

筑後川の出水時における水位上昇特性の基礎的検討

福岡大学大学院 学生会員 ○神田 優
福岡大学 正会員 橋本彰博

1. はじめに

近年、気象変動に伴う集中豪雨の増加による水害の激化が懸念されており、毎年のように大規模災害が発生している。西日本から東日本にかけての広い範囲で長期間にわたる大雨となった令和2年7月豪雨では、7県に大雨特別警報が発表され、河川氾濫や浸水被害が発生した。将来にわたって水災害に対する地域の安全・安心を確保していくために、2019年10月に公表された「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言」に基づく、流域治水の考え方が重要視されている。これらを適切に進めていくにあたり、河川の現状の特性を十分に把握し、河川整備や河道の維持管理に反映していくことが重要であると考えられる。

本研究では、降雨量と水位の上昇速度やピーク時の水位の関係に着目し、実測データから現況河川の水位上昇特性を検討した。

2. 解析に用いるデータと解析方法

本研究の対象流域は、九州で最大規模の流域を誇る一級河川の筑後川流域（幹川流路延長:143km 流域面積:2860km²）とした。

使用する水位データは、水門水質データベースで公開されている2000年から2020年とした。使用する降水データは、気象庁の観測所を使用し、長期間安定して降水データが観測されていた46カ所を用いた。

解析方法について、面積雨量はティーセン法を用いて算出した（図-1）。水位データは様々な影響を受けているので、外力である降雨の条件を揃えるため、ピーク時の面積雨量で5mm~10mm, 10mm~15mm, 15mm~20mm, 20mm~25mm, 25mm~30mmの計5グループに分類した。同グループ内で、水位および水位上昇速度の最大値と降り始めからピーク水位時までの積算面積雨量の関係を調べた。

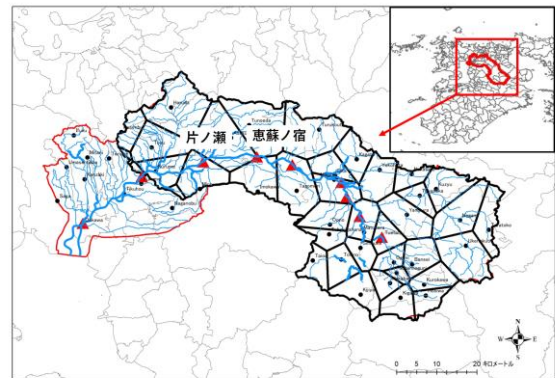


図-1 筑後川流域におけるティーセン分割図

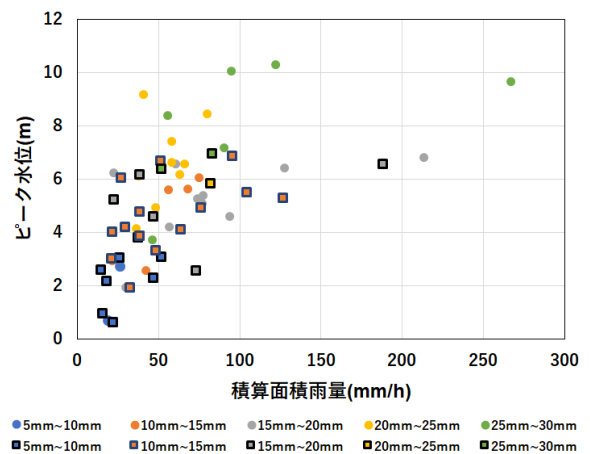


図-2 ピーク水位と積算面積雨量

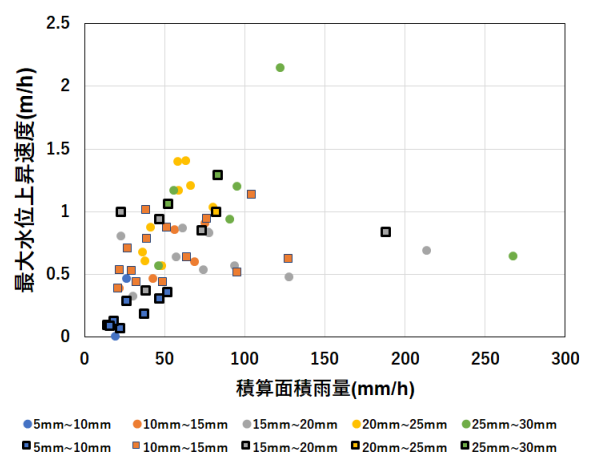


図-3 最大水位上昇速度と積算面積雨量

キーワード 筑後川 水位実測データ 最大水位上昇速度

連絡先 〒814-0180 福岡県福岡市城南区七隈 8-19-1 TEL 092-871-6631

3. 解析結果

豪雨により甚大な被害を受けることが多い中流域に位置する片ノ瀬水位観測所(40.6km 上流地点)のデータを使用した解析結果を図-2と図-3に示す。流域に対する雨域を考慮するために、恵蘇ノ宿-片ノ瀬区間で降雨が観測された場合を○、観測されなかった場合を□でプロットした。ピーク水位・最大水位上昇速度とともに、同グループ内において、積算面積雨量が大きくなるにつれて値が大きくなる傾向が確認できた。また、積算面積雨量が同程度の場合においても、恵蘇ノ宿-片ノ瀬区間で特に降雨が観測された場合に大きくなることが確認できた。

