

1.平成 22 年度 調査概要（ 調査内容 /調査地点 / 現地調査工程 ）

平良港湾事務所

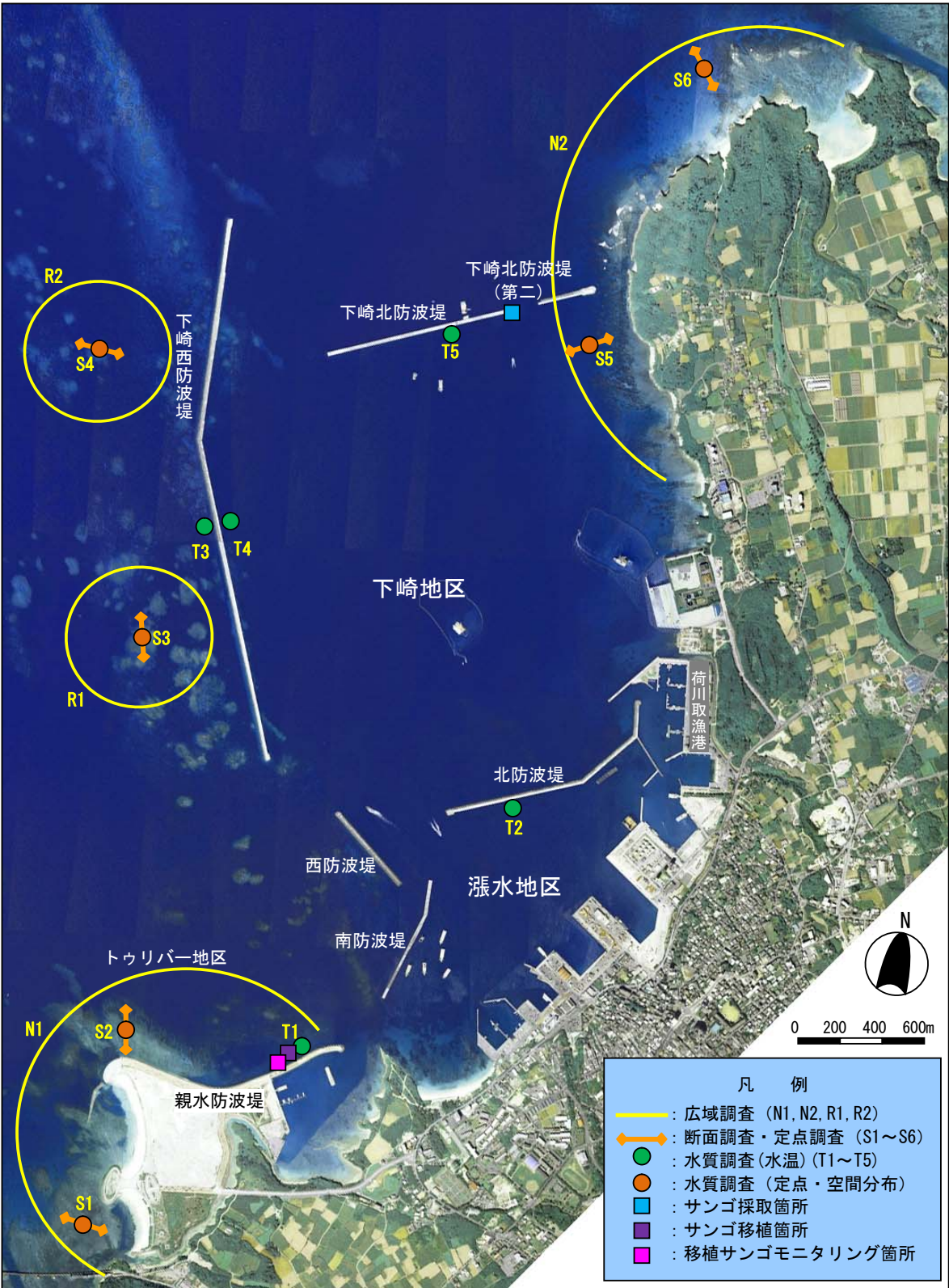
○調査内容

大分類・中分類	小分類	数量	調査方法
サンゴ群集調査 (天然礁)	広域調査	4 ゾーン	港内に存在する天然礁(2 ゾーン)と離礁(2 ゾーン)についてサンゴ類および海藻草類の種類、群体形被度等についてマンタ法により調査した。
	断面調査	6 測線	港湾区域内に設置した固定測線において、10m 間隔でサンゴ類および海藻草類の種類、群体形、被度等を潜水目視により調査した。
	定点調査	12 地点 (6 測線×2 点)	固定測線上に設置した定点(10m×10m)において、出現したサンゴ類および海藻草類の種類、群体形、被度等を調査した。
水質調査	連続・定点調査(水温のみ)	10 箇所 5 地点×上・下層	自動記録式水温計の回収および、同地点への再設置を行った。
	定点・空間分布調査 (塩分,水中光量,濁度,透明度)	6 地点×2 回 (満潮、干潮)	多項目水質計、光子計および透明度板による現地観測を実施した。
サンゴ群集の保全・再生 技術開発調査	サンゴ移植事前調査	2 地点 (移植元・移植先)	移植計画立案に資するための情報収集を目的とし、両地点に育成しているサンゴ類の種構成、サイズ、群体数を調査した。
	サンゴ群体の移植	1 区画 (33.5 m ²)	立案した移植計画にそって、トゥリバー地区親水防波堤の観賞ステージに採取したサンゴ 160 群体を移植した。
	モニタリング調査	7 区画 (上層・中層・下層)	平成 16 年度から平成 22 年の観察枠内の移植サンゴについて、群体の長径・短径・高さを計測し、サンゴ被度を算出した。

○現地調査工程

調査項目	時期		9月					10月																
			26	27	28	29	...	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
			日	月	火	水	...	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月			
サンゴ群集調査(天然礁)																								
広域調査																								
断面調査、定点調査																								
水質調査																								
連続・定点調査																								
定点・空間分布調査																								
サンゴ群集の保全・再生技術開発調査																								
サンゴ移植事前調査																								
サンゴ群体の移植																								
モニタリング調査																								

