資料-2

徳島小松島港における生物共生方策に関する検討会（第5回）

現地調査結果

令和8年10月7日

国土交通省四国地方整備局

小松島港湾・空港整備事務所

1. これまでの調査概要

国土交通省

１．現地調査の概要

昨年度から実施している現地調査の概要について表1-1にまとめた。

表1-1　現地調査概要

時季			冬季	夏季	冬季	早春季	晩春季	夏季
調査項目		時期／地点	R7.2.26	R7.6.25	R8.1.19	R8.3.18	R8.5.12	R8.8.17
			R7.2.27		R8.1.26	R8.3.17	R8.5.13	R8.8.18
付着生物（海藻調査）	目視観察	津田防波堤	○	－	○	○	○	
		横須地先	－	○	○	○	○	
		小神子地先	○	－	－	－	－	
	坪刈り調査（定量採取）	津田防波堤	○	－	○	○	○	
水質調査	機器測定（光量子等）	津田防波堤	○	－	○	○	○	○
		横須地先		○	○	○	○	○
		小神子地先	○	－	－	－		－
	分析試験（栄養塩類等）	津田防波堤	○	－	○	○		○
		横須地先		－	○	○		○
		小神子地先	○	－	－	－		－

２．現地調査日

令和7年2月（津田防波堤、大神子、小神子）

令和7年6月（横須）

令和8年1月19,26日（津田防波堤、横須地先）←今回報告

令和8年3月17,18日（津田防波堤、横須地先）←今回報告

令和8年5月12,13日（津田防波堤、横須地先）←今回報告

令和8年8月17,18日（津田防波堤、横須地先）←今回報告

2. 調査地点・調査方法

国土交通省

3. 現地調査地点

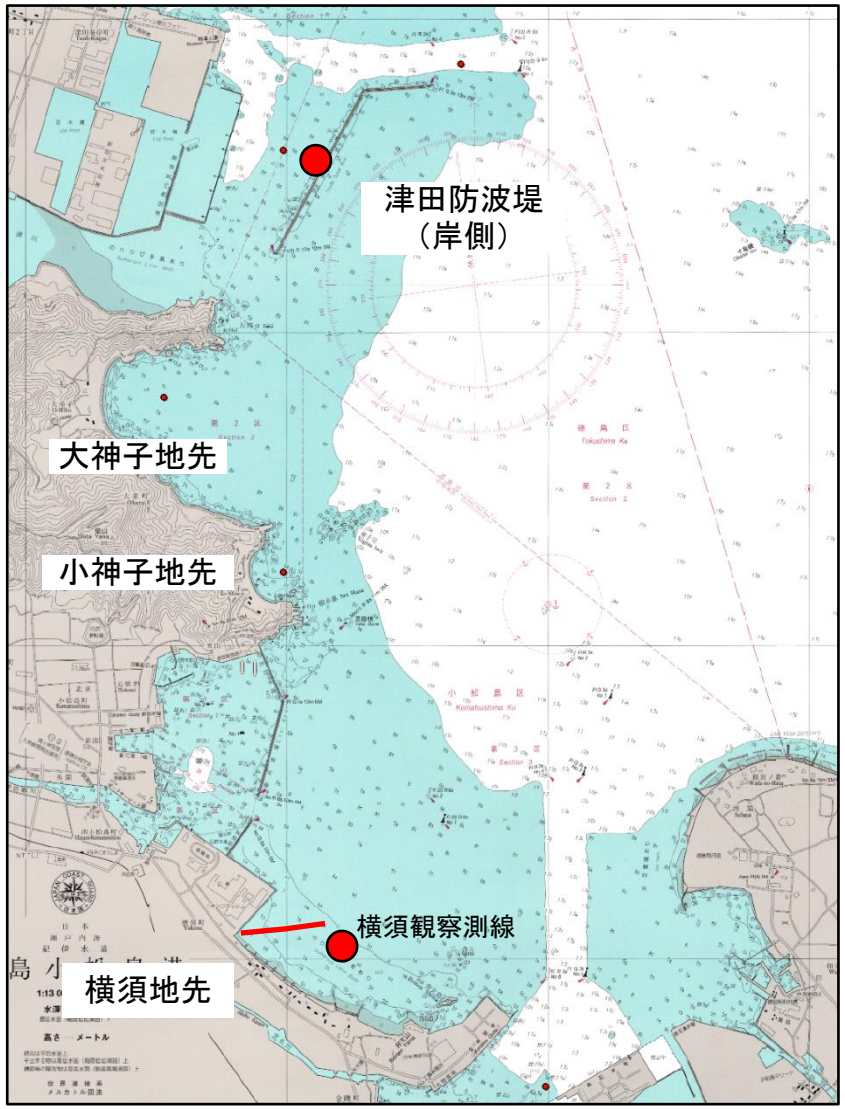


図2-1 調査地点図

4. 現地調査方法

付着生物調査

- 潜水士による目視観察と坪刈り調査を実施。
- 津田防波堤では平均水面付近から海底まで観察。
- 横須地先では、砂浜から約600mまでを10m間隔で観察。
- 枠取り調査は津田防波堤のみで実施。30cm×30cm枠内の付着物を剥ぎ取って持ち帰り、種の同定、計測等を実施。

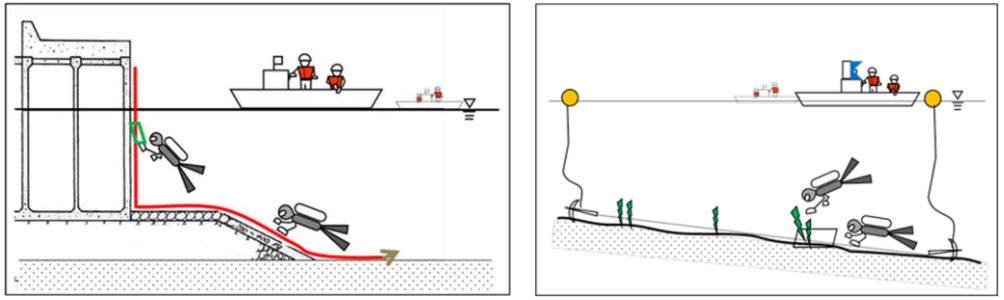


図2-2(1) 調査模式図（付着生物・海藻調査）

水質調査

- 船上より水質計を垂下して、下記の項目を50cm間隔で測定。
  （水温・塩分・光量子等）
- 表層（海面下0.5m）と下層（海底上1m）の海水を採水して、持ち帰り、下記の項目の分析試験を実施。
  （栄養塩類・有機物量等）

