

浸食過程を考慮した模擬流域発生手法と流域地形量 降雨・流出特性に関する基礎的研究  
 A Study on Generating Virtual Drainage-Basin based on Erosion Process  
 and on Relationship between Geomorphologic Quantity and Runoff Characteristics

○ 中北英一・松田周吾

○ Eiichi Nakakita, Shugo Matsuda

Generating virtual drainage-basin can be an effective way to understand relationships among characteristics of geomorphologic distribution, of rainfall distribution, and of runoff. Here the virtual drainage-basin is geomorphologic information of basin which have same geomorphologic characteristics with real drainage-basin and can be generated at random. This research proposes method of generating virtual drainage-basin which is based on erosion process in deciding distribution of ground elevation and structure of channel network.

## 1. 研究の背景

洪水災害を考える際、流出特性の把握が重要となる。流出特性は降雨分布と流域地形分布を反映するが、実際のこれらの分布は様々であり、さらに両者は相互影響関係にあることから、流出特性・降雨分布特性・流域地形特性の関係を統一的に解明することは困難であり、水文学における課題となっている。

この課題への1つのアプローチとして、本研究では流域の模擬発生を考える。流域の模擬発生とは、指定した地形的特性を備えた流域地形情報をランダムに生成することを意味する。各地形特性毎に複数の模擬流域を用意することで、流域の地形特性と降雨・流出特性の関係のシステマティックな検証が可能となる。したがって、地形・降雨・流出関係の総合的な理解において模擬流域の利用は有効であると考えられる。

模擬流域発生についての既往研究(中北・前田)では、成熟した流域で成り立つとされる地形則と面積高度比積分に基づいて河道網構造と高度分布を定めていたが、尾根地形の形成過程が不自然であった。本研究では浸食という視点で流域形成を進めることで、この課題を解決した。

## 2. 浸食過程を考慮した模擬流域の発生手法

本研究で構築した模擬流域発生モデルでは勾配を与えた初期の一様斜面から河道になる部分を次々と削り込むことで流域を生成する。その際に、(1)Hortonの浸食による流域発達の考え方から掘り下げられた河道に注ぐ落水線のうち最長のを新たな河道とする、(2)河道に接する斜面は

安息角となるように削られる、(3)河道の縦断形は勾配一定または指数関数曲線とする、とした。このようにして、河道網の発達に伴い模擬流域は削り込まれて浸食発達する。ただし、新河道となる落水線の選出にはランダムな要素を設けた。これはランダムな流域発達を仮定することで地形則は導出できるとした高棹らの研究を踏まえたものである。図-1は模擬流域の例である。

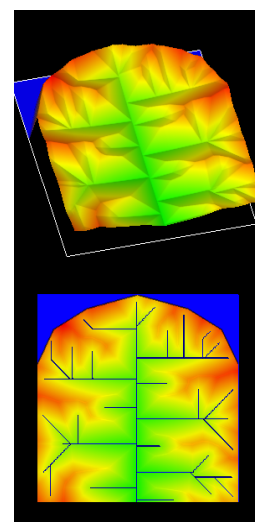


図-1 模擬流域の例

安息角や河道縦断曲線の条件を定めてランダムに100個の模擬流域を発生させ、それらの流域地形量から模擬流域の妥当性を検証した。その結果、実流域の値に合わせた安息角と河道縦断形で模擬発生させた流域群では、分岐比・河道長比の平均値が実流域と照らして妥当な値となった(表-1)。

表-1 模擬流域の地形特性

	実流域	条件1	条件2
分岐比	3~5	3.796	3.584
河道長比	2	1.943	1.852
集水面積比	3~6	1.991	1.841
河道勾配比	2	2.833	2.739

さらに本研究では、安息角や河道勾配などの

条件を変えて模擬流域を発生させ、地形則の検証を通して流域地形特性に関わる生成プロセスを探る。また、流出モデルを用いた流出計算によって地形特性と流出特性の関係の基礎的な検討を行う。

