

## 開拓パイロット事業計画調査（豊似地区土壌調査について）

佐久間敏雄\* 沖田良隆\*\*

### まえがき

開拓計画調査の一環として、従来から土壌調査が行なわれているが、これまでの調査では、ややもすると具体計画から浮上がって調査のための調査に陥る傾向があった。これらの調査の内容が分析的なものに終止し、総合性、具体性に欠ける点があったことによるものと思われる。このような弱点を補ない、開拓計画調査の一環としてより有意義な調査にするためにいくつかの提案を行ってきた。これらの提案はいずれも未熟なものであり、数多くの修正を要する点があろうかと思う。ここに報告する豊似地区の土壌調査の結果は以上のような観点からまとめられたものである。現場の計画担当者をはじめ、多くの方々の討論と御叱正をいただければ幸いである。

### (1) 地形、地質

十勝複合扇状地（十勝平野）の南端で、東側に緩く傾斜した標高 20~70 m の台地が広く発達している。

豊似川、小紋別川、紋別川の大小河川が、この扇状地を切って、数段の河岸段丘を発達させている。

未墾地の多くは、海岸寄りの標高 20 m 内外の台地と、小紋別川流域の低い河岸段丘に分布している。豊似川、紋別川の 2 つの低地帯に挟まれた扇状地は、東側に漸次標高を低め、小紋別川本支流の源流付近で、河岸段丘と区別できなくなる。海岸側の東紋別付近では、現在の沖積面と段丘面は 10 m 内外の比高を持つ段丘崖によって区分される。

図-1 のように、豊似地区においては、台地上では有珠岳 C 火山灰<sup>1)</sup>—洪積世火山灰<sup>2)</sup>(I)—洪積世火山灰<sup>3)</sup>(II)（支笏火山灰）—砂礫層の層序を示しているが、台地—扇状

