

## 農地還元可能なリン酸除去材の処理性能評価

(株)大林組 正会員 ○藤井 雄太  
 (株)大林組 正会員 大島 義徳

### 1. はじめに

池や流水などの水景を利用した施設においては、夏季を主として藻類が発生し、濁りや悪臭を引き起こすことがある。これらを除去する場合、応急処置的には凝集沈殿や殺藻剤などの処理が有効であるが、予防的方法としては窒素やリンを除去することが望ましい。リン酸を除去して、その除去資材を周辺の緑化に活かすことができれば、低コストな濁り・藻類対策につながる。そこで、農地還元の可能性がある物質の中から安価で高性能な材料を選定し、その活用を目指して、前報<sup>1)</sup>では各資材のリン酸吸着能力の比較・評価を行った。本報文では実環境水に近い濃度のリン酸に対する長期的な除去能力の評価と、資材の組み合わせによる性能向上の検証を行った内容を報告する。

### 2. 実験方法

#### 2. 1. 使用資材

前報<sup>1)</sup>でリン酸吸着能力の高かった資材を中心に、表1に示す土系2種類、鉄系2種類と市販のリン酸吸着材の計5種類を使用した。

#### 2. 2. 実験手順

100 mL 容メジウム瓶に  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  水溶液を 100 mL と各資材 1~10 g を入れて蓋をし、25 °C、100 rpm で振盪した (図1)。 $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度は湖沼の全リン環境基準最大値 0.1 mg/L を参考にし、実際の環境水に近い濃度である 0.2 mg/L とした。実験開始時と 1 h おきに溶液を採取して 0.45  $\mu\text{m}$  のフィルターでろ過し、 $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度をパックテスト (WAK- $\text{PO}_4$ , 共立理化学研究所) で測定した。測定した  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度が定量下限値 (0.03 mg/L) 未満の場合、水溶液の  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度が再び 0.2 mg/L となるようにリン酸濃縮液を加え、実験を継続した。定量下限値以上であった場合、そのケースは実験を停止した。各ケースにおいて  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度が定量下限値未満に低下しなくなるまでにかかったバッチ数×液量 (100 mL) を処理可能水量とし、各資材の重量と単価も考慮して性能評価を行った。

### 3. 実験結果・考察

各資材における  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度の経時変化を図2に、各資材の重量別の処理可能水量を図3に示す。土系資材①と②は 1 g では一度も処理しきれなかったが、3 g で 0.5 L の水量を処理することができた。酸化鉄系資材は 3 g で 1.7 L の水量を処理した。一

キーワード リン除去, 農地還元, 低コスト, 土, 鉄

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組 技術研究所 自然環境技術研究部 TEL 042-495-0939

表1 使用資材一覧

資材の種類	資材名
土系	土系資材①
	土系資材②
鉄系	酸化鉄系資材
	硫酸鉄系資材
その他	市販リン酸吸着材

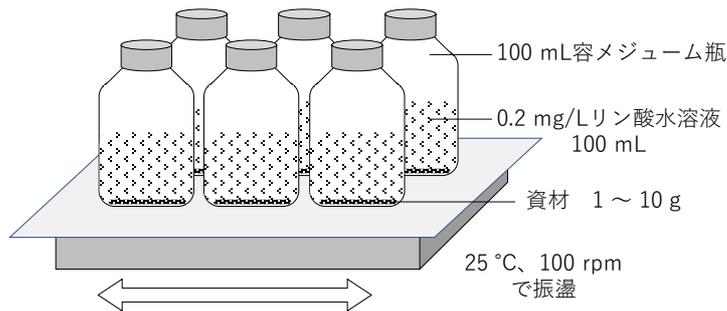


図1 実験概要

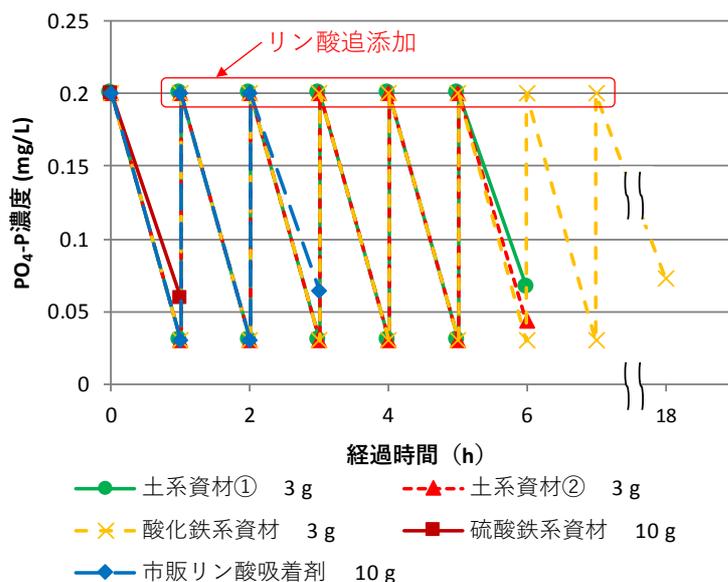


図2 各資材の  $\text{PO}_4\text{-P}$  濃度の経時変化

方、硫酸鉄系資材は1gで0.1Lの水量を処理したが、それ以上資材量を増やすと全く処理できなくなった。市販のリン酸吸着材は5g以下の添加量では全く処理できなかったが、10gで0.2Lの水量を処理することができた。

