

散布ろ床法による含フェノール廃水処理の基礎的考察 (続報)

京大(工) 正員

岩井 重久

京大(工) 正員

大塩 敏樹

○ 三菱重工業KK 正員

山内 徹

(1.) はじめに

フェノールの生物酸化処理の一方法として、強性通気式接触ろ床ととりあげ、床の分解機構を解析する事によって、処理の高効率化をはかり、合理的なろ床処理方式を考察する目的で研究を行なった。

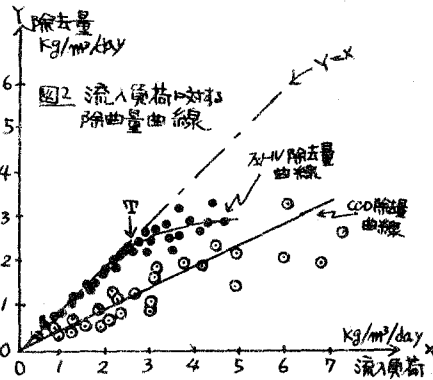


図2. 流入負荷に対する除去量曲線

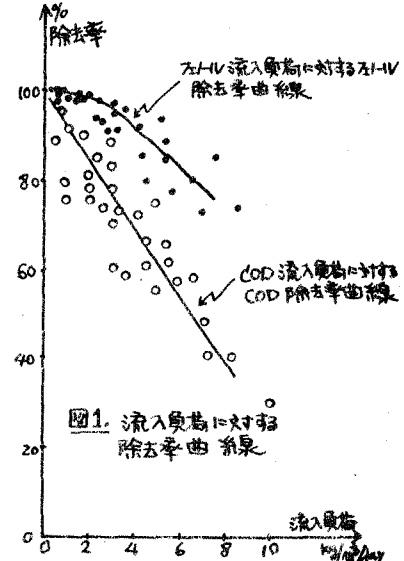


図1. 流入負荷に対する除去率曲線

(2.) 流量と濃度の負荷に関する実験的考察

ろ床の機能に関する重要な指標として、従来から散布負荷と基礎濃度(BOD)負荷とが提示されて多くの研究がなされたが、統一性に欠ける確な基準化にも欠ける点があった。従ってこれらの基礎的な事項を多くの実験結果より考察した。結果は、図1、図2に示した。その結果、(a) COD 及び、フェノールの除去率には、(ヤ1図)差があり後者が高い値を示す。(b) 負荷として、流入水より求めた負荷 Kg/m²/day と除去量 Kg/m²/day との間(図2)には相関があり、一定範囲の低負荷では、直線関係がある。直線勾配の値はフェノールでは、0.9以上を示しているがCODは 0.4~0.7の値を示す。(c) 図2中のII点までの間は、フェノールは定量的に除去されており設計に際して、とりべき負荷の標準値と考えられる。

(3.) 生物吸着(吸蔵)に関する実験および考察

微生物の細胞膜は多くの活性ある官能基を有し、交換吸着剤の性質を示しており、ろ膜生物は、粘液質のコロイド状のスライムを形成しているため、生物体積に比較して表面積が著しく大きい。一方、生物は一たん吸着した物質をすやすやかに、エネルギー化または、自己細胞の一部とする。吸着現象の解析は、ろ床機構の解析に重要な地位を占めている。従って、多くの吸着現象に関する実験を遂げた。吸着現象はバッチ式とカラム式とは平衡関係に差異が生じてくるので、その両面から考察する必要がある。実験は、ろ膜付着ろ床と少量のフェノール水溶液に1分間つけ、単位汚泥量当りの吸着量を測定した。1斗としてC¹⁴を含むフェノールを用い、汚泥から吸着フェノールを分離させるため、リン酸酸性で水蒸気蒸留を行なった。結果を図3