○調査地点

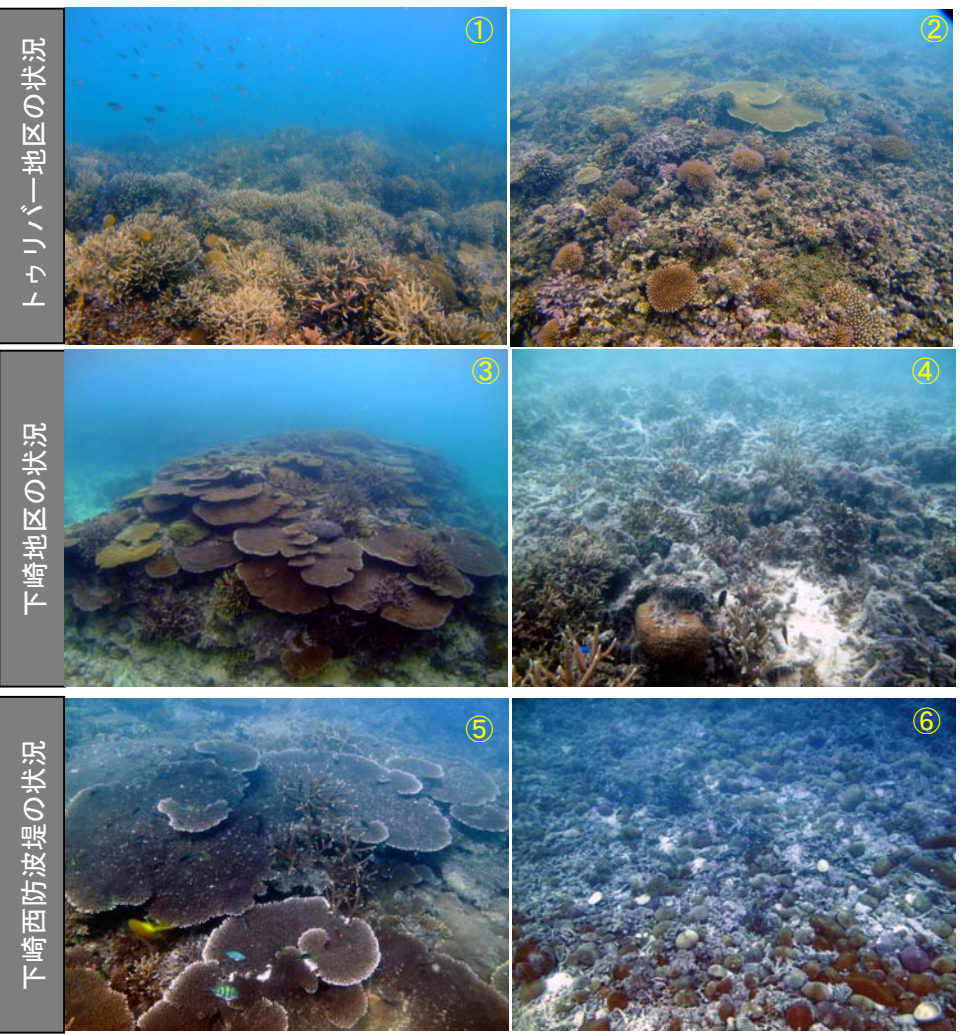


○サンゴ類の分布の経年変化

トゥリバー地区（天然礁）【N1】
この海域は、被度 10%未満～50%であり、樹枝状や散房花状サンゴが多い。
平成 16 年度と比較すると、大きな変化はみられない。主な原因としては、砂礫底であり基盤が安定していないことが考えられる。

下崎地区（天然礁）【N2】
この海域は、被度 30%～50%以上であり、最大被度は 80%に達する。成育しているサンゴは卓状や樹枝状の群体が多い。
平成 16 年度と比較すると、順調に被度が増加しており、サンゴ類が回復傾向にあると考えられる。

