

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 3 年度は、分布・生育状況については令和 4 年 3 月及び 4 月の計 2 回、濁りについては令和 3 年 8 月から令和 4 年 3 月まで、工事中毎日 1 回調査を実施した。なお、令和 3 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。

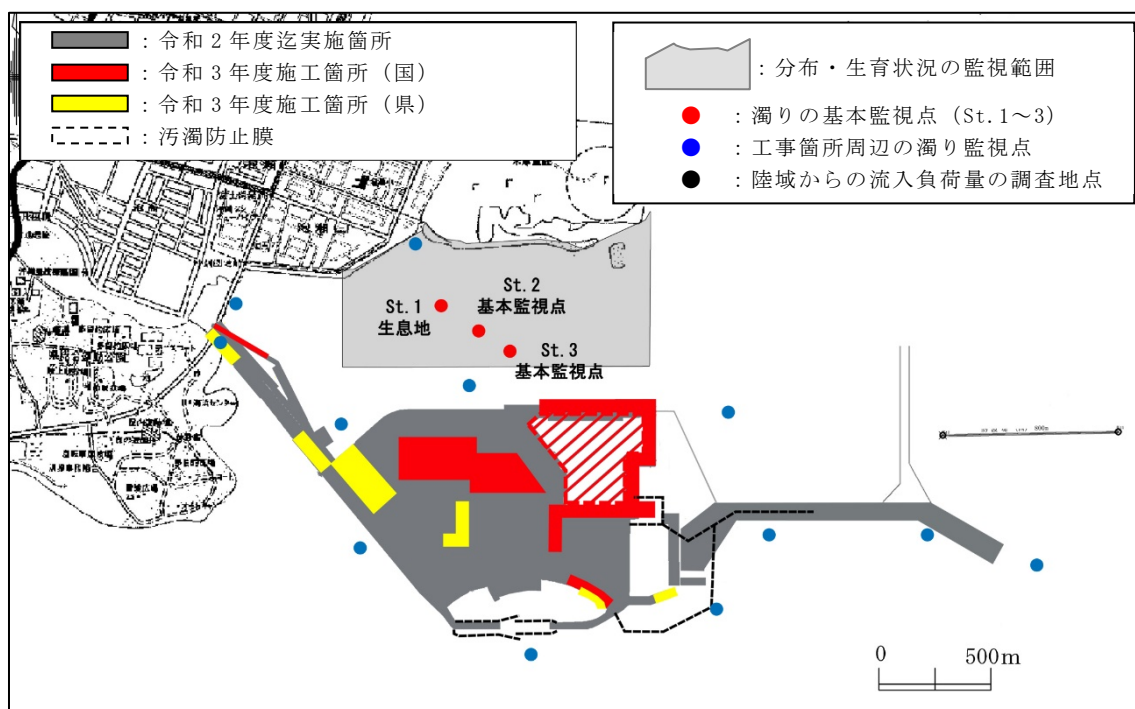


図 2.6.1 クビレミドロ調査地点

(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 ^{注)} 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 ²	工事実施前にあたる平成 11 年 12 月から平成 14 年 6 月 ^{注)} 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3年度の分布域については、令和3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。

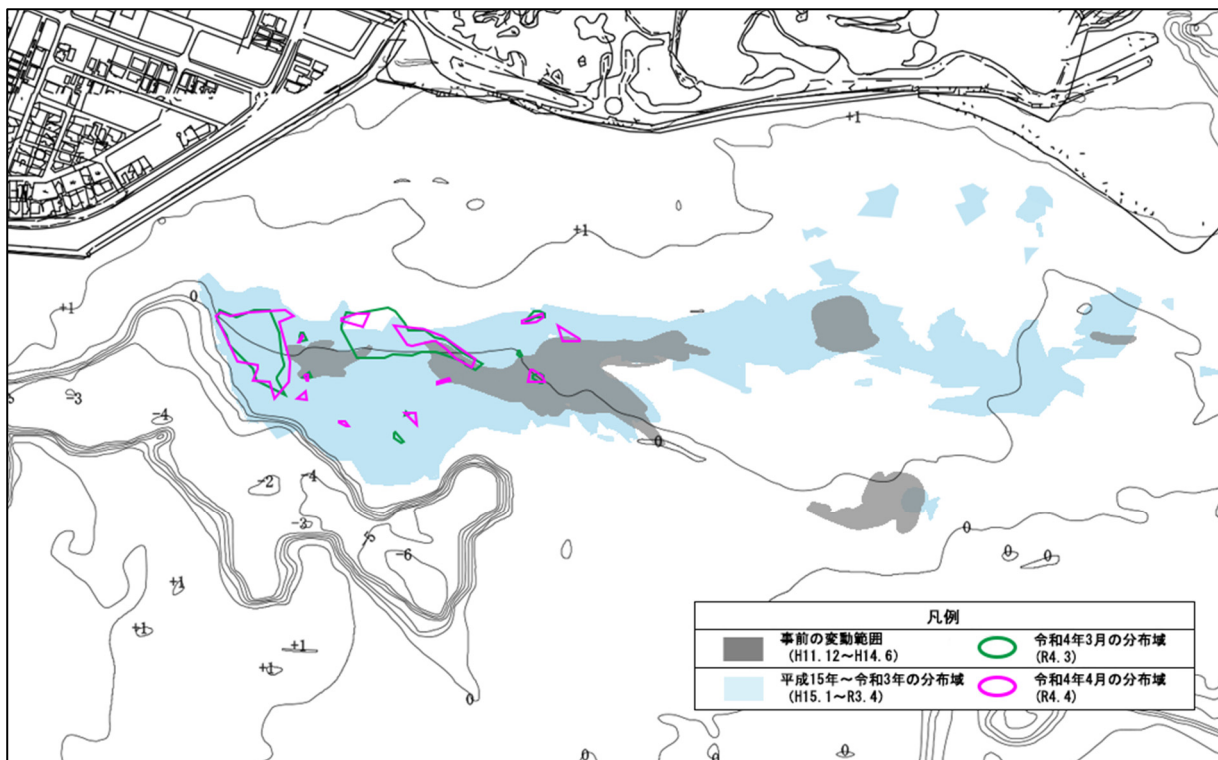


図 2.6.3 クビレミドロ分布域の工事前と工事中の比較

- 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 3 年度調査における生育面積の年間最大値は、令和 4 年 3 月の 8,600m² であり、事前の変動範囲を下回った。

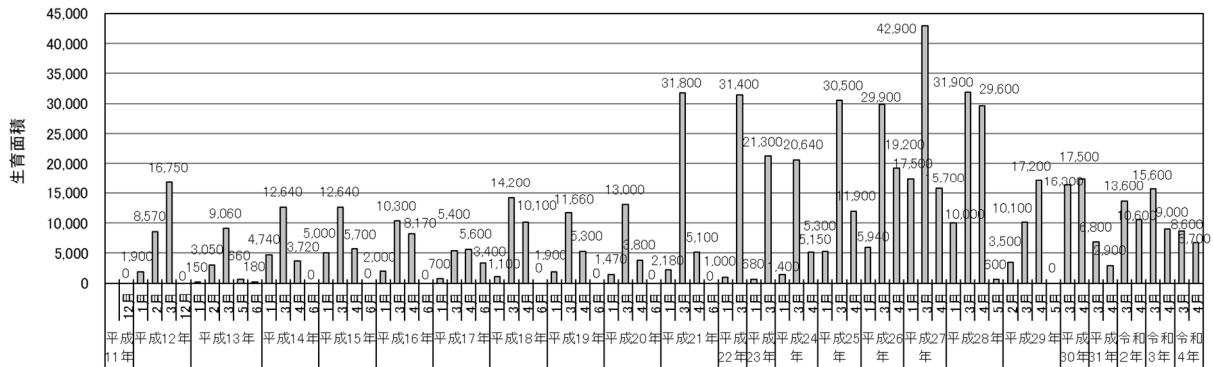


図 2.6.4 クビレミドロの生育面積の経年変化

- 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 3 年 8 月～令和 4 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は確認されなかった。

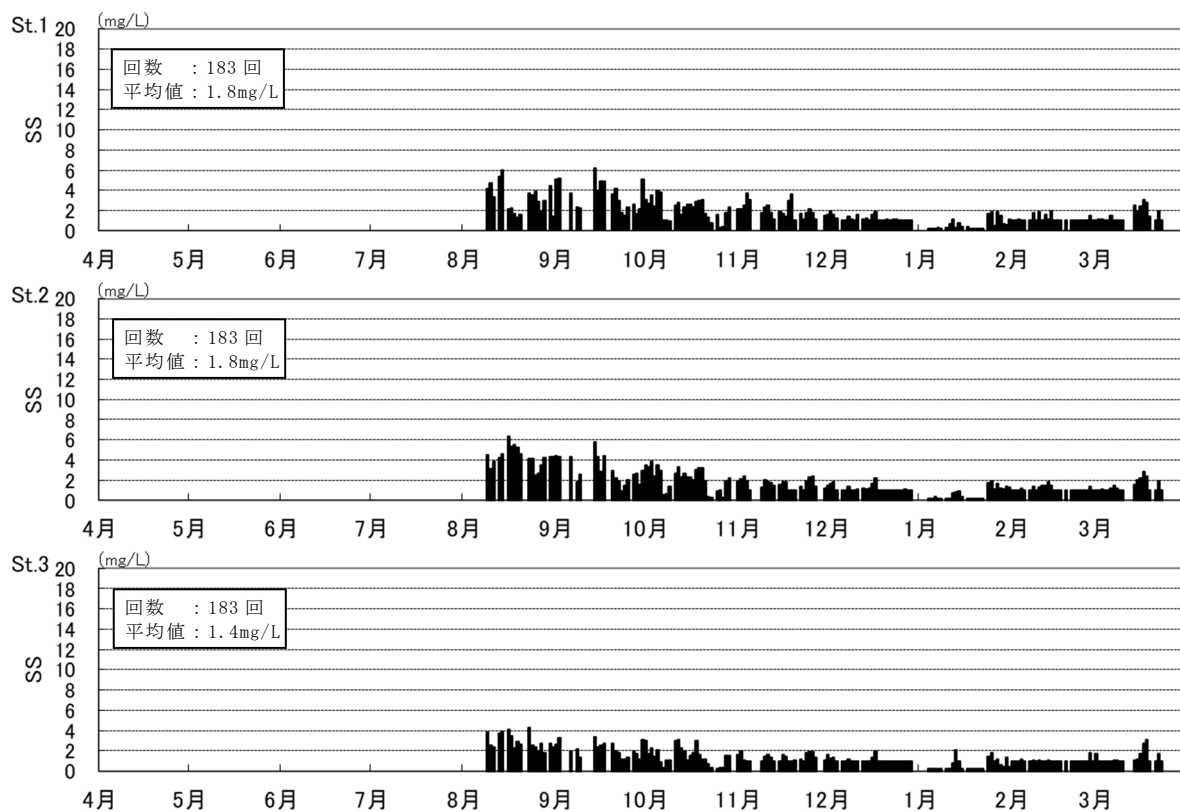


図 2.6.5 基本監視点における SS 調査結果

注) 基本監視点における SS の数値基準は 7mg/L である。

(3) 令和3年度におけるクビレミドロの生息面積減少要因についての検討

令和3年度におけるクビレミドロの生息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 2.6.6）。

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 2.6.7）。

それぞれの影響の可能性について、令和3年度の環境監視結果等をもとに表 2.6.3 及び表 2.6.4 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、日照不足、淡水流入や水流、アオノリ類（他の藻類との競合）等の自然による影響の可能性が考えられ、これらの要因が複合的に作用していると考えられた。

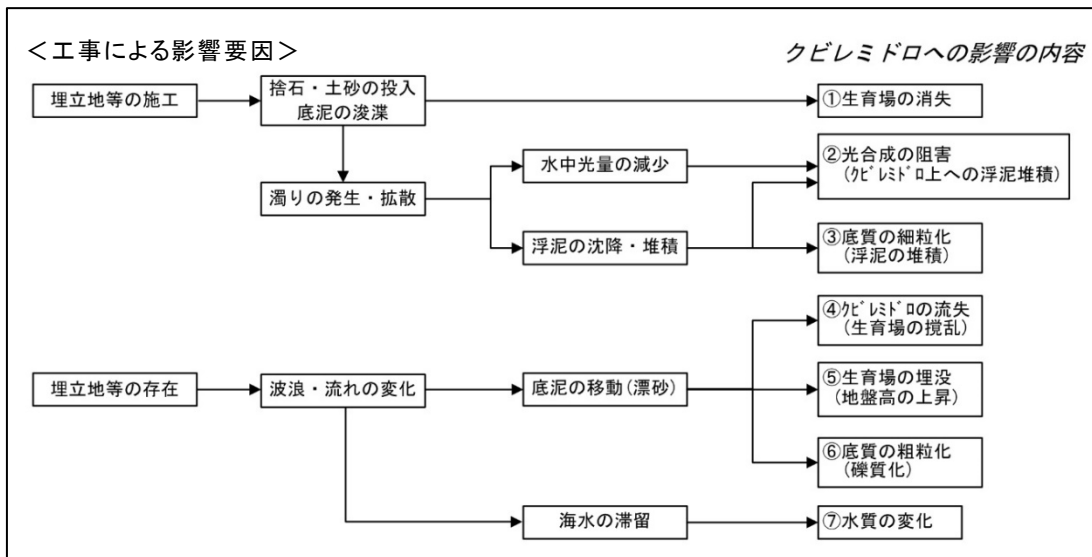


図 2.6.6 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（工事による影響要因）

表 2.6.3 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	<ul style="list-style-type: none"> 令和3年4月～令和4年3月において、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>◆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）	<ul style="list-style-type: none"> 令和3年8月～令和4年3月の濁り監視結果において、監視基準超過は確認されなかった。（図 2.6.5 参照） クビレミドロ藻上への浮泥の堆積はみられなかった。 <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）	<ul style="list-style-type: none"> 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2年と令和3年の粒度組成は概ね同程度であった。 クビレミドロ藻上への浮泥の堆積はみられなかった。 <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）	<ul style="list-style-type: none"> 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>◆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）	<ul style="list-style-type: none"> 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>◆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）	<ul style="list-style-type: none"> 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2年と令和3年の粒度組成は概ね同程度であった。 <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	<ul style="list-style-type: none"> 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>◆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>
— 【補足】	<ul style="list-style-type: none"> 上記の検討結果に加え、対照区の屋敷名地区でも生育面積が泡瀬地区と同期的に変動している（図 2.6.8、図 2.6.9 参照）ことから、事業による影響が令和4年のクビレミドロの生育面積減少の主因となった可能性は低いと考えられた。

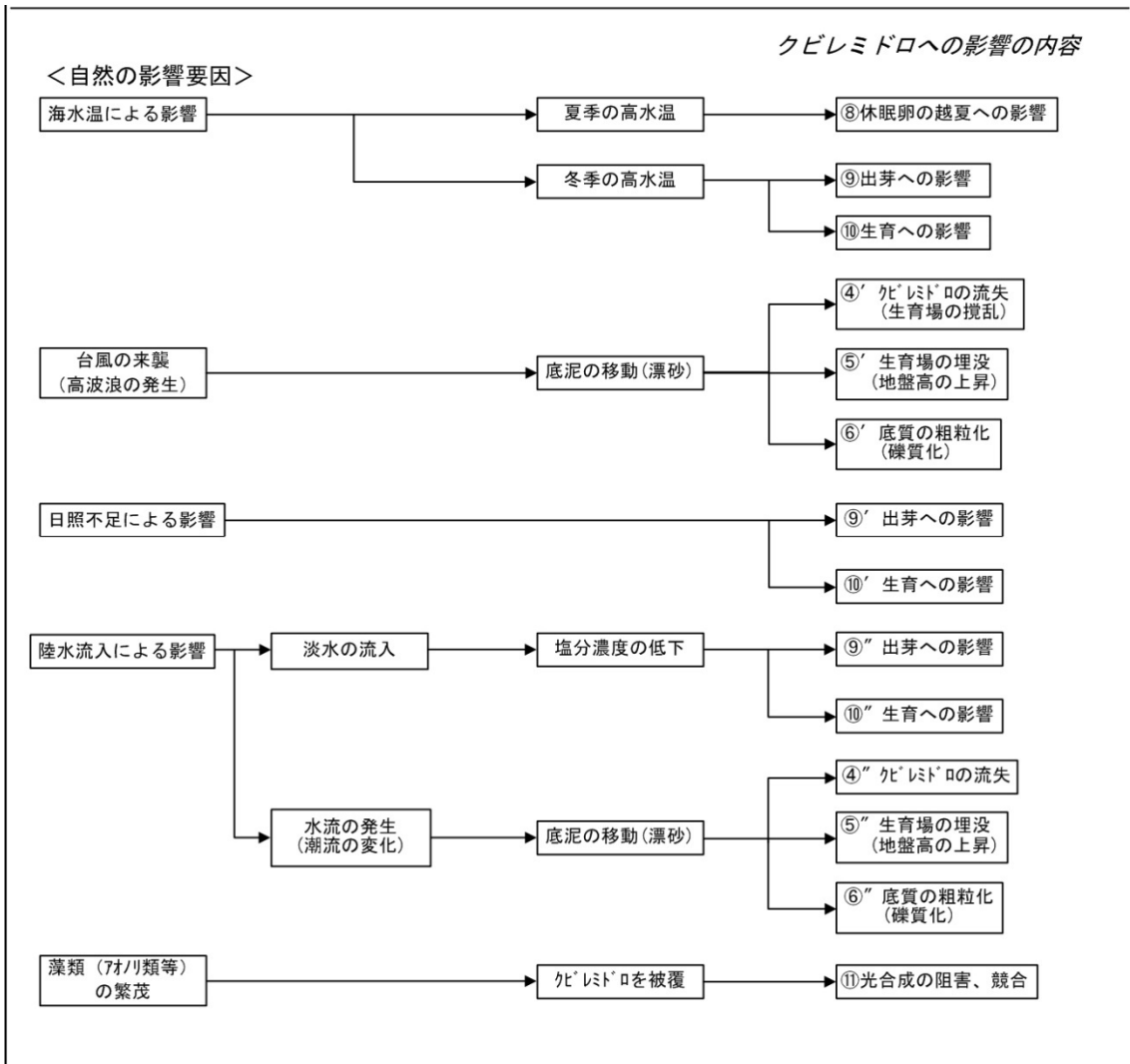


図 2.6.7 クビレミドロに対するインパクト・レスポンスフロー（自然の影響要因）

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（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
①	水温	<ul style="list-style-type: none"> 令和3年度の泡瀬地区の水温は、休眠卵の越冬（7,8月）の時期は過年度と比較してやや低く、出芽（10～12月）及び生育（11～4月）の時期は過年度と比較して同程度であった（表 2.6.5 参照）。 ◆生育面積減少の要因となった可能性は低い。
②	台風	<ul style="list-style-type: none"> 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。 令和3年度は最大瞬間風速 40m/s を上回る台風は接近しておらず、平年と比較して台風による影響は小さかったと推察される（表 1.3.3 参照）。 ◆生育面積減少の要因となった可能性は低い。
③	日照不足	<ul style="list-style-type: none"> 生育期にあたる令和3年11月～令和4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、1月及び2月は平年より短く、特に2月は平年比 66%と短かった（表 2.6.6 参照）。 ◆日照不足による生育不良が生育面積減少の一因となった可能性がある。
④	淡水流入や水流	<ul style="list-style-type: none"> 生育期にあたる令和3年11月～令和4年3月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、2月及び3月は平年を上回ったが、前年と比較すると少なく、生育面積との関連は明瞭ではなかった（表 2.6.7 参照）。 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、（図 2.6.11 参照）、淡水が流入していると考えられる。 水路が令和3年から令和4年にかけて拡大しており、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。 ◆水路が生育面積減少の一因となった可能性がある。
⑤	アオノリ類	<ul style="list-style-type: none"> 調査区域内ではアオノリ類がこれまでも確認されているが、令和4年3月調査時には、クビレミドロの生育域と重複する箇所であオノリ類（タレットアオノリ等）の生育が確認された。 タレットアオノリの生育状況を観察すると、潮が満ちると浮き上がるものと、沈んだままのものがみられた（図 2.6.13 参照）。タレットアオノリが浮遊している箇所ではクビレミドロの生育域が確認されたが（図 2.6.12 参照）、タレットアオノリが沈んだままの箇所ではクビレミドロが常にタレットアオノリに覆われる状況になっていると推定され、タレットアオノリが絡まり、藻体が細長く伸びたクビレミドロが観察された（図 2.6.14 参照）。 タレットアオノリがクビレミドロと絡まっている箇所においては、光量不足などの生育障害を受ける可能性がある。 ◆アオノリ類が生育面積減少の一因となった可能性がある。

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かったが、令和 3 年度は泡瀬地区において生育盛期の生育面積が事前の変動範囲を下回ったものの、屋慶名地区においては昨年度と同程度だった。

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、おおむね同様の变化傾向を示しており（図 2.6.8）、両者には正の有意な相関がみられた（図 2.6.9）。すなわち、令和 3 年度においても、広域的な自然環境による影響で生育面積の減少が生じている可能性が考えられた。

