

緩速ろ過の硝化特性--通水速度の影響--

八戸工業大学 ○正会員 福 士 憲 一
正会員 佐 藤 米 司

1. はじめに

緩速ろ過は 通常3~10m/日程度のろ速で運転されるが、ろ速を上げた場合の結果については報告が少ない。損失水頭が上がり、実用上無理な点もあるが、今回、硝化に関してろ速の影響を調べるために実験をしたので結果を報告する。

2. 実験方法

(1) 実験装置 図-1に示すように原水槽、ろ過筒(7本)、定量ポンプからなる。ろ過筒は $\phi 10 \times 160$ cmの塩ビ製(光を遮断)で、損失水頭口4個と採水コック5個を付けている。

(2) 実験方法 ①各ろ過筒に標準的な緩速ろ過砂を洗浄乾燥後に空隙率38%, 砂層深100cmで充填し、②無消毒の地下水で希釈した5%下水生物処理水(NH_4^+-N 0.7~1.2mg/l)を3m/日で30日間通水し、硝化の定常状態達成を確認後に実験を開始した。③原水の NH_4^+-N 濃度は1mg/lまたは1.5mg/lの一定とし(NH_4Cl のみを地下水に添加)、各ろ過筒のろ速を5, 10, 20, 25, 50, 100, 150m/日の7条件に設定した。運転中の水温は14~23℃であった。

(3) 試験項目 NH_4^+-N , NO_2^--N , NO_3^--N , DO, アルカリ度を原水タンク、砂層深0cm(砂面上10cm), 10cm, 30cm, 60cm, 100cmの各点で測定した。損失水頭は砂層深5cm, 25cm, 55cm, 95cmの各点で測定した。

3. 実験結果と考察

(1) 損失水頭について

図-2は、ろ速50m/日の結果である。当然のことながら損失水頭が高く、20日目以降は閉塞状態となった。図は略するが100, 150m/日ではさらに損失が高く、より短期間

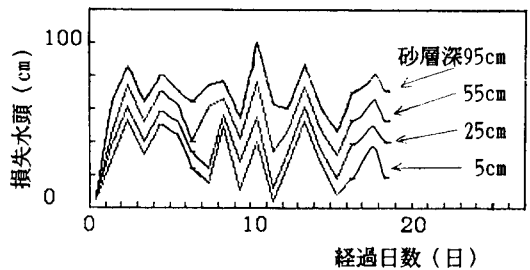
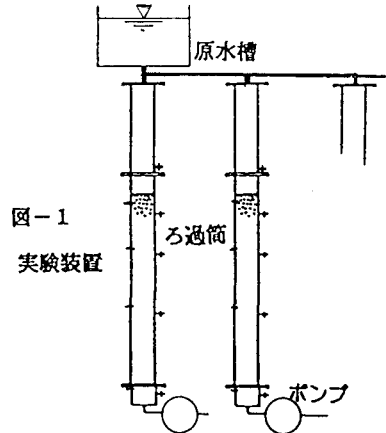


図-2 損失水頭 (50m/日)

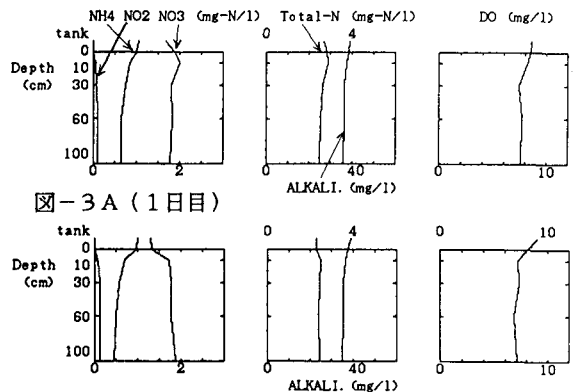


図-3 A (1日目)

図-3 B (2日目)

図-3 水質の経日変化 (50m/日)

