

[自主研究]

河川管理から回収した未利用資源再生・循環型中小汚濁河川の修復及び水質・底質改善に関する研究

—新規環境浄化担体とヨシ植栽を活用した河川浄化技術に関する研究—

木持謙 金主鉉 高橋基之 鈴木章 三上恭弘* 常田聡*

1 目的

ゼオライトを含有するセラミックスと、日本全国に分布する抽水植物であるヨシの植栽を組み合わせて活用した多自然型水質浄化システムの開発を目的とした。

ゼオライトは、富栄養化の原因物質である窒素(NH₄⁺)に高いイオン交換能を有し、水中のNH₄⁺をゼオライト含有セラミックス(以下、担体と称する)の周囲に吸着・補足するため、硝化・脱窒に関わる微生物が担体近傍に長期間高密度に生息できることが期待される。また、ヨシは地上部の葉や茎から吸収したO₂を通気組織を通じて根圏に供給するとともに、栄養塩として窒素・リンを吸収することが期待される。

2 方法

実験は、埼玉県環境科学国際センターの生態園にある人工水路(幅0.50m、水深0.38m、長さ20m)を用いて行った。水路の底面から高さ33cmまで担体等を充填し、その上部に5cmの水深が確保される(総水深38cm)ように、3系の実験系を設定した(表1)。Run1は担体を充填したのみの系、Run2は担体を充填してヨシの植栽を施した系、Run3は栗石を充填してヨシ植栽を施した系である。これらの系に、肉エキス等を主成分として、T-N4.2mg/L、T-P0.4mg/L、BOD5.0mg/Lの平均水質に設定した人工汚濁水を流入させた。

表1 各系の実験条件

系	充填物	充填率[%]	HRT[h]
Run1	担体	24.5	3.0
Run2	担体 + ヨシ植栽	24.5	3.0
Run3	栗石 + ヨシ植栽	61.9	1.5

3 結果

実験期間を水温で区分し高水温期(20℃以上)と低水温期(20℃未満)に分けて浄化特性を解析した。図1および図2に、それぞれの期間におけるNH₄-NおよびT-Nの除去率を

示すNH₄-N除去率は、全系とも高水温期より低水温期の方が高く、比較的低温の条件においてNH₄-Nの除去が促進されることが示唆された。また、ヨシ植栽水路では、全期間に渡って高い除去率を示したことから、ヨシを植栽することでNH₄-N除去活性が高まることが明らかとなった。

T-Nの除去率は、全系で低水温期に低下が見られたが、Run1およびRun3では低下幅が大きかったのに対して、Run2では低下幅は比較的小さかった。NH₄-N除去率と併せて考察すると、Run2では、他の2系に比較して、低水温期でも高い脱窒活性すなわち窒素除去活性が維持されることが明らかとなった。

T-PおよびBODの除去率についても、ヨシ植栽系で良好な値を示し、かつ、Run2が最も高い値が得られたことから、総合的に判断しても担体にヨシを植栽した系が、水質浄化能に優れていることが明らかとなった。

4 今後の研究方向等

人工汚濁水を用いた基礎データが得られたことから、今後は、実汚濁水路・池沼等における実用化試験や、担体表面の生物膜等の観察を通じた水質浄化メカニズムの詳細な解析等を進めていく予定である。

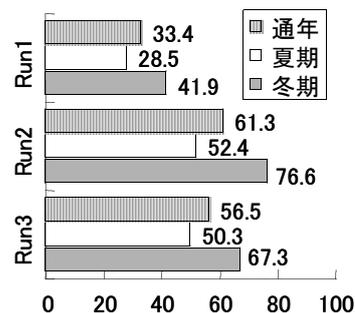


図1 各系のNH₄-N除去率(%)

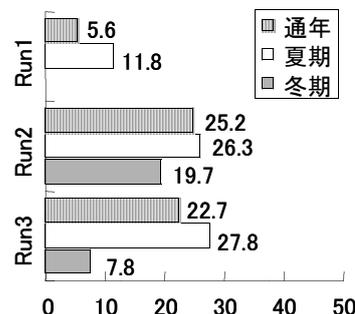


図2 各系のT-N除去率(%)