

塔型散水汙床における有機物除去と生物膜増殖について

岩手大学 正会員 大沼 正郎
 岩手大学 学生員 渡辺 昌洋
 岩手大学 学生員 紫藤 裕

1 ま え が き

散水汙床の設計運転に必要なデータを得るために、散水および、有機物負荷の条件を変化させ、散水開始時から約25日にわたって、COD、BOD除去、生物膜湿潤重量およびSSについて検討した。さらに除去係数Kおよび転換率 α と生物膜重量の関係について考察した。

2 実験装置および方法

実験装置を図-1に示した。汙床全体を25cmごとのエレメントに分割した。各エレメントは取りはずしできるようにした。汙材としてはピンポン玉(径37cm)を一つのエレメントに6個全体としては36個使用した。実験汙床の形状と実験条件について表-1に示した。流量の調整は、定水槽を設け、ガラスコックで調節した。基質は水道水にスキムミルクを溶かしたものを使用した。試料は、流入水、途中5つの採水口および流出水について計7ヶ所から採水した。水質試験はCOD BOD SS pHについておこなった。また生物膜湿潤重量は水切り後15分経過したエレメントを直接台ばかりで測定した。流入水の水温は、投げ込みヒータを使用し $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に調節した。

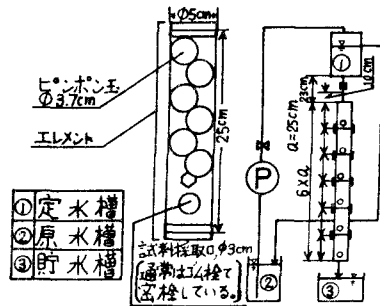


図-1 実験装置

3 実験結果および考察

COD除去率の経日変化の代表例として実験Eを図-2に示した。汙床各深度とも、除去率は8日目ごろまで、除々に向上し(以後これを増加期と称する)それ以降は一定となっていた。(以後これを一定期と称する)また深度が深くなるにつれて、除去率は高かった。実験全般にわたり以上のことがいえた。各実験の経過日数ごとのCOD残存率を片対数紙にプロットしたところ、ほぼ直線になった。COD除去率の増加期、一定期にVeliyの式を適用し、除去係数Kを求めた。代表例として実験Eの除去係数Kの経日変化を図-3に示した。またその実験値にロジステックカーブを適用し、除去係数Kの理論的最大値 K_L を求めた。この値は限界除去係数と考えられた。

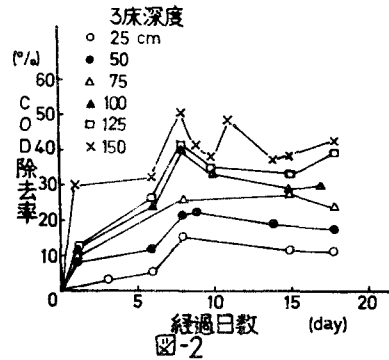


図-2

汙床断面面積	空ゲキ率	比表面積
19.6 cm ²	68 %	1.33 cm ² /cm ³

実験記号	流量 cc/分	流入水のCOD濃度 ppm	流入水のBOD濃度 ppm	COD 転換率 %/日	BOD 転換率 %/日
A	120	870	1550	150	268
B	120	250	370	43	64
C	20	870	1550	25	45
D	120	90	140	16	24
E	20	250	370	7	11
F	20	90	140	3	4

表-1 汙床形状と実験条件

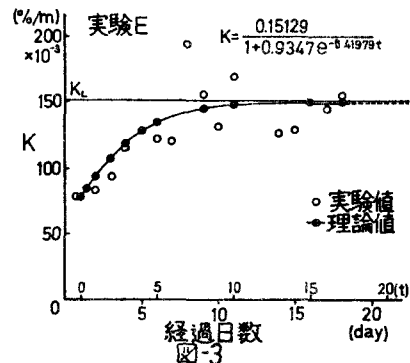


図-3

各実験の K_L とCOD総負荷の関係を図-4に示した。この図から K_L は、COD総負荷が高くなると小さくなっていた。

RE McKinnyによる有機物除去量と生物膜重量との間には次の関係式が成立する。

$$\frac{\Delta X}{X} = a \frac{\Delta c}{X} - b \quad (1)$$

a : 転換率 有機物当たりの増殖生物膜湿潤重量 (—)

b : 汙床生物膜の自己分解係数 (1/日)

