Ⅶ－18 有機物含有廃水の接触酸化過程における光の影響に関する実験的研究

愛媛大学大学院　○学生会員　小池　由記
愛媛大学工学部　　正会員　　西村　文武

1.はじめに

接触酸化処理は湖沼、内湾等の閉鎖性水域への有機物、窒素、リン等の汚濁負荷削減対策として河川・水路での直接浄化に用いられている。しかし、設計・操作因子が数多く存在するため、全てのケースで必ずしも良好な処理結果が得られているとは限らない。本研究では接触酸化処理過程における影響因子として光の照射に着目し、炭素収支への影響について検討・考察を行った。

2.実験概要

本実験に用いた実験装置の概略図を**図 1** に示す。実験水路はアクリル製で 1cm 幅×4cm 高さ×200cm 長さのものを用いた。水路には、接種した生物が固定し易い繊維担体(材質：ポリエチレン・ポリプロピレン混合)を充填密度 0.031g/cm^3 で水路床上から厚さが 1cm となるよう充填した。河川等より採集した生物を水路内に接種した。水路は、明条件 2 水路(以降ケース L-1、ケース L-2 と称す)と暗条件 1 水路(以降ケース D と称す)を用いた。この 3 つの水路を同一の棚に設置し、棚全体を暗幕で囲んだ。明条件では白色蛍光灯を用いて照度 3000Lux の光を 12 時間周期で水路上部に照射した。暗条件ではアルミ箔で水路を覆うことにより遮光した。水路内の水温は 25℃に設定した。この実験水路に**表 1** に示す組成の人工廃水を設定流量 100mL/h で連続的に流入させた。人工廃水の DOC は 20mgC/L に設定した。実験装置は 90 日間連続で運転させ、各水路内における有機物量として DOC を、生物量として生菌数・全菌数の経日的に測定した。そして、90 日目に水路内の状態を群細に把握するために、水路内を人工廃水流入部より**図 2** に示す区画Ⅰ～Ⅳの 4 つの区分毎の SS、DOC、生菌数、全菌数、微少動物個体数、Chl-a 濃度、全脱水素酵素活性を測定した。

3.実験結果及び考察

各ケースの流入及び流出水中の DOC の経日変化を**図 3** に示す。実験開始 3 日目以降では概ね 3～6mgC/L の範囲と同程度あり、光照射の影響による水路全体での有機物除去能に差異は見られなかった。

区画あたりの SS 及びその構成を**図 4** に示す。

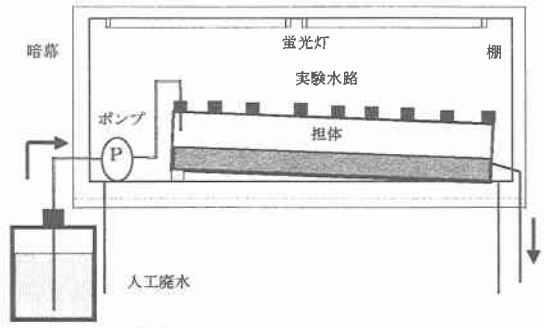

図 1　実験装置概要

表 1　人工廃水組成

基質	濃度	基質	濃度
NaCl	1.32mg/L	$NaHCO_3$	38.3mg/L
KH_2PO_4	3.72mg/L	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1.64mg/L
KCl	2.68mg/L	Dextrin	15.2mg/L
NH_4Cl	19.1mg/L	Basctopeptone	32.7mg/L

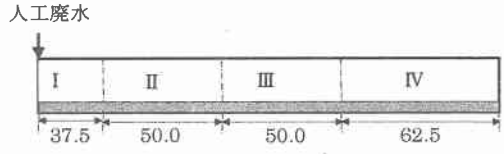

図 2　採水区画(単位:cm)

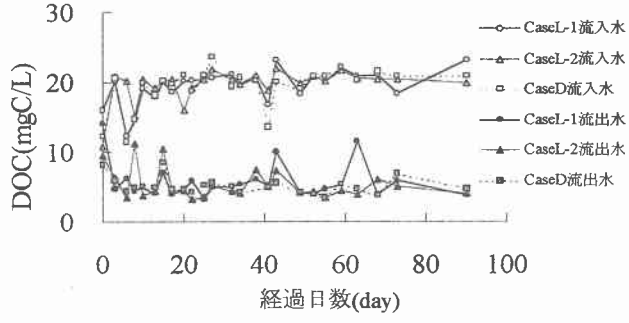

図 3　流入水及び流出水の DOC の経日変化

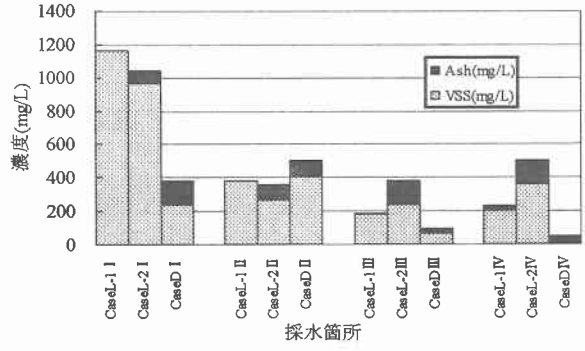

図 4　区画あたりの SS 及びその構成

明条件でSSが多い傾向にあった。水路全体の蓄積有機物量は、明条件2ケースでは120～130mgCに対し暗条件では50～60mgCであり明条件の50%であった。明条件では有機物が蓄積され易いと考えられる。

