

日本大学生産工学部

一般会員 金井昌邦 一般会員 三森照彦

〃 大木宜幸

学生会員〇三橋用広

〃 東 昇

パルプ廃水は我国で現在及過去において最も問題となる廃水である。それは主として相当量のリグニンと少量のタンニンを含んでいるからである。そしてこれによる色は工場側は無害と主張し、被害者側は有害と称し、単に着色を除去してくれれば問題はないとまで農漁民はしばしば揚言してきたのである。パルプ工場から放流される着色廃水について言うと、これはリグニン $200 \sim 600 \text{ ppm}$ 、タンニン $40 \sim 50 \text{ ppm}$ をもち、さらにフルフラール $0.02 \sim 0.05 \text{ ppm}$ をもっている。しかしニデ一番問題となるのはタンニンで $20 \sim 30 \text{ ppm}$ 以上になると有害で、タンニンが 25 ppm になると $5 \sim 10 \text{ cm}$ の魚を殺すことは確かである。したがってタンニンの量を 20 ppm 以下になるように放流すれば（つまり川や海水の水に希釈されて 20 ppm 以下になるとの意）色の点では害がないと言えるのである。以上の事から当然 COD の値を下げてやる事により解決されるのである。

我々のフッ素電解法とは水中にフッ化物を添加することにより陽極に酸化物が生成しない事が特徴であるが、更に有機物の末端基または側鎖のハロゲンや水酸基、あるいは炭酸基等に置換し、フッ素の結合を生成することが特徴である。フッ素の結合は分極の大きい結合、すなわち正負荷電の偏った分子を作る。これらは酸素による分極よりも更に大きいので、分子相互に引き合い凝集反応を促進する。また水素を介在して、F、N、O、Cl 等があたかも水素を一個の元素のごとく結合する。いわゆる水素結合を生成する。従って $N-H \cdots O$ 、 $F \cdots H-N$ 等の結合が生成するので分子が結合することとなる。以上のような方式に従って凝集析出するため溶解有機物をフロックとして除去する。F、O、N（又はCl）は順に 4.0、3.5、3.0 という電気陰性度を持ち、この順に結合の異方性及至分極の生成度が定まる。更にフッ素化合物は、この電気陰性度によって安定である。たとえば塩化物と酸化物の水に対する溶解度を比較すれば判明することがあるが、フッ化物は酸化物より更に安定なのである。従ってフッ化物を添加するといっても電解しなければ以上の現象は起らないし、余剰のフッ素イオンはカルシウムイオンとフッ化カルシウムのコロイド（大きさ 10^5 cm ）を生成し、それ自身互に会合するためフロックとして分離除去される。処理水の残留フッ素は完全にゼロとなるであろう。イオン性結合のものは上記の内容で納得出来ても油、フミン等疎水性基については処理出来ないことになる。これは石けんと塩化物少量を加え疎水基同士をファンデルワールスの凝集力によって反応させ粒子化させる。

実験は次の様な問題設定により行った。

- (1) 薬剤添加とフロックの関係。 (2) 硫酸バンド添加と電位の低下。 (3) 極板面積と処理能力。
- (4) スラッジ処理。

〔実験方法〕

- (1) 着色排水を種々の条件の基に CaF_2 , 石けん, MgCl_2 をそれぞれ数 ppm 加え, 電解後 10 倍稀釈しコールターカウンターを用い粒径 $4 \sim 20 \mu$ までの粒子の粒度分布を求めた。電解液を極板 $2, 3, 4 \text{ cm}$ の $\text{Al}-\text{Cu}$ を用い 85 mA の電解を行う。
- (2) 着色排水中 CaF_2 50 ppm , 石けん 150 ppm , MgCl_2 75 ppm 及び硫酸バンド $0, 10, 20, 60, 100 \text{ ppm}$ 添加したものを 85 mA で 3 時間電解後スラッジを U 字管法で移動速度よりポテンシャルを求め比較する。
- (3) 着色排水 200 ml に対し CaF_2 50 ppm , MgCl_2 75 ppm , 石けん 150 ppm を添加し電流 $80 \text{ mA}/200 \text{ ml}$ 1 時間処理の結果その COD を測定する。極板間隔 4.0 cm とす。極板面積は $5.0 \times 1 = 5.0 \text{ cm}^2$, $5.0 \times 2 = 10.0 \text{ cm}^2$, $5.0 \times 3 = 15.0 \text{ cm}^2$, $5.0 \times 4 = 20.0 \text{ cm}^2$ とする。
- (4) CaF_2 50 ppm , MgCl_2 75 ppm , 石けん 150 ppm で処理したスラッジ 200 ml に対し CaF_2 150 ppm を添加し電流 200 mA 1 時間処理の結果各種ロフ (NY10, NY#222, T5NB, NY501B, 井不明のもの) を用いロカ速度を比較する。

〔実験結果〕

- (1) コールターカウンターの測定上我々のアパーチャーの測定可能範囲は 20μ までで更にフロックの成長は調べ得ないが粒子集合の目安となる。又通電時間について 10 分の短時間を用いた場合はアパーチャーの測定範囲から規制された。以上の事柄をふまえた上で結果より次の事が予測される。1. CaF_2 が粒子成長に大きく寄与していると思われる。2. 20μ までのフロック成長について CaF_2 添加により粒子数は少くなるが、石けん、 MgCl_2 の添加により更に大きな集合粒となる事を示す。3. 極板面積に対しては終局的に極板面積大なる方が粒径が大なる予想される。
- (2) 電位の数値が範囲内に入っていないが硫酸バンド添加による影響は大であり、葉沈法との比較も (ゼータは無いが) 考慮に値すると思われる。
- (3) 面積による COD の差は大きい面積ほど差がでてくるが、我々の場合 200 ml ビーカーのため極板面積があまり大きくとれず、その為 COD 差は小さかった。
- (4) 発生したスラッジは電解法故、ガスと石けんの含有とにより浮上しみがけのボリュームは大きいが静置すると時間の経過と共に沈殿する。処理水全量に比しスラッジボリュームは約 5 へ 7 時間後 10% 前後となり一般の薬品処理法に比し量は少い。

〔参考文献〕

- ・日本大学生産工学部報告 第 2 号, 昭和 42 年度。
- ・丸善 "用废水便覧",