

## 1. 海域ごとの稚サンゴ幼生の定着状況について

### (1) 着床具によるサンゴ幼生定着状況

保存区と再生区の候補地とした地点に修復実証試験で使用した着床具を設置し、サンゴ幼生の定着状況を調べた。調査地点および設置の方法等は、資料5-2で示したとおりである。以下に設置地点の詳細と調査結果を示す。

表1 着床具設置状況(その1)

区分	No	再生調査St. No	場所	位置		水深(m)	底質	サンゴ分布状況	設置年月日	着床具箱数		着床具総個数	水温計	備考
				緯度	経度					プラスチック箱	スチール箱			
保存区	St.1	14-3付近	アーサービー礁湖	24°17.827	124°09.153	3	砂礫	枝状ミドリイシ、ユビエダハマサンゴ高被度	2004/5/4	4	2	1200	No.10 (670190) スチール箱へ固定(5/4, 06:30)	礁原の水路部の底へ設置
保存区	St.2	d	竹富島西水路	24°18.630	124°04.328	2	岩礁	クシハダミドリイシ、ハナバチミドリイシ等、C:70%	2004/4/30	4	2	1200	No.3 (670182) スチール箱へ固定(4/30, 15:00)	稚サンゴ多い
保存区	St.3	18-7	ウラビシ礁原	24°16.052	124°01.891	2	枝礫堆積	エダコモサンゴ、トゲダコモサンゴ、チジミウスコモサンゴ、ユビエダハマサンゴ、スギノキミドリイシ、ハナガサミドリイシ等、C:30%	2004/4/29	4	2	1200	No.8 (670180) プラ箱2mへ固定(5/1, 15:30)	予定地点は浅く、重量物を積んだ船が進入できないため、礁池側約100m手前の枝状コモサンゴ帯へ設置。予定地点のヒメマツミドリイシは2002年度調査後、若干死滅した模様で、C:10%程度に低下。但し、稚サンゴは多い。
保存区	St.4	St.12-2付近(岡本地点)	小浜島南	24°18.630	124°00.361	5	岩礁	スギノキミドリイシ、イタアナサンゴモドキ、ホソエダアナサンゴモドキ、ヤツデアナサンゴモドキ等、C:60%	2004/5/1	4	2	1200	No.6 (670188) 3mスチール箱へ固定(5/1, 12:40)	稚サンゴは多い
保存区	St.5	21-1	新城島下地礁池	24°13.205	123°54.779	4	砂礫	離礁上面:クシハダミドリイシ、ハナバチミドリイシ等C:90%、底面:スギノキミドリイシ、ハナガサミドリイシ、ハナバチミドリイシ、ニオウミドリイシ、ハイマツミドリイシ、ツツユビミドリイシ、フトエダミドリイシ等C:80%	2004/4/29	4	2	1200	No.1 (670183) スチール箱へ固定(4/30, 12:40)	
小計										20	10	6000		

表 1 着床具設置状況 (その 2)

区分	No	再生調査 St. No	場所	位置		水深 (m)	底質	サンゴ分布状況	設置年月日	着床具箱数		着床具総個数	水温計	備考
				緯度	経度					プラスチック箱	スチール箱			
再生区	St.1	20-2	アーサービー礁湖西端	24° 17.602	124° 08.782	4	枝礫	枝状ミドリイシ、C:40%	2004/5/4	4	2	1200	No.11 (670192) スチール箱へ固定 (5/4, 07:30)	礁原の水路部の底へ設置
再生区	St.2	13-4	竹富南航路南側	24° 18.664	124° 06.203	4	枝礫	スギノキミドリイシ等、C:20%	2004/4/30	4	2	1200	No.4 (670187) スチール箱へ固定 (4/30, 16:30)	予定地点の竹富島南方通称ミルキーウェイはサンゴ被度良好のため、やや北方に変更した。稚サンゴは少ない。
再生区	St.3	18-8	ウラビシ礁池	24° 16.120	124° 01.698	3-4	岩礁、枝礫堆積、砂	枝状サンゴ立枯れ C+	2004/4/29	4(礁池 礫底4m)	2(岩礁2m)	1200	No.7 (670185) プラ箱4mへ固定 (5/1, 14:30)	稚サンゴ少ない
再生区	St.4	23-2 付近	黒島東礁池 離礁	24° 14.186	124° 02.020	5	岩礁	ハナガサミドリイシ、ウスエダミドリイシ、マルツツミドリイシ、ハイマツミドリイシ、ユビエダハマサンゴ等、C:15%、枝状ミドリイシは少ない。離礁上は枝状ミドリイシC:80%	2004/5/1	2(離礁上 2m)、2(離礁斜面3m)	2(離礁基部5m)	1200	No.5 (670181) 3m プラ箱へ固定 (5/1, 11:30)	稚サンゴは少ない
再生区	St.5	18-9	黒島西沈水 離礁	24° 15.621	123° 59.441	10	岩礁	ニオウミドリイシ、ツツユビミドリイシ、アナサンゴ、ウスチャクメイシ、イタアナサンゴモドキ、エダトゲクメイシ、ヤツデアナサンゴモドキ、ルリサンゴ等 C5%	2004/4/29	2(12m)、2(10m)	2(8m)	1200	No.2 (672728) スチール箱へ固定 (4/30, 14:00)	
再生区	St.6		カヤマ水路西岸	24° 21.606	123° 59.221	4	岩礁	サンゴC:r	2004/5/3	4	2	1200	No.9 (672729) 3m スチール箱へ固定 (5/3, 11:20)	予定地点の小浜島北側礁池が浅すぎて船が入りできないため、礁池縁辺の水路に設置
小計										24	12	7200		

