

樺太ツンドラ地帯調査報告 (第一報)

農學博士 志 方 益 三
農 學 士 佐 藤 金 次 郎
農 學 士 藤 井 宰 右
法 學 士

目	次
第1章 泥炭並に泥炭地の定義	(8) 分 解 度
(1) 泥炭の定義	(9) 水素イオン濃度測定
(2) 泥炭地の定義	(10) 發生氣體の採取
(3) 泥炭地の種類並に成因	第9章 室内調査
(4) 低位泥炭地と高位泥炭地との特徴比較	(1) 水素イオン濃度測定
第2章 ツンドラと泥炭	(2) 各層位の原植物の構成歩合の決定
第3章 調査の動機	(3) 各層位の花粉分析
第4章 調査の目的	(4) 化學分析
第5章 樺太ツンドラ地帯の分布及び氣象狀況	第10章 幌内川、多來加湖沿岸ツンドラ地帯の豫備調査
第6章 調査事項	(1) 概 論
第7章 既遂調査計畫	(2) 幌内ツンドラ地帯の發達史の考察
第8章 現地調査	(3) 幌内川、多蘭川、下流沖積層ツンドラ地帯
(1) 地勢に関する記録	(4) 幌内川、振戸川中流及び上流洪積層ツンドラ地帯
(2) 氣 溫	(5) 散江郡第三紀層ツンドラ地帯
(3) 地表植物概略	(6) 沖積層低位泥炭地帯
(4) 試 錐	第11章 調査結果に對する考察
(5) 層位並に層厚	
(6) 試料採取	
(7) 地溫測定	

第1章 泥炭並に泥炭地の定義

(1) 泥炭 (Torf, Peat) の定義は未だ一定して居らぬが K. von Bülow に依れば、褐色の枯死した植物體の堆積層であつて、其れが泥炭化 (Ver torfung) と名づけられる分解によつて分解せられつゝあるものである。H. Puchner に依れば泥炭は黄色乃至は褐色黒褐色に着色した枯死した植物體で、空氣の侵入が妨げられた狀態に於て徐々に分解が起りつゝあるものである。

泥炭の生成は現に行はれつゝあるが、第四紀のみならず第三紀時代よりの集積あり、又相當に大きな部分は中世紀更に溯つて古世紀からも生産されて居た事は疑も無い事實である。

古い泥炭(古世紀より第三紀迄を含む)は種々の影響の許に炭化が起り其高度に炭化したもの

は泥炭の範疇に入らなくなる(褐炭に属する)。

併し乍ら概論すれば泥炭生成は地球の發達史の最も新しい部分に属し、主として沖積層時代に存し一部分は洪積層時代に存す。

其の洪積層時代の或部分は土砂に覆はれて泥炭粘板岩 (Schieferkohle, Slate peat) となつて出て来る。又樺太野頃地方に於ては第三紀層に介存する泥炭層を目撃した。

泥炭は化學的に云へば炭素に富んだ又特異の分解を受けた酸性を有する植物體であり、地史的に云へば最も新しい石炭である。泥炭の字は譯語として誤解を生じ易い。和譯をした時の意義は塊狀を成さず粉狀又は泥狀を爲した石炭の意味で之が腐植質土壤に轉移するのである。従つて礦物質たる泥土の含有量は一定しない。譯語としては無煙炭、褐炭に對して黃炭と云ふのは如何かと思ふ。要するに典型的の泥炭は灰分の少いものである。

(2) 泥炭地 (Moor, Bog) は泥炭に覆はれた地であり、従つて少くとも其の表層の土壤の構成、成分は主として有機物から成立つて居るものである。

泥炭地の定義は Weber の與へたものに依れば、

“泥炭地は灰分に乏しい腐植質層 (Humusgesteine) が地表に大きな地積に累積して居る地である。そして其の腐植質層は排水した状態で少くとも 20 糎以上の層厚を有する地表である。而も其の腐植質層は礦物質が餘り著しく認められず、又觸感せられぬ事を要す。”と述べて居る。

其の必要な腐植質層は次の様にして算出する。上層の疎鬆な生育しつつある植物層又は枯死して年を経ぬ層は先づ除外し、其下層の稍、緊密な層より層厚を測る。而も最下層は漸次普通の土壤殊に腐植質土壤に轉移して行くが之は礦物質成分が 40 % 以下なる可しとの制限があり比較的定め易い。

但し地表が泥炭地植物に覆はれて居る所をすべて泥炭地とは云はない。前記の標準で泥炭層を測定して一定の層厚以上のものを泥炭地と名づける。其の標準は國に依り異り、澳國では少くとも 50 糎以上たる可く、丁抹では 33 糎以上たる可しと制限がある。故に樺太に於ても所謂ツンドラ地帯と云ふのも此の標準に従ひ、丁抹式に準じて乾燥層厚 20 糎以上なる可しと云ふ標準を設けたいと思ふ。

(3) 泥炭地の種類並びに成因

泥炭地の分類には種々あり、又或場合は類別に困難を感じるものであるが、比較的簡單で一般的なのは

低位泥炭地 { Niederungsmoor, Verlandungsmoor.
Flachmoor (Grünlandsmoor) (Wiesenmoor.)

高位泥炭地 (Hochmoor.)

に大別する。

低位泥炭地と高位泥炭地は、種々の點より見て特徴づける事が出来る。

一體に泥炭地の生成には、毎年生産された植物體の總量が毎年流失若くは風化される植物體の總量に優る時、其の集積が行はれるものである。植物體の風化に關與する、因子の主たるものは、物理化學的に云へば、

1. 氣溫並に地溫
 2. 降水量並に水分
 3. 水・空氣・炭酸瓦斯其他鹽類による酸化並に加水分解作用であり、又生物學的因子として、
 4. 微生物、菌類に依る分解
- である。之を説明すれば、

1. 氣溫並に地溫

氣溫が主要な役割を演ずる事は例外的に熱帶地方にある小面積の泥炭地を除き大部分が北半球に於ては北部地方に限られるに依つても知られる。猶注意すべきは自然界に於ける風化は、地球表面並に地表面下に起るもので直接關與するのは地層の溫度である、之は後章で述べる様に土壤の色、含水量、物理的性質に依つて異なるものであるから地溫の測定は重要である。例へば敷香地方の測候所で測定された夏期の平均氣溫は6月8.9度、7月10.9度、8月14.4度であるに對し、七月中旬敷香地方のツンドラ地帯では氣溫20°C位の時地表で15°C位10cm下れば7—8°C 20cm下れば3—4°C 30cm下れば凍結層である。故にツンドラの風化を考へるには地溫の測定が必要である。而して同一土壤でも含水量に依り地溫は異り、日照時であれば5—7°C位高くなるのを常とする。

2 降水量並に水分

土壤に與へらるゝ水分は先づ雨であり、次は地下水(又は地表水)である。水分に就ては供給の方面は降雨並に他より來る地下水である。消費の方面は (a)地表よりの水分の蒸發 (b)植物を通じての水分の蒸散作用 (c)土地傾斜に依る水分の流失 (d)下層への水分の滲透である。故に多雨地方の土壤は常に水濕を多く保有して居るがツンドラ地帯は水分の消費に於て極めて低い所に發達する。

(a) 氣溫並に地溫低い故に水分の蒸發少く (b) 土壤低濕に依り水の流失少く (c) 下層は粘土層で水の透過力に乏しい。而も其粘土層殊にポドソール生成に泥炭が關與し水分滲透透過を益、困難ならしめる。

3. 空氣・水・炭酸ガス其他鹽類に依る酸化並に加水分解作用

之は通常の化學的作用で水分は全然無い場合は、他の成分があつても分解速度は遅くなるが併し乍ら水分過多で而も水分の移動の無い場合には水中に溶解した空氣は一度消費せられ後は

單に大氣中より擴散に依り供給せられるに依り空氣の缺乏を來たし、従つて酸化作用が停頓する。高位泥炭層に於ては空氣の分壓が常態の 1/10 乃至 1/30 であると云はれて居る。樺太ツンドラに就ても空氣の供給が極めて悪いが、數値的の關係は目下研究中である。

以上の停滯水の場合に反し、水が絶えず流動する場合は流水は空氣を溶存して居るので空氣の供給は良好になる。

4. 微生物、菌類に依る分解

微生物、菌類が有機物分解に重大な役割を演ずる事は明かであるが、酸素空氣供給状態に依り之に生育する微生物も亦自から異つて來る。一般に好氣性の微生物は生活力旺盛でない譯でないが、概括的に云へば分解力は著しくない。而して前の (1) (2) (3) の條件に依り生活力は變化し従つて分解力も異る。一般に空氣の供給潤澤無機鹽類の供給に不足なく温度は高い場合に分解力は著しい。之に依ると後述する高位泥炭地に於ける微生物に依る分解は著しくない。殊に泥炭の如く酸性のものは微生物の發育を妨げる。

要之、泥炭生成に特色のあるものは所謂泥炭化 (Vertorfung) であつて、空氣缺乏の状態に於ける植物體の分解である。そして其の泥炭化の作用は反應速度大きくないので多量の有機化合物の集積を見るに至つたものである。

(4) 低位泥炭地と高位泥炭地との特徴比較

泥炭の生成は上記の天然條件に於て起るもので、之は高位泥炭地、低位泥炭地に於て略、共通したものであるが、次に低位泥炭地と高位泥炭地との特徴を比較對照する。

	低 位 泥 炭 地	高 位 泥 炭 地
地下水面	地下水面附近又は其れ以下に發達する。	地下水面上に發達、例外的に水面以下に生成もある。
發達の形式	湖、河川の周邊より之を埋める如く擴大發達す(Verlandungsmoor) 故に沼を中心に求心的に發達す。	中心より低丘陵狀に遠心的に外方へ擴がり行く。
地 形	低濕、平面の地方に發達す。(Flachmoor の名の起る所以)	低濕の地と雖も先づ低位泥炭發達し地下水面上になりて後發達す、故に傾斜地にも發達し得る。
生産母植物の種類	下層植物、水藻類(Vaucheria) 中層植物、ミゾオトギクサウ類、 エビモ、イトモ類。 上層植物、蘆、フトキ、シャウブ、 アヤメ、カヤツリ、スゲ、キ、 トクサ、ワタスゲ、サギスゲ	ミゾコケを主としスギゴケ、ワタスゲ、サギスゲ、コケモモ、ガンカウラン、ホソバイソツツジ等。 (詳細はツンドラ植物の項参照)
植物營養學的區別	礦物質成分の供給の潤澤な場合(eutroph)	礦物質成分の供給缺乏せる場合(oligotroph)

母植物の氣候學的關係	低位泥炭地植物は比較的溫暖の氣候に適し極寒地方には生育し得ぬ場合が多い。	高位泥炭地植物は所謂高山植物に屬するもの多く殊にミズゴケは極寒地方に於て生育可能である。
氣候的條件	母植物に於て明かである様に比較的溫暖地方にまで分布す。故に低位泥炭地生成線は南方を通る。	母植物で殊に主要なるミズゴケは極寒に耐える。故に高位泥炭生成線は北方を通りシベリヤでも北氷洋附近では低位泥炭地の發達少く殆ど全部高位泥炭地である。
地層的關係	低位泥炭地先づ發達し地下水面上になり初めて高位泥炭地が發達する。	従つて高位泥炭地の下層は低位泥炭を見る事が多いが地層變動洪水等の無い限り低位泥炭より下層に高位泥炭は見ぬのが常である。

以上の二大別の外に、兩者の中間を爲す中間泥炭地(Übergangsmoor)を區別する者もある。



寫眞第1圖

高位泥炭地の發達により枯死せる
グイマツ林(樺太)〔著者原圖〕

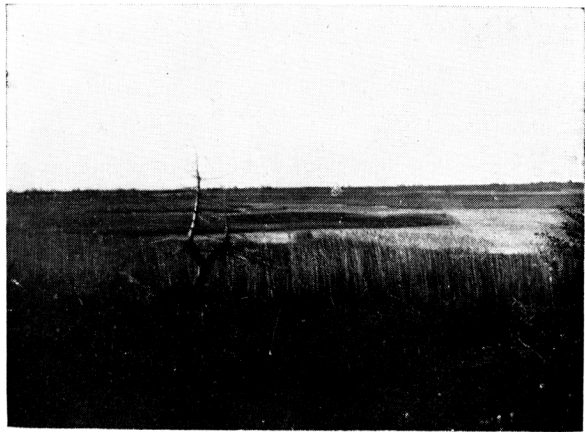
又前二者と對立せしめ Puchner の如きは、

乾燥泥炭地(Trockenmoor. Waldmoor 森林泥地)を區別して居る。此乾燥泥炭は、低位泥炭發達の終期に於て上面が先づ灌木類で覆はれ、地表は密な腐植質性の層より成る。次で林木の發達を見る。同様の現象は樺太等では森林中に起る。即ち森林泥炭の依つて來る所である。乾燥泥炭地の地表植物としては、コケモモ・ガンカウラン・セイヨウヒイラギ、更に寒冷な地方では、クロマメノキ・クマコケモモを生ず。林木としては、ブナ・エゾマツ・トドマツ・カシ・カバ・ニレ等であるが、殊に樺太に於てはグイマツの分布著しい。乾燥泥炭は名の示す如く乾燥し易い。此點は高位泥炭地、低位泥炭地と反對であるが、同時に此等の灌木類等の樹枝、根系などはタンニンに富んだもの多く分解は困難である。そして

樺太に於ての山火延焼の原因となるものであるが、而も一面保水力は強く、一旦降雨に依り水を與へられると濕潤となり高位泥炭地植物の繁殖を促がし、ミズゴケ等も生育し得るに至る。かくすれば以前乾燥して居た地層は濕潤となり根系の發育せる土壤が多濕と空氣缺乏に惱み遂に林木の枯死となり、典型的の高位泥炭の發達となる。故に乾燥泥炭地に對しても前述の様に中間泥炭地の分類に入れる學者もある。

第2章 ツンドラと泥炭

ツンドラ (Tundra) は露西亞語であつて、其の語源はフィンランド語の Tuntur より來たものである。フィンランドに於ては殊に北極洋沿岸には、所謂高位泥炭地の無樹地帯が多い。かゝる地帯を Tuntur と呼んだ。泥炭の研究者も Tundra の字を屢々使用して居るが未だ確定した定義は無い。(Forest, steppe and tundra (1926) の著者 Maud. D.



