

サンゴ類の移植・移築状況等について

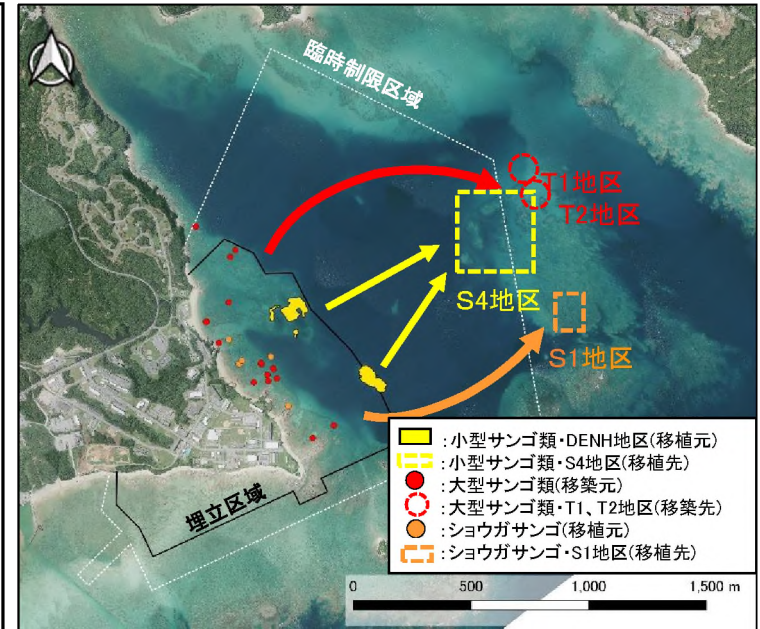
令和6年12月

沖縄防衛局

サンゴ類の移植・移築の進捗状況

サンゴ類の移植・移築の進捗状況

- 移植・移築対象である小型サンゴ類(DENH地区)、ショウガサンゴ及び大型サンゴ類については、令和6年5月23日に、沖縄県知事より特別採捕許可が得られた。
- その後、小型サンゴ類については5月30日に、ショウガサンゴについては5月24日に、それぞれ移植作業を開始した。ショウガサンゴについては、5月25日に7群体を移植し、作業が完了した。大型サンゴ類については、7月8日に移築作業を開始した。
- その上で、今夏の高水温への対応として、現地における白化の進行状況等を踏まえ、小型サンゴ類については8月16日から、大型サンゴ類については8月22日から、それぞれ移植・移築作業を中断していた。その後、サンゴ類の白化の進行が止まったことなどを踏まえ、サンゴ類を専門とする委員等に報告し、指導・助言を得た上で、海象条件等も含めて総合的に判断した結果、小型サンゴ類については11月11日から、大型サンゴ類については11月13日から移植・移築作業を再開した。



サンゴ類の移植元・移築元及び移植先・移築先

■サンゴ類の移植・移築の実績及び計画

区分	地区	対象群体数	令和6年										令和7年							
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月					
小型サンゴ類	D地区	約 13,000 群体																		
	E地区	約 300 群体																		
	N地区	約 3,400 群体																		
	H地区	約 67,300 群体																		
			中断期間																	
ショウガサンゴ	—	7群体 ※	5/25完了																	
大型サンゴ類	—	21群体	令和6年										令和7年							
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月									
			中断期間																	

— :実績
 :計画

※ ショウガサンゴの移植対象群体数は、移植前の生息状況確認により1群体の消失を確認したことから7群体となった。

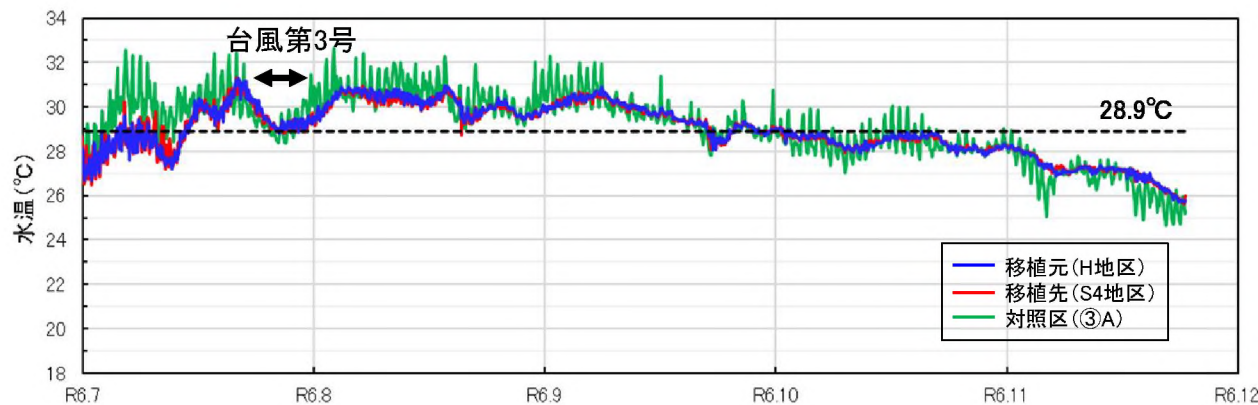
高水温等の状況(1/6)

- 夏期の高水温時における移植実施の判断基準として、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℃(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週積算高水温が4℃以上になっている、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を、移植実施の可否を総合的に判断する際の指標としている(第33回委員会において提示)。
- また、海水温が28.92℃以上となり、週積算高水温が4℃以上となった時点で、委員に連絡し対応することとしている(第34回委員会において提示)。
- 以下に、各指標の確認状況を示す。

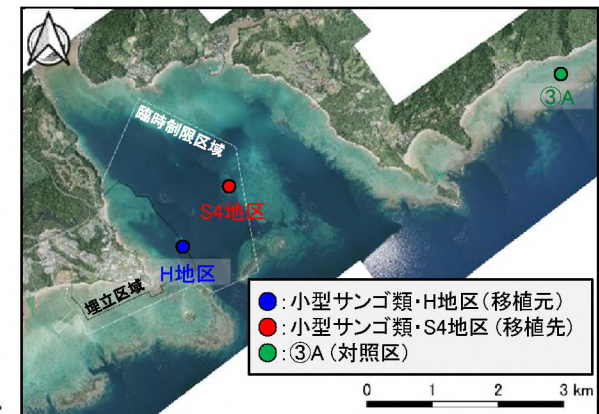
※ 実際に海水温を評価に用いる際には、安全側の評価となるように、判断基準に明記している28.92℃の有効桁数を小数点以下第1位にとり、小数点以下第2位を切り捨てた28.9℃として評価に用いている。

1. 海水温の状況

- 移植元(H地区)、移植先(S4地区)及び対照区(③A)において実施している水温連続観測の結果を整理した。今夏の水温は、令和6年7月上旬から、高水温の目安である28.9℃以上となっている。その後、移植元(H地区)及び移植先(S4地区)では令和6年10月上旬から28.9℃を下回る日が続いている。



大浦湾海域の水温(令和6年7月～11月)

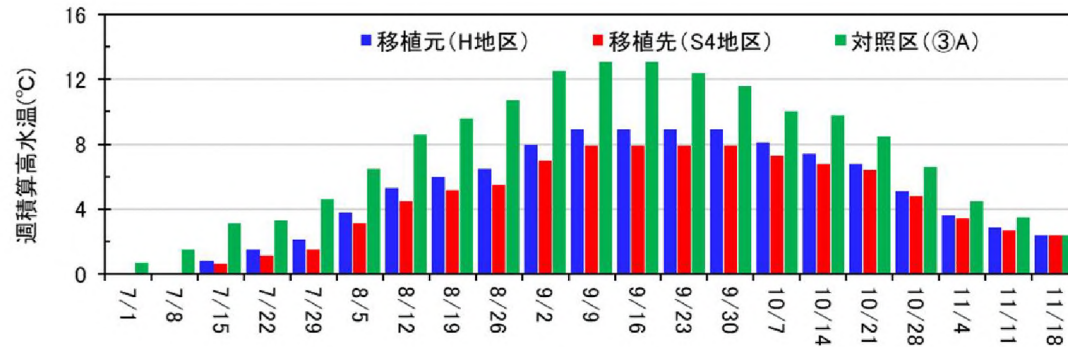


水温の連続観測地点

高水温等の状況(2/6)

2. 週積算高水温の状況

- 水温連続観測の結果より、週積算高水温※1を算出した。
- 移植元(H地区)及び移植先(S4地区)において、8月12日(月)～18日(日)の週平均水温を積算した時点で、それぞれ白化が発生する目安とされる4°C※2に達した。その後、移植元(H地区)において、9月2日(月)～8日(日)の週平均水温を積算した時点で、白化による死亡が発生する目安とされる8°C※2に達した。その後、海水温の低下に伴い、10月7日(月)～13日(日)の週から低下し始め、移植元(H地区)及び移植先(S4地区)ともに11月4日(月)～10日(日)の週に4°Cを下回った。全体として、週積算高水温の値は移植先(S4地区)の方が移植元(H地区)よりやや低かった。



大浦湾海域の週積算高水温(令和6年7月～11月)

※1 週積算高水温

当該海域における週平均海面水温が同海域の最暖月の年平均値を1°C以上超える週を対象として、週平均海面水温が最暖月の年平均水温を超えた値(差分)を連続した12週間分積算した値

(参考) 週積算高水温の基準

週積算高水温 > 0°C : 要注意

> 4°C : 白化が発生

(白化警報レベル1)

> 8°C : 白化による死亡が発生

(白化警報レベル2)

