

サンゴ類の生息状況等について

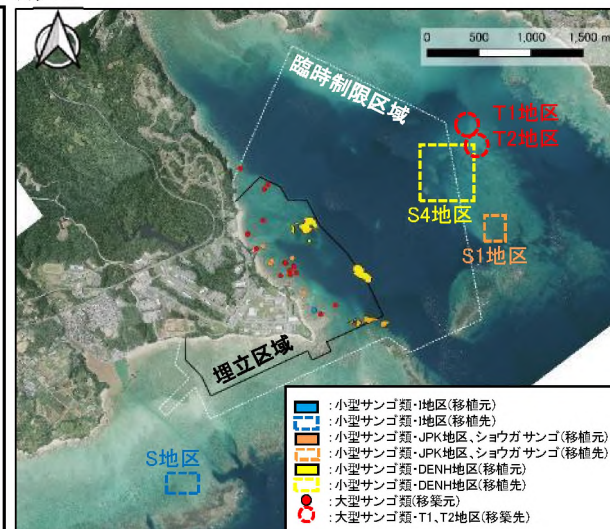
令和7年5月

沖縄防衛局

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IJK地区)は、移植直後から移植3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9ヶ月後の、第2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12ヶ月後の、大型サンゴ類の第1期は、移築直後から移築9ヶ月後の、第2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。
- 今回は、小型サンゴ類(移植元IJK地区)の移植3年後、小型サンゴ類(移植元DENH地区)の第1期の移植6ヶ月後、第2期の移植1ヶ月後、ショウガサンゴの移植9ヶ月後、大型サンゴ類の第1期の移築6ヶ月後、第2期の移築1ヶ月後のモニタリング結果を報告する。



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 | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|------|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|--|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------|--|--|--|--|--|--|
| | 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 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 移植先S5地区 (移植元I地区) | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 6ヶ月後 9ヶ月後 1年後 R4.9月臨時 R4.12月臨時 2年後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 小型サンゴ類 移植先S1地区 (移植元IJK地区) | 第1期 | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 6ヶ月後 9ヶ月後 1年後 R4.12月臨時 R4.5月臨時 2年後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 第2期 | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 6ヶ月後 9ヶ月後 1年後 R4.5月臨時 R4.9月臨時 2年後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 第3期 | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 6ヶ月後 9ヶ月後 1年後 R4.5月臨時 R4.9月臨時 2年後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 移植先S4地区 (移植元DENH地区) | 第1期 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 R4.9月臨時 R4.9月臨時 3年後 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 第2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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ショウガサンゴ 移植先S1地区 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 移植直後 1ヶ月後 3ヶ月後 R4.9月臨時 R4.9月臨時 6ヶ月後 9ヶ月後 12ヶ月後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大型サンゴ類 移築先T1、T2地区 | 第1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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 第2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 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

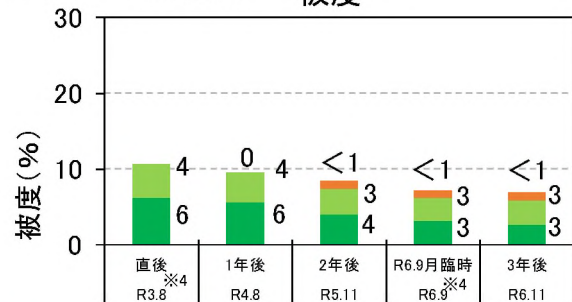
対象群体移植・移築
 移植・移築後モニタリング
 移植後モニタリング(臨時調査)
 移植・移築後モニタリング(計画)
 今回報告対象

小型サンゴ類(S5地区)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

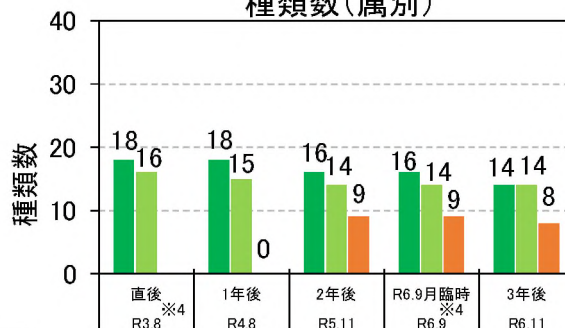
- 令和3年8月までにI地区からS5地区観察枠へ移植した小型サンゴ類について、移植数量の10%以上のサンゴ類を対象にモニタリングを実施した。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、移植直後から移植3年後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような砂礫や浮泥の堆積、食害生物等の大量出現は確認されていない。
- 成長状況計測対象としたサンゴ類の被度(面積)については、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約3ポイント、元々生息していたサンゴ類で約1ポイントの減少を確認した。加入したサンゴ類の被度は、1%未満であった。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で4種類、元々生息していたサンゴ類で2種類の減少を確認した。加入したサンゴ類については、8種類を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約17% ※¹、元々生息していたサンゴ類で約20% ※²の減少を確認した。加入したサンゴ類については、18群体を確認した。 ※¹ $(90-75)/90=約17\%$ 、 ※² $(81-65)/81=約20\%$

■モニタリングの結果 被度 ※³

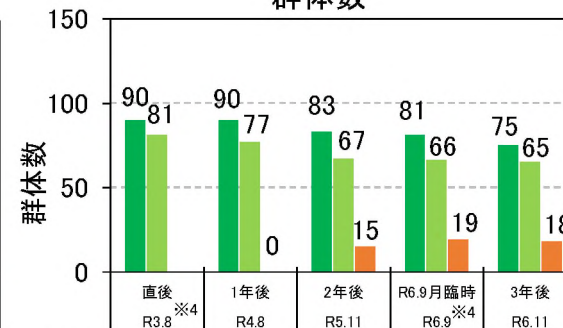


■ 移植したサンゴ類 ■ 元々生息していたサンゴ類 ■ 加入したサンゴ類

種類数(属別)



群体数



※³ 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

※⁴ 荒天等により一部は翌月に実施

※⁵ 加入したサンゴ類は、モニタリング枠内に元々生息していた5cm未満の群体もしくは移植後に自然加入した群体で、5cm以上となった群体を観察対象としている。

■モニタリング対象サンゴ類の例(令和6年11月撮影)



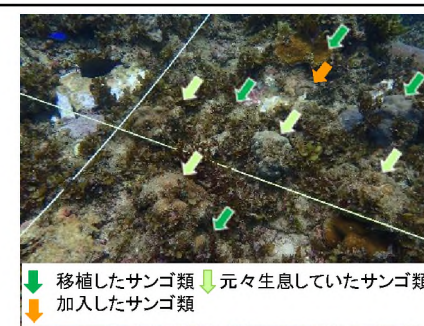
小型サンゴ類(カメノコキクメイシ属)



小型サンゴ類(トゲキクメイシ属)



小型サンゴ類(キクメイシ属)



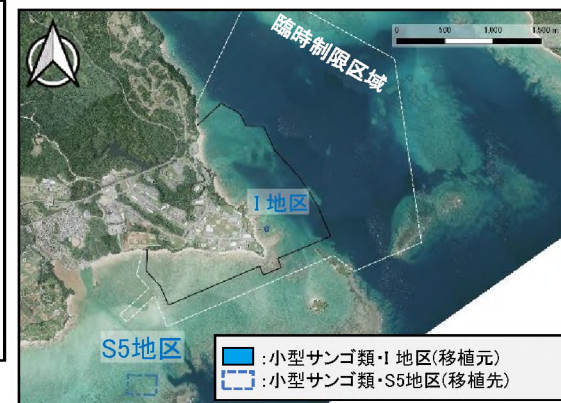
↓ 移植したサンゴ類 ↓ 元々生息していたサンゴ類
↓ 加入したサンゴ類

観察枠内のサンゴ類の例

小型サンゴ類(S5地区)の移植後モニタリングの結果(2/2)

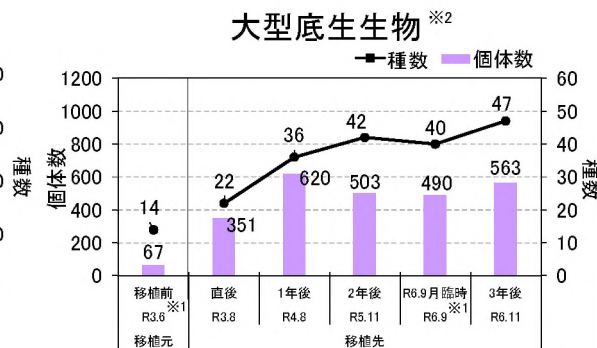
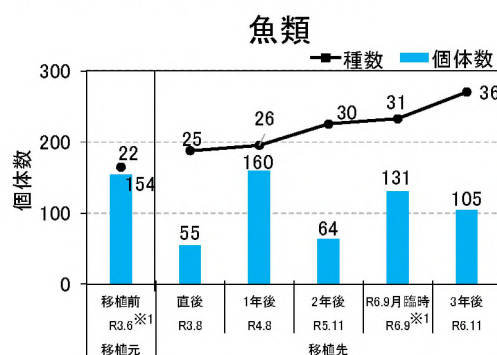
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 魚類の種数は、移植前(移植元)に比べ増加し、個体数は減少した。
- 大型底生生物の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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。



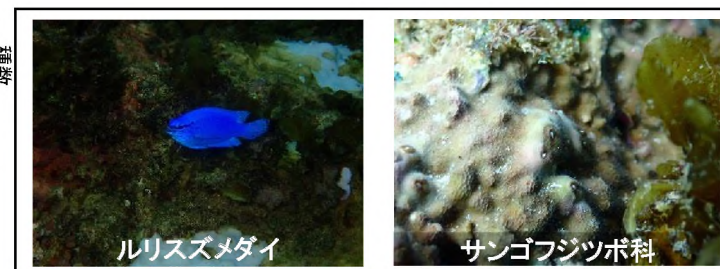
小型サンゴ類I地区の移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※1 荒天等により一部は翌月に実施

※2 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和6年11月撮影)

3. 小型サンゴ類の移植先の底質環境

- 底質環境は、移植直後から移植3年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 | 直後 R3.8 | 1年後 R4.8 | 2年後 R5.11 | R6.9月臨時 | 3年後 R6.11 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 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 |
| 浮泥の堆積状況※2 | 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。

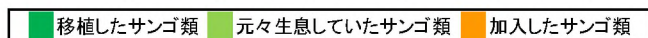
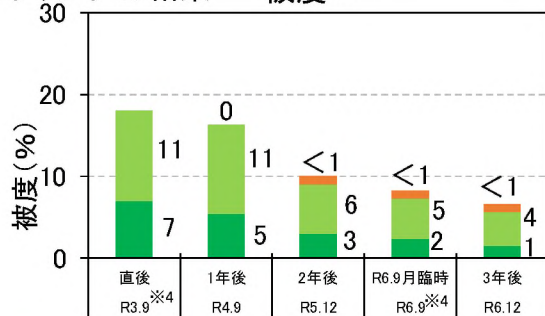
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

小型サンゴ類(S1地区:第1期)の移植後モニタリングの結果(1/2)

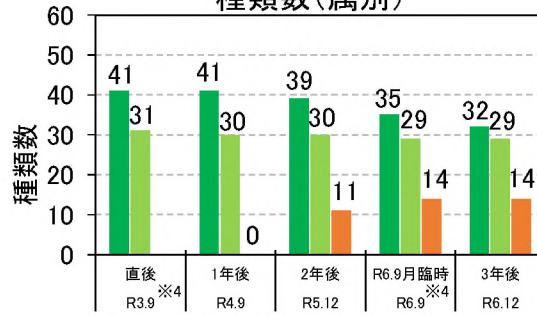
1. 小型サンゴ類の生息状況

- 令和3年9月にJPK地区から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3年後にかけて、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。
- 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、移植したサンゴ類で約6ポイント、元々生息していたサンゴ類で約7ポイントの減少を確認した。加入したサンゴ類の被度は、1%未満であった。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で9種類、元々生息していたサンゴ類で2種類の減少を確認した。加入したサンゴ類については、14種類を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約56% ※¹、元々生息していたサンゴ類で約43% ※²の減少を確認した。加入したサンゴ類については、77群体を確認した。 ※¹ (1,908-849)/1,908=約56%、 ※² (1,832-1,047)/1,832=約43%

■モニタリングの結果 被度 ※³



種類数(属別)

