

## 溶融スラグを干潟造成の基盤材として使用した場合の間隙水中での T-N と T-P の挙動

東海大学海洋学部環境社会学科 学生会員 ○矢野ほのか

東海大学大学院海洋学研究科海洋学専攻 学生会員 行富初

東海大学海洋学部環境社会学科 正会員 仁木将人

東海大学海洋学部環境社会学科 非会員 石川智士

静岡市環境保健研究所 非会員 矢吹晴一郎

東海大学海洋学部環境社会学科 非会員 三浦隆也 大坂一樹 角田志門

### 1. はじめに

干潟を含む沿岸域は生物多様性の場、水質浄化の場としての重要な役割を持ち、人間が生活をするうえでもその恩恵を受けている。しかし、開発の容易さから埋め立てや護岸工事により減少している<sup>1)</sup>。干潟造成での基盤材の確保は、砂採取地点での環境破壊が懸念されるため、天然砂に代わり産業副産物やリサイクル材の利用が考えられている。一般廃棄物の焼却過程で排出される溶融スラグも干潟の基盤材への利用が期待できるが<sup>2)</sup>、海域での利用の知見に乏しい。そこで本研究は、溶融スラグ、溶融スラグと5号珪砂を混ぜた混合砂、礫、5号珪砂を用いて水槽実験を実施し間隙水中の T-N と T-P を比較することで、溶融スラグの干潟造成の基盤材としての水質への影響を検討した。



写真-1 水槽実験の様子

### 2. 実験方法

実験は静岡県の折戸湾に面する東海大学海洋学部臨海実験場で実施し、水槽は実験場内の護岸付近に設置した。実験は3回実施し各日程は、実験1は2020年10月19日～2021年1月20日、実験2は同年3月1日～6月7日、実験3は同年7月21日～10月21日である。

水槽はFRP製の200Lのものを8基設置し、うち本研究では4基を使用した。基質には溶融スラグ（エヌエスエコサンド®）、溶融スラグと5号珪砂を1:1で混合した砂（以下、混合砂）、礫、5号珪砂を用いた。水槽には基質約150L（200kg）を投入した。実験回ごとに水槽に入れる基質を入れ替え、前回と同じ種類の基質を同じ水槽に入れなかったようにした。

海水は折戸湾から汲み上げたものを受水槽に供給し、2～3L/minの流量でかけ流し続けた。排水は水槽上部の排水管からオーバーフローで排水した。

月に1回受水槽の海水と各水槽の間隙水を下部排水管から約3L採水し、T-NやT-Pを含む水質を分析した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1. T-N

図-1から図-3に、実験1から実験3までのT-Nの経時変化を示す。多くは受水槽と同等か、それより低い値を示した。実験2では珪砂以外の水槽は受水槽と同等かわずかに低かった。実験1と実験3では藻類が水槽内に繁茂し、栄養塩を使用したことにより、多くの水槽で値が低くなったと考えられ、特に実験3では受水槽の値を大きく下回った。3回の実験の平均値は、溶融スラグを使用した水槽は礫に次いで低く0.5mg/L程度で、受水槽の半分であった。

