

# 生物竹炭を用いた簡易生活排水処理装置の開発\*

福地 哲郎<sup>\*1</sup>・山内 博利<sup>\*1</sup>・高橋 克嘉<sup>\*1</sup>・小玉 義和<sup>\*1</sup>

Development of a Simple Domestic Wastewater Treatment Apparatus  
Using Bamboo BioCharcoal

Tetsuro FUKUCHI, Hirotochi YAMAUCHI, Katsuyoshi TAKAHASHI  
and Yoshikazu KODAMA

昨年度までの研究では、モデル排水に対する浄化性能試験を行うことで竹炭に微生物を付着させた生物竹炭による水質浄化機能について検討を行ってきた。本年度は、県内の一般家庭に竹炭を使用した排水処理装置を設置し、下水道未整備地域の生活排水処理に応用することを目的とした実験を行った。排水処理試験の結果、化学的酸素要求量（以下、COD）と陰イオン界面活性剤の浄化性能が高いことが分かった。また、処理水質の低下が約2ヶ月間なく、その後も性能の持続がみられた。

キーワード：竹炭、微生物、生活排水処理、吸着

## 1 はじめに

本研究では竹炭を利用した経済的で効果的な排水処理技術の確立を目指した。竹炭に微生物を付着させ、生物竹炭にすることで、竹炭の吸着による汚染物質の除去機能だけでなく、微生物による分解作用を複合化させることができる<sup>1)</sup>。このことによって、排水処理の能力が向上するだけでなく、竹炭の吸着能が飽和した場合でも、付着している微生物によって吸着している物質が分解されることで木炭の吸着能が回復することができる。したがって、生物竹炭の開発が効率的で経済的な排水処理技術の開発につながると期待される。

昨年度までの研究<sup>2,3)</sup>では、汚染物質である陰イオン界面活性剤の直鎖アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム（以下、LAS）とCODについて、竹炭の炭化温度別の浄化性能をモデル排水を用いた浄化試験で検討した。また、アンモニウムイオン等の窒素成分についても、浄化性能について実験を行った。実験の結果、竹炭に微生物を付着させて生物竹炭にすることで、複合浄化作用があら

われることが確認された。今年度は県内の一般家庭に竹炭を使用した排水処理装置を設置し、下水道未整備地域の生活排水処理に応用することを目的とした実験を行った。

## 2 実験方法

### 2-1 生物竹炭を使用した浄化装置の試作

県内の一般家庭に沈殿槽と生物竹炭槽の二槽からなる排水処理装置を設置した。沈殿槽、生物竹炭槽ともにコンクリート製とした。生物竹炭槽のみ連続曝気を行った。通水開始の2週間後、活性汚泥槽には竹炭30kgを入れた一辺1mの金属製

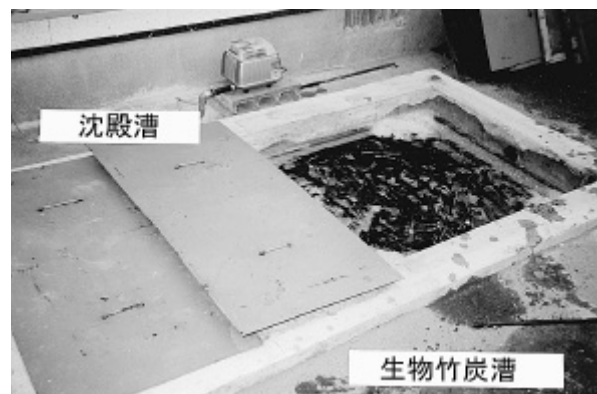


図1 生物竹炭を用いた簡易生活排水処理装置

\* 県産資源の活用と環境浄化技術に関する研究  
(第3報)

\*1 資源環境部

あみかごを沈めた。竹炭は市販品で、一片が5 cm × 20cm程度の板状のものを用いた。

図1に、竹炭設置後の簡易生活排水処理装置を示す。

### 2 - 2 採取した水の水質分析<sup>4)</sup>

週二回、沈殿槽内の水（以下、原水）と生物竹炭槽からの流出水（以下、処理水）を採取した。原水と処理水のそれぞれについて、陰イオン界面活性剤（Co-PADAP比色法）、COD（CODメーター）、有機態窒素（ケルダール自動式窒素蛋白質蒸留滴定システム）、アンモニウムイオン（ケルダール自動式窒素蛋白質蒸留滴定システム）、硝酸イオン（イオンクロマトグラフ）、亜硝酸イオン（イオンクロマトグラフ）の分析を行った。

### 3 結果及び考察

原水に比べて処理水は、目視でも明らかなほど透明度が高かった。図2に採取した原水と処理水の写真を示す。実験開始の2週間後の原水と処理水について蒸留水を対照液として660nmで光の透過率を測定した結果、処理水が95%、原水が63%であった。このことはCODの処理効果と相関があると考えられた。図1にCODの浄化性能を示す。吸光度の減少に対応して、CODは採取開始の1ヶ月後には原水の9割近くが除去されるようになった。また、陰イオン界面活性剤についても高い処理効果があった。図3に、陰イオン界面活性剤の浄化性能を示す。処理水の濃度は一時的な上昇はあったが、2 mgLAS/L程度で安定しており、平均して約70%が除去されていた。図4に、アンモニウムイオンの浄化性能を示す。アンモニウムイオンは、原水と処理水の濃度にほとんど差がなく、処理水の濃度が原水の濃度の変動に追隨していた。図5に、有機態窒素の浄化性能を示す。有機態窒素は採取開始の2週間後から原水濃度が10~20mgN/Lの変動があったにも関わらず、処理水は5 mgN/L程度で殆ど変化がなかった。このことから、アンモニウムイオンは、原水と処理水の濃度に殆ど差がなかったのは、有機態窒素の分解によってアンモニウムイオンが生成しているためと推測される。硝酸イオン、亜硝酸イオンは原水、処理水ともに検出されなかった。

