

国立公衆衛生院衛生工学部 正員 南部 祥一
国立公衆衛生院衛生工学部 ○黒沢 義孝

1. 緒言

最近、下、廃水処理法は、粘性汚泥法のグループのり、多くの処理場はこの方法を取り入れている。しかし、最近産業の高度化により廃水の組成はより一層複雑化しつつあり従来の廃水処理方法では十分な処理効果を得られなくなりつつある。散水汚床法は処理面積を大きくし、汚泥の浮遊を抑制し、汚泥の増殖を促進するなどの長所があるが、維持管理が簡単であり、管理費が安く、下水濃度負荷の変動や特に有機性物質に対するショックに強い点などが従来より多くの研究者により知られてゐる。本研究は、この散水汚床法の長所を重視し一部工場廃水の処理に応用する目的で研究を行なった。本報告は、その第一段階としてまず実験モデルを用いてB.O.D.除去率その他2,3の分析結果から、汚床の単位体積に対する除去機能及び処理効果を知る基礎的実験に止めた。

2. 実験装置及び方法

図-Iに示すような、散水、浸水、休止をオートマチックに繰り返す実験装置を作り装置に約100Lの貯留槽を設け、この水の下水をポンプを用いて循環させるようにした。この装置の特長は散水と休止の間に浸水時間をとることによって、汚床全体を下水に接触させることができ、負荷が汚床全体に均一にかかるようになることである。汚床は450×450×550(φ)mmのアクリル立方体水槽の中に400×400×450(φ)mmのステンレス製の籠をとりつけたものである。実験に際して汚床はNO1、NO2、NO3とした。原水はPalsgaardの合成下水を改変したものを用い24～48時間に一回更新した。実験サイクルは散水(含浸水)5分及び休止(含排水)5分とし、汚床は硫酸その他化学薬品を製造する際充填塔の充填材として用いる素焼の磁製ボール及び磁製クロスリング(写真I)を用いた。な

も実験を始める前に一定B.O.D.除去を得るまで40～90日の馴化期間をおいた。実験条件を変えた時も同じである。

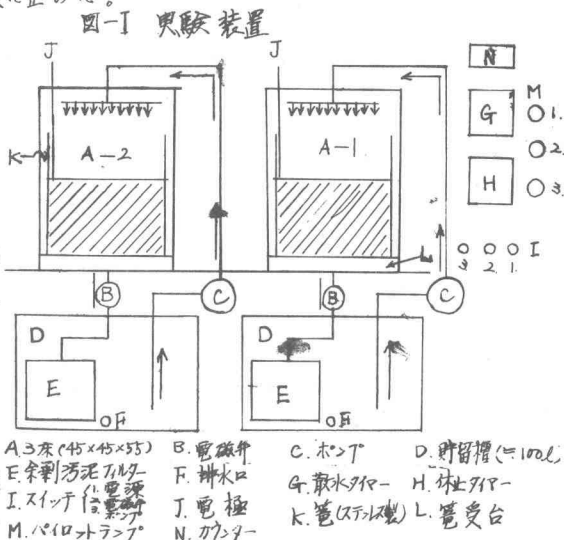


写真1・NO 1 3枚



写真2・NO 2 3枚

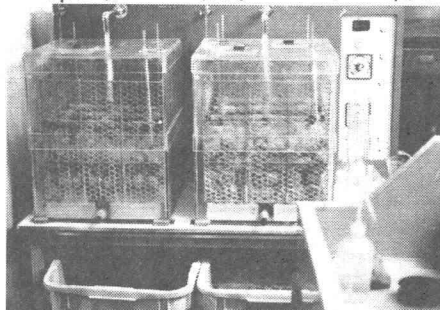


写真3・実験装置

表-I 汚水の性状

	汚水1日当りの重量	汚水1日当りの体積	汚水1日当りの全有機物量	汚水1日当りの全有機物体積	空疎率	汚水1日当りの全有機物量	平均個々の体積	実験に使用した個数	実験に使用した体積
	g	個	mg	cm ³	%	cm ³	cm ³	個	m ³
NOI 汚水	160	6579	184.21	280	57.2	87	65	200	0.0304
NOII 汚水	138	9,191	65.17	70.9	44.9	48	60	250	0.0272

3. 実験結果

1) pH

図一Ⅱを見れば明らかにおおに、いずれの条件の場合にも弱アルカリ性からスタートし4時間前後にpHは最大値となり、その後徐々に中性ないし弱アルカリ性にもどって来る。図一Ⅲに有機酸の時間変化を示したが、この影響が相当に大きいためと思われる。

