

平成23年度

辺別川における平成23年9月出水での被災について

旭川開発建設部 治水課 ○天野 直哉
米元 光明
石井 克英.

平成23年9月2日から4日にかけて北海道付近に前線が停滞し、断続的に1時間に30mmから40mmの激しい雨が降り、累計雨量が200mmを越える大雨となった。本出水では、石狩川上流の基準地点伊納において、昭和50年、昭和56年、昭和48年降雨に次ぐ水位上昇が確認された他、辺別川においては、長時間にわたって出水が継続し、河岸浸食及び堤防の一部が流出する被害が生じ、応急対策が実施された。本報では、この辺別川における出水の状況について報告するとともに、河岸浸食及び堤防被災の要因について分析するものである。

キーワード：防災、災害情報

1. はじめに

辺別川は、トムラウシ山西方の三川台西斜面を水源として西流し、西聖和地区の辺別原野で美瑛川に合流する流域面積195.6km²、流路延長47.5km、管理区間延長9.7km、セグメント1に属する一級河川である（図-1）。美瑛川支川の辺別川は、山間部及び田園地帯をゆるやかに蛇行して流れており、一部では砂州の発達が見られる。

辺別川では、平成20年度から堤防の完成化等の河川改修を下流から実施してきている最中、平成22年8月に出水があり、一部で計画高水位を超える水位上昇がおり、内水による被害が発生した。また、忠別ダム上流では観測史上最大規模の洪水が発生し、上忠別橋では道路が崩落し、死傷者が出たほか、天人峡温泉客が足止めされた。このニュースはまだ記憶に新しいが、これは同日の出水であり、すぐ隣の流域で起きた災害である。さらに、平成23年9月出水では、石狩川上流の基準地点伊納において、昭和50年、昭和56年、昭和45年降雨に次ぐ歴代4位の水位上昇が確認される出水が発生し、この際、辺別川においては河岸浸食及び堤防の一部が流出する被害が生じた。

2. 平成23年9月出水の状況

北海道付近に停滞した前線に南から暖かく湿った空気が流入したため、大気の状態が不安定となり、上川・留萌地方では、9月2日から4日にかけて断続的に1時間に30mmから40mmの激しい雨が降り、200mmを超える大雨となった。



図-1 辺別川の位置図



写真-1 平成23年9月石狩川出水状況（旭橋下流）

平成23年9月出水により、石狩川上流域の全水位観測所18箇所の内、氾濫注意水位超過4箇所、水防団待機水位超過7箇所、合計11の水位観測所において基準水位を上回る水位を記録した。また、石狩川上流の基準地点伊納では、93.92mの水位が観測され、昭和50年出水時の

95.51m、昭和56年出水時の95.25m、昭和45年出水時の94.35mに次ぐ水位上昇が確認された。

3. 辺別川における被災状況

辺別川18号観測所では、平成23年9月出水で水防団待機水位（150.90m）に迫る150.66mの水位を観測した。9月2日22:30のパトロールでKP0.6右岸付近における河岸侵食が確認されたため、9月2日23:40頃から応急対策として根固めブロックの投入が行われた。しかし、そのあとも浸食が進行し、堤防の一部が流失する事態に至ったが、大型土のうおよび根固めブロックの投入が継続され、9月5日にかけて高水敷および堤防の緊急復旧が実施され破堤は回避された（図-2、写真-2、写真-3）。本出水では、その他にもKP1.7左岸付近、KP2.6右岸付近、KP7.9右岸付近において、それぞれ河岸侵食に対する応急対策として、根固めブロック投入が実施されている。

