

14.5
17₁



始



14

調査資料第四十八編

滿洲の氣象と乾燥地農業

南滿洲鐵道株式會社

庶務部調査課

W 31

145-171



本稿は降水量少なき満洲の農事開發の一方法として北米乾
燥地農業地帯に廣く行はるゝ Dry Farming の原理を應用せん
とする研究の一部である。

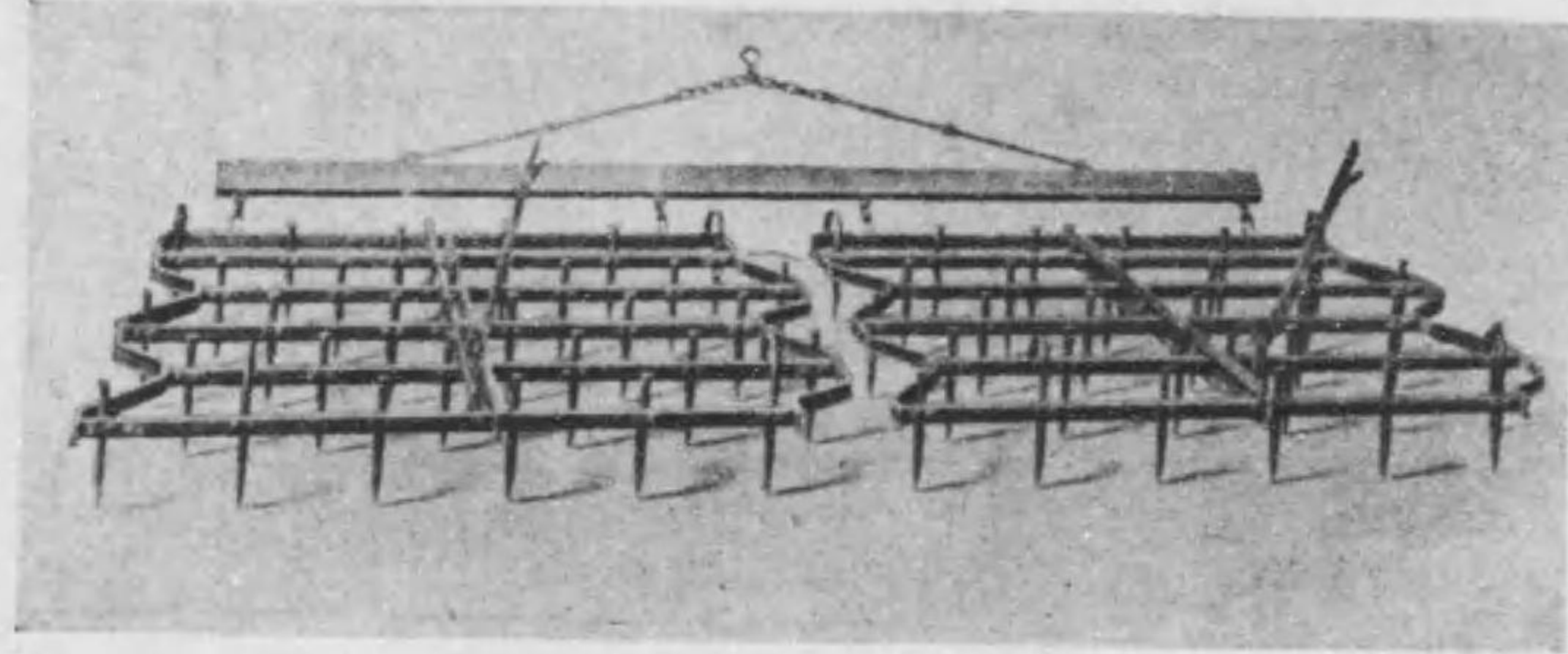
本篇は囑託千葉豊治氏の執筆せられたものである。

大正十四年八月三十日

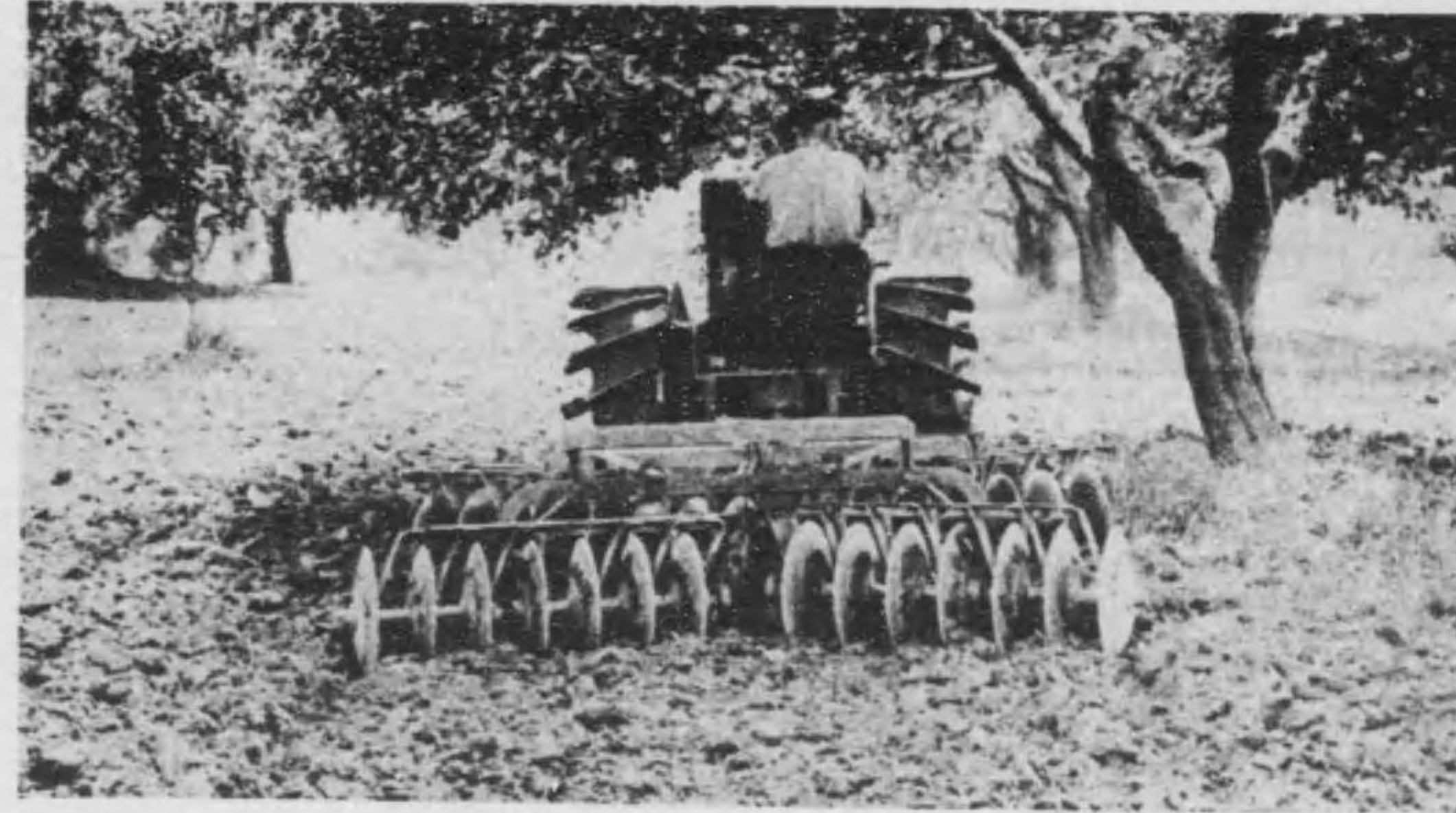
保寄贈本

大正
14. 9. 22
寄贈

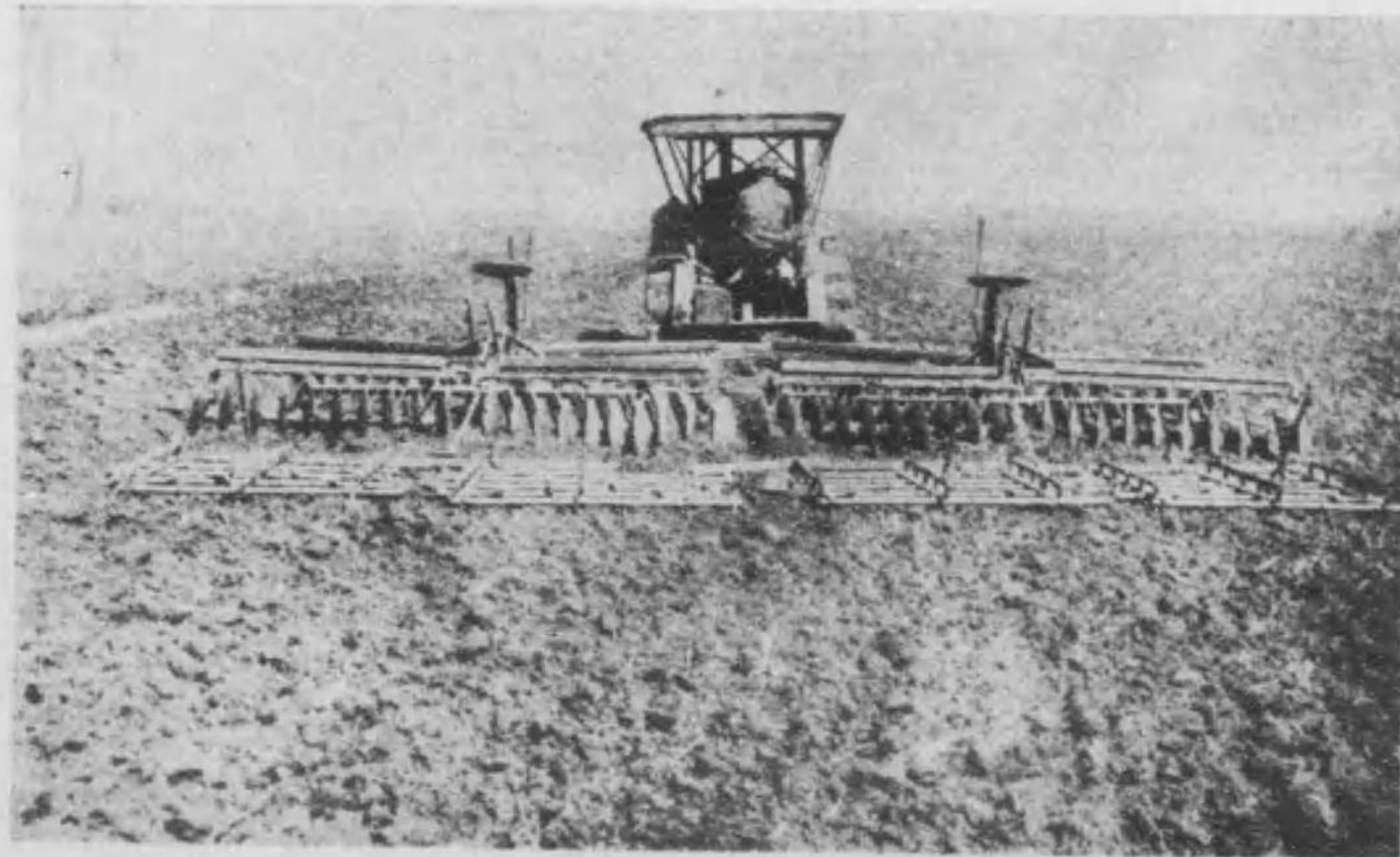
庶務部調査課



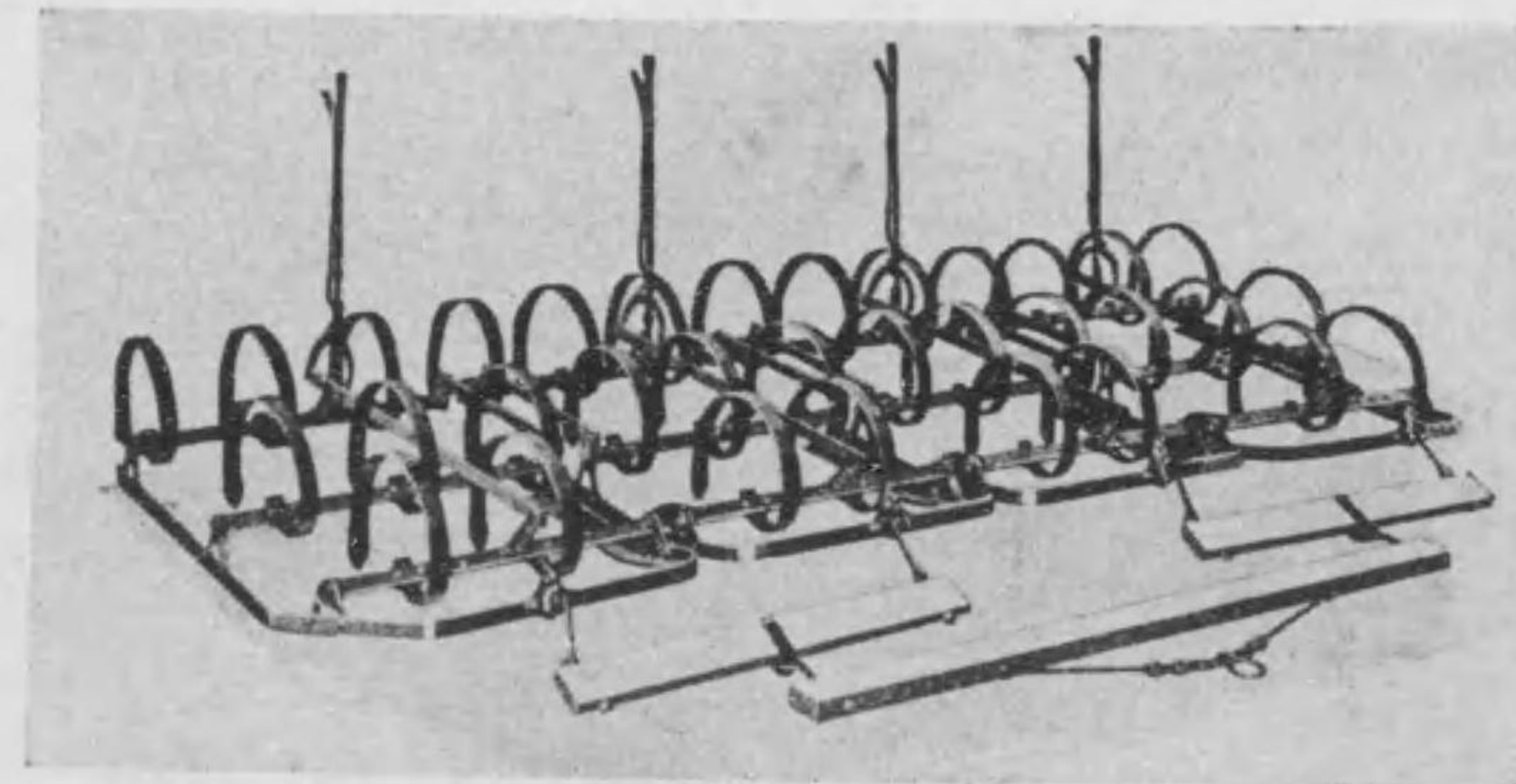
同上 (其五) (Peg-Tooth Harrow)
(普通ポイントハローを云ふ)



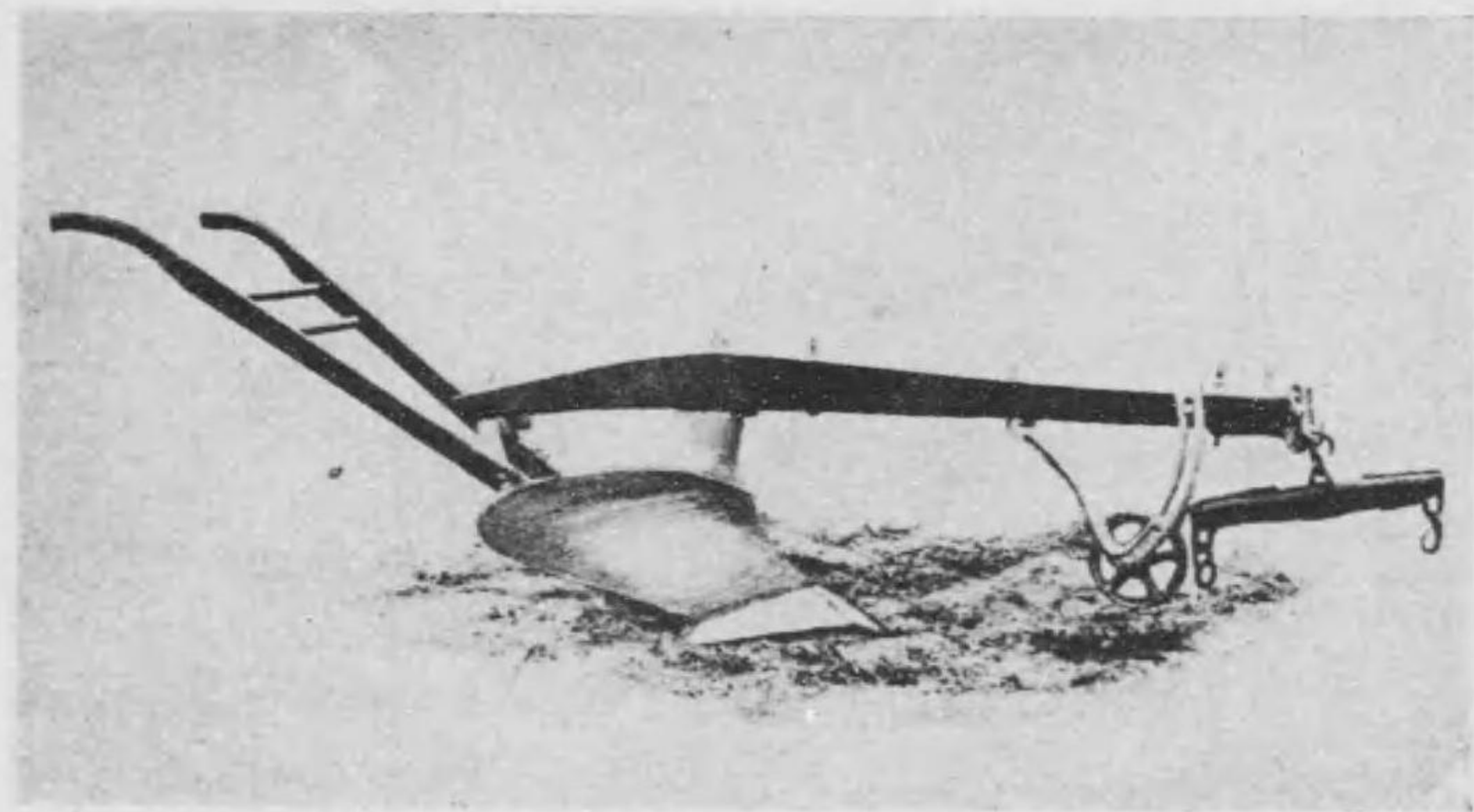
同上 (其三) 圓板耙 (Disk Harrow)



