

砂州形成河道における河岸侵食の実態調査

秋田大学 土木工学科 ○ 学生員 沓沢 辰美

学生員 豊田 隆史

正 員 石井千万太郎

1.はじめに 実河川の砂州形成河道においては、河岸侵食は砂州形状に対応した蛇行流に伴う水衝部に生じていると考えられる。しかし、その侵食は、洪水が比較的直線的に走る大洪水時の水衝部よりも、むしろ中小洪水時あるいはピークを過ぎた中小流量時の水衝部に生じる傾向にあると言われており、それは、低水時の砂州の変形によって形成される低水流路への流水の集中によるものと考えられている。そして、これまでは、そのような河岸侵食位置を砂州形状に対して表す方法が試みられていた。しかし、実河川においては、砂州形状を表す砂州前縁線は低水流路からの推定による場合が多く、不正確なものとなる。そこで、実際に知ることのできる低水流路形状に対して河岸侵食位置を表すことが考えられた。本研究では、実河川例をもとにその低水流路形状と河岸侵食位置の関係を調査し、検討している。

2.調査方法 調査対象には、単列交互砂州が形成されて

いる河道の例として雄物川上流、複列砂州の場合の例として支川皆瀬川を選んだ。それぞれについて、河道平面図、航空写真を用いて低水流路を表す渾水時流路、低水路等を描き、さらに、河川災害に関する資料より河岸侵食箇所を記入して調査用の図面を作成した。その一部を図-1、2に示している。また、各河道の諸元の概略値を表-1に示す。

表-1 河道の諸元

	雄物川上流	皆瀬川
河床こう配 I_b	1/1100	1/250
河床材料粒径 d_{60}	15.0mm	48.0mm
低水路幅 B	200m	200m

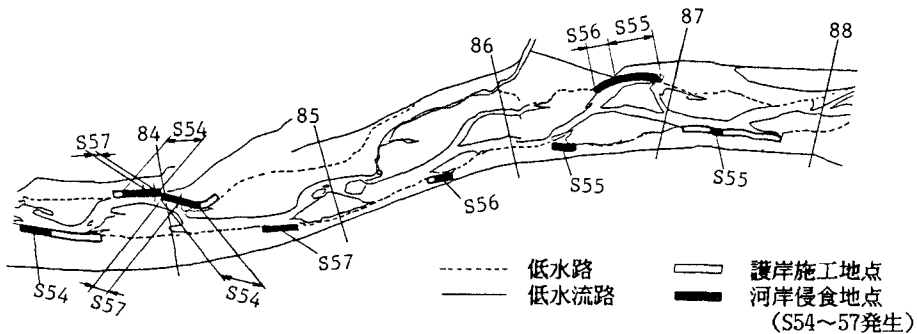


図-1 雄物川上流(単列; S57, S58)

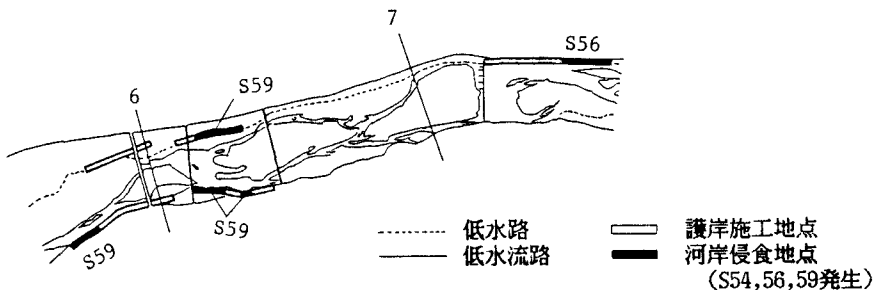


図-2 皆瀬川(複列; S47)

図-3および図-4は、それぞれ単列交互砂州および複列砂州に対する低水流路モデルである。図-3において、その一単位(l_d)は低水流路の中心線の延長が河岸に当たる間隔(低水流路半蛇行長)であり、これを基準に原点(低水時水衝部)からの河岸侵食箇所の下流位置(l)を表すものである。複列砂州の場合の図-4ではこれを応用した。これらのモデルを先の図面に適用し、各単位について、それを等間隔に分割した場合の侵食箇所のある範囲の分割数を数えて総点数に対する割合を求め、河岸侵食箇所を統計的に調べた。その侵食頻度状況を示すと図-5、6のようになる。以下、この図をもとに検討している。

