

③ 地下水の流動と変動

a 地下水の流動状況

地下水位の調査を民家井戸について測定した結果、その大部分は深度3～10m程度のものが多くおもに第四系の浅部の帯水層の水位分布を示している。

(添付図面参照)

その結果から調査地区の第四系の地下水流動の特徴を述べるとつぎのようになる。

- 1) 撓力河沿いに流下した地下水は、宝石河沿いに流下する地下水と合流したのち、宝清北方の北関～永守付近から2方向に分流する。
- 2) 西地河沿いの地下水の流れは、西部山地から供給された水を合流しつつ北流し、調査地区外に流れる。
- 3) 撓力河沿いの流れは、万金山～尖山子間の丘陵地側からの地下水の流れと索倫河沿いの流れと合流したのち、北東方向へと流下し、域外へ出る。

また、地下水埋深については、次のような特徴がある。

- 1) 地下水位が2m以浅の地域は、ア西地河沿いと大狐山北方、イ万金山～尖山子北側の低地、ウ撓力河本川や大小撓力河沿いの低地、などに分布する。
- 2) 青原公社を中心とした地域は全体的に地下水が深い(3～5m程度)、西部から東部に向って浅化している。
- 3) 西地河より西側の山地に接する地区や宝石河右岸部などは山側に近づくに従って地下水位が深くなり、最深8mに達する。

B-1～B-9の深孔水位の測定結果から作成した第三系帯水層、被圧水頭の標高は85～60mと北部が高く南部が低く、勾配は1/500～1/1000である。第四系と第三系の水位を比較すると、盆地の中央部では、被圧水位は第四系中の水位と同じかやや高い。このため、キャップロックの層厚が比較的薄いところや、砂質の含有量が比較的高いところでは、下位第三系中の帯水層から上位の第四系の帯水層中に地下水が供給されることもありうる。

b 地下水位の変動

調査地区民井8ヶ所で地下水位の変動状況が観測されている。この結果と同期間の降水量を対比するとよい対応がみられる。このことから第四系の孔隙水の多くが、降水によって供給されていることがわかる。11月中旬から翌年5月中旬頃までの間は地面が凍結して凍土層が形成され、これが不透水層となるため降水による地下水への給供は停止する。しかし、この間の降水量は年間降水量の約13%程度にしかすぎない。水位の変動巾は一般に1～3mの間で、2m程度の変化がもっとも多い。地下水位は2～3月にもっとも低下し、8～9月にもっとも上昇する(付属書参照)。

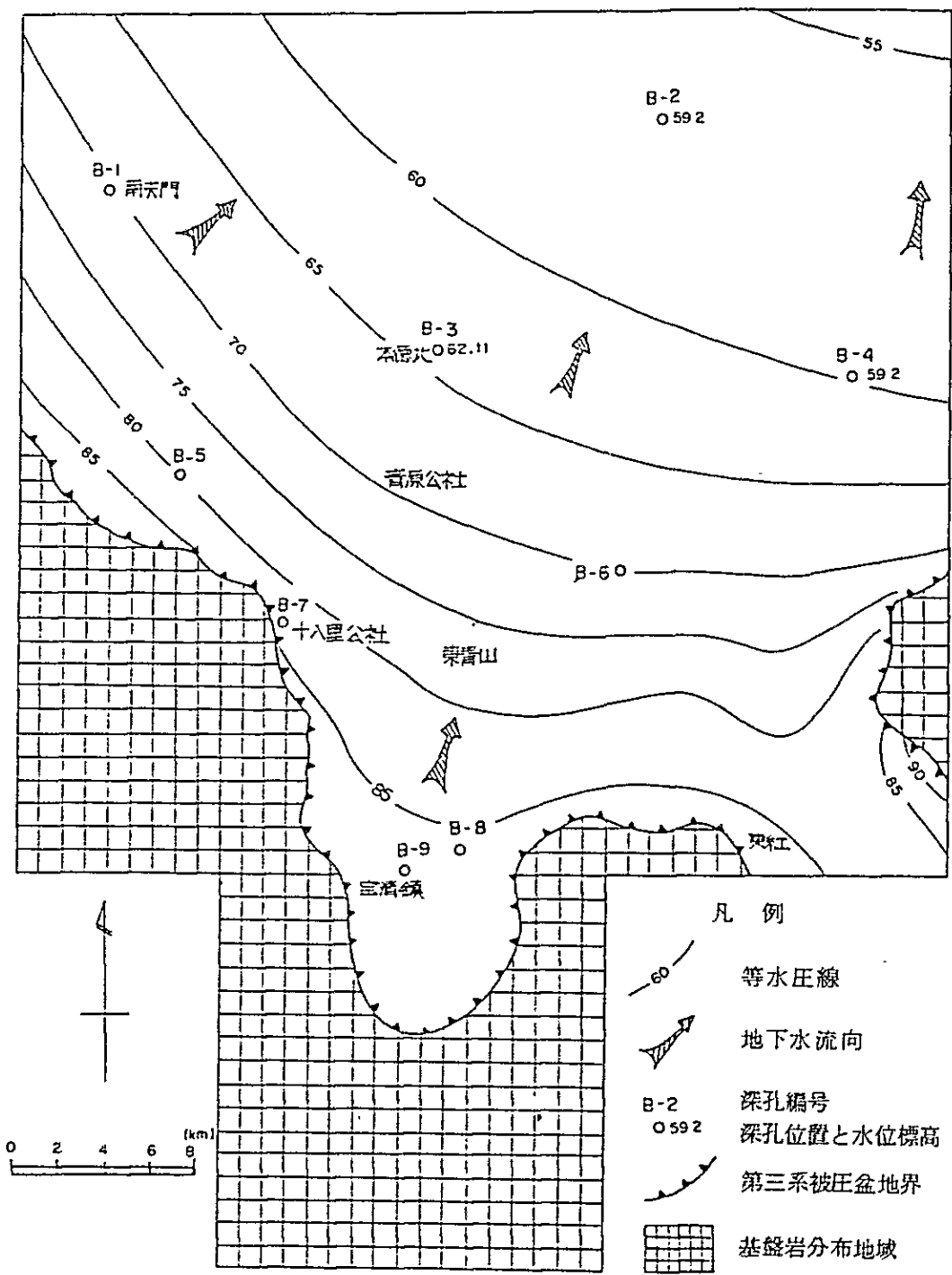


图 3. (19) 第三系盆地被压水等水压线图

④ 帯水層の透水係数

帯水層の水理学的定数の一つである透水係数は、B-1～B-9の深孔掘削時の揚水試験および第四次調査の青原公社、宝昌の揚水試験によって表 3.(32)のよ
うに求められている。

表 3. (32) 揚水試験による帯水層の透水係数一覧表

孔号	地 形	岩 相	地下水の 性 質	静水位 (m)	降深 (m)	揚水量 (m ³ /day)	平均透 水係数 (m/day)	解析法
B-1	597 国営農場北 部低地	細 砂	被圧水	3.23	3.34	1,365	22.73	平衡式
B-2	青山河成三角州	含礫中細砂	微被圧水	2.81	2.33	1,878	17.52	"
B-3	"	砂, 礫石, 中粒砂	"	3.36	15.78	1,318	4.97	"
B-4	撈力河旧河床	砂礫石	"	2.14	3.13	2,148	18.90	"
B-6	"	泥質極細砂		2.65	7.75	968	13.80	"
B-7	河成三角州	砂, 礫石, 含中 細砂	被圧水	5.30	3.18	1,037	18.90	"
B-8	撈力河現河床	極細砂, 砂礫石	(不圧水)	1.36	3.04	682	19.35	"
B-9	宝石河氾濫原	砂礫石, 含礫中 細砂	(不圧水)	2.36	6.09	1,420	8.38	"
青 原 公 社	青山河成三角州			6.42	1.22	207	14.32	非平衡式
宝 昌	河成三角州			2.70	0.43	256	31.10	"

なお、帯水層の貯留係数は求められていない。

⑤ 地下水の水質

調査地区の低平地部 47 個所の地下水（第四系帯水層）を採水し、水質分析をお
おこなった。この結果と既存の調査資料（表流水やボーリング孔から得た地下水
の分析結果を含む）をも参考にしつつ、調査地域の水質の特性をは握した。

a 化 学 特 性

地区内低平地部の水化学特性は 1) 西北部の河成三角州や低平地部の HCO₃-
Na 型, 2) 青山河成三角州周辺の HCO₃-M 型, 3) 河川氾濫原地区の HCO₃-
Ca・M 型, に大別することができる〔図 3. (20)〕

b 地下水の水温

本調査地区の地下水の水温は非常に低く、5～6℃が最多頻度を示す。水温と地下水位埋深の関係をみると、6m付近までは埋深が浅いほど水温が高くなるが、6m以深になると規則的な変化をせず、むしろ5～6℃付近で一定化している。これは、井戸深度に関しても同様な傾向があり、深度10m以上の井戸の水温は5.5～6.5℃を示し、大きな変化はない。

水温分布の地域的な変化をみると概略次のような特徴が認められる。

- 1) 永楽から本徳付近に至るいわゆる“青山地区”は、地下水位が比較的深い(4m±)にもかかわらず、水温は高い。これに対し、永宇～新城など、前述地区に平行する東側地区は、地下水位が比較的浅いにもかかわらず水温が低い。
- 2) 宝清付近も、地下水位の割には比較的水温が高い。
- 3) 西地川より山側の地下水や、夾信子公社、万金山公社などの地下水は一般に水温が低い。

c かんがい用水としての水質評価

1) Na 吸着比 (SAR)

Na 吸着比 (Sodium Absorption Ratio : SAR) A は、次式であらわされる。

$$A = \frac{\text{Na}^+}{\frac{\sqrt{\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}}}{2}} \quad (\text{Na, Ca, Mg とも単位は } m \text{ 当量 } / \ell)$$

この値によってかんがい水としての適否は次のように評価される。

- A > 20 …… かんがいに対して有害となる。
- 15 ~ 20 …… 有害水との臨界値であり、問題を含む。
- 8 ~ 15 …… 安全な水
- A < 8 ……

本調査地区の地下水のNa吸着比を計算してみると表3.(33)のようになり高Na域とした地域で比較的大きい傾向を示すが、いずれも5以下にとどまっており、本調査地区の地下水は、Na吸着比からはかんがい用水として安全な水といえる。

2) かんがい係数Ka値

かんがい係数Kaの値は、次のように計算される。

ア) $\text{Na}^+ < \text{Cl}^-$ の場合

$$K_a = \frac{288}{5Cl^-} \quad (Na^+, Cl^-, SO_4^{2-} \text{とも単位は} m \text{当量}/l)$$

1) $Na^+ > SO_4^{2-} + Cl^-$ の場合

$$K_a = \frac{288}{10Na^+ + 5Cl^- - 9SO_4^{2-}} \quad (K_a = \frac{288}{Na^+ + 4Cl^-} \text{でもよい})$$

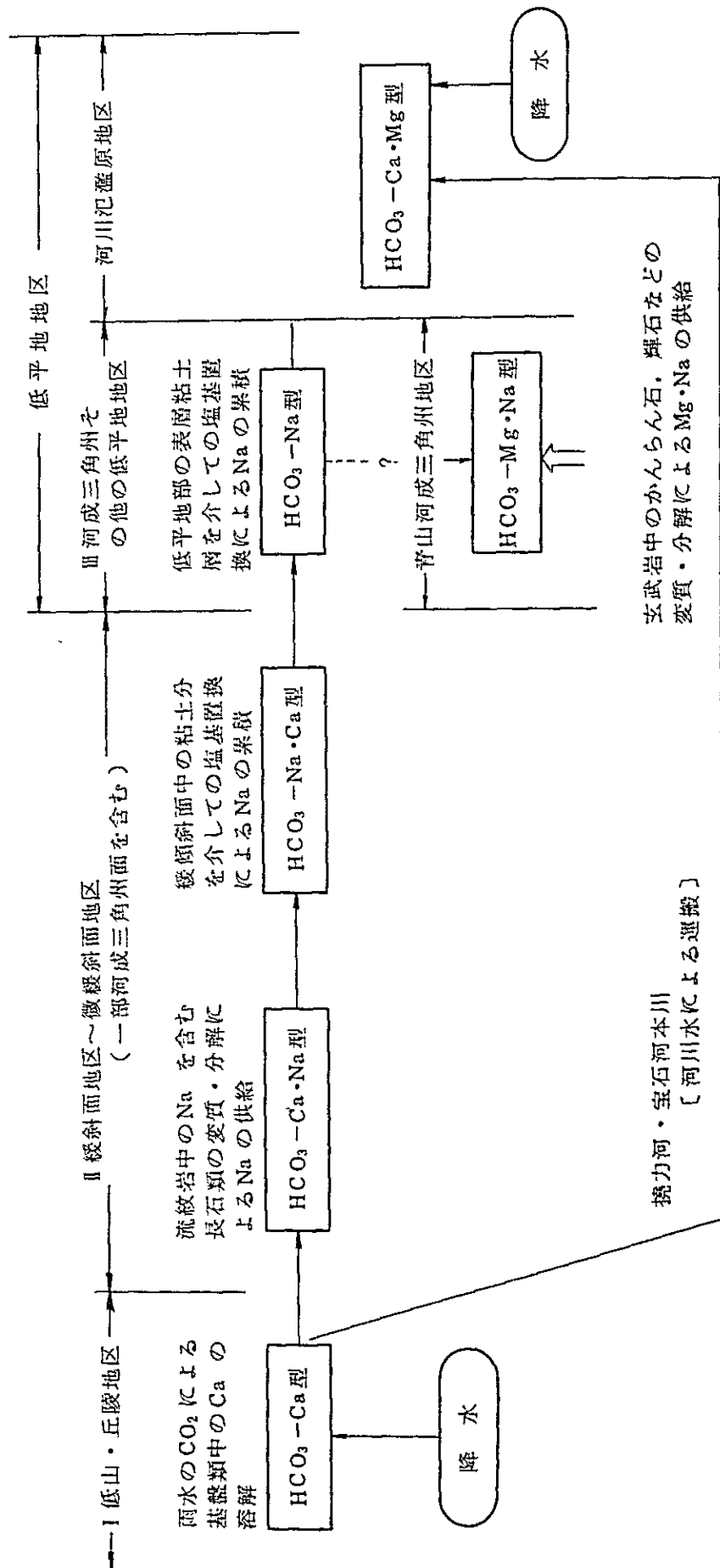
K_a の値によってかんがい用水としての適否は次のように評価される。

$K_a > 18$	……………	かんがい用として良好な水
6 ~ 18	……………	# として適用できる水
12 ~ 6	……………	# としてあまり適しない水
$K_a < 12$	……………	# に使えない水

