

## 2.6 クビレミドロ

クビレミドロの監視調査範囲を図 2.6.1 に示す。

クビレミドロの監視調査は、図 2.6.1 に示す範囲において、藻体が確認できる時期（1～4 月）の分布・生育状況を監視項目として実施している。また、工事による濁りの影響の有無を確認するための濁りの監視（基本監視点：St.1～3、工事箇所周辺の監視点）を、工事期間中毎日 1 回実施している。なお、分布・生育状況については平成 24 年度より 1 月、3 月及び 4 月の計 3 回調査を実施していたが、平成 29 年度より 3 月及び 4 月の計 2 回としている。

令和 6 年度は、分布・生育状況については令和 7 年 3 月及び 4 月の計 2 回、濁りについては令和 6 年 8 月から令和 7 年 3 月まで、工事中毎日 1 回調査を実施した。なお、令和 6 年度の調査では濁りの調査を水深 1m 以上となる時間帯に実施している。

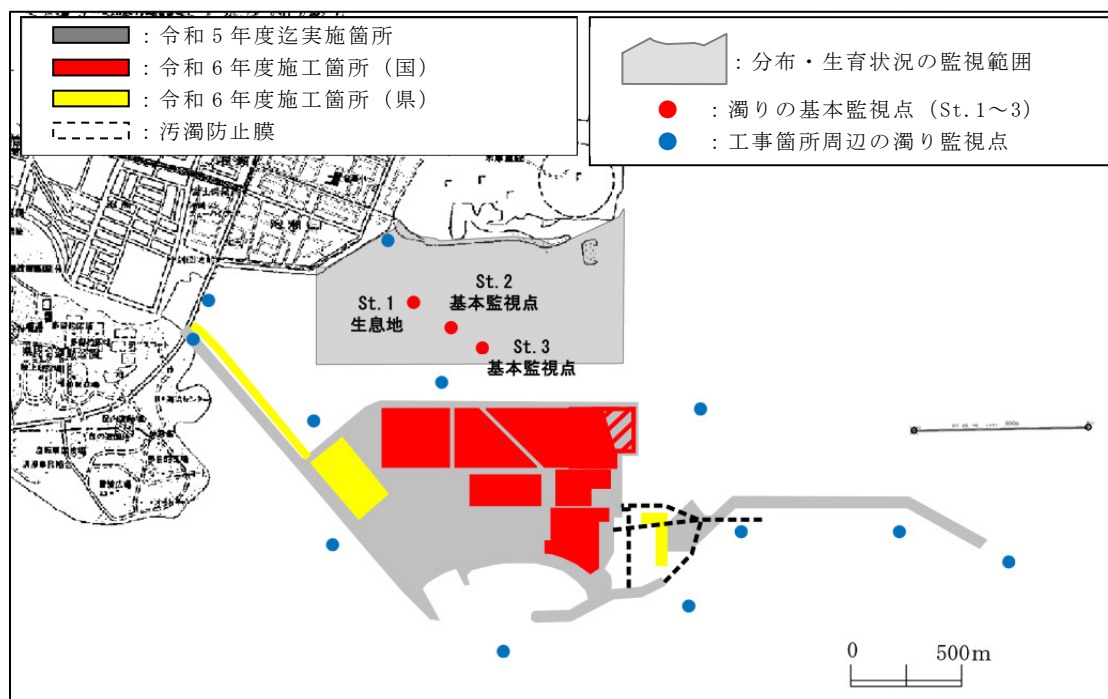


図 2.6.1 クビレミドロ調査地点

### (1) 事前調査における変動範囲

クビレミドロの監視基準は、「工事前の生育状況と比較して、分布、生育状況が大きく変化しないこと」であり、評価は「事前調査時の分布域と最新分布域の重ね合わせ」、及び「生育面積の年間最大値」を指標として、分布域に変化がないことや生育面積が事前調査の変動範囲を下回らないことを監視調査において確認することとしている。

事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

① 対象時期

工事実施前の平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月にかけての 14 回の調査結果を対象として変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査におけるクビレミドロの分布域及び生育面積の年間最大値の変動範囲を表 2.6.1 に示す。生育域の SS についての数値基準は、表 2.6.2 に示すとおりである。

表 2.6.1 監視結果と比較する事前調査における変動範囲

区 分	事前調査における変動の範囲	
	事前の変動範囲	設定方法
分布域	図 2.6.2 に示すとおり	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月 <sup>注)</sup> にかけての 14 回の調査で観察されたクビレミドロ分布域について、重ね合わせ図面を作成し、変動範囲として設定。
生育面積の年間最大値	9,060～16,750m <sup>2</sup>	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月 <sup>注)</sup> にかけての 14 回の調査結果をもとに生育面積の年間最大値を求め、最小値（平成 13 年 3 月）から最大値（平成 12 年 3 月）までの範囲を変動範囲として設定。

注) クビレミドロの生活史は、藻体が確認できる藻体期（11月～翌6月）と藻体が確認できなくなる卵期（6～10月頃）に分けられることから、1月から6月までをクビレミドロの1シーズンとして扱うこととした。



図 2.6.2 クビレミドロの事前調査における分布域

表 2.6.2 クビレミドロ生育域のSSの数値基準

区 分		数値基準	設 定 方 法
生育域 のSS	基本監視点 (St.1~3)	7mg/L	工事影響の許容範囲を「水産用水基準」における2mg/L (人為的に加えられるSS)とし、これに自然状態にお けるバックグラウンド値5mg/Lを加えた値
	その他(工事 箇所周辺等)	11mg/L	水質調査におけるSSの数値基準

(2) 調査結果

① 分布域

クビレミドロの分布域を工事前の分布域（着工前の調査において生育が確認された分布域）と比較したものを図 2.6.3 に示す。

令和6年度の分布域については、令和7年3月及び4月に調査を実施しており、主に事前の分布域及びその近傍で確認された。

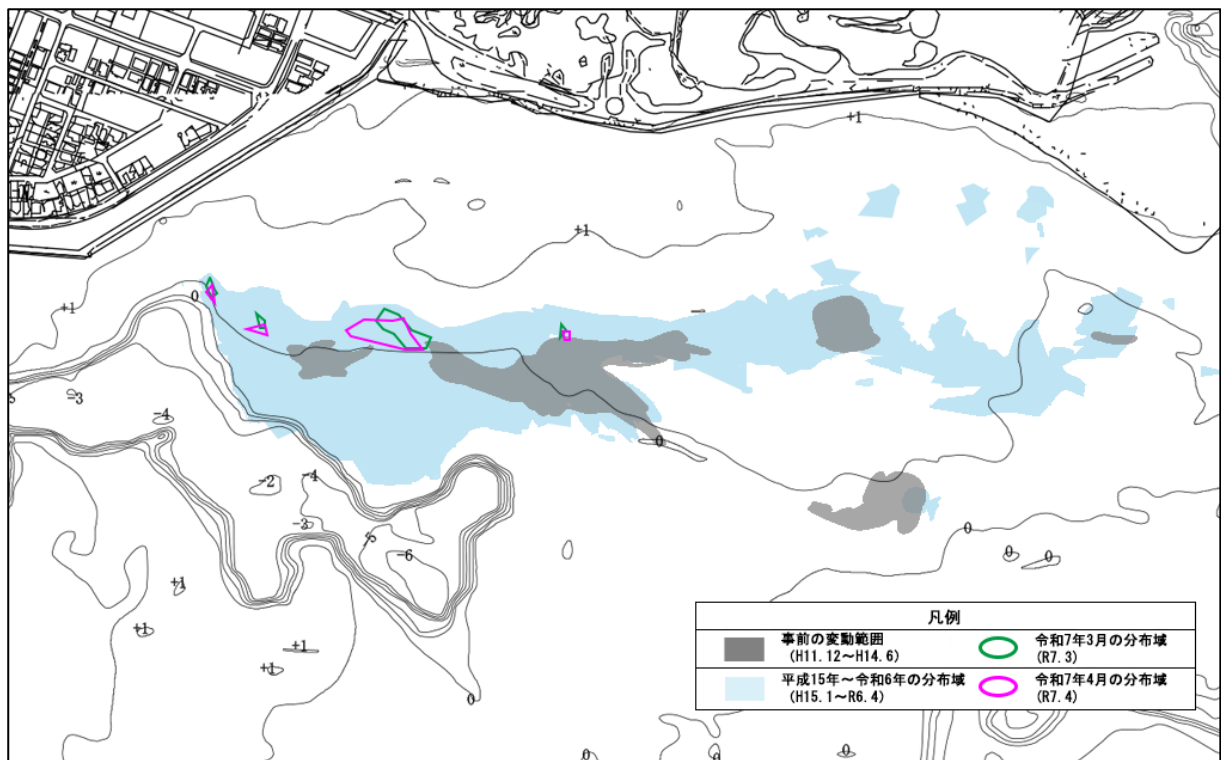


図 2.6.3 クビレミドロ分布域の工事前と工事中の比較

- 注) 1. 分布範囲は、クビレミドロの分布域の縁辺部を線で結んだ範囲を示している。  
 なお、縁辺部の位置は基準点からの測量により求めた。  
 2. 工事着工は平成14年10月である。  
 3. 平成22年度の結果は、環境現況調査結果である。

② 生育面積の年間最大値

生育面積の推移を図 2.6.4 に示す。過年度の調査結果から、クビレミドロは 12 月頃から目視で確認されはじめ、3 月頃に生育面積が最大となり、その後は衰退して 6 月頃にはみられなくなることがわかっている。

令和 6 年度調査における生育面積の年間最大値は、令和 7 年 4 月の 2,100m<sup>2</sup> であり、事前の変動範囲を下回った。

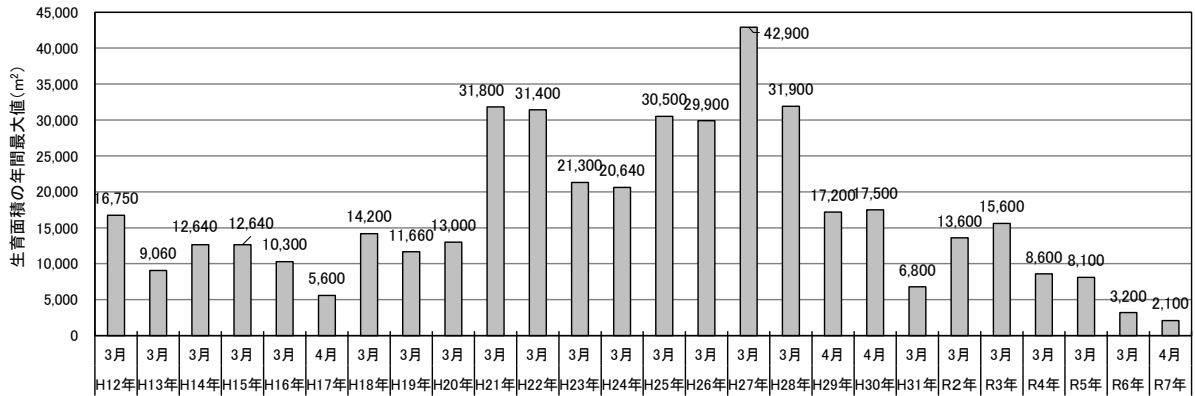


図 2.6.4 クビレミドロの生育面積の経年変化

- 注) 1. 分布面積は、図 2.6.3 に示したクビレミドロの分布域の面積を示し、イ・二護岸付近の分布域は含んでいない。  
 2. 工事着工は平成14年10月である。  
 3. 平成22年度の結果は、環境現況調査結果である。

③ 生育域の SS

基本監視点 (St.1~3) における SS の調査結果を図 2.6.5 に示す。

令和 6 年 8 月～令和 7 年 3 月まで工事中毎日 1 回調査を実施した結果、数値基準を超過する濁りが 1 回確認された (図 2.6.6、表 2.6.3)。

超過要因としては、陸域からの濁水流入あるいは風浪の影響による底質の巻き上げ等が考えられた。

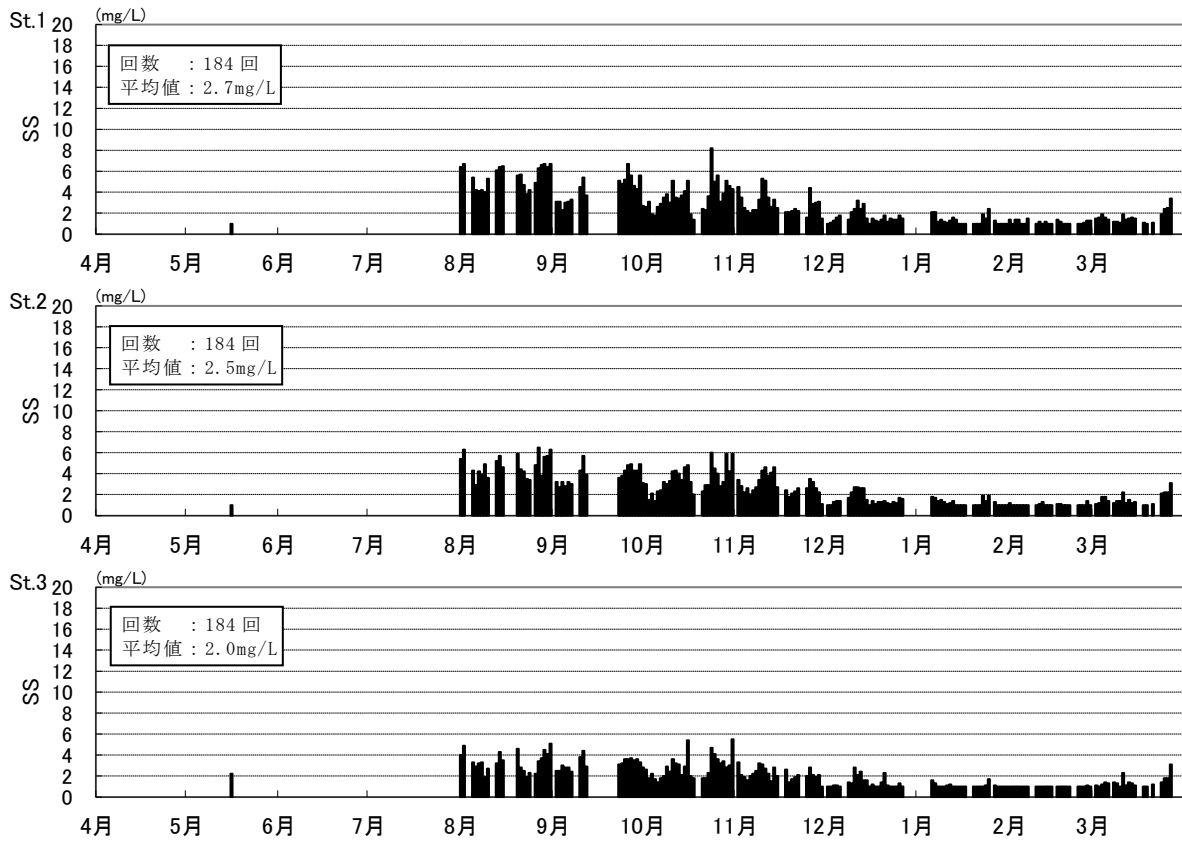


図 2.6.5 基本監視点における SS 調査結果

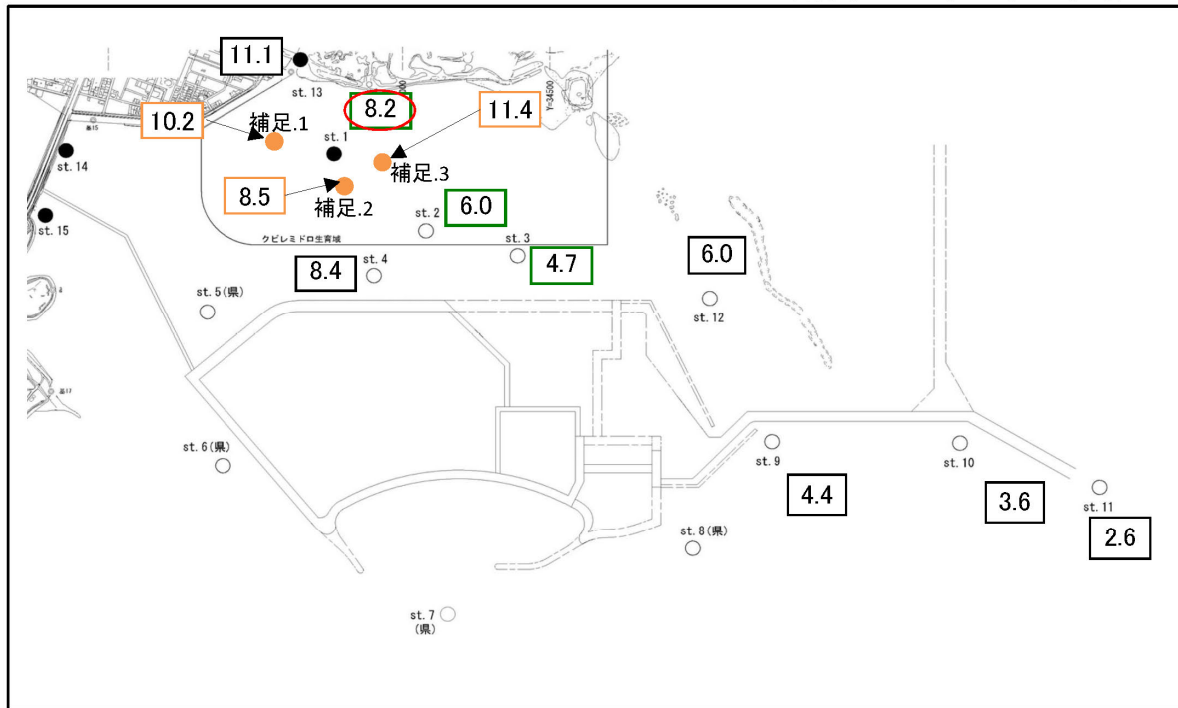
注) 基本監視点における SS の数値基準は 7mg/L である。

## 数値基準超過時における濁り(SS)の分布状況

令和6年10月24日 (木) 【潮時】干潮05:38 18:08、満潮 13:12 23:24

気象状況	天気	風向	風力	潮汐	備考
pm	雨	北東	2	下げ潮	小潮

### 【調査位置図】



濁り(SS)監視基準

- 基本監視地点 st.1~3 :7mg/L
 
 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点
- 補助監視地点 st.4~12 :11mg/L
 
 濁り(SS)が11mg/Lを超えた地点
- 補足調査地点 補足.1~3
   
(st.13は流入部なので、基準値は設定されていない。)

工事の状況	(国) 泊地浚渫工事	汚濁防止膜管理
	(県) 仮棧橋撤去工事	汚濁防止膜管理

図 2.6.6 陸域からの濁水流入や底質の巻き上げによる数値基準超過 (10月24日)

- 注) 1. 数値基準を超過した濁り(SS)が確認された地点を○で示した。  
 2. 濁りの値が11mg/Lを超えた地点については、で示した。

表 2.6.3 クビレミドロ生育域において観測された数値基準を超過した濁り（SS）と工事との関連性について

	確認日時	調査地点	数値基準 (mg/L)	数値基準 超過値 (mg/L)	気象状況	降水量 (mm) 当日	工事の実施状況	工事との関連
1	令和6年 10月24日	St.1	7	8.2	天気：雨 風向：NNE 風力：2 潮汐：下げ潮（小潮）	144.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・(国) 泊地浚渫工事：汚濁防止膜管理</li> <li>・(県) 仮棧橋撤去工事：汚濁防止膜管理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海上工事は、早朝の一時だけ新港地区で浚渫作業が行われていたが、泡瀬地区での実施はなく、工事との関係性は無いと考えられた。</li> <li>・基準超過した st.1 の周辺で補足調査を行ったところ、補足.1 の値が高いことから陸域からの濁水流入の影響が考えられた。</li> <li>・基準値を超過した 10 月 24 日は、全域において茶色の濁りが見られており、原因として、当日の 9 時頃までの大雨による濁水の流入による濁りと考えられた。</li> </ul>

### (3) 令和6年度におけるクビレミドロの生育面積減少要因についての検討

令和6年度におけるクビレミドロの生育面積減少要因について、工事の影響及び自然の影響要因の観点からインパクト・レスポンスフローにより検討した。

工事によるクビレミドロへの影響としては、埋立地等の施工による「生育場の消失」、  
「光合成の阻害」、「底質の細粒化」、埋立地等の存在による「クビレミドロの流失」、  
「生育場の埋没」、「底質の粗粒化」、「水質の変化」が想定される（図 2.6.7）。

また、自然の影響要因としては、「海水温」、「台風（高波浪）」、「日照不足」、「陸水流入」、  
「藻類（アオノリ類等）」が想定される（図 2.6.9）。

それぞれの影響の可能性について、令和6年度の環境監視結果等をもとに表 2.6.4  
及び表 2.6.5 に示すとおり検討した結果、工事や埋立地の存在による影響の可能性は  
低く、自然の影響要因が複合的に作用していると考えられた。

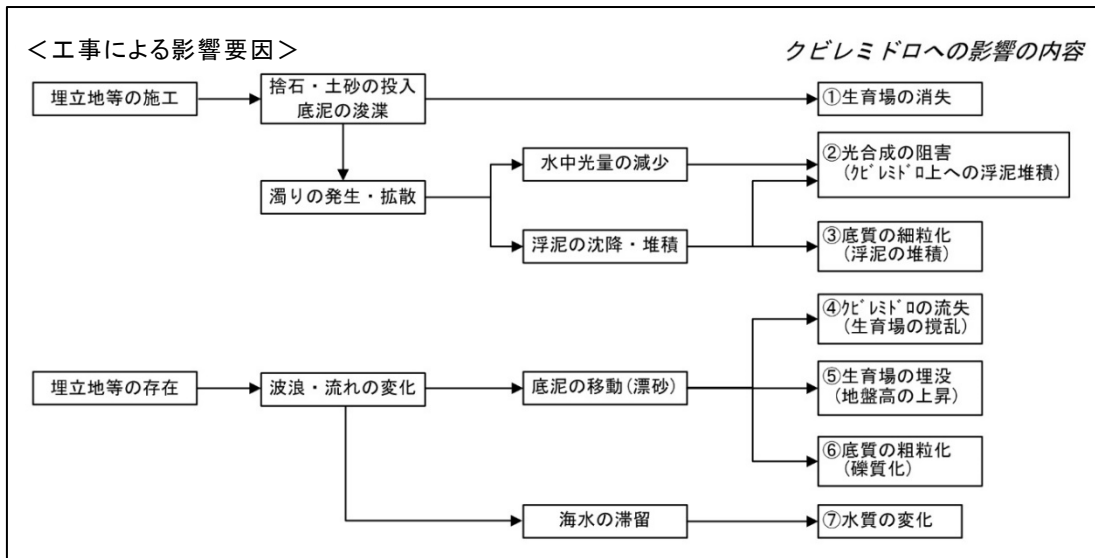


図 2.6.7 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（工事による影響要因）

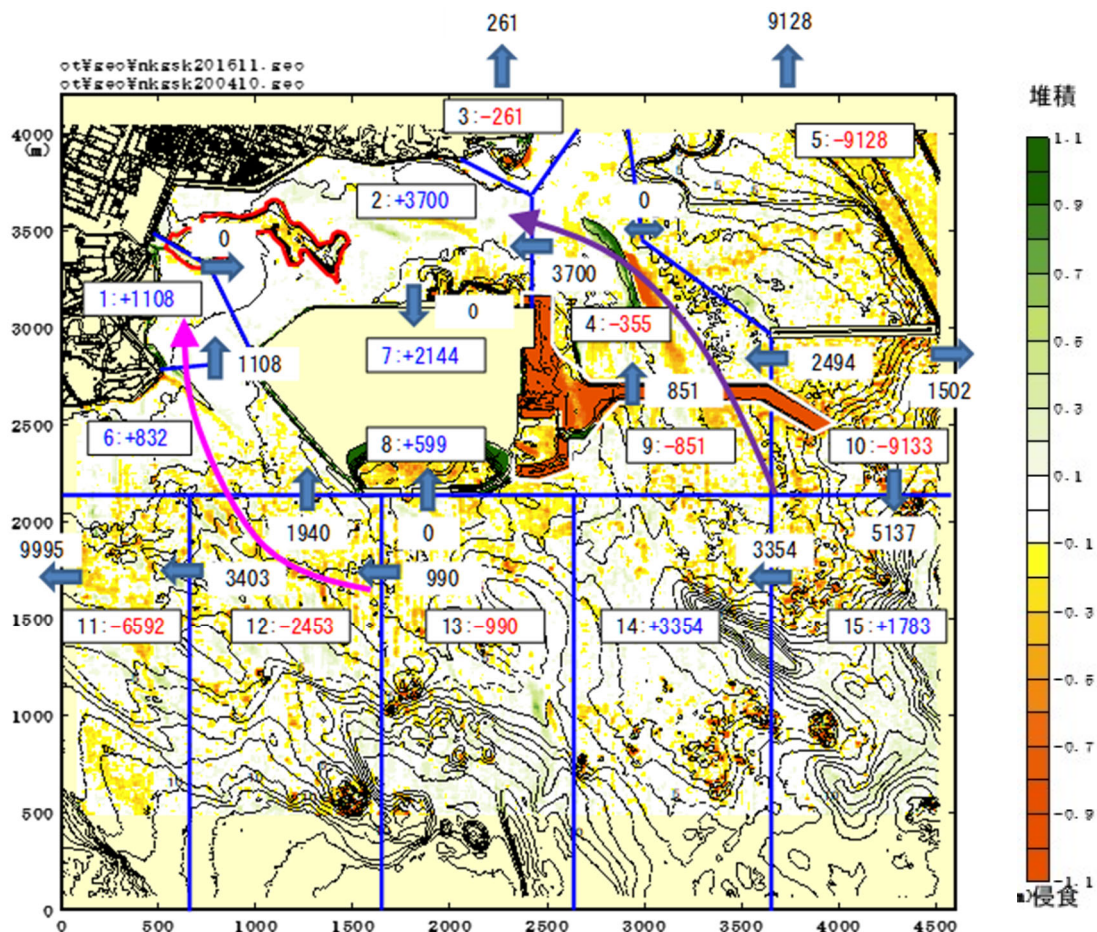
表 2.6.4 クビレミドロへの影響の可能性についての検討結果（工事の影響要因）

