

富士砂防工事事務所 星野 和彦

○時田 和廣

石田 勝志

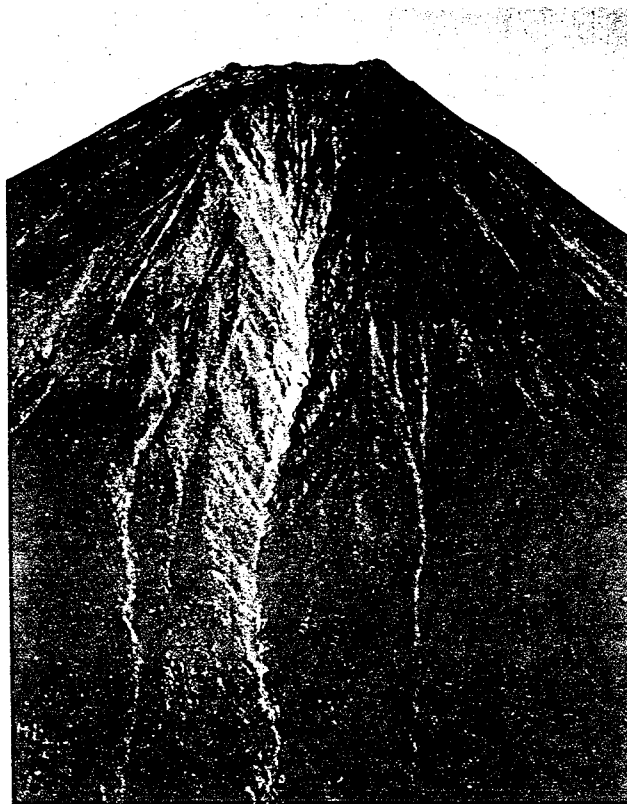
国際航業(株) 中筋 章人

1. はじめに

大沢崩れは、富士山西側斜面に位置し、山頂直下から御中道（標高約2,200m）付近までの大崩壊地で、その規模はおよそ延長2.1km・最大幅500m・最大深150mである。大沢崩れは、また、厳しい気象条件のもとで激しい崩壊や浸食作用を受け、これまでに膨大な土砂を生産・流出し、下流へ土砂災害を度々引き起こしてきた。災害防止対策として、昭和44年以降、直轄砂防事業として着手し、調査・工事が鋭意進められている。

富士山源頭部は、地形・気象条件が厳しく、かつ落石等の危険が伴うため現地調査は極めて困難であり、空中写真等を用いた遠隔調査に頼らざるを得ない部分が多い。源頭部における土砂移動を把握するため、昭和45年から毎年空中写真撮影が実施されている。これらの資料から土砂変動量（浸食・堆積）が計測され、横断法・メッシュ法による土砂変動データが得られた。また、平成5年までの既往資料として、過去の実測地形図（3の滝周辺）や追跡調査写真等を比較して、大沢崩れ全体の変遷状況や崩壊特性について考察をした。

土量計測は、撮影縮尺1/8,000で、4コースを継続撮影した空中写真を基におこなった。



富士山大沢崩れ

2. 源頭部の自然環境

2.1 地形

大沢崩れの谷壁は、溶岩と火山砕屑物の互層の露出する壁岩や岩屑に覆われた急斜面で、厳冬期を除き、絶えず崩壊落石が発生している。斜面下部は崖錐で、谷底は崩壊土砂の一時的貯留の場となっている。いずれも植生は見られず、急勾配のため堆積土砂は不安定で再移動しやすい。谷の縦断勾配は平均33°で、谷壁は更に急で50°～80°に達する。横断形状を見ると、左岸（北斜面）は壁岩が多く階段状の急崖を形成し、右岸（南斜面）は岩屑層に覆われ、左岸斜面よりやや緩傾斜の斜面が卓越しており、左右の両岸斜面は非対称の様相を呈している。

