

札内川における河道の変化を想定したダムの維持放流の効果

○北見工業大学社会環境工学科 学生会員 YuanTong (エンドウ)

北見工業大学社会環境工学科 正会員 渡邊康玄 (Yasuharu Watanabe)

北見工業大学社会環境工学科 正会員 吉川泰弘 (Yasuhiro Yoshikawa)

寒地土木研究所 正会員 永多朋紀 (Tomonori Nagata)

1.はじめに：

北海道十勝地方を流れる急流河川の札内川は、かつて流路が網状で河道内に礫河原が広がる様相を呈し、出水時に流路の移動が繰り返されていた。また、水衛部の位置もその度に大きく変化し、各所で大規模な河岸浸食を引き起こすとともに、これにより多くの洪水被害が誘発されてきた。このようなことから、洪水被害の軽減を図るため、ダムが建設され洪水が軽減されてきている。一方で、出水による河道の更新が抑えられ河道内の樹林化が顕著となり、礫河原の減少が新たな問題として顕在化しつつある¹⁾。礫河原の減少は、氷河期遺存種であるケショウヤナギの生息域を縮小させるなど、札内川の固有な河川環境を維持する上で憂慮すべき問題となっている¹⁾。北海道開発局において、礫河原の再生を目指した札内川ダムからの中小出水規模放流が計画され、2012年6月に実施された。この放流は、ピーク流量が融雪時の平均流量規模の人為的な出水を生起させるもので、河道内の攪乱を推進し礫河原の再生を試みるものである。しかしながら、事前事後の調査のみでは、十分に地形の変化等を定量的に把握することができなかつたため、平面二次元の河床変動ソフト iRic-Nays2D²⁾ を用いて中小出水規模放流による河道攪乱の再現性について概略確認するとともに、より効果的な放流方法の検討を行った。

2.中小出水規模放流の概要と検討対象区間：

図-1の青線で示す流量時系列で中小規模出水放流が行われた。ピーク流量は融雪出水の平均的な流量であり、ダムの制限水位が下がる時期に合わせて行われている。検討区間は、礫河原の減少が著しくかつダム放流の流量時系列が流下の過程で大きく変化しないと考えられるダム(KP58.1)から17.9km下流のKP40.2~43.6(KP:十勝川合流点からの距離で単位はkm)とした。図-2に示す検討区間の放流前後の航空写真を比較すると、赤丸の箇所で礫河原が拡大している。初期河床に放流前の河床を与え放流後の河床を再現計算した結果を、図-3に示す。出水前後の詳細な河床高が測量されておらず、航空写真の比較のみでは明確な再現性の把握は困難であるが、図-2に示す赤丸と同じ地点を示す図-3の黒丸地点で礫河原の形成を意味する堆積箇所が他の箇所に比較してまとまって存在するなど計算結果はおおむね現地の傾向を示すことが確認された。

3.放流方法による礫河原再生の効果の違い：

中小出水規模放流による礫河原の再生には、できる限り大きな規模の流量を長時間放流すべきと考えられるが、ダムの礫河原再生に利用できる貯水容量には限りがあるため、できる限り有効な放流方法を知る必要がある。そこで、現地の再現性について十分な精度が得られていないものの河原の形成等の傾向はおおむね再現できていることから、放流方法による河道の変化の違いについて概略把握することを目的に、流量の時間変化のみを変化させた計算を、4ケース行った。今回のピーク放流量を継続して放流した場合(最大流量条件、図-1の緑線)、今回の放流量の平均流量を継続して放流した場合(平均流量条件、図-1の紫線)、札内川ダムの最大放流流量である120m³/sの放流量を継続して放流した場合(120m³/sの流量条件、図-1の赤線)、および2012年6月の流量から一定の勾配で増加させ120m³/sのピーク流量を到達した後に同じ勾配で流量を減少させる山形の流量条件とした場合(折線の流量条件、図3. 1.2-1の濃い青線)である。4つのケースとも今回の通

キーワード：維持放流効果

連絡先：〒090-8507 北見市公園町 165 番地 TEL：0157-26-9538, FAX：0157-23-9408

算放流量と同じになる継続時間としている。各流量条件での計算結果のコンター図を図-3に示す。実績の流量条件も含めた五つの流量条件による河道の攪乱量の違いとして変化面積と変化量として表-1に示した。また、ダム放流量の違いによる冠水状況の違いを把握するために、各ケースの最大流量流下時の水深コンター図を図-4に示す。計算の結果を利用して、中礫の粒径を動かす水深10cm以上の冠水面積をまとめた結果を表-1に冠水面積として示す。今回の条件の範囲では、ピーク流量が増加するとともに、継続時間は減少するものの攪乱の規模が大きくなる傾向がある結果を得た。また、同じピーク流量の条件である120 m³/sの場合と折れ線の場合で比較すると、折れ線の方がやや攪乱の規模は小さいもののほぼ同程度の効果が期待できる結果となった。

