

河畔林の消失と流木の捕捉実態

北海道立林業試験場 森林環境部 流域保全科 研究主任 山田 健四

1. はじめに

2003年8月の台風10号災害では、日高の厚別川流域において各所で河川が氾濫するとともに、多数の流木が発生し、人家や農地、公共施設などに大量の土砂や流木が堆積するなど、流域全体に大きな被害をもたらしました。被害直後の河畔林を踏査したところ、河畔林がなぎ倒されたり消失したりという被害を受けている一方で、河畔林によって上流から流れてきた流木が捕捉されている状況も観察されました(写真-1)。河畔林が流木の発生源となるとともに捕捉帯としても機能する、ということについては、以前から認識されていたものの、実際の洪水時において、河畔林がどれだけ流木を出し、どれだけ流木を捕捉したかについて、定量的に調査された例はこれまでほとんどありませんでした。

そこで本報告では、①河畔林はどのような被害を受けたか？ ②河畔林が流木に与えた影響は？ ③どんな場所で被害が大きかったか？ の3点について報告します。



写真-1 河畔林に堆積した流木

2. 河畔林はどのような被害を受けたか？

被害前と被害直後の空中写真を比較することにより、河畔林における被害状況を把握しました。室蘭土木現業所から提供を受けた被害直後のカラー空中写真の上に、被害前の空中写真から求めた河畔林の分布を重ね合わせ、被害後の色調をもとに、河畔林が消失したところ(消失)、樹冠まで泥をかぶった河畔林が残っているところ(倒伏)、緑色の樹冠が残っているところ(残存)の3段階に被害を区分しました。その結果、流域全体の河畔林の15%にあたる33.0haが消失し、30%にあたる67.2haが倒伏したと推計されました(表-1)。各小流域で比較すると、消失被害は本流(上～中流域)で15.2haと最も多く、消失被害全体の約半分を占めました。一方、倒伏被害は本流(中～下流域)で41.5haと最も多く、倒伏被害全体の6割を占めました。各支流域では、もともとの河畔林面積が小さかったため、被害面積も小さい結果となりましたが、消失被害面積を河畔林面積で割った消失被害率は7～11%と、本流(中～下流域)と変わらない値でした。

表-1 小流域ごとの河畔林の被害面積(ha)

小流域	消失	倒伏	残存	合計
本流(上～中流)	15.2	9.2	25.4	49.8
本流(中～下流)	11.2	41.5	55.5	108.2
里平川	3.7	9.5	19.9	33.1
比宇川	2.0	4.6	13.2	19.8
元神部川	0.9	2.4	9.3	12.6
合計	33.0	67.2	123.3	223.5

3. 河畔林が流木に与えた影響は？

河畔林の樹木が台風によってどれだけ流出したかは、消失被害・倒伏被害面積と、それぞれの被害によってどれぐらいの樹木が河畔林から流出したかを示す流出率、河畔林の林分材積を積算することで求めることができます。流出率は、消失被害ではすべての立木が流

出しているので 100%とし、倒伏被害では現地の観察により、被害地の立木材積全体の 35%が流出したと見積もってこれを流出率としました。河畔林の林分材積は、被害後の河畔林 11 林分の平均林分材積である 142m³/ha をすべての被害林分に対して用いました。一方、河畔林によって捕捉された流木の量については、別に行った流域全体の流木堆積量調査の結果を用いて、被害前の河畔林分布域において堆積した流木量を算出し、これを河畔林が捕捉した流木量としました。その結果、河畔林は流域全体で 7,971m³ の流木を流出した一方で、流出量より多い 11,117m³ の流木を捕捉したと見積もられました(図-1)。小流域ごとで見ると、消失被害の大きかった本流(上~中流域)では流出量が捕捉量を上回っており、倒伏被害の大きかった本流(中~下流域)では全体の捕捉量の半分以上を占める流木を捕捉していたことが分かりました。

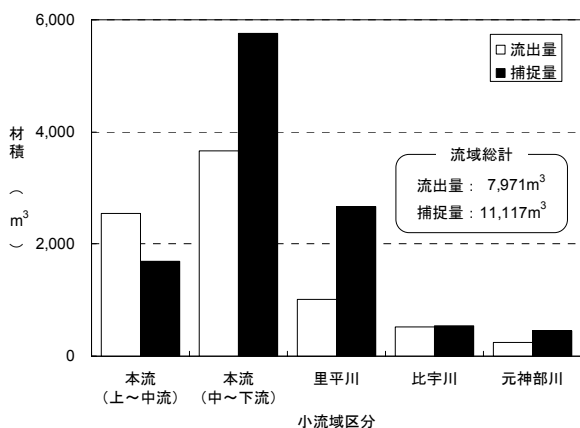


図-1 小流域ごとの河畔林による流木の流出量と捕捉量

河畔林が流木を捕捉するためには、河畔林が洪水により浸水して流木の通路となり、かつ洪水によって消失せずに抵抗体として残っていることが必要です。本流(中~下流域)は他の支流域に比べて河畔林の総面積が大きい上に倒伏被害も最も多いことから、洪水時に浸水したものの消失しなかった河畔林が多かったと考えられ、その結果として多量の流木が捕捉されたものと推察されます。