クビレミドロへの影響の内容	工事による影響の可能性についての検討結果
① 生育場の消失	<p>・令和6年4月～令和7年3月において、クビレミドロ生育域近傍で新たな埋め立ては行われておらず、生育場の消失は生じていない。また、クビレミドロ生育域近傍において浚渫は行われていない。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
② 光合成の阻害（濁りや藻上への堆積）	<p>・令和6年9月～令和7年3月の濁り監視結果において、監視基準を超過する濁りが1回確認されたが、主に陸域からの濁りの流入による影響と考えられた。（図 2.6.5 参照）</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
③ 底質の細粒化（浮泥堆積）	<p>・クビレミドロの生育域に近い小型海草藻場調査 St. 11 の底質の粒度組成の調査結果によれば、平成28年度以降中砂の割合が増加傾向であったが、令和6年の粒度組成は前年度よりも細砂分の増加がみられた。</p> <p>・②の状況を踏まえれば、工事に伴う濁りは発生しておらず、底質の細粒化は工事とは別の要因であることがうかがえる。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
④ クビレミドロの流出（生育場の攪乱）	<p>・高波浪時の波高シミュレーションによると、クビレミドロの生育域は埋立地の存在により静穏化すると予測されており（「平成24年度環境保全・創造検討委員会 第1回 資料-2」）、生息場が攪乱された可能性は低いと考えられる。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
⑤ 生育場の埋没（地盤高の上昇）	<p>・埋立地の存在により、埋立地の背後域では中長期的に砂が堆積傾向にあるが、推算された堆積速度は年間数 mm と緩やかである（「平成30年度 中城湾港泡瀬地区 環境監視委員会 第1回 資料1 別紙3」）。数 mm の堆積であればクビレミドロは発芽できることから（「平成21年度中城湾港海藻類保全検討調査業務 報告書」）、埋没による影響を受けた可能性は低いと考えられる。</p> <p>◆工事による影響の可能性は低い。</p>
⑥ 底質の粗粒化（礫質化）	<p>・クビレミドロの生育域に近い小型海草藻場調査 St. 11 の底質の粒度組成の調査結果によれば、平成28年度以降中砂の割合が増加傾向であったが、令和6年の粒度組成は前年度よりも中砂分の減少がみられた。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
⑦ 水質の変化	<p>・干潟部（水路部）水質の COD 及び栄養塩類（全窒素、全りん）に大きな変化がみられず、水質の変化は確認されていない（図 3.2.2 参照）。</p> <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>

(参考) 土砂収支解析の結果に基づく堆積傾向について

平成 28 年 11 月に実施された広域測量結果に基づき、過年度（平成 16 年 10 月）の結果と比較することにより、泡瀬海域全体地形変化状況についての検討を行ったところ、人工島周辺で水深 0～3m の範囲で侵食傾向、人工島の背後（北側）では、護岸直背後で侵食域が分布し、それ以外の領域では変化が少なく（±10cm 未満）、通信施設前の砂州（東側砂州）は、移動したことによる侵食、堆積分布が対になっていることが明瞭に示されている。

クビレミドロの生育が確認されている人工島背後域においては、土砂が東西砂州から移動してくることにより、中長期的には砂が堆積傾向にあるものと推測されるが、平成 16 年から平成 28 年の 12 年間で堆積厚は 10cm 程度であり、ここから求められる堆積速度は年間数 mm と緩やかである事が伺える。



出典：平成 30 年度 中城湾港泡瀬地区 環境監視委員会 第 1 回 資料 1 別紙 3

図 2.6.8 土砂収支解析の結果

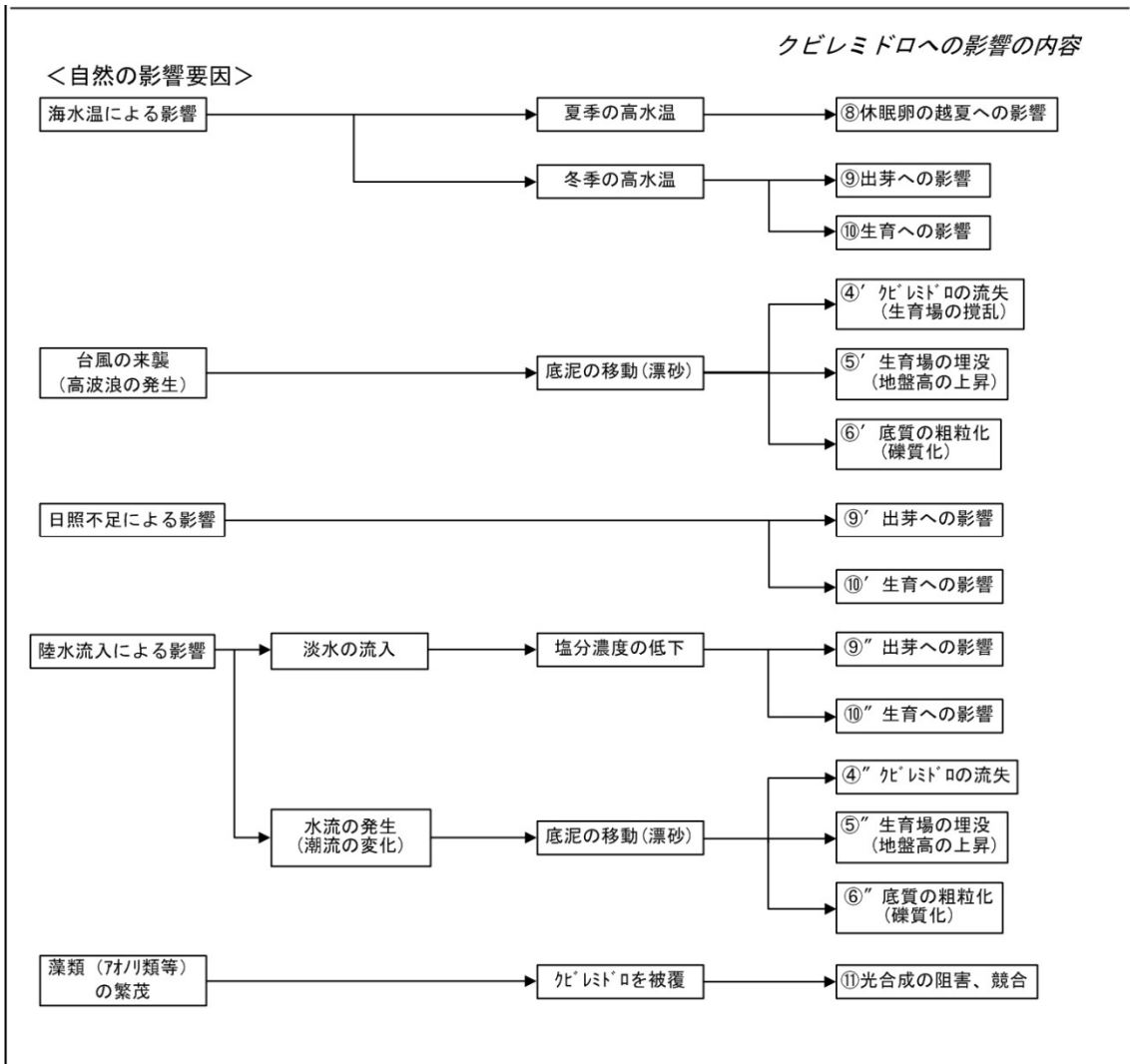


図 2.6.9 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（自然の影響要因）

表 2.6.5 クビレミドロへの影響の可能性についての検討結果（自然の影響要因）

クビレミドロへの影響の内容		自然による影響の可能性についての検討結果
⑧ ⑨ ⑩	水温	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平年値と比較すると、夏季～秋季（12月頃まで）の水温が平年値と比べて高水準となっており、クビレミドロの出芽に影響を及ぼした可能性が考えられた。（表 2.6.6 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性がある。</p>
④' ⑤' ⑥'	台風	<ul style="list-style-type: none"> <li>・過年度において大型台風と生育面積に明瞭な関係はみられない。</li> <li>・令和6年度は沖縄本島地域に合計3回接近しており、休眠卵が流出した可能性が考えられる。ただし、令和6年度に沖縄本島に接近した台風については、接近数、規模ともに過年度以下であり、大きな影響ではなかったと考えられる。（表 1.3.3 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性は否定できない。</p>
⑨' ⑩'	日照不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生育期にあたる令和6年11月～令和7年3月の宮城島（気象庁観測）における日照時間について、11月及び2月は平年と比較して少なくなっていたが、それ以外は概ね平年と同程度か上回っていた（表 2.6.10 参照）。</li> </ul> <p>◆生育面積減少の要因となった可能性は低い。</p>
④" ⑤" ⑥" ⑨" ⑩"	淡水流入や水流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生育期にあたる令和6年11月～令和7年3月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、11月及び12月は平年を下回ったが、それ以外は概ね平年と同程度であった（表 2.6.11 参照）。</li> <li>・クビレミドロの生育域に流れ込む水路がこれまでも複数確認されており、塩分の測定結果から淡水や海水の流入が確認されている（令和6年度環境監視委員会 資料2）。</li> <li>・水路が近年拡大しており、クビレミドロの卵の流失や出芽・生育に影響を及ぼした可能性がある。</li> <li>・塩分による影響としては、令和5年度に実施した調査（図 2.6.18 参照）によると、恒常的に淡水の影響を受けている様子は確認されず、大きな影響は受けていないと考えられる。</li> </ul> <p>◆水路が生育面積減少の一因となった可能性がある。</p>
⑪	アオノリ類	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調査区域内ではアオノリ類がこれまでも確認されており、令和6年度調査時においても一部繁茂は確認されているものの、クビレミドロ分布域を覆いつくすような異常な繁茂状況にはなっていない。</li> </ul> <p>◆アオノリ類が生育面積減少の一因となった可能性は低い。</p>

① 対照区（屋慶名地区）との比較

泡瀬地区においてこれまでに生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回った平成 17 年及び平成 31 年は、対照区である屋慶名地区においても生育面積が他の調査年と比較して小さくなっていた。令和 6 年度は泡瀬地区、屋慶名地区ともに昨年度と比較して減少した。

なお、対照区の調査を開始した平成 16 年以降の泡瀬地区と対照区の生育盛期の生育面積を比較すると、比較的同様の変化傾向を示しており（図 2.6.10）、両者には正の有意な相関がみられた（図 2.6.11）。

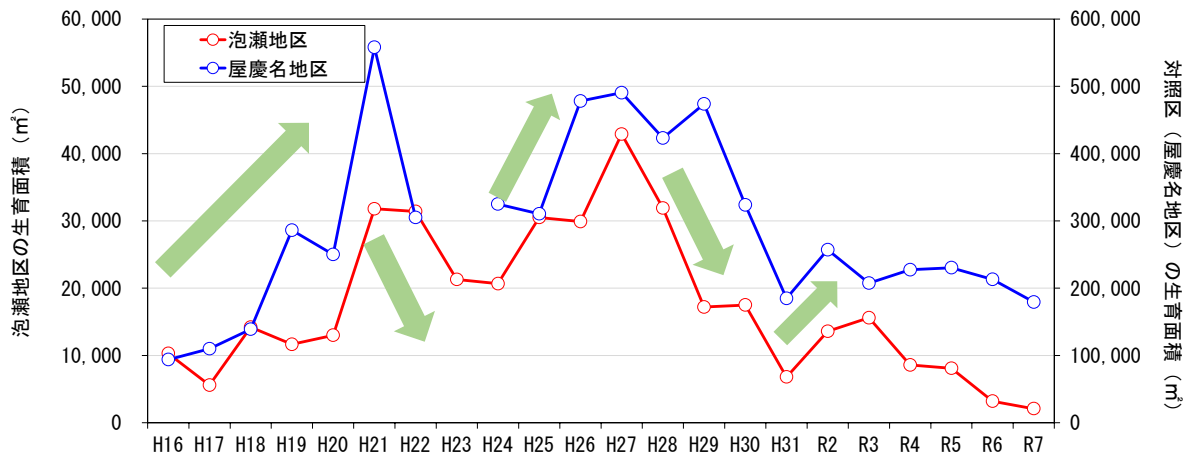


図 2.6.10 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の変動

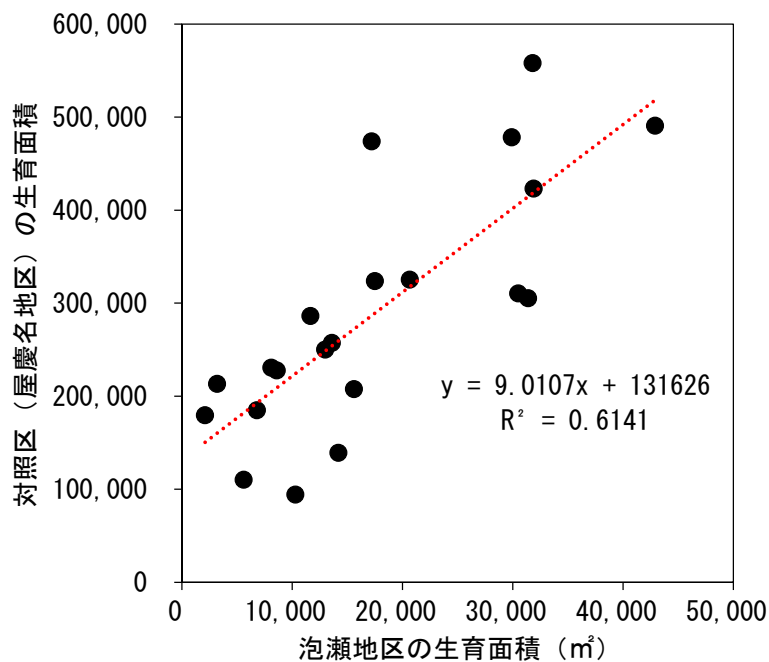
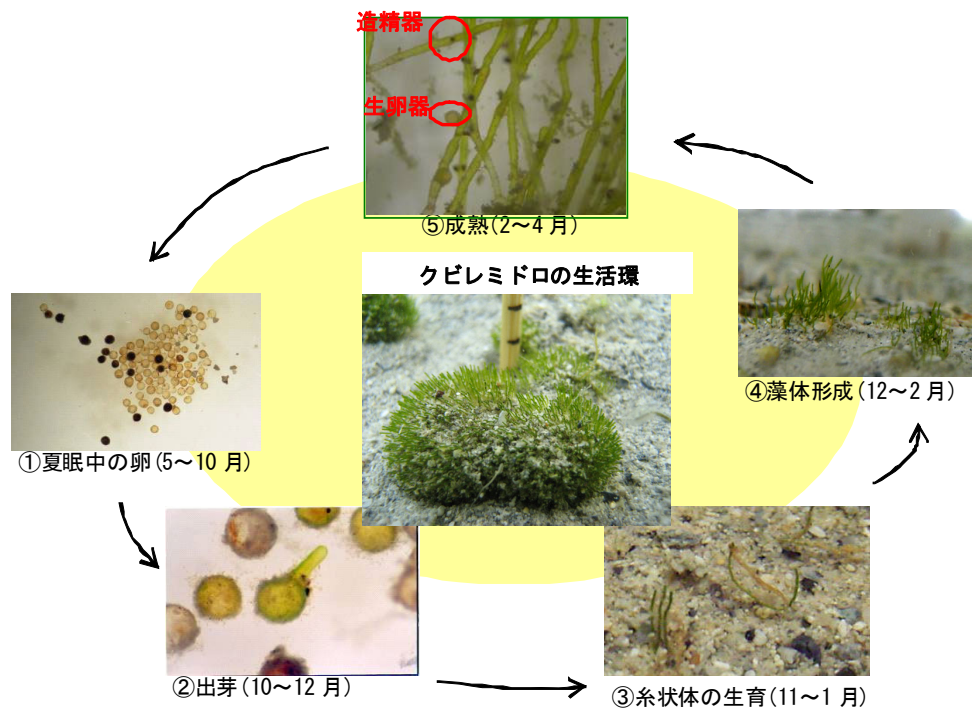


図 2.6.11 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の相関関係

② 水温の影響について

一般に、クビレミドロは10月から12月頃に出芽し、11月から4月にかけて糸状体の生育、藻体形成、成熟が起こるとされており、クビレミドロの生長に水温が関係するとされている（図 2.6.12）。

これまでに生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回った平成 30 年度における検討では、出芽期及び生育期の高水温がクビレミドロの出芽不良や生育不良に影響した可能性が高いと結論付けている。令和 6 年度においては、沖縄本島東海域において、7月から12月頃まで平年値よりも高い値で推移した（図 2.6.13、表 2.6.9）。また、泡瀬干潟において実施している水温連続測定によれば、特に7月及び11月の月平均水温が高い状況であった（表 2.6.6）。以上のように、クビレミドロを取り巻く水温については、特に出芽～生育期において過年度よりも高くなっており、クビレミドロの出芽・生育に影響を及ぼした可能性が考えられる。



生活環	時期	水温による影響
①夏眠	5～10月	・水温 20℃で保管すると生残率が高い
②出芽	10～12月	・8月以降に水温を 28℃に上げた後、20℃に下げると出芽誘引
③糸状体の生育	11～1月	・野外では生育期は 13.6～25.4℃の範囲
④藻体形成	12～2月	・飼育実験では 20℃程度で飼育
⑤成熟	2～4月	

出典：「クビレミドロ保全技術マニュアル」（中城湾港出張所、平成 21 年度）

図 2.6.12 （参考）クビレミドロの生活環及び室内飼育試験における水温による影響

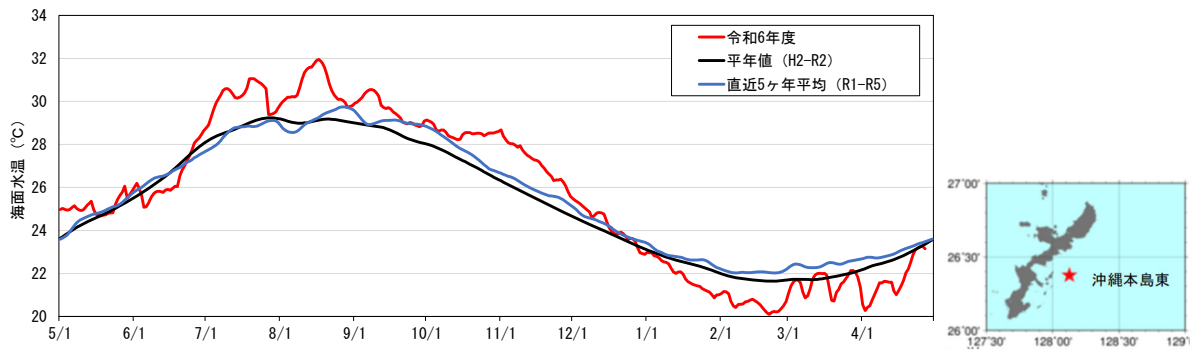


図 2.6.13 沖縄本島東海域における令和6年度海面水温と平年値との比較

表 2.6.6 平成28年度以降の月平均水温（泡瀬地区）

調査点	調査年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	クビレミドロ 前年比
泡瀬①	H28年度	-	-	-	31.6	31.6	29.5	29.0	23.5	20.4	18.8	17.7	19.1	減
	H29年度	23.1	25.6	27.8	32.3	31.7	30.3	27.6	22.6	18.0	17.4	17.3	21.1	増
	H30年度	23.5	27.7	29.4	29.8	30.4	30.2	24.7	23.2	20.7	18.6	20.8	20.9	減
	R1 (H31) 年度	23.3	25.8	27.6	30.5	30.6	29.1	27.0	23.1	20.1	19.1	19.1	21.1	増
	R2年度	20.8	25.8	29.2	31.3	31.0	29.3	26.4	23.4	19.6	17.4	19.2	22.1	増
	R3年度	22.7	27.2	28.2	30.2	30.3	30.7	26.2	21.8	19.1	17.9	17.7	21.7	減
	R4年度	24.2	24.9	28.4	30.9	32.1	29.4	26.5	24.0	18.7	17.9	19.1	20.8	減
	R5年度	23.5	25.3	28.9	31.0	30.1	30.9	26.7	22.6	20.2	18.0	20.7	20.5	減
	R6年度	25.2	26.2	28.2	32.4	32.1	30.3	28.6	24.4	18.7	17.1	16.4	20.6	減
	R7年度													-

