



特 249

308

上信地方ノ
地形地質

上水内教育會



始



特249
308



質地地形ノ方地信上



は し が き

本稿は本郡理科研究会に於て御指導を願つて居ります、八木貞助先生の御講義を筆記したものを特に御多用中先生の御校閲を経まして之を印刷に附したものであります。郷土研究の資料として各學校並に有志諸賢に頒布致したいと存じます。尙本會は今後廣く全縣下に亘つて先生の御指導を願ひ其の講義を逐次印刷頒布して斯道の伴侶に供したいと存じてゐます。

此の上信火山地方の地形地質は昭和十五年十一月三十日並に昭和十六年一月二十九日三十日の兩日に亘つて御講義を願つたものであります。

昭和十七年三月二日

上水内郡教育會長 白鳥義千代

上信地方の地形地質目次

一、緒言.....一

二、地形に就いて.....二

三、上信火山帯に就いて.....四

 (一) 碓氷火山列.....五

 (二) 千曲川断層及び淺間火山列.....七

 (三) 四阿火山列.....八

 (四) 高社火山列.....九

四、地塊に就いて.....九

五、高井地形の特徴.....一

 (一) 地形.....一

 (二) 扇狀地の伏流.....三

 (三) 河流水.....四

六、火山各論.....一四

 1、四阿火山列.....一五

 (一) 四阿火山.....一六

 (二) 菅平に就いて.....二二

 (三) 四阿カルデラに就いて.....二三

 (四) 硫黄鑛床に就いて.....二四

 附米子鑛山.....二六

 (四) 土鍋山.....二七

 (四) 御飯岳 附小串鑛山.....二八

 (四) 黒湯山 萬座山.....三二

 (四) 笠岳及附近ノ小火山.....三三

 (四) 旭山.....三三

 附山の内地溝帯.....三三

 (四) 志賀高原.....三四

 (出) 横手山.....三六

2、高社火山列.....三六

 (一) 皆神山.....三六

 (二) 奇妙山、雨巖山、金井山、離山.....三七

 (三) 雁田山.....三九

 (四) 箱山.....三九

 (四) 地獄谷噴泉に就いて.....四〇

 (四) 高社火山.....四七

七、延徳須賀川野澤断層線.....四九

八、野澤温泉.....五〇

(一) 地	形	五〇
(二) 地	質	五一
(三) 温泉の湧出		五一
(四) 泉質及効能		五一
附記 大正八年三月の地震		五二
附 瑞穂村笹澤産鏡鐵鑛		五三
九、地塊運動に就いて		五七
十、高井地方の地質と地塊運動		五八
十一、硫 黄 鑛 床		六一
十二、川		六四
1、保 科 川		六四
2、鮎 川		六四
3、市 川		六五
4、八木澤川		六五
5、松 川		六五
7、夜間瀬川		六六
6、千 曲 川		六六

上信地方の地形地質

一、緒 言

上水内理科研究会に於て何か話を致す様に云はれましたので本日参上致しました。それで郷土の研究を主題とする様にとの御希望でありましたので、上信地方の地形地質に就いて今迄調べたあらましを申上げ、尙御意見を聞いて更に調べたいと思ひます。

それから郷土に關係あるものを順に話して見たい。上水内郡・更級郡、更に南部の駒ヶ岳・赤石山にも關係の深い問題が澤山あります。又地形の變動・地亡・山崩なども縣下に亘つて調べて居りますので、それも併せて取扱ひ度と思ひます。

文 献

- 上信地方の地形地質を申しますと、今迄に研究物もありますが詳しいものはありません、文献に就いて申上げると、
- 一、長野圖幅並説明書（明治二十年頃中島謙造著）
 - 現在では大したものではないが、歴史的参考書でも云ふべきものです。
 - 二、毛無火山地質調査報文（明治二十九年頃清水實隆著）震災豫防調査會報告第八號
 - 三、草津白根火山地質調査報文（明治四十一年頃大橋良一著）同五六號

- 四、米子鑛山地質報文（年頃大日方順三著）地質調査所報告
 - 五、米子鑛山地質鑛床（昭和十一年山口敏雄著）特に硫黄の鑛床に就いて大學に報告になつてゐるが未だ印刷にされてはゐない。
 - 六、四阿火山地質報文（昭和十二年八木健三著）是は私の子供の卒業論文でまだ印刷にされてはゐません。
 - 七、上高井郡教育會郷土研究
- 私の指導のにも十數年來研究を續けたもので近くまゝめたいと思つてゐます。

二、地形に就いて

今日お話を致す事は上高井郡に限つたものでなく、一般的の事柄に就ても話して見たい。此等の文献をもこゝろする場合に先づ地形の方からお話をすゝめたい。今日は生憎天氣が悪いので上高井郡の方は見えませんが之は他日の楽しみに、幕を天が下したのでせう。上水内郡の平坦部から上高井郡の地形を見るに、非常によくその特徴がわかります。



私のスケッチの中に斯ふ云ふのがあります。これは吉田の電鐵のプラットホームから見たものです。即ち其山地の頂上線である火山が幾つも列んで居るが、特に注意すべきは列られた地形です。切れるナイフで割つた様になつてゐます、これが面白い。破風岳は非常に綺麗な爆裂火口です。丁度屋根の破風の様になつてゐます。又土鍋・北ノ澤・米子等の凹處は皆爆裂火口です。此の圖の峰だけでも四ヶ所あります。四阿本山にもあります。地形を彼此説明するより晴た時によく見るに限りません。

此頃私は南佐久郡の天狗岳の爆裂火口を調査致しました。参考のために書いて見ます。



大崩は奥行三軒幅四軒あつて此處を海の平と云ひ全く樹木の海です。海の平に綠ヶ池と云ふ湖水があります。此處の地形に就いて京都大學の小川博士と仙台の矢部博士等が氷河存否の論戰を盛に闘はされたのです。上方から見下ろすに全く馬蹄形の爆裂火口であります。

山の地形、殊に火山地方に就いては何處から噴出したか、又第二の爆裂作用があらはれないか注意して見るに必要です。その点、長野縣は恵まれてゐる各所に材料があります。爆裂ならば必ず割れてゐます。

先年台灣へ行つた時、基隆から台北に行く途中の地形を見ました。この地形は書物には羊背狀地形と云つてゐます。これは爆裂ではなく水成岩が浸蝕されて出來た地形である、此の場合には直線形であつて爆裂は違ひます。

上高井郡の地形を見るに非常に立派なピラミット形の山が幾つも重なつてゐます。伊那地方には、こんなとげとげした山はありません。地形が極めて壯年のであつて岩が堅いからとげとげが残ります。伊那の東にある伊那山脈は褶が細く山の頭が丸い、夕陽に映じた天然の彫刻は實に美しい。

上高井の山は褶が粗大で角張つてゐるにこそ特徴であります。これは何故か申しますと、石英閃綠岩や玢岩の様な深造岩が基盤を作り、其の上に新しい火山がずつと續き、その上に爆裂火口があるからであります。

南佐久郡の天狗岳の爆發物には問題があります。嘗つて大月川の谷を埋めて幅一軒程に堆積した流れ山であります。此流山が千曲川を堰止めて海尻、海の口間に湖水が出來ました。又現在の松原湖は流れ山の押出した末端に波狀の堆積

四
が出来それに水が溜つたものであります。然るにこの流れ山の中には硫黄分があります。これは幾つかの塊状を成してゐます。此硫黄分の中を地下水が通るゝそれが源泉となつて出て來ます。時局に刺戟されて硫黄を掘つた處が源泉の出方が減つて参り、それが訴訟となつて先日私は鑑定に参つたのであります。硫黄を掘つた爲めに事實源泉が減つたか、如何か、之を調査したのであります。地形の調べや地質の調査をして行くと、利害關係の多い訴訟問題に迄及ぼすこゝが近來殊に多くあります。

三、上信火山帯に就いて

私は上信火山帯と云ふものを主張しました。淺間山の書物にも極く簡単に書いて置きました。昭和十二年夏、滿洲で日本學術協會大會のあつた際、これについて講演を行ひました。上信火山帯の存在は一層明らかになり證明されても打ち消すべき何物もありません。極く簡単に申し上げます、長野縣は國の中央に富士火山帯が南北に通じてゐます。今迄の理論に依るゝ、國の東側には那須火山帯、北には岩木火山帯があつて相並行してゐます。又西側には北に白山火山帯、南には瀬戸内火山帯これと結んでゐます。次に富士火山帯に並行に乗鞍火山帯があります。これは既に學者の研究で明らかであります、大森房吉博士は私の所謂上信火山帯を富士火山帯に入れてゐられ、原田豊吉先生は岩木火山帯へ入れられ、地質調査所では那須火山帯へ入れてゐられる。四阿山から北全部を岩木火山帯へ入れるゝ學術的に誠に變なものであります。是迄は此處の山が割合に明瞭になつてゐないのであります。この山全部を歩いた者は



少ないのです。山が峻嶒で道路がなく、夏は根曲竹・白檜・ツガ・トウヒ等が茂つてゐて歩けないのです。尤も今はスキーがあるから何でもないと思ひますが、上信火山帯は那須火山帯や岩木火山帯へ入れるものではないとせん。乗鞍火山帯と對稱して獨立するものであります。私は此處を踏査して見て地質の上からも、火山の排列の上から見ても獨立するものを見ました。此火山帯が上州と信州に跨がつてゐるので上信火山帯と命名致しました。これについて反對意見はありません。大橋教授や、田中館氏などは大賛成であり、其の他にも賛成者は多い。

學問は一つの情性で行くのですから全部が賛成とは行かないが、百年千の後は必ず用ゐられます。今直ぐに用ゐられなくもよろしい。悪いものならば後で淘汰されて行くから書物に書いて置けばよいと思ひます。又君の考へはよいと實地教育家からも聞いてゐます。トンボの羽を擴げた様に對稱的で兒童に教授するにも興味が饒いと思ふ意見が多いのです。火山は大小五十幾つあります、火山密度は非常に大きいわけですが、そして幅があるから一本の線として考へるよりは幾つかの割れ目があるとした方がよろしい。其の考へで見るとこれを四つの列に區分するこゝが最も適當であると思ひます。



(一)、碓氷火山列

碓氷斷層線がある、この線に添つて噴出してゐる火山群を碓氷火山列と致します。是はさうも那須火山帯や岩木火山

帯では説明出来ません。こゝに例へば赤城山・榛名山これ等の火山の線が此處にぶつかったところが淺間山であります。



その南に荒船山、その南に四方ヶ原があり又大山・梅峠の火山や四方ヶ原の火山があります。四方原火山の西には茂來山があります。茂來山の正長石は有名であります。昔此處から掘つた正長石を大久保九内蔵氏が日本中に配りました。當時礦物を研究した者は茂來山の正長石は皆知つてゐます。處が今は何處で掘つたのかわかりません。面白い山です。礦物云ふものは現在なく

ても産地としては認められるから注意すべき事柄です。

これに屬する火山は南より順に北へ擧げるに

梅峠 (上州側の谷は恐ろしく急であります)

四方ヶ原 (複雑の山で幾つもの峰があつて)

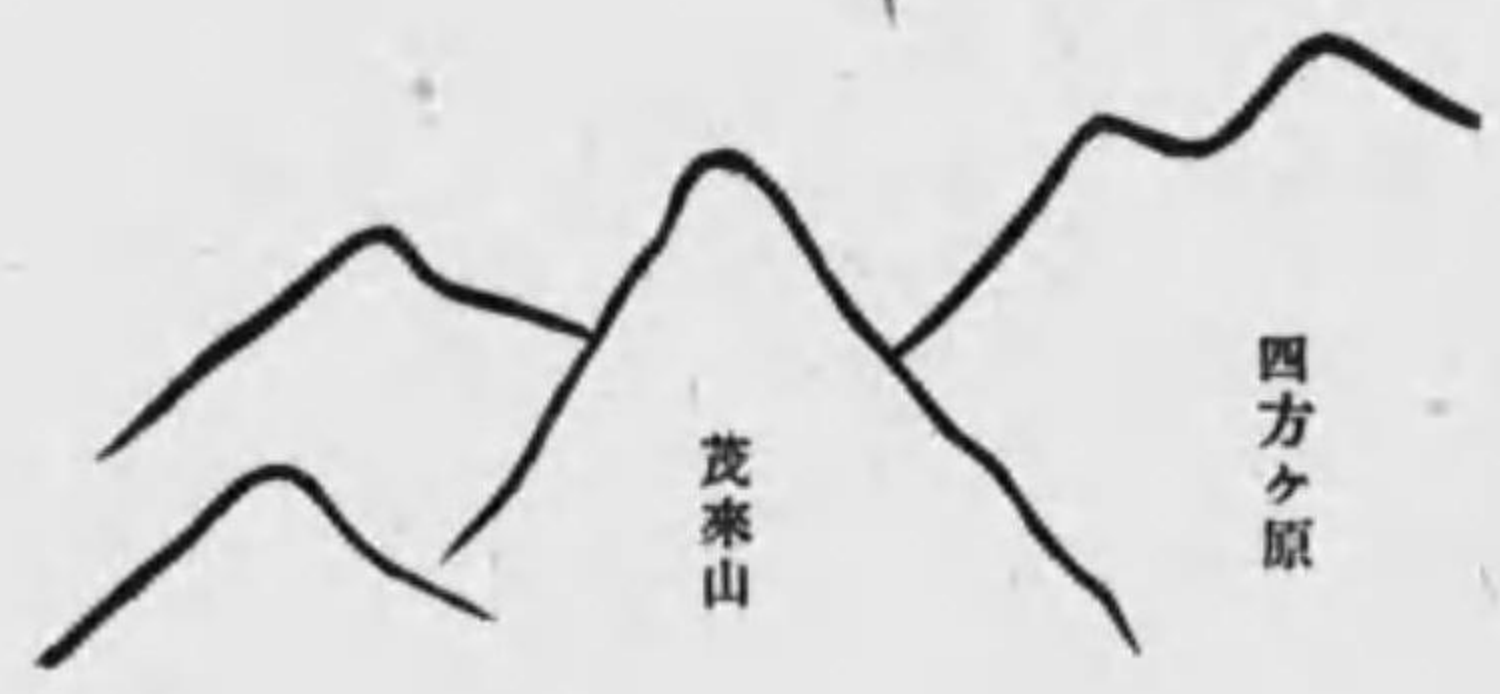
荒船火山 (輕井澤から東に見え碓氷峠の北に續いた山です)

一ノ字山 (輕井澤から南に見えます)

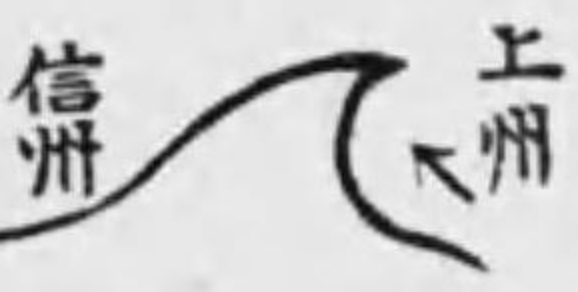
霧積山 (輕井澤の東北にあつて霧積温泉があります)

淺間隱 (上州側から見るに淺間をかくすから名づけられた山) 其の並びには幾つかの小火山があります。

苗場山



これは那須火山帯に入れて曲つたとするよりも獨立させて置く方がよいのです。上州が低くて信州側が高く其處に斷層線が通じてゐるから急斜面が出来る、それに上州は雨が多いから、上州と信州との境の山は侵蝕に差異が出来て皆鼻曲りであります。東の方から頭が流れてゐます、浸蝕が烈しいから鼻曲りになります。



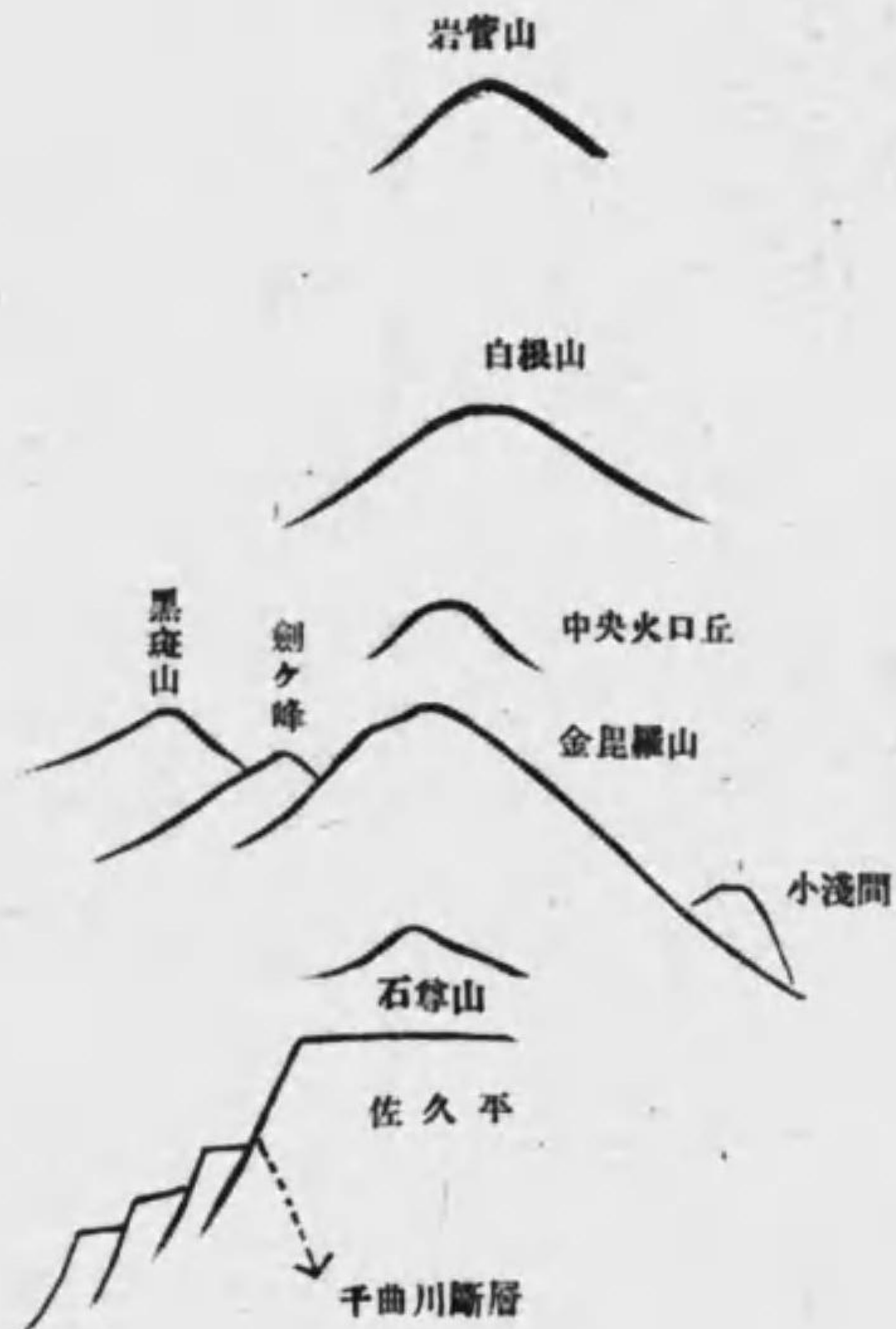
霧積温泉には蛇が非常に多い。温泉地が暖かい爲めでありませう。これは又地質と蛇との關係でありませうか。富山高等學校石井逸太郎教授が外蒙に近いハロンアルシャン温泉に行つて其記事を地理學に書いてゐられる。信州側は一千米、上州側は七百五十米から八百米で皆斷層線の上に噴出したものであります。これを私は碓氷火山列と云ひます。それは其斷層線の名によつたのであります。

(二) 千曲川斷層及び淺間火山列

甲州と信州との境に飯盛山といふ小さい火山があります。それから北の千曲川の河床の中にも小噴出があり、又流紋岩の噴出もあります。これが北へ突き當つた所が淺間山であります。淺間山は三重式火山で、不斷に活動を行つてゐます。その南側には石尊山と云ふ寄生火山があります。

この千曲川斷層線(山崎直方博士の命名)は大きな斷層で、これが延びて淺間山下を通つてゐることを認められます。更に北へ延びて白根火山となつてゐます。これは今の千曲川斷層と關係を持つてゐます。

(三) 四阿火山列



これも断層があります。地質地形の上から上田神川線が認められますが、四阿附近では山下に入つて不明瞭になります。恐らくその断層線上に四阿山が噴出したものであらうと思ひます。上高井郡の山地の上にも断層があります。上田—四阿—土鍋—御飯—志賀山の線を想像出来ます。

この断層線上に四阿山が出来てゐるのです。それがずっと北方に延びその線上に多くの火山が噴出したものと思ひます。南より北へ順に擧げるに烏帽子・ゴトミキ山・四阿山・土鍋山・御飯岳・黒湯山・笠岳・志賀山・坊平・旭山・西館・焼額山・高標山・毛無山等まだありますが主なるものだけにします。