2) S.S

S.43年10月25日の例を除いて12~16時間まで増殖し、その後減少してきているがこれはlog-growth phaseにある汚泥は細胞が若いために凝集性に欠け、時間変化と共に貧栄養になるため内性時期に入りて凝集性がなくなり汚泥が槽の下層に分離するためと思われる。

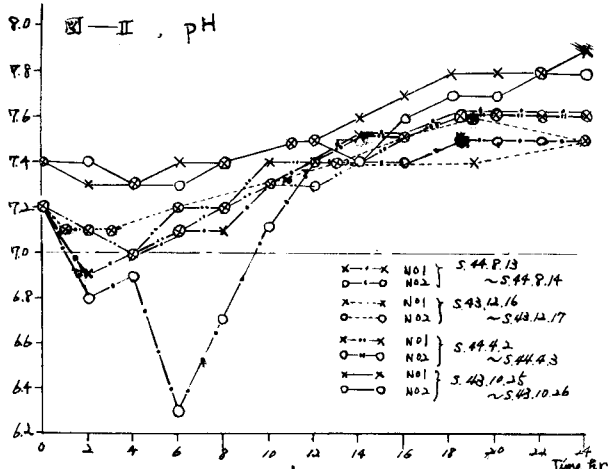
3) C.O.D

実験開始二時間前後に一時C.O.Dの値が増加しているが、これは溶解水にT.Wを用いているため残留塩素の影響とS.Sの影響が大きいと思われる。図一Ⅳに脱塩素水を用いた紙でS.Sを除いたC.O.Dの値を示したが、この場合C.O.Dの減少は顕著に落ちている。これは初めに下水の組成であるグルタミン酸ソーダのB.O.D/C.O.D(%)が2.2と急速には分解し、一時的に汚泥内に吸着されても酸化分解されていなく、初めにT.O.DでC.O.Dを測定すると高い値を示したり変動が激しくなることが考えられる。

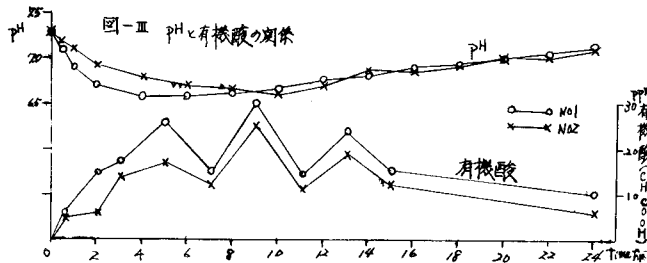
4) B.O.D

図一Ⅴに各B.O.D負荷を与えた除去率及び経過時間如くの変化を示した。図から明らかな様に負荷が高くなるにつれ平衡状態に達するまでに時間を要し、5kg/m³/d前後の高負荷を与えた時に高いB.O.D濃度で平衡状態に達してしまう。しかし、いずれの場合も初期除去のピークは同じ様な曲線を描いて減少している。

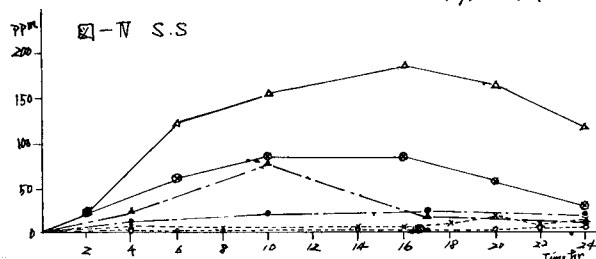
図一Ⅱ, pH



図一Ⅲ pHと有機酸の測定



図一Ⅳ S.S



5) 三態窒素

三態窒素 ($\text{NH}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$) についても分析を行なったがこの合成下水では良好な結果が得られなかったためこゝでは省略した。

6) 汚泥の組成

実験開始より $0.5 \text{ kg/m}^2/\text{d}$ の B.O.D 負荷を 95 日間連続に与えた時の 3 枚 4 枚に附着した汚泥の組成を F に示す。

表-II 汚泥の組成

	N01	N02
30分SV (ml)	225	130
蒸発残留物 (g)	2.713	1.4275
強熱残留物 (g%)	0.442	0.2538
強熱減量 (g%)	2.8271	1.3021

4. 考察

Phovar の合成下水を用いておこなった一連の実験結果より下記の事項が考察される。

1). 初期除去 C.O.D., B.O.D が急激に落ちているが、これは一時的な汚泥への吸着に過ぎず、完全に酸化分解されているのではないのでプラント設計に際しては、このような実を考慮して、予備との接触時間を長くしてやる必要がある。

2). 3 床設計に際しては流入水 B.O.D の濃度、流入汚水量より 3 床の容積を決定しているが Initial B.O.D が高いと濃い濃度で平衡状態に達してしまうので高濃度の下水では適当な稀釈をしてやる必要がある。