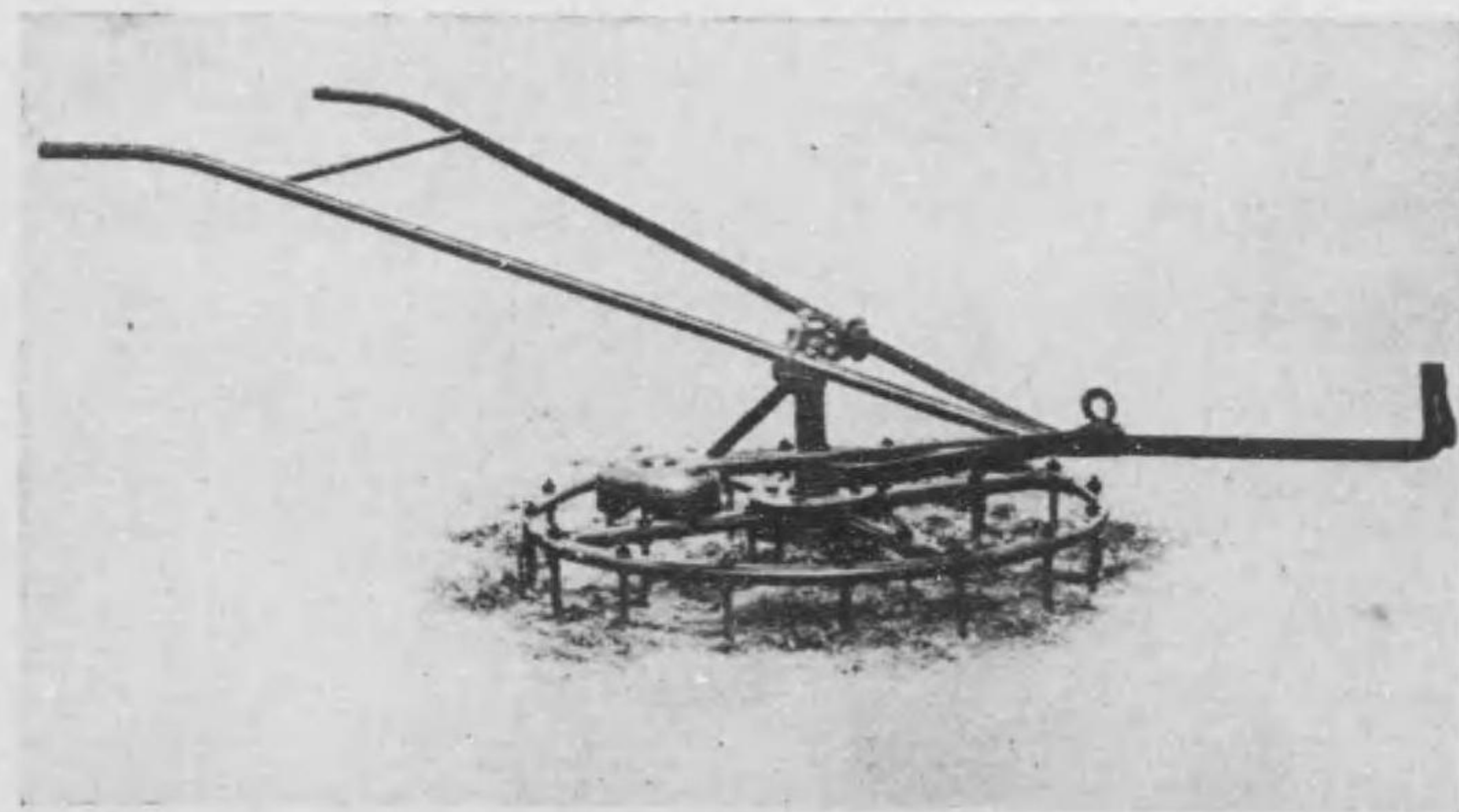
同上 (其六) 圓板耙トポイント耙聯結耕耘の光景



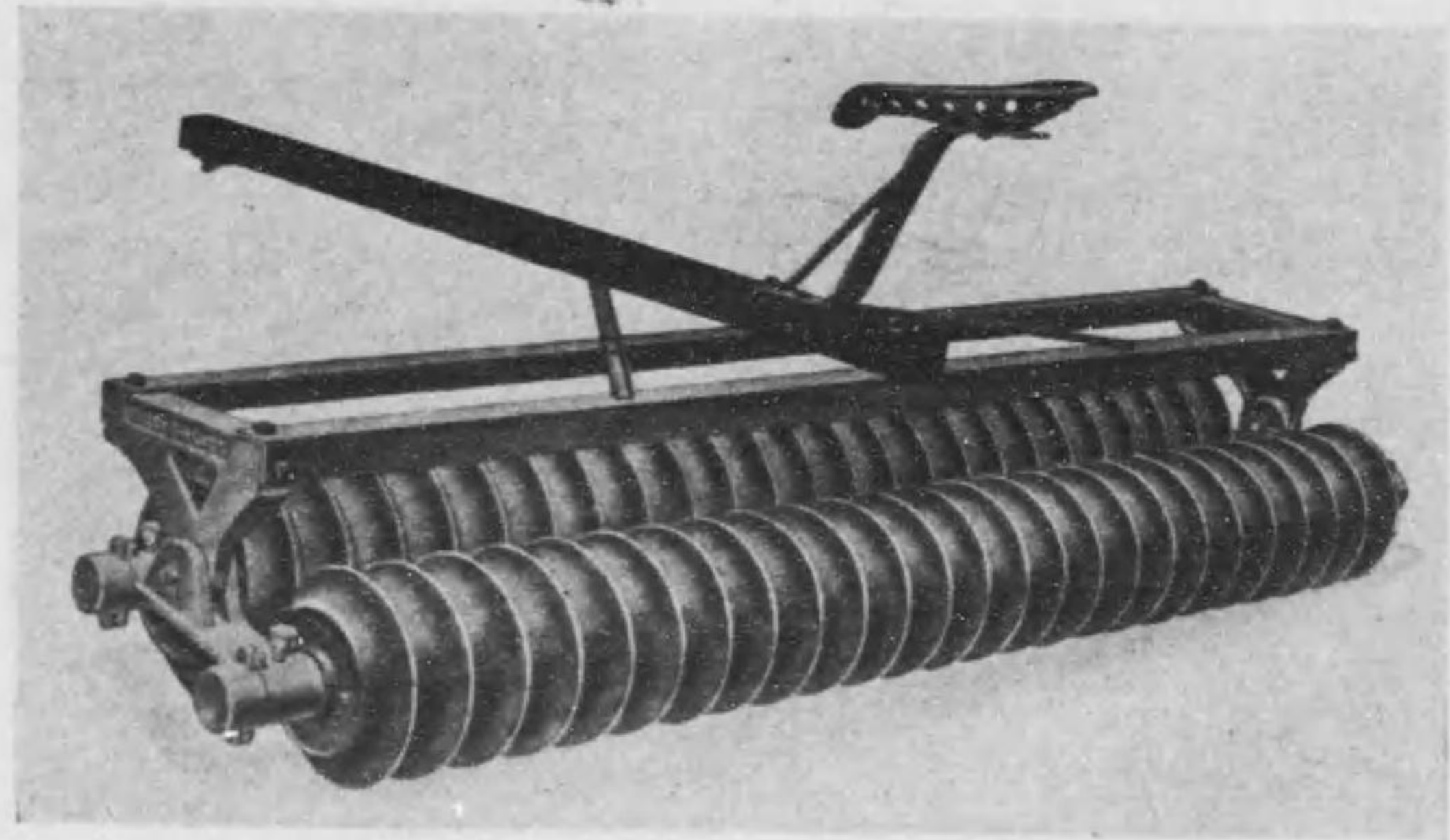
同上 其四 (Spring-Tooth Harrow)



同上 (其九) 成美型大犁 (Seibi Plow for Two Horses)
栗屋萬衛氏が米國犁を滿洲の事情に適する様改造したるもの



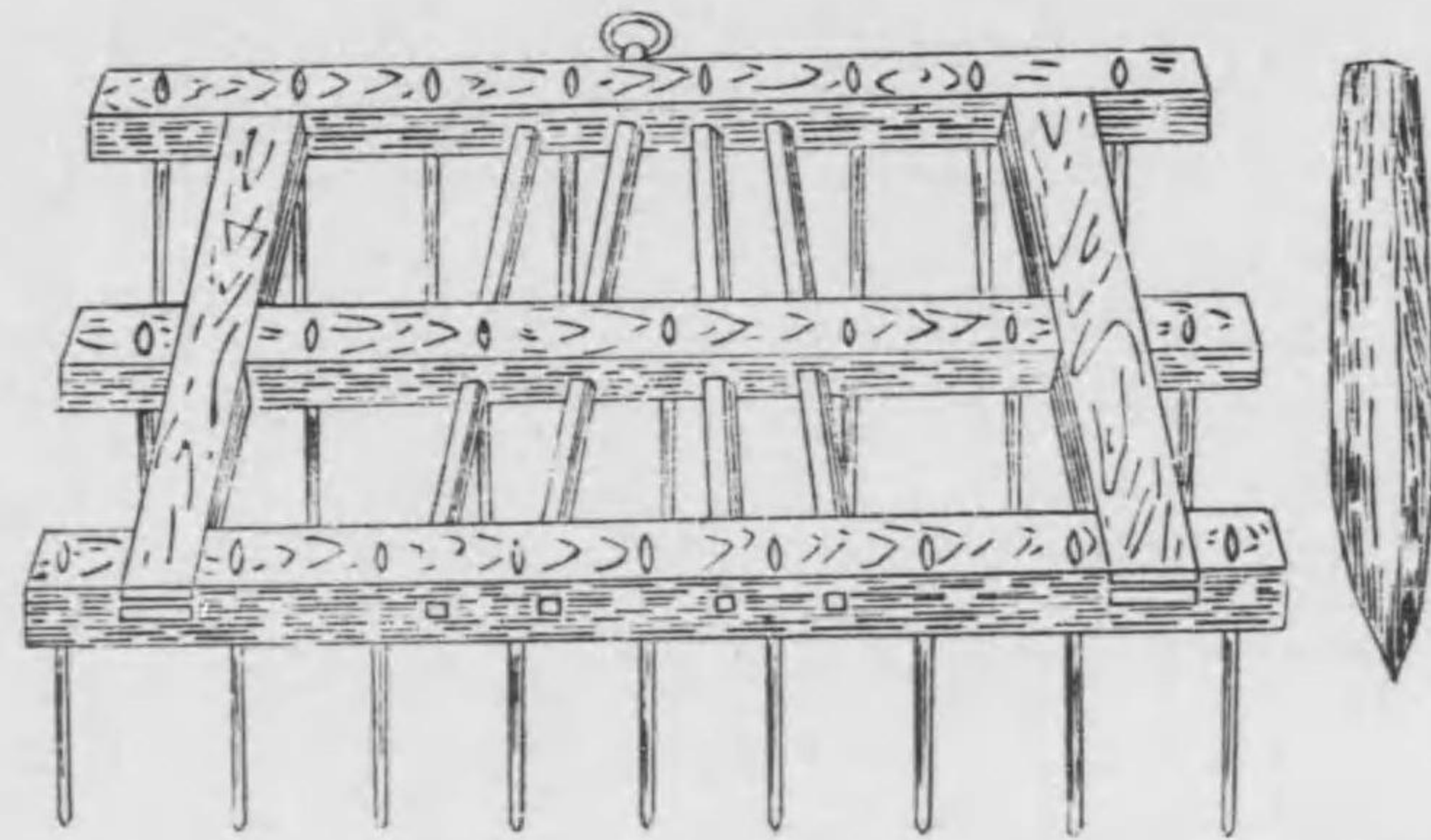
同上 (其十) 成美型馬耙 (Seibi Rotary Harrow)
栗屋氏が米國製のものを滿洲果樹園等に適する様改造したるもの



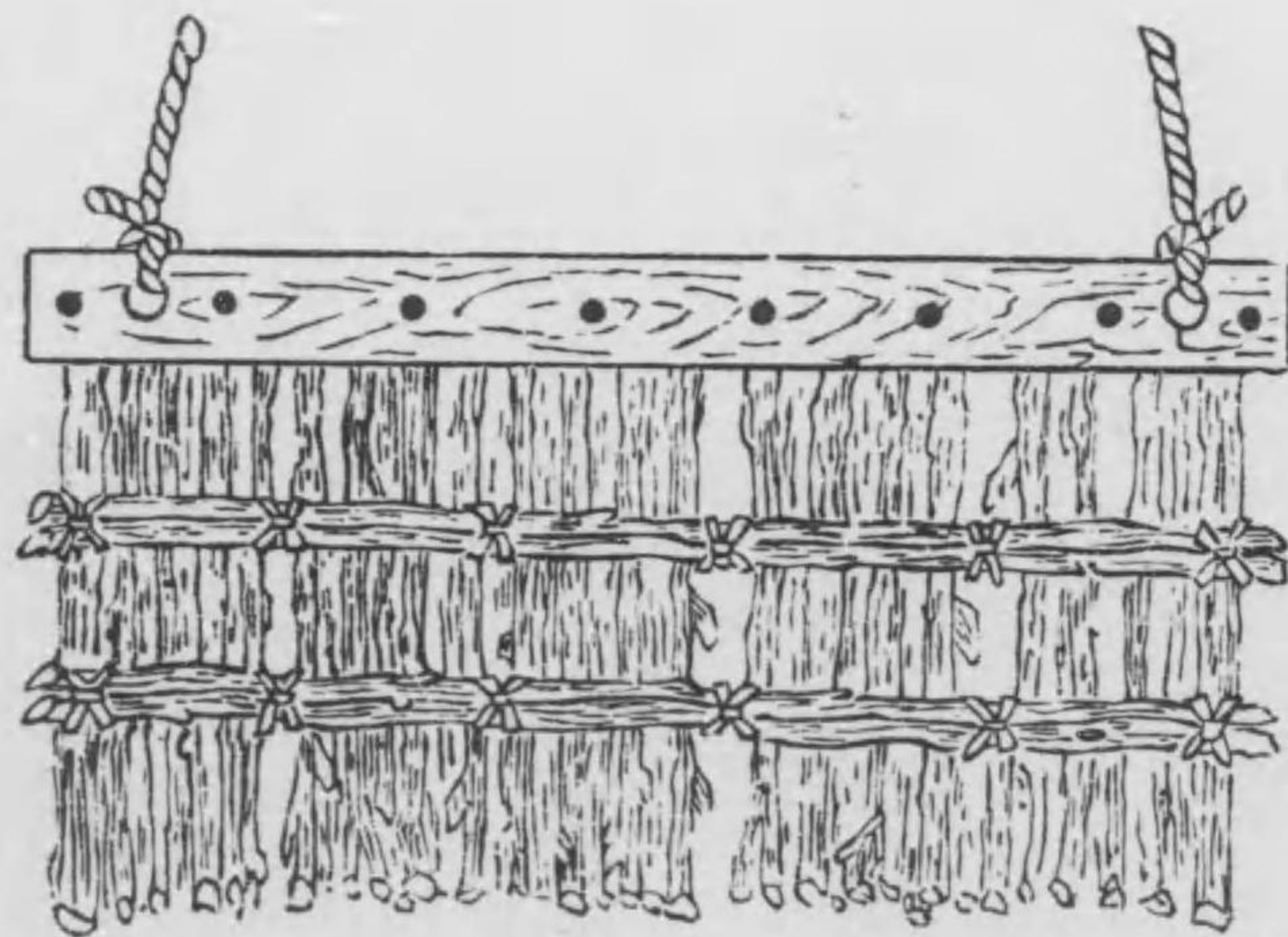
同上 (其七) 九呎巾パツカー (Dunham Cultivator)



同上 (其八) パツカーを以て硬皮層を粉碎なすつゝある光景



滿洲在來の乾燥農業に使用し居る農具（其一） 耙子（Piatzu）
畜力用砂肥器なり



同上（其二） 籠子（Piatzu）
（土塊粉碎に用ゆるものにして木杆と柳の枝にて造れるものなり）



同上（其十一） 成美型墾土機（Seibi Cultivator）
栗屋氏の考案改造したるもの



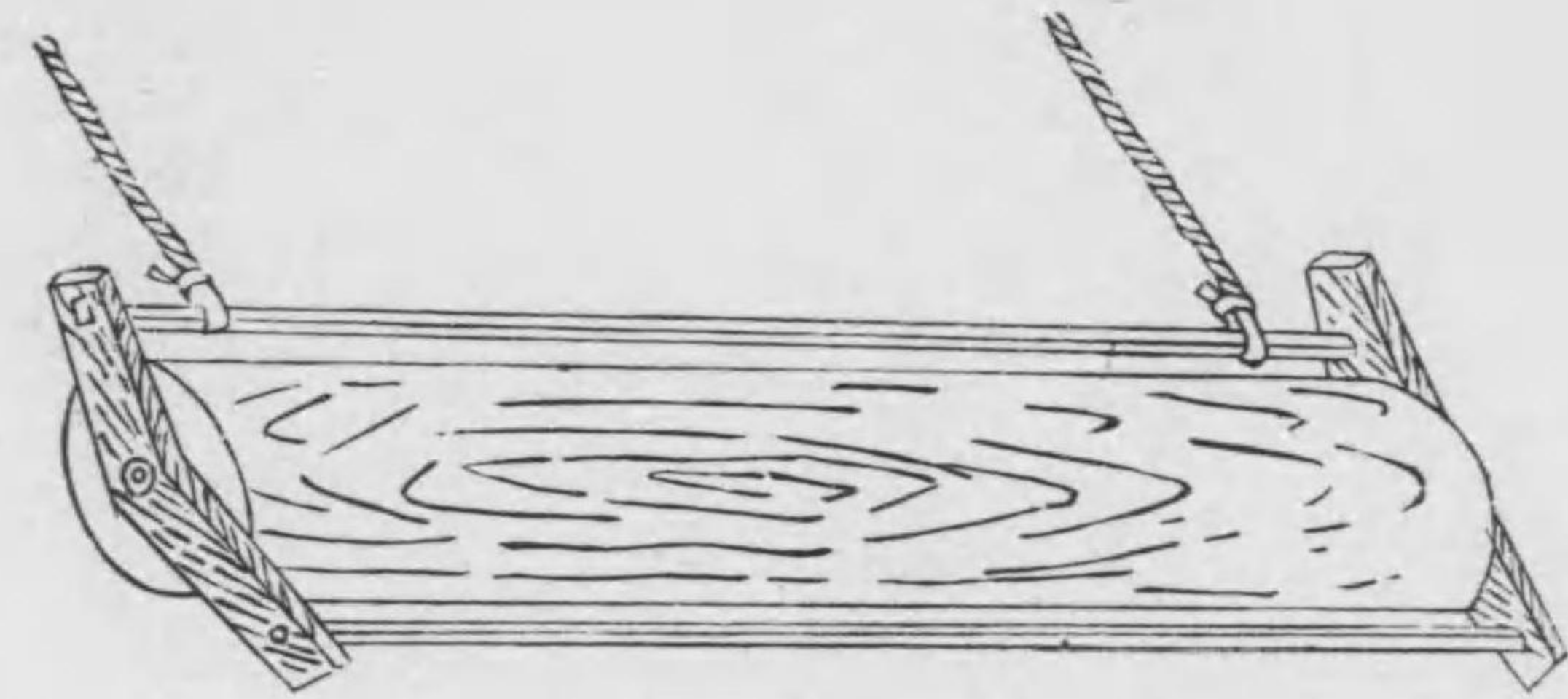
同上（其十二） 關東州内達子屯大連模範共同果樹園分場に於
て現在耕耘に使用し居る農具の種類



同上 (其五) 犁 耕 播 種



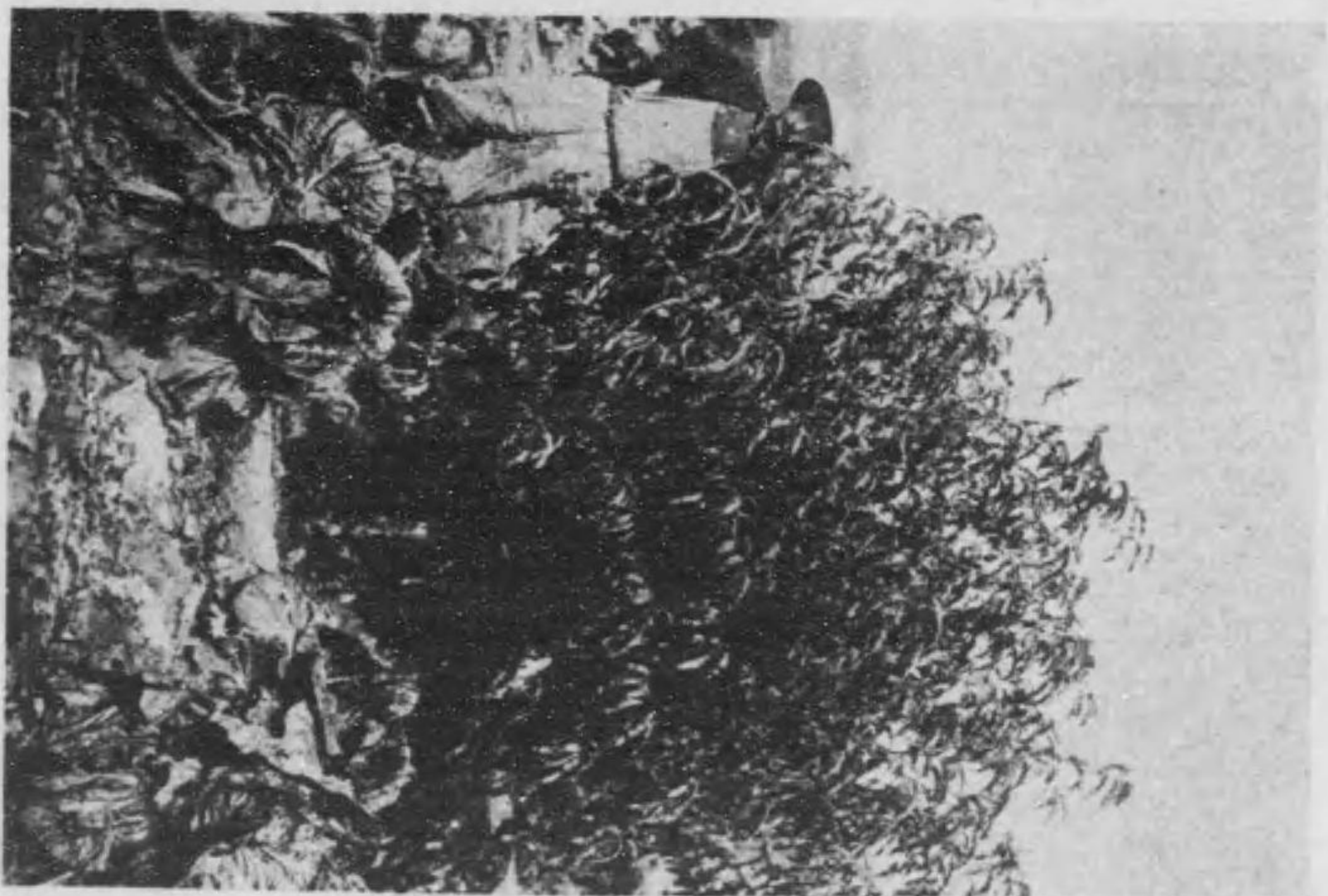
同上 (其六) 壞耙(Huai Pa)及拉子(La tzu)の用法



同上 (其三) 木頭輓子 (Mu'tou³Kun³tzu¹)
(木製の鎮壓器である)



