

地形発達過程と流域地形則の関係に関する研究
 A Study on the Relation between Landscape Evolution Process and Laws of Drainage Net
 Composition

中北英一・○杉谷祐二

Eiichi Nakakita, ○Yuji Sugitani

The investigation of the integrated natures of hydrological system and geomorphic characteristic of drainage basin is a present problem to be solved. In this research, we focused on the characteristics of drainage basin. We generated virtual landscape using physical landscape evolution model and analyzed the relation between physical parameters of landscape evolution and drainage basin parameters such as Horton's ratios and hypsometric curve. The generated drainage networks almost correspond to Horton's law of bifurcation ratio if the number of streams is large enough. We also analyzed the difference of spatial distribution of precipitation, and we revealed that channel net composition can be decided not only by initial condition but also the distribution of parameters related to landscape evolution process. (119 words)

1. 研究の背景

河川流域の水文モデリングにおいては、水文現象や流域地形の微分的な分析を追及することのみではなく、それらの統合的な性質を把握することにも近年注目されてきた。

本研究では、水文過程に対する河川流域地形の特性として、主に流域河道網特性および標高分布が降雨流出現象に与える影響について着目する。中北・前田、中北・松田は、流域地形を模擬発生させるモデル開発し、発生流域における Horton 数や Strahler の Hypsometric 曲線といった流域地形パラメータと流出特性との関係を分析した。

流域の模擬発生は流域地形特性をより一般的に分析するために有効な手法であるが、実際の流域地形特性に適合する模擬流域を発生させる必要がある。中北・松田、中北・杉谷は実流域の特性に適合する流域を模擬発生させるモデルを開発してきたが、流域地形特性を評価する指標として Horton 数や Hypsometric 曲線で十分かは不明である。この問題の解決のため、本研究では地形発達過程の視点から流域地形の定量的評価について考察する。本研究では Tucker らによって開発された物理的な地形発達モデル GOLEM を用いた流域模擬発生を行い、隆起速度や長期的な平均降水量などの地形発達過程に関係する物理的パラメータと Horton 数や Hypsometric 曲線との関係を分析した。

2. 流域地形則と地形発達過程の関係

地形発達モデルによるシミュレーション領域は東西 20km、南北 60km の長方形領域で、境界条件は東西辺において標高ゼロで一定値、南北辺では周期境界条件とした。また初期条件として、1m 以内の無相関なランダム値の標高を各グリッドに与えた。発生された複数の流域河道網の分岐比を算定した。分岐比は河道数が十分に多い流域において実流域の統計的期待値を満たしていることがわかった。

次に、地形発達過程における降水量の空間分布が流域地形特性へ与える効果を検証するため、領域に降水が時空間的に一様に与えられるケースと領域の各グリッドに標高に比例する降水量を与えたケースで比較した。結果、十分に時間が経過した後の平衡地形において上流部での河道網形状の相違が見られた。これは、地形発達過程の最中に作用する物理量の空間分布が河道網の流路位置に影響を与えうることを示しており、河道網特性を決定付ける要素が初期条件や境界条件だけではないことを示している。

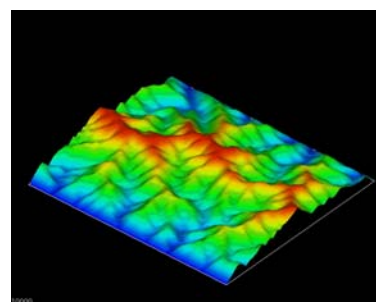


図 1 地形発生例。