霧ヶ峯に見られる斷層地形の一例

淡 路 正 三

緒 言

諏訪盆地西方鹽尻峠に至れば東南に脚下の諏訪盆地を越えて赤石山地周縁の準平原が低下するを見、北方は第三紀の信濃中央高地が徐々に高まつてゐる。之等の山地は何れも準平原化を受けて比較的平坦であるが、開析を受けて深い谷が刻まれて居る。併し乍ら諏訪湖を挟んで八ヶ岳前面には霧ヶ峯熔岩流面が北から南にかけて緩斜し、一旦湖水に中斷され、更に守屋山の西即ち赤石山地西北端の低平な準平原上に流れて居る。この開析の進んで居ない緩斜面は周囲の山麓の細かい山地に對し異常な對照を示して居る。東は八ヶ岳、蓼科山との間を走る音無川、上川、又西は角間の各、南北の谷で限られるが、それ等の谷壁には上の平坦な斜面と並行に熔岩層が南流して居るのが見られ、斜面は簡單なる熔岩流面であることが分かる。之は東北方車山 (1925m) で最高に達し、それより西或は南方にかけて傾斜し、幅東西に約 5 km、南北に諏訪盆地北迄約 10 km、更に盆地を越え南に延長を求めれば凡そ 25 km の長きに達する。車山より西流する觀音澤以北は西に傾く緩かな開析されない面で、その下手には幅 1 km の低濕地が挟まれて居る。觀音澤以南は全體として南に傾く面であるが、これを構成する物質を見るに熔岩は東から⁽¹⁾カンガリ山附近の角閃石安山岩、中央カブツチ山附近南北に現はれて居る複輝石安山岩、更に西部は霧ヶ峯から南方に廣く玻璃質の熔岩が擴がつて居る。

斜面は南北の必從谷で刻まれ、東に開析最も劇しく、山稜も比較的瘦せて居るが、西に至れば開析尙進まず、特に玻璃質熔岩に覆はれて居る部分では僅に浅い谷が刻まれて居るだけである。

斜面を開析の進んで居る車山、カシガリ山以東と 又開析の進んで居ない西の部分の二つに分ち、之等に就き夫々斜面の細部を窺へば西部に於てはオドリバの池に當つて東北東の一凹陷地が刻まれて居る。この凹陷地は斜面の西

第1圖 霧ヶ峯地形圖 (陸測1:50000諏訪) 1:100000

端池ノ胡桃から車山カンガリ間の山稜に迄連なり、斜面は一旦この凹陷地に下り、再び高まつて南に緩斜する。又東半車山以南は蓼科山との間を南流する音無川の一支流車澤が東南より山頂下に喰込み、斜面には數個の山脚が刻まれて居る。山脚は先のオドリバの池凹陷地の延長上に當つて中斷され、小鞍部を作つて再び高まり、南下する。(寫眞 2) このオドリバの池を通る東北東の線は單なる侵蝕谷ではなく、既に地質學的にも吟味されて居る一斷層線⁽¹⁾である。この線を東西 2 部分に分ち東を車山斷層線、西をオドリバ池斷層線として之に就き行つた地形上の觀察を記載しよう。

オドリバの池斷層線

オドリバの池凹陷地は斜面西部を構成する玻璃質熔岩緩斜面の西端角間川の谷壁上部池ノクルミより東北東車山カンガリ山間の山稜に至る線で延長 3 km に及ぶ(寫眞 1)。凹陷地の北側の斜面は、車山より西南に次第に緩に下る平坦な面で、浅い谷が不規則に發達して居る。その主なるものは車山山頂西からカブツチヨ山に西南流するオドリバ澤(假稱)である。之はカブツチヨ山の北麓で凹陷地に入り(第 2 圖 a)、方向を轉じ 1km 程西南西に流れ、更に凹陷地南壁を破つて南流する。これ以外は北よりオドリバ池の東に注ぐ小澤(第 2 圖 Bb)が浅く刻み込まれて居るだけで通常は流水を見ないが、オドリバ澤に合する所には小扇狀地を作つて居る。斜面は一面に雜草で覆はれて居り、その間に轉石が見られるが、分布はオドリバの池附近の斜面の下部及び車山に至る澤の縁に多い。