### 着床具サンプリング

着床具設置約4ヵ月後の8月下旬～9月上旬に設置個数の約5%の抽出を行った(表2)。抽出は、各ケースから同一位置の着床具束1本(着床具10個)を引き抜き、乾燥後検鏡により稚サンゴの着床位置、種類、長径を記録した。稚サンゴは1.ミドリイシ属、2.ハナヤサイサンゴ科、3.アナサンゴモドキ属、4.その他、5.不明の5種類に区分して記録した。

表2 サンプリング状況(その1)

区分	No	場所	抽出月日	時刻	着床具箱No	タグNo	残存数(本)	状況
保存区	St.1	アーサー ピー礁湖	2004/8/31	8:50	P55	C22	20残、内1抽出	着床具乱 れなし、礫 堆積なし
					P56	C21	20残、内1抽出	
					P57	A47	20残、内1抽出	
					P58	A50	20残、内1抽出	
					S59	A44	20残、内1抽出	
					S60	A45	20残、内1抽出	
	St.2	竹富島西 水路	2004/8/29	10:00	P19	D19	20残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積なし
					P20	D18	19残、内1抽出	
					P21	D20	16残、内1抽出	
					P22	D17	19残、内1抽出	
					S23	C13	20残、内1抽出	
					S24	B50	20残、内1抽出	
	St.3	ウラビン礁 原(黒島北 方へ移設)	2004/8/27	15:00	P13	B41	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P14	B46	20残、内1抽出	
					P15	B42	20残、内1抽出	
					P16	B43	20残、内1抽出	
					S17	B44	20残、内1抽出	
					S18	B45	20残、内1抽出	
	St.4	小浜島南	2004/9/1	11:10	P37	C42	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P38	C43	20残、内1抽出	
					P39	C41	20残、内1抽出	
					P40	C49	20残、内1抽出	
					S41	C50	20残、内1抽出	
					S42	C47	20残、内1抽出	
	St.5	新城島礁 池	2004/8/28	13:25	P1	D16	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P2	D12	20残、内1抽出	
P3					D13	20残、内1抽出		
P4					D15	20残、内1抽出		
S5					D11	20残、内1抽出		
S6					D14	20残、内1抽出		
計					30		600設置、594 残、内30抽出	

表2 サンプルング状況(その2)

区分	No	場所	抽出月日	時刻	着床具箱No	タグNo	残存数(本)	状況
再生区	St.1	アーサー ピー礁湖 西端	2004/8/31	9:40	P61	D44	20残、内1抽出	着床具乱 れやや有 り、礫堆積 やや有り
					P62	D48	20残、内1抽出	
					P63	D46	20残、内1抽出	
					P64	D47	20残、内1抽出	
					S65	D50	20残、内1抽出	
					S66	D49	20残、内1抽出	
	St.2	竹富南航 路南側	2004/8/29	11:40	P25	C16	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P26	C17	20残、内1抽出	
					P27	C15	20残、内1抽出	
					P28	B10	20残、内1抽出	
					S29	B9	20残、内1抽出	
					S30	C18	20残、内1抽出	
	St.3	ウラビシ礁 池	2004/8/30	10:10	P43	D39	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P44	A36	20残、内1抽出	
					P45	D34	20残、内1抽出	
					P46	D37	20残、内1抽出	
					S35	D36	20残、内1抽出	
					S36	C28	20残、内1抽出	
	St.4	黒島東礁 池	2004/8/30	9:15	P31	D35	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
					P32	D33	20残、内1抽出	
					P33	D40	20残、内1抽出	
					P34	D38	20残、内1抽出	
					S35	D31	20残、内1抽出	
					S36	D32	19残、内1抽出	
	St.5	黒島西沈 水離礁	2004/8/27	15:45	P10	B26	19残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積なし
					P7	B47	19残、内1抽出	
					P8	B29	18残、内1抽出	
P9					C14	19残、内1抽出		
S11					B22	13残、内1抽出		
S12					B30	19残、内1抽出		
St.6	カヤマ水路 西岸	2004/8/30	12:30	P49	A48	18残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積有り	
				P50	A49	19残、内1抽出		
				P51	A41	20残、内1抽出		
				P52	A43	20残、内1抽出		
				S53	A42	20残、内1抽出		
				S54	A46	20残、内1抽出		
計					36		720設置、703 残、内36抽出	

