

光依存性脱窒汚泥による染料の連続処理に関する研究

熊本大学工学部

正会員 古川 憲治

熊本大学大学院

学生会員○安部 茂久

熊本大学大学院

学生会員 黒木征一朗

和歌山県工業技術センター

中岡 元信

1.はじめに

現在、染色工業において排水に含まれる色度の効果的・経済的な処理方法の開発が待たれている。我々は、脱窒能と脱色能を有する光依存性脱窒汚泥を用いて染料と窒素の同時除去について研究を進めている。⁽¹⁾ これまでに回分試験において得られた知見をもとに、染料の連続脱色処理システムを構築し、その処理能力について検討し、有用な知見が得られたので報告する。

2.実験材料ならびに方法

(1) 供試汚泥ならびに培地：供試汚泥は長期間研究室でメタノールを炭素源とする脱窒培地で fill and draw 法で馴養調製した光依存性脱窒汚泥を使用した。供試培地には脱窒培地にアゾ系酸性染料を 5mg/l の濃度で添加したものを使用した。

(2) 供試染料：アゾ系酸性染料 Acid Blue 92（以下、AB92 と略す）を使用した。

(3) 実験方法：供試汚泥を約 5,000mg/l の濃度になるよう 5L 容の反応槽（図-1）に投入した後、表-1 の組成の染料排水を 7.5L/日で連続的に供給した。槽内は攪拌機により 80rpm で緩速攪拌した。反応槽のまわりは黒いビニルで覆い、反応槽上部から 10,000lux の強度となるよう 100W のタングステンランプで照射した。実験は 30℃で行った。流入水と処理水のサンプリングを行い、TOC、NO₃-N、Acid Blue 92 の吸光特性値（OD₅₆₀）を測定した。

表-1 流入水の組成

成分	濃度
K ₂ HPO ₄	74.4mg/l
KH ₂ PO ₄	10.7mg/l
NaCl	6.0mg/l
KCl	2.8mg/l
CaCl ₂	3.7mg/l
MgSO ₄	4.1mg/l
KNO ₃	1.0g/l
CH ₃ OH	185～370mg/l
Acid Blue 92	5.0mg/l

pH=7～8

3.実験結果ならびに考察

図-2、3、4 には、光依存性脱窒汚泥を用いた連続試験による AB 92 の分解、TOC、NO₃-N 除去の結果、図-5 には光依存性脱窒汚泥による AB 92 の分解速度の結果を示した。実験開始直後、反応槽を黒いビニルで覆わずに、反応槽の側面から光を当てて実験を行った。しかし、この実験では 10 日間ぐらいで藻が発生し、染料の分解能力が低下した。藻は光の当たっている反応槽の側面に付着生育し、汚泥にまで広がっていったので、藻が付着生育する場所を制限する目的で、反応槽の上部から光を当て実験を行った。その結果、藻が発生することなく長期間安定して染料の連続処理を行うことができるようになった。