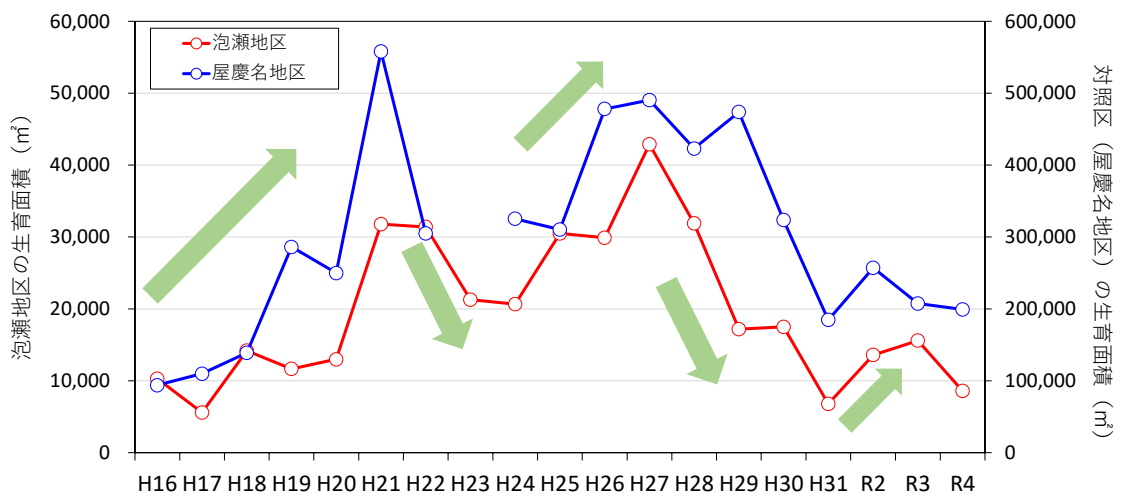


図 2.6.8 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の変動

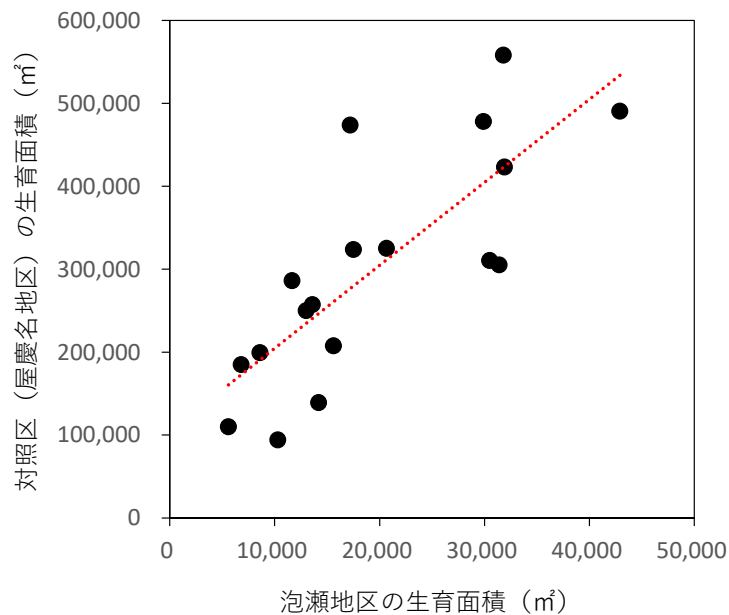
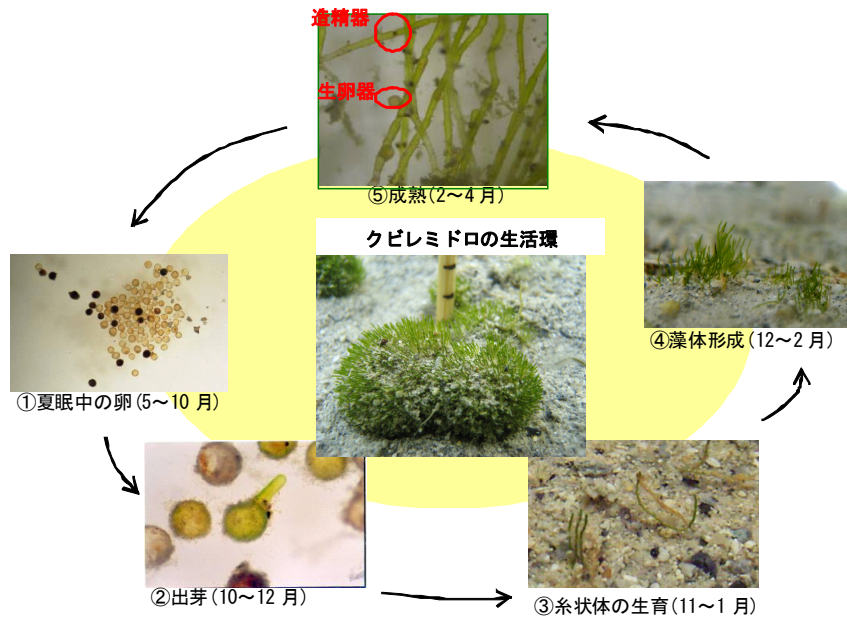


図 2.6.9 泡瀬地区と対照区（屋慶名地区）との生育盛期の生育面積の相関関係

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 2.6.10）。

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たが、令和 3 年度における出芽期及び生育期の水温は特別高い値ではなかった。（表 2.6.5）。



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 2.6.10 （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

表 2.6.5 平成 28 年度以降の月平均水温（泡瀬地区）

(単位：℃)

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												-

出芽、生長時期の 12～2 月の水温は特別高い値ではなかった。

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 日照不足の影響について

生育期にあたる令和3年11月～令和4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、1月及び2月は平年より短く、特に2月は平年比66%と短かった。日照不足によりクビレミドロの光合成が抑制され、生育不良の一因になった可能性がある（表2.6.6）。

④ 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3年11月～令和4年3月の宮城島（気象庁観測）における降水量は、2月及び3月は平年を上回ったが、前年と比較すると少なく、生育面積との関連は明瞭ではなかった（表2.6.7）。

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。この水路は令和3年から令和4年にかけて拡大しており、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（図2.6.11）。

表 2.6.6 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	-	164.0	204.5	159.3	115.5	8,600	-37%
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		

表 2.6.7 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	-	175.2	214.9	88.0	127.6	8,600	-37%
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		



北から南に水が流れており、クビレミドロの生育域が分断されていた



北から南に水が流れており、流れにより底質が洗掘されている箇所もみられた

図 2.6.11 クビレミドロ生育域における主な水路（令和4年3月）

⑤ 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いるが、令和3年度は、タレツアオノリ等のアオノリ類がクビレミドロの生育域と重複する箇所を確認された（図 2.6.12、図 2.6.13）。

調査区域内において、アオノリ類が絡まることで藻体が細長く伸びたクビレミドロが確認されたことから、クビレミドロがアオノリ類に覆われることによる光量不足等の生育阻害の可能性が考えられた（図 2.6.14）。



図 2.6.12 クビレミドロ生育域でのアオノリ類の繁茂状況



図 2.6.13 アオノリ類の繁茂状況



図 2.6.14 アオノリ類の被覆によるクビレミドロ生育不良

(4) 評価

クビレミドロの評価結果を表 2.6.8 に示す。

令和3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4年3月の8,600m²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による影響の可能性は低く、日照不足、淡水流入や水流、アオノリ類（他の藻類との競合）等の自然による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3年度のクビレミドロ生育面積の減少は泡瀬地区における局所的な自然の影響によるものと考えられたが、今後もモニタリングを継続し、注視していく。

生育域のSSについて、数値基準を超過する濁りは確認されなかった。

表 2.6.8(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。
クビレミドロ 生育面積の年間最大値	9,060～16,750 m ²	8,600 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ・対照区である屋慶名地区では昨年度と同程度であり、過去に減少要因として考えられた冬季の海水温のような広域的に影響を及ぼす環境変化は見られなかった。 ・その他の自然の影響要因としては、日照不足や淡水流入、水流による影響、アオノリ類（他の藻類との競合）による影響が考えられ、これらの要因が複合的に作用していると考えられた。 ・工事の影響による水・底質の変化や生育場の消失等は確認されなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事前の変動範囲を下回っているものの、工事による明確な変化は認められず、工事による影響の可能性は低いと考えられた。 ・対照区である屋慶名地区ではクビレミドロ生育面積は昨年度と同程度であり、クビレミドロ生育面積の減少は泡瀬地区における局所的な自然の影響によるものと考えられたが、今後もモニタリングを継続し、注視していく。

表 2.6.8(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	0.2～6.2mg/L 〔回数：183回 平均：1.8mg/L〕	・数値基準を満足していた。
	St.2～3	7mg/L	0.2～6.3mg/L 〔回数：183回 平均：1.4～1.8mg/L〕	・数値基準を満足していた。

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 3 年度は、年 2 回（夏季、冬季）の調査を実施した。

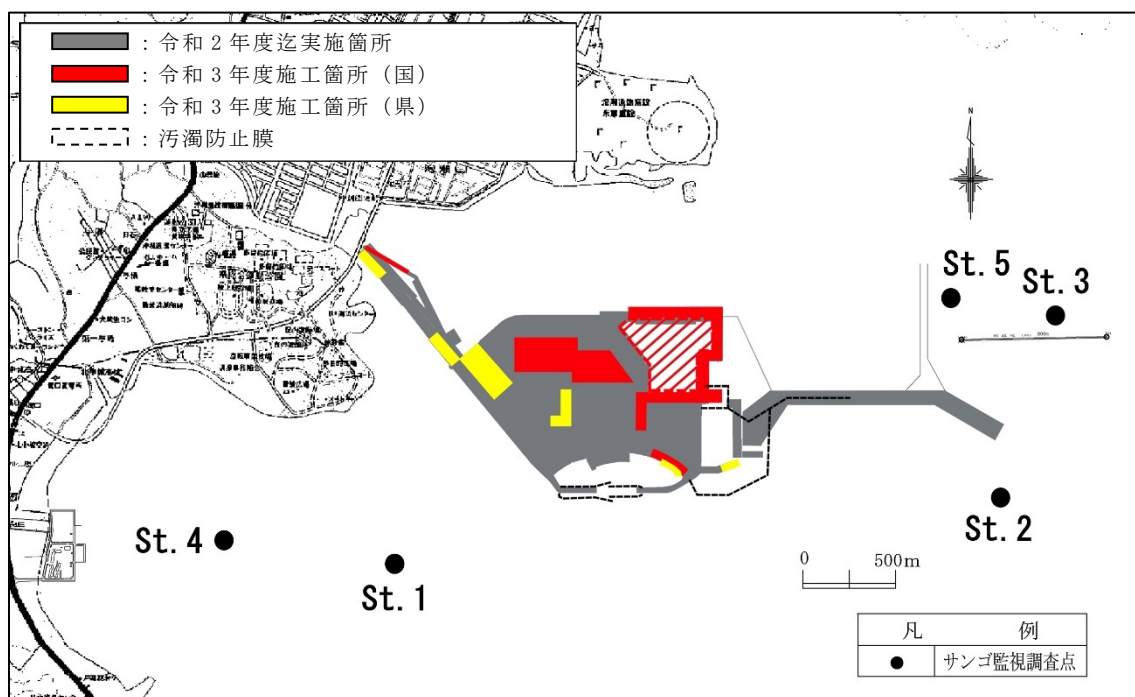


図 2.7.1 サンゴ類監視調査位置

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 3 年度のサンゴ類の生存被度は St.2 が 5%、St.3 が 5%未満であり、St.3 では事前の変動範囲を下回った。出現種類数は、St.2 が 21～23 種類で事前の変動範囲を上回り、St.3 が 14～15 種類で事前の変動範囲内であったが、一部で上回った。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	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(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-
	死亡被度(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	出現種類数	-	-	-	-	-	-	-	-	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(%)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	-
	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	8	9	10	10	11	11	10	11	9	10	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		事前の変動範囲 (H12夏～H14夏)	比較
		夏	冬	夏	冬		
St.2	生存被度(%)	5	5	5	5	+～5%	範囲内
	死亡被度(%)	+	+	+	+	-	-
	出現種類数	23	21	23	21	12～16	上回る
St.3	生存被度(%)	+	+	+	+	5～55%	下回る
	死亡被度(%)	+	+	+	+	-	-
	出現種類数	14	15	15	14	8～14	範囲内
St.4 補足	生存被度(%)	10	10	10	10	-	-
	死亡被度(%)	+	+	+	+	-	
	出現種類数	11	11	12	16	-	
St.5 補足	生存被度(%)	+	+	+	+	-	-
	死亡被度(%)	+	+	+	+	-	
	出現種類数	6	6	10	8	-	

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 | H13年度：(夏季)8月13、14日 (冬季)1月29、30日 |
| H14年度：(夏季)8月19、20日 (冬季)1月8、9日 | H15年度：(夏季)7月15、16日 (冬季)1月7日 |
| H16年度：(夏季)8月9日～9月15日 (冬季)1月11、12日 | H17年度：(夏季)8月16日、17日 (冬季)1月12～24日 |
| H18年度：(夏季)8月22日、26日 (冬季)1月17、18日 | H19年度：(夏季)7月30、31日 (冬季)1月15、16日 |
| H20年度：(夏季)8月7～11日 (冬季)1月7、8日 | H21年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月7～19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 | H25年度：(夏季)8月1、7日 (冬季)1月6、7日 |
| H26年度：(夏季)8月20、26日 (冬季)1月7～16日 | H27年度：(夏季)8月10、11日 (冬季)1月5～8日 |
| H28年度：(夏季)8月15、16日 (冬季)1月17、18日 | H29年度：(夏季)8月24日、25日 (冬季)1月15、16日 |
| H30年度：(夏季)8月1、2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 |
| R2年度：(夏季)8月11～14日 (冬季)1月19～20、26日 | R3年度：(夏季)8月3日、10日 (冬季)1月7、12、15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¹、平成 28 年度²、平成 29 年度³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。

令和 3 年度調査では前年度から生存被度に変化は見られず、低被度の状態が継続しているものと考えられた。

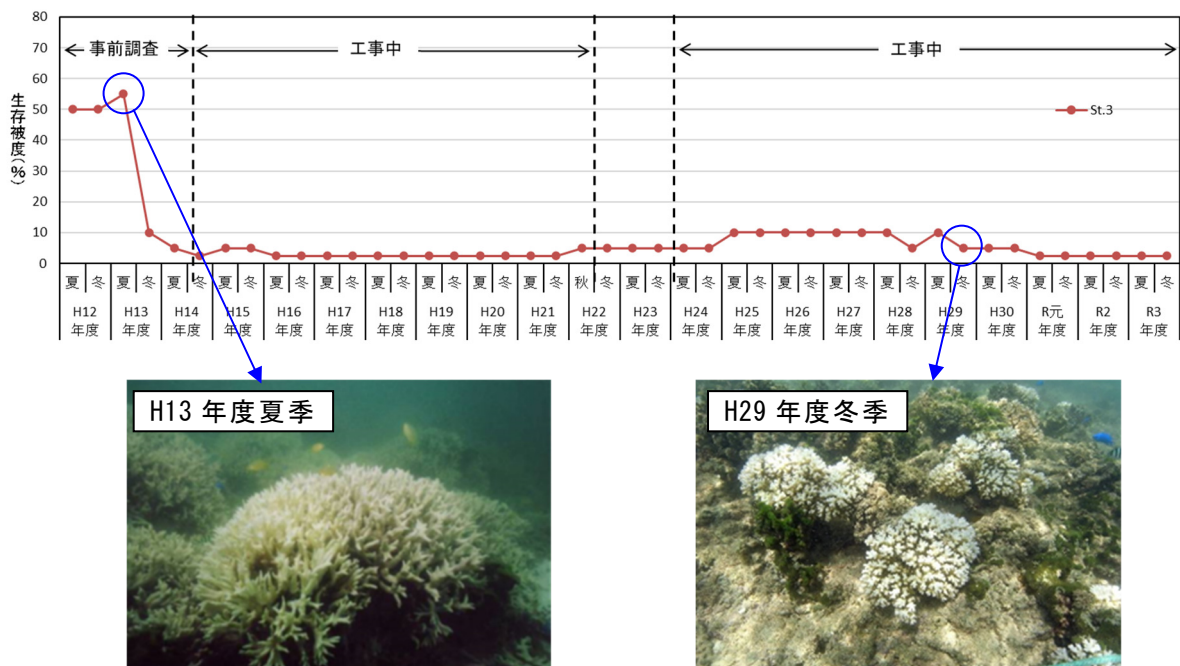


図 2.7.2 St. 3 における生存被度の経年変化

¹ 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

² 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

³ 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) 評価

令和3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%で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。

また、出現種類数はSt.2が21～23種類で事前の変動範囲を上回った。St.3は14～15種類で事前の変動範囲内であったが、一部で上回った。

令和3年度調査において、St.3の生存被度が事前の変動範囲を下回っていたことに関する考察を表2.7.4に示す。令和3年度中には工事に起因する生息場の攪乱・消失や濁りの発生はみられておらず、またその他の地点においても生存被度に大きな変動はみられていないことから、前年度から生存被度に変化はみられず、低被度の状態が継続しているものと考えられた。

なお、令和元年度調査における被度低下について、工事や埋立地の存在によるサンゴ類への影響の可能性を図2.7.3に示すインパクト・レスポンスフローにより検討している。その結果、表2.7.5に示す通り、工事や埋立地の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、底質巻き上げや海藻草類等によるストレス性の白化、あるいは台風等の自然要因により被度が低下した可能性が考えられた。

今回事前の変動範囲を下回った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。

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。
		St.4	—	10	—
		St.5	—	+	—
	種類数	St.2	12～16	21～23	・事前の変動範囲を上回った。
		St.3	8～14	14～15	・事前の変動範囲内であった。
		St.4	—	12～16	—
		St.5	—	8～10	—

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"> ・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。 ・ St.2、St.4 及び St.5 では生存被度は安定して推移しており、令和 3 年度調査でも大きな変動はみられていない。 ・ 調査点周辺では浚渫工事が行われているが、この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濁りの発生は確認されていない。 ・ 令和 3 年度の調査期間中に目立った高水温は確認されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ St.3 においては、前年度から自然要因による被度低下がみられており、令和 3 年度においても低被度の状態が継続しているものと考えられた。 ・ 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。

(参考) 令和元年度におけるサンゴ類の生息環境変化についての検討

令和元年度の工事や埋立地の存在によるサンゴ類への影響の可能性を、図 2.7.3 に示すインパクト・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。

また、自然要因のサンゴに対する影響としては、高水温、低水温、病気による白化、台風等の波浪によるサンゴの流入・流失、シロレイシダマシ類等の食害等が想定される。

それぞれの影響の可能性について、令和元年度の監視結果をもとに表 2.7.5 に示すとおり検討した結果、工事や埋立地の存在による成育場の攪乱、消失や成長阻害は確認されておらず、底質巻き上げや海藻草類等によるストレス性の白化、あるいは台風等の自然要因により被度が低下した可能性が考えられた。

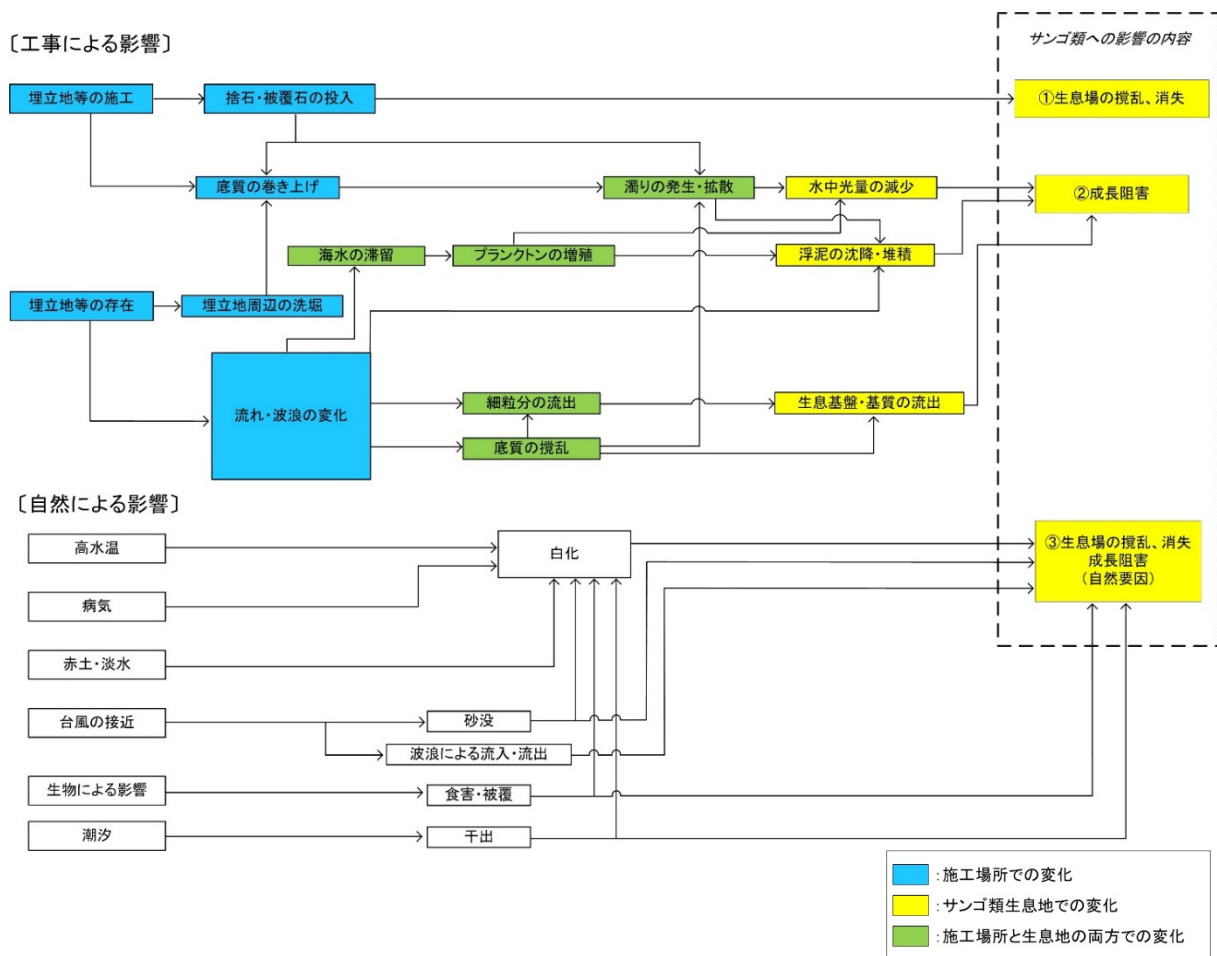


図 2.7.3 サンゴ類に対するインパクト・レスポンスフロー

表 2.7.5 サンゴ類への影響の可能性についての検討結果

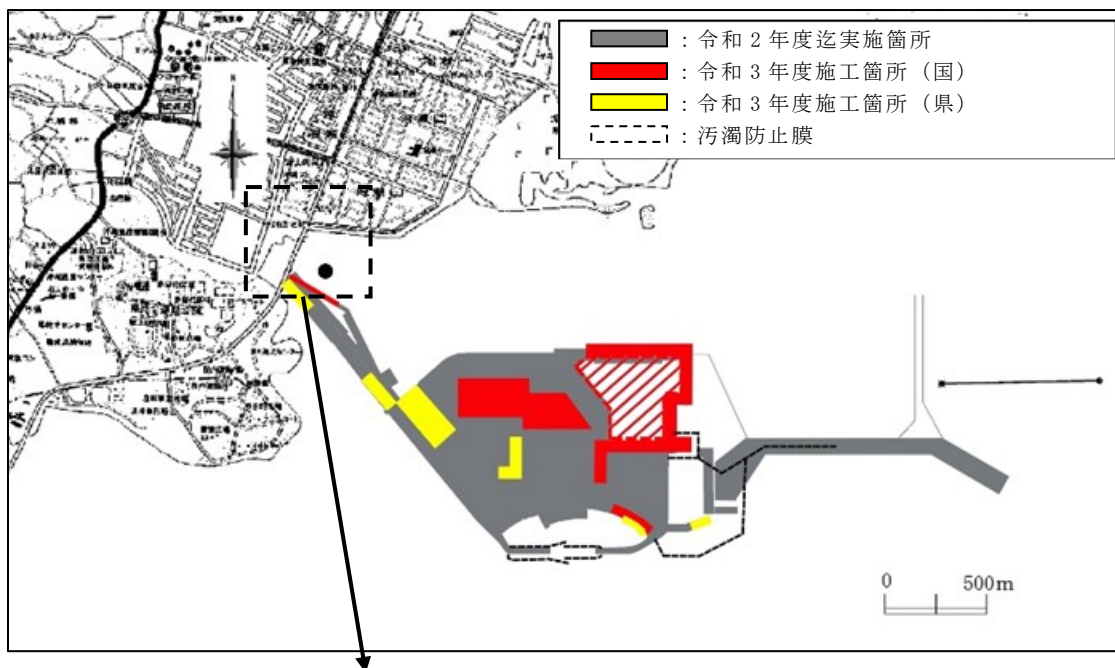
サンゴ類への影響の内容		工事による影響の可能性についての検討結果
①	生息場の攪乱、消失	<ul style="list-style-type: none"> 平成 13 年度の大規模白化以降 5%未満～10%の低被度で推移している地点であり、その間に工事による直接的な攪乱、消失は確認されていない(図 2.7.2)。 令和元年度は調査点周辺で浚渫工事が行われていたが、この工事に伴う生息場の攪乱、消失は確認されていない。 <p>◆環境監視調査においては工事による影響は確認されていない。</p>
②	成長阻害	<ul style="list-style-type: none"> 調査点周辺では、海水の滞留、プランクトンの増殖等による浮泥の沈降・堆積は確認されていない(平成 31 年度中城湾港環境監視調査業務報告書より)。 環境監視調査において、St.3 近傍では工事の影響と考えられる水質の変化は確認されていない(2.3 水質参照)。 調査点周辺で浚渫工事が行われていた(平成 30 年 12 月～平成 31 年 3 月)が、濁りの監視結果によれば、工事の影響によると考えられる濁りは確認されていない(令和元年度中城湾港泡瀬地区環境監視委員会資料 2 参照)。 <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>