## サンゴ群集詳細調査

11 の重要海域候補地について、保全上の重要性、再生阻害要因の把握等を目的として、サンゴ群集の詳細調査を実施した。

### a. 調査地点設定

調査海域において、踏査により代表的な地点を選定し、15mの測線を設定した。継続調査ができるよう測線の基点及び終点に鉄筋杭を打設し、鉄筋杭頂部に目印を固着した。また、位置をGPSで測定した。

### b. コドラート調査

測線の両側に1m×1mのコドラートを置き、次の項目について観察を行うとともに、写真撮影した。

生サンゴ被度、死サンゴ被度

出現サンゴ種

種別群数(5cm以上)

稚サンゴ数(5cm未満)

卓状サンゴ群長径

藻類被度及び優占種被度

主な底生生物

白化現象、サンゴ食害生物

### c. サンゴ群集調査

群集識別

地点の代表種1種について、各コドラートに2群集を選定し、枝状サンゴでは各頂部から5cmの位置にコーティングワイヤーでマーキングした。卓状サンゴでは海底にマーキング用の釘を打設した。

群集測定

マーキング群集について、枝状サンゴでは水平・垂直方向、卓状サンゴでは長径を測定し、枝状サンゴではマーキングした頂部の数を測定した。

写真撮影、分布図作成

コドラート内を四分割し、写真を撮影するとともに、サンゴの分布状況をスケッチし、分布図を作成した。

## 結果

### -1 重要海域候補地復元力調査

図8に第1回の抽出時における着床具束(着床具10個単位)の残存率をSt.毎に示す。残存率がやや低下したのは竹富島西側の保存区St.2と黒島西側の再生区St.5であった。竹富島西側は設置場所が浅いため、黒島西側は南に向けて開放的な場所であったため、台風による波浪で流出したと考えられる。抽出時に竹富島西側ではやや深場に移設し、黒島西側については岩盤への固定を強化する対策をとった結果、11月初旬の確認時において異常は認められなかった。各地点の詳細な状況を表5に示す。

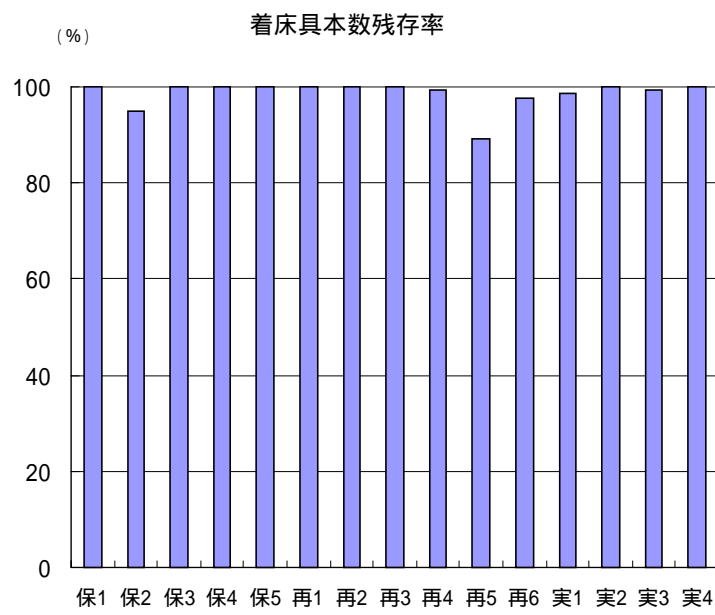


图 8 着床具束残存率

表 5 着床具残存状況 (その1)

