

生物・物理化学処理における染色廃水の脱色特性の把握

高松高専 学生会員 ○杉江 恒彦、松浦 哲久
千葉大学 工学部 三枝 郁
高松工業高等専門学校 正会員 多川 正
呉工業高等専門学校 正会員 山口 隆司

1. はじめに

わが国の繊維産業は製造業全体の製造品出荷額の約2～3%を占めており、繊維産業は日本の一大産業にかわりない。繊維産業において、布を染める工程のある染色整理工業から排出される廃水は染料に起因する着色があり、和歌山市等の特別な市町村を除いては公共用水域に排出する廃水の色に対する排水基準がないため、多くの自治体においては着色された廃水が垂れ流されている現状である。

本研究は、我々の研究室で得られた染色工場の実廃水の脱色について得られた知見、すなわち好気性処理、UASB+DHS プロセス処理、凝集沈殿(PAC)の適応性¹⁾²⁾に関する知見に加えて、今回は処理プロセスが簡単な次亜塩素酸ナトリウム溶液を用いた化学酸化処理を行い、それらの有効性の比較検討を行なった。また、本研究の対象とする工場は岡山県倉敷市に位置するため、瀬戸内海総量規制(CODMn)を満足するための処理水質を得ることが要求される。これには処理水の目標基準値は着色度 1,000 度（暫定）、CODMn 濃度は瀬戸内海総量規制により CODMn 濃度 114mg/L と定められる見通しのため、目標として 80mg/L を満足することができるかもあわせて検討した。

2. 実験方法

実験には、染色原廃水、染色工場から排出される糊抜き原廃水と染色原廃水を1:6(容量比)で混ぜた混合原水、およびUASB+DHS処理水の3つの廃水種に対して、0%(未添加)を含むおよそ5段階程度のNaClO溶液の添加率(%、v/v 容量ベース)を設定し、添加後30分間攪拌させた。攪拌後、処理廃水の水質分析(pH, CODMn, 着色度)を行った。なお、pH, CODMnの分析は下水道試験方法(1997年)に準拠し、着色度の分析は、排水着色度計(日本電色工業 NDR 2000)により分析を行った。今回用いたNaClO溶液の公称有効塩素濃度は5%以上である。

3. 結果及び考察

3.1 染色原廃水

図1にNaClO溶液添加率と染色原廃水の着色度、着色度除去率の関係を示した。

無添加時の着色度が14,334度に対し、添加率1%にて2,746度まで減少し、80%以上の除去率が得られた。しかしながら、さらに過剰な添加率である15%まで添加率を増加させても、1,804度と目標値の1,000度は達成することができず、除去率は87.4%と添加率1%

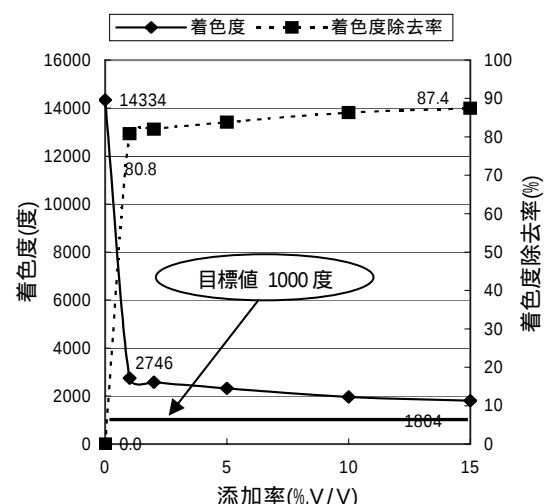


図1 染色原廃水のNaClO溶液添加率と着色度

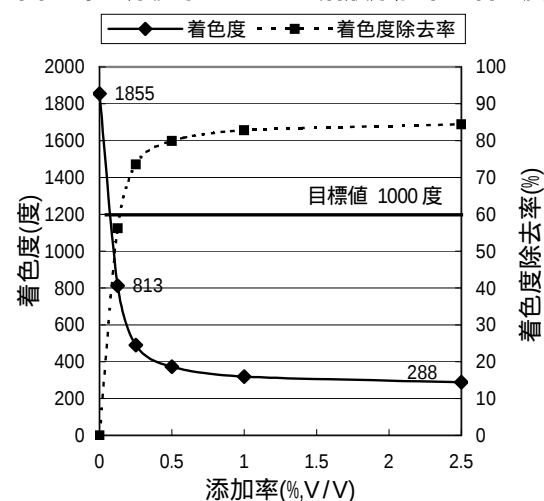


図2 DHS処理水のNaClO溶液添加率と着色度

キーワード 染色廃水 次亜塩素酸化プロセス 脱色 嫌気性処理 DHS

連絡先 〒761-8058 香川県高松市勅使町 355 高松工業高等専門学校 建設環境工学科 TEL 087-869-3929

と比べ除去率は 6.6%しか向上しないことより、生物処理を施していない染色原废水の脱色には適応はできないことが判明した。

3.2 UASB+DHS 処理水

図 2 に NaClO 溶液添加率と UASB+DHS 処理水の着色度および着色度除去率の関係を、図 3 に NaClO 溶液添加率と DHS 処理水の CODMn 濃度および除去率の関係について示した。

