

酸化池によると場廃液処理の実験的研究

東北大学工教

今 野 彦 貞

〃

脇 山 清 一

〃

〇 三 浦 基 弘

1 ま え が き

諸外国では都市廃水や家庭下水などの有機物を含む汚水を簡単かつ経済的に浄化するために、酸化池が用いられているが、比較的広い面積を必要とするので、現在我が国では、ほとんど利用されていない。しかしながら、運営規模や立地条件によつては、十分活用できると思われる。また処理する汚水も、都市廃水や家庭下水だけに限らず、ある種の産業廃水処理にも適用されるはずである。そこで筆者らは酸化池によると場廃液処理の、一連の室内実験を行つているが、現在までに得られた結果について報告する。

2 実 験 方 法

試料は滞留日数10日のと場廃液の腐敗槽からの流出水を用いた。実験中に使用した流出水の平均的性質を表-1に示した。酸化池の滞留日数は5, 7, 10および15日とした。

C O D (消)	C O D (呼)	B O D	P H	蒸 発 残 留 物	熱 灼 減 量
p p m	p p m	p p m	p p m	p p m	p p m
1 2 0	1 2 0	5 0 0	6.5 5	6 2 0	5 0.0

溶 解 性 物 質	浮 遊 物 質	色 相	透 視 度	NH ₃ -N	Alb-N
p p m	p p m			p p m	p p m
4 0 0	2 2 0	濃 褐 色	2.5	1 6 5	2 0

表 - 1

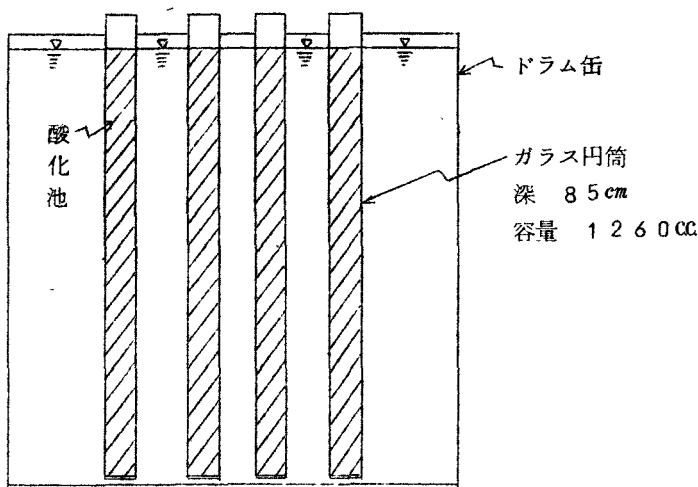


図-1 実験装置

図-1に示した実験装置を用い、半連続投入実験を行つた。上澄液を1日1回引き抜いた後、等量の試料を添加して、全体が均一になる程度に手で攪拌した。側定値は、酸化池が動的平衡状態に達した後、約3週間に亘つて側定した結果である。また酸化池の温度は、実験中を通じて平均13℃(11~15℃)であつた。

3、実験結果と考察

図-2はBOD除去率である。水温13℃では、滞留日数7日以上10日位からBOD除去率は飽和的傾向を示す。一応安定した領域としては10日以上と見る事ができよう。また、BODの面積および容積負荷に対するBOD除去率を図-3に示した。これらの関係はいずれも直線であらわすことができる。すなわち、

- (1) BODの面積負荷とBOD除去率

$$B_A = 49 - 237X \dots\dots\dots (1)$$

B_A : BOD除去率(%)

X : BODの面積負荷(Kg/m^2)

- (2) BODの容積負荷とBOD除去率

$$B_V = 49 - 208X \dots\dots\dots (2)$$

B_V : BOD除去率(%)

X : BODの容積負荷(Kg/m^3)

となる。(1)および(2)式とも $X=0$ のとき B_A , B_V は49%に収斂する。このような考え方をすると、BOD負荷がかなり小さくとも、BOD除去率を著しく改善できるとは考えられない。

