

石川県藻場ビジョン

2022年3月

石川県

目 次

1. 趣旨	1
2. 対象海域	2
3. 藻場の状況	3
4. 海域環境	
① 水深	15
② 底質	17
③ 水温	18
④ 流況	
(1) 加賀・能登外浦地区	20
(2) 能登・内浦地区	22
5. 藻場の保全・造成に向けた課題	24
6. これまでの藻場の保全・造成対策（公共事業によるハード整備）	24
7. 目標	26
8. 実施候補地の選定	
① 絞り込みの考え方	28
② 実施候補地	28
③ 計画されている施策の内容	28
9. 藻場ビジョンの行動計画	
① 実施体制	34
② 対象種	34
③ モニタリング	35
④ 評価・検証	35

1. 趣旨

藻場は、海域において豊かな生態系を育んでいる。さらに、水質の浄化・二酸化炭素の吸収など、多様な機能を有して水産上有用な魚介類の産卵場や幼稚魚の保護育成場となるなど、水産生物の生育にとって非常に重要な役割を有している。

近年、これらの藻場が全国的に減少しており、水産庁では、良好な海域環境の維持と、水産資源の回復を図るため、水産環境整備事業等により、藻場造成のハード事業を支援している。石川県においても、地域の漁業構造や海域環境に応じて県沿岸海域を加賀・能登外浦地区及び能登・内浦地区2地区に分け、第3次漁港漁場整備事業長期計画（H24～R3）に沿って、藻場造成事業を推進しているところである。

現在、本県においても能登内浦海域の内湾域を中心に藻場の衰退がみられ、全国的にも地球温暖化の進行による食害生物の北上や藻場の植生の遷移など、藻場を含む海域環境の変化は著しく、藻場の保全、造成をめぐる課題はさらに深刻になっている。

そこで、今回、直近の藻場調査結果やこれまでの知見をもとに、「石川県藻場造成計画（藻場ビジョン）」を策定し、ハード・ソフト対策が一体となったより実効性のある藻場の保全、造成の取り組みを行うものである。

2. 対象海域

本ビジョンの対象海域は、加賀・能登外浦地区（七ツ島、舳倉島を含む）及び能登・内浦地区の、概ね水深 20m 以浅の海域とする（図 1）。ただし、20m 以深においても藻場が検出される箇所については、その箇所も対象海域とする。

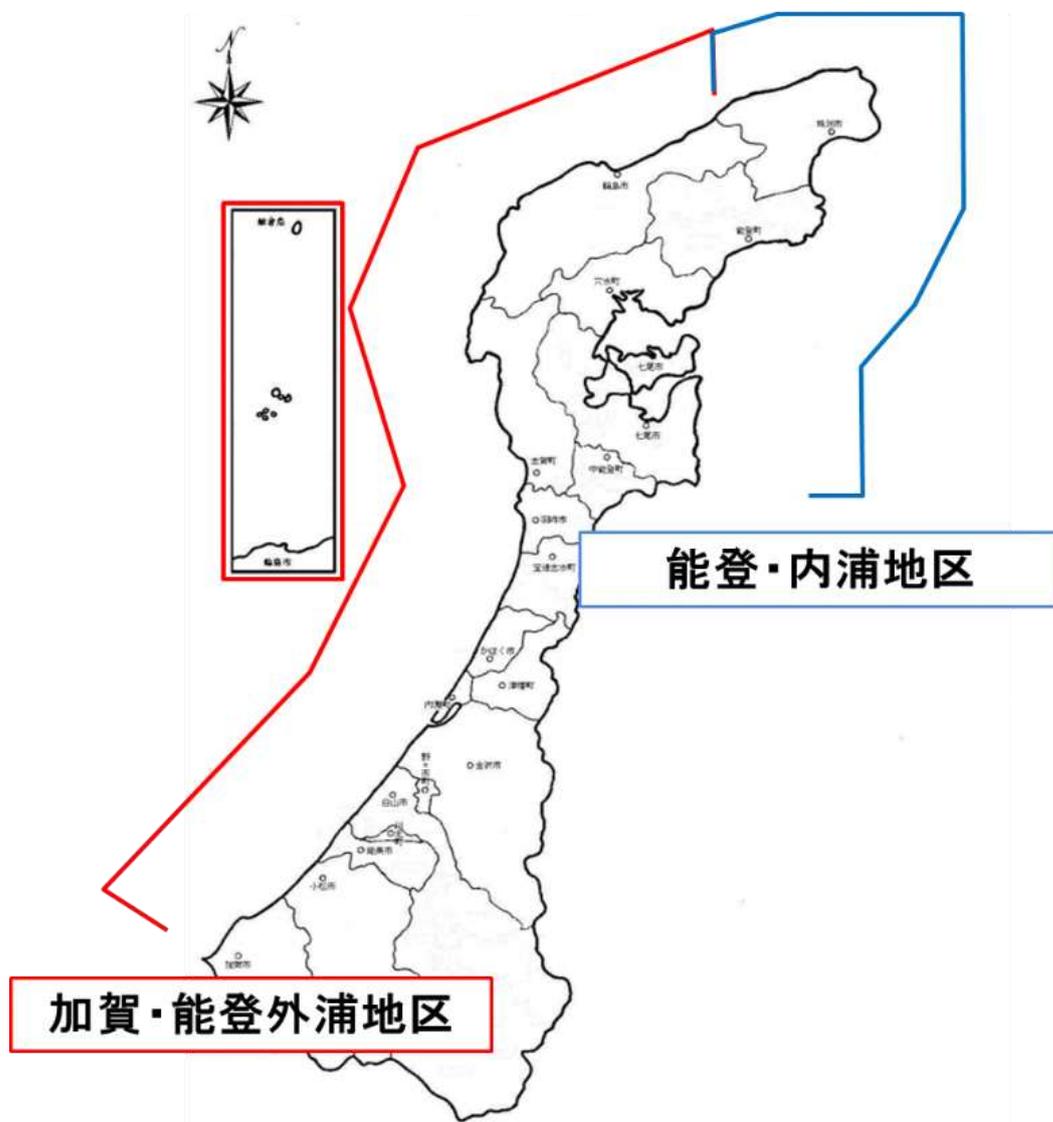


図 1 対象海域

3. 藻場の状況

本県全体の藻場の現状について、平成2～3年度に環境庁が潜水・写真等の現地調査と文献調査により実施した「第4回自然環境保全基礎調査」(1994)(以後「第4回基礎調査」とする)及び平成30～31年度に本県が水産庁より補助を受け、衛星画像解析と船上からの水中カメラやスキャンソナーによる現地調査により実施した「水産環境整備事業 藻場保全・創造・活用調査」(以後、「直近調査」とする)で得られた本県全体の藻場分布面積の比較を表1、調査区画別の藻場分布面積の比較を表2、本県全体の藻場面積及び構成種の推移を図2～3、調査区画別の藻場面積及び構成種の推移を図4～5、直近調査で得られた本県全体の藻場分布図を図6に示す。

①藻場の現状

直近調査で得られた結果によると、加賀・能登外浦地区では、羽咋市～小松市沿岸は主に砂浜域であるため藻場はほとんど確認されないが、全体的にはガラモ・アラメ混成藻場の割合が最も高く、そのうち天然岩礁域および礫帯がある離島地区(七ツ島・舳倉島・嫁礁)、輪島地区を中心に、主にホンダワラ類(ガラモ)やアラメ類などを主体とする大型褐藻類による良好な藻場が確認されている。

一方、能登・内浦地区全体ではガラモ場の割合が最も多く、珠洲市北部及び七尾市の灘浦地区沿岸を中心とした、珠洲市～七尾市沿岸の岩礁域及び礫帯において、ホンダワラ類を主体とした藻場が形成されている。また、珠洲市から能登町にまたがる飯田湾や七尾湾地区の西側ではアマモ場が形成されている。

②藻場分布域の変遷

両調査では調査方法、分類方法などが異なることから単純な比較はできないが、加賀・外浦地区においては第4回基礎調査において5,945haであったものが直近調査では10,543haと増大している。この結果の差は主に輪島地区や舳倉島・嫁礁といった離島部における調査方法の差によるものと考えられる。すなわち、第4回基礎調査では水深20m以浅を対象としたが、直近の調査では藻場が水深20m以深にも検出された場合には対象としたため増大したと考えられる。藻場の状態としては西海地区や門前地区の一部で、第4回基礎調査でガラモ場であった所の多くがガラモとアラメ類の混生藻場へ移行し、やや減少したものの全体として概ね良好な状態を保っているものと考えられる。

一方、能登・内浦地区については第4回基礎調査において8,816haであったものが直近調査では5,081haと減少している。大型褐藻類は外海に面した珠洲地区、灘浦地区については良好な状態を保っていると考えられるが、能登地区～七尾湾地区の内湾域において衰退傾向がみられ、アマモ場については珠洲地区から能登町地区にまたがる飯田湾においては良好な状態を保っているものの、能登町地区以南の地区において衰退していた。

表1 本県全体の藻場分布面積の比較

(単位：ha)

調査名	調査年度	調査手法	石川県藻場面積					
			大型褐藻類			アマモ場	その他	合計
			ガラモ場	アラメ場	ガラモ・アラメ混生			
第4回自然環境保全基礎調査	H2～3	潜水・写真等の現地調査と文献調査	11,888.0	470.0	0.0	2,403.0	0.0	14,761.0
水産環境整備事業 藻場保全・創造・活用調査業務委託 (H30+H31石川県)	H30+H31	衛星画像解析と船上からの水中カメラやスキャンナーによる現地調査	7,358.0	1,415.4	5,815.9	1,008.5	25.8	15,623.7
水産環境整備事業 能登内浦地区藻場保全・創造・活用調査業務委託 (H30石川県)	H30	衛星画像解析と船上からの水中カメラやスキャンナーによる現地調査	3,768.6	132.0	173.1	1,006.2	1.2	5,081.2
水産環境整備事業 加賀・能登外浦地区藻場保全・創造・活用調査業務委託 (H31石川県)	H31	衛星画像解析と船上からの水中カメラやスキャンナーによる現地調査	3,589.4	1,283.4	5,642.8	2.3	24.6	10,542.5

※ 第4回基礎調査の結果については藻場タイプの区分が直近調査と異なるため、同等となるよう編集している。

表2 調査区画別の藻場分布面積の比較

第4回基礎調査（一部編集）

(単位：ha)

