

2 藻類増養殖試験

(1) 藻場造成試験

伊野波 盛仁
齊藤 雄之助*

1 目的

本実験漁場である佐和田浜礁湖には、湾奥から東岸沿いに、アジモ場がみられるが、ホンダワラ藻場は皆無である。礁湖全面にわたって点在する岩礁を除けば、底質はほとんど平坦な砂質からなり、砂質帯には生物相も少ないことから、砂漠の鏡がある(図-1)。このような礁湖漁場は県下でも数多くみられ、概して有効な漁業生産の場とはなっていない。大型海藻であるホンダワラ藻場が定着すれば、このような礁湖漁場においても魚介類の生息量が多くなると考えられる。佐和田浜礁湖漁場にホンダワラ藻場を造成するため、本試験を実施した。

2 方法と経過

佐和田浜礁湖の水深は最深部で約-3mであり、ホンダワラ類の生育有効水深である-0.5m~-2.0mの面積は全礁湖面積の、約70%を占めている。一方礁湖内には、全面にわたって、直立状の独立礁が点在するが、ウミウチワ類の小型海藻におおわれ、裸岩部が少ない。また平坦な礁湖底は一面に、サンゴ砂によっておおわれている。即ち生育基盤の欠落が本礁湖におけるホンダワラ類生育の阻害要因の一つであると推察された。そこで、本試験ではコンクリート製着生基質を投入し、母藻を移植することによって、以後ホンダワラの発芽生育状況を観察することにした。

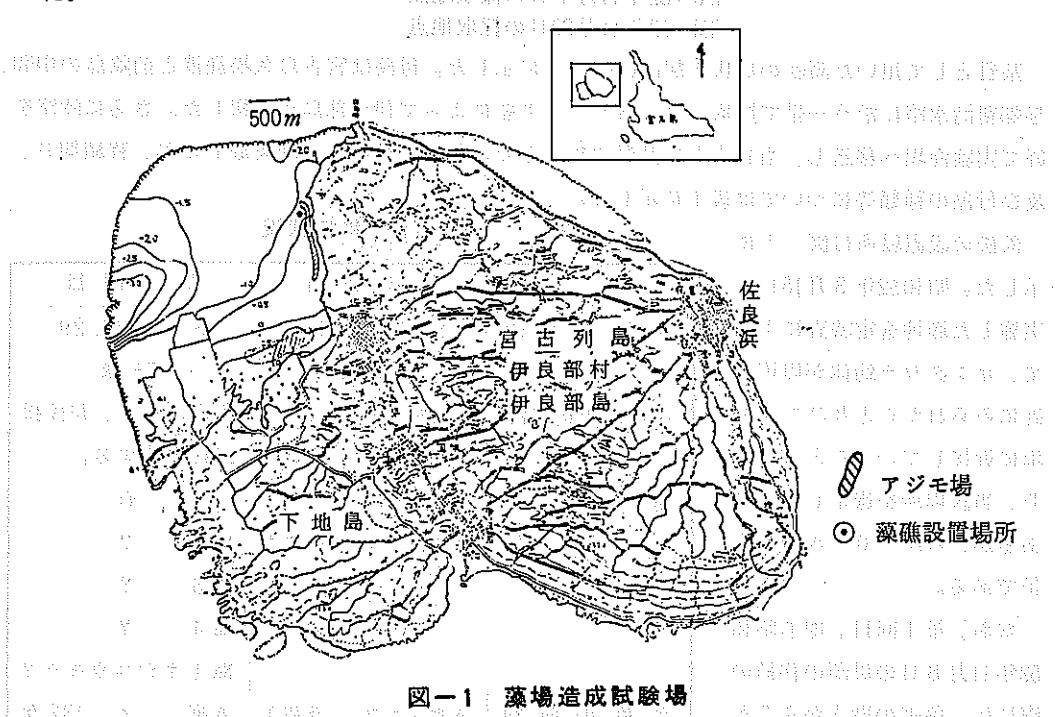


図-1 藻場造成試験場

* 南西海区水産研究所

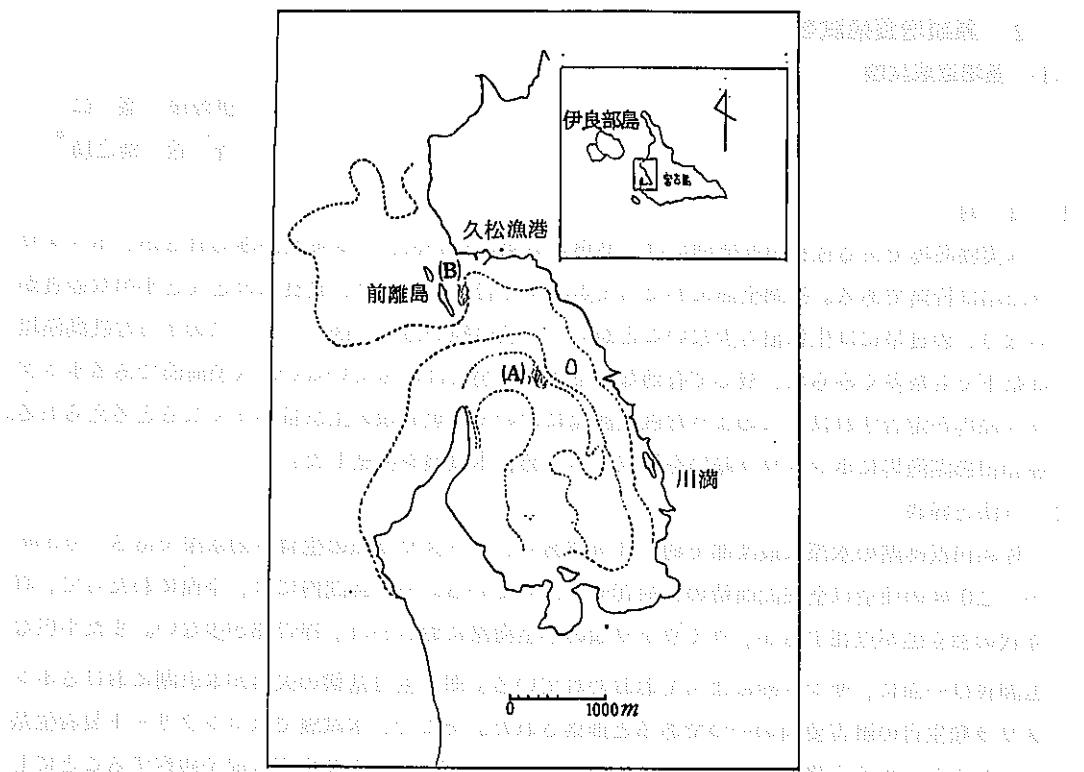


図-3 母藻の採取場所と那覇湾

(A) : 52年11月7日の採取地点

(B) : 52年11月29日の採取地点

基質として用いた藻礁の形状と配置は図-4に示した。母藻は宮古島久松漁港と前離島の中間、与那覇湾水路に沿う一帯で採取(図-3)，クリ船によって伊良部島へ運搬した。さらに陸路を経て実験漁場へ移送し、当日直ちに基質に結着した。母藻の移植は2回実施したが、移植期日、及び母藻の種類等については表1に示した。