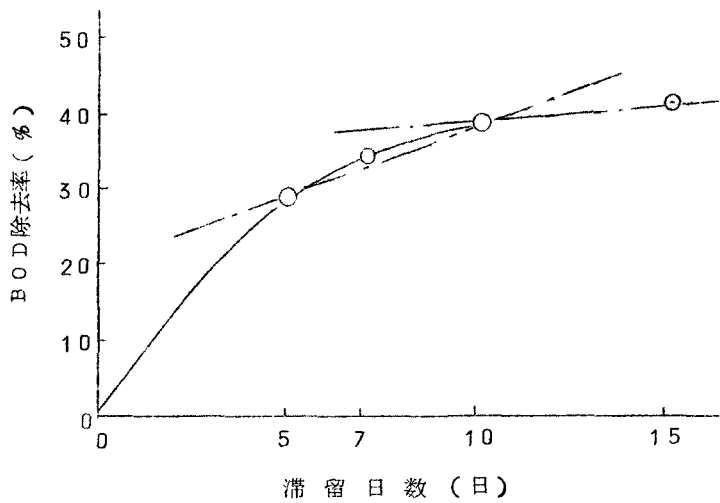


図 - 2 滞留日数と B O D 除去率

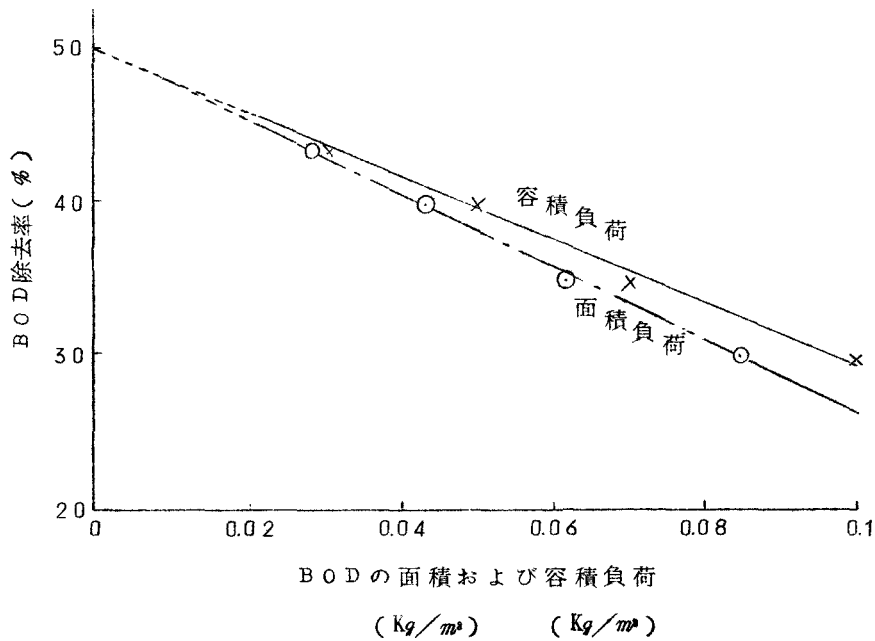


図 - 3 B O D 負荷と B O D 除去率

また、BOD 負荷と BOD 除去量 (ppm) との関係を図-4 に示した。

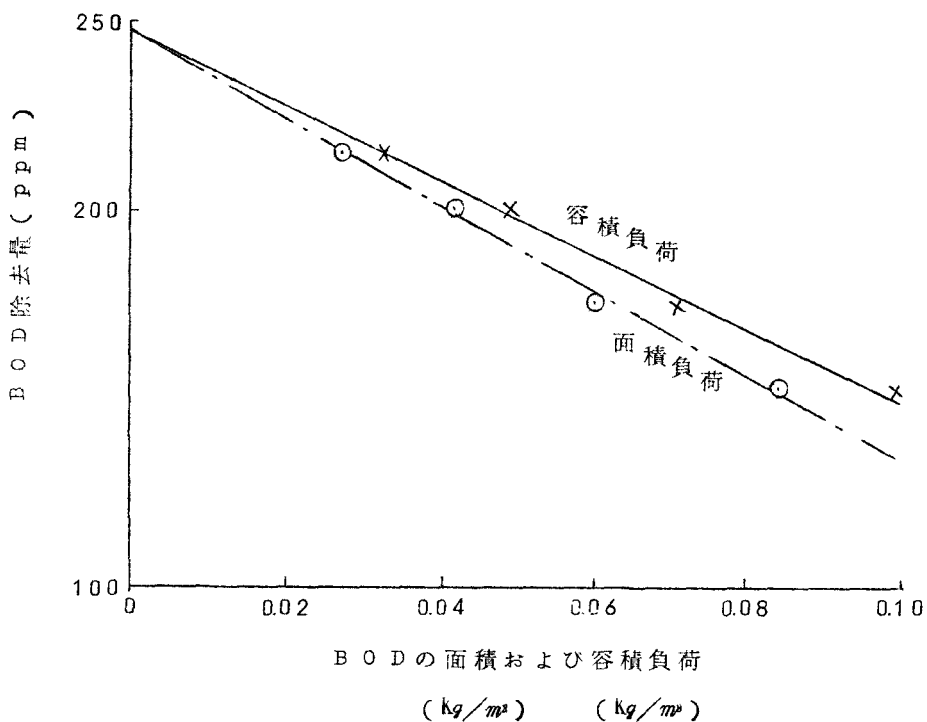


図-4 BOD 負荷と BOD 除去量

この関係から、BOD 除去量は

$$y = 248 - 1000X$$

y : BOD 除去量 (ppm)

X : BOD 負荷 ($\text{Kg}/\text{m}^3/\text{日}$)

となる。また、BOD 除去率は

$$R = \frac{y}{E} \times 100 = \frac{248 - 1000X}{E} \times 100$$

R : BOD 除去率 (%)

E : 流入水の BOD (ppm)

$$\therefore R = (248 - 1000X) \frac{100}{E}$$

となる。従つて、 R はたとえ BOD 負荷が一定であつても、 E を小さくすることによつて、直

接大きくすることができる。すなわち、BOD除去率は、酸化池への流入水を適当に希釈してやることによって、著しく改善できる可能性を意味する。

と場廃液を本法のように腐敗槽→酸化池の過程で処理する場合には、酸化池への流入水を250ppm以下に希釈することが重要であろう。

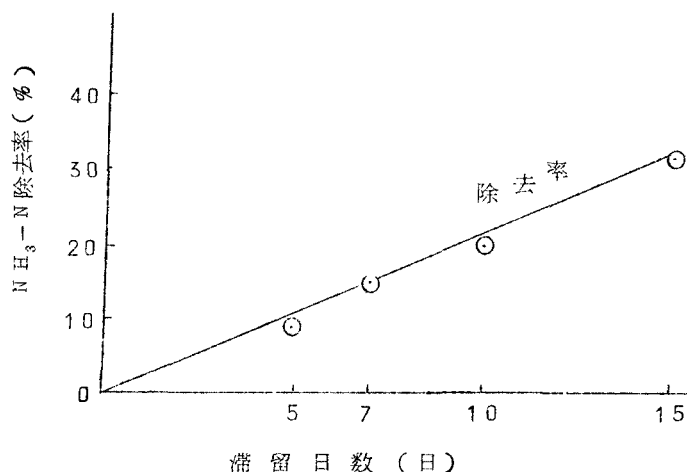


図-5 滞留日数と $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去率

