

韮崎火砕流および流れ山（泥流丘）の地形学的考察

橋本 尚幸* 川野 辰男* 磯山 功* 窪木時雨郎* 奥海 靖*

A Geomorphological Study of the Nirasaki Pyroclastic Flow and Its Mud-flow Hills, Yamanashi Prefecture

Naoyuki HASHIMOTO, Tatsuo KAWANO, Kō ISOYAMA,
Jiurō KUBOKI and Shizuka OKUMI

Abstract

The Nirasaki pyroclastic flow is broad on the southern slopes of Yatsuga-take Volcano. Numerous isolated mud-flow hills rise above the general surface of the flow.

The results of the geomorphological study which has been carried out since 1972, are as follows:

A. Nirasaki pyroclastic flow

1) The flow is distributed on the southern piedmont of Yatsuga-take Volcano and Nirasaki tableland sections which lie at an altitude 700-340 m. The surface where the flow is distributed, is at a relative relief ranging 100 m to 300 m, and its drainage texture is parallel type which is peculiar to the pyroclastic sediments. The arched pattern of the systematic lineaments is found on the flow area by photo interpretation, whose tip directions are agreeable generally to the flow direction.

2) The Kamanashi-gawa and Shio-kawa join south of Nirasaki, but it is presumed by the summit level map that these streams met near Hinoharu for a time after the flow had been deposited.

B. Mud-flow hills

1) The mud-flow hills are distributed below an altitude of 840 m, that is, concentrated at an altitude of 500-600 m and near an altitude of 800 m, and scattered at an altitude of 600-800 m.

2) The mud-flow hills are distributed at a relative relief ranging from 100 m to 200 m.

3) Their plans are divided into four types such as circular, elliptic, egg-like and curvilinear shapes. The circular plan hills are a few as compared with other plan hills.

4) It is presumed that the direction of mud-flow hills whose long axes have mostly NE-SW directions, coincides with the flow direction. This presumption suggests that the hills were formed of the rock masses of various scales which were carried by the flow, and agrees with the results of the geological investigation concluded by MIMURA *et al.* (1970).

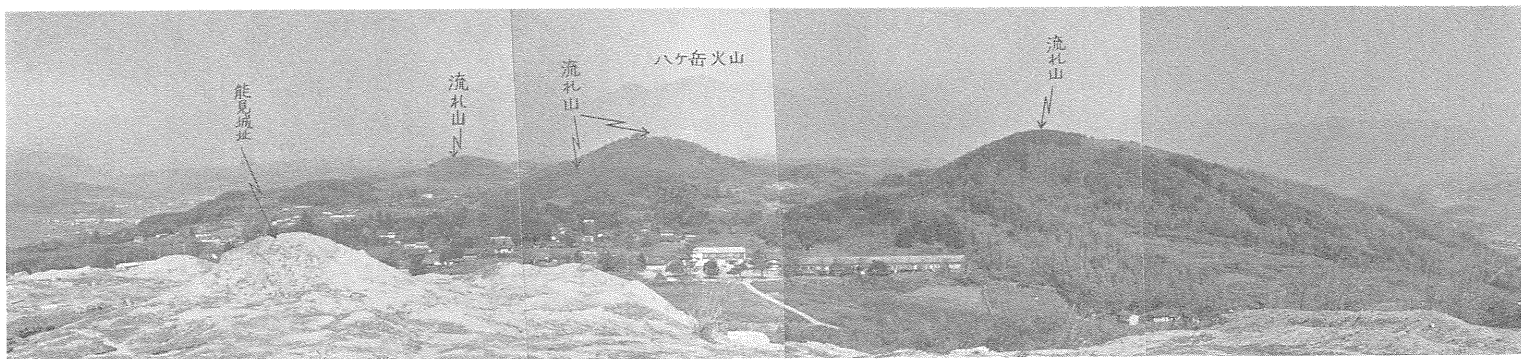
1. ま え が き

八ヶ岳南麓に発達する火砕流は、地形的にきわめて特徴のある「流れ山」をつくり、韮崎火砕流と呼ばれている。この名称は甲府盆地第四紀研究グループ(1969 a, b)により提唱されたものであるが、以前は七里ヶ岩泥流

(山崎, 1898)あるいは、韮崎泥流(MASON & FOSTER, 1956; 河内, 1961; 鈴木, 1966; 守屋, 1967)と呼ばれてきたものである。この韮崎火砕流および流れ山の成因については、従来多くの地質学的調査研究がなされており、現在も甲府盆地第四紀研究グループによりその成因等が究明され、多くの事実が明らかにされつつある。

筆者らは韮崎火砕流および流れ山の地形的特徴を把握

* 技 術 部



第1図 能見城址 (流れ山) より北方を望む



第2図 能見城址 (流れ山) より南方を望む

する目的をもって、昭和47年から49年にわたり、本地域の空中写真判読ならびに現地踏査による地形解析を実施した。

その結果、流れ山の分布形態およびいくつかの地形特徴を明らかにすることができたので、ここに報告する。

なお、この研究を行うにあたり、地質について種々ご助言をいただいた地質調査所三村弘二・松井和典両技官および山梨県立巨摩高等学校藤本丑雄氏に厚く御礼を申し上げる次第である。