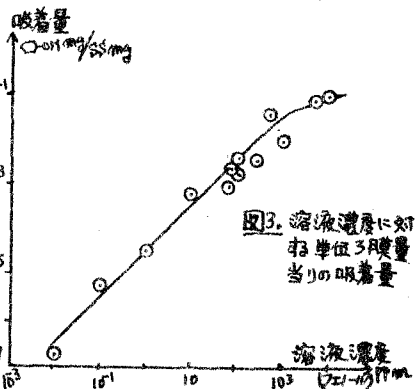


図3. 溶液濃度に対する単位ろ膜量当りの吸着量

に示した。また、カラムで行なった、3床の通常運転時の結果と、同一の単位と比較してグラフしたものが図4にある。結果を考察すると、(a) 図3より、吸着量は溶液濃度との間に一定の関係があり、定数Kにすれば、 $(x = K \cdot C^n \quad (n \approx 1))$ が成立する。(b) (a)の関係は溶液濃度が500 ppm前後から適合しなくなり、10000 ppm前後で急速に吸着の割合が減少する。これは生物体自身がその濃度下で適応力を失い、単なる物理的吸着にとどまったものと推定される。(c) 図4より、OT向は吸着量と除去量との間に平行関係がみられ、かつ後者の値が大き11。この区間では、処理は吸着量によって律速される領域と考えられる。(d) TK向は(c)の関係が失われ、吸着量の増加に分解機能が追いつかず、処理は分解速度によって律速されると考えられる。(e) Kより高負荷の領域では、生物体は高負荷に耐えられず、死滅へ向う。(f) 実際上の処理の場合には、OT向とTK向との範囲を含んでいる。前回の発表の結果とも、よく一致し、3床の処理を、説明している。すなわち、低負荷の場合は、吸着による除去が卓越し、高負荷の場合は、吸着はなお進行するが、処理は、生物の酸化分解速度により律速される。また、Kより高負荷では生物による処理は殆んど不可能である。

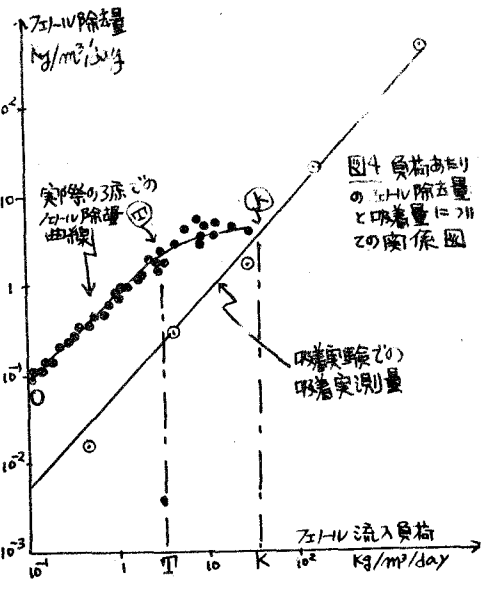


図4 負荷あたりのFe-III除去量と吸着量との関係図

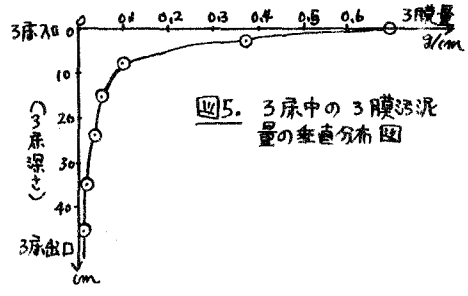


図5. 3床中の3膜汚泥量の垂直分布図

(4) 3床内の3膜量およびフェニール等の垂直分布に関する実験的考察

3膜生物量およびフェニールの垂直分布状態を実際に確かめることは、3床機能を立体的に把握する場合に必要であり意義がある。3膜生物量の測定は種付後10日目の定常状態に到達した3床を用い、また、フェニールの垂直分布は、3床の中向より採水した。フェニールの濃度は比色で求めると共に、 C^{14} を含んだフェニールをトレーサーとして用い、 C^{14} の分布状態を併せて観察した。その結果は図5、図6に示した。結果を考察すると、(a) 図5より、3床の生物垂直分布は3床の深さに反比例する。生物量/3床深さをDとし、入口からの深さをD'とすると、 $S = A/D'$ ($A = const.$) と示し得た。(b) カラム容量に対する、平均汚泥濃度は、4900 mg/lであり、空げきに対する平均汚泥密度は、15,400 mg/lであった。活性汚泥の、バク槽に比べ汚泥濃度の高値が目される。(c) 図6より、3床入口Fe-III濃度を L_0 、深さDの3床でのFe-III濃度をLとすると、 $L = L_0 \cdot e^{-kD}$ ($k = const.$) と示される。(d) C^{14} の除去率は悪く、 C^{14} の溶解を考慮に入れても中間生成物の存在を予想する。

(5) あとがき

総合的考察および、4の(c)項の結果より、中間生成物と実際に分離しその組成を確認した結果については講演時に述べる。土木学会 第20回 (83和40年5月) 年次学術講演会発表 (II-125) の続報である。

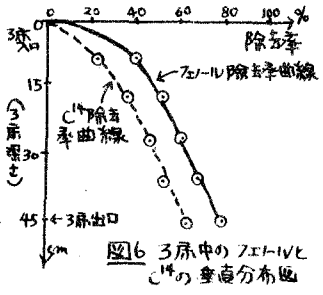


図6 3床中のFe-IIIとC¹⁴の垂直分布図