

環境保全措置として移設したサンゴの白化現象の影響分析と考察

内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所
 内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所
 内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所
 内閣府沖縄総合事務局石垣港湾事務所
 株式会社エコー沖縄環境部 正会員
 株式会社エコー沖縄環境部 正会員
 株式会社エコー沖縄環境部

甲斐 広文
 知念 直
 田港 朝之
 富田 和之
 岩村 俊平
 ○川崎 貴之
 高橋 由浩

1. 研究の背景と目的

国立公園の石西礁湖に位置する竹富南航路では、航路の整備事業を行っている。それに伴い、環境保全措置として、H23 から H28 年度にサンゴの移設を行った。事業では大きさや成育形態の異なるサンゴを移設しており、各々の特徴に応じた技術を用いた。移設後には、継続的にモニタリングを行っている。

本研究では、今後のサンゴ移設技術の向上を目的として、技術的知見を整理した。また、H28 の夏季に生じた高水温に伴う大規模な白化現象の影響を分析、考察した。

2. サンゴ移設の概要

航路整備では、必要機能を満足する水深や範囲を確保するために浚渫を行っている。本事業では、浚渫時に設置した汚濁防止膜の範囲に含まれるサンゴを移設の対象とした。本稿では、H24.2 から H28.6 までに移設した群体性サンゴを例に取り扱った(H28.7 以降も継続中)。表 1 に移設したサンゴの概要を、図 1 にサンゴの採取元、移設先の概要を示す。移設方法は、サンゴを水中ボンドによって固定する群体移設法とした。

表 1 移設したサンゴの概要(本研究)

数量, 作業日数	移設範囲の面積	種類数
26,242 群体 156 日間	19,090m ²	13 科・33 属・ 126 種

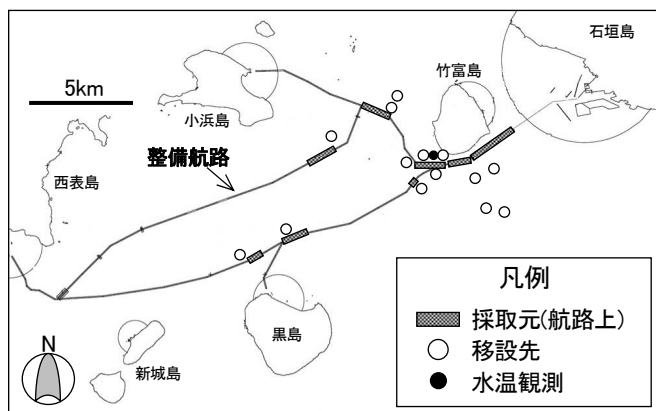


図 1 サンゴの採取元・移設先の概要(本研究)

表 1 より移設サンゴの種類は 126 種類であり、これは石西礁湖に成育すると言われる約 400 種類の 32%に相当する。また、参考として移設サンゴの平均半径 0.114m から 2.6 万群体の移設サンゴの面積を試算すると 1,062m²となるので、本事業のサンゴ移設は 1.9 万 m²の範囲のサンゴ被度を 5.6%増加させたことになる。

なお、移設先はより高い生残率となるよう、以下の点に配慮して選定した。①成育環境の適性の観点から採取元と同じ種類のサンゴが生息していること、②物理的破損の原因となる波浪の直接的な影響を受けにくく採取元と同様の水深や底質であること、③自然の加入サンゴが少なく自然での回復が遅れており移設可能な裸地があること、④サンゴ捕食生物であるオニヒトデ等による被害が目立たないこと。特に、⑤暴浪に伴う砂礫や転石による移設サンゴの破損等を極力避けるため「周辺に比べて凸地形となった場所への移設」、被災リスク低減のため「複数箇所への移設」¹⁾に留意した。

3. モニタリング結果の例

モニタリングでは、移設サンゴの生残、成長状況、サンゴに集まる魚類や大型底生動物の状況、サンゴの放卵(再生産)の状況を調査している。本稿では、モニタリング結果の一例を示し、詳細については別の機会に報告する所存である。図 2 に初年度の H24.2 に移設したサンゴの群体数の変化を示す。ただし、本年の全移設数は 1,456 群体であり、モニタリングサンゴの群体数は 1 割程度を目安として設定した 120 群体である。グラフは、120 群体の結果を全移設数の 1,456 群体に換算して示した。

図 2 より、群体数の生残率は 44 ヶ月まで約 70%で維持されていたものの、56 ヶ月には約 50%にまで低下した。56 ヶ月に生残率が低下した主原因は、H28 の夏季に生じた高水温に伴う白化現象の影響であり、移設サンゴに大きな影響を与えた。図 3 には水温の観測結果を示す。

図 3 より、水温は 6 月中旬頃から一般にサンゴの成育に影響を与えるとされる 30℃を超え、6 月下旬から 9 月上旬までは 30~32℃程度で推移した。9 月上旬以降には

キーワード；石西礁湖，航路整備，サンゴ，環境保全措置，サンゴ移設，白化現象

連絡先；〒907-0012 沖縄県石垣市美崎町 1 番地 10/石垣港湾事務所/TEL0980-82-4740, FAX0980-83-8760

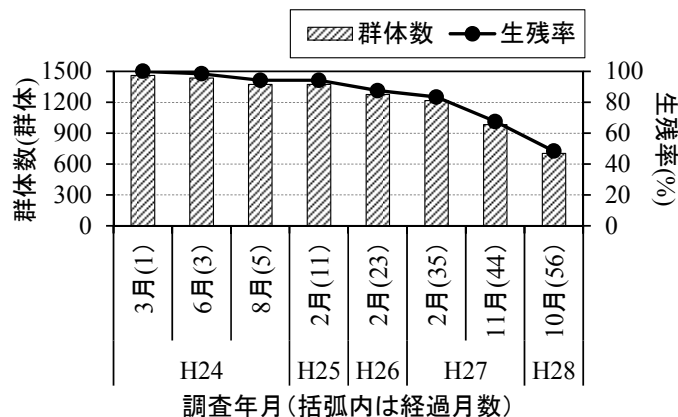


図2 群体数の変化(H24.2 移設分)