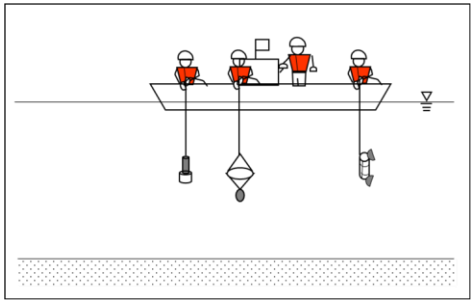
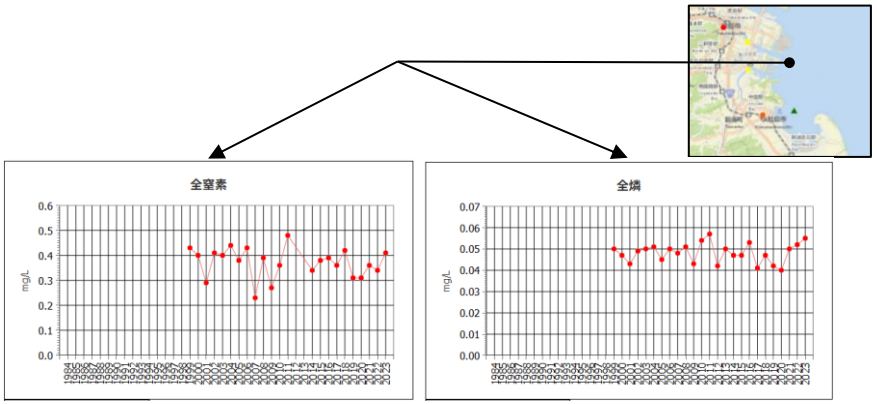


図2-2(2) 調査模式図（水質調査）

3. 水質調査(生活環境項目)

国土交通省

- 水質分析(生活環境項目)
  - pH、COD、DOはいずれの調査回・地点も環境基準を満足していたが、夏季には溶存酸素量が低下する季節的な変化がみられた。
  - 全亜鉛は、令和8年3月に津田防波堤の下層と横須の表層と下層でやや高めの値となっていたが令和8年8月には再び低い値となっていた。
  - 全窒素(T-N)、全リン(T-P)ともに、津田防波堤(の表層)でやや高い傾向がみられ、環境基準を超過する調査回もあったが、徳島県で実施している公共用水域の水質測定結果(下図)と比較しても、同程度の値となっており、当該海域の一般的な値と考えられる。
  - ノルマルヘキサン抽出物質、ノニルフェノールはいずれも報告下限値未満であった。



参考 公共用水域水質測定結果

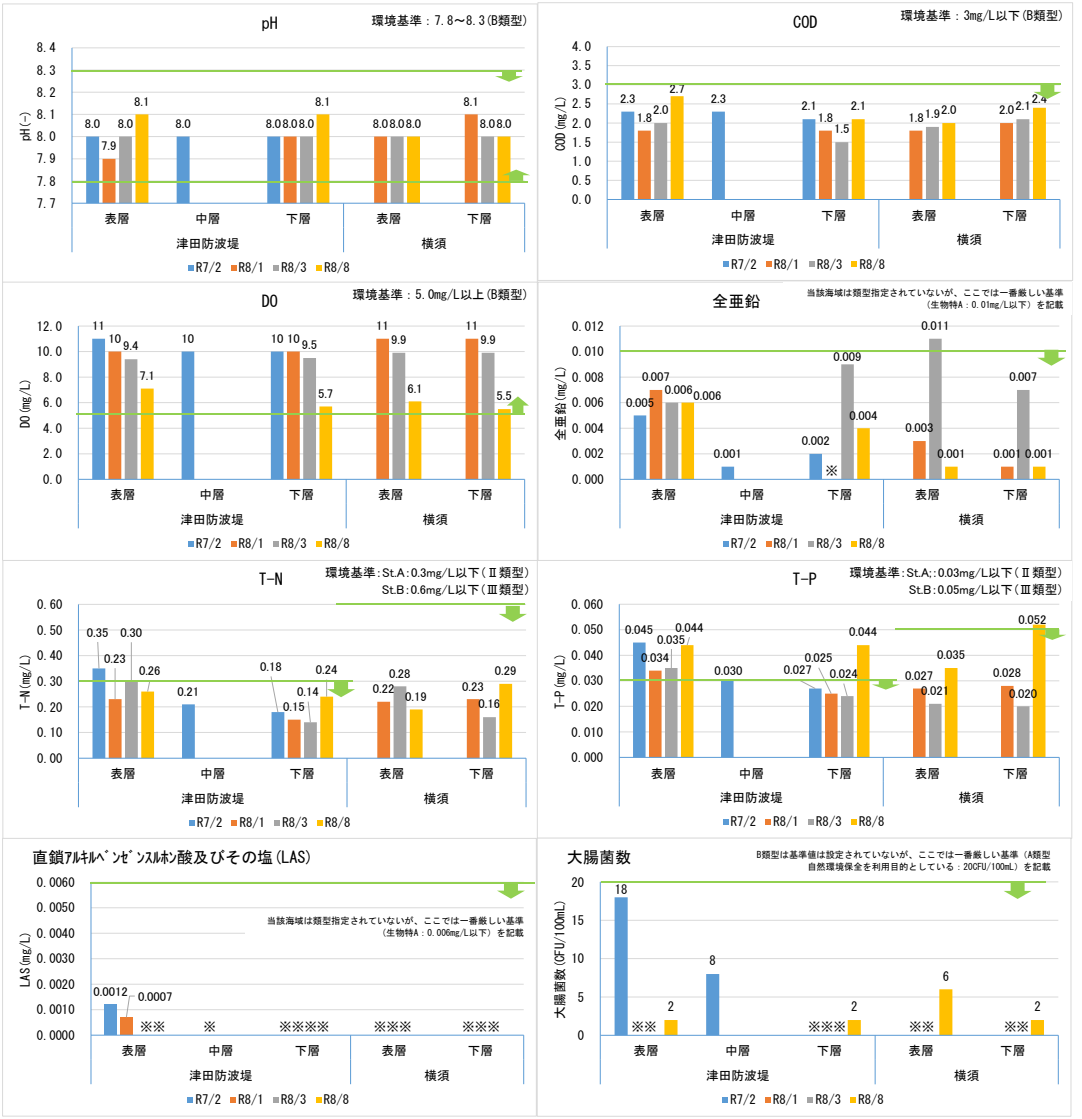


図3-1 水質分析結果(生活環境項目)