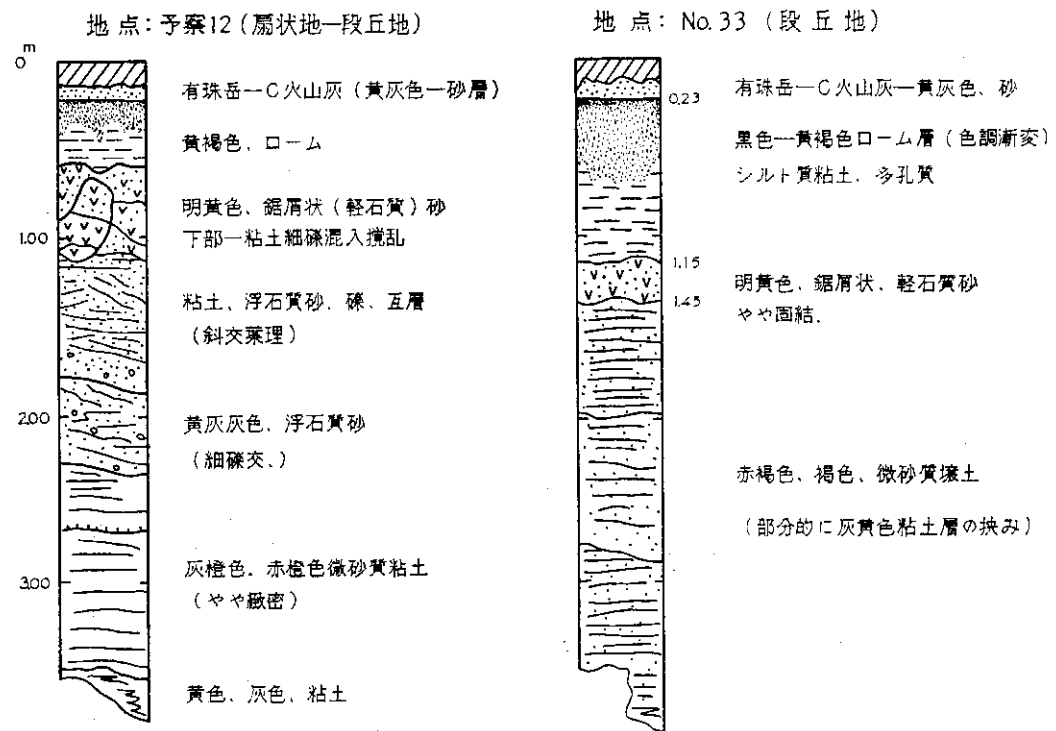


図-1 表層地質柱状図

\* 土壌保全研究室副室長 \*\* 同室

- 1) 灰黄~淡灰黄色、粗い浮石質砂、地区全域にわたって表層より 15~20 cm 堆積、300 B・P 年の堆積物と推定。
- 2) 黒~黒褐色の厚い A 層を有す、A<sub>1</sub>—A<sub>3</sub>—B—B・C の層位、保水性、付着性。
- 3) 淡黄色、鋸屑状火山灰 (浮石質) A 層を有しない、攪乱を受けたものが多い。

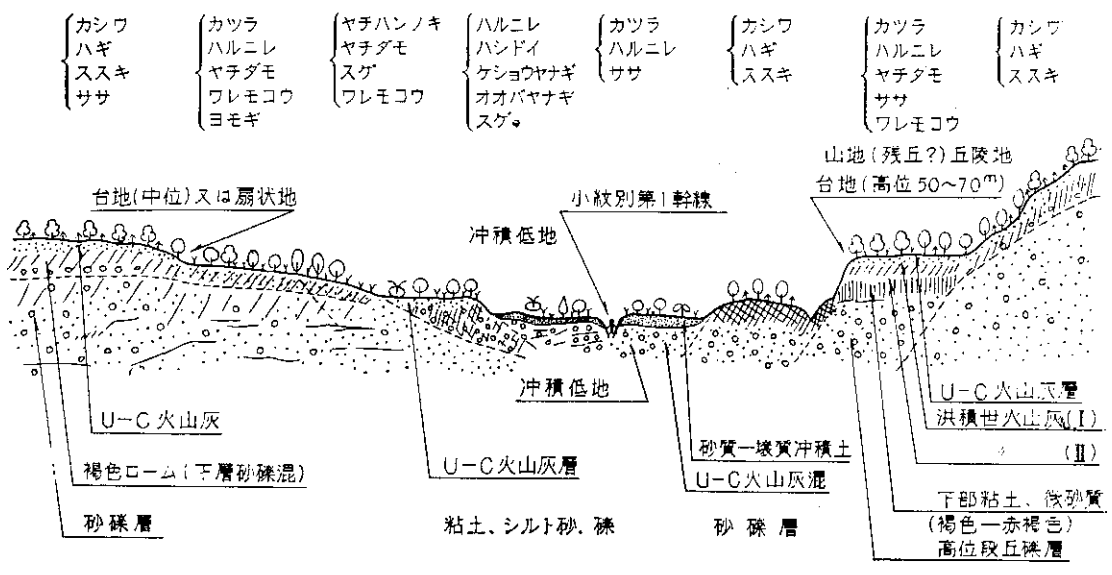


図-2 地形地質と土壌の模式図

地の接合部では、洪積世火山灰 (I) も薄く、細礫混りの乱れた層序を示す。

低地部分では洪積層火山灰を1層または2層とも欠き、有珠岳C火山灰 (以後U-Cと記す) の下部に主として砂礫質 (1部にシルト、粘土質を含む) の河成段丘堆積物がくる。沖積層においては古期火山灰を欠くため礫層が浅い位置にあり、利用改良計画上大きな支障になっている。

(2) 植 生

植生は台地上と沖積低地帯とでは、それぞれに準じた相違を示している。高台地帯 (洪積段丘、扇状地) - カシワ、ササ型。河川、沢筋 - ヤチハンノキ、ヤチダモ林。段丘傾斜面 - カツラ、ハルニレ、ヤチダモ林。

林床植生は、乾燥地 (段丘上) - ハギ、ススキ、優占、湿潤地 - ササ型、雑草型を経てヨシ、スゲ型。

(3) 土壌区の種類

本地区では、粗粒質の未風化な火山灰土壌が表層部を覆って堆積している。層厚は15~20cmであって、現況では未熟な火山灰が農業立地上の制限因子として、大きな影響をもっている。しかし、開発に伴う種々の土地、土層改良計画も考慮すると、より下層に堆積する土壌の特性が重要な因子になる。したがって土壌区の種類は主として、新期火山灰土層下部の埋没土層の生成的特徴を考慮して、1a~9土壌区の種類を行なった。

