



14. 5-563



563

露文翻譯ノ聯極東及外
蒙調査資料第五編

南滿洲鐵道株式會社調査部編
東部ザバイカル地方の氷上滲出水
高索榮之助譯

始



1
5

譯文
ノ聯極東及外蒙調査資料 第五十六編

東部ザバイカル地方の氷上滲出水

滿鐵調査部



東部ザバイカル地方の氷上滲出水

露文
ソ聯極東及外蒙調査資料 第五十六編

發行所寄贈本

滿鐵調査部



露文
翻譯
ソ聯極東及外蒙調查資料發刊の辭

ソ聯極東地方及外蒙の地は日滿兩國の隣接地にして、之れが真相を究明するの必要なのは言を俟たない。嘗て當會の前身たる調査課が十餘年の日子を費し、露西亞諸官廳の各方面に對する調査研究の結果たる權威ある文献を網羅し、之を翻譯して露西亞經濟調査叢書全九十卷、約三萬頁の浩瀚なる資料を江湖に發表した所以も茲にある。

同叢書は其後益々我國の關心を要するに至つてソ聯極東、西比利亞、滿蒙に關して精密な知識を與ふる唯一の資料として現に尙ほ我國各方面に多大の便宜を提供しつゝあるは周知の事實である。而も世界各地の狀態は日に月に變化して底止する所を知らず、前著露西亞經濟調査叢書の提供する知識が如何に詳細且豊富なるものにせよ、發刊以來十餘年其自然地理的部分を除き現状も多大の懸隔を見るに至つたこと亦た已むを得ないところである。抑々露西亞經濟調査叢書の原本となつた資料は主として露西亞革命前、即ち帝政露西亞時代に刊行せられたものであつたから、其純然たる自然地理的部分に於てこそ今日に於ても變化する所はないが、其文化的方面、政治經濟に關する分野に於ては根本的な改革變遷を見、最早舊日の俤を留めない状態に在る。又自然資源の方面に於てすら近年ソ聯政府の積極的な探査事業の成果として幾多の新發見があり、從來未調査の爲めに無きものも推定せられたものにして今日全然認識を改むるを要するに至つたもの一にして足らぬ。

何れの意味に於てもソ聯極東、西比利亞、蒙古は新たに見直さねばならぬこととなつた。此必要に應ずるため當會は曩に『ソ聯極東及び西比利亞總覽』の發刊の計畫を立て自然、社會各方面に互る資料を周到に網羅し且檢討を加へて之が整備に努めつゝあるのであるが、時局は益々此地方の實情を一日も速かに一般に知らしめることを要求してやまぬので飽迄巧運主義に膠著するを容されぬ。乃ち時勢の要求に順應し、ソ聯極東、蒙古、新疆各方面に互る最新の資料の略擗つたことを

機會を以て之を翻譯し單純な素材の儘急速之を刊行するにこころした。本資料が江湖の急需に應じ國家國民の進運に貢獻せむことを庶幾ふ

昭和九年八月

滿鐵經濟調査會委員長

河 本 大 作

例 言

一、本編は一九三六年度ソ聯地理協會々報第六十八卷、第六分冊中に収録されたエヌ・イ・トルストワーヒン及びエヌ・イ・オビイディン共著の「東部ザバイカル地方の氷上滲出水」を全譯したものである。
著者は東部ザバイカル地方に於ける各種の「氷上滲出水」を調査し、その成因、種類及び形狀並に地下水及び起伏條件との相互關係を詳細に記述してゐる。従つて本編は寒帯地方に於ける特殊現象たる「氷上滲出水」の研究者に於いて好資料たるを疑はない。

一、本編の譯者は當室員高案榮之助である。

昭和十四年四月

滿鐵調査部

第三調査室

度量衡換算表

材積 (木材)	容積	重量	面積	距離	區分
一立方 米	「ウエドロ」 「フツセル」	「ツェントネル」 布度 「フン」	「ヘクタール」 「デシヤチン」	「サーヂェン」 露里	ソ聯單位
二尺九寸 三寸五九 三寸七	〇石〇六八二 〇石〇九五三	二六貫六〇〇 四貫三六八 一貫〇九二	一町〇〇八三 一町〇一六	七尺〇四〇九 〇里二七一六	日本尺貫法
一立方 米	三立 五立 二五二	〇石四〇九五 一貫三三一	一〇、〇〇〇平方 一〇、九二五平方	一、〇六八 二、一三六	「メートル」法

第 一 章	緒 言	1
第 二 章	東部ザバイカル地方の氣候及河川動態概観	2
第 三 章	地下水	5
第 四 章	氷上滲出水	12
第 五 章	地下水及氷上滲出水に關する概論	20
第 六 章	住民に氷上滲出水	45
第 七 章	結 論	46

目 次

第一章 緒言.....1

第二章 東部ザバイカル地方の氣候及河川動態概観.....2

第三章 地下水.....5

第四章 氷上滲出水.....12

第五章 地下水及氷上滲出水に關する概論.....20

第六章 住民に氷上滲出水.....45

第七章 結論.....46

東部ザバイカル地方の氷上滲出水

エス・イ・トルステイーヒン並エヌ・イ・オビイディン共著

第一章 緒言

氷上滲出水は、氷上滲出水の凍結により形成された結氷體の謂である。氷上滲出水は地上水、地下水が普通循環する通路の全部乃至一部の凍結により、活動層（活動地層）、氷上或は地表に滲出する水を言ふのである。

本編は一九三一年エム・オ・カタリスキイ並エン・イ・オビデン兩技師の工業・地質調査資料及び一九二八—一九三二年間の水文地質調査の際、地質學者エス・イ・トルステイーヒン並其他の研究により補足した資料により、東部ザバイカルの氷上滲出水の特質に就て約述せむとするものである。著者等の所有する資料は、百餘箇所に於ける實地調査に基づくものである。然し之れまでも本問題を完全に究明せむが爲には未だ充分とは言へない、之れ蓋し觀測所システムによる系統的調査による所望資料を缺くからである。しかしながら、著者等は下に掲げた氷上滲出水の調査の成果が「永久」凍結層地域に於て活躍する専門家の注目するところなるに共に、エス・ヤ・ポドヤコフ、(五) エム・イ・スウムギン (六) ウエ・ゲ・ベトローフ、(四) ア・ウエ・リウオーフ、(二) 其他の如き本問題に關する權威者の既存文獻を補足し、「氷上滲出水問題」の解決に資するところあらむことを希ふものである。

第二章 東部ザバイカル地方の氣候及河川動態概観

茲に述べんとする地方は、チタ市を過ぎる子午線以東、南はインゴダ河及シルカ河より國境に至る地域である。吾々は、本編に於ては地形及氣候上の特質には觸れず、これらの問題に關心を有する諸君に對してはア・カ・ベリヤ・フスキ博士(一)及ア・ア・ナゲリ(三)の研究を参照されむことを望む。これには補足文献も掲載されてゐる。氣候は河況に就ては、若干摘要のみを下に掲げることとする。東部ザバイカルに於ける、長期の寒冷にして降雪少なき冬季は、「永久」凍結層即ち凍結岩石圈の發展に資するものである。凍結帯は全地方に亘つて看取される。中部ボルジャ河底地に於ては、凍結層の厚度は二四米に達してゐる。こゝでは沖積層、洪積層のみならずこれ等の層中に擴く分布する陶土化花崗岩さへ悉く凍結する。シエルロウオゴルスキイ及ボルジンスキイ兩區に於ける、凍結層は厚度一〇—三〇米、カゾコーフスキイ區に於けるそれは四〇米、北東ザバイカルのフウカチアチ區に於ては一〇〇米に達する。チエルノフスキイ炭坑に於ける、凍結層の厚度は平均一八一—二三米、最低零、最高七五米に至る。一九三一年八月中の凍結層の表面は泥炭地に於て深さ〇・五—〇・七米に達し、沼澤地に於て〇・七一—一米に達してゐた。より高地の砂質粘土層に於ける凍結層は深度一—二・五米より始まる。十月中チエルノフスキイ炭坑に於ては、凍結地表は二乃至四・五米の深さに在つた。以上の如き數字は、ナゲリ(二)の本地方南部に於ける調査に於ても現はれてゐる。ザバイカルの最南端に於ける季節的融解は深さ六—八米に達する。

熱き、雨期の夏は永久凍結層上の水層厚度の増大を助成する。冬季及夏季の寒さの變化は、本地方の水文地質學上極めて重要にして、これがため、底地の底の溫度は分水界に於けるよりも若干低く、従つて、その活動層は斜面乃至分水界のそれに比し冬季の凍結はより急速であり、反之夏季の解氷はより緩慢且つ融解深度も小さい。積雪深度に就いては右の反對であつて、山上の雪は低地のそれに比し、早く降りより深く積り、より永く持續する。之がため分水界に於ける地下水の補給は

より、好都合なる。何んぞなれば、冬季には積雪が地層の深き凍結を防ぎ春季には、その融解によつて含水層を培養するからである。反之底地の底は、恰も大なる永久凍土帯の如く、先づ活動層の凍結が始まり、多年性凍結層と季節凍結層との結合を惹起する。この状態は、水上滲出水滲出過程に於て獨自の意義を持つ。地表起伏の低部に於ける泥炭構造は、好都合な遮熱板となり、ためにこの部分に於ける冬季の深き凍結と夏季の微弱な融解との原因となることを指摘しなければならぬ、場所により苔むした泥炭層の小度の濕潤性は、初霜の到來前に、地表をより急速に凍結せしめる。従つて地表を地下に擴がる「永久」凍土層と結合せしめる。

地形とその陽向は東部ザバイカル領域に於ける永久凍土層の分布に大なる役割を演じてゐる。例へば、多くの場合に於て、分水界とその殆ど到る處の南傾斜は凍土層を失ひ、所謂融解部群を形成し、凍結層地下水の源泉となる。分水界、山麓、丘陵が形成する北方低地に於ては、通常深からざる土層の横たはるを觀る、但し凍土層の厚度は最下部に於ては著しく増大する。

區の北部ウズイチ河の流域、トウロフ河上流地帯に於ける積雪の厚度は一九三一年に於ては平均二〇—二五種であつた。ガジムウル河及びウロフ河流域に於けるそれは一〇—一五種で、より南方のボルジャ河及びウルウリエンクウ河流域に於ては一〇種或はそれ以下である。一九二九年秋には、スレーテンスキイ區、ボルシチエウオチヌイ山脈及びその南方諸山に於ける降雪は例年よりも早く、ウンダ河及びダヤ河盆地に於けるよりも著しく多量であつた。

東部ザバイカル地方の諸河川に就いてのエネルギー(三)及び吾人の行つた調査に依るに、諸河川の水準は、降水量の多寡に應じて急激に變化するこゝが判明した。諸河川の増水期は雨期である七月—八月で、此の時期に於ける河川は主として降雨量に依存する。寒氣の到來と共に乾燥した殆ど降雪なき天候が續き、降水量による流水の涵養は減少し、殆んど全部地下水に依つて保たれる。群少河川に於ける流水量とその水準は九月及び以降に於て著しく減少する。

時として十月に至つて多分積雪下に於ける水溜構成に起因するものと思はれる多少の水準上昇が觀察されるが、然しそれ以後は低下する。従つて冬季、十月末及十一月に於て、吾々は當地方の群少河川に於て普通現象スウシニヤクである所謂「乾燥河川」を觀察するのである。即ち河川は厚さ一―三種に結氷し、その下には空隙が有り、更にその下は氷層が構成される。群少河川の流量が全く微量なものであるか、或は河水が僅かに深所に於てのみ存するかを知るには、數層の氷層を破壊せねばならない。この時期には淺瀬に於ける河水は全く存しない。十一月末及び十二月に於ける河水々準は急激な動搖（増減）を示す。これは河水の凍結が續行されることに起因するものと思はれる。一月（註）より四月中旬迄は當地方の殆ど總ての群少河川は、シルカ河及びアルゲン河を除き淺瀬に於ては河底迄凍結し、その流量は零に迄減退する。河川の廣闊な部分に於ける氷の厚さは一米に達する。冬中、河水は凍結深度より深い箇所、即ち淵に於てのみ液狀として保たれる。流動せざるため、河水は腐敗し惡臭を發し、無味なる。河谷に存する沖積層は二―四米の深度まで凍結する。従つて多くの場合、季節的凍結層は永久凍土層と結合し、地下水も亦地表水と同様に零なる。但し冬季に於ける凍結が、永久凍土上面まで達せず又は永久凍土層下に存する沖積層中に永久凍土上面が存する所、主として當地方の南部に於ては、地下水は河谷に沿つて流動し、その流量も零以上である（ウリユンガイ河及びガジムル河谷等）。東部ザバイカル地方の冬季に於ける地下水の流動が、夏季に水溜に於けるそれと根本的に相違するのは、夏季、泥下深所に存する永久凍土下水透氷層を経て涵養される地下水も永久凍土層上面が絶えず流動し、（殆んど隨所に於て）當地方境界外へ流れてゐるからである。然るに冬季には、永久凍土上面は、その流動を停止し大部分は凍結する。低溫の永久凍土層下水は、嚴寒の到來と共に河谷に沿つて、その全部が流動することが出来ず、凍寒によつて分流され、地表上への湧出箇所附近の河谷内の個々の地點、主として氾濫原、段丘上及び斜面麓部に凍結した河川の河床上に集中限定され、此所に氷上滲出水の形狀を以て冬季に於けるその全量を湧出し、氷上滲出水を甲冑として、完全凍結を防禦してゐる。

四

〔註〕時としては一層早く、十月―十二月中

冬季、當地方河川に於ては極めて興味ある現象が觀察されてゐる、即ち河流が凍結する結果、當該河川の河床は極めて狹隘となり、結氷前に流動してゐた流量全部を流動することは出来なくなる。「氷層下を流動する河流は壓縮された導管に等しく、水壓のため氷層中に亀裂が生じ、河水は此の亀裂を経て氷層上へ湧出し、特殊な泡狀の形になつて急激に凍結する」。

（三）此の様に於て河成氷上滲出水が生成されるのである。東部ザバイカル地方の河成氷上滲出水が比較的小規模なのは、當地方の河川が小規模で、急激に凍結し、且つ地下水による涵養を缺きし事も、その主要原因の一つをなしてゐるのである。尙河川が完全に凍結した際に氷上滲出水が生成せられるのは専ら地下水の活動に基くものである。ア・ア・ナゲリが、氷上滲出水に關するエス・ヤ・ボドゥヤーコーフの學説は、東部ザバイカルの條件下に於ては「原則として河川が完全に凍結する以上、適用する事が出来ない」と指摘してゐるのは當然である。事實又、以下記述する如く、東部ザバイカル地方に於ける殆んど全部の氷上滲出水は他の原因、即ち地下水の活動に起因するものである。

第三章 地下水

東部ザバイカルをも含む永久凍土層分布地帯に於ける地下水は、相互に關聯を有する次の三種類に分類するを得、即ち（一）永久凍土層上水、（二）永久凍土層中間水（三）永久凍土層下水である。ザバイカルに於けるこれ等三種類の地下水に關する概略は、エス・イ・トルステイーヒンの著になる「プリアート蒙古自治共和國の地下水」（八）中に記述してある。吾人は、以下に透氷層の年代及びその成層條件の角度より觀た地下水に關する記述を多少補足することにする。