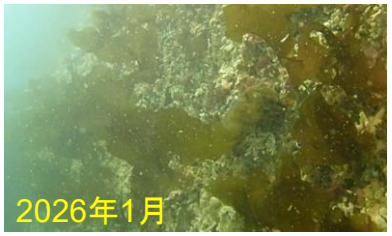
3. 水質調査（栄養塩類）

国土交通省

- 水質分析（栄養塩類）
  - 海藻の生育に必要な栄養塩類は、無機態窒素（DIN）、無機態リン（DIP）とも、横須地先より津田防波堤で多く、特に表層で多かった。
  - 津田防波堤の表層では、夏季にDINが低くなっていた。これはDINが植物プランクトンや海藻に吸収された可能性が考えられる。
  - 津田防波堤の表層では、ワカメ養殖に必要といわれているDINの最低必要濃度(0.028mg/L以上：赤線）を満足していた。
  - 横須地先の下層では、アマモの生育海域の年間平均値（DIN；0.06mg/L以上、DIP;0.012mg/L以上）を満足しないことが多かった。

  ⇩

  - 津田防波堤の表層では、ワカメの生育に必要な栄養塩類（DIN,DIP）が足りている状況であった。
  - 横須地先の下層では、アマモの生育に必要な栄養塩類（DIN,DIP）は一時的に満足するものの（夏季）、その他の季節は満足しない結果であった。
  - 徳島県立農林水産総合技術支援センターの栄養塩調査結果でも、1～3月のDINは、ワカメの色落ちである目安2μg-at/L未満となることが多かった。