2. 位置、地形、地質概説

調査地域は八ヶ岳の南麓にあたり、釜無川および塩川とその上流にあたる西川に挟まれ、中央本線小淵沢駅(標高900m)を通る東西の線より南方の区域で、その南端は中央本線韭崎駅(甲府市の北西約13km)に達する。両駅のほぼ中間に日野春駅(標高600m)がある。八ヶ岳の南斜面の地形は標高1,300m以上は急峻な山地地形をなしているが、日野春駅付近の標高600mから

1,300mの間は、いわゆる山麓地形を示し、岩屑、段丘堆積物に覆われている。さらに標高600m以下の日野春以南は、河床との比高差約150mの釜無川と塩川に挟まれた幅1.5km未満の細長い台地をつくり、南端は韭崎(標高400m)に達している。流れ山は山麓および台地に分布し、特に台地において顕著に発達している。

甲府盆地第四紀研究グループ(1969a, b)などによれば、韭崎火砕流は複雑な層相を示し、大きく分けると泥流状堆積物の部分と火砕流状堆積物の部分に2分され、もっとも大きな特徴として火砕流状の部分には、レンズ状、シート状および塊状などの多数の溶岩が挟まれていることが挙げられている。

韭崎火砕流のflow unitは従来1, 2枚あるいは数枚と研究者により意見を異にし、小林ら(1965)および関東農政局(1965)はこの火砕流が3回にわたり流れたとし、さらに最近では甲府盆地第四紀研究グループ(1969a)はこの火砕流をmultiple flow-simple cooling unitの堆積物とした。

第1表

		中山地区	八ヶ岳地区	黒富士地区
第 四 紀	沖積世	現河床堆積物	現河床堆積物	現河床堆積物
		上部ローム	上部ローム	上部ローム
		低位段丘堆積物		III面段丘堆積物
		中部ローム	中部ローム	中部ローム
		中位段丘堆積物	小淵沢泥炭層(Kp)	II面段丘堆積物
		下部ローム	下部ローム	下部ローム
	洪積世	高位段丘堆積物	八ヶ岳南麓砂礫層(Gl)	
			{ 信濃境溶岩(Sl) 弘法坂火山 砕屑物層(Kpyd)	
			{ 大滝社溶岩(Ol) { 日野春 砂泥層(Hsm) 新府 砂礫層(Ssgl)	
		韭崎火砕流(Npyfl)	韭崎火砕流(Npyfl)	韭崎火砕流(Npyfl)
		教来石砂礫層(Ksgl)	教来石砂礫層(Ksgl)	I面段丘堆積物
		尾白川泥流(Omf)	尾白川泥流(Omf)	
先 第四 紀		{ 旭山安山岩(Aa) 飯盛山凝灰角礫岩(Mtb)	{ 黒富士火山岩類 飯盛山凝灰角礫岩(Mtb)	
	{ 桃の木層・櫛形山層 花崗岩類・四万十層群	{ 桃の木層・小仏層群 花崗岩類・四万十層群	{ (花崗岩類) 小仏層群	

甲府盆地第四紀研究グループ(1969a)による。

また、流れ山の成因についても種々の見解が発表されている。その主なものを挙げれば、(1) 侵食による残丘 (三沢, 1924), (2) Moraine あるいは Drumlin 説 (小川, 1932 a, b), (3) 二次噴火による堆積丘 (Puff cone) (石塚, 1956), (4) Extruded hill (MASON & FOSTER, 1956), (5) ガス庄の増大に伴うもり上がり-爆発丘 (小林・他, 1965; 関東農政局, 1965), (6) 既存山体の大岩塊 (鈴木, 1966), (7) 火砕流以前に存在した可能性などである。

最近になって甲府盆地第四紀研究グループ (1969 a, b) および三村・他 (1970) は、(A) 中心部に近い火山体のブロックが移動したもの、(B) 特殊な火砕流との2説を挙げて検討している。

本地域の地質図 (第3図) および層序 (第1表) は上述の甲府盆地第四紀研究グループ (1969 a) により発表されているが、本地域の層序は下部より、(1) 基盤岩類、(2) 八ヶ岳噴出物とこれに挟まれる堆積物、および(3) 表層堆積物、に大きく3分されている。

(1) 基盤岩類は先第三系、第三系の堆積岩および侵入岩と第三系-第四系の火山岩類からなる。

(2) 八ヶ岳噴出物とこれに挟まれる堆積物は下部より尾白川泥流、教来石砂礫層、韭崎火砕流、新府砂礫層、日野春砂泥層および弘法坂火山砕屑物層に分類されている。

(3) 表層堆積物は八ヶ岳火山噴出後の砂礫層および現河床堆積物などである。

本調査研究の対象として重要なのは(2)である。これらの分布については大部分は上記第四紀研究グループによる地質図および層序を踏襲するが、今回、空中写真判読と現地調査の結果、弘法坂火山砕屑物が長坂駅の東方より南東にかけて広範囲に分布し、さらに高根町下蔵原付近にも分布していることが明らかになった。

