

木津川における植生を有する砂州の変動特性

立命館大学大学院

学生員 ○加藤 陽平*

立命館大学工学部

正会員

江頭 進治*

徳島大学工学部

正会員 竹林 洋史**

立命館大学大学院

学生員

桑島 信*

1. 序論 木津川は京都府・奈良県・三重県にまたがる流域面積約1600km²、流路延長約147kmの一級河川である。昭和30年代は流路変遷が盛んであったが、昭和40年代より活発な砂利採取と上流部でのダム建設の影響を受け、流路が固定化する傾向にある¹⁾。現在では砂州上にヤナギ・ツルヨシ等の植生が繁茂している。植生域は生態系の多様性を保存・創生する一方、洪水疎通能力の低下をもたらすなど治水上の問題を発生させるため、植生を適切に管理する必要がある。本研究では木津川における一砂州に着目し、現地調査と数値解析により河床形状および河床材料粒度分布の変動特性を検討する。

2. 現地調査概要 図1は宇治川および桂川との合流点(以下、三川合流点)から上流約12.2km~12.8km区間の1988年および1998年²⁾の平面図と植生分布である。この区間では左岸側に流路が固定し、右岸側に植生域が発達している。1988年には帯状にツルヨシが分布しており、ヤナギ類はその背後に分布していた。1998年になるとヤナギ類がツルヨシ群落内部に進出していることがわかる。

図2は12.8km断面の1986年、1990年、1995年の河床横断形状、および2001年10月に採取した河床材料の平均粒径である。河床材料は各点の表面の最大粒径程度の層を採取している。これよりヤナギ群落が進出した部分では河床が上昇し、その河床材料は非常に細かい土砂であることがわかる。植生域を対象に、出水時に堆積する土砂量を把握するため、2001年9月24日、ツルヨシ群落内地表面にアルミ製プレート(面積約236cm²)計9枚を設置し(設置点は図1-(b)を参照)、約250m³/secの出水後、11月2日にプレート上に堆積した土砂を回収し分析した。各堆積物を粒径から3段階にわけ、各粒径階ごとの堆積厚と堆積物の平均粒径を図3に示した。上流部は掃流砂が入り込む位置であるため、比較的大きい粒径の土砂が堆積しているが、下流に進むにつれ小粒径の土砂の割合が増えるため、流下方向に平均粒径が減少する傾向が見られる。李ら²⁾は繁茂する植生種には細粒土砂の層厚が関係し、木本類はその層厚が数cm~数十cmで存在するとしているが、ここでもツルヨシ群落での細粒土砂の堆積により、ヤナギ群落が進出したと考えられる。

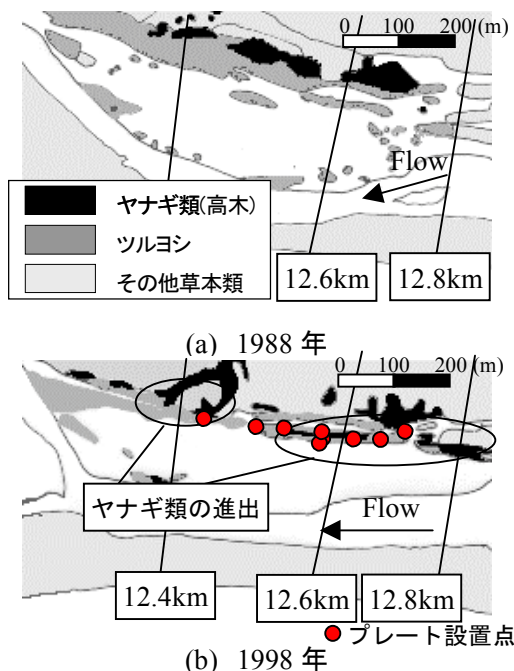


図1 調査領域平面図および植生分布

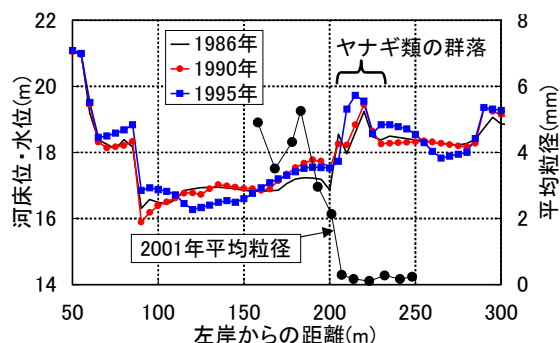


図2 河床横断形状および平均粒径(12.8km)

