

令和2年7月豪雨による久留米市東合川地区の流況再現と内水氾濫対策の検討

佐賀大学理工学部 学生会員 今崎 祐吾 佐賀大学理工学部 正会員 大串 浩一郎

1. 研究背景・目的

筑後川は熊本県、大分県、福岡県、佐賀県の4県を流れ、有明海に注ぐ九州最大の一級河川である。その流域面積は2,860km²、幹線流路延長は143kmである。

久留米市は福岡県南西部に位置し東西に長く、その面積は229.96km²である。筑後川はこの久留米市を貫流している。筑後川に流入する支川は数多く存在するが、その中の一つである下弓削川は、久留米市の高良山を源にする一級河川である。その流域は、山間部を除きほとんどが都市化され、特に下流部では九州自動車道久留米ICを控えていることから商工業施設が集中している¹⁾。

近年、短期集中型の降雨によって洪水が頻発するようになった。特に令和2年7月豪雨では筑後川の各観測点の最高水位を更新した。筑後川の中下流域は低平地であるため、筑後川の水位が高くなると支川からの排水が困難になるため、排水対策として多くの排水機場が設置されている²⁾。しかし、令和2年の豪雨ではポンプからの排水が追い付かず、内水が堤内地に滞留する内水氾濫が発生した。久留米市においても7月5日から11日にかけて772mmの雨量を記録し、24時間雨量360mmと観測史上最大の値となった。

本研究では令和2年7月豪雨による久留米市東合川地区の流況を再現し、排水機場のポンプ排水の効果を明らかにした。

2. 研究方法

本研究では令和2年7月豪雨が発生した7月5日から13日の期間を対象として、筑後川の流況を一次元解析により再現した。**図1**に解析対象河川を示す。解析対象区間の上流端である筑後川、宝満川、巨瀬川に流量の実測値を与え、下流端では筑後大堰の実測水位を与えた。安良川上流では実測水位を流量に換算した値を与えた。筑後川及び支川の境界条件に用いた流量と水位のハイドログラフを**図2**に示す。考慮していない支川に関しては、洪水時水門が閉門していたため、排水機場のポンプ排水によって筑後川に排出する処理を行った。排水時間の設定としては、実際の稼働時間を与えた。対象期間内におけるポンプ排水合計量の時間推移を**図3**に示す。

内水域の氾濫状況を一次元解析で再現するため、堤内地を一つの河道とみなし、ポンプ排水を行う内水域ブランチを作成した。**図4**に久留米市東合川地区の内水域モデルを示す。堤内地に貯まる雨水を実測雨量よ

