

(49) 有珠山における斜面崩壊と土砂流出

北海道大学農学部

吉田 勇, 新谷 融, 東 三部

建設省日光砂防工事事務所

西 真佐人

はじめに

有珠山山麓では1977年の噴火以後、降雨の度に土砂流出が繰り返されてきた。初期の流出形態は新期火山灰を主体とした泥流形態が多かったが、その後は地殻変動・火山性地震による斜面崩壊と旧堆積物(大岩塊)・流木を含んだ土石流形態へと移行してきた。この斜面崩壊は面的に、またより深部へと拡大してきている。筆者らは、この崩壊の拡大と土砂流出の過程について実態調査を行なったのでここにその概要を報告する。

1. 調査方法

定期的な地上写真撮影と縦横断測量によって崩壊の拡大状況と崩壊・流出土砂の量的変化をとらえた。また崩壊斜面の表土層については、現場観察と現地試験(硬度・簡易貫入)を行なった。

2. 地殻変動と斜面変化

有珠山における最近の変化には、地殻変動が大きく影響し、とくに北外輪山はこの地殻変動によって大きく北東方向にせり出している(1977年9月: 51.1cm/day, 1981年2月: 1.0cm/day)。このせり出し量は上流部ほど大きい(170m以上)ため、斜面上部は27°(噴火前)から40°前後(1981年末)へと急傾斜化した(図-1)。

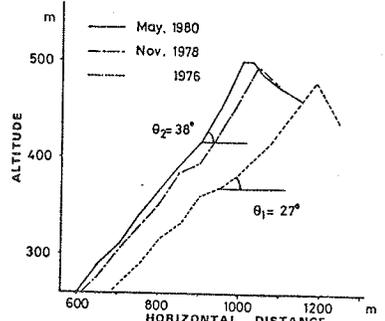


図-1 地殻変動と勾配変化

また山腹斜面の表層には、1663年以降の7回にわたる火山活動に伴う火山噴出物が、ルーズな成層状態で堆積している。このため、火山性地震による畑化作用と傾斜変化によって表層は容易に不安定化してきたのである。

3. 斜面崩壊

3.1. 階段状崩壊 この急傾斜化・不安定化した斜面は、クリープ変動によって次第に下方へと移動してきており(1980.6~11で約2m)、また1980年には外輪山縁部が階段状・ブロック状に崩壊してきた(杜菅温泉川3の沢左支溪で約6000m²)。

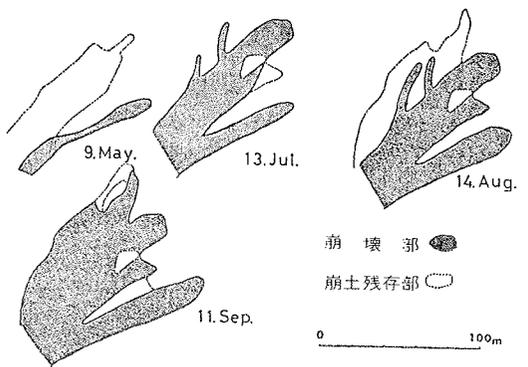


図-2 崩壊の拡大状況

3.2. 表層崩壊とその拡大状況 続いて1981年には斜面が一帯に崩壊していく表層崩壊形態がみられた。この崩壊の面的拡大状況(図-2)は、まず斜面凹部に細長く発生し、その後徐々に上部・尾根部へと拡大し、やがて全面的な表層崩壊へと進んでいく。

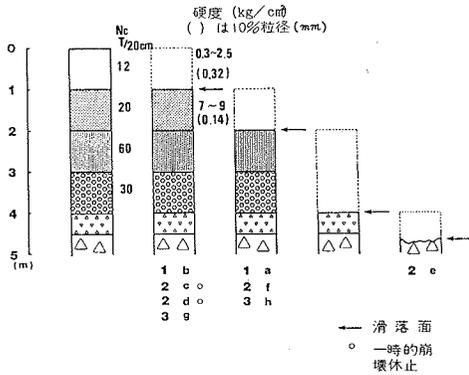


図-3 地質構造・層特性と滑落面分布状況

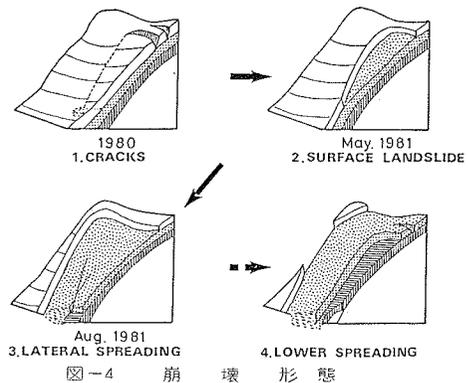


図-4 崩壊形態

3.3 斜面表土層と滑落面 この崩壊は土層境界面を滑落面とする表層すべりであって、斜面土層構造・層特性と滑落面分布状況を図-3に示した。滑落面の位置は、各沢で異なっており、以前から土砂流出の激しかった沢ではより下層に進んでいる傾向がうかがえる。

次に、壮瞥温泉川3の沢右支流(3号)を例として土層の土性をみると、表層(I)は下層(II)に比べ組成も粗く(d_{10mm} , I:0.32, II:0.14)、透水性も高い。また畑化作用の結果非常にぜい弱化しているため、硬度ではI層はII層の約1/5~1/20、またNc値(回/20cm)ではI層が12、II層が20となった。1981年4月24日の崩壊はこのI層、II層の境界面を滑落面として発生したものである。

このような斜面崩壊の発達過程は図-4のように示され、多量の崩落土砂は溪床内に蓄積されてきている。

4. 土砂流出

このようにして崩壊した土砂は、崩壊から直接土石流状に流出する場合(1981.4.24)もあるが、斜面脚部に不安定な崩土として蓄積されていくことが多い。この崩積土は次の降雨時に侵食され(図-5)、下流へと流出している。表-1に1980年以降の崩壊土砂量と流出土砂量を示したが、この2年間に6回の土砂流出があり、このうち最大では約3万 m^3 の土砂が一回に流出している。この北外輪山地区(壮瞥温泉川~小育珠右の川)では、今後とも10⁴オーダー程度の土砂流出が常時発生し得る状況にあり、土石流災害の危険性は今もなお去っていない。

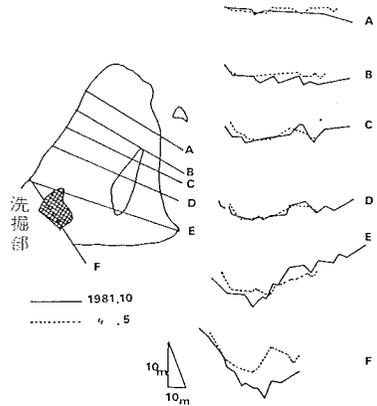


図-5 産錐洗掘状況

表-1 崩壊土砂量と流出土砂量

観測月日	崩壊土砂量 $\times 10^3 m^3$	流出土砂量 $\times 10^3 m^3$	降雨量 (mm)	
			連続	時間
1980. 6.17	6.0	0.3		
8.31	0.1	2.6	95.5	14.0
10.21		3.2	27.5	15.0
1981. 4.24	8.8 3.6	8.0	-	-
5. 9		4.4		
7.13				
8.3		5.7	125.5	21.5
8.23		6.0	120.0	19.5