

# サンゴ類の生息状況等について

令和3年8月

沖縄防衛局

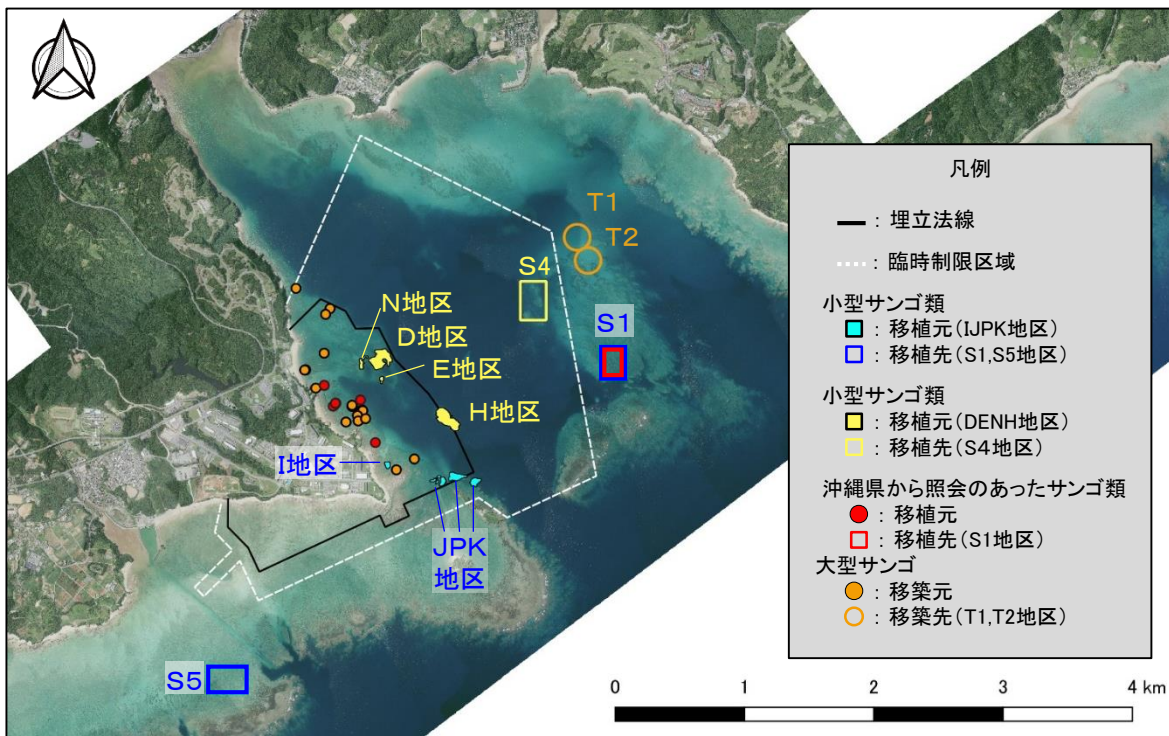
# 1. サンゴ類の移植・移築に関するこれまでの経緯

サンゴ類の移植・移築※については、サンゴ類の移植・移築技術に関する試験研究として、沖縄県に特別採捕許可を申請し、許可が得られ次第、移植を実施している。

これまでに、小型サンゴ類（IJK地区）については第17回環境監視等委員会（平成30年11月開催）で、小型サンゴ類（DENH地区）、沖縄県から照会のあったサンゴ類及び大型サンゴ類については第26回環境監視等委員会（令和2年5月開催）で検討結果を報告し、その後、速やかに特別採捕許可を申請した。

小型サンゴ類（IJK地区）については、令和3年7月28日に許可が得られ、翌29日から移植作業を実施した。

小型サンゴ類（DENH地区）、沖縄県から照会のあったサンゴ類及び大型サンゴ類については、令和3年1月22日付で特別採捕申請が不許可となったため、不許可理由を整理し、移植サンゴの生息状況を確認した上で、再度特別採捕許可を申請し、許可が得られ次第、速やかに移植・移築を実施する。



サンゴ類の移植・移築元及び移植・移築先

区分		群体数 (群体)	面積 (ha)	備考
小型サンゴ類	D地区	約8,100	約1.9	
	E地区	約440	約0.2	
	N地区	約2,420	約0.4	
	H地区	約24,390	約1.9	
	計	約35,350	約4.4	
沖縄県から照会のあったサンゴ類		9	—	ショウガサンゴ
大型サンゴ類		21	—	

特別採捕許可申請が不許可とされたサンゴ類

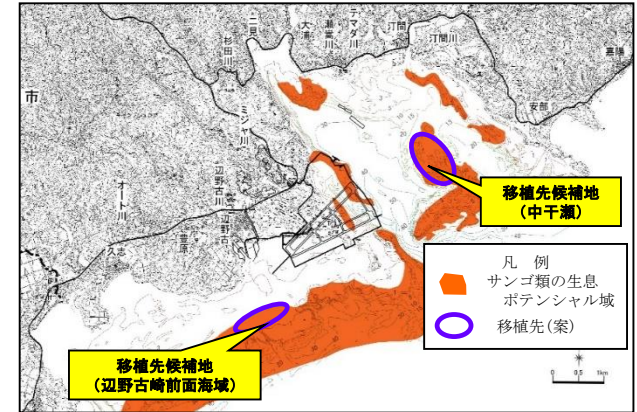
※「移植・移築」の定義について＝「移植」は、長径1m未満の群体を対象にした人力による手法。「移築」は、長径1m以上の群体を対象とした重機を用いた手法。

## 2. 移植計画の概要（第26回環境監視等委員会資料2-2抜粋）

### (1) 移植先の選定について

#### 1) 移植先選定方針

これまでの現地調査結果や沖縄県のサンゴ移植マニュアル等を参考に、環境が類似し、同様なサンゴ種が生息するとともに、移植先のサンゴ群生への影響が少ないと認められる場所を選定（環境保全図書、「サンゴ類の移植・移築計画」等）。



環境保全図書記載の移植先候補地

#### 2) 移植先の設定と類似性の詳細確認

移植・移築元と移植・移築先との環境を比較するため、波、潮流、塩分、水深、濁度といった物理的・科学的な環境について長期的・定量的なデータを記録するモニタリングを実施。また、潜水士による定点調査を実施し、目視観察によって、サンゴ類の分布状況、底質状況、食害生物、付着藻類の状況を確認。

これらの情報をとりまとめて比較し、さらに、ハビタットマップにより、サンゴ類の生息環境（地形、生物相、波浪等）を包括的に把握し、その総合的評価により移植・移築元と移植・移築先の環境の類似性を確認。

環境の類似性を比較した結果は、P3記載の一覧表のとおり。

なお、ショウガサンゴの移植先の選定にあたっては、移植先においてもショウガサンゴが生息していることを確認し、生息可能な環境であると判断。

表1 移植元と移植先の環境要素の比較一覧(第26回委員会資料より)

区分	移植元				移植先					
	D地区	E地区	N地区	H地区	S1地区	S2地区	S3地区	S4地区	S5地区	
海域	埋立区域(大浦湾)				中干瀬(大浦湾)					辺野古崎前面海域
群体数 <sup>※1</sup>	約8,100群体	約440群体	約2,420群体	約24,390群体	約116,100群体	約94,500群体	約113,400群体	約88,300群体	約8,500群体	
サンゴ礁地形 <sup>※2</sup> /底質	岩盤・砂床 /岩盤・砂	砂床 /礫・砂	岩盤・砂床 /岩盤・礫	岩盤 /岩盤	礁斜面(陸側) /岩盤	礁斜面(陸側) /岩盤	礁斜面(沖・陸側) /岩盤	岩盤・砂床 /岩盤・礫	礁池(砂床・岩盤) /岩盤・砂	
水深(D.L.)	-3~-10m	-7~-10m	-3~-7m	-5~-10m	-2~-15m	-3~-7m	-2~-8m	-5~-20m	-2~-3m	
種別生息状況	海藻類被度 <sup>※2</sup>	50%未満	25%未満	50%未満	5%未満	25%未満	25%未満	5%未満	75%未満	
	海草類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	
	サンゴ類被度 <sup>※2</sup>	50%未満1)	5%未満	25%未満	25%未満	25%未満	75%未満	5~50%	5%未満	50%未満
	サンゴ類 優占種(上位5属)	ハマサンゴ属 アナサンゴ属 トゲクメイシ属 コモンサンゴ属 ククメイシ属	ハマサンゴ属 クサビライシ属 アナサンゴ属 トゲクメイシ属 ククメイシ属 トゲクサビライシ属 <sup>※8</sup>	ハマサンゴ属 ククメイシ属 トゲクメイシ属 アナサンゴ属 コモンサンゴ属	ククメイシ属 ハマサンゴ属 アナサンゴ属 トゲクメイシ属 コモンサンゴ属	コモンサンゴ属 ハマサンゴ属 トゲクメイシ属 ククメイシ属 カメノコククメイシ属	コモンサンゴ属 ハマサンゴ属 ククメイシ属 トゲクメイシ属 カメノコククメイシ属	ミドリイシ属 コモンサンゴ属 ハナヤサイサンゴ属 ハマサンゴ属 ククメイシ属	ハマサンゴ属 コモンサンゴ属 ククメイシ属 アナサンゴ属 トゲクメイシ属	コモンサンゴ属 ハマサンゴ属 トゲクメイシ属 アナサンゴ属 カメノコククメイシ属
水質	水温 <sup>※3,4</sup>	21.5~29.9°C (mode.23.0°C)		20.5~33.3°C (mode.22.8°C)	20.5~30.5°C (mode.26.2°C)		20.3~30.2°C (mode.23.1°C)	20.7~30.4°C (mode.25.0°C)		
	塩分 <sup>※3,4</sup>	33.8~34.8psu (mode.34.7psu)		31.6~36.0psu (mode.34.4psu)	32.3~34.9psu (mode.34.7psu)		32.9~34.9psu (mode.34.6psu)	33.5~35.0psu (mode.34.6psu)		
	濁度 <sup>※3,4</sup>	0.1~13.5FTU (mode.0.3FTU)		0.0~80.0FTU以上 (mode:0.2FTU)	0.1~1.7FTU (mode:0.2FTU)		0.0~35.7FTU (mode:0.2FTU)	0.0~1.1FTU (mode:0.2FTU)		
波当たり・流れの状況	波当たり <sup>※5</sup>	静穏~0.5m程度		静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度		静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	
	底面流速 <sup>※3,4</sup>	0.0~9.4cm/sec (mode:0.8cm/sec)		0.0~133.4cm/sec (mode:1.7cm/sec)	0.0~64.5cm/sec (mode:1.4cm/sec)		0.0~83.4cm/sec (mode:1.9cm/sec)	0.2~12.6cm/sec (mode:1.6cm/sec)		
	シールズ数 <sup>※2,6</sup>	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.2以下	0.2以下	0.2~0.6	0.1以下	0.1以下
食害生物	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	
付着藻類	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	
移植可能スペース <sup>※7</sup>	—	—	—	—	約1.9ha	約1.7ha	約1.1ha	約1.2ha	約3.0ha	
備考	1)高被度は、ユビエダハマサンゴ群落を評価した もの				J・P・K地区の移植先(約 38,760群体)		ユビエダハマサンゴの 群落あり。 クサビライシ属やトゲク サビライシ属の生息を 確認。		I地区の移植先 (約830群体)	

※1 移植元は移植対象サンゴの群体数、移植先は移植先に生息する長径10cm以上の群体数を示す。

※2 ハビタットマップより、抽出。海藻類被度、海草類被度およびサンゴ被度は、生物相から分類して表記。

※3 データ整理期間(平成29年10月3日~令和元年12月31日)

※4 海底面上1mにおける観測

※5 通常時の目視観測結果

※6 環境保全図書記載の現況地形高波浪時(沖波波高2.6m)の値

※7 移植可能スペース=平成25年度実施の調査結果から岩盤80%かつサンゴ被度25%未満の枠数の面積

※8 同順位のため、2属表記

=移植元と共通した環境及びサンゴ類の生息環境として問題がないと判断した要素

表2 移植元と移植先の環境要素の比較一覧(第26回委員会資料より)

区分		移植元(ショウガサンゴ)	移植先					
		Sty.1~9	S1	S2	S3	S4	S5	
海域		埋立区域(大浦湾)	中干瀬(大浦湾)					辺野古崎前面海域
群体系数 <sup>※1</sup>		9群体系	約116,100群体系	約94,500群体系	約113,400群体系	約88,300群体系	約8,500群体系	
サンゴ礁地形 <sup>※2</sup> /底質		岩盤・砂床・泥地 /岩盤	礁斜面(陸側) /岩盤	礁斜面(陸側) /岩盤	礁斜面(沖・陸側) /岩盤	岩盤・砂床 /岩盤・礫	礁池(砂床・岩盤) /岩盤・砂	
水深(D.L.)		-1~-10m	-2~-15m	-3~-7m	-2~-8m	-5~-20m	-2~-3m	
種別生息状況	海藻類被度 <sup>※2</sup>	25%未満	25%未満	50%未満	25%未満	5%未満	75%未満	
	海草類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	
	サンゴ類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	25%未満	75%未満	5%~75%	5%未満	50%未満	
	サンゴ類 優占種(上位5属)	ハマサンゴ属	ハマサンゴ属	コモンサンゴ属	コモンサンゴ属	ミドリイシ属	ハマサンゴ属	コモンサンゴ属
		コモンサンゴ属	コモンサンゴ属	ハマサンゴ属	ハマサンゴ属	コモンサンゴ属	コモンサンゴ属	ハマサンゴ属
トゲキクメイシ属		トゲキクメイシ属	キクメイシ属	ハナヤサイサンゴ属	キクメイシ属	トゲキクメイシ属	トゲキクメイシ属	
		キクメイシ属	トゲキクメイシ属	ハマサンゴ属	アナサンゴ属	アナサンゴ属	アナサンゴ属	
	カメノコキクメイシ属	カメノコキクメイシ属	カメノコキクメイシ属	キクメイシ属	トゲキクメイシ属	カメノコキクメイシ属	カメノコキクメイシ属	
水質	水温 <sup>※3,4</sup>	21.5~29.9℃ (mode.23.0℃)	20.5~30.5℃ (mode.26.2℃)			20.3~30.2℃ (mode.23.1℃)	20.7~30.4℃ (mode.25.0℃)	
	塩分 <sup>※3,4</sup>	33.8~34.8psu (mode.34.7psu)	32.3~34.9psu (mode.34.7psu)			32.9~34.9psu (mode.34.6psu)	33.5~35.0psu (mode.34.6psu)	
	濁度 <sup>※3,4</sup>	0.1~13.5FTU (mode:0.3FTU)	0.1~1.7FTU (mode:0.2FTU)			0.0~35.7FTU (mode:0.2FTU)	0.0~1.1FTU (mode:0.2FTU)	
波当たり・流れの状況	波当たり <sup>※5</sup>	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	0.5~1.0m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	
	底面流速 <sup>※3,4</sup>	0.0~9.4cm/sec (mode:0.8cm/sec)	0.0~64.5cm/sec (mode:1.4cm/sec)			0.0~83.4cm/sec (mode:1.9cm/sec)	0.2~12.6cm/sec (mode:1.6cm/sec)	
	シールズ数 <sup>※2,6</sup>	0.1以下	0.2以下	0.2以下	0.2~0.6	0.1以下	0.1以下	
食害生物	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし		
付着藻類	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし		
移植可能スペース <sup>※7</sup>	—	約1.9ha	約1.7ha	約1.1ha	約1.2ha	約3.0ha		
備考	全てのショウガサンゴが岩盤に着生	ショウガサンゴを確認						

