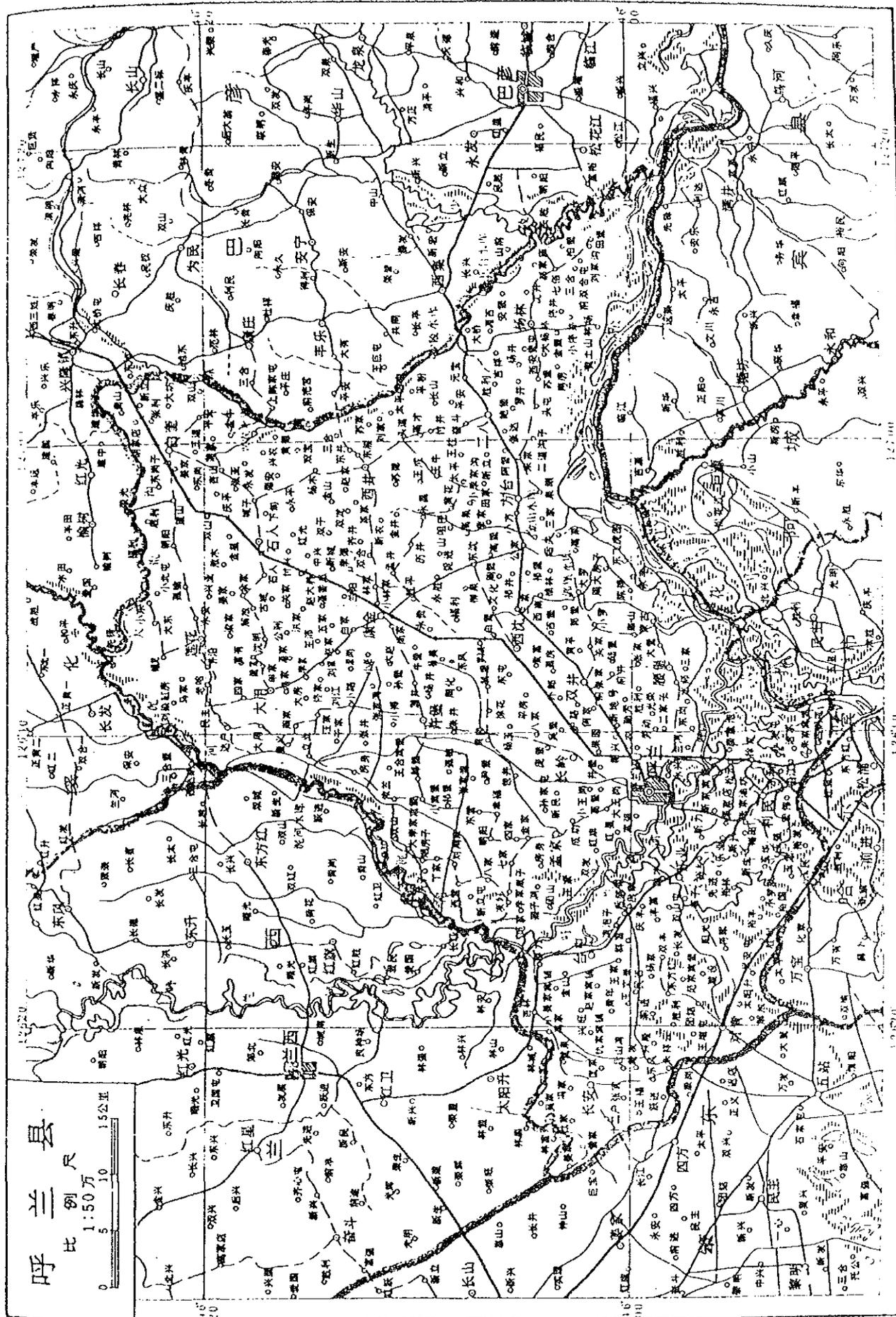


添 付 資 料

1. 呼蘭地区洪水調査地図
2. 長林島、三環泡（沼）調査
3. 打合せに用いた資料の一例 (1)
4. " (2)

1. 呼蘭地区洪水調查地区



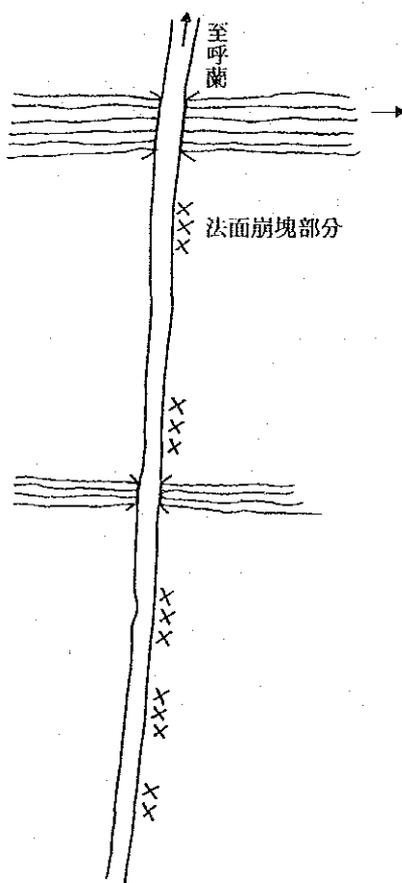
呼蘭地区の調査

呼蘭地区の洪水あとの調査見聞が目的で松花江左岸一帯を見学した。

呼蘭市に入る手前の斯家窩隻付近から両法面ブロック保護を施した道路があり、本年7月末の洪水時、道路上平均約1mの冠水があったとの説明があった。道路法面を観察すると1kmの間（自動車の距離計による）3～5箇所に法面洗掘が見られた。法面洗掘被害はそれほど甚大なものではなく、（写真参照）法面材の流亡は無く、床材流出による陥没部分があり、その範囲は均5.0m×3.0m程度、陥没深さ平均50cm程度である。

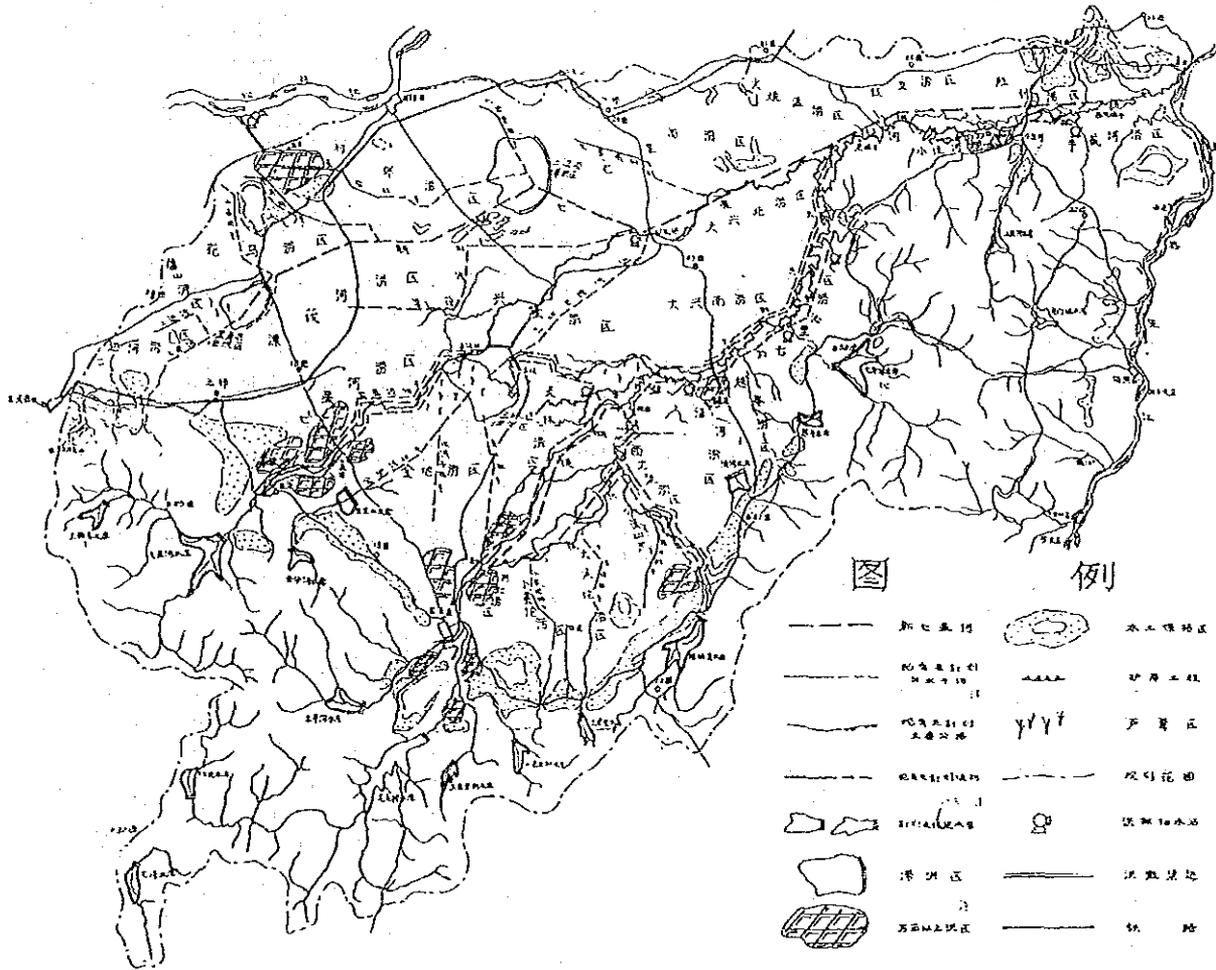
このように湿地面からの天端高約2mの道路面上約1mの冠水（湿地面からは3mの水深となる）があったにもかかわらず道路の被害が僅少であったのは、土地勾配がゆるいため、洪水全体の流下速度がおそく、減水速度も小さく、従って大小2カ所の橋梁部の狭搾部分が大した抵抗を示さず道路両側での水位差が僅少であったかを物語るものである。

法面破壊の状況から概略の道路上の越流水深が想定できるが定量的には道路をはさんだ上下流側の水位記録と橋梁部分の通水断面積から全体の洪水量が計算できる。



2. 長林島、三環泡(沼)調查

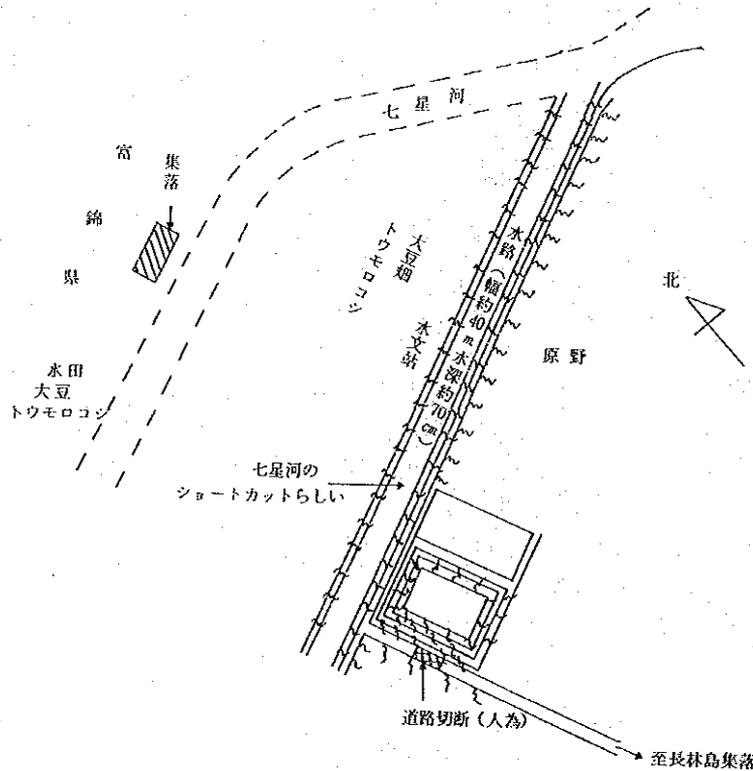
三江平原Ⅲ区综合规划图 比例尺 1:500000



三江平原長林島地区及三環泡（湖沼）調査

8:00三江水利試験站（宝清）出発途中長林島船着場付近の農家で三環泡調査用船借用の交渉（中国側が交渉）を行ない、七星河の水文站に向った。ここは受益地外であるが水利計画（排水）の最末端ということで現地見聞を行なった。

a. 七星河近傍の状況



道路がブルドーザーで掘り切られていたので徒歩で水文站対岸まで歩いた。幅約40m水深70cmの水路を水文站（水位観測所）服務員（職員）のボートで渡してもらい、水文站到立ち寄り、調査した。

観測項目 ①雨量、09.00時（1回/1日）、②水位2回/1日、ものさしによる風向、風速、蒸発量の測定なし。

b. 三環泡（沼）

本文3頁に記載済み

3. 打合せに用いた資料の一例 (1)

実験施設計画

水理実験その事自体については28年の経験のある所長様始め経験豊富な担当者が居られますので、皆様から私に質問される事以外は私から一般的な事を述べる必要は無いと思います。

しかしながら新しい実験施設を作る場合には、次の事を考える必要があります。

- ① 現在まで使っていた施設の欠点を担当者の経験によって改良し、理想的に近いものにすること。そのとき、外部の経験者の意見も参考にすること。
- ② これからどのような技術上の問題点が発生するかを予測し、将来も充分使用に耐えるものとする。
- ③ 上記に関連し、現在予測できない将来の状況の変化に対しても充分対応ができる設計とすること。

すなわち、後で改良ができるような設計とし、変化に充分対処できるものとする。

④ 現在の計測、データ処理技術を充分にとり入れること。但し、従来の方法でもできるようにしておくこと。（例えば現在のカメラは進歩していて、極度に自動化されているが、一旦電池の能力が消耗され尽すと全く、無能力になってしまうのが殆どである。実験施設はこのようであってはならない。）

③にも関連するFlexibility。

その他、まだ考えられることはあると思いますが、一応このような前提で施設の計画について考えたいと思います。

① については私は過去3回施設の建設に携わりましたので、参考になる意見を十分に提供できると思います。

② については、JICA専門家組の人からも情報を得ておりますし、私も8月15日から現地の調査に行きますので色々と意見を出すことができるとと思いますが、皆様と大いに討議を重ねて「良いもの」にしたいと思います。

③ については、昨日（8月9日）実験場を見せていただき随所にそのような処置がされており、このような考え方は大切にしたいと思います。人間の知恵は必ずしも100%完璧なものではないのですから。