区分	No	場所	抽出月日	着床具箱No	設置本数	残存数(本)	状況
保存区	St.1	アーサー ピー礁湖	2004/8/31	P55	20	20残、内1抽出	着床具乱 れなし、礫 堆積なし
				P56	20	20残、内1抽出	
				P57	20	20残、内1抽出	
				P58	20	20残、内1抽出	
				S59	20	20残、内1抽出	
				S60	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.2	竹富島西 水路	2004/8/29	P19	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積なし
				P20	20	19残、内1抽出	
				P21	20	16残、内1抽出	
				P22	20	19残、内1抽出	
				S23	20	20残、内1抽出	
				S24	20	20残、内1抽出	
				計	120	114(95%)	
	St.3	ウラビシ礁 原(黒島北 方へ移設)	2004/8/27	P13	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P14	20	20残、内1抽出	
				P15	20	20残、内1抽出	
				P16	20	20残、内1抽出	
				S17	20	20残、内1抽出	
				S18	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.4	小浜島南	2004/9/1	P37	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P38	20	20残、内1抽出	
				P39	20	20残、内1抽出	
				P40	20	20残、内1抽出	
				S41	20	20残、内1抽出	
				S42	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.5	新城島礁 池	2004/8/28	P1	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P2	20	20残、内1抽出	
P3				20	20残、内1抽出		
P4				20	20残、内1抽出		
S5				20	20残、内1抽出		
S6				20	20残、内1抽出		
計				120	120(100%)		
計				30	600	600設置、594 残、内30抽出	

表 5 着床具残存状況 (その2)

区分	No	場所	抽出月日	着床具箱No	設置本数	残存数(本)	状況
再生区	St.1	アーサー ピー礁湖 西端	2004/8/31	P61	20	20残、内1抽出	着床具乱 れやや有 り、礫堆積 やや有り
				P62	20	20残、内1抽出	
				P63	20	20残、内1抽出	
				P64	20	20残、内1抽出	
				S65	20	20残、内1抽出	
				S66	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.2	竹富南航 路南側	2004/8/29	P25	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P26	20	20残、内1抽出	
				P27	20	20残、内1抽出	
				P28	20	20残、内1抽出	
				S29	20	20残、内1抽出	
				S30	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.3	ウラビシ礁 池	2004/8/30	P43	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P44	20	20残、内1抽出	
				P45	20	20残、内1抽出	
				P46	20	20残、内1抽出	
				S35	20	20残、内1抽出	
				S36	20	20残、内1抽出	
				計	120	120(100%)	
	St.4	黒島東礁 池	2004/8/30	P31	20	20残、内1抽出	着床具乱 れ無し、礫 堆積なし
				P32	20	20残、内1抽出	
				P33	20	20残、内1抽出	
				P34	20	20残、内1抽出	
				S35	20	20残、内1抽出	
				S36	20	19残、内1抽出	
				計	120	119(99.2%)	
	St.5	黒島西沈 水離礁	2004/8/27	P10	20	19残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積なし
				P7	20	19残、内1抽出	
				P8	20	18残、内1抽出	
				P9	20	19残、内1抽出	
				S11	20	13残、内1抽出	
				S12	20	19残、内1抽出	
				計	120	107(89.2%)	
	St.6	カヤマ水路 西岸	2004/8/30	P49	20	18残、内1抽出	着床具乱 れ有り、礫 堆積有り
P50				20	19残、内1抽出		
P51				20	20残、内1抽出		
P52				20	20残、内1抽出		
S53				20	20残、内1抽出		
S54				20	20残、内1抽出		
計				120	117(97.5%)		
計				36	720	720設置、703 残、内36抽出	



図 9 に地点ごとの平均着床数（着床具 1 個あたり）を示す。最も着床数が多かったのは再生区 St.6 で 3.6 個、次いで実証区 St. 3 及び St.1 の 2.6 個であった。再生区 St.6 の設置はカヤマ水路に面した位置で、潮流の流路にあたるため、加入量が多かったと思われる。