(4) 土壌区解説

以下、主要な土壌区について簡単に説明する。

第1b土壌区

分布: 地区北縁沿いの標高40~50mの段丘地およ

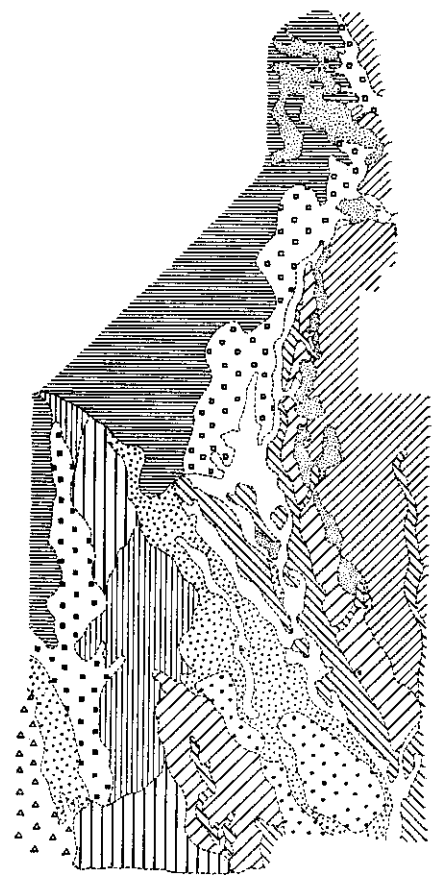
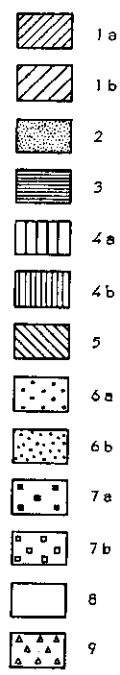
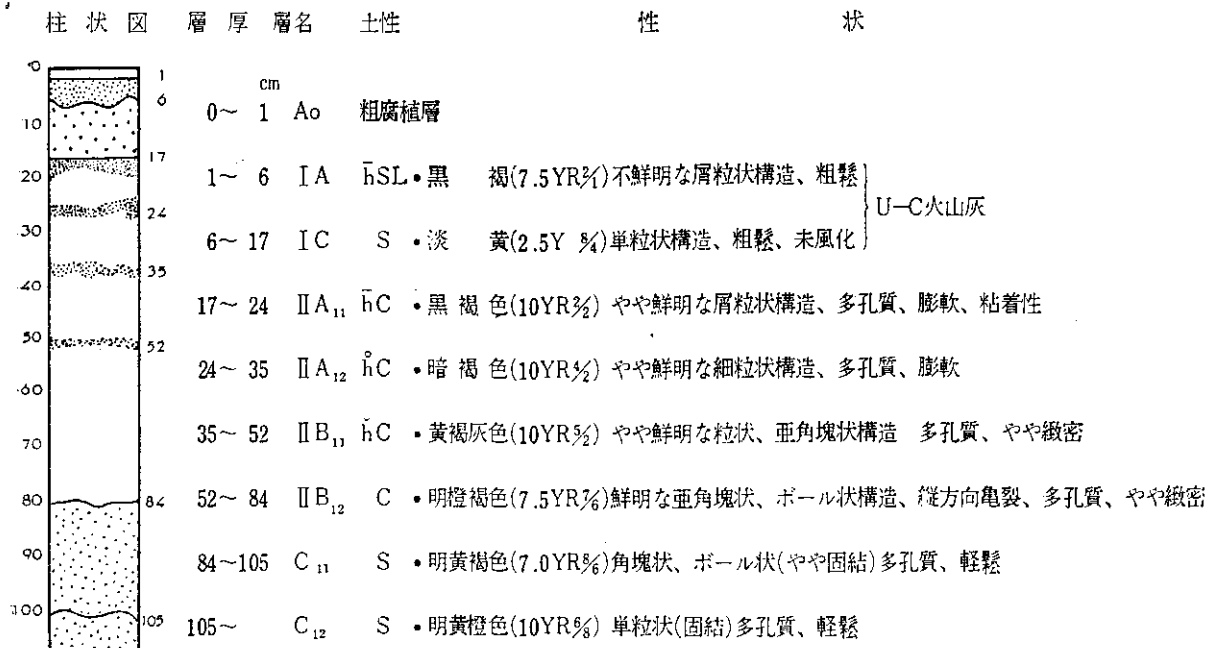


