

堤防法線と低水路法線の位相差が流れと河床変動に及ぼす影響

広島大学大学院 学生員○加村大輔

広島大学工学部 正 員 福岡捷二

建設技術研究所 正 員 西村達也

1. はじめに

河川は様々な蛇行形態を示しているため、堤防法線と低水路法線の間に位相差があり、その結果高水敷の幅は流下方向に大きく変化する。本研究の目的は、位相差が洪水流の流れと河床変動に及ぼす影響を明らかにし、今後の河道計画への反映の方法を検討するものである。さらにこのような位相差のある河道において、低水路河岸沿いに水防林などの植生が繁茂しているときの流れと河床変動についても併せて検討する。

2. 実験方法

実験水路の平面図と諸元をそれぞれ図-1と表-1に示す。実験は流量69 l/sで、水路内に樹木群がない場合と低水路

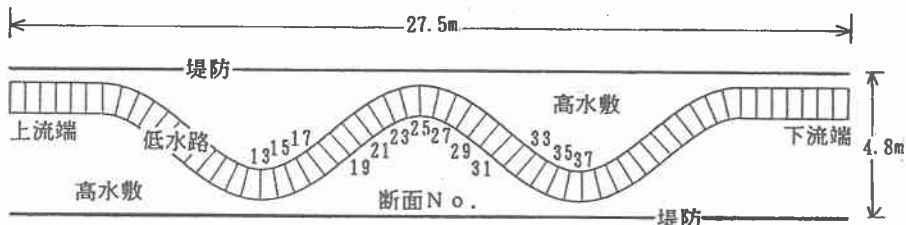


図-1 実験水路の平面図

表-1 実験水路の諸元

水路長	27.5m
水路幅	4.8m
水路勾配	1/500
最大偏角	45°
蛇行波長	12.0m
波の数	2

河岸沿いに樹木群が連続的にある場合の2通りについて行った。直線の堤防と正弦波形状の蛇行低水路で囲まれた部分は高水敷であり、その幅は流下方向に変化している。低水路は幅1.0mで、河床には粒径0.8mmのほぼ一様な砂が敷かれており、高水敷は人工芝で粗度付けがされている。低水路河床がほぼ動的平衡状態を維持されるように、低水路の上流端で3分ごとに300ccの給砂を行った。樹木群模型には、暗きょ排水に使われる多孔質材料を用いた。¹⁾

3. 樹木群がない場合の実験結果と考察

図-2は水位高のコンター、図-3は水深平均流速のベクトルを示している。これらの図から位相差のある流れでは、低水路の外岸側で水位は内岸側より高いが、流速は遅くなることを示しており、太線の示すように最大流速発生位置を連ねた線は内岸から内岸に向かう最短距離

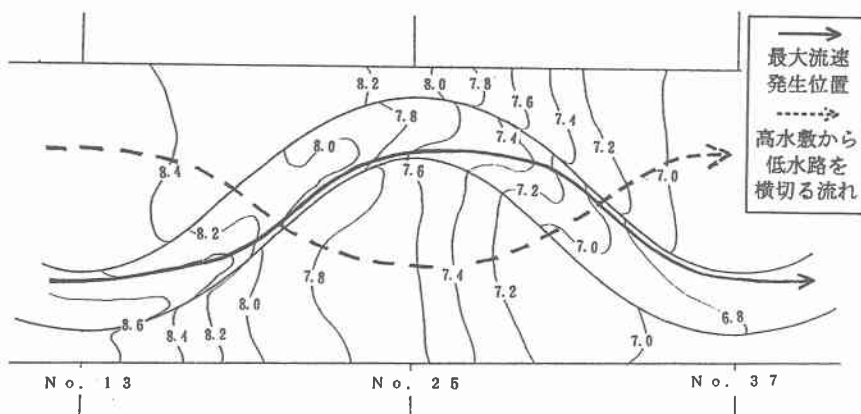


図-2 水位コンター図 単位 (cm)

で生じている。高水敷からの水流は図-2の点線に示すように低水路の内岸から外岸への変曲点(中間位置)付近から流入し、対岸側の高水敷に流出している。このために低水路内では二次流の発達が弱く、自由渦型の流れが生じている。図-4は河床高コンターを表す。この場合には、主流は自由渦型となるため外岸側の洗掘はみられず、逆に内岸側の河床で大きな洗掘が生じている。低水路内のみに流れが拘束されている蛇行流れでの、外岸側河床での洗掘、内岸側河床での堆積と全く異なる状況が現れる。