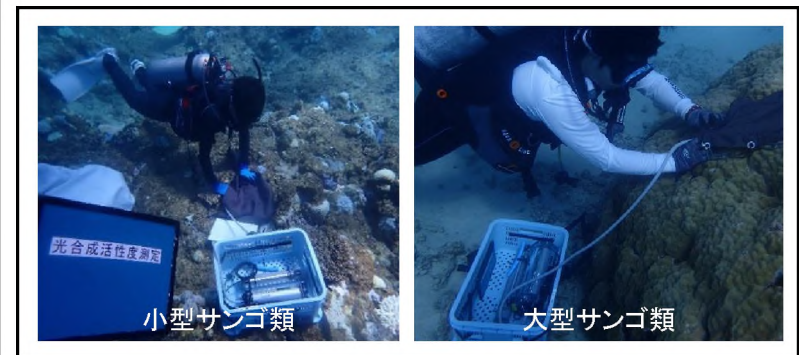
引用元: NOAA(アメリカ海洋大気庁)

<https://coralreefwatch.noaa.gov/>

※2 週積算高水温の単位については、「°C」と表記されることもあれば、「°CWeek」と表記されることもある。

3. 光合成活性度の状況

- 光合成活性度の測定は、週積算高水温の上昇傾向を踏まえ、8月9日から開始した。
- 測定の対象は、小型サンゴ類につき、翌作業日の作業予定地区に生息する移植対象群体の一部、大型サンゴ類につき、次の移築予定群体とした。
- また、小型サンゴ類は、複数種が生息していることから、優占種(上位5属)であるハマサンゴ属、キクメイシ属、コモンサンゴ属、アナサンゴ属、ミドリイシ属の各2群体を測定の対象とし、大型サンゴ類は、群体の頂部と側面(東西)の3ヶ所を測定箇所とした。
- サンゴ類の移植・移築を中断するまでの間に測定した光合成活性度の値について、小型サンゴ類、大型サンゴ類ともに著しい低下はみられなかった。
- 中断後、移植・移築を再開するまでの間においても同様に著しい低下はみられなかった。

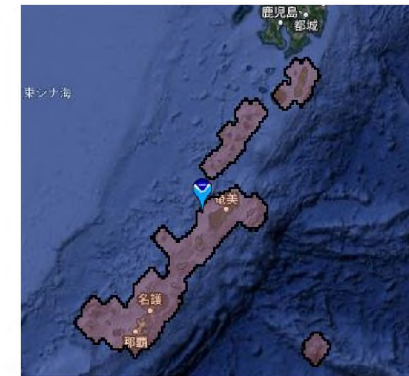
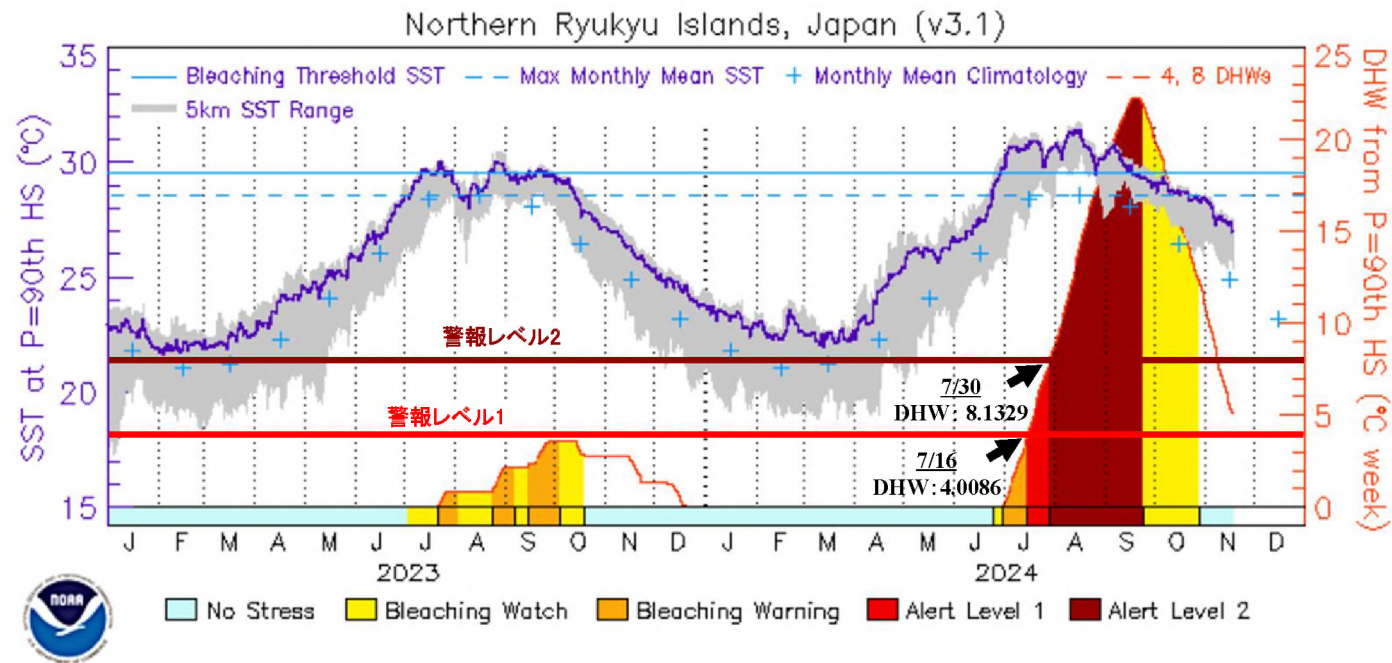


光合成活性度の測定状況

高水温等の状況 (3/6)

4. 北琉球諸島海域の週積算高水温の状況

- NOAA(アメリカ海洋大気庁)では、衛星観測による海面水温から週積算高水温(DHW: Degree Heating Week)を集計しており、それに基づいて海域ごとのサンゴ礁の白化警報レベル等を公開している。
- 北琉球諸島海域のDHWは、令和6年7月から上昇を始め、7月16日には4°Cを超えて白化警報レベル1(Alert Level1)となり、7月30日には8°Cを超えて同レベル2(Alert Level2)となった。その後、9月18日~22日をピークに減少に転じた。
- 北琉球諸島海域の白化警報レベルは、9月25日には白化警報レベル2(Alert Level2)から白化注意(Bleaching Watch)に低下し、10月29日以降は、ストレスなし(No Stress)となっている。



北琉球諸島海域の評価範囲
(令和6年11月20日時点)

凡例
■: 評価範囲

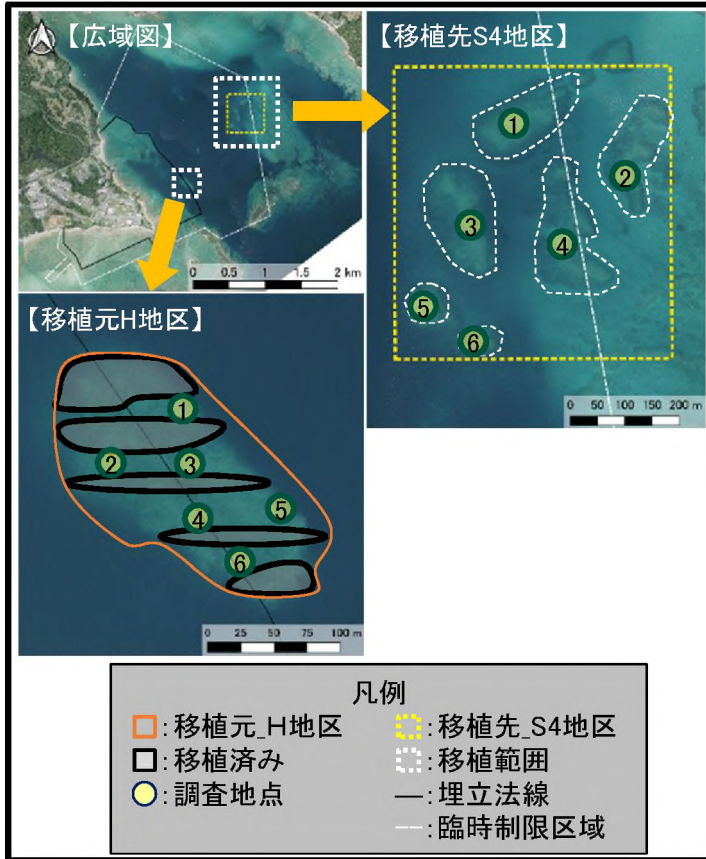
北琉球諸島海域の週積算高水温 (NOAA) 令和6年11月20日時点

<引用元> NOAA (アメリカ海洋大気庁) <https://coralreefwatch.noaa.gov/>

高水温等の状況(4/6)