凹陷地を抜んで南側は之に反して比高 50~100m の急崖となり、それより

(1) 本間不二男 信濃中部地質誌

〃 信濃中部地質圖

寫 眞 Ⅰ

オドリバの池斷層線 (左より車山, 梨科山, カブツチョ山) (撮影点第1圖 P1 池ノクルミ)

寫 眞 Ⅱ

車 山 山 頂 南 部 の Kernbut (撮影点第1圖 P2)

北側斜面に續いて緩な面として南斜する。この南壁には2條の溪谷が刻まれ、凹陷地の排水口となる（寫眞 3）。斜面は北斜面と同じく草に被はれて居る

寫眞 3 車山西南から見たオドリバの池凹陷地

が、轉石は餘り多くなく、南流する谷壁に僅か見られるだけである。急崖の南はカブッチョ山以南は複輝石安山岩なるも南流する澤の西は玻璃質熔岩で覆はれ、斜面上を切る谷の中には下部の熔岩層が見られるから、上部の玻璃質熔

岩は厚くないと窺はれる。

凹陷地は東端では鞍部より西南走する浅い谷あり、更に之より西に隣る低い山脚を越えて東北から下る小谷に合しカブッチョ山北側オドリバ澤との合流點に至る。この間澤は浅い開いた谷であり、東端にて西南に下る山脚を横切る點でもこれは滑に下り何等異常を呈して居ない。カブッチョ山北側に至れば低平な 200~300m の幅を以て廣がる濕地となり、西は再び高まつて池ノクルマミ附近で2箇所の風隙様の凹地を経て南北の斜面と共に角間谷の谷壁で切られて居る。

凹陷地を河蝕で説明しようとすれば、最初必從的に西南西に向ふ谷があり、後に南方から頭部侵蝕で進んで來た必從谷で之がオドリバ池の東及びカブッチョ山の北で爭奪を蒙り、南流するに至つたものと考へられる。斯かる時は凹陷地南北の斜面は谷壁面に相當し、南側の急崖は之にて差支なきも、北斜面は凹陷地より連續的に北に高まるから斜面全體が侵蝕で低下したことになり、六なる斜面の減均作用を考へねばならぬ。殊に谷の開きを見るにオドリバ池

附近では廣く開いて居るが池ノクルマミでは狭い風隙様の凹地を経て角間川の

第 2 圖 オドリバの池附近地形圖

陸測 1:50000地形圖

諏訪による 以下同じ

谷壁に隣り、爭奪は之より東僅か 500m 附近で行はれたことからしてこの谷の開きは説明が困難である。斜面には凹陷地が西流した侵蝕谷であつた痕跡は認められない。併し乍ら此山地には北方に觀音澤の西流、或は更に北に八島ヶ池等に於ても嘗て西流した谷があつたものと見られるからこれを侵蝕谷として西走したものと考へられないこともないが、現在の地形は侵蝕のみでは解明し得ない。

凹陷地の成因を他に求めれば斷層運動が擧げられるであらう。火山斜面上の斷層はカルデラは別として之と直接關係のない地盤運動に起因するもの⁽²⁾の例も既にかなり知られて居る。寫眞 1 に依つても容易に知られるやうに此處では凹陷地北部が南に對して低下したものだと思はれる。南の斜面を北に延長したものと北の斜面の差を落差とすれば、その量は西方で 50m、又東方で 100m 前後に達する。併し之は南側の斜面高度として凹陷地に沿ふ高い部分のみを取つたもので、この斜面を詳細に見る時は急崖を南に稍、離れば北方の斜面に比し必しも高くなく、單に斷層線に沿ふ部分のみが寫眞に見るや

