

VII-45 汚濁農業用ため池の水質改善への植栽水路浄化法の適用

東北大学工学部土木工学科 学生員○長岡智之

正会員 千葉信男

正会員 須藤隆一

1. 研究の背景と目的

近年、農村では生活様式の都市化及び集約農業により生活排水やし尿排水さらに施肥性分が大量に排出されるようになっており、農業の多量な使用による農村生態系への影響が懸念されている。このため、農業用ため池等は水質汚濁が進行し、生態系にも悪影響を及ぼした結果身近な環境は失われている。そこで、水質改善と共に生態系を修復する必要がある。そこで、本研究では、農業用ため池や池沼に混入する汚濁水路、中小河川に対し、植物や基盤ろ材を用いることで、生態系の機能を利用する浄化手法について現場実験より検討を行った。さらに、植物の種類や充填したろ材の違いによる水質浄化への影響についても評価を加えた。

2. 植物を用いた水路における実験

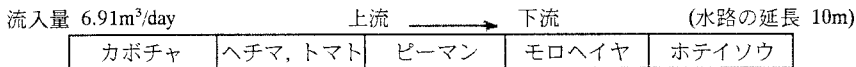
2.1. 実験方法

1999年7月から12月の間、宮城県七ヶ浜町にある阿川沼の側に一方は植栽し、他方は植栽しない2つの水路(幅0.4m,深さ0.4m)を設け、沼へ流入する汚濁水を水路に流し、流入及び流出水の水質を測定した。

・実験現場での測定項目； DO, pH, 電気伝導度, 水温, 水の流入・流出量

・サンプリングによる測定項目； BOD, COD, SS, Chl-a, T-N, T-P, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$

基盤ろ材にはヤシ実でできた繊維状マット(厚さ10cm)を用いた。また、以下に植栽した主な植物を示す。



2.2. 結果及び考察

・図1にSS, 図2にT-Nの月別濃度変化を示す。植栽無しの流出水のSS, T-N濃度は、3.5~18.5mg/l, 0.35~1.37mg/lなのに対し、植栽有りの場合はそれぞれ、2.5~11.5mg/l, 0.24~0.78mg/lだった。

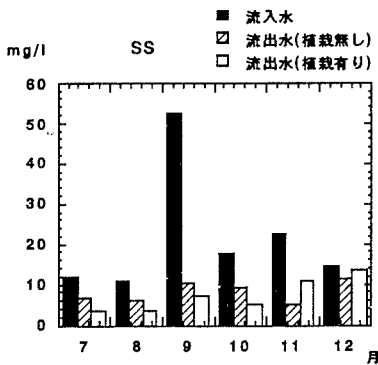


図1 SSの月別濃度変化

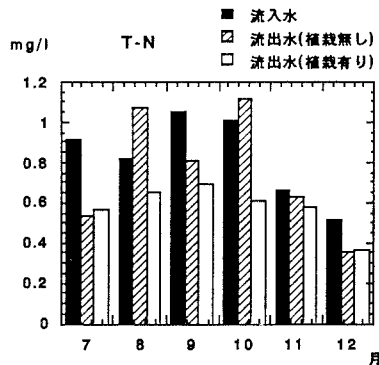


図2 T-Nの月別濃度変化

植栽した方のSS, T-N濃度の低下が10月までは大きかったが、11月以降は小さくなった。その原因として、植栽していない水路に生えてきた雑草の根との接触でSSが沈降したことや植物が枯れてしまったために植物による栄養塩の吸収が起こらなくなったことが考えられる。

図3に9月に撮った実験現場の写真を示す。写真に示した通り実験ではヘチマ、モロヘイヤ、ホテイソウだけが生育した。特にヘチマは、根を増やすことでどんどん栄養塩を吸収していったため、流入水のT-N濃度が1mg/l以下の条件でも生育が可能で、7月初旬には20cm程だった丈が8月下旬には4m以上と顕著な成長が認められた。このことから、ヘチマは比較的低濃度の汚濁水路でも浄化に適用できることがわかった。また、植物の生育は、水質浄化のみならず多様な生態系の確保や水辺景観の改善につながると考えられる。

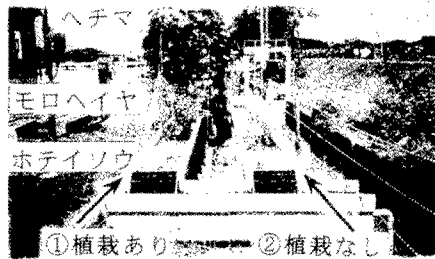


図3 実験現場の写真

3. 基盤ろ材を用いた水路における実験

3.1. 実験方法

1999年9月から12月の間、宮城県内の沼の側にカキ殻、木炭、ゼオライト、球状担体、筒状担体をそれぞれ敷き詰めた5つの水路(幅0.5m,長さ10m,深さ0.35m)を設け、沼へ流入する汚濁水を水路に流し、流入及び流出水の水質を測定した。測定項目は、実験2と同様である。ろ材としては、天然材料(カキ殻、木炭、ゼオライト)と人工材料(球状担体、筒状担体)を用い、種類による浄化能の違いを検討した。5つの実験系の平均滞留時間は、1.5~2時間に設定し、1つの水路の水量負荷は12m³/dayとした。

3.2. 結果及び考察

図4にSS、図5にChl-aの月別濃度変化を示す。

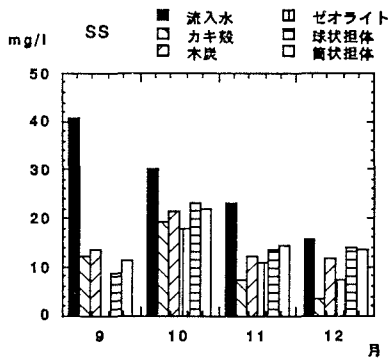


図4 SSの月別濃度変化

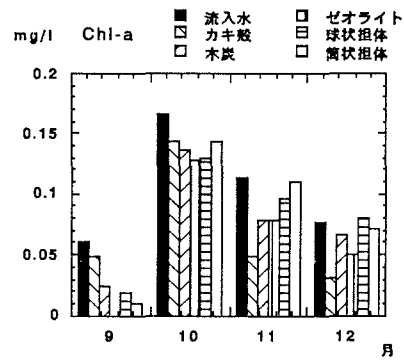


図5 Chl-aの月別濃度変化

SS, Chl-a濃度の低下が最も大きかった実験系は、カキ殻で、除去率が37~59%だった。しかし、11月以降はほとんどの実験系で浄化能が低下した。その原因として、流入水のSS, Chl-a濃度の低下や水路の目詰まりの発生があげられ、最小限の維持管理が必要と考えられた。

表1に両実験におけるSS, T-Nの平均除去率を示す。

表1 両実験におけるSS, T-Nの平均除去率

除去率(%)	植栽無し	植栽有り	カキ殻	木炭	ゼオライト	球状担体	筒状担体
SS	61	67	59	41	47	35	36
T-N	32	44	24	29	32	32	33

植栽をしなかった方でもろ材との接触による沈降でSSが61%も除去されたが、SSで6%、T-Nで12%植栽をした方の除去率が高かったので、植栽することは水質浄化に有効であることが示された。

人工より天然材料の方が、SS除去率は高かったが、T-N除去率は、材料による違いがみられなかった。

4. まとめ

- (1) 低濃度(T-N1.0mg/l,T-P0.1mg/l以下)汚濁水の植栽水路浄化には、ヘチマが適していることがわかった。
- (2) SS, Chl-aといった濁質分の除去率が最も高かったろ材は、カキ殻である。