

## 令和2年7月豪雨時の球磨川における降雨流出氾濫モデルの適用

長崎大学工学部 学生会員 伊藤佳幸

長崎大学大学院工学研究科 正会員 瀬戸心太

### 1. はじめに

球磨川は日本三大急流として、全国的に有名である。流域は約八割が山地で急峻な地形であり、氾濫域が広く人口、資産が多い下流部、山間狭窄部で洪水被害の頻発する中流部、すり鉢状の盆地で降雨が集まりやすい人吉地区や上流部に分けられ、今回の令和2年7月豪雨では大きな被害もたらされた。図1は国土地理院の氾濫推定図であるが、広範囲に渡り被害もたらされたことがわかる。また、特に今回大きな被害もたらされた老人ホームの千寿園がある、渡地区は球磨川の山間狭窄部入口に位置している。そこで、本研究では佐山らが開発した降雨流出氾濫モデル以下 RRI モデルを用いて、球磨川の狭窄部における氾濫のシミュレーションを行うことを目的とする。また、シミュレーションを行ううえで、川辺川が今回の氾濫にどのような影響をもたらしたのかも検討する。



図1 球磨川の氾濫推定地域

### 2. 令和2年7月豪雨における球磨村渡地区の被害の概要

令和2年7月豪雨では、老人ホーム千寿園にて14名の死者が確認されている。千寿園のある渡地区は、河川が屈曲するところに位置しており、また狭窄部の入口にも位置することから、水が流下しにくい地形である。加えて渡地区は、谷底平野であることもあり、支流である小川からの氾濫流も加わった結果、渡水位観測所<sup>2)</sup>では真夜中に水位が急上昇し午前0時から午前7時の間に9.72mも上昇したことが観測されている。

### 3. RRI モデルの適用

本研究における水文モデルは、降雨入力として河道流量から洪水氾濫までを流域スケールで、一体的に解析できる降雨流出氾濫モデル RRI モデル(図3)を使用することとした。RRI モデルは土木研究所 ICHARM が開発したモデルであり、降雨から流出プロセスだけでなく、流出から氾濫プロセスも同時に解析することが可能であり、複数河川からの同時氾濫や内水、外水氾濫などの実態に近い複合型氾濫解析が実現できるモデルである。本研究では、RRI モデルを球磨川流域に適用した。空間解像度は1kmであり、期間は2020年7月1日から2020年7月10日である。雨量データはXRAINを用いた。

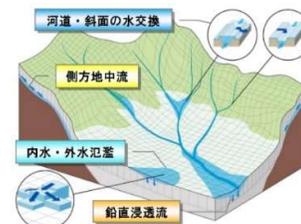


図3 RRI モデルの概念図<sup>1)</sup>

### 4. 狭窄部と支流の影響の検討

まず、今回被害の大きい渡地区が山間狭窄部の入口に位置していることから、狭窄部が氾濫にどのような作用をもたらすのかを検討した。狭窄部の有無を検証するために、川幅を変化させて狭窄部のない場合のシミュレーションを行った。修正した川幅は図4に示す通りである。赤で示した部分が本流を示しており、図1の赤点線で囲まれた領域について示している。