※1: 移植元は移植対象サンゴの群体系数、移植先は移植先に生息する長径10cm以上の群体系数を示す。

※2: ハビタットマップより、抽出。海藻類被度、海草類被度およびサンゴ被度は、生物相から分類して表記。

※3: データ整理期間(平成29年10月3日~令和元年12月31日)

※4: 海底面上1mにおける観測

※5: 通常時の目視観測結果

※6: 環境保全図書記載の現況地形高波浪時(沖波波高2.6m)の値

※7: 移植可能スペース=平成25年度実施の調査結果から岩盤80%かつサンゴ被度25%未満の枠数の面積

= 移植元と共通した環境及びサンゴ類の生息環境として問題がないと判断した要素

## (2) 移植・移築先への配置に当たっての留意事項

### 【小型サンゴ類】

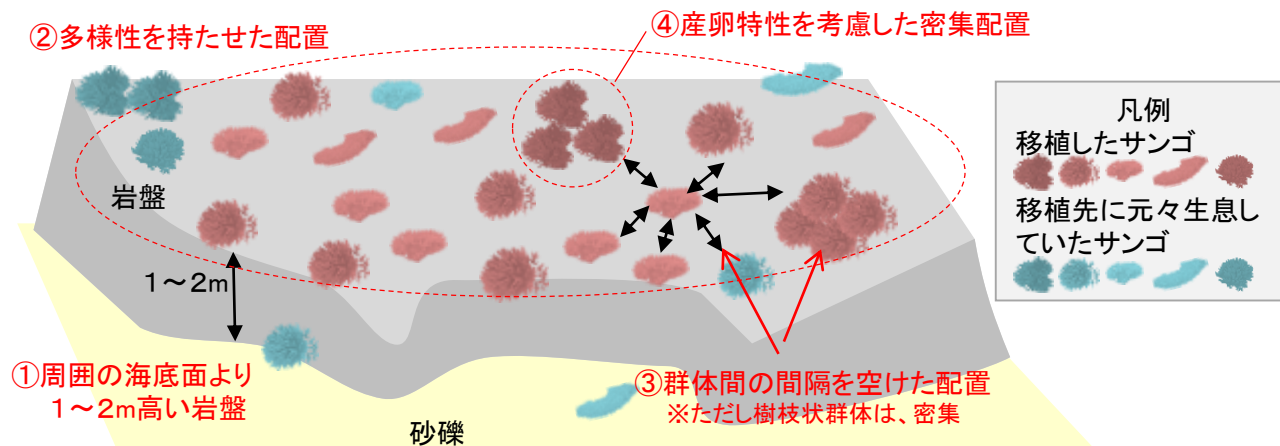
移植先のサンゴの種構成を踏まえ、元々の種構成から大きな変化が生じないように配慮しながら、①周囲の海底面より1～2m高い岩盤※1に、②多様性を持たせ、③群体間の間隔を空けた配置※1,2（樹枝状群体については、各断片の融合による固定の強化を促進させるため、密集させた配置）とする。また、④一部の群体については、産卵時の受精率向上を図る※3,4狙いから種ごとに3～6群体を密集させた配置とする。

具体的な配置に当たっては、上記方針に基づいて、作業従事者が移植作業前に移植先の状況を確認した上、移植時に採取したサンゴ類の種類、大きさ、形状等を勘案し、安定した固定に適する微地形を個別に選定する。

### 【大型サンゴ類】

配置位置は、移築先に元々生息しているサンゴ類に配慮し、砂礫または岩盤上の他のサンゴ類が生息していない箇所とし、移築した大型サンゴと元々生息していたサンゴ類との間隔を空けて配置する。

なお、採取時に群体を分割した場合は、移築先において可能な限り移築元と同じ位置になるように静置し、分割した群体が再び融合するように配慮。



### 群体配置に関する留意事項(小型サンゴ類)

※1 前里ら(2016)環境保全として実施した群体サンゴ移植事例の技術的レビュー.土木学会論文誌B3(海洋開発),Vol.72,No.2, I\_1035-1039

※2 第1回 那覇空港滑走路増設事業環境監視委員会(2013)資料4p.16

※3 M. Omori etc.(2001) Significant drop of fertilization of *Acropora* corals in 1999: An after-effect of heavy coral bleaching?, *Limnol. Oceanogr.*, 46(3), 704-706

※4 C. Shinzato etc.(2016) Hope for coral reef rehabilitation: massive synchronous spawning by outplanted corals in Okinawa, Japan, *Coral Reefs* (2016) 35:1295

### (3) 事後調査について

#### 1) 移植・移築後のモニタリング調査の内容

調査項目	調査内容	小型サンゴ類		大型サンゴ類	
		全体枠 (5m枠)	詳細枠 (2m枠)	移築 群体	周辺枠 (5m枠)
生息環境 の把握	・物理的環境:底質・水温・塩分・濁度・流速	●※1			●※1
	・生物的環境:サンゴ類、海藻類、海草類の被度	●			●※2
サンゴ群集の 成育状況	・サンゴの生残・死亡・消失の群体数とその状況 (食害、白化、折損、消失等)	●		●	
	・サンゴの成長状況 (群体ごとに計測)		●	●	
	・サンゴの食害生物 (オニヒトデ、レイシガイダマシ類等)	●		●	
	・サンゴの病気、腫瘍、藻類等の発生状況	●		●	
生物生息状況	・生物謂集状況(魚類、大型底生生物)	●		●	
サンゴの再生産	・バンドルまたは幼生の放出や保有状況の確認	●		●	

※1 全体枠及び周辺枠を用いた記録は底質のみ。その他の項目は近傍の定点観測結果を使用。

※2 サンゴ類に関しては、周辺のサンゴの生残・死亡状況についても確認。

#### 2) 移植・移築後のモニタリング調査の期間及び頻度

調査期間	調査頻度
移植・移築後1年目	直後※1
	概ね3ヶ月毎 (約1、3、6、9、12ヶ月後)
2年目～5年目	1回/年
6年目～10年目	隔年(1年間隔)
供用後	供用後3～5年程度行い、成育状況が安定したことを確認した後に終了する。

※1 移植・移築直後から移植・移築後1ヶ月までの間は概ね週1回の頻度で固定状況や大規模な食害・病気の発生の有無等を確認する。

※2 突発的な環境変化(大規模白化等)が確認された場合は、上記調査頻度に限らず実施する。

### 3) 評価基準

移植・移築を実施したサンゴ類、移植・移築先に元々生息していたサンゴ類及び周辺環境のモニタリング調査を行い、下記の目標達成基準と照らした上で、移植・移築したサンゴ類が移植・移築先に元々生息していたサンゴ類と同様に生息しており移植・移築先の環境に順応しているかとの観点から、移植・移築の成果及び妥当性について評価を行う。

#### 目標達成基準

指標項目	基準
サンゴ群集の生育状況 (総被度、種類名)	移植・移築したサンゴ群集の総被度、種類数が、移植・移築直後の状況に比べて著しく減少していないか。
生物生息状況 (魚類・大型底生生物の種類別個体数)	移植・移築したサンゴ群集に集まる魚類・大型底生生物の種類数、個体数が、事前調査で調査した移植・移築前(移植・移築元)の状況に比べて著しく減少していないか。
サンゴの再生産 (バンドルの有無など)	造礁サンゴの骨格中に成熟したバンドル(ミドリイシ属等)、プラヌラ幼生(ハナヤサイサンゴ属等)がみられるか。

### 3. 沖縄県からの特別採捕許可申請に対する不許可の理由について

令和3年1月22日付け沖縄県指令第54号及び第55号の小型サンゴ類(沖縄県から照会のあったサンゴ類を含む)と大型サンゴ類の特別採捕許可申請に対して、沖縄県から指摘された妥当性及び水産資源の保護培養に関する不許可の理由は、以下の5項目である。

#### (1)採捕の期間について

移植・移築作業前の移植・移築先と移植・移築元の状況確認、詳細な分布図の作成、具体的な移植・移築先の配置イメージ、移植・移築の順番等の詳細な計画が示されておらず、調査計画等の内容についての検討が完了していない。

#### (2)移植先の選定について

公有水面埋立承認願書(平成25年3月22日付け沖防第1123号及び設計概要変更承認申請書(平成26年9月3日付け沖防第3356号)の添付資料にある環境保全に関し講じる措置を記載した文章には、想定地域のさんご群生の種別生息状況の情報を整理するとされているにもかかわらず、本許可申請書において示されておらず、移植・移築元と移植・移築先の[各地区のさんご群集を構成するさんご類の種組成及び]環境要素について、類似度を示す等、移植・移築元と移植・移築先の環境が類似していることの科学的・客観的な根拠が十分に示されていない。

#### (3)個別のさんご類それぞれについての具体的な移植場所について

移植・移築先の海域において、どのような場所に固定するかは、移植・移築後の生残率及び元々生息していたさんご類に影響を与える要因となることから、さんごの種類毎に、移植・移築元のどのような場所に分布していたかを整理し、移植先のどのような場所に配置するか、微地形等を考慮して示される必要があるが、示されていない。

また、移植・移築先のさんごの種構成及び移植先に存在するさんご等の生物に影響が生じるおそれがあるが、具体的にどのような配慮をするのかが示されていない。

#### (4)事後調査について

[移植後のモニタリング対象が全群体の10パーセントとされており、移植群体数が少ない種類のさんご類の移植後の生息状況を把握できる計画となっていない。]

移植・移築したさんご類と元々生息するさんご類と元々生息するさんご類の生息状況等を、科学的に比較するには、統計的な手法による比較を行う必要があるが、統計的な手法による評価の計画が示されていない。事後調査における評価基準についても、定量的な基準が示されておらず、指標項目「サンゴの再生産」等の基準の内容が適切でない。

#### (5)その他の事項について

本件申請における試験研究により知見を得るために、事後調査等におけるモニタリング調査等のどのようなデータを用いて、どのような考察を行いそれぞれの知見を得るのか、具体的な研究計画が示されていない。

※[ ]内は、沖縄県指令農第54号の小型サンゴ類を対象とした申請に対してのみ記載。

再申請にあたっては、第26回環境監視等委員会において示した移植・移築計画の基本的な考え方や内容を踏襲しつつ、新たに補足資料として、「①他事業との比較」「②移植元・移植先における優占種別の詳細な分布状況」「③移植対象サンゴ類別の移植元・移植先の状況」を作成した。

「②移植元・移植先における優占種別の詳細な分布状況」により詳細な分布図を作成した結果、小型サンゴ類については、移植元の群体の分布状況が概ね同様であることから、移植先においても群体密度に偏りが生じないように配置する方針。また、大型サンゴ類については、固定位置からみて湾口部側に波浪を低減させるような岩礁が存在する場所に当たるかという点にも配慮して配置する方針。

再申請に当たって、指標項目「サンゴの再生産」の基準内容については、沖縄県から令和2年8月31日付け照会により、「骨格中のバンドル、プラヌラ幼生を観察する手法」を問われたという経緯を踏まえ、「移植・移築したサンゴ群集について、放卵放精や幼生放出等の生殖行動がみられるか」に修正し※、移植・移築後のモニタリング調査項目の表現も指標項目に準拠させる。

なお、新たな資料等を作成するに当たり、移植・移築対象サンゴ類の最新の生息状況及び移植先の生息環境の確認のため、令和3年7月5日～8日に現地調査を実施し、その結果を補足資料④に示す。

※ 修正前の表現は公表資料「サンゴ群体の移植・移築技術を利用した港湾整備におけるサンゴ礁との共生指針(沖縄総合事務局:平成22年)」の表現を引用したもので、移植サンゴ類による再生産を外部観察により確認できるかを重視したものと理解しており、本事業においても外部からの観察によってサンゴの再生産を確認することを想定していた。

### 移植・移築したサンゴ類の目標達成基準(修正後)

指標項目	基準
サンゴ群集の育成状況 (総被度、種類名)	移植・移築したサンゴ群集の総被度、種類数が、移植・移築直後の状況に比べて著しく減少していないか。
生物生息状況 (魚類・大型底生生物の種類別個体数)	移植・移築したサンゴ群集に集まる魚類・大型底生生物の種類数、個体数が、事前調査で調査した移植・移築前(移植・移築元)の状況に比べて著しく減少していないか。
サンゴの再生産 (生殖行動の有無など)	移植・移築したサンゴ群集について、 <u>放卵放精や幼生放出等の生殖行動がみられるか。</u>

注) 下線は、第26回環境監視等委員会からの修正箇所を示す。

## 移植・移築後のモニタリング調査の内容(修正後)

調査項目	調査内容	小型サンゴ類		大型サンゴ類	
		全体枠 (5m枠)	詳細枠 (2m枠)	移築 群体	周辺枠 (5m枠)
生息環境 の把握	・物理的環境:底質・水温・塩分・濁度・流速	●※1			●※1
	・生物的環境:サンゴ類、海藻類、海草類の被度	●			●※2
サンゴ群集の 成育状況	・サンゴの生残・死亡・消失の群体数とその状況 (食害、白化、折損、消失等)	●		●	
	・サンゴの成長状況 (群体ごとに計測)		●	●	
	・サンゴの食害生物 (オニヒトデ、レイシガイダマシ類等)	●		●	
	・サンゴの病気、腫瘍、藻類等の発生状況	●		●	
生物生息状況	・生物謂集状況(魚類、大型底生生物)	●		●	
サンゴの再生産	・放卵放精や幼生放出等の生殖行動の有無	●		●	

※1 全体枠及び周辺枠を用いた記録は底質のみ。その他の項目は近傍の定点観測結果を使用。

※2 サンゴ類に関しては、周辺のサンゴの生残・死亡状況についても確認。

注) 下線は、第26回環境監視等委員会からの修正箇所を示す。

## 《補足資料》

- ①本事業で不許可の理由とされた内容についての他事業での対応状況
- ②移植元・移植先における優占種別の詳細な分布状況
- ③移植対象サンゴ類別の移植元・移植先の状況
- ④移植・移築対象サンゴ類の生息確認状況