東部ザバイカルの水文地質學的斷面は、現在知られてゐる限りに於ては非常に完璧なものである。下部より上部に向つて獨特な透氷性を具備する地層を大別すれば、大體次の様に分類出来る。

イ、前寒武利亞（條件的）系

(イ) 片麻花崗岩、片麻岩—クウトマルスキイ山脈、コブウンスキイ區、ボルシオチウエチヌイ山脈、全部裂罅水

(ロ) 片麻岩結—晶片岩、石英岩、石灰岩薄層—ボルシオチウエチヌイ山脈及び其他。全部裂罅水

ロ、寒武利亞系

變成岩、砂岩、石英岩、礫岩、厚層な黑色及び白色石灰岩並にアルヘオチアトの殘骸を含む白雲岩

ヤコブレフスコエ村附近、ネルチンスコ・ザウオドスキイ區のウローフ河上流の左支流及び其他。裂罅水、石灰岩及白雲岩塊に賦存する、ザバイカル地方の條件下に於ては水量豊富な水源

ハ、志留利亞系

變成岩及び厚層な石灰岩—ネルチンスキイ・ザウオド、エギエ、シエロプギノ、裂罅水、石灰岩塊中よりは屢々水量豊富な泉が流出する、ザバイカルに於ける斯の如き泉は一秒間に一乃至二〇「リットル」の湧出量を示す。

ニ、泥盆系

砂岩、頁岩、海百合類、扇足類、珊瑚、三葉虫、蕨虫類及び其他の動物殘骸を含む屢々赤味を帯びた薄層又は可成厚層な石灰岩を伴ふ礫岩

ガジムウルスキイ工場區、シエルロワヤ山、オロヴァンナヤ、ツウゴリスキイ喇嘛寺ラマ及び其他、裂罅水、石灰岩塊よりの湧出水

ホ、下部石炭系

頁岩、砂岩、及び此等の層に附存する多量の種々な動物殘骸を含む石灰岩—ガジムウルスキイ工場附近、シエルロワヤ山、及び其他、石炭系に屬する地層はオノン河及びインゴダ河流域に廣く分布してゐる。裂罅水、石灰岩塊よりの湧

出水。又上部に堆積してゐる二疊系層は烈しい不整合を示してゐる。

ヘ、下部二疊系

砂岩、頁岩時として粗な礫岩及び動物殘骸を含む硬砂岩の互層。石灰岩を欠除するこゝに、動物殘骸の存するこゝ及び植物殘骸の保存が不良なるこゝを特質とする。二疊系に屬する地層は、オノン河左側支流チイロン河及びオノン・ボルジヤ河並に同河右側支流流域等に發達してゐる。當地方の地下水は裂罅水である。斷層及三疊系に不整合を示してゐる。

ト、下部及び上部三疊系

層花崗質砂岩、黑色片岩及び花崗岩、頁岩及び噴出岩の礫を含む硬砂岩。下部及び上部三疊紀の動物群殘骸を有するが、植物群の殘骸は不明瞭である。下部三疊系地層は、クレンガ・トゥーロフ及びウシダ河流域に發達し、上部三疊系層はクエンガ河、インゴダ河、オン河、シルカ河及び其他の流域に分布し、裂罅水で、普通層位は小規模で、斷層し續いて堆積する地層は、不整合を示してゐる。

チ、侏羅系—下部、中部及海成

礫岩及び砂岩、上部に黑色片岩、灰色硬砂岩、礫岩、粘土質砂岩及び片岩。最下部は礫岩である。侏羅系層の隨所には種々な動物殘骸が豊富に保存されてゐる。侏羅系層はクエンガ、オノン、トゥルガ、オノン、ボルジヤ、ガヂムール河及び其他の流域に分布してゐる。罅裂水及層水がある。特に上部に堆積する條件的にバートスキ階に屬するものと思はれる礫岩層の水量は豊富である。上部侏羅系層は不整合を示してゐる。

リ、上部侏羅系—陸成

礫岩、砂岩及び片岩及び上部より砂岩によつて蔽はれた火山凝灰岩層に前者に賦存する頁岩及び礫岩植物殘骸に富み、石炭の薄層ミレンズ體を介在す。小動物群の殘骸は全邊に互つて廣く分布してゐる。地下水は裂罅水層水で、豊富な

透水層は礫岩層中に有り。斷層、不整合。

又、白堊層下部又は上部で、主として淡色砂岩及び頁岩で、之に礫岩、石炭薄層、酸性稀に火山岩が賦存してゐる。東部ザバイカルの石炭鑛床の大部分は下部白堊層に賦存するものも考へられる。白堊系層の下部には大型、えすて、るを含む動物層位、魚類及び其他動物の痕跡を有する層位がある。植物化石は完全に保存されてない。當地方には上部侏羅層が廣く分布してゐる。

當地方の地下水は主として層水であるが稀には裂隙水もあり時として水量豊富なものもある。小規模な鑛井は地方的意義を有するに過ぎない。

地層は斷絶し、三疊系層と不整合を示す。

ル、第三紀層

赤色及び灰色のシルカ礫岩の厚層、含水量は貧弱で或は實際無水である。植物殘骸も不定である。地層は斷絶し、著しき不整合を示す。

ヲ、第四紀層

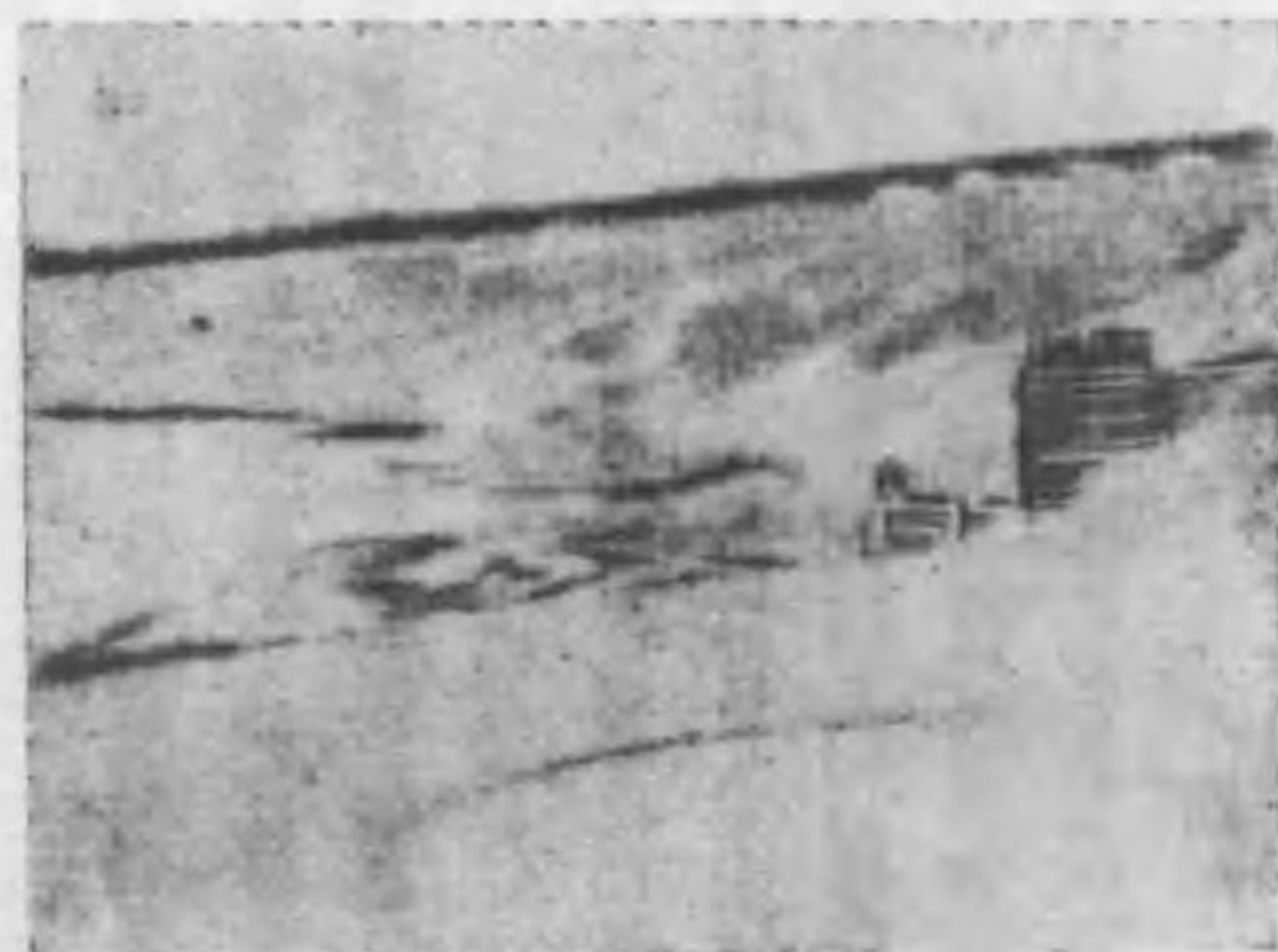
第四紀層中の永久凍土地下水にまつて最も實際的な意義を有するものは河谷に堆積する厚層な沖積層である。河谷の凍土帯の下には通常凍土地下水があり、稀にはその水量も豊富である。同様に、厚層な段丘層中に於ても凍土地下水の含水層位を見受けられることもある。例へば、カザコウ村の如きで、其所では數流の溪流が、チティンカ河左岸の上部段丘麓に大規模な水上滲出水を構成してゐる。

第一圖



河谷軸に於ける水上滲出水、チタ市附近に於ける底地

第二圖



チタ市チチンカ河岸に於ける水上滲出水、五月下旬

段丘麓に於て水量豊富な泉となつて湧出してゐる永久凍土地下水の流水は凍土層下部表面の成層深度を確定するものである。吾人は東部ザバイカル地方に於ける特殊な現象は、北方より南方へ進むに伴ひ河成層が増大し、之に反して凍土帯が減少する點である。當地方の南部に於ける凍土層の厚さは平均一五乃至二五米に達し、最南方に於ては全く絶えてゐる。廣闊な河谷に於ける沖積層の厚さは二〇米を越へてゐる。従つて當地方の隨所に於て、前記同様の條件下に於ける凍土層地下水の含水層位を見受けられる。此の關係に於て、北部地方はより不利な條件下に置かれてゐる。即ち、北部地方に於ては、常に二

流河川の河谷に堆積する沖積層のみならず、主要河川河谷の厚層な沖積層さへ屢々悉く凍結する。

第四紀層、特に沖積層は永久凍土上水に對して重大な意義を有してゐる。永久凍土層上水の規模は北方より南方へ進むに従ひ増大してゐる。當地方の北部及び中部に於ける永久凍土上水脈は概して季節的に完全に凍結するこゝを特徴とし、南部の個々の地點に於ける凍結状態は不定である。

水成岩、變成岩及び結晶片岩と共に次の如き火成岩も亦非常に發達してゐる。(イ) 深成岩——主として花崗岩、花崗閃綠岩、閃綠岩で此に閃長岩、斑輝岩等の小塊が賦存してゐる。(ロ) 火山岩——玄武岩、安山岩より石英斑岩及び流紋岩に至る。

最も若い火山作用の現出は第三紀、第四紀時代の間に於ける玄武岩及び其他の火成岩の迸出によつて表現されてゐる。當地方に存在する多數の炭酸泉は此の火山作用に關聯を有するものと思はれ、前者は火山作用の炭酸瓦斯噴出段階として觀られる。此等礦泉の湧出が凍土帯中の滑石に賦存し且つ又冬季には常に氷上滲出水の構成を伴ふこゝに留意するならば、氷上滲出水作用に於て炭酸泉の演ずる役割は明瞭となつてくる。何んぞなれば東部ザバイカルに於ける礦泉は一五〇以上を算するからである。

當地方の水文地質に對して地質構造も亦重大な意義を有する。既述した如く、當地方の褶曲は數時代に互つて構成され、その内最も若い時代の廣義な意味に於けるアルプス褶曲が、當地方全部を包括してゐる。本褶曲は北東走向の多數の向斜及び脊斜褶曲を構成し、通常此等褶曲は北西へ轉倒し、屢々斷絶又は衝上してゐる。褶曲と共に衝上型の地層斷絶も廣く發達し、時として著しい規模に達してゐる。

東部ザバイカルの全領域に互つて衝上型の最も強大な破壊が行はれた數個の基本的な衝上地帯に地質構造を複雑化し且つ寄木細工又は鱗狀を示す群少衝上網を分つこゝが出来た。北東方向に伸長してゐる個々の綜合地塊は相互に衝上し、通常南東へ傾斜してゐる波狀の一面を有してゐる。個々の地塊の種々な層位は不整合をなして相互に接合してゐる。裂罅によつて

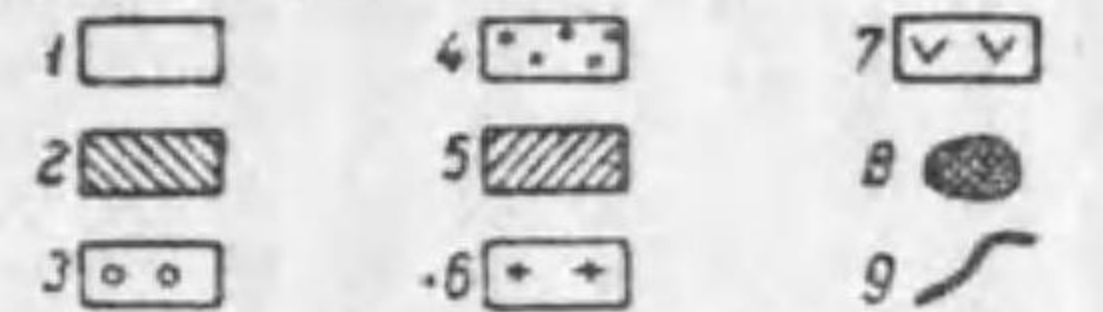
條件づけられてゐる地質構造に裂罅は永久凍土下水の水文地質學的關係に於て、指導的役割を演じてゐる。大多數の氷上滲出水は構造層裂罅に沿ふて湧出する永久凍土下水に關聯してゐる。コプウニスキイ泉の氷上滲出水の如きはその適例である。最も大規模な淡水泉、礦泉及び溫泉は此の現象を充分立證するものである。アルプス褶曲の構成にそれに次ぐ削剝作用の結果、東部ザバイカル領域内には裂罅水の發達した複雑な地帯が發生した。然して此の裂罅水は各種の火成岩、結晶片岩、古世層及び部分的には中世層に賦存してゐる。その内には個々の地方的意義を有する大小各種の大きさの礦井が散在し、何れも侏羅白堊及び第三紀層に賦存してゐる。インゴヂンスゴ・チチンスキイ、マカウフスイ、ハラノルコ・トウルギンスキイ、トウレフスキイ、アルバガルスキイ、デリンスキイ、ダインハキス、スレデネ・ガジムルスキイ及び其他は何れも此に屬してゐる。此の地帯に於ては、層水を觀察出来る。此の地帯の含水層中に含まれる地下水は、當該含水層が起伏(ダヤカンスキイ泉の氷上滲出水)、構造裂罅(ボルジャ礦泉)或は試錐孔又は堅坑等によつて横斷された結果、地表へ湧出するのである。巨大な衝上構造地帯に關聯してゐる數多の礦泉溫泉、及び淡水泉を、北方より南方に向つて列挙するに、セウエロ・ボシチエウオチスイ、ユジノ・ボルシチエウオチスイ、クウレングスコ・トウロフスキイ、カジムウルスキイ、(第三圖)、ウロウオ、グリーンスキイ、ゼレントイスコ・クットマルスコ・シアラカンスキイ等である。(註)

