

八千代エンジニアリング(株)	正会員	○高木	智絵
立命館大学理工学部	正会員	中川	博次
立命館大学理工学部	正会員	江頭	進治
(株)建設技術研究所	正会員	田中	耕司

1.はじめに 河川の長期・短期の変動予測は、河川環境を総合的に評価するためには不可欠である。そのためには、水系を一貫とした流域の土砂動態モデルの構築が必要である。本研究は、その一環として推進するものであって、ここでは、野洲川を対象として資料解析を行い¹⁾、土砂動態モデルを構築するための情報を得ようとするものである。

2.対象河川の概要 野洲川は、滋賀県東部を流れ琵琶湖に注ぐ、流域面積 387km²、流路延長 283km の河川である。当初は、河口から 5km の地点において南流・北流として二川に分れていた。しかし、度重なる洪水の結果天井川化し、災害が多発したため 1980 年に放水路

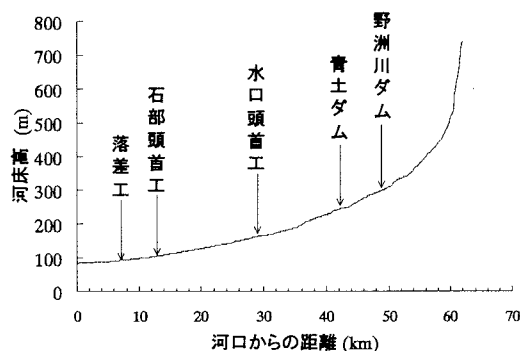


図-1 野洲川の縦断形状

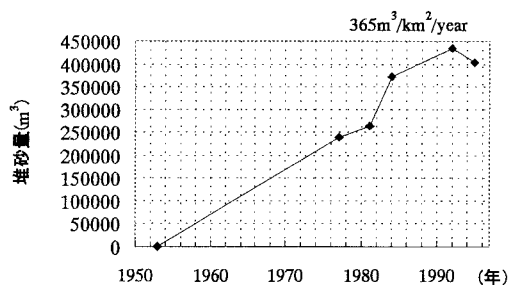


図-2 野洲川ダムの堆砂

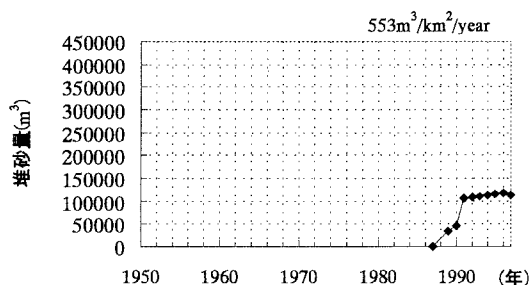


図-3 青土ダムの堆砂

が完成し、以来疎通能力は改善され、災害は軽減した。

野洲川の上流域には、野洲川ダム(流域面積 30.5km², 1953 年完成)、青土ダム(流域面積 23.8km², 1986 年完成)の二つのダムがある。図-2,3 はそれぞれのダムの堆砂量を示している。これより比流出土砂量を算定すれば、野洲川ダム流域で 365m³/km²/year、青土ダムで 553m³/km²/year であり、土砂生産特性は、いずれも風化花崗岩地帯の平均的な土砂生産性を示す流域になっている²⁾。

3.河道内の土砂収支 図-4 は、放水路の完成後(1980 年完成)を基準として 1992 年の河道縦横断形状から得られる河道長 1km 当たりの侵食・堆積量を示したものである。所々、上昇しているところもあるが、全体的

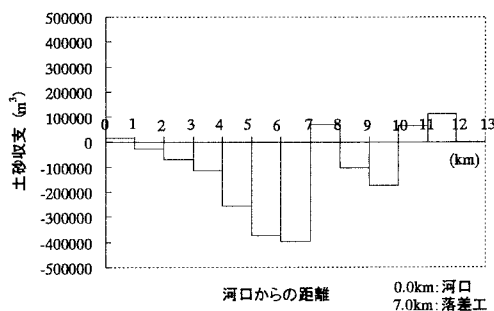


図-4 河道の土砂収支(12年間)

にみて、河床は低下傾向にある。この区間の全侵食量は約 125 万 m^3 程度になっている。これに対し、上述のダム堆砂量は、同じ期間において約 26 万 m^3 であり、河床侵食量の約 20% になっている。これは、土砂収支の面からはダム堆砂量は重要な要素となっていることを示唆している。

