

日本工学生産工学部 (正) 金井 昌邦 (正) 下木 宜幸

(序文) 前数回、下水汚泥の濃縮、脱水及び安定化問題について発表した。その内容は添加薬剤においては、現在使用されている FeCl_3 と石灰、その他より $\text{CaF}_2 + \text{ZnCl}_2 + \text{BaCl}_2$ の組合せが最もよい濃縮、脱水効果を受け、その添加量も下水汚泥 T-SS の 50~5% で変化させた場合、問題点は残ったが、電流値 $500 \text{ mA}/500 \text{ ml}$ において、70~80% の分離水率を得た。又、この分離水の抜き取り投じ方法においては、常時分離水を抜き取り、次で抜き取りしない方法に比べ、良い結果を示した。汚泥安定化試験においては、濃縮、脱水で用いた希素化合物電解法によって処理された汚泥は、熱処理汚泥、及び薬処理汚泥に比べ、COD、有機物質、重金属類の溶解量はほとんどみられないうり卓越した結果を得た。この上記の結果を今回はパイロットプラント製作の目的により、スケールアップした場合を考えて、ビーカー実験を行なうことにした。

(目的) 処理量を増加させた場合、濃縮、脱水効果の変化を電流値及び添加薬剤量によってどのように変わるか。その場合処理汚泥の安定度の変化はないか。さらに希素化合物電解処理汚泥を下水汚泥に混合して処理した場合の分離水率は電圧、温度の変化及びこの操作を数回繰返した場合の効果を見る。

(実験方法) 下水汚泥(初沈汚泥=薬処理汚泥=4:3、前回の発表時における汚泥は初沈汚泥のみ)を希素化合物電解処理により下記条件にて処理した。

電流値 ($250 \text{ mA}/\ell$ $500 \text{ mA}/\ell$ $1000 \text{ mA}/\ell$) 極板面積 (Al 板 58.0 cm^2)

X₃/ℓ, Cu(-) 板 $8.92 \times 20 \text{ cm}^2/\ell$

処理容器形状及び容量 2ℓ ($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 29 \text{ cm}$ (深さ))

1ℓ ($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 14.5 \text{ cm}$ (深さ)) 0.5ℓ ($10 \text{ cm} \times 10 \times 10.5 \text{ cm}$ (深さ))

パドル底部には傾斜をつけ上記の深さ又は長さの数字である。

添加薬剤 $\text{BaCl}_2 + \text{ZnCl}_2$ (1:1) $\text{NaClO}_3 + \text{CaCl}_2$ (1:1) パドル

CaCl_2 は電解1時間後に添加、 CaF_2 50 mg/ℓ

添加薬量 下水汚泥の T-SS の 20%、10%、5%

返送汚泥量及び条件

処理後の残留汚泥 50 ml/ℓ 125 ml/ℓ 175 ml/ℓ を採取し、下水汚泥と良く混合して全体量を 1000 ml、2000 ml とした。第1回の返送は返送を行なわずに処理した残留汚泥の一部を使用し、それぞれ前回数処理後の残留汚泥の一部を使用した。この時の添加量は上記条件の 5% を使用し、電流値は $500 \text{ mA}/\ell$ とした。

(結果)

図1 容量変化による電流値の分離水率変化を示している。0.25 A/ℓ においては 0.5~1.0 ℓ は約 40% 分離水率であるが、2ℓ では 60% を示し、0.5 A/ℓ ではほぼ一定値 60~65% を示し、1 A/ℓ では電流値に比し、あまり分離水の増加は認められない。図2 は電流値変化による処理容量の分離水率変化

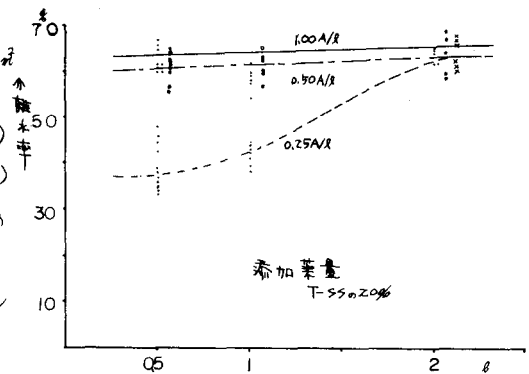


図1 容量変化による電流値の分離水率変化

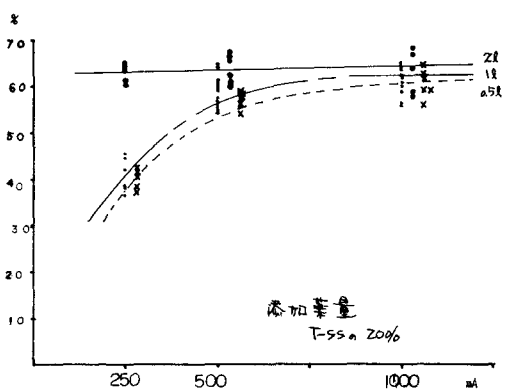


図2 電流値変化による処理容量の分離水率変化

離水変化を示している。2ℓにおいては一定の分離水率である。0.5ℓ-1ℓにおいては500 ml/ℓ~1000 ml/ℓ間ではほぼ一定値を得ている。図3は添加薬量を下水汚泥のTSS 20%~10%~5%で変化させている。2000 mlについては添加量5%減少させると分離水は約5%増加の傾向を示している。1000 mlについてもその増加率は異なるが同様の傾向を示している。この現象は処理中における汚泥温度の上昇による結果と思われる。この温度上昇はかなりの変動があり一定値を得ていないが電解物質の増減の問題とも言える。このことは図4の汚泥処理における最終電圧からも証明する。次に汚泥を返送した時の結果を図5に示す。返送回数が2回目まではほぼ変化が少なく、3回目からは返送汚泥量の多いほど減少率は高くなっているが、図6に示してある1000 mlでも同様の結果を示している。