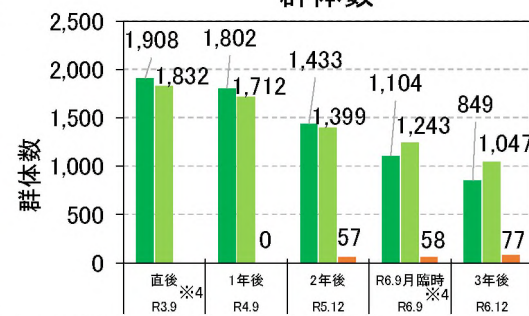


※³ 被度は、詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出

※⁴ 荒天等により一部は翌月に実施

※⁵ 加入したサンゴ類は、モニタリング枠内に元々生息していた5cm未満の群体もしくは移植後に自然加入した群体で、5cm以上となった群体を観察対象としている。

群体数



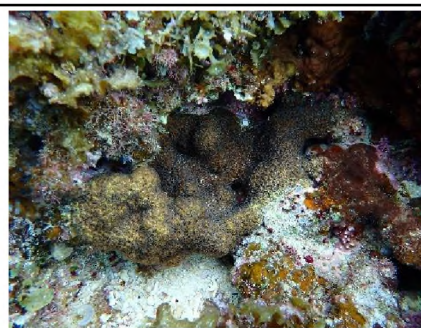
■モニタリング対象サンゴ類の例(令和6年12月撮影)



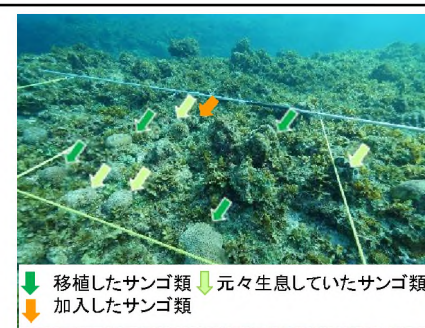
小型サンゴ類(アナサンゴ属)



小型サンゴ類(ハマサンゴ属)



小型サンゴ類(トゲキクメイシ属)



観察枠内のサンゴ類の例
 ↓ 移植したサンゴ類
 ↓ 元々生息していたサンゴ類
 ↓ 加入したサンゴ類

小型サンゴ類(S1地区:第1期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

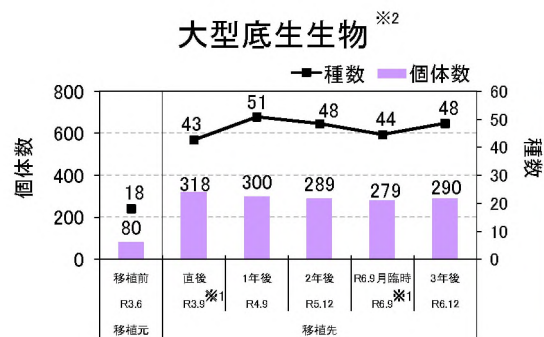
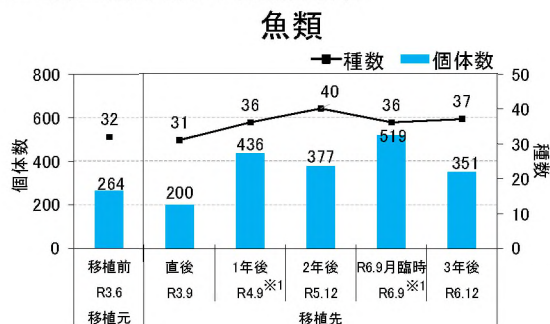
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 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)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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JPK地区の移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※1 荒天等により一部は翌月に実施

※2 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和6年12月撮影)

3. 小型サンゴ類の移植先の底質環境

- 底質環境は、移植直後から移植3年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 | 直後 R3.9 | 1年後 R4.9 | 2年後 R5.12 | R6.9月臨時 R6.9 | 3年後 R6.12 |
|------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| 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 |
| 浮泥の堆積状況※2 | 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。

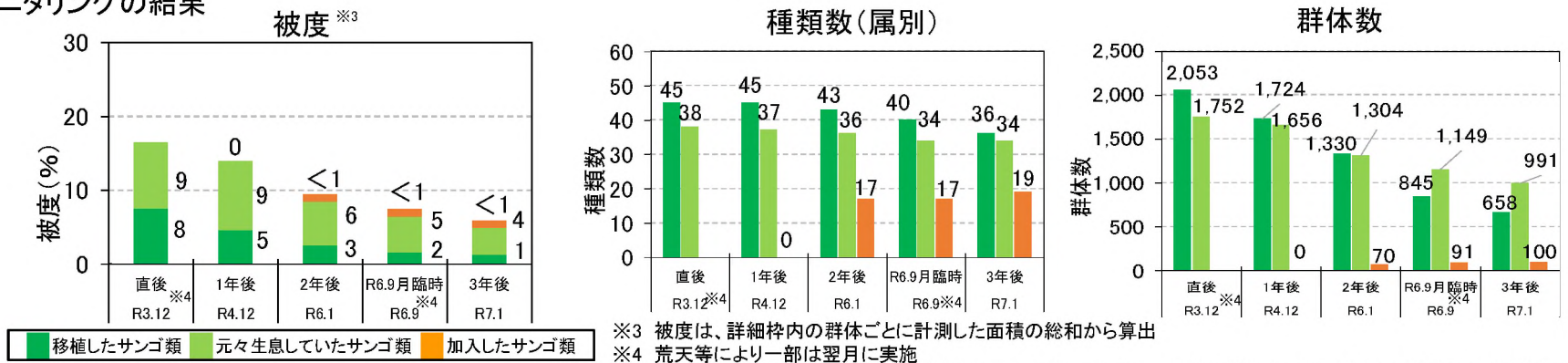
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

小型サンゴ類(S1地区:第2期)の移植後モニタリングの結果(1/2)

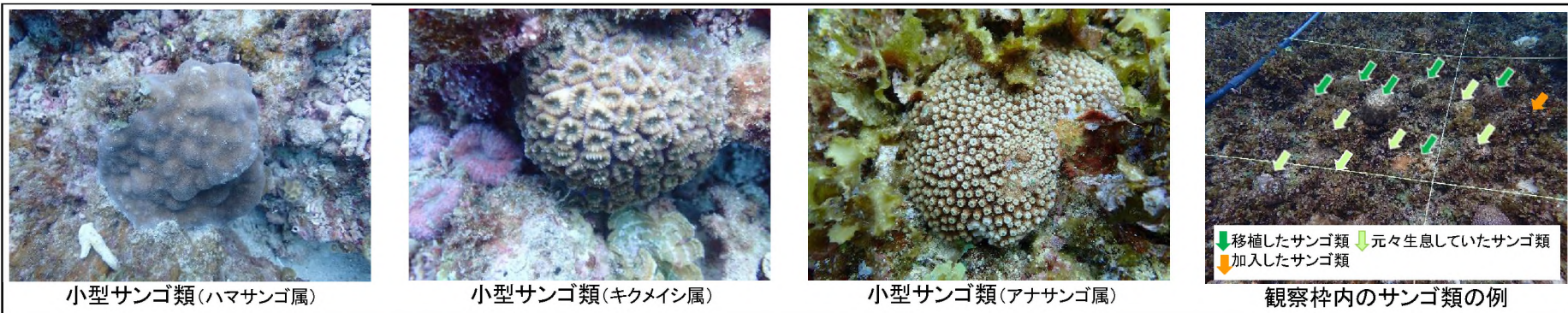
1. 小型サンゴ類の生息状況

- 令和3年12月にJPK地区から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3年後にかけて、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。
- 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、移植したサンゴ類で約7ポイント、元々生息していたサンゴ類で約5ポイントの減少を確認した。加入したサンゴ類の被度は、1%未満であった。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で9種類、元々生息していたサンゴ類で4種類の減少を確認した。加入したサンゴ類については、19種類を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約68% ※1、元々生息していたサンゴ類で約43% ※2の減少を確認した。加入したサンゴ類については、100群体を確認した。 ※1 (2,053-658)/2,053=約68%、 ※2 (1,752-991)/1,752=約43%

■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7年1月撮影)



小型サンゴ類(S1地区:第2期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

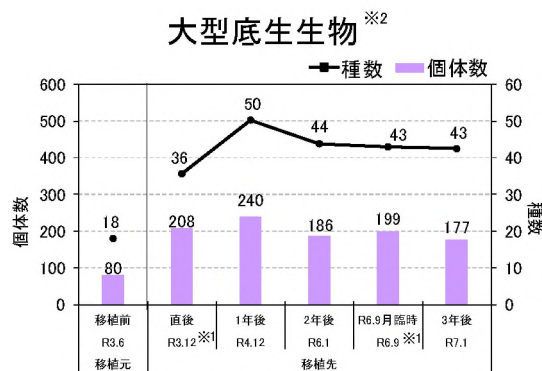
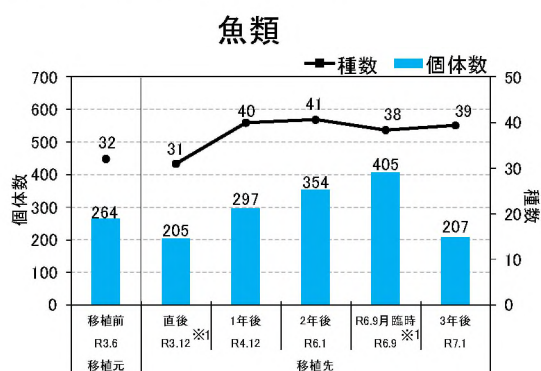
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 魚類の種数は、移植前(移植元)に比べ増加し、個体数は減少した。
- 大型底生生物の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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。



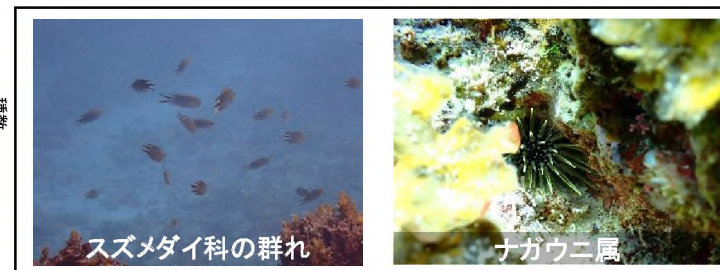
小型サンゴ類JPK地区の移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※1 荒天等により一部は翌月に実施

※2 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和7年1月撮影)

3. 小型サンゴ類の移植先の底質環境

- 底質環境は、移植直後から移植3年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 | 直後 | 1年後 | 2年後 | R6.9月臨時 | 3年後 |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | R3.12 | R4.12 | R6.1 | R6.9 | R7.1 |
| 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 |
| 浮泥の堆積状況 ^{※2} | 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。

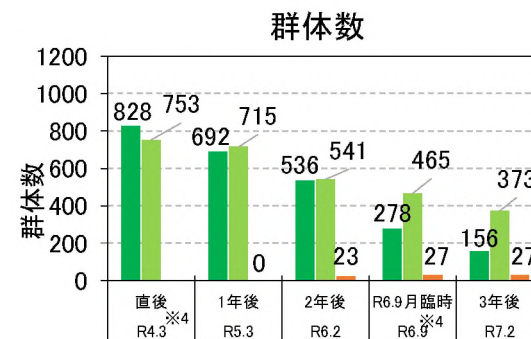
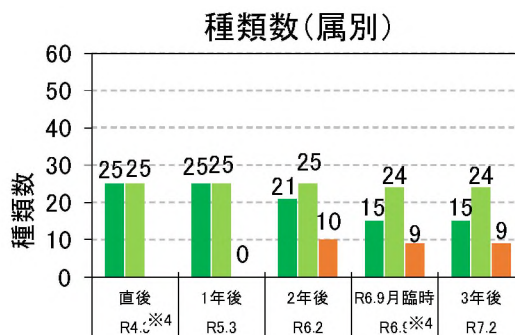
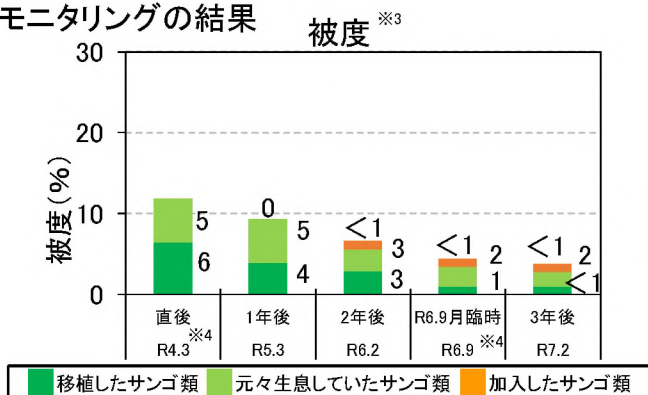
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

