

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 松田 裕太

1 はじめに

定置網漁業は安定した漁業生産が期待でき、地域の雇用や経済を支える基幹産業としての役割を担っている。一方で、急潮により、漁具の破損や流失など深刻な被害を受けており（石戸谷ら 2006）、早急な対策が求められている。急潮は、海中に設置した漁具を陸揚げし、網全体の抵抗を低減させることでその被害を防ぐことができる。そのため、急潮の発生を予測し事前に対策を講じることが重要である。

本研究では、急潮による漁業被害を軽減するため、急潮予測手法の開発を目的とする。そのため、漁場における潮流等を観測し、海洋環境データのほか人工衛星情報など広範囲な海域の観測情報を併せて急潮の発生メカニズムを把握することを目指す。

2 方法

（1）潮流の観測

記録式流速計（AEM-USB、JFE アドバンテック社製）を用いて、室戸市佐喜浜町沖の水深 10m・30m、奈半利町沖の 10m・25m、須崎市沖の 10m、黒潮町鈴沖 10m、土佐清水市以布利沖の 10m・25m、大月町沖 10m で 10 分に 1 回、1 秒間に 10 サンプルデータを取得する設定で潮流（流向流速）及び水温観測を行った。また、室戸市高岡地先海域には、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）を設置し、30 分に 1 回、10m、30m、70m 層の潮流の観測を行った。なお、急潮の発生は潮流が 1kt 以上に達した時点とした（石戸谷ら 2006）。

（2）中央分枝流急潮の特徴の解明

紀伊水道外域（徳島県蒲生田岬および和歌山県日ノ御碕を結ぶ線と高知県室戸岬および和歌山県潮岬を結ぶ線で囲まれた海域）における黒潮からの暖水波及には、3つのパターン（紀南分枝流、中央分枝流、芸東分枝流（殿谷 1981））があり、室戸岬東岸海域で急潮を発生させることが知られている（猪原 2018）。その中で、紀南分枝流起源の急潮は、急潮発生までの過程と要因が解明され、一定の予測手法が確立されている。一方で、そのほかの急潮の発生につながるパターンは解明が進んでおらず、予測手法の開発が求められている。特に中央分枝流は、紀伊水道中央部から進入する特性上、沿岸で急潮を発生させるまでの時間やその過程を把握することは困難である。2015年に芸東一帯での大被害の発生は、中央分枝流が要因と推測されており、その発生機構の解明と予測手法の開発は急務である。

そこで、中央分枝流起源の急潮の予測手法開発を念頭に表1の指標を基に解析を行った。

なかでも、2018年11～12月に観測された急潮の事例について、徳島県阿波由岐の潮位との関係を調べた。

（3）急潮注意報の発出

紀南分枝流起源の急潮は、都井岬沖から足摺岬沖で発生した黒潮小蛇行（擾乱）が室戸岬沖

を通過した後、3～4日で紀伊半島西岸に北東～北北東寄りの強流となって接岸することで、発生する可能性が高いことが明らかになっている（猪原 2018）。そこで、表 1 に示した指標を基準に室戸岬周辺海域における黒潮小蛇行の動向を監視し、急潮の発生につながるパターンが見られた際には図 1 のスキームに基づき急潮注意報を発出した。また、台風等低気圧の接近により、強風が長時間連吹し、エクマン輸送または沿岸補足波（松山 2001）を起源とした風急潮を発生させる可能性がある場合も同様に急潮注意報を発出した。

3 結果と考察

（1）潮流の観測結果

各観測地点、水深における観測期間、平均流速、流速の標準偏差、最大流速を表 2、流速の時系列推移を図 2、流速頻度分布、流向頻度分布を図 3 に示した。高岡リアルタイムブイ、鈴、古満目は、観測期間が短く十分なデータは得られなかった。本報告において、これらの観測結果は図示するものの、各地点の特徴を表していないと考えられるため、考察の対象としないこととした。