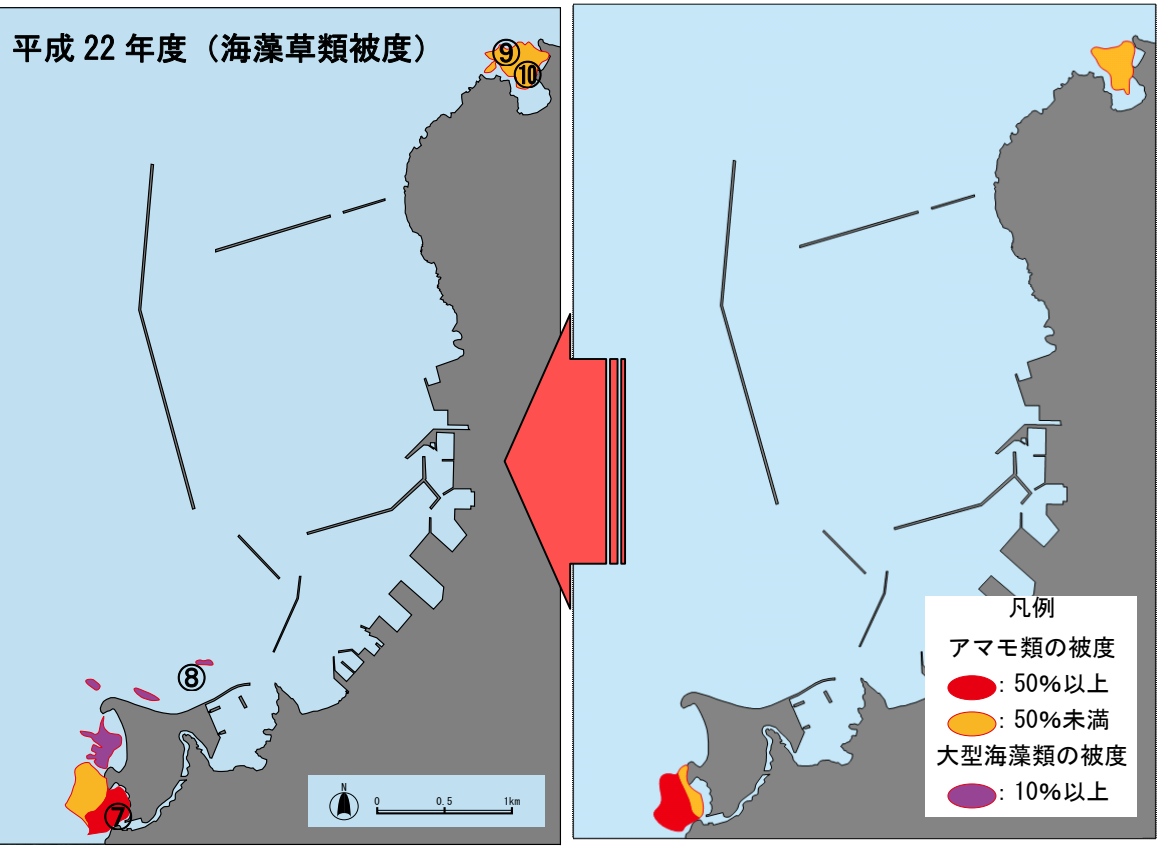
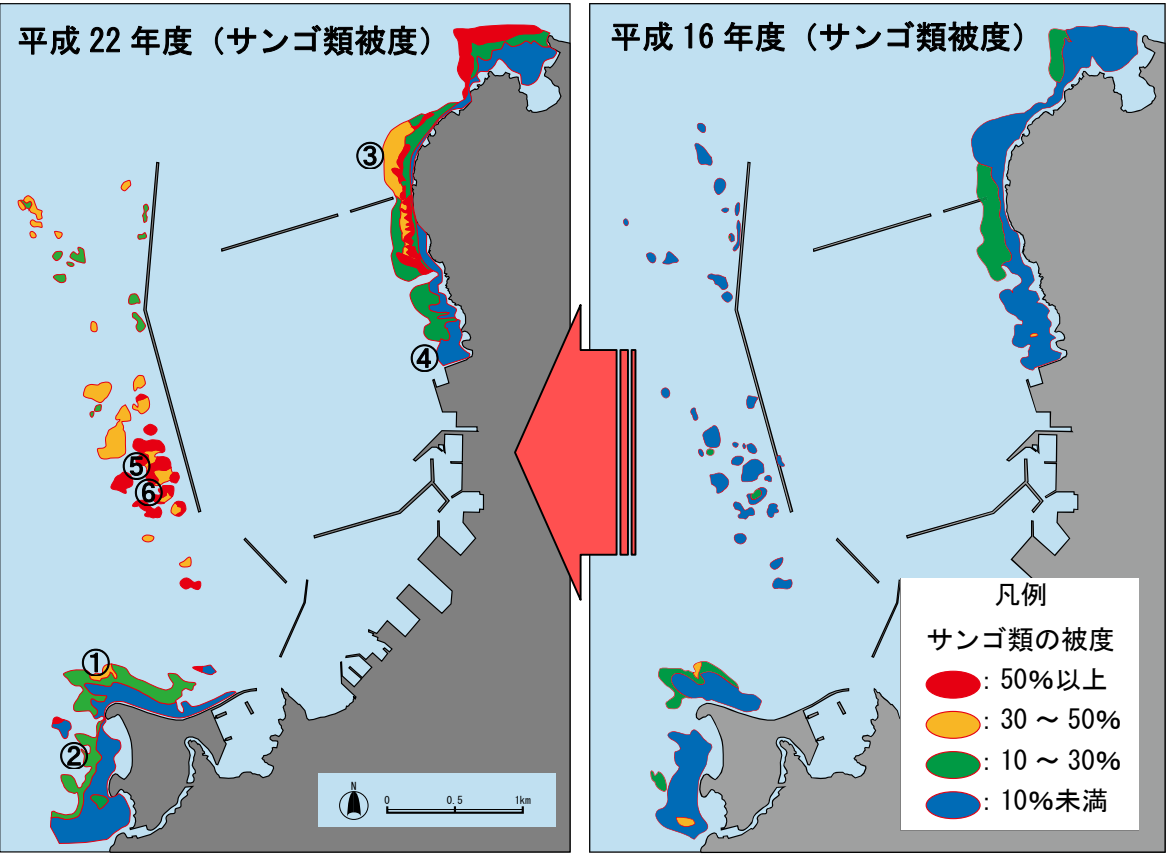
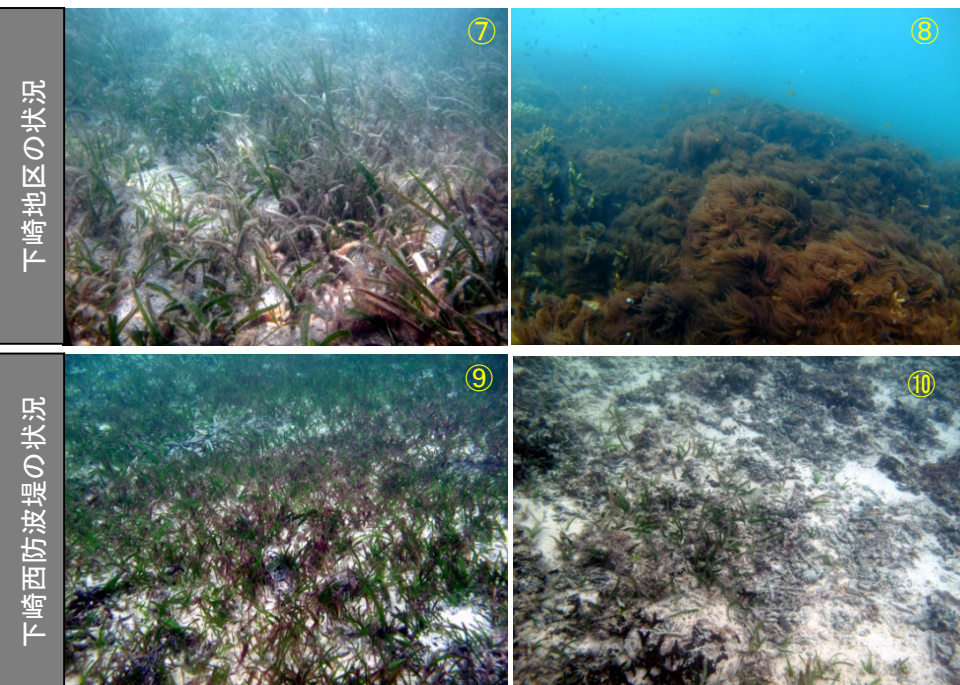
下崎西防波堤西側（離礁）【R1, R2】
この海域は、被度 10%未満～50%以上であり、最大被度は 85%に達する。成育しているサンゴは卓状や樹枝状の群体が多い。
平成 16 年度と比較すると、南側ほど被度の増加量が多く、北側は相対的に増加量が少ない場所もみられる。



○海藻草類の分布の経年変化

トゥリバー地区（天然礁）【N1】
この海域は、被度 50%以上の海草類によるアマモ場が形成されている。主な構成種は、リュウキュウアマモ、リュウキュウスガモ、ボウバアマモなどである。北側では糸状紅藻類が繁茂している場所がみられる。
平成 16 年度と比較すると、アマモ場に大きな変化はみられない。