本調査地区の地下水の K_a 値を計算してみると表 3. (33) のようになる。高 Na 域とした地域で比較的小さい傾向を示すが、いずれも 9 以上にとどまっており、本調査地区の地下水はかんがい係数値からはかんがい用水として適用できる水として評価される。

3) 総 固 体

かんがい用水の総固体（干固残渣）の量は、0.1 ~ 0.5 g/l が標準とされている。本調査地区の地下水の多くは 0.1 ~ 0.5 g/l の間にあるが、高 Na 域とした地域では全体的に総固体の量が多く、問題となろう。その他の地域でも 1 g/l を越えるところもあるが広域的な分布は示さない。深度 20m 以上の井戸では総じて総固体の量が少ない。



図* 3 (21) 調査地域における地下水の水化学的な系列図

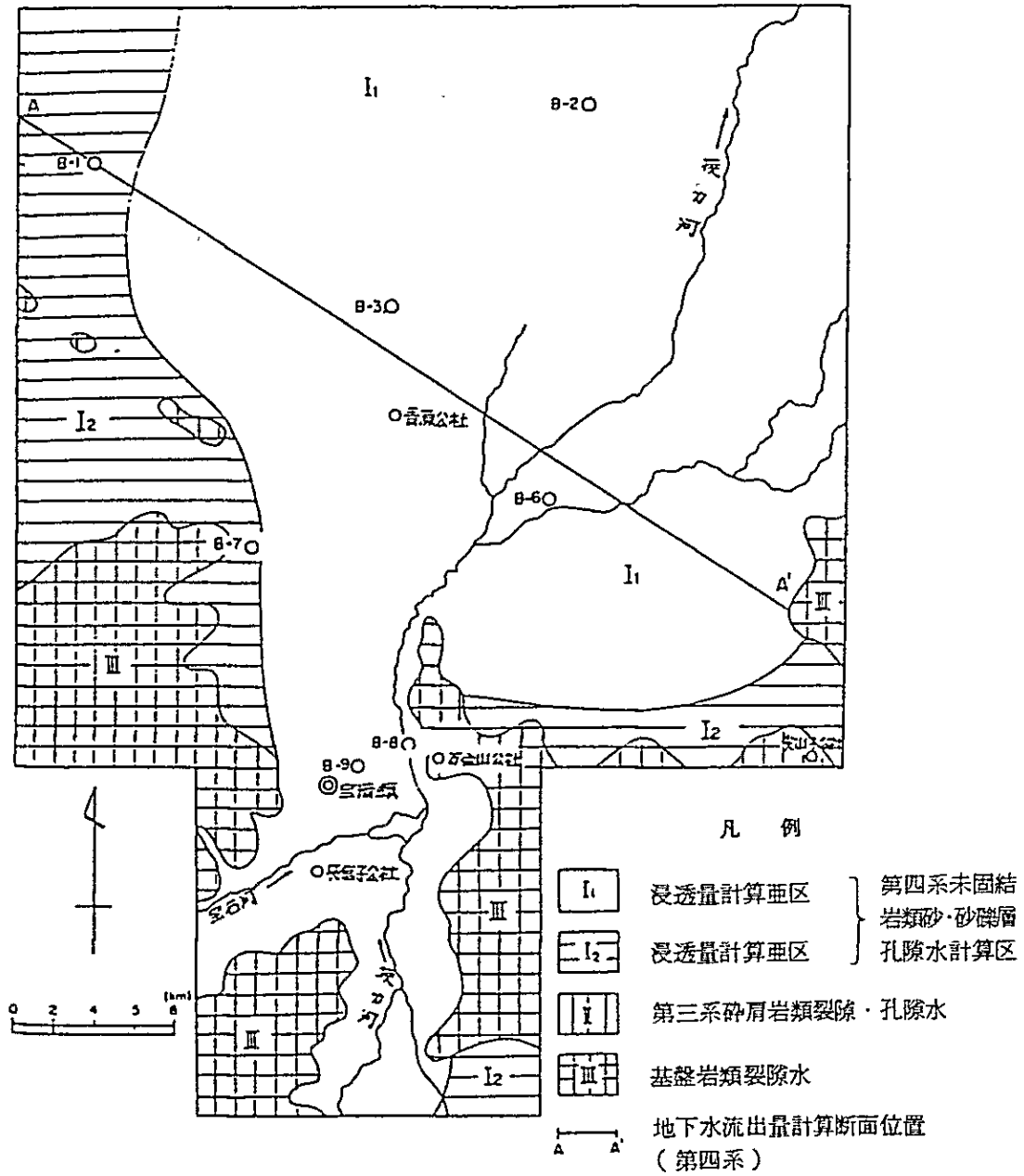


图 3. (21) 地下水資源計算区区分图

表 3. (33) Na 吸着比かんがい係数の計算結果および総固体量

編 号	Na 吸着比	かんがい係 数	総固体 (g/l)	編 号	Na 吸着比	かんがい係 数	総固体 (g/l)
3	0.07	46.45	0.48	106	1.19 ⁻	184.61 ⁺	0.26
10	0.36	34.08	0.48	108	-	-	0.10
21	-	-	0.40	112	-	-	0.72
33	-	-	1.10	118	-	-	0.21
37	0.37	99.31	0.22	130	1.19 ⁻	238.02 ⁺	0.16
42	1.03	20.43	0.64	134	1.21 ⁻	27.04	0.43
45	0.64	271.70	0.15	*** (71)	1.96	14.08	0.09
48	0.64	126.30	0.26	(89)	-	-	0.43
(49)	* 218 ⁻	** 95.68 ⁺	0.25	91'	-	-	3.93
54	3.22	51.34	0.28	93'	-	-	1.83
57	-	-	1.00	94'	1.80	9.25	0.20
59	0.30 ⁻	76.8	0.30	97'	-	-	1.93
65	0.08	13.88	1.01	105'	-	-	1.07
68	-	-	0.17	(112)	2.91	14.08	0.05
78	-	-	0.70	116'	-	-	0.34
79	0.70	142.57	0.21	117'	-	-	0.85
82	0.68	238.02	0.15	119'	-	-	0.87
88	2.43	37.11	0.69	120'	-	-	1.97
92	4.28	16.18	0.94	121'	0.19	15.69	0.15
95	1.16	115.20	0.25	(123)	0.37	15.69	0.23
96	1.85	74.42	0.44	(126)	0.85	13.00	0.11
98	-	-	1.61	128'	0.14	20.00	0.19
99	1.17	23.13	0.69	129'	-	-	0.53
104	3.90	40.00	0.49				

注) * ; 分析値がNa + K の合計値で算出されているものは、そのまま計算したため実際の値は上表の値より小さくなるので⁻を付した。

** ; 分析値がNa + K の合計値で算出されているものは、そのまま計算したため実際の値は上表の値より大きくなるので⁺を付した。

***; ダンシュを付したものは第四次調査の分析値である。その他は第三次調査の分析値である。

○ ; 深度 20m 以上の井戸水

⑥ 地下水賦存量と涵養量

以上の水文地質状況の結果にもとづき、かんがい計画の対象となる第四系帯水層中の地下水の賦存量と涵養量について概算した。

a 地下水賦存量

地下水の賦存量は、一般に帯水層の体積に有効空隙率を乗じて求めることができる。第四系地下水盆の面積は約 1258.27 Km²、B-1 ~ B-9 の深孔等から求めた帯水層の平均層厚は約 37mであるので第四系帯水層の体積は約 46.5 Km³と見積られる。有効空隙率は中国における細粒砂～粗粒砂・砂礫の平均的な値として 0.25 を採用すれば、第四系地下水盆の地下水賦存量は 116 億 m³程度と見積られる。しかし、この値は静的な状態での賦存量であって、揚水等によって開発可能な地下水の量を意味するものではない。

b 地下水の涵養量

地下水の涵養量は他領域からの横方向流入量と降水等による垂直方向涵養量がある。

1) 地下水流動量

横方向からの地下水流入量の算定は、厳密には地下水盆の境界部での地下水の流出入を計算して求めなければならない。しかし、ここでは図 3. (21) に示した代表断面でダルシーの公式により地下水流動量を求めて代用した。計算結果は次のとおりである。

表 3. (34) ダルシー公式による地下水流動量計算結果

断面	帯水層厚 (m) *	動水勾配 *	断面長 (m)	透水係数 (m/day) **	地下水流動量 万 m ³ /年
A-A'	45	0.0006	44,400	14.32	626.6

注) * 断面沿いの平均値

** 青原公社揚水試験値

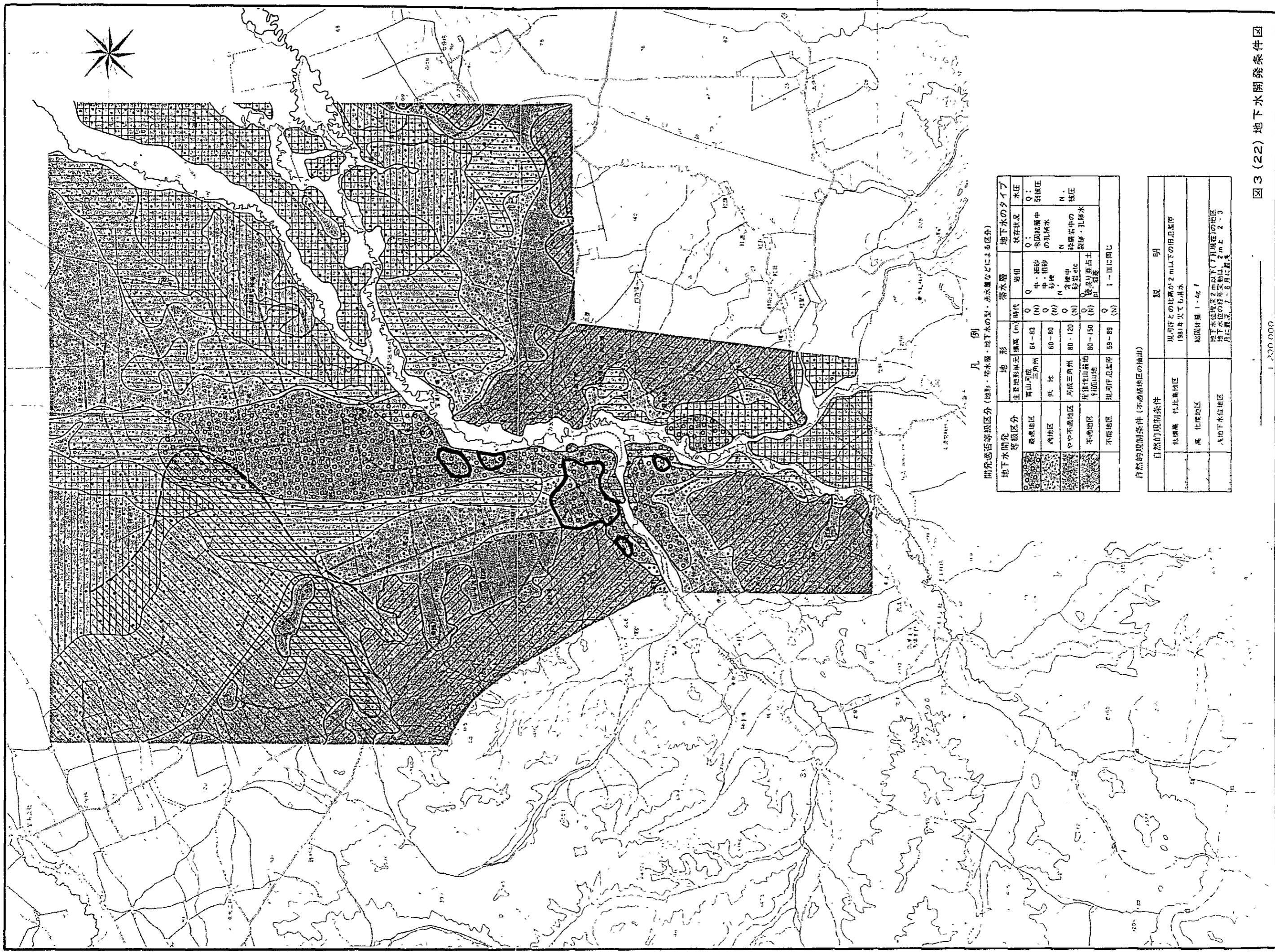
2) 降下浸透量

垂直方向の涵養量は、中国の経験的な滲透係数値に降雨量を乗じて算出した。

表 3. (35) 第四系地下水盆における降水浸透量計算果

亜区	計算面積 (Km ²)	降水量 [*] (m)	滲透係数 (m/day)	降水浸透量 (億 m ³ /年)
I ₁	1017.62	0.554	0.30	1.6912
I ₂	240.65	0.554	0.18	0.2400
合計	1258.27			1.9312

* 宝清気象站における1957～1979年の平均値



凡例
開発適否等級区分(地形・帯水層・地下水の型・湧水量などによる区分)