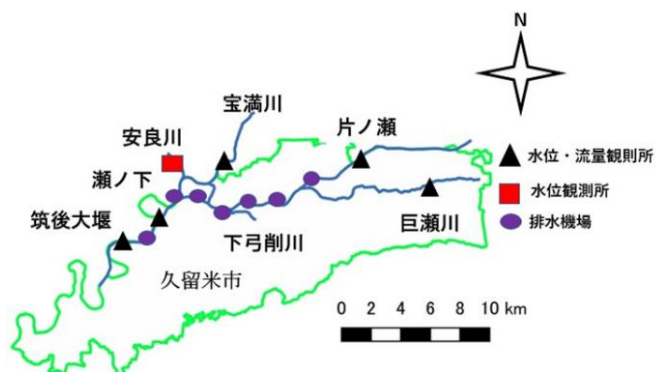


図1 久留米市と解析対象河川及び観測所

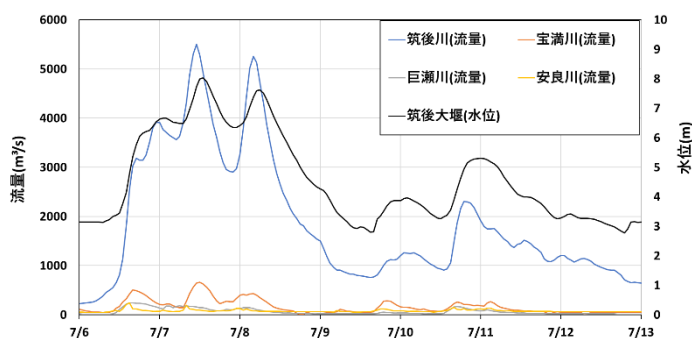


図2 解析に用いた流量・水位の境界条件

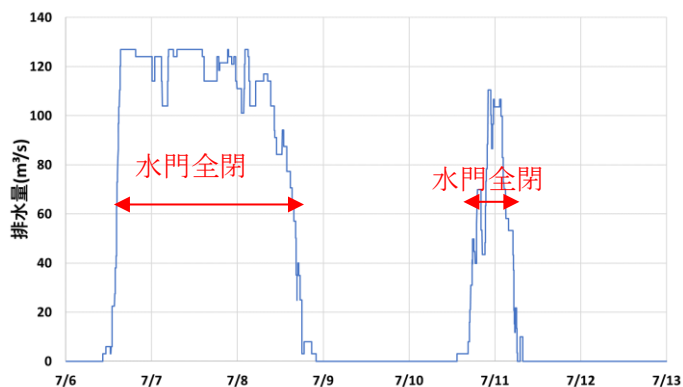


図3 期間内におけるポンプ排水総量の時間推移

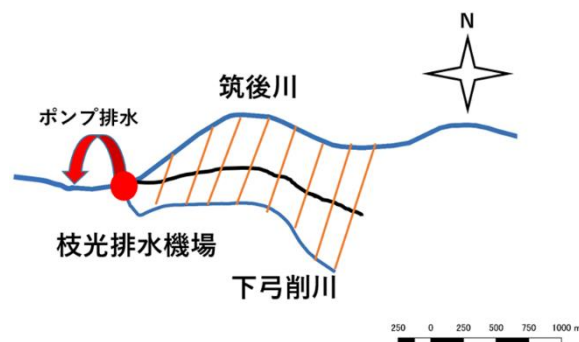


図4 久留米市東合川地区の内水域モデルの概要

り求めた。

3. 解析結果及び考察

3. 1 実測値と計算値の比較

令和2年7月豪雨時の実測値と計算値の比較を図5に示す。これより実測値と計算値の水位はおおむね一致していることが分かる。

3. 2 ポンプの有無による外水位の比較

ポンプ排水が内・外水位に及ぼす影響を把握するためにポンプ排水の有無による外水位の比較を行った。図6はポンプ排水の有無による外水位を表したものである。また図7に外水位増加量の縦断方向分布を示す。図よりピークの水位差は0.041mとなりポンプ排水が外水位に及ぼす影響は比較的小さいと言える。

3. 3 時間毎の内水位の変化

図8は時間毎の堤内地の水深の変化を表したものである。ポンプからの排水量は実測量を与えており最大で15m³/sの排水能力がある。図より最大で1.6mもの浸水がみられた。このことから、15m³/sの排水量では、排水が追い付かないことが分かる。そこで、排水量を30m³/sに増加させ堤内地の水位を比較した。

図9はポンプ増設後の水深を表す。ポンプ増設で最大1.1m浸水深が低減したことが分かる。

4. 結論

本研究で得られた知見を以下に示す。

令和2年7月豪雨時に被害の大きかった筑後川流域においては、外水位は観測史上最高位を記録したものの、ポンプ排水が余地はあることが判明した。ポンプ増設により、当該地区の内水位減低が確認できた。しかし、今後の豪雨によっては外水位の上昇によってポンプ排水ができなくなる可能性が十分考えられるため、ポンプ排水以外にも、新たな対策を講じる必要があると思われる。

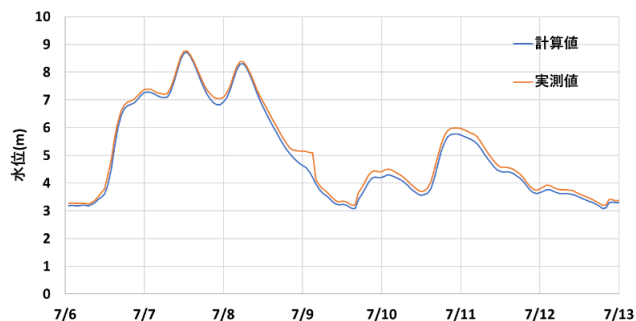


図5 瀬ノ下における実測値と計算値の比較

参考文献

- 1) 筑後川河川事務所：
筑後川中流都市圏河川整備計画,2014,12
- 2) 筑後川河川事務所：
筑後川特定構造物改築事業 事後評価説明資料,2011,2