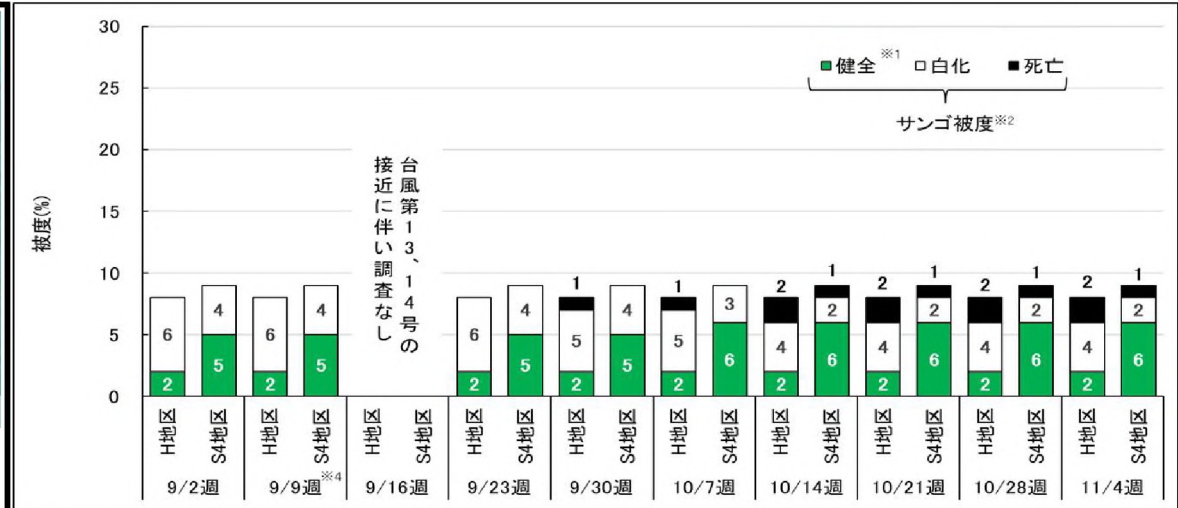
5. 白化の状況 (1) 小型サンゴ類

- 移植元(H地区)及び移植先(S4地区)について、5m枠の観察枠で撮影した写真から白化状況を確認した。
- 9月2日～8日の週から11月4日～10日の週の間、移植元(H地区)の白化率は平均75%(67～83%*)から平均75%(50～83%)、移植先(S4地区)の白化率は平均44%(31～60%)から平均33%(19～60%)であった。その間、移植先(S4地区)では、移植元(H地区)に比べて、低い白化率で推移し、白化群体の一部が回復したことに伴う白化率の低下も確認された。* 丸括弧内の数値は観察枠ごとの最小値～最大値を示す。

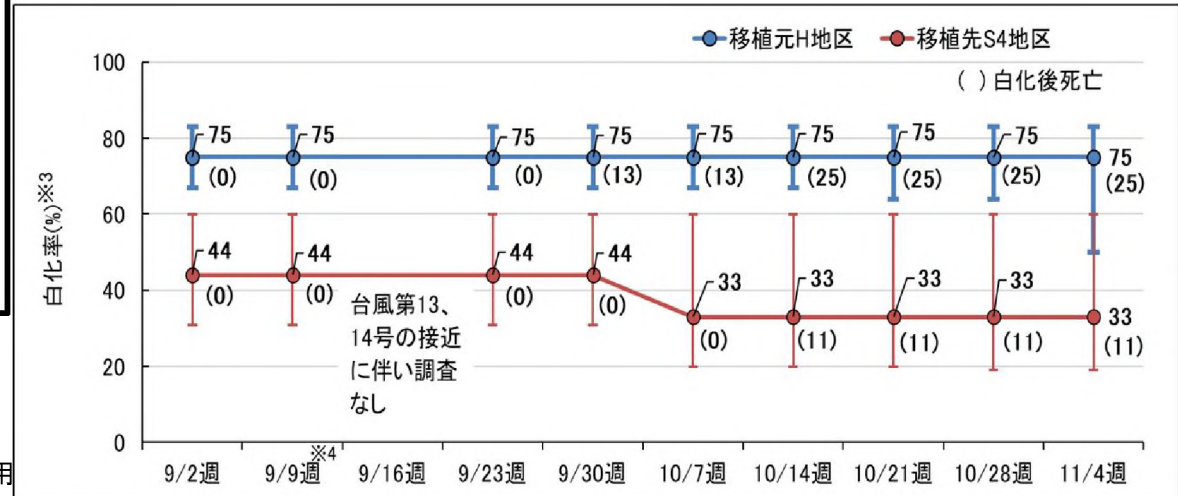


移植元H地区と移植先S4地区の調査地点位置

- ※1 健全には薄色化した群体の面積も含まれる
- ※2 サンゴ被度=サンゴ面積/観察枠面積
- ※3 白化率=白化及び死亡しているサンゴ面積/サンゴ面積
- ※4 荒天により調査できなかった一部地点について前週結果を用いて算出
- ※5 被度の推移を整数でグラフに表示するため端数処理を実施



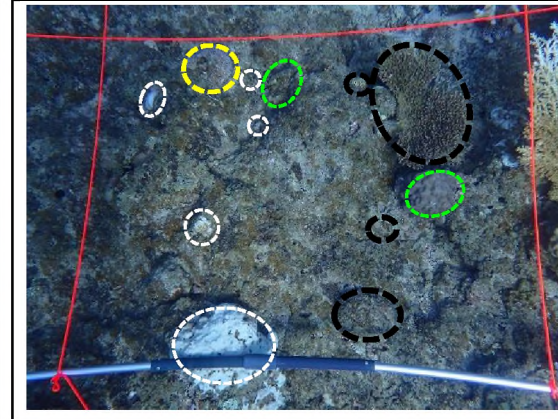
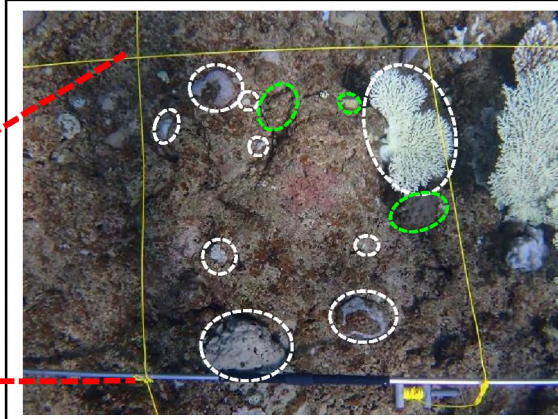
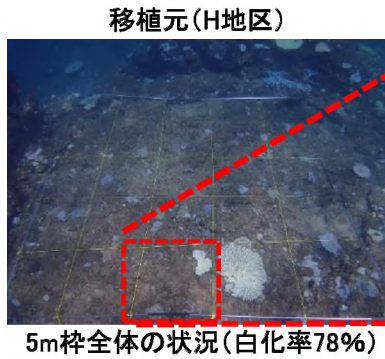
移植元H地区と移植先S4地区の平均サンゴ被度(※5)



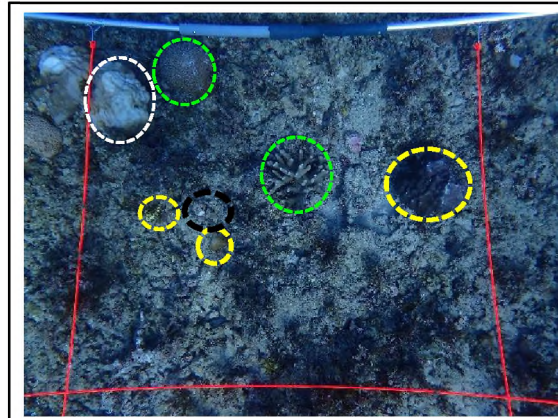
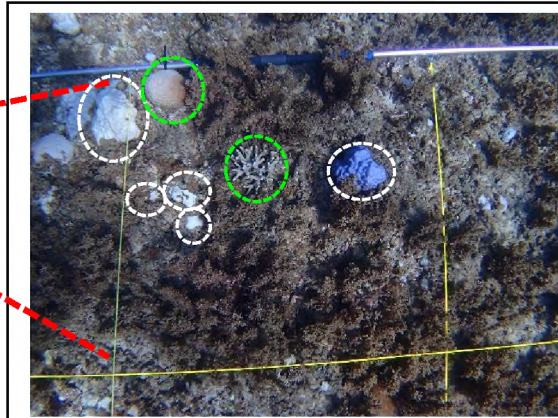
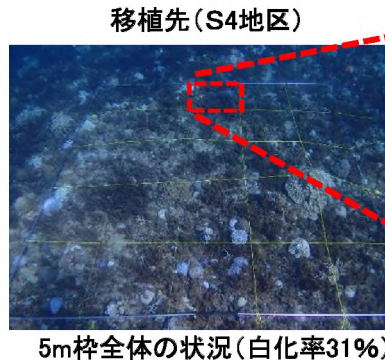
移植元H地区と移植先S4地区の平均白化率

高水温等の状況(5/6)

- 移植元(H地区)の観察枠ごとの白化率は9月2日～8日の週に概ね67～83%、11月4日～10日の週に概ね50～83%でばらつきがあった。観察枠ごとに見ると、白化群体の一部の死亡または回復が確認されている。
- 移植先(S4地区)の観察枠ごとの白化率は9月2日～8日の週に概ね31～60%、11月4日～10日の週に概ね19～60%でばらつきがあった。観察枠ごとに見ると、白化群体の一部の死亡または回復が確認されている。



- 凡例
- 健全
 - 白化
 - 白化から回復した群体
 - 9/2週より後に死亡した群体



【白化率の計算方法】

- ・既存の5m四方の観察枠(5m枠)について、ロープで1m四方の枠(1m枠)に分割した上で、各1m枠を上方から写真撮影。
- ・撮影した写真を基に、画像ソフト上で、任意に個々のサンゴ類の外縁を囲み※、サンゴ類全体、白化、死亡の各面積を求め、そのうち白化及び死亡部分の合計面積を、健全なサンゴ類を含むサンゴ類全体の面積で除することにより、白化率を算出。なお、白化による影響を把握するため、死亡した群体については初回調査(9/2週)では記録せず、2回目(9/9週)以降で記録した。

※ 本資料においては、分かりやすさの観点から楕円形の破線で囲んで表示している。

高水温等の状況(6/6)

