

## 4 豊かで安心な魚を育む漁場環境監視事業

担当：門脇慧史（増殖推進室），井筒敏彦，田中一孝（調査船おしどり）

※有害赤潮調査：尾田昌紀（水産試験場），田中靖（とっとり賀露かっこ館）

実施期間：平成 27 年度（予算額:3,554 千円うち赤潮・貧酸素水塊対策推進事業:国庫 592 千円）

目的：沿岸域の漁場環境の把握，及び監視を目的とした。

### （1）沿岸漁場環境調査

#### 目的

沿岸域の漁場環境（水温，クロロフィル a 量，漁獲状況）の把握を目的とした。

#### 方法

本調査は平成 27 年 4 月から 9 月，及び平成 28 年 3 月の各月 1 回，調査船「おしどり」に乗船して行った。水温の測定は赤碓地先，及び長尾鼻地先の計 10 定点（図 1：①～⑩）で多項目水質計（RINKO-Profiler, JFE アドバンテック）を用いて行った。その後，栽培漁業センターでパソコン作図ソフト（GMT）を用いて鉛直分布図の作成を行った。クロロフィル a 量測定用の採水は長尾鼻地先の計 2 定点（図 1：⑥，⑨）で採水器（リゴー-B 号透明採水器，離合社）を用いて行った。その後，栽培漁業センターで分光光度計（AE-350, エルマ販売社）を用いて測定を行った。漁獲状況は本調査と同時期に淀江，御来屋，赤碓，泊，酒津の計 5 漁港で水揚げされた漁獲物，漁獲量，及び操業数について聞き取りを行った。

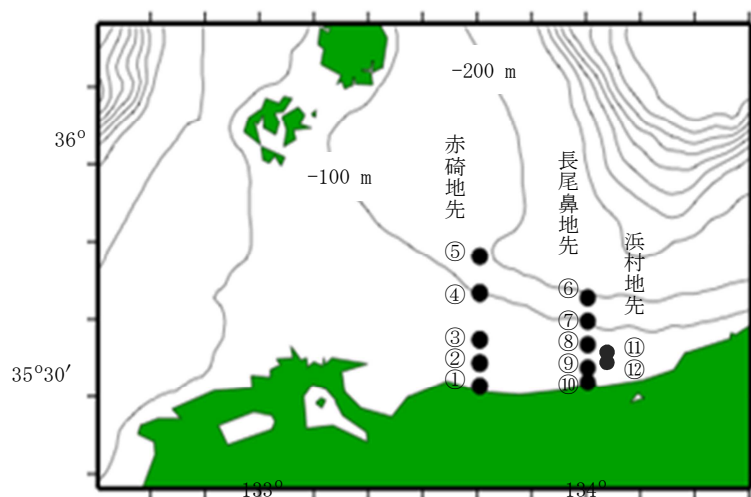


図 1 調査定点

#### 結果・成果

本調査の結果は月毎に「沿岸域の海況と漁況」として取りまとめ，県内の沿岸漁業協同組合へ紙面で配布，及び栽培漁業センターホームページでの掲載により情報提供を行った。

課題

沿岸域の漁場環境を把握するため、継続して行う必要がある。

(2) イワガキを対象とした貝毒プランクトン調査

目的

イワガキを対象とした貝毒プランクトンの出現状況の把握、及び監視を目的とした。

方法

本調査は平成27年5月から7月の各月1回、浜村地先の計2定点(図1:①, ②)で調査船「おしどり」に乗船して行った。天候の観測は目視によって行った。風の観測は風向・風速計を用いて行った。透明度の測定は透明度板を用いて行った。水温、及び塩分濃度の測定は多項目水質計を用いて行った。貝毒プランクトン検鏡用の採水は各定点3層(①:1m層, 10m層, 20m層, ②:1m層, 2.5m層, 5m層)で採水器を用いて行った。その後、業務委託により貝毒プランクトンの同定、及び計数を行った。

