

大分工業大学 正員 辻村 智隆

大分工業大学 正員 古屋仲芳男

1. はじめに

共沈浮選法は、染色工場から排出される排水から、直接染料、酸性染料および塩基性染料などの除去に応用され、すでに、工業化されている¹⁾。しかしながら、反応性染料排水においては、反応性染料が水酸化アルミニウム沈殿物と良好な共沈を示さないために、効果的な共沈浮選が不可能とされていた。そのため共沈を促進させる試薬の開発が望まれていた。以上の観点から、本研究は、共沈を促進させる試薬として開発された有機凝集剤FC-80²⁾を反応性染料排水の処理に応用することを試みた。また、同時に、共沈浮選法によって捕収された反応性染料共沈スラッジを焼却して、アルミニウム資源としての再生利用についても検討した。

2. 試料および試薬

排水試料としては、反応性染料(Simifix Black B)を純水に溶解させたものを用いた。共沈剤には、8%工業用硫酸アルミニウム(LAS)を、捕収剤として30%工業用ナフテン酸ナトリウム(NAS)を用いた。また、pH調節剤としては、1N水酸化ナトリウム液を用いた。共沈を促進させるための試薬として有機凝集剤FC-80を用いた。起泡剤としては、MIBCを使用した。

3. 浮選装置

浮選装置には、容量0.8Lの太田機械製作所製の变速装置付MS式浮選試験機を用いた。

4. 実験方法

Fig. 1に示したように、排水試料をビーカーに採取し、共沈剤として適量の硫酸アルミニウム液(LAS)を添加する。攪拌しながら、水酸化ナトリウム液を加え、pHを6.0に調節し、水酸化アルミニウム沈殿物を十分に生成させる。次に、共沈促進剤として適量のFC-80を添加し、2分間攪拌する。さらに、捕収剤として適量のナフテン酸ナトリウム液(NAS)を加え、1分間攪拌した後、起泡剤MIBCを添加する。以上の予備処理の後、直ちに、排水試料を浮選機のセルに入れ、3分間浮選処理して、染料と共沈した水酸化アルミニウム沈殿物を気泡と共に分離捕収する。生じる黒青色の泡沫を捕収し、捕収したスラッジは、その体積をメスシリンダーで測定した後、浮選して固形分を浮取り、浮液は処理水に合する。また、処理水の一定量の中1cmの吸光セルに入れ、610nmにおける見掛けの吸光度を光電比色計で測定する。その結果を用いて、脱色率を計算した。

5. 実験結果および考察

Fig. 2は、染料模擬排水濃度50mg/Lに対して、ナフテン酸ナトリウム(NAS)濃度を0, 10, 20, 30および40mg/Lに変化させ、浮選10ルブ Fig. 2 Effect of LAS concentration on Recovery of Dye
pH6.0において浮選を行った場合の、硫酸アルミニウム(LAS)添加濃度と脱色率との関係を図示したものである。同図から、硫酸アルミニウム(LAS)添加濃度100mg/L、ナフテン酸ナトリウム(NAS)添加濃度20mg/L、FC-80添加濃度6mg/Lのとき、脱色率は最大値92%に達することがわかる。

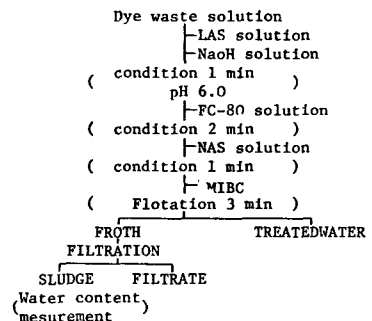


Fig. 1 Procedure for Coprecipitate flotation of Dye

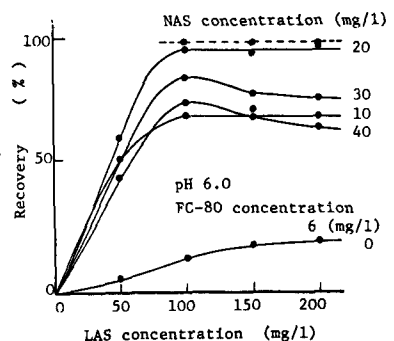


Fig. 2 Effect of LAS concentration on Recovery of Dye

また、処理水を浮遊すると、さらに、99%以上のほぼ完全な脱色率が得られることがわかる。

Fig. 3は、染料排水濃度50 mg/l、浮選パルプpH6.0、硫酸アルミニウム添加濃度100 mg/l、FC-80添加濃度6 mg/lの条件下での、ナフテン酸ナトリウム(NAS)添加濃度と脱色率との関係を示したものである。同図から、ナフテン酸ナトリウム(NAS)添加濃度20 mg/lで、脱色率が92%以上に達することがわかる。それ以上の過剰濃度では、やや低下する傾向があり、従って、ナフテン酸ナトリウム添加濃度とFC-80添加濃度との比が重要であることがわかる。