流速が 1kt を越える急潮は、佐喜浜 10m・25m、以布利 10m で確認された。佐喜浜では、他の海域よりも 0.5kt 以上の割合が大きく、流れが強い海域であることを示していた。佐喜浜、以布利の流向は、それぞれ南南西・北北東、西北西・南東～南南東の割合が大きかった。一方で、奈半利で南東～南南東が若干多かったものの、奈半利、九石の流向は、特定の方向に偏って流れることは少なかった。

（2）中央分枝流急潮の特徴

高岡リアルタイムブイの流速（25 時間移動平均処理）が、阿波由岐の潮位（気圧補正、25 時間移動平均処理）の上昇に伴って増加する傾向が確認できた（図 4）。中央分枝流急潮が発生した 2018 年 11 月 28 日、12 月 3 日、12 月 16 日においても良く対応しており、中央分枝流急潮の指標となる可能性が見いだされた。今後、実用性を検討していくにあたり、他の事例でも同様に潮位と流速を比較し検証を行っていく。併せて、中央分枝流急潮の発生過程を明らかにするため、潮位上昇と急潮の関連について検討を行っていく。

（3）急潮注意報の発出

急潮注意報は、合計 7 回発出した（表 3）。急潮注意報のうち、急潮が発生したと判定できたのは、室戸岬東岸の定置網で被害があった No. 5 のみであった。No. 4、6 は、土佐湾中部では急潮が発生していなかったものの、室戸岬東岸、土佐湾西部の観測点が欠測しており、これらの海域において急潮発生は不明であった。

No. 3 は、室戸岬東岸一帯で急潮が発生しているとの情報提供があったため当海域を対象に注意喚起を行った。また、沿岸捕捉波による流速の強化が土佐湾中央部においても確認できたため、高知県全域を対象とした追加情報を発信した。

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、奈半利町大敷組合、九石大敷組合、鈴共同大敷組合、以布利大敷組合、古満目協栄組合、高知県室戸漁業指導所、高知県土佐清水漁業指導所、高知県水産試験場古満目分場の皆様に多大なるご協力をいただいた。記して、感謝の意を表する。

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（2018）高知県沿岸域における急潮予報の試み．ていち，134，57-64

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30年度高知県水産試験場事業報告書，42－58.

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.

