

チーム美らサンゴ 2009(中間)



沖縄サンゴ礁・保全活動報告

沖縄セルラー・沖縄タイムス社・沖縄電力
オリオンビール・海邦銀行・琉球放送
ANA・月刊ダイバー・ハチオウ・PADIジャパン
パナソニックテレコム・吉本おもしろ水族館
JCB・日経ナショナルジオグラフィック社

恩納村におけるサンゴ移植・植え付けの経緯

昭和47年 前兼久・恩納地先でハマサンゴを移植

平成元年 西平先生の指導の下、漁協青年部がサンゴを移植

平成 4年 万座ビーチで調査・移植を実施

平成11年 恩納村漁協がサンゴ養殖を開始

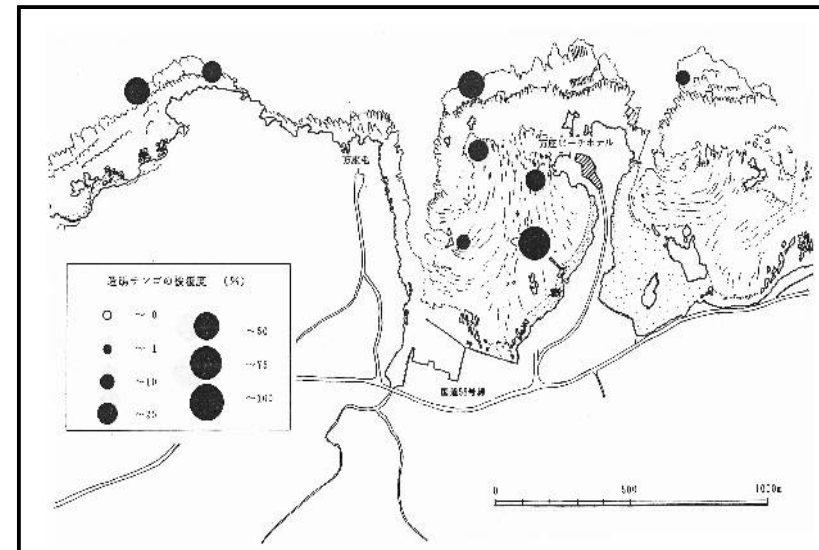
平成14年 村、商工会、漁協、リゾートホテルによるサンゴ礁保全に関する会議

平成15年 恩納漁港にサンゴ養殖施設を設置 サンゴ植え付け活動開始

平成16年 「チーム美らサンゴ」発足,