以上述べたこゝろより左の如き結論を下すこゝが出来た。東部ザバイカルに於ける群少河川の大多數は河底まで凍結するので、氷上滲出水構成作用に於て地下水は重要な役割を演じてゐる。凍土層上水によつて構成される氷上滲出水は、前者が小規模なもの専ら河谷底に賦存する關係上、當然その有する意義も亦分布區域も著しくはない。之に反して、凍土層下水の活動に基く氷上滲出水は、その數も頗る多數に達するものゝ様である。

〔註〕 局部的條件によつて時として構造裂罅内を循環する地下水が多少豊富なこともある。例へば、地表下三〇米の深所に有する石炭層中に於て構造裂罅を封塞した堅坑が有つた。此の堅坑に於ける地下水湧出量は毎秒一〇リットルに達し、全堅坑は水滲しとあり、その

水は、ザバイカル地方にとつては稀有な程の量を示して地表上へ湧出した。従つて、ザバイカル領域内に於ける大多数の水上滲出水の分布に成因は、當地方の水文地質構造に地下水條件に制約されるものに歸納するを得。

第三圖



第三圖構造接觸に依存する水上滲出水所在地圖

- | | |
|---------|---------------------|
| 一、四紀層 | 八、水上滲出水 |
| 二、白堊層 | 九、東南地殻平面の没落せる地殻全體地帯 |
| 三、上部ジュラ | |
| 四、海成ジュラ | |
| 五、古生層 | |
| 六、花崗岩 | |
| 七、玄武岩 | |

第四章 水上滲出水

イ、水上滲出水の形態

各標式的な水上滲出水は次の如き條件を具備してゐる。即ち水上滲出水の形、其の大きさ、水上丘 (Mound) 亀裂及び水上滲出水々源

(ア) 水上滲出水の形は當該水上滲出水所在個所の起伏條件に水源に依存する。水上滲出水には次の如きものがある。即ち、相對的に水平な地點に所在し且つ凡ゆる方向に於て比較的相等しい大きさを有する被覆形の水上滲出水、斜面又は河谷軸に構成され、一方向に伸びた形狀を有するもの及び險阻な斜面、險崖、切取壁道に形成される懸垂水上滲出水である。

ザバイカルの水上滲出水中には左の如きものがある。

(一) 圓形、楕圓形、長方形、三角形、梯形、半月形、半楕圓形、鎌形、紡錘狀、扇形を有する簡單なもの及び(二)ビスケット形、不規則なる裂片を示す複雑なものがある(第一、二、三圖参照)。簡單な型狀を有するもの、内最も多いものは楕圓形で、複雑な型狀を有するもの、内で主位を占めるものは、二三四及多くの裂片に裂けたもの並に各種の不規則形のもの、稀に一つの裂片を有するもの及びビスケット形のものを見受けられる。又稀には獨立せる湧水孔を有する數個の水上滲出水が結合し一つの綜合的な水上滲出水を構成するものもある。多くの場合後から湧出する水が一方、二方、三方又は多くの方向に向つて凍結する結果單純な型狀の水上滲出水が最初は一裂片形に次いで多裂片形に變化するのを見受けられる。多くの場合、水上滲出水の形狀は湧出する水が浸水する低下を反映するものである。然し乍ら凍結した湖沼又は水溜に違ひ水上滲出水は積極的な起伏を有し、或る水上滲出水及び水上丘の如きは二四米の高さに達するこゝがある。長い水上滲出水は稀である、何んぞなれば凍裂なる極寒は湧水地點より地表に沿ひ遠く流れるこゝを妨げるからである。

(イ) 水上滲出水の大きさ 普通の水上滲出水は容易にその長さ幅を定めるこゝが出来るが、複雑なものはそれを確定す

ることはかなりの難事で、特にその厚さを知ることは困難である。何故なら凍結した水を、氷層の下に堆積する土壌面に至るまで掘下げるか、或は木に刻目を造つて夏季氷上滲出水が融解した後、それによつて厚さを計らねばならないからである。此所に注意せねばならぬことは、氷上滲出水の厚さは最大限と平均厚度を區別せねばならぬ點である。次掲第一表は氷上滲出水の個々の大きさとその平均厚度を示したものである。第一表によつても明瞭なるが如く個々の氷上滲出水の大きさは甚だ廣い範囲を上下するのを觀る。最も小規模な氷上滲出水は當地方北部ウズイチエ河に沿ふ地點に於て見られた。此等氷上滲出水の大部分は乾燥したものである。此等氷上滲出水は、一九三一年二月より滲出水の冬季巡回をなしたときより解氷期到來迄何等の變化もなく、そのまま残存してゐた。多分、此の氷上滲出水構成には凍土層上水が参加したのであらう。

第一表 氷上丘の大きさ

面積	厚さ	幅	長さ	最		平均	計	計算せる 氷上滲出水の数
				小(米)	大(米)			
二〇〇	一	五	一〇	一五〇〇	二二二、五	二〇四、七〇	一	
二四〇、〇〇〇	一	四〇〇	四〇〇	九、五	二二二、五	二〇四、七〇	三八	
二四〇、〇〇〇	一	四〇〇	四〇〇	九、五	二二二、五	二〇四、七〇	三八	
二〇三、八五、六四	一	八二	八二	一、一	二二一、六八	二〇三、八五、六四	七四	

最も長い氷上滲出水は一五〇〇米で、四月中カダイ村附近に於て記録された。この氷上滲出水は毎秒三―四リットルの湧水量を有する大きな泉(ザバイカルの条件下に於て)の活動によつて形成されたもので、水温は攝氏一度を示してゐる。斯の如き水温はザバイカルの泉に比しては平常以上のものである、之れがため水は泉の湧出地點より谷に沿ひ下方へ一・五軒

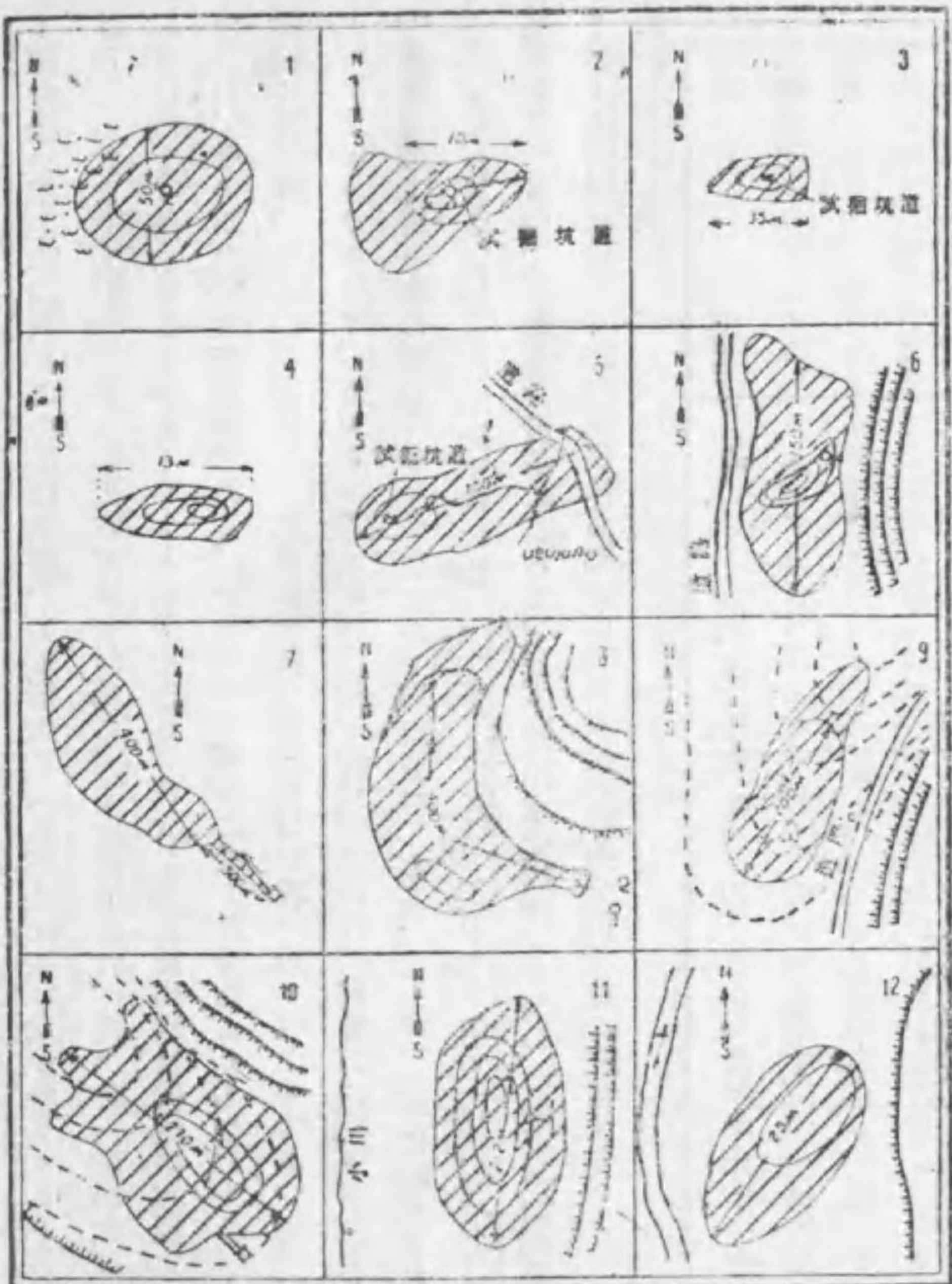
も流れた。通常、此よりも強力な泉の氷上滲出水は短いことがある。この氷上滲出水の幅は大きくなく五〇米に等しい。或種の長い氷上滲出水にあつては水源である頭部(大部分は泉)水が流下する下部を區別し得る。面積四萬平方米に達する〇に此よりも巨大な氷上滲出水が或る村落に於て記録された、此の氷上滲出水は強力な泉によつて構成され、水温は〇・四度以内で、湧水量は毎秒五リットル以内である。巨大な氷上滲出水は普通的水温よりも高い水温を有する泉の所在地に構成され、その湧出量も亦豊富である。シャドロン河谷に於ては平均よりも少し大きいものが記録された。此の氷上滲出水の面積は約三四、五〇〇平方米で、水温は一度、湧水量は毎秒一四リットルであつた。面積二二万平方米に達する平均大の氷上滲出水はボリシヨイ、ゼレントウイ河谷に於て発見せられた。當地方に存する巨大な氷上滲出水の全部は一年中活動し且つ水源を凍土層下水に求めてゐる泉によりて構成されてゐる。一九三一年に踏査された八八の氷上滲出水の總面積は二、〇三八、五六平方米で氷の平均厚度は約一、一米であつた、この大きさは十一月一日より五月一日に至る平均六ヶ月間に互つて構成されたもので、簡単な計算によるに、氷上滲出水を涵養する泉の一晝夜平均流量は毎時六立方メートルの水又は毎秒約一・七リットルの湧出量で、此の數字は當地方に於ける泉の平均分散流量に相當する。

第二表 氷上丘の大きさ

面積	高さ	幅	長さ	最		平均	均(米)	摘 要
				少(米)	大(米)			
〇・二五	一	一	一	一	四五〇	一〇〇	三二	本表中には一つの氷丘として膨脹せる數個の巨大な氷上滲出水は算入せず
三、〇〇〇	一	一	一	一	四五〇	一〇〇	三二	
三、〇〇〇	一	一	一	一	四五〇	一〇〇	三二	
五七、六	一	一	一	一	四五〇	一〇〇	三二	

