

水系分布図と崩壊との関係について

神戸大学工学部 沖村 孝
関西大学工学部 田中 成

1. はじめに

水系網の発達には、谷の侵食営力の作用による山地地形の変形であり、水系網の最先端でのこの変形に起因する土砂生産、移積現象の一形態が山地斜面に発生する崩壊であるとの考え方は塚本らにより発表されてあり¹⁾、水系網の発達と崩壊の発生とは密接に関連のあることが予想される。本研究は、六甲山系を研究対象地域とし、水系網分布図より得られる地形的特徴性と崩壊発生との関係とを求め、従来得られている結論の検証を試みるものであり、ここでは特に崩壊と谷密度との関係について述べる。

2. 水系網分布図の作成

本研究では水系網最上流末端の水系を「両側の斜面が谷筋に向って凹状に傾斜していることが認められる最小の水系」と定義し、これは縮尺約 $1/1,000$ の空中写真の実体視により判読し、この結果を縮尺 $1/10,000$ の地形図に転写することにより作成した。谷の次数化はStrahler方式により行った。以上より得ら

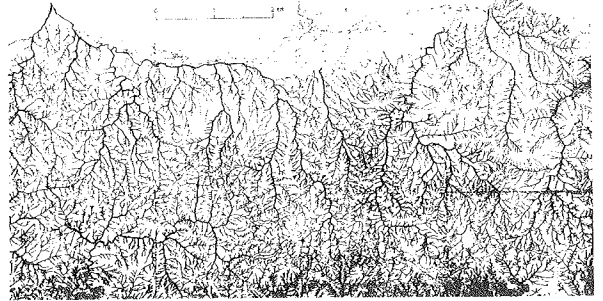


図-1 水系網分布図の一例(六甲山系)

れた1次谷の大きさは平均値で幅約30m、長さ約60mであった。解析用の流域単位としては4次流域を解析流域として設定した。本研究対象地域(約90km²)では、227個の解析流域が存在した。この水系図より得られる1次谷の密度と分岐比と、昭和62年に発生した崩壊個数密度との関係はすでに別の機会が発見しているため²⁾、ここでは谷密度と崩壊との関係について述べる。

3. 谷密度と1次谷の密度との関係

流路長は三角スケールとキルビメータを使用して水系図上で、各オーダごとに計測した。谷密度は解析流域内の総流路延長と解析流域面積で除することにより求めた。平均谷密度は $18.67(\text{km}/\text{km}^2)$ であった。図-2は解析流域内の谷密度と1次谷の密度との関係と両対数軸で示したものである。両者の相関係数は0.91を示し、かなりの相関性を有している。塚本はMeltonの谷の分岐点の成長モデルをそのまま1次谷の成長モデルに置きかえらるとして1次谷の数は谷密度の2乗に比例するとの結果を得ているが、図-2によれば六甲山系では谷密度の1.8乗に比例して1次谷の密度が増大することを示している。一方、谷密度と低次の分岐比については何の相関ももたないことが判明した。