海域	区画・地区名	大型褐藻類			アマモ場	その他 小型 海藻類	合計面積	合計面積 に対する シェア
		ガラモ場	アラメ場	ガラモ・ アラメ混				
加賀・ 能登外浦 地区	加賀	315.0	0.0	0.0	0.0	0.0	315.0	2.1%
	白山・小松	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
	金沢	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%
	志賀・羽咋	210.0	0.0	0.0	0.0	0.0	210.0	1.4%
	西海	1,910.0	470.0	0.0	0.0	0.0	2,380.0	16.1%
	門前	1,425.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1,425.0	9.7%
	輪島	970.0	0.0	0.0	0.0	0.0	970.0	6.6%
	七ツ島	225.0	0.0	0.0	0.0	0.0	225.0	1.5%
	舳倉島	420.0	0.0	0.0	0.0	0.0	420.0	2.8%
嫁礁	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	
小計		5,475.0	470.0	0.0	0.0	0.0	5,945.0	40.3%
能登・ 内浦地区	珠洲	2,005.0	0.0	0.0	90.0	0.0	2,095.0	14.2%
	能登町	1,460.0	0.0	0.0	175.0	0.0	1,635.0	11.1%
	穴水町	780.0	0.0	0.0	170.0	0.0	950.0	6.4%
	七尾（七尾湾地区）	1,473.0	0.0	0.0	1,923.0	0.0	3,396.0	23.0%
	七尾（灘浦地区）	695.0	0.0	0.0	45.0	0.0	740.0	5.0%
小計		6,413.0	0.0	0.0	2,403.0	0.0	8,816.0	59.7%
合計		11,888.0	470.0	0.0	2,403.0	0.0	14,761.0	

直近調査

(単位：ha)

(単位：ha)

海域	区画・地区名	大型褐藻類			アマモ場	その他 小型 海藻類	合計面積	合計面積 に対する シェア	第4回基礎調査からの増減	
		ガラモ場	アラメ場	ガラモ・ アラメ混					大型褐藻類	アマモ場
加賀・ 能登外浦 地区	加賀	642.9	0.0	11.5	0.0	3.6	658.1	4.2%	339.4	0.0
	白山・小松	6.9	0.0	0.0	0.0	8.7	15.6	0.1%	6.9	0.0
	金沢	5.4	0.0	0.0	0.0	3.3	8.8	0.1%	5.4	0.0
	志賀・羽咋	208.4	0.0	50.3	0.0	2.1	260.8	1.7%	48.7	0.0
	西海	920.1	0.0	1,301.7	2.3	0.3	2,224.3	14.2%	-158.3	2.3
	門前	452.5	27.1	598.4	0.0	0.0	1,078.0	6.9%	-347.0	0.0
	輪島	1,053.2	43.3	2,339.5	0.0	5.0	3,441.0	22.0%	2,465.9	0.0
	七ツ島	32.5	366.4	261.4	0.0	1.5	661.8	4.2%	435.3	0.0
	舳倉島	251.0	780.7	909.3	0.0	0.0	1,941.0	12.4%	1,521.0	0.0
嫁礁	16.6	65.9	170.7	0.0	0.0	253.2	1.6%	253.2	0.0	
小計		3,589.4	1,283.4	5,642.8	2.3	24.6	10,542.5	67.5%	4,570.6	2.3
能登・ 内浦地区	珠洲	1,754.5	132.0	173.1	191.8	0.0	2,251.4	14.4%	54.6	101.8
	能登町	388.2	0.0	0.0	44.4	0.0	432.5	2.8%	-1,071.8	-130.6
	穴水	338.9	0.0	0.0	0.0	1.1	340.0	2.2%	-441.1	-170.0
	七尾（七尾湾地区）	508.4	0.0	0.0	768.8	0.1	1,277.3	8.2%	-964.6	-1,154.2
	七尾（灘浦地区）	778.7	0.0	0.0	1.3	0.0	780.0	5.0%	83.7	-43.7
小計		3,768.6	132.0	173.1	1,006.2	1.2	5,081.2	32.5%	-2,339.3	-1,396.8
合計		7,358.0	1,415.4	5,815.9	1,008.5	25.8	15,623.7		2,231.3	-1,394.5

※ 両調査結果において、-（ハイフン：データ無し）であった箇所は0.0として計算した。

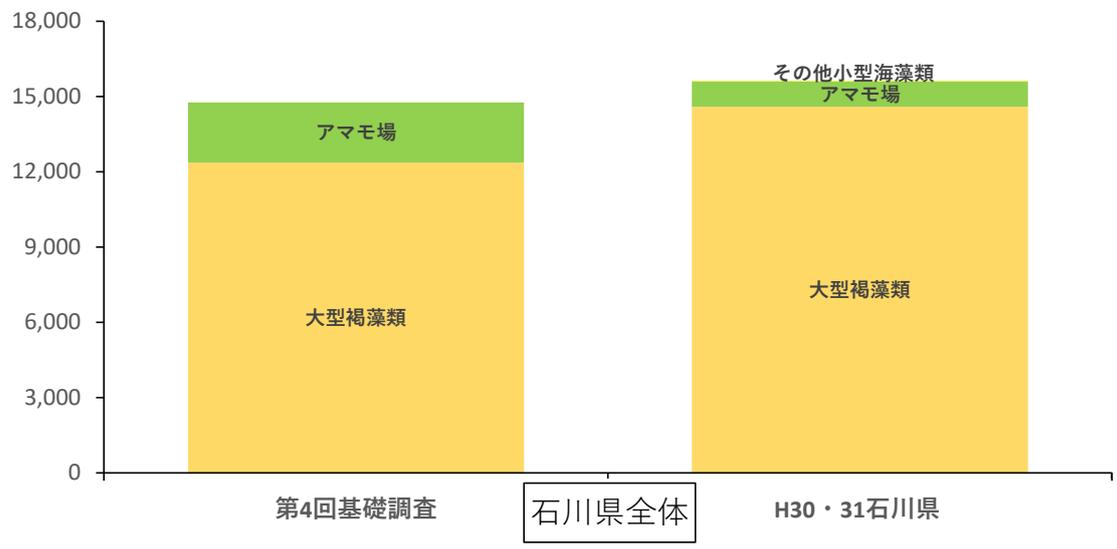


図2 石川県沿岸海域の藻場面積の推移

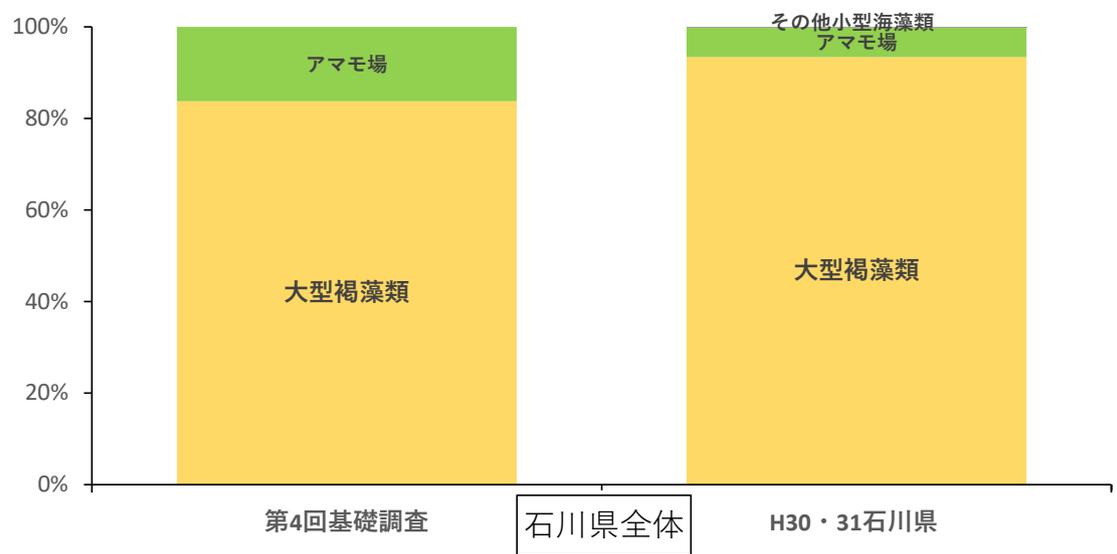


図3 石川県沿岸海域の藻場構成種の推移

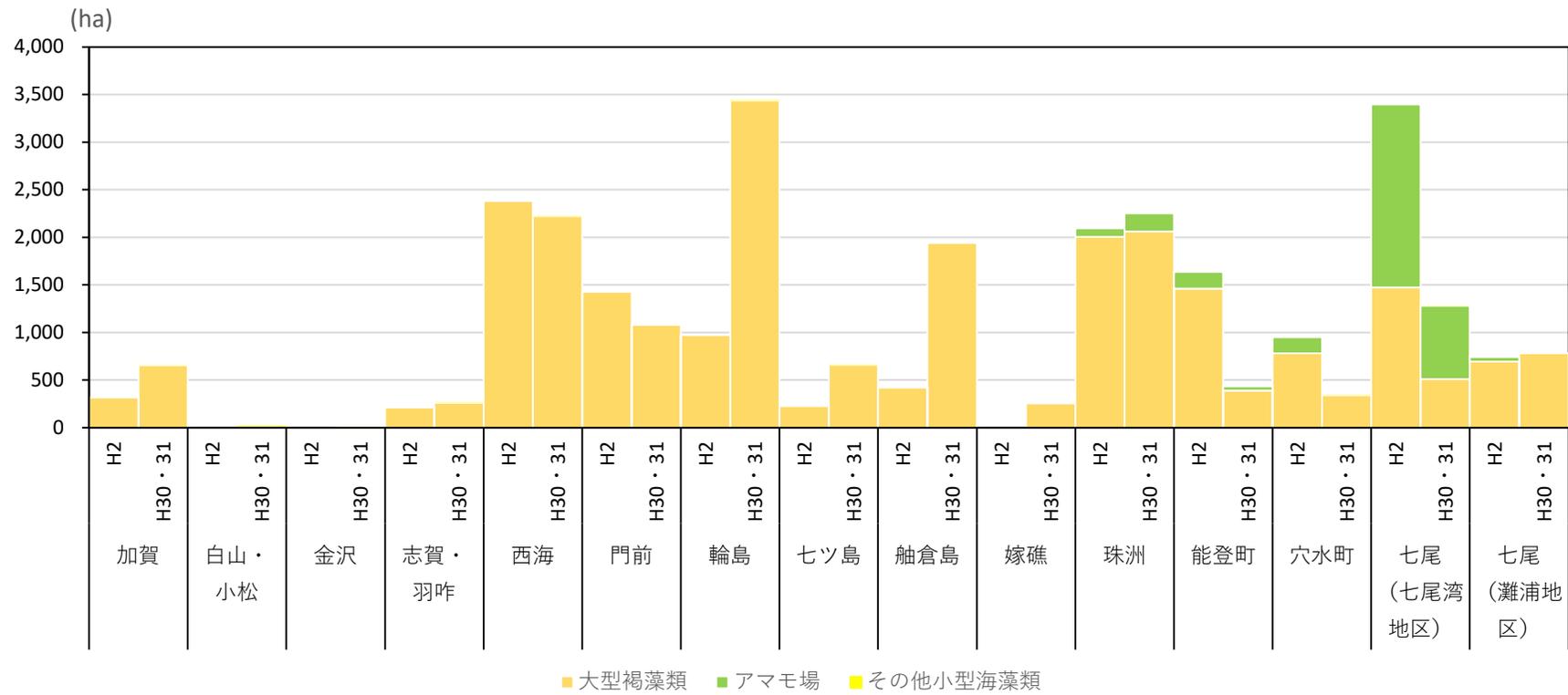
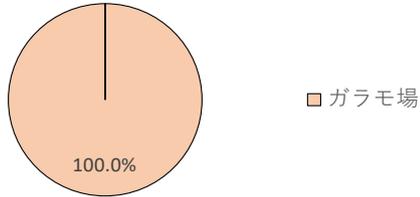
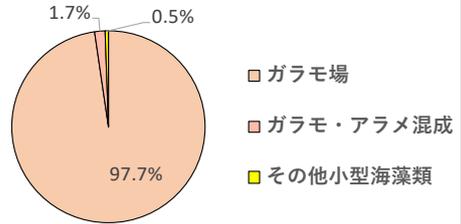