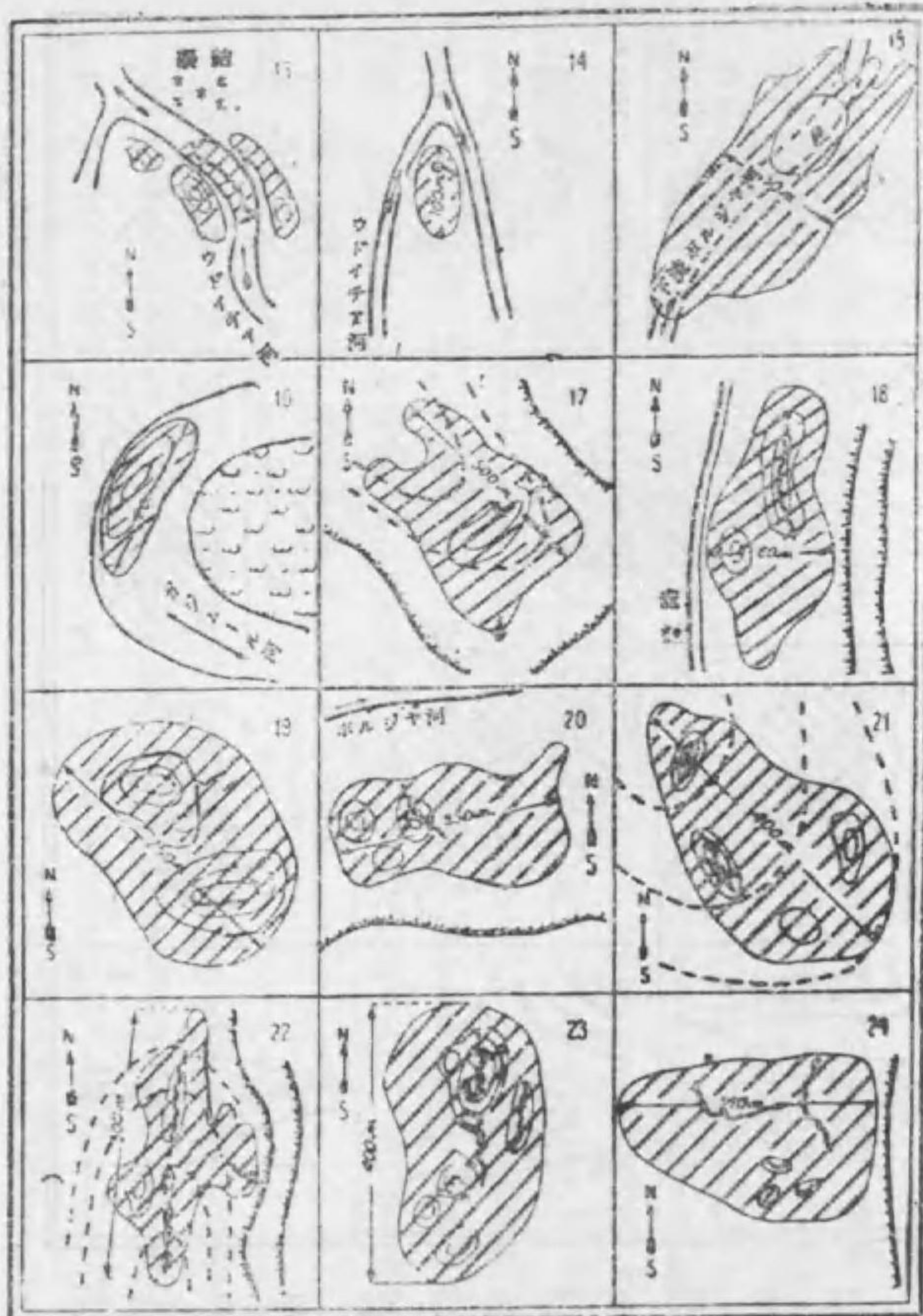
〔注〕―平均大きさは總數中の七四―八八をとつた。

第A圖

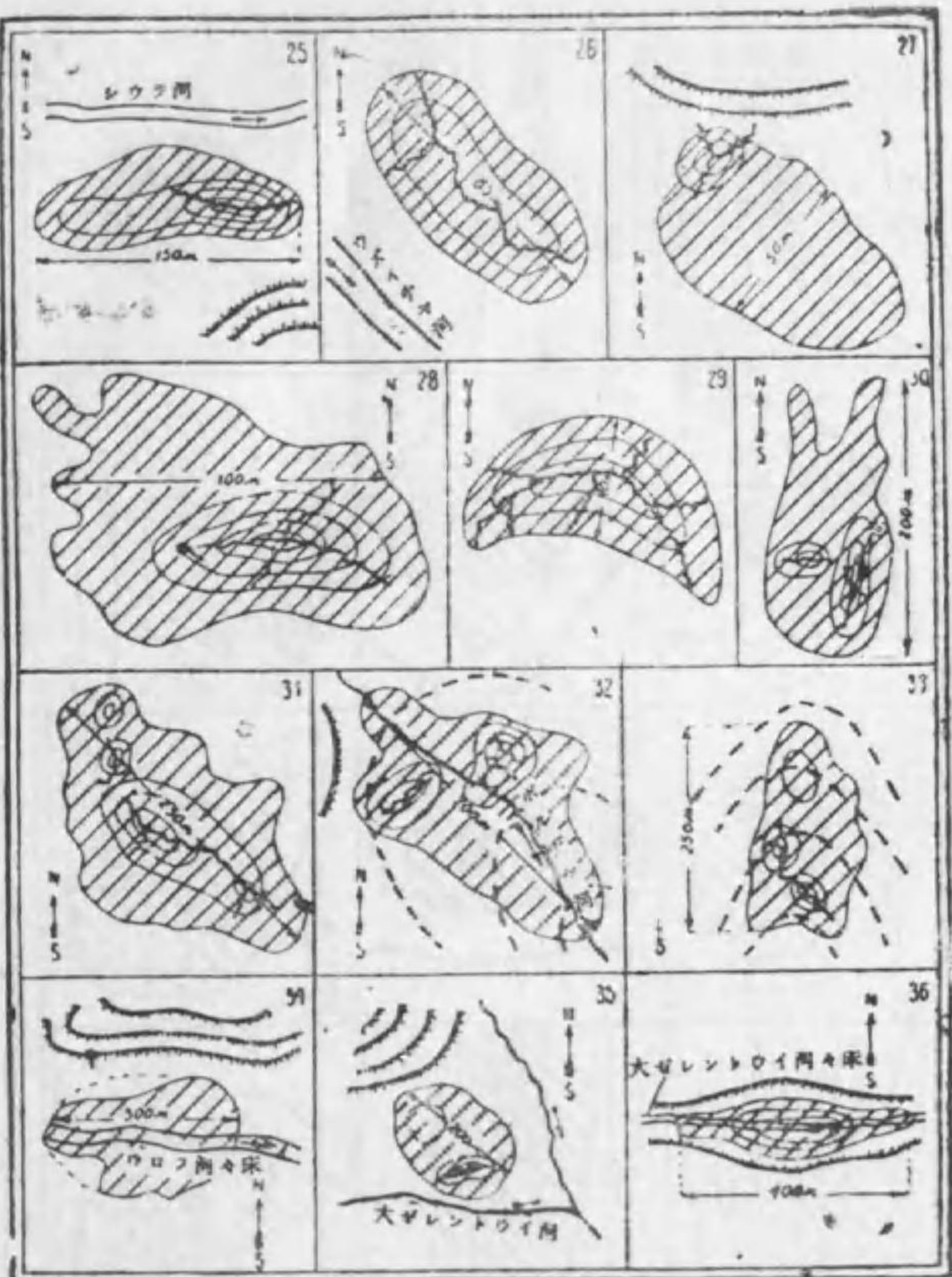


- 説明
- 一圖、中央に泉を有する普通の圓型水上滲出水
 - 二圖、中央に泉と縱の亀裂を有する楕圓形水上滲出水より成る扇形水上滲出水
 - 三圖、普通形の滲出水水上丘
 - 四圖、道路—凍結帯
 - 五圖、可なり高い水温の泉の湧出箇所より遠く位置する水上滲出水
 - 六圖、第七圖のものより近く存在する水上滲出水
 - 七圖、縱の水上丘を有する河谷底に於ける滲出水—普通型
 - 八圖、傾斜面と小川間にある滲出水の標準型

第B圖



- 一三圖、小川の河床附近に在る水上滲出水
- 一四圖、ウズイチャ川の兩支流の合流地點に在る泉性水上滲出水
- 一五圖、下流ボルジャ河床に在る泉にて補給せられる擬川水上滲出水
- 一六圖、四面沿岸近くで水上丘となる水上滲出水
- 一七圖、斜の水上丘を有する底地の底に在る水上滲出水—珍型
- 一八圖、斜面及び道路間に在る水上滲出水の標準状態
- 一九圖、不十分な三重水上丘を有する三段水上滲出水
- 二〇圖、三段水上丘水上滲出水
- 二一圖、四段水上丘水上滲出水
- 二二圖、水上丘及亀裂の線配置を有する多段水上滲出水
- 二三圖、水上丘の不整配置を有する多段水上丘水上滲出水
- 二四圖、水上丘の不整配置を有する三段水上滲出水



- 二五圖、普通の縦の亀裂
- 二六圖、終端に於て兩斷せる縦の亀裂
- 二七圖、亀裂の三重束（屢々あり）
- 二八圖、亀裂の四重束（最も稀）
- 二九圖、亀裂の錯雜束
- 三〇圖、亀裂の各種型及び水上滲出水に於ける状態
- 三一圖、ウロフ河畔の擬川水上滲出水
- 三二圖、矢型地の水上滲出水
- 三三圖、鑛山の採掘地に於て泉にて補給せられる水上滲出水

ロ、水上丘

水上滲出水の表面は稀には滑かで平坦なものもあるが、多くの場合は水上丘を観察される。一個の水上滲出水に於ける水上丘の數、形、大小、成因、方向等は極めて複雑してゐる。第二表は水上丘の大小別に水上滲出水を示したものである。

往々水上滲出水は緩かに隆起した一つの巨大な水上丘を呈し、平坦な水上滲出水の表面は個々の水上丘に分たれる。一つの水上丘を有する水上滲出水は最も多く存在し、稀に二つの水上丘（七滲出水）又は三つの水上丘（五）（註）を有するものも有り、四つの水上丘を有するものは極く稀に（四）六乃至七つの水上丘を有する水上滲出水も至つて僅少である（全部で三）。多數の水上丘を有する水上滲出水は僅かに一つだけ見受けられた。水上丘以外に土壌より成る丘も發生する。その中には、中核内にレンズ状の水塊を包裹し、數ヶ年間に互つて存在する巨大なものも見受けられる（水餅盤）（七）、水上丘を伴はない水上滲出水は全數中の約一〇%を占め、次の如き個所に位置してゐる。（一）凍結せる群少河川の河床（四）（ロ）緩斜した斜面（三）河谷の入口（一）。

〔註〕括弧内は水上滲出水の數を示す

ウエ・ゲ・ベトローフ（四）の著書中には水上丘は、凍結帯及び道路に沿つて位置するに記されてある。又同書中に掲載してある寫眞を見るに、水上丘は或は長めな、又は圓形な基部を有してゐるのを知るのである。此の長めな水上丘は決して過然的に構成されたものではなく、その基部の長軸は大抵凍結帯に並行し、稀には垂直なこゝもある、此れ以外の凡ての位置は例外的なものである。凍結帯は河谷に地下水の流を横に遮斷するので、自然水上丘の長軸は地下水の流れに並行又は垂直に位置し、これを決定するキイポイントの役割を演じるのである。調査の結果を綜合するに、水上丘

はその凍結がより遅く行はれる所、河川水深の深い所又は透水層がより厚い個所に構成される。従つて氷上丘は凍結帯に沿つて一列に構成され、氷上滲出水は此の凍結した障碍物に阻まれて一定個所に集積するのである。例へば、ボルジヤ地方に於ける湖沼の如く、冬季、湖底まで凍結する湖沼に於ては、氷上丘は湖心近くに發生する。此は多分凍結が、より遅く行はれるからであらう。凍結した河川河床に於ける氷上滲出水は、河流に洗ひ流された河岸（險阻な、屈曲した河岸）附近（水深の最も深い所）（第二表、第一六圖参照）又は可融土を伴ふ泉の湧出個所附近（第二表、第一五圖参照）に、氷上丘を構成する。冬季凍結する河川の河岸附近に發生する氷上丘と土丘は河岸の方向に一致し、或る氷上丘の如く或は河岸に沿ふて延長し、又は他の上丘の如く、反對に河に垂直に位置する（第一三表、一一、一三、一四、二四、二五、二六圖参照）。ア・ウェ・リウオフ教授は、ブリヤートスカヤ驛の鐵道切取個所に於て懸垂氷上丘を觀察した。此の地點に於ては、鐵道切取は、凍結帯の役割を演じてゐるのである。

若し永久凍土上水の場合、氷上丘が發生する時には、氷上丘の中央、軸部に賦存して構成される、若し後者が最も強力であるならば此はザバイカルに於ける水文地質調査班の調査によつて裏書された氷上丘は、流れに従ひ、地下水流動軸に沿つて位置する。紋上の如き獨特なものは、ツゴリスキイ喇嘛寺附近及びトウイリン河谷に於て觀察された。ア・ウェ・リウオフ教授（二）は、ウルシャ驛附近に於ても、此と類似した氷上丘を見受けた。長めな氷上丘の大部分は氷上滲出水の長軸に沿ふて位置し（五四個）稀に氷上丘軸は氷上滲出水に反對して構成され（一三個）、斜めに位置するものは四個、三個又は四個の丘を有するものは個々として觀察され、その中に無秩序に位置する氷上丘も認められる（第一、第二、第三表）。

正常的位置を示す氷上丘の典型的なものは、ウーロフ河右側支流リストウヤンカ河谷にある氷上滲出水である。險阻な斜面麓に湧出する強力な泉を水源とする巨大な氷上滲出水は河谷底に位置し、此の氷上滲出水の五個の氷上丘は氷上

滲出水の長軸及び氷上滲出水そのものが伸長してゐる河谷軸に沿ふて位置してゐる（第一表、第二二圖）。第六の氷上丘は上記のもの、側方に位置してゐるが、泉の湧出地點と氷上丘の一つとの中間に同方向に位してゐる。従つて此の氷上丘は氷上滲出水長軸に垂直に位置してゐる。氷上滲出水一致して位置する一個、二個又は三個の氷上丘の例は數多指摘出来る。稀に多數の氷上丘を持つ氷上滲出水が半圓形を示すことも有る（第二表、二一圖）又或る場合には、氷上丘は半環狀を有し、末端を氷上滲出水の方向に向け、又は環狀を有し、その中央部には小凹を有す。第三表は紋上に記述した事項を総合的に示したものである。

第四圖

ガジムウール工場附近の氷上滲出水、ガジムウール河右岸にある。氷上滲出水の高さは約五米、一九三一年



第三表

氷上滲出水氷上丘の位置表	
氷上丘を缺く氷上滲出水	八
氷上滲出水	五七
氷上丘の環狀狀	一三
氷上滲出水	一一
氷上丘の斜面狀	一一
氷上滲出水	一一
氷上丘の斜面狀	一一

氷上丘水に對する關係に於て、氷上丘は乾燥したものと、湧水するものとに區別せられる。後者にあつては龜裂（大部分）或は住民が作った穴（小部分）から水が流れ出る。従つて、或る個所に存する氷上滲出水の或るものは冬中水を湛へ、増大する。之が所謂「濕性」氷上滲出水である。他の氷上滲出水は冬季初めに構成され、豊富な水を湧出するが、其後は増大せず、水は冬季中氷の下に停止す、これを乾燥氷上滲出水と謂ふのである。亦個々の場合氷上滲出水は、春まで水を停留することが有る。此は活動層の融解につれて水の湧出が停留するからである。

ハ、氷上滲出水の龜裂

氷上滲出水は氷上滲出水を伴ふ構成物である。此の龜裂は成因的に見ると、内成的のもの、外成的のもの二種有る。内成的龜裂は、氷上滲出水の成熟作用中に發展し又氷上滲出水を部分的に破壊する内力の影響によりて發生する。内成的成因によつて發生する龜裂は、春・夏季に於ける熱的因子に基く氷上滲出水の融解及び破壊作用によつて發生する。従つて斯種龜裂は何れの氷上滲出水に於ても觀察される。

内成的成因によつて構成された龜裂は大部分氷上丘を伴ふ。此の龜裂の幅は大抵五乃至一五種で、稀に二五―三五種のもの見受けられ、例外として〇・五米のものも有る。個々の龜裂の深さは、肉眼にて見ゆる範圍内に於ける個々の龜裂の深さは一乃至一・五米に達する。龜裂の内壁に於ては、屢々氷上滲出水及び氷上丘の組織時として土壤と氷の互層を觀察することが出来る。龜裂の長さは、様々で、時として數十米に達するものもある。氷上滲出水の龜裂の普遍的な形はジグザク状である。氷上滲出水は一つの龜裂及び數個のそれを有するものが有り、後者は屢々分岐して配置してゐる。特にこれは氷上滲出水氷上丘に關係する。龜裂の特質は氷上滲出水及その氷上丘の特質に依存する。圓形の氷上丘は大部分氷上丘の中心に（第二表二〇、二二、二四圖及び第三表、第二七圖）向つて一二〇度の角度を以て分岐する三つの龜裂より成る一つの龜裂を有してゐる。長めな底部を有する氷上丘は縦龜裂によつて縦に分割されてゐる。又縦龜裂に横龜裂が結合し、一つの長軸から三つに分岐するものも有り、亦氷上滲出水に沿つて伸長する一本の長軸から四つに分岐するものも有り、時には多數の追加的龜裂を伴ふものもある。個々の場合、主龜裂は先端で二つに兩断せられ、又は數條の龜裂に分岐する。時として龜裂は無秩序に配置することも有る（第三表、第二六、二八、三〇、三一圖参照）。又或る場合には、大きな縦龜裂は數個の氷上丘を横斷し、剩へ氷上滲出水の範圍外に出で、その附近の土地を浸水することも有る。龜裂の一部分は口を開き、時としてその中から湧水（含水龜裂）し、氷上滲出水を滲水し、後者を増大する。又他の場合には、龜裂内に水が存することも有る。水に滿された斯の如き龜裂は屢々二度も、時には三度も破裂することも有る。此の時には、龜裂を滿す水は龜裂の端から中央に向つて上から下へ階段状に配置する。従つて、龜裂の構造を見るに、氷上丘が何回に互つて構成されしとして湧水性のものもなつたか判明する。而して龜裂は水を含むものもなるのである（第四、第五圖参照）