④ については、文末に（ ）の中で説明しましたので省略します。

1. 物理模型実験と数値模型実験

電子計算機の発達により複雑な計算も高速度で行なうことができるようになり、数値模型による実験手法も発達しました。更に有限要素法などの解析手法も発達し、それらを駆使した論文も多く、或る種のものには物理実験によらなくても実験結果が得られるようになりました。かと言って物理模型実験が不要になったわけではありません。数値模型はあくまでも物理現象を充分観察解析した上で作られるものであって、その基礎は物理現象であることは御存じの通りです。

これからの実験施設計画では、この数値模型の存在を考慮した上で行うべきであると考えます。

数値模型は模型諸元の変更が簡単にでき、縮尺しない実物大の実験ができますが、計算機の記憶容量やクロックパルス周波数によっては演算格子の数を多く取れなかったり（粗い計算）、演算に何日もかかったりします。電子計算の専門家も到着して居ますのでよく相談されたら良いと思います。

要するに両者の特長を生かすように心がけ無駄を省くことが大切であると思います。

2. 三江平原計画での問題点の抽出

水理（Hydraulics）だけの問題にとどまらず、土質力学、土壌物理学（凍上現象を含む）、材料力学、水文学、気象学、農業環境学等に関する問題点を考え、どのような実験施設を作るべきかを検討します。（自然保護）

また三江平原計画だけではなく、将来東北地方で行なわれるであろう事業をも念頭において、この研究所のあり方を考えることが必要であると考えます。（長期展望）

3. 施設の配置

新しい敷地にどのようなものを作るか？現存の施設との関連、第2次計画との関連はどうか？

話し合いの結果高層新舎屋に水理実験施設の計画がなく新しく確保している土地に施設を作る予定

があることがわかった。そのほか、水理学的な実験以外の実験研究においてもライシメータほかの屋外実験圃場は必要かと思います。

4. 計測・データ処理装置の利用

- ・高速現象や長時間現象や多現象の同時記録
- ・データのリアルタイム処理
- ・計算機の使い方をどの様にするか？ システム構成

以上、8月10日打合せ資料としてメモしておきます。

4. 打合せに用いた資料の一例 (2)

計測期の取扱い

一例としてPSE-1000、K30-6282蒸発散量測定システムについてシーケンス (Sequence) を示した。他の測定器についても、これにならって、取扱い手順を示すシーケンスを作るように心がけてもらいたい。

- 機器を取扱う前に必ず取扱説明書を読むこと。
- 雑音の少ない質のよい測定を行なうために、接地を用意すること。

接地は接地抵抗が小さい方が良いが、湿潤地ならばΦ6～9mm長さ50cm程度の銅棒を地中に打込むことにより目的が達せられる。

I. 接続・準備

1. 測定コードの接続

- ① 使用しようとする測定機器類の電源開閉器 (スイッチ) を全部「開」(切) にする。
- ② 機器間の接続線 (単独線) を接続するときは必ずアース側 (一般に黒色) を先に端子に接続し、次に信号側の線を端子に接続する。(取りはずす場合は全く逆の順序に行なう。すなわちまず信号側を取りはずし、次にアース側を取り外す。)

注意

- a. 単独線を接続するとき極性を間違えぬよう。
- b. 複合線を接続するためのプラグを装置するときにはプラグを正しく差し込むこと。無理に正しくない位置に差し込んでピンを歪めないように。
- c. 所定の位置に正しく接続されているか？確認。

2. スイッチ類の点検

- ③ スイッチ類は目的の場所を押してあるか？
- ④ INPUTはZERO (押し込んだ状態) になっているか？
- ⑤ 紙送り (CHART DRIVE) はSTOP状態になっているか？
- ⑥ ペンのレバーはUP側になっているか？

3. チャートの装着

- ⑦ 先ずスプロケットを押えている金具を軽く持ち上げ、左右のスプロケットにチャートのパーフォレーション（穴）を正しく（左右の進度を揃えて）当てて押え金具を押し当て、右側の歯車を手で下方に廻し紙を少し送る。このことにより、紙が正しく装着されていることを確かめる。

4. ペンの取り付け

- ⑧ ペンのキャップを取りはずし、レコーダーに取り付ける。

II. 測定

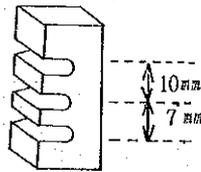
- ⑨ センサーを植物体に正しく取り付ける。

参考

センサーの取り付け間隔は蒸発速度によって異なるので注意する。

センサーを正しい間隔に取り付けるために下図の治具を利用すると便利である。

治具（自作する）



材料として発泡スチロールを利用すると断熱材兼用となり、脱脂綿による断熱が不要となる。

- ⑩ スイッチ類が正しく押されているかを再確認する。
- ⑪ 電源スイッチをONにする。このとき計器の状況、特にレコーダーのペンの動きに充分注意し、スイッチから手を離さず、異状の場合すぐスイッチを切ることができるような態勢をとること。
- ⑫ 異状がなければ測定器が安定するまで10分以上待つ。
- ⑬ INPUTスイッチ（開閉器）がZEROとなっていることを確認し、その上側にあるつまみ（POSITIONと記してある）を調節し、ペンが適正な位置（紙のほぼ中央の太い線）に来るようにする。
- ⑭ INPUTスイッチをMEAS（測定）の状態にする。
- ⑮ CHART DRIVEのスイッチを押し、START状態とする。
- ⑯ 測定用押しボタン（コードについている）を約1秒間押す。
- ⑰ 測定が開始される。記録紙を注意深く観察し、記録ペンが押ボタンを押した点での値より少し下った所で“CHART DRIVE”のスイッチをSTOP状態として紙送りを停止する。（用紙の節約）
- ⑱ 同じ植物を測定する場合でも次の測定を開始するまで約15～20分間待つ。（この待ち時間の目安として前回測定前の値付近までペンの位置が戻り、その位置が安定するまで待つ。）

III. 再測定

同じ植物を測定する場合は⑮～⑱を繰り返す。

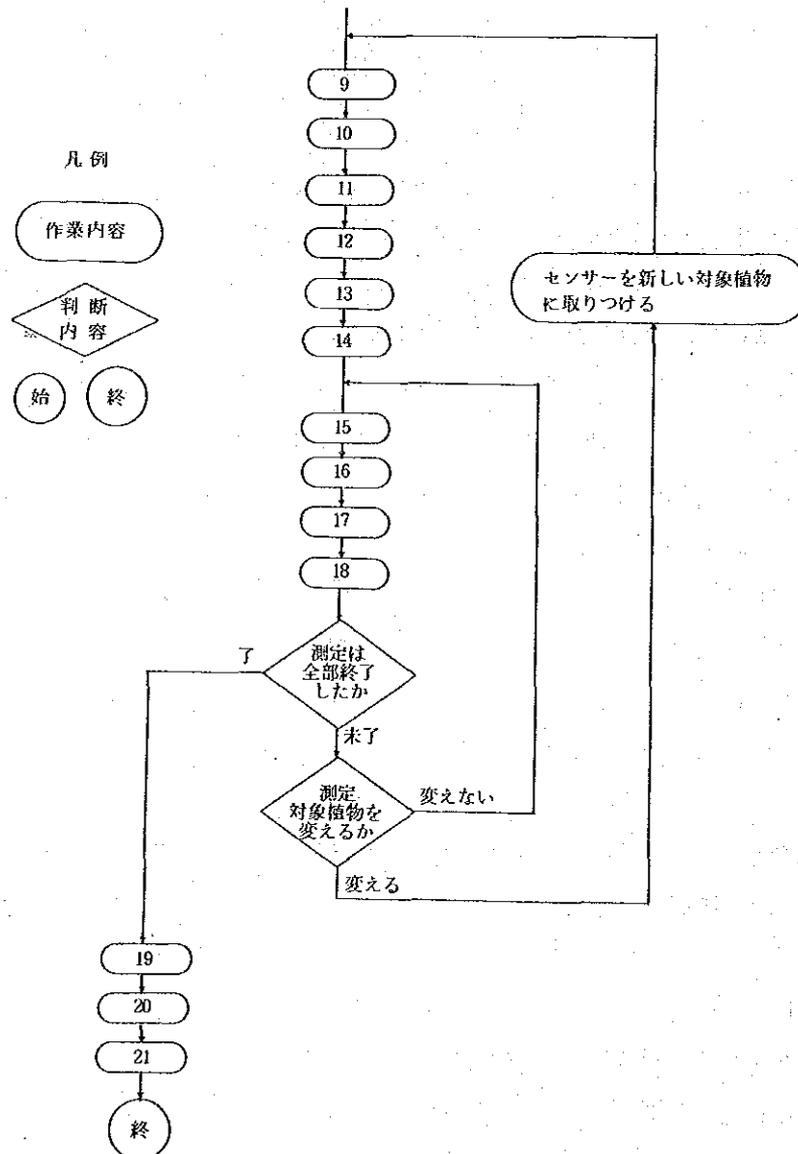
他の植物を測定する場合は⑨～⑱とする。

IV. 測定終了後の処置

- ⑱ ペンを取りはずし必ずペン先にキャップをつける（インキの蒸発防止）
- ⑳ コード類の取りはずし
信号側を先にはずし、アース側を後からはずす（②参照）
- ㉑ 部分品の存在を確認し、収納する。最後にもう一度作業場を点検し、忘れ物が無いかどうかを確認する。

全体的注意事項

- スイッチ類、調節ツマミ類の操作は、その日の担当者を一人だけ定めて、その人が責任を持って行なうようにする。（多勢で勝手に操作をしないこと）
 - 測定器に附属してある工具はその測定器操作調整以外の他の作業に絶対に使用しないこと。そして、必ずその測定器の附属品箱に収納しておくこと。
 - 取扱説明書や試験成績書は測定器の一部と考え、大切に保存すること。
- 以上の一部を流れ図で表わすと



V. 村 井 信 仁 專 門 家 (土 層 改 良 機 械)

派 遣 期 間 昭 和 63 年 6 月 21 日 ~ 昭 和 63 年 7 月 7 日

中國黒龍江省三江平原用 白漿土土層改良プラウの設計

三江平原には白漿土が広く分布している。その面積は、1,963,000ha (19%) で暗棕壤、草甸土に次ぐ。現在、政府が生産性を高めるために土層・土壌改良を計画している面積は15,000,000畝 (約 1,000,000 ha) といわれるが、このうち白漿土は12,900,000畝 (約860,000ha) で高い比率である。

一般的な白漿土は、第一層が腐植層でその厚さは10~20cmである。暗灰色で団塊状構造、根が多く疎し、農耕に適している。第二層はレンベ化層でその厚さは20~40cm、灰白色で無構造で緊密、不透水層を形成している。第三層は澱積層で暗褐色、あるいは灰黒色・小角柱状構造、重粘土、緻密で明瞭なコロイド皮膜と白色粉末などがある。

第二層のレンベ化層が不透水層を形成しているため湿害と早魃害をもたらす結果となっている。第一層の腐植層が薄いことも生産性を低くしているため、第二層の改良とともに、作土を厚く造成することが必要である。

1. 対象地区概況

宝清県 835農場 丘陵・平地

富錦県創業農場 低地

条件の異なる2カ所を選定した。835農場、創業農場共に佳木斯市から約300kmの位置にある。835農場と創業農場の間も約300kmである。

試験研究の拠点を佳木斯市 (合江農業科学研究所) にしているが、気象条件は図3、4、5である。札幌や旭川よりも北に位置するにも拘らず日照量も多く、8月、9月の降水量も少なく農耕には恵まれた条件にあるといえる。

黒龍江省の耕地面積は約8,670,000haで全中国の8.3%に当る。穀物の生産基地で、主要農産物は大豆、小麦、とうもろこし、馬鈴しょであるが、大豆は全中国の1/4を生産しているといわれる。(北海道の耕地面積は約1,180,000haであるので、北海道の7.3倍である)

三江平原は東北部に位置し、黒熊江、ウスリ江、松花江に囲まれている。三江平原と呼ばれているのはこの三つの河川の流域を意味している。三江平原には「北大荒」といわれる低湿な沼沢地も広がっており、未開地も多い。

白漿土地帯の土壌水分季節変化は4つに分けることができる。

- ① 土壌過湿期 (4月~5月) 地表の積雪と上部凍結層は融解するが、下層の凍結土壌が融解しないため水分は下層に浸透できず滞水状態になる。この時期は気温が低く、風も弱いので水分蒸発は少ない。土壌の温湿状態は特に耕鋤時期を遅らせる。