図4 調査区画別の藻場面積の推移

加賀（平成2年）



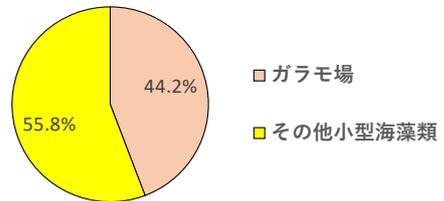
加賀（令和元年）



白山・小松（平成2年）



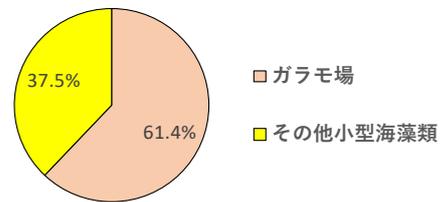
白山・小松（令和元年）



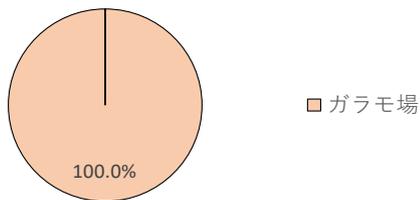
金沢（平成2年）



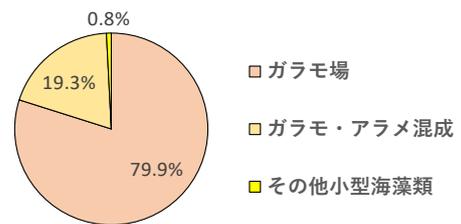
金沢（令和元年）



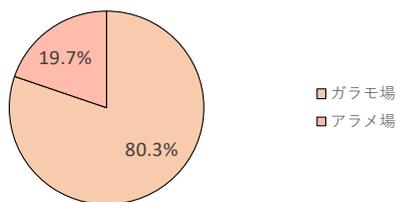
志賀・羽咋（平成2年）



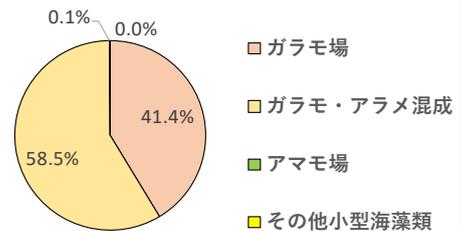
志賀・羽咋（令和元年）



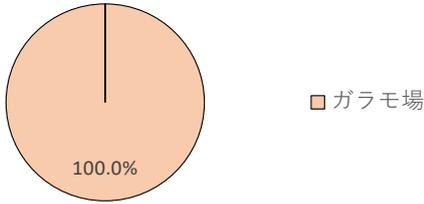
西海（平成2年）



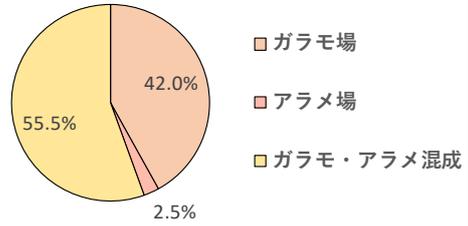
西海（令和元年）



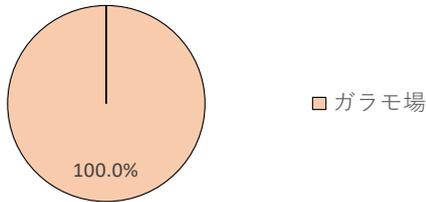
門前（平成2年）



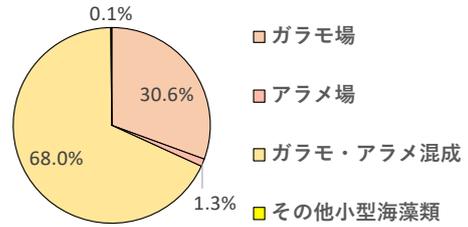
門前（令和元年）



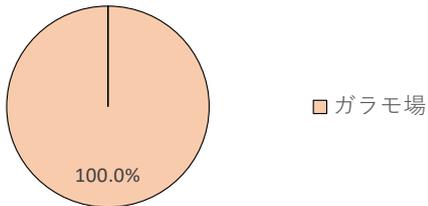
輪島（平成2年）



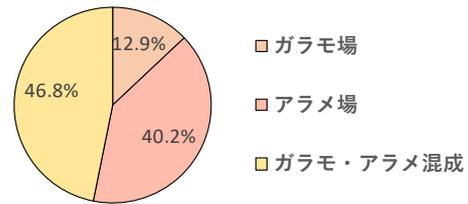
輪島（令和元年）



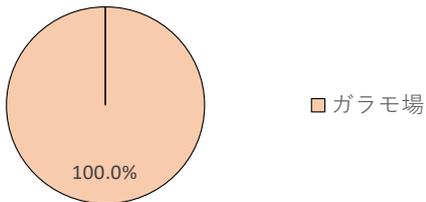
舳倉島（平成2年）



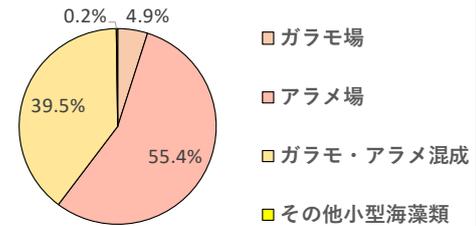
舳倉島（令和元年）



七ツ島（平成2年）



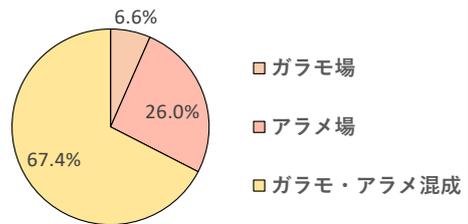
七ツ島（令和元年）



嫁礁（平成2年）



嫁礁（令和元年）



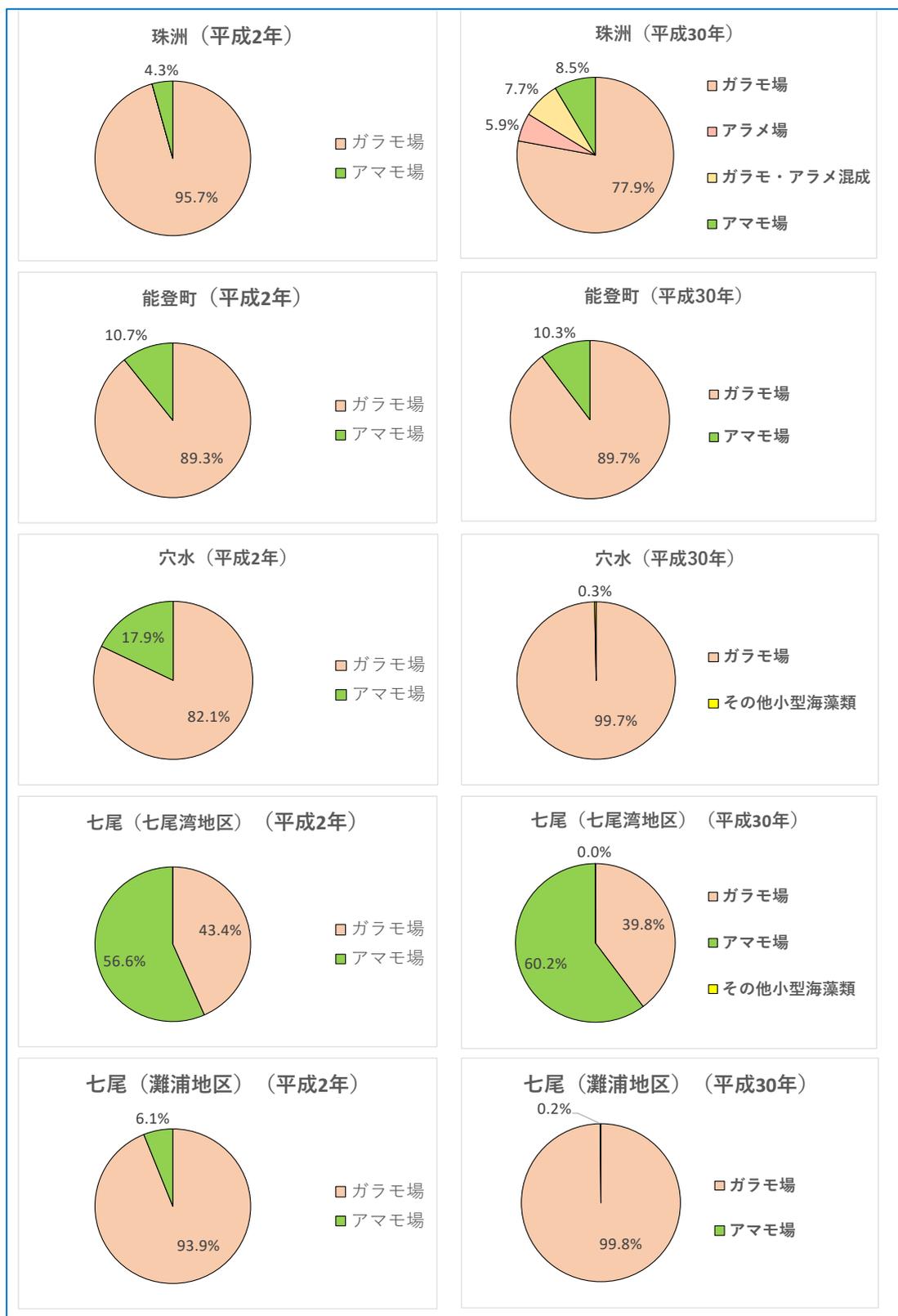


図5 調査区画別の藻場構成種の比較
 (赤枠は加賀・能登外浦地区、青枠は能登内浦地区)