結果

本調査で確認した貝毒プランクトンの出現状況を表1に示した。麻痺性貝毒原因種は *Alexandrium* sp. cf. *catenella* の出現が確認され、第一頂板に腹孔を有するタイプであった。5月の定点①の1m層で最高59cells/Lの出現で、イワガキが毒化する出現密度ではなかった。下痢性貝毒原因種は *Dinophysis caudata*, *Dinophysis mitra*, *Dinophysis fortii*, *Dinophysis acuminata* の計4種の出現が確認された。いずれの種も最高8 cells/L以下の出現で、イワガキが毒化する出現密度ではなかった。

表1 貝毒プランクトンの出現状況

*麻痺性貝毒原因種		**下痢性貝毒原因種				(単位: cells/L)										
定点	月日	時刻	採水層 (m)	透明度 (m)	水温 (°C)	塩分	<i>Alexandrium</i>			<i>Dinophysis</i>						
							<i>sp.cf.catenella</i> *	<i>pseudogonyaulax</i>	<i>tamutum</i>	<i>caudata</i> **	<i>mitra</i> **	<i>fortii</i> **	<i>acuminata</i> **	<i>rudgei</i>	<i>infundibulus</i>	
水深5m	5/14	13:54	1	-	17.6	34.18	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地点	天候:晴れ		2.5		17.6	34.18	21	0	1	0	0	0	2	0	0	
	-		5		17.6	34.18	20	4	8	0	0	0	4	0	0	
水深20m	5/14	13:38	1	-	17.7	34.00	59	3	0	0	0	0	0	0	0	
地点	天候:晴れ		10		17.2	34.24	12	1	0	0	0	0	1	0	0	
	-		20		17.0	34.32	40	16	4	8	0	0	4	0	0	
水深5m	6/22	10:33	1	5	21.1	33.68	0	2	0	0	0	0	0	1	0	
地点	天候:曇り		2.5		20.8	33.81	0	0	0	0	1	0	0	1	0	
	風:ENE, 1.9 m/s		5		20.5	33.97	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
水深20m	6/22	10:44	1	11	20.8	33.81	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
地点	天候:曇り		10		20.1	34.07	0	0	0	1	1	0	0	3	0	
	風:ENE, 1.9 m/s		20		19.8	34.03	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
水深5m	7/21	10:40	1	4	21.7	33.93	0	0	21	0	0	0	0	0	0	
地点	天候:晴れ		2.5		21.6	33.96	0	0	0	0	3	0	0	37	0	
	風:ENE, 3.2 m/s		5		21.6	33.96	0	0	0	0	8	0	0	54	2	
水深20m	7/21	10:30	1	12	22.0	33.87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
地点	天候:晴れ		10		21.5	33.99	0	0	0	0	7	1	0	20	1	
	風:ENE, 2.3 m/s		20		20.7	34.09	0	0	0	2	2	6	0	68	0	

注:A *sp.cf.catenella*はいずれも第一頂板に腹孔を有するタイプであった。

成果

本調査の結果は月毎に「平成27年度貝毒プランクトン調査結果」として取りまとめ、水産課を通じて県内沿岸漁業協同組合へファクシミリで情報提供を行った。

## 課題

貝毒プランクトンの出現状況の把握，及び監視するため，継続して行う必要がある．

### (3) 有害赤潮調査

#### 目的

有害赤潮プランクトンの出現状況の把握，及び監視を目的とした．

#### 方法

本調査は平成27年7月から10月の各月1回から5回，沖合海域（図2：T1～T6），及び沿岸海域（図2：T7～T17）の計17定点で，試験船「第一鳥取丸」，調査船「おしどり」，又は漁業取締船「はやぶさ」に乗船して，又は陸上から行った．風向・風速の観測は風向・風速計，又はビューフォート風力階級表を用いて行った．透明度の測定は透明度板を用いて行った．水温，及び塩分濃度の測定は小型軽量水温塩分深度計，又は多項目水質計等を用いて行った．海色の観測は赤潮観察水色カードを用いて行った．天候の観測は天気記号に従い目視によって行った．有害赤潮プランクトン検鏡用の採水は各定点1層から2層（T1～T6：1m層，10m層，T7～T9：0m層，T10～T17：1m層，10m層）で採水器，又はバケツ等を用いて行った．その後，栽培漁業センター，水産試験場，又はとっとり賀露かっこ館で，顕微鏡を用いて有害赤潮プランクトンの同定，及び計数を行った．クロロフィルa量測定用の採水は定点T10，及びT11の各定点2層（1m層，10m層）で採水器を用いて行った．その後，栽培漁業センターで分光光度計を用いて測定を行った．

