

小型サンゴ類の生息状況等について

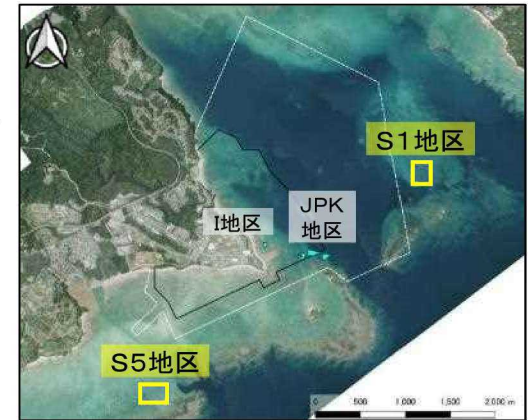
令和5年3月

沖縄防衛局

1. 移植後モニタリングの進捗状況

移植した小型サンゴ類について移植後モニタリングを実施した。調査は移植直後、1、3、6、9、12ヶ月後、その後は1年間隔で実施する。S1地区(J,P,K地区)については、移植期間が長期にわたることから、モニタリング対象群体の移植時期を3ヶ月ごとに第1期から第3期までに区分し、各期ごとに移植後モニタリングを実施する。

S5地区(I地区)、S1地区第1期、第2期は移植12ヶ月後までの移植後モニタリングが完了している。S1地区第3期は移植9ヶ月後までの移植後モニタリングが完了している。また、夏期高水温の影響把握の為、S5地区、S1地区第1期においても臨時調査を実施している。今回は、S5地区の移植16ヶ月後(臨時調査)、S1地区の第1期の移植15ヶ月後(臨時調査)、第2期の移植12ヶ月後、第3期の移植9ヶ月後までの状況を報告する。



移植後モニタリングの調査地点

< S5地区 >

移植16ヶ月後(臨時調査)



< S1地区 >

第1期 移植15ヶ月後(臨時調査)



第2期 移植12ヶ月後



第3期 移植9ヶ月後



モニタリング対象サンゴ類の状況

移植後モニタリングの調査実績・計画

地区	令和3年						令和4年						令和5年										
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
S5地区 (I地区)		■	■		■			■			■			■	■			■					
		移植直後	1ヶ月後		3ヶ月後			6ヶ月後			9ヶ月後			12ヶ月後	13ヶ月後			16ヶ月後					
地区	令和3年						令和4年						令和5年										
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
S1地区 (J,P,K地区)	第1期		■	■		■			■			■			■			■					
	第2期	移植なし				■		■			■			■				■					
	第3期							■	■			■			■			■				////	
								移植直後	1ヶ月後			3ヶ月後			6ヶ月後			9ヶ月後				12ヶ月後	

対象群体移植
 移植後モニタリング
 移植後モニタリング(計画)
 移植後モニタリング(臨時調査)
 今回報告事項

2. 移植後モニタリングの結果について

(1) S5地区 (I地区)

令和3年8月にI地区よりS5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、移植直後から移植16ヶ月後にかけて、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、食害生物等の大量出現は確認されていない。水質等の変化は、水温においてR4.8に台風による欠測期間を除いた月平均が29.4℃となり、高水温の目安となる28.9℃以上の水温を観測している。

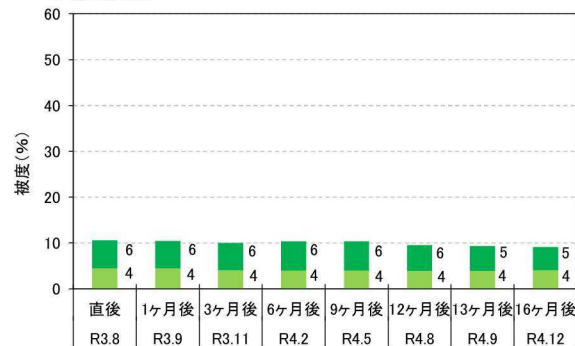
成長状況計測対象としたサンゴ類の被度(面積)については、移植したサンゴ類で約1ポイントの減少を確認しており、元々生息していたサンゴ類では減少は確認されていない。

種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で2種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されていない。

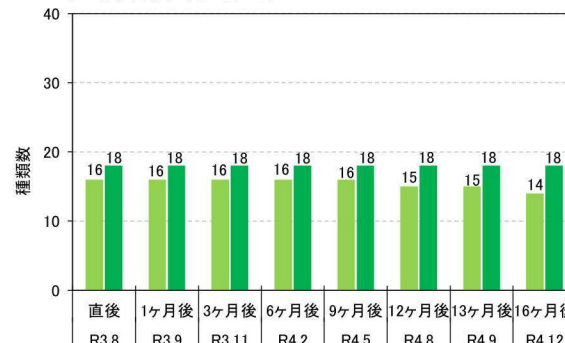
群体数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で約10%、移植したサンゴ類については約2%の減少を確認している。

