

北海道大学農学部

○宮縁育夫・中村太士・清水 収・新谷 融

1. はじめに

北海道には火山地域が広く分布しているが、その山麓はルーズな火山噴出物に厚く覆われており、侵食に対する抵抗性が極めて低い。また北海道は、降水量が少ない一方で、初冬期には凍結作用が卓越し、斜面侵食に大きな影響を与えていると考えられる。そこで、侵食現象の実態把握を目的として寒冷地域の活火山の一つである樽前山において調査、検討を行った。

2. 調査地概況と調査方法

2. 1 調査地概況

樽前山（標高1024m）は、支笏カルデラの南縁に位置する活火山である（図-1）。この地域は、北海道では屈指の多雨地域であり、日雨量100mm以上の豪雨が年間4~5回出現し、また太平洋沿岸の寡雪地帯に位置するため、冬期には凍結融解発生頻度が高く、活発な侵食現象が予想される。標高600m以上の山腹斜面には溶岩塊・スコリア・軽石などが散在し、ほぼ裸地状態を呈しており、数多くのガリーが発達している。

覚生川（流域面積32.7km²、主流路延長12.3km）の上・中流部はガリー状の溜れ沢となっており、その源頭部は樽前山南斜面の外輪山壁に位置している。源頭部の崩壊状況は著しく、深さ20m以上にもおよぶガリーが刻まれていて、今後の火山活動などによって山体崩壊などの危険性の高いところである。

2. 2 調査方法

覚生唐沢源頭部の斜面は、傾斜の違いにより、20~30°の外輪山斜面、ほぼ垂直に近い急崖部とそれに続く40°前後の崖錐部の3つに大きく

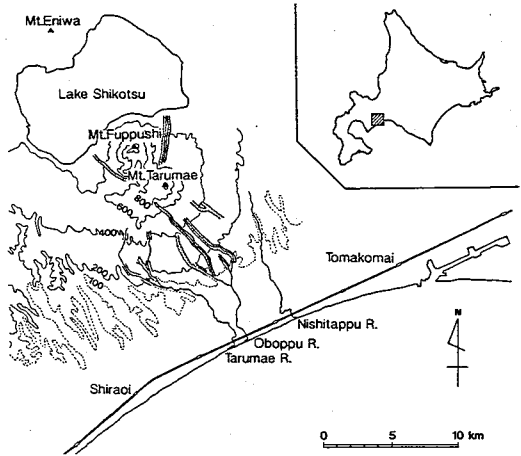


図-1 樽前山位置図

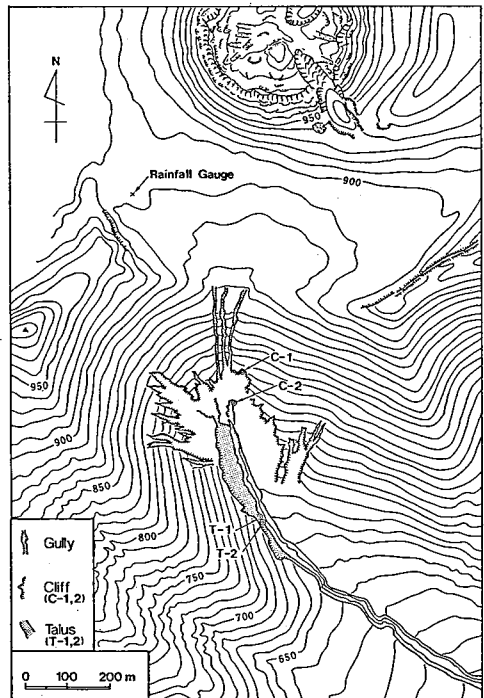


図-2 覚生唐沢源頭部の崩壊状況と調査斜面の位置

表 - 1 調査斜面の状況

	Talus		Cliff	
	T-1	T-2	C-1	C-2
斜面方位	ENE	ENE	SSE	W
斜面傾斜	40°	40°	75°	90°
斜面長 (m)	1.5	1.5	0.9	1.6
斜面構成材料 (重量%)				
火山灰 (2mm>)	7.6%	7.6%	2.8%	4.5%
火山礫 (2mm<)	2.4%	2.4%	7.2%	5.5%

