

1. 調査概要（ 調査内容 /調査地点 / 現地調査工程 ）

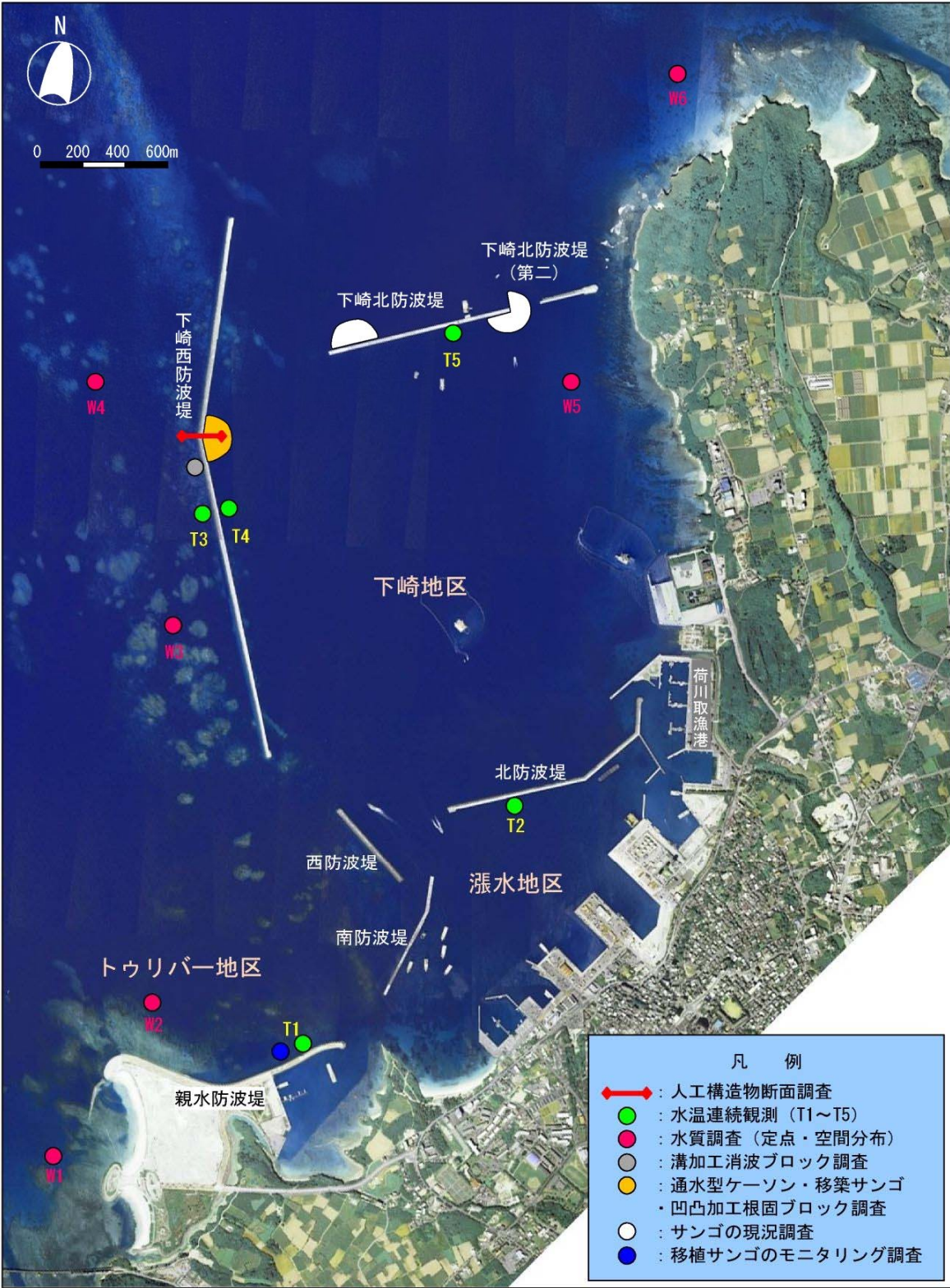
○ 調査内容

大分類・中分類	小分類	単位	数量	調査内容	摘要
サンゴ群集調査	人工構造物断面調査	式	1	港内外の固定測線において、1m 間隔（両側 1m）でサンゴ類および海藻草類の種類被度等を記録する	1 測線（47m）
水質調査	連続・定点調査（水温のみ）	点	10	自動記録式水温計を回収し、同地点へ再設置する	5 地点×上下層
	定点・空間分布調査（塩分、水中光量、濁度、透明度）	点	12	多項目水質計、光量子計および透明度板による現地観測する	6 地点×2 回（満潮、干潮）
サンゴ群集の保全・再生技術開発調査	移植サンゴのモニタリング調査	式	1	H16d から H22d に移植された調査枠内の移植サンゴについて、コドラート法により種別被度等を記録する	21 地点（上中下層 7 箇所）
	移築サンゴ礁のモニタリング調査	式	1	H10d から H14d に移築されたサンゴ群体について、コドラート法にて種別被度等を記録する	15 地点（5 ヶ年×3 箇所）
	溝加工消波ブロック	式	1	溝加工消波ブロックのサンゴ着生促進効果を把握するため、コドラート法にて種別被度等を記録する	6 地点（3（上中下層）×2（加工・無加工））
	通水型ケーソン	式	1	通水型ケーソンのサンゴ類の着生促進および魚類の蟄集効果を把握するため、コドラート法にて種別被度等を記録する	3 地点（上中下層）
	凹凸加工根固ブロック	式	1	凹凸加工根固ブロックのサンゴ類の着生促進および魚礁効果を把握するため、付着位置毎の種別被度等を記録する	6 地点（3 地点×2 種類）
	サンゴの現況調査	式	1	下崎北防波堤港外側の消波工工事予定区域におけるサンゴ類の分布状況を記録する	

○ 現地調査工程

	8											10					
	月	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	17	18	19	20	21	22
	曜日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	月	火	水	木	金	土
サンゴ群集調査																	
人工構造物断面調査																	
水質調査																	
連続・定点調査（水温のみ）																	
定点・空間分布調査（水温・塩分・水中光量、濁度、透明度）																	
サンゴ群集の保全・再生技術開発調査																	
移植サンゴのモニタリング調査（トゥリバー地区親水防波堤）																	
移築サンゴ礁のモニタリング調査（下崎西防波堤：港内側）																	
溝加工消波ブロック																	
通水型ケーソン																	
凹凸加工根固ブロック																	
サンゴの現況調査（下崎北防波堤港外側）																	
備 考																	