寫眞第2圖 低位泥炭地(樺太幌内川古河)〔著者原圖〕



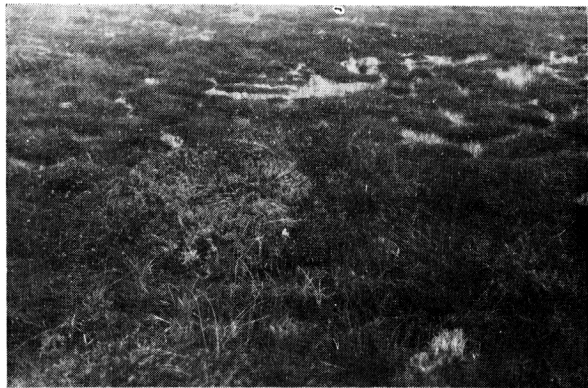
寫眞第3圖 森林ツンドラ地帯
(樺太振戸川沿岸)〔著者原圖〕

Haviland は西伯利亞のツンドラ地帯を踏査して之を緑の沙漠と稱した。同氏は沙漠は物理的に水分が缺乏した爲に出来るが、ツンドラ地帯は生理的に乾燥した爲めに出来ると云つた。其意味はすべての水が凍結し、生理的に水が缺乏すると云ふのである。著者等は同氏の説は一面の見方であるが、ツンドラ地帯は寧ろ過濕の爲に起り、又土壤中の酸素が缺乏する爲めに起ると思つて居る。要するに其主因は寒冷と過濕に依ると思ふ。故に和譯としてツンドラを凍原と稱するのは適譯と

Haviland) は、

Tundra はフィンランドに語源を有し潤達な無樹の地域を指すが、後に之がロシア語となり、現代では歐露よりシベリアの北極洋沿岸に亘り、更にアラスカ、カナダに及ぶ廣大な荒蕪地を指す言葉となつた。

此不明な北方の不生産地に對して Marco Polo は沼澤と凍結の爲、近寄る事の出来ぬ土地であるとした。



寫眞第4圖 沖積層ツンドラ地帯
(樺太幌内川亞屯附近—灌木の少き場合)〔著者原圖〕



寫眞第5圖

樺太多蘭島ツンドラ地帯中に残せる池塘
〔著者原圖〕

思ふ。

蘇聯邦に於ては土性分類の用語として、

Dry-tundra, bog-tundra Soils, forest tundra Soils 等の語を使用して居る。之に依つて見るも同じく Tundra と呼ばれるものゝ内にも種々の型のものが包含せられて居る事が明かである。邦領樺太に於ては露領時代にロシヤ人より此語を聞き、ツンドラが地帯の名稱である事を知らず泥炭其物の物質名と誤用せらるゝに至つた。

北海道には、低位泥炭地が多く、北海道での泥炭は樺太のそれとは、其性質を異にして居るのであるから、著者も便宜上樺太の泥炭をツンドラと呼び、樺太の高位泥炭地を、ツンドラ地帯と呼ぶ事にした(以下すべて之に倣つた)。

併し乍ら、根本問題に歸つて樺太のツンドラ地帯と呼ぶ事が適當であるかの問題を考へて見たい。

ツンドラ地帯に就て比較的詳細な記述は Raman* である。猶其他の書籍に斷片的に散見するツンドラ地帯に關する記述を集め、之を樺太ツンドラ地帯の特徴の下に比較する事にした。

歐露西伯利亞ツンドラ地帯	樺太ツンドラ地帯
(1) ツンドラ地帯には喬木が無い。主として氣候寒冷の爲多年性又は宿根性の植物の繁茂を見る。殊にミツゴケ、ハナゴケ等を主とし南方に於ては灌木として <i>Betula nana</i> 及びガンカウラン (<i>Empetrum nigrum</i>) の旺盛なる繁茂を見る。 然し乍らかかる場合も根部を精査すればミツゴケの繁茂が著しいものがある(以上 Raman) 又部分的には顯花植物の群落あり開花期は美しい花畑を示現す。(M. D. Haviland) (2) ツンドラは極めて寒冷なる地方に存し、其地層の數尺下には通年氷の層あり、之が邦語譯の凍原を生ずる所以である。そして氷層の存在により植物の根は心土との交渉を全く斷ぜられる。	(1) 樺太ツンドラには矮性のグイマツを到る所に見るも場所により廣大な無樹地帯あり。ヒメカンバ、ガンカウラン等の旺盛なる繁茂を見るも其根部はミツゴケの發達著しい。到る處に多數の高山植物の混生あり。所謂花畑をなす部分が多い。又スゲ類の發達も普遍的である。(詳細は植物の項に譲る) (2) 樺太に於ては年平均氣溫は餘り低くないに拘はらず夏期の氣溫比較的高からず(14°C乃至18°C)而して著者等の踏査の結果に依れば、八月上旬にして地下30乃至50 cmに於て凍結層あり、其凍結層の厚さ

* Raman. Bodenkunde (1911 第3版 578).

(3) シツボゴケ科 (<i>Dicranumarten</i>) を有する事はツンドラ地帯の特色である。 (4) Tundra は樹木限界以北又は高山に發達す(Ramann) 但地方的により其以南の地にも分布を見る。	は區々なるも 30 cm 乃至 70 cm に及ぶ。在住者の言に依れば九月下旬になれば融解すると云ふも、少くとも植物根の成長期には厚き凍結層あり、従つて主要期に於て心土との交渉を遮斷せらるゝ事は歐露ツンドラに同じく凍結層の融解期に關しては、著者は未だ調査せざるも、場所によつて通年凍結層ある地域も少からざる可しと推察しつゝあり。 (3) 未だ樺太ツンドラに於ては確定せざるも、類似のものは採取せり。 (4) 樺太は樹木限界以南となる故、典型的のツンドラ地帯發達の圈内には非ず。
---	---

上述の比較對照を見るに樺太ツンドラ地帯は典型的のツンドラ地帯なりと云ふを得ぬが、普通の高位泥炭地よりも遙かにツンドラ地帯に類するものである。故に之をツンドラ地帯と呼ぶ事は不適當な事でない。少くとも邦領樺太のツンドラ地帯を、所謂樺太ツンドラ地帯(So called Karafuto Tundra bog) (Sogenanntes Sachalin Tundra Moor) と呼ぶ事は妥當の事である。殊に北海道の泥炭地は低位泥炭地多く、樺太のツンドラ地帯とは分解度に於ても、亦母植物より云ふも好き對照を爲すもので北海道泥炭地と物質其の物も、地帯其の物も區別する便宜上、樺太ツンドラ及び樺太ツンドラ地帯と呼ぶ事は適當な事と信じ、此の名稱を用ひる事にした。

露西亞に於けるツンドラ地帯に就ては、地帯の分布の章にて論ずるが、1930年のロシアの Dokuchaiev. Institute of Soils より出した Reconnaissance Soil map には邦領樺太に對しては記載無いが、露西亞領樺太の幌内川上流地方 Peaty podzolised Sails and Silty bog soil of Mountain Slope of Siberia として類別記載せられてゐる。而して同種の地層は西伯利亞に於ては北部北極洋沿岸低位地方の“Dry tundra”の地帯に接し居る Dry tundra の分布を見るに注意すべきはカムチャッカ半島の西岸を帶狀に南下して其突端に到つて居る。そして北緯 50° が世界に於ける Dry tundra の南の極限を示して居る。而して其の南端に於ては Bystraja 河 Opala 河の下流地方である。かく觀じて見ると邦領樺太に於ても幌内川沿岸地方は此の地方と比較して緯度よりするも夏期平均溫度、雨量等が近接するものであつて Dry tundra 又は之に類似するものが存在する事は決して奇異な現象ではない。かくして何れの點よりするも幌内川高位泥炭地帯は所謂樺太ツンドラ地帯と呼ぶ事は妥當の事と思ふ。

ツンドラ地帯の分布は北半球にのみ限られ、南半球には南米の南端マゼラン海峽附近に泥炭地はあるが、北半球に見る如きツンドラ地帯は存在して居らない。⁽¹⁾

要するに邦領樺太の幌内ツンドラ地帯は、極地ツンドラ地帯とは稍異なるが Dry tundra 若



写真第6圖 ツンドラ崖
(樺太幌内川亞屯附近)〔著者原圖〕

くは森林ツンドラ地帯の一種であり、ツンドラの南の極限地であると云ふも過言でない。

第3章 調査の動機

著者等の研究室に於て本研究に着手した動機は、大正15年に神戸日沙商會取締役大關雄只氏よりツンドラの利用に就き研究して呉れとの依頼を受けたのに始まつた。神戸の鈴木商會では、大正12年に金子直吉氏の命に依り、樺太幌内川のツンドラを

約1000噸を採取して、神戸及び山口縣彦島に陸揚げし、全國種の研究機關に之が利用を依頼したものであり、著者等は農學部に於て研究を開始したのであつた。最初は、ツンドラの利用に於ての最大難關はツンドラが85—95%の含水状態にあり、之が經濟的の脱水は困難であるとの事であつた。私等は先づドイツに於ての泥炭の脱水に對する電氣滲透法が、電力率が低いので實用價值に乏しい事を知つたので、其電氣滲透法の研究に着手した。そして所謂、電氣界面攪亂法により脱水と同時に人造板を作る方法を發明した次第である。此等の事は利用關係の報文として斷片的に發表した。⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾

其後ツンドラが天然資源として如何なるものであるかに就て調査を行ひ、樺太ツンドラ地帯の一斑を明かにし得たので、豫報的の報文を報告した。⁽⁵⁾ 又ツンドラ地帯は化學的に地質的に植物學的に綜合的科學研究の對象として極めて興味の深いものである事を明らかにした。⁽⁶⁾

調査は昭和5, 6, 7年に於て豫備調査を行ひ、8, 9, 10年に於ては幌内ツンドラ地帯の本調査を開始した。其調査は各方面に互るもので猶完了せざるも今回其一部を纏めて報告し、今後引續き續報を發表する計畫である。

第4章 調査の目的

本調査の目的は、從來科學的研究の方面からも又天然資源としても廣く棄てゝ顧みられなかつたツンドラ並にツンドラ地帯の全貌を明らかにして之を工業原料として利用し、猶又採取跡地を農地、林地として利用開發して行く爲めの基礎的資料としたいといふ點にある。

元來、本邦に於て泥炭地は生産力が極めて乏しい爲めに、之を農耕地として利用して行くが爲めの土地改良の方法に關して農學者に依り研究せられた。之れは本邦に止らず、ドイツに於ても Bremen の泥炭地試験場に於ける業績も主として土地改良を目的とする排水方法施肥方法が主となつた。所謂泥炭地耕作 (Moorkultur) の研究である。⁽⁷⁾ 又地質學者は泥炭地を地殻

構成の一層と看做しての地質學的、化石學的の研究を行なつて居る。工業原料としての利用は蘇聯邦に於ける燃料としての利用が最大の利用法であり、泥炭を主なる燃料とする發電所は7に及び其の發電設備容量は1934年に於て約40萬キロワットに達して居るが、⁽⁸⁾ 燃料以外の利用に於ては多數の試みはドイツに於て試みられて居るが、餘り大きな利用方法は未だ案出されて居らない。著者等は泥炭の利用法として燃料とする事は最後に考へる可き方法であり、殊に樺太ツンドラの如きものは樺太に残された最も將來性のある天然資源であると考へるので、出來得れば之を燃料よりも一層高價なものにしたいと思ひ研究を續けて居る次第である。

第5章 樺太ツンドラ地帯の分布及び氣象狀況

樺太ツンドラ地帯は前述の如くに極地ツンドラ地帯と稍異なるが、乾燥ツンドラ地帯若しくは森林ツンドラ地帯の南の極限である。何故に泥炭地分布の上から見て樺太が特殊の地位を占めるかに就て考察して見やうと思ふ。

一般に泥炭は植物體が集積して所謂泥炭化したものである。故に泥炭地の生成には生産部門として植物の生長、繁茂が必要であり、消費部門として植物體の分解がある。植物の繁茂よりすれば他の天然要素が同様の場合は氣溫の高い熱帶地方に及ばず、少くとも夏期の氣溫の高い地方が生産力は高い。然し乍ら消費部門から見ても夏期の氣溫高ければ化學的にも微生物學的にも分解力は大である。故に溫帶地方では生産力が高いにも關らず泥炭地の成生は少ない。本邦に於て見るも、平地に於ての泥炭地は東北地方より始まり北海道に於て約250,000ヘクタールの發達がある。極く特殊の低位泥炭地は富士山麓の浮島の如きであるが、此の地方では生産力大であるが夏期の分解が旺盛で著しい發達を見ない。而も此地方とにかく泥炭地類似のものを見るのは極度に排水が悪いためである。又熱帶地にもジャバの地方に泥炭地があるが、之れは乾燥期に極度に乾燥して植物の分解力が防げられる爲であると云はれて居る。要するに熱帶は勿論暖帶地方では、消費部門たる植物の分解が特に阻害されぬ限り泥炭地の發達を見ない。然るに北部溫帶より亞寒帶にかけては、消費部門たる植物體の分解が少しでも阻害されれば、容易に泥炭地の發達を見る。そして亞寒帶より寒帶に及んでは至る所に泥炭地殊に高位泥炭地の發達を見るのである。

樺太に於ては同緯度の亞細亞大陸に比して海洋性の氣候の爲めに夏期三ヶ月の氣溫が比較的低い。而も夏期に於ては、比較的に降水量大であるが、氣溫低く且比濕度が高い爲め土壤が過濕になり易い。かくして樺太には西伯利亞地方に多い所謂ボドソル土壤の生成が多く益々土壤の排水を困難ならしめる爲めに消費部門たる植物體の分解が阻害せられて、茲に樺太ツンドラ地帯の發達を見るに至つた。

今此等の事情を明らかにする爲め昭和七年の樺太各地の氣象條件の概略を挙げれば、第一表の如きものである。⁽⁹⁾

樺太ツンドラ地帯調査報告

第1表 樺太各地氣象表(昭和7年)

地名	月	氣 溫			水蒸氣 張力	濕 度	雪 量 (平均)	降水量 (總計)	風速度 m/s	日 照 總 計	時 數 百分率
		平 均	最 高	最 低							
大泊	1	- 7.3	1.7	-21.8	2.2	77.4	5.6	17.3	4.6	114.5	41
	2	-11.1	0.1	-22.1	1.7	78.2	5.0	7.7	4.6	162.8	54
	3	- 6.2	1.3	-16.8	2.4	80.6	5.7	20.9	5.0	198.1	54
	4	0.2	10.6	-10.8	3.7	79.0	7.6	41.2	5.5	135.0	33
	5	5.1	15.1	- 5.9	5.7	85.8	7.8	84.4	4.6	140.7	30
	6	10.7	20.1	0.5	8.2	84.9	7.7	23.4	4.5	165.9	35
	7	11.7	20.7	2.7	9.1	89.0	8.9	115.2	4.7	94.2	20
	8	15.1	25.4	5.9	11.6	89.6	8.2	89.5	3.5	129.4	30
	9	12.5	19.3	2.8	9.4	87.4	7.0	71.7	3.8	137.9	37
	10	9.0	17.9	0.7	7.0	81.3	6.4	127.3	6.2	136.1	41
	11	2.0	13.8	-10.9	4.2	74.2	6.6	63.1	5.6	93.6	33
	12	- 5.5	4.2	-13.5	2.3	74.2	6.3	18.7	5.1	91.7	34
	全年	3.0	25.4	-22.1	5.6	81.8	6.9	680.4	4.8	1599.7	36
真岡	1	- 5.7	3.0	-15.0	2.2	69.5	7.8	24.3	6.3	75.7	27
	2	- 8.3	1.4	-19.4	1.8	67.9	6.8	7.5	4.1	120.4	40
	3	- 4.5	4.4	-12.9	2.3	69.8	7.2	31.3	5.6	146.0	40
	4	1.7	10.6	- 9.2	3.6	68.7	6.6	63.0	5.4	173.4	43
	5	7.0	18.5	- 1.6	5.9	78.9	8.2	76.7	4.8	114.3	25
	6	12.5	21.8	4.2	8.8	80.2	8.1	29.7	3.3	162.5	34
	7	14.1	23.5	5.5	9.7	81.4	8.8	102.3	2.3	106.3	22
	8	16.6	28.0	7.0	12.2	85.6	8.5	72.7	3.4	140.2	32
	9	13.2	20.7	4.7	8.9	78.7	5.7	47.4	3.1	188.0	50
	10	9.3	18.5	1.0	6.7	75.8	7.1	107.5	5.6	119.8	36
	11	2.5	15.2	- 9.6	4.1	70.4	7.9	67.7	6.2	65.9	24
	12	- 4.3	3.4	-11.7	2.3	66.7	8.5	22.3	6.4	43.4	16
	全年	4.5	28.0	-19.4	5.7	74.5	7.6	652.4	4.7	145.56	33
落合	1	-10.1	2.2	-27.2	2.0	86.6	6.3	22.3	2.2	108.5	39
	2	-13.5	0.2	-29.3	1.6	86.0	5.3	40.6	2.7	154.5	52
	3	- 8.0	2.9	-21.1	2.2	84.5	6.5	62.7	2.6	190.0	52
	4	- 0.6	10.5	-12.9	3.5	78.5	7.5	82.1	4.0	169.0	41
	5	4.8	20.9	- 4.4	5.3	82.9	8.0	88.2	3.4	137.1	29
	6	11.3	26.0	0.0	8.5	85.5	7.6	19.0	3.5	173.8	37
	7	11.6	25.4	1.7	9.2	90.4	8.9	85.5	2.6	88.7	19
	8	15.7	26.4	4.6	11.5	86.0	7.8	58.6	2.9	149.3	34
	9	12.3	22.2	0.5	9.0	85.3	6.7	61.9	2.1	152.9	41
	10	7.9	19.7	- 2.0	6.3	80.7	7.0	241.8	3.2	118.7	35
	11	0.3	17.6	-14.7	4.1	81.6	7.3	49.9	2.5	75.3	27
	12	- 7.8	1.7	-19.6	2.2	80.8	7.4	21.0	1.9	63.9	24
	全年	2.0	26.4	-29.3	5.4	84.1	7.2	833.6	2.8	1581.6	35