図-5は、滞留日数と $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去率の関係を示したものであり、滞留日数と $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去率の間には、直線関係が存在することが認められる。 $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去率は、滞留日数が15日でも僅かに35%にすぎなかつた。しかしながら、BOD : $\text{NH}_3\text{-N}$ の比がおよそ3 : 1であること、ならびに $\text{NH}_3\text{-N}$ が約165ppmで比較的高いことなどがその原因と考えられる。

図-6は $\text{NH}_3\text{-N}$ 負荷と $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去量の関係を示したものである。これらの関係から、 $\text{NH}_3\text{-N}$ の除去を主体的に考慮する場合は、少なくとも $\text{NH}_3\text{-N}$ 負荷は $0.016 \text{ Kg}/\text{m}^3/\text{日}$ であることが大切であろう。

図-7は滞留日数とクロレラ数および細菌数の関係を示したものであり、滞留日数として10日以上すなわち、 $8.6 \times 10^6/\text{cc}$ 個以上のクロレラ数が存在することも大切である。細菌数についても10日の滞留日数は必要である。また、これらの結果から、若し、好気性菌が酸素源としてクロレラに依存しているとすれば、少なくとも好気性菌1個体に対してクロレラ数が $3.31 \times 10^{-2}/\text{cc}$ 個以上が必要となる。逆に活性汚泥と同様好気性菌を $2 \sim 3 \times 10^6/\text{cc}$ 個体維持するためには、クロレラを $8.6 \times 10^6/\text{cc}$ 、以上の個体数必要とするともいえる。(但し実験条件の範囲)。