2.2 地質

富士山は、新第三紀中新統の御坂群層の上に数10万年前の小御岳、ほぼ8万年前から始まった古富士（I期、II期に区分）、更に約1万年前からの新期富士（旧、中、新期に区分）の火山噴出物が堆積し形成されたものである。源頭部に分布する地質は、新期富士火山噴出物に限られ、大部分は2,000～8,000年前の活動による中期溶岩（津屋、1968）である。玄武岩質溶岩と火山砕屑物（主にスコリア層）の互層からなる成層構造が顕著である。

2.3 気象

源頭部では、春秋期に昼夜の周期で凍結融解を繰り返す日周期的凍土の存在が予想されている。これまでの調査から、更にこれに加えて季節的凍結層の存在も知られている。表-1に示すように最大凍結侵入深と最大融解深の計算から、2,400mより上部では永久凍土の存在も推定されている。

降雨量は、昭和45年から富士砂防工事事務所で気象観測を続けている御中道観測所（標高2,350m）、大滝観測所（標高1,700m）、上井出観測所（標高1,200m）の雨量資料によると、山頂より中腹の上井出から大滝付近の方が大きい値を示す。御中道付近における100年確率1時間雨量は約130mm、日雨量は740mmとなる。御中道の既往最大日雨量は、昭和56年の534mm（約15年超過確率降雨量に相当）である。積雪深については、昭和62年度から御中道観測所で観測し、3月期に集中して最大深が確認され、過去7年間の最大平均深は約90cmであり、富士山頂の最大深とは1ヶ月早い時期となっている。

表-1 最大凍結侵入深と最大融解深の関係

地 点	標 高 (m)	Stefan法		Berggren法	
		最大凍結侵入深	最大融解深	最大凍結侵入深	最大融解深
山 頂	3,775	4.13m	1.51m	3.18m	1.13m
御中道	2,210	2.62	2.79	2.40	2.71
大 滝	1,530	1.41	3.74	1.04	3.07
上井出	1,260	1.07	1.15	0.69	3.22

3. 崩壊変遷状況

過去22年間で発生した崩壊の分布を図-1に黒く塗りつぶして示す。源頭部上部（標高3,100m～3,500m）左右両岸と左岸中～下部（標高2,400m～3,000m）で著しく、山頂直下では希である。これら崩壊頻度の違いは、溶岩優勢層、火山砕屑物優勢層という岩層の違いに基づくものである。特に大規模な崩壊は、標高3,400m付近に見られ、ここでは厚い溶岩層が分布している。また、この図から明らかなように、崩壊地は火山砕屑物優勢層の分布する右岸中～下部斜面と崖地以外の谷壁斜面は、全般的に崩壊頻度は少ない。

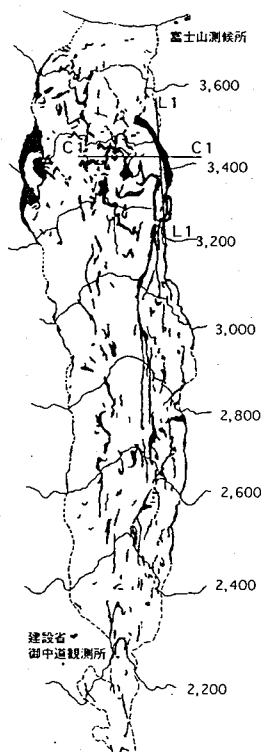


図-1 崩壊分布図 (S. 46～H. 5の22年間)