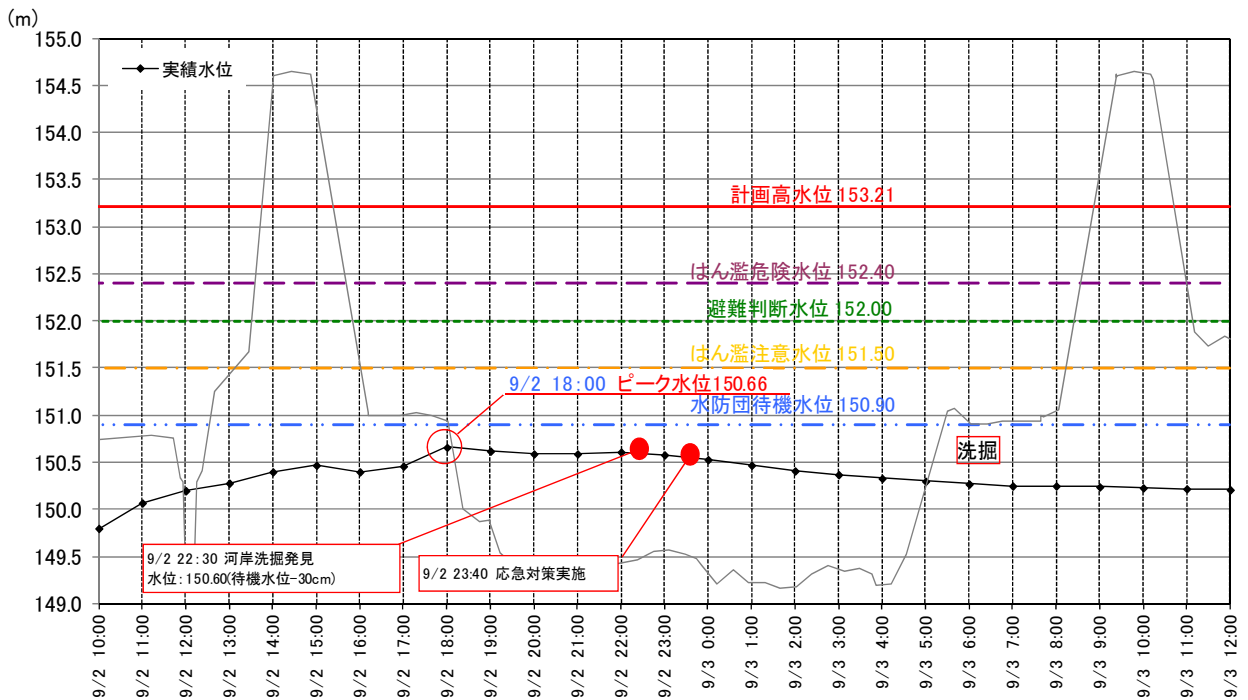


図-2 辺別川18号観測所観測水位状況

4. 平成23年9月出水における堤防被災要因

(1) 辺別川の特徴

辺別川は、原始河川の状態では蛇行しながら流下していた河道に対して、堤防整備を実施したことによって川幅を狭めている。そのため、出水時には河岸洗掘が生じやすい（川幅が広がろうとする）。また、堤々間が狭く必要な堤防防護ライン（堤防法尻から40m）を確保できていないため、1回の出水で河岸侵食が堤防にまで到達する可能性がある。

過去の垂直写真から河道の変遷を見ると（写真-4）、

- ①昭和38年以前は、堤防整備がされておらず自由な河道であり、150m～300mの範囲で蛇行していた。昭和39年～昭和48年にかけて堤防整備を行ったが、低水路幅は45m程度であり、整備前の川幅に比べ狭くなっている。



写真-2 辺別川 KP0.6 付近被災状況



写真-3 辺別川 KP0.6 付近被災状況

- ② 辺別川既往洪水で昭和50年8月洪水（歴代2位）昭和56年8月洪水（歴代1位）では、各所で河岸浸食が発生し、堤防が被災するなどの被害が発生しているため、護岸整備を実施してきている。
- ③ 昭和56年以降約30年に渡り、大規模な出水がなく（図-3）滞筋が固定化し、樹林化が著しく進行した

