

越流堤を持つ支川の安全度評価に関する研究 一大谷川洗堰を例として一

名古屋大学工学部 学生員 ○桑原元希
 名古屋大学工学研究科 正 員 鷺見哲也
 正 員 辻本哲郎

1. はじめに

2002年7月の台風6号と梅雨前線に伴う豪雨は、岐阜県根尾川流域で総雨量562mm、時間雨量111mmの観測史上に残るものであった¹⁾。特に木曽川水系大谷川は、下流で順に合流する相川、杭瀬川、牧田川そして揖斐川本川の水位上昇と遅い低減の影響を受けて、水位が大きく上昇し、大谷川洗堰は長時間越流し続け、荒崎地区で甚大な浸水被害を引き起こした(図-1)。こうした合分流河川網を形成する支川は都道府県管理が多く、その維持管理・整備状況は必ずしも順調であるとは言えない。さらに、それらの下流に位置する国直轄管理の大河川とは、整備の進捗・規模との整合性の議論が十分であるかには不明なところがあり、しばしば安全度向上の整備手順や均衡に問題が生じることもみられる。よって本研究では、洗堰の存在意義も含め、下流の整備と支川の整備、堰の嵩上げが支川安全度に与える影響について、単純化された計算モデルを用いて検討する。

2. 対象治水モデルと研究の目的

モデル化を行う大谷川流域での浸水被害は、図-2の様に河道上流に流出域をもつ大谷川とそれに合流する相川・泥川、および大谷川1.6km付近に設けられた洗堰(浸水域：右岸側堤内地)とで形成された複合的治水システムが原因と言える。ただし、ここでは相川の流量は大谷川の5倍程度で、大谷川の下流端の水位条件に関する問題として帰着できるものと仮定する。よって本研究では大谷川についてのみモデル化し、大谷川河道水位および洗堰を通じて浸水域に流出する現象が洗堰の段階的嵩上げを含めた大谷川河道の整備進捗と、下流河道整備に伴う水位変化(高い水位と遅い低減)の組み合わせによってどのように変化をするのかを議論することで、整備効果の出現について考察を行う。

3. 解析モデルの概要

(1)降雨と流出域の設定 2002年7月9日から10日にかけて、赤坂雨量観測点で観測された時間雨量を流出域に与え、「流出解析システム」(国土技術研究センター提供)を用いた流出解析により、河道の上流端境界条件とする流量を決定した。有効降雨は $f_i-R_{sa}-f_{sa}$ モデルを採用し、各パラメータは、土地利用状況を参考に、 $f_i=0.6$ 、 $R_{sa}=90\text{mm}$ 、 $f_{sa}=0.95$ を用いた。また、流出モデルは「一価非線形貯留関数法」を適用し、各パラメータは $k=40.0$ 、 $p=0.6$ 、遅れ時間 $T_l=0.2\text{hr}$ 、流域面積 $A=13.43\text{km}^2$ としてシミュレーションを行った。

(2)洗堰および浸水域の設定 洗堰を通じた流出量の算出には、本間による堰公式(1)を用いた²⁾。洗堰の越流幅は115mとし、堰頂高は岐阜県が進めている河川整備計画に沿う形で①現況の他に、②第1期計画、③第2期計画の整備進捗に合わせた3段階(図-3 切欠部、それぞれ7.80m、8.85m、および堤防高10.88m)を設定した。また、浸水域は幅広の河道として設定し、大谷川周辺の地盤高分布(50m標高分布)を基に、勾配1/573、幅2kmとした。これにより、浸水域も一次元ネットワーク解析の一部に組み込んだ。

(3)河道計算 大谷川河道標準断面は現地測量および縦断図資料³⁾を基に作成した。河道は4km、平均河床勾配は1/1000とし、上記(2)と同様に岐阜県の河川整備計画に沿って①現況、②第1期計画、③第2期計画の整備進捗に合わせた3段階の断面(堤防・堰嵩上げおよび堰撤廃)を設定した(図-3、図-4)。計画によると、

