

利根川布川狭窄部を含む区間における河道形状の変化—昭和36年から平成19年—

中央大学理工学部 学生会員 ○岩谷 直貴
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二
 国土交通省関東地方整備局利根川下流河川事務所 正会員 茂呂 康治

1. 研究背景と目的

利根川河道では、河道改修とともに砂利採取を目的とした浚渫が行われてきた。利根川の布川狭窄部(76.0km~78.0km)を含む区間でも浚渫が進められてきた。しかし、昭和41年以降は、狭窄部の河床高が当時の計画河床高より低下したため、狭窄部での浚渫は行われなくなった¹⁾。それにもかかわらず、昭和41年以降も引き続き、狭窄部では河床の低下が生じている。この河床低下の原因の解明は、狭窄部を含む区間の改修による狭窄部の安全管理上、極めて重要な課題である。本研究では、実測データを用い、布川狭窄部上下流の浚渫と改修及び洪水流の作用が、狭窄部の河床低下とどのような関係にあるか明らかにする。

2. 対象区間と検討方法

対象区間は、図-1に示す布川狭窄部を含む70.0km~85.5kmである。対象区間において500m間隔で測量された横断データを用い、各測量年での低水路平均河床高の縦断分布図を作成した。これを用いて対象区間における河床高の経年変化を洪水流と浚渫と関係づけて検討する。図-2は布川流量観測所(76.5km)で観測された昭和36年から平成20年の間に発生した洪水の年最大流量を示す。図-3は昭和47年から平成20年の間の布川狭窄部上下流の浚渫土砂量を示す。図-3に示すように、狭窄部上流(78.0km~85.5km)では、平成11年以降浚渫は行われていない。

3. 布川狭窄部に着目した河道線形と河床高の経年変化

図-4は、ほぼ同規模の洪水であった昭和57年9月、平成10年9月、平成13年9月洪水における対象区間の痕跡水位を示す。図-5は対象区間における低水路平均河床高の経年変化を示す。昭和36年から昭和58年にかけて狭窄部区間の河床高は経年的に大きく低下し、最大深掘れは下流に移動しているのが確認できる。昭和58年から平成10年にかけては、狭窄部区間における河床低下は狭窄部出口付近(77.0km~76.0km)に限られ、それほど大きくはない。これは昭和57年9月の大出水の履歴を受け、

キーワード 狭窄部 洪水流 浚渫 河床低下

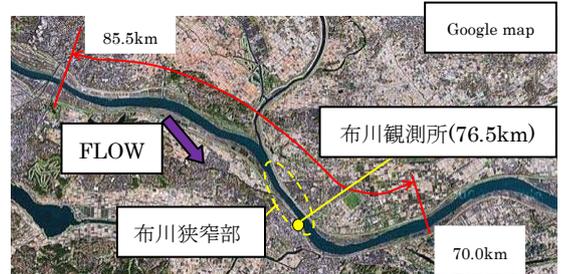


図-1 対象区間

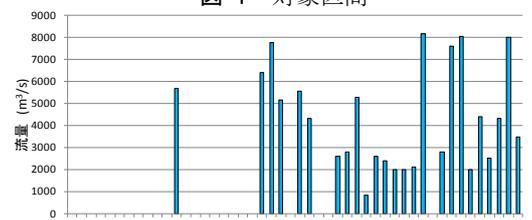


図-2 年最大流量



図-3 狭窄部上下流の浚渫土砂量

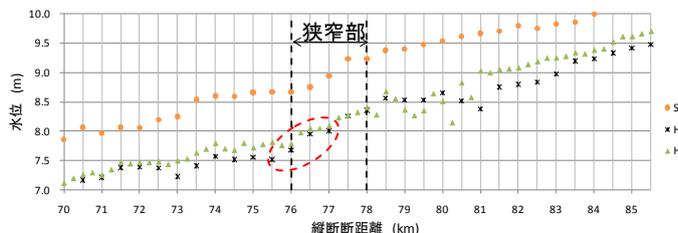


図-4 各洪水の痕跡水位縦断図

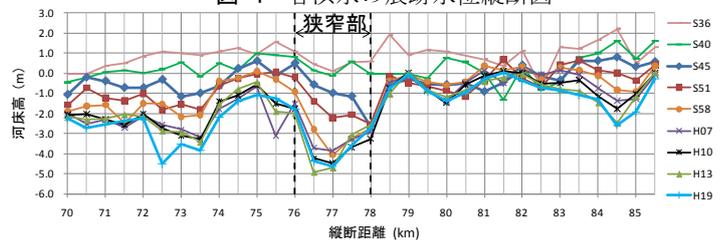


図-5 低水路平均河床高縦断図

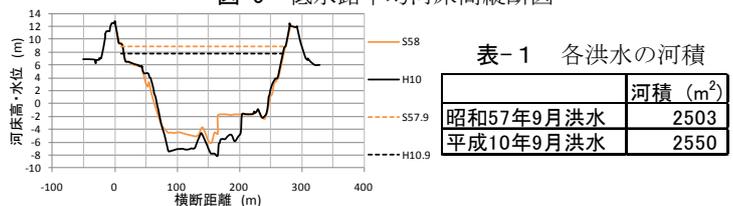


図-6 76.5km地点の横断図と痕跡水位

表-1 各洪水の河積

洪水	河積 (m³)
昭和57年9月洪水	2503
平成10年9月洪水	2550

狭窄部自体の流下能力が向上したためと考えられる。平成 10 年以降では、狭窄部区間で河床低下はほとんど生じていない。前述したように、狭窄部では昭和 41 年以降は浚渫が行われていないため、狭窄部での河床低下の直接的要因はその後の洪水流によるものと考えられる。図-7 は昭和 36 年，昭和 58 年，平成 19 年の河床高コンターを示す。図-7 の赤線は，昭和 36 年の低水路法線である。昭和 36 年の低水路に比べ，昭和 58 年の低水路が 84.0km 上流区間と 73.0km~75.0km 区間で狭いのは，昭和 36 年から昭和 45 年にかけて低水路の埋め戻しを行ったためである。対象区間全体を通し，経年的に河床が低下していることがわかる。昭和 36 年と昭和 58 年の河床高コンターを比較すると昭和 58 年では，昭和 36 年に比べ，狭窄部上下流で河床の低下や低水路の拡幅が確認できる。このように，浚渫によって流下能力が向上したことにより，昭和 57 年 9 月洪水のような今までに経験したことのない大流量が流下し，狭窄部で大幅な河床低下が生じたと考えられる。