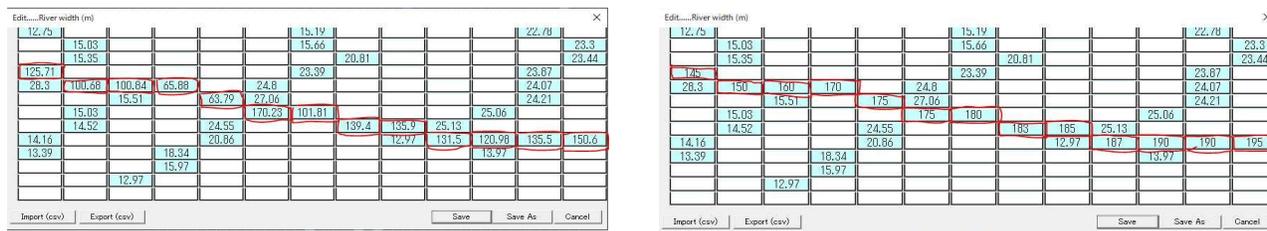


図4 渡地区の狭窄部が存在する場合と無い場合のパラメータ 左:修正前 右:修正後

次に、川辺川の影響を考慮するために、川辺川流域の雨量を 0 としたシミュレーションを行った。

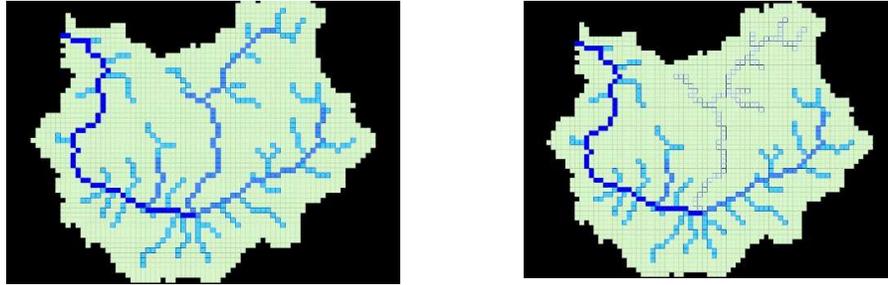


図 5 川辺川が存在するときと存在しない場合の流域 左:修正前 右:修正後

## 5. 検証結果

まず、狭窄部が存在するケースとしないケースの 2 つを比較した。図 6 に示すように、狭窄部のないケースの方が渡地区での水深がピーク時において 3m 低下した結果となったことから、今回の渡地区における大規模な氾濫は、狭窄部の影響も要因の一つとして考えられる。

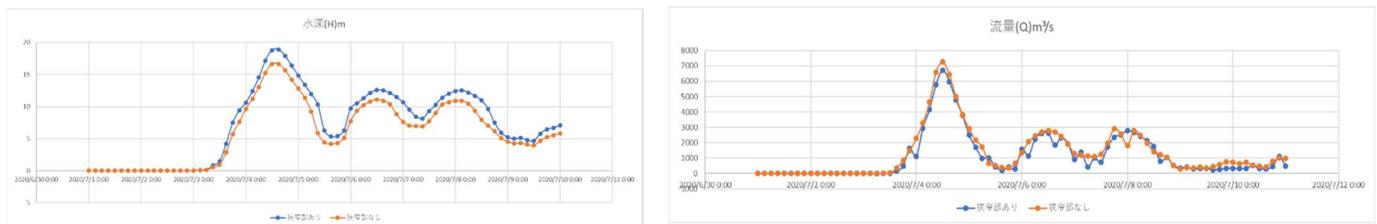


図 6 渡地区の狭窄部が存在する場合と無い場合の水深と流量の差

次に川辺川流域の雨量を 0 にした場合の、川辺川と球磨川の合流部における水深と流量の変化を示す。図 7 に示すように、7月4日 12 時付近のピーク流量が  $1500\text{m}^3/\text{s}$  もの差があることから、川辺川の流量が、人吉盆地における大規模な氾濫をもたらす要因の一つになったことは間違いのないといえる。

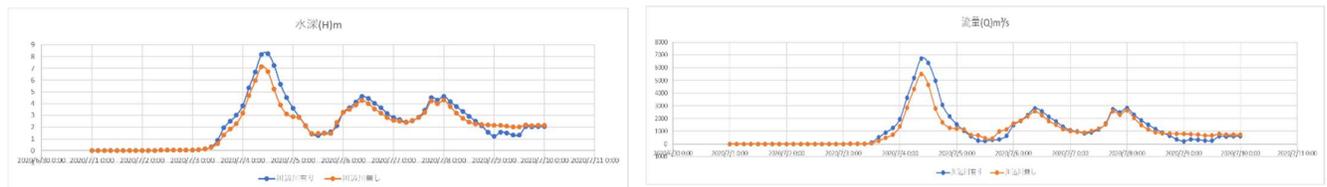


図 7 川辺川が存在する場合と無い場合の水深と流量の差

謝辞: 本研究は JSPS 科研費 17K06582 の成果の一部である。

## 参考文献

- 1) 土木研究所: [https://www.pwri.go.jp/icharm/research/rri/index\\_j.html](https://www.pwri.go.jp/icharm/research/rri/index_j.html)
- 2) 水文水質データベース <http://www1.river.go.jp/cgi-bin/SelectMap.do?cntX=130.67880094775015&cntY=32.24937369681832&scaleCd=4&systemVer=1579847261118>