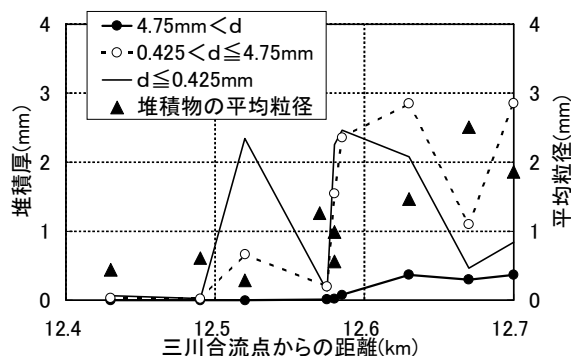


図3 堆積厚・平均粒径の縦断分布

Keywords 砂州, 植生, 河床変動

* 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1

TEL 077-561-2732

FAX 077-561-2667

** 〒770-8506 徳島県徳島市南常三島 2-1

TEL 088-656-7331

FAX 088-656-9042

3. 数値解析法 植生を有する砂州における河床形状および河床材料の時空間的な変動特性を把握するため、平面二次元河床変動計算を行なった。計算対象領域は三川合流点からの距離 8.6km～14.6km を想定し、計算点を河道縦断方向に 116 点、河道横断方向に 22 点配置した計算格子を用いている(図 4 参照)。流砂形態として掃流砂および浮遊砂を考慮し、植生なしの場合(Case1)と、植生ありの場合(Case2)の 2 ケースで計算を行なった。初期河床形状は 1986 年の実測値を、植生の分布は 1988 年の実測値をもとに作成している。植生は形状抵抗として取り扱い、植生種による区別はしていない。初期河床材料として、 $d_{16}=1.19\text{mm}$ 、 $d_{50}=3.81\text{mm}$ 、 $d_{84}=10.22\text{mm}$ の混合砂を全区間に一様に与えている。流量は 2000 年 9 月 10 日から 5 日間の実測値より作成し(図 5 参照)これを境界条件として上流端に与えている。

図 6 は断面 39(現地では三川合流点から 12.8km)における河床位、水位および河床材料平均粒径の横断分布である。図 7 には無次元掃流力の横断分布を示す。Case1 と Case2 との顕著な違いは無次元掃流力の横断分布にみられ、植生域において掃流力が非常に小さくなっている。それにしたがって、左岸から 200m 付近の植生域に顕著な堆積が起り、河床材料も細粒化している。この結果は図 2 に示す河床位の変化に対応している。

4. 結論 現地調査および数値解析により、植生を有する砂州には次のような変動特性があることがわかった。植生が流失されない限り、植生域で小粒径の土砂の堆積が進む。これによって非植生域と植生域の河床高の差が広がる方向に進むと考えられる。

謝辞 本研究を進める上で、国土交通省淀川工事事務所より多くの貴重な資料をご提供下さいました。ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献 1) (財) 河川環境管理財団：河道変遷特性に関する研究,1998 2) 建設省河川局河川環境課・(財) リバーフロント整備センター：河川水辺の国勢調査年鑑,植物調査編,山海堂,1998 3) 李参熙・藤田光一・塚原隆夫・渡辺敏・山本晃一・望月達也：礫床河川の樹林化に果たす洪水と細粒土砂流送の役割,水工学論文集,第 42 巻, 1998

