

## 木津川下流域の流砂・河床変動

日本建設コンサルタント株式会社 正会員 ○加藤陽平\*  
 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 圓山貴久\*\*

立命館大学理工学部 正会員 江頭進治\*\*  
 立命館大学大学院 学生員 伊藤太祐\*\*

**1.はじめに** 木津川は淀川水系の一級河川である。かつて天井川化していたが、1971年まで続いた砂利採取と、1968年以後に建設されたダム群の影響を受け、河床低下とアーミングが進行している。さらに河床低下の影響から、流路が固定され、浮州が森林化している。これは、全国の多くの河川に共通する。本研究では、好ましい河川環境の創造を目的とし、木津川下流域を対象として、流砂・河床変動の特性を検討する。

**2.土砂収支** 木津川、宇治川、桂川の三川合流点から36.6kmより下流を対象に、土砂収支を検討する。図1は、江頭ら<sup>1)</sup>による1998年8月の河床表層の平均粒径である。三川合流点から20kmより上流側の瀬で、河床のアーマーコートが発達している。アーマーコートを考慮した次元河床変動計算<sup>2)</sup>を行った。初期河床材料の平均粒径は、図1に示している。平均河床位の計算結果を図2に示す。計算値と実測値とがほぼ重なっており、結果は良好である。この解析から得られた、上流端からの土砂流入量と、下流端からの土砂流出量を、図3に示す。いずれの年も、土砂の流出量が流入量を上回っている。特に掃流砂の差が大きく、木津川の河床変動は掃流砂に依存していると考えられる。平均して、土砂が毎年、2.9万m<sup>3</sup>供給され、7.1万m<sup>3</sup>淀川へ流出している。河道40km、流路幅150mとすると、土砂の収支から、毎年約1.3cmずつ河床が低下すると予想される。これは砂利採取による河床低下に比べ、非常に規模が小さい。

**3.土砂の配列** 土砂の平面的配列を把握するため、図4に示す三川合流点から12.8~12.2km区間を対象とし、流砂・河床変動の現地観測を行った。図5に、調査期間の日平均流量を示す。図6は、三川合流点から13.4km断面における、図5のB~C間に起こった洪水時の浮遊土砂の濃度である。後の図8に、採取した土砂の粒度分布を示す。ほぼ0.2mm以下の微細成分で構成されることから、これはウォッシュロードと考えられる。濃度は、流量の増大に従い濃密になっている。流量の大きいものに合わせると、近似式は $C=5.2 \times 10^{-8} Q$ となる。図7は、図5中のA(1999/1/8),B(2003/6/6),C(2003/8/26)に測量された、12.4km断面の河床横断形状である。図には2003/6/6に採取された河床材料の平均粒径も載せている。この断面において、水際付近と左岸から230mより右岸側に、植生が繁茂している(図4参照)。裸地において、河床位の変動規模が大きく、表層は図1の瀬と同様