松山優治（2001）定置網に被害を及ぼす相模湾の急潮について．ていち，99，56-66

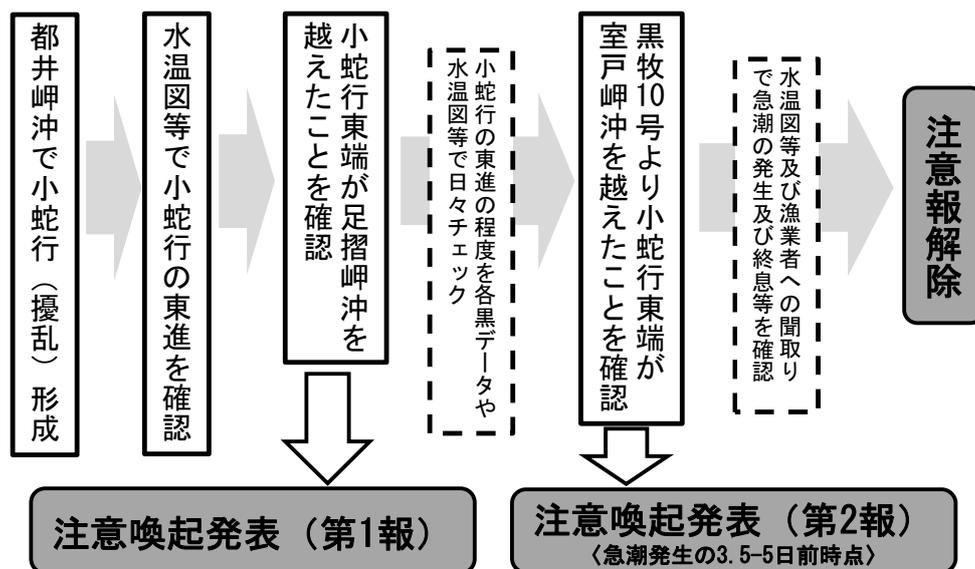


図1. 紀南分枝流による急潮注意報発出スキーム

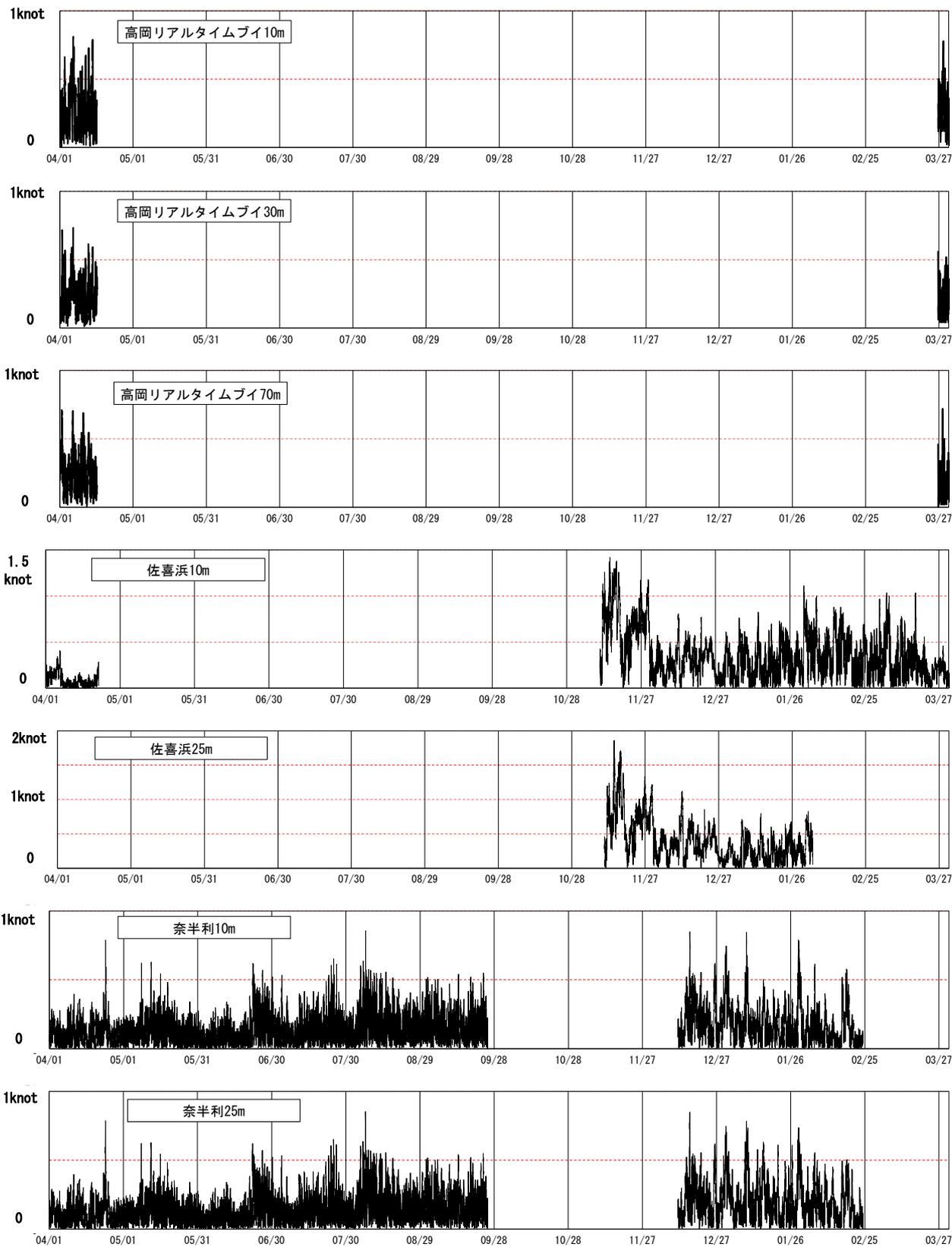


図 2 - 1. 各観測地点、水深別の流速時系列 (期間 : 2020 年 4 月 ~ 2021 年 3 月)

