

北支蒙疆ニ於ける育苗並ニ造林ニ
關する基礎的研究(第報)

653.3-Ka197
1200500749885
3
9



始



998
120

昭和十七年十二月

北支蒙疆に於ける育苗並に造林に
關する基礎的研究(第一報)

—特に辛莊子造林地に於ける苗木の活着と土壤
條件とに關する豫備的研究—

華北交通株式會社

653.3
KA19

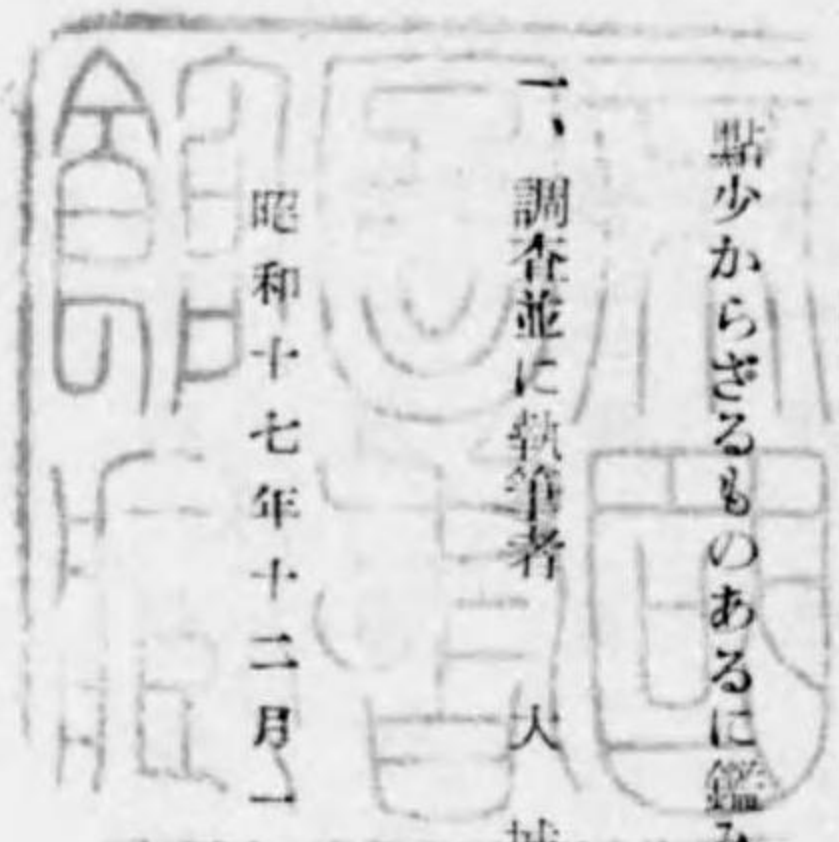
凡 例

發行所寄贈本

一、本報告は故大城川次郎君が昭和十五年十一月以來中央鐵路農場林産科に在職し、養苗並に造林試驗業務を擔當する中、昭和十六年十月六日より僅か三日間に於ける現地調査を基礎にして、張家口林業所辛莊子造林地の不良成績地に對する檢討を試みたものであり、更に將來繼續研究を要するものであるが、不幸今春病魔に倒れて立たず、依つて未完成報告に屬するも、その内容は今般の研究並に北支造林の基礎資料として参考となす點少からざるものあるに鑑み、茲に公表する次第である。

一、調査並に執筆者 大城川次郎

昭和十七年十二月一日



華北交通中央鐵路農場長

水 野 薰



998
120

北支蒙疆に於ける育苗並に造林に關する基礎的研究(第一報)

—特に辛莊子造林地に於ける苗木の活着と土壤條件とに關する豫備的研究—

目次

第一章	緒論	一
第二章	造林地概況	二
第三章	調査並に實驗方法	四
第四章	調査並に實驗結果	四
第五章	考察	一〇
第六章	結論	二二

北支蒙疆に於ける育苗並に造林に關する基礎的研究(第一報)

——特に辛莊子造林地に於ける苗木の活着と土壤條件とに關する豫備的研究——

大城川次郎

第一章 緒論

辛莊子造林地は鐵道儲林造成の目的を以て昭和十五年春以來張家口林業所に於て造林實施中の箇所である。本年(昭和十六年)十月六日より同八日に至る三日間該造林地の土壤方面の調査を爲したので其當時の現場に於ける觀察と採取した土壤の實驗結果とを綜合し、本造林地に於ては土壤條件の内何れの因子が苗木の活着に最も支配的に作用して居るかに就き其一端を述べることとする。

儲て造林地の土壤條件と苗木の活着との關係、更に進んでは生長との關係を究明することは造林事業實行上最も重要な問題であることは謂ふまでもないことであり、特に造林に當つて技術上の困難性を伴ふことの多い北支蒙疆の造林に於ては第一義的問題たるを失はない。

私は如上の見地より南下華北交通株式會社が實施しつつある數箇所の造林地の中最も技術的困難を感じて居る辛莊子造林地に就き此方面の調査研究に着手したのである。

然らば何故に此方面の調査研究を特に辛莊子の造林地に於て開始したかと言ふ點であるが、それは先づ第一に調査研究の價値性である。即ち前述のやうに目下會社が實施しつつある數箇所の造林地の中で最も技術的困難を感じて居ると言ふ點を重要視して調査研究の價値が大であると考へたこと、第二には調査研究技術上よりの適不適と言ふ點からである。即ち次に述べる様に造林地に於ては土壤以外の環境諸條件は全く同一と看做し得る隣接した場所でありながら苗木の活着程度に非常なる差異があると言ふ現象を呈して居るので、苗木の活着と土壤條件との相互關係を究明する上には最も好適な場所と考へたからである。

尙本論文に就いて讀者は次の諸點を御了知置き願ひ度い。即ち、

- (1) 今回の調査は僅か三日間と言ふ極く短期間であつたので、現場に於ける充分の観察が出来なかつたと言ふこと。
 - (2) 土壌採取筒秤量瓶其他土壌試料採取及び實驗用器具の不足と設備の不備のために充分の實驗が出来なかつたこと。
 - (3) 採取した土壌試料に就き未だ實驗續行中であつて、今回發表の分は土壌の理學的性質の一部分の基礎の上に立つて居るに過ぎないと言ふこと。
- 以上の諸點よりして今回の發表は極めて豫備的のものであつて詳細は今後の調査研究に俟つことに致し度いと念願して居る次第である。

