

扇状地上の土砂流に対する樹林帯の制御効果に関する研究

九州大学工学部 学生員 諏訪田泰平
 九州大学大学院工学研究院 正員 橋本 晴行
 九州大学大学院工学府 正員 池松 伸也
 九州大学大学院工学府 学生員 椎木 武史
 九州大学大学院工学府 学生員 中嶋 周作
 九州大学大学院工学府 学生員 椎野 陽

1. はじめに

山麓や扇状地に存在する樹林帯は、防災的機能とともに、豊かな自然環境を創造するものとして注目されている。しかしながら従来の研究は、河川や谷を模擬した水路内に樹林帯が存在する場合の水理学的効果についての研究であり^{1),2)}、扇状地を模擬した平板水路における樹林帯の効果に関する研究はほとんどなされていない。そこで本研究は、一次元水路の下流端に扇状地を模擬した平板を設置し、種々の密生度の樹林帯模型を設置した場合について、樹林帯内とその周辺の堆砂形状と土砂流出を調べる実験を行ったものである。

2. 実験方法

実験に用いた水路は、図-1に示すように土砂流の発生・流下水路と扇状地を模擬した平板水路とから成っている。前者は、全長12m、幅0.15mの片側アクリルライト製水路であり、後者は長さ2m、幅1.6mの平板水路である。平板水路には、長さL=1m、幅Bの樹林帯を上流側水路側壁に平行に設置している。樹林帯模型の種類と特性を表-1に示す。表中のDは樹木直径、Sは樹木の中心間隔、λは樹林帯密度、aは密生度(流体単位体積あたりの樹木の遮蔽面積)である。上流端からの供給水量は単位幅流量 $q_{wo} = 200\text{cm}^2/\text{sec}$ とした。実験条件を表-2に示す。θは水路勾配、 q_{wo} は供給された単位幅流量、Lは樹林帯長、Bは樹林帯幅、dは粒径である。平板の真上からビデオカメラを用いて流れと堆砂状況とを撮影した。給水を停止した後、ポイントゲージを用いて河床高を測定した。

実験は2種類行った。一つは樹林帯を設置しない場合 (Case 1) の実験であり、あと一つは樹林帯を設置した場合 (Case 2,3) の実験である。

3. 実験結果と考察

図-2に、時間 $t=300\text{sec}$ 後の堆砂高の実験値を示す。ここに座標軸は、平板上流端から下流の方向にx軸をとり、右岸側から左岸側の方向にy軸をとり、初期河床面に垂直にz軸をとった。Case 1の場合は、右岸側と左岸側にはほぼ均等に堆砂が生じており、右岸側と左岸側の最大堆砂高はほぼ同程度であった。Case 2の場合は、左岸側に比べ右岸側の樹林帯内に著しく堆砂が生じ、最大堆砂高の位置は樹林帯内に生じていることが分かる。樹林帯上流端入口から20~30cm下流を中心に堆砂している。Case 3の場合は、Case 2の場合と同様に右岸側の樹林帯内に著しく堆砂が生じ、樹林帯上流端入口から20~30cm下流を中心に堆砂してい

