

名古屋大学 学生員 ○八尋康雄

同 上 正会員 足立昭平

流域要素ごとの地形指標を取り入れた流出解析を行なうためには、流域を各流域要素に分割する方法と、各流域要素から雨水が集まって河道網を形成してゆくシステムを確立することが必要である。本研究は、分割方法として、客観性という見地から、流域を格子状に細分する手島⁽¹⁾⁽²⁾の行なった方法を採用し、河道網作成のシステムに修正を加えたので、その結果を報告するものである。

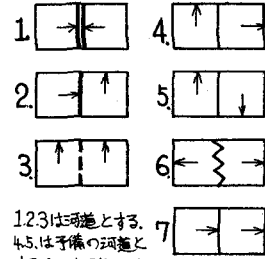
1. 斜面勾配方向と河道

流域の細分化には、600m間隔のメッシュを採用し、各メッシュは丸安⁽³⁾によっておこなわれた。

3次多項式の曲面

$$Z = \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 a_{ij} \cdot x^i \cdot y^j - 1 \quad \left\{ \begin{array}{l} x, y: \text{平面座標}, Z: \text{点}(x, y) \text{の標高}, a_{ij}: \text{各メッシュごとに周辺16個の標高によって決定される係数} \end{array} \right.$$

への近似をおこなった。河道網の作成システムは、各メッシュの中央点における最急勾配方向を、東西南北の4方位に代表させて、隣接するメッシュへ流下するシステムとした。以上の方法によって各メッシュの接続状態を求めたところ、図-1に示すように、2つのメッシュのあいだには7種の接続関係が発生して、河道網は対立する斜面方向を持つ境界によって、分断されたままとなった。



1,2,3は河道とする。
4,5は予備の河道とする。
6,7は河道としない。

図-1 境界に流入する斜面勾配方向のパターン

斜面勾配方位が対立する境界の位置を、実際の河川網と対比したところ、かなりよい精度で、前者が後者の上にのることがわかった。このことは、本来連続的に変化している地形を、各メッシュごとに不連続な曲面で近似していることに起因していると考えられる。すなわち、図-1の1に示すような対立する斜面勾配をもつ境界は、流域の格子状要素への分割の際に、たまたまメッシュの境界線が、実際の谷の上に引かれた場合におこるわけであり、メッシュの境界線がうまく河道をとらえたところであるといってもよいであろう。

以上の結果より、雨水は各メッシュごとに斜面を流下したのち、各メッシュにはさまれた境界に入り、そののちは境界上を河道として流下することとした。図-1に示す1・2・3のパターンに分類される境界を河道として、横山ダム上流域について表示したものが、図-2である。

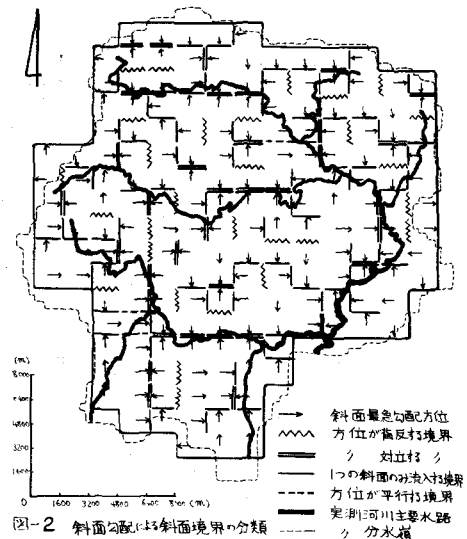


図-2 斜面勾配による斜面境界の分類

2. 斜面境界と河道網

図-2に示されるように、1・2・3のパターンに分類される斜面境界と、実際の河川とはかなりよく適合している。特に、1のパターンに分類される斜面境界が実際の河川の主要流路とよく適合している。また、6のパターンに分類される折線で示した斜面境界が、実地形の分水嶺とよく適合していることも示されている。さらに、斜面境界が河道網として発達する様子を見るために、斜面境界の両端の標高差によって、その流下方向を求めたものが図-3である。図-3よりわかるように、4方向の斜面境界より集中的に流下をうける格子点が発生している。(以下では、この格子点を河道集中点と書くことにする) しかし、この河道集中点が、図に示される斜面境界の両端の格子点の中にも、より実際の河道網に一致する可能性が高いことも示されている。これも、斜面勾配方向の対立する境界が河道をよく表わしていたのと同様に、河道集中点は、メッシュの分割の際に、実際の河道をうまくとらえたところであるといつてよいであろう。なぜなら、河道集中点は周辺4方向の格子点よりも標高が低い点であり、山地地形では、このような窪地は、河道以外に盆地のような大きなスケールを除いて、存在しないと考えられるからである。しかし、現段階では、1つに結合された河道網を作成するにいたっていない。雨水は1つ1つの河道集中点を吸込み口として、すべて地下に流下してしまう。

3. 河道集中点の処理

斜面勾配方位が対立して流入する境界を河道としたように、河道集中点も河道として扱うほうが、修正によってこれを解消することよりも、実際の河道に近いモデルが得られると考えられる。河道集中点を河道として扱うには、4方向の境界のうち1つが流出方向の傾斜を持たなければならない。この場合には、標高を操作する必要が生じてくる。したがって、実際の地形の再現性という点で問題が起きてくるのであるが、もともと複雑な地形の変化を、有限個の格子点の標高の変化のみで近似しているのであるから、その精度が低下するとは考えなくてもよいであろう。流出方向の選択は、周辺4方位の格子点のなかで最低標高点に流出することにして、既に河道とされている下流側の河道集中点に出会うまで、この操作を繰り返せば、1つに結合された河道網を作成するモデルが得られる可能性は高いものと考えられる。

参考文献

- (1) 手島：地形特性の数値表現について、土木学会中部支部研究発表会講演概要集 II-17
1976年1月
- (2) 同：地形解析の流出計算への適用、名大土木研究報告書 No.76/11/ 1976年2月
- (3) 丸安・村井：地形情報処理による流出解析の手法に関する研究、土木学会論文報告集
第197号 1972年1月

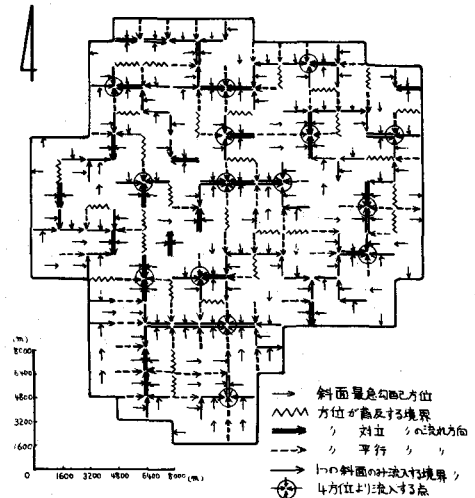


図-9 斜面境界の2流れ方向