

(17) 斜面における雨裂発生パターンについて  
のシミュレーション(II)

新潟大学農学部 ○ 霜鳥重雄  
日本道路 野々田充

## 1. はじめに

一般に法面侵食の過程は、層状一様侵食から雨裂状侵食へと移行するが、とくに、雨裂が発達するにつれて雨裂内での侵食量が増大し、全体の侵食量に対して雨裂侵食が支配的になるのがふつうである。この雨裂の形づくるパターンについてのシミュレーションを試みた。縦断形その他についてのシミュレーションも可能であるが、ここでは平面形についての結果である。シミュレーションは、自然水系網について行われている random walk model を modelify し、モデルの作成と結果についてはすでに発表したとおりである。(1) そこで、これらの結果に現われた多くの小水系網についての形態分析を行つた。水系模様の形態がもつ特性の量化には、計量地形学的手法により、形態分類に対する一つの指標となる水系特性数の決定および Hooton 綱等への適合性について検討した。

## 2. 2変数モデル

ホートン網のシミュレーションは、多くの人々によつて行われ、「偏向性をもたせた醉歩モデルによる水系網」もホートンの法則によくあてはまるということで、これがホートンの法則の演繹的証明となつてゐる。(2) しかしこれらはいずれも等間隔移動の 1 変数モデルであるために、位相数学的に相似な水系パターンでも、枝路の長さや経路のちがいによつて、流路の屈曲度、水系密度などの特性が異なることについて考察するのに利用しにくい。そこでこれを 2 変数モデルとし、流路を折線の連続とみて次の屈折点への方向とその方向への直進距離をそれぞれ独立な確率変数とした。これら 2 変数の確率分布は、土斜面についての室内試験の結果と、実際の方面に生じた雨裂のパターンから、方向角について正規分布に、その方向への直進距離についてはワイブル分布またはガンマ分布によく適合することが知れた。また室内試験の結果では、1 次流の谷頭における单位深さの侵食に要する時間もまたワイブル分布を示す。

## 3. 結果について

ここでは一様な斜面を傾斜の方向を一辺とする長方形で切り取つた結果となるようなシミュレーションを行つたので、まず斜面長の大小によつて水系特性数が異なる。

独立水系数と水系頻度について Fig. 1, Fig. 2 の関係がみられ、独立水系数は斜面長にはほぼ逆比例の関係にあるが、水系頻度は指数的に減少している。つぎに、流路の進行方向角の標準偏差の値のえらび方によつて水系がどのように変るかをみると、Fig. 3, Fig. 4 のようになり、水系密度と独立水系数については負の相関がみられ、屈曲度は比例的に増加する。このことは、流路の屈折方向への直進距離の分布が同じならば、斜面傾斜が急であるなどの理由で、傾斜方向に向う流れの頻度が高い斜面では高次流が発生しにくくと同時に、斜面がより多くの雨裂でおおわれやすいことを示している。とくに屈曲度は、他の要因の変化に対してほとんど一定の値を示す。ワイブル分布の確率密度関数のパラメータ  $m$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$ についてみると、 $\alpha$ が、水系密度と負の相関にあるとみられる以外は、ほとんど有意の関係がみられない。これはむしろ平均値の大きさによる影響が大きく、分布形のちがいはあまり効果的でないことを示しているようである。

(1) 霜鳥重雄 斜面における雨裂発生パターンについてのシミュレーション(第32回農業土木学会京都支部講演要旨集)、(2) 橋根 勇 側向性をもたせた醉歩モデルによる水系網のシミュレーション(地理学研究報告 XVIII )