注) 各月の月平均水温について、調査開始以降最も月平均水温が高かった年の値を■で示す。

### ③ 台風の来襲について

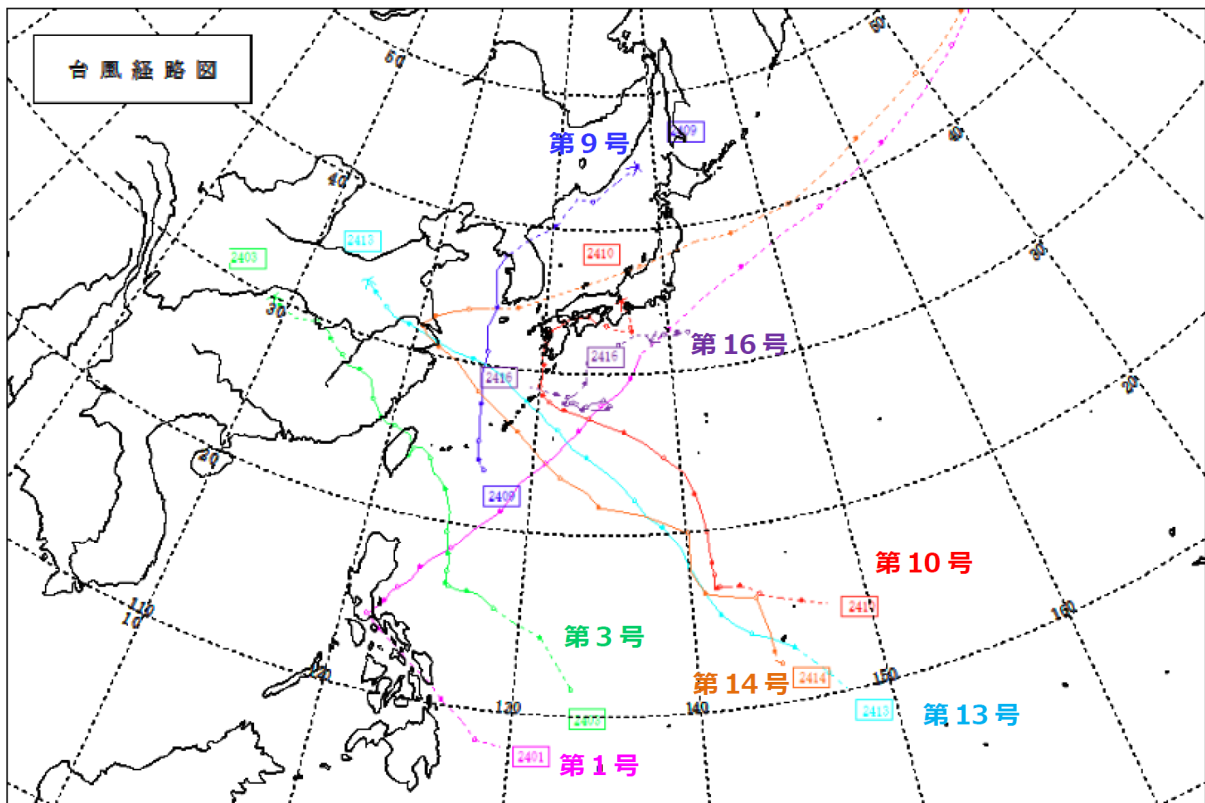
令和6年度中に沖縄県に接近した台風は表 2.6.7 に示すとおりであり、このうち沖縄本島に接近した台風は台風第9号（令和6年8月19日）、台風第13号（令和6年9月14日）、台風第14号（令和6年9月18日）の3つであった。

台風の接近時期はクビレミドロの夏眠期に当たり、台風に伴いクビレミドロ休眠卵が流出した可能性が考えられる。ただし、令和6年度中に沖縄本島に接近した台風については、接近数、規模ともに過年度以下であり（表 2.6.8、図 2.6.14）、過年度と比べてクビレミドロに与えた影響はそれほど大きくなかったものと考えられる。

表 2.6.7 令和6年度における沖縄県への台風接近履歴（再掲）

号数	中城湾への最接近日	中城湾最接近時における那覇気象官署の風向・風速 (m/s)		台風期間中の中城湾における有義波高とその有義波周期	
		最大瞬間風速 (風向)	最大風速 (風向)	波高 (m)	周期 (秒)
台風1号	5月29日	10.2 (東北東)	6.9 (東北東)	—	—
台風3号	7月24日	24.0 (南東)	14.5 (南東)	—	—
台風9号	8月19日	21.1 (南)	14.1 (南南東)	—	—
台風10号	8月27日	14.2 (西北西)	9.4 (西北西)	—	—
台風13号	9月14日	11.3 (南西)	7.8 (南西)		
台風14号	9月18日	19.4 (東)	11.7 (東北東)		
台風16号	9月26日	11.6 (北北東)	8.2 (北北東)	—	—
台風21号	10月31日	16.8 (東南東)	11.6 (東南東)	—	—

- 注) 1. 沖縄県への台風接近とは、台風の中心が、那覇、名護、久米島、宮古島、石垣島、西表島、与那国島、南大東島のいずれかの気象官署から300km以内を通過することをいう。  
 2. 最大瞬間風速（風向）は、台風の最接近時の那覇気象官署（沖縄気象台敷地内）における観測値である。  
 3. 有義波高とその有義波周期については、平成14年度における移植藻場への台風被害を踏まえ、藻場への影響が顕著になる目安と考えられる40m/s以上の最大瞬間風速が記録された場合に記載することとしている。



出典) 沖縄地方の天候 2024年(令和6年)(沖縄気象台、令和7年1月)

(参考) 沖縄県に接近した台風の経路

表 2.6.8 平成 12 年度以降の沖縄本島への台風接近状況

年度	沖縄本島への接近状況		年最大規模台風		
	接近数	最大瞬間風速の 平均値	最大瞬間風速	号数	中城湾への最接近日
平成 12 年度	7 回	27.7 m/s	38.5 m/s	台風 14 号	平成 12 年 9 月 12 日
平成 13 年度	3 回	36.7 m/s	41.7 m/s	台風 16 号	平成 13 年 9 月 12 日
平成 14 年度	6 回	36.1 m/s	57.4 m/s	台風 16 号	平成 14 年 9 月 4 日
平成 15 年度	7 回	28.1 m/s	50.4 m/s	台風 10 号	平成 15 年 8 月 7 日
平成 16 年度	7 回	33.8 m/s	48.0 m/s	台風 23 号	平成 16 年 10 月 19 日
平成 17 年度	0 回	-	-	-	-
平成 18 年度	3 回	31.7 m/s	36.7 m/s	台風 3 号	平成 18 年 7 月 9 日
平成 19 年度	2 回	47.4 m/s	56.3 m/s	台風 4 号	平成 19 年 7 月 13 日
平成 20 年度	1 回	22.7 m/s	22.7 m/s	台風 13 号	平成 20 年 9 月 17 日
平成 21 年度	2 回	42.4 m/s	58.9 m/s	台風 18 号	平成 21 年 10 月 7 日
平成 22 年度	4 回	27.0 m/s	34.8 m/s	台風 14 号	平成 22 年 10 月 28 日
平成 23 年度	4 回	36.6 m/s	55.3 m/s	台風 2 号	平成 23 年 5 月 28 日
平成 24 年度	8 回	32.8 m/s	61.2 m/s	台風 17 号	平成 24 年 9 月 29 日
平成 25 年度	6 回	26.1 m/s	33.6 m/s	台風 23 号	平成 25 年 10 月 5 日
平成 26 年度	6 回	28.9 m/s	50.2 m/s	台風 8 号	平成 26 年 7 月 8 日
平成 27 年度	4 回	23.6 m/s	41.2 m/s	台風 9 号	平成 27 年 7 月 10 日
平成 28 年度	4 回	24.6 m/s	33.6 m/s	台風 13 号	平成 28 年 9 月 6 日
平成 29 年度	2 回	33.0 m/s	37.6 m/s	台風 22 号	平成 29 年 10 月 28 日
平成 30 年度	8 回	29.4 m/s	53.1 m/s	台風 24 号	平成 30 年 9 月 29 日
令和元年度	4 回	25.9 m/s	41.1 m/s	台風 17 号	令和元年 9 月 21 日
令和 2 年度	4 回	31.0 m/s	44.0 m/s	台風 9 号	令和 2 年 9 月 1 日
令和 3 年度	5 回	22.1 m/s	27.5 m/s	台風 6 号	令和 3 年 7 月 21 日
令和 4 年度	3 回	20.4 m/s	22.5 m/s	台風 4 号	令和 4 年 7 月 3 日
令和 5 年度	2 回	41.9 m/s	52.5 m/s	台風 6 号	令和 5 年 8 月 2 日
令和 6 年度	3 回	17.3 m/s	21.1 m/s	台風 9 号	令和 6 年 8 月 19 日
期間内の平均値	4.2 回	30.3 m/s	42.5 m/s	-	-

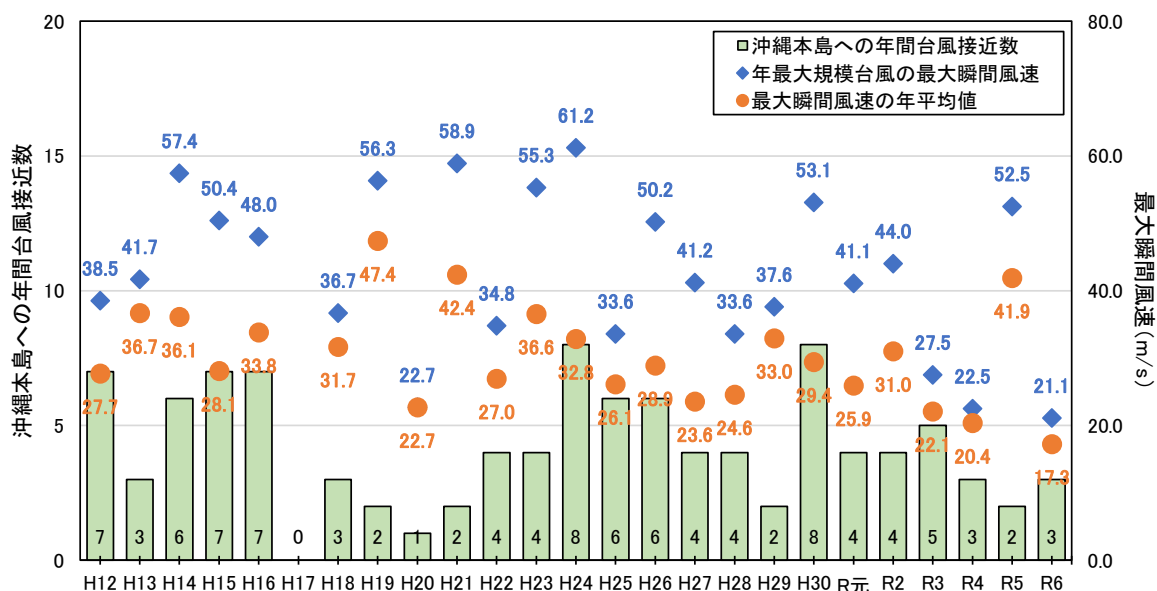


図 2.6.14 沖縄本島への台風接近数及び最大瞬間風速の推移

④ 日照不足の影響について

生育期にあたる令和6年11月～令和7年3月の宮城島（気象庁観測）における日照時間について、11月及び2月は平年と比較して少なくなっていたが、それ以外は概ね平年と同程度か上回っており、影響を及ぼした可能性は少ない（表2.6.10）。

⑤ 降雨・淡水流入や水流の影響について

生育期にあたる令和6年11月～令和7年3月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、11月及び12月は平年を下回ったが、それ以外は概ね平年と同程度であった（表2.6.11）。

一方、クビレミドロの生育域に流れ込む水路がこれまでも複数確認されており、淡水が流入していると考えられる。この水路は近年クビレミドロ生育域を分断する形で滲筋が目立っておりクビレミドロの休眠卵の流失や出芽・生育に影響を及ぼした可能性がある。

⑥ アオノリ類の影響について

調査区域内ではアオノリ類がこれまでも確認されており、令和6年度調査時においても一部繁茂は確認されているものの、クビレミドロ分布域を覆いつくすような異常な繁茂状況にはなっていない。

表 2.6.9 沖縄本島東海域における月平均海表面水温（沖縄気象台観測）

集計対象期間	沖縄本島東海域における月平均海表面水温													クビレミドロの生活段階別の平均水温			泡瀬地区の生育盛期における生育面積（㎡）	前年比（%）
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H11.5～H12.4	24.5	27.0	28.7	28.4	29.1	28.1	25.6	23.5	22.5	21.4	21.1	22.4	25.2	27.6	25.7	22.7	16,750	
H12.5～H13.4	24.2	27.1	28.4	27.8	27.4	27.6	26.1	24.5	23.1	22.5	22.5	22.9	25.4	27.1	26.1	23.6	9,060	-46%
H13.5～H14.4	24.9	27.6	30.1	29.8	28.5	27.3	25.4	24.2	22.6	21.4	21.5	22.5	25.5	28.0	25.7	22.9	12,640	40%
H14.5～H15.4	25.4	26.9	27.9	29.1	28.0	27.3	24.6	23.6	22.0	21.4	20.8	22.1	24.9	27.4	25.2	22.4	12,640	0%
H15.5～H16.4	25.3	26.0	29.3	29.4	28.8	27.2	25.5	24.1	22.8	21.5	21.5	23.3	25.4	27.6	25.6	23.1	10,300	-19%
H16.5～H17.4	25.3	26.5	28.9	29.1	27.7	26.4	25.2	24.2	22.9	21.5	21.8	23.4	25.2	27.3	25.3	23.2	5,600	-46%
H17.5～H18.4	24.7	25.7	28.5	28.9	28.1	27.6	25.8	23.7	22.4	22.1	21.6	22.3	25.1	27.3	25.7	23.0	14,200	154%
H18.5～H19.4	24.9	26.7	28.7	29.3	28.8	27.4	25.8	23.7	22.7	21.7	21.8	21.8	25.3	27.6	25.6	22.9	11,660	-18%
H19.5～H20.4	23.9	26.1	28.9	29.1	28.9	27.9	25.7	23.9	22.8	21.8	21.7	22.5	25.3	27.5	25.8	23.0	13,000	11%
H20.5～H21.4	24.2	26.8	29.2	29.1	28.7	28.0	26.2	23.2	21.8	21.3	21.9	22.4	25.2	27.7	25.8	22.8	31,800	145%
H21.5～H22.4	23.7	25.8	28.7	29.7	29.3	27.4	25.5	23.8	22.1	21.9	22.3	22.9	25.3	27.4	25.6	23.1	31,400	-1%
H22.5～H23.4	25.1	26.9	28.4	29.2	28.9	27.9	25.2	23.8	21.6	20.6	20.6	21.6	25.0	27.7	25.6	22.2	21,300	-32%
H23.5～H24.4	23.7	26.7	28.3	28.3	28.3	27.1	26.1	23.6	22.2	21.5	22.2	22.8	25.1	27.1	25.6	23.1	20,664	-3%
H24.5～H25.4	24.6	26.2	28.8	28.6	28.0	26.0	24.7	24.7	23.2	21.8	21.8	22.4	25.1	27.0	25.2	23.1	30,500	48%
H25.5～H26.4	24.2	27.0	28.9	29.7	28.9	27.3	25.0	23.1	22.1	21.5	21.2	21.8	25.1	27.7	25.2	22.5	29,900	-2%
H26.5～H27.4	23.9	26.2	28.5	29.0	29.6	27.0	25.2	23.0	21.7	21.1	21.6	22.7	25.0	27.4	25.1	22.6	42,900	43%
H27.5～H28.4	24.8	27.6	28.7	28.6	28.3	27.5	25.9	24.0	22.3	21.9	21.6	22.7	25.3	27.6	25.8	23.1	31,900	-26%
H28.5～H29.4	25.0	28.0	29.8	30.2	29.0	28.4	26.7	25.1	24.2	22.3	22.0	22.9	26.1	28.4	26.7	23.9	17,200	-46%
H29.5～H30.4	24.5	26.2	29.5	30.3	29.7	28.7	25.3	23.2	22.1	21.6	22.2	22.9	25.5	28.2	25.7	22.9	17,500	2%
H30.5～H31.4	25.5	26.9	27.7	28.5	28.9	26.4	26.1	25.2	23.2	22.9	23.1	23.4	25.7	27.3	25.9	24.0	6,800	-61%
R1.5～R2.4	24.9	26.1	28.0	28.9	28.7	27.6	25.9	24.1	23.3	21.8	22.3	22.2	25.3	27.4	25.8	23.2	13,600	100%
R2.5～R3.4	24.3	27.0	28.8	29.9	28.8	27.7	26.1	24.7	22.9	22.1	22.7	23.2	25.7	27.8	26.2	23.6	15,600	15%
R3.5～R4.4	25.3	27.1	28.2	28.4	29.6	28.0	25.8	23.7	22.2	22.0	22.0	23.5	25.5	27.8	25.8	23.2	8,600	-45%
R4.5～R5.4	24.5	26.4	28.5	30.2	28.7	27.6	26.0	24.3	22.5	22.0	22.0	22.7	25.5	27.7	26.0	23.3	8,100	-6%
R5.5～R6.4	24.0	26.5	29.2	28.8	29.5	28.1	26.2	24.5	22.9	22.4	21.6	23.9	25.6	27.7	26.3	23.6	3,200	-60%
R6.5～R7.4	25.1	26.5	30.2	30.7	29.6	28.6	27.2	24.3	21.9	20.6	21.6	21.7	25.7	28.4	26.7	22.9	2,100	-34%
平年値（H2～R2）	24.6	26.7	28.8	29.1	28.6	27.3	25.5	23.9	22.6	21.7	21.8	22.7	25.3	27.5	25.6	23.0		
75%値（H2～R2）	24.9	27.0	29.2	29.5	29.0	27.9	26.0	24.3	22.9	22.1	22.2	23.2	25.5	27.7	25.8	23.3		
25%値（H2～R2）	24.1	26.2	28.4	28.6	28.1	26.6	25.2	23.5	22.1	21.4	21.4	22.4	25.0	27.2	25.2	22.8		

注) 1. 水温の赤網掛けは平成2年～令和2年の75%値を上回るデータ、青網掛けは同期間内の25%値を下回るデータを示す。  
 2. 生育面積の青字は平成11年度～令和6年度の期間内における上位5データまで、赤字は同期間内の下位5データを示す。

表 2.6.10 宮城島における日照時間（気象庁観測）

集計対象期間	宮城島における日照時間の月別合計													クビレミドロの生活段階別の平均日照時間			泡瀬地区の生育盛期における生育面積（㎡）	前年比増減（%）
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H20.5～H21.4	162.1	184.6	297.2	282.1	197.4	212.6	121.5	143.9	124.5	157.6	97.5	137.9	176.6	222.7	159.3	130.5	31,800	145%
H21.5～H22.4	217.3	168.4	297.3	258.3	244.6	120.4	132.3	136.5	97.8	69.9	143.5	92.0	164.9	217.7	129.7	112.0	31,400	-1%
H22.5～H23.4	113.6	146.2	189.4	222.2	250.5	135.9	108.1	127.9	65.3	116.5	90.7	190.4	146.4	176.3	124.0	116.5	21,300	-32%
H23.5～H24.4	71.7	221.7	268.4	239.8	215.1	134.5	79.8	69.3	59.6	56.4	129.2	102.9	137.4	191.9	94.5	82.9	20,664	-3%
H24.5～H25.4	159.9	122.2	279.6	193.0	190.6	172.9	119.1	100.0	105.5	117.6	155.3	99.2	151.2	186.4	130.7	116.1	30,500	48%
H25.5～H26.4	101.9	233.3	316.0	290.4	245.6	136.7	130.5	101.6	158.1	94.0	129.0	165.2	175.2	220.7	122.9	129.7	29,900	-2%
H26.5～H27.4	107.7	133.7	270.3	214.8	234.5	176.7	148.4	88.4	97.8	110.2	138.7	128.3	154.1	189.6	137.8	118.6	42,900	43%
H27.5～H28.4	135.4	199.6	211.5	196.4	217.6	187.5	158.9	106.7	77.1	90.7	119.2	128.1	152.4	191.3	151.0	113.5	31,900	-26%
H28.5～H29.4	153.1	207.1	296.6	261.3	175.9	193.9	133.8	99.3	89.2	89.9	119.4	143.3	163.6	214.7	142.3	112.5	17,200	-46%
H29.5～H30.4	121.9	135.2	311.8	276.4	193.8	185.6	93.5	99.1	70.8	102.8	200.8	174.7	163.9	204.1	126.1	123.6	17,500	2%
H30.5～H31.4	245.9	186.2	219.7	251.5	205.8	154.8	159.6	89.0	98.6	77.2	143.6	124.6	163.0	210.7	134.5	115.4	6,800	-61%
R1.5～R2.4	168.0	92.2	215.6	195.8	183.6	221.9	144.7	126.1	128.6	139.8	140.3	125.4	156.8	179.5	164.2	134.2	13,600	100%
R2.5～R3.4	101.1	193.2	239.9	224.9	164.3	206.2	128.2	42.0	88.6	154.7	167.9	161.0	156.0	188.3	125.5	123.7	15,600	15%
R3.5～R4.4	172.8	103.1	228.6	254.0	263.5	204.8	124.7	148.4	90.2	67.5	146.6	178.4	165.2	204.5	159.3	126.0	8,600	-45%
R4.5～R5.4	71.5	166.1	259.0	279.3	197.1	176.0	105.1	73.9	143.1	109.8	146.8	183.9	159.3	191.5	118.3	127.1	8,100	-6%
R5.5～R6.4	159.4	179.7	282.8	209.2	261.6	217.4	154.8	104.0	147.3	142.8	154.4	123.7	178.1	218.4	158.7	137.8	3,200	-60%
R6.5～R7.4	160.0	155.2	317.4	246.3	170.8	199.4	101.7	113.4	126.4	78.9	128.8	167.3	163.8	208.2	138.2	119.4	2,100	-34%
平年値 (H20～R2)	154.4	183.7	275.1	250.1	217.2	176.4	130.5	105.9	98.0	102.0	143.9	143.3	165.0	209.5	137.6	120.6		
75%値 (H20～R2)	162.1	199.6	297.2	261.3	234.5	193.9	144.7	126.1	105.5	117.6	143.6	161.0	163.9	214.7	142.3	123.7		
25%値 (H20～R2)	107.7	135.2	219.7	214.8	190.6	136.7	119.1	89.0	77.1	89.9	119.4	124.6	152.4	188.3	125.5	113.5		

