

地球第十八卷第六號

昭和七年十二月一日

中央日本氷成堆積物の分布 (一)

小川 琢 治

一、緒言

昨年八月以降の野外作業により收蒐した資料を基礎とした研究の概要は本誌（昨年十一、十二、本年一、二月の四回）に報告した。その間及びその以後に岩波書店地理學講座、日本火山學會機關雜誌火山、地理教育等に一般の氷河に關する事項を演述するに當り、信濃諸地方の氷河遺蹟から學んだ所も折りに觸れて日本に於ける實例として擧げ、その中には本誌寄稿の際に未だ氣付かなかつたり、又は論及する暇なかつたものも少くない。然れども四月以降には野外觀察に基いて報告することは出来なうだ。

此の第一回到觀察した地帯は主として姫川上流から釜無川に至る構造谷の兩側に限られ、我々の確かめ得た要點は仁科山脈では海拔七百米内外の場處にも圈谷の地形と氷成礫土が存在し、その三湖盆は一種の圈谷湖と看做すべきこと、宮川釜無川兩溪谷には西側に赤石山塊の東北斜面及び東側

の八ヶ嶽火山の西南斜面から押し出された堆石が此の溪谷に落ち合つてゐること、從來火山性泥流と看做された七里岩斷崖はこの礫土の露頭中最も著明なるもので、葦崎窟觀音はその南端でなくて遙かに甲府盆地の西邊段丘に延びてゐる模様であること等であつた。又た此の見解が正鵠を失つてゐないならば、洪積世氷河の消長が火山活動と錯綜して、我が日本群島の地史の最後の頁を成すべきことも指摘し得られたのである。更に又た氷河の消長した形跡が氷成堆積層に認められ、大氷河時代 *Eiszeitalter* を幾つかの氷期 *Eiszeit* と之を隔てる間氷期 *Interglazialzeit* に區別し得べく想像され、之を確める手段も亦た考慮されたが、具象的に之を立證するまでには進まなうだ。

本年七八兩月二回の旅行により獲た材料は此等の問題に關して闡明し得る所が尠くなかつた。左に之を略述する。

七月中旬から八月末までに我々同人の踏査した地區は木曾川・姫川兩流域を除いて殆んど信濃全國に至り、地形圖と地質圖を對照して推定した各地區に豫察作業を始め、昨年遭遇した堆石風景と趣の異つたものを認め、問題解決の關鍵たるべき洪積層の層序上の材料は稍々豊富となつた。

仁科地區では築場から和知場に通ずる路傍に最初に木崎湖東で發見した白色粘土と同じ水準に植物化石埋藏層に掘り當て、仁科山脈東側に前後二回の氷河作用が行はれたとの推論を支持する間氷期の存在の蓋然性が認められたのは會心の一つであつた。

釜無川地區では七里岩の斷崖を再檢して、灰と熔岩との互層で、八ヶ嶽火山から押し出されたか又は現場に伏在したものが押し上げられたと想はれるものを詳察するを得た。又た釜無川右岸即ち

赤石山地東側の半腹以下に入ヶ嶽安山岩堆石の存賦する状態が田中（元之進）理學士多年の踏査を補足した本年上海出征以後の野外作業により頗る明確となつた。是れは會心の二である。

信越線長野柏原間の沿線に見える堆石丘は昨年瞥見したのみで十分の觀察を遂ぐるに暇なかつたが、今回は下水内郡の地質圖と誌を作られた君塚（康治郎）理學士と共に新井から富倉に迂回して三澤勝衛君の報告により聞知した富倉路傍の搔痕ある岩塊、豊野から飯山に至る千曲川沿岸の堆石丘列を見ることを得、その後、君塚氏の八月後半の踏査により戸隠、飯綱、黒姫等の諸山麓を被覆する堆石の形成する階段が數段はあることが明かとなり、飯山の南方で千曲川が長丘邱陵の内側に峽谷を成す處や豊野の北の飯綱原高原の南邊には氷河の運動により起されたりしい地盤層位の擾亂が發見された。此の地區で最も古い堆石丘の礫土の新鮮なるものは頗る堅硬で、その厚い表土は永い風化の結果と推定されるなど、注意すべき事實も種々知れた。是れは會心の三である。