着色度に関しては、添加率 0.125%にて着色度は 813 度と目標値の 1,000 度を下回り、さらに添加率 2.5%まで増加させたところ、288 度まで減少した。CODMn 濃度は添加率 0.5%の時、117mg/L と排水基準 120mg/L 以下をおおむね達成し、さらに 2.5%まで添加率を増加させると、目標値の 80mg/L を大きく上回る 38mg/L を達成することができた。また、NaClO 溶液添加率の増加に伴い、除去率はほぼ比例して上昇することが判明し、また目標値の 80mg/L を満たす添加率は、およそ 1.5%程度であることが判明した。

3.3 処理パフォーマンスの比較

図 4 に生物処理、図 5 に PAC による凝集沈殿処理、および今回の次亜塩酸化処理の実験結果を示した。染色原废水に対して、現状実設備による废水处理システムでは、着色度に関してはほぼ 0%の除去率とまったく除去されていない(図 4)。また、PAC による凝集沈殿や(図 5)、今回の NaClO 溶液による酸化分解(図 5)を行っても、着色度の目標値の達成は困難または多量の薬品が必要であることがわかった。一方、UASB+DHS プロセスによる嫌気性+好気性処理は、UASB 単独、現状実設備と比べ着色度や CODMn の除去に対して、約 1.8 倍以上の高い除去率を発揮していることがわかる。しかし、目標値を達成しないため、ポストトリートメントの必要があり、UASB+DHS 処理水に対し、目標着色度を達成した UASB+DHS 処理水の PAC による凝集沈殿(図 5)と今回の次亜塩酸化処理(図 5)の比較を行なうと、PAC による凝集沈殿や NaClO 溶液による酸化分解を行っても、同程度の処理水が得られることが判明した(図 5)。

4. まとめ

UASB+DHS システムと NaClO 溶液による酸化分解を組み合わせ、着色度 1000 度、CODMn 濃度 80mg/L を達成することができた。今後更なる UASB+DHS システムの処理性能の向上により、さらに薬品使用量の減少が予想されるため、UASB+DHS システムの更なる浄化性能の向上が必要である。

参考文献

- 1) 三枝 郁, "生物処理後の染色実废水における色度除去特性の把握", 土木学会四国支部, 第 11 回技術発表会講演概要集, p.p394-395, (2005.5)
- 2) T.Tagawa, et al. : "The 6th International Symposium "Global Renaissance by Green Energy Revolution" p182, (2006.1)

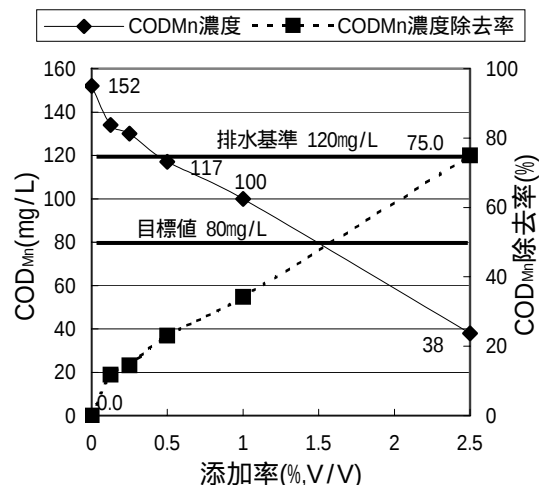


図3 DHS処理水のNaClO溶液添加率とCODMn

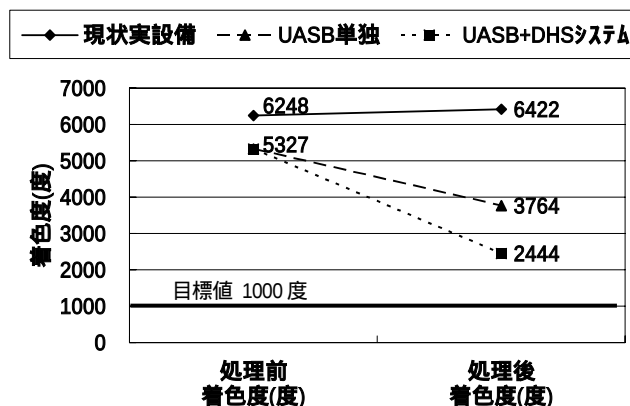


図 4 現状実設備及び生物処理の着色度の変化

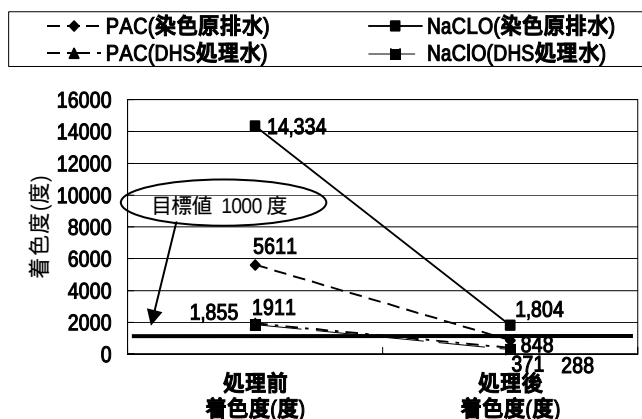


図 5 物理・化学処理における着色度の変化