

牛津川牟田辺遊水地による洪水調節効果の評価

学生会員 北島 龍

正会員 大串浩一郎

学生会員 中島 大斗

1. 研究背景・目的

近年、豪雨による洪水氾濫が頻発し、甚大な被害が生じている。そうした豪雨に対応するために「流域治水」が見直されている。その方法の一つとして遊水地が挙げられる。これは堤防の一部を低くすることにより洪水時に遊水地内へ河川の水を流入させ下流の洪水のピーク流量を減少させることを目的としている。

六角川水系牛津川の牟田辺遊水地は、平成 2 年 7 月の洪水を受け災害防止を目的として計画され、平成 14 年に完成した(図-1).

平成 24 年 7 月 13 日から 14 日の梅雨前線による豪雨により、牛津川流域では主に内水氾濫により、床上浸水 2 戸、床下浸水 15 戸、浸水面積 400ha の被害が発生した。牟田辺遊水地により洪水調節が行われたが下流の妙見橋観測所において計画高水位(5.45m)を越える最高水位 5.88m(観測史上第 2 位)を記録した(図-1)。

本研究では、牟田辺遊水地がどの程度洪水調節効果を発揮しているかについて、一次元解析により定量的評価を行った。

2. 研究方法

本研究では、平成 24 年 7 月 13 日から 14 日にかけての豪雨による牛津川の流況について数値解析を行った。解析対象区間を図-1 に示す。解析対象区間は六角川との合流点より 7.4km(砥川大橋観測所)から 16.2km(牟田辺遊水地越流堤より 1km 上流)とした。この区間の 15.2km に牛津川牟田辺遊水地の越流堤が存在している。

河川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一次元不定流解析を行った.

解析の際に用いる牛津川の断面として、平成 22 年 2 月測量の 200m ピッチの横断面データを使用した。越流堤から牟田辺遊水地へ越流した流れの再現は、遊水地を河川とみなし、牛津川との境界に越流堤を



図-1 牛津川と牟田辺遊水地ならびに解析対象区間

設定することによって再現した.

境界条件として、上流端には妙見橋観測所の実測水位を元に H-Q 式で算出した流量、下流端には砥川大橋観測所の実測水位を与えた。

妙見橋観測所の実測水位を用いた H-Q 式で得られた流量は、牟田辺遊水地で洪水調節が行われた後の流量となる。そのため、ピーク流量付近をスカラー倍することによる擬似洪水により再現を行った。その際の下流端の水位として擬似等流水深を与えた。

粗度係数は国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所提供データを用いた¹⁾.

越流堤から遊水地内への越流量の計算には、本間の式を適用し、越流係数を 1.55 と設定した²⁾。

3. 解析結果と考察

3.1 実測値による解析

実測値と解析結果による水位の比較を図-2 に示す。妙見橋観測所地点においてピーク水位で実測値よりも解析により算出した水位が 0.39m 低くなった。堤防高、痕跡水位、解析結果による牛津川縦断図の比較を図-3 に示す。縦断図での比較では解析結果は全体的に痕跡水位よりも水位が低くなった。その原因としては、牟田辺遊水地でピーク流量がカットされ

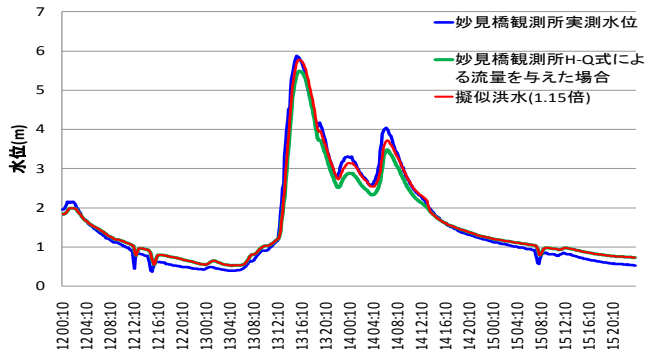


図-2 実測値との水位比較(妙見橋観測所地点)