小型サンゴ類(S1地区:第3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4年3月にJPK地区から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3年後にかけて、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。
- 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、移植したサンゴ類で約5ポイント、元々生息していたサンゴ類で約3ポイントの減少を確認した。加入したサンゴ類の被度は、1%未満であった。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で10種類、元々生息していたサンゴ類で1種類の減少を確認した。加入したサンゴ類については、9種類を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約81% ※1、元々生息していたサンゴ類で約50% ※2の減少を確認した。加入したサンゴ類については、27群体を確認した。 ※1 (828-156)/828=約81%、※2 (753-373)/753=約50%

■モニタリングの結果



※3 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

※4 荒天等により一部は翌月に実施

※5 加入したサンゴ類は、モニタリング枠内に元々生息していた5cm未満の群体もしくは移植後に自然加入した群体で、5cm以上となった群体を観察対象としている。

■モニタリング対象サンゴ類の例(令和7年2月撮影)



小型サンゴ類(ハマサンゴ属)



小型サンゴ類(アナサンゴ属)



小型サンゴ類(ココメノココクメイシ属)



観察枠内のサンゴ類の例
 ↓ 移植したサンゴ類
 ↓ 元々生息していたサンゴ類
 ↓ 加入したサンゴ類

小型サンゴ類(S1地区:第3期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

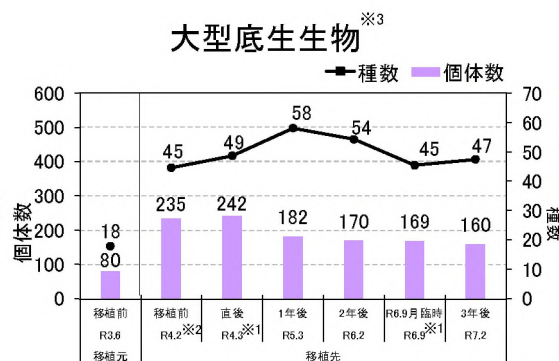
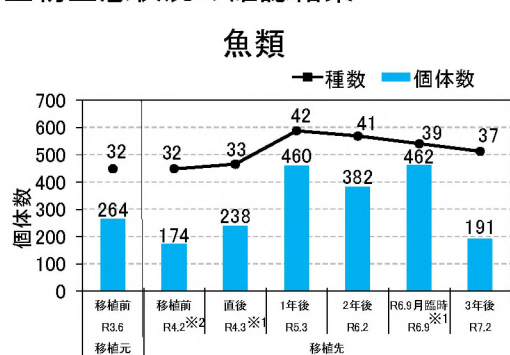
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 魚類の種数は、移植前(移植元)に比べ増加し、個体数は減少した。
- 大型底生生物の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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JPK地区の移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



観察枠内の生物の例(令和7年2月撮影)

- ※1 荒天等により一部は翌月に実施
- ※2 移植先の移植前調査は生物生息状況(魚類・大型底生動物)、底質環境を実施
- ※3 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録

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年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 | 直後 | 1年後 | 2年後 | R6.9月臨時 | 3年後 |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | R4.2 | R4.3 | R5.3 | R6.2 | R6.9 | R7.2 |
| 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 |

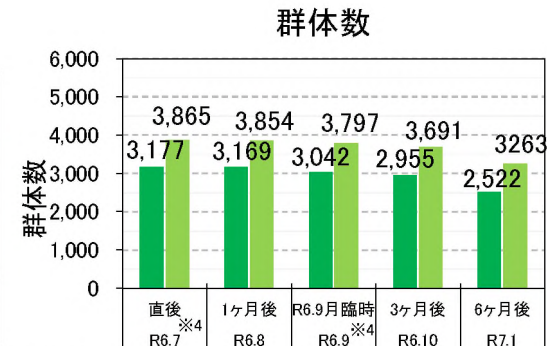
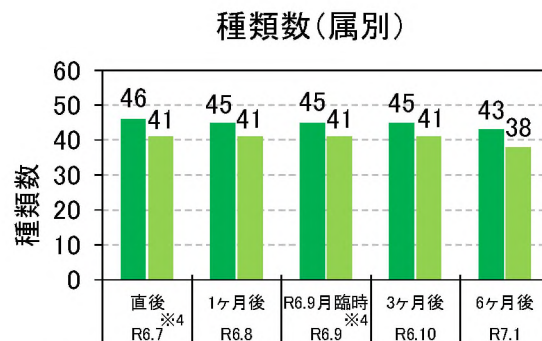
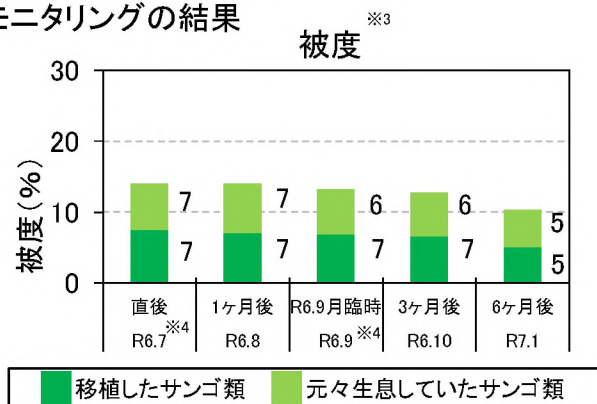
- ※1 地盤・底質の概観は、優占上位3種類を示している。
- ※2 浮泥の堆積状況は、下記に基づき判断している。
I: 海底面をはたいても濁らない
II: 海底面をはたと濁る
III: 浮泥がまばらに堆積している
IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

小型サンゴ類(S4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

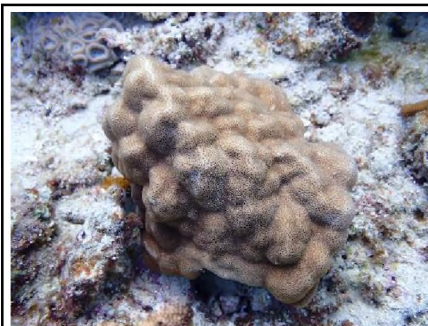
- 令和6年7月にDENH地区からS4地区観察枠へ移植した小型サンゴ類について、移植数量の10%以上のサンゴ類を対象にモニタリングを実施した。モニタリング対象群体は、岩盤を主体とする底質環境にあり、移植直後から移植6ヶ月後にかけて、サンゴ類の生息に影響を及ぼすような砂礫や浮泥の堆積、食害生物等の大量出現は確認されていない。
- 成長状況計測対象としたサンゴ類の被度(面積)については、移植直後と比較して、移植したサンゴ類及び元々生息していたサンゴ類で、ともに約2ポイントの減少を確認した。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類及び元々生息していたサンゴ類で、ともに3種類の減少を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で約21%※1、元々生息していたサンゴ類で約16%※2の減少を確認した。※1 (3,177-2,522)/3,177=約21%、※2 (3,865-3,263)/3,865=約16%

■モニタリングの結果

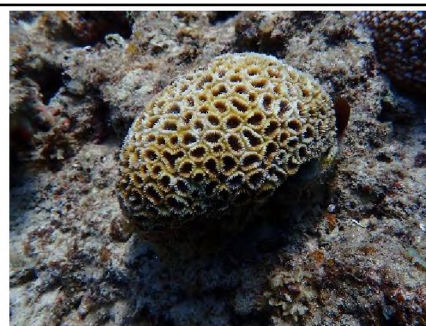


※3 被度は、詳細枠内の群体ごとに計測した面積の総和から算出
 ※4 荒天等により一部は翌月に実施

■モニタリング対象サンゴ類の例(令和7年1月撮影)



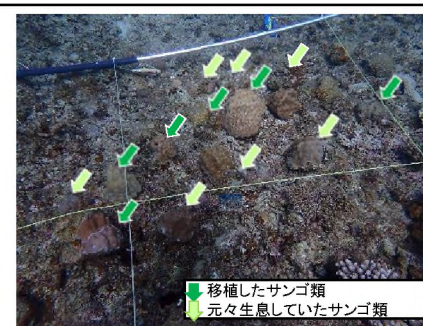
小型サンゴ類(ハマサンゴ属)



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(S4地区:第1期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

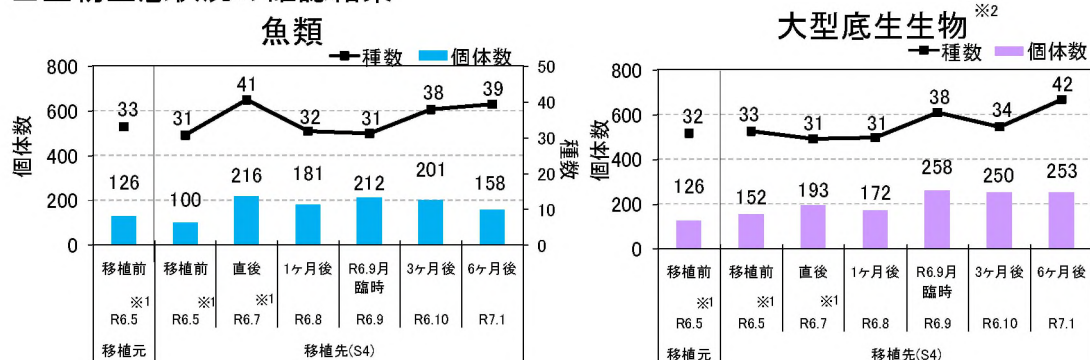
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 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)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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。



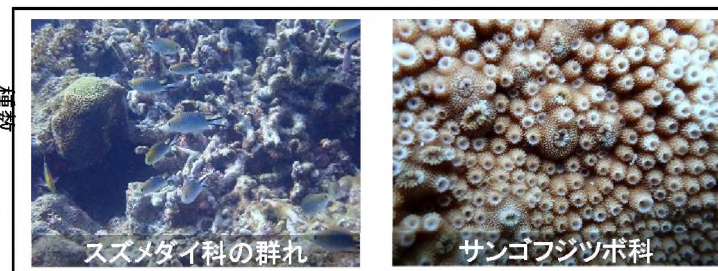
小型サンゴ類DENH地区の移植元
及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※1 荒天等により一部は翌月に実施

※2 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和7年1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6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 | 直後 | 1ヶ月後 | R6.9月臨時 | 3ヶ月後 | 6ヶ月後 |
|------------|------|------|------|---------|-------|------|
| | R6.5 | R6.7 | R6.8 | R6.9 | R6.10 | R7.1 |
| 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。

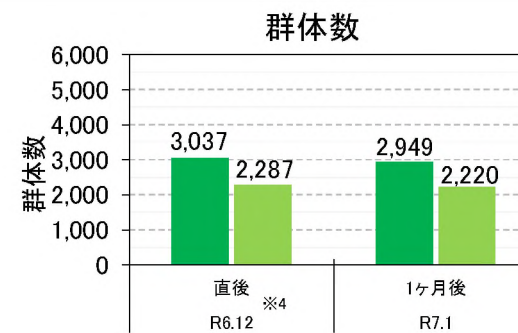
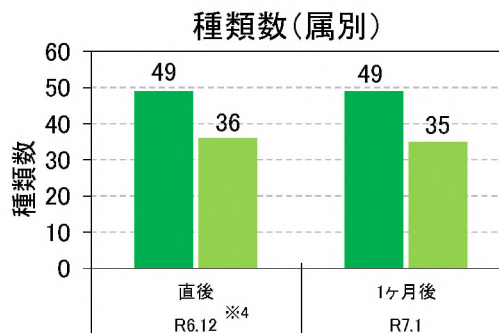
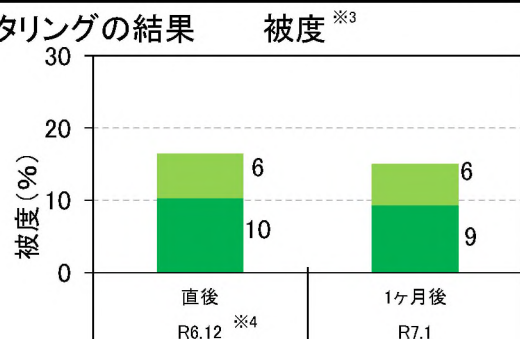
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

小型サンゴ類(S4地区:第2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12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、移植直後から移植1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。
- 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、移植したサンゴ類で約1ポイントの減少を確認した。元々生息していたサンゴ類で変化は確認されていない。
- 種類数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類で変化は確認されていない。元々生息していたサンゴ類で1種類の減少を確認した。
- 群体数は、移植直後と比較して、移植したサンゴ類及び元々生息していたサンゴ類で、ともに約3%※1,2の減少を確認した。※1 $(3,037-2,949)/3,037=約3\%$ 、※2 $(2,287-2,220)/2,287=約3\%$

