

1. はじめに

実際のいくつかの河川では、大規模河床変動の扱いによる全体的・平均的な把握と大幅に上まわる区間的な河床変動がしばしば生じ、河直計画の面からその変動諸特性は検討すべき重要な課題とされてきた。このために従来から理論・実験両面より多くの研究が進められてきたが、とりわけ中規模河床形態の場合には現象の複雑さから実河川での各種の調査も重要である。ここでは、矩区画ではあるが、特に1洪水直前・直後の河床変動について調査を行ったその結果を報告する。対象河川は長期の資料から芦田¹⁾が小スケール(200~400m, 1.0~1.5km)の河床変動の卓越と指摘している富士川本川釜無川である。

2. 調査と結果の概要

対象区画は河口より70.4~71.9km間の平均河床こう配 $I = \frac{1}{220}$ 、河幅 $B \approx 400\text{m}$ の区画で平面図をFig. 1に示す。区画内50mピッチの縦横断面測量による1次調査直後(8/16)に台風8305, 8306号による洪水 $Q_{\max} = 2000\text{ m}^3/\text{sec}$ (計画の1/2)が生じ、洪水後2次調査を行った。

Fig. 2は対象区画より1km下流の観測所で得られた洪水流量ハイドログラフで、1洪水とい、とも2つの同程度のピークをもっている。河床砂料は区画内4断面の平均で平均粒径3.4mm, 均等係数4.9である。洪水前後の横断面図の一例を示せばFig. 3のようであり、洪水前にみられる細かな凹凸が洪水後に消え新たな洗掘が生じている。洪水期間中の最大洗掘深等は得ていない。Fig. 4は洪水前後の平均河床高, 最低河床高を示している。平均河床は洪水後に $K=124 \sim K=121$ 間で僅かな上昇がみられる程度であるが、最低河床高では新たな洗掘が顕著で、区画内での上昇・低下に規則性も見られる。

3. 縦横断面形状による砂州の特性

洪水前後の資料からそれぞれ1位, 2位(1位の断面内最低点とプロットするとFig. 5になる。複列砂州に対応する低水路の存在が明瞭で、洪水後の砂州の波長(L_B)は900m程度である。また、砂州の高さ(Z_B : 断面内最高-最低で定義)は洪水前で $Z_B = 1.5 \sim 3.0\text{m}$, 後で $Z_B = 1.0 \sim 3.5\text{m}$ であったが、その縦断方向の分布には特に傾向は見られなかった。一方、横断面の平

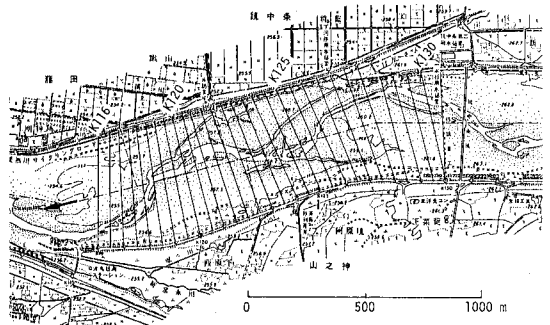


Fig. 1 平面図 (調査区画 1.5 km)

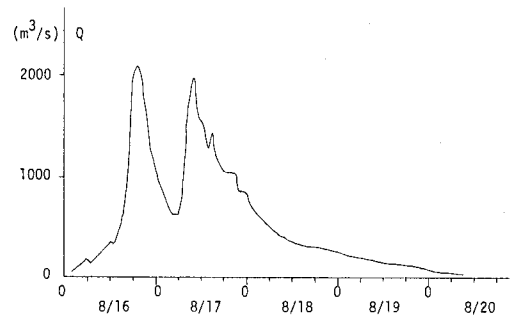


Fig. 2 洪水流量ハイドログラフ(浅原橋)

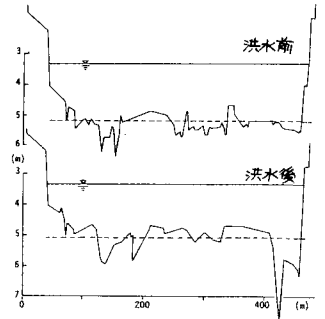


Fig. 3 横断面図の例 (K123)