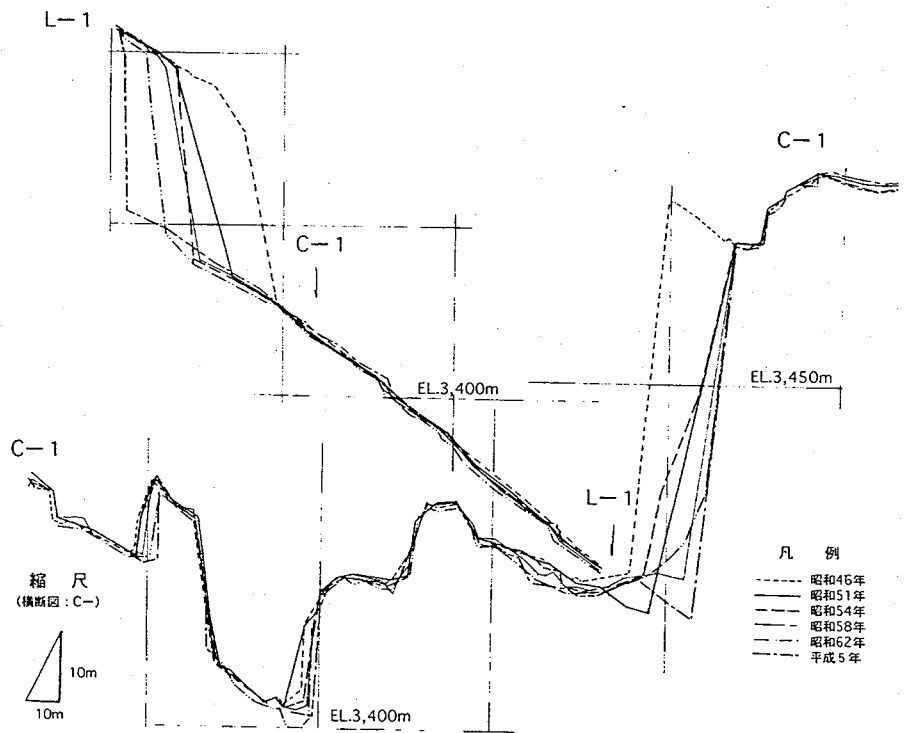


図-2 崖変遷状況図 (源頭部最上部左斜面)

源頭部中～下部域での崖の変動は、左右両岸で際立った違いを示し、左岸斜面では階段状の崖地の後退が目立ち、右岸斜面に広がる平滑斜面は比較的に後退進度が遅い。

過去22年間の標高3,400m付近左右岸の崩壊量を計測すると、図-2に示すように後退距離はおよそ最大幅30m、最大深50mであり、左岸上部の大規模崩壊ブロックでは約30万m³の崩壊土量となった。また右岸の階段状斜面の崩壊部では、周辺を含め約19万m³の崩壊量が得られ、源頭部全体での新規拡大崩壊面積は約22,000m²であった。これらの崩落土砂は谷底に一時貯留され、融雪や降雨にともない土石流として下流域へ流下する。

4. 崩壊メカニズム

厚い溶岩層は急崖・壁岩を形成する場合が多い。溶岩は下位に分布する火山碎屑物の浸食によりオーバーハング構造を形成し、突出部が節理にそって崩落する場合と、凍結融解作用により基岩から剥がされ、いわゆる剥離型落石となる場合が見られる。厚い火山碎屑物に挟まれる薄い溶岩層においても、厚い溶岩層に見られるオーバーハングの形成 → 崩落という崩壊形態を取るが、それ以外に薄い溶岩層では、平板状節理（ゆるみ節理）の発達する剥離作用がみられる。溶岩・火山碎屑物互層の形態の差異による土砂生産のメカニズムは図-3と図-4に示すように整理される。