下崎地区（天然礁）【N2】
この海域は、被度 50%未満のアマモ場が形成されている。構成種や経年変化などは、トゥリバー地区と同様である。



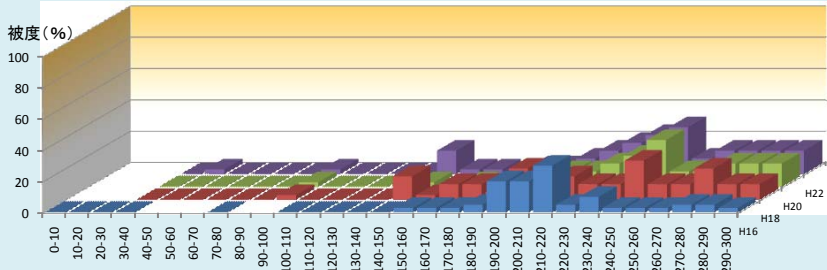
2-2. サンゴ群集調査＜天然礁＞（ 断面調査 ）

○固定測線におけるサンゴ類の被度変化

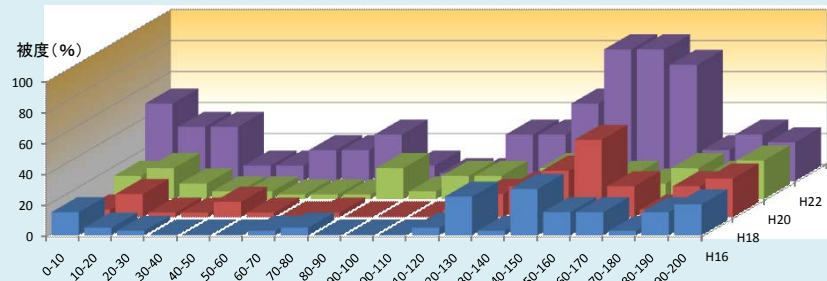
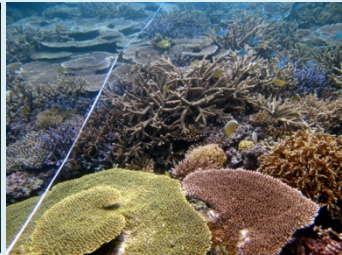
平成 16 年から、平成 22 年までのサンゴ被度の経年変化をみると、S1 を除く、全ての測線で増加傾向にあることが分かる。特に、固定測線 S3、S5、S6 上については、平成 20 年から平成 22 年にかけての被度増加量が多い。これらのことから、平良港周辺のサンゴ類は順調に成育しており、平成 10 年頃の大規模な白化から回復してきているものと考えられる。



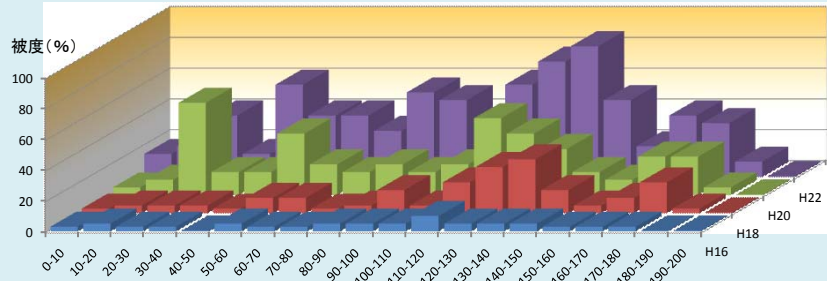
固定測線 S1：水深は浅く、底質は砂から砂礫底である。サンゴ被度は 0～30%の範囲にあり、平成 16 年と比較して低い値で推移している。



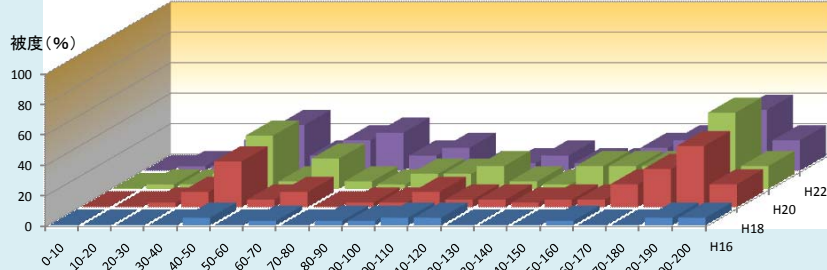
固定測線 S3：水深は水深差があり、底質は礫から岩盤である。サンゴ被度は 5～85%の範囲にあり、H22 年には被度が大幅に増加している区間がある。



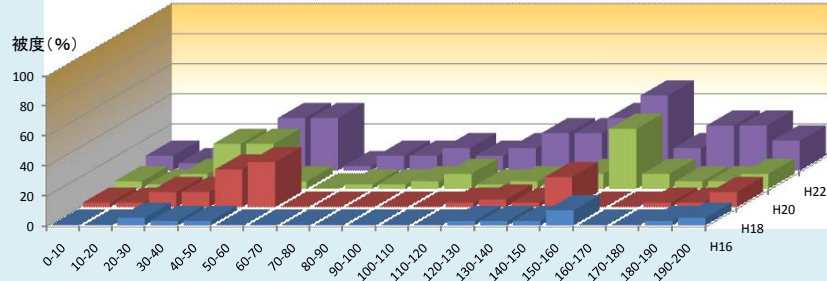
固定測線 S5：水深は浅く、底質は礫から岩盤である。サンゴ被度は 5～85%の範囲にあり、H22 年には被度が大幅に増加している区間がみられる。



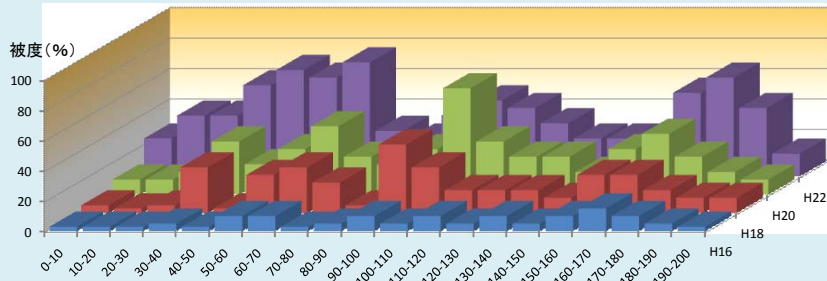
固定測線 S2：水深は水深差があり、底質は礫から岩盤である。サンゴ被度は 5～85%の範囲にあり、H22 年には被度が大幅に増加している区間がある。



