

雪堆積場における河畔林の破壊・再生についての研究

○北海道大学大学院 学 生 員 五味 慎輔
北海道大学大学院 学 生 員 山本 新平
北海道大学大学院 フェロー会員 黒木 幹男
北海道大学大学院 フェロー会員 板倉 忠興

1. はじめに

近年では景観、生態、親水などの環境的観点から、さらには河道の粗度を上げ出水時の流速を軽減するといった水理学的観点から河道内に支障のない範囲で樹木を残そうという方向に動きつつある。

そこで本研究ではまず河岸植生のうち樹木のみに着目し、それがどの程度出水時の流水の抵抗になるかを調べて、次に雪堆積場として利用されている札幌市豊平川における河畔林の破壊状況の調査を行った。

2. 河畔林の抵抗の評価

河畔林の抵抗を評価するために河道の抵抗係数 f を北海道札幌土木現業所の河川流量調査報告書（側線距離、水深、流速、水面勾配 e t c ）をもとに算出した。計算によって求めた流速分布と実測流速を照らし合わせ、実測値に合うように f の値を変化させる。その代表例を図-1に示す。

図-1では明らかに実測流速が落ち込んでいる部分があり、その部分の f の値を上げてやることで、計算流速が実測流速に近づく。河道の抵抗には、橋脚などの土木的構造物や様々な地形的特徴などが考えられるが、今回は樹木(ヤナギ)のみに着目した。計算したデータの中には図-1のような明らかに抵抗が大きくなっている箇所があった。そこで、石狩圏内の河川に実際に行き河畔林があればその調査を行った。調査の内容は、出水当時の水位の高さにある単位面積当たりの幹および枝の本数と、その河畔林を代表する平均的な樹木を選んで樹径、樹高、樹齢を測定するというものである。

次に河畔林の抵抗を表現するために調査によって得られた値、阻害面積(単位面積当たりの幹および枝の本数 $\times$ 樹径 2)と f の値をプロットし、線形近似した。図-2から樹径が大きくなり本数が増えると阻害面積が増え f の値も大きくなるという比較的良好な相関が示された。

3. 豊平川河畔林の調査

豊平川の高水敷は札幌市の雪堆積場として利用されている。今回の調査の目的は平成11年度に雪堆積場として利用された地点とその対岸の河畔林の状態を比較しその破壊状況を調べるというものである。調査内容は河畔林の目線の高さにおける単位面積当たりの幹および枝の本数、樹径、樹高、樹齢の測定、その地点の様子の写真撮影、そして、その地点に生えている樹木(ヤナギ)の種類を特定するというものである。なお測定方法は、石狩圏の他の河川と同様である。

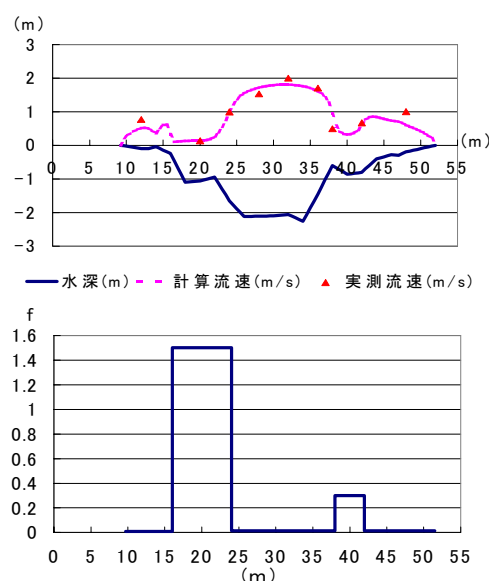


図-1 厚別川横断面図

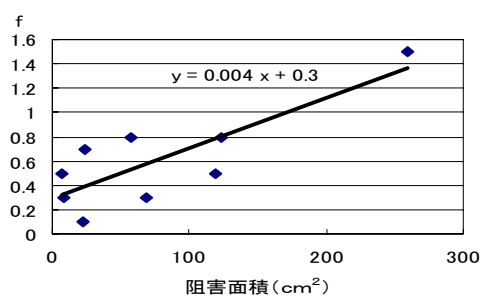


図-2 阻害面積 - f

キーワード：河道の抵抗係数、阻害面積、雪堆積場

〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目 北海道大学大学院工学研究科 011-706-6190