図6 石川県沿岸の藻場分布図



(加賀市海域)



(羽咋市・志賀町海域)



(志賀町・輪島市海域)

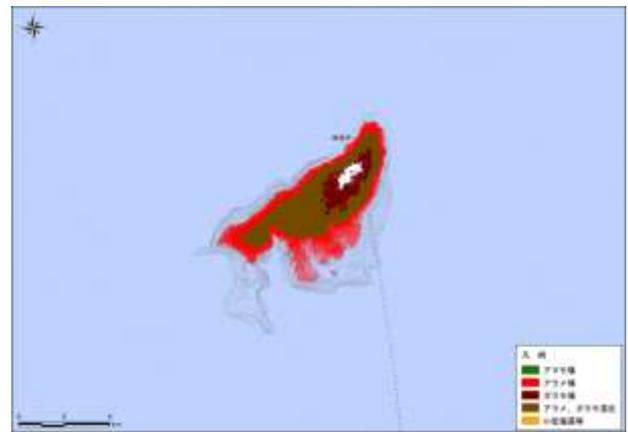


(輪島市海域)

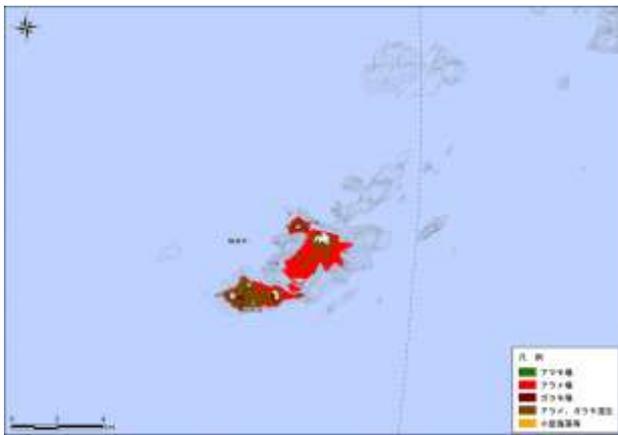
図 6-1 加賀・能登外浦海域藻場分布図



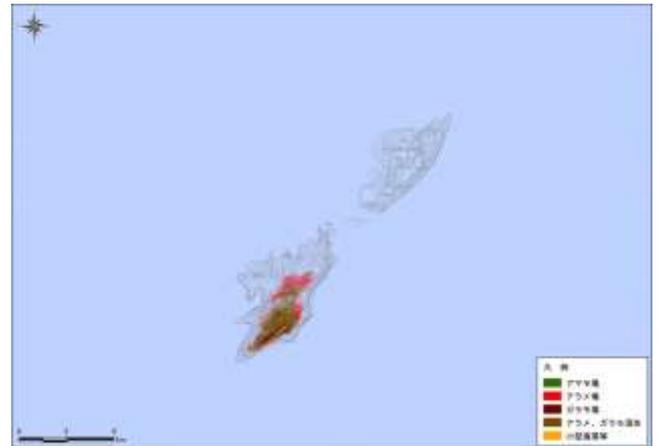
(輪島市海域)



(舳倉島海域)



(七ツ島海域)



(嫁礁海域)

図 6-2 加賀・能登外浦海域藻場分布図



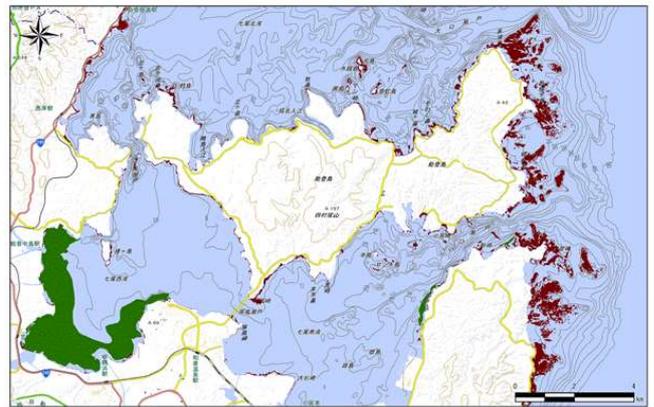
(珠洲市海域)



(能登町海域)



(穴水町海域)



(七尾市海域)



(七尾市海域)

图 6-3 能登・内浦海域藻場分布图

4. 海域環境

① 水深

対象海域の水深分布を図7及び図8に示す。白線はそれぞれの凡例の中間を示す補助等深線であり、水深5m以降10m毎に水深45mまで記載している。

加賀・能登外浦地区沿岸では、羽咋市の千里浜海岸～小松市の安宅海岸まで続く砂浜域においてなだらかな海底勾配を有しており、能登・内浦地区沿岸では、富山湾に面している能登町小木港周辺で急峻な海底勾配を有している。



図7 能登半島南部～加賀沿岸海域 水深分布図 (50m以浅)



图 8 能登半島北部～南部沿岸海域 水深分布図 (50m以浅)

② 底質

離島を含めた石川県沿岸の海底地質分布状況を図9に示す。

加賀・能登外浦地区沿岸では、志賀町の富来湾及び羽咋市の千里浜海岸～小松市の安宅海岸まで続く砂浜域を除き、概ね岩又は礫で構成されている。

能登・内浦地区沿岸の底質は、七尾湾及び珠洲市の飯田湾を除き、概ね岩又は砂地で構成されている。



図9 石川県沿岸の海底地質（底質）分布図

③ 水温

図 10 に丸で示す加賀・能登外浦地区 6 地点（橋立沿岸、橋立沖合、西海、門前、猿山沖合、曾々木）、能登・内浦地区 4 地点（小泊・小浦・鶴川・岸端）に設置している石川県水産総合センターの海洋観測ブイにおける 2015～2019 年の水温データ（観測水深 10m、インターバル 10 分で取得）の平均値及び石川県水産総合センターの調査船による七尾湾観測における同期間の水温データ（北湾、西湾及び南湾それぞれの代表点計 8 地点のうち水深 10m 以上を有す 6 地点、観測水深 10m）の平均値を図 11 に示す。

能登・内浦地区は加賀・能登外浦地区に比べ夏季水温が高く、冬季水温が低くなる傾向があり、能登・内浦地区に含まれる七尾湾ではさらにこの傾向が強まる。

また、図 10 に四角で示す 3 地点（志賀町地先は石川県水産総合センター志賀事業所（観測水深 1m）、能登町地先は石川県水産総合センター宇出津本所（観測水深 2m）及び七尾市地先は石崎漁港（観測水深 3m））において、第 4 回基礎調査が実施された 1992 年以降の水温の経年変化を図 12 に示す。

近似線は緩やかな上昇傾向を示しており、 R^2 値も 0.2 以上と緩やかではあるが相関関係みられることから、気象庁の海洋の健康診断表(2010)の日本海南部において水温上昇傾向がみられるとあるのと同様に本県全域においても水温が上昇していると推察できる。