サンゴ類への影響の内容		自然による影響の可能性についての検討結果
③	生息場の攪乱、消失 成長阻害 (自然要因)	<ul style="list-style-type: none"> ○白化 <ul style="list-style-type: none"> St.3 では平成 13 年度、平成 28 年度、平成 29 年度の夏季に高水温による白化と考えられる被度の低下が確認され、高水温による影響が大きい。一方で、平成 30 年度冬季から令和元年度夏季調査にかけては目立った高水温は確認されておらず、高水温による白化ではないと考えられた。 令和元年度夏季調査でみられた白化現象は、枠内の特定のサンゴ塊で部分的に白化が確認されており、また冬季調査においては白化部分の回復が見られたことから、病気による白化ではなく、底質の巻き上げや海藻草類等によるストレス性の一時的な影響と考えられた。 ○台風等による波浪 <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年度調査から令和元年度夏季調査にかけて計 3 回台風が接近し、それらに伴う高波浪等の影響でサンゴ被度が低下した可能性が考えられた。 ○生物による影響 <ul style="list-style-type: none"> 平成 30 年度冬季に、10m×10m コードラート内でシロレイシダマシ類が 4 個体確認されたものの、目立った影響はみられない(平成 30 年度中城湾港環境監視調査業務報告書より)。 魚類による食痕も確認されたが、散見される程度であった。 海藻類の繁茂により、サンゴが覆われるような状況は確認されなかった。 ○干出による影響 <ul style="list-style-type: none"> 調査時においては、サンゴが干出し、先端部や上部のみが死亡している状況は確認されなかった。 ○赤土・淡水による影響 <ul style="list-style-type: none"> 一部のサンゴのみの白化であり、赤土・淡水の影響は確認されなかった。 調査時においては、降雨に伴う淡水化により先端部や上部のみが死亡している状況は確認されなかった。 <p>◆自然要因により被度が低下した可能性が考えられる。</p>

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3年度は、令和3年6月、9月、12月及び令和4年3月の計4回の調査を実施した。



【調査地点拡大図】

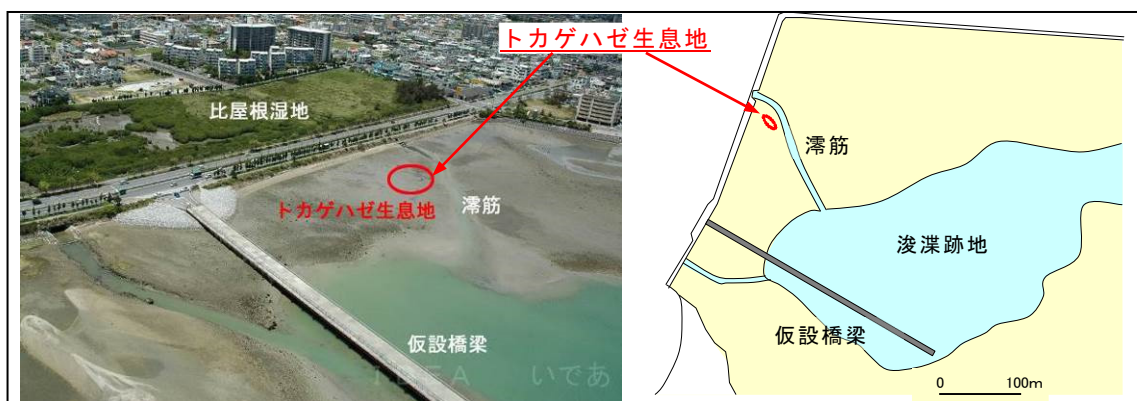


図 2.8.1 トカゲハゼ監視調査地点

(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 ²	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 ² ）から最大値（平成12年4月：850m ² ）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3年度の成魚個体数は、令和3年6月に5 個体、9月に14 個体、12月に9 個体、令和4年3月に7 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7～58 個体であった。

生息面積は86～205m²であり、事前の変動範囲内（10～850m²）であった。また、前年度（6～13m³）に比べて増加していた。なお、近年の減少傾向の理由としては次の2 点が考えられる。

- ・泡瀬地区では、陸域から泥の供給が少ないことに加えて、奥武岬から総合運動公園周辺にかけて砂の堆積が進んだ（平成 18 年度第 1 回委員会等において報告）結果、堆砂の範囲がトカゲハゼの生息域周辺に及ぶようになり、生息域の表層泥を砂が覆うようになっている（トカゲハゼの生息可能な泥質干潟面積の減少）。
- ・生息面積は、トカゲハゼが確認された位置によって囲まれる範囲（光波測距儀を用いて陸上の起点からトカゲハゼの確認位置を順次測距し、地図上に記録された位置を囲んだ範囲）の面積を算出することにより求めているため、トカゲハゼの確認位置に連動して、生息面積も変動する（トカゲハゼの確認位置に連動した変化）。

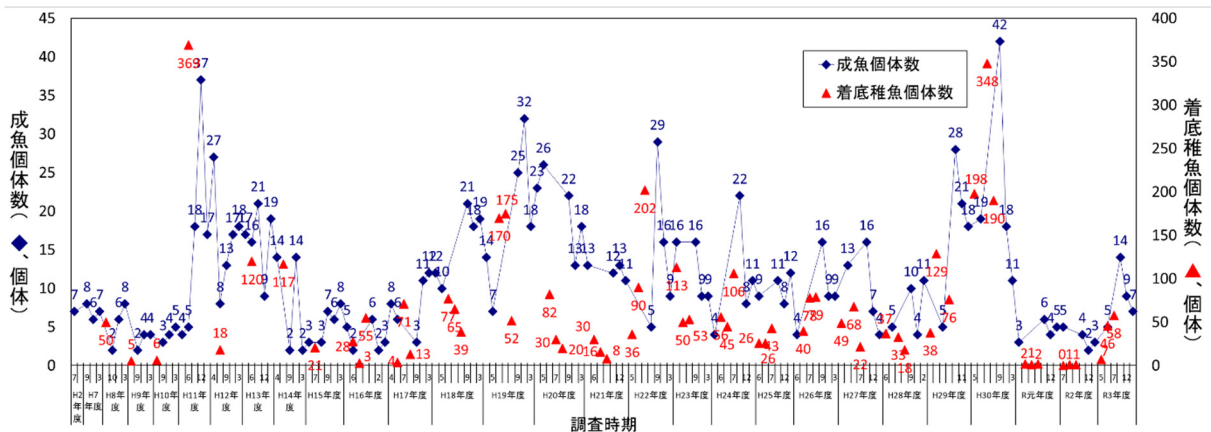


図 2.8.2 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの成魚及び着底稚魚個体数

- 注) 1. 令和 3 年度の着底稚魚調査は令和 3 年 5 月 29 日、6 月 28 日及び 7 月 12 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。

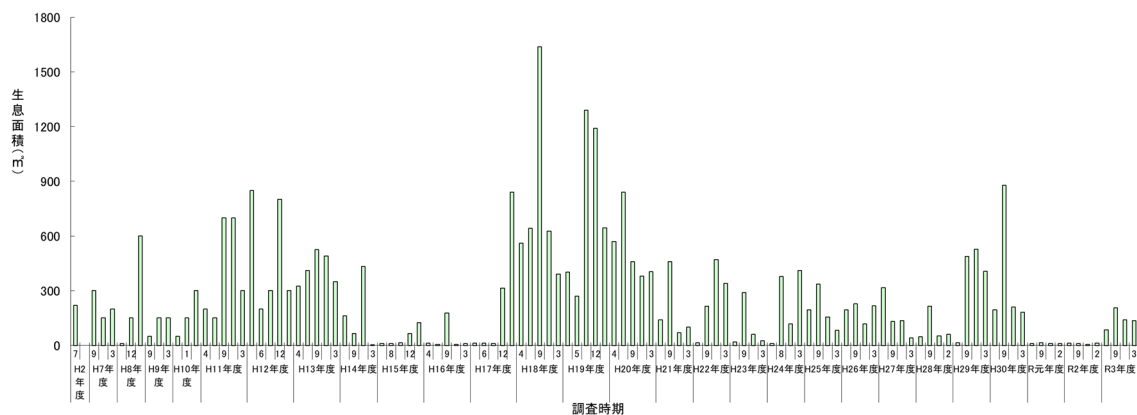


図 2.8.3 中城湾港泡瀬地区におけるトカゲハゼの生息面積

- 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。令和 3 年度は最大で 1,224 個体、うち 857 個体が佐敷東地区で確認されている。

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⁴、佐敷地区では砂州の移動⁵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。

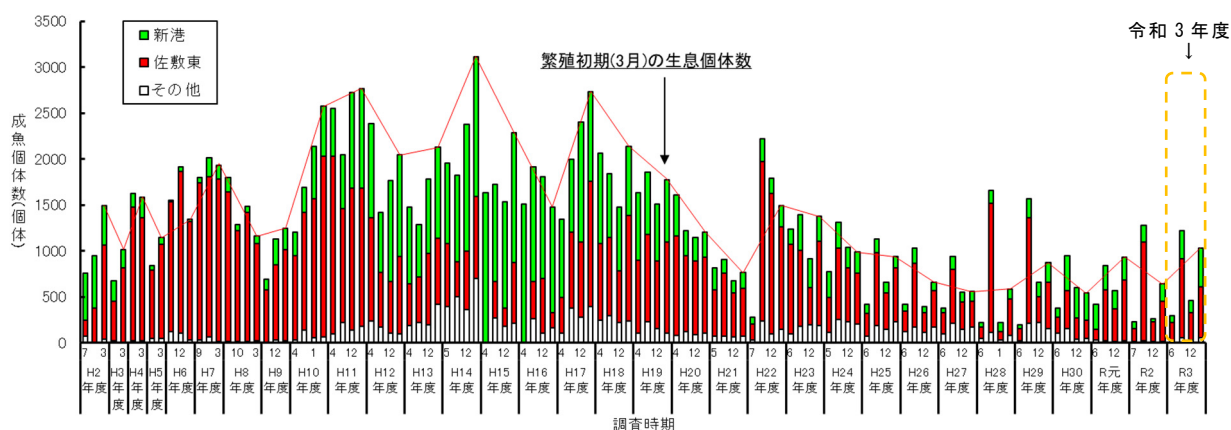


図 2.8.4 中城湾全域におけるトカゲハゼの成魚個体数

注) 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。

⁴塩根嗣理¹・桜井雄²・平中晴朗¹・鳥居高志¹・石水秀延¹・田端重夫¹・細谷誠一¹・野中圭介²
(¹いであ(株)・²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)

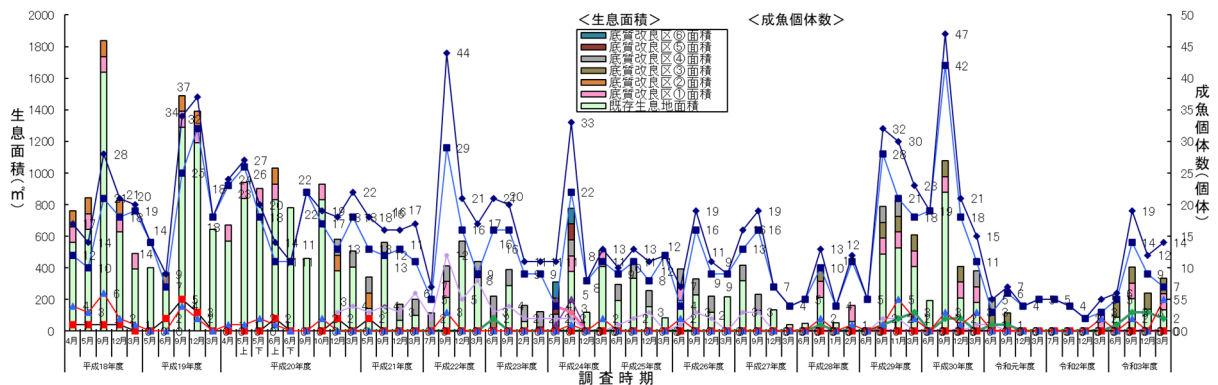
⁵「平成 11 年度 中城湾港マリンタウンプロジェクト(佐敷東地区)環境影響評価調査(その 2)委託業務ー砂州変形検討編ー報告書」(平成 12 年 3 月、沖縄県土木建築部港湾課)

【参考：底質改良試験区における生息個体数】

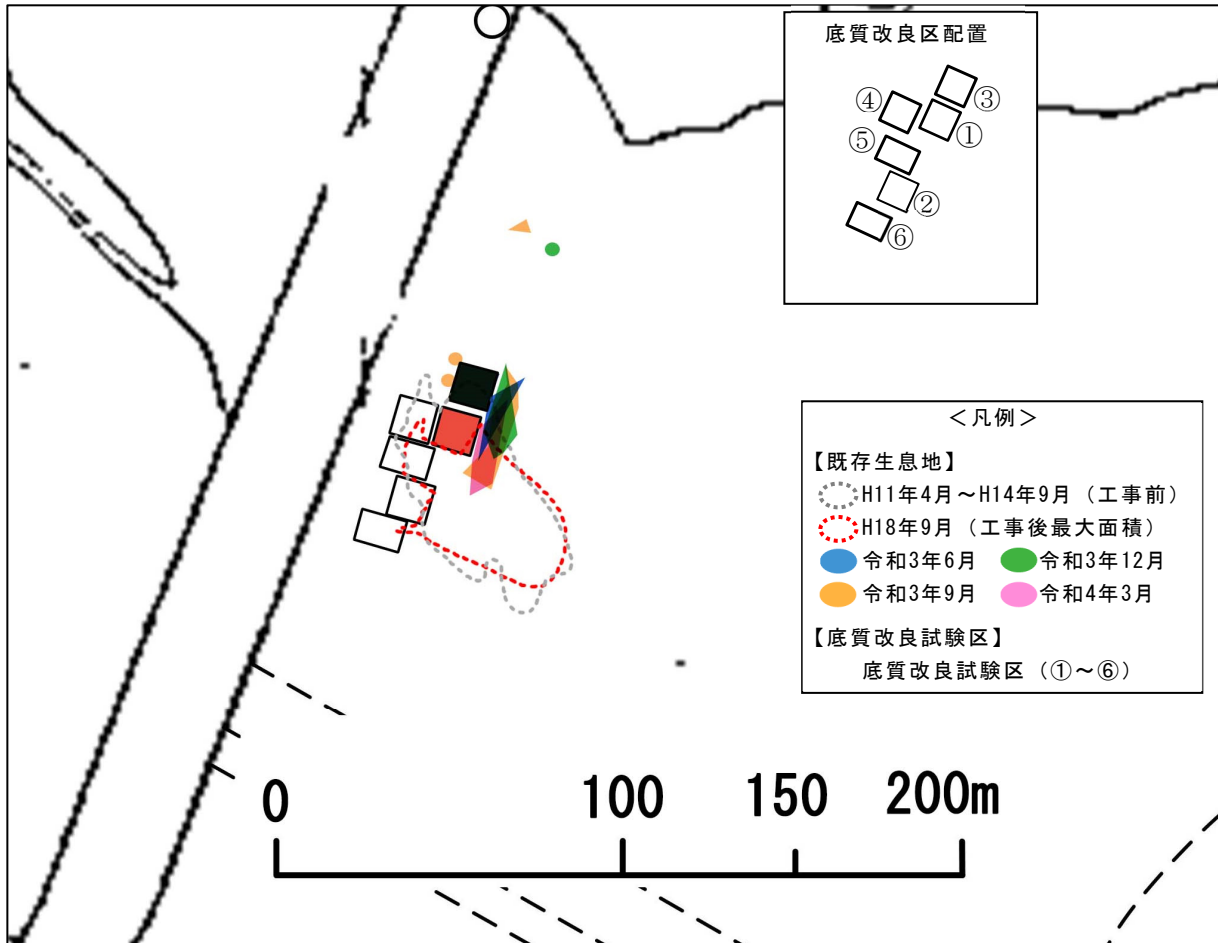
平成 18 年 3 月に底質改良試験区①、②、平成 20 年 10 月に③、④、平成 24 年 3 月に⑤、⑥の計 6 箇所の試験区を設定し、底質改良を実施した。また、試験区④では平成 25 年 3 月、平成 30 年 11 月及び令和 3 年 11 月に、試験区⑤では令和 3 年 11 月に再改良を実施した。

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る。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（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の面積は合計で400m²（10m×10m×4区）である。
 底質改良試験区⑤、⑥の面積は合計で200m²（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3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5～14個体、生息面積は86～205m²であり、いずれも事前の変動範囲内であった。

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	5～14 個体	・事前の変動範囲内であった。
	生息面積	10～850m ²	86～205m ²	・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 3 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。

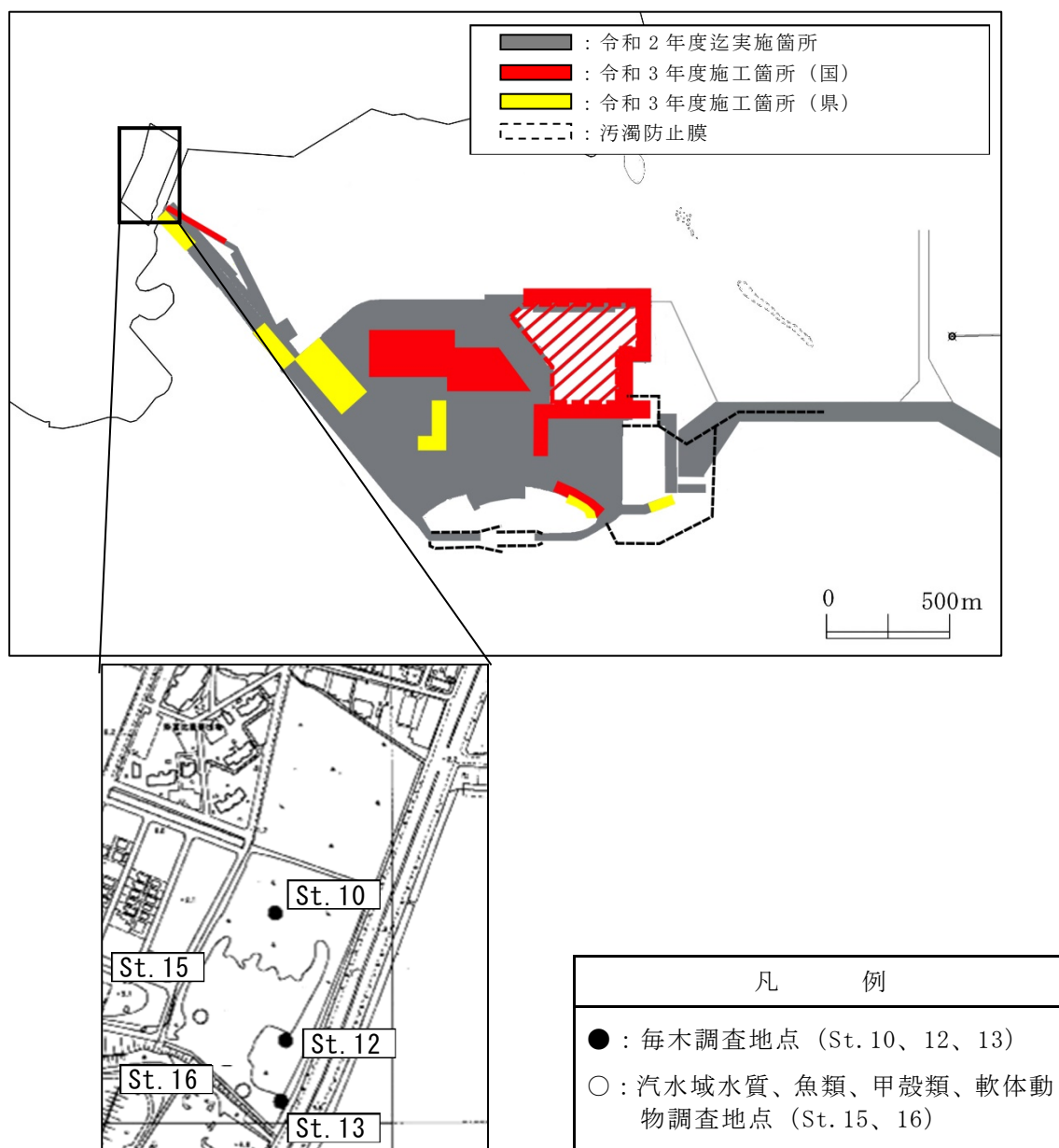


図 2.9.1 比屋根湿地の汽水生物等調査地点

(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、直近 5 年 (計 10 回) の監視調査の結果をもとに対照値を設定することとしている。なお、令和 2 年度調査では春季～秋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 3 年度環境監視調査においては平成 27～令和元年度) とすることとした。

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 2.9.1 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	54～64 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 27～令和元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、工事实施前の平成 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 3 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。

