

論文内容の要旨

氏名	水谷 俊明	専攻名	土木工学 専攻	学籍番号	14TM307B
論文題目	富栄養化対策における窒素・リン吸着紙の開発と応用				
<p>湖沼などの閉鎖性水域では、窒素やリンなどの栄養塩類が河川などから流入し、富栄養化による水質汚濁や悪臭の発生などの問題が引き起こされている。そのような問題は未だに改善されていないため、さらなる浄化対策が必要である。その原因物質であるアンモニウムイオン (NH_4^+) を吸着除去できる天然ゼオライトをパルプに担持させたゼオライト機能紙 (Z紙) が窒素吸着紙として開発されている。本研究ではその基本的な吸着特性を攪拌試験により明らかにする。さらに、リン酸イオン (PO_4^{2-}) を吸着する材料の選定結果より、リン吸着紙を開発し、Z紙と同様その吸着特性を検討する。また、それら吸着紙と樹脂製のネットを組み合わせた簡易浄化ユニットにアンモニア態窒素 ($\text{NH}_4\text{-N}$) リン酸態リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) を含む水溶液を通水させる吸着試験を実施し、試験結果に基づいて、簡易浄化ユニットの適用性を検証する。</p> <p>得られた主な知見は以下のとおりである。(1)攪拌試験について、① PO_4^{2-} を吸着する材料の選定結果より、PAdeCSの粉末をパルプに担持させたPAdeCS紙 (P紙) をリン吸着紙として開発した。② Z紙およびP紙を単独で添加した場合は、それぞれ、$\text{NH}_4\text{-N}$、$\text{PO}_4\text{-P}$ に対して高い吸着能力を示す。吸着紙の吸着強度は高く、一旦吸着した窒素・リンは純水中の攪拌では剥離しない。③ Z紙とP紙を同時に添加した場合、$\text{PO}_4\text{-P}$ の吸着は、極めて短い時間で生じる。しかし、Z紙の $\text{NH}_4\text{-N}$ の吸着機能は大幅に低下する。P紙の $\text{PO}_4\text{-P}$ に対する吸着能力はZ紙の影響を受けないが、Z紙の $\text{NH}_4\text{-N}$ に対する吸着能力はP紙の影響を受ける。④水溶液のpHは、Z紙を添加した場合は、$\text{pH}=6\sim 7$ 程度でほとんど変化しない。一方、P紙を添加した場合は、$\text{pH}=11\sim 12$ 程度まで上昇するが、排水基準 ($\text{pH}=5.8\sim 8.6$) まで中和処理することにより、湖沼などに排水することが可能である。(2)通水試験について、①Z紙で作製した簡易浄化ユニット小型模型においては、$\text{NH}_4\text{-N}$ の初期濃度が同じであれば、$\text{NH}_4\text{-N}$ の除去率は、混在する $\text{PO}_4\text{-P}$、通水速度、ユニットの長さおよび天然ゼオライトの添加量に依存せず、累積通水距離のみによって評価できる。②簡易浄化ユニットを富栄養化対策に適用する場合は、Z紙、P紙の順でそれぞれ単独で用いることにより、ユニットの長さ40cmで、$\text{NH}_4\text{-N}$、$\text{PO}_4\text{-P}$ を水質基準以下まで低下させることができる。③P紙に通水した後にも中和処理をすれば湖沼などに排水することができる。</p>					