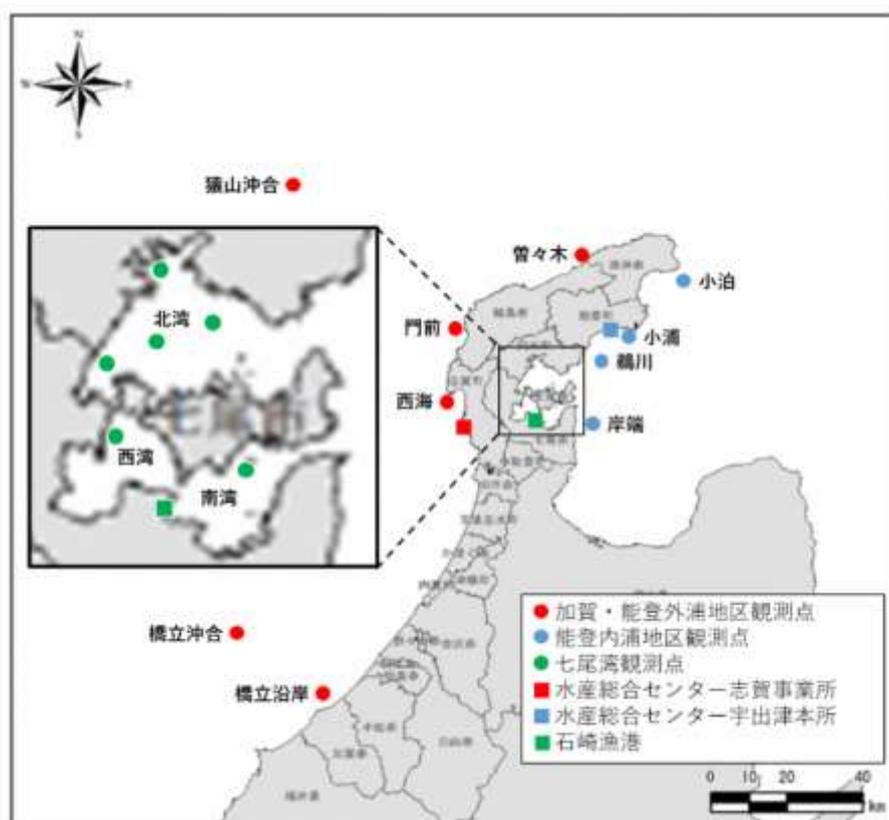


図 10 水温観測点位置図

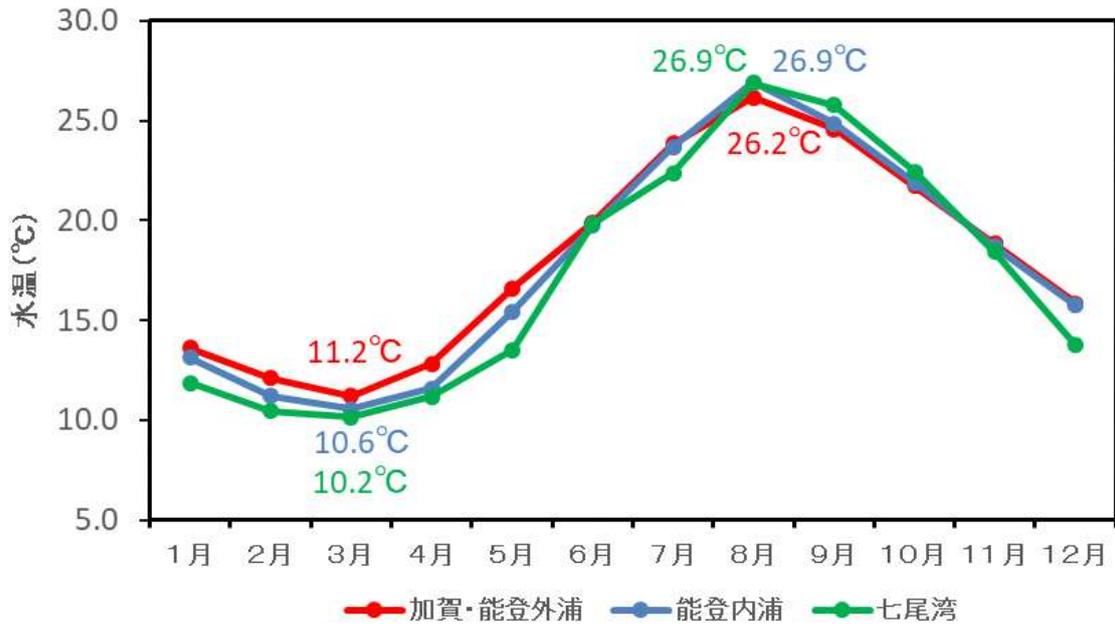


図 11 加賀・能登外浦地区、能登・内浦地区及び七尾湾における直近5ヶ年の月別平均水温

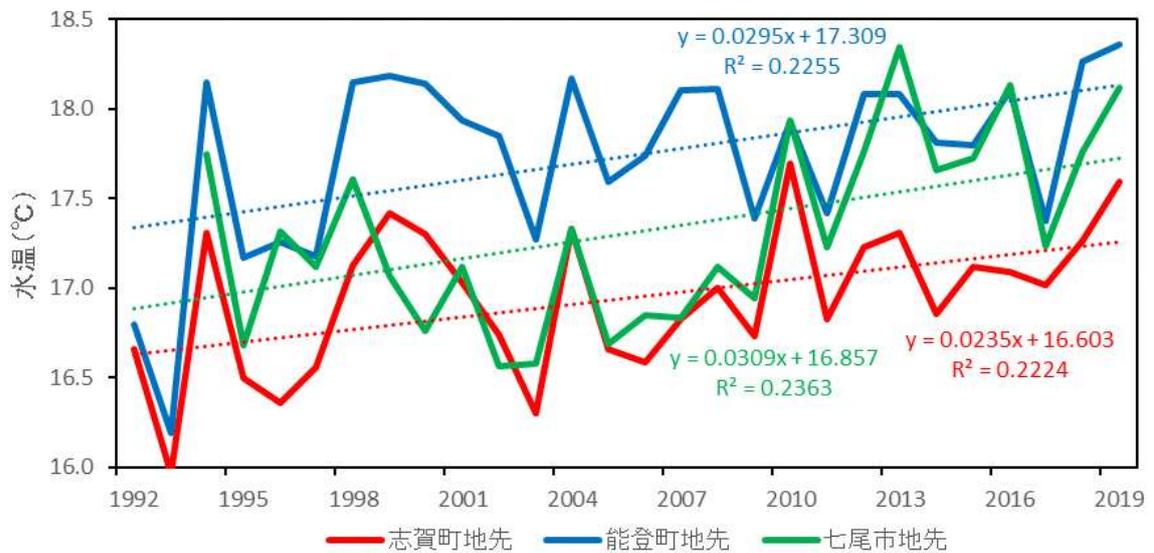


図 12 石川県沿岸海域の水温（年平均）の経年変化
 (七尾市地先は1993年のデータが欠測であるため、1994年以降のデータを使用)

④ 流況

(1) 加賀・能登外浦地区

図 10 に示した 6 地点（橋立沿岸・橋立沖合・西海・門前・猿山沖合・曾々木）に設置した石川県水産総合センターの海洋観測ブイにおける 2018 年 1 月～12 月の潮流データ（観測水深 10m。インターバル 10 分で取得。）について月別の平均流速・流向を算出し、表 3 及び図 13 に示した。

沿岸の 4 地点においては半島に沿って北上する流れが概ね年間を通じて卓越しており、沖合の 2 観測地点ではその流れが沿岸より強い傾向にあることが確認された。

表 3 加賀・能登外浦地区の潮流データ解析結果

2018年		単位：流向(°)、流速(cm/s)											
地点名	橋立沿岸		橋立沖合		西海		門前		猿山沖合		曾々木		
	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	
	36.3933	136.3133	36.5417	136.0550	37.1183	136.6733	37.2967	136.6983	37.6500	136.2117	37.4817	137.0700	
	流 向	平均流速	流 向	平均流速	流 向	平均流速	流 向	平均流速	流 向	平均流速	流 向	平均流速	
1月	データなし	データなし	310.51	7.68	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	
2月	データなし	データなし	35.02	25.39	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	
3月	データなし	データなし	22.05	1.57	データなし	データなし	データなし	データなし	40.96	45.35	データなし	データなし	
4月	47.53	6.56	欠測	欠測	321.13	12.31	データなし	データなし	47.76	7.60	データなし	データなし	
5月	23.57	1.11	欠測	欠測	321.63	12.85	データなし	データなし	66.31	6.35	60.74	10.44	
6月	44.27	2.15	欠測	欠測	319.04	8.62	16.50	6.60	359.86	9.42	65.01	7.68	
7月	196.13	1.42	欠測	欠測	欠測	欠測	11.90	6.06	78.88	11.92	51.76	8.87	
8月	218.62	0.46	欠測	欠測	301.98	9.45	356.99	7.12	データなし	データなし	61.38	6.91	
9月	245.22	3.77	31.83	41.77	319.40	11.81	21.01	12.28	データなし	データなし	229.11	2.51	
10月	44.84	6.85	98.75	7.20	310.61	17.99	13.42	2.89	データなし	データなし	55.92	4.21	
11月	313.67	0.94	99.19	2.90	311.52	5.92	158.53	1.34	データなし	データなし	210.17	2.60	
12月	33.13	4.73	24.73	11.93	欠測	欠測	欠測	欠測	データなし	データなし	欠測	欠測	

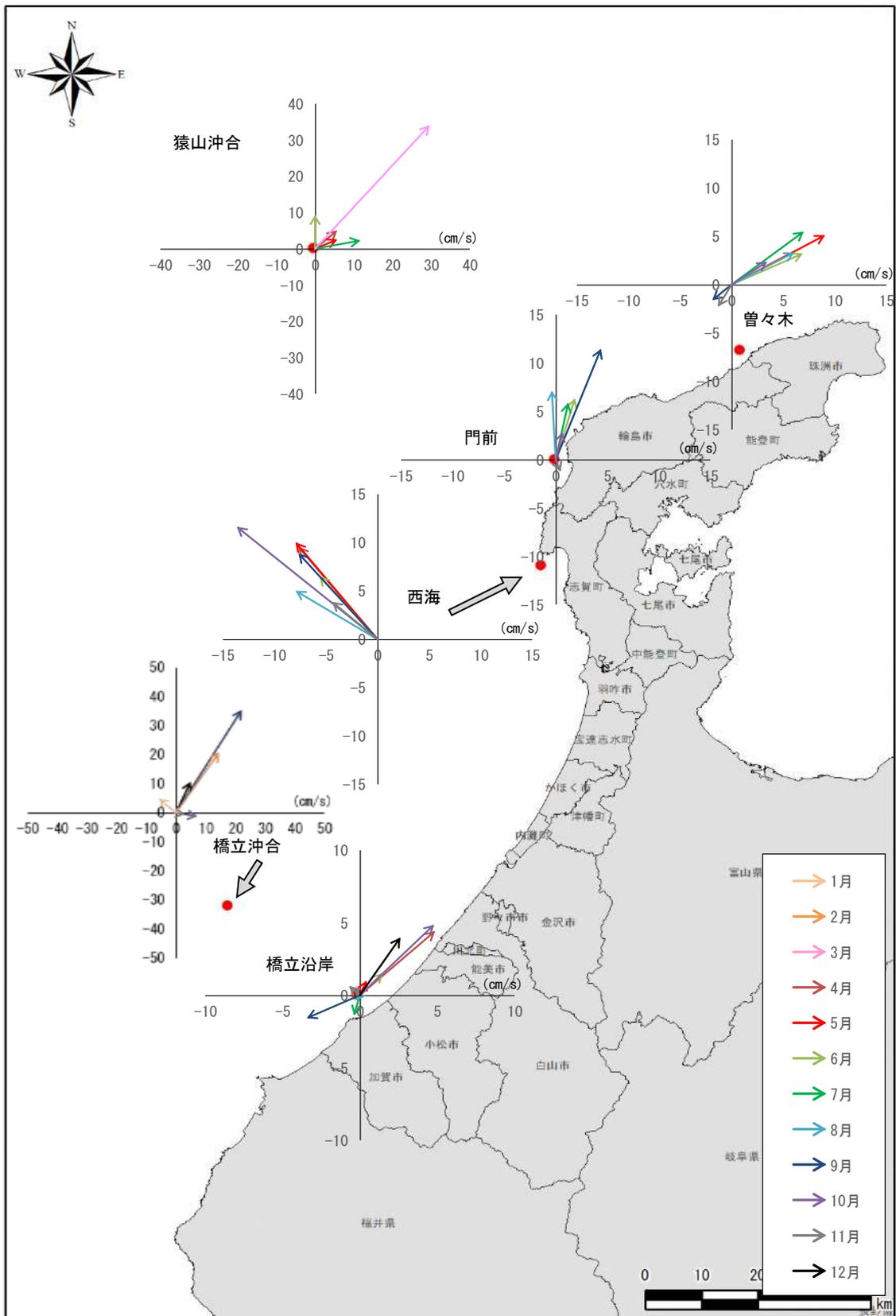


図 13 加賀・能登外浦地区の月別平均流速・流向図

(2) 能登・内浦地区

図 10 に示した 4 地点（小泊・小浦・鵜川・岸端）に設置している石川県水産総合センターの海洋観測ブイにおける 2018 年 1 月～12 月の潮流データ（観測水深 10m。インターバル 10 分で取得。）について、月別の平均流速・流向を算出し、表 4 及び図 14 に示した。