【サンゴ類】

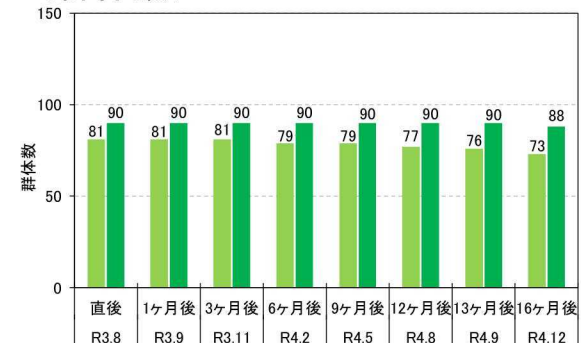
<被度>



<種類数(属別)>



<群体数>



注) 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

※13ヶ月後、16ヶ月後調査については臨時で実施

<代表的な移植サンゴ(R4.12撮影)>



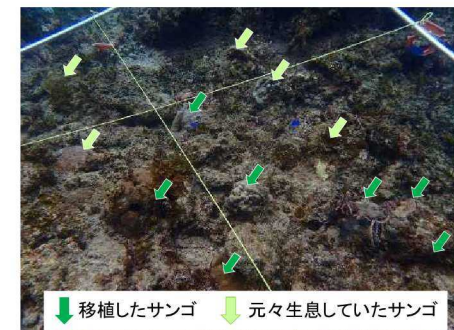
カメノコキクメイシ属



トゲキクメイシ属



キクメイシ属



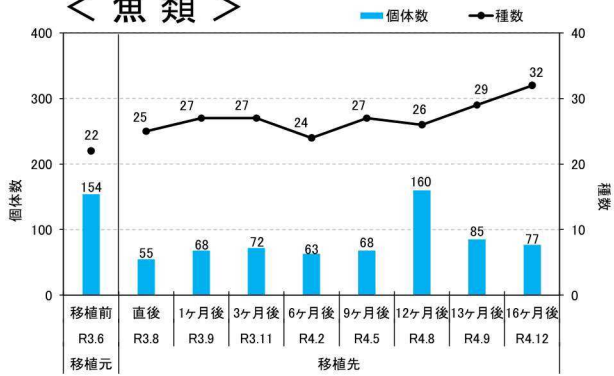
観察枠内のサンゴ分布状況

※黄色いラインは1m格子を示す

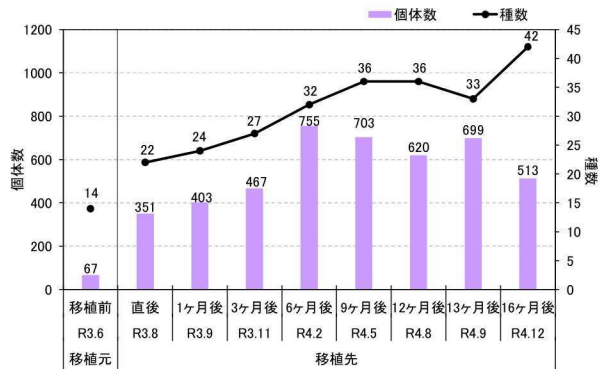
【生物生息状況等 (S5地区)】

生物生息状況 (蝸集状況)

< 魚類 >



< 大型底生生物 >



注1) 移植前は、生物生息状況(魚類・大型底生生物)のみ実施



観察枠内に蝸集する
スズメダイ科
(ルリスズメダイ)



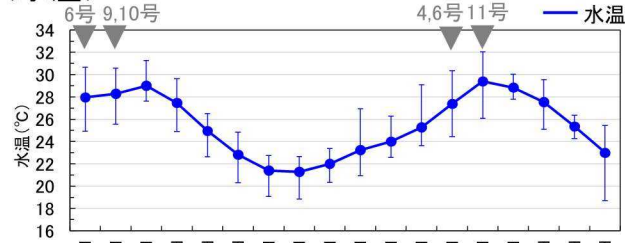
サンゴ類体内に棲息する
ヒドロサンゴフジツボ

移植先で確認された生物の例 (R4.12撮影)

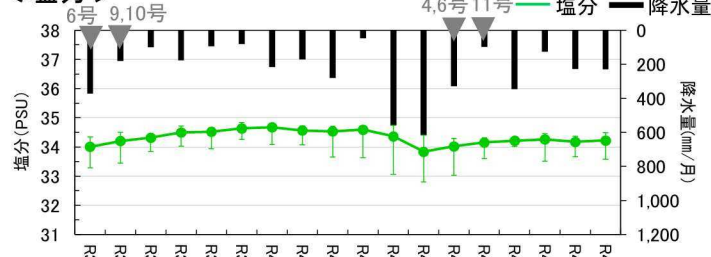
生息環境 (水温、塩分、流速、濁度) の状況

半径300km以内に接近した台風

< 水温 >



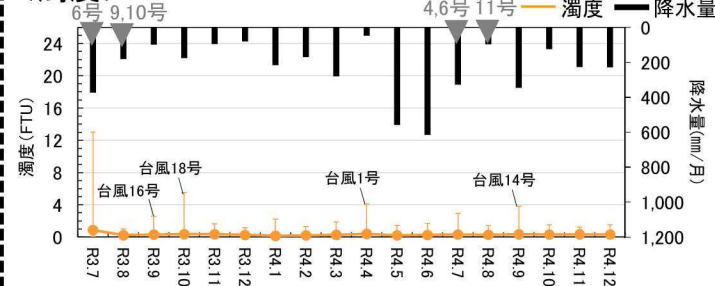
< 塩分 >



< 流速 >



< 濁度 >



※1. 水質の観測地点は、移植先の近傍で同じ水深帯に設定されている地点④を設定。

※2. 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。

※3. R3の台風16号、18号およびR4の1号、14号は沖縄島から300km以上離れた位置を通過していたため、台風接近の矢印ではなく図中に別途示す。

※4. 令和4年8月29日9時～9月8日12時は、台風11号接近に伴う流失を防止するため観測機器を撤去し、データについては欠測として扱った。



小型サンゴ類の移植先
および水質観測地点

< 底質環境 >

項目	直後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後
	R3.8	R3.9	R3.11	R4.2
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I	I	I
項目	9ヶ月後	12ヶ月後	13ヶ月後	16ヶ月後
	R4.5	R4.8	R4.9	R4.12
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I	I	I

※5. 底質の概観は、優占上位3位の種類を示す。

※6. 浮泥の堆積状況は、下記の通りである。

I: 海底面をはたいても濁らない

II: 海底面をはたと濁る

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

(2) S1地区 (J,P,K地区) : 第1期

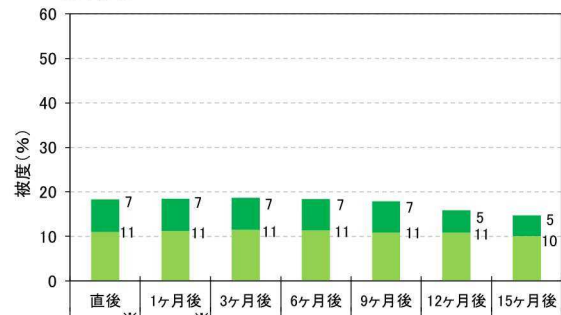
第1期(令和3年9月)にJ,P,K地区よりS1地区観察枠へ移植した小型サンゴ類について、移植数量の10%以上のサンゴ類を対象にモニタリングを実施した。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、移植直後から移植15ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような砂礫や浮泥の堆積、食害生物等の大量出現は確認されていない。水質等の変化は、水温においてR4.8とR4.9に台風による欠測期間を除いた月平均が29.5℃と28.9℃になり、高水温の目安となる28.9℃以上の水温を観測している。

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、移植したサンゴ類で約2ポイント、元々生息していたサンゴ類では約1ポイントの減少を確認している。

種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で1種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されていない。