上下兩高井郡地區にも亦た二千米に達する火山が蟠踞し、地形圖上には氷河堆積物の存在を想はしめ、澁諸温泉の西の山中に在る琵琶池その他の諸池沼はその最も著しいものである。此等の湖沼を研究された田中子爵に問ひ合せて昨年既に略ぼその肯定し得べきことを知つたが、七月君塚、笹倉兩氏と共に熊ノ湯に至り、千四五百米以上の高山に退却期の氷河の残した最も新らしい堆石風景を目睹し得たのは會心の四である。

信濃東部及び東南部の中北佐久郡の蓼科火山の北麓から南佐久郡の入ヶ嶽東麓に亘る千曲川上流の左岸に位する一大地區は昨年來注意を惹き、その中松原湖附近の堆石の存在は太田（喜久雄）文學

士及び今井市郎氏を煩はして之を確かめ得た。今回は笹倉、今井兩氏と共に七八兩月に更に小諸松原間の千曲川沿岸及び岩村田より長久保に至る中山道街道以北の兩地區を踏査し、松原湖附近の小湖盆が大月川に沿ふた退却期堆石間に出来たものなることを知り、八木貞助氏に紹介された畑⁺八、相濱の兩舊象化石の埋藏層が何れも堆石に被覆され、各一問氷期を代表すべきことを知り、蓼科北麓に押し出された氷舌の地形を有する中山道街道以北の臺地は本間、小山兩氏の所謂鹽川層の上を被覆する礫土を戴き、望月茂田井等はこの氷舌盆地に在ることを知つた。後者には安山岩集塊が舊い堆石を代表する礫土に被覆され、その上に鹽川層が來り、更にそれから新らしい礫土に漸移するところが略ぼ明瞭となり、延いて或は火山性集塊岩或は火山岩層或は泥流として示された地質圖上に見る所の塗色の區別から離れて氷成堆積物の本性を基礎として區別の必要を痛感した。是は今回の踏査によつて獲た最も重要な結果の一である。特に千曲川の河崖に露はるゝ相濱の所謂鹽川層（八木貞助氏の千曲層）が黑白二色の縞目を有する粘土から成り、氷舌から流出する水量の季節的増減により生じたブアルプ Varves（歳理と試譯した）ではないかと想はれるのは面白かつた。此の事實に注意した後豐野驛北觀音寺山の土取場で暗褐色と帶黃灰色の粘土の薄層の交互するものと同じく歳理を意味すべきを知つた。

野澤白田間の千曲川東岸に見る離山孤丘の西側に荒船熔岩に礫土がノシかゝつた状態の如きは兩者の前後の關係を知る手掛りとなるものとして面白い。

左に君塚笹倉兩氏を煩はしてその觀察の詳細を報告することにする。

二、飯綱、黒姫火山の氷河作用

北部信濃、上水内、下水内兩郡及び越後國中頸城郡には戸隠山の東に妙高山麓一帯から斑尾その他の火山にかけて千米以上の山嶽が崛起して處々に氷成堆積物が認められることは昨年既に報告した茲に本年七八月兩郡に亘る飯綱、黒姫兩火山の氷河作用に就いて學んだ所を述べる。

この兩火山の南邊は第三紀層及び裾花^{もがな}凝灰岩の浸蝕面に堆積せる氷成礫土が廣く分布するが晩氷期以後の浸蝕により明瞭な地形失はれ、唯多量の迷岩塊 *Erratic blocks* 及び擦痕を有する堆石にその形跡を留めてゐる。之に比すれば東邊並びに南東邊に於ては浸蝕の程度小で、鳥居川が南北に走る峽谷をなすのみで、堆石の造つた地形を認め得る。此の溪谷では標高三八〇米内外から一二〇〇米以上に至るまで六段の堆石臺を形成し、裾野から初まり、遠く下水内郡飯山町北端にまで達してゐる（圖版第六版第二圖參照）。是等堆石臺を構成する物質は全く河成砂利層に見らるる如き淘汰作用の形跡なく、大小區々たる岩塊が粘土中に埋没されてゐる。是等の段丘狀を成す堆石は氷河減退の異つた時期に形成せられたものである。