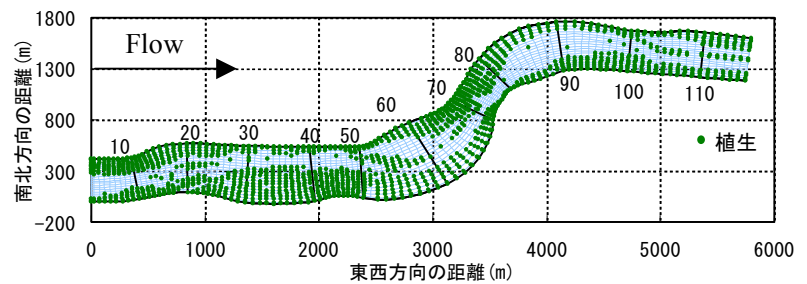


図 4 計算対象領域および植生分布

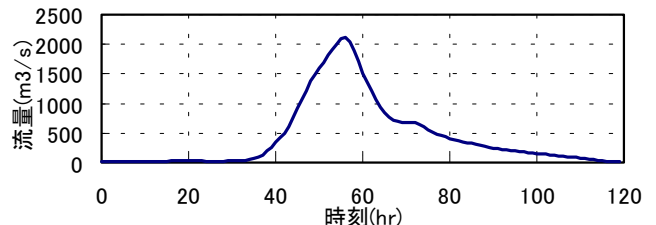
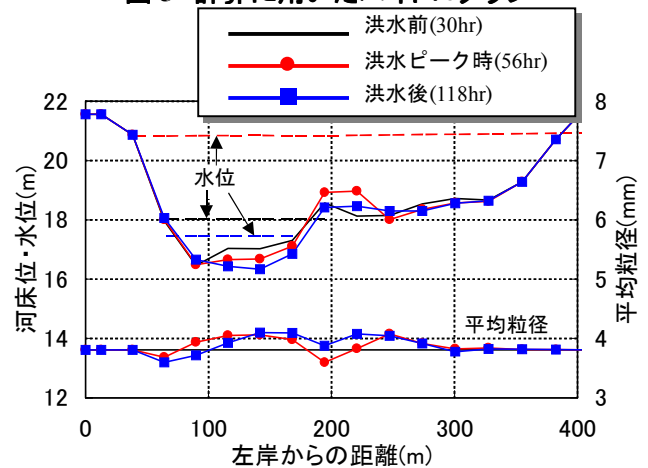
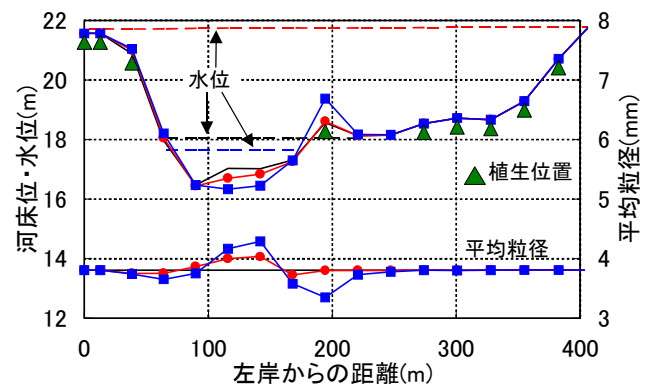


図 5 計算に用いたハイドログラフ



(a) Case1 (植生なし)



(b) Case2 (植生あり)

図 6 河床位・水位・河床材料平均粒径(断面 39)

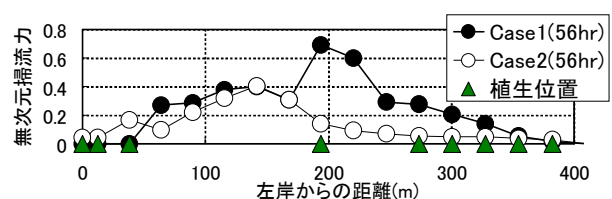


図 7 無次元掃流力の横断分布(56hr)