

砂州形成河道における側岸侵食

秋田大学 土木工学科 学生員 ○ 堀 元彦
学生員 猪又 亘
正 員 石井 千万太郎

1. はじめに

実河川の砂州形成河道では、側岸侵食は洪水が直線的に走る大洪水よりも、中小洪水あるいはピークを過ぎた中小流量時に生じていると従来から言われている。これは当初、主流の曲りが急になり水流が大きな角度をもって側岸に当たるため生じると考えた。しかし、著者の一人が行った単列交互砂州固定床実験¹⁾では、流量の減少による流れの蛇行は強まったが、側壁近くの流れは、予想以上により弱まり、全体として側岸侵食力の強まりは見られなかった。そのため著者らは、実河川の現象を説明するためには、流量低減による砂州の前進停止、そして流れの蛇行の強まりと砂州の変形による低水流路の形成、さらに低水流路への流水の集中、そして側岸侵食力の強まりという過程が必要と考えた。この考え方によると、側岸侵食危険箇所を知る上で渇水時に見られる砂州上に形成されている低水流路の形状と位置は、重要であると考え、それらの関係を実河川例をもって検証しようとした。

2. 資料整理

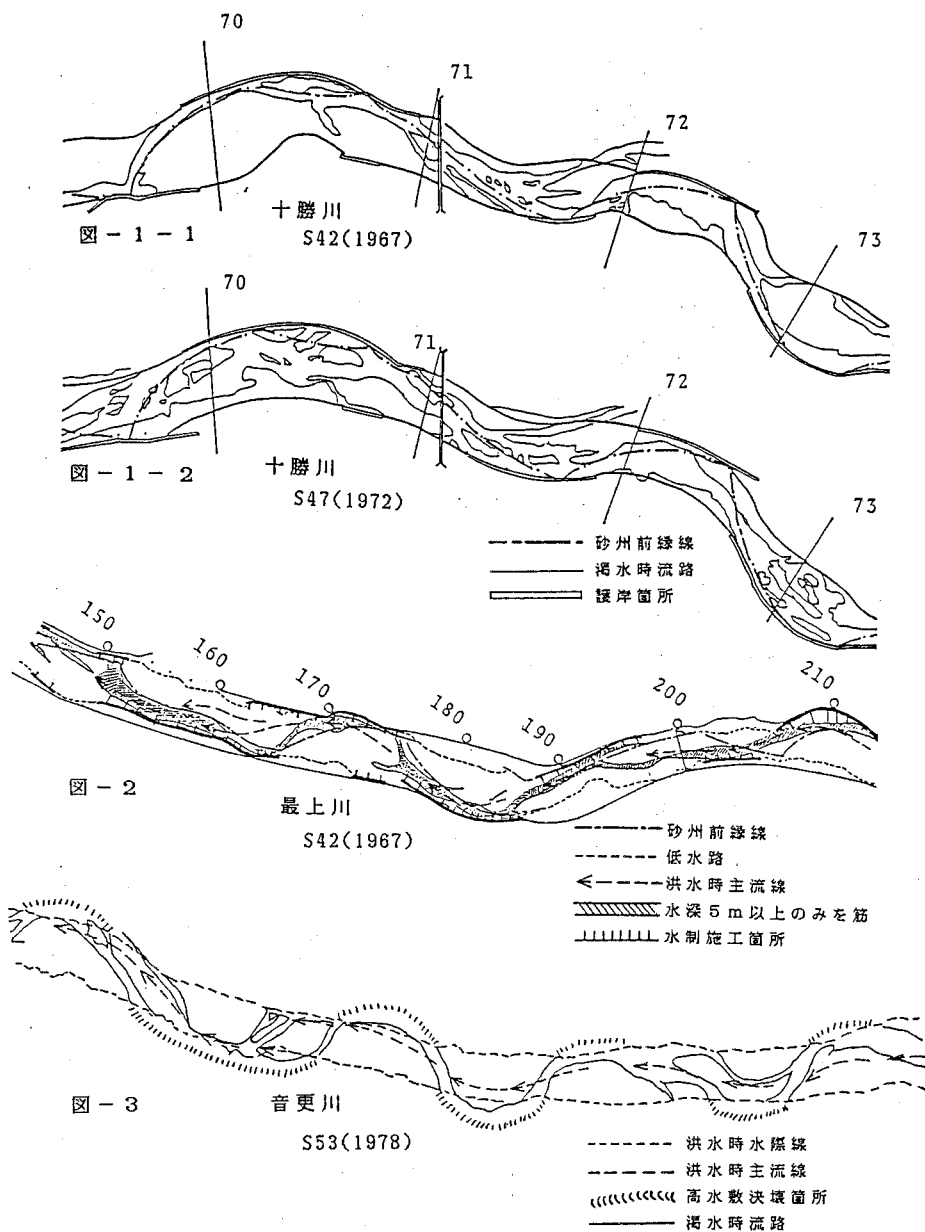
上記の検証には砂州形状、低水流路形状、水衝部位置及び洪水時の流れの状況を知る必要がある。そこで、著者らは、北海道、東北の単列交互砂州が形成されている河道を選び出しそれらの河道の航空写真、平面図、洪水時の流れに関する資料²⁾を収集した。そして、それらから砂州形状を表すものとして砂州前縁線、低水流路を表すものとしてミオ筋あるいは渇水時流路、水衝部位置を表すものとして河岸決壊箇所、護岸施工箇所あるいは水制施工箇所、洪水時の流れの状況を表すものとして洪水主流線をトレースし検証用の図面を作成している。作成した図面は、音更川（昭和53年）、最上川下流（昭和 22,42年）、十勝川（昭和 38,42,47年）、雄物川上流の4河道で、計7枚である。その一部を図-1～3に示した。以後7つの実例を基に低水流路形状と水衝部、砂州形状と低水流路形状、洪水主流線と低水流路形状の関係を検証している。