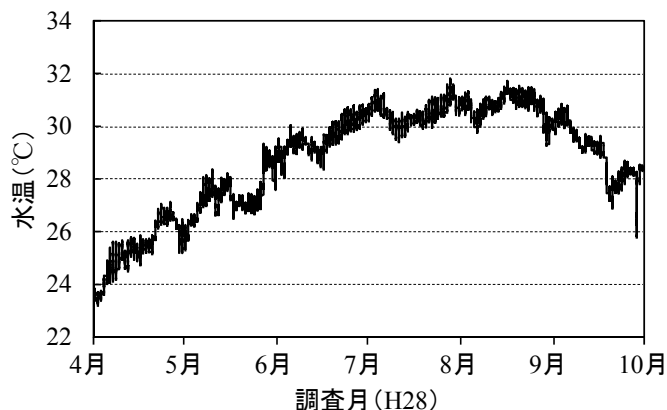


図3 水温の観測結果(水深 D.L.-3m)

台風の接近に伴って 30℃未満に低下した。なお、環境省が H28 の 11～12 月に石西礁湖全域で白化現象の影響を調査した結果²⁾によると、サンゴの生残率は 30%未満にまで低下していた。したがって、移設サンゴだけでなく自然サンゴも甚大な影響を受けたことが分かる。

4. 白化現象の影響分析と考察

本検討では、白化現象の影響を評価する材料を得ること、今後のサンゴ移設の対象種の考え方の参考となることを目的として、サンゴの属別の生残状況を分析した。検討にあたっては、移設によるストレスが十分に解消されていると仮定して、移設後 1 年以上経過した H24～26 移設分のモニタリング用サンゴを対象とした。また、H28.9～10 に行った調査の結果を「白化後」のデータ、H27.8～11 の調査結果を「白化前」のデータと定義し、白化前後のサンゴの群体数を比較することで、属別のサンゴの生残状況を分析した。ただし、白化前後にかけて死滅したサンゴには、白化現象の影響だけではなく他の要因も含まれている。しかし本検討では、H27.8 以降は台風による大規模な攪乱など移設サンゴに対する目立った影響は無かったことを踏まえ、死滅の主要因は白化現象であるとして差し支えないと判断し、検討を試みた。表 2 に白化前後の属別サンゴの生残率を示す。

表 2 より、全体の生残率は 52%であった。白化現象の影響が大きかったのはミドリイシ属の生残率 18%であり、次いでショウガサンゴ属の 50%であった。ミドリイシ属

は 315 群体死滅しており、死滅全 391 群体の 81%を占めた。このことは一般にミドリイシ属が白化現象による影響を受けやすいとされる状況に合致する。一方、1 位のアナサンゴ属等 4 属の生残率は 100%であった。また、2 位から 9 位までの 9 属の生残率は 78～92%であり、ミドリイシ属よりも白化現象の影響が小さかったと言える。

これらのことから、今後のサンゴ移設では一層ミドリイシ属の移設箇所の設定に工夫が必要と考えられる。例えば、従来はサンゴへの輸送に伴うストレスを低減するために、できるだけ採取元に近い場所に移設先を設定してきた。これに対して、今後は必ずしも採取元と移設先の距離によらず、高水温による白化現象の影響を受けにくいことに留意して移設先を設定することが重要と考えられる。具体的な対策としては、白化後のモニタリング結果の中から生残率が高かった場所を抽出し、その周辺で移設先を設定することなどが考えられる。

サンゴ移設は、航路整備等における環境保全措置としての重要な技術の一つである。したがって、今後も技術の向上に努めていく所存である。本研究の成果が、他のサンゴ移設の参考となれば幸いである。

表 2 白化前後の属別サンゴの生残率

順位	属名	白化前 :H27.8 ～11 (群体)	白化後 :H28.9 ～10 (群体)	生残率 (%)
1	アナサンゴ属	23	23	100
	シコロサンゴ属	8	8	100
	リュウキュウキッカサンゴ属	8	8	100
	リュウモンサンゴ属	5	5	100
2	ノウサンゴ属	25	23	92
3	ハナガササンゴ属	11	10	91
4	ハマサンゴ属	42	38	90
	トゲキクメイシ属	30	27	90
5	コカメノコキクメイシ属	84	71	85
6	ハナヤサイサンゴ属	34	28	82
7	キクメイシ属	36	29	81
8	コモンサンゴ属	28	22	79
9	その他	36	28	78
10	ショウガサンゴ属	6	3	50
11	ミドリイシ属	383	68	18
合計		759	391	52

注 1) 移設直後の数量の合計は、1,040 群体である。

注 2) 5 群体未満のサンゴ属はその他とした。

<参考文献>

- 1) 前里尚・椎原康友・岩村俊平・片山理恵・高橋由浩 (2016): 環境保全措置として実施した群体サンゴ移植事例の技術的レビュー, 土木学会論文集 B3 (海洋開発) 特集号, Vol.72, No.2.
- 2) 環境省報道発表資料: <http://www.env.go.jp/press/103439.html>, 2017.03.20 参照.