

愛媛大学工学部 正員 豊田永次
愛媛大学大学院 学生員 萩原運弘

1. まえがき.

重信川流域の山地部を対象に、これまでに流域の地形特性、並びに洪水時の流出特性について検討してきたが、本報告では、これらの結果を基に、Kinematic Wave法を用いる立場から、この水流出を対象とする山地流域のモデル化について考究し、流域モデルの簡易化を検討しものである。

2. 流域システムとそのモデル.

重信川上流域(山之内地域、 $F=5.5 \text{ km}^2$)を考察の対象に検討する。流域を1/50,000の地形図に基づいて次数分類し、それぞれの河道に対する流域に分割するとFig. 1(a)のようである。これら各分割流域の構成要素がそれぞれ異なる場合には、Fig. 1(b)のような流域システムとなる。いま、このシステムを若干整理して、3次の河道に直接流入するInterbasin C, G, Jと、これらに流入する1, 2次の河道よりなる交流域A, B, D, E, F, H, Iとに分割すると、Fig. 2(a)のようになる。この流域システムおよびそのモデルはFig. 2(b)のようである。これは昨年度流出特性の評価に採用したモデルで、以下に流域モデルの簡易化を議論するに当りその基準となるモデルである。

3. モデルの簡易化に関する検討.

山地流域は大きく分けて山腹斜面と河道の2要素から構成され、昨年度報告したように、重信川の山地部と主体とする流域においては、河道数、河道長、河道こう配、集水面積に関する地形則がほぼ成立し、とくに重信川上流域、石川流域では平衡状態に近い河道配列となっている。こうして地形則が成立することは、巨視的にみて同一次数の河道および斜面内で起る流出現象はほぼ同程度の規模となることが予想される。一方、河道が流出関係に及ぼす効果は斜面のそれに較べて小さく、通常の山地流域では、200~300 km^2 の面積のものまではこれを無視して差支えないことが石原らによって確かめられている。したがって、この水のピーク付近に注目する限り、山地流域のモデルでは流路長のとり方を細かく議論す

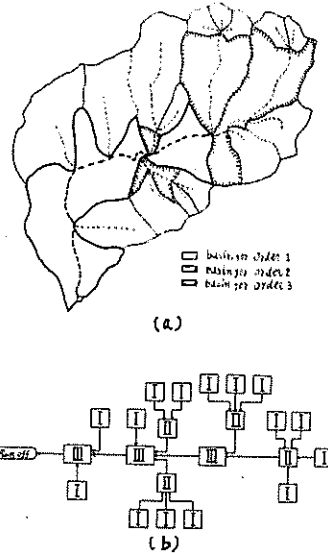


Fig. 1 流域システム

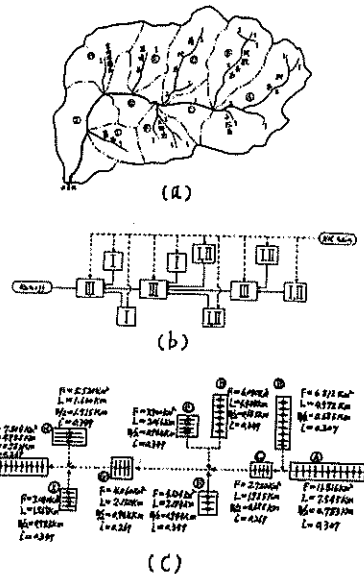


Fig. 2 流域モデル(基準モデル)

る必要はなさそうである。こうした考えの下に Model 1, 2 を作る。

Model 1, 地形解析の結果を用い、各次数の平均諸量をもち斜面を次数1から順次直接結合する (Fig. 3)。

Model 2, 次数1, 2の河道, 斜面をとくに区別しないで, 3次の河道に1次, 2次の河道が直接流入するシステムとしてモデルを作る (Fig. 3)。

次に斜面要素と流出量との関係を調べるため, 規模の異なる2, 3の出水について, 基準モデルにおける各斜面流出量 q (t) を検討吟味した。それらの1例を示すと, Fig. 4のようである。本流域のように斜面こう配 $i=0.269 \sim 0.349$ 程度の変動範囲では, q は殆んど斜面長さ $B/2$ によって決るようである。ところで, これらの斜面長さであるが, 本流域では斜面長の等しいE, F, Gがそれぞれ1, 2, 3次の河道に対する斜面長さであるように, 次数別に分ける程の大きい差異はなく, 流域モデルをとくに, 次数1, 2, 3の斜面域に分けなくてもよさそうである。こうした考えの下に

Model 3, 流域の平均斜面長さ, および平均こう配をもつ単層単純なモデル (Fig. 3) を考える。ここに平均斜面長は全流域面積を流路延長で割った値, 斜面平均こう配は格子法による。河道断面の諸量は河道の平均的な断面を採用した。

4. モデルの適合性に関する考察

モデルの適合性を検討するため, 表面流の発生が予測される2, 3の出水について各モデルの流出ハイドログラフを対比検討した。その1例を挙げると Fig. 5のようである。各 Model ととも基準モデルのハイドログラフと殆んど差はなく, 頂部 (約40%sec以上) 付近に注目する限り, 特に Model 3 のようなかなり単純なモデルでも適合度が高いことがわかる。流量のあまり大きくない上昇部, 減衰部で適合度が低下するのは, やはりこうした Kinematic Wave 法による流出モデルに限界があること, また, 流量が小さい程河道の伝播時間が遅くなり, 斜面流出に対して河道流出の効果を無視することができなくなることを指摘することができる。

さて, こうした単純な Model が使えると, 大流域に対して, 例えば3次の河道域までも, 上述のモデルによる単位流域として, 流域システムを作成すれば, こうした水流の解析精度を余りおとすことなく, 計算も簡易化されよう。

以上本報告では, 流域のモデル化について重信川上流部の山地流域を対象として考察し, 流域モデルの簡易化の手順, 方向を把握することができた。なお残された問題は多いが, 今後さらに吟味検討を加えてゆきたい。

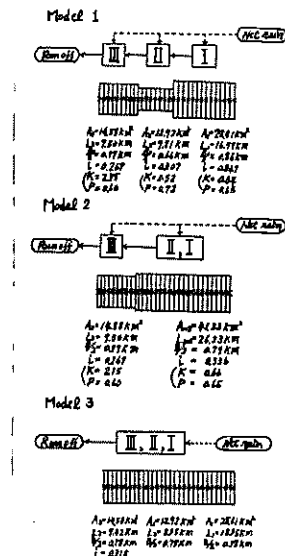


Fig. 3 各種の Model

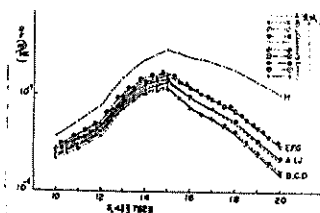


Fig. 4 斜面流出 $q(t)$

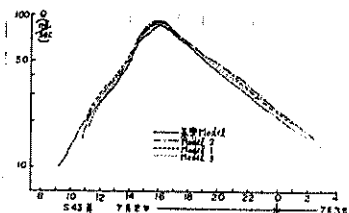


Fig. 5 流出ハイドログラフ