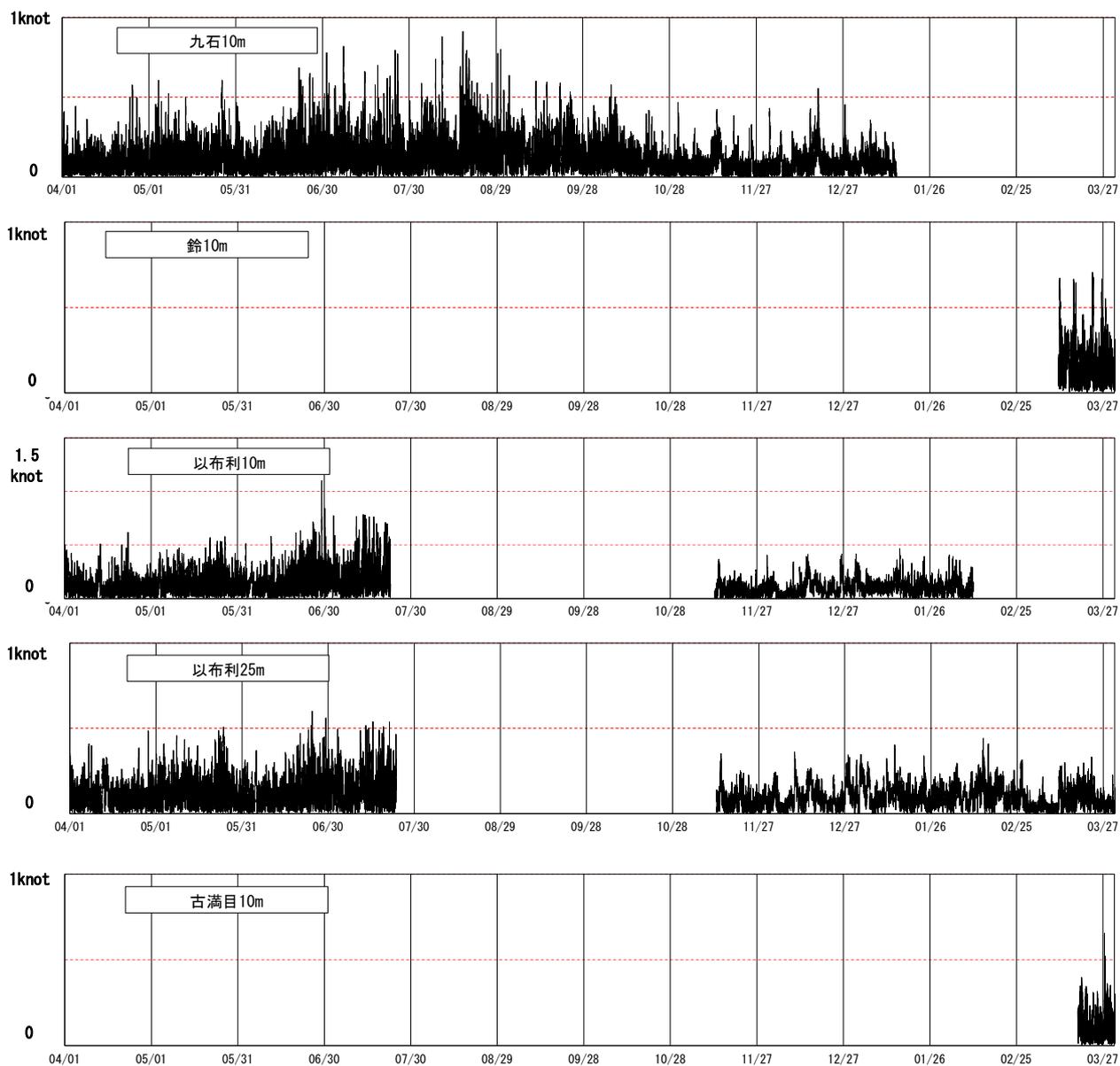


図 2 - 2 . 各観測地点、水深別の流速時系列（期間：2020 年 4 月～2021 年 3 月）

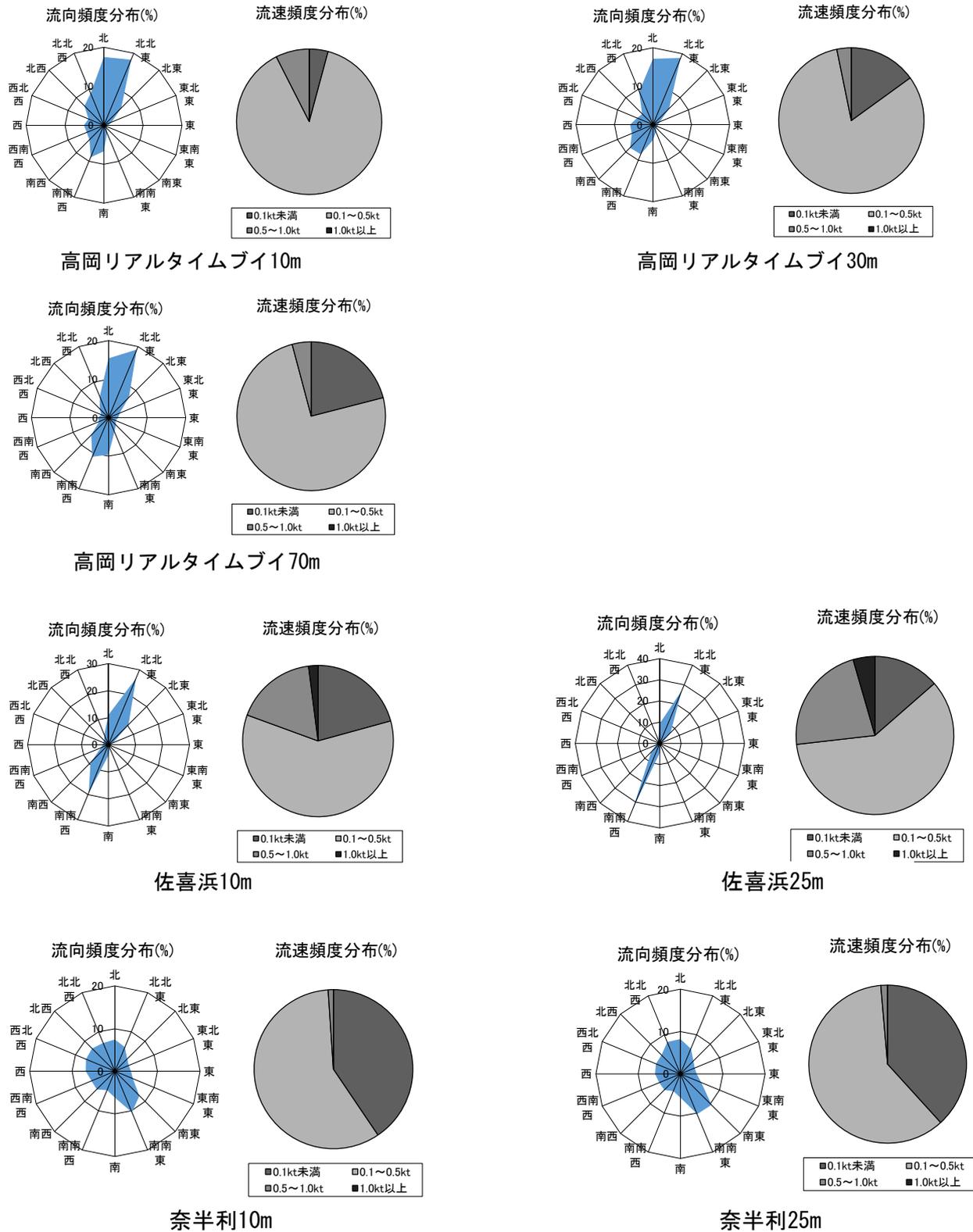


図 3 - 1. 各観測地点、水深別の流向流速頻度分布、流速頻度分布

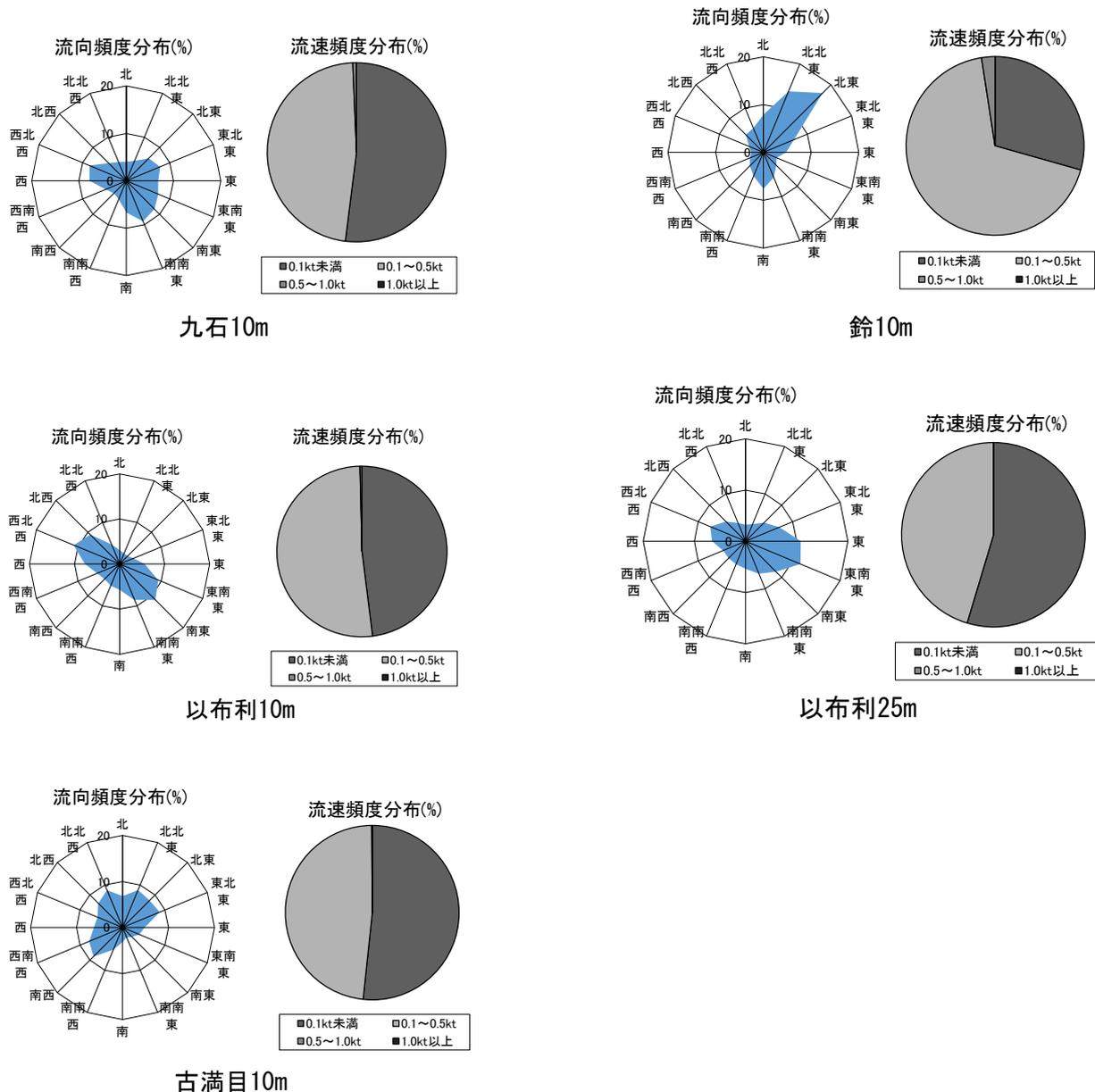


図 3 - 2 . 各観測地点、水深別の流向流速頻度分布、流速頻度分布

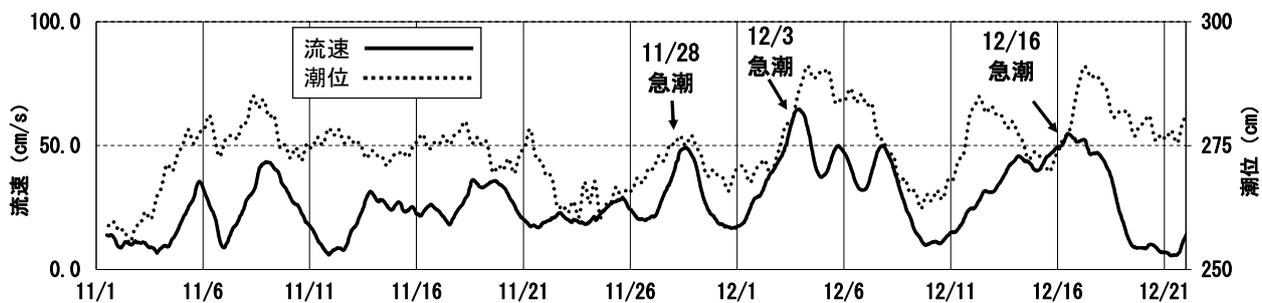


図 4 . 2018 年 11, 12 月の高岡リアルタイムブイ 10m 層の流速 (流速 : 25 時間移動平均処理) と
阿波由岐の潮位 (潮位 : 気圧補正、25 時間移動平均処理) d w

