

那覇港「波の上ビーチ」におけるサンゴ着床実験と流況観測について

大成建設 技術センター 正会員 ○高山百合子, 赤塚真依子, フェロー会員 伊藤一教
那覇港管理組合 企画建設部 正会員 國松 靖

1. はじめに

都市域に隣接した那覇港は、希少な干潟や藻場、サンゴ類などが生育していることから自然環境と都市の共存事例となっており、より安全に海や自然に親しめる港湾として整備が進められている。著者らは、那覇港の奥に位置する人工ビーチ（波の上ビーチ）において、サンゴの着床実験を実施している。この着床実験は、産卵後に浮遊するサンゴ卵・幼生をトラップさせるための着床具を設置するものであり、サンゴの着床（有性生殖）が促進できれば、ビーチおよび周辺エリアへのサンゴ供給に貢献するものと考えている。現在、ビーチ内の1地点において着床が確認されていることから、流れと着床の関係を調べることにより、着床がより期待できる設置位置の検討が可能になると考えている。本報では、着床実験の概要および流れと着床の関係を調べる準備として実施した着床具設置地点の流況観測と、この観測データを比較検証に用いたビーチ流況再現の試算について報告する。

2. サンゴ着床実験の概要

波の上ビーチ（図1、以下ビーチと記す）を対象に、潜水目視観察を2013年3月に行った結果、ソフトコーラルとハードコーラルが確認できた。ソフトコーラルはビーチ全体に、ハードコーラルは図1に示す11ヶ所（白点と赤点）に点在していた。ハードコーラルは主にミドリイシで、数10cm²から数m²の規模の群落であった。大きな群落は図1に示す赤点の位置において確認できた。そこで成長速度が比較的速いミドリイシを対象に、ビーチに着床具を設置し、着床具への着床が確認されたら継続して生育状況をモニタリングすることとした。着床具の設置は、写真2に示すモルタル製の着床具を100個を組み込んだ架台を1基として5基設置した。設置位置は、ビーチの東側を対象に、大きな群落がある位置（図1赤点）から出来るだけ近く、水深がその位置と同等であるst3（3基）と、岸側護岸にサンゴが着床していたことから、周辺にサンゴ幼生の供給があると考えたst5、st6（各1基）の3ヶ所とした



図1 対象エリア（那覇港波の上ビーチ）



(a) ソフトコーラル (b) ハードコーラル
写真1 ビーチ内のサンゴ（2013年3月）

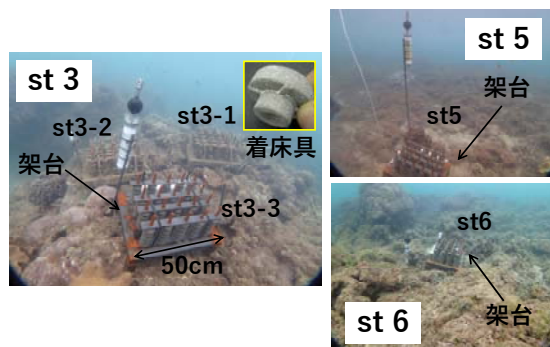


写真2 架台の設置状況(2016年6月)

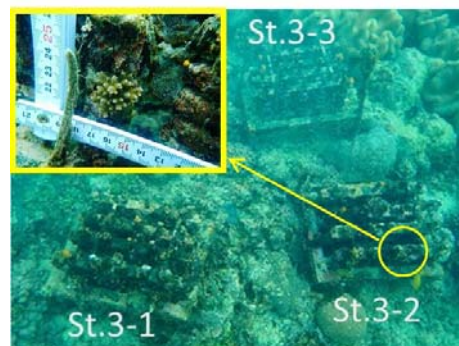


写真3 サンゴ着床状況（2018年2月）

キーワード サンゴ, 着床具, 浮遊幼生, 有性生殖法, 亜熱帯生態系

連絡先 〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町344-1 大成建設株式会社 技術センター TEL 045-814-7234

(図1 黄点). 架台は、2015年5月に2基(st3-1, st3-2)、2016年6月に3基(st3-3, st5, st6)をそれぞれ設置した。設置状況を写真2に示す。2018年2月におけるモニタリングの結果、2015年に設置したst3-1, st3-2において約2cmのサンゴが数個確認された(写真3)。2016年6月に設置したその他の架台については、水中目視および写真ではサンゴが確認できなかった。これについてはサンゴが小さく確認できなかった可能性や、架台に見られた付着紅藻類により成長阻害を受けた可能性などが考えられるためモニタリングを継続して着床の有無を確認する予定である。

3. 波の上ビーチにおける流れの観測結果

着床具の設置地点における流れの特性を確認する目的で、2017年8月24日～10月22日に流速と波高の観測を行った。観測期間中は台風18号と21号が那覇エリアに接近・上陸し、10m/s以上の風が数時間以上続いた。観測位置は、st3, st6, 流入部付近(st0)の3ヶ所であり、観測水深は、st3とst6は架台天端の高さである海底から0.5m, st0は海底から1mの高さである。波高を図3、流速を図4に示す。波高は有義波高であり、st0については欠測期間(9/18～10/12)がある。流速は10分間隔で記録した1秒間の瞬間流速(15個の平均値)の絶対値を示した。有義波高(図3)は、3点とも概ね同様な変動傾向であり、台風時に増大が見られた。流速(絶対値)について見ると(図4)、観測期間にわたりst0, st3, st6の順序で小さくなっていくことと台風時の増大傾向が確認できた。また各地点において観測期間にわたって見られる振動の周期は、主に1時間以下と半日～1日であった。以上より、st3とst6の流れは弱いものの、st3はst6に比べると流れが生じている場であることを確認した。

