

# 六角川流域でのため池による内水対策の検討

九州大学 学生会員 小幡翔吾

九州大学大学院工学研究院 フェロー会員 島谷幸宏

## 1.はじめに

佐賀県六角川流域は水害常襲地帯であり、洪水時には内水と外水による氾濫が併発し甚大な被害が生じる。2019年8月には「令和元年8月の前線に伴う大雨」(以下「令和元年8月豪雨」という)により浸水面積約6900haにもおよぶ大規模な氾濫が生じた。これに対し、国と県、市町等の連携のもと「六角川水系緊急治水対策プロジェクト」を立ち上げられた。このプロジェクトでは逃げ遅れゼロを目指しており、内水の流出を抑制する取り組みが必須となってくる。

本研究では、六角川流域に多く存在している「ため池」による内水流出の抑制効果について降雨流出氾濫モデルを用いて検討した。

## 2.六角川の概要

佐賀県中部を流れる六角川は、神六山に発し白石平野を通り有明海に注ぐ幹川流路延長47km、流域面積341km<sup>2</sup>の一級河川である。下流部は干拓によって土地を拡大させてきたため、軟弱粘土からなり排水状況が良くない。また、有明海に注いでいるため感潮区間が29kmと長く潮汐によって遡上してきたガタ土と呼ばれる軟弱泥土が河道に堆積し、水位も潮汐の影響を受け流下能力が変化する。こうした特徴により洪水、高潮が多発してきた。また、潮汐により河川水の利用が難しく、農業用水の確保のため、流域にはため池やクリークが多く存在する。

## 3.対象降雨, 対象地域

### 3.1 対象降雨

本研究では「令和元年8月豪雨」を対象とする。2019年8月27日から発生した佐賀県、福岡県、長崎県の各地で観測史上1位を更新した記録的な豪雨である。27日に対馬海峡に全線が停滞し、27日6時24分に佐賀県内に大雨特別警報が、28日5時50分に大雨特別警報が発表され、28日14時55分に解除された。佐賀県では床上浸水が1497棟、床下浸水が4050棟にもおよび甚大な被害をもたらした。

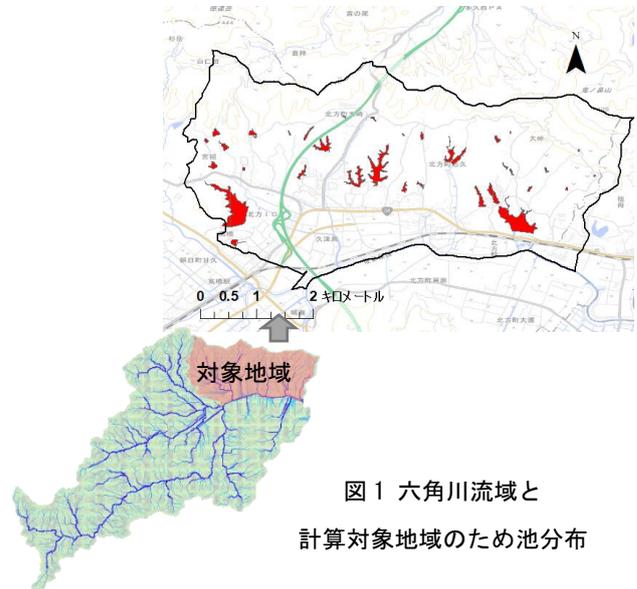


図1 六角川流域と  
計算対象地域のため池分布

### 3.2 対象地域

対象地域は、図1に示す六角川の河口から20km～26.5kmの左岸側の18km<sup>2</sup>とする。この地域は山間部が83%、低平地が17%という割合である。対象地域は線路冠水などで運休していたJR佐世保線が通っており、浸水した家屋も多くある地域で内水対策が急がれる地域である。

## 4.計算モデル, 入力データ, 計算条件

本研究では、降雨流出氾濫モデル(RRIモデル)を用いた。RRIでは傾斜セルでは2次元波動拡散方程式、河道では1次元波動方程式によって解析を行う。山間部では飽和地中流及び飽和過剰地表流、低平地では鉛直浸透流及び浸透過剰地表流が考慮され、鉛直浸透流はGreen-Amptモデルにて計算される。

解析に必要な降雨、地形、ため池のデータを以下に示すように整備した。標高データは国土交通省 基盤地図情報の10mメッシュデータを30mにスケールアップさせたもの[1]を用いた。流向、累積流量データを標高データを使いArcGISを使い作成したが、低平地部では河道が現実と乖離していたため一部修正を加えた。河道位置は国土交通省 国土数値情報の河川データを参照し設定した。雨量は気象庁が公開して

表1 計算条件

	降雨	ポンプ稼働	空き容量
CASE1			無し
CASE2	令和元年8月豪雨	降雨時と同一	総貯水容量の10%
CASE3			総貯水容量の30%

いる地表雨量データをティーン分割し与えた。ため池の諸量はため池台帳を参照した。対象領域内にため池は35面あるが、事前放流を考えるため池は雨水保留量換算値が20mm以上の23面とした[2]。

