

急勾配河川における倒流木による淵・カバーの形成特性

新潟大学農学部 ○飯塚千尋

新潟大学農学部 榎田豊

新潟大学農学部 川邊洋

1. はじめに

従来、治山分野における山地河川の研究は、主に防災学的な視点から進められてきた。しかし近年、防災事業を行う際に環境への配慮が求められるようになったことを背景に、生態学的な視点からの研究が必要とされるようになった。

山地河川の倒流木は洪水時に流下し、橋梁等を閉塞させ氾濫を引き起こす原因となるというネガティブな役割をもつ。しかし一方で、倒流木は淵やカバーを形成し、生物の生息環境を多様にするという河川生態系における重要な役割も兼ね備えている。前者の役割に関する研究は様々なアプローチで進められているが、後者の役割に関する研究事例は日本ではまだ少ないのが現状である。

そこで本研究では、急勾配河川で淵とカバーを形成する倒流木の特性を明らかにすることを目的に、新潟県内の急勾配河川で調査を行った。

2. 調査地概要

調査地は新潟県五泉市不動堂を流れる早出川の支流である。調査区間は約1km、流域面積は1.23km²、平均河床勾配は7.7%(約4度)、平均流路幅は約2mである。環境省の植生調査では、コナラ・オーク・チョウジザクラ群落とされているが、その他に植栽されたスギ、リョウブ、オニグルミなどが見られた。河川は二面張りコンクリートであり、調査区間の中央付近には高さ約2.7mの堰堤が入っていた。

3. 調査方法・解析方法

調査は2009年8月から11月の間に実施した。コンパスとポールを用いて、河道の縦断・横断測量を行った。倒流木(CWD)と落葉落枝などの植生由来の滞留物(POM)によって形成されたものを含む、

すべての淵とカバーの形状を計測し、淵やカバーを形成している物体の種類を分類した。CWDについては、阿部・中村(1996)にならって流路への供給形態、腐朽度、流送・未流送の状態を区別し、直径と長さを計測して材積を求めた。さらに、流路に対する滞留角度を計測した。

4. 結果と考察

調査区間には37本のCWDが存在した。CWDの平均長は4.4mと平均流路幅の約2.2倍であった。

CWDの供給本数と材積は、枯損・風倒によるものが全体の約6割を占めていた。斜面崩壊によるものは、本数は4本と少ないが1本あたりの材積が枯損・風倒の約3倍と大きく、全体の材積の約3割を占めていた(表1)。

阿部・中村(1996)は、北海道の平地河川の研究で、直径と長さの大きなCWDは流送されにくいため滞留角度が大きくなり、淵とカバーの形成に有利と考察している。しかし、本調査河川では、淵・カバーを形成しているCWDとそれらを形成していないCWDでは、後者の平均直径、平均の長さ、平均滞留角度が若干大きいが、統計的に有意な差ではなかった(表2)。淵・カバーを形成しているCWDとそれらを形成していないCWDの長さの頻度分布にも大きな差はなかった。また、CWDの滞留角度と長さの間にも明瞭な関係性はなかった(図1)。

本調査地では、長いCWDは河岸から流路へ倒れ込んだような状態で存在する傾向があり、短いCWDは流路内に存在するか河岸において流路に接するような状態で存在する傾向がある。本調査地は流路幅が狭く、流路内に岩や大きな礫が存在し、水面上に露出している。そのため、河岸から倒れ込ん

だ長い CWD は、流路を完全に横断したり、流路内に存在する岩に乗り上げたりすることで、水面から浮き上がり淵・カバーを形成出来ない場合がある。一方、簡単に流送されてしまいそうな細く短い CWD でも、流路内に存在する岩を支点として淵やカバーを形成する場合がある。本調査地は、川幅が狭く、水深と比べて大きな岩や礫が流路内に存在することにより、川幅が広く、流路内に大きな岩が存在しない平地河川と比較して、短い CWD は淵・カバーを形成しやすく、長い CWD は淵・カバーを形成しにくくなっていたため、CWD の長さによる淵・カバーの形成されやすさの相違が明瞭でなかったものと推測される。

淵の形成要因別の内訳をみると、POM・CWD による淵が 9 割以上を占めていることがわかる(表 3)。一方、カバーでは、岩や河岸のエグレといった POM・CWD 以外の要因によるカバーが全体の面積の 7 割を占めており、淵とカバーでは POM・CWD の占有度が異なっていることがわかる(表 4)。これは、淵の場合は流路内に岩が存在することで、小さい CWD が引っ掛かかって淵を形成されやすくなり、逆にカバーの場合は岩が多く存在することで岩による割合が多くなり、CWD と POM によるカバーの割合が小さくなったためと思われる。

5. おわりに

今回の調査により、急勾配河川の特徴である、流路幅が狭く、水深と比べて大きな岩が流路内に多く存在することが、CWD の淵とカバーの形成されやすさに影響を与えていることがわかった。今後は調査河川を増やし、本研究の成果を裏付けるデータを蓄積していきたい。

引用文献

阿部俊夫・中村太士(1996)：北海道北部の緩勾配小河川における倒流木による淵およびカバーの形成、日本林学会誌, Vol.78, No.1, pp.36-42.

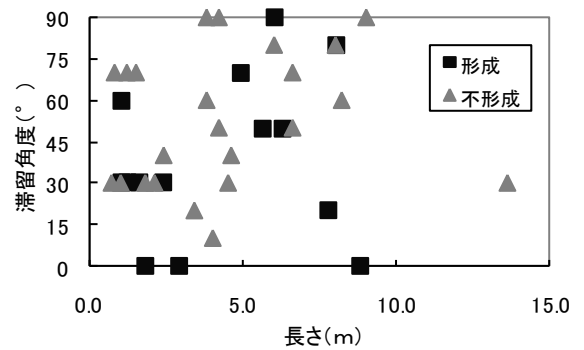


図 1 滞留角度と長さの関係

表 1 供給形態別の CWD 本数と材積
*()内の数字は各供給形態の本数と材積の割合を示す。

	本数(本)*	材積(m ³)*	材積/本数(m ³ /本)
1河岸洗掘	1(2.7)	0.01(0.4)	0.014
2枯損・風倒	22(59.5)	2.17(60.1)	0.099
3斜面崩壊	4(10.8)	1.15(31.7)	0.287
4伐採・橋崩壊	4(10.8)	0.14(3.8)	0.034
不明	6(16.2)	0.15(4.1)	0.025
合計	37(100)	3.62(100)	0.098

表 2 CWD の形状と平均滞留角度

	平均直径(cm)	平均長さ(m)	平均滞留角度(°)
形成	16.0	4.2	39
不形成	17.9	4.6	53
平均	17.2	4.4	48

表 3 淵の体積と個数

*()内の数字は各淵の体積と個数の割合を示す。

	総体積(m ³)*	個数(個)*	各総体積/個数(m ³ /個)
CWD	3.51(30.4)	10(10.6)	0.35
POM	7.48(65.0)	75(79.8)	0.10
岩	0.52(4.6)	9(9.6)	0.06
合計	11.51(100)	94(100)	—

表 4 カバーの面積と個数

*()内の数字は各カバーの面積と個数の割合を示す。

	総面積(m ²)*	個数(個)*	各総面積/個数(m ² /個)
CWD	0.86(9.6)	3(15)	0.29
POM	1.92(21.4)	5(25)	0.38
河岸のエグレ	3.69(41.1)	6(30)	0.62
岩	2.51(27.9)	6(30)	0.42
合計	8.98(100)	20(100)	—