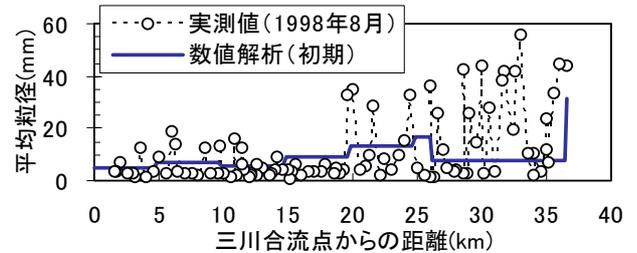


図1 河床材料の平均粒径の縦断分布

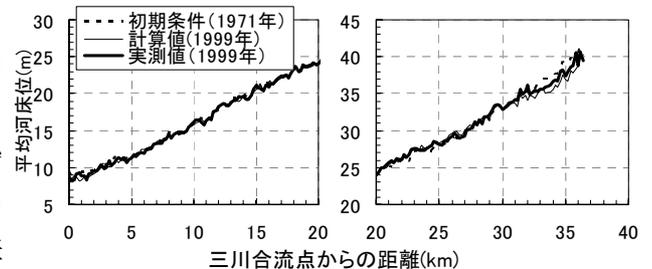


図2 平均河床位の実測値、および計算値

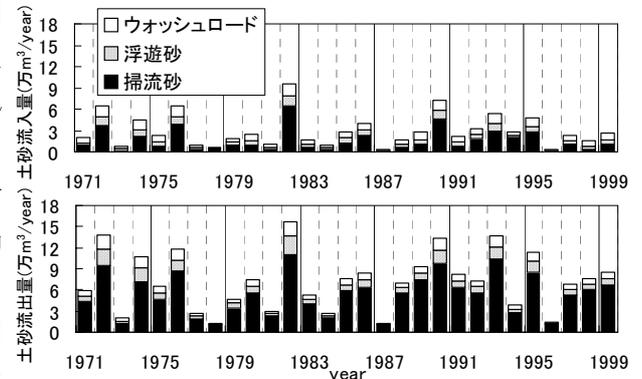


図3 土砂流入量、および土砂流出量の計算値

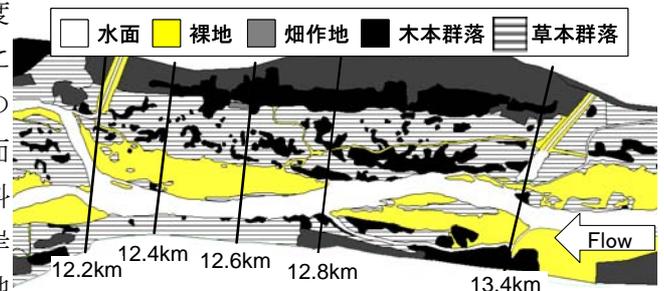


図4 調査対象区間、および植生分布(2002年7月)

**Key words** 河床変動、河床材料、流砂特性、植生、ウォッシュロード

\* 〒553-0003 大阪市福島区福島 7-20-1 KM 西梅田ビル TEL 06-6453-3033 FAX 06-6453-3040

\*\* 〒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 088-65-7331 FAX 088-656-9042

の土砂で構成されている。植生域において、A～B 期間に水際の植生域での土砂堆積を除けば、ほとんど河床位に変化がない。また、表層は非常に細かい土砂で構成されている。

B～C 期間の洪水前に、図 7 中の①,②地点においてトレーサーを、③,④,⑤地点にプレートを、それぞれ設置し洪水時の河床変動量を調べた。トレーサーは河床侵食深と土砂堆積厚を、プレートは土砂堆積厚のみを、把握できる。図 8 は、①～⑤地点に堆積した土砂の粒度分布である。凡例に堆積厚を示す。また、図 1 中の瀬・淵の材料の代表的なもの、および図 6 のウォッシュロードの粒度分布も載せている。裸地である①,②地点には上流の淵から輸送された土砂がそれぞれ 210mm,20mm 堆積し(侵食深 240mm,10mm)、③,④,⑤地点には淵の材料が含まれず、ウォッシュロードのみが 2~5mm 堆積している。これより、植生域において土砂輸送能力が小さく、淵から輸送される土砂が移動できないと考えられる。図 7 の河床変動について次のように推察する。1.水際の植生域の上流側は裸地であるため、淵の材料が活発に移動し、それが植生域に進入し、堆積する。2.右岸側の植生域は、上流にも植生域が広がっているため、淵の材料の流入がなく、河床が変化しない。ウォッシュロードは、植生域に進入可能であり、裸地と植生域の、土砂輸送能力の差異により、堆積が起こる。これらの検証のため、植生を形状抵抗とする二次元河床変動計算<sup>2)</sup>を行った。ハイドログラフに 2001 年 8 月、初期河床形状に 1998～1999 年、植生分布に 1998 年の実測値<sup>3)</sup>を用いた。木本と草本は、植生長で区別した。上流端のウォッシュロード濃度に、図 6 中の近似式を用いた。図 9 に掃流砂量ベクトルの、図 10 に 12.4km 断面の河床横断形状、および河床材料の平均粒径の、計算結果を示す。植生域において掃流砂がほぼ移動していない。この結果、実河川と同様に、植生域の河床が固定化している。また、ウォッシュロードの堆積により、植生域の河床材料が細粒化している。

**4.結論** 本研究により得られた知見を次に示す。1.木津川の河床変動は主に掃流砂によって起こり、現在の河床は 1.3cm/year 程度の緩やかな低下傾向にある。2.植生は土砂輸送能力を低下させ、淵の材料やウォッシュロードを捕捉する。3.植生域内部では、土砂輸送が抑制され、河床が固定される。

