

活物材料を用いた濁水対策に関する実験的研究

京都府立大学大学院 流域情報学研究室 ○川勝祐里, 松村和樹

大和郡山市 岡本実紗

1. はじめに

流域内の山腹崩壊や斜面浸食、溪岸崩壊の他、土地開発や道路開設等の人為的攪乱により生産された土砂が河川へ流出し、流入した土砂のうち、浮遊砂や微細粒子といった細かい土砂は容易に沈降せず、濁水となって流下する。濁水は農業や水産業、生活用水に対して大きな影響を与え、時として健康被害や経済被害をもたらす。こうした濁水問題は河川付近の限られた地域だけの問題ではなく、広域における社会問題として注目されている。

そこで本研究では、流下域対策の1つである濾過による濁水対策に着目し、砂防施設等での現場施工を考慮した室内実験を行う。また、濾過材として用いたのは、活物材料である竹炭と木材チップで、手入れが行き届かなくなり、荒廃の進む人工林や竹林から材料が入手でき、有効利用も期待できるものである。

2. 実験材料・装置および実験方法2.1 実験材料

濁水物質には、炉乾燥させた粒径 $74\mu\text{m}$ 以下の山土を使用し、カオリン濁度 1000mg/L と 2000mg/L に調整した濁水を用意した。濾過材は、木材チップ(スギ・ヒノキ混合)と竹炭を、 $4.76\sim 9.52\text{mm}$ (サイズ小)と $9.52\sim 19.1\text{mm}$ (サイズ大)にふるい分けて使用した。

2.2 実験装置及び実験概要

濁水を、実験水路(長さ 300cm 、幅 10cm 、高さ 40cm 、勾配 $1/50$)に流量約 5L/min で 30 分間流下させ、濾過材に通過させた。フィルターは、ステンレス製のかご(長さ 30cm 、幅 10cm 、高さ 15cm)に、体積が 2100cm^3 (長さ 30cm 、幅 10cm 、高さ 7cm)となるように濾過材を気乾状態で充填し、水路に設置した。このすぐ下流に濁水を通過する濾過材の体積を増加させる目的で、堰(幅 10cm 、高さ 5cm)を設置して実験を行った。濁度はフィルター通過前後の濁水を 5 分毎に採水し、濁度計を用いて計測した。結果は、通過前後の濁度変化(濁度低減率)と捕捉土砂量について、濾過材の差異の比較・検討を行っ

表-1 実験ケース一覧表

CASE	濾過材	濁水濃度	濾過材サイズ
CASE1	竹炭	1000mg/L	サイズ小
CASE2			サイズ大
CASE3		2000mg/L	サイズ小
CASE4			サイズ大
CASE5	木材チップ	1000mg/L	サイズ小
CASE6			サイズ大
CASE7		2000mg/L	サイズ小
CASE8			サイズ大
CASE9	なし	1000mg/L	
CASE10		2000mg/L	