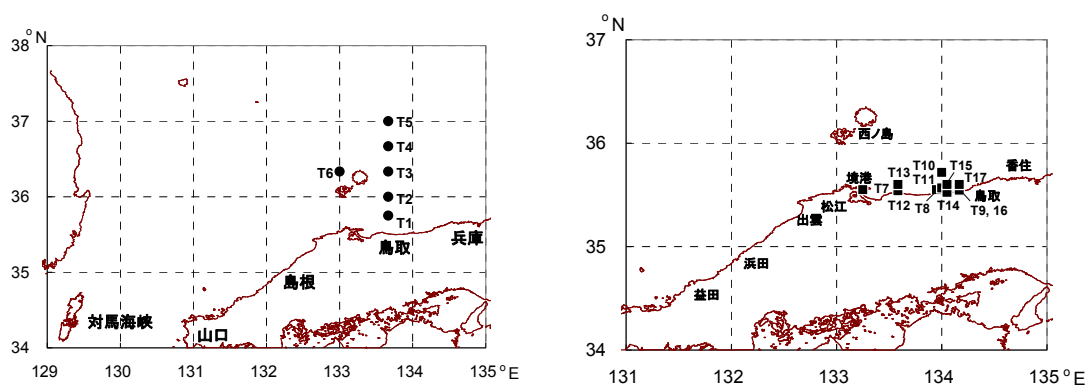


図2 調査定点（沖合海域：T1～T6，沿岸海域：T7～T17）

## 結果

本調査で確認した有害赤潮プランクトンの出現状況を表2に示した．9月29日に定点T14の10m層で *Cochlodinium polykrikoides* の出現が0.03cells/mlの密度で確認された（表3）．*C. polykrikoides* の出現に伴い，10月5-6日，及び15日の計2回，地蔵埼，中山，泊，浜村，賀露の計10定点（図3：水深20m付近，水深50m付近）で臨時調査を行ったが，*C. polykrikoides* の出現は確認されなかった（表3）．また，本調査期間中に *C. polykrikoides* 以外の有害赤潮プランクトンの出現，及び魚介類の斃死等は確認されなかった．

H27成果 4 豊かで安心な魚を育む漁場環境監視事業

表2 調査結果 (沖合海域：T1～T6, 沿岸海域：T7～T17)