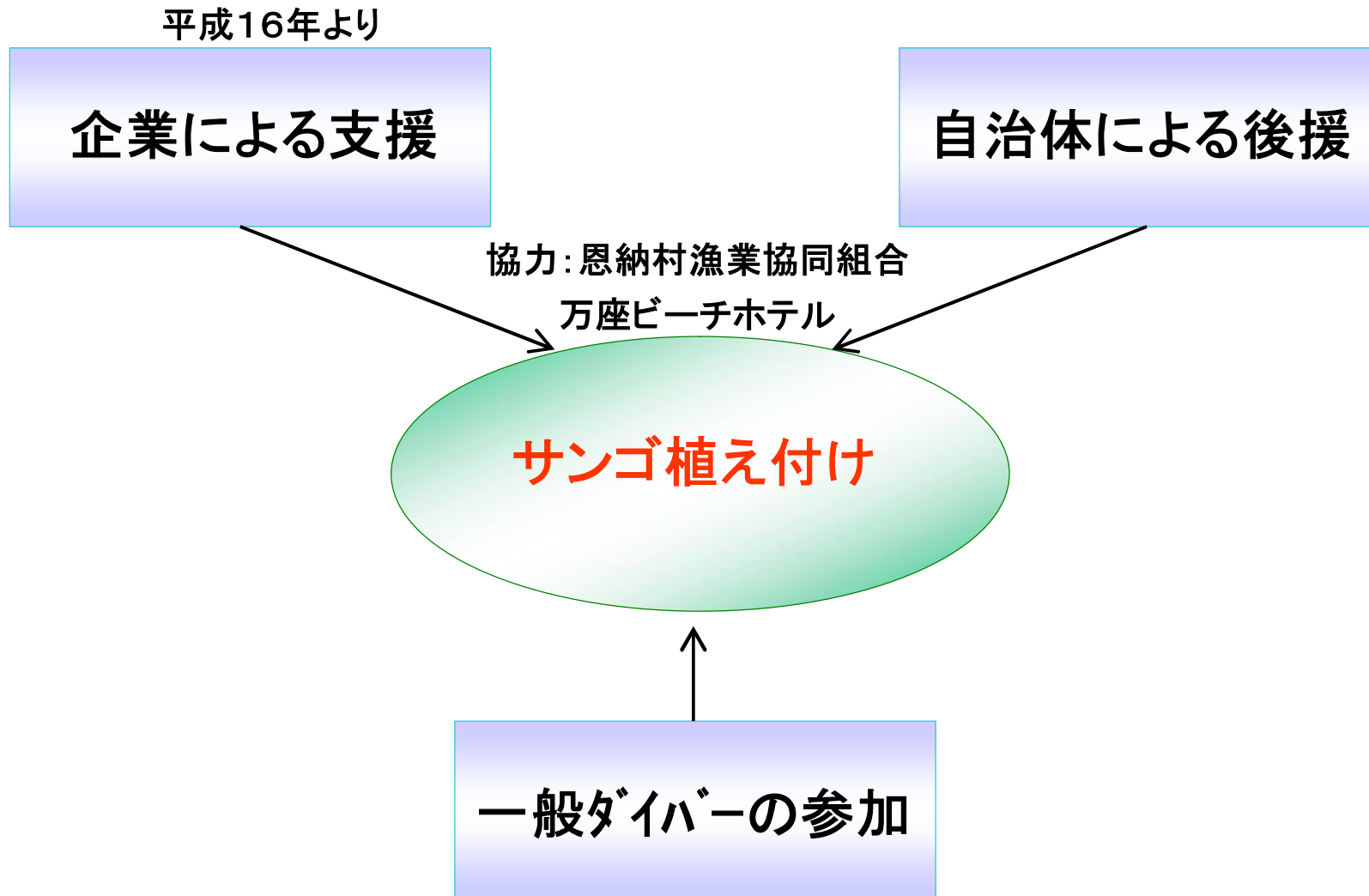


昭和47年に移植された
ユビエダハマサンゴ



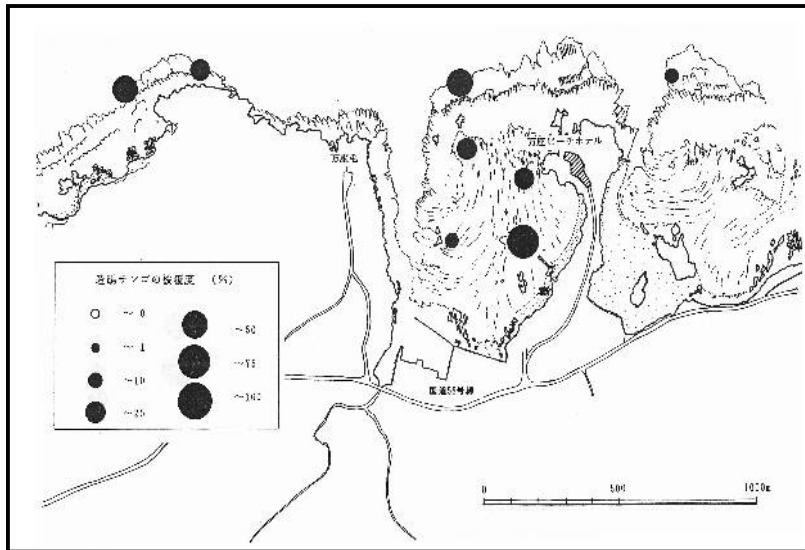
平成4年 サンゴ調査の結果

「チーム美らサンゴ」活動の組織構成



自治体・地域住民・企業によるサンゴ礁保全活動

サンゴ植え付け場所の選定



平成4年 サンゴ調査の結果
管理面(漁港前面は管理がしやすい)

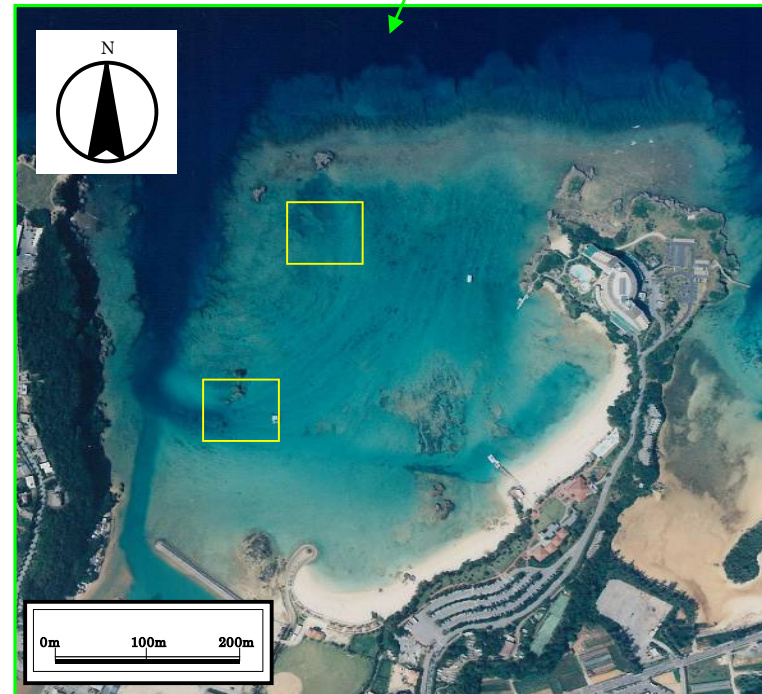
生存の適地

以前のサンゴの状況

魚やオニヒトデからの食害防止

作業性

波浪・潮の流れ・水深

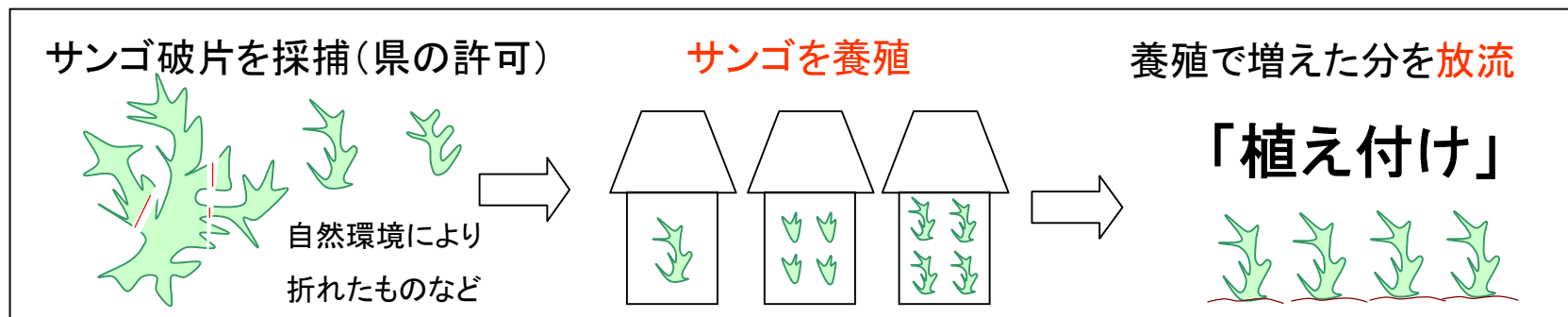
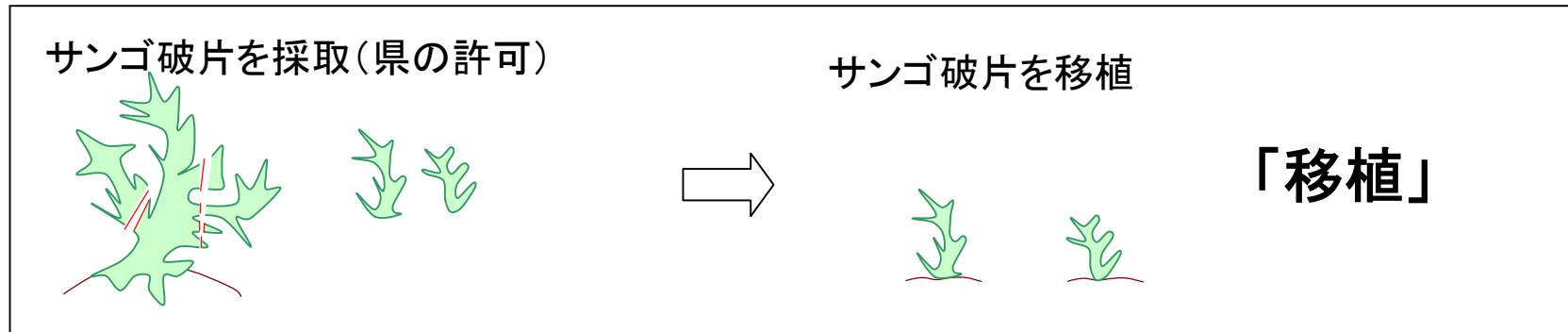


「移植」と「植え付け」の違い(イメージ)