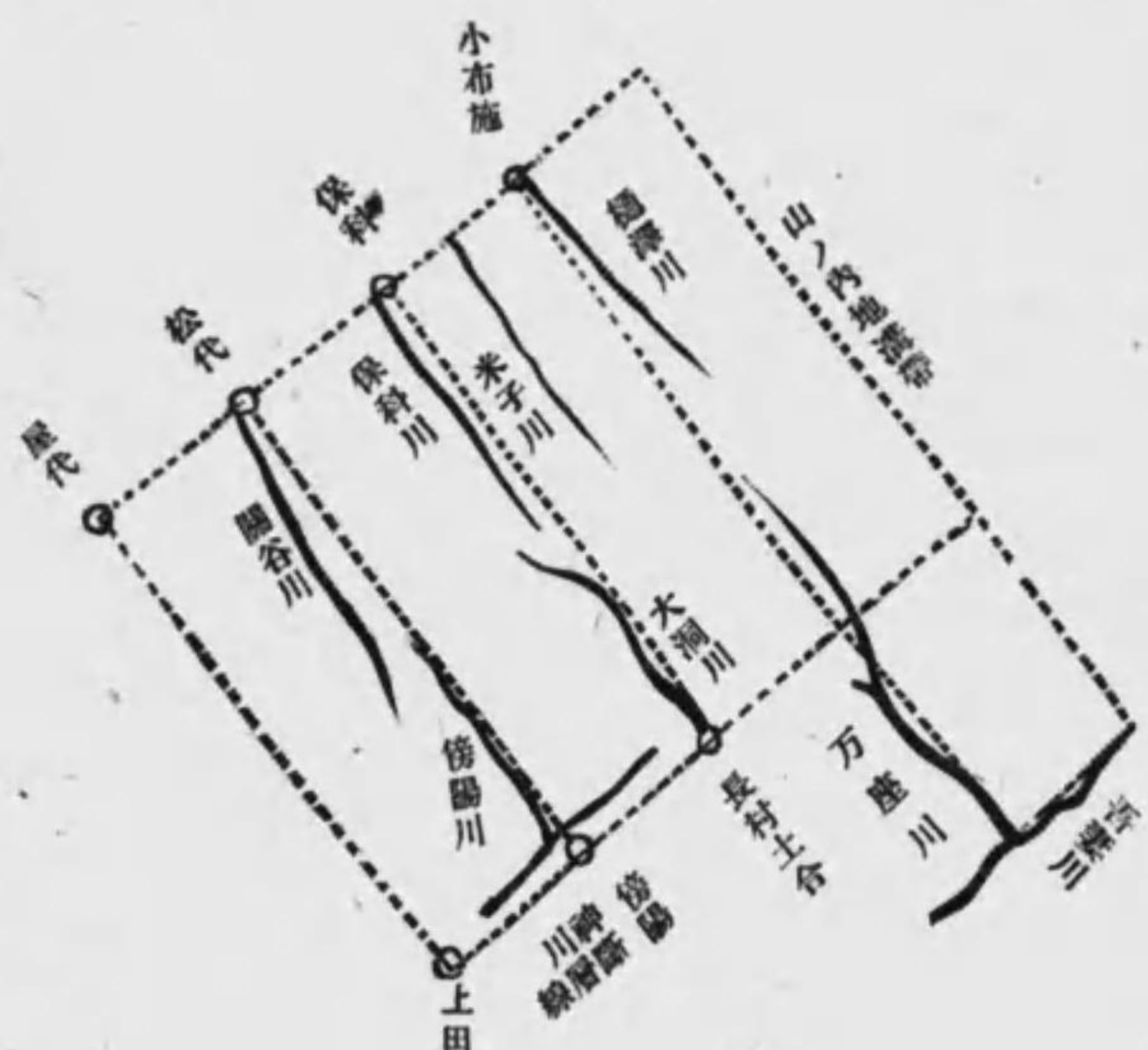
(四) 高社火山列

善光寺の東邊の断層線これを通じたものを高社火山列と云ひます。南には皆神山がある。此の山は私が最初に地質學雜誌へ報告したもので非常に綺麗な山で、横山博士はいつもこの山を美しいと賞めてゐられました。其東方に奇妙山がある。奇妙山の一部に雨巖山が後で出来ました。奇妙山の熔岩は雨巖山下には少い、之は後で出来たものです。それから金井山は最初奇妙山の一部の熔岩が山を越へて流れ出したものと思つてゐましたが、これは最近の調査では獨立のものです。次に北へ進んで須坂を通り小布施の雁田山、中野町の箱山その北へ行つて高社山があります。この山は複雑な山で池の平・虚空藏山・薬師堂山・高社山と寄生火山の猪首山・三ツ子山等幾つもの火山の集りであります。火山は小さいが山は複雑な形態であります。

四、地塊 (Block) についで

四つの火山列を申しましたが、神川断層線は北から五十度東へ寄つた方向に走つてゐます。上田市外に立つて見ますと千曲川が北から西へ四十度位の方向に走つて居ります。次に神川断層線に略直角の傍陽の谷を走れば松代に出ます。その傍陽の谷は上田・坂城・屋代を通る千曲川の断層線と並行であります。更に神川断層線が土合に来て四阿山の谷に

入ります。土合から大洞川を通つて菅平へ出たその線は保科へ出ます。更に四阿山の基底の下を進み、こゝに萬座川の谷が北から四十五度乃至五十度の方向に走つてゐます。此谷は毛無峠を越へて樋澤川に通じてゐます。其樋澤川の出た所に高井村があります。それから更に東北に進んで山の内、地溝帯があります。斯ふ云ふ様に一つ一つのブロックが



長さ二里延長が四里位あります。基底の地盤が圓の様なつて居りその裂線に火山が噴出してゐます。殊に著しいのは樋澤川の線であります。この圖の様な構造を基底に持つてゐます。
上高井郡の山地は西北から強大な壓力（扛起作用）で押し上げられてゐます。そこで表面に第三紀の別所層頁岩がありその下に種々の火成岩があつたのであります。處が前に申した様にブロック運動が起きて、今迄低かつたものが高く押し上げられたから侵蝕が激しくて削られて來ます。上高井郡は大分削られて、此等の第三紀層の残つてゐるのは極く僅かしかありません。それは仁禮村の梯子山から大谷不動に行く谷にあります。一部には御坂層もあると云はれてゐます。臥龍山や其東部の小山・神田山・高井村の堀の内、山田温泉から遊へ行く所、中野町の東南、更科には第三紀層が残つてゐます。扱て南の方では今の神川斷層線の遊澤の東に小川層が残つて居り、瓦斯が出るから石油もありはしないかと思はれま

す。萬座川の谷にも第三紀層が残つてゐます。

四阿山の不動瀑の川底に千曲層を見るべき極く新しいものがあります。各地に在つたものが削られて一部分平地に近い所に残つて居り、高い所のは削られて了つたのであります。そして基底の石英閃綠岩玢岩が露出してゐます。

上水内郡は全く地質が違ふ云つてよろしいのです。上水内郡が海底の時、上高井郡の方は押し上げられてしまつたのです。それは第三紀鮮新統の時であります。上高井郡の第三紀層は前にも述べた様に極く一部分で、地形の發達の順序は極めて古いのであります。次に上水内郡の方が干上つたのです。上水内郡では柵村裾花川畔に石英閃綠岩に近い玢岩が極く僅かあります。

斷層に沿つて米子川の谷に四阿火山の噴出物がある本間博士も云つてゐられます、私も賛成です。本間博士の説に對して山口敏雄氏は四阿山の噴出物ではない云つてゐられるが、本間博士は養堂・不動里宮・鳴岩其の他三つ位・養堂・不動里宮・鳴岩には柱狀節理が良く發達してゐます。米子川の谷の浸蝕された所へ米子寄妙の熔岩がその谷に沿つて流れ込んだものと考へればよいと思ひます。

五、高井地形の特徴

(一) 地形

上高井郡の山地は谷が喇叭狀に開いて山が象の鼻一重山・雨宮縣村の土口山・松代の象山・天王山・

の様に平地に突込んで來てゐます。南から申せば屋代 of 烏打坂・關崎・九十九鼻・井上村の城山・須坂の神田山・

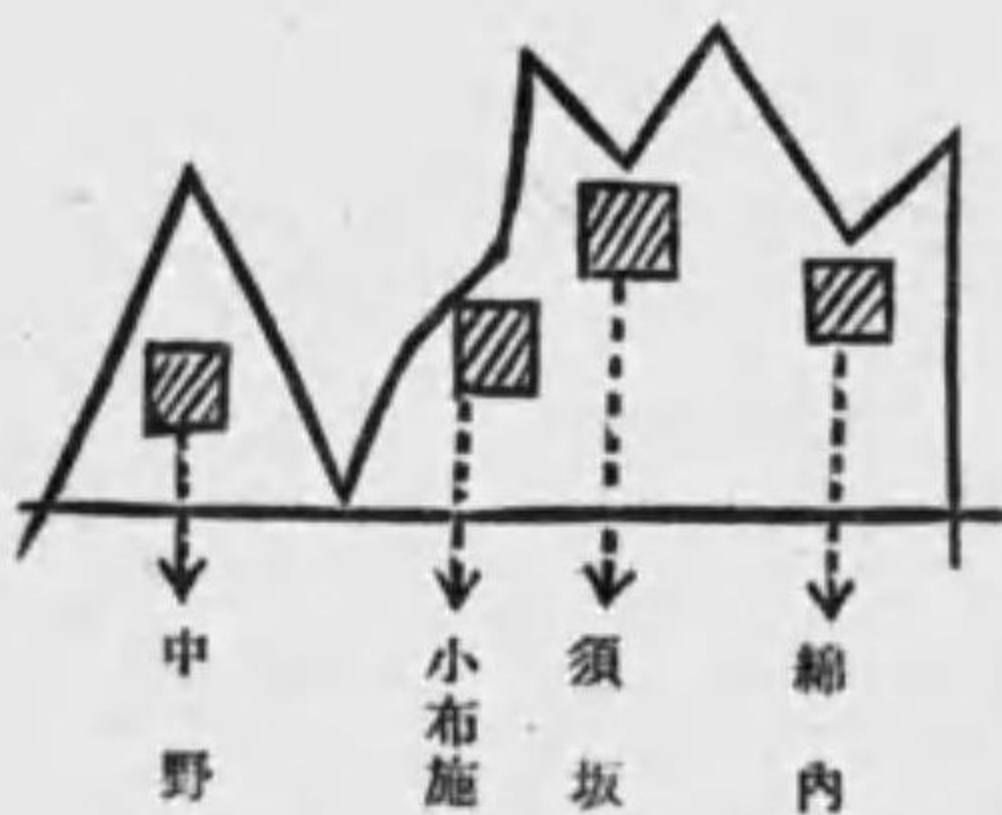
入し水内郡の方は大体直線であります。

象の鼻の様に突き出てゐる原因は基底に地溝が横はつて居り、其處に扇狀地を作つてゐるからであります。この扇狀地は長い間かかつてゐますからそれが模式的であります。

南から見ますと保科の扇狀地、市川の扇狀地、松川の扇狀地、夜間瀬川の扇狀地、殊に市川と松川の兩扇狀地は聯合してゐます。之は特に著しいものです。扇狀地の中心には聚落が出来ます。扇狀地の中心から奥地の各々に向つて聯絡してゐます。これは自然であります。これ等の聚落は夫々これ等の川の水を利用してゐます。中野町の夜間瀬川・小布施の松川・須坂の市川・綿内の清水等であります。

此頃保科の扇狀地の井戸を見に行きました。井戸を四つも掘つたが、鐵分が多くて良い水が出ないと思ふので、この扇狀地では表面は保科川の押し出しで井戸は千曲川沖積層まで掘れば良い水が出ることを教へて來ました。

平地から山へ着く處が押し上げられてゐますから傾斜が急で馬の脊の様です。そして山の、ミツ先きが急峻であります。上水内の方にはありませんが、上高井郡から埴科郡の方では小坂と云つて材木や薪を山の頂上から滑り落します、これは此の地方の特徴であります。山の中腹に郷路があります、そこには石塊が澤山に溜つて、崖錐を各所に作つて居ります。これは傾斜が急であること、岩が堅いと云ふことからであります。明徳山なごには五寸乃至一尺位の石が傾斜のなるい處に溜つてゐるのが著しく眼につきます。

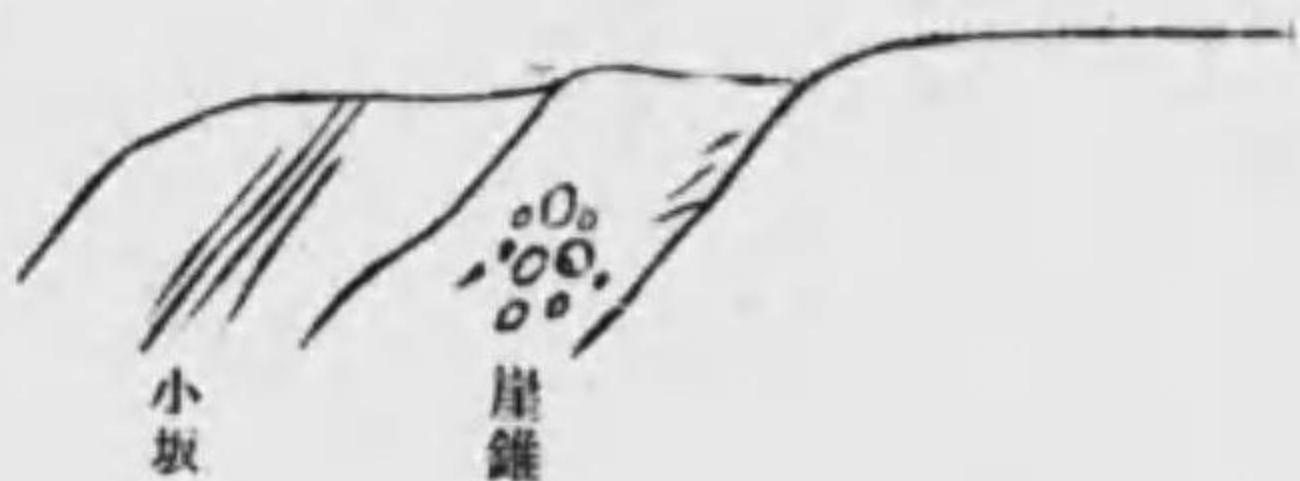


(二) 扇狀地の伏流

扇狀地を流れる川水は伏流になります。全部はならずとも一部は必ず浸み込むのです。例へば夜間瀬川に就いて云へば、紫岩と栗和田の間に和合といふ地名があつて湧入してゐます。大正六・七年頃中野町で腸チフスが流行しました。中野町では川の水を夜汲み、晝飲んでゐたので町民が非常に困りました。中野町長の綿貫與六氏が來られて、何んとか是非共水を欲しいと云はれ、私が行つて調査しました。

大字西條の邊には地表に水が出てゐます。岩船の邊でも水が湧出してゐます。そこで町内の井戸の深さを大分に調査して地圖に記入して見るに、東の山側に地下水が通つて居るこ

とが明かになつた。よつて栗和田邊には淺くてよい水があるに相違ないと思ひました。そこで此處に掘つたら良からうと思つて、三間も掘れば水が出ますと云つて掘らした處、九尺に到つて水が出て掘れなくなつて了ひました。そこで一年間温度と涌出量に就いて調べさせました。その後溝を掘整させました、幅六尺長さ四十間深さ三間程であります。非常に湧出量が多いので、水道はうまく出来て喜ばれてゐます。夜間瀬川は下流に行くに従つて水が減て行きます、これは地下に浸透して伏流になるからであります。



又小布施村の村長市民よりも水道の水源決定の依頼を受けたので、松川の扇状地の水を利用すみば良いと考へ、駒場の南の松川の橋下に出て居る湧水を掘ると良い水が出ました。之を雁田山の西麓にタンクを作つて水道を完成し喜ばれました。

當時私は信濃礦物誌を出版せんとしてゐましたが、特殊の本である爲め非常に金がかゝるので、誰か資金を補助して貰ふ人がなければ出版出来なかつたのです。賣上げるには五・六年もかゝる云はれました。そこで須坂の越壽三郎氏に應援を求めました處、喜んで承知して下さいたので、直ちに古今書院へ送金し出版することが出来ました。大正十二年六月の出版で、この本には番號を附して誰の處へ何番が行つたかを調べましたら、半年程で五百部全部が賣れて終りました。當時攝政宮殿下が輕井澤へ行啓遊ばされた際、御前講演を致しました。其の際本書を献上致しました處御嘉納下さいました。此本は今絶版になつてゐます。只今東京では信濃礦物誌が二倍以上高價で賣買されてゐるさうであります。越氏には羽二重にて表装し之を贈呈に參つた時、丁度水道のことで非常に困つてゐるから何か心配して貰ひたいに依頼を受けました。私は早速引き受けて、灰野川の河床を多くの人々と調査して、田中邦治氏はゴム長靴で河中私を負つて調査の便宜を與へて下さつた。灰野川の扇状地の中の地下水を大日向から採つて水道を完成致しました。

扇状地が如何に我々の生活と深い關係があるかはこれ等の一例でもわかるわけです。此の地方で三百四十米の線からは扇状地の洪積層で、以下は沖積層で此の線に水が湧出します。須坂の西沼目・鹽川及井上等は扇状地の末端で、こゝでは田の畦にも水が出てゐます。この様に扇状地は頗る興味深いものであります。扇状地の高い所は礫があつて乾燥し地下水が底いから畑となり原野となり、下の方は水田となります。地質上の應用は單に金や銀を掘る許りではなく日常の生活に最關係深い水にも關係があります。

(三) 河 水


上高井郡の山地は嘗つて地下熱泉の作用に依つて基盤の閃綠岩・玢岩の中の礦物を溶かします。斜長石を溶かしカオリンや石灰に換へ輝石はバスタイト綠泥石等に變化させます。斯ふ云ふ様に現在あるものを換へて熱泉中の黄鐵礦 FeS_2 を沈澱させます。さうして全く岩石の性質を變へます。そう云ふ作用が此の地方に盛んに行はれたのです。その爲めにこの地方の岩石は帶綠白色であります。斯ふ云ふ理で腐つた様なきたない色をなし各所に黄鐵礦が沈澱してゐます。

佐久間象山先生の掘られた鑛山は各所にありますが、黄鐵礦が多い。地獄谷の奥にも掘つた跡がありますが黄鐵礦位では駄目です。如何に當時此方面の知識が足らなかつたか云ふことがわかります。黄鐵礦が酸化して硫酸になります。その硫酸が又他の礦物を溶かして來ます。それが硫酸鐵と褐鐵礦(水酸化鐵)になります。これが爲めに上高井地方の水は全部多少酸味があります。特にひさいの市川です。唯此處で仁禮から井上に出る鮎川の水は酸くないので鮎が上るから鮎川云はれてゐます。酸度はHの四度から五度位であります。各川をすつかり調べてあります。殊にひさいのは高市村です。井戸でも多少酸味のあるのがあります。これを絶えず飲んでゐる何か影響がありはしないか、特に生水を飲むものにまつては影響がある筈であります。例へば獸醫の話では、馬の骨軟化病が比較的多いと云ふことで、人間は沸かして飲むから影響はないのかしらん。地質の人文關係はおそろしいものです。その酸を如何にして害なきものにするか問題である。上州では草津の須川に就て盛にその研究をやつてゐます。

六、火山各論

1、四阿火山列

(一) 四阿火山

これから火山の問題をお話致します。上高井郡には四阿火山・土鍋火山・御飯火山・黒湯火山・万座火山等がありますが、その中の王者と見るべきは四阿山であります。此の山は何處から見ても、 でありませう。これが四阿の屋根の様ですから四阿山と云ふのであります。

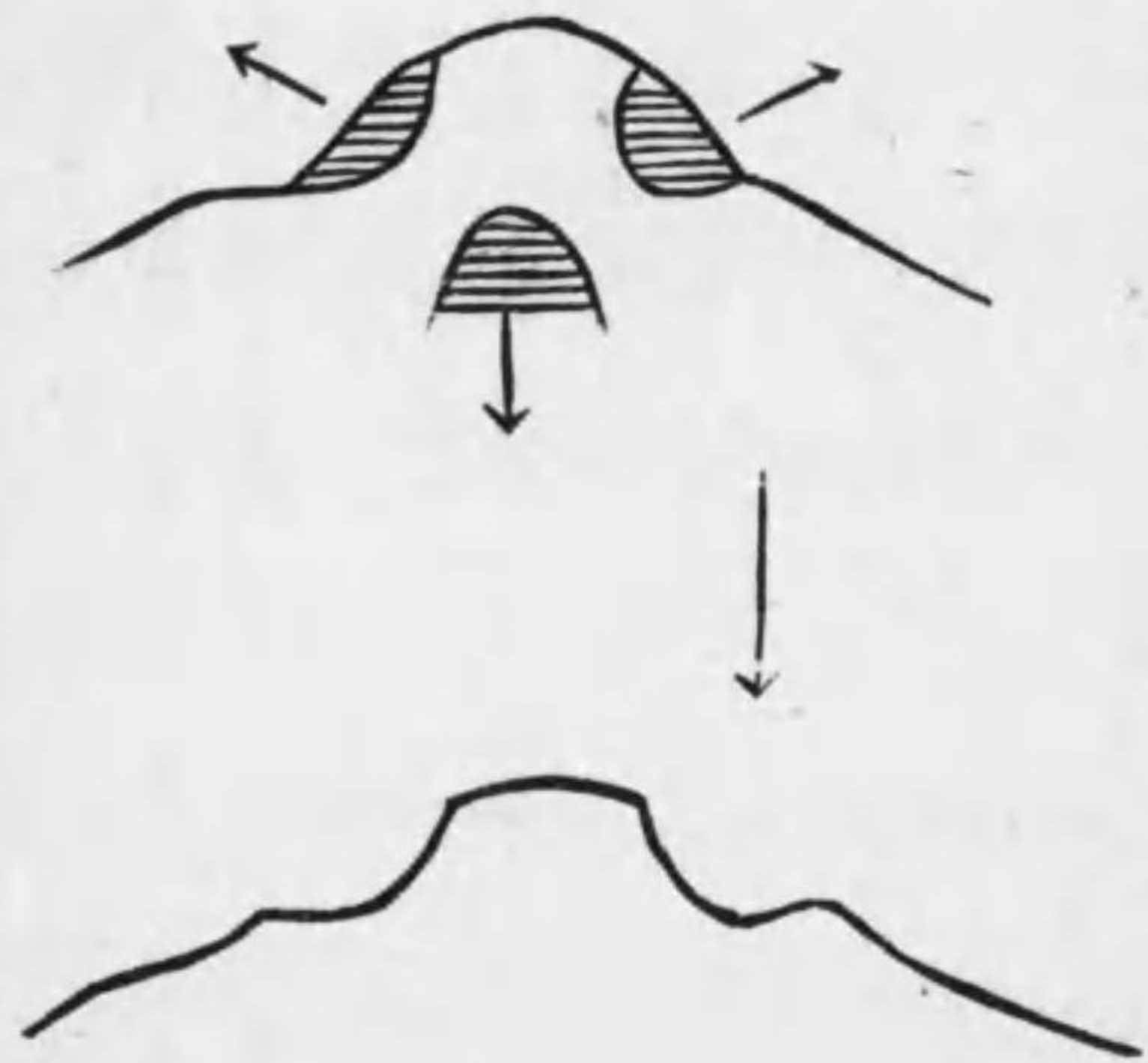
四阿山の西の方には大松山（石英閃緑岩）があり、四阿山に面する方は傾斜は緩やかであります。傍陽方面は急斜をなしてゐます。南方には上田に流れる神川の水源があり、西から北にかけては大明神澤・唐澤・大谷不動・水無澤、更に米子川、北の方には北の澤、東にうつつて東南の方に大横川、その次が切込澤、その北はウタン澤、それからその北に赤川、この川は恐ろしく深い谷であります。これで土鍋山と境してゐます。そしてしまひの四つは萬座川に合流します。