図-3 土壌区分図

び海岸寄りの標高25~35mの段丘地に分布する。

地形: 1a土壌区に接続する平坦な段丘地で、海岸寄りの地域でとくに平坦面をよく残し、段丘崖も明瞭である。西側広尾線寄りの部分では、段丘崖の比高は漸減し、ついに扇状地堆積物を基盤とする地形面に埋没するような形態で消滅している。



地形：標高43m 段丘地—平坦  
 地質：新期火山灰(U-C)/古期火山灰 I, II  
 植生：カンワ, ハギ, ワラビ型

図-4 代表土壌断面 (調査地点 No.33)

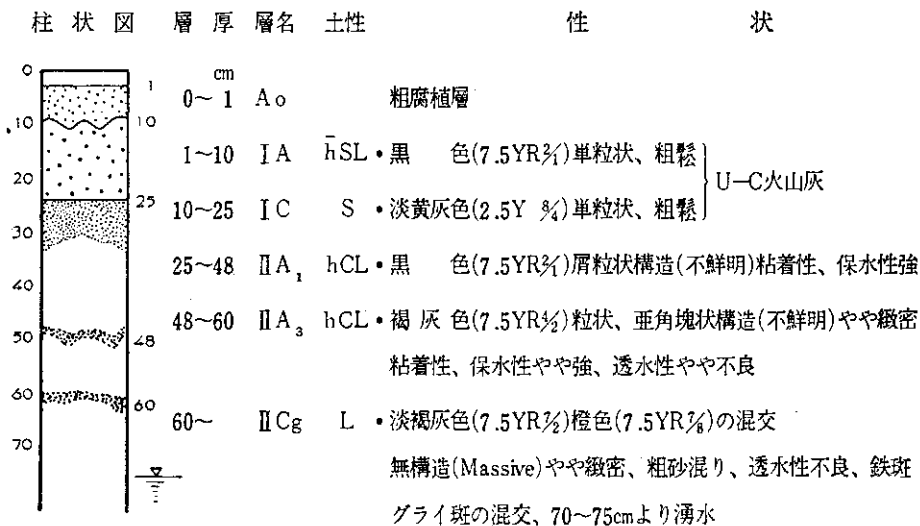
地質：1a土壌区では古期火山灰層が攪乱されているが、本区では古期火山灰 I, IIとも明瞭で、表層地質の主要構成要素になっている。下部は凝灰質のシルト質ロームまたは、砂礫層(洪積層)となっている。植生は断面に記載。

第2土壌区

分布：第1a~1b両区の間で、丘陵地帯と平坦な段丘地の接合部分に点在分布する。

地形：標高40~50mの段丘地、丘陵地との接合部。

地質：U-C, 古期火山灰 I (攪乱)よりなっている。下部は多くの場合、粘土混り砂礫層に移行する。基盤は非常に緻密で難透水性となっている。水分環境：丘陵地



※ 最終地下水位~75cm、地下水位移動範囲は58cm~95cm程度

地形：段丘地—緩傾斜または凹地  
 地質：新期火山灰(U-C)/古期火山灰 I, II 礫, 砂混り  
 植生：ヤチハン, シラカバ, アキカラマツ, コゴミ, ヨシ, スゲ

図-5 代表土壌断面 (調査地点 No.11)