平成15年サンゴ移植時に誤解を招いたので、その後「植え付け」とする。

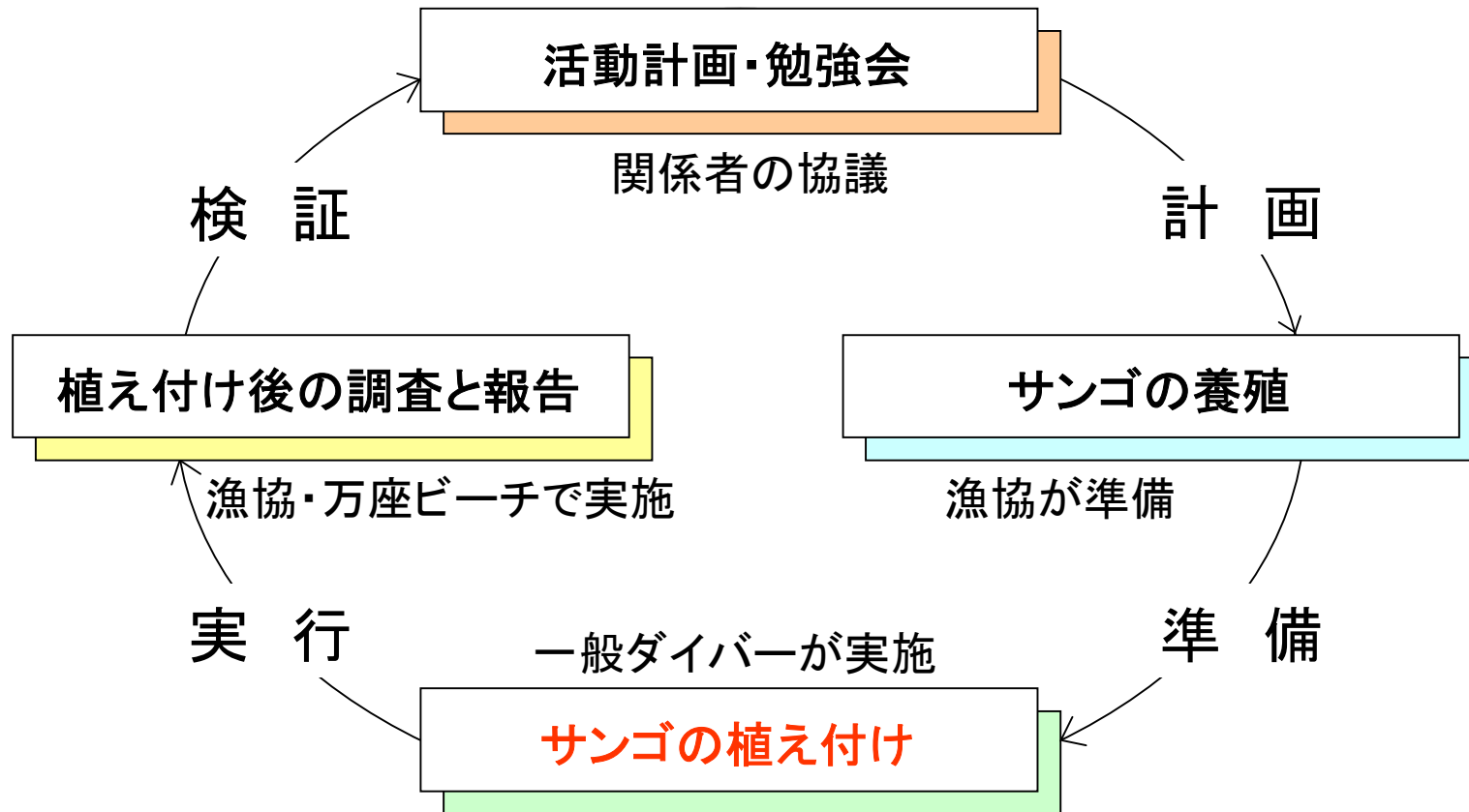
「移植」 : 自然のサンゴより破片を採取し、ほかの場所に植え替えること。

「植え付け」: 養殖したサンゴを放流すること。



活動の目標:サンゴの自然再生を促進する

活動のフロー



指導者の養成



① 指導者講習



② フィールド研修



③ 水中作業研修



④ 水中指導研修

準備1 サンゴを増やす(養殖)



① 養殖施設



② サンゴの破片(ムギノホ)



③ 成長したムギノホミドリイシ

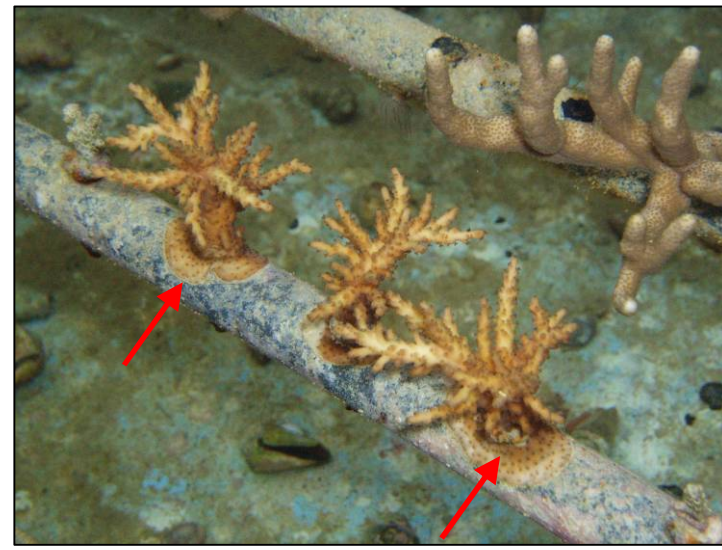


④ 分割し増やす。

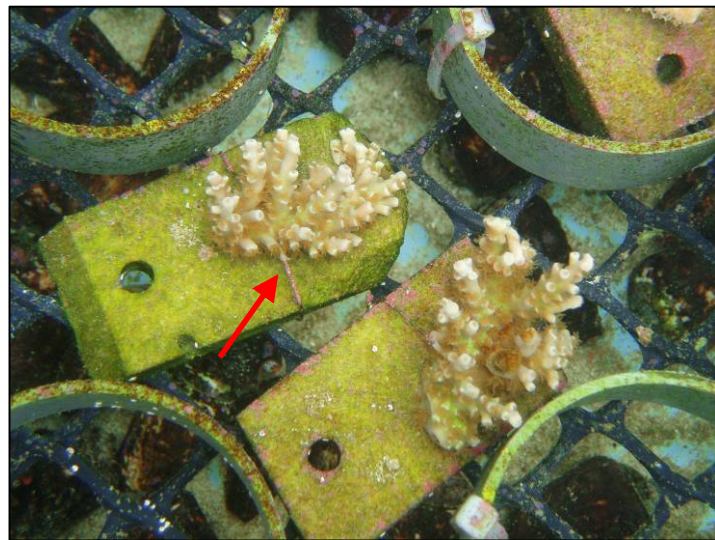
準備2 植え付け基盤の作製



① 16年から、ピン式



② 塩ビ管にサンゴが固着



③ 17年より、基盤式



④ ステンレス線に固着

平成17年春基盤への付け方試験



① 17年基盤への付け方試験

平成17年には、サンゴの植え付けをピン方式から基盤方式に変更しました。サンゴの付け方は、縦付けと横付けの両方を試してみました。縦に付けた場合には、成長が早くなりますが、基盤への固着面積が小さくなります。また、魚による食害時に基部から折れる事があります。一方、横付けの場合には、固着面積が大きくなり、サンゴが安定します。