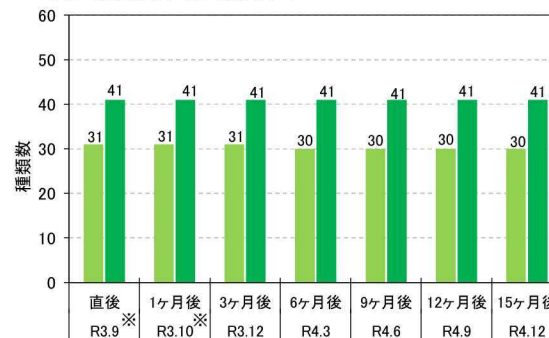
群体数は移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約9%、元々生息していたサンゴ類で約9%の減少を確認している。

【サンゴ類】
＜被度＞



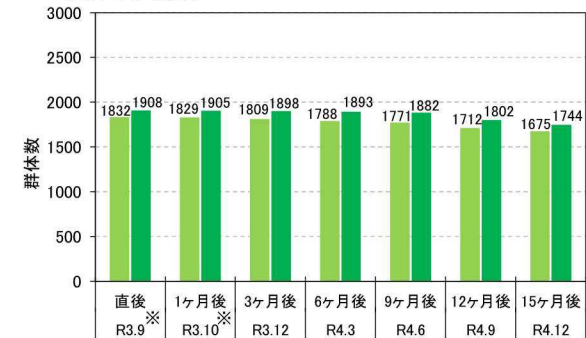
注) 被度は詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出

＜種類数(属別)＞



■ 元々生息していたサンゴ類 ■ 移植したサンゴ類

＜群体数＞



※ 荒天により一部は翌月に実施

＜代表的な移植サンゴ(R4.12撮影)＞



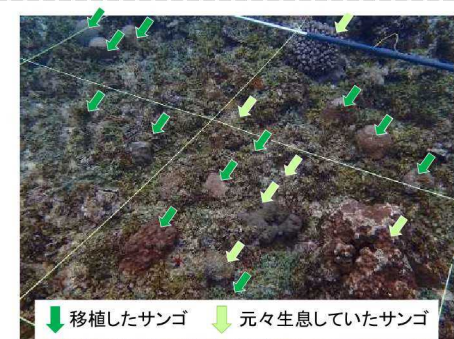
アナサンゴ属



ハマサンゴ属



コモンサンゴ属



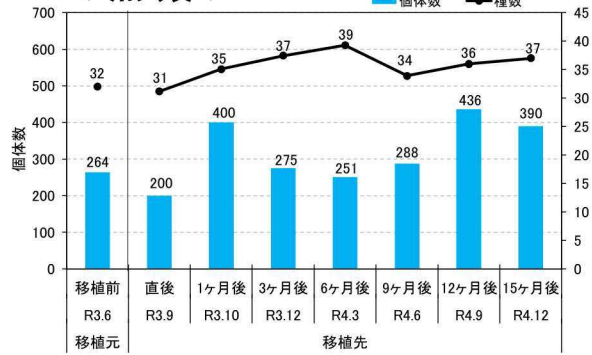
観察枠内のサンゴ分布状況

※ 黄色いラインは1m格子を示す

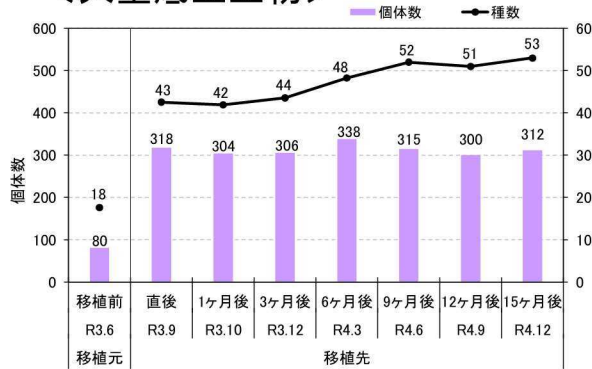
【生物生息状況等 (S1地区:第1期)】

生物生息状況 (蝸集状況)

< 魚類 >



< 大型底生生物 >



注1) 移植前は、生物生息状況(魚類・大型底生生物)のみ実施



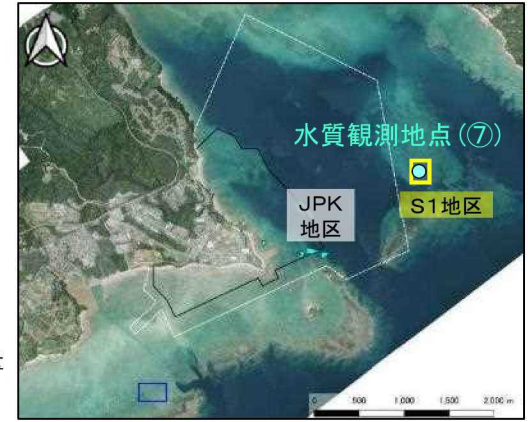
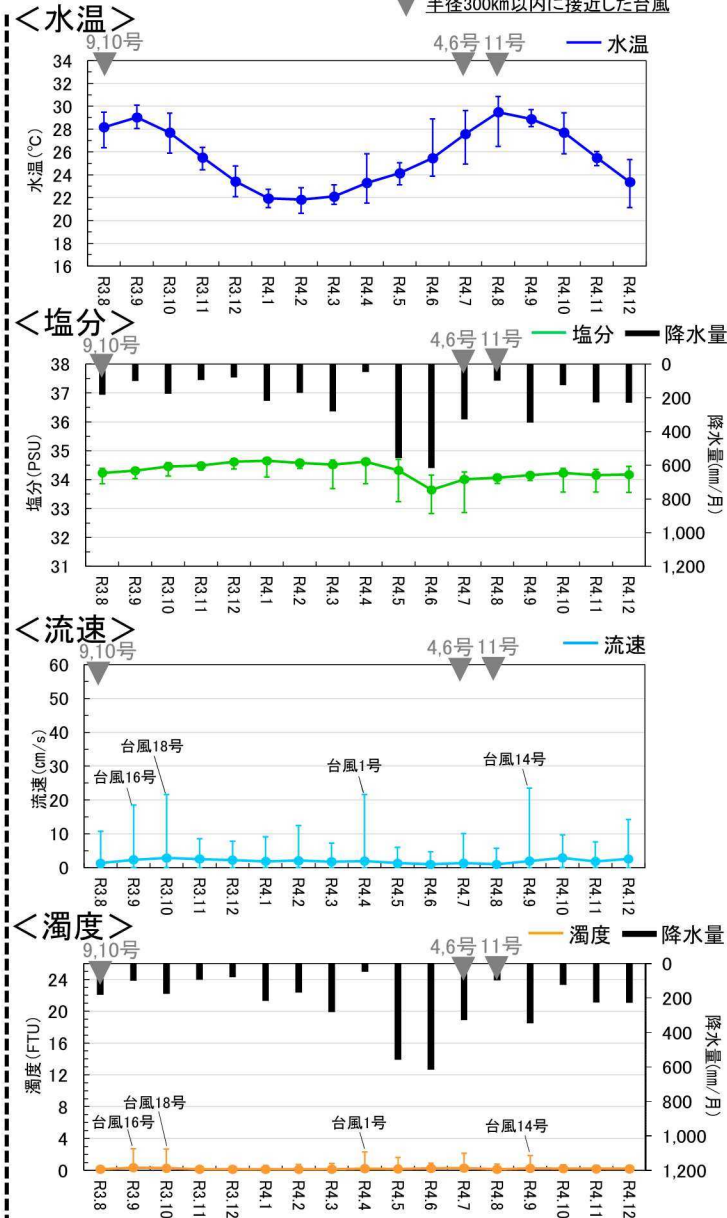
観察枠内に蝸集する
オキナワズメダイの群れ