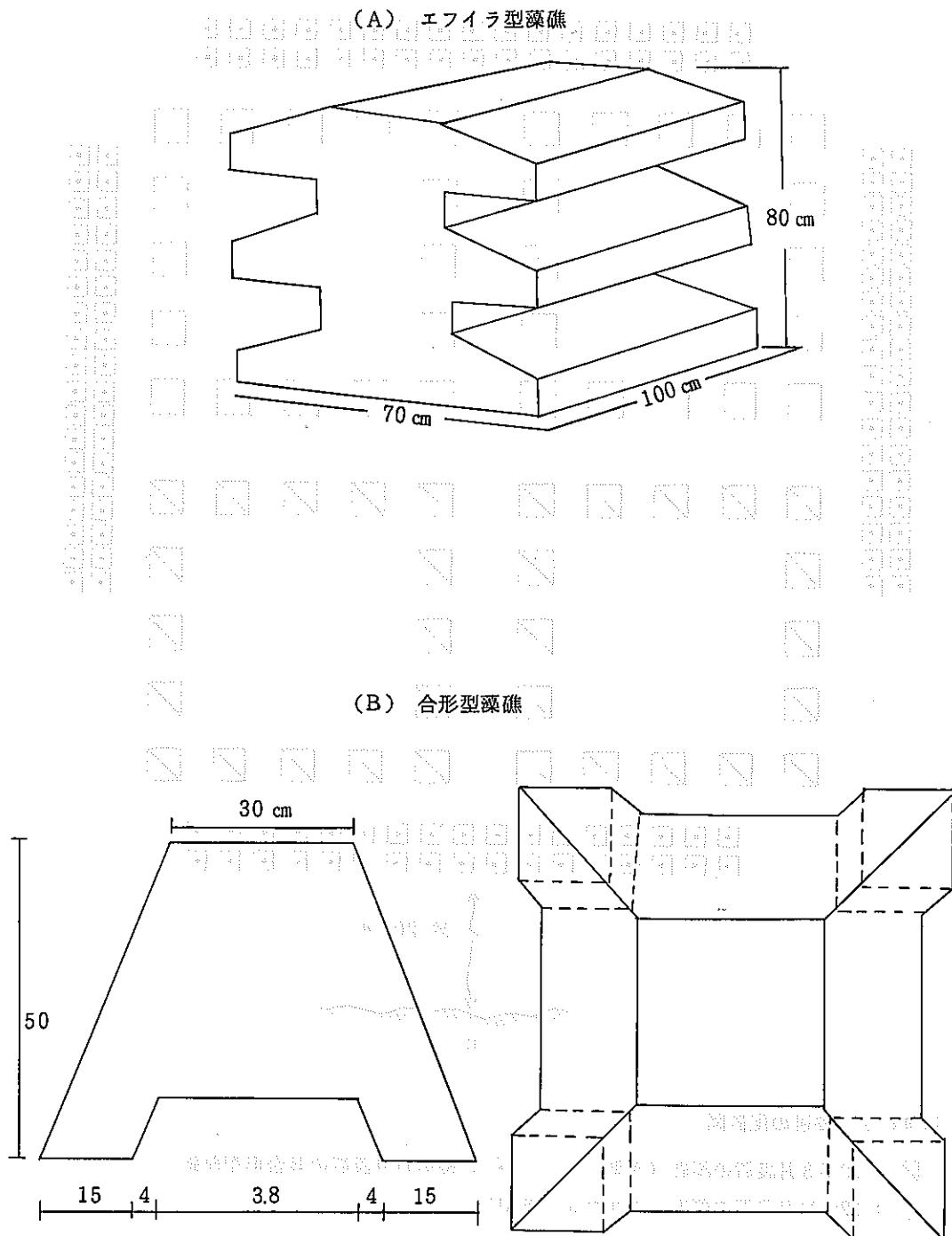
藻礁の設置場所は図-1に示した。昭和52年3月15日に実施した適地選定調査によつて、ホンダワラ幼体が周辺岩礁にみられたこと及びアジモ場に近接していること等により、当該場所を選定したのであるが、水深-0.7mの砂質帶である。