地下水開発等級区分	地形 主要地形單元	帯水層 帯水層	地下水のタイプ 帯水層
最優地区	岡山河成三角州	Q 中・粗砂 砂礫層	Q 中・粗砂 砂礫層中の 孔状水
秀地区	低地	Q 中・粗砂 砂礫層	Q 中・粗砂 砂礫層中の 孔状水
やや不適地区	河成三角州	Q 中・粗砂 砂礫層	Q 中・粗砂 砂礫層中の 孔状水
不適地区	尾道作山山地 行面山地	Q 粗砂・礫 層中の 砂礫層	Q 粗砂・礫 層中の 砂礫層
不能地区	現河作心基序	Q 粗砂・礫 層中の 砂礫層	Q 粗砂・礫 層中の 砂礫層

自然的規制条件(不適地区の抽出)

自然的規制条件	説明
最優地区	現河作との比高が2m以下の旧尾基序 1981年突ても湧水
秀地区	尾道作山山地 尾道作山山地
不適地区	尾道作山山地 尾道作山山地
不能地区	尾道作山山地 尾道作山山地

図3(22) 地下水開発条件図

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

(6) 土 壤

1. 概 況

三江平原の地勢はかなり複雑であるため、分布する土壤も比較的多岐にわかれている。「黒竜江省与内蒙古自治区 東北部土壤資源」(中国科学院南京土壤研究所黒竜江隊)によれば、黒竜江省及び内蒙古自治区内に分布する土壤の分類系統は、表 3. (36) に掲げるとおりである。

また、黒竜江省水利勘测設計院の報告「三江平原的土壤概況」によれば、三江平原の土壤は 5 大土類と 17 の亜類に分類される。〔表 3. (37) 〕

さらに、土壤の高次分類の範囲では、その分布はおおむね地形によって定まっています、次のように区分されている。

- ① 灰火土帯的垂直分布 — 高所森林地
- ② 白漿土帯的垂直分布 — ①より下方にある
- ③ 黒鈣土帯的垂直分布 — さらに下方
- ④ 草甸土帯的垂直分布 — さらに下方と低丘陵上

三江平原では主としてこれらの土壤の分布状況は地形及び表層地質により異なり、それぞれ地域特性を示している。

三江平原内には沼沢土類が、広大な面積を占めているが典型区内には沼沢土の分布は少く、河川内およびその沿岸に分布するのみである。これに反し湿潤性を反映して潜育草甸土の分布は広大である。各土壤間の相対的な関連性と自然生態との関係を図 3. (23) に示す。

現地調査及び諸分析の結果、典型区内に分布を確認された土壤は、前述の分類を適用、(A) 潜育草甸土系統 (3 土種)、(B) 草甸土系統 (7 土種)、(C) 白漿土・黒土複合土種、(D) 黒土・棕壤混在土種、(E) 棕壤土種、(F) 沼沢土の 14 種類とした。

2. 調査方法

土壤調査の方法は、地形図と航空写真の併用による地区の範囲の検索と断面調査を行う試坑地点の選定を行い、次いで断面各層の諸性質調査後、土壤試料を採集し物理、化学分析に供し、後日これらを総合して調査結果とした。また、調査は代表点の試坑断面調査と、代表点間の土壤型確認のための試穿調査を行った。

試坑断面は深さ 150 cm 程度の坑を掘り、この土壤の断面を国際食糧農業機関 (FAO/UN) 発刊の "Guidelines for Soil Profile Description" (土壤断面調査記載の手引き) に従って、断面土壤の特性を記載した。土壤調査票は主として、この手引き書に基づいて作成し、中国側専門家と共同して調査を行った。重要な土壤の諸性質のうち、

- a. 土色は標準土色帖（農水省農林水産技術会議事務局監修）— マンセル色彩表に基づいている — により比色決定。
- b. 土層毎の平均土壌硬度を，山中式土壌硬度計により測定。
- c. 土層毎の土壌の3相組成を，実容積測定器によって測定。

なお，土壌の物理，化学的諸性質をは握するために，試坑または試穿調査の際に，各層位の土壌試料を採集し風乾後，黒竜江省農業科学院総合化驗室に送付し分析に供した。分析は毎年実施された。

土壌分析項目は次のとおりである。

- a. 物理的性質 — 機械分析
- b. 化学的性質 — 土壌 pH，有機物，全窒素，全りん，全かり，硝酸態窒素，有効態りん，有効態かり，など。とくに必要ある表層土については塩基置換容量その他の性質も分析した。

なお，測定結果及び分析結果の諸データは，附屬書に集録した。また調査および取りまとめには，1/50,000 および 1/100,000 地形図を用いた。

3. 土壌区分及び分布

典型区内の代表的土壌区分は次のとおりである。また，その分布は図 3.(24) に示す。

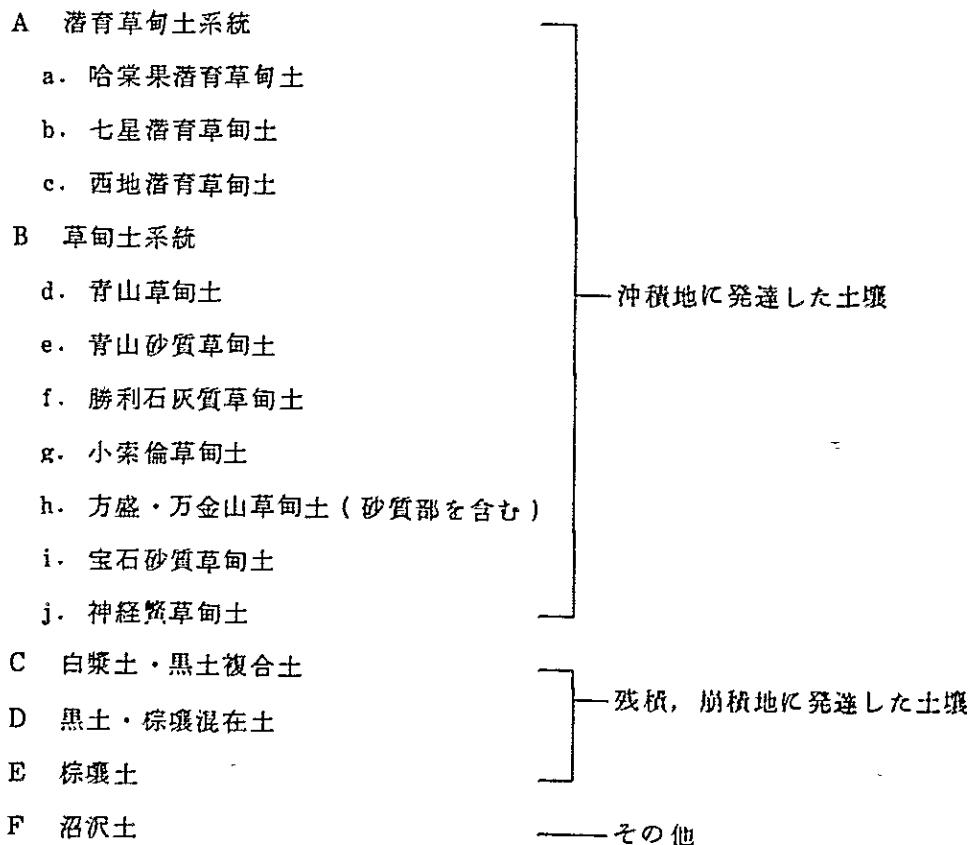


表 3. (36) 黒竜江省と内蒙古自治区東北部の土壤分類系統表

土 類	亜 類	土 属	土 種	相応耕種 土壤類型	区 分 指 標 の 説 明
1. 斑礫石質土	斑礫石質土				土層は浅く薄く、砕屑した層のみ
2. 灰 化 土 (ポドソール土)	灰 化 土 (ポドソール土)	灰化土			明瞭な漂白層と集積層がある。
		石質灰化土			漂白層あり、但し礫を多量に含む
	棕色灰化土	棕色灰化土			漂白層不明瞭
		石質棕色灰化土			漂白層不明瞭、礫を多量に含む
	潜育灰化土			漂白層に明らかなグライ化がある	
3. 灰色森林土	灰色森林土				白色粉末を含む
4. 暗 棕 壤 土	暗 棕 壤 土	壤質暗棕壤			壤土層の厚さ > 50 cm
		砂質暗棕壤			30 ~ 50 cm以内に砂礫層がある
		礫質暗棕壤			土層の厚さ 10 ~ 20 cm程度
	生草暗棕壤				土層は比較的厚く、有機質も明瞭
	白漿化暗棕壤				白漿土層が明らかにある
	草甸暗棕壤	壤質草甸暗棕壤			
砂質草甸暗棕壤					鉄さび斑紋あり、砂質である
5. 白 漿 土	白 漿 土			崗地白漿土	明瞭な白漿層と集積層がある
	草甸白漿土			平地白漿土	明瞭な白漿層があり、鉄さび斑紋がある
	潜育白漿土			低地白漿土	白漿層を除いて、グライ化が特長である
6. 黒 土	黒 土	壤質黒土	厚層黒土	黒 土	黒土層の厚さ > 50 cm
			中層黒土	黒黄土	黒土層の厚さ 30 ~ 50 cm
			薄層黒土	黄黒土	黒土層の厚さ < 30 cm
			侵蝕黒土	黄土厥子	一般に黒土層を備えない
		礫質黒土		破黄土	黒土層 10 cm前後、下方は礫質
	暗棕壤化黒土				心土に灰白色斑点がある
	白漿化黒土				明瞭ではないが白漿層がある
	草甸化黒土				心土に明瞭な鉄さび斑あり
沼沢化黒土				表層が部分的にグライ化している	
7. 黒 鈣 土 (チェルノーゼム)	暗黒鈣土	暗黒鈣土	厚層暗黒鈣土	火性黒土	石灰反応が表層あり、黒土層厚さ > 20 cm
			中層暗黒鈣土		石灰反応が表層にあり、黒土層厚さ 10 ~ 20 cm
			薄層暗黒鈣土		黒土層厚さ < 10 cm、石灰反応あり
		淋溶暗黒鈣土		暗火性黒土	心土層に石灰反応が現われる

土 類	亜 類	土 属	土 種	相応耕種 土壌類型	区 分 指 標 の 説 明			
7. 黒 鈣 土 (チェルノーゼム)	黒 鈣 土	黒 鈣 土	厚層黒鈣土		黒土層一般に15~20cm, 表層に石灰反応			
			薄層黒鈣土		黒土層が<10cm			
	淡黒鈣土	淋溶淡黒鈣土	淋溶黒鈣土		心土層に石灰反応あり			
			淡黒鈣土		黒土層10cm前後, 表層に石灰反応あり			
			淋溶淡黒鈣土		心土層に石灰反応が現われる			
8. 栗 鈣 土	暗栗鈣土	砂壤質暗栗鈣土	栗 鈣 土		表層有機質少量, 下層石灰沈積あり			
					礫質暗栗鈣土		礫を多量に含む	
	栗 鈣 土	砂壤質栗鈣土				上層に石灰反応, 有機質極少		
						礫質栗鈣土		礫を多量に含む
9. 草 甸 土	草 甸 土	粘質草甸土		黒 粘 土	粘土層50cm前後			
					壤質草甸土		黒 油 砂	壤土層>100cm
					砂礫質草甸土		瞳 眼 砂	壤土層<50cm, 砂礫を含む
	石灰性草甸土	粘質石灰性草甸土			黒 稈 土	石灰の反応あり, 塩類の堆積軽微		
						壤質石灰性草甸土		
10. 沼 沢 土	草甸沼沢土			草甸子土	泥炭層<10cm			
	沼 沢 土	沼 沢 土			泥炭層10~30cm			
		礫質沼沢土			泥炭層10~30cm, 礫を含む			
	泥炭沼沢土	泥炭沼沢土				泥炭層30~50cm		
		礫質泥岸沼沢土				泥炭層30~50cm, 礫を含む		
	泥 炭 土					泥炭層>50cm		
	腐泥沼沢土					水面下20cm腐泥層あり, 下は泥炭		
氷凍沼沢土					表層凍結した粗腐植質層あり			
11. 土	草甸塩土			塩 土	土壤中の全塩量が0.5~1.0%程度			
12. 碱 土	草甸碱土	軽 碱 土		軽 塩 土	土壤の碱化度30%前後			
		重 碱 土		碱 胞 粒	土壤の碱化度>80%			
	草原碱土				土壤の碱化度>20%			
13. 砂 山	風 砂 土							
	黒 砂 土	黒 砂 土			表層に少量の有機物を含む			
		黄 砂 土			表層の有機物含量は小			
	栗 砂 土	栗 砂 土				栗鈣土へ向う発展性がある		
白 砂 土					表層の有機質含量は小			