サンゴ類体内に棲息する
ムカデガイ科

移植先で確認された生物の例 (R4.12撮影)

生息環境 (水温、塩分、流速、濁度) の状況



小型サンゴ類の移植先
および水質観測地点

< 底質環境 >

項目	直後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後
	R3.9	R3.10	R3.12	R4.3
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I	I	I
項目	9ヶ月後	12ヶ月後	15ヶ月後	
	R4.6	R4.9	R4.12	
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	岩盤 砂礫	
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I	I	

※5. 底質の概観は、優占上位3位の種類を示す。
 ※6. 浮泥の堆積状況は、下記の通りである。
 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

※1. 水質の観測地点は、移植先の近傍で同じ水深帯に設定されている地点⑦を設定。
 ※2. 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。
 ※3. R3の台風16号、18号およびR4の1号、14号は沖縄島から300km以上離れた位置を通過していたため、台風接近の矢印ではなく図中に別途示す。
 ※4. 令和4年8月29日9時～9月8日12時は、台風11号接近に伴う流失を防止するため観測機器を撤去し、データについては欠測として扱った。

(3) S1地区 (J,P,K地区) : 第2期

第2期(令和3年12月)にJ,P,K地区よりS1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、移植直後から移植12ヶ月後にかけて、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、食害生物等の大量出現は確認されていない。水質等の変化は、水温においてR4.8とR4.9に台風による欠測期間を除いた月平均が29.5℃と28.9℃になり、高水温の目安となる28.9℃以上の水温を観測している。

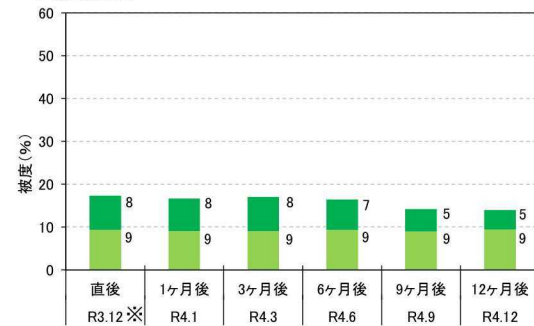
成長状況計測対象としたサンゴ類の被度(面積)については、移植したサンゴ類で約3ポイントの減少を確認しており、元々生息していたサンゴ類では減少は確認されていない。

種類数は移植直後と比較して、元々生息していたサンゴ類で1種類の減少を確認しており、移植したサンゴ類では減少は確認されていない。

群体数は移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約16%、元々生息していたサンゴ類で約5%の減少を確認している。

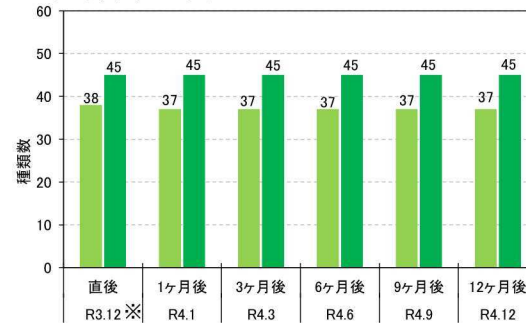
【サンゴ類】

<被度>



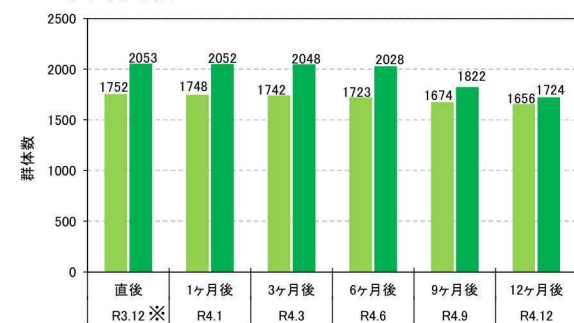
注) 被度は詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出

