

2017 年 7 月九州北部豪雨における雨量分布の処理方法の検討

佐賀大学理工学部都市工学科

学生会員 辻響

佐賀大学大学院工学系研究科

正会員 大串浩一郎

佐賀大学低平地沿岸海研究センター

正会員 森田俊博

1 はじめに

2017 年 7 月 5 日に九州北部地方の記録的豪雨が引き起こした河川の氾濫により、家屋の全壊、半壊、床上浸水、床下浸水などが起き、多くの死者、行方不明者が出た。この豪雨は、筑後川中流（河口から約 40km 地点から 60km 地点）の右岸域に発生した線状降水帯がもたらしたものである。

本研究では、九州北部豪雨で被害を受けたこれらの地域の雨量データを元に異なる降雨パターンに対して比較し雨量分布の処理方法を検討した。

2 研究方法

2.1 流域区分方法

図-1 に本研究で対象とする筑後川中流域の河川流域と河川の位置及び雨量観測所の位置を示す。本研究では、九州北部豪雨で被害が発生した桂川(38.79km²)、北川(8.05km²)、白木谷川(4.14km²)、赤谷川流域(20.18km²)を対象とした（括弧内は流域面積）。

2.2 流域平均雨量の算出

流域平均雨量の算出には対象流域をティーセン分割する方法を用いた。ティーセン分割とは、流域内および流域近傍の雨量観測点を結び三角形の網目を作り、その三角形網の各辺の垂直二等分線と流域境界とによって流域を分割しそれぞれの区域を一つの雨量計のデータで代表させ、各雨量観測点にそれを含む区域の面積に比例する重みを与え、その荷重平均で流域平均雨量を求める方法である。ティーセン分割を用いて算出した平均雨量は対象の流域全体に同様の降雨があった場合を表しているため実際の線状降水帯のように分布しない。一例として赤谷川の流域を 3 つの流域（赤谷分割 1 流域面積 3.82km²、赤谷分割 2 流域面積 0.11km²、赤谷分割 3 流域面積 16.25km²）にティーセン分割したものを図-2 に示す。

2.3 ArcGIS を用いて補間した雨量分布の作成

対象の流域近傍の 2017 年 7 月 5 日の雨量観測

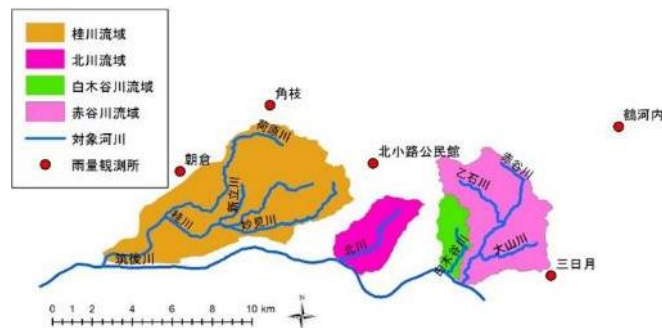


図-1 対象流域と河川、及び雨量観測所の位置

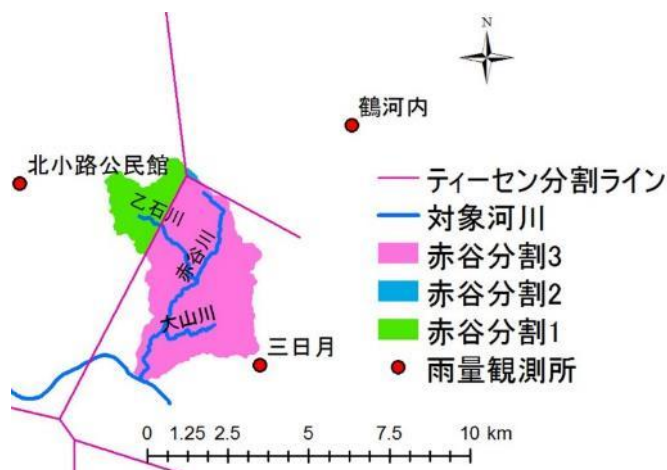


図-2 ティーセン分割した赤谷川流域

所のデータを用いて雨量の分布図を作成した。限られた観測点間の未知の値を ArcGIS の Spatial Analyst を用いて補間し、ティーセン分割によるものと比較した。

2.4 流域平均雨量と空間分布とした雨量の比較

二つの異なるパターンの降雨を比較するために 2.2 で求めた流域平均雨量の 24 時間雨量と 2.3 で求めた補間雨量の 24 時間雨量分布図を降雨量ごとに色分けし各河川流域で比較した。比較したものを図-3a（括弧内は流域 24 時間雨量）と図-3b に示す。また、気象レーダーによる 2017 年 7 月 5 日の 24 時間雨量分布のデータを参照し比較を行った（図-4）。