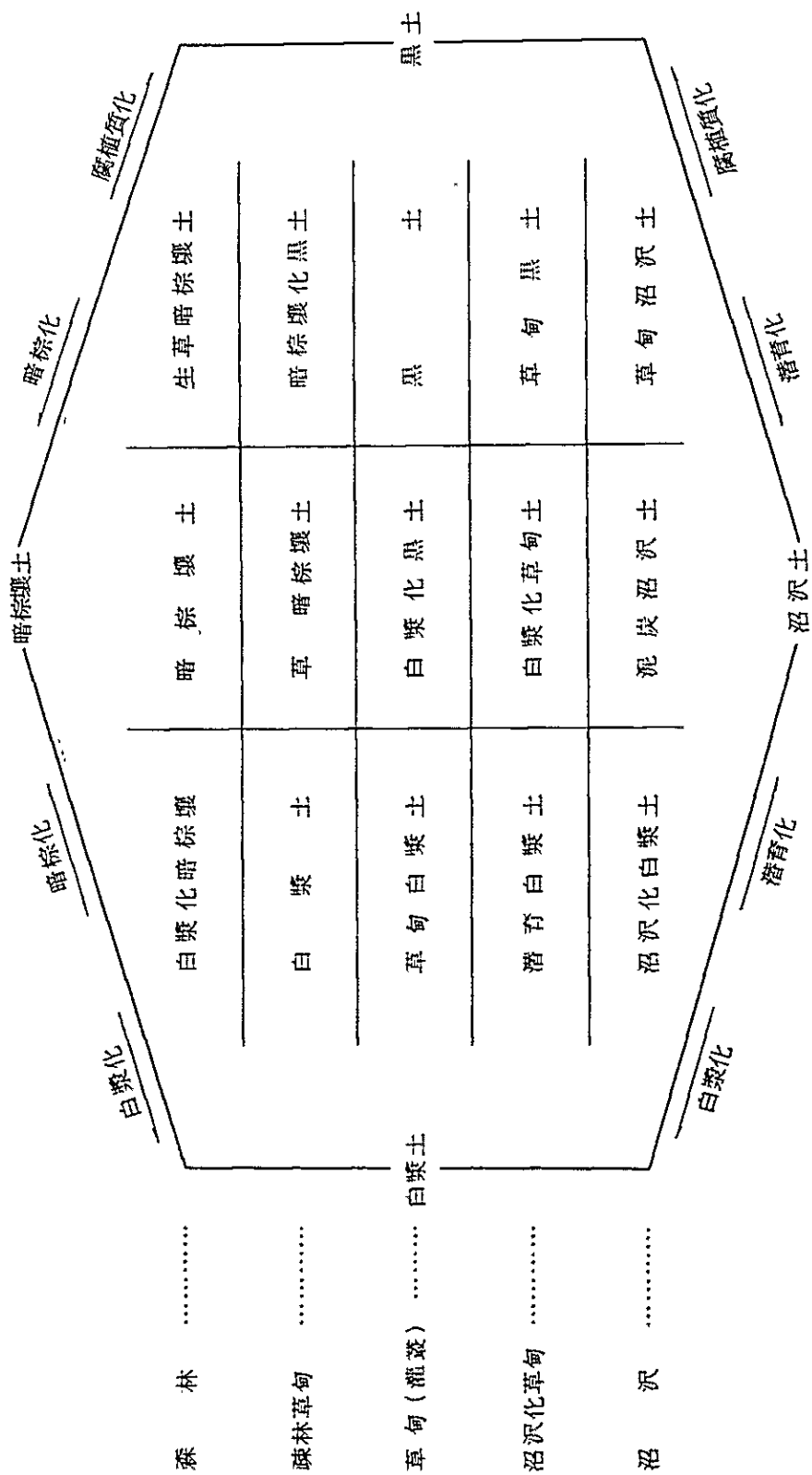
土 類	亜 類	土 属	土 種	相応耕種 土壤類型	区分指標の説明
14. 火山灰土	粗骨火山灰土				火山礫及び火山灰を主とする
	暗棕壤性 火山灰土				土層厚さ20~30cm, 火山礫塊を含む
	石崗土				土層厚さ<10cm, 下部は玄武岩
15. 水 稻 土	草甸性水稻土	粘質草甸性水稻土			粘質草甸土が起原
		壤質草甸性水稻土			壤質草甸土が起原
		砂質草甸性水稻土			砂質草甸土が起原
	沼沢性水稻土				沼沢土が起原
	白堊化水稻土				草甸及びグライ化白堊土が起原
	石崗水稻土				石崗地で出来た水稻土
	盐渍化水稻土				盐渍土を改良した水稻土

(“ 黒竜江省与内蒙古自治区東北部土壤資源” 中国科学院南京土壤研究所 1982.)

表 3. (37) 三江平原に分布する主な土壤類

土 類	亜 類	分布地勢と性質概況
① 黒 土	黒 土 草甸黒土	小高い岡の上, ゆるやかな低丘陵上に分布する。 黒色層の厚さは75~95cmであり, 理化学的性質は比較的良好である。しかし斜面上の黒土類は土壤侵食を受けやすく, また比較的干害にもかかりやすいので注意を要する。
② 草甸土類	草甸土 塩化草甸土 潜育草甸土 白堊化草甸土	平坦地に主として分布する。 黒色層の厚さは50~100cmであり, 土質は非常に粘重である。したがって内涝の恐れは常にあり, 排水を考慮すべきである。
③ 白堊土類	白堊土 草甸白堊土 潜育白堊土	比較的高所に分布する。 黒色層は比較的地力が高いが, 第2層の白堊層は瘠薄であり, ち密な構造を持ち, 水分の浸透や根の進入も困難である。
④ 沼沢土類	草甸沼沢土 泥炭土 泥炭付沼沢土	低地, くぼ地, 河川跡などに分布する。 季節的に湛水するか, 年中湿潤である。排水することによって耕地化する。
⑤ 暗棕壤土類	山地暗棕壤土 草甸暗棕壤土 砂質暗棕壤土	山地, 丘陵及び平原中に残存する円丘, 岡などに分布する。 耕地化後最も侵食を受けやすい土壤である。

(「三江平原的土壤概況」 黒竜江省水利勘测設計院報告 1981.)



(黑竜江省与内蒙古自治区 東本北部土壤資源, 中国化学院南京土壤研究所黑竜江隊 1982.)

图 3.(23) 暗棕壤土~黑土~白漿土~沼沢土の相对關係図

土壌分類上最も困難であったのは、白漿土と黒土とが隣接して分布する地域で、作図上区分けでき難い程近接している上、将来土壌改良を行う場合両者を区別して実施することができないので、一括して白漿土・黒土複合土とした。白漿土と黒土の分布は、現地の航空写真の判読がきわめて有効であった。

典型区内の土壌分布は、基本的には表層地質の分布（3・1・（5）地質篇参照）と密接な関係がある。すなわち、撓力河およびその支流河川によって形成された広大な沖積地は、各河川の上流地域の岩石地質の影響を明確に受けて、生成土壌の性質も地区毎にそれぞれ微細に異っている。また、丘陵地における生成土壌は、その母岩の組成によって、微妙な相違を示している。

4. 一般的性質

A. 潜育草甸土系統

a. 哈棠果潜育草甸土

これは、青原公社の東部の低平地から現在の撓力河床につづいて分布している。この地域は、常に洪水による冠水の発生の危険性が高く、したがって排水は地形上困難であり、グライ層が上層か下層かには存在し、重粘で有機物に富んでいる。地区の東北隅は現在ノガリヤス（小葉樟，カヤツリグサ科），キタヨシ型の植生が広く分布している。将来水田として使用することが、最も効果的である。

b. 七星潜育草甸土

これは、内七星河の沖積地で、典型区の北西部で、洪水による冠水の発生の危険性の高い低平地に分布する。この土壌区は、ほとんどが国営農場の管轄区域になっていて、耕地としての利用度は、気象特に降雨状況によって異っている。土壌区の南端は勝利石灰質土壌の影響を多少受けている。未利用地にはキタヨシ、ノガリヤス等が繁茂し、多雨年には耕地内にノビエが繁茂する。

c. 西地潜育草甸土

これは、典型区のほぼ中央部、青原公社と十八里公社の境を流れる西地河の沖積土壌である。この地域は西部丘陵地を東流する慶蘭河、郝家河などが合流するため、常に洪水による冠水の危険が高い。また、比較的よく締った土壌で、土壌孔隙率は上記土種より低いため、水や植物根の滲透、伸長も阻げられている。

B 草甸土系統

d. 青山草甸土

これは、青原公社内で哈棠果土壌より西側に分布し、北部では七星土壌とも接しており、地質年代の中期の撓力河の沖積土で、壤土が主である。耕地化は

比較的早かったもようで、有機物含量も減少して低く、下層に砂質層が認められる箇所もあり、比較的ち密である。

e. 青山砂質草甸土

これは、撓力河の最も古い時期の沖積土であり、細砂を含み、壤土～砂壤土が主である。一部が林地、災落地となっているほかは耕地化され、とくに、宝清鎮近傍は蔬菜類の栽培が盛んである。かり含量が高く、優良なたばこを産出する。

f. 勝利石灰質草甸土

これは、典型区西北部の勝利河沖積地に発達した土壌であり、表層近くに白色の炭酸石灰が析出している。耕地とするためには排水の必要があるが、排水溝に石灰が析出して排水効率を悪化させる。地下水の水質調査結果によれば、石灰およびソーダがかなり多く含まれているので、かんがい用水としては適していない。

g. 小索倫草甸土

これは、典型区東部で小索倫河の沖積土壌である。低地部は洪水時には常に冠水の危険があり、キタヨシ、ノガリヤスなどの繁茂する低地を除き耕地化していて、全りん含量が高い。

h. 方盛・万金山草甸土

これは、撓力河の新しい沖積地に分布する土壌で、右岸に広く分布している。洪水時には冠水の危険性が多い区域であるが、グライ層の存在は認められず、ほとんど耕地化されている。場所によって砂質層が下部に存在し、方盛用水路、万北用水路に沿って、小区画の水田が散在する。

i. 宝石砂質草甸土

これは、主として宝石河の沖積土壌であり、同河特有の石英砂を多く含んでいて、宝清鎮南部の宝石河兩岸に帯状に分布する。ほぼ全域が耕地化しており、土性的に農作物および管理が容易であることと消費地に近接していることから、蔬菜類の栽培が盛んである。

j. 神経繁草甸土

これは、典型区の東南隅に位置し、大、小神経繁河の沖積地に発達した土壌であり、典型区内のかんがい区に僅かに加わっている。

C 白漿土・黒土複合土

これは、母岸が主として流紋岩あるいは玄武岩である丘陵地の裾野に広く分布する。「中国土壌」— 中国科学院南京土壤研究所主編によれば、白漿土は Lessive と同一視され、あたかも1つの独立した土壌類と見られている。しか

し、典型区内では、1つの耕地区画内に白漿土と黒土とが混在しており、白漿土は低い部分の黒土より常に20～200cm程度高所に分布している。白漿土の特徴は、その第2層が、厚さ20～30cmで、灰白色のち密な微砂質で占められ、それにより作物根の伸展が阻害されていることである。一方黒土は他の黒土と同様で、高い作物生産力をもっている。要するに、土壌区画として両土壌を区分して作図することは不可能であるから、複合土として取扱いこととした。

その主な分布は十八里公社西部の緩傾斜地、夾信子公社の河岸沖積地より上方丘陵までの傾斜地、万金山および八五二国営農場3分場、尖山子公社の北面する緩傾斜地などである。

D. 黒土・棕壤混在土

これは、丘陵地の傾斜部で、棕壤土と黒土とが混在しているものである。複合土との差異は、畑区画面上は別々に存在しているが、作図上同一区内に入るので、とくに混在土とした。その分布は地形上西部と南部に偏っている。耕地化は場所によって異なる。

E. 棕壤土

これは、林地あるいは未利用地で丘陵頂部の大半を占める土壌である。場所によっては侵食を受けて岩石片が現われている。

F. 沼沢土

これは、現在の河川敷、堤防近辺、沼周辺などに見られる土壌である。分類上はA、Bに入れるべきであるが、農業上の重要度が低いので別箇に取扱いこととした。ダム完成及び河道整備後、牧草地として活用できる。

なお、以上のほか各土層に共通して、凍結による塊状およびプリズム状、さらに極端な場合は2～4mm直径の粒状などの構造の発達が見られ、下層土に認められる。これは、土粒の凍結による一種の脱水作用によって、この様な構造となったものと推定される。したがって、この土層の排水性は良好となるが、肥沃性はむしろ後退している。

5. 物理的性質

土壌断面調査時に測定した土壌硬度、3相分布結果などは、各土壌種(区)毎に取まとめて表3.(38)に示す。また、作土の機械分析結果を各土壌区毎にとりまとめて表3.(40)に示す。

① 土壌3相分布

一般に低地に分布する土壌は、土壌自体の体積割合は低く、したがって仮比重も低い。七星土壌では、固相が1/3容積しかない。このことは孔隙率がとくに高く、気相・液相が多く占めることを意味している。したがって作物根は、土壌粒子

表 3. (38) 代表土壤表土の土壤硬度、3相分布率など

土 壤 区	作土の 深 さ (cm)	固 相 容 積 (%)	仮比重	土 壤 重 量 (ton/ha)	土 壤 硬 度 (mm)	土 性 (FAO法)
a 哈棠果潜育草甸土	17	35.2	0.915	1556	15	微砂質壤土
b 七星潜育草甸土	22	32.4	0.842	1852	16	微砂質 埴壤土
c 西地潜育草甸土	19	44.4	1.155	2195	21	微砂質壤土
潜育草甸土平均	19	37.3	0.970	1843	17	
d 青山草甸土	22	44.4	1.155	2541	21	壤土
e 青山砂質草甸土	23	45.1	1.173	2698	23	微砂質 埴壤土
f 勝利石灰質草甸土	18	45.4	1.180	2124	21	微砂質壤土
g 小索倫草甸土	18	42.6	1.108	1994	17	微砂質壤土
h 方盛・万金山草甸土	16	45.4	1.181	1890	20	微砂質壤土
i 宝石草甸土	22	49.1	1.277	2809	19	微砂質壤土
j 神經繁草甸土					11	
草甸土平均	20	45.4	1.180	2360	19	
k 白漿土・黒土複合区 (黒土分)	19	48.3	1.255	2385	21	微砂質埴土
白漿土・黒土複合区 (白漿土分)	17	50.3	1.307	2222	17	微砂質 埴壤土
白漿土・黒土平均	18	49.3	1.281	2306	19	
l 黒土・棕壤混在区	16	45.8	1.191	1906	25	
m 棕 壤 土	20	53.4	1.389	2778	27	微砂質 埴壤土

と接触する機会がより少ないといえる。潜育草甸土中異例なのは、西地土壌であった。草甸土類は45%前後で、白漿土・黒土複合土はそれより高い。

固相が占める割合が低い潜育草甸土系統の土壌は、将来排水改良によって乾燥が進めば、土壌の収縮、沈下が起るので注意が必要である。

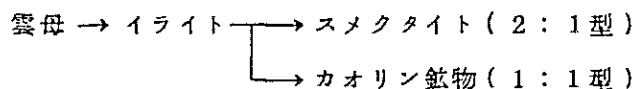
土壌の仮比重と作土の深さから、作土1ha当りの土壌重量が算出される。この値は低地土壌程少量であり、低丘陵地では多量となっている。土壌の含有する化学成分は、一般には含有率(%)として認められる。この含有率は作土1ha当りの土壌重量を乗ずることによって、1ha当り作土の当該成分の存在量が求められる。