樺太ツンドラ地帯調査報告

敷香	1	-16.1	-0.5	-33.5	1.2	80.0*	4.0	25.0	1.5	154.0	57
	2	-14.9	-1.3	-30.0	1.2	76.5	3.4	40.4	2.4	135.3	63
	3	- 8.9	1.8	-22.5	1.8	75.6	6.2	30.5	3.3	196.8	54
	4	- 1.3	9.7	-15.9	3.2	76.6	6.6	40.3	2.6	156.4	38
	5	3.3	14.0	- 2.7	4.7	81.5	8.5	86.6	2.3	122.2	26
	6	8.9	19.9	- 1.	7.5	86.9	8.3	56.5	2.2	119.6	25
	7	10.9	17.7	4.5	8.4	86.7	9.1	56.3	2.1	76.7	15
	8	14.4	26.3	7.3	10.2	85.0	7.8	156.8	2.2	139.7	31
	9	12.1	22.0	1.5	8.5	80.8	5.0	24.3	2.2	190.0	51
	10	6.2	16.6	- 2.8	5.5	77.4	6.4	92.3	2.9	126.0	38
	11	- 2.6	9.5	-18.4	3.2	76.2	6.2	51.9	2.8	99.0	36
	12	-12.3	-6.8	-23.7	1.5	79.7	4.0	35.7	2.7	120.3	47
	全年	0.0	26.3	-33.5	4.8	80.3	6.3	696.6	2.4	1685.7	38
安別	1	-12.2	5.0	-24.8	1.7	86.7	5.3	25.2	3.0	80.3	30
	2	-12.1	1.1	-21.6	1.5	76.6	4.4	8.9	3.2	126.8	43
	3	- 7.4	2.4	-19.0	2.0	72.6	6.7	15.5	5.3	123.4	34
	4	- 0.9	9.2	- 9.4	3.1	71.8	6.8	40.7	4.1	141.8	34
	5	4.4	13.8	- 4.3	5.1	81.1	8.0	86.5	3.1	130.7	27
	6	10.7	22.2	1.8	8.4	86.8	6.8	52.2	2.5	136.4	33
	7	13.4	20.8	6.4	9.7	85.2	8.1	40.8	2.0	153.2	31
	8	15.0	21.7	7.1	11.1	87.6	7.6	208.9	3.0	138.4	31
	9	13.2	20.0	4.2	8.6	75.4	4.1	15.6	2.9	207.5	55
	10	6.7	16.9	- 1.7	5.4	73.4	6.6	124.0	4.2	97.2	29
	11	- 1.7	14.1	-14.3	3.0	68.1	8.8	98.7	4.8	28.3	10
	12	- 8.8	- 0.3	-18.3	1.7	69.6	8.3	30.4	5.0	18.2	7
	全年	1.7	22.2	-24.8	5.1	77.9	6.8	247.4	3.6	1432.2	32

此表に於ては冬期の低温は土壤の凍結に關係する重要な因子である。然し乍ら生産及び分解の方面には餘り著しい影響を與へない。

第一表に依つて見るに樺太は同緯度の大陸地方に比して著しく夏期の氣温低く、且多雨で濕潤である事が分る。即ち海洋性氣象の特長を示してゐる。

次に邦領樺太ツンドラ地帯の分布を樺太廳中央試験所の概算に依れば、

1. 幌内川流域、多來加湖地方(敷香郡を主とす) 250,000^{ヘクター}
2. 内淵川流域地方(落合泥炭地) 1,000
3. 來知思湖地方 2,000
4. 能登呂地方 1,000
5. 留多加川、鈴谷川流域地方 12,000

である。之を前記氣象表と比較して見るに、夏期四ヶ月(6, 7, 8, 9月)の月平均氣温の低い東海岸に於てツンドラ地帯の分布多く、殊に其最大の面積を占める敷香地方は最も夏期の氣温も冬期の氣温も低く全年の平均氣温が零度と云ふ状態である。最近の樺太廳發行の樺太森林分布圖に

依ると、敷香地方のツンドラ地帯を除き、他は全部殖民豫定地とされて開墾せられる方針に定つた。此の事は、著者等として甚だ遺憾な事であつて、開墾地として排水溝を掘り、又客土法等にて土砂を入れれば、ツンドラは工業原料として使用せられずに、分解せられるに止る。此の點は著者等の意見としてのツンドラ地帯利用の方針たる、先づツンドラを工業原料として使用し、後に農耕地として利用す可しと云ふ考と相容れぬもので誠に残念な事である。少くとも敷香のツンドラ地帯の開発に對しては著者等の意見を容れて頂きたい。

とにかく樺太には此拓殖計畫内のツンドラ地帯を除いても、猶 25 萬ヘクタールのツンドラ地帯がある。著者等は主として、此幌内川、多來加湖ツンドラ地帯に就て行つた調査に關して述べたいと思ふ。

第 6 章 調 査 事 項

(I) 概 論

ツンドラ地帯の調査は下の如く分類する。

- A. 靜態調査
 - a. 現地調査
 - b. 室内調査
- B. 動態調査
 - a. 累積量調査
 - b. 植物變化に關する調査
 - c. 土地改良に關する調査

靜態調査は、ツンドラ地帯の現狀に關する調査であり、又動態調査はツンドラ地帯が如何に變化す可きやに關する調査である。動態調査は一部分着手して居るが將來進行を俟つて報告する事とする。今回は主として靜態調査に就て記述する。

現地調査は現地に於ける調査であり、室内調査は現地調査の際採取した資料に就ての調査である。

(2) 現地調査

現地調査は更に下の如く分つ。

- a. 現地調査
 - 1. 地勢に關する記録
 - 2. 氣 温
 - 3. 地表植物概略
 - 4. 試 錐
 - 5. 層位 並に層厚
 - 6. 試料採取(化學分析用としては含水狀態に於て 1~1.2 匁)
 - 7. 各層位の地温測定

8. 各層位の分解度決定
9. 水素イオン濃度測定用液採取(1 オンス共栓壺に採取)
10. 發生氣體の採取(試藥壺中の水と置換して採取)

又室内調査は研究室に歸着後に調査すべき項目で下の如く分つ。

b. 室内調査

1. 水素イオン濃度測定(a. 8)の項の試料に就て比色法にて決定する。(これは當日中に行ふ必要あり)
2. 各層位の原植物の構成歩合の決定(所謂植物分析)
3. 各層位の花粉分析
4. 各層位の化學分析

等である。

上記は第一公式の調査方法であり、事情により略式の場合は適宜、調査項目を略するのである。

上記第一公式の調査の場合要する調査用具は、

測量器機、寫眞機、泥炭専用土壤採取用ボーラー(著者等は瑞典式を用ひ、接續用鐵棒は更に一本新たに調製して、5米迄試料を採取し得る様にした)、溫度計(金屬カバー付)、鐵棒(凍結層破碎用)、シャベル、移植鋤、發生氣體採取用壺、試料用布製袋、1 オンス共栓壺(水素イオン測定用)、携帯用ゼンマイ秤、野帳等である。

第7章 既遂調査計畫

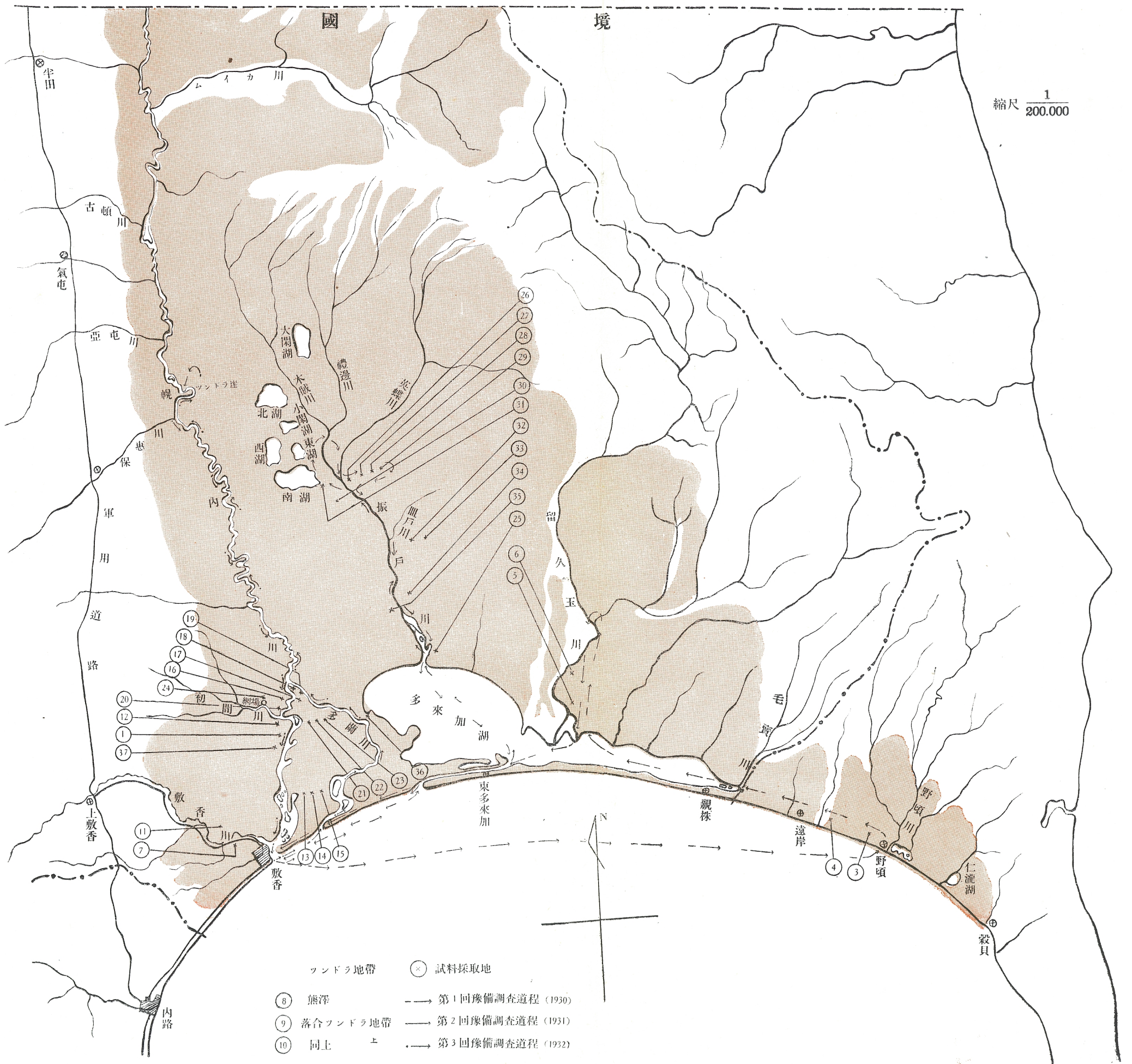
樺太ツンドラ地帯の分布に就ては既に述べた如く、主要なものは幌内川及多來加湖地方の所謂敷香ツンドラ地帯である。依つて調査も主として此地方に於て行つた。第一圖は、樺太廳森林分布圖を基礎にして描いた敷香ツンドラ地帯の圖であり、圖中番號は試料採取地を表はすものである。

著者等の今日迄行つた調査は、主として豫備調査であり、本調査は幌内川下流流域に於て開始した。今日迄調査した範圍を述べれば、

第一回豫備調査、昭和5年7月下旬より8月上旬迄志方及び京都帝國大學演習林助手永松寛爾、敷香町より海路散江郡野頃に出で、海岸ツンドラ地帯を踏査して、粒輕より多來加湖を渡り、留久玉川に沿ひて富内及びハイマツ小屋を経て所謂ツンドラ崖迄踏査、次に多來加湖を渡り、敷香に歸つた。猶歸任の途、落合に於て當時の富士製紙會社の御好意に依り、同社鹽崎技師と共に落合ツンドラ地帯を踏査。

第二回豫備調査、昭和6年7月27日、志方、佐藤及當演習林助手永松寛爾、當林火防櫻庭與作と共に人夫三名を引率して敷香町を出發、東多來加に出で發動機船に磯船を曳航して多來加

第一圖



湖を渡り、振戸川を溯航、發動機船の溯航困難となり以後磯船を曳きて振戸川を溯航して、皿戸川合流點に過ぎ、英蝶川合流點に出で陸行、東湖及び西湖を訪れ、昭和3年設置の一等三角點に昇り、振戸川流域の大ツンドラ地帯を鳥瞰して歸る。7夜に互りキャンプの後、8月4日東多來加を経て、敷香町に歸る。此の地域は全く無人境にして僅かに東樺太拓殖鐵道工事場にて人夫に會したる外土人とも會せず、更に8月7日多蘭川を溯航して舟越を踏査す。

第三回豫備調査、昭和7年7月21日、志方、藤井、本學演習林助手山崎次男、火防櫻庭與作と共に人夫3名を引率して、發動機船の曳航を受け、磯船に乗り多蘭川を溯航して保惠川合流點に行き、發動機船と別れてチリングアイ川合流點よりツンドラ試験豫定地なる幌内川、大迂曲點(所謂ツンドラ崖)に達し、此所を根據としてキャンプに二泊して東岸のツンドラ地帯を踏査し、下航に際しては各地を調査し、或は土人小屋(土人チラメン)に泊り、或はキャンプして8月1日に敷香町に歸着。