第二章 造林地概況

1 位置

辛莊子造林地は辛莊子驛の南方約一軒に位置し海拔約八〇〇米に在る(第一圖及び寫眞第一參照)。

2 面積及び樹種

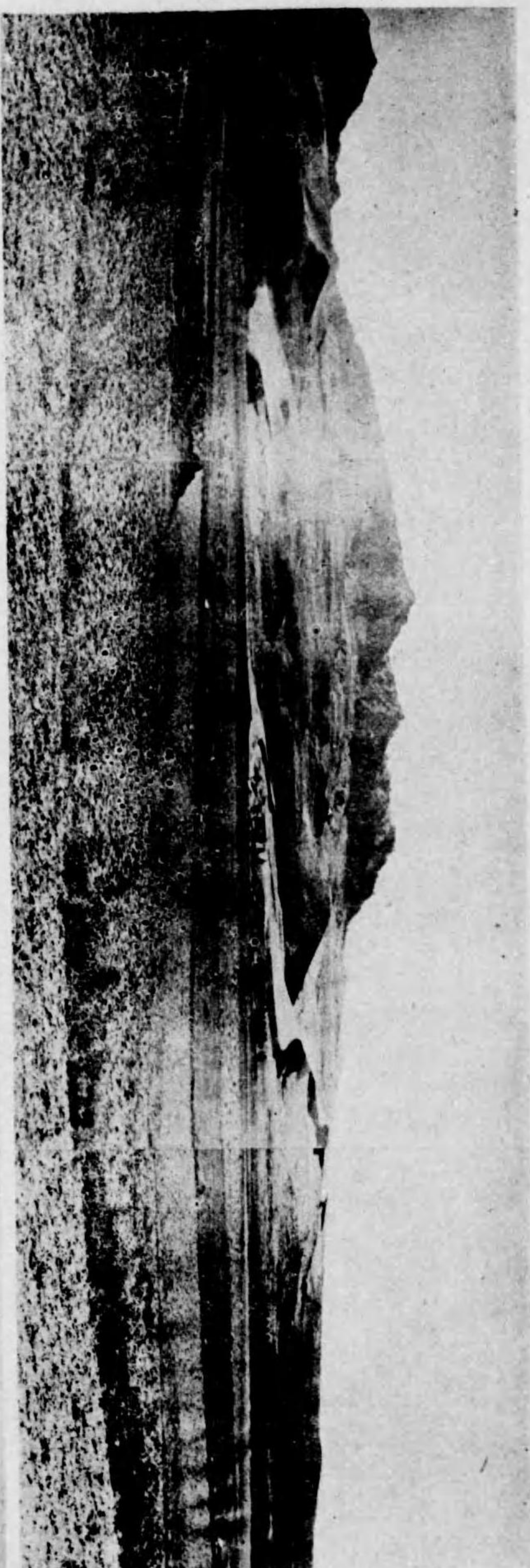
面積約一五〇陌にして「シモニドロ」「ベキンヤナギ」の直挿、「シモニドロ」「ニセアカシア」「ノニレ」の植栽がある。

3 地質

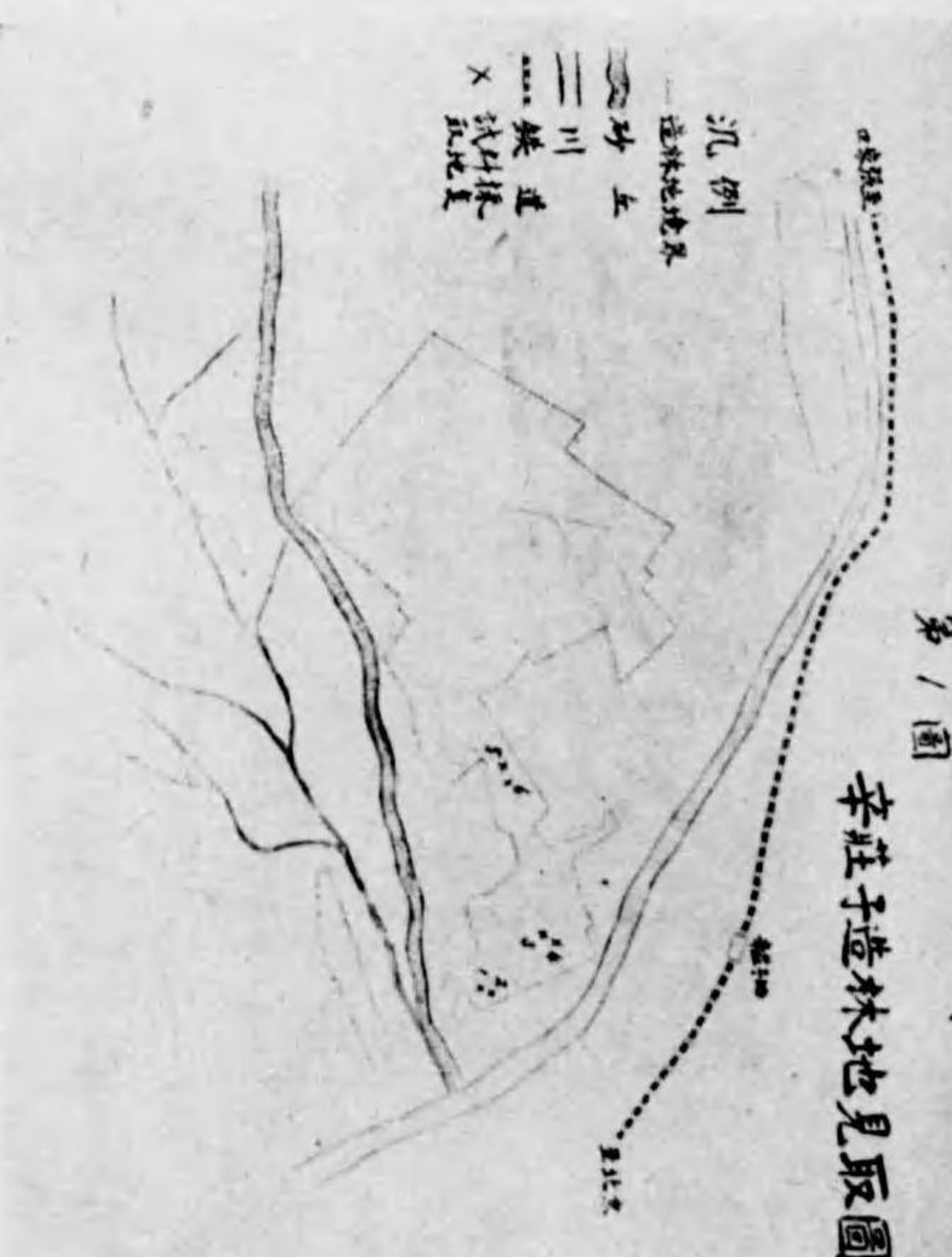
東亞地質圖によれば現世期の砂礫粘土になつてゐる。

4 土壤の成因

現に砂丘が存在することから判る様に、本造林地の大部分は過去に於て砂の移動が激しかつたことが推察されると同時に、小部分は河川の氾濫が過去に於て行はれたと推察されるのである。
土壤の成因の大部分は風積土であり、一部は水積土である。

