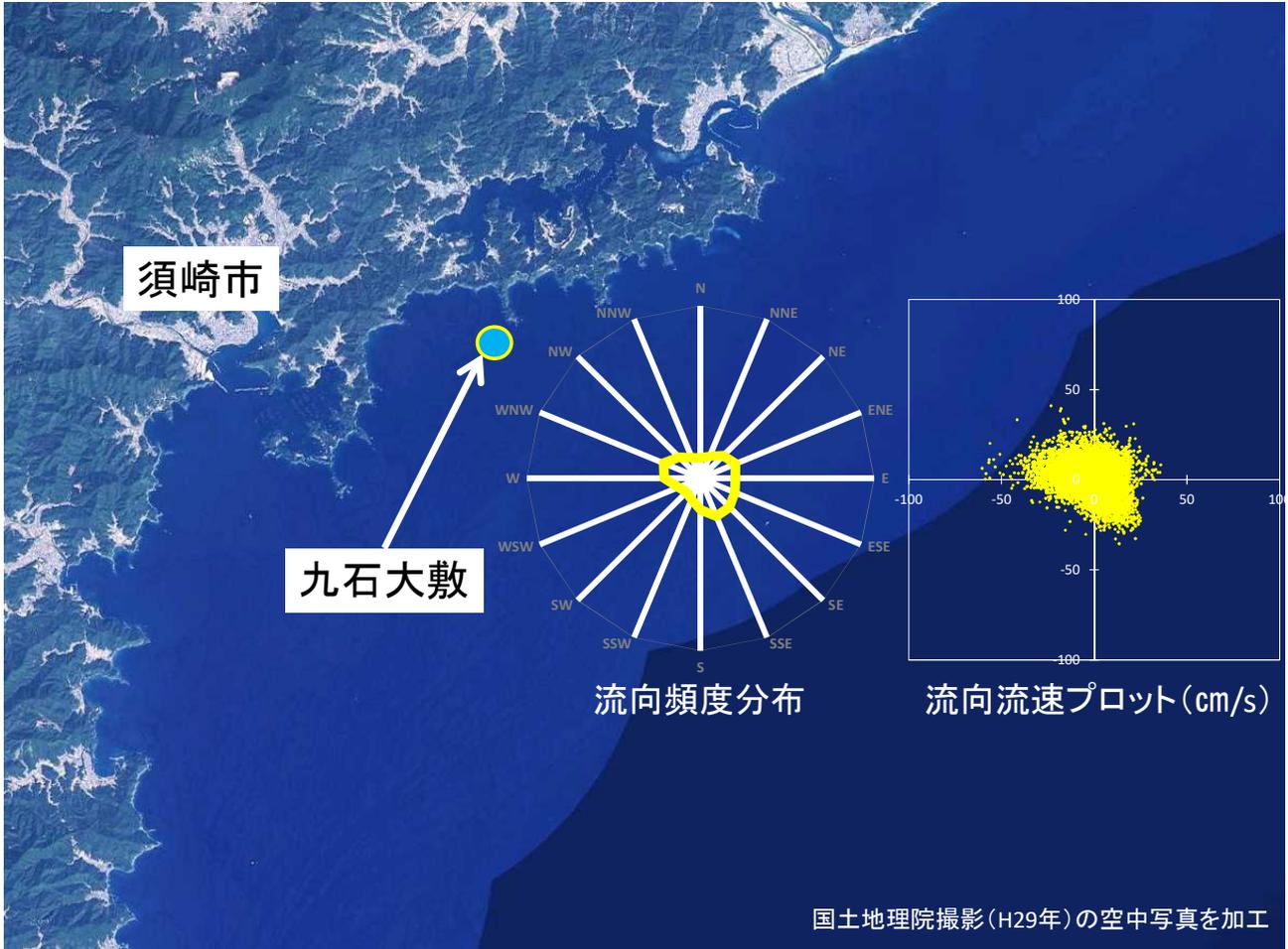


図 11 九石大敷における観測期間中の流向頻度分布及び流向・流速プロット

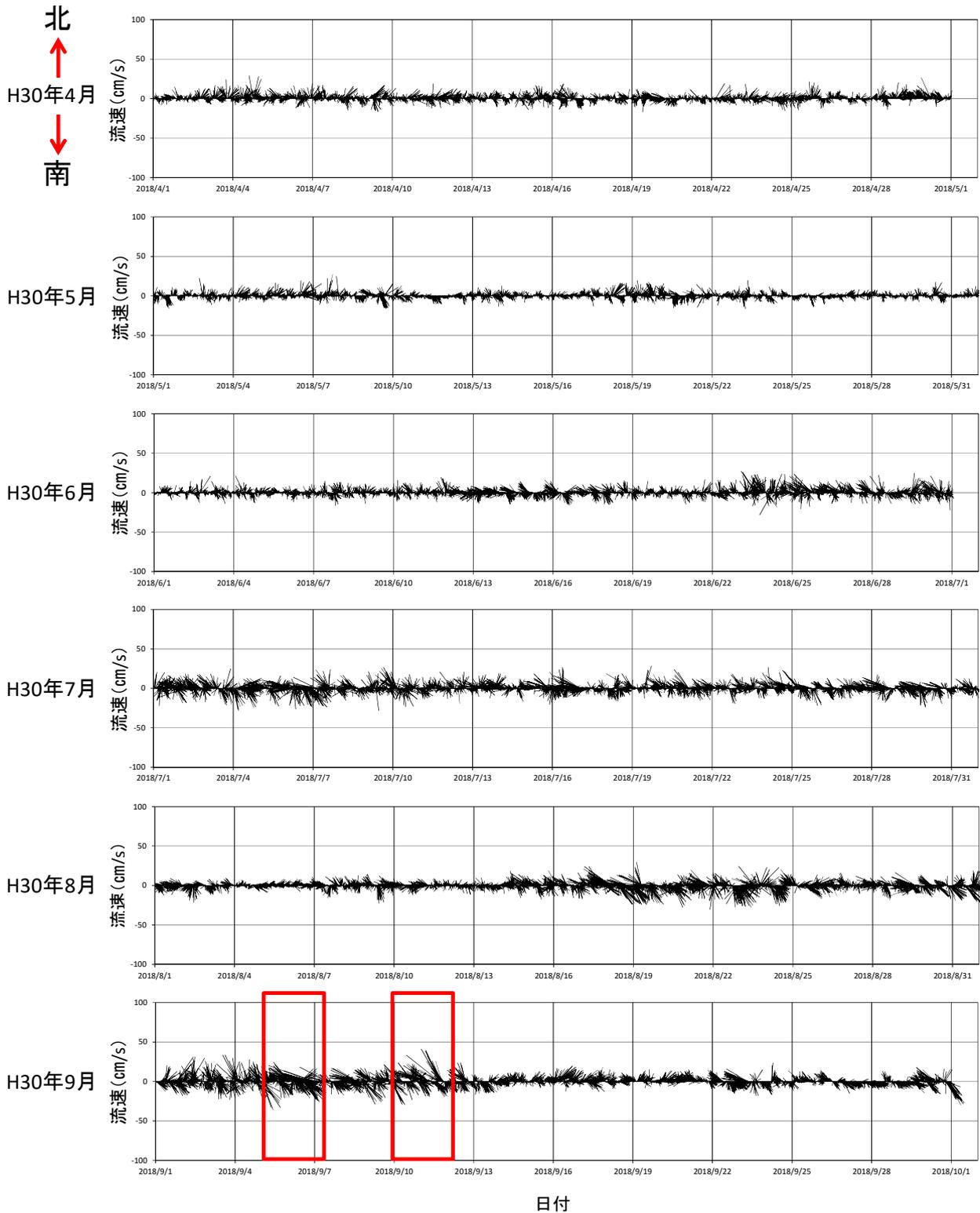


図 12 九石大敷で観測された月別流向・流速ベクトル図

グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速 50cm/s (約 1.0kt)、を示す。口で囲まれた部分が 1.0kt 以上の急潮。