四阿山の頂上の地形は西北に開いた馬蹄形で、猫獄と四阿山は同一の火山で浦倉山はその上に乗つた肩倚火山であります。この真中が大きなカルデラを作つてゐます。これは火口が非常に大きくなつた標式的カルデラで、南北が五軒、東西が三軒あります。これと同じくカルデラの大きいのは毛無山苗場山であります。

カルデラ其他に就いては岩波書店發行の地質古生物礦物學講座に田中館秀三氏が書いてゐられる。このカラデラは何故起つたか云ふことは考へて見る必要が有ります。猫獄と四阿山の間に大きな爆裂火口があります。これを大隙間爆裂火口と云ひます。南の方には神川の水源に當つても亦爆裂火口があります。これを瀧ノ入爆裂火口と云ひます。それから大横川爆裂火口、それからウタン澤爆裂火口で浦倉山の北に切込の澤爆裂火口があり、その北が赤川爆裂火口です。西では大谷不動爆裂火口がありますが、板狀節理がよく現はれて居ります。その北が水無澤爆裂火口、不動様の所に米子爆裂火口があります。尙圍内には無數に爆裂火口があります。そして其中に中央火口丘があります。



ます。二重式火山であります。この真中の火口丘を池の平と云ひます。斯ふ云様に米子の火山程爆裂火口の多い山は珍しいです。四阿山は左の圖の様に優しかつたのが、爆裂作用によつてあつち、こつちと削られたから四阿山の峰を通る三剣の刃の様な所があります。上州方面は私の子供が調査をしてゐます。この調査は二回の夏休を利用してやりましたが前後六十日位を要しました。大横川は非常に至難であつたし、ウタン澤には岩魚が澤山居つた由です。



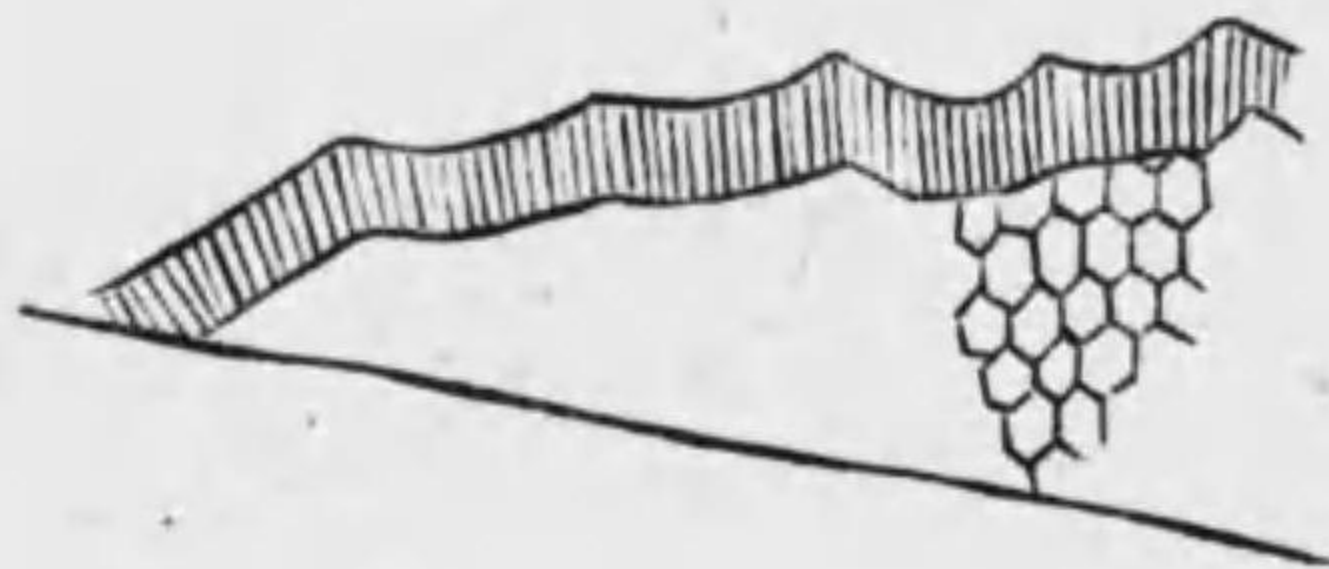
猫獄の熔岩が大松山にぶつかつて堰止められて菅平となりました。昔の人は沼（方言ノマ）と云ひ、又菅平をスナデイヤ、スナデイヤとも云ひました。こゝが地質時代に一時湖水となりました。南方に唐澤の瀧があります。あの瀧の熔岩が削られて沼が乾いて現在の地貌となりました。ですからこゝを堰止めたら地盤が堅いから水力發電所の貯水池によいと私は提案いたしました。

菅平には石器時代の遺跡があり出土物も出て居ります。春は日光山椒魚が澤山居りますので、天然記念物に指定されました。

熔岩が堰止められた爲めに傾斜が緩く、十度乃至十五度であります、それが菅平高原であります。



四阿山の南に屏風岩があります。山を南北に割つて熔岩が噴出しました、熔岩が出るに冷却面に直角に割れるのです、そしてその中心が出来て引張りますから蜂の巣の様に割れます。地上に噴出したものは六角になります。實に岩脈として模範的なもので、本縣の天然記念物に指定されました。これと同じ様なものが東側にもあります。こちらのものもミソツクリですが規模が小さい。上州では的岩と云ひます。何故かミソ申します、源頼朝が狩をした時に的としたミソ云ひ傳へられて居るからであります。屏風岩は最近臨水鐵五郎博士が調査されて文部省指定の天然記念物に致されました。石英の岩脈がは入つてゐる梯状脈でありまして、國の天然記念物に指定されました。



寄生火山としての岩山・茨木山・赤川山・小池山・長井山なき、各所に出来たものがあつたので、この地形を一層複雑化してゐます。

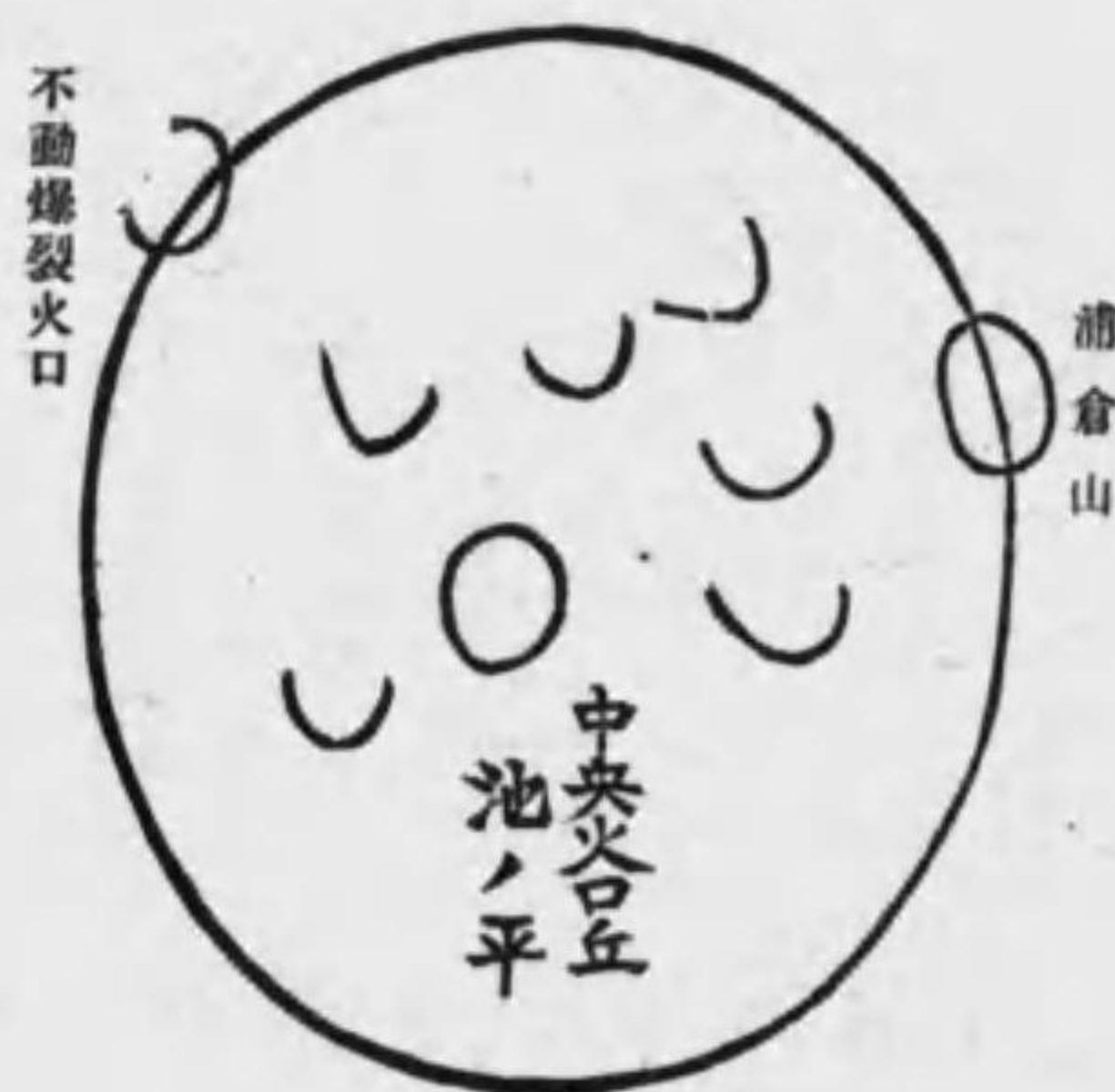
最初に出来た時の火口は圓形であつたに相異ありません。其の後にその中に一時湖水を湛へたのですが、その中に不動の爆裂のために一部を破りましたから湖水が乾きました。これは米子の鑛山附近に湖水の堆積物があるのわかります。

その中に池の平の火口丘が出来ました。これは中央より南寄りでありまして。火口内に澤山の

爆裂作用があつて火口を大きくし、又硫黄を交代させました。その爆裂した堆積物は須坂から仁禮に行く村石邊の扇狀地に見られます。

扱て火山熔岩でありますが、四阿山の基底は大体千曲層です。この中からは二通の象の化石が出てゐます。それは *Elephas namadicus naumanni* (エレファスマナマチカス) と云ふ熱帯的のもの、*Elephas trogontheri* (エレファストロ

ゴンテリイ) と云ふのであります。此等の象齒は南佐久郡畑八村・岸野村・野邊山原・北佐久郡御牧村・小縣郡浦里村に出てゐます。浦里村には新種の鹿角が出てゐます。其の他のも出ましたが、岸田久吉氏は *Cervus yadamae* の命



不動爆裂火口



名された。又 *Megaceras* (巨角鹿) の角の巾が廣く、長さ六尺位あるもの、一部分が出たのです。

浦里村からは寒帯性のもので熱帯性のもので一緒に出てゐます。私はその、ありのまゝを報告致しました。徳永重康博士は、私のその態度は科學者の態度で良いと申されました。

長野縣は各地方から動物化石が出て來てゐる所に非常に面白があります。

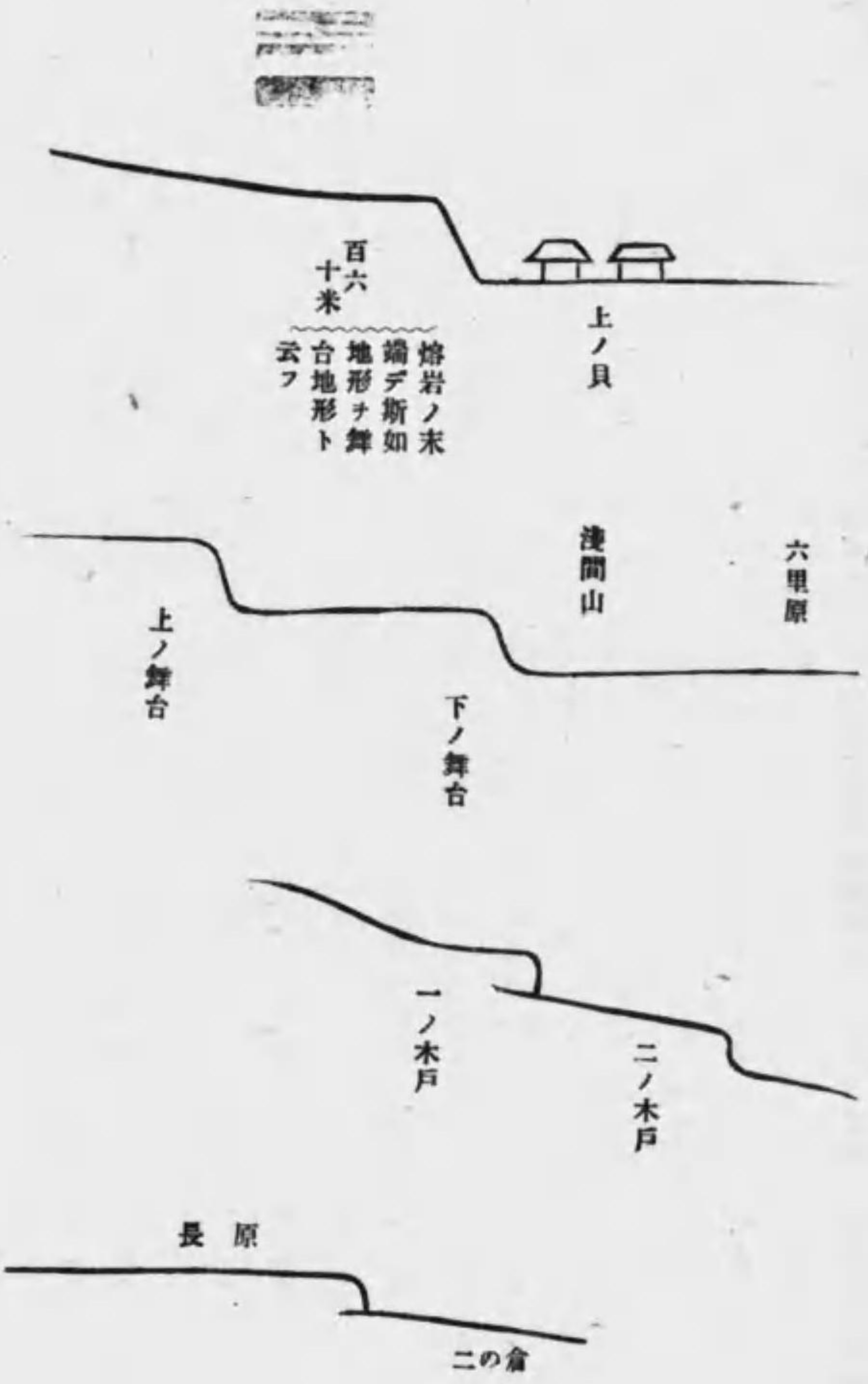
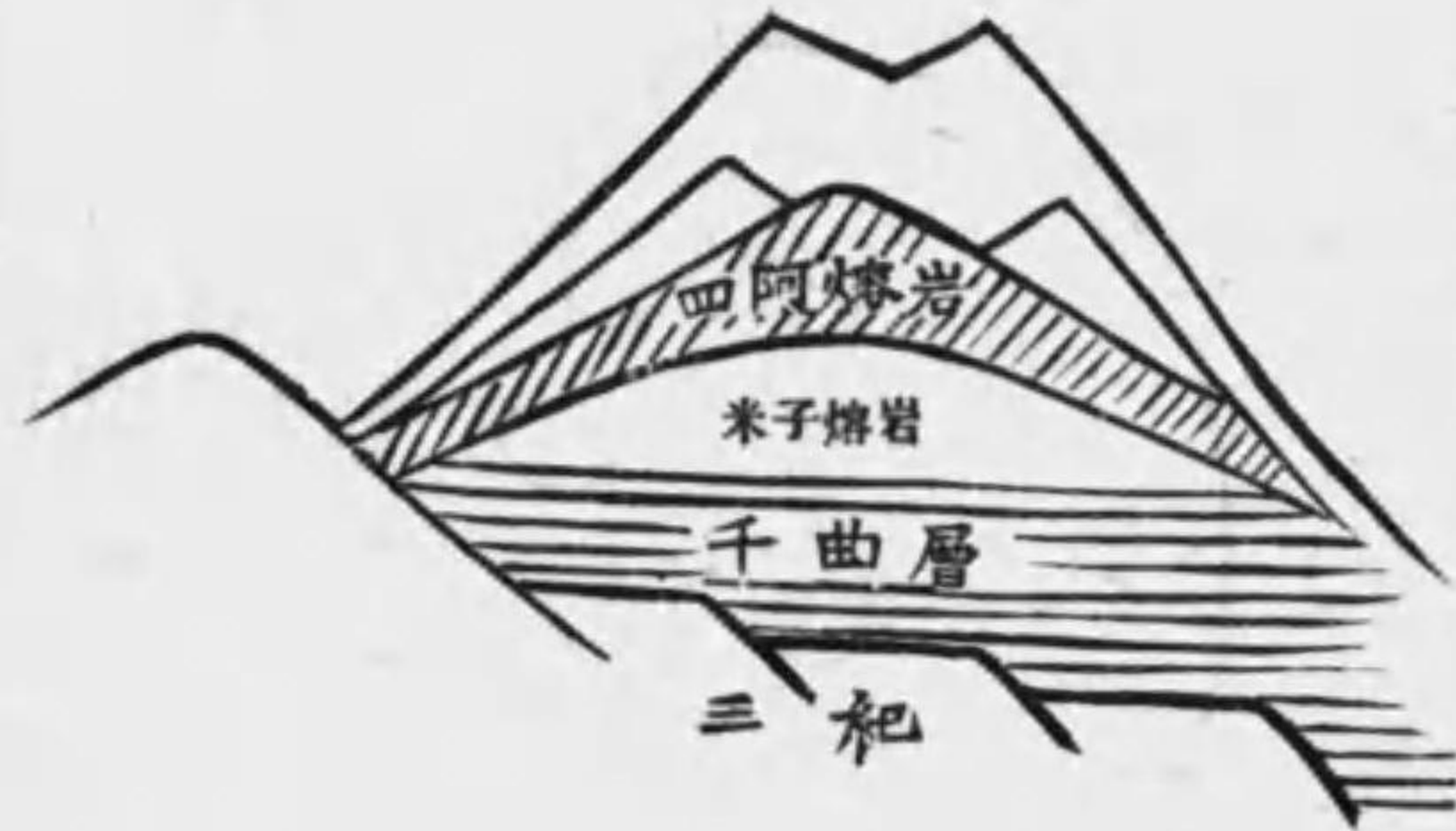
千曲層は南は八ヶ岳の南端の大門川大瀧(甲州)に出てゐます。それから北へづゝ來て八ヶ岳・淺間山・荒船山・

四阿山・白根山の下を通つてゐます。この地層は關東地方の成田層と對比すべきものであります。成田層は東北帝大の矢部長克博士の研究命名であります。

四阿火山の構成を考へるに、千曲層を破つて一番先に噴出したのは米子熔岩と云ひ、輝石安山岩で極めて厚く、米子の瀧の邊では百米も露出して居り、その一部は集塊岩となつてゐます。これは岩漿溜から溢れて流れ出し、四阿の基底をなしたものです。黒色の柱狀節理をなしてゐます。この上に噴出したものは局部的に色々な合計十四種程の熔岩を流し、この上に四阿熔岩が出てゐます。

大谷熔岩が西北の大谷不動の側に出て居り、西南に向つては神川熔岩が出て居ります。猫岳の熔岩は板狀節理で上州側には大横川熔岩を流し、西の方では唐澤熔岩、これは菅平を堰き止めたものであります。次に六方石熔岩で六角形黒色の柱狀節理をなし、極めて鹽基性に富んでゐます。

屏風岩熔岩次に池の平熔岩、その他寄生火山熔岩が出てゐます。其の上に浦倉山の熔岩がカルデラの中に流れ込んでゐます。上州の側へはだら／＼と流れてゐて、その裾野を通つて行くに上の貝(人家二十戸程あり)に急な崖があります。



之を舞台地形と云ひ、東の側にはこの舞台地形が良く發達してゐます。舞台地形とは、小藤博士の命名であります。淺間山にも舞台地形の面白いものがあります。この外にも各所に舞台地形があります。小縣郡の三方山にもあり、一の木戸、二の木戸と云つてゐます。此の郡で云へば黒姫山の裾野に立派なのがあります。黒姫の熔岩が飯繩に突き當

つて方向を東方二の倉方面に轉じて展開したのです。

浦倉山には浦倉熔岩米子奇妙の方には二層の熔岩が發達して居り、下部熔岩は谷の鳴岩、不動里宮に現れ、本當に良く發達したのは東の方の斜面であります。四阿山は非常に興味があります。かつて噴出した時は大したものであつたらうと思ひます。湖水のあつたのは菅平ミ、火口の中でありましたが、長井山の西には大貯水池が出来盛に水力發電に利用されて居ります。

(二) 菅平 について

この前は長野縣ミ群馬縣との間に跨つてゐる上信火山帯のこみをお話して、四阿の話を途中で止めてあると思ひます。今日はその續きをお話致します。こゝに一つ色々の方面で問題になつてゐる菅平に就いても、續いてお話して置かなければなりません。猫岳(根子、彌古)の熔岩が大松山にぶつかつて極く緩傾斜の盆地を作りました。下が五度―十度上が十五度―二十度になつて居ります。いま大松山ミ申しましたが、いま一つ保基谷山ミ大松山の末端にぶつかつてゐます。そこに菅平高原が出来てゐます。富士山が噴出して、それが御坂山脈にぶつかつて岳麓に四つか五つかの湖水が出来てゐます。この様に菅平の麓にも湖水が出来たに違ひありません。後に大洞川が浸蝕してこの湖水を乾してしまひました。現在の平地は長さが四軒巾が一・五軒の長い卵の形をしてゐます。標高が一、二七〇米から一、三〇〇米の間に跨つてゐます。そして東の山麓の末端から清水が出てゐます。その涌水口が五十餘もあります。斯ふ云ふ様に菅つての湖沼が乾固するに從つて交通上重要な位置になつて上州方面ミ交通をした事實があり、又神川に出て上田方面にも通ずる様になりました。斯う云ふ様に交通の要地になり、北陸ミ關東ミを貫く道路ミなるに至つたのであります。又此處からは石器の外に金屬製品も出土して煙管の雁首、その他色々なものが出てゐます。これは今から凡五六百年前判然わかりませんが、道光長者が水田を開いた話が小縣方面に傳つてゐます。更に近代に於ては延享

