第Ⅱ部門

野洲川の流路変動に関する研究

立命館大学大学院　学生員　○飯田基博
立命館大学理工学部　正会員　江頭進治
立命館大学大学院　正会員　田中耕司

1．はじめに

本研究は流出土砂の質的量的変化が河川形態に与える影響を考察するための基礎として、野洲川の流路変動と砂礫の伝搬特性について、資料解析、現地調査および数値解析に基づいて考察をしたものである。

2．流路変動の実態

野洲川は滋賀県東部を流れ琵琶湖に注いでおり、その流域面積は 387Km^2、流路延長は 283Km である。この川は、土砂流出の多い扇状地河川で下流部の平野部では天井川化し、かつては洪水災害が多発していた。その後、昭和 55 年に放水路が完成して治水上の問題は軽減されている。ここではまず、野洲川の航空写真を用いて、放水路上流端の落差工 (7.2Km)から石部頭首工 (13.6Km)までの区間を選び、この区間における水みちの変動について考察する。

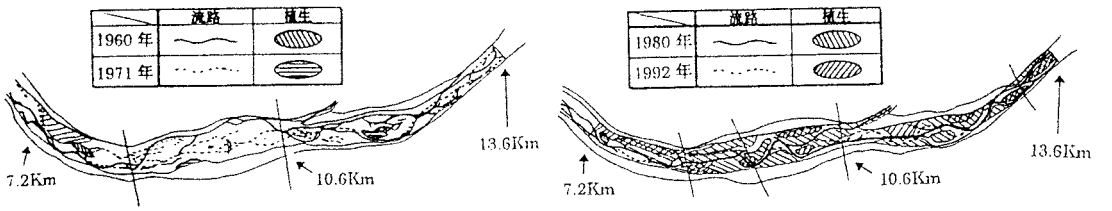

図 1　野洲川の流路

図 1 は、1960 年～1992 年までの 4 年分の水みちや砂州上の植生の変化を示している。これによれば、左図の 1960 および 1971 年のデータにおいては水みちがかなり変動しており、河道内には顕著な植生は見られない。これに対し、右図の 1980 年には河道に植生が顕著に見られるようになり、1992 年には、さらに植生が顕著になっている。このような植生の発達に対応して、水みちの大きい変化も見られない。これらのことは、河道が大きく変わるような出水もなく、ここ 20 年の間河道内植生によって水みちが固定されつつあることを示している。

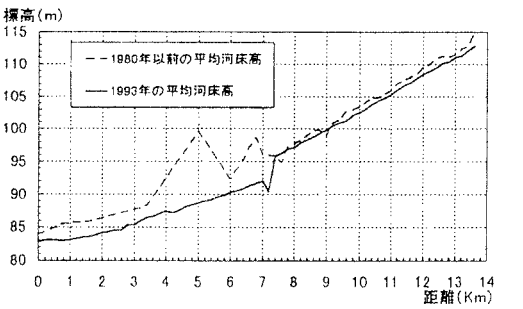

図 2　野洲川平均河床高

図 2 は放水路の開削以前および 1993 年の平均河床高を示し、図 3 は 1982 年および 1993 年の最深河床高を示したものである。平均河床高についてみると、落差工より上流部は約 1m 程度の河床低下が見られる。これは図 1 の結果に見られるように、1980 年以後水みちが固定化しつつあることに対応している。一方、図 3 の最深河床高についてみると、1982 年のものよりも 1993 年の河床高が若干高くなっている部分も見られる。これは、水みちの横変動によるものと考えられる。

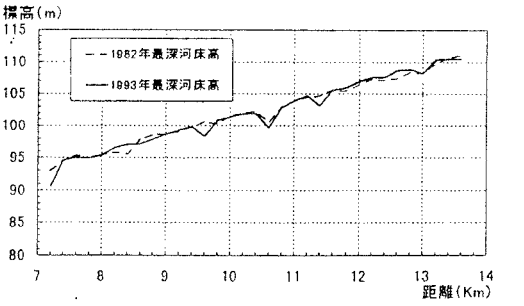

図 3　野洲川最深河床高

図 4 は落差工(7.2Km)から石部頭首工(13.6Km)までの区間において、水みちに沿って採取した河床材料の平

Motohiro IIDA,　Shinji EGASHIRA,　Koji TANAKA

均粒径である。これによれば上流部で粗く、10Km から落差工までの区間において粒径が徐々に小さくなっているのが分かる。これは、前述したように水みちの固定化に伴う分級が起こっていることを示唆している。