Fig. 4は、染料排水濃度50 mg/l、浮選パルプpH6.0、ナフテン酸ナトリウム(NAS)添加濃度20 mg/lの条件下で、硫酸アルミニウム(LAS)添加濃度を25, 50, 100, 150および200 mg/lに変化させた場合の共沈助剤FC-80添加濃度と脱色率との関係を示したものである。同図から、明らかなように、硫酸アルミニウム(LAS)添加濃度100 mg/l、ナフテン酸ナトリウム(NAS)添加濃度20 mg/l、FC-80添加濃度6 mg/lの場合が、最も良好な共沈浮選ができることが明らかとなった。また、同図破線は、処理水をさらに浮遊した場合で、99%以上の良好な脱色率が得られることがわかる。したがって、FC-80は、きわめて良好な共沈促進剤であることがわかる。

Fig. 5は、排水の初期pHと脱色率との関係を示したものである。同図から、脱色率はpH4.3~5.8で急激に上昇し、pH5.8~7.0で92%以上になるが、pH7.5以上では急激に低下することがわかる。また、同図破線から、処理水を浮遊すると、脱色率99%以上が得られる。

次に、捕収したスラッジ処分について検討した。共沈浮選法は、凝集剤の添加が少ないために、生じるスラッジ量は少量となり、通常量の染色工場排水の処理の際には、その処分をとくに考慮する必要はないものと考えられるが、大量の染色工場排水を集約して処理する場合には、スラッジの処分が問題となる。また、共沈浮選法によって捕収された反応性染料共沈スラッジを乾燥させた後、電気炉で焼却し、アルミニウム資源として再生利用することを試みたので、その結果について報告する。

6. おわりに

以上、一連の実験結果から、従来、水酸化アルミニウム沈殿物との共沈が不完全であったために、共沈浮選が困難とされていた反応性染料についても、FC-80を使用することによって、他の染料と同様に、共沈浮選が可能であることが明らかになった。また、反応性染料を共沈したスラッジを焼却し、アルミニウム資源として、再生利用できることが確かめられた。

(参考文献)

- 1) 雄谷彰彦 : 浮選による染色排水処理の実験, 浮選誌, 51号 p.59 (1973)
- 2) 古屋伸孝男 : 大分工業大学紀要 Vol.7 p.51 (1979)

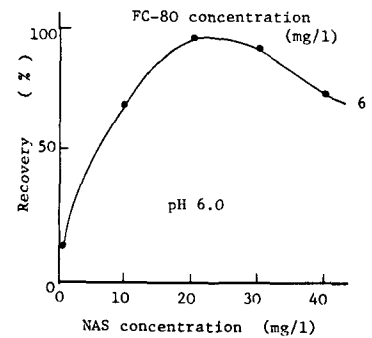


Fig. 3 Effect of NAS concentration on Recovery of Dye

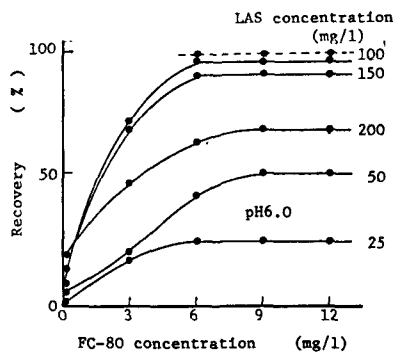


Fig. 4 Effect of FC-80 concentration on Recovery of Dye

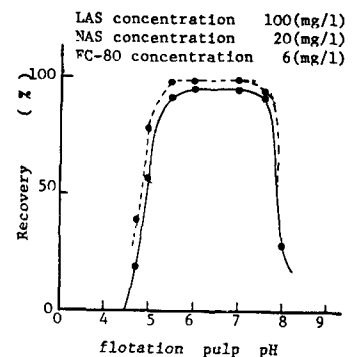


Fig. 5 Effect of flotation pulp pH on Recovery of Dye