大松山



年間に上田藩の人々が此の地方を開墾し、嘉永から安政の頃に至つて人參・大根・カビタ芋(馬鈴薯のこと)等の外來のものも作りました。在來のものとしては麻・蕎麥が作られたが、土地の研究がしてなかつたから失敗に終りました。近頃の開墾は明治二十年頃以後ぼつ／＼やり、又平坦地の水害地の者が水害に懲りて水害のない所へ移る傾向になり此處に移住しました。特に明治二十九年の各地の水害はひさかつたので、移住者が多かつたのです。これは此處だけでなく、例へば下高井郡の木島平の人々も、往郷村の山の中の不便な所に移住をしましたが、堤防が出来て水害がなくなると又平地に下つて來てしまひました。

大正十二年の夏、本縣の社會課長に三木と云ふ人が居られ、縣として菅平開發をやりたい云ふので、私にも參つてくれ云はれ一所に參りました。村中の人々を集めてお話を致しました。これが菅平開發のエボックでありました。それ以來高原の利用が高速度に進展致しまして、今では体育研究所、文理科大の生物研究所、青年講習所、上田・須坂兩小學校の高原療養所、其他山の家、以前からの牧場等がありまして、冬はスキー、夏は登山が盛んに行はれて、日本的云ふよりも、寧ろ世界的に發展してゐます。尙近代文化の各方面にも開發利用されて參りませう。

(三) 四阿カルデラに就いて

カルデラ (Caldera) とはスペイン語の鍋云ふこゝで、火山活動に依り火山体の一部に大規模の爆裂に依る凹地を作り、深さに比べて直徑が大きく、中の方は傾斜してゐます。此處のカルデラは直徑が三軒もあり、澤山の爆裂火口

を作つてゐます。これは無用の長物ではないのであります。何故なら、この内部に於て今日の時局の最も必要とする硫黄鑛床を持つてゐる云ふことです。そこでこの中間に不動・權現・大黒・浦ノ澤の四つの川があります。これが集つて米子川になります。これが（外輪山の圖参照）嘗つては連なつてゐたのですが、不動爆裂火口が爆裂して山休

四阿カルデラ(Caldera)と硫黄鑛床



附着するものです。

(四) 硫黄鑛床について

これが所謂 一、昇華鑛床

丁度針の様な結晶が岩石の割目にくつついて現在萬座の殺生谷に出来つゝある様なものです。中には斜方形の結晶のものもあります。新様にして出来ませんが鑛床としては大したものではありません。

二、鑛染鑛床

ところがさうでなしに、岩石を硫酸で（亞硫酸ガスが出るから）腐蝕させその間に硫黄の泥化合したもの、泥でなくても岩石の腐蝕したものと入れ替へになつて澤山の硫黄を沈澱させます。これを鑛染鑛床と云ひます。

三、沈澱鑛床



それから湖水の様なものがあつて、白根の噴火口でやつてゐる様に硫黄が湖水の中に層になつて沈澱します。これを沈澱鑛床と云ひます。現在の産出状態は大抵此の三つであります。三種類に分けて考へた時に、米子にはこの何れもあります。それで昇華鑛床は極く僅かありますが採掘する段にはなりません。鑛染鑛床の中には塵の目硫黄云ふのがあつて、奇麗な黄色で岩の間に多くあります。セレニウムを含んでゐます。これがあると自然發火が起きるから硫黄としての質を悪くします。長い間捨てられてゐるが、今日ではセレニウムを取つてゐます。先年私が採集して耳に當て、見るミビチビチミ音を立てゝゐました。これは熱の不良導體であるから手の熱の爲めに硫黄が内部で龜裂するからであります。次に沈澱鑛床は多くは黄ミ黒の層になつてゐます。中には層のはつきりしないものもあります。沈澱鑛床ミ鑛染鑛床が一つの鑛山にある時、加藤武夫博士ミ山口敏雄氏は米子型ミ云つてゐます。之ミ次に話す小串ミは異つてゐます。

カオリン化（高嶺土）

あそこの鑛山に入るミ色々な特徴があります。岩石の中の長石を焙かすとカオリンと云ふものになります。長石の風化されたもので、丁度白墨の粉の様にボク／＼してゐます。

蛋白質化

それからカオリンでなく、特にピカ／＼光つて割合に固くなつてゐるものがあります。これを蛋白質化したものと云

ひます。

硅 化

石 膏 化

蛋白石も硅酸であるが、硅化した岩石が特に堅くなる。長石の中に石灰が含まれてゐる時は石膏化したと云ひます。

明礬石化

ガスの爲めに中の長石及硅酸質の岩石が色々に變化されて明礬石になります。之を明礬石化したと云ひます。

附 米子 鑛山

米子鑛山は左側の事務所の所に泉坑が一、七〇〇米の高さにあり、權化澤と共に二つのゾーンをなします。之等の方向に割目があつてガスが發散されて周圍の岩石が鑛染化したのであります。そこに池が出来れば沈澱鑛床となります。それ等の鑛床には大黒坑・朝日坑・惠比壽坑などがあります。尙浦倉山にも一寸あります。米子鑛山では現在堀つてゐるのは一部分で硫黄の鑛床は極めて多く無盡蔵であります。鑛床は局部的に見ると塊状になつてゐます。一つの塊は直徑が十八米、高さが二十米位です。何故塊状になつてゐるか申せば、蒸氣が出る中心がポツンポツンあつてその周圍に形成されたのであります。

米子鑛山の沿革は昔の記録に依れば、往昔米子川の轉石が群馬縣への交通路中に多く出て居てその中に鷹ノ目硫黄のあるのを見つけて硫黄が此の奥にあると云ふことを知つたこと云ふことである。元明天皇一、三七三年五月十一日諸國貢物中に信濃國より石硫黄を貢獻すとあり、多分米子産のものであらう。寶曆五年お上に奉つた由、書物を見るに寛永年間近江國の住人、治兵衛が採掘の許可を願つてゐます。皇紀二千二百八十四年のこと、三百年以上昔のことです。次で須坂村の五衛門が採掘を請負ひ後、仁禮村の七右衛門が請負つたのです。其の後は色々の人が持

つて居りましたが、仁禮の米子の竹前權兵衛が權利を持つてゐて、之を他に譲り一千六百兩を儲け、その金で新潟縣北蒲原郡の紫雲寺湯を埋め立て、米子新田を作つたりしました。其の後大倉組が持つてゐましたが、現在では中外硫黄會社が經營してゐます。その鑛區の廣さは一八四萬二三〇三坪です。

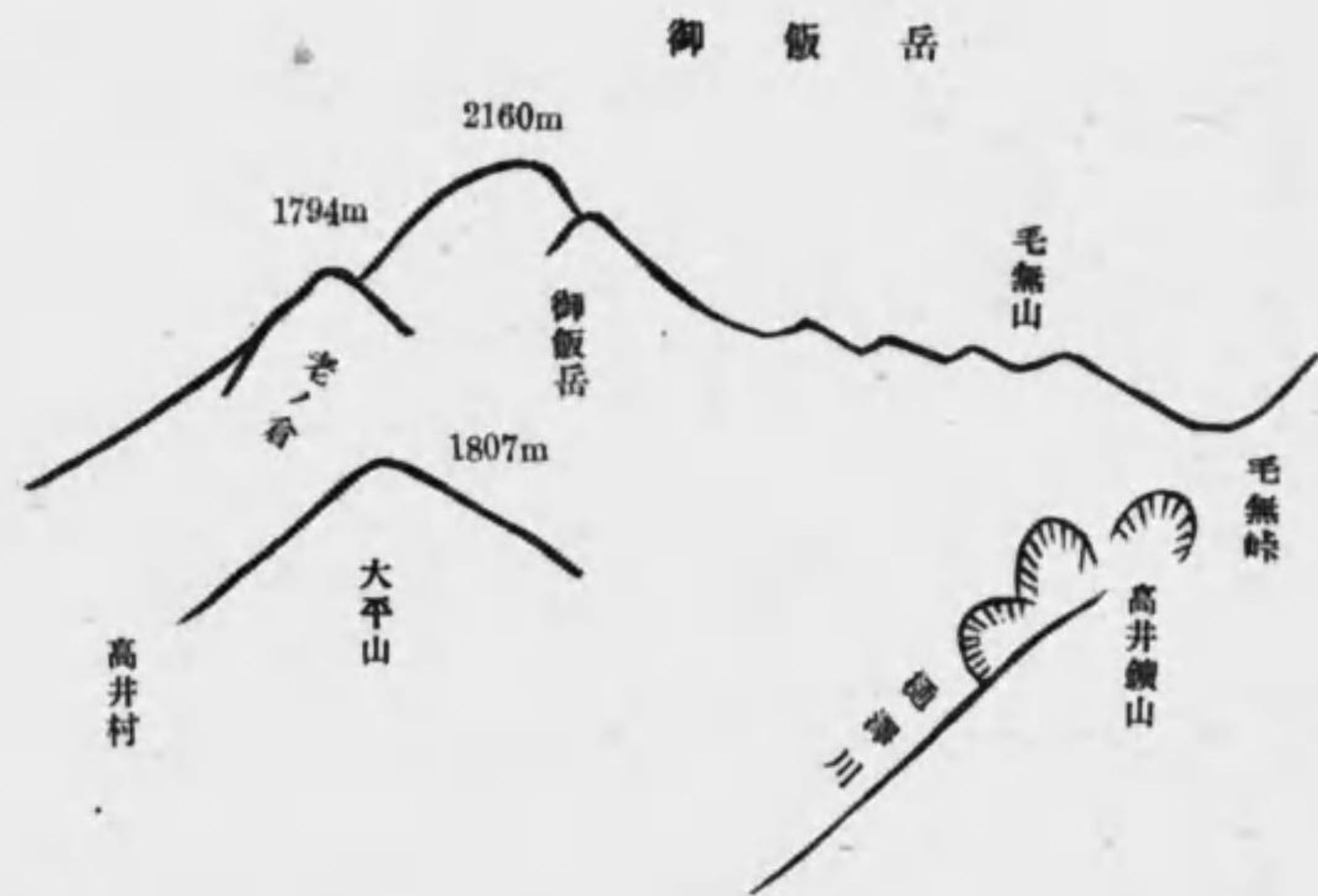
製煉法 製煉法は加熱製煉法と云ふ極めて簡單なもので、鑛石(四十パーセント位含むもの)を碎いてレトルトの如き釜の中に入れて昔は薪でやりましたが、現在は西條の石炭を使用してゐます。加熱するに亞硫酸ガスが出て、空中で水と硫黄に分解し硫黄は結晶します。月産千二百噸です。

(再) 土 鍋 山



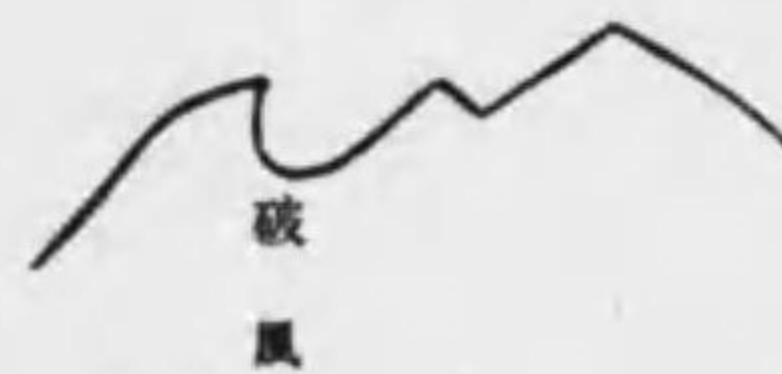
土鍋山は一、九九九米で、昔の地圖に依れば乳山又は焙烙山と云つてゐます。南は浦倉山についで居り、北は毛無峠に鞍部を持ち、其の北にある御飯岳と相對してゐます。頂上は南北三軒で平であります。この間に凹地があり破風岳爆裂火口があります。上水内から見ると極めて立派な破風の様になつてゐます。

東の方は上州の側に赤川と云つて赤い酸化物を流してゐる川があります。その方面にも爆裂火口があります。これは小串の南に當ります。もう一つこの破風岳の向ふにも爆裂火口があります。破風岳は爆裂火口に圍まれてゐます。昔からこの山は二つに考へるか、一つに考へるか議論のあつた山です。歩いて見ました結果、焙烙の上から一つの山で、北の端を破風岳と云ふことにしました。破風岳に近い方には焙烙が北側に向つて緩く奈良山に流れてゐます。上水内から見ると平に見え、現在此の邊は木を切つて牧場になつてゐます。南側は爆裂の爲めに深い谷になつてゐます。この平を大



この山は南は毛無峠、南西は破風岳です。毛無は即ち木無で最近迄峠に蒸気が出てゐました。岩石を見るに亞硫酸ガスの爲めに硅化され蛋白化された石肌です。一番右側は毛無山と云ひ、今日は小串山と云つてゐます。圓い形から圓山とも云ひます。それから此の山を上水内の方から見ると、一つの突起に見えます。北麓にある突起を老ノ倉と云ひます。倉とは崖を意味してゐます。絶壁が必ずあります。そう云ふ山があつて御飯は高井村の方へ裾野を引いてゐます。それから大平と云ふのがあります。老ノ倉は一七九四米、大平は一八〇七米、御飯が二一六〇米です。

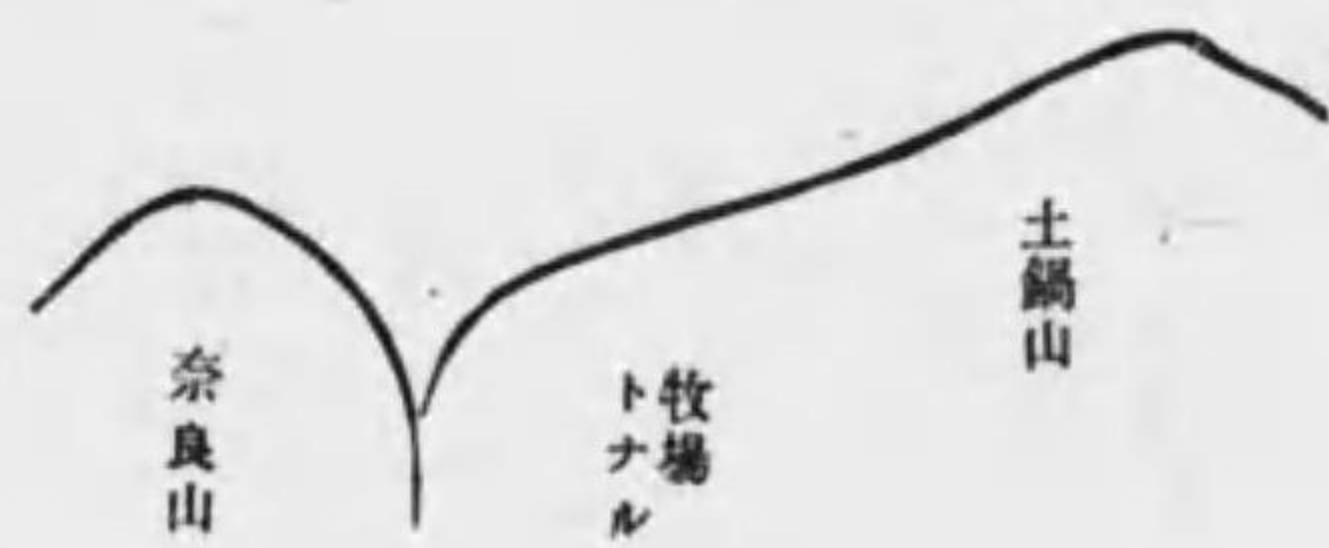
此の山は南方の側の毛無峠から市川の支流である樋澤川が流れ出してゐます。極めて酢ばい水の川で、先年發電の爲に調べたがPH四度乃至五度で、鐵が腐蝕されるから利用されなかつたのです。此の水は毛無峠の下に爆裂火口が三つあり、そこで盛に蒸氣を噴いたこごがあり、其の他基底の閃綠岩が黄鐵礦を含んでゐてそれが酸化して硫酸分を作り、それ等が樋澤川の中に流れるからであります。此の川は如何にも直線に流れてゐます。それが毛無峠を越えて吾妻川の西窪に至る五里の間に亘る線と直線を畫くこごになります。一つの構造線であると思ひます。樋澤萬座川構造線と名づけました。其の構造線の附近に火山活動が起りました。



(六) 御飯岳 附小串嶺山

平云ひます。南側の崖は高さ四百米位ありまして、大平からこの谷に下りる時は板狀節理をした、おそろしく厚い熔岩層をたぎつて下ります。下りた所に小池があつて之を五味池と云ひます。奈良山の西の崖の一部に突兀たる幕掛岩があります。灰野の離山は灰野川の北にあつて高さ四十米位の山で川の所に孤立してゐます。この山の東に前山、その奥に又その次に云ふ様に幾つも並んでゐますが、これ等は小さいが圓頂丘と見るこごが出来る。土鍋山と同質の岩石ではあるが、何れも獨立のトロイデであります。幕掛山の附近に大入小入と云ふ山がありますが、これ等も同じものであります。

この山は高井山と云ひ、井を位とも書くこごがあります。和歌にある、信濃なる高井の山云々を謂ふのはこの山を指したのであります。しかし歌人は實際に見て知つてゐるわけではないが、語路が良いので使つたものでありませう。其形が西北方面から見ると飯を盛つた様に見えるので上高井の人はオメシと云ひ、上州の方の人はオグシと云ひます。私は先年下水内の豊井村から見たのですが、飯を盛つた様に見えました。上水内から見ると尖つてゐます。源平時代に書いたものには、信州には三つの地獄(火山)がある。淺間白根「オムシ」で、オムシは蒸気が出てゐたのでオムシと云つたのであらう、それが訛つて小串となり、信州ではオメシになつたのではないかと思はれます。



これがこの御飯岳で、基底の熔岩があり現在の形を作った熔岩がその上に噴出しました。この上部の熔岩は長野縣側は老の窪に妨げられて萬座川の方に流れてゐます。萬座峠を少し下つた所で見るこの熔岩が實に立派です。

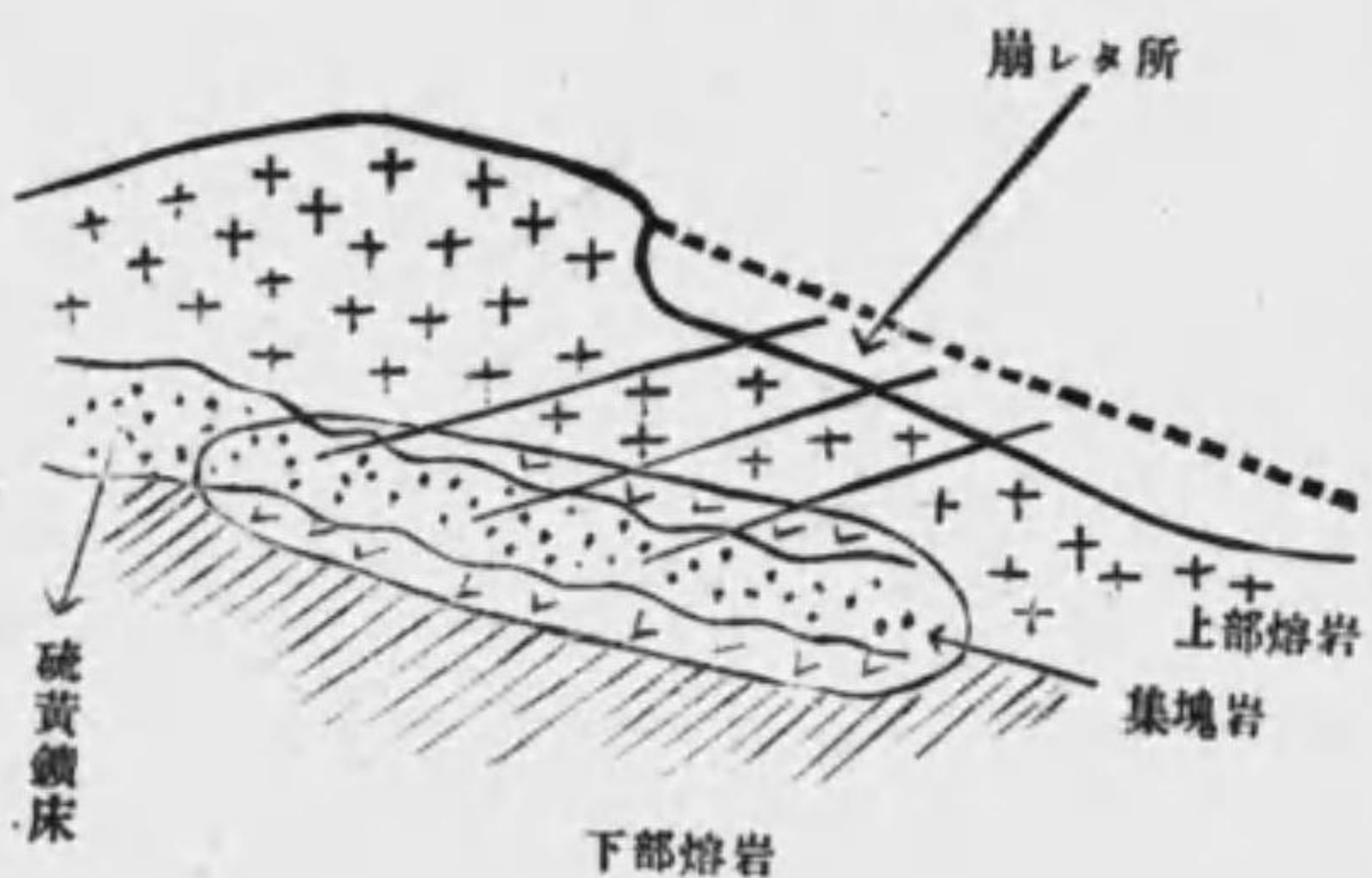
三〇

明治年間に高井鑛山で硫黄を掘りましたが産出が減少したので東の小串の方へ引越しました。鑛山の移轉です。毛無山云ふのは、トロイデでその下に御飯の熔岩が來てゐます。上にも下にも所謂熔岩があり、その中間に集塊岩の層を挟み此間に硫黄を交代したのです。圖の様に三つの坑道を掘つてゐます。これから硫黄を探つてゐます。この鑛床の状態は圖の如く米子と異り之を小串型と云ひます。前に述べた加藤・山口の兩氏は最近の日本地質學報に研究を發表してゐます。