表 1. 急潮予測及び要因推定に用いる指標

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 (土佐湾高精度水温画像及び黒潮牧場ブイ情報)	(https://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/top)
高知県漁海況情報システム (高知県沿岸流リアルタイム監視システム)	(https://www.suisan.tosa.pref.kochi.lg.jp/top)
関東東海海況速報図	(http://sui-kanagawa.jp/Kaikyozu/KantoTokai/)
GPV気象予報	(http://weather-gpv.info/)
沿岸波浪予想iMOC(気象庁発表)	(http://www.imocwx.com/cwm.htm)

表 2. 各観測地点、水深における潮流観測結果

観測点	観測層	観測期間	平均流速(kt)	標準偏差(kt)	最大流速(kt)
高岡リアルタイムブイ	10m	R2. 4, R3. 3	0. 26	0. 15	0. 78
	30m	R2. 4, R3. 3	0. 22	0. 12	0. 71
	70m	R2. 4, R3. 3	0. 22	0. 13	0. 70
佐喜浜大敷	10m	R2. 4 R2. 11-R3. 3	0. 31	0. 24	1. 37
	25m	R2. 4 R2. 11-R3. 3	0. 38	0. 29	1. 80
奈半利大敷	10m	R2. 4-R2. 9 R2. 12-R3. 2	0. 14	0. 1	0. 82
	25m	R2. 4-R2. 9 R2. 12-R3. 2	0. 15	0. 11	0. 82
九石大敷	10m	R2. 4-R3. 1	0. 12	0. 09	0. 88
鈴大敷	10m	R3. 3	0. 17	0. 11	0. 68
以布利大敷	10m	R2. 4-R2. 7 R2. 11-R3. 3	0. 12	0. 08	1. 06
	25m	R2. 4-R2. 7 R2. 11-R3. 3	0. 10	0. 07	0. 58
古満目協栄大敷	10m	R3. 3	0. 11	0. 07	0. 63

表 3. 急潮注意報発出状況

No.	発出日	予報種類	対象	発出要因
1	R2. 4. 10	注意報	風急潮	低気圧
2	R2. 5. 5	注意報	紀南分枝流	小蛇行の発生
3	R2. 8. 17	情報提供	黒潮接岸	急潮発生中
	R2. 8. 17	続報	黒潮接岸	急潮発生中
	R2. 8. 18	続報	黒潮接岸	急潮発生中
4	R2. 8. 31	注意報	風急潮	台風9号
5	R2. 9. 1	注意報	風急潮	台風10号
6	R2. 10. 6	注意報	風急潮	台風19号
7	R3. 2. 24	注意報	風急潮	低気圧