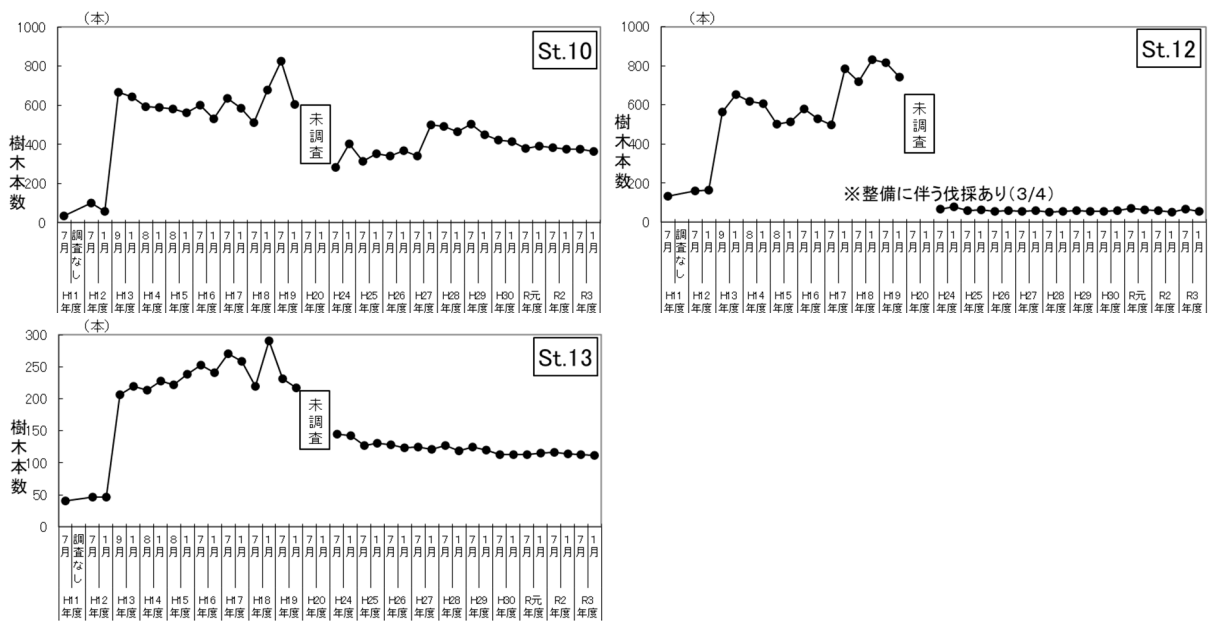


図 2.9.2 マングローブ本数の変化

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。

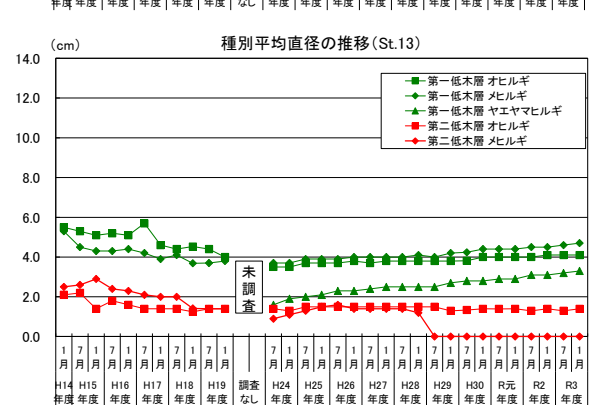
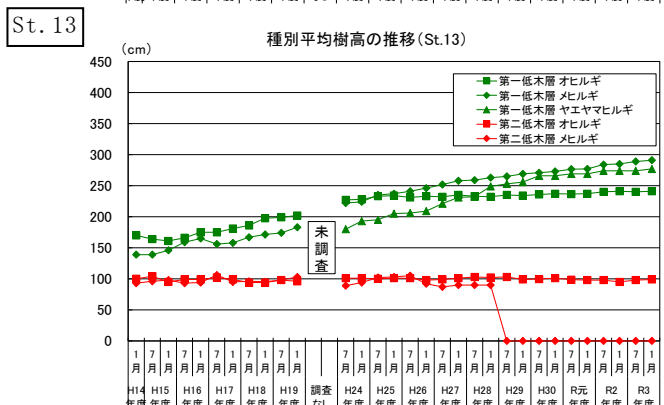
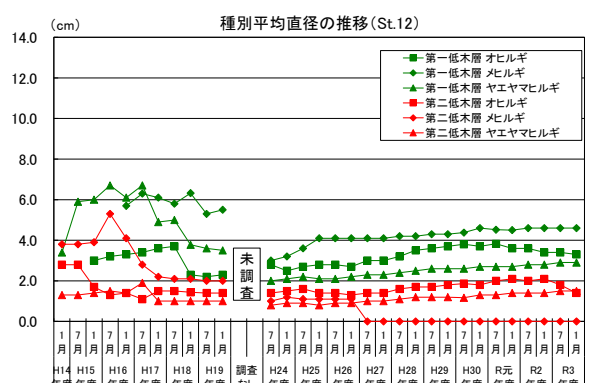
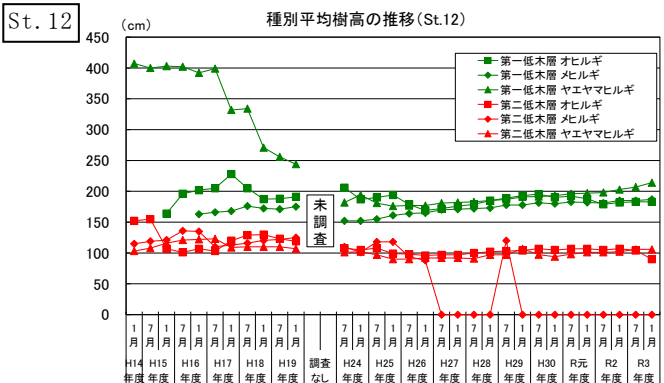
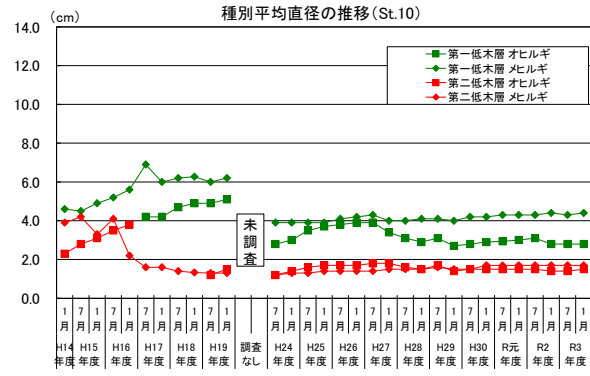
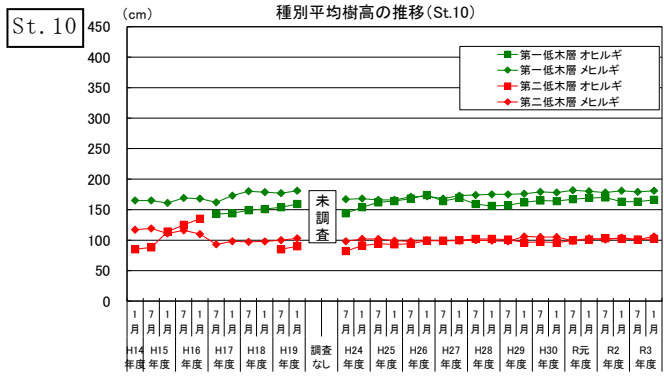
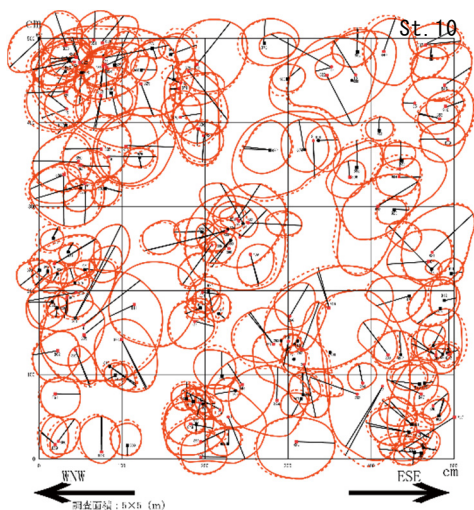
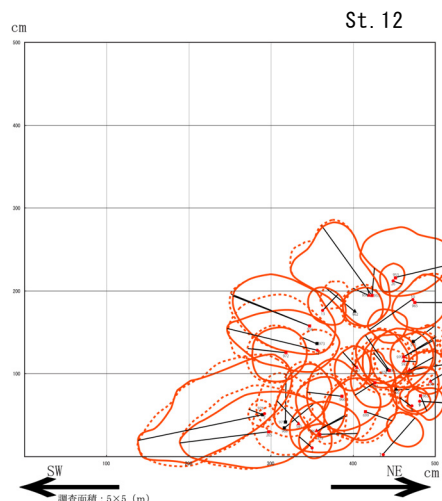


図 2.9.3 平均樹高の変化 (左) 及び平均直径の変化 (右)

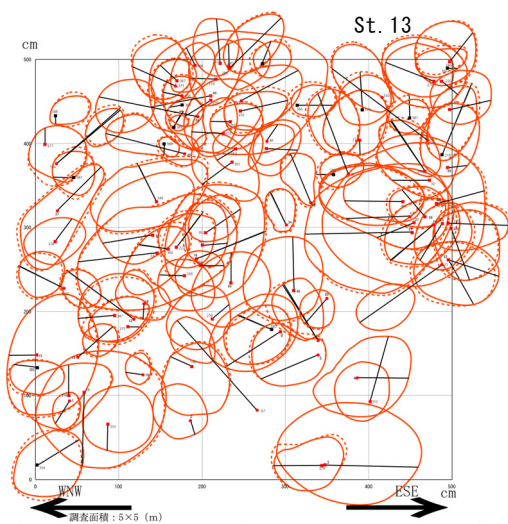
注) 1. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
 2. 平成 20~23 年度は整備期間中のため、毎木調査は一時中断した。



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 3 年 7 月調査)

..... 低木層 (令和 4 年 2 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 26.80~32.78、St.16 が 27.43~32.74 であった。COD は St.15 が 2.3~2.9mg/L、St.16 が 1.4~1.7mg/L であった。SS は St.15 が 1.9~3.9mg/L、St.16 が 2.5~6.7mg/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。

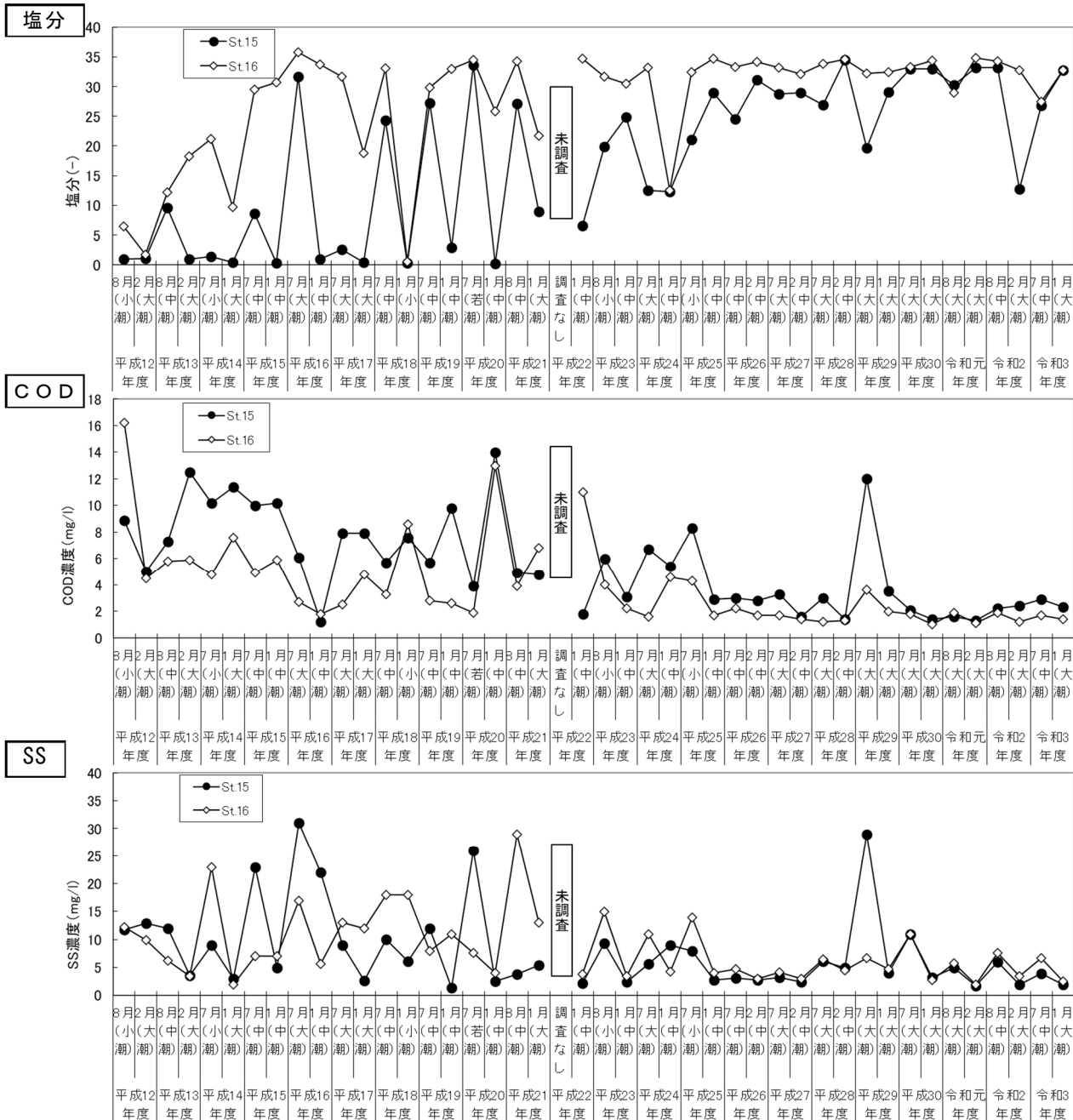


図 2.9.5 汽水域水質調査結果

- 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57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。

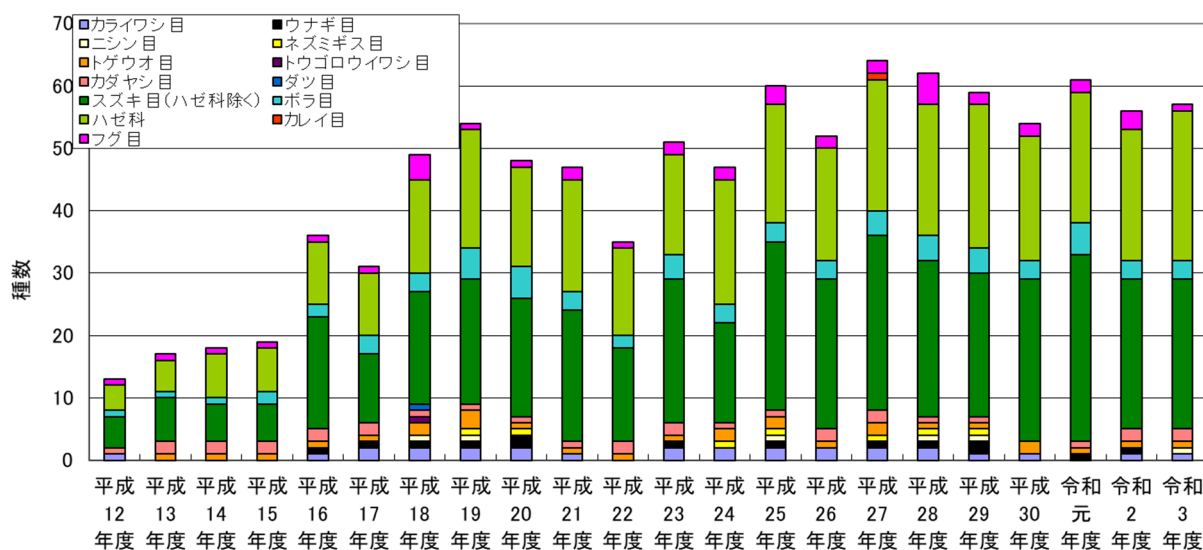


図 2.9.6 汽水域生物（魚類）の年間出現種類数

- 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3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44種、夏季に53種、秋季に47種、冬季に32種であった。2地点合計の個体数は、春季に1,094個体、夏季に758個体、秋季に447個体、冬季に273個体であった。種類数は過年度と同程度であり、個体数は過年度と比較して春季に多く冬季に少ない状況であった。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。

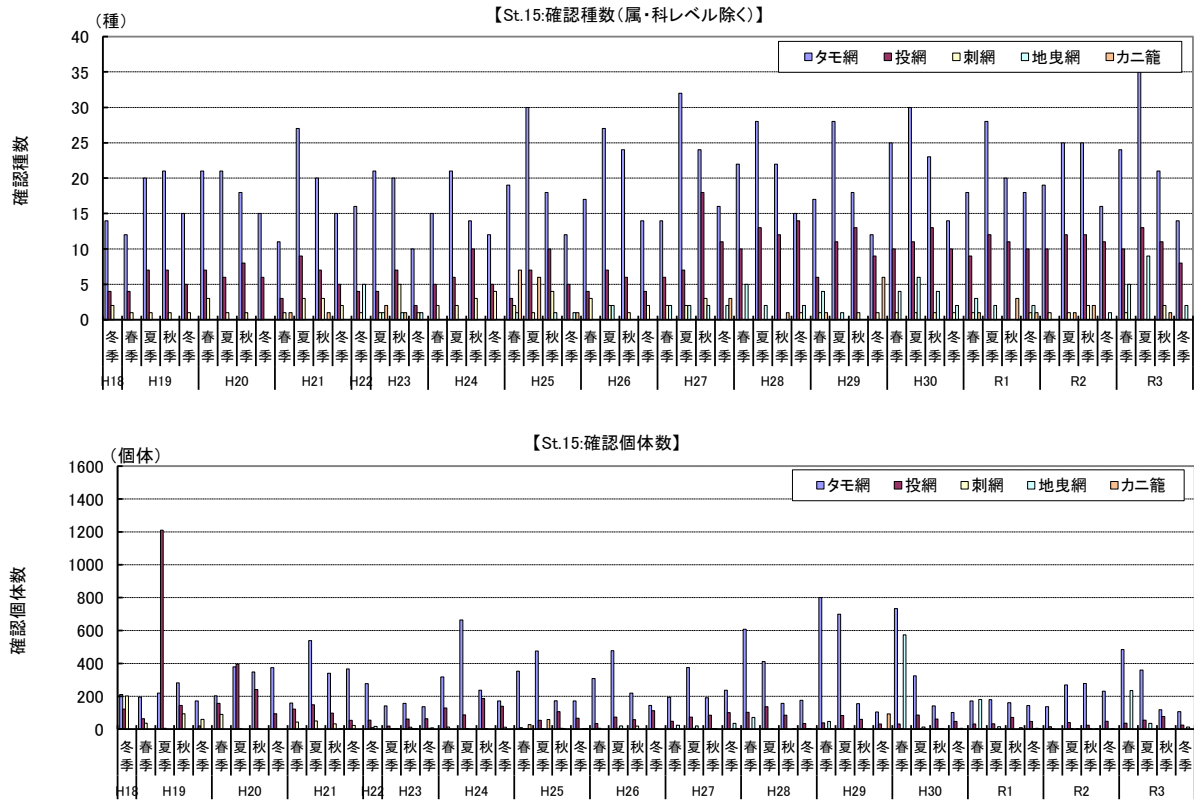


図 2.9.7(1) 定量的調査による捕獲方法別の確認種数・個体数 (St.15)

- 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。

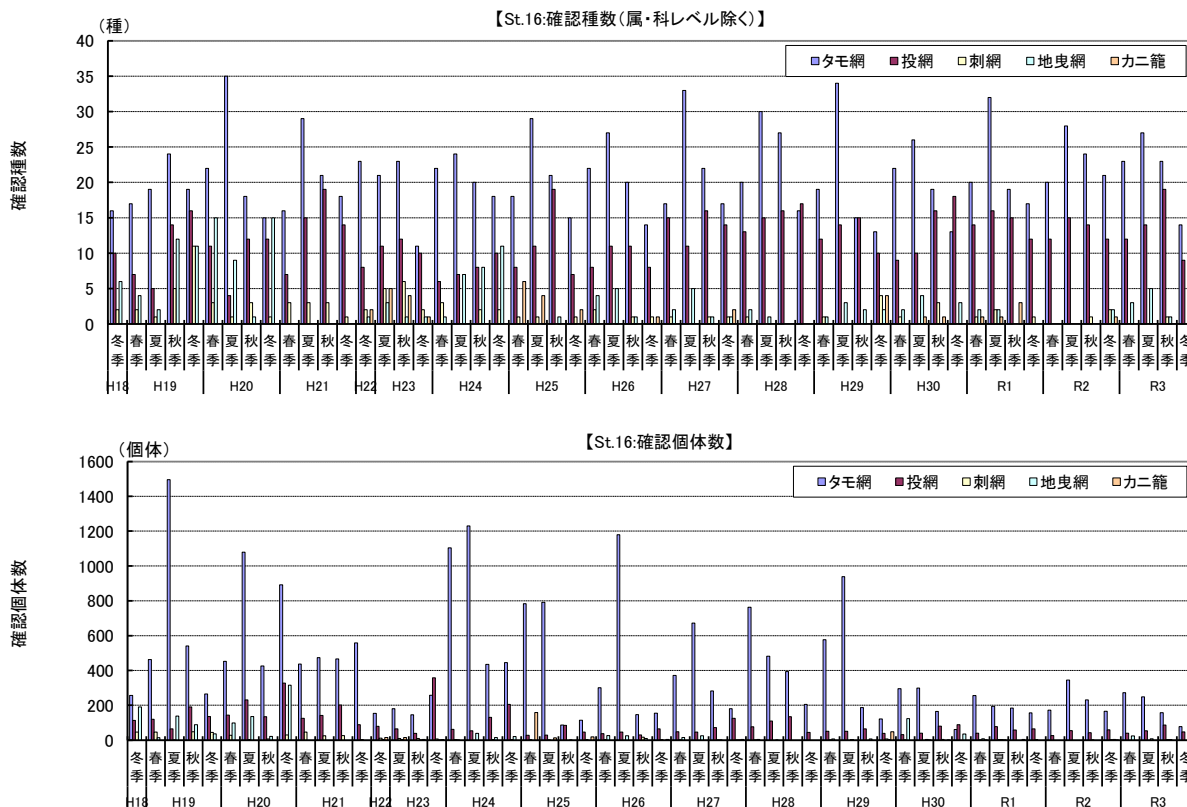


図 2.9.7(2) 定量調査による捕獲方法別の確認種数・個体数 (St.16)

- 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。

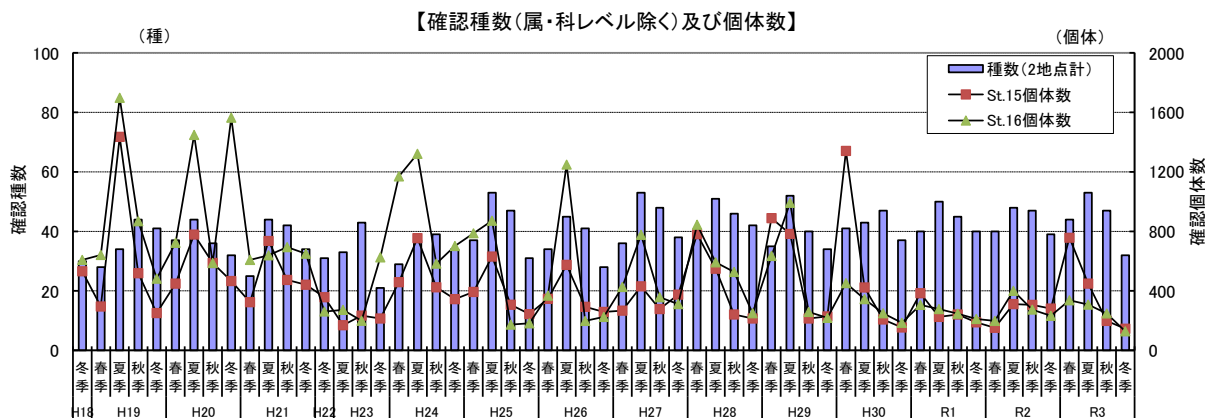


図 2.9.8 定量的調査による確認種数及び確認個体数

- 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 40～45 種類、軟体動物が 30～37 種類、St. 16 では甲殻類が 42～50 種類、軟体動物が 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 3 年度調査においても同様に多くの種類が確認された。

