

染色排水を含む河川への接触酸化法による浄化適用実験

ハザマ 環境事業開発部 ○正会員 野村和弘
同 上 山口修一

1. はじめに

筆者らは生活排水が混入する高濃度（BOD 20mg/L以上）及び低濃度（20mg/L以下）に汚濁する都市河川においてプラスチック接触材を用いた河川浄化施設による長期実験の結果、コンパクトな施設でありながらSS及びBODを効率的に浄化できることを確認した。今回は染色排水が混入する河川において汚濁濃度が高い旧河川（支流）と本川（本流）の両箇所からの河川水を原水とした水質浄化実験を実施し、主にBOD除去を目的とした本技術の適用性について検討を行った。

2. 実験内容

1)実験期間：2000年10月～2001年3月

2)実験河川：矢場川（足利市）

3)実験方法：

(1)実験場及び実験施設

実験施設の概要を図1に、また仕様を表1に示す。浄化施設は接触沈殿槽と接触酸化槽に分かれている。接触沈殿槽では整流効果の高いハニカム状プラスチック接触材により固形成分の沈殿除去を、接触酸化槽には表面積が大きい大型ボール状プラスチック接触材によりBOD除去を目的としている。曝気は接触酸化槽内の最初の3槽で行っている。各水槽の底部には汚泥溜を設けており、容易に排泥作業ができるように工夫してある。

旧河川または本川内に設置された水中ポンプで一旦河川水を揚水後、計量堰を用いて施設に一定量を供給できる施設となっている。

(2)実験条件

実験条件を表2に示す。Run1では流入水のBOD40～50mg/Lを10mg/L以下まで浄化できることを目標として、流入水の難分解成分混入の可能性と濃度変動が大きいことを考慮して滞留時間を設定した。また、Run2については流入水のBODが10mg/L以下と予想され、濃度変動が少ないと判断されたため、BOD除去率として60%程度を目標値として滞留時間を設定した。

キーワード：染色排水、接触酸化、浄化、生物学的酸素要求量

連絡先 ：〒305-0822 茨城県つくば市荻間515-1 TEL 0298-58-8820 FAX 0298-58-8829

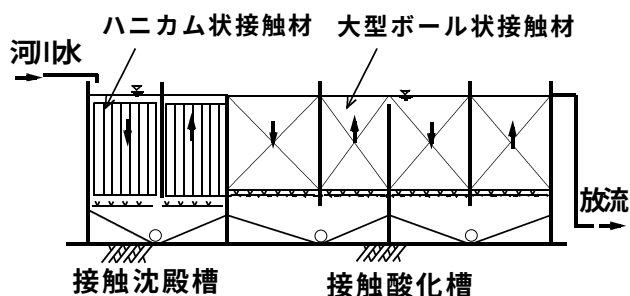


図1 浄化施設の概要

表1 浄化施設の仕様

水槽名	項目	仕様内容
接触沈殿槽	接触材容量	1,000mmLx2,100mmBx1,000mmH
	接触材種類	ハニカム状プラスチック接触材(ピッチ56mm)
	比表面積	60(m ² /m ³)
	空隙率	99 (%)
接触酸化槽	接触材容量	4,400mmLx2,100mmBx900mmH
	接触材種類	大型ボール状プラスチック接触材
	接触材寸法	210(mmφ)x125(mmH)
	比表面積	75(m ² /m ³)
	空隙率	95 (%)
	曝気量	300～400 (L/min)

表2 実験条件

	Run 1	Run 2
実験期間	2000.10.1～12.27	2000.12.27～2001.4.3
対象河川	旧河川（支流）	本川（本流）
浄化水量	0.5L/sec	2.0L/sec
滞留時間	約6時間	約1.5時間
曝気量	300～400 (L/min)	同左
対象河川の特徴	河川水量が少ないため染色排水が大きく影響し、汚濁濃度が高く、水量及び水質変動が大きい。	本川は水量が多いため、希釈され汚濁濃度は低く、水量及び濃度変動は小さい。

3. 実験結果

1) 浄化実験結果

Run1及びRun2におけるSS及びBODの浄化経緯を図2及び図3に示す。図2よりRun1では流入水のSS濃度や水温の日変動が非常に大きく、これが処理水SSの変動や除去率低下に影響していると考えられる。特にRun1では分析回数が少なく、日変動でのデータをあまり採取できなかったため、実際に負荷はもっと高いと推定され、現象把握としてはやや不十分と考えられる。一方、水質及び水温が平均化されたRun2では処理水SS及びSS除去率は概ね60%以上と安定した結果が得られている。