5. 白化の状況 (2)大型サンゴ類

- 移築元及び移築先(T1、T2地区)について、目視観察により白化状況を確認した。
- 群体頂部の白化の度合いについて、9月2日～8日の週においては「完全白化」や「ほとんど白化」が複数群体で確認されていたところ、11月4日～10日の週にはNo.6の「やや薄色」、No.20及びNo.18の「薄色」を除いて「白化なし」であった。群体側面の白化の度合いについては、9月2日～8日の週においては「完全白化」や「ほとんど白化」が複数群体で確認されていたところ、11月4日～10日の週にはNo.20の「やや薄色」、No.18の「薄色」を除いて「白化なし」であった。全体として、白化の進行は止まり、白化傾向がみられた全ての群体について回復がみられている。

白化状況の一覧



- 凡例
- : 大型サンゴ類(未移築/調査地点)
 - : 大型サンゴ類(移築済)
 - : 大型サンゴ類・T1、T2地区(移築先)

移築元と移築先(T1・T2地区)の調査地点位置

群体No.	観測面	白化の度合い									群体No.	観測面	白化の度合い											
		9/2週	9/9週	9/23週	9/30週	10/7週	10/14週	10/21週	10/28週	11/4週			9/2週	9/9週	9/23週	9/30週	10/7週	10/14週	10/21週	10/28週	11/4週			
移築元	No.1	頂部	III	欠測	II	I	0	0	0	0	0	T1 移築先	No.16	頂部	III	III	II	0	0	0	0	0	0	
		側面①	I	欠測	II	I	0	0	0	0	0			側面①	I	I	I	0	0	0	0	0	0	
	側面②	I	欠測	0	0	0	0	0	0	0	側面②		I	I	I	0	0	0	0	0	0			
	No.5	頂部	IV	欠測	II	II	0	0	0	0	0		No.19	頂部	III	欠測	III	III	I	I	0	0	0	
		側面①	II	欠測	II	I	0	0	0	0	0			側面①	III	欠測	II	II	0	0	0	0	0	
	側面②	II	欠測	II	I	0	0	0	0	0	側面②		III	欠測	III	III	I	0	0	0	0			
	No.6	頂部	IV	欠測	IV	IV	II	I	I	I	I		No.20	頂部	IV	欠測	IV	IV	III	III	III	II	II	
		側面①	IV	欠測	IV	IV	II	I	0	0	0			側面①	III	欠測	III	III	II	II	II	I	I	
	側面②	II	欠測	IV	IV	II	I	I	0	0	側面②		III	欠測	III	III	II	II	II	II	I			
	No.7	頂部	IV	欠測	IV	IV	II	I	I	0	0		No.21	頂部	III	欠測	II	II	I	0	0	0	0	
		側面①	IV	欠測	II	II	0	0	0	0	0			側面①	II	欠測	I	I	0	0	0	0	0	
	側面②	(岩盤のみ)	欠測	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	側面②		I	欠測	II	I	0	0	0	0	0			
	No.8	頂部	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0		T2 移築先	No.17	頂部	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		側面①	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0				側面①	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	側面②	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0	側面②		0	0	0	0	0	0	0	0	0			
No.9	頂部	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0	No.18	頂部	III	III	III	III	II	II	II	II	II			
	側面①	0	欠測	0	0	0	0	0	0	0		側面①	II	II	II	II	II	II	II	II	II			
側面②	(岩盤のみ)	欠測	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	(岩盤のみ)	側面②	II	II	II	II	II	II	II	II	II					
No.11	頂部	III	欠測	III	III	II	II	0	0	0	No.3	頂部	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	側面①	III	欠測	II	II	II	I	0	0	0		側面①	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
側面②	II	欠測	II	II	II	I	0	0	0	側面②	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
No.14	頂部	I	III	II	II	II	0	0	0	0	No.22	頂部	II	II	II	II	II	I	0	0	0			
	側面①	0	0	0	0	0	0	0	0	0		側面①	II	II	II	II	II	I	0	0	0			
側面②	0	0	0	0	0	0	0	0	0	側面②	II	II	II	II	II	I	0	0	0					
No.15	頂部	II	II	II	I	I	0	0	0	0														
	側面①	I	I	I	0	0	0	0	0	0														
側面②	I	I	I	0	0	0	0	0	0															

- 白化の度合いの凡例
- 0: 白化なし
 - I: やや薄色
 - II: 薄色
 - III: ほとんど白化
 - IV: 完全白化

※白化の度合いの凡例は右記の通り。
 0: 白化なし、I: やや薄色、II: 薄色、III: ほとんど白化、IV: 完全白化
 ※9/16週は台風の接近により調査せず

移植・移築作業の再開時の状況

- サンゴ類の移植・移築については、現地における白化の進行状況等を踏まえ、小型サンゴ類については8月16日から、大型サンゴ類については8月22日から、それぞれ移植・移築作業を中断していた。
- 中断後も引き続き、海水温や白化の状況に係る現地調査等を行いつつ、サンゴ類を専門とする環境監視等委員会の委員等に対し、海水温、移植・移築元及び移植・移築先のサンゴ類の生息状況、周辺海域のサンゴ類の白化状況について報告し、移植・移築の再開の考え方や再開後の作業に当たっての留意事項等について相談したところ、要旨以下のとおり指導・助言を頂いた。
 - ✓ 再開のためには、海水温が高水温の目安(28.9℃)を下回り、今後も低下傾向が続くと見込まれることや、移植元及び移植先ともに白化の進行が止まったことを確認する必要がある。
 - ✓ 再開後の作業に当たっては、サンゴ類が白化後に回復する可能性があることを考慮すべき。
- 現地調査等の結果により、10月下旬の時点で、海水温が高水温の目安を下回り、今後も低下傾向が続くと見込まれたこと、移植元及び移植先ともに白化の進行が止まったことが確認されたことから、「夏期の高水温時における移植実施の判断基準」に基づいて、移植・移築を再開することとし、上記委員等に相談したところ、移植・移築の再開について特段異論がなく、再開は妥当であるとの見解が示された。
- その後、10月31日に沖縄本島に最接近した台風21号による影響等の気象・海象条件を踏まえ、11月11日から移植・移築を再開することとし、これについて上記委員等に意見を求めたところ、特段異論がなかった。その上で、小型サンゴ類の移植作業については11月11日から、大型サンゴ類の移築作業については11月13日から再開した。
- なお、再開に向けた検討に際しては、上記委員等の指導・助言を踏まえ、アメリカ海洋大気庁(NOAA)による海水温に係る衛星観測結果や白化状況に係る白化警報レベルも参照しており、このうち、白化警報レベルについては、北琉球諸島海域は10月29日に「白化注意(Bleaching Watch)」から最も低い「ストレスなし(No Stress)」となっている。
- また、週積算高水温は移植元(H地区)、移植先(S4地区)ともに11月4日(月)～10日(日)には4℃を下回った。

小型サンゴ類(DENH地区)の移植結果(第1期:5月30日~8月15日)

- 小型サンゴ類について、移植期間が長期にわたる場合は、移植期間を3ヶ月ごとに区分し、各時期にモニタリング対象群体の移植及び、移植数量の10%以上のサンゴ類を対象に移植後モニタリングを実施する計画である(第39回委員会において提示)。
- 令和6年5月30日から8月15日までの間(第1期)に、移植元DENH地区に生息していた46属の計30,220群体の小型サンゴ類をS4地区へ移植した。そのうちモニタリング対象は全体の約10%にあたる3,177群体を設定した。
- サンゴ類の成長状況計測対象数は、各属1群体以上が入るように計594群体を設定した。

DENH地区の移植結果とモニタリング対象の設定状況

(単位: 群体)

No.	サンゴの種類	移植数	モニタリング対象数	サンゴの成長状況計測対象数	No.	サンゴの種類	移植数	モニタリング対象数	サンゴの成長状況計測対象数
1	キクメイシ属	6,439	579	77	24	クサビライシ属	59	8	4
2	ハマサンゴ属	6,145	818	88	25	アナサンゴモドキ属	44	4	4
3	ミドリイシ属	4,443	413	89	26	リュウモンサンゴ属	34	10	8
4	アナサンゴ属	4,270	437	53	27	トゲクサビライシ属	34	3	2
5	コモンサンゴ属	1,746	139	20	28	リュウキュウキッカサンゴ属	32	6	6
6	コカメノコキクメイシ属	1,466	135	34	29	シコロサンゴ属	30	11	5
7	トゲキクメイシ属	1,108	86	11	30	ハナガササンゴ属	28	4	3
8	マルキクメイシ属	592	57	18	31	ムカシサンゴ属	26	3	3
9	ハナヤサイサンゴ属	543	52	13	32	スジウミバラ属	26	2	1
10	ノウサンゴ属	499	61	10	33	キュウリイシ属	24	4	1
11	スリバチサンゴ属	380	43	13	34	ヘルメットイシ属	23	2	1
12	カメノコキクメイシ属	365	73	22	35	ナガレサンゴ属	19	2	1
13	ハナガタサンゴ属	358	44	13	36	タバネサンゴ属	17	5	5
14	サザナミサンゴ属	288	51	14	37	アナキッカサンゴ属	16	6	6
15	アザミサンゴ属	279	30	10	38	コマルキクメイシ属	7	2	1
16	オオサザナミサンゴ属	233	13	8	39	ナガレハナサンゴ属	6	2	2
17	キッカサンゴ属	124	16	12	40	アミメサンゴ属	5	2	1
18	ルリサンゴ属	102	10	6	41	ミズタマサンゴ属	3	1	1
19	イボサンゴ属	96	10	4	42	オオナガレサンゴ属	2	2	1
20	カワラサンゴ属	94	7	5	43	イシナマコ属	2	1	1
21	パラバットサンゴ属	83	5	4	44	センベイサンゴ属	2	1	1
22	オオトゲキクメイシ属	64	8	5	45	クダサンゴ属	2	1	1
23	ダイノウサンゴ属	60	7	5	46	ダイオウサンゴ属	2	1	1
合計		30,220	3,177	594					