② 縦付けの状況



③ 横付けの状況

参加者の講習(陸上)



① 学習会



② 事前講習

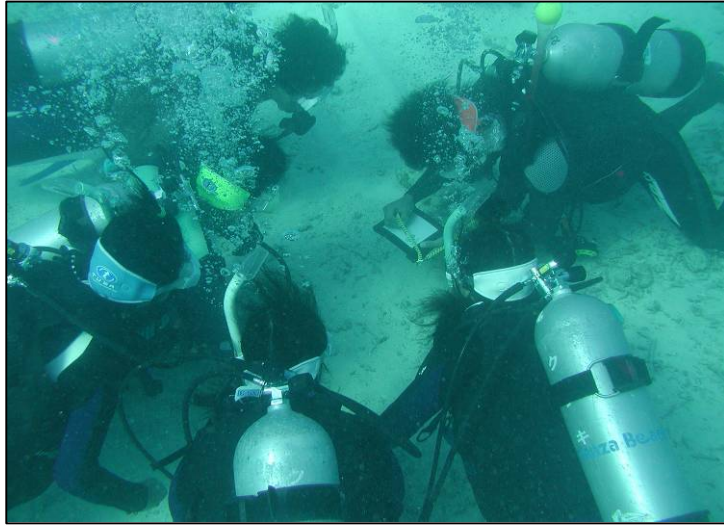


③ シュミレーション



④ シュミレーション

参加者の講習(水中)



① サンゴ観察ダイビング



② サンゴ観察ダイビング



③ 植え付けサンゴの観察



④ 植え付けたサンゴの観察

植え付け



① 植え付け



② 植え付け確認



③ カゴの設置



④ 完了

生存状況 : 平成16年度の植え付けサンゴ(62.4%)

平成17年12月現在

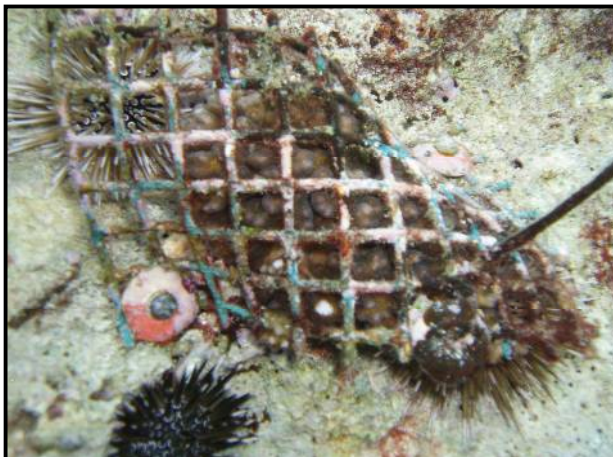
ミドリイシ類・チビアザミサンゴを中心に15ヶ月経過時の生存は 128/205群体



チビアザミサンゴ(25/42群体生存)



ウスエダミドリイシ(13/25群体生存)



ハナヤサイサンゴ(2/7群体生存)

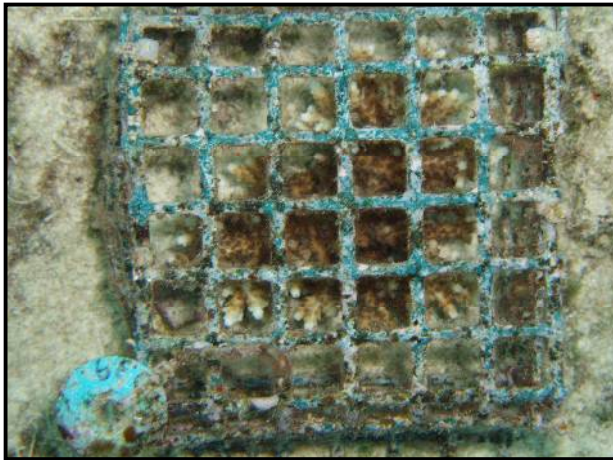


ムギノホミドリイシ(15/25群体生存)

生存状況 : 平成17年度の植え付けサンゴ(92.7%)

平成17年12月現在

ミドリイシ類を中心に7ヶ月経過時の生存は102/110群体



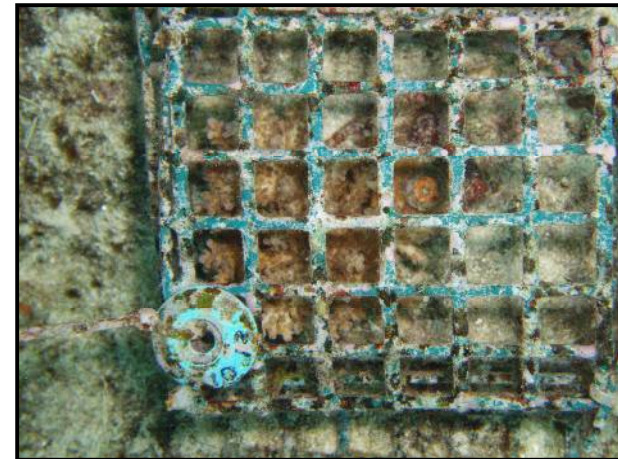
ムギノホミドリイシ(11/11群体生存)



ヒメマツミドリイシ(10/11群体生存)



スギノキミドリイシ(10/10群体生存)



ヤッコミドリイシ(7/7群体生存)

ボックス式防護柵の効果

平成17年12月



モチノウオ属(肉食性)

魚類・ヤドカリ類の接触による破損を防止



ニセネッタイスズメ(雑食性)

小型魚類は防護策を隠れ家として利用

効果あり



ブダイ類



サザナミハギ

効果に限界



海藻類の繁茂

保護カゴの改良



①16年保護網の設置

平成15年に植えつけたサンゴは、魚による食害を受けました。そこで、平成16年には、緊急に保護網を設置しました。同年11月からは、10cm角の保護ボックスを設置し、17年11月からは、より大きな35cmカゴに変更しました。