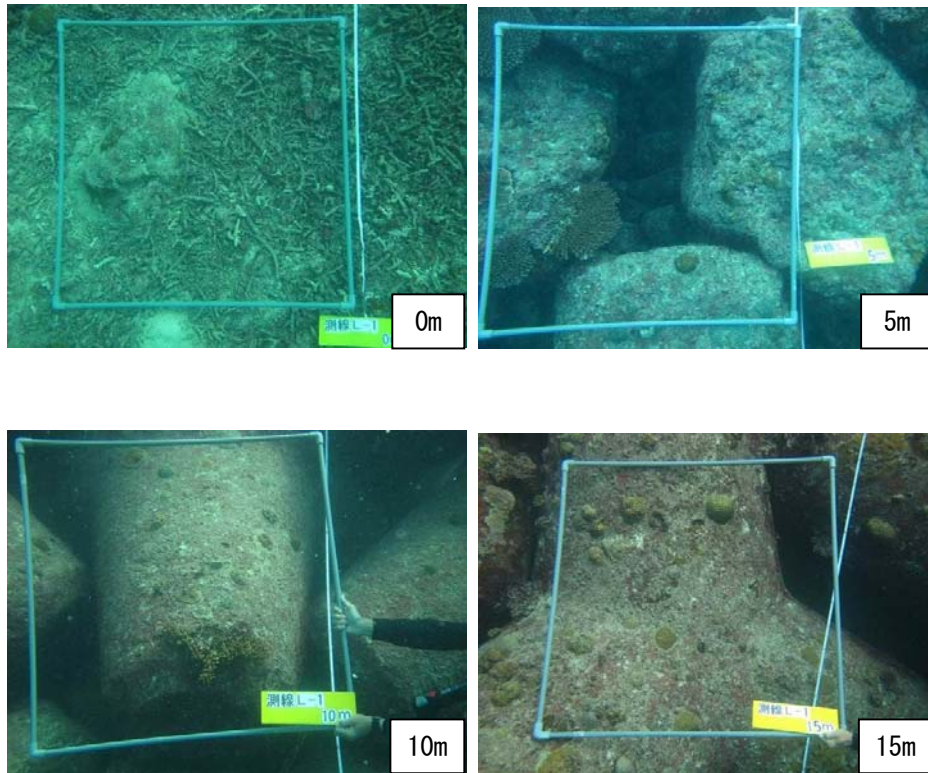
○ 調査地点



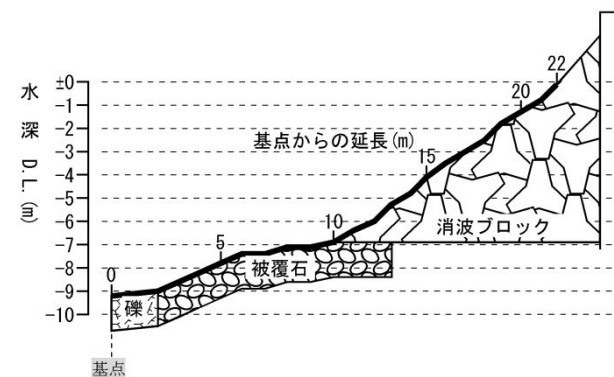
調査地点図

2. サンゴ群集調査（人工構造物断面調査）

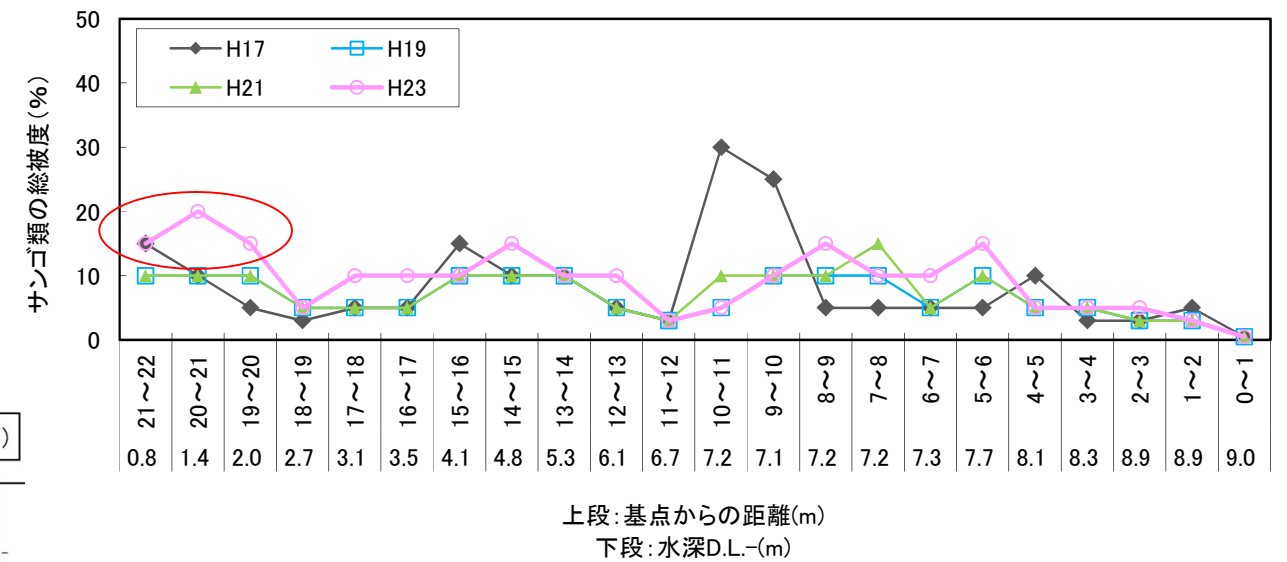
○ サンゴ類の分布の経年変化（L-1：港外側）



測線 L-1 (港外側)

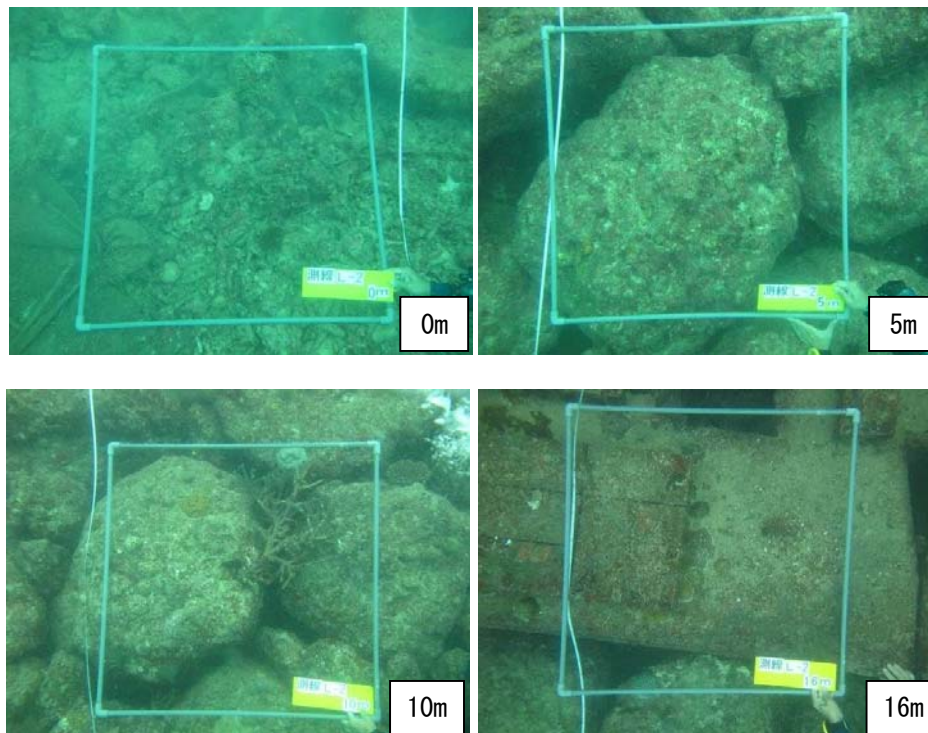


<サンゴ総被度の経年変化（L-1）>

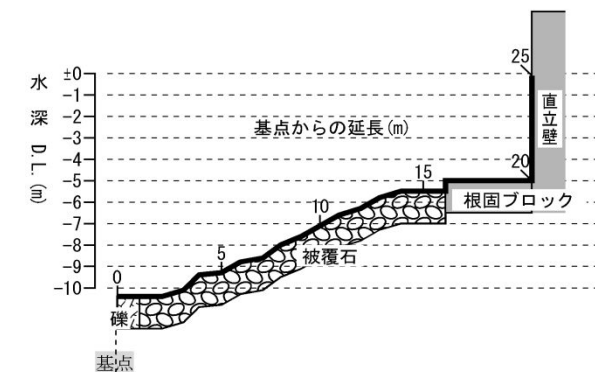


- ・H17d に 9～11m (D.L.-7.1～-7.2m) で確認された 20%以上のまとまったサンゴ類は、H19d、H21d、H23d では見られず、被度が減少している。
- ・その他の調査区間では、10%以下の場所が多く、水深による差違や年変動は小さい。
- ・今年度は、平成 21 年度と比べると 15%以上になる場所が増加しており、特に、19～22m (D.L.-0.8～-2.0m) の消波ブロック上の浅場で、総被度が増加している。

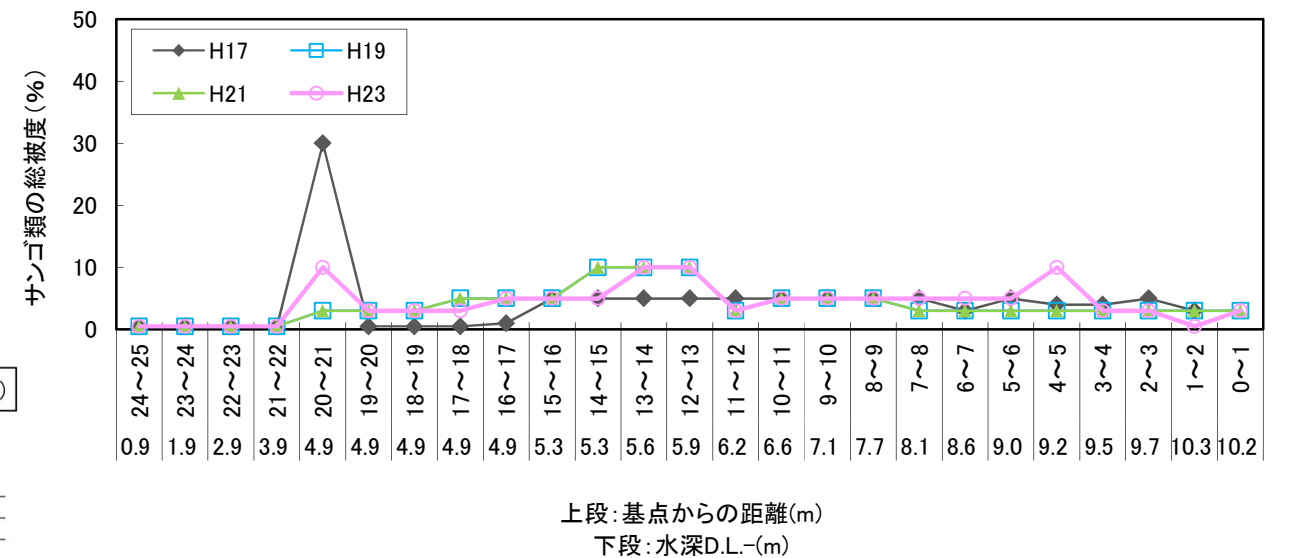
○ サンゴ類の分布の経年変化（L-2：港内側）



測線 L-2 (港内側)