同上 (其四) 木頭輓子を以て圃場を填壓し居る光景



同上(其1)
同上 滿二年後の移植



乾燥地農法を應用したる果樹園の成績(其1)
大連市外梨麻農場に於ける植付後滿二年後の移植

滿洲の氣象と乾燥地農業

目次

一、緒言

二、滿洲氣象の特徴

- (一) 緯度と滿洲の象氣
- (二) 氣 温
- (三) 地中温度
- (四) 湿度と蒸發
- (五) 降水量
- (六) 無霜期間
- (七) 風

三、乾燥地農業の原理

- (一) 乾燥地農業とは何ぞや

目次

一
四
四
五
八
八
九
二
三
一四
一五

(二)世界の乾燥地農業地帯と満洲……………一六

(三)降水量の季節的分布と乾燥地農業との關係……………一七

(四)乾燥地農法と土壤との關係……………一九

(五)土壤中の水濕……………二二

(六)土壤中水分の浸透と蓄積……………二三

(七)水濕蒸發の防止……………二四

四、乾燥地農業の耕耘法……………二七

(一)農具……………二七

(二)犁耕……………二九

(三)耙耕……………三一

(四)填耕……………三一

(五)輾壓……………三一

(六)休閑中の除草地均……………三一

(七)中耕……………三一

(八)乾土層の厚さ……………三三

(九)米國より滿洲に移住したる農家の實驗……………三三

(十)耕耘の時期……………三五

(十一)乾燥地農法と除草……………三五

五、結尾及餘録……………三六

滿洲の氣象と乾燥地農業

一 緒 言

滿洲の農業は其氣象の關係上特異の農法によりて耕耘經營せられなければならないものであると思ふ。即ち滿洲は其の氣象が大陸的で寒暑の差大に日照時多く空氣乾燥し、蒸發量大なるに比し降水量少なきが爲め土壤も乾燥し農作物も乾燥に適するものが耕作せられて來たのであつて、従つて其農法は空氣濕潤に失し降水量大なる日本の農法とは著しく相異して發達した。然るに從來邦人は此根本の相異點に就て十分なる研究をなさず降水量多き日本内地に於て發達したる濕潤農法を以て滿洲の農事經營をなさんとしたるが爲めに、其經營の成績は思はしくなかつた。即ち濕潤地方に於ける農業者

間に於ては絶えず降水あるを以て之れを經濟的に土壤中に蓄積し之れを逸散せしめずによく農作物の需用に適せしむる等の土壤水濕の合理的利用方法は殆んど閑却して居る。加之日本内地の如き濕潤地方の農地に於ては土壤常に乾燥し居らざるを以て重量大なる機械農具の使用に不便なる關係上、農耕

は専ら鋤鋤等小農具を使用する慣習となり其農事作業は極めて能率の上らざるものとなり。従つて農家一戸の耕作面積等も極めて狭小なるものとなつて來た。之れに反し乾燥地方に於ては相當重量のなる機械にても大農具にても自在に使用し得らるゝ結果として、一農場の耕作面積も數百町歩數千町歩の大規模に達するものが多い。滿洲の如きは未だ近代科學や機械文明の影響を受くること少なき地方であるけれども其農業は乾燥氣候の下に發達したるが爲めに、自然鋤は不完全ながらも犁によりて代用せられ耕耘の主要部分は殆んど畜力によりてなされゝ習慣となり、従つて農家一戸宛耕作面積は日本内地の夫れに比すれば遙かに廣大になつて居る。蓋し滿洲の農村に於ける普通作物の反當收入極めて小額なるに拘らず、農家經濟の比較的餘裕ある所以は其生活費の低廉なることも一原因をなしては居るが此農家が耕耘肥培に畜力を廣く利用する結果として一戸宛耕作面積が相當大になつて居ることも、其の主なる原因の一をなして居ると思はれる。

然れども滿洲の在來農法は概して資力貧弱、生活程度低級なる農民の間に發達したる農法なるが故に其使用する農具の如きも幼稚不完全なるもの多く其耕耘肥培も非科學的で不合理なる點少なからず、之れを以て現在の低級なる支那農民の生活は支持し得べしとするも、邦人の如き少くも年々數千圓の農場収益を擧ぐることを必要とするものが企業的に農業を經營せんとするに際しては、斯る幼稚なる在來農法の踏襲墨守によりては採算を立てることは困難である。況んや此廣漠たる滿蒙の大陸を

墾拓し豊富なる農産物の大生産地たらしむるには何うしても相當の資本を投じ歐米の進歩したる農具や科學的耕法も參酌して、滿洲の氣候風土に適應したる特種の農耕法を案出創定する必要がある。然るに過去數年間滿洲の氣象状態と其在來農法と、而して最近北米の乾燥地方より滿洲に移住したる農業經營者の實驗とに就て研究するに、北米合衆國中西部地方に廣く行はるゝ乾燥地農法の原理を移し之れに滿洲在來の農法の長所をも採用することに於て、或は最も合理的にして有利なる成績を擧げ得るに非るなきかとも思惟せらるゝに至りたるを以て茲に滿洲の氣象の特質と乾燥地農法の梗概を叙し一般當業者の參考に資せんとするものである。惟ふに北米合衆國中西部地方に行はるゝ乾燥地農法は灌漑事業の未だ起らざる時代に特に發達したる農法にして、今日に於ては必ずしも理想的なる農耕方法と云ふべきものではないが、滿洲の如き半乾燥地帯にして特に春夏農作物發芽生育の時季に降雨を缺き而かも灌漑事業を起すに至難なる事情存する地方に於ける農事開發には是非此方法を研究し、其原理を適宜に採用することが必要である。單り滿洲のみならず近時北朝鮮の高原開發や沿海州の農事開發等も研究企劃せられつゝあるが之等の地帯も概して日本内地に比すれば遙かに降水量少く半乾燥地帯に屬するを以て、之れに日本内地の濕潤農法を以て臨まば多くは失敗を免れざるべく此等の點より觀察するも乾燥地農法の研究は東亞大陸の農事開發上極めて重要有意義なる問題であると思はれるのである。

二 滿洲氣象の特徴

滿洲の氣象に就ては世人の誤解して居る點少くない殊に氣候温和なる樂園に生育し寒帯拓殖の經驗を多く有しない、日本國民は滿洲は嚴寒にして之れに移住生活することは極めて至難なことであり其農業開發にも極めて不利益なる障害のみ多いことの様に思惟し居る向も少くないが、之れは未だ滿洲の氣候を十分に世界他地帯の夫れと比較研究をなさざるものと誤信である。

(一) 緯度と滿洲の氣象 先づ其緯度に就て見るに滿洲の位置は世界の文明國に比して決して高緯度の位置にあるものではないと云ふことを闕却してはならない、即ち滿洲の位置は北緯三十八度から四十五度に及び之を日本内地に比較をすれば恰も山形縣より樺太の南端に至るの地帯に在り、又北米大陸に比較をすればカリフォルニア州の中央桑港より加奈陀の南端晚香坡に至るの地帯と同じく更に歐洲大陸に比較をすれば地中海の中央伊太利の南端より西班牙、佛蘭西等の所謂南歐地帯と緯度を同ふして居る。即ち日本内地に比較すれば北方地帯に屬するけれども歐米の文明國に比すると寧ろ中部南方地帯に偏在して居るのである。之れを北緯五十五度以北に偏在する丁抹が世界の理想的農業國として繁榮して居るのに對比するならば其開發經營の如何によりては滿洲の農業的利用價值は決して輕視せらるべきではないと思はれるのである。

然れども緯度の高低は氣象を律する總ではない或は其地勢によりて或は海流風位の如何によりて比較的緯度低くも寒威嚴しき地方があり緯度比較の高きに拘らず温暖なる地方もある此點に於て滿洲は緯度の低き割合には冬季寒冷であるさながら之れを農業的見地よりするならば冬季寒冷であること云ふことは必ずしも不良の氣象状態であると云ふ意味にはならない。然らば農業的見地よりする滿洲の氣象は如何。

(二) 氣温 滿洲の氣象は概して大陸的で一年中の寒暑の較差著しく春秋の季短く夏冬の季割合に長き點等一得一失あるけれども之れを農業的見地よりするならば夏季六、七、八、尤の四箇月間の如きは日本内地の東北北海道地方よりも遙かに高温であつて日照時間多く米、麥、大豆、高粱等の農作物の生育旺盛である、但し等しく滿洲と雖も南滿洲の南部と北滿洲の北部との間には非常なる氣温の較差があり、従つて其地方に於て耕作する農作物も自然變つて居ることは云ふ迄もない。例へば南滿洲の南端關東州の氣温は日本の東北や北海道に比するならば遙かに凌ぎ易く夏季農作物の生長期間も長く大豆高粱等の普通作外に果樹棉花蔬菜等よく登熟するのに反し、長春以北の北滿地方や蒙古方面になると冬季寒威酷烈なるのみならず、夏冬の差甚だしく盛夏攝氏三十九度に達するに反し冬季は零下三十度以下に降ることが珍しくなく、農作物の生長期間も極めて短く従て耕作に適する農作物も著しく限定せられ麥類、大豆、高粱、粟、亞麻、甜菜等數種耕作せらるゝに過ぎなくなつて居る。

滿洲氣象の特徴

概言すると滿洲の氣温は同緯度の他地方に比較すると冬季の氣温が著しく下降する結果として、年平均は低くなるけれども五月よりは急に氣温高くなつて六、七、八の三箇月間の如きは内地其他の同緯度地方に比すると遙かに高温になる。之れ蓋し大陸氣温の特徴であつて滿洲農事上の一大天恵とも云ふべく農作物が極めて短期間に成長登熟する所以も蓋し之れが爲めである。

茲に滿洲氣温の一特徴を示すべく滿洲の主なる地點に於ける農作期節の各月平均氣温を日本内地の同緯度地點と對比表示する。

農業季節間の氣温對照表

(累年平均攝氏)

地名	月別											
	四	五	六	七	八	九	十	年	平均			
旅順	三八・四七	八・五	一四・三	一九・三	二二・九	二四・一	一九・六	一四・一	一〇・一			
加茂	三八・四四	一〇・〇	一四・二	一九・九	二二・七	二四・五	一九・四	一四・九	一〇・三			
大連	三八・五四	九・二	一五・三	二〇・三	二二・六	二四・七	一九・八	一三・九	一〇・三			
金山	三八・四七	九・一	一三・〇	一九・六	二二・八	二二・九	一九・六	一三・〇	一〇・三			
熊岳	四〇・一三	九・四	一六・七	二五・五	二四・七	二四・七	一九・八	一三・九	一〇・三			
青城	四〇・五〇	七・〇	一六・七	二五・五	二四・七	二四・七	一九・八	一三・九	一〇・三			
奉天	四一・四八	八・四	一五・六	二二・四	二〇・五	二二・七	一八・四	一三・〇	九・三			
函館	四一・四七	六・四	一〇・五	一四・五	一八・六	二二・五	一六・五	九・三	六・九			

地名	月別											
	四	五	六	七	八	九	十	年	平均			
公主嶺	四三・三二	八・四	一六・六	二二・一	二五・四	二四・〇	一七・四	九・八	六・七			
根室	四三・二〇	二・八	六・九	一〇・〇	一四・〇	一六・九	一五・一	一〇・四	五・五			
長春	四三・五五	六・一	一四・一	一九・五	二二・四	二二・八	一四・三	六・四	四・三			
旭川	四三・四七	三・五	一〇・〇	一五・二	一九・一	二〇・一	一四・五	七・三	五・一			
鄭家屯	四三・四〇	七・九	一四・六	二二・二	二四・六	二二・二	一五・七	七・八	五・八			
哈爾濱	四三・七〇	五・二	一三・三	一八・九	二二・三	二二・三	一三・六	五・一	二・六			
大泊	四六・三九	一・〇	五・四	九・八	一四・三	一六・九	一三・三	七・一	二・七			

滿洲の氣温の特徴としては以上の外に一日中の温度の較差稍大なることと一週間中三寒四温なる現象があること等である(三寒四温とは冬季大陸内の氣圧が著しく高まるに反し、他方中部支那揚子江方面には低氣壓を生ずる結果として、西比利亞方面より寒冷なる西北風が吹き荒び爲めに氣温が著しく降下し其間三日間所謂三寒を生じ之れと反對に中部支那方面には高氣壓生じ、滿洲方面には低氣壓起りて西南より暖風起り四温の現象を起すものとせられて居る即ち三寒四温とは大陸に於て多く見る氣壓の交互轉換による氣温の變化である)

猶ほ滿洲の冬季の氣温が著しく低下する主なる原因に就ては西比利亞北部ヤクトースカヤ州地方に發生する寒氣に支配せらるゝからであると云はれて居るが、北米合衆國の中北部ユタ、アイダホ、モンタナ北ダコタ等の乾燥地農業地帯の如きも北方加奈陀、アラスカ等の寒氣に支配せらるゝ結果として

滿洲氣象の特徴

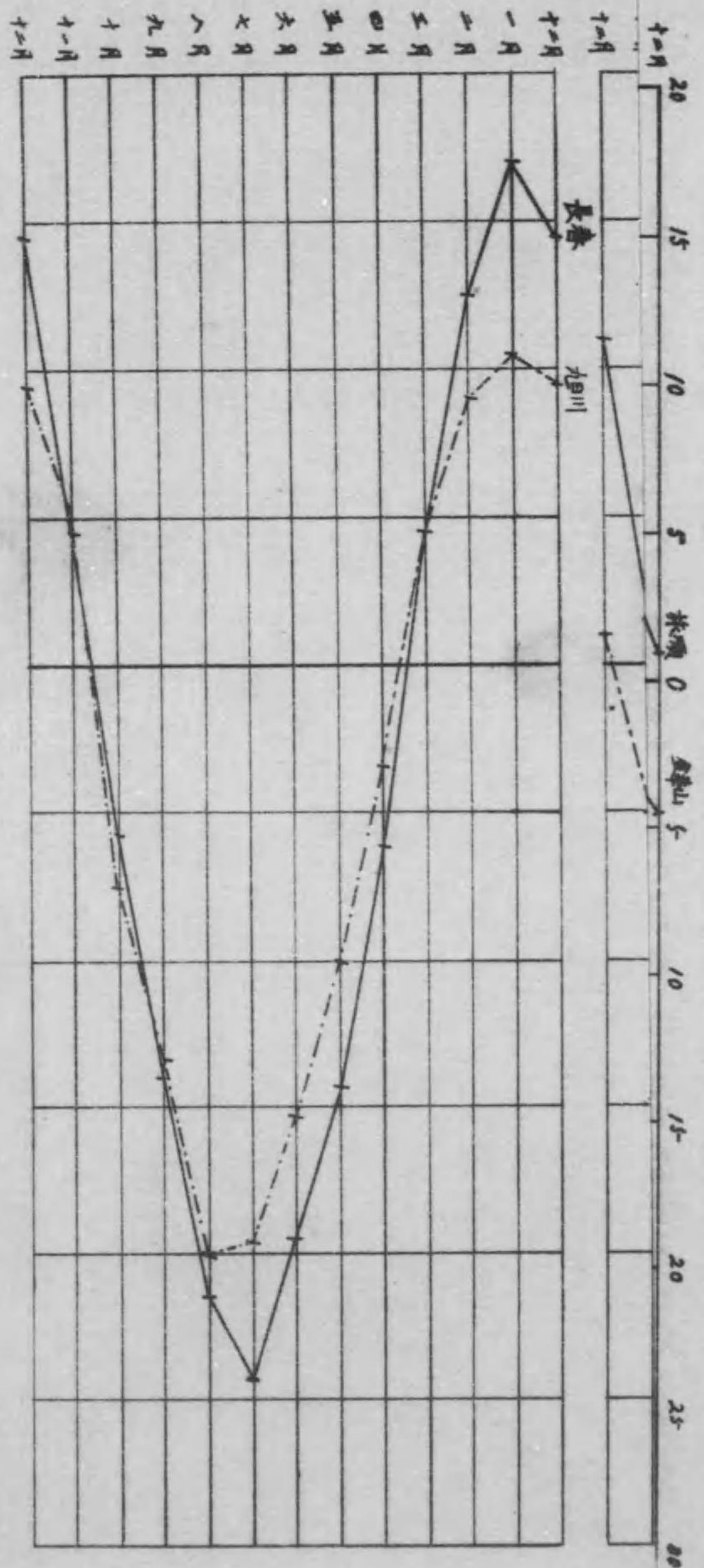
滿洲と等しく冬季著しく気温が低下する即ち北米の乾燥地農業地帯の年平均気温は四度乃至十二度の範圍にある。

(三) 地中温度 地中温度は農業經營上種々の點から注意せねばならぬものがあるが、之れに關しては滿鐵農事試驗場彙報第十六號「滿洲主要作物栽培と氣候」と題する報告書中に滿洲重要地點の詳細なる地中温度表が掲載せられて居るから茲には之れを省略するが唯滿洲は冬期間降雪量少なき爲めに地温の低下する事甚しく奉天以北に於ては地下凍結五尺に達すること稀でないが、關東州に於ては三尺以上に達することは殆んどない地温は又土壤の種類状態によりて同一地方に於ても著しい相違がある。例へば砂土は粘土に比し熱を吸収することも又放散する事も早く乾燥したる土壤は濕潤なる土壤に比し熱の吸収輻射共に早い、従つて耕土の排水をよくすることは土壤の温度を高進せしめ植物の生長を促進するものである。

觀測の結果によれば大連に於ては地下約三寸の地點に於て十二月より零度に下り一月二月は平均零下三度半に降り三月に至りて二度六分に上り四月九度、五月十六度、六月二十一度七月二十六度八月二十六度三分と漸次上騰し、これより九月十九度六分十月六度八分と漸次下降し年平均十一度三分を示して居る。之れに對して奉天に於ては年平均七度八分長春に於ては年平均六度五分を示して居る。