注) 赤網掛けは平成20年～令和2年の75%値を上回るデータ、青網掛けは同期間内の25%値を下回るデータを示す。

表 2.6.11 宮城島における降水量（気象庁観測）

集計対象期間	宮城島における降水量の月別合計													クビレミドロの生活段階別の平均降水量			泡瀬地区の生育盛期における生育面積（㎡）	前年比増減（%）
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	平均	夏眠期 5～10月	出芽 10～12月	生育 11～4月		
H20.5～H21.4	105.0	98.5	23.5	87.5	190.0	69.5	155.0	27.0	33.5	30.0	214.0	105.0	94.9	95.7	83.8	94.1	31,800	145%
H21.5～H22.4	168.0	554.0	31.5	55.0	36.0	354.0	112.0	143.5	72.0	261.5	31.0	242.0	171.7	199.8	203.2	143.7	31,400	-1%
H22.5～H23.4	735.5	180.5	287.0	272.5	135.5	308.5	128.5	95.5	85.5	95.0	17.0	71.5	201.0	319.9	177.5	82.2	21,300	-32%
H23.5～H24.4	340.5	130.0	28.5	156.0	147.0	291.5	279.5	89.5	88.0	105.5	72.0	317.5	170.5	182.3	220.2	158.7	20,664	-3%
H24.5～H25.4	283.0	322.0	105.0	485.0	253.0	92.0	260.0	115.0	125.5	69.0	147.5	192.5	204.1	256.7	155.7	151.6	30,500	48%
H25.5～H26.4	415.0	84.5	2.0	19.0	82.0	205.0	129.0	84.5	25.5	306.0	186.0	126.0	138.7	134.6	139.5	142.8	29,900	-2%
H26.5～H27.4	344.5	403.0	254.0	153.0	231.0	247.5	131.0	92.0	11.5	20.5	70.5	81.0	170.0	272.2	156.8	67.8	42,900	43%
H27.5～H28.4	235.0	41.0	280.5	143.0	68.0	100.0	66.5	43.5	271.0	104.5	152.0	246.0	145.9	144.6	70.0	147.3	31,900	-26%
H28.5～H29.4	133.0	285.0	124.5	139.5	165.0	60.5	75.5	49.0	108.0	74.0	71.0	62.0	112.3	151.3	61.7	73.3	17,200	-46%
H29.5～H30.4	314.0	511.5	7.0	37.0	98.0	177.0	153.0	54.0	122.5	79.5	156.0	-	155.4	190.8	128.0	113.0	17,500	2%
H30.5～H31.4	21.0	233.5	177.0	258.0	265.0	347.5	118.0	173.5	38.5	128.0	129.0	101.0	165.8	217.0	213.0	114.7	6,800	-61%
R1.5～R2.4	237.0	663.0	143.0	263.5	361.0	180.0	122.5	104.5	23.5	9.5	125.0	81.5	192.8	307.9	135.7	77.8	13,600	100%
R2.5～R3.4	500.0	309.5	152.5	340.0	211.5	205.5	23.0	213.0	134.5	191.0	104.5	204.0	215.8	286.5	147.2	145.0	15,600	15%
R3.5～R4.4	117.5	645.0	230.5	94.5	82.0	120.0	80.0	64.0	87.0	189.5	217.5	32.0	163.3	214.9	88.0	111.7	8,600	-45%
R4.5～R5.4	427.0	370.0	102.0	106.0	219.0	177.0	213.5	242.0	51.0	74.0	63.0	149.0	182.8	233.5	210.8	132.1	8,100	-6%
R5.5～R6.4	82.5	320.0	59.0	499.5	57.0	87.5	68.0	165.5	27.5	57.5	226.0	253.5	158.6	184.3	107.0	133.0	3,200	-60%
R6.5～R7.4	398.5	534.0	91.5	54.0	301.5	259.0	87.0	38.0	81.0	70.0	80.0	173.0	180.6	273.1	128.0	88.2	2,100	-34%
平年値 (H20～R2)	294.7	293.5	124.3	185.3	172.5	203.0	134.9	98.8	83.4	106.9	118.1	141.2	163.1	212.2	145.6	113.9		
75%値 (H20～R2)	379.8	457.3	215.5	268.0	242.0	300.0	154.0	129.3	124.0	159.5	154.0	232.5	196.9	279.3	190.3	146.1		
25%値 (H20～R2)	150.5	114.3	26.0	71.3	90.0	96.0	93.8	51.5	29.5	49.5	70.8	81.1	142.3	147.9	105.9	80.0		

注) 赤網掛けは平成20年～令和2年の75%値を上回るデータ、青網掛けは同期間内の25%値を下回るデータを示す。

## (参考) クビレミドロ生育域における生育環境の変化について

令和6年度環境監視委員会(令和6年7月開催)では、近年減少傾向にあるクビレミドロの生育環境の変化について、既存資料及び現地調査結果を基に以下の検討を行っている。

### ア. 干潟域における陸水流入の状況

クビレミドロが常に淡水の影響を受ける場所では生育できないことや、底質環境による制限(礫地では生育できない等)を受けること、流れが強い場所では休眠卵が流出することから、陸水流入量の増加や水流潮流変化に伴う底質環境の変化が生じていた場合には、クビレミドロの生育に影響を与えている可能性がある。

水流・潮流変化の検証のため、平成24年以降に撮影された衛星画像を基に、干潟における滞筋の判別を行った。また、令和5年度には滞筋において表層流速の測定を行い、クビレミドロ生育域における流速の影響について検討を行った。加えて、令和5年1月～11月まで(隔月及びクビレミドロ生育状況調査時に実施)、滞筋を含め、干潟部において塩分の測定を行った。

衛星画像から判別した滞筋の分布状況を図2.6.15に、クビレミドロ分布域における時期別の滞筋分布状況を図2.6.16に示す。なお、ここでは代表的なクビレミドロ分布域として、クビレミドロ生育面積が過去最大であった平成27年3月、米軍施設の水路整備が行われる直前の平成29年4月、近年では比較的多くみられた令和3年3月及び検討対象とした令和5年3月を示した。近年これまで滞筋がほとんどみられていなかった箇所滞筋がみられており、クビレミドロ分布域を分断する形で滞筋が形成されている。クビレミドロ分布域に流入する滞筋は主に住宅地からの陸水流入によるものと思われ、元々は陸側に沿った形であった陸水流入経路が、近年東側に移動したことで、クビレミドロ分布域に陸水が流入している状況である。また、平成29年には泡瀬干潟の北側に位置する米軍施設において、水路の整備が行われており、陸水の流入状況に影響を及ぼしている可能性が考えられる。

滞筋における表層流速の測定結果を図2.6.17に示す。クビレミドロ分布域の近傍であるSt.7で20cm/s、St.10で60cm/sの流速が測定されており、他にも10cm/sを上回る流速が確認されている。クビレミドロの生育環境の条件として、高波浪時でも流速10cm/s未満であることが挙げられており(表2.6.12)、今回の調査結果を踏まえると、クビレミドロの生育環境として不適であり、クビレミドロの流出が生じている可能性が考えられる。

干潟部における塩分測定結果を図2.6.18に示す。調査時期によってばらつきはみられるものの、住宅地からの陸水がクビレミドロ分布域に流入する箇所において周辺よりも塩分が低くなる傾向がみられ、低塩分によるクビレミドロ生育への影響の可能

性が示唆される。ただし、クビレミドロの生育環境条件（表 2.6.12 参照）によれば、クビレミドロへの塩分の条件として、「恒常的に淡水の影響を受けない環境」であることが示されており、それらに当てはめると恒常的な淡水の影響が生じている様子はいかがえず、低塩分はクビレミドロ減少の主要因ではないと考えられる。

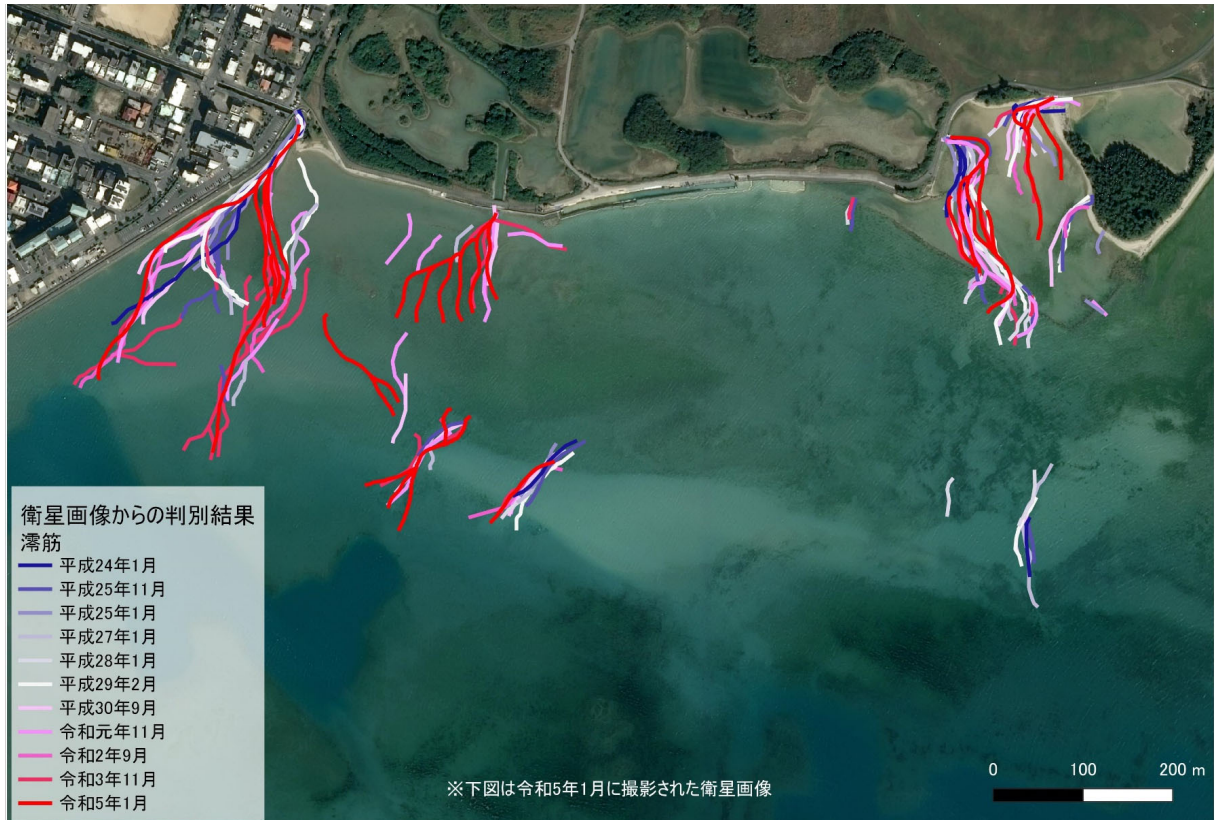


図 2.6.15 衛星画像から判別した濤筋の分布状況



図 2.6.16 クビレミドロ分布域における滞筋の分布状況



図 2.6.17 滞筋における表層流速測定結果

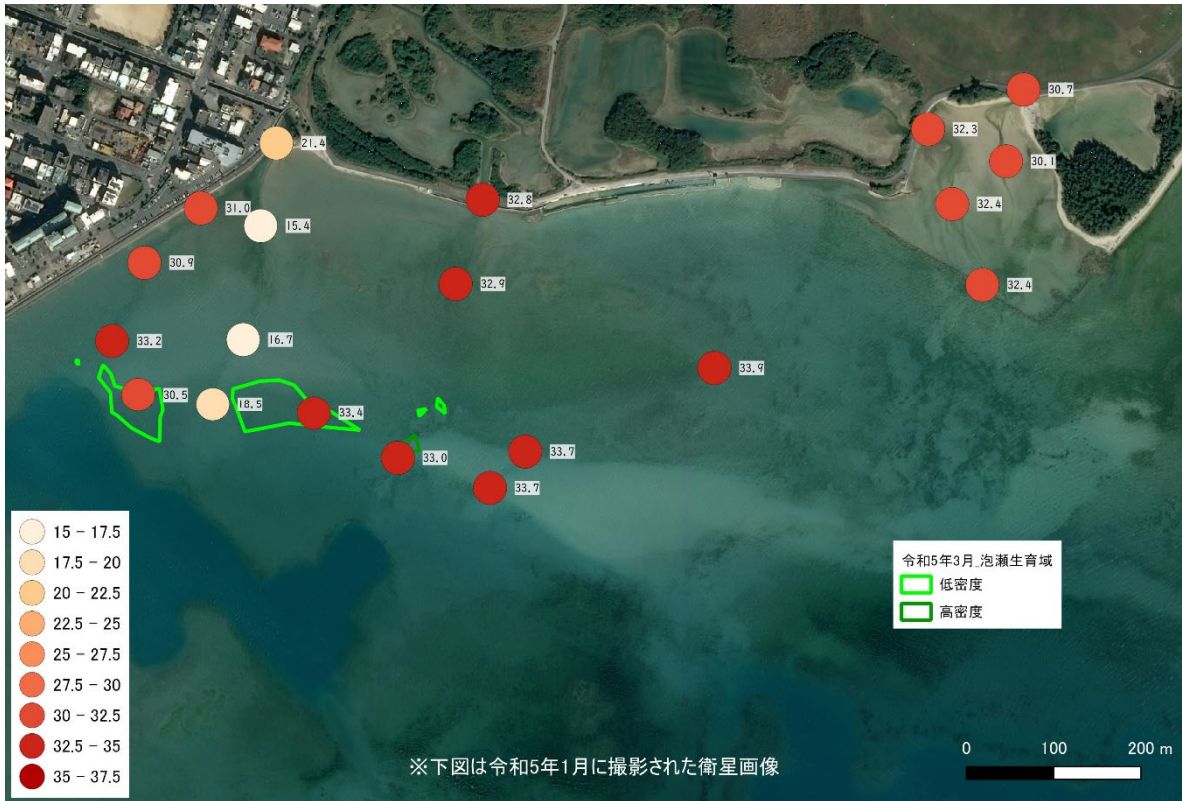


図 2.6.18 (1) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 1 月)



図 2.6.18 (2) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 3 月)

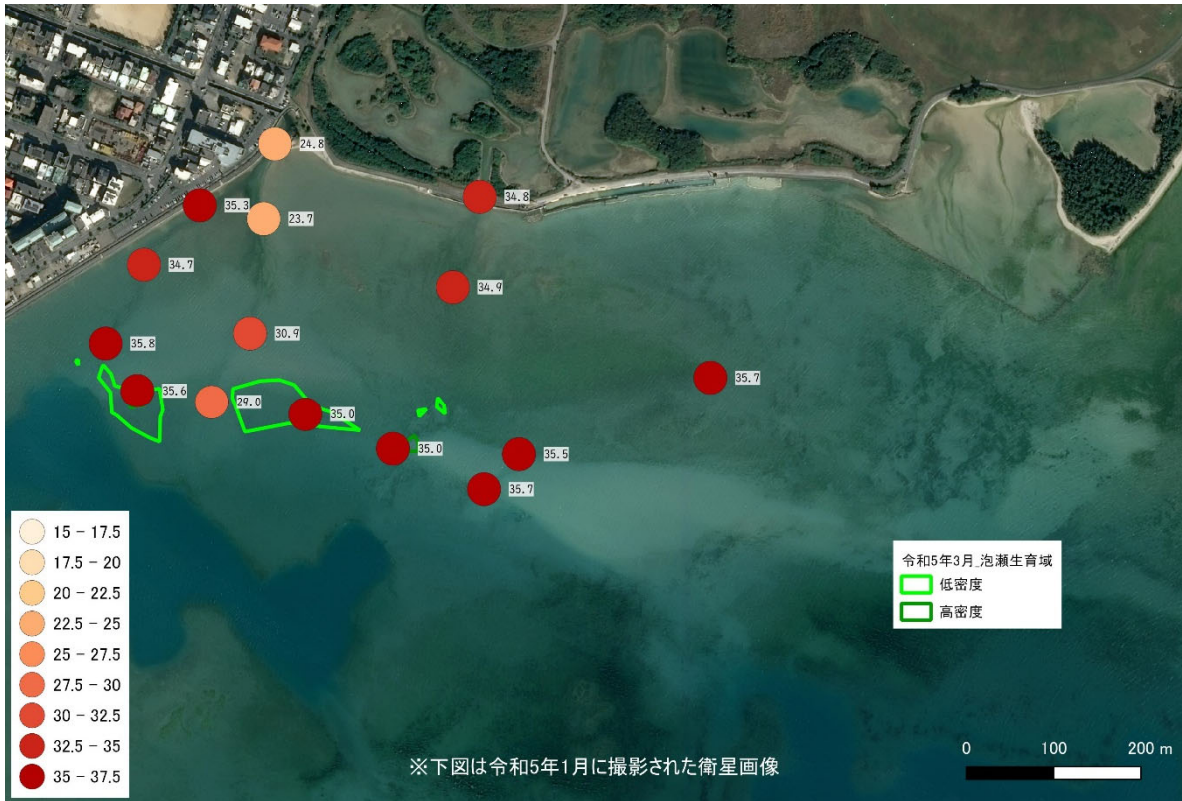


図 2.6.18 (3) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 4 月)

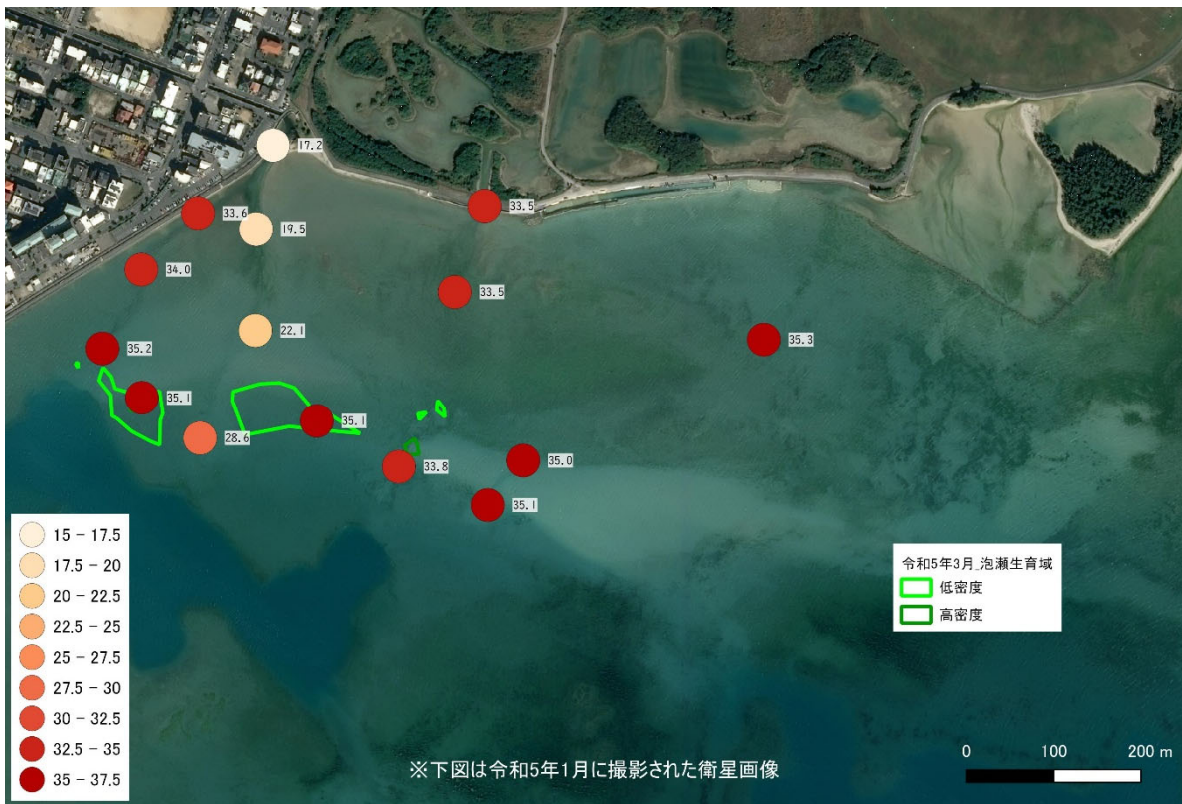


図 2.6.18 (4) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 5 月)

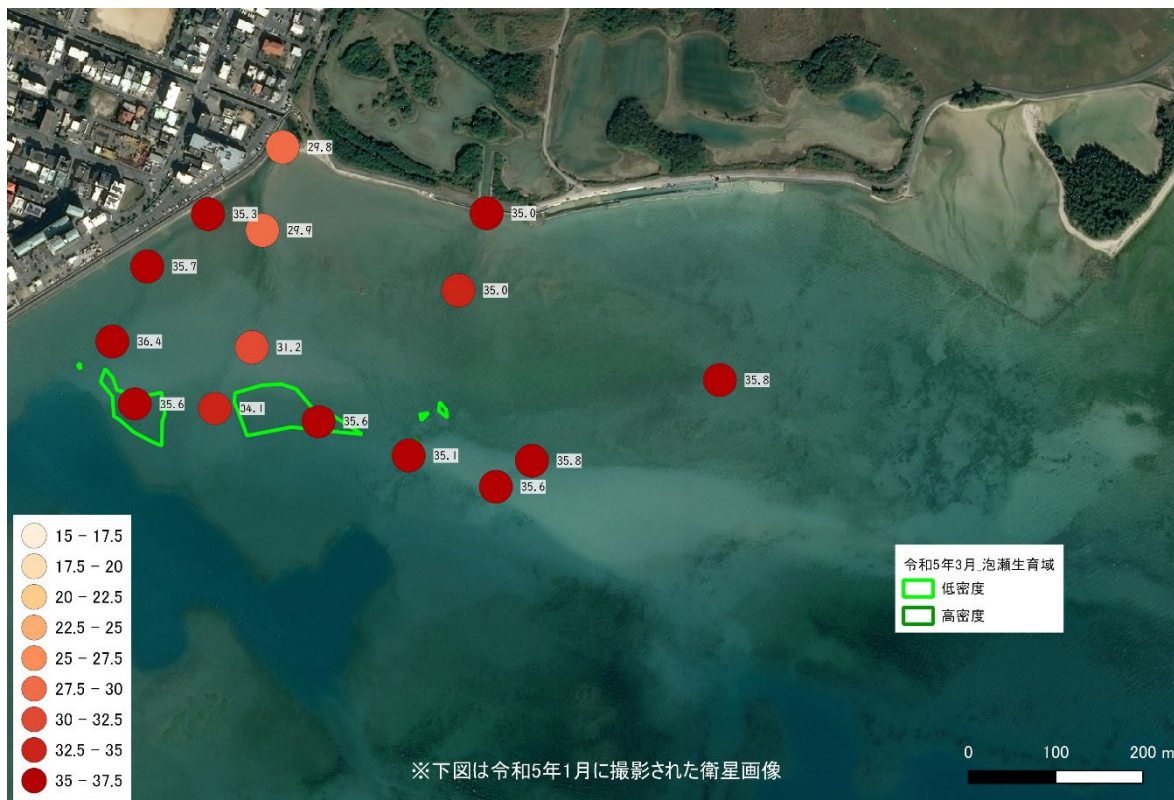


図 2.6.18 (5) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 7 月)

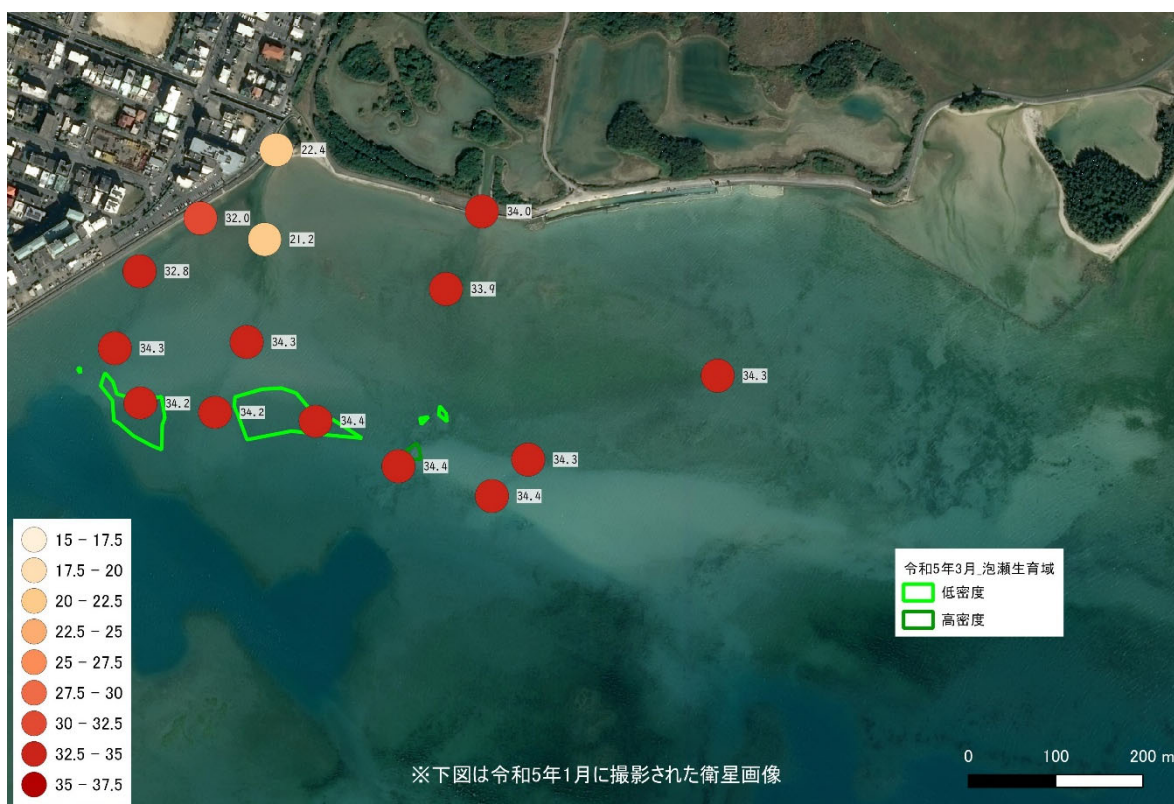


図 2.6.18 (6) 干潟部における塩分測定結果 (令和 5 年 9 月)