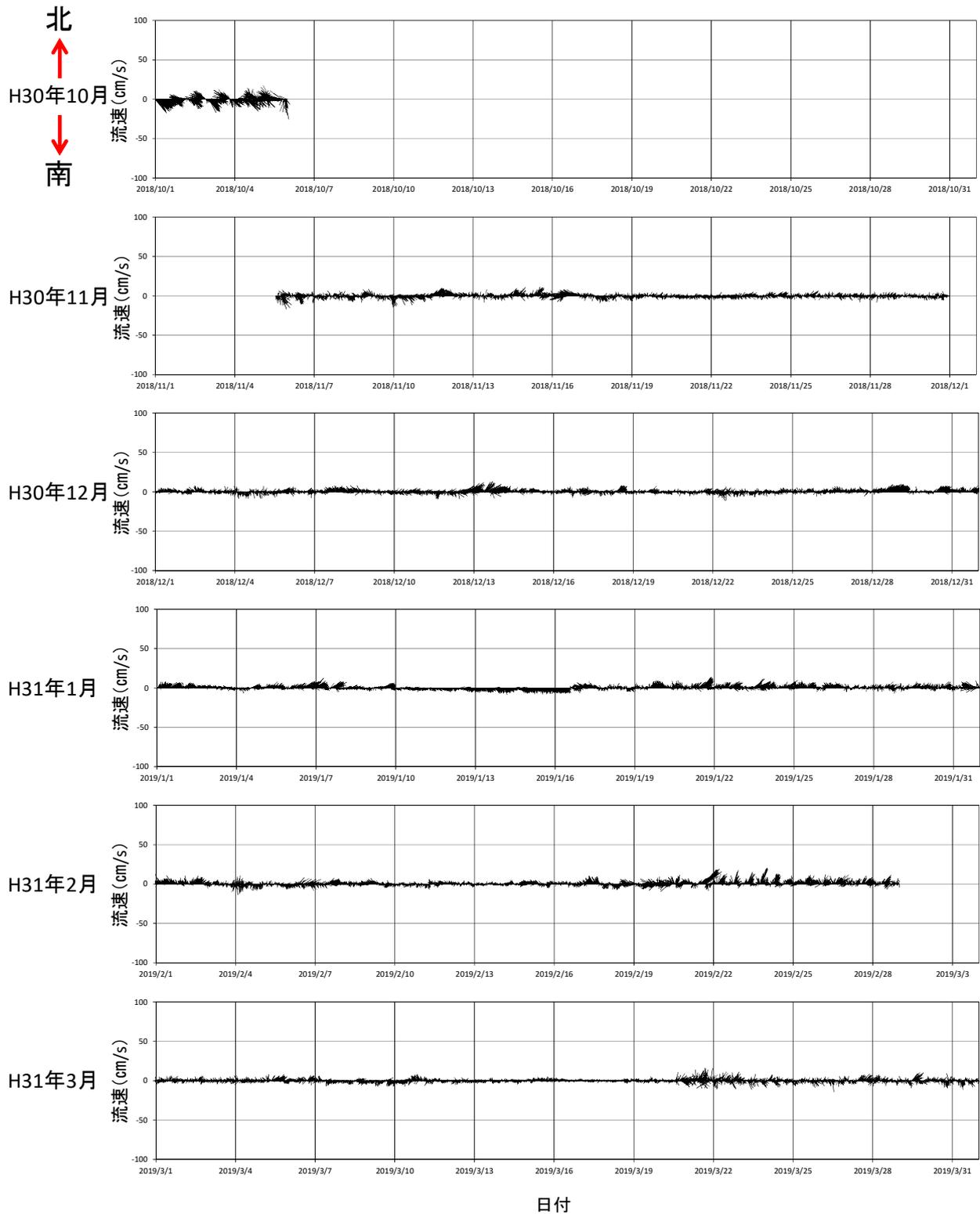


図 13 九石大敷で観測された月別流向・流速ベクトル図 (9~3月)

グラフの中央水平に引いた線を境に上方向への流れが北上流、下方向が南下流を示す。グラフの中央水平線と上下端それぞれとの中間にある水平線は流速 50cm/s (約 1.0kt)、を示す。