①本事業で不許可の理由とされた内容についての他事業での対応状況

本編に、沖縄県から指摘された妥当性及び水産資源の保護培養に関する不許可の理由について対応の方針を示した。これらの内容について、沖縄県が許可している他事業はどのような対応をしているのか確認をした。結果、本事業には、他事業と比較したとき、不足しているものは見られない。

### 他事業における対応状況

各項目		普天間飛行場代替施設建設事業	竹富南航路整備事業	那覇空港滑走路増設事業
移植群体数 移植先までの距離	小型	約35, 350群体 (今回申請する群体数)	32, 487群体	36, 682群体
		約1.3km～約1.5km	～ 約4km	～ 約3km
	大型	21群体	10群体(分割して421群体移植)	37群体
		約1.3km～約2.0km	～ 約4km	約2.3km

#### (1) 採捕の期間について

移植先の選定方針		環境が類似し、同様なサンゴ類が生息するとともに、移植先のサンゴ群生への影響が少ないと予測される場所を2箇所選定し、更にこれら候補地の中から、ハビタットマップにより移植元の環境と類似性がある場所を選定。	移設場所は、基本的に採取場所の近傍で、水深や地形の環境が採取場所に似ており、波浪や食害生物等の影響が少ない場所を適地とし、サンゴの種類も踏まえて検討。	5箇所を移植先の候補地点を示し、これらを主な出現種、水深、水温、食害生物、病気、波浪等の観点で比較し、3箇所を移植先として選定(うち1箇所は枝サンゴ群集の移植先として選定)。
移植先の確認項目	移植に適した地形(礫地や岩礁域)及び移植可能スペースの状況	●	●	●
	移植元の水深、水温等環境の状況	●	移植元の水深の状況のみ	●
	移植元の優占種の有無	●	●	●
	食害生物の状況	●	●	●
	付着藻類の生息状況	●	●	—
	サンゴの病気発生状況	●	●	●
移植元及び移植先範囲内の詳細な分布図の作成	小型	移植元及び移植先範囲内の詳細な分布図作成	なし	なし
移植先での配置詳細図等の提示	小型	イメージ図のみ	なし	なし
具体的な移植先の配置イメージ(影響の有無について)	小型	周囲の海底から1～2m高い高台を選ぶ、海草・海藻の被度が移植元と類似している場所を選ぶ、移植先の種構成を変えないように配慮する、元々生息していたサンゴ類と間隔を空ける。	なし	周囲のサンゴ類を考慮した上で、同一種を同じ箇所に移植する。移植元のサンゴ被度を考慮して、移植先の被度が最大で30%、平均で被度10～20%となるよう移植する。(ミドリイシや枝状サンゴ等の生長の早い種は10～20%に、塊状ハマサンゴ等の生長の遅い種は30%程度の被度に移植する。)
	大型	自重で安定するように海底に静置。移築先に元々生息しているサンゴ類に配慮し、砂礫又はサンゴ類が生息しない岩盤上で、元々生息していたサンゴ類と間隔を空けて配置。	サンゴ群体の大きさや形に応じて、予め据付環境の整備が必要となる場合がある。この場合、沈下や転倒を防止するために、捨石台座の造成や洗掘対策等の対策を状況に応じて行う。	
移植の順番の提示	小型 大型	移植・移築の順番の考え方を提示	なし	なし

(2) 移植先の選定について

移植元と移植先との環境が類似していることの根拠の提示	小型 大型	サンゴ類の優占種（属までの比較）、地形、水深 生物相、水質（水温/塩分/濁度）、波当たり	優占種（属までの比較）、水質、地形、基盤の環境	主な出現種（属までの比較）、水深、水温、 食害生物、病気、波浪等
----------------------------	----------	---	-------------------------	-------------------------------------

(3) 個別のさんご類それぞれについての具体的な移植場所について ⇒ (1) 採捕の期間についてと同様

(4) 事後調査について

モニタリング対象数	小型	全群体の10%	全群体の10%	全群体の10%
	大型	全ての群体	全群体の10%	全ての群体
少数群体への対応	小型	1群体以上入るように抽出	なし	なし
統計的な手法についての提示	小型	統計的な手法による評価の試行を検討	なし	なし
事後調査における評価基準	小型 大型	サンゴ群集の成育状況	サンゴ群集の状況	サンゴ群集の状況
		移植・移築したサンゴ群集の総被度、種類数が、 移植・移植直後に比べて著しく減少していないか。	移設したサンゴ群集の総被度、種類数が、移植直後 の状況に比べて著しく減少していないか	移植したサンゴ類の生残群体数、種類等が移植 直後の状況と比較して成育不良による大幅 な減少がなく、健全に成育しているか
		生物生息状況	生物生息状況	生物生息状況
		移植・移築したサンゴ群集に集まる魚類・大型底 生動物の種類数、個体数が、事前調査で調査した 移植・移築前の状況に比べて著しく減少してい ないか。	移設したサンゴ群集に集まる魚類や底生動物の種類 数、個体数が移設前の状況に比べて著しく減少し ていないか	移設したサンゴ類に集まる魚類や大型底生動物 の種類、個体数が移設前の状況と比較して 変化しているか
		サンゴの再生産	サンゴの再生産	サンゴの再生産
		移植・移築したサンゴ群集について、放卵放精や 幼生放出等の生殖行動が見られるか。	サンゴの産卵行動の確認。骨格中のバンドルからの 産卵の有無	移植サンゴの産卵行動が見られるか
定量的な指標を用いた評価基準	小型 大型	なし	なし	なし

(4) 事後調査について

具体的な研究計画の提示内容	小型 大型	ハビダットマップ等を用いた移植・移築先選定方 法が結果に与える効果、他事例では移植数量の少 ないキクメイシ科やハマサンゴ科などを主体とし た本件移植の属別生残状況、同種の複数群体を近 傍に固定することによる周辺への新規加入効果、 大型サンゴ類の魚類及び大型底生生物の蝸集効果 などを文書で提示。	なし	なし
---------------	----------	---	----	----

## ②移植元・移植先における優占属別の詳細な分布状況

# 【ハマサンゴ属】

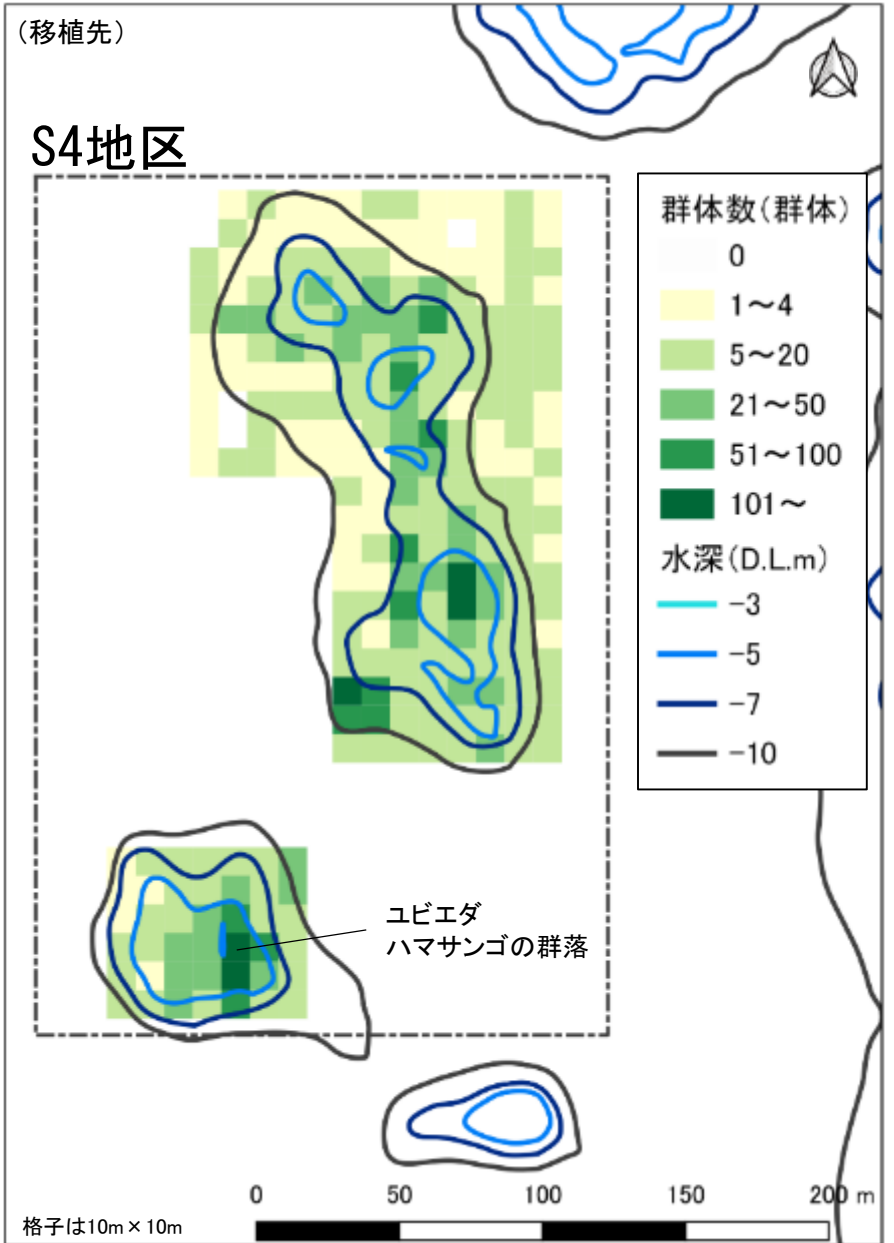
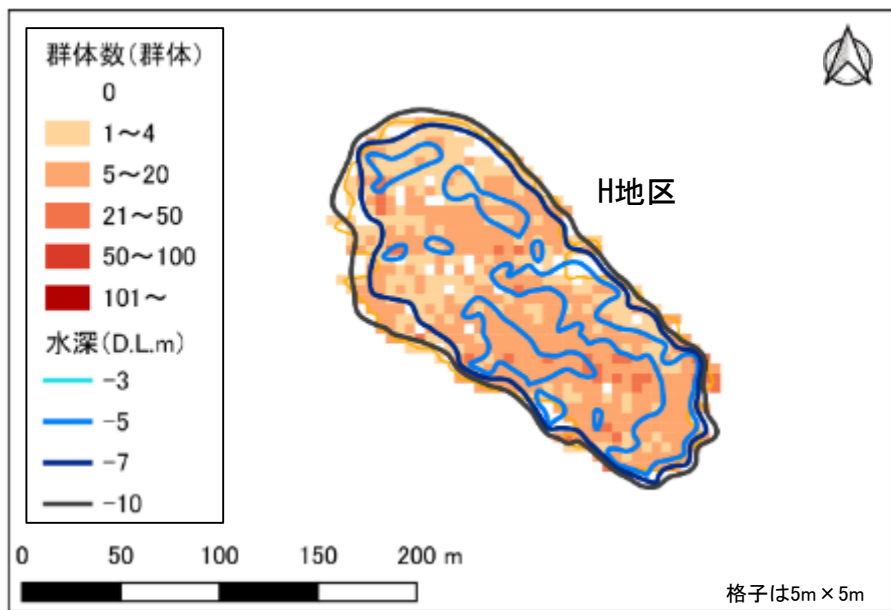
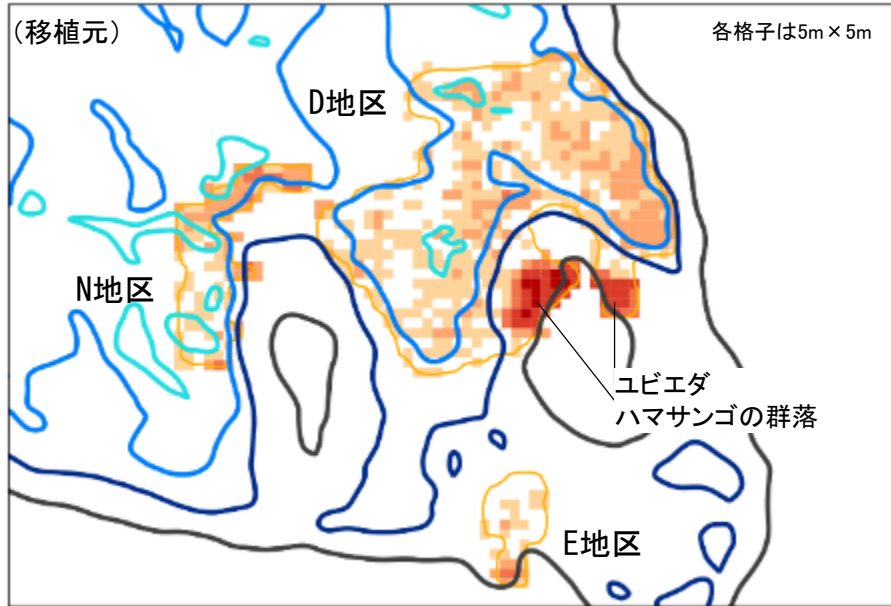


