

鳥栖市の筑後川・宝満川流入支川流域における内水氾濫に関する研究

佐賀大学 理工学部 学生会員 岩坪 慎之介

佐賀大学 理工学部 正会員 大串 浩一郎

1. 研究背景・目的

鳥栖市は古くから水害が頻発し、多大な被害を受けてきた。宝満川と大木川との合流点付近は、自然堤防である微高地に集落がある。そこでは水屋と呼ばれる建物が造られており、浸水の際の避難場所や倉庫として使われていた。また、母屋や倉庫の軒先には揚げ舟がつるされており、洪水時の移動手段に使用されるなど洪水から身を守るために考え出された建築物であった¹⁾。

洪水を受けやすい理由の一つとして鳥栖市の地形が関係している。特に鳥栖市南部では、平坦な台地面（段丘面）と急傾斜の崖（段丘崖）から構成される河岸段丘（低位段丘面）に立地している。堤防の決壊や、排水能力を超えるような雨が降ると、全ての水が低位段丘に溜まり、洪水・内水氾濫を起こしてしまう²⁾。

以上のことから、過去の災害から見ても鳥栖市は氾濫や洪水、特に内水氾濫に悩まされており、令和2年7月豪雨でも鳥栖市南部では広範囲に浸水している。将来より強い豪雨によって浸水範囲が広がり住宅地に被害が及ぶことも考えられるため、本研究では、鳥栖市同地区の内水氾濫の対策の検討を行った。

2. 筑後川および宝満川の概要

筑後川は大分・熊本・福岡・佐賀の4県にまたがる九州最大の一級河川である。宝満川、巨瀬川、佐田川など多くの支川を合わせ、筑紫平野を貫流している。流域面積は2,860 km²、幹川流路延長は143 km、感潮区間は23 kmである。筑後川沿いの広い河川敷は、久留米市民にとって貴重なオープンスペースとなっており、多くの人に利用されている。

宝満川は鳥栖市と福岡県久留米市との境に流れる筑後川水系の第1支流である。幹川流路延長は31.5 km、流域面積は260 km²であり、主な支流として大木川、秋光川などがある³⁾。

3. 解析方法

本研究では、DHIのMIKE11を用いて、令和2年7月豪雨の筑後川・宝満川流入支川流域の流況を1次元不定流解析により再現し、内水氾濫対策を検討した。解析期間は令和2年7月6日から令和2年7月10日とした。これは令和2年7月豪雨の際、筑後川に流れる流量が最も多かった7月7日10:00を含む5日間である。図-1に研究対象地の全体図を示す。堤内地を考慮するために1つの河道として扱い、河川に接続し、ポンプ排水を用いて再現した。

解析に用いた境界条件を図-2, 3に示す。1次元解析の計算間隔は200mである。タイムステップは1秒、マニングの粗度係数は0.02と設定し、解析を行った。

このモデルを用い、排水機場のポンプ排水が外水位・内水位に及ぼす影響を明らかにするとともに、浸水したとされる堤内地の水位を減らすための内水氾濫対策の検討を行った。

また、研究対象地には10箇所の排水機場が存在している。これらは雨が降っている期間（7月6日から7月7日、7月9日の夜、7月10日の午後）に稼働しているため、それを考慮して解析を行った。

