

建設省土木研究所 南哲行、小山内信智、○千田容嗣、竹崎 伸司
 (財) 砂防・地すべり技術センター 榎木 敏仁

1 まえがき

近年、砂防事業の実施にあたり自然環境の保全を目的に、積極的な植生導入が検討されている。土砂災害防止の視点から砂防林（樹林帯）の機能には土砂生産抑制機能、流出土砂抑制機能、流出土砂調整機能があると考えられており¹⁾、これらの研究としては土石流対策として樹林帯の抵抗および土砂の堆砂促進効果の検討²⁾、砂防ダム堆砂地の植生が流れに及ぼす影響³⁾等が行われている。本研究では砂防ダム堆砂地の河畔林の樹林密度を変えた水路実験を行い、掃流区域の砂防ダム堆砂数に生育している土砂捕捉・調節効果についての検討を行った。

2 研究方法

実験水路は縦断勾配 $I=1/25$ 、水路幅0.5m、水路長9.0mの直線水路を用いた。水路には水路末端部に砂防ダム（高さ83mm、長さ0.5m、水通し幅0.2m）を設置し、流水が常時あると考えられる水通し幅を除いた袖部両側（幅0.15m、長さ2.0m）に樹木が生育していると想定して樹林帯を設置した(図-1)。樹木模型は直径5mmとし、樹木占有面積率は1.0, 0.8%, 0.7%, 0.5%, 0.4%, 0.0%の6ケースを考えた。流量については洪水時の土砂の捕捉効果を見るため、水路上流端から4.0 (1/s)の清水と給砂

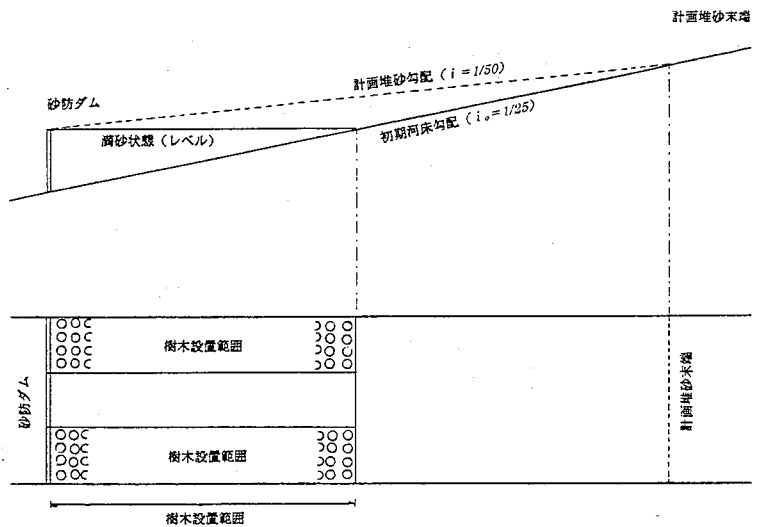


図-1 樹林帯の設置状況

0.142(1/s)を15分間行い、後続流による調節効果を把握するため、0.4 (1/s) の清水のみを90分与えた。なお、初期堆砂勾配はバレルとし、実験に用いた砂の平均粒径は平均粒径0.08mm、90%粒径0.2mmである。

3 実験結果および考察

3.1 樹林帯の粗度特性

洪水時（15分）における樹林帯のある場合と無い場合の粗度係数比と縦断（1m、2m）との関係を示す(図-2)。樹林帯の始まる2mでは中央部では樹林帯がない場合の粗度係数と比べるとほぼ同