図 2.6.18 (7) 干潟部における塩分測定結果 (令和5年11月)

## イ. 砂州・底質環境の変化

滞筋の変化に加え、底質環境の変化の検証のため、平成24年以降に撮影された衛星画像のうち、砂州の形状を判別できた平成25年、27年、29年、令和3年、令和5年についてクビレミドロ調査範囲における砂州のおおよその形状を判別した。その結果、砂州が南側に移動していることが確認された。砂州の移動と陸水流入との関連は不明であり、より長期的な変動の可能性が考えられるが、砂州の北側では過年度においてクビレミドロの分布がみられており、砂が移動し、クビレミドロの生育に適した場所が変動した結果、クビレミドロの減少要因となっている可能性が考えられる。



図 2.6.19 クビレミドロ分布域近傍における砂州の変化状況

(参考) 既往調査結果等に基づくクビレミドロの生育環境条件

平成 21 年度第 2 回海藻草類専門部会において、クビレミドロの生育環境条件について、泡瀬地区及び屋慶名地区における生育環境条件調査等の結果を踏まえ、以下のように示している。

表 2.6.12 クビレミドロの生育環境条件

項目	環境条件
底質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細砂 (0.075~0.25mm) ~ 中砂 (0.25~0.85mm) が主体</li> <li>・礫分は 10%前後、砂分 80%前後、シルト・粘土分は 10%前後、中央粒径 0.2~0.7mm 程度</li> </ul>
水質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光合成を妨げない程度として平常時で SS2mg/L 程度</li> <li>・全窒素 0.2mg/L 前後、全リン 0.02mg/L 程度</li> <li>・恒常的に淡水の影響を受けない環境</li> </ul>
外力条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂漣が形成されない程度</li> <li>・通常波浪時の底面せん断応力：<math>\tau &lt; 0.8</math> (N/m<sup>2</sup>)</li> <li>・高波浪時の海浜流速：<math>U &lt; 0.1</math> (m/s)</li> </ul>
地盤高	<ul style="list-style-type: none"> <li>・C. D. L. 0.1~1.0m の範囲</li> <li>・泡瀬海域では C. D. L. 0.3~0.5m に濃生域が形成される。</li> <li>・地盤高の変動が小さい場所</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マツバウミジグサ、ウミジグサ、コアマモ等と同所に生育、これらの小型海藻の被度 5%未満~50%の分布範囲と重なる。</li> </ul>

出典：平成 21 年度 中城湾港泡瀬地区環境保全・創造検討委員会 第 2 回海藻草類専門部会 資料-4

#### (4) 評価

クビレミドロの評価結果を表 2.6.13 に示す。

令和 6 年度における分布域は主に事前の分布域及びその近傍で確認された。また、生育面積の年間最大値は令和 7 年 4 月の 2,100m<sup>2</sup>であり、事前の変動範囲を下回った。減少要因については工事や埋立地の存在による影響の可能性は低く、自然の影響要因が複合的に作用したことによって生育面積の低下に影響した可能性が考えられた。

令和 6 年度の生育面積は、前年度と比較して減少していた。令和 6 年度は対照区である屋慶名地区においても生育面積が減少しており、広域的な影響がうかがわれた。また、沖縄周辺海域で広域的にみられる水温の上昇、陸水流入が長期的なクビレミドロ減少の要因になっている可能性が考えられる。陸水流入については、近年分布域を分断するように滞筋が流れており、低塩分や夏眠卵の流出が考えられる。今後もモニタリングを継続し、注視していく必要が考えられる。

生育域の SS については、数値基準を超過する濁りが 1 回確認されたが、超過要因としては、主に陸域からの濁りの流入による影響が考えられた。

表 2.6.13(1) クビレミドロの評価（分布範囲及び生育面積の年間最大値）

項目	(1)事前の変動範囲との比較		(2)周辺の環境変化	評価	
	変動範囲	監視結果			
クビレミドロ	分布域	図 2.6.2 に示すとおり	図 2.6.3 に示すとおり	-	・主に事前の分布域及びその近傍で確認された。
	生育面積の年間最大値	9,060～16,750 m <sup>2</sup>	2,100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・泡瀬地区におけるクビレミドロ生育面積は前年度と比較して減少した。対照区である屋慶名地区でも前年度から減少しており、クビレミドロを減少させる広域的な影響要因があったことが伺えた。</li> <li>・工事・埋立地の存在の影響による水・底質の変化や生育場の消失等は確認されず、前年度に引き続き、複数の自然の影響要因が複合的に作用したものと考えられた。</li> <li>・近年はクビレミドロ生育域に流入する形で滞筋が形成されており、淡水流入がクビレミドロ生育面積の低下に影響していることが考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前の変動範囲を下回っているものの、工事・埋立地の存在による影響の可能性は低いと考えられた。</li> <li>・令和 6 年度はクビレミドロの出芽・生育時期にあたる秋季において水温が平年よりも高く、芽生え不良に伴い面積が低下した可能性が考えられた。</li> <li>・経年的な変化として、陸水流入の状況の経年的な変化など、クビレミドロの生育環境が変化していることも考えられるため、今後もモニタリングを継続し、注視していく。</li> </ul>

表 2.6.13(2) クビレミドロの評価（生育域のSS）

項 目		数値基準	監視結果	評 価
クビレミドロ生育域 のSS	St. 1	7mg/L	<1.0~8.2mg/L 〔回数：184回 平均：2.7mg/L〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数値基準を超過する濁りが1回確認された。</li> <li>・超過要因としては、主に陸域からの濁りの流入による影響が考えられた。</li> </ul>
	St. 2~3	7mg/L	<1.0~6.5mg/L 〔回数：184回 平均：2.0~2.5mg/L〕	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数値基準を超過するSSは確認されなかった。</li> </ul>

## 2.7 サンゴ類

サンゴ類の監視地点は当初、図 2.7.1 に示す St.1～3 の 3 地点で実施していたが、平成 16 年度からは St.1 に代えて St.4 を設置し、平成 19 年度からは新たに St.5 を設置し、以降は St.2～5 の 4 地点において調査を実施している。

令和 6 年度は、年 2 回（夏季、冬季）の調査を実施した。

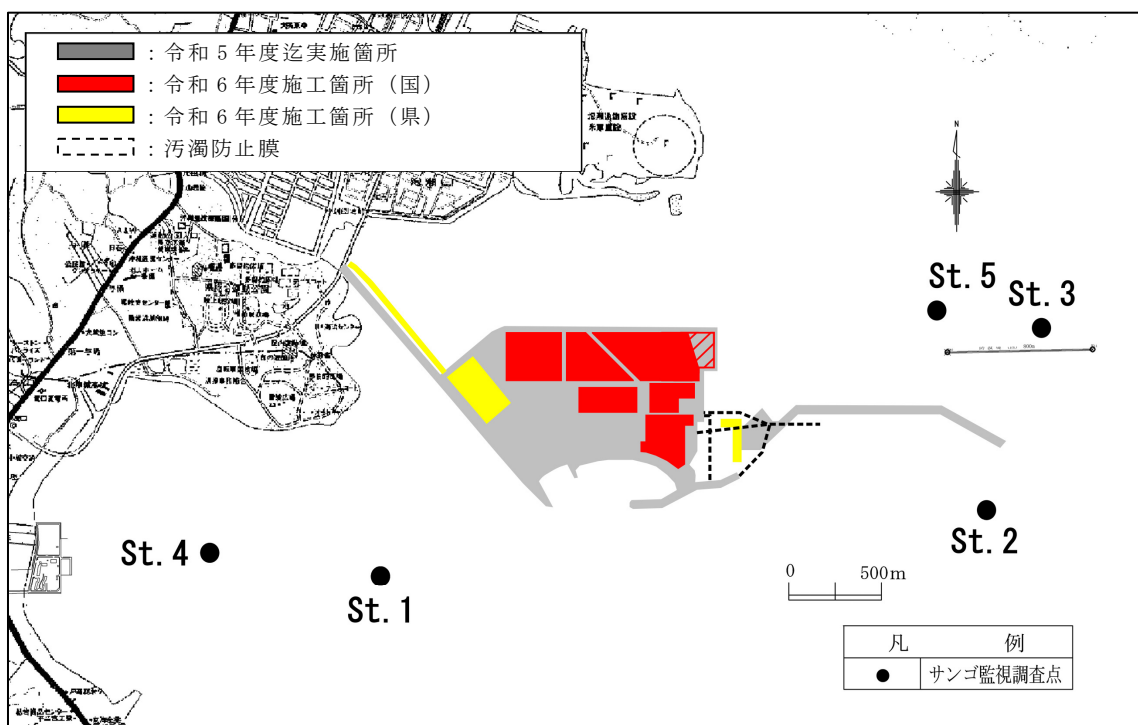


図 2.7.1 サンゴ類監視調査位置

注) 当初は St.1～3 の 3 地点を対象としていたが、平成 16 年度からは St.1 に代えて St.4 を設置し、平成 19 年度からは St.5 を追加設置し、以降は St.2～5 の 4 地点を対象としている。

### (1) 事前調査における変動の範囲

サンゴ類の監視基準は、「工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること」であり、監視結果の評価は、生存被度、種類数を指標として、各調査地点における生存被度及び種類数が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

#### ① 対象時期

工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月）から平成 14 年度の夏季（平成 14 年 8 月）にかけての 5 回の調査結果を対象として、各調査地点における変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.7.1 に示す。

表 2.7.1 監視結果と比較する事前調査における変動範囲の設定結果

区 分		事前調査における変動の範囲	
		事前の変動範囲	設 定 方 法
サンゴ類の 生存被度	St.2	+～5%	工事実施前の平成12年度の夏季（平成12年8月）、冬季（平成13年2月）、平成13年度夏季（平成13年8月）、冬季（平成14年1月）、平成14年度夏季（平成14年8月）の5回の調査結果をもとに、各調査地点における生存被度の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St.3	5～55%	
サンゴ類の 種類数	St.2	12～16	工事実施前の平成12年度の夏季（平成12年8月）、冬季（平成13年2月）、平成13年度夏季（平成13年8月）、冬季（平成14年1月）、平成14年度夏季（平成14年8月）の5回の調査結果をもとに、各調査地点における種類数の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St.3	8～14	

## (2) 調査結果

### ① 監視調査結果と事前の変動範囲との比較

サンゴ類の調査結果を表 2.7.2 に示す。

令和 6 年度のサンゴ類の生存被度は St. 2 が 5%未満～5%であり、事前の変動範囲内、St. 3 は 5%未満であり、事前の変動範囲を下回った。出現種類数は、St. 2 が 22～23 種類で事前の変動範囲を上回り、St. 3 が 8～13 種類で事前の変動範囲内であった。なお、St. 2 では近年出現種類数が事前の変動範囲を上回ることが多く、その理由としては、平成 10 年の大規模な白化以前に周辺で確認されていた種類が出現したことが考えられる。

表 2.7.2 10m×10mコードラートにおけるサンゴ類被度についての  
事前の変動範囲との比較結果

調査地点	区分	H12年度		H13年度		H14年度		H15年度		H16年度		H17年度		H18年度		H19年度		H20年度		H21年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬		
St.2	生存被度(%)	5	5	5	+	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	+	～5%
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	15	15	16	14	12	13	8	10	15	15	13	17	16	17	16	16	16	16	16	16	16	12～16
St.3	生存被度(%)	50	50	55	10	5	+	5	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5～55%
	死亡被度(%)	+	+	+	30	5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	14	14	11	12	8	11	6	7	11	13	11	12	12	12	11	13	15	15	14	14	8～14	
St.4 補足	生存被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	死亡被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	—	—	—	—	—	—	—	—	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	—
St.5 補足	生存被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	30	20	20	10	10	—	
	死亡被度(%)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	30	10	+	+	+	—	
	出現種類数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	

調査地点	区分	H22年度		H23年度		H24年度		H25年度		H26年度		H27年度		H28年度		H29年度		H30年度		R元年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	
		秋	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬		
St.2	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	+	～5%
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	19	19	21	22	22	22	22	22	20	20	20	20	19	19	18	22	20	16	21	23	12～16	
St.3	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	5	10	5	5	5	+	+	+	5～55%
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
	出現種類数	14	14	14	14	15	14	14	14	15	15	15	16	15	13	12	12	15	12	12	14	8～14	
St.4 補足	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	出現種類数	7	7	8	8	7	7	7	8	8	9	10	10	11	11	11	10	11	9	10	—		
St.5 補足	生存被度(%)	10	10	10	10	10	15	10	10	10	10	10	10	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	
	出現種類数	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	7	3	7	5	—	

調査地点	区分	R2年度		R3年度		R4年度		R5年度		R6年度		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	比較	
		夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬			
St.2	生存被度(%)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	+	+	～5%	範囲内
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	出現種類数	23	21	23	21	20	20	21	24	23	22	12～16	上回る	
St.3	生存被度(%)	+	+	+	+	5	5	5	5	+	+	5～55%	下回る	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	出現種類数	14	15	15	14	14	14	14	16	13	8	8～14	範囲内	
St.4 補足	生存被度(%)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	—	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	出現種類数	11	11	12	16	11	11	11	12	10	11	—	—	
St.5 補足	生存被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	死亡被度(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	
	出現種類数	6	6	10	8	7	4	4	7	6	2	—	—	

- 注) 1. 被度は5%単位で示す。また、+は5%未満を示す。  
 2. 各年度の調査実施日は以下のとおりである。  
 H12年度：(夏季)8月24、25日 (冬季)2月7、8日  
 H14年度：(夏季)8月19、20日 (冬季)1月8、9日  
 H16年度：(夏季)8月9日～9月15日 (冬季)1月11、12日  
 H18年度：(夏季)8月22日、26日 (冬季)1月17、18日  
 H20年度：(夏季)8月7～11日 (冬季)1月7、8日  
 H22年度：(秋季)10月14日 (冬季)1月7～13日  
 H23年度：(夏季)8月27日、9月4、5日 (冬季)12月24日、1月5日  
 H24年度：(夏季)8月10日、17日 (冬季)1月10、11日  
 H26年度：(夏季)8月20、26日 (冬季)1月7～16日  
 H28年度：(夏季)8月15、16日 (冬季)1月17、18日  
 H30年度：(夏季)8月1、2日 (冬季)1月15、16日  
 R2年度：(夏季)8月11～14日 (冬季)1月19～20、26日  
 R4年度：(夏季)8月3～5日 (冬季)1月13、17～19日  
 R6年度：(夏季)8月14日 (冬季)1月7、10日  
 H13年度：(夏季)8月13、14日 (冬季)1月29、30日  
 H15年度：(夏季)7月15、16日 (冬季)1月7日  
 H17年度：(夏季)8月16日、17日 (冬季)1月12～24日  
 H19年度：(夏季)7月30、31日 (冬季)1月15、16日  
 H21年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月7～19日  
 H25年度：(夏季)8月1、7日 (冬季)1月6、7日  
 H27年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月5～8日  
 H29年度：(夏季)8月24日、25日 (冬季)1月15、16日  
 R元年度：(夏季)8月5日、6日 (冬季)1月10、15、17日  
 R3年度：(夏季)8月3日、10日 (冬季)1月7、12、15日  
 R5年度：(夏季)8月21、22日 (冬季)1月17、26日  
 3. 工事着工は平成14年10月である。  
 4. 平成22年度の結果は、環境現況調査結果である。

② St. 3 におけるサンゴ類の被度変化の状況

St. 3 におけるサンゴ類の生存被度の経年変化を図 2.7.2 に示す。

泡瀬海域においては、平成 13 年度夏季に高水温による白化現象が確認され、平成 13 年度夏季から平成 14 年度冬季にかけて、St. 3 の生存被度の低下がみられた。

その後、この地点では、小型のサンゴ類の加入により、低下していた被度や種類数が平成 21 年度冬季以降、徐々に回復傾向にあった。しかしながら、平成 28 年度、平成 29 年度の夏季には再び広域的な高水温による白化現象が確認され、生存被度の低下がみられた。

平成 13 年度<sup>1</sup>、平成 28 年度<sup>2</sup>、平成 29 年度<sup>3</sup>の夏季にみられた高水温による白化現象は当該海域以外に沖縄本島の広い範囲でみられ、サンゴに大きな被害を与えた。

平成 30 年度以降は 5% 未満～5% で推移しており、令和 6 年度調査において被度が 5% から 5% 未満に減少した。

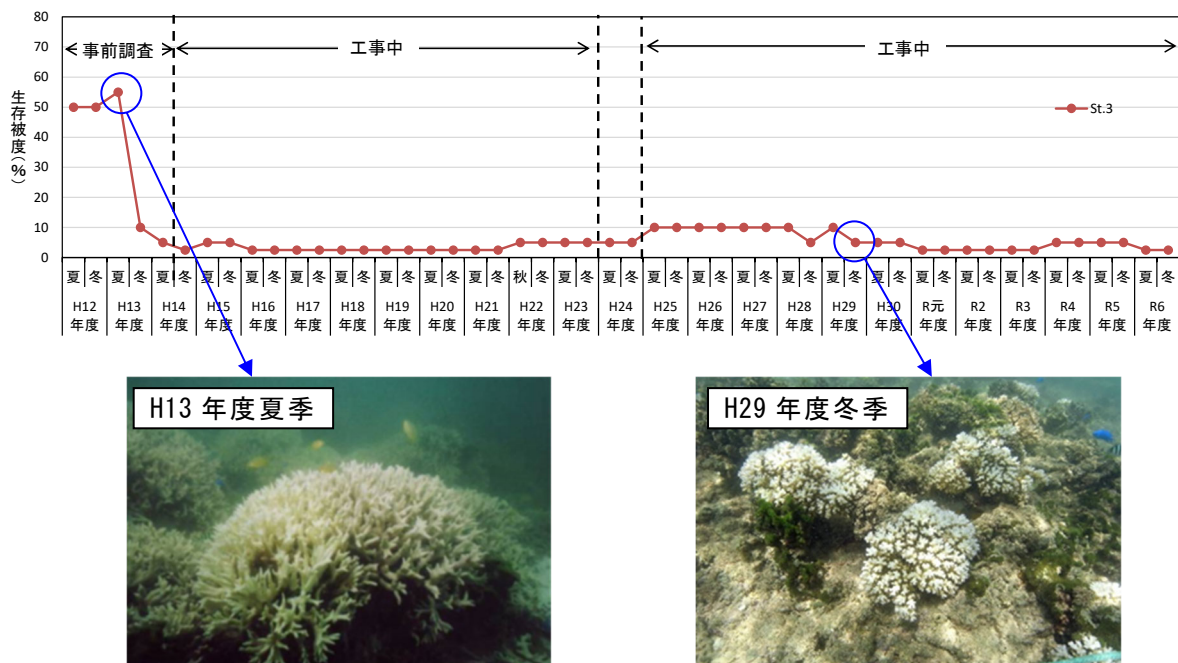


図 2.7.2 St. 3 における生存被度の経年変化

<sup>1</sup> 中野義勝(2004) 環境省・日本サンゴ礁学会編 日本のサンゴ礁 pp44-50

<sup>2</sup> 環境省自然環境局 生物多様性センター(2017) 平成 28 年度モニタリングサイト 1000 サンゴ調査報告書 pp23-34

<sup>3</sup> 環境省自然環境局 生物多様性センター(2018) 平成 29 年度モニタリングサイト 1000 サンゴ調査報告書 pp23-35

### ③ St. 3 におけるサンゴ類の生息環境変化についての検討

St. 3 において事前の変動範囲を下回ったことから、埋立地等の施工及び存在によるサンゴ類への影響について検討した。

工事によるサンゴへの影響としては、工事箇所における底泥の巻き上げに伴う「濁りの発生・拡散」、埋立地等の存在による「流れ・波浪の変化」、「埋立地等周辺の洗掘」等が想定される。これらの環境の変化が、生息場の攪乱・消失、成長阻害、もしくは成長促進等として、サンゴに対して影響を及ぼすことが想定される。令和 6 年度中には、調査地点周辺において浚渫等の工事は実施されておらず、工事に伴う生息場の攪乱、消失は確認されていない。また、環境監視調査において、工事の影響と考えられる水質の変化や濁りの発生は確認されていない(図 2.3.2、図 2.3.3)。以上を踏まえると、工事による影響はなかったものと考えられる。

一方、自然の影響要因については、沖縄周辺海域において、7 月以降に平年よりも高水温となる期間が続いており、高水温の影響が考えられた。サンゴの白化現象をもたらす水温の指標として、アメリカ海洋大気庁(NOAA)、が開発した週積算高水温(DHW: Degree Heating Week)が広く用いられている。NOAA が公開している北琉球諸島海域における DHW によると、Alert Level 2 (8℃以上: 白化による死亡)を超える期間が 9 月末頃まで続いていた(図 2.7.4)。それに伴い、令和 6 年度は沖縄県内各地でサンゴの白化現象が確認されており、St. 3 における被度低下も、夏季の高水温に伴う白化によるものと考えられた。