固定測線 S4：水深は比較的深く、底質は礫から岩盤である。サンゴ被度は 1%未満～50%の範囲にあり、H22 年は被度が全体的に増加傾向にある。



固定測線 S6：水深は浅く、底質は岩盤である。サンゴ被度は 5～85%の範囲にあり、H22 年には被度が大幅に増加している区間がみられる。



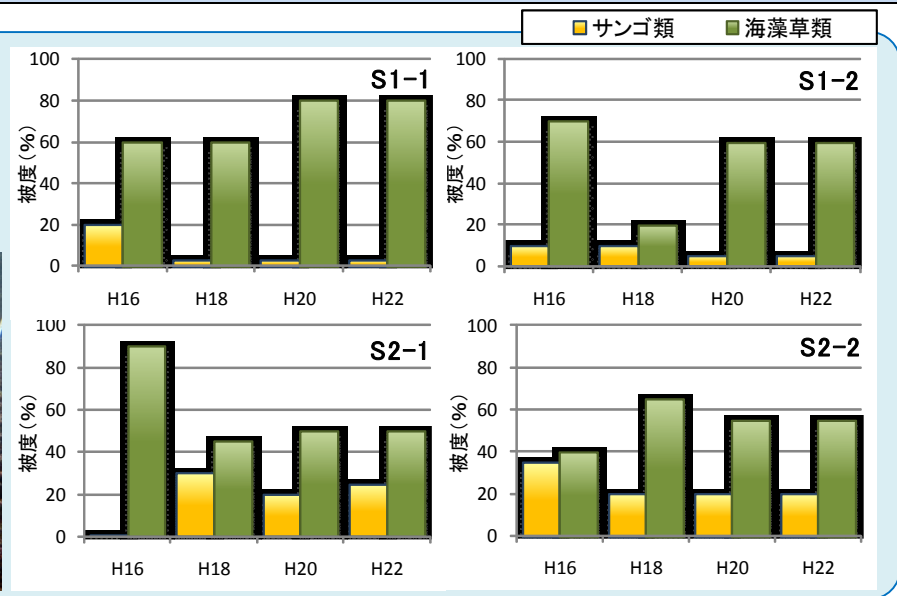
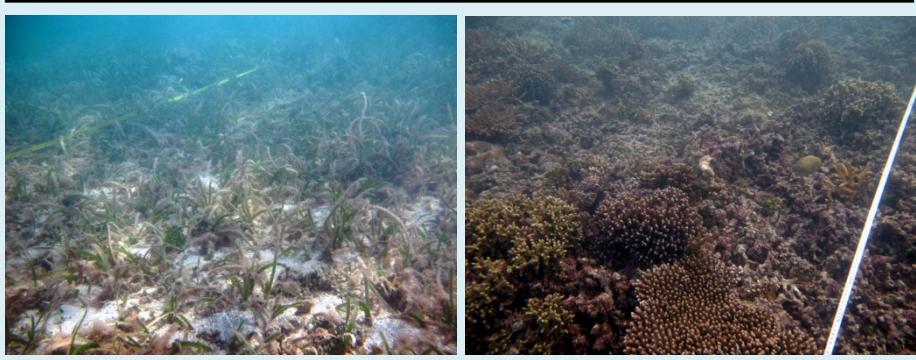
2-3.サンゴ群集調査＜天然礁＞（ 定点調査 ）

○定点におけるサンゴ類と海藻草類の被度変化

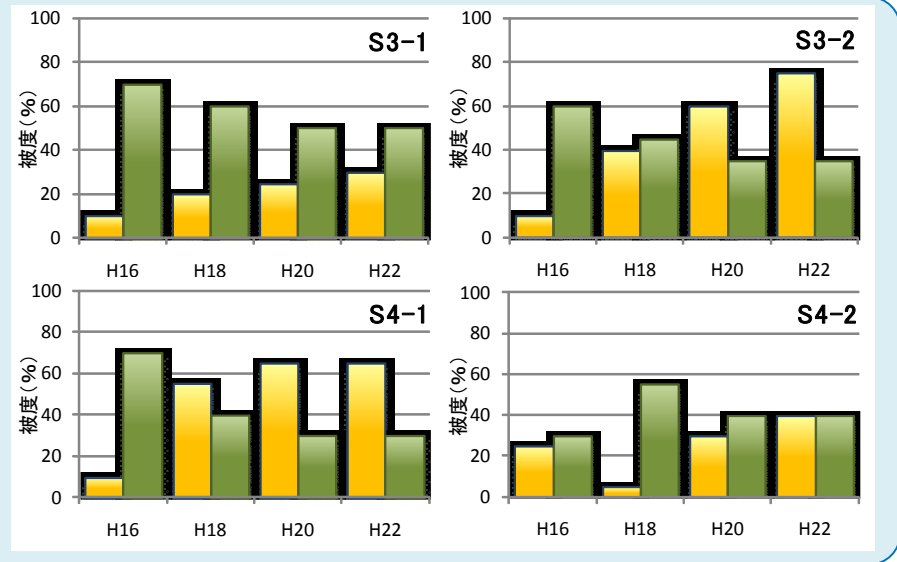
平成 16 年から、平成 22 年までのサンゴ被度の経年変化をみると、トゥリバー地区（S1、S2 の定点）では、概ね低い状態を維持している。これに対し、下崎西防波堤西側（S3、S4 の定点）と下崎地区（S5、S6 の定点）では、一様にサンゴ被度が増加し、海藻草類の被度が減少している。これらのことから、成育の阻害要因である砂底の影響を受けやすいトゥリバー地区以外は、順調にサンゴ類が回復してきていると考えられる。



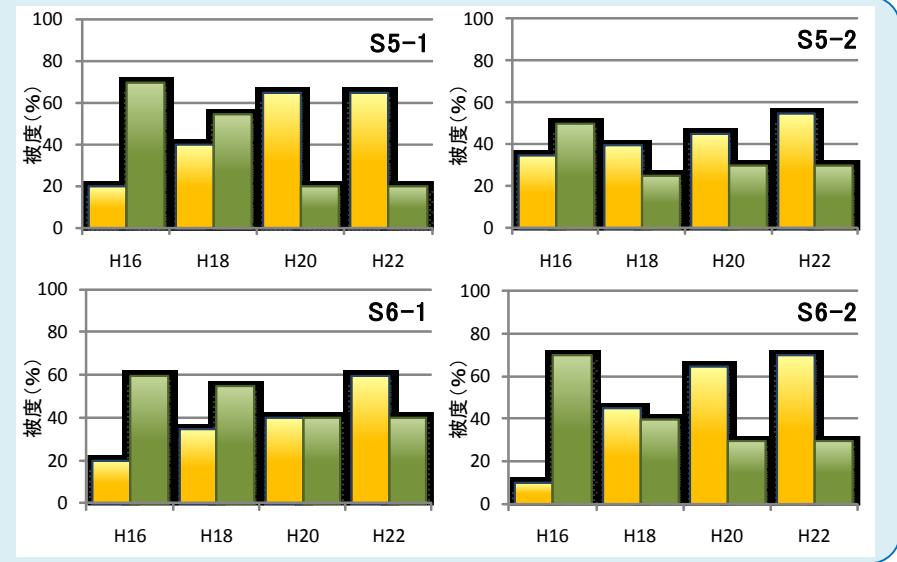
定点 S1-1, 2/S2-1, 2：トゥリバー地区の 4 地点は、サンゴ類よりも海藻草類が常に高被度で分布している。経年変化は、海藻草類において一時的に変化がみられるものの、両者とも概ね一定の被度を維持している。