图1 对象地区

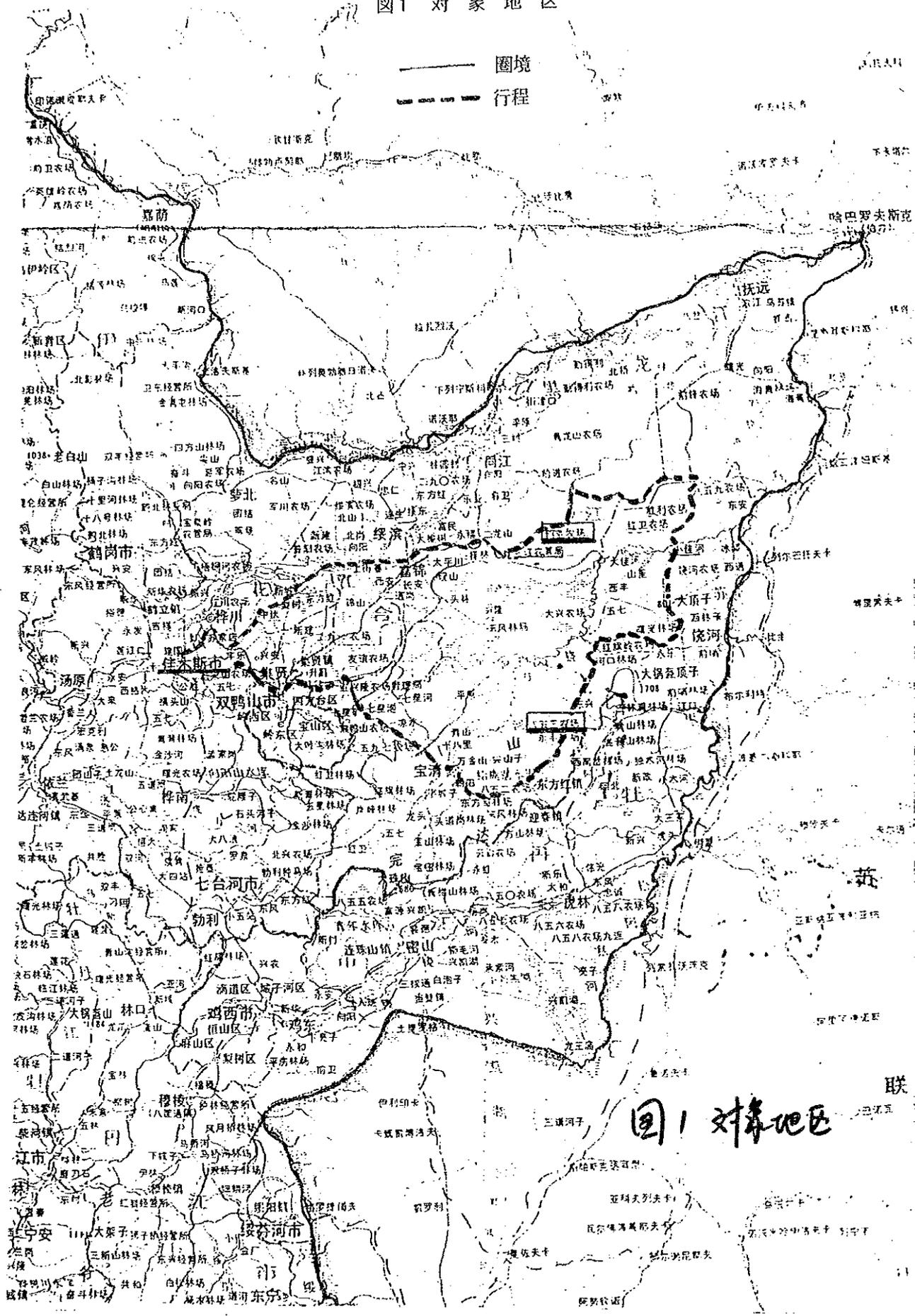


图1 对象地区

图2 位里關係

中国地形

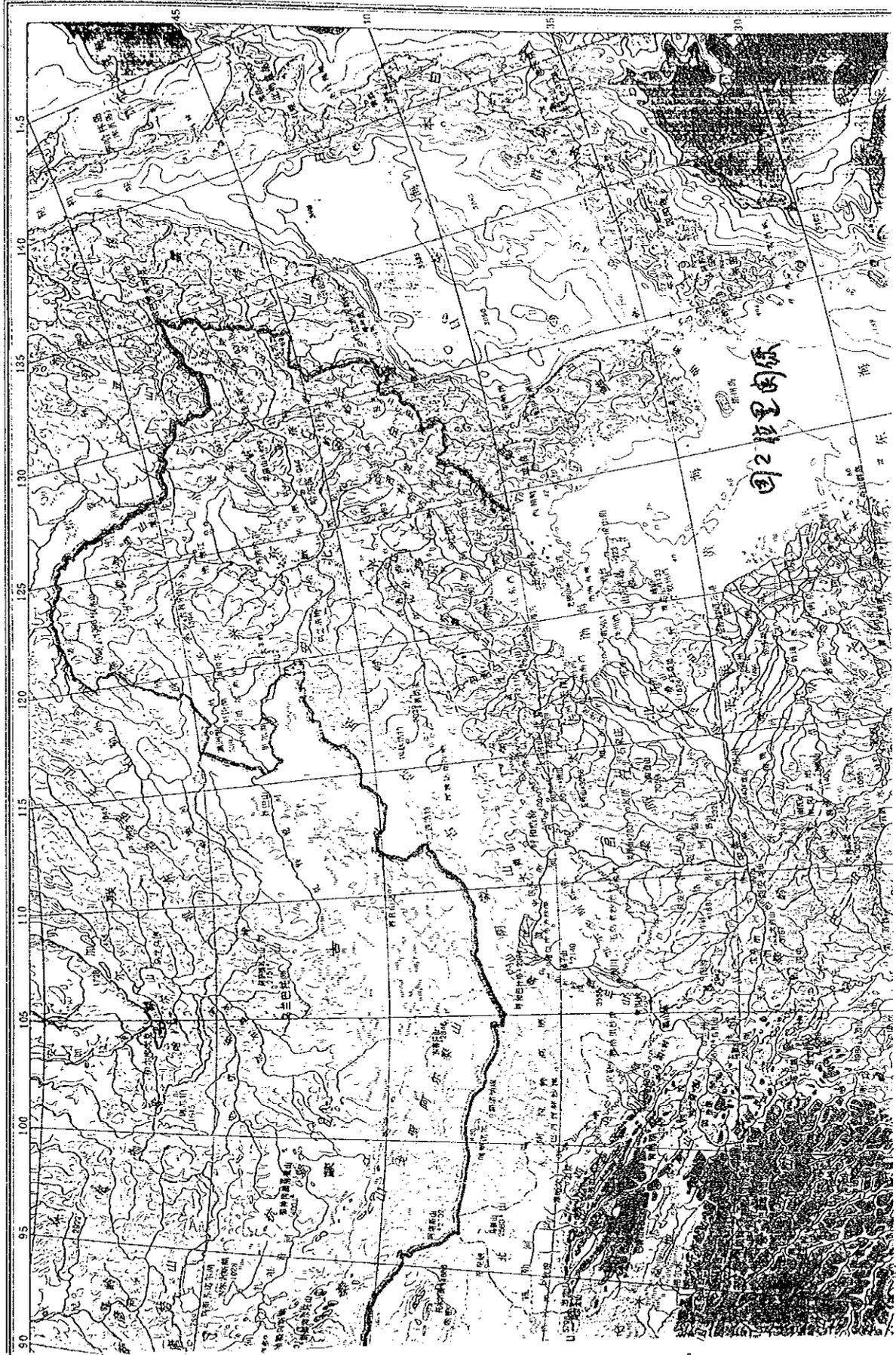


図3 佳木斯の平均気温 (1951~1980平均)

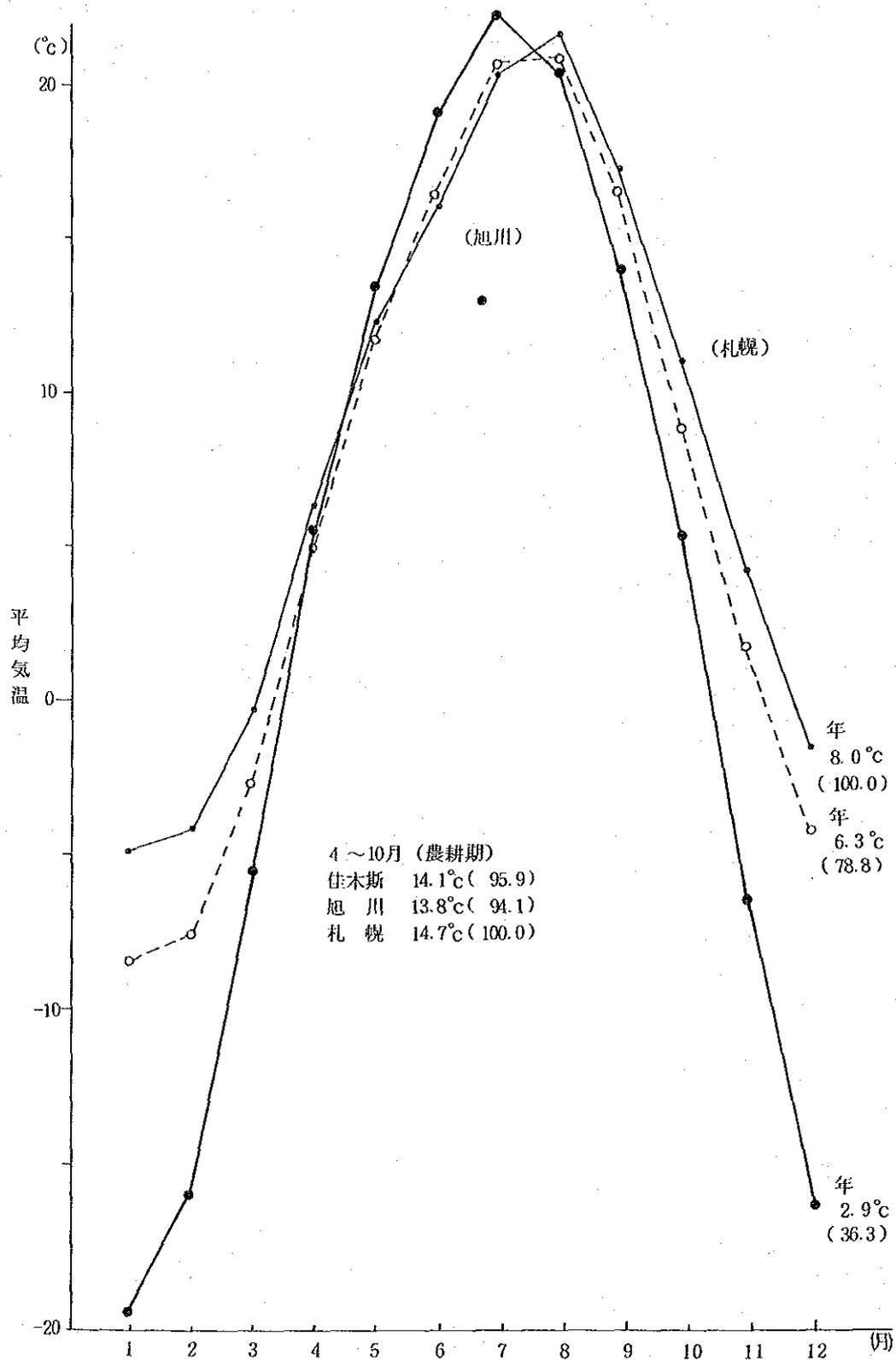


図4 佳木斯の日照量 (1951~1980平均)

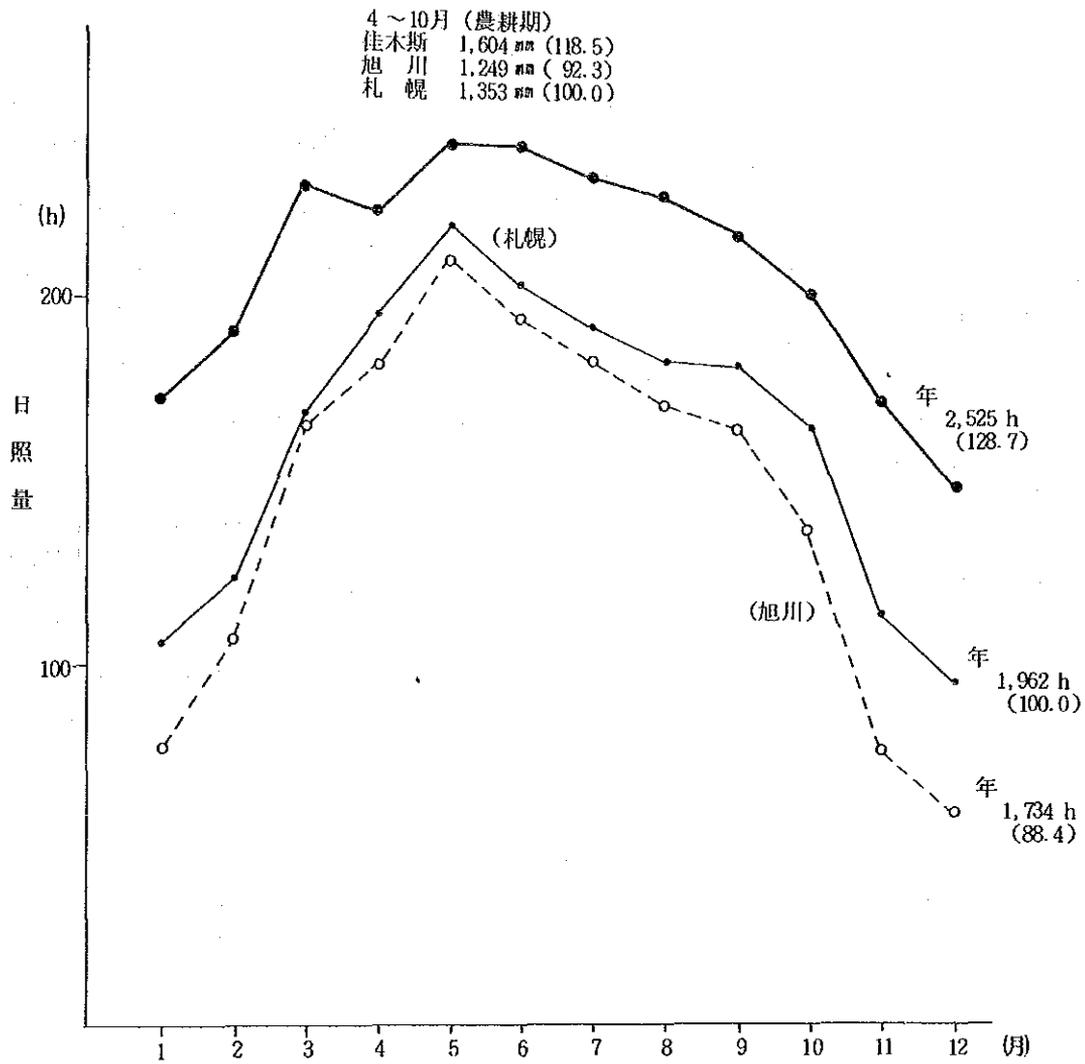
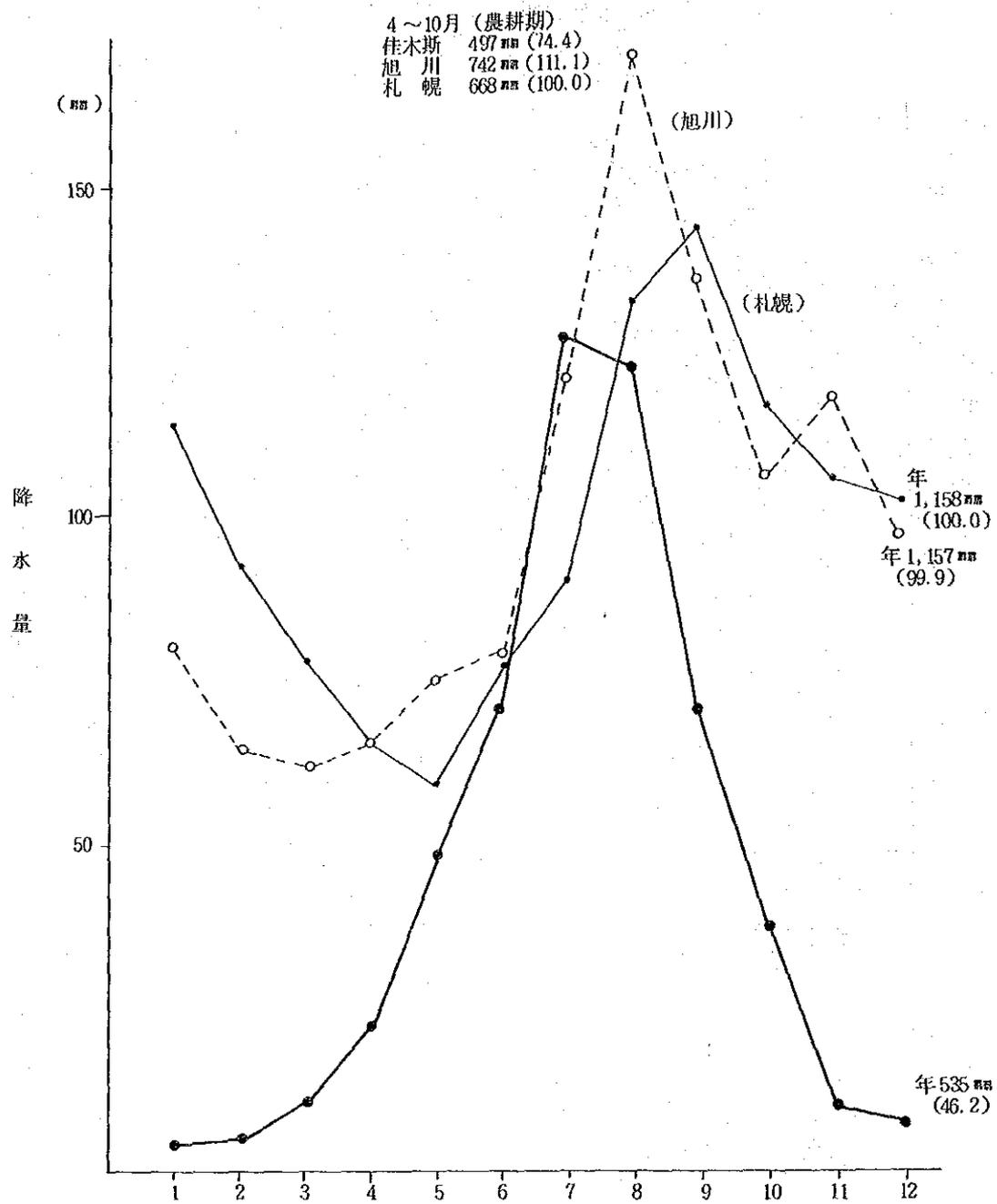