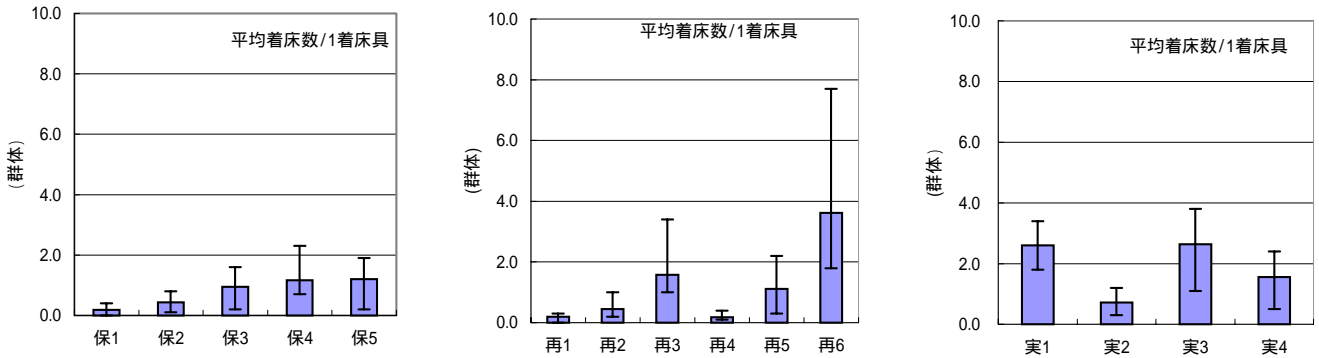


図 9 着床具 1 個あたりの平均着床数（範囲は着床具束における最小・最大値）

しかし、小浜島北方周辺の礁池はサンゴ被度は低い。再生区 St.3 も同様に外洋に近い場所であるため、やや高い値を示した。この場所は 2001 年の白化現象によりサンゴ被度の低下を被っている。再生区 St.5 もやや高い値を示した。この場所も外洋に面した位置にあるため、加入があったと考えられるが、サンゴ被度は低い。その原因として、離礁周辺の細砂がうねりにより巻き上げられるためと考えられる。保存区 St.1 は再生区 St.1 とともに地形的に加入がしにくい場所と考えられる。この両地点のみ、着床のないユニットが各 1 箱あった。再生区 St.4 はその典型的な例であろう。実証区は St.2 を除いて、いずれの地点も着床数が多かったことから、採苗地点として適当と思われる。

図 10 に地点ごとの着床のあった着床具の割合を採苗率として示した。投入着床具数に対する種苗の生産率を意味する。実証区は St.2 を除いて、いずれも 60%以上の採苗があった。再生区の St.6 も際立って高く、また St.3 も 80%近い採苗がみられた。保存区では St.4 と 5 で 60%以上の採苗率が得られた。

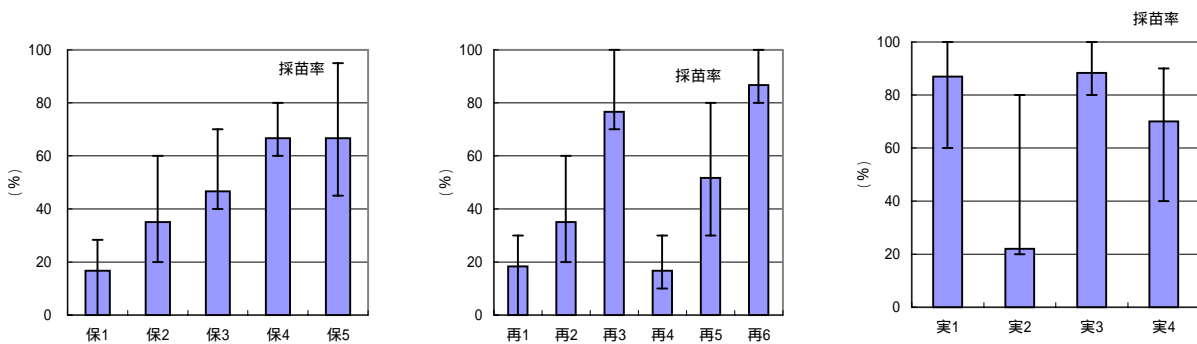


図 10 採苗率（範囲は着床具束における最大・最小）

図 11 に地点ごとの種別着床割合を示す。全般にミドリイシ属の割合が高く、不明種もミドリイシ属の割合が高いと想定すると、ハナヤサイサンゴ科の出現割合により地点の特異性が示される。ハナヤサイサンゴ科の出現率が高い地点は保存区 St.1、再生区 St.1 で、これらの地点は加入量が少ないという特性があり、浮遊期の短いプラヌラ放出種の割合が高くなったと考えられる。再生区 St.2、再生区 St.4、実証区 St.3 もややハナヤサイサンゴ科の割合が高く、実証区のほかは加入量が小さく、地形の閉鎖性を反映したものと考えられる。

