

地球 第十六卷 第五號

昭和六年十一月

中央日本の洪積世氷河作用に就いて (一) (圖版第六版、第七版付)

小川 琢 治

一、緒 言

大正二年十一月二日信濃梓川の氷河遺蹟を訪ひ、本邦に於ける洪積世氷河作用の端緒を得、同行の田中(秀作)文學士がその詳細なる踏査を續行された後、久しくこの問題に就いて論究を中絶してゐた。然るに本年八月木崎湖畔で京都市理學部地質學教室及び文學部地理學教室の人々と落ち合ひ、北日本アルプス東邊の地形地質を瞥見する機會を得て、再びこの面白い問題を新しい見地から研究することゝなつた。

此處で第一に我々の注意を惹いたのは木崎湖東岸に沿ふた鐵道線路と街道との間の一小斷崖に露はれた白色粘土が氷河礫土 Boulder clay (til) の特性を有することであつた。この發見に暗示を得て西岸の丘陵の緩急ある形狀に注意し、その一に標式的圈谷 Cirque (Kar) の特色を呈するを認め、その氷蝕に因ることは明瞭なる搔痕(擦痕)ある堆石の搜索發見により確知し得た。

我々の仁科山脈と呼ばんとする此の西岸丘陵は海拔千二百米内外にして、仁科三湖の水位に對する比較高度は僅かに四五百米に過ぎぬ。又た踏査を續けて青木湖北の佐野坂分水嶺の北に陥没した如く見える親海の窪地も亦た圈谷の遺跡たることが確かめられて、青木湖盆よりも更に百米も低いものが存在するを認むるに至つた。

この三段になつた圈谷の排列から考ふれば近い過去の地質時代に雪線の高度が現在地形に對して僅かに海拔七八百米に降つてゐたこととなる。果して然りとすれば中央日本の他の地方にも廣く氷河遺跡が存在すべきで、大正二年梓川氷河遺跡を地學雜誌に報告するに當り、「從來藐視された氷河問題は今は存否如何の問題ではなくて、其の廣袤如何の問題であらうから………」、注意を獨りアルプスの高山地帯に局限せずに、廣く第四紀堆積層の地域に至るまで、氷河の有無を念頭に置いて探究せねばならぬ」と言つた論結が架空の想像説でないらしくなつた。

是に於いてか第二に我々の注意を惹くのは所謂南日本アルプス即ち赤石山塊の東麓地帯である。

八月二十日上諏訪に至り此の地方の地質地理に通曉する諏訪中學校の三澤勝衛君を訪ひ、同氏の多年現地觀察の資料から何等かの手掛りを得んとした。この希望は空しからざりしのみならず、同氏は疾くに釜無川に通ずる中央線沿道の地形に注意し、特異の小圓丘及び白粘土の分布を精細に調べられ、之を堆石丘の列として説明し得るか否かのみが問題であつた。二十八日同氏の案内で富士見驛で下車して、驛の西約二軒に在る原ノ茶屋部落に至る丘陵の新道切り取りの兩側に輕石層に蔽はれた赤土が露はれたのを觀たが、その中の安山岩大塊に明瞭なる搔痕が發見され、この丘阜の一例

が八ヶ嶽から押し出された堆石から成るものと認められ、又た之と低い窪地を隔てた西方に別に向山の丘阜の第二列があつて、その西側に之に並走する窪みにも小池水の列が認められた。この丘阜は同じく堆石丘であるが、三澤氏の既に觀察された如く古生層礫層より成り、その礫には何れも多少の搔痕が保存され、赤石山塊の東北釜無山の方面から押し出された氷河礫土の丘阜たることは疑を容れないものであつた。

我々は更に進んで木曾山脈にも同じ事實の發見されるべき可能性ありと信じ、岩根(保重)文學士にその探究を煩はした。明治三十一年八月伊那から權兵衛峠を越えて蘆原に降つた時に、その東麓で目撃した變質黒雲片岩の巨大なる岩塊の横はつてゐた記憶を辿り、伊那附近の踏査が有望ならんと想ひ、同氏を煩はしたのである。果して豫期した如く頗る明瞭なる搔痕を有する堆石の一塊の外に、多少の搔痕を保存する河成礫層の存在することも知れ、尙ほ同氏は後者の木曾溪谷にも河成段級らしい處に現出するを認められた。この踏査は降雨の際で詳細なる觀察を許さなかつたが、堆石の木曾山脈兩側に分布する一斑はこれにより明かとなつた。