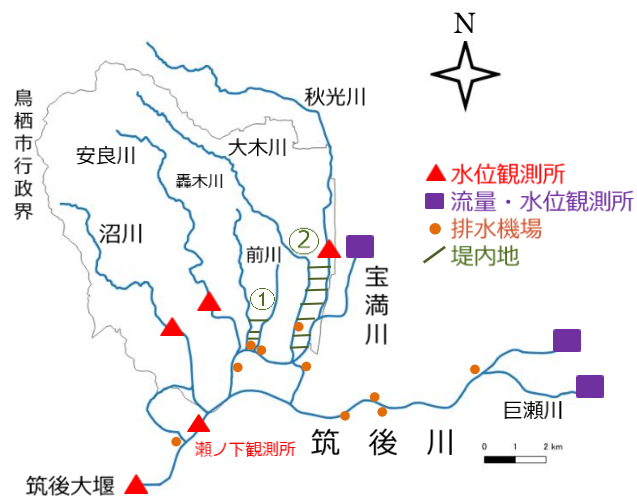


図-1 研究対象地

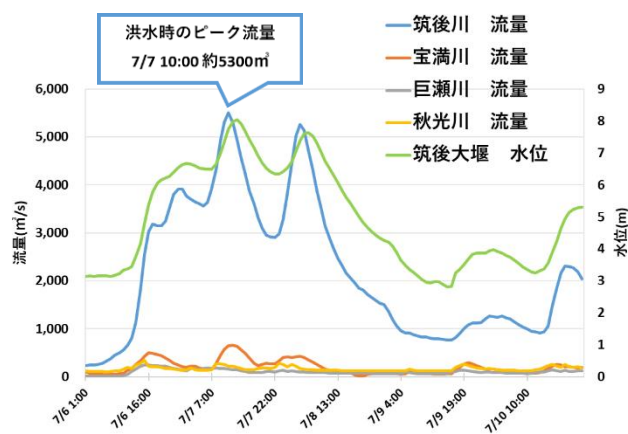


図-2 研究対象地の境界条件1

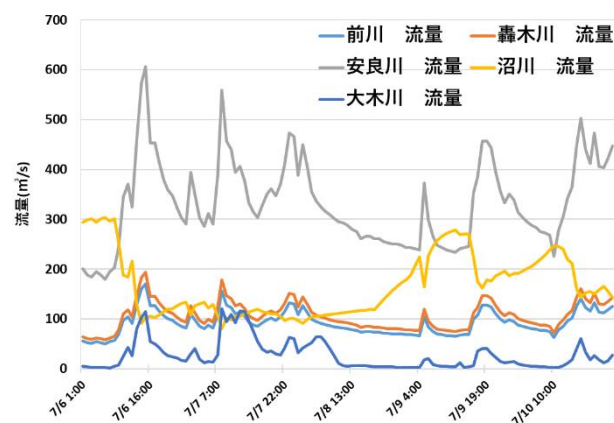


図-3 研究対象地の境界条件2

ポンプ排水の時間設定は、実際の稼働時間を与えた⁴⁾。対象期間内におけるポンプ排水量の時間推移を図-4に示す。

4. 解析結果および考察

4.1. 実測値と計算値との比較

令和2年7月豪雨時の瀬ノ下における実測値と計算値の比較を図-5に示す。これより実測値と計算値の水位は概ね一致しているのが分かる。

計算値と実測値に差があるのは、この時間だけ筑後大堰のゲート全開操作が一旦終了していたためと思われる。

4.2. ポンプ排水の有無による外水位の比較

ポンプ排水が外水位に及ぼす影響を把握するためにポンプ排水の有無による外水位の比較を行った。外水位増加量の縦断方向分布を図-6に示す。外水位の増加量は最大で0.035mとなり、ポンプ排水ではそこまで影響がないことが分かった。

4.3. ポンプ排水による内水位の比較

新たに設けた排水機場の効果を把握するためにポンプ排水の有無による内水位の比較を行った。排水機場の有無による内水位の変化量を図-7に示す。なお、内水位を比較する内水地区として、豪雨時に浸水範囲が広い地区を堤内地1、堤内地2とした(図-1中の①、②に対応)。内水位の増加量は最大で、堤内地1が0.279m、堤内地2が0.235mとなった。

堤内地1と堤内地2のポンプの排水能力には大きな差があるが、堤内地2の方が範囲が広いので同ような値になっている(排水能力: 19 m³/s(堤内地1)、5 m³/s(堤内地2))。