第一回本調査、昭和8年8月6日、藤井、演習林助手山崎次男、火防櫻庭、遠藤、新井と共に發動機船に便乗して、幌内川上流初間川合流地點右岸ツンドラ地帯(幌内試験地)に至りベースキャンプを設定して、高位測定標(ツンドラ生成量並びに排水による沈下を測定す)を各所に設置し、同時に其の設地點のボーリングを行ふ。尙同試験地を東西、南北に縦走して踏査を行ひ8月11日敷香町に歸着。

第二回本調査、昭和9年7月27日、藤井、火防新井と共に人夫一名を引率して、昨年度調査地點(幌内試験地)に達し、同地點にベースキャンプを置きて8月4日まで8日間野營を續けて調査を行ふ。當年度は前年度設置の高位測定標の第二回測定並に試験地中央地點に方16間の植生試験區域を設置し、種々の施肥を行ひ、植生の變化を調査すると同時にツンドラ生因研究の資となす。尙同地點對岸のタラン島ツンドラ地帯を横斷踏査し、途中約1キロメートル毎にボーリングを行ひ調査す。

第三回本調査、昭和10年8月8日、藤井、火防新井と共に人夫一名を引率して幌内試験地に到り、植生試験、施肥並びに高位測定標第三回測定を行ひ8月13日4日間のキャンプを了して敷香町に歸着。

第8章 現地調査

第5章に於て、現地調査の項目を挙げたが、本章に於ては各調査項目に就て説明し、且幌内川、多來加湖地方の現地調査結査に關して述べる。

(1) 地勢に關する記録

地勢は土砂流入の機會、地下水位の高低、排水の良否を考察する爲必要なる項目なり。

(2) 氣 溫

氣溫は一日中變動多きものなる故、之を測定する事は無意味なるも、其と同時に地溫を測定

する故之と比較對照する必要あり。

(3) 地表植物概略

豫備調査に於ては、ツンドラ地帯に見出さるゝ植物を採集して之を腊葉として鑑定に資した。其の結果は第二表に掲げた。

第2表 ツンドラ地表植物

I ツンドラ構成主要母植物

- (1) ミ ツ ゴ ケ 屬 *Sphagnum* sp.
 ヒメミツゴケ *Sphagnum fimbriatum* Wils.
 ヤマトミツゴケ *S. japonicum* War.
 ムラサキミツゴケ *S. magellanicum* Brid.
 オホミツゴケ *S. palustre* L.
 イボミツゴケ *S. papillosum* Ldb.
 サンカクミツゴケ *S. recurvum* Palis.
 (2) ス ギ ゴ ケ 屬 *Polytrichum*.
 オホスギゴケ *Polytrichum attenuatum* Menz.
 キエノオホスギゴケ *P. a. var. pallidisetum* Besch.
 ウマスギゴケ *P. commune* L.
 ス ギ ゴ ケ *P. juniperinum* Willd.
 ハリスギゴケ *P. piliferum* Schreb.
 タチサヤスギゴケ *P. strictum* Banks.
 (3) ク ロ ス ゲ* *Carex Middendorffii* Fr. Schnl.
 (4) サ ギ ス ゲ* *Eriophorum gracile* Koch.
 (5) ツルコケモモ* *Vaccinium oxycoccus* L.
 (6) ヒメシヤクナゲ* *Andromeda polifolia* L.
 (7) ホロムイイチゴ* *Rubus chamaemorus* L.
 (8) ヒメツルコケモモ* *Oxycoccus microcarpus* Turcz.
 (9) グイマツ(落葉松)* *Larix dahurica* Turcz.

II 小灌木ツンドラ構成植物

- (10) ヤチヤナギ* *Myrica gale*.
 (11) ガンカウラン* *Empetrum nigrum* L.
 (12) ホロムイツツジ* *Chamaedaphne calyculata* Moench.
 (13) ホソバイソツツジ* *Ledum palustre* L. var. *vulgare* Ledeb.

III ツンドラ構成植物

- (14) モウセンゴケ* *Drosera rotundifolia* L.
 (15) ナガハノモウセンゴケ* *Drosera longifolia* L. var. *vulgaris* Koch.
 (16) ネムロスゲ* *Carex Gmelini* Hook et arnott.
 (17) タチマンネンスギ* *Lycopodium obscurum* L.
 (18) ヤマヌカボ *Agrostis tenniflora* Steud.
 (19) エゾリウキンクワ *Caltha Barthei* Koidz.
 (20) マルバノシモツケ* *Spiraea betulifolia* Pall.
 (21) ミツバウレン* *Coptis trifolia* Sabisb.
 (22) ヒアフギアヤメ* *Ilis setosa*. Pall.
 (23) タライカヤナギ* *Salix hastata* L.

- (24) ホロナイカンバ* *Betula Middendorffii* Trautv et Mey.
IV ツンドラ地帯に見出さるゝ植物
- (25) トナカイサウ *Smilacina trifolia* Desf.
(26) ツマトリサウ* *Trientaria europaea* L.
(27) アキノリンキウ *Solidago Virgaurea* L. var. *linearifolia*, Savatier.
(28) エゾゴゼンタチバナ* *Cornus suecica* L.
(29) ミヅガシハ* *Menianthes trifoliata*, L.
(30) サワギキヤウ *Loberia sessilifolia*.
(31) ツルキンバイ* *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.
(32) ホソバセンキウ *Angelica Maximowiczii* Benth.
(33) ナガホノシロシレモカウ *Sangisorba tenuifolia* Fisch var *alba*.
(34) カラフトリウキンクワ *Caltha Barthei* Koidz.
(35) エゾハコベ* *Stellaria humifusa*, Nakai.
(36) オホヤマフスマ* *Arenaria lateriflora* L.
(37) ギボシ *Hosta japonica*, Aschers et Greville.
V ツンドラ特殊地帯に見出さるゝ植物
- (38) ハナゴケ *Cladonia rangiferina* Web.
(39) サンゴジユゴケ *Cladonia coccifera*, Willd.
(40) ラツパゴケ *Cladonia fimbriata* E. Fr.
(41) ヤマツノマタ *Cetraria islandica*, Ach.
(コバノイスランドコケ) *forma angustifolia* Krppl.
- (42) クロバナロウゲ* *Potentilla Comarum*, Nestl.
(43) ミヅトクサ* *Equisetum fluviatile* L.
(44) トクサ* *Equisetum hiemale* L.
(45) ミヅザゼン* *Calla palustris*, L.
(46) ツルキンバイ* *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv.
(47) ハマニシキ* *Elymus mollis* Trin.
(48) エゾレンリサウ* *Lathyrus palustris* L. var *pilosus* Ledeb.
(49) エゾボウフウ *Ageopodium alpestre* Ledeb.
(50) エゾセンキウ *Angelica dahurica* Benth et Hook.
(51) チシマイチゴ *Rubus arcticus* L.
(52) カラフトシホガギク *Pedicularis sachaliensis* Miyabe et Miyake.
(53) ヤナギトラノヲ* *Naumburgia thyrsoflora* Moench.
(54) エゾノヒツジグサ *Nymphaea tetragona* Georgi.
(55) キヌヤナギ* *Salix viminalis* L.
(56) バッコヤナギ* *Salix caprea*, L.
(57) カラフトミヤマハンノキ *Alnus sibirica*, Fisch var *tinctoria* Koidz.

摘要 * 印を附したるは、瑞典植物學者 Eric Hultén⁽¹⁰⁾ がカムチャッカに於ても採集せるもの、ミヅゴケ、スギゴケは飯柴永吉⁽¹¹⁾氏の著書に依りしものにて未だ確定せざるものあり。

ツンドラ地帯調査に於ては、植物は其地點の極めて忠實な指示藥の役目をする。殊に樺太に於ては幌内、振戸の地方は全く無人の境であるから土人が馴鹿等を放牧した場所を除いては、略、原生状態に在りを見る事が出来る。第二表に於て、(I) ツンドラ構成主要母植物を記入したのはツンドラを構成する上に役立つて居るものであつて、殊にミヅゴケは外觀上主要に見えぬ



写真第7圖 ツンドラ植物(1) クロスゲ(樺太) [著者原圖]

く、従つて之に依りツンドラ地帯成長量を計算する一方法として見る事が出来る。(II)小灌木ツンドラ構成植物は、ガンカウラン、ヤチヤナギ、ホロムイツツジ、ホソバイソツツジの類で、森林ツンドラの生成には重要なものである。(III)ツンドラ構成植物は、主要母植物に續きツンドラ地帯に分布の廣いもので、従つて又構成に與るものである。(IV)ツンドラ地帯に見出さるゝ植物は、樺太



写真第8圖 ツンドラ植物(2) ガンカウラン(樺太) [著者原圖]



写真第9圖 ツンドラ植物(3) ハナゴケ、クロスゲ、ヒメカンバ(樺太) [著者原圖]

が實際分解されずに残る最も主要なもので、後述する様にツンドラの絶乾物の主要な部分を占めるもので、之に次ではクロスゲ、サギスゲの如きスゲの類である。グイマツは前述の如くツンドラ地帯の周辺には必ず成林状態を成し、又喬木としてツンドラ地帯に最も耐えるものである。場合により1—2米の樹高にして100年以上の樹齡のものが少く無

ツンドラ地帯に比較的一般的に見出さるゝ植物である。(V)ツンドラ特殊地帯に見出さるゝ植物はツンドラ地帯の特性を示す興味あるものである。ハナゴケ、ヤマツノマタは馴鹿の飼料となるもので、乾燥したツンドラ地帯になると多く見出され、殊にラツバゴケ、サンゴジュゴケは乾燥して居る場所に多く見出される。ミヅトクサ、トクサは無機分の多く入つた所に見出される。又キヌヤナ

ギ、パッコヤナギも土砂の多く入った所で無ければ見出されない。注意すべきは蘆であり、之は樺太のツンドラ地帯では極めて稀である。即ち低位泥炭地の時期を過ぎた高位泥炭地である事を示して居る。又ヒアフギアヤメは、流水又は水中に酸素の供給の好い場所にのみ生じ、特色のある植物である。

表中に * 印を附したものはカムチャツカ調査に行つた瑞典の植物學者 Eric Hultén⁽¹⁰⁾ の報告書中カムチャツカに於て採集した記録あるものである。之に依つて見ると、カムチャツカと樺太は植物相が極めて類似で共通のことが多い。此の事は樺太と亞細亞大陸との關係を考へる上にも興味の深い點であると思ふ。

(4) 試 錐

試錐は最も重要な作業であり、之に依り試料採取、地温測定、分解度決定を行ひ且層厚を定めて之に依りツンドラ層の斷面 (Profil) を作製する事が可能となるのである。作業としては先づ表面のミヅゴケ其他植物の生育した部分を除き、錐を回轉掘下して、次に逆回轉して試料が先端空室に入る様にして後抜き出すのである。試料採取の場合は、同じ深さの所で2—3回繰返すのである。

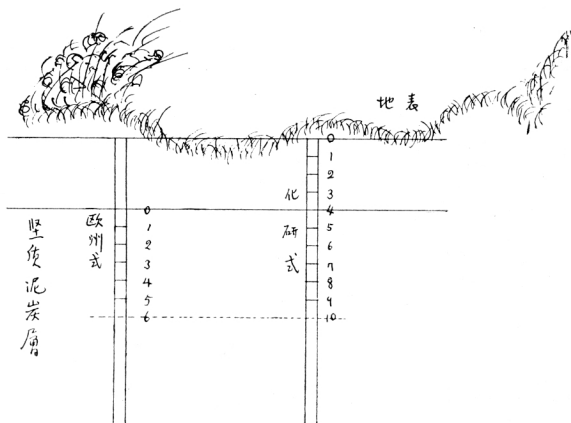


寫眞第 10 圖

試錐作業(樺太振戸川ツンドラ地帯)

〔著者原圖〕

第 2 圖



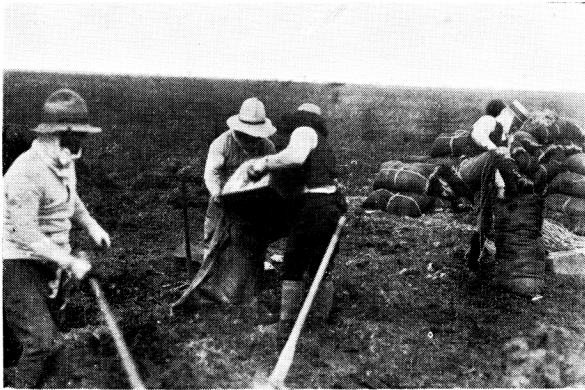
(5) 層位並に層厚

歐洲の層厚は現に生育しつつある植物層をとり除きて後稍、堅い組織になつて居る層に達した所を基準として起算する習慣になつて居る。然るに實際行つて見ると之は仲々困難で生育して居るミヅゴケ層と枯死した區別も明確になし得ず又堅い層と軟質層との差も明かで無い故に著者等は層位決定には生育せるミヅゴケ層も加へて其平均の層位を略、目測

して之を零位とする。此方法によれば歐米式の決定より3—4種だけ多くなるものと見れば差支ない。又土壤の層とツンドラの層との境界線は、之を化學的に云へば灰分 40 % 以上は土壤の層

と看做すと云ふ制限を加へれば比較的明確に決定も出来るが、樺太に於てはツンドラ層の下は大抵埴土、殊にポドソールになつて居り、又限界決定困難な中間層は1—3 糎位の厚さを有するに過ぎぬので比較的容易に決定して行く事が出来る。幌内ツンドラ地帯の既に調査した地域の平均層厚は284 糎で約3 米に近い事は注目すべき事である。

各層位に就て決定すべき項目は化學的成分、分解度、植物分析、水素イオン濃度、地温であり、



寫眞第11圖 ツンドラ探掘並に荷造(樺太幌内川)
〔著者原圖〕

完全な斷面圖は之等を決定して始めて定まるものである。然し乍ら之は仲々容易でないので、實際は此の内の分解度及び時により化學分析、植物分析を併用する程度に止めるのである。

(6) 試料採取

試料は單に化學分析用とする場合は含水状態にて1.0—1.2 匁にて充分である。之は現地で秤量し後に乾燥

後秤量すれば、各地に於ける含水量等を知るに便利である。花粉分析及び植物分析には更に含水状態で1 匁を採取すれば好い。

(7) 地温測定

地温の測定は正確に測定する事は困難である。表土の場合は金屬カバー付の温度計を挿入して一定温度を示すのを待つて定めるが、各層位による温度はボーラーに温度計を入れて掘進せしめ目的の層位の所で採土室を開き5 分間放置、再び採土室を閉ぢて手で引上げて讀み取る。幌内ツンドラ地帯に於ては7 月下旬乃至8 月上旬に於ても、表面下約40 糎(以下層位40 糎と略稱す)に於て30—50 糎の厚さの氷層あり(年に依り變化あり)、故に植物根系發達の時期を通じて地下に凍結層を有する故、グイマツの根系等も極めて淺根性である。此凍結層は8 月下旬乃至9 月中旬迄に融解する如きも(未だ此點調査未了)10 月には氣温下降凍結が開始せられる