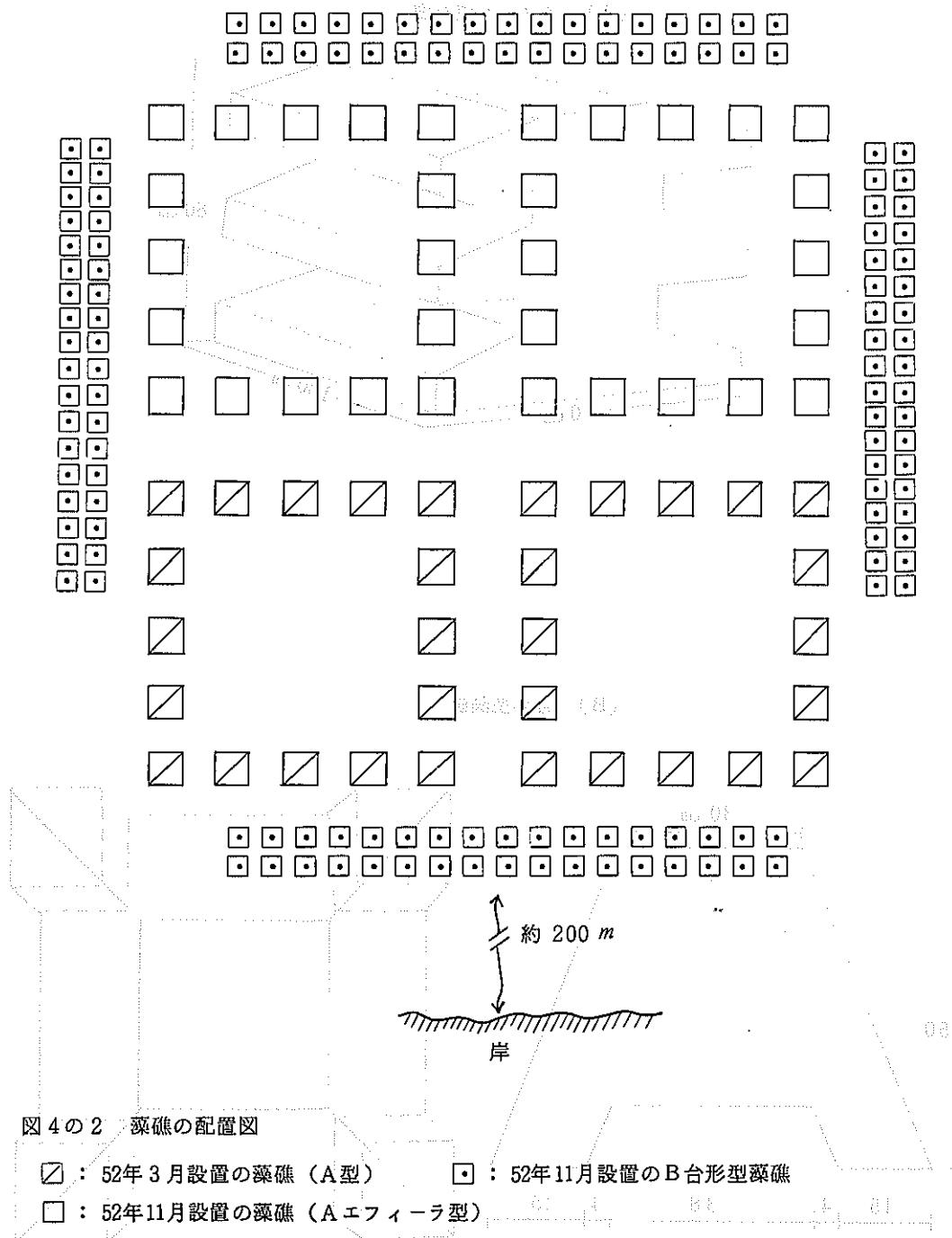
なお、第1回目、即ち昭和52年11月8日の母藻の移植の際には、藻礁の投入から7ヶ月分余も経過しており、ウス

表-1 移植状況

	第1回目	第2回目
移植年月日	S. 52.11.8	S. 52.11.29
移植量	50 kg	75 kg
採取藻場の状況	流れ藻多い。 藻体長1m	大方流失し、母藻確保に難済する。
胞子類	有 No.1 キシユウモク?	有 No.2 ? No.3 ? No.4 ?
藻礁の種類と数量	A型(エフィーラ礁) 32ヶ	A型(〃)32ヶ B型 140ヶ

図一4 藻礁の形状 コンクリート製





ユキウチワ等の小型海藻が藻礁上面に密生していたので、それらを除去し、基質面を露出させた。

試験期間中の調査の経過を表-2に示した。

表-2 経 過

年月日	事 項
52. 3. 15～16	藻礁設置場所適地選定及び生物調査
3. 25	藻礁A型（エフィーラ礁）32ヶ設置（総合事務局）
6. 2～3	藻礁の魚類調査状況調査
11. 7	藻礁A型（エフィーラ礁）に母藻の移植作業
11. 8	藻礁上面の掃除
11. 24	藻礁A型32ヶ、B型140ヶ設置と設置指導
11. 29	第2回目母藻の移植作業
12. 8	母藻の残存状況調査
53. 1. 28	藻礁の追跡調査
2. 23	"

3 結 果

(1) 移植母藻の残存状況

移植母藻は、図-2、写真-1に示すとおり、それぞれ約1kgを、4mmのクレモナロープで根基部を束ね、結着したが、第1回目の移植母藻（キシュウモク写真-2）は、約1ヶ月後の12月8日の時点では茎部のみが残り、葉部はほとんど消失している（写真-3）。

また第2回目の移植母藻は、9日後の12月8日の調査時点では、直立藻体は数少なく、ほとんど沈下していて（写真-4）約2ヶ月後の、昭和53年1月28日には基部もほとんど残っていなかった（写真4-2）。

いずれの場合も、時期的には流失期の末期に当り、藻体の沈下及び消失を早めたものと考えられる。しかし藻礁への結着方法に一部問題があるが、第2回目の移植母藻にみられるように、1週間以上残っているのであるから、胞子の供給量の面に限れば、充分な母藻であると推察される。

(2) ホンダワラ類の着生と生長状況

昭和53年1月28日の調査時には、幼芽の着生は認められないが、同53年2月23日には、53年11月24日設置の新藻礁にはエフィラ型、台形型の別なく、幼芽の生育がみられる。最長葉長7～8mmであり、エフィラ型では礁の上面、台形型では側面に密生する。しかし、いずれの礁においても幼芽は微細砂におおわれており、それを除去することによって確認された。なお旧藻礁には幼芽は認められない。

(3) 藻礁への付着生物、魚類などの調査状況

藻礁設置後3回行った生物調査の結果は表-3に示した。昭和52年3月に設置したA型藻礁では、約70日後の6月3日の調査時点では、ウスユキウチワが生育し、とくに礁の上面に密生

表一3. 藻礁の生物調査（潜水目視観察による）

調査年月日	種類	S. 52.3月 設置のA型	S. 52.11月 設置のAB型	備考
S. 52 Jun. 3 (低潮時)	ウスユキウチワ	+++		礁の上面 礁の側面
	オキナワモズク	+		礁の側面
	シカクナマコ	++		礁の側面
	ガンガセモドキ	++		礁の側面
	シラヒゲウニ	++		礁の側面
	デバスズメ	++		礁の側面
	ルリズズメ	++		礁の側面
	ロクセンスズメ	++		礁の側面
	キンセンイシモチ	++		礁の側面
	リュウキュウヤライシモチ	++		礁の側面
S. 52 Dec. 8 (低潮時)	ペラの一種	+		礁の側面
	オオスジヒメジ	+		礁の側面
	サヨリの一種	++		設置藻礁の枠内にとどまり、そこから移動しない。
	ウスユキウチワ	+++		
	チヂミトサカ属の1種	++		礁の側面にみられる。
	シカクナマコ	+		
	アカワタ	+		
	ガンガセモドキ	+		
	シラヒゲウニ	+		
	オハグロガキ	++		
S. 53 Jan. 28 (高潮時)	デバスズメ	++		
	クマノミ	+		
	チョウチョウウオの一種	+		
	オジサン	+		
	ウスユキウチワ	+++	-	25×25cm方形枠中の ウスユキウチワ 湿重量 51g
	チヂミトサカ属の1種	++		
	シカクナマコ	+		
	シラヒゲウニ	+		
	オハグロガキ	+		
	コブシメ	+		
S. 53 Feb. 23 (低潮時)	モンツキアカリヒメジ	+		新旧藻礁の別なく、認められる。
	ヒメジの一種	+		
	ロクセンスズメ	+		
	クマノミ	+		
	ゴマチョウチョウウオ	+		
	ミツボシキュウセン	+		
	アミアイゴ	+		
	ノコギリフエダイ	+		
	アカカマス	++		
	キンメアジ	++		藻礁一帯を群泳している。
S. 53 Feb. 23 (低潮時)	ウスユキウチワ	+++	-	
	ソデガラミ	++	-	
	モツレミル	+		
	シカクナマコ	++	+	
	チヂミトサカ属の1種	+	+	
	シラヒゲウニ	++	+	
	アカワタ	+	+	
	ロクセンスズメ	+	+	
	アカカマス	++	+	
	モンツキアカ	+	+	
	ツノダシ	+	+	
	クマノミ	+	+	
	ミツボシキュウセン	+	+	