<種類数(属別)>



■ 元々生息していたサンゴ類 ■ 移植したサンゴ類

<群体数>



※荒天により一部は翌月に実施

<代表的な移植サンゴ(R4.12撮影)>



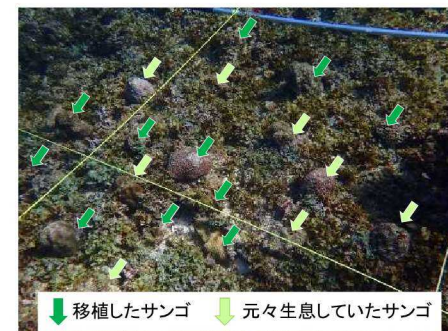
キクメイシ属



ハマサンゴ属



アナサンゴ属



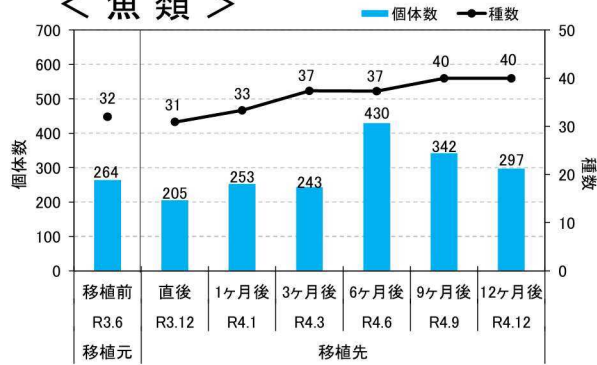
観察枠内のサンゴ分布状況

※ 黄色いラインは1m格子を示す

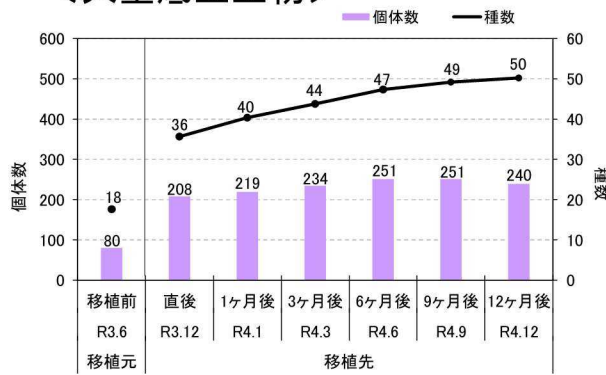
【生物生息状況等(S1地区:第2期)】

生物生息状況(蝸集状況)

< 魚類 >



< 大型底生生物 >



注1) 移植前は、生物生息状況(魚類・大型底生生物)のみ実施



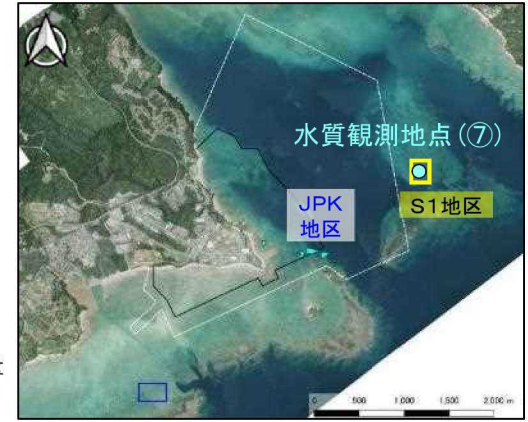
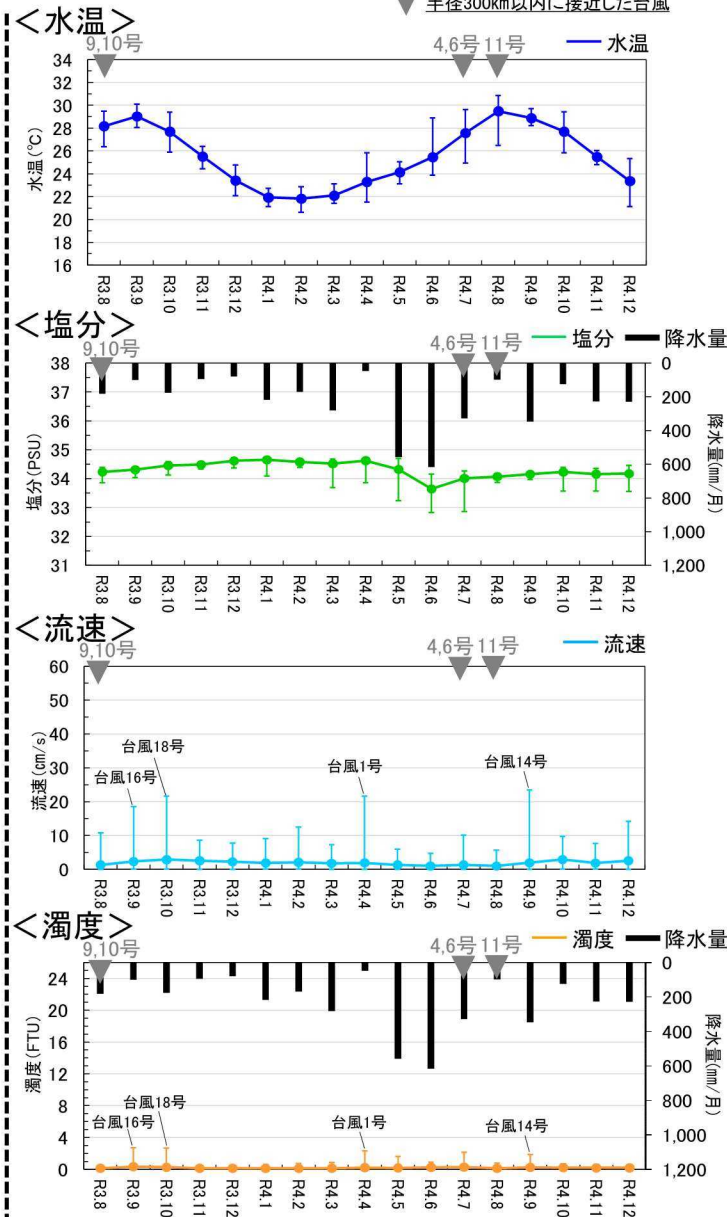
観察枠内に蝸集するオキナワズメダイの群れ



サンゴ類体内に棲息するムカデガイ科

移植先で確認された生物の例 (R4.12撮影)

生息環境(水温、塩分、流速、濁度)の状況



小型サンゴ類の移植先および水質観測地点

< 底質環境 >

項目	直後	1ヶ月後	3ヶ月後	6ヶ月後
	R3.12	R4.1	R4.3	R4.6
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤砂礫	岩盤砂礫	岩盤砂礫	岩盤砂礫
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I	I	I
項目	9ヶ月後	12ヶ月後		
	R4.9	R4.12		
地盤・底質の概観 ^{※5}	岩盤砂礫	岩盤砂礫		
浮泥の堆積状況 ^{※6}	I	I		

※5. 底質の概観は、優占上位3位の種類を示す。
 ※6. 浮泥の堆積状況は、下記の通りである。
 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

※1. 水質の観測地点は、移植先の近傍で同じ水深帯に設定されている地点⑦を設定。
 ※2. 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。
 ※3. R3の台風16号、18号およびR4の1号、14号は沖縄島から300km以上離れた位置を通過していたため、台風接近の矢印ではなく図中に別途示す。
 ※4. 令和4年8月29日9時~9月8日12時は、台風11号接近に伴う流失を防止するため観測機器を撤去し、データについては欠測として扱った。

(4) S1地区 (J,P,K地区) : 第3期

第3期(令和4年3月)にJ,P,K地区よりS1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、移植直後から移植9ヶ月後にかけて、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、食害生物等の大量出現は確認されていない。水質等の変化は、水温においてR4.8とR4.9に台風による欠測期間を除いた月平均が29.5℃と28.9℃になり、高水温の目安となる28.9℃以上の水温を観測している。