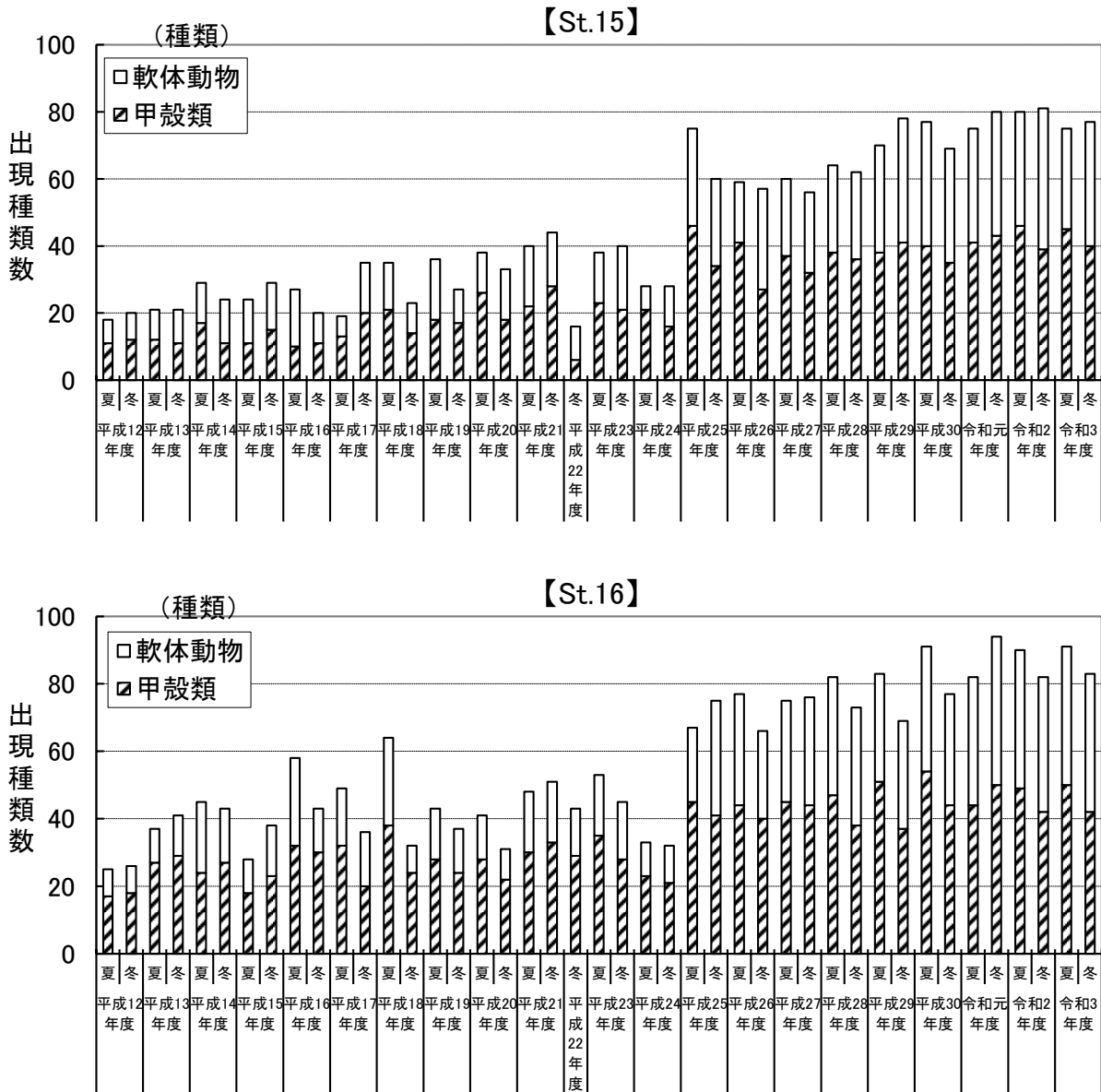


図 2.9.9 汽水域生物（甲殻類及び軟体動物）の出現種類数

- 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3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3年度の魚類の種類数は57種類であり、平成27～令和元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）の範囲内であった。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)		54～64種類	57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	40～45種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	7～29種類	30～37種類	・対照値（範囲）を上回った。
		St.16	甲殻類	21～45種類	42～50種類	・対照値（範囲）の範囲内であった。
			軟体動物	10～34種類	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、魚類については令和2年度を除いた直近5カ年（平成27～令和元年度）の監視結果に基づいて設定している。

3. 補足項目の調査結果

3.1 地形

事業開始前から令和3年度までの間、泡瀬地区の地形の変化の状況を把握するため、航空写真撮影を行った。

泡瀬地区の航空写真を整理して、図 3.1.1 に示す。

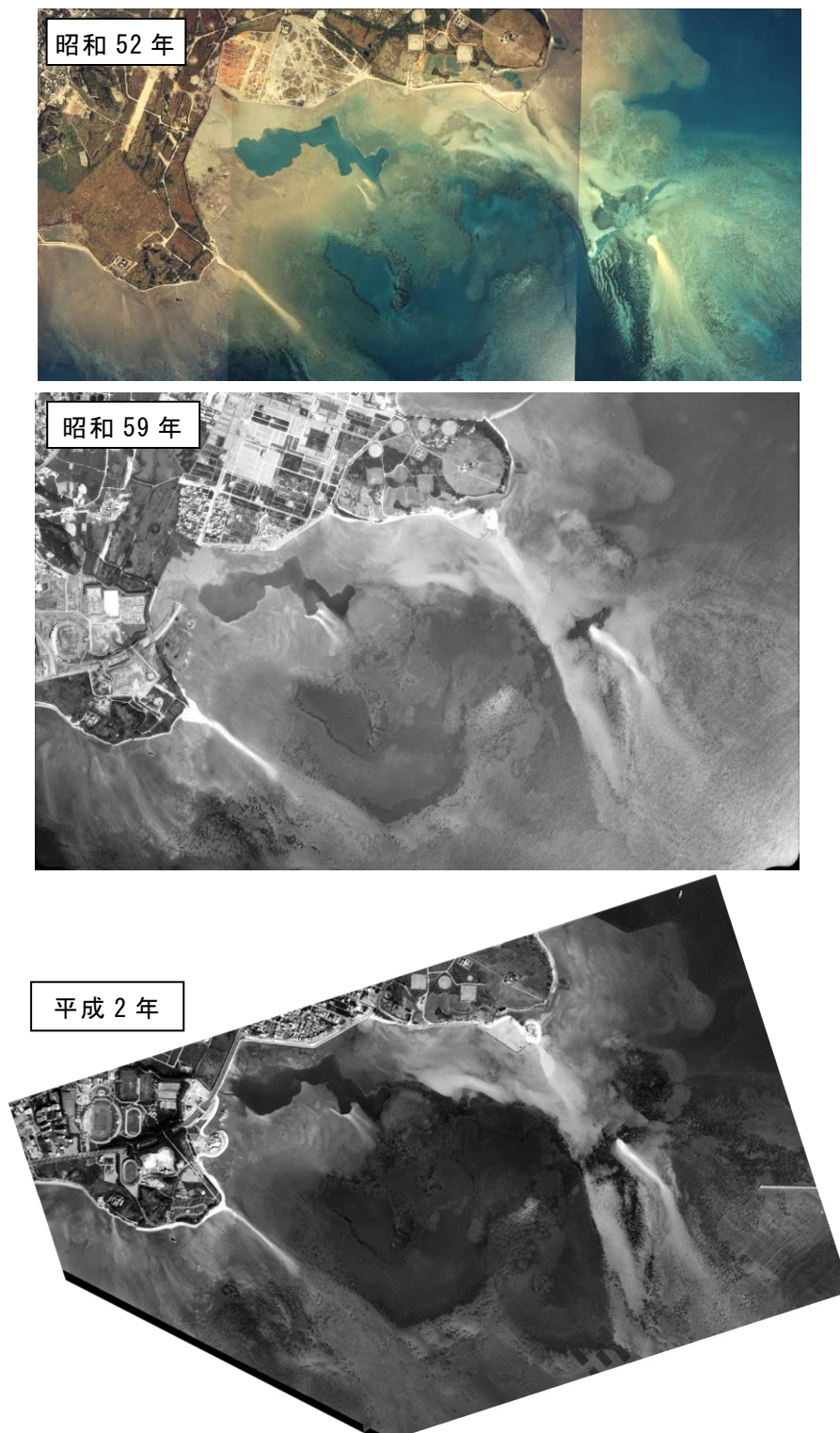


図 3.1.1(1) 泡瀬地区の航空写真



平成 3 年



平成 5 年



平成 11 年

図 3.1.1(2) 泡瀬地区の航空写真



図 3.1.1(3) 泡瀬地区の航空写真

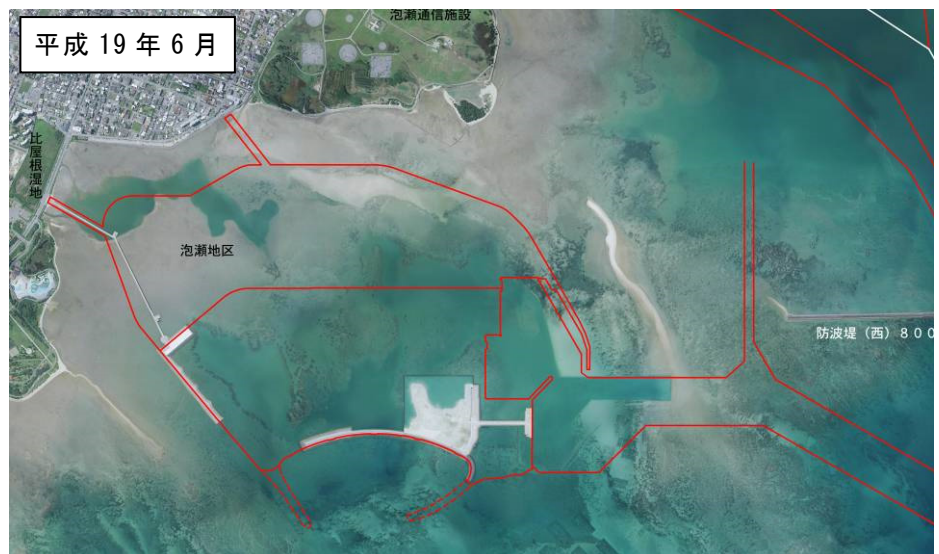


図 3.1.1(4) 泡瀬地区の航空写真

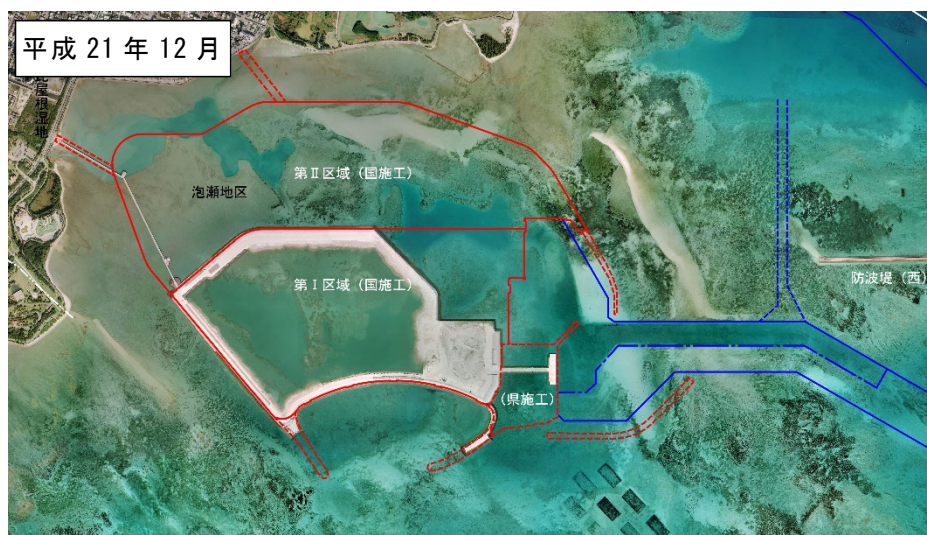


図 3.1.1(5) 泡瀬地区の航空写真

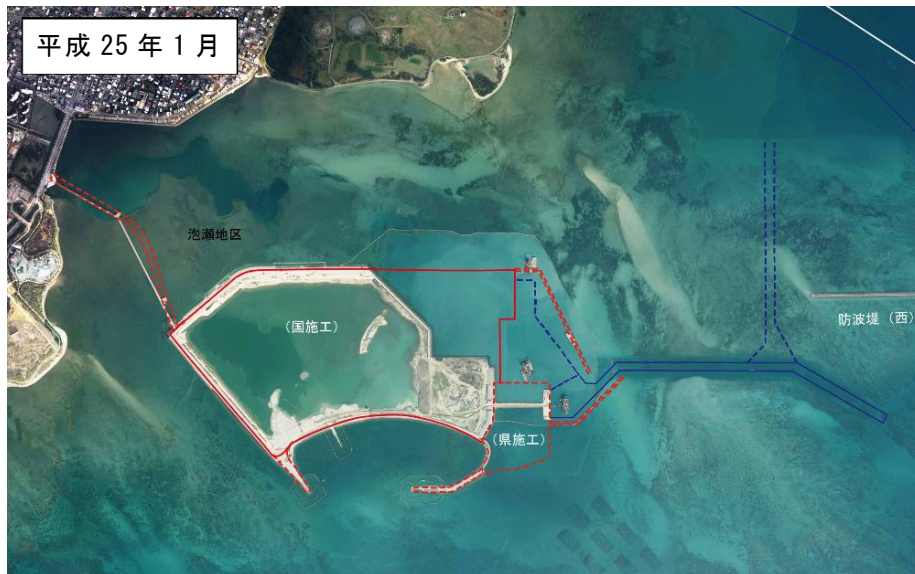


図 3.1.1(6) 泡瀬地区の航空写真



図 3.1.1(7) 泡瀬地区の航空写真



図 3.1.1(8) 泡瀬地区の航空写真

3.2 干潟部（水路部）水質

干潟部（水路部）水質調査は、図 3.2.1 に示す干潟部（水路部）の4地点（St.ア～エ）において、令和3年4月、7月、10月及び令和4年1月に実施した。調査結果を図 3.2.2 に示す。

令和3年度の調査結果によると、化学的酸素要求量（COD）は0.6～2.1mg/L、SSは1.1～8.1mg/L、全窒素（T-N）は0.09～0.24mg/L、全リン（T-P）は0.007～0.016mg/Lの範囲であった。

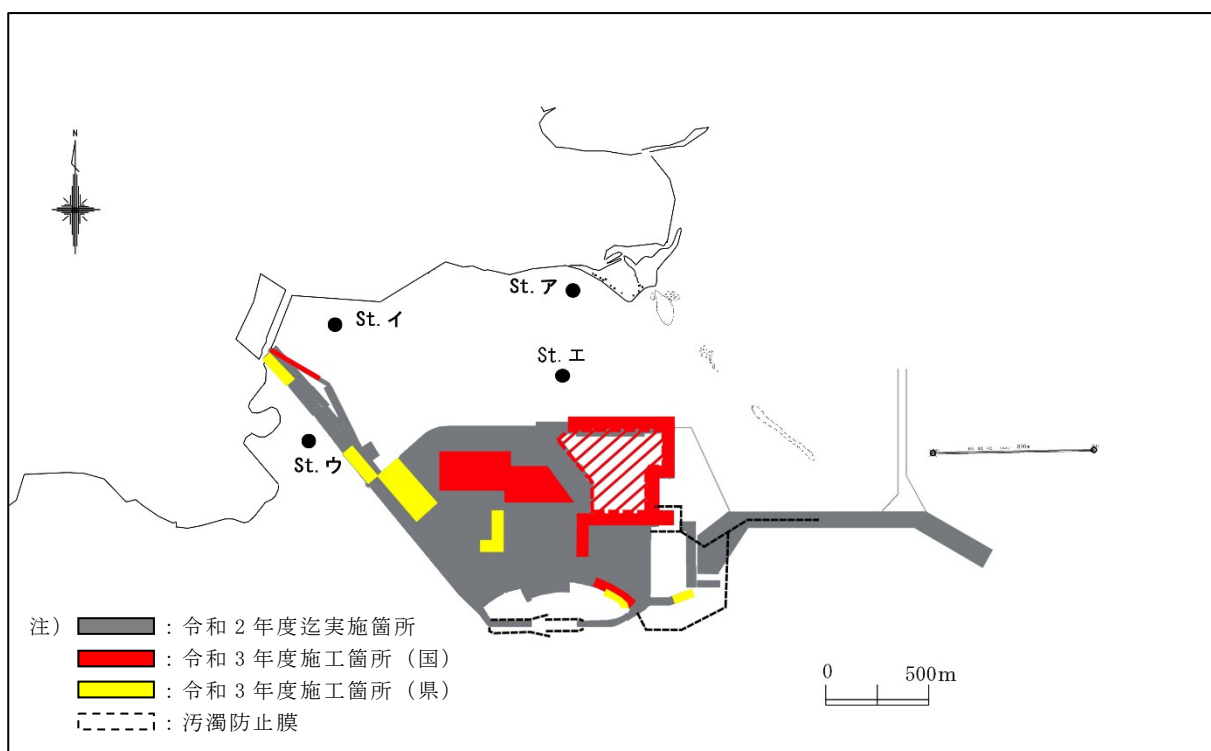


図 3.2.1 干潟部（水路部）の水質調査地点

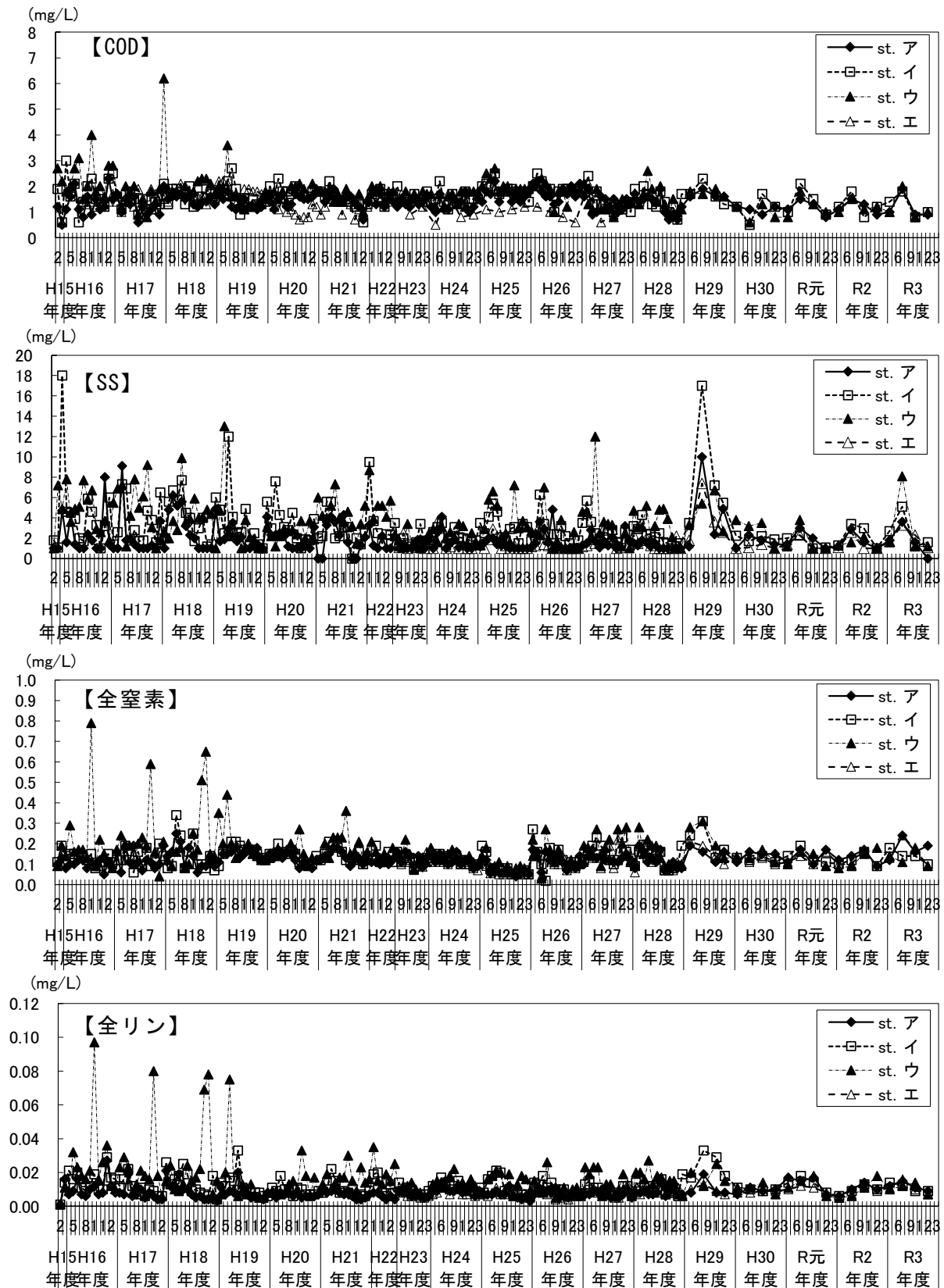


図 3.2.2 干潟部（水路部）水質調査結果

- 注) 1. 採水は満潮時に行った（月1回）。
 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。

3.3 干潟生物生息状況

干潟生物生息状況については、監視調査における「埋立地の存在・利用時」の監視項目であるため工事前から継続的に実施している。推移を注意深く監視しているが監視基準を定めた評価は行っていない。

監視調査における干潟生物生息調査地点を図 3.3.1 に示す。

令和 3 年度の調査は、冬季に 1 回調査を実施した。

調査地点については、平成 23 年度（平成 24 年 2 月）から St. 13、St. 14 及び St. 15 の 3 地点を追加し、平成 24 年度からは St. 4 を削除した。

調査項目については、平成 24 年度以降は間隙水中の水質（pH、塩分、DO、COD、TOC、T-N、T-P）、並びに干潟生物のうちマイクロベントス、微小藻類及びバクテリアを削除し、平成 26 年度以降はメイオベントスを削除した。さらに、平成 29 年度からは底質の分析項目を粒度組成、硫化物及び COD の 3 項目とした。

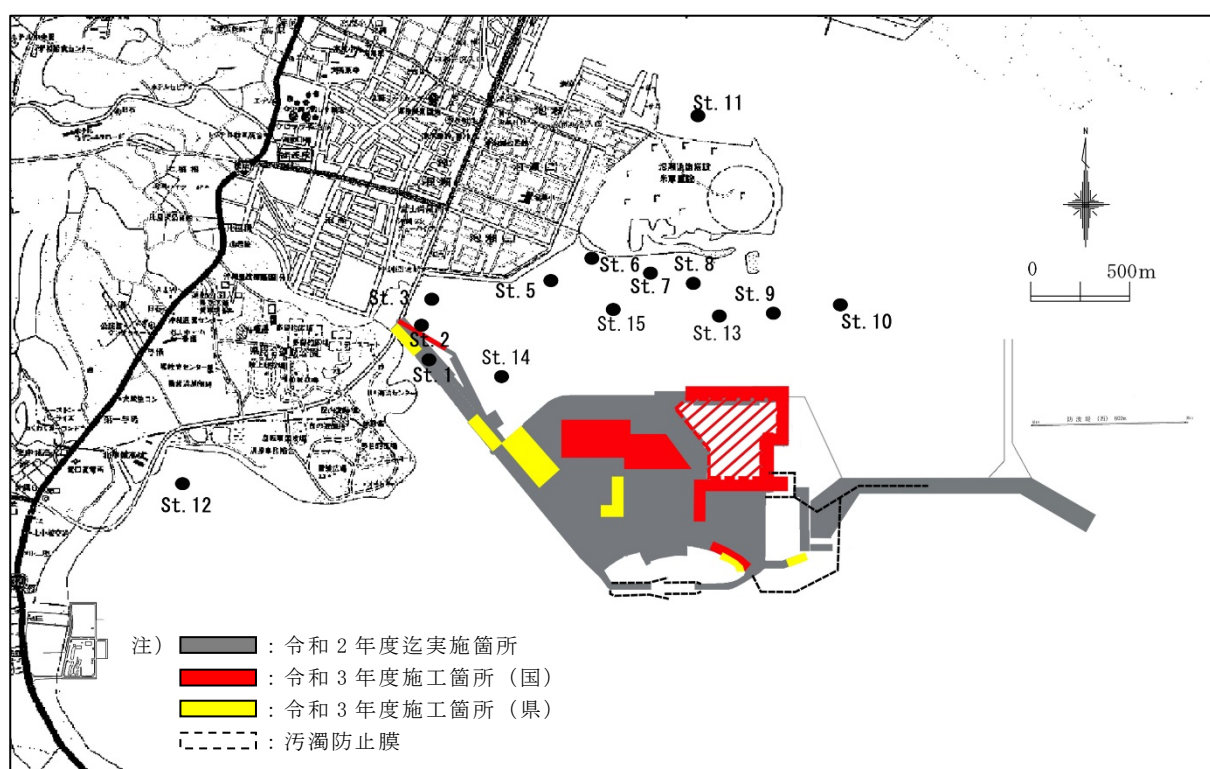


図 3.3.1 干潟生物生息状況地点

注) 平成 23 年度（平成 24 年 2 月）から St. 13、St. 14 及び St. 15 の 3 地点を追加し、平成 24 年度（平成 24 年 7 月）から St. 4 を削除している。

