

(Ⅶ-19) 糸状藻類を活用した水質浄化システムの開発

建設省 土木研究所 正会員 丹羽 薫
建設省 土木研究所 正会員 福渡 隆
建設省 土木研究所 正会員 田中 康泰
建設省 土木研究所 山崎 崇

1. はじめに

湖沼等の閉鎖性水域では、アオコの発生等の富栄養化現象による景観阻害や悪臭等の対策が急務となってきた。富栄養化対策には流域対策、流入河川対策、湖内対策があり、様々な対策手法が開発されている。土木研究所環境計画研究室においても、流入河川対策の1手法としてアオミドロ、メロシラ等の緑藻類や珪藻類の栄養塩（特に、無機態のリン： $P0_4-P$ ）吸収能力を利用して流入河川等から $P0_4-P$ を除去するシステムの研究を行ってきた。これまでの研究により、糸状藻類は容易に除去可能、自然条件の変化に対応して生息する種類が変化するため、1年を通じて $P0_4-P$ 吸収能力を維持できる、飼肥料としての有効利用が可能等の特長が確認されている。本報告では、このシステムの実用化に向けた実験結果を述べる。

2. 調査項目および調査方法

1) 循環処理の検討

これまでの実験では、実験用地の制約から、流入水を循環させて浄化を行ってきた。本研究では、循環処理の有無による比較実験を行った。実験は急勾配タイプ¹⁾を用い、以下の2施設について1回/週の頻度で水質等の測定を行った。

・循環型：処理区間延長250cm

・直列型：処理区間延長600cmの水路4列をポンプにより連結

(直列型の処理区間延長は、循環型の回転率を考慮して設定した。)

2) 河川での試験施工

本システムの実用化に向けて、実河川に設置し稼働状況の確認を行った。設置した施設は、急勾配タイプ2本、緩勾配タイプ2本、水平タイプ1本及び網透過タイプ1本の計4タイプ¹⁾6本である。これらの施設には、平成7年度までの実験に設置してあった前処理としての濾過槽が付属していない。

3. 調査結果及び考察

1) 循環処理の検討

流入原水と循環型、直列型の各水路末における $P0_4-P$ 濃度の測定値より、除去率を比較したものが図-1である。図-1より、水路延長が長くなる（接触時間が長くなる）に従い除去率が高くなり、循環型の除去率に近づいている傾向がわかる。なお、循環型の除去率がNo.4の除去率を若干上回っているが、現地の状況から、藻類の繁茂量等による差が生じたもの

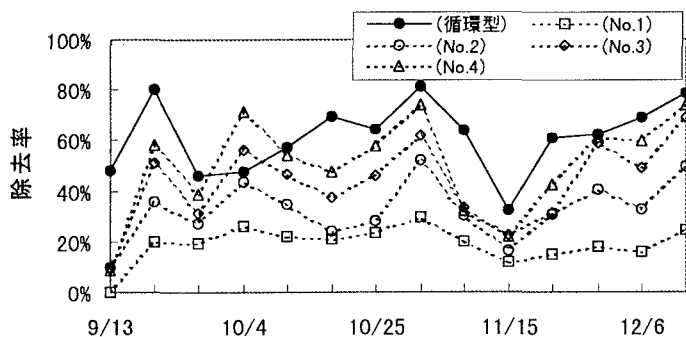


図-1 循環型と直列型の除去率の比較

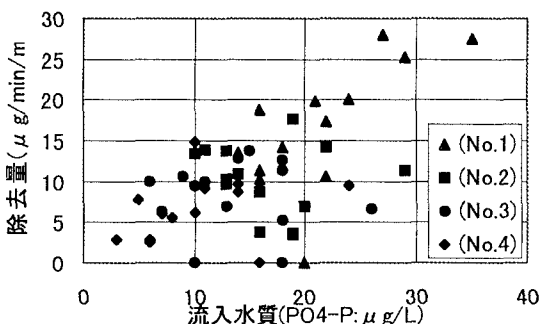
の除去率がNo.4の除去率を若干上回っているが、現地の状況から、藻類の繁茂量等による差が生じたもの

と考えられる。

表－１ 循環型と直列型の除去率の比較

		循環型	直列型			
			No.1	No.2	No.3	No.4
除去率	単純平均	64.7	21.1	19.6	24.4	27.7
(%)	1分当たり	20.5	25.3	22.5	23.4	22.9
除去量($\mu\text{g}/\text{min}/\text{m}$)		12.5	16.2	10.1	8.2	6.1

5%、直列型の除去率は22.5～25.3%であり、同程度の除去率であった。除去量について比較すると、循環型は12.5 $\mu\text{g}/\text{min}/\text{m}$ 、直列型は16.2～6.1 $\mu\text{g}/\text{min}/\text{m}$ である。ここで、直列型に着目すると、No.1の除去量が大きく、順に小さくなっている。直列型の除去量を流入水の濃度と比較すると、相関は高くない($r=0.5$)ものの、全体的に正比例の関係が見られる(図－2)ことから、流入水の濃度が高いほど除去量も多くなるものと考えられる。この傾向は、平成7年度の測定値を用いて重回帰分析を行った結果においても、除去量に対する流入水の濃度の寄与率が水温、接触時間よりも高いことを確認した。



図－2 流入水質と除去量の関係

このように、急勾配タイプでは、循環型と直列型では同程度の除去率を得られることが確認されたことから、施設を設置する際に、施設用地の確保が困難な場合には循環型の施設が有効と考えられる。

2) 河川での試験施工

実河川にお

表－2 試験施工における平均除去率の比較

		急勾配		緩勾配		水平水路タイプ°	網透過タイプ
		流量少	流量多	串タイプ°	レールタイプ°		
単純除去率 (%)	実験場	40.6	40.6	51.4	43.9	22.9	19.7
	実河川	35.9	47.1	41.9	18.8	30.2	17.5
換算除去率 (%)	実験場	38.6	25.4	44.2	40.4	21.2	12.6
	実河川	19.8	13.9	20.4	12.7	12.2	3.6

単純除去率では同程度の結果が得られたが、実験場と実河川での接触時間(水路での滞留時間)をそろえた換算除去率では、実河川の値がやや小さい。この要因として、気象条件や試験施工では前処理としての濾過槽を外したため、シルト等の付着による藻類の発育阻害等が考えられる。なお、台風等による増水時にもシルト等の付着による藻類の全滅は生じなかった。

4. おわりに

本研究により、以下の2点が明らかとなった。(1)糸状藻類活用システムは、水路での接触時間が同じであれば循環処理の有無に関わらず、同程度の除去率を得られることが確認された。このことから、施設用地に制限がある場合には循環処理を行うことによって処理水量を増やすことができる。(2)実河川での試験施工の結果、前処理としての濾過槽が無くても本システムは稼働できる可能性がある。

<参考文献>

- 1)丹羽, 久納: 糸状藻類活用システムの原理と設備例, ダム技術, No.93, 1994