

嘉瀬川尼寺林の抵抗特性と適正管理に関する検討

佐賀大学工学部 学生員 中田哲二

佐賀大学工学部 正員 平川隆一 渡辺訓南

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、堤外遊水地のピークカット効果はほとんどないこと、低水路肩に設けられた請堤は洪水初期に予め遊水地に貯水して減勢する効果があることなどを指摘した¹⁾。本文は、今年度実施した尼寺林の実態調査とそれに基づいた流れ解析による尼寺林の保全策について提案を行うものである。

2. 尼寺林の実態調査

尼寺林の調査は平成3年に実施したが、平成17年に平均径、本数密度等の調査を再度行った。調査結果を透過係数値と共に表-1に示す平成3年の調査によると平均径4.88cm、本数密度2.71本/m²で透過係数はK=11.1m/sである。平成17年での調査の結果、この14年間平均径、密度はほとんど変化していない。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。

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)
		B	6.63 (5.70)	2.17 (1.92)
	名護屋橋下流		4.06	4.19
	石井樋下流	B	3.87 (4.25)	3.25 (3.38)
C		2.89	3.00	
左岸全体平均		4.59	3.05	11.06
右岸	名護屋橋上流	A	3.20	5.25
		C	1.58	5.56

平成17年5月25日、6月10日調査 ()内はH3年度のデータ

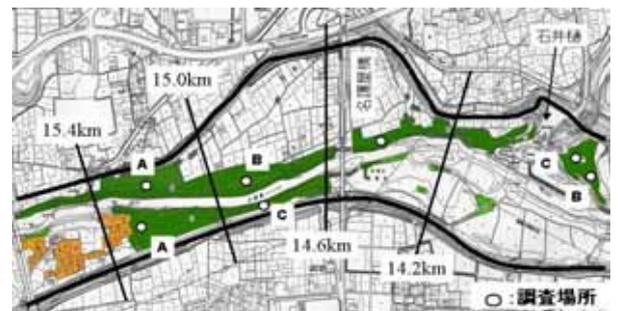


図-1 現地調査場所

3. 尼寺林の抵抗特性

3.1 解析方法

一般座標系の二次元浅水方程式²⁾によって現況断面10.4~16.6km区間の流れの解析を行った。粗度係数は $n=0.029\sim0.036$ 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。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。

計算メッシュは流下方向に20m~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。

3.2 尼寺林の管理法と計算ケース

尼寺林の抵抗による水位上昇が河道計画に対してどの程度の阻害要因となっているかを調べるため、尼寺林の管理方法の違いが計画高水位との間にどれ程の差異をもたらすかを検討する。尼寺林の管理形態として次の5ケースについて抵抗特性を調べた。すなわち、Case1:全伐採、Case2:現況。Case3:繁茂密度調整。現況の密度から1本/m²程度に間引きするとして右岸で $K=22.6\text{m/s}$ 、左岸で $K=18.86\text{m/s}$ とする。

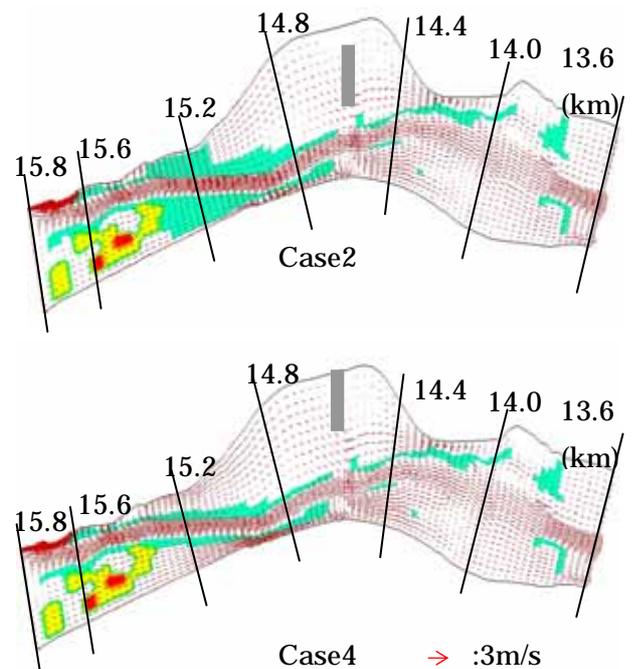


図-2 植生配置と流速ベクトル (緑:竹林、赤:高木林、黄:果樹)

Case4：低水路肩に沿って竹林の帯状に残す。Case5：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。図-2 に Case2、4 の植生配置と最大流量時の流速ベクトルを示す。

