

## 佐賀県白石町における河川・水路の事前排水による治水効果の検証

佐賀大学大学院理工学研究科 学生会員 松尾 昇  
佐賀大学理工学部 正会員 大串 浩一郎

### 1. 研究背景・目的

佐賀県の中南部に位置する白石町は、東を有明海、北を六角川、西を杵島山地に接し、低平地が広がる地形となっている。有明海の干満差が最大 6m にも及ぶことより、六角川は潮汐の影響を受けやすい。さらに低平地であることから、この流域は大雨の際に氾濫被害が発生しやすいという特徴を持つ。近年では令和元年 8 月、令和 3 年 8 月と六角川流域で甚大な水害が発生した。

令和元年 8 月佐賀豪雨を期に「六角川水系緊急治水対策プロジェクト」が取りまとめられ、浸水被害軽減対策の一つとして「クリークを活用した雨水貯留量の確保」が掲げられた。これを踏まえ、白石町では豪雨対策として従来から行っていた「クリークの事前排水」を引き続き実施することとなった。クリークの事前排水とは、降雨前にゲート等の操作を行って強制的に排水を行い、水路の一時貯留量を確保する取り組みである。しかし、令和 3 年 8 月には同地域で再び大きな水災害が発生した。この豪雨による白石町の床上浸水被害は 31 棟、床下浸水被害は 470 棟であった<sup>1)</sup>。

以上の背景を踏まえ、本研究では 1 次元不定流解析により令和 3 年 8 月豪雨時の白石町の河川・水路の流況を再現するとともに、水門の開門方法を検討し、河川・水路の事前排水による治水効果の検証を行うことを目的とした。

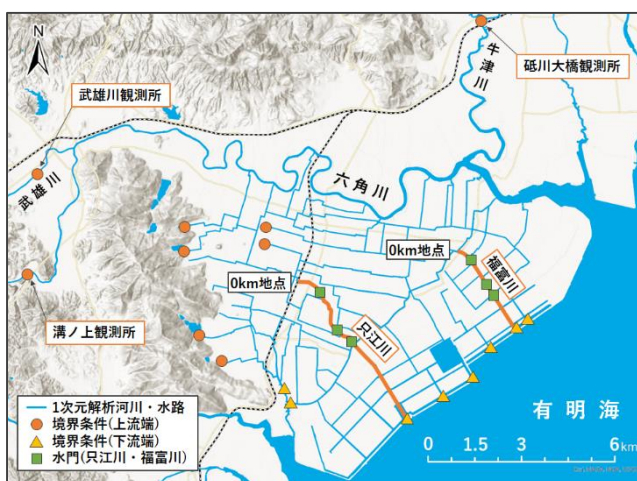


図-1 解析対象区域と境界条件の位置

### 2. 研究方法

本研究では MIKE11 を用いて六角川、武雄川、牛津川等の河川に加えて、白石町に広がるクリークを加えた水路網を構築し、令和 3 年 8 月 11 日から 14 日までの期間の流況の再現を行うとともに、事前排水の治水効果の検証を行った。

#### 2.1. 河川・水路断面

六角川、武雄川、牛津川の横断面データとして、平成 29 年 10 月に国交省により測量された 200m 間隔のデータを用いた。白石町の水路の断面データに関しては、白石町から提供のデータを用いた。

六角川、武雄川、牛津川の粗度係数については、河道の各区間ごとに  $n=0.02\sim 0.12$  を与え、その他の河川・水路に関しては一律に  $n=0.03$  を与えた<sup>2)</sup>。

#### 2.2. 境界条件

図-1 のように河川・水路の上流端、下流端に境界条件を与えた。六角川上流端の溝ノ上観測所と武雄川上流端の武雄川観測所では実測流量を得ることができなかったため、溝ノ上観測所では H-Q 式を用いて実測水位から、武雄川観測所では iRIC の SRM を用いて実測雨量から換算流量を算出した。牛津川上流端では砥川大橋観測所における実測水位を与えた。ため池に接続している水路では、ため池から流出する流量を与え、その他の水路では閉境界とした。下流側の境界条件に関しては、六角川では河口から沖合 10km 地点で大浦潮位観測所における有明海の実測潮位を与え、水路では排水機場の実測水位を与えた。

#### 2.3. 水門

解析モデルにおいて 6 地点の水門を検討した。水門の位置は図-1 のように、有明海へと流れる只江川と福富川の 2 河川の各 3 地点、計 6 地点である。水門の開門時刻は図-2 に示す有明海の潮位を考慮し、10 日 23:00 開門 (満潮)、11 日 2:00 開門、5:00 開門 (干潮)、8:00 開門、11:00 開門 (満潮) の 5 つのパターンで解析を行い、期間内の最高水位の比較を行った。6 地点の水門はすべて同時に全開門するものとした。

### 3. 結果・考察

只江川、福富川において、水門の開門パターン毎の解析期間内最高水位の比較を行った。令和3年8月佐賀豪雨における佐賀地方気象台白石雨量観測所の実測降雨のグラフを図-3に示す。