3. 地形学的解析

地形解析に当たって、その基本図はできる限り精密で、しかも広範囲を覆うものであることが望ましい。筆者らは縮尺5万分の1の地形図および縮尺4万分の1で撮影された空中写真を図化した縮尺1万分の1地形図を解析用基本図とした。

これらの基本図にもとづいて、切峰面図、埋谷図、起伏量図、水系模様図、リニアメント図、流れ山分布形態図などを作成した。

切峰面図は縮尺5万分の1地形図を一辺2kmの方眼で覆い、各方眼内の最高点を求め、それらの位置、高度から内挿法により等高線を描いて作成した。

埋谷図は縮尺5万分の1地形図の谷幅500mを基準として、それ以下の幅の谷をすべて埋めて作成した。

起伏量図は縮尺5万分の1地形図を一辺2kmの方眼で覆い、各方眼内における最高点と最低点との高度差を求めて描いた等値線図で起伏量を表わしたものである。

水系図は縮尺5万分の1地形図をもととして、水系を描いたものである。

リニアメント図は、縮尺4万分の1空中写真の判読により抽出したリニアメントを縮尺5万分の1地形図に移写し、作成したものである。

流れ山の分布および流れ山形態図は、図化した1万分の1基本図をもととし、空中写真の判読によって、流れ山を抽出し、さらに現地での照合調査を行って確認したものである。

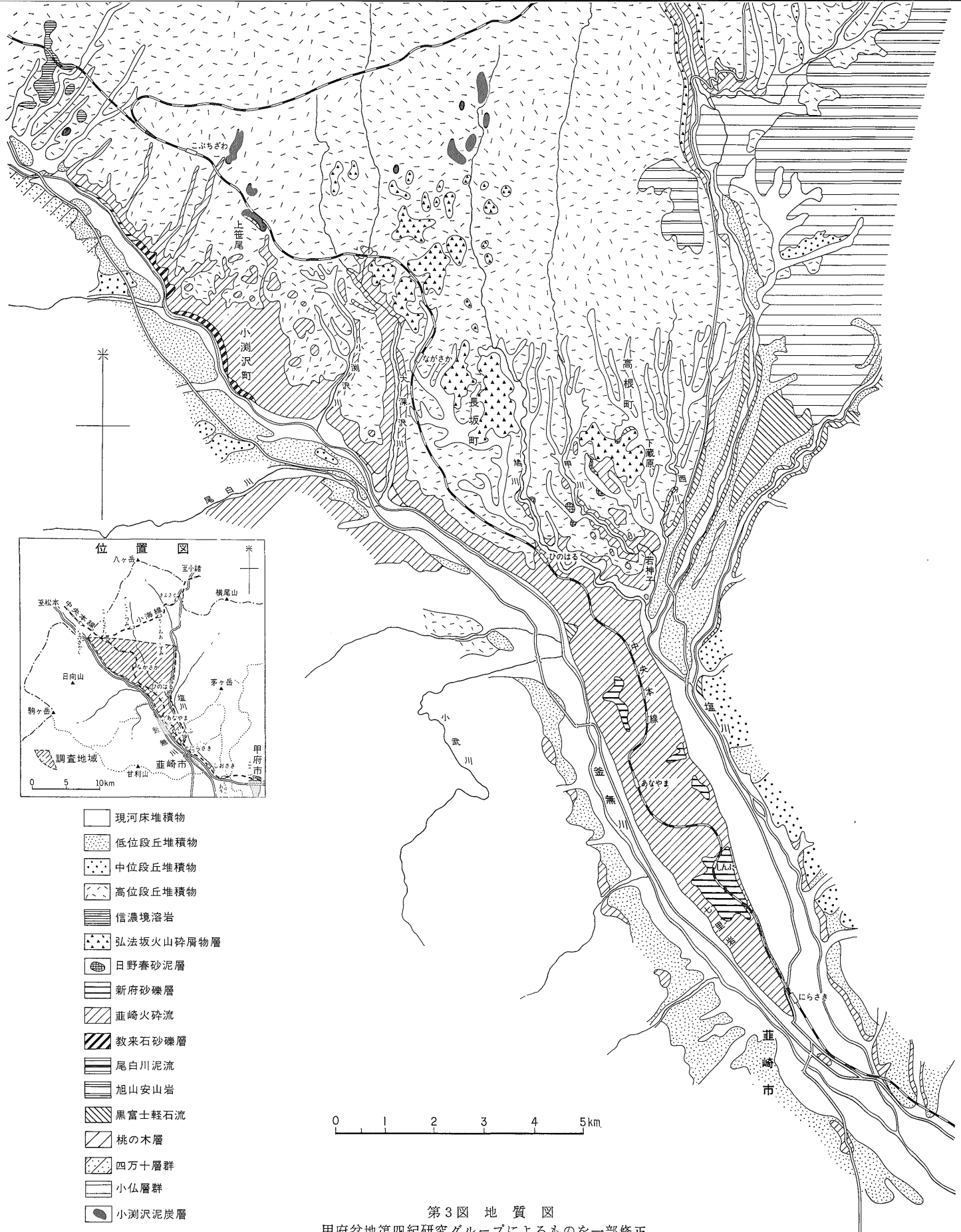
3.1 切峰面図 (第4図)、埋谷図 (第5図)