(1) 底質

底質の環境調査結果を図 3.3.2～図 3.3.4 に示す。

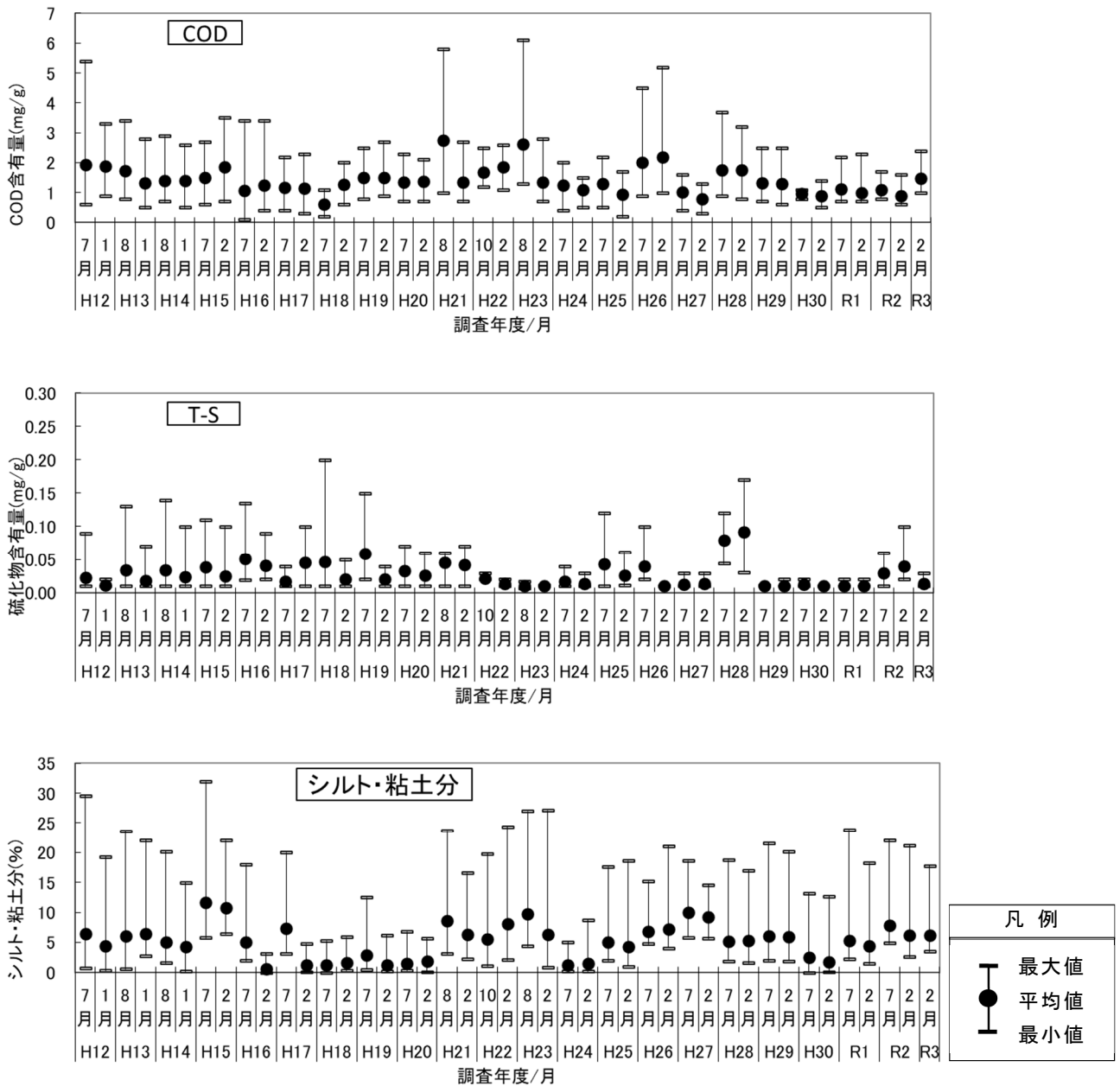


図 3.3.2 底質調査結果

- 注) 1. 上図は、St.1～10, 13～15 の 13 地点の平均値、最小値及び最大値を示している。なお、St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 20 年度までの値は除外し、調査位置を変更した平成 21 年度の結果から集計に含めた。さらに平成 23 年度 2 月の結果から St.13～15 の 3 地点を集計に含め、平成 24 年度から St.4 は調査していないため、結果に含まれない。
2. T-S：全硫化物
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。
5. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

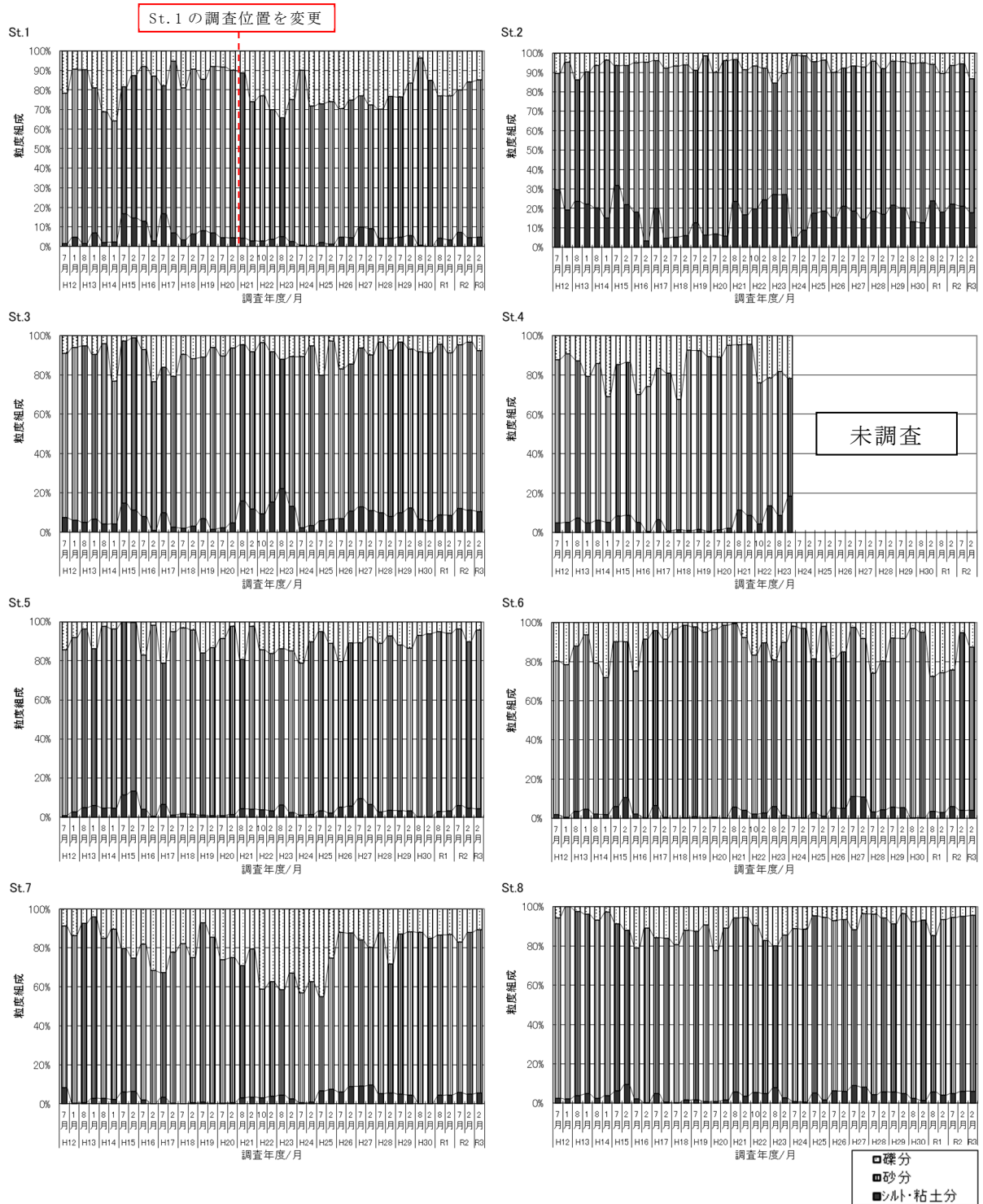


図 3.3.3(1) 地点別の底質調査結果（粒度組成）

- 注) 1. St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 21 年度より調査位置を変更した。また、St. 13～15 は、平成 23 年度 2 月調査より追加した地点である。さらに、平成 24 年度以降 St. 4 を調査地点から除外したため、St. 4 は平成 23 年度までの調査結果である。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

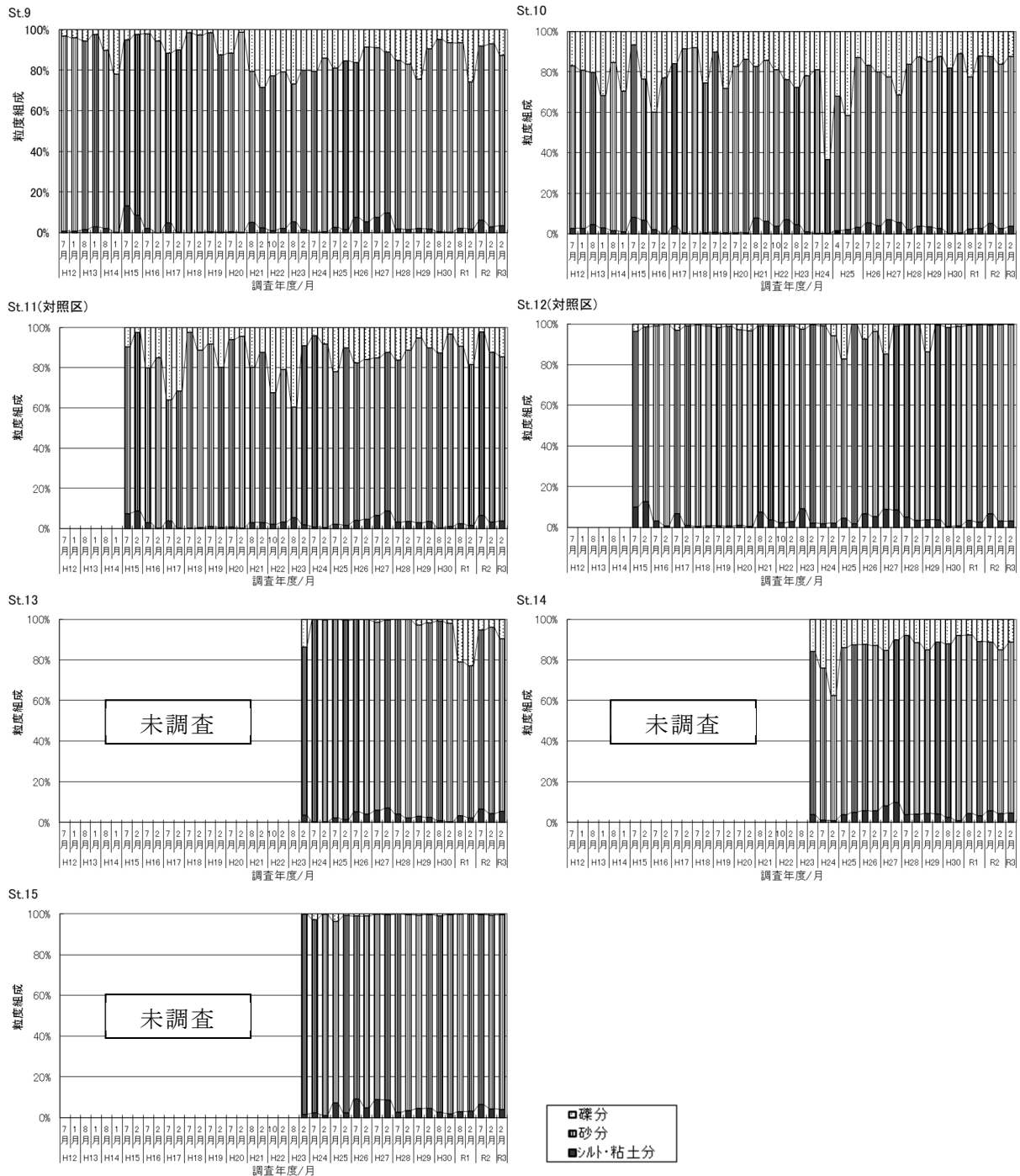


図 3.3.3(2) 地点別の底質調査結果（粒度組成）

- 注) 1. St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 21 年度より調査位置を変更した。また、St. 13~15 は、平成 23 年度 2 月調査より追加した地点である。さらに、平成 24 年度以降 St. 4 を調査地点から除外したため、St. 4 は平成 23 年度までの調査結果である。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

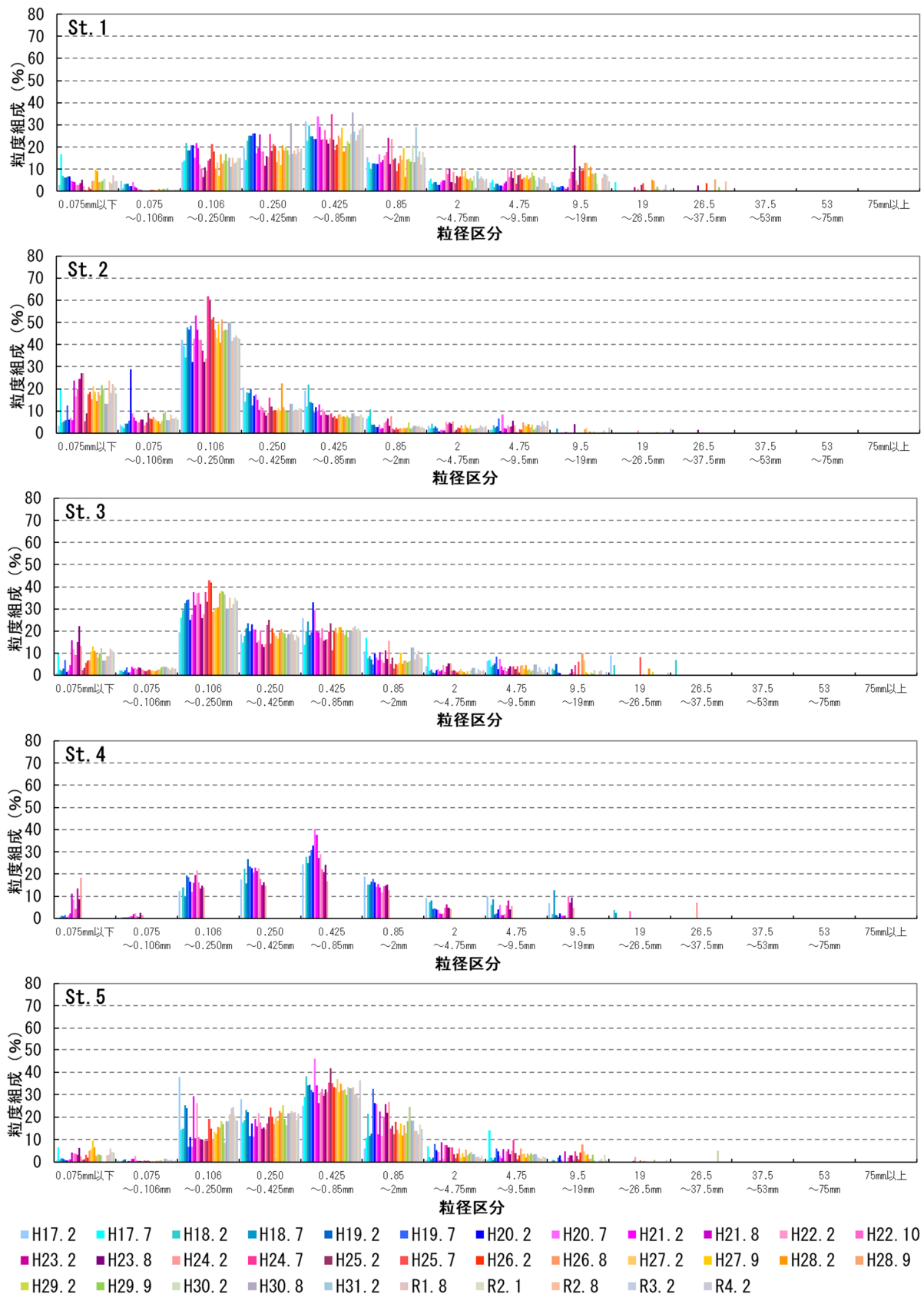


図 3.3.4(1) 地点別の底質調査結果 (粒径分布)

注) 粒径区分ごとの分析値を確認できた平成 17 年 2 月以降の粒径分布を整理した。

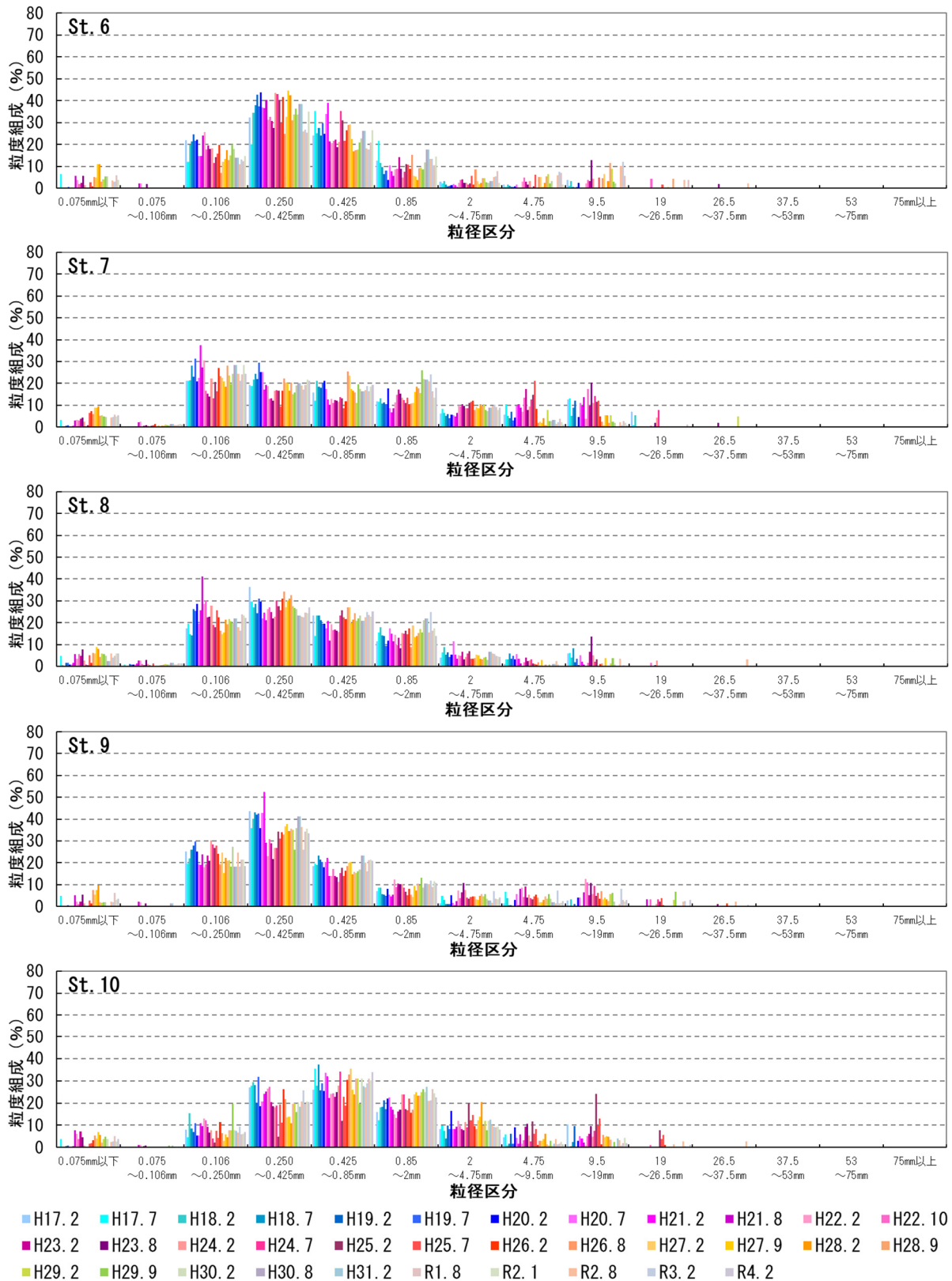


図 3.3.4(2) 地点別の底質調査結果 (粒径分布)

