

日本大学 生産工学部

*都立工専

一般会員

金井 昌邦

*三森 照彦

大木 宣章

坪松 学

学生会員

西村 次郎

貞鍋 伸行

従来弗素除去法としては、リン酸カルシウム中を通すことにより、弗化リン石灰として、除去されて来たのであるが、この方法によれば一度使用したリン酸カルシウムは二度の使用に耐えることができません、非常に高価なものとなった。

我々は弗素電解法を提唱して来たが、これを適用すれば、上水中に最初から弗素が入っており、したがって、Ca剤を加えて、 CaF_2 コロイドを生成させ、このコロイドをフロックに吸着すれば、弗素除去が可能なものと考えた。

現実には、この原水には、Fe、Mnも入っていて、電解によりFとの相互作用によって安定な弗化物コロイドを形成することが、期待され、Fe、Mnを含めて弗素を除去するという目的に適うものと考え実験を行った。

— 研究室内における基礎実験 (その1) —

(200 ml ビーカー 使用)

電 流 30 mA

電 圧 6~7 V

時 間 1 Hr

薬 剤

炭酸カルシウム 30 ppm

石ケン液 少々

電解タイマー 50 ppm

(作り方は、タイマー: $MgCl_2$)

= 20:1 の比で / Hour

以上電解 (1 日もの)

以上の条件においてビーカー実験を行ったところ、表 1 のような分析結果を得た。

	原 水	処理水
PH	8.4	7.8
透視度	7.0	26.0
NH_4 イオン	1.9 ppm	0.6 ppm
NO_3 イオン	0	0
カルカリ度		
P	0	0
M	69 ppm	55.6 ppm
COD	20.4 ppm	3.7 ppm
F	1.0 ppm	0.2 ppm
Fe	2.3 ppm	0.01 ppm
SS	56 ppm	5.0 ppm
T-SS	288 ppm	196 ppm
Mn	1.5 ppm	0.005 ppm
亜硝酸性窒素	0.02 ppm	0.03 ppm
Cl	6.0 ppm	6.1 ppm

(表 1)

— 研究室内における基礎実験 (その2) —

基礎実験 (その1) において、石ケンによる凝集効果でフロックが良質となることが、確認されたため、処理時間を継続し、前のフロックを残して実験を行った。

この時の条件は、電流、電圧、薬剤量とも (その1) の実験の時と同じものである。

結果は次の通りであった

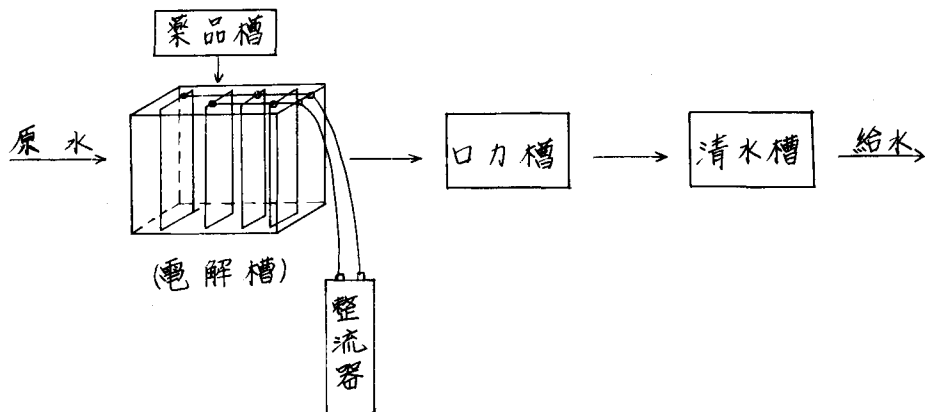
	原 水	処 理 水
2 時間継続処理 (1 時間処理のフロックを残す)	1.32 ppm	0.19 ppm 0.20 " 0.20 "
3 時間継続処理 (2 時間処理のフロックを残す)	1.32 ppm	0.12 ppm 0.14 " 0.10 "
4 時間継続処理 (3 時間処理のフロックを残す)	1.32 ppm	0.0 ppm 0.02 " 0.002 "

(表 2)

以上の実験データをもとにして、我々は実際に現地 (宝塚市高松水源
地) に行き、pilot-plant による処理実験を行った。

実験装置

フローシート



(図 1)

電 解 槽 0.5 m³/hr
 電 流 約 5V 20A
 薬 剤 1) 電解ワイソード
 2) 炭酸カルシウム
 3) 塩化マグネシウム
 4) 石ケン液

連続運転

これにより7日間の処理実験を行、に次のようなデータを得た。

(単位：PPM)

帛素量				帛素量			
月 日	時間	原 水	処理水	月 日	時間	原 水	処理水
3月4日	13:00	0.9		3月7日	17:30	0.94	0.38
	14:00		0.4		18:30	0.75	0.23
	15:00		0.2		19:30	1.3	0.29
3月5日	11:00	0.95		3月8日	13:00	0.87	
	12:00		0.42		14:00	0.83	0.29
	13:00		0.45		15:00	0.68	0.25
	14:00		0.50	3月9日	12:20	0.87	
	15:00		0.40		13:20	0.92	0.6
3月6日	13:00	0.72		(ワイ-土 1/2)	14:20	0.92	0.39
	14:00		0.21	(ワイ-土 1/2)	15:20	1.0	0.4
3月7日	12:30	1.1		3月10日	12:30	1.0	
	13:30	0.8	0.24	(ワイ-土 1/2)	13:30	1.0	0.32
	14:30	0.73	0.28		14:30	1.0	0.4 (20A57 検 査)
	15:30	0.95	0.32				
	16:30	0.92	0.38	平均 値		0.879	0.339

※投薬量

	ワイソ-土	塩化マグネシウム	炭酸カルシウム	石ケン液
3月4日~3月8日	500 g/4H	25 g/4H	20 g/4H	少 量
3月9日 1/2	125 g/2H	12.5 g/2H	20 g/4H	少 量
1/4	62.5 g/2H	12.5 g/2H	20 g/4H	少 量
3月10日 1/8	31.25 g/2H	12.5 g/2H	20 g/4H	少 量

この結果、薬剤量は $1/8$ としても、連続運転の場合、等しい処理水質が得られることが判ったのは幸運である。

従つて経済性において非常に望ましい結果となった。

ソーラ 30g, $MgCl_2$ 12g, $CaCO_3$ 20g 程度、即ち トン当り 60銭程度の薬剤でよいことになり、電流については直接電力として トン当り 300 W, 陽極の消耗として 約 50銭程度である

参考文献

丸 善

用水廃水便覧

昭和45年土木学会講演集

昭和46年土木学会講演集