

低濃度リン排水のMAP法による 回収に関する研究

熊本県下水道公社 廣田隆司・亀丸信昭
 熊本大学 ○元吉甲・原田浩幸
 ユニチカ中央研究所 玉木由佳

1.はじめに

近年、下水処理場内での消化槽における配管の閉塞が問題となっている。その原因として、消化槽でのアンモニアとリンの濃度が高いため析出物が生成されることが考えられる。そこで、消化槽前段でリンを回収するために余剰汚泥からリンを再溶出させて MAP 法で回収する方法を提案した。回収方法としてカルシウム法が検討されているが、結晶の成長速度が遅い。水処理系で高度処理を行った余剰汚泥はリン含有量が高くフオスリップ工程を導入することにより脱離液中の濃度が 40 mg/l 前後となる。MAP 法は脱水脱離液では実績があるが 40 mg/l 前後での操作は検討されていない。本研究では、種晶、pH 制御、Mg/PO₄-P、温度、NH₄-N 濃度、滞留時間のリン除去率に与える影響を検討した。

2.実験装置および実験方法

(1) 実験装置：実験装置の概略図を図 1 に示す。装置はドラフトチューブ構造の反応部と固液分離のための沈殿部からなる。原水は希釈脱水ろ液（熊本・北部浄化センターより採取したベルトプレス脱水ろ液を PO₄-P 濃度が所定の濃度になるように水道水で希釈したもの）を用いた。

(2) 実験方法：原水を連続的に反応部下部に供給した。また、Mg 源として塩化マグネシウム六水和物水溶液を原水に添加し、pH 制御のために水酸化ナトリウムを供給した。攪拌混合のために反応部底部より 3l/min で曝気を行った。反応水温は、室温とする。

(4) 実験条件

実験条件は表 1 のとおりである。

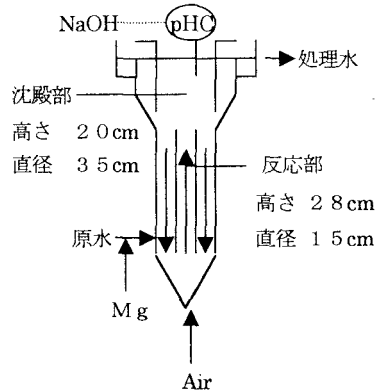


図 1 実験装置概略図

	種晶	制御pH値	Mg/PO ₄ -P	温度 (°C)	NH ₄ -N濃度(mg/l)	滞留時間 (h)
RUN1	MAP I	8.7~8.9	1.0倍	27~30.5	207.5~245.1	1
RUN2	MAP I	8.7~8.9	1.5倍	23~27.5	113.5~128.5	1
RUN3	MAP I	8.7~8.9	3.0倍	21~24.5	125.2~126.1	1
RUN4	MAP I	8.9~9.1	1.0倍	19~26	240.5~270.4	1
RUN5	MAP I	8.9~9.1	1.0倍	19~24	290.5~300.8	2
RUN6	MAP II	8.9~9.1	1.0倍	13.5~22	264.0~333.7	2
RUN7	MAPなし	8.9~9.1	1.0倍	10~14	299.7~342.4	2

表 1 実験条件

種晶には MAP I（平均長径 0.05mm 平均短径 0.03mm）MAP II（平均長径 1.00mm 平均短径 0.78mm）のものを実験時には原水に 100g 添加した。また投入しないときも比較対照として行った。

3.実験結果および考察

まず、図 2 に MAP I、MAP II、MAP なしを用いた実験結果を示す。MAP I、MAP II、MAP なしでは顕著な差は見られないが、0 日（運転開始 3 時間）では差があった。これは、MAP II では MAP 生成反応が起こる粒子の比表面積が小さく、MAP 生成反応速度が低下した為と考えられ、MAP なしでは流出する MAP の晶析反応が進ま

ない為と考えられる。図3では、制御pH値の違いによるT-P除去率の差を示す。制御pH値8.9~9.1とした方が制御pH値8.7~8.9とした時よりも10%程度T-P除去率が高いことが分かる。次に、図4ではMg/PO₄-Pの違いによるT-P除去率を示す。この場合ではPO₄-P濃度20mg/l程度であるがMg/PO₄-Pを3倍としたほうがより良いT-P除去率を得ることができた。図5では温度変化によるT-P除去率を示したが、大きな影響は見られなかった。図6ではNH₄-N濃度の違いによるT-P除去率を示す。NH₄-N濃度が高いほどT-P除去率が向上していることがわかる。図7では滞留時間の違いによるT-P除去率を示す。滞留時間を2時間とした方がT-P除去率が高い。これは、滞留時間を長くしたことでMAP生成反応がより長い時間行われた為と考えられる。

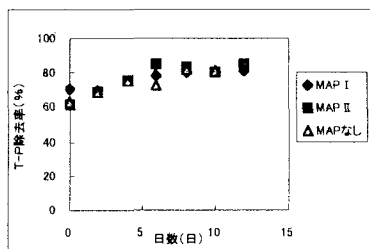


図2 MAPの種類とT-P除去率の関係

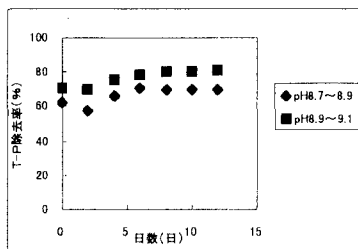


図3 制御pHとT-P除去率の関係

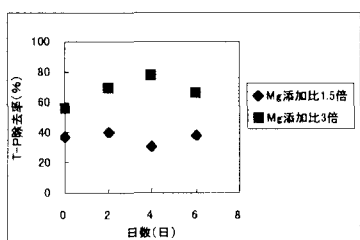


図4 Mg添加比とT-P除去率の関係

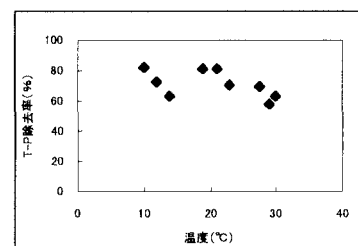


図5 温度とT-P除去率の関係

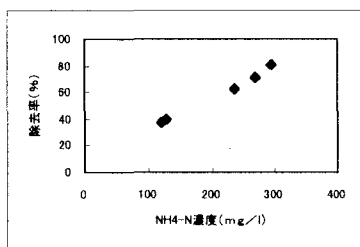


図6 NH₄-N濃度とT-P除去率の関係

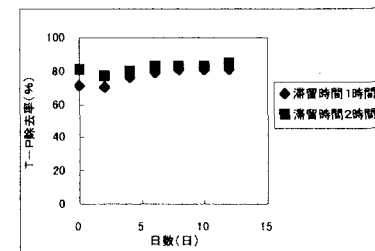


図7 滞留時間とT-P除去率の関係

熊本市黒髪2丁目39-1 熊本大学工学部環境システム工学科(土木環境系教室)

原田浩幸 TEL096-342-3545 E-mail eisei@gpo.kumamoto-u.ac.jp FAX 096-342-3507