

第II部門

浜崎海岸における人工リーフの環境調査およびサンゴ分布特性に関する考察

関西大学環境都市工学部	学生員	○濱 明日香
関西大学環境都市工学部	正会員	安田 誠宏
徳島大学環境防災研究センター	正会員	中西 敬
日建工学株式会社	正会員	松下 紘資

1. はじめに

これまでは「防災」と「環境」は往々にして対立関係として位置づけられてきたが、今後の海岸整備事業においては共存関係にあることが望ましい。これらを体現している例として、沖縄県国頭郡本部町の浜崎港海岸（以下、浜崎海岸）の人工リーフにおけるサンゴの生育について取り上げる。本研究では、人工構造物によって創出される環境の中からサンゴに望ましい環境要因を定量的に明らかにし、他地域・他構造物への応用の可否、ならびに応用する場合の具体的な方法を検討することを最終目的とし、第1段階として浜崎海岸における人工リーフの環境調査を行い、そこに生息するサンゴ分布特性に関する考察を行う。図-1に対象フィールドである浜崎海岸人工リーフの位置を示す。

2. 環境調査

(1) 瀬底島周辺の海象調査

浜崎海岸周辺の海象について調査された唯一のデータとして、第十一管区海上保安本部¹⁾によって実施された、瀬底島付近での潮流観測データがある。サンゴの成長に影響を与えていることが知られている波、流れの環境条件について考察する。対象海域の潮流の流向は、南南西～西方向の流れが44.6%、北～東方向の流れが35.9%であった。1日2回の東西方向0.6kn程度の流れが顕著であることから、人工リーフにほぼ垂直に流れがあることがわかり、人工リーフ内の海水交換が行われていることが推察される。また、恒流は風向に影響することが知られていることから、風向の観察結果について考察すると、北～北東方寄りの風が40.8%、南西～南東方寄りの風が38.7%を占めていたことより、人工リーフに平行した流れが発生していることが考えられた。これにより、瀬底島と沖縄本島の間の狭い海域において、潮流により定期的な海水交換がなされ、人工リーフの周辺環境に良い影響を及ぼしていると考えられる。

(2) 水質調査

大潮時期の2018年9月9日の引き潮時（10時）・干潮時（13時）・上げ潮時（16時）に、3測線（リーフ北端、中央、南端）に調査点（リーフ端から0m, 10m, 20m, 30m, 40m, 50m）を設定し、水質調査を実施した。海水面水温は、各潮位条件、各側線及び各水深においても28.5℃～29.0℃の値で、成層は形成されておらず、ほぼ均一な状態であった。塩分についても、水温と同様の傾向で、調査時刻、調査地点の違いはみられず、ほぼすべての場所で34.0前後の値を示した。DOについては、人工リーフに近い表層で高くなる傾向がみられ、上げ潮時にその傾向が強く表れた。しかし、サンゴの生育に影響を及ぼすような値ではなかった。金城ら²⁾は、本部町瀬底海域の窒素濃度は0.2mg/Lで、沖縄周辺の他の海域よりもやや高いと報告している。窒素が過剰になっている地域では、アオサ類の海藻が密度高く繁茂するとしており、海藻密度が高くなると、低密度の場合よりもサンゴ幼生の着生を妨げることが知られている。窒素濃度が高いことは、サンゴの生育に悪影響を与えている可能性が示唆される。

3. 人工リーフにおけるサンゴ分布特性

過去の瀬底島付近のサンゴの変遷および水質環境を踏まえ、2018年9月調査時のサンゴの観察写真（図-2）より、サンゴの属別と被度の分析を行った。人工リーフの北東端の被覆ブロックをNo.1とし、反時計回りに番号を付けた（図-3左図）。被覆ブロックは中空フレーム形状のため、ブロック2個分のフレーム縦枠部分におけるサンゴを分析対象とした。サンゴ被度とは、サンゴが着生可能な海底面に占める生存サンゴの上方からの投影面の被覆率（%）であり、サンゴ礁の状態を評価するための重要な指標である。本研究では、サンゴの上方からの投影面を観察することが困難であったため、水中側方より写真撮影を行った画像を用い、各画像においてサンゴの占める割合（ピクセル）を被度とした。サンゴを

Asuka HAMA, Tomohiro YASUDA, Takashi NAKANISHI, Hiroshi MATSUSHITA

k118485@kansai-u.ac.jp

5種類の形態別に分類して、画像解析を用いて被度を計算した。サンゴの群集形態は、被覆状、塊状、葉状、テーブル状、枝状の5種類³⁾とした。図-3にサンゴ被度の平面分布を、図-4にサンゴの形態別被度をそれぞれ示す。

