

II-53

河道網のフラクタル構造に関する研究

北海道開発コンサルタント(株) 正員 住吉 丈紀
 北海道大学工学部 正員 藤田 睦博
 秋田工業高等専門学校 正員 榎 国夫

1. はじめに 最近、レーダー雨量計の整備にともない分布型の流出モデルの開発が望まれている。また、このモデル構築の基礎資料として国土地理院で整備されている国土数値情報による模擬河道網が利用されている^{2,3)}。地形図における河道は、平水時流水幅1.5m以上、図上長1cm(1/1万地形図)あるいは図上長2cm(1/5万地形図)の河道を対象にしている。一方、国土数値情報によって模擬河道網を発生させる場合、閾値を適当に設定している。ここでは、この両者のフラクタル次元の比較検討を行った。

2. フラクタル次元解析 数多くのフラクタル次元の解析法が提案されているが、ここでは河道網全体の解析に適合していると言われている粗視化の度合を変える手法(Box Counting法)を用いた。この方法に基づいて、国土地理院発行の3種類の縮尺(1/2.5万, 1/5万, 1/20万)の地形図より得られる河道網と国土数値情報(250mメッシュ)より得られた模擬河道網²⁾についてフラクタル次元を求めた。対象としている流域は、豊平峡ダム流域(133km²), 定山溪ダム流域(103km²), 渚滑川流域(106km²), 留萌川流域(95km²)の4流域である。図-1～図-8にそれぞれの流域のBox Counting法による計算結果を示す。フラクタル次元の大きさは、地形図の場合は1.10～1.25、国土数値情報の場合には1.04～1.32であった。また、図-9はこれらの流域のフラクタル次元とマグニチュードの関係を示している。同一のマグニチュードに対して国土数値情報よりも地形図の方がフラクタル次元は大きくなっていることがわかる。著者らは、国土数値情報より落水線を作成する際に、方向を8方向に限定していることが、地形図による河道網と模擬河道網のフラクタル次元の差の原因であると考えている。定山溪ダムの場合、1/5万地形図の河道網と閾値CV=20の模擬河道網のマグニチュードが等しく、23であるが、両者のフラクタル次元は1.23と1.10で差がある。このことは、宝ら⁴⁾による大野川流域等への同様なフラクタル解析の結果とは異なっている。

3. 結論 筆者らの解析した範囲では地形図の河道網と国土数値情報による模擬河道網のフラクタル次元は同一のマグニチュードに対しても異なるという結果を得た。宝らによる解析と比較すると、流域面積の規模(192～870km²)などの違いがあり、今後さらに検討を要する。

参考文献 1) 高安秀樹:「フラクタル」, 朝倉書店, 1986
 2) 道口敏幸・藤田睦博: 国土数値情報による模擬河道発生手法について, 土木学会北海道支部論文報告集第46号, 1990.2 3) 藤田睦博・住吉丈紀・榎国夫: 流域地形のフラクタル構造に関する研究, 土木学会北海道支部論文報告集第47号, 1991.2 4) 宝馨・高樟琢馬・杉原宏章: 数値地形情報に基づく河川流域のフラクタル次元について, 水工学論文集第35巻, 1991.

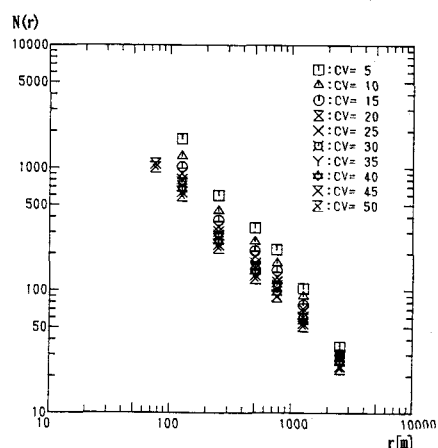


図-1 豊平峡ダム流域(数値情報)

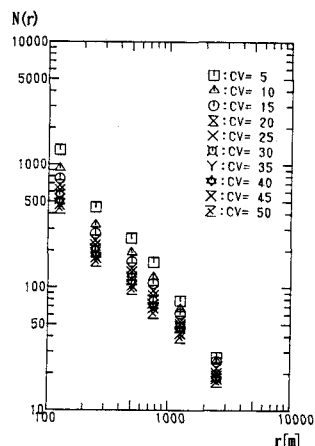


図-2 定山溪ダム流域(数値情報)