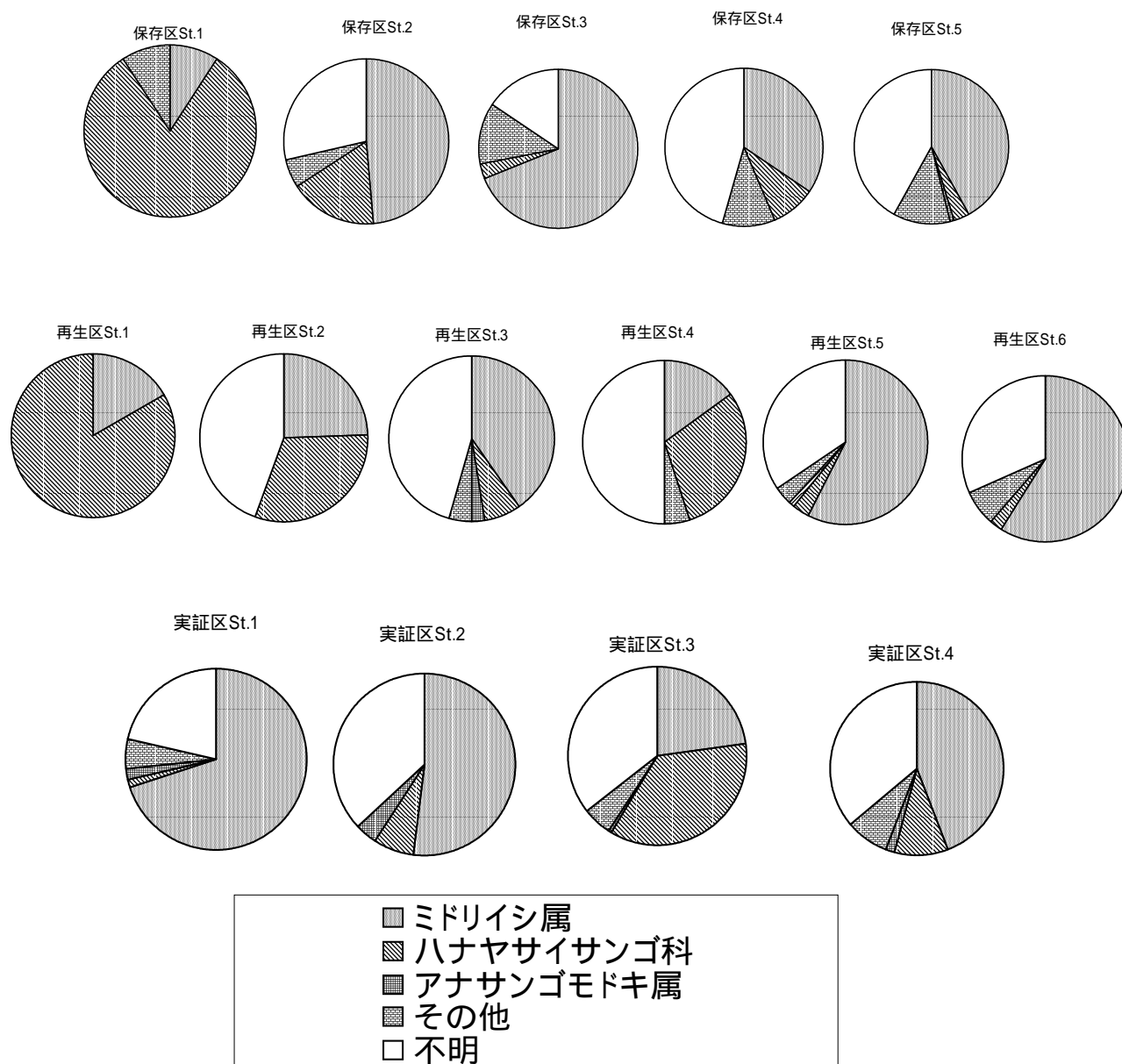


図 11 種別着床割合

## -2 サンゴ群集詳細調査

各地点における稚サンゴ出現状況を図 12 に示す。再生区 St.5 で多くの稚サンゴ出現がみられ、着床数と同様の傾向を示した。サンゴ被度は 5%程度であるので、加入が被度に寄与しておらず、その原因は着床数の項で述べたように、細砂の巻き上げと思われる。保存区 St.1 は着床数と同様に稚サンゴは少なく、保存区 St.5 は着床数は多かったが、稚サンゴ数は少ない結果となった。保存区 St.2 は着床数は多くはないが、稚サンゴは比較的多く出現した。再生区 St.2 は着床数と同様に稚サンゴも少なかった。

