

交交流多槽半水没型回転円板法による有機物酸化・硝化・脱窒法

鹿児島高専 ○内匠秀樹 内村政志
鹿児島高専 西留 清 時任博之

1. はじめに

有機物とアンモニア性窒素を含む下廃水を多槽半水没型回転円板法で処理する場合、有機物を除去する他栄養性細菌が先に増殖し、前槽で有機物濃度が低下する。後槽で増殖速度の遅い自栄養性細菌による硝化が生じ、アンモニア性窒素濃度は低下する。硝化後、全水没型回転円板付着生物膜の嫌気性細菌で脱窒を行う場合、水素供与体としての有機炭素を添加する必要がある。以上が、標準的な回転円板法による有機物酸化・硝化・脱窒法である。本研究では、回転円板付着生物膜の特性に着目し、多槽半水没型回転円板装置を約1ヶ月運転後、これまで処理水流出口であった最終槽から原水を流入させ、初層から処理水を流出させる交交流運動による有機物酸化・硝化・脱窒法の実験的検討を行う。

2. 交交流多槽半水没型回転円板法の定義と特性

順流後に本装置の最終槽から原水を流入させ(逆流と称す)、順・逆流を定期的に交互に繰り返す方法を交交流多槽半水没型回転円板法と定義する。図-1に順流における基質除去特性、図-2に逆流における基質除去特性を示す。逆流後数日間は、先に硝化が生じ、生物膜の厚い後槽で有機物酸化と脱窒が生じるものと考えられる。脱窒に伴う水素供与体としての有機物除去が生じる場合、順流に比較し逆流で得られる処理水有機物濃度は低減し、装置全体の処理効率は高くなるものと考えられる。

3. 実験装置と実験方法

図-3に本実験装置を示す。円板材質はロック、円板直径1.5cmである。実験は、原水として鹿児島高専下水処理場流入水を用いた。順流での有機物酸化・硝化・脱窒速度がほぼ定常(約一ヶ月)となった後、逆流を開始した。逆流を約3週行い、再び順流とした。

4. 実験結果と考察

図-4に順流運転を約一ヶ月行った後、初発 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度を生下廃水とした各槽での $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去(硝化)の回分実験結果を示す。各槽ともほぼ同程度の硝化速度が得られた。図-5に逆流開始後5日目の各槽硝酸体窒素($\text{NO}_2\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ との合計)濃度を示す。流入 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が15mg/lと低いため有機物濃度も低いものと思われ、前槽で若干(0.5mg/l以上)の脱窒が生じ、後槽(4, 5槽)で再び硝化が活発に生じたものと考えられる。図-6に逆流開始後21日目の各槽硝酸体窒素($\text{NO}_2\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ との合計)濃度を示す。流入 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度が50mg/lと高いため

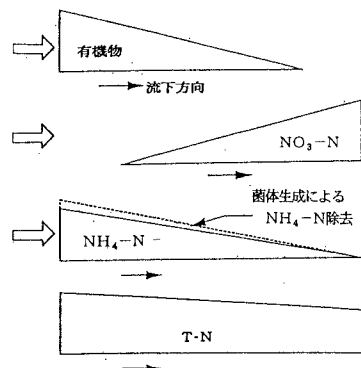


図-1 順流における基質除去特性

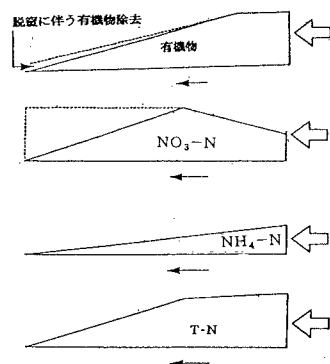


図-2 逆流における基質除去特性

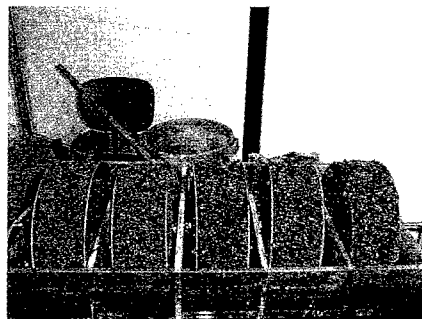


図-3 実験装置

有機物濃度も高く、3槽までに10mg/l以上の脱窒が生じ、後槽（4，5槽）でさらに脱窒が15mg/l以上生じたものと考えられる。したがって、全5槽で25mg/l以上の脱窒が生じたものと考えられる。図-7に図-6中の硝酸体窒素にNH₄-Nを加えた各槽濃度を示す。全5槽で55mg/l（約70%）の脱窒が生じている。流入原水には有機性窒素が含まれており、実際には55mg/l（約70%）以上の脱窒が生じているものと考えられる。図-8に再び順流にした後1日目の硝酸体窒素にNH₄-Nを加えた各槽濃度を示す。全5槽で95mg/l（約70%）以上の脱窒が生じている。順流のみでの脱窒率は20%程度である¹⁾。

