

回転円板接触処理法に関する一考察

日本大学工学部 正員

深谷宗吉

中村玄正

学生員 ○ 長沢毅叔

1. はじめに

回転接触処理法は、固定床に成長した生物膜による有機性廃水の処理という点では、散水浄水法と同じ原理に基づき処理法であるが、汚泥間隙の目詰り、流下汚水の偏流、通気等の問題はないであろう。本報告は、回転接触処理法における生物膜の成長とBODの除去に関して基礎的な実験を行ない、これに考察を加えたものである。

2. 実験装置および方法

流入廃水が生物膜の成長に及ぼす影響を調べるために、比較的栄養バランスのとれたし尿消化槽脱離液を水道水によって希釈して基質とし、この基質濃度と生物膜重量、およびBODの除去との関係を調べた。生物膜重量は、円板に付着し生成した生物膜を採取し、乾燥重量として表わした。実験装置を図-1に示す。

3. 実験結果と考察

3.1. 生物膜の生成について

接触槽に導入された廃水中の有機成分(蒸発残留物・浮遊性物質・コロイド性物質・溶解性物質)は、槽内において回転円板と接触するが、その間一部は生物膜成分となり、一部は生物膜による代謝作用を受けて浄化されると考えられる。即ち、(i)吸着：廃水中の浮遊物質やコロイド性物質、懸濁性物質や細菌等は主として負(-)に帯電していると考えられる。一方、生物膜は、生物の増殖

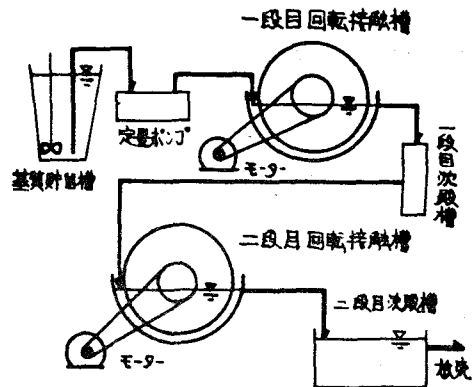


図-1. 実験装置の概略

にしたがって正(+)に帯電することが知られている。したがって、流入廃水中の有機成分は物理的な吸着作用・界面電位差による吸着作用、*van der Waals*力による吸着作用、等によって吸着されると考えられる。(ii)生物学的作用：生物膜中には、多種多量の生物が増殖するが、主として、*Zooglea ramigera* から構成される膠状の生物層が回転円板上に生成され、膜面上に吸着された浮遊物質、コロイド性物質、溶解性物質、細菌等は、これらの膜面生物によって生物学的分解を受け、一部は CO_2 、 H_2O 、 NH_3 等によって代謝分解され、一部はそのまゝ生物体内で同化されて生物体の一部を構成する、また、これらのうち、 NH_3 は *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrobacter* などの作用によって、亜硝酸、硝酸等によって酸化される。

生物膜の生成は、汚水の濃度と温度に関係するといわれているが、温度は主として生成潜伏期間に影響を及ぼすが、生成速度には無関係であることが知られている。そこで、生物膜の増殖速度は、學

次反応と仮定して次式を得る。

$$\frac{dW_s}{dt} = K \cdot TS \quad \text{--- (1)}$$

$$\therefore W_s = K \cdot TS \cdot t \quad \text{--- (2)}$$

W_s : 生物膜重量 (mg/cm^2)

K : 増殖係数 ($\text{cm}/\text{日}$)

TS : 流入蒸発残留物濃度

($\text{mg}/10^3\text{cm}^3$)

生物膜重量の流入水 TS 濃度とパラメーターとした。増殖状態を示す。図-2より、流入水 TS 濃度が大い程生物膜重量は大いことがわかる。また、1段目では、生物膜重量が2段目に比較して、遙かに大きな値を示している。これは、2段目に流入してくる廃水中の成分のうち、吸着され易い成分が1段目で吸着されてしまうために、2段目では吸着量が小さくなるものと思われる。これより、増殖係数も1段 K_1 、および2段 K_2 として求めると、 $K_1 = 7.87 \times 10^{-5} \text{cm/日}$ 、 $K_2 = 2.27 \times 10^{-5} \text{cm/日}$ が得られた。

3.2 BOD除去について

生物膜重量とBOD除去の関係を図-3に示している。散水床等においては、BOD除去に關与する好気性生物部分の厚さは0.16~0.32mmであるといわれている。本実験においても、BODは、生物膜の重量に關係せずば一定の除去が行なわれていることから、好気性微生物膜厚は表面の薄い部分であつことが推察できる。また、BOD負荷とBOD除去率の關係をみると(図-4)負荷に關わらずば、30~50%の除去率が得られている。

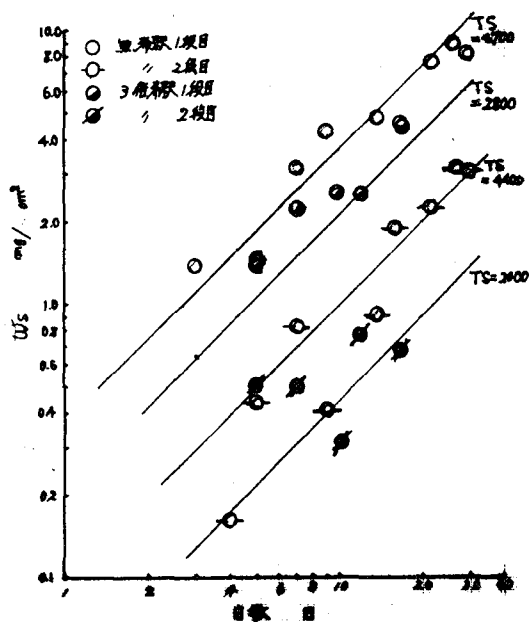


図-2 W_s の TS による変化

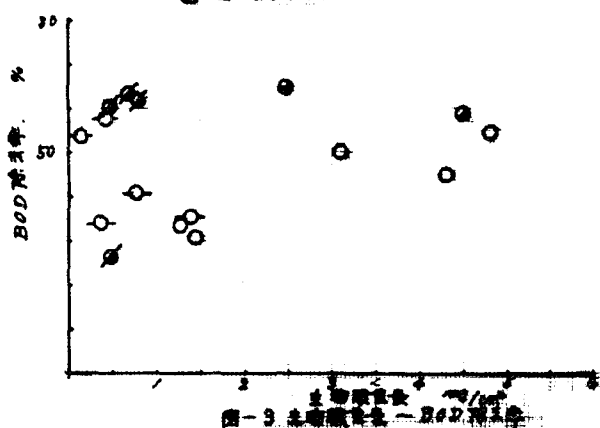


図-3 生物膜重量 - BOD除去率

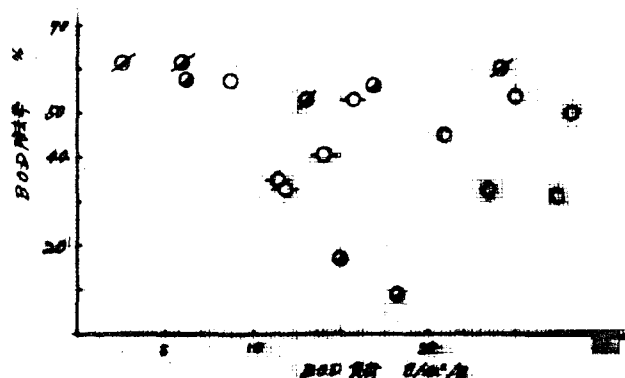


図-4 BOD負荷 - BOD除去率