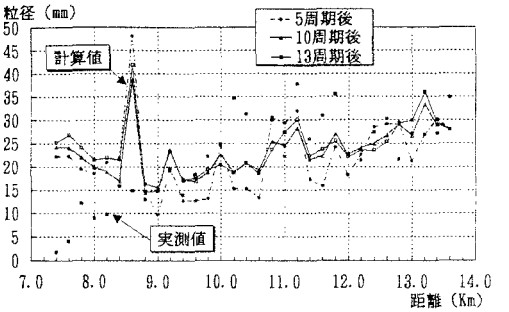

図４　平均粒径の縦断的変化

3．河床変動と河床材料の追跡

混合砂からなる掃流砂を対象とした一次元河床変動計算を行う。この際、流砂量式には芦田・道上式、抵抗則には対数則($ks=3d_m$)を用いる。なお、この解析法では侵食・堆積が激しく起こっても河床材料の粒度分布の計算ができるようになっている。計算領域は 7.2Km～13.6Km の区間で、河幅には実測値を用い、初期河床高には 1981 年のものを用いる。初期河床材料には、実測値を参考にして、図５のものを全区間の河床表面および深さ方向に一様に与える。流量には、図６に示すハイドログラフを用い、これを 13 周期与える。Q_p には 20 数年の流量データを参考に 13 の洪水を選び、それぞれのピーク流量を与える。上流端においては、河床材料と同じ粒度分布を持つ砂礫を掃流力に応じて給砂する。

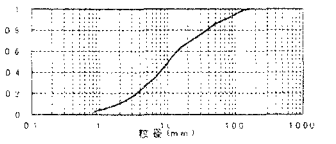
図５　初期河床材料の粒度分布

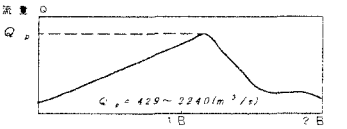
図６　ハイドログラフ

図７は、初期河床高を基準にして、それからの変動量に関する計算結果である。同図の下段には、河幅および 1981 年のデータを基準にした河床変動量に関する実測値が示されている。計算値は、ハイドログラフを 5、10、13 周期与えたものである。5 周期の場合の変動幅は小さいが、10 周期、13 周期のように出水回数が増えるに伴い、変動は漸増し、平衡値に近づくものと思われる。変動幅の波形は、河幅の変化に対応するものであり、これは実測データとほぼ一致している。

次に、図４に示した河床表層の平均粒径に関する計算結果についてみる。図には、ハイドログラフをそれぞれ 5、10、13 周期与えた場合の結果を示している。これによれば、5 周期の場合の粒径が若干小さめで、10 周期と 13 周期の結果には顕著な差異はみられず、河幅に対応した変動を示しながら下流へ向かって粒径が小さくなっている。これは実測値とかなりよく一致している。なお、計算値の 8.6Km 地点の計算値において粒径が急変しているのは、河幅の急激な変化によるものである。

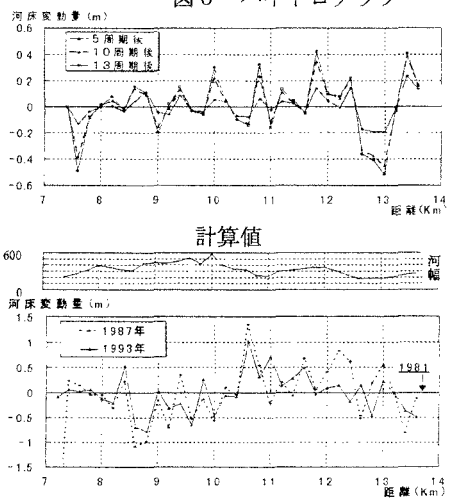

図７　河床高の変動量

4．おわりに

ここでは、野洲川の一部の河道を抽出し、河道変動の実態を検討するとともに河床変動解析に基づいて、過去のある時点を基準にして河床変動や粒度分布などの将来予測がどの程度できるかを検討した。今後、水みちの生成・消滅のプロセスや河道植生の消長について検討を深めるつもりである。本研究は、一部（財）近畿建設協会研究開発助成の補助を受けている。また、建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所には野洲川の資料を快く提供して頂いている。ここに記して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、建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所、昭和 60 年、7 月　2) 建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所：野洲川放水路、建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所、昭和 62 年、3 月