* 生物個体数の表現は+++：多い，++：普通，+：1個体でも確認されたもの，-：確認できなかったものとした。またこれらの相互関係は、各生物群（上で示した）内と各調査時点内に限られる。

している（写真図-5、5-2）。魚類ではスズメダイ類も普通にみられたが、テンジクダイ類に属するキンセンイシモチ等の幼魚が礁の上面或いは側面に多く、調査者が接近すれば傘下部に鰯集する状態がみられた。（写真図-6）また各礁内の方形枠間には、約20尾のサヨリの滞留群泳がみられ、調査者が接近すれば、もう一方の方形枠内に移り、藻礁一帯から離れなかった。

昭和52年12月8日の調査；1ヶ月前のホンダワラ母藻移植の際、藻礁上面の海藻除去を行ったが、取り残されたものゝ間に、新たにウスユキウチワの幼体がみられ、前回よりはやゝ少ないが密生の状態にあった。またチヂミトサカ属の一種が藻礁の側面にみられる（写真図-7、8）。

定着動物の中ではオハグロガキがみられ、それは旧藻礁の側面に多い（写真図-9）。魚類は前回より少なく、とくにルリスズメやテンジクダイ類はみられなかった。設置後約2週間を経た藻礁には生物量も少なく、ウスユキウチワ等、海藻の生育はみられない（写真図-10）。

昭和53年1月28日の調査；ウスユキウチワの量は前回とほぼ同じ（写真図-11）しかし、その繁茂量は6月3日の調査時より少ない。藻礁の側面に生育するチヂミトサカ属は多くなる。

（写真図-12）魚類は新旧設置の藻礁に関係なく、礁の設置場所一帯に、周辺よりは多く認められた。小型魚ではテンジクダイやルリスズメの類はみられず、ロクセンスズメがやや多かった。（写真図-13）アカカマスにギンガメアジが混じる魚群が藻礁一帯の周辺を遊泳しているのが観察されたが、それらは調査開始20分程で、視界から離れた。またエフィーラ型藻礁の傘間にコブシメ1個体（外巻長30cm程）が確認され、（写真図-13）接近追跡すると他の藻礁へ次々と移り、礁設置場所一帯から離れなかった。

昭和53年2月23日の調査；藻類では、52年11月24日設置の新藻礁にも葉長1cm大のウスユキウチワの生育がみられ、旧藻礁の上面にはウスユキウチワが多いが、ソデガラミも混生する。

新旧の藻礁に関係なく、底生動物ではシカクナマコが多く、台形型藻礁では4基に1個体の割合にみられる。前回1月28日の調査時の場合と同様、今回も設置藻礁の周辺を群泳するカマス（15cm大）が観察された。

4 考 察

幼芽の生育が認められない旧藻礁の場合については、今後引き続き観察を要するが、藻礁の上面に生育するウスユキウチワやソデガラミ等の影響が考えられる。今回行なった礁面掃除の方法は“金属製タワシ”によったが、礁面掃除の方法と併せ、これら藻類の生育期や胞子の放出期等について詳しく把握する必要がある。

ホンダワラ幼芽の生育を阻害する動物としては、ウニやナマコ類、魚類では藻食性のアイゴやメジナ等があるが、本調査期間中、藻礁一帯で最も多くみられたのはシカクナマコである。しかしこれらの動物は新旧の藻礁に関係なくみられ、現段階では旧藻礁における幼芽の生育をとくに阻害しているとは考えられない。また今回用いた母藻の成熟胞子の保持量については、母藻採取藻場の状況から旧藻礁へ移植した母藻の場合がより多いと推察されることから旧藻礁におけるホンダワラ幼芽の生育は優先藻類によって妨げられたものと結論される。

従来各地で試みられてきた母藻の移植による採苗においても、幼芽の生育段階まではあまり問

題がなく、むしろ幼芽段階以降の生育に課題があるとされている。本実験の藻礁に生育している幼芽について、今後引き続きその生育とシカクナマコやウスユキウチワ等の藻礁に着生する動植物との関係及び浮遊砂堆積の影響について観察を続ける必要がある。

5 課題

1) 佐和田浜の植生（主としてホンダワラ類）基礎調査

今回の実験においては宮古島久松地先藻場のホンダワラを移植したが、久松地先漁場と佐和田浜実験漁場は、その性状が異なるように考えられるので、できれば同漁場内に自生する藻を母藻として用いる必要があると指摘された。また同漁場におけるホンダワラ植生の調査は、藻場造成適地の選定資料として必要である。

2) 藻礁の追跡調査

(1) 藻礁上のホンダワラ幼芽の生育について

ホンダワラ幼芽の生育を阻害する要因として、浮遊砂の堆積や附着生物等があるが、今後これを阻害的要因との関係をみるため藻体長及び生育株数について月別の観察が必要である。