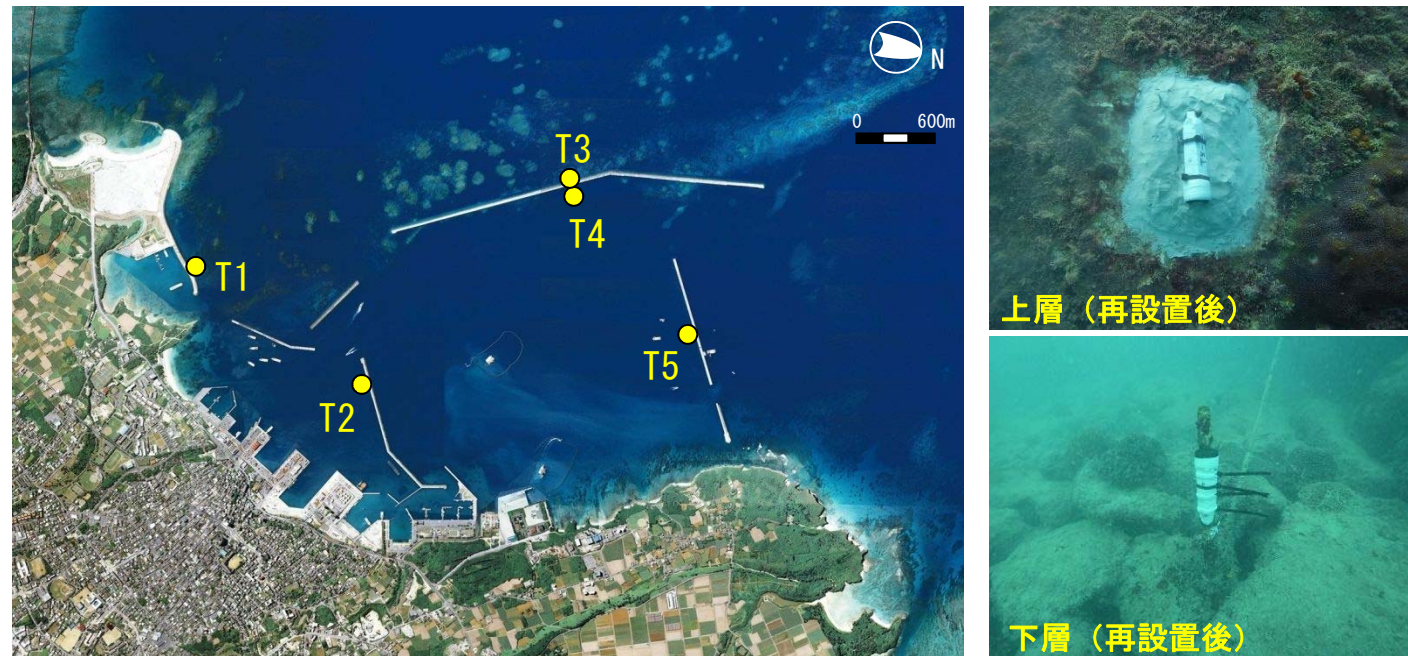
<サンゴ総被度の経年変化（L-2）>



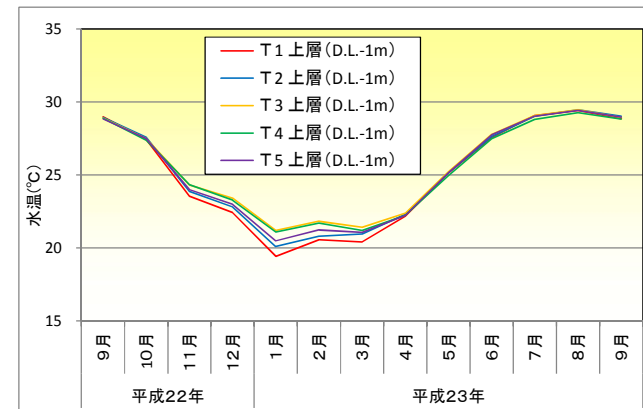
- ・H17d に 20～21m (D.L.-4.9m) の直立壁面上では総被度 30%程度のクメイシ科等が見られたが、H19d には各種類とも被度 1%未満となり、総被度 5%未満に減少している。
- ・その他の調査区間では、ほとんどが 5%以下であり、水深による差違や年変動は小さい。

3. 水質調査（連続・定点観測 / 定点・空間分布調査）

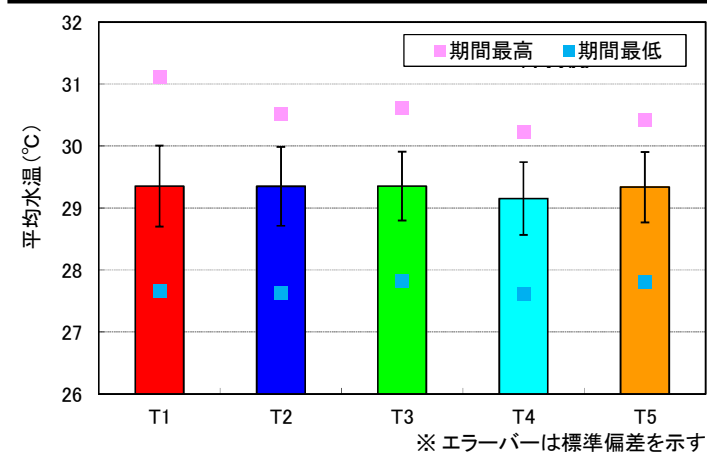
○ 連続・定点観測（水温のみ）



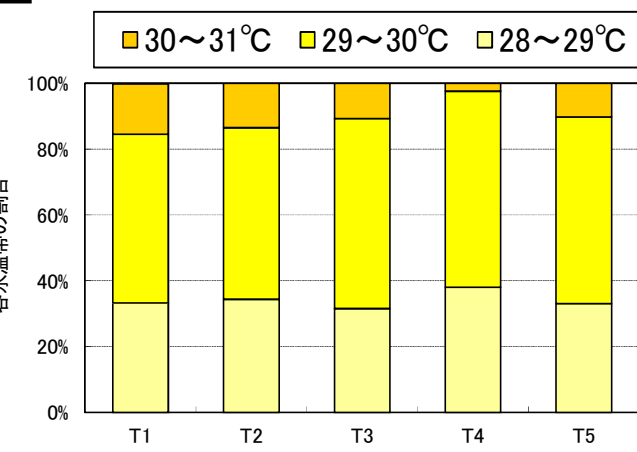
- ・期間内(H22年9月～H23年9月)の最高水温(31.1℃)、最低水温(16.6℃)はともにT1で記録されている。
- ・夏季の上層における平均水温は、地点間で大きな差は見られない。
- ・一般にサンゴへ影響が及ぶ目安とされる30℃以上の出現割合は、T1:15.0%、T2:13.3%で他の地点よりも頻度が高い傾向が見られる。
- ・今年度は、サンゴ生育の阻害要因となる長期間の高水温は見られないとともに、オニヒトデ等のサンゴ捕食生物の大規模な発生および著しい濁りなどは確認されていない。