(四) 湿度と蒸發 空氣中に存在する水蒸氣の量即ち湿度は蒸發と大關係があるから滿洲の如き降水

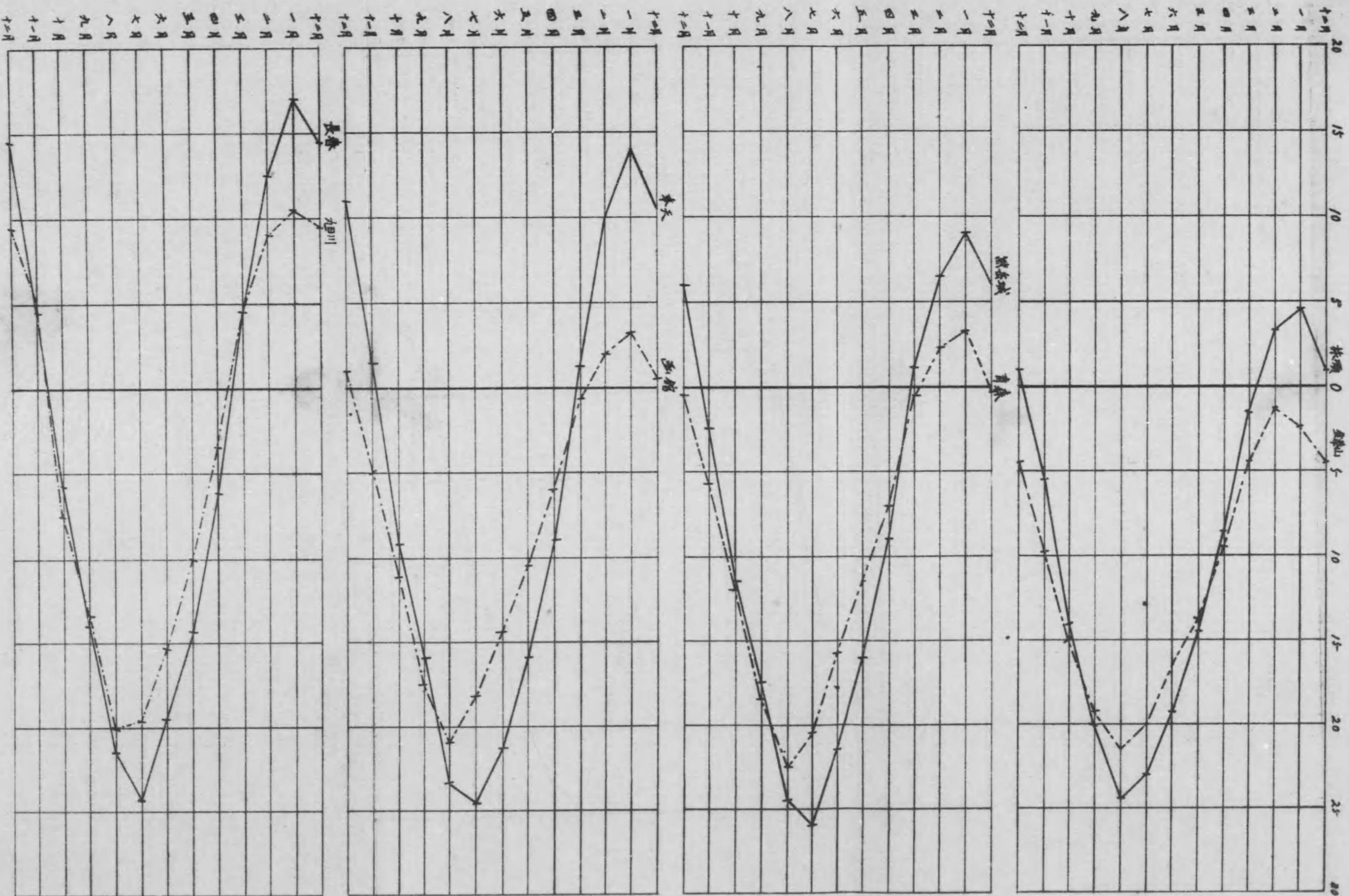
滿洲及内地月別平均気温比較圖

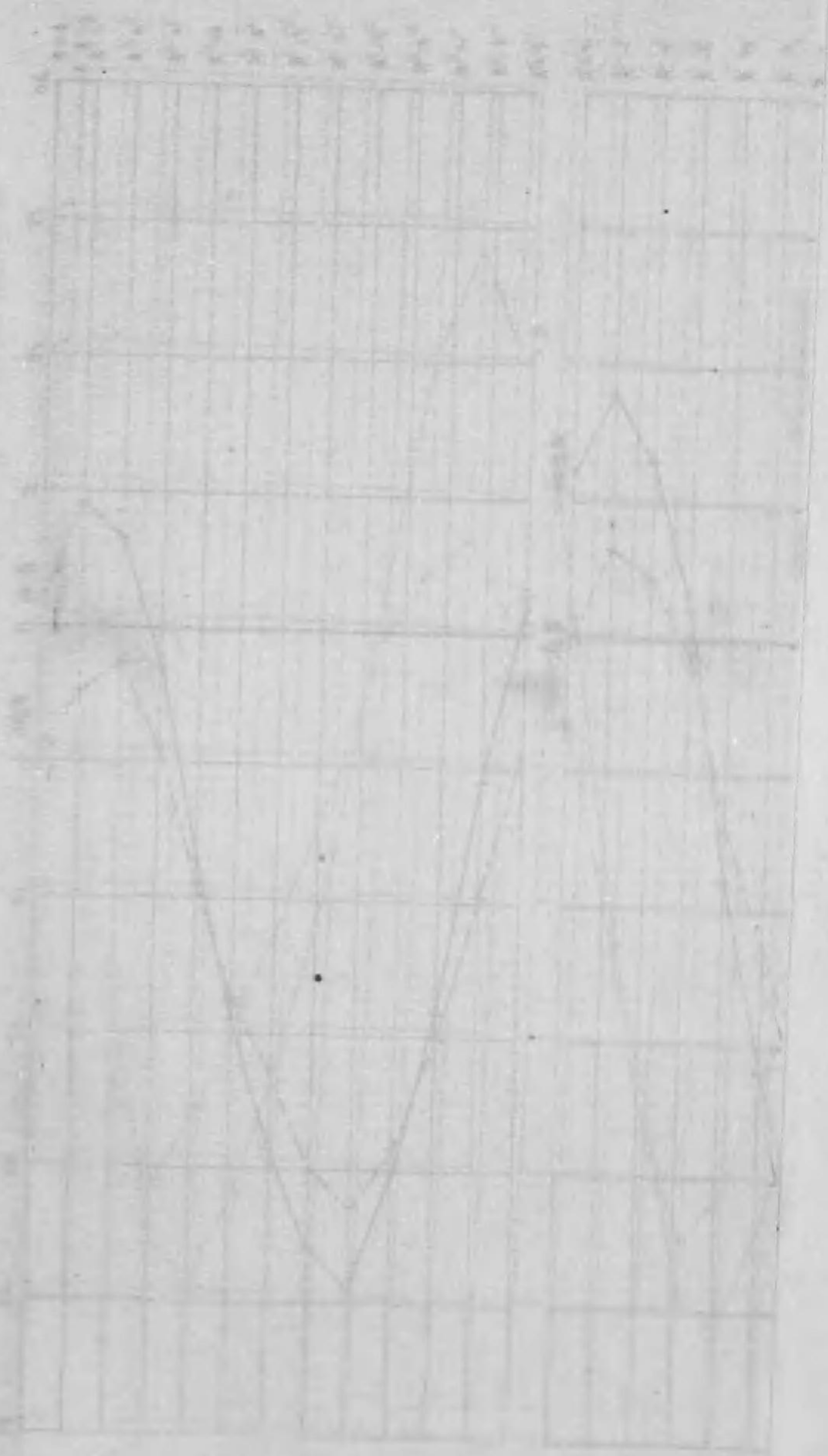


下三度半に降り三月に至りて二度六分に上り四月九度、五月十六度、六月二十一度七月二十六度八月二十六度三分と漸次上騰し、これより九月十九度六分十月六度八分と漸次下降し年平均十一度三分を示して居る。之れに對して奉天に於ては年平均七度八分長春に於ては年平均六度五分を示して居る。

(四) 湿度と蒸發 空氣中に存在する水蒸氣の量即ち湿度は蒸發と大關係があるから滿洲の如き降水

滿洲及内地月別平均氣温比較圖





少なき地帯に於ては相當重視せねばならぬ點である。日本内地に於ては濕氣の少なき地方に於ても年平均七十パーセントを越してゐるが滿洲に於ては大連に於て年平均六十六パーセント奉天に於て六十五パーセント公主嶺に於て六十パーセントであつて、殊に春期三月四月五月の候最も空氣乾燥し大連に於て五十八パーセント奉天五十三%公主嶺四十五パーセントと云ふ具合に濕度が著しく減少する。然れども之れを北米乾燥地帯の年平均五十パーセント以下なるに比較すれば相當濕度を有する地方に屬する殊に七、八月の農作物生育期に濕度著しく高くなり七十五乃至八十パーセントを示し九、十の農作物收穫期に至り濕度六十パーセント位に減することは農業經營上好都合なることである。滿洲氣象の一特色は日照時の多きことと風の多きことである、其結果として自然蒸發力盛である。日本内地の蒸發量は六〇〇粒乃至一、〇〇〇粒位であるが滿洲の蒸發量は大連に於て年平均一、四七九粒、奉天一、五一〇粒、公主嶺一、四六九粒、鄭家屯一、五七五粒と云ふ多量になつて居る、概して滿洲の蒸發量は日本内地の約二倍に達して居る。此點は滿洲農業經營上最も重視せねばならぬ點であつて、特に水稻耕作に於ては灌溉水量の計算に畑作經營に於てはドライフアングの方法による水濕逸散防止に就てよく研究する必要があるのである。

(五) 降水量 滿洲の降水量は年によりて相異はあるけれども一般に少量で世界の他地方に比較するならば亞乾燥地帯の部類に屬すべきものである。其年降水量は五百粒乃至七百粒の間にありて日本内

滿洲氣象の特徴

地の一、五〇〇耗乃至一、〇〇〇耗以上なるに比し約三分の一である。滿蒙に於ける農法が日本内地に於ける夫れと全々其趣を異にせねばならぬ理由は蓋し此の降水量の著しく相異なる點に存する。次に滿洲中に於ても地方によりて降水量に著しき相異があることは注意すべき點である。概して南部より東北部地方が比較的降水量多く西北部蒙古地帯に至るに従つて著しく降水量減少する。即ち東蒙白音太來を界として西北部一帯に至ると年降水日數十數日を出でないが東北山岳地方に至ると降水量著しく増加し、北滿洲と雖も東支東部線地方に於ては廣く水稻の耕作が行はれて居る程に河川の水量も豊富である。

滿洲の降水量は又季節によりて著しき相異がある即ち一年中十二月より一、二月の交最も少なく三月頃より稍降水を見ることあれども、五月頃までは甚だ少量である五月末より六月に入り漸次降雨繁くなり七月並に八月に最大の降水量を示し、九月以降晴天続き降水極めて少なく作物の收穫調製等に好都合である。

滿洲の降水に關して五月の降雨と九月の降雨とは農作上極めて重要な關係を有するものとせられて居る、即ち五月の降水量の如何は農作物種子の發芽を支配し、九月の降雨は收穫物の乾燥と品質に影響する所大なるが爲めである。

降雪日數は日本内地に比較すれば極めて少ない、即ち南滿洲に於て一年中の降雪日數三十日以内初

雪十月の下旬終雪は四月初旬である積雪は東部山間地方に於ては稍深いけれども鐵道沿線より蒙古地帯に至るまで尺に達するが如きこと殆んどない、此十二月より三月に至る四箇月間の積雪量少なき結果は地中温度と春季の播種發芽等に至大なる關係を有することになる。
以下滿洲重要地點の降水量蒸發量、降水日數、日照時數、温度等を表示内地の同緯度重要地點の夫れと對比し参考に資する。

降水量、蒸發量、其他對比表

(累年平均)

地名	降水量	蒸發量	降水日數	日照時數	温度
旅順	五六八一	一、六〇一	七五・五	六〇	七一
大連	六四〇四	一、四七九	七八・一	六六	六六
熊岳	六一五〇	一、三八七	七六・〇	五七	六二
奉天	六三〇九	一、五一〇	八九・四	六〇	六五
公嶺	六四五六	一、四六九	一〇二・六	五二	六〇
長春	六七三一	一、二九八	一〇九・五	六一	六七
鄭屯	五二二五	一、五七五	六八・九	—	六三
哈爾濱	五八二二	—	一一・四	—	—
加爾茂	二、三三〇	一、〇七六	二四三・四	三七	七七

滿洲氣象の特徴

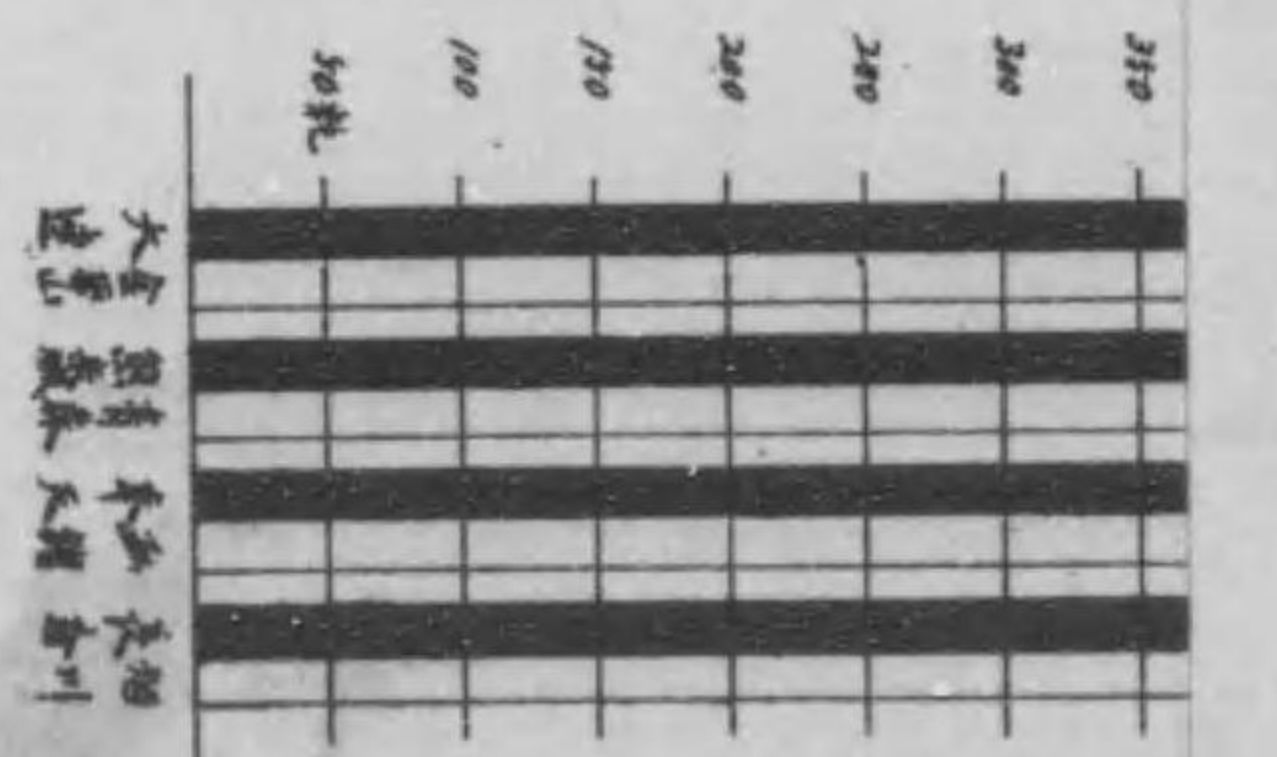
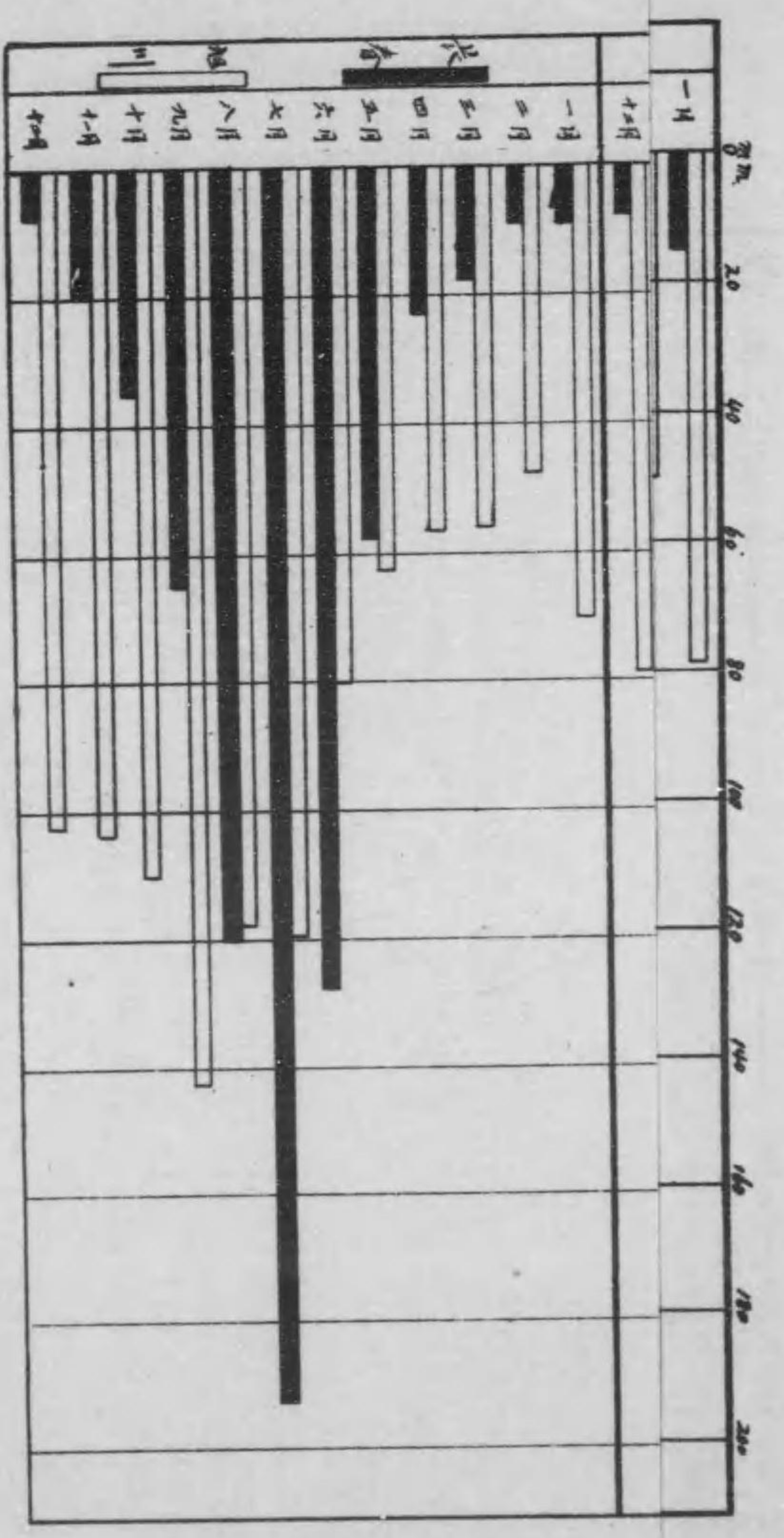
滿洲氣象の特徴

青森	函館	旭川	大森	参考	北加州
一、三六七・六	一、一七五・四	一、〇七二・二	七四〇・三	四一三・五	
八、九四・八	九、五一・五	七、六七・四	六、一九・五	一、七〇〇・〇	
二、二九・四	一、九三・八	二、二三・一	一、六八・七	一、〇五・〇	
三七・七	四〇	三三	四二	七二	
七七・七	七七	八二	八二	七〇	

(六) 無霜期間 無霜期間の長短は農作物の選定上至大なる關係を有するものであるが滿洲は内地の同緯度地方に比し冬期の氣温は低いけれども無霜期間は必ずしも短かいと云ふわけではない。即ち關東州内に於ては二百日以上、奉天以南は百五六十日以上の無霜期間を有するを以て大豆高粱の如き普通作物以外に棉花果樹の如き外國に於ては最も霜害を忌む農作物迄も何等霜害豫防の装置もなく、安全に栽培せられて居る殊に北米合衆國に於て最も氣候よく園藝作物の大生産地たるカリフォルニア州邊に於てよく見る春夏農作物生育眞最中に時ならぬ結霜を見るが如き農家の最も恐れる晩霜の被害の少ないことは特筆すべき點である。但し等しく滿洲と雖も北滿地方に至ると無霜期間が著しく短縮せられ麥類甜菜の如き特に堪霜力の強き農作物に非れば成熟期の極めて短き農作物丈けに制限せらるゝことは云ふ迄もない。