各資材の処理水量とその時の資材量、資材の単価から、単位水量の処理にかかる材料費(円/m<sup>3</sup>)と単位水量の処理に必要な資材量(g/m<sup>3</sup>)を算出した。これを表2に示す。処理可能水量は酸化鉄系資材が非常に多かったものの、資材の単価が高いため、結果的に単位水量の処理は土系資材①が最も安かった。また、単位水量の処理に必要な資材量は酸化鉄系資材が最も少なかった。

材料費の面を考えると土系資材①が最も性能が良いと考えられるが、単位水量の処理に必要な資材量が少ないことも設置や回収の労力が減るため、使い方の面で有効である。その点では酸化鉄系資材も性能が優れている。

4. 追加実験

性能の良かった土系資材①と酸化鉄系資材を組み合わせることで材料費が安価で必要量も少なく抑えられるかを検証するため、追加実験を行った。実験ケースは土系資材①を2gのケースと、それと価格が同じになるように、土系資材1g+酸化鉄系資材0.1g、土系資材1.5g+酸化鉄系資材0.05gの計3ケースとし、2.2.と同様の実験を行った。各ケースのPO<sub>4</sub>-P濃度の経時変化を図4に示す。土系資材①のみを使用したケースが最も処理可能水量が多く、それに比べて酸化鉄系資材を組み合わせたケースはいずれも処理性能が低かった。そのため、土系資材①と酸化鉄系資材を組み合わせるることによる性能の向上は確認できなかった。

5. まとめ

本実験では、実環境水に近い濃度のリン酸に対する各資材の除去能力の持続性評価と、資材の組み合わせによる性能向上の検証を行った。その結果、材料費の観点からは土系資材①が最も性能が良いことが分かった。また、必要な資材量が少なかった酸化鉄系資材と組み合わせる必要資材量を減らせるか検証を行ったが、鉄系資材は使用量が少ないと性能が発揮できない傾向が見られるなど、土系資材①のみで使用した場合が最も性能が良かった。今回得られた土系資材を母材として考えつつ、添加材の工夫など性能の向上と、実用化に向けた設置方法の考案などを進めていきたい。

参考文献

1) 藤井ら(2017) 農地還元可能なリン酸除去材による水質浄化の基礎的検討, 土木学会第72回年次学術講演会.

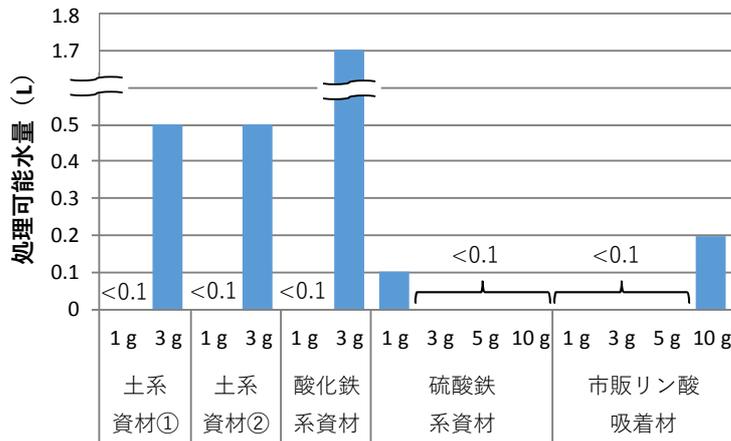


図3 各資材の重量別の処理可能水量

表2 単位水量の処理にかかる各資材の材料費と必要な資材量の試算例

	土系資材①	土系資材②	酸化鉄系資材	硫酸鉄系資材	市販リン酸吸着材
単位水量の処理にかかる材料費 (円/m <sup>3</sup> )	400	900	1,100	4,100	50,000
単位水量の処理に必要な資材量 (g/m <sup>3</sup> )	6	6	2	10	50

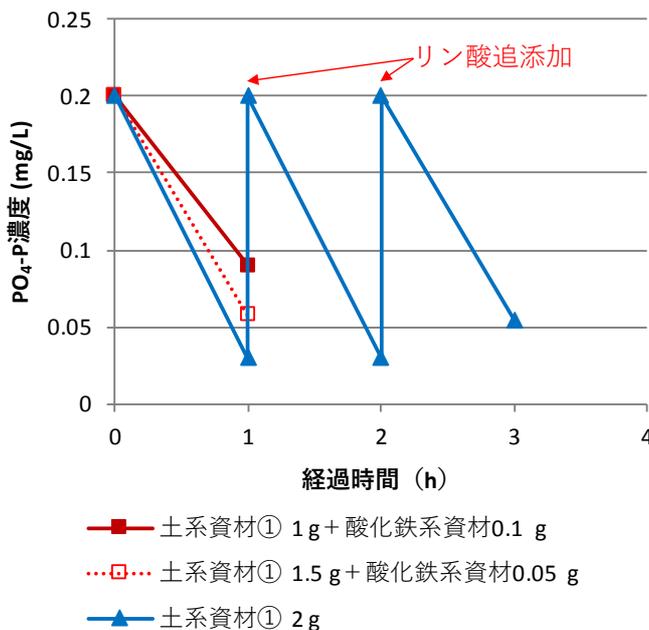


図4 追加実験の各ケースのPO<sub>4</sub>-P濃度の経時変化