小泊、小浦及び鵜川においては半島を北上する流れが年間を通じて卓越しており、岸端においては、冬季は半島を北上し、夏季は富山県の氷見方向に南下する流れの存在が確認された。

表 4 能登・内浦地区の潮流データ解析結果

2018年 単位: 流向(°), 流速(cm/s)

地点名	小泊		小浦		鵜川		岸端	
	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度	緯度	経度
	37.4350	137.3617	37.2817	137.1900	37.2333	137.1200	37.0600	137.0800
	流 向	平均流速						
1月	57.97	11.41	78.66	7.18	38.36	8.00	38.64	1.33
2月	65.86	5.53	88.18	5.45	43.52	4.27	14.84	0.94
3月	144.79	0.96	81.05	2.93	35.87	1.83	348.71	0.87
4月	189.93	1.61	117.98	1.60	335.30	1.44	184.11	1.85
5月	191.16	1.66	117.98	1.60	10.23	1.36	194.75	10.85
6月	69.08	2.73	86.16	2.19	302.02	1.52	190.75	5.14
7月	76.00	6.47	92.61	3.20	21.91	3.56	239.10	1.81
8月	141.51	2.15	91.44	4.65	358.40	3.35	185.76	3.41
9月	62.22	4.47	92.45	1.60	データなし	データなし	190.41	0.28
10月	65.56	10.63	95.04	5.76	データなし	データなし	55.32	1.32
11月	41.14	5.58	83.08	4.46	データなし	データなし	32.00	3.81
12月	欠測	欠測	99.22	3.17	データなし	データなし	13.37	3.86

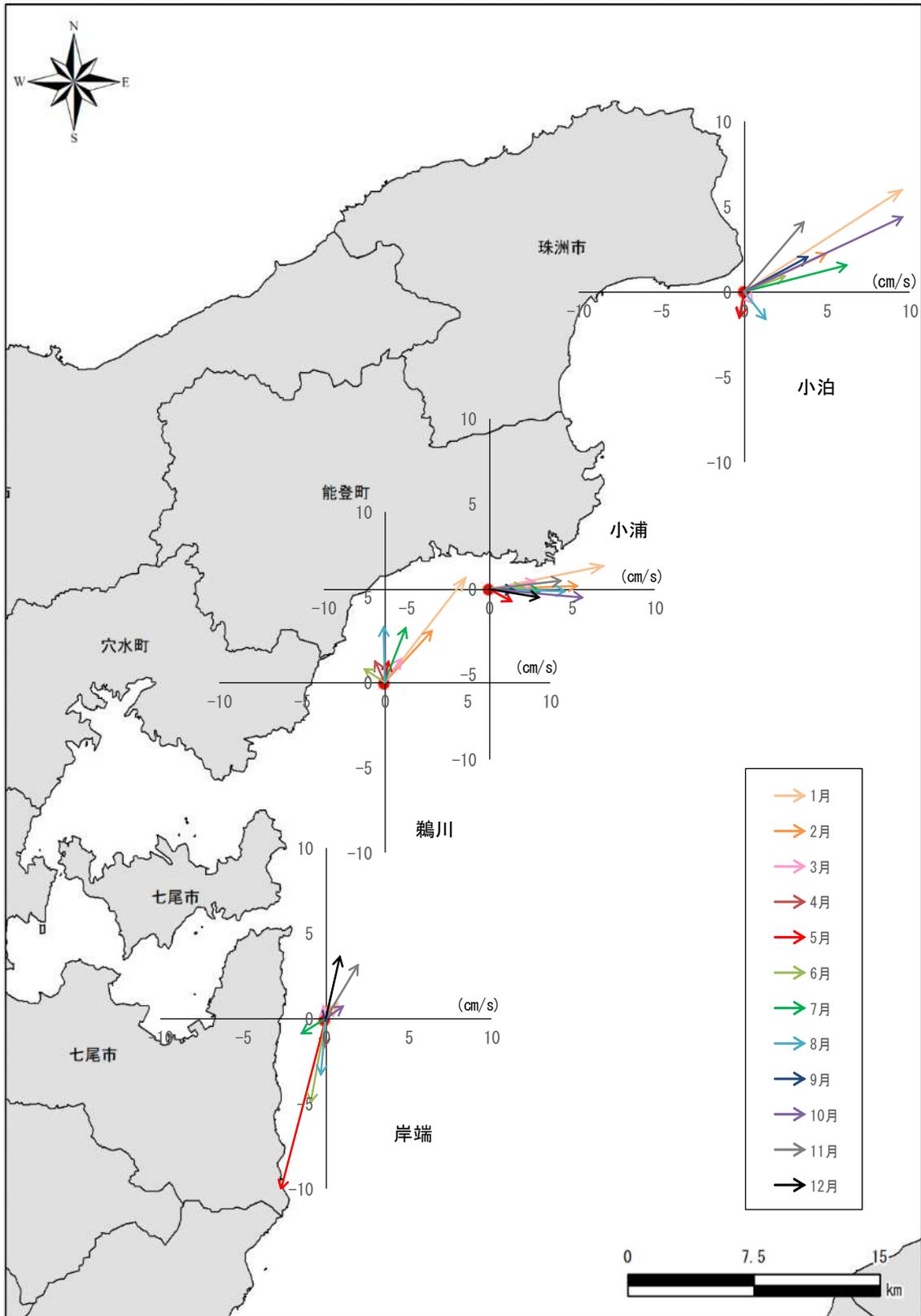


図 14 能登・内浦地区の月別平均流速・流向図

5. 藻場の保全・造成に向けた課題

①食害生物による要因（加賀・能登外浦地区、能登・内浦地区）

藻場の衰退に結び付くほどの量ではないが、本県において現在食害が確認されている生物としてアイゴ及びコシダカガンガラ等の小型巻貝が挙げられる。また、ムラサキウニについても、上記生物程ではないが食害が確認されている。

本県沿岸においては図 12 に示すように水温の上昇が続いており、今後上記生物の生息適水温となる期間が拡大することにより、個体数の増加や活動期間の拡大による摂餌圧の上昇が懸念される。同様に温暖化の進行に伴い現在は生息が確認されていないブダイ、ニザダイ及びガンガゼの生息域が北上することによる摂餌圧の上昇も懸念される。

②環境の変化による要因（能登・内浦地区）

現状での要因の特定は難しいが、能登内浦地区における藻場の衰退については海水温の上昇等による生育不良による消失、海中の懸濁物質の増加による透明度の低下により光合成が阻害されることや、降り積もった浮泥による藻体への光合成阻害と幼胚の着生阻害が理由として考えられる。

6. これまでの藻場の保全・造成対策（公共事業によるハード整備）

石川県がこれまでに実施したハード整備事業について、加賀・能登外浦地区及び能登・内浦地区に分け、それぞれ表 5, 6、付図 1, 2 に示す。

両地区における水産環境整備事業では、水産資源の増大を目的に、内湾等の浅海域を中心に増殖場を造成し、稚魚等の保護、藻場の造成などを実施してきている。

増殖場の造成にあたっては、主に既存藻場の周辺部に藻場を造成することにより藻場を保全・造成し、タイ類の稚魚やサザエの育成を図ってきている。

表5 加賀・能登外浦地区

事業主体	事業名	事業内容	地区名	計画数量	実施年度	種類	材質	効果	備考 (対象魚種)
石川県	水産環境整備事業	増殖施設	志賀町 (大島)	1.7ha	H19- H20	広域 型	基質、 投石	藻、 魚、貝	タイ類、 イワガキ
			輪島 (七ツ島)	1.0ha	H20				タイ類、 サザエ
			加賀市 (尼御前)	1.0ha	H23				
			輪島 (舳倉島)	1.0ha	H28- H29				

表6 能登・内浦地区

事業主体	事業名	事業内容	地区名	計画数量	実施年度	種類	材質	効果	備考 (対象魚種)
石川県	水産環境整備事業	増殖施設	穴水町 (古君)	1.4ha	H18- H19	広域 型	基質、 投石	藻、魚	クロダイ、マダイ
			七尾市 (須曾)	1.4ha	H18- H19				
			穴水町 (岩車)	1.4ha	H21- H22				
			七尾市 (通)	1.4ha	H24- H25				
			七尾市 (大泊)	1.4ha	H24- H25				
			穴水町 (甲)	1.4ha	H25- H26				
			七尾市 (鰻目)	1.4ha	H25- H26				
			七尾市 (七尾西湾)	1.4ha	H26- H27				

			珠洲市 (飯田)	1.4ha	H27- H29				
			七尾市 (久木)	1.4ha	H29- R1				
			七尾市 (佐々波)	1.6ha	H29- R1				
			七尾市 (野崎)	1.4ha	R1- R2				
			七尾市 (鵜浦)	1.6ha	R1- R3				
			七尾市 (庵)	1.4ha	R1- R3				
			七尾市 (田尻)	1.4ha	R1- R3				
			七尾市 (曲)	1.4ha	R2- R4				
			七尾市 (黒崎)	1.6ha	R2- R4				
			七尾市 (長崎)	1.4ha	R2- R4				

7. 目標

藻場の現状値と趨勢値、目標値を表7に示す。本県沿岸の藻場は、主に、アマモ場、アラメ場、ガラモ場及びアラメ・ガラモ混生藻場の4タイプで構成されている。近年の傾向として、地球温暖化等の環境変化で、今後大幅な藻場の増大を見込むのは難しい。藻場造成は造成後に安定した藻場となるのに数年を要するが、造成直後から小型海藻が生育し大型海藻へと遷移していくため、完成年度末から効果が発現するとみなす。

能登内浦地区においては、第4回基礎調査の8,816haから直近調査(平成30年度)で5,081haに減少している。第4回基礎調査では水深約20mまでガラモ場が広がっていたが、直近調査では水深約10mまでであり、深い水深で藻場の衰退がみられる。能登町地区について2011年に調査された報告においても藻場の分布可能水深は水深10m以浅と報告されている。このことから、2011年から2018年の直近調査にかけて藻場の分布可能水深は変化がないと考えられる。しかし大型褐藻の藻場面積は減少しており、水深10m以浅でも藻場の減少が起こっていると推察される。第4回基礎調査が本県で実施された1990年から直近調査の2018年までの28年間の当海域の藻場の減少は3735haであり、年あたり133haの減少と算出され、今後もこの減少が継続することが想定され

