

II-162

循環式硝化脱窒変法における
脱リン汚泥の機能改善

日本大学大学院 学生員 ○住谷 擁
日本大学工学部 正 員 西村 孝
日本大学工学部 鈴木 重義

1. はじめに

第2脱窒素槽を設けている循環式硝化脱窒変法は高率の脱窒素が期待できる。本実験ではメタノール（ CH_3OH ）とイソプロピルアルコール（IPA）を炭素源とする二系列の循環式硝化脱窒変法を並行運転した。それらのスタートアップの過程で生じたリン除去不能状態からの汚泥改善方法について報告する。

2. 実験装置及び方法

実験フローを図-1に示す。この装置は塩化ビニール製で、嫌気性槽、脱窒素槽、硝化槽及び再曝気槽とも有効水容積2.5 lの円筒形槽を連結したものである。各槽は液部で小孔を通し連通し全体としての混合形式は押し出し流れに近い。嫌気性槽及び脱窒素槽はスターラーにより攪はんした。

沈殿池は円筒形で汚泥かき寄せ機を有し、有効水容積は6.25 lである。運転条件は表-1に示す。MLSSは4000（3500～4500）mg/lに設定して運転した。また余剰汚泥の引き抜きは再曝気槽より行った。本実験は水温20℃で行われた。

原水は有機物として酢酸ソーダ、ペプトン、及び酵母エキスをを使用した人工下水を用い、COD_{cr}で360 mg/l前後に調整した。無機塩としてNaHCO₃、CaCl₂、MgSO₄、NaCl、K₂HPO₄及び(NH₂)₂COを添加した。

3. 実験結果と考察

炭素源IPAの実用性を検討するために、図-1に示した実験装置と同形の装置を2系列用いて人工下水の連続処理実験を行った。このうち一系列はCH₃OH（第1系列）、他の系列はIPA（第2系列）を炭素源として運転した。

まず、両炭素源を資化する細菌が系内に存在しない状態からスタートするために、二系列とも第2脱窒素槽に添加する炭素源は原水に含まれる基質と同じ酢酸ソーダとした。同じ原水、同じ炭素源かつ同一負荷条件で二系列の循環式硝化脱窒変法は約2か月運転された。また、この期間には両系列の汚泥を交互に混ぜ合わせて、汚泥性状を等しくする工夫をした。以上の準備期間を設けて、1990年5月28日から第1系列にCH₃OH（3.456 g/日）、第2系列にIPA（5.530 g/日）を添加して完全並行運転に入った。

嫌気性槽を有する循環式硝化脱窒変法では高効率のリン除去と共に凝集・沈降性のよい活性汚泥が生育されると言われている。

しかし、人工下水を用いた一連の実験では必ずしも、これらの特徴が実現しなかった。一旦、リン除去が悪化すると、改善処置が見当たらず新しく汚泥を作り直すことしか方法がなかった。今回の実験でも急に脱リン及び汚泥の沈降性が悪化した。

本実験では循環式硝化脱窒変法（Run I、5/28～10/16）から汚泥日令に相当する期間だけ循環式硝化脱窒法（Run II、10/17～11/15）に切り換え、再度、循環式硝化脱窒変法（Run III、11/16～1/31）にすることによって、良好なリン除去と汚泥の沈降性の改善が可能であった。

① Run I（5/28～10/16）

馴致に相当する期間は、脱リンに関してCH₃OHを添加している第1系列で安定して除去されたが、IPAを添加している第2系列では8月上旬に一時悪化した。汚泥の沈降性に関しては概して第2系列の方が良好であった。

ところが、IPAを添加する第2系列では10月に入ってから汚泥の沈降性が悪化し、処理水SSの増加に伴い処理水リン濃度も高くなった。このような現象は過去の一連の実験でも経験し

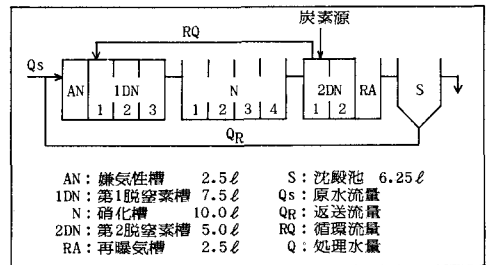


図-1 実験フロー

表-1 運転条件

Qs (l/d)	QR (l/d)	RQ (l/d)	D.T (Hr)					
			AN	1DN	N	2DN	RA	S
50	100	200	1.2	3.6	4.8	2.4	1.2	3.0

ているが、嫌気性槽でリンの吐き出しは行われているが、有機物の吸収が不十分なときに生じている。

② Run II (10/17~11/15)