津田防波堤におけるワカメ



横須地先のアマモ

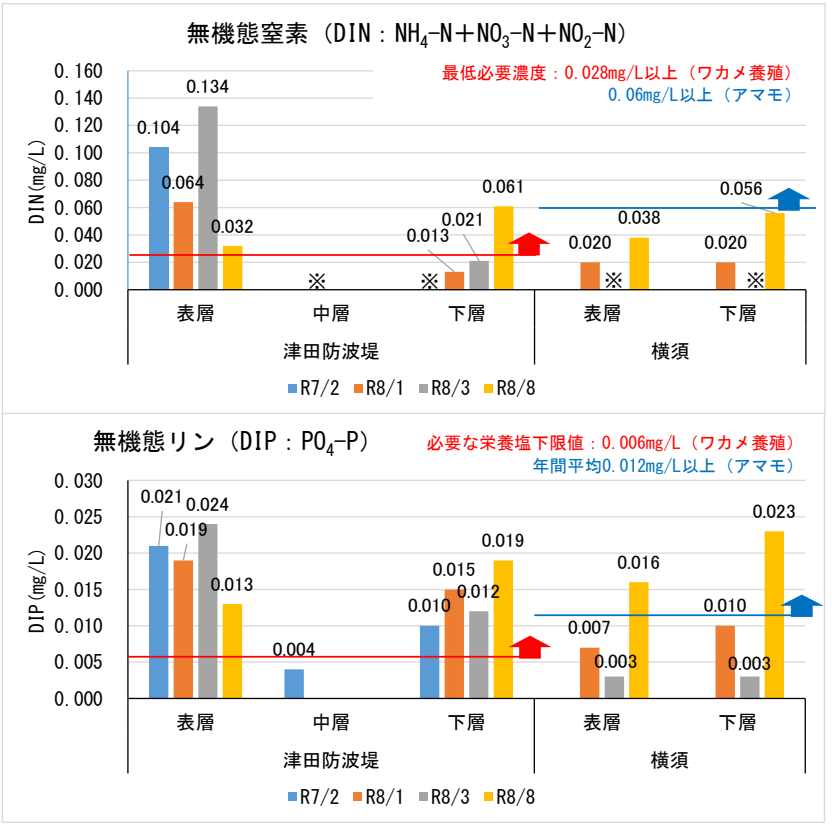


図3-2　水質分析結果（栄養塩類）

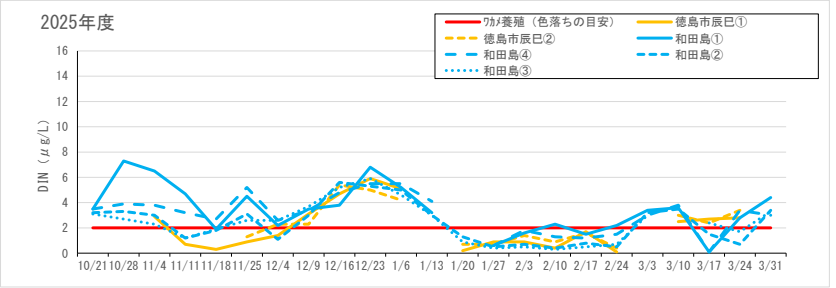


図3-3　藻類養殖漁場環境調査（徳島県）

3. 水質調査（栄養塩管理運転状況）

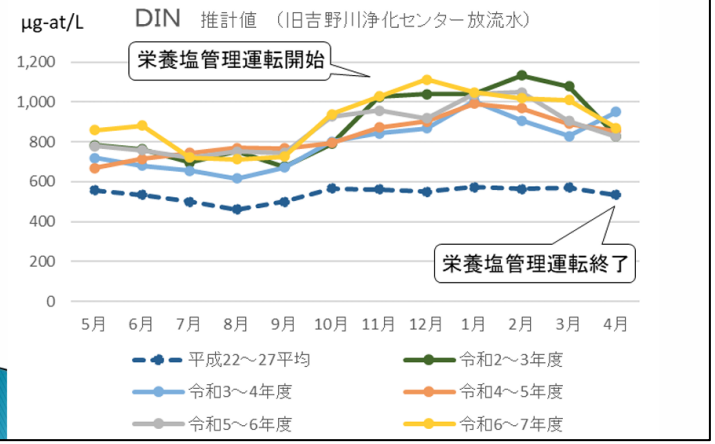
国土交通省

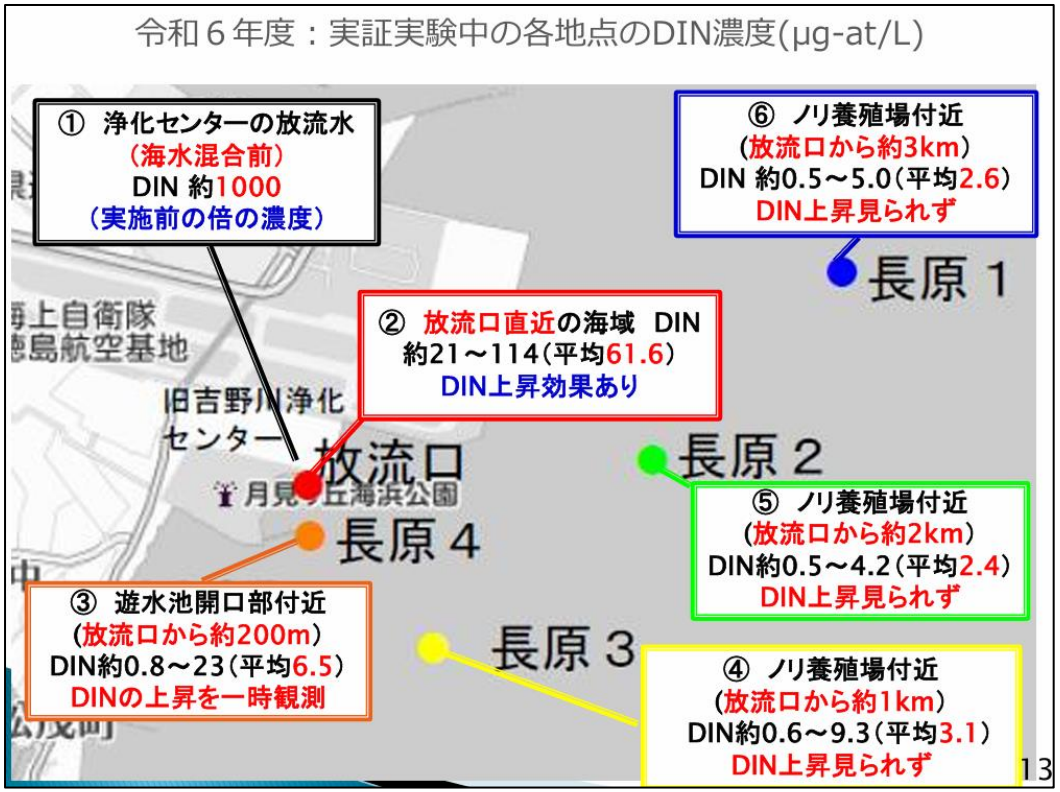
- 徳島県では、旧吉野川浄化センターにおいて栄養塩管理運転（実証試験）が行われている。
- 令和6年度実施状況・結果は、下記の通り。

栄養塩管理運転とは

- 窒素・リン（栄養塩）の不足問題に対して、栄養塩を下水道放流水より補給する方策
- ノリ養殖シーズンの冬季に、瀬戸内海や有明海沿岸の下水道処理場では、窒素やリンの除去処理を緩和し、栄養塩の放流量を増やす運転を実施「栄養塩管理運転」
- 県が管理する、旧吉野川浄化センターでも平成２８年度から実証実験

・令和６年１１月から７年３月の間，放流水の全窒素を増加
（過去の栄養塩管理運転よりやや高めに推移）





旧吉野川浄化センターにおける栄養塩管理運転（実証実験）の結果（令和6年度実施分）
令和8年3月　徳島県県土整備部水環境整備課　より引用

- 放流口直近の海域（図中の②）では、DIN上昇の効果あり。
- 放流口から約200mの海域（図中の③）では、DINの上昇を一時観測。
- 放流口から約1kmの海域（図中の④）ではDIN上昇見られず。

- 現時点では、栄養塩管理運転の効果は放流口から約1km以内の範囲に限られ、1km以遠では効果がみられなかった。

3. 水質調査（現地測定）

国土交通省

- 多項目水質計による現地測定
  - 水温は、津田防波堤では夏季にワカメの生育可能範囲を超過していた。一方、横須地先の水温はアマモの生育範囲を超過していなかったものの、生育上限値に近い値となっていた。
  - ワカメの生育必要光量は10～17μmol/(m²*s)以上と言われており、透明度の低い夏季においては水深6.5m以浅でこの光量を満足していた。
  - アマモの生育で必要な最低光量は相対光量30%程度と言われており、横須地先では水深1.5m以浅でこの光量を満足していた。

- 津田防波堤では、夏季の水温がワカメの生育範囲を超過し、枯死している状況であったが、その他の時期は生育に関して問題ない範囲であった。
- 横須地先では、夏季の水温がアマモの生育限界に近い値であった。また、基点からの距離が100m以内ではサンドウェーブが確認されており、アマモは水温や波浪の影響により、岸近くで生育困難なものと推察された。

