

花月川平成24年7月大洪水における河床変動と河床材料特性について

中央大学理工学部 学生会員 ○宮崎 達文
 中央大学研究開発機構 フェロー 福岡 捷二
 国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所 島元 尚徳

1. 目的

筑後川支川花月川では、平成24年7月3日に花月水位観測所で流量1,300 m³/s、7月14日には1,400 m³/sと計画高水流量1,200m³/sを大きく超える洪水が立て続けに発生し、大きな災害をもたらした。図-1は花月川直轄区間の破堤・越水による被災箇所と氾濫範囲を示す。7月14日洪水は観測史上最高水位を更新する出水であったが、応急復旧の効果もあり決壊には至らなかった。

本研究では、実測データを用い、花月川平成24年7月洪水前後の平均河床高および河床材料の変化を分析するとともに、福岡ら²⁾の示す沖積地河川における無次元流量と無次元河幅・水深の関係から花月川平成24年7月洪水流量が被災時の河幅によって如何に大きなものであったかについて考察する。

2. 平成24年7月洪水前後での河床高と河床材料の変化

図-2(a), (b)は平成24年7月洪水前後での有田川合流点付近(花月川上流部)の平均河床高と痕跡水位の縦断分布および平均河床高の変動量をそれぞれ示す。本川とほぼ同規模の支川有田川が直角合流する5.4k付近で河床が大きく上昇しており、それより上流区間では全体として河床低下している。特に堤防決壊箇所である6.0~6.2k、越水箇所である7.6k付近で河床が大きく低下している。図-3は河床洗掘の大きかった8.2k地点の洪水前後での横断面形状の比較を示す。写真-1は8.2k付近の平成24年7月洪水前後で撮影された写真であり、大礫が大量に移動したことが分かる。図-3と写真-1の比較から、洪水流により左右岸の砂州が大きく浸食されていることがわかる。このように花月川では、平成24年7月の2洪水により砂州や河岸が大きく浸食され、平均河床高で1m程度の大規模な河床変動が生じた。さらに、図-2に示すように縦断的に洪水前後で深掘れ位置が移動している。河床洗掘が花月川の各所で被害が生じた主原因と考えられる。図-4は花月川5.4~8.6k区間における洪

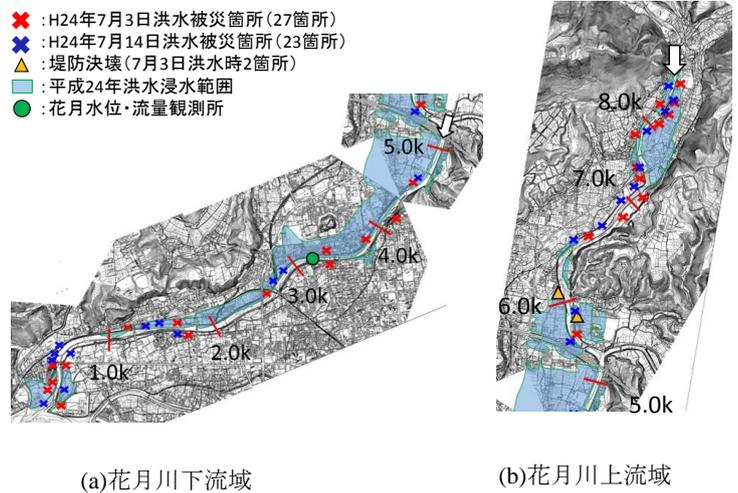


図-1 平成24年7月洪水における花月川直轄区間被災状況

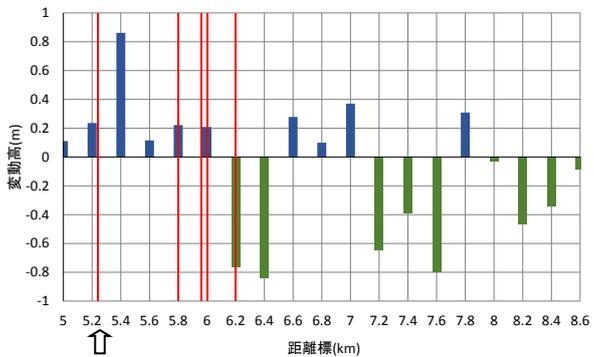
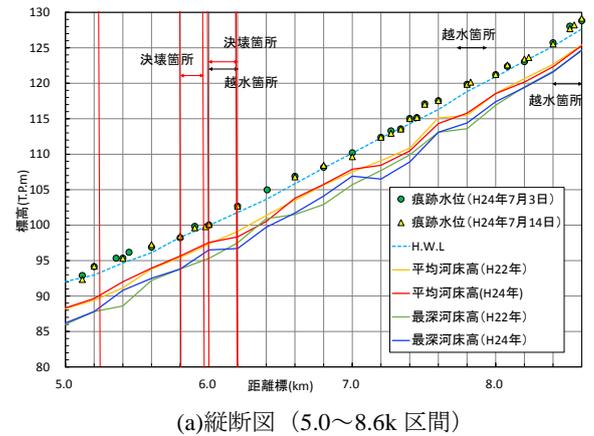