帯からの伏流水が多く、下層が難透水性であること、全般にやや湿潤な水分環境にある。

融雪期・豪雨時—地表停滞水の発生—周期的停滞水型。

第3土壤区

分布： 地区両側，広尾線付近の段丘地にかなり広く分布する。

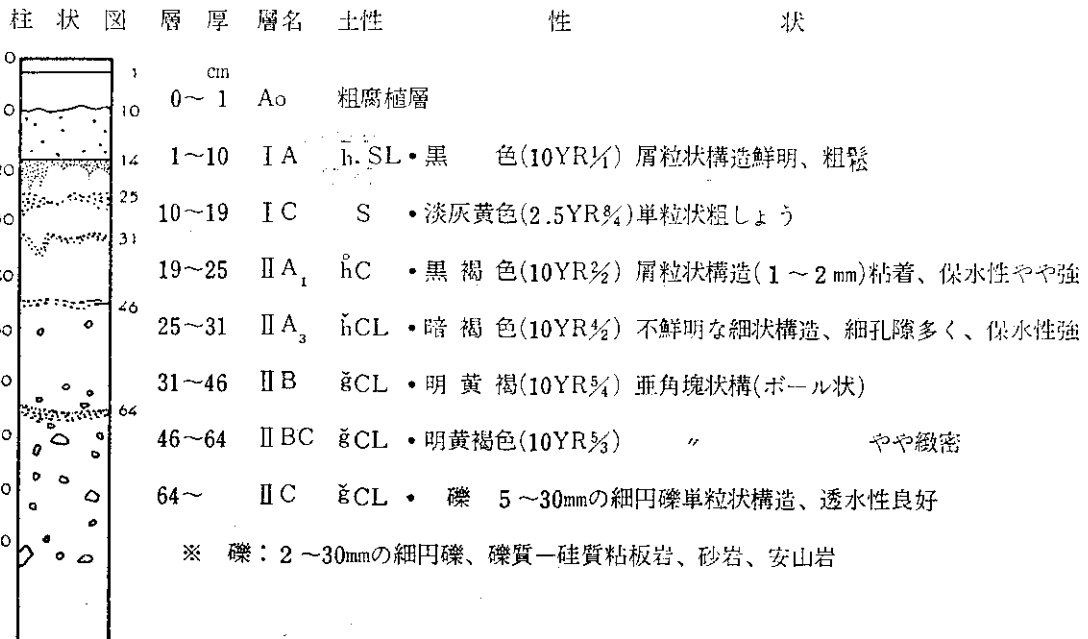
地形： 開析扇状地末端部の段丘状地形をなす部分で、ほとんど平坦な地帯である。東側に緩く傾斜し、小

紋別川の河岸段丘に接する。1b土壤区の分布する段丘面と本区の境界が不明瞭になっている。

地質： U—Cと洪積世段丘堆積物（古期火山灰・細礫・砂—砂礫層）とからなる。新期火山灰層の直下は細円礫を含む褐色シルト質ロームで、古期火山灰層（I）の影響が強い土層である。また、古期火山灰層（II）を欠くか、不明瞭である。