次に凍結層以下では再び地温は零度以上となり、深層に至る程漸増し、3 米以下では5—6°C に達す。

(8) 分 解 度

植物は枯死の後通常は化學的に又生物學的に分解せられ、又分解の結果水に可溶性物質に變じて原地より流失するものであるが、前述の如く北海道、樺太等に於ては夏期の氣温低く、分解は極めて遅く又分解の旺盛な時期が少い。殊に夏期多雨で土地に傾斜少く排水の困難な場合は空氣の供給も不十分で、所謂泥炭化の現象が起る。かくして泥炭母植物の枯死體は餘り分解

せられずに黄色乃至は褐色、黒褐色の物質を累積する。之が泥炭であり、樺太のツンドラである。其分解の初期に於ては原植物體の外形は餘り損せず、一見して原植物を識別する事が出来るが、下層の數百年を経たものは原植物體は崩壊せられて黒褐色の粉末狀となり、之が壓力を受けて漸次褐炭様の固體に變つて行くのである。此の分解の程度を詳細に記録する事は極めて煩雜であるからそれぞれ基準を定めて分解度を表はす様にする。現在に於て分解度を表示する方法は二種あり。⁽¹²⁾ 一は von Post⁽¹³⁾ の提案した分解度 (Zersetungsgrad) で、又之を腐植化度(Humosität)と稱せられる。二は Wallgren の提案した分解度の規尺である。第三表は便宜の爲兩氏の分解度の比較並びに決定の根據を表示したものである。

第3表 分 解 度 決 定 表

Post の分解度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wallgren の分解度	C	C	BC	BC	B	B	AB	AB	A	A
分解程度	完全不分解	殆ど完全不分解	極く微かに分解	弱く分解	相當に腐植化	相當に腐植化	相當強く腐植化	強く腐植化	殆んど分解	完全に分解
Dy- 含有程度*	---	極微弱 Dy	僅かに Dy を含む	僅かに Dy を含む	相當に Dy あり	相當に Dy あり	稍顯著に Dy を含む	顯著に Dy を含む	殆んど純粹の Dy	完全に Dy 化する
搾出液色調	殆んど無色透明	透明黄褐色	透明黄褐色	強く濁濁	強く濁濁		重米湯状態	重米湯状態		
搾出有無	---	---	---	---	+	1/3 はぬける	1/2 はぬける	2/3 はぬける	全部ぬける	全部抵抗なしにぬける
壓搾殘滓状態	原態		粥狀ならず	粥狀	明かに粥狀	顯著に粥狀	顯著に粥狀	殘滓少く色濃く灌木根殘る		
原植物状態	+++	+++	+++	+++	++ 鮮明	± 不鮮明	± 猶識別し得	極めて僅少	--- 殆んど全く止めず	--- 植物體なし

* Dy とは母植物の分解より生じた腐植質

本報告に於ては分解度は von Post 式を用ひる事にした(以下本報告では分解度を表はすに H 5° と云ふ様にする)。此分解度評價の精度は慣れぬ内は不正確であるが、各項目を充分に考察して判定すれば分解度2度以上の差を生ずる事は無い。幌内川のツンドラは後述する様に比較的深層迄分解が進んで居らない。此の點は之を工業原料として使用する場合に極めて有利な點である。人造板原料として使用する場合には分解度5度(H 5°)位迄は使用可能であるが、一般に分解度が進んで居る程製品の板の乾燥の場合の收縮が大である。表中 Dy は瑞典で使われる言葉で母植物の分解により生じた腐植質の意味である。搾出液色調と云ふのは、泥炭を手で搾つた場合の搾出液の色調であり、搾出有無と云ふのは、手で搾つた場合分解度が進んで

居る程指間から重粥湯状になつて漏出する成分が多くなる。H 7° では 1/2 は漏出し 1/2 は掌中に残る。H 8° では 2/3 が漏出して残るのは分解し難い灌木類の根が掌中に残る。H 9° ではそれらも分解されて掌中に残らなくなる。

原植物状態と云ふのも植物に依り分解の遅速があり必ずしも一樣の程度に分解が進むものではない。H 5° に於て鮮明とは書いたが、之は全部の植物が鮮明に何であつたか明かであると云ふ譯ではない。泥炭の記録にミヅゴケは分解し難いから残ると云ふ事を屢々散見するが實際に現地で見ると、例へばスゲの莖などは枯死した後も空氣中にあり酸化風化を受け易い状態にあり、然るにミヅゴケは成長旺盛で密生しそして枯死する場合には、既に新しいミヅゴケ層に覆はれて酸素に缺乏した状態に保たれると云ふ事も残存する理由の一である。勿論ミヅゴケは分解し難いのであるが、現在かく残存率の多いと云ふのは、上述の様な事情もある事を考慮に入れてをく必要がある。

(9) 水素イオン濃度測定

最初昭和 6 年の調査の際板野式携帯用 PH 測定器を使ふ考へで持参したが、途中注意して運んだに拘はらず破損したので、結局指示薬法を使ふ事にした。之は現地で測定しては時間を浪費するので 1 オンス入の共栓壺を多數持参してツンドラ層より搾取した液を入れてキャンプに持帰り、其日の中に測定する様にした。測定は硝子毛管を二本入れ、一方は水素イオン濃度指示薬を加へ、一方には加へずにツンドラ液の濃度を等しくする様にして色調の變化の點を求むる様にした。

指示薬としては

指 薬	濃 度	PH
P-Benzolsulfonsäure azobenzylanilin	0.1 % 水 溶 液	1.9~3.3
Bromphenolblau	0.04 % アルコール溶液	3.0~4.6
Methylrot	0.02 % アルコール溶液	4.4~6.0
Bromkresolpurpur	0.04 % アルコール溶液	5.2~6.8

を使用した。

(10) 發生氣體の採取

通常の氣體捕集の場合と同様にして試薬壺に氣體を捕集する。樺太ツンドラ地帯では 3 米以下の深層より屢々相當多量の可燃性氣體を發生する。

第 9 章 室 内 調 査

室内調査は、研究室に歸着後行ふ調査である。

(1) 水素イオン濃度測定

第 8 章 (9) で述べた通り、之は試料を保存すると腐敗醗酵等の爲、水素イオン濃度の變化を

起す故、採取當日にキャンプ内で行ふのである。

(2) 各層位の原植物の構成歩合の決定

第8章(2)は現に生育しつつある地表植物に関する調査であるが、本項のはツンドラ中にあ
る植物遺體が何であるかを検し、其種類を大別して、それぞれ秤量して其構成率を出すのであ
る。通常分ち得るのは下の四大別である。

1. ミヅゴケ、スギゴケ類の部(蘚苔の部)
2. スゲ類の莖及び其の根部
3. 小灌木及び其根の部
4. 残餘風化物の部

分解度の進まぬものは、一層細分する事も可能であるが又分解度が進めば分類は困難となる。
H 5° 位ならば猶上記の4部類別は可能である。此植物構成率を調べた結果に依ると樺太ツ
ンドラはミヅゴケが非常に多く、少くとも30%多い場合は90%近く迄もミヅゴケから成立つて
居る。故にツンドラの利用を考慮するにはミヅゴケの研究が必要である。之に關しては渡邊護
君の研究⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾がある。

此の研究に依ると、ミヅゴケの纖維素は高等植物の纖維素と化學的に變りはないが、其の α -
纖維素の試薬に對する抵抗力が幾分差異がある。目下此等に就ては研究中であるから、後日其
結果を纏めて發表する。兎に角ツンドラの主要構成植物がミヅゴケである事は非常に注意す可
き事であり、之を工業的に利用するには此點を考へる可きである。ツンドラを原料とするツ
ンドラ人造板が、熱の絶縁性の高いのは、ミヅゴケの多孔性の性質に依るものである。

(3) 各層位の花粉分析

泥炭の研究に最も興味もあり、又其發達史に有力な寄與を爲すものは、花粉分析(Pollenana-
lyse)⁽¹³⁾はWeber及びLagrheimに依り提案せられたがGams及びNordhagen⁽¹⁷⁾が、
之を後期氷河時代の氣象變化の研究に利用して効果を擧げて以來廣く用ひられ、殊に泥炭地層
位の研究に重要な寄與を爲した。

其方法は試料約1瓦をとり、蓚酸、苛性加里液で處理漂白し、又は酸化銅アムモニア液で可
溶性部を除き、液に浮游する花粉を集めて其を原植物の種類に従つて百分率で表はす。之を花
粉スペクトル(Pollenspektrum)と名づける。樺太のツンドラ地帯に關しては、山崎次男氏の
研究⁽¹⁸⁾がある

(4) 化學分析

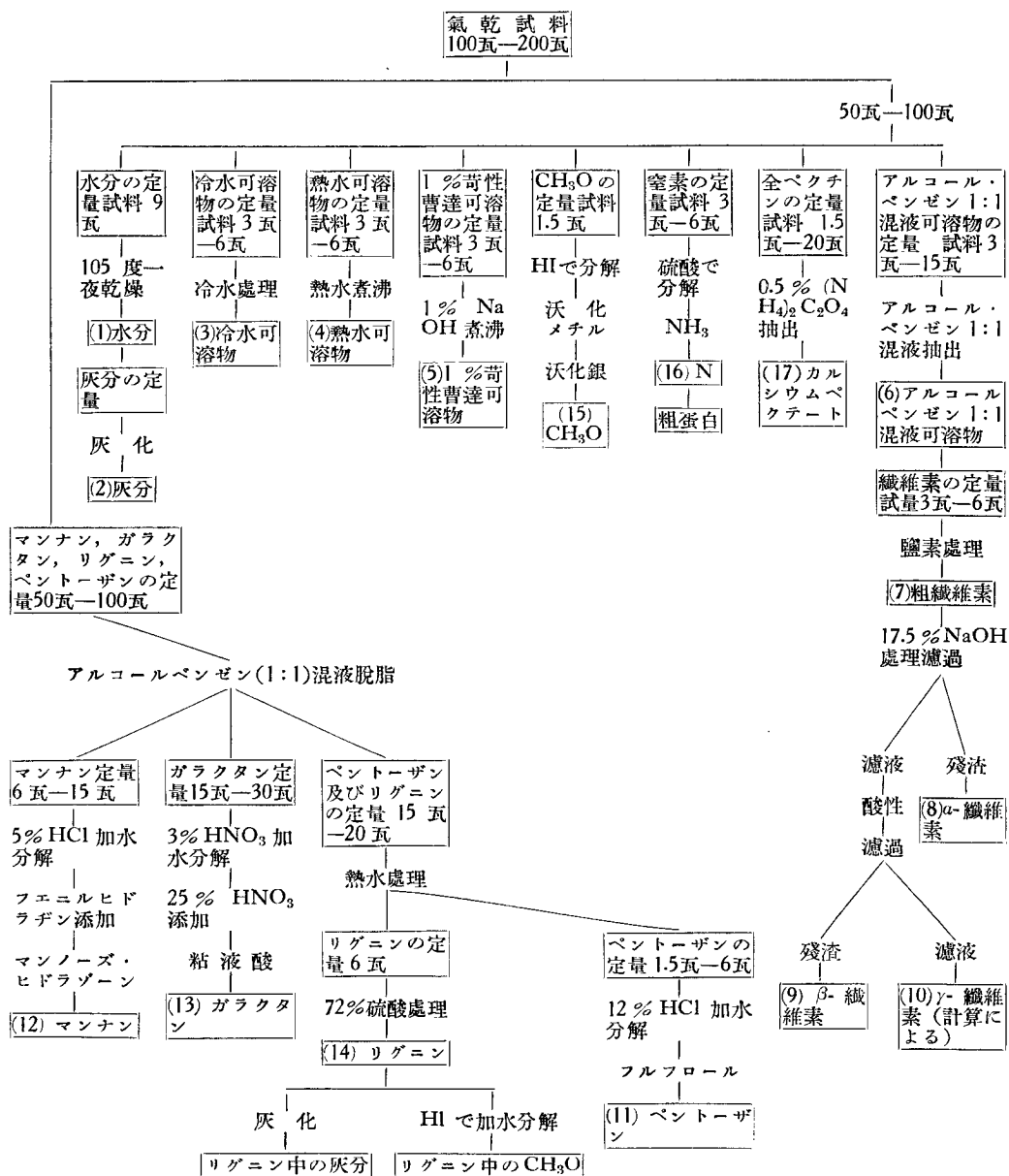
化學分析もツンドラの研究には最も必要な事項である。即ち其分解度を知る爲めに、殊に其
利用方法を考へる爲に極めて必要な事である。

化學分析には、元素分析と成分分析の二種ある。從來泥炭の主要な利用方法は燃料としての

利用である。其目的には發熱量の測定で充分であり、又通常の元素分析(C. H. O. N. の含有率を出す)と灰分含有率の測定で十分である。歐洲に於ける多くの研究も燃料を目的とする爲めに、元素分析の研究は多く行はれて居る。

然るにツンドラを燃料以外の一層貴重な製品として利用したいと著者等は考へて其の基礎調査を行はうと一層精密な分析研究をなさんとした。殊に樺太ツンドラは深層までも比較的泥炭

第4章 分析工程一覽表



化が進んで居らない點を考へて、ツンドラの分析に對して木材分析と略、同じ分析方法を採用した。此分析法は大體 Schorger の Chemistry of Cellulose and wood 505 記載の方法に依つたが、其後當研究室に於て木材分析を行つた結果に従ひ改良した。其大要は第4表(前頁参照)に與へた様な方式に變へた。

分析方法は木材の場合の分析法を特に變へる必要は無いが、特に注意すべき事項に就て述べれば、

1. 試料の調製

全試料を先づ乾燥し、現地採取の場合との比較より原地に於ける含水量を出し、次に風乾物を粉碎して石炭の化學分析の場合の試料調製に準じて行ひ、篩 60 目を通じ 100 目に止るものを 100—200 瓦取り分析用試料とする。

2. 水分及灰分の定量

坩堝を豫め灼熱冷却後、秤量瓶に入れ 100—105°C にて一夜乾燥後乾燥器中にて冷却後秤量し、試料を加へて坩堝に入れて秤量し、次に秤量瓶中に入れ常法の如く 100—105°C の乾燥器に一夜放置後秤量して水分を測定する。次に坩堝を取出し、電氣爐中にて灰化して乾燥器中にて冷却し、灰分量を秤量する。

3. 冷水可溶物の定量

内容 300 匁の三角瓶に試料 1—2 瓦を精密に秤量し、蒸留水 300 匁を添加して懸濁せしめ、浸漬後は栓を施して放置し、1 日數回振盪し 48 時間後豫め乾燥秤量した 3 號グラスフィルターに濾別し、之を一夜乾燥後秤量し減量より可溶性物質の量を定める。但し濾別後の洗滌回数及び洗滌水量は大體一定するを要す。

4. 熱水可溶物の定量

試料 1—2 瓦を精密に秤量し、之を内容 300 匁の三角瓶に取り、蒸留水 100 匁に懸濁せしめて逆流冷却器を附して 3 時間金網上で靜かに煮沸す。後豫め秤量した 3 號グラスフィルターに濾別し熱水にて洗滌し一夜乾燥秤量す。洗滌法の注意は冷水可溶物の場合と同様である。

5. 1%苛性曹達可溶物の定量

アルカリ可溶成分は木材の場合はタンニン、ヘミセルローズの一部、色素等が抽出せられるので餘り重要な項目ではないが、ツンドラの場合はタンニン、ヘミセルローズの外に所謂腐植質、殊に腐蝕酸が之に依り抽出せられ分解が進む程アルカリ可溶部が大となる。化學分析の項目中最も分解度を直接に表示する成分である。