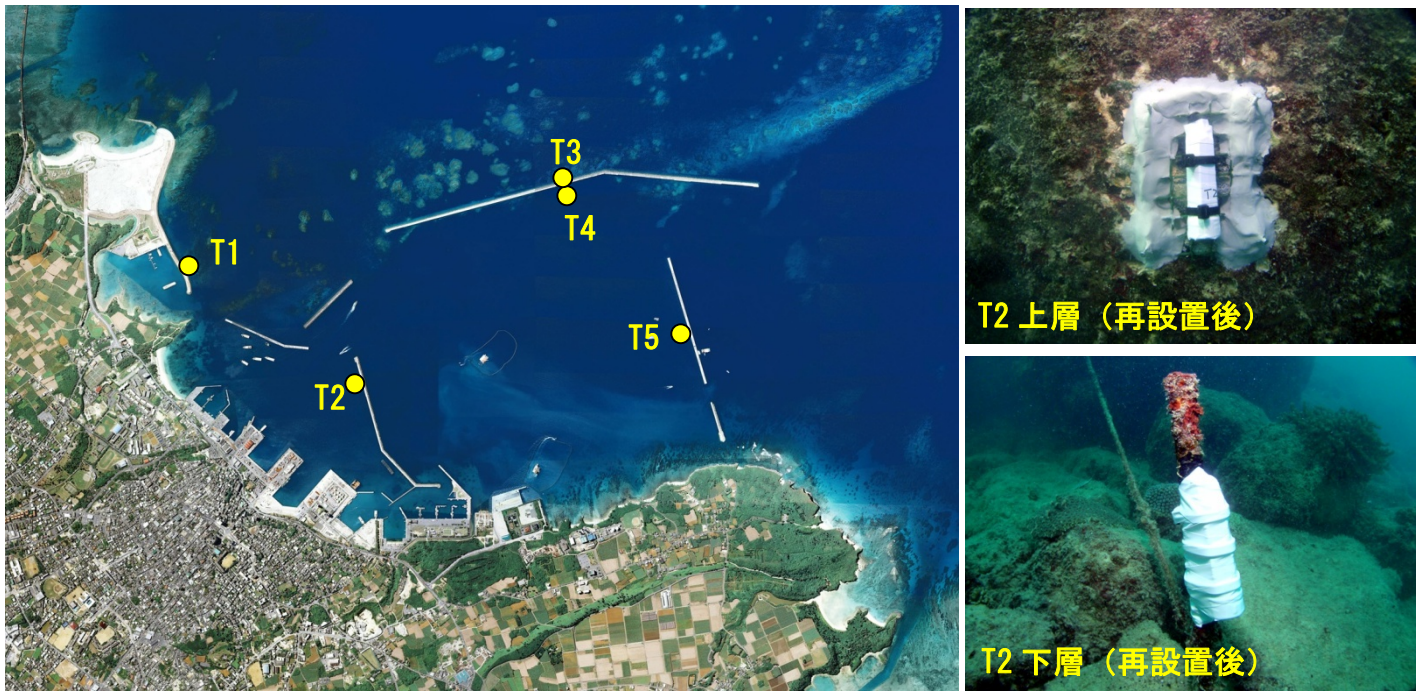
定点 S3-1, 2/S4-1, 2：離礁の 4 地点は、平成 16 年ではサンゴ類よりも海藻草類が高被度である。その後サンゴ類は増加傾向、海藻草類は減少傾向にあり、平成 22 年度は両者の被度が同等か逆転している。



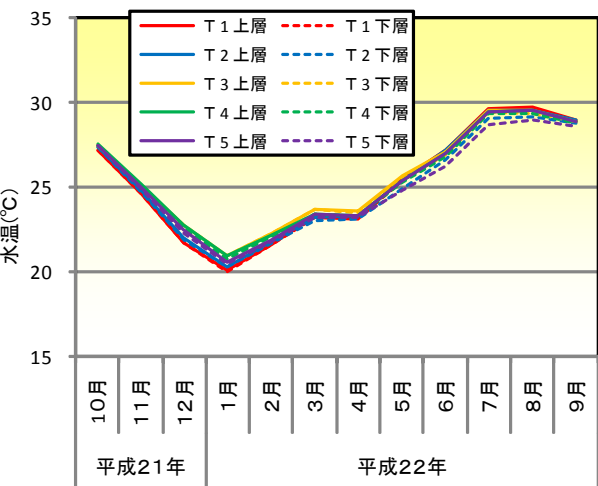
固定測線 S5-1, 2/S6-1, 2：下崎地区の 4 地点は、平成 16 年ではサンゴ類よりも海藻草類が高被度である。その後サンゴ類は増加傾向、海藻草類は減少傾向にあり、平成 22 年度はサンゴ類の方が高被度になっている。



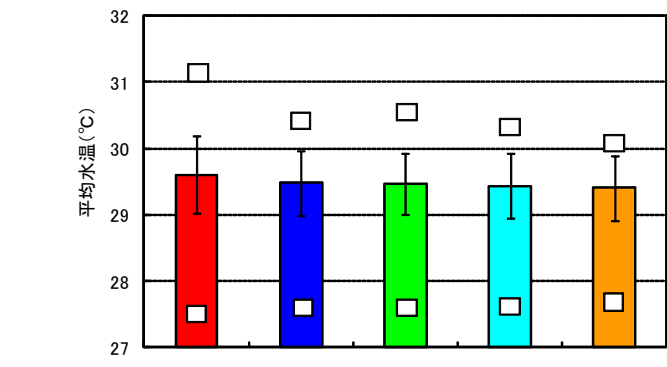
○連続・定点観測（水温のみ）



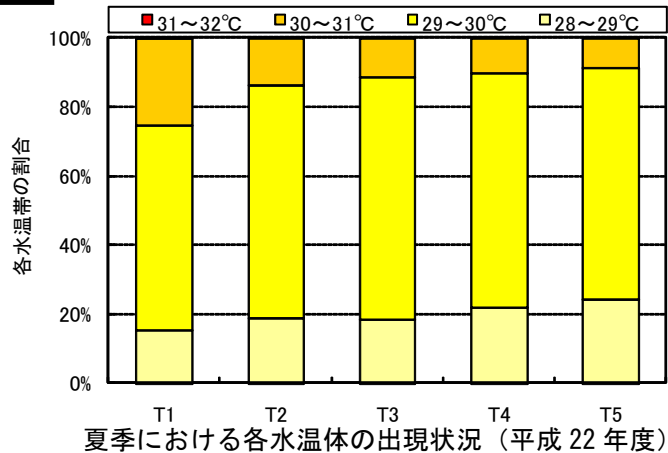
夏季の上層における平均水温は T1:29.6℃で最も高く、次いで T2, T3 : 29.5℃、T4, T5 : 29.4℃である。また、一般にサンゴへ影響が及ぶ目安とされる 30℃以上の出現割合をみると、T1 が 23%出現しているのに対し、他の地点は 10%程度である。このように、平均水温には大きな差がみられないのに対し、高水温の出現割合では大きな差が生じていた。これは、T1 は周辺の水深が浅く、海水が温まりやすい環境であることから、他の地点に比べ 30℃以上の水温の出現が多くなるものと考えられる。また、今年の夏季には、サンゴの白化を引き起こすような 31℃以上の高水温は確認されていない。



