

嫌気性槽と付設した循環式活性汚泥法による都市下水の脱リン処理

日本大学工学部 正会員 ○西村 孝
 学生員 鈴木雅行
 学生員 吉見重則

1 よえがき 活性汚泥は好氧的状态でリンを取り込み、嫌気的状态で吐出す性質を持っている。筆者らは汚泥からリンと吐かせるために汚泥を嫌气的にする脱リンタンクを設置して実験を行ってみたが、単に嫌气的にするだけではリンの吐出量に限界があり、リンの除去率に制限があった。本研究では活性汚泥法によるリンの生物学的除去について嫌気性槽と第1脱窒素槽の前に設け、生物処理だけでリン除去が可能なる方法について検討したので報告する。

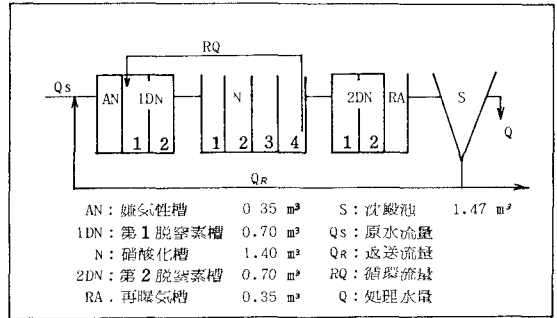


図-1 実験フロー

2. 実験装置と運転方法

実験装置の概要を図-1に、運転条件を表-1に示す。

No.	運転期間	Qs(m³/d)	RQ(m³/d)	Qn(m³/d)	Xs(kg/噸)	SRP(日)	水温(°C)
1	11/20 ~ 1/18	7.5	4 Qs	2.2	7.0	20	13 ~ 8
2	1/19 ~ 6/22	5.6	4 Qs	1.7	7.0	25 ~ 18	8 ~ 23

3. 運転結果と考察

1978年11月下旬より1979年6月中旬まで嫌気性槽を設けないフローで運転した。そのときの運転条件は表-1に示す。この期間の $0-PO_4^{3-}$ と $UV-T-PO_4^{3-}$ の挙動を図-2, 3に示す。最初沈殿池感流水にSSが激しくCarry Overした1月期を除けば、本原水は3%程度の $0-PO_4^{3-}$ 前後のリン濃度であったため、運転開始当初より50%以上の除去率が得られているが、リン除去率はその後漸次上昇し、3月以降処理水 $0-PO_4^{3-}$ は安定して0.1%程度に維持された。活性

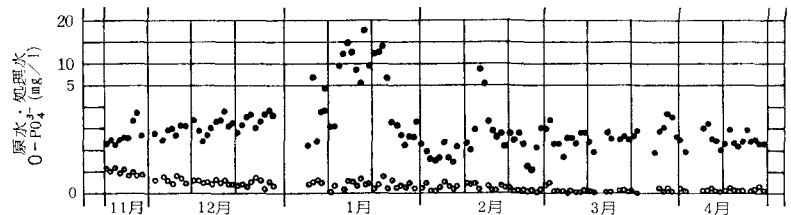


図-2 リンの処理成績(1)

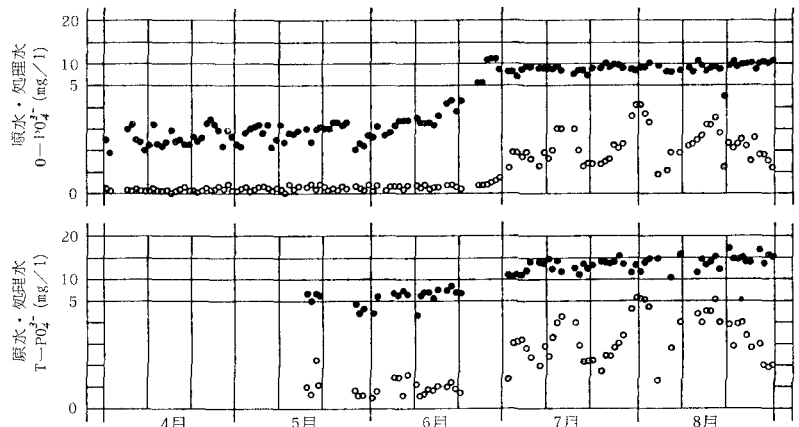


図-3 リンの処理成績(2)