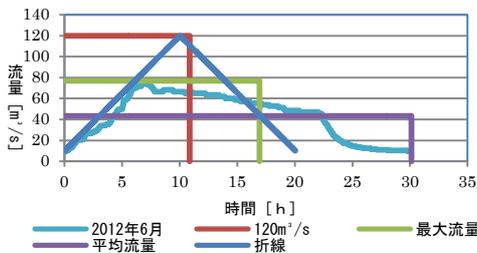


図-1 流量条件

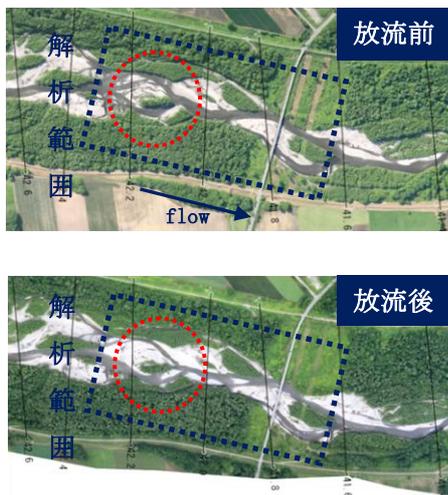


図-2 放流前後の航空写真

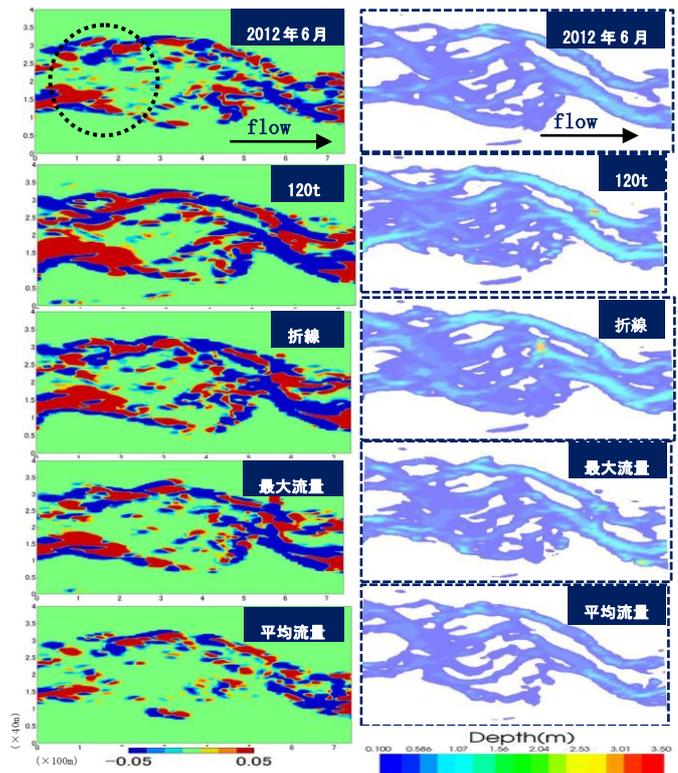


図-3 流量の違いにより河床

図-4 流量の違いにより水

変化のコンター図

深変化のコンター図

表-1 流量の違いによる変化量

4. まとめ

本研究では、札内川における礫河原再生のための維持放流の効果について検討することを目的としてiRic-Nays2Dによる河床変動計算を行った。放流による河道の変化に関する再現は十分な精度では行っていないが、出水の継続時間は短くなるものの、ピーク流量が大きくなるほど、攪乱に対しては有効

であることが明らかとなった。今後、再現性の精度高め、より効果的な放流方法の検討を進める必要がある。

参考文献：

- 1) 北海道開発局帯広開発建設部：札内川技術検討会資料，

URL：http://www.ob.hkd.mlit.go.jp/hp/kakusyusatsunai_kentoukai/index.html

- 2) iRIC Software Nays2D Solver Manual/Examples.

流量条件	変化面積 (m ²)			変化量 (m ³)			冠水面積 (m ²)
	洗掘	堆積	合計	洗掘	堆積	合計	
2012年6月	66,680	50,560	117,240	0.9×10 ⁷	0.6×10 ⁷	1.5×10 ⁷	98,160
120m ³ /s	76,440	65,160	141,600	2.4×10 ⁷	1.7×10 ⁷	4.1×10 ⁷	121,480
120 m ³ /s流量で折れ線	72,140	67,980	140,120	2.1×10 ⁷	1.6×10 ⁷	3.7×10 ⁷	120,200
最大流量	72,280	54,640	126,920	1.8×10 ⁷	1.1×10 ⁷	2.9×10 ⁷	104,640
平均流量	50,240	39,560	89,800	0.5×10 ⁷	0.3×10 ⁷	0.8×10 ⁷	78,440