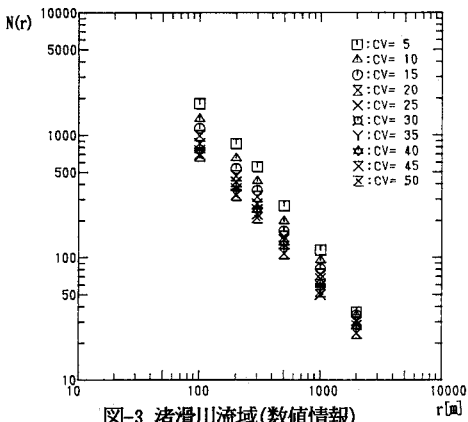


図-3 渚滑川流域(数値情報)

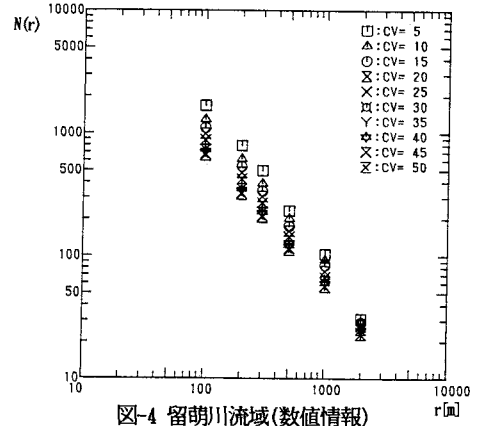


図-4 留萌川流域(数値情報)

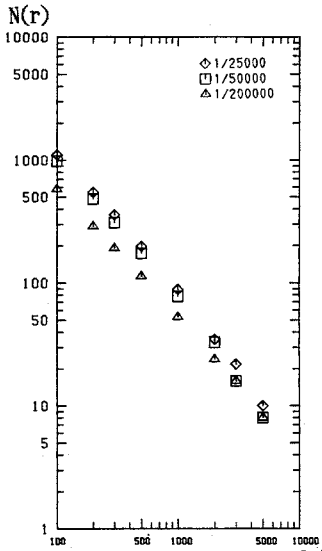


図-5 豊平峡ダム流域(地形図) r[m]

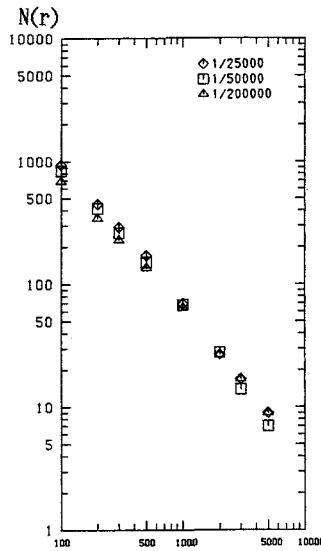


図-6 定山溪ダム流域(地形図) r[m]

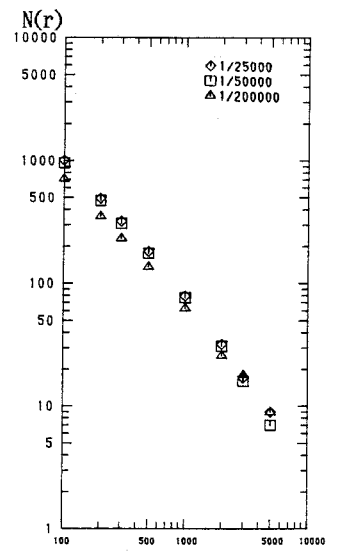


図-7 渚滑川流域(地形図) r[m]

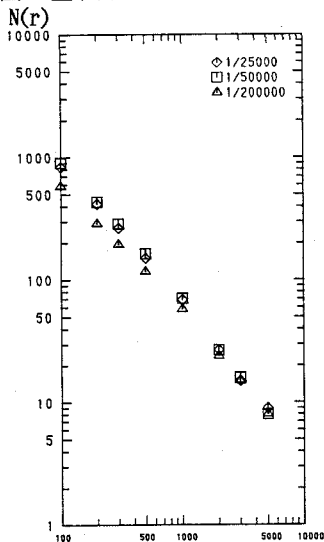


図-8 留萌川流域(地形図) r[m]

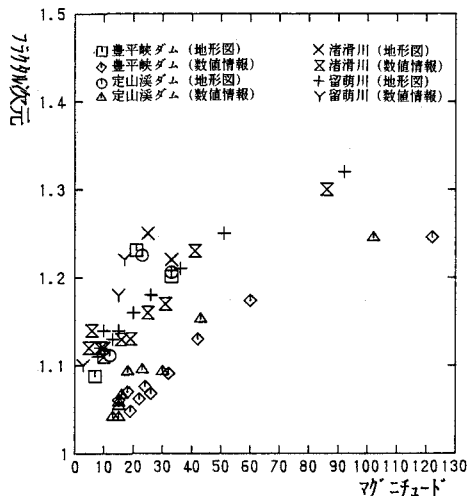


図-9 フラクタル次元とマニフェスト