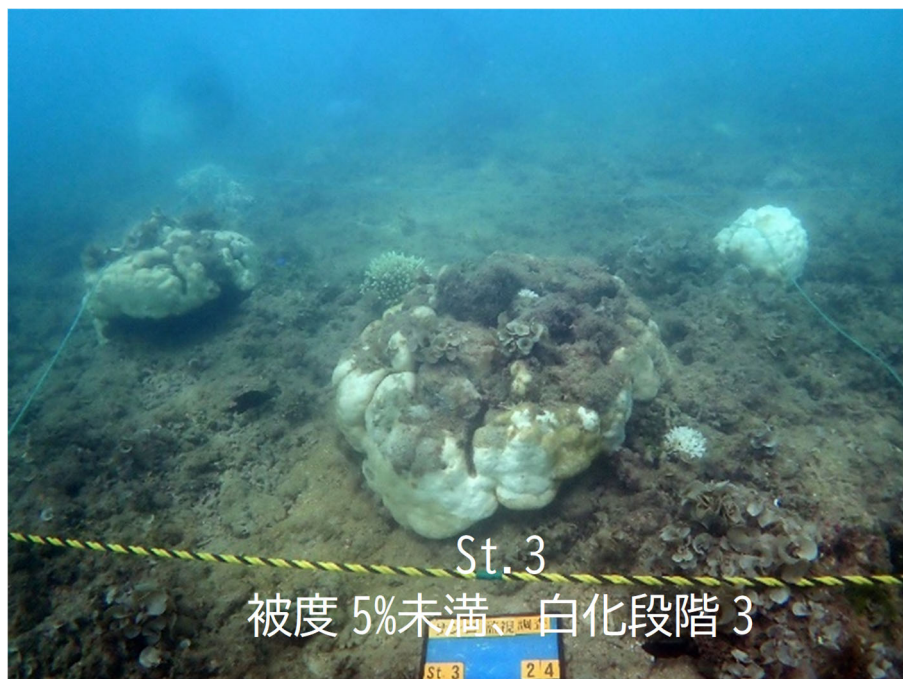
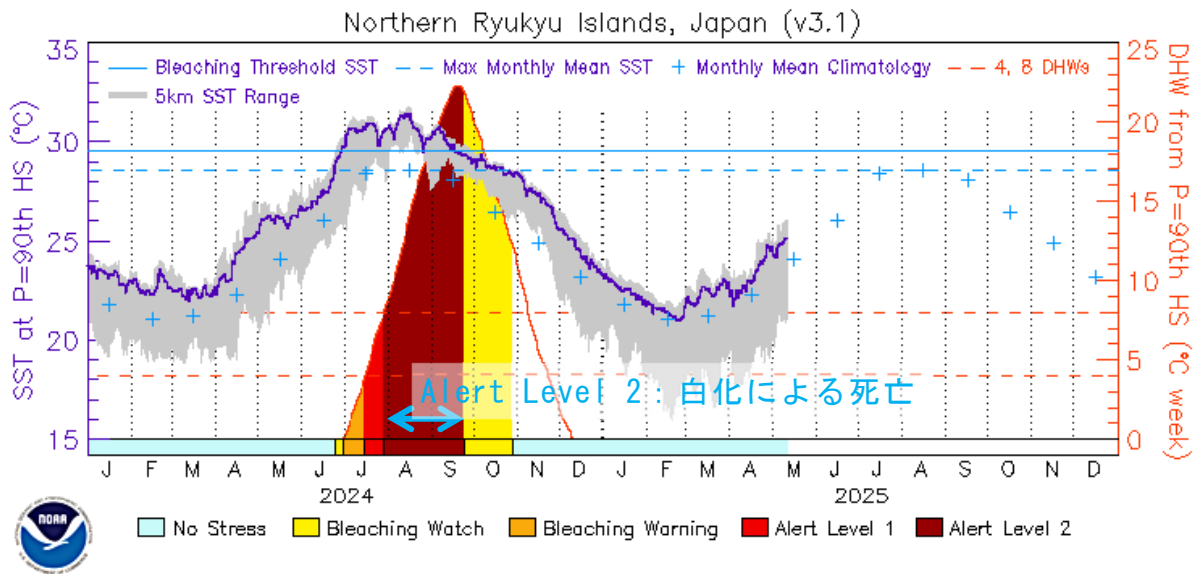
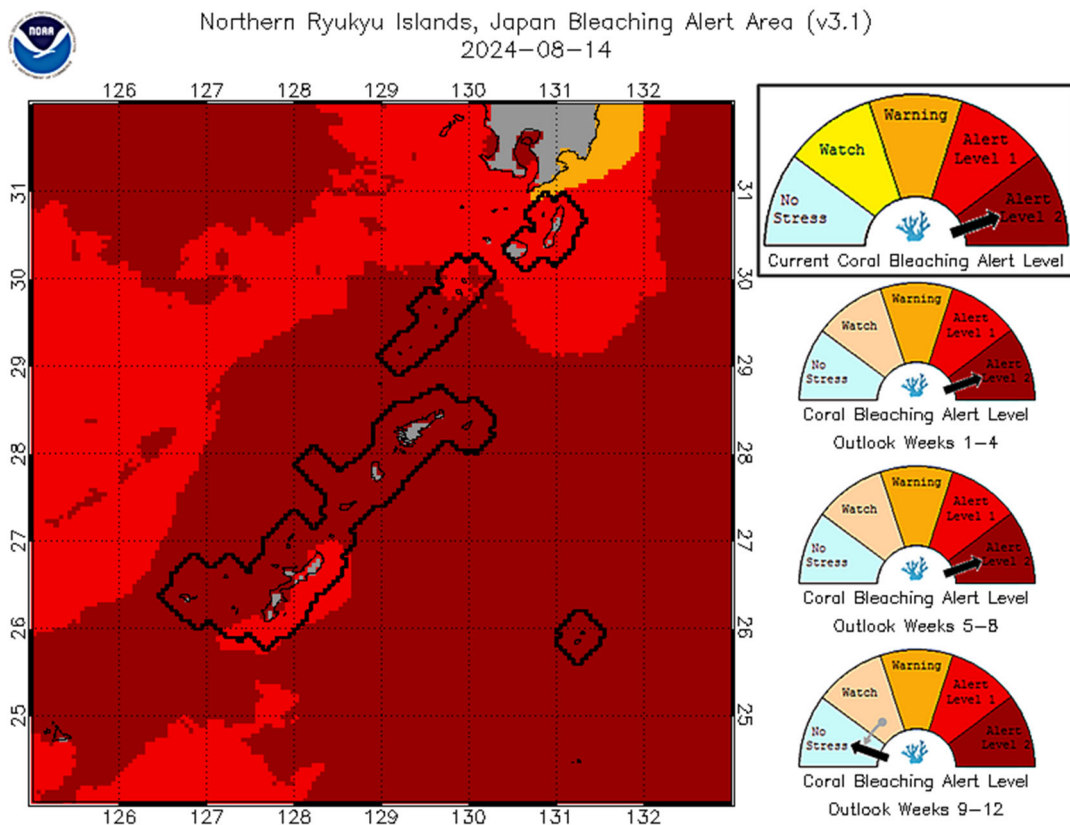


図 2.7.3 St. 3 におけるサンゴ白化状況 (夏季調査)



出典) NOAA (アメリカ海洋大気庁) <https://coralreefwatch.noaa.gov/>、令和7年5月13日データ取得

図 2.7.4 北琉球諸島海域の週積算高水温の推移



出典) NOAA (アメリカ海洋大気庁) <https://coralreefwatch.noaa.gov/>

図 2.7.5 北琉球諸島海域の週積算高水温 (令和6年8月14日)

### (3) 評価

令和6年度におけるサンゴ類の評価結果を表2.7.3に示す。

生存被度はSt.2が5%未満～5%であり、事前の変動範囲内であった。St.3は5%未満であり、事前の変動範囲を下回ったことから、生息環境の変化について検討を行い、埋立地等の施工及び存在によるサンゴ類への影響の可能性の検討を行った。その結果、埋立地等の施工及び存在による成育場の攪乱、消失や成長阻害は確認されておらず、夏季の高水温に伴う白化により被度が低下した可能性が考えられた。

また、出現種類数は、St.2が22～23種類で事前の変動範囲を上回り、St.3が8～13種類で事前の変動範囲内であった。

サンゴ類はいずれの調査地点も低被度で推移していることから、今後もサンゴ類の分布・変動状況に注視して、監視を継続していく。

表 2.7.3 サンゴ類の評価

項 目			事前の変動範囲と監視結果との比較		評価
			変動範囲	監視結果	
サンゴ類	生存被度 (%)	St.2	+～5	+～5	・事前の変動範囲内であった。
		St.3	5～55	+	・事前の変動範囲を下回った。 (詳細検討については次ページ参照)
		St.4	—	10	—
		St.5	—	+	—
	種類数	St.2	12～16	22～23	・事前の変動範囲を上回った。
		St.3	8～14	8～13	・事前の変動範囲内であった。
		St.4	—	10～11	—
		St.5	—	2～6	—

表 2.7.4 サンゴ類の評価：St.3における被度低下について

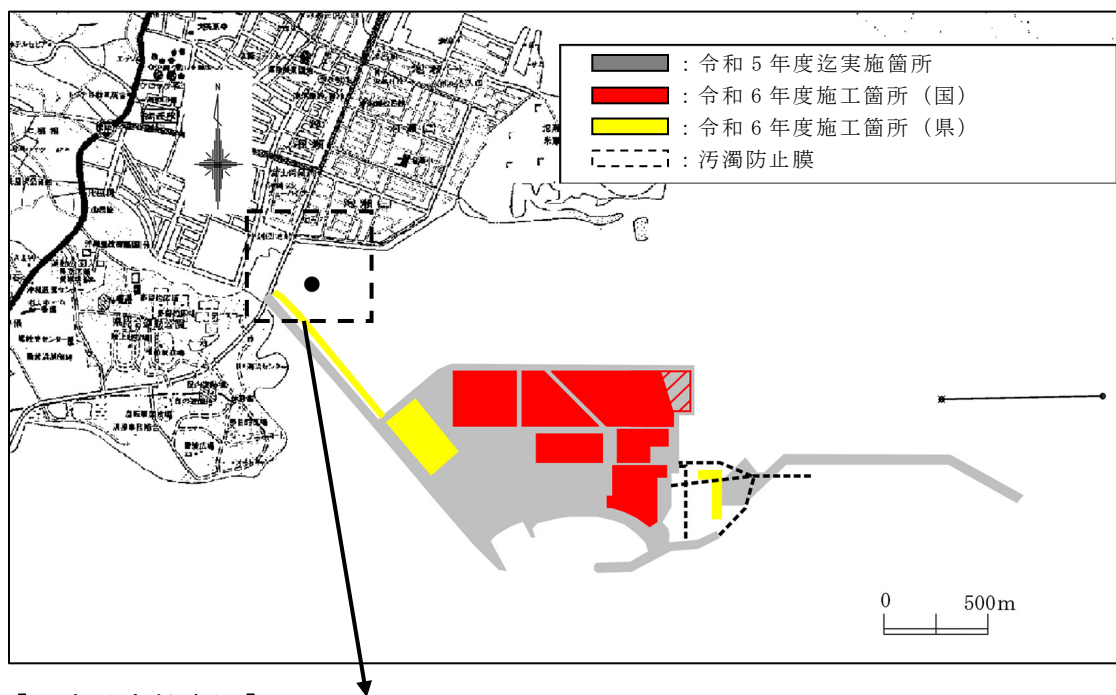
項目		(1)事前の変動範囲との比較		(2)周辺の環境変化 (工事による影響)	評価
		変動範囲	監視結果		
生存被度 (%)	St.3	5～55	+	<ul style="list-style-type: none"> <li>被度の低下は平成13年夏季（工事前）から平成14年冬季にかけて顕著であり、以降は5%未満～10%で推移している。</li> <li>St.2では事前の変動範囲を下回ってはいないものの、夏季から冬季にかけて生存被度の低下がみられている。</li> <li>令和6年度は、St.3含め、調査点周辺において浚渫等の工事は実施しておらず、工事に伴う生息の場の攪乱、消失は確認されていない。また、工事期間中に工事によると考えられる水質の変化や濁りの発生は確認されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>St.3の生存被度が事前の変動範囲を下回っていたが、工事に起因する生息場の攪乱・消失は確認できず、工事による影響はなかったものと考えられた。</li> <li>沖縄周辺海域では、サンゴの水温影響の指標である週積算高水温（DHW）が8℃（白化による死亡）を超える期間が9月末まで続いており、それに伴い県内各地でサンゴの白化現象が確認されている。</li> <li>St.3も含め、サンゴ類はいずれの調査地点も低被度で推移していることから、今後もサンゴ類の分布・変動状況に注視して、監視を継続していく。</li> </ul>

## 2.8 トカゲハゼ

トカゲハゼの監視調査は、成魚個体数及び生息面積を監視項目として、図 2.8.1 に示すトカゲハゼ生息地において実施している。

令和 6 年度は、令和 6 年 6 月、9 月、令和 7 年 1 月\*及び 3 月の計 4 回の調査を実施した。

※天候不良のため、泡瀬地区における 12 月調査は令和 7 年 1 月に実施した。



【調査地点拡大図】



図 2.8.1 トカゲハゼ監視調査地点

### (1) 事前調査における変動の範囲

トカゲハゼの監視基準は、「工事前の状況と比較して、生息状況が大きく低下せず、健全であること」であり、監視結果の評価は、個体数及び生息面積が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。

事前調査における変動の範囲は以下に示すとおり設定した。

① 対象時期

工事実施前の平成 2 年 7 月及び平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果を対象として、トカゲハゼの成魚個体数及び生息面積の変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとしている。

② 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.8.1 に示す。

表 2.8.1 監視結果と比較する事前調査における変動範囲の設定結果

区 分		事前調査における変動の範囲	
		事前の変動範囲	設定方法
トカゲハゼ	成魚個体数	2～37 個体	工事実施前の平成 2 年 7 月、平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果をもとに、成魚個体数の最小値（平成 8 年 10 月：2 個体）から最大値（平成 11 年 12 月：37 個体）までの範囲を変動範囲として設定した。
	生息面積	10～850m <sup>2</sup>	工事実施前の平成 2 年 7 月、平成 7 年 9 月から平成 14 年 9 月にかけての全 30 回の調査結果をもとに、生息面積の最小値（平成 8 年 10 月：10m <sup>2</sup> ）から最大値（平成 12 年 4 月：850m <sup>2</sup> ）までの範囲を変動範囲として設定した。

(2) 調査結果

泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数の推移は図 2.8.2 に、生息面積は図 2.8.3 に示すとおりである。

令和 6 年度の成魚個体数は、令和 6 年 6 月に 2 個体、9 月に 32 個体、令和 7 年 1 月に 10 個体、3 月に 18 個体であり、事前の変動範囲内（2～37 個体）であった。また、着底稚魚個体数は 64～115 個体であった。

生息面積は 6～340m<sup>2</sup> であり、事前の変動範囲内（10～850m<sup>2</sup>）であったが一部で下回った。

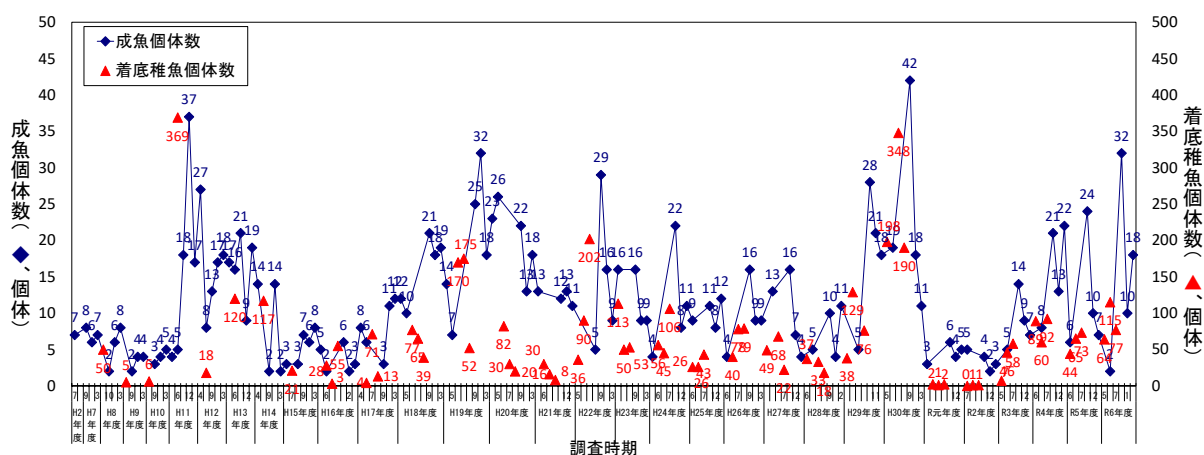


図 2.8.2 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数

- 注) 1. 令和6年度の着底稚魚調査は令和6年5月26日、6月26日及び7月9日に実施した。  
 2. 着底稚魚調査は平成16年以降補足項目として調査を行っており、平成15年以前は年間最大値を示す。

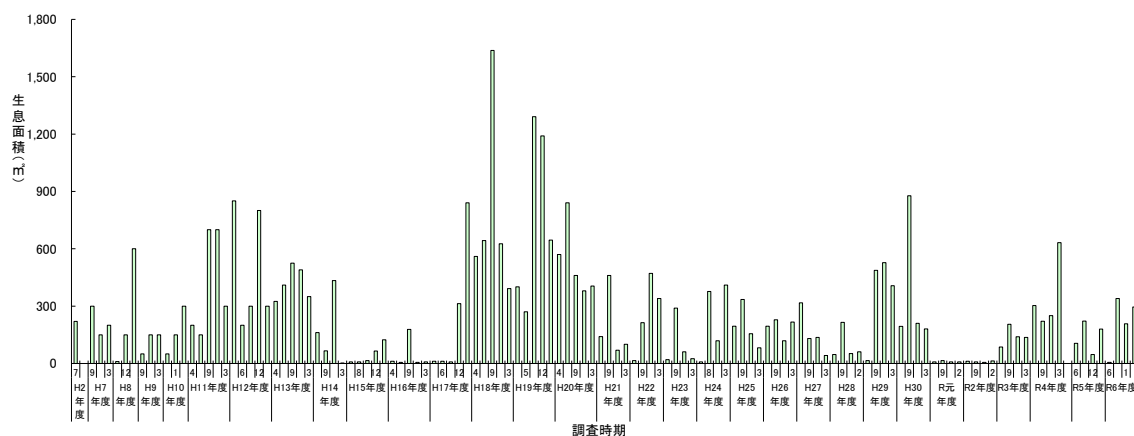


図 2.8.3 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの生息面積

- 注) 1. 工事着工は平成14年10月である。  
 2. 調査は沖縄県土木建築部が実施している。  
 3. 平成22年度の結果は、環境現況調査結果である。

中城湾全域におけるトカゲハゼ成魚個体数の経年変化は図 2.8.4 に示すとおりであり、平成 10 年度から平成 14 年度にかけて増加した後、平成 18 年度から前年を下回る状況が続いた。平成 22 年度には佐敷東地区を中心に個体数の増加が確認されたものの、その後は再び減少傾向となった。なお、平成 28 年以降は増減を繰り返している。令和 6 年度は最大で 2,287 個体であり、前年度と比較して増加する傾向がみられた。

なお、新港地区では国内移入種であるヒルギダマシの繁茂<sup>1</sup>、佐敷地区では砂州の移動<sup>2</sup>によって、トカゲハゼの生息地である泥質干潟の減少が報告されている。

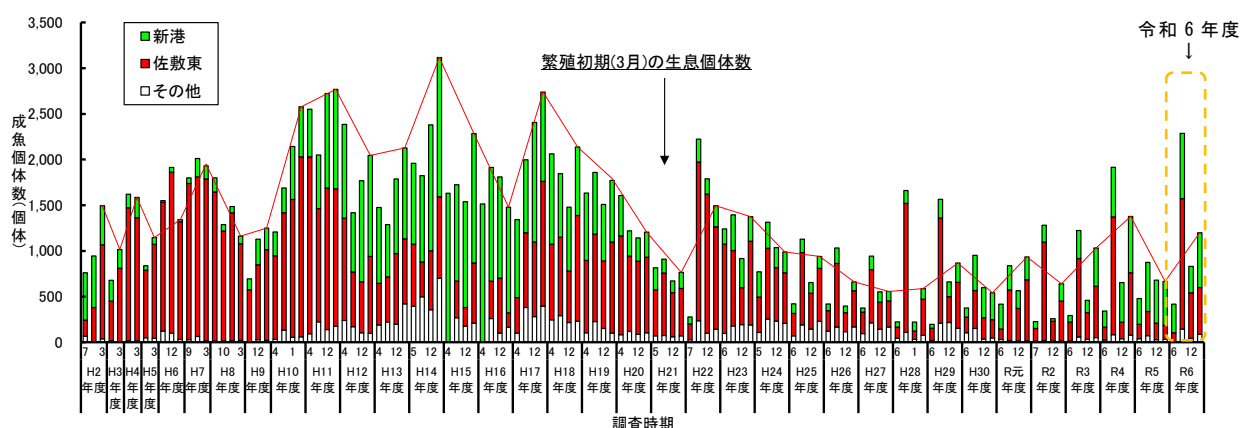


図 2.8.4 中城湾全域におけるトカゲハゼの成魚個体数

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

<sup>1</sup>塩根嗣理<sup>1</sup>・桜井雄<sup>2</sup>・平中晴朗<sup>1</sup>・鳥居高志<sup>1</sup>・石水秀延<sup>1</sup>・田端重夫<sup>1</sup>・細谷誠一<sup>1</sup>・野中圭介<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup> いであ(株)・<sup>2</sup> 沖縄環境調査(株))

「国内移入植物ヒルギダマシのトカゲハゼ生息地への侵入とその影響」沖縄生物学会第 47 回大会(平成 22 年 5 月)

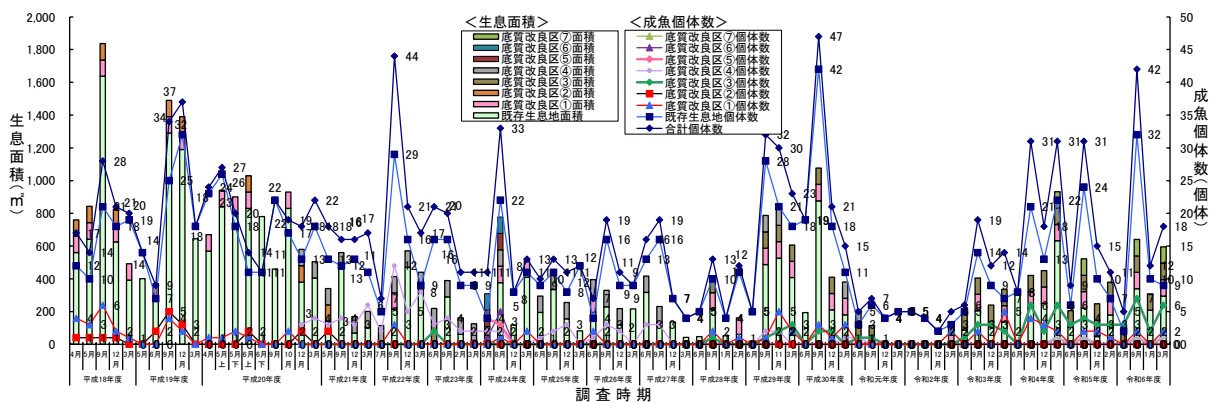
<sup>2</sup> 「平成 11 年度 中城湾港マリンタウンプロジェクト(佐敷東地区)環境影響評価調査(その 2)委託業務—砂州変形検討編—報告書」(平成 12 年 3 月、沖縄県土木建築部港湾課)

(参考) 底質改良試験区における生息個体数

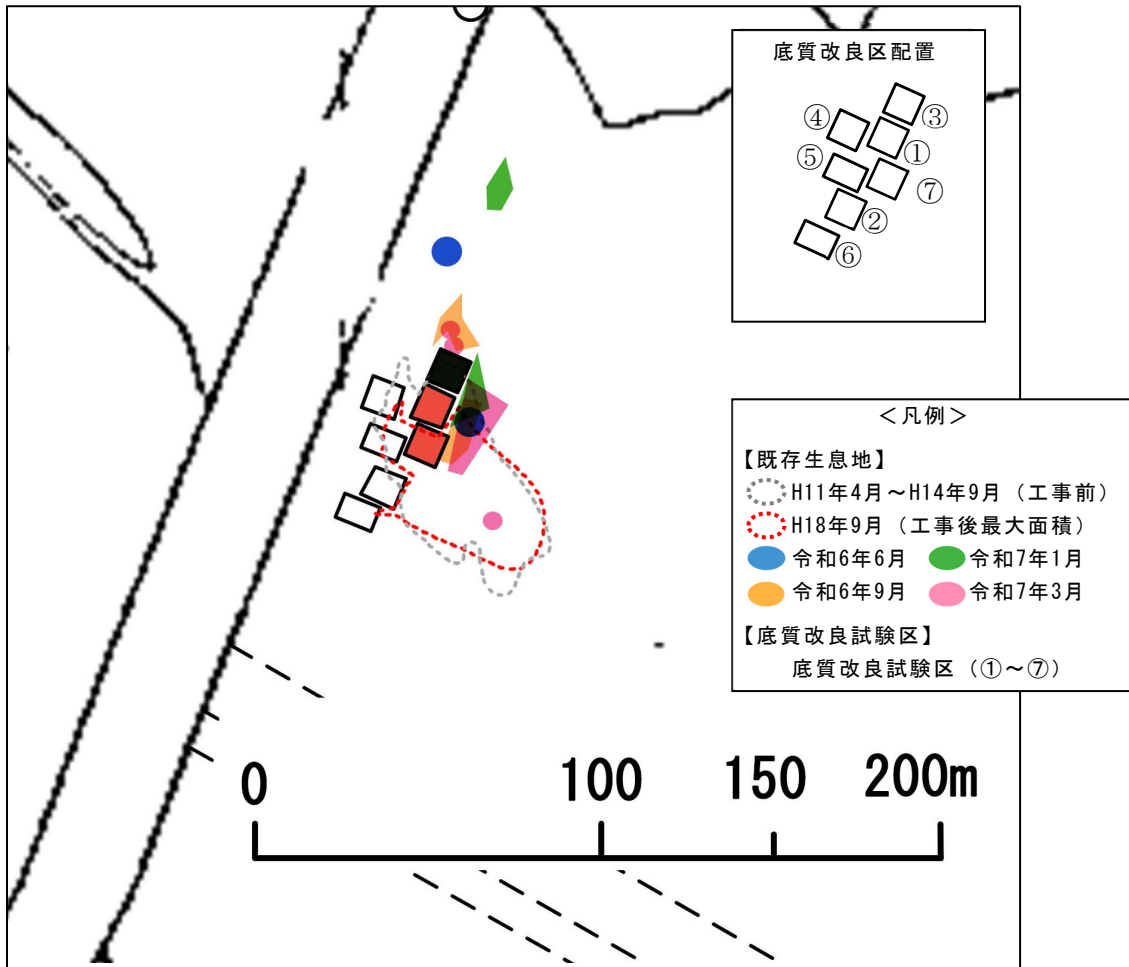
平成 18 年 3 月に底質改良試験区①、②、平成 20 年 10 月に③、④、平成 24 年 3 月に⑤、⑥、令和 4 年 10 月に⑦の計 7 箇所の試験区を設定し、底質改良を実施した。また、平成 25 年 3 月及び平成 30 年 11 月に④にて、令和 3 年 11 月に④及び⑤にて再改良を実施した。