切峰面は現在の地形が侵食される以前の原地形を復元するもので、現地形と比較することにより、侵食の過程が推察できる。

埋谷図は侵食以前の地形を復元したもので、斜面の状態がくわしく表現され、台地面や段丘面、侵食面の高度差を読みとることができる。

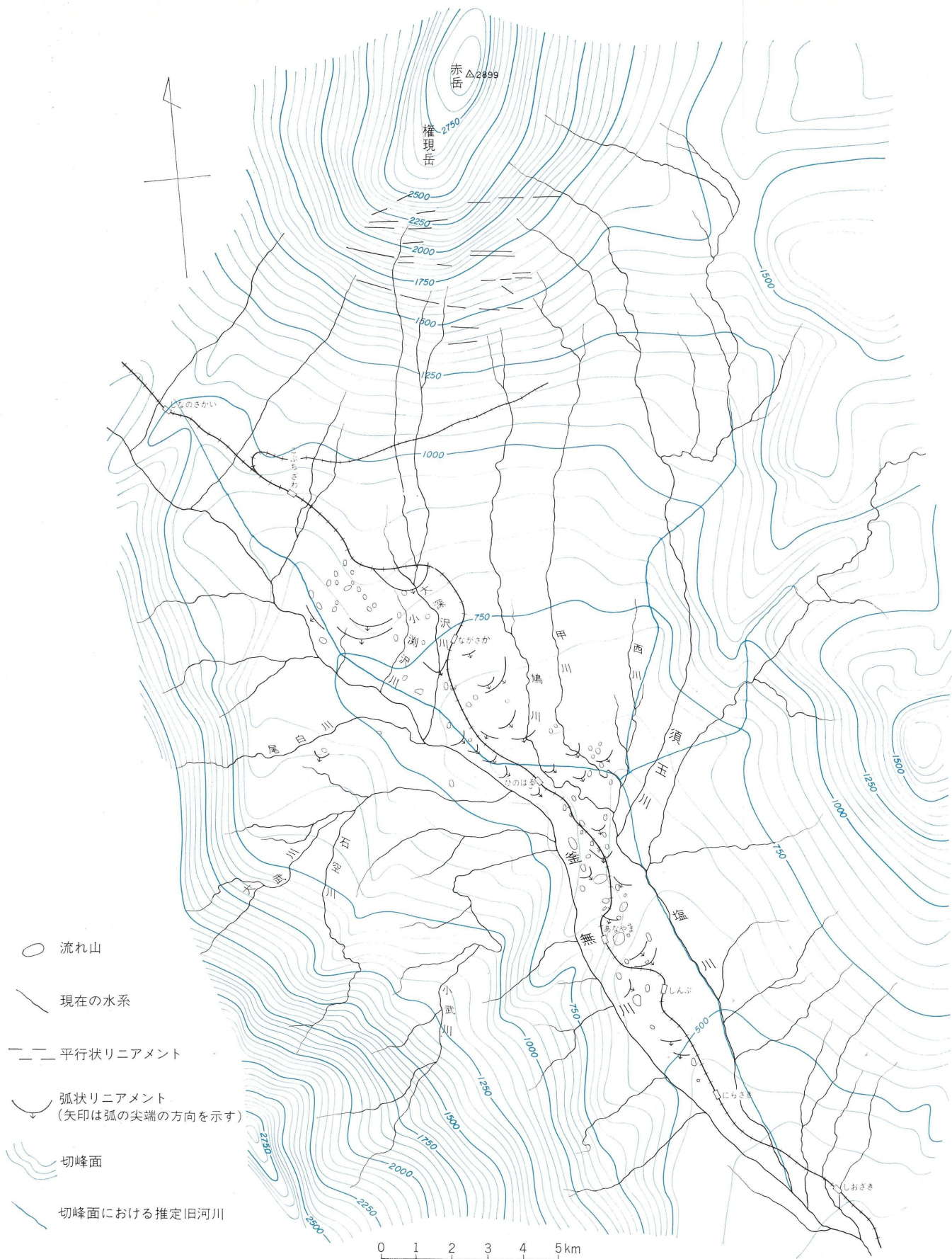
八ヶ岳南方山麓の切峰面図および埋谷図は、ともに、日野春より南方では韭崎火砕流の堆積後、日野春より北方では八ヶ岳南麓砂礫層およびその上位層堆積後の切峰面および埋谷図を示している。