**謝辞** 国土交通省近畿地方整備局淀川河川事務所より、貴重なデータを提供いただきました。ここに深く感謝します。  
**参考文献** 1) 江頭・竹林・金・池田・永田：水工学論文集,第 44 巻,pp777,平成 12 2) 江頭：河川環境管理財団,河道変遷特性に関する研究,pp143,平成 10 3) 建設省河川局河川環境課：河川水辺の国勢調査年鑑 植物調査編,平成 10 年

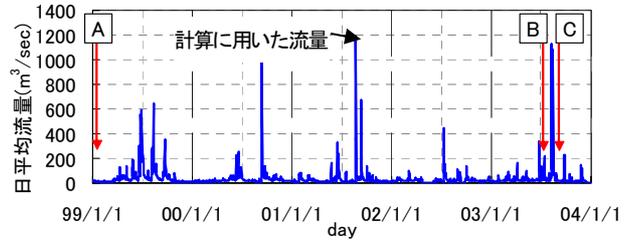


図 5 調査期間の日平均流量

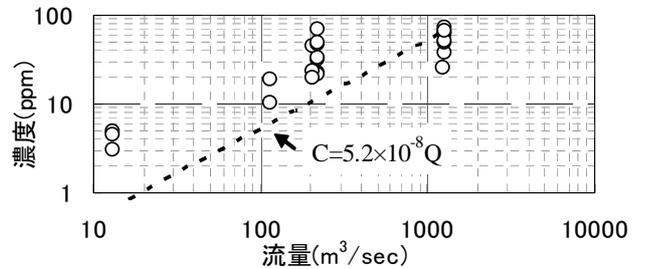


図 6 浮遊土砂(ウォッシュロード)の濃度

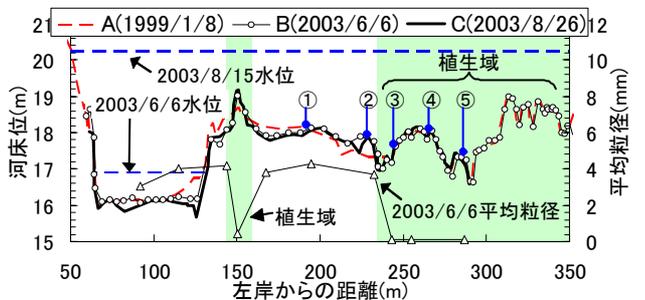


図 7 河床横断形状、水位、および表層の平均粒径

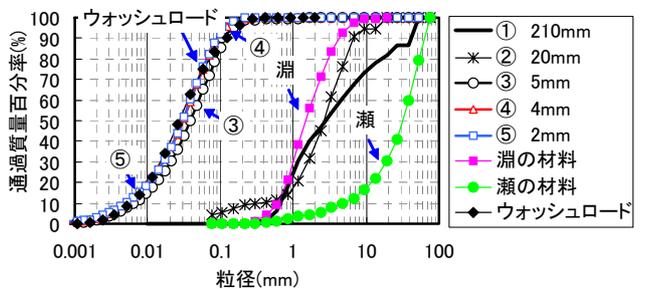


図 8 堆積土砂の粒度分布、および堆積厚

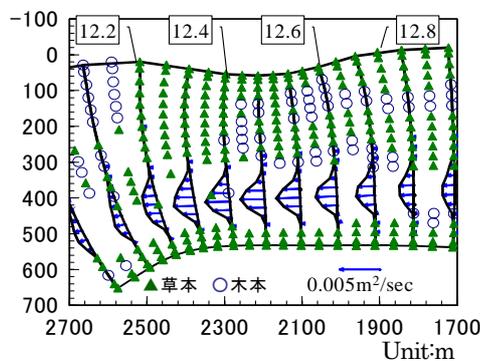


図 9 掃流砂量ベクトル(20hr)

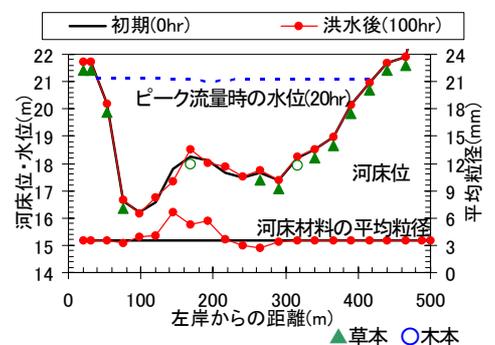


図 10 河床横断形状と平均粒径の計算結果