

1.はじめに

流域の山腹崩壊や斜面侵食、溪岸崩壊にともなって生産された土砂が、河川に流出し濁水となり流下する。流出した土砂のうち、比較的大きな粒径は速やかに沈降するが、細やかな微細粒子は容易には沈降せず流れ中にとりこまれ濁水となり流下し、河川環境に悪影響を与える。濁水の流出は豪雨によるものだけでなく、森林流域内の人為的攪乱が原因で起こることも少なくない。農地や林地の土地開発や森林伐採、道路整備などの土地改変は時として大量の土砂を生産し、河川に急激な土砂供給を生じさせる場合がある。河川を通じて海域まで流出する濁水は、農業や水産業、生活用水、また景観などに影響を与え、経済的被害を及ぼす。一方で現在我が国では、管理放棄された人工林や竹林が、林内や周囲の林分に対して生物多様性の低下や土壌の流亡などの悪影響を与えている。放棄された人工林や竹林の適切な管理を促すためにも、こうした林分から木材を収穫し利用に活かすことが重要である。

そこで、本研究は土砂移動現象並びに土地改変によって発生した濁水を対象とし、スギの間伐材チップをろ過資材として敷設することで、林道や作業道の側溝などへの間伐材の有効利用を想定した濁水ろ過実験を行った。

2.実験方法

2.1 実験材料

2.1.2 濁水物質

濁水物質には炉乾燥させた粒径 $106\mu\text{m}$ 以下の真砂土の微粒成分を使用した。濁水は 1000ppm と 3000ppm の2種類の濃度を用意した。

2.1.2.2 ろ過材

スギの木材チップを、長さ $4.76\sim 10\text{mm}$ 、 $10\sim 20\text{mm}$ にふるい分けをしてろ過材として使用した。

2.2 実験装置および実験概要

攪拌機により濁度が一定に保たれた濁水を給水槽①から、水中ポンプを用いて濁水を給水槽②に圧送したものを水路に流し、水路の中央に仕切りを入れて設置したろ過材に通過させ、受水槽にて回収する仕組みになっている。水路は亚克力製開水路(幅 9.5mm 、長さ 300cm)を用い、勾配は $1/300$ とした。給水槽①と受水槽の濁水濃度は濁度センサーを用いて測定を行った。

本研究では、濁水 1000ppm と 3000ppm の2種類の濁度と、木材チップ $4.76\sim 10\text{mm}$ と $10\sim 20\text{mm}$ の2種類、チップの密度を変えて、実験を行った。

濁水と木材チップの組み合わせは表-1に示す。

表-1 実験ケース

	濁度	チップの大きさ	密度
case1	1000ppm	4.76~10mm	0.186g/cm ³
case2	1000ppm	4.76~10mm	0.118g/cm ³
case3	1000ppm	10~20mm	0.186g/cm ³
case4	1000ppm	10~20mm	0.118g/cm ³
case5	3000ppm	4.76~10mm	0.186g/cm ³
case6	3000ppm	4.76~10mm	0.118g/cm ³
case7	3000ppm	10~20mm	0.186g/cm ³
case8	3000ppm	10~20mm	0.118g/cm ³

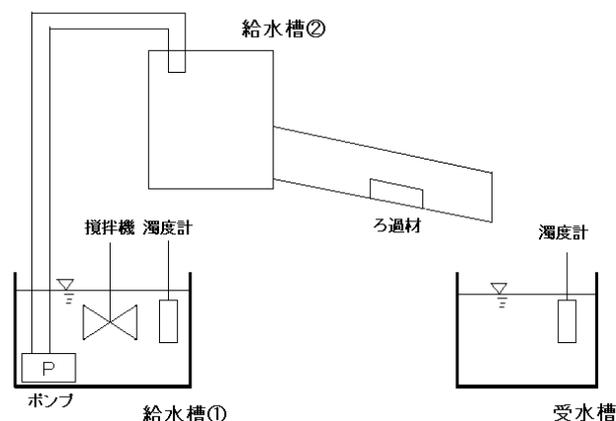


図-1 実験装置

2.3 データ計測および算出方法

受水槽は3分間毎に交換し、フィルター通過後の流量と濁度を計測した。給水槽でも3分間毎に濁度の変化を計測した。これらのデータから3分間毎のフィルター通過流出量、SS濃度変化、1分間の捕捉SS量、10中の捕捉SS量を算出した。