②16年11月保護ボックスの設置

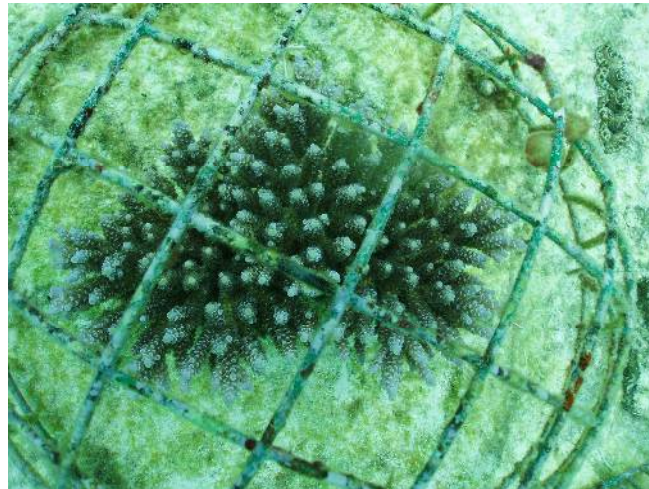


③17年11月保護カゴへの変更 17

植え方の変更: 寄せ植え



トゲスギミドリイシ(18年7月植え)



ウスエダミドリイシ(19年4月に植えた物)



トゲスギミドリイシ(20年2月)



3株が融合している(20年2月)

融合は、同じ親株に限る

植え方の変更：重ね植え

寄せ植えとは、一つのカゴに数個の株を植えつけることです。

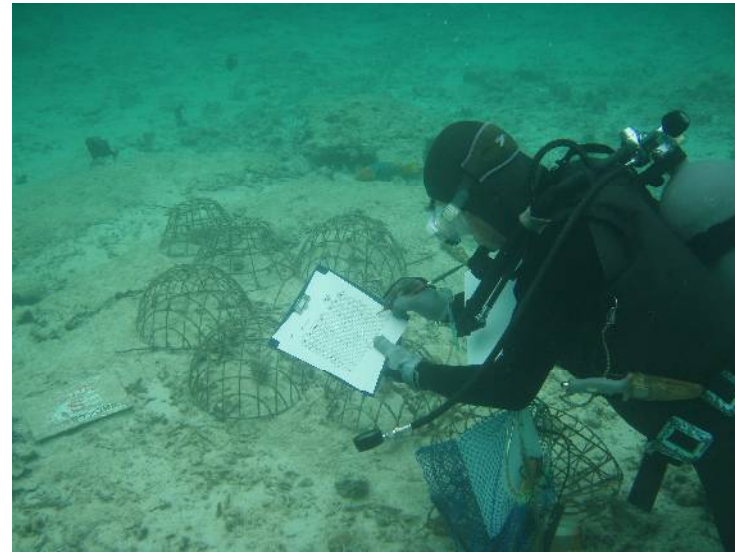
重ね植えとは、一つの岩に時期をずらして植えつけることです。



植え付け後の管理と観察



① 岩ごとにプレートを設置



② 観察



③ カゴの掃除



④ オニヒトデの除去(夜間)

サンゴの植え付け結果 18年10月(73%)

植え付け時期毎のサンゴの状況(万座ポイント、18年10月)					
番号	種名	17年春植え	17年秋植え	18年春植え	計
1	ショウガサンゴ	1	16		17
2	エダコモンサンゴ		21		21
3	スギノキミドリイシ	1	2		3
4	コエダミドリイシ		16	32	48
5	ヒメマツミドリイシ		9	6	15
6	タチハナガサミドリイシ		2	5	7
7	ハナバチミドリイシ				0
8	クシハダミドリイシ		1		1
9	Acropora Subulata	4	9		13
10	ムギノホミドリイシ		4	12	16
11	ホソエダミドリイシ	3	6	22	31
12	トゲホソエダミドリイシ			1	1
13	ヤッコミドリイシ	7			7
	計	16	86	78	180
	植え付け本数	40	116	92	248
	生存率	40%	74%	85%	73%

ショウガサンゴ、エダコモンサンゴ、枝状のミドリイシは、基盤に対して横付けが良い。

その他のサンゴも横付けが良いと思う。

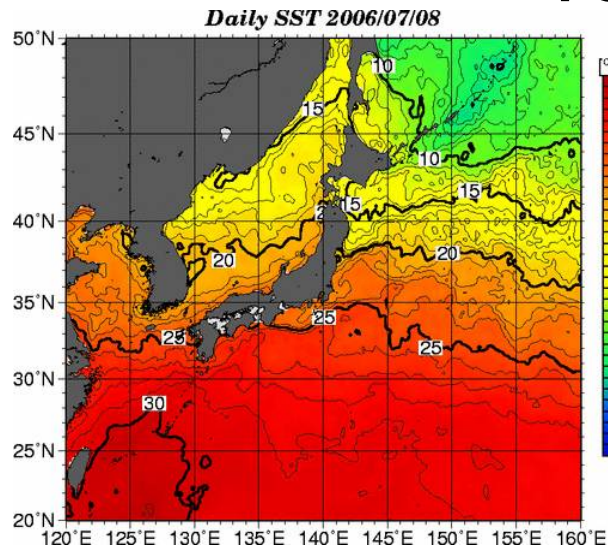
植え付けしたサンゴの生存率は、自然状況下と余り変わらないと思う。

植え付けは、魚による食害によって、大きな影響を受けている。

サンゴの白化現象が頻繁に起こると、生態系、漁業・観光の危機である。

原因ごとの死亡数					
死亡原因	総数	死亡数	死亡率	時期	要因または特記
魚による食害	20	20	100%	18年1月	カゴをはずしたことによる食害
カゴに起因すること	136	5	4%	18年5月まで	10cmカゴへの海藻の繁茂
オニヒトデの食害	223	0	0%		なし
高水温(白化現象)	223	43	19%	18年7月	
計		68			

18年夏の白化



気象庁ホームページより



白化したショウガサンゴ

種類ごとの白化状況

	種名	白化前	白化数	白化率	備考
1	ショウガサンゴ	28	11	39%	1位
2	エダコモンサンゴ	23	2	9%	
3	スギノキミドリイシ	4	1	25%	
4	コエダミドリイシ	62	14	23%	3位
5	ヒメマツミドリイシ	17	2	12%	
6	タチハナガサミドリイシ	7	0	0%	
7	ハナバチミドリイシ	1	1	100%	
8	クシハダミドリイシ	1	0	0%	
9	Ac. Subulata	15	2	13%	
10	ムギノホミドリイシ	22	6	27%	2位
11	ホソエダミドリイシ	34	3	9%	
12	トゲホソエダミドリイシ	1	0	0%	
13	ヤッコミドリイシ	8	1	13%	
	計	223	43	19%	

植え付け時期ごとの白化数

植え付け時期	総数	白化数	白化割合
平成17年春	19	3	15.8%
平成17年秋	112	26	23.2%
平成18年春	92	14	15.2%
計	223	43	19.3%



