

II-184 畜産排水の処理について

日本大学生産工学部

一般会員 金井 昌邦 一般会員 坪松 学

〇〇 大木 宣章

学生会員 木寺 滋 学生会員 普入 進

〇 井内 信昭 〇 島内 康男

〇 稲葉 利男

養豚、養鶏等の畜産排水について最近各地で、公害問題として取り上げられているが、養豚の屎尿処理は人間の場合と同様、活性汚泥処理を行うには用地、*initial cost* 共に現実的ではない。何が他の方法によりその解決をはからねばならなくなっている。特に NH_3 については、放流水が河川・農業用水とともに漢業及び農業（稲の徒長）の悩みのタネとなっていることは衆知の事実である。

現在試みられている方法には、活性汚泥法の時間短縮による用地及び費用の削減、ゼオライトによる吸着力、地中に浸透し浄化する方法、砂を床とする散布床法などである。何れも処理水質、用地、臭気、取扱いの不潔、等それぞれの欠点があり、実用に至らないようである。

我々のフッ素電解法はたんばく質等の処理に卓越した効果を示すのでこれを用いて実験を行った。従来、電解法は①鉄分の除去 ②珪酸の除去 に効力を発揮するといわれ、それが永続しなかった理由として、

(1) 電極に（陽極に）酸化物が生成して経時的に電流値が低下する。電流を同じ値で維持するには電圧を上げてゆかねばならない。

(2) 直接電力が10A以上のオーダーなので、前項の問題と併せ、電力が非常にコスト高である。以上が主たるものであろう。

フッ素電解法は、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ことが特徴であるが、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。（無機化合物においても当然考えられることであるが）

フッ素の結合は、

(1) 分極の大きい結合、すなわち正負荷電の偏った（磁石の磁気量のように電気量の偏った）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。

(2) 水素を介在して、 $\text{F} \cdots \text{N} \cdots \text{O} \cdots \text{Cl}$ 等が、あたかも水素を二価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 $\text{N}-\text{H} \cdots \text{O}$, $\text{F} \cdots \text{H}-\text{N}$ 等の結合が生成するので二分子が会合することとなる。

以上のよう。二つの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ことができるのである。

F, O, N (又はCl) は順に 4.0, 3.5, 3.0 という電気陰性度をもち、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であるが、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へば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 10^4 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性基同士をファンデルワールスの凝集力によって反たさせ粒子化させる。

アンモニアの捕獲には既述の水素結合を形成させるため SiO_2 を用いるかゼラチン等を使用する。
〔実験方法〕

2.4 m の電解槽を用い、10 cm 間隔に交互に並置した Al 陽極、Ca 陰極の間に 12~14 V、80 A 程度の電流を通じ、 CaF_2 40 PPM、 MgCl_2 80 PPM、石けん 40 PPM の割合で薬剤を添加し、固形物 2.5 kg 尿 25 L を約 40 倍に希釈した試料に対し、30~60 分電解を行う。

約 30 分以後に粒子が生成してから、 FeCl_2 、 Fe_2Cl_3 又は硫酸ベン土を 80 PPM 添加しコロイドの電位を低下させ凝集沈澱を図る。後 30 分~60 分の沈澱上澄を処理水とし、更に新しく 25 kg、25 L を加えて、 CaF_2 20 PPM を加え攪拌通電すると粒子が生成するから適当時に FeCl_2 等を加え凝出沈澱させこれを繰り返す。

〔実験結果〕

COD として原水が約 430~560 であるが、処理水は一時間電解後、槽の中層で 60 位に低下する。良好な時は 15 までになるが、常にそこまで低下しない理由として二、三の製造上の *mistake* があつたことが判明した。ビニール製の槽やコンクリート槽ならこのようなことが起らないのは簡易な実験と考察によって分つた。処理水は、無色透明なものから、やや淡黄色のものがある。

〔考察〕

何れにして一時間処理の上、フロック分離を沈澱又は加圧浮上分離により行えば殆んど無色、無臭、COD として 15 程度のもとなり、ランニングコスト一頭一日当り、二円以下で処理可能となる。

文献、参考書

- ・日本大学生産工学部報告・第 2 号 昭和 42 年
- ・丸善“用水廃水便覧”
- ・三共出版・コロイド化学 浅田忠如著
- ・岩波・化学結合論(クールソン) 関集三 他訳