日野春より南の現在台地をなす地域は、切峰面からみれば、釜無川右岸の山裾から塩川左岸の山裾の間は、南東方にゆるく傾斜する一面をなしており、また、埋谷面からもほぼ同じような状態がみられる。韭崎火砕流はこの範囲に堆積したものであるが、切峰面図より、釜無川と塩川は日野春東方において、合流していたと推定される。一方、甲府盆地第四紀研究グループ (1969 a) は釜無川に沿ってサンプリングした岩塊の粒径分布および岩種別頻度から、日野春駅付近において、その上下流に差が認められることと韭崎火砕流の分布範囲がこの付近で急にせばまっていることから、おそらく日野春東方がかつての釜無川・塩川の合流点であったと推定している。すなわち、韭崎火砕流堆積以前は釜無川と塩川は日野春東方で合流していたが、韭崎火砕流が北方から流下し、この合流点を埋め、現在の釜無川と塩川の間低地に堆積したものと考えられる。しかし、切峰面からみると上記第四紀研究グループの結論と同様に日野春付近で釜無川・塩川が合流していたものと考えられるので、火砕流堆積後も日野春東方において両川が合流していた時期があったものと考えられる。その後、塩川の流路はあま



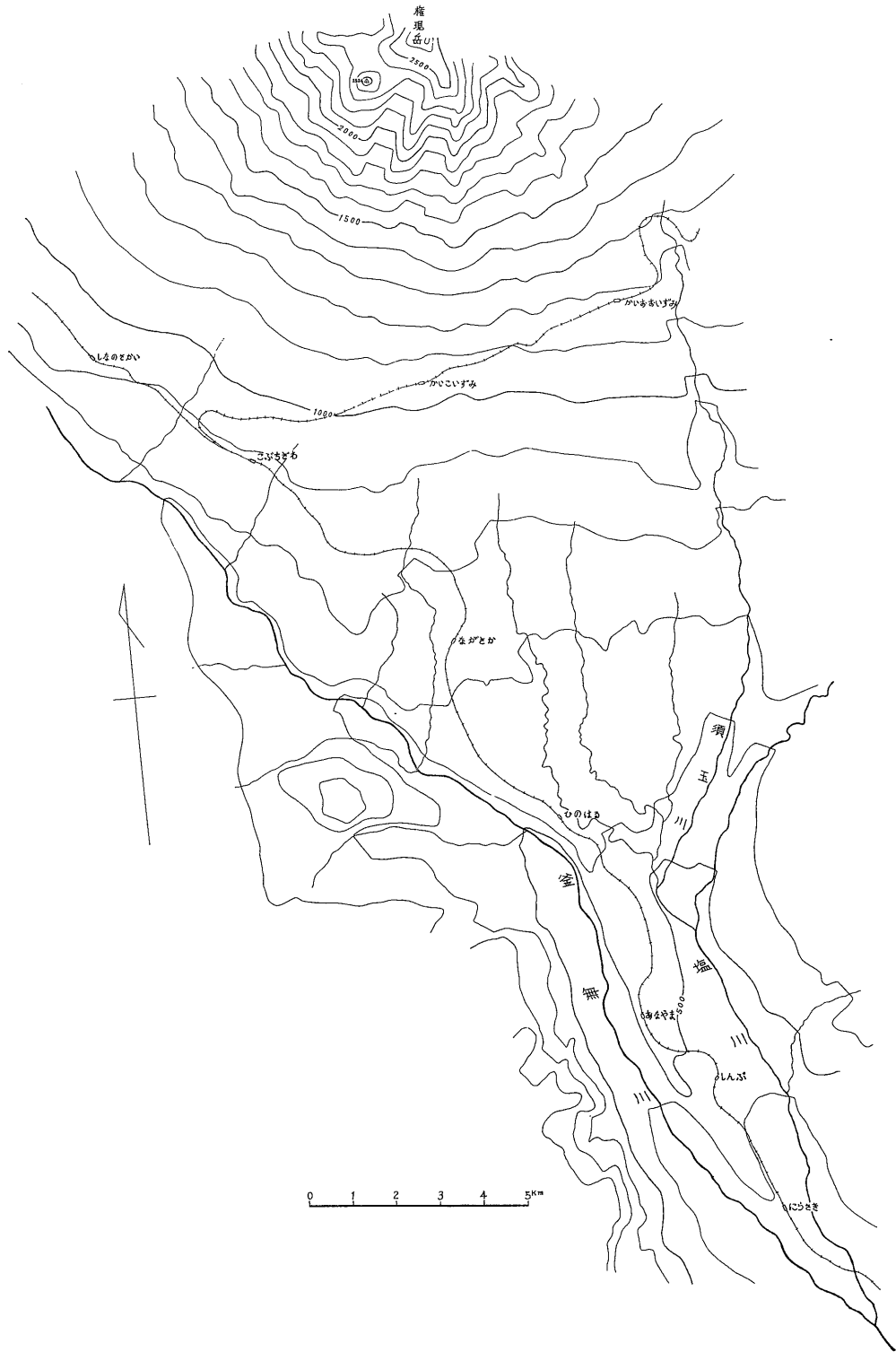
第3図 地質図

甲府盆地第四紀研究グループによるものを一部修正



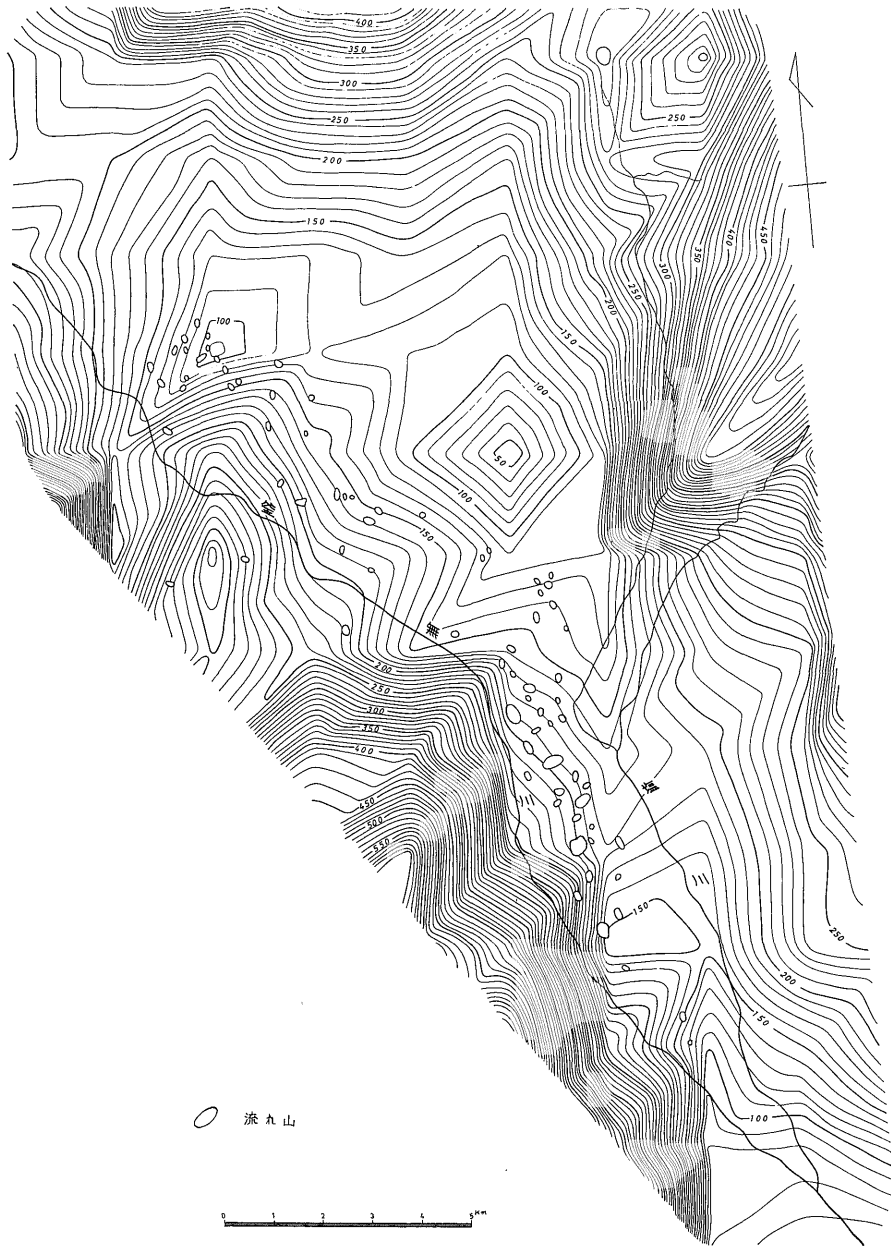
第4図 流れ山分布図
流れ山の分布と、切峰面、水系、リニアメントなどとの関係を示す