19年春の観察

19年5月調査		
	18年末	19年5月
17・18年延参加者	308名	
10月生存数	180	
18年秋植え	122	
18年漁協植え付け	50	
合計	352	331

19年岩ごとの生存数			
岩記号	19.5.14	春植え	計
A	19		19
B	17		17
C	32		32
D	9		9
E	8		8
F	19	61	80
G	28		28
H	55	22	77
I	33	52	85
J	66		66
K	45		45
合計	331	135	466

17年、18年の参加者は308名で、19年5月の観察では、331本の生存を確認しました。各サンゴとも順調に生育しています。



17年秋植え、ハナバチミドリイシ



18年春植え、ヒメマツミドリイシ

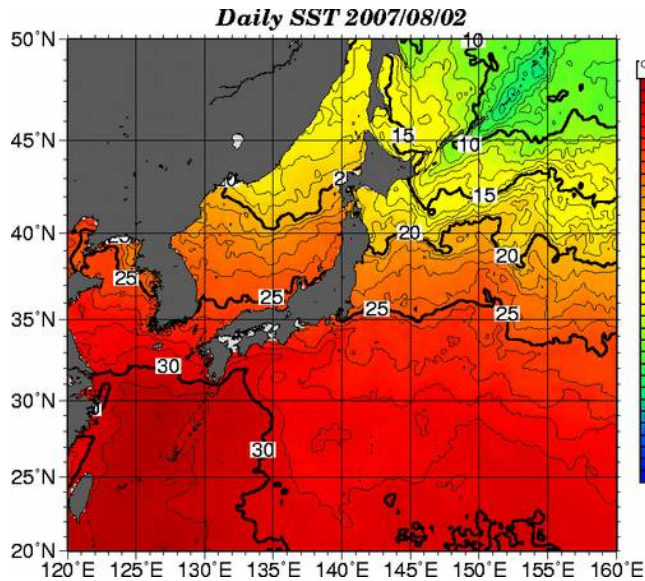


18年秋植え、j岩 と ショウガサンゴ

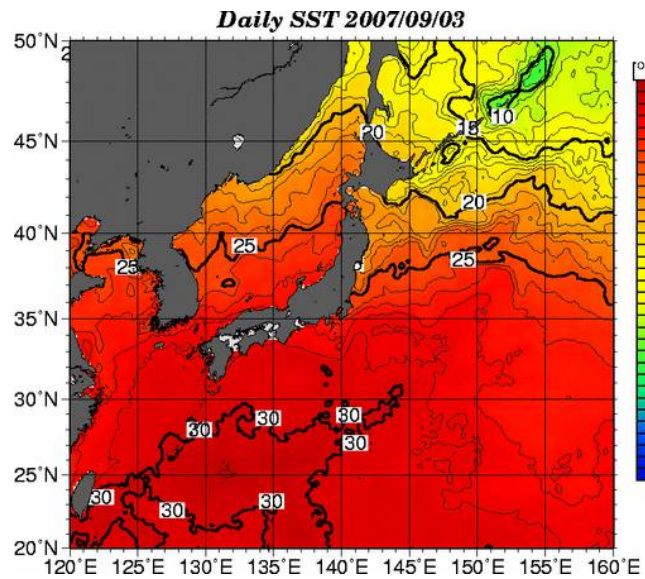
平成19年5月14日、万座ビーチ、漁協合同調査

19年夏の白化

平成19年は、7月初旬から9月初旬にかけて海水温が30℃を超え、植え付けたサンゴも白化現象により大きなダメージを受けました。



平成19年8月2日、気象庁データ



平成19年9月3日、気象庁データ

19年夏の白化状況					
岩記号	19.5.14	春植え	19.8.7観察		20.4.19観察
			生存	白化	生存
A	19		15	4	4
B	17		11	6	0
C	32		16	16	12
D	9		7	2	5
E	8		6	2	5
F	19	61	28	52	16
G	28		22	6	0
H	55	22	60	17	7
I	33	52	56	29	3
J	66		20	46	16
K	45		32	13	11
合計	331	135	273	193	79
率	466 (100%)		59%	41%	17%



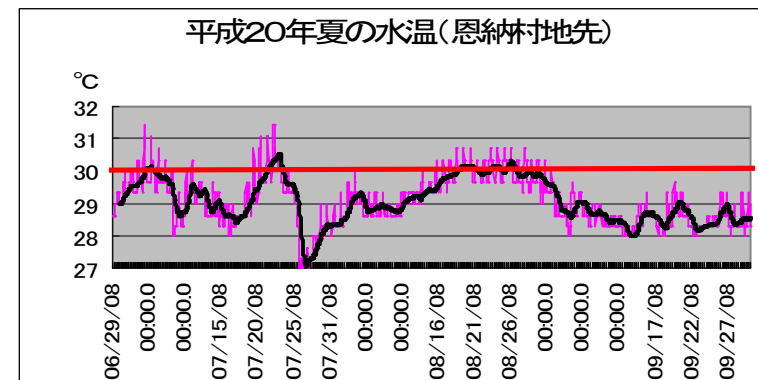
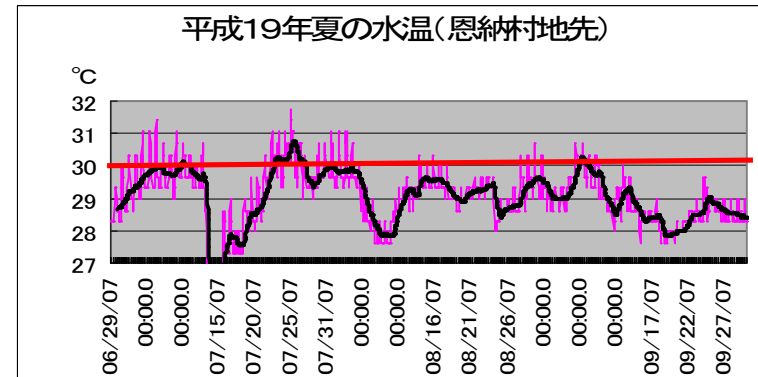
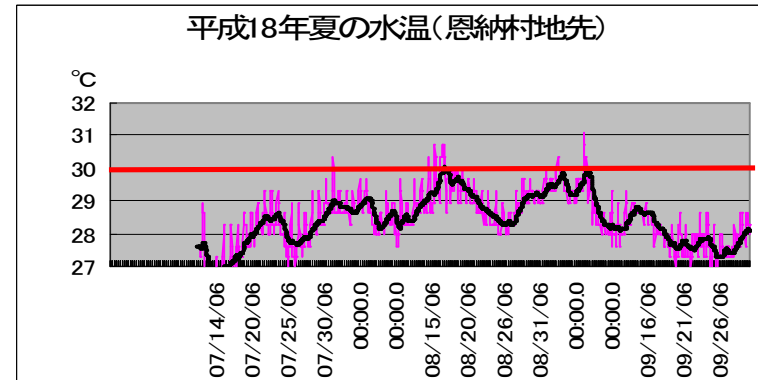
19年8月7日、白化した植え付けサンゴ(左)と天然サンゴ(右)

