

嘉瀬川尼寺林の管理方策と堤外遊水地の遊水機能について

佐賀大学大学院工学系研究科 学生員 ○中田 哲二
 佐賀大学理工学部 正 員 渡辺 訓甫
 佐賀大学理工学部 正 員 平川 隆一

1. まえがき

著者らは、嘉瀬川中流部の流れ解析により堤外遊水地の低水路肩に繁茂する竹林(尼寺林)は遊水地の首部で左右両岸高水敷の全面を覆っていることが洪水疎通能力を著しく低下させていること、堤外遊水地は低水路肩に設けられた請堤と相俟って洪水初期に予め貯水して減勢する効果があることなどを指摘した¹⁾。洪水疎通能力増大だけを目的化した場合の管理法として、尼寺林の全伐採が考えられるが、尼寺林は藩政時代における成富兵庫の治水事業の遺産としての歴史的な価値を有しており、水害防備林としての減勢機能のみならず、水際の生態系保全にも寄与していると思われる。本研究では、洪水疎通能力の増大を図るための尼寺林管理方策及び堤外遊水地の遊水機能について検討を行った。

2. 尼寺林の実態調査

平成 17 年に竹林の平均径、本数密度の調査を行った。調査結果を透過係数値と共に表-1 に示す。調査によると左岸側で平均径 3~6cm、本数密度 2~4 本/m²で透過係数は $K=10\sim14\text{m/s}$ 程度、右岸側で平均径 2~3cm、本数密度 5 本/m²、透過係数 $K=10\sim14\text{m/s}$ 程度である。平成 3 年の調査結果と比べると、この 14 年間で平均径、密度ともにほとんど変化していないことがわかる。

3. 尼寺林の抵抗特性と管理方策

3.1 解析方法

一般座標系の 2 次元浅水流方程式²⁾を用いて現況断面 10.4~16.6km 区間で計画高水を対象として流れの解析を行った。粗度係数は低水路で 0.029(10.4~13.5km)、0.036(13.5~16.6km)、高水敷で 0.035 とした。竹林の抵抗は透過係数で評価し、実態調査から左岸で $K=11.06\text{m/s}$ 、右岸で $K=9.86\text{m/s}$ とした。また、右岸上流部高水敷の果樹で $K=40\text{m/s}$ 、高木林で $K=18\text{m/s}$ とした。植生範囲については国土交通省武雄河川事務所の調査結果(図-1)を利用した。計算メッシュは流下方向に 20~200m、横断方向には低水路、両高水敷をそれぞれ 10 分割し、河床標高は横断測量図面(平成 15 年 3 月、8 月測量)から読み取った。

表-1 現地調査結果

測定地点			平均径 (cm)	本数密度 (本/m ²)	透過係数 K (m/s)
左岸	名護屋橋上流	A	5.48 (5.65)	2.67 (2.06)	10.57
		B	6.63 (5.70)	2.17 (1.92)	10.66
	名護屋橋下流		4.06	4.19	9.80
	石井樋下流	B	3.87 (4.25)	3.25 (3.38)	11.4
		C	2.89	3.00	13.73
	左岸全体平均			4.59	3.05
右岸	名護屋橋上流	A	3.20	5.25	9.86
		C	1.58	5.56	13.64

平成17年5月25日、6月10日調査 ()内は平成3年の調査結果

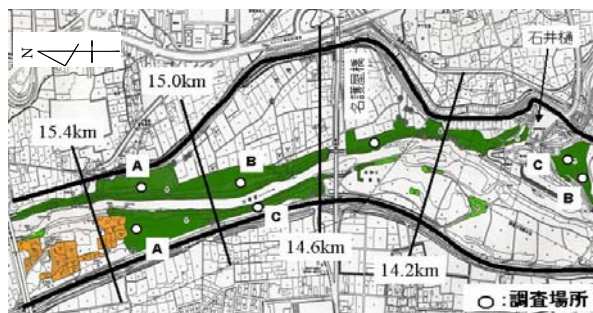


図-1 現地調査場所
(緑：尼寺林、橙：果樹・高木林)

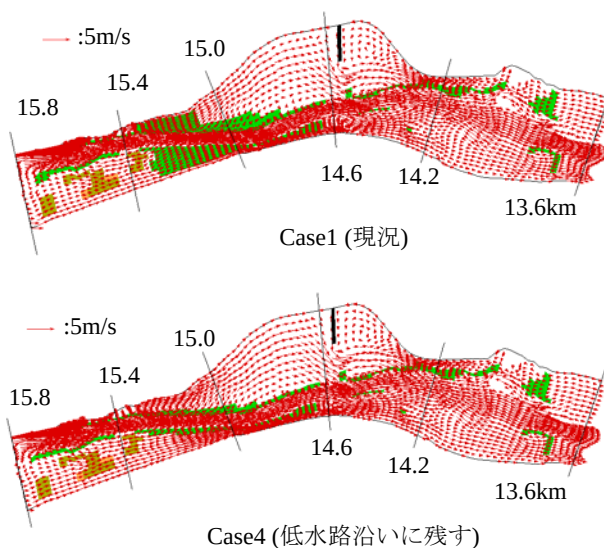


図-2 植生配置と流速ベクトル
(緑：竹林、茶：果樹、橙：高木林)

キーワード：水害防備林、嘉瀬川尼寺林、植生管理、抵抗特性、堤外遊水地

連絡先：〒840-8502 佐賀市本庄町 1 番地 佐賀大学理工学部 Tel：0952-28-8685

3.2 尼寺林の管理法と計算ケース

尼寺林の植生配置として次の 5 ケースについて抵抗特性を調べた。Case1 は現況 (図-2) で、Case2 は植生を全伐採した場合とした。Case3 は繁茂範囲は現況のままで、間引きにより 1 本/m²程度の密度に調整するとして右岸で $K=22.6\text{m/s}$ 、左岸で $K=18.86\text{m/s}$ とする。Case4 は低水路肩に沿って竹林を幅 20m 程度の帯状に残す(図-2)。Case5 はCase4 において左岸遊水地上流首部の竹林を全て伐採し、高水敷へ流れを誘導する。