硝化混合液の循環工程をプロセスの原水流入端に変更して嫌気性槽を第1脱窒素槽に切り換えた。従って、第1脱窒素槽は3槽から4槽に増加した。機能が劣化した脱リン汚泥を Wash Outさせるための期間と考え、脱リンは諦め、脱窒素のみに専念した。その期間は全槽を対象とした汚泥日令と考え、約1か月とした。

当然ではあるが、リン及び有機物の除去が悪く、汚泥の沈降性もSVIで250前後と良くなかった。処理水SSは70~100 mg/lまで上昇し、汚泥の入れ換えが進んでいる様子が観察された。

③ Run III (11/16~1/31)

再度、循環式硝化脱窒法に戻してから、急速に汚泥の沈降性が改善された。変更後、40日目にはSVIで100を切るところまで改善し安定した。

一方、リンの除去はプロセス変更後、直ちに嫌気性槽で通常のリン吐き出し・有機物の吸収現象が生じ、急速に良好になった。しかし、汚泥の沈降性改善が著しいので、沈殿池に汚泥がほとんど貯らなくなった。このため処理水の生物ろ過が出来なくなり、微細なフロックが流出し、処理水SSは10~30 mg/lと高くなった。そのため処理水のT-Pが1~5 mg/lと悪かった。

本実験では、終始一貫して汚泥返送率を200%としているためこのような現象が生じたが、実際には汚泥の沈降性に合わせて汚泥返送率を調節し、沈殿池に汚泥を貯めつつ生物ろ過を伴いながら運転出来るので良好な脱リンが可能であると思われる。

4. おわりに

脱リン汚泥の機能改善には循環式硝化脱窒法に一度戻す方法が、実用性の高い有効な手段となるであろう。

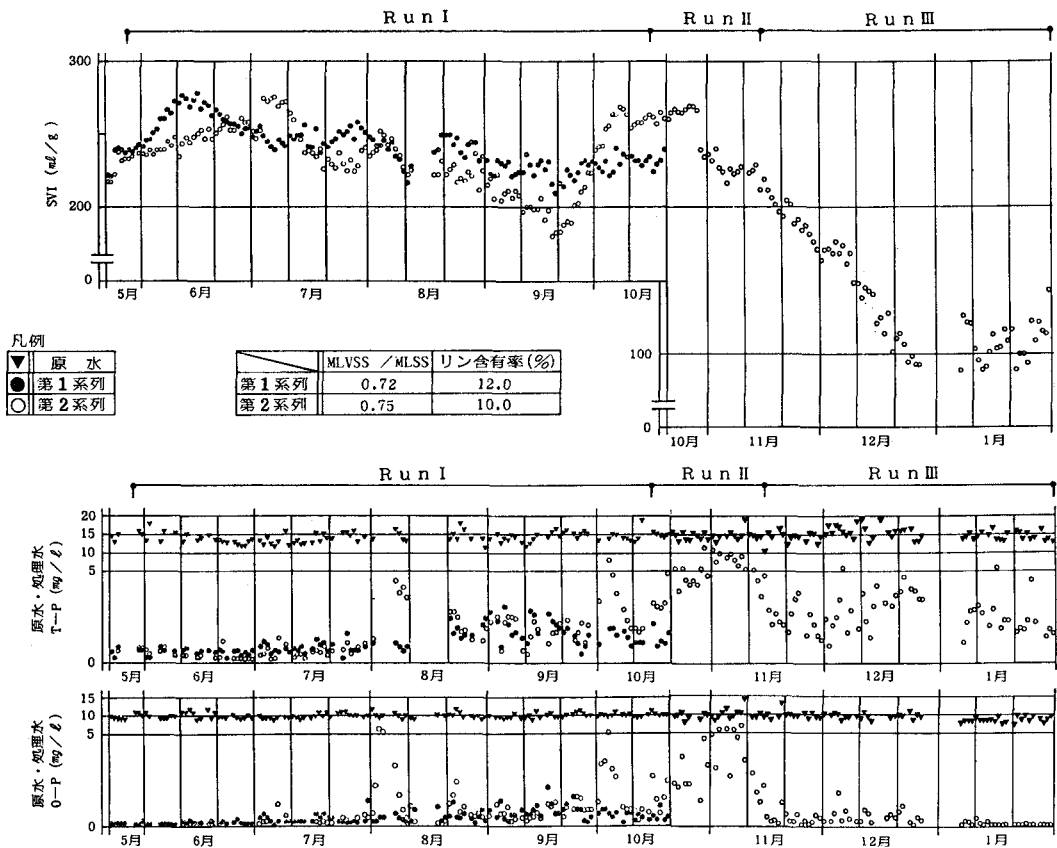


図-2 リン及びSVIの経日変化