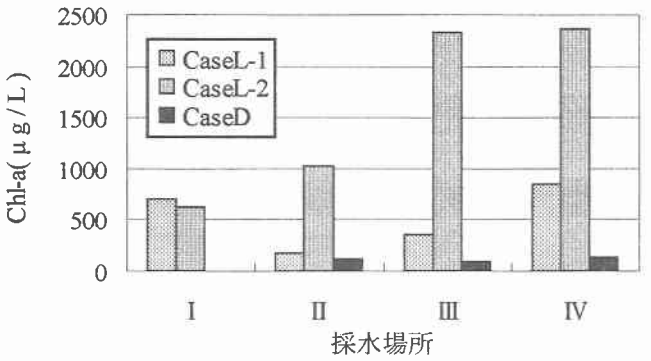

図5　区画あたりのChl-a濃度

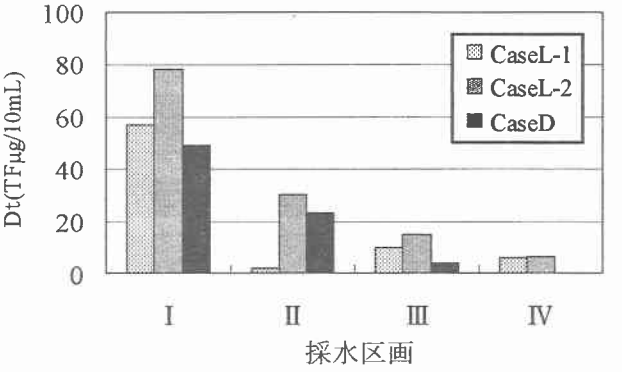

図6　区画での全脱水素酵素活性

水路内部生物の構成は、有機物負荷の大きい区画Ⅰでは嫌気状態の環境となり、明条件では紅色細菌の存在が認められた。区画あたりのChl-a濃度を**図5**に示す。有機物負荷の小さい区画Ⅳにおいて多くのｓ藻類の存在が確認された。SS成分の主成分は、区画Ⅰでは微生物群であり、区画Ⅳでは藻類であったと考えられる。区画での全脱水素酵素活性を**図6**に示す。明条件の方で活性が高い傾向にあった。

以上のことを考慮すると、処理水質は同程度であったが、明条件では光合成によって有機物負荷が加わり、その分、水路内に存在している有機物量も増大したことになる。

特に、流入有機物量が低く、光合成による負荷が大きくなる場合には、光の影響が無視できないことが示唆された。区画Ⅳでのケース L-2 及びケース D の炭素収支を図示したものをそれぞれ**図7、8**に示す。矢印は炭素の1日当たりの移動を示し、ボックスは生態系を構成する生物を示す。矢印の太さとボックスの面積で各量を示した。各量を求めるにあったて測定値及び文献値を用いた。明条件で藻類による炭素の取り込み量が多い。藻類の枯死による非生物性有機物の生成も明条件で多いことが示唆された。

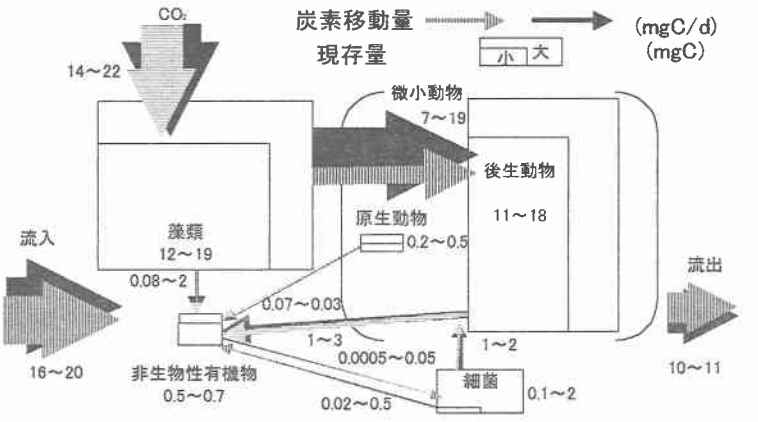

図7　区画Ⅳでの炭素収支(CaseL-2)

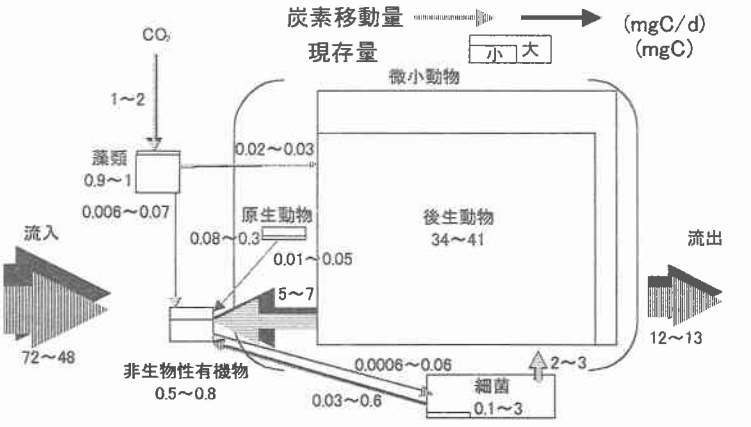

図8　区画Ⅳでの炭素収支(CaseD)

4.おわりに

本研究では有機物含有廃水の接触酸化処理過程において、光照射による処理過程内での炭素収支への影響ついて考察を行った。流入有機物量が小さく、光合成による負荷が大きくなる場合には、光の影響が無視できないことが示唆された。