米子の様に塊状になつてゐません。斯様に表面の岩石が蒸氣の爲めに腐蝕され、その表面が崩れます。その間から水が浸み込んで時々地這を起すのです。それが先年の大被害を起した原因であります。四百何十人も死にました。此時私は行きませんでした。東京日日の寫眞を見て之は明瞭に地這であるを判断して新聞に發表しました。被害の原因については色々批判され、一時は大問題になりましたが、私の新聞記事などもよい参考意見となり結局、不可抗力であるとして解決されました。この地這の原因は局地的の豪雨に依るものと思はれます。

扱つてこの局地的豪雨に就いては只今研究中であります。之は直径一里二里位の間に二百耗から五百耗位の雨が二三日の間に降るのであります。これは低氣壓の進行が山にぶつかり、良い工合に斷熱膨張して局地的に多量に雨を降

小串型硫黄鑛床斷面圖



らした爲めであります。此の外木曾男埴川の大崖（之は最も模式的のもの）青崩、中津川の惠那山の前山、上久堅の玉川、松本の南、牛伏川（ゴフクジ川）等、長野縣では南信方面にこの例が多いのです。

(七) 黒湯山、萬座山

黒湯山

標高は二〇〇七米で麓に七味温泉があるので、七味の裏山とも云ひます。北には松川、南には萬座川が流れてゐます。トロイデ状をなし、北斜面は急で南斜面は緩かです。東の方は吹上澤から萬座峠に出る道路があります。東北に向つて爆裂火口があり、南北五百米で此處に硫黄の鑛床があるらしいです。此の山を越えて高井村から萬座温泉に、又御飯岳から菅平に到るハイキングコースが計畫されてゐますが近い中に出來上るでせう。

萬座山

黒湯の東にあつて、もみ大橋教授の記事には火山でないを書いてありますが、吾々が岩石を採つて調べた處明瞭に火山であり、トロイデ状の噴出であります。

(八) 笠岳及附近の小火山

笠岳

善光寺平からよく見えます。越後の海上からの目標となり航海上又漁區の目標として役立ちます。此の山は孤立して頂上の方は笠形をなし、麓の方は平な熔岩台地であります。絶壁の所を立壁と云ひます。此の山は熔岩台地の上に最後のトロイデ噴出をしたと考へられます。南の松川に面した方に恐しい急な崖があつて、この二段の熔岩が判然とわかります。岩石は大抵輝石安山岩であります。

笠岳附近の小火山

池の塔山は輝石安山岩が噴出して居ります。今迄に研究されてないと見えて發表されて居ません。横手山と白根山を繋げる山で、この山の下に爆裂火口があります。それは松川の水源でそこに硫黄の鑛床があります。これが横手鑛山で最近山田の方へ硫黄を出して居ります。

この山の南の乳山(二〇二八米)との間にも三つの爆裂火口があります。それが爲め松川の水は酸を含んで居るので

笠岳の東方松尾根(一八〇〇米)更に北に北押出(一八二〇米)更に北方坊平(一八三九米)この三山が屏風のように續いて居ります。遊温泉方面から見た此等の山容は、兒玉果亭翁が良く畫題された様です。これは自然が人を作る好例であります。その中、北押出と坊平は双子状の火山で熔岩は東の谷には殆ど出さずに西方角間の方へ出して居ります。

東の谷には平床の原と云ふ熊の湯のある平があります。湖沼の跡のある低地であります。この湖沼跡は志賀山熔岩が幕



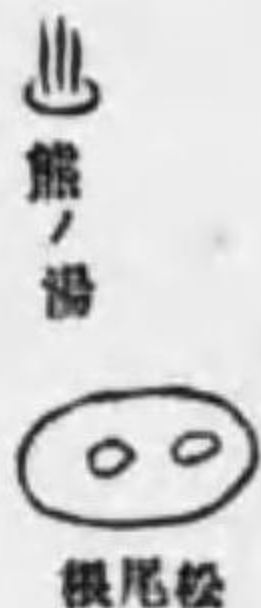
岩で坊平にぶつかつて出来たものであります。

(九) 旭山

此の附近には前述の如く坊平・北押出・松尾根等澤山の小火山がありますが、何れも志賀火山よりは古いもので旭

山も又その一つであります。

- △ 旭山
- △ 志賀山
- △ 池ノ塔山
- △ 乳山
- △ 横手山



笠岳附近の圖

- △ 旭山
- △ 坊平
- △ 北押出
- △ 幕岩
- △ 笠岳
- △ 熊ノ湯

旭山は今迄志賀熔岩の一部と言はれて居りましたが、私は獨立の小火山と認めます。熔岩は東には出さずに西方波坂に出して居ります。之は上林から新道路を行く三十二澤の上で熔岩面が見られます。志賀山熔岩とは異なり、且こんなに遠く迄流れて居るとは思はれないので旭山を獨立の火山と認定致しました。

附 山ノ内地溝帯

山ノ内温泉のある所は山ノ内地溝帯を假りに名附づけました。北の線は横湯川の線に沿つて湯田中・安代・遊・地獄谷・發咄を経て大沼の池に達する横湯川斷層線で、南は角間川に沿ふ寒澤・角間・瀨瀨瀨を経て熊の湯に至る角間川斷層線でその間が陥落したものであります。旭山はその落込んだ裂罅に噴出したものであり。此の兩斷層線上に温



泉が涌出するのであります。殊に北の横湯川中には地獄谷・奥發噴並に西發噴等に澤山の蒸気が噴出してゐます。

(十) 志賀高原

旭山の奥に志賀山が噴出し、この熔岩が北東の赤石山との間に大沼池を堰き止めて作つたのであります。この外最初に泥流を流し其の高低の多い所へ又熔岩を流出したから各所に堰止めを作つてそれが志賀高原の多くの湖沼を作つたのであります。

小川博士は此地方に氷河を設定されてゐますが、私共は同意出来ません。この一番の入口に琵琶池があります形が琵琶に似てゐるからであります。これは嘗つて熊の湯の平を流れた角間川の上流が湖滿瀧に落ちる前は琵琶池を通つて横湯川に落ちたのであります。それ故琵琶池は嘗つての河床であります。南北に琵琶の形をしてゐる北の方に人工的に手を加へてあります。

それから大沼池ですが、これはP.H二度から四・一度を持つてゐますが、これは赤石澤から強い酸性の水が流れ込んでゐるからであります。此池に於てはP.Hが絶えず變つてゐます。或時は二・八度或は三・〇度云ふ様に、兎に角酸性は強いので此の池には生物は殆どありませんが、表面には幾らかゐります。尙此の池には曹達を含んでゐます。成分の上に於ては世界的に珍しいものであるミ田中阿歌磨子爵は話されました。赤石澤の岩石中に曹達が含まれてゐるのではないか云ふ話で、夫等の岩石等を岡澤鶴治氏に分析して貰ひましたが、別にそれらしいものがない由です。兎



に角この池は妙な湖水であります。

志賀高原は最近非常に有名になりました。觀光ホテルは三十六萬圓、縣で出して造り、それをホテル經營者に貸してゐるのです。温泉は發噴の西地獄から出る蒸氣の中を水を通して五十何度ミシタンクに入れ、サイフォン装置で上げてゐるのです。冬季上海邊まで外人が出かけて来て満員になります。

温泉ホテルの前に丸池があり、少し上つて、下の小池、上の小池があり、長池の直ぐ上に三角池、それから遊池、これは熊の湯の直ぐ上の所にあります。それから木戸池。そのそばの山の峰に孔があり攝氏二十二度位の蒸氣が出てゐます。そこでこの邊にトンネルを開けたら湯が出るだろう云ふので山の側面を掘りましたが湯は出なかつた由です。今はその下の方を掘つてゐます。

それから沼。瓢箪池があり志賀山の爆裂火口に水を湛えてゐます。志賀のお釜の池・元池等がそれで、それから志賀の四十八池と新ふ云ふ様に各種各様の池があります。多くは志賀山の熔岩の末端で堰き止められて出来たもので割合に浅い。又かつて水が溜つたが現在は乾いてしまつたものも澤山あります。

四十八池は志賀の台地の上に在つて高層濕原である霧ヶ峰ミ同じで泥炭が出ます。幾つもの池に區切られてゐるので四十八池云ひます。志賀高原は縣立公園ではなく志賀高原勝地区ミしてあるので、その爲めに山地の木だけは残してありますが、他は自由に伐採してゐます。

惜しいことにホテルの附近には木が無くて夏季は暑くて困ります。木を立てるこゝを考へなくてははいけません。伐木

等に關しては土地の者に勝手にさせてはいけないう思つてゐます。

(出) 横手山

標高二三〇四米、トロイデであります。此の邊では一番高い山であります。南の中腹草津への舊街道澁峠、又北側に新街道草津街道がありますが、現在通行者はありません。熔岩は長野縣側には割合に流れず草津の方に多く流れてゐます。

この横手山の北に今迄知られてゐない鉢山があります。頂上に鉢の池云ふのがあります。その他火山は北に焼額・岩菅・龍王と續きますが、こゝで打切つて一段下の火山列について調べて見ることにします。

2、高社火山列

私は善光寺平の東邊に沿つて西南から東北に走つてゐる火山列を高社火山列と稱してゐます。南は皆神山で、それから北へ奇妙山・柴山・雁田山・高社山で、この中最も代表的なのは高社山である。

(一) 皆神山

皆神山は形は、はつきりしてゐます。これを屋代・豊榮の方から見るに圖の様になります。大町地方の人々は斯ふ云ふ形の山をケツ出し山云ひます。この山は私が地質學雜誌に發表したもので北海道の有珠山によく似てゐます。

この山の周圍は落込んでカルデラ地形を造つてゐます。そしてこの落込みに川が流れ込んでゐます。この山は圖の様に火口管が太いのです。太いのは有珠型と云ひます。圖の様に熔岩が押上つて火山が出來ます。出口が廣いから火口管の外部が固まつて内部が柔かであるため岩漿が運動する。岩漿が隆起して後に落付く山の中央が窪むことがあ

る。皆神山もこの例であります。

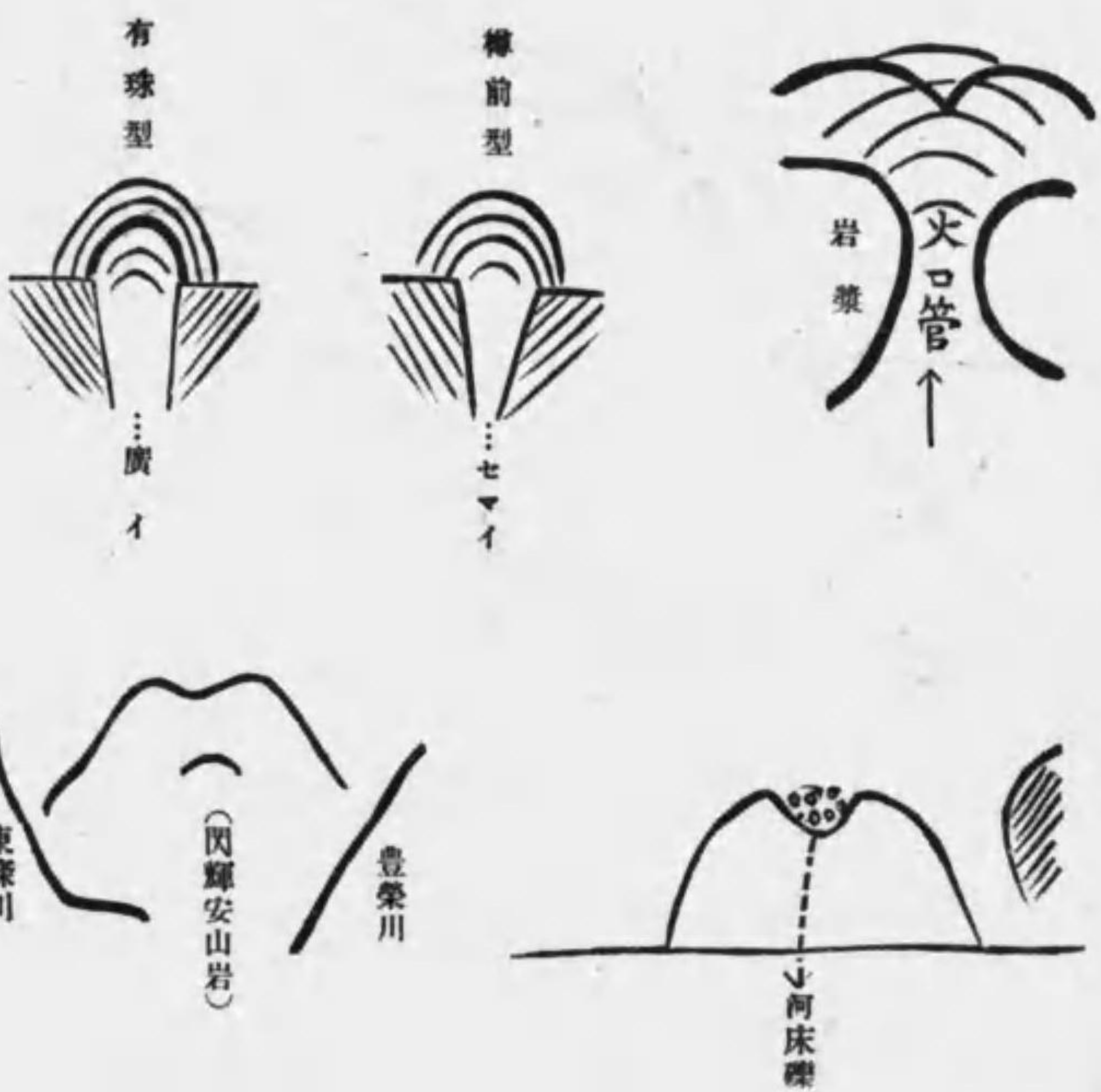
この山の噴出前は川が流れてゐて、そこへ靜かに熔岩が押上げて來たさ見えて凹所に礫を戴せたまゝ、押し上げられてゐる。現在「ツカ」(石の塚)をなしてゐます。頁岩及閃綠岩質の圓い礫です。斯ふ云ふ例は日本では有珠岳に見られるが珍らしいのです。

トロイデはよく隆起したり、沈降したり致します。例へば小淺間・離山・高社の猪ノ首と飯盛の凹所なきそれです。トロイデでも頂上に凹所のないものは多くは火口管の細いものであります。外國人にも斯ふ云ふ見方をしてゐる人があります。

(二) 奇妙山、雨巖山、金井山、離山

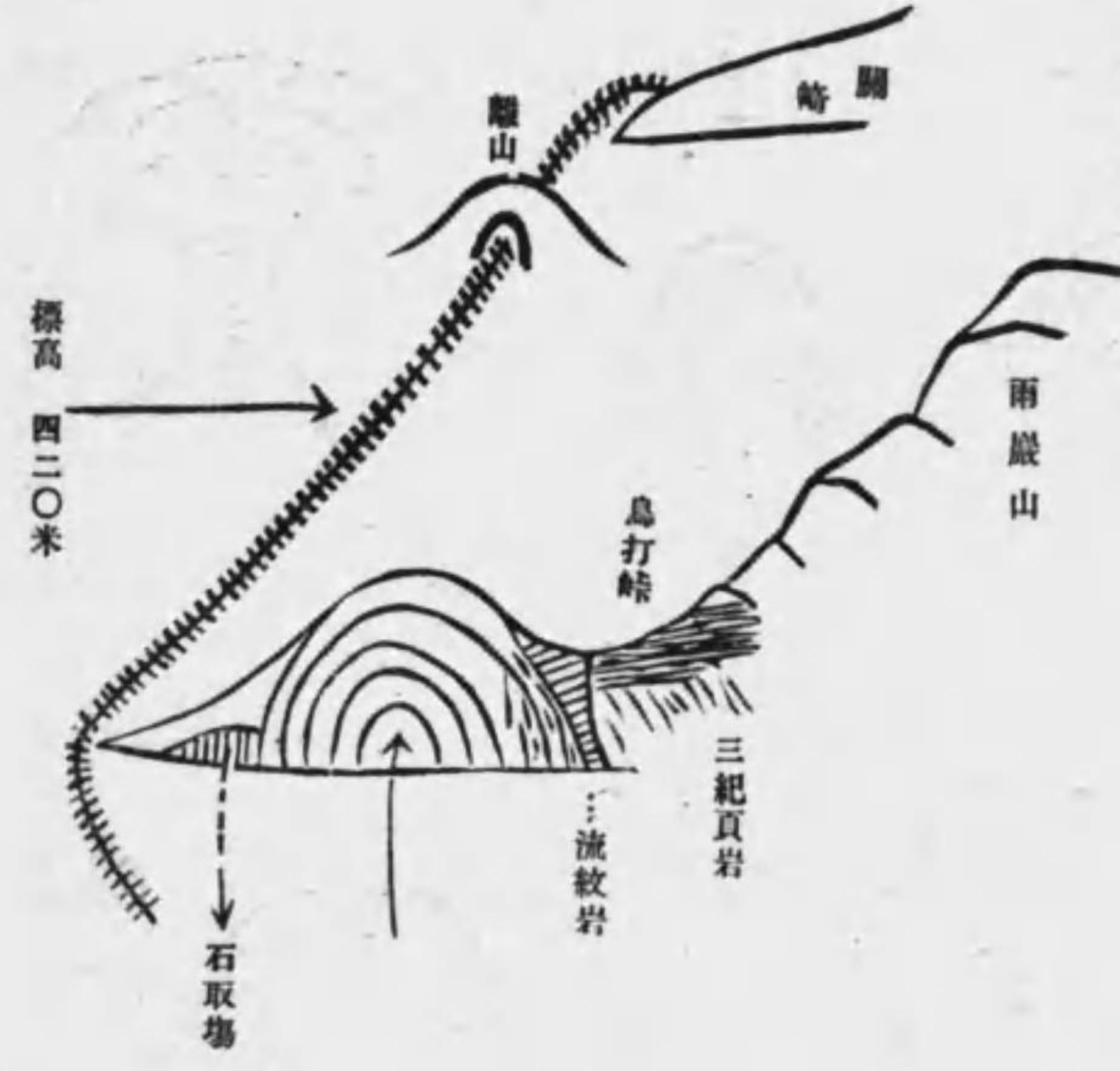
奇妙山

皆神山の北にありまして東の方は割合に高い山があつたから熔岩が此の方面に流れず西北へ流れました。そして熔岩は數層が



相重つて居り、皆神山は含角閃輝石安山岩ですがこの山は輝石安山岩で板状節理をなしく剝げます。

私が皆神山を書いた時はこの山も奇妙の熔岩と同一のものにして居りましたが、其の後調査の結果は獨立させた方が正しい様であります。



金井山
 雨巖山は鳥打峠に於て切れてその先が柴山になつてゐる。この山の石は柴石と云つて建築用材として切り出されてゐます。峠には第三紀層を流紋岩が露出してゐます。此の山は圖の様に熔岩が噴出して西北方に流してゐます。柱状節理で山の南北から石材を堀つてゐます。柴石はシュリーデンと云つて熔岩が噴出の際一時溜つてゐる間に分化を起し、比較的鹽基性の重い輝石磁鐵礦等の黒い有色礦物は下に沈み、上方には比較的軽い酸性の珪酸質の岩石になります。(重力分化)それが押し出される時はガス力で混同して切れ切れになります。でありますから柴石は黒色のレンズ状のものが入つてゐます。之が俗にアザミ云はれ、前に申した有色礦物で堅くて容易に風化せずに残つてゐます。此數石は此の柴石で堅い部分が残つてゐます。餘り立派ではありません。

離山

金井山の北、大室の西に離山があります。電車のトンネルのある山です。此の山は獨立の火山の様ですが獨立のものではない方がよいと思ひます。之は千曲川で尾根が切られて離れたものであります。この北に關崎の石切場があります。此の石は流狀構造をなしてゐます。これは奇妙の普通の熔岩であります。此の山は相當澤山の熔岩を保料の奥から約一里も流して來たのです。此の熔岩の末端は四百二十米の線で境されてゐます。即ち夫以下は千曲川の河床であります。

雁田山

小布施の東に在つて峰が鋸狀であります。五つの大きな洞があります。延徳の境は電車の切割になつてゐます。集塊岩が相當に混じて居ります。集塊岩は火山活動の際蒸氣が強力に働いた熔岩です。此の山は全体が埋り込んでゐる様です。熔岩の噴山後に西の崖がかけ落ちたのではないでせうか、何回見てもさうも、はつきりしません。上部は普通の熔岩です。

箱山

中野の東に在る箱山峠のある山であります。縣道は紫岩の方、即夜間瀬橋を通つてゐます。この山は平地に蝸の足の様に尾根を出してゐます。これは最初からさうなつてゐたのではなく、始めは浸蝕されてゐたものが夜間瀬川のファンに依つて山脚を埋められたものであります。熔岩が二種類あります。



(五) 地獄谷噴泉に就いて (地球十一巻五號)

本邦には火山地方他に水蒸氣を噴出する噴汽孔は尠くないが、常湧泉 Constant spring として非間歇的に水蒸氣と共に熱湯を霧の如くに高く噴上ぐるものは餘り其例を聞かない。今茲に述べる地獄谷噴泉は其稀な實例で、昭和二年三月内務大臣から天然記念物として指定され國家の保護を受けて居るのである。

一、所在及附近の地形地質

地獄谷噴泉は長野縣下高井郡平穩村山中横湯川(夜間瀬川上流)河床の標高約八〇〇米の地點にあつて、古來此地方に於て最著名な名勝である。此地は長野市から電車で中野町を経て湯田中に至り其處から安代・遊・上林等の温泉