此の地區の地形及び地質を觀るに、妙高山を盟主とする北信火山噴出地域は千曲川の北西邊に於ける水上内郡、下水内郡及び越後國中頸城郡に亘り、妙高山（二四四五米九）、黒姫山（二〇五三米四）、飯綱山（一九一七米四）戸隠山（一九一一米）を初めとして、下水内郡に於ける斑尾山（一三八一米八）、太平山等の諸火山を含む。此の火山群を横ぎり斑尾山、黒姫山を連ぬる略東西に近い分水界により一は關川と成り北流し、一は鳥居川として南流、千曲川に合する。信越線は此の兩河谷

に沿うてゐる。妙高、黒姫、飯綱の三火山は此等の谷の西側に南北の方向に連峙する。

飯綱山は千曲川に近く聳立し、一九一七米四を最高とする飯繩山、靈仙山（一八七一米）、瑯瑤山（一七五〇米）、天狗山（一七一八米）の諸峯より成り、西側に怪無山（一五八八米）の寄生火山がある。噴出口の跡は明かでないが、天狗、瑯瑤、飯繩、靈仙の諸峯で圍繞された凹處は北々東方、飯綱、黒姫兩火山の間を東流する鳥居川の上流に向ひ缺潰してゐる。此の方面は特に緩傾斜で礫土を留めてゐる。飯綱山はその裾野飯綱原から抜くこと七〇〇米餘、傾斜は餘り急でない。長野市から戸隠街道に沿ひ登攀するに裙花凝灰岩及び第三紀層の丘陵は一〇〇〇米内外に至る間は浸蝕著しくまた急坂であるが、京田附近に至れば層理を示さぬ大小の岩塊が粘土中に埋もれた礫土の堆積を見るが、飯綱原（標高一〇〇〇米内外より初まる）に至れば起伏少く、表面は礫土の風化した赤土に蔽はれて、傾斜極めて緩な小圓丘が點在し、堆石風景が展開し、南東側は特に著しい。飯綱山を構成する安山岩は飯綱式熔岩固有の特性を有し、新鮮なる破砕面では石基は黝色で、散點する斜長石の斑晶は比較的小さく、略一様な粟粒大であるが、輝石の斑晶は大抵數個の晶體の集簇して小豆大の圓い一團をなすもので、略等距離に散在する。飯綱原には飯綱熔岩塊は餘り見當らぬが、長野市に近い大峯山附近の裙花凝灰岩または第三紀層の浸蝕面にその大岩塊の多數が見られ、東方信越線に近い三水村、中郷村、高岡村の五〇〇米乃至八〇〇米の堆石臺上にも散布し又は粘土中に埋没したものが頗る多い。その表面に擦痕を有するものが發見され、徑數米に對する大岩塊も珍らしくない。

故山崎博士は妙高火山彙調査報文三六頁に「山頂少許の部分には猶岩石の露出するものあり、又裾野の間にも往々岩石の大塊散點して褐色礫母の中に混ぜり、是れ蓋し積る月日の間に崩壊し、轉輾し來れるものにして往時の噴石にはあらざるなり」と記載されてゐるが、山に近き飯綱原に稀にして、却つて遠く隔てて鳥居川流域附近に多量に而かも大岩塊が散在してゐるは注意すべき事實である。

戸隠神社中社から相原に通ずる路の附近一帯は赤土を以て蔽はれてゐるが、東側は飯綱山より來た大小岩塊及粘土の堆積にして、西側は戸隠山より來たもので、處々沮洳地となり、一帯は波狀地の上に緩傾斜の小圓丘が多く見られる。

戸隠山は戸隠牧場より抜くこと八〇〇米許りで北東—南西の方向に走る前山は一連の斷崖を成して高妻、乙妻兩山に連なり、後者は之を裏山と呼んでゐる。平塚平八氏に従へば、前山は集塊岩より成り、裏山は第三紀層及び之を貫いて噴出した角閃石安山岩及び一見輝綠岩様の角閃石石英安山岩より成るといふ。戸隠牧場の眞西に聳立する一不動より高妻山に至る間を里人、一不動、二釋迦、三文珠、四普賢、五地藏、六彌勒、七藥師、八觀音、九勢至、十阿彌陀の諸峯に分ち、二釋迦は特異の角閃石安山岩で帶赤褐色の石基に黑綠色の比較的大品の角閃石が斑晶を成してゐるが、その他は砂岩、礫岩の互層で峨々たる山脊を露はしてゐる。高妻、乙妻の兩山は第三紀層を貫き塊狀を成し迸出した英閃安山岩より成り、場處依りに粒の粗細はあるが、飯綱、黒姫の兩輝石安山岩と外觀を異にし、堅硬にして綠色を呈し、間々石英を散點してゐる。此の特性を有する岩石の圓礫及び

