

## 軽石による堆積物からの栄養塩溶出抑制効果

(国研)港湾空港技術研究所○井上徹教\*、藤田勇

\* inoue-t@p.mpat.go.jp

Effects of pumice capping on nutrient release from sediments, by Tetsunori Inoue, Isamu Fujita (Port and Airport Research Institute)

1. はじめに 2021年8月13日に、小笠原諸島の福徳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。このような大量の軽石の発生や漂流は多数あり、漂着した軽石の有効利用法を検討しておくことは意義があると考えられる。本稿では、軽石の有効利用の一つとして、堆積物への覆砂材としての利用について検討した。

2. 実験方法 容量1Lのビーカーを用意し、人工海水にNH<sub>4</sub>-N、PO<sub>4</sub>-Pをそれぞれ0.2 mg L<sup>-1</sup>になるように添加したものを1L注水した。さらに粉碎した軽石を30 g添加し、この時を実験開始時刻とした。

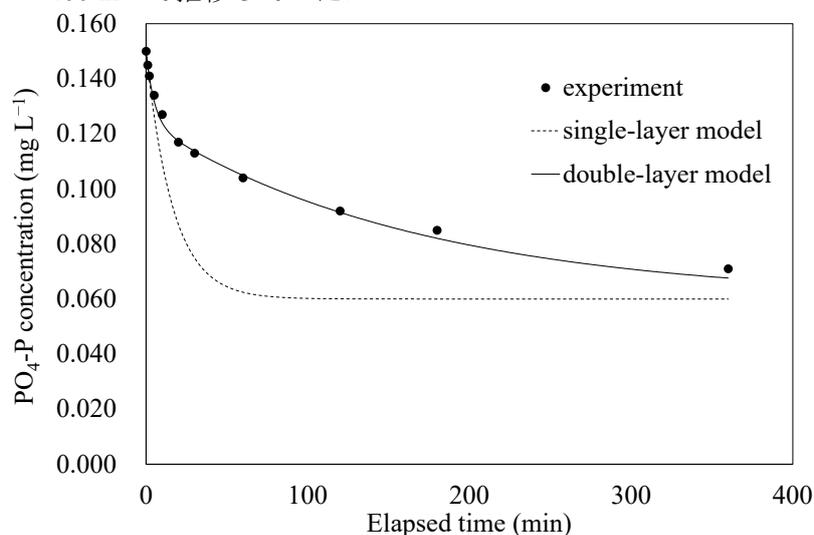
実験中は、ビーカー内の人工海水は攪拌子を用いて継続的に攪拌し、粉碎した軽石は常に懸濁した状態を維持した。ビーカーからは、軽石投入前、直後、1分後、2分後、5分後、10分後、20分後、30分後、1時間後、2時間後、3時間後、6時間後に、樹脂製シリンジを用いて、20 mL採水し、孔径0.45 μmのシリンジフィルターでろ過し、スピッツ管にろ液を採取した。採取したろ液は一旦冷凍保存し、連続流れ分析装置(QuAAtro39, ビーエルテック株式会社製、東京、日本)を用い、NH<sub>4</sub>-Nはインドフェノール青発色CFA法、PO<sub>4</sub>-Pはモリブデン青発色CFA法で測定した。詳細は、Inoue & Fujita (2023)を参照されたい。

3. 実験結果 実験期間中、水温は18.6℃から20.6℃の範囲内で推移していた。pHは投入前に8.2であったが、軽石の投入後やや低下し、6時間後は8.0であった。ORPは、391 mV~400 mVで推移していた。

NH<sub>4</sub>-Nは軽石投入前には0.207 mg L<sup>-1</sup>であり、軽石投入直後には若干の増減を示しながら0.26 mg L<sup>-1</sup>前後で推移した。PO<sub>4</sub>-Pは軽石投入前には0.196 mg L<sup>-1</sup>であったのに対し、軽石投入直後には0.150 mg L<sup>-1</sup>になり、その後は単調に減少し、6時間後に0.071 mg L<sup>-1</sup>にまで低下した(図-1)。以上から、粉碎した軽石は、PO<sub>4</sub>-Pに対して吸着効果を示すことが分かった。

4. 考察 軽石によるPO<sub>4</sub>-Pの吸着速度について、時々刻々の濃度と吸着平衡に達した場合の濃度との差に比例すると仮定した単一吸着層モデルでは、濃度変化の様子を十分に表現できない(図-1中の破線)。一方、Froelich (1988)は、このような吸着動態を、2段階の相互作用として解釈している。二重吸着層モデルでは実験結果の再現性が大幅に向上していることがわかる(図-1中の実線)。このような、軽石によるPO<sub>4</sub>-P吸着においては、2段階の吸着、拡散過程が組み合わさった過程により吸着反応が進んでいた可能性がある。

参考文献

Inoue, T., & Fujita, I. (2023). Application of drifted pumice stone as a sand-capping material. *Water*, 15(5), 942.Froelich, P. N. (1988). Kinetic control of dissolved phosphate in natural rivers and estuaries: a primer on the phosphate buffer mechanism. *Limnology & Oceanography*, 33(4), 649-668.図-1 吸着実験中のPO<sub>4</sub>-P濃度の変動の様子