

土壌処理における間欠流入方式の効果について

東北工業大学 正員 ○ 斎藤 孝 市
" " 江 成 敬次郎

1. はじめに

最近、生活廃水の小規模処理法のひとつとして、土壌のもつ自然の浄化作用を応用した土壌浄化法が普及しつつある。本報告は、土壌カラムを二次処理として用いて、流入方式の違いによる浄化機能の差などについて実験検討を行ったものである。

2. 実験方法

実験装置は、既報¹⁾と同様に径200mmの塩ビ管を用い、図-1のようなカラムを5本用いたものである。流入水は本学構内の食堂廃水であり、Aカラムは流入水を10l/日の連続流入方式で、B・Cカラムは12時間で10lの流入水を流入させたのち、12時間運転を停止させる間欠流入方式とした。また、D・Eカラムは3日間流入水を20l/日で流入させたのち、3日間運転を停止させる間欠流入方式とした。

3. 実験結果

図-2は、TOCの経日変化を表したものである。実線は浸透水が変色する前、波線は変色した後のTOCの経日変化を表したものである。流入水のTOC濃度の平均値は134.3mg/l(溶解性TOC濃度の平均値は104.1mg/l)である。B・Cカラムは実験開始から約1ヶ月目頃から徐々にTOCが増加し、図に示したようにTOCが増加する頃に浸透水が茶褐色に変色した。変色した日は実験開始からBカラムが30日目、Cカラムが34日目である。その後、TOCは徐々に増加して、Bカラムが39日目、Cカラムが55日目に目づまりを起こした。Dカラム・Eカラムも同様に浸透水が変色した頃、TOCが徐々に増加している。D・Eカラムは69日目に変色し、Dカラムは92日目に目づまりを起こした。一方、Aカラムは約40日目頃から徐々にTOCが増加し、57日目に浸透水が変色し、75日目に目づまりを起こした。浸透水が変色したのち、TOCが急激に増加して目づまりを起こすというパターンは各カラムとも同じであるが、間欠流入方式では変色する時期とTOCの増加する時期が、ほぼ同じ時期であるが、連続流入方式ではTOCの増加と変色する時期が異なっている。

図-3は、実験開始から10日間ごとに流入水と浸透水の各窒素の平均値を求めて、窒素成分の割合とT-N濃度を表したものである。流入水のT-Nの大部分は、有機性窒素で占められている。D・Eカラムは、実験開始約40日目頃までNO₃-Nの占める割合が大きいが、徐々にNO₃-Nの占める割合が少なくなり、有機性窒素の占める割合が大きくなっている。B・Cカラムでは有機性窒素の占める割合が大きい。Aカラムでは、NO₃-Nの占める割合が経過日数とともに減少して徐々にNH₄-Nの占める割合が大きくなっている。各カラムとも目づまりを起こす頃にNO₃-Nの占める割合が多少増加している。流入水のT-N濃度の平均値は11.7mg/l(溶解性T-N濃度の平均値は3.2mg/l)である。つまり、流入水のT-Nは

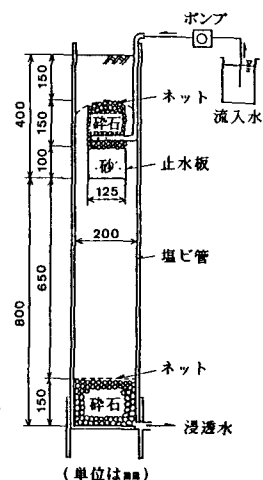


図-1 実験装置の概略

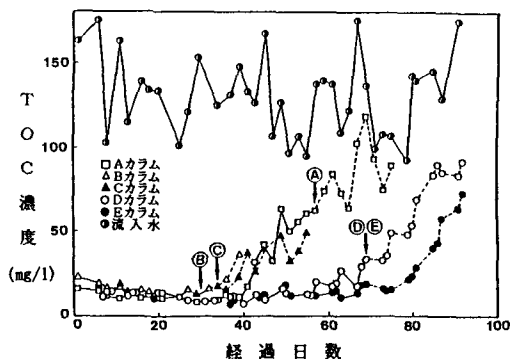


図-2 TOCの経日変化

大部分がSS性のT-Nである。浸透水のT-N濃度はAカラムでは、50日目以降増加傾向が見られる。D・Eカラムは、ほぼ一定の値を示している。

図-4は、pHの経日変化を表したものである。これを見ると、各カラムとも、日数とともに浸透水のpHが増加している。各カラムの違いはあまり見られないが、各カラムとも、浸透水が変色したのちpHが少し増加する傾向が見られる。D・Eカラムは、流入水を停止している間の浸透水pHの値も56日目からプロットしてある。これを見ると、流入している間よりも、停止している間の方がpHが高くなっている。