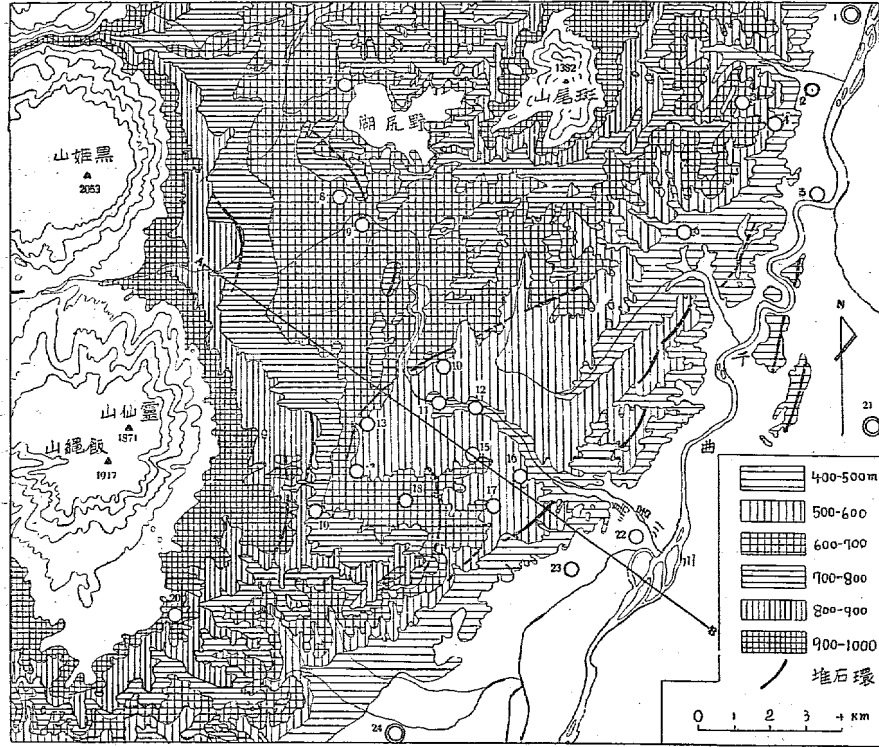
擦痕を有する岩礫は長野市より高岡村を経て柏原に通ずる舊國道に沿ふ坂中峠（八一七米）附近及び流紋岩から成る三登山（坂中峠の東一軒）麓に堆積し、その礫は徑三糎乃至三〇糎に達する。此外大岩塊の礫土中に含まれたものは信越線豊野驛の北東凡二軒、神鄉村泉平（四五〇米）にも發見される。坂中峠附近には主に高妻熔岩礫の堆積を見るが泉平に於ては飯綱熔岩塊に混じてゐる。又た戸隠山二釋迦に特異なる角閃石安山岩の多少擦痕ある圓礫の堆積は柏原附近の飯繩山裾野の臺地（海拔約六五〇米）を構成するを見れば飯綱、黒姫等の火山の噴出に先つて起つた氷河作用を考へ得る。

黒姫山は海拔一九八二米に達し、飯綱火山と鳥居川上流を隔ててその北に聳立し、柏原驛より高さこと一二五〇米である。其の北西方に聳立する小黒姫（一九四〇米）を中央火口丘とする複式火山で、火口壁の北西方が缺潰してゐる。その岩石は兩輝石安山岩で黑色堅硬多少多孔質で、飯綱熔岩に比すれば稍淡色である。黒姫火山の眞西に連なる佐渡山（一八二七米六）及び石原山（一五〇〇米）に挾まれた凹處は圈谷をなし一三〇〇米内外より一一〇〇米の古池、種池の臺地まで急傾斜をなしてゐる。此臺地は礫土より成り、其の南端は鳥居川の浸蝕を受けてゐる。種池の南大橋の東側路傍に於て堆石中徑一米六五に達する黒姫熔岩塊に明瞭なる擦痕を有するを見出した。