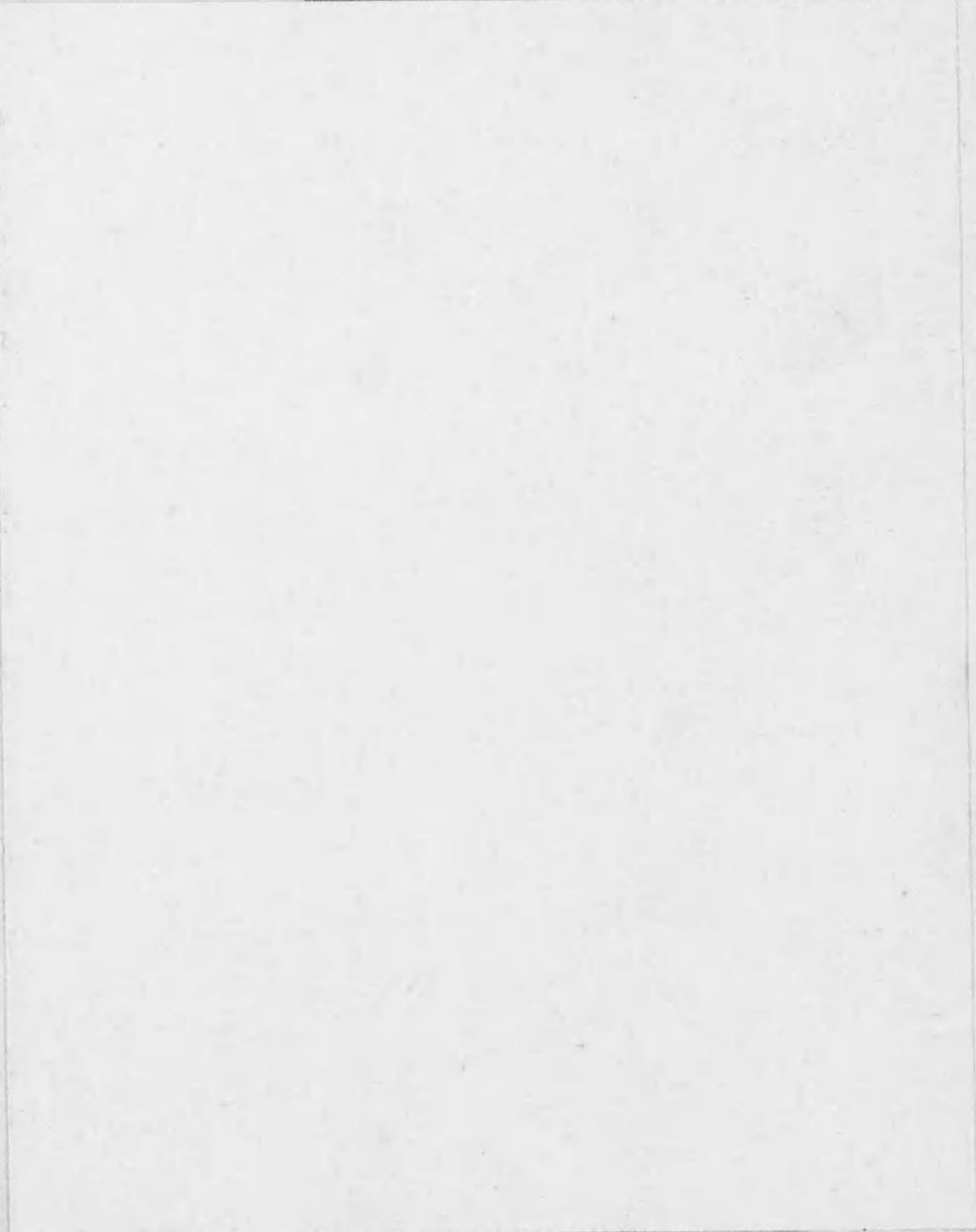


寫眞第1 辛莊造林地の概観 (著者原圖)

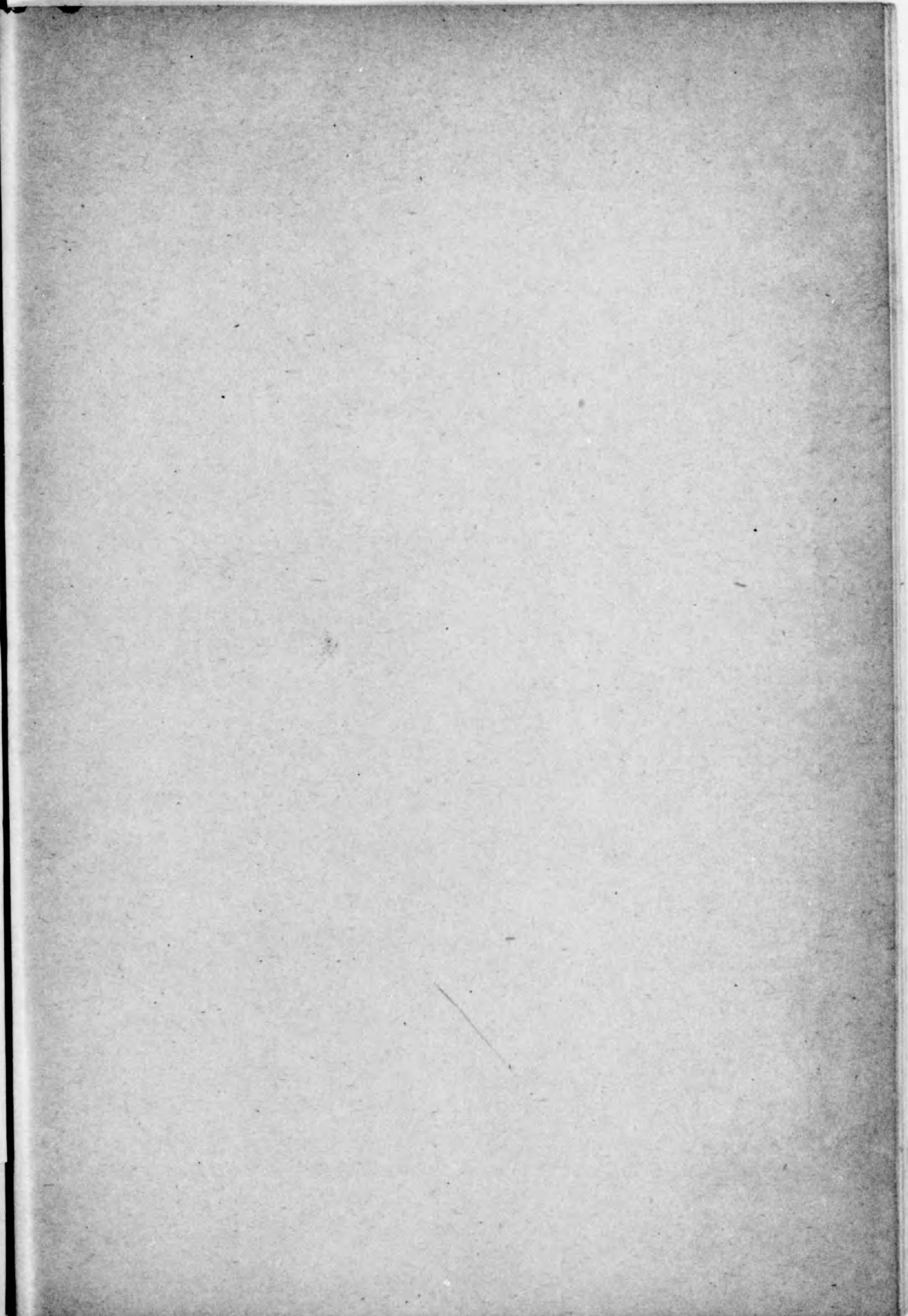


第1圖 辛莊子造林地見取圖 (著者原圖)

寫眞第3 1, 2, 3, 4, 及び5號標準地の概況 (著者原圖)



第三號地



寫真第3 1 2. 3. 4. 及び5號標準地の概況 (著者原圖)



