

磷酸添加による下水汚泥の消化 促進に関する実験的考察

大阪工業大学 川 島 晋
○大阪工業大学 西 川 浩太郎

は し が さ

下水処理場において、蓄積される汚泥量はかなり大きいものであり、消化法がこの汚泥処理の基本となつてゐる。しかしこれにはつぎのような欠点が考えられる。

- ① 汚泥の含水率が高く、汚泥容積が大きいので、大容量の消化槽を必要とすること。
- ② 数箇月にも及ぶ消化期間を要すること。
- ③ スカム及び多量の有機酸の発生による消化機能の低下または中断をおこすこと。

最近これらの欠点を補うため、種々の研究が行われてきた。すなわち、①汚泥の含水率を低下させることによつて、その容積を減少し、消化槽の有効容量を増加させて、その運転効率を高める方法。②消化ガスを槽内で循環させて汚泥を攪拌し、スカムの発生を防止するとともに、汚泥消化を促進させる方法及び、③消化を促進させるような薬剤、例えば酵素あるいは培養細菌を添加する方法などがある。

一般に細菌が増殖し、その機能を十分に発揮するためには、細菌に必要な栄養素（炭水化物、窒素化合物、鉱物質）、細菌体への栄養素の吸収、代謝生産物の菌体からのすみやかな分離、温度、pH などが適当でなくてはならない。これは好気性菌、嫌気性菌をとわず、一般にあらゆる細菌に共通した基本的な条件である。分解をうけやすい、下水中の炭水化物に対し、窒素及びリン化合物が適量に存在しさえすれば、消化作用は自然に始まる⁽¹⁾と言われている。フェノーールその他の有機物のための好気性処理で、下水生物の分解作用が阻害される場合、栄養素としてアンモニア及びリン化合物を添加して、処理効果をあげる方法がある。⁽²⁾この場合下水 BOD に対し、 $BOD:N=20:1$ 、 $BOD:p=75:1$ 、あるいは $BOD:N:p=45:3:1$ が適当であるとされている。⁽³⁾ またパルプ工業廃水の嫌気性処理の場合、磷酸塩、アンモニア塩を添加して処理効果をあげている例があるが、この場合では、BOD、N、p の比は、 $15:1:1$ が必要であるとされていた。

下水汚泥中のリンの含有量は窒素のそれよりも著るしく少く、栄養素の比が不十分であると考

えられるので、燐化合物として燐酸を添加し、それが汚泥消化に及ぼす影響を実験した。

実験装置

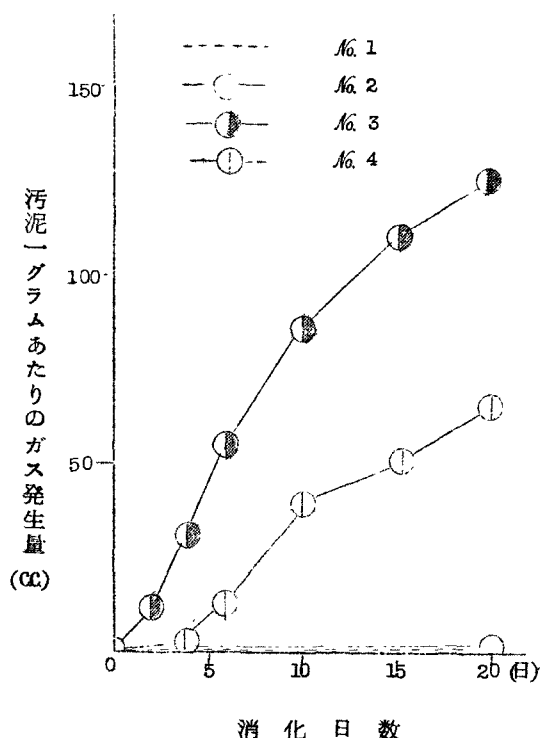
槽は合成樹脂製、内容約9ℓ、(径20cm、高さ28cm)の円筒状のものであり、ガス漏れを防止した。攪拌器及びスクラッパーを取付け、30RPMで昼間8時間の攪拌を行なった。発生ガスは、20%の食塩水をみたした20ℓの瓶に捕集し、毎日のガス発生量を測定した。また実験期間中消化槽を恒温槽で30℃に保持した。

実験方法

試料は京都市鳥羽下水処理場の消化汚泥、生汚泥で、この消化汚泥を種汚泥として用いた。また種汚泥、生汚泥の混合率については、一応、熱灼減量比で1:1がよいとされているので、それを採用した。汚泥中の燐の含有量は、窒素のそれよりも低いので、燐の添加量を、熱灼減量1gあたり0.5mg、1.0mg、2.0mgとなるよう、燐酸を計算量に加え、対照として無添加のものをつくった。

実験結果及び考察

各種添加量における汚泥熱灼減量1gあたりから発生した、20日間におけるガス総量を図一



図一1 ガス発生量

1に示す。これらの中、最大量を示しているのは1.0mg添加のものであつて125cc、最小量は無添加及び0.5mg添加のもので2ccであつた。2mg添加のものは64ccで以上の両者の中間をしめていた。最小量のことを基準として発生量を比較すると、1:32:63となつてゐる。また燐の添加量が適量であつたものは、消化の初期段階から急激なガス発生がみられている。この点からみると、燐の添加が、すくなくとも消化ガス発生に好影響を与えていることが考えられる。

有 機 酸

有機酸の生成量は全期間を通じて、各消化槽において大差はみとめられず、一般に実験開始後2日ないし6日目に最大量を示し、その後減少している。有機酸は消化の第一段階において発生し、第2段階においてガス化されるものであるが、発生ガス量からみると、ガス発生の急激な消化槽においては、有機酸の発生とガス化の段階が重なりあつて存在し、たとえ大量の有機酸生成がおこつても、それに対する分解速度が大きいので、有機酸の消費される量が大きく、有機酸そのものとして測定されにくいのではないかとと思われる。

pH 値

pH 値は実験開始後2日目に最低値の6.4 ないし 6.2 となり、その後急激に上昇し、4 日目には 6.8 を示し、引続いて徐々に上昇し 7.0 ないし 7.2 となつていく。特に 1.0 mg 添加したものは、下降は他のものに比しそれほど低くならず、上昇は最も早くなつていく。これも上述のことを示す一例ではないかと思われる。

以上の結果からみると、汚泥消化を行う場合、汚泥中の有機物に対し適当量の磷酸を添加すると、その作用が促進されることが考えられ、今後特種な工業廃水、し尿処理などについても、この方法を利用しうるのではないかと考えられる。

参 考 文 献

- 1) Meinck, Stooff, Kohlschütter., Industrie Abwasser.
2 Aufl. Stuttgart. 1956, Verlag Gustav Fischer. S.97~99
- 2) ibid. S.86~87
- 3) J.M. McCabe. & W.W. Eckenfelder; Biological Treatment
of Sewage and Industrial Wastes. Vol 2. p.137. 1957.
New York.