第五圖



ガジムウル村附近に於ける郵便道路
近くの氷上滲出水、寫眞は一九三一年の龜裂の光景、

春季及び夏季、氷上滲出水の融解時には、外部的成因に基く龜裂が構成される。溫暖な大氣、太陽光線、滯溜水及び降雨の影響によつて氷上滲出は個々の塊に分裂し、陥没する。此の際中央部は漏斗或は皿の形をして陥没する氷上滲出水上を流れる水流はその中に深い龜裂を作り、それは母岩へまで達する。氷上滲出水そのものは、外成的成因による多數の龜裂、溝、洞窟、隧道によつて縦横に裂かれ、次第に融解する。

二、氷上滲出水の水及び水の特質に就て

氷上滲出水の色ミ組織に關する資料は吾々の手許には甚だ少ない、或る場合には、上部一五種は透明な純粋な氷に蔽はれ、他の部分は、碳酸化物によつて黄色に染められてゐるのを見受けられ、他の場合には、氷は非常に鮮明なる青味を呈してゐるのが記録された。多くの場合氷上滲出水の色ミ組織は普通の氷ミ大差なかつた。氷上滲出水が、冬中凍結し、凡ゆる時期に凡ゆる方面に向つて流れる場合に限り、層状組織を示す。

時として氷上丘の構成には土壤も参加することが有る。ウズイチ河谷に存する或る一つの氷上滲出水の氷上丘が掘鑿されたが試錐坑内に於て左の如く測定された。

- (一) 水 〇・五
- (二) 泥炭 〇・七五
- (三) 水 〇・二五
- (四) 透水性の礫

この外に、他の地下水氷上滲出水即ち「水餅盤」を指摘し得る。

氷上滲出水を涵養する水は多くの場合清冽透明で、美味にして無臭である。大多數の氷上滲出水の水溫は冬季一二月より四月迄一攝氏零度乃至〇・五度で個々の場合零下〇・二度迄降下することもあり、又稀には〇・五度に上昇することもある。最高水溫は攝氏一・四度でこれはウズチア河谷に於ける氷上滲出水で認められた（噴出水）。次にアレクサンドロフスキイ・ザウオド附近に於ける氷上滲出水の水溫は攝氏一・三度であつた。

或る場合には濁水を認められた（ウドイチ村附近の氷上滲出水）。又若干のものは水の味が不良なものもあつた。パプローフスコエ村附近の氷上滲出水の水は、住民の言によれば、冬季は微び臭い味であるが、夏季には美味である。又コクイ

村中央に在る氷上滲出水の水は穢臭い味を有し、ミハイロフスキイ村附近の氷上滲出水の水は黄色を帯び穢臭い味を有し、又ボリシヨイ・ゼレントウイ河谷の氷上滲出水の水は不快な味を有し、腐臭を發してゐる。此の氷上滲出水は土丘所在個所に發生し、農民は此の丘に試錐坑を掘鑿した。面白い事には、此の試錐坑の水中には蛙や魚が棲息してゐた點である（一九三一年四月八日）。これは試錐坑内の水ミゼレントウイ河の（一〇〇—二〇〇米の距離）水ミ地上又は地下に於て相互に交流してゐるのであらう。夏にはこの氷上滲出水所在地點は沼ミ化す。バイキンスキイ村附近のニージニャ・ボルシャ河の河床及河岸に在る氷上滲出水にも亦小魚が棲んでゐる。この滲出水の水は緑黄色で不快な味であつた。此所に附言せねばならぬことは、第一の氷上滲出水は三つの氷上丘を有し、第二のものは一つの氷上丘を有する點である。即ち、後者の内に包藏される水は、氷丘構成の際に、多少の壓力を蒙つたことである。大氷上滲出水を涵養するドウンドウ・ブラーク溪流に於ても亦生きた或は斃死した小魚類が見受けられた（三月）。

氷上滲出水の化學的研究は暫く置き、氷上滲出水を涵養する水の成分は、個々の場合極めて烈しい動搖を示すことを附言せねばならない。これは特にザバイカルの多數の鑛泉に就て住民によつて認められたところである。斯かる化學的成分變化の原因の一つは大部分淡水である所の凍土上水が凍結し、その流れが止り、凍土下水の影響が強大なる結果である。

若干數の土壤丘を掘鑿した際に、エヌ・イ・オビーディンは土壤及び水の下から音を立て、噴出する瓦斯（空氣）を認めた。

ホ、氷上滲出水の生命、總ての氷上滲出水には數時期を認める。

- (イ) 初年期 十月—十二月、最初の凍寒到來後、將來發生すべき氷上滲出水の場合には、最初の薄い薄弱な氷が生じ漸次長さも幅も大きくなり始める。一九三一年、スレーテンスキイ區に於て、最も早く氷上滲出水が發生したのは十月十五日で、最も遅いのは十一月十五日であつた。地下水滲出水—土壤丘は著しく遅く出現する。小丘は十一月中旬に、大なるものは十二月及び一月に發生する。

(ロ) 壯年期—十二月—一月。この時期に至れば水上滲出水は強固となり、長さも幅も急激に擴大する。その輪廓も定まり水上滲出水水上丘が生ずる。

(ハ) 成熟期—一月—四月。この季に至れば水上滲出水の長さ及び幅は最大限に達し、此の兩方向に對する爾後の發達は殆ど停止する。水上丘は内成的原因によつて發生した亀裂により分割され、其所から湧水する。而して水上滲出水の高さは増大し、水の厚さは増加する。水上丘は四方より水及水によつて滲され、従つて水上丘の水上滲出水に對する相對的高度は減少する。

時として水上丘の亀裂は凍結するこゝがある。又更に水上丘は破裂し、回春作用が行はれる。成熟期に達した水上滲出水は時として亀裂が生ずる。或る水上滲出水の亀裂は二月及び三月に於て見受けられた。亀裂が生ずる際には、大砲發射の如き大音響を發し、水は噴水の如く亀裂より噴出し、時には水及土地を粉々に粉碎するこゝがある。一九三一年二月に水上滲出水を視察した所によるこゝ、その内の大部分のものは成熟期に達したもので、含水量水上丘、亀裂等を生じてゐた。多くの水上滲出水は湧水し、その高さは約一〇程に達した。

(ニ) 老齡期、は春の到來—四月—七月、時として三月—共を開始される。この時期に至れば水上滲出水の發達は停止する。最初は徐々に、それより漸次急激に消滅する。水上滲出水の表面は、暗黒物、例へば木葉、樹枝、石、塵などが堆積してゐる部分が急激に融解する結果、種々な凹みに蔽はれる。外成的成因に基く亀裂が發生し初める。流水は水上滲出水内に深い溝を掘鑿する(水路、溝)。水上丘は陥没し、その個所に漏斗狀の凹所が生ずる。

第六圖



一九三一年六月十七日撮つた水上滲出水、一老齡期、深い壕には水上滲出水の層狀を見る。

春季に於ける水上滲出水の調査に依るこゝ、水上丘の陥没は、水上滲出水融解に伴ひ五月中に行はれる。ウドウイチャ河源流地帯に於ける水上滲出水に就いて觀察した所に依るこゝ、水上滲出水の亀裂の深さは一米、長さ三〇〇米に達す。降雨の影響を蒙るこゝ、水上滲出水はその大きさを非常に減少する。その崩壊は上部、下部表面及び内部よりも行はれる。水上滲出水は新しくして次第に個々の脆弱な、そして容易に分散する水細片となり遂に融解する。ザバイカル地方に於ける水上滲出水の多くは五月中に消滅する。尤も非常に大きなもの或は土壤にて覆はれたものは六月迄残存する。一九三一年六月半頃地質學者エヌ・エス・イリイナ、及エヌ・イ・トルスチヒヌイは、ジュレカ川の上流で、周圍は緑したるばかりの青々とした中に目も眩ゆき白い水上滲出水の水上丘を觀て還境の非常に對照を感じた。エヌ・イ・オビーデインの觀測によれば、この一つの水上滲出水の大きさは一九三一年六月十七日一五米であつた、これより推察すれば、完全に融解するのは七月中であらうと思はれる。(第六圖參照)。特別の場合として水上滲出水は七月迄残存するこゝもある、然し次の冬の極寒到來迄夏中凍結し通す水上滲出水に關する信憑するに足る資料はない。

第七圖



氷上滲出水、泉の湧出
一九三一年六月十日撮影、氷上滲出水の中
央に丁度一・五米の水があつた

勿論、氷上滲出水が常に紋上の如き段階を経て發達するものではない。即ち、吾人は、氷上丘の未發達な幾多の實例に接するのである。冬の初めに構成された氷上滲出水で、残余の期間乾燥したままで残るものも有る。即ち、氷上丘は發達せず透水性の龜裂も發生しない。斯の如き氷上滲出水は春には青年期より一躍老齡期に入り、忽ち消滅する。又懸垂氷上滲出水或は飲料水を獲るために住民によつて排水された氷上滲出水には、氷上丘、龜裂等は發達せず又は全くそれを欠除する。此と同様に、同一地點及び同一時期に於ける氷上丘の規模、形狀、數量、出現時期及び發達並びに消滅過程も同一ではない。地下深所の永久凍土・地下水に涵養され且つ恒久的な湧水量を有する水源を伴ふ氷上滲出

水は主として當該冬季に於ける積雪量の多寡・凍寒の強弱によつて發達し、河水永久凍土水又は地表下淺所に存する凍土・地下水に涵養される氷上滲出水は—その水源に於ける湧水量は、降水量及び透水性層補給に與る他の條件に應じて毎年、季節によりかなりの變動を示す—その發達過程に於て、常に冬季のみならず夏季の氣象學的特性を反映する。降雨の多かつた夏の後は、斯る氷上滲出水に對する冬季に於ける給水は旺盛で、此れに反して、早魃な夏季の後に

は、當該地點には氷上滲出水は全然發生しない。従つて、氷上滲出水の組織的調査は重大な意義を有してゐる。何故なら、この調査に依つて、氷上滲出水の成因、水源たる透水性層の確實性、氷上滲出水構成に參加する永久凍土・丘上、下水の數量問題に關する素材を得られるからである。と同時に、氷上滲出水發達過程及び構成分子の變更（規模、形狀、氷上丘、龜裂等の性狀）は、觀測時日を記録する必要があるものである。何故なら同一氷上滲出水・雖も、觀測時期によつて全く異つた性狀を示すからである。故に専門的な氷上滲出水調査を行ふ際には、調査對象に對する再度調査は絶対に必要である。此の關係に於て興味有るものは、イ・ヤ・パラノフの行つた調査である。同氏は氷上滲出水の水を染め、それによつて調査時期の個々の期間に於ける氷上滲出水の増大及び方向を知り、或る一定期間に於ける増大量を測定した。

へ、氷上滲出水と起伏、東部ザバイカル地方に於ける氷上滲出水調査の示す所に依るに、調査總數（二〇〇）中の九％は河川河床上に、二八％は河谷軸附近の段丘麓及び氾濫原に、残余の六三％は河谷斜面の麓又はより高い段丘の基部に位置してゐた。



第八圖

片麻岩と大きな沖積層間の傾斜麓に於ける氷上滲出水所在地

- (1) (2) 片麻沖積層
- (3) 泉 (4) 氷上滲出水

斜面の麓に所在する水上滲出水中の大多數は次表に示してある如く、太陽に面する斜面上に所在する。斜面上に位置する水上滲出水

方向	水上滲出水数(%)
北	二
北東	三
東	六
南東	三
南	一一
南西	一三
西	二一
北西	二
河谷底及び河床にある水上滲出水	三七

斯の如く、水上滲出水の位置に起伏の相互關係は、先に掲げた泉に起伏間の相互關係を裏書するものである。即ち、泉の最も好む湧出個所は陽光に面する地點である。しかしながら、水上滲出水の場合には、河床上及び河床附近の河谷底に構成される水上滲出水が重大意義を有してゐる。これは、夏季、水文、地質學者の調査から、通常群少河川の河床及び湖沼底に湧出する泉がもれるからである。然し、冬季には、凍寒のため、水流が凍結する結果上記の泉は劃然と現出する。又河谷底の水上滲出水の一部は、大部分氾濫原に存する凍土上水の活動の結果、湖沼上へ發生する。河成水上滲出水に屬するものは僅

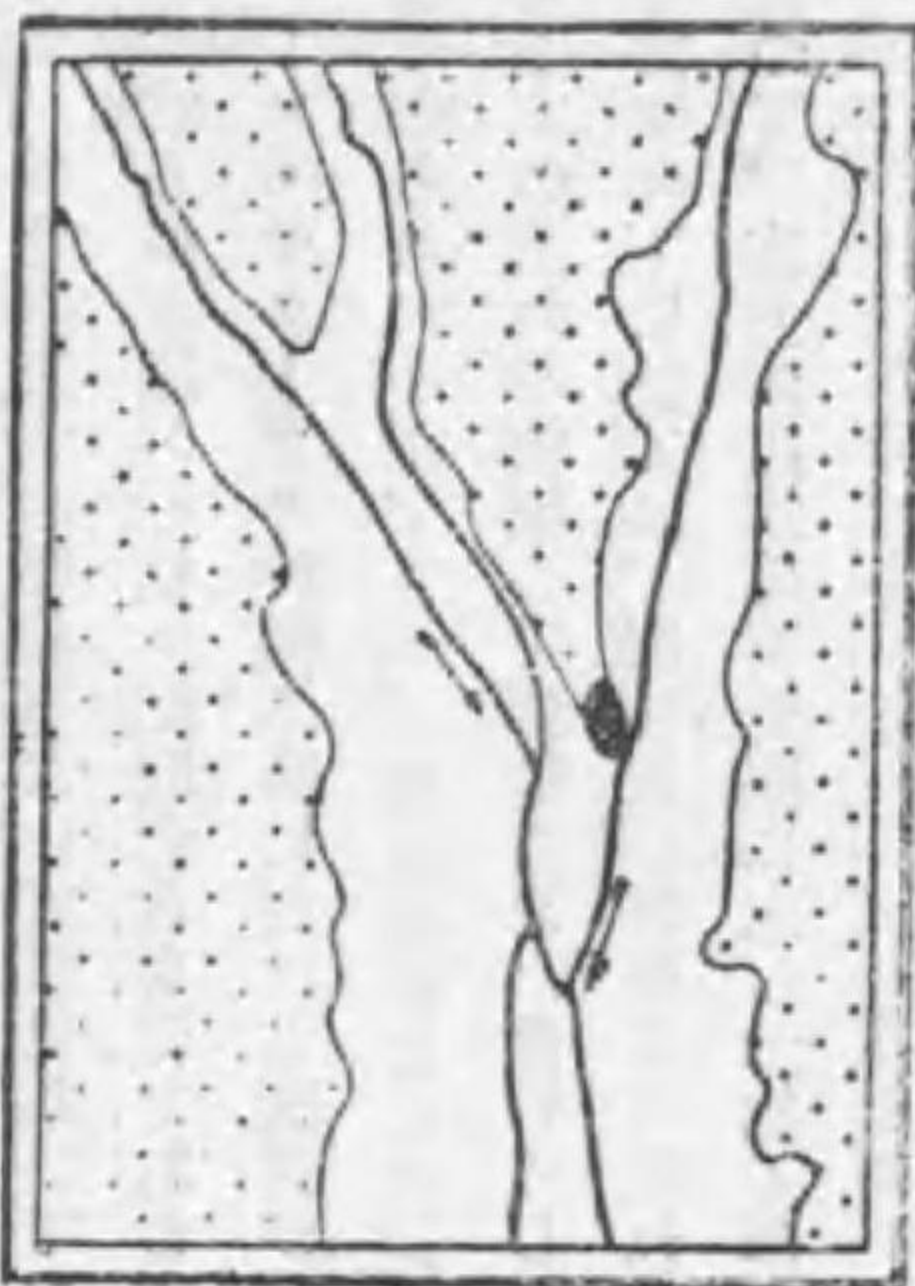
少である。アムール・ヤクーツク幹線道路に於ける水上滲出水に關して予等の有する數的資料は、ウエ・ゲ・ペトウロフのそれとは、多少異つてゐる。即ち、ウエ・ゲ・ペトウロフに依れば、西方及び東方に面する斜面上に存する水上滲出水は他の個所のそれより多數で、北及南斜面麓の水上滲出水は略々同數である。

