

日本大学工学部 正会員 齊谷 泉吉
日本大学工学部 正会員 中村 玄正
日本大学大学院 学生員 藤巻 洋一

1. はじめに

固着性生物膜を利用した処理法では高次の生態系をもつことにより、BOD・SSの除去、アンモニア性窒素の硝化などが有効に行なわれる処理法であると考えられる。本報では接触硝化法における浄化機構を明らかにすることを目的とするものである。

2. 実験装置および実験方法

実験装置の概略を図-1に示す。接触槽は一種の

有切容量6Lのものを4槽

直列に設置し、各槽にはそ

れぞれ4.5Lの充て池を設

けている。接触槽各槽には

接触充填材として網(ネッ

ト:有効面積486 cm^2 /枚)

を常時6枚設置して実験を

行なった。基質としてスキ

ムミル7を用いた。設定希

留時間は6.4hrとした。

測定水質項目は下水試験法に基き

て行なった。

3. 実験結果と考察

流入水と処理水のBODの経日変化

を図-2に示した。流入水のBODは

100~471 mg/L 、平均値で210 mg/L

であり、処理水のBODは6~30 mg/L

、平均値では14 mg/L という結果を得

た。BOD除去率については86~96

%の範囲にあり平均で約93%の除去

率であった。各槽毎のBOD濃度は流

入水で210 mg/L のもので、第1槽では

100 mg/L と低下し、以降46、22 mg/L と

なり処理水では約14%と低下した。DOについてみるとBOD濃度の低下とは逆相関係数となり、しだいに増

加する傾向をみせている。窒素濃度について各槽毎の変化を図-3に示す。アルファミノイド性窒素が $\text{NH}_3\text{-N}$ に変

化し、これが第1槽と第2槽でのアルファミノイド性窒素の減少と $\text{NH}_3\text{-N}$ の増加の形となって表わされていると思

われる。その後、 $\text{NH}_3\text{-N}$ は減少し $\text{NO}_2\text{-N}$ の形を経て $\text{NO}_3\text{-N}$ の増加へと移行している。 $\text{NH}_3\text{-N}$ の減少とそ