滿洲重要地點に於ける無霜期間を内地の同緯度地方と比較すれば左の如くである。

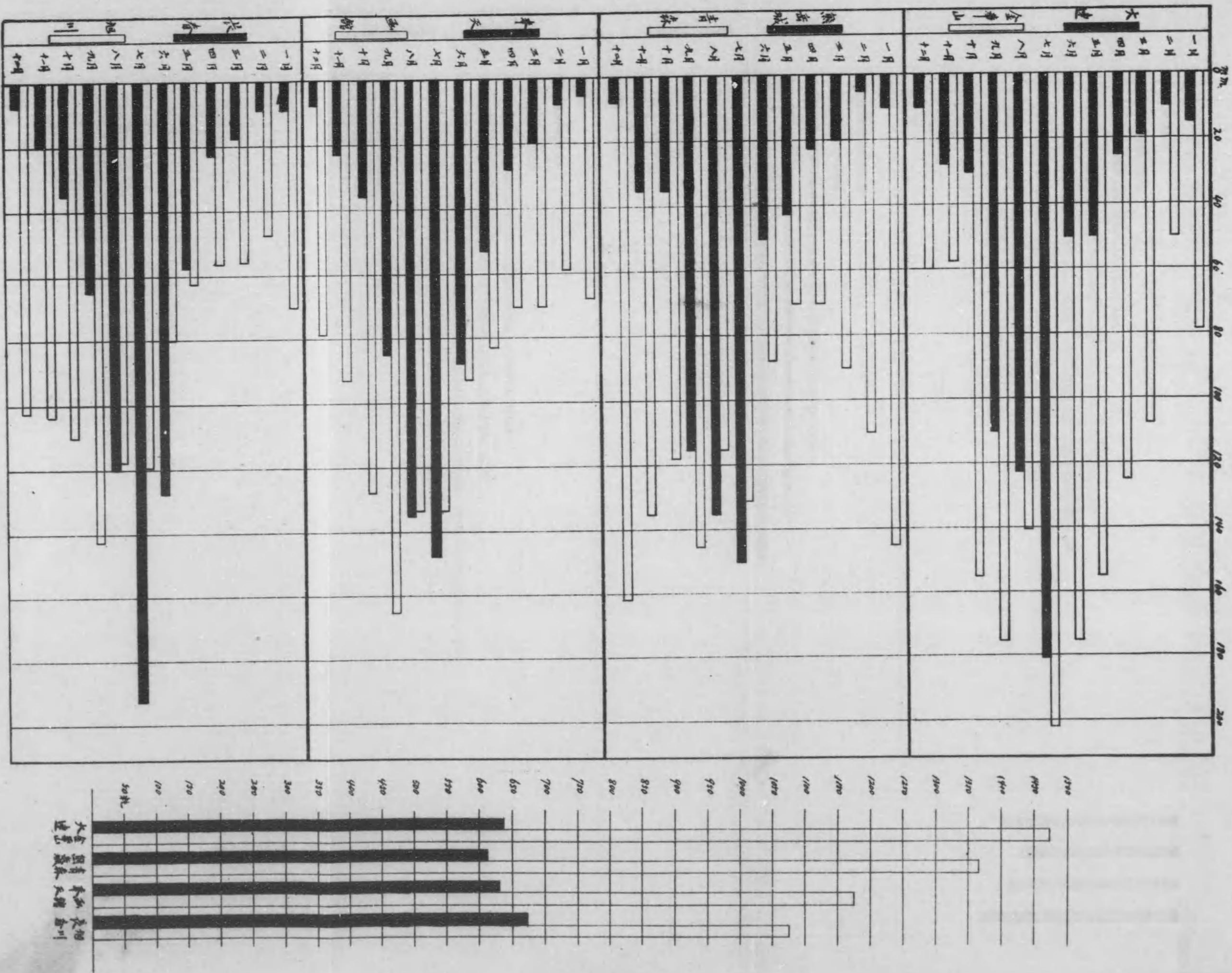
月別及累年平均降水量



1917年

満洲重要地點に於ける無霜期間を内地の同緯度地方と比較すれば左の如くである。
 ことは云ふ迄もない。

月別及累年平均降水量



無霜期間對比表

地名	初霜最早	終霜最晚	終霜平均	初霜平均	無霜期間
旅順	大正二年十月二十三日	明治四十五年四月十五日	四月三日	一月二十四日	二二四日
大連	大正元年十月九日	大正三年四月二十二日	四月四日	一月二十七日	二〇五日
熊岳	大正六年九月二十八日	大正十年四月二十八日	四月四日	一月九日	一七七
奉天	明治四十五年九月十五日	明治四十三年五月十八日	五月三日	一月三日	一五二
公嶺	大正十年九月十七日	大正四年五月二十四日	五月八日	九月二五	一三九
長春	明治四十二年九月十二日	大正八年五月二十一日	五月五日	九月二五	一四二
鄭屯	大正十一年九月二十日	大正十一年五月十二日	四月二〇日	一月一日	一六三
加茂	明治三十八年十一月一日	明治四十五年四月八日	三月二六日	十一月二七日	二三五
青森	明治三十八年十月一日	大正八年五月二十七日	五月五日	一月二二日	一六九
函館	明治三十一年九月廿六日	大正六年六月七日	五月五日	一月三日	一四八
旭川	大正二年九月十五日	明治二十三年七月七日	五月二八日	一月三日	一二七
大泊	大正二年九月十四日	大正六年六月六日	五月二二日	九月二四日	一二四

(七) 風 風は滿洲の農業上比較的重大なる關係を有するものである。滿洲は西は蒙古より南關東州に至るまで一般に風が多く、且つ速力強迅である。即ち全年の平均風速度は大低の地方に於て六秒米突を越えてゐるけれども、其風向強弱が季節によりて確然と別れて居る、概して滿洲に於ける風は三月よ

滿洲氣象の特徴

り五月に至る所謂乾燥期節に尤も多い。風向は概して冬季は北偏風夏季は南偏風であるが等しく満洲中にも地方によりて一様ではない。即ち關東州地方に於ては十月より翌年三月までは西北の風多く四月以後八月迄は南風が多いが長春に至ると一年中殆んど西南風ばかりである。農作物の登熟に重要な七八月の雨期には概して風方穏かであつて日本内地に於て見るが如き二百十日後の暴風雨の襲來等稀であるけれども、年によりては七八月に一二回可なりに強迅なる風が起ることがある。此點果樹栽培等に從事する農業者が風害豫防に就て相當考慮を要する點である。満洲の風が著しく氣温を支配することゝ蒸發を盛んならしむることは満洲に特種の生活方法と農耕方法を發達せしむるに至りたる一つの原因である。又満洲に防風林を造ることは單り農作物を保護する所以たるのみならず満洲の氣温を緩和する最良の方法とせられて居る。

三 乾燥地農業の原理

満洲の氣象が空氣乾燥し降水量少きに反し、蒸發量大なる結果として其農法は自ら日本内地の如き濕潤地方の農法と相異せる發達をなした。從來の邦人農業經營者は此根本的相異點に深き注意と研究を拂はず降水多き日本内地の濕潤農法を以て滿蒙の農事經營に臨まんとしたが爲めに滿蒙に於ける邦人の農事經營の多くは失敗を招き有利なる成績を擧ぐる事が出来なかつた故に、將來邦人が満洲に

於て農事經營を企圖せんとするならば満洲に類似したる氣象を有する海外の他地方に發達したる農法を研究し以て最も合理的にして經濟的な新農法を考案創定することが肝要である。此點に於て北米合衆國の西北部乾燥地帯の氣象が克く滿洲の氣象に類似せる點あるを以て其の地方に發達をなしたる「乾燥地農法」(Dry Farming)の一斑を摘録し之れを如何に満洲の農事經營に適用すべきかに就て考究して見ようと思ふのである。

(一) 乾燥地農業 (Dry Farming) とは何ぞや 乾燥地農業とは一般に降水量の少なき地帯に於て特に灌漑をなさず特種の耕作方法によりて常に土壤中に作物所要の水分を保存せしむる農法を云ふのである。従つて等しく乾燥地農業と云ふても其降水量の多少と降水分配の相異とによりて必ずしも方法は一様ではない。北米合衆國に於ては降水量年平均二十吋(五百耗)以下の地方に發達したる農法ではあるが、之れは必ずしも五百耗以下の降水量地方に於てのみ行ふべき農法と解すべきものでもない。それ以上の降水量ある地方と雖も其降水の分配宜しきを得ず春夏農作物の生長中の何れの季節にか降水に不足を生ずる地方にして灌漑の設備なき地方には此農法を採用すべきである。

(二) 世界の乾燥地農業地帯と満洲 學者は降水量により世界の氣象を類別して一、乾燥氣候(年降水量三〇〇耗以下)二、半乾燥氣候(年降水量三〇〇耗以上六〇〇耗)三、亞濕潤氣候(年降水量六〇〇耗以上九〇〇耗以下)四、濕潤氣候(年降水量九〇〇耗以上)の四つに別けて居るが、北米合衆國に於て

乾燥地農法の最も廣く行はれて居る地方は第二の半乾燥氣候地帯であつて第一の降水量年三百耗以下の乾燥氣候地帯に於ては此農法を以てするも、農作物所要の水分を土壤中に保持すること至難であるから、此地帯に於ては灌溉設備なしには農耕が行はれぬことになつて居る。

世界各國中乾燥地農法を適用する最も廣大なる土地を有するは北米合衆國及濠洲にして北米合衆國に於ては太平洋沿岸一帯の地を除き西經百度以西の各州は殆んど此農法の適用範圍と云ふて宜しい。而して此區域内の耕作見込地六億英町有り其内經濟的に灌溉水を得る見込ある土地は僅かに百分の五位しかなく、其他は此乾燥地農法に依らなければ全く耕作が不可能とせられて居る更に濠洲に於てはマクコール氏 (McCull) の計算によれば殆んど北米合衆國の二倍約十二億六千七百萬英町の乾燥地農法適用地積があると計上せられて居るが、此外加奈陀、墨其西哥、南米の一部、亞弗利加の地中海沿岸及其の南部地帯亞細亞の西南及東北部等に涉り地球上陸地面積の約六割五分は當に乾燥地農業地帯に偏入せらるべきものであつて、將來灌溉設備成るとするも河川水量に限り灌溉の恩澤に浴し得る土地は之等の面積の一割位に過ぎぬと思はるゝからして、乾燥地農法の研究は全世界土地利用上に如何に重大なる意義があるものであるかは推して知るべきである。

然るに本邦は世界中に於て最も降水多く所謂湿润農業の地帯に屬するが爲め其の農耕方法は舉上諸大陸の諸邦に於ける農耕方法とは全く異りたる發達をなし來りたる結果として、降水の保存地下水蒸

發防止の方法等は殆んど考究せられて居らない之れ邦人が滿洲の如き大陸に於て農事經營を計畫しても多くは誤算失敗を招くに至りたる所以である。滿洲は北米乾燥地農法地帯に比するならば其年降水量遙かに多く所謂亞湿润地帯に屬するけれども大體に於て春季四五月の播種期に降水量少く之れが爲めに農作物の發育著しく妨げられ其收穫亦著しく減殺せらるゝに至る。従つて滿洲に發達したる在來の農法は湿润農法に馴れたる邦人の目より見れば一見不合理なる原始農法の如に映するかも知れないが實際は此特種なる氣候に適應して特種なる發達をなしたる一種の乾燥地農法とも云ふべきものであつて、必ずしも不合理なる農法と云ふべきものではない。唯文化普及せず一般に經濟力微弱なる農民の間に發達したるが爲め其の農具や農耕の方法等未だ幼稚なるを以て之れに歐米乾燥地農業地帯に發達したる耕法と農具とを入れて改善するの要があるのである。

(三) 降水量の季節的分布と乾燥地農法との關係 叙上の如く乾燥地農法は主として年降水量五百耗以下三百耗程度の所謂半乾燥地帯に發達適用せられて居る農法ではあるが、其地帯の降水の季節的分布の如何によりては年降水總量が相當多量であつても、農作物に最も必要な期間に降水少なき地帯に於ては此農法を適用することが有利である。例へば北米太平洋岸中央部サクラメント平原地帯の如きは其年降水の總量三百五十耗程度であるが其内三百耗は冬季十一月より翌春五月迄の七ヶ月間に於ける降水量である、爲めに播種發芽季節に土壤の含水量不足し其發育を妨ぐると云ふが如きことは

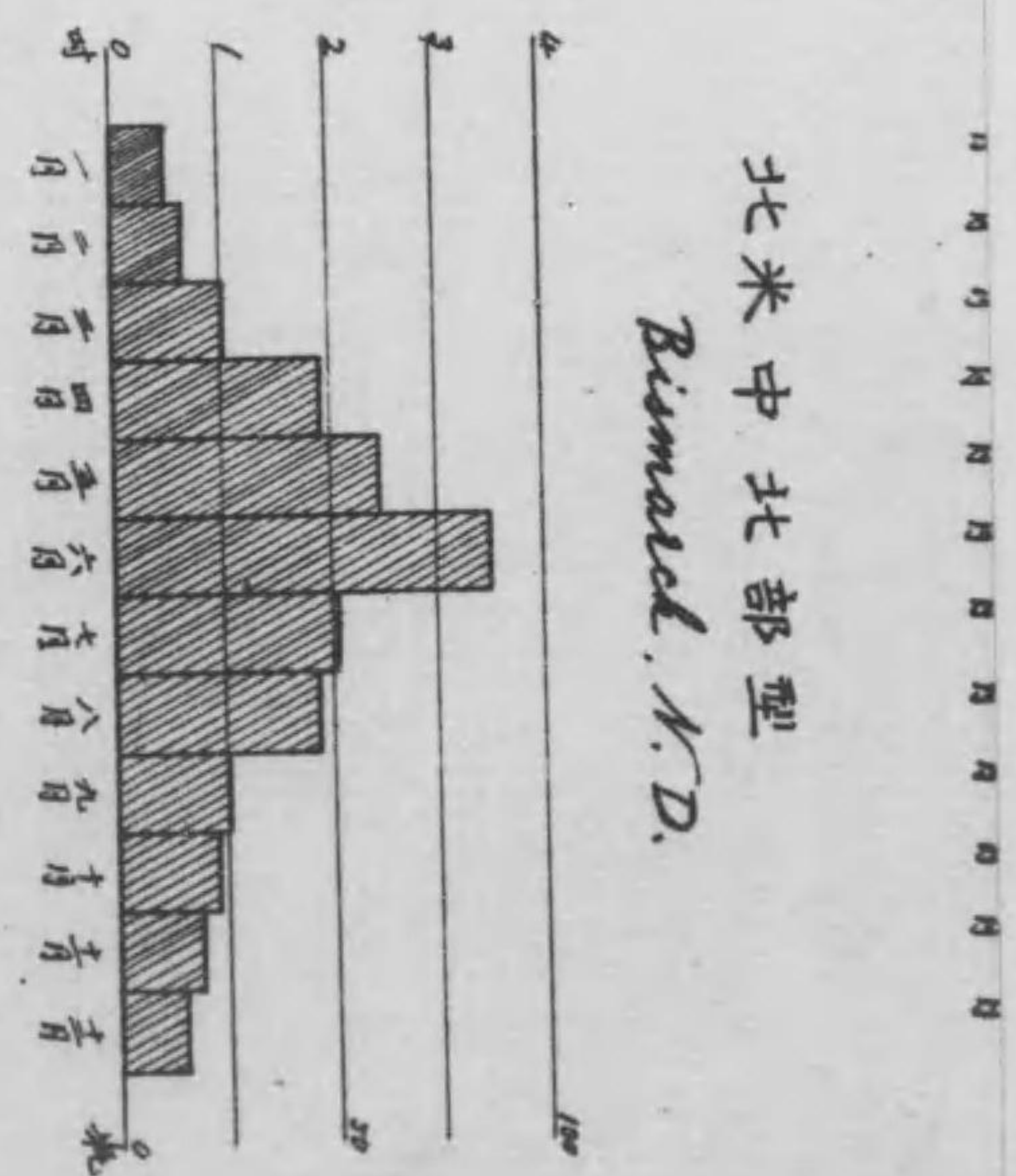
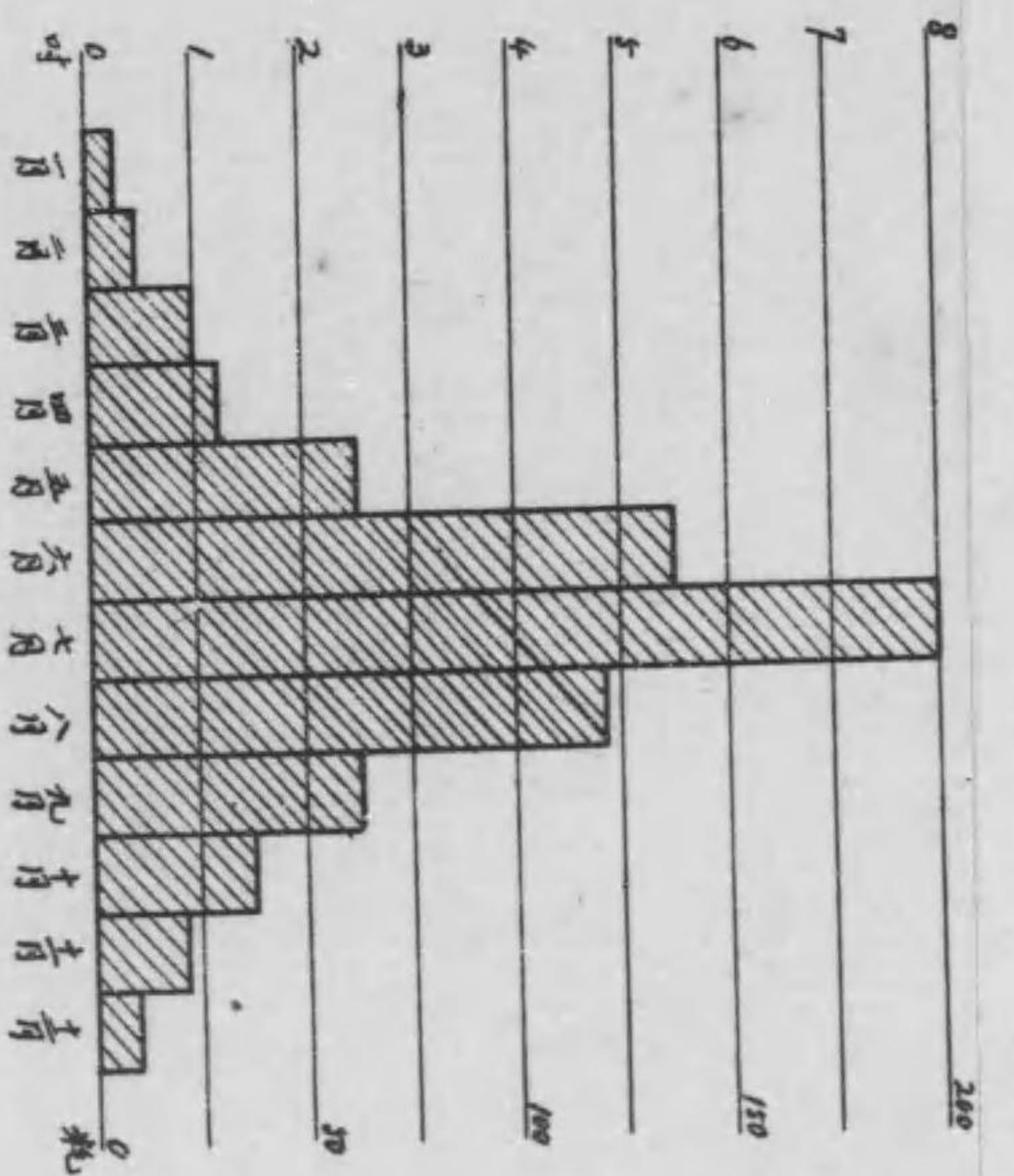
極めて少ない。之れに反して滿洲は年降水の總量を六百耗に達するけれども其内約三百耗は七、八の二箇月間に於ける降水量であつて十一月より翌春五月までの降水量は僅かに百二十耗に過ぎない爲めに春季播種移植等肝腎なる時期に土壤の含水量著しく減少し、農作物の發育を害すること尠くない此點に於て滿洲は北米太平洋岸以上に乾燥地農法の適用を必要とするわけである。

