

城原川野越・霞堤の本川洪水流への効果及び遊水地浸水の 数値シミュレーション

佐賀大学理工学部 学生員 中島 大斗
佐賀大学大学院 正会員 大串 浩一郎

1.研究背景・目的

北に脊振山地、南に干満差が最大 6m に及ぶ有明海に囲まれた佐賀平野は、平野の割合が高く、貯水機能に乏しいことから、降雨時には洪水による堤防の破堤や、堤内地の浸水被害などを受けてきた。この被害を抑えるために、江戸時代に対策を行ったのが、成富兵庫茂安である。洪水による破堤や浸水被害を防ぐために、堤防に「野越」(図-1)と呼ばれる越流堤や霞堤を設置し、敢えてその部分から越流させて、洪水流を遊水地に流れるようにすることで、野越より下流の水位の上昇を防ぐ仕組みが造られた。

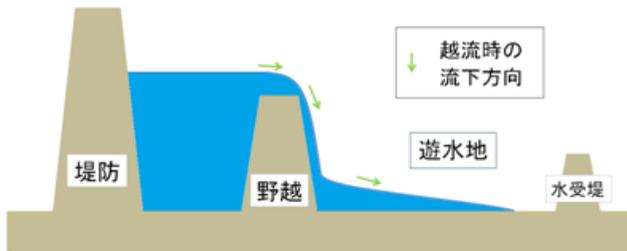


図-1 洪水時の野越からの越流

筑後川水系の支川の城原川は、野越、霞堤が計9箇所現存する河川である。かつては、水受堤と組み合わせ洪水流を遊水地に誘導することで、本川下流部の水位の上昇を防ぐ役割を担っていたとされている。しかし、昭和24年から行われた災害助成事業による河川改修によって、川幅は約3倍に拡幅され、拡幅と共に野越、霞堤も移動、嵩上げされ、遊水地を伴わない越流堤となっている。

本研究では、城原川における野越、霞堤が、洪水時にどのように機能しているかを、数値解析により、定量的に評価することを目的として研究を行った。

2.城原川概要

2.1.城原川(図-2)

脊振山を源とする城原川は一級河川筑後川水系の支川で、神崎市を流れ、佐賀江川と合流した後、筑後川へと流れ込む。流域面積 64.4km²、幹線流路延長 31.9km、流域内人口 1 万人である¹⁾。

2.2.野越

越流堤のことで、城原川の流域の人々には野越(のこし、のこし)と呼ばれている。洪水調節池、遊水地へ洪水を積極的に導入する部分の堤防。本堤の一部を低くし、本川の洪水位が越流堤の天端高まで達すると、ここからあふれさせて遊水地へ誘導する²⁾。城原川には上流から5番目以降が野越として設置されている。

2.3.霞堤

急流河川において比較的多用される不連続堤。背後

地の内水排水、上流部の破堤などによる氾濫流を河道に戻す排水、洪水流の導流、洪水の一部を一時的に貯留する。堤防は連続、流体は不連続である。しかし、堤内地の水位が締切堤の天端高より高くなると、水の動きは本川の流体(洪水)と一体となった挙動をするようになる²⁾。城原川には上流から4番目までが霞堤として設置されている。



図-2 城原川の解析対象区間

3.研究方法

本研究では平成22年7月11~15日にかけての大雨による城原川の流況について解析を行った。この期間の降雨は、神崎市伊福観測所で総雨量 700mm を記録し、日出来橋観測所では最大流量 318.11m³/s、最大水位は 4.66m に達し、氾濫危険水位(4.32m)を超えたために、神崎市では避難勧告が出された。また、野越、霞堤からの越流が確認されている³⁾。

研究対象区間は佐賀江川との合流点より 1.8km~13.2km(柴尾橋観測所から仁比山観測所)とする(図-2)。この区間の 8.4km~11.3km 間に野越、霞堤が計9箇所存在している。

解析には、DHIの1次元不定流解析ソフト MIKE11を使用した。MIKE11の計算には、横断面で積分した連続の式および運動量保存の方程式を用いて解いている。

河道の再現は、ブランチ・ノードの作成と、ノードに断面を関連付けることで再現している(図-3)。

解析の際に用いる本川の断面は、ノードに断面を関連付けることで再現している。解析の際に用いる本川の断面は、平成9年3月測量の200mピッチの横断測量のデータを使用した。野越、霞堤から越流した流れの再現は、遊水地を河川とみなし、氾濫域

ブランチとして作成することで、野越、霞堤から越流した洪水流の遊水地への流れと、霞堤から本川への排水を再現した(図-4)。氾濫域ブランチの断面のデータは、国土交通省提供のLP(レーザプロファイラ)データ(平成18年測量)から位置座標、標高を読み取り、作成した。