3.3 解析結果

図-2 に Case1、4 の最大流量時の流速ベクトルを示す。Case2 では遊水地へ約 4m/s で流入するが、Case1、4 では竹林によって遊水地への流入流速が約 1m/s まで抑えられる。Case4 では Case1 に比べて特に遊水地上流首部の本堤付近で流速が大きくなっており、Case2 と同様に本堤に対する危険性が高い。図-3 に 13.6~15.8km 間の縦断水面形を示す。Case2 では計画高水位とほぼ一致する結果が得られた。Case1 では遊水地上流首部 15.1~15.4km 区間で急激な水位上昇(約 2m)が生じている。このことは Case4 で水位が Case1 に比べて約 1m 低下することから、左右両岸竹林の抵抗が原因であると考えられる。繁茂範囲を変えず密度調整のみを行った Case3 は、Case4 とほとんど同様の抵抗通減効果を示す。このような間引きの手法は竹林の繁茂範囲を変えないため景観を維持する点では優れているが、ある密度を維持する管理手段が必要となる。低水路に沿って竹林帯を保存するという姿勢を維持するなら、これ以上の抵抗通減は困難と思われる。Case5 のように低水路肩の竹林を一部犠牲にすれば、さらに 50cm 程の水位低下を期待できる。

4. 堤外遊水地の機能

堤外遊水地の存在が水位に与える影響を調べるために、遊水地がない場合についての解析を行った。図-4 に水位ハイドログラフを示す。遊水地最下流部では遊水地の有無による波形の違いは現れなかったが、遊水地最上流部においてピーク水位は遊水地があることで約 80cm 低下した。堤外遊水地は減勢機能だけではなく、ピーク水位通減効果も有している。

5. 結論

河川環境保全と治水安全度確保の観点から嘉瀬川尼寺林の抵抗特性を明らかにし、その管理法について検討した。現況では 15.4km 付近で水位の著しい堰上げが起るため、尼寺林を伐採し、洪水疎通能力を増大させることが必要である。しかしながら、尼寺林の伐採はその減勢機能を低下させて高水敷上の流速を増大させ、遊水地上流首部の本堤に対する安全性確保など治水上も高水敷管理の必要性が生じる。竹林と低水路環境を保全するためには高水敷切り下げなどが考えられるが、嘉瀬川の土砂動態を明らかにしておく必要がある。

謝辞：貴重な資料を提供していただいた国土交通省武雄河川事務所に記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 門見、平川、渡辺：嘉瀬川尼寺林の水理学的機能とその管理について、平成 16 年度土木学会西部支部、2005.3.
- 2) 土木学会編水理公式集、例題プログラム公式集(平成 13 年度版)、2002.

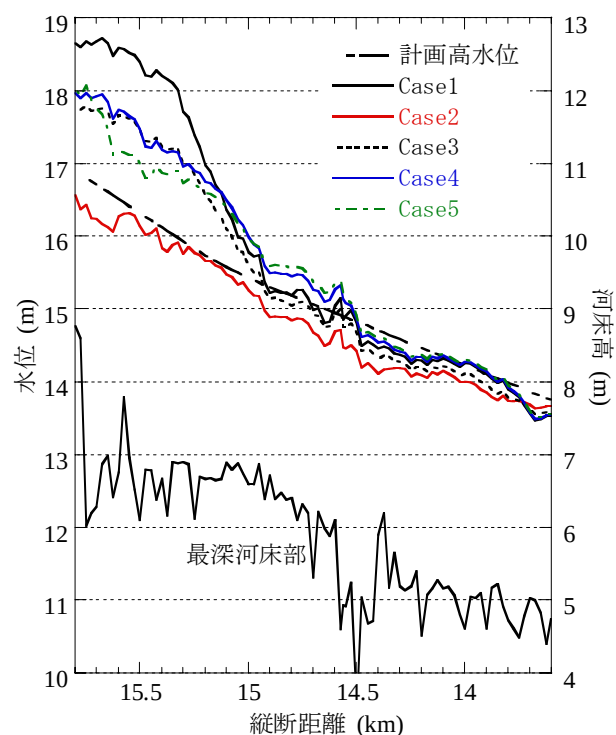


図-3 縦断水面形 (13.6~15.8km)

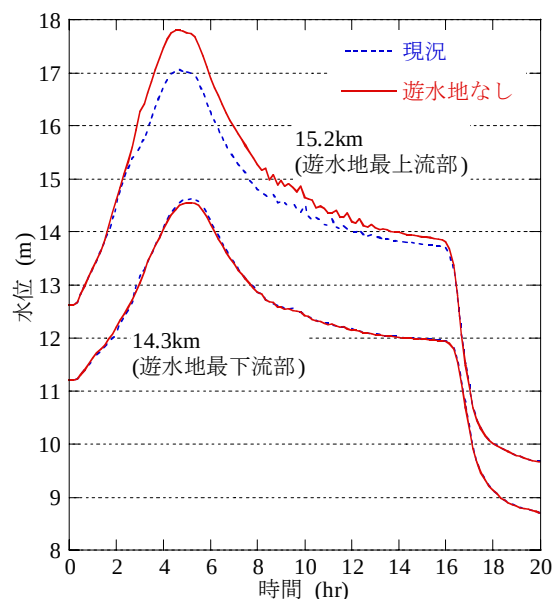


図-4 水位ハイドログラフ