參考の爲めに滿洲に於ける降水の季節的分布と北米乾燥地農法適用地帯に於ける降水の季節的分布状態を圖示すれば別圖の如くなる。

註 北米の乾燥地帯に於ては降水の季節的分布により大體左の五型に別けて居る。

- A 太平洋型 太平洋沿岸カリフォルニア州及オレゴン州の平原地帯即ちカスケード及シラネバタ山脈以西の沿岸地方にして十月より三月迄を降水期とし夏期は殆んど降水なき地帯。
- B 淮太平洋型 太平洋沿岸北部ワシントン州とネバダ、ユタ、アイダホ等の山中部を含む、降水の分布第一型に似て春季稍降水あり地帯。
- C アリゾナ型 アリゾナ、ニューメキシコより北上し東部ユタ州及ネバダ州の一部を含む年降水の總量二百耗程度なれども七、八月月に稍降水ある地帯。
- D ロッキー山東麓地帯 ワイオミング及コロラド州より北モンタナに及び四五月頃割合に降水量多き地帯。
- E 平原型 北は南北ダコタよりネブラスカ、カンサス、オクラホマを含めて南テキサスに及び北米の玉蜀黍、小麥産地の諸州を含める一帯の地方にして冬季降水少なく夏季六七月に降水を見る地帯。

等しく北米の乾燥地農法地帯と雖も其降水の季節的分布を異にすること以上の如くである。即ち北米乾燥地帯に於ては西部は一般に冬季に降水あり東漸するに従つて夏季に降水多くなる此季節的分布

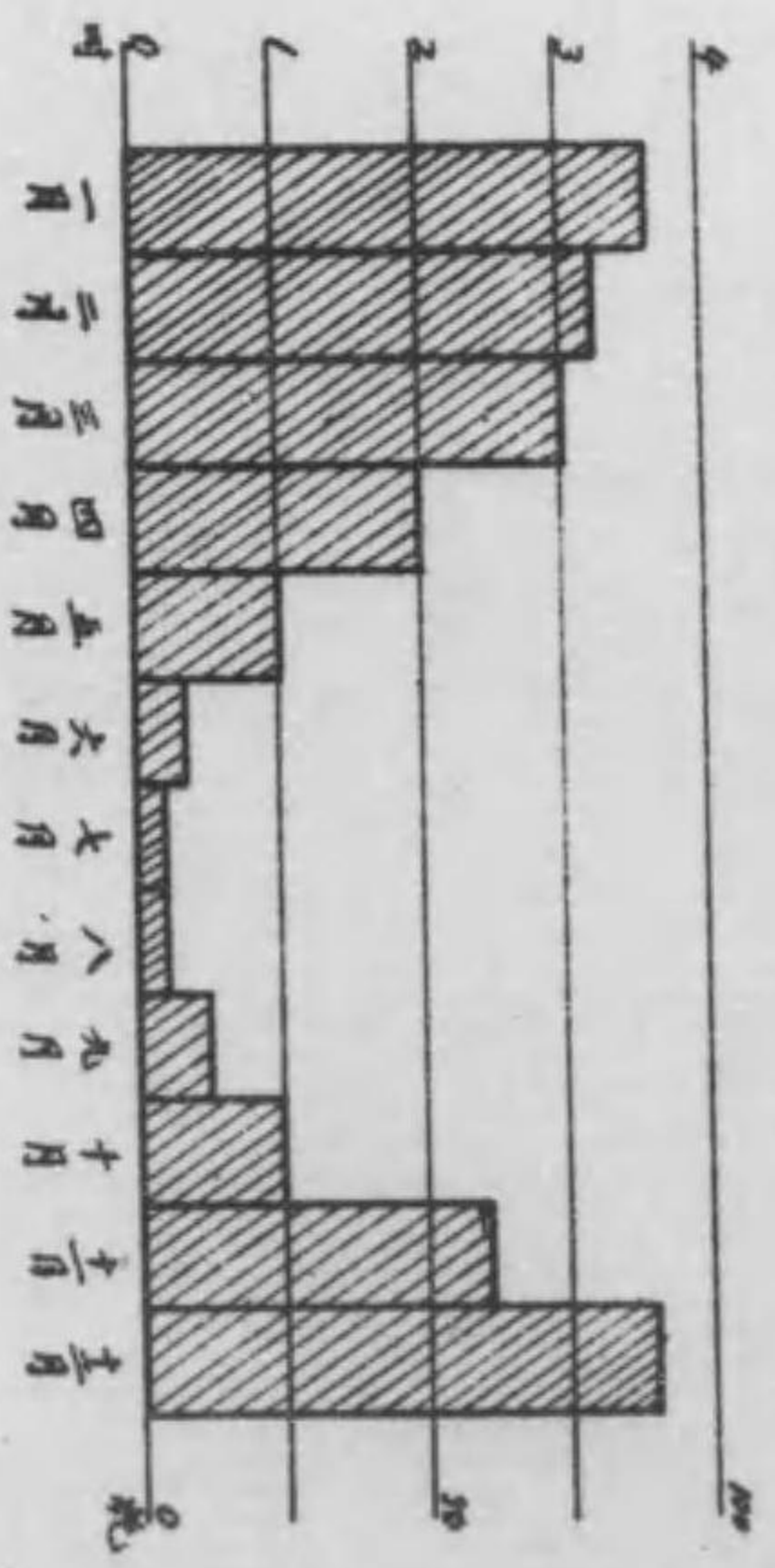
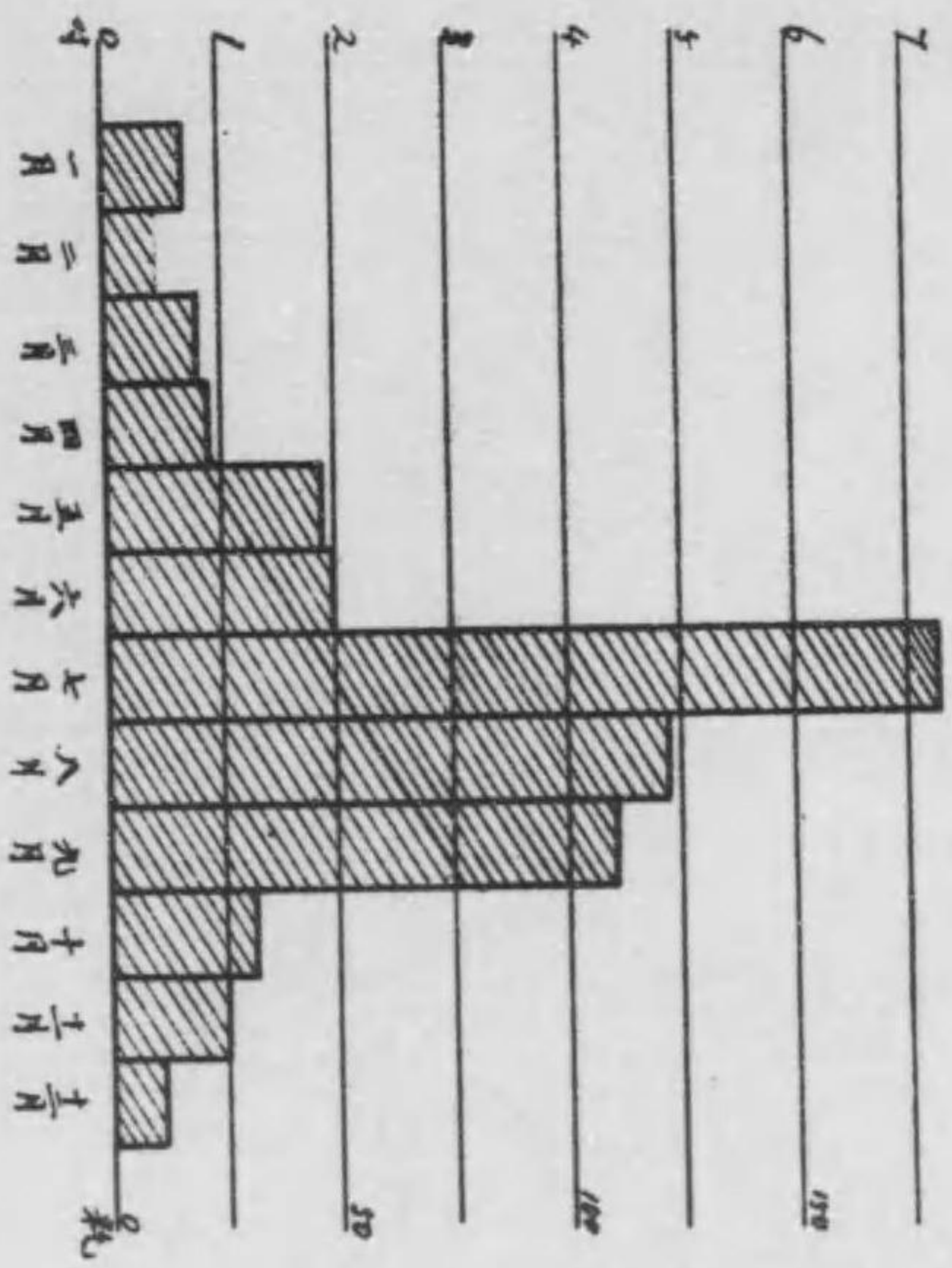


北米中北部型
Bismarck, N.D.

D ロッキー山東麓地帯 ワイオミング及コロラド州より北モンタナに及び四五月頃割合に降水量多き地帯。
 E 平原型 北に南北ダコタよりネブラスカ、カンサス、オクラホマを含めて南テキサスに及び北米の玉蜀黍、小麦産地の諸州を含める一帯の地方にして冬春降水少なく夏季六七月に降水を見る地帯。

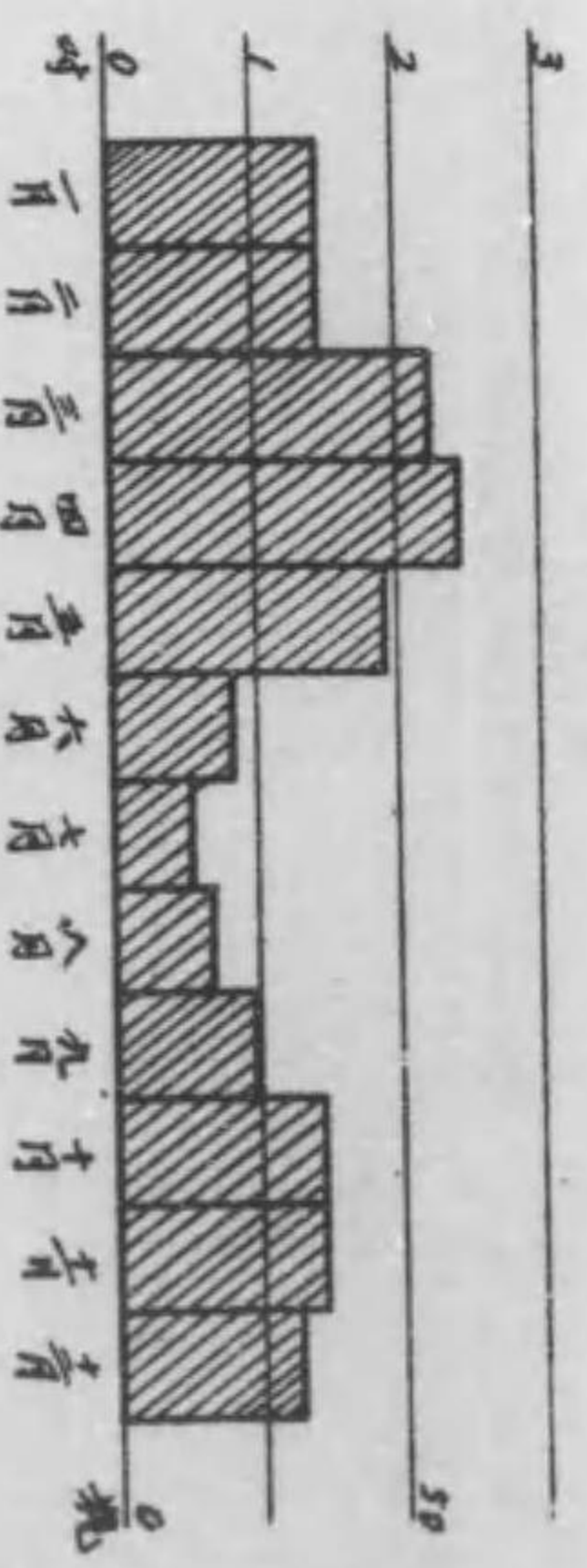
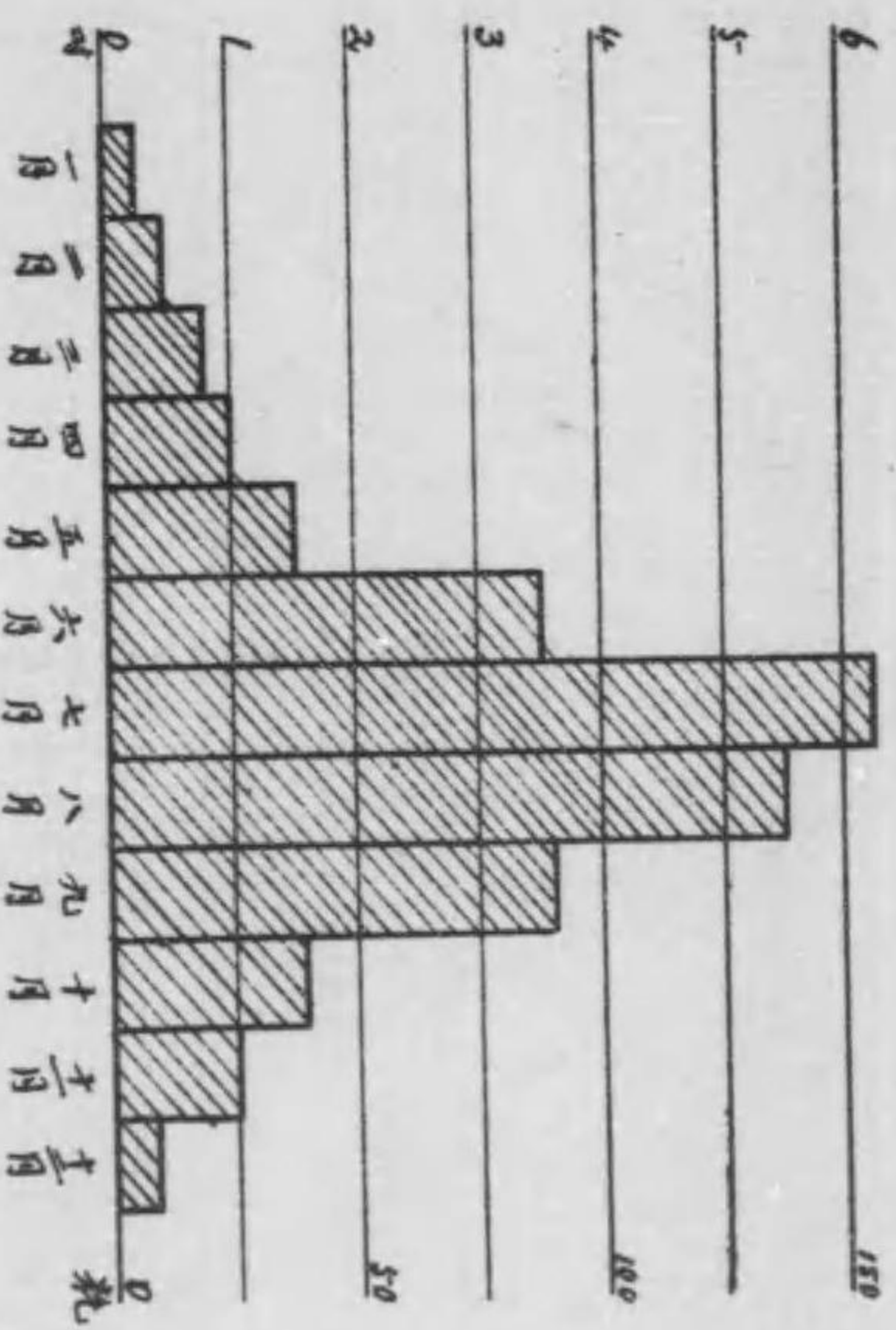
等しく北米の乾燥地農法地帯と雖も其降水の季節的分布を異にすること以上の如くである。即ち北米乾燥地帯に於ては西部は一般に冬季に降水あり東漸するに従つて夏季に降水多くなる此季節的分布

乾燥農業地帯降水分布比較圖
 北米太平洋岸型
 Sacramento Cal.



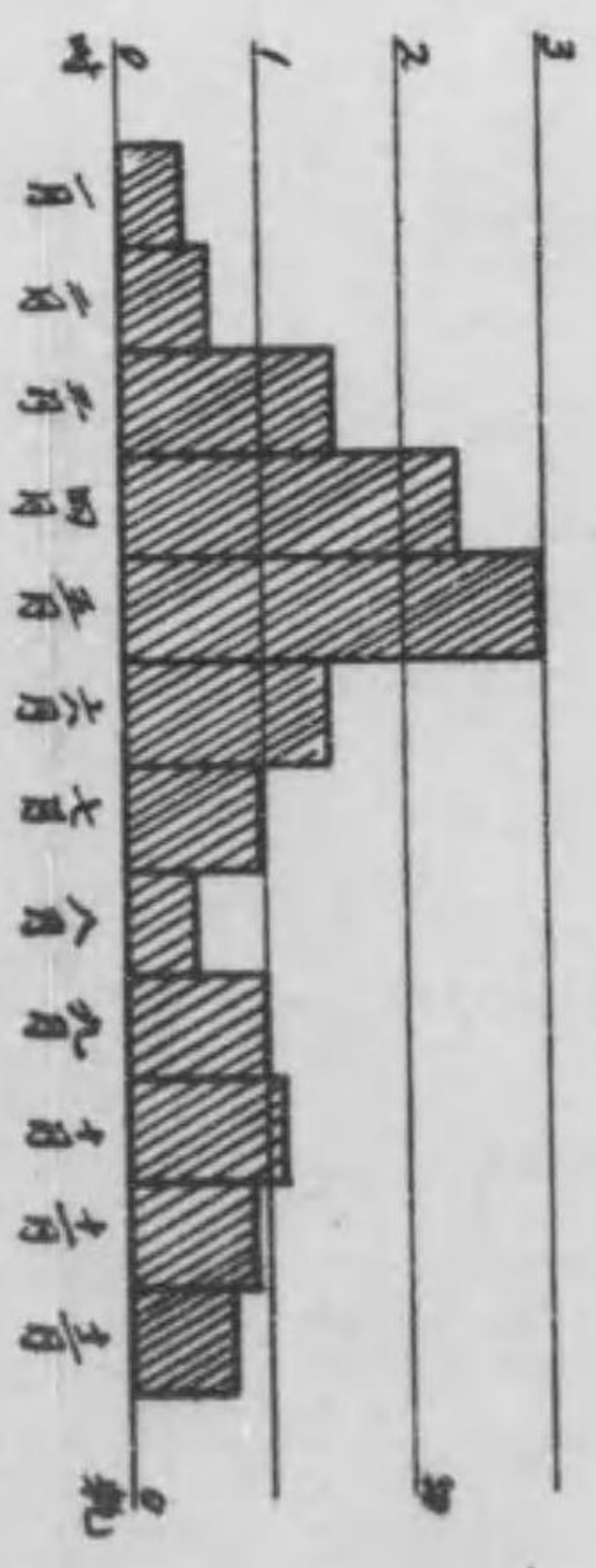
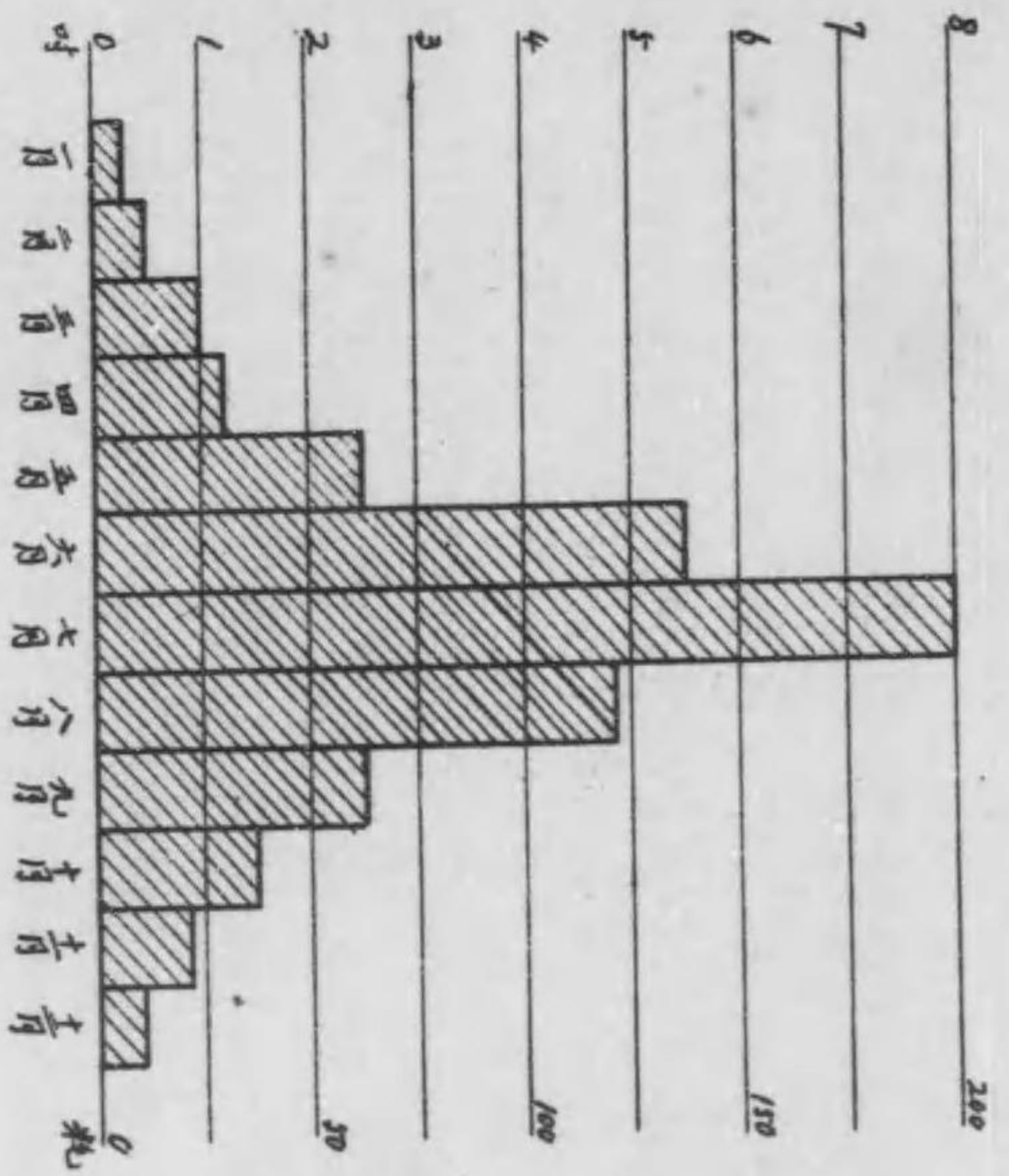
北米山中部型
 Salt Lake City Utah

