

Ⅶ-120

紫外線併用接触酸化法による河川水の直接浄化

岩崎電気株式会社 正会員 岩崎達行
同 上 森 一郎
同 上 小野健一郎

1. はじめに

湖沼や池などの水域は、これまで自然界の自浄作用により十分に維持されていた。しかし、これらの水域は、河川や湖沼また公園池などに流入する排水中の有機物等の増加により、環境容量の限界を越え、水質汚濁や富栄養化が進行し「アオコ」の発生・増殖をはじめBOD, CODや透明度など水質の悪化が顕著になっている。このような水域汚染に対し、各種の方法が提案され一部は実用化されている例もあるものの処理性能、経済性及び継続性などの点で解決すべき点が多い。

今回、紫外線のもつ光エネルギーを利用した光酸化工程と紐状接触材を利用した接触酸化工程とを併用した処理方法を開発し、河川水の直接浄化を対象とした通年実験を行ったので報告する。

2. 紫外線併用接触酸化処理のねらい

本処理工程は接触酸化工程（生物処理）による微生物の効果、光酸化工程の紫外線による効果を組み合わせることにより、浄化効果の面において従来の生物処理では処理しきれない有機物（界面活性剤等）の浄化や、殺菌・殺藻効果を目的とし且つ運転管理の容易性、敷地面積の省スペース等を目的として開発した。

3. 実験内容

3-1. 実験河川

一級河川 利根川水系（千葉県）

3-2. 実験期間

平成6年11月～平成8年3月

3-3. 実験施設

実験施設の概略を図.1に、諸元を表.1に示す。本実験施設は、紐状接触材を用いた接触酸化槽と、更に紫外線を併用させた紫外線併用接触酸化槽及び紫外線による殺菌を目的とした殺菌槽の3槽より構成されており、接触酸化槽及び紫外線併用接触酸化槽では、空気曝気を行なうことにより微生物の活性維持と酸化、分解に必要な酸素の供給ならびに汚濁水と微生物とを接触させるための水流（片側旋回）を起こさせている。

尚、河川水は一定水量（ $0.001\text{m}^3/\text{s}$, $86.4\text{m}^3/\text{日}$ ）を常時汲み上げて通水し、通年実験を行った。

3-4. 実験方法

実験は、当初は諸条件（曝気量、紫外線ランプ灯数等）の確認実験を行い、平成7年5月より、条件を一定とした実験を行った。

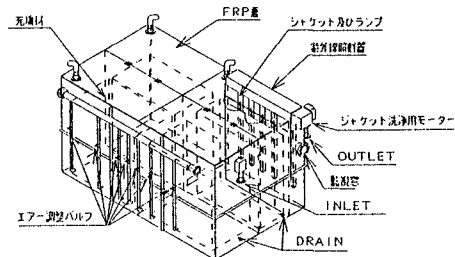


図.1 実験施設概略図

表.1 実験施設諸元

項目	接触酸化槽	紫外線併用接触酸化槽	殺菌槽
目的	汚濁物質の分解・除去	汚濁物質の分解・除去	細菌類の低減
充填材質	紐状接触材 ポリプロピレン製	紐状接触材 ポリプロピレン製	—
空隙率(%)	75	75	—
紫外線光源	—	低圧水銀ランプ	低圧水銀ランプ
紫外線出力 (w/m^2)	—	48.5	194
滞留時間	2時間19分	30分	1分

キーワード：紫外線、河川水直接浄化、殺菌、殺藻、陰イオン界面活性剤

〒361 埼玉県行田市老里山町1-1 TEL:0485-54-0595 FAX:0485-54-7426

4. 実験結果及び考察

4-1. 浄化性能

①クロロフィルa

藻類の指標となるクロロフィルaについて、図2に経時変化を示すが、これより流入水にて50 $\mu\text{g/l}$ までの河川水を平均値で5 $\mu\text{g/l}$ 以下まで浄化できた。