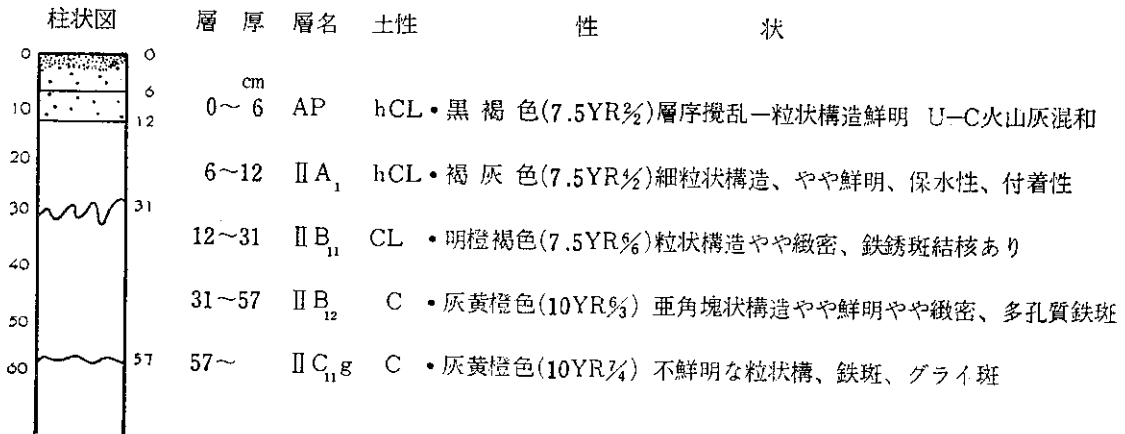
第5土壤区

分布： 小紋別川の低位段丘面で、平坦地であるが、随



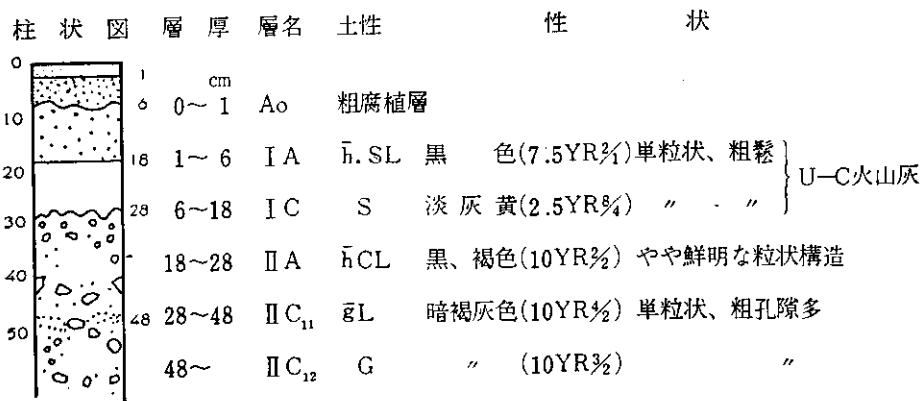
地形： 標高50~60mの段丘地（平坦扇状地）  
 地質： 新期火山灰（U—C）/扇状地堆積物（古期火山灰I層混）  
 植生： カシワ・ハギ・ワラビ・ススキ型

図-6 代表土壤断面



地形： 低位段丘—平坦面  
 地質： 新期火山灰土/沖積土（シルト 粘土）  
 植生： ヤケハン， ササ， スゲ型

図-7 代表土壤断面（調査地点 No.2）



地形：段丘地—平坦

地質：新期火山灰 (U-C)/河成段丘砂礫層

植生：ヤケハン、シラカバ、アキカラマツ、ヨシ、スゲ

図-8 代表土壌断面 (調査地点 No.1)

所に小流路があり、細長い台地状に区切られている。河床面とは1~2mの比高をもつ段丘崖で区切られている。

地質：表層はU-Cで、下層は河成段丘堆積物（沖積・砂・シルト・粘土）である。

水分環境：地層の透水性は良好であるが、地下水位が高いためと、一部では段丘地からの伏流水の影響を受けるために湿潤化している。

#### 第6a土壌区

分布：小紋別川河成段丘の南側の部分、小紋別第1、2幹線排水路の中間に分布する。

地形：小起伏を有する河岸段丘面である。随所に、旧河川の流路跡を残している。北側は7a土壌区になっている移行部を経て、第3土壌区の段丘面につながっている。

地質：表層には前区同様U-C火山灰が堆積し、続いて、礫質の河成段丘堆積物がくる。下層土は未風化な礫質土で有効土層の浅い区分である。

水分環境：砂礫質で透水性が良好であるため、乾燥しており、洗滌型水分状態が優占する。

#### 開発計画と土壌

本地区の湿潤地帯は小紋別川流域の低地帯に主として分布している。台地では2土壌区、低地では5、7b、8土壌区がそれである。

これらの排水不良地の改良は、小紋別川改修（直轄明渠排水事業）の完成によって一応基礎的条件は整備されたものといえるが、なお次のような諸条件から補足的な排水工事が必要と思われる箇所がかなり残されている。

① 伏流水による湿潤地帯であること。

図-3からも明らかのように、第3土壌区の末端部から、中小河川が一斉に発生している。この中小河川に沿

って、数多くの湧水が認められる。（これと同様の現象は、すでに着工されている勢雄第2地区などでも認められており、十勝南部地域の低湿地の一般的な特徴と考えられる。）

② これらの低湿地帯の堆積物がきわめて、不均質であること。（砂礫層—シルト、粘土質が複雑に混交）

したがって、部分的に透水性の良い地域がある反面不透水性の地域も少なくない。

以上のようなことが、地区内排水の主要な制限因子になると考え、小紋別川流域を中心にして、現場土層の透水試験の測定を行なった。

透水試験の方法は（土質工学会編—土質試験法）。

☆Dry Auger Hole Method……地下水位の低い場合  
 ☆Auger Hole Method……地下水位の高い場合  
 適用した。

測定の結果は表-1に示した。

表-1からも明らかなように、第2、7a土壌区の下層土で $10^{-5}$  cm/sec程度のきわめて低い透水係数が得られたほかは、 $10^{-3}$  cm/sec内外のものが大部分である。

