

台風による移植サンゴの物理的攪乱要因の考察と対応策の検討

株式会社エコー沖縄環境部 正会員 ○岩村 俊平
 株式会社エコー沖縄環境部 片山 理恵
 株式会社エコー沖縄環境部 高橋 由浩
 一般財団法人沖縄県環境科学センター 長井 隆
 一般財団法人沖縄県環境科学センター 長田 智史
 一般財団法人沖縄県環境科学センター 金井 恵
 内閣府沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所 大城 直
 内閣府沖縄総合事務局那覇港湾・空港整備事務所 金城 健吾

1. 研究の背景と目的

那覇空港では、滑走路の増設事業に伴い、平成 25 年度から 26 年度にかけて環境影響評価に基づく環境保全措置の一つとして、周辺海域のサンゴが移植されている。事業ではミドリイシ属をはじめ大きさや形状の異なるサンゴなどが移植されており、それぞれの特徴に応じた移植技術が用いられた。移植後には、直後から事後調査としてのモニタリングが継続されているところである。

本研究は、移植技術の向上を目的として、移植作業の期間中に来襲した台風による物理的攪乱が移植サンゴに与えた影響の要因を、移植先の地形等から分析・考察したものである。本稿では特に、台風による被災が目立ったミドリイシ属等について報告する。

2. サンゴ移植と台風について

表 1 に移植したサンゴの概要を示す。移植作業は、2014 年 1 月から 11 月にかけて行った。移植方法は、サンゴの群体を水中ボンドによって固定する群体移植法とした。図 1 にサンゴの移植元（採取場所）、移植先を示す。

移植元は、海域改変区域のうちサンゴの被度が 10% 以

表 1 移植したサンゴの概要

種類	数量, 作業日数	移植方法
種々群体形のミドリイシ属等	約 19, 500 群体 76 日間	群体移植法

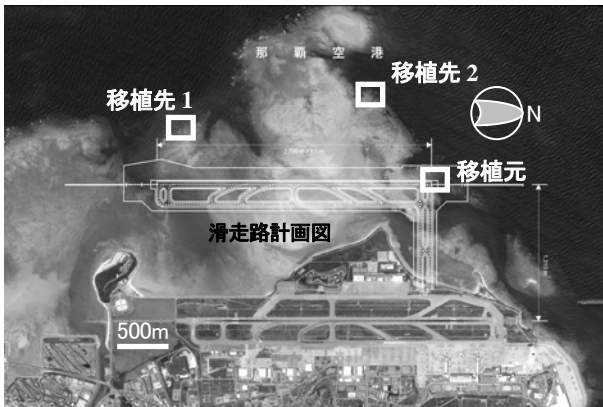


図 1 ミドリイシ属等の移植元(採取場所)、移植先

上の場所を対象とした。移植先は、より高い生残率となるように配慮して、移植元と同じ種類のサンゴが生息していること、オニヒトデ等によるサンゴの被害が目立たないこと、波浪の直接的な影響を受けにくく移植元と同様水深や底質であること、自然の加入サンゴが少ないうえ移植可能な裸地があること、などの基準で選定した。

しかし、7 月 7 日から 9 日にかけて数十年に一度の強度のため特別警報の発表された台風 201408 号が沖縄本島の西側を通過し、それまでに移植を行っていた図 1 の移植先 1 のサンゴに影響を及ぼした。

図 2 に台風 201408 号（以下、台風）の経路図、図 3 に台風接近時の那覇港沖の波高と波向を示す。なお、波向は 6 時間ごとの平均を示す。有義波高は、7 月 8 日から 9 日には最大 4m を超えた。波向は、沖縄本島の南側から接近した 7 月 7 日から 8 日には主に南西であった。7 月 9 日には北西の波向となり、波高も徐々に低下した。

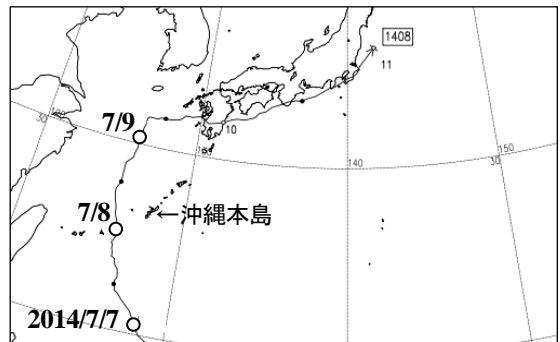


図 2 台風 201408 号の経路図 1) を一部改変

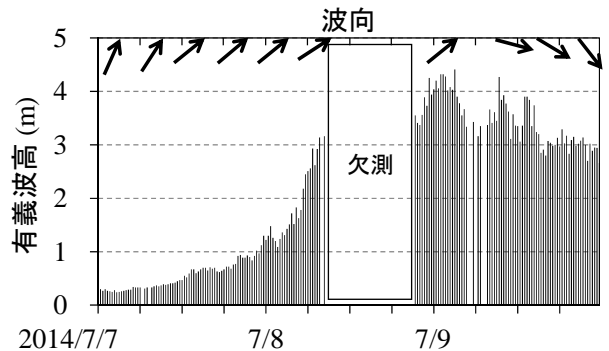


図 3 台風 201408 号接近時の波高、波向 2) を基に作成

キーワード；那覇空港滑走路増設事業，サンゴ，環境保全措置，サンゴ移植，事後調査，台風対策
 連絡先；〒900-0001 沖縄県那覇市港町 2-6-11／那覇港湾・空港整備事務所／TEL098-867-3710, FAX098-860-1389