3.調査結果 (雄物川上流; 単列交互砂州) 図-5から、 $l/l_d = -0.1 \sim 0.0$ をピークに、 $l/l_d = -0.3 \sim 0.4$ の範囲が侵食される傾向にあるようである。侵食箇所は、原点とした低水時水衝部付近に集中し、また、その上流側よりはむしろ下流側に分布していることがわかる。また、 $l/l_d = 1.0$ 付近であっても侵食を受けているが、これは洪水時の水衝部に対応したものと考えられる。

(皆瀬川; 複列砂州) 件数が少ないため図は粗いものとなっているが、侵食箇所の分布傾向が $l/l_d = -0.2 \sim 0.2$ の範囲と $l/l_d = 0.3 \sim 0.9$ の範囲の2つの領域に分かれていることが特徴としてあげられる。前者は低水時水衝部に対応し、比較的集中しているが、洪水時水衝部に対応していると考えられる後者は広い範囲にわたっていることが読み取れる。ただし、使用した平面図が災害発生年に対しては古く、その影響が出ていることも考えられる。

ところで、著者らの一人の行った実験¹⁾によると、低水流による砂州形状の変形によって形成される低水流路は、その流量が比較的小さい場合には砂州前縁線に沿って形成され、その水衝部位置が砂州形成時とは大きく変わるが、一方、比較的大きい流量の低水流では見かけ上もとの砂州の前進の形をとるような変形により、もとの砂州の前縁線からは離れて形成され、水衝部位置は砂州形成時に近いものとなる結果が得られている。これを考慮に入れると、今回対象としたような河川上流部では洪水流量の減衰が急激であることから、水衝部位置が洪水時と低水時で大きく移動し、結果、上述のようになるものと考えられよう。また、減衰が緩やかである下流部では水衝部位置の移動は小さく、比較的まとまってくることが予想されるのではないだろうか。

4.おわりに 砂州形成河道においては、河岸侵食箇所は減水時に形成される低水流路によって生じる低水時水衝部に対応していることがわかったが、皆瀬川(複列砂州)の例では洪水時水衝部でも低水時水衝部と同程度の侵食がみられた。今後は、前述のような河川上下流部での対比も含め、他の河川についても調査を行う。

〈謝辞〉本研究は、昭和61年度文部省科研費『比較河川学の研究』(代表 岸 力; 北海道大学教授)より一部費用の補助を受けて行われた。また、本研究の資料は建設省東北地方建設局湯沢工事事務所より提供して頂いた。ともに付記し、ここに感謝致します。

〈参考文献〉1)石井・亀井・田中: 単列交互砂州形成河道における中小洪水時の河岸侵食機構に関する実験的研究, 土木学会東北支部技術研究発表会講演概要(昭和61年度)

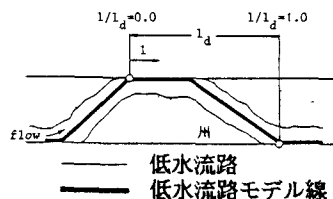


図-3 単列砂州の低水流路モデル

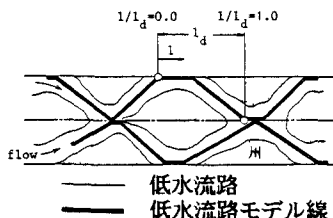


図-4 複列砂州の低水流路モデル

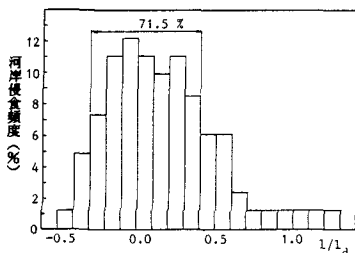


図-5 雄物川上流(単列)の

河岸侵食頻度

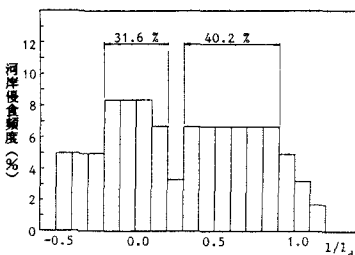


図-6 皆瀬川(複列)の

河岸侵食頻度