萐崎火砕流および流れ山(泥流丘)の地形学的考察(橋本・川野・磯山・窪木・奥海)



第5図 埋谷図

5万分の1地形図上の谷幅500m以下の谷を埋め侵食以前の地形を復元したもの



第6図 起伏量図
5万分の1地形図を一边2kmの方眼で覆い、最高点と最低点との高度差を求めて作成したもので、地形の開析の程度を示す。

り変化しなかったが、釜無川は河川の争奪によって大きく流路を変え、現在のように韭崎において塩川と合流するに至ったものと推定される。

また、この切峰面図と地質図とを比較してみると、岩石ごとに第2表のような高度差があらわれる。これは地形の大勢は断層運動などによる転移ではなく、岩石の種類による差別侵食によるもので、調査地域一帯の地貌は侵食によって形成されたものと考えられる。

第2表

位置	地層別	切峰面高度 (m)	現地地形面高度 (m)
釜無川、須玉川、塩川の間地域	低位段丘堆積物	580-850	480-660
	高位段丘堆積物	600-	600-
	信濃境溶岩	920-1,000	820-990
	弘法坂火山碎屑物層	650-920	640-920
	日野春砂泥層	640-670	620-660
	新府砂礫層	500-620	380-560
	韭崎火砕流	410-900	340-700
	教来石砂礫層	750-850	600-660
	尾白川泥流	850-900	660-700
	旭山安山岩	850-950	800-900
	黒富士軽石流	600-850	520-640
桃の木層	700-720	520-580	
小沢沢泥炭層	860-1,020	840-980	