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、移植したサンゴ類で約2ポイントの減少を確認しており、元々生息していたサンゴ類では減少は確認されていない。

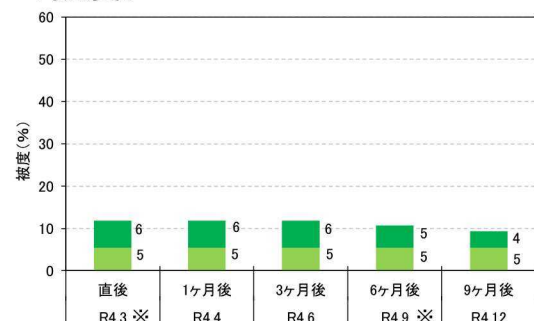
種類数は移植したサンゴ類、元々生息していたサンゴ類ともに変化は確認されていない。

群体数は移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約15%、元々生息していたサンゴ類で約5%の減少を確認している。

※第3期は、移植先における移植前の環境情報を把握するため、移植前の観察枠を対象とした魚類・大型底生生物、底質環境の調査を実施。

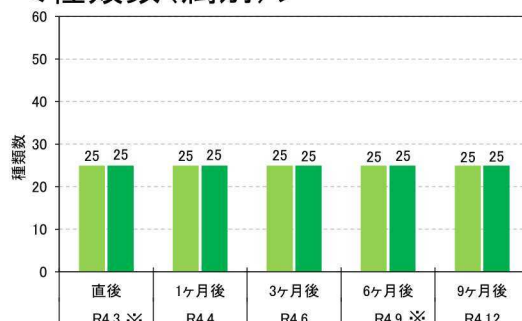
【サンゴ類】

<被度>

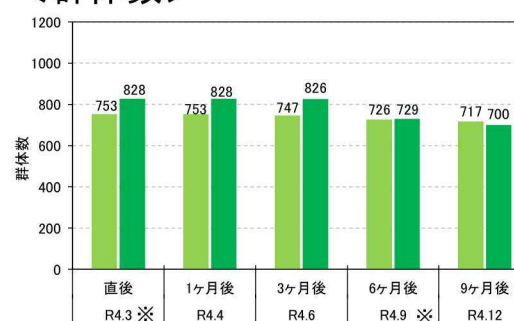


注) 被度は詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出

<種類数(属別)>



<群体数>



※荒天により一部は翌月に実施

<代表的な移植サンゴ(R4.12撮影)>



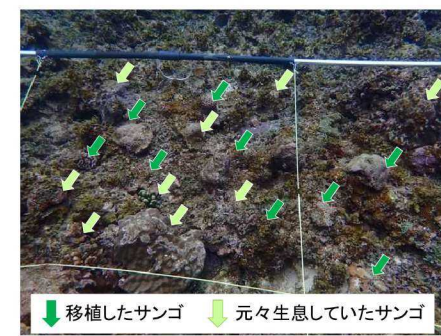
キクメイシ属



ハマサンゴ属



アナサンゴ属



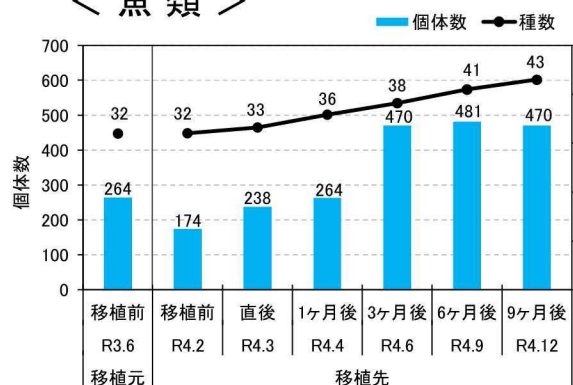
観察枠内のサンゴ分布状況

※黄色いラインは1m格子を示す

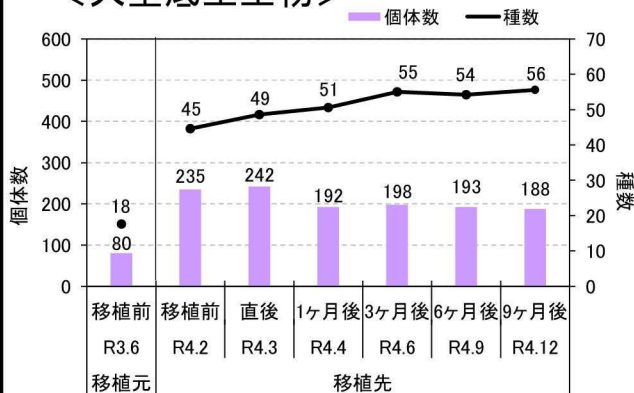
【生物生息状況等(S1地区:第3期)】

生物生息状況(蛸集状況)

