

北上川水系高下川の流木堆積分布の特徴

岩手大学 学生会員 ○小田島 昂平, 正会員 松林 由里子, 小笠原 敏記

1. はじめに

岩手県和賀郡西和賀町、一級河川北上川水系和賀川に建設された湯田ダムの年間流木処理量の昭和 57 年度から平成 29 年度までの平均は 763 m³で、処理量が最も多かった平成 19 年度で 2220 m³、最も少なかった平成 12 年度で 185 m³となっている。発生タイミングや量の予測が行えないため、流木対策の計画は年ごとの気象イベントに対応させるのは難しい。洪水時の山地溪流における流木移動について、清水ら¹⁾が流木移動の実態調査を行い、流木堆積パターンを報告しているが、河川地形と流木分布と流木量の詳細は不明な点も残る。本研究では湯田ダム上流域の流木流出量予測のための基礎データとして、和賀川支流で、流木堆積量が多い高下川の地形と流木堆積量の関係を明らかにすることを目的として調査解析を行った。

2. 研究方法

調査地である高下川は高下岳から南東に流れて和賀川に合流す、蛇行区間が多い山地溪流である。調査対象地域は、高下川の下流、中流、上流で、それぞれの河川勾配は約 1/68, 1/35, 1/38, 区間長は 492m, 195m, 620m の区間とし、2018 年の 9 月から 12 月にかけて調査を行った。河川内の流木量を知るために、長さ 1m 以上の流木の長さ と幹周と、複数の流木で形成されている流木群の、高さ H、長さ L、幅 W をメジ

ャーと箱尺を用いて計測し、ハンディ GPS を用いて堆積位置の記録を行った。計測した流木を円柱として体積を求め、区間ごとに合計して流木量とした。流木群の流木量は佐藤ら²⁾にならい、水平方向の歩止まり 0.67 と鉛直方向の歩止まり 0.36 を補正值として、式(1)で求めた。

流木量=H×0.36×L×0.67×W×0.67 式(1)

地形の特徴と流木量の関係を知るため、調査対象区間を地図上で直線区間 10 箇所と湾曲区間 9 箇所に分け、地形の特徴と単位距離あたりの流木堆積量の関係を整理した。また、この関係を用いて高下川全体 10.5 km の流木堆積量を概算した。今回調査を行った範囲内で、砂州の形成や河岸侵食といった河川の湾曲部の特徴が見られる区間の最大曲率半径が 50m 以下であったため、本研究では曲率半径が 50m 以下のものを湾曲区間とした。

3. 結果

(1) 流木堆積パターンについて

調査結果から、直線区間の流木堆積量は表 1 の 5 種類に分類した。直線区間では流木堆積合計の 16.3 m³のうち、単体で堆積する流木の堆積量が 12.2 m³を占め、流木群による堆積量は小さい。

湾曲区間の流木堆積は表 2 に示す 5 種類に分類した。湾曲区間は直線区間に比べて流木量が多く、曲率半径が大きいほど堆積量は大きい。

表 1 直線区間の流木堆積パターン

	上流の湾曲区間の流木堆積パターン	直線区間の堆積の仕方	単位距離当たりの堆積量(m ³ /m)
(i)	湾曲区間下流の外側の砂州上に堆積	川岸に堆積 砂州上に堆積	0.0094
(ii)	湾曲区間外側の砂州上に生えている木に捕捉され堆積	川岸に堆積	
(iii)	湾曲区間の内側の砂州上に堆積	砂州上に堆積	0.082
(iv)	湾曲区間の内側に生えている木に捕捉され堆積	砂州上に堆積	
(v)	流木の堆積が少ない	川岸に堆積 砂州上に堆積	0.014

表 2 湾曲区間の流木堆積パターン

	堆積の仕方	地形の特徴	曲率半径 (m)	単位距離当 たりの堆積 量(m ³ /m)
(i)	湾曲区間下流の外側の砂州上に堆積	・湾曲区間の外側で河岸浸食が見られ砂州が形成されている ・砂州の背後に杉やブナ等の植生あり	42.0	0.438
(ii)	湾曲区間外側の砂州上に生えている木に捕捉され堆積	・湾曲区間の外側で河岸浸食が見られ砂州が形成されている・砂州上にブナ等の植生あり	43.8	
(iii)	湾曲区間の内側の砂州上に堆積	・湾曲区間の外側が岩盤で河岸浸食が見られない ・湾曲区間の内側に砂州が形成されており砂州の背後に杉やブナ等の植生あり	40.6	0.321
(iv)	湾曲区間の内側に生えている木に捕捉され堆積	・湾曲区間の外側が岩盤で河岸浸食が見られない ・湾曲区間の内側に平野が広がりブナ等の植生が見られる	25.5	
(v)	流木の堆積が少ない	・湾曲区間の外側が岩盤である、または護岸整備が行われており河岸浸食が見られない ・湾曲区間の内側に砂州が形成されていない	19.7	0.0143

表 3 高下川全体の流木堆積量概算結果

	堆積パターン	区間数	距離(m)	単位距離当たりの堆積量(m ³ /m)	堆積量(m ³)
直線区間	(i)(ii)	43	3044	0.0094	28.6
	(iii)(iv)	26	1251	0.082	102.6
	(v)	46	2523	0.014	35.3
直線区間合計		115	6818	-	166.5
湾曲区間	(i)(ii)	43	1541	0.438	675.0
	(iii)(iv)	26	907	0.321	291.1
	(v)	45	1188	0.0143	17.0
湾曲区間合計		114	3636	-	983.1
高下川合計		229	10454	-	1149.6

(2) 流木量概算結果

表3に、調査結果を用いて求めた概算した高下川の流木量を示す。源流から合流地点までの合計値は約1150 m³である。

4. 考察

高下川の対象地域では、湾曲区間の砂州や河畔林などの流路内の障害物による流木の堆積量が多い。これは、大量の流木が移動する洪水時に、河道が外側または内側へと拡大するため、水深の浅い砂州や流路内の河畔林、河道外側の障害物に堆積したものと考えられる。今回の調査結果では、湾曲区間の外側が岩盤、または護岸の場合、外側への流れの拡大が妨げられて曲率が小さくなるとともに、湾曲の外側での流木の堆積は少なくなるため、曲率と堆積量が比例する結果となった。

また、高下川の流木量概算値は、湯田ダムのダム

湖に流入する年間平均流木処理量を大きく上回った。湯田ダムで最も流木処理量が多かったのは、平成19年度の2220 m³であり、上流域に潜在的に堆積している流木が大きな出水イベントで一度に流出されたためであると考えられる。

謝辞：年間流木処理量データを提供して頂いた北上川ダム総合管理事務所の皆様に感謝する。

参考文献

- 1) 清水収ら(1986)：豊平川上流域における流木移動の実態，日本林学会北海道支部論文集，34 巻 p. 196-198
- 2) 佐藤創ら(2006)：2003 年台風 10 号災害における厚別川流域の流木の堆積量と組成，砂防学会誌，58 巻 6 号 p. 11-17