4. 波の上ビーチを対象とした流況再現の試計算

波の上ビーチを対象として、潮汐および風を外力とした3次元流動計算を実施した。水平格子は5m、鉛直は σ 座標系で水深を5分割した。計算対象期間は2017年8月24日～9月24日である。st3における9/8～9/18の流速成分について観測値と計算値の比較を図5に示す。計算値(図5 赤)は、常時の変動は殆ど無いが、台風時は風を外力に取り入れたことによる吹送流の影響によって東西成分に変動が見られ、観測値における長期的な変動傾向を再現できる可能性を示唆した。しかしながら、観測値に見られる1時間以下の短周期振動は計算値にはほぼ見られず、半日～1日周期変動の振幅は観測値に対して小さかった。後者は潮汐による流速成分の計算値が過小である可能性が考えられる。以上より、サンゴの着床が見られたst3ではビーチ奥のst6に比べ流れが生じている場であることが分かった。流れと着床の関係について数値計算を用いるには潮流成分の再現が不可欠であるので、計算精度を向上させ検討を進める予定である。現地実験にあたり波の上みそら公園管理事務所から多大な協力を得た。ここに謝意を表す。

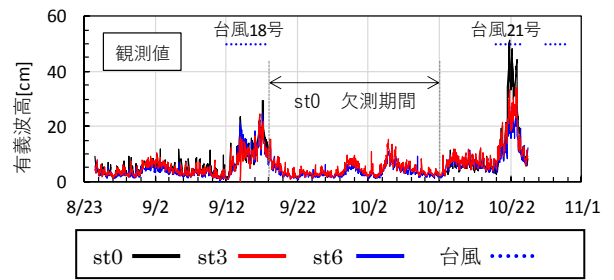
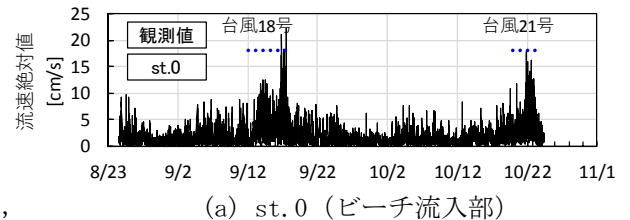
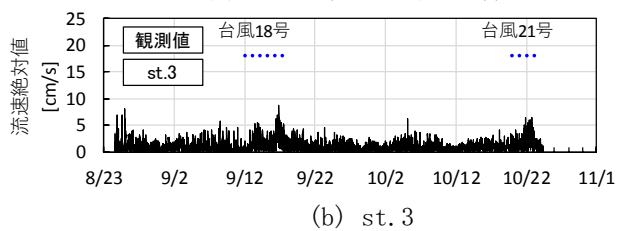


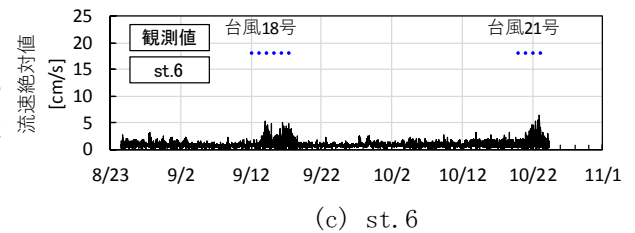
図3 有義波高(観測値)



(a) st. 0 (ビーチ流入部)

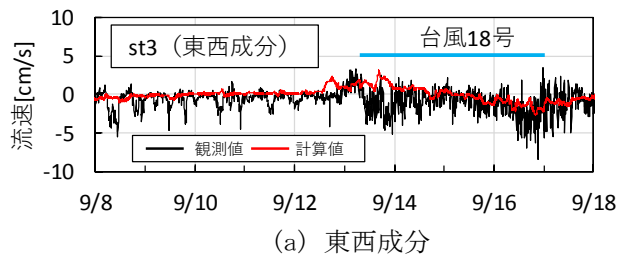


(b) st. 3

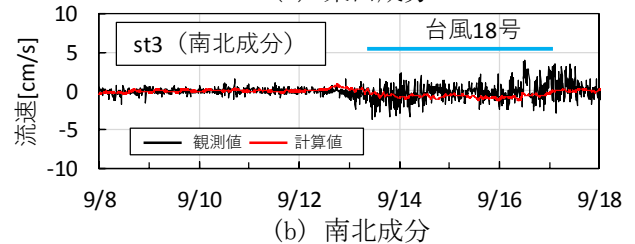


(c) st. 6

図4 流速絶対値(観測値)



(a) 東西成分



(b) 南北成分

図5 流速成分の比較(st. 3)