図-5は、T-Pの除去率の経日変化を表したものである。これを見ると実験開始後約1ヶ月間は各カラムとも除去率のバラッキが大きくなっている。その後、ほぼ一定の除去率を示しているが、間欠流入方式の各カラムでは、浸透水が変色を起こした後にT-Pの除去率が多少低下し、バラッキが大きくなる傾向が見られる。Aカラムは浸透水が変色した後も、T-Pの除去率がほぼ一定値を示している。

図-6は、D・Eカラムの30日目以降の浸透水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の経日変化を表したものである。これを見ると、流入水を流入しているときよりも運転を停止しているときの方が、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が高くなっている。また、運転を停止している期間の $\text{NO}_3\text{-N}$ を見ると、運転を停止してから1日目より3日目の方が $\text{NO}_3\text{-N}$ が高くなる傾向が見られる。経過日数とともに $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度が徐々に減少しているが、このような傾向の繰り返しのパターンが見られる。これは流入水が停止すると、カラム内に空隙が出来るために酸素が供給され、それによって硝化が促進されたものと思われる。

4. まとめ

流入方式の違いによる土壌による浄化実験を行ったが、目づまりを早く起こしたのは、12時間ごとの間欠流入方式でBカラム(39日目)・Cカラム(55日目)である。次に、連続流入方式のAカラム(75日目)、3日置きの間欠流入方式のDカラム(92日目)の順に目づまりを起こした。一方、窒素成分とT-Pでは、連続流入方式と間欠流入方式に多少の違いが見られた。12時間間欠流入方式と3日置きの間欠流入方式では、目づまりする期間に違いが見られ、3日置きの方のDカラムの方が、B・Cカラムより目づまりするまでの期間が長かった。この原因としては、運転を停止している期間が長いD・Eカラムでは、停止している間に土の中にあ

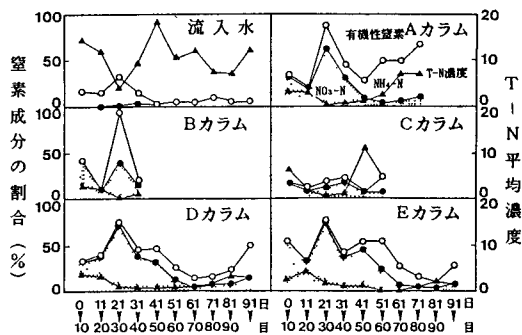


図-3 窒素成分の割合及びT-N濃度

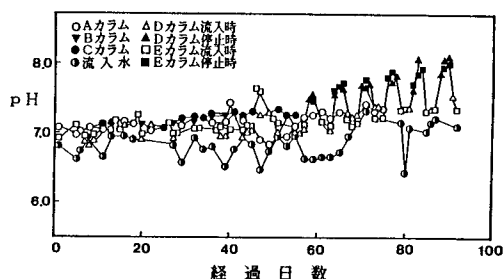


図-4 pHの経日変化

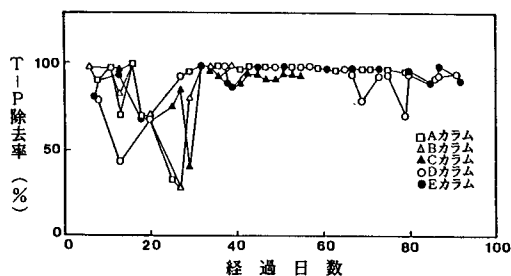


図-5 T-Pの除去率

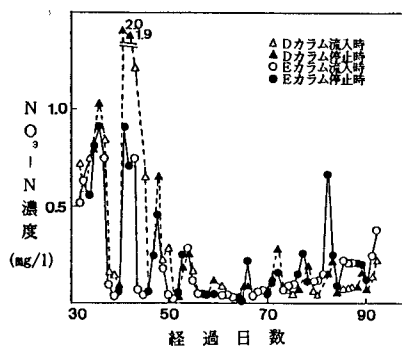


図-6 D・Eカラムの浸透水 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度

浄化機能に違いが見られたものと思われる。