ため流下能力が著しく阻害された。

- ④ 平成19年～平成22年にかけて低水路護岸工事などに合わせて樹木伐採を実施し、流下能力の改善を図った、という状況である。

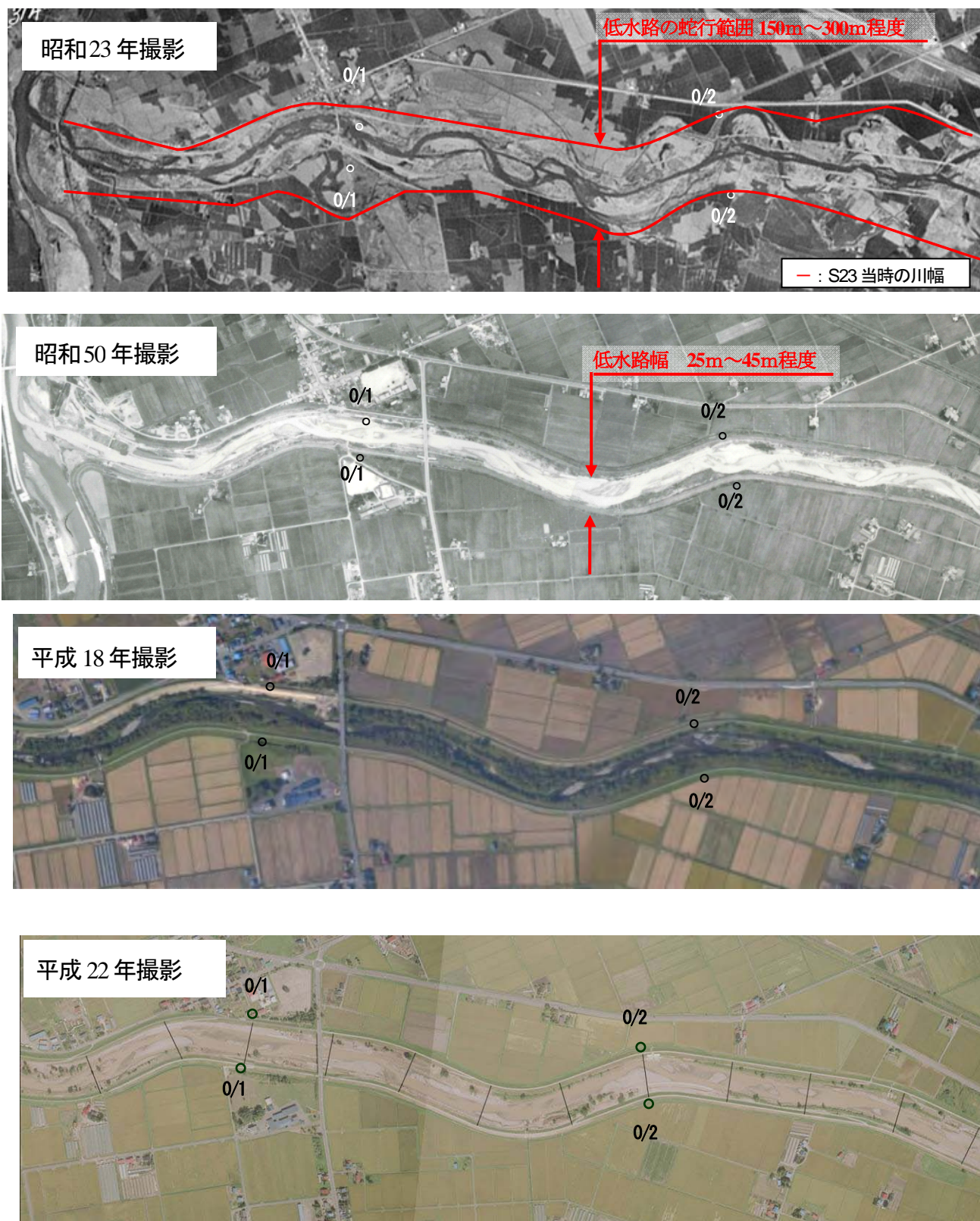


写真4 辺別川河道変遷垂直写真

(2) 平成23年9月出水の特性

平成23年9月出水では、辺別川18号観測所において187m³/sのピーク流量が観測され、KP0.6右岸付近の堤防の一部が流失した。一方、平成22年8月出水では、辺別川18号観測所において431m³/sのピーク流量が観測されているにも関わらず、堤防の流失は発生していない。両出水のハイドログラフを比較すると(図-4)、平成22年8月出水はピーク流量は大きいものの、短期間で出水が終了しており、平成23年9月出水は、ピーク流量は小さいものの、出水が長期間継続していることが分かる。土砂が移動する流量≒65m³/s(KP0.7付近の代表粒径(d_r=29.3mm)からτ_{*R}が0.05を上回る流量)を超過した

