

低濃度オゾン曝気による界面活性剤除去装置の開発に関する研究

○前橋工科大学 学生員 朽岡英司
前橋工科大学 学生員 明田川康
前橋工科大学 正会員 梅津 剛

1. はじめに

水環境における問題として界面活性剤成分を含んだ排水による水質汚濁の被害が挙げられる。界面活性剤は合成洗剤等の主成分として用いられ、一般の家庭からも生活排水として排出されている。この成分は発泡現象などの問題を引き起こすことから、従来の処理方法では対処しにくい。本研究は低濃度オゾン泡沫浮上分離により界面活性剤除去と処理水の再利用を目的とし、実用化に向けた装置の開発を検討するものである。

2. 界面活性剤除去システムの構想

オゾンや微生物の特性に着目し、界面活性剤を含む排水の中でも多大な発泡現象を引き起こす洗濯排水を対象として、本論が提案する洗濯排水浄化システムのフローを図-1に示す。

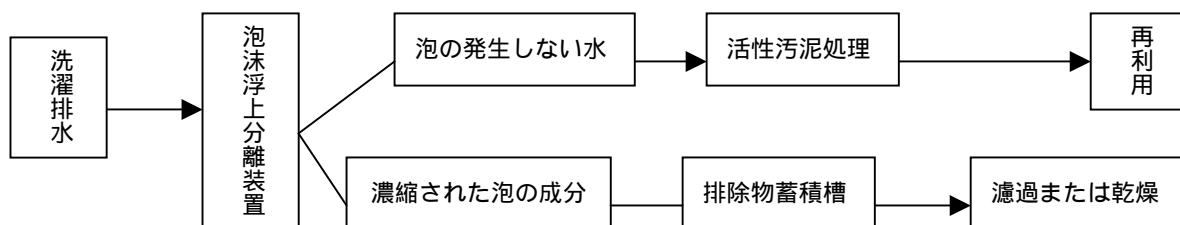


図-1 洗濯排水浄化システムのフロー

2-1 泡沫浮上分離装置

泡沫浮上分離装置の装置を図-2に示す。一定時間のオゾン曝気で生じる粘性を帯びた泡が浮遊物の泡沫浮上分離効果を起こす。本研究の特徴は、水中に含まれる界面活性剤成分とともに有機物の濃縮・系外排除を可能とするところにある。泡消し部では多量に発生する泡の対処として、攪拌器で泡を破裂させるとともに、チューブポンプにより排除水を添加しその効果を促進させている。この装置により界面活性剤を含む濃縮排水とそれを除去した水とに分離される。

2-2 活性汚泥処理装置

泡沫浮上分離装置で浄化しきれなかった、有機物の分解を目的とし、生物処理として活性汚泥処理を行う。活性汚泥処理装置の装置を図-3に示す。本装置の特徴は高濃度の浮遊汚泥処理を行い、その後必要となる固液分離方法として、濾過性、対腐食性などの効果が高い炭素繊維マットを用いるところにある。

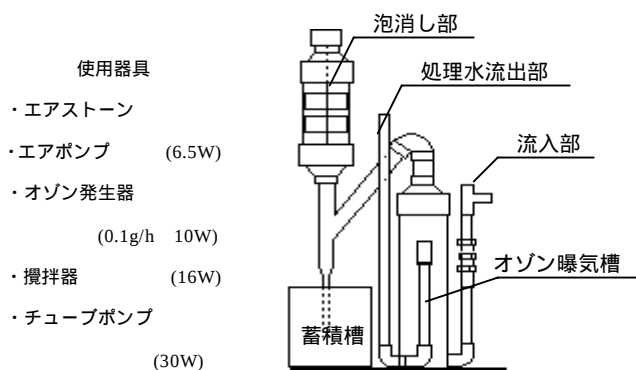


図-2 泡沫浮上分離装置

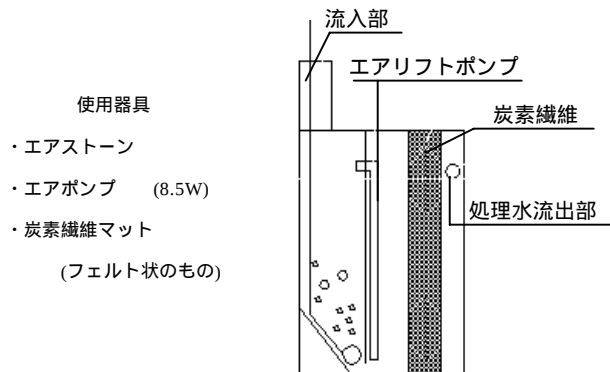


図-3 活性汚泥処理装置

キーワード：洗濯排水、界面活性剤、オゾン、泡沫浮上分離、活性汚泥処理

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学建設工学科梅津研究室 T&F(027-265-7309)