地を經れば四杆強の距離にある。此横湯川の流路は予の所謂山の内池溝帯の北邊を限つた斷層線谷で(南邊は角間川の線)水源は濃厚な曹達を含んで水色及透明度に異常ある大沼地であつて、志賀火山東館山等の溪流を合せ西北に走り漸く深谷を作り、文六砂防工事の下にて右方から來る龍王澤を合せ左に折曲つて峽谷を作つて地獄谷に至る。地獄谷に近く箱膳(此地では岩石の直方狀の節理のものを膳と稱す)下り膳、大膳の瀑等を懸けて居る。地獄谷對岸の四〇〇米位の高い絶壁を佛岩と稱する即ち志賀火山熔岩の末端である。温泉は現在地獄谷の上流抱石から始まつて、地獄谷附近が最盛な湧出地域で、其温度も九〇度以上にも達し湧出量も豊富で抱石附近のものは最近上林温泉に導引されて居る。下つて太古岩の麓荒井河原の温泉は遊に引かれ其下方には更に杏野の原泉が湧出して居る。此附近からは谷の回春が著しく横湯川は兩岸四一五〇米の斷崖をなし其山地を出づる處には目洗不動湯、温泉寺湯等が湧出し、更に下つて段丘地に於ては遊・安代・湯田中・上河原等の温泉群が略東西に並びて段丘内又は河床中から湧出して所謂平穩温泉地區を構成して居る。

此地方の基盤をなす岩石は清水理學士は石英閃綠岩 Quartz Diorite とされたが、大橋教授は淺進入岩たる小紋岩 Quartz-bearing augite-nepheline porphyrite とされた。一般に綠色を帯びた緻密な岩石で上下高井地方の火山岩噴出前に於て比較的大規模に第三紀層中に侵入したものであつて、地下温泉及高熱ガス等の後岩漿作用 Post-magmatic action によつて綠泥石『バスタイト』、ウラル石綠簾石等の二次性礦物をも生じ岩石全般に汚濁を來し鮮明を缺くものが多い、又屢々灰褐色・赤褐色を呈して崩壊すること太古岩の如きもあり、稀には金倉嶺山に見るが如く『ダイヤスポア』蠟石、耐火粘土等の礦床を交代作用によつて胚胎せしめて居るものもある。要するに本地方に於ける過去の地下温泉の活動は極めて著しかったと認められるものがある。

二、地獄谷噴泉の沿革

傳説では僧行基の發見によるとも或は弘治三年に始めて噴出したとも云はれるが、蓋かゝる活動は歴史的に其起原

を尋ねべきものではなく悠久の年處を経て居るを考へるのが穩當と思はれる。又天明三年の淺間山の爆發の當時は噴出が停止したとも傳へて居る。文化文政の頃上流(トオスの平)の崩壊した泥土が押來たて埋没したが、松代藩醫某氏と遊、津幡屋主人の盡力によつて發掘した。現在噴泉に至る橋脚に横はる大石は此時の將來物である。元治元年から現經營者柴野陸次氏の曾祖父が附近に屋舎を浴場(延命湯)を建て、遊よりの道路を開鑿して遊覽地をなしたが屢々洪水の厄に遭つた。明治十三年には長與衛生局長等の視察ありて爾來次第に廣く世に知らるゝに至つた。

明治四三年八月大洪水で横湯川の氾濫後には噴泉の噴騰力が次第に衰へ、同四五年一月頃は一層の減退を來たし、續いて五月には殆ど其噴出を停止するに至り、地元の人々の憂ひを深からしめた。大正二年五月予は其實況を視察して、こは畢竟河底の侵蝕に伴ふ河水面の低下に噴泉孔周囲の地盤の削剝の爲に其裂隙から新に温泉の漏出するに至つたに因るものと考へ、應急策として下流約三〇米の處に合掌杵を築造して河の水位を高め、地下水の壓力を増加し又、裂隙を填充して漏泉を防ぎ尙鐵棒を用ゐて噴孔を鑿つこと一米内外に及ばしめた處孔内が次第に熱して來ると共に遂に轟然たる響と共に復活するに至つた。然し之を三十年前に比するに尙著しく其噴騰力の減退せるを見たが最近河底に漏れる噴泉口を填充した爲に一層其勢ひを増して壯觀を呈するに至つた。

三、噴泉の現状

現在噴泉孔は圖版第六版甲圖に示す如く横湯川左岸の氾濫地にありて、河水を距ること平に約四・五米河水は幅三・五米其深さ〇・六一米にして勾配は約九分の一に當る。噴泉孔の周圍の基盤は人頭大から徑一米内外の小紋岩の河礫の堆積したもので、其間隙を砂利・粘土・炭酸石灰等で凝固されて集塊岩狀をなし、厚さ四米以上で巾九米長さ三七米内外の廣さを被覆して居る。此礫層の裂隙からは五〇―九〇度内外の温泉を湧出して居る。噴泉孔は平常の河水より一米内外も高く更に左側四米許の處には二米程の高さに沓野用水堰を通じて居る。又河の右岸には小紋岩を露出し不規則な崖には三角形・多角形等の節理が著しく其間から延命湯(九一度)及名物たる茅卷餅の茹釜(九〇

度)の湯等多量の温泉が湧いて居る。噴泉孔は其徑三種内外のこどももあるが現在は炭酸石灰が沈澱して一・五種位に縮小して居る。噴出する水蒸氣の高さは一五―二〇米に達し、これと共に噴出する熱湯の量は一分間に二七―三三立に達し附近に至らば驟雨の如き水滴に衣袂忽ち濡るゝに至るであらう。泉質は無色透明の單純泉であるが稍鹹味を帯びて居る。

又本泉の「ラヂウム・エマナチオン」の含有量に就ては秋田礦山専門學校大橋教授等の測定では噴泉から發生する水蒸氣を凝結せしめた水は百億分の二・二キユリーで〇・六八マツへを有し、横湯川の河底にある小噴氣孔の瓦斯は同一六・九七キユリーで五・一八マツへを含有して居る。

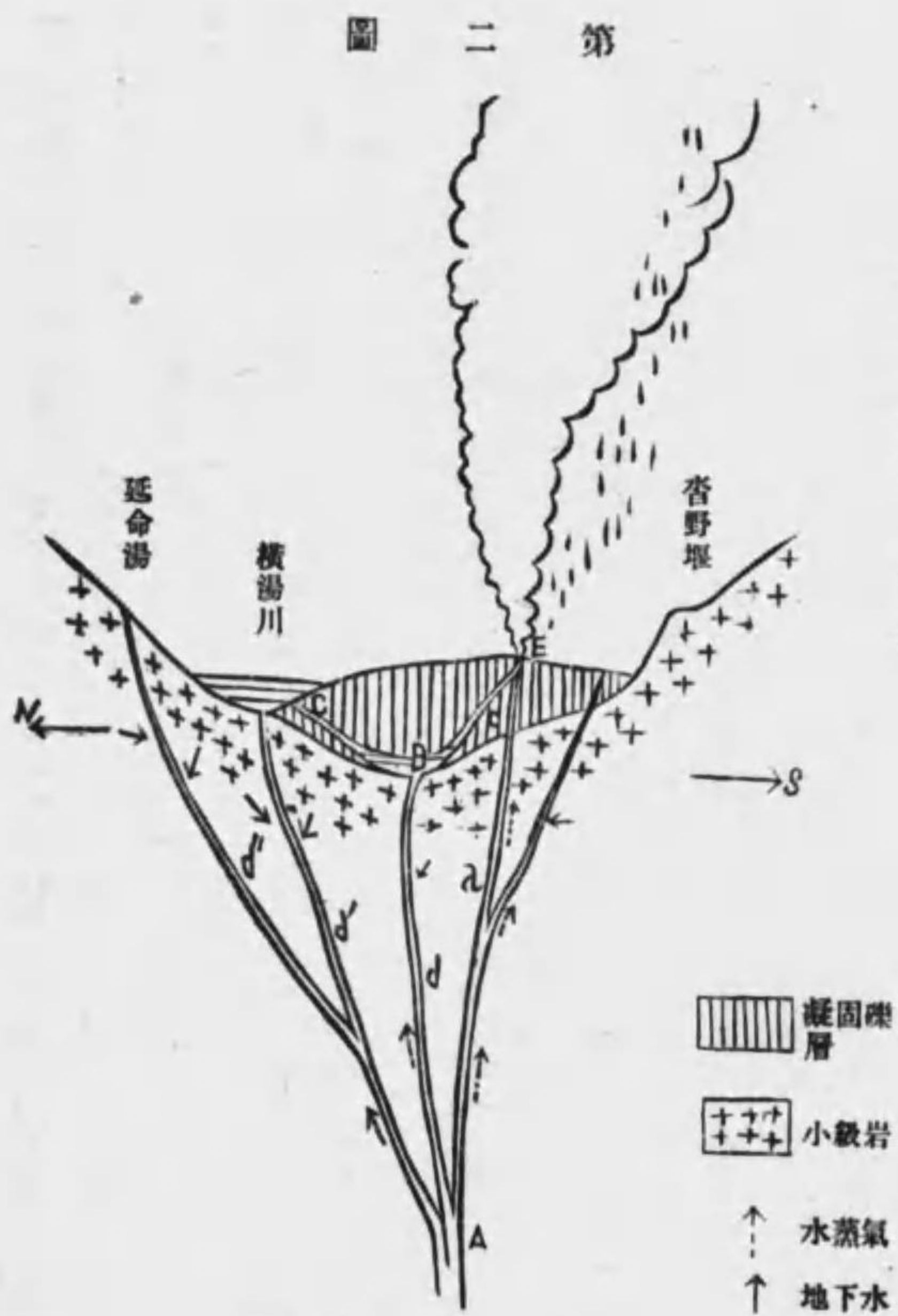
噴泉の温度は外氣温一二度五の時に其中心が九五度で其周圍は八五度内外である。即ち平穩地方温泉中の最高温度である。然し冬期外氣温が低下して〇度に至る時には九三度内外に下る。此際には水蒸氣及噴泉は上昇と共に急激に冷却して其水滴は木柵上の積雪に凍結し次第に雪を氷の堆積を作り(此地の積雪は一・一・五米)玲瓏たる氷塔が一美觀を呈するに至る(圖版第六版乙圖)又水蒸氣の量は朝夕に多くして日中には少なく其轟々たる音響は溪澗に鳴渡つて二〇米内外にも聞ゆる。噴孔の周圍には炭酸石灰の沈澱物で噴泉塔 *Sinter Cone* を作り永年間に圓錐狀を呈する。而して此塔中霰石(即ち球狀方解石の粟粒大のもの)を成生して居る。噴騰力は未だ精密には測定しないが徑三センチ重さ七〇グラムの石塊を〇・六米位の高さに又徑二・五センチ重さ一五グラムの石片を二米の高さに噴上げ重さ三キロ内外の石塊を噴飛ばす程の壓力がある。これは今後に於て精密に測定したいと思つて居る。

最近昭和三年の冬から内務省では附近の砂防工事と共に横湯川の水位を高め且噴泉孔附近の地盤を安全ならしめる爲に下流四五米の處に石堰堤を築造中で、一時横湯川の河水を側方沓野堰に回流した處、果して横湯川底に三ヶの裂隙があつて1.5個程の熱湯を噴出して居るのを見届けた。

即ち明治四十三年以來の噴泉の著しい衰弱の原因が此等河底の裂隙から漏泉するによる事も明になつた。彼の噴泉

孔と河底の裂隙と延命湯の原泉とは、東南から西北の方向に伸びた同一裂隙に属して互に相連絡して居る、故に河底の漏泉を止むれば噴泉を増し又噴泉孔を押へれば延命湯に特に湧出量を増すこと等をも知つた。よつて此等河底の裂隙をセメントを用る人工に依つて完全に閉塞した處が愈々噴騰力を恢復し、一分間に六〇立以上の噴泉を見るに至つたのは誠に喜ばしい次第である。

四、噴泉の機構



地獄谷噴泉地下像断面模圖式

此噴泉の現象を如何なる機構に依つて説明すべきかは、予の數年來考察を拂つた處であるが、種々の模型を作つて實驗をして見た結果、次に述べる構造が最簡單で且實際に近いと考へられる。即ち第二圖のAは地下深處に通ずる高熱な水蒸氣を上昇して來る不規則な空洞域は裂隙とするこれは上方に伸びてaの主管となりd d'等の支管も亦これより派出して居る。dは其基盤たる小紋岩に凝結された礫

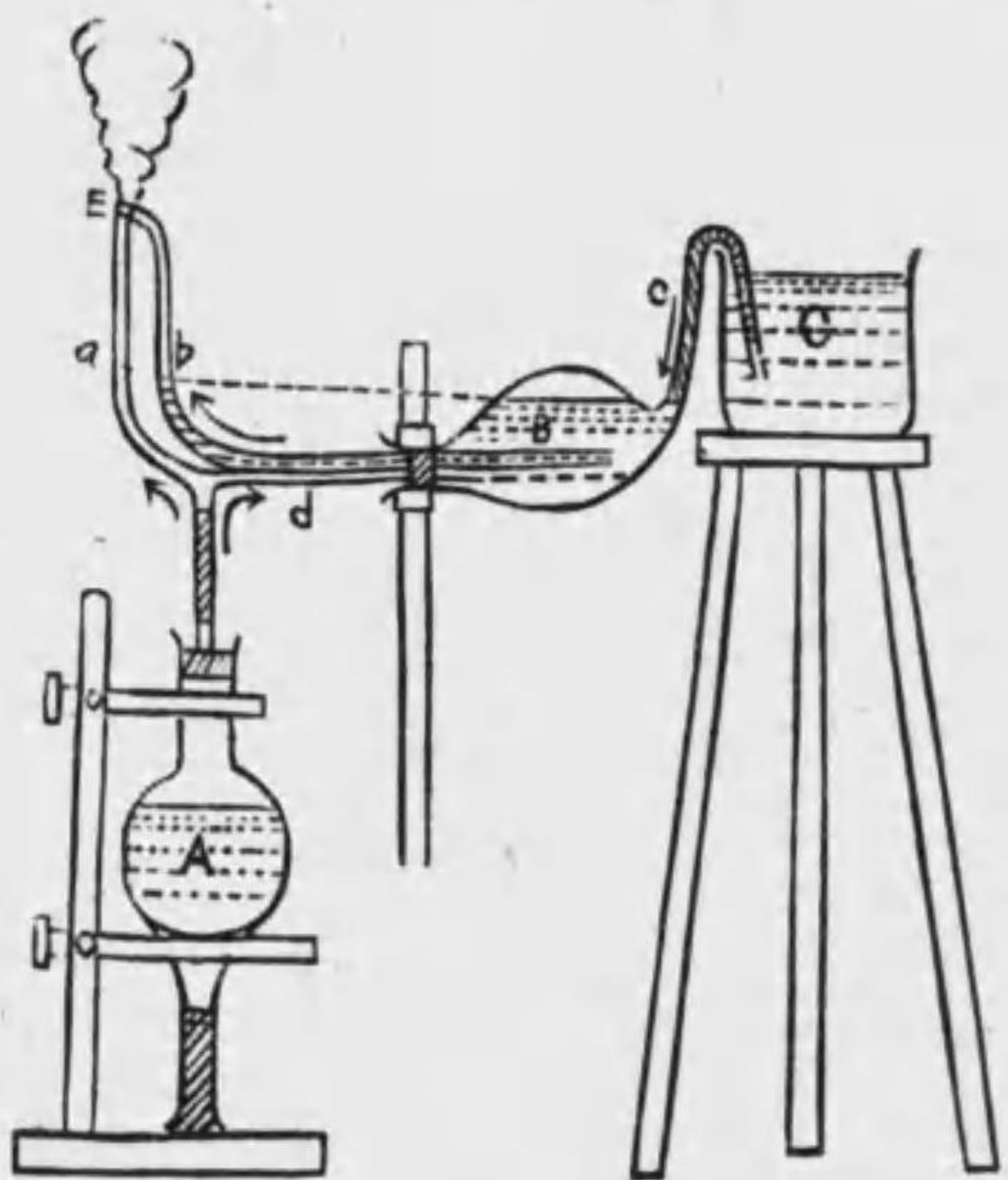
層との間に横はつた不規則な空洞或は裂隙Bに連絡しb管となりてEに於てa管と略々直角に相接して居る。d及Bは地下水脈に通じ又C管によつて横湯川の河水とも連絡するものも考へる。そこでd管を上昇する高熱の水蒸氣はBに於てそれ等の水を温めて熱水とするのである。而して其熱水は静水壓の理に依つてb管内に押し上げられて居る。今A管に依つて深處から高熱な水蒸氣が上昇して來た場合に其大部分はa管を経てEから噴出するが其一部は又d d'等にも分入する而してdを通ずるものは前述の如くBに於て熱水となり且其蒸氣壓を増してb管内に熱水の上昇するここを一層盛ならしむる爲に管内は熱水を以て充さるゝに至る。其熱水は霧吹き之理によつてEに於てa管より噴出する水蒸氣の流壓によつて高く微細の水滴となつて空中に噴騰するのである。又d'等に入れる水蒸氣は地下水を熱して温泉となつて夫々の場所に湧出するに至る。

五、地獄谷噴泉の模型と其説明

今第三圖に於てAより發生する水蒸氣は大なる速度を以てa管より噴出する。其際水蒸氣の一部は支管dからBに噴出しBの水を温むるに同時に其水面に蒸氣壓を及ぼす。次にCなる水槽よりは「サイフォン」によつて水をB水槽に送り此水はBを充したる後細管bに入りC水面よりは稍高處にあるかゝる場合にEから強く噴出する蒸氣流はb管口の壓を減じ互に直角に向ひ合つて開きC水面よりは稍高處にあるかゝる場合にEから強く噴出する蒸氣流はb管口の壓を減じ霧吹き之理により、b管内から引いてB内の水を其管口まで吸上げ水蒸氣と共に上方に噴出せしむるのである。

此際霧の加入した爲に水蒸氣の温度は多少低下すれども、B内の水は豫めdから來る水蒸氣によつて熱せられ相當の温度となり、且a管の水蒸氣は餘程高温なものも考へられるから噴泉口で九〇度以上の温度を保つことはさして困難のこゝではない。實驗の結果ではAの温度が一〇度位なればE管口の温度は七五度前後を保ち得るのである。此場合A a b等を高温に保たせることが肝要である。又B内の水量を減じてb管が水面上に出づる場合には勿論噴霧を見ないのである。次に實驗上尙二三の場合をも考察して見やう。

第三圖



地獄谷噴泉模型

1、B 水槽を設けず b 管を直に C 水槽に連絡した場合。

四六

この場合は C 水槽面が自由表面であり且 E が C 水槽の水面より高所にあるために水が b 管に上昇せず従つて E から噴霧を見なかつた。勿論この場合 d 管の必要は無い。

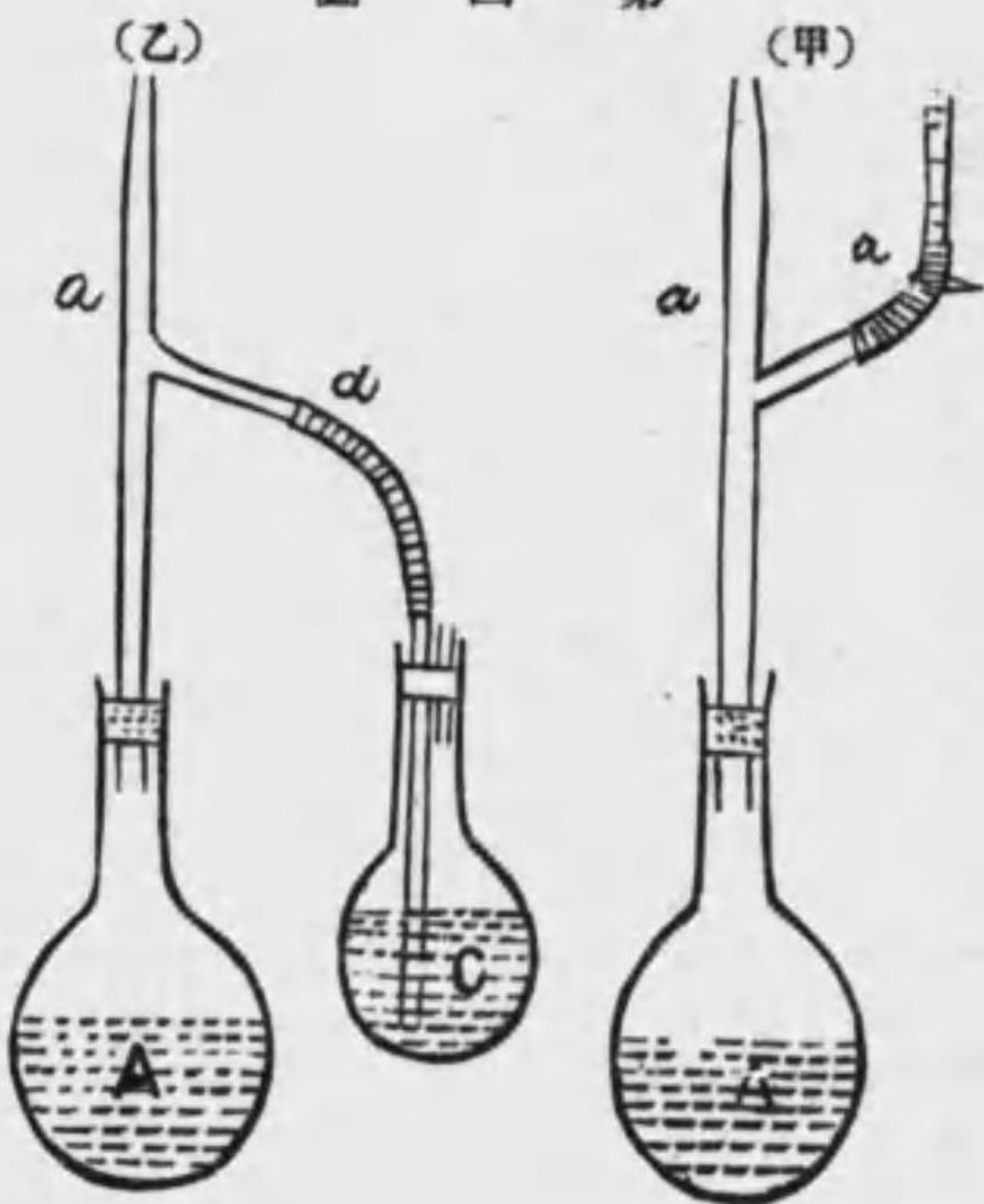
2、B 水槽を設けず支管 d を直に C 水槽に連絡した場合。

第四圖甲の如く B 水槽並に b 管を設けず d 管を直に C 水槽に連結して實驗するに、水は a 管内に吸上げられず。又乙の如く水壓を加へて d より a に水を送る時は水は a 管内を充たし水蒸氣の噴出は一時停止して間歇的噴出となる。更に d より a に入る水量を減ずる時は水蒸氣の一部が反つて d に浸入し水を反對に押返へすのを見る。要するに a より側管を出しこれから水を a に吸上げ霧を噴かしめることは困難である。此場合は既に熱海間歇泉に就て本多、寺田兩博士が實驗された模型と同一の理となり熱泉の間歇的噴騰なるのである。