図1 移植元と移植先におけるハマサンゴ属の分布図

# 【アナサンゴ属】

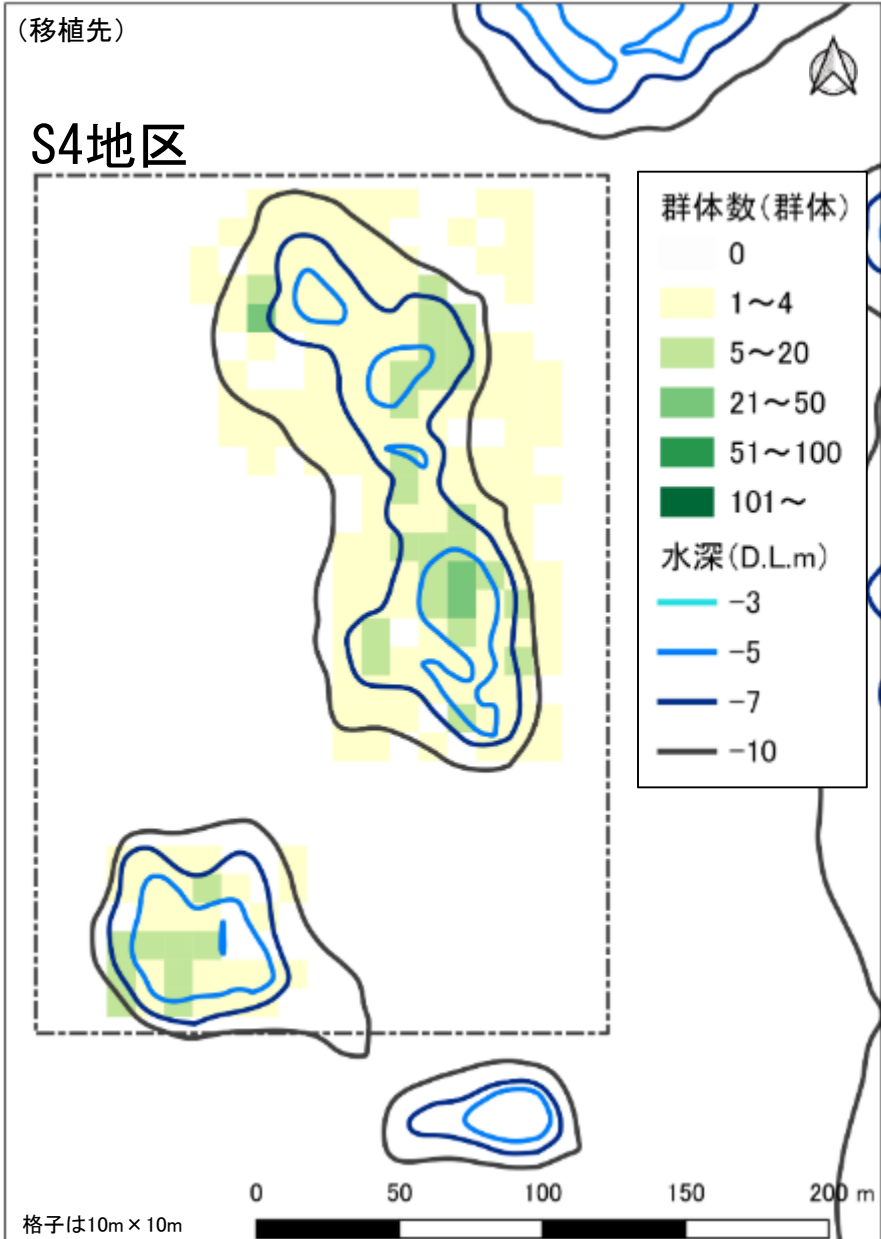
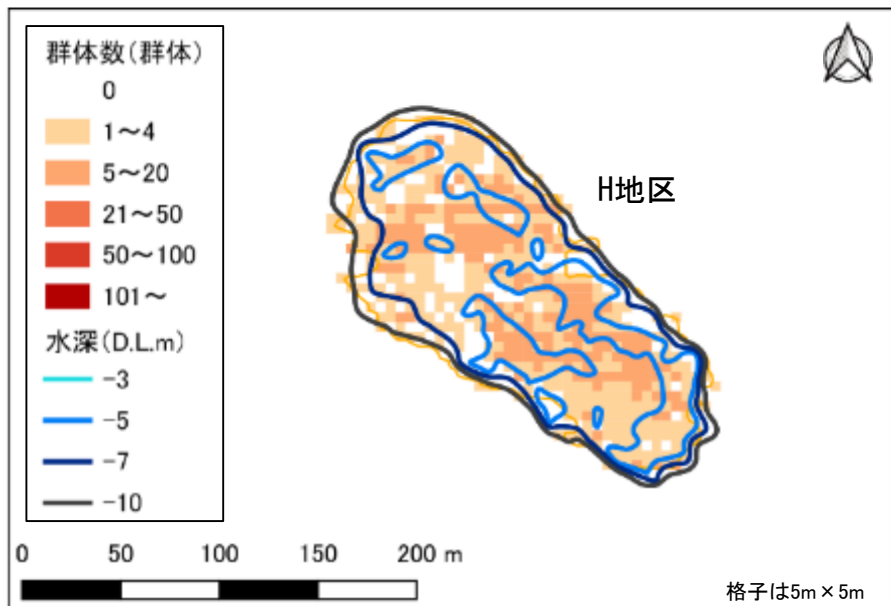
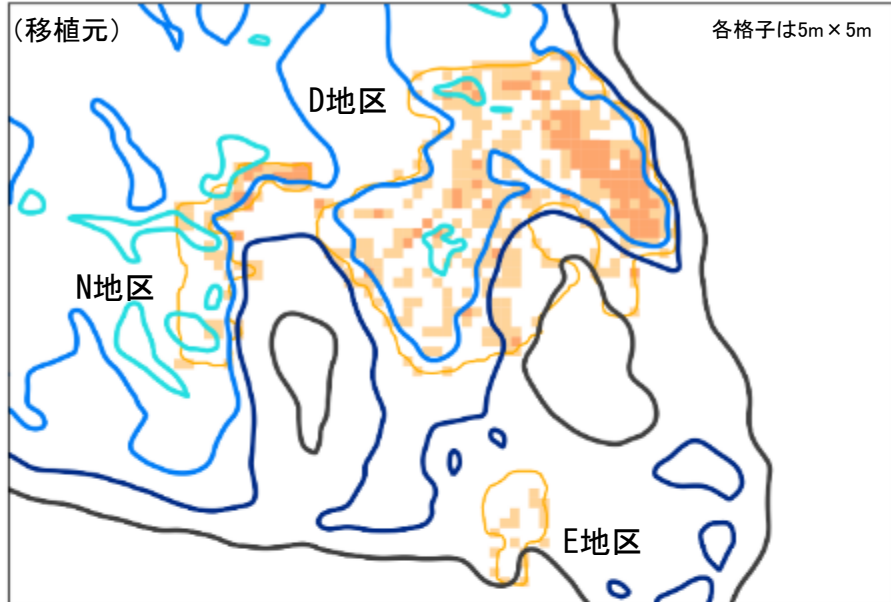
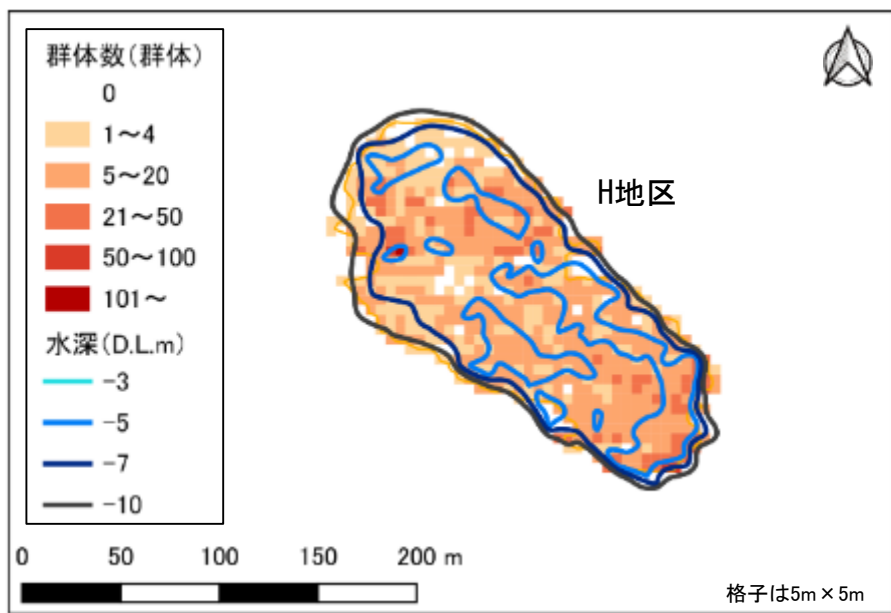
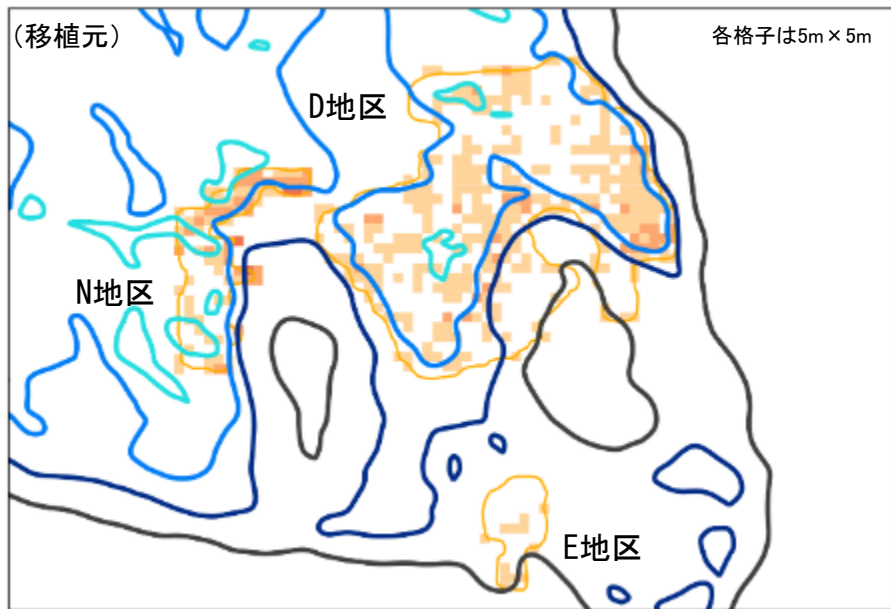


