

無機凝集剤と水処理装置を用いた濁水処理システム

日本仮設(株) 正会員 是洞 英輝 吉澤 俊正 菊原 歩
 日本仮設(株) 正会員 日向 洋一 J & C 共 放鳴

1. はじめに

近年、環境負荷の軽減対策の一環として水処理剤や水処理装置の高性能化についての研究が注目されている。研究の背景には、水質汚濁防止法や下水道法などの関連法規の改正により生活、工場および建設現場などの事業場から、公共水域に排水する際の汚濁水処理に関する要求の高まりがある。また、小規模な河川工事や、大型水処理装置を配置しにくい都市部の狭小地の土木工事現場においては、コンパクトで処理能力の高い水処理装置と環境に対し安全で迅速に凝集できる高性能凝集剤の研究開発が求められている。本文では安全且つ高性能の中性無機凝集剤及びコンパクトで高処理能力の水処理装置システムの開発について報告する。

2. 高性能中性無機凝集剤

2.1 特徴

本凝集剤は、高性能の無公害中性無機凝集剤である。主原料とした天然鉱物を800℃以上で加熱し有害物質を除去してから加工したものである。そのため、環境・生態系への影響低減が期待でき、環境基準の高い河川などでの濁水処理に最適な凝集剤である。

濁水中の大きな粒子は時間経過により沈殿するが、10μm以下のマイナス電荷を持つ浮遊微粒子は、隣り合う微粒子が反発し、いつまでも水中に漂い沈殿せず、濁度も変化しない。しかし、本凝集剤の物理的反応により、微粒子を凝集することができる。

凝集原理は図2-1に示す。プラス電荷を持つ(発生させる)物質、汚れを吸着する物質や沈殿を促進する物質など数種類の天然鉱物を配合した粉体が、汚濁水中に浮遊する汚れ粒子の間に入り、速やかにこれらを凝集・沈殿させ、清澄水とスラッジに分離する。

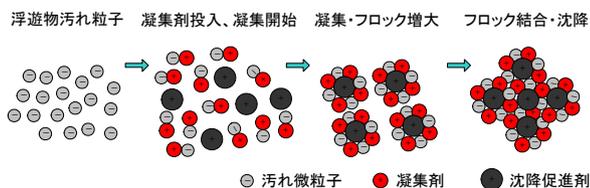


図2-1 凝集原理

2.2 実証実験

本凝集剤は、公的機関の認可を受けた試験場での分析解析を行っているが、建設現場発生濁水などから採取したサンプルを使用した凝集実験、水生生物

実験、植生実験を行った。凝集実験ケースは建設現場発生の「底掘削時の泥土を含む水」Case1、「トンネル掘削時凝灰岩を含む水」Case2、任意製作実験試料として「粘土質、砂礫を含む水」Case3、工場廃水の「製糖工場、ビート洗浄水」Case4である。凝集実験の状況を表2-1に、水生生物実験を表2-2に、植生実験の状況を図2-2に示す。

表2-1 凝集実験の状況

	添加量 (ppm)	処理前濁度(SS)	処理後濁度(SS)
Case1	50	1,067 	2
Case2	100	2,884 	3
Case3	200	15,116 	3
Case4	250	1,045 	7

表2-2 水生生物実験

	河川水	河川水+凝集剤 (400ppm)	水道水 (12時間放置後)
pH	7.79	7.32	7.47
EC(uS/cm)	140.3	283	84.1
水温(℃)	8.1~12.3	8.1~12.3	8.1~12.3
水生生物名		個体数	14日後生存率(%)
ヤマメ		2	100
フクドジョウ		5	100
ヒガシカワトンボ		2	100
モイワサナエ		2	100
ミズムシ		1	100
トビモンエグリトビケラ		5	100
ヒゲナガカワトビケラ		1	100
オオエゾヨコエビ		8	100

キーワード 濁水処理、水処理装置、無機凝集剤、環境、生態系

連絡先 〒063-0836 北海道札幌市西区発寒16条14丁目6番50号 TEL 011-662-2611 日本仮設(株)