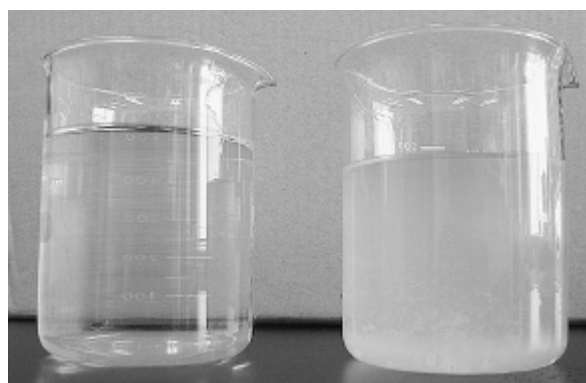


図2 採取した原水（右）と処理水（左）

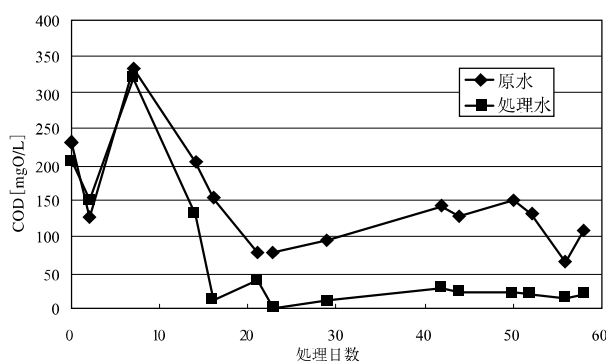


図3 CODの浄化性能

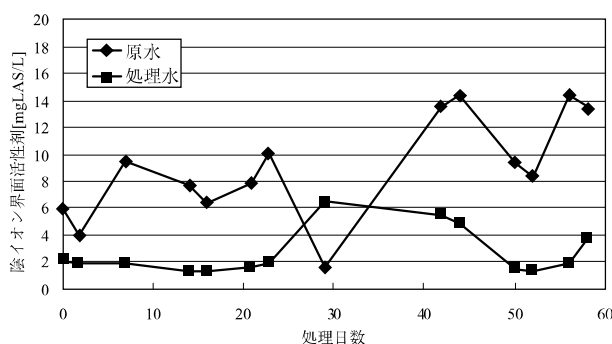


図4 陰イオン界面活性剤の浄化性能 (LAS換算濃度)

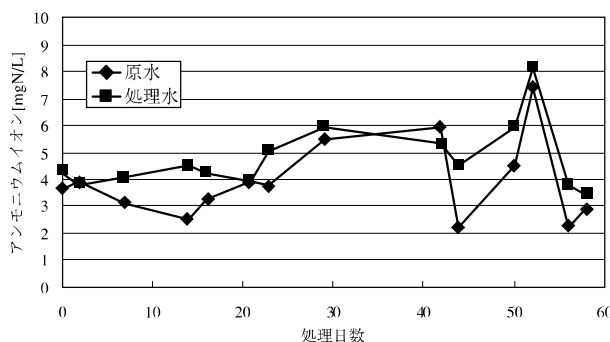


図5 アンモニウムイオンの浄化性能

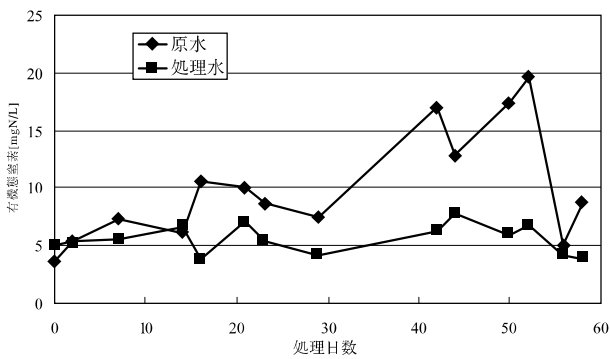


図6 有機態窒素の浄化性能

#### 4 まとめ

生物竹炭を用いて簡易生活排水処理装置を試作し、生活排水の浄化性能を検討した結果、以下のことが明らかになった。

CODと陰イオン界面活性剤に対しては、安定した処理性能が得られた。

アンモニウムイオンに対しては、ほとんど処理効果が見られなかった。

#### 5 参考文献

- 1) 堀 克敏：ケミカル・エンジニアリング，685-689（1998）
- 2) 福地哲郎，山内博利，高橋克嘉，小玉義和：宮崎県工業技術センター研究報告11（1999）
- 3) 福地哲郎，山内博利，高橋克嘉，小玉義和：宮崎県工業技術センター研究報告13（2000）
- 4) 衛生試験法・注解，金原出版，994他（1995）

有機態窒素に対しては、低濃度排水には効果がみられなかったが、濃度が上昇しても処理水質がほとんど変わらなかった。

昨年度までの研究で、モデル排水に対する処理効果が、竹炭よりも生物竹炭が高いことが分かった。また、生物竹炭において浄化能力の再生が確認された。今年度の実験で、処理水質の低下がなく、その後も性能の持続がみられたのは、生物竹炭の浄化能力の再生によるものと考えられる。