5. 結論

令和2年7月豪雨時に浸水範囲が広がった鳥栖市においては、ポンプ排水の効果は外水位には影響をあまり及ぼさないものの、内水位に対しては効果を示すことが分かった。また、堤内地の広さや排水機場の能力の差によっても効果に差が出ることが分かった。

今後、さらに内水位の減少を図るために、各排水機場の能力の向上、新たな排水機場の設営等が必要である。また、外水位の増加も考えられるため、両方の影響を考慮しなければならない。

参考文献

- 1) 鳥栖市誌：第4巻，第7編，鳥栖市誌現代編，2. 災害-28 水害，P.457~461，2009
- 2) 国土地理院，治水地形分類図
- 3) 佐賀県，筑後川水系東園域河川整備計画，2015.9
- 4) 九州地方整備局筑後川河川事務所，令和2年7年豪雨出水概要，2020.7.28



図-4 期間内におけるポンプ排水総量の時間推移

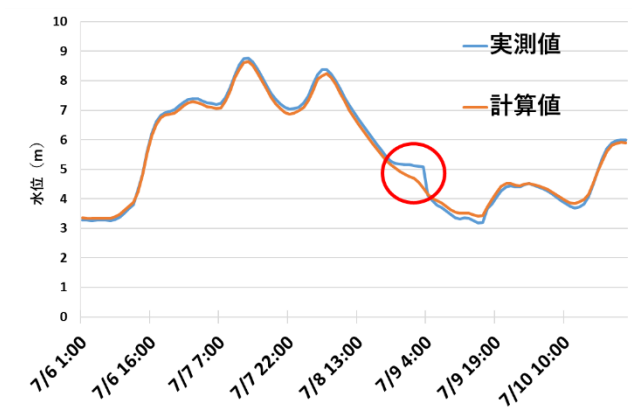


図-5 瀬ノ下における水位の時間変化の比較

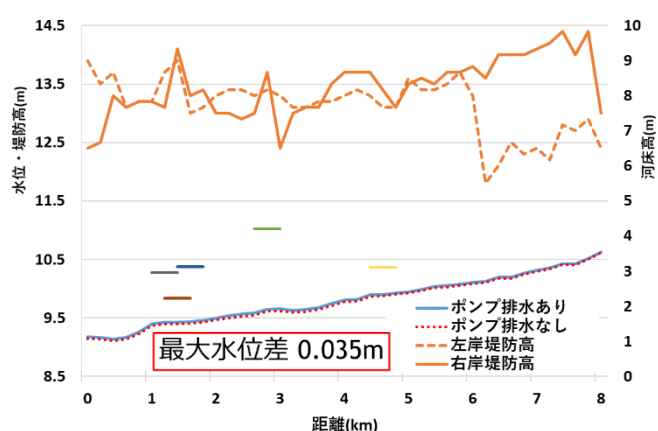


図-6 ポンプ排水の有無による宝満川本川の外水位増加量の縦断分布と流入支川河口の河床高

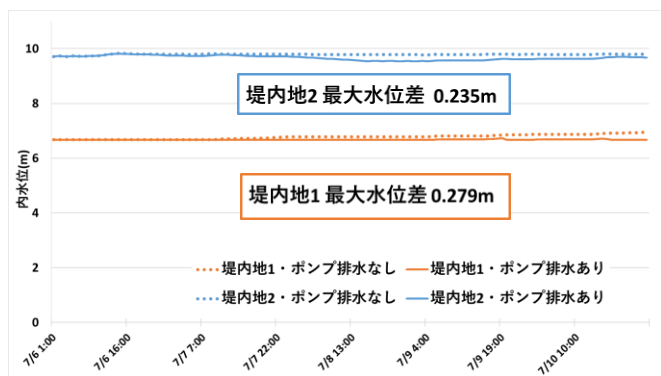


図-7 ポンプ排水の有無による宝満川本川周辺の内水地区の内水位増加量の時間推移