各地点における水温の季節変化（T1～T5：上層）

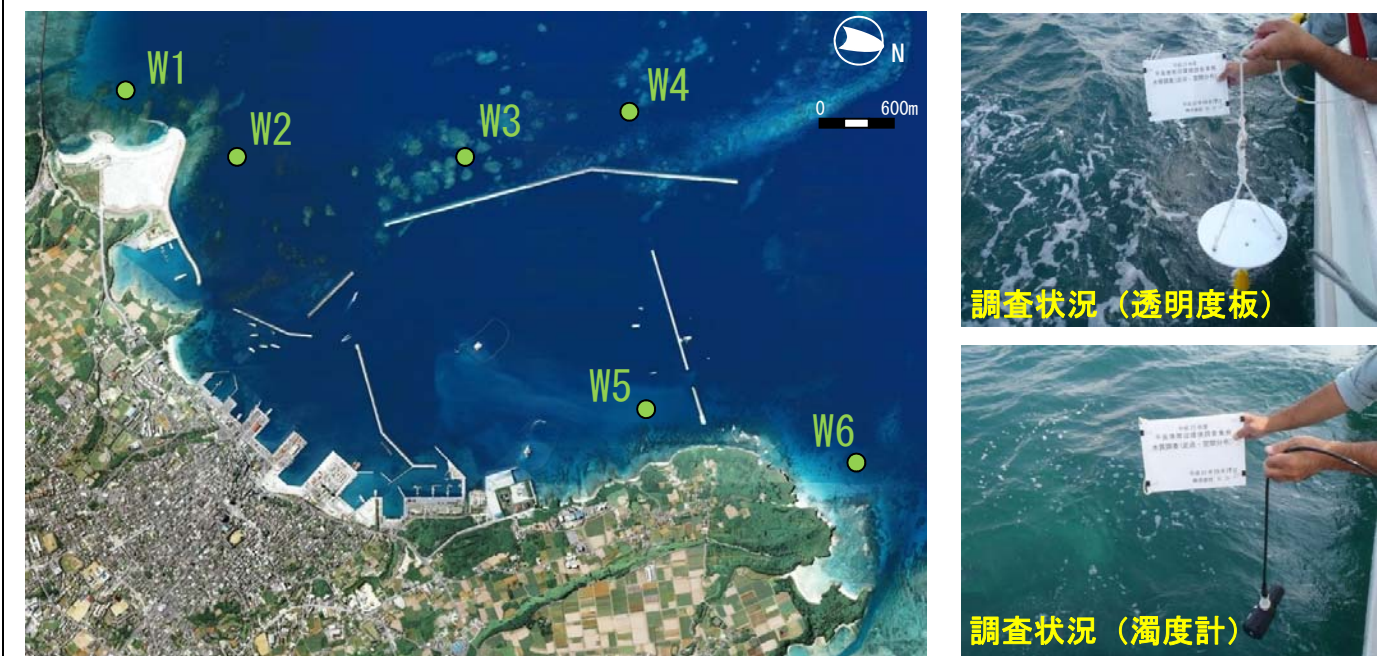


夏季（7～8月）の平均水温と最大最小水温（H23d）

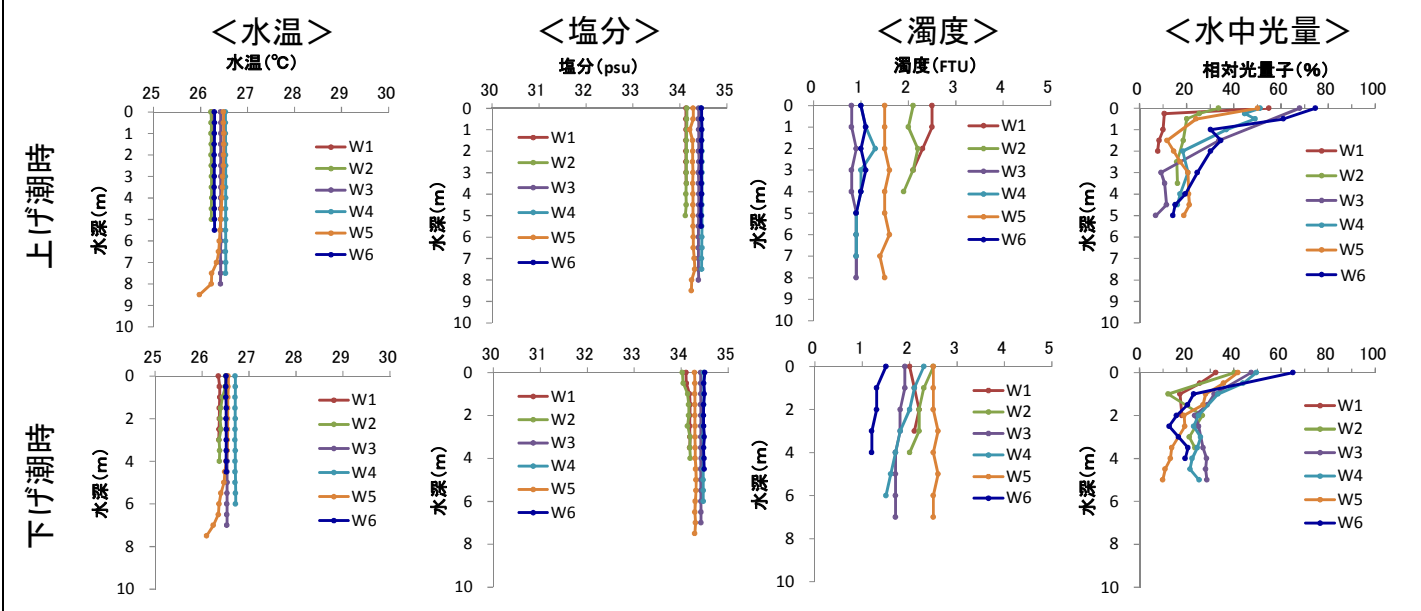


夏季（7～8月）における各水温帯の出現状況（H23d）

○ 定点・空間分布調査（水温、塩分、濁度、水中光量、透明度）



- 水温：上げ潮時、下げ潮時ともに26.0～26.5℃であり、地点及び水深の違いによる顕著な差は小さい。
- 塩分：トゥリバー地区（W1・2）では周辺の河川の流入によると思われる影響で、他の地点よりもやや低い。
- 濁度：トゥリバー地区（W1・2）と防波堤港内側（W5）では高く、港外側（W3・4・6）では低い傾向にある。
- 水中光量：トゥリバー地区（W1・2）と防波堤港内側（W5）では低く、港外側（W3・4・6）では高い傾向にある。
- 透明度：上げ潮時のW3（水深8.5、透明度8.0）以外は着底であり、潮汐による差は小さい。
- トゥリバー地区・防波堤港内側（W1・2・W5）では、防波堤港外側（W3・4・6）よりも濁りがあるため、相対光量子は低い傾向にあるが、サンゴの生育に大きな影響を及ぼす水準ではないと推察される。



地点別の水質鉛直分布（W1～W6）

4-1.サンゴ群集の保全・再生技術開発調査（移植サンゴのモニタリング調査）

○ 移植サンゴの成育状況

＜総被度＞

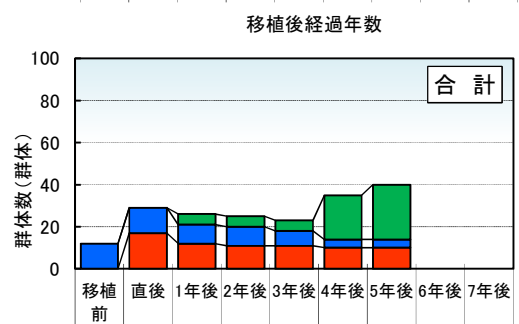
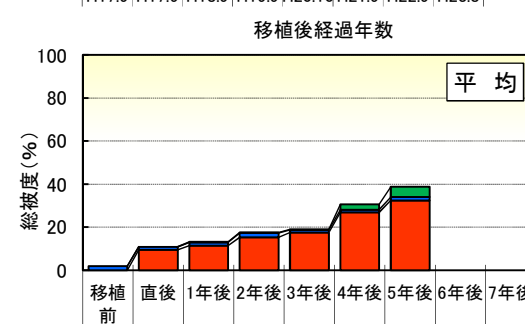
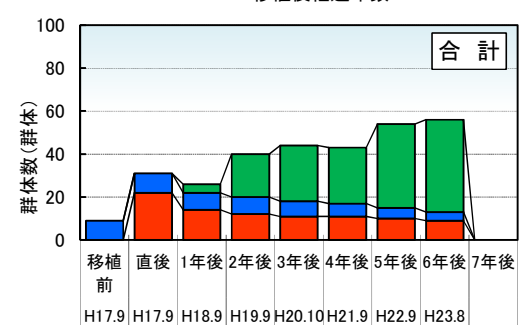
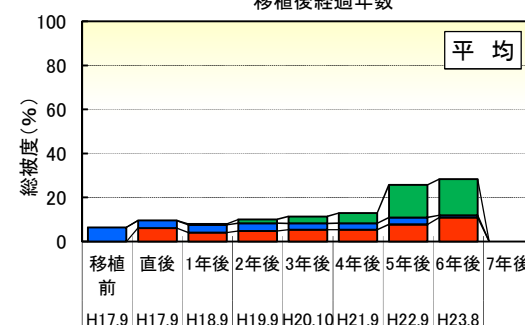
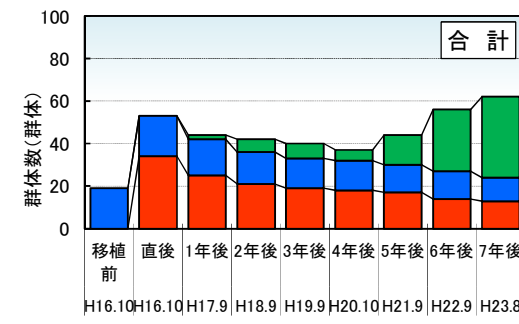
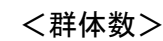
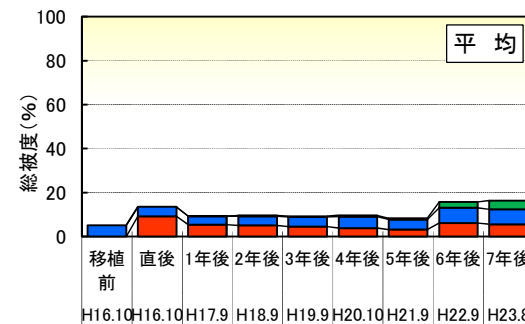
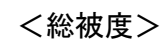
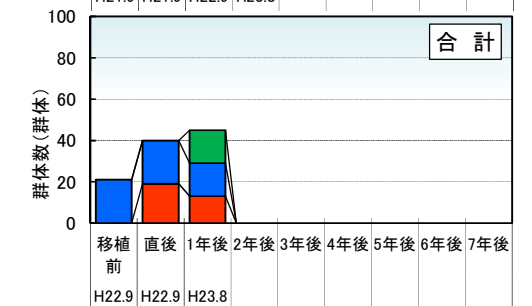
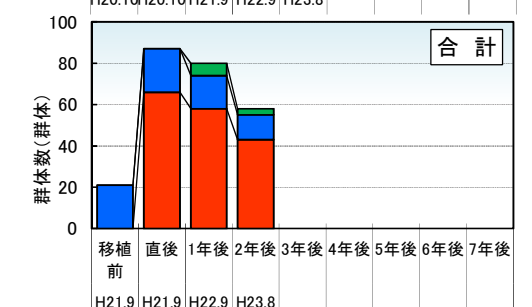
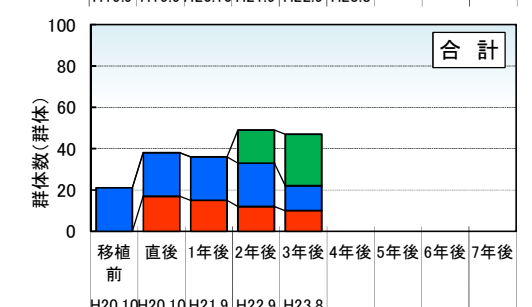
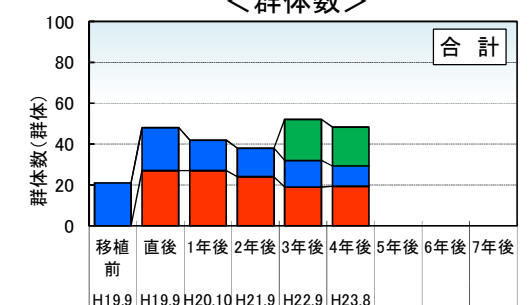
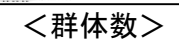
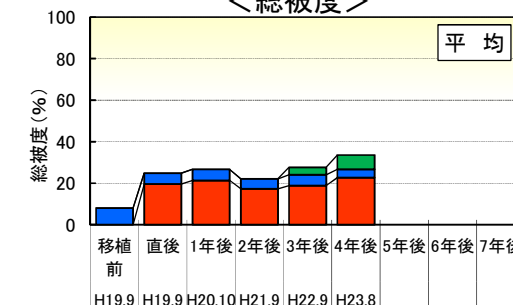
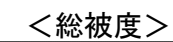
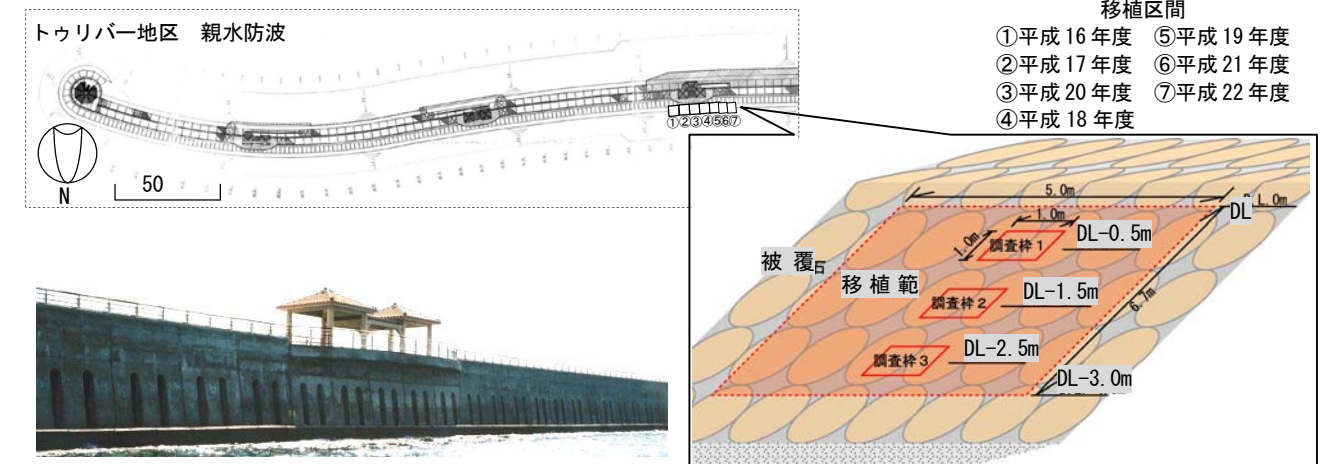
- ・ 移植サンゴは、増加傾向もしくは横ばいである。
- ・ 自然（初期）サンゴは、概ね横ばいで推移している。
- ・ 今年度と昨年度を比較すると、概ね横ばいで推移している。