(2) 藻礁上及び周辺生物

幼芽の生育に及ぼす影響を検討するため岬集着生状況について経時的変化と附着生物の除去による対照試験を実施する必要がある。

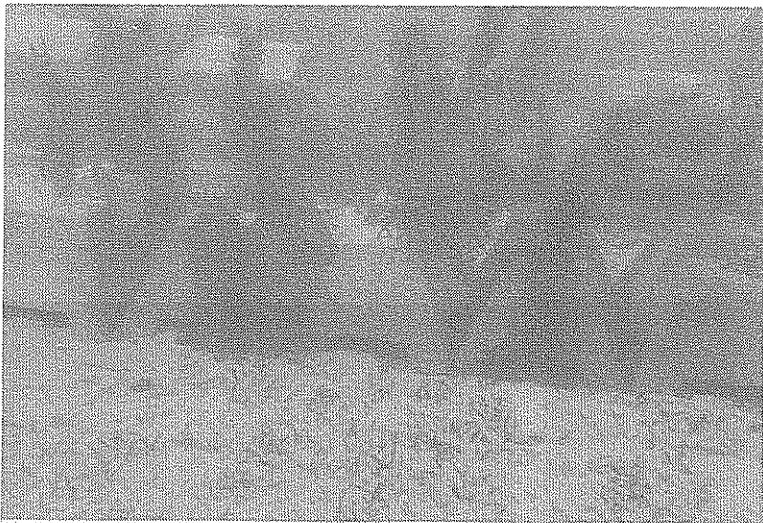
3) 藻礁上面を覆う、浮遊砂等堆積物の種類と堆積量についても調査の必要がある。

4) 幼芽の生育がみられなかった旧藻礁を用い、ホンダワラの数種について、移植種としての適応性が検討されなければならない。

以上の結果、今まで培養標本も疎らにあり、既に調査中の藻礁も少く、藻礁の付着生物等の調査も、現時点ではまだ実験的で、必ずしも正確な結果を得ておらず、今後も細心の観察と記録を怠らず、定期的に調査を実施して、より正確な結果を得ることを期す。

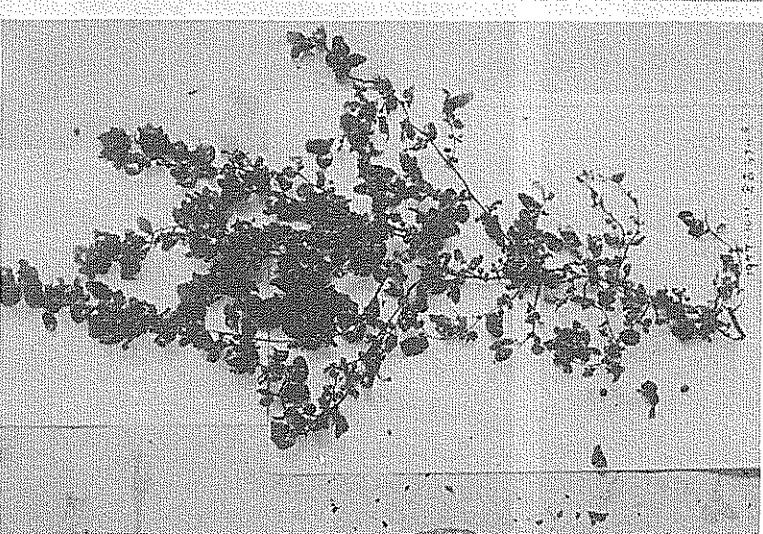
今後、1年の調査結果を踏まえ、他の品種についても栽培試験を行いつつ、また、各品種に対する栽培技術等についても、より確実な結果を得るために、栽培試験等、栽培実験等の研究開発、および、新規品種の開拓等の研究開発が求められる。また、本研究の目的である「水産資源の開拓」としては、必ずしも、新規品種の開拓が最も重要な課題である。

以上が著者らの意見であるが、本研究は、実験的観察の結果をもとに、栽培技術の確立を目的とするものである。



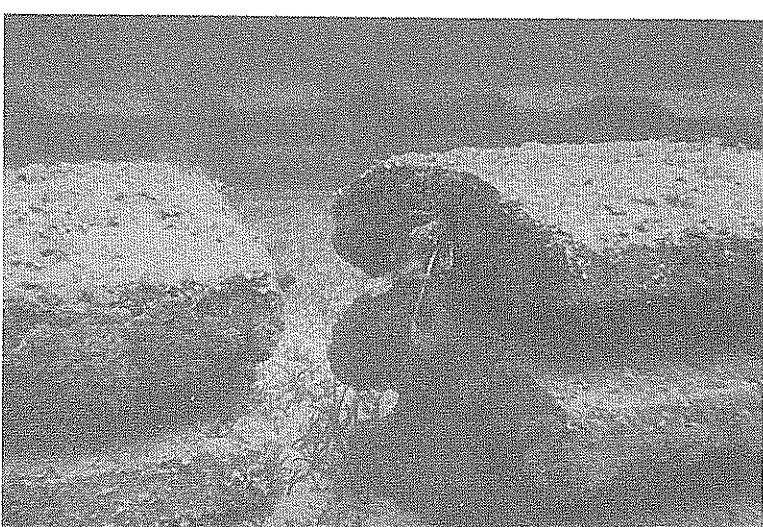
① 52 Nov 29

移植母藻の当日の状況と結紗方法



② 52 Nov 8

第1回目移植の母藻
与那覇湾からキシュウモク



③ 52 Dec 8

第1回目移植した母藻の1月後の状態
根茎部のみ、わずかに残るのもある。

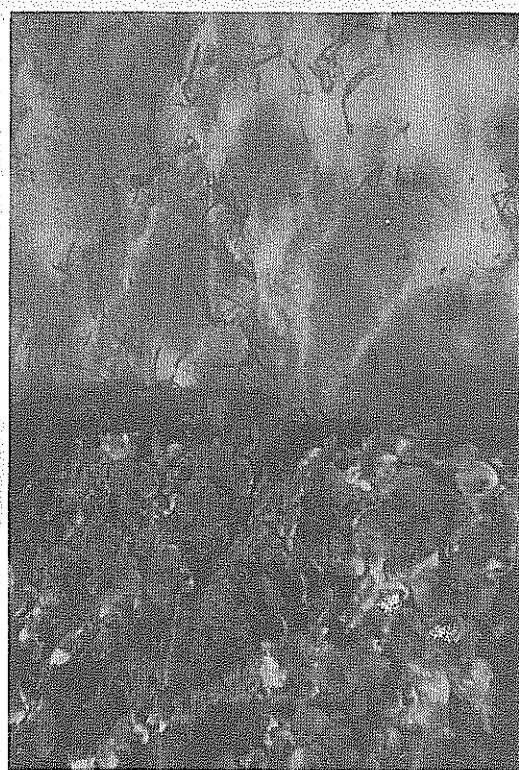
④ 52 Dec 8
Nov 29日、第2回目
移植した母藻の9日目
の状態はとんど倒伏。