5. おわりに

本研究では、主に多槽半水没型回転円板装置を用いて下 wastewater 流入、流出口を定期的に交互に行う交互流多槽半水没型回転円板法による硝化・脱窒法の実験的検討を行った。その結果、流入原水に充分な有機物濃度が含まれている場合、交互流多槽半水没型回転円板法を用いると脱窒効率が非常に高くなり、有機物除去効率も高くなるものと考えられる。参考文献 例えば、西留清,古賀憲一,荒木宏之,山内正仁(1999) 透過性支持体を用いた回転円板法による下 wastewater 処理の特性,水環境学会誌,第22巻,第2号,133-138

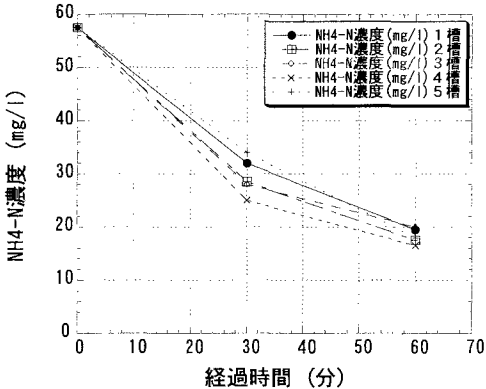


図-4 NH₄-N 除去(硝化)の回分実験

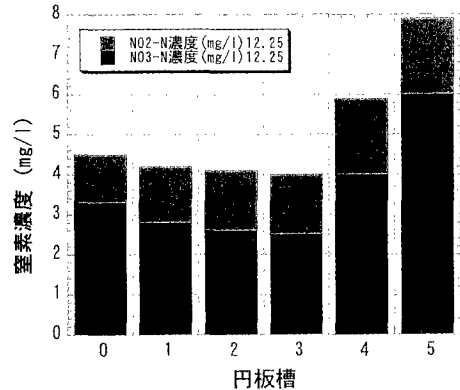


図-5 逆流5日目の各槽硝酸体窒素濃度

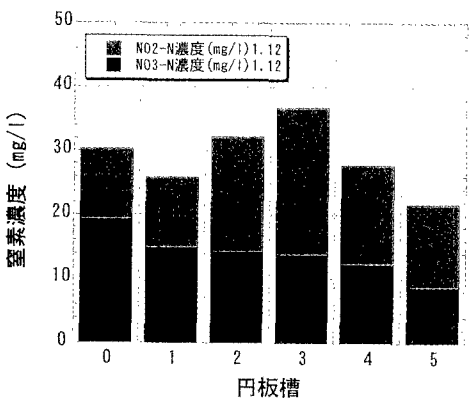


図-6 逆流22日目の各槽硝酸体窒素濃度

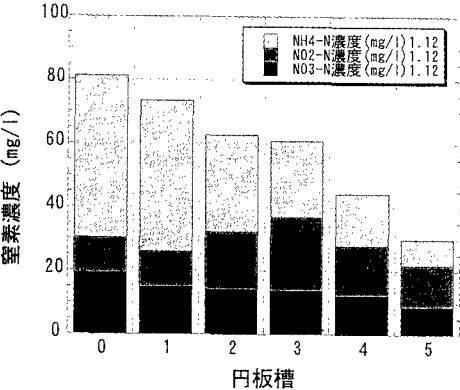


図-7 逆流における各槽窒素濃度

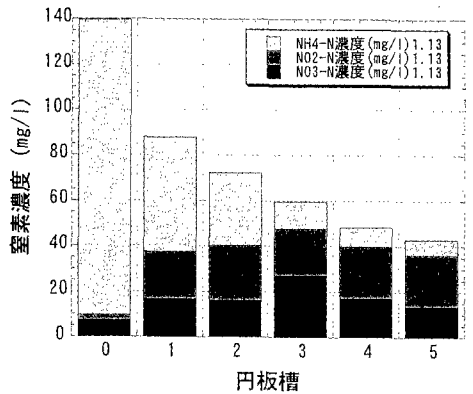


図-8 再順流における各槽窒素濃度