

金沢大学工学部 正員 宇治橋康行
同 正員 高瀬 信忠
電源開発K.K. 田保 光夫

1.はじめに、河川地形の計量化に関する研究は従来より数多く行われてきており、これら成果の流出モデルへの応用、洪水形成過程の一般論確立への応用なども試みられているようであるが、石原博士らは洪水の形成過程を一次元多段階仮定であるとみなし、さらに若干の仮定を用いて実河川で解析を行っている¹⁾。筆者らも同じ考えにもとづいて実河川での解析を行なったが、²⁾ その結果いくつかの問題点があったので、本報告ではこれら、3の問題点について検討してみに結果について述べることにする。

2.解析対象流域解析手順 解析対象流域は前回同様に岐阜県長良川美濃上流域(1076km²)である。前回は3rdオーダーの流域を単位流域として解析を行なったが、今回は1stオーダーの流域を単位流域とした。これは単位流域と残流域の機能がより近くなると考えたからであるが、流域の分割に当っては Horton-Strahler流の次数区分に従い525個の単位小流域に分割した。流域の河道網と地質図(上田地点)を図-1、図-2に示す。図-2において記号はそれぞれA(安山岩)、B(礫砂・粘土)、C(石英斑岩)、D(砂岩・頁岩互層)、E(砂岩・粘板岩互層)、F(流斑岩)、G(珪石)、H(花崗閃緑岩)、I(黒雲母・花崗岩)、J(その他)であり地質状態は極めて複雑な流域であるといえよう。解析に当てる仮定などは前回と同じものを用いたが、後でこの点についてはふれることにする。1stオーダーの流出ハイドログラフの推定は前回3rdオーダーの流域を基本単位として解析を行なった結果、代表性の高かった相生および支川板取川の upstream 杉原での実測資料をもとにして試算

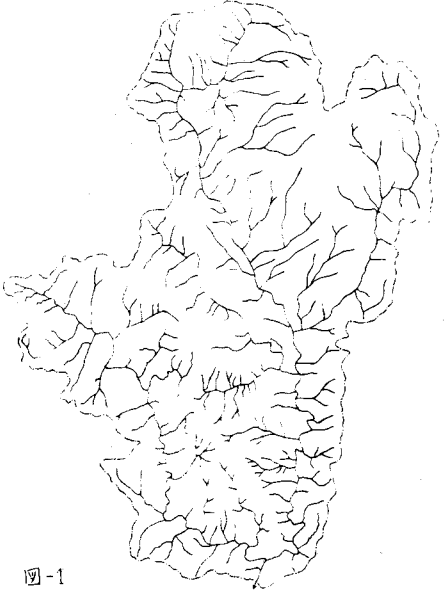


図-1

により求め、解析にはタンクモデルを用いた³⁾。次に河道系の伝播速度については実測資料から5thオーダー、4thオーダーでそれぞれ5.56m/s、4.46m/sと求め、3rdオーダー以下の河道については5thオーダーと4thオーダーの伝播速度の比と同じになると考え、3rdオーダーで3.58m/s、2ndオーダーで2.87m/sと定めた。

3.解析結果と考察 前述の手順に従って相生、杉原の実測資料を用いて定めたパラメータは、相生で $\alpha = 0.035$, $\beta = 0.015$, $W = 0.008$, $H(1) = 10.0$, $H(2) = 30.0$, $H(3) = 105.0$ 、杉原で $\alpha = 0.06$, $\beta = 0.01$, $W = 0.008$, $H(1) = 10.0$, $H(2) = 15.0$, $H(3) = 105.0$ であった。実測値の適合度は図-3、図-4に示す。これらのパラメータを用いて美濃での洪水ハイドログラフを合成した結果が図-5である。これと前年3rdオーダーの流域の相生を基準小流域として試算した結果の図-6とを比べてみると、1stオーダーを基本単位として計算した結果の方が3rdオーダーを基本として計算した場合よりも適合度の点でややあるようである。一方、杉原での実測資料をもとにして定めた1stオーダーのパラメータを用いて計算した結果は立ち上がりおよび減衰部とも大きめではあるが、全体として、相生で定めたパラメータを用いるよりも適合度は良いようである。次に相生、杉原で定めた1stオーダーのパラメータを用いて、本川筋美濃より上流約16kmの上田地点で計算した結果が図-7に示されているものである。



図-2

この図をみると杉原で定めたパラメーターを用いた計算結果は実測値よりも全体にかなり大きい。一方、相生で定めたパラメーターを用いた結果は美濃地点での結果よりも適合度が良い。これは本川筋の相生で定めたパラメーターで支流板取川を計算した場合、前述の1stオーダーでのパラメーターの違いからも明らかなように、小さな値を与えるためであり、逆に支流板取川のパラメーターは本川に対しては大きすぎると考えられる。しかし美濃での結果をみると杉原のパラメーターを用いて計算した値もなお小さな値であるが、これは板取川の面積が大きいことと本川筋に杉原でのパラメーターに近いからより大きな値をもつ流域があるためと考えられる。