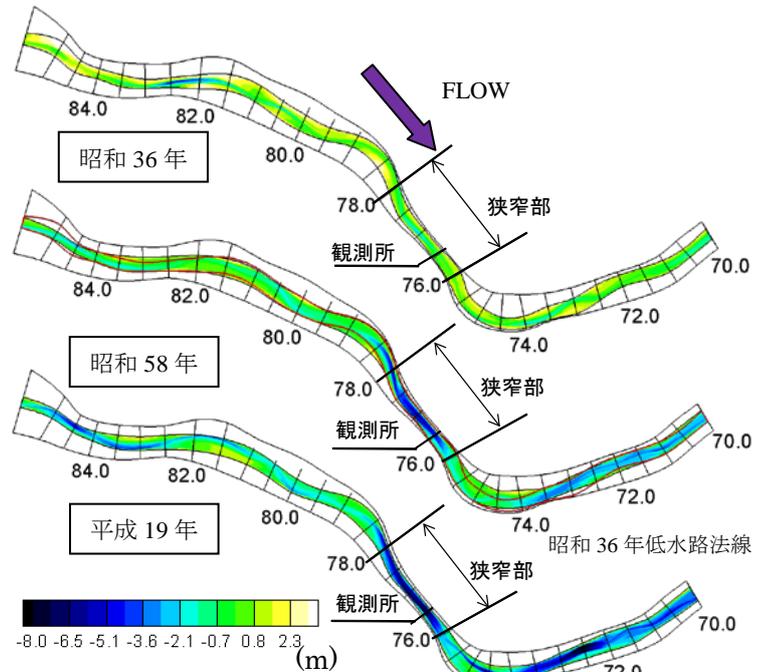


図-7 各年の河床高コンター

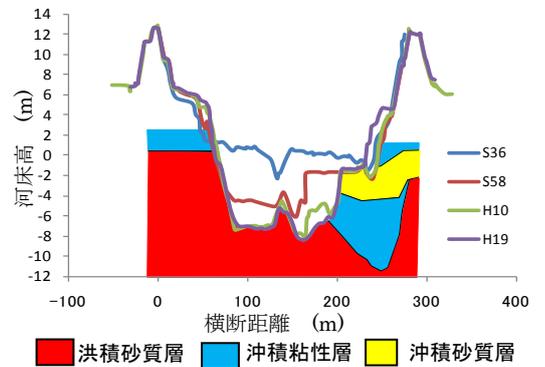


図-8 76.5km 地点の地質横断面図

昭和 58 年から平成 10 年にかけては，図-3 に示すように狭窄部下流では昭和 58 年以降も浚渫が行われており，低水路平均河床高も経年的に低下している(図-5)。図-6 に 76.5km 地点の昭和 57 年 9 月，平成 10 年 9 月の痕跡水位と各洪水後の横断面を示し，この図から求めた各洪水の河積を表-1 に示す。昭和 57 年 9 月と平成 10 年 9 月の水位と河積を比較すると，平成 10 年 9 月洪水では，昭和 57 年 9 月と比べ，痕跡水位は低いですが河積はほぼ同じである。これは，狭窄部下流の浚渫による河床低下に伴い，洪水時には狭窄部下流で水位が下がる。そのため，図-4 に示すように，平成 10 年 9 月洪水では特に狭窄部出口付近において，水面勾配が昭和 57 年 9 月洪水と比べ急となり(図中の赤点線の部分)，昭和 57 年 9 月洪水時の河積と同程度の河積になるまで洗掘が進んだと考えられる。このように，狭窄部下流域の浚渫が主に狭窄部出口付近での河床低下を引き起こしたと考えられる。

平成 10 年以降，図-2 に示すように大規模な出水があるにも関わらず，図-5 に示す狭窄部での河床低下はあまり生じていない。これは図-3 に示す浚渫土砂量の減少や狭窄部の地質的要因の二つが考えられる。図-8 は 76.5km 地点におけるボーリング調査結果の地質横断面図を示す。地質横断面図から，平成 10 年以降の河床表面は沖積層に比べ侵食されにくい洪積砂質層で構成されており，狭窄部出口付近での河床低下を抑制していると考えられる。図-4 に示す平成 13 年 9 月と平成 10 年 9 月洪水時の水面勾配を比較すると，平成 13 年 9 月洪水では，平成 10 年 9 月時よりも水面勾配が緩くなっていることが確認できる。これは，図-3 に示す平成 10 年以降での狭窄部下流における浚渫量の減少が影響していると考えられる。

4. 結論と今後の課題

実測データから，布川狭窄部上下流で経年的に浚渫されてきた河道に洪水が流下することによって，布川狭窄部の河床低下が生じたことを示した。今後は浚渫を取り込んだ河床変動解析を行い，狭窄部の河床低下の機構を定量的に検討していく。

参考文献

- 1) 建設省関東地方建設局：利根川百年史，1987。