

窯業関連産業からのリサイクルマテリアルを用いた藻礁の作製とモニタリング

佐賀大学 ○学 鳥潟愛美 佐賀大学 正 根上武仁
西日本工業大学 正 山本健太郎 福島窯材 溝口直敏
鹿児島大学 平 瑞樹

1. はじめに

佐賀県や隣県の長崎県の肥前地区と呼ばれる地域は窯業が盛んであり、古くからこの地域を支えてきた産業の一つである。しかし、近年、陶磁器が作製される過程において多く排出される廃棄物の処理が問題になっている。そこで、窯業関連産業から排出される廃棄物は有害なものを含まず比較的再利用しやすいことに着目し、これら有効利用することを目的とした。有効利用方法として、近年、磯焼けによって海環境の悪化が懸念されていることから、廃石膏型枠、廃陶磁器、廃素焼き片を材料とする藻礁を作製し、これを実際に海中に設置した^{1,2,3)}。本報では、藻礁設置後のモニタリング調査結果について述べる。

2. 藻礁の作製とモニタリング調査

2-1 試料と藻礁の作製

本研究では、廃石膏型枠、廃陶磁器、廃素焼き片を主材料とし、これらのセメントを加えて藻礁を作製した。なお、用いた廃石膏型枠および陶磁器廃材は、廃素焼き片については破碎後に分級したものを使用した。また、藻礁への海藻活着の促進のため、鉄粉を上記の試料と共に混入した。配合条件を表-1に示す。作製した藻礁の形状は正半楕円形とした。

表-1 配合比

	試料	重量比(%)
混合比	石膏	23.5
	廃陶磁器	47
	水	14.7
	セメント	14.7
	鉄粉	1.3
	計	101.2

2-2 モニタリングについて

モニタリングは既に藻礁が設置されている、鹿児島県の上花倉の海岸、長崎県佐世保市の針尾漁港、福岡県行橋市の長井浜海岸、福岡県北九州市の脇ノ浦漁港の4か所で行った。また、今回作製した藻礁の設置も行った。モニタリングでは、海藻の活着状況の確認と、海水温の計測、採水を行った。採取した海水は、pH、塩分濃度、電気伝導率を計測した。

3. モニタリングの結果

鹿児島県の上花倉の海岸は2013年9月から設置しモニタリングを行っている¹⁾。この海岸は岩礁帯で、他のモニタリング地に比べて、周辺で生育が確認できた海藻の種類は少なかった。図-1のようにホンダワラ類やウミウチワの活着が確認できた。設置後5年以上経過している藻礁の中には、破壊が進行して原形を留めないほどに崩れているものもあった。

図-2は長崎県の針尾漁港に設置した藻礁の様子を示したものである。鹿児島市の設置場所と比較すると、より多種の海藻が見られ、藻礁にもホンダワラ類、ウミウチワ、アオサ、サンゴモ類の活着が確認できた。図-3は2018年度に作製した藻礁の設置直後の様子である。設置場所は常時海面下にある場所を選んだ。図-4は設置して約1ヶ月後の藻礁の様子である。藻礁表面に海藻が活着し、それを捕食する貝類も確認出来た。針尾漁港については、深さや海流がほとんど同じ状況であるにもかかわらず、海藻群落はごく限られた一部に存在している。聞き取り調査から、数十年前までは、海藻群落はもっと大きく広がっていたことを確認した。図-5に示す



図-1 上花倉に設置した藻礁
(2018年8月17日撮影)

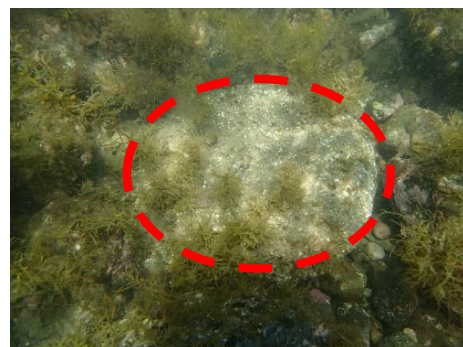


図-2 針尾漁港に設置した藻礁
(2018年7月28日撮影)

黄色い範囲は、磯焼けの確認出来た場所で、水色の範囲はサンゴモ類の生育が確認出来た場所である。サンゴモ類は海藻に比べて硬く、植食生物に捕食されにくいため、磯焼けが起きている場所でも生き残り、岩肌を覆っ



図-3 針尾漁港に設置した藻礁
(2018年9月22日撮影)

てしまうため、他の海藻が新たに活着することが困難になる。また、サンゴモ類が放出する化学物質は磯焼けの一因となるウニの成長を促進し、磯焼けを更に進行させる原因となるため、藻場再生のためには対策が必要となる。

図-6 は北九州市の脇ノ浦漁港の藻礁の様子である。針尾漁港と同様にホンダワラ類、ウミウチワ、アオサの活着が確認できた。この場所に設置した藻礁は、他の場所に比べて、よりみつに海藻が活着し、藻礁表面が濃い緑色に変化していた。

図-7 は行橋市の長井浜海岸に設置した藻礁の様子である。ここでは他の場所と異なり藻礁を砂浜に設置した。示している藻礁は設置後約1年が経ったものであるが、影響を受けて藻礁が崩れ溶け出している様子が確認できた。また、干満の影響で砂に完全に埋もれてしまうので定期的な掘り起こしが必要となる。

4. まとめ

モニタリングの結果、窯業関連産業からの廃棄物を用いて作製した藻礁はホンダワラ類、ウミウチワ、アオサ等の海藻の活着が確認出来たため藻礁としての機能を果たしていることが分かった。今後もモニタリングを継続する予定である。また、磯焼けの範囲も特定できたので海藻が活着した藻礁を移動させることで新たに海藻が生育できる環境を作り、藻場の再生にも繋がりたいと考えている。

参考文献

- 1) 山本健太郎、根上武仁、矢野裕明、蓬原康志、島佳奈子、中島常憲：桜島火山灰とリサイクルマテリアルの有効利用 - 低環境負荷型藻場基盤材の開発 -，第10回環境地盤工学シンポジウム論文集，pp. 343-350，2013. 9.
- 2) 山本健太郎、根上武仁、中島常憲、島佳奈子、溝口直敏：桜島火山灰とリサイクルマテリアルを有効活用した低環境負荷型藻場基盤材の開発とモニタリング，第11回地盤改良シンポジウム論文集，pp. 135-138. 2014. 11.
- 3) 山本健太郎、根上武仁、溝口直敏、中島常憲、島 加奈子：桜島火山灰を活用した環境に優しい藻場基盤材の開発とその長期モニタリング，第50回地盤工学研究発表会，DVD-ROM(1191)，2015



図-4 針尾漁港に設置した藻礁
(2018年10月19日撮影)

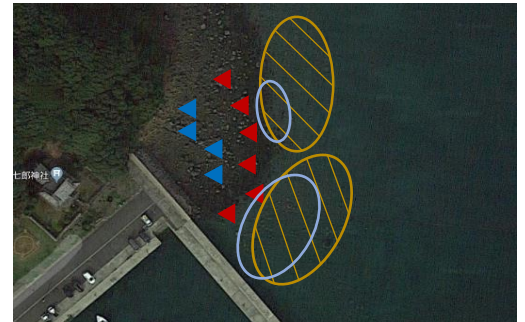


図-5 針尾漁港の藻礁と磯焼けの分布の様子
(Google map を一部加工)



図-6 脇ノ浦漁港に設置した藻礁
(2018年10月13日撮影)



図-7 長井浜海岸に設置した藻礁
(2018年5月19日撮影)