この他尙ほ信濃の北部東部等にも續々堆石の存在が知れつゝあるが、これ等は更に踏査を重ねた上で順次發表する考である。

二、日本に於ける氷河問題

日本に於いて氷河問題が起つたのは決して新らしくはない。故山崎博士の注意された如くデヨンミルンがこの問題を主として英國人士から成つたアジアチック・ソサイテイで提唱したのは五十年前に屬し、當時既に北日本アルプスの萬年雪の存在を認め、その一部を小氷河と看做さんとし、ミルン自身は月山北腹に羊背岩面 *Roches moutonnées* があるとすら考へたのである。

然るにその後二十二年を隔て、三十五年に博士が白馬嶽の氷河遺跡の發見を東京地質學會で發表されるまでに我々同學の人が之に關して殆んど注意を拂はなかつたのみならず、當時講筵に臨んだ人々は冷淡に之を聞き流し、甚しきは某先輩の如く疑惑の意見をも席上で洩されたとすらいふことである。私自身は北支那旅行中でこの講演を聴く機會を失ひ、後に地質學雜誌（第九卷三六一、六九及び三九〇、九八頁）上でその詳細を讀んだのみではあるが、その主張は博士一流の明快なる推理で説かれ、服せざるを得ぬ *Convincing* な證據に立脚してゐる。それにも拘はらず爾來餘りこの問題を熱心に討究せんとする同學人士のなかつたのは不思議な次第である。

我々は氷河問題の研究には他の地質學や地理學の各方面とは自から異つた特殊の方法に精通することが必要であらうと信ずるもので、明治三十四年一月キーンに往つてジュース先生の最終の地質學講義を聴かんとした際に、博士に勧められてベック先生のアルプス地理の講筵にも陪し、又大谷光瑞師の來遊に當り、我々日本人三名は丁抹のウッシング、バルカンのマハチック、露國のロスベルヒと共にベック先生指導のキーナー・ワルド遠足に参加して、溪谷の地形や山崩れに因る擬似氷河擦痕などの説明を聴いた。當時既に日本で氷河問題を闡明するのは恐らくは博士であらうと想

ひ、歸朝後同人間で之を語つたこともあつた。故に博士のこの研究は當然行はるべき所であると考へ、又たその結論にも疑惑を挿まなかつた。

大正二年十月ハイデルベルヒ大學ヘットナー教授がシュミットヘンナー博士を伴ひ來朝されて京都帝大地理學教室を訪はれ、日本アルプスを觀たいとの希望を聞いて、當時教室助手であつた内田（寛一）文學士を煩はして信濃梓川の溪谷を案内した。内田氏は歸られて堆石の大塊と想はるゝものをシュミットヘンナー氏が認めたとのことを話されたので、我々も興味を感じてその現場を踏査することゝなつた。その結果は直ちに地學雜誌に寄稿したが、山崎博士も我々と前後してこの堆石を調べられ、地質學會で發表せられた意見は地質學雜誌で同時に公になつた。

是に先つて辻村（太郎）理學士の南北日本アルプスの圈谷を基礎とする氷河存在を肯定した論文が大正二年七八兩月地質學雜誌々上に見えた際であつたが、一般同學の人士間には氷河問題の重大なる意義を看取せなんだ様で、飛驒山脈の地質構造を研究された故加藤（鐵之助）理學士の如きは、ヘットナー石の出現するや突如として問題の範圍は海拔二千五百米の山巔より海拔七百米の山腰に直下急轉せりと言ひ、山崩れの現象に伴ひ擦痕ある岩片も亦た甚だ珍らしきものにあらざるべしとの疑惑の意味を言明された。

故大關久五郎氏は同じく主として地形上から飛驒山脈の高峻地帯の氷河遺跡を認め梓川の上流上高地の河童橋附近で堆石丘の存在を報告されたが、ヘットナー石附近の堆石露頭に對してはその本性を疑はれた。

