

II-125 散布汙床法による含フェノール廃水処理の基礎的考察

京大工 正員 岩井重久
 京大工 正員 大塩敏樹
 ○ 京大工 学生員 山内徹

1. はじめに、

フェノール生物酸化法の一つとして、汙床法をとりあげ処理の高速化をはかり、一般的な合理的な装置を設計すると共に、汙床法の分解機構を明らかにする目的で研究を行った。

(1-1) 実験装置の概要、

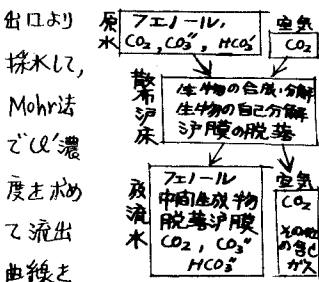
高さ2m, 径6cmの塩化ビニル製のフランジ付、径28~30mmのPVLミナ製の球を充填した装置を用い、11~15ml/分で行った。返送比 $\frac{1}{2}$ で返送し、下方から強制通気を行った。同時に、小口径ガラス製カラムを用いて、種々の汙材を充填して実験を行った。(1-2) 馴化培養の方法、

京都市下鳥羽下水処理場の活性汚泥を種として、 NH_4Cl と KH_2PO_4 と共に、一価のフェノールを用い、実験用装置で馴化培養した。その流出沈殿池の器壁に付着した汚泥と検閲の結果、結晶格の付着連鎖状、くも状のスラッジが優勢であったので、上澄み液と散布汙床の種付材に用いた。上澄み液を少量ずつ実験装置の上端より送り、一価フェノールの濃度を50ppmとし、流量は11~15ml/分で行った。流出水は、バツ気を行って11の沈殿池より $\frac{1}{2}$ の返送比で返送した。水温は10~15℃であったが、約1ヶ月後には、淡黄色なりし淡灰色および汙膜が付着し曇天様の slime が多く生成した。

(1-3) 実験装置の妥当性、

汙材を充填する方法で実験装置を製作したので、一般の散布汙床と水理学的な比較検討を行った。種々の流量で、液を流し、高濃度の NH_4Cl を瞬間的に上端より流下させ

図2: 中心の物質収支



径の小口径、円筒カラムで、

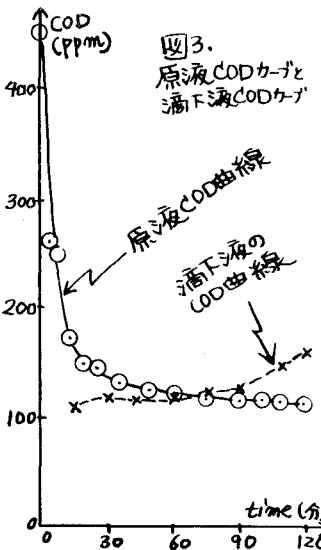


図3. 原液CODカーブと滴下液のCOD曲線

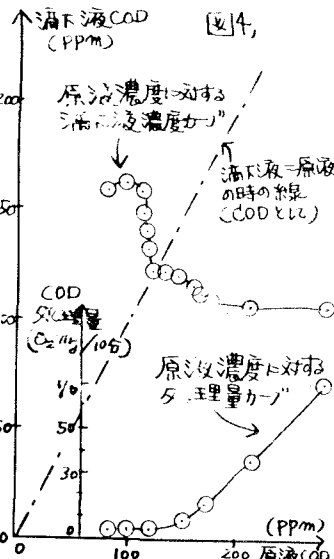


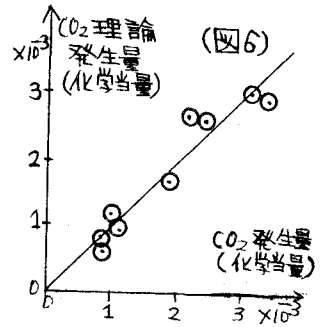
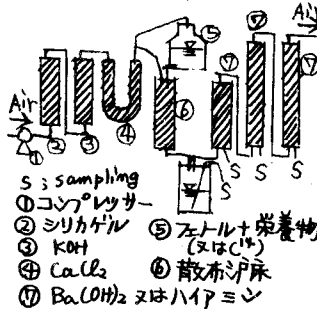
図4.