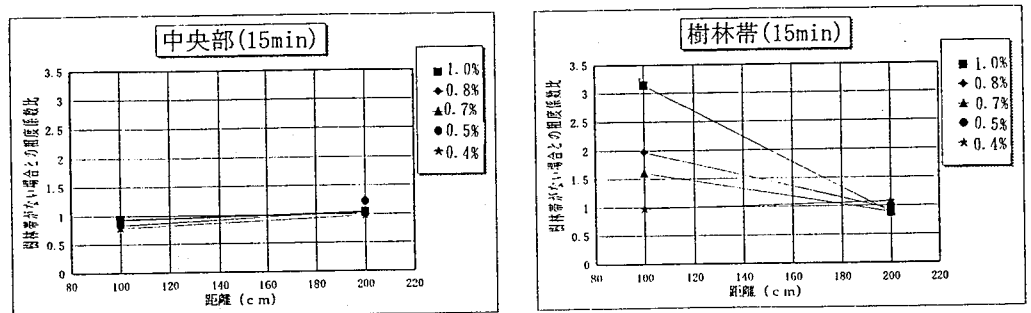


図-2 樹林帯がない場合との粗度係数比と縦断との関係

じであるが、1m付近では値が小さくなる傾向を示している。樹林帯部では0.4%を除いて、1mの方が2mに比べて大きく、樹林帯がない場合に比べて1.5～3.0倍程度の値を示している。

3.2 土砂捕捉・調節効果

樹林帯の捕捉効果を把握するため、樹林帯の捕捉量と調節量の関係を(表

表-1 各ケースにおける捕捉量と調節量の関係

樹木占有面積率	0.0%	1.0%	0.8%	0.7%	0.5%	0.4%
捕捉量(1)	110.18	119.05	119.84	118.33	119.84	116.46
調節量(1)	39.94	40.88	31.38	28.65	29.91	37.55
調節率(%)	36.25	34.34	26.19	24.21	24.96	32.24

一)示した。捕捉量は15分間の供給土砂量から砂防ダムから流出する土砂量を差し引いたものとし、調節量は後

続流により流出した土砂量とした。捕捉量については樹木占有面積率が0.5%以上の場合はない場合と比較して7.4%～8.8%の増加が見られるが、樹木占有面積率が0.4%の場合は5.7%と他のものと比べて捕捉効果が小さくなった。これは、樹木占有面積率が0.4%の場合は樹林帯部においても粗度が上がらないためと考えられる。後続流による調節効果については樹木占有面積率が0.5%、0.7%、0.8%の場合、樹木が無い場合と比べて70～80%少ない値となっているが、0.4%、1.0%の場合、樹林帯が無い場合とほぼ同様な値を示している。樹木占有面積率が1.0%の場合、流水が中央部に集まって流れる傾向があり、中央部が他のケースと比べて堆砂面が低くなり、0.4%の場合は樹林帯の粗度が他のケースと比べて小さいため、流水が樹林帯が無い場合とほぼ同じように左右への蛇行を繰り返す、全体的に堆砂面が低くなっている。

3.3 土砂堆砂勾配

洪水後の堆砂勾配を表-2に示した。樹林帯がある場合と無い場合とを比べると、土砂の堆砂勾配は樹林帯部だけでなく中央部についても樹木占有面積率が増加する程、急勾配になる傾向があることを示している。

表-2 洪水後における堆砂勾配

樹木占有面積率(%)	捕捉量(1)	洪水後における堆砂勾配の逆数		
		中央部	樹林帯	平均
0.0	110.18	45.00	51.17	49.11
1.0	119.05	36.29	34.10	34.83
0.8	119.84	36.89	41.68	40.08
0.7	118.33	42.45	40.36	41.06
0.5	119.84	43.27	41.57	42.13
0.4	116.46	47.87	43.80	45.15

4. まとめ

樹林帯が砂防ダム堆砂数にある場合

はない場合と比べて土砂捕捉効果があり、樹林帯がある場合の捕捉量は樹木占有面積率が0.5%～1.0%ではほぼ同程度であるが、0.4%だとやや小さくなるのがわかった。観測から樹木占有面積率が1.0%になると後続流が樹林帯の中に入りにくくなり、樹林帯内部での調節効果が小さくなるのがわかった。また、洪水時の樹林帯内の勾配を急にする(捕捉量を増加させる)効果が中央部にも影響を与えている傾向が認められた。この影響度、機構を分析することで樹林帯の横断方向の必要幅、効果的な配置等についても検討を進めたい。

- 参考文献 1) 小山内信智ら：溪畔林の実態調査 平成8年度砂防学会研究発表会概要集 pp29
 2) 小林幹男ら：樹林の土砂堆積促進効果抵抗特性と土砂堆積促進効果 平成元年度砂防学会研究発表会概要集 pp137-140
 3) 水原邦夫：砂防ダム堆砂地の植生が流れに及ぼす影響に関する研究 平成5年度砂防学会研究発表会概要集 pp53-56