②大腸菌群

図3に経時変化を示す。流入水の大腸菌群数10,000 個/m ℓ に対して、処理水では300 個/m ℓ 以下に殺菌できた。

③陰イオン界面活性剤（MBAS）

図4に経時変化を示す。MBASについて半年間のデータではあるものの、2.5mg/l までの河川水を平均値で0.3mg/l 以下まで浄化できた。

④BOD、SS

BODの経時変化については図5に、除去率については図6に示す。また、SSの経時変化については図7に、除去率については図8に示す。

BOD、SS共に流入水は季節の影響を受け、変動が多いものの、処理水については安定した水質となっている。また、除去率については、BODにて25mg/l 以上、SSにて15mg/l 以上の流入水に対して50%以上の除去率が得られた。

溶解性BOD(D-BOD)については、除去率について図9に示したが、この図より、溶解性物質についても浄化されていることがわかる。

4-2. 浄化施設の安定性及持続性

浄化施設の稼働率は95%以上であり、浄化水量も平均0.99 ℓ/s と規定水量を維持することができた。

以上より、浄化性能ではBOD、SSの浄化効果の他に、通常の生物処理では成しえない生物難分解性有機物（界面活性剤等）の浄化及び殺藻・殺菌効果も確認できた。また、施設の滞留時間は2時間50分とコンパクトであり、稼働率、持続性共に安定していた。

5. おわりに

本施設は、紫外線の特徴を活かした浄化性能及び施設のコンパクト化等を目的として実河川における同年実験を行なったもので、その特徴ある浄化効果は確認できた。汚泥は、1年間の稼働中一度も処理は行わなかったものの、汚泥溜め・SS補足等の装置を設置していなかったため、変換汚泥の流出によるBOD・SSの浄化効果が若干低くなったものと考えられる。実施設においてはこれらを考慮し、汚泥減容化施設を設置したシステムが望ましいと考えられる。

尚、本実験は（財）国土開発技術研究センターとの共同実験として行ったものである。

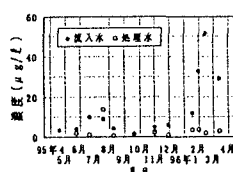


図2 クロロフィルa 経時変化

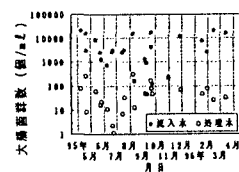


図3 大腸菌群数経時変化

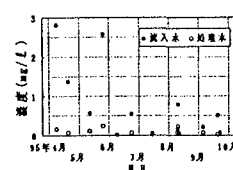


図4 MBAS 経時変化

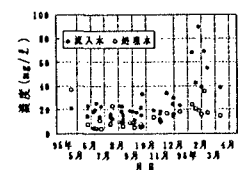


図5 BOD 経時変化

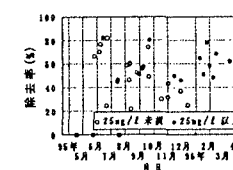


図6 BOD 除去率

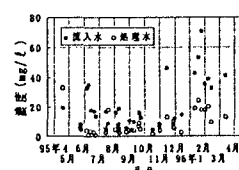


図7 SS 経時変化

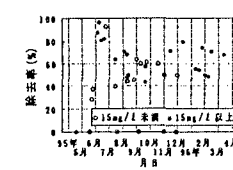


図8 SS 除去率

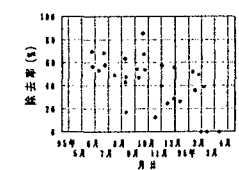


図9 D-BOD 除去率

表2 浄化実験結果まとめ

水質項目	流入水	処理水	除去率(%)
クロロフィルa	14.3	3.2	60.8
大腸菌群数	6.6×10^4	75	92.2
MBAS	0.76	0.10	61.4
BOD	26.9	12.7	49.7
D-BOD	11.6	6.5	43.5
ATU-BOD	23.5	9.5	58.3
SS	19.6	8.7	51.6

※単位…クロロフィルa: $\mu\text{g/l}$ 、大腸菌群数: 個/m ℓ
他: mg/l