定点	日付	風向	風速 (m/sの付いていないものは風力階級を示す)	透明度 (m)	採水層	水温 (°C)	塩分 (PSU)	海色	天候	有害赤潮プランクトン	魚介類の斃死等	クロロフィルa量 (µg/L)
T1	2015.7.29	WNW	6.8m/s	20	1m	24.40	33.84	-	C	なし	なし	-
					10m	-	-					
T1	2015.9.2	NNW	2.5m/s	17	1m	23.50	32.97	-	C	なし	なし	-
					10m	-	-					
T2	2015.7.29	W	7.2m/s	19	1m	24.00	33.76	-	C	なし	なし	-
					10m	-	-					
T2	2015.9.2	NNW	3.7m/s	16	1m	23.50	33.10	-	O	なし	なし	-
					10m	-	-					
T3	2015.7.29	WSW	5.7m/s	22	1m	24.30	33.68	-	B	なし	なし	-
					10m	-	-					
T3	2015.9.2	NNW	5.1m/s	-	1m	24.12	33.37	-	O	なし	なし	-
					10m	-	-					
T4	2015.7.29	SW	2.1m/s	17	1m	24.40	33.45	-	O	なし	なし	-
					10m	-	-					
T4	2015.9.2	NNW	6.7m/s	-	1m	23.10	33.02	-	O	なし	なし	-
					10m	-	-					
T5	2015.7.29	SW	2.7m/s	17	1m	23.90	33.68	-	F	なし	なし	-
					10m	-	-					
T5	2015.9.2	NW	5.9m/s	-	1m	22.20	32.95	-	BC	なし	なし	-
					10m	-	-					
T6	2015.7.7	SE	3.2m/s	15	1m	22.10	33.74	-	R	なし	なし	-
					10m	21.60	33.80					
T7	2015.8.2	-	-	-	0m	27.40	32.90	58	BC	なし	なし	-
	2015.8.10	-	-	-	0m	-	-	-	BC	なし	なし	-
	2015.8.18	SE	1	-	0m	27.5	31.90	69	BC	なし	なし	-
	2015.8.24	-	-	-	0m	27.80	31.00	69	BC	なし	なし	-
	2015.9.1	E	1	-	0m	24.30	22.50	68	C	なし	なし	-
	2015.9.9	-	-	-	0m	23.50	31.20	59	C	なし	なし	-
	2015.9.14	E	1	-	0m	23.70	30.00	53	BC	なし	なし	-
	2015.9.25	E	1	-	0m	23.00	28.80	60	C	なし	なし	-
	2015.10.5	E	1	-	0m	21.00	30.40	68	C	なし	なし	-
	T8	2015.8.20	NW	2	-	0m	26.8	-	70	C	なし	なし
2015.8.23		NNE	2	-	0m	27.6	-	68	BC	なし	なし	-
2015.8.28		NNW	2	-	0m	25.0	-	69	C	なし	なし	-
2015.8.31		NNW	1	-	0m	23.8	-	68	R	なし	なし	-
2015.9.7		N	6	-	0m	22.9	-	61	C	なし	なし	-
2015.9.14		N	2	-	0m	24.2	-	68	BC	なし	なし	-
2015.9.18		SSW	1	-	0m	22.0	-	69	C	なし	なし	-
2015.9.24		NE	6	-	0m	23.2	-	69	C	なし	なし	-
2015.9.28		-	0	-	0m	22.2	-	68	O	なし	なし	-
T9		2015.8.12	NNW	1	-	0m	26.0	-	53	C	なし	なし
	2015.8.20	NNE	3	-	0m	26.0	-	53	C	なし	なし	-
	2015.8.28	NNW	1	-	0m	25.3	-	62	BC	なし	なし	-
	2015.9.3	SSW	1	-	0m	24.7	-	71	C	なし	なし	-
	2015.9.14	NNW	1	-	0m	24.4	-	53	BC	なし	なし	-
	2015.9.25	NNE	3	-	0m	23.4	-	53	C	なし	なし	-
T10	2015.7.21	SES	1.8m/s	20	1m	22.10	33.90	-	C	なし	なし	0.00
					10m	21.08	34.05					0.21
	2015.8.23	ENE	1.8m/s	20	1m	26.76	32.16	-	C	なし	なし	0.00
					10m	26.54	32.31					0.00
2015.9.28	S	0.9m/s	20	1m	23.00	33.18	-	BC	なし	なし	なし	0.00
				10m	22.50	33.34						0.00
T11	2015.7.21	ESE	1.4m/s	16	1m	23.32	33.86	-	C	なし	なし	0.21
					10m	22.00	34.12					0.00
	2015.8.23	NE	1.7m/s	20	1m	27.00	32.42	-	C	なし	なし	0.21
					10m	26.87	32.47					0.00
2015.9.28	NNW	2.3m/s	20	1m	23.23	32.98	-	BC	なし	なし	なし	0.28
				10m	23.30	33.69						0.30
T12	2015.8.6	N	2.0m/s	-	1m	28.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	28.0	-					-
T12	2015.9.29	E	5.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	24.0	-					-
T13	2015.8.6	NEN	3.0m/s	-	1m	28.2	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	27.5	-					-
T13	2015.9.29	SE	3.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	23.5	-					-
T14	2015.8.6	N	4.0m/s	-	1m	28.5	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	27.5	-					-
T14	2015.9.29	NE	7.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	23.5	-					-
T15	2015.8.6	N	5.0m/s	-	1m	28.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	28.0	-					-
	2015.9.29	E	7.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	23.5	-					-
T16	2015.8.6	N	3.0m/s	-	1m	28.5	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	28.0	-					-
T16	2015.9.29	NE	8.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	23.5	-					-
T17	2015.8.6	N	3.0m/s	-	1m	28.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	26.5	-					-
					1m	24.0	-					-
T17	2015.9.29	NNE	7.0m/s	-	1m	24.0	-	-	BC	なし	なし	-
					10m	24.0	-					-

