

(VII-25) 凝集剤添加による畜産排水二次処理水の脱色処理

前橋工科大学工学部 学生会員 大西 伸治
正会員 尾崎 益雄
正会員 田中 恒夫

1. はじめに

畜産排水においては、小規模（排出量 10m³/day 未満）排水に対する排水基準はない。これより、大きなものに対しては BOD,SS, pH について排水基準が設けられている。しかしながら、現在の水環境下においては、小規模排水についても規制がかかる方向にあり、富栄養化原因物質の処理も要求されている。

そこで、養豚施設の実排水処理装置に対して環境に適合できる排水処理水質を達成するための付加的な高度処理方法を検討した。実排水処理装置の二次処理結果は表 1 に示したとおりである。対象とした処理水質項目は COD,T-P、色度とし、T-N に対しては二次処理装置の運転で目標を達成することとした。特に、色度に関しては規制はないが実排水の環境に与える影響は大きい。したがって、付加的な処理方法は色度を低下させることを中心に検討した。

表 1 二次処理水

項目	二次処理水
BOD	40mg/L
COD	300mg/L
T-P	280mg/L
T-N	240mg/L
色度	160 度
pH	6.8

2. 脱色及び高次処理の検討

脱色処理を中心に高度処理を行うにあたって、オゾン処理、電気分解処理、凝集添加処理の模擬実験を行った。その結果、脱色については凝集剤による処理が一番有効だった。そこで、凝集剤添加による高度処理を採用し、凝集剤の選択を行った。凝集剤添加処理においては、pH の制御が重要な因子となる。まずアルカリ状態にするためには入手しやすさから消石灰を選択した。pH を低下させて放流基準内に収め、脱色を達成する酸化剤としては、硫酸第一鉄、塩化第一鉄、塩化第二鉄、塩化アルミニウム、硫酸アルミニウム、PAC の 6 つを検討した。その結果、PAC が一番効果的であった。そこで、消石灰と PAC の組み合わせによる脱色及び高度処理を検討する事とした。

凝集剤を添加する場合には、単槽で還元と酸化を回分的に行う方法と還元槽、酸化層の 2 槽を用いて連続的に処理する方法が考えられる。これについても模擬実験の結果、2 槽を用いる方法がより効果的であることがわかった。

以上の模擬実験の結果から本実験は、還元槽、酸化層を連続的に使い、消石灰と PAC を凝集剤として用いる処理方法を採用することとした。色度は、36 度以下を処理目標とする。COD は除去率 80%、T-P は 1 mg/L を処理目標とし、pH は 5.8～8.6 の中に収める。

3. 結果と考察

次項、表 2 に、pH を制御しながら凝集剤を添加したときの COD、T-P、色度の処理結果の値を示した。

pH10 から pH5 へ pH を低下させたとき、pH11 から pH5 へ pH を低下させたとき、pH12 から pH5 へ pH を低下させたときの色度を見ると、pH を低下させるにつれて色度が減少している。これは、畜産排水の二次処理水においては脱色が酸性側で起きていることがわかる。また、COD や T-P においても PAC で pH を低下させることにより、COD,T-P の除去ができています。よって、pH5 まで PAC により pH を低下させればよいのだが、pH5 では河川へ放流することができない。また、pH7,pH8 まで pH を低下させる場合は、色度の目標値である 36 度を満たすことはできない。また、COD の目標値である除去率 80% も達成できていない。よって、PAC により pH を低下させる場合は、pH6 が妥当である。

キーワード：脱色処理、凝集剤、有機物除去、畜産排水

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐島町 460 TEL：027-265-0111 FAX：027-265-3837

pH9,10,11,12,13 から pH6 へ PAC により pH を低下させた項目に着目すると、アルカリ側の pH が pH9 から pH13 へ上げるとともに、色度、COD、T-P が減少していることがわかる。また、pH9,10,11,12,13 から pH7 へ pH を下げたときも同様に色度、COD、T-P が減少している。これより、pH を消石灰により高くしてから PAC により pH を下げた方が色度、COD、T-P が減少することが読み取れる。

このことを念頭において、再び pH9,10,11,12,13 から pH6 へ下げたときの表 2 の場所を見ると、pH13 から pH6 へ下げる時が色度、COD、T-P がよく取れている。しかし、図 1 が示すように pH13 まで上げるには多量の消石灰が必要となってくる。したがって、pH13 まで上げてはならない。そして、pH10,9 から pH6 へ下げた時の色度、COD、T-P の値は目標値を満たしていない。満たしているのは、pH11 と pH12 から pH6 へ下げたときである。よって、消石灰によりアルカリ状態にするためには pH11 から pH12 の間が望ましい。

4. まとめ

実験結果より、処理方法として以下のような工程が考えられる。

第 1 槽に pH11 から 12 なるまで消石灰を添加し、沈殿するのを待つ。そして、第 1 槽の上水を第二槽へ流す。第二槽では、pH6 まで PAC を添加し、上水を河川へ放流する。これにより、COD、T-P も充分に下げることができる。

現在のところ、経済性、処理時間、環境への影響という 3 つの観点から脱色を考えると凝集剤による脱色が妥当だと思われる。しかし、発生汚泥量が多いという問題があるので、いかにして汚泥を減少させるかが今後の課題である。

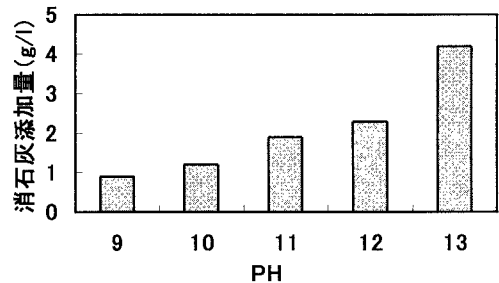


図 1 アルカリ状態にするために必要な薬品量

表 2 実験結果

		消石灰添加による pH 制御				
pH		9	10	11	12	13
PAC 添加による pH 制御	8		色度 70 度	COD 133mg/L T-P 2.13mg/L 色度 130 度	色度 55 度	
	7		色度 50 度	COD 90mg/L T-P 0.87mg/L 色度 90 度	色度 40 度	
	6	COD 113mg/L T-P 6.3mg/L 色度 65 度	COD 66.8mg/L T-P 0.46mg/L 色度 40 度	COD 65.8mg/L T-P 0.16mg/L 色度 35 度	COD 57.4mg/L T-P 0.13mg/L 色度 30 度	COD 48.3mg/L T-P 0.09mg/L 色度 25 度
	5		色度 30 度	COD 47.8mg/L T-P 0.09mg/L 色度 15 度	色度 25 度	