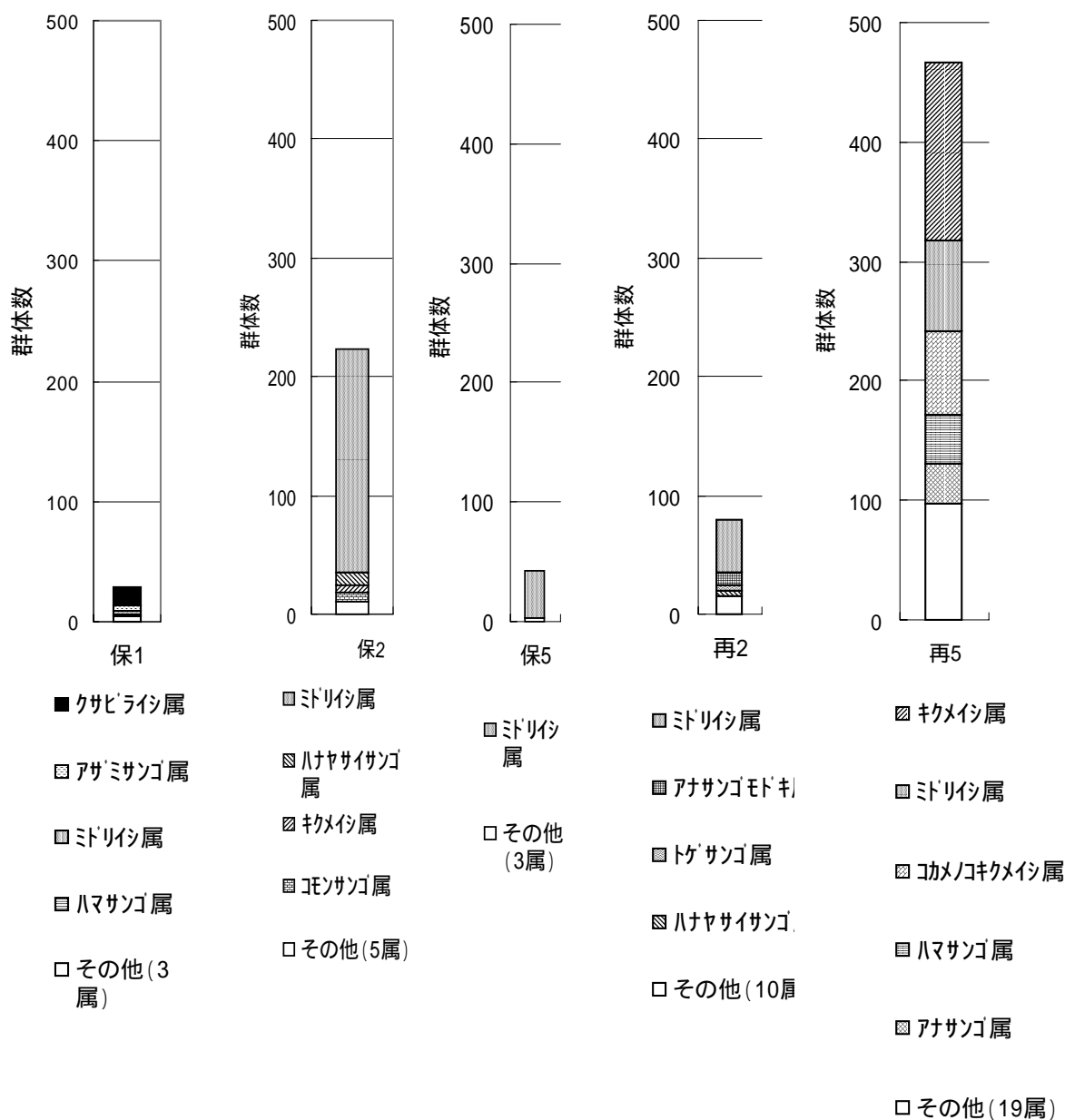


図 12 稚サンゴ出現状況

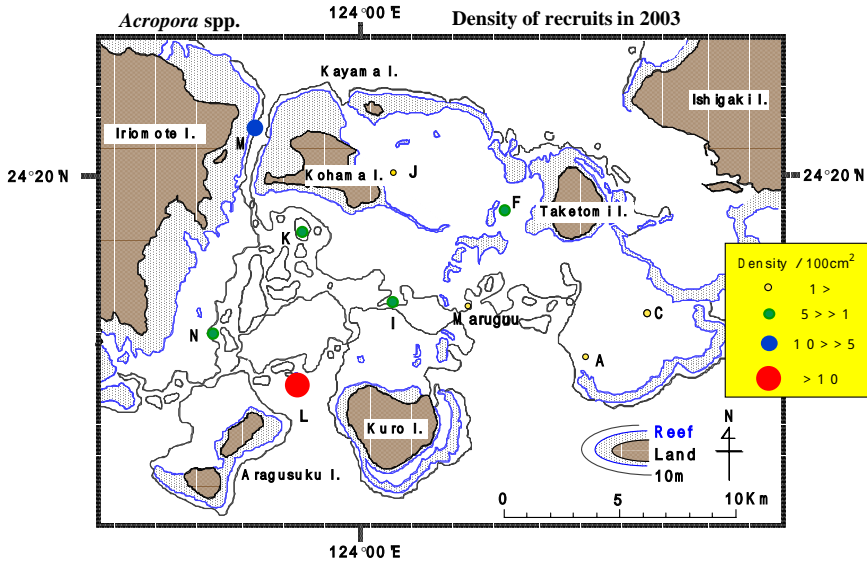
(2) 定着板によるサンゴ幼生定着状況など

石西礁湖の27地点に定着板を設置し、サンゴ幼生の定着状況を調べた。

天草陶石定着板に定着したミドリイシ属稚サンゴの定着数密度

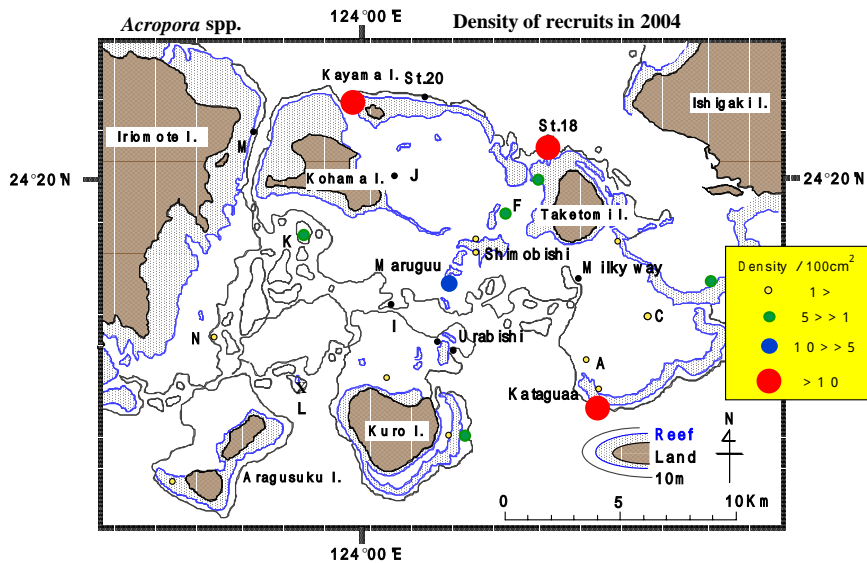
a. 2003年の結果(2003年4月末に設置、9月に回収)

水路部のLの定着板に多く定着した。石西礁湖内部では定着数が少ない。



