

日本工学生産工学部 正員 金井昌邦  
 都立工学 正員 三森照彦  
 日本工学生産工学部 正員 大木宣章

(諸論)汚泥をそのまま投棄せざるが故に、その成分のみに対する容出度と悪臭を除くが、むしろであるがどうにかなっている。通常生汚泥は短時間で濃灰、又は黒色になり悪臭を発生して疏木困難なものとなる。従って生汚泥は特別な処理法により良好な疏木性を有し且つ、悪臭をおよぼない安定した状態にあるよう処理されねばならないので、この変化過程を広義の安定化と呼ぶ。有機物と無機の最終生成物とするプロセスは広義の無機化といい、汚泥の安定化とは、従来、無機物まで分解することを示しているようである。レグレニのように長時間かけて無機化することは我が国のような狭小国土では至難の業に属しており、レコンクリート中に固型化する。この樹脂によって固型化、焼却する。など種々の方法が考案されている。これらのどの方式も根本的解決を指向しているとはいえず、又膨大な量の汚泥を処理、又は本宅の処理を要投棄せねばならない。

(基本の考察) 汚泥をそのまま投棄して本にせず、悪臭を発生せず細菌等の汚染も無いという理想は、先ず各個別に考察すべきものとして、(a)本に不溶なものとする、(b)従来、最も安定な物質としては、弗化磷灰石の化学では有名である。その理由は最近明らかにされたように思われる。即ち、ボーリングの計算によらず、結合A、BのA及びBのそれぞれ本の電気陰性度と $\chi_A$ ,  $\chi_B$ とする。結合の安定度 $\alpha$  ( $\chi_A - \chi_B$ )とされる。従って弗化物>酸化物>塩化物、の順に安定度、即ち、本に対する容解度が変化する。例えば $\text{CaF}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{CaCl}_2$ の例を見ればよく納得のゆくことである。問題は如何に弗化物にするか、効率よく弗化物汚泥とするにはどうするかという点に注意する。 (c)悪臭をなくし、(d)芳香性臭気、(e)植物性臭気、(f)動物性臭気、(g)土臭気および臭気、(h)薬品臭、(i)金属臭、(j)腐敗性臭気等一般に挙げられている。しかし発臭の原因としては、生物-細菌類、ウイルス類、藻類および下等動物性動物による発酵であることがわかってゐる。従って比等生物を死滅し且つ本から分離除去することは臭気の唯一の道となる。このことは言うまでもなくむしろむしろむしろである。以上の条件を満足するもの一つとして弗素化合物電解法が挙げられる。即ち、バクテリア、ビールス、等下等動物性動物のいずれかが死滅する。従って発酵が停止して悪臭は発生しない。又弗素化合物電解法によって汚泥中の反応していくものも弗化物となる。更に重要な現象を加えると、例えば $\text{CaF}_2$ は1gの本に対し、16mg/リットルはハズ、実際、これを電解液に添加してイオン化した後にはコロイドとして、本とイオン同様に引き合う、その粘度は100pに及ぶ、このコロイドがフロックに吸着されて本から分離する。コロイドは、本と持っているイオンの引き合いにものがあるから、更に本とすることは出来ない。従って発酵というものは起らず、本に不溶というものはある。

(実験方法)

F市にある生汚泥にCr, Hg, Cd, を20ppmずつ添加した後、弗素化合物電解法、薬剤処理法で濃縮水処理を行い、その残留汚泥を乾燥し、この試料は乳白土で均一に粉砕した。この試料45gを図1に示す水実験を行い、この汚泥濃水の性質をCd, Hg, Cr, 有機物質、無機物質、COD、色度の項目について、分析を行った。この濃縮処理条件は500ml、生汚泥はこの汚泥のTSSの50%添加量に、弗素化合物電解法では電流500mA、通電時間3時間、それに $\text{CaF}_2$  200mgを添加し、又薬剤処理法では170rpm 5分間、10rpm 15分間後静置2時間40分、放置した。添加剤として、 $\text{ZnCl}_2$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2$  (1,