< 魚類 >



< 大型底生生物 >



注1) 移植元の移植前は、生物生息状況(魚類・大型底生生物)のみ実施。移植先の移植前は、底質環境も実施。



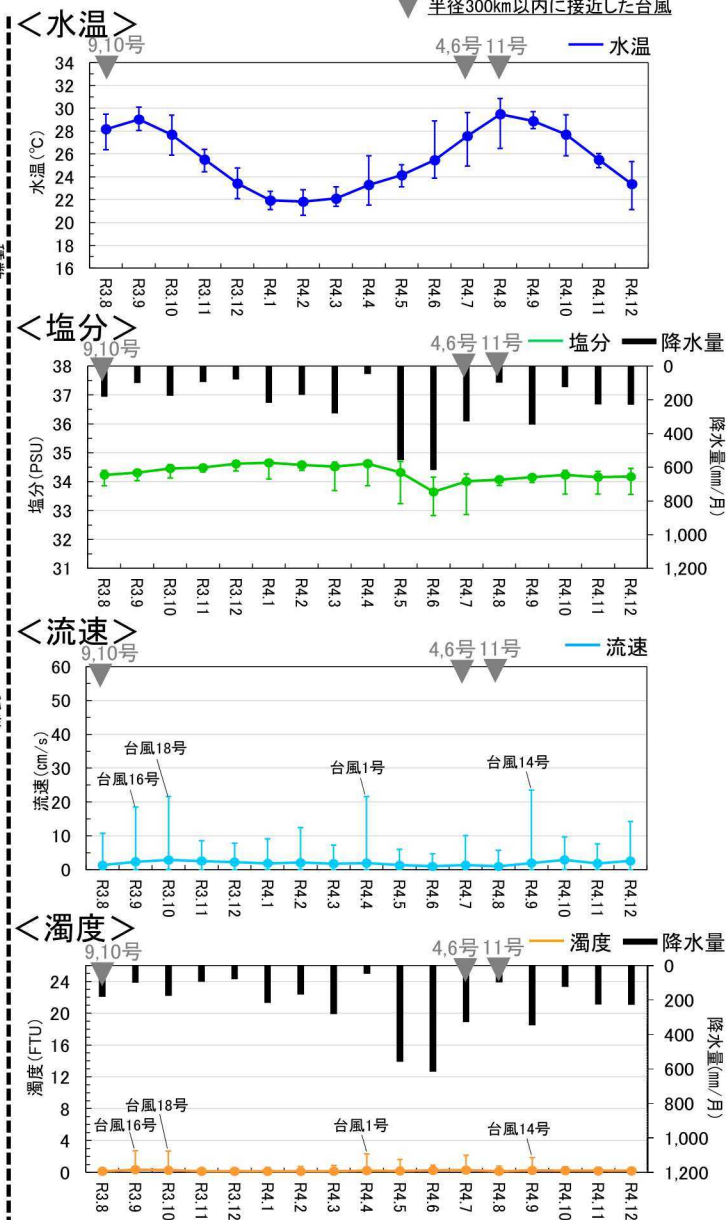
観察枠内に蛸集するオキナワズメダイの群れ



サンゴ類体内に棲息するムカデガイ科

移植先で確認された生物の例 (R4.12撮影)

生息環境(水温、塩分、流速、濁度)の状況



小型サンゴ類の移植先および水質観測地点

< 底質環境 >

項目	移植前 ^{※5}	直後	1ヶ月後	3ヶ月後
地盤・底質の概観 ^{※6}	R4.2 岩盤 砂礫	R4.3 岩盤 砂礫	R4.4 岩盤 砂礫	R4.6 岩盤 砂礫
浮泥の堆積状況 ^{※7}	I	I	I	I
項目	6ヶ月後	9ヶ月後		
地盤・底質の概観 ^{※6}	R4.9 岩盤 砂礫	R4.12 岩盤 砂礫		
浮泥の堆積状況 ^{※7}	I	I		

※5. 移植前に観察枠内で実施。
 ※6. 底質の概観は、優占上位3位の種類を示す。
 ※7. 浮泥の堆積状況は、下記の通りである。
 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

※1. 水質の観測地点は、移植先の近傍で同じ水深帯に設定されている地点⑦を設定。
 ※2. 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。
 ※3. R3の台風16号、18号およびR4の1号、14号は沖縄島から300km以上離れた位置を通過していたため、台風接近の矢印ではなく図中に別途示す。
 ※4. 令和4年8月29日9時～9月8日12時は、台風11号接近に伴う流失を防止するため観測機器を撤去し、データについては欠測として扱った。

3. 夏期の高水温によるサンゴ類への影響について

(1) モニタリング対象における白化・死亡群体割合および被度の推移

今回調査(令和4年12月)と高水温期以前に行われた調査(令和4年5月または6月)を比較すると、各変化量は以下のとおりである。

[白化群体] S5地区:元々生息していたサンゴ類で変化なし、移植したサンゴ類で約1.1ポイント減少。

S1地区:元々生息していたサンゴ類で約0.7ポイント増加、移植したサンゴ類で約1.7ポイント増加。

[死亡群体] S5地区:元々生息していたサンゴ類で約7.4ポイント増加、移植したサンゴ類で約2.2ポイント増加。

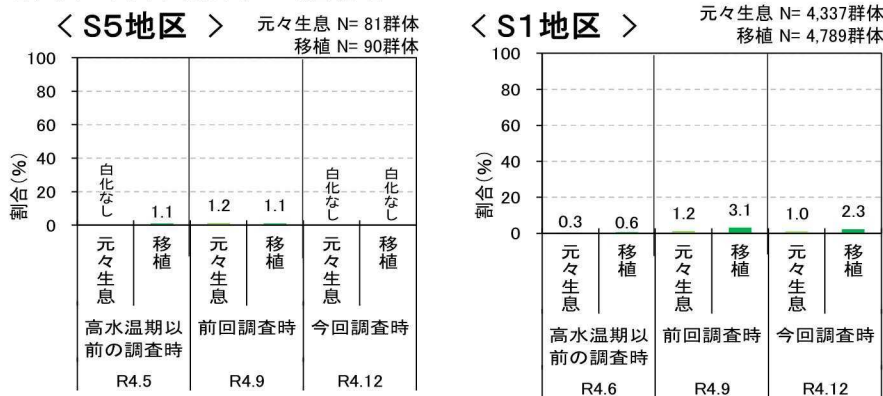
S1地区:元々生息していたサンゴ類で約4.4ポイント増加、移植したサンゴ類で約11.9ポイント増加。

[被度] S5地区:元々生息していたサンゴ類で変化なし、移植したサンゴ類で約1ポイント減少。

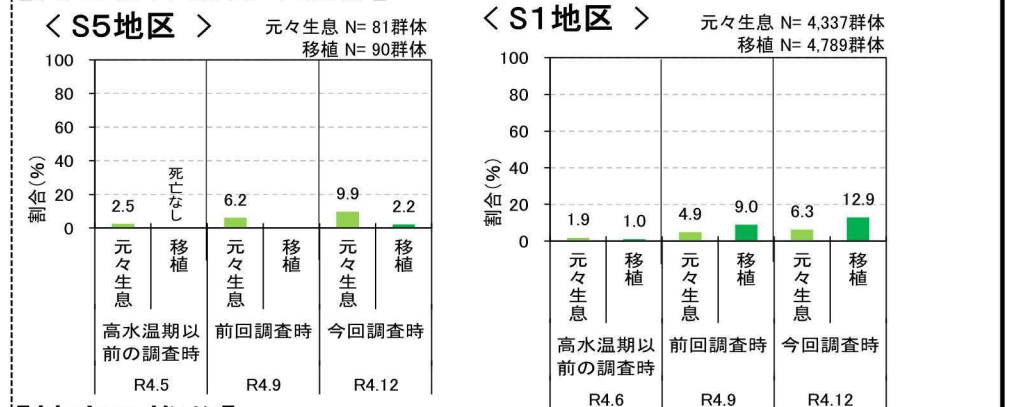
S1地区:元々生息していたサンゴ類で変化なし、移植したサンゴ類で約2ポイント減少。

