

### (38) 林道切取のり面の浸食について

京大農 千東圭央 小橋澄治

軟岩山地における急勾配林道切取のり面は、はげしい土砂移動の場として問題が多い。ここではその浸食過程について検討する。

#### 1. 固定プロットによる浸食量調査

調査方法は、図-1のようにのり面上部と下部に杭を設置し測線を設ける。測定は下端から25cm間隔で測線から直角方向にのり面までの距離( $D_k$ )を測る。この測定を年2回春と秋に行ない、のり面の形状の変化をポイント( $P_k$ )の座標で把握した。この測定を京大芦生演習林(古生層)、田上山、南山城(花崗岩)の3ヶ所、計41測線を行なった。

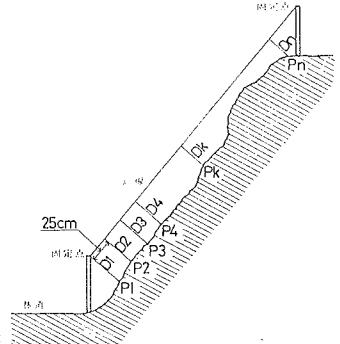


図-1 調査プロット略図

あるポイントの表面土塊が崩落するかどうかは、そのポイント直下の局地的な勾配が大きく効いていると考えられる。それ故、各ポイントの浸食深とその直下のポイント間の勾配との関係を整理する。浸食深はポイント間の勾配に直角方向の深さに変換して算出した。ポイント間の勾配を階級分けし、それぞれの階級内の平均浸食深と勾配の関係を示したもののが図-2と3である。同一勾配階級内の浸食深の出現頻度はほぼ正規分布を示す。この図から明らかな事は次の通りである。

- 1.) 40~45度以上の急勾配では冬期浸食が夏期を大きく上まわる。
- 2.) 冬期浸食において浸食深は急勾配程多くなり、勾配の  $SIN \alpha$  分と直線関係がみられる。

3.) 冬期浸食の浸食と堆積の境界勾配は40~45度の間にある。 図-2 勾配と浸食深(芦生・冬期)

- 4.) 夏期においては勾配と浸食深の間に相関性は認められない。  
田上山、南山城においても同じような事が認められる。

#### 2. 凍結・融解による浸食

##### 2. 1. 凍結・融解の日サイクルの浸食調査

冬期の浸食過程を田上山の林道のり面で一昼夜観察した結果を述べる。のり面の地表温度を放射温度計を用いて1時間毎に測定、そしてその測定時間の間に崩落した土砂をビニール袋に採取して両者の関係を示した例が図-4である。この図で縦軸の崩落土砂量は測定時崩落量を1日での全崩落量に対する重量パーセントを表している。この図で明らかのように、崩落は地表面温度が  $0^{\circ}\text{C}$  以下からそれを越す時に生じ、その反応はきわめて敏感である。

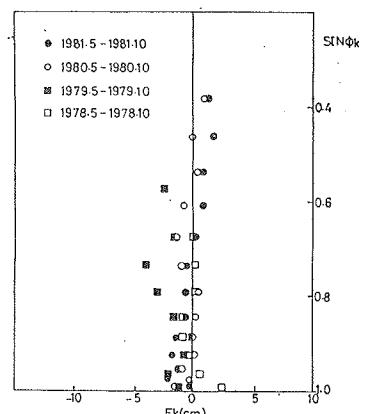
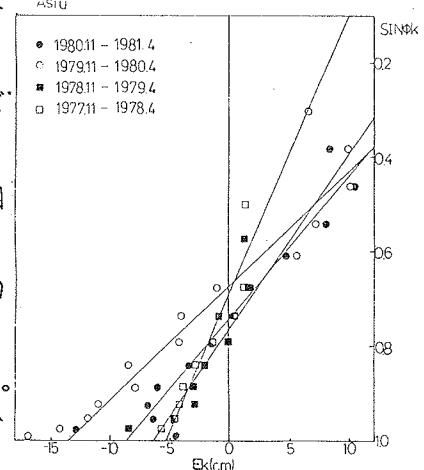


図-3 勾配と浸食深(芦生・夏期)