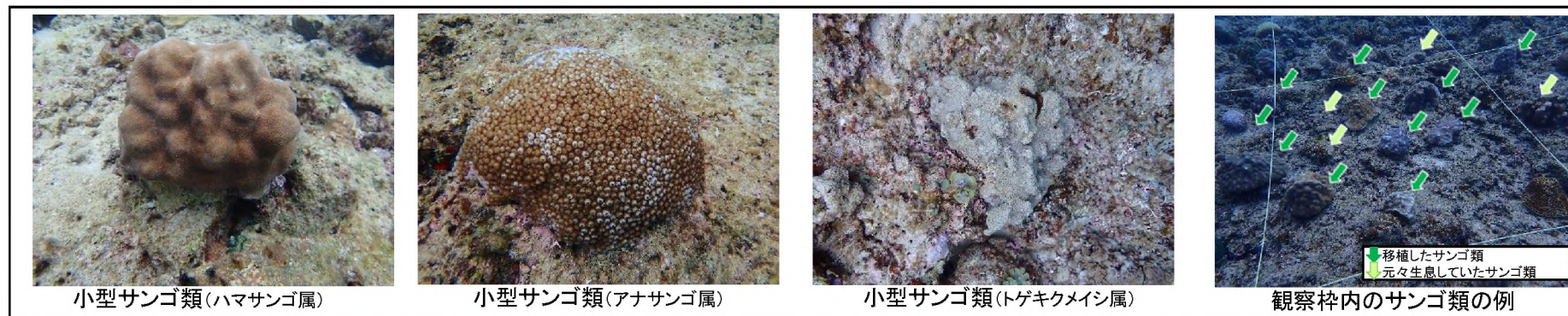
■モニタリングの結果



■ 移植したサンゴ類 ■ 元々生息していたサンゴ類

※3 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
 ※4 荒天等により一部は翌月に実施

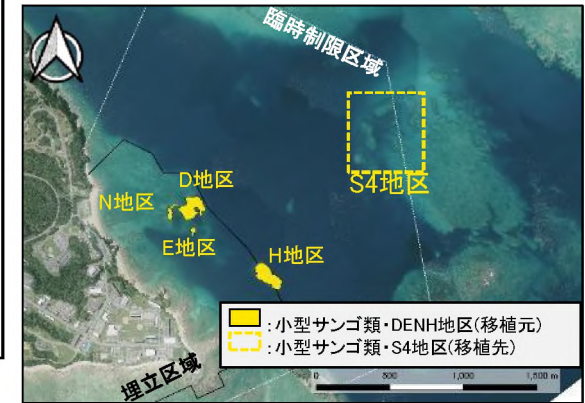
■モニタリング対象サンゴ類の例(令和7年1月撮影)



小型サンゴ類(S4地区:第2期)の移植後モニタリングの結果(2/2)

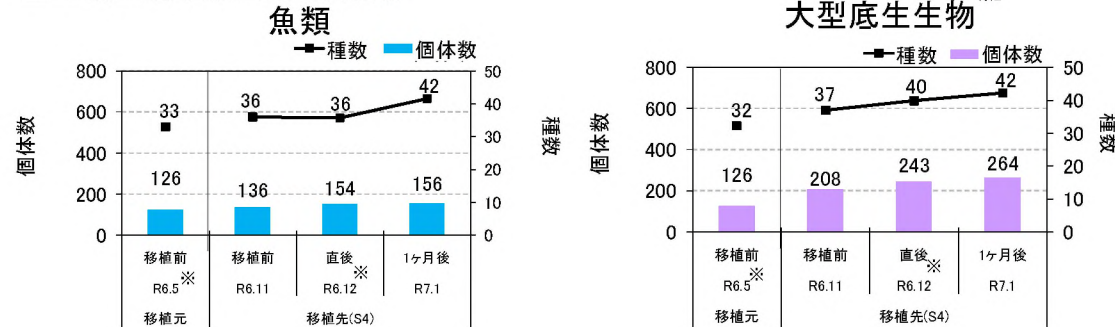
2. 小型サンゴ類の移植先の生物生息状況

- 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)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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。



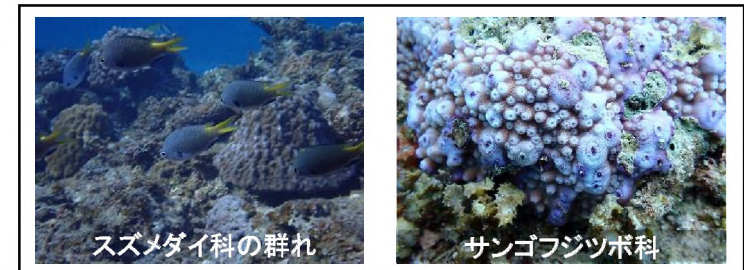
小型サンゴ類DENH地区の移植元
及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※1 荒天等により一部は翌月に実施

※2 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和7年1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 | 移植前 | 直後 | 1ヶ月後 |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| | R6.11 | R6.12 | R7.1 |
| 地盤・底質の概観※1 | 岩盤 砂 礫 | 岩盤 砂 礫 | 岩盤 砂 礫 |
| 浮泥の堆積状況※2 | 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。

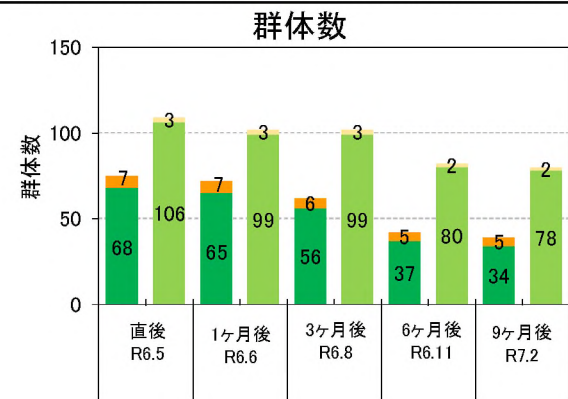
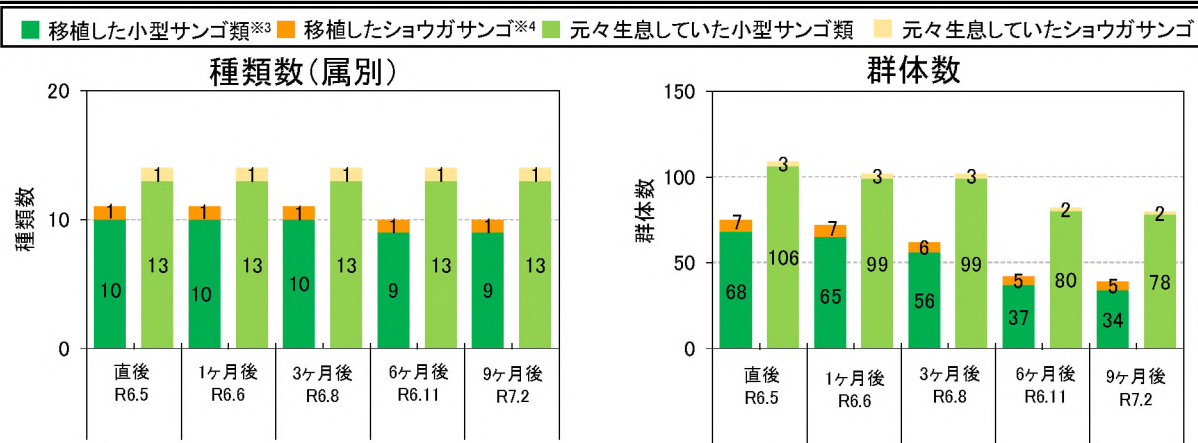
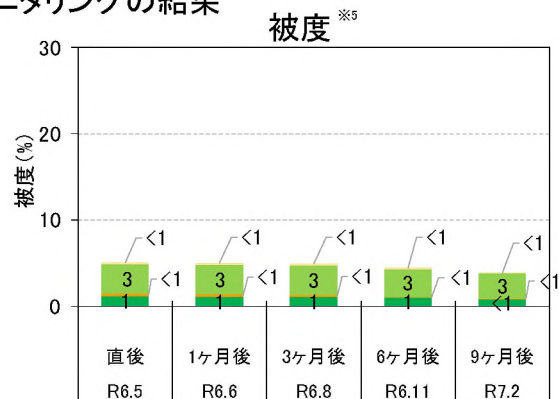
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

ショウガサンゴ(S1地区)の移植後モニタリングの結果(1/2)

1. ショウガサンゴの生息状況

- 令和6年5月にS1地区へ移植したショウガサンゴの移植9ヶ月後のモニタリングを実施した。なお、ショウガサンゴの移植先の観察枠は、令和3年に移植した小型サンゴ類(移植元JPK地区)の観察枠の一つであることから、これらの小型サンゴ類と併せてモニタリング結果を整理した。
- モニタリング対象群体のうち、成長状況計測対象としたサンゴ類の被度については、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類、ショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類ともに、大きな変化は確認されていない。
- 種類数(属別)は、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類で1種類減少した。ショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類で変化は確認されていない。
- 群体数は、移植直後と比較して、ショウガサンゴを含む移植したサンゴ類で48%※1の減少、ショウガサンゴを含む元々生息していたサンゴ類で約27%※2の減少を確認した。 ※1 (75-39)/75=48%、※2 (109-80)/109=約27%

■モニタリングの結果



※3 令和3年度に移植した小型サンゴ類
 ※4 令和6年度に移植したショウガサンゴ
 ※5 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

■モニタリング対象サンゴ類の例(令和7年2月撮影)



ショウガサンゴ(移植した群体)



ショウガサンゴ(元々生息していた群体)



ハマサンゴ属(令和3年に移植した群体)



観察枠内のサンゴ類の例

ショウガサンゴ(S1地区)の移植後モニタリングの結果(2/2)

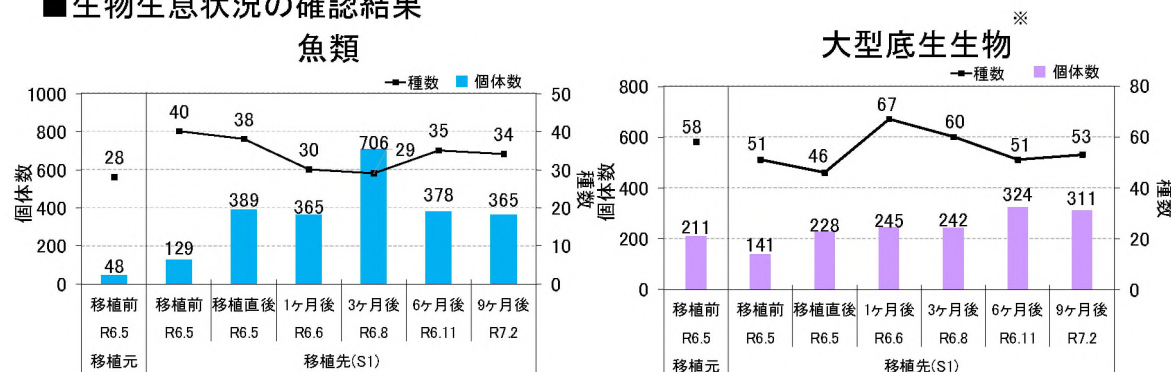
2. ショウガサンゴの移植先の生物生息状況

- 魚類の種数・個体数は、移植前(移植元)に比べ増加した。
- 大型底生生物の種数は、移植前(移植元)に比べ減少し、個体数は、移植前(移植元)に比べ増加した。
- 移植先における魚類・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。

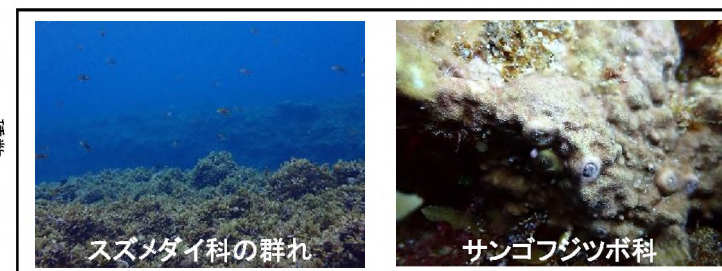


ショウガサンゴの移植元及び移植先

■ 生物生息状況の確認結果



※ 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例(令和7年2月撮影)

3. ショウガサンゴの移植先の底質環境

- 底質環境は、移植前から移植9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 | 直後 | 1ヶ月後 | 3ヶ月後 | 6ヶ月後 | 9ヶ月後 |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | R6.5 | R6.5 | R6.6 | R6.8 | R6.11 | R7.2 |
| 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。