＜群体数＞

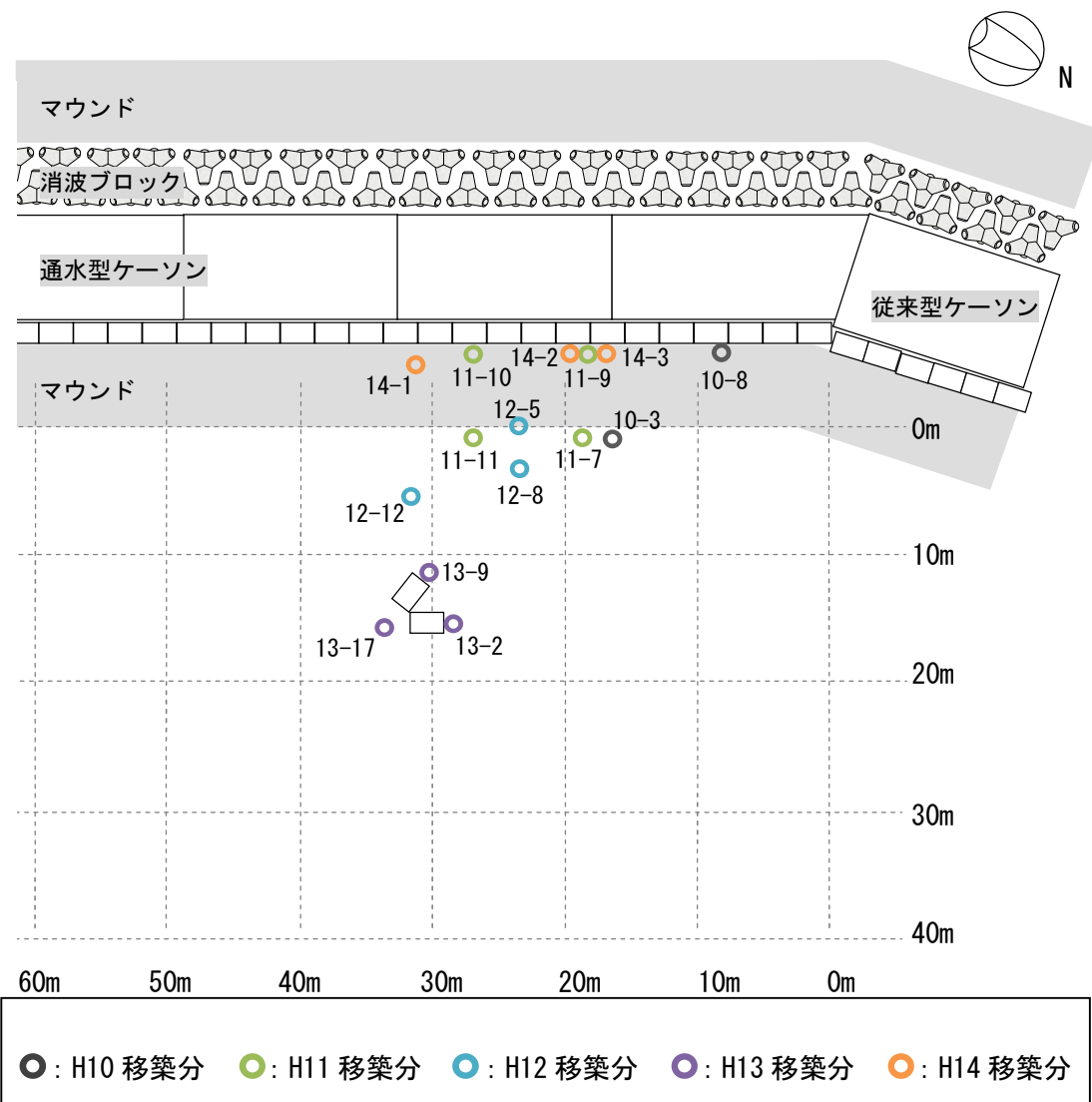
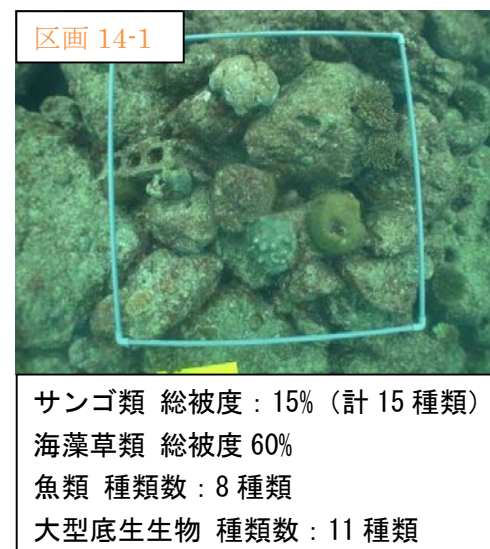
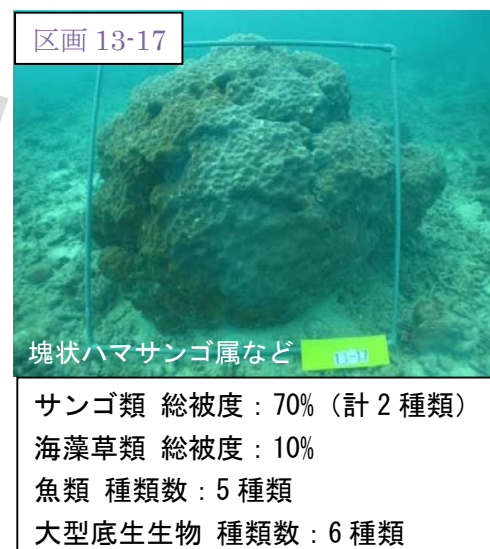
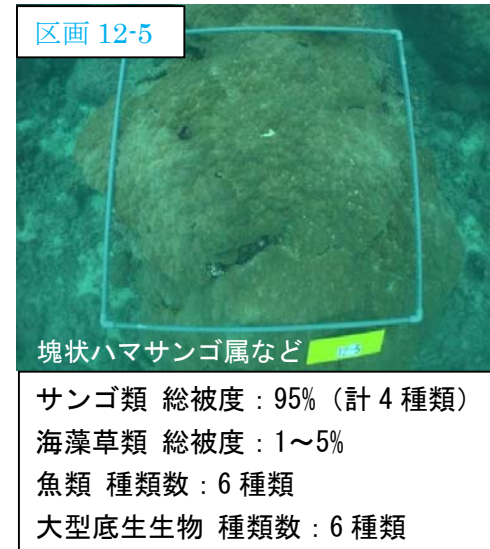
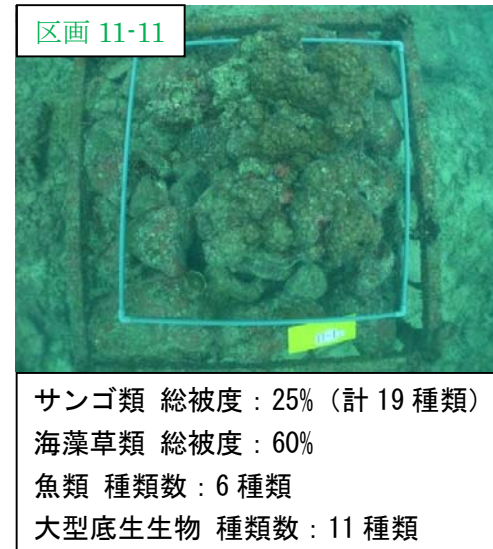
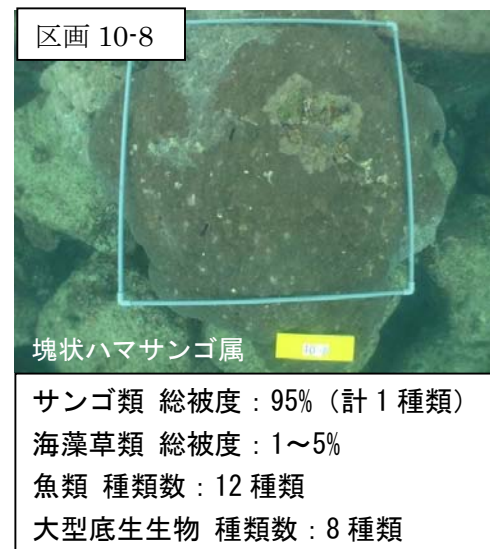
- ・ 移植サンゴは、ゆるやかな減少傾向であり、自然（初期）サンゴも同様な減少傾向である。
⇒ 移植サンゴと自然（初期）サンゴの生残率は同程度である。
- ・ 自然（加入）サンゴは、平成 21 年あたりから増加傾向にある。
- ・ 今年度と昨年度を比較すると、H16～20d 移植区は概ね横ばいであり、H21～22d 移植区はやや減少している。