移植した主なサンゴ類の例 10

大型サンゴ類の移築結果(第1期:7月8日~8月21日)

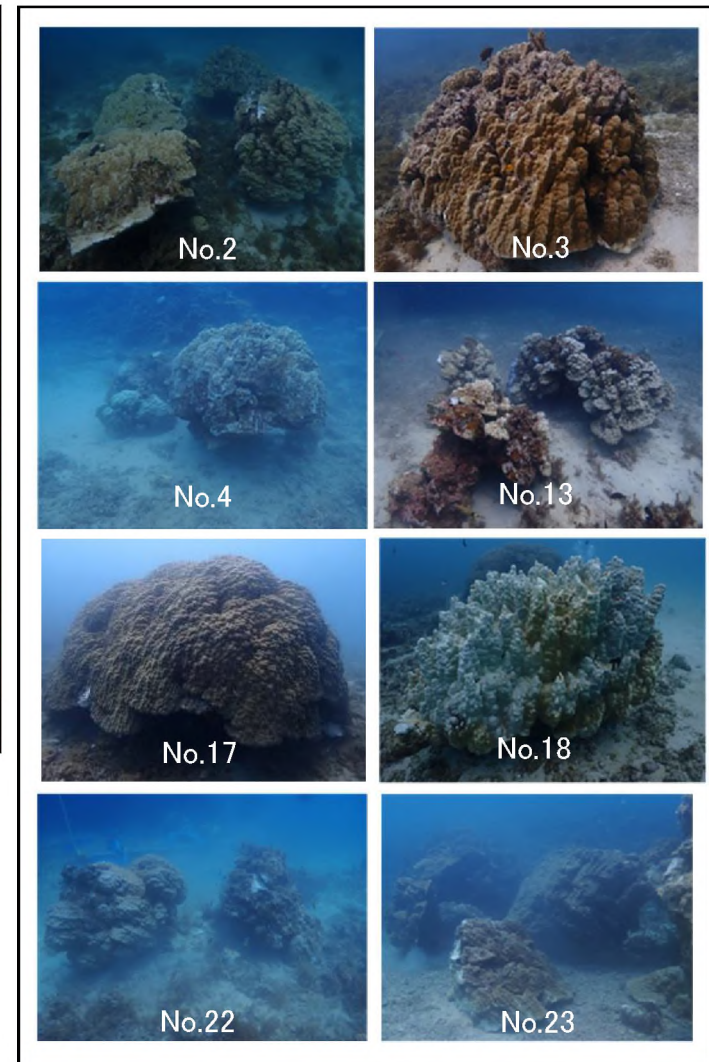
- 大型サンゴ類について、移築期間が長期にわたる場合は、移築期間を3ヶ月ごとに区分し、移築した全群体を対象として、移築後モニタリングを実施する計画である(第26、39回委員会において提示)。
- 令和6年7月8日から8月21日までの間(第1期)に、T1地区に3群体(No.4・17・18)、T2地区に5群体(No.2・3・13・22・23)の計8群体を移築した。



大型サンゴ類の移築元及び移築先

移築結果とモニタリング対象の設定状況

サンゴの種類	移植数	モニタリング対象数	サンゴの成長状況計測対象数
ハマサンゴ属	8	8	8
合計	8	8	8

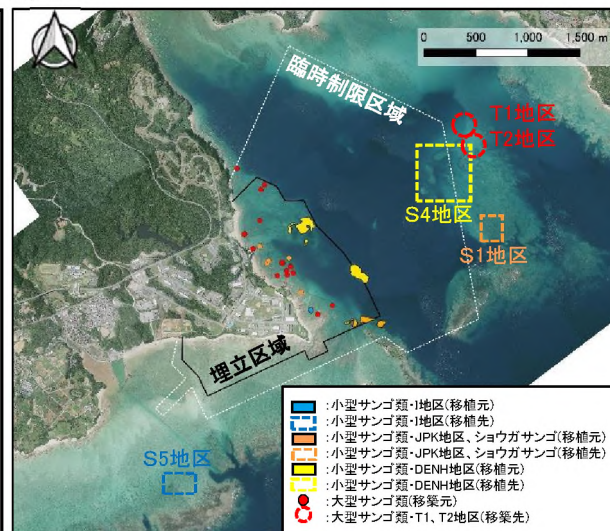


移築した大型サンゴ類

サンゴ類の移植・移築後モニタリングの結果

移植・移築後モニタリングの進捗状況

- 移植・移築したサンゴ類の移植・移築後モニタリングは、移植・移築直後、1、3、6、9、12ヶ月後、その後は1年間隔で実施する計画である(第26回委員会において提示)。
- 現在までに、小型サンゴ類(移植元JPK地区)は、移植直後から移植2年後までのモニタリングを終了している。また、小型サンゴ類(移植元DENH地区)の第1期は、移植直後から移植3ヶ月後の、ショウガサンゴは、移植直後から移植6ヶ月後の、大型サンゴ類の第1期は、移築直後から移築3ヶ月後のモニタリングを実施している。さらに、令和6年8月から現地において白化群体の増加及び台風の接近を確認したことから、移植・移築先における生息環境の把握等のため令和6年9月に臨時調査を実施した。
- 今回は、小型サンゴ類(移植元DENH地区)の第1期の移植直後、移植1ヶ月後、臨時調査、移植3ヶ月後、大型サンゴ類の第1期の移築直後、移築1ヶ月後のモニタリング結果を報告する。なお、臨時調査の対象には、小型サンゴ類(移植元JPK地区)とショウガサンゴを移植した観察枠を含む。



サンゴ類の移植・移築元及び移植・移築先



■ 移植・移築後モニタリングの実績・計画

モニタリング対象サンゴ類の例

地区	令和3年												令和4年												令和5年												令和6年												令和7年度		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3																		
移植先S5地区 (移植元I地区)																																																			
小型サンゴ類	第1期																																																		
	第2期																																																		
	第3期																																																		
移植先S4地区 (移植元DENH地区)	第1期																																																		
ショウガサンゴ 移植先S1地区																																																			
大型サンゴ類 移築先T1、T2地区	第1期																																																		

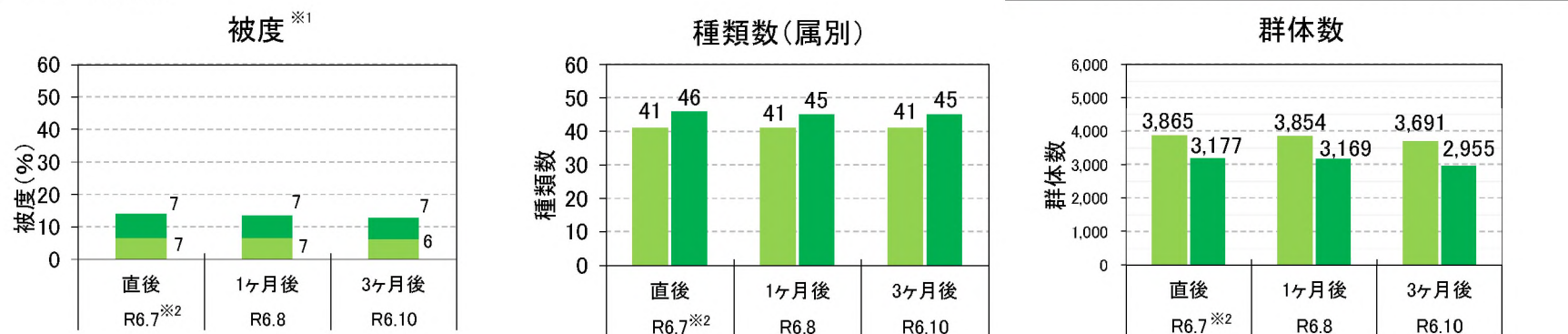
対象群体移植・移築
 移植・移築後モニタリング
 移植後モニタリング((臨時調査)
 移植・移築後モニタリング(計画)
 今回報告対象

小型サンゴ類(DENH地区:第1期)の移植後モニタリングの結果(1/2)

1. 小型サンゴ類の生息状況

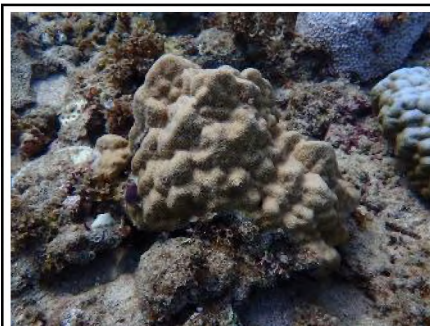
- 令和6年7月にDENH地区からS4地区観察枠へ移植した小型サンゴ類について、移植数量の10%以上のサンゴ類を対象にモニタリングを実施した。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような砂礫や浮泥の堆積、食害生物の大量出現は確認されていない。
- 成長状況計測対象としたサンゴ類の被度(面積)については、移植直後と比較して、元々生息していた小型サンゴ類は約1ポイントの減少を確認している。移植した小型サンゴ類の変化は確認されていない。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植した小型サンゴ類で1種類の減少を確認している。元々生息していた小型サンゴ類では変化は確認されていない。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植した小型サンゴ類で約7%、元々生息していた小型サンゴ類で約5%の減少を確認している。

■モニタリングの結果



■モニタリング対象サンゴ類の例(令和6年8月撮影)

※1 被度は、詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出
 ※2 荒天により一部は翌月に実施



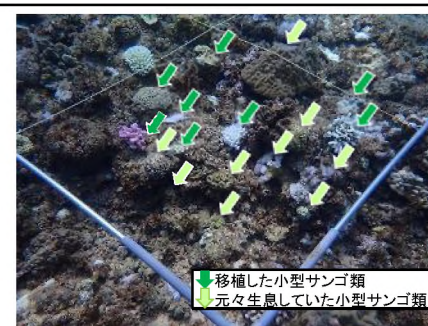
小型サンゴ類(ハマサンゴ属)