b. 2004年の結果(2004年4月末に設置、9月に回収) 中間報告

外洋に面した礁縁部の定着板には多く定着したが、石西礁湖内部の定着数は少ない。嘉弥間島の水路部では平均50を超える稚サンゴが定着した。

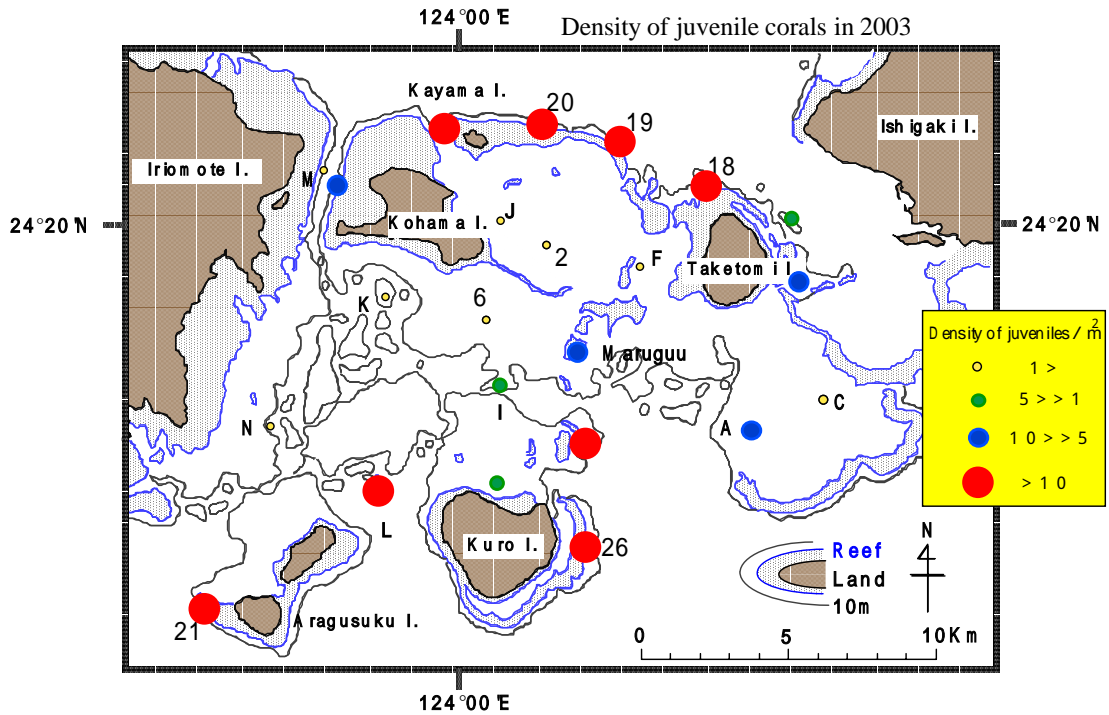


### 定着後1年目のAcropora 属稚サンゴの分布密度

潜水調査により定着後1年目のAcropora 属稚サンゴの分布密度を30地点で行った。

2003年、2004年ともに、稚サンゴの密度は外洋に面した礁縁部及び水路部で多く、内部で少ない。

#### a. 2003年6月



#### b. 2004年6月