時間を比較すると、平成22年8月出水が12時間、平成23年9月出水が61時間である。一般に、セグメント1区間の河岸物質は、河床材料と同様なものからなり、流水に対する耐侵食力は河床と同程度あるので¹⁾、土砂が移動する流量を超える出水が長期間継続したことが、平成23年9月出水時の堤防一部流出要因の一つと考えられる。

(3) 平成23年9月出水における河岸浸食の特徴

平成23年9月出水では砂州の対岸側で河岸浸食が発生しているが、場所によっては浸食の経過が異なっている。Kp0.6付近は大きく湾曲しているため砂州が形成させる

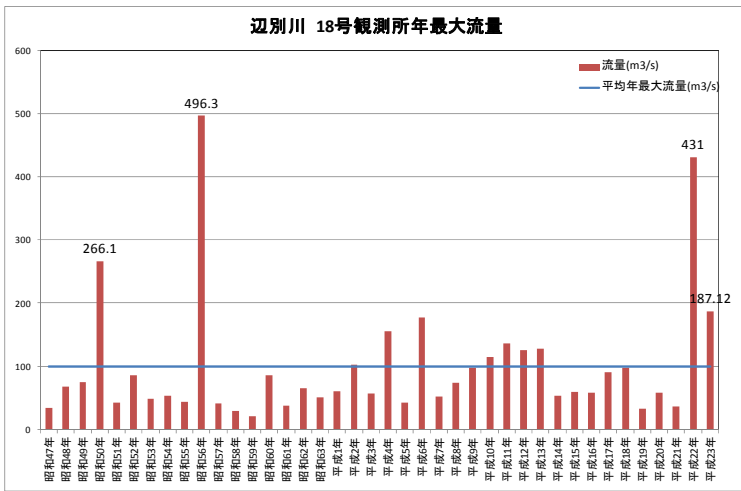


図-3 辺別川 18号水位観測所年最大流量

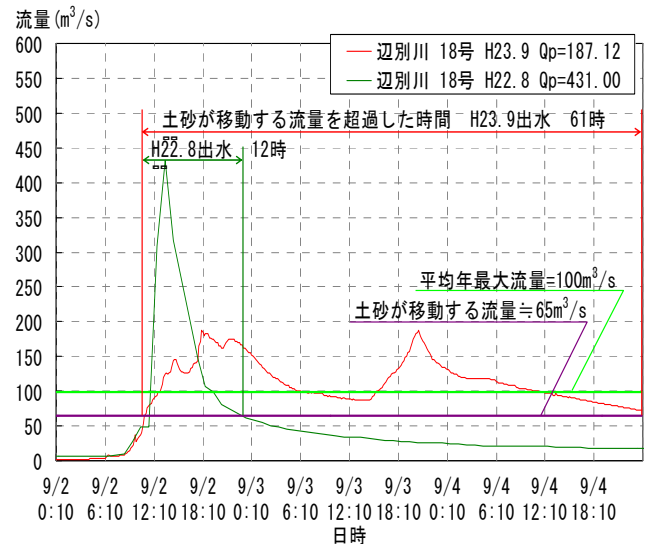
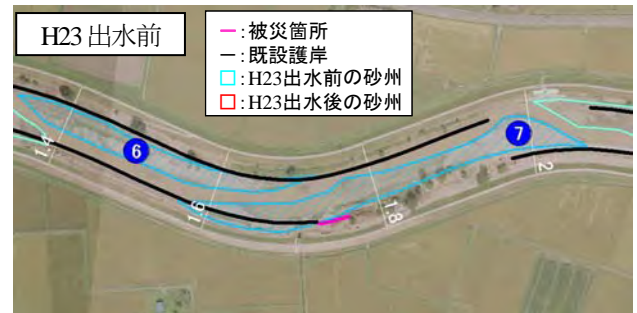