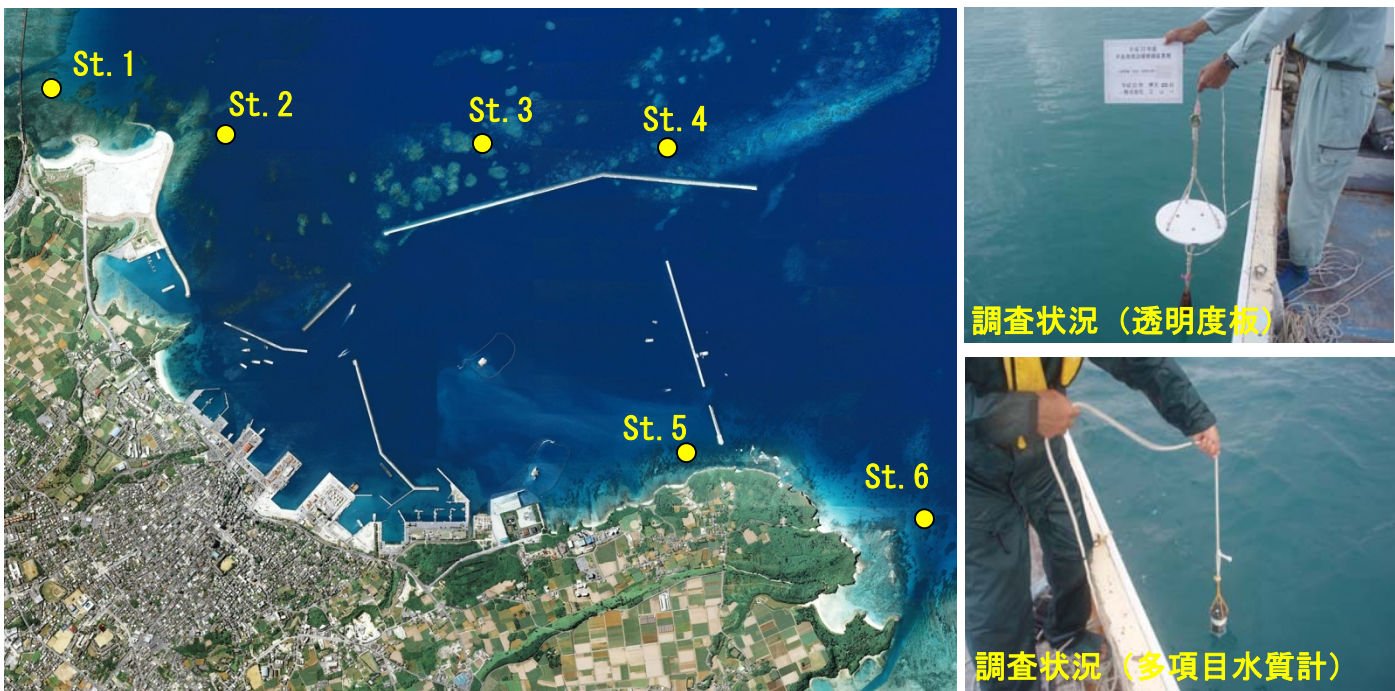
各地点における水温の季節変化（T1～T5, 上下層）



※棒グラフは平均値±標準偏差、□は最大値または最小値をそれぞれ示す。
夏季の平均水温と最大最小水温（平成 22 年度）

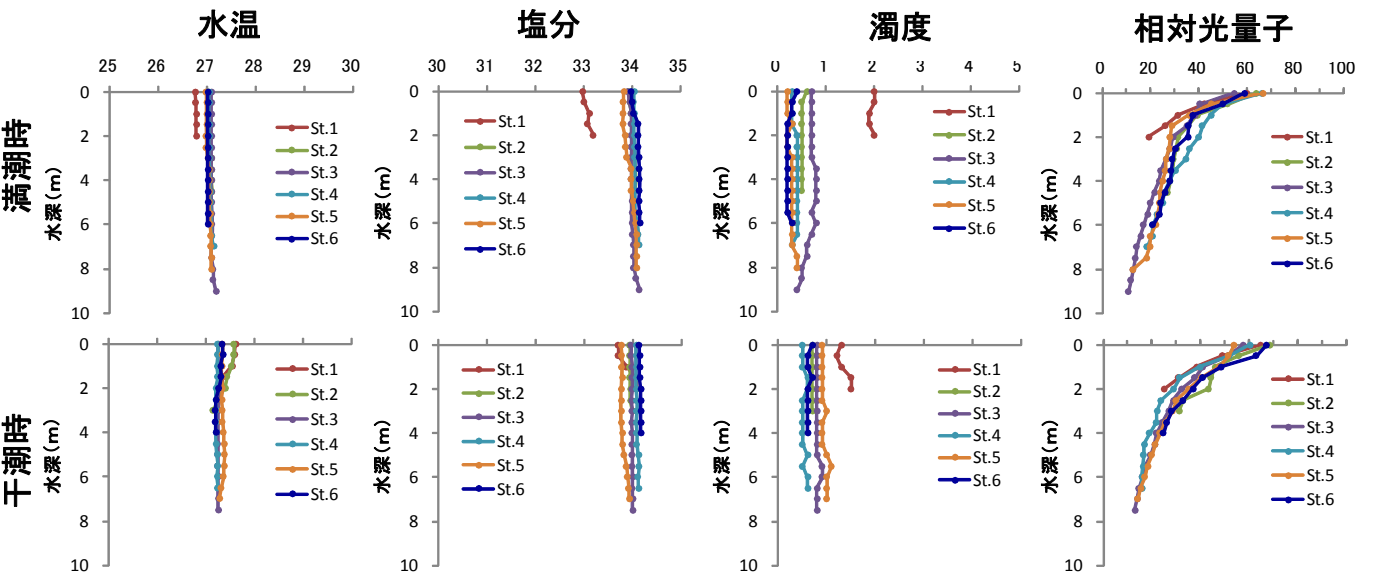


○定点・空間分布調査



●満潮時に雨が降ったことにより St. 1 において塩分の低下がみられる。また、同じ St. 1 の濁度は 1～2FTU であり、他の地点よりも高い。これらのことは、この地点の水深は浅く、砂底であることから降雨や波浪等の影響を受けやすいためと考えられる。他の地点では大きな変化はみられない。