此の如く日本の氷河問題は討究され始めてから三十年に近いが、我々の主張たる、その分布の範圍の殘雪を戴く高峻地帯に限らずして、遙かに低い處まで波及してゐたとする意見は容易に人耳に入らなんだ。従つて今我々の地形と堆石を證據として茲に再び提出せんとする推論に對して我が學界に賛否如何なる意見が起るかは豫測し得る限りでない。現存氷河のない英國などでもアガシーの來つてアルプス氷河現象から推論するまで容易に認知されなんだ經過を顧みれば假令如何なる異論が出てゐても敢て怪むに足らぬのである。

三、氷河遺跡探究の手掛り

我々と見解を異にする人士の所論を觀るに、その氷蝕地形即ち圍谷 (Cirque (Kar) U 字狀溪谷 (音に因んで試みに峽谷と略用することにする) 即ち谷底の廣く側面の急な船底溪谷 U-shaped valley, (Auge, Trogtal) に就いて十分理會するも、氷蝕に伴つて生ずる堆積物の特性に就いて案外に無理會である如く見える。此の誤解は消滅した氷河の遺留物として存在の有力なる證左を成すものを正當に甄別判定する大なる障害となつて、疑を容れ得ない物的證據をも無視した僻見曲解を起したらしい。紡錘狀の火山彈を一見すれば火山作用を聯想し得るに反し、現存氷河のない日本では堆石の實物に對して振り向ふともしないのは環境が然らしめたのであるとは言へ、純眞なる科學研究の精神に背馳する謂は免れまい。

氷河の遺跡を探究する手掛りは、日本の如き主として溪谷氷河である場合に在つては、氷河發生

の起源地たる圈谷とその流れ下つた谷道筋の崕谷と、その運搬した堆石及び氷河漂土に在る。山崎博士等の認知された白馬嶽の場合は高峻地帯に露はれた硬質岩層に残存するもので、圈谷の形状、谷壁の條痕及び彫溝が明瞭に保存され、氷河の消滅せんとする退却期に留めた堆石もある譯で、その過去氷河時代の實在を疑ふことは出来ない。

梓川の堆石の場合は之と異つて現在の常法的浸蝕により深められた谷道の上に露はれた舊谷底の堆石の發見である。その現出状態は河成砂利層に見る如き淘汰作用 Assorting の形跡なく、雜然たる大小區々の岩塊が砂粘土の中に埋もれてゐることが顯著である。第二は砂及び粘土の性質で、特に砂粒は主として長石であるに關らず、風化を受けてゐない點が山崩れの如き風化作用に起因するものでなく、氷河の粉齏作用 Trituration で出来たことを語つてゐる。即ち岩粉 Rock Flour と看做すべき氷蝕の生産物である。

之に含まれた漂移岩塊(迷岩塊) Erratic blocks (Erratics) の形状がまた特異で、その稜角は丸味を帯びた形に磨滅しても、多くは亞角形 Subangular の風成礫と水成礫との中間に位するのが多い。勿論稜角は氷中で互に擦れ合ふ時に缺け失せるのであるから、角の取れないものは擦れ合ふ機會の少なかつたことを意味し、受けた擦痕も少い譯である。氷河の底及び端で氷が断けるから、端堆石中にも水蝕を受けた圓礫が含まれ得べく、此の如きものは堅硬な岩質で擦痕の保存されたものに限り堆石の一部たることが知れる。之に反して側堆石は兩岸壁から崩れ墜ちたものが普通であるから、擦痕の出来てゐない譯で、これも一處に堆積してゐることを忘れてはならない。

擦痕の著き方は岩質によつて非常に異つてゐることは特に注意を要する。ヘットナー石の如き花崗岩塊では粗い粒狀石理を有するから、太い條痕は保存されてゐるが、鋭い微細な擦痕は見えない之に反して硅質の硬砂岩では太い深いのと微細なものが保存される。傷痕の著きにくい代りに、著いたのは判然と殘存する。最も明瞭な擦痕は粘板岩に出來易く、その多少變質したものでは保存も相當好い。