4. 豊平川河畔林の抵抗

豊平川における出水時の各地点の流量観測は行っておらず河川流量調査報告書が得られなかったために側線距離、水深、流速、水面勾配の実測値を使って直接 f の値を求めることができなかった。そこで他の河川を調査して得られた阻害面積と f の関係(図-2に示した近似式)を用いて逆算した。すなわち式-①の X に調査した各地点の値を代入し、豊平川河畔林の f の値を求めた。

$$Y=0.004X+0.3 \text{ — ①}$$

Y : 抵抗係数

X : 阻害面積

表中の網かけが雪堆積場として利用されていた地点でそれ以外が対岸である。豊水大橋上流右岸は雪堆積場として利用されていたのだが、階段護岸になっており高水敷に河畔林の存在は確認できなかった。表-1から雪堆積場はその対岸と比較して出水時の抵抗が小さくなると考えられる。

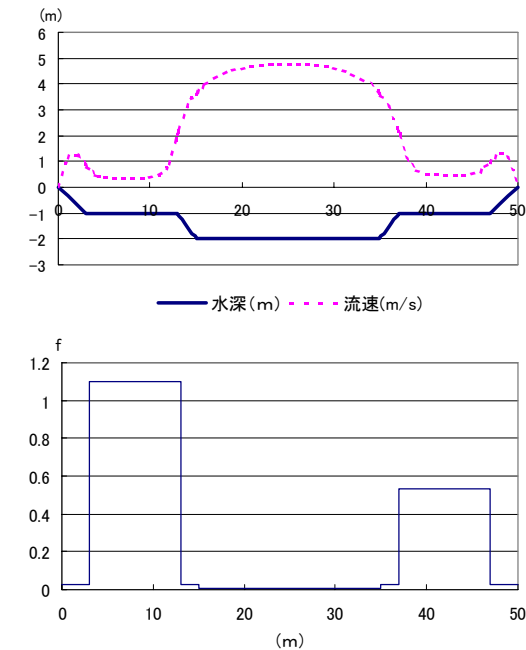


図-3 仮想複断面における流速分布

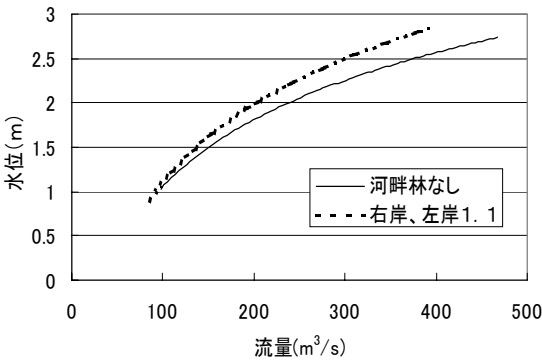


図-4 流量－水位

表-1 豊平川河畔林の f 値

測定箇所	本数*樹径 ² (阻害面積) ($c\ m^2$)	f
観測場所－左右岸		
環状北大橋下流右岸	56.23	0.53
環状北大橋下流左岸	151.97	0.92
雁木大橋下流右岸	68.56	0.58
雁木大橋下流左岸	123.5	0.80
南19条大橋上流右岸	72.31	0.59
南19条大橋上流左岸	104.39	0.73
南22条大橋上流左岸	80.11	0.63
南22条大橋上流右岸	91.2	0.67
ミュンヘン大橋下流右岸	66.24	0.57
ミュンヘン大橋下流左岸	108.78	0.74
豊水大橋上流右岸		
豊水大橋上流左岸	194.83	1.1

次に仮想の複断面の高水敷に河畔林の抵抗(幅10m)を与えて流速分布を求めた。豊平川河畔林の f 値の中で最大値($f=1.1$)と最小値($f=0.53$)を左右岸にそれぞれ与え流速の差を比較した。(図-3)さらに、河畔林の有無による流量を比較した。(図-4)

図-3,4から左右岸における河畔林の抵抗の違いは流速、流量に影響を及ぼしている。すなわち、河畔林は出水時における流速、流量を押さえているので過度の破壊は避ける必要があると考えられる。

5. まとめ 考察

河畔林は川の流れに比較的大きな抵抗となり、通水能に影響を及ぼしている。調査の結果例外なく雪堆積場の f の方が小さくなった。今回の結果から、雪堆積場の河畔林は雪や作業機械により破壊され出水時における抵抗が小さくなるので流速が増し、河岸洗掘などの被害がおこる可能性があることが考えられる。このため、毎年同じ場所に雪を捨て続けるとその地点だけ破壊が進行するので計画的な雪堆積場の変更が求められる。また景観、生態、親水などの面からも過度な破壊は避ける必要があると考えられる。

今後の研究課題としては、ヤナギの種類や河畔林の形態、単位面積当たりの幹、枝の本数の測り方、阻害面積の取り方などを考慮し、さらに多くの河川でデータを集めていきたい。

6. 参考文献

- 1) 北海道札幌土木現業所：河川流量調査・報告書
- 2) 山本 新平：北海道大学卒業論文“河岸植生を有する河道の流速分布に関する研究“