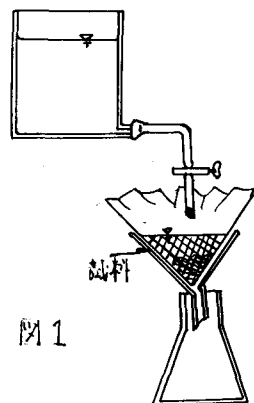


図1

= 1'),  $ZnCl_2 + BaCl_2$  (1=1) +  $CaCO_3$  (4f),  $ZnCl_2 + NaCO_3$  (2f) + 電解1時間後 =  $CaCl_2$  (2f) 添加, etcである。透過水は純水 500ml とし 40~35分間と透過水とする様にピンチクックで調節した。又試料は口紙 No.2, 18.5cm 上に置き, この高さとは並べ同じとし完全に水に浮かせている状態とした。又弗素化合物電解によりプラチン水溶液からプラチン繊維が出来る。その結晶性部分に オーバーラップして  $CaCO_3$  のフゴナイト系結晶として析出する = とが別の研究でもなっているのをこの水と混用して汚泥の水中での固型化と目的と添加剤を上記のものにした。

(実験結果) 透過水の状態を写真1に示す。このときの添加剤は弗素化合物電解法において,  $ZnCl_2 + CaF_2$ , 薬品式凝法も  $ZnCl_2$  を原木の TSS 50% を添加した。透過水は弗素化合物電解法で処理された汚泥に付いてもほとんど無色透明であった。又各処理法での乾燥粉砕汚泥による透過水質分析を表1に示す。

(考察) 最適処理条件はまだ研究中であるが今の結果より、弗素化合物電解法は

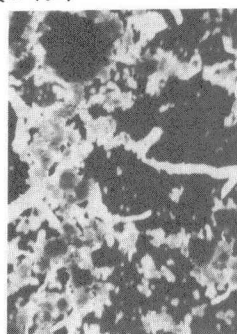
水質分析値より基本的考察を記した如く、弗素化合物汚泥となって溶解しにくく判断される。又構造的に乾燥粉砕汚泥がどの様態になつてゐるか、偏光顕微鏡写真で示す。(X40)

写真の如く弗素化合物電解汚泥は混濁状態はもちろんのこ乾燥粉砕しても化し繊維

(無機結晶部分も含むと考へられる。)

部分が太く長く、刃く、からみ合っている。(薬品式凝法において繊維部分が少く事は  $ZnCl_2$  の性質の影響と思われる。) この事は前に記した事とあわせて汚泥の安定にかなりの意味を持つてゐると判断される。

| 生汚泥に Hg, Cr, Hg を各 20ppm 添加 |                                      | 透過水質分析結果 (表1)      |                      |                      |                   |                    |                    |       |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|
| 処理法                         | 添加薬剤                                 | COD <sub>ppm</sub> | Hg <sub>ppm</sub>    | Cr <sub>ppm</sub>    | Cl <sub>ppm</sub> | 有機物 <sub>ppm</sub> | 無機物 <sub>ppm</sub> | 色度    |
| 弗素化合物電解法                    | $ZnCl_2 + BaCl_2$                    | 26.8               | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.126             | 264                | 166                | ほとんど0 |
|                             | $ZnCl_2 + BaCl_2 + CaCO_3$           | 35.5               | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.018             | 243                | 209                | "     |
|                             | $ZnCl_2 + NaCO_3$ 14時間電解後 + $CaCl_2$ | 19.0               | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.232             | 294                | 148                | "     |
|                             | $ZnCl_2$                             | 21.6               | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 0.206             | 183                | 30                 | "     |
| 薬品式凝法                       | $ZnCl_2 + NaCO_3 + CaCl_2$           | 129.4              | 0.0012 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 2.140             | 2124               | 1767               | 260   |
|                             | $ZnCl_2$                             | 160.3              | 0.0018 <sub>以下</sub> | 0.0005 <sub>以下</sub> | 3.300             | 2858               | 996                | 250   |
| 無処理汚泥                       |                                      | 243.0              | 0.040                | 0.1000               |                   | 1106               | 198                | 340   |



(暗視野)



(明視野)



(暗視野)



(明視野)

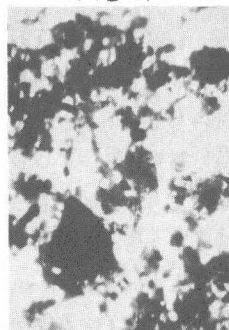
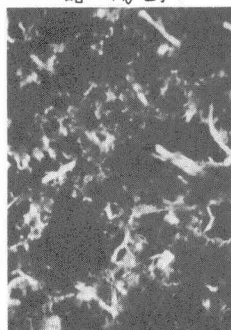
弗素化合物電解法による乾燥粉砕汚泥

薬品式凝法による乾燥粉砕汚泥

(暗視野)

(明視野)

(暗視野)



弗素化合物電解汚泥による乾燥粉砕汚泥