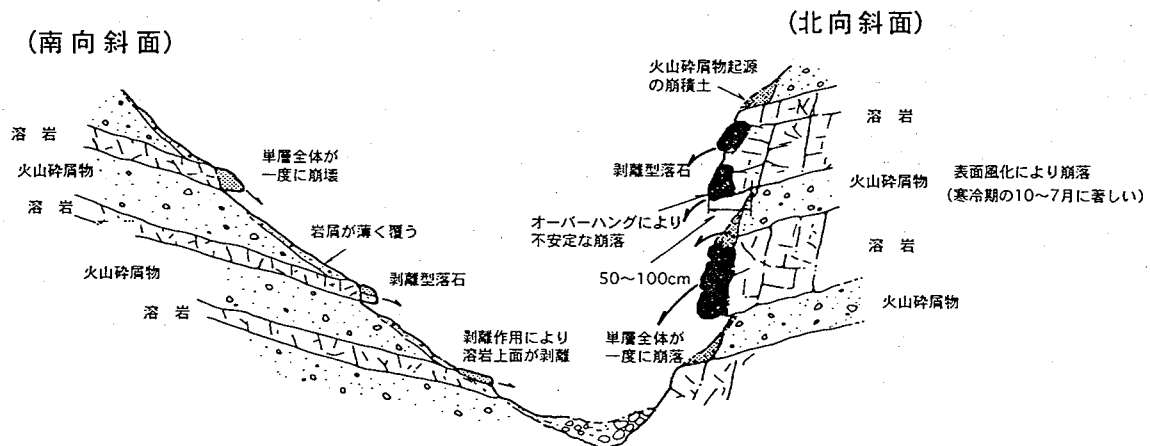


図-3 南向斜面・北向斜面崩壊メカニズム

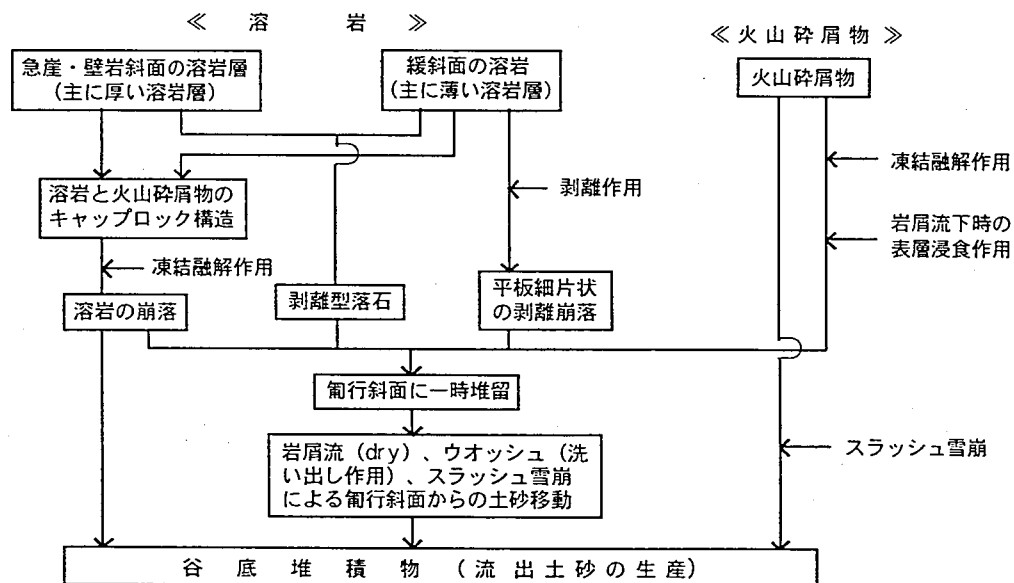


図-4 源頭部における溶岩と火山碎屑物の崩壊メカニズムと土砂移動の過程及びその営力

5. 滝の後退

大沢崩れ谷底部、標高2,300m付近から標高1,500mまでに確認できる滝（高さ約8m~37m）は、上から数え13箇所ある。滝の後退は、前記崩壊メカニズムのように火山碎屑物が崩落・流出するケースの外に、滝上部の岩盤が土石流等により溝状に削剥され、溶岩・火山碎屑物の破壊・流出が生じ、一挙に大規模な滝の後退が発生するケースが確認された（図-5）。谷底土砂の流出により岩盤の露出が広がった場合、滝の後退速度は増大すると考えられる。

2の滝（標高2,270m）において、昭和54から平成5年までの14年間の計年変化を3枚の写真によって比較したものを図-6に示すが、これによると滝の後退が確認できる。また、これまでの現地調査によると、滝の後退により滝下流側側壁が引きずられるように崩壊しており、いずれ側壁上部斜面へも崩壊が拡大して行くと思われる。