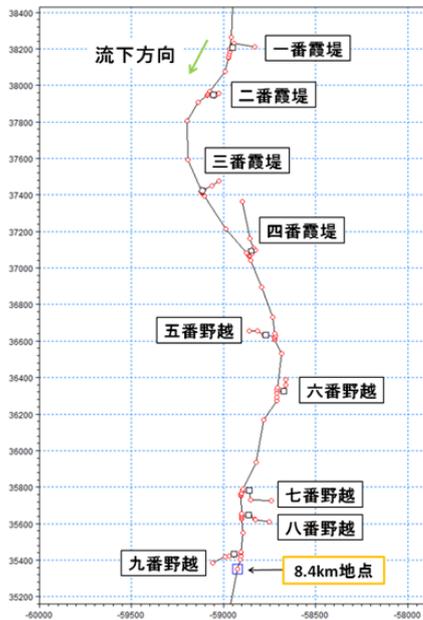


図-3 城原川水理計算のブランチ・ノード

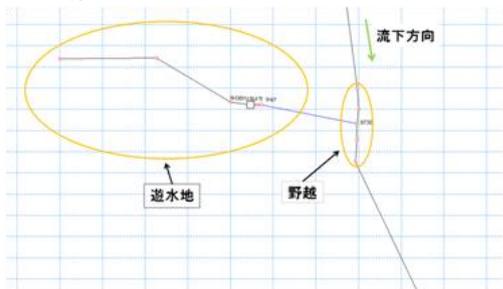


図-4 氾濫域ブランチ

野越、霞堤から越流する流れは、本間の式を適用し、流量係数は1.55と設定した⁴⁾。

境界条件には、上流端に仁比山観測所の実測流量、下流端に柴尾橋観測所の実測水位をそれぞれ与えた。

野越、霞堤の機能を検証するために、野越、霞堤を設置している場合と、野越、霞堤を設置していない場合でそれぞれ比較を行った。

4. 解析結果

今回の計算では、三号霞堤で越流が起こった。図-5は、城原川と左岸堤防に接続している三番霞堤を含めた縦断面水面形の図である。三番霞堤から越流した水位、流量のグラフを図-6、全野越、霞堤通過直後の佐賀江川合流点から8.4km地点の水位のグラフを図-7にそれぞれ示す。

5. 結論

解析結果から、野越、霞堤から越流があり、野越の有無の水位差は最大約0.06mであった。城原川に現存する野越、霞堤は下流の水位を低下させる機能があることを定量的に評価することができた。

参考文献

- 1) 城原川かわづくり懇談会:城原川 未来づくり～城原川の川づくりプラン～ pp.2 平成19年7月
http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/torikumi/02-conference/old/jyubaru/mirai/6_kawapuran.pdf
- 2) 高橋裕:新版 河川工学 pp.207 2008年
- 3) 国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所:平成22年7月11～15日出水筑後川・矢部川・嘉瀬川流域の状況について(速報)
<http://www.qsr.mlit.go.jp/chikugo/old/jimusyo/h22/10syusui.pdf>
- 4) 国土交通省河川局治水課:中小河川浸水想定区域図作成の手引き pp.21-22 平成17年6月
<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/05/050705/04.pdf>

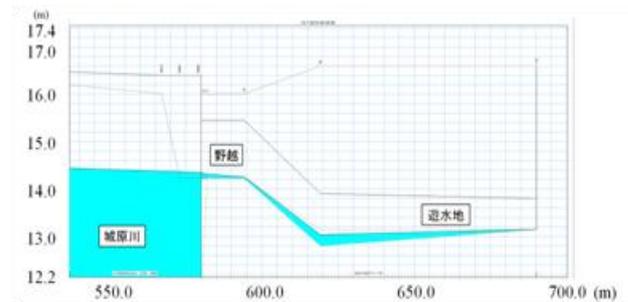


図-5 越流状況(三番霞堤)

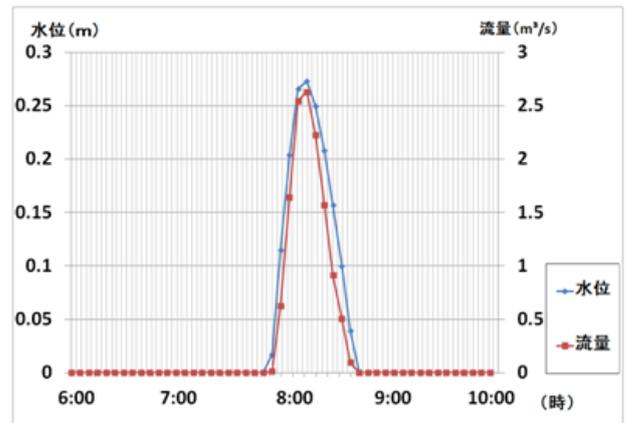


図-6 三番霞堤から越流した水位及び流量

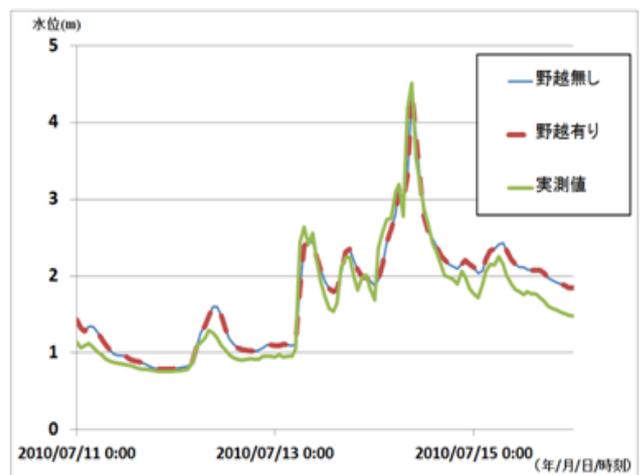


図-7 佐賀江川合流点から8.4km地点の水位