図2 移植元と移植先におけるアナサンゴ属の分布図

# 【キクメイシ属】



# 【キクメイシ科】

※移植先はキクメイシ属を含むキクメイシ科として調査を実施

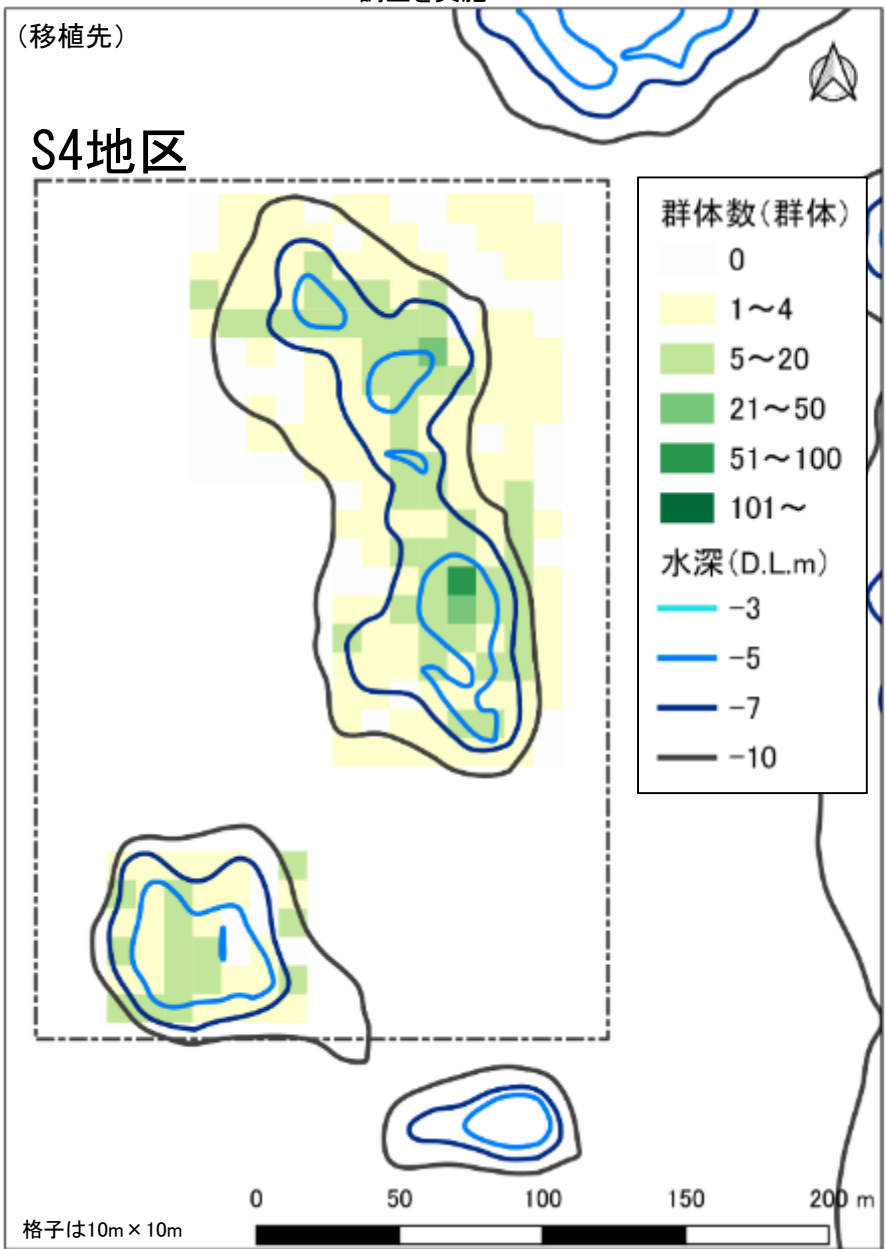


図3 移植元と移植先におけるキクメイシ属の分布図

# 【コモンサンゴ属】

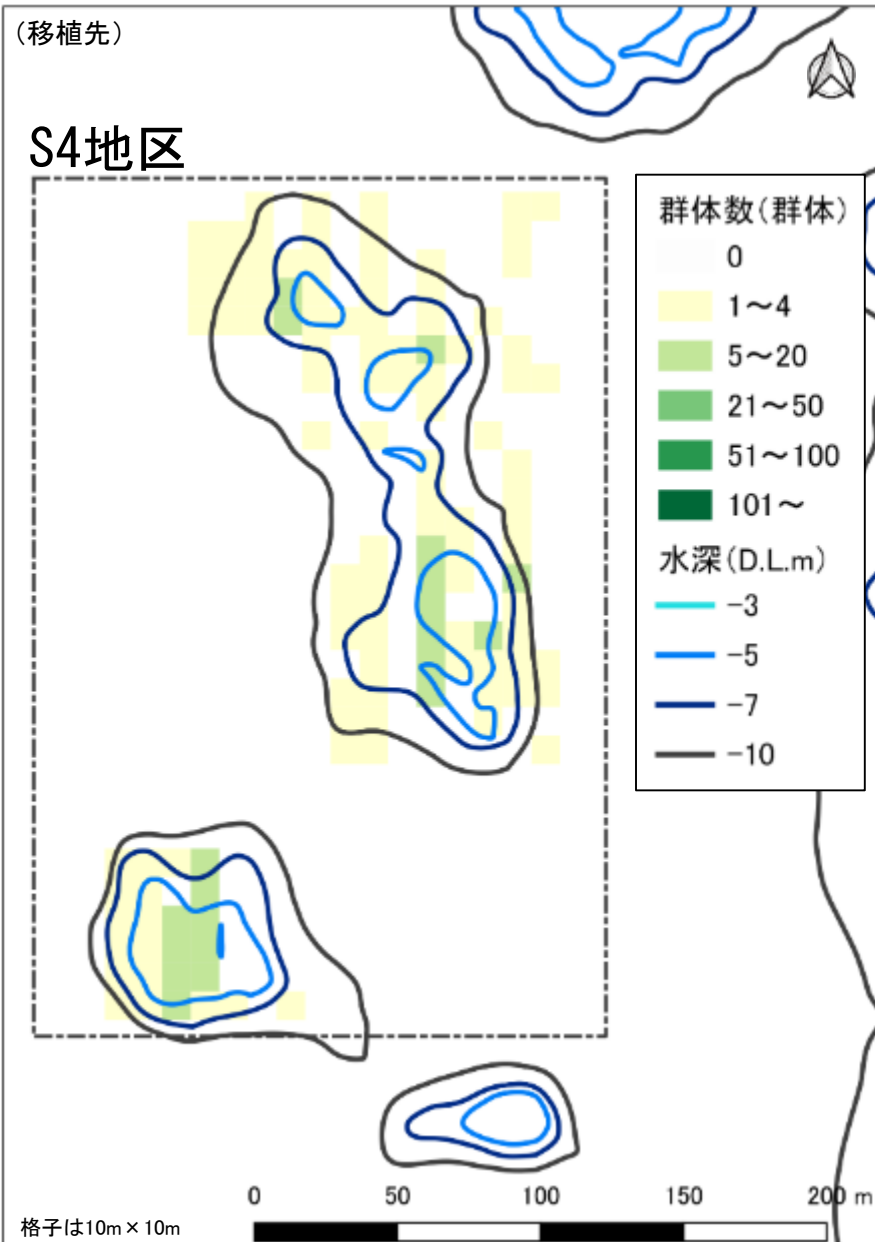
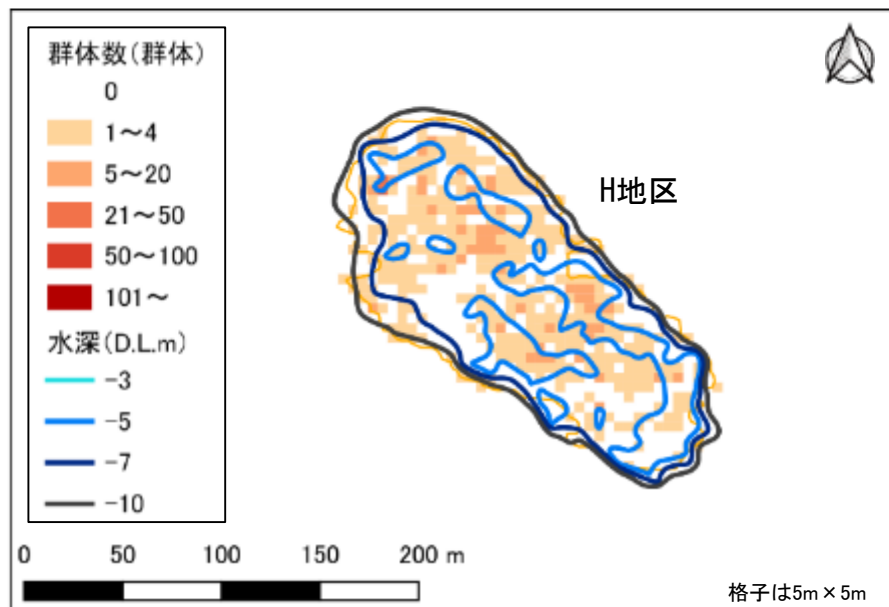
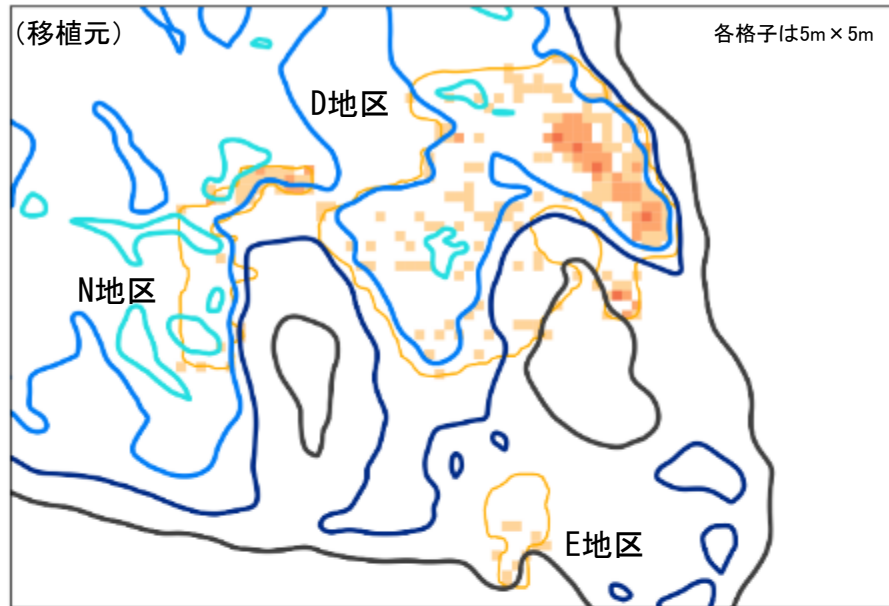


図4 移植元と移植先におけるコモンサンゴ属の分布図

# 【ミドリイシ属】

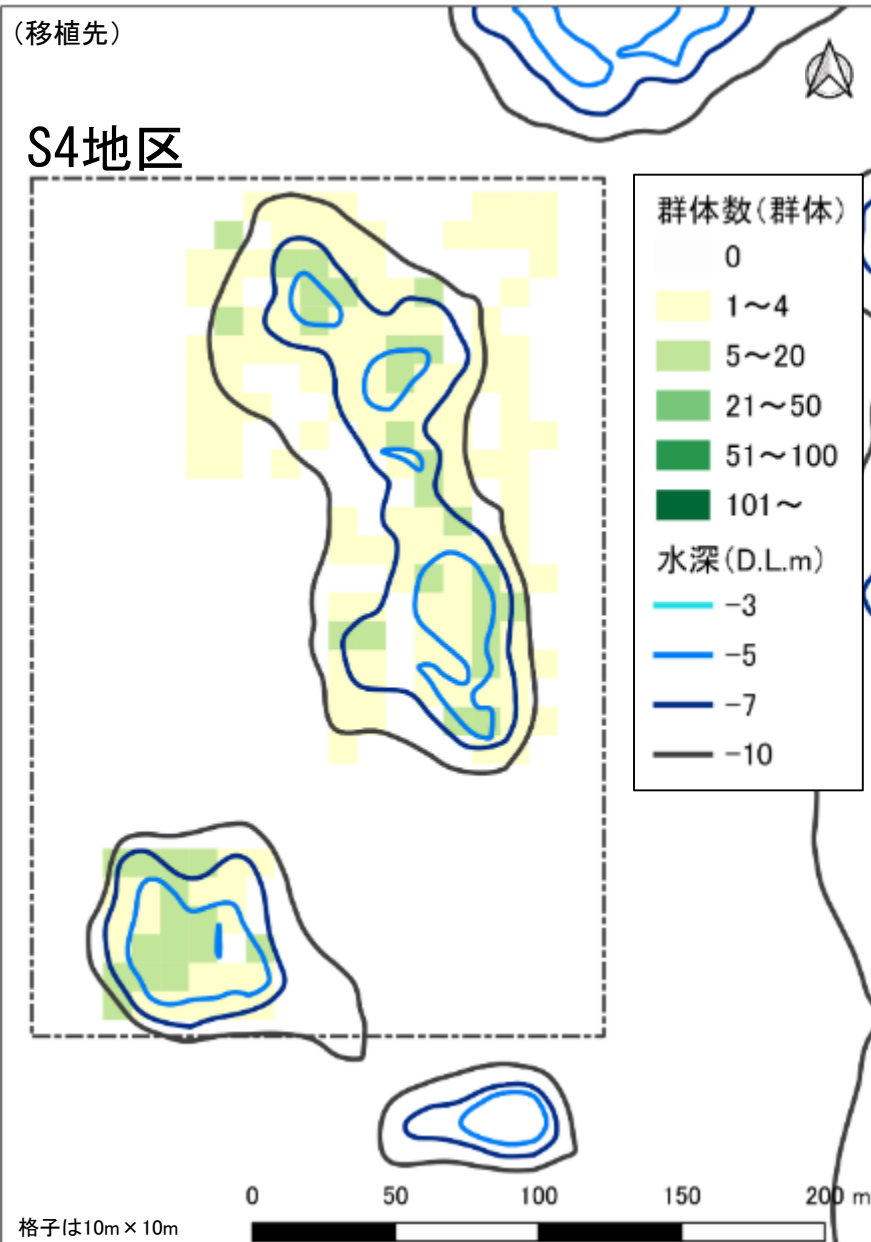
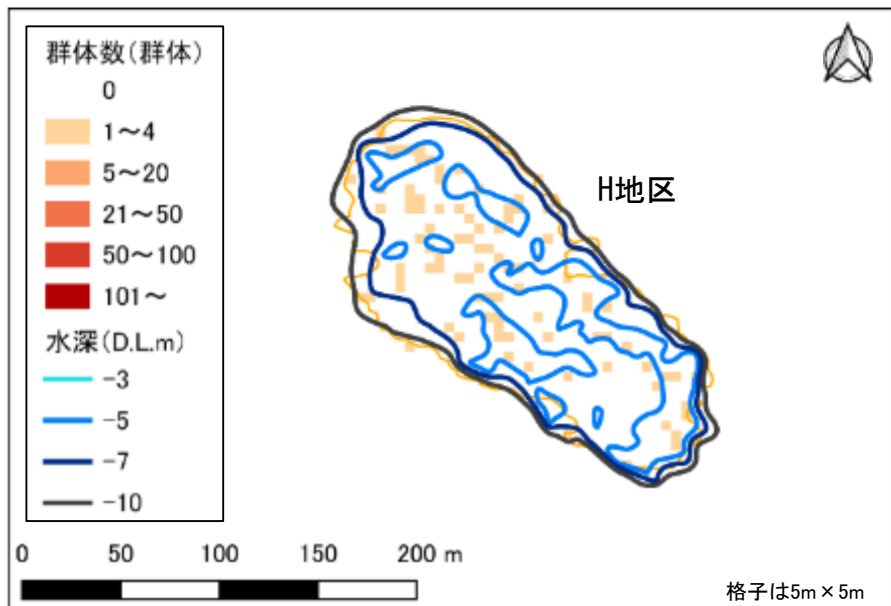
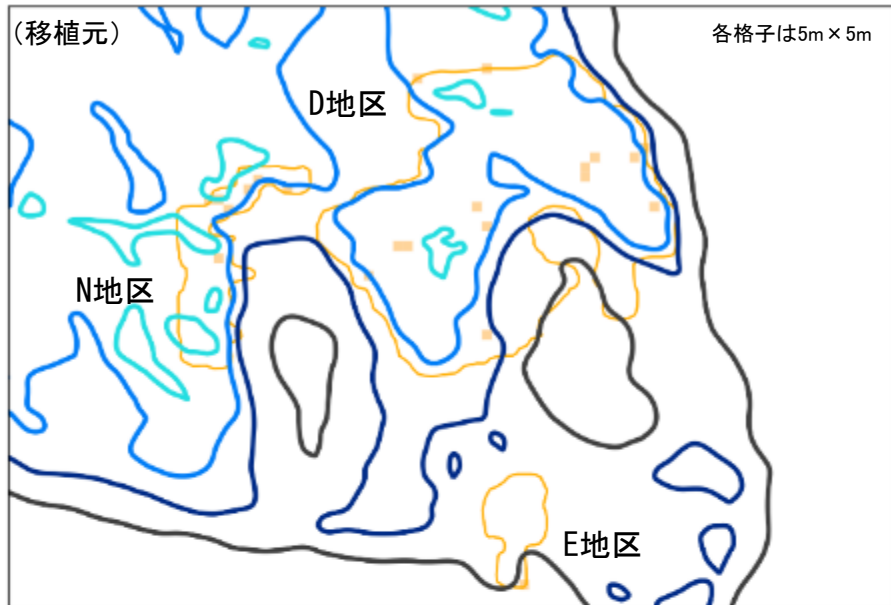


