

陶磁器破砕片とガラスカレットを用いた低環境負荷型藻礁の作製とモニタリング

佐賀大学 学 興梶智哉 佐賀大学 正 根上武仁
西日本工大 正 山本健太郎 (有)福島窯材 溝口直敏

1. はじめに

佐賀県伊万里市・有田町および長崎県波佐見町をはじめとする肥前地区では、窯業が盛んである。これまで著者らは、産業廃棄物の積極的な利活用を目的として、石膏型枠材と陶磁器破砕片を主材に、火山灰やバーク、廃陶土や流動砂などのマテリアルを組み合わせ、低環境負荷型藻礁を作製し、実際に海中に設置してモニタリングを行ってきた¹⁾。得られた結果から、これまでに作製した低環境負荷型藻礁は、いずれも海藻の活着と生育が確認できている。本研究では、廃石膏型枠材と廃陶磁器材、ガラスカレットを組み合わせ、作製した低環境負荷型藻礁の強度と、設置後のモニタリング結果について示す。

2. 用いた材料と配合比について

2.1 用いた試料について

本研究では、表-1 に示す再生石膏、陶磁器破砕片、ガラスカレットを主材として用いた。再生石膏については、石膏型枠廃材については、破砕後に粒径 2.0mm 以下になるように分級し、乾燥炉で 24 時間乾燥させたものを使用した。陶磁器破砕片は、破砕後に粒径 2.0mm ~4.0mm に分級したものを、ガラスカレットについては、最大粒径 4.0mm に分球したものをを使用した。

表-1 使用した材料

試料名	材料特性
再生石膏	φ 2.0mm以下にふるい分けた石膏粉
陶磁器破砕片	φ 2.0mm~4.0mmに分級した陶磁器粉
ガラスカレット	φ 4.0mm以下に破砕したガラス屑

2.2 配合割合について

低環境負荷型藻礁作製のための配合割合は表-2 に示すとおりである。環境への配慮から、セメントはできるだけ少ない配合量とした。また海藻類の活着促進を期待し、使い捨てカイロから回収した 2 価鉄イオンを含む鉄粉を 5%添加した。

表-2 検討材料の目標配合割合 (%)

試験対象試料	配合割合 (%)
セメント	9.5
再生石膏	23.8
陶磁器破砕片/ガラスカレット	47.6
水 (W/G=0.6)	14.3
鉄粉	4.8

3. 一軸圧縮試験およびモニタリング結果

3.1 一軸圧縮試験結果について

作製した 2 種類の供試体の一軸圧縮試験結果を図-1 に示す。いずれにおいても 2MPa 程度の一軸圧縮耐力が得られた。火山灰や流動砂、廃陶土などを混合した場合は、同程度、もしくはそれ以上の一軸圧縮強さが得られた^{2,3)}。運搬や海中設置のための作業にたいして、十分な強度である。

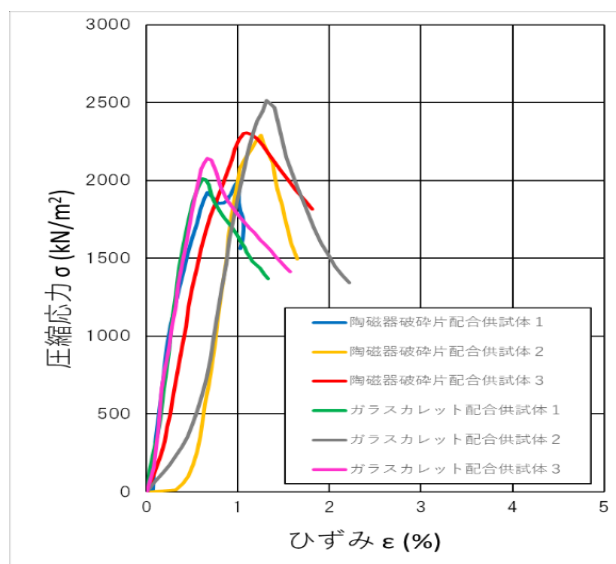


図-1 一軸圧縮試験結果(7日養生)

3.3 モニタリング結果

これまでに作製した低環境負荷型藻礁は、鹿児島市花倉、佐世保市針尾東町、北九州市若松区小竹に設置し、いずれの場合も海藻の活着と生育が確認できている³⁾。本研究では、佐世保市針生東町に設置した藻礁のモニタリング結果について述べる。