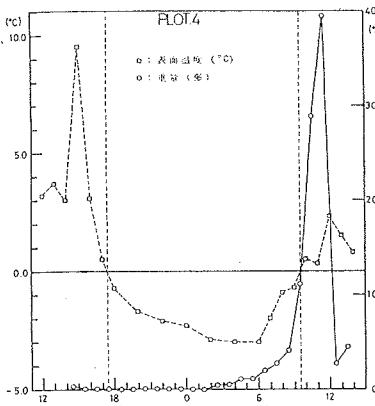


図-4 地表温度と崩落土砂量  
Z. Z, 凍結・融解のプロット調査

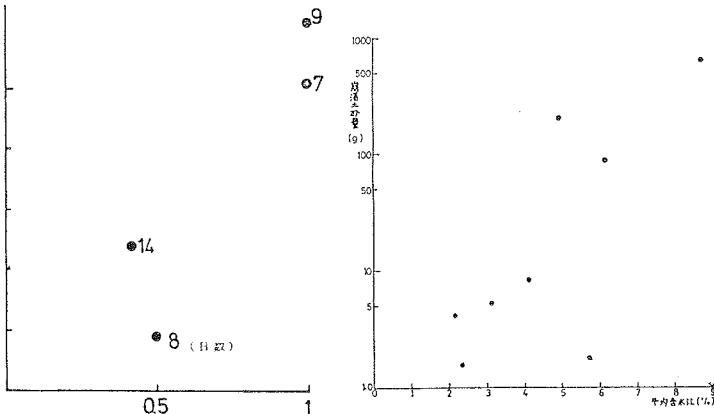


図-5 1日当たりの凍結回数と浸食量

(左軸)

図-6 平均含水比と崩落量

(右軸)

図-5は田上山で急勾配のり面(70~85度)に1m×1mのプロットを5ヶ所とり、10cmメッシュでポイントをとりそのポイントの浸食されていく深さのある期間(図中の数字が日数)毎に測定しその結果を1日当たりの凍結回数と1日当たりの浸食深の関係でみたものである。データ数は少ないのでこの図からも凍結・融解の繰り返しが浸食に効いている事がわかる。

1日毎の温度の変化と含水比が崩落にどのような影響を与えるのかを調べる為に別のプロットを田上山に設けた。1m×0.5mの縦長のプロットを北面に設定し、そこから崩落する土砂だけを採取できるように上部と側面に囲いを設け下部にビニール袋をつけた。このようなプロットを緩急勾配別と南北の方位別に8ヶ所設けた。含水比に関しては岩の表層のためほとんどの方が10%以下であるが、平均して湿っている所(北向き斜面が多い)程よく落ちていた。(図-6参照) 最低気温と崩落の関係は最低気温が低い程崩落が多い傾向があるが、ある程度最低気温が低い日は最高気温も低い日が多いので崩落の少ない事がしばしば起り、はっきりした関係が出にくい。最高気温が0°C以下もしくはそれぐらいの時は明らかに崩落は少ない。

### 3. シミュレーションの試み

切取のり面の安定化を推測する為にこれまでのデータを用いてシミュレーションを試みた。

その手法は各期の浸食はポイントの勾配に応じて浸食の平均値を求め、標準偏差から正規確率密度関数を用いて1回の凍結・融解の浸食深を求める。その浸食された土砂が下のポイントに堆積するかどうかをまた勾配に応じて求めて、最下部まで残った土砂をのり肩に堆積させる。夏期は勾配に関係なく浸食量を決定し、冬期と同様に下部に堆積させた。実際のり面はそののり肩に植生があり浸食が進みにくないので最上部のポイントは常に浸食量0とした。図-7はその10年毎の形状の変化の一例である。

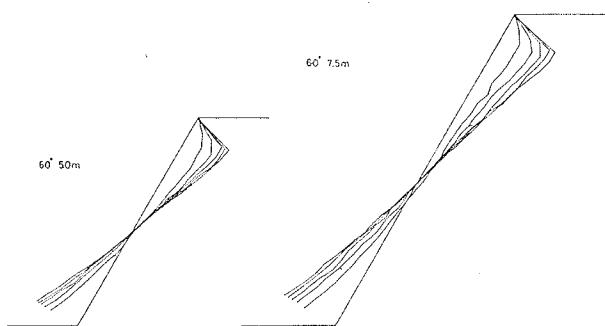


図-7 シミュレーション例