前回調査(令和4年9月)からの変化は、S5地区及びS1地区の元々生息していたサンゴ類と移植したサンゴ類ともに、白化群体の割合が減少し、死亡群体の割合が増加している。被度については変化がみられない状況である。

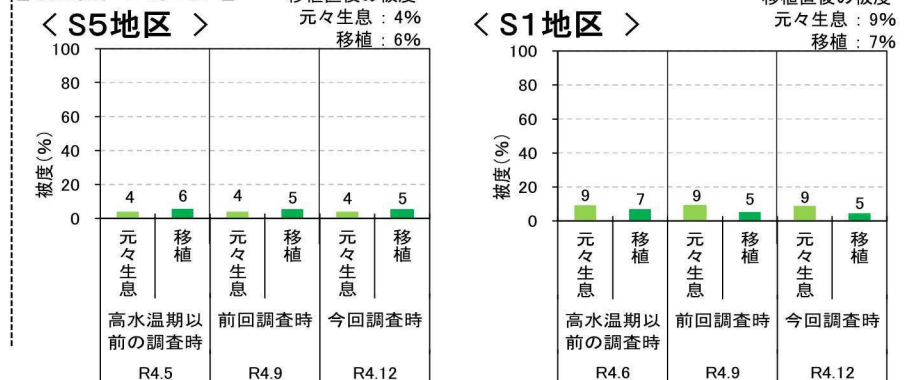
【白化群体割合の推移】



【死亡群体割合の推移】



【被度の推移】



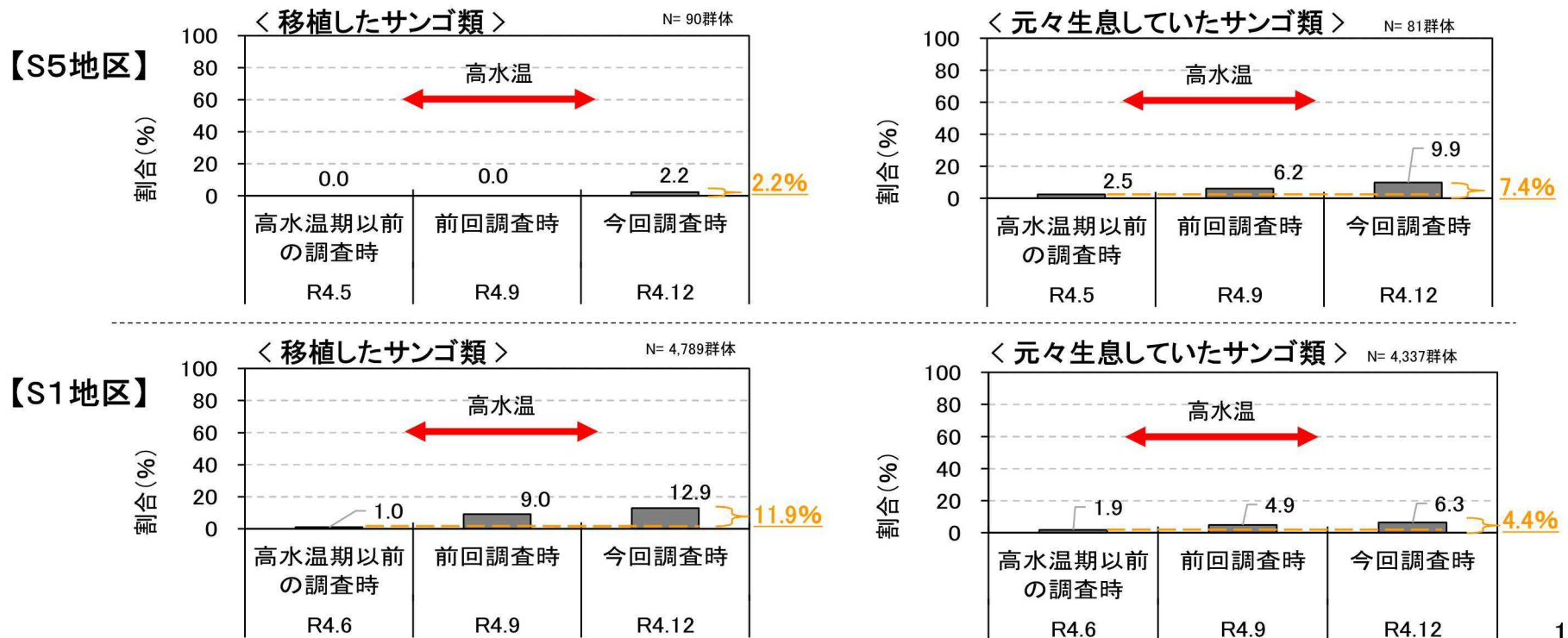
※1. S1地区の白化、死亡群体の割合については、第1期～第3期までのモニタリング対象群体総数より算出した。
 ※2. S1地区の被度については、第1期～第3期までの観察枠内における成長状況計測対象の被度平均値を算出した。

(2) 夏期の高水温によるサンゴ類への影響についての考察

高水温によるサンゴ類への影響は、高水温の目安となる28.9℃以上となる日が令和4年10月中旬以降に確認されておらず(巻末資料p.1参照)、今回調査においてもS5地区及びS1地区ともに、サンゴ類の白化割合の減少を確認していることから、白化は収束していると考えられる。これより、高水温期以前に行われた調査(令和4年5月または6月)後から今回調査(令和4年12月)にかけて死亡した群体は、夏期の高水温の影響が主な原因と考えられる。また、S5地区においては、移植したサンゴ類の2.2%、元々生息していたサンゴ類の7.4%、S1地区においては、移植したサンゴ類の11.9%、元々生息していたサンゴ類の4.4%の群体が、これに起因するものと考えられる。

移植したサンゴ類で最大11.9%が高水温の影響を受けたことに対し、対照区や大浦湾(移植先周辺)に生息するサンゴ類で最大11.8%の影響を確認(巻末資料p.2~4参照)しており、また、前回委員会で示した通り、本事業海域以外でも高水温による影響と思われる白化・死亡が確認されている(巻末資料p.5参照)。これらより、今回の夏期の高水温によるサンゴ類への影響は、移植先で特異に発生した現象ではなく、広域的に発生した現象であったと考えられる。

【高水温期以前に行われた調査時からの死亡群体割合の推移】



※ S1地区の死亡群体の割合については、第1期~第3期までのモニタリング対象群体総数より算出した。