黒姫、飯綱兩火山に挾まれた鳥居川上流區域は礫土の堆積多く、中に純白色の岩粉を混在し、大澤發電所用水墜道の東はその風化した赤土に蔽はれてゐる。發電所より東方は飯綱山の北北東の缺潰より流下せる氷河礫土厚く臺地を成し、東に向ひ緩傾斜を成してゐるが、柏原驛の臺地（約七〇〇米）に移る處は傾斜は急となり、赤土中の岩塊には擦痕を有するものがある。

第一圖

飯綱、黒姫火山附近氷成堆積物分布圖



- | | | | | | | | |
|------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|------------|--------------|
| 1 飯山町 | 2 靜間(秋津村) | 3 田草(秋津村) | 4 茂右衛門新田(秋津村) | 5 蓮(秋津村) | 6 永江(永田村) | 7 野尻(信濃尻村) | 8 柏原(柏原村) |
| 9 古間(富士里村) | 10 寺坂(三水村) | 11 卒禮(中郷村) | 12 卒禮驛 | 13 古町(高岡村) | 14 茶臼山(高岡村) | 15 前坂(中郷村) | 16 番匠屋敷(中郷村) |
| 17 平出(中郷村) | 18 袖之山(高岡村) | 19 高坂(高岡村) | 20 京田(芋井村) | 21 中野町 | 22 淺野(鳥居村) | 23 豐野(神郷村) | 24 吉田町 |

中央日本氷成堆積物の分布

高坂は飯綱火山の飯繩及靈仙山の二峯の間に著しく浸蝕された大澤から飯繩山の南東方高岡村高坂に向ひ延びた堆石臺の登り口である。高坂(海拔凡八〇〇米)から一六〇米許の急坂を登れば赤土に蔽はれた平坦な臺地となる。飯綱式熔岩塊の埋没せるものを認める外この氷舌盆地は小池又は低濕地を成し、緩傾斜の小圓丘が散在した堆石風景が見られる。この急坂に於て之を構成する堆積物を檢するに、下部には大小區々たる飯綱式熔岩塊が赤土の中に雜然と堆積し上部に近づけば、第三紀礫岩の崩壊して生じた古生層小圓礫及び白色岩粉を混じてゐる。これ等の岩塊及小圓礫には擦痕を印せるもの頗る多し。蓋し此の地區に於ける溪谷氷河に因る堆積物にして、黒姫、飯綱兩火山間の鳥居川上流に沿ひ發達して柏原驛の西方に急坂を成し延びてゐる堆石と同様の成生にかゝるものならん。此の堆積物の一部は河氷性のものもあり得る。

堆石段丘 飯綱、黒姫兩火山の東及び南東麓には山麓氷河の堆石を見るが、氷河の消長に依り形成されたる堆石環 *Moränengürtel* は南麓第三紀層の浸蝕面に堆積せるものの如く浸蝕盛ならざる爲め、當初の地形の保存比較的良好にして四段の堆石段丘を追跡し得べく、下段のものは獨り鳥居川流域に止らず、遠く下水内郡飯山町北端まで達してゐる。

三、鳥居川溪谷の堆石環

其の一は七〇〇米以上の段丘にして、飯綱、黒姫兩火山麓東縁の外、富士里村大井附近、三水村花見城山、及び野尻湖の南西縁に發達する。高岡村地籍にあつては特に大岩塊多く擦痕を印するものも多い。浸蝕の爲め其の分布は斷續するも、下水内郡にも及んでゐたと思はれ、下水内郡南部の

第三紀層の浸蝕面を蔽うて礫土の存在も認められる。其の二は六〇〇米以上の段丘にして、前者に次いで鳥居川流域に廣く分布するが、堆石環は鳥居川の流路に略直角に高岡、富士里、三水の三村地籍に亘り急坂を成して牟禮驛の臺（海拔凡五二〇米）に移る。里人は之を上段と稱し、此以下を下段と呼んでゐるが、アマチャの如き農作物の生育は上段に限られ、特殊の農業的地域である。堆石環は鳥居川の千曲川に注入する立花附近を中心とし略七軒を半徑とする半圓形に分布する。牟禮驛より北一軒寺坂に到る間は所謂下段と稱する六〇〇米以下の堆石臺であるが、全面徑一〇軒以下の安山岩圓礫層からなつてゐる。現在表土を除いて圓礫を集め道路用バラスとして盛に採集しつつあるが、寺坂等六〇〇米以上の堆石環の邊緣から流出したものがその下方に砂利原を成したのである（圖版第六版第一圖參照）。