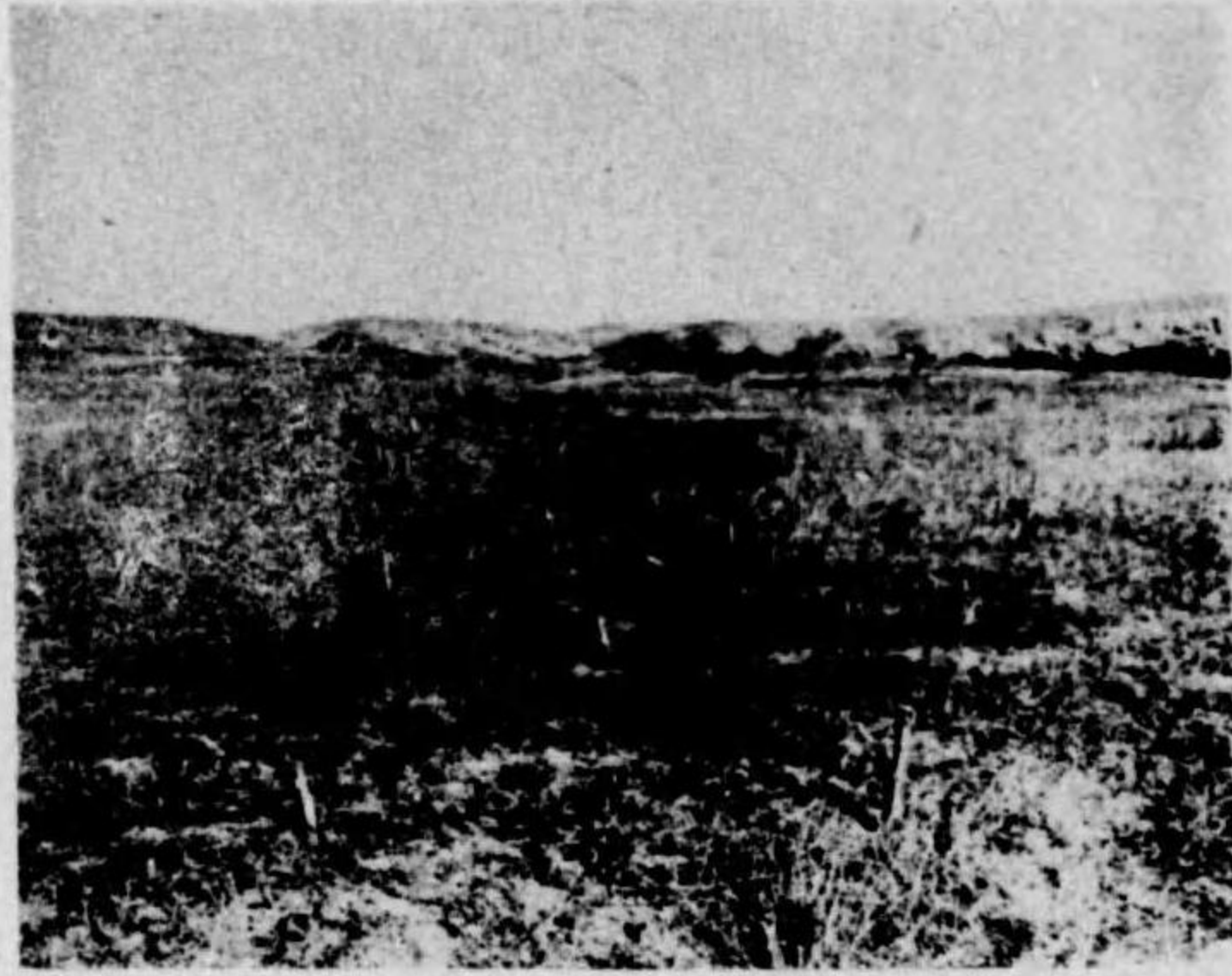
第一號地



第二號地



第三號地



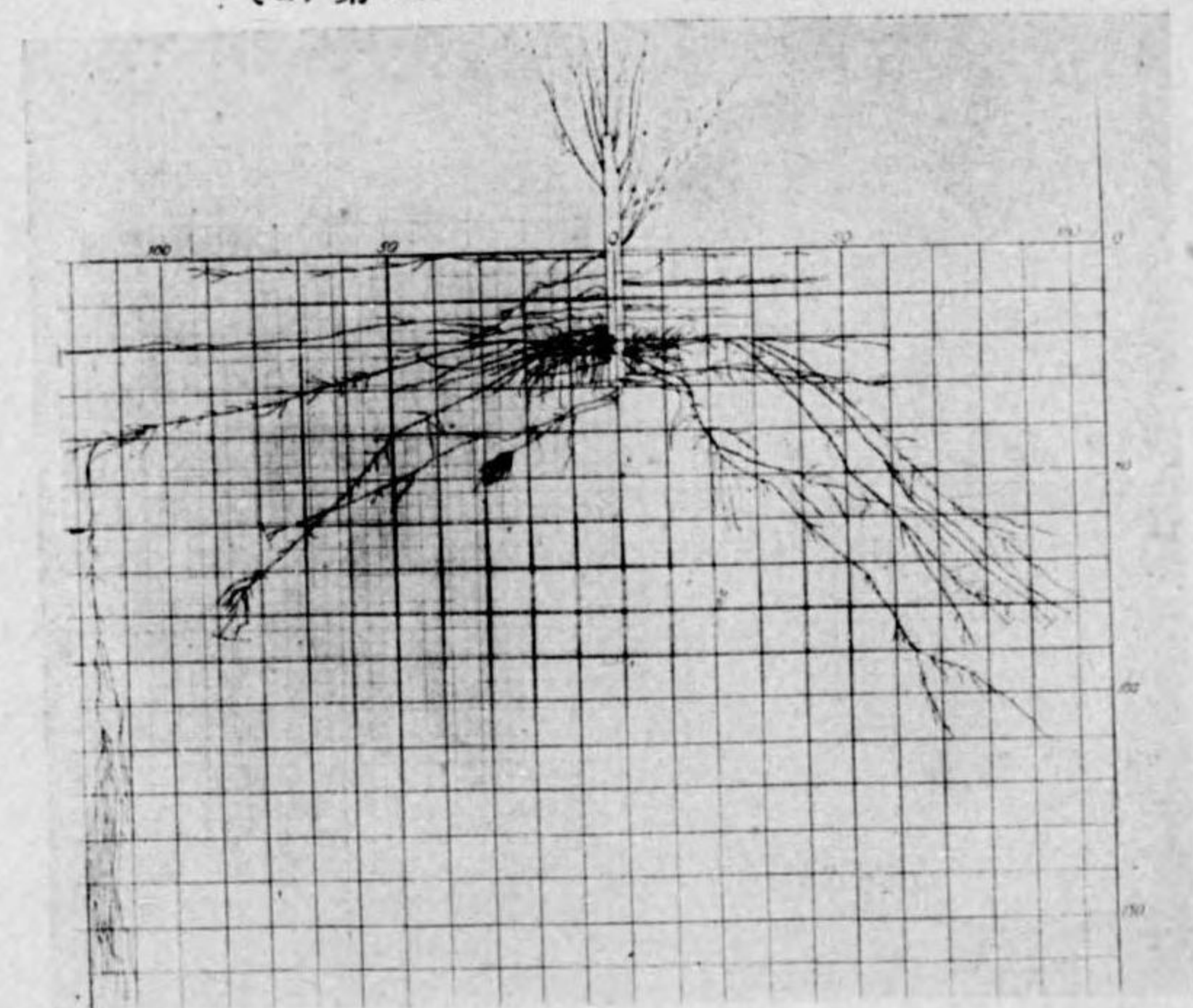
第四號地



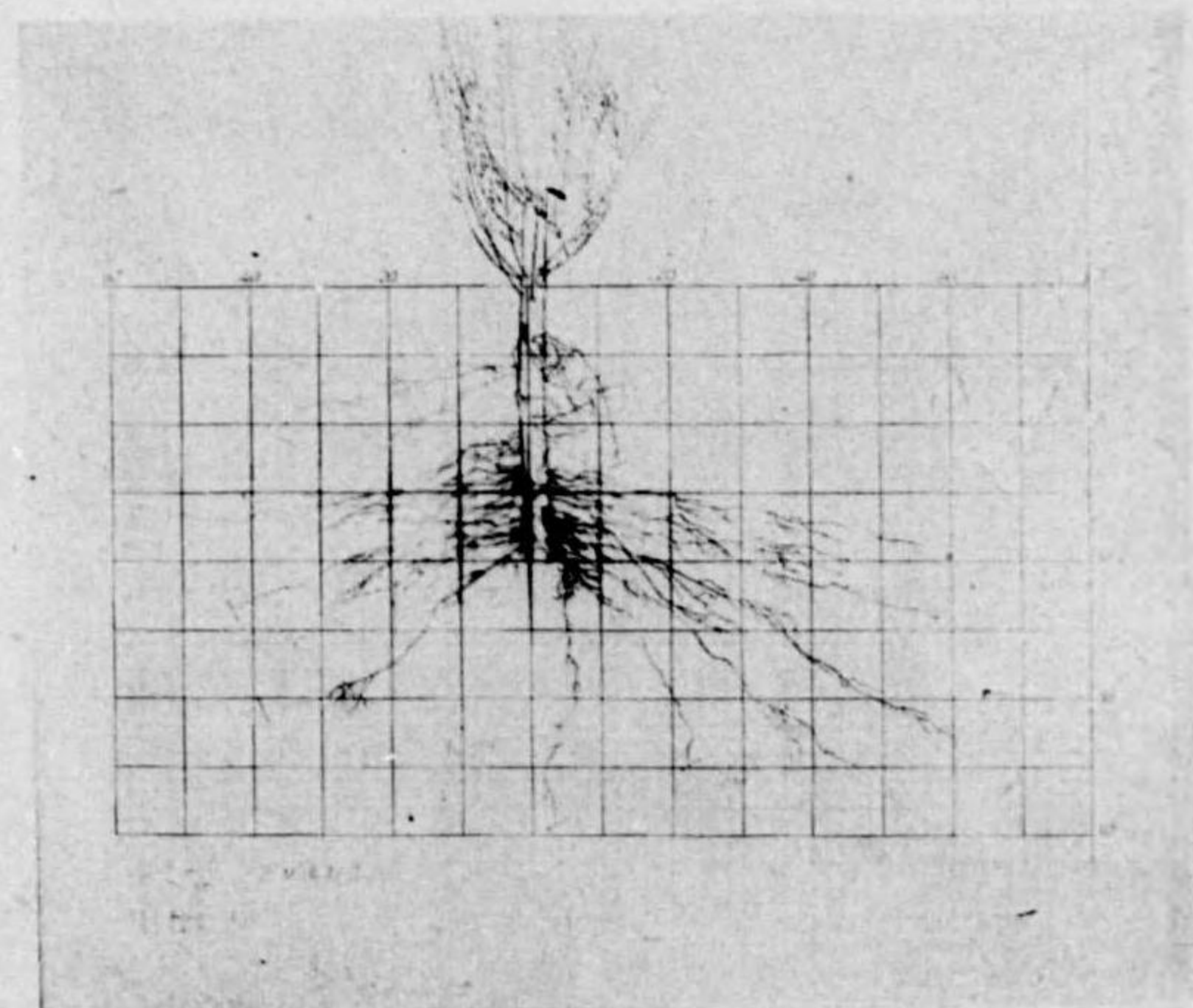
第五號地

第4圖 挿木の根系調査圖（著者原圖）
（數字は極を表はす）

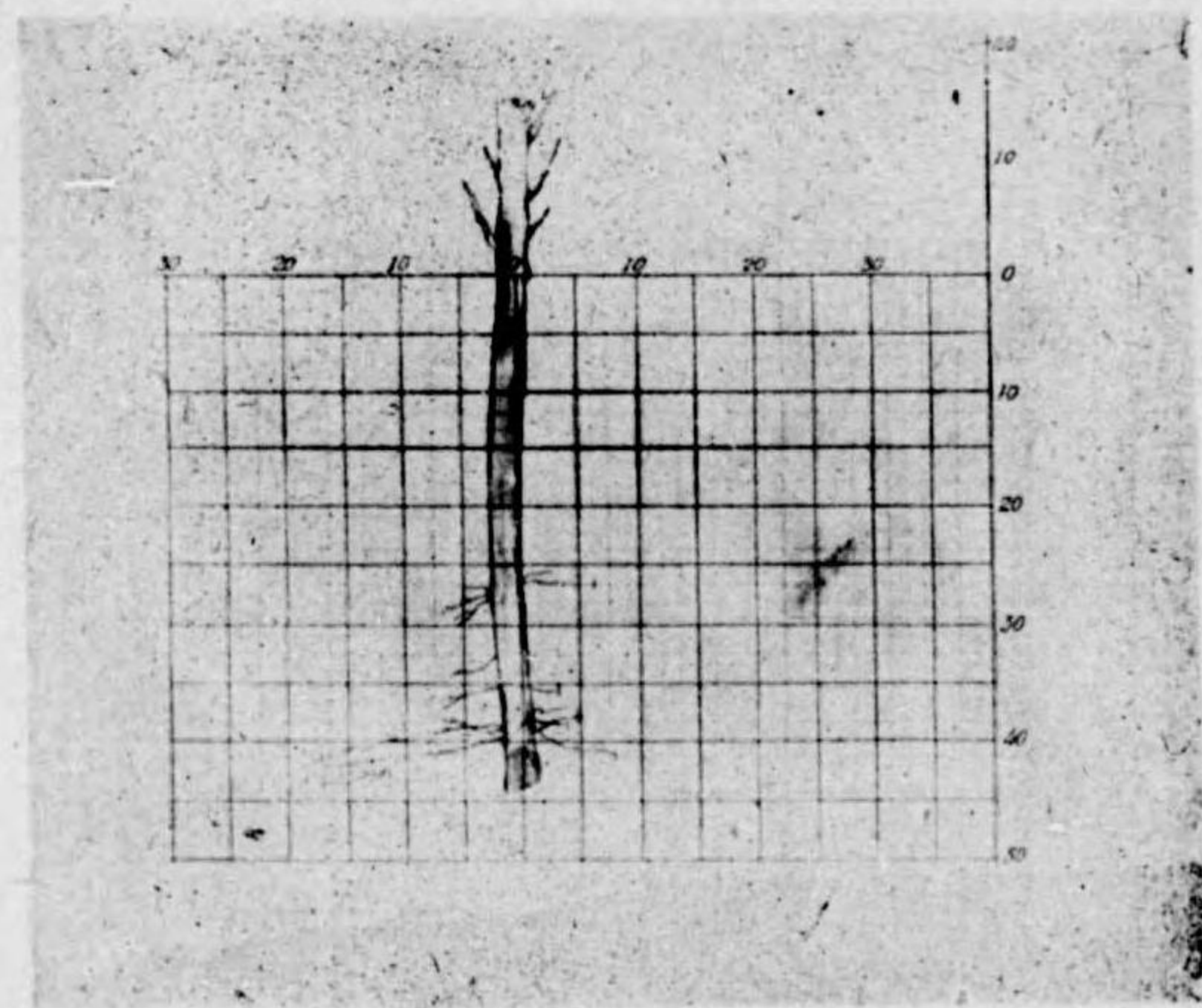
（1）第1號地 ベキヤナギ直挿の根系分布



