

II-498

固定床・加圧酸素法による下水処理に関する基礎的研究

（株）間組 技術研究所 前田照信
池田 穰
○野村和弘

1. はじめに

近年下水処理施設のコンパクト化を目的とした研究がなされているが、下水を固定床による生物膜で処理するに際し、反応槽内にかかして高濃度の微生物を保持しておくのが問題となる。このとき肥厚した生物膜内の深部まで好気性微生物によって有機物の分解をはかるためには、生物膜内に効率的に酸素を供給する必要がある。

そこで今回は生物膜内への酸素供給量を増やすために、富酸素空気による曝気や反応槽内を加圧することにより溶存酸素濃度を高めて実験した。その処理特性について若干の知見が得られたのでその結果を報告する。

2. 実験方法

実験は図1に示すように、内径20cm担体充填高100cmの透明アクリル製のカラム状反応装置（容積31.4L）を用いて、表1の組成の人工下水を上向きに通水した。内部にはPVC製の骨組み楕円状（直径約7.5cm、充填率10%）の固定化担体を充填した。反応槽に供せられる空気中の酸素濃度は定量混合器を用いて調整し、また反応槽の圧力は定圧装置によって設定した。表2に示される実験条件と、表3に示される操作条件で曝気中の酸素濃度を徐々にあげていき、その後反応槽を加圧して実験した。

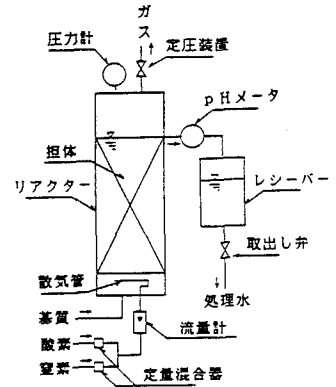


図1 実験装置概要

3. 結果と考察

3.1 反応槽内のDOの変化

操作条件を変化させたときの反応槽内のDOの測定結果を図2に示す。実験Iで常圧空気曝気時にはDOは2mg/L程度であったのが、90%酸素曝気で1.8気圧にすると75mg/L程度までであった。また反応槽内のDOは曝気中の酸素分圧にほぼ比例する傾向がみられた。実験IIでは90%酸素曝気で2.0気圧時でDOは60mg/L程度までしかあがらなかった。

表1 人工下水組成

Dextrin	27.6mg/L
Yeast Extrin	58.8mg/L
Meat Extrin	58.8mg/L
Pepyone	58.8mg/L
その他にNaCl, MgSO ₄ , KH ₂ PO ₄ , KClを添加した以上の組成で BOD 180 mg/l, TOC 90mg/lに相当	

表2 実験条件

	実験 I	実験 II
処理水量 (ml/min)	250	780
実効容積負荷 (kgBOD/m ³ ·d)	2.3	7.2
滞留時間 (hr)	1.9	0.6
水温 (°C)	26	24
曝気量 (L/min)	1.0	1.0

表3 操作条件

操作条件	曝気中の酸素濃度(%)			90				
	21	45	60	0	0.5	1.0	1.5	2.0
圧力(atm)	0			0	0.5	1.0	1.5	2.0
実験 I	○	○	○	○	○	○	○	○
実験 II			○	○	○	○	○	○

3.2 処理特性

処理水のSSの測定結果を図3に示す。実験Ⅰの場合にはDOをあげると徐々にSSが減少するが、さらにDOをあげると逆にSSは増加する傾向がある。また1.8気圧設定時には処理水が白濁した。処理水の溶解性BODの測定結果を図4に示す。実験Ⅰの場合、常圧空気曝気の状態からDOが若干あがると溶解性BODは10mg/L前後と急激に良くなるが、DOが60mg/Lを越えると次第に悪化する傾向がある。DOが10~60mg/Lの範囲で処理能力の違いを調べる目的で実験Ⅱを行ったが、DOが40mg/L程度のところで溶解性BODが非常に低くなった。

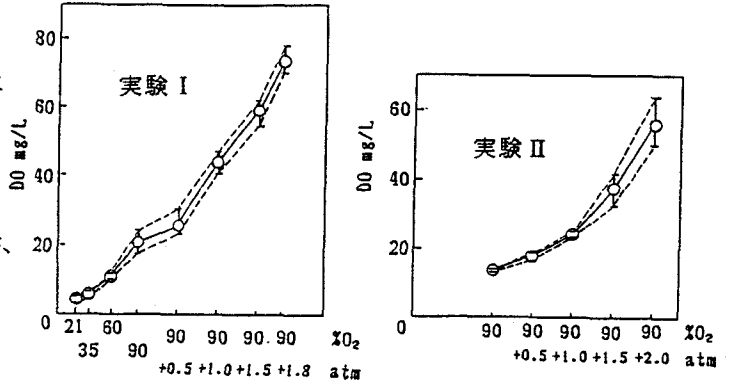


図2 リアクター内の溶存酸素濃度

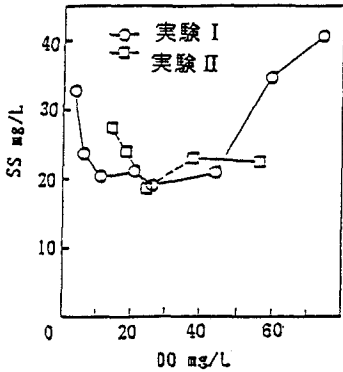


図3 DOとSSの関係

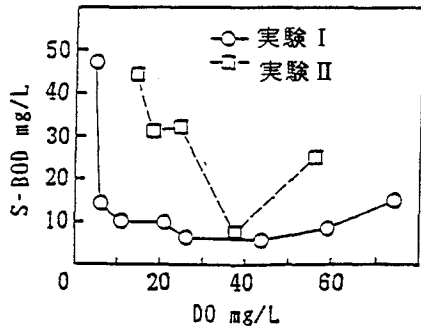


図4 DOとS-BODの関係

3.3 生物量と生物相

実験Ⅰの終了時の反応槽内の生物保持量はSSとして3960mg/Lであり、実験Ⅱのときは10300mg/Lであった。また実験Ⅱの終了時に反応槽内の生物を採取し検鏡した。細菌としてはZoogloea属、Sphaerotilus属、原生動物としてChilodonella属、Paramecium属、Vorticella属、後生動物としては、Dero属、Macrobiotus属が出現した。

4. まとめ

加圧酸素法が有機物除去の点で有効であることが立証された。但しDOが高すぎると処理水が白濁し、処理が悪化する傾向がみられた。操作条件を適当にとればBOD容積負荷7.2kgBOD/m³・d程度まで処理が可能である。また高濃度溶存酸素濃度下(60mg/L程度)でも生物相に特別な変化はみられなかった。

なお、本研究はバイオフィォーカスWTの一環として建設省土木研究所と実施している共同研究の一部である。