(考察) 処理容量は電流値変化に対し、容量が少なければ分離水の変化は大きく2000 ml以上ではその変化は少ない。すなわち処理容量が大きいほど安定した分離水率を得る事ができ、なおかつ500 mlに比し、ℓ当たりの電流値は少なくすむ事ができる。添加薬量の変化に対しては図より添加薬量が少なければ分離水率は高い結果を示している事が判明するが、単にその様に理解したならば危険であり、むしろ添加薬量TSSの10%未満は10%以上の添加量に比し異状であると判明しなければならぬ。その理由は電圧及び処理汚泥温度の上昇である。この点を補うものが処理汚泥の返送効果である。2ℓ、1ℓ共に返送量、返送回数の多いほど温度、電圧は低下し、なお分離水率も低下する。この時の返送汚泥量は125 ml/ℓ程度で2回位の返送が適当と思われるがこの点については連続実験を行なう際にさらに確かめたい。さらにこの返送汚泥実験に付け加えるとするならば汚泥を数回返送することにより分離水率、処理後の電圧、温度上昇は添加量をTSSの10%と同様な値となる。つまり処理汚泥を添加する事は凝集剤の添加量を増すと同様な効果を持つ。さらに安定度の試験結果のデーターは放電の都合と割合させていくと、COD、NH₄、PO₄共にほとんど処理容量に関係なく安定である事が判明した。又汚泥を返送させてもこの値は変化しない。以上の点からもうさらにスケールアップさせた場合の基礎実験結果と同一値を得るのではなかろうかと推定できるが、なおこれから連続30ℓ/3ℓ運転を行ない現実のものとして使用できるかを実験し、その結果を表裏にたいと思う。

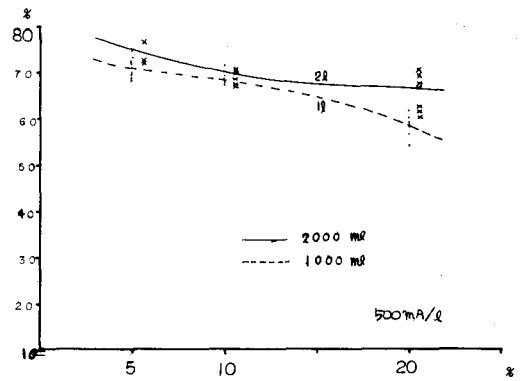


図3 添加薬量変化による分離水率

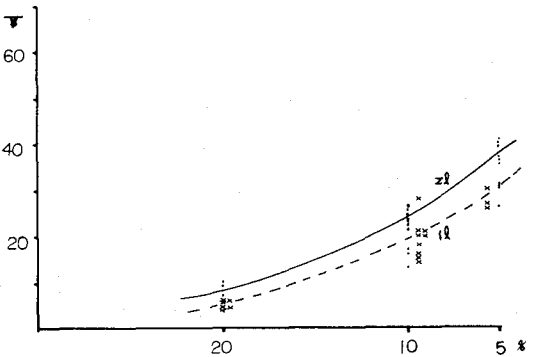


図4 最終電圧の変化

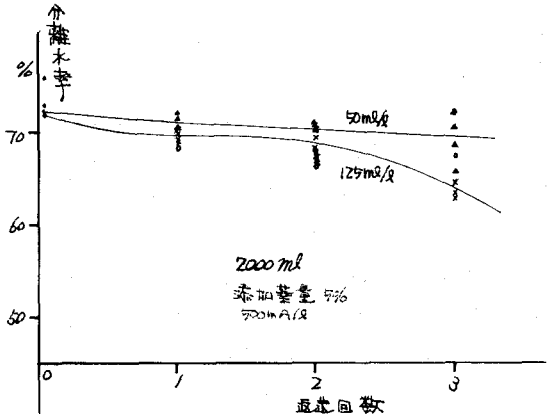


図5 処理2000 mlに於ける返送汚泥効果

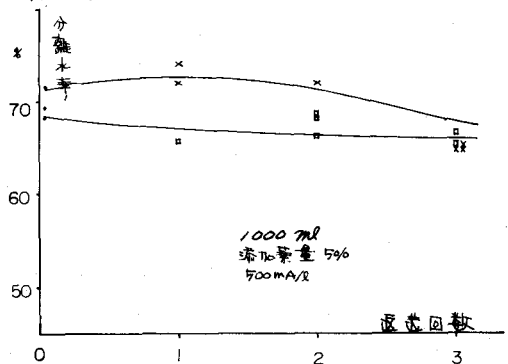


図6 処理1000 mlに於ける返送汚泥効果