

森林の土石流緩和効果

鹿児島大学農学部 下川悦郎

1 はじめに

溪流（山地小河川）においては、上流から下流までの溪床の長い区間にわたって大径木を含む森林が存在する。この溪床上の森林は、たとえ土石流を抑止することができなくとも、その衝撃力を緩和することによって大きな防災効果を発揮することが考えられる。本研究は、林地保全機能の一つとしての森林の土石流緩和効果の有無を確かめようとする目的で行ったものである。

2 方法

調査対象地は、鹿児島県熊毛郡上屋久町の岳の川、永田川、土面川、吉田川、一湊川の5流域である。

地質は、一湊川下流域において堆積岩（熊毛層群）が分布するほかはすべて新第三紀中新世の粗粒黒雲母花崗閃緑岩からなる。

方法は、空中写真の判読・計測および現地調査による。空中写真は、1947、1969、1977、1980年撮影の4種類を使用した。解析は、上記の5流域で発生した土石流の中からその発生源が比較的判読容易な122例について行った。空中写真から判読・計測した因子は、土石流の流下距離、土石流の発生源と流下溪流の地形、山くずれ面積、森林の形態（林相）である。現地調査は、土石流の流下溪流における森林の形態とその土石流緩和効果を確認するために行った。

3 結果と考察

空中写真判読と現地調査によって上記の5流域では新しいものから古いものまで数多くの土石流が観察された。そのすべてが山くずれを発生源としている。ごく最近の例では、1979年9月30日台風16号に伴う集中豪雨によって多数の土石流が発生した。その中で土面川上流域谷頭斜面の山くずれを発生源とする土石流は上屋久町永田に大きな被害をもたらした。

いま、土石流の発生源（山くずれの上端）から堆積（停止）地点までの距離を土石流の流下距離とすると、その値は100m以下の小さいものから、今回土面川で発生した3000mと大きなものまでさまざまである。

ところで、土石流の流下距離は、その発生機構・規模や地質、地形、水文、森林などさまざまな因子の影響を受けるものと考えられる。ここでは、地質と水文は同一条件と仮定し、森林、地形と土石流の流下距離の関係について検討した。

図1は、土石流流下区間の溪床上における森林の形態を壮齡林と伐採・幼齡林の二つに区分し、それぞれについて土石流の流下距離頻度分布を示したものである。ここに、壮齡林とはこれまで森林開発の及んでいない、広葉樹やヤクスギで構成される森林を、一方伐採・幼齡林は伐採後まだ以前の状態まで植生が回復していない、幼齡の広葉樹で構成される森林をいう。図によると、土石流の流下距離は壮齡林より伐採・幼齡林で大きい傾向を示している。ちなみに、この距離を単純平均値で示すと、壮齡林431m、伐採・幼齡林568mである。

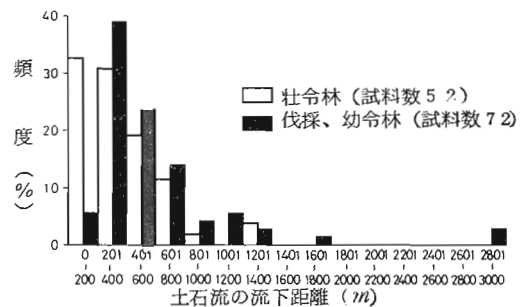


図-1 土石流の流下距離頻度分布

図2、図3は、森林の形態を図1と同様に区分し、土石流の流下距離を、山くずれ斜面の傾斜と土石流流下溪流の縦断傾斜との角度差に対してプロットしたものである。図2は、山くずれの面積が500m²以下の場合を、図3は、それが500m²以上の場合を示している。ここに、山くずれ斜面の傾斜は、山くずれが発生した斜面の平均傾斜によって、土石流流下溪流の縦断傾斜は、山くずれ発生源直下の溪流の平均縦断傾斜