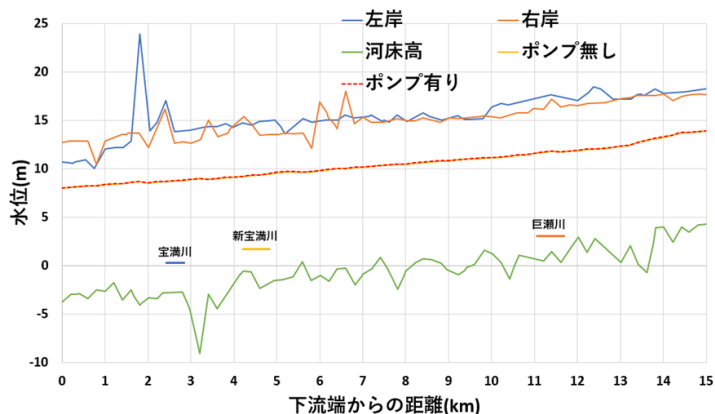


図6 ポンプ排水の有無による筑後川外水位の比較と流入支川河口の河床高

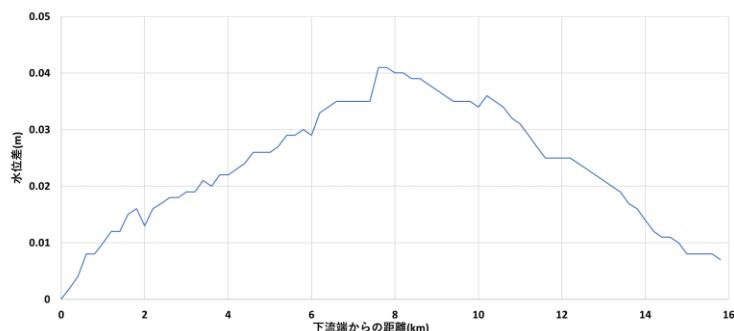


図7 排水による筑後川外水位の増加量の縦断分布

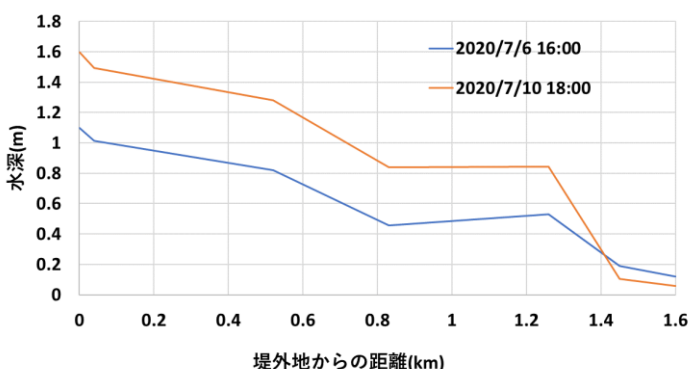


図8 時間毎の堤内地の水深の変化

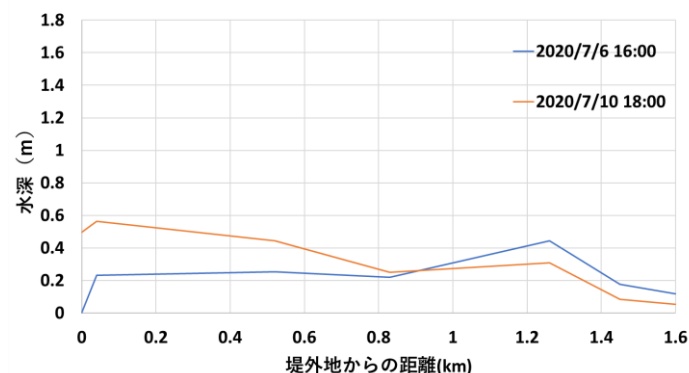


図9 ポンプ増設後の深水深