

II - 55

流域擬河道網の粗視化と地形特性量変化に関する検討

山梨大学大学院 学生員 福井 史応

山梨大学工学部 正 員 砂田 憲吾

1. はじめに

地形、地質、土壌及び植生などの地理情報が数値化され整備されつつある。このような地形に関するデジタルな代表的情報として、国土数値情報が提供されている。これらの情報をもとにして得られる擬河道網を利用して行われ、流域地形についてのいくつかの解析方法が試みられている。高棹・宝ら³⁾は、マグニチュードに基づく特性量を指標として流域地形の解析に取り組んでいる。また、流域地形の解析ばかりでなく、土砂動態に関するモデルの開発や洪水形態に対応し得る流出モデルの開発など、河川の管理を目的とする流出解析も数多く行われている¹⁾²⁾。本研究では、地形図と国土数値情報の標高データをもとに作成される擬河道網について、Horton—Strahlerの位数理論を適用して流域地形の特徴を考察するものである。メッシュ間隔を大きくし、粗くした擬河道網についても同様のことを調べ、基本となる250m擬河道網のもつ地形特性量と比較するなどして、どの程度までメッシュスケールを大きくしても、もとの擬河道網の性質が失われないかを検討する。対象とした流域は、富士川支川の早河水系（流域面積509.1 km^2 ）である。

2. 擬河道網

1) 擬河道網の算出： 擬河道網は国土数値情報の標高データファイル（KS-110-1）から、対象流域のみを切り出すことによって得られたメッシュ標高と1/25000地形図から読み取って作成した、位置と流れ方向からなる実河道データを利用して算出する。流水の流れ方向の決定は、3×3メッシュの中心点が周囲8点との間で最急勾配で流れるとし、流域内すべての格子点から流域出口に達するように設定する。落水線の決定後、すべての点から出口まで追跡することで得られるメッシュ点の通過回数をもとに集水面積を計算する。落水線を河道と見なし、これを擬河道網とする。擬河道網の粗視化の1つの方法として、メッシュ間隔のみを大きくして、同様の手順で500m、1000m、2000mの擬河道網を作成する。250m擬河道網を基に、以上の方法で粗視化してできた4つの擬河道網の組みをsource. 1とする。またもう1つの粗視化の方法として、source. 1の4つの擬河道網について、メッシュ点の通過回数をもとに、通過回数が2以下、3以下、5以下を切り捨てるといように河道を粗くしていく。切り捨てた河道が2、3、5以下である河道の組みを順にsource. 2, 3, 4とする。

2) 位数： 流域内の本川、支川により作られる河道網の河道にStrahlerの定義により位数をつける。位数により分類した河道区間について、分岐比・河道長比・河道勾配比を計算する。

3. 粗視化と相似性

解析結果から各地形則毎に位数との関係をグラフにする。その中でスケールサイズによる傾向の違いが最も顕著に見られるのが図4で、これは明らかに500mと1000mの間で擬河道網の示す性質が異なっているのが分かる。ま

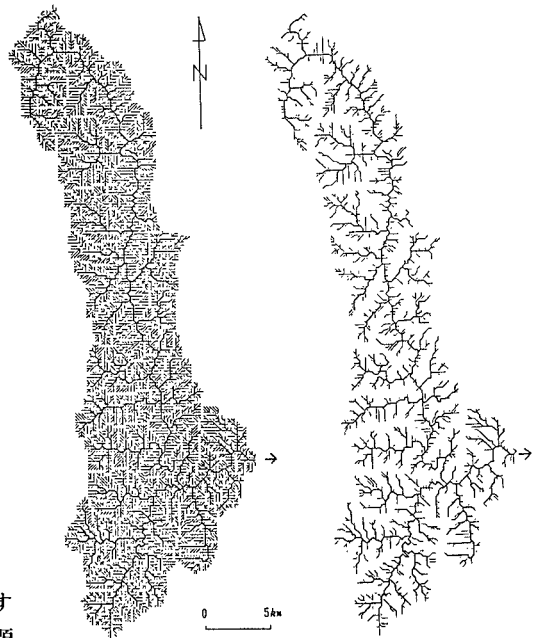


図-1 早川流域擬河道網 source. 1: 250m 図-2 早川流域擬河道網 source. 2: 250m

た同図で別の見方をすると、250 μ と500 μ 、1000 μ と2000 μ でそれぞれグラフの形に相似性があるように見えるが、分岐比・河道長比・河道勾配比を示すグラフにおいて250と500、500と1000、1000と2000という3つの組み合わせで、グラフが平均値からどの程度離れているかということを経指標に相似性を調べることにした。メッシュスケールを大きくしたとき、比較対象となっている2つの擬河道網において、位数と河道が対応していない場合も考えられるので、他方のグラフをずらすなどして行った。つまりメッシュスケールの異なったグラフ間での相似性が低いとき、その2つの擬河道網の相関性もなくなっていると言えるが、以上の相似性及び位数と地形則の関係から、分岐比と河道長比については500 μ と1000 μ の間で、擬河道網の性質も変わると言える。