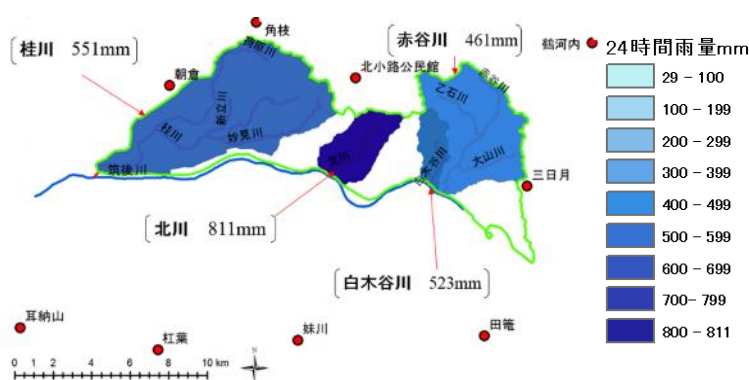


図-3a ティーセン法による流域平均雨量の24時間雨量

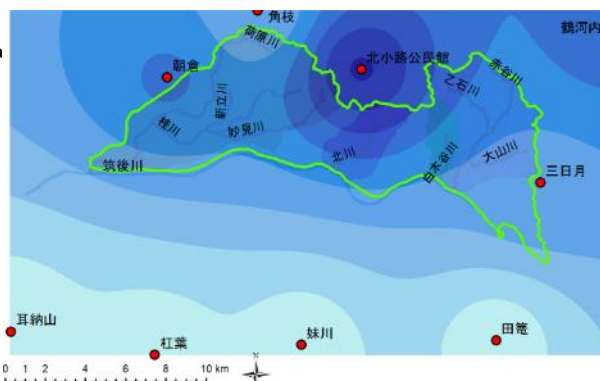


図-3b Spatial Analystで補間した24時間雨量分布

3 結果と考察

空間補間した毎時の雨量分布では、強い雨が降っている地域が筑後川の右岸域を筑後川本川に平行に移動していた。線状降水帯は7月5日の13時から21時にかけて対象流域に猛烈な雨を継続して降らせている。また、各河川の上流付近で雨量が多かったことが対象流域の大きな被害につながった可能性がある。

図-3aを見ると、流域平均雨量の図は図-3bの分布図のように雨量が分布していないため、24時間雨量では、桂川と筑後川の合流点付近で過大評価していると思われる。そのことは、図-4からも明らかである。

図-3aでは、実際の降雨による被害があまり大きくなかった北川流域で24時間の総雨量が一番多くなっている。ティーセン法を用いて求めた流域全体に平均的に降る雨では実際の被害状況との違いがあることから、今回の相違には、九州北部豪雨時の線状降水帯が大きく影響していると考えられる。また、毎時の雨量の変化を比較することで、同量の雨でも降雨パターンが異なると流域に与える影響が大きく変わる可能性がある。

図-3bと気象レーダーによる24時間雨量分布(図-4)を比較した結果雨量分布が概ね一致していると考えられる。したがって、線状降水帯の雨量分布の処理としては、空間分布させた雨量を用いるのが望ましいと考えられる。

4 まとめ

4.1 本研究で得られた主要な知見

- 1) 線状降水帯のような局所的な雨は河川流域に大きな被害を及ぼす。
- 2) 今回の災害は線状降水帯影響が大きいと考えられる。

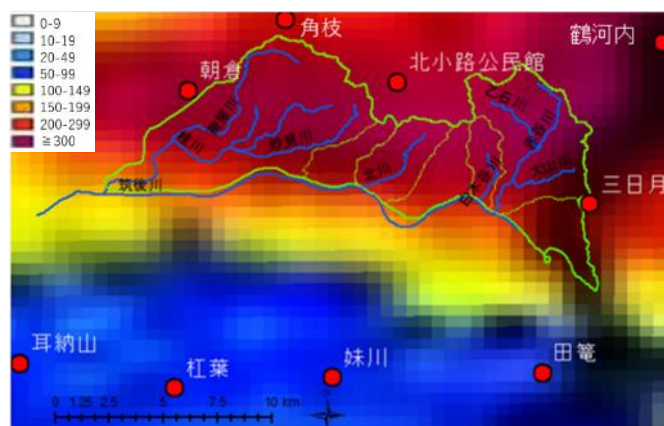


図-4 気象レーダーによる24時間雨量分布

- 3) 同量の雨でも降雨パターンが違えば流域に与える影響は違うと考えられる。
- 4) 今回の災害における雨量分布の処理としては、空間分布させた雨量を用いるのが望ましいと考えられる。

4.2 今後の研究について

空間補間の雨量分布、気象レーダー雨量分布を用いた各流域の毎時の雨量を算出し、より精度の高い分析を行う。分布型流出モデルによる対象流域の流出解析を行い、各河川流域の氾濫特性の検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 緒方直人：有明海陸域からの流入水量・負荷量の長期変動性について，2011。
- 2) 九州地方整備局：2017年7月5日，九州北部豪雨災害の概要，2017。
- 3) 国土地理院：流域自然調査作業，筑後川下流域，2006。
- 4) 気象庁：2017年7月5日九州北部豪雨について，2017。