図5 佳木斯の降水量 (1951~1980平均)



② 乾湿交代期（6月～9月初） 初期の降水が比較的少なく、また、温度が上昇して土壤水分が蒸散する。初夏は乾燥状態にあって雨季の到来が遅れると旱魃害がでることがある。

一般に7月～8月になると降水が集中する。白漿土地帯は表土が浅く、下層土が不透水層を形成しているため滞水状態となり、飽和容水量に達することが多い。作物の生育を阻害し、小麦の収穫に影響する。

③ 土壤集水期（9月中～10月） 前期の降水量が多いので、土壤の水分含量が多くなる。気温が低くなり、植物生長も止まって水分の消耗が少なくなることから土壤に水分が貯えられる。

④ 土壤水分凍結期（11月～翌3月） 土壤水分が凍結し始めると、温度勾配の影響によって水分は上部に移動する。表層土壤の水分含量が増加して、やがて全凍結する。

耕層の0～10cmの土壤水分変化がもっとも烈しい。10cm以下が時に滞水状態になる。第2層のレンベ化層にその下部の漸移層は（20～30～40～50cm）水分変化は少なく比較的安定している。第3層の澱積層、母材層はさらに安定し、水分が多い。

2. 土壤調査結果

1) 3 相 分 布

(1) 853農場（宝清県）—丘陵・平地—

同じ地続きの場所にもその性状は明らかに異なる。写真に見るように3カ所調査したが、No.1、No.2は高台で腐植層（耕層）は浅く、No.3は深い。No.3は土壤の含水量が多く、前植生が旺盛な生育を示していたためと推測される。開拓時に土壤が軟らかく、深く耕起できたことも深さに関連していると考えられる。

図6に示されるようにNo.1の固相は50%を越え、気相が少ない。これに対しNo.3は気相がNo.1の約2倍である。腐植層が厚く、No.1より秀れた条件にある。レンベ化層の3相分布はNo.1、No.3共にあまり違いはない。

これらの点からNo.1は土壤種が中厚層腐植層で黒色土層とレンベ化層が混合して耕層になった灰白漿土に分類できるNo.3は土壤種が厚層腐植層で、黒色土層が完全に保持されている有機物含量の比較的多い黒白漿土とみることができる。

双方共にレンベ化層が不透水層を形成して、作物の順調の生育を阻害する形になっているが、No.3がNo.1より腐植層が深いだけ有利な条件にあるといえる。土層・土壤改良もしやすい。

(2) 創業農場（富錦県）—低地—

低地に位置するため、水分が豊富で前植生が旺盛な生育であったことによる。図7に示されるように腐植層（耕層）の気相は大きい。農耕には極めて適しているといえる。No.1、No.2共に腐植層は20cmでやや浅いが土壤種は厚層腐植層で、黒白漿土に分類できる。853農場の場合と同様にレンベ化層の3相分布は固相が大きく、気相が少ない。農耕には好ましい形ではない。

図6 853農場 3相分布

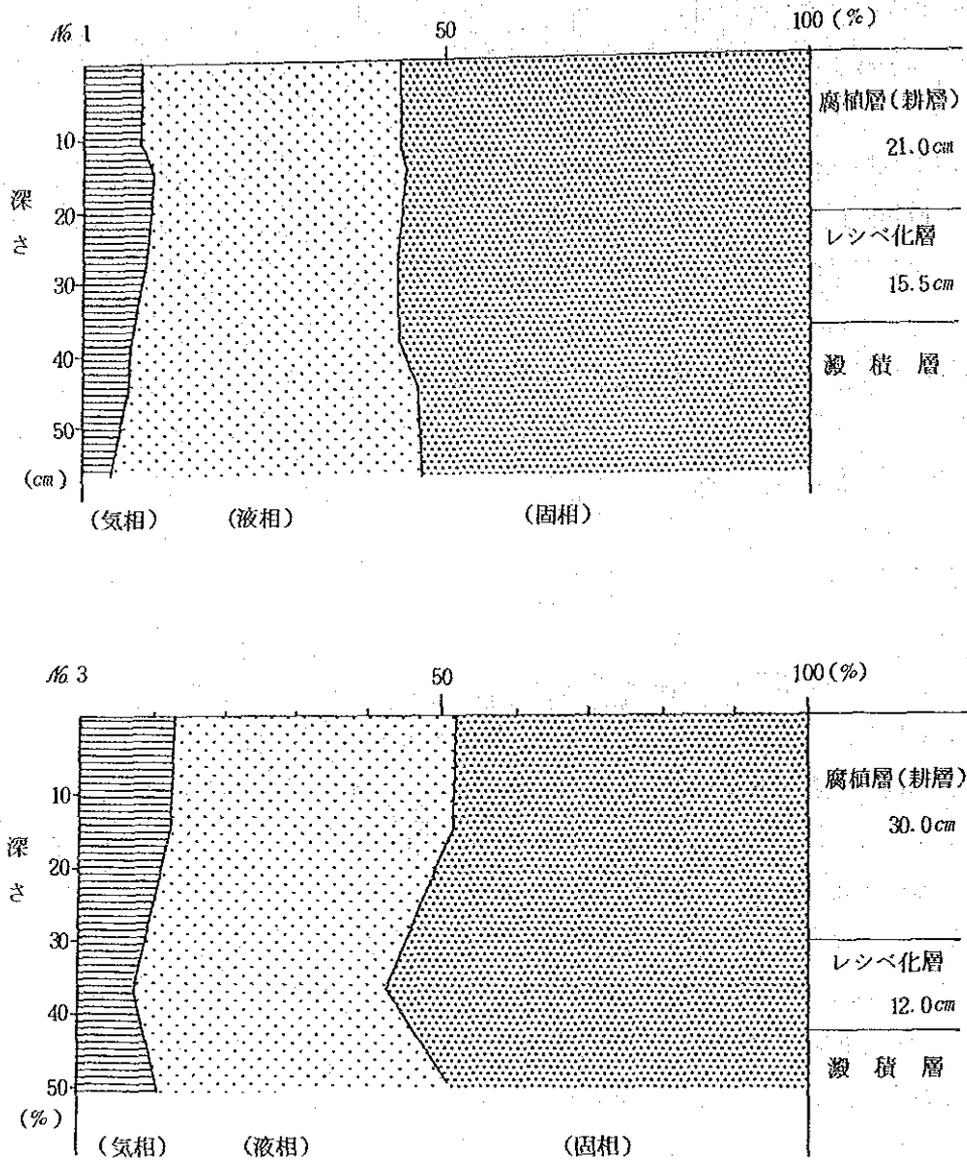
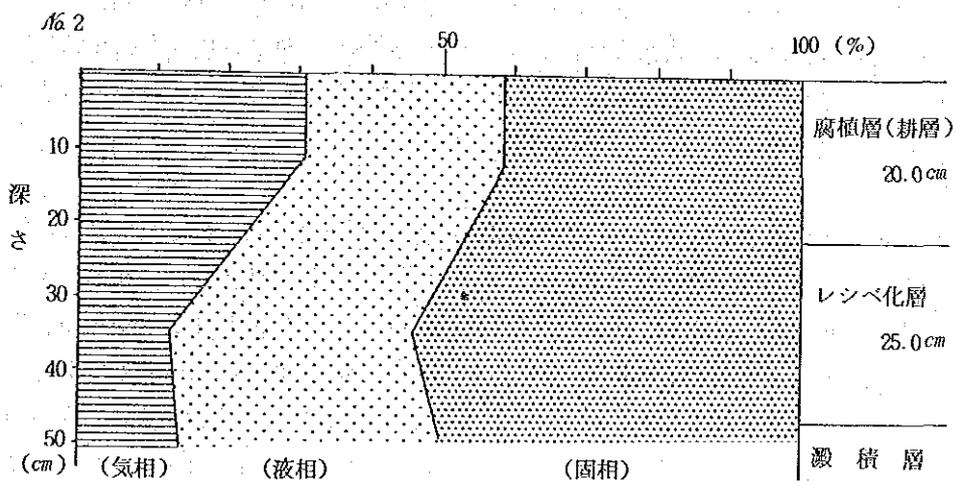
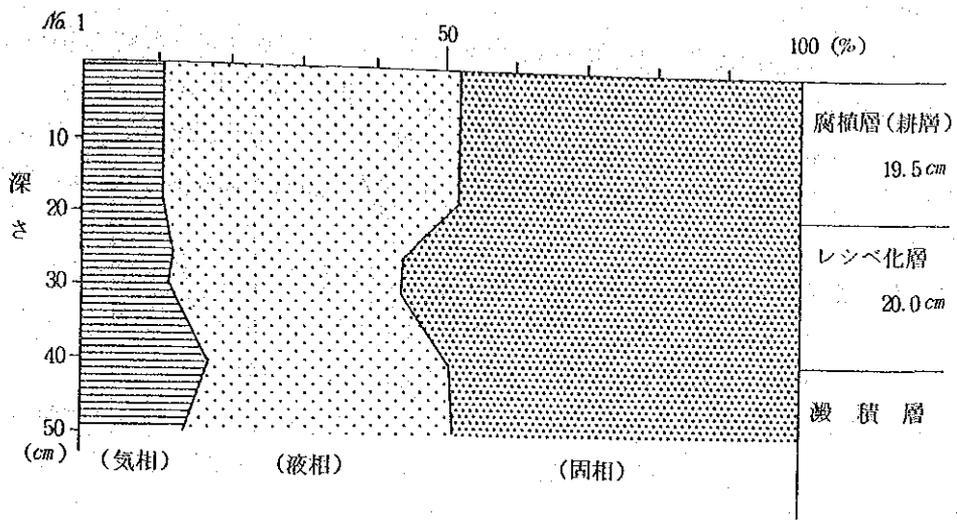


図7 創業農場 3相分布



2) 土 壤 硬 度

(1) 853 農 場

No. 1、No. 2は中厚層腐植層土壌種で灰白壤土であるが、No. 2がNo. 1より硬い(図8)。土壤硬度は中山式硬度計で測定したものをペネトロメータ小コーン値に換算したものである。一般に硬度 $20\text{Kg}/\text{cm}^2$ を越えると根は伸張できないといわれている。耕層の硬さは土壤が乾燥したことによるものと考えられるが、レンベ化層の硬さは緊密な構造による土壤本来の硬さであるといえる。乾燥年には根が伸びる状態にはない。

No. 3は腐植層、澱積層の水分が多く軟らかい、レンベ化層は水分No. 1とあまり変わらないにも拘らずNo. 1よりも軟らかい。これは厚層腐植層土壌で黒白壤土、有機質が多いためと考えられる。レンベ化層は水分を含みづらい土壤構造であるが、僅かの水分増でも土壤は軟らかくなる。

No. 1、No. 2の場合は土壤が硬いので、これを破碎して改良しようとする場合は大きなけん引抵抗であることを予測しなければならない。No. 3の場合は普通耕にその深さ分の抵抗が加わるだけで大きな抵抗になるとは考えられない。

(2) 創 業 農 場

全般に軟らかく改良しやすい土壤である。No. 2はNo. 1より乾燥していて硬いが、853農場のNo. 1、No. 2よりも軟らかい。心土を破碎することに大きな抵抗を伴うものではない。

創業農場の土壤は写真に見られるように作土(腐植層-耕層)の物理性がよく、乾燥しても収縮して亀裂が発生することも少なく、中耕・除草でも十分に碎土されている。不透水層を形成しているレンベ化層の改良も、腐植層が軟らかいので比較的処理しやすいといえる。

3) 土 壤 分 析 結 果

北海道では土壤を分析診断して施肥設計することが各地で行われている。経常的に分析が行われていて結果の出るのが早いことから、代表的な分析センターの一つに分析を依頼した。結果は土壤診断票である。作土深、土性、排水性、過去の土壤病害発生状況等を申込みに入力しなかったため、適当に標準的な内容で記載されてしまったが、分析結果は最新の計器を用いた信頼性の高いものである。

採取位置別にプロットして全体の傾向をみたのが図10、11、12である。853農場のNo. 3が他区と異なる内容にあるのみで、丘陵・平地の853農場、低地の創業農場共にはほぼ同じ傾向を示している。