3、水槽を設けず b 管を直に C に連結し且 C 水槽を E より更に高處に置いた場合。

この場合は重力による水壓を利用して E から水を噴出せしめ、これに a より蒸氣を噴上げるのであつて勿論噴霧を見

第四圖



ることが出来るのである。

以上各種の場合を見るに 1、2 の場合は全く噴霧を見ないことであり、尙 3 の場合は噴霧を見るが、C 水槽の水面が E より高所に在ることには地獄谷の實際に適合しない。従つて最初に述べた如く a 管から噴出する水蒸氣の流壓によつて b 管内の水が吸上げられて噴霧となるを考へるのである。

本調査をなすに當り京都帝國大學助教熊谷直一氏から有力なる助言を給はり又清水猛氏は模型實驗上多大の助力を與へられた茲に深く感謝の意を表するのである。

(丙) 高社火山

大層奥の方は止めて此處で見える位のまゝをばつきりさせたいと思ひます。

高社山は上水内郡には大した關係はありませんが、下高井郡に於ては郡の中央に位し岳北と岳南に分けます。氣象状態から人情・風俗・産業に迄影響してゐます。大切な山であります。此の高社山は一つの山ではなく高社火山臺であります。先づ飯山の東の方から始つて此の端に虚空藏山と云ふのがあります。

これが木島の平に突き出してゐます。其の南西に瀧之澤山と云ふのがあります。その東に高社山があり此の三つの山の東に頭が三つある様な三つ子山があり其の東には飯盛山(猪首山)があります。

池の平火山

三つ子山の北池の平は一の獨立の火山であります。池の平の北に樽川が垂瀧（雄垂雌垂）を作つて居る邊は恐しい絶壁をなしてゐます。其北の邊に都谷澤があります。其處は毛無山の熔岩で之は瀧の少し下の川のふち迄來てゐます。今迄調査された清水、三枝氏等の研究に依れば垂瀧を懸けて居る熔岩は毛無の熔岩であると思つてゐられる。之は毛無の熔岩ではなくそれより古い熔岩で高社の下にあつて極めて、堅く細い柱狀節理を作つて居り幕岩とよく似てゐます。つまり此處に現はれてゐるのは池の平の熔岩であります。それで之を池の平火山と名づけました。これが高社の噴出前に平たい台地に出て、そこへ高社の熔岩が噴出し、その上に毛無の熔岩が打つかつたのであります。南東に須賀川、東方に大持坂の部落があり此等の上流に水を湛えて池となつたが垂川の浸蝕に依り乾地となつたのであります。



ます。

要するに高社火山麓の噴出は虚空藏に始まり、それと同時に池の平の噴出があり、次に瀧の澤山、その次に高社の噴出があつて更にその後猪首三つ子山が同時に噴出したものでありませう。

虚空藏山は木島の盆地に出て箱山の様に下の方が埋つて峭の脚の様に擴つてゐます。トロイデ式火山であります。瀧の澤は厚い熔岩が上に在り、その下は集塊岩であります。此の火口は爆發によつて西向の馬蹄形になつて柳澤と云ふ澤を形造つてゐます。次に出たのが高社で、高社は他の山より一段高く一三五・五米であります。處が高社以外の此等の山は下が集塊岩で上は熔岩であるが、高社は下が岩屑でざくざくしたもので、其の上に薄い熔岩で皮を被

ぶせた焼餅の様になつたコニーデ式（圓錐型）火山であります。火口附近は大岩屑が多くて一番高く外に行くに従つて岩屑が小さくなり對數曲線をなして中野や夜間瀧の方に傾斜してゐます。此の傾斜地はスキーに適してゐます。出來た山形はそのまゝではなく其の後爆發が起つたが私は二ヶ所あると思つてゐます。此の山上部を中野の方から見ますと、左右に腕狀に割れてゐます。そしてこの間に三角形の火山の原表面が現れてゐます。これは火山の堆積物で土地の人は扇平と言ひ赤岩の北、越の東、夜間瀧の三ヶ所にあるのであります。登山路は爆發火口や扇平を避けてつてあります。低い山ですが構造を調べると仲々面白い。

この東の須賀川には野澤延徳を通じる斷層線があつて善光寺平の東を限つてゐます。この斷層線上を東西に走る斷層に沿つて虚空藏・瀧の澤・高社が出來た、後に南北に通ずる裂罅に沿つて三つ子山・飯盛山が噴出したのであります。此兩山はトロイデ式火山で最初押し上げたのが後に沈下して三つ子となり、又猪首・飯盛となつたのであります。輕井澤の離山もそうであるが、それよりも規模が遙に大きいです。

高社に水の少いのは熔岩が薄くて下が岩屑であるから水が浸み込んで了ふからであります。瀧の澤山はそうではないから峰から水が出てゐる位であります。瀧の澤と云ふ名もこれから出てゐるのであろう。

次に須賀川の苗間部落は名の如く濕地で、池の平火山の堰止めによつて都合谷に湛水した湖沼の跡であります。

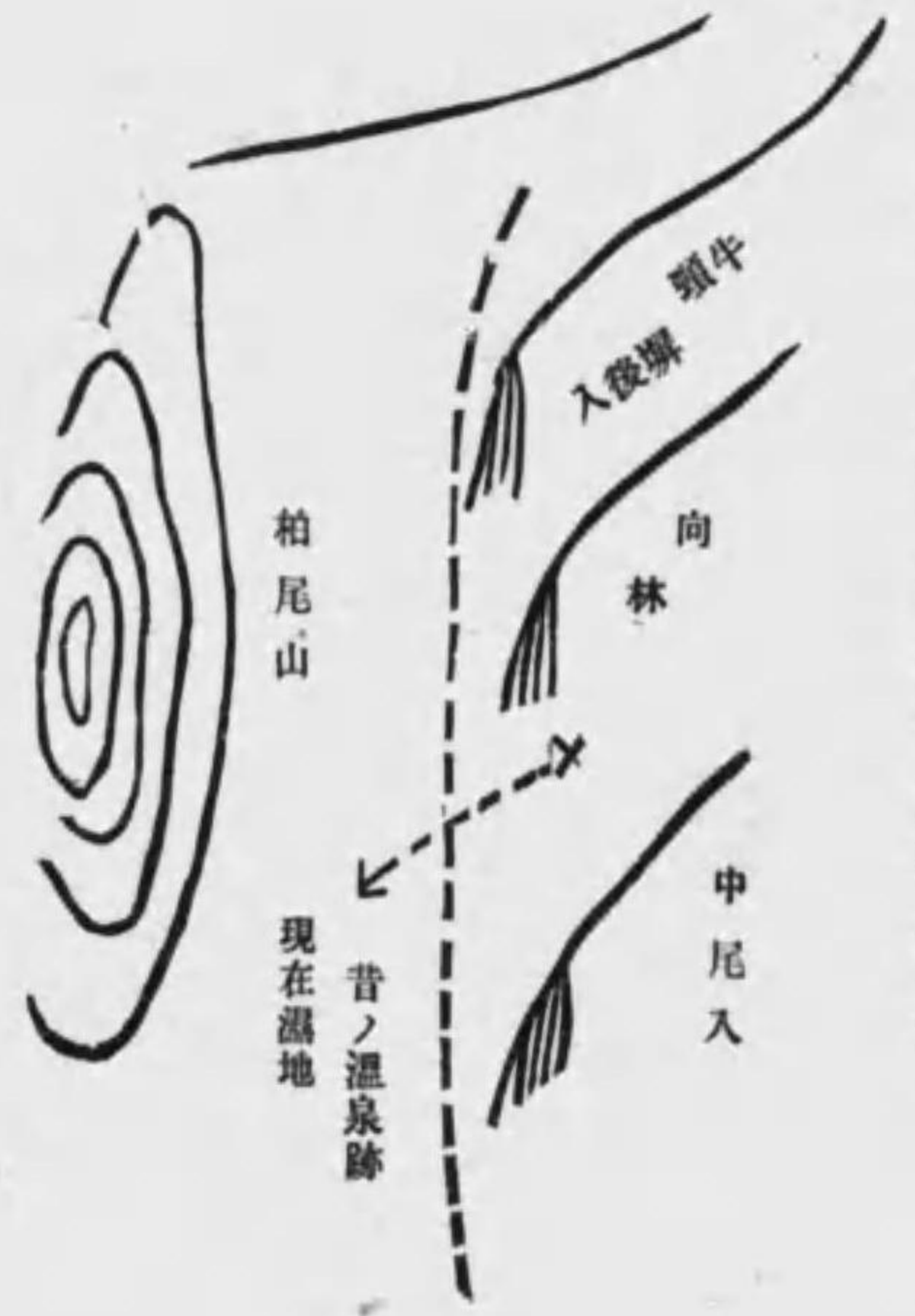
七、延徳須賀田野澤斷層線

須賀川斷層線は北へ延び曲つて木島の平へ出る三樽川と馬曲扇狀地の末端に、平な塚がある。大塚と平塚とか根塚とかはその代表的なものであります。之等の塚には石器や土器が出土するから人工的のものだと思つてゐましたが、そ

うではなく後に人が手を加へたり墓地を造つたりしたもので、此の山の噴出物の末端が南北の断層線に切られブロックになつて残つたものです。裾が皆切られてゐます。

五〇

此の断層線が北に延びて真直ぐに行つた方が重地原で東北に行つたものが野澤であります。野澤盆地では毛無の各尾根が切られてゐるのが見られます。牛頭尾根なごは見事に下部へ陥つた様に皺が出来てゐます。牛頭尾根・向林・中尾入なごの末端は何れも三角崖を現し断層崖と考へられるので断層線が確認されます。此の断層線の裂罅に温泉が涌出するのであります。



八、野澤温泉 (地理學九卷第一號所載抜萃)

(一) 地形

此の盆地は陥落によつて構成されたもので、南は毛無火山(一六四九米)の尾根たる小菅山に限られて居るが、東方は同じく毛無山に續く前坂入・向林及牛頭尾根等に接し其間に中尾入・堀後入・湯ノ入等の扇狀地を有し、北部は水尾

火山(一〇四六米)より來る、烏尾林の長い尾根を曳き、西部は柏尾山を以て千曲川に接して居る。其東西二軒五、南北一軒五に亘る稍々方形を呈し盆地底は比較的急傾斜で、十五度乃至二十度を示して居る。之を灌溉するものは南より毛無火山の放射谷たる、赤澤川・中尾川・堀後入澤・中の川・湯澤川等であつて、何れも多雪地の常として豊富な水量を有する。又盆地の中央からも多量の地下水を涌出し、此等は相集つて湯澤川となつて千曲川に合流する。以上述べた如く其西から南にかけては開けて居り、火打・妙高・黒姫・飯綱・斑尾等の火山が各其特徴ある形態を示して居るのが展望される。

(二) 地質

極めて單調であつて東から南は毛無火山の噴出物で、下部には火山岩層が横たはり、其上には複輝石安山岩たる熔岩を流し、最上都は厚いローム層である。北方烏尾林尾根及西方柏尾山は共に岩石の露出が不良で、深いローム層に被はれて居る。盆地底は其西半古屋敷方面は火山岩層であるが、東半は各溪流の押出した大小の安山岩層であるが、東半は各溪流の押出した大小の安山岩塊及土砂の堆積したものである。此盆地を構成した断層の主なるものは二條ある。一は予が野澤須賀川延徳断層線と稱したもので、盆地の東側を西南から東北に通じ、彼の向林及牛頭尾根を切斷し向林には見事な三角崖を現はして居る。大湯及湯の入に湧出する各温泉は、皆此裂罅中より出たものである。向林三角崖の下側は、著しい濕地をなして居つて、往昔温泉が出たことを傳へて居る。他の断層線は此地より南方七軒程の瑞穂村戸那子附近で前記の断層線と分岐して、針田・笹澤・重地原を経て、坪山から千曲川に續いて居る。此線上戸那子・關澤・神戸等には温泉の徴候が著しい。

(三) 温泉の湧出

此地の温泉は大湯・麻釜・湯ノ入等三個處に集團をなして湧出する。今是等に就いて考察しよう。

A、大湯區域

湧出量一分間に八斗三升、塀後入扇狀地の北端に中ノ川と稱する小流を通じて居る。温泉は此流に沿つて地下を西下してゐる。此の溪谷は古來山崩等の押出しで埋没されたもので、地下より埋木等を出すことがある。地盤は極めて軟弱である。

- 1、大湯 惣湯又は犬養の御湯とも稱し、口碑に依れば天曆年中山武士によつて開湯され、後建久五年頼朝の領地となり、更に足利氏の所領に移り、永祿五年上杉氏に屬し、松代城主森氏を経て慶長九年幕府の直轄となる。同十二年再び松代藩に歸し、同十六年には飯山藩の所領となる。飯山藩主松平遠江守は奉行を派して、浴場に改善を加へ假屋敷を設け、旅館を建て、毎歲避暑入浴をなした。明和八年の記録には浴場は大湯・川原湯・寺湯の三個處のみである。温度六十二度、一分間湧出量三斗、隣地酒屋屋敷内より出づ。
- 2、酒屋の内湯 たかの湯・松の湯・離れの湯、何れも屋敷内より出づ。
- 3、川原湯 縣道下湯本旅館前二個處より出づ。六十一度、湧出量一斗五升、川原湯の外横落ノ湯に送る。
- 4、龜屋内湯 六十三度、同屋敷内より湧出する。
- 外に岩戸屋・山屋・清風樓・常盤屋・千歳館・湯本・齋藤・坂喜屋・小島・片桐醫院等では、麻釜を分湯し來りて各浴場に導く。
- 5、新田湯(役場前) 天保十年に酒屋東の湧出地と、麻釜の東北側のもを導引し來つて開湯す。村人の入浴する處である。
- 6、横落湯 明治四年に川原湯より導引して開湯す。冬期は更に麻釜の湯を加へる。

B、麻釜區域

一分間湧出量二十九石四斗四升餘。

本區域は牛頸尾根(熔岩の上下の重なり工合によりて、如何にも牛頸狀を呈す。名附け得て妙である)の先端に位し他の大湯、湯の入區域に比して、温度高く湧出量も斷然豊富で、殊に集團的に湧出する。麻釜涌出地は五個處を算し何れも潭をなし、古來里人の麻を煮たるより此名がある。此地一帯は熔岩下に展開した火山岩屑で、南北は直徑五十餘米の馬蹄形を呈し、東は高さ四十米の急崖をなし西に向つて開く、火山岩屑は極めて硬い。其地形と温泉涌出の狀態等から考慮して、小規模の爆裂火口趾と目すべきものと認める。

- 1、大釜 二個處より湧出す、最高九十度、菜・ワラビ・ウド・フキ等の食料品を茹でる。石垣にて圍みて潭をなす。明治の初年まで三尺以上も噴上げ轟々の響を傳へたが、約五十年程前に隣地の河野五右衛門氏が家を建てんじて整地をなした處、多量の温泉の噴騰を見たが忽ち大釜の噴騰も止みたる故、大に驚きて百方はを停止しようとしたが力及ばず、遂に鍛冶屋の鐵屑を持來つて漸くに塞ぎ止めた。然し噴騰は遂に復舊するには到らない。
 - 2、茹釜 大釜を去るこゝ五尺二寸、高低差二尺五寸、潭は最小であるが、二個處より湧出す。最高九十度、大釜と同様野菜を茹でる。
 - 3、圓釜 茹釜との間に幅四尺の小流があつて十八尺を距つる。以前は圓形であつたから、其名を得たが、今日では方形である。一個處から湧出す。最高八十六度、根曲竹、柳條を浸し、又蠶具を消毒する。
 - 4、竹伸釜 圓釜とは二尺三寸の高低差がある。距離は北方六尺、南方四尺、東方には大石が横たはつて不整形を呈する。大石下より湧出す。最高八十三度、圓釜と同様に利用する。
 - 5、下釜(住吉屋前) 竹伸釜を下るこゝ十八尺、水平距離五十六尺に達す。温泉は南方に一系列をなし湧出す。ガスが多い西端のものはガスに妨げられて、三十秒毎に噴出す。最高七十七度。
- 以上五湯の外周圍よりも熱泉を涌出し、麻釜の下方區域又大湯方面の内湯に分湯して居る。五湯の涌出量二十六石四

斗八升餘に達する。

五四

- 6、住吉屋内湯 明治二年に此地に初めて旅館を建つ。温度九十度、同離れの湯七十度屋敷内より出づ。
 - 7、桐屋内湯 五色湯六十二度、同五岳湯六十度、屋敷内。
 - 8、奈良屋 齊藤共同種にて住吉屋敷内より導く。八十三度。
 - 9、寺湯 百年程前には、川原湯と寺湯との間は低湯地で、深林鬱蒼甚茂り、其處から山毛櫨の大木を切つて、臼を作つたと云はれてゐる。此地には良に觸れた大熊が掌に傷つきて叢中の本泉に、其傷所を洗ひ居つたのを、追かけた獵師が見附けて温泉を発見したと云はれ、弘化四年は善光寺大地震後に著しく低温となつたと傳へて居る。ガス多く温度四十度、涌出量一石八斗六升、外に竹伸釜よりの七十二度のものを三斗導入して二個處の浴場が經營される。中島屋・河本屋等。
- 外に茹釜より導引して、高野・植常・ピリケン・湯本等の浴場に入れる。残湯は洗濯湯・馬洗湯に導いて居る。
- C、湯の入區域

- 野澤温泉街を距ること東北七百米内外の山麓台地より涌出するもので、何れも斷層塊片の側方より出づ。
- 1、真湯 湯澤川の上流、字北ノ入十二山の北側三個處に出づ。之を集めて約八百米を距つる真湯に導く、共同浴場内湯等六個處あり、角屋・杉本屋・永樂屋・大丸屋・藤屋等原泉にて六十四度、涌出量二斗。
 - 2、瀧の湯 伊勢宮山斷層崖下に涌出す。六十九度、涌出量八斗、之を六百米導いて瀧之湯を掛け、尙之を麻屋・常盤屋・野澤病院等に分湯す。
 - 3、三龜湯 湯澤の左岸野澤公園斷層崖、裂罅より極めて少量に涌出す。明治五年頃まで健命寺に引湯した。尙附近にも涌出する様に見ゆ。温度六十四度。尙シユナイダースロープ屋根先端、三角崖下の水田中には温泉が涌出して居る。一個處は二十二度他は二十四度の温度を有して居る。將來堀鑿による開發を待つて居る。

之を要するに野澤温泉の三區域を合せた總涌出量は毎分三十一石二十七升餘に達し、其平均温度は六十九度九五を示し、之を上諏訪温泉昭和十三年十月調の一分間の涌出量二十六石二升、平均温度六十二度五に比して、涌出量並びに温度共に著しく優勢で其將來の發展を囑望されるのである。

(四) 泉質及効能

長野縣技師赤尾文次郎氏は、此地方の温泉の調査分析等をなして居る。其代表としてたかの湯の分析表を掲げる。

性 狀 無味無色清澄にして硫化水素の臭氣を有す。中性反應なるも煮沸の後、微アルカリ性となる。

比 重 一・〇〇一(攝氏十三度)

固形物總量 〇・六九八

放射能 〇・一四三四マツヘ

鹽類表(本泉は其集成に於て一疋中次の成分を含有する溶液に概略相當す)

硫酸ナトリウム	〇・二七〇一
硫酸カルシウム	〇・二五六〇
硼 酸	痕 跡
クロールナトリウム	〇・一一七三
硫酸マグネシウム	〇・〇〇二九
燐 酸	痕 跡
炭酸ナトリウム	〇・〇九三七

硅 酸 〇・〇六七三
 硫化水素 〇・〇一六九
 クロールカリウム 〇・〇〇六七
 酸化鐵及礬土 〇・〇〇二八
 泉質硫黄泉に屬す。

効能(浴用) 慢性皮膚病、慢性リウマチス、痛風、諸種の麻痺等。

(附記) 大正八年三月廿九日午前十時過突如中ノ川以北の温泉地に局部的強震が發作した。棚に在つた瓶や茶碗等が轉げ落ち、人々は戸外に避難した。石塔などは皆倒れ、大湯から湯澤神社の大樺下を通じて、地面に龜裂を生じた。其後に三四日間は餘震が続いて、三日間程は麻釜のガスが出なかつた。之或は麻釜爆裂火口趾下の岩漿の活動に由來するものか。

附。瑞穂村笹澤産鏡鐵鑛

毛無山の北にも延徳須賀川野澤の斷層線が続いていますが、此地方と大して關係がないから止めて置ませう。下高井郡の鑛物を一寸紹介しませう。

此處の鏡鐵鑛の實物は長野高等女學校に在つたのですが先般の火事で如何になりましたか。鏡鐵鑛の成分は赤鐵鑛であるが鏡鐵鑛と謂はるゝ場合は鏡の如く輝くもので、六方晶形で板狀に六角に結晶し粘土の中から出たのです。北龍池の金山澤(斷層線上の池)から出たのです。小菅山の尾根が笹澤に終つてゐる、その落ち込みの線上に割れ目があり地の底から赤鐵鑛なるべきものが昇つて來て粘土の中で結晶したものであります。

鑛石としては價値の少いものでありますが、標本としては面白く、日本では他所には出なく此處も現在はないが昔では出たのであります。私が先年地質學雜誌に發表しました所、ロンドンの王立博物館の雜誌に抄録されました。それが又米國のカーネギー研究所のロバートソスマン氏から原著を欲しいと私に申込んで參りました。別刷を送つてやりました。それからカーネギー研究所では私を友人として記録し常に研究所の研究物を送つて來てゐます。私の俸が之を非常に喜んで讀んでゐます。が最近時局の影響で敵性を發揮したか送つて來ません。

擬てこの鑛物は世界的に知られる様になつたのはこんな事情なんです。成生はガスを噴出して噴出したものが昇華により結晶したものらしいのです。それ故深い所にはないかも知れませんが。尙淺間山のガス噴出中にも小さな結晶があり、長野市郷路山の岩石の表面に六角形の小さな結晶が見られます。之は鏡鐵鑛の微粒です。