区分できる (図 - 2)。20~30° の斜面はほぼ安定していて、標高650~780m付近の崖錐部と急崖部に2ヶ所ずつ調査斜面を設定した (表 - 1)。1989年7月下旬~11月下旬にかけて各斜面に土砂受け箱 (25cm×75cm×22cm) を設置して斜面侵食量を計測し、また侵食の関連要素として降雨量と気温の観測を行った。そして、斜面侵食量・侵食土砂粒度組成の季節的变化と斜面の侵食形態について検討した。

3. 斜面侵食量の季節的变化

調査期間中の斜面侵食量の推移、降水状況および気温の変化を図 - 3 に示した。

3. 1 崖錐部

夏期 (7~9月) における侵食量は、1~30g/m²・weekと少なく、豪雨 (日雨量100mm以上の降雨) 時に30~200g/m²・weekとやや増加するのみであった。しかし、初冬期 (10~11月) に入ると、気温が0℃を上下し、斜面表層部で凍上融解が頻発するようになると、著しく侵食量が増加し、1000g/m²・weekを超えることもあり、調査期間中の全侵食量の80%以上を占めるまでに及んだ。

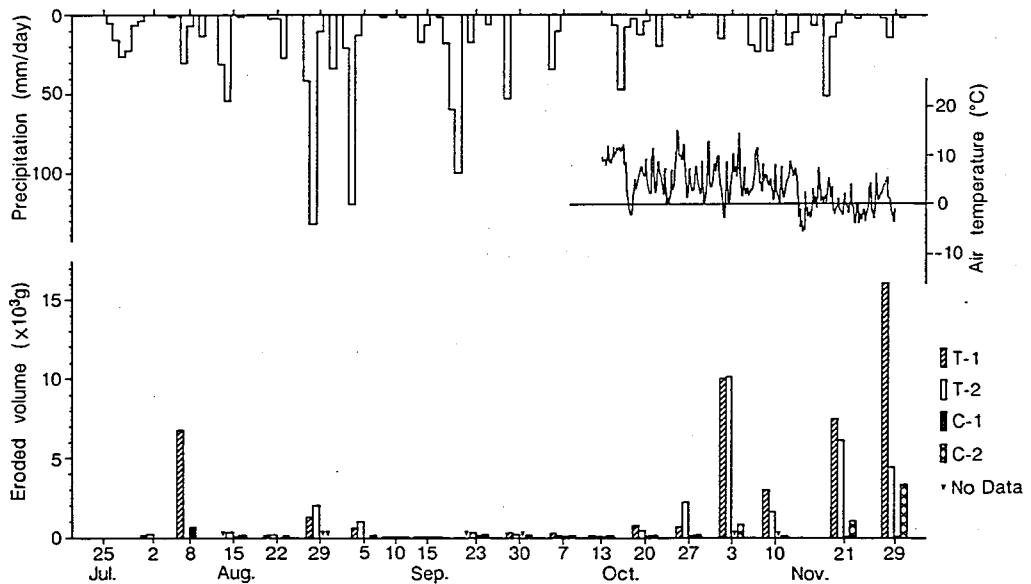


図 - 3 斜面侵食量の推移

3. 2 急崖部

夏期の侵食量は、 $10 \sim 150 \text{ g/m}^2 \cdot \text{week}$ と少なかった。初冬期の凍結融解によっては $100 \sim 3000 \text{ g/m}^2 \cdot \text{week}$ と極度に侵食量が増加し、全侵食量の90%以上を占めるまでとなった。

4. 侵食土砂粒度組成の季節的变化

侵食土砂粒度組成を粒径加積曲線で示したのが図-4である。

4. 1 崖錐部

夏期には降雨状況により侵食土砂粒度組成が異なり、豪雨時には粒径20mm以上の土砂が30%を占めていたが、それ以外の時はほとんどが粒径10mm未満の土砂が侵食されるのみであった。初冬期では凍上融解が活発化するとともに大粒径土砂の侵食が増加し、粒径10mm以上の土砂が80%を占めるようになった。

4. 2 急崖部

夏期の侵食土砂粒度組成の降雨状況による変化は少なく、大部分は粒径10mm未満の土砂であり、急崖を構成する材料よりもかなり細粒であった。しかし、初冬期に入って凍結融解が卓越するようになると、粒径10mm以上のものが40%を占め、大粒径土砂の侵食が極端に増加した。