3. 台風の影響を把握する調査の方法

移植先1のサンゴの被災状況を把握するため、7月17日から18日に、台風来襲前までに移植したサンゴ約10,500群体の1割の群体数を目安として調査を行った。

調査では、残存サンゴと被災サンゴの群体数の合計が約1,050群体となるよう無作為的に複数設定した2m×2mのコドラート枠内のサンゴの群体数を計測し、写真撮影も行った。その結果、調査したサンゴの群体数は1,062群体、調査地点数は36地点となった。

なお、被災サンゴの判断基準は、物理的攪乱によって散逸したものの、移植時には長手方向の直径が10~20cm以上であったものが、破損して10cm未満になったものとし、それらの群体数を記録した。散逸したサンゴは、残存した近傍の目印、群体を固定した水中ポンドの痕、固定の際に基盤面を清掃した特徴的なケレン痕により判断した。

4. 結果と考察

調査の結果、残存、被災サンゴを合計して求めた、被災前の推定群体数の36地点の平均は29.50±13.62群体、被災率の平均は29.90±17.46%であった。目視観察によると、サンゴの主な被災原因は、波浪によって攪乱されたφ数十cmから数mの転石や砂礫が移植サンゴに衝突したことであると考えられた。同様の被災は、移植以外の既存の天然サンゴにも見られた。

ここで、移植先1でこのような被災が生じた理由を地形の観点から考える。図1より、移植先1の沖側には、西側から南側にかけて波浪を遮る発達したサンゴ礁地形が無い。また移植先1は、礁斜面上部の比較的平坦な地形であり、転石や砂礫が散在していた。そのため、図3より数日間に及ぶ南西からの波で攪乱された転石や砂礫が、サンゴに衝突したと考えられる。ただし、移植先を選定した段階でも転石や砂礫の存在は認識しており、できるだけサンゴに影響が及ばないように転石や砂礫の近傍には移植しないように努めていた。

次に、調査地点によって被災の程度が異なった理由について、微地形の観点から考える。目視観察では、砂礫や転石が調査枠内に侵入している面積が大きいほど、被災したサンゴの群体数も多い傾向がみられた。このことを踏まえ、幾何補正した垂直写真の画像分析により、枠の面積に対する砂礫等の侵入範囲の面積の割合を求めた。なお、砂礫や転石が侵入した地形は周辺より低いことから、以下では低地と言う。図4に移植サンゴの被災率と低地の占有率の関係図を示す。図5には、低地：被災が多かった地形、凸地：被災が少なかった地形、高台：被災後の移植先として選定した地形のイメージを示す。

図4より、図5a)のような砂礫等が侵入しやすい低地の占有率が高いほど、被災率が高いことが分かった。

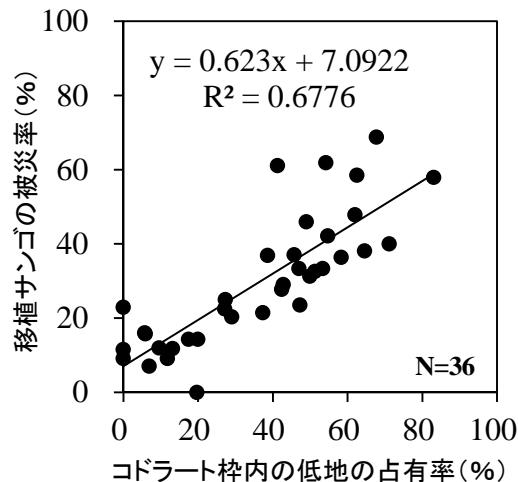


図4 移植サンゴの被災率と低地の占有率の関係図

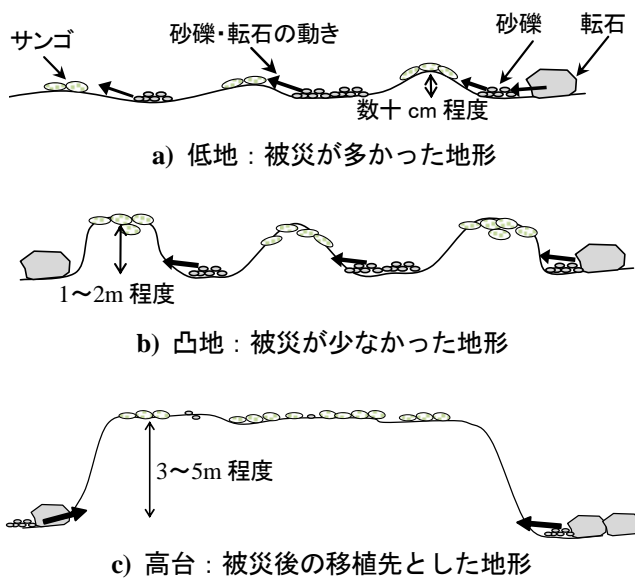


図5 移植先の地形の断面イメージ図

低地の占有率が低い場所は、図5b)のような凸地形となっており、被災率が低かった。ただし、図5b)では転石の攪乱による壊滅的な被災は見られないまでも、波浪によって巻き上げられた砂礫による被災痕は散見された。

これらのことを踏まえ、被災後の移植作業では、転石や砂礫の影響が及ばないことを期待して、図5c)のような高台に移植した。さらに、図1の移植先1に加えて北側の移植先2にも移植を行うことで、台風の進路の違いによる被災のリスクを低減する対策も講じた。その結果、2015年2月現在までは、台風や冬季風浪による目立った被災は生じていない。本研究の成果が、他のサンゴ移植においても台風対策の一助となれば幸いである。

<参考文献>

- 1) 気象庁ホームページ (台風経路図) ; http://www.data.jma.go.jp/fcd/yoho/typhoon/route_map/index.html, 2014.07.10 参照
- 2) リアルタイムナウファスホームページ ; <http://nowphas.mlit.go.jp/nowphasdata/static/sub310.htm>, 2015.02.23 参照