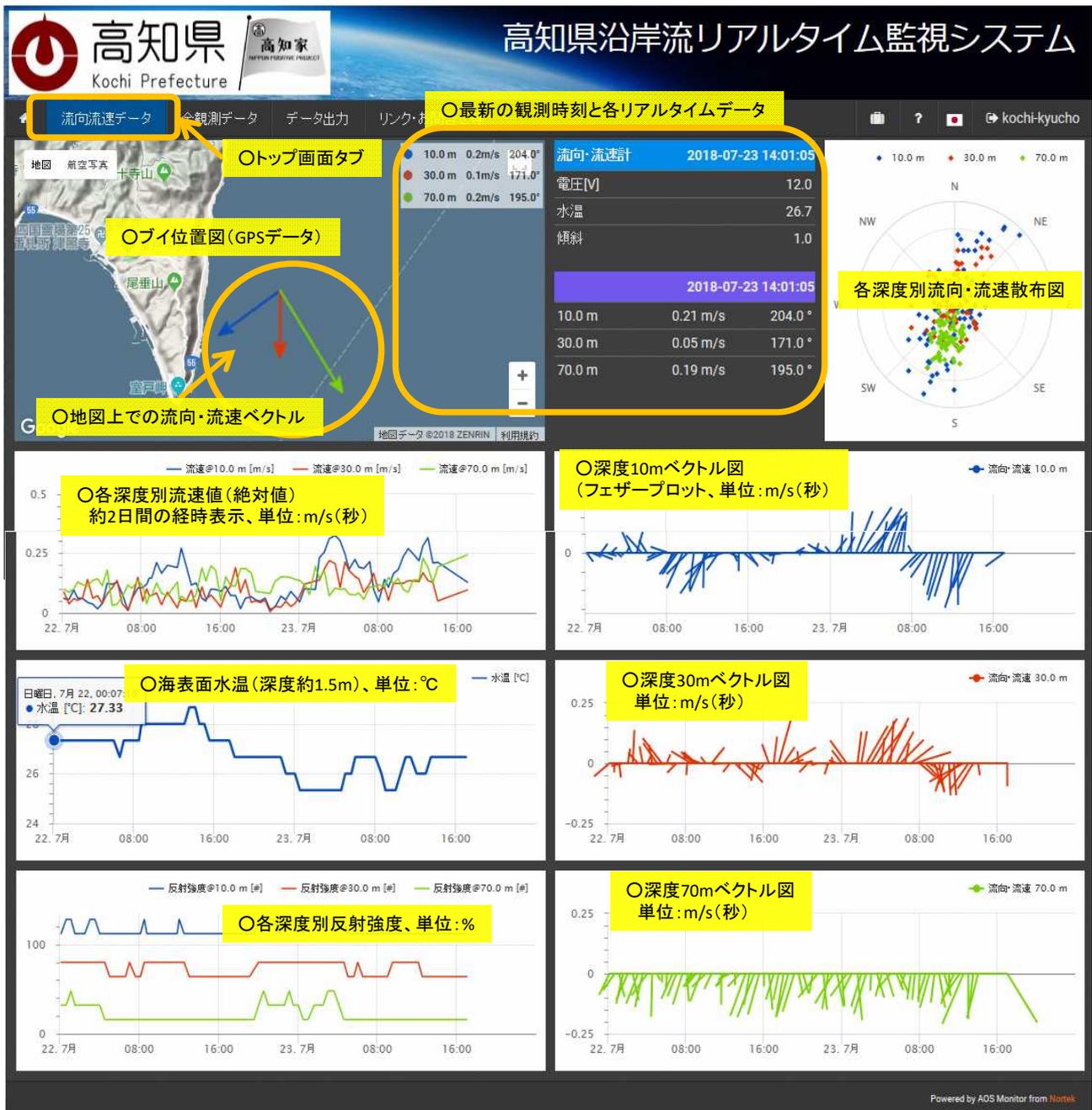


図 14 高岡リアルタイム流向流速観測ブイ情報(高知県沿岸流リアルタイム監視システム)のトップページ閲覧画面と各観測項目及びタブ等の解説
画面上の方角は全項目ウィンドウにおいて、上方が北、下方が南を示している。GPSは全球受信可能であり、万が一の流失時も追跡可能。