5. 斜面の侵食形態

5. 1 崖錐部

崖錐部における侵食形態を図-5に示した。夏期の崖錐部では、雨滴侵食により頻りに土砂が斜面下方へと移動し、河床に供給された土砂は豪雨で河床に発生

した地表流によって一部が洗掘され、下流へと運搬される。また秋～初冬期には、凍上融解により土粒子の結合力が極度に低下して風や自重で容易に土砂が落下したり、表層すべりが多発するようになり侵食量も増大する。

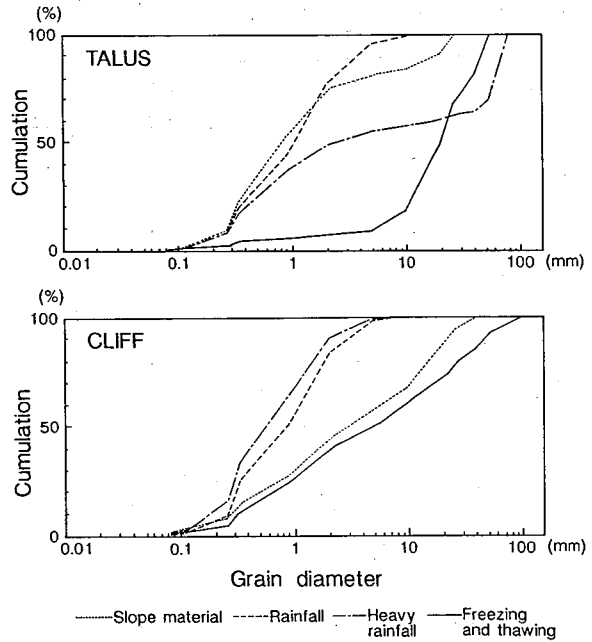


図-4 斜面構成材料と侵食土砂の粒度組成

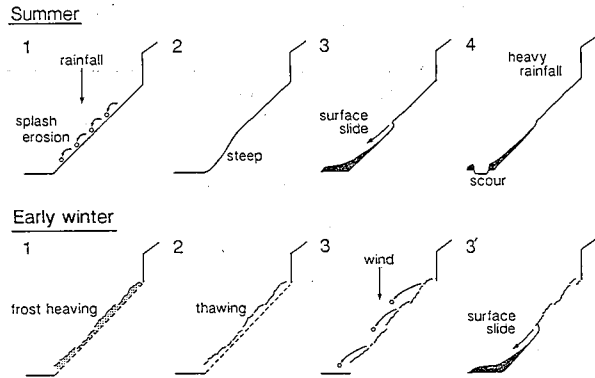


図-5 崖錐部における侵食形態

5. 2 急崖部

急崖部の侵食形態を示したのが図-6である。

夏期の急崖部では細粒土砂の侵食が発生するとどまる。しかし初冬期になると、土粒子間の水分が凍結融解を繰り返すことにより、多数の割れ目が生じ、細粒土砂だけでなく、粗粒土砂の崩落も起こる。

6. おわりに

北海道の火山地域は、寒冷気候下における凍結融解作用により斜面侵食量は著しく増加する傾向が認められた。今後はさらに融雪期の斜面侵食ならびに季節的斜面侵食変化様式と河床土砂移動様式との関連について調査を継続するつもりである。

文献

- 新谷 融・西山泰弘：樽前山山麓の土砂害防止に関する研究。北大演研報 46：271-285, 1989。
 石川俊夫ほか：「樽前山」。北海道防災会議。1972。

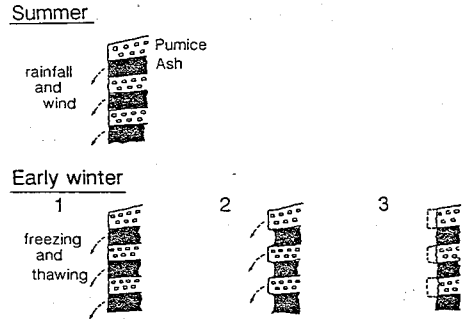


図-6 急崖部における侵食形態