

複断面蛇行河道における河岸災害に関する考察
～ 特に内岸被害の発生原因 ～

広島大学工学部 正会員 福岡捷二
（株）佐藤工業 正会員 加村大輔
広島大学大学院 学生員 ○平生昭二

1. 序論

著者らは複断面蛇行河川での洪水実測データを基に最大流速発生位置を指標に、複断面的蛇行流れと単断面的蛇行流れが発生することを示し、蛇行特性と洪水特性から両者の分類を行った¹⁾。洪水規模による主流線の移動は河岸災害の原因になり得る。多摩川は扇状地河川で、中流から下流にかけて、砂れき堆が多く形成されている。このため異なる規模の洪水が起こると場所によっては低水路内の主流路が移動し、河岸侵食により横断面形が変化することがある²⁾。本研究では多摩川の河岸被災の発生原因について考察し、これが河道の蛇行特性と洪水流特性によって説明可能であることを示す。

2. 複断面的蛇行流れと単断面的蛇行流れの分類

著者らは、利根川、江の川の2河川の洪水データを用いて、複断面蛇行河道で見られる2つの流れの分類を試みた¹⁾。ここではこれらに石狩川と多摩川のデータも加え、先の流れ特性の再整理をする。図-1は河道の指標として蛇行度 S 、水理条件の指標として相対水深 Dr に対し、最大流速発生位置 y/b をパラメータとして洪水流特性を分類した結果を示す。データは、4河川の洪水実測データと、著者らによる蛇行度1.10の蛇行水路を用いて行った実験の結果³⁾である。この図より、複断面的蛇行流れと単断面的蛇行流れの発生境界は近似的に図中の点線で分けられると考えられる。しかしこの境界線については、今後さらに蛇行度と相対水深を変化させた実験を行い、また他の河川の実測データを加えて検討する必要がある。

3. 多摩川の河岸災害と洪水流特性の関係

河岸災害の検討区間は多摩川29.6k~26.8kである。この区間は河道幅が狭くなり、低水路外岸ばかりでなく低水路内岸がしばしば被災を受ける区間で、特に内岸被災の原因については明らかにされていない。河道は蛇行度が1.02で、河道幅に占める低水路幅の割合が大きいが、対象洪水は表-1に示す4例である。高水敷に冠水している時間、すなわち洪水継続時間とピーク時の相対水深は検討区間の中にある基準点石原（27.75k）で観測された水位時間曲線から算定した。図-2には河道平面形の上に河床形状と河岸被災箇所、各洪水の推定主流線を示す。S57.8洪水は、 $Dr=0.50$ で図-1によれば複断面的蛇行流れが生じていたものと考えられる。このため、その時の最大流速線は図-2(a)の実線の位置付近に生じていたものと推定される。この洪水では29.2k~29.4kの右岸、すなわち蛇行部の内岸で河岸被災が発生したが、蛇行部の内岸側に主流が寄っていた複断面的蛇行流れが現れていたと考えれば説明がつくものである。H1.8洪水は、 $Dr=0.06$ で継続時間1時間であることから図-1より単断面的蛇行流れが生じていたと推定される。この時の最大流速線は実線のように外岸寄りであり、事実28.9kの左岸（外岸）と27.2kの右岸（外岸）で被災が起こっており、この位置は最大流速線位置に符号する。H3.8洪水は $Dr=0.24$ で単断面的蛇行流れ、H3.9洪水は $Dr=0.31$ で複断面的蛇行流れが生じていたものと図-1から推定される。この時の最大流速線は、それぞれ図-2(c)に示す位置で起こっていたものと考えられ、河岸被災箇所は