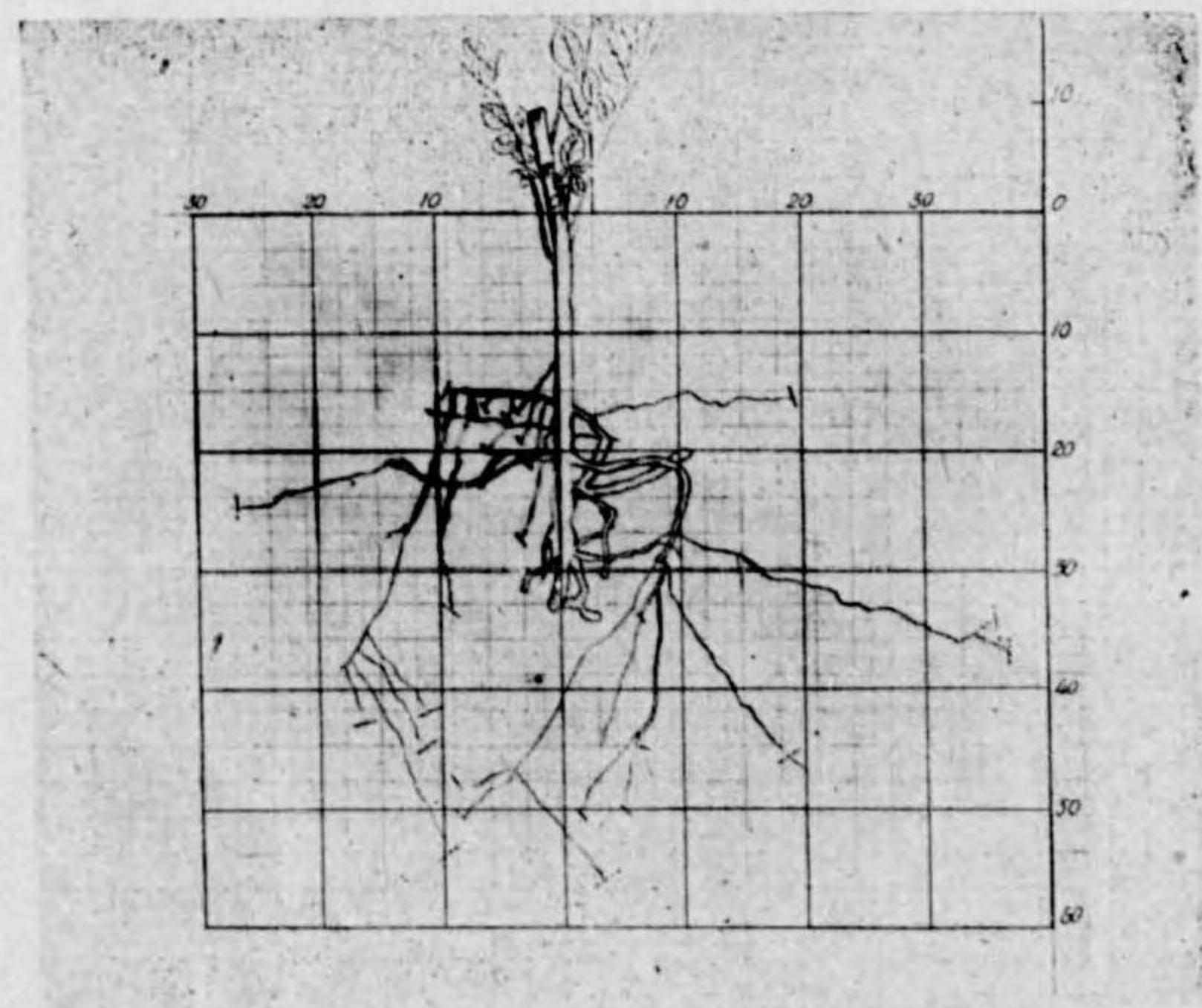
（2）第3號地 ベキヤナギ直挿の根系分布



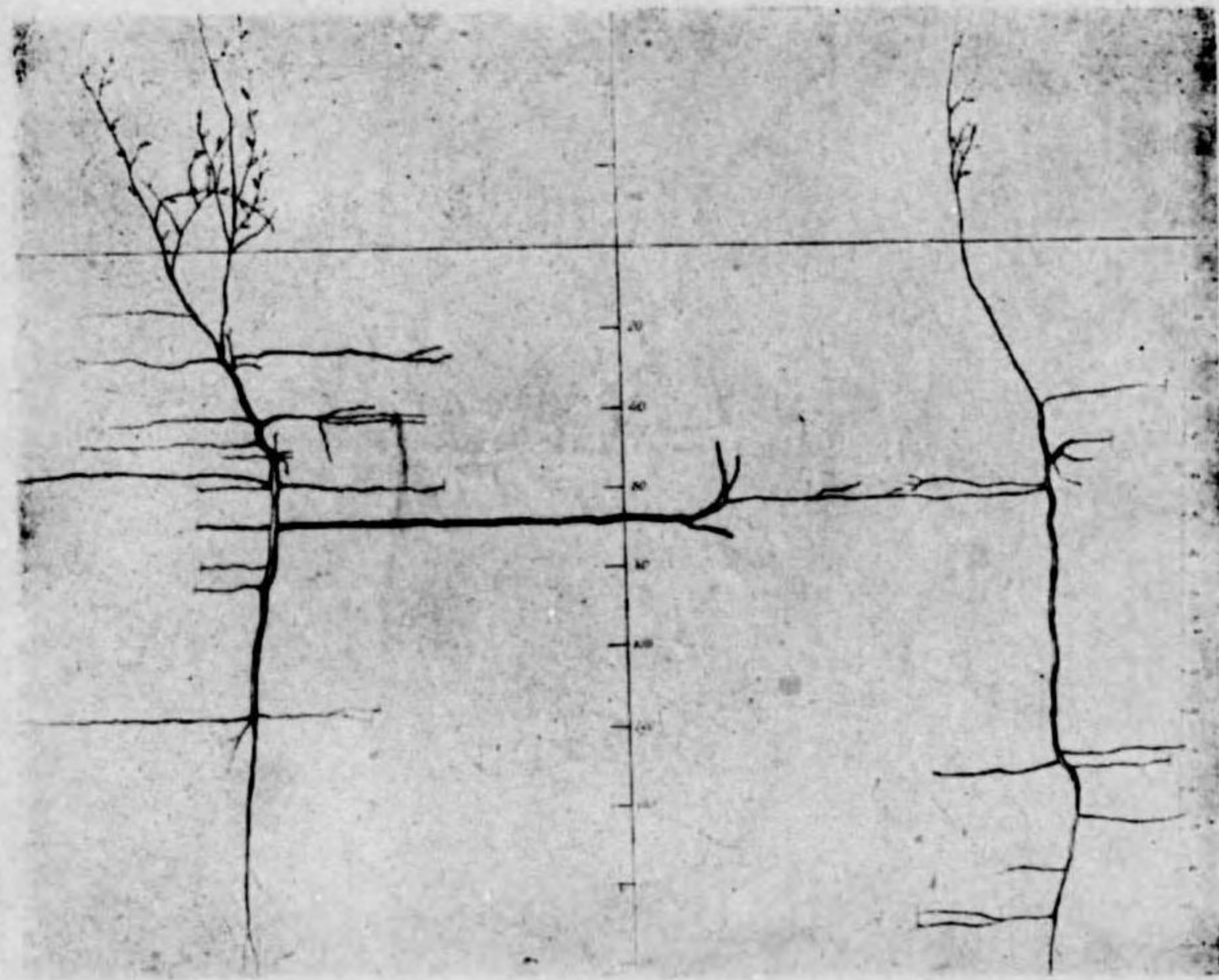
(3) 第4號地 ペキンヤナギ直挿の根系分布



(4) 第5號地 シモンドロ直挿の根系分布



第5圖 モウコワウギの根系分布 (著者原圖)



5 土 性

大體に於て砂土若しくは砂壤土である。

6 植 生

大部分は「モウコワウギ」群叢であり、局部的に「サバクサウ」群落と「オホメドハギ」群落とであると言うて差支へないであらう。簡單に行へる植生調査の研究は第2圖の如くである。(第2圖及寫眞第2参照)

7 苗木活着狀況

本造林地に於ける植栽苗木及び挿木の活着は一造林地全體を通じて觀た場合は非常に不良であるが、局部的には活着率が六五・〇%と言ふ中庸度の活着と、九五・〇%と言ふ非常に良好なる活着を示して居る。而も上述の如き活着率の差異が土地的条件及び植生的條件以外の環境條件が全く同一と看做して差支へない程接近した場所に於て現はれて居ると言ふことが頗る興味深き問題であると着目したのである。調査地に於ける苗木の活着狀況は第一表の通りである。(第一表及び寫眞第3参照)