寺坂の部落に入る處は緩傾斜の坂路であるが、部落の北邊には堆石環の走向に小圓丘が東西に亘り列んでゐる。西端より數へて鐘山、横山、立野、飯綱堂、諏訪峯と呼んでゐるものはそれで、此の他に尙ほ更に小さい圓丘もある。此等小圓丘列の前面の傾斜の急なるは堆石環の傾斜面であるからである。即ち此等小圓丘は堆石環と砂利原との遷移面に遷移錐 *Uebergangskegel* が削剝されて出來たものである。堆石環壁には赤土の中に大小區々たる飯綱式熔岩塊及び第三紀層礫岩中に含まれてゐた古生層岩石の圓礫が埋没してゐるが、全く層理を缺き、圓礫及び岩塊には擦痕を有するものが珍しくない。堆石環壁にはまた大なる岩塊多く、徑二米に餘るものもあつて、擦痕を有するものが多い。この段丘の上面は殆んど平坦で緩い起伏を示し、その赤土の中には古生代の岩石の小

圓礫及び安山岩の小岩塊が散點する。又高坂の東、中鄉村衾之山の堆石環に於ては大岩塊の散在著しく多い。中鄉村平出ヒライデ（長野市より柏原に到る國道に沿ふ部落で海拔凡五六〇米）の西方一軒に及ぶ耕地を経て堆石環壁に達するが此の間には特に大なる迷岩塊が散點する。耕地を過ぎて坂路に移るところで徑八五糎の飯綱式熔岩塊の三面に極めて明瞭なる擦痕を印する堆石も發見した（圖版第六版第三圖參照）。堆石臺上は赤土に蔽はれ大小雜然たる岩塊が埋もれてゐるが、衾之山を経て高岡村に至る間の黒川、新井、北川、夏川、茶臼山等の部落は堆石臺が黒川に浸蝕されて出來た盆地の周圍に在つて臺地堆積物を窺ふことが出来る。茶臼山附近に於ては上部に三米餘の赤土の下に次いで二米餘の粘土が露はれ、更にその下に三米餘の多少粗粒の粘土が出てゐる。是等の層は堆石環の内部に形成されたる氷舌盆地に運搬堆積された湖水堆積物と考へられる。

次ぎに野尻湖附近は、北、東、南の三面は第三紀層下部の頁岩より成り、之を貫いて噴出した複輝石安山岩で圍まれてゐる。琵琶崎、樺ヶ崎、琵琶島等を初めとし南岸の標高七三五米の小岳も安山岩より成る。西邊にあつては上山、大久保間湖底に頁岩層を見られるが、西面湖岸の一帯は礫土の堆積に依り形成せるもので、或は堆石環に相當するものと想はれ、この環に堰止められて野尻湖が出來たものと推測される。湖岸の古間村青年運動場は堆石の上を地ならしして建設されたもので、上面に多少圓味を帯びた徑五糎内外の安山岩礫層を載せ、又た、柏原小學校々庭は赤土を除去して二段の運動場を造つてゐるが、此所にも堆積物の斷面を明示してゐる。即ち赤土に次いで安山岩砂及び安山岩礫の互層がある。是等の事實によれば野尻湖西岸の丘陵は堆石環で、これ等の堆積