注) 粒径区分ごとの分析値を確認できた平成 17 年 2 月以降の粒径分布を整理した。

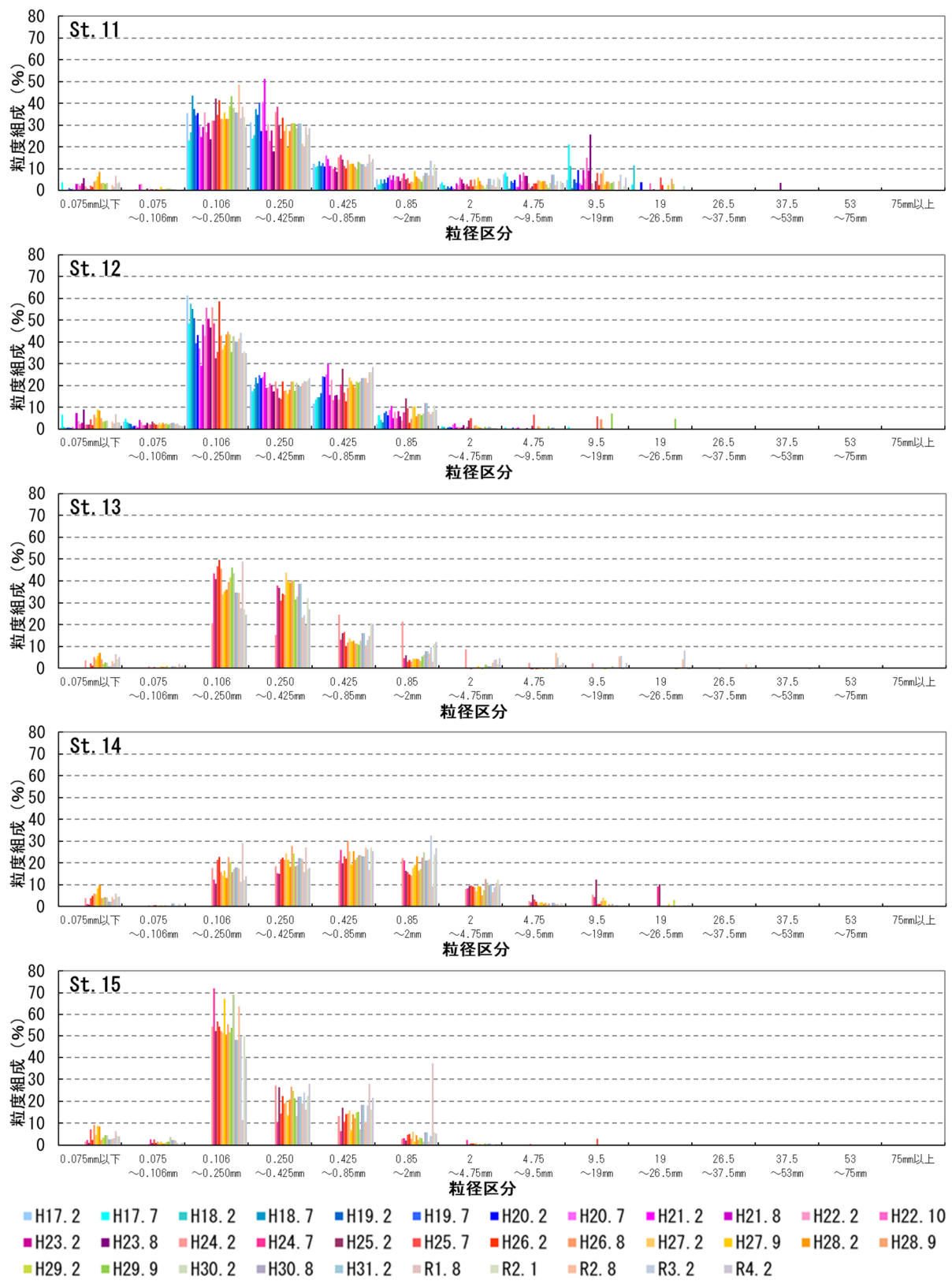


図 3.3.4(3) 地点別の底質調査結果（粒径分布）

注）粒径区分ごとの分析値を確認できた平成 17 年 2 月以降の粒径分布を整理した。

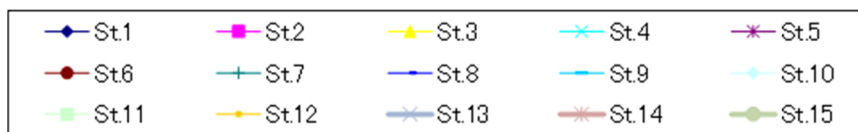
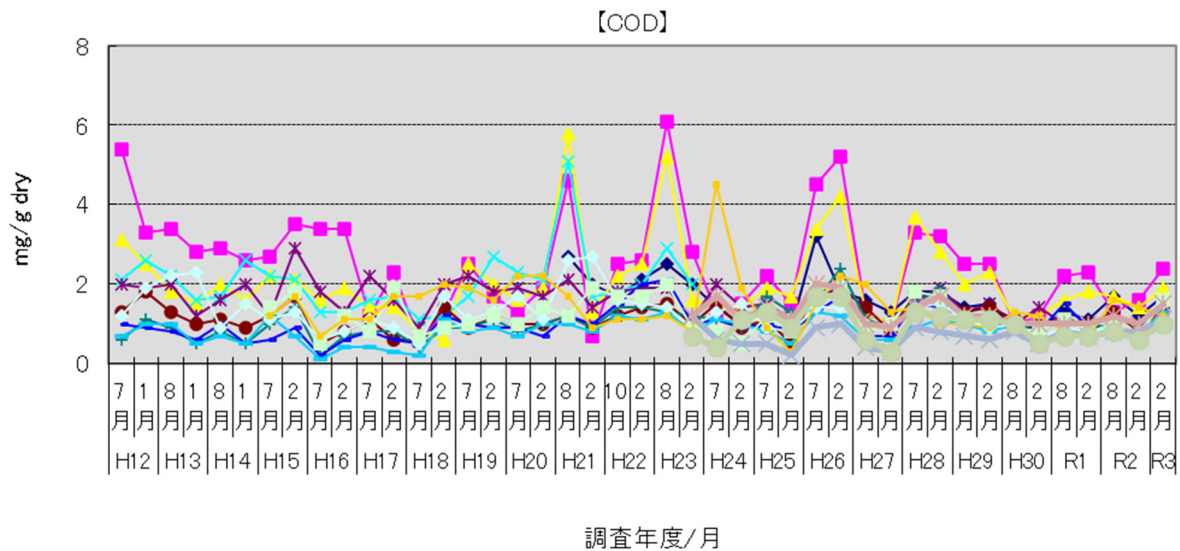
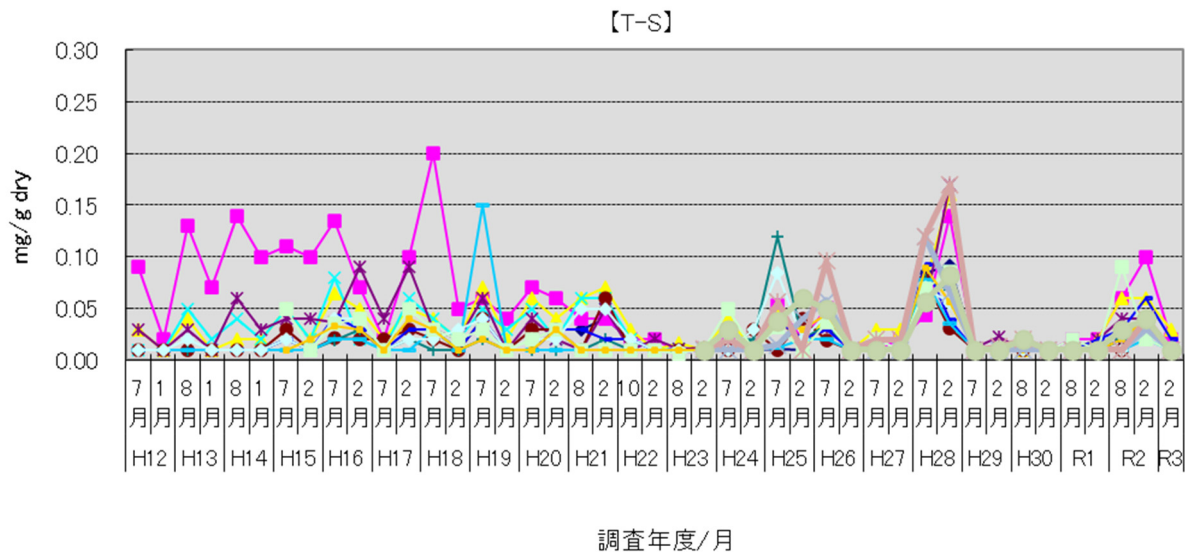


図 3.3.5 地点別の底質調査結果

- 注) 1. St. 1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的になり、有機物が蓄積しやすい環境へと変化したため、平成 21 年度より調査位置を変更した。St. 1 については平成 21 年度以降の結果のみ示す。また、平成 23 年度 2 月の結果から St. 13~15 の 3 地点を集計に含め、平成 24 年度以降 St. 4 を調査地点から除外したため、St. 4 は平成 23 年度までの調査結果である。
2. 工事着工は平成 14 年 10 月である。
3. pH については、底質から分析試料を得る際、間隙水法と抽出法があり、間隙水法により実施した期間は、平成 12 年度、平成 13 年度及び平成 14 年度の冬季調査である。それ以外の期間は抽出法により実施した。抽出法を用いると、間隙水法よりも高い値となる傾向が室内実験で確認された。
4. 平成 22 年度の結果は、環境現況調査結果である。
5. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

(2) 底生生物

マクロベントスについて、調査結果の概要を図 3.3.6 に、調査結果を図 3.3.7 及び図 3.3.8 に示す。

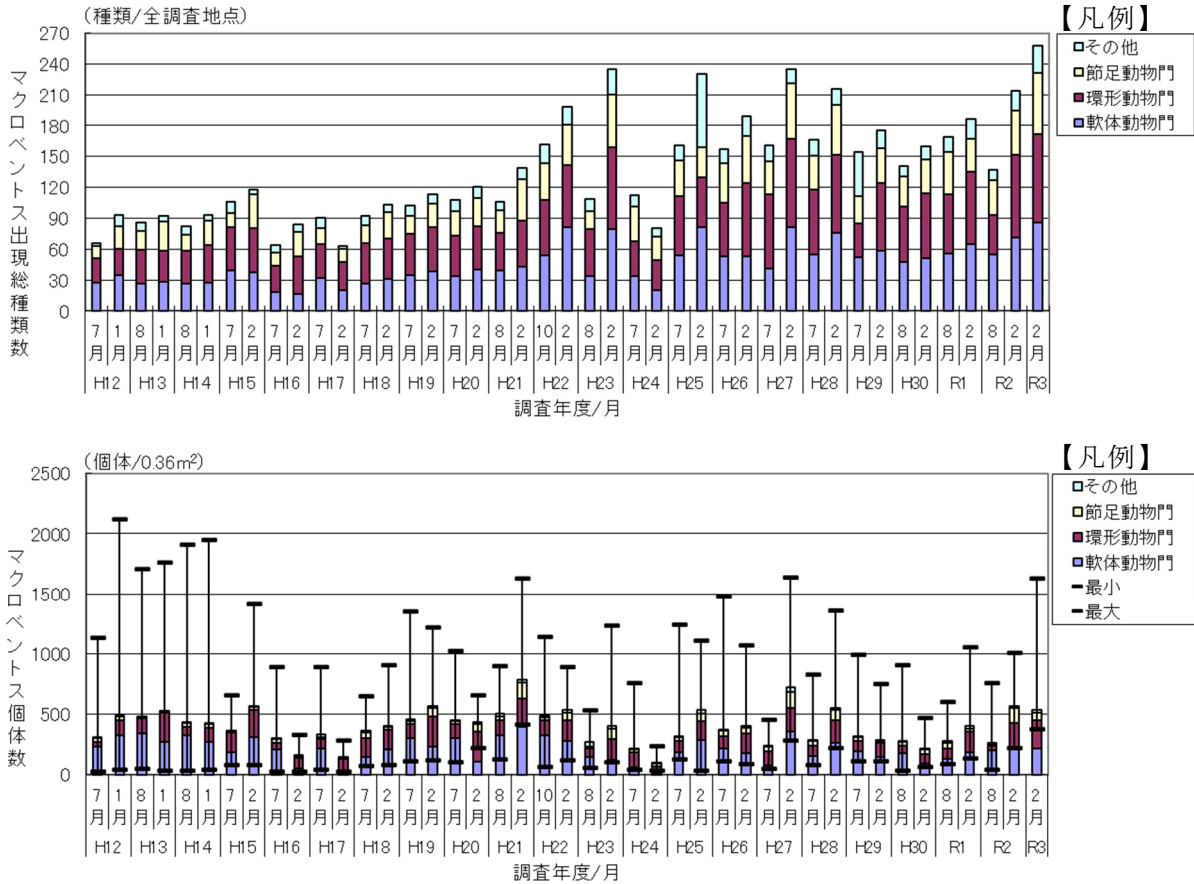


図 3.3.6 マクロベントス（種類数・平均個体数）

- 注) 1. 上図は、St.1～10, 13～15 の 13 地点の総種類数及び個体数（平均値、最小値、最大値）を示している。なお、St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 20 年度までの値は除外し、調査位置を変更した平成 21 年度の結果から集計に含めた。さらに、平成 23 年度 2 月の結果から St.13～15 の 3 地点を集計に含め、平成 24 年度から St.4 は調査していないため、結果に含まれない。また、対照区である St.11, 12 の結果は集計に含めていない。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

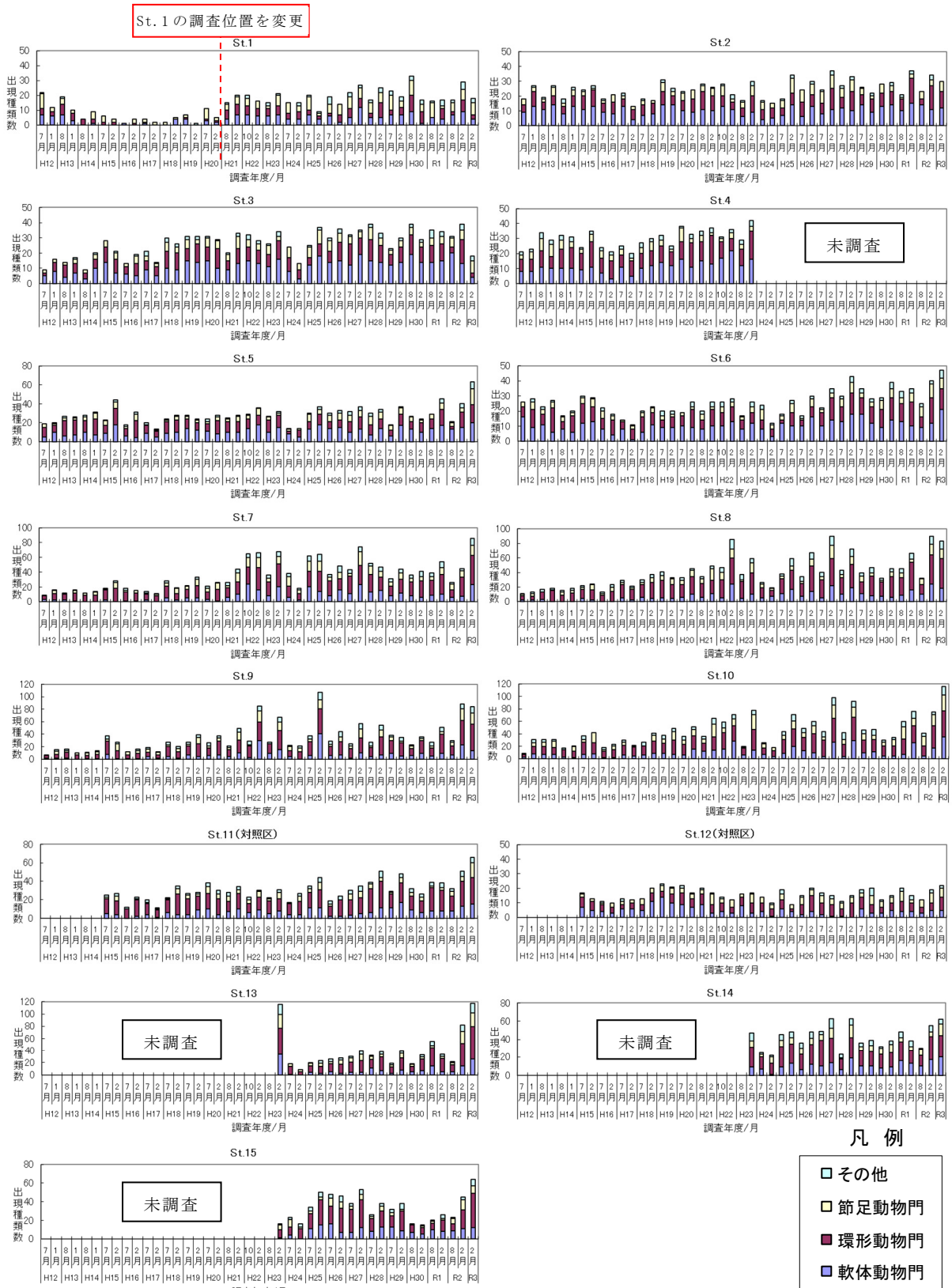


図 3.3.7 地点別マクロベントス（種類数）

- 注) 1. St. 1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 21 年度より調査位置を変更した。さらに、平成 23 年度 2 月の結果から St. 13~15 の 3 地点を集計に含めた。また、St. 4 は平成 23 年度までの結果である。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

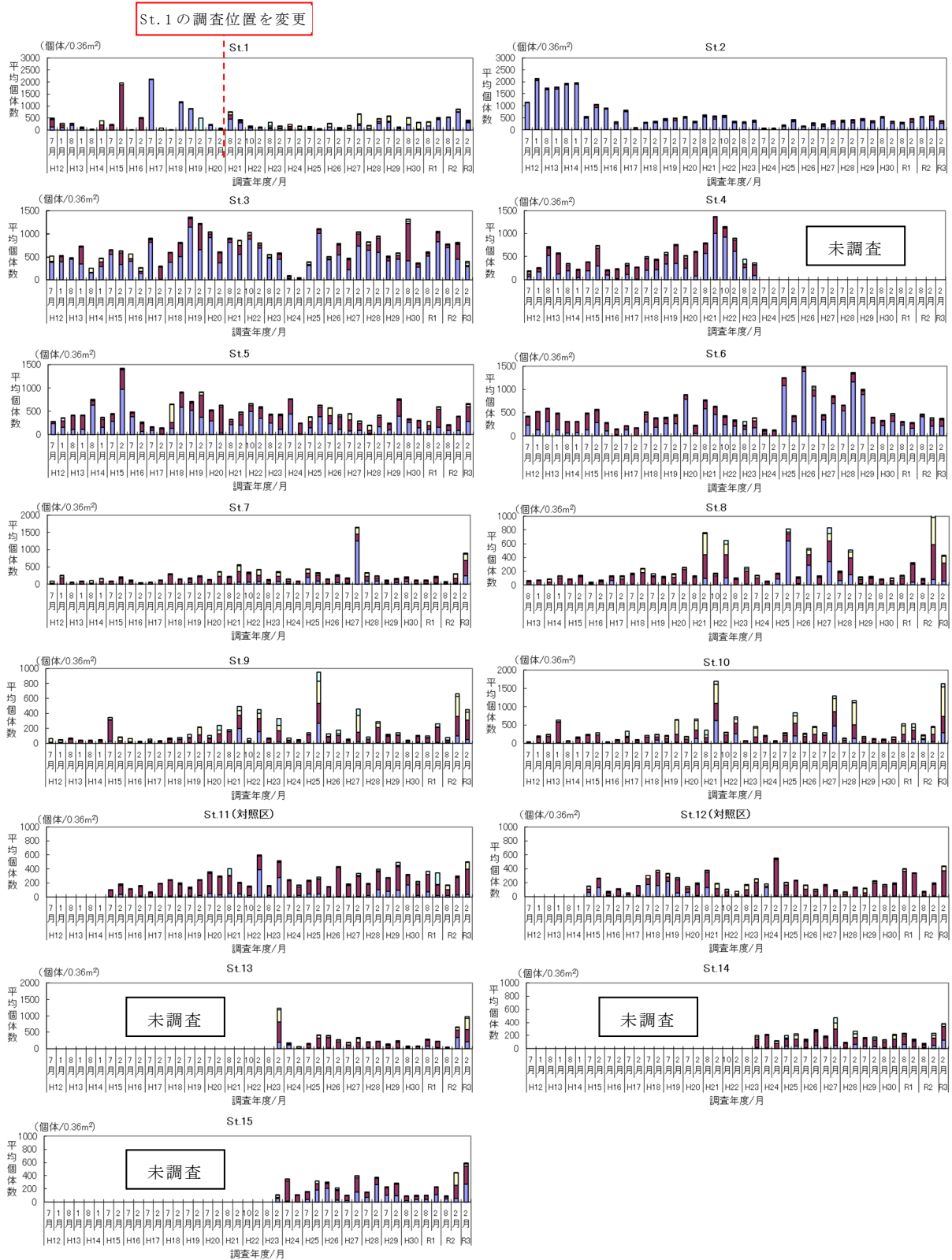


図 3.3.8 地点別マクロベントス (個体数)

- 注) 1. St. 1は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 21 年度より調査位置を変更した。さらに、平成 23 年度 2 月の結果から St. 13~15 の 3 地点を集計に含めた。また、St. 4 は平成 23 年度までの結果である。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

(3) 目視観察結果（植物・動物）

目視観察（植物）の環境調査結果を図 3.3.9 に示し、目視観察（動物）の環境調査結果を図 3.3.10 に示す。

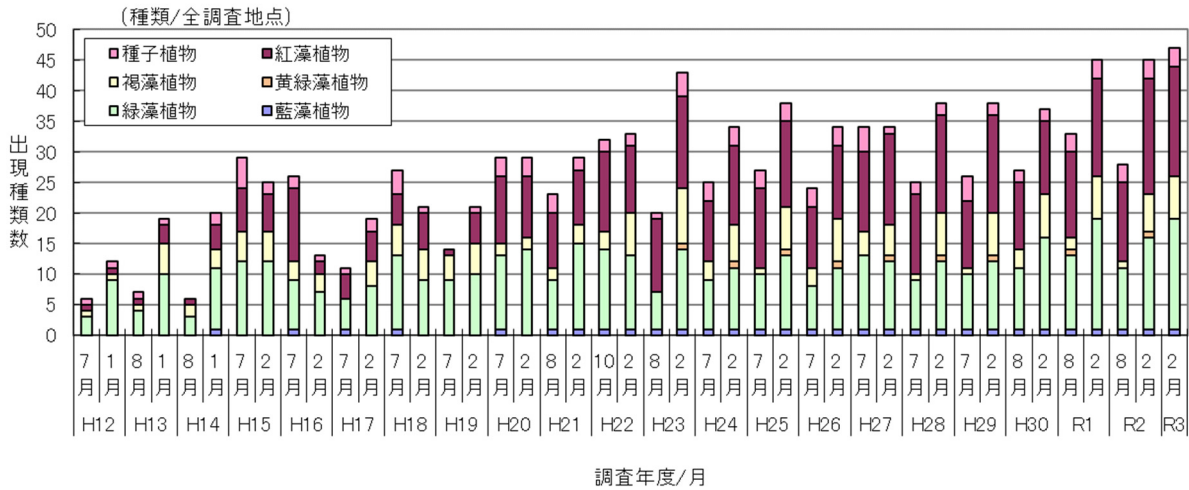


図 3.3.9 目視観察結果（植物）

- 注) 1. 上図は、St.1～10, 13～15 の 13 地点の総種類数を示す。なお、St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 20 年度までの値は除外し、調査位置を変更した平成 21 年度の結果から集計に含めた。さらに、平成 23 年度 2 月の結果から St.13～15 の 3 地点を集計に含め、平成 24 年度から St.4 は調査していないため、結果に含まれない。また、対照区である St.11, 12 の結果は集計に含めていない。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