#### 3.1. 只江川

只江川の最高水位の縦断分布図を図-4に示す。11日5:00開門、8:00開門、11:00開門ではほぼ同じ分布を示すが、2:00開門の場合1000~3000m地点で、10日23:00開門の場合0~3000m地点で水位低減効果が現れた。降雨が8:00から始まることから、事前排水は降雨開始の約6時間以上前に実施しなければ効果が現れないと考えられる。

#### 3.2. 福富川

福富川の最高水位の縦断分布図を図-5に示す。上流側0~2000m地点に着目すると、11日5:00開門、8:00開門、11:00開門はおおよそ同じ分布であるが、2:00開門の場合10~20cmの水位低減効果が、10日23:00開門の場合10~70cmの低減効果が現れた。この区間では只江川と同様に降雨開始の約6時間以上前に事前排水を行うことで効果が現れると考えられる。

#### 3.3. 降雨と有明海の潮汐との関係

有明海の排水機場では、有明海の干潮時に排水を行うことが効果的である。また先の結果より、降雨の約6時間以上前に事前排水を行うことで治水効果が現れる。令和3年豪雨ではまとまった降雨が複数回発生しているため、12日以降の排水について検討すると、12日は6:00頃に降雨が始まる一方、6時間前の0:00頃に満潮となるため、干潮となる11日の18:00頃に開門操作を行うのが効果的であると考えられる。13日の降雨では12:00頃に降雨が始まるため、干潮となる6時間前の6:00に開門を行い、14日の降雨に関しては0:00頃に降雨が始まることより、干潮となる6時間前の13日18:00に開門を行うことが適切であると考えられる。

### 4. 結論

白石町の河川・水路の1次元不定流解析を行うことで、水路の事前排水の効果を検討した。その結果、降雨が発生する約6時間以上前に水門操作を行うことで水位低減効果が現れることが確認された。効果的に治水を行うためには、降雨開始6時間以上前の干潮時刻に開門操作を行うことが適切であると考えられる。

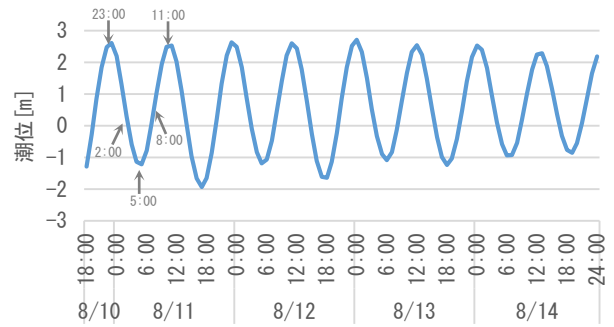


図-2 有明海実測潮位 (大浦潮位観測所)

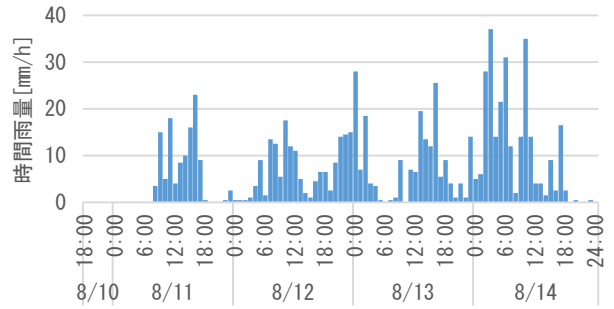


図-3 令和3年8月豪雨実測降雨 (白石雨量観測所)

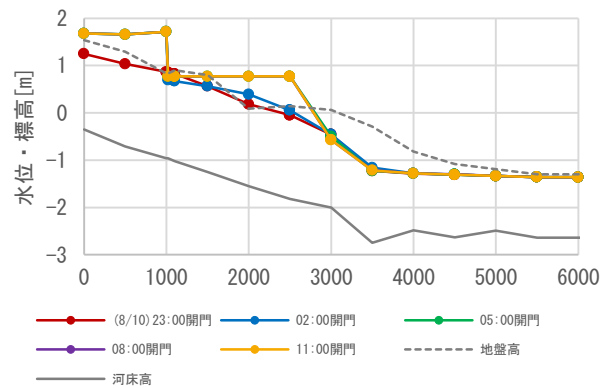


図-4 只江川の最高水位の分布

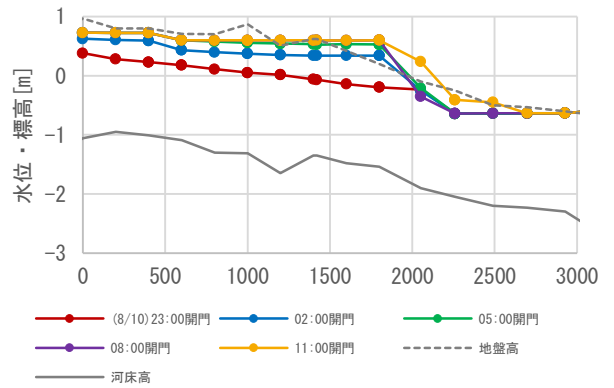


図-5 福富川の最高水位の分布

### 参考文献

- 1) 佐賀県：防災・減災さが，2022
- 2) 土木学会：土木学会編水理公式集，p.199, 1985