小型サンゴ類(キクメイシ属)



小型サンゴ類(アナサンゴ属)



観察枠内のサンゴ類の例

小型サンゴ類(DENH地区:第1期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

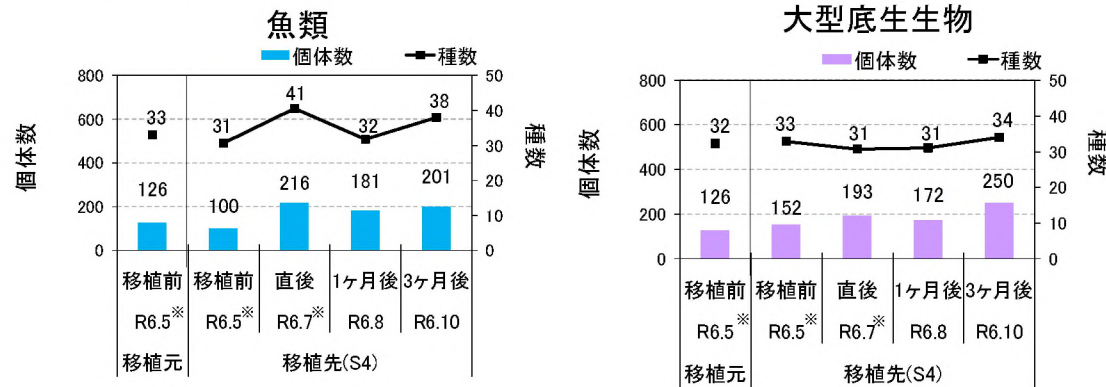
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 魚類の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加している。移植先では、種数は、移植前からほぼ横ばいで推移し、個体数は、移動性が高いスズメダイ科の群れが出現したことにより、移植前に比べ増加した。
- 大型底生生物の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加している。移植先では、種数は、移植前からほぼ横ばいで推移し、個体数は、サンゴフジツボ科が出現したことにより、移植前に比べ増加した。
- このように、魚類・大型底生生物の種数・個体数は、移植前(移植元)と比較して著しい減少は確認されず、移植先の生物生息状況が良好に維持されていると考えられる。

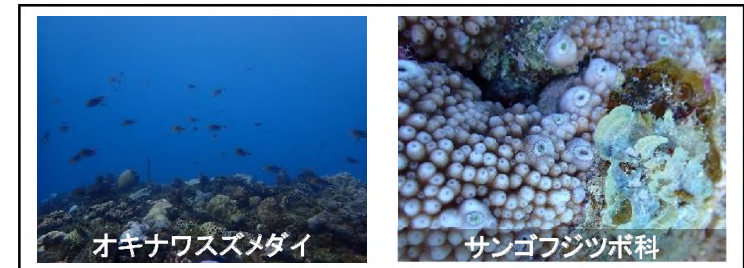


小型サンゴ類DENH地区の移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※ 荒天等により一部は翌月に実施



観察枠内の生物の例(令和6年10月撮影)

3. 小型サンゴ類の移植先の底質環境

- 底質環境は、移植前から移植3ヶ月後まで変化は確認されず、安定している。

■ 底質の確認結果

項目	移植前	移植直後	1ヶ月後	3ヶ月後
	R6.5	R6.7	R6.8	R6.10
地盤・底質の概観 ^{※1}	岩盤 砂 礫	岩盤 砂 礫	岩盤 砂 礫	岩盤 砂 礫
浮泥の堆積状況 ^{※2}	1	1	1	1

※1 地盤・底質の概観は、優占上位3種類を示している。

※2 浮泥の堆積状況は、下記に基づき判断している。

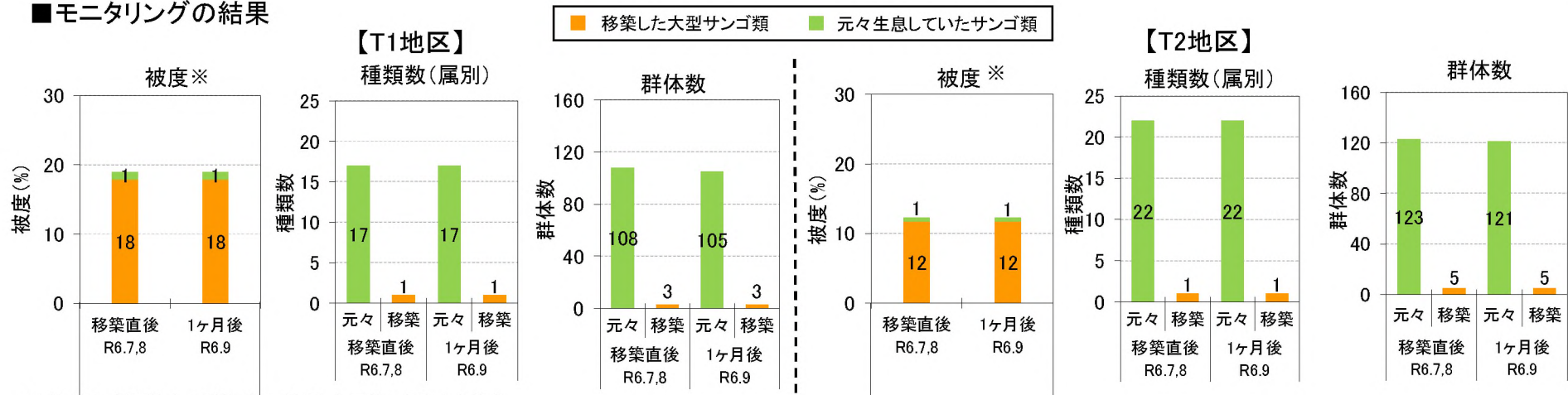
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

大型サンゴ類(第1期)の移築後モニタリングの結果(1/2)

1. 大型サンゴ類の生息状況

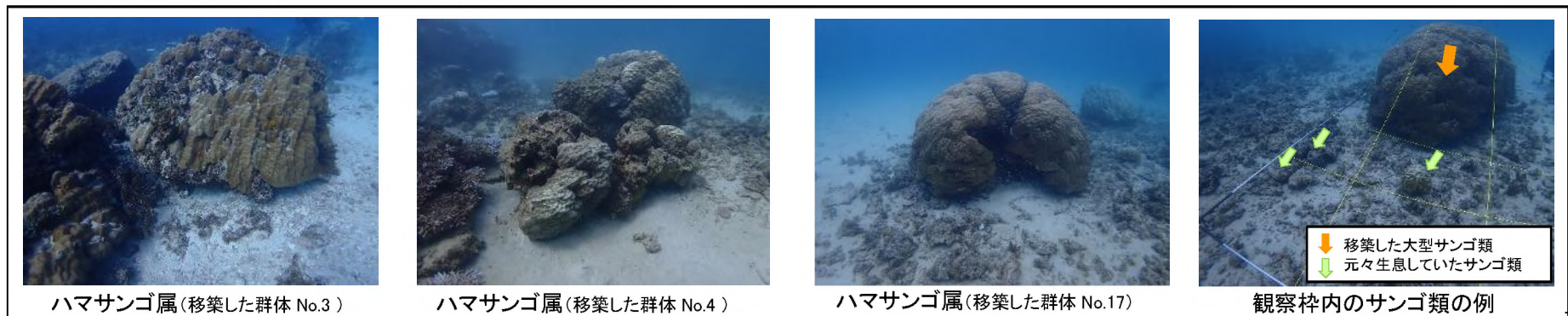
- 令和6年7月、8月に、T1地区及びT2地区へ移築した大型サンゴ類8群体について、全群体を対象にモニタリングを実施した。
- 大型サンゴ類の移築先の観察枠内の被度※は、移築直後と比較して、移築した大型サンゴ類、元々生息していたサンゴ類ともに変化は確認されていない。
- 種類数(属別)は、移築直後と比較して、移築した大型サンゴ類(ハマサンゴ属)、元々生息していたサンゴ類ともに変化は確認されていない。
- 群体数は、移築直後と比較して、移築した大型サンゴ類に変化は確認されていない。元々生息していたサンゴ類についてはT1地区で約3%、T2地区で約2%の減少を確認している。

■モニタリングの結果



※ 被度は、観察枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出

■モニタリング対象大型サンゴ類の例(令和6年9月撮影)



大型サンゴ類(第1期)の移築後モニタリングの結果(2/2)

2. 大型サンゴ類の移築先の生物生息状況

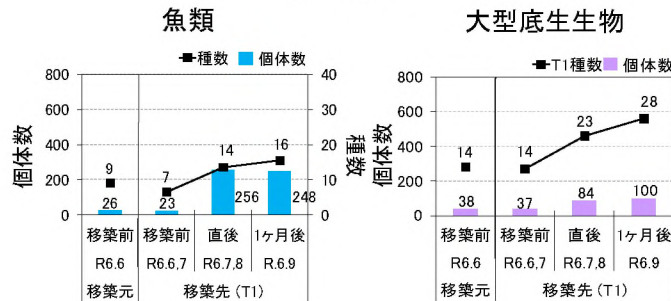
- 魚類の種数・個体数は、T1地区、T2地区ともに、移築前(移築元)に比べ増加した。
- 大型底生生物の種数・個体数は、T1地区、T2地区ともに、移築前(移築元)に比べ増加した。
- 移築先における魚類・大型底生生物の種数・個体数の推移は下の各グラフのとおり。
- このように、魚類・大型底生生物の種数・個体数は、移築前(移築元)と比較して著しい減少は確認されず、移築先の生物生息状況が良好に維持されていると考えられる。