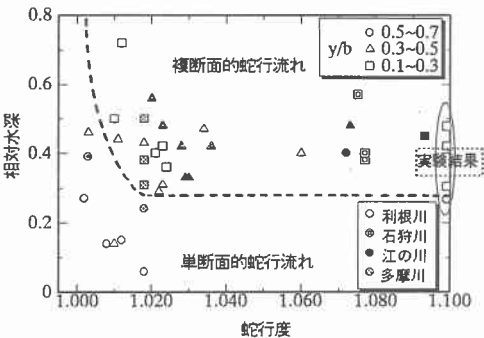


図-1 複断面蛇行河道の洪水流の分類

表-1 多摩川の検討対象洪水

洪水	洪水継続時間	相対水深
S57.8	30 時間	0.50
H1.8	1 時間	0.06
H3.8	8 時間	0.24
H3.9	15 時間	0.31

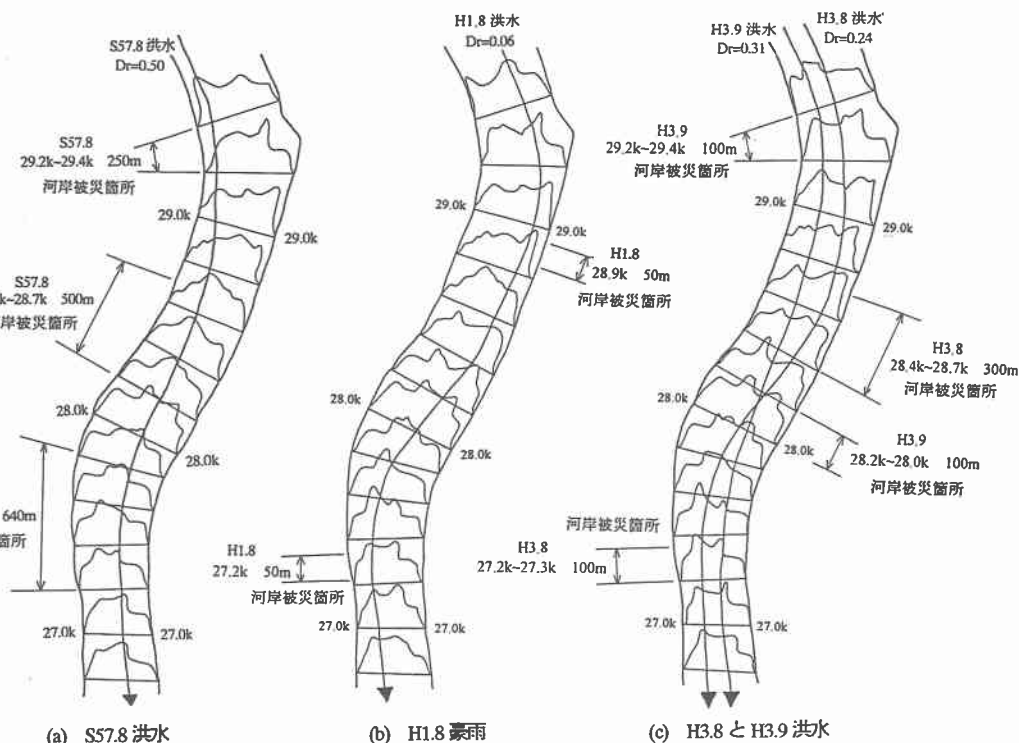


図-2 河岸被災箇所と推定最大流速線

それぞれの最大流速線上で概ね起こっているように見える。このように各洪水で発生した河岸被災の位置は最大流速線の位置とほぼ一致しており、各河川特有の蛇行特性と洪水特性（最大流量、水位時間曲線等）を把握できれば、河岸被災が起こりやすい箇所の予測精度が高まるものと期待される。しかし、多摩川は洪水時に砂れき堆が移動する河川であるので、河岸被災をこの面からも調べることも必要である。

4. 結論

(1) 複断面蛇行河道の洪水流に現れる複断面的蛇行流れと単断面的蛇行流れの分類を、石狩川と多摩川のデータを加え整理した。蛇行度が 1.02 以下の場合には、2 つの流れの境界は相対水深に強く規定される。蛇行度が 1.02 以上の場合には、現在のところは相対水深が 0.25~0.35 付近で 2 つの流れが分類されると考えられるが、今後さらにデータを加え検討をすることを要する。

(2) 多摩川における低水路河岸の被災が洪水流と蛇行の特性により決まる最大流速発生位置から概ね説明できることを示した。

このように複断面蛇行河道に関する情報の蓄積は、今後被災の少ない河道法線の設計や護岸の施工位置を決める上で有益な設計技術となるものと期待される。

謝辞: 建設省関東地方建設局、中国地方建設局、北海道開発局のそれぞれの河川計画課より貴重な洪水関連データを提供して頂いた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献

- 福岡捷二・高橋宏尚・加村大輔：複断面蛇行河道の洪水流に現れる複断面的蛇行流れと単断面的蛇行流れ－洪水流航空写真を用いた分析－，水工学論文集 [41]，pp.971~976，1997。
- 多摩川河道計画検討調査，国土開発技術研究センター，1995.11。
- 福岡捷二・渡辺明英・加村大輔・岡田将治：複断面蛇行流路における流砂量，河床変動の実験的研究，水工学論文集 [41]，pp.883~888，1997。