計算条件としては、2019年8月27日0:00より30日0:00までを対象とし、表1の条件で実施した。

5.解析結果

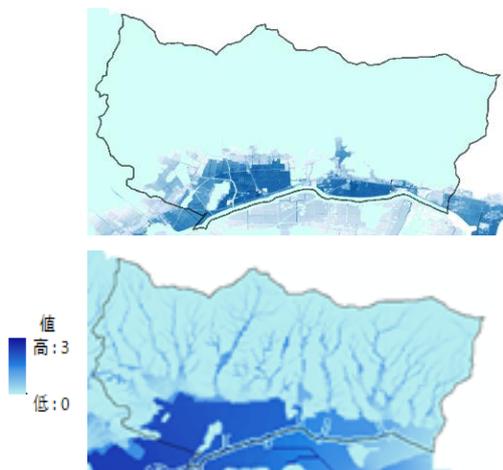


図2 国土地理院 浸水彩段図(上), 解析結果(下)

図2に国土地理院 浸水推定彩段図と解析結果を、解析の結果から求めた流出水量と氾濫水量をそれぞれ図3に示す。

CASE2ではCASE1と比べ氾濫ピークを8%カットし、CASE3では氾濫ピークを14%カットしている。

CASE2とCASE3では、空き容量が3倍にも関わらず、ピークカットの効果は1.75倍しか得られていない。ため池の貯水量を見てみると、CASE3の貯水量はCASE2の約2倍の水量しか貯留できていない。集水面積が小さく流入量が少なく、空き容量を十分に利用できなかったため池が7面あったため氾濫水量のあまり抑えられなかったことが原因である。

6.まとめ

空き容量を総貯水量の30%増やすことにより氾濫のピークが14%抑えられることが分かった。湛水深に直すとおよそ18cmも下げることができる。

一方、空き容量は10%までは効果的だが30%にすると余るため池もあった。内水対策として、空き容量

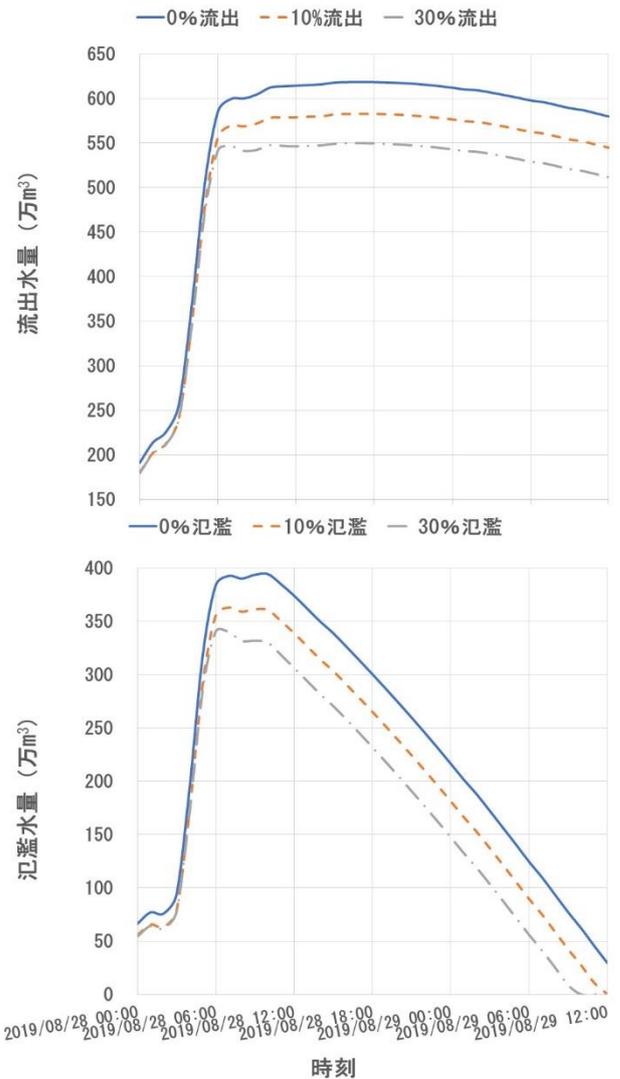


図3 流出水量(上), 氾濫水量(下)

の確保だけではなく、同時に集水面積の拡大を図り、空き容量を満たすようなため池への流入量を確保する必要がある。

また、多くのため池がピーク時にはほとんど満水になっていたためピーク時間を遅らせることができなかった。満水になるため池には過剰流入量を考え嵩上げなどにより総貯水容量を確保する必要がある。

今後はCASE3の結果を基にして、各ため池に対し集水域拡大と総貯水容量増設の二つを考え、より効果的なため池による内水対策を検討していく。

<参考文献>

[1] 冨樫, 敬. 佐山, 大. 山崎, 馨. 寶, 30m空間分解能落水線データの全国整備に関する研究, 間分水文・水資源学会, 2018.  
 [2] 丸. 田中, 信. 立林, 明. 多田, 事前放流による洪水軽減効果が大きいため池の選定手法の提案, 前放水文・水資源学会, 2019.