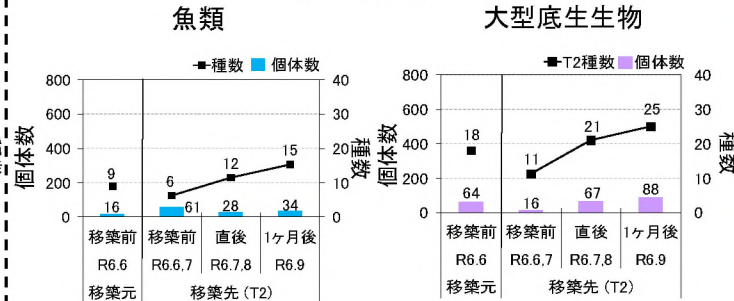
大型サンゴ類の移築元及び移築先

■ 生物生息状況の確認結果

【T1地区】



【T2地区】



※1 移築前においては、No.8の1観察枠、No.22の1観察枠で生物生息状況の調査を実施

※2 移築前の移築先及び移築直後の移築先においては、T1地区がNo.4、No.17及びNo.18の2観察枠、T2地区がNo.2及びNo.3、No.13、No.22、No.23の4観察枠で生物生息状況の調査を実施

3. 大型サンゴ類の移築先の底質環境

- 底質環境は、移築前から移築1ヶ月後まで変化は確認されず、安定している。

■ 底質の確認結果

項目	T1地区			T2地区		
	移築前	移築直後	移築1ヶ月後	移築前	移築直後	移築1ヶ月後
地盤・底質の概観※1	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫
浮泥の堆積状況※2	I	I	I	I	I	I

※1. 地盤・底質の概観は、優占上位3種類を示している。

※2. 浮泥の堆積状況は、下記に基づき判断している。

- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

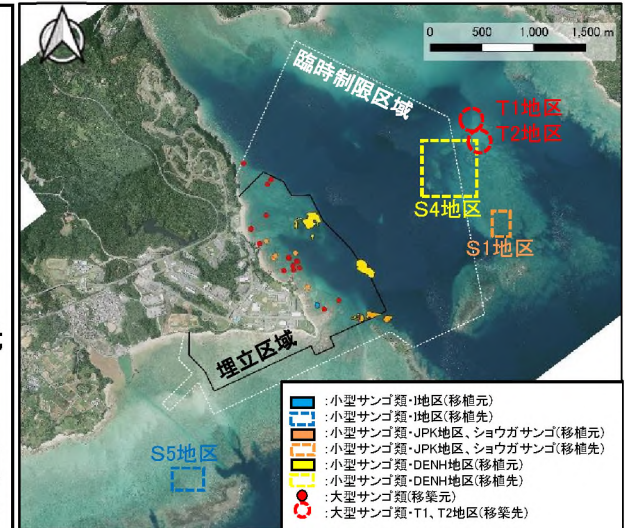


観察枠内の生物の例
(令和6年9月撮影)

白化群体増加及び台風の接近に伴う臨時調査の結果(1/3)

1. 調査経緯及び調査内容等

- 令和6年8月から現地における白化群体の増加及び台風の接近を確認したことから、令和6年9月に移植・移築先における生息環境の把握等のため臨時調査を実施した。
- 今回の臨時調査は、その目的から調査内容を、移植後モニタリングで実施している項目のうち、生物生息状況、サンゴの再生産の項目を除いたサンゴ類の白化・死亡に関する項目について実施した。
- 調査対象は、移植先のS5地区(1枠)、S1地区(28枠)、S4地区(18枠)、移築先のT1地区(2枠)、T2地区(4枠)の全観察枠とした。
- 今回の臨時調査(令和6年9月)と、前回調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月～令和6年2月、T1地区、T2地区:令和6年7月、8月)又は前々回調査(S4地区:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月)を比較し、各変化量について次ページ以降に示す。



※大型サンゴ類は令和6年9月に実施した移築1ヶ月後モニタリングの結果を臨時調査結果として使用した。

臨時調査内容

生息環境の把握	物理的環境: 底質・水温・塩分・濁度・流速	機器による連続観測 (底質は除く)
	生物的環境、サンゴ類、海藻類、海草類の被度	○
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、風化等)	○
	サンゴの成長状況	○
	サンゴの食害生物	○
生物生息状況	サンゴの病気、腫瘍、藻類等の発生状況 (異変部の有無等)	○
	生物の蠕集状況(魚類・底生動物)	-
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	-



(ハナヤサイサンゴ属)



(ハマサンゴ属)

臨時調査で確認された白化群体の状況(令和6年9月撮影)

白化群体増加及び台風の接近に伴う臨時調査の結果(2/3)

2. 調査対象における白化・死亡群体割合の推移

○ 小型サンゴ類・ショウガサンゴの移植先の観察枠(S5、S1、S4地区)

白化群体割合は、元々生息していたサンゴ類で約17.2~40.4ポイント、移植したサンゴ類で約4.4~48.2ポイントの増加。ショウガサンゴを含む観察枠(S1地区内の1枠)においては、元々生息していたショウガサンゴで約1.8ポイント、移植したショウガサンゴで約1.3ポイントの増加。

死亡群体割合は、元々生息していたサンゴ類で約1.2~8.9ポイント、移植したサンゴ類で約2.2~22.4ポイントの増加。ショウガサンゴを含む観察枠(S1地区内の1枠)においては、元々生息していたショウガサンゴで変化なし、移植したショウガサンゴで約1.3ポイントの増加(移植した7群体のうち1群体の死亡を確認(第50回委員会で報告)しているが、以降の死亡群体は確認していない。)

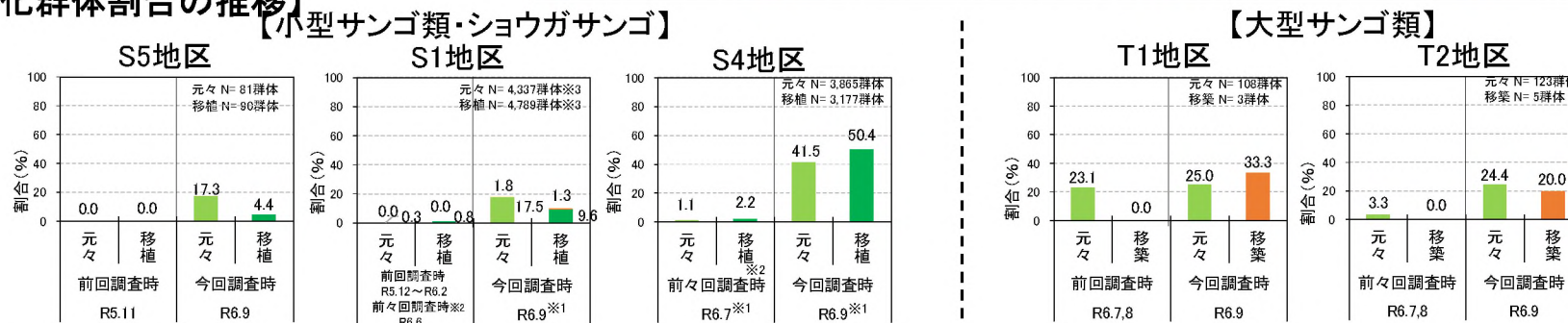
○ 大型サンゴ類の移築先の観察枠(T1、T2地区)

白化群体割合は、元々生息していたサンゴ類で約1.9~21.1ポイント、移築したサンゴ類で約20.0~33.3ポイントの増加。死亡群体割合は、元々生息していたサンゴ類で約1.6~2.8ポイントの増加、移築したサンゴ類で変化なし。

○ 令和6年9月に実施した臨時調査の結果は上記のとおりであり、令和6年の夏期の高水温によるサンゴ類への影響については、今後、これまでの調査結果に加えて、令和6年11月以降に実施予定の移植・移築後モニタリングの結果を踏まえ、総合的に考察する方針とする。

【白化群体割合の推移】

■ 移植した小型サンゴ類 ■ 移植したショウガサンゴ・移築した大型サンゴ類 ■ 元々生息していた小型・大型サンゴ類 ■ 元々生息していたショウガサンゴ



【死亡群体割合の推移】



※1 荒天により一部は翌月に実施
 ※2 S4地区とショウガサンゴは白化群体増加前の前々回のデータを掲載
 ※3 ショウガサンゴは、移植した観察枠に対する値を示す。元々生息していた小型サンゴ109群体(うちショウガサンゴ3群体)、移植した小型サンゴ75群体(うちショウガサンゴ7群体)に対する数値を示す。

白化群体増加及び台風の接近に伴う臨時調査の結果(3/3)