いま、明渠排水によって地区外からの伏流水が完全に遮断されたものと仮定し、慣行法（北海道土地改良課）によって単位排水量を計算し、湿潤地帯に適するといわれるZunker公式を適用して、吸水渠間隔を求めてみると、平均 $10^{-3}$  cm/sec程度の透水係数として約12~13mの結果が得られる。（ただし、渠間中央最高水位30cm、吸水渠の深さ90cmの場合）。

しかし、本地区においては、次のような特殊事情があるため、以上の結果のみによって排水計画を決めることはできない。

① 表層部に自然排水のきわめて良好な砂質の新期火

表-1 透水試験成績表

土 壤 区 No.	測 定 孔 深 さ (cm)※	水 位 (cm)※	k <sup>20</sup> (cm/sec)
第 5 土 壤 区	64	10	2.13 × 10 <sup>-3</sup>
〃	50	30	9.59 × 10 <sup>-4</sup>
〃		35	1.45 × 10 <sup>-4</sup>
〃		55	2.10 × 10 <sup>-5</sup>
第 2 土 壤 区	68	15	1.45 × 10 <sup>-3</sup>
〃		25	5.10 × 10 <sup>-3</sup>
〃		35	3.08 × 10 <sup>-4</sup>
〃		45	5.30 × 10 <sup>-5</sup>
〃		55	1.25 × 10 <sup>-5</sup>
第 8 土 壤 区	55	25	1.45 × 10 <sup>-3</sup>
〃		35	1.18 × 10 <sup>-4</sup>
第 7 a 土 壤 区		40	3.59 × 10 <sup>-4</sup>
〃		50	4.88 × 10 <sup>-4</sup>
〃		60	4.29 × 10 <sup>-3</sup>
〃	70	30	2.18 × 10 <sup>-3</sup>
〃		40	1.58 × 10 <sup>-5</sup>

※ 地表面からの深さ

山灰層が堆積していること。

② 下層の砂礫質の土層も 0.5~1.0 cm/sec 程度の高い透水係数を示している (音更第 2, 勢雄第 2 地区でも)

③ 中間のシルト質—粘土質の難透水性の土層が、破壊された場合に下層土も透水性は良好であること。

以上の諸条件を考慮すると、草地農業が主体となる本地区の場合、Zunker 公式による上記の計算値より、吸水渠間隔をかなり広くとっても所期の目的を十分達しうるものと思われる。

このような諸点を総合すると、第 2, 5, 7 b 土壌区の一部を除いては、従来火山灰性土壌の湿潤地に採用されていた 15~16 m の吸水間隔を変更する必要はないものと判断できる。また、2, 5, 7 a 土壌区の一部で深さ 30~40 cm 以下の 10<sup>-5</sup> cm/sec 程度の低い透水係数を示す土層では Zunker 公式の計算値からすれば、数 m の渠間を必要とすることになる。したがって、このような箇所については、例えば心土破碎、弾丸暗渠のような工法を併用するのがよいと考える。

深耕について

本地区を含む十勝平野南部全般に、15~20 cm の層厚で粗粒質の火山灰が堆積している。

この火山灰層は、①未風化・けいしょう、②せきはく (苦土欠) ③物理性不良

すなわち、①肥料要素—吸着、保持力が低い、②有効養分含有率が低いこと。

次に物理的性質の面では、表層—①保水性がないこと ②乾燥化の傾向。

下層土 (腐植質火山灰土) —①保水性強 (やや緻密) ②低地温の原因となること。

以上のような諸点から、当地域では土壌改良工事として、深耕の実施が奨励されている。

深耕の物理的効果を推定する目的で 2~3 の検討を加えた。従来の耕起 15 cm を普通耕とも、20 cm, 30 cm, 40 cm の深耕を行なったものとして、室内実験により水分物理性、一般物理性の変化の追跡をし、結果を表-2~4 に示した。

一般物理性—①仮比重、真比重は深耕により減少。②粘土、腐植は増加。

水分物理性—①全体として容水量は高い。②とくに 20~30 cm 深耕で効果大。③有効水分は含水比で 36 % 程度、普通耕と 20 cm 耕起を対比すると約 10 % 程度増加。これ以上深めてもきわだった変化はない。

三相比—①固相重量の減少。②孔隙量・水分の増加、

表-2 混層耕に関する一般物理性 (1)