此の如き擦痕を注意して見れば、傷を著けた相手方の稜角が最初は鋭いから條痕は細く鋭い線を成すが、その角が碎けて後には鈍くなり、往々二條以上となる。屢その行き止つた形がカーブアルリュイス氏の注意した如く釘頭狀を成し、條痕を著けた時の兩岩塊の相互的運動の方向が察せられる。故にこの釘痕擦痕 Nail-head striae に注意すれば、假令條痕が稀少でも又た淺くともその氷河堆石たることは安全に推斷される。此の點を無視して氷河の搔痕と車輪の轍痕と區別が出來ないなどいふのは妄見曲解と一笑する外ない。

第四紀以前の古期氷河存在を知る唯一の手掛りは氷河漂土層の發見で、南弗洲の如く地形までも保存されてゐるのは極めて稀な例に過ぎない。今此處に古期氷河を肯定する根據よりも更に有力なる旁證が種々あるとすれば、當然その存在を確認せねばならぬから、我々は存否如何を疑問と考へる人が假りにあつたとしても、之に考慮するを要せぬのである。故に我々は更に一步を進めて洪積世氷河遺跡の分布を此等の手掛りにより廣く探索する方針でこの問題に當面する積りである。

四、仁科山脈の東側面の氷河作用（二）

茲に仁科山脈と呼ぶのは田中子爵の「北日本アルプス湖沼の研究」に小熊山脈といふので、山脈の一秀點（標高一、三〇二米）の名を採つたものであるが、三角點のある最高峰は飯田の西に一、六六五米に達するものがある。故に我々はこの地方の歴史的名稱に従ひ、青木中綱木崎三湖を仁科三湖と呼ぶ例に従ふことにする。

此の一系列の山嶽は三湖の西邊に並走して木崎の西の二ツ屋から北に向ひ神城村飯田の西に至る間十四軒の延長を有し、前に舉げた三角點ある秀峰の北に尙ほ千七百米弱の一峰があつて、西北は遠見山の山地に連り、東北に折れて飯田の西に至つて盡きてゐる。高度は此の如く海拔千七百米に達し、分水嶺も亦た千米を降らぬが、飯田木崎間の溪谷は七百乃至八百米に達するから、比較高度は北部で九百米以上に達するも、概ね五六百米にして、中綱湖西の黒澤に越える分水嶺は僅かに三百米に過ぎぬ。

この山列の西邊には鹿島川の溪谷が南北に走つて、三千米に近い飛驒山脈の鹿島槍ヶ嶽山地との間を隔て、尙ほ海拔二千米以上の遠見山白澤天狗山等が主山脈との中間に蟠踞してゐるから、この邊では古期岩層から成つた飛驒山脈の東邊は三段の地塊に別れ、仁科山脈はその東邊の最も低い地帯を成してゐる。

山列を構成する岩層は古生層の粘板岩硬砂岩凝灰岩石灰岩等と之を貫いた花崗岩石英閃長岩及び

月長石を含む石英閃長石斑岩で、飛驒山脈東側共通の地質關係と稍異なるのはアルカリ噴出岩に近似する閃長岩と之に伴ふ一種の斑岩の現出である。この面白い噴出岩は今夏笹倉(正夫)理學士に依頼して富士火山帶西邊の古期岩層の地質調査を試みた結果として知れた。富田(達郎)理學士の報告された月長石を含む斑岩は今回の踏査により石英閃長岩を母體とするもので、後者の露出は狭く前者は富田氏の報告された木崎湖西南岸から起つて、仁科山脈の分水界の大部分を占むることが明かとなつた。斑岩と鹿島川斜面の花崗岩との中間に粗面岩狀の岩相の存在により、一部は表面に近く達した貫入岩にして、花崗岩より後れてその東界に迸發したことが推定される。

仁科山脈の古生層の諸岩は主としてこの噴出岩の接觸變性作用により硬化し、珪質の石基を有する斑岩と共に風化に對する抵抗力が花崗岩よりも遙かに大なることが、次に述ぶる氷河地形の保存に都合の好い一條件となつてゐる。

山脈は東に向ひ急斜し、西に向ひ稍緩慢なる斜面を成し、その東邊に接して青木(水面海拔八二二米)中綱(同八二〇米?)木崎(同七六四米)の三湖盆と之を連結する農具川の溪谷を通じてゐるが、湖底の最深處は青木湖は六二米、中綱湖は一二米、木崎湖は二九・五米に達するから、この溝狀の凹地の高度は七六〇乃至三〇米に降てゐる。即ち溝狀凹地の北端に近い姫川溪谷の飯田の低地(七三六米)と殆んど等しい。

