

○ 北大工 正 員 丹 保 寛 仁

北大工 学生員 磯 村 秀 武

本研究は海水中に溶存している物質を電解凝析させることにより、汚水の凝集処理と殺菌を同時に一つの操作で行う処理方法の有効性を確かめるために、下水と1尿消化槽脱離液に関して検討を行った予備的実験である。

〔原理〕

海水と下水をある割合で混合して、電解槽の中に入れ、電極間に通電すると、次の様な反応が一般に両極で起る。陽極では、 $Cl^- - 2e = Cl_2$, $Cl_2 + 4OH^- = 2OCl^- + 2H_2O + 2e$, $4OH^- - 4e = O_2 + 2H_2O$ 。陰極では、 $2H_2O + 2e = 2OH^- + H_2$, $X^{n+} + nOH^- = X(OH)_n$ 。Xは金属イオン。

陽極では塩素ガスが発生し、更に次亜塩素酸となり、また酸素も発生して陽極側のPHは低くなる。一方、陽極側ではOH⁻イオンが生ずるに従ってPHが上昇し、NaOH, Mg(OH)₂, Ca(OH)₂等ができる。陽極側は主に、塩素ガスによる下水の殺菌と有機物の酸化の機能をもち、陰極側では主に、Mg(OH)₂によって汚水中の負コロイドの凝集が行われ、陰極から発生する水素ガスがフロックに附着して水表面上に浮上させられ、スキマー等によって除去される。

〔実験装置〕

電解槽は1.2 liter 容量の長さ6cm、幅12cm、深さ30cmのものである。電極は陰極に鉄板、陽極に炭素板を、その他整流器、電圧計、電流計、を用いた。実験装置は図1に示した。

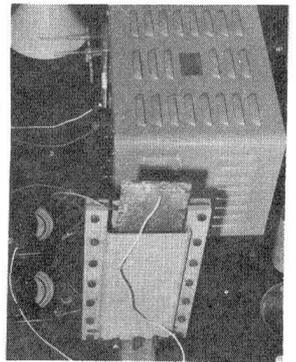


図1

〔実験方法〕

処理効果の程度の比較には、下水1t当りの処理に使用した消費電力 (kWh/t of Sewage)、CODおよび濁度除去率を用いた。除去率の表現の仕方は単純に流入下水と処理水の水质の比で算出すると海水による希釈操作が入るので原水に対して処理の際と同じ割合で海水を混合した状態のものに除去率の分母にとった。

〔予備実験〕

電極間距離に関する実験結果は図2に示した。海水と下水の混合割合に関する実験結果は図3に示した。隔壁の有無の優劣に関する実験結果は図4に示した。

〔下水に関する電解凝集実験〕

空気吹込みによる強制攪拌を行なった場合の実験結果を図5に、空気吹込みによる強制攪拌の後、陽極側と陰極側を混合して、フロックキュレーションを行なった場合の実験

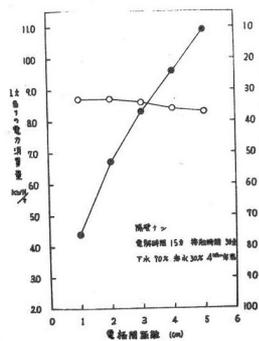


図2

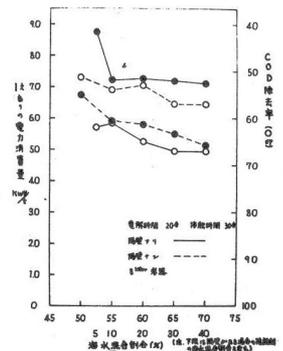


図3

結果を図6に、電解後、陽極側と陰極側を混合してフロッキュレーションを行なった場合の実験結果を図7に、電解後、陰極側のみをフロッキュレーションを行なった後、陽極側と混合した場合の実験結果を図8に示した。

〔1 尿消化槽脱離液に関する電解凝集実験〕

脱離液に関して最良の処理効果を得たのは、電流密度を 96 kWh/m^2 とし、陰極側に海水と90%混合して電解し、その後ジャーテスターにより、フロック形成を行なった際で、結果は図9に示した。

〔結論〕

1. 水温の変化によって処理結果に影響が大きい。
2. 電極間距離が狭い程、電力消費量が少なくて経済的である。
3. 海水の混合割合は下水の際、隔壁がある場合は55~65%、隔壁がある場合は陽極側は全て海水、陰極側は10~30%の海水混合の際が電力消費量、処理効果が良い。
4. 電解槽は隔壁をつけて陽極側と陰極側に分けた方が処理効果が良い。
5. 電解槽の大きさは陰極側の厚さを3cm以下にするのがよく、厚さを広くすると電力消費量、処理効果共によくなる。
6. 電解後、フロッキュレーションを行うことによって処理効果が非常によくなる。
7. 充分フロッキュレーションを後続する場合陰極側に空気を吹込んだりして強制攪拌をする必要はない。
8. 下水処理の場合電力消費量 $0.40 \text{ kWh/}^1\% \text{ of Sewage} \sim 1.00 \text{ kWh/}^1\% \text{ of Sewage}$ で中級処理と高級処理の中間程度の処理効果がある。放流水COD 10 mg/l 程度。
9. 尿消化槽脱離液処理の場合、陽極側は全て海水、陰極側に海水90%を脱離液に混合して全体が海水により20倍以上希釈して処理する必要がある。
10. 尿消化槽脱離液処理の1^{リットル}当りの電力消費量は 30 kWh 程度必要である。

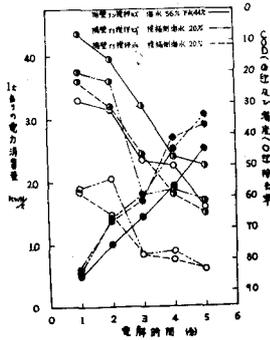


図4

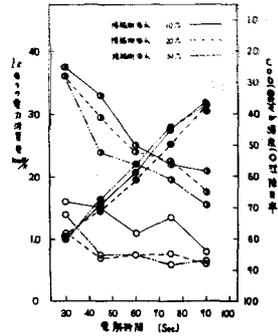


図5

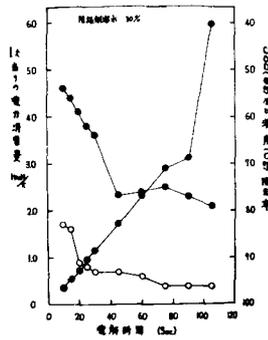


図6

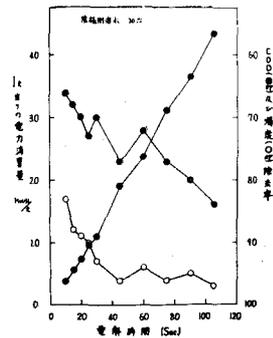


図7

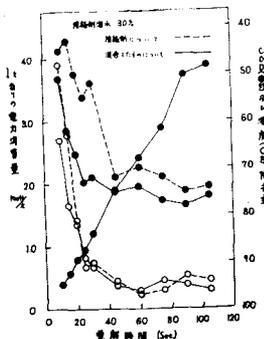


図8

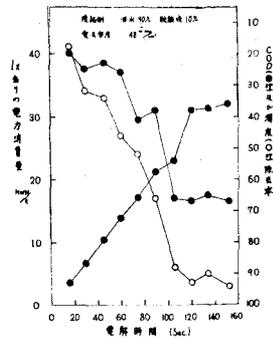


図9