- ① 有効態リン酸が全般に不足で、特に下層土に少ない。
- ② 置換性加里はバラついてははっきりした傾向を示さないが、全般に多く、特に澱積層に多い。
- ③ 置換性苦土も豊富で作土(腐植層-耕層-)にも不足していない。置換酸加里と同様に澱積層に多い。
- ④ 置換性石灰は適正な範囲にある。レンベ化層が若干少なく、澱積層に多い。
- ⑤ リン酸吸収係数ではリン酸の吸着力が中程度と判断でき、特に問題になる数値でない。ただし、澱積層の係数が大きくなる傾向にある。
- ⑥ 塩基置換容量(CEC)では土壤の保肥力が大きい範囲で問題は認められない。
- ⑦ 亜鉛は若干不足気味である。レンベ化層、澱積層に少ない。混層プラウで下層土が作土に混合する場合には補填が必要である。
- ⑧ マンガンは下層土に少ない傾向があるが、問題になる内容ではない。
- ⑨ ほう素はレンベ化層、澱積層に不足している。亜鉛の場合と同様に混層プラウを用いて土層改良しようとするれば、補填が必要である。
- ⑩ 腐植含量はレンベ化層を除いて決して少ない量ではない。

図8 853農場土壤硬度 (注:測定 中山式ペネトロ
メータ小コーン値に換算)

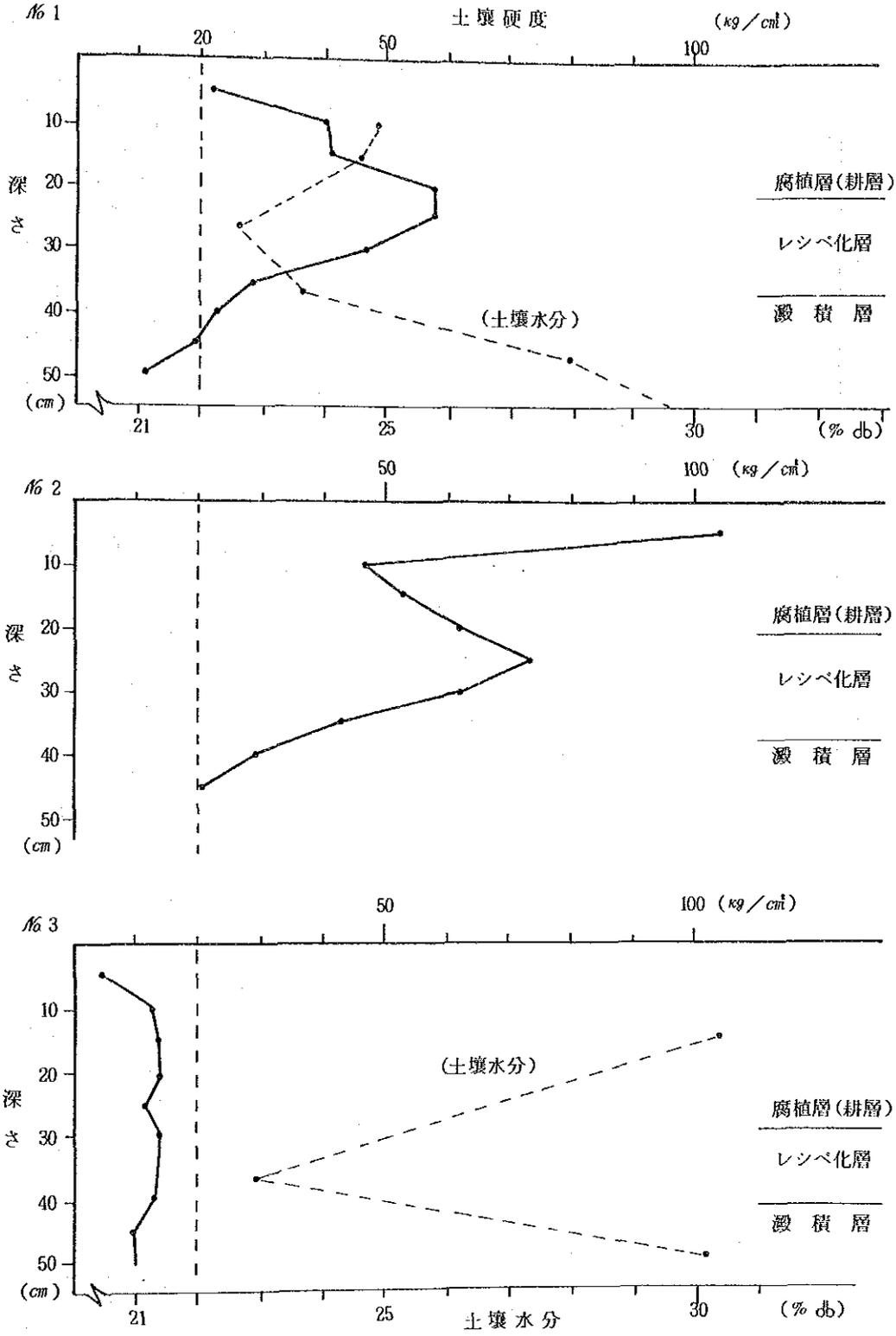


図9 創業農場 土壤硬度

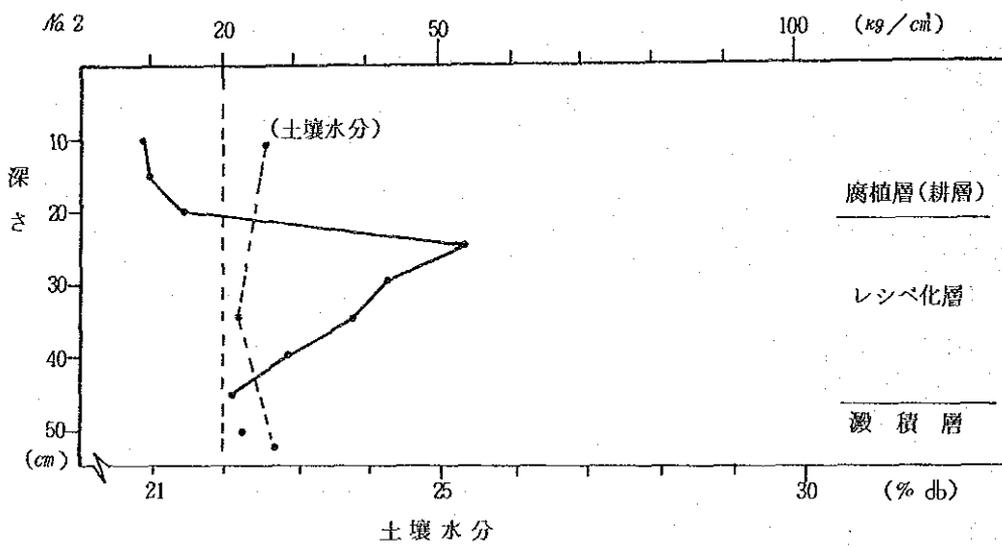
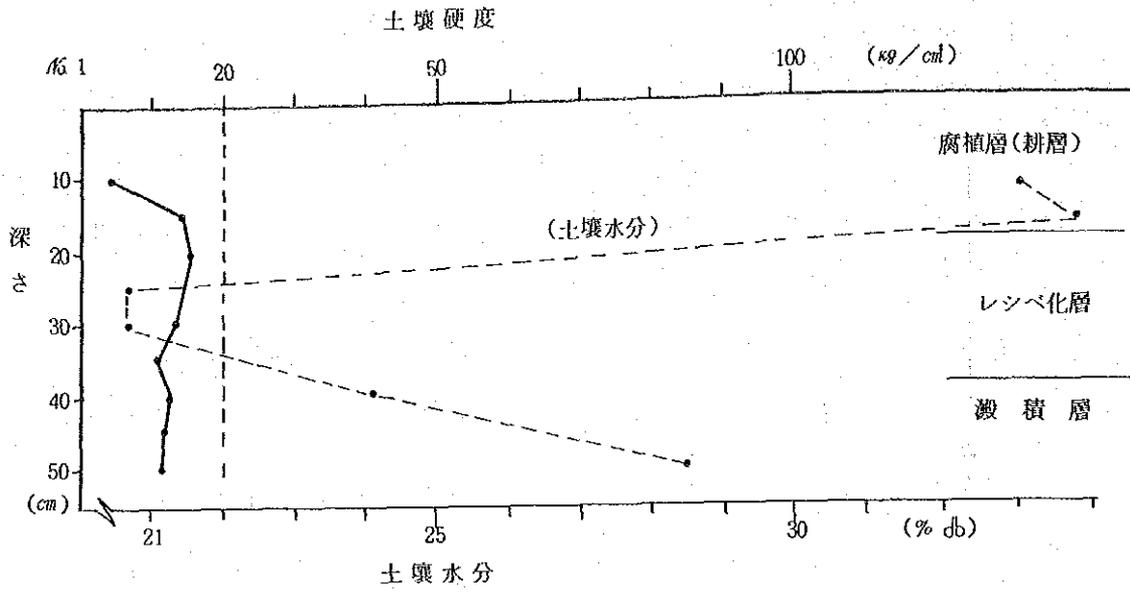


