

CAS 材による環境負荷の低減

吉田 勲*

平成 12 年 6 月 30 日受付

*鳥取大学農学部生存環境学講座

Mitigation of Environmental Load by CAS

Isao Yoshida*

*Department of Environmental Science, Faculty of Agriculture, Tottori University, Tottori 680-8553, Japan

CAS stands for Carbon Aluminate Salt, which is made up of many coagulants and some chemicals. CAS is very useful to remove or mitigate the pollutants in water. But, it is necessary to choose the combination of coagulants and to determine the appropriate addition in order to purify the wastewater in advance. Furthermore, the combination and their addition change with the kind of waste-water. This process is so much trouble. In this report, the combination and their addition are summarized on Table 1 on the basis of experiments carried by author. Unfortunately, author can't go into details of CAS in view of the patent. But, in near future, the obstacle will be cleared. The author hopes that this report will be helpful in that case.

(Received 30 June 2000)

Key words: CAS, coagulant, wastewater

まえがき

水環境保全あるいは改善のために、環境汚染負荷軽減の方法が種々開発されている。筆者は数年来、最近開発された CAS 材を用いて、環境負荷の低減についての研究を行ってきた。そして、その成果の一部を数編報告している [1]~[3]。CAS 材とは数種類の薬剤の総称である。CAS 材で廃水を処理する場合、CAS 材を構成する薬剤の中から、数種類の薬剤を選び出し、その組み合わせを考え、それについて、それぞれの薬剤の適正な添加量を決めなくてはならない。前報では、CAS 材の特徴およびそれらを用いて汚水を処理する場合の、攪拌時間、添加量、ろ過方法などについて述べた。

廃水の性質は事業種ごとに異なるから、ある廃水に適正であった薬剤の組み合わせや添加量は他の廃水については適用できない。前報発表後、さらに数種類の廃水を浄化する機会を得た。本報文では、それらの実験資料をもとに CAS 材の組み合わせと、その最適添加用について整理したものである。

廃水の種類と CAS 材の組み合わせ

ここでは、廃水の種類ごとに、CAS 材の組み合わせについて述べる。実際の応用例は第 1 表にそれぞれの薬剤の添加量、および原水、処理水の濃度を示す。ところで、処理水とは凝集沈殿後のろ過水をさす。

1) 湖沼・河川水

河川水を凝集沈殿分離する場合の CAS 材の組み合わせは (1) 式で示される。



POK は合成カルシウム、アルミニウム塩、その他 3 種類の薬品からなる無機質の粉体で、強力な凝集沈殿作用をもつ。FA は凝集補助材で、主成分はフライアッシュである。

2) 池、湖などのアオコの処理

アオコは CAS 材を (2) 式の組み合わせで、短時間で除去できる。(2) 式の MA 又は CS は無機のカルシウム成剤で、KC と組み合わせることで小さなフロックを形成する。MB は粘性の無機質液体で MA や KC と組み合わせることで小さなフロックを形成する。BK は出来たフロックを大きくする成長剤である。アオコが発生している池、湖等では湖底へのドロにアオコが溜まっている。水中のアオコを除去しても、水底にドロを残したのでは浄化は達成できない。ドロの中に堆積しているアオコを除去するにはアオコとドロの混合水をポンプアップして、水槽へ流し込み、その時に CAS 剤を順次に投入攪拌する。攪拌された水を次の分離槽へ流し込むと、清水、ドロ、アオコのフロックに分離される。清水は元の池へ返し、凝集沈殿したフロックは、連続式の脱水機に掛ける。脱水ケーキの処分所が無い場合には、固化をして再度、池の底へと返す。



3) ベントナイト汚泥の処理

シールド工法現場から発生するベントナイト汚泥を水槽に入れ、(3) 式の順に CAS 材を投入し処理することができる。



4) ヘドロ

湖底の汚泥を浚渫し、それを輸送するパイプの中に、(4) 式に示す順に CAS 剤を投入すると、浚渫パイプから出て来た水とヘドロを仕切りのある土運搬船の第一槽へと流し込み、その上部の上澄み水は元の水面へ返し、沈殿したヘドロのみ連続式に脱水機に掛けて脱水する。この浚渫に使用する CAS の薬剤は、(4) 式に示すとおりである。



ベントナイト汚泥の処理の場合と同じで、浚渫したヘドロ

を直ちにフロック化して脱水する。脱水された脱水ケーキは膨大な量であり、又廃棄するにも多大な経費を要する。その時の脱水ケーキの容量は、元の 1/10 以下になる。

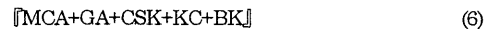
5) 水中の酸化鉄の除去

水中に含まれている鉄が酸化されると赤色の濁水となる。この水から鉄分を除去するには (5) 式の組み合わせで行う。



6) 下水道原水

下水道処理場に入ってくる原水を次の組み合わせで、処理すると好結果が得られた。GA は塩素を主体とする無機質の液体で、除濁、除臭の機能を有する。



7) 工場廃水

工場廃水の性質は工場や業種毎に異なる。したがって、廃水処理には CAS 材の組み合わせが異なる。また、従来の処理法と異なり、処理は 2 段階となる。すなわち、原水に CAS 材を添加して、フロックを形成し布でろ過する工程と、そのろ過水にさらに CAS 材を加えて、再度、ろ過する工程の 2 工程からなる。

豆腐工場の廃水:



麵類工場廃水:



醤油工場廃水:



再生紙工場廃水:

