

N-12 鉄-シリカ無機高分子凝集剤による色度成分とDOCの除去

水道機工（株）長谷川孝雄・鬼塚卓也・○王建中・黒川眞弓・橋本克紘

1. はじめに

筆者らは、高い凝集性能を有する鉄-シリカ無機高分子凝集剤の実用化に関する研究を行っており^{1~5)}、前報では凝集困難な藻類として指摘されている *Microcystis* などをはじめとする藻類等に対する鉄-シリカ無機高分子凝集剤の凝集効果について報告した⁴⁾。本報では、水質の異なった河口堰貯留水や湖水中の有機物を対象に、鉄-シリカ無機高分子凝集剤の色度成分、DOC 等に対する凝集除去効果を検討し、若干の知見を得たので報告する。

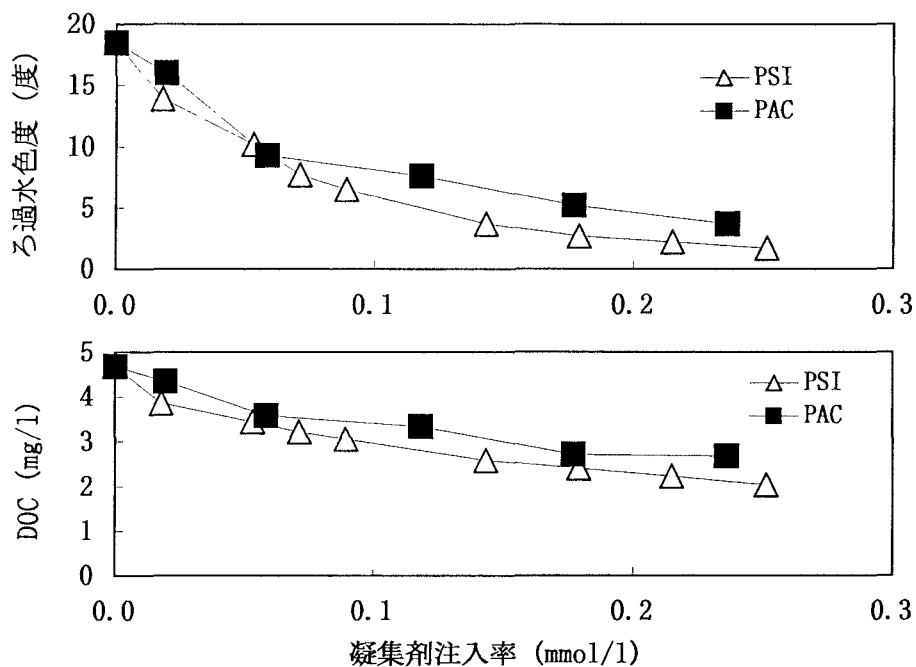
2. 実験方法

シリカと鉄のモル比が 3:1 の鉄-シリカ無機高分子凝集剤（以下、PSI と略記）および従来の代表的な凝集剤であるポリ塩化アルミニウム（PAC）を用い、霞ヶ浦の湖水および中国地方の河口堰貯留水を対象にジャーテストを行った。霞ヶ浦湖水は 5 月に採水したもので、藍藻類が優占種であり、珪藻類が亜優占種であった。一方、河口堰貯留水は 2 月に採水したもので、珪藻類が優占種であり、藍藻類が亜優占種であった。また、両原水の色度成分および DOC 濃度が共に高かった。主な水質を表-1 に示す。