試験法は試料 1—2 瓦を取り 1%の苛性曹達 50 匁を加へて、之を煮沸しつゝある湯煎鍋中に浸し、逆流冷却器を附して 1 時間加熱す。但し此場合湯煎鍋の水位を一定に保つを適當とする。次に豫め秤量した 3 號グラスフィルターに濾別し、熱水にて遊離苛性曹達のなくなるまで洗滌

し次に 3 規定醋酸液にて中和して遊離酸の無き程度に熱水にて洗滌し一夜乾燥秤量する。

計 算 法

$$\frac{\text{乾燥減量} - \text{水分}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率} \quad \frac{\text{乾燥減量} - \text{水分}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

6. アルコール・ベンゼン(1:1)混合液可溶物の定量

木材の場合の本分析項は木材の場合は樹脂及び油脂が主要部分であるが、泥炭の場合も此等を含んでは居るが深層部のものが、アルコール・ベンゼン可溶性物が多くなる點より見ると泥炭化の結果生成される成分も之に加はつて來るものと見られる。一般に分解度が高いものは此抽出部が多くなつて行くが、分解度に必ず併行するとは限らないからアルカリ可溶部の様に分解尺度として使用する事は出來ぬ。

試験法. 試料 2—5 瓦を秤量して之をソックスレー浸出器に裝入し、豫め秤量したソックスレー受器を附し、8 時間湯煎鍋又は電氣恆溫槽中にて抽出す。抽出殘渣は乾燥し、受器は溶劑を蒸餾後 100—105°C に於て一夜乾燥後秤量して抽出量を測定す。

計 算 法

$$\frac{\text{抽出量}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾物} \quad \frac{\text{抽出量}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾物}$$

注意. 11 號 12 號 13 號 14 號の試料は第 4 表に示す如く、脱脂處理せるものを試料とする。故に原試料 70—100 瓦を採り、之を大型ソックスレー浸出器に裝入し、ソックスレー受器を附し前述の如く數日間浸出す。完全に浸出せる後殘渣を 105 度にて乾燥し廣口壺に貯へて置く。

7. 粗纖維素の定量

著者等研究室に於ての最近の研究に依れば Cross-Bevan 氏法(鹽素法)又 Jenkins 氏の次亞鹽素酸法及び本多眞一君の漂白粉溶液法は、木材に對しては略々一致した結果を與へる。粗纖維素に於て幾分異つた結果を與へる場合にも其 α-纖維素を基礎に考へれば満足す可き程度の一致を見る。故に何れの方法をとつても差支ない。然るにツンドラの場合には三法は一致した結果を與へない。其理由は審かでないがとにかく一致しない故鹽素法を使用する事に定めて居る。

(6)の際の殘渣 1—2 瓦をとり、豫め秤量せる埴塙形グラスフィルター(ツアイスのフィルター 10 G 3)又は其該當物(國產品 3 號)に移し溫水にて洗滌せる後洗滌壺を通過せしめた鹽素を 20 分間通じ(流速は洗滌壺の泡數 1 分間 150—180 とす)後に熱水にて洗滌す。次に冷溫な 2%亞硫酸溶液にて洗滌し遊離の鹽素を除去し、次でフィルターを取出し試料に 3%亞硫酸ソーダ 100—120 兎を加へ内容 300 兎の三角壺に移し、15 分間煮沸し次で之をフィルター中に移し溫水にて洗滌し、再び鹽素處理に移す。第 2 回以後の操作は前同様にするが鹽素處理時間は、第 2 回 15 分、第 3 回 15 分、第 4 回 10 分とす。斯くして該操作を繰返す中、鹽化リグニンの反應を認めない狀態(亞硫酸ソーダ溶液で處理する際液が黃褐色にならず無色となる時)に達した時、猶

一度亜硫酸ソーダ処理を行ひ、グラスフィルターで濾別、温水で洗滌後 0.1 % 過マンガン酸加里溶液にて漂白し、稀亜硫酸にて処理し温水にて充分洗滌した後 100—105°C にて乾燥後秤量する。ツンドラの場合には、鹽素化の回数を重ねるに従ひツンドラが粘質性となる傾向がある。かゝるツンドラの粗繊維素の定量は乾燥すると非常に堅い角質物状のものになり、後から α -繊維素の定量する場合に離解に困難を感じ且正確な結果を得難い。之に對しては最後の温水洗滌の後、少量のアルコールで洗ふと角質化を防ぎ良結果を與へる。

計 算 法

$$\frac{\text{粗繊維素}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率} \quad \frac{\text{粗繊維素}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

8. α -粗繊維素の定量

(7) に於て定量した粗繊維素を使用す。 α -繊維素の定量、方法は種々の改良法あるも當研究室に於ては次法を用ふ。即ち絶乾試料 1 瓦に對して 25 匁の 17.5 % 苛性曹達水溶液を添加し(初め 1 匁程加へ硝子棒でよく捏合し然る後殘液を加へて更によく捏合する) 10 分毎に攪拌し乍ら 45 分間放置し、濾別し 4 % NaOH 40 匁にて洗滌し、アルカリの除去せられる迄水洗する。遊離アルカリの痕跡識別の方法としては、フィルター中の試料にフェノールフタレンの 1,2 滴を滴下檢出するを便とする。後 10 % 醋酸 60 匁にて酸性となし、温水にて醋酸を完全に洗滌し、一夜乾燥秤量する。但ツンドラの場合には特に濾別困難なる故、適宜遠心分離器を使用するも可である。秤量後(2)に記載の方法に依り其灰分の定量を行ひ無灰 α -繊維素量を求める。上記操作は之を總て室温で行ふ。

計 算 法

$$\frac{\alpha\text{-繊維素}}{\text{粗繊維素}} \times 100 = \text{粗繊維素に對する比(絶乾率)}$$

$$\frac{\alpha\text{-繊維素}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

$$\frac{\alpha\text{-繊維素}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率}$$

$$\frac{\text{灰分}}{\alpha\text{-繊維素}} \times 100 = 4\alpha\text{-繊維素中の灰分(絶乾率)}$$

$$\frac{\alpha\text{-繊維素} - \text{灰分}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{無灰 } \alpha\text{-繊維素(絶乾率)}$$

9. β -繊維素の定量

定量法は重量法を採用す。(8) 定量の際の濾液及び最初の洗滌水をビーカーに集め、一定量に稀釋し之に 10 % の醋酸 36 匁を加へ(使用 NaOH (17.5 %) 25 匁に對して洗滌用醋酸を加算し 96 匁とする) 弱酸性となし、100°C (沸騰せしむ可からず) に温むれば母液は透明となり沈

澱を生ず、約1時間放冷して豫め秤量せる濾紙にて濾別し、温水にて6回洗滌し一夜乾燥秤量す。

計算法

$$\frac{\beta\text{-纖維素}}{\text{粗纖維素}} \times 100 = \text{粗纖維素に對する比率}$$

$$\frac{\beta\text{-纖維素}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率} \quad \frac{\beta\text{-纖維素}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

10. γ -纖維素の定量

計算法により求むるものなり。

$$\text{粗纖維素} - (\alpha\text{-纖維素} + \beta\text{-纖維素}) = \gamma\text{-纖維素}$$

上記 α, β, γ 纖維素を個々に研究する事はツンドラをパルプ原料等に使用する目的には必要の分析項目であるが通常は略して居る。

11. ペントーザンの定量

従来泥炭の成分のペントーザン含有量に関する研究は行れて居らぬ。著者等も最初はペントーザンの如き成分は速に分解せられて最上層を除いては、餘り含まれて居らぬと豫想したが、多數分析した結果は3米の深層にも場合によれば10%内外を含む事を知り一驚した次第である。勿論後述する様に此定量法は鹽酸分解の結果、生成するフルフラールを定量するものであり、纖維素も酸化せられて、酸化せられた場合には同様の處理に依りフルフラールを生成するから、此分析に依り得たペントーザン含有量は一部酸化纖維素も併せて加算せられて居る事となるが、一方纖維素も樺太ツンドラの場合には、深層迄も相當量残つて居る事實を考へれば、ペントーザンも相當量分解せられずに残つて居ると考へる事は妥當な事と思ふ。

試薬の調製

1. 比重1.06の鹽酸液

2. フロログルシン溶液

比重1.06の鹽酸を適當量取りて加熱し、之にフロログルシン25瓦を溶解し上記鹽酸を加へて2.5立とする。然る後着色壺に貯へ放置する事2週間濾過し濾液を使用す。

分析法は、脱脂試料1—2瓦を秤量して之を熱水で3時間浸し、取り出して乾燥せしめ、次に内容300匁のフラスコに入れ、之に上記鹽酸100匁を添加して蒸留する。而して30匁を餾出する毎にフラスコには30匁の鹽酸を活栓付漏斗を通じて加へ、150°Cの油液中にフラスコを入れ蒸留を續けて、餾出液600匁に至つて蒸留を中止し、之に前記フロログルシン鹽酸溶液40匁を注ぎ、18時間放置する。生成せるフルフラールフロログルシッドを濾別、一夜乾燥しKröber氏の表に依り其含有量を算出する。

計算法

$$\frac{\text{ペントーザン}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率} \quad \frac{\text{ペントーザン}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

12. マンナンの定量

泥炭中にはマンナンは含有せられて居る事が稀であるから、此分析項目は略するを常とす。

13. ガラクタンの定量法

泥炭の場合には主要な成分で無いから略して居る。

14. リグニンの定量

植物成分としては樹脂について分解し難い成分はリグニンである。而も泥炭化の際の腐植質 (Humus) の母體がリグニンを主とするや、又はリグニン以外の成分を主とするやに關しては、未だ定説が無い状態で、リグニンはツンドラ研究に於ては、極めて注目すべき成分である。後述する様に、ツンドラ中のリグニンの含有量は深層に行くに従つて其含有量を増すが、最深層に近づくに従つて減少する傾向がある。此關係は泥炭化の初期に當つては、リグニン以外の成分の分解が先づ行はれ、又一面アルカリ可溶物(腐植質を主とす)の増加を認める。而して最深層部では此抵抗力の強いリグニン迄が分解せらるゝと認められる。故に腐植物の内容はリグニンも母體であり、リグニン以外の成分よりも亦導かれると見るのが適當と思ふ。腐植質に關しては目下研究中であるから、リグニンと腐植質との關係は、其結果を俟つて再論したいと思ふ。

リグニンの定量法は當研究室に於ては、König 氏の硫酸法に則り E. C. Sherrard⁽¹⁹⁾ 及び C. G. Peterson⁽²⁰⁾ の研究を考慮に入れ、次の如き方法を行つて居る。

試薬の調製。比重 1.84 の純硫酸を稀釋し行き、室溫に於て $72 \pm 2\%$ (比重 1.640) としたるものを使用す。

試料は脱脂試料 2 瓦を精密に秤量し、之を熱水にて 3 時間浸出し、乾燥せしめて後内容 100 蚝の秤量管型の共栓壺に移し、次に豫め氷室中で冷却した上記硫酸 30 蚝を取り、前記共栓壺を氷水槽中に浸しつゝ硫酸を加へて硝子棒で捏合して充分浸漬す。此際溫度は 7 度以下なるを要す。48 時間後内容物を 2 立の三角壺に移し 1200 蚝となして、4 時間逆流冷却器を附して金網上で煮沸せる後一夜放置し、サイフォンにて上澄液を除去し、次に豫め秤量して置いた 4 號フィルターに濾別し、熱水にて洗滌して酸根を検出し得ざるを度とし一夜乾燥秤量す。

次に残渣を分割し、其半分を取り (2) の方法で灰分の定量をなす。残り半分はリグニン中の CH_3O の定量に使用するものであるが、ツンドラの場合は略するを常とする。猶ツンドラの冷水、熱水可溶物にはタンニン質を含有する故、タンニン含有樹皮の場合の様にアルコールベンゼン混合液で脂脱する以前に 95 % の酒精溶液で豫め抽出するが適當と思はるゝも、煩雜なる故、通常此種の操作は略しつゝある。

計算法

$$\frac{\text{粗リグニン-灰分}}{\text{試料}} \times 100 = \text{風乾率}$$

$$\frac{\text{粗リグニン-灰分}}{\text{試料} - \text{水分}} \times 100 = \text{絶乾率}$$

16. CH_3O 基の定量

之もツンドラの場合は餘り重要でないので略す。

17. 全窒素及び粗蛋白質の定量

全窒素はツンドラ地帯を農耕に改良する場合は必要な分析項目であり、又泥炭中の窒素の化合状態等を考慮する爲めには必要な項目であり、又ツンドラを原料とする骸炭の研究にも必要な項目であるが、分析の結果は其含有量も少いので一般には分析しない事にした。

試薬. 硫酸加里 300, 硫酸銅 30, 硫酸水銀 22.5 の割合に混合調製せるものを分解剤として常法の如く分析し、粗蛋白質は計算して出す。

18. 全ペクチンの定量

當研究室に於て農産物のペクチン等はペクチン石灰鹽法を使用しつつあるが、ツンドラの場合にも表層部には幾分含有せられるとは思はれるが、腐蝕酸との共存に於て一層分析法が困難となるし又ツンドラの主要成分では無い故にツンドラの分析項目より除外して居る。

第 10 章 幌内川、多來加湖沿岸ツンドラ地帯の豫備調査

(1) 概 論

幌内川、多來加湖沿岸ツンドラ地帯は前述の如く廣袤 25 萬ヘクタールの本邦最大の泥炭地帯である。此地方は樺太東海岸に在り、亞細亞大陸の大陸性氣候の影響は脊梁山脈の爲めに遮られて非常に緩和せられ、西海岸に比して夏期の氣溫が低く、海洋性氣候を有して居る爲め北緯 50 度以南に於ても、ツンドラ地帯の發達を見たのである。

之を大別すれば、第 6 章で述べた如く、

(1) 幌内川、多蘭川下流、沖積層ツンドラ地帯

(2) 幌内川、振戸川中流及び上流地方、洪積層ツンドラ地帯

(3) 散江郡第 3 紀層ツンドラ地帯

であり、猶科學的に云へば、幌内川、多蘭川の河口に近い所に、

(4) 沖積層低位泥炭地帯

が幾分の發達を見せて居る。

(2) 幌内ツンドラ地帯の發達史の考察

幌内地方のツンドラの發達史は之を論斷すべき材料が整はず、確言する事は出来ないが、今日迄調査をした材料を基礎として考察を下して見やうと思ふ。

樺太東海岸を通覽して中知床半島、愛郎崎と、北知床脊梁山脈と平行して一つの山脈が南北に縦走して居て、之が陥没した事は樺太の地質を見れば明かな事である。其際に同時に多數の湖水が出来たとは斷言を憚るが、遠淵湖、和愛湖、富内湖が南部地方にあり、北部に多來加湖がある事は注目すべき事である。其多來加湖に振戸川、留久玉川、毛賣川が注入し、又幌内川が注入して居たものでは無いかと思ふ。そして幌内川は源も遠く流域が大である爲、土砂の流