三湖凹地の東邊には權現山(一、二二二・六米)を秀點とする一帯の丘陵が同じく南北に延長してゐる。茲に之を仁科湖東丘陵(略して仁科丘陵)と呼んで西岸と地形の異つた山列を區別する。その

地盤は北部青木湖東では上部中新世の小川層下部砂岩礫岩帯及び頁岩砂岩帯の互層より成るも、權現山以南は之を貫いて噴出した黒雲母安山岩より成り、この火山岩は池田町の東まで約十八軒の間に狹長なる一帯を作るものである。

この外に丘陵の西邊には本間小山兩氏の地質圖に上部洪積世に屬する舊崖錐崩土として區別した緩斜面がある。我々の初めて氷河作用に關係あると認めた白色粘土はその下層を占め、河成礫層とも見られる暗褐色の粘土に火山岩礫を含む堆積物がその上を被覆し、この最後の洪積世堆積物と看做されたものの中には巨大なる花崗岩及び月長石斑岩などの岩塊が雜然と含まれてゐる。

この白色粘土が我々の注意を惹いたのは雨後その下に溜つた潦水が氷をといだ白水の如く、一目して氷河乳 *Glacier milk* でないかといふ疑問が起つたからであつた。その露頭に就いて粘土を取り之を指頭に碎いた所では粘性を缺いた無色透明の物質で、廓大鏡下に賽の目狀の全く新鮮な長石粒を検出して、一層氷河漂土たるべき嫌疑を深くした。

目を擧げて對岸の仁科山脈の地形を熟視するに破壊した圈谷の形狀を有するらしく、三湖の東岸に沿ひ北行して佐野坂を越え飯田に往復するに及び、青木湖北を限る佐野坂がまた堆石丘の地形らしく見えた。歸途青木中綱兩湖間の築場の泉屋樓上に小憩し、西南の對岸の山頂を望み、最も原狀の保存の良好なる圈谷の存在を認めたのである。田中増田笹倉今井の四氏が築場を根據地としてこの附近を踏査するに及び、その山腹の急斜面を攀ぢ登られて、此の圈谷から出た明瞭なる搔痕ある數箇の堆石を發見したので、此處が氷河の源頭たることが明かとなつた。

築場から青木湖の西岸に沿ひ佐野坂の舊峠（姫川と犀川との分水界）を越える間にはこの圀谷ある峰巒が西に屏立し、その山腹の緩斜面を成して湖水に入る地形は急傾斜の扇狀地とも見られる、がその不規則な突起のある形狀は同じく堆石によるものと見え、湖畔の道に敷いた礫中には搔痕ある岩塊が認められた。嶺上は深い赤土に蔽はれ、是も漂土層を想はしめるもので、姫川分水嶺はこの堆石丘によつて壅塞されて出來たと推論される。

舊道に沿ひ、峠を降り左に折れて鐵道及び新道の上を西に進めば、西南から流出する小溪谷が道に向ひ開き、稜角の十分磨滅しない大小の岩塊の散布した小丘がその口を塞いでゐる。此の岩塊には搔痕あるもの多數で、小溪谷氷河の退却の際に築いた堆石丘であると考へられる。

此等よりも更に顯著なるは佐野坂新道の下に急斜した斷崖を環らす親海おやうみの舊湖盆で、三面の壁立した馬蹄形の凹地を成し、是は圀谷 *Cirque* (*circus*) 又た圓劇場 *Amphitheatre* の別名あることが此處で最も好々了解される。青木湖面から百米の下に更に下段の一圀谷があるのは面白い事實である。この圀谷の右側は平地に突出した細長い低丘を成し、搔痕ある大小の岩塊がその赤土の中に含まれてゐる。

我々の八月二回に亙る仁科山脈の氷河遺跡の踏査により獲たる結果は未が悉さざる所多く、更に之を詳査して補足せねばならぬのは勿論であるが、我々の從來主張した見解は是により十分に裏書されたのである。（未完）