る。現状値は直近調査（平成 30 年度）から 3 年経過していることから、直近調査の 5,081ha から年あたり減少の 133ha×3 年の 399ha を引き、令和 3 年度までに造成が完成した 6 増殖場の 9ha を加えて 4,691ha とした。趨勢値は現状値から 133ha×5 年の 665ha を引き 4,026ha とした。中間目標値は趨勢値に現計画と次期長期計画で令和 8 年度までに完成する計画の 6 増殖場の 9ha を加え 4,035ha とした。目標値については中間目標値から 133ha×5 年の 665ha を引き、次期長期計画で令和 9～13 年度に完成予定の 7 増殖場の 10ha を加え 3,380ha とした。ガラモ場の造成は、幼胚が広域的に拡散するよう潮流データから潮上となる七尾湾周辺に、ハード対策により新たな藻場を造成する。ソフト対策では、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、令和 7 年度以降に完成する新たな増殖場へ、周辺海域で生育するホンダワラ類を用いた母藻設置を行う。新たに造成した藻場のタネ場機能により、現状の藻場を維持しつつ周辺への拡大を図る。母藻設置した海域での経過を追跡するためモニタリング調査を行う。さらに、衰退のみられる七尾湾のアマモ群落の周辺で、アマモの種子を播種することでアマモ場の保全を図る。

加賀・能登外浦地区においては、直近調査（平成 31 年度）で水深 20m 以深まで藻場が確認され、藻場面積は第 4 回基礎調査の 5,945ha から直近調査では 10,543ha に増大している。しかし、舳倉島、七ツ島の一部においては衰退傾向がみられる。そのため、ハード対策によって一部衰退のみられるツルアラメ場を造成し、遊走子の補給場所を増強することで、藻場とサザエ資源の回復を図る。ソフト対策では、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、新たに造成した増殖場へのツルアラメの母藻設置を行い、その後の経過をモニタリング調査する。天然藻場では水産多面的機能発揮対策事業による母藻設置や外敵駆除の取組で、現存する 80.5ha のアラメ・ガラモ混生藻場を保全する。当地区では、直近調査で藻場の減少が見られないことから、調査以降も状況は変わらないと考えられ、令和 3 年度の現状値は 10,543ha とした。令和 8 年度の趨勢値は、水産多面的機能発揮対策事業が実施されない場合には、対象としている藻場が消失すると考えられることから 80ha の減少を見込み 10,463ha とした。中間目標値には次期長期計画で令和 8 年度までに完成する計画の 2 増殖場 2ha を現状値に加えて 10,545ha とした。令和 13 年度の目標値も同様に 10,545ha とした。

表 7 藻場の現状値と趨勢値、目標値 藻場面積 (ha)

対象時期	現状値 (R3)	中間目標値 (R8)	趨勢値 (R8)	目標値 (R13)
能登内浦	4,691	4,035	4,026	3,380
加賀能登外浦	10,543	10,545	10,463	10,545
計	15,234	14,580	14,489	13,925

8. 実施候補地の選定

① 絞り込みの考え方

最新の藻場分布状況調査結果に基づき、下記の条件を踏まえ候補地を絞り込む。なお、対策実施にあたっては、漁業関係者と詳細な造成予定地や対象魚種の調整を行う。

- ・海藻草類の孢子・種子の潮流により広域的に移動する特性を考慮し、潮上となるため拡散効果が見込める場所。
- ・海洋環境、生物生態的に高い増殖効果あるいは集魚効果が見込める場所。
- ・これらの条件をすべて満たす箇所のうち、技術面・予算面からハード整備・ソフト対策が可能な場所。

② 実施候補地

第3次漁港漁場整備事業長期計画（H24～R3）に従い、実施候補地の整備をしているところである。次期基本計画（R4～R13）の実施候補地は選定済である。

基本的な方針として、藻場の衰退している地区の海藻の好適な水深・流動となる適地において、施工性、経済性を考慮した石材等の着底基質の設置を行う。海女漁等藻場への依存度が高く、マダイの産卵場としても藻場回復の重要性の高い舳倉島・七ツ島地区は優先的に実施する。具体的な工法や手法については、専門家を加えた検討会において検討しており、実施候補地の藻場衰退要因に即した手法を選定するとともに、周辺の藻場形成状況等をふまえ、対策規模を決定する。

③ 計画されている施策の内容（R4～R13年の10ヶ年）

令和4年からの10ヶ年で、石川県が想定しているハード整備及びソフト対策の施策を表8、9、付図1、2に示す。また、舳倉島と七ツ島、西海地区、門前地区における直近調査と第4回基礎調査との藻場分布を図15～18に示す。

能登内浦地区では藻場の衰退がより激しいため、タイ類の増殖を目的として重点的に取り組む。海藻の孢子が潮流により広域的に移動する特性を考慮し、潮上となるため拡散効果が見込める七尾湾周辺で重点的に増殖場の造成を行う。造成の対象はホンダワラ類で、ホンダワラ類の成育に適した水深で、かつ底質が転石や岩でないため藻場が形成されていない場所に投石と餌料培養礁により整備する。ソフト対策では、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、令和7年度以降に完成する増殖場へ周辺海域で生育するホンダワラ類を用いた母藻設置を行う。新たに造成した藻場のタネ場機能により、現状の藻場を維持しつつ周辺への拡大を図る。母藻設置した海域での経過を追跡するためモニタリング調査を行う。

加賀・能登外浦地区の舳倉島と七ツ島については、直近調査で水深20m以深まで藻場の広がり確認されたため、水深20m以浅を対象とした第4回基礎調査より

藻場分布域が広い結果となった。しかしアラメ場の一部が衰退しており、海女漁で重要対象種となっているサザエの資源回復のための藻場造成を行う。造成場所はアラメ場の衰退がみられる場所で、ツルアラメの成育を目的とした投石と餌料培養礁により整備する。ソフト対策では、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、新たに造成した増殖場へのツルアラメの母藻設置を行い、その後の経過をモニタリング調査する。

加賀・能登外浦地区の西海地区や門前地区では、直近調査では第4回基礎調査と比べて藻場分布域が減少した。海士崎等の半島部や能登金剛沖では沖合の分布域で減少がみられた。しかし仁岸川や八ヶ川の河口沖、皆月湾等では第4回基礎調査で藻場が確認されなかった場所で、直近調査では水深20mまで藻場が確認された。必ずしも沖合の藻場が衰退している訳ではなく、全体として概ね良好な状態を保っているものと考えられ推移を見守る。

水産多面的機能発揮対策事業で、輪島市の里海を守る会が輪島市沿岸海域においてモニタリング調査を行い、ムラサキウニ等の食害生物の除去及びツルアラメ等の母藻の設置を実施し、アラメ場の維持保全に努める。また、七尾市では、七尾湾の環境保全に取り組んでいる市民団体「能登の森里海研究会」がアマモ種子の播種に取り組む。

直近調査を実施して5年が経過する令和6年度には、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で県全域での藻場分布調査を実施する。

表8 ハード整備（藻場造成）に関する事業（R4～R13年）

事業主体	事業名	事業内容	地区名	計画数量	実施年度 (予定)	備考 (対象魚種)
石川県	水産環境整備事業	増殖施設	加賀能登外浦 (舳倉島、七ツ島)	2.0ha	R4～R5	サザエ、タイ類（マダイ、クロダイ）
			能登内浦 (谷崎、宝立、中居、新崎、閨、無関、向田、日出ヶ島、大野木、東浜)	14.0ha	R5～R13	クロダイ、マダイ、サザエ

表9 ソフト対策（藻場保全）に関する事業（R4～R13年）

事業（活動）名	活動組織名	活動地区	主な活動内容
水産多面的機能発揮 対策事業	輪島の里海を守る会	輪島市 (80.5ha)	食害生物の除去 (ウニ類) 母藻の設置 (ツルアラメ)
海草アマモ増殖活動	能登の森里海研究会	七尾市	アマモ種子の播種
水産資源を育む水産 環境保全・創造事業 (母藻設置とモニタ リング)	石川県水産課	加賀能登外浦 (舢倉島、七 ツ島) (2.0ha) 能登内浦 (14.0ha) 海域全体	新規造成した増殖場 への母藻設置(完成 した年度以降に実 施) 加賀能登外浦(ツル アラメ) 能登内浦(ホンダワ ラ類) 新規造成した増殖場 でのモニタリング (母藻設置後の経過 を観察) 海域全体での藻場分 布調査



図 15 舳倉島藻場分布図

(緑：令和元年度調査 赤：第 4 回基礎調査 ●：衰退箇所 ▲：衰退のない箇所)



衰退箇所



衰退のない箇所

図 15-2 舳倉島藻場の衰退箇所の状況

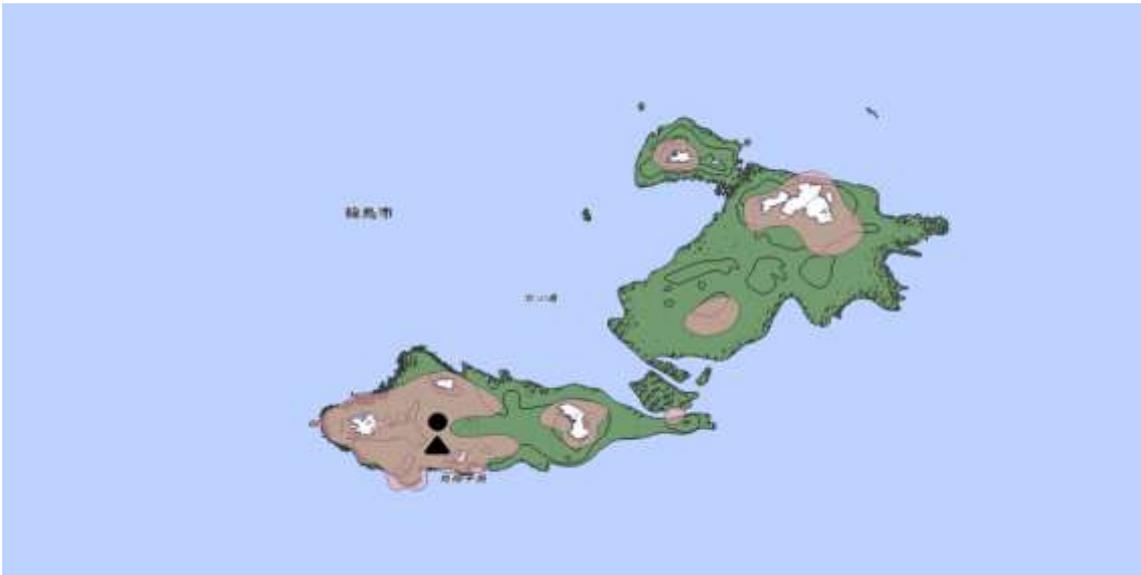


図 16 七ツ島藻場分布図

(緑：令和元年度調査 赤：第 4 回基礎調査 ●：衰退箇所 ▲：衰退のない箇所)