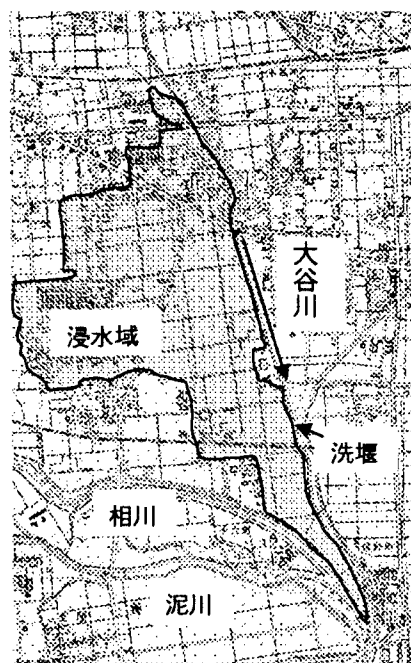


図-1. 大谷川周辺浸水域

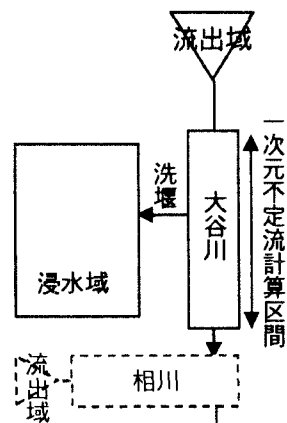


図-2. 治水モデル

計画堤防高は、それぞれ 9.80m, 10.88m である。上流端には上記(2)の流量時系列を境界条件とし、下流端には野口と新荒崎機場の各水位観測水位から内挿した水位変化を実水位の条件とした。下流の本川群の整備の影響を模擬して、実水位より 10cm 及び 50cm 下げたものを加えた 3 条件について計算した(図-5)。河道整備段階の3条件と併せた9ケースを、「CTI-MIKE11」(DHI,建設技術研究所製)を用いて一次元不定流計算を行った。

4. 解析結果

図-6 は支川の堰越流部付近の河川の最大水位であり、下流端水位にとほぼ同じ水位となることがわかる。上流からの流量はこの地点の水位に殆ど影響しておらず、それに対する河道の流下能力は十分である。これだけの解析からは、水位では、つまり堤防高さ決定という視点では下流河道の整備のみが、支川河道の水位低下をもたらすということになる。また、この解析の条件では堰の嵩上げによる分派流量停止に伴う水位上昇は殆どない。しかし、分派流量が下流本川への流量負荷低減をモデル化できていないのでその効果の大きさは明らかではない。流量で見ると、上流端最大流量 $33\text{m}^3/\text{s}$ に対し、分派流量は $160\text{m}^3/\text{s}$ を超えており(図-7)、下流本川の流量負荷低減に寄与している可能性は高い。この点から、相川の河川の遊水地機能を持つと言った方が良い。

5. 課題

この氾濫域だけでなく、ほぼ同地点で相川に合流している泥川周辺も氾濫域となっておりこれらが合わせて初めて上流遊水地としての効果を持つかもしれない。今後は、その効果も合わせ、相川の河道整備

