

VII-16

好気性ろ床（硝化槽）における
逆洗汚泥の性状について

日本大学大学院 ○佐々木 清彦
日本大学工学部 西村 孝
郡山市下水道部 寺山 喜信
（財）下水道新技術推進機構 細谷 守生

1. はじめに

好気性ろ床を硝化槽として、ひも状の担体を接触材とした脱窒素槽を用いて循環式硝化脱窒法の連続実験を行った。

好気性ろ床の逆洗汚泥を循環工程に戻し、脱窒素槽下部に系内で発生するすべての汚泥を貯留し適時引抜いた。

そこで、好気性ろ床逆洗汚泥の性状を把握し、あわせて脱窒素槽下部に貯留されている汚泥の挙動について検討した。

2. 実験方法

好気性ろ床を用いた循環式硝化脱窒法のフロー（基礎実験）を図-1に示す。また、計画水質を表-1に、運転条件を表-2に示す。連続処理実験に用いた実験装置の反応槽は脱窒素槽（径1.1m×深5.0m）及び硝化槽（径0.8m×深5.0m）である。

脱窒素槽はろ床上部に太目リングレースを30～40m/mピッチでメッシュに2m充填し、下部に沈殿池を設けた構造となっている。汚泥の減量化を図られるようになっている。また、実証実験では循環水も沈殿池下部から通水した。

硝化槽はアンスラサイト（有効径3m/m）を2m厚に充填したものである。脱窒素槽流出水はろ床上部から通水し、空気はろ床下部より送気した。

この実験施設は郡山市浄化センターの用地内に設置されている。実験原水は沈砂池流入ピットから取水し、原水供給ポンプで実験装置に定量で送られた。

3. 実験結果及び考察

①硝化槽流下方向水質変化

脱窒素槽流出水（流入）BODは13.1mg/lがろ材高さ500mm流下することで5.2mg/lとほぼ完全に除去されている。残りのろ材高さ1500mm流下しても3.5mg/lに低下するだけである。

NH₃-Nは、ほぼ直線的に低下し、流入8.4mg/lがろ材高さ2,000mmで完全硝化されている。このとき槽全体で硝化速度は0.42Kg/m³/日、水温15.

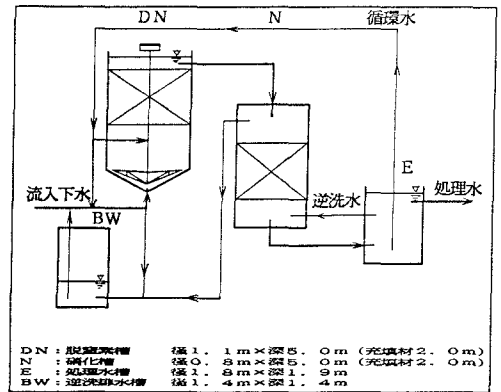


図-1 フロー

表-1 計画水質

(単位: mg/l)

項目	T-N	BOD	SS
原水	40	200	200
処理水（目標値）	10	10	10

表-2 運転条件

処理槽	脱窒素槽		硝化槽	
	通水速度 (m/日)	滞留時間 (hr)	通水速度 (m/日)	滞留時間 (hr)
流量 Q _s = 6 m ³ /日	6.3	7.6	12.0	4.0

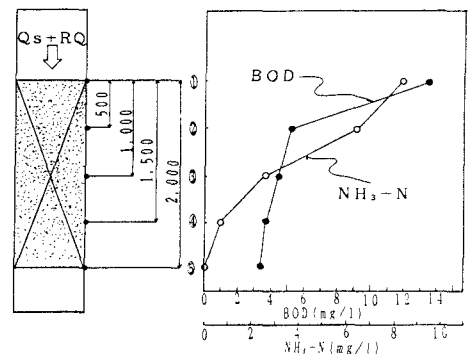


図-2 硝化槽流下方向水質変化

4℃である。

一般に、硝化はBODの影響を受け、BODが高いと硝化反応は遅くなる。本実験結果（図-2）をみるかぎり、BOD除去を行っているろ床とBODが低下したあとのろ床で硝化が同様に進行していることから、好気性ろ床では一日1回程度の逆洗を行うことで硝化菌がろ床全体に存在でき、BOD除去と硝化が並行して行われていると考えられる。