図5 移植元と移植先におけるミドリイシ属の分布図

# 【スリバチサンゴ属】

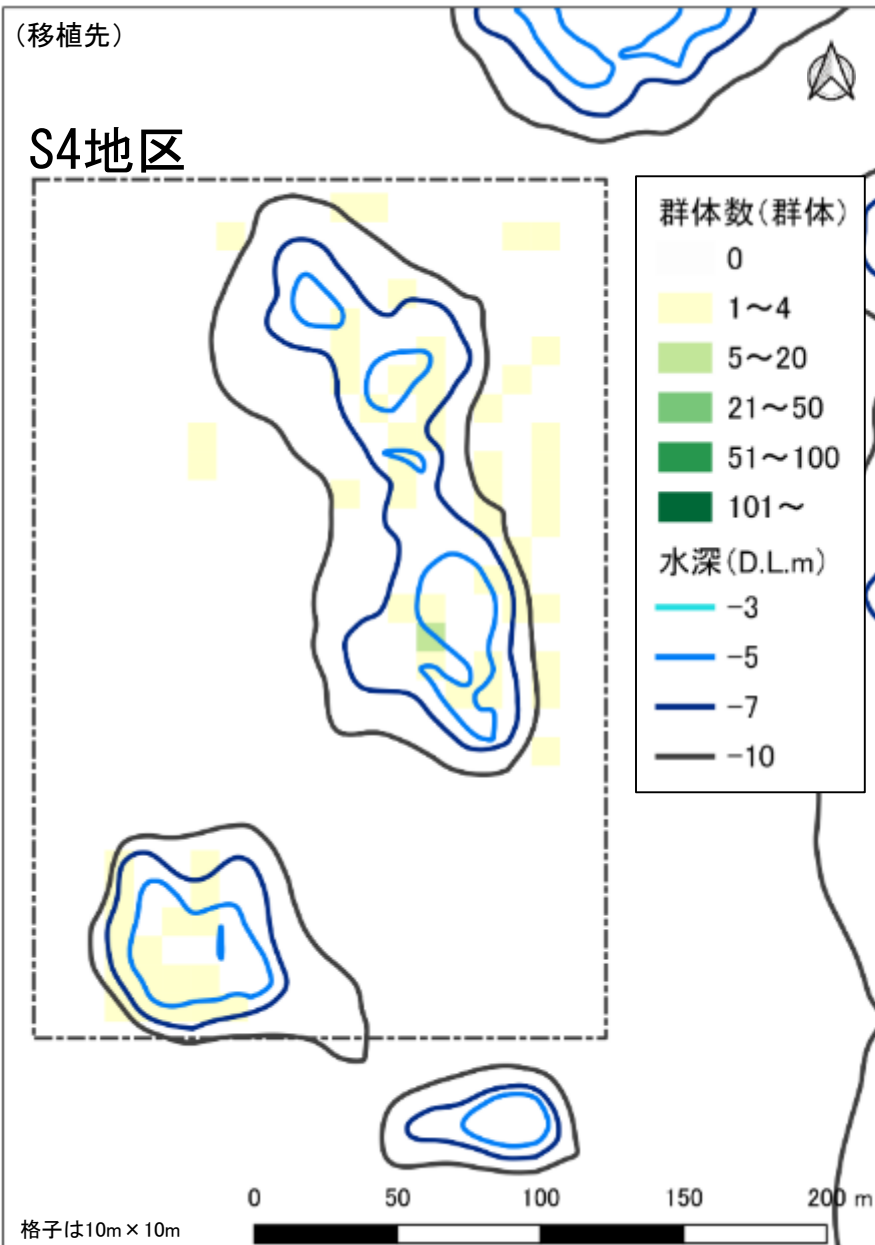
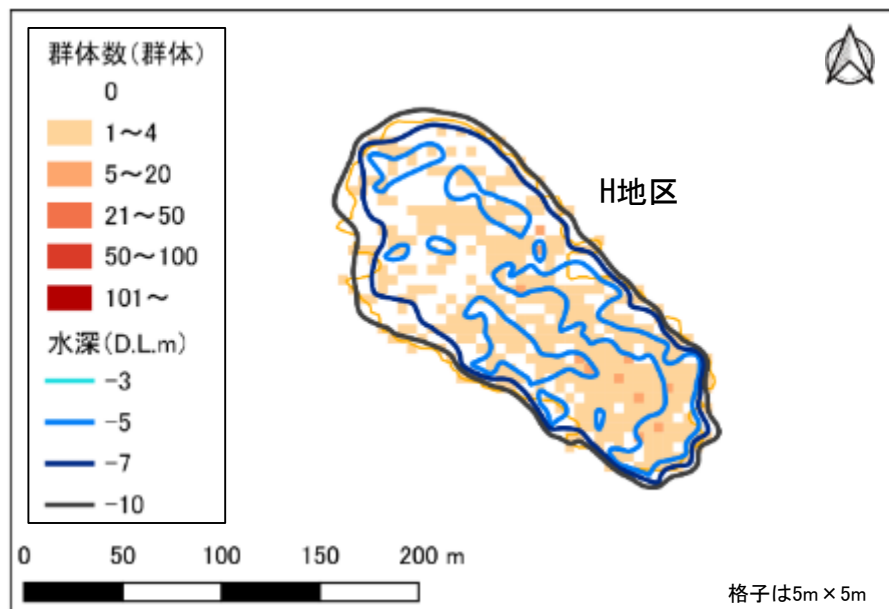
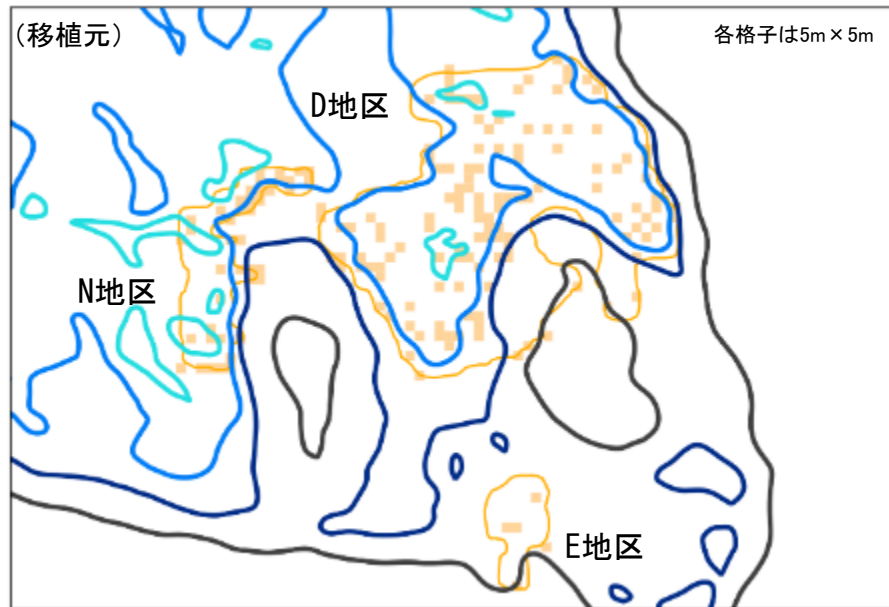
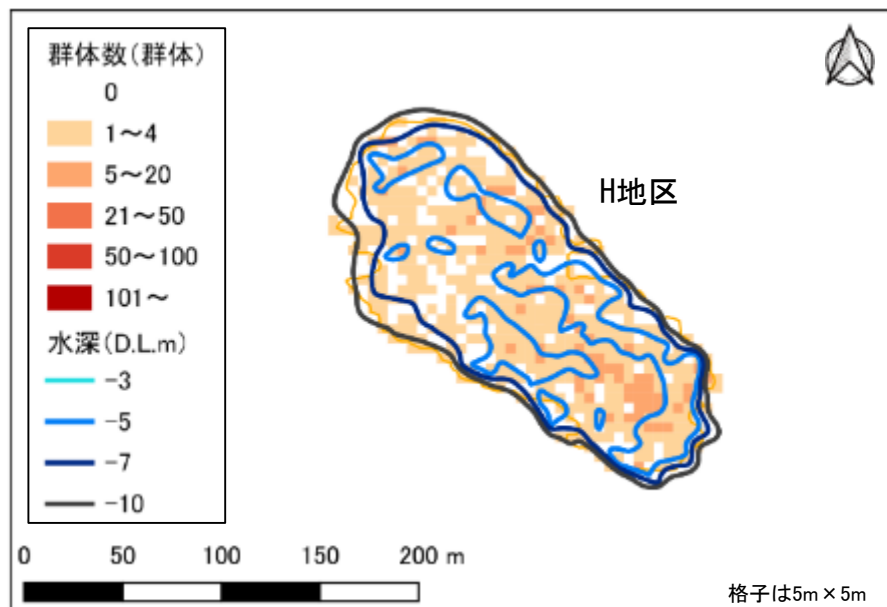
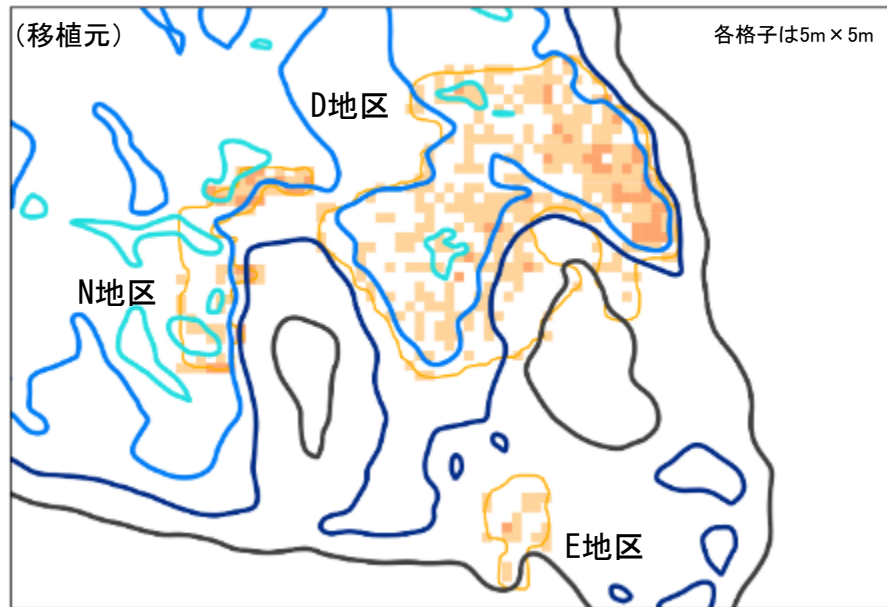


図6 移植元と移植先におけるスリバチサンゴ属の分布図

## 【トゲクメイシ属】



## 【キクメイシ科】

※移植先はトゲクメイシ属を含むキクメイシ科として調査を実施

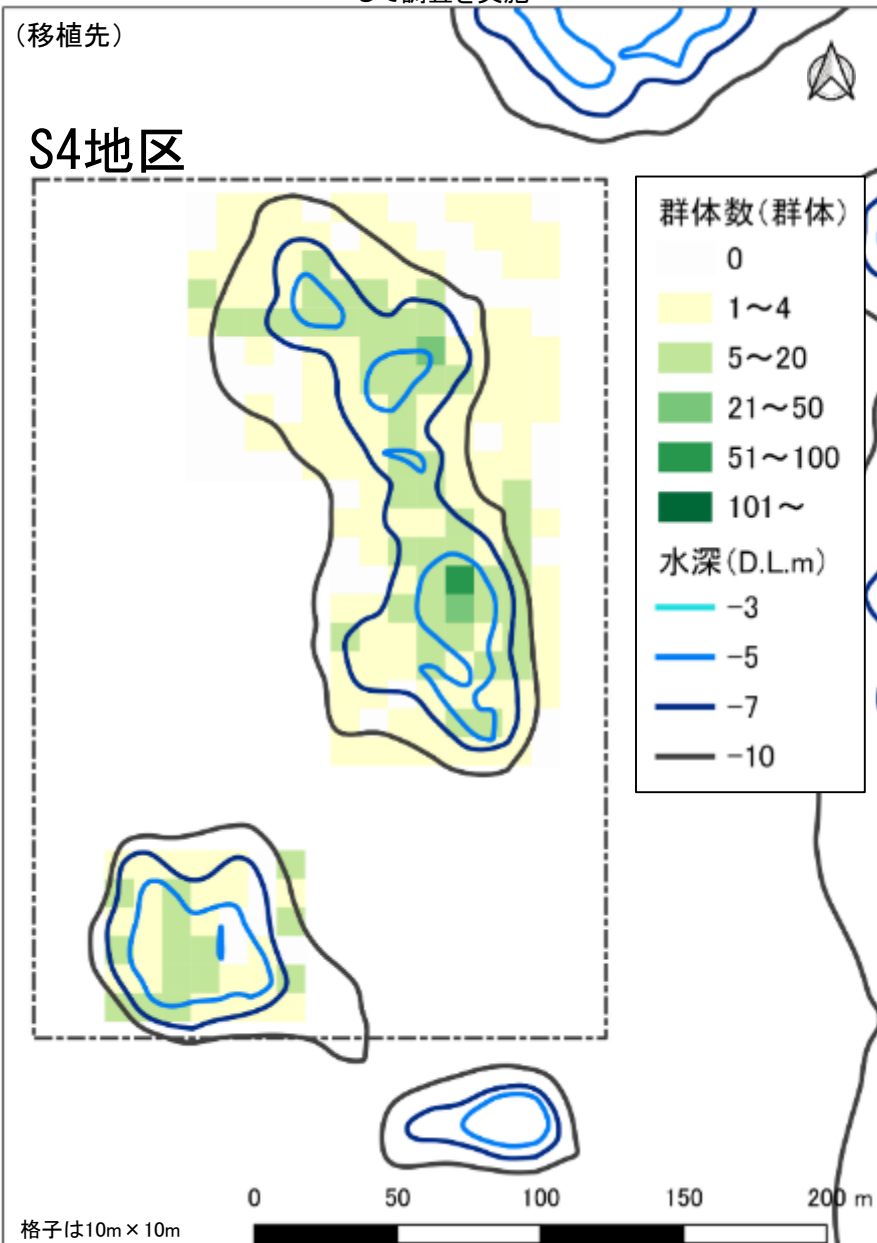
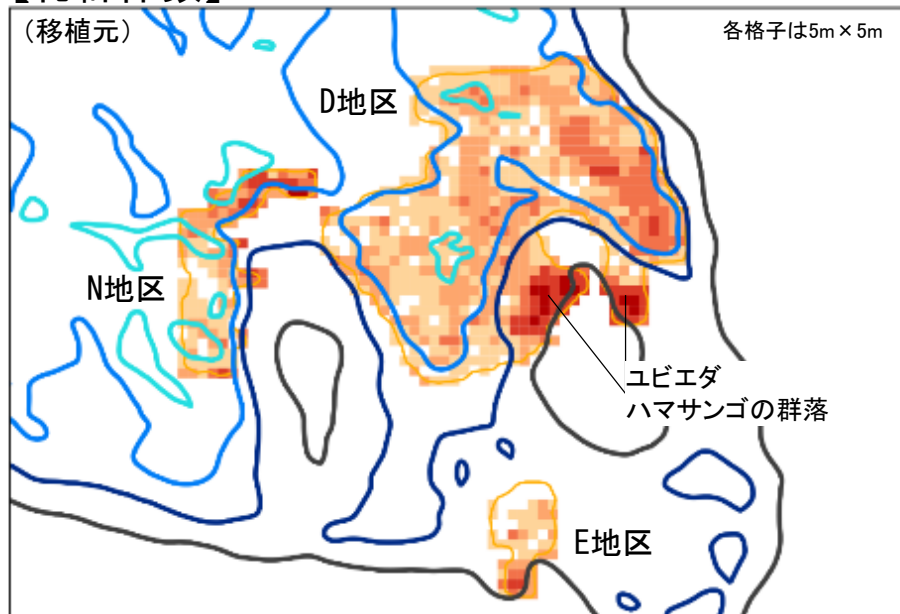


図7 移植元と移植先におけるキクメイシ属の分布図

### 【総群体数】

(移植元)

各格子は5m×5m



### 【総群体数】

(移植先)