(2) 久野久：最近の地質時代に於ける丹服斷層の運動に就いて 地理學評論 第 12 卷 18—32

うに高まつて居るだけである。更に又南北斜面を刻む谷の分布を考へる時は簡単に垂直運動だけとは見られない。

一般斷層運動に於ては空間變位として三次元的に、又更に時間を附け加へて考慮されなければならない。この最後のものはしばらく措くとしても空間的に垂直方向並に地平内の運動を調べる必要がある。之は地形的に山脚或は谷等の喰違で屢、觀察された所である。この斜面に於ても開析された谷としては先に述べたやうに車山山頂西から西南流するオドリバ澤があり、その谷壁は廣く開き、斷層線に至れば西に屈曲し、更にオドリバ池に至つて南壁を破り狭い V 字谷を穿つて南流する。更に注意すべきはオドリバの池東方南壁に一つの排水口のあることである(第 2 圖 a')。この谷の方向は丁度オドリバ澤上流と同じ西南であり、狭い V 字谷であるが、その開きは西方のものより多少廣い(寫眞 3 左のもの)。南壁を切る所の谷底の高さは北方を西流する澤と略同じであるが、後者は現在流水の見られる部分だけ 1, 2m ばかり低くなりオドリバの池に注水する。

a 點の北側には又一小澤が南流し(第 2 圖 Bb 寫眞 1 車山前方の雲影部)凹陷地内に小扇狀地を作つて居る。

之等凹陷地を挟む四つの澤を比較するに東のオドリバ澤 Aa, と南斜面の a'C, 又西方の Bb とオドリバの池以南の b'C 部分は何れも方向を同じくし、又谷の開きを見るに(寫眞 3), 東方の澤は何れも西方のものより廣く、その形狀互に相對應し、之等は嘗て上下互に續いて居たものであることを思はせる。更にこの關係を明かにする爲に谷の縦斷面を作つて下刻の狀況を第 3, 3' 圖に示した。

第 3 圖に於てはオドリバの澤と南斜面の谷、又 3' 圖では西方の小澤と下流の二つの谷の關係を表はした。前者によるとオドリバ澤は凹陷地中(ab 間)

第 3 圖

で非常なる緩傾斜をなし、それより下流 C 點に至る迄は上流に比しかなり勾配が急になり、他方 a' 點より西南流する谷との間には a' 點下流(破線)と a 點上流は相似た傾斜を示して居る。第 3' 圖では Bb は、オドリバ池では平坦部を挟むが、b'C とは同じ傾斜を有して居る。又 Bb の南の延長と見られる a'C の流路では圖中破線で示すやうに傾斜を減ずる。

第 3' 圖

斯様に凹陷地を挟んで 4 個の澤を比較すると傾斜の配分に於いて Aa と a'C, Bb と b'C 間に連続性が見出される。又谷の形からも之は充分認められることであるから両者が互に接続して居たものとして斷層線 XY に沿つて水平の變位を行ひ、之等の谷が互に接続するやうにした。第 4 圖は南斜面

第 4 圖 オドリバ池斷層復舊圖 (變位量は斷層線に沿ひ 400 m)

を東北東に 400m 移動せしめた圖であり、又第 5 圖は第 3, 3' 圖と同じ谷の縦斷面圖である。

第 5 圖に於いて $Aaa'C$ は下流から進んで來た頭部侵蝕の影響を除けば aa' 點で甚だよく連續する。又 $Bbb'C$ 曲線にても Bb 曲線の下流部即ち現在小扇狀地を作つて居る部分を除き上流と $b'C$ の中流は又連續を示して居る。斯様にして 400m の水平變位を行ふ時は平面的に見ても (第 4 圖), 各谷は斷層線を横切る所でも屈曲することなく、又河線曲線としても上流、下流間に傾斜の連續が見出される。又谷の形狀からも斷層線を挟む兩谷を相對せしめることが出来る。