春 天

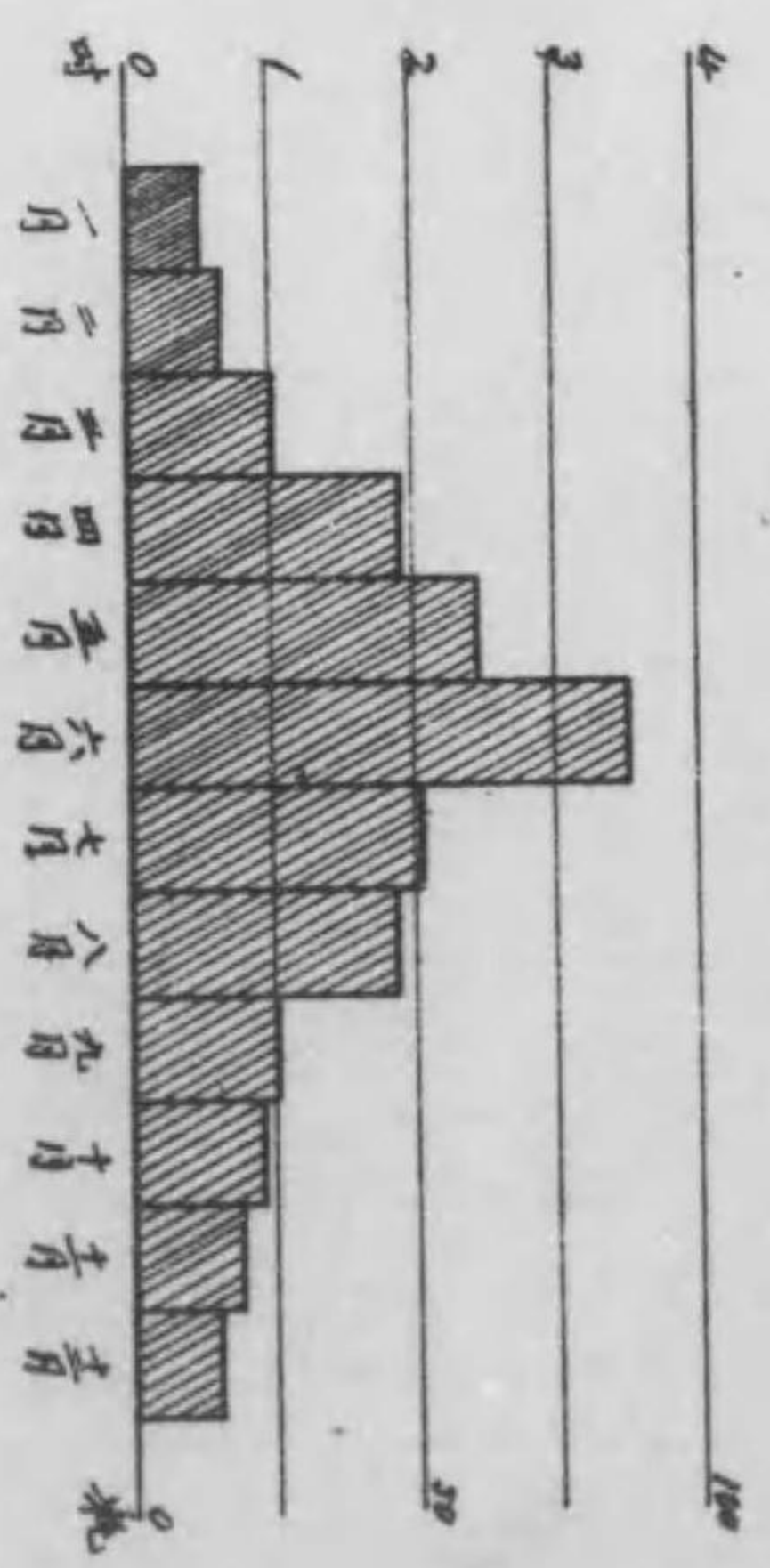


北米西北部型
 Tander Wyo

長 春



北米中北部型
 Bismald. N.D.



の如何によりて作物の種類耕作の方法及時期休閑の要否等の相異を來すに至る此點乾燥地農法にとりては極めて重要なことである。例へば小麦を栽培するに就ても冬季降水ある地方に於ては秋蒔小麦を選び、之れに反して春夏降水ある地帯にては春蒔小麦を栽培することとなる、又夏季農作物成長期に降水ある地方にては農地を休閑せしむる必要はないが然らざる地方に於ては休閑せしめねばならぬこととなる。

滿洲の降水分布は冬季降水少くして夏季降水量大なる點、北米の平原型に類似して居るが唯平原型は六月に最大降水あり七月には降水著しく減するに對して滿洲は七月八月に最大の降水量を示し其間約一箇月間降水の季節が遅ることとなり、其結果農作物の播種期成長初期に降水少く發芽を遲滞せしめ其成長を阻碍する等の不利がある。

(四) 乾燥地農法と土壤との關係 乾燥地帯の土壤は濕潤地帯のものに比し概して其性質が異つて居る又乾燥地農法によりて耕作せんとする土壤選定の標準は濕潤農業地方の土壤選定の標準と著しく趣を異にせられて居る。例へば日本内地の如き濕潤農業地方に於ては砂質土は最も劣等の土壤とせられて居るが北米合衆國の乾燥地帯に於ては寧ろ砂質土壤を以て理想的なる耕土とせられて居る蓋し左の理由に基くものである。

(イ) 乾燥地帯の砂質土壤は植生に必要な養分に富む、日本内地の如き濕潤地帯の砂質土壤は常に降

雨の爲めに溶解したる成分洗滌せられ農作物の營養力著しく減退して居るけれども、乾燥地帯の砂質土壤は岩石が機械的に破碎せられて未だ粘土に變化せざる中間にある砂粒多く、而かも降雨少なきが爲め其分解せられたる養分が洗滌せられずに土壤中に保存せられてあることが普通である。北米合衆國のユタ州農科大學の試験成績によれば濕潤地の埴土中鹽酸可溶性の成分七〇%なるに對し乾燥地の砂質土壤には八十五%の可溶成分あることが立證せられて居る。殊に注意すべきことは乾燥地土壤の可溶成分中磷酸加里及石灰の含量が著しく多く之れを濕潤地土壤に比すれば磷酸に於て一、二倍、加里は三倍、石灰に於ては十倍より十二倍の多量を含有して居ることである。乾燥地帯の土壤は一般に有機質少く從つて其土壤の色彩も黃褐色なるを常とするけれども、其土壤中に含有せられて居る腐植質中の窒素成分は之れを濕潤地土壤の腐植質に比し三倍半の窒素分を含有するを常とする。

(ロ) 乾燥地帯の砂質土壤は保水力に富む。乾燥地農業の要訣は降水を多く土壤中に浸透せしめ、其蒸發と流逸とを防ぎ植生に必要な水分を永く土壤中に保存せしむることにあるが、此點に於て乾燥地の砂質土壤は粘質土の如く土壤の表面に硬皮層を生ずること少なく、降水に際して水濕の浸透容易に蒸發に際しては毛細管引力による上騰發散する水分を中斷防止する等極めて好都合なる作用をする。

(ハ) 砂質土壤は耕耘に容易である。乾燥地農業をなすに當りて最も不都合なることは土壤が粘著固結することである。之れを防ぐ爲めに絶えず表土の耙耕を行ひ粗軟にする必要あるものなるが此作業に對して粘質土は一雨來れば直ちに硬結し、乾天になれば忽ちに硬皮層を生ずるが砂質土壤には其の憂が少ない、此點に於て耕耘容易に勞力又經濟的である。

更に北米の乾燥地農業地帯に於ける土壤を検するに其色黃褐色で底土は概して表土と同一なる土性よりなり其の兩者の間に劃然たる境界を引き難く、其土層は深く八尺より十尺に及ぶを常とする、土層深ければ深き程水分を下層に多量に蓄積し得るを以て乾燥地農業を適用する土地としては土層の深き程貴ばれて居る。

滿洲の土壤はもとより一樣ではないけれども、其の大部分の土壤(特に南滿洲)は蒙古輿地より風の爲め送られたる所謂黃土の堆積か又は大遼河其他河川によりて運ばれたる黃土の冲積せられたるものであつて、粗粘土若しくは粘土より成るも大部分は石英砂にして之れに正長石斜石等の風化の進まざる礦物粒子を多量に含有する比較的營養分に富める土壤であるのみならず、概して土層も深く表底兩層の界を認め難きものも多い點等種々の點に於て北米乾燥地帯の土壤と類似して居る。従つて北米の乾燥地農業を參酌し之れを如何に滿洲に適用すべきかを研究するは極めて有要なることであると思はれる。

(五) 土壌中の水濕 降水は一部地表から流失し一部は蒸發するか一部は浸透して土壌中に保有せらる。此土壌中に浸透したる水分の土壌に保有せらるゝ状態によりて之れを(一)吸濕水、(二)重力水、(三)毛細管水の三つに區分する。第一の吸濕水と云ふのは土壤分子の吸濕力により土壤粒子の表面に薄層をなして存在する水であつて殆んど植生には役立たない水濕である。第二の重力水と云ふのは地球引力により土壤の下層に流下し遂に地下水となつて存在する水であるが濕潤地帯の土壤には常に多く存するものであるけれども乾燥地帯の土壤には常に之を缺くこと多く、然らざるも直接植物が吸収し得ざる深層に存在するものである。第三の毛細管水は土壤の吸孔隙の毛細管引力により重力に對抗して保持せらるゝ水分であつて、乾燥地に於て植物根に供給せらるゝ水分は主として此毛細管水である毛細管水の作用は常に表層の水分蒸發缺乏するに從つて下層の毛細管水が漸次上昇し之を補充するものであつて、濕潤地の如く下層の地下水が吸揚せらるゝものではない故に乾燥地に於ては常に出来るだけ底土を耕鋤して其孔隙を多くし、水分の抱容力を大ならしむる必要がある。但し其孔隙が過度に擴大せらるゝと毛細管引力を失ふに至るからして底土を膨軟になすことは其程度の存することを忘れてはならぬ。滿洲の土壤は冬期數尺凍結する結果として常に底土は比較的膨軟になつて居り水分の滲透性にも相當に富むで居るからして毛細管水の抱容力大ならしむる爲めに特に底土耕を施す必要はない様である。

(六) 土壌中水分の浸透と蓄積 土壤水濕の供給源は濕潤地帯に於ては降水と地下水の兩者である。

れども、乾燥地帯に於ては常に地下水存せざること多きを以て主として降水によるものである。從つて降水の流失を防ぎ出来るだけ多量に土壌中に浸透せしめ其滲透したる水分を出来るだけ散逸せしめず蓄積して置くことが乾燥地農法の要諦である。即ち一年中の何れの時期の降水をも之れを土壌中に蓄積して農作物の需用に應ずることが肝要である。

降水の土壌中に浸透する割合は土質によりて一様ではないが同一土質に於ても土壤表面の状態と降水の強弱により著しい相異がある。北米ユタ州に於てファール氏 (Farrel) の研究成績によれば休閑地の表面固結せる場所に於ては豪雨の際其降水量の僅かに一割を土中に透入せしめたるのみ、殘餘の九割は地表を流去したるに小麥の刈株ある畑地に於ては降水量の六割が地中に透入したることを實驗したと云ふことである。

斯の如く同一土質の場合に於ても地表の状態如何によりて浸透量に大差あるからして乾燥地農法に於ては地表をして降水を最も多く受入れらるゝ状態になし置くことは第一の條件である。即ち此目的を達する爲めには降水ある前に必ず土壤を耕鋤して表土を膨軟ならしめて置くことである。然るに土壤は一雨ある毎に表土固結するを以て雨後には又直ちに耕耘を行ひ表土を膨軟になし置くことを忘れてはならない。北米乾燥地農業地帯に於ては農作物收穫後は必ず圃板耙等を以て圃場を膨軟にし次作の爲めに降水を蓄積する準備をなすことを例として居る。滿洲に於ては降水は夏期に多くして秋冬

に少なき結果として秋耕を行ふ習慣が少ないが春期の乾燥期に備ふる爲めには少量の降水にても猶ほ土壤中に蓄積する必要あるを以て收穫後直ちに耕鋤をなす習慣を作ることが肝要である。

土壤中に透入せしめたる水分は又之れを土壤表面に近き場所に保有せしむることなく出来る丈け深層に透入蓄積する様にすることが肝要である。何となれば水濕が土壤表面に接近すればする程蒸發によりて失はるゝ量多くなるからである。フアーレル氏が小麦に就て實驗したる所によれば北米乾燥地帯の如き春夏農作物生長期に全く降水なき地方に於ても播種前に地下八呎位水分抱和して居れば登熟までに全く灌水を要しないと云ふて居る實際土壤の水濕を上昇せしむる毛細管引力の作用は地下八尺以上十尺にも及ぶを以て乾燥地方に於て耕地を選定せんとするには土層の深き場所を選ぶことが必要なる條件の一つであることは云ふまでもない。

其他の土壤中に水分を多く透入せしむるに就ては地面傾斜を出来る丈け緩にすることと土壤中に有機物を多からしむることと土壤を出来る丈け深層まで疏松膨軟ならしめて置くこと等は何れも必要なる條件である。

(七) 水濕蒸發防止 土壤中の水分を保有する爲めには極力蒸發を防ぐことに努めねばならぬ、殊に乾燥地帯に於ては空氣乾燥なる上に高温にして風力又強大なるを常とする北米の乾燥地帯に於ては其蒸發量は降水量の殆んど四倍以上にも達するが、滿洲も春季風強く空氣乾燥し降水少く夏季又相當高

温に達するを以て蒸發量は降水量の二倍以上三倍に達する右は水面蒸發であるけれども土壤表面よりの蒸發も降水後其水分が表土に抱和されたる儘に放任するに於ては、殆んど水面蒸發に劣らぬ程度の蒸發をする茲に於てか乾燥地農法に於ては降水を表土の下層に浸透せしめ水濕を相當の深層に分配して其蒸發を防止することに努める。之れと共に蒸發を防止する方法として最も有效なるは耕耘によりて地表に乾土層を作ることである。之れを行ふには普通作物を作られたる農場に於てはカルチベーターを使用し、休閒地や果樹園の如き比較的圃場に大農具を入るゝこと自由なる場所に於てはデスクハロー(圓板耙)やロータリーハロー(圓形耙)や地均器等を用ゆる。即ち降雨後直に此等の農具を用し若干の深さに表土を攪耕し硬結したる土壤の表層を膨軟鬆粗にし下層との毛細管の連結を絶つ、此作業によりて下層土に抱和されたる水濕は毛細管引力による上騰作用を中斷せられ、茲に蒸發の絶縁層を形成するに至る毛細管引力による水分の上昇作用は地下十尺にも及ぶことあるからして此方法を以て蒸發の絶縁層を作つて置かぬと單に其季節の降水量のみならず、前々より土壤の深層に浸透蓄積されたる水分までも蒸發せしむるに至るものである。土壤に抱和されたる水濕は、表土一尺位までは氣温や乾燥したる空氣等の影響を受け蒸發され易いものであるからして水濕は出来る丈け一尺以下の深層に蓄積して置く必要がある。之れが爲めには深耕が必要であるそれから土壤の孔竅が大であれば大なる程蒸發量が多くなるからして表土層をよく耙碎して灰状になし土壤面を覆被し土層に龜裂な

どの生することがない様にせねばならぬ以上諸種の方法は降水が土壤中に浸透したる後其蒸發を防止する爲めに直ちに行ふを普通とするけれども、然らざる場合と雖も絶えず此法を行ひ居れば土壤中の水濕を常に植生に適する状態に保存することが出来るものである。殊に夏季の驟雨は土壤中に蓄積したる水濕を奪ふ誘導となること大なるものがあるからして驟雨毎に直ちに耕耘を施すことは水濕經濟上極めて肝要なることである。

滿洲に於ては春季發芽後特に圃場全面に之れを行ふこと必要であると思はる滿洲の春季播種發芽の頃は一般に降水量少なき季節なれども、小雨時々來りて圃場の表層に硬皮(Hard)を生ずることがある斯る場合圃場全面に耙耨又はカルチベーターを使用して硬皮を破碎し土壤を膨軟にするとよく水濕の蒸發を防ぐことが出来るが此方法は作物が一尺位に伸長する迄は繼續して行ふべきである。

雜草は土壤中の水濕を奪取發散せしむる力の極めて大なるものであるが故に圃場に雜草を生やさぬ様に耕耘すること亦土壤の水濕經濟上極めて重要なことである。植物自體から失はるゝ水分は所謂蒸騰作用によるものであるが、之によりて土壤中の水濕を發散せしむる量は耕土の表面蒸發によりて失はるゝ量の一倍半から三倍に達することせられて居るけれども、茲に之れと混同してはならぬことは土壤水濕の蒸發を防止する一方法として庇蔭法を行ふことである。庇蔭法と云ふのは麥類其他の禾稈類を高刈になし圃場に其株を残し置き土壤水濕の蒸發を防止する方法を云ふのであるが、北米ユタ州

農事試験場に於ける實驗によれば此方法によりて蒸發による水濕損失の約三割を防止し得ることである。蓋し禾稈の刈株は既に枯乾せるものであるからして土壤より水分を吸收發散するの憂なく却つて日光を遮り風を防ぎて地面の發芽を減ずるの效果がある。北米の乾燥地帯に於ては此禾稈の刈株の代りに雜草や木の葉を以て土表を被覆して居るものもある。斯くして收穫後時期を俟ちて犁耕する際此刈株や被覆物を土壤中に鋤き込めば更に土壤水濕保蓄の助長ともなり一舉兩得である。此點に於て滿洲の在來農法は收穫後圃場に一株も残さず抜き去つて終ふことは土壤の水濕經濟上から見ても極めて不經濟なることである。勿論之れには農家の燃料問題もあつて一概には律し難きも、斯る掠奪的農法によりて地力が永く維持せらるべきもないと思はるゝからして、之れは漸次改良せられなければならぬ點であると思はれる。

四 乾燥地農業の耕耘法

乾燥地農業の主眼とする所は土壤中に常に植生に必要な水濕を保存するにあるが、此目的を達成する方法は一に其の耕耘の様式によるものであるからして、此點は特に詳細解説して置く必要があると思ふのである。