4. 位数法則のメッシュスケールによるギャップ

図5は前述のsource. 1~4について擬河道網と地形特性量の変化を示す。source. 2, 3の場合は河道を切り捨てる前の2000 μ 擬河道網自体の河道が少ないため、これ以上粗くできないという理由から2000 μ のデータがないが、source. 1~3の3つの場合については500 μ と1000 μ の間で擬河道網の性質が変化すると言えそうである。source. 4については粗視化することによってデータが少なくなり過ぎて1000 μ 以上のデータは得られなかった。

5. おわりに

粗視化の方法を2通りのやり方で行った結果、いずれの場合についても地形特性量のうち、分岐比と河道長比については500 μ までのメッシュに対し、1000 μ 以上のメ

ッシュでは擬河道網の示す地形特性量の相関がなくなっていることを示唆している。河道勾配比についてはメッシュスケールを大きく(粗く)すると、把握できない起伏が多くできて1000 μ メッシュで、既に河道勾配の値そのものの精度が低いと考えられる。そのため、解析目的に適したスケールを選ぶ必要がある。

今回は早川流域のみを対象としたもので、粗視化の方法を2通りにして検討してみたもののデータが少ないという問題点は克服できなかった。また、平野部の河川や他の流域において同様の結論が適用できるとは限らないので、この点については以後検討していきたい。

【参考文献】1)砂田憲吾・長谷川登:国土数値情報に基づく山地河川水系全体における土砂動態モデルの試み、土木学会論文集、No. 485/I-26, pp. 37~44, 1994. 2)長谷川登:河川水系における土砂動態のモデル化に関する研究、修士論文 3)高樟琢馬・宝馨・溝渕伸一・杉原宏章:国土数値情報を用いた水文地形解析に関する基礎的研究、京都大学防災研究年報、vol. 36/B-2, 1989. 1 4)陸受皎・小池俊雄・早川典生:分布型水文情報に対する流出モデルの開発、土木学会論文集、vol. 411/I-12, 1989. 11 5)高樟琢馬・椎葉充晴・市川温:分布型流出モデルのスケールアップ、水工学論文集、vol. 38, 1994. 2 6)福島晨:河道網系の評価に及ぼすScale Effects、農業土木学会論文集、vol. 156, 1991

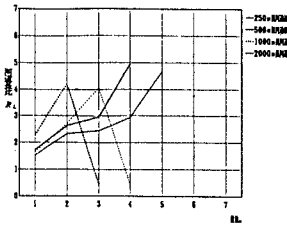
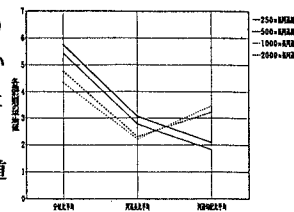
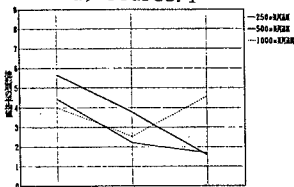


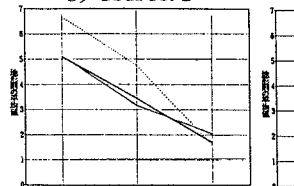
図-4 source. 1 河道長比



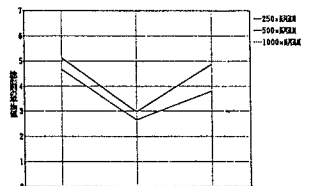
a) source. 1



b) source. 2



c) source. 3



d) source. 4

図-5 擬河道網と地形則

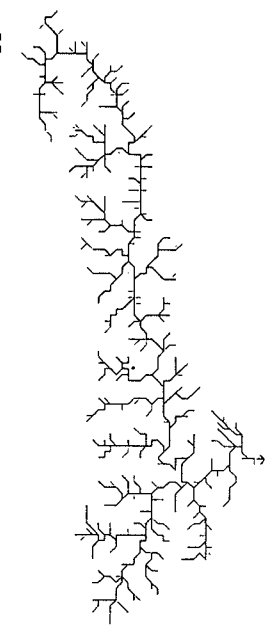


図-3 早川流域擬河道網
source. 2 500 μ