試験項目	深耕 (cm)			
	15	20	30	40
仮 比 重 (粗)	0.70	0.62	0.68	0.63
	(密)	0.79	0.78	0.77
真 比 重	2.40	2.35	2.25	2.20
粘 土 (%)	9.20	6.30	9.90	10.40
腐 植 (%)	6.69	6.83	8.78	10.83

表-3 混層耕に関する一般物理性 (2)

	全重量 g/100	実容積 %	真比重	固相重量 g/100		容 積 %			孔隙量
				固相	液相	気相			
普通耕	{ 作 土	113.2	65.7	2.53	78.4	30.9	34.8	34.3	69.1
		{ 心 土	113.1	81.8	2.21	57.2	25.9	55.9	18.2
深 耕	{ 作 土	89.9	58.9	2.50	51.5	20.5	38.4	41.1	79.5
		{ 心 土	108.1	77.2	2.25	55.6	24.7	52.5	22.8

(道立農業試験場担当引用)

表-4 水分物理性表

試験項目	深 さ cm			
	15	20	30	40
最大容水量	88.7	104.1	108.1	110.3
最大毛管容水量	55.9	73.7	86.5	96.1
水分当量	50.0	60.0	73.2	81.0
初期萎凋点	28.5	31.2	58.4	61.1
永久萎凋点	15.9	23.5	32.5	42.1

以上のことを総合的にみると膨軟な様相を呈し、地温上昇の傾向にあり物理的効果が良好といえよう。

しかし、物理的条件を変えることにより、土壌自体の物理効果はあるが、化学的性質は必ずしもそうではない。下層の腐植質火山灰質土壌そのものの自体の化学性が良くないためである。したがって、深耕の実施に当たっては、炭カルはもちろんのこと、とくに燐酸対策資材の施用量を十分考慮する必要がある、このことについては勢雄第2地区開拓地現地栽培試験でも、燐を80~160 kg/10 a施用によって、馬鈴薯では16~17%、エンバクでは2~16%の増収を得ると報告している。

このような結果をも参照して、本地区の実態にあう土壌改良方法を検討する必要がある、①試験結果の物理性、②土壌対策資材の必要量からみても一時に40~50 cmもの深さで深耕することは得策ではない。

以上のようなことからすれば、開拓パイロットでの耕起が25 cmであるから、第一段階としては十分目的を果すことができるものと判断される。

次に、深耕を前提とした、表層25 cm改良に必要とする炭カル、燐の所要量を分析結果に基づいてきめ、図-9に土壌改良対策図に示した。

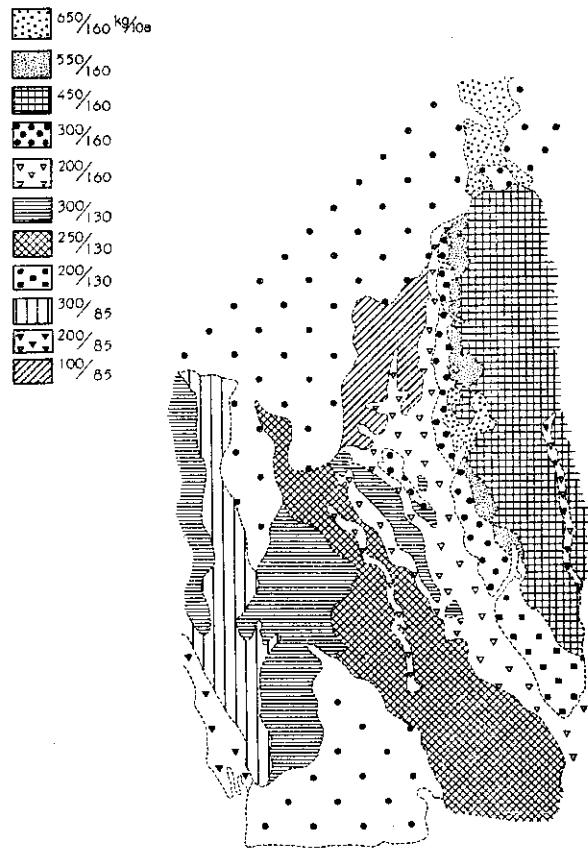


図-9 土壌改良対策図

★

★

★