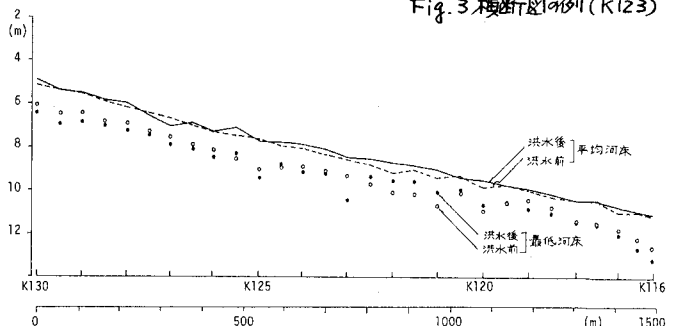


Fig. 4 洪水前後の河床

均河床からの変動を η として $\bar{\eta}^2$ の縦断方向の変化をみると Fig. 6 のようになり、洪水前と比較して洪水後は規則的な変化を示す。Fig. 5 (b) との対応をみると $\bar{\eta}^2$ は河心の砂州の後半(上流)の位置する断面で大きな値をとる。Fig. 5, 6 より、洪水前はそれまでの比較的大きな洪水で形成された砂州がその後の中小出水で乱された結果で、今回の洪水で新たに形成・発達移動した様子が確認できる。Fig. 6 から変動の波長と l_B に対応させると 850m となる。 $l_B = 850 \sim 900m$ は芦田¹⁾ による統計的な解析結果の波長 1.5km より短い。村本²⁾ の河床形態区分と交互砂州から移列砂州への遷移領域に相当する点は共通している。他方、砂州の顕著な移動開始・停止時は明確ではないが、砂州頂部が没する水深以上の流量の継続時間中に移動したと仮定すると移動速度 C は 18m/hr 程度となる。この間の平均的な Q (無次元掃流力) を用いて、定常的な流れの中の交互砂州の波長についての福岡³⁾ の実験値と取ると比較すれば Fig. 7 になり、今回の場合 1 order 低い。

4. 1次元河床変動計算

中規模河床形態では本来流れの3次元性は無視できないが、1次元解析などの程度まで対象区間の河床変動と再現できるとして試算してみた。流砂量式には掃流砂のみとして佐藤・吉川・芦田の式、一部砂道砂と含む篠原・橋の式を用いた。上下流は同一河床材料で等流と仮定し、粗度係数と変化させた幾つかのケースで実行した。変動計算には流量時系列の与え方にも注意が必要⁴⁾ とされ、特に、Fig. 2 のような急激な流量変化を示す今回の場合にはこの点と無視できない。このため、2, 3の試行のうち観測流量を用いて、次ステップで最大 $4\% Q < 0.05$ 程度と考へ時間間隔 $\Delta t = 6min$ で計算した。結果の一例は Fig. 8 のようになる。今回の条件の範囲では、砂州が原因とみられ部分的な上昇傾向 (K124 ~ 121 間) までは計算できないが、平均河床として区間内の全体的な変動の再現は可能ようである。

5. おわりに

今回対象とした流量規模では平均河床としては動的に安定し顕著な変動状況と示さなかったが、砂州の形成移動は活能であることがわかった。今後も調査を重ね、矢野川での河床変動特性と明らかにしていきたい。最後に、調査・資料整理に協力された当時学生の荒木邦明、村上守伸の両氏並びに貴重な流量資料と提供された建設省甲府工事事務所深甚なる謝意を表す。

【参考文献】 1) 芦田：富士川の河床変動に関する研究，東大防災研年報11-B, 1968
2) 村本・篠田：中規模河床形態の分類形成条件，22回水誌，1978
3) 福岡内島山坂早川：交互砂州上の流砂量分布，27回水誌，1983
4) 例として山本：ダム下流の河床低下，土木技術資料15-6, 1973
5) 建設省治水課：河川の航行に関する研究，30回技術論，1976

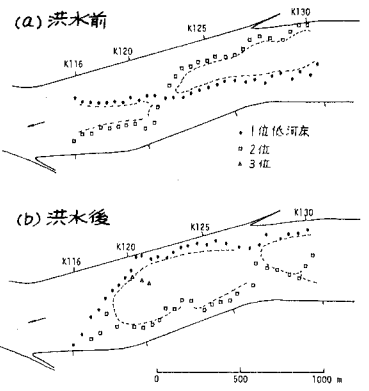


Fig. 5 低河床の位置

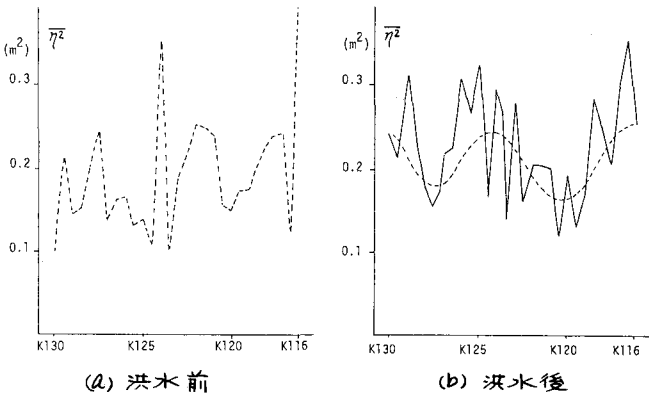


Fig. 6 変動特性 η^2 の縦断分布

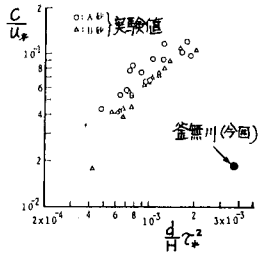


Fig. 7 交互砂州の波長(福岡らによる)

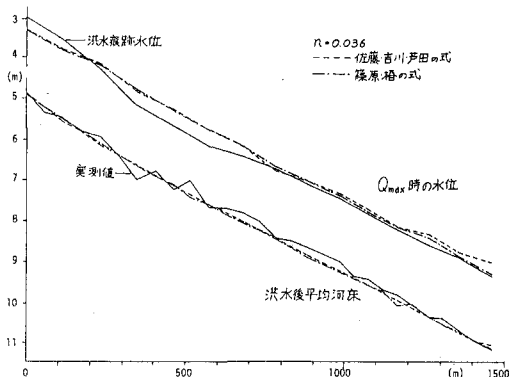


Fig. 8 河床変動計算結果