② 土壌硬度

前項同様低地土壌は、土壌の締めり程度の表現である土壌硬度が、低い値となっている。一方、丘陵地、裾野に分布する土壌では、高い値を示して対称的である。

③ 粘土成分の性質

日本の農林水産省農業技術研究所化学部で分析した典型区内の粘土粒の1種は、スメクタイト(モンモリロナイトの1種)30~40%、イライト10~20%、カオリナイト5~10%の構成である。この結果から風化過程として、下図のように推定された。



2:1型粘土鉱物であるスメクタイトは、湿潤時には膨張し乾燥時には収縮する性質をもっている。このため、表面の土壌は、降雨により膨張し、大小の土壌孔隙を塞ぎ、水分の下方への滲透をさまたげている。これが内涝の原因の一つとなっている。

④ 機械分析結果

一般に、低位地土壌は粘土分が多く、山裾に少なくなっている。とくに0.005mm以下の部分をとると、やや低位地土壌の方が多量となっている。ただし、白漿土・黒土複合土の黒土分は、非常に高い値を示し、隣接する白漿土の粘土分は低く、白漿土からの粘土分の移動を示唆している。その上これらの粘土は、2:1型鉱物が主であるため、膨張、収縮の度合いの大きさもその粘土量に比例している。

なお、農作業としての“秋起し”が、春まき小麦作には有効であることが土壌の3相分布状況からも認められる。

6. 化学的性質

各土壌型の表土の化学的諸性質を、表(39)に示した。土壌全般にわたって、土壌

表 3. (39) 代表土壤表土の化学的性質 (平均値)

土 壤 名	深 さ (cm)	pH	有 機 物 (%)	全 炭 素 (%)	C / N	全 り ん (%)	全 か ー び (%)	硝 酸 窒 素 (mg/100g)	有 効 窒 素 (mg/100g)	有 効 有 機 質 (mg/100g)	硝 素 / 全 窒 素 (%)	有 効 P / 全 P (%)	有 効 K / 全 K (%)
A 潜育草甸土 平均	20	6.6	7.14	0.348	12.0	0.158	2.285	23.76	431	26.1	7.09	24.8	1.13
a 哈電爪	17	6.2	6.49	0.283	13.3	0.165	2.258	22.02	579	19.0	8.09	31.7	0.83
b 七星	22	7.3	6.48	0.366	10.3	0.161	2.298	21.99	289	28.8	6.01	2.11	1.24
c 西地	20	6.2	8.46	0.396	12.4	0.149	2.299	27.26	371	30.6	7.16	2.16	1.32
B 草甸土平均	19	6.3	7.48	0.374	11.6	0.188	2.253	21.29	395	27.2	5.69	2.10	0.94
d 青山	23	6.4	4.25	0.193	12.9	0.123	2.283	15.74	474	13.1	8.49	3.91	0.58
e 青山砂質	21	6.5	3.38	0.160	12.3	0.139	2.430	13.90	338	17.6	8.96	2.29	0.72
f 勝利石灰質	16	7.6	4.25	0.204	11.5	0.130	2.175	15.16	319	30.2	7.48	2.33	1.39
g 小森倫	18	6.1	6.92	0.392	10.3	0.184	2.147	26.36	457	25.8	7.16	2.52	1.20
h 万登・万金山	17	6.0	6.82	0.319	12.4	0.171	2.208	25.43	409	22.3	7.97	2.39	1.01
i 宝石	22	5.8	4.34	0.221	11.4	0.160	2.274	19.39	337	17.3	8.77	2.32	0.76
j 神庭宮	13	5.9	2.239	1.126	11.6	0.408	—	33.04	434	64.3	2.93	1.06	—
C 白堊土・黒土 平均	20	6.6	4.93	0.223	12.9	0.142	2.280	19.30	278	27.2	8.65	1.96	1.19
黒土分	20	6.8	5.08	0.224	13.2	0.148	2.275	18.53	351	31.7	6.27	2.37	1.39
白堊土分	19	6.3	4.78	0.222	12.5	0.135	2.284	20.07	205	22.7	9.04	1.52	1.06
D 黒土・棕壤土	16	6.5	6.52	0.285	13.3	0.195	2.307	23.62	484	35.5	8.29	2.48	1.54
E 棕 壤 土	20	6.5	5.23	0.227	13.4	0.158	2.328	19.36	429	24.7	8.68	2.47	1.07

注) 黒龍江省農業科学院総合化学検査分析

表 3. (40) 代表土壤表土の粒度分析結果

(単位;%)

土 壤 名	土 壤 粒 徑 範 圍 (mm)					
	1~0.5	0.5~ 0.05	0.05~ 0.01	0.01~ 0.005	0.005~ 0.001	<0.001
A 濛育 草甸土平均	1.50	16.96	25.39	16.22	18.65	21.28
a 哈菜果	1.13	19.31	28.81	12.83	17.28	20.64
b 七 星	0.53	13.12	28.51	13.34	23.72	20.78
c 西 地	2.86	18.42	18.85	22.50	14.94	22.43
B 草甸土 平均	2.33	20.34	27.19	11.81	20.66	17.64
d 青 山	0.34	33.00	23.86	10.55	15.76	16.49
e 青山砂質	7.28	9.52	29.20	14.17	21.22	18.61
f 勝利石灰 質	0.53	14.27	21.82	10.15	27.80	25.43
g 小索倫	1.16	22.88	30.76	12.61	17.21	15.38
h 方盛・万 金山	1.10	19.54	28.95	12.93	19.74	17.44
i 宝 石	3.56	22.82	28.45	10.44	22.22	12.51
C 白漿土・ 黑土平均	0.90	11.96	27.46	14.65	19.49	25.55
黑土分	0.41	10.29	23.45	11.55	21.50	32.80
白漿土分	1.39	13.62	31.46	17.75	17.48	18.30
E 棕 壤 土	1.81	15.52	30.15	13.06	19.10	20.36

反応(pH)はほぼ中性に近く、極端な酸性またはアルカリ性のもは認められない。石灰析出が見られる勝利土壌および七星土壌では、弱アルカリ性を示しているが、炭酸石灰の飽和水溶液のpHが8.5であることからみると、石灰の飽和度は低い。しかし、部分的には当然飽和のところもあると考えられ、これら2土壌の分布域には、アルカリ性に強い作物を選ぶべきである。

① 有機物、全窒素含量およびC:N比

有機物含量は一般に収奪にまかせているので、その土壌の開墾年数を示す関数である。宝清県はかつて森林あるいは湿めった草原によって被われていた。したがって、表土は腐朽した有機物が多量に堆積していたと推定される。その状態が開墾によって有機物減少の方向をとり、ある限度量に近づいて行くことになる。この際、炭素と窒素含量の比率(C/N)は、明らかに減少してゆき、経験的に得られている10という値に近づくのである。

各土壌型の作土の有機物含量は、青山砂質土壌の3.4%を最低に、多くは5~6%以上を示し、神経繁土壌は採集土壌が1例であるが、22%と極端に高い値である。すなわち、低地土壌よりは丘陵、岡などに位置する土壌の方が、早くから開墾されていたことになる。また、常に冠水の機会がある哈棠果、七星、西地、小索倫土壌などは、洪水下で有機物分解の速度が遅いことにもよると推定される。今後、河道整備や排水などが進捗すれば、土壌の乾燥に伴って有機物の急激な減少が想定される。

土壌の全窒素含量は、その有機物含量と高い相関関係にあり、有機物が多いと含有窒素量も多い。したがって、全窒素含量も低地土壌が高い。すなわち、青山砂質が最も低く、西地、七星が最も高い。植物生育に必須の窒素は、主としてこの窒素から供給されているので、低い値は人工的に補足しなければならない。

C/N比は、七星および小索倫を除いてすべて11~13程度である。これはこの2つの土壌型の全窒素が、異状に高いことによるもので、作物生産に直接反映させなければならない。

② 全りん、全かり含量

典型区土壌の全りん含量は一般に低く、反対に全かり含量は高い。小索倫土壌の全りん含量が高いことは、有機物含量の高いことと共に注目される。全りん含量も開墾年次と関係が深いものと推定され、大体、草甸土において低い値となっている。全かり含量は、ほとんどの土壌で2%を超え、撓力河の背後山脈よりの供給が大きいことを示している。ただし、小索倫はやや低い値である。

③ 硝酸態窒素、有効態りん、有効態かり

これらは、一般に、前記全窒素、全りん、全かり含量と同様な傾向を示してい

るが、詳細にはやや異なる。硝酸態窒素は、土壌の乾燥に至る過程で生成されるが、有機窒素の変質したものであるから、有機物含量の多い土壌で、乾燥した年には多量供給される。ただ、硝酸態窒素は、可溶性であるため流亡および脱窒作用による消失などがある。青山砂質土壌では含有肥料成分に乏しいため、化学肥料の効果が大きくなると判断される。

有効態りんでは、白漿土が最も低い値を示し、同土壌に関する諸報告が一致してりん酸補給の必要性を説いていることに合致する。七星土壌も低い値であるから、化学肥料の施用が必要である。有効態かり含量が青山土壌で低いことは、供給源である撈力河から遠隔地であり、やや高所（青山砂質よりは低所）に分布するためと考えられる。

④ 硝酸態全窒素，有効態りん対全りん，有効態かり対全かりの比率

この比率はそれぞれ全量からどの程度の植物吸収可能量が出現するかの係数である。典型区では一般に窒素関係は大体7～8%程度の量が、全窒素から硝酸化されるし、りん関係では2～3%程度、かり関係では1%前後が有効化される。

⑤ 作物栄養成分の作土1ha当り供給可能量

土壌のもつ作物生産力の基礎を形成する要因の一として、栄養成分の作土1ha当りの供給可能量がある。表3.(41)に全有機物量，全窒素，全りん，全かり，硝酸態窒素，有効態りんおよびかりの作土1ha当りの量を算出し、供給可能量として示した。表に明らかであるように、各成分含量（%またはmg/100g）によって得られる情報とは異なる必要成分実態が現われている。

一般に、潜育草甸土の全窒素供給可能量は多く、草甸土および白漿土・黒土はやや少ない。とくに西地土壌は多量である。一方、青山砂質、勝利石灰質土壌らは最も少量である。全りん量では、宝石土壌、棕壤土に多く、哈棠果、七星土壌が少ない。全かり量では、青山砂質土に最も多く、哈棠果土壌で最少であった。

硝酸態窒素量は、西地土壌が最多で勝利土壌が最少であり、有効態のりんでは、青山土壌が多く白漿土が最も少なかった。有効態かり量では黒土や棕壤土に多く、哈棠果土壌、青山土壌に少ない。

肥料3要素のうち、りんと窒素の土壌からの供給が最も重要な問題であるから、西地、小索倫、宝石の黒土・棕壤などの土壌は、作物生産力を高める要素が多いと言える。哈棠果、七星などの土壌は、窒素には比較的恵まれているのに、りんの供給が低いので、これが将来、生産向上の問題点となる。したがって、今後は施肥によって収量増加を計るべきである。

⑥ 表土の塩基置換容量

典型区内の主な土壌の粘土鉱物は、モンモリオナイト系の2：1型鉱物である

表 3.(41) 作物養分の作土 1 ha 当り供給可能量

(単位; ton/ha)

土 壤 名	全有機物量	全窒素量	全りん量	全かり量	硝酸態窒素量	有効態りん量	有効態かり量
A 潜育草甸土							
a 哈棠果土壤	101.0	4.40	2.57	35.13	0.36	0.081	0.292
b 七星土壤	120.0	6.78	2.98	42.56	0.41	0.063	0.528
c 西地土壤	185.7	8.69	3.27	50.46	0.62	0.071	0.666
平均	131.6	6.41	2.91	42.11	0.46	0.065	0.495
B 草甸土							
d 青山土壤	108.0	4.90	3.13	58.01	0.42	0.122	0.336
e 青山砂質土壤	91.2	4.32	3.75	65.56	0.39	0.086	0.472
f 勝利石灰質土壤	90.3	4.33	2.76	46.20	0.32	0.064	0.642
g 小索倫土壤	138.0	7.82	3.67	42.81	0.56	0.092	0.514
h 方盛・万金山土壤	128.9	6.03	3.23	41.73	0.48	0.077	0.421
i 宝石土壤	121.9	6.21	4.49	63.88	0.54	0.104	0.485
平均	113.1	5.60	3.51	53.03	0.45	0.091	0.478
C 白漿土・黒土 (黒土分)	121.2	5.34	3.53	54.26	0.44	0.084	0.754
同上 (白漿土分)	106.2	4.93	3.00	50.75	0.45	0.046	0.538
平均	113.7	5.14	3.27	52.51	0.44	0.065	0.642
D 黒土・棕壤土	124.3	5.43	3.72	43.97	0.45	0.092	0.677
E 棕壤土	98.4	6.31	4.39	64.67	0.55	0.108	0.692

から、その塩基置換容量は大きく、多くの場合 30 ml / 100g 以上である。このことは将来の施肥技術の導入や発展に大きな影響をもっている。たとえば、アンモニア態窒素は粘土中に蓄積され、徐々にしか放出されない。つまり遅効型となり、作物生育の後半にまで影響をもつものである。反対に砂質土壌では、緩衝能力が少なくないため速効型となる。

7. 肥沃度の総合評価

代表土壌表土が示す物理・化学的諸性質を、作物生産に対する肥沃度からみて、いかなる評価が与えられるかについては、多くの論議がある。しかし、ここではこれらの諸性質をそれぞれ適当な範囲で区分し、肥沃度との関連性の高い数値のグループから、順次 1, 2, 3, 4 と重みを与え、すべての性質を区分した後、その土壌の総合平均点を求めた。すなわち、肥沃度の高い土壌ほど低い値を示すこととなる。