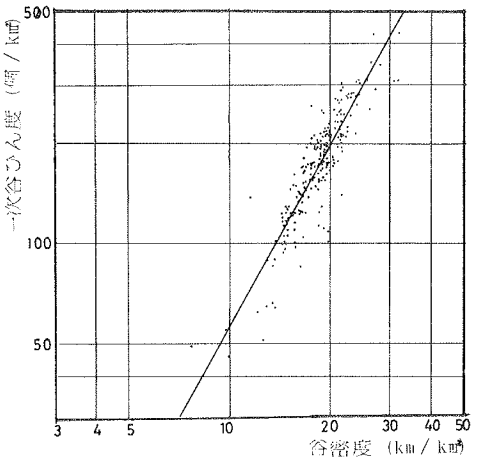


図-2 谷密度と1次谷の密度との関係

4. 谷密度と崩壊諸量との関係

本研究対象地域では昭和42年7月に約3500箇所崩壊が発生している。この崩壊を表すデータとして解析流域内の崩壊個数と解析流域面積で除した崩壊個数密度(個/km²)の地に、ここでは個々の崩壊地の崩壊源面積が神戸市により計測されていたので、崩壊源面積の総和を解析流域面積で除した崩壊面積密度(m²/km²)、崩壊源面積の総和と解析流域内の崩壊個数で除した崩壊平均規模(m²/個)を求めた。図-3はこれらの崩壊諸量が谷密度の影響によりどのような変化を示すかと、本研究対象地域全域とこれと表六甲山地域(南面斜面)と裏六甲山地域(北面斜面)に分けて示した。なおこれらの図は解析単位ごとにプロットするとかなりのバラツキを示し、その関係が不明となるため、谷密度を図に示したカテゴリーに分け、各カテゴリーに該当する崩壊諸量の累加量で示している。このため、この図は平均的な傾向のみを示している。崩壊個数密度、崩壊面積密度は谷密度の増大とともに増加の傾向を示し、「谷密度が大きくなることは山びだ個数の増大に伴って崩壊発生可能地の増大に伴う」との塚本の考察¹⁾や、市川の研究結果³⁾と同様の結論が得られている。しかし、谷密度が26km/km²以上になるとこれらは逆に減少の傾向を示しているがこれは村野の天竜川上流での研究結果⁴⁾と同様の傾向を示している。一方、崩壊平均規模については、谷密度とはあまり明確な関係はみられず、谷密度の増大について崩壊平均規模は減少する⁴⁾との従来の結果は六甲山系では不明であった。表六甲と裏六甲を比べてみると、表六甲では谷密度そのものも大きく、また小さな谷密度でも崩壊が多発しており、裏六甲に比して侵食作用が活発であることを示している。

参考文献

- 1) 塚本良則：侵食谷の発達様式に関する研究(Ⅰ)，新砂防，25-4，1973
- 2) 沖村孝：水系網分布と崩壊発生の研究，建設工学研究所報告，21，1979
- 3) 市川正己：狩野川における山地崩壊と水害，地理学評論，33，1960
- 4) 村野義郎：山地崩壊に関する2.3の考察，建設省土木研究所報告，130，1967

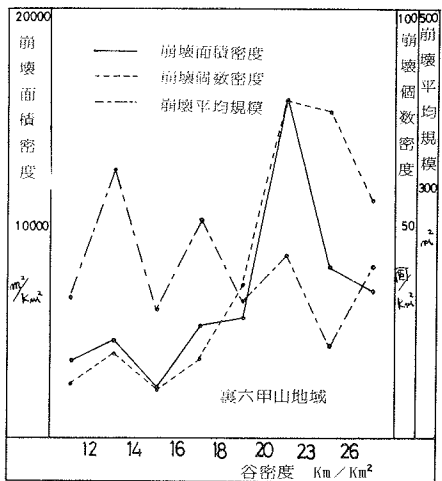
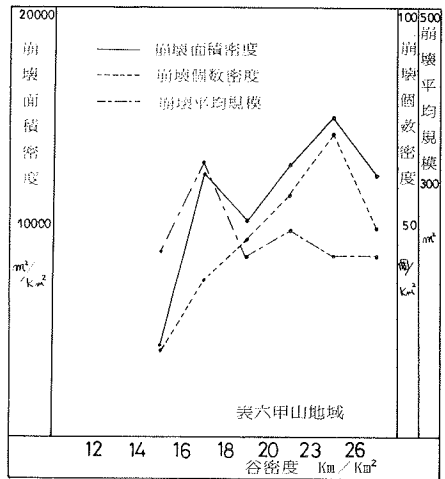
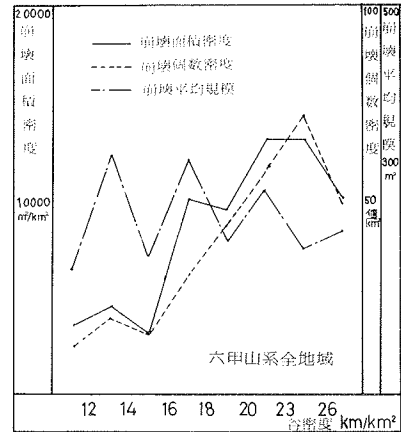


図-3 谷密度と崩壊諸量との関係