## H27成果 4 豊かで安心な魚を育む漁場環境監視事業

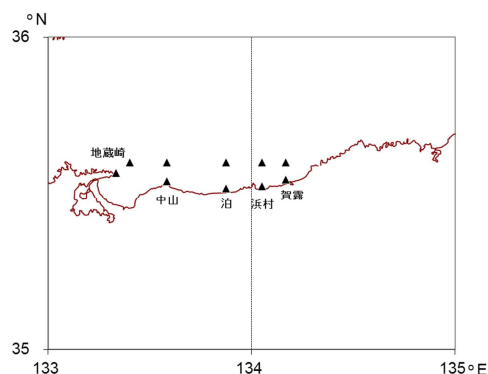


図3 臨時調査地点

表3 臨時調査結果

地点	日付	風向	風速	透明度 (m)	採水層	水温 (°C)	塩分 (PSU)	海色	天候	有害赤潮プランクトン	魚介類の斃死等	クロロフィルa量 (µg/L)
地蔵崎 (水深20m)	2015.10.6	S	3	-	1m	22.20	-	60	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	60	BC	なし	なし	-
	2015.10.15	W	2	-	1m	21.50	-	63	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	63	BC	なし	なし	-
地蔵崎 (水深50m)	2015.10.6	S	4	-	1m	21.90	-	69	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	69	BC	なし	なし	-
	2015.10.15	S	3	-	1m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
中山 (水深20m)	2015.10.6	E	3	-	1m	22.70	-	69	BC	なし	なし	-
					10m	22.50	-	69	BC	なし	なし	-
	2015.10.15	E	4	-	1m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
中山 (水深50m)	2015.10.6	NNE	6	-	1m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
					10m	22.00	-	81	BC	なし	なし	-
	2015.10.15	E	5	-	1m	21.80	-	63	BC	なし	なし	-
					10m	21.90	-	63	BC	なし	なし	-
泊 (水深20m)	2015.10.5	N	7.6	10	1m	21.40	-	69	C	なし	なし	-
					10m	21.80	-	69	C	なし	なし	-
	2015.10.15	NNW	7.6	11	1m	20.80	-	69	BC	なし	なし	-
					10m	20.80	-	69	BC	なし	なし	-
泊 (水深50m)	2015.10.5	NW	7.9	16	1m	22.00	-	86	C	なし	なし	-
					10m	22.20	-	86	C	なし	なし	-
	2015.10.15	NE	7.9	15	1m	21.60	-	87	BC	なし	なし	-
					10m	21.60	-	87	BC	なし	なし	-
浜村 (水深20m)	2015.10.5	SSE	6.1	11	1m	21.20	-	86	C	なし	なし	-
					10m	21.20	-	86	C	なし	なし	-
	2015.10.15	E	6.1	13	1m	20.90	-	69	BC	なし	なし	-
					10m	20.60	-	69	BC	なし	なし	-
浜村 (水深50m)	2015.10.5	N	8.4	15	1m	21.80	-	86	C	なし	なし	-
					10m	21.80	-	86	C	なし	なし	-
	2015.10.15	NE	8.4	16	1m	21.40	-	87	BC	なし	なし	-
					10m	21.20	-	87	BC	なし	なし	-
賀露 (水深20m)	2015.10.5	NNW	9.4	11	1m	21.40	-	86	C	なし	なし	-
					10m	21.50	-	86	C	なし	なし	-
	2015.10.15	ENE	9.4	11	1m	21.50	-	69	BC	なし	なし	-
					10m	21.40	-	69	BC	なし	なし	-
賀露 (水深50m)	2015.10.5	NNE	8.7	17	1m	21.40	-	86	C	なし	なし	-
					10m	21.60	-	86	C	なし	なし	-
	2015.10.15	ENE	8.7	16	1m	20.90	-	87	BC	なし	なし	-
					10m	20.80	-	87	BC	なし	なし	-

### 成果

9月29日の *C. polykrikoides* 出現に伴い、同29日に水産課を通じて沿岸漁業協同組合へ赤潮注意報発令の情報提供を行った。その後、10月15日に赤潮注意報解除の情報提供を行った。本調査は、平成27年度赤潮・貧酸素水塊対策推進事業「瀬戸内海等での有害赤潮発生機構解明と予察・被害防止等技術開発」により兵庫県、鳥取県（栽培漁業センター、水産試験場、とっとり賀露かっこ館）、島根県、山口県、瀬戸内海区水産研究所と協同で実施しており、事業報告書で報告を行った。