4. 樹木群の有無による相違点

写真-1は、低水路河岸沿いに水防林に準じた樹木群模型を設置した場合の通水状況を、図-5は水深平均流速ベクトルを示す。低水路と高水敷の境界付近では、樹木群があることで低水路と高水敷の間の流速が、著しく小さくなっている。低水路内の流れはより内岸側に集中し、内岸側で強い掃流力が発生する。このため内岸河床の洗掘は、樹木群がない場合と比較して大きくなる。

5. おわりに

低水路蛇行法線と堤防法線の間に位相差があり、かつ流れが高水敷上にもある場合には、低水路蛇行内だけの流れの場合のように外岸側が速い流れとはならず、低水路内の最大流速発生位置を連ねた線は、内岸から内岸を走るような流れの場が出現する。したがって河床の洗掘は内岸側で大きくなる。また樹木群の存在によって高水敷から低水路外岸側に向かって極めて遅い流れが流入し、このため外岸側の流速は極端に小さくなり、速い流れはより低水路の内岸に集

写真-1 樹木群模型を設置した様子
中することになる。これらの結果は、従来の河道計画で考慮されてきた流況及び河床変動状況と異なるものであり、複断面河道の低水路法線計画に新しい考え方を導入する必要性があることを示している。

参考文献

- 1) 福岡捷二・藤田光一：土木研究所報告第180号、1990.

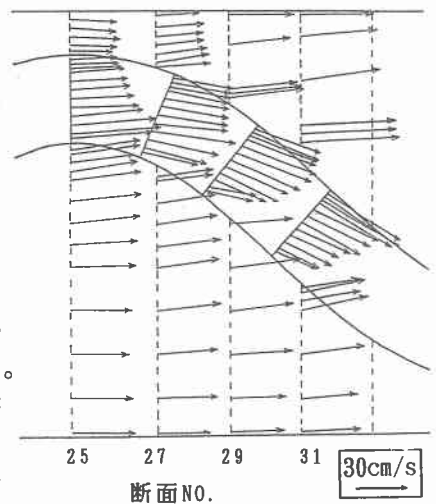


図-3 水深平均流速ベクトル図

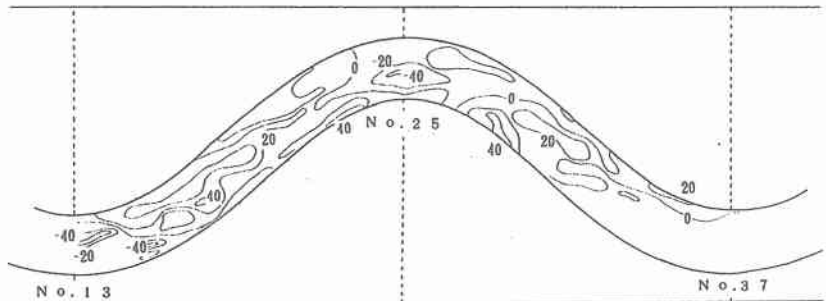


図-4 河床コンター図 単位 (mm)

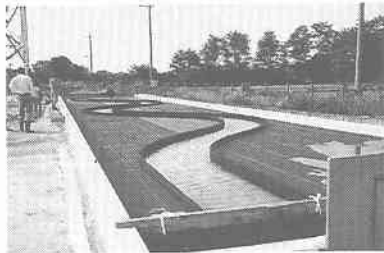


写真-1 樹木群模型を設置した様子

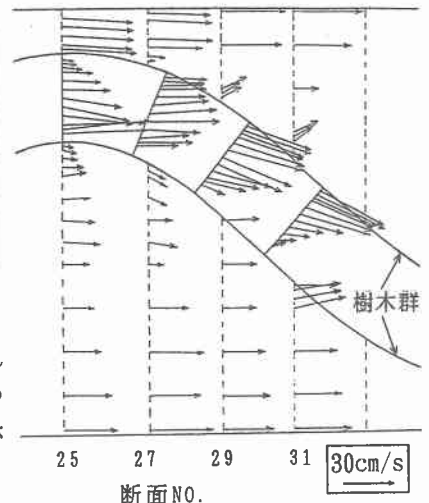


図-5 樹木群がある場合の
水深平均流速ベクトル図