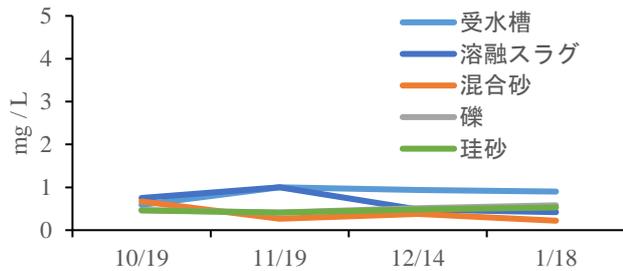


図-1 実験1のT-Nの経時変化

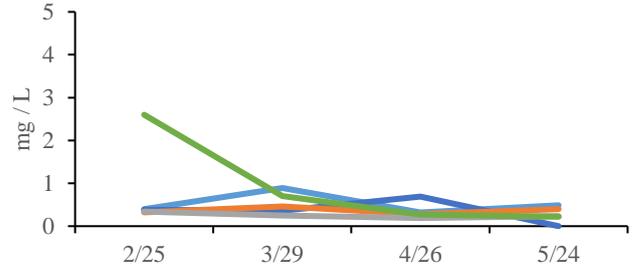


図-2 実験2のT-Nの経時変化

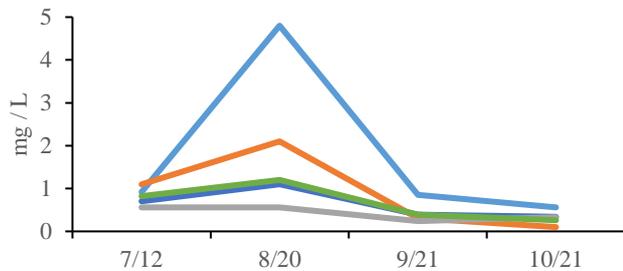


図-3 実験3のT-Nの経時変化

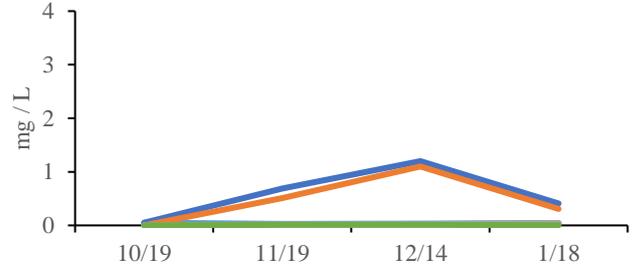


図-4 実験1のT-Pの経時変化

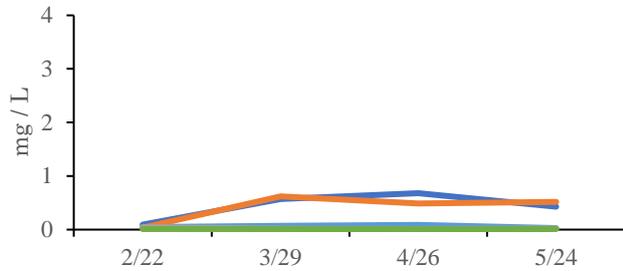


図-5 実験2のT-Pの経時変化

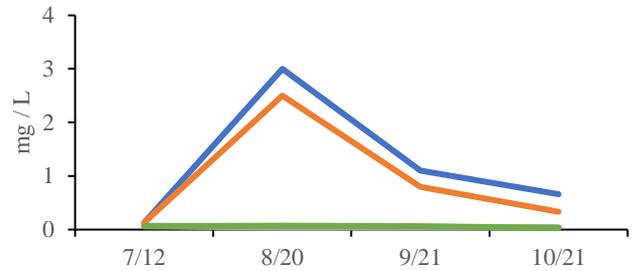


図-6 実験3のT-Pの経時変化

### 3. 2. T-P

図-4 から図-6 に、実験1から実験3までのT-Pの経時変化を示す。T-Pは3回の実験全てにおいて溶融スラグを使用した水槽は、溶融スラグを使用していない水槽よりも高い値を示した。今回使用した溶融スラグには、主成分である $\text{SiO}_2$  (37%)、 $\text{CaO}$  (33%)、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  (17%)<sup>3)</sup>などのほかに約0.2%のリンが含まれている。しかし2回目の実験の開始と終了時に溶融スラグ中のリンの含有量を調べたところ変化は見られなかった。3回の実験を通して溶融スラグは間隙水中にリンを保持する可能性が認められた。

### 4. まとめ

干潟造成の基盤材に溶融スラグを利用することを目的に、溶融スラグとその他の基質を使った比較実験を3回実施し、間隙水中のT-NとT-Pを調べた。T-Nは溶融スラグを使用した水槽で海水よりも低い傾向にあった。T-Pは溶融スラグを使用した水槽で大きな値を示し、実験の前後で溶融スラグ中のリンの含有量が変わらなかったことから、溶融スラグが間隙水中にリンを保持する可能性が認められた。

謝辞: 多大な協力をしていただいた日鉄エンジニアリング株式会社、採水を手伝っていただいた東海大学海洋学部環境社会学科の学生の方々に感謝申し上げます。

### 参考文献

- 1) 水産庁：第1回環境・生態系保全活動支援制度検討会 藻場・干潟等の現状と問題点等，[https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/kikaku/moba\\_higata/pdf/1siryou.pdf](https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/kikaku/moba_higata/pdf/1siryou.pdf)，参照 2021-12-13
- 2) 行富ら：溶融スラグを用いた干潟造成に関する基礎的検討，土木学会論文集 B2 (海岸工学)，77 巻 2 号，p.I\_829-I\_834，2021
- 3) 株式会社エヌジェイエコサービス：溶融スラグ成分例，<https://www.njeco.co.jp/pdf/data06.pdf>，参照 2021-12-09