3. 検証結果

（低水流路形状と水衝部位置）作成したいずれの図を見ても、低水流路は水路を斜めに横断し、角度をもって側岸に当り、その後側岸に沿って流れ再び水路を斜めに横断するという性質が見受けられる。そして、低水流路が側岸に当たっている所より下流に河岸決壊が生じたりあるいは護岸が施工されたりして水衝部となっている。図-1の十勝川の例を見ると、低水流路が側岸に当たっている 71.5K地点では昭和42年（図-1-1）に比べ昭和47年（図-1-2）には低水流路が側岸に沿う距離が下流方向に長くなり、護岸もまた上流方向には延びず下流方向のみに延ばされているという現象が見られる。これによっても、低水流路は水衝部位置と深い関係があるものと考えられる。

（砂州形状と低水路形状）砂州前縁線が示されたいずれの図を見ても、渇水時には砂州の先端部が水面から露出し低水流路はほぼ砂州前縁線に沿って形成されている。そして、水衝部位置は砂州の先端より下流方向に現れている。

（洪水主流線と低水流路形状）図-2, 3には、ピーク時の洪水主流線が示されている。この流線は、低水流路形状より曲りがゆるやかでかつ位相が下流に少しずれたものとなっている。これより低水流路は、洪水ピーク時ではなく、主流の曲りが大きくなる減水時に形成されているものと考えられる。また、この流線は直線流路実験で得られている一般的な主流線よりは、曲りが大きくなって、低水路位置に近づいたものとなっている。これは、実河川の河道がわずかながらも蛇曲しているためと考えられる。



4. おわりに

砂州形成河道においては、側岸侵食箇所には、減水時に形成される低水流路の形状が関わっていることが今回の検証でわかった。また、実河川では少なからず河道が蛇曲し、完全な直線河道より元来主流の曲りが大きいと、減水時でなくても水みちが砂州前縁線に沿って形成されているとも考えられる。したがって、実河川の低水路の形成過程をしるためには、蛇曲水路を用いて同様の実験をする必要がある。

(参考文献)

- 1) 石井、星：単列交互砂州上の流れ 東北水工会研究ノート 昭和60年。
- 2) 木下：最上川下流 昭和42年 8月30日出水
航空写真による洪水流解析報告書 昭和44年 3月。