図-2 は藻礁を設置した周辺の様子を示したものであ

る。岩礁帯で水深は 1~2m 程度であり、ムラサキウニが確認できた。本来は食用で価値のあるムラサキウニであるが、ウニの食べ物となる海藻類が無いため、出荷するに足るだけの価値がなく、海域の当該海域の漁協では、年に数回の駆除を行っている状況である。海底の岩の表面は牡蠣殻で覆われているか、むき出しの状態であり、海藻はほとんど確認できなかった。海水温の上昇やウニ等の食害によって、磯焼けが進行している状態である。図-3 は、今回作製した藻礁を設置した直後の状況を示している。設置に際しては、海藻が確認できた岩の周辺にすることとした。図-2 で示した海底と図-3 に示した海底は 5m 程度離れているが、海底の岩には藻類の活着が確認できた。

図-4 は設置後 1 年が経過した藻礁である。少しわかりにくいですが、海藻の活着と生育の確認ができた。一部は破壊が進んでいることもわかる。図-5 は、設置して 2 年経過した藻礁の様子である。設置直後は、滑らかな表面形状であったが、表面の破壊が進み、一部が欠けていることがわかる。また、全体的に藻類が活着していることがわかる。

4. まとめ

ガラスカレットを用いた低環境負荷型藻礁の作製と設置、力学試験用のテストピースによる強度試験を実施した。また、以前に設置した藻礁のモニタリング併せて実施し、これまでに作製・設置してきた藻礁への海藻の活着・生育の確認ができた。また、一部のもしょうについては、波浪等によって破壊が進み、確認できないものもあった。今後も、低環境負荷が藻礁の設置やモニタリング等を実施し、海藻群落の復活に向けた取り組みを行う予定である。

参考文献

- 1) 山本健太郎, 根上武仁, 溝口直敏, 平瑞樹, 田中龍児: 産業廃棄物を有効活用した新たな環境に優しい藻場基盤材の開発, 第 12 回環境地盤工学シンポジウム論文集, pp. 387-394, 2017.
- 2) 山本健太郎, 根上武仁, 溝口直敏, 平瑞樹: 産業廃棄物を有効活用した環境に優しい藻場基盤材の開発とその海中モニタリング, 第 27 回海洋工学シンポジウム論文集, CD-R, 2018.
- 3) 根上武仁, 山本健太郎, 溝口直敏: 海中緑化の試みー

低環境負荷型藻礁の作製と設置ー地盤工学誌, Vol.67, No.1, Ser. No.732, pp.24-27, 2019.

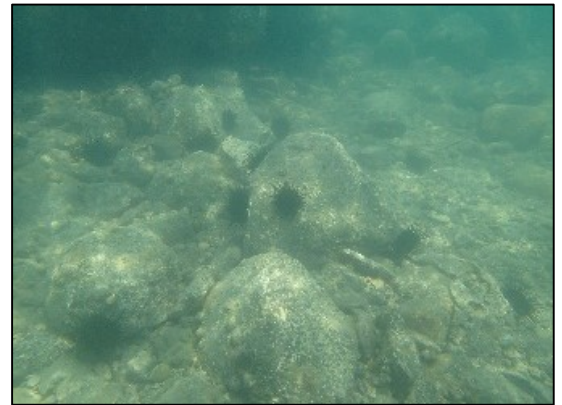


図-2 藻礁を設置した周辺の様子



図-3 藻礁設置直後の様子



図-4 設置後 1 年の様子

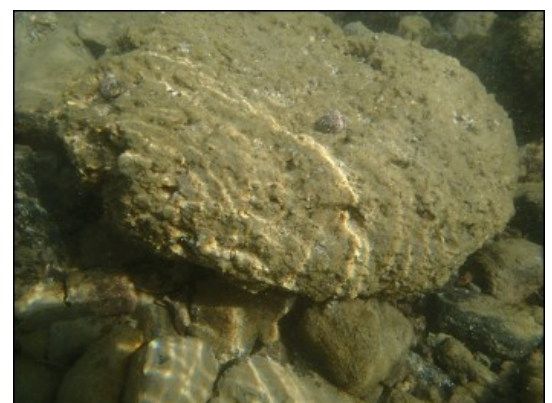


図-5 設置後 2 年の様子