＜水質環境＞

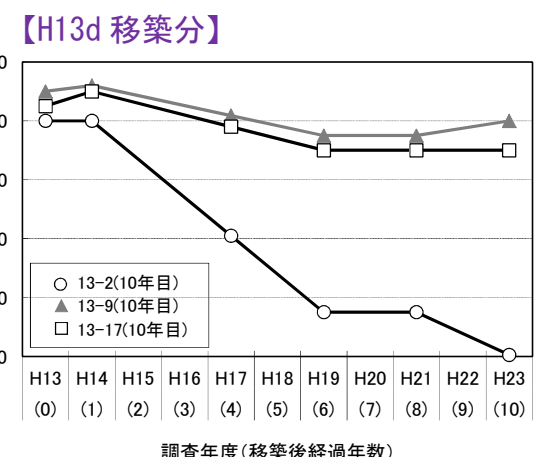
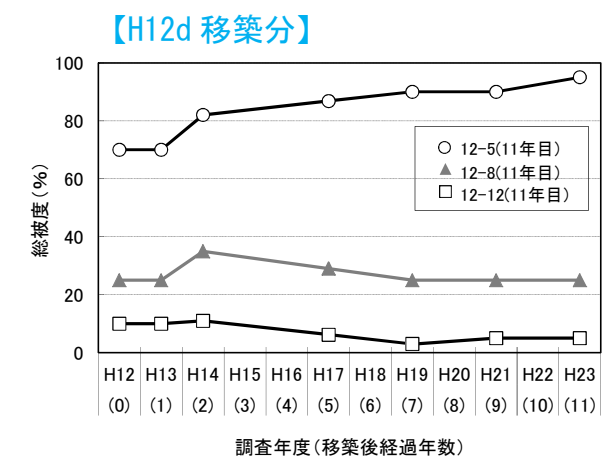
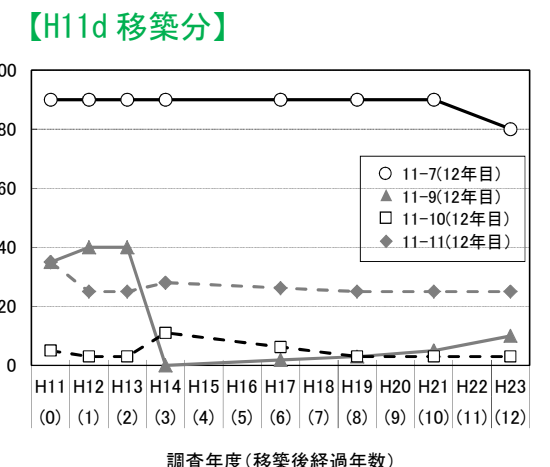
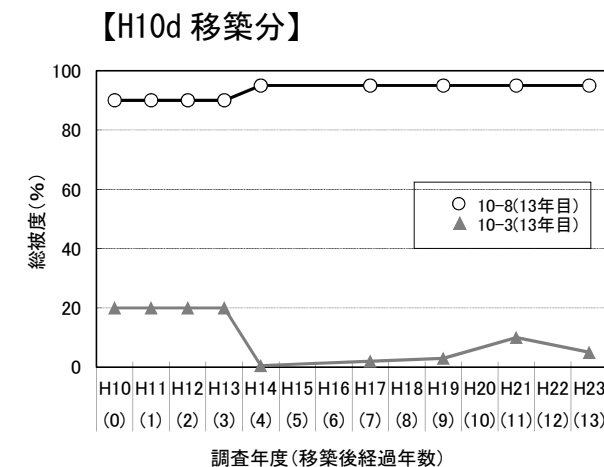
- ・ 夏季において、サンゴ成育の阻害要因となる顕著な高水温は見られなかった。



4-2. サンゴ群集の保全・再生技術開発調査（ 移築サンゴ礁のモニタリング調査 ）



移築サンゴ礁 配置図



※ H14d 移築分は、移植直後にコドラート調査が行われていないため除外

移築サンゴ礁 総被度の経年変化

<H10d 移築分>

- ・塊状ハマサンゴなどの大きな群体は健全に成育し、総被度 95%である。

<H11d 移築分>

- ・塊状ハマサンゴなどの大きな群体は健全に成育し、総被度 80%である。
- ・サンゴが着生した岩塊を鋼製バケツに投入したもののについては、総被度は 1～25%であり、経年的な変化は小さい。

<H12d 移築分>

- ・塊状ハマサンゴなどの大きな群体は健全に成育し、総被度 95%である。
- ・サンゴが着生した岩塊をマウンド法先のサンゴ礫底に移築したものについては、5～25%であり、経年的な変化は小さい。

