釜無川における昭和57年8月大洪水による河床変動特性の検討

中央大学 学生会員 〇岡山 士朗 国土交通省関東地方整備局甲府河川国道事務所 正会員 森 僚多 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二

1. 序論

富士川は山梨県,静岡県を流れる一級河川であり,球磨川, 最上川と並ぶ日本三大急流に数えられる急勾配河川である. 流域の西側には糸魚川静岡構造線が通っており,非常にもろい地質構造が見られる¹⁾.

昭和 57 年 8 月洪水は戦後最大規模の流量であり,清水端 (2.7km)で 6800 m³/s を記録した.また上流山地や支川から流 出した大量の土砂が河道に堆積した.

これまでの昭和 57 年洪水の検討では、砂田ら²⁰によって 一次元不等流計算による縦断的な河床変動解析が行われて 来た.検討の結果から、平均的な堆積及び洗掘が再現された. しかし、昭和 57 年洪水に対して砂州や樹木の影響、流路変 動等を考慮した縦横断的な河床の検討はされていない.岡安 ら³⁰は姫川における平成 7 年の大洪水を対象に、大量の土砂 流入と樹木群の流出を考慮し、準三次元計算で検討を行って いる.釜無川でも姫川と同様な検討を行う必要があると考え る.そこで本研究では、昭和 57 年 8 月洪水の実態をより精 度の高い河床変動解析で把握し、河床変動の特性を明らかに することを目的としており、本報告はその第一段階として昭 和 57 年洪水の実態把握である.

2. 昭和 57 年 8 月洪水の実態把握

昭和 57 年 8 月洪水について洪水前後の河床縦横断観測デ ータに基づき整理した.

図-1 では平均・最深河床と痕跡水位の縦断形をプロットし ている. 図-2 では洪水前後の平均河床及び最深河床の縦断 的変動量を示している.全体的に見て,著しい堆積傾向にあ り、2m以上の堆積が見られた地点もあった.また4km地点 から下流の区間は狭窄部であり, 流速が大きくなるため河床が洗掘 されていると考えられる.次に痕跡水位と河床勾配,平均粒径から 概算した最大と思われる無次元掃流力を図-3 に示す. なお用いた 平均粒径は 20mmから 40mm であった. 河道全体で土砂がよく動 いていたことが分かる.4kmから7kmの区間を見ると河床勾配が 緩く相対的に掃流力が低下しており、土砂が堆積したと考えられ 図-4 ではピーク流量を河積で除すことで断面平均最大流速 ろ を求め Fr 数を算出した. Fr 数は勾配が急な上流部が大きく, 勾配 が緩くなる下流側に向かうにつれて小さくなる. 特に 10km から 24kmの区間ではFr数が大きな値を示しており、射流が発生してい たと想定され、非常に激しい流れだったと考えられる.

350 ※0km 地占は釜無川のスタート地占で河口から 330 58km の地点を示す 310 官.d.290 複藝 270 - 右岸痕跡水位 \$56平均河床(洪水前 -S56最深河床(洪水前) 250 -\$57平均河床(洪水後) \$57最深河床(洪水後) 計画高水位 19 20 21 14 18 22 23 河床勾配 セグメント1 セグメント2 痕跡水位と洪水前後の平均・最深河床縦断図 図-1 変動量[平均河床 •最深河床 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 縦断距離[km] 図-2 洪水前後の平均・最深河床高の変動 0.6 ●無次元掃流力
●限界掃流力 0.5 0.4 $\frac{\tau_{\rm max}}{0.3}$ τ_0 0.2 0.1 2 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 0 1 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 縦断距離[km] τ_c 図-3 無次元掃流力と限界掃流力を比較した図 2.5 ₩1.5 上 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 12 11 44 BG 25 28 [km] 図-4 縦断的に Fr 数を示した図 \$53(洪水前) 1000 S61(洪水後)石岸 **I**¹⁰⁰ \$61(洪水後)左岸 10 粗密 1 0.1 5 20 25 10 15 縦断距離[km] (a) D60 の縦断分布 S61(洪水後)右岸 --S53(洪水前) 1000 S61(洪水後)左 100 E 10 粒径 0.1 0 5 20 25 縦断距離[km] (b) D90 の縦断分布 図-5 洪水前後の粒度分布

キーワード 富士川, 釜無川, 洪水流, 河床変動

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27-31214 中央大学研究開発機構 TEL 0

TEL 03-3817-1615

図-5aより,7kmから11kmの区間では洪水後 の河床材料は、洪水前と比べて細かくなってい るのが分かる.この区間は図-1に示したように, 河床勾配が約1/180から約1/320と緩くなり、土 砂堆積が顕著な区間である.このため,これらの 区間に多くの細粒土砂が堆積したものと考えら れる. また, 図-5a より, 7km 地点では右岸の粒 径は左岸より細かく、11km 地点は左岸の粒径が 右岸より細かくなっている.これは図-6に示す ように、7km 地点の澪筋は左岸にあり右岸は砂 州になっており、11km 地点の澪筋は右岸にあり 左岸は砂州になっている、これは、細かい粒径が 流れの蛇行に伴い、二次流によって砂州上に輸 送された影響と考えられる.一方で,図-5bより 19km から上流の区間では、比較的粗い河床材料 が洪水後に堆積している.この区間は河床勾配 が 1/100 程度と急であり、掃流力も高いことか ら粗い粒径が堆積したものと考えられる.

3. 河床変動

河道線形がほぼ直線的な13kmから18kmの区間の河床変動の検討を行う.

洪水前後の航空写真を図-7に示している.図 中の黄色線で囲まれた範囲は砂州上の植生を示 すが、洪水によってほとんどの植生がフラッシ ュされてしまったことが分かる. 図-8は, 航空 写真から洪水前後の澪筋と砂州の形状を調べ, 図-9に示す横断面図から堆積箇所及び侵食箇所 を読み取り、作成した縦横断的な河床変動の図 を示す.また,図-9には左右岸の痕跡水位を示 している. この図から河道中央部に土砂が堆積 し,砂州が形成されていることが分かる.また, 洪水前見られた澪筋上に土砂が堆積し, 澪筋が 消え, 左右岸側に新しく澪筋ができる傾向があ る. また, 左岸側に侵食箇所が目立つが, これは 右岸側に比べて左岸側の痕跡水位が大きくなっ ていることから,洪水時には主流部は左岸側に あり、左岸寄りの浸食深が大きくなったと考えられる.



4. 結論

航空写真と測量横断面図を用いて作成した河床変動の図を用い,昭和 57 年 8 月洪水による河床変動について考察を行い縦横断的な河床変動について検討した.多量の土砂流出を伴う昭和 57 年洪水では,洪水前の澪筋が通っていた河道中心部に,土砂は堆積し,その両岸に澪筋が寄り,堤防際を流れるような河道に変化したことが分かった. これは平成 7 年の姫川の大洪水後の河床変動と同様である³⁾.今後は準三次元数値計算法を用いて昭和 57 年 8 月洪水について洪水と河床変動を解析し,本検討で分かった洪水の実態や河床変動の特性のさらなる理解を深める. 参考文献 1)国土交通省:富士川水系河川整備計画,2006.2)砂田ら:大出水に伴う富士川上流部の大規模河床変動,水理学講演会論文集,1987.3)岡安ら:大量の土砂が流入する河川の境界条件である土砂量ハイドログラフの実用的推定法の研究-平成 7 月姫川大洪水を例にして-,河川技術論文集,2018.