

有珠山における泥流発生機構に関する一考察

北海道庁発局土木試験所

佐々木晴美

能登繁幸

○ 西部悦寿

まえがき

那須火山帯に属する有珠山は、昭和52年8月7日に大噴火を起し、有珠山麓に多量の噴出火山灰が堆積した。その後火山活動は続き同年11月から翌年10月まで水蒸気爆発がひんぱんに起り、シルト分以下が大半を占める細粒の火山灰が断続的に降下・堆積した。一方、西山川、小新珠川では、53年秋に予想を上回る大規模な泥流が3回発生した。このような状況のもとに、土木試験所では、こゝまで有珠山の泥流に関する実験、現地調査を実施してきた。本報は、こゝらの成果に基いて有珠山の泥流発生機構に関する考察を行なったものである。

1. 火山灰堆積斜面の浸透能

四-1は、現地の火山灰堆積層のフロフィールを示す。浸透能の測定を行うため四-2に示すような装置を試作し、四-3に示す結果を得た。同図は、この実験において人工的に供給した時間当りの雨量と最終浸透能との相関関係を示す。

この場合、現地調査の結果からすでに発生した泥流は、四-1に示すフロフィールの最上層部の細粒火山灰上と、表面から6cm深の粗粒火山灰上の浸透能に起因しているものと推定し、浸透能の測定は、これら両層の面上を対象として行なった。その結果、前者は 6×10^{-3} $\frac{cm}{min}$, 後者は 2×10^{-1} $\frac{cm}{min}$ を得た。

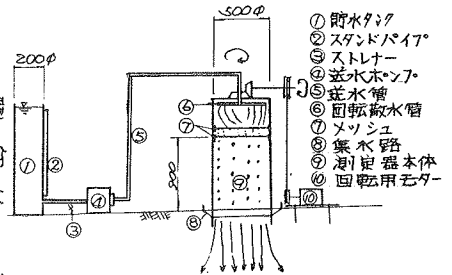
2. 堆積火山灰の流動性

火山灰の流動に対する粒度組成の影響を調べるため四-4に示した粒度曲線を有する火山灰に対し、特別試作した塑性体を対象とする静的コーン貫入試験機を用いて実施した結果を四-5に示す。同図から細粒の火山灰ほど含水比の増加によるコーン貫入抵抗の減少する割合が大きく、また最終的な抵抗値も小さいこと、試料別の相関関係などがわかる。

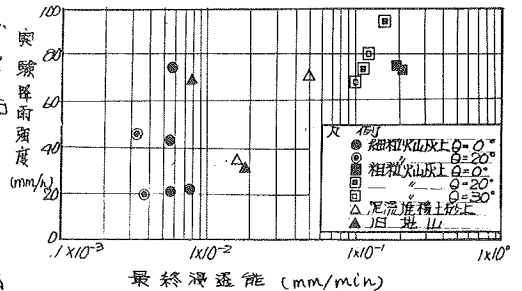
また、各試料に対して、四-6に示すような方送り器と比較して流下距離および火山灰の表面勾配などの関係を調べたが、a試料のみ、四-7に示す含水比と流下距離の関係が得られた。この実験から含水比が35%を越えると、流下距離は急激に大きくなり、流動

層	シルト分 (%)	粘土分 (%)	細粒火山灰 (%)	粗粒火山灰 (%)	粒径 (mm)	備考
1	0	39	39	23	2.0	53年降灰
2	0	66	14	20	2.0	52年降灰
3	57	37	(6)	—	19.1	〃
4	92	5	(3)	—	19.2	〃
5	2	54	30	14	9.52	〃
6	29	74	(2)	—	9.52	〃
7	14	73	2	11	9.76	〃
8	57	26	(7)	—	25.9	〃
9	9	55	29	13	10.1	〃

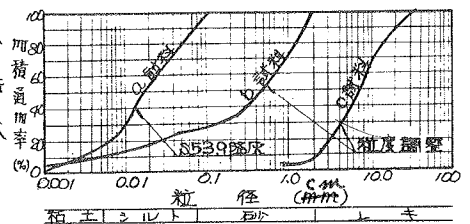
旧地盤線 調査月日 昭和53年9月
調査場所 西山川流域(木更岡地帯)
四-1 1次堆積火山灰の粒度組成と厚さ