以上のやうにして水平變位 400m を行つただけで各谷の連續から最早開析狀態に就いては他の垂直變位を考へる餘地を見出さない。若し垂直變位が行はれたならば谷の縦斷面曲線或は平面形に於いて不連續を生ずることとなる。

第 5 圖 第 4 圖による谷の縦断面圖

更に又變位を蒙つて後に各谷の下刻が進んで居たとすれば、之は下流部のみに起り、上流は寧ろ増均が行はれたらうから、變位當時は下流部分の谷底は現在より高かつたとして、上下流を連続せしめるに當り南斜面の多少の隆起運動を考へなければならぬが、水平變位 400m に比し恐らく遙に小であつたであらう。

第 4 圖によつて復舊した地形を見るに斜面上の開析の程度、特に東半の谷の密度は復舊前よりより連続的になつたのが窺はれる。更にカブッチョ山はオドリバ澤以東の車山山脚の續きと見ることが出来る。

凹陷地の形態はこの附近の斜面が全體として車山を中心とする圓錐面の一部とすれば、之を斷層が南部に於て東西方向に切れば、斷層に沿つて東の方が高く、南側が西に變位すれば當然斷層以南は北斜面より高くなり、平面的に見てオドリバ池附近の凹陷地に似た地形は出来る筈である。然し細部の地形は尙之だけでは解釋し難いし、又凹陷地南縁のカブッチョ山附近の異常に高い地形は更に考究を要する。又他に斷層による地形があるものとしても、その運動は此處に述べたものより更に前期に屬するものであらう。

車 山 斷 層

霧ヶ峯に於ては東西の山稜線は北側が熔岩流の Kopfseite であるのと冬季の積雪、風蝕により南側に對し特有な非對稱的急斜面を作つて居るが車山山頂南側には他の地域に見られない急崖を示し、東南からは音無川の一支流が深く喰込んで數列の山脚及び深い谷を刻み特異な地形を現はして居る。オドリバの池斷層線東端から東望する時は寫眞 2 に示すように此處には先の凹陷地延長上に當つて山脚が中斷され、鞍部 (Kerncol) を作り、下方は再び高まつて後に下る。その前面には北向に一行に三角形の斷層末端面が並び、又上下の山脚が平面的に見ても喰違つて居る。

山脚間の谷は何れも下流に於て東南流するが、斷裂線に當つて東に屈曲し、東の下刻の進んだ大きな谷程この現象が著しい。かかる地形は火山錐面では

寫眞 4 車山山頂西南から俯瞰した Kernbut
(右手前より $K_4K_3K_2$)

地層の差別侵蝕によつて出来たものとは考へられないし、殊に嘗て筆者の紹介した湯ヶ⁽³⁾原火山西斜面の地形に類似して居り容易に斷層によつて出来た地形と判斷される。

山脚は寫眞 2 に示すやうに斷層線上部では 5 列を數へることが出来る。之を東から順

次に $S_1S_2S_4S_5S_6$ とする。又下部の Kernbut は之に對して東から $K_1\cdots$

⁽³⁾ 辻村太郎、淡路正三：新期の運動による斷層地形 地理學評論 第 10 卷 12 號 1116—1136

とした。更に地形圖上では明かでないが K_2 Kernbut 北方には S_2 S_4 山脚間に低い山脚あり(寫眞 2)之を S_3 とした。尙寫眞では分からないが東端の Kernbut は 2 個よりなりその東のものを K_1' とした(第 6 圖)。この斷層線を

第 6 圖 車山斷層(點線は谷線を示す)

を挟む各山脚の接續の有様を見るに東より S_1 の下には K_1' なる山脚が西に僅かずれて雁行して居るが K_1' に接する K_1 の上方は(S_1S_2)間の谷となつて居る。更に S_2 , S_4 山脚下では K_2 , K_3 なる山脚が何れも西に偏つて連なる。この西の S_5 , S_6 なる小山脚にて