このような手順の後、得られたのが表 3. (42) である。表より明らかなように、与えられた諸性質の範囲内では次のとおり区分される。

- a. 棕壤土, 黒土・棕壤混在土, 西地土壌, 小索倫土壌 — 2.00 前後
- b. 方盛・万金山土壌, 宝石土壌, 七星土壌, 白漿土・黒土複合土壌 — 2.0 以上 3.0 まで
- c. 哈業果土壌, 青山土壌, 青山砂質土壌, 勝利石灰土壌 — 3.0 以上

棕壤土は傾斜面にあり、農作業上も困難が伴うので、評価は良好であっても実用性に乏しい。他の 3 種の土壌は、総合評価が高いため、今後、他の性質の改良が進めば、高い生産力が発現する。たとえば、耕地の排水が良くなれば、西地、小索倫土壌は良田となる。

現在最も広く耕作されている青山、青山砂質土壌などの評価が、他と相対的意味で低いとされているのは、開墾年数が多いため有機物含量が低いことに主な原因がある。有機物の圃場への還元が最も必要な土壌である。哈業果土壌は排水によって、土地の沈下は起るが、生産力評価は反って上がってくるものである。

白漿土・黒土の場合は、白漿土の第 2 層が植物根の進入をこぼむことが問題であり、これはこの評価表に加わっていないためやや良好な土壌として評価されている点、注意を要する。

8. かんがい地区内代表土壌の分布面積

5.1 で定められた「かんがい区域」内に分布する代表土壌のそれぞれの面積、およびその全面積に対する比率を測定し、表 3. (43) に示した。ただし、神経繁土壌は、ごく狭い面積で区内に加わるが、僅少なため省略した。

かんがい予定区内で、最も広範囲に分布しているのは、青山砂質土壌で全面積の

表 3. (42) 表層土壌の総合評価表

諸 性 質	哈 菜 果 土 壤	七 星 土 壤	西 地 土 壤	青 山 土 壤	青 山 砂 質 土 壤	勝 利 石 灰 質 土 壤	小 索 倫 土 壤	方 盛 万 金 山 土 壤	宝 石 土 壤	白 漿 土 ・ 黒 土	黒 土 ・ 棕 壤 土	棕 壤 土
土壌硬度	4	4	2	2	1	2	3	2	3	3	1	1
固相容積	4	4	3	3	2	2	3	2	2	2	2	1
1 ha当りの土壌重量	4	3	2	2	1	3	3	3	1	2	3	1
有機物含量	3	3	1	4	4	4	2	2	4	4	2	3
全窒素含量	3	2	1	3	4	3	1	2	3	3	3	3
全りん含量	2	2	3	4	3	4	1	2	2	3	1	2
全かり含量	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	2	2
1 ha当りの全窒素量	4	2	1	4	4	4	1	2	2	3	3	2
1 ha当りの全りん量	4	4	3	3	2	4	2	3	1	3	2	1
硝酸態窒素含量	2	2	1	3	4	3	1	1	3	3	2	3
有効態りん含量	1	4	3	2	3	3	2	2	3	4	2	2
有効態かり含量	3	2	1	4	3	1	2	3	3	2	1	2
平均	3.08	2.92	2.00	3.08	3.08	3.08	2.08	2.25	2.50	2.92	2.00	1.92

注) 区分別け基準は次のとおりである。

土壌硬度①>22, ②22-19, ③19-16, ④<16。固相容積①>50, ②50-45, ③45-40, ④<40, 1 ha当り土壌重量①>2600, ②2600-2100, ③2100-1600, ④<1600。有機物含量①>8, ②8-6.5, ③6.5-5.0, ④<5.0。全窒素量①>0.39, ②0.39-0.29, ③0.29-0.19, ④<0.19。全りん①>0.18, ②0.18-0.15, ③0.15-0.13, ④<0.13。全かり①>2.4, ②2.4-2.3, ③2.3-2.2, ④<2.2。1 ha当り全窒素量①>7, ②7-6, ③6-5, ④<5。1 ha当りりん量①>4, ②4-3.5, ③3.5-3, ④<3。硝酸態窒素含量①>25, ②25-20, ③20-15, ④<15。有効態りん含量①>5, ②5-4, ③4-3, ④<3。有効態かり①>30, ②30-23, ③23-16, ④<16。

表 3.(43) かんがい区内に分布する代表土壌の面積とその割合

土 壤 名	推 定 面 積(ha)	全面積に対する比率(%)
A 潜育草甸土	1 3,4 4 7	2 2.7
a 哈棠果土壤	9,7 7 4	1 6.5
b 七星土壤	1,2 4 4	2.1
c 西地土壤	2,4 2 9	4.1
B 草甸土	3 5,1 2 7	5 9.3
d 青山土壤	7,7 0 1	1 3.0
e 青山砂質土壤	1 2,1 4 3	2 0.5
f 勝利石灰質土壤	1,8 3 6	3.1
g 小索倫土壤	2,7 8 4	4.7
h 方盛・万金山土壤	9,9 5 2	1 6.8
i 宝石土壤	7 1 1	1.2
C 白漿土・黒土複合土	1 0,6 6 2	1 8.0
合 計	5 9,2 3 6	1 0 0.0

注) かんがい面積46,170haとの差は、土壤区域がかんがい地区より広いことによる。また、林地、集落、道路、その他(約20%)を含むものであるから広くでている。

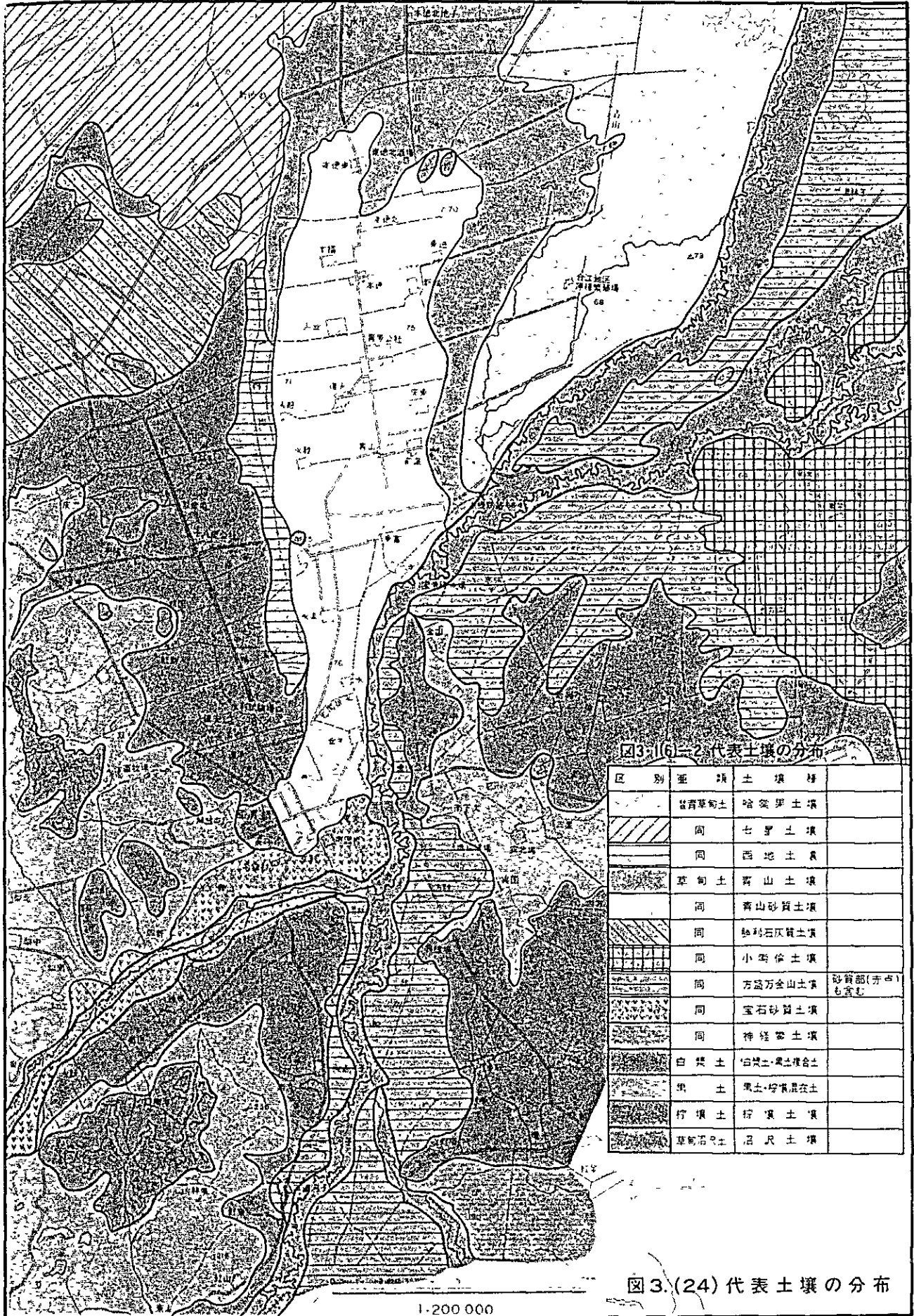


図3-1(6)-2 代表土壌の分布

区別	重類	土壌種	
	草甸草甸土	哈蒙罗土壤	
	同	七罗土壤	
	同	西地土壤	
	草甸土	青山土壤	
	同	青山砂質土壤	
	同	松利石灰質土壤	
	同	小田谷土壤	
	同	万益万金山土壤	砂質部(赤土)も含む
	同	宝石砂質土壤	
	同	神谷土壤	
	白炭土	白炭土-灰土複合土	
	壤土	壤土-砂質壤土	
	砂壤土	砂壤土	
	草甸沼澤土	沼澤土壤	

図3.(24) 代表土壌の分布

1:200 000

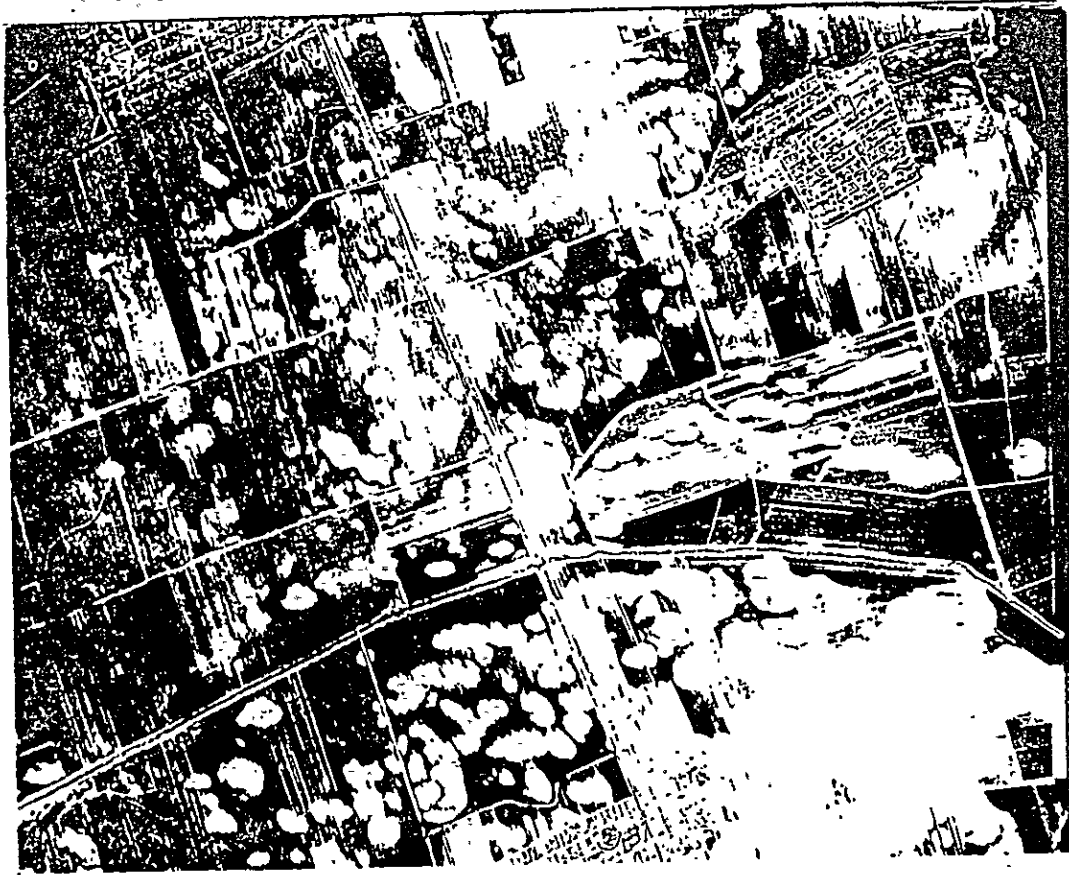
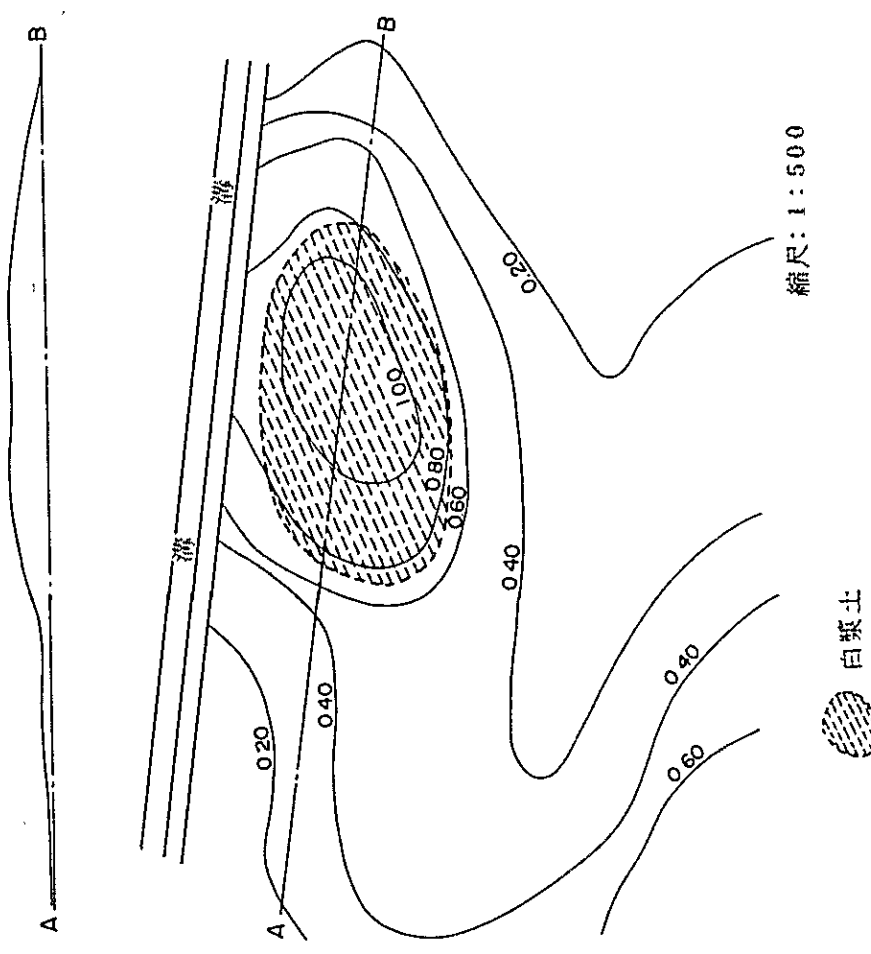