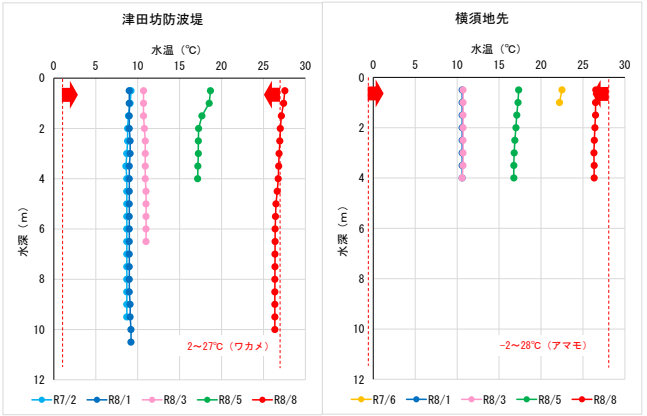


図3-3(1) 水質現地測定結果（水温）

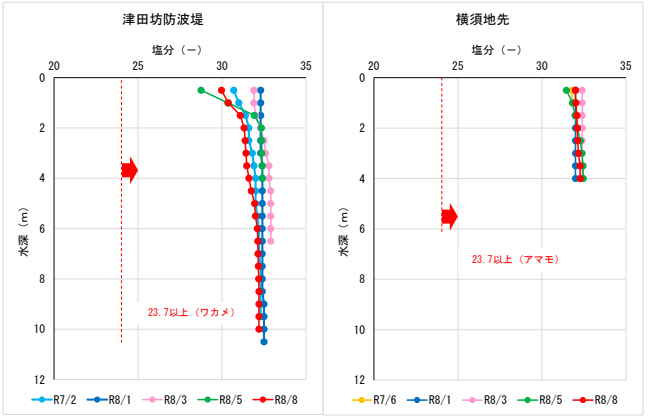


図3-3(2) 水質現地測定結果（塩分）

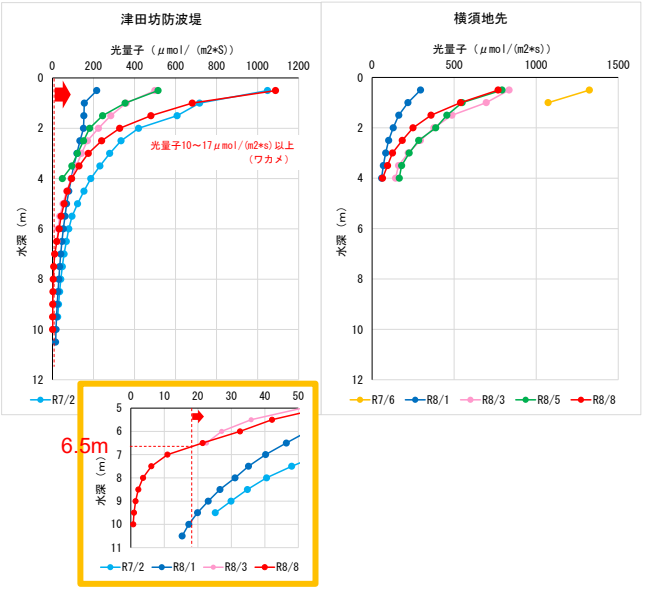


図3-3(3) 水質現地測定結果（光量子）

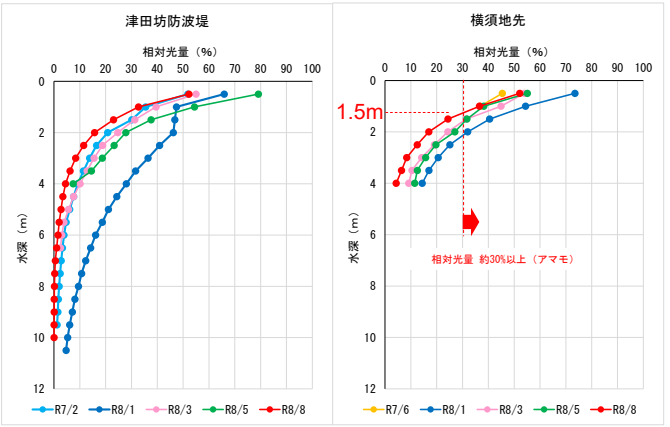


図3-3(4) 水質現地測定結果（相対光量）

4. 付着生物調査(津田防波堤:植物)

国土交通省

- 垂直部はコンクリート、海底は被覆石となっており、種類数は、植物20～25種が出現し、調査回毎の大きな変化はなかった。
- 生息種は水深毎に異なっており、防波堤壁面の平均水面付近ではヒメテングサ、壁面の低所ではワカメ等、被覆石部では、アミジグサやケウルシグサ、ハイウスバノリ属等となっていた。
- ワカメは各調査回で確認されており、被度20%以上となる水深(DL基準)は+0.1～-1.4mであった。令和8年3月調査時の被度が最も高かった。
- 枠取り調査の結果は、種類数は4～7種で、紅藻植物や褐藻植物が出現した。
- ワカメの生長に応じて、3月、5月に湿重量が多くなっていた。

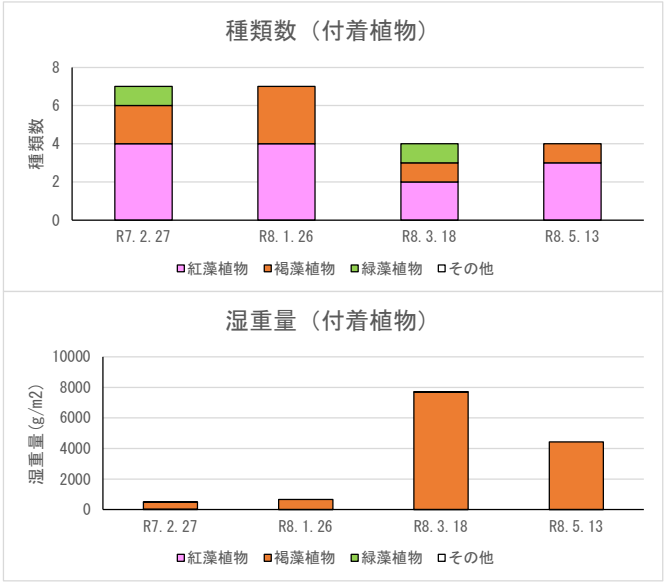


図4-2　付着生物(植物)調査結果の概要

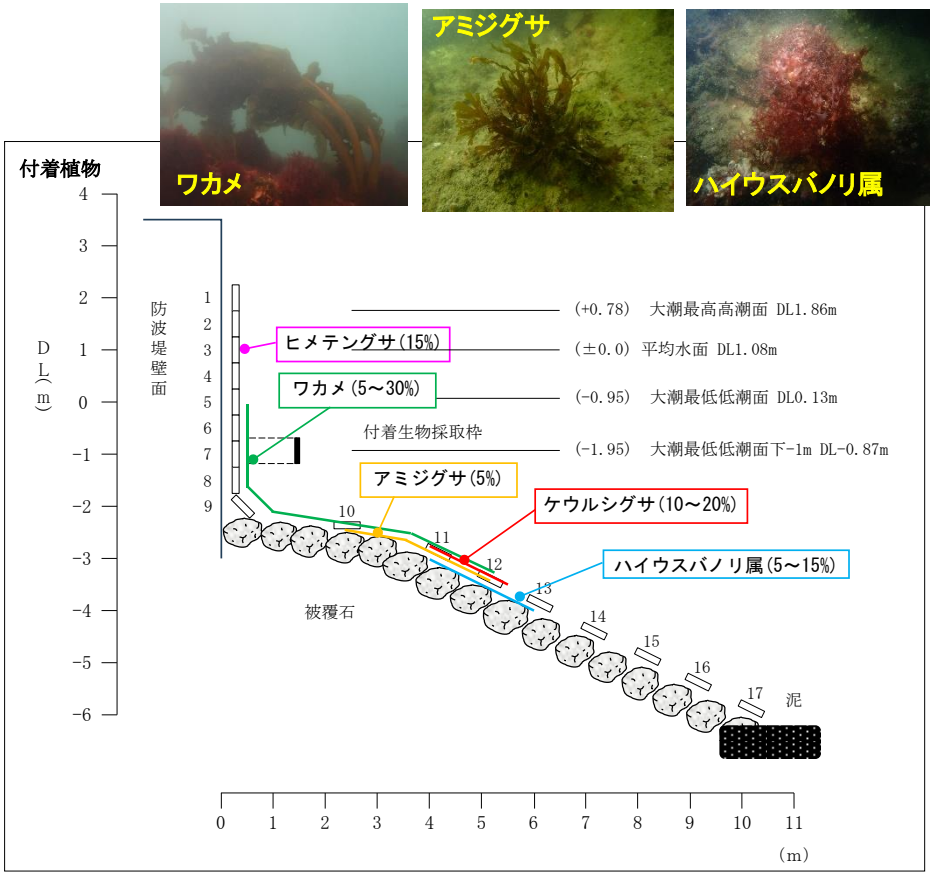


図4-3　付着植物観察結果(令和8年5月)