4.土砂動態モデル 土砂動態モデルを構築するための準備として、野洲川ダム上流域を図-5 のようにモデル化し、降雨流出計算を行うとともに、河道の下流端における流砂量を算定してみよう。流出計算は Kinematic Wave 法により、流砂量は掃流砂と浮遊砂を対象として芦田・道上式を用いることにする。河道部の川幅は 50m、勾配は 1/35、河道部の粗度係数は $n=0.03(\text{m}\cdot\text{sec})$ 、河床材料には 1996 年の調査データを用いる。これを図-6 に示している。図-7 は、1997 年の 6 月出水と 7 月出水を対象として算定した野洲川ダムへの流量と流砂量の計算例である。これによれば、流砂量にしろ掃流砂と浮遊砂はほぼ同じ割合になっており、いずれの流砂形態も省略できないことを示唆している。ただし、ここでは wash load については考慮していない。

次に、河床勾配や、河床材料など流路の特性値が変化しないものとし、前述のダム堆砂量がこのような簡単な予測によってどの程度評価できるのか調べてみる。日雨量が 80mm を越える降雨出水を対象に、1958 年から 1997 年までの 40 年間の流砂量を算定した。その結果を図-8 に示している。図には前述の野洲川ダムの堆砂データも示されている。これによれば計算値は実測値の約 6 倍になっている。この違いは、河道条件の設定に関する問題や、掃流砂量の計算には全掃流力が用いられていることなどにも起因するものと思われるが、特に長期間の予測を行う場合には、勾配や河床材料の追跡が必要であることを示唆している。

5.おわりに 本研究によって水系一貫の土砂動態モデルを構築するための基礎資料が得られたものと考えている。今後、流砂量および河床変動をより合理的に評価するための土砂動態モデルの検討を深めるつもりである。

本研究を行うにあたり資料を提供していただいた琵琶湖工事事務所、野洲川土地改良区、滋賀県青土ダム管理事務所の関係者各位に感謝の意を表します。

参考文献 1)、建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所、野洲川放水路工事誌、pp.71-75,1985 2)土木学会、水理公式集、pp.242-243,1985

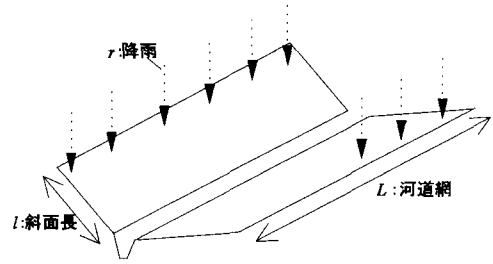


図-5 流域モデル

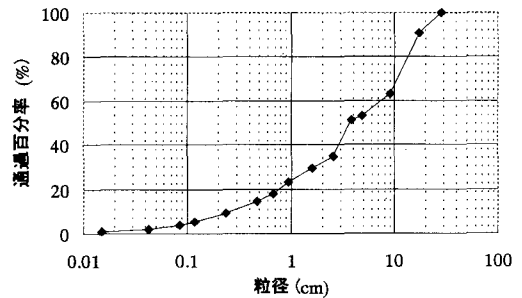


図-6 粒度分布

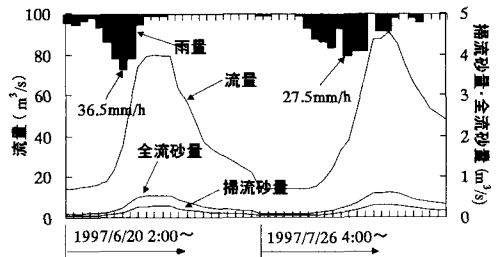


図-7 流量と流砂量

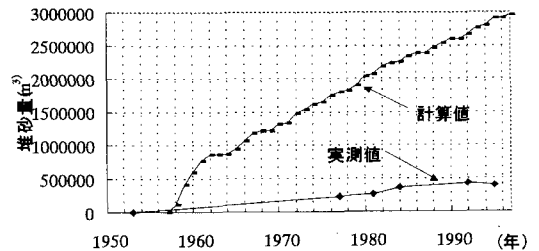


図-8 ダム堆砂量