白化現象について

チーム美らサンゴによるサンゴの植え付けは、植え付け基盤の改良や保護カゴの設置などにより、平成19年春までは、順調に推移してきました。

しかしながら、平成19年夏の高水温によるサンゴ白化現象により大きなダメージを受けました。また、平成20年夏も白化現象が起きました。

近年では、30℃以上の高水温が毎年起こっており、その期間が長くなる傾向にあります。



白化現象によるダメージ

	白化前	白化数	白化比率
平成18年	223	43	19%
平成19年	466	387	83%
平成20年	245	112	46%
	934	542	58%



平成17年春植え、タチハナガサミドリイシ



平成17年秋植え、ショウガサンゴ



平成18年秋植え、ヒメマツミドリイシ

平成20年11月の状況

植え付けサンゴは、高水温による白化現象により大きなダメージを受けましたが、植え付けたサンゴの中には、順調に成長しているものもあります。



平成20年11月、観察状況



平成20年春植え、コエダミドリイシ



平成20年秋植え、ムギノホミドリイシ

平成20年11月の状況

岩記号	20.4.19	20年植え付け	20.11.22調査	
	生存		生存	死亡
A	4		3	1
B				
C	12		7	5
D	5		2	3
E	5		0	5
F	16		11	5
G				
H	7		3	4
I	3		0	3
J	16		15	1
K	11		7	4
L				
M	17		7	10
N	12		7	5
O		春 137	76	61
P		秋 37	32	5
Q		秋 43	43	0
計	108	217	213	112



平成17年春植え、タチハナガサミドリイシ



平成17年秋植え、ショウガサンゴ



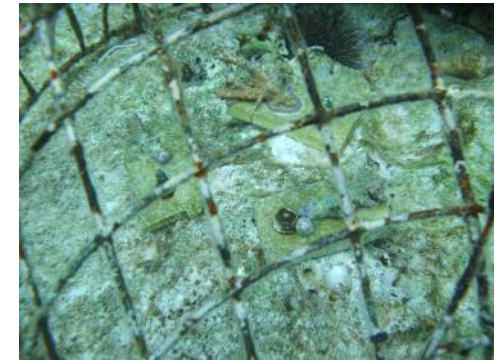
平成18年秋植え、ヒメマツミドリイシ

平成21年4月の状況

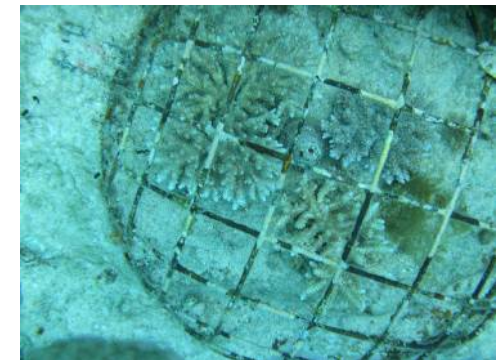
昨年の白化現象による減少分を補うため、地元チームで取替えを行いました。また、オニヒトデ駆除に力を入れました。



平成21年4月、観察状況



平成21年春、取り替えたサンゴ



平成20年秋植え、ムギノホミドリイシ

平成21年4月の状況				
岩記号	20.11.22	4月19日まで	21.4.30調査	
	生存	現地植え付け分	生存	死亡
A	3	1	4	
B				
C	7	2	9	
D	2	1	3	
E	0	7	7	
F	11		1	10
G		4	4	
H	3	1	4	
I	0	5	5	
J	15		5	10
K	7	3	10	
L				
M	7		5	2
N	7	3	10	
O	76	25	73	28
P	32		18	14
Q	43		26	17
計	213	52	184	81

平成21年春の植え付け状況

平成21年春の植え付け まとめ				
日数	参加人数	植え付け種類と数	植付数	植付場所
ダイバー 4日	65名	ウスエダミドリイシ、44本 ムギノホミドリイシ、62本 ショウガサンゴ、24本	130	RとS
ノンダイバー 2日	55名	ムギノホミドリイシ、55本		
平成21年春(ダイバー)				
日付	参加人数	植え付け種類と数	植付数	植付場所
5月16日(土)	1名	ウスエダ×2	2	R
5月17日(日)	18名	ウスエダ×20、ムギノホ×16	36	R
6月13日(土)	16名	ウスエダ×22、ムギノホ×10	32	S
6月14日(日)	30名	ショウガ×24、ムギノホ×36	60	S
	65名		130	
平成21年春(ノンダイバー)				
日付	参加人数	植え付け種類と数	植付数	植付場所
5月17日(日)	18名	ムギノホ×18	18	-
6月14日(日)	37名	ムギノホ×37	37	-
	55名		55	
注: 植え付けは、高水温時期を避けて行う予定です。				



平成17年春植え、タチハナガサミドリイシ



平成17年植え、コエダミドリイシ



平成18年植え、ホソエダミドリイシ

平成21年7月の状況

植え付けは、1人2本に変更し、
合計185本を植えました。

大きくなったサンゴに、スズメ
ダイ類が住み込みました。



平成21年7月、観察状況

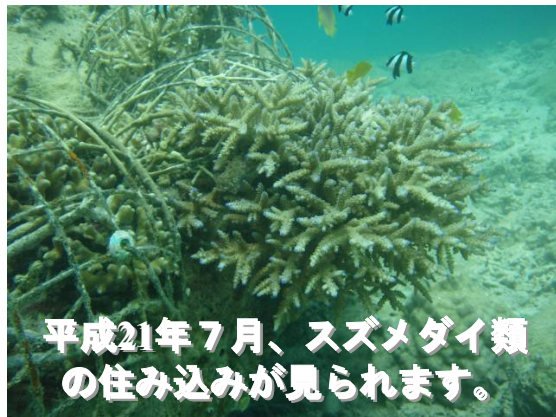


平成19年春植え、寄せ植え



平成20年植え、3種類

平成21年7月の状況				
岩記号	21.4.30	21年春 植え付け	21.7.10調査	
	生存		生存	死亡
A	4		3	1
B				
C	9	4	13	
D	3		2	1
E	7		3	4
F	1	8	9	
G	4			4
H	4		4	
I	5		4	1
J	5	32	37	
K	10	7	17	
L				
M	5	1	6	
N	10	1	11	
O	73		69	4
P	18	2	20	
Q	26		23	3
R		春 38	38	
S		春 92	92	
計	184	185	351	18



