

日本大学生産工学部

正員 金井昌邦

正員 下木宣章

副員 児玉彰夫

諸 論 昨年度に引き続き、汚泥の濃縮操作について実験を行った訳であるが、今回は添加剤類と分量を変化させなお分離方法の取扱いについても比較を行った。脱水の方法を考えた場合、衆知のように、水は蛋白質、その他の有機物と親和性が強いので、通常の沈殿では脱水に限度がある。一方無機分子やイオンは、その水和により水を吸着するので、凝集剤の投入は間隙毛管結合水の除去に役立つ。それが脱水の理由になると考えられるが、実験データによっても濃縮汚泥容量の10%程度が、その限度と思われた。(成書によれば、間隙毛管結合水は、汚泥の66.7%に相当する。)そこでなお一層の脱水方法が必要となる。前回弗素化合物電解処理法も利用して処理を行った所がかなりの効果を認めた。

原理的基礎 化学的脱水法としては、電解法を用いるのが妥当である。弗素化合物電解法によれば例を上げると、(イ)陽極で放電したFは水との親和性のため、陽極付近のフロックに衝突してその結合水を奪い、サラサラした外觀のフロックとなる。即ち脱水する。これを汚泥に対して実施すると脱水フロックを作るであろう。(ロ)表1に見る如く、電気陰性度は弗素が4.0で酸素より0.5大きい、塩化物より酸化物が安定で水にとけないことを対比して弗化物が安定であることは、ポーリングにより明らかである。(ハ)F⁻イオンの滲透により、バクテリア、ビールス、寄生虫卵は死滅するので、衛生的な汚泥となる。の如く特長を持っている。

実験・方法 前回においては、弗素化合物電解法、単に図1の如くビーカー実験を行ったが、今回は図2の装置を使用し、その比較も兼ねて行った。試料は前回と同様 F市における生活污水を使用した。尚、この生活污水は多少季節的変動を認めたが、この点については、一様な試量という

ことで、実験を行った。

実験条件 (イ)弗素化合物電解法、500^{mA} 500^{mℓ}汚泥量、通電時間3H、極板Al(+) - Cu(-)、極板面積10^{cm}×4.5^{cm}。

(ロ)薬品処理法、150^{rpm}回転5分後、70^{rpm}回転30分後、その後2時25分静置した。(弗素化合物電解法と時間を合わせるために) 添加剤の種類と量は、CaF₂ 500^{mℓ}。(弗素化合物電解法のみ添加)の他にFeCl₃、消石灰、FeCl₃+消石灰、ZnCl₂とそれぞれ、原汚泥のT-SSの50%添加した。尚、さらに分離水量を上げるために添加剤と弗素化合物電解法において、BaCl₂、BaCl₂+ZnCl₂を用いた。

結 果 薬品処理結果は写真(1)に示す。この中で真中のFeCl₃+消石灰の組み合わせを除いてほとんど分離を示まず、その結果は表(1)の如くである。

添加量		FeCl ₃	消石灰	FeCl ₃ + 消石灰	ZnCl ₂
原水 T-SS の 50%					
試 料 500 ^{mℓ}					
135分-静置					
分離水量		少	少	約100	少

表 1

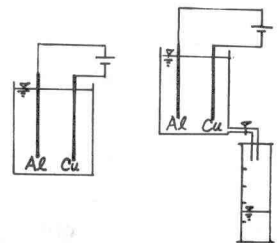


図 1

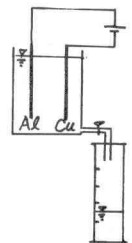
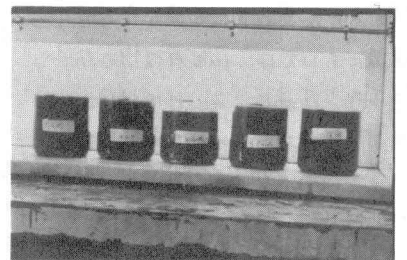