は下方の山脚は寧ろ逆に東偏する。

次に各山脚間の谷線は第 6 圖中點線で示して置いたが、最も東方の(S_1S_2)間のものは車山山頂北側から發し、東に迂回して南下するが斷層線に當つて急に廣さを増し、平面的に見て頂點を上流に向けた三角形の扁平な堆積面⁽⁴⁾を作つて居る(寫眞 2)。その西端から更に K_1K_2 間に狭い V 字谷を刻つて南流する。この澤の東には K_1K_1' 間にも深い谷が刻まれて居るが、その谷の頭は斷層線に達して居ない。更に注意すべきは斷層線に沿つて山脚 S_2K_2 を

⁽⁴⁾ 前掲 (3)

横切る一小谷が刻まれ、更に S_2 山脚の西に東北方へ延びて居ることである。之に隣る西の澤は K_2K_3 間を東北に上り、 S_2S_4 間では西北へ進んで前の谷との間に低い山脚 S_3 を挟んで居る（地形圖には現はれて居ない）。更に西方では谷も小さく、又谷壁の下刻もかなり進んで居る爲に却つて著しい變化を見ない。

以上の如き山脚及び谷線の斷層線を挟んでの屈曲よりして之が水平移動によつて出来たものと考へられる。殊に S_1S_2 間に發達する三角形の堆積面⁽⁵⁾は V 字谷が K_1 山脚で堰止められて出来た面と見られ、山脚並に谷の喰違を示す一證左ともなる。従つて若し水平變位を戻せば各山脚、谷は上下相對する筈であるが、各山脚及び谷が東程大であり、又山脚の平面的に見たずれ方が上述したやうに一樣でないからその變位量は自ら定まつて来る。若し之等が一樣であるならば、谷の山脚の最小のずれの倍數となるが、此の場合では高々一山脚の幅であらう。

水平變位に當つて斷層線に沿ひ東西 2 様の運動が考へられるが、先づ南部が東方に動いたとすれば、變位量は山脚 2 個の間の幅として約 400m になるが南斜面を西にずらせば西半の小山脚、谷は大體一致し、又東半に於ても山脚 S_4 と K_2 、 S_2 と K_1 、又谷 (S_1S_2) は ($K_1'K_1$) と互に對應するが、 K_1 山脚は S_1 に對し西偏し過ぎ、又山脚 S_3 は谷 (K_1K_2) と續き、かかる方向の變位では復舊し得ないことを知り得る。

之とは逆に南の斜面が西に變位したものとし、東に移動せしめれば、變位量凡そ前と同じく 3~400m で各山脚の一致を見る（第 7 圖）。山脚 K_1K_1' ： S_1 、 K_2 ： S_2 、 K_3 ： S_3 、 K_4 ： S_4 、 K_5 ： S_5 は夫々對應するわけで、山脚の大きさを考慮に入れる時は先づ東端に於いて S_1 と K_1K_1' が連接する。

(5) 前掲 (3)

この場合 K_1K_1' 間の谷が問題になるが、これは上述したやうに斷層線以南

第 7 圖 車山斷層復舊圖

に限られ、 K_1K_1' 山脚は北部で平坦な面を挟んで互に接して居る。更に山脚 S_2 K_2 , S_4 K_4 , S_5K_6 に於ても互にその高さ幅等に於いて釣合を得て居る。殊に山脚 S_3 は他に比し低平であり、之に對する Kernbut K_3 も K_1 或は K_2 に比し寫眞 4 に於て見られる様

に小さく、兩者の同一山脚上にあることは寫眞 1 に依つても窺はれる。

變位に關聯して山脚の平面的の屈曲の状態は先に注意したやうに東半の Kernbut 2 個は上部山脚に比し西に偏り、又西では逆に東に偏つて居るが、之は變位量が東部では 2 山脚間の距離の半に達して居なかつた爲に上下の兩部分の山脚が互に離れ切らなかつたのを示し、又西半では山脚間の距りが小であるので隣接する山脚が變位によつて殆ど 1 山脚入れ違ひ、接續するに至り、變位量が尙ほ山脚間の幅に達しなかつた爲に Kernbut が東にずれて居るのである。

