

神戸大学大学院 学生員○広瀬 稔
 神戸大学工学部 正員 飯田 幸男
 神戸大学大学院 寺西 章浩

1. はじめに

維持管理が容易でしかも経済的な都市下水中の窒素除去法の開発を目的として、我々は過去数年間にわたり、浸漬生物ろ床による窒素除去について実験室規模装置で実験を行ってきた。単一槽で、硝化はもちろんのこと下水中の有機物を脱窒における有機炭素源として有効に利用し、かなりの窒素を除去することができた。この実験結果に基づき、本法をさらに実用化へと発展させるために、1979年9月にパイロットプラントを建設し、都市下水の高度処理に関して実験を行ない、若干の知見を得たので報告する。

2. 実験装置と方法

写真-1に示すパイロットプラントは、神戸市S処理場内に設置し、実験原水は最初沈殿池越流水を使用した。パイロットプラントは、浸漬ろ床槽と沈殿槽からなる。浸漬ろ床槽は、直径1.2m、高さ3.7m、実質容量3.3m³の円筒形の鋼板製で、充填ろ材は間隙率約95%の網状合成樹脂である。沈殿槽容量は、1.88m³で底部より2.6mの高さまでは逆円錐形とした、浸漬ろ床槽は、タイマーに連動させた電磁弁を用い、間欠的にエアレーションを行った。なお、エアレーション周期はエアレーション2時間、エアレーション停止2時間とした。浸漬ろ床底部には、均一にエアレーションを行うため、散気筒を放射状に6本取り付け付けた。また水の流れを均

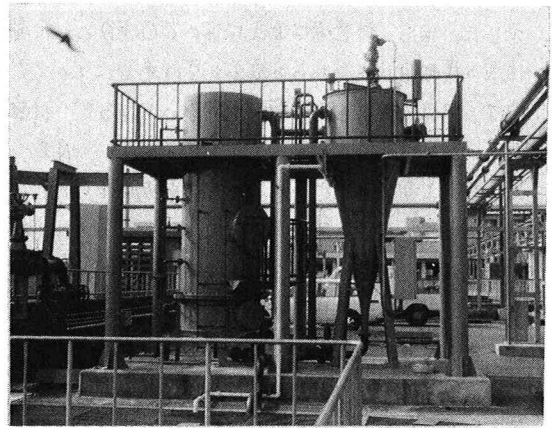


写真-1

3. 結果と考察

3-1 流入水及び処理水の24時間変動

図-1に1980年3月27日から翌28日にかけての流入水及び処理水の24時間変動を示す。流入水のKN-N濃度及びNH₄-N濃度は、午前10時ごろに各々57mg/l、35mg/lのピーク値を示し、その他の時刻では各々40mg/l前後、20mg/l前後の値であった。一方、処理水のKN-N濃度及びNH₄-N濃度は24時間にわたり、8mg/l、4mg/l

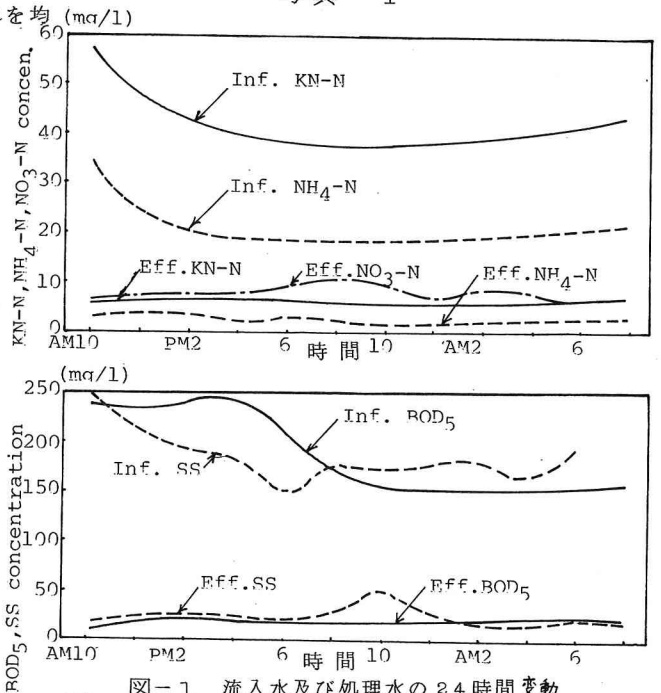


図-1 流入水及び処理水の24時間変動

以下の値で安定しており、硝化反応の進行程度は良好であつた。また、処理水の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、午後8時ごろ若干高くなるが、その他の時刻ではいずれも 8 mg/l 前後で安定していた。処理水の BOD 濃度、SS 濃度に関しては、流入水の大幅な変動にも関わらず、いずれも低濃度であり、除去率も各々平均で 90%、89% であり、良好な処理水質が得られた。図には示さなかつたが、流入水 pH は、平均 7.8 (max 9.2, min. 6.8) であり、かなり変動があつた。一方、処理水 pH は平均 6.6 (max. 7.0, min. 6.5) であり安定していた。流入水アルカリ度は、平均 191 mg/l (max. 246 mg/l , min. 151 mg/l) であり、処理水アルカリ度は平均 64 mg/l (max. 68 mg/l , min. 61 mg/l) で低かつたが、特に pH 調整の必要はなかつた。

