

嘉瀬川尼寺林の抵抗特性と適正管理に関する検討(II)

佐賀大学工学部 学生会員 笠原治樹 佐賀大学工学部 正会員 渡辺訓甫
 佐賀大学大学院 学生会員 中田哲二 佐賀大学工学部 正会員 平川隆一

1.はじめに

嘉瀬川は佐賀平野を流れる一級河川である。嘉瀬川中流部には、江戸時代に成富茂安によって洪水から城下町を守るため、防備林や堤外遊水地などの治水遺構が築かれた¹⁾。現在も尼寺林の一部は水害防備保安林(図-1の赤い範囲)として農商務省(現在の農林水産省)により指定されている²⁾。尼寺林の抵抗特性や管理については中田ら³⁾が検討を行っているが、今回は保安林の存在を考慮した管理法について考察を行った。

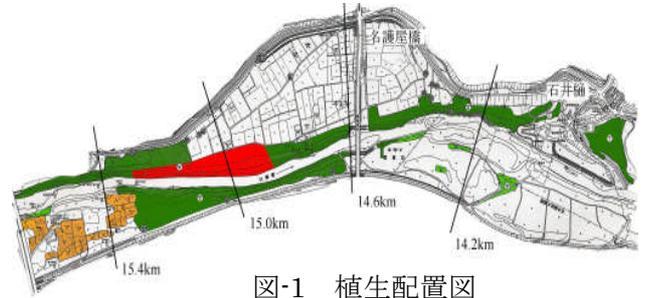


図-1 植生配置図

2.解析方法と計算ケース

研究の対象区間を嘉瀬川河口より 10.4km~16.6km の範囲として数値シミュレーションを行った。解析には一般座標系の 2次元浅水方程式を用いた⁴⁾。計算メッシュは兩岸高水敷、低水路ともに横断方向に 10 分割し、河床は平成 15 年 3 月と 8 月の測量調査の横断図をもとに流下方向に 20m から 200m 間隔で読み取ったものを使用した。竹林の透過係数は平成 17 年度の実態調査をもとに左岸 $K=11.06\text{m/s}$ 、右岸 $K=9.86\text{m/s}$ とした³⁾。粗度係数は低水路で $n=0.029\sim 0.036$ 、高水敷で $n=0.035$ とした。境界条件として上流端(16.6km)に計画高水(ピーク流量 $2500\text{ m}^3/\text{s}$)流量ハイドログラフ、下流端(10.4km)に水位ハイドログラフを与えて解析を行った。

表-1 計算ケース(○:あり、×:なし)

	密度調整	透過係数(m/s)		地盤掘削
		左岸	右岸	
Case1	×	11.06	9.86	×
Case2	○	37.73	45.18	×
Case3	×	11.06	-	×
Case4	○	37.73	-	×
Case5	×	11.06	-	○

計算ケースは表-1 に示す場合について計算を行った。Case1 では現況繁茂の場合で、Case2 では Case1 より竹林の密度を調整した場合である。Case3~Case5 は図-1 で示す赤の保安林部分のみ残して伐採した場合である。Case2 と Case4 では密度調整を行っており、現況繁茂(左岸: $3.0\text{ 本}/\text{m}^2$ 、右岸: $5.0\text{ 本}/\text{m}^2$)の状態から、兩岸の竹林が $0.25\text{ 本}/\text{m}^2$ となるように間引きをした。これらの Case における透過係数は表-1 の通りである。Case5 では Case3 から 14.2km~15.4km の左岸高水敷を広範囲にわたって現状の地盤高より 2m~3m 掘削し、15.4km の低水路肩に流入入口を 14.2km の低水路肩に流出口をそれぞれ設けた。

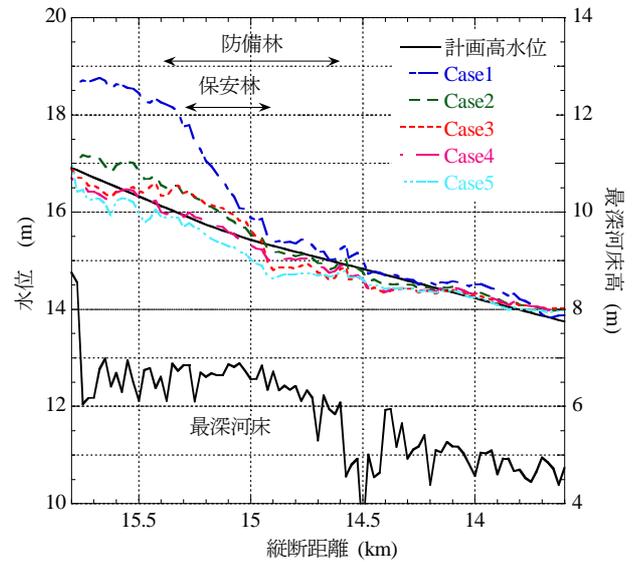


図-2 縦断面水面

3.計算結果と考察

図-2 は 13.6km~15.8km の各ケースの最大水位を計画高水位と伴に示したものである。Case1 では 15.0km を境界として上流側で水位が計画高水位より約 2m 上昇している。15.1km から 15.4km に渡って兩岸の高水敷に竹林が繁茂しているため通水能力が著しく減じている。Case2 では竹林の密生度を減じたことで Case1 よりも竹林の抵抗が減るため通水能力が向上し、Case1 の水位よりも約 1m 下がっている。Case3 では図-2 に示した範囲で保安林があり、その区間で水位が上昇し計画高水位よりも約 50cm 水位が上がった。Case4 では

Case3 と竹林の密度が違うだけで Case3 に見られた水位の上昇はなく、計画高水位と同じ水位となった。Case5 では高水敷を掘削したことで通水能力が大幅に増大し水位は計画水位よりも約 50cm 低い結果となった。

