

VII-28

木炭の水処理への適用可能性の検討

○福島高専物質・環境システム専攻 学生会員 田中美菜子

福島高専 建設環境工学科 普通会员 橋本孝一

1. はじめに

森林の役割には、木材の生産という機能（生産財）と水源涵養・土砂流出抑制・レクリエーションの場等の環境財としての機能がある。近年は、安価な外国産木材の使用により国内産木材の需要が低下している。そのため森林の手入れが不十分となり森林が本来持っている環境財としての機能も低下してきている。森林の機能の増強のためには、木材の需要増加を図る必要がある。これまでも、木炭として燃料や消臭剤の他、水処理材としても使われてきた。一方、下水道未整備地域では、家庭等から排出される雑排水が放流先の公共用水域の汚濁の原因になっている。そのような地域では、特に住民意識の改善が重要であり。住民自身が手軽にできる水質改善策の一つとして木炭による雑排水の簡易浄化法があるが、浄化効率や維持管理上の面で必ずしも良好な結果が得られていないのが実情である。

そこで本研究では、木炭を、より手軽に効率的に水処理材として活用する方法を模索してきており、一定の知見を得たので報告する。

2. 木炭の水処理材としての適用上の問題点の整理

これまでも木炭を側溝等の排水溝や河川に直接投入して水質改善の試みがなされた事例が多く報告されている。また、本研究室でのこれまでの知見も踏まえて木炭の水処理への適用上の問題を整理してみるとつぎのような点が指摘できる。即ち、①大きな排水溝等に袋詰めの木炭を入れた場合、ヘドロが数日を経ずして付着し著しく木炭の浄化機能を低下させている。また、②そのような汚れた袋詰めの木炭を引き上げる労力が大変なため浄化効率が低下した後もそのままに放置されがちである。③水質浄化材としての木炭の浄化機能が必ずしも明確にされていないこと。しかし、④木炭は比較的身近に入手できる材料であり、市民レベルでの活用事例が多く報告されている、等が挙げられる。このようなことから、木炭を使った水質浄化をより広く普及させるためには上記の点を踏まえ、より手軽で確実な浄化効果が得られる方法の開発が望まれる。

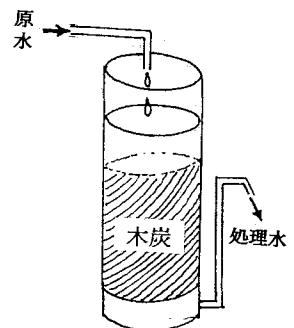


図-1 実験装置

3. 木炭を用いた浄化実験と考察

本研究では、これまで、一連の室内実験と現場実験を行ってきた。

3-1. 室内実験

(1) RUN.1 ～樹種の違いによる木炭の浄化効率の検討

焼成温度が約 700℃ の 3 種類（杉炭、ナラ炭、竹炭）を用い、それぞれを粒径 2.5 ～ 1.0mm の範囲に揃え、各 20g づつをネットに入れ、図-1 に示すような実験装置を用い実験（人工下水を使用）を行った。COD の累積吸着量の推移を図-2 に示した。除去率の高い順に、

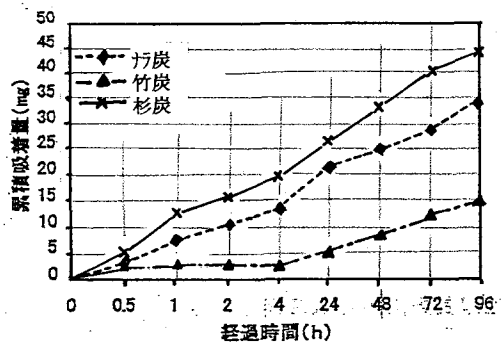
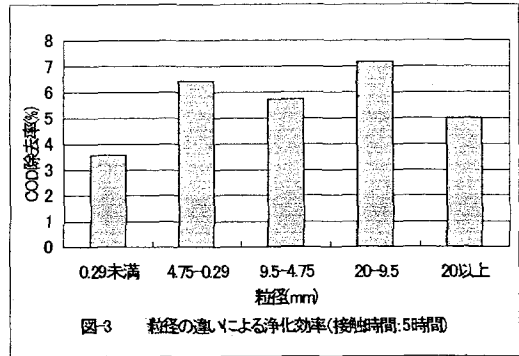


図-2 COD 累積除去量

杉炭＞ナラ炭＞竹炭であった。マイクロスコープを用いてそれぞれの木炭の断面を観察した。樹種により木炭の孔径に明らかな違いがあるが、比表面積と除去効果との関連は明確にすることはできなかった。

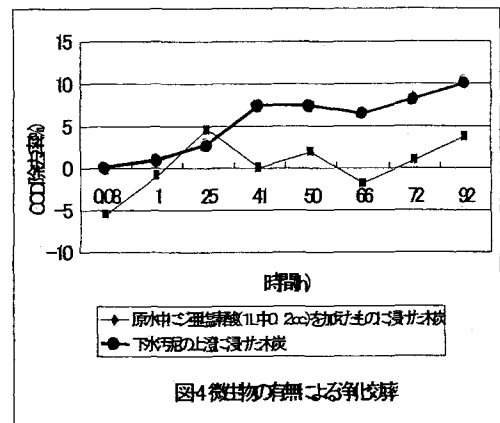
(2) RUN.2 ～粒径の違いによる浄化効率の検討

接触効率の違いによる浄化効果への影響について検討するため、ナラ炭を用いて次のような粒径区分で実験を行った。粒径は、呼び寸法① 20mm 以上、② 20mm ～ 9.5 mm、③ 9.5mm ～ 4.75mm、④ 4.75mm ～ 0.29mm、⑤ 0.29mm 以下の区分とした。その結果を図・3 に示す。接触時間は 5 時間とした。



(2) RUN.3 ～微生物の有無による浄化効率の検討

本研究室での既往の研究結果によれば、未使用の木炭を水処理材として使用し始めた場合、5～7日経過時点から急に除去率が向上することが認められている。これは、水処理を継続している内に木炭の表面等に微生物が繁殖するためと推定された。この点を確認するため、①下水処理場の曝気槽の混合水を沈殿分離して得られた上澄水に、木炭を一昼夜含浸させた後の木炭、②次亜塩素酸カリウムを木炭に含浸させたもの、について COD 除去率により微生物付着による浄化効果への影響について調べた。その結果、図-4 に示すような結果が得られた。微生物を付着させたものについては一定の効果が得られた。



3-2. 現地実験

家庭排水及び有機性排水が流れる側溝(幅 30 cm, 深さ 20 cm)に木炭約 1kg を網袋に詰めて沈め、状況を確認すると共に、木炭通過前後の COD を分析した。2 週間ほどの観察結果から、現地設置上の問題点として、次のような点が確認できた。即ち、①側溝を流下する排水中には多くの SS 成分が含まれ木炭の目詰まりの大きな原因となっている。②通過前後の COD 除去率は最大 10 % 程度で、観察期間中降雨があり、土砂等の沈積によりその後はほとんど除去効果がみられなかった。

4. 結論

これまでの室内実験および現地実験の結果、次のような点が明らかになった。

- 1) 3 種類の木炭を用いた連続通水実験の結果、COD 除去率で見た場合、良好な順に杉炭、ナラ炭、竹炭となった。
- 2) 粒径の違いによる除去効果への影響については、粒径の影響は必ずしも明確な結果は得られなかった。
- 3) 木炭に微生物を付着させた実験では、2 日後からは、7 ～ 10 % の除去率が得られ、除去率は未だ低いものの付着効果が見られた。