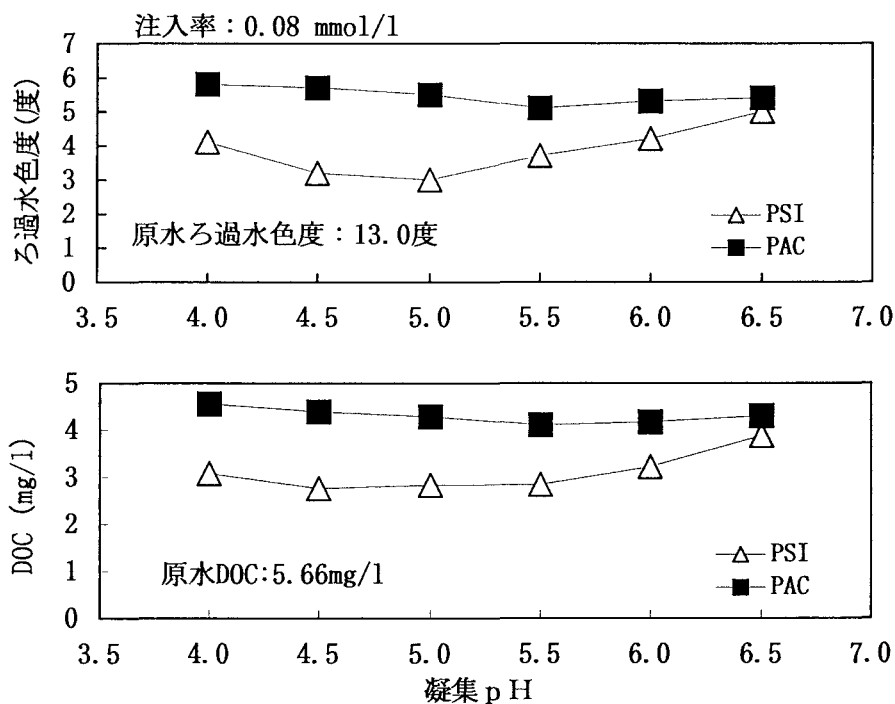
表-1 ジャーテストに用いた原水水質

項 目	単 位	霞ヶ浦湖水	河口堰貯留水
水温	(℃)	20	14
pH		7.93	8.92
アルカリ度	(度)	65.4	56.3
濁度	(度)	21.9	43.1
色度	(度)	18.5	40.8
紫外線吸光度		0.42	0.383
DOC	(mg/l)	4.68	5.66
全藻類	(個/ml)	383,050	178,470
藍藻類	(個/ml)	299,050	46,250
		<i>Oscillatoria</i> spp.:254,250個/ml	<i>Microcystis</i> sp.:32,000個/ml
珪藻類	(個/ml)	81,200	128,060
		<i>Nitzschia gracilis</i> :70,500個/ml	<i>Stephanodiscus</i> sp.:120,000個/ml
緑藻類	(個/ml)	2,800	4,160

ジャーテストは 150rpm×1 分間の急速攪拌、50rpm×10 分間の緩速攪拌で行った。静置 10 分間後の上澄水の濁度、上澄水を 1μm のガラスフィルタでろ過して得られたろ過水の色度および DOC などをそれぞれ測定した。PSI の調製、試料水の pH 調整は前報⁴⁾の通りである。



図－１ 霞ヶ浦湖水に対するPSIとPACの凝集効果



図－２ 河口堰貯留水に対するPSIとPACの凝集効果

3. 結果及び考察

霞ヶ浦湖水のジャーテスト結果を図-1 に示す。PSI および PAC のいずれの場合も凝集剤注入率の増加に伴い、残留色度および残留 DOC は大きく減少している。0.18mmol/l の PSI 注入率で残留色度は 2.7 度、残留 DOC は 2.41mg/l、除去率としてそれぞれ 85%および 50%の処理結果が得られたのに対し、0.18mmol/l の PAC 注入率で残留色度は 5.2 度、残留 DOC は 2.71mg/l、除去率としてそれぞれ 72%および 42%の処理結果が得られた。このように、色度成分および DOC の凝集処理においても、PSI は PAC に比べて約 10%程度高い処理効果が認められた。

PSI を用いた場合、濁度が 1 度以下に達成できる 0.08mmol/l の注入率で、河口堰貯留水中の色度成分および DOC の凝集 pH に対する変化についてジャーテストにより検討し、その結果を図-2 に示す。いずれの凝集 pH においても、PSI による処理水残留色度および残留 DOC は PAC より低かった。PSI を用いた場合、凝集 pH 5 付近で、残留色度および残留 DOC 濃度が最も低かった。凝集 pH が 6.0 の場合でも、処理水残留色度は 3.8 度、残留 DOC は 3.22mg/l、除去率としてそれぞれ 71%、43%の処理効果が確認された。

霞ヶ浦湖水および河口堰貯留水のいずれにおいても、DOC の除去率が色度成分と藻類の除去率^{3~5)}より低かったが、これは有機物の物性（分子量や分子構造など）と関連しているものと考えられる。

上述のジャーテスト結果から、水質が異なっても、色度成分および DOC に対する PSI の凝集処理は PAC に比べ効果的であることが明らかとなった。

4. おわりに

濁質や藻類に対する凝集処理^{1~4)}と同様、色度成分および DOC の凝集処理に関しても、PSI は PAC に比べて優れた性能を有していることが明らかとなった。

今後、パイロットプラント規模の実験装置を用い、PSI の実用化特性を追求していきたい。

参考文献

- 1) 長谷川孝雄、鬼塚卓也、鈴木実、江原康浩、橋本克紘、後藤克己、丹保憲仁、新しい無機高分子凝集剤、第 25 回衛生工学研究討論会講演集、pp. 123~125(1989)
- 2) 長谷川孝雄、橋本克紘、重合ケイ酸を主体とした無機高分子凝集剤とその凝集効果、第 29 回環境工学研究フォーラム講演集、pp. 34~36(1992)
- 3) 長谷川孝雄、王建中、黒川眞弓、橋本克紘、重合珪酸・鉄凝集剤によるミクロキスティスの分離、化学工学会第 30 回秋季大会研究発表講演要旨集、pp. 96(1997)
- 4) 長谷川孝雄、鬼塚卓也、王建中、黒川眞弓、橋本克紘、鉄-シリカ無機高分子凝集剤による藻類の除去、第 35 回環境工学研究フォーラム講演集、pp. 1~3(1998)
- 5) 長谷川孝雄、王建中、黒川眞弓、橋本克紘、新しい無機高分子凝集剤の研究 (VI)、第 50 回全国水道研究発表会講演集、pp. 90~91(1999)