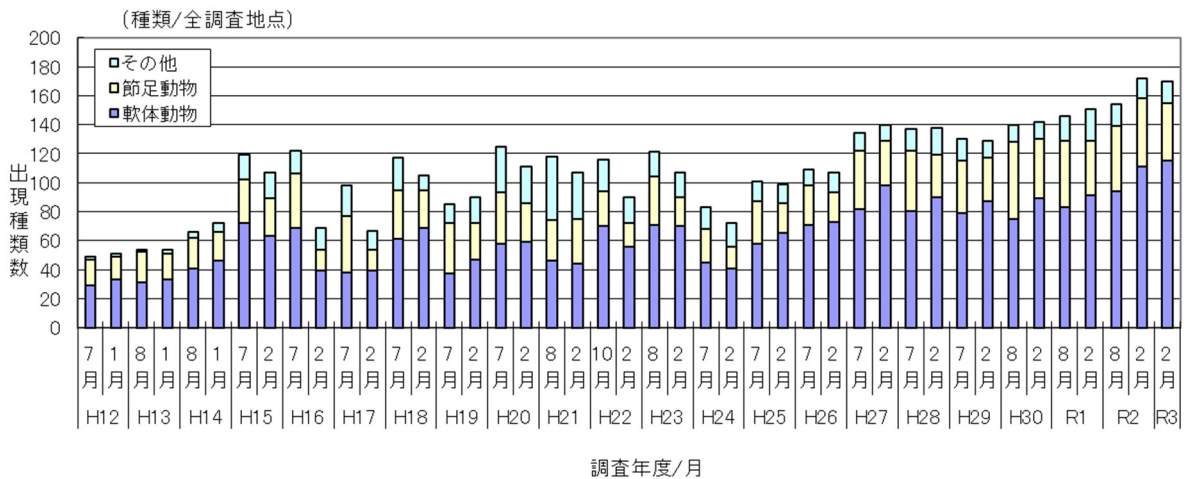


図 3.3.10 目視観察結果（動物）

- 注) 1. 上図は、St.1～10, 13～15 の 13 地点の総種類数を示す。なお、St.1 は台風等によって近傍の堆砂域が拡大して閉鎖的な環境へと変化したため、平成 20 年度までの値は除外し、調査位置を変更した平成 21 年度の結果から集計に含めた。さらに、平成 23 年度 2 月の結果から St.13～15 の 3 地点を集計に含め、平成 24 年度から St.4 は調査していないため、結果に含まれない。また、対照区である St.11, 12 の結果は集計に含めていない。
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。
4. 令和 3 年度より、調査時期を冬季のみに変更した。

3.4 魚類

調査内容は、試験操業調査（刺網）及び漁獲物資料調査である。

令和3年度の監視調査は、春季、夏季、秋季及び冬季の4回実施した。

試験操業調査における調査地点を図3.4.1に示す。

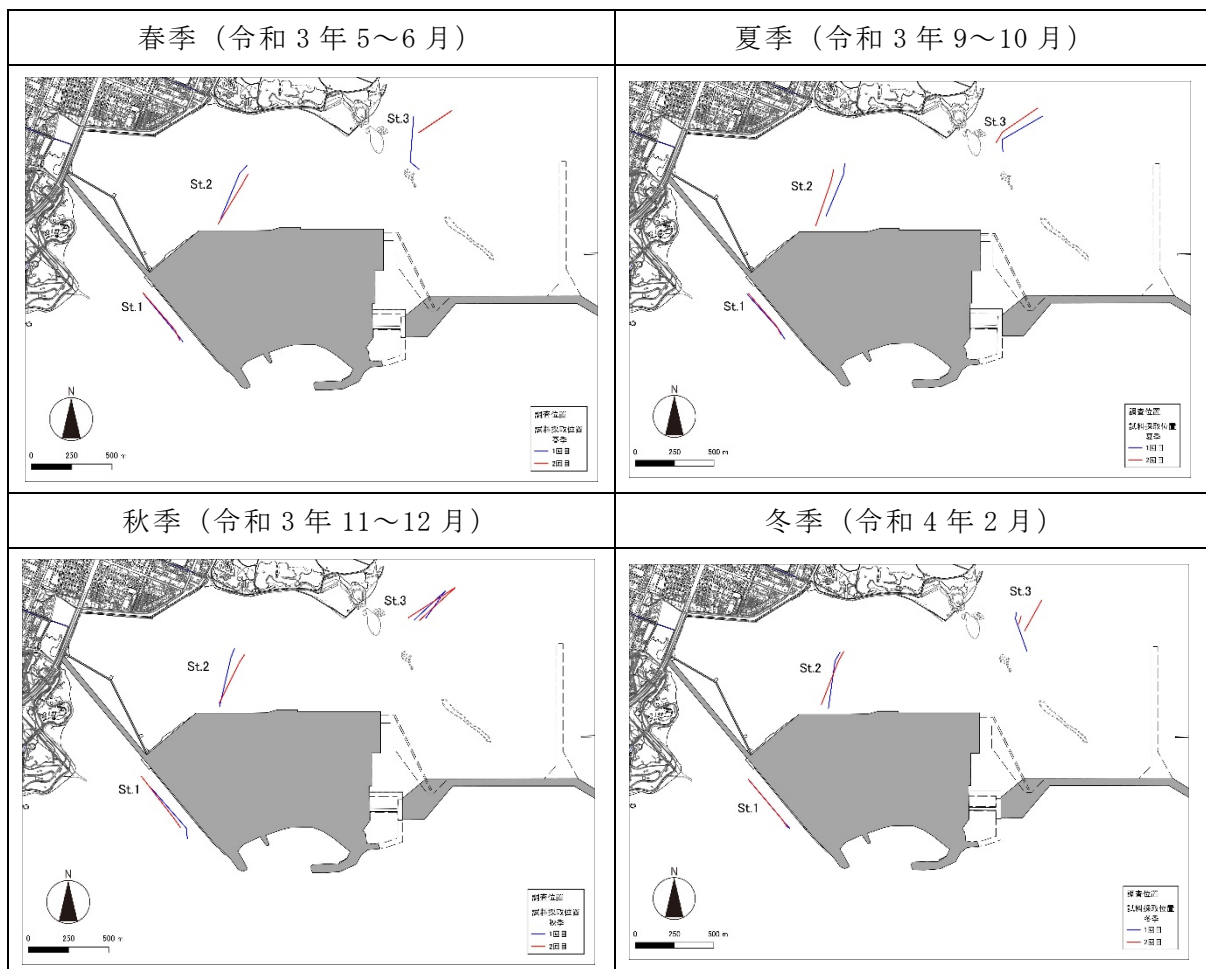


図 3.4.1 刺網調査地点

(1) 試験操業調査（刺網）

調査結果概要を表3.4.1に示す。

表 3.4.1(1) 魚類調査結果概要

		平成19年度				平成20年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		未実施	10,11月	12月	2月	5,6月	9,10月	12月	2月
種類数	魚類	-	34	26	17	31	30	27	26
	甲殻類	-	6	6	5	12	8	5	10
	頭足類	-	1	0	1	0	0	1	0
	合計	-	41	32	23	43	38	33	36
個体数	魚類	-	163	80	92	132	106	109	95
	甲殻類	-	201	85	38	145	108	59	42
	頭足類	-	1	0	1	0	0	1	0
	合計	-	365	165	131	277	214	169	137
主な出現種	魚類		ホラ トロイ属	ニセクロホシエダイ ホラ	ニセクロホシエダイ ハマフエキ	リュウキュウドロイ	タイワンメナダ ハマフエキ ドロイ	ヨスジシマイサキ ドロイ	ヨスジシマイサキ ニセクロホシエダイ ミナミクロサキ
	甲殻類		タイワンガサミ ホンコンイシガニ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ	ソテカラツハ タイワンガサミ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ ミナミベニツケモドキ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ ソテカラツハ

		平成21年度				平成22年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	12月	2月	未実施	未実施	10,11月	2月
種類数	魚類	30	35	31	28	-	-	45	30
	甲殻類	22	12	5	12	-	-	10	7
	頭足類	0	0	1	0	-	-	0	1
	合計	52	47	37	40	-	-	55	38
個体数	魚類	105	221	79	106	-	-	247	74
	甲殻類	89	155	39	60	-	-	219	43
	頭足類	0	0	1	0	-	-	0	1
	合計	194	376	119	166	-	-	466	118
主な出現種	魚類	アヤメヒス ハマフエキ ミナミクロサキ	ハマフエキ ミナミクロダイ コホラ	ホラ	コホラ			ハマフエキ アイゴ	サツハ属 ニセクロホシエダイ
	甲殻類	ワタスガニ タイワンガサミ ソテカラツハ	タイワンガサミ ミナミベニツケモドキ ソテカラツハ	ホンコンイシガニ タイワンガサミ	ホンコンイシガニ タイワンガサミ			タイワンガサミ ホンコンイシガニ ソテカラツハ	タイワンガサミ ホンコンイシガニ

表 3.4.1(2) 魚類調査結果概要

		平成23年度				平成24年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		未実施	9,10月	11,12月	2月	6月	10月	11,12月	2月
種類数	魚類	-	33	27	18	32	40	35	21
	甲殻類	-	7	4	7	12	11	6	9
	頭足類	-	0	0	1	0	1	1	1
	合計	-	40	31	26	44	52	42	31
個体数	魚類	-	160	123	86	107	305	119	79
	甲殻類	-	138	41	55	201	181	96	78
	頭足類	-	0	0	1	0	1	1	1
	合計	-	298	164	142	308	487	216	158
主な出現種	魚類		ハマフエフキ コホ ^ラ リュウキュウド ^{ロクイ}	ニセクロホシフエダイ ハマフエフキ	コホ ^ラ アイゴ ^テ テンジクイサキ	ハマフエフキ アイゴ ^テ	ハマフエフキ ミナミクロサキ ^テ	ヨメヒメジ ^ホ ホ ^ラ	コホ ^ラ ヨメヒメジ ^ホ
	甲殻類		タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ ミナベ ^{ニツケ} モト ^キ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ	ホンコンイシガ ^ニ タイワンガ ^{サミ}

		平成25年度				平成26年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	11,12月	2月	5,6月	9,10月	11,12月	2月
種類数	魚類	34	32	30	16	34	40	28	18
	甲殻類	15	13	8	7	21	14	6	6
	頭足類	0	0	0	0	0	0	0	2
	合計	49	45	38	23	55	54	34	26
個体数	魚類	115	186	80	76	114	304	166	63
	甲殻類	233	158	66	47	190	229	101	36
	頭足類	0	0	0	0	0	0	0	2
	合計	348	344	146	123	304	533	267	104
主な出現種	魚類	ハマフエフキ ミナミクロサキ ^テ	ハマフエフキ コホ ^ラ	アイゴ ^テ テンジクイサキ	ト ^{ロクイ} ニセクロホシフエダイ リュウキュウド ^{ロクイ}	ハマフエフキ サツハ ^属 ミナミクロサキ ^テ ミナミゴンス ^イ	コホ ^ラ ミナミクロサキ ^テ ハマフエフキ	コホ ^ラ ハマフエフキ	アイゴ ^テ ホウライヒメジ
	甲殻類	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ タイワンガ ^{サミ}	ホンコンイシガ ^ニ ソテ ^{カラ} ッハ ^ハ タイワンガ ^{サミ}	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	タイワンガ ^{サミ} ホンコンイシガ ^ニ	タイワンガ ^{サミ} クモガ ^ニ 科

表 3.4.1(3) 魚類調査結果概要

		平成27年度				平成28年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	11,12月	2月	5,6月	9,10月	11,12月	2月
種類数	魚類	34	41	50	26	20	32	37	28
	甲殻類	18	12	6	11	17	15	9	12
	頭足類	0	2	1	1	0	1	1	1
	合計	52	55	57	38	37	48	47	41
個体数	魚類	159	190	240	100	56	138	248	59
	甲殻類	287	118	109	39	288	196	89	52
	頭足類	0	2	2	1	0	1	1	1
	合計	446	310	351	140	344	335	338	112
主な出現種	魚類	ハマフエフキ コホラ	ハマフエフキ コホラ キンガメアシ	アイゴ リュウキュウドロイ ニセクロホシエダイ ヨスジシマイサキ	テンジクイサキ アイゴ	リュウキュウドロイ ハマフエフキ	リュウキュウドロイ ハマフエフキ	コホラ	ハマフエフキ ヨメヒメジ トゲダルマガレイ
	甲殻類	ソデカラッパ タイワンガザミ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ	タイワンガザミ ホンコンイシガニ ソデカラッパ	タイワンガザミ ワタクスダマシ属 ミナミベニツケモドキ	タイワンガザミ ソデカラッパ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ ソデカラッパ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ	タイワンガザミ ホンコンイシガニ

		平成29年度				平成30年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	11,12月	2月	5,6月	10月	11,12月	2月
種類数	魚類	28	34	34	16	38	45	34	24
	甲殻類	9	7	5	6	16	9	12	8
	頭足類	0	0	0	0	0	1	0	0
	合計	37	41	39	22	54	55	46	32
個体数	魚類	86	142	205	112	71	124	81	35
	甲殻類	40	134	31	21	54	27	26	17
	頭足類	0	0	0	0	0	1	0	0
	合計	126	276	236	133	125	152	107	52
主な出現種	魚類	ハマフエフキ	ドロイ属 ハマフエフキ サハヒー	テンジクイサキ コホラ	テンジクイサキ ホラ ドロイ属	ゴマアイゴ	ハマフエフキ	ハマフエフキ コボラ ボラ	ハマフエフキ ゴンズイ アイゴ
	甲殻類	タイワンガザミ ソデカラッパ	タイワンガザミ ホンコンイシガニ	タイワンガザミ ミナミベニツケモドキ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ	ソデカラッパ タイワンガザミ	タイワンガザミ ソデカラッパ ミナミベニツケモドキ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ	ホンコンイシガニ タイワンガザミ ミナミベニツケモドキ

表 3.4.1(4) 魚類調査結果概要

		令和元年度				令和2年度			
		春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	11,12月	2月	5,6月	9,10月	11,12月	2月
種類数	魚類	27	47	46	39	35	49	45	26
	甲殻類	11	11	6	7	14	9	6	13
	頭足類	0	1	1	0	0	2	1	0
	合計	38	59	53	46	49	60	52	39
個体数	魚類	44	103	106	61	57	157	107	30
	甲殻類	39	19	6	11	27	51	7	8
	頭足類	0	0	0	0	0	1	0	0
	合計	83	122	112	72	84	208	115	38
主な出現種	魚類	ハマフエフキ リュウキュウドロクイ ヨメヒメジ モンツキアカヒメジ	ハマフエフキ リュウキュウドロクイ アイゴ	コボラ フウライボラ アイゴ	コボラ サバヒー ニセクロホシフエダイ	リュウキュウドロクイ ハマフエフキ ミナミクロサギ	リュウキュウドロクイ ドロクイ ミナミクロサギ	ハマフエフキ ゴンズイ アイゴ	ハマフエフキ テンジクイサキ ボラ ミナミクロサギ
	甲殻類	タイワンガザミ ソデカラツパ ホンコンイシガニ	タイワンガザミ ソデカラツパ ミナミベニツケモドキ	タイワンガザミ クルマエビ	ソデカラツパ コワタズガニ タイワンガザミ	タイワンガザミ ソデカラツパ ミナミベニツケモドキ	タイワンガザミ	タイワンガザミ	タイワンガザミ

		令和3年度			
		春季	夏季	秋季	冬季
		5,6月	9,10月	11,12月	2月
種類数	魚類	35	49	47	32
	甲殻類	15	9	9	10
	頭足類	0	0	1	1
	合計	50	58	57	43
個体数	魚類	69	132	122	45
	甲殻類	83	29	16	12
	頭足類	0	0	0	1
	合計	152	162	138	57
主な出現種	魚類	ハマフエフキ テンジクイサキ	ハマフエフキ リュウキュウドロクイ	ハマフエフキ コボラ ボラ	ニセクロホシフエダイ テンジクイサキ ゴンズイ
	甲殻類	タイワンガザミ ソデカラツパ	タイワンガザミ ミナミベニツケモドキ	タイワンガザミ	タイワンガザミ コワタズガニ ワタズガニ属

(2) 漁獲量資料調査

平成 19 年以降に沖縄市漁協において刺網で漁獲された主な漁獲物別漁獲量を図 3.4.2 に示す。

令和 3 年の漁獲量は 350～700kg 前後で推移し、最も多かったのは 6 月の 713kg、最も少なかったのは 9 月の 345kg であった。漁獲物の内訳では、ドロクイ類が比較的多く、ノコギリガザミ類、タイワンガザミなどがみられるが、過年度と比べるとノコギリガザミ類が多く、タイワンガザミが少ない状況であった。

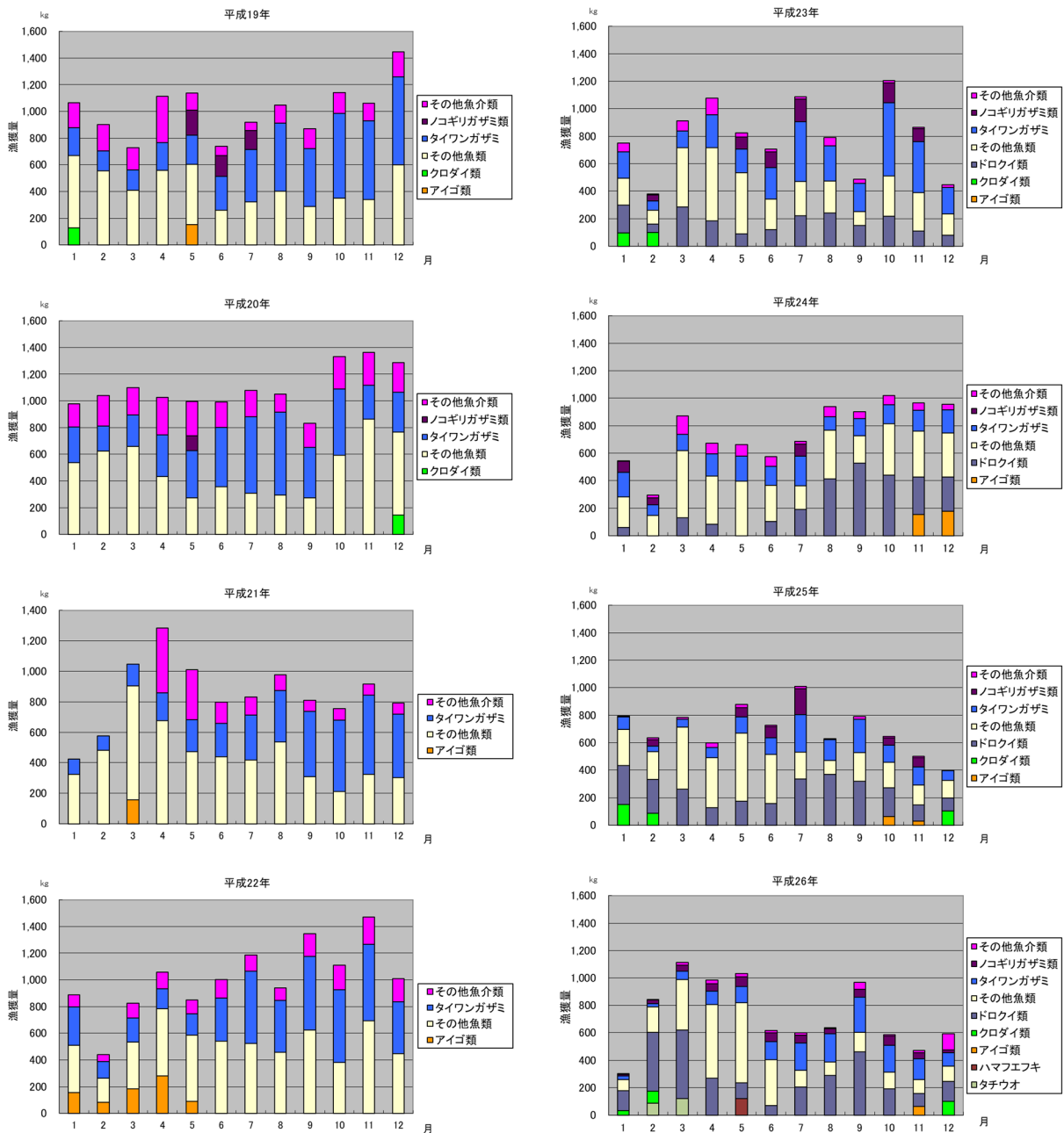


図 3.4.2(1) 沖縄市漁協の刺網による漁獲量（平成19年～26年）

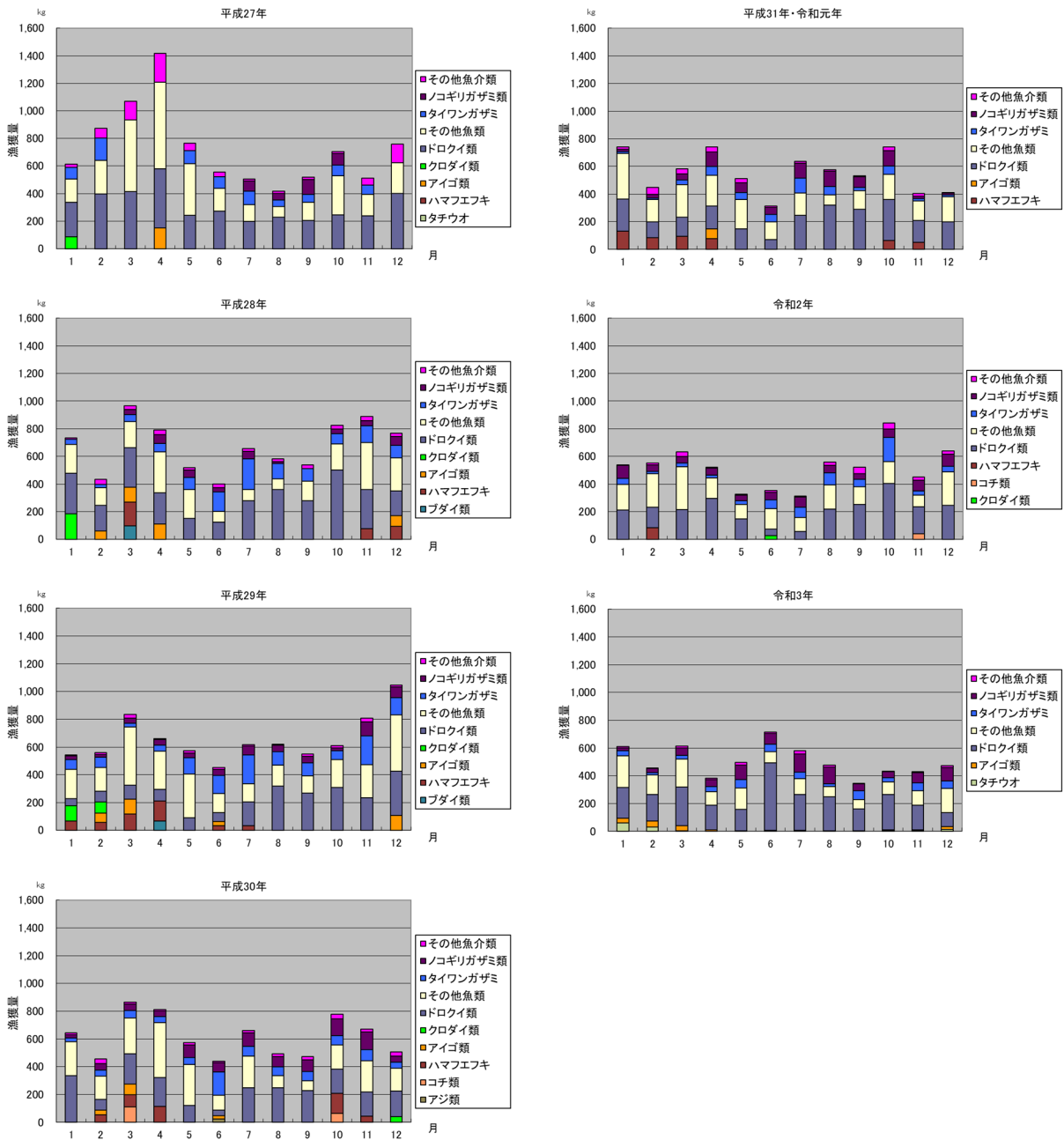


図 3.4.2(2) 沖縄市漁協の刺網による漁獲量（平成27年～令和3年）