で閉塞した。なお、25m/日では最大損失は70cm程度であり、以下ろ速が低いほど損失は低い。

(2) 水質について

図-3 A～3 Dは、ろ速50m/日における水質の経日変化である。運転開始後数日間ろ速を3から50m/日に急激に上げたために完全に硝化されず NO_2^- -Nも出現している。しかし、6日目より完全な硝化状態に近づき、13日目以降は定常となった。なお、図は略すが100m/日と150m/日では定常状態達成前に閉塞した。

図-4は、ろ速50m/日以下の場合について、砂層深毎の NH_4^+ -N濃度の経日変化を示したものである。ろ速が高いほど定常に達するまでの時間が長いものの、定常達成後はろ速に関係なく砂層のごく上層層で完全に硝化されていることがわかる。また、20m/日と50m/日の結果より、定常までの過程では硝化菌が砂層の下部にも存在することがわかる。

(3) かき取りの影響について

図-5は、ろ速25m/日の場合についてかき取りを行ない、通水再開後90分の状態である。かき取り前とまったく同様の結果となりかき取り後も直ちに硝化が行なわれることがわかる。

4. おわりに

緩速ろ過における硝化に関して通水速度の影響について実験を行なった。その結果、

- (1)ろ速が大きいほど定常状態に達するのが遅れる。
- (2)定常状態達成後は、ろ速25～50m/日程度まではろ速に関係なく完全な硝化を維持できた。これ以上のろ速では定常状態達成前に閉塞した。
- (3)かき取り後も直ちに硝化が進行することを確認した。

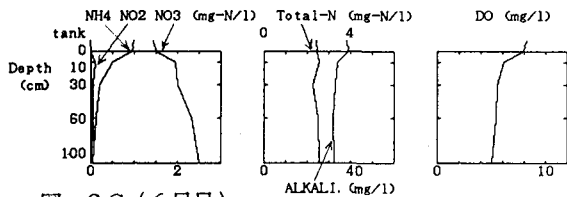


図-3 C (6日目)

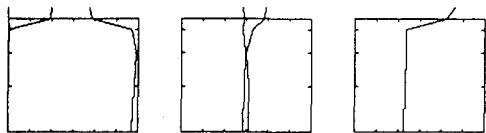


図-3 D (13日目)

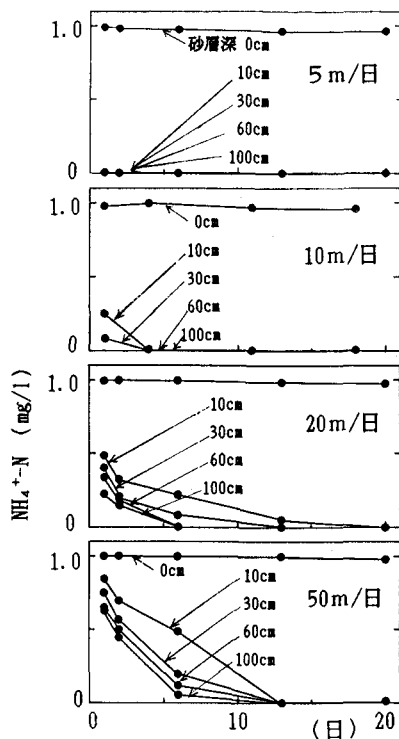


図-4 砂層深毎の NH_4^+ -N濃度の経日変化

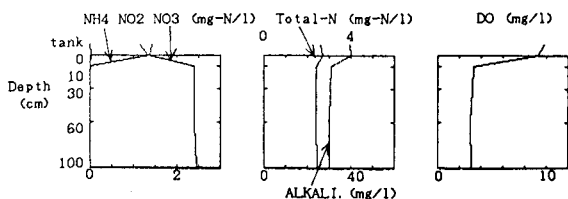


図-5 かき取り後 90分 (25m/日)