平成21年後半の課題

- ① 保護カゴを外す
スズメダイなどの魚類が住み込んだサンゴは、カゴを外す方向で関係者と調整を行います。
- ② オニヒトデ駆除
オニヒトデによる食害を防ぐため、毎月オニヒトデの駆除を行います。
- ③ ノンダイバーが作成した植え付け用種苗
植え付け用種苗55本については、夏場の高水温期が過ぎてから、海へ移動します。
- ④ 秋の植え付けについて
秋の植え付けで、約600本の植え付けができるよう関係者と調整を行います。
- ⑤ ノンダイバープログラムの変更
現在、ノンダイバーの方には、植え付け用種苗を作成してもらい漁業者が植え付けをしています。養殖用種苗の作成に変更できないか、関係者と調整を行います。

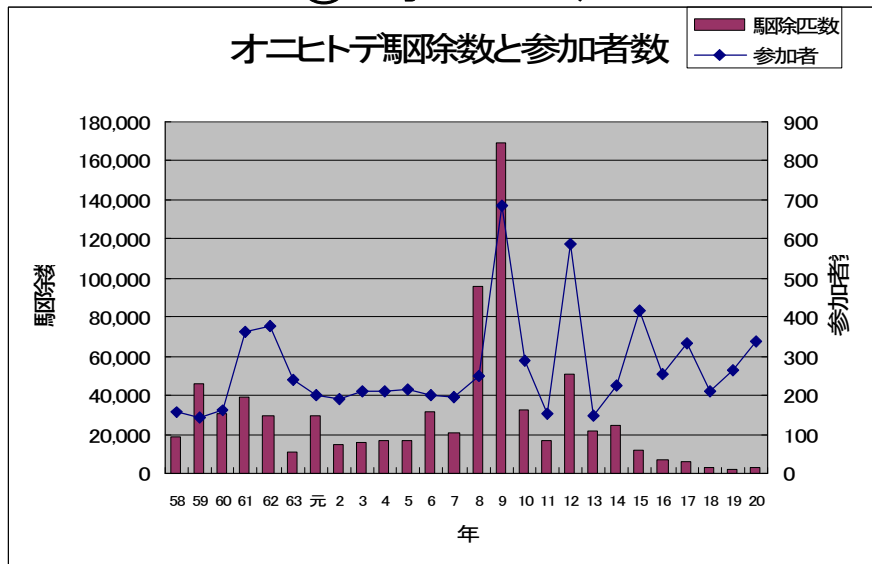
平成20年、恩納村のオニヒトデ対策



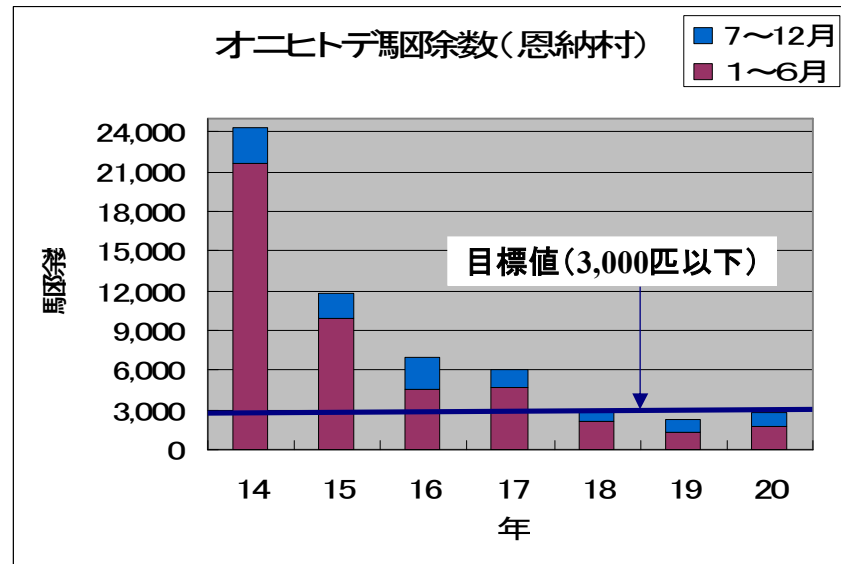
① オニヒトデ

水深50mより浅い海域の面積は、約3,000haです。オニヒトデ数は、3,000個体/年以下を目標として、産卵期の集中除去に取り組んでいます。

20年7月には、恩納村オニヒトデ対策会議による一斉除去作業が行われ、一定の成果を収めています。



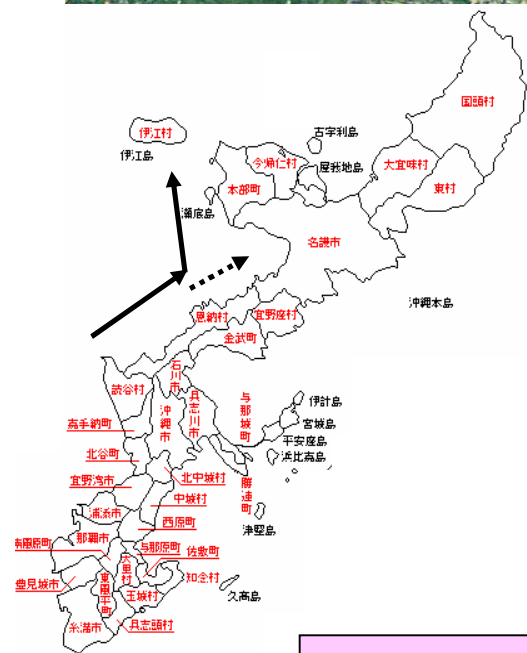
② 駆除数と参加者数



③ 期間別駆除数

幼生による拡散

1. 重要海域の保護、養殖、
植え付けなどの実施



平成19年8月 南恩納地先
サンゴの回復が見られます



平成20年5月 恩納村北部海域
サンゴの再生が遅い

2. サンゴ植え付けによって自然再生を促す必要があります。

平成20年サンゴ養殖の状況



基盤に付けたサンゴ

恩納村漁協では、平成10年にサンゴ養殖の漁業権を取得し、ひび建て方式によるサンゴ養殖に取り組んできました。当初は、魚による食害を受けましたが、現在では、高水温による影響も少なく、順調に生育しています。



養殖当初のサンゴ



基盤ごとサンゴを設置

養殖サンゴが産卵すると、幼生による拡散により、サンゴの自然再生を助けることができます。

平成21年よりのノンダイバープログラムでは、サンゴの養殖基盤への取り付け作業を手伝ってほしいと思っています。



ヒメマツミドリイシと
ミスジリュウキュウスズメダイ



当初は、養殖サンゴにも保護カゴが必要でした。



養殖サンゴを植え付け用母サンゴとして使用していました。



ショウガサンゴと
デバスズメダイ