3-2 浸漬ろ床内部の水質変動
図-2. A から図-3. B に浸漬ろ床内部のろ床高さによる水質変動を示す。エアレーション時とエアレーション停止時の水質変動を調べるために、図に示す 2 時点について行つた結果、 KN-N 及び $\text{NH}_4\text{-N}$ は採水時にかかわらず、変動パターンはほぼ同じである。滞留時間を 12 時間にした場合、各濃度の減少割合は大きくなり、滞留時間を増加した効果が硝化反応促進に寄与したと考えられる。 $\text{NO}_3\text{-N}$ に関しては、いずれの場合も、ろ床低部より 50~100 cm 付近で現れ始め、その濃度はいつたん上昇し、ろ床中部付近で減少し、250 cm 以上のところで再び上昇する傾向が見受けられる。BOD に関しては、エアレーション時と停止時、滞留時間の相違にかかわらず、ろ床中部付近までで大部分除去されることが分つた。総窒素についてみると、ろ床低部より中部にかけてかなり除去されているが、これは、BOD の減少量から判断すると、多くは有機態あるいは無機態の窒素としてろ材に固着した汚泥や浮遊性の汚泥に吸着保持されていると考える。また、ろ床中部付近で $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が減少していることから、脱窒反応がこのあたりで起つているとも考えられる。ろ床上部における窒素類の変動はゆるやかである。アルカリ度に関しては、場合により変動パターンはかなり異つている。pH は、若干の変動があるがほぼ中性付近で安定している。

4. おわりに

以上の実験結果より次のことが分つた。(1) 流入水の変動に対して、処理水質は、窒素類、BOD、SS とも低濃度の安定した値を得た。(2) 間欠的にエアレーションすることにより、外部の有機炭素源の添加をなしに、単一ろ床内でかなりの窒素の除去が可能であつた。(3) pH 調整は、必要としなかつた。

4. おわりに

以上の実験結果より次のことが分つた。(1) 流入水の変動に対して、処理水質は、窒素類、BOD、SS とも低濃度の安定した値を得た。(2) 間欠的にエアレーションすることにより、外部の有機炭素源の添加をなしに、単一ろ床内でかなりの窒素の除去が可能であつた。(3) pH 調整は、必要としなかつた。

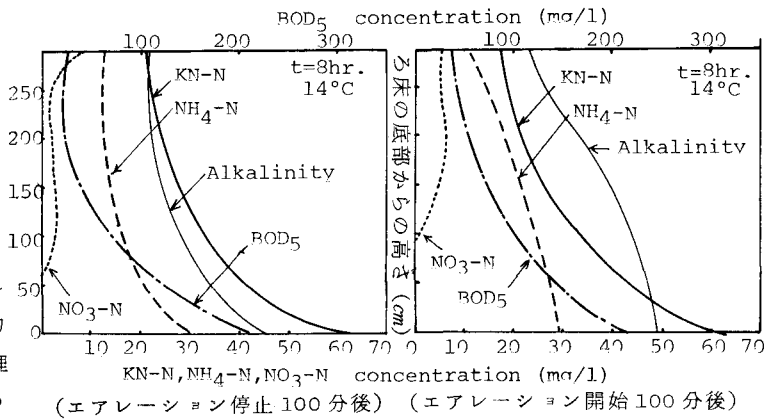


図-2. A

図-2. B

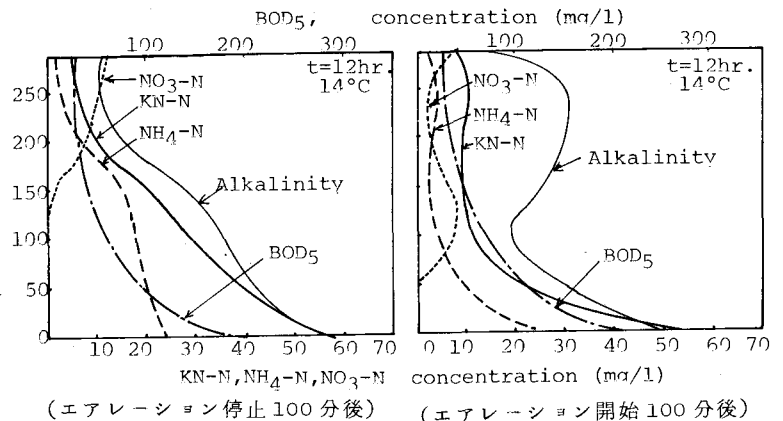


図-3. A

図-3. B