※CASE9,10 は堰のみ

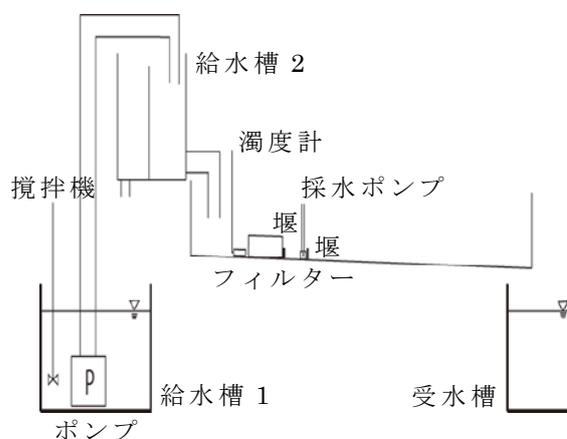


図-1 実験装置概観

た。また、実験前後の濾過材の表面を実体顕微鏡で観察し、濁水物質の捕捉状況を考察した。実験ケースの一覧を表-1に、実験装置の概観を図-1に示す。

3. 結果および考察

図-2に1000mg/L条件下での実験結果を、図-3に2000mg/L条件下での実験結果を示す。この図から濾過材下流に堰を設置したことで、流速低下・土砂沈降による濁度低下をもたらしたと考えられる。また、濾過材による効果を比較すると、木材チップでは1000mg/L条件下において、濾過材サイズが小さい程濁度低減効果が高くなるが、2000mg/L条件下では同様の傾向が表れなかった。竹炭では1000mg/L条件下では濾過材サイズによる効果の違いが確認できず、2000mg/L条件下ではサイズが小さくなると、効果が認められなかった。以上の結果から、高濃度の濁水条件下では濾過材サイズによる差異が認められなくなり、木材チップの方が竹炭よりも浄化効果が高いということが認められた。また、濁度低減率は、経過時間に伴って低下すると、それ以降上昇しないことから、活物材料による濁水濾過効果に限界があると言える。さらに、実体顕微鏡での観察から、濁水物質の捕捉方法として、竹炭では表面の溝に、木材チップでは繊維状のものに濁水物質の付着が確認できた(写真-3,4)。

また図-3に示すように、濾過材を用いたにも関わらず、堰のみの濁度低減率を下回ったことについては、濾過材による濁水物質の捕捉量には限界があり、それを超過すると捕捉したものが下流へ流れると考えられる。そのため、今後は通水時間と濁度低減効果との関係についてさらに検討していく必要がある。

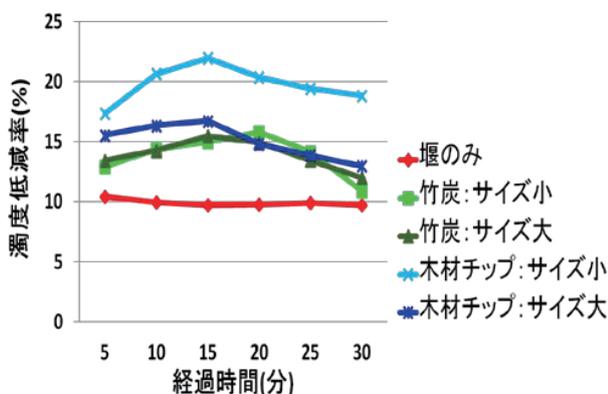


図-2 1000mg/L 条件下での濁度低減率(%)

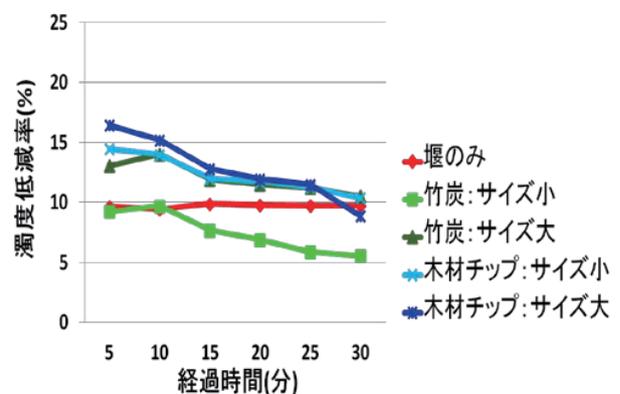


図-3 2000mg/L 条件下での濁度低減率(%)

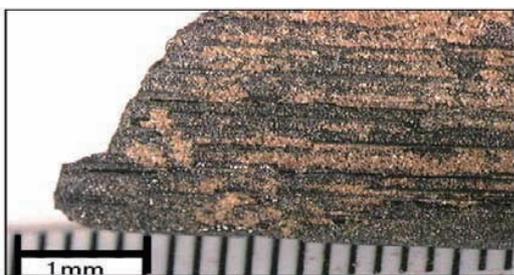


写真-3 濁水物質の捕捉の様子

(1000mg/L:竹炭サイズ小)



写真-4 濁水物質の捕捉の様子

(1000mg/L:木材チップサイズ小)