図 3.(26) 白蟻土の分布状況



● 白蟻土
 他の場社は黒土

図 3.(25) 白蟻土・黒土混在区の白蟻土分布量の 1 例
 (18 里公社 大隊)

約20%を占める。次いで白堊土・黒土18%, 方盛・万金土壤16.8%, 哈業果土壤16.5%, 青山土壤13%とつづいている。寶石土壤は1.2%と狭い。

今後、耕地の基盤整備を行い、水田と畑地に別けられた場合、低位置の耕地は当然水田化される。とくに青原公社に属する哈業果土壤は、ほぼ全域が、また西地、小索倫、方盛・万金山、青山などの土壌区は、大部分が水田となる。したがって、局所的な小面積を除いて、上記の低位置土壌が水田となり、その合計が20,000ha程度となる。

畑地区域は、青山砂質、白堊土・黒土などが主な土壌型となる。

(7) 土 質

1. 土質成因及び分布

典型区広域の地質成因については、3.1(5)に述べたとおりであるが、受益地内の主要土質は表3.(44)に示すように、13種類に大別される。

地区内の土質は、大半が撓力河本流および支流の氾濫性堆積物で、低位部には低地性堆積が発達している。この表層部3mは重粘土質となっている。なお、青山地域は、三角州性封積物の砂層が厚く分布する。このほか、山麓部は崖錐性堆積物が発達し、また、残積土のごく緩斜面耕地には白堊土が点在している。

表 3. (44) 土質別調査位置

番号	土層区分表示	地 質 区 分	調 査 位 置	備 考
①	Q_4^{AL+h}	撓力河河床堆積物	三道河子東	
② _a	Q_4^{AL+PL}	旧河床堆積物	豊収大隊(方盛用水沿い)	
② _b	"	"	合江地区省原種農場付近	
③	Q_3^{3L-10}	寶石川氾濫性堆積物	界原種農場(南園村)	
④	Q_3^{3L-9}	597 国営農場北部低地堆積物	西地河・長林公路交点	
⑤	Q_3^{3L-8}	撓力河氾濫性堆積物	方勝果良種場	
⑥	Q_3^{3L-7}	"	志強大隊南	
⑦	Q_3^{3L-7}	小索倫河氾濫性堆積物	852 国営農場三大隊三分干	
⑧	Q_3^{3L-5}	西地河低地堆積物	十八里公社東	
⑨	Q_3^{3L-4}	大弧山北部低地堆積物	597 国営農場二大隊	
⑩	Q_3^{3L-3}	小規復扇状堆積物	三道河子北	
⑪ _a	Q_3^{3L-2}	青山河成三角州性封積物	興東(砂地)	
⑪ _b	"	"	597 国営農場二大隊一隊	
⑫ _a	Q_3^{3L-1}	河成三角州堆積物(白堊土)	十八里	
⑫ _b	"	" (黒土)	水利試験站	貫入試験実施
⑬	Q_2^{2aL+PL}	崖錐性山麓傾斜面堆積物	東紅西	

表 3.(45) テストピット掘削結果

番号	掘削深度 (地下 水位)	土層数	試料数	土 層 所 見	掘削月日 (採取 月日)
①	2.00 (1.50)	層 7	層 個 4 × 2	0.75 m以下シルト質となり, 1.4 m以下, 細砂, がり侵蝕や崩壊を受け易い	7/23
② _a	2.00 (1.40)	4	3 × 2	粘性の強いCHの河床堆積物, 粒状構造で湧水量大	7/25
② _b	0.85 (0.70)	4	2 × 2	0.15 m程度の表土を除き砂質土で地下水の湧出大	7/28
③	2.00 (0.87)	4	3 × 2	地表から0.8 mまで細砂交り粘土含水量大, 緩い土, 以下は中粒砂で緩く湧水あり	7/26
④	1.80 (0.60)	3	3 × 2	砂層より出水多く崩落が激しい	8/6
⑤	2.00 (1.20)	4	3 × 2	凍結のためか粒状を呈す。乱せば粘性の強いCH, 土作業は難度大	7/25
⑥	1.60 (1.40)	4	4 × 2	表面の腐植土以下シルト交り粘土, 1.05 m以下, シルト交り中砂, 1.4 m以下湧水	8/3
⑦	2.00 (1.60)	4	4 × 2	表面の黒色腐植土以下粘性土, 1.55 ~ 1.65 m間角礫層で地下水多し	7/27
⑧	2.00 (0.95)	5	3 × 2	粘性がとくに強く掘削困難	7/30
⑨	2.00 (1.20)	4	3 × 2	0.35 ~ 0.75 m間石灰質土壌, 粘性やや小	8/3
⑩	2.00 (1.50)	3	3 × 2	粒状を呈す, 大小空隙発達, 土質の割には透水性大, 土作業は難度大	7/23
⑪ _a	2.00 (-)	11	4 × 2	粘土・砂の表層で, とくに粘土がレンズ状に分布, 固結土	7/28
⑪ _b	2.00 (0.95)	5	3 × 2	強粘性土で掘削は困難, 湧水はない	8/6
⑫ _a	2.00 (-)	4	4 × 2	白堊土0.4 m以下密度層で不透水表層は乾燥し易い	8/2
⑫ _b	2.00 (1.00)	5	4 × 2	1 mまではOH~CHの粘性土, 1 m以下, φ4 mmの風化礫を含む, 湧水量大, 乾燥固結	8/2
⑬	2.00 (-)	3	3 × 2	強粘性の粘土で礫はない, 地下水もない, 含水量少, 固結土	7/26

2. 調査目的

この調査は、地区内の用・排水・道路等の構造物の築造及び掘削等の土工あるいは基礎工の設計資料を得るため実施した。とくに、構造物基礎としては、凍上対策のための土質を解明し把握することに重点をおいた。

3. 調査方法

調査位置は表3.(45)のとおり、土質区分に応じ、図3.(27)に示す構造物建設予定地を対象として定めた。調査は、テストピットの掘削を主とし、土層観察を行って、試料採取位置を決め原位置特性を求めめるための不攪乱試料を主体にサンプリングを行った。

また、重要構造物予定地点については、ダンチコーンテストを行った。

4. 土質試験項目

土質試験の項目はつぎのとおりとする。

- ① 攪乱試料 比重, 粒度, 含水比, L・L, P・L, P・I'
- ② 不攪乱試料 密度, 透水, 剪断

このため、テストピット内各土層につき2個の不攪乱試料を採取した。この試験結果は、凍上対策と地区内各種施設の設計に用いることができるものとし、とくに剪断試験を加えた。

なお、土質試験は、三江水利試験場の試験施設を利用して、工作団専門家および黒竜江省水利科学研究所試験担当者により実施された。

5. 調査結果

現地のテストピット掘削結果および試料採取状況は表3.(45)土質試験結果(代表サンプル)は表3.(46)のとおりである。

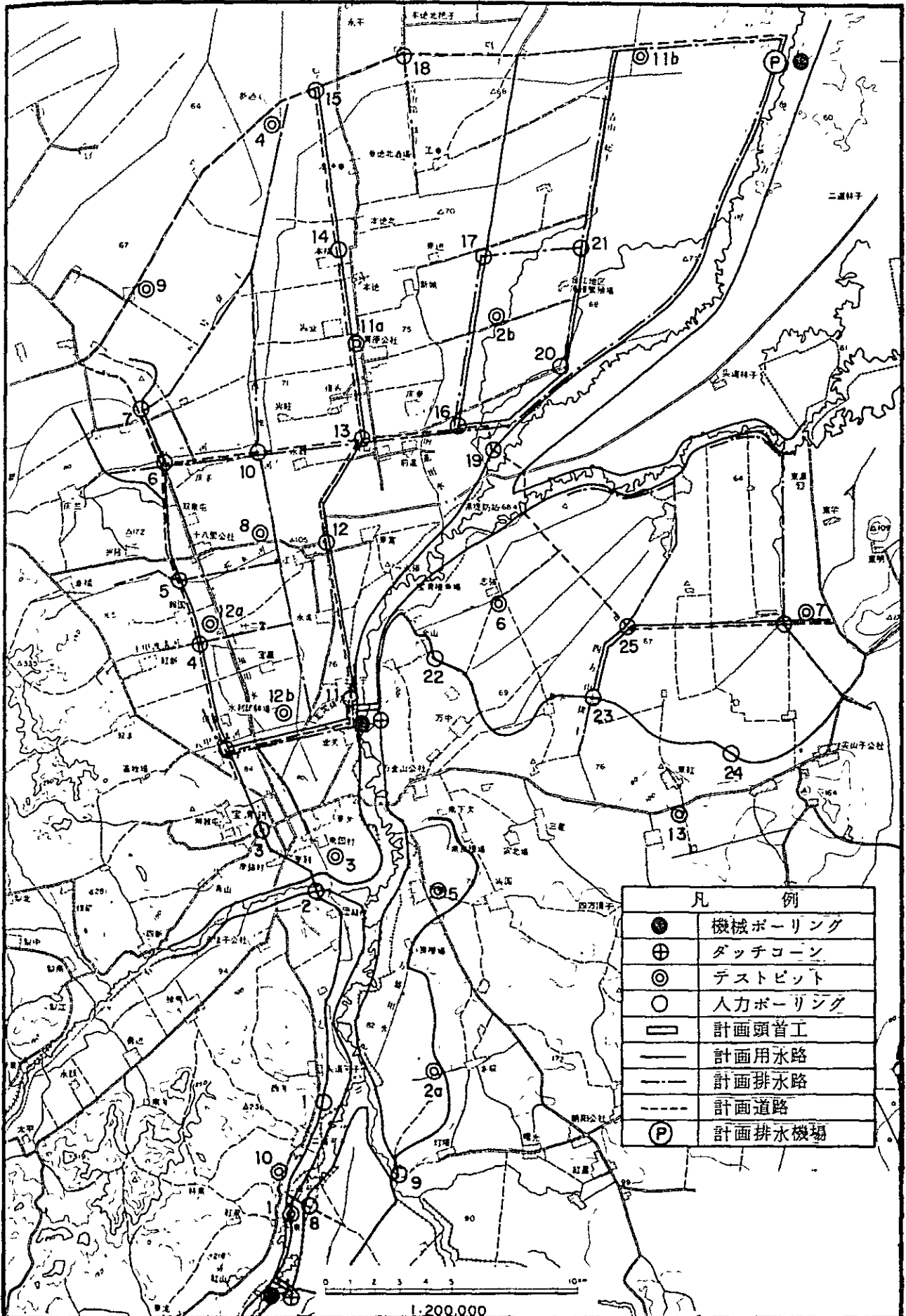
6. 土質特性

a. 撈力河の本・支流の氾濫性堆積の現河床附近はごく砂質で土質分類はS-L, Cで、透水性に富み、用排水路土工としては斜面保護対策が必要となる。凍上対策はとくに基礎工としては必要がない。ただし、エロージョンとくに凍結溶融後の表層崩落には注意を要する。

b. 撈力河の旧河床堆積のうち、方盛用水沿い平地は、シルト以下50%で、細粒ながら粒状構造を呈する。C.H~C.H.Vの土質分類になる。剪断強度は低く、こね返し盛土は収縮によるクラックの発生の危険も高い。

また、地下水位が高く、粒状構造を通じ湧水量も大きい。凍上対策としては、地下水位との関連、あるいは、こね返し重粘土化の影響に注意を要する。

c. 宝石川氾濫堆積は、表層は細粒ながら下層は砂質で、S-Mであり湧水をともなう。乾燥密度は自然状態でも高いが、粒度は細砂粗砂がほとんどであり、凍上



凡 例	
●	機械ボーリング
⊕	ダッチコーン
◎	テストピット
○	人カボーリング
— (thick)	計画頭首工
— (thin)	計画用水路
- - -	計画排水路
- - -	計画道路
(P)	計画排水機場