描き、平均滞留時間と流量の関係を図1に表わした所 図-1 のごとくなり、滞留時間と流量Qの両方には $t = a/Q^{0.4}$ (a:定数) が成立し、実験装置の物理的特性は、一般散布汚床のそれと、近似してゐる事が明らかとなった。

2. 散布汚床の物質収支

散布汚床では、滞留時間が非常に短いにもかかわらず、浄化機能が大きい事から、その浄化機構に関して種々の考察がなされてゐる。いずれの理論にしても、散布汚床を一つの系とした時相当長時間にありては、物質収支が当然成立するはずである。その機構に

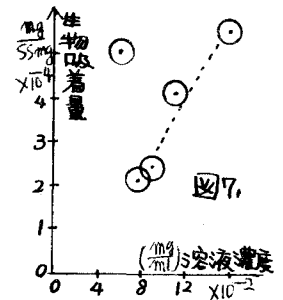
図5. CO₂捕集フローシート



来、炭素を中心とする物質収支のフローシートを図2に示した。

3. 実験的考察

(3-1) 汚膜付着の単位汚材の、原水の滴下式的接触法による考察； 汚膜の付着した単位汚材をカゼに包み、目の荒いフクロに入れて長川に吊し、15分間空中でさらした後、一面のフェノールと栄養物とを加えた原水に一定時間接触させ、一定時間空中にさらす事を繰返した。原水濃度の減少と空中にさらす間に滴下する液の濃度の増減を求めた。その結果を、図3、図4、に示した。この方法で得た結果は次の諸点である。



①原水との接触時間と空中にさらす時間の両方が共に短い時はフェノールは分解され、分解量も大きい。接触時間が長くなると、分解機能が低下し、中間生成物が増えると思われる。原水のCODは大きく減少しない。② ①の分解量の多い場合についてみると、汚膜による原水のCOD減少効果の著しいのは、最初の数十分までであり、この時は、滴下液側のCODは原水より低いが、汚膜との接触時間が一定以上に達すると、滴下液側のCODは原水より高くなる。③ ②の理由としては、最初は飽和吸着量に達しておらず、原液は汚膜への吸着が優勢を占めるが、飽和点近くからは、汚膜の酸化分解機能が処理速度を律するものと思われる。(3-2) CO₂ガス捕集による考察； 図5に示す装置を用い、CO₂を除いた空気を汚床へ送り、流出するCO₂をBa(OH)₂で捕集し、HClによる逆滴定で発生CO₂量を求めた。その結果の一例を図6に示した。好氣的酸化分解が除去を支配してゐる事が明らかであるが、無機性炭素の影響を考慮する必要があるため、フェノールの炭素をC¹⁴(放射性同位元素)で標識したトレーサを使用し、有機溶剤でCO₂を捕集する実験も併用した。このCO₂のBa(OH)₂による捕集結果、連続的長期測定による実験を行えば、図2中の炭素の物質収支の内、フェノールの分解量とCO₂発生量とが優勢を占めて、好氣的分解による物質収支は、ほぼこの二者の両方で成立する傾向がある。(3-3) 吸着量に関する考察； 汚床による生物処理機構を解明する手係りを得るためには、生物分解とこれに先立つ、汚膜生物によるフェノールの吸着濃縮効果とが処理能力を決定すると考え、吸着量を求めた。蒸留法によるフェノールの生物吸着量を求めた結果の一例を図7に示した。所で、吸着量は、流下方向に分布した汚膜生物の分解機能と知ると共に、中間生成物を含めた分解過程を知り、前述のCO₂量の測定結果とあわせて全体の処理速度段階を知る事が出来る。なお全般的な考察結果は講演時に発表する。