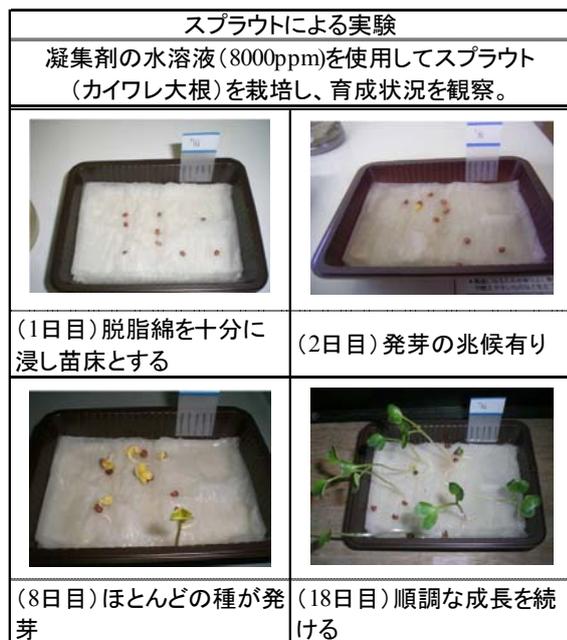


図 2-2 植生実験の状況

2. 3 実証実験結果

凝集剤の実証実験結果についてみると、各濁水とも水質汚濁防止法の排出基準であるSS濃度200mg/Lを大幅に下回ることが分かった。また、Case2に関しては、サンプルのpH12と強アルカリ性であったが、問題なく凝集されることが分かった。以上の結果より、本凝集剤は、SS濃度が高く、pH値が強アルカリ性の濁水であっても、水質を大幅に改善できることを示唆している。また、水生生物の14日後生存率100%と植生実験については、水処理後の実験水で十分な生育が観察でき、水道水との比較においても成長過程において、違いが見られなかったことから、環境への無害性を確認できたと考えられる。

3. 高処理能力の水処理装置

凝集剤の性能を最大限に生かし、水処理能力と水処理効率の向上、及び水処理機材についての運搬、設置作業、使用性等の作業効率の向上を目的として高処理能力の水処理装置を開発した。

本研究で開発した装置は図3-1に示すように、一次攪拌槽、二次攪拌槽、一次沈降槽と二次沈降槽で構成した。水処理は、水中ミキサーにより濁水の攪拌を行い、沈降汚泥は沈降槽の下部を経由して排出し、脱水袋、遠心脱水機により脱水を行うものである。凝集剤投入機は脱着式となっており、第一攪拌槽の入水口の上部に配置してある。主要諸元を表3-1に示す。表3-2は水処理機と無機凝集剤を用いて濁水処理をおこなった排水処理結果のデータである。農薬や化学肥料、人糞などが入った高濁度の畑濁水であったが、処理水は水道水と同様な高透明度の清潔な水となった。

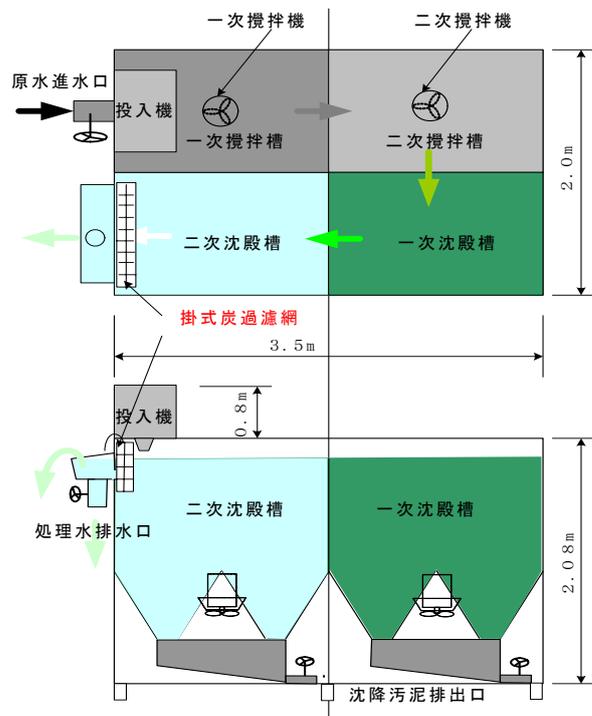


図 3-1 処理装置構成図

表 3-1 処理装置主要諸元

	単位	水処理機
全長	mm	3,500
全幅	mm	2,000
全高(投入機含)	mm	2,080(2,880)
重量	t	2
処理量	m ³ /h	30~90
出力(攪拌機×2機、投入機)	kw	3

表 3-2 排水処理結果

分析項目	単位	処理前	処理後	排出基準
pH	-	6.2	6.15	5.8~8.6
SS	mg/l	16,700	4	200mg/l
BOD	mg/l	12	0.6	160mg/l
COD	mg/l	1,480	2	160mg/l
n-ヘキサン	mg/l	4	<1	5mg/l
Pd	mg/l	0.85	<0.001	0.1mg/l

4. まとめ

本研究の結果より、安全で高性能、且つ経済的な無機凝集剤とこの凝集剤の性能を完全に発揮できる小型で高処理能力の水処理装置の有効性が実証できたと考える。

現在、本研究の無機凝集剤と水処理装置は、実現場での実証及び環境基準の厳しい河川の河川工事などで適用しているところである。また、本研究について中国科学技術省から注目され、環境破壊が著しい中国の汚濁水の処理、水道が未整備な農村部における生活用水の水処理などへの応用技術の開発を進めて行く予定である。

参考文献

共、吉田：「水処理凝集剤と処理装置開発の報告」
開発技術研究会平成19年度研究発表会、2007