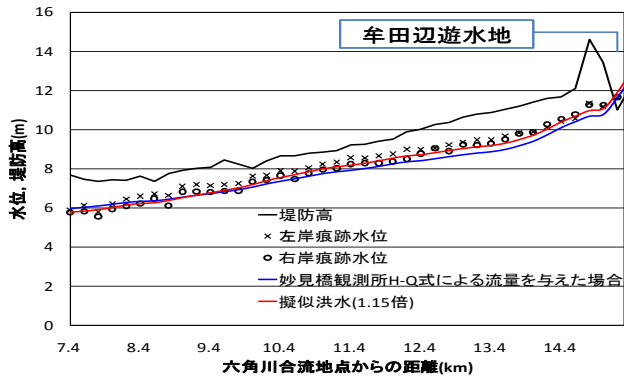


図-3 実測値との水位比較(牛津川縦断面図)

た後の流量が与えられたことが理由として考えられる。

3.2 擬似洪水による解析

ピーク流量付近の流量をスカラー倍することにより擬似洪水を行い平成24年7月九州北部豪雨を再現した。その際の下流端の水位は擬似等流水深を用いた。擬似洪水としてピーク流量付近の流量を1.15倍したものを与えたところ、妙見橋観測所地点におけるピーク水位で0.10mの水位差となった(図-2)。縦断面図では痕跡水位と全体的に概ね一致した(図-3)。よって、これを平成24年7月九州北部豪雨での計算流量とした。

3.3 洪水調節量

国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所の発表によれば、平成24年7月九州北部豪雨では牟田辺遊水地で最大約65万 m^3 の流水を貯留したとされている³⁾。これは牟田辺遊水地内の水位上昇量と貯留量の関係により推算された。本研究の解析結果では、牟田辺遊水地に64.89万 m^3 が貯留されたと推定され擬似洪水により良好な再現が得られたと考えられる。

3.4 牟田辺遊水地による下流での水位低減量

平成24年7月九州北部豪雨で牟田辺遊水地が下流にどの程度の水位低減をもたらしたのかを推算した。上述の解析モデルを用い、越流堤と遊水地を除いた

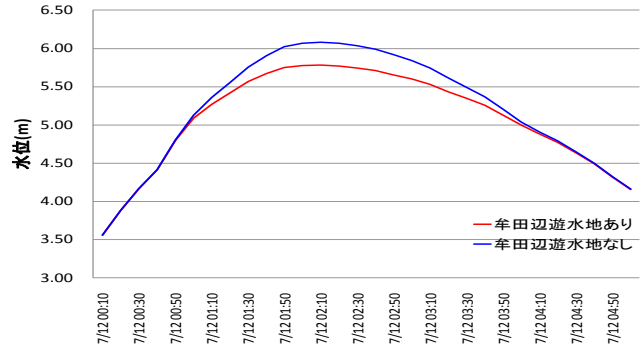


図-4 遊水地有無による水位比較(妙見橋観測地)

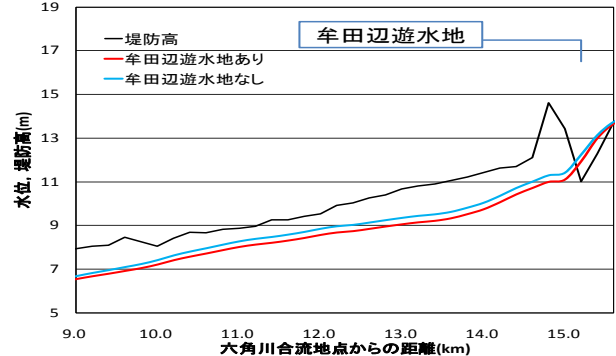


図-5 遊水地有無による水位比較(牛津川縦断面図)

河道モデルを作成し牟田辺遊水地の設置の有無による本川の下流での水位比較を行った。図-4に妙見橋観測所地点での牟田辺遊水地有無の水位ハイドログラフでの比較、図-5に牛津川水位縦断面図での遊水地有無の比較を示す。妙見橋観測所地点において牟田辺遊水地ありの条件では牟田辺遊水地なしの条件よりも0.29m水位が低くなった。また、水位縦断面図においても牟田辺遊水地の下流において水位の低減がみられた。

4. 結論

解析結果から、牟田辺遊水地により64.89万 m^3 の貯留と、下流の妙見橋観測所地点では約0.3mの水位低減効果が発揮されたと推定された。妙見橋観測所地点以外の牟田辺遊水地下流でも水位の低減がみられた。

参考文献

- 1)国土交通省九州地方整備局 六角川水系河道計画技術資料(案), 2008,6
- 2)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.21-22,2005,6
<http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha05/05/050705/04.pdf>
- 3)国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所 平成24年7月13日出水における河川整備の効果について
http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/news/data_file/1343271343.pdf