物は其の内側凹地即ち氷舌盆地に河水又は湖水の堆積作用が行はれて堆石臺上に堆積したのであらう。

その三は五〇〇米以上の段丘即里人の呼ぶ下段は三水、中郷の兩村に亘り、六〇〇米以上の堆石臺に限られ鳥居川の千曲川に注入する立ヶ花の邊まで分布してゐる。鳥居川の浸蝕により峽谷となり、堆積物の露出も良好である。豊野より牟禮に至る鳥居川流域に於て、局部的に河水堆積の圓礫層を見、中郷、三水、高岡三村界では熔岩が露はれるが、全體としては赤土の多い礫土から成る。熔岩の露出は範圍極めて狭く、熔岩流の露頭とは思はれぬ。氷河に押し流されて迷岩塊式に運搬されたものかと想はれる。鳥居川床から堆石臺に登る谷間には、何れの谷にも赤土中に大岩塊が埋没し、番匠屋敷に登る谷では徑三米餘に上るものが珍らしくない。岩塊は飯綱式熔岩で石材として切り出してゐる。番匠屋敷の急坂路に移る處では礫土の中に白色岩粉を雜え、また下部第三紀層の頁岩塊も混在する。牟禮驛から三水村に到る街道脇にも同様の露頭がある。番匠屋敷に上れば赤土に蔽はれた平坦面となり、是より前坂を経て古屋敷に至る柏原街道は著しい起伏なく、緩傾斜の小圓丘を此所彼所に起伏堆石風景を呈してゐる。

牟禮附近一圓には上層の安山岩の小圓礫に次いで、粘土、安山岩砂の互層が露はれ、砂利原を想はしめる。

四〇〇米以上の堆石段丘は千曲川洪涵原に接し、長野市より鳥居川の合流點を越えて北東に向ひ下水内郡南部の千曲川に沿ひ、遠く飯山町の北端長峯の丘陵まで連續してゐる。表面は風化した赤

土に蔽はれてゐるが、大小岩塊を交へた層理なき氷河礫土より成り、下水内郡秋津村靜間より田草に到る谷間には徑五米に達する大塊が横はり、多數の迷岩が諸處に残つてゐる。その南方一軒の茂右衛門新田には安山岩及び高妻式焙岩塊に明瞭なる擦痕を有するものを見、長峯の丘陵並に下親川にも之と同じ岩塊が発見される。

千曲川に沿ひ下水内郡南部の奥手山及び替佐の丘陵の内側に一帯の盆地が永江から赤鹽に連り、斑尾川の一支流は之を切つて安山岩小圓礫、白色岩粉及び粘土の互層を露はし、下赤鹽、米山等ではその厚さ二〇米に達するが、堆石環内の氷舌盆地の堆積物と想はれる。

以上の諸堆石段丘には遷移錐、砂利原、河水及び湖氷堆積物の發達を見る。高度四〇〇米の堆石臺はその大部分を蔽ふものゝ如く、千曲川に面するその邊緣では後者は河水堆積層と推定されるものを被覆し、氷河移動の當時加へたる壓迫 *Stauchung* により層位の擾亂をも起した形跡を示してゐる。此の地盤を成すものは

四、礫土下の河水堆積層

と看做し得るもので、時として歲理(季節的層理)と想はれる層理を有するのは頗る注意に値するこの堆積物は千曲川の兩岸に並走し、河流の堆石段丘を解析した處に露頭を成し、長丘丘陵、蓮、中長峰等にて之を觀察し得る。

中長峯は飯山町北端に連る長峯丘陵から南方連に至る間に點在する丘陵で飯山驛の西側では三二〇米内外の飯山盆地の上に三〇米許りの丘阜を成し、その下部に厚さ一〇米以上の礫土が露はれ、

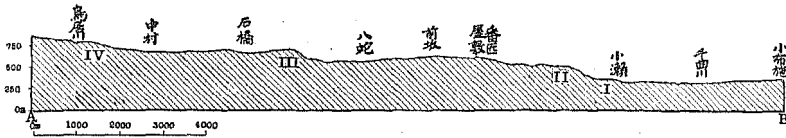
次いで赤土(約五米)、安山岩礫及び第三紀層礫岩の崩壊圓礫(凡一米五)、同じく圓礫(二米許)及び厚さ三米の粘土層が來り、更にその上を礫土が被覆してゐる。

蓮では南長丘の丘陵との間に千曲川が丘陵を東西に横つて流れるので其の現出状態は明かに知れる。東端に凡一〇米の淡黄褐色の凝灰質粘土の堆積があつて、層理は色の濃淡に現はれ、一〇厘内外の厚を成し、東側は北二〇度東、南東五〇度、西側は北一五度東、南東三〇度の傾斜を示し、走向傾斜共に著しく變化する。此の西縁は崩壊物の爲め不明であるが、下盤の礫土約一五〇米に及ぶ。此の堆積物は礫の大小により層理を示すが傾斜は前者と同様南東を示す。