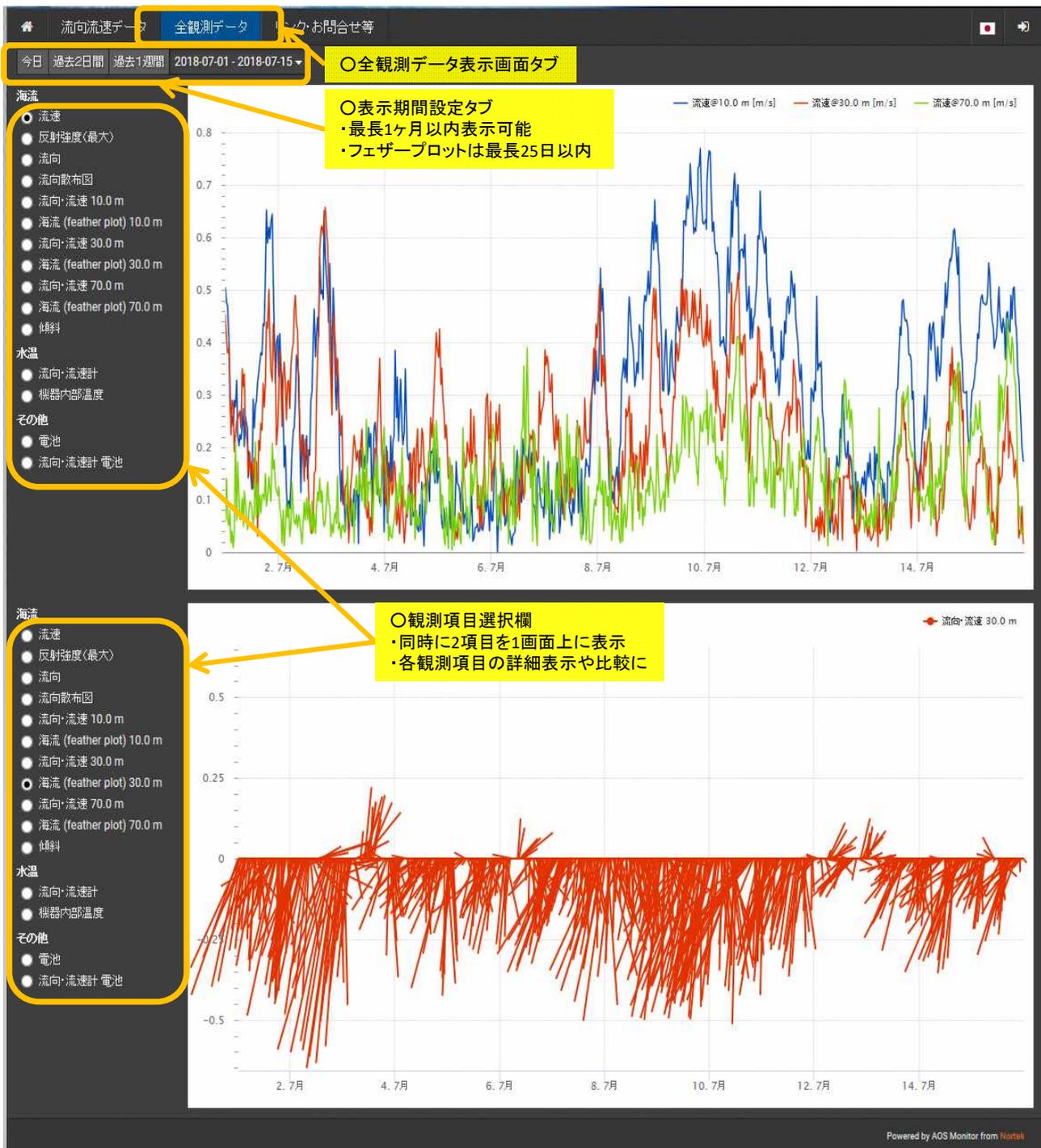


図 15 高岡リアルタイム流向流速観測バイ情報（高知県沿岸流リアルタイム監視システム）の全観測データ閲覧画面とその解説

表示期間は最大で1ヶ月。ベクトル図（フェザープロット）に関しては、最大25日間となる。同時に同期間における2項目を表示可能であり、2項目間の詳細表示や比較が可能。

表 1 急潮要因の推定に用いた指標

指標	URL
・気象庁HP地点別気圧、潮位、風向・風速データ	(http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php)
・海上保安庁HP海流推測図(黒潮流軸位置)	(http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/qboc/)
・高知県漁海況情報システム (土佐湾高精細水温画像及び黒潮牧場ブイ情報)	(http://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/top)
・関東東海海況速報図	(http://sui-kanagawa.jp/Kaikyozu/KantoTokai/)

表 2 各観測点における観測期間及び流速データ、急潮観測回数

観測点	観測期間	平均流速(cm/s:絶対値)	最大流速(cm/s)	最小流速(cm/s)	急潮観測回数(1.0kt以上)
佐喜浜大敷	H30年4~8月 H31年3月	14.2	70.0	0.04	4
高岡RTB(※)	H30年7月 ~H31年3月	27.2	118.2	0.2	36
高岡大敷	H30年5~12月	16.4	107.1	0.03	8
九石大敷	H30年4月 ~H31年3月	6.3	60.8	0.03	2

※RTB:リアルタイムブイ

表 3 高岡リアルタイムブイ及び高岡大敷に設置した流速計における流速データの比較

観測点	観測期間	平均流速(cm/s:絶対値)	最大流速(cm/s)	最小流速(cm/s)	RTB平均流速に対する減衰率(%)
高岡RTB(※)		32.1	103.5	0.2	-
高岡大敷	H30年7, 10月	20.1	107.1	0.3	37%

※RTB:リアルタイムブイ

表 4 高岡リアルタイム流向流速観測ブイ情報閲覧先 URL

高岡リアルタイム流向流速観測ブイ情報閲覧先	URL
・高知県漁海況情報システム →メニュータブ	(http://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/top)
→高知県沿岸流リアルタイム監視システム	