表4-1　ワカメの生育水深

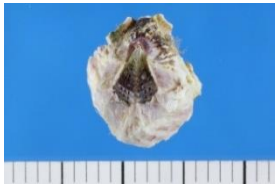
観察枠 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
平均水面からの高さ(m)	+1.0	+0.5	±0.0	-0.5	-1.0	-1.5	-2.0	-2.5	-3.0	-3.5	-4.0	-4.5	-5.0	-5.5	-6.0	-6.5	-7.0
基準面(DL0m)からの高さ(m)	+2.1	+1.6	+1.1	+0.6	+0.1	-0.4	-0.9	-1.4	-1.9	-2.4	-2.9	-3.4	-3.9	-4.4	-4.9	-5.4	-5.9
令和7年2月					20	10	50	30	5	r	5	r	r				
令和8年1月					5	10	15	10	+								
令和8年3月					50	50	45	20	15	10	5	5	+	10	+	+	+
令和8年5月					20	30	10	10	5	5	5	5	+	+	+		+

注1:数値は被度率（%）で、rは5%未満を示す。　　は20%以上を示す

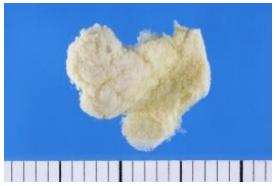
4. 付着生物調査（津田防波堤：動物）

国土交通省

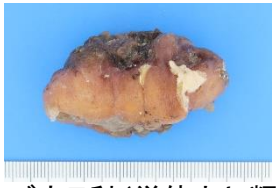
- 垂直部はコンクリート、海底は被覆石となっており、種類数は、動物27～29種が出現し、調査回毎の大きな変化はなかった。
- 生息種は水深毎に異なっており、過年度と同様、比較的水深の浅い場所では、アラレタマキビやイワフジツボ、平均水面付近では、マガキやタテジマイソギンチャク、水深が深くなるにつれ、海綿動物門やシロウスボヤ、更に深くなるとサンカクフジツボ等が出現した。
- 枠取り調査の結果、種類数は70～85種であり、期間を通じて大きな変化はなく、環形動物や節足動物が多い傾向にあった。
- 主な出現種は、サンカクフジツボやジデムニ科（群体ホヤ類）、ビウラ科（単体ホヤ類）で、調査回を通じて安定していた。



サンカクフジツボ



シデムニ科（群体ホヤ類）



ビウラ科（単体ホヤ類）

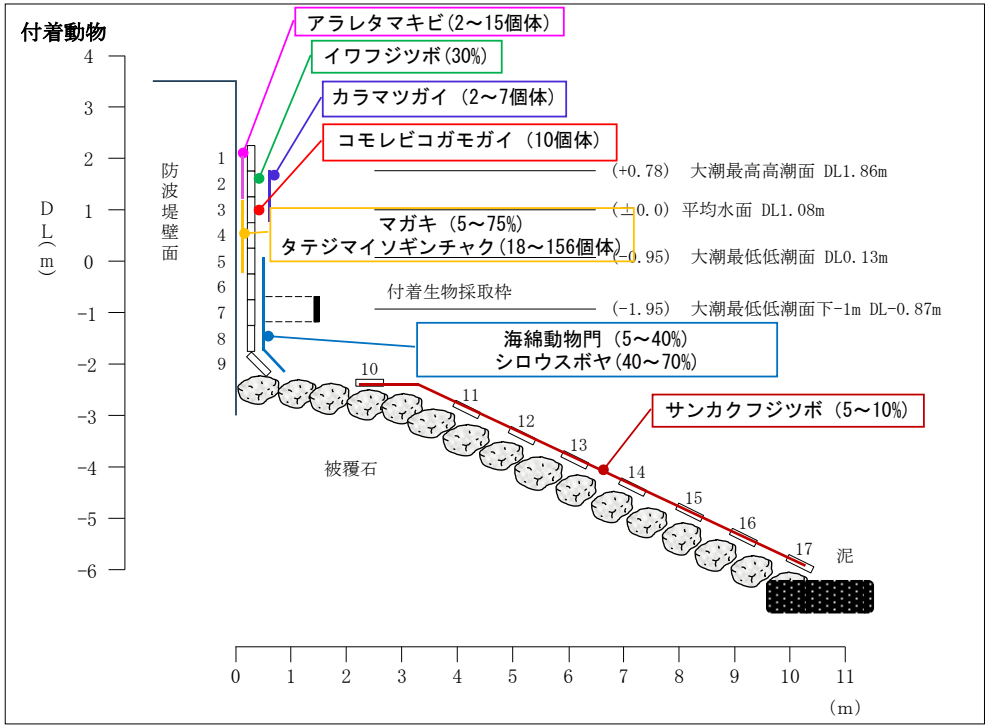
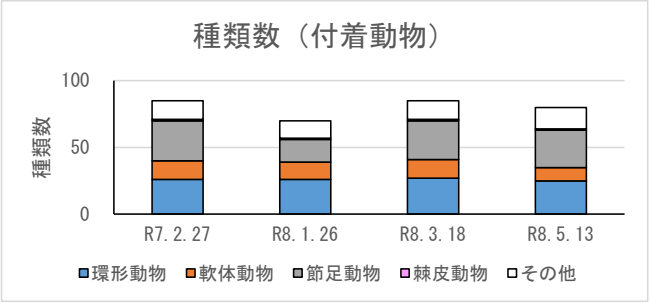
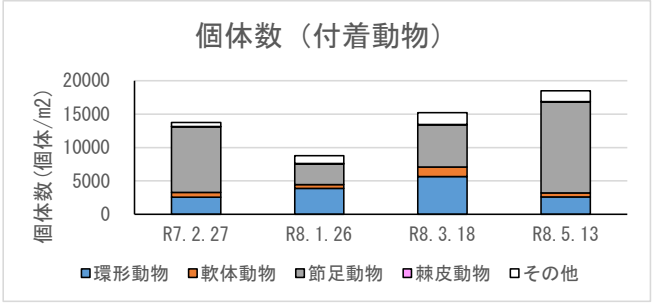