図-2 花月川上流部縦断図と平均河床高変動量

キーワード 花月川, 洪水流, 河床変動, 福岡の式

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 03-3817-1615

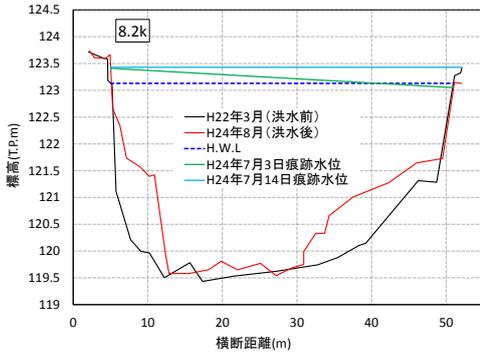


図-3 横断面形状 (8.2k)



(a) 洪水前



(b) 洪水後

写真-1 平成 24 年 7 月洪水前後の花月川 (8.2k 付近) の様子

水前後の粒径加積曲線 (区間平均値) を示す。写真-1, 図-4 から、花月川では洪水流により上流からの巨石とともに砂州や河岸が洗掘・浸食され、粗い河床材料が河床に現れることで洪水前後の河床材料が平均粒径で10cmから60cmまで大きく変化したことがわかる。

3. 無次元流量と無次元河幅・水深の関係から見た花月川平成 24 年 7 月洪水における流量と河幅の関係

福岡らは、沖積地河川において、式(1), (2)に示す無次元流量に対する無次元河幅と無次元水深の関係で示される河道断面が望ましいとしている。

$$2.80 \left(\frac{Q}{\sqrt{g I d_r^5}} \right)^{0.40} \leq \frac{B}{d_r} \leq 6.33 \left(\frac{Q}{\sqrt{g I d_r^5}} \right)^{0.40} \quad (1) \quad \frac{h}{d_r} \leq 0.14 \left(\frac{Q}{\sqrt{g I d_r^5}} \right)^{0.38} \quad (2)$$

ここに、 Q : 河道形成流量, B : 水面幅, h : 断面平均水深, I : 勾配, d_r : 代表粒径, g : 重力加速度である。

本研究では、平成 24 年 7 月 3 日, 7 月 13~14 日洪水時の花月水位観測所 (3.38k) での観測流量ハイドログラフおよび観測水位ハイドログラフを用い、各時間の無次元流量と無次元河幅・水深の関係を調べ、図-5 にそれらの関係を示す。代表粒径 d_r には洪水前の平成 22 年 2 月の観測データを用い、勾配 I は痕跡水位から求めている。平成 24 年 7 月洪水では大きな流量で無次元河幅が下限曲線式より十分下に位置しており、今回発生した大流量に対して河幅が如何に狭いものであったかを示している。再度災害防止のためには河幅を広げることが不可欠である。

4. 結論と今後の方針

花月川平成 24 年 7 月洪水では河幅に対して極めて大きな流量が河道を流下し、土堤防での破堤, 特殊堤防からの越流が生じ、大規模な河床変動が生じた。これにより、深掘れ位置や河床材料分布が洪水前後で大きく変化した。今後は、平成 24 年 7 月洪水を対象に、非定常平面二次元・河床変動解析を行い、観測データと解析結果から洪水時の流れと河床変動について検討していく。

参考文献

- 1) 土木学会九州北部豪雨災害調査団 : 平成 24 年 7 月九州北部豪雨災害調査団報告書, 2013.
- 2) 福岡捷二, 坂口達哉 : 無次元河幅に対する無次元河幅・水深のとり範囲と整備途上河川への適応, 水工論文集, 第 56 巻, pp.I_1423-I1428, 2012.

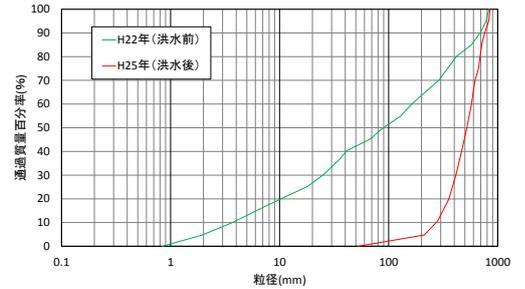


図-4 粒径加積曲線 (5.4~8.6k の区間平均値)

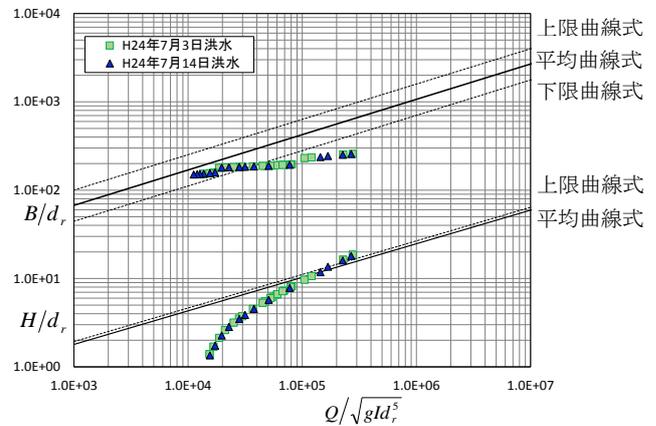


図-5 平成 24 年 7 月洪水での花月川における無次元流量と無次元河幅の関係