4. おわりに、以上実河川長良川を対象として解析を進めてきたわけであるが結果を要約すれば次のようである。1) 長良川のような地質状態の複雑な流域においても単純な仮定にもかかわらず、かなり良好な結果が得られており、このような方法は有効な方法であると考えられる。2) 流域の基本単位の選び方は余り大きな影響を与えないようであるが、前述のように単位流域と残流域の機能と同じ

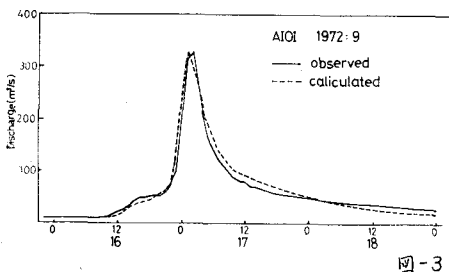


図-3

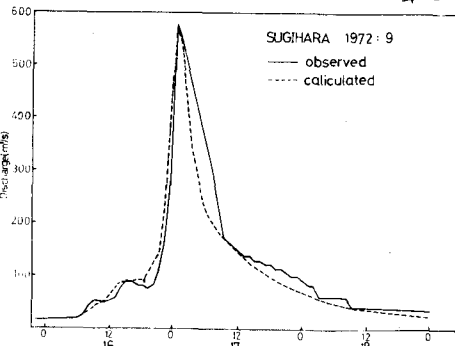
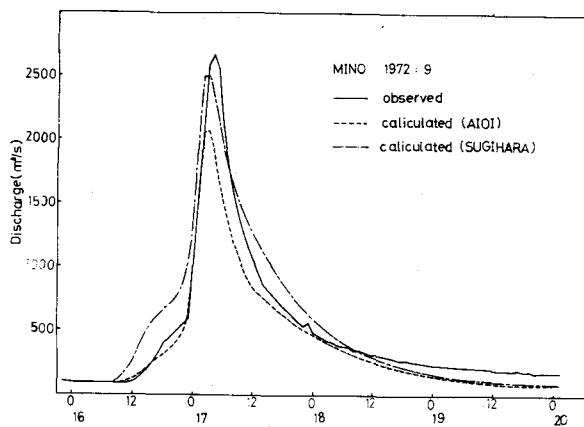


図-4



↑ 図-5

↓ 図-6

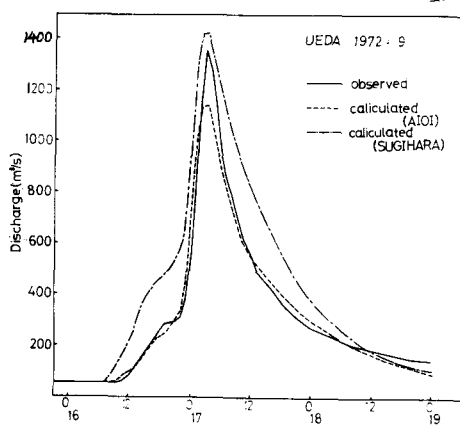
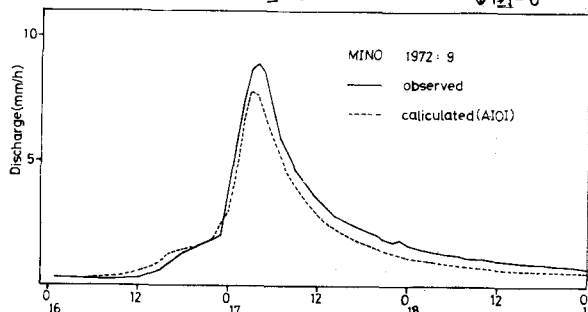


図-7



うにするために1stオーダーに取る方がよい。またこの方が流域地形の平面量の分布特性のこの問題への適用が容易である。3) 同一オーダーの流域からのハイドログラフは同じとはいえない。特に大きな支流がある場合には伝播速度とともに変化させる必要がある。この変化のさせ方については、流域地形量との関連について検討中である。ここで行ったような方法については有力ではあるが多くの問題点を含んでおり、

地形特性・水理特性などを考慮して改善することにより精度の高い一般論が確立されるのではないかと考えられる。

最後に貴重な資料を提供していただいた建設省本管川上流工事事務所の方々に深謝いたします。

参考文献: 1) 石原安雄・小葉竹重機: 洪水ハイドログラフの形成過程に関する研究, 京大防災研年報 第18号B 昭50.4,

2) 宇治橋康行・高瀬信一・尾崎茂久: 小流域の代表性と地形則, 第30回土木学会年次学術講演会講演集 昭51.10,

3) 高瀬信一・宇治橋康行: 7-シモデルによる洪水解析, 第30回土木学会年次学術講演会講演集 昭50.10.