

II-476

循環式硝化脱窒変法における
汚泥の沈降性改善とその挙動

日本大学大学院 学員 ○松本 善和
日本大学工学部 正員 西村 孝
日本大学大学院 安原 峡

1. はじめに

一般に循環式硝化脱窒変法は汚泥の沈降性がよくないと言われている。また脱窒素の炭素源として、通常メタノールが使用されている。ところが、メタノールを資化できる脱窒素菌の菌種は限られており、メタノール添加後、正常に脱窒素ができるようになるのにかなりの日数を必要としている。そこで、本実験では塗装業界で溶剤として使用されているIPA（イソプロピルアルコール）を脱窒素の炭素源として使用したところ、汚泥の沈降性及び資化性に良好な結果が得られたので報告する。

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2.5ℓ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により攪はんした。

沈殿池は円筒形で汚泥かけ機を有し、有効水容積は3.125ℓである。

運転条件は表-1に示す。MLSSは3500（3000～4000）mg/ℓに設定して運転した。汚泥返送率は200%、循環量は400%とした。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使用した人工下水を用い、COD_{cr}で360mg/ℓ前後に調整した。無機塩としてNaHCO₃、CaCl₂、MgSO₄、NaCl、KH₂PO₄及び(NH₄)₂SO₄を添加した。

3. 実験結果及び考察

脱窒素の炭素源としてIPAを第2脱窒素槽に添加して、循環式硝化脱窒変法を次の2方式により連続運転した。

（方式-1）：硝化混合液を硝化槽末端より第1脱窒素槽に循環させる従来方式。

（方式-2）：硝化混合液を第2脱窒素槽の第1槽目より第1脱窒素槽に循環させる方式。

まず最初に、従来方式（方式-1）で運転してみたが、汚泥の沈降性指標としてのSVIは200～400の間にあり、概して沈降性はよくなかった（図-2）。

次に、3月24日から硝化混合液を硝化槽末端から第2脱窒素槽の第1槽目より循環させる方式（方式-2）に変更した。約1ヵ月後の4月26日から汚泥の沈降性が急速に改善された。その後7月下旬から8月上旬にかけてSVIが一時上昇しているが、その他の期間は終始一貫してSVIが100以下となり、良好な汚泥の沈降性を示した。7月下旬から沈降性が悪化した理由は、脱窒素速度係数を求めるため、連日、実