図4-3 付着生物観察結果（令和8年5月）





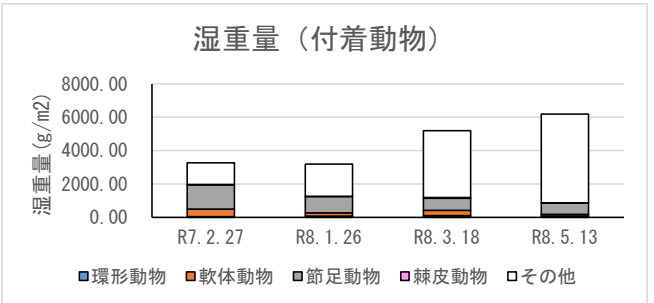
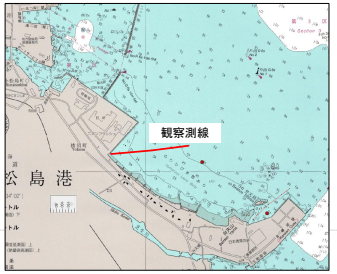


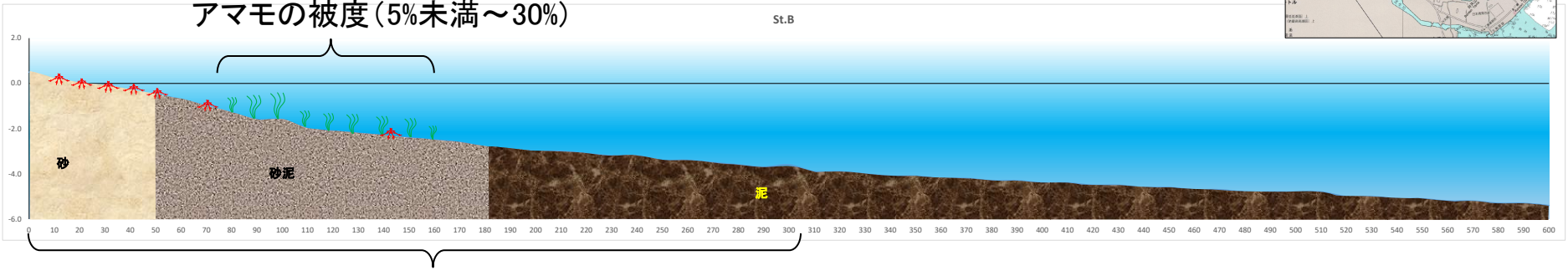
図4-1 付着生物（動物）調査結果の概要

5. 海藻調査（横須地先）

国土交通省

- 海底の断面図及び、直近（令和8年5月）のアマモ等の観察結果を図5-1に、分布状況図を図5-2に示した。
- 基点から80～160mの地点においてアマモが最大被度30%で確認され、疎生もしくは点生状態であった。令和7年6月調査、令和8年1月、3月においてもほぼ同地点において、アマモ（最大被度25～30%）で確認されており、アマモが維持されていた。
- アマモ分布域の底質性状は砂泥（SM）であり、被度20%以上の地点の水深は-1.3～-1.8mであった。
- 令和8年1月調査時に基点～100mの区間でサンドウェーブが確認され、この区間は比較的流れが強くなるものと推察される。





距　離　(m)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
D. L.　(m)	0.5	0.2	0.0	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6	-1.6	-2.0	-2.1	-2.2	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.8	-2.9	-3.0	-3.0	-3.1	-3.2	-3.2	-3.4	-3.4	-3.5	-3.6	-3.7	-3.6
底質類型	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
植物 1 アマモ									+	30	15	+	+	+	+	+	+														
植物 2 オゴノリ		+	+	+	+	+		+							+																
出現種類数	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アマモ概略 藻長(cm)									60	80	80	60	50	40	50	50	30														
アマモ概略 被度区分									点生	疎生	疎生	点生	点生	点生	点生	点生	点生														
アマモ概略 株数									10	150<	100<	13	5	3	3	3	1														
備考	80m～160m間での砂泥上に、アマモ(30～80cm)が疎生～点生する。 10m～140mの砂上に、オゴノリが点生分布する。																														

注:1 基点から10m毎に600mまで、ラインを中心に巾1m以内の出現海藻種の組成、被度を記録した。
注:2 植物類は被度(%)で記録した。r(1～5%),+(1%未満)。
注:3 被度区分は濃生・密生・疎生・点生の4段階で表示した。
注:4 底質類型は上段から優占順に記録。R岩盤,S転石,Pl巨礫,Pm大礫,Ps小礫,Sd砂,SM砂泥,M泥