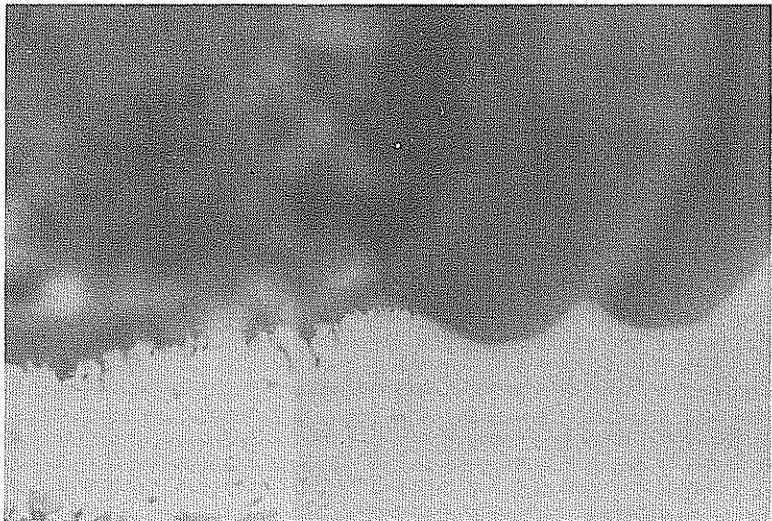


⑤ 52 Jun 3
52 Marに設置した
藻礁に密生する
ウスユキウチワ



⑤-2 同上 クローズアップ





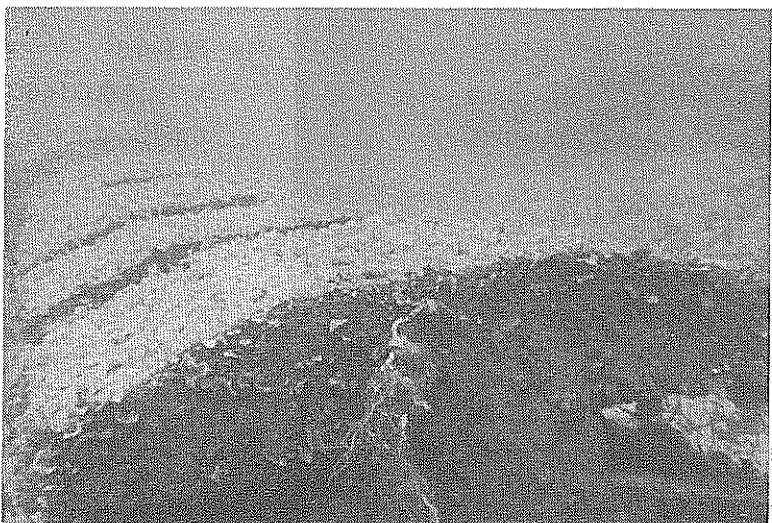
⑥ 52 Jun 3
エフィラ礁(旧モ礁)
の傘間に蛸集する
テンジクダイの稚魚