3. 泡沫浮上分離装置実験

洗剤成分そのものの除去効果を確認するために実験サンプルとして、水道水と市販されている洗濯洗剤のみを混合したものを用いる。混合割合は洗濯洗剤に標記されている割合とする。一定時間オゾン曝気を行うと、泡が排出しなくことが著者らのこれまでの実験で確認されている。本実験ではその確認と生物に及ぼす影響などの検討を行う。本装置の運転方法はバッチ式で、運転時間は6時間とする。水質浄化の指標として30分おきに透視度及びCOD(Cr)試験を用いる。また、メダカを用いた生存実験を行う。生存実験はエアレーションのみを行う水槽により試験するものとする。

3-1 透視度・COD(Cr)実験結果及び考察

透視度及びCOD試験の結果を図-4、図-5のグラフに示す。透視度では、時間による顕著な改善は得られないが、CODの値には、その大きな効果が表れている。1時間での除去率は、約75.0%であり、またこのとき泡の排出が終了している。排出された水量は約10%であった。この排除水の透視度及びCODの値はそれぞれ、5cm・473mg/Lであり、オゾン曝気によって濃縮・除去されたことが確認された。CODの時間変化により、高度な処理を行うためには、さらに別の水質浄化手法の付加が必要である。

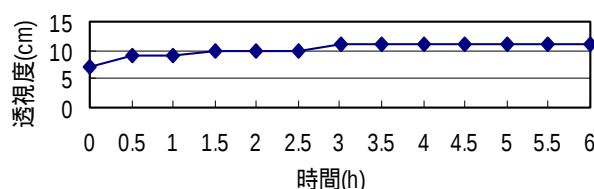


図-4 透視度の時間変化

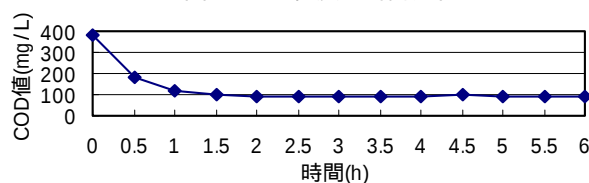


図-5 COD値の時間変化

3-2 生存実験結果及び考察

処理前の洗濯排水に入れたメダカは投与後、約30分で、同時に死亡した。このことは明らかに、洗剤成分が原因であることがわかる。調査によれば、魚類のうろこを界面活性剤が溶かす原因だとわかった。一方、処理水に投与したメダカは全て、長期にわたって生存した。この結果から、本装置により界面活性剤成分が高効率で除去されたことが確認された。

4. 活性汚泥処理装置実験・結果及び考察

オゾン処理水の水質改善を目的とし、活性汚泥処理実験を行う。運転時間は処理量及び処理時間の効率性を考慮し、1時間のオゾン処理と30分間の活性汚泥処理で行うものとする。この実験結果を表-1に示す。活性汚泥処理後の水にSSが含まれていたため、処理水の濾過した値を付記するものとする。

表-1 オゾン処理・活性汚泥処理実験結果

	初期の洗濯排水	1時間オゾン処理	活性汚泥処理	活性汚泥処理(濾過)
透視度 (cm)	7 (1:比率)	12 (1.7)	25 (3.6)	76 (11)
COD(Cr) (mg/L)	370 (100%)	118 (32%)	78 (21%)	25 (0.7%)

この結果からオゾン処理後、活性汚泥処理によって水質の改善が行われた。活性汚泥処理装置の滞留時間や濾材、また持続性など様々な検討については、今後の課題である。

5. まとめ及び今後の検討

以上の実験結果から、オゾン処理に続き、活性汚泥処理を行うことにより、洗濯排水の水質浄化が効率的に行われる可能性が高い。今後は、これらの定量的な検討に進み実用化に向けた装置の製作を行う所存である。

- 参考文献 1) 朽岡英司 明田川康 梅津剛：第29回関東支部技術研究発表会講演概要集 オゾン曝気による洗濯排水浄化装置の開発及び手法に関する研究 PP978 - 979
- 2) 明田川康 梅津剛：第29回関東支部技術研究発表会講演概要集 低濃度オゾン泡沫浮上によるアオコの濃縮系外排出手法の開発 PP980 - 981