S4地区

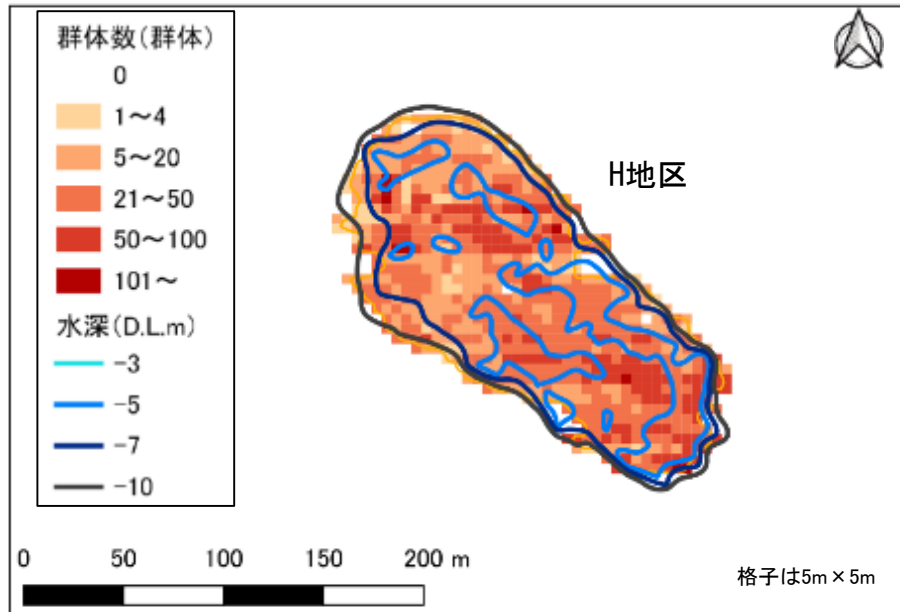
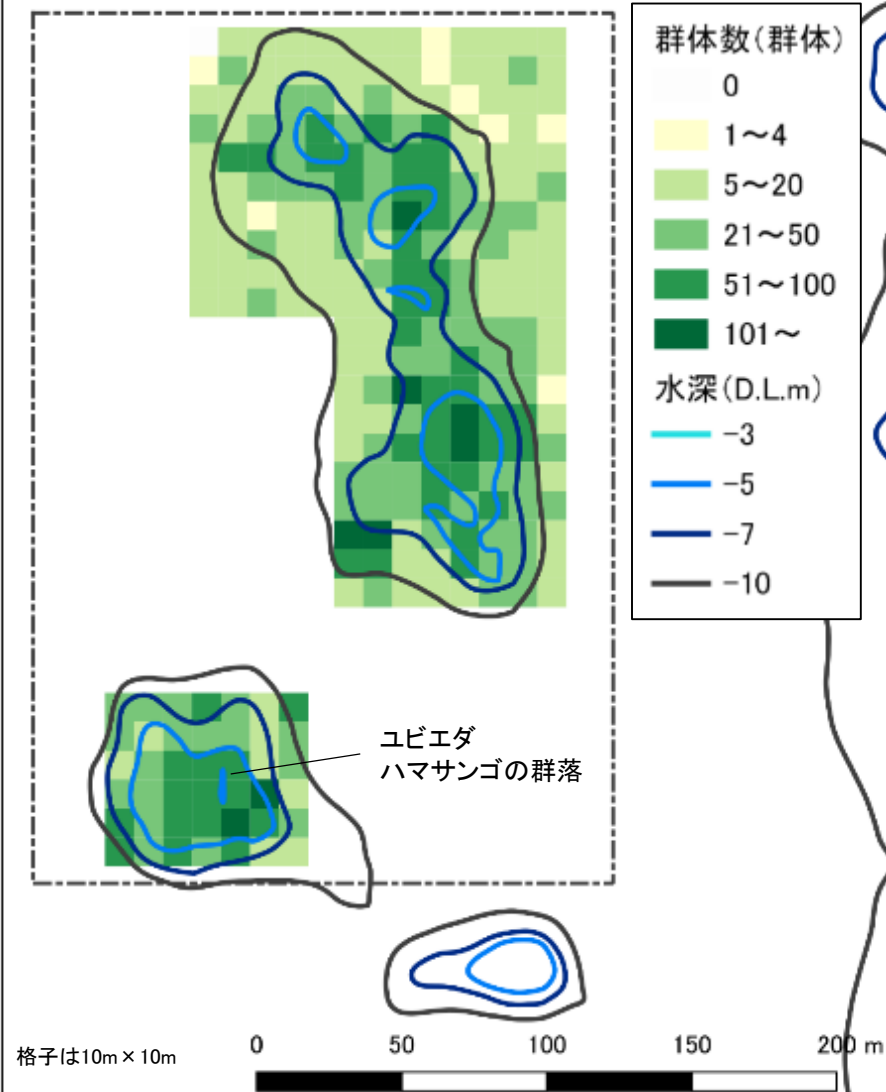


図8 移植元と移植先における総群体数の分布図

### ③移植対象サンゴ類別の移植元・移植先の状況

表 1 移植元と移植先の比較

項目	移植元(大浦湾) D地区	項目	移植元(大浦湾) E地区
群体数	小型サンゴ約 8,100群体	群体数	小型サンゴ約 440群体
地形/底質 水深	岩盤・砂床/岩盤・砂 D.L. -3 ~ -10m程度	地形/底質 水深	砂床/礫・砂 D.L. -7 ~ -10m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は50%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、アナサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 50%未満 海草類被度は 5%未満	種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、クサビライシ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 25%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所		生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8℃ 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	水質	水温: 20.2~30.8℃ 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)	波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし	食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし	付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考		備考	

表2 移植元と移植先の比較

項目	移植元(大浦湾) N地区	項目	移植元(大浦湾) H地区
群体数	小型サンゴ約 2,420群体	群体数	小型サンゴ約 24,390群体
地形/底質 水深	岩盤・砂床/岩盤・礫 D.L. -3 ~ -7m程度	地形/底質 水深	岩盤/岩盤 D.L. -5 ~ -10m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は25%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、アナサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 50%未満 海草類被度は 5%未満	種別生息状況	サンゴ類被度は25%未満であり、主な出現種はキクメイシ属、コモンサンゴ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所		生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8℃ 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	水質	水温: 20.5~33.3℃ 塩分: 31.6~36.0psu (mode: 22.8℃) (mode: 34.4psu) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)	波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.2m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~133.4cm/sec (mode: 1.7cm/sec) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし	食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし	付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)	濁度	濁度: 0.0~80.0FTU以上 (mode: 0.2FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考		備考	

表3 移植元と移植先の比較


項目	移植先(中干瀬) S4地区
群体数	小型サンゴ約 88,300群体
地形/底質 水深	岩盤・砂床/岩盤・礫 D.L. -5 ~ -20m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、キクメイシ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.9℃ 塩分:32.5~34.9psu (mode: 23.1℃) (mode: 34.6psu) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.2m(観測日:令和3年7月7日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~83.4cm/sec (mode: 1.9cm/sec) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.0~35.7FTU (mode: 0.2FTU) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
備考	ユビエダハマサンゴの群落あり。 クサビライシ属やトゲクサビライシ属の生息を確認。

表4 移植元と移植先の比較



項目	移植元(大浦湾) ショウガサンゴ	項目	移植先(中干瀬) S1地区
群体数	ショウガサンゴ8群体(Sty.2~9)	群体数	小型サンゴ約 116,100群体
地形/底質 水深	岩盤・砂床・泥地/岩盤 D.L. -0.5 ~ -10m程度	地形/底質 水深	礁斜面(陸側)/岩盤 D.L. -2 ~ -15m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はコモンサンゴ属、トゲキクメイシ属、ハマサンゴ属 海藻類被度は 25%未満 海草類被度は 5%未満	種別生息状況	サンゴ類被度は25%未満であり、主な出現種はコモンサンゴ属、ハマサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 75%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所		生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)	水質	水温: 20.1~31.2°C 塩分: 32.3~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成29年10月5日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 碎波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月5日)	波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 碎波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.2m(観測日:令和3年7月7日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日平成30年1月6日~令和3年4月26日)	流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~64.7cm/sec (mode: 1.3cm/sec) (観測日:平成29年10月5日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし	食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし	付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日平成30年1月6日~令和3年4月26日)	濁度	濁度:0.0~5.5FTU (mode: 0.2FTU) (観測日:平成29年10月5日~令和3年4月26日)
備考	全ての群体は、露出した岩盤に着生	備考	ショウガサンゴの生息を確認

表5 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ①
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/岩盤・砂礫 D.L. -3m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ②
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/岩盤・砂礫 D.L. -4m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、トゲキクメイシ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表6 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ③
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -4m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	


項目	移築元 大型サンゴ④
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	礁地(主に砂床)/砂礫・岩盤 D.L. -1m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、アナサンゴモドキ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 19.1~31.4°C 塩分: 32.0~35.7psu (mode: 25.4°C) (mode: 34.6psu) (観測日平成30年1月6日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~27.1cm/sec (mode: 0.9cm/sec) (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~78.7FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)
備考	

表7 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ⑤
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	砂床/砂礫 D.L. -4m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、トゲキクメイシ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	H26年調査時の岩盤から脱落している状況を確認。



項目	移築元 大型サンゴ⑥
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表8 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ⑦
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ⑧
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表9 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ⑨
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、トゲキクメイシ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ⑩
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	砂床/砂礫・岩盤 D.L. -1m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表10 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ⑬
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -6m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、アナサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ⑭
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -6m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表11 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ <sup>⑮</sup>
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂・岩盤 D.L. -5m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、ミドリイシ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	一部転倒



項目	移築元 大型サンゴ <sup>⑯</sup>
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -5m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はコモンサンゴ属、ハマサンゴ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表12 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ⑪
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はトゲキクメイシ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 25~50% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ⑩
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂・岩盤 D.L. -2m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表13 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ <sup>⑱</sup>
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -3m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はコモンサンゴ属、ハマサンゴ属、トゲキクメイシ属 海藻類被度は 25~50% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	



項目	移築元 大型サンゴ <sup>⑳</sup>
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -4m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、トゲキクメイシ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 25~50% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温:20.2~30.8℃ 塩分:33.5~34.9psu (mode: 23.0℃) (mode: 34.7psu) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m):0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表14 移築元と移築先の比較

項目	移築元 大型サンゴ①
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫・岩盤 D.L. -4m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、キクメイシ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	


項目	移築元 大型サンゴ②
群体数	ハマサンゴ属1群体
地形/底質 水深	岩盤/砂礫 D.L. -5m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、アナサンゴ属、コモンサンゴ属 海藻類被度は 5~25% 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 20.2~30.8°C 塩分: 33.5~34.9psu (mode: 23.0°C) (mode: 34.7psu) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、 砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.1m(観測日: 令和3年7月6日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU) (観測日: 平成31年1月23日~令和3年4月26日)
備考	

表15 移築元と移築先の比較


項目	移築元 大型サンゴ <sup>⑬</sup>
群体系数	ハマサンゴ属1群体系
地形/底質 水深	礁斜面(陸側)／砂礫・岩盤 D.L. -5m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、コモンサンゴ属、アナサンゴモドキ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所	
水質	水温: 19.1~31.4℃ 塩分: 32.0~35.7psu (mode: 25.4℃) (mode: 34.6psu) (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)
波当たり	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常時は静穏~0.5m程度であり、碎波するような波当たりが強い状況は確認されていない</li> <li>・波高:0.1m(観測日:令和3年7月6日)</li> </ul>
流れの状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常時は、弱い流れを感じる程度</li> <li>・底面流速(海底面上1m):0.0~20.9cm/sec (mode: 0.8cm/sec)</li> </ul> (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし
濁度	濁度:0.1~78.7FTU (mode: 0.3FTU) (観測日:平成30年1月6日~令和3年4月26日)
備考	

表16 移築元と移築先の比較

項目	移築先(中干瀬) T1地区	項目	移築先(中干瀬) T2地区
群体数	約2,300群体	群体数	約2,300群体
地形/底質 水深	砂床/岩盤・砂 D.L. -8m程度	地形/底質 水深	砂床・岩盤/岩盤・砂 D.L. -9m程度
種別生息状況	サンゴ類被度は5%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、ミドリイシ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 5%未満 海草類被度は 5%未満	種別生息状況	サンゴ類被度は25%未満であり、主な出現種はハマサンゴ属、ミドリイシ属、アナサンゴ属 海藻類被度は 25%未満 海草類被度は 5%未満
生息場所		生息場所	
水質	水温: 20.2~30.9℃ 塩分: 32.5~34.9psu (mode: 23.1℃) (mode: 34.6psu) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)	水質	水温: 20.2~30.9℃ 塩分: 32.5~34.9psu (mode: 23.1℃) (mode: 34.6psu) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.2m(観測日: 令和3年7月7日)	波当たり	・通常時は静穏~0.5m程度であり、砕波するような波当たりが強い状況は確認されていない ・波高: 0.2m(観測日: 令和3年7月7日)
流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~83.4cm/sec (mode: 1.9cm/sec) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)	流れの状況	・通常時は、弱い流れを感じる程度 ・底面流速(海底面上1m): 0.0~83.4cm/sec (mode: 1.9cm/sec) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
食害生物	確認なし	食害生物	確認なし
付着藻類	確認なし	付着藻類	確認なし
濁度	濁度: 0.0~35.7FTU (mode: 0.2FTU) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)	濁度	濁度: 0.0~35.7FTU (mode: 0.2FTU) (観測日:平成29年12月10日~令和3年4月26日)
備考	群体数は概算値 移築元の水深が-1~-3mの10群体 対象サンゴ: ①、④、⑥、⑦、⑧、⑨、⑪、⑰、⑱	備考	群体数は概算値 移築元の水深が-4~-6mの11群体 対象サンゴ: ②、③、⑤、⑬、⑭、⑮、⑯、⑳、㉑、㉒、㉓

※ 全体的に見れば移築元と移築先とで海藻類被度・海草類被度に相違があるように見えるが、実際の個別のサンゴ類の移築に当たっては、個別のサンゴ類それぞれについて類似の被度の場所に移築する予定。

## 小型サンゴ類(DENH地区)、沖縄県から照会のあったサンゴ類の移植元と移植先の比較一覧表

区分		移植元					移植先	
		D地区	E地区	N地区	H地区	Sty.2~9	S1地区	S4地区
海域		埋立区域(大浦湾)					中干瀬(大浦湾)	
群体数 <sup>※1</sup>		約8,100群体	約440群体	約2,420群体	約24,390群体	8群体	約116,100群体	約88,300群体
サンゴ礁地形 <sup>※2</sup> /底質		岩盤・砂床 /岩盤・砂	砂床 /礫・砂	岩盤・砂床 /岩盤・礫	岩盤 /岩盤	岩盤・砂床・泥地 /岩盤	礁斜面(陸側) /岩盤	岩盤・砂床 /岩盤・礫
水深(D.L.)		-3~-10m	-7~-10m	-3~-7m	-5~-10m	-1~-10m	-2~-15m	-5~-20m
種別生息状況	海藻類被度 <sup>※2</sup>	50%未満	25%未満	50%未満	5%未満	25%未満	75%未満	5%未満
	海草類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満	5%未満
	サンゴ類被度 <sup>※2</sup>	50%未満 <sup>1)</sup>	5%未満	25%未満	25%未満	5%未満	25%未満	5%未満
	サンゴ類 優占種 (上位5属)	ハマサンゴ属 アナサンゴ属 トゲキクメイシ属 コモンサンゴ属 キクメイシ属	ハマサンゴ属 クサビライシ属 アナサンゴ属 トゲキクメイシ属 キクメイシ属 トゲクサビライシ属 <sup>※5</sup>	ハマサンゴ属 アナサンゴ属 トゲキクメイシ属 キクメイシ属 コモンサンゴ属	キクメイシ属 コモンサンゴ属 アナサンゴ属 ハマサンゴ属 トゲキクメイシ属	コモンサンゴ属 トゲキクメイシ属 ハマサンゴ属 -	コモンサンゴ属 ハマサンゴ属 トゲキクメイシ属 キクメイシ属 カメノコキクメイシ属	ハマサンゴ属 コモンサンゴ属 キクメイシ属 アナサンゴ属 トゲキクメイシ属
水質	水温 <sup>※3</sup>	20.2~30.8°C (mode: 23.0°C)			20.5~33.3°C (mode: 22.8°C)	20.2~30.8°C (mode: 23.0°C)	20.1~31.2°C (mode: 23.0°C)	20.2~30.9°C (mode: 23.1°C)
	塩分 <sup>※3</sup>	33.5~34.9psu (mode: 34.7psu)			31.6~36.0psu (mode: 34.4psu)	33.8~34.8psu (mode: 34.7psu)	32.3~34.9psu (mode: 34.7psu)	32.5~34.9psu (mode: 34.6psu)
	濁度 <sup>※3</sup>	0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU)			0.0~80.0FTU以上 (mode: 0.2FTU)	0.1~13.5FTU (mode: 0.3FTU)	0.1~5.5FTU (mode: 0.2FTU)	0.0~35.7FTU (mode: 0.2FTU)
波当たり・ 流れの状況	波当たり <sup>※4</sup>	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度
	底面流速 <sup>※3</sup>	0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec)			0.0~133.4cm/sec (mode: 1.7cm/sec)	0.0~14.7cm/sec (mode: 0.6cm/sec)	0.0~64.7cm/sec (mode: 1.3cm/sec)	0.0~83.4cm/sec (mode: 1.9cm/sec)
食害生物 付着藻類	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし
備考	1) 高被度は、ユビエダハマサンゴ群落を評価したもの	サンゴ類は、主に礫や砂より露出した岩盤の上に着生			全てのショウガサンゴが岩盤に着生	ショウガサンゴを確認	ユビエダハマサンゴの群落あり。クサビライシ属やトゲクサビライシ属の生息を確認。	