汚泥の灰分がMLSS中の50%に到達するため、この $0-PO_4^{3-}$ 除去には化学的な現象も関与している可能性もある。

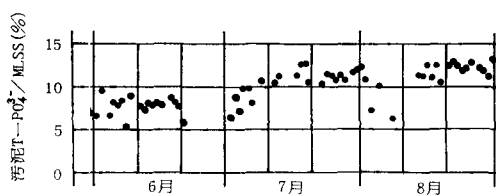


図-4. 汚泥中のリン

るが、除去改善の進行速度が非常に緩やかなことから、この除去機構は主に生物学的現象と推定される。

一般的に下水に比べ、この原水の $O-PO_4^{3-}$ 濃度はやや低目であるため、6月下旬より原水に約 10 mg/L の $O-PO_4^{3-}$ の KH_2PO_4 を添加したところ、処理水に $1\sim 4\text{ mg/L}$ の $O-PO_4^{3-}$ が残留するようになった(図-3)。しかし日除去量としては4~6月に比べ30%程度増加し、このため汚泥中の $T-PO_4^{3-}$ もそれに比例して増大した(図-4)。

上述のように原水 $O-PO_4^{3-}$ 濃度が高い場合には、通常フロー・バフ式活性汚泥法では $O-PO_4^{3-}$ 、 $T-PO_4^{3-}$ 除去が不安定になることが確認されたので、8月下旬より図-1に示す第1脱窒槽の一部を脱リン用の嫌気性槽に改造し、ここで返送汚泥を原水と接触混合させた。その結果、次々にリン除去は改善され、豪雨(台風16号、18号)のあった9月下旬から10月中旬を除けば、 $O-PO_4^{3-}$ は 0.5 mg/L 前後、 $T-PO_4^{3-}$ は 1 mg/L 程度の処理水が安定して得られた(図-5)。このようにリン除去が行われても、BOD除去や硝化・脱窒素には全く影響が無く良好であった。なお6月23日より原水流量を $5.6\text{ m}^3/\text{d}$ より $7.5\text{ m}^3/\text{d}$ に変更し、硝化槽の滞留時間を 6.0 Hr から 4.5 Hr にしている(表-1のNo.1の条件に変更)。

嫌気性槽と設けてから約1ヵ月後にリン除去現象が顕著になり始めた(9月20日)。そのときの各槽混合液の上澄液を分取し、各槽ごとのリン収支とった結果を図-6に示す。

4. あとがき 以上の処理結果をみる限り、徐々にリン除去率が得られており、バフ式活性汚泥法にはBOD、窒素とともにリンを除去する技術として十分に検討する必要があると考えられる。本実験の実施に際し、場所の提供その他で多大な御協力をいただいた郡山市都市計画部に感謝申し上げます。また本年卒研生、成田弘徳君、近藤直幸君、平松文彦君、高松実君には本研究をまとめるにあたり、絶大な協力を得た。ここに謝意を表します。

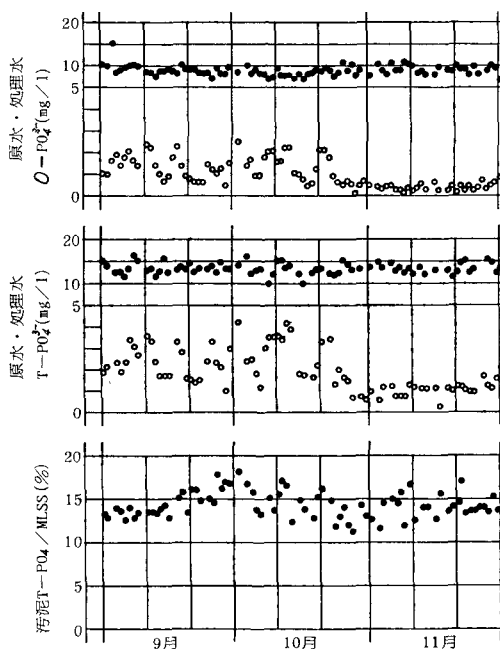


図-5 リンの処理成績(3)及び汚泥中のリン

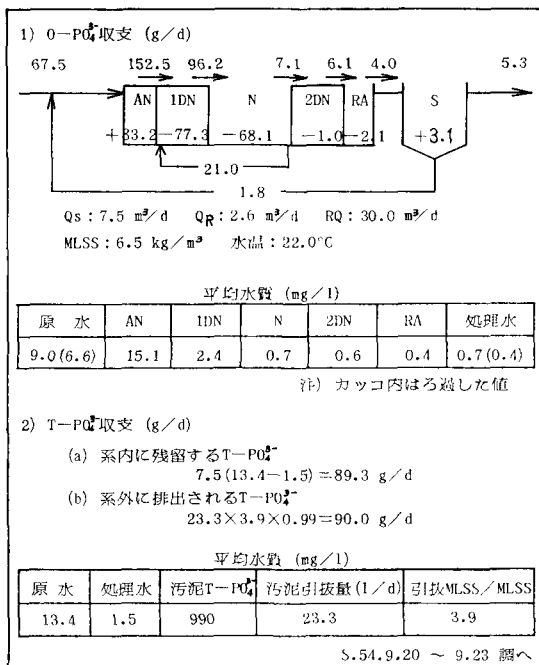


図-6. リン収支