底質改良試験区①、②では平成 18 年 4 月から、③、④では平成 20 年 12 月から、⑤、⑥では平成 24 年 5 月から、⑦では令和 4 年 12 月から生息個体数の調査を行っている。

試験区①及び②における生息個体数は平成 19 年 9 月の 9 個体が最大で、その後は 0～5 個体で推移している。試験区③では平成 23 年 6 月に 2 個体が確認されて以降、0～3 個体で推移していたが、令和 4 年 6 月に 6 個体が確認され、以降は令和 7 年 3 月の調査まで継続して確認されている。試験区④では、設定当初は 5 個体前後で推移し、平成 22 年度に最大となる 12 個体が確認され、その後は 2 個体前後で推移していたが、令和元年 9 月以降は確認されていない。平成 24 年度に設定された試験区⑤では平成 24 年 5 月に 4 個体、8 月に 3 個体が確認されたものの、それ以降は確認されていない。試験区⑥では平成 24 年 5 月に 1 個体、8 月に 5 個体が確認されたものの、それ以降は確認されていない。試験区⑦では令和 4 年度の底質改良以降、毎年いずれかの調査において 1 個体確認されており、トカゲハゼが偶に出現する場所となっている（参考図 1 参照）。



参考図 1 底質改良試験区におけるトカゲハゼの生息面積及び成魚個体数



参考図2 トカゲハゼの既存生息地と底質改良試験区の位置

- 注) 1. 底質改良試験区①～④及び⑦の面積は合計で 500m<sup>2</sup> (10m×10m×5区) である。  
 底質改良試験区⑤、⑥の面積は合計で 200m<sup>2</sup> (8m×12.5m×2区) である。
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

### (3) 評価

令和6年度におけるトカゲハゼの評価結果を表2.8.2に示す。

成魚個体数は2～32個体であり、事前の変動範囲内であった。生息面積は6～340m<sup>2</sup>であり、事前の変動範囲内であったが、一部で下回った。

なお、近年は成魚個体数、生息面積ともに比較的変動が大きいことから、今後も生息状況に注視していく必要がある。

表 2.8.2 トカゲハゼの評価

項 目		事前の変動範囲と監視結果との比較		評 価
		事前の変動範囲 (H2.7～H14.9)	監視結果	
トカゲハゼ	成魚個体数	2～37 個体	2～32 個体	・事前の変動範囲内であった。
	生息面積	10～850 m <sup>2</sup>	6～340 m <sup>2</sup>	・事前の変動範囲内であった。

## 2.9 比屋根湿地の汽水生物等

比屋根湿地における汽水生物等の調査では、図 2.9.1 に示す地点において、夏季及び冬季に毎木調査、汽水域水質、魚類（定性的調査）、甲殻類及び軟体動物の調査を行っている。また、魚類については年 4 回（四季）の定量的調査も行っている。

令和 6 年度の調査は、夏季及び冬季（魚類の定量的調査は、春季、夏季、秋季及び冬季の 4 回）に実施した。

なお、平成 23 年度に比屋根湿地の整備工事が終了したため、平成 20 年度から一時中断していた毎木調査を平成 24 年度より再開した。

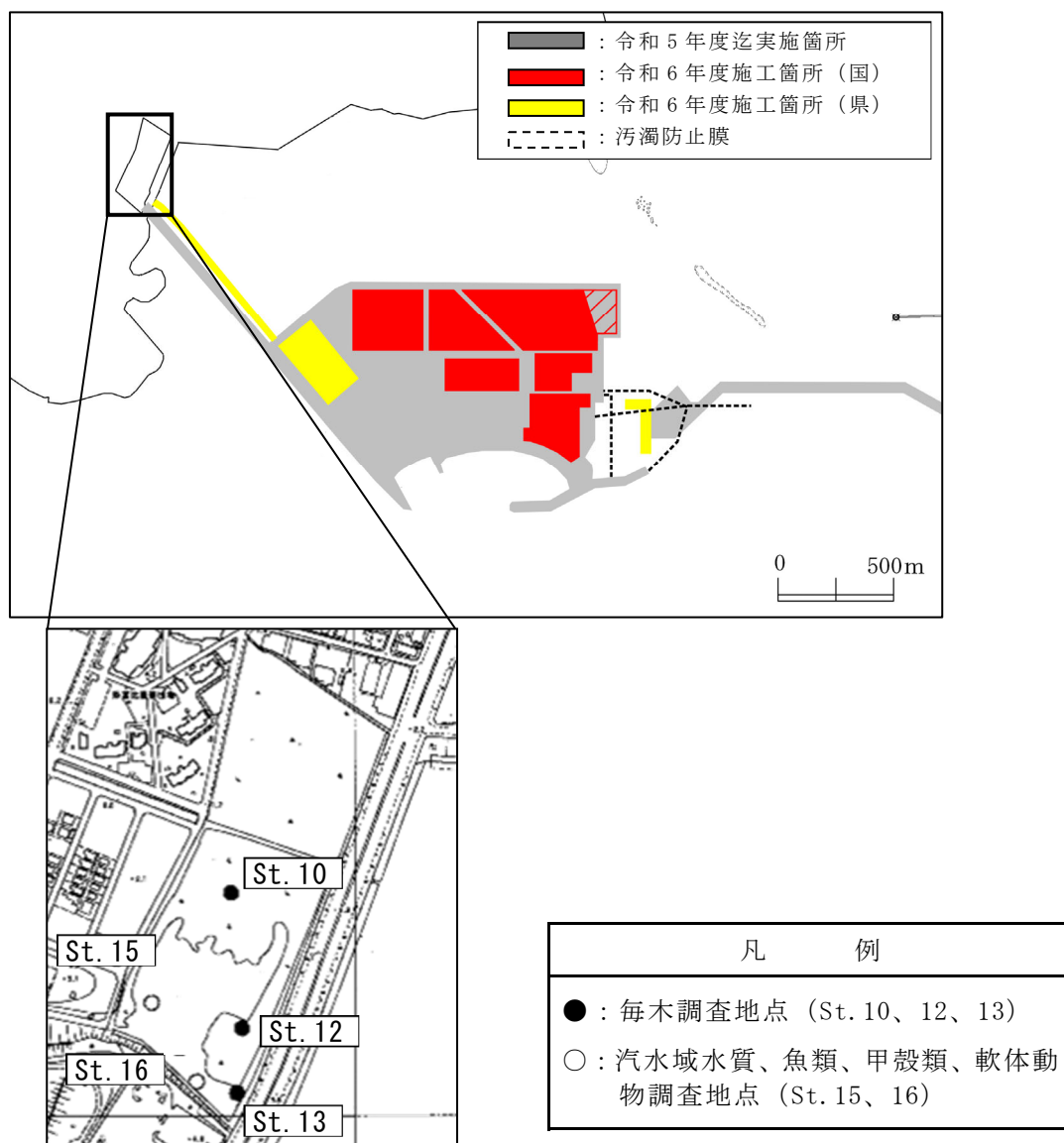


図 2.9.1 比屋根湿地の汽水生物等調査地点

## (1) 事前調査における変動の範囲

監視基準は、比屋根の汽水生物等について「工事前の状況と比較して湿地環境が大きく変化しないこと」であり、監視結果の評価は、汽水性生物の魚類、甲殻類、軟体動物を指標として、各調査地点における各総種類数が事前調査の変動範囲を下回らないこととしている。

なお、毎木調査及び水質調査は、湿地環境の与条件としてモニタリングすることとしている。

### ① 魚類

#### ア. 対象時期

平成 18 年度第 1 回委員会での「事前の変動範囲」により設定した監視基準の見直しについての意見を受け、「事前調査における変動の範囲」から切り替え、直近 5 年の監視調査の結果をもとに対照値を設定することとした。また、調査地点 (St. 15 と St. 16 の 2 地点) は比較的近接しており、連続した湿地環境にあることから、対照値は 1 年間でみられた 2 地点合計の種数とすることとした。

平成 20～23 年度には周辺環境の整備工事が行われたため、対照値は工事終了後の監視結果を用いて再設定することとしており、今年度は平成 30～令和元年度及び令和 3～5 年度の 5 年 (計 10 回) の監視結果をもとに対照値を設定し、以降は前記の考え方に基づいて、直近 5 年の監視調査の結果をもとに対照値の更新を行っていくこととしている。なお、令和 2 年度調査では夏季の地曳網調査を実施しておらず、監視結果としての条件が他の年度と異なることから、対照値の期間を当面の間「令和 2 年度を除く直近 5 年」(令和 6 年度環境監視調査においては平成 30～令和元年度及び令和 3～5 年度) としている。

#### イ. 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.9.1 に示す。

表 2.9.1 監視結果と比較する対照値 (範囲) の設定結果 (魚類)

区 分	対照値 (範囲)	設 定 方 法
魚類の種数	54～61 種 ※整備工事前の対照値 18～49 種 ※旧基準 (当初設定した 事前の変動範囲) St. 15 : 8～11 種 St. 16 : 10～17 種	整備工事 (平成 20～23 年度) 終了後の平成 30～令和元年度及び令和 3～5 年度の監視結果をもとに、対照値を設定した。なお、調査地点 (St. 15 と St. 16 の 2 地点) は比較的近接しており、連続した湿地環境にあることから、対照値は 1 年間でみられた 2 地点合計の種数とした。

注) 対照値 (範囲) は、直近 5 年 (令和 2 年度を除く) の監視結果をもとに更新を行っていく。

② 甲殻類及び軟体動物

ア. 対象時期

当初は、工事実施前の平成 12 年度の夏季（平成 12 年 8 月）から平成 14 年度の夏季（平成 14 年 7 月）にかけての 5 回の調査結果を対象として、各調査地点における変動範囲を設定し、監視調査の結果を比較することとした。

平成 20～23 年度には周辺環境の整備工事が行われたため、工事終了後の平成 24～25 年度の 2 ヶ年の監視結果をもとに対照値を設定することとした。

イ. 設定結果

事前調査における変動の範囲の設定結果を表 2.9.2 に示す。

表 2.9.2 監視結果と比較する対照値（範囲）の設定結果（甲殻類及び軟体動物）

区 分		事前調査における変動の範囲	
		対照値（範囲）	設 定 方 法
甲殻類の種類数	St. 15	16～46 種類 (11～17 種類)	整備工事（平成 20～23 年度）終了後の平成 24～25 年度の監視結果をもとに、各調査地点における種類数の最小値から最大値までの範囲を変動範囲として設定した。
	St. 16	21～45 種類 (17～29 種類)	
軟体動物の種類数	St. 15	7～29 種類 (7～12 種類)	
	St. 16	10～34 種類 (8～21 種類)	

注) ( ) 内は、当初設定した事前調査における変動範囲

## (2) 調査結果

### ① 毎木調査

各調査地点における樹木本数の変化を図 2.9.2 に示す。また、各調査地点におけるマングローブの平均樹高及び平均直径の変化を図 2.9.3 に示す。

整備工事に伴い、St. 12 ではマングローブの 3/4 程度が伐採されている。令和 6 年度調査では、樹木本数、平均樹高及び平均直径について、いずれの地点も概ね前年度と同程度であった。

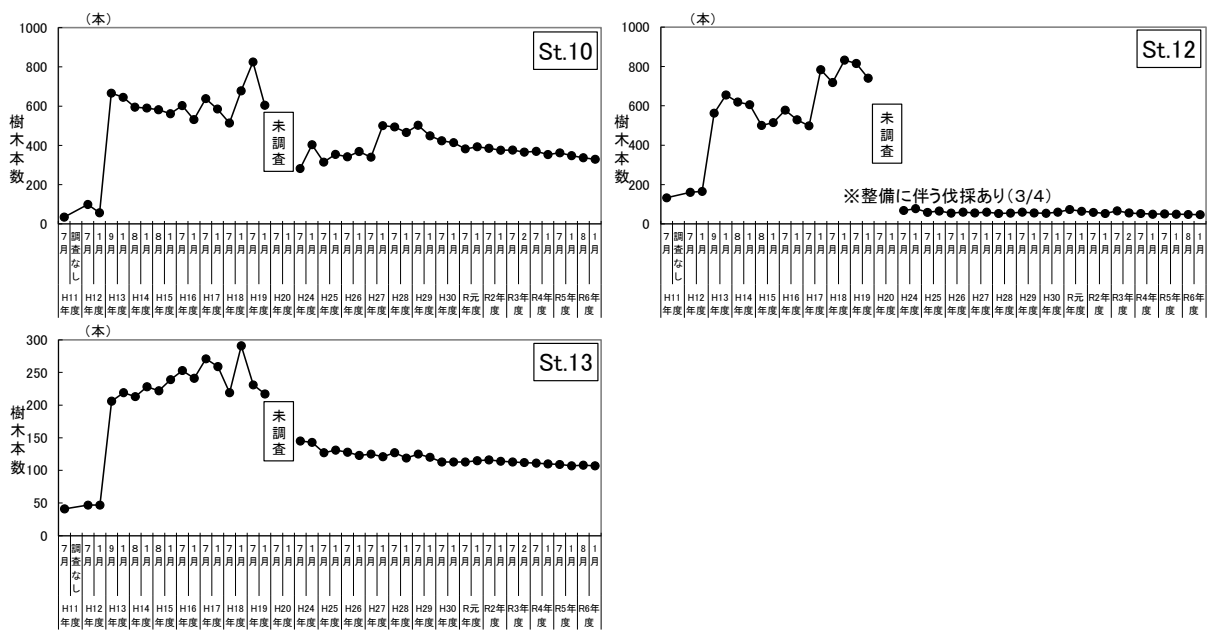
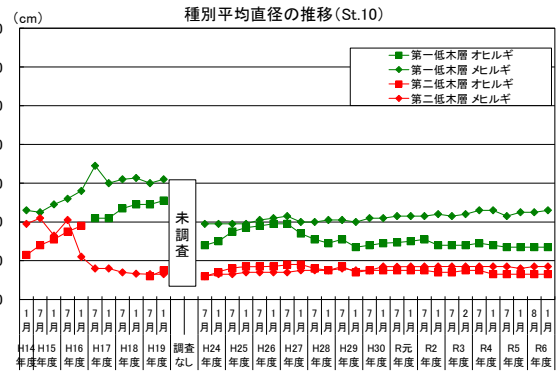
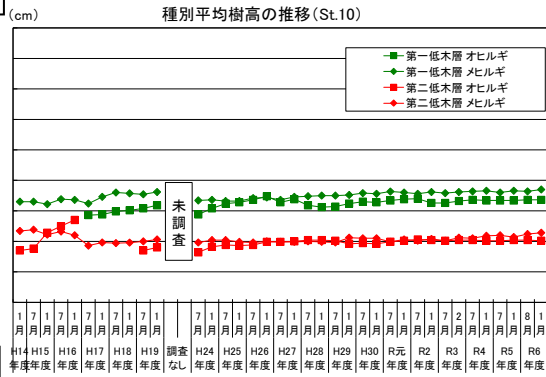


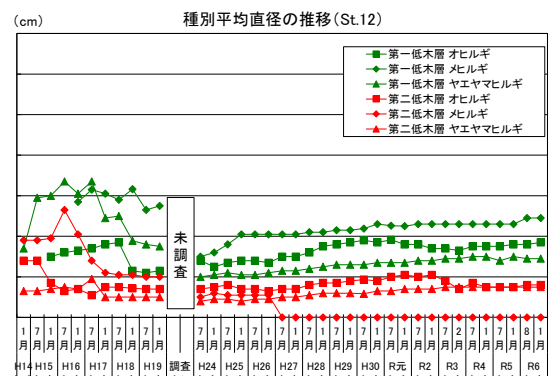
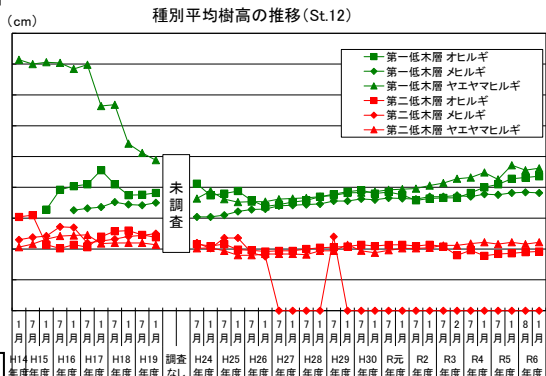
図 2.9.2 マングローブ本数の変化

- 注) 1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。  
2. 平成 20～23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。

St. 10



St. 12



St. 13

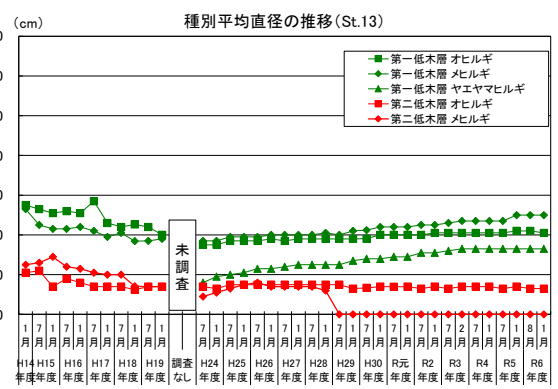
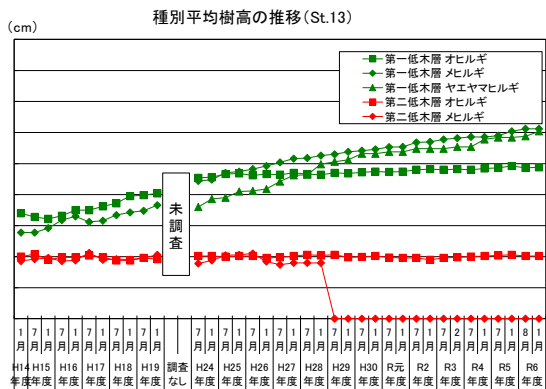
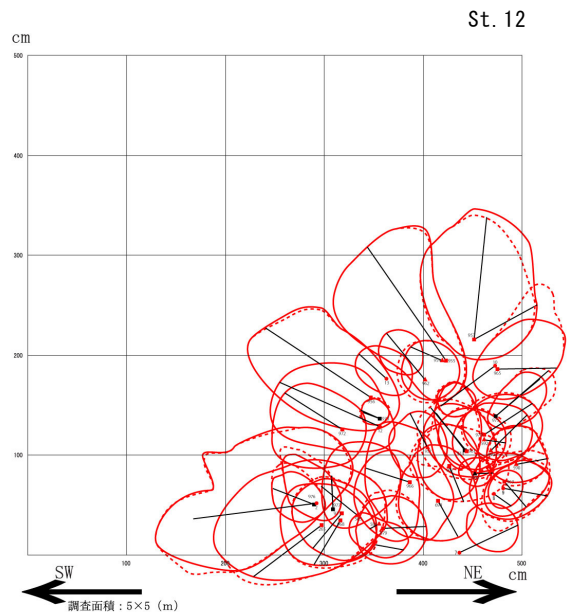


図 2.9.3 平均樹高の変化（左）及び平均直径の変化（右）

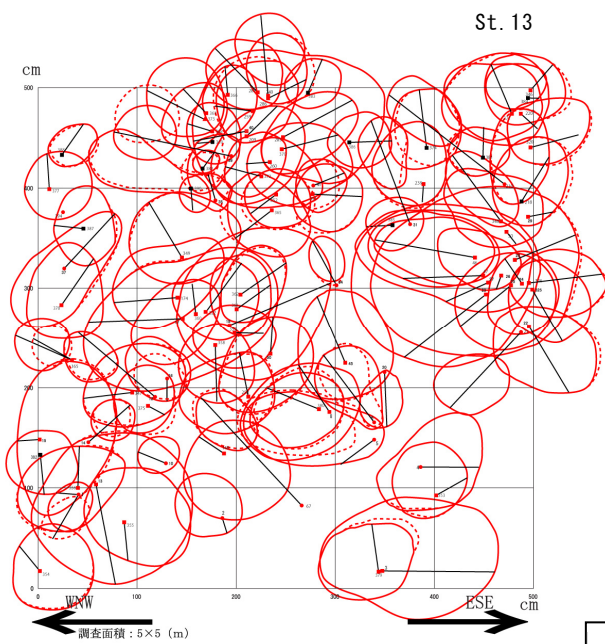
注) 1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。  
 2. 平成 20~23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。



第一 低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	オヒルギ
第二 低木層	高さ(cm)	81~120
	優占種	オヒルギ



第一 低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	オヒルギ
第二 低木層	高さ(cm)	81~120
	優占種	オヒルギ



第一 低木層	高さ(cm)	121 以上
	優占種	オヒルギ
第二 低木層	高さ(cm)	81~120
	優占種	オヒルギ

< 凡 例 >

- 低木層 (令和 6 年 8 月調査)
- ⋯ 低木層 (令和 7 年 1 月調査)

図 2.9.4 マングローブの樹冠投影図

② 汽水域水質

調査地点汽水域水質調査結果を図 2.9.5 に示す。

塩分は St. 15 が 33.74~33.94、St. 16 が 34.06~34.56 であった。COD は St. 15 が 1.9~3.0mg/L、St. 16 が 1.2~1.8mg/L であった。SS は St. 15 が 1.9~4.5mg/L、St. 16 が 2.7~5.4mg/L であった。