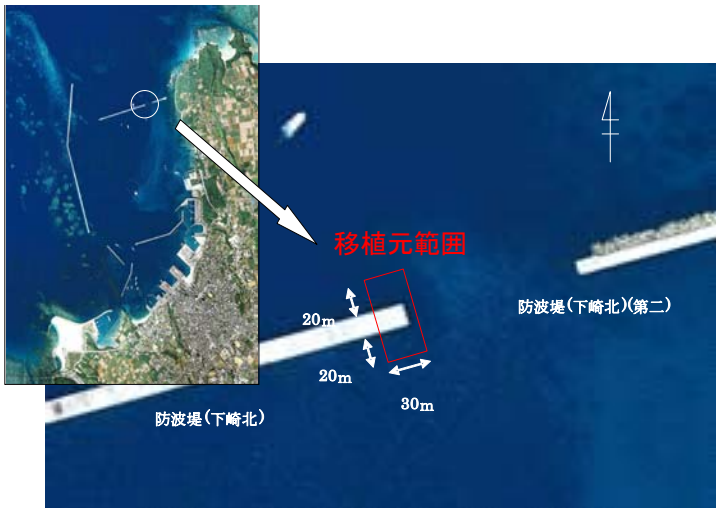
- ・水 温：満潮時は約 27.0℃、干潮時は約 27.3℃であり、地点及び水深の違いによる顕著な差はみられない。
- ・塩 分：St. 1 では降雨の影響により 33psu、その他の地点では概ね 34psu 程度である。
- ・濁 度：St. 1 では波浪による底質の巻き上げにより 1～2FTU、その他の地点では 1FTU 未満である。
- ・光量子：海面上の光量子を 100%とした各水深の相対値は、海面直下で 60～70%程度、1mで 30～50%程度、5mで 20%程度であり、地点間の顕著な差はみられない。



○サンゴ移植事前調査

移植の対照となるサンゴ類は、ケーソンの直立壁面、根固ブロック、被覆石上に成育している大きさ 15～60cm 程度の群体とした。

結果、最も多く確認されたのは、散房花状のミドリイシ属（86 群体）であり、次いでハナヤサイサンゴ属（44 群体）、キクメイシ属（23 群体）の順に多くみられ、合計 243 群体を確認した。以上の結果を基に、移植群体数を十分に確保できることから、今回の移植元は下崎北防波堤東端とし、移植計画を立案した。



移植可能なサンゴ類群体数調査結果

No.	分類群	移植可能群体数			合計
		10～30cm	30～60cm	60cm以上	
サンゴ類の総被度		5%			
1	ハナヤサイサンゴ科	39	4	1	44
2	卓状ミドリイシ属	13	16	0	29
3	散房花状ミドリイシ属	73	13	0	86
4	枝状ミドリイシ属	7	4	2	13
5	ハマサンゴ属	12	2	1	15
6	キクメイシ科	15	8	0	23
7	板状アナサンゴモドキ属	0	0	0	0
8	その他	31	2	0	33
	合計	190	49	4	243
ソフトコーラル類の総被度		1%未満			
	優占群	なし			
海藻草類の総被度		50%			
	優占群	匍匐性紅藻類			

注) 調査対象はケーソン直立壁、根固めブロック、被覆石、周縁の天然礁とした。



移植元風景



ケーソンの直立壁面の状況



根固ブロックの状況



被覆石上の状況

○サンゴ群体の移植

移植作業は、立案したサンゴ移植計画に基づき、10 月 20 日～21 日（2 日間）にかけて実施した。移植したサンゴ類は、ミドリイシ属を中心として様々な種類を選び、9 科 39 種 160 群体を移植した。

平成 22 年度に移植したサンゴ類の内訳

No.	科	種名	移植群体数
1	ハナヤサイサンゴ	ハナヤサイサンゴ	1
2		イボハダハナヤサイサンゴ	3
3		チリメンハナヤサイサンゴ	6
4		ヘラジカハナヤサイサンゴ	10
5	ミドリイシ	フトエダミドリイシ	2
6		ツツユビミドリイシ	1
7		オヤユビミドリイシ	1
8		スギノキミドリイシ	3
9		ハイマツミドリイシ	20
10		ウスエダミドリイシ	3
11		タチハナガサミドリイシ	3
12		ハナバチミドリイシ	10
13		タマユビミドリイシ	3
14		ムギノホミドリイシ	1
15		ハナガサミドリイシ	21
16		ホソグツミドリイシ	1
17		サボテンミドリイシ	1
18		アナサンゴ属の数種	6
19	ハマサンゴ	ユビエダハマサンゴ	3
20		ハマサンゴ属の数種(塊状)	14
21	ヒラフキサンゴ	サオトメシコロサンゴ	1
22		ヤエヤマカワラサンゴ	1
23	ビワガラシ	アザミサンゴ	3
24	ウミバラ	キッカサンゴ	1
25		レースウミバラ	9
26	オオトゲサンゴ	イボハナガタサンゴ	1
27		ハナガタサンゴ属の一種	1
28		ダイノウサンゴ	1
29	キクメイシ	ウスチャキクメイシ	3
30		アツキクメイシ	4
31		リザードキクメイシ	2
32		オオカメノコキクメイシ	1
33		ヒラカメノコキクメイシ	1
34		ヒラノウサンゴ	4
35		ヒメノウサンゴ	4
36		ノウサンゴ属の数種	1
37		フカトゲキクメイシ	7
38		コトゲキクメイシ	1
39	チョウジガイ	ナガレハナサンゴ	1
合計群体数			160



移植後の状況（上層）



移植後の状況（下層）



移植作業の状況

○移植サンゴの成育状況

平成16年度から平成22年まで、計7年間にわたり移植が行われている。よって、モニタリングの対象は7区画であるが、本年の移植区画は移植直後のモニタリングであることから、ここでは除外した。

平成16年度および平成17年度の移植サンゴでは、移植直後から1年後にかけて、移植のストレスによるものと考えられる被度および群体数の減少がみられる。平成18年度以降は、移植直後から減少傾向にあるものの、被度の増加量は群体の死滅による減少量を上回っていることから、総被度は増加している。また、各移植年度とも、直近2～3年間は被度が増加傾向にあることがわかる。これらのことから、移植したサンゴは移植のストレスから回復し、順調に成育しているものと考えられる。

群体数は、自然（既存）および移植サンゴは移植直後から徐々に減少傾向にあるものの、自然（加入）の群体が増えており、移植直後の群体数よりも多い移植区も受けられる。