谷に於いては後の侵蝕の爲山脚程明確には變位前の地形が残つて居ないが、然し尙西部の谷 (K_4K_5) は斷層線以北で急に深度が浅くなるが、變位を戻す

時は隣の (S_4S_5) 谷とよく連続する。

斯様に山脚並に谷によつて水平變位は確められるが、更に東端の S_1S_2 間の三角形の堆積面の南には Kernbut K_1K' 北側に小崖が存在し、それは東に S_1 山脚上に半ば迄續いて居ることは注意に値するものである。特に S_1 山脚上では崖は西北の堆積面に注入する東西の小谷の南側谷壁面と見誤まれ易いが、この谷は崖の上部南方に別に淺く刻まれて居る。

山脚、谷の平面的の喰違は大體 3, 400m の變位で復舊せしめたが、併し之だけでは却つて南が北に比し高過ぎるので、第 7 圖の復舊圖では水平變位 0.35km として更に南の部分に 40m 低くせしめた圖である。當地域に於ては山脚並に谷の形甚だ複雑で今日尙詳細な測量を行つて居ない爲圖上に充分表現し得ないのは遺憾であるが、之によつて大體復舊した地形と見て差支ないであらう。

餘 言

前章に於てオドリバの池並に車山山頂下に於て斜面が斷層線を境として北側は南側に對し東に變位したものであることを斜面の開析状態から見出した。この運動に於いては變位は主として水平に行はれ、垂直は遙に小であり、南側が北に對して隆起した傾のあるのが車山の南で見られた。

比較的簡単な斜面のオドリバの池附近では變位を復舊した結果南北の斜面はかなりよく連続するやうになつたが尙細部に就いては吟味す可き點が多々存して居る。例へば凹陷地形態の説明は水平移動だけでは尙不充分で、更にこの運動前の地形に溯らねばならぬ。又車山斷層に於ても個々の地形を詳細な測圖と相俟つて吟味せねばならない。之等は別として兩部分が何れも同じやうに變位したことは、西に於ては池ノクルミ西方で角間川谷が急に谷を開

いて居る状態、更に又東にては蓼科西麓(写真 2)の地形と照合し、此線が地質時代に運動せるものであるのと共に興味あるものである。

尙南方の諏訪地溝とこの線は斜交して居り、或は間接的に関係があるのではなからうか。本文に於ては断層地形の一例として報告するに止め之等の問題は又他日を期さう。本調査に當つて諸注意を與へられた東京帝大地理教室の諸兄並に援助を賜はつた日本學術振興會に深甚の謝意を表する。

Résumé

A Geomorphological Study of the Horizontal Displacement along the Fault-line due to Recent Crustal Movement on the Kirigamine Volcano.

Syôzo AWAZI

The Volcano Kirigamine, which rises about 1900m northeast of the Suwa basin along the Fossa Magna in Central Japan, is a fragment of a diluvial shield volcano about 4km in width and 10km in meridional direction and the surface declines southward. Its periphery being encroached by valley erosion and changed into the maturely dissected surrounding mountains, which also consist of volcanic rocks. The western half is covered by the youngest glassy lava and cut by shallow consequent valleys. The dissection on the eastern half is more advanced. The surface of this fragment of shield volcano cut in its middle part by an ENE-WSW fault. On the western half, the shallow valleys which, running cross the fault, interlock each other, while the spurs on the eastern half are detached in knibuts through faulting (Phot. 1 & 2). It will be seen from this shifted morphology that the northern part of the fault moved eastward about 400m along the fault. Although the southern side has slightly upheaved against the northern, the amount is very small compared with the horizontal displacement.

It is noteworthy that, as in the Yugawara volcano, the fault intersects obliquely the Suwa Graben and that the horizontal displacement exceeds in amount the vertical.