人工リーフを構成する中空ブロックでは、傾斜部のフレームに多くのサンゴが分布・生育していた。ただし、場所によって分布に差異が生じていた。要因として、以下の3点が考えられる。(a) 南南西～西方向の流れの流向頻度が北～東方向の流れより高く、波当たりによる海水循環の差によってサンゴに栄養がより多く供給される。(b) 北側の近接河川によるシルト(粒子)の影響が少ない。(c) 瀬底島南端に浮遊幼生の供給源と考えられる天然のサンゴ礁が存在する。下げ潮～干潮時にシュノーケリングによる目視観察および撮影を行った際、北から南への強い流れを体感した。さらに、人工リーフ北側面では、セディメンテーションによって、ブロック表面にシルトが付着している様子も視認された。また、枝状サンゴは他の形状のサンゴに比べて、土砂流入の影響を受けにくいとされており、ブロックNo.99～126の人工リーフ岸側(東側)面の北半分とNo.1～7において、高い被度を確認できることから、(b)の要因を裏付ける結果となった。また、ブロックNo.8～70にかけて優占していた形態は、テーブル状群体であった。村上ら⁴⁾によって、波当たりの激しい礁縁部にテーブル状が優占していることが示されていることから、ブロックNo.8～70は波当たりが激しいことが推測される。テーブル状形態の波浪耐性が伺える結果を得た。

4. 結論

浜崎海岸の人工リーフは、ミドリイシ属のテーブル状サンゴが優占していることが明らかとなった。サンゴ被度の平面分布を定量的に評価し、波当たりが強い人工リーフの南西端においてサンゴの被度が高いという結果が得られた。水質には差異は生じなかったが、波・流れによる物理的な環境場とサンゴの分布特性に関連性が見出せる結果を得ることができた。サンゴ分布の差異を生じさせたのは、今回調査できなかった潮流や波当たりなどの物理的要因と考えられる。

参考文献

- 1) 第十一管区海上保安部：南西諸島瀬底島付近 潮流観測報告，平成 15 年 2 月，27p.，2003.
- 2) 金城孝一・比嘉榮三郎・大城洋平：沖縄県のサンゴ礁海域における栄養塩環境について，沖縄県衛生環境研究所報，第 40 号，pp.107-113，2006.
- 3) 西平守孝・J.E.N Veron：日本の造礁サンゴ類，海游舎，1995 年 2 月，439p.，1995.
- 4) 村上智一・鵜飼亮行・河野裕美・水谷晃・下川信也・中瀬浩太・野口幸太・安田孝志：西表島網取湾の造礁サンゴの分布とその物理環境の関係，土木学会論文集 B3 (海洋開発)，Vol.68，No.2，pp.I_1133-I_1138，2012.



図-1 浜崎海岸人工リーフ



図-2 水中側方より写真撮影を行ったブロック縦枠部の画像 (2018 年 9 月 9 日)

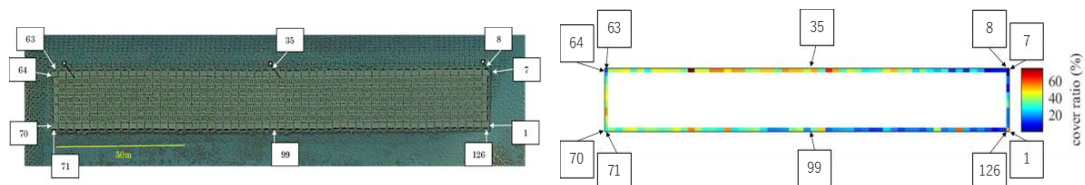


図-3 ブロック縦枠部におけるサンゴ被度の平面分布

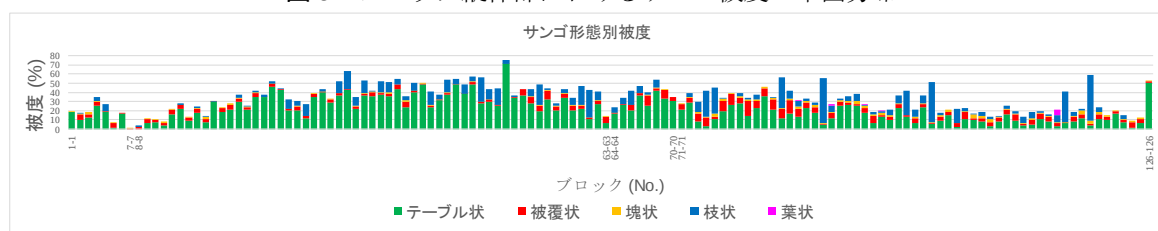


図-4 ブロック縦枠部におけるサンゴ形態別被度