長丘丘陵の地盤は千曲川に沿ひ露はれ、礫土、粘土、安山岩砂の互層に次いで安山岩の小圓礫層が互層し、その上部は礫土で蔽はれてゐる。これ等の堆積物の丘陵の東側では南東に、西側は北東に傾斜して、走向は局部的に變化があるが、大體北二〇度東に走り丘陵の走向は略ぼその背斜軸に一致してゐる。

この堆積物中には歳理と思はれるものが認められる。前述の河水堆積物の東邊に現はれるものは蓮では淡黄褐色の凝灰質粘土の堆積であり、南に延びて草間、伊豆毛、豊野、石村の邊まで分布し、豊野觀音山の北西側にあつては帶黄暗褐色、帶黄灰色の凝灰質粘土の互層で、厚さ二〇米以上に達してゐる。各層の厚さは下部に於ては極めて薄く、一米に四〇枚の薄層が數へられ、上部は多少厚くなつてゐる。各層は厚い淡灰色の部分と薄い褐色の部分から成り、前者は温暖季の漸氷水の多い時に出來、後者はその減少した寒冷季の鐵分の多い停滯した水の堆積に係るものと推定される。露

第二圖



第一圖のAよりBに至る堆石断面圖

頭の大部分は殆んど直立層(七五度南の傾斜)にてその上端が折れて水平層となり、北から南に向ふ壓迫により出来た背斜を指示してゐる。赤土中に安山岩塊を含む礫土はその南側の斜面を被覆し、此の壓迫を起した氷河の押し出した堆土を代表するらしい。

五、信濃北部火山地區の氷河作用の概括

以上述べた事實を概括して此の地方に起つた氷河作用の進行狀態を推測すれば左の如くなる。

一、長野より柏原に至る信越線の西北に戸隠山から押し出た堆石により一大高原狀の臺地が生じ、飯繩その他の諸火山の噴火して火丘を起した後、に氷河がその傾斜面に生じて更にその上に堆石を押し流したことは略ぼ豫想した通りであること。

二、鳥居川の溪谷では海拔約四百、五百、六百、七百米の高度(断面IよりVI)を有する段丘狀を成した礫土層が見られ、その左岸のものは上述の地方から來た氷河の堆石環に相當するものと想はれ、右岸には斑尾火山方面から來たものと對曲 *schaaren* するらしいことが頗る注意すべきで、略ぼ同時に消長が行はれたことを暗示すること。

三、此の約四百米の堆石丘は千曲川平野の北西邊緣を成すもので、この礫

土の下盤には河水堆積層又は間氷期を代表する層理ある粘土の互層するものが露はれ、之を被覆する礫土から推してその層位の擾亂はペンク氏のミュンヘン南方で氷舌の邊緣に起つたものを想ひ起させること。

四、四段の堆石は主として戸隠方面の山麓氷河飯綱黒姫及び斑尾諸火山の裾野氷河に起因するもので、その上に尙ほ溪谷氷河の小規模なるものが八〇〇米及び一一〇米の臺地を成してゐること。

五、後者は飯綱山の東南西三邊の一〇〇〇米以上の堆石に見る如く、主要氷期から常法的氣候狀態に復歸する過渡期即ち晩氷期を代表すべきこと。

六、信濃北部山地を縁とる丘陵地は長野附近より飯山を越えて千曲川に縫はれつゝ北方に延び、筆者(君塚)の舊期洪積層として下水内郡地質圖に塗色したものは主として山地から押し出された礫土層より成るものと考へられること。

七、此の丘陵の波狀を成した上面に見る針尾池の如き池沼は堆石丘間の沮洳地に湛へたターン Tarns の一と看做すべきこと。

八、丘陵表面の赤土は壩母の如く見えるが、赤土と區別に困難なるまでに露爛した安山岩塊を含み、礫土の本性を認め得ること。

九、丘陵の脚部に於ける切取に見る新鮮なる礫土は淡灰色を呈し、且つ頗る硬く膠結し、晩氷期礫土と想はるゝものの疎鬆なるに比して著しく異なること。