斯の如き錯誤は著者の組織的誤謬に基くものと思はれる。即ち、著者は河谷底及び河川河床に存する水上滲出水を斜面上及び直接斜面麓に在る水上滲出水より區別しなかつたからである。然るに南部地方に於ては斜面の位置は本質的な意義を有してゐる。何故なら、アムール・ヤクーツク幹線道路は子午線方向に通過し、子午線走向の多數河谷を横斷してゐる。随つて、東方及び西方地域の水上滲出水が多數なのは當然である。勿論、より北方地區に於ける起伏條件は、泉及び水上滲出水配置關係に於て、南方地區のそれが有する如き意義は有してゐない。

我々は、かつてザバイカルの條件下に於ける泉に起伏分子間との依存關係の原因を解明して置いた。水上滲出水に關する觀察を、同一地方より東方及び南方に適用する時は、一層水上滲出水と地下水、特に凍土下水間との依存關係を裏書する。同時に又、多分信憑するに足らない資料に基いてなされたと思はれる分水嶺北部斜面上には、より多數の水上滲出水が存するこの、或る學者達の意見を反駁するものである。

アムール・ヤクーツク幹線道路に於ける調査が示した如く、著量の水上滲出水は道路建設の結果發生した。管に積雪をみ踏つけて作られた小徑でさへ、雪を緻密にし且つ活動層をより深く凍結するため、水上滲出水を發生せしめるに充分である。地下水の流れを横斷して掘鑿された浅いそして廣い溝の凍結帯は、水上滲出水構成個所を上方に移動せしめる。ザバイカルの諸條件下に於ては、側谷及び斜面より流れる地下水を遮斷する凍結した河川は、或る程度凍結帯を見做して差支へない。従つて、水上滲出水は第九圖に示した如く斜面麓の兩河谷間に構成される。

第九圖



- 1
- 2
- 3

タルマンド村とラネチ村間の
矢型地 (Стрелка) に在る氷
上滲出水。氷上滲出水は「日
向」に在る
1. 四疊紀層
2. 中間動物の砂岩
3. 氷上滲出水

道路、小川、家屋等の如き氷上滲出水構成因子に對する氷上滲出水の相互關係を研究するは極めて興味がある。次に、極めて概略的ではあるが、上記因子に基いて構成された氷上滲出水數量を掲げて置く。

道路附近の氷上滲出水

垣ミ關聯して發生した氷上滲出水

河川ミ關聯して發生した氷上滲出水

盆地底の氷上滲出水

竪坑、水平坑道、井戸、掘鑿井孔よりの氷上滲出水

人の居住する家屋の氷上滲出水

泉の氷上滲出水

右表を見るミ、道路及び河川の演ずる役割は、餘り大きくなく、特に殆んど降雪を見ない南方の曠野地方に於て、此の感

- 一一 (第一表一五、六圖表第二表一八圖)
- 一
- 一二 (第一表及び二表一一、一二、一三、一四、一五圖)
- 四 (第三一三六圖)
- 六
- 二
- 四〇 (第一表一七、八、九圖及び其の他)

が深く、本質的な意義を有するものは泉であることを知るのである。氷上滲出水構成に於て極めて興味ある場合は次の如きものである。(イ)ウーロフ河のボロウイノク驛内の井戸 (ロ)ブラゴダートスキ村に於けるもの。一九三一年に掘鑿した井戸は、冬季に於ける地下湧出口となり、湧出した水は氷上滲出水を構成した。(註)

〔註〕—同様にウルウシユ驛のアウエリウオフ参照

透水層による給水が實質的に停止し當然その活動が減少する冬季に、地下水が上昇するのは、永久凍土上水の凍結する結果、地中に包藏される剩の水は、地下流動によつて壓迫され、地表上へ湧出するのである。

引水工事が不完全なる時は、ズチアラ村附近の氷上滲出水及びシエロプギンスキイ並に多くの他の場合に於ける如く、冬季井戸は凍結し、水は斜面の下部に於て地表上へ湧出し、氷上滲出水を構成する。

氷上滲出水の形状ミ起伏間の關係に就ては既に第四章の初めに於て數言して置いた。

へ、氷上滲出水と植物

總ての氷上滲出水の五〇%は沼澤性草地及び泥炭地域に構成せられ、三〇%は灌木林中に、殘餘は森林中に發生する。當地方の南部は森林を缺き、氷上滲出水は、分水を好む植物の繁茂する地域に構成される。北方に於ては氷上滲出水の著しき數は灌木林や森林内に發生する。氷上滲出水及び氷上丘構成に關聯して觀察される「泥醉林」^{ヤビシイリス} 普遍的な現象である (第一〇圖参照)。

森林地帯及び河谷底の良質な森林中に、孤々の立木の生へてゐる沼澤性草原を見受けられる。通常氷上滲出水は此の草原に發生する。氷上滲出水によつて拘束せられた植物は周囲の植物に比較して、其の成長は非常に遅い。例へ、デリエ溪谷及びジェリョク溪谷の氷上滲出水中より突きでてゐる灌木が、六月だに云ふのに、未だ綠色にもならず、柳が漸く開花してゐるのに、其所から數歩離れた地點では植物は青々とし、鈴蘭や牡丹は既に散つてしまつてゐる如きは、その好例であ

る。龜裂した土壤のため、曲つて生へてゐる所謂「泥醉林」及び發育不完全な植物を詳細に研究するに、夏季調査に際して、融解した水上滲出水所在個所を發見するに容易である。(註)

註 ウェ・エス・リウオフ博士も亦「小石」を認めた。夏季水上滲出水の發生する場所を蔽ふ漂砂の一種。

第一〇圖



タイン村附近の水上滲出水、傾斜樹木、龜裂も見える

ト、水上滲出水の水文地質、當地方の水文地質學的概説に關しては、本篇の初頭に掲げて置いたから、此所では若干具體的の例を擧げることとした。通常水上滲出水は第四紀層より成る段丘面及び斜面上に凍結し、水上滲出水を涵養する地下水が、直接基岩中より湧出するのは比較的稀である。故に如何に透水層が水上滲出水の水源であるかを、單に概略的な水文地質學的調査によつて解決することは容易ではない。従つて當該透水層が當該水上滲出水の水源なりとする説も、適當な

る試錐を行ふまでは、概略的なものを見做さざるを得ない。然し我々は手許にある資料に基き本問題の豫備的解決を試みて見よう。

當地方の水上滲出水は水文地質學的條件により次の種類に分類することを得(一)永久凍土下の水上滲出水、(二)永久凍土上の水上滲出水、(三)河成及び混成水上滲出水

イ、永久凍土下水上滲出水、永久凍土下水によつて構成される水上滲出水中には、大體次の如き種類のものが包含されてゐる。

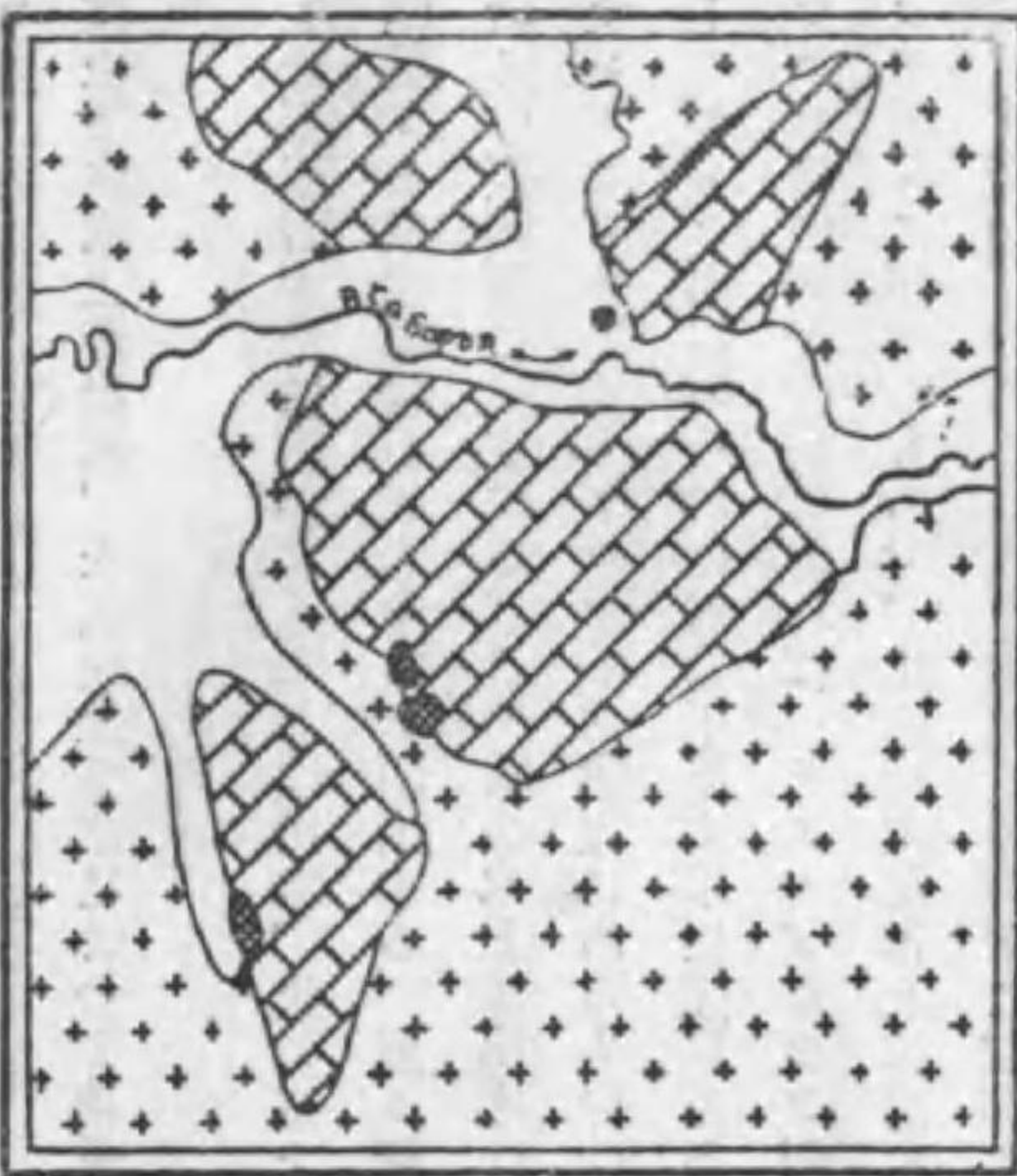
(イ)、古生層石灰岩周邊に賦存する水上滲出水、此の水上滲出水は斜面麓又は河谷底に構成される。個々の場合この滲出水を涵養する泉は直接石灰岩中より湧出する。屢々斯種の水上滲出水は石灰岩ミ他の岩石—花崗岩、結晶片岩、及び水成岩ミの接觸面に發生する。この種の水上滲出水は一四認められた。その内の多くは大規模なもので、例へば、アレクサンドロフスキイ・ザウオード附近にあるものは八〇千平方米、カージダヤ村附近のものは四乃至三二平方米、リストウヤンカ河谷のそれは五〇千平方米に達してゐる。(第一一圖参照)此れに屬する大規模なものは、エヌ・イ・セーウエロフの調査資料によれば、チアルブウチア河谷の側谷の一である所謂「シジコワ・イストーチニカ」側谷アルタチ河谷に存するもので、此の巨大な水上滲出水は六月中旬頃までも融解しない。

(ロ)、砂岩、片岩及び礫岩より成る水成岩裂罅水に賦存する水上滲出水斯の如き水上滲出水は一〇ある。その内最も大きなものは面積二四〇、〇〇〇平方米でパブローフスコエ・ボセリエ村のもの及びその附近のものは一〇、〇〇〇—六七、五〇〇平方米で、マンケチウル村近へのは一四三、五〇〇平方米である。

(ハ)、花崗岩、花崗閃綠岩、閃綠岩の裂罅水に賦存して湧出する水上滲出水此に屬するものは一五ある。此は大部分、面積千平方米以内の小規模な乾燥水上滲出水である。この内一部のものは花崗岩層へ突入した河谷の沖積層及び洪積層

中よりする永久凍土上水が地表へ湧出するため、構成されたものさ考へられる。新種氷上滲出水の巨大なものは稀で、大部分は温性のものである。ウドウイチャ河流域に於ては面積一六千平方米、又ガジムール河左側支流デイシマ河谷では四二千平方米、ヤコフレフカ村に於ては二一千平方米及大なるものにしてはマンケチュール村附近に於て三〇千平方米に達する新種氷上滲出水を認めた。

第一一圖



- 1. 四疊紀層
- 2. 石灰岩、(P²)
- 3. 花崗岩、
- 4. 氷上滲出水、

(ニ)、火山岩裂隙水を根源とする氷上滲出水、この種に属するものは全部で一〇で、その内かなり大きなものはアレンド村附近に於ける面積六〇、〇〇〇平方米、アレクサンドロフスキー・ザウオード村附近の一六、〇〇〇平方米である、住民の言によれば、夏季この滲出水の場所は湖水となり魚が棲息する。故に正確に言へば、この氷上滲出水は混成

湖沼源に属するものである。此の氷上滲出水は二月には氷上丘を呈し、四月一日には北東端より水が流出し初めた。尙ソロネーチヌイ村には面積九、〇〇〇平方米の、ポリシヨイ・ゼレントウイ河に沿ふ地點には四五、〇〇〇平方米、ズウチアラ村附近のカルウクシ河谷には、面積二二一・六五・五千平方米の數個の氷上滲出水が有る。此等氷上滲出水中では温性のもが卓越し、僅かに二個が乾性である。マンケチュール村の氷上滲出水が二色を帯びてゐることは、この氷上滲出水構成に二つの透水層、即ち、永久凍土上水及び地下水が参加したことを示すものである。

同様にポリシヨイ・ゼレントウイ河谷に有る氷上滲出水も此の辭に属するものさ見做ねばならぬ。此の氷上滲出水は酸性火山岩と火山岩との接觸面に賦存してゐるものさ考へられる。本滲出水の面積は三七、五〇〇平方米である。

(一)火成岩と水成岩(砂岩・片岩と花崗岩)の接觸面に賦存する氷上滲出水。ウーロフ河谷に在る面積五、〇〇〇平方米の乾燥氷上滲出水及びニージニヤ・ボルジャ河畔、ロバタイーフ村附近の氷上滲出水(面積三、六〇〇平方米)は此の種に属するものである。又ポリシヨイ・ゼレントウイ河右岸に在る氷上滲出水も假に此の部類に属せしめ得る。火成岩と下部白堊紀の砂岩及び片岩との接觸面に賦存する此の氷上滲出水の構成には、河水及び永久凍土上水が實質的に参加してゐる。