第一表 調査地に於ける苗木の活着狀況

調査番號	樹 種	活 着 率 (%)	伸 長 (米)	自 生 植 物
一 號 地	ベキヤナギ(直挿)	九五	一・二〇	サバクサウ・シナエノコロ點生
二 號 地	ベキヤナギ(直挿)	〇	—	モウコワウギ繁茂
三 號 地	ベキヤナギ(直挿)	六五	〇・七五	オホメドハギ多生
四 號 地	ベキヤナギ(直挿)	〇	—	同

五	號	地	シモニドロ(挿木苗植栽)	九〇	〇・四二	シバムギモドキ・オホメドハギ
六	號	地	シモニドロ(挿木苗植栽)	〇	一	モウコワウギ繁茂

第三章 調査並に實驗方法

1 調査地の設定

本造林地に於ける挿木及び苗木の活着が上述の如き差異を示して居るので調査地を第一表の如く設定した。(第一表参照)同表に於て、

(1) 一號地と二號地、三號地と四號地、五號地と六號地は各々隣接せる場所に在り、

(2) 一號地、二號地は昭和十五年、三號地、四號地は同十五年及び十六年の兩年、五號地、六號地は同十六年の造林に係るものである。

2 試料の採取

土壤調査に於ける試料は土壤の層別に採取するのが原則であるが、本回の調査は一定の深さに於ける特に土壤の含有水分を初めとする理學的性質に主力を注いだ關係上地表よりの深さ別に試料を採取したのである。而して緒論にも述べた通り、採取器具の不足のために不本意ながら各調査地に於て普遍的に試料の採取が出来なかつたのである。尙試料採取器具としては秤量瓶並に土壤採取圓筒(芝木氏考案)を使用して第二表及び第三表に示すが如く、試料を採取した。而して秤量瓶にて採取した試料は土壤の含有水分を測定するためであり、土壤採取圓筒に依りたる試料は土壤の水分關係は勿論、其他の理學的性質をも測定する目的であつたのである。

第四章 調査並に實驗結果

調査並に實驗方法に就いての詳細は之を省略し論述上必要とするものに就き其都度調査並に實驗結果の項に於いて單に説明することとする。今回

の調査並に實驗の結果は第三圖及び第二表の如くである。

1 土壤断面の形態に就て

a, 土壤層断面

調査地の土壤層断面は第三圖に示す様になつて居る。(第三圖参照)即ち第一號地に於いては第一層が0.0-20.0cmの砂土であり。第二層も砂土である。同じく砂土の層でありながら第一層、第二層と分けたのは礫の含み具合及び土壤の色の相異に依るのである。

尙茲で御断り致して置き度いことは本造林地の土壤は緒論の所で少しく述べた様に、風若くは水に依て運搬された土粒が堆積して出来たものであり、而も此ことが幾回となく繰返して出来たものであるが爲に、一般の土壤層の分類方法即ちA層、B層、C層と言ふ分け方は出来ない。吾斯る分け方をする方が不合理であるので第一層、第二層、第三層、第四層と言ふ分類にしたのである。

b, 土壤の構造

四號地以外は各層とも單位構造を示して居るが四號地は少しく趣が變つて居り、第二層と第三層とは板狀構造と言ふ特別の構造を示して居つて、之は特に注目すべきである。(第二表参照)此ことに就ては少しく後述することとする。

c, 稀鹽酸に依る發泡の程度

本回の調査に於ては發泡程度を次の順序で三階段に分けて表示した。

- 一、微かに
- 二、可成り
- 三、烈しく

未だ炭酸鹽の定量が済んで居らないので、數量的には述べ兼ねるが第二表に依れば、三、四、五、六號地の夫々の該當層に於ては相當多量に炭酸鹽類就中炭酸カルシウムが多量に含まれて居ることが判る。

d, PH 價

(PH 價は土壤断面の形態と言ふ名目で掲記するのは妥當でないが便宜上第一表に掲記した)

第二表に掲げたPH 價は試料を實驗室に持歸り島津製作所製の迅速水素イオン計(電氣仕掛けの直讀型No.2816號)で測定したのである。



第二表に依れば第四號地第四層の八・六が最高であり、最低は第一號地第一層の六・八となつて居るから大體に於て中度アルカリ土壤と言ふことが出来ると思はれる。

e、土壤の色

是れは手元に土壤の色示圖を持たないので正確な表示は出来なかつたので只單に肉眼で觀察した感じを記載したに過ぎない。

第二表に掲記してある色の内で褐の字の入つて居るのは先づ腐植含量多き土壤であると見做して差支ないと思ふ。

f、造林木の根系

第四圖の(一)は第一號地に於けるベキヤナギ直挿の根系である。土壤が砂土であるにも拘らず地表下二・〇―三・〇の處で發根し、二二〇の深所迄も根を伸して居て發根状態が頗る良好であると言ふことは興味ある問題である。此ことに就ては後述することとする。

第四圖の(二)は第三號地に於ける直挿ベキヤナギの根系であり、同じく(三)は第四號地に於ける直挿ベキヤナギの根系で二五・〇―四五・〇の間に最も根系を發達させて居る。又同じく(四)は第五號地に於ける直挿シモドロの根系で一五・〇―一五〇の間に於て最も良好なる根系發達を示して居る。

2 採取時に於ける土壤の含有水分

採取時、即ち十月六日の調査時に於ける土壤水分を秤量瓶を使用して絶乾土に對する重量百分率で表示したのが第三表である。(第三表参照)

第三表 採取時に於ける土壤の含有水分(對絶乾土重量%)

箇所別採取時 採取深さ(層)	土壤含水量	一號地	二號地	三號地	四號地	五號地	六號地
〇―三	〇・五			〇・八	一・五		
二〇―三〇	七・一			一五・四	四・四	三・二	二・二
六五―七五	三・六		三・二	一五・七	一四・四	一六・六	四・二
一〇〇―一一〇					三・二		

第二表中空欄の處は秤量瓶が少いために測定出来なかつたものであつて甚だ残念に思つてゐる。表中一號地と二號地、三號地と四號地、五號地と六號地とは各々一對として比較して頂き度いのである。(それは土地の條件並に植生條件以外の環境條件は全く同一と看做し得る程接した場所であるからである)

第三表に依て見ると造林木の根が最も發達すると看做さるる二〇〇(一七五)〇種の深さに於ける土壤水分は、何れも苗木の活着のより良好箇所がより豊富であると言ふことを示して居る。尤も一號地は二號地よりも極く僅か多いのであるが、然し土壤が現在含有して居る水分なるものは其土壤の土性と睨み合せて考へる必要があることは謂ふ迄もないことであるから此ことに就いては後述することとする。

3 一號地と四號地とに於ける土壤の理學的性質の比較

自然状態に於ける土壤の含水量の絶対値が如何に大であつても、其土壤の水分以外の理學的性質(嚴密に言へば場合に依ては化學的性質)と相關連して比較検討しない以上無意味であるとの見地よりして、活着の良否に於て極端な差異を生じて居る一號地と四號地とに就いて芝本氏考案の土壤採取圓筒を使用して水分は勿論のことそれ以外の土壤の理學的性質をも調査したのである。然しながら之も圓筒が僅か五箇しか持合せがなかつた爲に充分の調査が出来なかつたことを遺憾に思ふ。(第四表参照)