衰退箇所



衰退のない箇所

図 16-2 七ツ島藻場の衰退箇所の状況



図 17 西海地区藻場分布図 (緑：令和元年度調査 赤：第 4 回基礎調査)
 ※矢印 赤：減少 青：増加

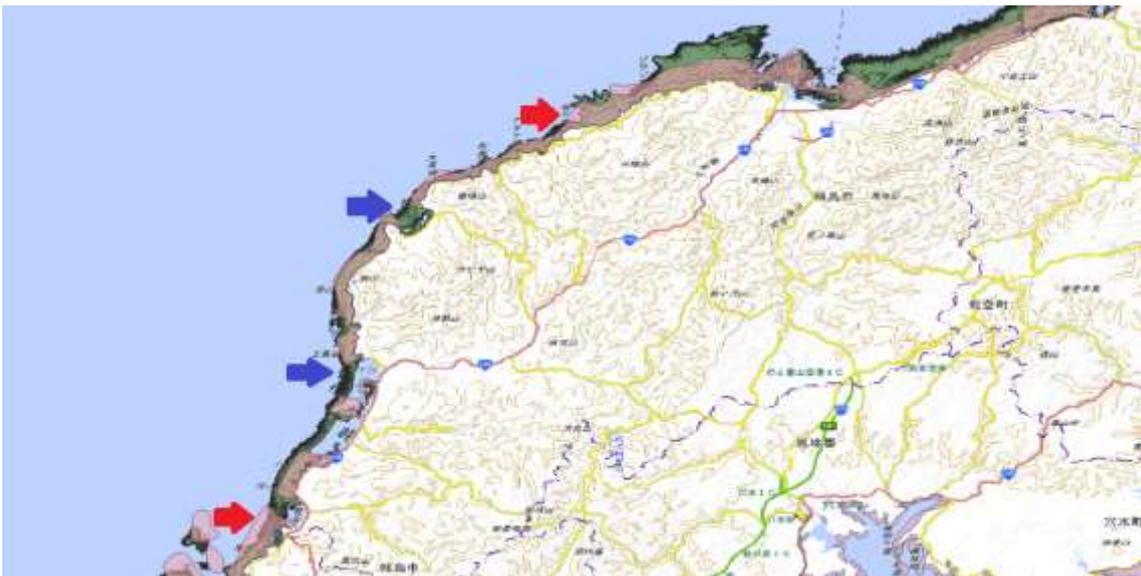


図 18 門前地区藻場分布図 (緑：令和元年度調査 赤：第 4 回基礎調査)
 ※矢印 赤：減少 青：増加

9. 藻場ビジョンの行動計画

藻場ビジョンの策定から対策の実施、モニタリングの実施、計画の見直し等、対策の推進にあたっては、実施体制を構築して海域の実情に応じた形でPDCA サイクルによる。検証・評価を行い、効率的な事業の展開を図る。

① 実施体制

ビジョンの実施に向けて、各関係団体間の連絡・連携体制を構築し、ハード整備、ソフト対策の進捗状況等の情報の共有を図る。また、県、市町村、専門家、漁業関係者等による「協議会」を設立し、ビジョンの検証・評価を行い、効果的な事業の展開を図る。



	協 議 会
名 称	(仮称) 石川県藻場造成計画 (藻場ビジョン) 協議会
構成員	県 : 石川県 市町: 各市町水産関係部署 専門家: 水産総合センターの研究者 漁業者・漁業協同組合の代表者
検討内容	①ハード整備・ソフト対策の活動・方法の共有 ②個別事業の検証・評価
開催頻度	毎年1回

② 対象種 (対象藻場)

加賀・能登外浦地区で分布している主な藻場としては、岩礁性藻場ではツルアラメ、クロメなどのアラメ場、ノコギリモク、マメタワラなどのガラモ場及びアラメ・ガラモ混成藻場が挙げられる。また、能登・内浦地区で分布している主な藻場としては、砂泥性藻場ではアマモ、スゲアマモなどのアマモ場、岩礁性藻場ではノコギリモク、マメタワラなどのガラモ場が挙げられる。

このうち、加賀・能登外浦地区の舳倉島等の離島海域や輪島市沿岸のアワビやサザ

エなどの採貝漁業が盛んな海域において、地元漁協からこれら貝類の優良なエサとなるアラメ場への期待が大きい。また、七尾湾周辺海域においては、魚類のたまり場、産卵の基質及び幼稚魚の成育場となるガラモ場の造成を期待されている。

さらに、七尾湾等の静穏域に成育している砂泥性藻場のアマモ場は、タイ類を始めとする水産生物に産卵や幼稚仔魚の成育の場を提供するとともに、水質を安定させる効果が期待されている。

よって、本県においては造成・保全を実施する対象種（対象藻場）を、アラメ場、ガラモ場の二つの岩礁性藻場及びアマモ場の3種類とする。

また、この中で、それぞれの造成地において、地先ごとの要望や天然の生育種等に沿った種の選定を行うこととする。

③ モニタリング

PDCA サイクルを適切に運用するため、対策実施後は、モニタリング調査を行い、藻場造成の現状や長期的な変化を把握することが重要である。定量的な変化を把握するために、統一したモニタリング手法を構築する。なお、モニタリングの実施にあたっては、石川県と石川県漁業協同組合（漁業者）で役割を分担する等、効率的かつ効果的に実施する。

モニタリングの方法等は、「水産多面的機能発揮対策（環境・生態系保全）におけるモニタリングの手引き（暫定版）」（平成30年6月、全国漁業協同組合・全国内水面漁業協同組合連合会）、「第3版 磯焼け対策ガイドライン」（令和3年3月 水産庁）等を参考に、統一した手法を用いる。

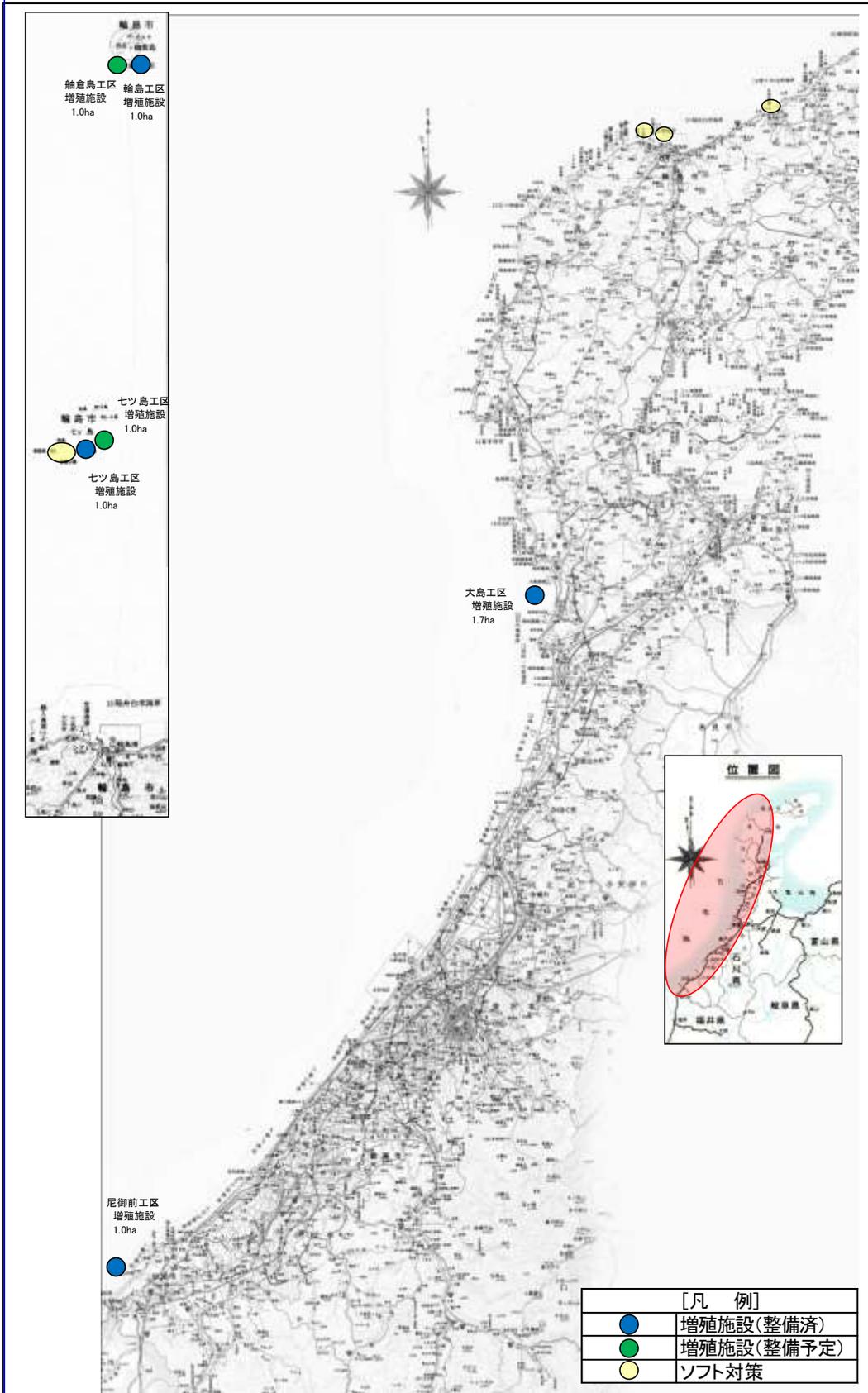
具体的には、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、新たに造成が完成した増殖場に、能登内浦ではホンダワラ類、加賀能登外浦ではツルアラメの母藻設置を行い、その後の経過をモニタリング調査する。さらに、藻場分布調査を実施して5年が経過する令和6年度には、水産資源を育む水産環境保全・創造事業で、県全域での藻場分布調査を実施する。また、水産多面的機能発揮対策事業に取り組んでいる輪島市地区や、アマモ増殖活動に取り組んでいる七尾市地区において、年1回以上のモニタリング調査を行う。

④ 評価・検証

藻場ビジョン実施にあたって設置した、県・市町村・専門家・漁業者等による協議会を毎年度1回以上開催し、設定した目標とモニタリング結果を踏まえた計画の評価・検証を行う。設定した目標に達していない場合は、その要因を明らかにするとともに、要因に対する対策を検討、実施する。

また、随時ビジョンの見直しを図る。

付図1 加賀・能登外浦地区 増殖場整備一覧図



付図2 能登・内浦地区 増殖場整備一覧図