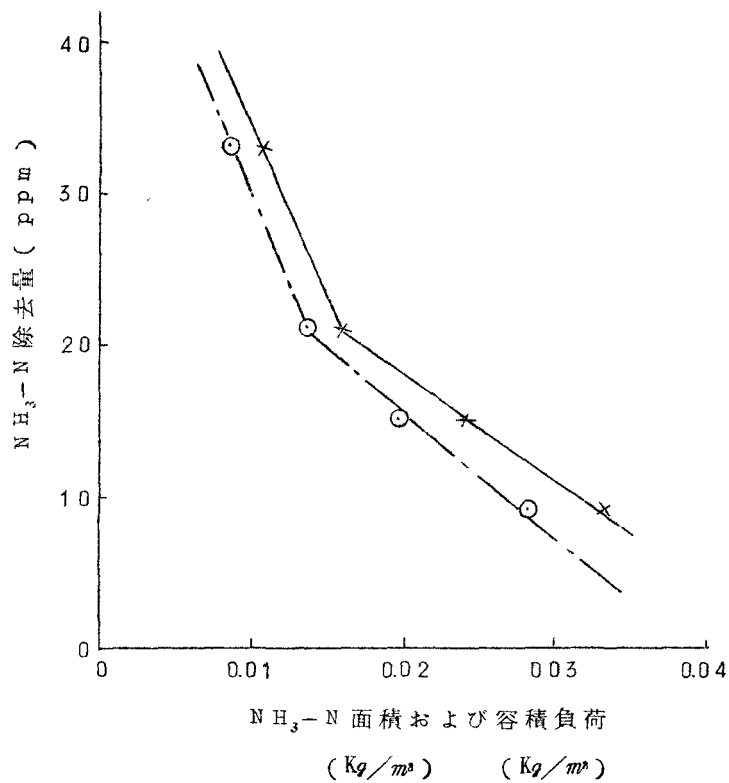


図 - 6 $\text{NH}_3\text{-N}$ 負荷と $\text{NH}_3\text{-N}$ 除去量

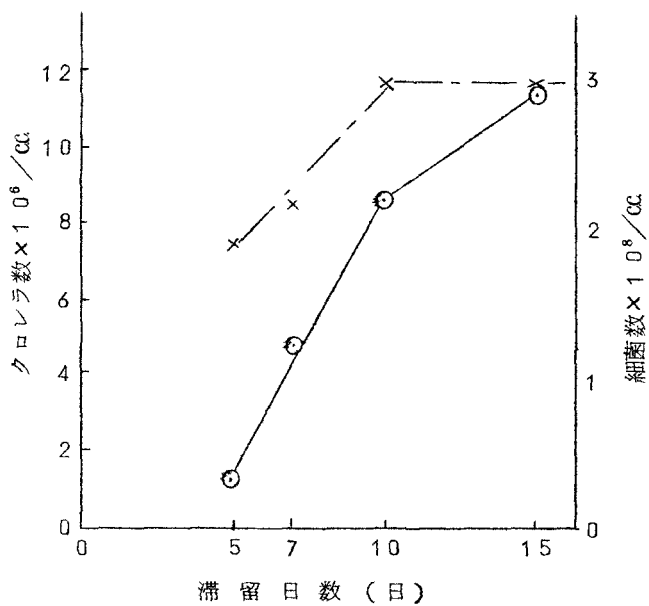


図 - 7 滞留日数とクロレラおよび細菌数

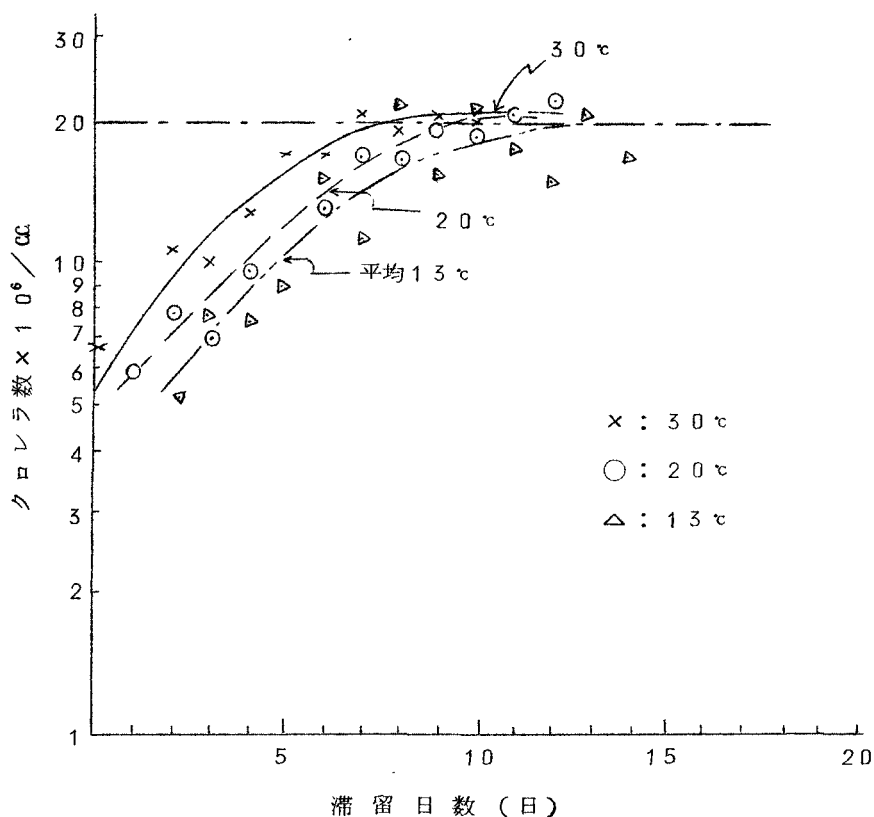


図-8 バッチ培養による滞留日数とクロレラ数

図-8は各温度におけるバッチ培養による滞留日数とクロレラ数の関係を示したものであり、クロレラ数が飽和($20 \times 10^6 / \text{cc}$)になるまでの滞留日数は、13℃の時に12日、20℃は9日、30℃は7日必要であつた。13℃を1.0としたときの相対的滞留時間を示したのが図-9である。