(二)花崗岩と片麻岩及び所謂破碎状花崗・片麻岩層を伴ふ他の酸性火成岩との接觸面に賦存する裂隙氷上滲出水。チエンダリスキイ部落に在る氷上滲出水及びマリイシエフスキー鑛泉の滲出水等は此の部類に属するものである。

(三)花崗岩と火山岩の接觸面に賦存する氷上滲出水。これに属するものにして、ウスチ・アレントウイの附近に在る面積三五、〇〇〇平方米の氷上滲出水及び此所より南方に在る面積七二、〇〇〇平方米(第一二圖)のもの並にシアマンク村に於ける面積二五、〇〇〇平方米のものを指摘し得る。此の氷上滲出水の構成には、永久凍土上水がかなりの役割を演

じてゐる。

(四) 片麻岩ミ上部係羅系の火山・凝灰・砂岩・礫岩層ミの構造接觸面に賦存する水上滲出水。アレクサンドロフスキー・ザウオード附近の巨大な水上滲出水及びコプウンスキイのものは、此に屬す。

(五) 上述したものより、よゝ以上に複雑した構造、地質的條件に賦存する水上滲出水、この群に屬するものは、ボリシヨイゼレントウイ村の上ボリシヨイ・ゼレントウイ河の左岸に於けるもの、面積三〇、〇〇〇平方米、及びボロウイナ冬營所附近のウローフ河右岸のもの面積七〇、〇〇〇平方米である。

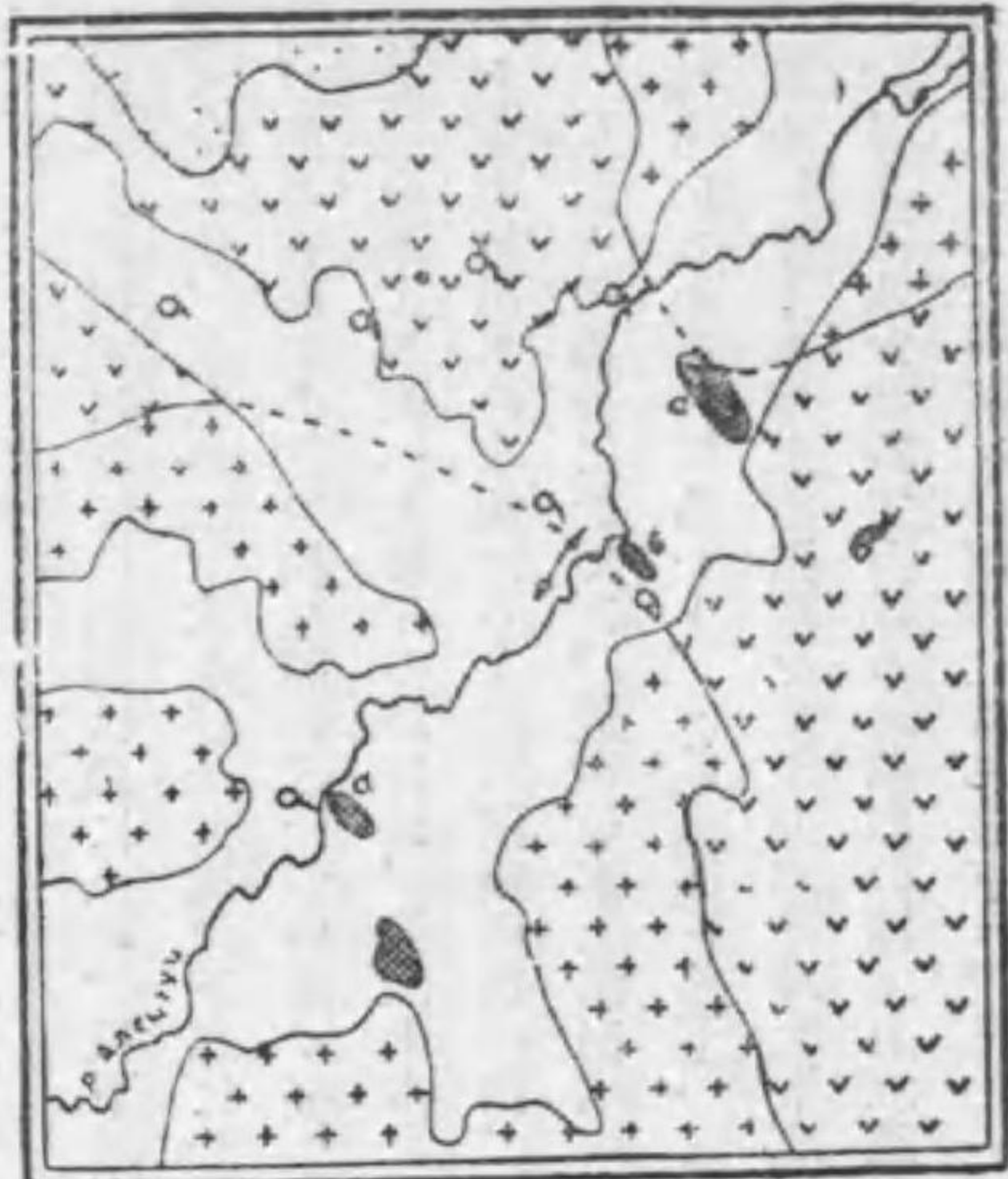
(六) 凍土層下の沖積層水の湧出に基く水上滲出水。この種に屬するもので、その内最も著名なものを挙げればインゴダ河及びチティンカ河の第三―第四段丘麓に湧出してゐるもので、著しい面積を占めてゐる。これ等の水上滲出水は絶えず湧してゐる泉によつて給水され、住民は之を飲料水に充てゐる。

ロ、永久凍土上水水上滲出水、この水上滲出水は永久凍土水の活動によつて構成される。通常斯種水上滲出水は諸河川及びその支流の下部段丘上に構成され、その面積も數十平方米にすぎず、大部分乾性のものである。一般に凍土上水水上滲出水出現前には、當該土壤の隆起現象が觀察される。水上滲出水構成作用及び土地隆起は、屢々約二―三ヶ月間、即ち十二月―二月に互つて行はれる。隆起は、ウドウイチャ河谷及びこの他の地點に於て認められた。

ハ、河成及び混成水上滲出水、河成及び混成水上滲出水は諸河川河床に分布し、全部で一〇個だけ觀察された。然し、此れ等一〇個の水上滲出水中、僅かに四個が冬季乾燥したまゝである。これは本滲出水が、河成のものたることを立證するものである。此に屬するものとしては、ウドウイチャ河畔に在る面積五二〇平方米のもの及びバプロフスキー部落に存する一〇千平方メートルを占めるかなり大なるもの並にガジムール河畔の一五千平方メートル以内のもの等で、此種水上滲出水中の最大なもの、ニージニヤヤ・ボールジャ河床に在るもので、一四〇千平方メートル未満の面積を占めてゐる。殘餘の河床水上

第一二圖

水上滲出水構成上の水文地質學の條件



- 1. 含水噴出物 (J) 及花崗岩の混成物に於ける水上滲出水
- 2. 花崗岩及び四疊紀層の混成物に於ける水上滲出水
- 3. 傍系流域の搬出せる圓錐形基礎地の底に於ける水上滲出水
- 4. 四疊紀層
- 5. 2. ジュラ紀の噴出物
- 6. 海洋紀の砂岩及片岩
- 7. 花崗岩

滲出水にまつての特異點は、絶えず河床底に泉が湧出してゐることにである。此の泉こそ、形状から見れば河成の然し實質的には泉の水上滲出水の水源となり、その發達を助長してゐるのである。此等の水上滲出水は冬中濕性を保つてゐる。故に、嚴密に言へば、此は泉より成る水上滲出水又は少くも混成水上滲出水名附くべきで、決して河成ではない。此等水上滲出水の一部は永久凍土下水を水源とする。斯種水上滲出水に屬するものには、クリンダ河谷口反對側のハプロフスキー部落にある水上滲出水及び其他のもので、前者は六七、六〇〇平方メートルを占め、水量豊富な泉によつて給水さ

れその水は家畜の飲料水として利用されてゐる。タール部落側のボルジャ河畔に在る中規模の氷上滲出水も又その水源は泉である。又バイカ村に在る小氷上滲出水（五〇〇平方米）中には小魚が棲息してゐるのが発見された（一九三一年三月十一日）。而して此の氷上滲出水を涵養してゐる泉は凍結しない。同様に、カルークシャ村に所在する面積一二五千平方米の氷上滲出水も又泉を水源とし、斜面麓に湧出してゐる。

第五章 地下水及氷上滲出水に関する概論

河成氷上滲出水に就ての記述は此に止め、以下地下水氷上滲出水に關聯する若干問題をより詳細に検討してみよう。氷上滲出水を河成、永久凍土上水及び永久凍土下水に分類するには、成因主義に準じて之を行つた。但し、常に留意せねばならぬ點は、此等各種類の水の相互關係の一つの水が他へ移行することである。即ち河水は密接に凍土上水と關聯し、又凍土下水が可融土を経て地表へ上昇する時には、凍土上水と、又個々の場合には河水と混水する。故に、當該氷上滲出水の成因問題は、右氷上滲出水の水源たる上記三種類の水の内、滲出水發達に最大意義を有するものを、主因子と見做して解決せねばならぬ。又個々の場合に於ては、最初の氷上滲出水は河水で構成せられ、それよりは地下水等の活動によつて發達し、且つ増大したものと解釋してもよい。この關係に於て、水の有する各種色彩、組織及び化學的成分は本問題解決を容易ならしめる。我々は地下水氷上滲出水を凍土上水・凍土下水滲出水の二種類に分類した。凍土上水は次の如き場合に發生する。

一、凍土上水が流動する或る地域内の凍土上水透水路が部分的又は全面的に凍結する結果發生する。通常、永久凍土層上部表面に沿ひ、一般には河谷に沿ふて下へ、又は斜面より河谷軸へ向つて流動する。

二、稀に氷上滲出水は凍土上水に涵養される泉の所在點に構成せられることも有る（センナヤ河谷の氷上滲出水等）、永久凍土上水透水路は通常小規模で、活動層が凍結するに、その水は液狀より固體となる。従つて此の水を水源とする泉は活

動を停止する。冬季の初め凍結した氷上滲出水は泉を水源とし、爾後の發達は停止し、冬季の大部は乾燥氷上滲出水として残る。

三、或る一定の方向に向つて流動しない透水性レンズ個所に、氷上滲出水或は氷上丘が發生する。堰塞湖盆に構成せられる氷上滲出水氷上丘はその適例である。

第一の場合に於ては、氷上滲出水は屢々温熱條件が人間の行動によつて破られた場所に構成される。例へば、地下水の流れに反して道路を建設した場合（四）に或は種々な建築物を建設した場合である。何んとなれば、永久凍土層上水の特徴は、その小規模なこゝと地表近くに所在することである。従つて、氷上滲出水發生個所が移動し易い（當該流水の流れに沿つて上方へ）。ウエ・ゲ・ベトロフが勸めてゐる凍土帯に於ける建設方法には或る程度の補足をなさねばならぬ。凍結帯の幅及び長さは、當該地域の水文・地質學的特質及び凍土上水の成層箇所に応じて構成される。これは水文、地質調査によつて確定することを得。凍結帯の長さは地下水流の幅に相應せしめねばならぬ、若し地下水流が横断面の一地域にのみ賦存してゐる場合には、河谷の片側より他の側へ向つて凍結帯を作る必要はない。

凍結帯の幅は當該地域に於ける地下水流の規模に應じ、規模が増大すれば凍結帯を増大し、反對に規模が減少すれば減少する、従つて水文、地質調査を行へば、凍結帯設定に至便な地域が判明する。故に近き將來に於て、凍結帯設立等による氷上滲出水防止策として水文・地質學的方法を講ぜねばならない。凍土上水によつて涵養せられる泉によつて構成せられる氷上滲出水は當該泉の湧出箇所に賦存し、此等は冬季の大部分は、既述した如く、乾燥したまゝである。此等滲出水は屢々凍土上水が地表上へ湧出するに都合のよい起伏破碎地點に構成される。

湖盆条件下に於けるが如く、凍土上水レンズ體が凍結した場合には流水はレンズ體の縁邊より中心即ち一層力のあるところに向つて流れ、そこには氷上滲出水を構成して氷上丘の膨脹を起す。斯る場合には、凍結帯設定の必要はない。

凍土層下水上滲出水は密接に凍土下水によつて給水せられる泉の湧出點に賦存してゐる。凍土下水と凍土上水と二泉間の主要な相違點は左の如くである。即ち、前者は大部分上昇し、後者は下向する。凍土下水層の凍土上水層より異なる點は、後者が著しく温暖條件の影響を蒙り、凍結するに反し、前者は冬季凍寒の強力なる作用圏外に有り決して冷却しないことである。次に、永久凍土下水に基く水上滲出水發生狀態の概要を検討して見よう。此の滲出水の水源なる泉は通常南面した斜面麓に湧出する。夏季多量の水は、永久凍土層下より可融土層に沿ふて上昇し、活動層内に於てその表面に沿ふて分流し、此所で凍土上水となり、斜面より河谷軸に向つて流れ、屢々河水と混流する。唯少量な餘剩部分のみが地表上へ湧出し、或る距離間は地表上を流れ、大部分は河川まで到達せず、沖積層中に消滅してしまふ。凍寒の到來と共に活動層凍結が初まる。此の際凍結は北方に面する斜面及び特に濕潤な苔に蔽はれた河谷底に於て強力に行はれる。従つて當該泉によつて給水せられる地下水流は河川より分離せられる（全面的及び部分的）。地下水は活動層縁邊よりする凍結によつて泉の方に向つて壓迫される。泉附近に於ては、永久凍土層下より濕熱を運搬する地下水によつて活動層が飽和せられるため、透水層は、より遅く凍結し、地下水の流動は次第に減少し、零に達す。泉の水は、その地下流路に於て、季節的及び永久凍土層凍結の結果、構成せられた通過至難な防壁に阻まれ、適當な地點に於て地表上へ湧出する。故に泉の湧水量は冬季に最も豊富で、冬の終には常態に近づく。泉附近の濕潤な層が凍結する結果、土壤丘が構成され、地表上へ湧出した餘剰な水は水上滲出水として凍結する。最初水上滲出水は泉と河谷軸間に構成凍結し、次で間もなく泉の方に向つて急速に増大し屢々完全に泉を蔽ふことがある。之れに關聯して泉は時々湧出場所を替へることがある。泉の水溫が高まるに伴ひその噴水量は増大し、又地下水の流動する斜面の勾配が、より險峻なればなる程、水上滲出水は泉より遠方に構成される。何んぞなれば第一に水は凍結溫度迄冷却する迄に地表面に沿ふて若干距離を流れるからである。第二に斯る泉の凍土上水流は、活動層のより大なる厚層を可融土を保證せねばならぬ。従つて斯種泉の湧出點は、より安定してゐる。春季には、此の泉の湧水に或る種