なお、塩分は調査地点が汽水域であるため調査時によって変動する。

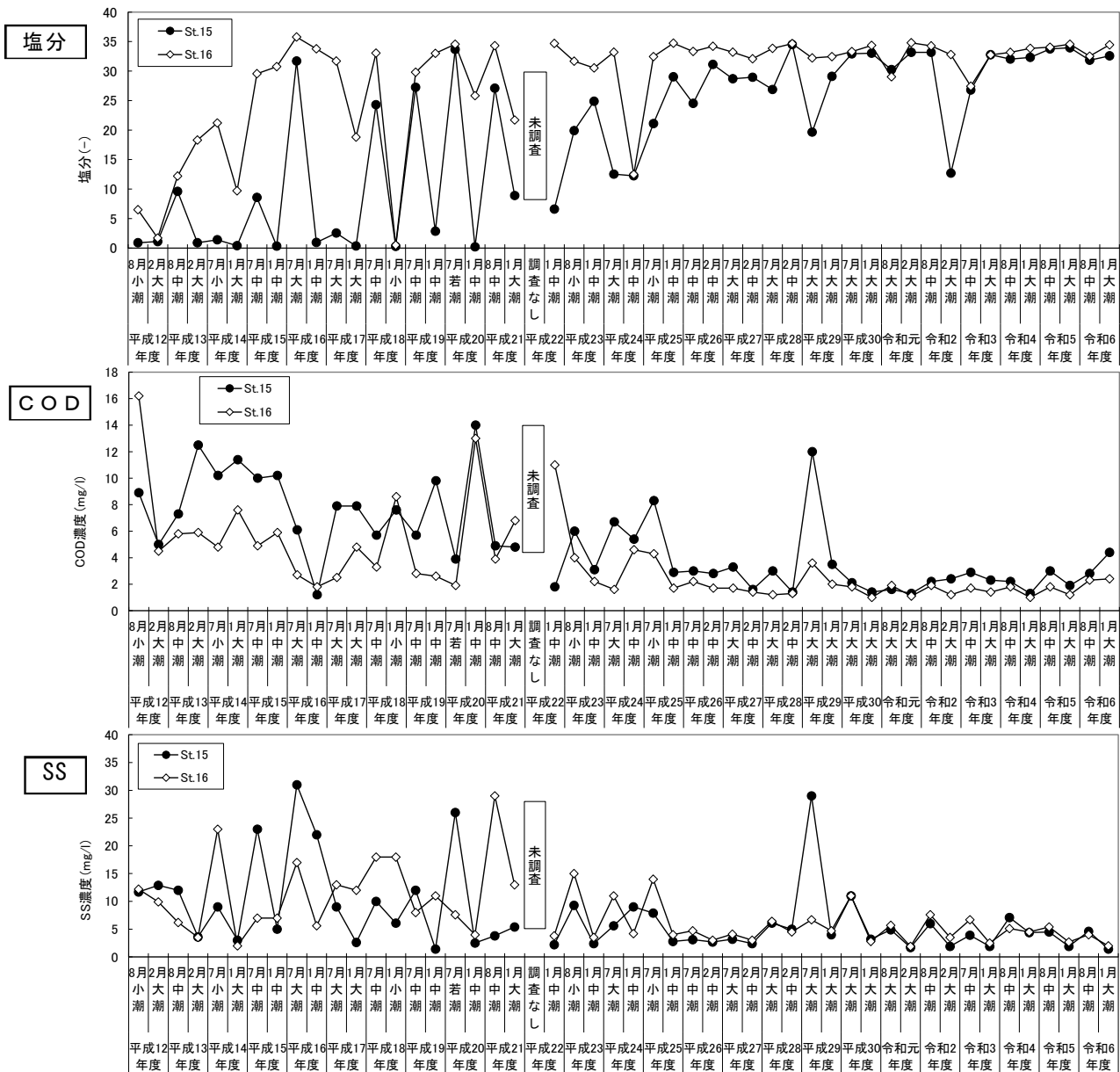


図 2.9.5 汽水域水質調査結果

- 注) 1. 各調査時の満潮時に採水を実施。  
 2. 工事着工は平成 14 年 10 月である。  
 3. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

③ 魚類、甲殻類及び軟体動物の生息状況

ア. 魚類の生息状況

(ア) 定性調査

夏季及び冬季の調査により、2 地点の合計で 56 種の魚類が確認された。

平成 16 年度以降、出現種数が増加傾向にあるのは、生息数が少なく確認頻度が低い魚種について、経験的に捕獲場所等の情報が蓄積されたことにより、継続して出現している種や過年度の出現回数が少ない種を確実に確認できたためと考えられた。

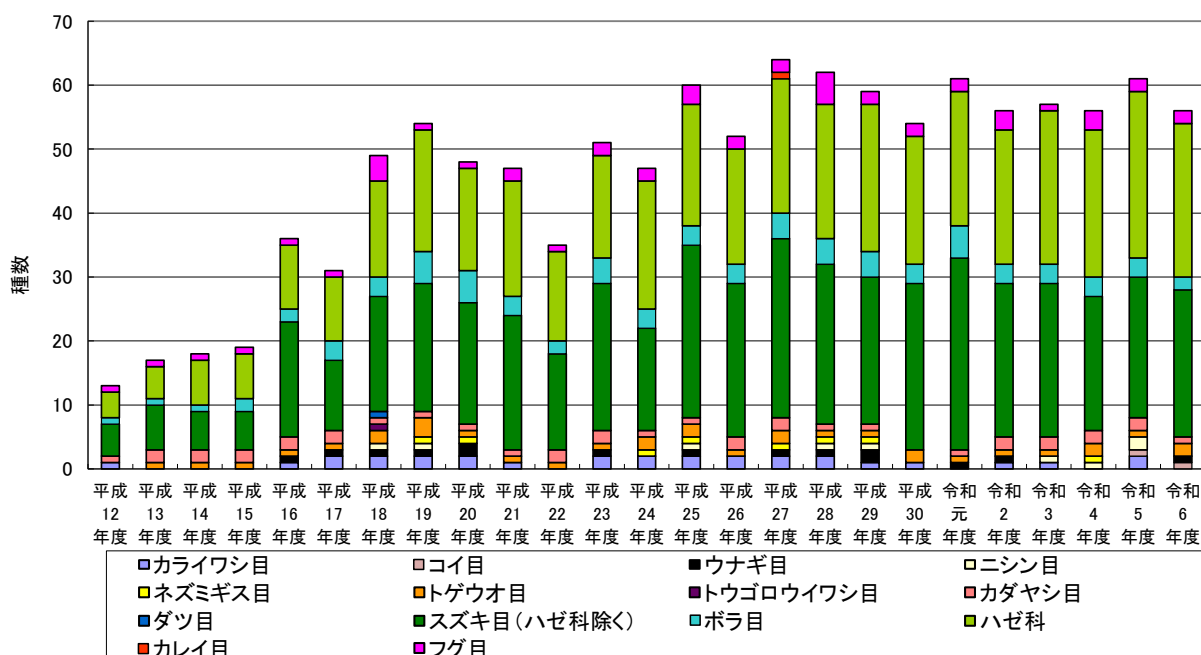


図 2.9.6 汽水域生物（魚類）の年間出現種類数

- 注) 1. 目視観察と平行してタモ網、投網、カニ籠を用いて捕獲された魚類の種数を示した。  
 2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。  
 3. 令和 2 年度調査では、夏季の地曳網調査を実施していない。

(イ) 定量調査

平成 18 年度冬季（平成 19 年 1 月）から開始した定量調査による確認種数及び確認個体数の調査結果を図 2.9.7～図 2.9.8 に示す。

令和 6 年度春季、夏季、秋季及び冬季の調査結果によると、2 地点合計の確認種数は、春季に 42 種、夏季に 47 種、秋季に 44 種、冬季に 27 種であった。2 地点合計の個体数は、春季に 1,039 個体、夏季に 438 個体、秋季に 463 個体、冬季に 199 個体であった。種類数は過年度と同程度であった。なお、令和 2 年度調査においては、春季から秋季にかけて地曳網による調査を実施していない。

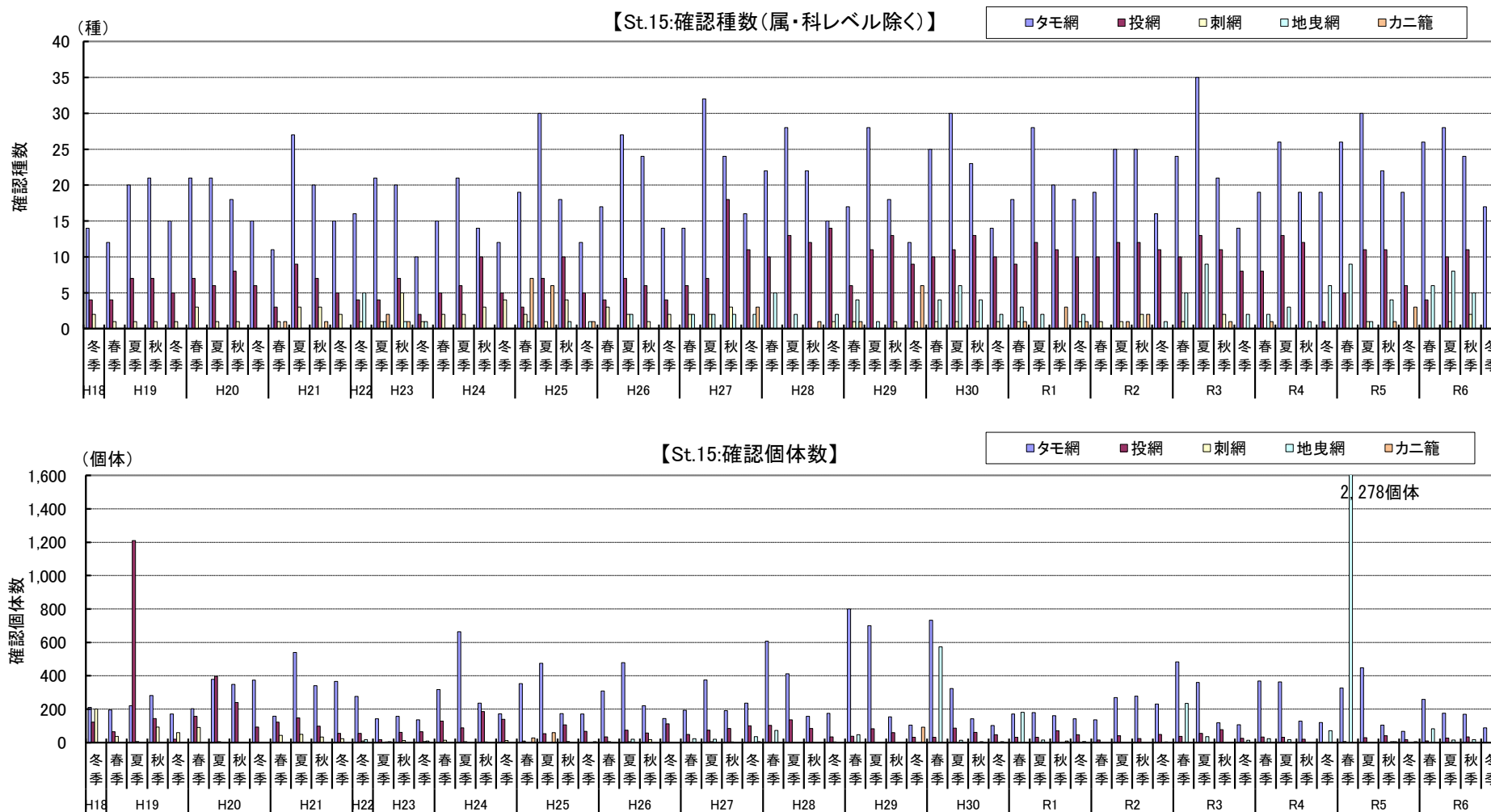


図 2.9.7(1) 定量的調査による捕獲方法別の確認種数・個体数 (St. 15)

注) 1. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。  
 2. 令和 2 年度調査では、春季から秋季の地曳網調査を実施していない。

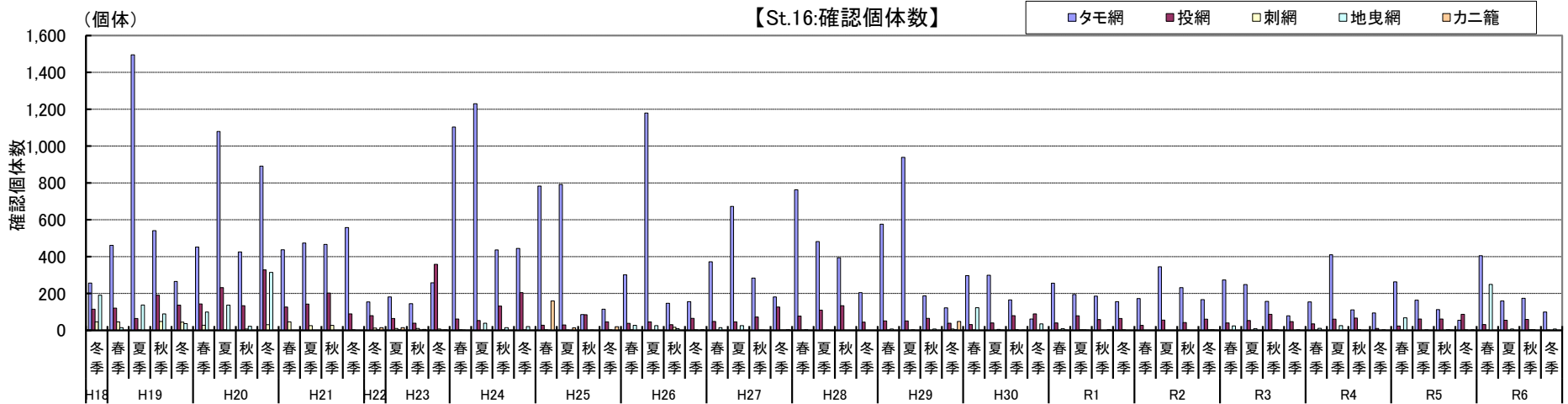
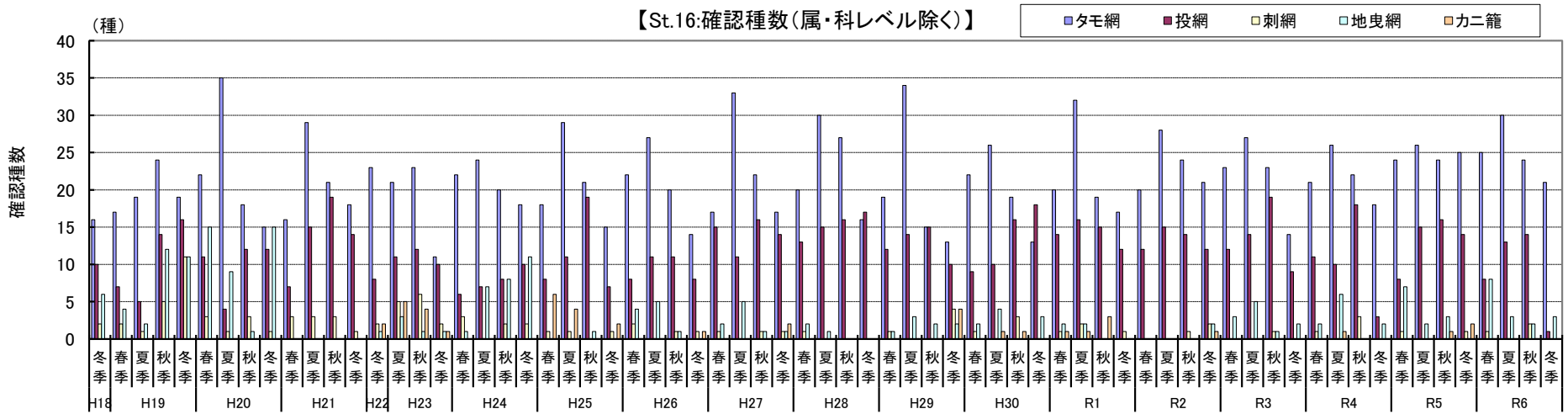


図 2.9.7(2) 定量調査による捕獲方法別の確認種数・個体数 (St. 16)

注) 1. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。  
 2. 令和 2 年度調査では、春季から秋季の地曳網調査を実施していない。

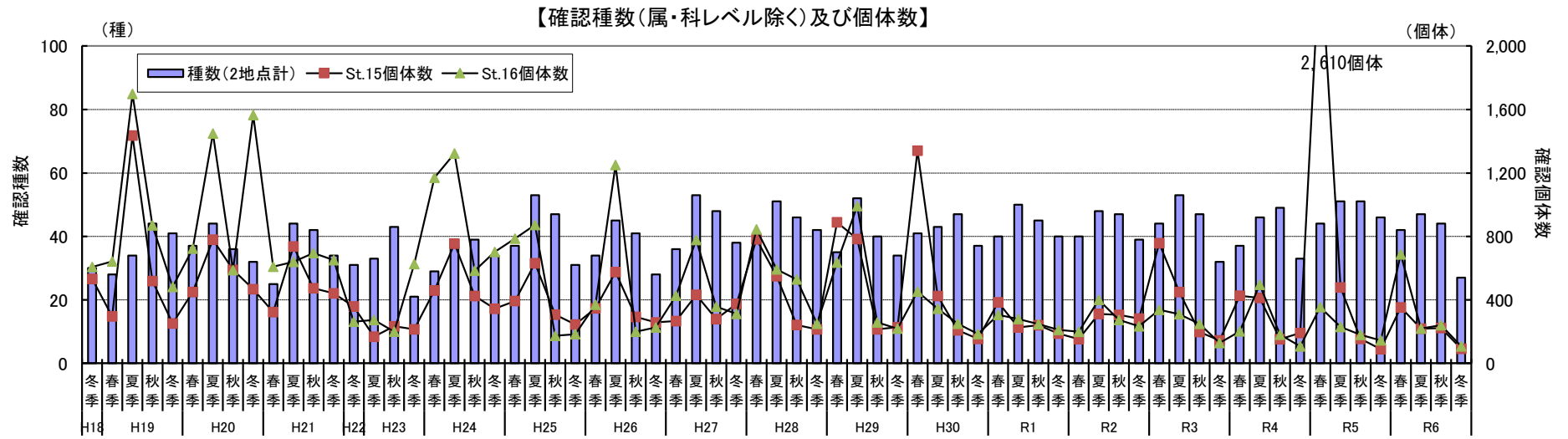


図 2.9.8 定量的調査による確認種数及び確認個体数

- 注) 1. タモ網、投網、カニ籠、刺網及び小型底曳網の集計結果である。  
 2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。  
 3. 令和 2 年度調査では、春季から秋季の地曳網調査を実施していない。

イ. 甲殻類及び軟体動物の生息状況

甲殻類及び軟体動物の出現種類数を図 2.9.9 に示す。

St. 15 では甲殻類が 45～46 種類、軟体動物が 39～42 種類、St. 16 では甲殻類が 44～54 種類、軟体動物が 40～41 種類確認された。出現種類数は平成 25 年度以降多くの種類が確認されており、令和 6 年度調査においても同様に多くの種類が確認された。

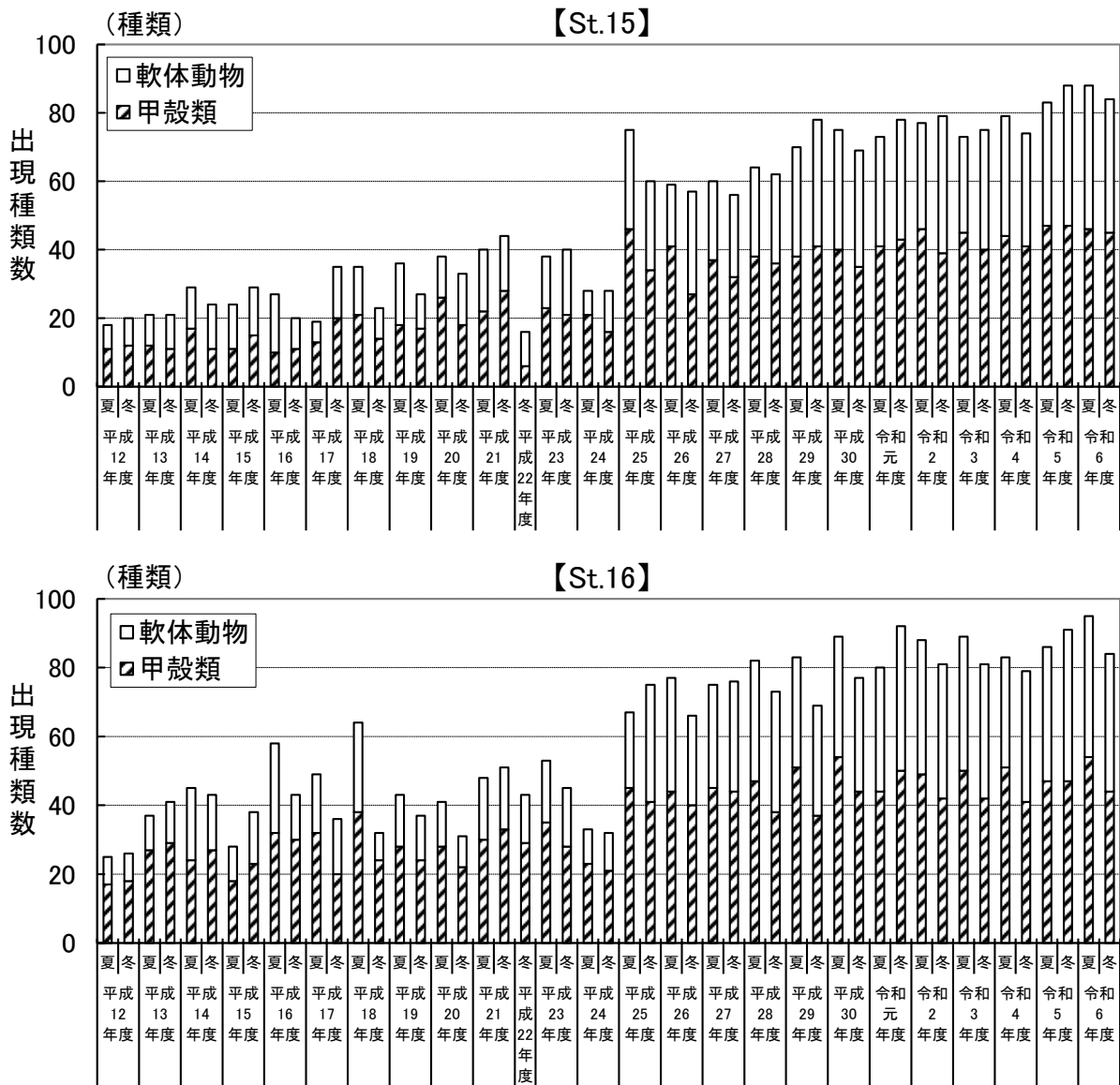


図 2.9.9 汽水域生物（甲殻類及び軟体動物）の出現種類数

注) 1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。  
2. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

### (3) 評価

令和 6 年度における比屋根湿地の汽水生物等調査結果の評価を表 2.9.3 に示す。

毎木調査は、平成 20 年度以降に比屋根湿地の整備工事のため調査を休止していたが、平成 23 年度に整備が完了したことから、平成 24 年度から調査を再開した。

令和 6 年度の魚類の種類数は 56 種類であり、平成 30～令和元年度及び令和 3～5 年度の監視結果に基づいて設定した対照値（範囲）の範囲内であった。甲殻類については、St. 15 は対照値（範囲）の範囲内、St. 16 は対照値（範囲）の範囲内であったが一部で上回った。また、軟体動物については St. 15、St. 16 ともに対照値（範囲）を上回った。

表 2.9.3 比屋根湿地の汽水生物等の評価

項 目			対照値（範囲）と監視結果との比較		評 価	
			対照値（範囲）	監視結果		
比屋根湿地の汽水生物等	魚類の種類数 (St. 15・St. 16)		54～61 種類	56 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。	
	甲殻類及び軟体動物の種類数	St. 15	甲殻類	16～46 種類	45～46 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	7～29 種類	39～42 種類	・対照値（範囲）を上回った。
		St. 16	甲殻類	21～45 種類	44～54 種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	10～34 種類	40～41 種類	・対照値（範囲）を上回った。

注) 甲殻類及び軟体動物の対照値（範囲）は平成 24～25 年度の監視結果に基づき設定している。また、魚類については、平成 30～令和元年度及び令和 3～5 年度の監視結果に基づいて設定しており、今後は直近 5 ヶ年（令和 2 年度を除く）での更新を行っていく。

