

日本大学 生産工学部

正会員 金井昌邦

都立工業 〃 三森昭彦

〇学生会員 坂本秀夫

研究目的

処理下水中の微量栄養素中、最も問題となるのは、窒素・リンであることは周知であるが、用水としての観点からは、より以上のBOD・濁度の除去も必要されている。これらの問題解決の為、種々の技術が研究開発されているが、我々は同時に、各国・各地域の問題点、実状に合った技術をあてはめることを考えるべきであろう。

従来、日本大学生産工学部金井研究室においては、電解法による下水等の処理研究が進められてきた。我々は、特に、窒素・リン酸の除去という点に重点を置いて三次処理の形で、フッ素化合物電解法の応用実験を行なった。

実験方法

＜ビーカー実験＞

電解法による処理においては、電流量・電解時間・攪拌剤等の要因が処理結果に影響をもたらしうことが考えられる。これらの差別的なデータを得る為、ビーカーを用いた処理実験を行なった。

試料には、F市下水処理場最終沈殿池における越流水を採取し用いた。ビーカーの容量は500ml、極板は陽極にAl板、陰極にCu板を用いた。(浸水中 $90\text{mm} \times 45\text{mm}$ 、間隔 40mm)。電源には、真空管整流型直流電源装置を用いた。攪拌は、通時、ガラス棒によって行なった。処理対象液のPHは、NaOH溶液もしくは $\text{Ca}(\text{OH})_2$ よりPHを7.0付近に調整した後、電解を行なった。薬剤は、所定時に、粉末のものを加え、ガラス棒で攪拌し溶解させた。

処理対象液中に溶存している $\text{NH}_4\text{-N}$ については、電解活性ケイソーエによって吸着して除去することとした。電解活性ケイソーエの作り方は、ビーカーに水道水200ml、ケイソーエ1g、珪酸化剤として、鉄屑もしくは、塩化くノネシウムを60mg加え、攪拌しながら30mAの直流電流を40分かけて電解珪酸化した。電解活性ケイソーエは、電解直後に使用するものとし、攪拌し均一してから、ピペットで10mlをメスシリンダーにリ添加した。

＜モデル・プラント実験＞

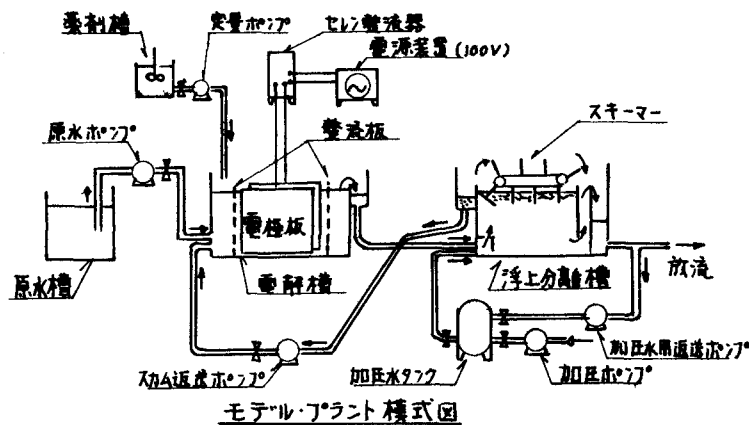
実験試料には、最終沈殿池からじかにポンプで排水を吸みエヤクものを用いた。この排水は、し尿の消化脱窒液を活性汚泥法により処理したものである。ビーカー実験試料とは多少異なるが、薬剤・電流もビーカー実験を参考にしてモデル・プラント実験を行なった。

手順として、電解槽に原水を吸み置いた後、原水が30ℓ/hour導入されるように、原水ポンプを運転させ、電解を開始する。薬剤は、1時間処理で必要とする量を、水道水に溶解させて薬剤槽に入れ、1時間内で全量が供給される様、定量ポンプをセットする。均一分離のための電解析出するゲンを生成するための石ゲンは、水に適当量溶解させて、ビーカーから直接電解槽に散布した。

加圧水は、100ℓ/hour導入されるように調整した。(加圧は、 $3\text{kg/cm}^2 \sim 4\text{kg/cm}^2$ とした)

スキャーは、水の流れと反応の方向に約5cm/secで動かした。

最後に処理結果として、電解開始1時間後に、電解槽底の水と均上槽成流水を測定試料として採取した。



データ 1979.12. H市下水処理場処理水の電解・浮上分離試験データ

日付	試験項目	原水 PPm	処理水 PPm (電解のみ)	処理水 PPm (浮上分離)	除去率 %	薬 初 (立ちり)	
18日	COD	7.89	4.89		36.5	電解ケイソーエ ケイソーエ=7.5g	流入水量 0.3 m ³ /hour
	"	7.70	6.01		22.0	① Fe(SO ₄) ₂ = 3.75g	薬量①の英. 水15L
	アンモニア性窒素	50.01	22.44		54.7	② CaF ₂ = 4.5g	当りのもので、流入水量 0.3 m ³ /hourを混入
	BOD					③ Fe(SO ₄) ₂ = 3.75g ④ ケンソーエ=カーデ 流量混入	
19日	COD	7.70	5.50		30.1	電解ケイソーエ ケイソーエ=150g	18日処理したものを、 約20時間放置し、 放流水。
	アンモニア性窒素	50.01	13.2		73.6	① Fe(SO ₄) ₂ = 7.5g	
	COD	8.04	5.50		31.6	② 40A・10V・40分電解	
	"	8.04		3.72	53.7	③ CaF ₂ = 4.5g	
	アンモニア性窒素	37.5	16.5		56.0	④ MgCl ₂ = 7.5g	
	BOD	10.4		5.04	85.6		
20日	COD	8.04	4.40 (口B)		45.2 (口B)	電解ケイソーエ ケイソーエ=150g	19日処理したものを、 約20時間放置。
	"	37.5	4.66 (口B)		42.0 (口B)	① Fe(SO ₄) ₂ = 7.5g	
	COD (A)	8.04	5.25		34.7	② 40A・10V・40分電解	
	" (B)	8.04	3.47		56.5	③ CaF ₂ = 4.5g	
	" (C)	8.04		2.45	69.5	④ MgCl ₂ = 7.5g	
	アンモニア性窒素	43.68	14.12		67.7	⑤ ケンソーエ	
	BOD	43.68	16.24		62.8		
	BOD	12.4	2.1	1.0	88.7		

考察

オ一. リン酸は、液中のカルシウムと長時間かかって、結合し、沈降するものは明らかであり、それが、電解のエネルギーにより、反応時間が急速に短縮され、沈降するものと思われ、ビーカー実験・モデルプラント実験ともリン酸は除去されるかつた。現に、西沢においてリン酸が、単独電解で除去できるという例がある。

オニ. アンモニア性窒素は、NH₄Cl を用いてアンモニア原水では、CaF₂と電解活性ケイソーエのみを用いた基礎実験では、95%除去された。H市下水処理場二次処理水を用いた実験においては、基礎実験ほどの除去率はできなかった。一般に、二次処理水には水道水よりも500~400 mg/L 余の溶存無機物が含まれており、これらは成分によって、電解活性ケイソーエに吸着したり、アンモニアの吸着を妨害させる因子になるのではないかと。