この結果によれば、13℃の時の10日滞留は、20℃～25℃では6～8日の滞留日数が必要である。したがつて、本実験(平均13℃)の場合に滞留日数10日が必要であつたから、と場廃液を酸化池で処理する場合、冬期で10日、夏期で7日が必要となる。

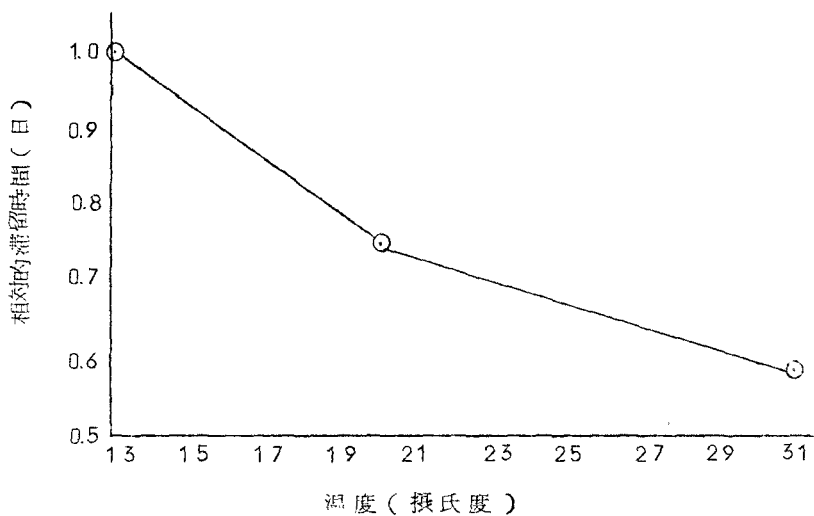


図 - 9 温度と相対的滞留時間

4 結 論

と場廃液を腐敗槽→酸化池の過程で処理する場合には、流入水のBODを250ppm以下にすることが良好なBOD除去率を得るために必要である。また、滞留日数は冬期で10日、夏期で7日は必要である。これら両者を勘案して酸化池を設計すれば、少なくとも80%以上のBOD除去率を常に期待することができる。終りにこの実験を行うに当り、試料採取の際、種々御配慮を戴いた仙台市ミート・プラント場長阿部五郎氏に感謝致します。