過去22年間で滝の後退が顕著に見られるのは2の滝で、最大後退量は、昭和44年～昭和62年の18年間で上流側が約20m後退しており、とくに昭和50年半ば以降に後退が顕著である。滝の後退土量は、2の滝で約0.7万m³、3の滝で約0.5万m³と推定される。

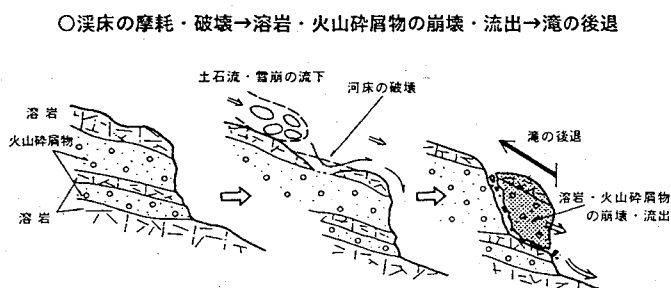


図-5 土石流・雪崩の営力による滝の後退メカニズム

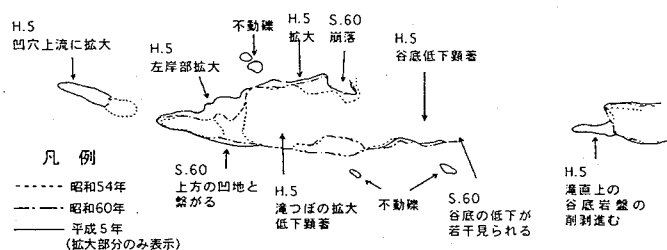


図-6 滝の後退経年変化図(2の滝)

昭和54年撮影 (※流下方向→)



昭和60年10月撮影



平成5年11月撮影



滝の後退

(昭和54年→昭和60年→平成5年)

6. まとめ

大沢源頭部における崩壊状況は斜面形態によって大きく異なり、緩斜面では剥離崩落や岩屑流下時の表層浸食が進み、急崖・壁岩斜面では凍結融解作用等に伴う崩壊が、今後も継続・後退し続けると推定できる。谷底部の低下傾向は谷底全域で観察され、縦浸食と横浸食は同時進行し、特に1の滝(標高2,300m)から5の滝(標高2,000m)までは大きく、6から13の滝は比較的少ない。今後、土砂生産抑制の場として斜面崩壊や滝の後退防止対策が必要になってくる。

平成4年12月8日、富士山全域で発生したスラッシュ雪崩は、大沢では標高約3,400m付近で発生し、標高1,700mで停止した。その流出量は127,000m³と推定され、標高2,100m付近の調査工事現場までは、幅70m、高さ13mの流下痕跡を残し、雪水が約50,000m³堆積した。平成6年11月7日には、その谷底部(調査工事現場付近)で溪床から40cm～60cmは土砂が、その下部は3m～7mの雪水(2年間堆積)が確認されている。これから推測すると、標高2,100m以上の谷底部は雪崩発生時には数mの雪水が堆積していることが十分に考えられる。堆積した雪水は、雨期や台風期に土石流として下流へ一気に流下する可能性がある。したがって通常考えられていた谷底での土砂の貯留・堆積→土石流として流下といったケース以外に、前記雪氷層の融解→土石流として流下といった形態も念頭に入れて計測・観察していく必要がある。今後、源頭部と峡谷部での崩壊・堆積・浸食量と、扇状地での流出量と堆積量を一連のシステムとして継続的に計測する調査が必要となる。本報告をまとめるにあたり関係各位に敬意を表したい。

参考文献

- 1) 昭和46年度～平成5年度 大沢空中写真
- 2) 昭和45年度 富士山大沢崩壊土砂量調査業務報告書
- 3) 昭和53年度 有効降雨解析業務報告書
- 4) 昭和60年度 富士山大沢川土石流警戒避難基準雨量検討業務報告書