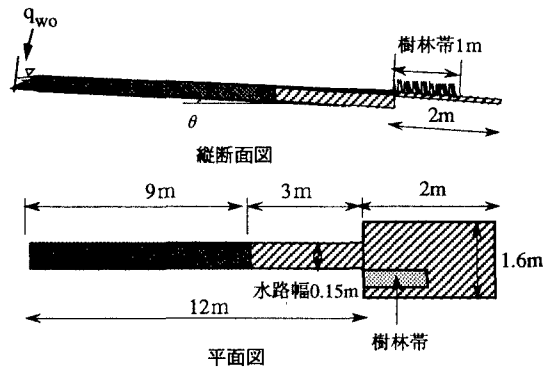


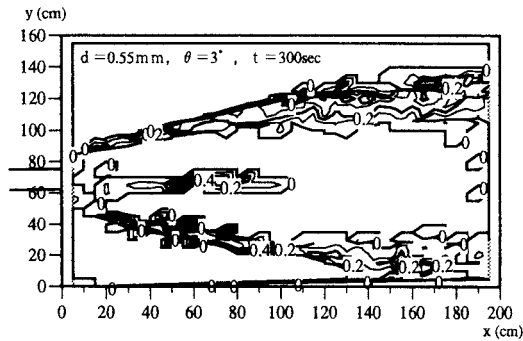
図-1 水路図

表-1 樹林帯模型の種類と特性

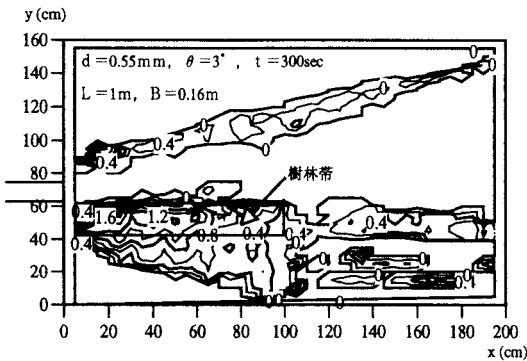
Type	G	H
D(mm)	2.0	2.0
S(cm)	3.0	2.0
λ(10 ⁻³)	6.98	15.7
a(1/cm)	0.044	0.1

表-2 実験条件

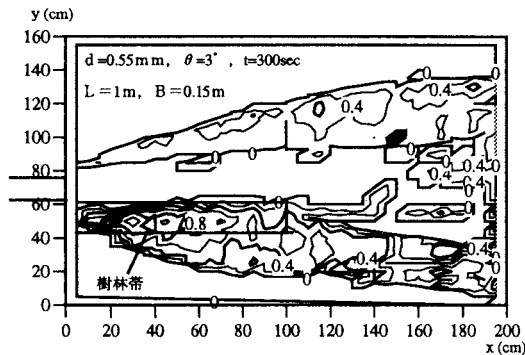
	Case1	Case2	Case3
樹林帯Type	—	H	G
θ (°)	3	3	3
qwo(cm ² /sec)	202.0	204.0	203.9
樹林帯長L(m)	—	1	1
樹林帯幅B(m)	—	0.16	0.15
粒径d(mm)	0.55	0.55	0.55
t(sec)	300	300	300



(a) 樹林帯が無い場合(Case 1)の堆砂高の等高線 (単位: cm)



(b) Type Hの樹林帯を設置した場合(Case 2)の堆砂高の等高線 (単位: cm)



(c) Type Gの樹林帯を設置した場合(Case 3)の堆砂高の等高線 (単位: cm)

図-2 t=300秒後の堆砂形状

4. おわりに

以上より、樹林帯を設置することによって右岸側では堆砂が生じ、下流端からの流出土砂量が減少することが分かった。また密生度が大きいほど堆砂量が多くなり、最大堆砂高も大きくなること分かった。

参考文献

- 1)中嶋, 橋本, 朴, 池松: 樹林帯による土砂流出の制御に関する研究, 土木学会第56回年次学術講演会講演概要集, 2001.
- 2)橋本, 池松, 山村, 椎木: 急勾配移動床水路において樹林群が局所的に存在する場合の河床変動, 九大工学集報, 75巻1号, 2002.

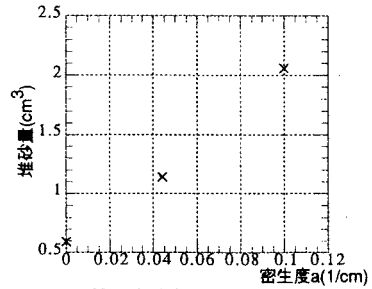


図-3 最大堆砂高と密生度との関係

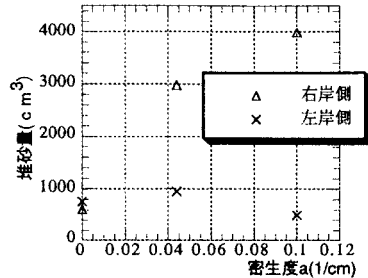


図-4 右岸及び左岸側の堆砂量と密生度との関係。左岸側ではCase 1~3のいずれにおいても堆砂形状は類似している。左岸側に比べ右岸側で多く堆砂が生じた原因は、樹林帯の抗力によって掃流力が樹林帯外より減少したと考えられる。

図-3は、時間 $t=300\text{sec}$ 後の最大堆砂高と密生度との関係を示したものである。密生度が大きいほど最大堆砂高が大きくなること分かる。また、堆砂高のピーク的位置は密生度が違ってもほぼ同じ位置であった。

図-4は、右岸側及び左岸側の堆砂量と密生度との関係を示したものである。右岸側は $y=0\sim 75\text{cm}$ 、左岸側は $y=75\sim 155\text{cm}$ の範囲とした。図より密生度が大きいほど右岸側における堆砂量が大きくなり、左岸側の堆砂量は密生度に関わらずほぼ同程度であることが分かる。