⑦ 52 Dec 8
礁面掃除後、ウスユ
キウチワの伸長幼体

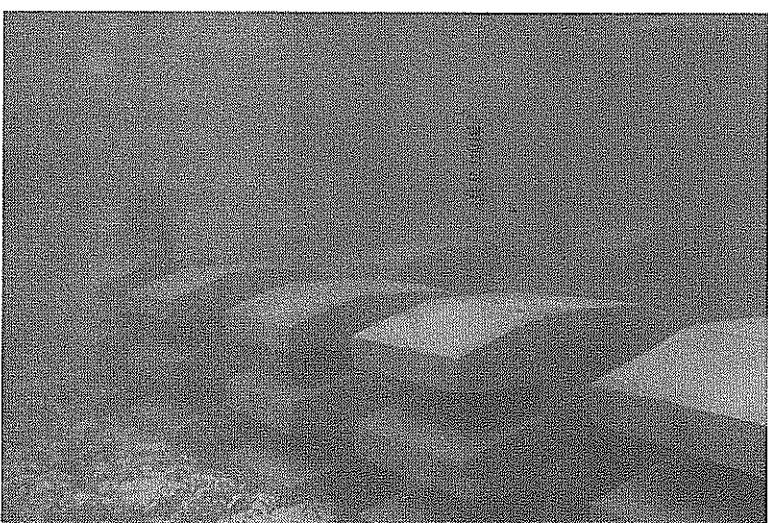


⑧ 52 Dec 8
52 Mar 設置の藻礁
側面にカギケノリが
生育する



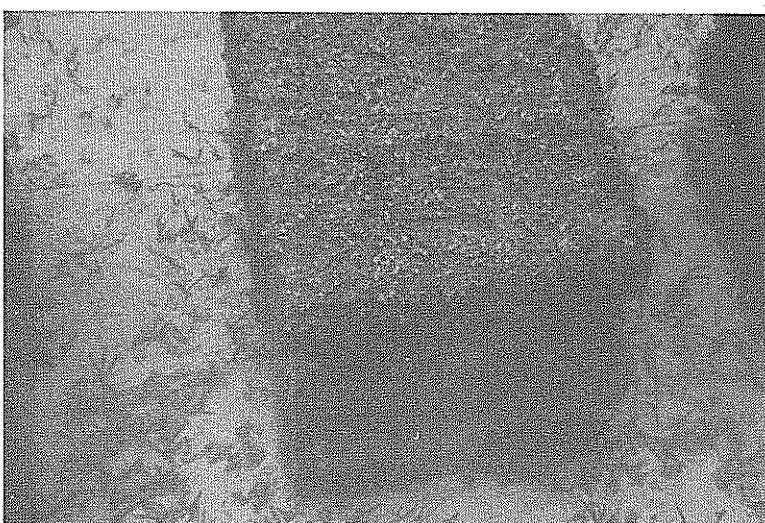
⑨ 52 Dec 8

旧モ礁の側面にオハ
グロガキがみられる



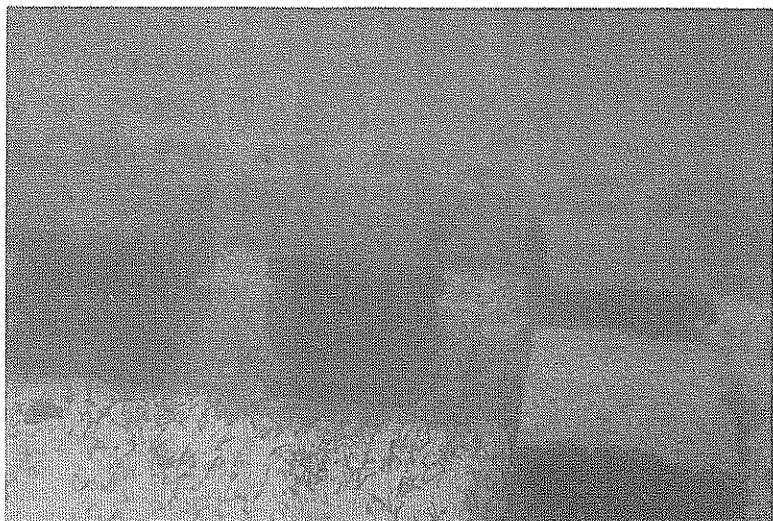
⑩ 52 Dec 8

52年11月24日設
置の藻礁表面の状態
大型附着生物はなし



~ ⑪ 53 Jan 28

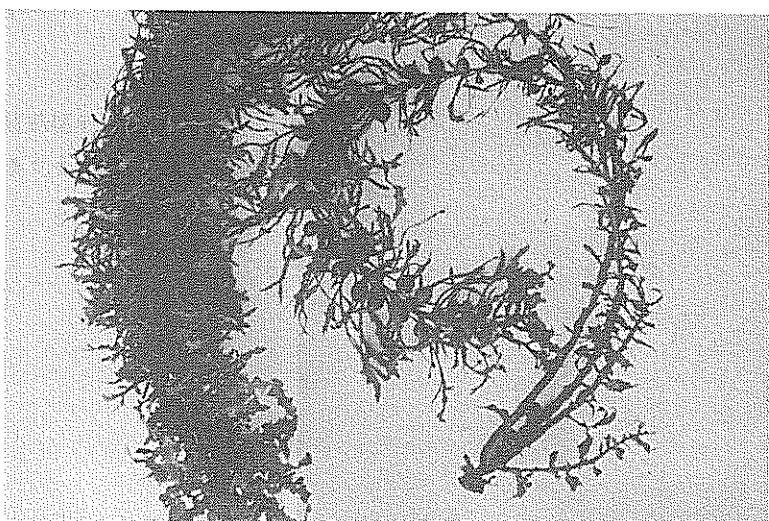
旧モ礁面のウスユキ
ウチワ



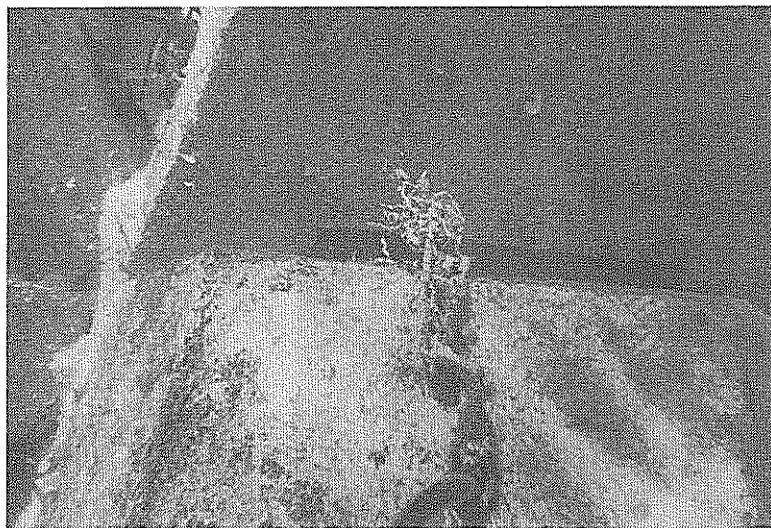
⑫ 53 Jan 28
旧モ礁側面のカギケ
ノリが多くなる。



⑬ 53 Jan 28
モ礁傘間のコブシメ
1尾とロクセンスズメ



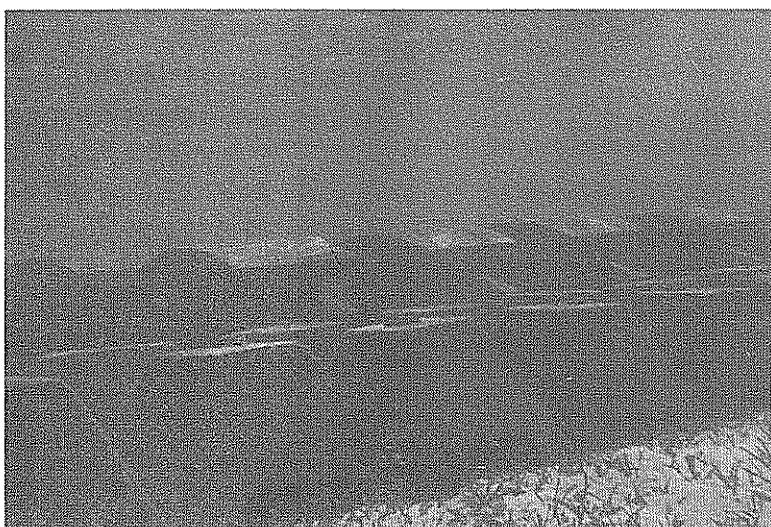
⑭ 52 Oct 14
移植藻の一種
ヤツマタモク?



