

東京大学 正負 工博 徳平 淳 ○工修 柳田法夫
学 角田孝雄 学 藤田昌一

1 初めに

下水汚泥の好気性消化法はExtended aeration に関連して近年取上げられ始めた。しかし、その研究の大半は余剰活性汚泥等の比較的低濃度(MLSS 10000ppm以下)の汚泥のみを対象としており、オ一次沈澱池汚泥を含む高濃度の汚泥を対象としたものは少い。処理場で廃出される総ての汚泥に好気性消化が適用出来るかどうかを知るには、まずこの辺りから明らかにする必要があると考え、目下、オ一次沈澱池汚泥と余剰活性汚泥との混合物を対象として実験を行っている。

2. 汚泥好気性消化の概念

オ一次沈澱池汚泥と余剰活性汚泥の混合物は、無機物、と生物酸化も受けない若しくは十分酸化されてもう反応しない有機物、そして生物学的に酸化を受ける有機物等の集合体と考えられ、余剰活性汚泥のみの消化のように内性呼吸のみが起るだけでなく、オ一次沈澱池汚泥中の有機物が生物群によって活性汚泥化する現象が伴うものと考えられる。しかしながら究極的には内性呼吸が主となって、消化が進行し、生物学的に酸化される有機物がすべて反応しつくして不活性となり、無機物、と生物学的な反応も行わない有機物の集合体に変じて、安定なものとなり、汚泥処理の目的に合致するものとなる。以上のことから、汚泥処理の際の除去率を表わすものとして、また kinetics を考える場合の指標としては、この生物学的に酸化し得る有機物を取上げるのが妥当であるが、これは簡単には測定し得ない。ここではそれに近いもの、それを含むものとしてのV.S.(熱灼減量)、V.S.S.(浮遊物中の熱灼減量)、C.O.D、B.O.D 等を取上げて検討を加えたい。

3. 実験方法

三河島処理場のバドル式下水処理施設より廃出されるオ一次沈澱池汚泥と返送活性汚泥とを容積比1.5:1の割合で混合したものを総容量50ℓ程度の硬質塩化ビニール製の曝気槽に30ℓ入れて(初期には総容量15ℓ程度の硬質塩化ビニールの円筒に10ℓの汚泥を)長時間曝気するバッチ式で実験した。毎日、側壁に附着した汚泥を削り落し、蒸発による水の損失は蒸留水で補足した。実験中、混合液の温度を一定に保つよう槽を水槽に入れ、その水温で調整した。空気量は500cc/ℓ汚泥/分とし、diffuser には硬質ビニール管に径1mm弱の穴を20cm間隔であけたものを使用した。

分析は主として「下水試験方法」に依ったがJISの「工業用水試験方法」並に「工場排水試験方法」も参照し汚泥の性状によって適宜改めて行ったものもある。SSは速心沈澱法、CODは $K_2Cr_2O_7$ による方法、BODのDO測定は硫酸銅-スルワミン酸で予備処理した後、ウインクラーのナトリウムアザイド変法によって行った。

4. 実験結果と考察

実験の代表的結果を次頁右に示す。この場合、混合液の温度は平均15℃に保たれた。実験当初、汚泥量を一定に保つよう水を補足した為、samplingの毎に濃度を薄めるdataを得たが、最近の実験から、sample量から補正して、ある程度実際の变化に近いdataを得られることが分かったので、これからの考察

する。現在迄に曝気日数々々10,17,21,24,39日間の6シリーズの実験を行った。

SS, VSS (TS, VS) の変化は、概して曝気開始後、数日は不安定な変化が見られ、その後、一次反応と見なせるような期間を経過して減少勾配が緩慢になるといった動きが認められた。Solidsの濃度もS、曝気日数をも、減少速度恒数を k (1/日) とすると、一次反応は $dS/dt = -kS$ と表わされる。この式より求めたSS, VSSについての k 値を下に参考として付する。一見して温度の高い方が反応が速いとみれるが、この間に実験規模を変えているので、断定は避けたい。汚泥増殖の現象は顕著には認められないう、この間汚泥生物の発生はみられなかった。VSSの残留率は右図の場合30日で約52%である。

COD は最近の実験で汚泥中のCODが300ppmぐらいある事も知ったが、この方法ではCODが大きな誤差となるようなのでこれまでのデータの信頼性が薄れた。CODを除いてから測定する方法を取らねばならない。

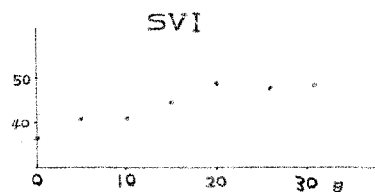
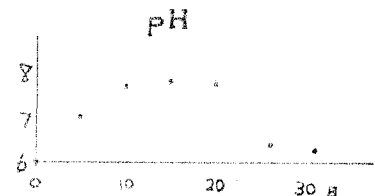
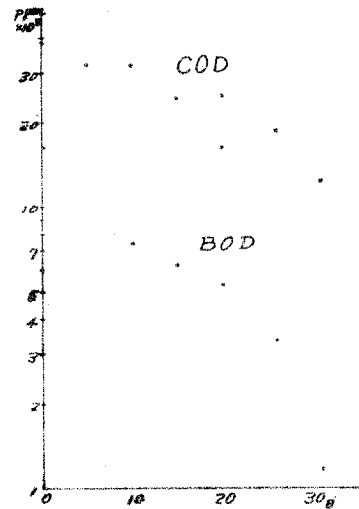
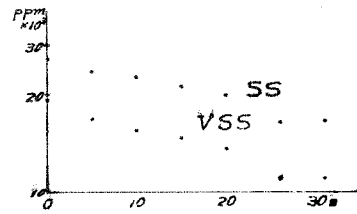
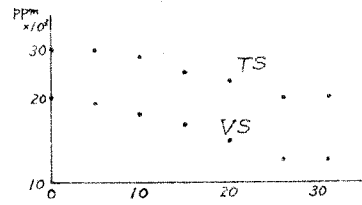
BOD は2例しか測定し得なか、たが、其にその残留率は26日,30日で13%, 7%と小さい。ただ希釈操作等はまだ欠陥があるようでこれを直ちに指標にするわけにはゆかぬ。

pH は常に右図の如く動いた、後半酸性側に移行するのは硝化の進行によるものであろう。沈澱性は概して悪く30分では殆ど沈澱しない、臭気は曝気後数日で感じられなくなる。汚泥の外見は徐々に茶色化し発泥がひどくなる。茶化しても放置すればすぐ黒化する状態から曝気へ進んだものは放置してもそのまま悪臭も放たない。

5. 格りに

実験数が少ないことから、有枝知指標として何を選ぶかは決定できなかったが、高濃度の汚泥も時間もかければ安定化することは知りえた。

TS, VS, SS, VSS, COD, BOD
pH, SVI の経日変化



減少速度恒数 k の値

液温と	29	26.5	23	20	19.5	15
最初SS	24000	55400	20900	33300	24500	27000
最初VSS/SS	0.60	0.42	0.59	0.62	0.68	0.71
SSの k	0.043	0.032	0.037	0.019	0.012	0.012
VSSの k	0.034	0.033	0.042	0.018	0.014	0.011