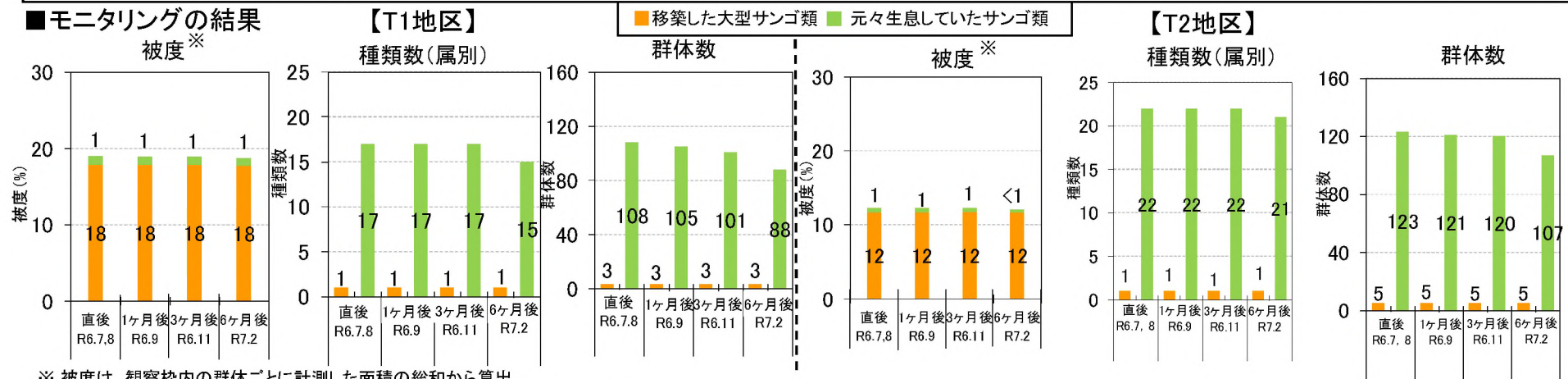
- I: 海底面をはたいても濁らない
- II: 海底面をはたくと濁る
- III: 浮泥がまばらに堆積している
- IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

大型サンゴ類(T1、T2地区: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、8月に、T1地区及びT2地区へ移築した大型サンゴ類8群体の移築6ヶ月後の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で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地区で変化はなく、T2地区で僅かに減少を確認した。
- 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)で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2種類、T2地区で1種類減少した。
- 群体数は、移築直後と比較して、移築した大型サンゴ類で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19%※1、T2地区で約13%※2の減少を確認した。 ※1 (108-88)/108=約19%、※2 (123-107)/123=約13%
- 移築前にアンカーチェーンが接触した際に生じたと思われる損傷が確認された大型サンゴ類(No.2)については、移築後モニタリングにより回復状況も経過観察しているところ、移築6ヶ月後(令和7年2月)においては、損傷箇所の一部に回復が見られたほか、当該群体周辺に固定したサンゴ片の生存が確認されている(巻末資料p.2参照)。

■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7年2月撮影)



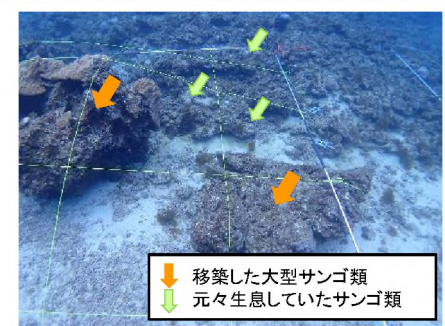
ハマサンゴ属(移築した群体 No.3)



ハマサンゴ属(移築した群体 No.4)



ハマサンゴ属(移築した群体 No.17)



観察枠内のサンゴ類の例

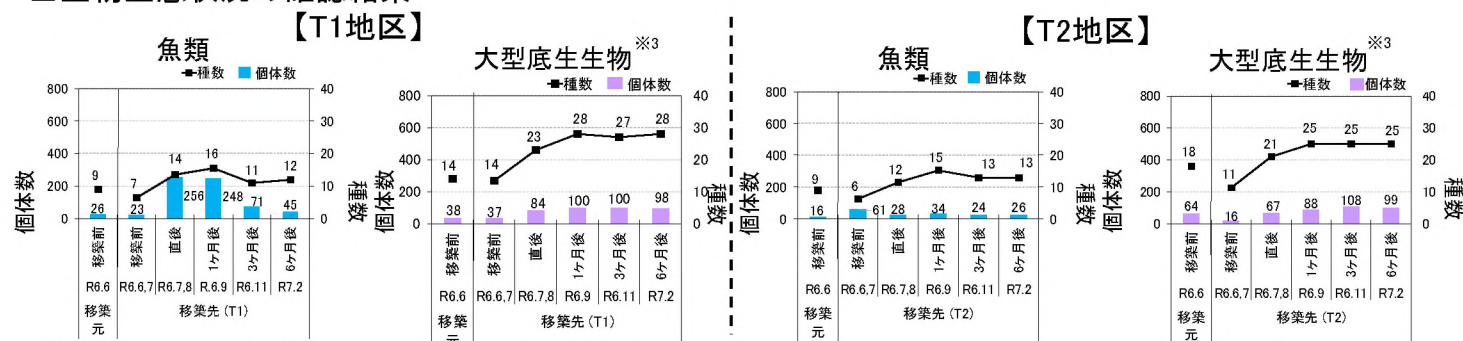
大型サンゴ類(T1、T2地区:第1期)の移築後モニタリングの結果(2/2)

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。



■ 生物生息状況の確認結果



※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.5及びNo.22、No.23の4観察枠で生物生息状況の調査を実施
 ※3 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例
(令和7年2月撮影)

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6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 | 直後 | 1ヶ月後 | 3ヶ月後 | 6ヶ月後 | 移築前 | 直後 | 1ヶ月後 | 3ヶ月後 | 6ヶ月後 |
| | R6.6,7 | R6.7,8 | R6.9 | R6.11 | R7.2 | R6.6,7 | R6.7,8 | R6.9 | R6.11 | R7.2 |
| 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 | 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 | I | I | I | I |

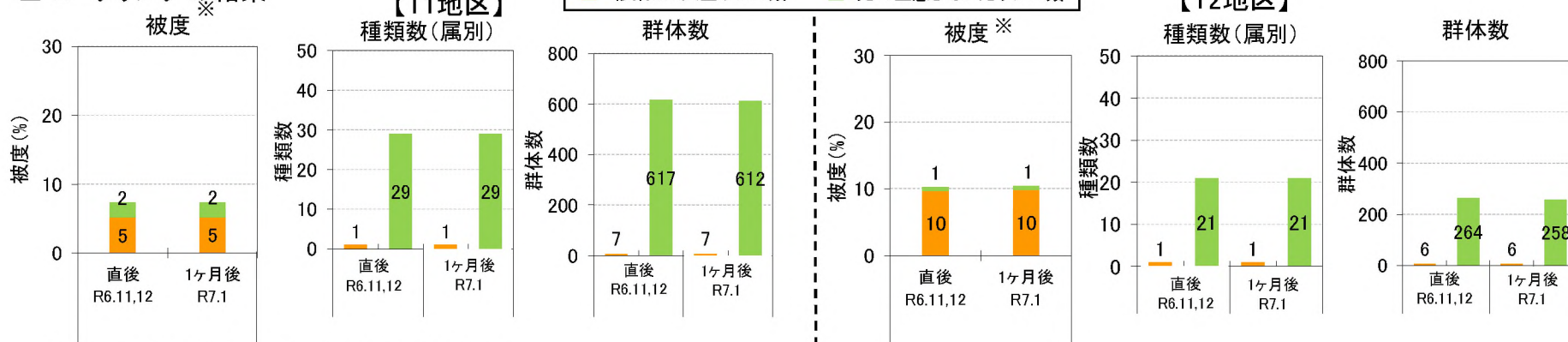
※1 地盤・底質の概観は、優占上位3種類を示している。
 ※2 浮泥の堆積状況は、下記に基づき判断している。
 I: 海底面をはたいても濁らない
 II: 海底面をはたくと濁る
 III: 浮泥がまばらに堆積している
 IV: 浮泥が一様に厚く堆積している

大型サンゴ類(T1、T2地区:第2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11月、12月に、T1地区及びT2地区へ移築した大型サンゴ類13群体の移築1ヶ月後の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で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1%※¹、T2地区で約2%※²の減少を確認した。※¹ (617-612)/617=約1%、※² (264-258)/264=約2%

■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7年1月撮影)



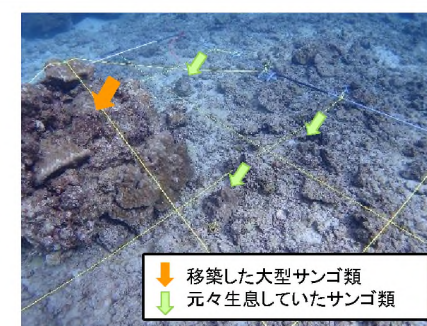
ハマサンゴ属(移築した群体 No.1)



ハマサンゴ属(移築した群体 No.7)



ハマサンゴ属(移築した群体 No.19)

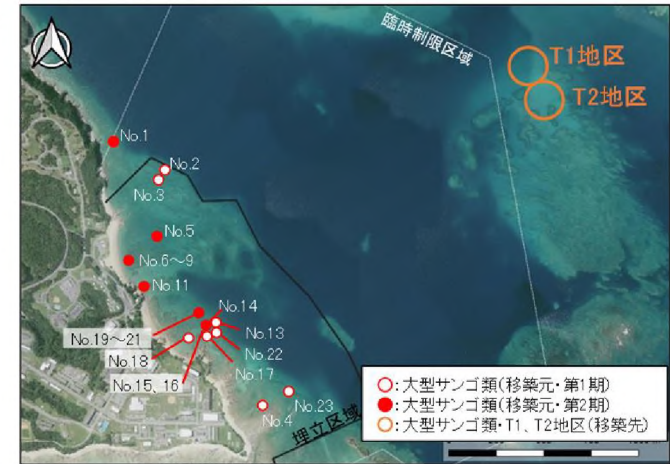


↓ 移築した大型サンゴ類
↓ 元々生息していたサンゴ類

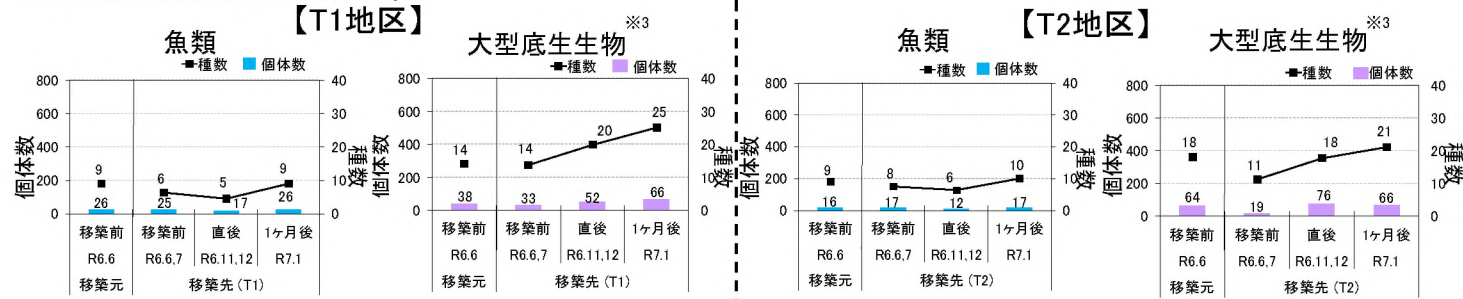
大型サンゴ類(T1、T2地区:第2期)の移築後モニタリングの結果(2/2)

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)と同程度であった。
- 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。



■ 生物生息状況の確認結果



※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.1、No.6及び11、No.7、No.8、No.9、No.19の6観察枠、T2地区がNo.5及びNo.22、No.14、No.15、No.16、No.20、No.21の6観察枠で生物生息状況の調査を実施
 ※3 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録



観察枠内の生物の例
(令和7年1月撮影)

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ていない。

■ 底質の確認結果

| 項目 | T1地区 | | | T2地区 | | |
|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 移築前 | 直後 | 1ヶ月後 | 移築前 | 直後 | 1ヶ月後 |
| | R6.6,7 | R6.11,12 | R7.1 | R6.6,7 | R6.11,12 | R7.1 |
| 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