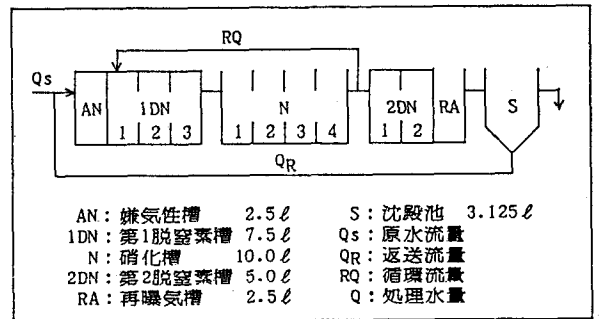


図-1 実験フロー

表-1 運転条件

Qs (ℓ/d)	Qn (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	1.5

験プラントから汚泥を引き抜き、回分実験に使用したのち実験プラントに戻したためと思われる。

(方式-2)により次のような効果が期待できるものである。

(1) 第1脱窒素槽へのDO持ち込みが確実に制御でき、原水中のBOD成分を脱窒素に有効に利用できる。

(2) 炭素源としてのIPAを第2脱窒素槽のみならず、第1脱窒素槽へも添加でき、これを資化できる脱窒素細菌の急速な増殖が可能となり、沈降性の改善ができる。

(3) 原水BOD成分がうすくても、少々IPA添加量の増加で第1脱窒素槽において効率のよい脱窒素ができる。

(4) 脱リン菌はIPAを資化しないので、嫌気性槽へIPAを流入させないで、系内全体へ効果的に添加するのに有効である。

溶解性有機物が嫌気性槽で大部分除去されているにもかかわらず、第1脱窒素槽に移行すると、正常に脱窒素が行なわれる。

このような現象を理解するために、次の2通りの方法による回分実験によって脱窒素速度係数を測定し、比較検討した(表-2)。

(1) DOとNO_xが存在しない嫌気状態にして、有機物を摂取させ、その後NO_xを添加して脱窒素させる。

(2) いきなり、有機物及びNO_xを添加して脱窒素させる。

嫌気性槽を設けたRun2、Run4では、設けなかったRun3、Run5の脱窒素速度係数より大きな値を示した。このことは脱リン菌が脱窒素機能を有する細菌であることを示していると思われる。

4. まとめ

循環式硝化脱窒素変法の硝化混合液を硝化槽末端からではなく第2脱窒素槽の第1槽目より循環させる方式により、汚泥の沈降性が改善できた。また、脱リン菌は脱窒素機能を有する細菌であると思われる。

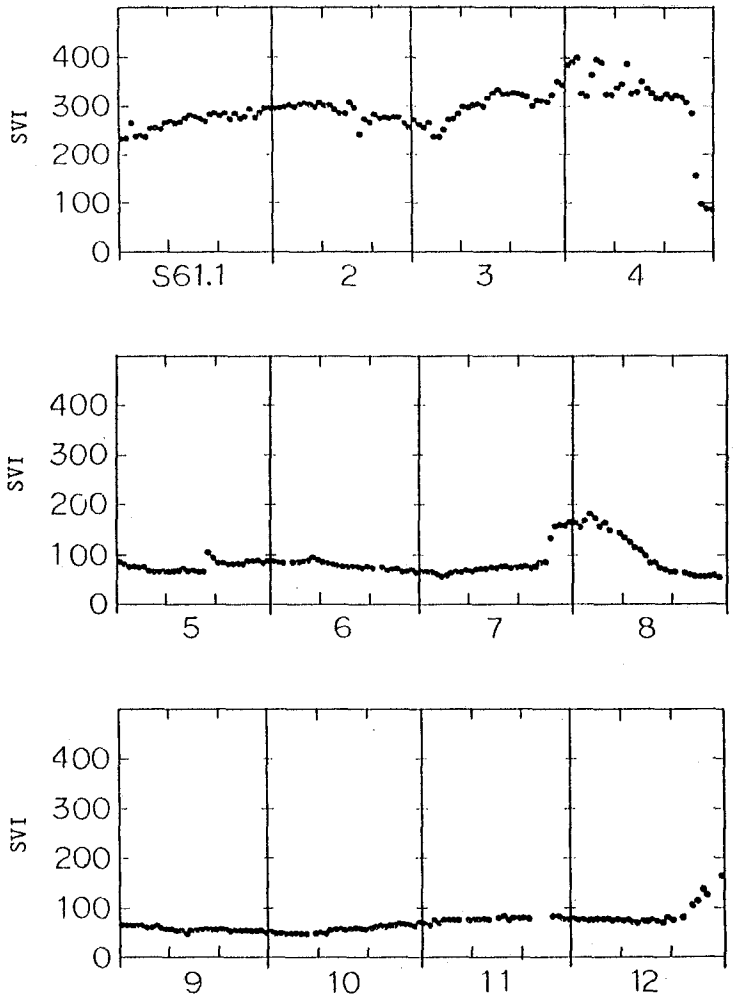


図-2 SVIの経日変化

表-2 脱窒素速度係数

Run	嫌気性槽 (AN)	脱窒素槽 (DN)	添加した有機物	脱窒素速度係数 (mg NO _x -N/gSS·hr)
1	×	○	IPA	1.63
2	○	○	IPA・酢酸ナトリウム	4.18
3	×	○	IPA・酢酸ナトリウム	3.86
4	○	○	酢酸ナトリウム	3.77
5	×	○	酢酸ナトリウム	3.04