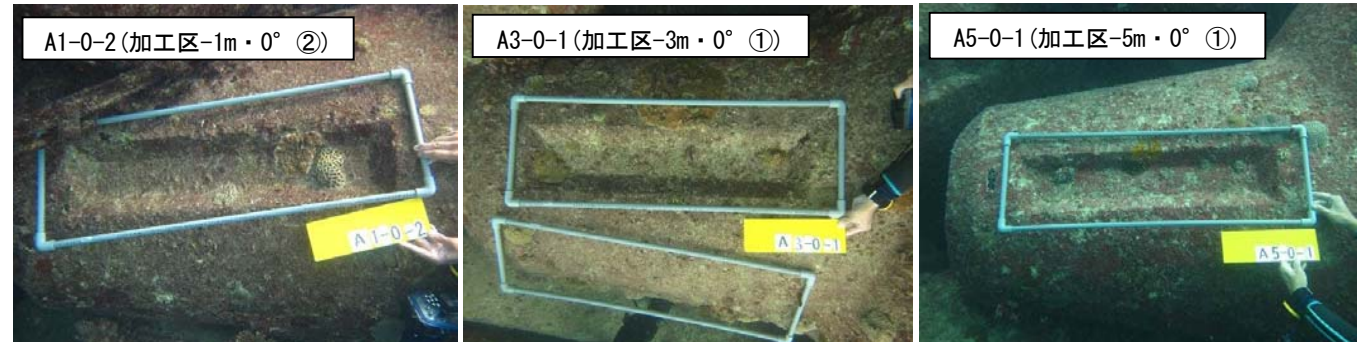
<H13d 移築分>

- ・移築した塊状ハマサンゴなどの大きな群体のうち、2 群体については健全に成育し、総被度 70～80%であり、残りの 1 群体については 1%未満である。

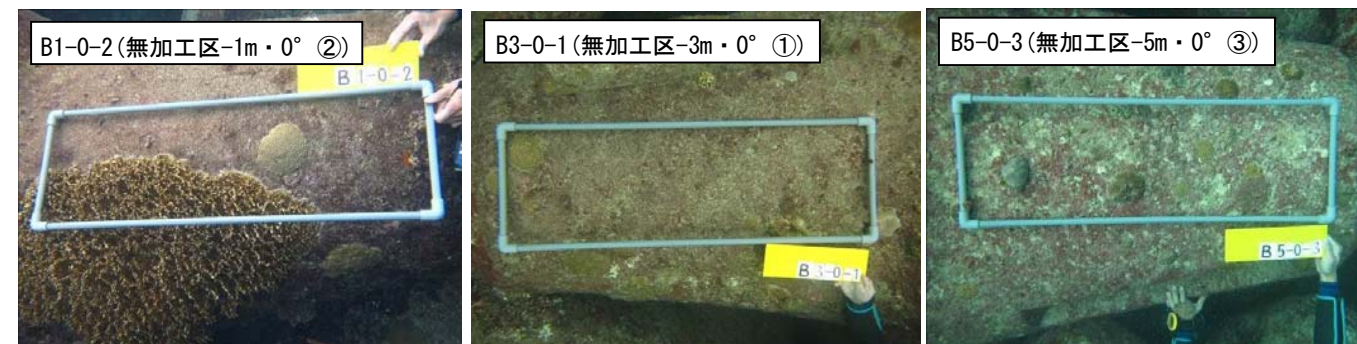
4-3. サンゴ群集の保全・再生技術開発調査（溝加工消波ブロック・通水型ケーソン）

○ 溝加工消波ブロック

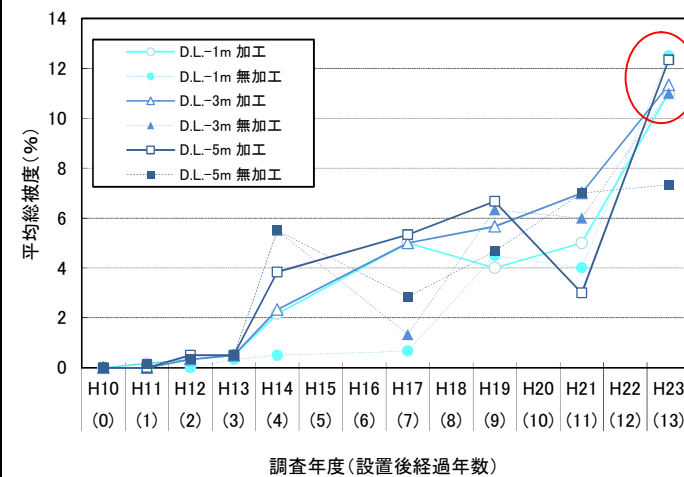
<加工区>



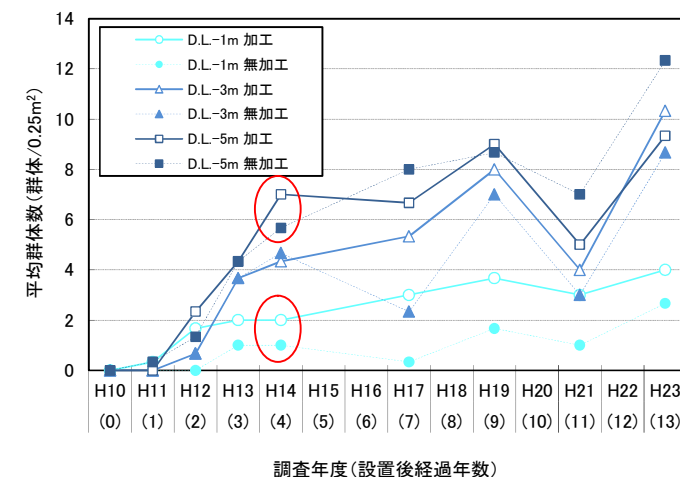
<無加工区>



<平均総被度>



<平均群体数>



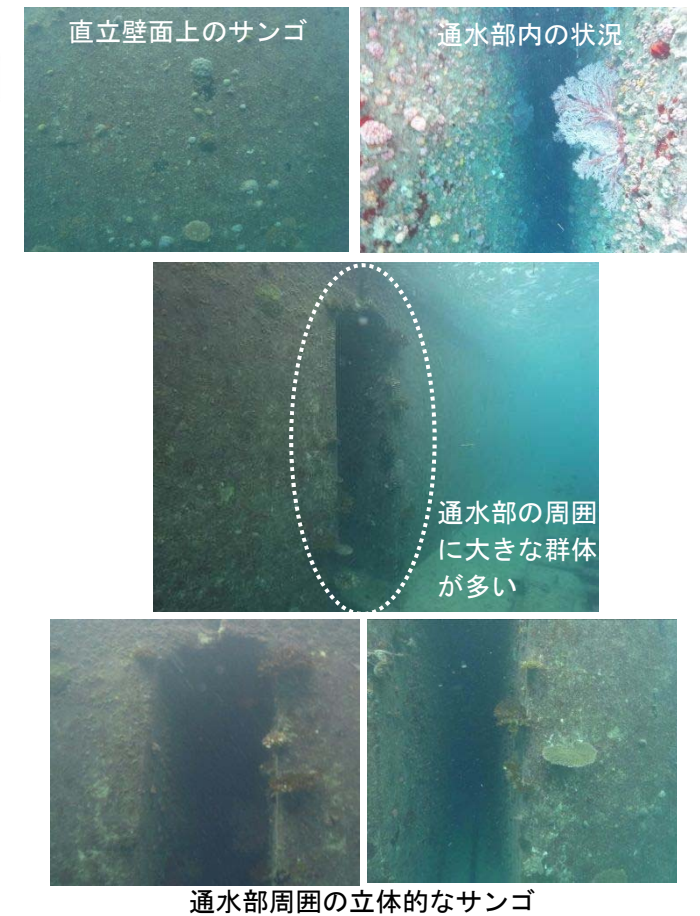
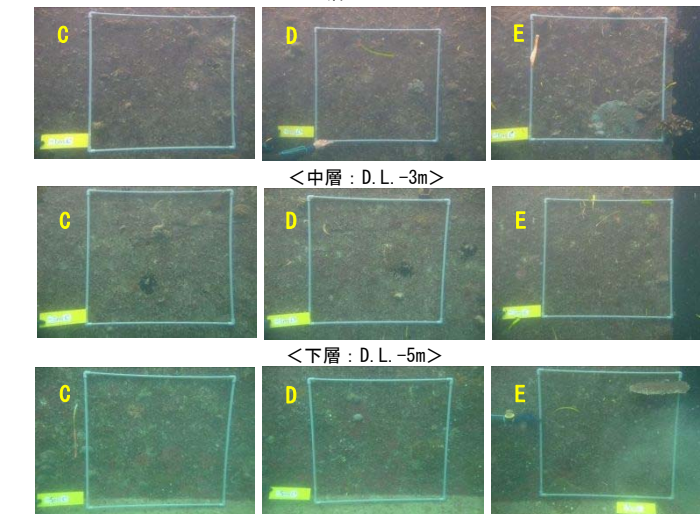
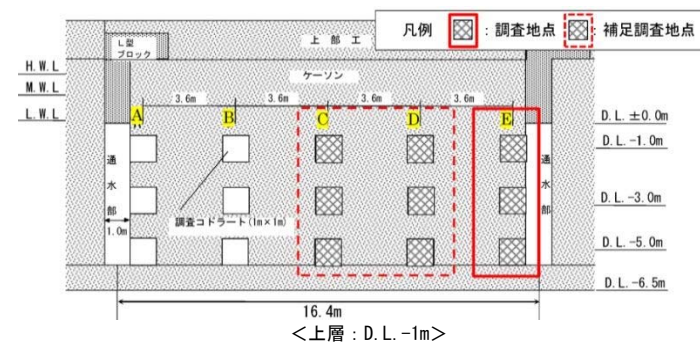
○ 平均総被度

- ・現在は、加工区と無加工区では同程度である。

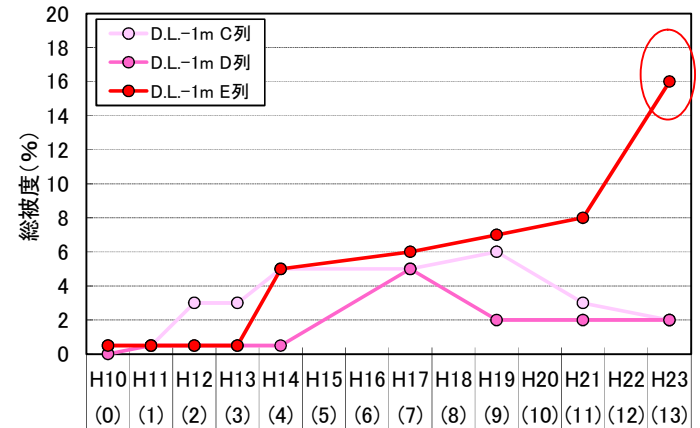
○ 平均群体数

- ・施工後、3～4年までは加工区で多く、初期の着生促進効果が見られたが、現在は加工区と無加工区では同程度である。
- ・水深が大きいほど群体数が多い傾向にある。