九、地塊運動について

この圖は二十萬の帝國圖ですが、凡そ二軒毎に水準点を設け明治二十七年に實測をして昭和二年に再檢討をして見たところが色々な差が出てゐます。それは山崎直方博士と地震研究者の今村明恒博士の兩氏で發議し、帝國學士院から研究費を出して貰つて陸地測量部で兩測量をした結果、或地方は上り或地方は下つてゐます。この圖は二つの結果を北信の分だけ書いたものです。これで見ると平地の部分は下降してゐるが、山地に於ては上昇してゐます。であるから吾々の住んでゐる土地は一種のブロック運動をしてゐると云へます。例へば圖の様になつてゐるミブロックが下の方が小さくなつてゐるものと、大きくなつてゐるものミがあります。これが側方から壓力が加はるミ圖の如く上昇し沈降します。越中の平野は下つて親不知の邊は上る。高田の邊は下つて柏崎邊は上るので、信濃川筋に就いて見れ



ば、小千谷の北は下り、それから上は昇り、更に下水内郡の邊迄上昇してゐますが、飯山の北から延徳邊は下る、鳥居から長野邊までは上り、川中島から屋代邊まで下る。其他不明の地も大体山地は上昇し、平地は下降するを見ていゝ。又大森房吉博士の發議で糸魚川より松本邊まで調べると、北は下るが南は上る。長野縣の中部は上つてゐます。これが三十五年間に下る時には七五耗位で、多く上つた時には二〇〇耗位も上つてゐます。五十一百年間繼續すれば相當大きい結果が得られます。飛躍して上つたりするかも知れません。

そこで本郡に於ける弘化の地震の時に西方の山地、安茂里・小田切・七二會・南北小川なごの地方の山は上り、又北方の神郷・若槻・淺川・戸隠、更に南方川中島・共和の西、茶臼山まで全部隆起してゐます。そして平地の長野より淺川にわたる平坦部は下つてゐます。斯ふ云ふ様に平地は下り山地は益々隆起してゐます。目下斯ふ云ふ様な材料を集めてゐます。

十、高井地方の地質と地塊運動

上高井郡の山は一般に古く、東の方の山は地質圖に於て見た通り四阿火山の西北から西に四阿の縁を取つた様に梯子山からツサの邊に第三紀層があります。それは頁岩が主で凝灰岩もあります。其他に於ては第三紀層は局部的には、ちよいとあります。昨日話しました烏打坂、此方へ来て須坂の臥龍山の東の坂田・神田山の東高井村の水中・堀之内に少しづつあります。尙中野の小田中の東の箱山の下、下の方では千曲川の東邊に少しあり、其他には大したものはありません。斯ふ云ふ様に極く限られた範圍であります。これは如何云ふことを意味するのでせうか。

即ち始にフォッサマグナ、即ち日本の中部を南北に横切つて大裂罅がありました。それは一つの割目で地向斜帯で海が通つてゐましたが、その海の底へ土砂が堆積し、次第に落込んでその上に堆積が續けられました。それが第三紀層で

あります。それは第一層は御坂層で次が別所層であります。後に信濃の中部から東部の山地に閃綠岩系統の岩漿が入つて来て押し上げられ、高井地域は西の方に傾けられました。東の方即ち草津の西邊に斷層が出来、此方は善光寺平の極く深い所にも斷層が生じ、神川の斷層も出来て、そうして押し上げられると同時に削られ、西の方の山は海の底にあつたので、青木小川層等の第三紀層がありますが、東方は押し上げられたため一部分に於ては残つてゐますが、他の大部分は削り取られて了ひました。

閃綠岩はこんな風に入つたか。大谷不動に行くに、そこでは頁岩の層が北四十度西で、傾斜は七十度西南の方向であります。それから尙米子奇妙山の西に僅かあります。之は北六十度西です。斯ふ云ふ様に各地各様の走向を示してゐますことは以上の地變を物語つて居ります。

扱て閃綠岩がさう云ふ状態で進入したかミ申せば、岩株状で下部の廣い大規模の進入体です。その他に岩脈として岩床として層の中へ層に沿つて入り込んだのもあります。その際水成岩を堅く變質させたのも見受けられます。

閃綠岩は四阿山を取り圍んで一段前面にあります。又岩株の最も著しいのは明徳山であります。

其の後恐しい第一次の地變があり、それに依つて幾つかの斷層が起きました。南は神川斷層、菅平の北の仁禮の斷層、此方へ来て樋澤川、萬座川の斷層、出田の湯の松川の斷層、山の内地溝帯延徳、須賀川野澤の斷層線が入り各地に大きな斷層が出来て構造的な擾亂を起して、或ものは上り、或ものは下ると云ふ状態になりました。これが第三紀の終りです。それから時代が變り洪積世に於てホッサマグナの縁に沿つて子午線の方に斷層が入りその斷層に地下の閃綠岩中から岩漿が噴出しました、それが火山です。この火山の噴出と同時に岩漿が尙活動するから岩漿の後作用に依りガス熱泉等が盛に噴出して閃綠岩系統のものを全部變質させました。

變質を起した場合に礦物はさうなるかと申せば、石英はそのまゝ、斜長石はカオリンにバスタイトは蛋白石にと云ふ様に第二次の礦物が出来ます。輝石角閃石等の色のついた礦物は綠泥石となり、或は絹雲母になつて變質します。

そこで東山の岩石はどれも組織が不鮮明で顕微鏡でもはつきりしません。

そうして斯の様に岩石自身を變質させるばかりでなく、下から噴き上つて来るガスが最初は強いから岩漿が干切れ、基底の集塊岩を作り、瓦斯が穩かになるミ山の肉が出来上り、皮が出来て四阿が形成されました。その上に猫岳の熔岩が被さつてゐます。四阿火山は形成されたそのまゝではなく、出来た時はもつミ高かつたが各所に爆發が起つて吹き飛ばされ、又熔岩が押し流されて菅平の盆地を作りました。中央部分に於ては池の平ミなり火口管の中で固つて中央火口丘となりました。川西の飯綱・黒姫の火山ミは構造が余程變つてゐます。上水内郡の方を研究する時によく比較するミ面白と思ひます。現在は所謂壯年期の地形を呈してゐます。

菅平等は初年ので僅かに谷が出来はじめてゐます。米子川の方は壯年のであります。

いくつかの山は構造線にちぎられ頂上だけが残つてゐます。そこで幾つかの谷が入り込んでゐます。南より埴科の森・倉科の入り込み、東の方は西條の入込み、豊榮から東へ来て突先に金井山の灣入があり、雨巖山の熔岩丘があり、大室があり、保科・川田・綿内・山新田の割込、北へ来て山田榎澤川・萬座川・米子の構造線、米子入・仁禮入・紫瀬萩山を中心にM字型になり、北へ行つては日野間山新野、ずつミ北へ行つて山の内ミ云ふ様に複雑な地形を呈してゐます。こんな複雑な地形は一寸ありません。然るに西方上水内郡の側は直線で千曲川の斷層線は岩鼻からずつミ来て上山田の突出はありますが、安茂里に向つて斜めに來てゐます。これに比較して東は如何にも山の先が善光寺平に沈み込んで濁谷の地形を呈してゐます。これらの地方について見るミ、岩石は變つてゐるが質が固い。そして何れも變質してゐるので仲々區別に困難であります。

熔岩の割目に黄鐵礦の沈澱が各所に見られます。この岩石中の黄鐵礦は空氣中の水分の爲めに硫酸化して岩石を腐らせ、その結果鐵分は褐鐵礦になります。そこで此邊の川は魚の住む川ミ、住まぬ川ミに分かれます。例へば鮎川は鮎が上り米子川には全く魚類は住みません。

褐鐵礦のある所は次第に崩壊して奇勝を作ります。例を上げれば、地獄谷の下の砂防工事を施した所、南の方では保科の奥、仁禮の奥の仙人岩等で、仙人岩のものは流れ出して仁禮川上流では(一昨年)はなかつたが昨年通つた時に)褐鐵礦を掘つてゐます。其他黄鐵礦の鑛脈は各所にあります。この黄鐵礦は閃綠岩中に熱泉に依り沈澱したもので、褐鐵礦は黄鐵礦が酸化して沈澱したものであります。殊に高甫のものの中には方鉛礦閃亞鉛礦が含有してゐるので鑛山として盛に發掘してゐます。閃綠岩が火山の根源であり、又地下に高熱を保つてゐる各地に温泉を作つてゐます。火山ミ温泉ミはその意味で兄弟分であります。

これ等の入り込んだ各所から押出し即ち扇狀地を作り、その中最も大きいものは二つのものが聯合した高井扇狀地で聯合しないのは中野・保科・松代等で急傾斜で西に向ひ、冬は下の方が雪が薄く、上の方は濃く傾斜をよく示してゐます。「高井野の夢は家には三日位しか居れない」ミ云はれる程であります。

十一、硫黄鑛床

昨日一寸お話しした硫黄に就いて丁度標本もあるしお話しします。是は上等なもので六十パーセント位でせう。山から出た自然硫黄は手で握つて熱を加へるミ微音を發しますが製品は發しません。さて昨日も大体話した通り不動熔岩の上にもつて來て高熱の水蒸氣が出てそれを變化させたのであります。

この硫黄のことは、あまり話しませんでしたから一寸付け加へませう。先づ

一、蛋白石化作用 (オパールセーション)

硫黄及そのガス、熱泉等に依つて鑛物が蛋白石化に變化します。更に

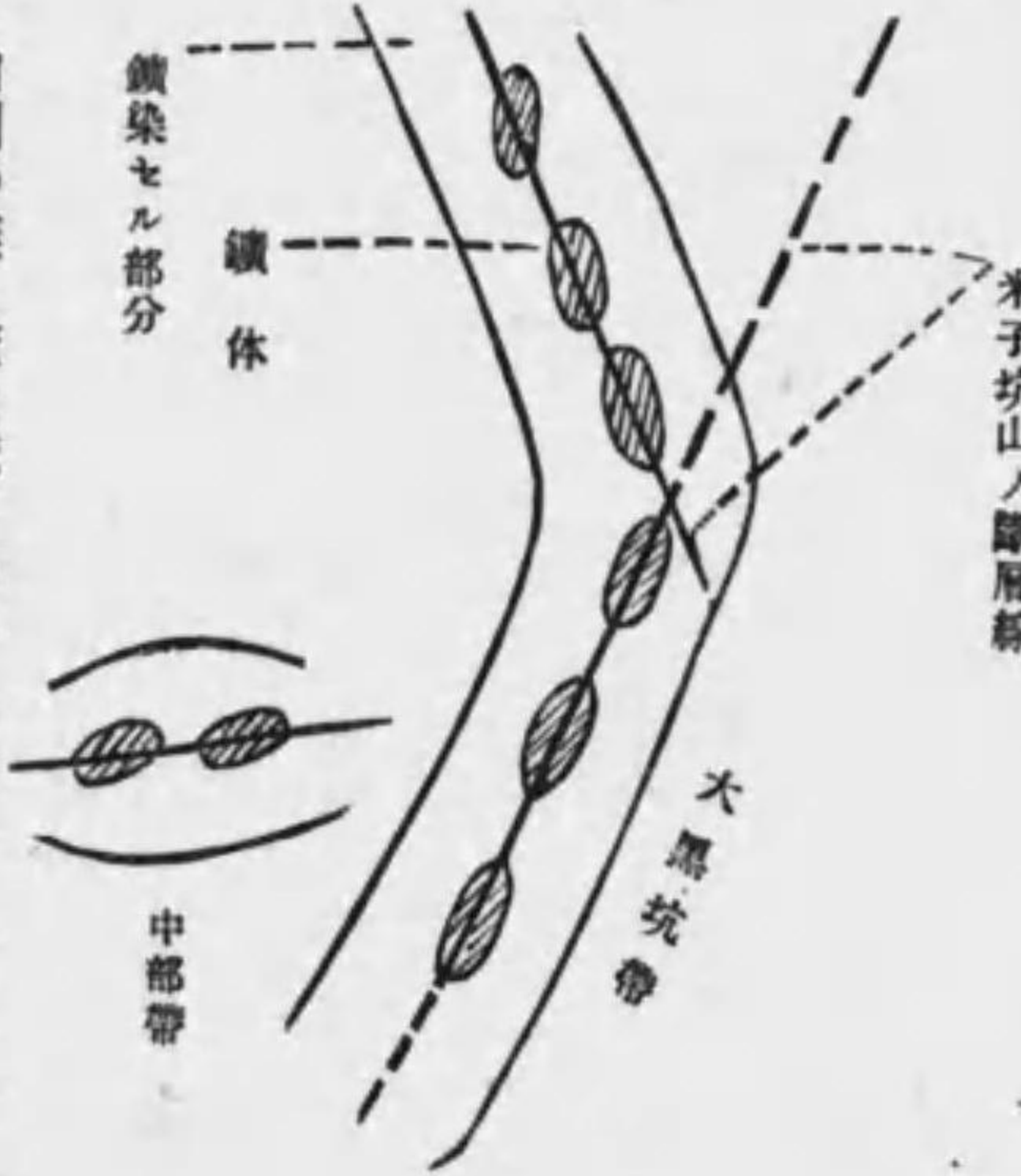
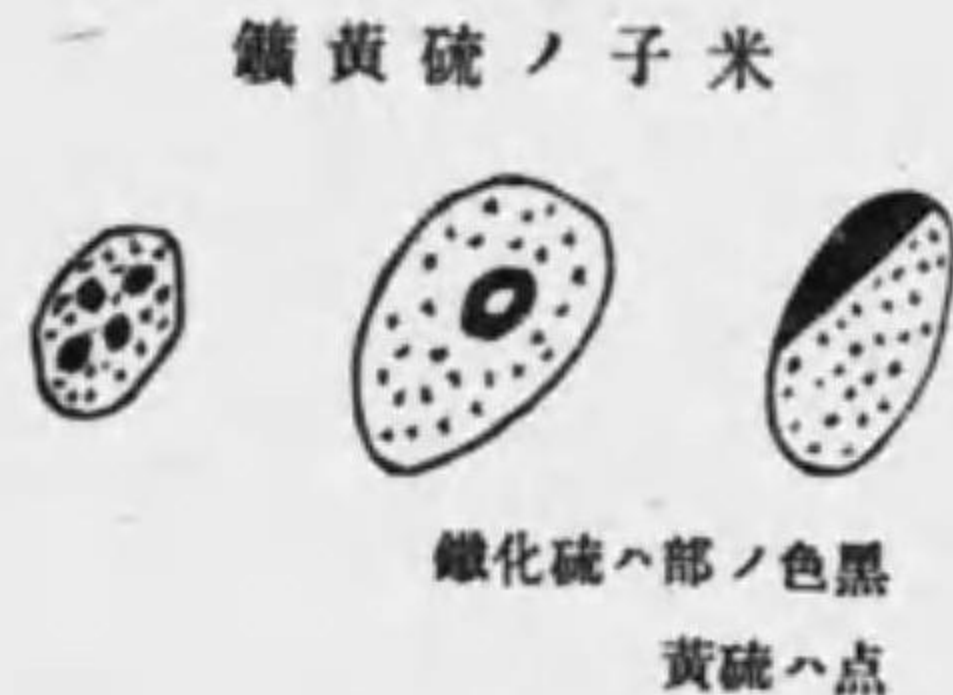
二、明礬石化作用

これは割合に短い期間行はれ、次に愈々硫黄が出来る。
三、硫黄化作用、黄鐵礦化作用

これはづうミ長い期間繼續され、次に

四、黑色硫化鐵沈澱

斯んな状態に變化し、前にある分は蛋白石化作用で止まるものもあり、明礬石化作用で止るものあり、更に進んで硫黄化作用で最後に黑色のものが出来ます。これは多分硫化鐵を含んでゐると思ひます。沈澱硫黄は川の中に泡に混じてのまゝ沈澱したものであります。結局鑛泉が溶しては入り溶しては入りして蛋白石ミなり又明礬石ミなります。



米子のもものでは顯微鏡で見ると前圖の様に硫化鐵ミ硫黄とが入つてゐます。これが更に連絡を取り前圖下の如く鑛床

を作つてゐます。その圓形の球は直径十八米から三十米の鑛体が並び其周圍は鑛染した部分で、泉坑帯・大黒坑帯・中部帯ミ云ふ風に鑛床を作つてゐます。

斯の様に硫黄は火山の後作用に依り出来たものです。上水内郡の方には硫黄鑛床はありませんが、火山の各所に褐鐵鑛があり、飯綱でも黒姫でも、特に鳥居川の兩岸には澤山あつて各所で採掘してゐます。高井地方ミは大變に違つてゐます。高井地方は火山の後作用が盛だつたから硫黄が各所に沈澱して、米子・小串・米無・横手等硫黄鑛山が開かれています。

そこで米子・小串については昨日型のことを申しましたが、それは日本の硫黄鑛床學上から區別すると米子小串型と云ひ、之に對して東北の有名な松尾硫黄鑛山のは松尾幌別型ミ云ひ、何れも小串ミ同様に蛋白石化、明礬石化作用に依つて出来たものではあるが、次の様に區別されます。(松尾鑛山は十和田湖附近に在り)

米子小串型

1、塊狀を主ミす。

硫黄を含んだ熱泉が多孔質部並びに碎裂帯に沿つて

上昇しそして硫黄化作用が行はれる。

2、蛋白石化作用

主に初期に於て行はれ湖水の底若しくは地下で沈澱する。

3、蛋白石化作用

鑛化作用中を通じて連續して行はれた。

4、明礬石化作用

松尾幌別型

1、全く沈澱のみに依りて出来層狀をなし熱泉に充された、火口湖が必ずあつた、その火口底に於て沈澱した。(米子白根にも全くないではないが)

2、上に同じ。

3、上に同じ。

4、上に同じ。

地下に於て行はれる。

5、硫化鐵沈澱

地下に於て行はれた。

5、硫化鐵沈澱は一部は火口底の硫黄と共存すれ共大部分は晩期に於ける上昇せる鑛液によりて形成される。

大抵こんな状態で米子の硫黄は地中に沈澱して居り、蛋白石もあり、明礬石・石膏もあります。鑛床學とは斯ふ云ふ關係を研究する學問です。

十二、川

本地方の川は酸性で魚の居る川さるない川があるを申しましたが、南より申せば、

1、保科川

これは保基谷岳熊窪の鞍部に鬼の路次、之は先刻申した風化地ですが、それから發源して西入川、明德山から高岡川を集め赤怒田川を入れ保科の扇狀地に出ます。この扇狀地には二段丘があり、下流は伏流となりこの伏流が各所に清水となつて出てゐます。川田村の塚本の泉等はこれでありませう。

2、鮎川

これは菅平の北の木賊澤及び仙人岩の崩から出る水を集め一面に於ては大谷不動より出た川を集めて仙人川になり、

この流域には温泉があり(岩窟温泉、岩へ穴を堀つて温泉とした仁禮村仙仁の奥にあり)明德山のブロックを西に曲つてずつと行きます。この川の伏流となつたものが井上村の四二〇米の線に清水となつて涌出します。この川はいまに段々に堀れて行けば米子の川を奪取しはせぬかと云ふ懸念があります。又割合上流は酸性が $P.H$ 六・四で強いが下に行くに従つて酸度が強くないから魚が住みます。

3、市川

上流は四阿のカルデラから出る米子川、北の方から出る灰野川、この二つを集めて更に鮎川を併せて百々川となります。近頃改修して様子が變つたが極めて洪水の難が多かつた。水源の勾配が急であることに依つて荒れる。 $P.H$ は下流で五・五二です。この川には須坂の南に兩岸に防水林を設置して洪水を防いでゐます。此の流の伏流は須坂の西日野村の鹽川及び井上村の北の泉となつてゐますが、この場合も四二〇米の線に湧出してゐます。

4、八木澤川

扇狀地のMの字の眞中には八木澤があり、高井の紫彌荻山より出てゐます。嘗つては樋澤川、柞澤川が流れ込んだが、現在は松川の方へ取られて比較的無力の川になりました。

5、松川

これは白根ミ横手山の間の池ノ塔爆裂火口から發源して西に向つて行く、谷は深く回春してゐます。下流は雷瀧迄深く堀れてゐますが、それより上流は堀れない。雷瀧や鋸瀧は壯年の川で瀧から上は幼年的である。樋澤・柞澤の兩川

を併せ大きくなつてゐます。P.Hは四・六で相當に強い酸性であります。

六六

6、夜間瀬川

これは角間川を横湯川と合せ沓野附近に於て二段の段丘があり一旦箱山に突き當り餘程此所をうめてゐます。盛に洪水を起して扇狀地を發展せしめた。此所に十三崖があります。こゝは中野の北で高社山の末端を切つて白い岩が出てゐます。「十三」は年號であります。天龍川・姫川の各支流が本流に合する場合には直角に、魚の骨の様に合流しますが夜間瀬川は千曲川に合流するのはこの邊で、一里も天井川狀となつて平行して後合流します。之は松川・市川も皆そうであります。

7、千曲川

千曲川が峽谷へ入る所は立ヶ花で川は蛇行します。かつては延徳を廻はつて中野と夜間瀬の間に流れたに相違ない。その後地變に依り陥ち込んでそれに川が流れたのであるが、夜間瀬川の堆積の爲めに延徳湖を作りました。その中に水位が戻つて西の方立ヶ花の昔の川になつた。これは先年私が書いたのを見て田中館氏が面白い考へ方である云はれました。それから此河道を切開いたのは人がやつたのではない、水が通じる様に少しはしたかも知れない。今井の堀川は明治初年に行はれた大工事をしたが、始めから人工的のものではないのであります。

現在の千曲川筋は犀川の爲めに東方に壓迫されて順次山側に移動してゐます。埴科郡が川西にあるさか、其の他兩郡の境を見てもわかります。大体洪水の時に千曲川は十萬個位の水が出、又犀川も十萬個位出ます。立ヶ花では併せて二十萬個になります。雨が降れば犀川の方が先きに出水し、稍減少した時に千曲川が出ます。同時に出ることは極めて少

ない。何故かと申せば千曲川は水源が遠く、傾斜が急でないが犀川は傾斜が急で水源が比較的近いから早く出水します。千曲川は稻荷山から、斯ふ來たのですが今は東へ移動してゐます。現在はさうか知りませんが大体に於て東の方に押し寄せられてゐませう。川の状態を昔からのを研究する面白いものであります。

六七

昭和十七年三月十日印刷
昭和十七年三月十五日發行

(非賣品)

長野市縣町縣廳分室內

上水内郡教育會長

著者兼發行人 白鳥義千代

長野市荒木町一五八

印刷人 小山太介

長野市荒木町一五八

印刷所 小山印刷所

長野市縣町縣廳分室內

發行所 上水内教育會

終