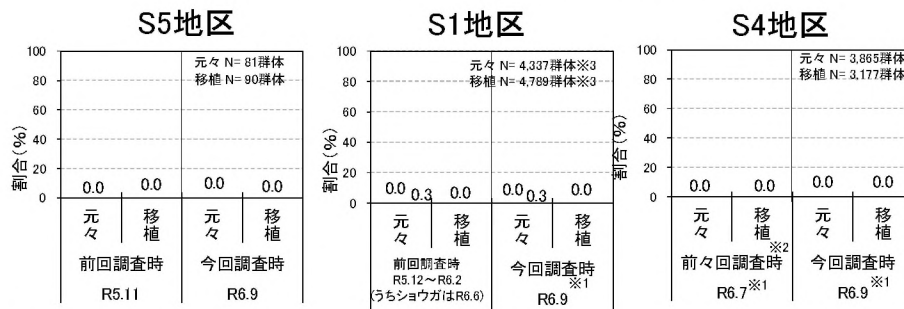
3. 調査対象における消失群体割合と被度の推移

- 今回調査(令和6年9月)と前回調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月~令和6年2月)又は前々回調査(S4地区:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月)を比較すると、各変化量は以下のとおりである。
- 小型サンゴ類・ショウガサンゴの移植先の観察枠(S5、S1、S4地区)
 - 消失群体割合は、元々生息していたサンゴ類、移植したサンゴ類ともに変化なし。ショウガサンゴを含む観察枠(S1地区内の1枠)においても、元々生息していたショウガサンゴ、移植したショウガサンゴともに変化なし。
 - 被度は、元々生息していたサンゴ類、移植したサンゴ類ともに約0~1ポイントの減少。ショウガサンゴを含む観察枠(S1地区内の1枠)においては、元々生息していたショウガサンゴ、移植したショウガサンゴともに変化なし。
- 大型サンゴ類の移築先の観察枠(T1、T2地区)
 - 消失群体割合及び被度は、元々生息していたサンゴ類、移築したサンゴ類ともに変化なし。
- 令和6年9月に実施した臨時調査の結果は上記のとおりであり、群体の消失は確認されていないことから、台風による高波浪の影響は無かったと考えられる。

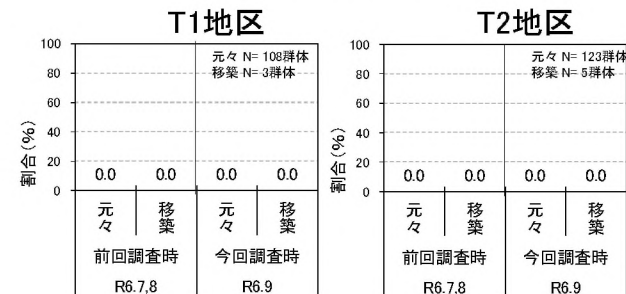
【消失群体割合の推移】

■ 移植した小型サンゴ類 ■ 移植したショウガサンゴ・移築した大型サンゴ類 ■ 元々生息していた小型・大型サンゴ類 ■ 元々生息していたショウガサンゴ

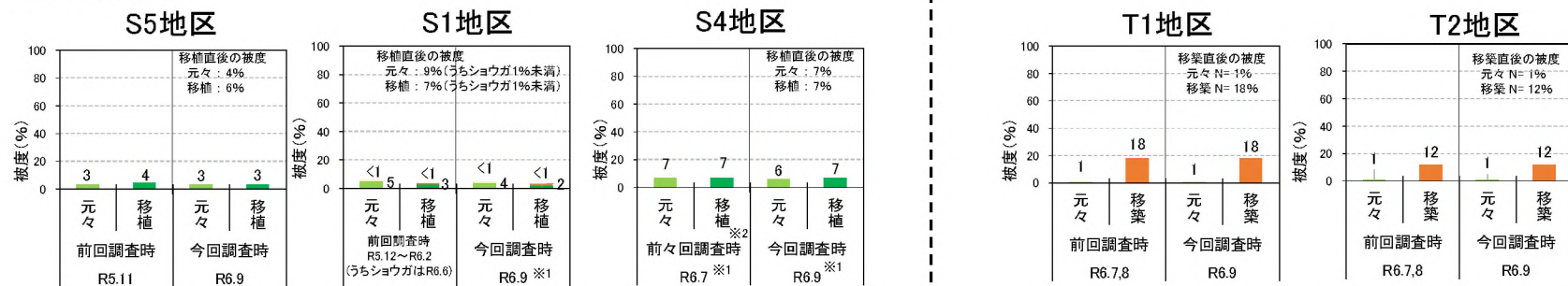
【小型サンゴ類・ショウガサンゴ】



【大型サンゴ類】



【被度の推移】



※1 荒天により一部は翌月に実施
 ※2 S4地区とショウガサンゴは白化群体増加前の前々回のデータを掲載
 ※3 ショウガサンゴは、移植した観察枠に対する値を示す。元々生息していた小型サンゴ109群体(うちショウガサンゴ3群体)、移植した小型サンゴ類75群体(うちショウガサンゴ7群体)に対する数値を示す。

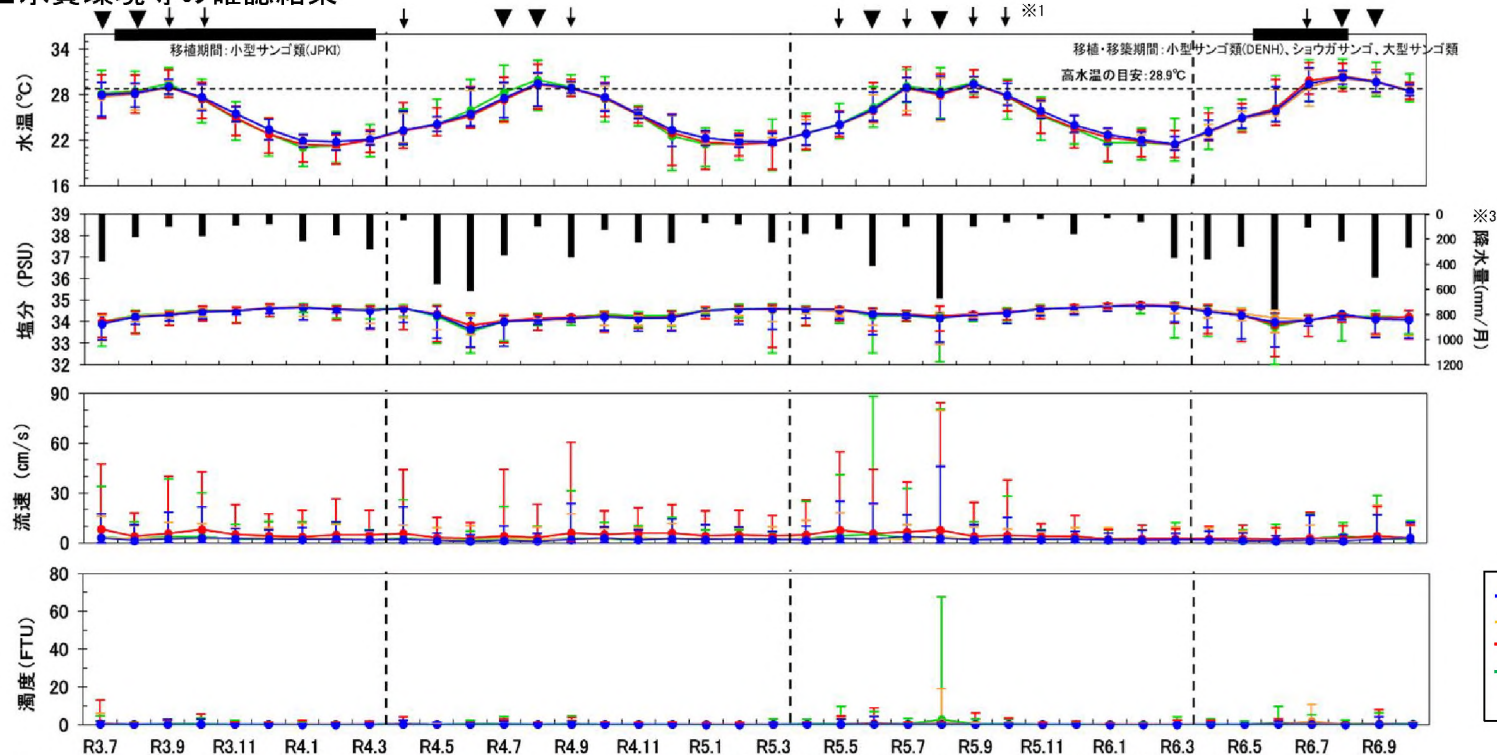
サンゴ類の移植・移築先及び対照区の水質環境等

- 移植・移築先及び対照区の水質及び流速の連続観測結果は、以下のとおり。なお、大型サンゴ類の移築先に係る水質等の連続観測地点は、移築先の近傍に位置するS4地区としている。
- ・水温：各地点とも、18.0～32.6℃の範囲で推移。令和6年7月から9月の月平均は、いずれの地区においても、高水温の目安である28.9℃以上を確認。
- ・塩分：各地点とも、概ね34～35PSUの範囲で推移。降雨時には、一時的な低下を確認。
- ・流速：各地点とも、概ね10cm/s以下で推移。台風時等には、一時的な増加を確認。
- ・濁度：各地点とも、概ね1FTU以下で推移。台風時等には、底質の巻き上げや河川からの濁水の流入とみられる一時的な上昇を確認。
- なお、移植先と対照区の観測結果に大きな差は見られない。



水質及び流速の観測地点

水質環境等の確認結果



※1 大矢印(▼)は半径300km以内に接近した台風、小矢印(▽)は300km以上離れた位置を通過した台風を示す。
 ※2 S5は、令和5年12月20日までは近傍で同じ水深帯に設定されていたS5地区外の地点の数値(令和5年12月20日以降はS5地区内に地点を設置)。
 ※3 降水量は、気象庁東地域雨量観測所のデータを引用。

※ グラフの値は月平均値を示し、エラーバーは最小値～最大値の範囲を示す。
 ※ 台風接近に伴う観測機器の流失を防止するため、令和4年8月29日～9月9日はS1・S5・3Aの全観測機器、令和5年7月21日～8月10日はS1の濁度計、令和5年7月21日～8月11日はS5の濁度計、令和5年8月28日～9月8日はS1の濁度計、令和6年7月19日～7月31日はS1とS5の濁度計を撤去し、これらの期間は欠測として扱った。
 ※ 令和6年10月の月平均値は、令和6年10月1日～令和6年10月27日の観測値より算出。