さらに、この切峰面と流れ山分布の関係を第4図に示す。

3.2 起伏量図（第6図）

起伏量図から直接に読みとれるのは地形の開析の程度である。段丘堆積物、韭崎火砕流の分布範囲の起伏量は大体100-300mで、それ以上は権現岳輝石安山岩および基盤岩の範囲である。これらに対して流れ山は起伏量100-200mの範囲に集中または散在している。

3.3 水系図（第4図）

水系は地形、地質および水系発達過程の相違によって種々の型をつくる。この水系図においては、釜無川と塩川の上流にあたる須玉川とに挟まれた地域における小沢沢川、大深沢川、鳩川、甲川、西川の水系は、主として平行型をなしている。この平行型は地質構造に関連した適従谷に多く見られる型である。これに反して、釜無川の南側にあたる大武川、石空川、小武川の水系は不規則型であり、前述の平行型水系の地域とは、異なる地質状況によるものといえる。

3.4 リニアメント図（第4図）

この地域の空中写真による判読の結果、権現岳の頂上

から標高1,300mまでの間の南斜面の溶岩地帯には、東西方向に連続性の乏しい平行状をなした数条のリニアメントが判読でき、これらは溶岩の断層、節理、破砕帯などを表わしているものと思われる。また、標高800-1,300mは高位段丘地帯で段丘堆積物、八ヶ岳南麓砂礫層が分布するため、リニアメントの判読が困難である。また、火砕流の分布地域では弧状のリニアメントが観察されたが、これは火砕流流下範囲の西縁にあたる上笹尾から東方長坂にかけての地域では、弧の先端の方向はほぼSW-S-SSEと変化し、長坂より東方若神子の間の地域では、一部を除き、ほとんどSEの方向を示す一方、釜無川に沿ってはSE-ESEの方向を示している。さらに、日野春より南の細長い台地をなす地域では、弧の先端の方向は一定の方向を示さない。すなわち、日野春の南東ではS方向であるが、それより南、穴山北方ではSW、穴山南方ではSE、さらに韭崎の北方ではS-SW、とその方向が変化している。

以上のような弧の先端の方向の変化は、八ヶ岳から上笹尾付近を西縁として流下した火砕流が釜無川右岸の基盤の高まりにぶつかり、南東方向に向きを変え、さらに、日野春南東より急に狭い釜無川と塩川間の低地に流入し、両岸にぶつかりあって、その流れが擾乱したことを示すものと考えられる。

3.5 流れ山の形態図（第7図）

流れ山の分布は北部地域では標高840m以下に限られ、それより上方の急傾斜地帯には存在しない。また、南部地域では流れ山が典型的に発達し、北部地域に比べ、大型のものも存在することなどが明らかにされた。以上を総括すると、確認された流れ山は、標高500-600mに集中し、標高600-800mでは散在的に分布し、また、標高800m付近では地域の西部に局部的に集中して存在しているものといえる。なお、流れ山の標高別の分布は第3表の通りである。

第3表

標高 (m)	400-500	501-600	601-700	701-800	801-840
流れ山数	4	18	27	16	12

流れ山の形態について、山崎（1958）によれば、平面図では円または楕円型を普通とし、その他2個の流れ山が接合したひょうたん型、数個接合した不規則型、あるいは特殊なU字型を挙げているが、本地域の流れ山の形態はこれらのすべての型を含んでいる。図上で流れ山を円型、楕円型、卵型および不規則型に分類すれば、第4表の通りで、円型のものが比較的少ないことを示してい

第 4 表

型	個 数
円 型	10
楕 円 型	22
卵 型	24
不 規 則 型	21

る (第 7 図)。

次に流れ山の断面については、一般に横断面は対称的であるが、縦断面 (長軸方向の断面) では非対称的で、一方が急傾斜で他方は緩傾斜をなしている (第 7 図)。山崎 (1958) はこの縦断面を流動方向との関連から (1) 急傾斜が流動方向にある標式型、(2) その反対の反標式型、(3) 前 2 者のどちらにも属さない中間型等に分類しているが、本地域の流れ山については、各型と地形との間には特に明瞭な関係はみだされない。

流れ山の方向性 (流れ山の平面図における長径の方向とする) については、流れ山の形態図 (第 7 図) により作成したシュミット図 (第 8 図) に示されるように、NW-NE の種々の方向のものがあるが、大部分の流れ山の長径の方向は、さきに推定した火砕流の流れの方向にほぼ一致するか、あるいは、小角度で交叉しており、直角に近い角度をもつものは、日野春以北では少数の小型のものが散在し、また、台地では穴山駅の北方および北北東にある黒森山および鷲山などきわめて少ない。これは流れ山が大小の岩塊として火砕流によって運ばれた可能性を示しているものと考えられ、直角に近い角度を有するものは、たとえば、斜面の傾斜、火砕流の局部的な乱れ、岩塊の基盤との接触、あるいは岩塊相互の衝突など

による岩塊の停止した時の状況により流れ山の方向が偏ったことによるものと考えられる。

4. ま と め

葦崎火砕流および流れ山の地形的特徴は次の通りである。

4.1 葦崎火砕流

a) 本火砕流は主に八ヶ岳火山の山麓南斜面ならびに葦崎台地の標高 340-700 m に分布し、その分布範囲の起伏量は 100-300 m で、その水系模様は火山噴出物の堆積地帯に特有の平行型を示す。