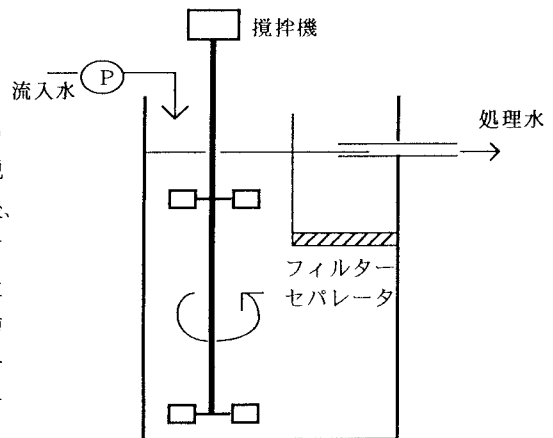


図-1 実験装置

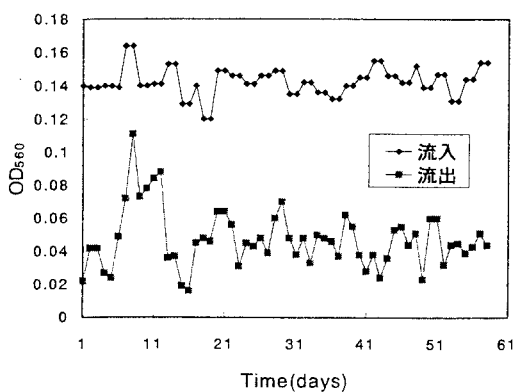


図-2 光依存性脱窒汚泥による AB 92 の分解

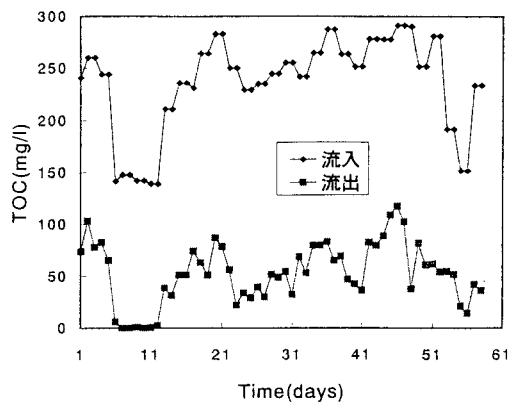


図-3 光依存性脱窒汚泥による TOC 除去

光依存性脱窒汚泥の染料の分解に C:N が比が関係すると考えられるため、流入水の C:N 比を変えて実験を行った。0～5 日間は流入水の C:N 比を 2 : 1 で行ったところ、最大で 84% の染料の除去を認めた。しかし、処理水 TOC 濃度が高くなった。6 日目から流入水の C:N 比を 1 : 1 に低下させると、染料の分解能力が低下し最大でも 48% までしか除去できなかった。処理水 TOC 濃度は低下したものの、 $\text{NO}_3\text{-N}$ が少し残った。この結果、TOC、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の両方の残存量が最も少なくなる C:N 比は 2 : 1 ~ 1 : 1 の間と考えられたので、13 日目から C:N 比を 1.5 : 1 で実験を行った。その結果、最大で 85% の染料の除去を認めた。

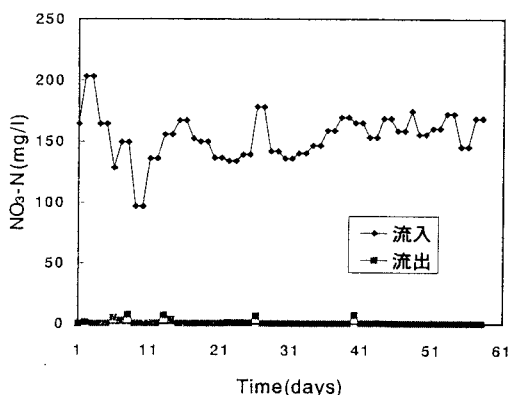


図-4 光依存性脱窒汚泥による $\text{NO}_3\text{-N}$ 除去

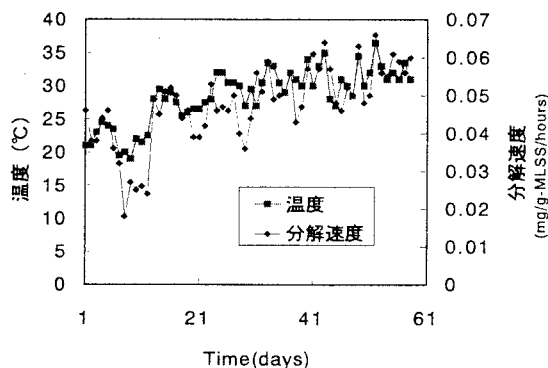


図-5 光依存性脱窒汚泥による AB 92 の分解速度

また、図-5 の結果より、温度が高くなると分解速度も高くなることが判った。しかし、35℃前後では藻が発生し始めるため、染料の分解には 30℃前後が最適であることが明らかとなった。

4. まとめ

光依存性脱窒汚泥による染料の分解では、C:N 比は 1.5 : 1 が最適であることが判った。また、長期間安定した染料の分解実験を行うには、処理槽の温度管理も重要となることが判った。

(参考文献)

(1) 古川、黒木、中岡：用水と廃水, Vol.40, No9, pp.775～781 (1998)