### 課題

有害赤潮プランクトンの出現状況の把握、及び監視のため、調査を継続する必要がある。

(4) 藻場監視調査

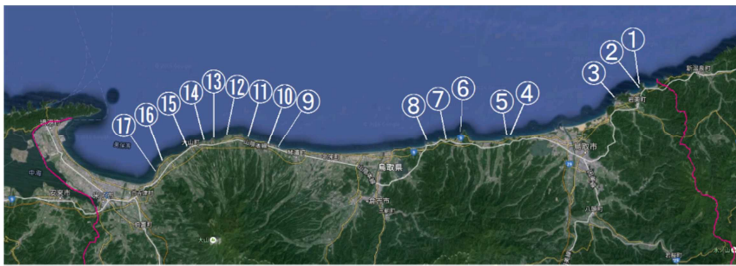
目的

沿岸域の藻場の分布状況の把握、及び監視を目的とした。

方法

本調査は平成27年から平成29年の3年間で県内沿岸域の全17定点(図4:①~⑰)を網羅することとし、平成27年は5月、及び6月に計6定点(図4:①~③, ⑨~⑰)で行った。各定点に設定した調査ライン上(10m毎)の藻類被度、及び周辺環境(底質、海藻組成、食害生物等)の観察を潜水目視によって行った。記録した藻類被度は被度階級表(表4)を用いて0から4の5段階に分類し、各定点の被度階級(平均値、範囲)を求めた。その後、過去(平成11年、23年、24年)の調査結果と比較を行った。

表4 被度階級表



被度階級	藻類被度
4	100-75%
3	74-50%
2	49-25%
1	24-1%
0	0%

図4 調査定点

結果・考察

過去の被度階級、本調査の被度階級、及び平成27年の評価(被度階級変化)を表5に示した。本調査の被度階級を平成11年と比較した場合、1定点で増加、1定点で維持、4定点で減少が確認された。平成23年と比較した場合、2定点で増加、4定点で減少が確認された。平成24年と比較した場合、3定点で増加、2定点で維持、1定点で減少が確認された。増加が確認された定点はヤツマタモク等のホンダワラ科海藻の増加が確認された。また、減少が確認された定点は漂砂による藻場の減少が確認された。

表5 調査結果(被度階級と平成27年の評価)

場所	距岸	被度階級 ※平均値(範囲)				平成27年の評価(被度階級変化)		
		平成11年5月	平成23年6月	平成24年6月	平成27年5、6月	平成11年と比較	平成23年と比較	平成24年と比較
① 浦富 猿飛岩内湾	50m迄	3	4(2-4)	4(3-4)	2(1-3)	3→2	4→2	4→2
	40m迄	4	4(3-4)	1(0-4)	2(1-3)	4→1~2	2~4→1~2	1→1~2
② 浦富 牧谷東(羽尾側)	50m迄	4	2(0-4)	1(0-3)	1(0-1)			
③ 網代	230m迄	1	2(1-4)	3(1-4)	3(1-4)	1→3	2→3	3→3
	240-300m	nd	1(0-2)	1(0-2)	2(0-3)			
④ 赤碕 三軒屋(瀬港東)	90m迄	nd	4(3-4)	2(0-4)	3(1-4)	3→1	2~4→1~3	1~2→1~3
	100-200m	3	2(1-3)	1(0-3)	1(0-2)			
⑤ 赤碕 花見海岸	80m迄	nd	2(1-2)	2(1-3)	3(2-4)	3→2	1~2→2~3	2→2~3
	70-200m	3	1(0-3)	2(1-3)	2(1-4)			
⑥ 御崎	70m迄	nd	4(3-4)	3(2-4)	3(3-4)	3→3	3~4→3	3→3
	80-180m	3	3(2-4)	3(2-4)	3(2-4)			
	190m	2	1	3	3			
	200-300m	nd	1(0-1)	1(0-4)	0(0-1)			

課題

藻場の出現状況の把握のため、調査を継続する必要がある。