4. どんな場所で被害が大きかったか？

本流沿いのまとまった消失被害群を対象に、流路の蛇行形状と消失被害群の分布位置を調べた結果、消失被害群は蛇行部外側より内側に多く存在していました

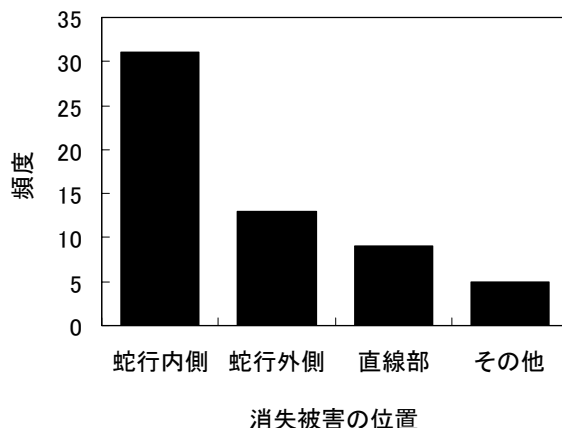


図-2 本流における消失被害の出現位置の頻度分布

(図-2)。一般的に、蛇行河川の外側斜面は攻撃斜面と呼ばれ、洪水時において溪岸侵食が発生しやすいことが知られています。今回の災害において、蛇行部の内側に消失被害が多かったという結果は、河畔林の消失の多くが攻撃斜面側の溪岸侵食に起因するものだけではないことを示唆しています。この特徴的な被害形態の原因として、消失被害の分布は平水時ではなく氾濫時における河川流路によって規定されていると仮定し、氾濫時の流路と河畔林の被害状況の関係について解析を行いました。各小流域において、被害直後の空中写真から氾濫の痕跡を読みとって、その中心線を求め、中心線から一定の距離にある河畔林の被害状況を、小流域全体の河畔林の被害状況と比較しました。中心線からの距離は、小流域全体ごとに河畔林面積の 30% が含まれるように調整しました。その結果、すべての小流域において、氾濫域の中心線に近い部分の消失被害の割合が小流域全体に比べて高いことが分かりました(図-3)。したがって、河川が大規模に氾濫した今回の災害では、氾濫時の流路の中心に近い河畔林で消失被害を受けやすかったといえます。本災害において蛇行部の内側で消失被害群が多く存在した(図-3)のは、氾濫時に蛇行部の内側をショートカットする形で流路が横断することにより、そこに存在する河畔林の多くが被害を受けたためと考えられます。

5. おわりに

今回の結果から、台風などによる大洪水の際に、河畔林は流木を供給する流出源となる一方で、流出した量を上回る流木を捕捉する機能もあることが分かりま

した。消失被害が本流上流部で多く、流木捕捉量が下流部で多かったことは、流木被害を軽減する河畔林管理に一つの示唆を与えています。今後、洪水によって消失しやすい河畔林や消失しづらい河畔林の条件が解明できれば、伐採すべき河畔林と残した方がよい河畔林を区別して、被害を軽減する河畔林管理の方法を提示することができるかもしれません。ただし、今回の調査で河畔林が捕捉した流木の量は、流域全体の河畔に堆積した流木の4分の1程度でしかなく、河畔林の流木捕捉能力に過剰な期待を寄せることはできません。今後も研究を続けて調査事例を増やすとともに、河畔

林の持つ様々な機能を生かしつつ災害を提言するための河川管理のあり方についての議論を積み重ねていく必要があります。

参考文献

- 1) 山田健四・長坂有・佐藤創・対馬俊之・阿部友幸 (2006) 2003年台風10号災害における厚別川流域河畔林の被害状況と流木発生・捕捉量の定量化. 砂防学会誌 59(1): 13-20。

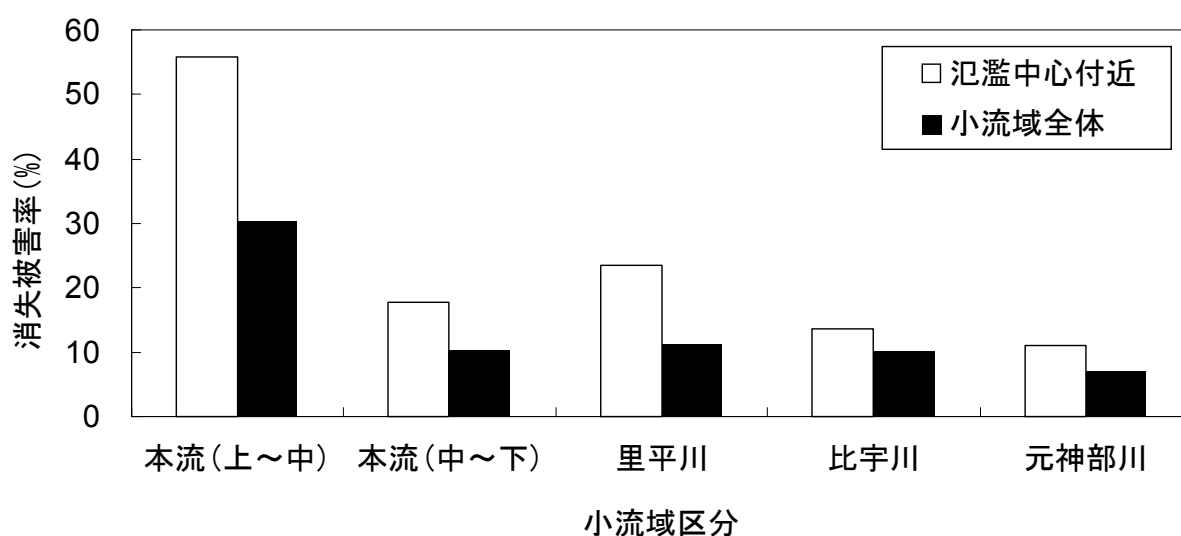


図-3 氾濫域中心線付近と小流域全体における河畔林消失被害率