X : 汙床生物膜湿潤重量 (g)

ΔX : 汙床生物膜増加量 (g/日)

Δc : 有機物除去量 (g/日)

実験結果から(1)式の係数 a , b をもとめると a は2.08 ~ 37.3, b は0.0053 ~ 0.615であった。生物膜の経過日数

ごとの垂直分布を図-5に示した。また経過日数10日以降の生物膜重量の平均値および転換率 a の垂直分布を図-6に示した。

図-5, 6より垂直分布における生物膜重量の増減のパターンと転換率 a の増減のパターンは相似していることがわかった。その他の

実験も同様だった。各エレメントおよび汙床全体について COD 総負荷と転換率 a との関係を図-7に示した。負荷の増加に

つれて転換率 a は増加し負荷がある値にたると a は減少した。この一定値(ピーク)は負荷10 ~ 20 g/日の範囲にあった。各エレメント

および汙床全体について COD 総負荷と生物膜重量の平均値(10日目以降)との関係を図-8に示した。これは図-7と同じ傾向であった。

図-7, 8より一定期における各エレメントおよび汙床全体の生物膜重量の平均値の増減のパターンと転換率 a の増減のパターンは相似していることがわかった。

図-7, 8より一定期における各エレメントおよび汙床全体の生物膜重量の平均値の増減のパターンと転換率 a の増減のパターンは相似していることがわかった。

4 あ と が き

以上の結果より次のことがわかった。

①除去係数の理論的最大値 K_L はCOD総負荷が大きくなるにつれて小さくなった。②生物膜増減のパターンと転換率 a の増減の

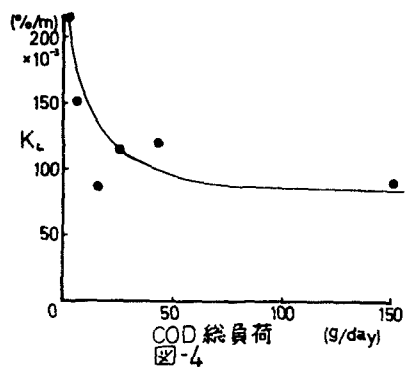
パターンは相似していた。③転換率 a および生物膜重量のピーク値はCOD負荷10 ~ 20 g/day の範囲にあった。

最後に本研究に協力された岩手大学土木工学科四年大沼雅之君に対し感謝申し上げます。

最後に本研究に協力された岩手大学土木工学科四年大沼雅之君に対し感謝申し上げます。

最後に本研究に協力された岩手大学土木工学科四年大沼雅之君に対し感謝申し上げます。

最後に本研究に協力された岩手大学土木工学科四年大沼雅之君に対し感謝申し上げます。



実験F

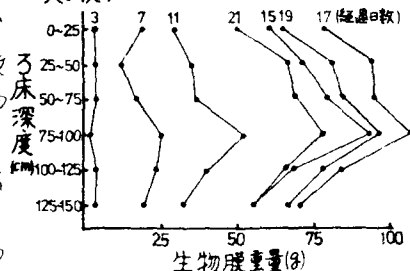


図-5

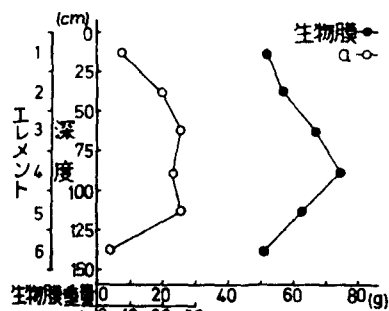


図-6

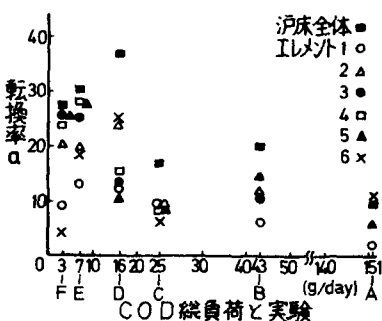


図-7

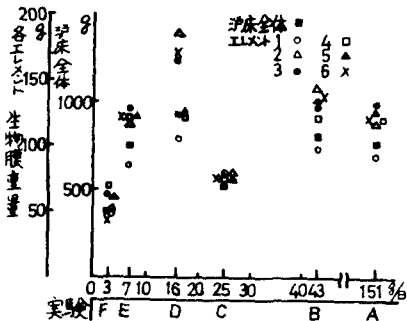


図-8