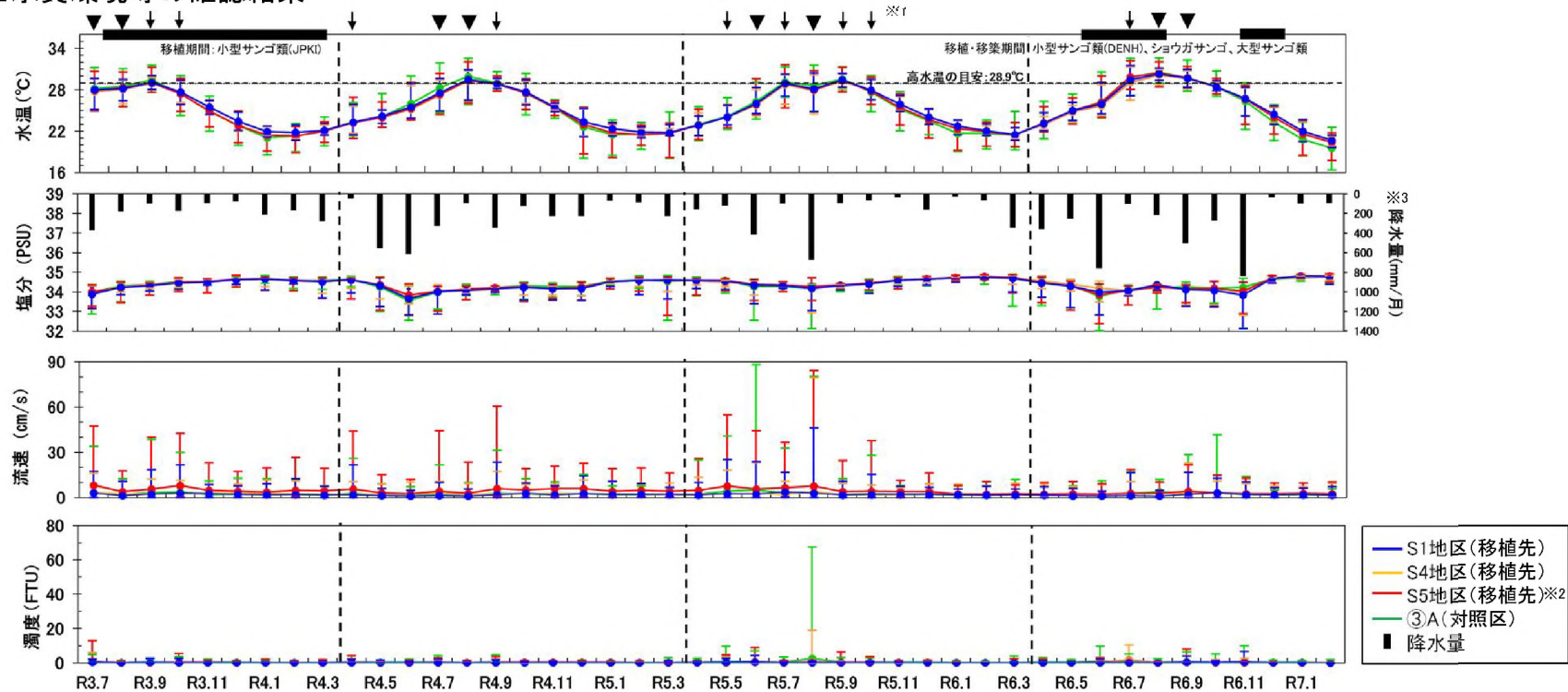
サンゴ類の移植・移築先及び対照区の水質環境等

- 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、16.3～32.6℃の範囲で推移。令和6年12月から令和7年2月の月平均は、いずれの地区においても、水温が低下傾向にあることを確認。
- ・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4年8月30日～9月9日はS4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7年2月の月平均値は、令和7年2月1日～令和7年2月25日の観測値より算出。

夏期の高水温等によるサンゴ類への影響

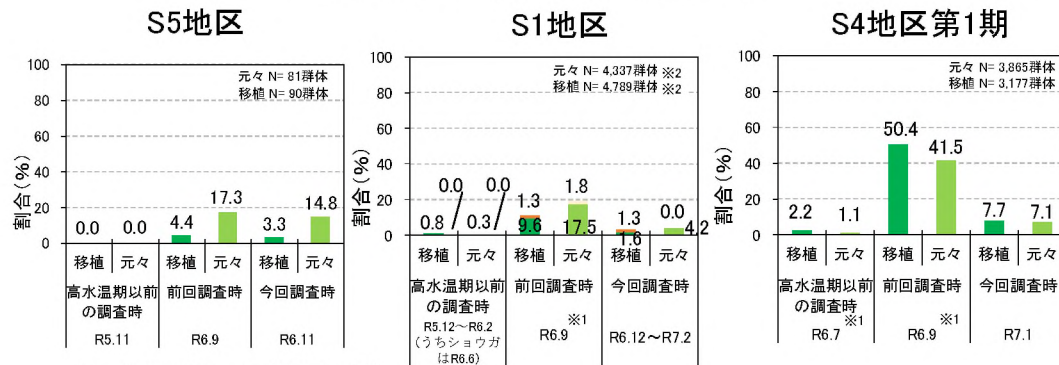
夏期の高水温等によるサンゴ類への影響(1/4)

1. 調査対象における白化群体割合の推移

- 今回調査(令和6年11月～令和7年2月)と夏期の高水温期以前の調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月～令和6年2月、S4地区第1期:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月、T1地区第1期、T2地区第1期:令和6年7、8月)における白化群体割合を比較すると、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地区、S1地区、S4地区第1期)
移植したサンゴ類について、S5地区で約3.3ポイント、S1地区で約0.8ポイント、S4地区第1期で約5.5ポイント、元々生息していたサンゴ類について、S5地区で約14.8ポイント、S1地区で約3.9ポイント、S4地区第1期で約6.0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)については、移植したショウガサンゴで約1.3ポイントの増加、元々生息していたショウガサンゴで変化なし。
- 大型サンゴ類の移築先の観察枠(T1地区第1期、T2地区第1期)
移築したサンゴ類について、T1地区第1期で約33.3ポイント、T2地区第1期で約20.0ポイントの増加、元々生息していたサンゴ類について、T1地区第1期で約5.5ポイントの減少、T2地区第1期で約8.9ポイントの増加。

【白化群体割合の推移】

【小型サンゴ類・ショウガサンゴ】

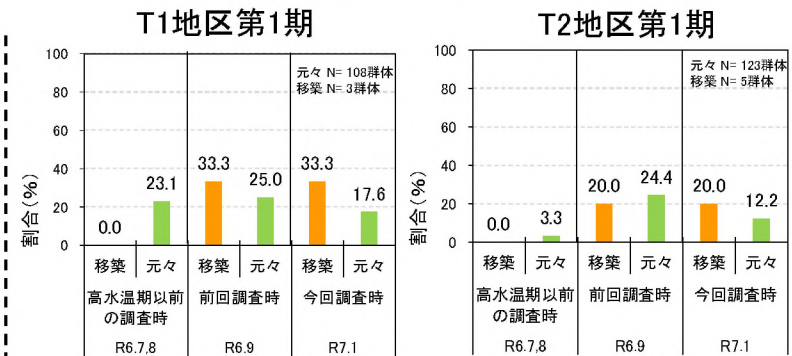


※1 荒天により一部は翌月に実施

※2 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)に対する値を示す。

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

【大型サンゴ類】



■ 移築した大型サンゴ類 ■ 元々生息していたサンゴ類

夏期の高水温等によるサンゴ類への影響(2/4)

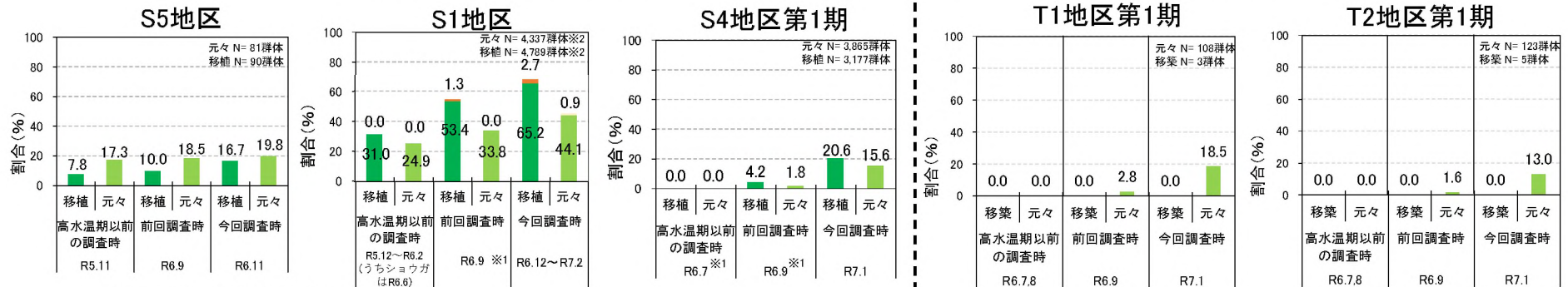
2. 調査対象における死亡群体割合の推移

- 今回調査(令和6年11月～令和7年2月)と夏期の高水温期以前の調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月～令和6年2月、S4地区第1期:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月、T1地区第1期、T2地区第1期:令和6年7、8月)における死亡群体割合を比較すると、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地区、S1地区、S4地区第1期)
 - 移植したサンゴ類について、S5地区で約8.9ポイント、S1地区で約34.2ポイント、S4地区第1期で約20.6ポイント、元々生息していたサンゴ類について、S5地区で約2.5ポイント、S1地区で約19.2ポイント、S4地区第1期で約15.6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)については、移植したショウガサンゴで約2.7ポイントの増加(移植した7群体のうち2群体の死亡を確認(第53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)、元々生息していたショウガサンゴで約0.9ポイントの増加。
- 大型サンゴ類の移築先の観察枠(T1地区第1期、T2地区第1期)
 - 移築したサンゴ類について変化なし、元々生息していたサンゴ類について、T1地区第1期で約18.5ポイント、T2地区第1期で約13.0ポイントの増加。

【死亡群体割合の推移】

【小型サンゴ類・ショウガサンゴ】

【大型サンゴ類】



※1 荒天により一部は翌月に実施

※2 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。

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

■ 移築した大型サンゴ類 ■ 元々生息していたサンゴ類

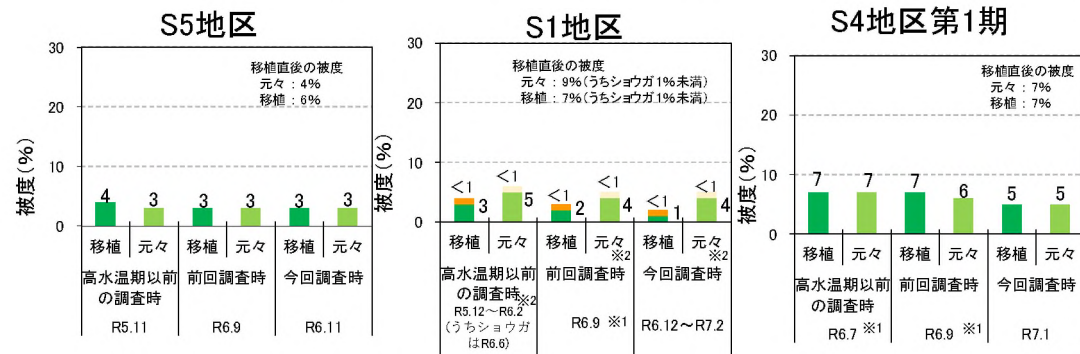
夏期の高水温等によるサンゴ類への影響(3/4)

3. 調査対象における被度の推移

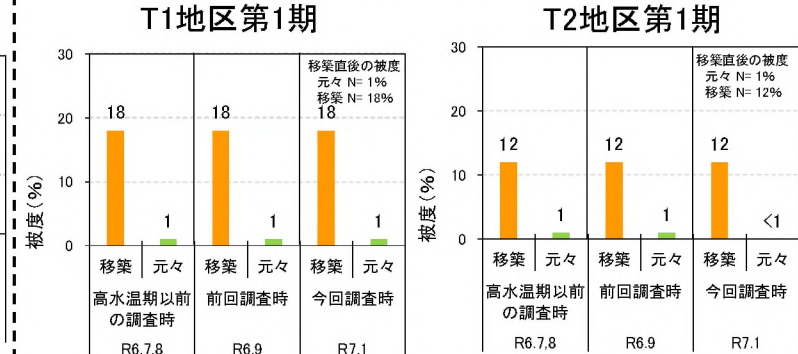
- 今回調査(令和6年11月～令和7年2月)と夏期の高水温期以前の調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月～令和6年2月、S4地区第1期:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月、T1地区第1期、T2地区第1期:令和6年7、8月)を比較すると、各変化量は以下のとおりである。
- 小型サンゴ類・ショウガサンゴの移植先の観察枠(S5地区、S1地区、S4地区第1期)
 - 被度は、移植したサンゴ類について、S5地区で約1ポイント、S1地区で約2ポイント、S4地区第1期で約2ポイントの減少。元々生息していたサンゴ類について、S5地区で変化なし、S1地区で約1ポイント、S4地区第1期で約2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)については、移植したショウガサンゴ、元々生息してい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地区第1期、T2地区第1期)
 - 被度は、移築したサンゴ類について変化なし、元々生息していたサンゴ類について、T1地区第1期で変化なし、T2地区第1期で僅かに減少。