⑯ 53 Feb 23

台形型藻礁の側上面
の黄色は幼芽、側面
に多い。

ウスユキウチワの發
芽生育もみられる。



⑰ 53 Feb 23

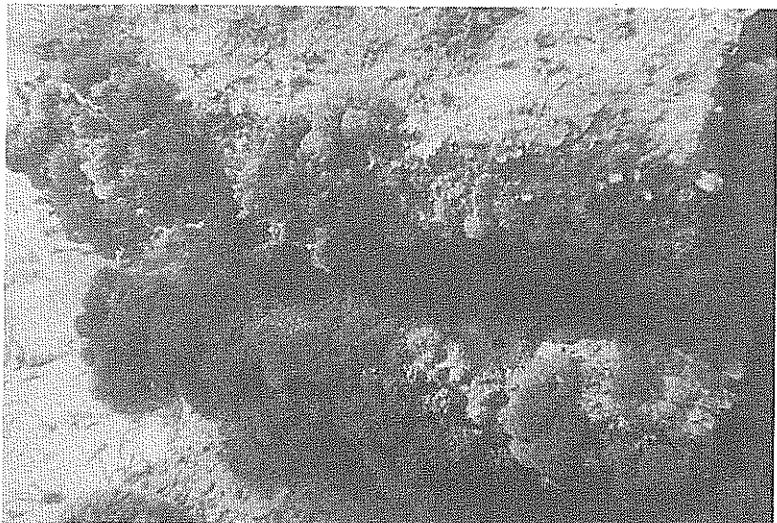
新藻礁

{ エフィーラ型 - 上面
台形型 - 側面 に幼芽 }



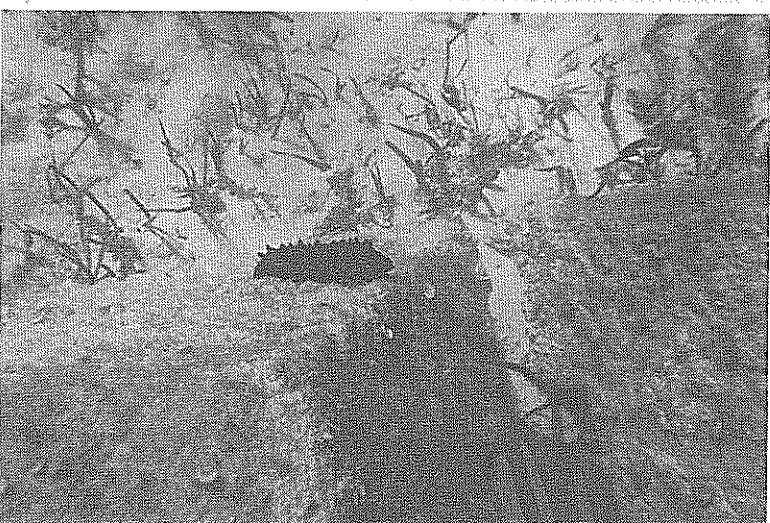
⑱ 53 Feb 23

旧エフィーラ型藻礁
上面のウスユキウチ
ワとソデガラミ



⑯ 53 Feb 23

エフィーラ型藻礁側面のチジミトサカとカギケノリ



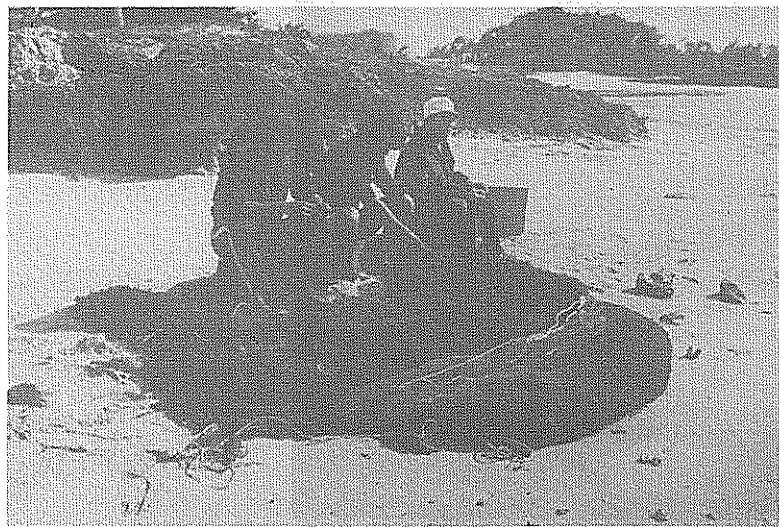
⑰ 53 Feb 23

台形型藻礁側面につくシカクナマコとウスユキウチワ



⑱ 53 Feb 23

向うは新藻礁
旧藻礁上、ウスユキ
ウチワ少くなる。ソ
デガラミがつく。カ
マスの群泳。



㉑ 53 Nov 29

宮古島与那嶼湾から
輸送してきたホンダ
ワラ母藻



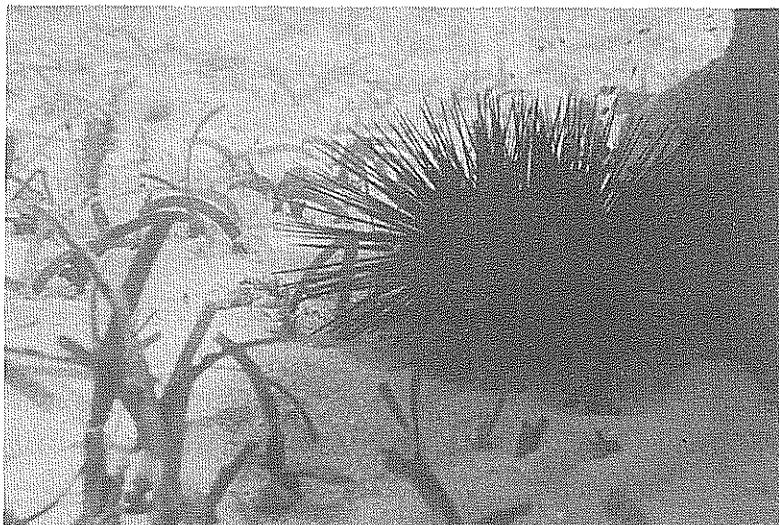
㉒ 53 Nov 29

母藻の結縛作業、小
休止



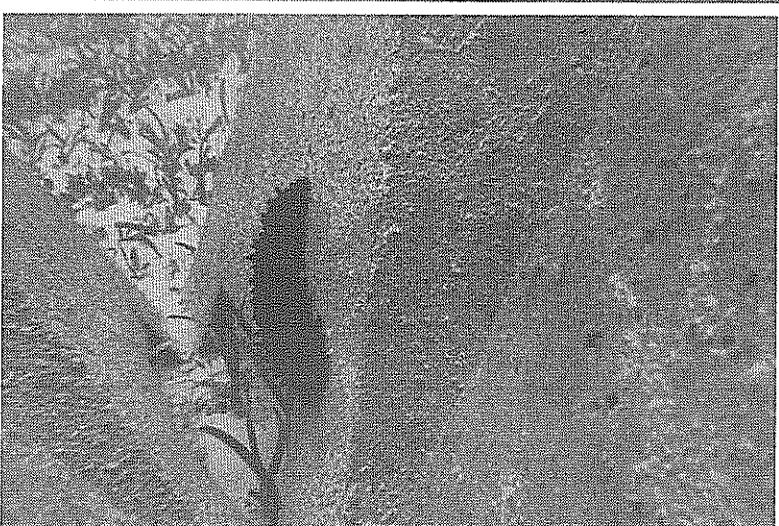
㉓ 53 Dec 8

母藻の移植より1週
間後の状態、直立せ
ず沈下する。



②4 52 Jun 3

エフィーラ礁の茎部
につく、ガンガゼモ
ドキの棘間に隠れる
テンジクダイの一種



②5 53 Jan 28

台形型藻礁側面につ
くシカクナマコ



②6 52 Aug 1

天然のホンダワラ藻
場（沖縄島宜野座地