図10 分析結果集約 その1

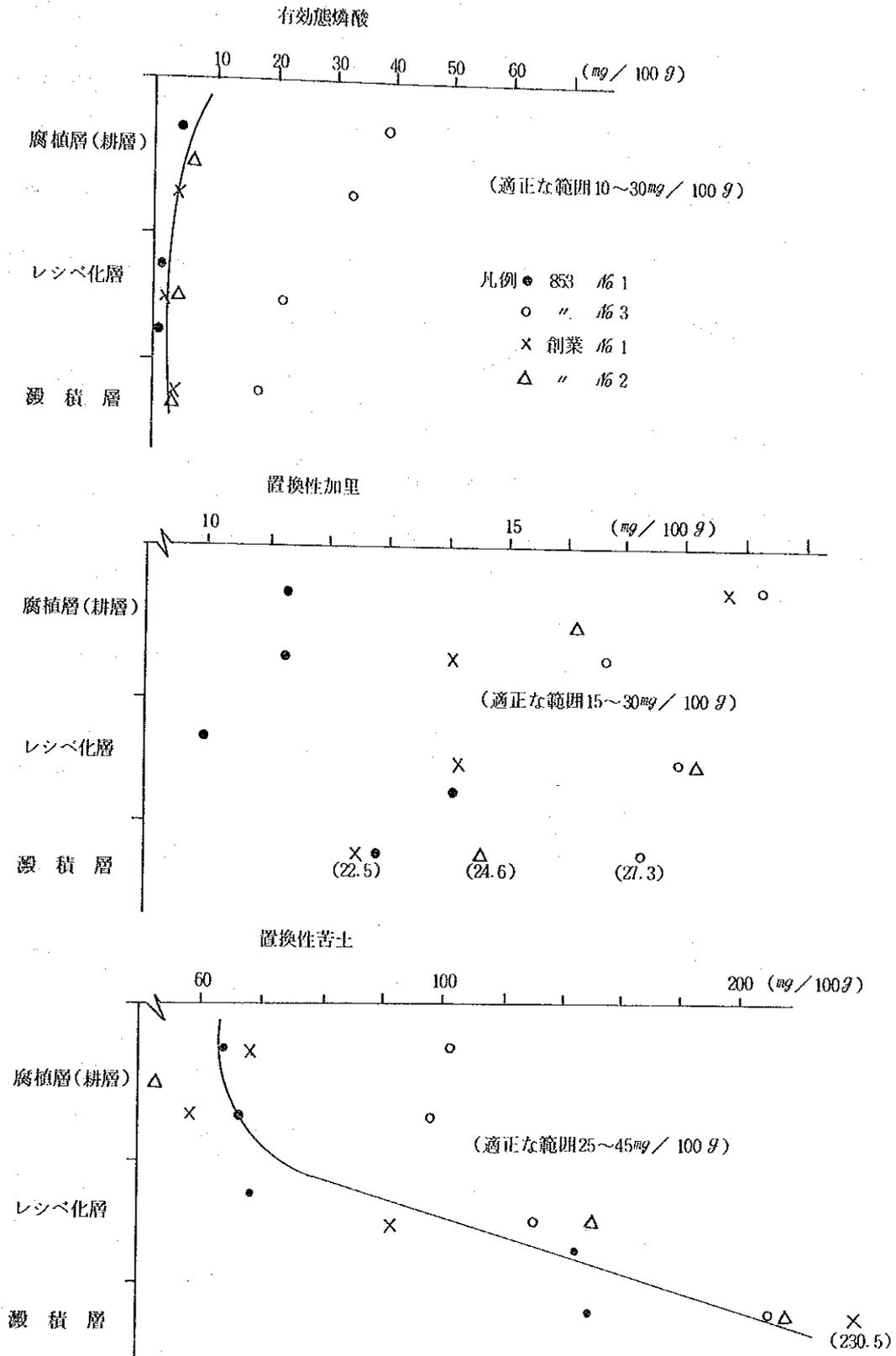


図11 分析結果集約 その2

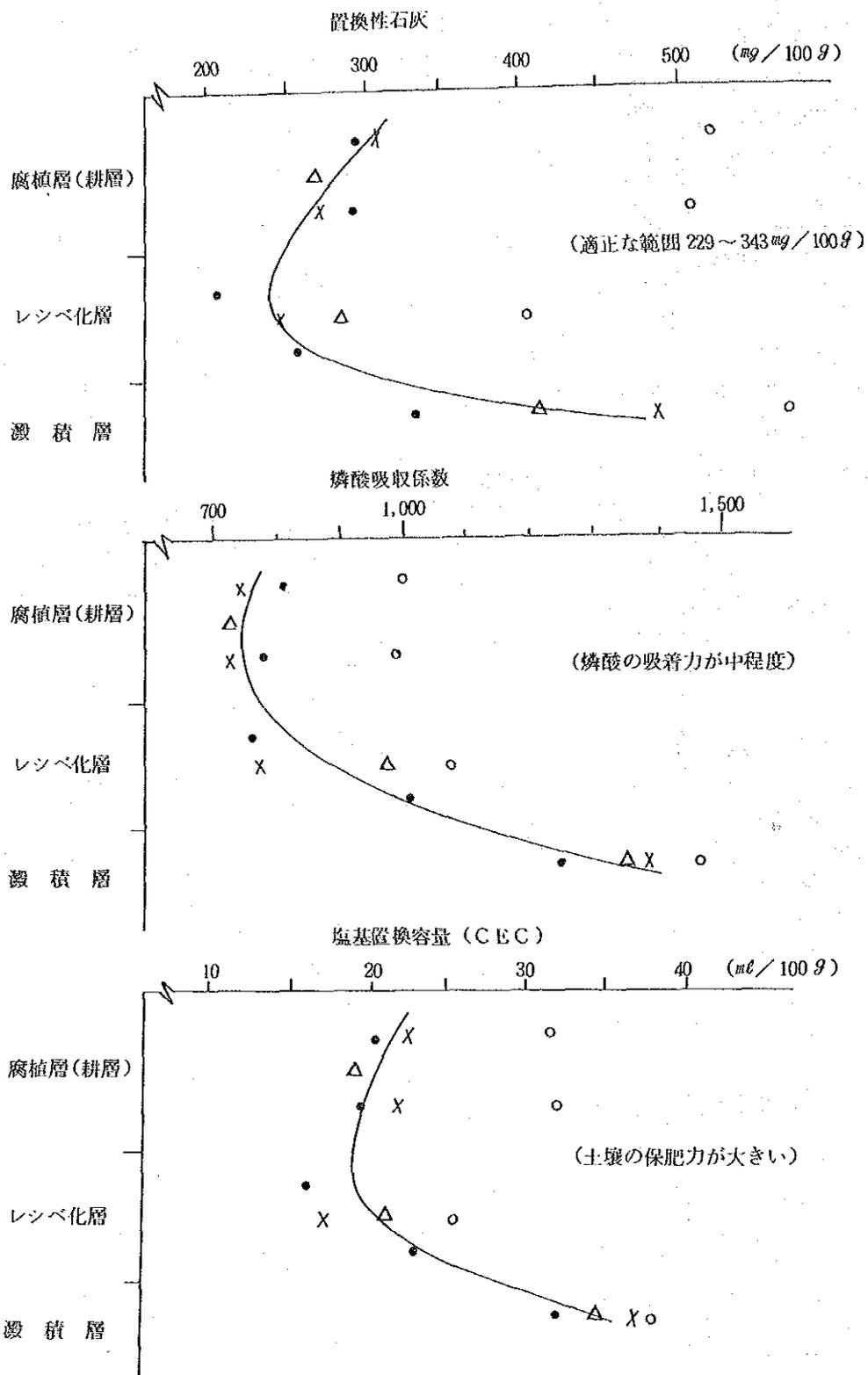
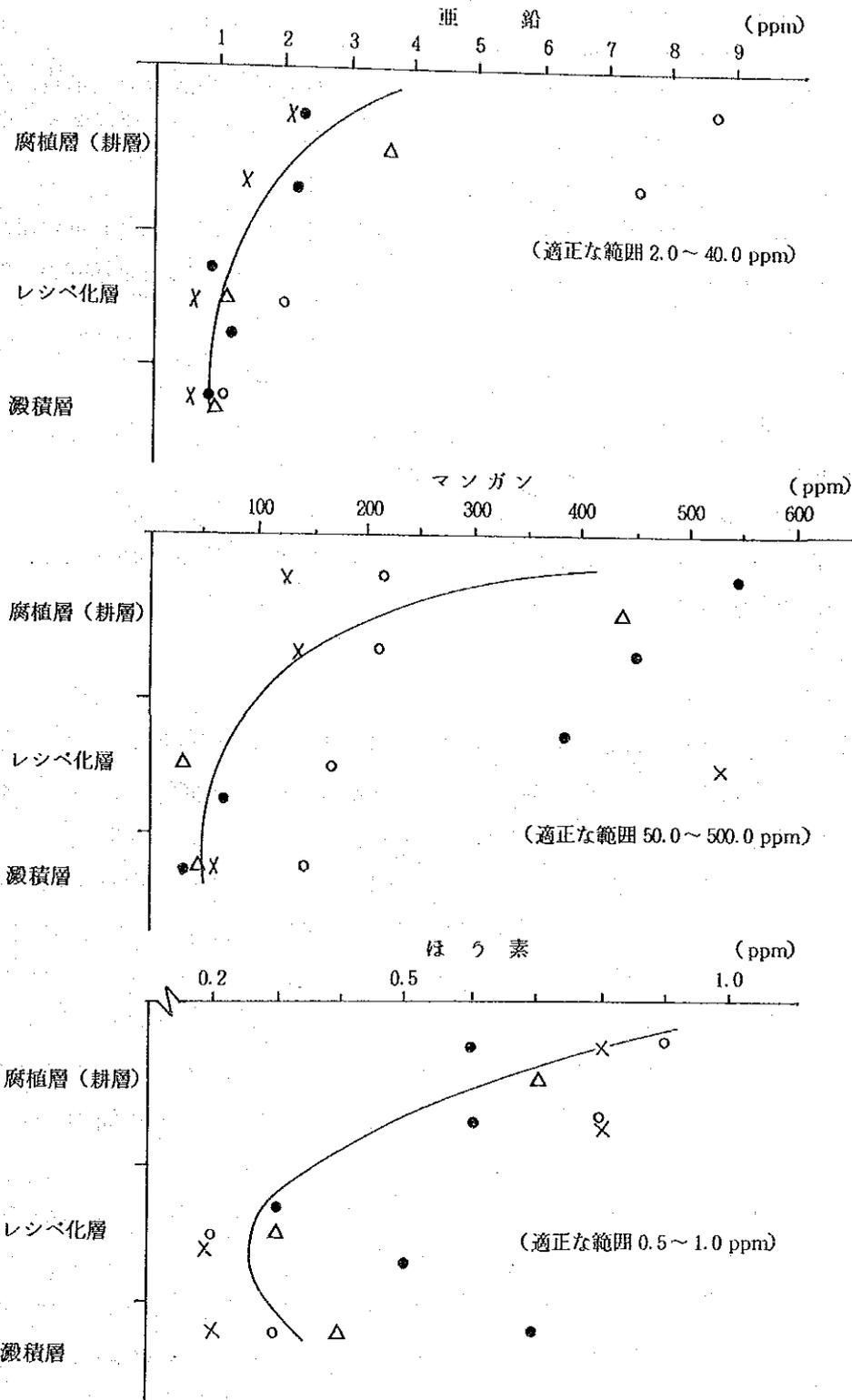


図12 分析結果集約 その3



全般的にみて、土壌としては汚れた内容にあるといえる。問題点は第2層レンベ層の緊密な土壌構造と劣悪な化学性である。不透水層を形成して湿害と旱魃害をもたらしていると考えられるのでこの改善が肝要である。改善対策としては

第1段階 レンベ化層を破碎して排水性を良好にする。

第2段階 破碎されても、数年で元の構造に戻るため、持続性を与えるためには有機質に富む作土の一部を混合する。

第3段階 燐酸、微量要素に不足するので、碎土時にこれを投入する。

第4段階 回数を重ね、順次深耕して30cm以上の作土を造成する。同時にレンベ化層の緊密な土壌構造を破碎して、元の構造に戻らないように作土の一部、あるいは澱積層の一部を混合する。

が望ましい。

土地の生産性向上のための基本姿勢は

① 作土を深くする。

② 根圏域を拡大する。

である。養分、水分の吸収領域を広くすることは、そのまま湿害、旱魃害の回避であり、作物の順調な成育を促して安定多収を約束するものである。

3. 第1期改良対策

第2種のレンベ化層の改良が急務であるが、土壌改良資材が投入できない現実においては（改良資材投入試験が本格的に行われておらず、資材の種類、投入量が不明、また、経済効果なども未検討）可能な限り作土に心土が混合しない形で対応しなければならない。

北海道における耕土改善事業の歴史を辿ると、当初は深耕が主なるものであり、馬耕による耕深10～15cmを20cm以上のものにしようとしていた。北海道は火山灰土が主体で、多くは下層土が不良である。「急激な深耕による下層土の混合は避けなければならなかった。そこで用いられたのが心土耕プラウである。」

心土耕プラウというのは、耕起深は在来のままとし、ボトムプラムの後部にサブソイラを装備して耕起と同時に下層を破碎するものである。不良土が作土に混じることがないので、化学性が劣悪化することはなかった。下層の破碎によって排水性が良好になり、かつ、根圏域の拡大が旱魃害をも回避させて生産性を増大させた。

北海道の場合、比較的降水量が多いので、排水対策は重要課題であった。特に冷害年は湿害に結びつく場合が多く、排水を優先させることが必要だったのである。

白漿土の土層改良にはこの心土耕プラウが適していると考えられる。構想を図13に示した。改良心土耕プラウと名付けたのは、心土破碎の最大を30cmとしていること（北海道の場合は最大20cm）、作土の一部を中層に投入しようとしていること、澱積層の一部を最下層部で混合しようとしていることなどによる。

図13 改良心土耕プラウによる混層・心土破碎

リバーシブル型 18×3

プラスチック換土板

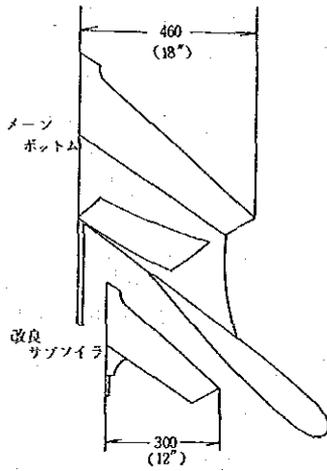
作土耕起深 200~300mm

混層・心土破碎深 200~300mm (注:一標準)

作土ボットム耕起幅 460mm

心土 " " 300mm

“作土20cm耕起、心土破碎30cm作土の一部中層混入、最下層部の1部混合”



リバーシブル型 18×3

プラスチック換土板

作土耕起深 200~300mm

混層・心土破碎深 200~300mm (注:一標準)

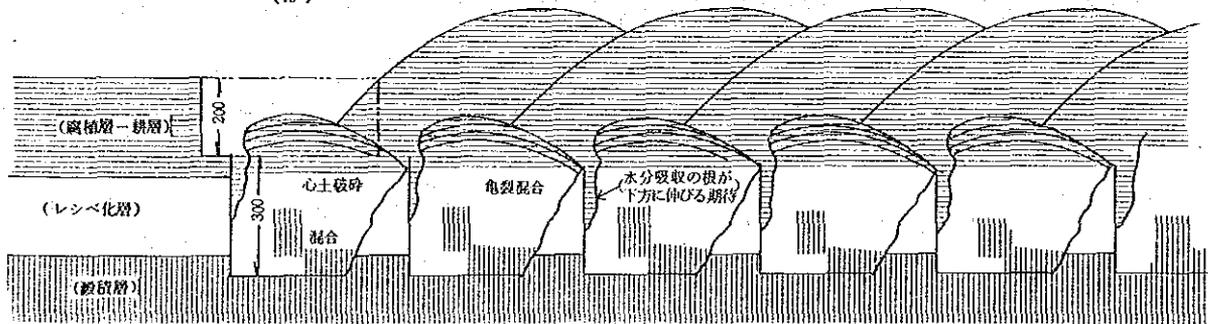
作土ボットム耕起幅 460mm

心土 " " 300mm

“作土20cm耕起、心土破碎30cm

作土の一部中層混入、最下層

部の一部混合”



今回の土壌調査では平均深さが

腐植層（耕層） 23cm

レシベ化層 18cm

であったことから作土の標準耕起深を20cmとしている。心土破碎を20cmとすれば、全耕深は40cmであり、ほぼレシベ化層全域を破碎することになる。

土壌の水分に恵まれてけん引抵抗が少なくトラクターのけん引動力に余裕があれば、心土破碎を30cmとする。このようにすれば、澱積層の一部は最下層でレシベ化層に混合できる。

作土のみをボトムプラウで反転耕起してレシベ化層を混合しない、と同時にレシベ化層を破碎して腐植層と澱積層の一部を混合、排水の持続性を増すというのが狙いである。

心土破碎30cmと上下の土層の一部を混合するというのは最初の試みである。サブソイラの強度をアップして、構造に工夫を凝らすことになる。これは前述の第2段階迄の処理である。

7月28日の小実験ではほぼ満足できる結果であった（写真参照）。これを3連レバーシブルプラウに組立てればよいことであり、現在フレームの設計に入っている。

4. 第2期改良対策

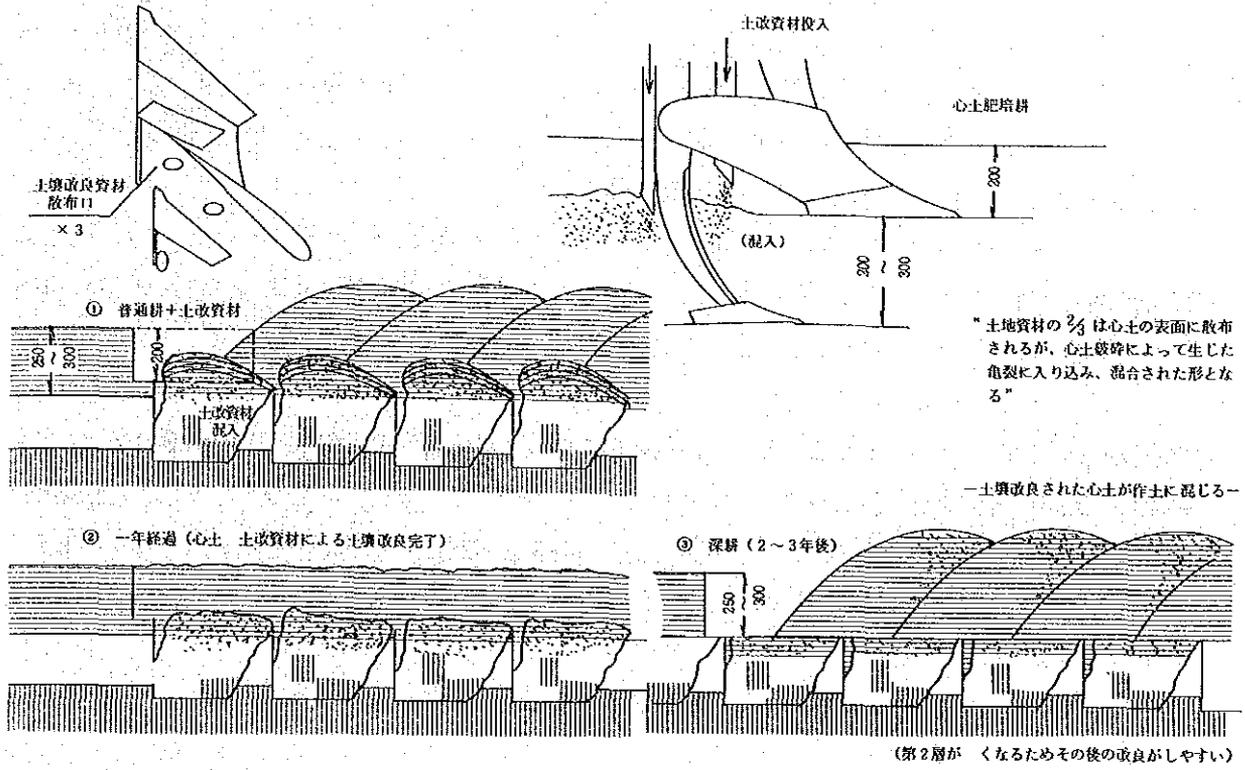
畑作では農業機械の走行踏圧による土壌化対策、根圏域の拡大（養分・水分吸収領域の拡大）、排水量増などの点から耕起深は30cm以上あるのが理想といわれている。30cmの作土を造成しようとするれば、前以ってレシベ化層に土壌改良資材を加えておいて改良し、次回から深耕できるように措置しておく必要がある。20cmの耕起では心土を破碎しても生産性の向上には多くを期待できないとする考え方である。