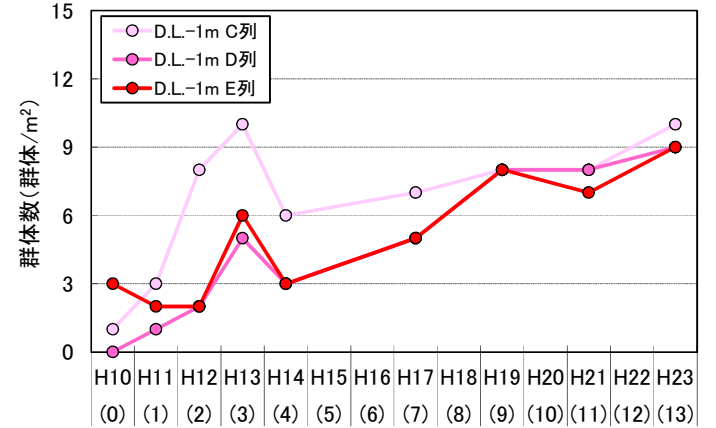
○ 通水型ケーソン



<総被度>



<群体数>



○ 総被度

- ・D.L. -1mでは、通水部直近のE列で総被度が高い。
- ・通水部の周囲に立体的なサンゴが多い。

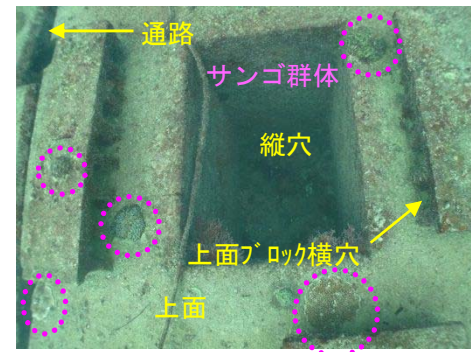
○ 群体数

- ・D.L. -1mでは、通水部からの距離による違いは見られない。

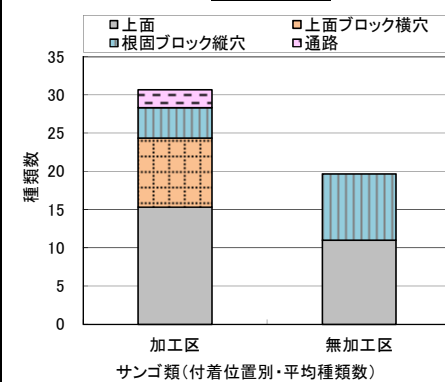
※ D.L. -3m、D.L. -5mについては、総被度も群体数も同程度である。

4-4. サンゴ群集の保全・再生技術開発調査（凹凸加工根固ブロック・サンゴの現況調査）

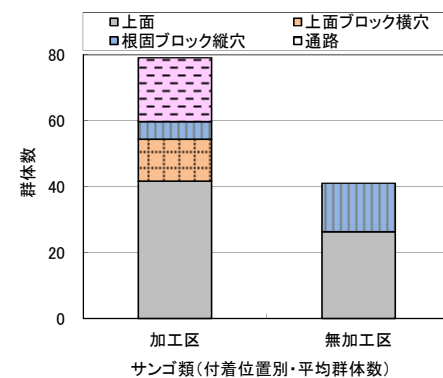
○ 凹凸加工根固ブロック



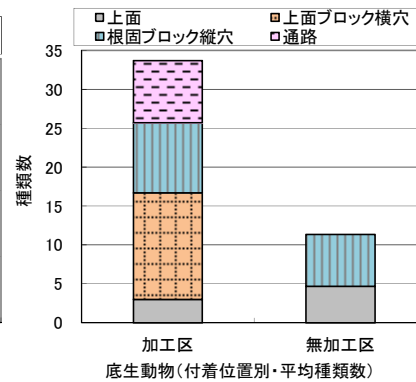
<サンゴ類> 平均種類数



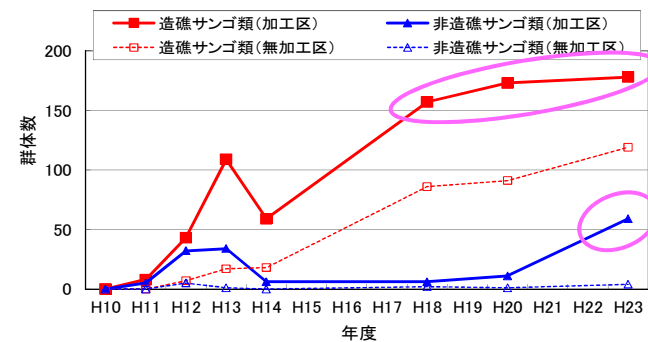
平均群数



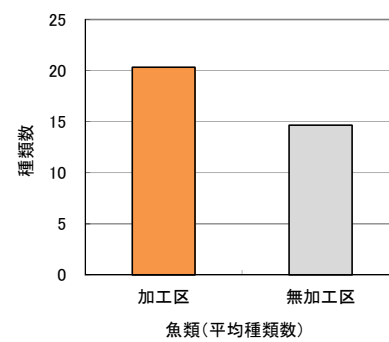
<大型底生動物：平均種類数>



<サンゴ類（加工・無加工区の群数経年変化）>



<魚類：平均種類数>



○ サンゴ類

- 平均種類数、平均群数ともに、無加工区よりも加工区が多い。
- 平均種類数は、根固ブロックの上面で最も多く、次いで上面ブロック横穴、根固ブロック縦穴である。
- 通路では、イボヤギなどの非造礁サンゴ類が多く確認されている。

○ 大型底生動物・魚類

- 大型底生動物は、上面ブロック横穴における確認種類数が多い。魚類は加工区で確認種類数が多い。

○ 群数経年変化

- 造礁サンゴ類は、加工区で群数が多い傾向にある。
- 非造礁サンゴ類は、今年度と H20d を比較すると増加している。

○ サンゴの現況調査

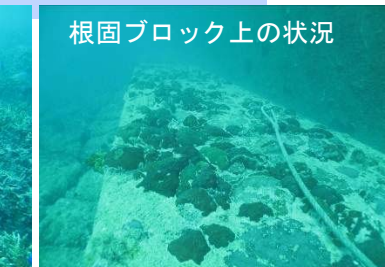
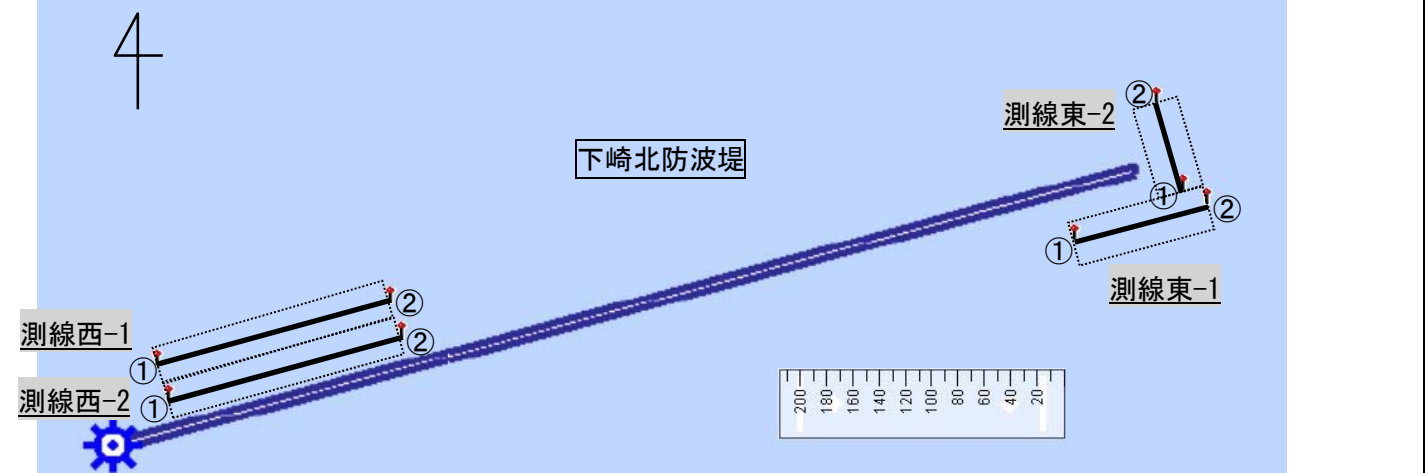


○ 測線西-1

水深：20～27m と深く、浮泥が目立つ。
被度：1%未満～5%で、キクメイシ科やハマサンゴ科が主体。
分布状況：浮泥が多く、深場に典型的に見られるサンゴが点在。

○ 測線東-2

水深：0～14m と水深の幅が広く、水深が深いほど浮泥が目立つ。根固ブロックも調査範囲
被度：1%未満～5%未満で、キクメイシ科が主体。
分布状況：施工年度が新しい下崎北防波堤のマウンド部には、ほとんどサンゴは見られない。



○ 測線西-2

水深：0～22m と水深の幅が広く、水深が深いほど浮泥が目立つ。ケーソン直立壁面も調査範囲。
被度：5%未満～10%で、キクメイシ科、ハナヤサイサンゴ科が主体となっている。ミドリイシ属も点在。
分布状況：直立壁面や根固・被覆ブロックには、立体的なサンゴが点在。

○ 測線東-1

水深：0～19m と水深の幅が広く、水深が深いほど浮泥が目立つ。ケーソン直立壁面も調査範囲。
被度：5%未満～30%で、キクメイシ科、樹枝状ミドリイシ属が主体。
分布状況：調査範囲に見られる枝状ミドリイシ属は、もろい骨格の種類であり、面的に折り重なるようにして分布。