図-3 は 13.6km~15.8km までの Case1、Case3 及び Case5 のピーク時流況を示したものである。Case5 の青線は掘削の範囲を示す。Case1 では堤外遊水地の流速は竹林によって減速し約 2.0m/s で流れている。Case3 では Case1 よりも竹林範囲が狭く堤外遊水地では流れが減速することなく流れ込んでいる。Case5 では掘削のため流入する量が増え、3.0~4.0m/s の高速流を生じた。各 Case とも竹林の背後での流速は減速され死水域に近くなる。Case3 と Case5 では右岸側の竹林がなくなったので Case1 と比較して右岸側で流速が増大した。

図-4 は堤外遊水地の拡幅部にあたる 14.8km の流速横断分布を示す。竹林は現況繁茂の範囲を表している。低水路の流速は Case1 では 5.0m/s とかなり大きいが流速で流れている。Case5 では Case1 より小さく 3.8m/s である。Case5 では堤外遊水地を掘削したことで、低水路の流量が減少したことになる。Case2 では間引きをしたので Case1 よりも竹林内の流速が大きくなっている。

4.結論

計画高水を対象として嘉瀬川尼寺林の抵抗特性と管理法について検討した。尼寺林の現況範囲を維持するならば今回用いた Case2 の場合が限界である。しかし保安林のみ残すならば計画高水位まで水位が下がることがわかった。さらに水位を下げるならば堤外遊水地に掘削を施すならば、計画高水位よりも下がる。今回は保安林の指定区域も間引きしたが、実際には制限が設けられている。今回は考慮しなかったが、今後尼寺林の管理の検討をする際に考慮していくことが必要となる。

謝辞：本研究を行うにあたって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ならび佐賀県に記して謝意を表します。

参考文献：

- 1)日野一雄、高場季光：成富兵庫茂安-その武略と民政-(p.89~)、佐賀県教育図書、昭和 63 年
- 2)佐賀県県土づくり本部森林整備課作成資料「佐賀市(旧大和町)嘉瀬川の保安林について」
- 3)中田、平川、渡辺：嘉瀬川尼寺林の抵抗特性と適正管理に関する検討、土木学会西部支部、2006.3.
- 4)水理公式プログラム集(平成 13 年度版)、土木学会、2002.

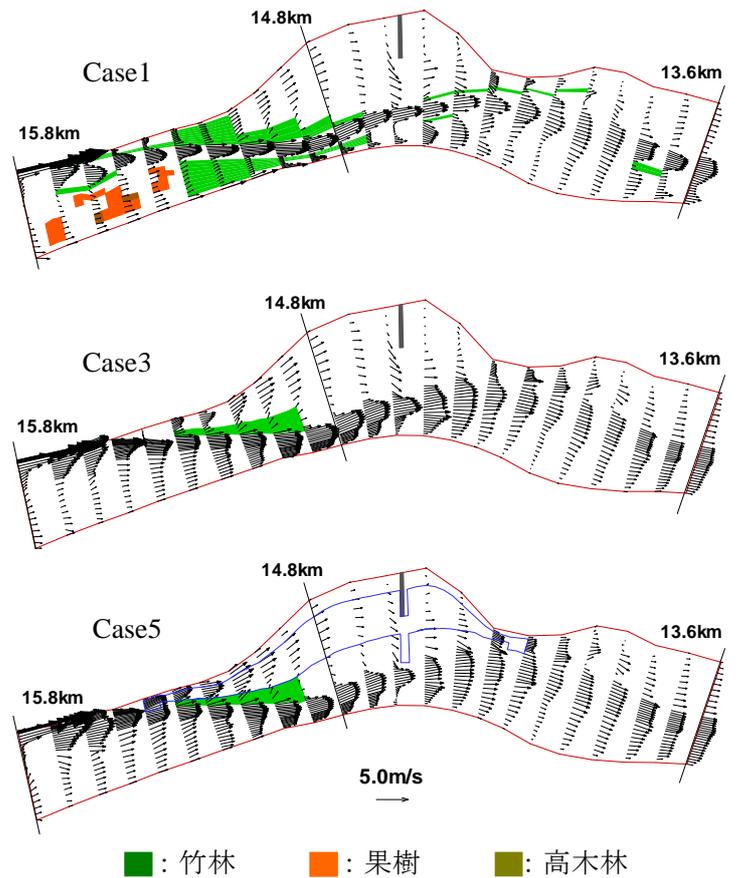


図-3 流量ピーク時流況

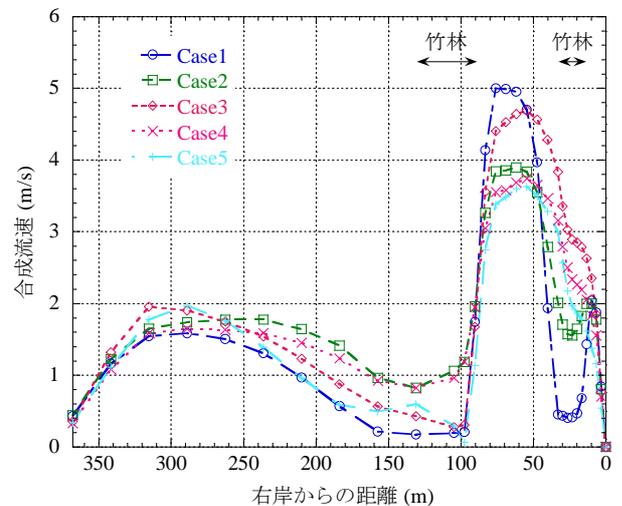


図-4 横断流速分布(14.8km)