(一) 農具 乾燥地農業の耕耘方法は必ずしも濕潤地農業に於ける耕耘方法や灌漑による耕耘方法と

全然相異して居ると云ふわけではない。即ち犁耕、耙耕、輾壓、耘耨等が其の主要なるものであるが、唯之れを行ふ時期を異にして居ると耕耘の深さ度数等の點に於て多少の差異があるので、之れに使用する農具に特別なものが必要になつてくるわけである。概して乾燥地農法の行はるゝ地方は廣大なる穀物生産地である關係上、大農具が使用せられて居るが、之れとても決して小農具が全然使用せられて居らぬと云ふわけではない。其普通使用せられて居る農具の種類は大體左の如きものである。

A 犁 (Plow) デング・プラオの三刃物 (Three bottom gang Plow) ライト・ラップ・プラオ (Right-lap Plow) 又は right harrow (モウカ) 以上は何れも八頭牽位の大犁である二頭牽大犁 (Double Plow) 一頭牽小犁 (Single Plow) 等。

B 耙耨 (Harrow) 普通のホイント・ハローの外にスプリング・ツース・ハロー (Spring-tooth harrow) ロータリー・ハロー (Rotary harrow) 等。

C 鑿土機 (Cultivator) カルチユベーターは農作物成長後除草中耕の爲めに使用するものであるからして大概は小型の一頭牽物である。

D 填耕器 (Subsurface Packer) 此農具は乾燥地農法に使用する特別なものであつて、其形輪形軛軸に似て其輪體三四寸位の距離に並列し輪周尖り犁起したる壤土と下層土間の空隙を填充する目的に使用するものである。

E 輾壓器 (Roller) 此農具は主として土壤輕鬆なる場合之れを鎮壓するに用ゆるものである。

F 除草及地均器 (Weeder) 此農具は乾燥地農法に獨特のものであつて、犁耕後土硬及雜草を除き圃場を均すに使用するもので種々の種類がある普通 Slicker とも云はれて居る。

(二) 犁耕 犁耕は乾燥地農法に於ては整地の第一作業としてのみならず土壤中に降水を受入れ蓄積する作業として極めて重要な位置を占むるものである。一般乾燥地農業地方では作業の業程を擧ぐる爲めに第一回目は犁を用ゆるけれども第二回目よりはデスク・ハローやライト・ハローを以て犁耕に代ゆることが多い犁耕の時期に就ては一概には云ひないが、一般に深き秋耕は冬季の水濕を受入れ之れを保蓄する上に最も必要な作業とせられて居る。北米ユタ州に於ける秋耕春耕の比較試験によれば秋耕區劃は深さ十八呎迄の土層中に春耕區劃よりも七・四七エーカーインチ丈け多量の水分を含有してあつたことを發見した(七・四七英町時は同州一箇年間降水量の約半量に當る)勿論北米の乾燥地農業地方に於ては秋耕をなさず播種前一回の春耕で間に合せて居るものも無いではないが、之れは一は勞力の分配宜しきを得ぬ爲めと一は秋季收穫後は土地乾固し作業困難なるに反し春季は凍結霜柱等の爲め土壤稍澎軟になり作業容易なる等の理由によるものであつて、決して春耕が乾燥地農法として秋耕に優ると云ふ理由によるわけではない。殊に滿洲の如き春季播種の時期に早天續き風多くして土壤の水濕を蒸散奪取すること多き地方に於ては春耕は却つて土壤中の水分發散を促し其發芽を害し、早害

を蒙らしむること多いからして出来る丈秋耕をなすことを開却してはならない。若し都合上春耕をなさねばならぬ場合は土壤表面解氷後時を移さず行ふことが肝要である。農作物生長期の其何れの時期に於ても土壤中の水分を必要とするは茲に云ふ迄もなきことではあるが、殊に播種期に於て發芽に充分なる水分を土壤中に保有せしむることは生産を確實ならしむる所以である。而かも大豆の如き發芽に最も多量の水分を要する農作物を耕作する滿洲に於て其發芽期に最も降水少ないのであるから、年々農作物收穫後は直ちに土地を耕起して翌春までに充分の降水を土壤中に透入蓄積して發芽期の植生に供することは最も肝要なことである。

犁耕の深さに就ては従來深耕は土壤水濕保蓄上最も有效なることのように思惟せられたれども、最近の研究によれば深耕にも程度あり餘り深きに失すれば早魃に際し却つて水濕の地層下より供給するを妨ぐることもなるが故に、犁耕の深さ六吋乃至八吋位を最も理想的とせられて居る。滿洲の在來農法にては耕深漸く三吋位のものであるが斯の如きは餘りに淺きに失する滿洲に於ても北米乾燥地帯と同じく過度の深耕は却つて不利なれども、滿洲在來犁を以てしては二吋以上の深耕不可能なるを以て少くも耕深六七寸に及ぶ洋犁を併用することは必要である。

北米乾燥地農業地方に於ては従來底土耕を必要と思惟されたれども、最近の研究によればこれは全く無効なるのみならず却つて有害となることがあることせられて居る。

(三) 耙耕 デスクハローやライトハローを以て犁耕に代ゆる場合は云ふに及ばず、如何なる犁を以て土壤を耕起したる場合と雖も其後耙耕を施すことは乾燥地農法に於ては絶対に必要である。耙耕は雜草を除き土壤を膨軟にし水分の蒸發を防止すると共に降水の滲透を助長するものであるが故に秋耕後春季播種までには數回之れを行ふを可とする殊に降雨後之れを行ふことは決して開却してはならない。耙耕に普通用ひらるる耙耕はポイント・ハローであるが土壤によりてはスプリングハローやロータリーハローを可とする。

(四) 填耕 北米乾燥地農業地方に於ては土壤により耙耕の前或は後にバツカーを用ひて填耕をすることが普通である。即ち耕起せられたる壟土と下層土との間に存在する粗大なる間隙から水分が吸揚發散せらるるを妨ぐる爲めにバツカーを以て土壤を壓碎し其の細土を空隙に填充するのである。又作物の刈株が壟土の下に埋没せられながらも容易に分解せずして過大の空隙を存する場合にもバツカーを用ひて填壓する。バツカーの效用は下層の粗孔を填充すると同時に地表を膨軟ならしむる作用をなすが故にローラーの如く土壤表面を壓搾して水分の吸揚蒸發を促すが如き缺點はない。要するに此作業は粘質土壤を春季深耕したる場合に最も必要とするものであるが、滿洲在來の耕法の如き淺耕の場合には必ずしも必要としないが漸次洋犁を用ひ深耕する様になれば土質によりては之れを用ひて壟土を粉碎填充する必要が起つて來ると思ふ。

(五) 輾壓 輾壓とは犁耕後土壤膨軟輕鬆に失する場合又は播種後發芽を促進する爲めに輾壓器を以て土壤を壓する方法で、乾燥地農業地方に於ては廣く行はるゝ方法である。滿洲に於ても作物播種後之を鎮壓する爲めに木頭輾子と稱する滑面をなせる木製の圓塙に框を架したる一種のローラーを使用する習慣がある。然れども此作業は土質に就てよく注意しなければ却つて土壤中の水分蒸發を促進する結果となるからして此點十分なる注意を要する。畢竟輾壓作業は輕鬆土の發芽促進には有用なる作業であるが、然らざる場合の土壤鎮壓の目的にはバックカーを用ひて填耕する方安全にして有効である。

(六) 休閒中の除草地均 北米西北部の乾燥地農業地方に於ては農作物收穫を終りたる後と雖も、直ちに此上に犁又はデスクハロー等をかけ之れを耕起するのみならず、絶えずウエダーを用ひて雜草を除き地均をなし土壤中の水分蒸發を防止するウエダーには種々種類があるが重粘の土壤にはナイフ・ウエダー (Knife Weeder) を用ひ輕鬆の土壤にはロード・ウエダー (Rod Weeder) を用ひる。

(七) 中耕 中耕には主として小犁とカルチュベーターを使用する乾燥地農業法に於ては中耕を最も周到に何回となく行ふことが肝要である。農作物の未だ幼弱なる場合はカルチュベーターの代にハローを使用するを便利とするが農作物の相當に生長したる後には主としてカルチュベーターを用ひて之れを行ふのである。降雨の後には表土に硬皮を生ずるを以て直ちにカルチュベーターをかけて之を破碎することは云ふ迄もなく、雜草繁茂の恐ある土壤に於ては絶えずカルチュベーターをかけ其繁茂を防

ぐこと肝要である。

(八) 乾土層の厚さ 要之乾燥地農業法の耕耘は表土を常に膨軟にし降水をよく土壤中に透入せしむると共に土壤中の水分が毛細管引力により上昇蒸發するものを、乾土層を造り之れを防止するを以て要點とする。而して此乾土層の厚さは土質によりて一樣ではないが同一土質に於ては厚ければ厚い丈け蒸發防止の効果が太なるわけである。北米合衆國農務省の農業土木課次長サミュエルフォア氏 (Samuel Fortier) がカリフォルニア洲に於て試験したる成績に依ると灌水後十五日間に乾土層を作らざる場所は灌溉水量の四分の一を蒸發したるに對し、深さ四吋の乾土層を作れる場所は蒸發の七割二分を防止し、八吋の乾土層を作れる場所は八割八分、十吋の乾土層の場所は灌溉水量の殆んど全部を土壤中に保有することが出来ること云ふことであるが、此結果によりても乾土層は厚き程蒸發防止の効果が太なる理であるけれども實際の場合としては農具の制限もあり、耕耘上の勞費關係もあつて十吋の乾土層を作ると云ふが如きことは至難であるから多少の水分を失ふ恐ありとするも深耕は七八吋程度に止めねばならぬ。滿洲に於ては洋犁を以て當初六七吋の深耕をなし置けば其後はハロー、又はカルチュベーターを以て三四吋の乾土層を作り置けば相當に水分の蒸發を防止することが出来ると思ふのである。

(九) 米國より滿洲に移住したる農家の實驗 北米加洲より滿洲に移住したる最初の農業者として大規模の果樹園を經營し居る粟屋萬衛氏は其の大

の原理を應用し、自己考案の鑿土機、馬耙等(口繪其九、十、十一圖参照)を使用し絶えず耕土全面に三吋位の乾土層を作り滿洲の農家が年々最も多く惱まざる四、五、六月の乾燥季節に於ても人工灌溉をなすこと無しによく土壤中の水濕を保存し驚くべき良好なる成績を擧げて居る。

註 粟屋氏が選定し目下大連機械製作所に於て製造して居る農具は口繪寫真版の如く大小犁、鑿土機馬耙等の四種であるが原型は勿論米國より輸入したるもので、之れに滿洲の土質と牲畜の牽引力とを考量し重量角度等を變更し改良したるものなるが其構造使用方法、能率等左の如くである。

(イ) 大型犁 柄及上部の棒を除く外全部鋼鐵を用ひ犁先は自由に入替せらるる様に裝置し、使用に従ひ自ら銳利なる構造であるが二頭の馬又は牛にて牽曳すべく荒地の開墾初犁等に用ゆるによく深さ四吋乃至十四吋中七吋乃至十四吋まで任意に鋤起し得る様前頭部に調節環を裝置し一日の業程六段歩乃至九段歩を牽起す。

(ロ) 小型犁 構造は大型犁と大體同様である重量軽く一頭の馬又は牛にて自在に牽曳し得る幅四吋乃至十吋深さ四吋乃至八吋大型犁と同じく幅、深共に自在に調節し得る裝置あり、果樹園根側の耕起一般園場の中耕畦畔の作製蔬菜園等の小農園の耕耘に尤も便利なる犁であつて一日の業程四段歩内外である。

(ハ) 鑿土機 (Cultivator) 構造は大體米國より輸入したるものに則りたるものであるが柄を除く外全部鋼鐵製で中央の把手によりて幅一尺より三尺六吋迄加減し得る様になり居り、其の五本の足には幅二吋又は三吋の鋤又は五六吋の除草鋤十吋位の土寄等種々なる耕具を裝置し得る様に出來て居る極めて利用範圍の廣き農機である。即ち土壌を粉碎して乾土層を造るにも除草にも中耕にも又畦間の狭き園場にも相等廣く園場にも使用し得べく其一日の業程一人一馬にて二町歩餘に達す。

(ニ) 圓型馬耙 (Rotary Harrow) 構造は口繪の如く全部鋼鐵を以て造りたる直徑三尺六吋の圓形ハローである普通二頭の馬又は牛に牽かしむるが土質によりて一頭でも作業する馬の進行と共に圓形部は分銅のある處を基點として回轉す。犁或は鑿土機にて耕耘したる後に使用する農具であつて土塊灰の如くに粉碎し同時に地均をなす乾燥地農法には缺くべからざる農具である一日の能率二町歩乃至三町歩一人一馬にてよく人力四十人分の作業をなす。

たる後に使用する農具であつて土塊灰の如くに粉碎し同時に地均をなす乾燥地農法には缺くべからざる農具である一日の能率二町歩乃至三町歩一人一馬にてよく人力四十人分の作業をなす。

(十) 耕耘の時期 次に乾燥地農法の耕耘に於て最も肝要なることは耕耘の適當なる時期を選ぶことである。滿洲に於ては早春解氷後農具を入れ得るに至れば出來る丈け早く遲滯なく犁耕若しくは圓板耙耕を行ひ其後時を移さず耙耕を行ふべく、犁耕も耙耕も出來る丈け風のなき日を選ぶを可とする耙耕後降雨なき間は乾土層は依然として存在するけれども餘り長くなると表土自ら鎮定壓縮せられて蒸發の絶縁性を失ふに至るからして、斯る場合は降雨の有無に拘らず耙耕をなさねばならぬ、然れども乾燥地農業をなすものに取つて最も恐るゝものは春及夏の輕雨であつて之れが爲めに折角聯絡を斷つたる土壤の上下兩層間にも毛細管水の聯絡を生じ、折角苦心して下層に貯蓄したる水分の蒸發逸散を誘發することとなり旱天以上の有害なる作用をなすものである。

斯る場合は如何なる場合であつても耙耕を施し再び乾土層を作ることを安全策とす。

(十一) 乾燥農法と除草 次に繰言ながら乾燥地農業には雜草を生せしむることは絶對に禁物である除草は單に作物生長期間のみならず、農作物收穫後に於ても翌年の作物の爲めに貯蓄せらるゝ水分を奪取せられぬ爲めに雜草の成長せざる間に之れを嚴密に行ふことが肝要である。

五 結尾及餘録

以上乾燥地農業に關する一斑を記述したるが、之れによりて滿洲の氣象と之れに適用する農法との關係に就て考察するに一年中最も土壤水分保有を必要とする時期に乾風吹き蒸發量大なるに反し、降水量最も少き滿洲に於ては何うして農法は土壤水濕の蓄積保存を主眼とする乾燥地農法が採用せられねばならぬものと思はれる。勿論滿洲に灌漑の工事を起し至る所農作の所要に應じて人工的灌漑を行ひ得る様にすることが出来れば夫れは理想的ではあるが水源少く自然河の多き滿洲に於て治水灌漑の工事を起すことは一朝一夕の業でないからして今日の場合乾燥地農法の原理を採用して土壤水濕の蓄積供給を講ずることが絶対に必要である。然れども茲に注意すべきことは滿洲は滿洲獨特の氣象を有するのみならず其土壤の構成土質等必ずしも外國の乾燥農業地方と同一と云ふわけではないからして外國の農法を其儘滿洲に移してよいと云ふわけには行かぬことである。耕法は勿論乾燥地農法の原理を採用すべきであるが之れに使用する農具等も其地勢や土性や役畜の牽引力等を考察して獨特のものを案出せねばならぬし、耕耘の時期も滿洲の氣温と降水の分配とを考察して適當に按配作業せられねばならぬ。

本項を終るに際して重複すれども重ねて茲に滿洲に於て農業に従事せんとする邦人の特に注意を要

すべき數點を列擧して置く。

- (一) 邦人は世界中に於て最も降水量多き日本内地に於て濕潤農業に慣れたる結果として滿洲に於て農事經營をなすに際しても土壤水濕の蓄積保存と、之れが經濟的利用の觀念に乏しい。之れ從來の邦人農事經營成績不良の一因であることに注意すべきこと。
- (二) 濕潤農法に馴れたる邦人農業者間には其年の降水を土壤中に蓄積して翌年度の農作に資する觀念に乏しく、従つて水分蓄積方法も知らざるものが多い、例へば滿洲に於て農作物收穫後秋耕を施すものが極めて少ないが、春期降水量の少き滿洲に於ては秋耕を深くして冬季の降水量を全部土壤深層に蓄積し春季の農作物發芽育生に備ふる必要がある、滿洲に於ては冬季は土壤は凍結する爲め土壤中の水分が逸散すること極めて少い。
- (三) 滿洲にありては降水の經濟的保存が肥料の經濟的利用以上に重要な問題である點に就て十分に考量する必要がある。
- (四) 微細なる降雨は却つて土層の毛細管水を聯絡し、下層土の水分を共に發散せしむることに注意し降雨後は直ちに土壤硬皮層を破碎する耕耘をなすことを忘れてはならぬ。
- (五) 雜草が土壤の水濕を奪取發散せしむる量の莫大なるものあることを重視し、常に除草中耕を怠らぬことが肝要である。殊に果樹栽培者は果樹が多量の水分を土壤中より吸收するものなること其根

が廣く圃場の全面に蔓り居るものなることに注意し、從來の如く立木の廻りを耕耘するに止めたり或は果樹の根株まで間作をなすが如きは如何に果樹の成長を妨害すること甚大なるかを知り、其弊に陥らぬ様心掛くることが肝要である。

(六) 滿洲に於ては秋期の深耕と年中幾度となく繰返すカルチベーターや耙耨の耕耘により土壤中に水湿をよく保存し得るのみならず、之れにより土壤の分解と空中肥料の攝取とを促進し土壤の沃度を増進すること甚大である。

(七) 圃場に雜草を生せしめず硬皮層を生せざる様なすには年中幾度となく圃場を耕耘せねばならぬが夫れには尤も便利にして作業能率を擧げ得る農具の力に俟たねばならぬ如何に勞働賃銀安値なる滿洲と雖も人力には制限あり勞銀も年を追つて騰貴することを考量して適當なる農具を考案發明し、畜力其他尤も經濟的なる動力を使用する工風が肝要である。従つて果樹栽培の如きも之等の點を考量して其の植付距離、間隔、圃場の大小、剪條、整枝の方法等を決定すべきである。

(八) 滿洲の如き冬季寒冷にして地下數尺凍結する地方に於ては冷凍の力が耕耘の代用をなすものなることを知り置く必要がある、即ち地下數尺の凍結の結果土壤粒子の分解を助け土壤に空氣を透入する空隙を作り水湿の保存力をも大ならしむ。殊に滿洲に於ては春季乾風吹くと雖も時期を誤らず播種するに於ては地下解水と共に發芽成長に必要な水湿を漸次供給する等特種の作用をなす。

此小冊子記述に際し左の書類を參考とした

- 1 Farmers' Bulletin 1047 U.S. Department of Agriculture "Dry Farming for Better Wheat Yields By Byron Hunter."
- 2 Farmers' Bulletin 769 U.S. Department of Agriculture "Growing Grain on Southern Idaho Dry Farms." By L. C. Aicher.
- 3 Farmer' Bulletin 749 U.S. Department of Agriculture "Grain for The Montana Dry Lands." B. N. C. Donaldson.
- 4 Bulletin No. 31 New Mexico Agricultural Experiment Station "A Study of Soil Moisture." By C. A. Keffer and J. D. Tinstey.
- 5 Bulletin No. 125 Utah Agricultural College Experiment Station "The Effect of Soil Moisture Coulent on Certain Factors in Wheat Production." By F. S. Harris.
- 6 北米乾燥農業調査報告——時任農學博士
- 7 滿洲主要農作物の氣候——滿鐵農事試驗場彙報第十六號
- 8 滿洲氣象報告——關東廳觀測所
- 9 滿洲在來農業——滿鐵農事試驗場彙報第五號
- 10 滿洲在來農具——滿鐵農事試驗場彙報第二號

大正十四年八月二十五日印刷
大正十四年八月三十日發行

南滿洲鐵道株式會社
庶務部調查課

著作人兼
發行人
南滿洲鐵道株式會社庶務部調查課
佐田弘治郎

印刷人
吾妻力松

印刷所
大連市東公園町二十一番地
滿洲日日新聞社印刷部

終