

[自主研究]

新規環境浄化担体とヨシ等を活用した水質浄化技術の実用化に関する研究

木持謙 鈴木章 三上恭弘* 常田聡*

1 目的

ゼオライト成形体と、ヨシ等の水生植物の植栽を組み合わせた多自然型水質浄化システムの実用化を目的とした。

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、ヨシ等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

埼玉県騎西町・上種足地区農業集落排水処理施設(以下、処理施設と称する)敷地内に、幅0.5m、深さ0.5m、長さ4.5mの樹脂製の水槽を設置し、水質浄化試験を行った。試験系は、栗石+ヨシ植栽(Run1)、担体+ヨシ植栽(全面ヨシ植栽;Run2)、担体+ヨシ植栽(0-1.5mおよび3.0-4.5mのみヨシ植栽;Run3)の3系とした。ここで、Run3は、ヨシ非植栽部分における脱窒効果を期待した試験系である。供試原水として、処理施設の処理水(沈殿槽より採水)を、はじめ12h(平成17年5月~平成17年9月)、後に3h(平成17年9月~平成18年5月)のHRT(滞留時間)で流入させた。

3 結果

各試験系におけるNH₄-N濃度の経日変化について図1に、また期間全体のBODおよびT-N除去率の平均値について表1に示す。NH₄-NおよびT-Nの濃度はともに、HRTの長さによらず担体系が栗石系と比較して低い値を示し、本技術の栗石を用いた手法に対する優位性が示された。これは、主に担体のNH₄-N吸着効果によるものと考えられた。担体系のRun2とRun3の間には大きな差は見られなかった。また、実験期間中の流入NH₄-N濃度が総じて低かったため、担体の特性が十分に生かされていない可能性も考えられた。すなわち、NH₄-Nが定常的に流入するような系では、担体のNH₄-N吸着特性により、さらなる効果が期待できることが示唆された。

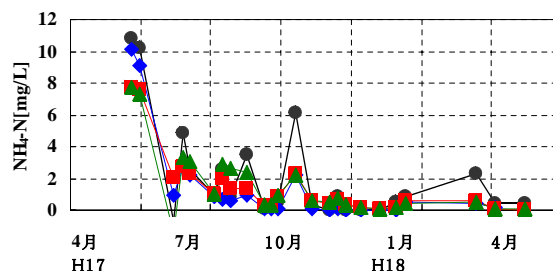


図1 各試験系におけるNH₄-N濃度の経日変化
(凡例: ●流入、◆Run1処理水、■Run2処理水、▲Run3処理水)

表1 各試験系における水質浄化特性

試験系	BOD			T-N		
	流入水 mg/L	処理水 mg/L	除去率 %	流入水 mg/L	処理水 mg/L	除去率 %
Run 1	6.0	2.9	47	9.5	8.0	18
Run 2	6.0	3.3	42	9.5	7.4	21
Run 3	6.0	3.3	46	9.5	6.5	20

これに対して、BODに関しては栗石系の処理水濃度が担体系よりも若干低くなる結果となった。また、リンについてはBOD、窒素と異なり、全ての系で流入水質と処理水質にほとんど差が見られなかった(図には示さず)。

維持管理の面からは、実験の後期には、浄化装置内に汚泥が蓄積して目詰まりを生じた。また、今回の試験では植物としてヨシを用いたが、特に充填率が高い、すなわち空隙率の小さい栗石系の装置(Run1)は、汚泥の蓄積とヨシ根圏の生長により試験終盤に破損した。大型抽水植物であるヨシは、人工湿地等の、より広い面積を用いた浄化法に適しているものと考えられた。小規模水路浄化法での植栽植物としては、1年生の植物、もしくは多年生でも比較的小型の植物の利用が維持管理上は望ましいと示唆された。

4 今後の研究方向等

今後は、本技術のNH₄-N除去能力のさらなる解析評価と、余剰汚泥の除去・処理を含めた維持管理に関する検討が必要であると考えられる。現在、浄化装置を改造し、新たに水質浄化試験を開始したところである。