図5-1　目視観察結果（横須地先）

5. 海藻調査（横須地先）

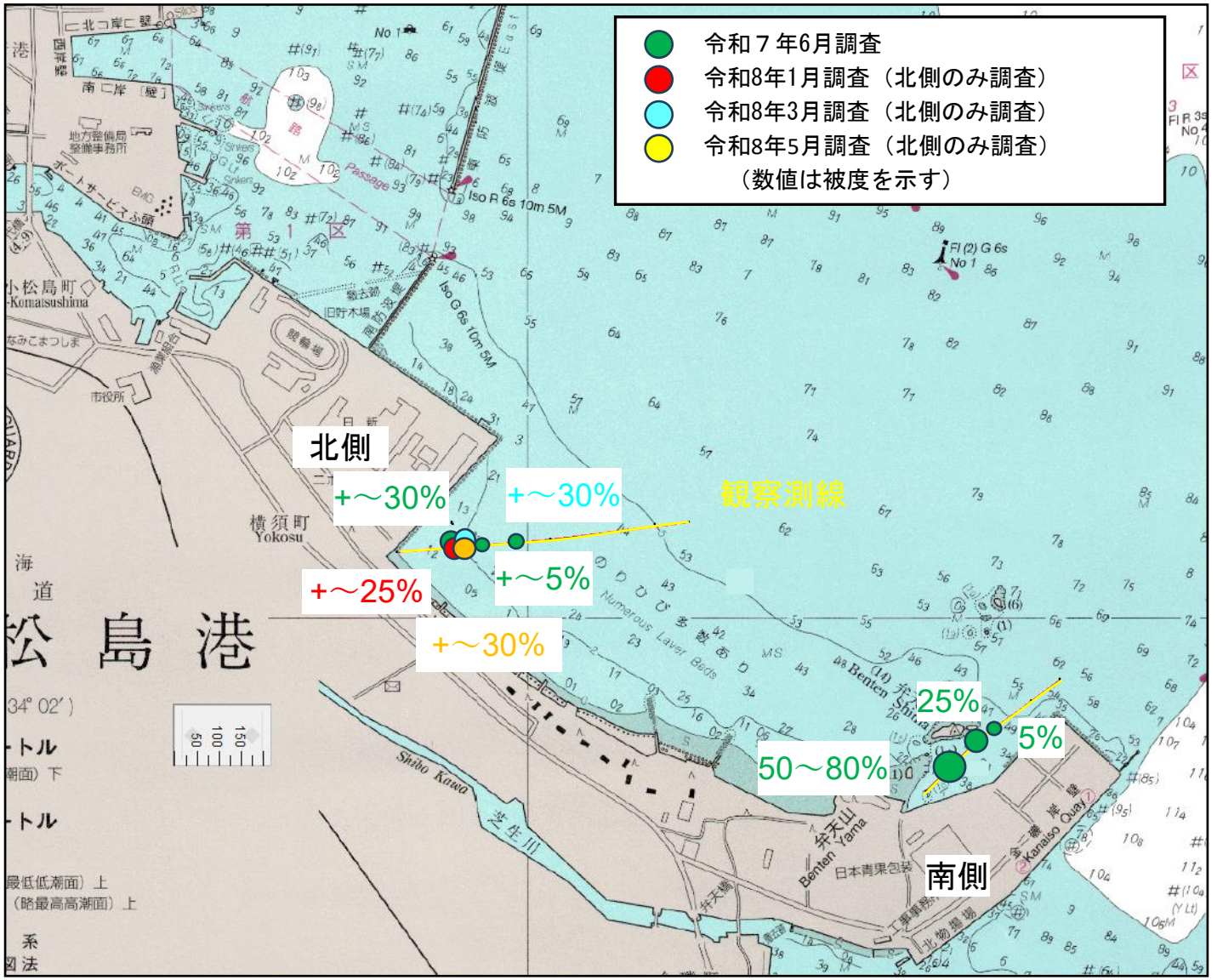


図5-2　アマモの分布状況

6. 現地調査結果のまとめ

●水質環境

- pH、DO、COD等は概ね環境基準を満足。夏季には溶存酸素量が低下するものの環境基準を満足し、生物生息環境は良好。
- T-Nは津田防波堤の表層で、T-Pは津田防波堤の表層及び下層、横須地先の下層で、環境基準を超過する場合があった。
- 津田防波堤では、水深6.5m以浅でワカメの生育に必要な光量は満足。栄養塩類は表層で満足。夏季には水温が高く生育に適さない状況にあった。
- 横須地先では、アマモの生育に対し、光・栄養塩・水温・波浪が制限要因となる可能性がある。
  （栄養塩類はアマモの生育条件を満足しない場合が多かった）
  （相対光量がアマモの生育条件を満足する水深は約1.5m以浅であった）
  （夏季の水温は、アマモの生育上限を超えていないものの、生育上限値に近かった）
  （基点から100m以浅の場所では、サンドウェーブが確認されており、アマモが生育し難いものと推察された）

●生物相

- 津田防波堤ではワカメ群落を確認
  （被度の高い水深はDL+0.1m～DL-1.4mであり、最大被度は3月に確認）
- 横須地先ではアマモ群落を確認.。
  （北側の最大被度は概ね30%で、水深DL-1.3m～DL-1.8mの砂泥底で被度が高い）

●総合評価

- 過去5回の現地調査において、津田防波堤はワカメ、横須地先はアマモの生育基盤を有することが確認でき、実証実験施設の設置に必要な知見が得られた。
- 今後は、施設設置直後のモニタリング調査を通じて、生育状況及び環境変化を継続的に把握。

表6-1 アマモの分布状況

令和7年2月

距離	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
水深(DL)	0.9	0.2	0.1	0.0	-0.2	-0.3	-0.4	-0.6	-0.9	-1.3	-1.5	-1.8	-1.9	-2.0	-2.2	-2.3	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.8	-2.9	-2.9	-3	-3.1	-3.2	-3.2	-3.2	-3.3
底質	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
被度										30	30	+				+	+	+			+		5		+				+
藻長(cm)										80	80	50				50	60	50			50		70		63				50
被度区分										疎生	疎生	点生				点生	点生	点生			点生		点生		点生				点生
株数										―	―	1				1	4	4			1		7		3				2

令和8年1月

距離	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
水深(DL)	0.9	0.3	0.0	0.0	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1.0	-1.3	-1.5	-1.8	-2.0	-2.2	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.7	-2.8	-3.0
底質	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	M
被度											10	25	5	+							
藻長(cm)											40	35	35	30							
被度区分											疎生	疎生	点生	点生							
株数											50<	100<	20	2							

0～100mにはサンドウェーブが確認される。

令和8年3月

距離	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
水深(DL)	1.0	0.8	0.3	0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.2	-1.4	-1.7	-1.6	-1.8	-1.9	-2.0	-2.1	-2.3	-2.4	-2.4	-2.5	-2.6
底質	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM
被度											15	30	+	+							
藻長(cm)											50	60	20	15							
被度区分											疎生	疎生	点生	点生							
株数											150<	100<	10	2							

令和8年5月

距離	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
水深(DL)	0.5	0.2	0.0	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6	-1.6	-2.0	-2.1	-2.2	-2.3	-2.4	-2.5	-2.6	-2.8	-2.9	-3.0
底質	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	M	M
被度									+	30	15	+	+	+	+	+	+				
藻長(cm)									60	80	80	60	50	40	50	50	30				
被度区分									点生	疎生	疎生	点生	点生	点生	点生	点生	点生				
株数									10	150<	100<	13	5	3	3	3	1				

注:1 基点から10m毎に600mまで、ラインを中心に巾１m以内の出現海藻種の組成、被度を記録した。
注:2 植物類は被度(%)で記録した。r(1～5%),+(1%未満)。
注:3 被度区分は濃生・密生・疎生・点生の４段階で表示した。
注:4 底質類型は上段から優占順に記録。R岩盤,S転石,Pl巨礫,Pm大礫,Ps小礫,Sd砂,SM砂泥,M泥

令和7年6月　南側測線

距離	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
水深(DL)	0.8	0.3	0.0	0.0	-0.1	-0.6	-0.7	-0.9	-0.9	-1.1	-1.2	-1.3	-1.5	-1.5	-1.7	-1.9	-2.2	-2.9	-3.1	-3.4	-3.7	-4.5	-4.6	-4.6	-4.7	-4.7
底質	Sd	Sd	Sd	Sd	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	SM	M	M	M	M	M	M
被度					80	70	50	50	70	70		+		25	25				5	r				+		
藻長(cm)					115	110	100	100	110	110		50		90	100				100	100				60		
被度区分					濃生	密生	密生	密生	密生	密生		点生		疎生	疎生				点生	点生				点生		
株数					―	―	―	―	―	―		1		―	―				10	6				3		