BOD除去に関して、図3よりRun1においてはSSほどの変動は見られないものの、流入水BODよりも変動が大きい傾向があり、滞留時間を約6時間に設定してもBOD除去率は40～60%程度と、処理水BOD 10mg/L以下を維持することは困難であった。SSと同様にRun2においてはBOD除去率は安定した結果が得られた。

2) 各槽の機能評価

Run1における詳細水質分析（11月22日実施）の結果を表3に示す。運転開始約2ヶ月後の水質調査であるが、比較的浄化成績が芳しくない時のデータである。冬期にも関わらず浄化槽の水温は染色排水の影響で20℃以上であった。流入SS負荷が高くSSの蓄積が多いと推定され、接触沈殿槽のSS除去効果が低下していることが分かる。全体としてDOが低く、浄化槽内が嫌気化していると推定され、NH₄-NやPO₄-Pの溶出、脱窒によるNO₃-Nの低下現象などが見られる。なお、Run2においては接触沈殿槽の機能低下や浄化槽内の嫌気化、NH₄-NやPO₄-Pの溶出現象は見られなかった。また、今回の処理条件では色度の低減は20%以下と大幅な効果は得られなかった。

3) 汚泥処理

Run1終了時に汚泥溜に存在する汚泥量を計量した。汚泥溜の汚泥量は21kgDSでハニカム状接触材の汚泥は全て回収できたが、一部、ボール状接触材に付着している汚泥は回収していない。

4. おわりに

染色排水が混入する河川浄化では高濃度かつ変動が大きい場合にはSS除去とDO確保等の工夫が必要である。一方、BODで20mg/L以下にまで希釈されれば通常の処理でも浄化対応可能であることが確認できた。

<参考文献>

- 1) 関根: 接触酸化を応用した河川浄化法について(その2)パイロット実験による長期水質調査結果, 土木学会(1994)
- 2) 野村: 接触酸化を応用した河川浄化法について(その3)高濃度河川への適用検討, 土木学会(1995)

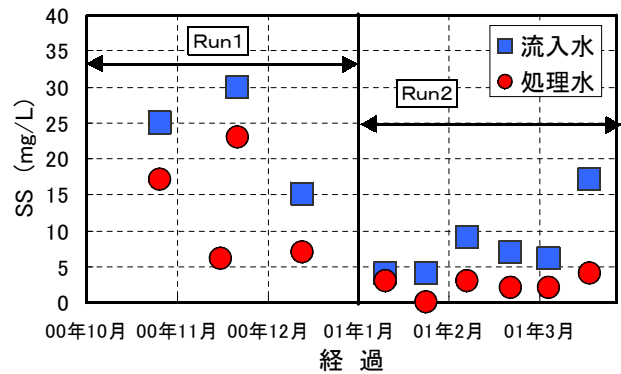


図2 SSの浄化経緯

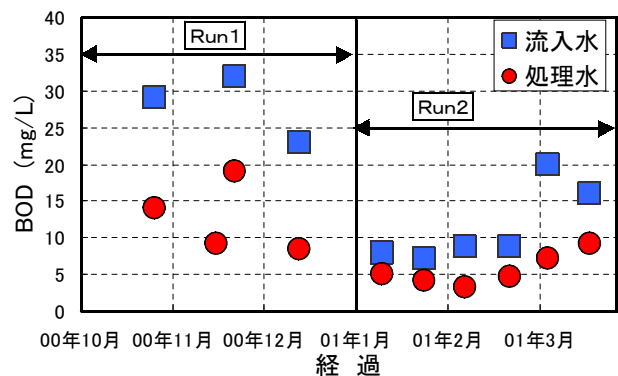


図3 BODの浄化経緯

表3 Run1における水質分析結果

項目	流入水	沈殿後水	処理水	除去率
pH	7.7	—	7.9	—
DO	1.0	1.2	1.0	—
SS	30	36	23	23.3
BOD	32	35	19	40.6
溶解性BOD	19	29	12	36.8
ATU-BOD	28	—	18	35.7
CODCr	73	—	69	5.5
透視度	10	12	16	—
色度	180	200	140	22.2
T-N	5.4	—	4.9	9.3
NO ₃ -N	0.32	—	0.05	84.4
NO ₂ -N	0.33	—	0.04	87.9
NH ₄ -N	1.3	2.0	2.5	-92.3
T-P	3.8	—	4.7	-23.7
PO ₄ -P	2.7	—	4.2	-55.6
MBAS	0.36	—	0.22	38.9

注) 単位はmg/L、透視度及び色度は度、除去率の単位は%