②脱窒素槽流出水SSと逆洗汚泥SS

脱窒素槽流出水SSと逆洗汚泥SSの好気性ろ床容積あたりの捕捉率を検討した。

両者とも0.7～0.9Kg/m³の範囲にあたり、脱窒素槽流出水SSを好気性ろ床が受け留めている様子がわかる（表-3）。なお、処理水のSSは無視して計算している。通常、逆洗回数は一日1回を原則としている。

③脱窒素槽貯留汚泥と逆洗汚泥の脱窒速度

好気性ろ床の逆洗汚泥を循環工程に戻し、脱窒素槽貯留汚泥として、系外に引抜いた。このため逆洗汚泥の性状、特に、脱窒性能の把握することが重要であろう。さらに、脱窒素槽下部には汚泥を貯留して、リングレース部分での脱窒を補完することから、貯留汚泥の脱窒性能も併せて把握する必要がある。

経験的に、好気性ろ床は固定床であるため、硝化菌を保持し易いと考えられるが、逆洗時に剥離し洗い出されるのではないかと懸念もある。

しかしながら、表-4をみるかぎり、逆洗により洗い出される汚泥は脱窒素菌（＝BOD酸化菌）であり、脱窒速度は常温で6.11mg NO_x-N/g ss・Hrの大きさをもっている。また、ろ床のSS捕捉率から考えても、大部分が脱窒素槽流出水SSであると考えられる。

次に、脱窒素槽での貯留汚泥部分とリングレース部分の脱窒素割合をNO_x-Nの収支（図-3）より検討すると、ほぼ9：1となり、冬季では大部分が貯留汚泥で除去されている。また、その時の平均水質を表-5に示す。

④逆洗後の処理水の挙動

好気性ろ床逆洗後の処理水NH₃-Nの挙動を調べてみた（図-4）。予想した通り、処理水にはNH₃-Nの増加はほとんどみられなかった。一日1回程度の逆洗では硝化菌の剥離はみられないことが確認された。

4. おわりに

好気性ろ床逆洗汚泥は脱窒素するので、循環工程へ戻して、脱窒素槽下部へ導入することが有効であると確認された。

表-3 SS捕捉率

	逆洗汚泥 (Kg/m ³)	脱窒素槽流出水SS (Kg/m ³)
SS捕捉率	0.85	0.76

表-4 脱窒速度

	添加炭素源	脱窒速度 (mg NO _x -N/g SS・Hr) 20℃
脱窒素槽貯留汚泥	原水	4.85
	酢酸ソーダ	7.22
好気性ろ床 逆洗汚泥	原水	6.11
	酢酸ソーダ	5.39

表-5 平均水質

	W	DN 汚泥貯留部	DN リングレース部	N(S)
T-N (mg/l)	38.52	14.33	11.80	9.46
NO _x -N(mg/l)	—	1.44	0.87	7.56

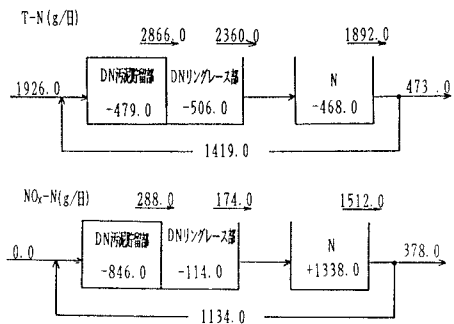


図-3 窒素収支

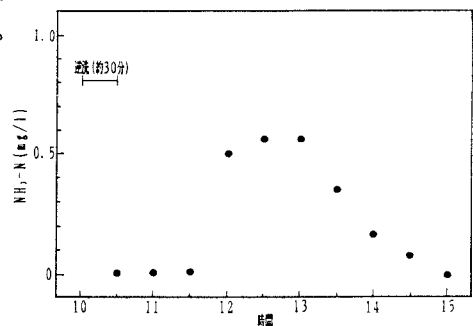


図-4 逆洗後の処理水NH₃-Nの挙動