による水位低下効果と越流・遊水地効果および大谷川河道の安全度との関係について考える。さらに、相川だけでなく、下流に位置する杭瀬川

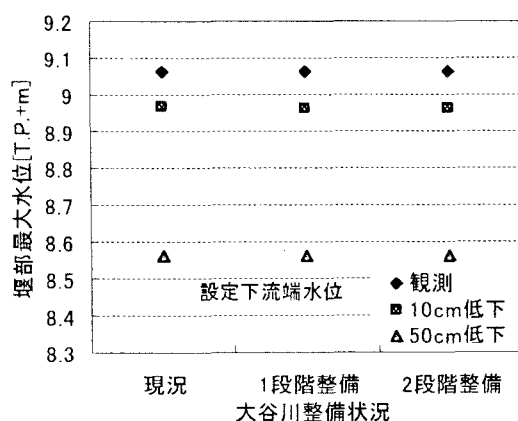


図-6. 河道最大水位の計算結果

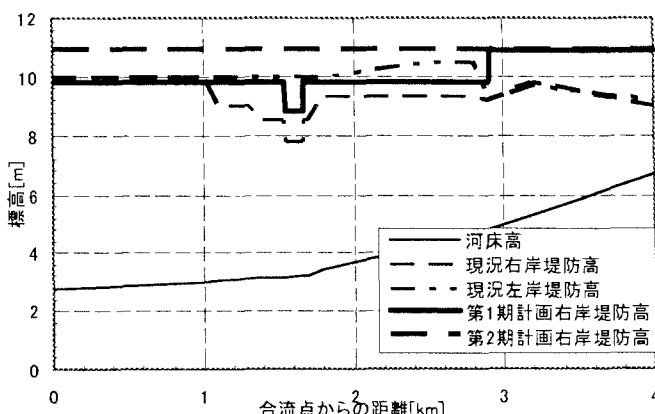


図-3. モデル縦断面図

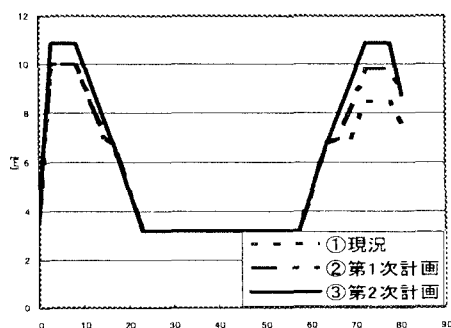


図-4. モデル横断面図(1.8km 地点)

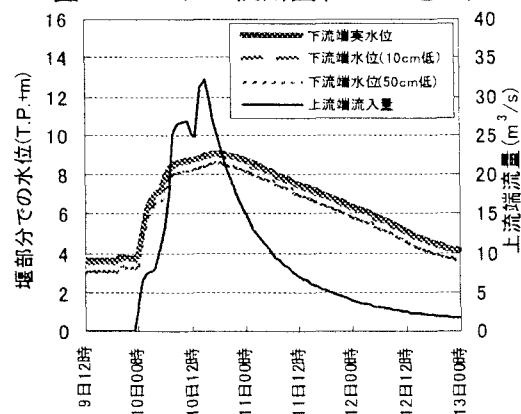


図-5. 境界条件

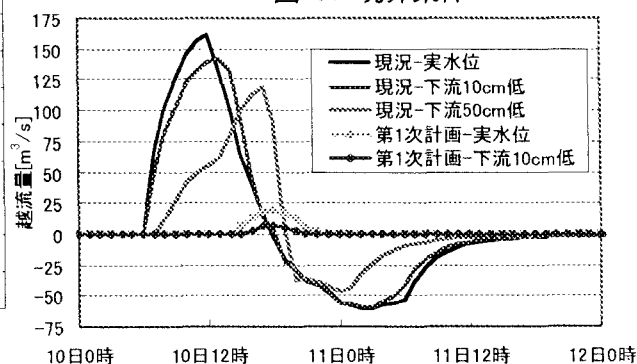


図-7. 堰越流量変化(他の条件は非越流)

や牧田川、および揖斐川本川についても同様に考えることで、徳山ダム完成による水位低下効果が支川に対してはどの程度の効果を持つのか、探っていきたい。さらには浸水域の地形的特性と資産配置(住宅等の立地)にも目を移し、浸水深や浸水域の空間的・時間的な広がりについて、洗堰の設置位置や規模からその存在意義を問えるようなモデルへと拡張したいと考えている。

参考文献 1) 中部地方整備局:「速報 平成 14 年 7 月 10 日出水 揖斐川・長良川出水状況」パンフレット, 2002. 2) 水理公式集, 土木学会, p.245, 1999. 3) 中部地方整備局: 第 19 回中部ブロック河川技術懇談会資料, 2002.