3.結果・考察

1000ppm、3000ppmの濁水における10あたりの濁度低減率を、それぞれ図-2、図-3に示す。

密度が高く、チップが小さいほど濁度低減効果が大きく、また高濃度でも濁質物質の低減効果があることが分かった。しかし、濁度低減率は高いものでも約22%であり、見た目では濁質物質低減効果を実感することができなかった。

また、実験装置の性質上、一定の流量を保つことが出来なかった。その為、本実験の結果は、ろ過材の性質だけの結果ではなく、流量、SS量にも依存した結果であると考えられる。

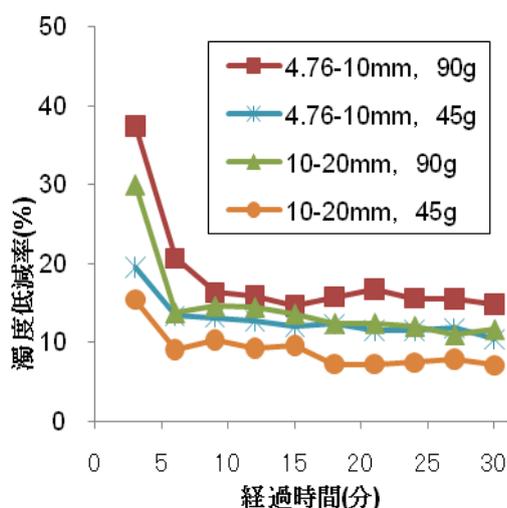


図-2 1000ppmにおける10あたりの濁度低減率

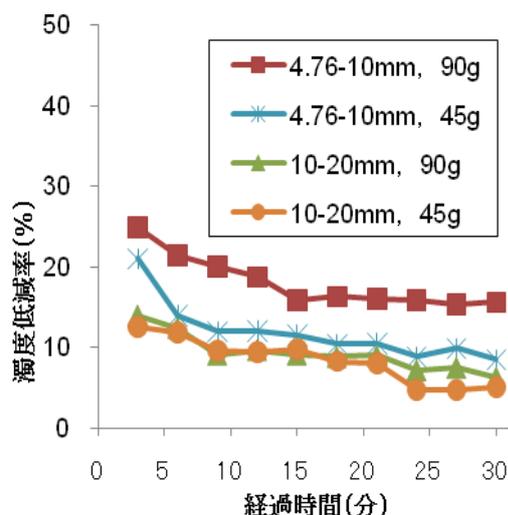


図-2 1000ppmにおける10あたりの濁度低減率

4.おわりに

本実験では、林道や作業道の側溝などへの間伐材の有効利用を想定した実験を行い、スギの木材チップに濁水ろ過効果があるという結果を得ることができた。

しかし、課題点として、供給流量を実験ケースに関わらず統一することが挙げられる。今回はろ過材の設置、長さなどが短いことで濁度低減効果が十分でないと思われ、ろ過材の長さや設置方法などを考慮した実験が課題として残された。さらに、他の木質材料や従来のろ過材との比較を行い、濁水ろ過に活用することなどが望まれる。

参考文献

- (社)砂防学研究会(1991):砂防における濁水対策技術の開発,砂防学科ワークショップ
- 井良沢道也・石川芳治・小泉豊(1992):濁水対策に関する実験的研究,新砂防,vol.45, No.1, pp.38-42
- 大見謝辰男・仲宗根一哉・満本裕彰・上原睦男・大城哲(2000):珊瑚の赤土汚染耐性と白化耐性の比較,沖縄県衛星環境研究所報,第34号, pp.69-76
- (2004):木質チップ充填型側溝による浮遊土砂流出の抑制効果,北海道林業試験場研究報告,第41号, pp.1-14
- 小峰健輔(2005):木質材料を用いた濁水対策に関する実験的研究,平成17年度京都府立大学卒業論文
- 佐藤弘和(2005):富裕土砂の流出機構と微細土成分比率の解析に基づく流域評価法の構築,北海道林業試験場研究報告,第42号, pp.1-50
- 牧田健(2009):濾過による濁水流出対策についての実験的研究,平成20年度京都府立大学卒業論文