

1. はじめに

2021年8月13日に、小笠原諸島の福德岡ノ場における海底火山の噴火により、大量の軽石の海面漂流が発生した。軽石は各地の海岸に漂着し、船舶の航行や漁業等に影響を与えたが、漂着した軽石の処分も問題となっている。本稿では、軽石の有効利用の一つとして、富栄養化した堆積物への覆砂材としての利用について検討した。

2. 材料と方法

本実験に用いた軽石は、沖縄県安田港に漂着したものを、破碎機を用いて目視により粒径 0.5 mm 以下になっていることを確認して用いた。

次に、大阪港で採取した堆積物を、内径 10 cm、高さ 50 cm のアクリルパイプに、堆積物高さが約 28 cm 程度詰めたものを3本準備した(それぞれ CORE1, 2, 3 とする)。その後、同じ堆積物を 49.07 g 採取し、CORE1 の表面に均一に敷設した(軽石重量比 0%)。CORE2 には、粉碎した軽石 23.03 g と堆積物 26.97 g (湿重量) を良く混合したもの(軽石重量比 46%) を計 50.00 g 調整し、表面に均一に敷設した。CORE3 には、粉碎した軽石のみ 49.38 g 採取し、表面に均一に敷設した(軽石重量比 100%)。その後、人工海水を満たし、23℃に保たれたウォーターバスに設置し、培養実験に供した。実験中は、直上水中の DO 濃度を 10 分毎に測定した(酸素消費実験とする)。

酸素消費実験終了後(酸素濃度低下後)も引き続き培養を 6 日間継続した(栄養塩溶出実験とする)。実験期間中、計 3 回の採水を行い、アンモニア態窒素とリン酸態リンの分析を行った。詳細については、Inoue & Fujita (2023) を参照されたい。

3. 結果

CORE1 での酸素消費速度は $0.57 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ であったのに対し、CORE2 の酸素消費速度は $0.51 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ と CORE1 と比較して 11% の低減が見られた。さらに、CORE3 の酸素消費速度は $0.22 \text{ g m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ と CORE1 と比較して 61% の低減が見られた。これは、粉碎した軽石を堆積物表層に敷設することで、表層の有機物量が減少し、堆積物表面近傍での酸素消費速度が減少したためであると考えられる(図 1)。

PO₄-P の溶出速度について、CORE1 は $11 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ であったのに対し、CORE2 は $7 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ と CORE1 と比較して 36% の低減が見られた。さらに、CORE3 は $2 \text{ mg m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ と CORE1 と比較して 82% の低減が見られた。これは、粉碎した軽石を堆積物表層に敷設することで、表層での PO₄-P 吸着量が増加し、拡散により供給された PO₄-P を軽石が吸着し溶出速度が減少したためであると考えられる。

4. おわりに

粉碎して粒径を小さくし、見かけの比重を大きくすれば、覆砂材として有効利用できることが示された。実際の利用に際しては、軽石の質などについて個別の検討が必要になると考えられる。

参考文献

Inoue, T., & Fujita, I. (2023). Application of drifted pumice stone as a sand-capping material. *Water*, 15(5), 942.

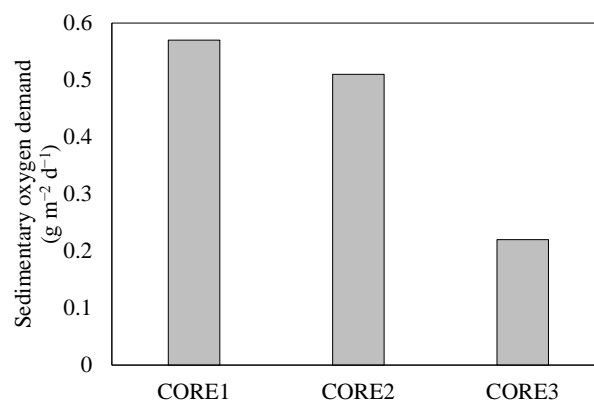


図 1 酸素消費実験の結果

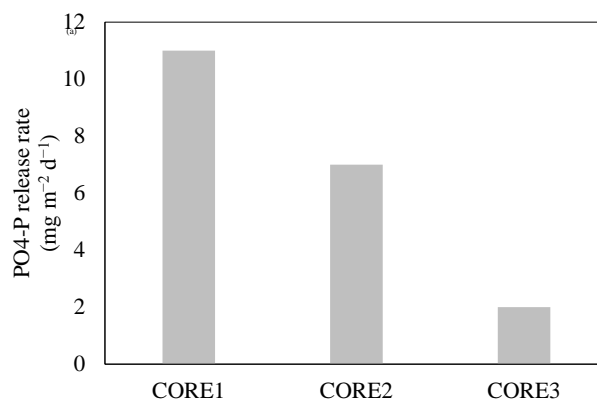


図 2 栄養塩溶出実験の結果