この場合は土層・土壌改良用の心土肥培耕プラウを用いるのがよい。現在、北海道でもっとも多く事業で施行されて、効果をあげているのは心土肥培耕であり、白漿土においてもこの種の試験を行う価値がある。投入土壌資材の種類、投入量が明らかになれば、これを事業化するのは、先例があり、特に難しい技術ではない。

図14に工程図を示した。20cmの耕起を繰り返す限りにおいては中層に硬盤を形成しやすい。硬盤は不透水層であり、決して好ましいことではない。まして中層のレシベ化層は硬化しやすい性質を持った土壌である。深耕によるクッションで踏圧による硬化をできるだけ避けるのが賢明である。

もちろん、抜本的にレシベ化層の性質を変える手立ても講ずるべきである。耕起時に少量づつ有機質に富む作土を投入して行くことも忘れてはならない。

図14 心土肥培耕と肥培耕後の深耕



5. 付 記

当面、改良心土耕プラウによる土層改良であるが、排水性は大幅に改善されるものと期待される。しかし、決して万全の処置ではないので、100の期待を寄せるべきではない。施工当初は根の伸長も充分ではなく、砕土による排水性の改善がその年の気象の気象条件が過乾をもたらさないとも限らない。また、逆に低湿地では水を含んで離さず、過湿状態になってしまうことも予想される。ケースバイケースで対応する必要があるし、これらの試験結果によって秋施工にすべきか、あるいは春施工を是とするか効果的な施工法を探索するなどの研究も望まれる。

土づくりは事を急がず、時を貯めて対応するのが妥当である。これは手を拱くというのではなく、土壌は気象条件に敏感に反応することから、決して僅かの経験で事が済むものではないからである。経験を重ねて逐一解決すべきということである。

北海道の場合、土層・土壌改良は比較的やりやすい形にあった。日本国の食糧基地にしようとして、政府は投資を惜しまなかったためである。河川改修、明渠、暗渠の施工に始まる土地基盤の整備、これに加えて土層・土壌改良の試験研究・事業開始と共に直接的な事業経費にはもちろんのこと、奨励策として土壌改良資材にも補助金を付したのである。多少の無理も包含できる余裕もあった。もっともそのことによって不可能と考えられていたことも可能になる場面もあり、土地の生産性を高めることに大きく役立った。

白漿土の場合、土層・土壌改良の必要性が指摘されて久しい。しかし、本格的には端緒についたばかりであり、即成果となれば無理が伴う。白漿土については技術協力といっても初めて接触するもので不明な点も多い。これから体制を整え、経験を積み重ねて対応するものである。もちろん周辺整備も望まれるものであり、この場合は休まず、遅れずの長期構想を組立て、計画に基づく対応が肝心である。

以 上

道立中央農業試験場 農業機械部

部長 村 井 信 仁

1988・8・15

参 考 文 献

1. 北海道日中科学技術交流報告 17 北海道黒龍江科学技術交流協会
三江原の土壌と草地
2. " " 26 "
三江原の土壌と草地 II
3. 中国三江平原龍頭橋典型区農業開発計画実施調査 国際協力事業団
4. 中国の土壌 第1編 中国土壌の利用と改良

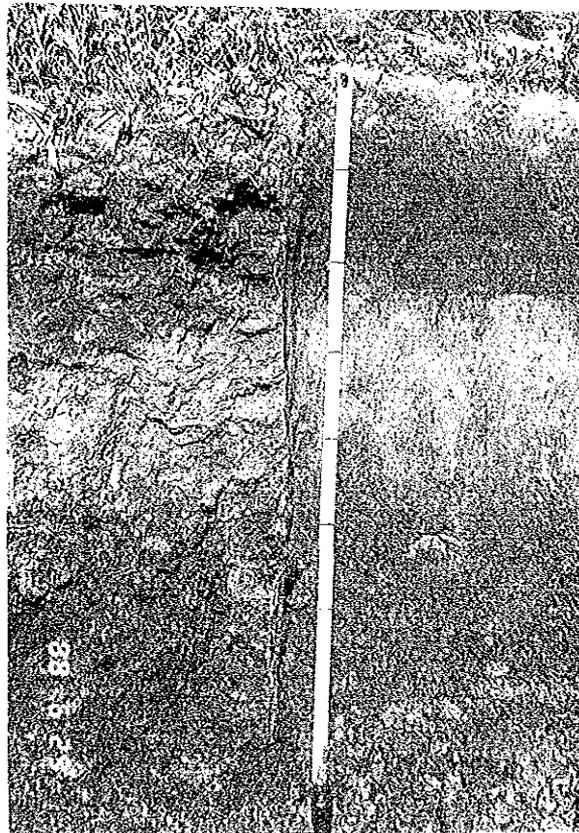
白漿土地改良土壤調査

中国黒龍江省三江平原

- ① レンベ化層迄の深さは、350～450mm
内腐植層（第1層・耕層）は200～300mm。
- ② 耕層下のレンベ化層（未改良土・第2層）は土壤水分が少なく、かつ硬い。
（根の伸長を妨げている）
- ③ 澱積層（第3層）は比較的土壤水分が多く、軟らかい。

1. 853農場 (宝清県)

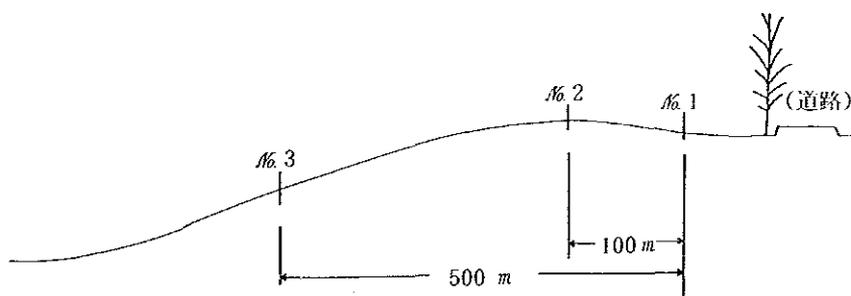
No. 1 土壤断面 (高台)
丘陵・平地白漿土

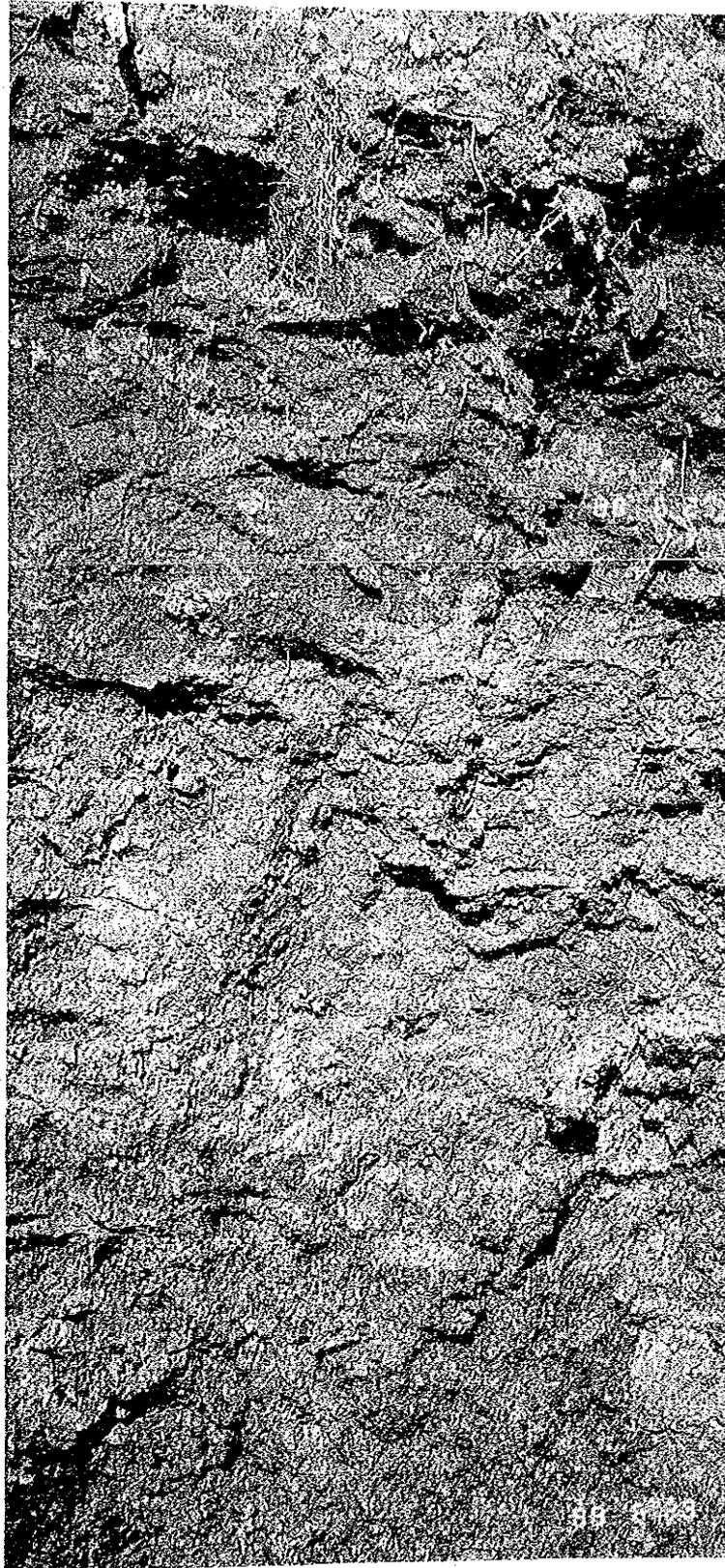


腐植層 (耕層)