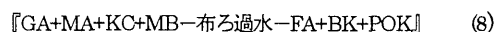


丸王製紙工場廃水:



8) 畜産廃水 (豚舎)

畜産廃水の効率的な処理法の開発が急がれている。ここでは豚舎から排出される廃水の 1 事例を示す。この場合も 2 段階処理となる。



第1表(1) 排水処理のためのCAS材の組み合わせと処理水質

	処理原水	項目	原水	処理水	1000ccの水への添加量g
1	滋賀県高島水 1997,5	PH	7.0	7	POK3g+FA3g
		COD	20	11	
		SS	51	17	
1	琵琶湖湖南中部 1997,5	PH	6.8	7.6	POK1g+FA1g
		COD	48	4.9	
		SS	1600	12	
1	兵庫県加古川河 川水 1999,11	SS	17	2	POK0.2g+FA0.3g
		COD	5.8	1.7	
		T-N	1.6	1.3	
		T-P	0.12	<0.05	
		Fe	0.24	0.03	
2	京都市祇園円山 公園池池底へド ロ 1999,10	COD	2700	1.7	CS0.4g+KC0.5g+BK0.5g
		T-N	340	0.26	
		T-P	81	<0.05	
2	豊岡円山川 浚渫船の吸い上 げ原水 1999,12	COD	270	8.8	MB0.3g+MA0.4g+BK0.8g
		T-N	73	2.1	
		T-P	9.3	0.05	
		Fe	260	<0.05	
2	篠山城お掘りの 水 1999,8	COD	200	7.5	MCA0.2g+GA0.3g+CS0.5g+BK1 g
		T-N	30	0.89	
		T-P	2.4	<0.05	
3	石山トンネル工 事ベントナイト 汚泥 1997,12	COD	635	10.1	MA7.5g+POK5g+BK15g
		SS	-	101.0	
		BOD	101	4.1	
		透視度	0	35	
4	鳥取市湖山池 池底へドロ 1999,9	T-P	2.4	<0.05	CS0.3g+KC0.4g+BK1.3g
		T-N	370	3.9	
		T-P	14	0.06	
		Fe	370	1.1	
4	鳥取市湖山池 池底へドロ 1999,11,4	COD	2500	20	CS0.2g+KC0.25g+MA3.5g+BK3 g
		T-N	980	10	
		T-P	100	<0.05	
5	大阪市 柴島浄水場 第3沈殿池 1999,11	COD	1300	5.4	CS0.15g+KC0.18g+BK1.0g
		T-N	260	1.9	
		T-P	150	<0.05	
		Fe	320	0.11	
5	枚方市渚処理場 1999.10	Fe	15	1.2	CS0.15g+KC0.18g+BK1.0g

COD,BOD,T-N,T-P,SS,Fe:単位はppm.

第1表(2) 排水処理のためのCAS材の組み合わせと処理水質

6	北海道 三笠市下水道 原水	COD	81	19	MCA0.5g+GA2g+CSK0.5g+KC0.65g+BK1g
		T-N	36	2.3	
		T-P	3.1	0.08	
6	鳥取市 秋里下水処理場 原水 1999,11,3	COD	120	32	MCA1g+GA4g+CSK1g+KC1.3g+BK2g
		T-N	33	5.8	
		T-P	7.7	<0.05	
		Fe		0.09	
7	富山市 丸王製紙工場 1999,9 1999,11,20	pH	6.8	9.3	GA10g+CMS0.25g+KC0.8g+BK6g
		COD	210	1.5	
		T-N	7.4	4.0	
		T-P	1.0	0.0805	
7	豆腐工場 の廃水	COD	150	12	GA2.5g+BK2g+MA0.5+KC0.5+MB0.5— ろ過水—FA0.5g+BK2g+POK0.1g
		T-N	200	0.02	
		T-P	45	124	
7	めん類工場 の廃水	COD	300	89.6	GA2.5g+BK2g—ろ過水— FA0.5g+POK0.1g
		T-N	55	98	
		T-P	250	1	
7	しょう油 工場廃水	COD	400	19	GA3g+BK3g+POK0.1g—ろ過水— FA0.5g+BK2g+POK0.1g
		T-N	250	106	
		T-P	45	99	
7	再生紙 工場廃水	COD	800	33	GA3g+BK5g+KC0.5g+CS0.5g-ろ過水— FA0.5g+BK1g+POK0.1g
		T-N	190	156	
		T-P	110	0.01	
8	畜産廃水	COD	140	43	GA5g+MA2+KC1.2g+MB1g-ろ過水— FA0.5g+BK2g+POK0.1g
		T-N	280	260	
		T-P	30	0.08	

COD,BOD,T-N,T-P,SS,Fe:単位は ppm.

まとめ

以上、CAS材により19種類の排水を処理した場合の組み合わせやそれぞれの薬剤の添加量について述べた。この薬剤の内容や性質は前報で概説したが、詳しい化学式等は特許等の兼ね合いもあり公表できない。いずれ、公表される時期も到来するでしょう。その時に、広く活用されることを願って、ここに、その実用例を報告した。

引用文献

- 1) 吉田勲・猪迫耕二：生下水の直接浄化における炭酸アルミネート系塩材の最適添加量について、鳥大農学部研究報告, 51:25-30(1998)
- 2) 吉田勲・猪迫耕二・菅野昭弘：炭酸アルミネート系塩材による水環境改善, 鳥大農学部研究報告, 51:1-8(1998)
- 3) 吉田勲ら：CAS材による工場廃水の処理, 鳥大農学部研究報告, 52:1-6(1999)