第四表 一號地と四號地に於ける土壤の理學的性質の比較

測定事項 採取深さ(厘米)	自然状態に於ける含水量*		自然状態に於ける容積重(瓦)		最も密なる状態に於ける容積重(瓦)		壓結度(%)		粘土含量(%)		土性			
	一號地	四號地	一號地	四號地	一號地	四號地	一號地	四號地	一號地	四號地				
〇—四〇	一七	二七	八・九	一〇〇	一六六・四	一三八・九	一八九七	一六六五	八七・七	八三・四	四・〇	一四・八	砂土 砂壤土	
三〇—三四	—	五・八	—	二三・六	—	一四七・九	—	一六九七	—	一八七・二	—	一五・四	—	砂壤土
六五—六九	三・九	一四・二	一七・九	三四・〇	一五三・九	一二六・七	一六九〇	一二七・四	九一・一	九九・五	六七・五	五〇・〇	砂土 壤土	

* 對絕對乾細土重量
 $(1 - \frac{\text{自然状態に於ける含水量}}{100}) \times 100$

a、自然状態に於ける土壤の含水量

第四表中△印の附してあるものは自然状態に於ける(即ち十月七日の調査時に於ける)土壤が含んで居る水分を絕對乾細土に對する重量百分率で示したものであつて第三表と異なる處は試料を採取した深さと使用した器具が異なると言ふ差異がある。

b、自然状態に於ける土壤の含水量(第四表中△印の附してあるもの)

是は前者と全く同一の含水量の其表示方法が違つて居る丈のことである。即ち前者が現在の含水量を絕對乾細土に對する重量百分率で表した代りに此處では同一土壤の自然状態に於ける全含水量を測定して此全含水量に對する百分率で表したものであるが、是は前者よりも應用價值が多いと言ふ考へから測定したのである。因に一號地と四號地とに於ける自然状態に於ける全含水量は次の如くである。

深さ(厘米)	一號地	四號地
〇—四	一九・三(三三・二)	二六・七(三七・二)
三〇—三四	—	二四・八(三七・四)
六五—六九	二一・六(三四・五)	四一・八(五二・八)

備考 括弧を附しあるは對容積% 括弧なきは對絕對乾土%

上表に依れば對容積%も對絕對乾土%も四號地の方が水分含量の絶対値は大であると言ふ結果を示して居る。

c、自然状態に於ける容積重及び最も密なる状態に於ける容積重

兩者共一號地の方が四號地の方よりも入なる數値を示して居る。是は取りも直さず四號地よりも一號地の方が重い土壤であることを示して居るのである。

d、壓結度(重積土)

此壓結度なる語は土壤の堆積状態の疎密程度其ものを簡易に、而も數量的に表示せんとして芝本武夫氏が案出した名稱であつて次式で表はされる。

$$\frac{G_n \times 100}{G_d} \quad G_n : \text{自然状態に於ける容積重}$$

$$G_d : \text{最も密なる状態に於ける容積重}$$

一號地と四號地に於ける壓結度が何れも大なる數値を示して居るが就中四號地の六五・〇〇一六九・〇〇に於て九九・五%、殆ど一〇〇%の壓結度を示して居ることは注目すべきである。此ことに就ては後述し度いと思ふ。

〇、粘土含量及び土性
 土壤粒子の分析は M.Kohn 氏のピベット法に依つたのである。一號地は四・〇〇一六・七%の粘土含量であり従て土性は砂土であるが、四號地は一四・八一五・〇〇%の粘土含量であつて砂壤土から埴土である。

第五章 考察

以上が調査並に實驗結果の概要であるが、次に調査並に實驗結果を基礎として該造林地に於ける苗木の活着と土壤條件との相互關係に就て二、三の豫備的考察を試み度いと思ふ。

(一) 第三表に掲記してある自然状態に於ける土壤の含有水分と第二表に掲記してある土性とから考慮して、一號地と二號地、三號地と四號地、五號地と六號地とに於ける苗木の活着程度の著しき差異の原因は土壤中の水分含量の相異に依るものと考へらるゝのである。

(二) 而して二號地と六號地に於て土壤水分が一號地並に五號地よりも少いと云ふ第一の原因は其處に繁茂して居る植物、即ちモウコワウギの旺盛なる水分吸收(それはモウコワウギの根系の發達狀況から推察して多少理論づけ得ると思ふ。第五圖参照)に因るものと考へるのである。

(特定地域に生育して居る植物が土壤中よりの水分吸收が旺盛であるがために、其植物の生育して居る土壤を乾燥せしむるであらうと云ふ推論が當つて居るか否かの問題は今後に残された問題である。従て此説明は假説と云ふ程度での考察としたい。)

(三) 次に三號地と四號地とに於ては四號地の方が土壤水分が少い。就中二・〇〇一三・〇〇の深さ(此處の水分は挿木及び苗木の活着に最も關係があると思はれる深さである)の處で前者が一五・四%、後者が四・四%と言ふ大差があると言ふことは、四號地に於ける五一・〇〇一八・〇〇の深さに於て壓結度約一〇〇%即ち非常に堅く緊つた、而も板狀構造の(此土壤層は造林實行者の説明によると挿木をする場合挿木の頭を鶴嘴で叩いても決して挿木得ないと云つて居り、又私共調査をする時にも之を掘るに困難を感じたのであつたが、之は土ではなく寧ろ盤或は石と言つた方が實際的であると思はれる)土壤層が存在する爲に土壤中に於ける水分の垂直的移動を妨害して居ること、今一つは土壤が非常に緊密である爲めに植物の根の發育が困難であると言ふこととに基因すると考へられる。

(四) 次は可なり離れた場所にある一號地と四號地とに於ける苗木の活着程度の差異に就て考察して見たいと思ふ。第四表に於て見らるる如く含水量が大であるにも拘らず苗木の活着は之に反して一號地の方が九五・〇%、四號地の方が〇%と言ふ様に極端な相異を來して居るのは一見矛盾した現象であるかの如く感ずるのであるが、決して矛盾はして居ないと言ふ論議が成立するのである。即ちそれは第五表に依つて説明し得るのである。此第五表は土性の相異に依り植物の吸收し得る有効水分に如何程の差異があるかと言ふことを示すものである。

第五表 一號地と四號地に於ける土壤の凋萎係數(A)と採取時含水量(B)との比較

土壤の深さ(釐)	凋萎係數(%)		採取時含水量(%)		B - A (%)	
	一號地	四號地	一號地	四號地	一號地	四號地
〇—四・〇	三七	五六	八九	一〇〇	五二	四・四
三〇・〇—三四・〇	(四・七)	五・七	(三五・八)	二三・六	(三・一)	一七・九
六五・〇—六九・〇	四・七	一一・〇	一七・九	三四・〇	一三・一	三三・〇

註 Hilgard 氏の算出式による
 凋萎係數 = $\frac{A}{B} \times 100$
 採取時含水量 = $\frac{W}{V} \times 100$

(一) 自然状態に於ける全含水量

第五表中の括弧内の數字は實測値でなく算出値であつて次の如くして算出したのである。即ち一號地に於ては圓筒の不足の爲め三〇・〇一三四・〇の試料を採取出来なかつた關係上實測値が出て居ないので第三表に掲記してある二・〇〇一三・〇〇の七・一と六五・〇〇一七五・〇の三・六との數字を利用し、且又一號地の〇・〇一四・〇〇の自然状態に於ける全含水量(WV × 100) 三三・二%、六五・〇〇一六九・〇の深さでは三四・五%なる所から三〇・〇一三四・〇の處に於ける含水量を三四・五%と假定(此數字は實測しても主二・〇%の程度であらう)して算出したのである。
 茲に表中の凋萎係數に付て若干の説明を試みると、是は植物が限界凋萎點に達した時の土壤内の含水量を測定し、之を土壤の乾燥重量或は乾燥容積に對する百分率で示したものである。

998
120

終