図-4 辺別川 18号観測所観測水位状況



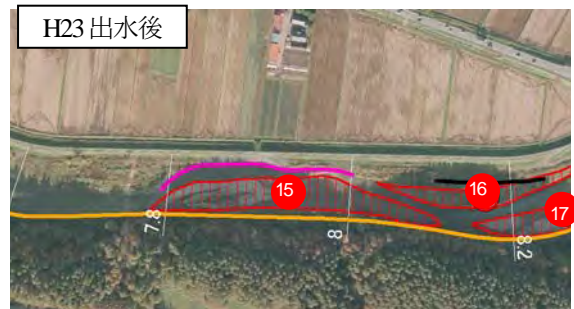
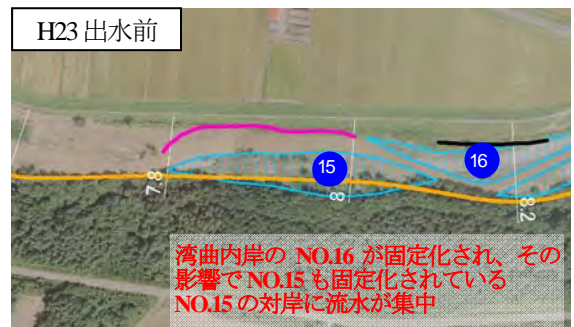
a)KP0.6右岸付近河岸侵食箇所

b)KP1.7左岸付近河岸侵食箇所

図-5 平成23年9月出水における河岸侵食箇所の砂州状況(1)



c)KP2.6 右岸付近河岸侵食箇所



d)KP7.9 右岸付近河岸侵食箇所

図-6 平成 23 年 9 月出水における河岸侵食箇所の砂州状況(2)

位置が概ね固定されているが、S字蛇行のため砂州の変形が複雑である。本洪水では砂州No.3の上流端が変形し主流線が変わり。砂州対岸の右岸既設護岸の下流が被災した。Kp1.7付近も同様に砂州No.7が分離し主流線が変わったため、中州対岸の左岸既設護岸上流が被災した。Kp7.9付近は湾曲の内岸である砂州No.16が固定され、その影響で砂州No.15も固定されており、その対岸に流水が集中し続けたため右岸河岸が被災した。Kp2.6付近は他箇所と異なり概ね直線区間であり砂州が移動し主流線が変化している。砂州No.12の対岸の右岸既設護岸下流が被災した後、砂州No.13が大きく下流に伸びて被災箇所全面に砂州を形成し、主流線の位置は洪水前と逆の位相となっている。

一般に、セグメント1河道の河岸浸食は、砂州が発生、発達しやすいことによって生じる河岸への水捷と河岸洗堀の増大が主要因とされていることから²⁾、砂州によって生じる対岸への流水の集中が、平成23年9月出水時の河岸浸食及び堤防一部流出要因の一つと考えられる。

なお、Kp7.9付近のように砂州が固定化されている箇所は、砂州の対岸の安全性に留意するべきであり、Kp0.6、Kp1.7付近のようにS字蛇行箇所は、砂州は大きく移動しないが、砂州の変形や中州が形性されることによる流れの変化に留意すべきである。また、Kp2.6付近のような直線区間では、砂州が大きく移動し主流線の位相が逆転する可能性があるため、砂州の移動に留意が必要と考えられる。