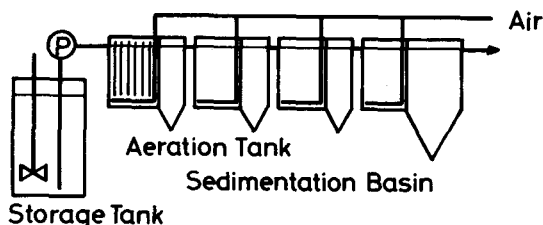


図-1 実験装置

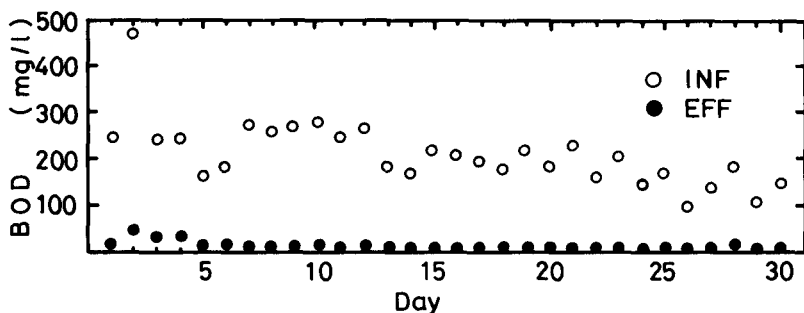


図-2 BODの経日変化

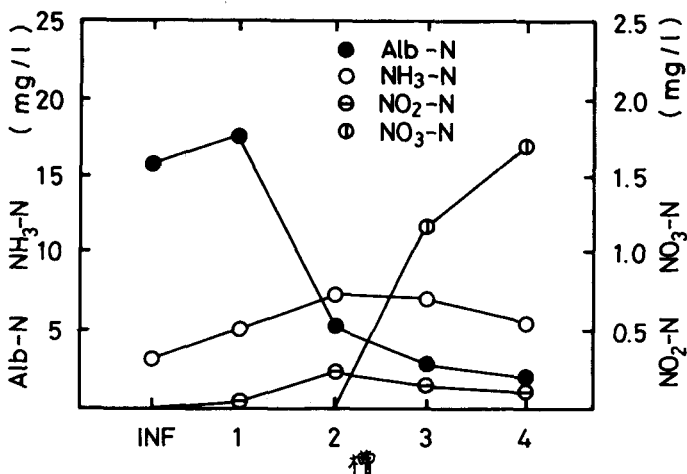


図-3 Alb-N 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$

の後の $\text{NO}_2\text{-N}$ ・ $\text{NO}_3\text{-N}$ の増加により、硝化作用が進んでいることがわかる。

総酸度・総アルカリ度・pH・電導度の槽内変化を図-4に示す。pHについては流入水で5.6であり、以下、6.8, 7.3, 7.6, 7.6 という結果となる。総酸度については漸次減少傾向を示しており、総アルカリ度は微生物による酸化作用による重碳酸塩・炭酸塩等が生成し微生物の代謝活性が強さに応じてこのような結果がでたと推測される。

付着生物膜の乾燥重量は槽1で 27 g/m^2 、槽2で 25 g/m^2 となり、槽3、4槽では減少してそれぞれ 8 g/m^2 、 5 g/m^2 という値を示し、後段ほど生物膜は薄くなる。槽1槽では生物膜が厚くなり、生物膜表面は好気性であっても内部は嫌気の状態となっており脱落しやすくなっている。

各槽での出現微生物について図-5に示した。細菌数についてみると槽1槽では $6.5 \times 10^{10} \text{ cells/ml}$ と高い値を示し以降は徐々に減少している。これは生物膜処理が安定して処理水を得ることのできる理由であると思われる。生物相についてみると槽1槽では細菌の増殖が著明であり、細菌等を主体とした生物相になっている。槽2・3槽においては絨毛虫類・鞭毛虫類が優勢的に出現し、輪虫類・根足虫類なども確認され原生動物・後生動物の増殖がさかんになっている。BOD濃度が低くなるために槽4槽では細菌数・出現微生物数とも少なくなっている。生物膜では高次の栄養レベルの生物が生息することから食物連鎖が長くなる。(図-6)さらには高次の生態系をもつことにより発生汚泥量が減少することから考えて原生動物・後生動物の占る役割はきわめて重要であると思われる。

おわりに

接触酸化法は高次の生態系をもつことから、負荷変動に対しても安定して処理水が得られる。BOD・SSの除去はもとより硝化も期待できる。今後、本法に対する浄化機構を動物的に解明し、さらには、低BOD濃度での処理実験を行いアンモニア性窒素の硝化過程を把握してゆきたい。

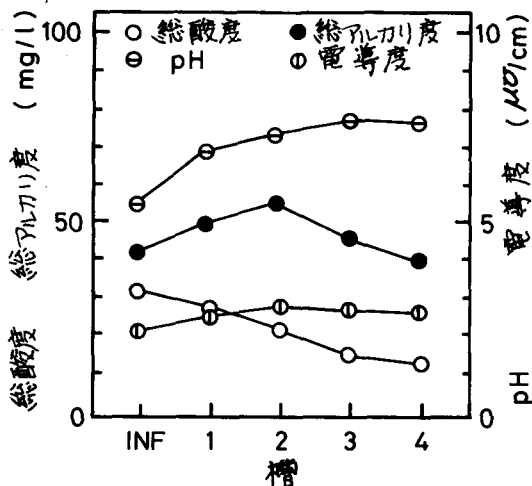


図-4 総酸度・総アルカリ度・pH・電導度

	1	2	3	4
Zoogloea	+	+	+	+
Sphaerotilus	+	+	+	+
Amoeba		+	+	
Euglypha		+	+	+
Oikomonas	+	+	+	+
Bodo	+	+	+	+
Vorticella	+	+	+	+
Colpoda	+	+	+	+
Lacrymaria	+	+	+	+
Spathidium	+	+	+	+
Paramecium	+	+	+	+
Podophrya	+	+	+	+
Cephalodella				
Philodina	+	+	+	+
Rotaria	+	+	+	+
Lecane	+	+		
Trichocerca		+		
Diprogaster	+	+	+	+

図-5 各槽における出現微生物

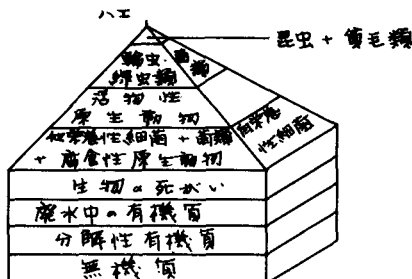


図-6 生物膜における食物網の模式図