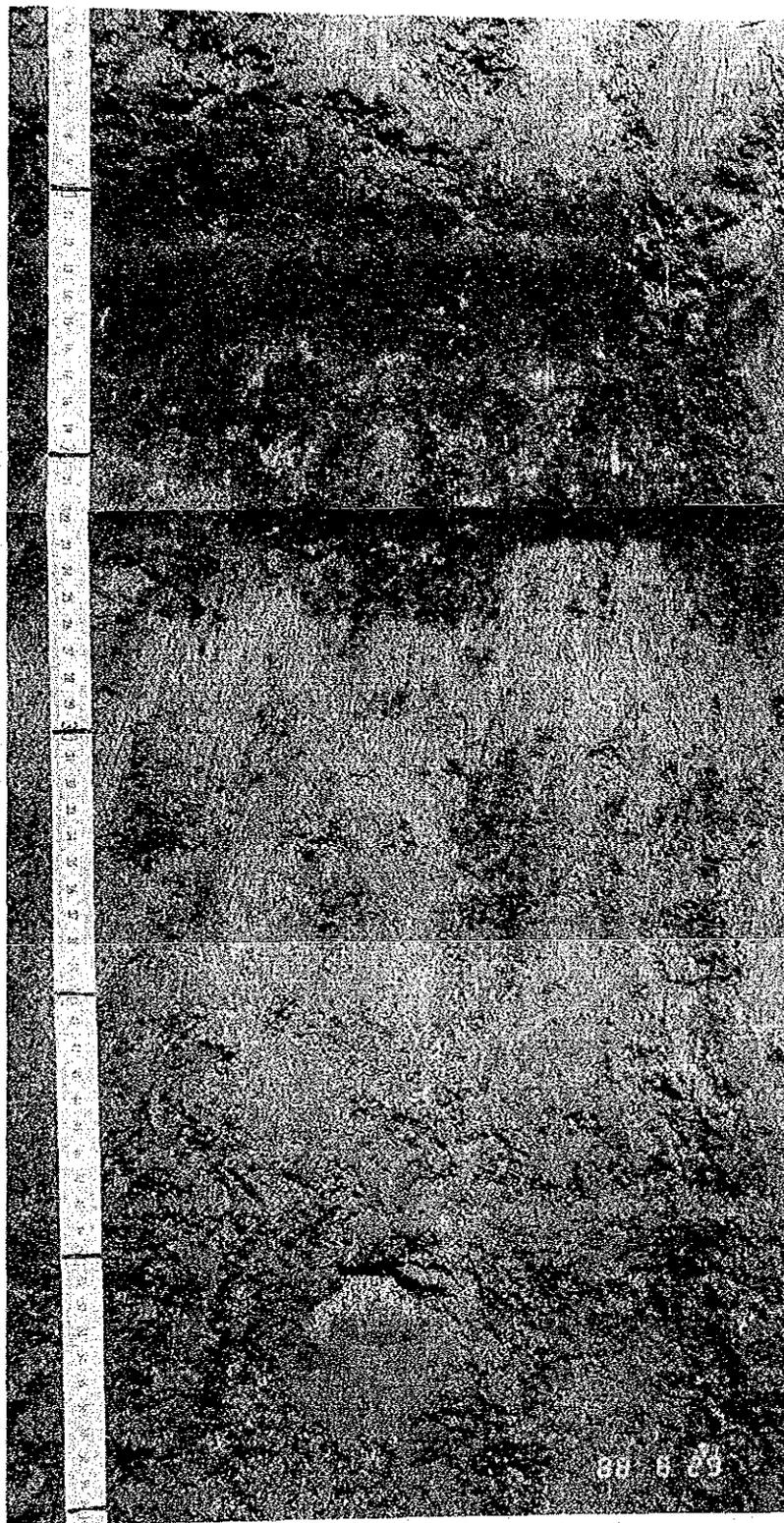
レシベ化層

澱積層





根の一部
はレジベ化
層を貫して
いる。



耕 層

(含水比 %)
24.9~24.6

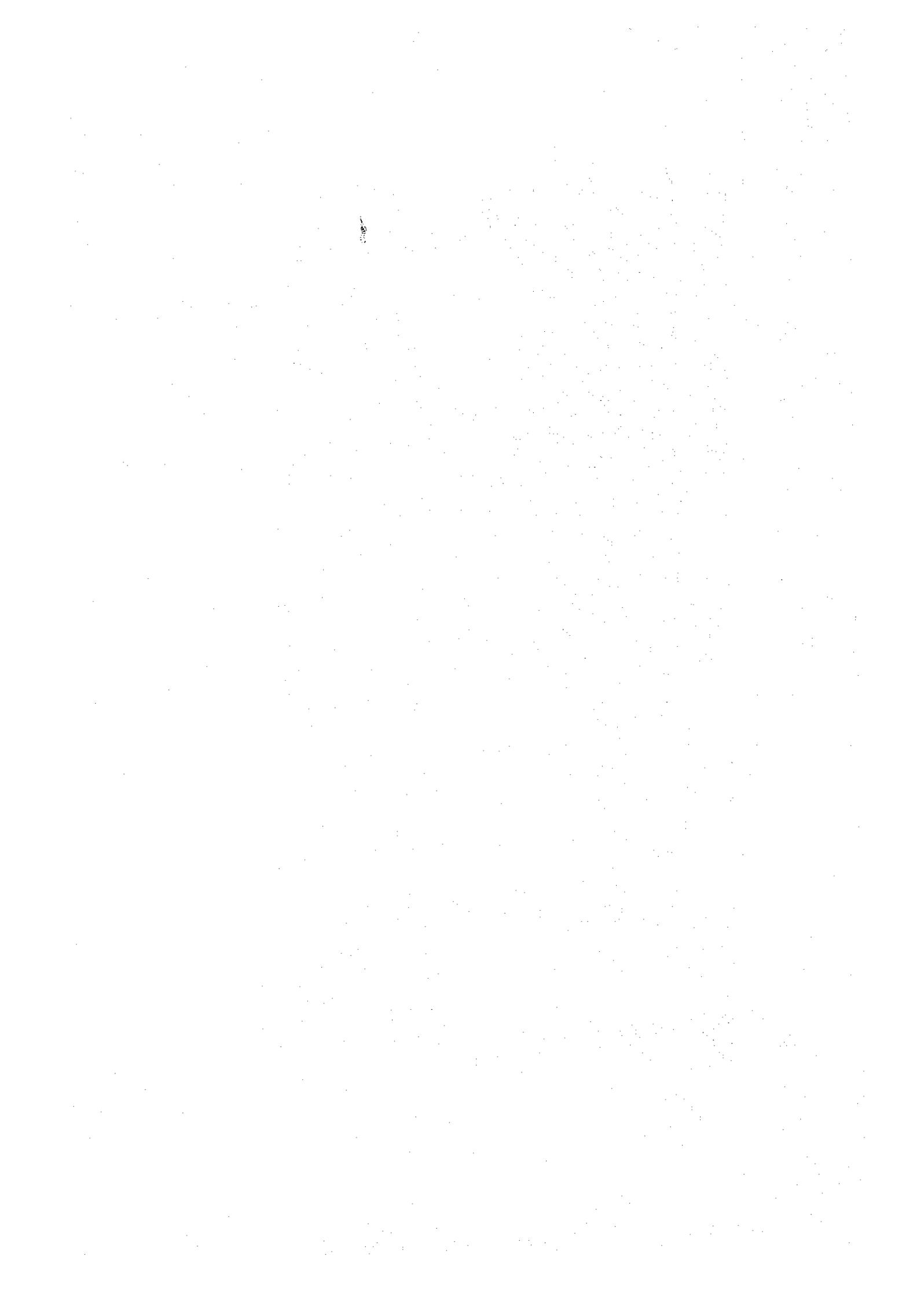
レンベ化層

(含水比 %)
22.6~23.6

澱 積 層

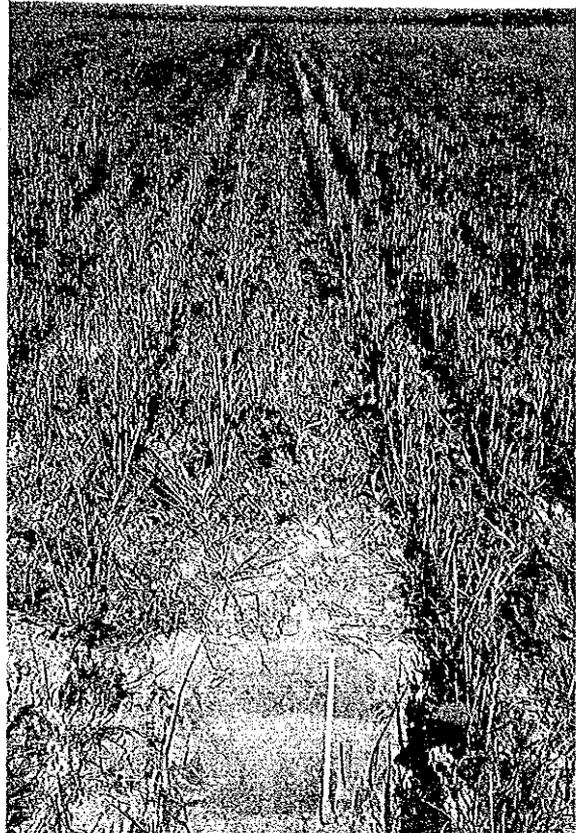
(含水比 %)
28.0~30.3

89.8.23



1.2 土壤断面

高台 No.より約100m

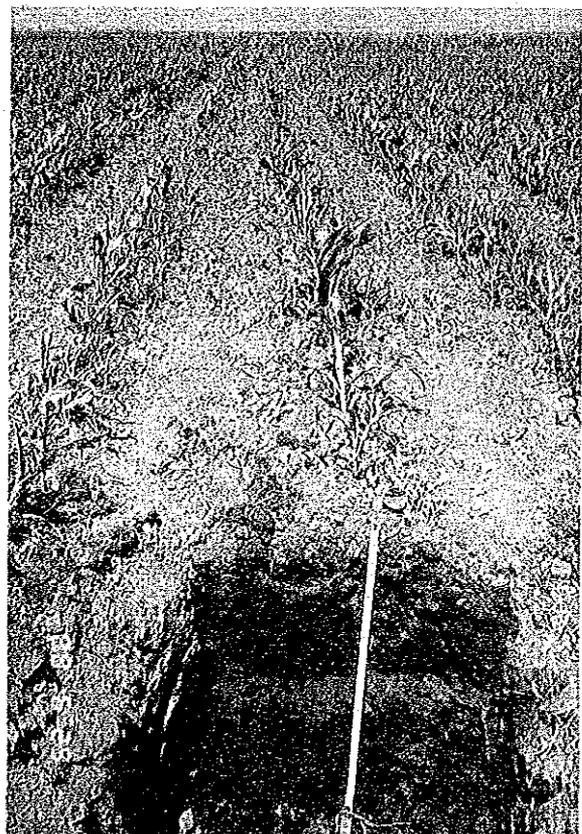


No.3 土壤断面

高台-低地

中間

No.1より約500m

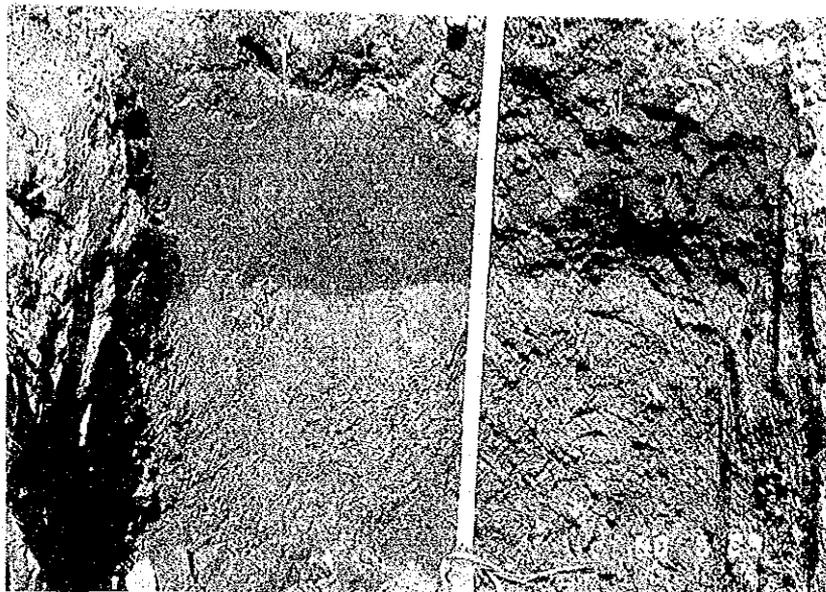


水分が多く軟らかい。

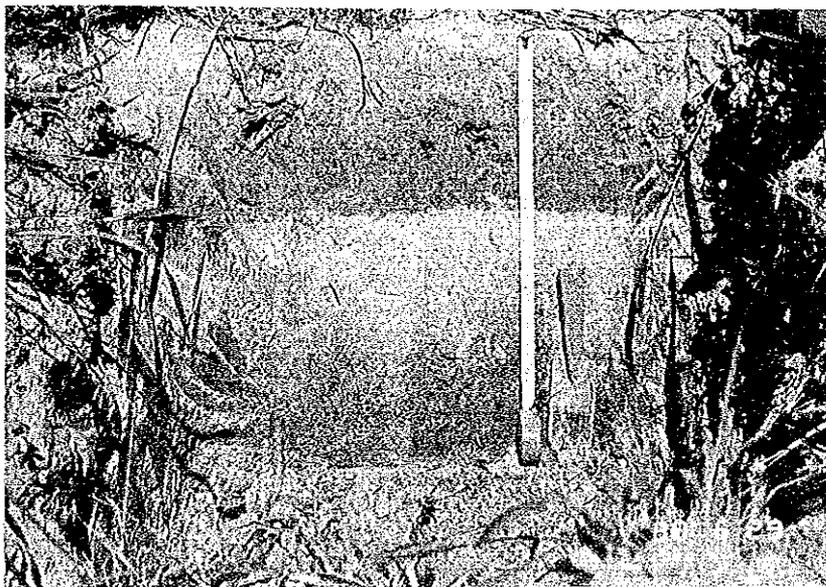
(含水比 % 30.4)

(含水比 % 22.8)

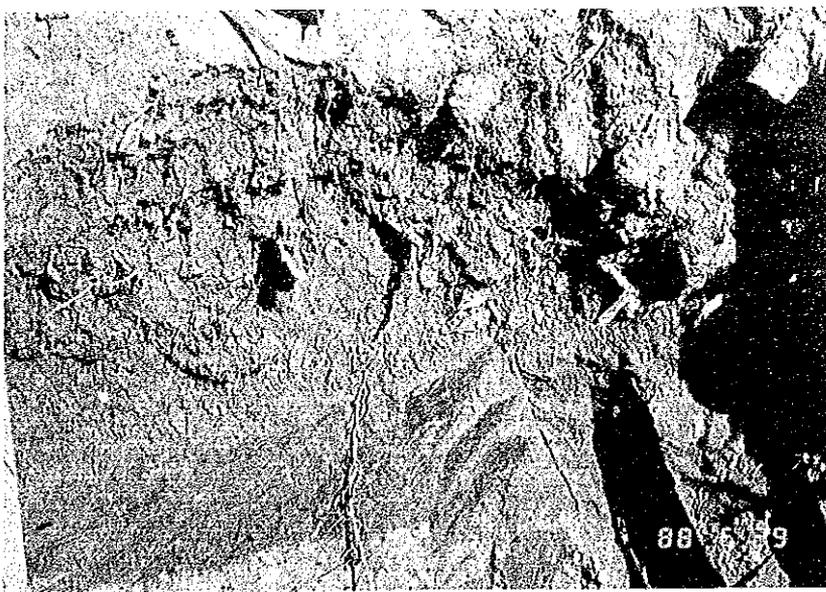
(含水比 % 30.2)



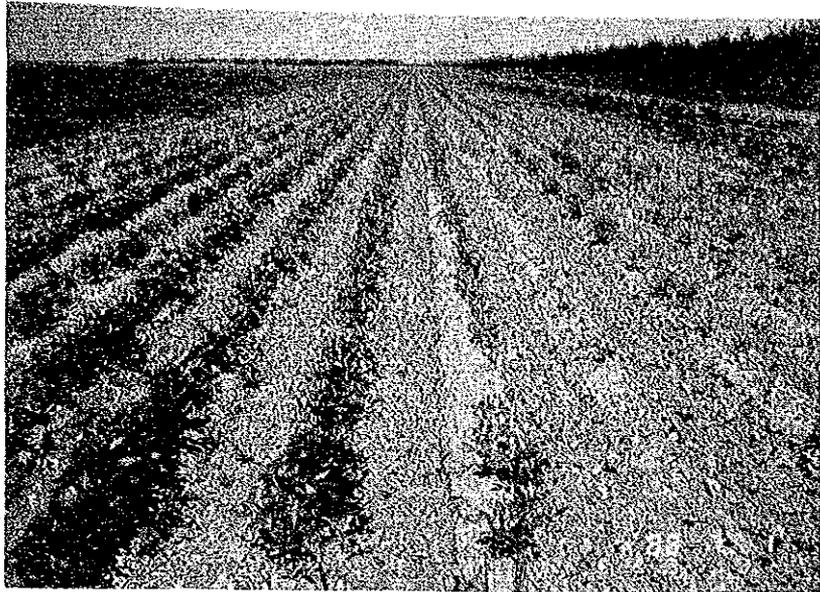
乾燥して硬い



前作大豆 耕起深は浅く約15cm



2. 創業農場 (富錦県)



No. 1

土壤物理性良好

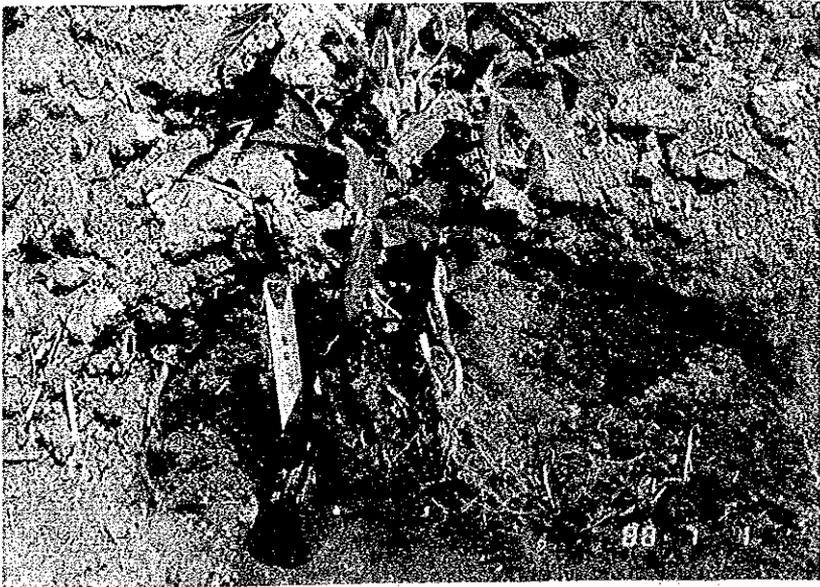
中耕・除草機通過後の碎土状況



土されたこともあって

種子位置は深い。

早魃対策であろうか。



腐植層（耕層）の水分が多い。根はレシベ化層に達している。前作の根か、開拓前の野草の根かは不明。

No.1 土壤断面

(含水比 %)
33.1~33.9

(含水比 %)
24.1~28.5

(含水比 %)
20.7~