※1 移植元は移植対象サンゴの群体数、移植先は移植先に生息する長径10cm以上の群体数を示す。

※2 ハビタットマップより、抽出。海藻類被度、海草類被度およびサンゴ被度は、生物相から分類して表記。

※3 海底面上1mにおける観測、データ整理期間(平成29年10月3日~令和3年4月26日)

※4 通常時の目視観測結果 ※5 同順位のため、2属表記。

## 大型サンゴ類の移植元と移植先の比較一覧表

区分	移植元		移植先		
	①、④、⑥、⑦、⑧、⑨、⑪、⑰、⑱、⑲	②、③、⑤、⑬、⑭、⑮、⑯、⑳、㉑、㉒、㉓	T1地区	T2地区	
海域	埋立区域(大浦湾)		中干瀬(大浦湾)		
群体数 <sup>※1</sup>	ハマサンゴ属10群体	ハマサンゴ属11群体	約2,300群体	約2,300群体	
サンゴ礁地形 <sup>※2</sup> /底質	岩盤/砂礫・岩盤	岩盤/砂礫・岩盤	砂床/岩盤・砂	砂床・岩盤/岩盤・砂	
水深(D.L.)	-1~-3m	-4~-6m	-8m程度	-9m程度	
種別生息状況	海藻類被度 <sup>※2</sup>	5%未満~50%	5%未満	25%未満	
	海草類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	5%未満	5%未満	
	サンゴ類被度 <sup>※2</sup>	5%未満	5%未満	25%未満	
	サンゴ類 <sup>※6</sup> 優占種(上位5属)	ハマサンゴ属	ハマサンゴ属	ハマサンゴ属	ハマサンゴ属
		コモンサンゴ属 トゲキクメイシ属 アナサンゴモドキ属 -	コモンサンゴ属 アナサンゴ属 トゲキクメイシ属 ミドリイシ属・キクメイシ属 <sup>※7</sup>	ミドリイシ属 アナサンゴ属 - -	ミドリイシ属 アナサンゴ属 - -
水質	水温 <sup>※3,4</sup>	19.1~31.4℃ (mode: 23.0℃, 25.4℃)	20.2~30.9℃ (mode: 23.1℃)		
	塩分 <sup>※3,4</sup>	32.2~35.7psu (mode: 34.6psu, 34.7psu)	32.5~34.9psu (mode: 34.6psu)		
	濁度 <sup>※3,4</sup>	0.1~78.7FTU (mode: 0.3FTU)	0.0~35.7FTU (mode: 0.2FTU)		
波当たり・流れの状況	波当たり <sup>※5</sup>	静穏~0.5m程度	静穏~0.5m程度		
	底面流速 <sup>※3,4</sup>	0.0~27.1cm/sec (mode: 0.6cm/sec, 0.9cm/sec)	0.0~83.4cm/sec (mode: 1.9cm/sec)		
食害生物	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	
付着藻類	確認なし	確認なし	確認なし	確認なし	
備考			群体数は概算値 移植元の水深が-1~-3mの10群体 対象サンゴ: ①、④、⑥、⑦、⑧、⑨、 ⑪、⑰、⑱、⑲	群体数は概算値 移植元の水深が-4~-6mの11群体 対象サンゴ: ②、③、⑤、⑬、⑭、⑮、 ⑯、⑳、㉑、㉒、㉓	

※1 移植元は移植対象サンゴの群体数、移植先は移植先に生息する長径10cm以上の群体数を示す。

※2 ハビタットマップより、抽出。海藻類被度、海草類被度およびサンゴ被度は、生物相から分類して表記。

※3 海底面上1mにおける観測、データ整理期間(平成29年10月3日~令和3年4月26日)

※4 移植元の評価地点は、群体により異なるため最頻値(mode)が異なる場合にはそれぞれを表記。

※5 通常時の目視観測結果 ※6 各地点の優占種として記載している頻度の多い上位5属 ※7 同順位のため、2属表記。

#### ④移植・移築対象サンゴ類の生息確認状況

移築・移植対象サンゴ類の最新の生息状況及び移植・移築先の生息環境の確認を目的として、令和3年7月5日～8日に現地調査を実施した。

結果、沖縄県から照会のあったサンゴ類であるショウガサンゴ1群体の消失以外は、全て生息している状況を確認できた。また、これらのサンゴ類および周辺の状態について、大規模な白化や病気等も確認されていないことから、移植・移築が可能な状態であることを確認している。

### 小型サンゴ類(DENH地区)、沖縄県から照会のあったサンゴ類、大型サンゴ類の生息確認結果

区分	群体数	面積	備考
小型サンゴ類	D地区	約8,100群体	約1.9ha
	E地区	約440群体	約0.2ha
	N地区	約2,420群体	約0.4ha
	H地区	約24,390群体	約1.9ha
	計	約35,350群体	約4.4ha
沖縄県から照会のあったサンゴ類	8群体	—	ショウガサンゴ(sty.1)消失
大型サンゴ類	21群体	—	



小型サンゴ類  
(D地区:ハマサンゴ属)



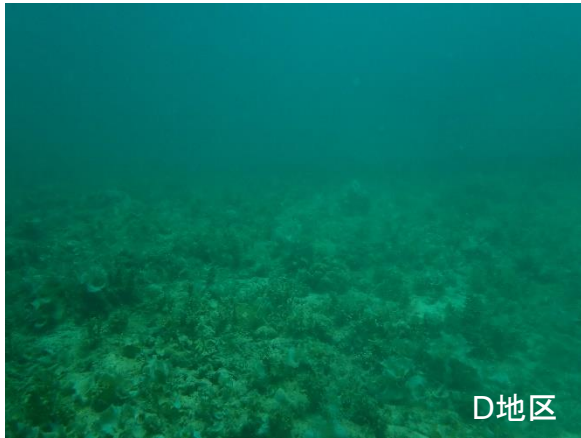
沖縄県から照会のあったサンゴ類  
(ショウガサンゴSty.2)



大型サンゴ類  
(No.6ハマサンゴ属)

### 移植対象サンゴ群体の生息確認状況の例

移植・移築元



D地区



Sty.2



No.22



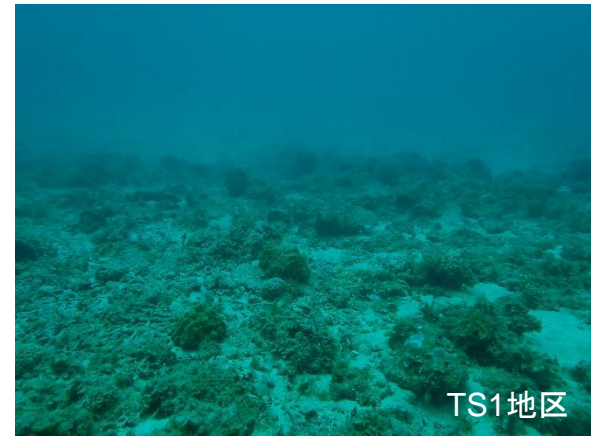
移植・移築先



S4地区



S1地区



TS1地区

【小型サンゴ類】

【ショウガサンゴ】

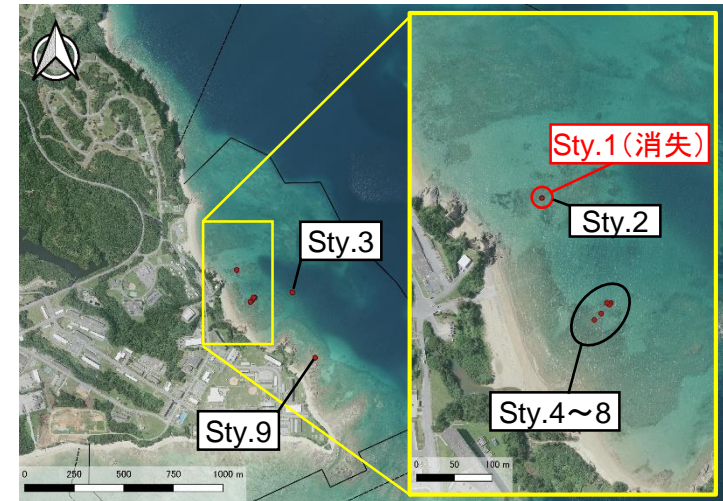
【大型サンゴ類】

移植・移築元と移植・移築先の生息環境の確認状況

## ○ショウガサンゴ(Sty.1)の消失について

沖縄県から照会のあったサンゴ類に関して移植対象としていたショウガサンゴ9群体の最新の生息状況を確認した結果、ショウガサンゴ(Sty.1)が消失している状況を確認した。

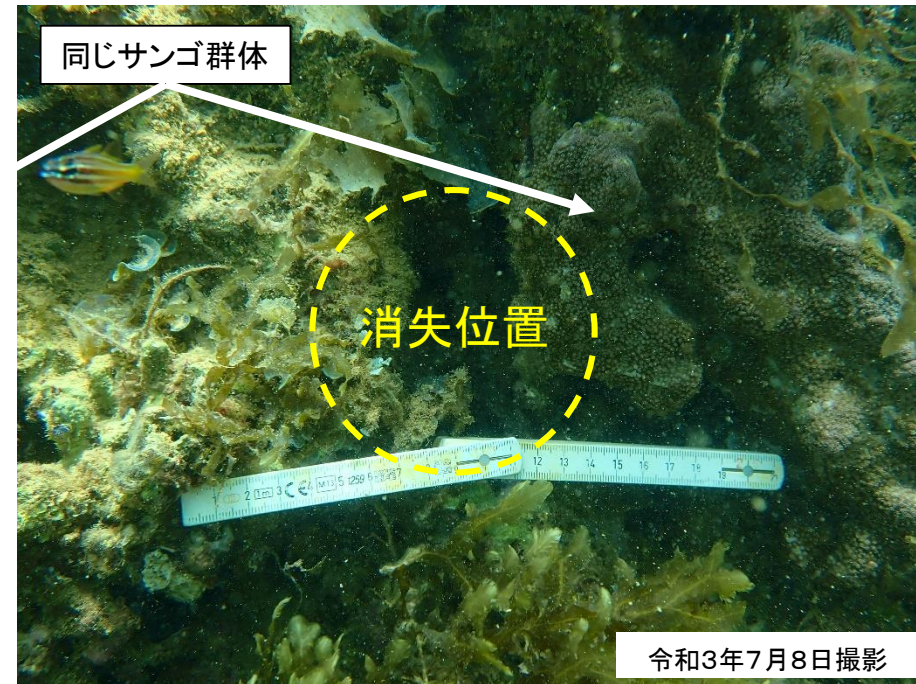
ショウガサンゴ(Sty.1)の生息位置は、GPS測位による位置確認のほか、周辺地形、生息基盤の形状、周辺サンゴの位置関係から前回調査で確認した同じ地点であることを確認している。消失位置の状況は、当該群体の骨格等は確認できず、基盤表面が付着生物に被覆されていることから、消失後ある程度の時間が経過しているものと考えられる。なお、消失した群体が周辺に飛散している可能性も考えられたため、周辺を探索したものの、当該群体の発見には至らなかった。



ショウガサンゴの位置図



令和2年2月3日撮影



令和3年7月8日撮影

ショウガサンゴSty.1の消失確認状況

## 夏期の高水温時における移植実施の判断基準について

## 夏期の高水温時における移植実施の判断基準

移植対象サンゴ類の生残に影響を与える事象が認められるかという観点から、移植作業を実施する前に現地調査を実施し、①移植先及び移植元の海水温が28.92度<sup>※1</sup>（沖縄島周辺海域の最暖期である8月の平均海水温）以上になっている、②週積算水温が4度以上<sup>※2</sup>になっている、③光合成活性度の著しい低下があるという3つの条件を全て満たす場合、又は、④サンゴ類に大規模な白化又はその兆候が見られる場合<sup>※3</sup>には、環境監視等委員会の委員に随時情報提供を行って指導・助言を受けて、移植作業の実施の可否を総合的に判断し、その余の場合には、移植作業を実施する。

注1) 週積算水温とは、当該海域において週平均海面水温が同海域の最暖月平均水温を1度以上超える週を対象に、週平均海面水温が最暖月平均水温を超過する値を12週間分積算した値のこと。週積算水温が4度を超えるとサンゴ類に白化が発生し、8度を超えると大規模な白化とサンゴ類の斃死が起こるとされている。

注2) 光合成活性度は、褐虫藻が放出するクロロフィル蛍光の強さを測定するもの。クロロフィルは、光を受けると、その一部を放出し、これを「クロロフィル蛍光」という。クロロフィル蛍光の強さは褐虫藻の光合成の能力を示し、サンゴ類の健全度の指標となる。

※1 Kayanne H(2016) Validation of degree heating weeks as a coral bleaching index in the northwestern Pacific. Coral Reefs, Nov

※2 平成31年3月、水産庁漁港漁場整備部「有性生殖によるサンゴ増殖の手引き」1-23

※3 「大規模な白化」とは、高水温の影響によるものと疑われる白化が広がっている状態のこと。