3). 3 枚について表面積、容積率の多寡等について検討されているが空気の流通性、3 床の内室等の異なる 3 枚の形について検討する必要がある。

本実験より N01, 2 の 3 枚について、限界 B.O.D 負荷

1.1501, N02 1.503 $\text{kg/m}^2/\text{d}$

3 枚による有意の差は出てこなかったが 200% 前後に減ったために大きくした場合の 3 床の内室や空気の流通性について更に検討してきたい。

4). 3 床の負荷について

中流は好適 B.O.D 負荷 $900 \pm 100 \text{ g/m}^2/\text{d}$ 、左合は限界 B.O.D 負荷 $1200 \text{ g/m}^2/\text{d}$ を提唱して

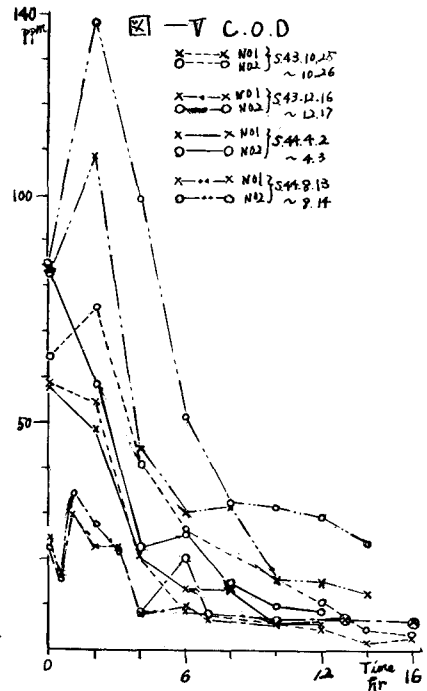
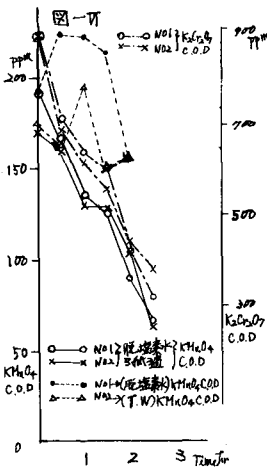
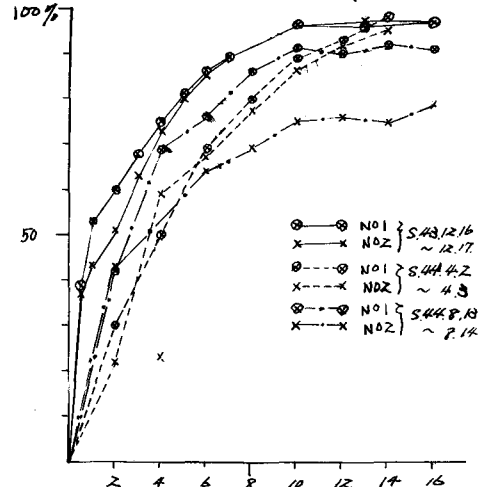


図-V B.O.D 減少率



いるが、本実験の値 $1.5 \text{ kg/m}^2/\text{d}$ にデッドゾーン及び
 実験下水にあて飛んできてる S.S. の分解しにくい成分
 を考慮にいれると、おおよそ前二者の示す値の並辺にな
 るものと思われる。

※ *puver* の合成下水

本実験に用いた *puver* の改変 *Tur* コース・グルタミン
 酸ソーダの組成を下に記す。

Tur コース ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 50g
 Tur グルタミン酸 ($\text{HOO}\cdot\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2$
 COONa) 50g
 塩化ナトリウム (NaCl) 5g
 塩化カルシウム ($\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 2.5g
 硫酸マグネシウム ($\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 1.7g
 蒸留水 1,000ml

Buffer

リン酸一カルシウム (KH_2PO_4) 50g
 リン酸二カルシウム (K_2HPO_4) 200g

実験に際しては上記下水原液を適宜加えて用いた。(T.W. 10l 当り 30ml で BOD 160ppm に相当)
 Buffer 原液はこれにつき 1ml の割合で投入した。

参考文献

1. 中島文夫, 排水処理における散布床の基礎的問題 IV 「水」 2(18) 20/25 S. 35 年
2. 岸島重雄, 神山桂一 回転接触体表面における生物膜の発育過程
 第 5 回日本水処理生物学会講演集 S. 43 年
3. 中西 弘, 池尾建治 B.O.D./C.O.D 比について
 第 7 回下水道研究発表会講演集 S. 45 年
4. 左谷正雄, 森 顕 散布床の限界 B.O.D 負荷に関する実験的研究
 第 5 回下水道研究発表会講演集 S. 43 年

図一 実験 B.O.D