によって表わし、二万五千分の一の地形図から計測した。両者の角度差は、その値が大きいほど山腹から溪流にいたる縦断地形の変化が大きいことを、逆に小さいほど地形変化が小さいことを示す。図から、角度差が大きいほど土石流の流下距離は小さくなる傾向がみられる。山くずれ斜面の傾斜（ほとんどが35~45度の範囲内にある）を一定とすれば、溪流の縦断傾斜が小さいほど土石流の流下距離は小さくなる。この原因は、角度差が大きいほど土石流の衝撃力がより大きく和らげられるためであろう。また、同一の角度差ならば、壮齡林における流下距離より伐採・幼齡林におけ

るそれが大きくなっている。以上の結果と現地調査結果から森林の土石流緩和効果が期待できそうである。

山くずれ斜面の傾斜や土石流流下溪流の平均縦断傾斜、平面形状など他の地形因子と土石流の流下距離の間には一定の関係は見い出されなかった。今後、地質や水文を加え、総合的に検討を行う。

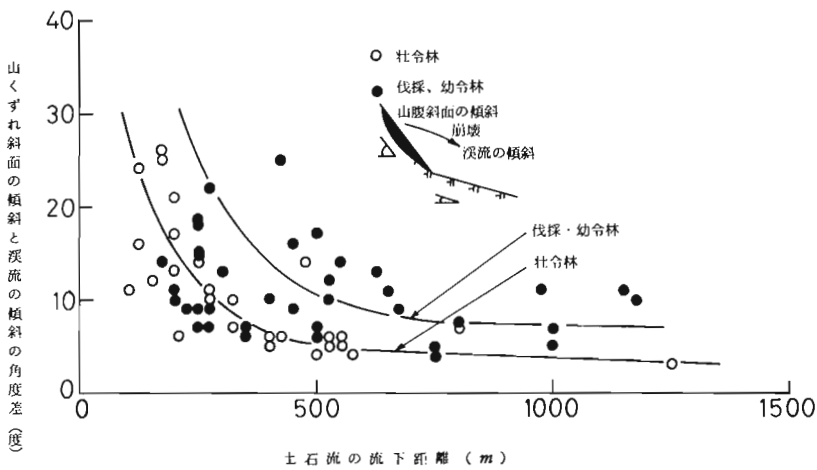


図-2 土石流の流下距離におよぼす地形の影響（山くずれ面積500m²以下）

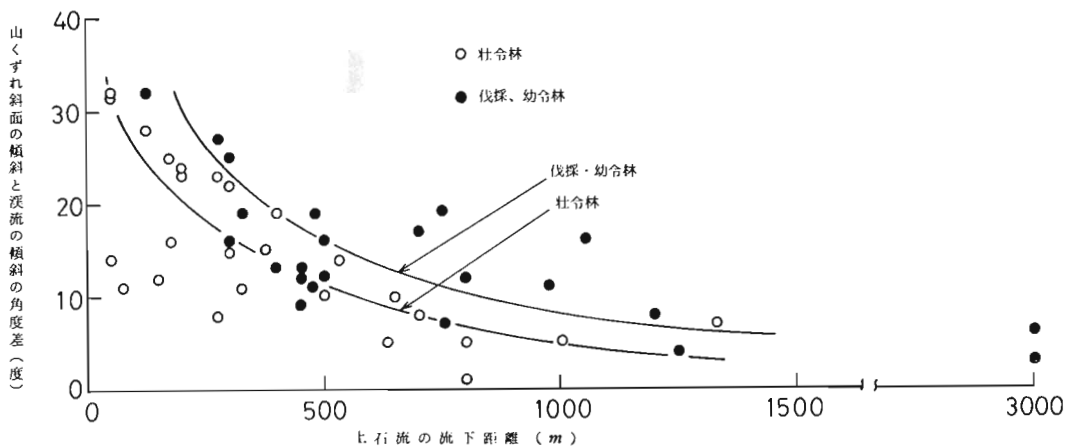


図-3 土石流の流下距離におよぼす地形の影響（山くずれ面積500m²以上）