図 2



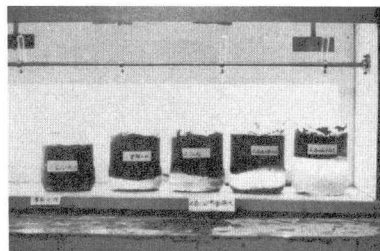
FeCl₃、消石灰、FeCl₃+消石灰、ZnCl₂、生活污水の順である。

写真 1

弗素化合物電解法の結果は写真2に示す。写真の如く、弗素化合物電解法は上記の薬品処理法に比し、濃縮効果は良い。その分離水量は表2に示す。

添加剤 原水 T-SS の 50% CaF_2 500^{mg} D.C 500^{mA}
汚泥量 500^{ml} 通電時間 3H. 極板 $\text{Al}(+)-\text{Cu}(-)$ 面積 10^{cm} × 45^{cm}

	電解のみ	CaF_2	FeCl_3 消石灰 CaF_2	$\text{ZnCl}_2 \cdot \text{CaF}_2$
P H	7.1	7.1	11.0	5.0
分離水量 ^{ml}	約 100	約 150	約 250	約 350
	390.4	341.3	240.5	141.6



FeCl_3 消石灰 (薬品処理), 電解のみ, CaF_2 (弗素化合物電解法), FeCl_3 消石灰 (弗素化合物電解法), $\text{ZnCl}_2 + \text{CaF}_2$ (弗素化合物電解法) の順である

写真 2

表 2

次に分離水の取扱い方法の相異結果は、表3に示す。この結果より分離水は、常時抜き取りを行、た方法が良いと判断される。よって次にこの方法で、弗

素化合物電解法の分離水量を上げるため添加剤の種類も変化させ実験を行、た。添加剤は、 ZnCl_2 , $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2$ (1:1), BaCl_2 , $\text{ZnCl}_2 + \text{FeCl}_3$ の各種であるが、中でも $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2$ の組合が、表4の如く最良結果を示した。

考 察 添加剤と量については、まだ確認中であり、結論とは言えない

が、 $\text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2$ の添加により、70~80% の分離水量を生じた。(ここで、 ZnCl_2 は、吸湿性に富み有機化学においては、脱水剤として使用され、又、セルロースと結合性質があると言われている。)

又、薬品処理法において、分離水を生じないケースは、添加量の問題であると思われる。弗素化合物電解法においては、Ca が有機物のカルボキシル基に、又、F が HF とな

って結合水をとるので良結果を得ると思われる。又、分離水の取扱いの相異も見逃せない。分離水に流れる電流は、余分なものであり、常時、分離水を抜き取ることは、有効に働き良結果を得る。又、分離水は無色透明で、この COD 値は、添加剤が異な

っても弗素化合物電解法においては、平均 40~50 ppm という結果を得た。

試 料
500^{ml}

A: 分離水を抜き
ながら行う。

B: 分離水を抜き
ずに行う。

※ 原水 T-SS の 30% のデ-7

分離水量

電流		FeCl_3 消石灰 CaF_2	$\text{ZnCl}_2 \cdot \text{CaF}_2$
500 ^{mA}	A	250 ^{ml}	350 ^{ml}
	B	150 ["]	310 ["]
300 ["]	A	220 ["]	270 ["]
	B	150 ["]	180(20%) [*]
100 ["]	A	200 ["]	200 ["]
	B	100 ["]	180(20%) [*]

表 3

CaF_2 500^{mg}, BaCl_2 3.5g + ZnCl_2 3.5g. 原水の T-SS の 50%
500^{ml} 汚泥量. 500^{mA} D.C 3V 以上. 通電時間 3H
処理汚泥の一部採集し、含水率を測定した。

分離水%	73.0	76.0	80.0	86.4	83.2	84.4
W・W (%)	64.09	70.41	60.44	86.78	79.07	83.07
D・W (%)	5.90	6.44	6.82	10.10	9.41	10.19
W・W / D・W	10.86	10.93	8.86	8.59	8.41	8.15
含水率%	90.8	90.9	88.7	88.4	88.1	87.7

表 4