入量多く、幌内川の沖積層ツンドラ地帯を形成せるのに非るやと思惟せらる。

幌内川は現在に於ては下流に於て本流と多蘭川の二川に分れ居るも、多蘭川沿岸の殊に東岸はエゾマツ、トドマツ、グイマツの喬木林地帯を有する事は、幌内川の中流地帯に酷似する點又多蘭川の多來加湖に最も近接する彎曲點は所謂船越(フナゴエ)と稱せらるゝ地點にて之と多來加湖間の地帯を踏査せる結果は、其ツンドラ層は深からずして往古の川床たるを思はしむるものあり、而も或時期に於て幌内川は現在の網場上流の地點に於て、洪水に際して溢流して沖積層ツンドラ地帯を貫流する現在の本流を形成したるものに非るか、其後になりて多蘭川は本流の分枝により水勢衰へて現状の如く多來加湖流入を中止せるものと推論せらる。而して沖積層ツンドラ地帯は現地の如き發達を遂げしものと思はる。而も幌内地方の夏期の低溫と過濕とは高位泥炭形成の主力たるミヅゴケ其の他の植物の繁茂を來たし、猶又山火、野火により森林地帯はツンドラ地帯に侵蝕せられ、第3紀層上に迄ツンドラ地帯の發展を見るに及べるに非るか。斯く考察すれば天然狀態に放置する時は、現在ツンドラ地帯に存する多數の湖水池等も年々ツンドラ地帯に化し、又丘陵地帯の森林も漸次森林ツンドラを先驅とする。ツンドラ地帯に化して行くものに非るやと推論せらる。

(3) 幌内川、多蘭川下流沖積層ツンドラ地帯　は平坦なる地方で、幌内川に於ては敷香川、ジムタケ川、初間川、諸川の合流地附近、猶又幌内川、多蘭川に挟まれた三角洲(之を多蘭島と呼ぶ事にする)の地方である。累積したツンドラを見ると大體に於て干潮面附近より満潮面位迄は埴土層があり、ツンドラは其上に發達して行つたものであり、ツンドラの下層部は分解が進んで、明かには分明せぬが、落葉松の徑10—30 ㎝の直徑の根幹を所々に見られるが、蘆の根は認められず、北海道邊の低位泥炭地に見る様なアシ泥炭は餘り發達せず、スゲ泥炭より高位泥炭に移行したものと見る事が出来る。此點が樺太ツンドラの一つの特長である。層厚は河口に近い地方は餘り厚くなく海岸に近い所では砂土の上に發達し、1 米内外の厚さに過ぎぬ所が多い。敷香川流域に於て見ると、河岸には春水の洪水時に土砂を流し込んで累積し、之の岸にエゾマツ、トドマツと落葉松を混じ、河岸より内陸に入ると低下して小灌木地を過ぎ、平坦な無樹地帯に入り、内陸に入るに従つて層厚を増し、通常池塘、湖水附近が最も層厚が厚くなり、3—4 米に及ぶのである。其の發達の順序を考察すれば最初は水面又は僅かに水面以下の土地であり其土地に先づスゲ類の如き沙草科植物が繁茂し、其時代には落葉松も直接土壤より養分を吸収する事が出来たが、水面附近よりミヅゴケの發達が盛んになり、更に水面上に出て、後はミヅゴケ始め高位泥炭地植物が發達盛んとなり、落葉松の根は空氣の供給が不足となり、遂に枯死したものである。其後になり高位泥炭地に發芽した落葉松(グイマツ)は養分の缺乏より極めて成長悪くなり、ミヅゴケの累層は其保水力の強大と熱傳導率の低い爲めに日照溫熱の透入困難となり、八月上旬に至るも猶地下40 ㎝の所に凍結層を有すると云ふ狀態と相俟つて深層に根を下ろす事が不可能となり、ツンドラ層特異の矮性のグイマツが散生する狀態となり、之が遂

樺太ツンドラ地帯調査報告

第5表 a 幌内川下流ツンドラ地帯

採取 番 號	採 取		採 取 地	位 置 地 勢	地 表 主 植 物	温 度 (C°)			
	年	月 日				氣 温	水 温	層 位 (cm)	
7	1930 (昭 5)	7. 15	古川橋	敷香川沿岸	—	—	—	L…層位	} を示す. T…地温 } 以下同様
11	"	8. 11	敷香川	—	ハナゴケ	—	—	T…地温	
37	"	—	—	—	—	—	—		
1	"	8. 9	ツンドラ採取跡	幌内川中島	—	—	—		
12	1931 (昭 6)	7. 20	ジムタケ合流點南岸	沿岸より15米 S.グイマツ林に圍まる	スゲ, イソツツヂ, ガンカウラン, ホロムイイチゴ, ハナゴケ	11	—	L 0~5 T 4	L 5~10 T 2
20	"	7. 25	幌内川北岸初間川東岸	幌内川沿岸グイマツ茂り初間川沿岸グイマツの濁葉樹あり	ヤチヤナギ, クロスゲ, エゾイチゴ, ガンカウラン, ミヅゴケ, ヒメシヤクナゲ, スギゴケ, マウセンゴケ	17	—	L 10 T 5	
16	"	7. 23	幌内川上流網場 NW. 70°, 706 歩	—	ガンカウラン, ハナゴケ, ヤチヤナギ, イソツツヂ, ミヅゴケ	17	5	L 10 T 7	L 30 T 3.5
24	"	7. 26	No. 16 の延長	—	スゲ, ミヅゴケ, ヤチヤナギ, ヒメシヤクナゲ, ツルコケモモ, ガンカウラン	14	—	L 10 T 4	L 350 T 4
平均									

第5表 a 幌内川下流ツンドラ地帯 (續)

採取 番 号	PH	層 厚 (cm)			分 解 度 (H)				
		全 層	地上凍結層	凍結層					
7	—				L…層位 (cm) } を示す. H…分解度 } 以下同様				
11	—								
37	3.8	366	44	79					
1									
12	3.6	—	なし	なし	L 0~15 H 2	L 16~25 H 3	L 25~43 H 4	L 40~60 H 10	
20	3.3	310	41	43	L 1~8 H 2	L 9 H 3	L 9~38 H 3	L 100~150 H 4	L 250~300 H 4
16	3.6	>150	50	50	L 0~10 H 1	L 10~14 H 2	L 14~29 H 2		
24	3.7	350	36	41	L 1~8 H 2	L 8~30 H 2	L 100~150 H 4	L 250~300 H 3	L 300~350 H 4
平均	3.6	342	42.5	53.2					

(No. 16 は使用試錐短く全層厚を測定すること不可能であつた。依つて平均値からは除く。 >印のもの以下同様である。

樺太ツンドラ地帯調査報告

に枯死してミヅゴケ、スゲ類を主とする無樹木のツンドラ地帯を示すに至る。

今、次に幌内川下流ツンドラ地帯並に多蘭島ツンドラ地帯に付いて上述の調査方法並に化学分析方法に依つて得た結果を示す。(表中採取番號並に採取地は前掲第1圖參照)

第5表 b

採取 番號	層 位 (cm)	化 學 分 析 % (絶 乾 物 中)												分析者	
		冷水可 溶物	熱水可 溶物	1 % NaOH 可溶	アルコ ール、 ベンゼ ン抽出 物	リグニ ン	粗纖維 素	ペント ザン	N	粗蛋 白	CH ₃ O	粗(セ ロロ ン、粗 纖維 中)	カラ クタ ン		灰分
7	0~ 72	18.17	16.91	54.00	7.20	25.91	36.32	6.35	—	—	—	—	—	2.85	伊藤
37 a	0~44	25.07	30.00	64.09	6.50	29.92	32.45	13.14	—	—	—	—	—	4.19	"
b	150~200	23.03	27.85	90.48	8.92	42.28	25.99	8.55	—	—	—	—	—	5.08	"
12 a	0~ 15	21.62	23.63	65.60	6.48	31.22	41.86	12.89	—	—	—	—	—	4.04	"
b	16~ 25	21.43	21.64	73.55	7.94	—	—	10.75	—	—	—	—	—	3.91	"
c	25~ 43	21.04	21.05	77.19	8.48	—	—	8.34	—	—	—	—	—	3.36	"
平均		21.73	23.51	70.82	7.59	32.33	34.16	9.88						3.905	

第6表 a 多 蘭 島 ツ ン ド ラ 地 帯

採取 番號	採 取		採 取 地	位 置 地 勢	地 表 主 植 物	温 度 (C°)			
	年	月 日				氣温	水温		
13	1931 (昭 6)	7.22	幌内川北岸	—	—	19	3.5	—	—
14	"	"	幌内川東岸 E. 1200 步	—	ミヅゴケ, クロスゲ, ヒメシヤクナゲ	19	—	—	—
15	"	"	同上3000步	—	ミヅゴケ, クロスゲ, ヒメカンバ, コケモモ, グイマツ	12	—	L 0~5 T 7	L 5~10 T 5
21	"	7.25	幌内川網場 附近	南方幌内川, 沿岸 ツンドラ層露出, 前方はタラン川	ミヅゴケ, スゲ, ヒメ シヤクナゲ	16	—	L 0~10 T 7	L 350 T 3
22	"	"	No.21 の延 長	同 上	ハナゴケ	16	—	L 0~10 T 4	L 450 T 3
23	"	"	No.22 の延 長タラン川 上流沿岸	同 上	ハナゴケ	14	—	L 0~10 T 7	L 460 T 3
17	"	7.24	幌内川網場 上流 NE. 240. 290 步	西に幌内川, 沿岸 グイマツ茂る	ミヅゴケ, ヤチヤナギ, クロスゲ, ガンカウラ ン, ハナゴケ, マウセ ンゴケ, ツルコケモモ	20	2.5	L 0~10 T 12	—
19	"	"	同上No.18 より400步	—	—	19	—	L 0~10 T 4	L 300 T 2.5
18	"	"	No.17 より 637 步	—	No. 17 と略同様	21	—	L 0~10 T 4	L 300 T 2.0
36	"	8. 1	多蘭川, 船 越中島附近	多蘭川と多來加湖 との中間地	ミヅゴケ, スゲ, ヒメ シヤクナゲ, ツルコケ モモ	23	—	L 0~5 T 17	L 133 T 3
平均									

第6表 a 多蘭島ツンドラ地帯(續)

採取 番號	PH	層 厚 (cm)			分 解 度				
		全層	地 表 凍結層	凍結層					
13	3.8	155	40	64	—	—	—	—	層位 (cm) } 以下 H4.....分解度 } 同様
14	3.6	>190	45	15	L 0~25 H 1	L 100~140 H 5	L 140~190 H 6	L 190~290..... H4.....	
15	3.6	>182	34	38	L 0~10 H 1	L 10~18 H 2	L 18~20 H 4	L 85~120 H 5	
21	3.7	397	39	49	L 1~15 H 2	L 15~25 H 3	L 25~39 H 3	L 100~150 H 4	
22	3.7	400	32	50	L 1~18 H 2	L 18~37 H 2	L 100~150 H 4	L 150~300 H 6	
23	3.5	460	24	46	L 0~10 H 1	L 10~24 H 2	L 100~150 H 3	L 400~450 H 5	—
17	3.6	400	38	24	—	—	—	—	—
19	3.5	>300	37	63	—	—	—	—	—
18	3.5	>250	38	72	—	—	—	—	—
36		133	30	46	L 0~30 H 1	—	—	—	—
平均	3.6	324.16	35.7	46.7					

第 6 表 b

採取 番號	層 位 (cm)	化 學 分 析 % (絶 乾 物 中)												
		冷水可 溶物	熱水可 溶物	1 % NaOH 可溶	アルコー ル、ベン ゼン抽出 物	リグニ ン	粗纖維 素	ペント ザン	N	粗蛋 白	CH ₃ O	粗 α- セロ ローズ (粗 纖 維 中)	ガラ タン	灰分
13 a		1.83	7.15	68.84	13.40	47.06	22.40	7.90	—	—	—	—	—	5.92
b		1.86	5.34	76.28	11.85	—	18.20	6.08	—	—	—	—	—	3.51
c		—	—	64.76	8.70	—	—	—	—	—	—	—	—	4.84
14		—	—	66.52	3.05	—	—	—	—	—	—	—	—	5.19
平均		1.85	6.25	69.10	9.25		20.30	6.99						4.87

上表を通覧するに、ツンドラ地帯の温度は、外気温 11°C~21°C の夏季に於て層位 5~10 糎下に於ては大略 2°C~12°C (但し多蘭島船越附近はこれよりも 5°C 以上高い)を示し、更に層位が深くなるにつれて次第に地温が低下し遂に凍結層に達する。この地表より凍結層までの距離は其地方の地勢によつて各、異なるが幌内川下流ツンドラ地帯にあつては大略 42.5 糎 (最高 50 糎, 最低 36 糎)あり、多蘭島ツンドラ地帯に於ては 35.7 糎 (最高 45 糎, 最低 24 糎)である。又凍結層の厚は各、平均 53.2 糎 (前者) 46.7 糎 (後者)である。扱此等の實測した數値は季節によつて異なることは勿論であるが、植物繁茂の最も旺盛な夏季に於て上記の如き凍結層の存在する

ことはツンドラの生成、並に利用(耕地として、又は工業原料として)を考察するに際して大切な事項である。更に層位が深くなると凍結層は消失し、地温次第に上昇し 300~460 糎に於て約 $2^{\circ}\text{C}\sim 3^{\circ}\text{C}$ となる。

ツンドラ層厚は地帯によつて異なつて居るが、幌内川ツンドラ地帯では平均 342 糎(最高 366 糎、最低 310 糎)、多蘭島ツンドラ地帯では平均 324.16 糎(最高 460 糎、最低 133 糎)である。層厚の確實なる數値はツンドラの埋藏量を知る上に甚だ必要である。尙埋藏されて居るツンドラの分解度は大體層位と共に増加して居るが其差案外少なく、多蘭島ツンドラの No. 14, No. 15, の如く却つて分解度の減少して居るところもある。

化學成分は未だ全供試品を分析して居ないので確かなことはわからないが此の兩地方のツンドラは熱水可溶物、1%苛性ソーダ可溶物等は地層の深さと共に多くなるものゝ様である。即ちこのことは層位と共に分解の進むことを示して居る。灰分の含有量は幌内川ツンドラは(平均 39%)多蘭島ツンドラ(平均 4.8%)よりも僅かなるものゝ如し。含有粗纖維は地帯に依つて各異なるが幌内川下流ツンドラ地帯に於ては平均 34.16%, 多蘭島ツンドラ地帯に於ては平均 20.30%の値を得た。これ等の數値は層位の深くなると共に幾分減少する傾向がある。尙ツンドラ中の纖維素の定量に付いては上記化學分析の項に於て既に記載した様に木材分析の場合の如く一致したる數値を得ることが出來ず、採用方法に依つて異なる結果を與へるものである。従つて上記の數値は絶對的に正確なるものとは認め難いが大略を推察するには十分である。此の定置法については將來大いに研究する必要がある。

(4) 幌内川、振戸川中流及び上流洪積層ツンドラ地帯

幌内川で云へば多蘭川合流點より北部の地方(即ち幌内川中流地方)振戸川及び其の支流の流域地方より毛賣川の流域の地方に亙る地帯であり、何れも此等諸川の水平面より上の所へ發達したものである。其發達は試錐の結果から見れば、深層に於てもアシの如き低位泥炭地植物を有する事少く、深層部にグイマツの根株を見る事も(3)と類似して居るが、地勢に緩かな起伏あり、又山地に近く可溶性無機成分流入の機會もあり、土地の傾斜により地下水の移動が相當に行はれ、従つて酸素の供給も幾分あり、ヒメカンバ、ホロムイツツジ、ホソバイソツツジ等の小灌木類の繁茂を見るので、所謂森林ツンドラの特性を持つて居るのである。此等の地方に於ても分水嶺鞍部の平坦地には部分的には、(3)の場合の様な無樹地帯を見るが、一般的特性として矮性のグイマツ及び小灌木を有する。