の水が加はる——此は融解した水上滲出水の水である。故に、晝間に於ける湧水量は正常湧水量より多く、夜間は冷却するので、その湧水量は減少し、常態に接近する。次で水上滲出水は消滅する。活動層の融解は、より迅速に行はれる。冬季地表上に分流した泉の水は、夏季には融解した活動層中へ去り、湧水量は減少し、多くの場合、泉は消滅する。殊に夏季には漂砂及び粗礫層中より湧水する諸泉は屢々消滅する。左に、その實例として「シジョーフ泉」の湧水量に關するエヌ・イ・セーウェロフ（一九三一年）の資料を引用して置く。冬季、此の泉は巨大な水上滲出水を構成する。夏季初旬に於ける湧水總量は秋季のその四倍に達する。これは次表により明瞭である。

六月 一日	一秒間四〇	兩期
” 二十日	” 八	
七月二十日	” 二二	
八月 十日	” 二〇	
九月十五日	” 一一	

ラルギンスキイ鑛泉は一九二八年の春には著しい湧水量で、あつたが八月には非常に減水し、水は漸く頭部のみにあつた程である。エビフアンツエフスキイ第二鑛泉は只冬季のみ出現し、夏と秋には河成層中に潛在する。又ラルギンスキイの下泉及び或る他の諸泉に就ても同様のことが言へる。故に諸泉は水上滲出水を發生せしめ凍結作用は泉の出現を助成する而てし、最初水上滲出水の融解は水上滲出水の水による泉の給水を強化する。然し終り頃には、その湧水量は減少し、遂には消滅する。此の關係に於てダヤカンスキイ泉は獨特な性状を示してゐる。此の泉は、季節的凍土層融解に關聯し八月より十月に至る秋季にのみ地表上へ湧出し、著しい水上滲出水を構成する。住民は此を脱穀用として利用してゐる。蓋しこれは

平坦な、そして便利な水の廣場を呈してゐるからである(丁度この頃ザバイカルに於ては穀類の取入が終る)。それより全冬季中及び夏も、泉は活動しない。

この泉の生態に基いて考察するに、人工凍結方法によつて透水層内に於ける地下水を保存し又其れを融解せしめて經濟上必要時に水を湧出せしむる事も、決して至難ではないことを知る。既述した所によつても明なる如く、永久凍土下水水上滲出水を防止するには凍土上水のそれに對して適用されるものと異つた方法によらねばならない。此の場合、凍結帶設定方法は極めて局限された應用範圍を有し、泉よりの引水設備を設ける方が、より合理的であり、且つ永久凍土下水は凍土帶下部に於て引水せねばならず、而も當該地點の水文地質的條件が許すならば、導管より湧水する水の水温が零度より多少高い水温を示す深度に於て、引水する事が望ましい。斯くする時は、冬季に於ても不斷に給水が出来、水上滲出水は地下水湧出點より若干離れた個所に構成されるであらう。

勿論、此には凡ゆる温熱技術的條件及び水文地質條件等を參酌せねばならぬことは云ふまでもない。永久凍土下水水上滲出水に對する他の防止策は、當該水上滲出水の水源たる透水層を完全又は部分的に乾燥するか或は人工的に地下水々準を低下し又は當該水上滲出水を涵養する泉を凍結せしめることである。

地下水滲出水、本書には、地下水滲出水に關する専門的な記述は行はないことにする。何故なら我々は、その成因も亦地上に於ける水上滲出水發生と同一な凍結作用に基くものと見做してゐるからである。

土壤丘中その大部分は當地方の南部に於て觀察される。巨大な土壤丘は、ハラノール湖岸、シエルロワヤ山、ウゴリスキイ喇嘛寺、アレクサンドロフスキイ・ザウオード附近に於て見受けられる。ハダ・ブアラク驛附近に於ては水餅盤が特に大なる發達を示してゐる。

水餅盤の大部分は泉或は永久凍土上水の活動に關聯してゐる。當地方の南部に土壤丘が多いのは、多分活動層が厚く土壤

凍結深度が浅いためと考へられる。従つて多くの場合、水上滲出水構成作用は地表面より地表下深くへ移動する。殆ど各泉の附近には一個又は二個、時として多くの水餅盤がある。

季節的水上丘中に次の二つの群に區分することが出来る、(一)屢々長めな形狀を有する小規模な土壤丘、此の土壤丘の特長とする所は、凍土層上に堆積する可融土より構成される點である。斯る土壤丘を掘鑿した所、その下部に於て透水性の可融土と更にその下に永久凍土層が堆積してゐるのが判明した。(二)他の群の前者と異なるところは其の規模が非常に大きく、屢々圓形をなし、上昇する泉の水によつて構成されたものである。試錐孔による調査に依るに、斯る丘の下一〇米以内には凍土層は存在しなかつた。遺憾ながら三〇—四〇米に達する試錐孔は掘鑿されなかつた。若し斯る試錐孔が掘鑿されたならば此等土壤丘の下部には可融土の窟が存在する事を立證したであらうに。土壤丘の中央又は陽光に面する麓よりは時として泉が流れてゐる。

多性の土壤丘水餅盤に關してはエン・イ・トルステイヒン(七)の研究報告があるから、吾人はこゝには之れに就ては掲げない。

第六章 住民と水上滲出水

吾々はザバイカルの住民が泉及び水上滲出水を利用してゐる實例を可なり多く知つてゐる。(一)水上滲出水は冬季に於ける給水に利用せられてゐる。(二)水上滲出水は給水及び牛乳等の如き急速に腐敗し易い食物の保存用又は農耕時に利用され、食物貯藏用の地下倉庫及び冷蔵庫用にも多少利用されてゐる。(三)ダヤカンスキイ村では脱穀用の平坦な場所に泉の水を引水して人工的に水上滲出水を作つた。(四)通行至難な個所には、乾燥水上滲出水によつて冬季道路「獵師用の隘路」を作る。東部ザバイカルの多くの山岳谷は、ホルシチエウオチヌイ山脈の如く、夏季は到達困難である。沼澤性の谷底は通行至難であり、散亂してゐる岩碎物もある。

東部ザバイカルの氷上滲出水に關する敘上の記述を綜合するに、左の如く結論するを得。

一、東部ザバイカル地方に於ける氷上滲出水の大多數は地下水活動の結果發生する。

二、氷上滲出水の所在地點、規模、氷上丘及び亀裂の方向、氷及び水の組成は、氷上滲出水發生に關聯する透水層の水文、地質的特性を反映する。(註)

三、個々の氷上滲出水の發達及びその構成作用全部を參酌し、成因的に氷上滲出水を分類することは、將來に於ける本現象の研究及び防止對策並に利用防止策方法樹立の基礎となるであらう。

四、東部ザバイカル地方領域内に於ける氷上滲出水現象は、北方より南方に向ふに伴ひ薄弱となり、同時に地下水滲出水は地上のそれに比し相對的に増加するのを特長してゐる。然し、より南方に於ては、永久凍土帯の消滅するに従ひ氷上滲出水も水餅盤も亦消滅する。

五、地下水探求を目的とする水文地質調査に際しては、特に氷上滲出水の研究に重心を置かねばならぬ。何んとなれば氷上滲出水は、(イ)凡ゆる泉の規模に其の特性を示す最も確實なる客觀的指標の一つであり、(ロ)各種透水層の存在を示し且つ地質學者の各種接觸體を發見する際の助けとなる。

(註)「氷上滲出水觀測の模範的プログラム」が實施せられた場所の研究に關する簡單な訓令參照。

参考文献

一、ベリヤフスキイ・ア・カ博士著「スレーテンヌク市及びスレーテンヌキイ管區(ザバイカル)の氣候」スレーテンヌク、一九二八年。

二、リウオーフ・ア・ウエ著「永久凍土層條件下に於けるアムール鐵道西部に於ける給水水源の調査並に試験」イルクツク、一九一六年。

三、ナゲリ・ア・ア著「ネルチンスコ・ザウオードスキイ區の諸河概觀(水文學、水路學、ソ聯邦水力に關する資料)モスクワ・レニングラード國立科學技術出版所發行、一九三一年。

四、ベトロフ・ウエ・ゲ著「アムール・ヤクーツク幹線道路に於ける氷上滲出水」レニングラード、一九三〇年。

五、ボヂャコフ・エス・ヤ著「東部シベリヤの氷上滲出水並にその發生原因」ロシヤ地理學協會出版、一九一〇年第三九卷四版。

六、スウムギン・エム・イ著「永久凍結層」ソ聯邦學士院發行 レニングラード、一九三一年。

七、トルストヒン・エン・イ著「ザバイカルの地下水並にその水文餅盤永久凍結層研究委員會編纂學士院出版第一卷、レニングラード、一九三二年。

八、トルストヒン・エン・イ著「ブリヤート・蒙古自治共和國の地下水」(ブリヤート・蒙古自治共和國の諸問題)ソ聯邦學士院出版モスクワ・レニングラード、一九三五年。

九、トルストヒン・エン・イ著「一般地質測量實施の際永久凍土層調査に關する簡單訓令」レニングラード・モスクワ、一九三五年。

露文
翻譯
ソ聯極東及外蒙調査資料既近刊目錄

第一編	ソ聯極東地方要覽	同	菊判	二六二頁
第二編	ソ聯極東の運輸交通問題	同	同	二三八頁
第三編	モスクワ—ウイルクツク航空路の氣象	同	同	一八一頁
第四編	南ザバイカルの地形ミ土壤(上卷)	同	同	三四一頁
第四編	南ザバイカルの地形ミ土壤(下卷)	同	同	二四七頁
第五編	シベリア經濟地理(上卷)	同	同	二六五頁
第五編	シベリア經濟地理(下卷)	同	同	二九六頁
第六編	蘇城・オリガ聯合企業	同	同	三二二頁
第七編	ソ聯極東地方の自然地理及礦物資源に關する新資料	同	同	三一八頁
第八編	東部シベリアの自然地理及礦物資源に關する新資料	同	同	二一八頁
第九編	ソ聯極東及東部シベリアの自然資源ミ其利用に關する新資料(上卷)	同	同	二〇七頁
第九編	ソ聯極東及東部シベリアの自然資源ミ其利用に關する新資料(下卷)	同	同	二八二頁
第十編	ビロビヂャン(猶太人自治州)要覽	同	同	一一〇頁
第十一編	ブリヤート蒙古自治共和國現勢	同	同	三〇三頁
第十二編	外蒙調査資料 第一輯	同	同	二〇二頁

露文翻譯ソ聯極東及外蒙調査資料既近刊目錄

第十二編	外蒙調査資料 第二輯	菊版	一八四頁
第十三編	ソ聯極東地方人種誌	同	二五〇頁
第十四編	永久凍土層の研究	同	一一一頁
第十五編	東部シベリア地方經濟要覽	同	三五三頁
第十六編	外蒙古の食肉資源	同	九九頁
第十七編	東部シベリア地方の有色金屬鑛床	同	一五一頁
第十八編	外蒙古地誌(上卷)	同	二六四頁
第十八編	外蒙古地誌(下卷)	同	一七二頁
第十九編	新疆よりゴビ沙漠を横ぎる	同	一四四頁
第二十編	シベリアの炭田	同	二五八頁
第二十一編	北地航空路の研究(上卷)	同	二一九頁
第二十一編	北地航空路の研究(下卷)	同	二六四頁
第二十二編	ソ聯極東の森林	同	四二三頁
第二十三編	西部蒙古族及び滿洲族(上卷)	同	三四一頁
第二十三編	西部蒙古族及び滿洲族(下卷)	同	二六〇頁
第二十四編	アムグン・ブレヤ 四河河孟調査資料 第一輯	同	一四六頁
第二十四編	ウダ・セレムジヤ 四河河孟調査資料 第二輯	同	二〇六頁

第二十四編	アムグン・ブレヤ 四河河孟調査資料 第三輯	同	
第二十四編	ウダ・セレムジヤ 四河河孟調査資料 第四輯	同	
第二十四編	アムグン・ブレヤ 四河河孟調査資料 第五輯	同	一二八頁
第二十五編	アムール・ヤクーツク 幹線道路の 水上滲出水	同	二五〇頁
第二十五編附録	一九二七・二八年冬季に於ける アムール・ヤクーツク幹線道路の 水上滲出水圖面集	四六倍判	三六頁
第二十六編	全蘇聯鐵道輸送統計	菊判	一六七頁
第二十七編	ソ聯極東の水産及畜産	同	二六七頁
第二十八編	カザクスタン諸州概観	同	一一九頁
第二十九編	南 ヤクーツク 部 氣候・地形・土壤・植物誌	同	二四六頁
第三十編	全ソ聯鐵道貨物移動統計	同	二二二頁
第三十一編	東部シベリア地方自然地理概観	同	二七〇頁
第三十二編	ソ聯極東地域に於ける新建築材料	同	一一六頁
第三十三編	ソ聯極東の産金地(上卷)	同	二八七頁
第三十三編	ソ聯極東の産金地(下卷)	同	三二二頁
第三十四編	ソ領亞細亞動力資源調査書 第一輯	同	三三六頁
第三十四編	ソ領亞細亞動力資源調査書 第二輯	同	二八八頁

露文翻譯ソ聯極東及外蒙調査資料既近刊目錄

第三十四編	ソ領亞細亞動力資源調査書	第三輯	菊版	一三五頁
第三十四編	ソ領亞細亞動力資源調査書	第四輯	同	二〇〇頁
第三十四編	ソ領亞細亞動力資源調査書	第五輯	同	三二四頁
第三十五編	東部シベリアの人口問題		同	一一〇頁
第三十六編	カムチャツカ州要覽		同	二四一頁
第三十七編	蘇領北地事情		同	二四三頁
第三十八編	ヤクート自治共和國現勢		同	二五二頁
第三十九編	ヤクートに於ける氣象觀測資料		同	二五二頁
第四十編	西部シベリア地方要覽		同	四六倍判一三二頁
第四十一編	西部蒙古及烏梁海地方の自然地理概観(上卷)		菊判	三二六頁
第四十一編	西部蒙古及烏梁海地方の自然地理概観(下卷)		同	三五八頁
第四十二編	新疆經濟要覽		同	四一三頁
第四十三編	アムール州誌		同	九二頁
第四十四編	沿海・アムール地方誌		同	七四四頁
第四十五編	東部シベリア地方の氣候		同	二三〇頁
第四十六編	北部新疆地誌		同	二八二頁
第四十七編	シホク・アリン山脈踏査記		同	二六九頁
第四十八編	ウスリー地方探檢記		同	二六八頁
			同	三八四頁

第四十九編	北部バイカルの土壤ニ植物誌		菊判	近刊
第五十編	永久凍土の機械的性質の實驗的研究		同	近刊
第五十一編	蒙古人民共和國　オルホン及セレンガ河合流點の草地 領域内に於ける		同	三二頁
第五十二編	アルタイ北東部諸河川流域の土壤		同	四六頁
第五十四編	東部シベリア海より　流水狀態並水文學的深海調査 ベリリング海に至る		同	四〇頁
第五十五編	カザクスタンの氣候、地質、土壤、水分		同	近刊
第五十六編	東部ザバイカル地方の氷上滲出水		同	四七頁

昭和十四年十一月十五日印刷
昭和十四年十一月二十日發行

露文
翻譯ノ聯極東及外蒙調査資料 第五十六編
東部サバイカル地方の氷上滲出水

大連市柳町四十八番地
著 作 人 水 谷 國 一

大連市伏見町十四番地
發 行 人 阪 口 麓

大連市吉野町三十四番地
印 刷 人 高 瀬 又 五 郎

大連市吉野町三十四番地
印 刷 所 松 浦 屋 印 刷 所

發 行 所 南滿洲鐵道株式會社

14.5
563

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

14.5
563

1950

14.5
563

終