また、弧状の系統的なリニアメントが判読され、これらのリニアメントの弧の尖端の方向は全体として火砕流流下の方向と調和的であることがわかった。

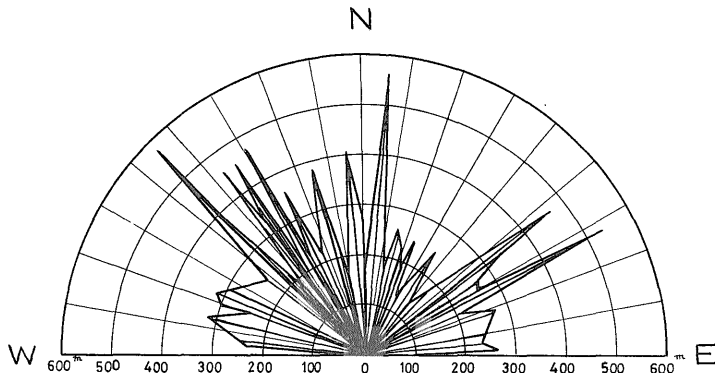
b) 現在の釜無川、塩川は葦崎の南方地点で合流しているが、切峰面で示される水系によれば、葦崎火砕流流下後の一時期に日野春東方において合流していたことが推定される。

4.2 流 れ 山

a) 本地域の流れ山の分布は標高 850 m 以下に限られ、標高 500-600 m では集中的に、標高 600-800 m では散在的に分布し、地域の西部では標高 800 m 付近に集中している。

b) 流れ山の分布は起伏量 100-200 m の範囲に集中または散在している。

c) 流れ山の形態の平面型を一応、円、楕円、卵および不規則型に分類したが、円型のものが比較的少ない。その長径の方向を流れ山の方向性とすれば NW-SE 系のものが比較的多く、火砕流の流れにほぼ一致しているものと考えられ、流れ山がおのおの大小の岩塊として、火砕流によって移動したことが推定され、三村・他 (1970)



第 8 図 シュミット図
流れ山の長軸方向のシュミット図

の説と矛盾しない。

文 献

- 荒牧重雄(1957) Pyroclastic Flow の分類. 火山 2 集, vol. 1, p. 47-57.
- 石塚末吉編(1956) 山梨県地質図説明書. 106 p., 山梨県治山協会.
- 河内晋平(1961) 八ヶ岳火山列 I, II. 地球科学, vol. 55, p. 1-8. 56, p. 11-17.
- 関東農政局(1965) 昭和 39 年度農業用地下水調査報告書. 八ヶ岳山麓地区. 157 p.
- 金子史郎(1972) 地形図説. 古今書院, vol. 1, p. 60-66.
- 小林国夫・郷原保真・河内晋平・信大文理学生(1965) 八ヶ岳山麓地区大規模地下水賦存調査地質報告書(農林省). MS, 53 p.
- 甲府盆地第四紀研究グループ(1969 a) 八ヶ岳南麓の地質. 地質雑, vol. 75, p. 401-416.
- (1969 b) 萑崎型火砕流の提唱と流れ山の成因について. 地質雑, vol. 75, p. 485-489.
- MASON, A. C. & FOSTER, H. L. (1956) Extruded Mudflow Hills of Nirasaki, Japan. *Jour. Geol.*, vol. 64, p. 74-83.
- 三村弘二(1967) 黒富士火山の火山層序学的研究. 地球科学, vol. 21-3, p. 2-6.
- ・藤本丑雄・日向忠彦・市川重徳・河内晋

- 平・種市瑞穂(1970) 自然残留磁気による萑崎火砕流の検討. 地質学会 77 年総会(演旨).
- 三沢勝衛(1924) 八ヶ岳火山西南山麓に於ける小円丘群. 地理教育, vol. 1, p. 69-75.
- 水野 裕(1958) 翁島泥流地域の地形一特に流れ山について. 東北地理, vol. 11, no. 1, p. 22-24.
- 守屋喜久夫(1967) 八ヶ岳泥流の諸問題(演旨). 地理評, vol. 40, 20 p.
- 中村一明(1966) タール火山 1965 年の岩漿性水蒸気爆発. 地学雑, vol. 75, p. 33-44.
- 中野尊正・吉川虎雄(1951) 地形調査法. 古今書院, p. 23-29, p. 38-52.
- 小川琢治(1932 a) 第四紀火山活動に対する氷河作用の意義. 火山, I 集, vol. 1, p. 1-4.
- (1932 b) 中央日本の洪積世氷河作用について. 地球, vol. 17, p. 1-8, 159-170.
- 鈴木隆介(1966) いわゆる萑崎泥流について(予報)(演旨). 地理評, vol. 39, p. 363-364.
- 山 梨 県(1970) 山梨県地質誌(山梨県地質説明書). p. 116-118.
- 山崎直方(1898) 八ヶ岳火山群地質調査報文. 震予報, vol. 20, p. 13-70.

(受付: 1975 年 9 月 11 日; 受理: 1976 年 2 月 20 日)