【被度の推移】

【小型サンゴ類・ショウガサンゴ】



【大型サンゴ類】



※1 荒天により一部は翌月に実施

※2 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。

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

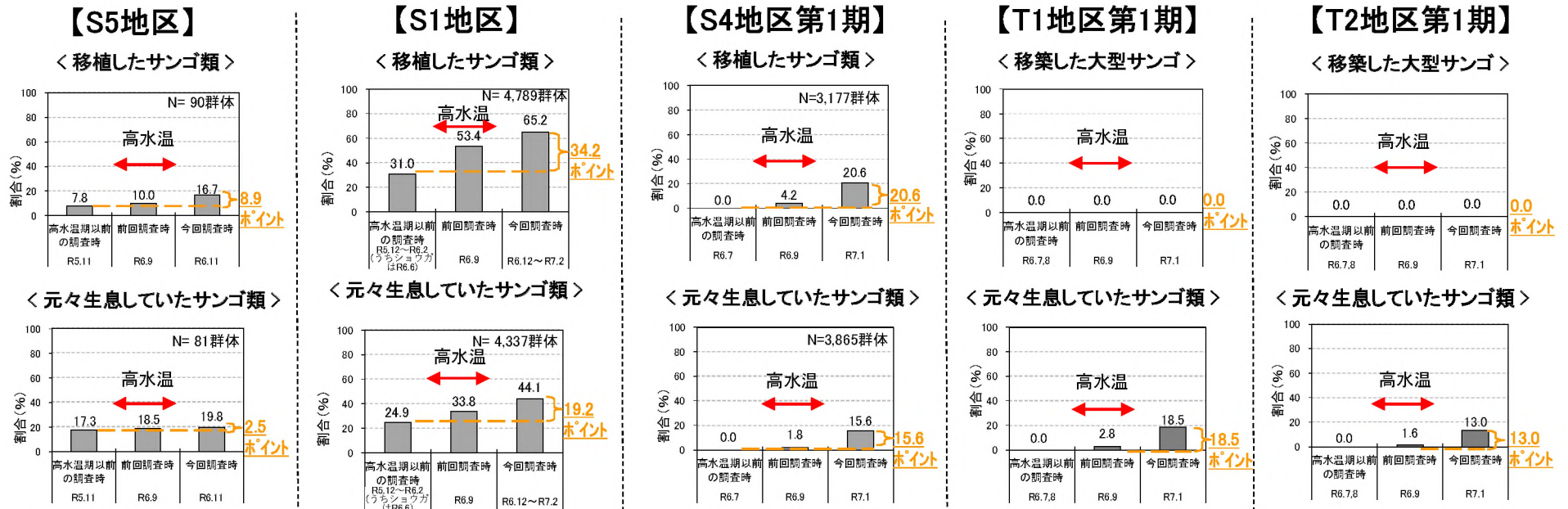
■ 移築した大型サンゴ類 ■ 元々生息していた大型サンゴ類

夏期の高水温等によるサンゴ類への影響(4/4)

4. 夏期の高水温によるサンゴ類への影響についての考察

- 移植元(H地区)及び移植先(S4地区)における海水温は、令和6年7月上旬から高水温の目安となる28.9°C以上となったが、10月上旬以降それを下回る日が続いている(巻末資料p.4参照)。また、今回調査(令和6年11月～令和7年2月)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。したがって、令和6年夏期の高水温による白化の進行は既に止まっている。
- 夏期の高水温期以前に行われた調査(S5地区:令和5年11月、S1地区:令和5年12月～令和6年2月、S4地区第1期:令和6年7月、ショウガサンゴ:令和6年6月)後から今回調査(令和6年11月～令和7年2月)にかけて死亡した群体については、各地区において、白化群体割合が海水温の上昇に伴って増加し、海水温の低下後に減少に転じたことや、死亡群体割合が夏期の高水温期を挟んで増加していることが確認された一方で、後掲(31ページ)するとおり、食害、病気、その他の要因は、サンゴ類の生息状況に大きな影響を及ぼすものでなかったと考えられることから、夏期の高水温が主な死亡原因と考えられる。この間、S5地区においては、移植したサンゴ類の約8.9ポイント、元々生息していたサンゴ類の約2.5ポイント、S1地区においては、移植したサンゴ類の約34.2ポイント、元々生息していたサンゴ類の約19.2ポイントの群体が死亡し、S4地区第1期においては、移植したサンゴ類の約20.6ポイント、元々生息していたサンゴ類の約15.6ポイントの群体が死亡している。

【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(ショウガサンゴを含む)より算出した。

移植後3年が経過した 小型サンゴ類の評価について

2. サンゴ群集の成育状況について

S5地区及びS1地区のサンゴ類成育状況

○ 地区別の移植直後から移植3年後の生息状況は以下のとおりである。

[被度] S5地区: 移植サンゴ類約3ポイント減、元々生息していたサンゴ類約1ポイント減、加入したサンゴ類1%未満。
S1地区: 移植サンゴ類約6ポイント減、元々生息していたサンゴ類約5ポイント減、加入したサンゴ類1%未満。

[種類数] S5地区: 移植サンゴ類4種類減、元々生息していたサンゴ類2種類減、加入したサンゴ類8種類。
S1地区: 移植サンゴ類6種類減、元々生息していたサンゴ類3種類減、加入したサンゴ類24種類。

[群体数] S5地区: 移植サンゴ類75群体(生残率約83%)、元々生息していたサンゴ類65群体(生残率約80%)、加入したサンゴ類18群体。

S1地区: 移植サンゴ類1,663群体(生残率約35%)、元々生息していたサンゴ類2,411群体(生残率約56%)、加入したサンゴ類204群体。

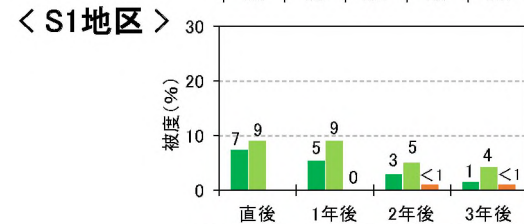
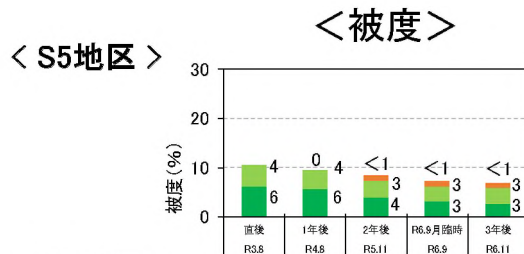
○ 移植3年後の結果は、移植したサンゴ類の被度は約3~6ポイント減、種類数は4~6種類減、群体数の生残率は約35~83%であり、元々生息していたサンゴ類の被度は約1~5ポイント減、種類数は2~3種類減、群体数の生残率は約56~80%であった。移植直後から移植3年後のサンゴ類の被度、群体数減少の要因は、令和4年夏期の高水温による死亡と部分死(第42回委員会報告)、令和5年春期にS1地区で確認された原因不明な死亡群体の増加(第44回委員会報告)、令和6年夏期の高水温による死亡が影響したものと考えられる。移植2年後から移植3年後のサンゴ類の年間死亡率は、S1地区において、移植したサンゴ類が約50%、元々生息していたサンゴ類が約26%、S5地区において、移植したサンゴ類が約10%、元々生息していたサンゴ類が約3%である。

○ なお、他事例の移植3年後の群体数の生残率は、約30~80%(詳細は巻末資料p.17参照)となっており、本事業における移植後の経過が他事例と比較して遜色ないことを確認している。

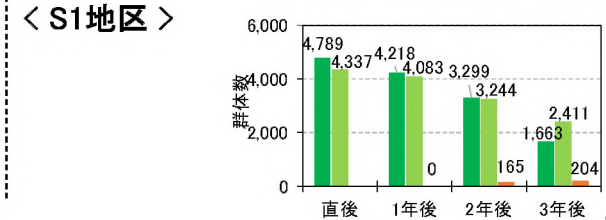
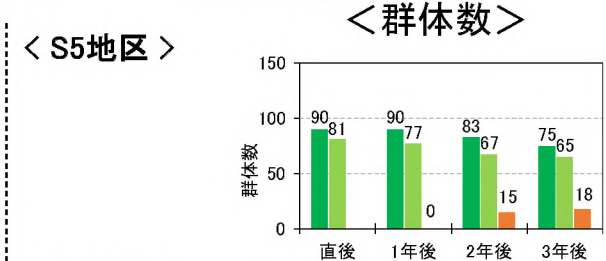
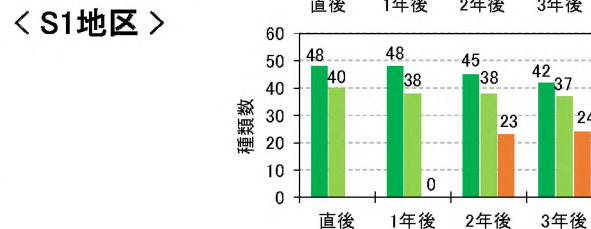
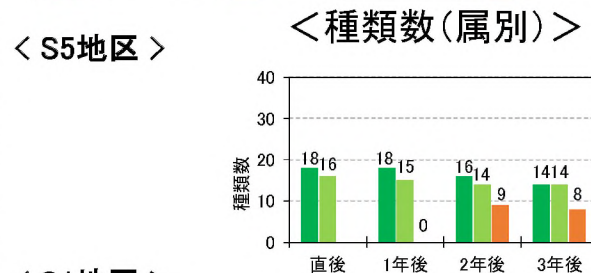
【移植直後を基準とした経時変化】

■ 移植したサンゴ類 ■ 元々生息していたサンゴ類 ■ 加入したサンゴ類

※1. 加入したサンゴ類は、モニタリング枠内に元々生息していた5cm未満の群体もしくは移植後に自然加入した群体で、5cm以上となった群体を観察対象としている。



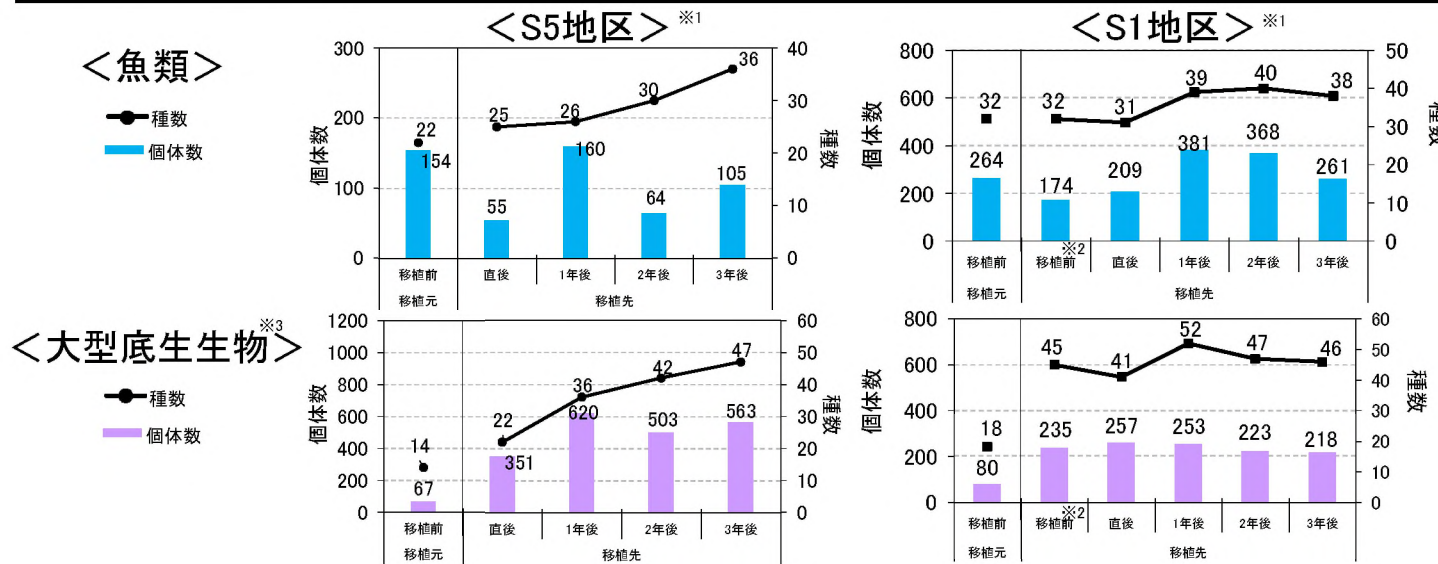
※2. 加入したサンゴ類の被度は、2年後で1%未満。



3. 生物生息状況について

S5地区及びS1地区の魚類・大型底生生物の生息状況

- 移植前(移植元・移植先)から移植3年後の魚類の生息状況について、個体数はS5地区が増減、S1地区が横ばいとなっている。種数はS5地区、S1地区ともにやや増加している。個体数、種数について、いずれの地区においても著しい減少はみられない。S5地区の個体数の増減については、移動性が高いスズメダイ科の群れの出現によるものである(第43回委員会報告)。また、サンゴ類の全群体の1%未満で貝類や魚類による食害が確認された。
- 移植前(移植元・移植先)から移植3年後の大型底生生物の生息状況について、個体数はS5地区が増加、S1地区がやや減少している。種数はS5地区が増加、S1地区が増加後横ばいとなっている。個体数、種数について、いずれの地区においても著しい減少はみられない。S5地区の個体数の増加については、サンゴフジツボ科の出現によるものである。
- 以上の状況から、魚類・大型底生生物の個体数、種数については、一部に増加ないしやや増加している状況がみられており、著しい減少は確認されていないため、移植3年後においても移植先の生物生息状況は良好に維持されていると考えている。