四-2 浸透能測定器概要図



四-3 実験降雨強度と最終浸透能



四-4 J-ペネトメーター貫入試験試料の粒度組成曲線

しはじめることがわかった。b.c 試料については、水と試料が分離し、水だけが流出し、火山灰はそのまま自立する結果となった。

3. 現地における降雨特性からみた泥流発生限界

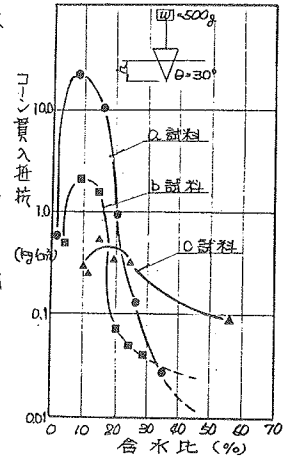
四-8は、降雨特性と泥流の発生・不発生との関係を調査した結果である。図中において、連続降雨量とは3時間以上間断することなく降雨がある場合の合計雨量を表わし、瞬間最大降雨強度とは、連続降雨の中で最も降雨強度が大きい部分を時間当りに換算したものである。図中に示す調査時点の泥流発生限界を与える式として $R = \lambda + 3.88r - 25$ (但し、 $10 \leq R \leq 104$ 、 r : 連続降雨量 mm、 λ : 瞬間最大降雨強度 mm/h、 R : 泥流発生限界) という結果が得られた。

4. 泥流発生機構に関する考察

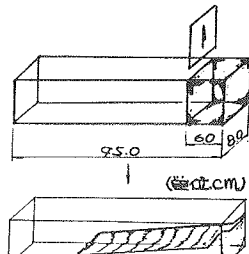
一般に泥流の発生は①土砂の十分な土砂の流動に十分な水②土砂の流動に十分な溪床の縦断の配などの確保が前提条件として考えらるが、この(1)では、このような基本的な条件に加え、室内模型実験、現地調査の結果を考慮し、また、かなり大胆に割り切りながら四-四-7に示すようなフローチャートを作成した。ただし、図中に示す各種条件に対する判定限界値は、最初の大噴火から以後までの現地の条件に対応するものである。このような特定の条件下における泥流の発生機構に関するフローチャートを土台にし、その信頼度を高めながら調査検討を進めることにより一般的な泥流の発生機構を明らかにすることができると考えらる。

おまじ

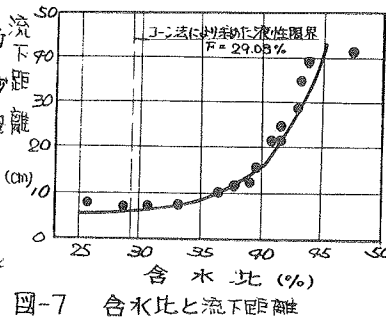
さゆめ、複雑な泥流の発生機構の解明を有珠山の場合について、瞬間最大降雨強度を試し値ながら曙光を見た思いがするが、今後とも現地に設置してある泥流観測システムによる観測の結果をみながら検討を続け、一般的な泥流の発生機構の解明に迫りたいと考えている。



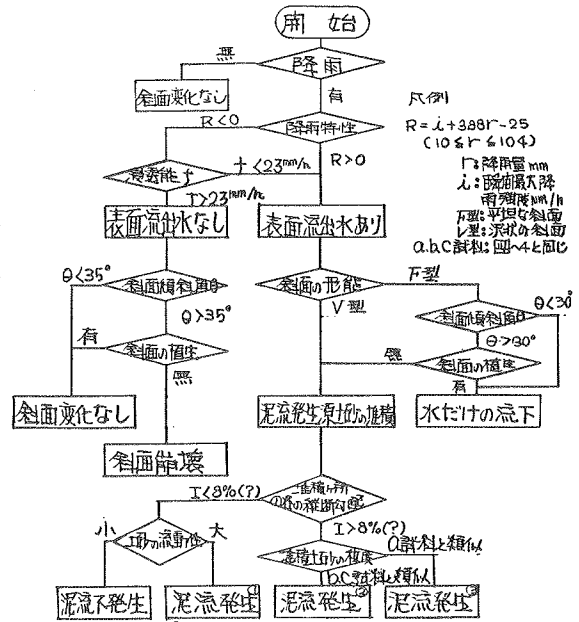
四-5 含水比とコンクリート貫入抵抗



四-6 流動性に関する実験



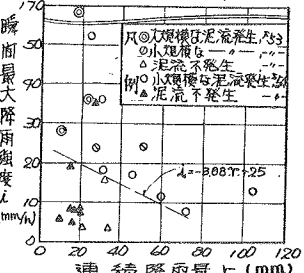
含水比と流下距離



発生規模: ② < ③, ① < ③

①と②の関係は状態による

四-9 泥流発生機構に関するフローチャート



四-8 降雨特性と泥流発生限界