次に振戸川、留久玉川流域ツンドラ地帯の調査結果を第7表に示す。(次頁参照)

此の地帯のツンドラの深さは平均約 303.8 糎(最高 494 糎、最低 115 糎)で、凍結層の厚は平均約 45.2 糎である。第5, 6表と同様に凍結層下の地温は厚位と共に上昇し、PH は平均 3.7 にして前表と大略同様である。ツンドラがかく強酸性を呈することは吾々の豫想せざるところであつて、ツンドラが比較的分解し難いことは單に樺太の氣候的要素の外に此の因子をも見逃す

第7表 a 振 戸 川, 留 久 玉

振 戸 川 流 域									
採取 番號	採 取		採 取 地	位 置 地 勢	地 表 主 植 物	温 度 (C°)			
	年	月 日				氣温	水温	層位(cm)	
25	1931 (昭 6)	7. 29	振戸川川口東岸	河口多來加湖に注ぐ水なく, 乾燥地	—	—	—	—	—
35	"	8. 3	同川右岸第 6 キャンプ地	沿岸より直ちにツンドラ地帯となる乾燥地, 燒地, 池多し	ミヅゴケ, イソツツヂ, ヤチヤナギ, スゲ, ヒメシヤクナゲ, ガンカウラン, エゾイチゴ	17	—	L0-10 T9	L494 T 5
34	"	"	同河口より約 11.3 km. 上流 NEE	高臺	エゾイチゴ, イソツツヂ, ツルコケモモ, ハナゴケ, ガンカウラン, ヤチヤナギ	23.5	—	L0-10 T7	L280 T 4
32	"	8. 2	振戸英蝶兩川合流點第 4 キャンプ地東方 500歩	放牧地, 乾燥地	スギゴケ, ガンカウラン, ハナゴケ, ヤチヤナギ, イソツツヂ, ツルコケモモ	24	—	L0-10 T5	L475 T 5
33	"	"	No. 32 の延長	放牧地	同上	20.5	—	L0-10 T7	L200 T 6
30	"	8. 1	同川上流南湖附近	—	スゲ, イソツツヂ, ガンカウラン, ハナゴケ	26	—	L0-10 T8	L350 T 4.5
31	"	"	同上南湖東方	ツンドラ上に乗るとき深く沈下す	スギゴケ, ヤチヤナギ, ヒメシヤクナゲ	(三角頂上 18°C) 28	—	L0-10 T10.5	L500 T 7
26	"	7. 31	振戸英蝶合流點より E. 250 米	—	ガンカウラン, クロマメノキ, ミヅゴケ, ホロムイイチゴ, コケモモ	27	—	L0-10 T3	—
27	"	"	No. 26 の延長	—	ワタスゲ, クロスゲ, スギコケ, ツルコケモモ, ヒメシヤクナゲ, エゾイチゴ, ミヅゴケ, ヤチヤナギ, クリツブ	26	—	L0-10 T4	—
28	"	"	No. 27 の延長 900歩	乾燥地	ヒメシヤクナゲ, エゾイチゴ, ハナゴケ, スギコケ	24.8	—	L0-10 T6	L214 T 5
29	"	"	No. 28 の延長 1050歩	濕地なるも餘り水なし	エゾイチゴ, シヤクナゲ, ツルコケモモ, ミヅゴケ, ハナゴケ	24	—	L0-10 T6	L250 T 4
平均									
留 久 玉 川 流 域									
5	1930 (昭 5)	7. 13	富内小屋より NE. 200 米	—	ホソバイソツツヂ, ワタスゲ, ミヅゴケ, マウセンゴケ, ガンカウラン, ツルコケモモ	17	—	—	—
6	"	7. 14	ツンドラ採取地 L 點	高位泥炭	ホロムイイチゴ, ミヅゴケ, ガンカウラン, クロマメノキ, スゲ	—	—	—	—
平均									
兩地帯平均									

樺太ツンドラ地帯調査報告

川 流 域 ツ ン ド ラ 地 帯

ツ ン ド ラ 地 帯											
PH	層 厚 (cm)			分 解 度							
	全層	地表 凍結層	凍結層								
—	247	30	85	L 0-12 H2	L 12-15 H2	L 15- 18 H2	L 18- 30 —	L 30- 45 H5	L 157-172 H5	L 172-207.....層位 (cm)} 以下分解度 } 同様	
—	494	36	40	L 1- 6 H2	L 6-20 H2	L 20- 36 H3	L 50-100 H3	L 100-200 H4	L 200-300 H3	L 300-400 H4	
—	280	—	—	L 0-10 H2	L 10-29 H3	—	—	L 100-150 H3	L 150-200 H3	L 200-280 H6	
—	475	32	53	L 0-15 H2	L 15-32 H4	L 84-100 H4	L 150-200 H5	L 250-300 H4	L 350-400 H5	L 7400 H7	
3.6	210	47	26	—	—	—	—	—	—	—	
3.8	382	40	39	—	—	—	—	—	—	—	
—	465	なし	なし	—	—	—	—	—	—	—	
—	115	37	41	L 0- 5 H2	L 5-15 H3	L 15- 40 H4	L 80- 90 H6	L 90- 95 H7	L 95-105 H9	L 110-120 H10	
—	300	30	60	—	—	—	—	—	—	—	
—	214	25	55	—	—	—	—	—	—	—	
3.7	257	42	50	—	—	—	—	—	—	—	
3.7	312.72	35.44	49.89								
ツ ン ド ラ 地 帯											
—	250	30	40	—	—	—	—	—	—	—	
	260	33	8	—	—	—	—	—	—	—	
	255	32	21.4								
	303.77	34.76	45.18								

第 7 表 b

振 戸 川 流 域 ツ ン ド ラ 地 帯															
採取 番號	層 位 (cm)	化 學 分 析 % (絶 乾 物 中)												分析者	
		冷水 可溶 物	熱水物 可溶	1 % NaOH 可溶物	アルコ ール、 ベンゼ ン抽出 物	リグニ ン	粗纖維 素	ベント ザン	N	粗蛋 白	CH ₃ O	粗セル ロース (粗纖 維中)	ガラ クタン		灰分
25 a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	河内山
25 b	L 30-115	5.08	11.30	66.47	6.28	34.74	52.05	—	0.12	0.75	—	—	—	3.23	
c	L 157-237	2.24	14.23	57.41	7.86	44.78	34.69	7.37	0.54	—	1.03	70.49	5.18	3.12	
31 a	L 0- 30	3.49	9.98	44.39	6.44	27.45	30.50	16.84	0.92	—	—	—	3.55	5.32	赤木
b	L 100-150	1.60	14.12	43.00	9.15	33.57	31.80	12.20	—	—	—	55.86	—	2.61	
c	L 200-250	1.75	6.96	42.00	12.36	37.00	28.30	10.58	0.75	—	—	89.80	—	2.15	"
d	L 300-350	4.65	8.69	41.80	10.27	35.75	29.00	10.34	—	—	—	83.40	—	1.98	
26 a	L 0- 37	3.68	7.75	44.48	7.31	31.60	—	10.80	—	—	1.11	63.90	4.17	3.61	福井
c	L 85-115	0.43	7.31	46.28	10.32	36.15	—	7.79	—	—	0.26	65.70	2.50	14.72	
平均		2.87	10.43	48.23	9.25	35.13	34.39	12.27	0.58		0.71	71.53	3.85	4.593	
留 久 玉 川 流 域 ツ ン ド ラ 地 帯															
5 a	L 0- 15	2.69	6.28	21.18	3.32	19.87	71.22	14.88	0.99	6.11	0.34			4.25	本多
b	L 15- 30	1.69	8.92	44.16	4.75	18.13	43.88	17.38	—	—	0.52			2.26	
c	L 60- 70	2.38	6.67	76.50	10.41	39.93	21.19	9.33	—	—	1.19	75.32		2.82	"
6 b	L 50- 65	1.21	8.16	53.95	10.37	34.89	43.21	9.59	0.01	6.31	1.56			2.96	
平均		1.99	7.51	49.44	7.02	28.03	44.87	12.80	0.50	6.21	0.90			3.073	河内山

ことは出来ない。従つてツンドラ地帯を耕地に改良する場合は此の酸性を中和する必要がある、又工業用原料として用ひる場合は機械、器具の酸による腐蝕及び加用藥品に對する反應並に沈降等を考慮する必要がある。化學成分については供試品不足の爲め確實なる斷定を下すことは出来ないが、採取番號 25、及び 5 の供試品は熱水可溶物、1%苛性曹達可溶物が層位の増加と共に増加し、粗纖維素含有量が減少する點より考察すれば深層になる程分解が進んで居ることがわかる。之に反して振戸川ツンドラ地帯採取地 31 は層位と共に餘り分解して居らざることは 1%苛性ソーダ可溶物から推察され得る。灰分含有量は幌内川沿岸ツンドラよりも一般に少なく且地層の深さと共に漸次減少す。但し採取番號 26 はツンドラ採取に際し心土を混入したるが爲め 14.72%の多量の灰分含有量を有す。依つてツンドラ本來の灰分と見なすことが出来ない。粗纖維素の含有量は第 5 表、第 6 表と同様に層位が深くなると共に次第に減少する傾向がある。含有量は振戸川沿岸ツンドラ地帯に於ては平均 34.39%、留久玉川沿岸ツンドラ地帯に於ては平均 44.87%の數値を得た。

(5) 散江郡第 3 紀層ツンドラ地帯

毛賣川より東部の第 3 紀層丘陵の上に發達したツンドラ地帯であり、之も谷間に面した地下

水の動きあり、又無機成分流入の土地には前項の小灌木ツンドラ地帯を見るが、鞍部の平坦地に於ては、無機成分の供給の極めて悪い所謂、養分缺乏(Oligotrophic)の状態にあり、再びグイマツ等を有せざる無樹木のツンドラ地帯を有するに至る。此場合にもミヅゴケが主體でスゲ類も散生するがヒメツルコケモモ、ガンカウランの如き繊細な植物を有する無樹地帯となる。

猶此散江郡の第3紀層自身の地層中に泥炭化の極めて進んだ、乾燥すれば粉末となる泥炭層がある。之は恐らく湖底か海底に沈積して出来た泥炭層であらうと思はれる。

(6) 沖積層低位泥炭地帯

之は地質的には大面積を占めて居らぬが科學的には樺太ツンドラを考へる場合に興味の深いものである。幌内川、多蘭川の下流地方の沖洲や古河に渇水期には辛じて水面上となるが又常に水面下にある部分で植物の養分の供給は充分(eutrophic)であり、又流水あり酸素の供給も充分である場所に現に發達しつつある。低位泥炭地である。之は北海道又は東北地方で之もあれば當然アシの旺盛な繁茂を見る筈である條件にあるが、幌内地方では部分的にアシも見ることがトクサ、ミヅトクサを生じ又スゲ類の如き沙草科植物の群落を見るのである。此様な状態より考へると幌内のツンドラ地帯の深層部がアシを餘り認め得ぬ事も理解出来ると思ふ。又其低位泥炭の發達はアシの場合の如く發達は速かでなく、樺太では高位泥炭の發達の著しいと云ふ特長も認める事が出来る。

第11章 調査結果に對する考察

上述の調査結果について樺太の幌内川、多蘭湖沿岸地方の25萬ヘクタールに及ぶツンドラ地帯を考察して主要な點を摘記すると、

1. 此のツンドラ地帯は西伯利亞の極地ツンドラ地帯とは稍異つた種類のものであるが、其實體は比較的緯度(北緯50度以南)なるに關はらず、極地ツンドラ地帯に酷似した部分と森林ツンドラ地帯に屬する部分とあり、之を所謂、樺太ツンドラ地帯と稱する事は實質的に云つても差支ない。

2. 廣袤25萬ヘクタールで本資料の試錐地點の層厚の平均は314.54厘である。故に其蓄積量は1ヘクタール當乾燥泥炭3145噸(但し、天然状態の泥炭含水量90%と假定し、且其比重を1と假定す)であるから25萬ヘクタールでは、蓄積量(埋藏量)は約7億9千萬噸となる。又此の1/3を人造板原料として使用するとすれば1ヘクタール宛1萬餘石となり總計25億石の人造板を製造し得ると云ふ計算になる。

3. 幌内川のツンドラ地帯は其各層位の分解度、化學的成分より見て比較的其分解度が進んで居らず且一樣であるから工業原料としては有利であると思ふ。

4. 分解度は肉眼的検査の外アルカリ可溶部を定量すると比較的簡単に決定する事が出来る。

5. 以上の調査に依り幌内川ツンドラは大なる天然資源であると結論することが出来る。

撰筆に當り本調査に終始御援助を賜はつた、京都帝國大學演習林の林長、教授市河三祿氏、前樺太演習林主任、助教授上田弘一郎氏、現主任坂勘氏を初め演習林關係各位に深謝の意を表す。

又困難な調査に参加せられた京都帝大演習林助手山崎次男氏、同助手永松莞爾氏、農林省畜産試験場山本藤五郎氏は本調査の達成に非常に寄與せられた事を記して甚深の謝意を表す。尙樺太廳關係殊に敷香林務署より踏査に就て毎年御援助を受けてゐる事を茲に附記して謝意を表す。

文 獻

- (1) A. P. Dachnowski-Stokes, V. Auer: American Peat Deposits. Die Moore Südamerikas. 229.
- (2) 志方: 化學研究所講演集, 第1輯 38—49 (昭4).
- (3) 志方, 佐藤, 木田: 同上, 第2輯 13—22 (昭6).
- (4) 志方, 佐藤, 木田, 河内山, 田中, 福渡: 同上, 第2輯 63—67 (昭6).
- (5) 志方: 日本學術協會報告, 第6卷 617—624 (昭6).
- (6) 志方: 同上, 第8卷 31—36 (昭8).
- (7) Tacke: Die Naturwissenschaftlichen Grundlagen der Moorkultur.
- (8) 電氣事業資料, 36號 (昭11), (電氣協會).
- (9) 昭和7年中央氣象臺年報, 氣象表の部 91.
- (10) Eric Hultén: Flora of Kamtchatka and the adjacent islands. 1927.
- (11) 飯柴永吉: 日本産, 蘚類總説.
- (12) Kurd v. Bülow: Allgemeine Moorgeologie 1929, 7頁.
- (13) von Post och E. Granlund, Södra Sveriges Torvtillgångar I. (Sver. Geol. Unders. Arsb. 19, 1925).
- (14) 志方, 渡邊: 農化誌, 8 (昭7) 949.
- (15) 渡邊: 農化誌, 9 (昭8) 654.
- (16) 渡邊: 農化誌, 10 (昭9) 617.
- (17) Helm. Gams und Rolf Nordhagen. Landeskundliche Forschungen 25. München 1923.
- (18) 山崎次男: 京大演習林報告第5號 (昭8).
- (19) E. C. Sherrard: Ind. Eng. Chem. 24 (1932) 103.
- (20) C. G. Peterson Ind. Eng. Chem. Anal. Edition 4 (1932) 216.