3.3 抵抗特性と管理方針

図-3 は 13.6km ~ 15.8km 間の水面形を示したもので、尼寺林を全伐採すれば計画洪水を計画高水位で疎通することが可能であるが、前報で示したように遊水地上流首部 15.1 ~ 15.4km 区間の左右両岸竹林の抵抗が支配的で急激な水位上昇(約 2m)をもたらしていることは、Case4 の水位から明白である。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逓減効果を示す。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法は竹林では現実的でない。

河川生態系と水際保全の観点から低水路の拡幅、掘削を避け、低水路肩の高水敷上に竹林帯を保存するという基本姿勢を維持するなら、これ以上の抵抗削減は困難と思われる。Case5 のように敢えて低水路肩の竹林の一部を犠牲にするならば 50cm 程の水位低下を期待できる。

図-4 は、各ケースにおける左岸高水敷上の流れの主軸に沿った流速分布である。Case2,3,4 では流入付近に竹林が存在するため一旦急減するが、竹林を抜けると流速が増し、その後最大拡幅部の 14.7km まで流速は減少していく。Case1、5 では流入部に 3 ~ 4m/s の高速で流入する。14.6km 付近は橋のアプローチ部による狭窄部であり加速され、その後一部は直接低水路へ流出し、一部は図-4 のように速度を減じて遊水地末端から流出する。

これらのことから尼寺林が左岸の広大な高水敷(堤外遊水地)と相まって山地部から平野部に流下する洪水の減勢工として機能していることは明らかである。洪水疎通能力の増大のために尼寺林を伐採するという事は、減勢機能を低下させて高水敷上の流速を増大させるということであり、遊水地上流首部の本堤に対する安全性確保など治水も高水敷管理の必要性が生じることになる。

4 . おわりに

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からその管理法について提案した。しかしながら、計画高水位との比較では治水安全度は確保されていない。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.

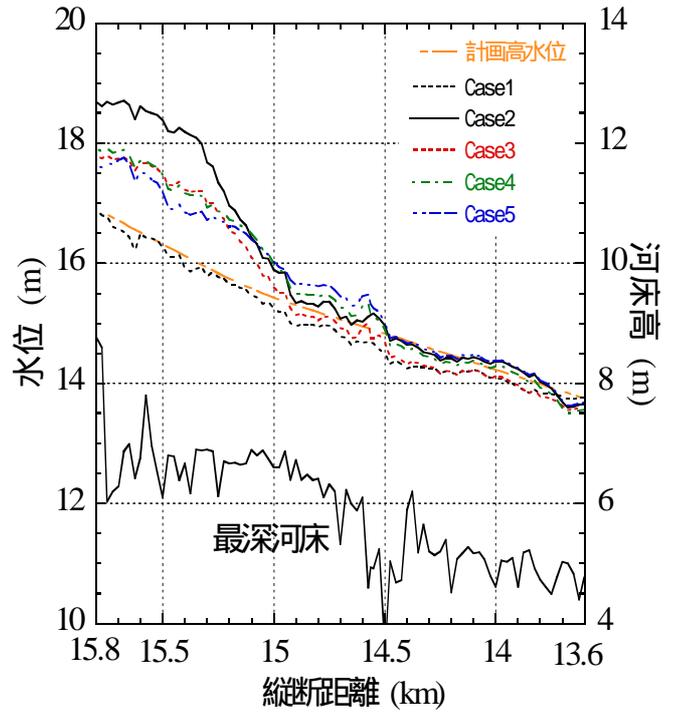


図-3 縦断水面形(15.8 ~ 13.6km)

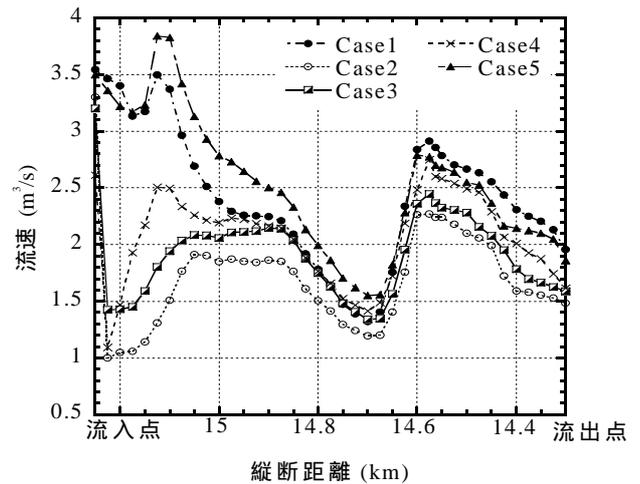


図-4 左岸高水敷上の流れの主軸に沿った流速分布