

[自主研究]

河川ビオトープが水圏生態系および水質浄化に及ぼす影響

金主鉉 田中仁志 長田泰宣 平塚二郎* 佐々木弘*

1 目的

従来、都市河川では、人間活動の豊かさを追求する改修事業が行われてきた結果、水圏生物の生息場所が失われてきた。そこで、土地利用の制約が厳しい都市河川では、人為的に操作可能な空間として河川護岸が注目され、近自然化・親水化が進められている。しかしながら、これらは流速や汚濁負荷濃度といった個々の河川の流況を十分に考慮することなく導入されているのが現状である。そこで本研究では、異なる水理・水質条件における河川護岸の形態学的な修復が水圏生物相に及ぼす影響を明らかにするために、モデル水路を用いた実験的検討を行った。

2 実験方法

埼玉県環境科学国際センター生態園の長さ30m、幅50cmのコンクリート製屋外実験水路3本を用いて、図1に示すようにレンガおよび栗石を護岸部分に充填した。水位、流速はそれぞれ約20cm、2cm/sとした。肉エキスと栄養塩類からなる人工排水を高濃度で添加した水路(公称終濃度BOD:TN:TP=5:2.5:0.5mg/L)に加え、前に実施した高流速・低濃度の場合とほぼ同濃度に添加した栗石水路(同BOD:TN:TP=2:1:0.1mg/L)を設けて、付着微生物群集および底生動物相を比較した。栗石充填水路には20cm立方のステンレス製蛇籠をあらかじめ設置し、各水路3回ずつ20cm×20cm区画の護岸部分を取り出して生物相を計数し、その平均値を用いた。

3 結果と考察

流入水の平均水質は、水温11.0°C、pH8.0、DO10.1mg/L、SS3.8mg/Lであった。実験水路の生物相を表1に示す。単位区画(蛇籠)あたりの堆積物の蓄積量は汚濁負荷にかかわらず栗石充填水路がレンガ充填水路の約2倍であった。また、単位有機物量あたりの細菌数およびクロロフィル量は、高濃度の栗石水路でやや高いがいずれの水路間にも有意な違いは認められなかった。底生動物については、ヒルを除いて、両栗石水路でレンガ水路に比べユスリカやコカゲロウ、イトミミズなどが多く出現した。この傾向は高流速の場合と同じであった。また、サカマキガイについては、栗石水路で卵塊として大量に確認された。卵塊のほとんどは栗石の裏側に付着しており、産卵場所として機能していることが明らかであった。高流速・低濃度の場合では、SSが9.1mg/Lと高かった

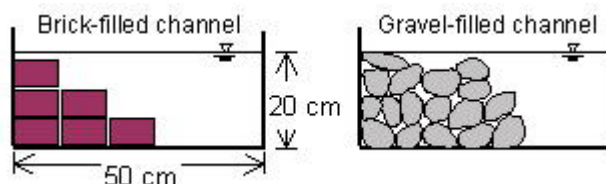


図1 実験水路の断面構成

表1 実験水路における微生物、マクロベントスのポピュレーション

Filler	Brick	Gravel	Gravel
Synthetic wastewater conc.	High	High	Low
Bacteria 10 ¹⁰ /gVSS	2.68	3.20	2.48
Chlorophyll.a mg/gVSS	3.31	3.37	2.74
Macrobenthos N/compartment			
Chironomidae	6.3	69.3	19.0
Physidae	33.0	16.3	3.0
- egg mass	6.7	75.0	29.7
Baetidae	0	4.7	1.3
Tubificidae	3.3	24.7	8.7
Erpobdellidae	4.3	0	0.3
VSS g/compartment	1.44	2.62	3.04

ため、栗石水路における懸濁物の捕捉が促進されて、堆積物が単位区画あたりのVSSで平均7.6g存在した。護岸深部ではデトリタスがヘドロ化して堆積しており、デトリタスや藻類を捕食するユスリカやサカマキガイがレンガ水路の10倍以上も出現した。従って、栗石によって形成された多層構造護岸は、流速に大きく依存せず底生動物に対して好ましい環境を提供していたことが明らかになった。

4 まとめ

河川護岸の表面積および空隙率の増加は、本研究で検討した条件下において水理条件に関係なく水圏生物のマイクロハビタット(生息場・産卵場)の創出を促進した。また、汚濁に強い底生動物が定着した本実験水路では、汚濁負荷を下げた場合にその個体数は低下する傾向が見られた。これまでの実験結果を踏まえると、流速(流量)およびSS濃度により特徴づけられる護岸堆積物の増加は、底生動物の定着を促す因子であることが明らかであった。したがって、河川護岸の形態学的変化は水圏生態系の高次化をもたらす方向で機能することが、実験的に実証されたといえる。