スズメダイ科の群れ



サンゴフジツボ科

※1 S5地区は1枠、S1地区は28枠の平均を示す。

※2 移植先の移植前は、S1地区第3期のみ実施。

※3 潜水目視観察により同定が可能な、貝類、甲殻類、棘皮類などの底生生物を対象として記録。

4. サンゴ類の再生産確認について(第44回委員会報告)

- 令和5年度にサンゴ類の生殖行動を観察した結果、移植したサンゴ類のうち、アナサンゴ属(アナサンゴ)、キクメイシ属(アツキクメイシ)、ミドリイシ属(トゲホソエダミドリイシ)の合計3属の生殖行動を確認した。また、元々生息していたサンゴ類についても、アナサンゴ属(アナサンゴ)、カメノコキクメイシ属(マルカメノコキクメイシ)、トゲキクメイシ属(コトゲキクメイシ)の合計3属の生殖行動を確認した。

5. サンゴ類の死亡状況を踏まえた要因の整理及び対応の検討について

- 移植後モニタリングにおいては、元々生息していたサンゴ類と比較しつつ、移植による影響を適切に評価できるようにするため、移植したサンゴ類の生残状況(被度・群体数)が年間あたり概ね2割以上で減少した場合、モニタリング対象群体(移植・元々生息していたサンゴ類)に関し、サンゴ類の減少要因として想定される項目(食害、病気、白化現象、その他の要因)について整理を行い、実施可能な範囲で対策を検討することとしている(第35回委員会において報告、巻末資料p.19参照)。
- この点、移植2年後から3年後のサンゴ類の生残状況については、年間死亡率が、S1地区の移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類で約26～50%、S5地区の移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類で約3～10%であり、S1地区において目安としている2割を超過した。そこで、それらのサンゴ類の減少要因として想定される各項目について整理した。その結果は下表のとおりである。
- 下表の整理結果を踏まえると、令和6年夏期の高水温による白化の影響は、広く大浦湾周辺海域以外にも及ぶ深刻なものであったと考えられる一方、白化以外の食害、病気その他の項目については、サンゴ類の生息状況に大きな影響を及ぼすものでなかったと考えられる。
- したがって、移植2年後から3年後のサンゴ類の被度・群体数の減少は、広域的に発生した自然現象(白化)を主な要因とするものであり、移植先で特異に発生したものでないと考えられることから、特段の対策は講じることはせず、引き続き、移植後モニタリング計画に基づいて適切にモニタリングを継続していく。

■ 減少要因として想定される項目の整理結果

| 減少要因として 想定される項目 | 整理結果 |
|--------------------|--|
| 食害 | <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング対象群体において、貝類(シロレイシダマシ類等)や魚類による食害を確認しているものの、その数量(割合)は各地区の調査時ともに10群体程度以下(1%未満)である。 ・食害の程度はいずれも軽く、死亡に至るものではないと考えられる。 |
| 病気 | <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング対象群体において、Black Band Disease(BBD)やWhite Syndrome(WS)に感染したものが数群体(1%未満)確認されているが、これらの群体から、周辺のサンゴ類へ感染が拡大するような状況は確認されていない。 |
| 白化 | <ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング対象群体における白化群体割合は、令和6年9月に実施した臨時調査時点で、S1地区の移植したサンゴ類で約1割、元々生息していたサンゴ類で約2割、S5地区の移植したサンゴ類で1割未満、元々生息していたサンゴ類で約2割に及んでいた(23ページ参照)。 ・移植先の対照区である大浦湾周辺海域のサンゴ類で最大約40%の死亡が確認されている(巻末資料p.7参照)ほか、大浦湾周辺海域以外でも大規模な白化現象が複数報告されている(巻末資料p.8～9参照)。 ・大浦湾を含む北琉球諸島海域の週積算高水温は、令和6年7月30日に白化による死亡が発生する目安である8℃を超え、白化警報レベル2(Alert Level2)となり、9月25日まで同レベルのままであった(巻末資料p.6参照)。 |
| その他 | <ul style="list-style-type: none"> ・移植したサンゴ類及び元々生息していたサンゴ類ともに、浮泥の堆積、台風による消失、テルピオス(表面を被覆し死亡させる海綿類)の発生は確認されていない。 |

6. 移植後モニタリングで得られた成果のまとめ

- 移植後モニタリングについて、移植3年後までに得られた成果を指標項目毎に整理した結果を以下に示す。
- 移植から3年が経過した時点において、令和6年度の夏期の高水温の影響等により、移植したサンゴ類の群体数や被度が減少したが、移植によると考えられる影響は確認されていない。また、加入した小型サンゴ類の生息や成長が確認されていることから、移植の方法は妥当であり、今後加入した小型サンゴ類の成長とともに移植先の良好な生息環境が維持されると考えられる。魚類及び大型底生生物の個体数、種数は、一部に増加している状況がみられ、移植前に比べて著しい減少も確認されていないため、移植先の生物生息状況は良好に維持されていると考えられる。サンゴ類の再生産については、移植2年目に生殖行動が確認されたことから、今後も同様にサンゴ類の再生産が行われると考えられる。今後も、引き続き評価に資する情報の収集に努めていく。

■ 移植の成果及び妥当性についての判断基準と移植後モニタリングでの確認状況 ※下線部は移植2年目までの評価から新たに追記した内容を示す。

| 指標項目 | 基準 | 移植後モニタリングでの確認状況 | 評価 |
|----------------|--|--|--|
| サンゴ群集の 成育状況 | 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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・移植したサンゴ類の移植3年後の結果は、被度は約3～6ポイント減、種類数は4～6種類減、群体数の生残率は約35～83%であり、元々生息していたサンゴ類の被度は約1～5ポイント減、種類数は2～3種類減、群体数の生残率は約56～80%であった。 ・移植直後から2年後のサンゴ類の被度、群体数減少について、令和4年夏期の高水温(第42回委員会報告)による影響と、令和5年春期にS1地区で確認された原因不明な死亡群体の増加(第44回委員会報告)が主な要因と推定された。 ・<u>移植2年後から3年後のサンゴ類の被度、群体数の減少は、令和6年夏期の高水温による影響が主な要因となったものと考えられ(本資料p23～26、31)、S1地区の年間死亡率は移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類で約26～50%、S5地区の年間死亡率は移植したサンゴ類と元々生息していたサンゴ類で約3～10%である(巻末資料p.11参照)。</u> ・加入した小型サンゴ類の生息及び成長を確認した。 | <ul style="list-style-type: none"> ・移植したサンゴ類の生息状況は、元々生息していたサンゴ類と同様な減少傾向にあり、移植によると考えられる著しい減少は確認されていない。 ・本事業の移植3年後の生残率は、<u>令和6年夏期の高水温による白化・死亡の影響等により、約35～83%となったが、国内外の移植事例整理の結果(約30～80%)と比較しても遜色ない(巻末資料p.17～18参照)。</u> ・加入したサンゴ類の今後の成長が見込まれ、移植先におけるサンゴ群集の動的安定性が期待できる。 |
| 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。 | <ul style="list-style-type: none"> ・魚類及び大型底生生物は、移植前(移植元・移植先)と移植3年後を比較すると個体数、種数ともに、著しい減少はみられていない。 ・移植先の食害状況は、主に魚類でサンゴ類の1%未満に確認された。 | <ul style="list-style-type: none"> ・移植3年後においてサンゴ群集に集まる魚類や大型底生生物は一部に増加しないしやや増加している状況がみられており、著しい減少は確認されていないため、移植先の生物生息状況は良好に維持されていると考えている。 ・引き続き魚類による食害が確認されており、移植3年後においても魚類により利用されている。 |
| 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みられるか。 | <ul style="list-style-type: none"> ・令和5年6月期と7月期のサンゴ類の生殖行動を観察した結果、移植したサンゴ群集のうちキクメイシ属、アナサンゴ属、ミドリイシ属3属の生殖行動が確認された。 ・元々生息していたサンゴ類についても、アナサンゴ属、カメノコキクメイシ属、トゲキクメイシ属3属の生殖行動が確認された。 | <ul style="list-style-type: none"> ・移植1年後まで再生産は確認されていなかったが、2年目の産卵期において生殖行動が確認されており、サンゴ類の再生産機能は維持されている。以後も同様にサンゴ類の再生産が行われると考えられる。 |

作業船の接触によるサンゴ類の損傷について

作業船の接触によるサンゴ類の損傷について

1. 概要

- ◆ 令和7年4月30日、小型サンゴ類の移植先であるS4地区において経過観察を行っていたところ、令和6年に移植したものを含む小型サンゴ類の一部が損傷している状況を確認。
- ◆ 工事受注者への聞き取り等を通じ、4月28日、作業船が、浅瀬の小型サンゴ類に船底を接触させ、損傷させていたことが判明。損傷状況の詳細について、現在も現地調査を続けているところ。

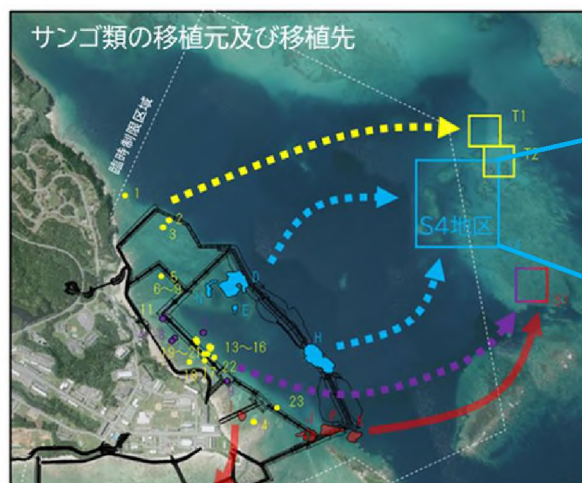
2. 原因

- ◆ 当局においては、従来から、海上工事の受注者に対し、サンゴ類の移植先を含む配慮が必要な区域や、作業船の停泊場所、方法等について、周知していたものの、当該作業船が、所定の停泊場所を外れた場所で、投錨せずに停泊していたところ、風に流されてS4地区に接近した上、サンゴ類に十分配慮せずに、同地区内の浅瀬で航行したことによるもの。

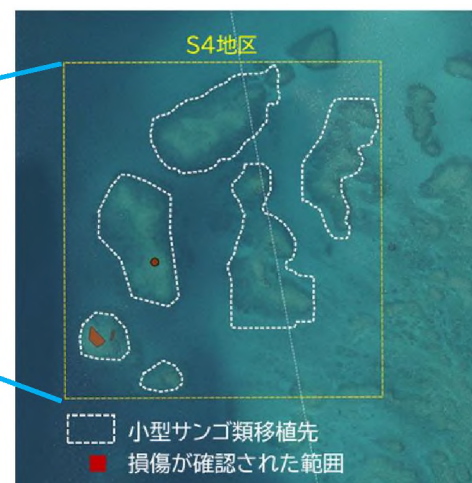
3. 再発防止策

本事案の発生を受け、当局において、以下の再発防止策を講じたもの。

- ◆ 本事業に係る全ての海上工事の受注者に対し、サンゴ類の移植先を含む配慮が必要な区域に作業船を立ち入らせないよう周知・徹底。
- ◆ 施行区域において、サンゴ類の移植先を明示するためのブイを海上に設置するとともに、作業船のモニター上でも同移植先を立入禁止エリアとして明示。
- ◆ 短時間であっても、所定の停泊場所において投錨の上で停泊することなど、現行ルールの周知・徹底。



移植元と移植先の位置関係



移植先S4地区とサンゴ類の損傷確認範囲