5.まとめ

本報では、辺別川における平成23年9月出水での被災について報告するとともに、河岸浸食及び堤防一部流出要因の分析を行った。分析結果を以下に列記する。

- ① 平成 23 年 9 月出水では、平成 22 年 8 月出水よりもピーク流量は小さかったが、出水期間が長期化したことによって、堤防が一部流出する被害が発生したものと考えられる。
- ② 河岸浸食発生箇所（堤防一部流出箇所含む）は、いずれも砂州が形性されている箇所の対岸側であり砂州によって対岸へ流水が集中したものと考えられる。
- ③ 辺別川においては、平成 23 年 9 月出水と同規模の出水が発生した場合、湾曲外岸部のみでなく、砂州の移動によって、直線河道部においても河岸浸食が発生する可能性がある。

これまでの河川整備では、ピーク流量に対する流下能力の確保を重点的に実施してきた。しかし、本出水ではピーク流量が小さくても、出水が長期化すると河岸浸食が進行し、堤防決壊に至ることが示された。

6.今後の課題

石狩川上流域は、美瑛川及び忠別川が石狩川に合流する付近に旭川市街地が形成されており、本支川の上流部で破堤した場合でも、旭川市街地まで氾濫流が流下する特徴を有している。辺別川も例外でなく、右岸の堤防が破堤した際には、氾濫流が旭川市街まで流下する可能性

がある。また、辺別川は直轄区間全川で堤防防護に必要な高水敷幅（40m）が確保されておらず、出水によって河岸浸食が発生した場合、平成 23 年 9 月出水と同様に堤防が流失し、破堤に至る可能性がある。そのため、河岸浸食が発生する可能性のある箇所を抽出し、効率的に護岸整備を実施し、河岸浸食を防止する必要がある。

本報では、河岸浸食の要因として出水の長期化および

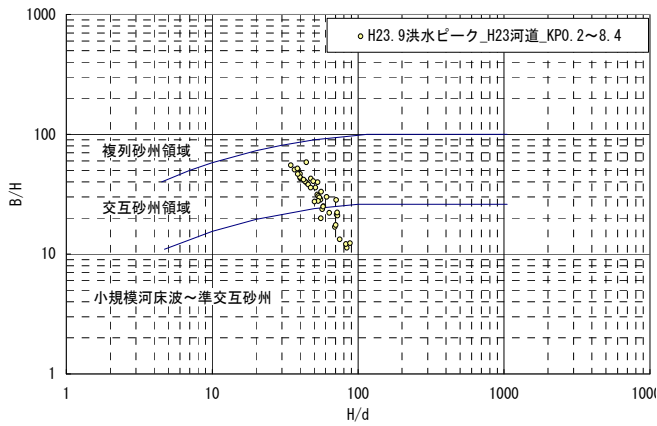


図-7 辺別川中規模河床形態領域区分図

砂州による流水の集中を示した。辺別川における中規模河床形態領域区分（H23.9 出水 2 次元流況再現計算結果のピーク水位を用いて B/H、H/d を算出）を確認すると（図-6）、辺別川の大部分が交互砂州領域に含まれることから、湾曲部及び一部の小規模河床波～準交互砂州領域に含まれる区間以外では、交互砂州が形性され、出水時には砂州が移動するものと考えられる。

今後の低水護岸整備の実施にあたっては、出水時に移動する砂州と移動しない砂州を区別するとともに、出水時の砂州の移動距離等、砂州の特性を考慮したうえで、砂州によって流水が集中する箇所を把握し対策を行う必要がある。

参考文献

- 1) 山本 晃一 著：沖積河川学 山海堂
- 2) 財団法人 国土技術研究センター 編：河道計画検討の手引き 山海堂