図-4と図-5にピーク水位と最大水位上昇速度のヒストグラムを示す。これらの図において、ピーク水位、最大水位上昇速度のいずれも大きな値を取るイベントが甚大な被害を発生させる。既往の水害を確認したところ、例えば平成29年7月九州北部豪雨(ピーク水位:10.30m, 最大水位上昇速度:2.15m)はピーク水位、最大水位上昇速度いずれも大きな値を取る。一方、令和2年7月豪雨(ピーク水位:10.27m, 最大水位上昇速度:0.64m)のように、ピーク水位は大きい値を取るにもかかわらず、最大水位上昇速度は小さい値を取るイベントが見受けられるなど、ピーク水位と最大水位上昇速度が比例しないイベントも見受けられた。これらを踏まえ、図-6にピーク水位と最大水位上昇速度の相関図を示す。水位の状況を関係機関に連絡しなければならない水位である水防団待機水位(5.4m)を超えるイベント(計28イベント)において、最大水位上昇速度に差が見られた。令和2年7月豪雨(図-6-a)のような流域全体で長時間降雨が観測される場合においてはピーク水位に到達するまでに緩やかに水位が上昇したことが確認でき、平成29年7月九州北部豪雨(図-6-b)のように短時間に強雨が観測される場合では、ピーク水位に到達するまでに急激に水位が上昇する傾向が確認できた。また、その中でも恵蘇ノ宿-片ノ瀬区間において右岸側で強雨が観測される場合に、特に急激に水位が上昇することが確認できた。

片ノ瀬水位観測所は、支川の佐田川や桂川などの合流部より下流側に設置されていることから、最大水位上昇速度は支川からの流入量と降雨継続時間の影響を受けていることが示唆される。

4. おわりに

本研究では、2000年から2020年の期間の水位データを用い、筑後川の出水時における水位上昇特性の基礎的検討を行った。本検討で明らかにした主な知見を以下にまとめる。

1. ピーク時の面積雨量、積算面積雨量が大きくなるにつれてピーク水位や最大水位上昇速度も大きくなる傾向が確認できた。また、ピーク水位と最大水位上昇速度の値が比例しないイベントがあり、降雨分布と降雨継続時間の影響を受けていることが示唆された
2. 片ノ瀬水位観測所では支川の影響を受けていることが確認できたため、他の水位観測所においても同様に解析を進め、筑後川の地点ごとの水位上昇特性を把握し、より詳細な解析を行なう。

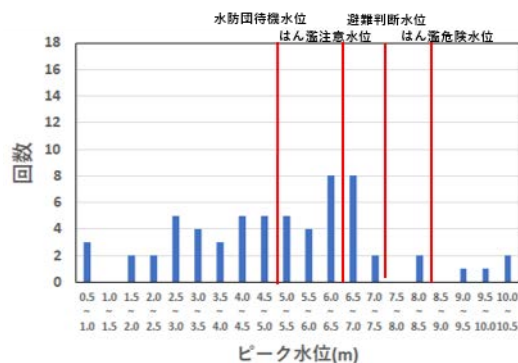


図-4 ピーク水位のヒストグラム

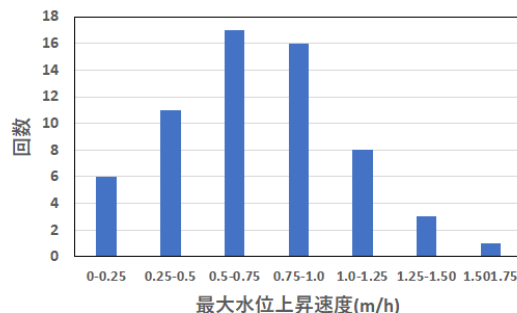


図-5 最大水位上昇速度のヒストグラム

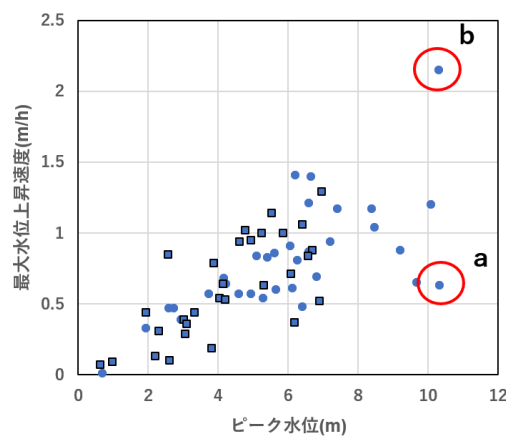


図-6 ピーク水位と最大水位上昇速度の相関図