図 3. (27) 地区内上質調査位置図

表 3. (46) a 典型区内土質試験結果一覽表

名 称	採 取 深 度 m	物 理 指 標										力 学 指 標				
		天然状態物理値					土 粒 子 比 重 Gs [ΔS]	コンソメーション			粒 度 組 成			垂 直 透 水 係 数 Kv [Kv] cm/sec	直 接 剪 断 定 数	
		含 水 量 Wf [W] %	湿 潤 密 度 γt [γ] g/cm ³	乾 燥 密 度 γd [γd] g/cm ³	液 性 限 界 WL [W _L] %	塑 性 限 界 WP [W _p] %		塑 性 指 数 Ip [W _n]	礫 >2.00 ^{mm} %	砂 0.074 %	シルト 0.074 %	コイロ粘土 <0.005 %	粘 着 力 C [C] kg/cm ²		天然状態 φ [φ] 度	
2-a-1	1.6 -1.7	32.8	1.69	1.27	47.1	25.2	21.9	1.0	81.0	18.0	[MH]	3.8×10 ⁻⁴	0.15	15		
2-a-2	1.3				55.2	25.7	29.5	4.5	62.5	33.0	[CHV]		0.15	14		
2-a-3	1.3	26.0	1.70	1.35	48.3	28.7	19.6	2.0	42.5	55.5	[CH]	5.7×10 ⁻⁷	0.35	13.5		
2-a-4	0.7 -0.8	29.2	1.61	1.25	57.5	28.8	28.7	2.0	57.5	40.5	[CHV]	3.8×10 ⁻⁶				
2-b-1	0.35 -0.45	19.5	1.84	1.54	25.0	16.9	8.1	75.0	15.5	95	[CL]	4.7×10 ⁻⁴	0.05	30		
2-b-2	0.2 -0.3	21.8	1.84	1.51	29.0	18.0	11.0	52.0	30.0	180	[CL]	2.5×10 ⁻⁴	0.25	27		
11-b-1	1.2 -1.3	22.9	1.74	1.42	36.1	18.2	17.9	7.5	58.5	34.0	[CI]	1.6×10 ⁻⁵	0.10	17.5		
11-b-2	0.7 -0.8	31.0	1.68	1.28	45.1	24.4	20.7	6.0	52.0	42.0	[CH]	2.5×10 ⁻⁵	0.25	16		
11-b-3	0.4 -0.5	30.0	1.71	1.32	43.9	21.4	22.5	8.0	65.0	27.0	[MH]	3.4×10 ⁻⁵	0.10	16		
12-b-1	1.5 -1.6	32.6	1.69	1.27	41.4	20.0	21.4	10.0	43.0	47.0	[CH]	5.7×10 ⁻⁵	0.15	14.5		
12-b-2	1.2 -1.3	30.2	1.77	1.36	45.0	20.3	24.7	8.0	42.5	49.5	[CH]	7.9×10 ⁻⁵	0.18	16		
12-b-3	0.8 -0.9	32.0	1.72	1.30	51.1	26.9	24.2	6.0	41.0	53.0	[CHV]	2.1×10 ⁻⁵	0.20	15		
12-b-4	0.5 -0.6	30.1	1.71	1.31	57.3	26.9	30.4	5.0	50.0	45.0	[CHV]	1.9×10 ⁻⁵	0.08	15.5		

表 3. (46)b 典型区内土質試験結果一覽表

名 称	採取深度 m	物 理 指 標										力 学 指 標			
		天然状態物理値			土 粒 子 比 重 Gs [AS]	コンシステンシー			粒 度 組 成				垂 直 透 水 係 数 Kv [Kv] cm/sec	直接剪断定数	
		含 水 量 Wf [W] %	湿 潤 密 度 γt [γ] g/cm ³	乾 燥 密 度 γd [γd] g/cm ³		液 性 限 界 WL [W _L] %	塑 性 限 界 WP [W _p] %	塑 性 指 数 Ip [W _p] -	礫 >200 ^{mm} %	砂 2.0 0.074 %	シル ト 0.074 0.005 %	コ ロ イ ト 粘 土 <0.005 %		粘 着 力 C [C] kg/cm ²	天 然 状 態 内 サ 部 マ 角 φ [φ] 度
1-1	1.3	23.7	1.02	1.47	2.69	20.6			75.0	17.0	8.0	[S-C]	4.4 × 10 ⁻¹		
1-2	0.9	19.6	1.56	1.30	2.65	29.3	19.7	9.6	28.5	47.5	24.0	[CL]	1.6 × 10 ⁻⁴	0.10	24.5
1-3	0.7	23.7	1.50	1.21	2.66	27.3	18.9	8.4	46.0	34.2	19.8	[CL]	1.9 × 10 ⁻⁴	0.10	23
1-4	0.2	35.3	1.59	1.18	2.60	44.1	28.9	15.2	8.0	61.0	31.0	[OH]	7.0 × 10 ⁻⁵	0.09	26
3-1	0.85 -0.95	16.5	1.86	1.60	2.67				9.20	4.0	4.0	[S-M]	7.3 × 10 ⁻⁵	0.14	32
3-2	0.6 -0.7	16.4	1.79	1.54	2.66	33.3	19.8	13.1	69.0	19.5	11.5	[C-I]	3.9 × 10 ⁻⁴	0.07	31
3-3	0.1 -0.2	23.2	1.69	1.37	2.58	38.9	25.3	13.6	36.5	39.0	24.5	[OH]	1.2 × 10 ⁻⁶	0.12	23.5
4-1	1.2 -1.3	24.9	1.78	1.43	2.66	38.4	18.8	19.6	10.0	40.0	41.0	[CI]	4.6 × 10 ⁻⁶	0.30	19.5
4-2	0.6 -0.7	24.0	1.83	1.48	2.68	38.0	19.9	18.1	19.0	37.0	44.0	[CI]	3.4 × 10 ⁻⁵	0.20	20.5
4-3	0.35 -0.45	24.0	1.81	1.46	2.64	24.9	15.6	9.3	21.5	52.0	26.5	[CL]	5.3 × 10 ⁻⁵	0.40	22
5-1	1.8 -1.9	23.2	1.91	1.55	2.67	32.0	16.6	15.4	13.0	49.5	37.5	[CI]	3.9 × 10 ⁻⁵	0.22	23.5
5-2	0.7 -0.8	27.0	1.69	1.33	2.66	48.0	29.0	19.0	2.0	44.0	54.0	[CH]	1.6 × 10 ⁻⁵	0.30	14
5-3	0.2 -0.3	19.1	1.71	1.44	2.64	39.8	21.0	18.8	7.0	52.0	41.0	[CI]	6.3 × 10 ⁻⁶	0.08	21

表 3.(46)c 典型区内土質試験結果一覽表

名 称	採 取 深 度 m	物 理 指 標						標 準 組 成				力 学 指 標		
		天然状態物理値			土 粒 子 比 重 Gs [ΔS]	コンステンション		礫 >200 ^{mm} %	砂 0.074 %	シルト 0.074 %	コイト粘土 <0.005 %	垂 直 透 水 係 数 Kv [Kv] cm/sec	直接剪断定数	
		含 水 量 W %	湿 潤 密 度 γ _w g/cm ³	乾 燥 密 度 γ _d g/cm ³		液 性 限 界 WL [W _L] %	塑 性 限 界 WP [W _p] %						卵 性 指 数 Ip [W _n]	粘 着 力 C [C] kg/cm ²
6-1	1.05 -1.15	15.6	1.95	1.69	2.66	25.2	17.7	7.5	4.25	25.5	3.20	6.2×10 ⁻⁶	0.30	21
6-2	0.7 -0.8	20.2	1.70	1.41	2.68	39.5	21.6	17.9	2.40	40.5	3.55	2.5×10 ⁻⁵	0.10	22
6-3	0.35 -0.45	24.1	1.74	1.40	2.66	35.7	21.5	14.2	30.5	38.0	31.5	4.7×10 ⁻⁵	0.08	24
6-4	1.15 -1.25	29.6	1.73	1.33	2.56	43.3	28.3	15.0	26.0	50.0	24.0	1.2×10 ⁻⁴	0.55	18
7-1	1.8 -1.9	29.1	1.82	1.41	2.66	39.4	22.7	16.7	6.5	49.5	44.0	3.3×10 ⁻⁴	0.10	18
7-2	1.15 -1.25	25.8	1.74	1.38	2.67	43.0	20.4	22.6	2.0	56.0	42.0	3.4×10 ⁻⁵	0.07	17
7-3	0.3 -0.4	32.7	1.71	1.29	2.71	46.0	22.0	24.0	1.0	51.5	47.5	1.5×10 ⁻⁶	0.13	15.5
8-1	1.4 -1.5	38.8	1.77	1.37	2.65	45.2	26.7	18.5	15.5	37.0	46.0	6.0×10 ⁻⁵	0.05	20
8-2	1.0 -1.10	25.3	1.72	1.37	2.66	36.3	19.6	16.7	27.0	40.0	33.0	3.7×10 ⁻⁷	0.14	21
8-3	0.4 -0.5	34.4	1.63	1.21	2.63	54.2	25.3	28.9	4.0	55.5	40.5	2.1×10 ⁻⁶	0.15	17
9-1	1.4 -1.5	29.9	1.76	1.35	2.72	51.0	22.4	28.6	1.0	42.5	56.5	2.9×10 ⁻⁶	0.10	14
9-2	0.8 -0.9	32.0	1.77	1.34	2.72	54.1	23.5	30.6	2.0	44.0	54.0		0.12	11.5
9-3	0.5 -0.6	38.4	1.72	1.24	2.70	59.7	29.6	30.1	5.0	36.0	59.0		0.07	11.5

表 3. (46)d 典型区内土質試験結果一覽表

名 称	探 取 深 度 m	物 理 指 標				指 標				力 学 指 標				
		天然状態物理値		土 粒 子 比 重 Gs [ΔS] —	コンシステンシー		粒 度 組 成		統一分類	垂 直 透 水 係 数 Kv [Kv] cm/sec	直接剪断定数		天然状態 内サ 部ツ マ角	
含 水 量 Wf [W] %	湿 潤 密 度 γt [γ] g/cm ³	乾 燥 密 度 γd [γd] g/cm ³	液 性 限 界 WL [W _L] %		塑 性 限 界 WP [W _P] %	塑 性 指 数 Ip [W _n] —	礫 >2.00 ^{mm} %	砂 0.074 %			シルト 0.074 %	コロイド粘土 <0.005 %		粘 着 力 C [C] kg/cm ²
10-1	0.35	34.7	1.67	1.24	51.2	21.4	2.98	3.2	52.8	4.0	[CHV]	1.5×10 ⁻⁴	0.20	14
10-2	0.6	37.9	1.64	1.19	51.5	25.7	2.58	6.0	55.5	38.5	[CHV]	1.7×10 ⁻⁴	0.14	17.5
10-3	0.3	33.9	1.62	1.21	54.7	31.9	2.28	5.0	58.0	37.0	[CHV]	3.6×10 ⁻⁴	0.15	21
11-a-1	1.5 -1.6	9.7	1.75	1.64	—	—	—	9.20	5.8	2.2	[S-C]	2.3×10 ⁻³	0.10	31.5
11-a-2	1.0 -1.1	19.3	1.77	1.48	35.8	21.2	1.46	1.85	4.0	37.5	[CI]	4.4×10 ⁻⁶	0.18	19
11-a-3	0.7 -0.8	22.9	1.78	1.45	44.1	24.6	1.95	2.05	4.5	35.0	[CH]	2.7×10 ⁻⁵	0.10	22.5
11-a-4	0.35 -0.45	24.2	1.52	1.22	47.5	24.3	2.32	8.0	5.40	38.0	[CH]	2.7×10 ⁻⁴	0.10	20
12-a-1	0.8 -0.9	23.5	1.80	1.46	35.4	20.8	1.46	2.40	3.90	37.0	[CI]	2.3×10 ⁻⁵	0.10	22.5
12-a-2	1.3 -1.4	22.8	1.88	1.53	39.2	20.4	1.88	2.2	5.28	45.0	[CI]	2.4×10 ⁻⁵	0.38	19
12-a-3	0.6 -0.7	21.9	1.83	1.50	41.5	26.3	1.52	1.00	4.10	49.0	[CH]	7.5×10 ⁻⁵	0.40	18
12-a-4	0.2 -0.3	18.1	1.68	1.42	35.0	19.9	1.51	6.5	50.5	43.0	[CI]	1.3×10 ⁻⁴	0.18	25.5
13-1	1.7 -1.8	24.2	1.89	1.52	46.3	21.0	2.50	2.0	5.50	43.0	[CH]	7.2×10 ⁻⁵	0.15	18.5
13-2	0.85 -0.95	27.5	1.76	1.38	47.6	23.4	2.42	4.5	60.5	35.0	[CH]	4.5×10 ⁻⁵	0.10	20
13-3	0.13 -0.23	24.5	1.68	1.35	36.7	22.8	1.39	5.0	5.40	41.0	[CI]	1.8×10 ⁻⁴	0.12	20.5

対策は a に準ずる。

d. 低位堆積層は、重粘土に砂層を挟在する。粘土層はシルト以下 80% CI, CL。砂層には低水頭の被圧水をもっている。用排水路の施工上、排水対策が必要となる。凍上対策も十分な措置が必要となる。

e. 青山地域の三角州性封積物は、全般に粘土層は固結し掘削は困難な程度ながら、砂層をレンズ状に挟在する。粘土層はシルト以下 80% で CH, 砂層は、砂分 90% で S-C である。

計画上、この地帯の用排水路は掘削が大きく、斜面安定の検討が必要となる。凍上対策も個々には、砂層位置、地下水位を把握した上決定する必要がある。

f. 傾斜地の崖錐性堆積物は、砂分は 5% 以下で強粘性を示す。しかし、地下水は低く、含水分も少なく、透水性は大きい。これは自然堆積の性状を示すもので、盛土施工のこね返しによる粘質化は避けられない。とくに、原位置密度は 1.80 ton/m^3 以上で、盛土によりこの密度を確保することは困難と考えられる。

(8) 測 量

1. 既存資料（中国側提供）

① 計画地域全般

- 1/10,000 地形図・写真図（平地部）
- 1/50,000 地形図（山地部）
- 1/100,000 地形図（全域）
- 三角点成果
- 水準点成果
- 空中写真（1/25,000—山地，1/12,500—平地）

② ダムサイト

- 1/2,000 ダムサイト周辺地形図
- 1/25,000 池敷内地形図

2. 典型区の地形図作成

1/10,000 地形図・写真図は、1959年から1967年頃にかけて航測法によって図化されたものである。しかしながら、その後の経年変化修正は行なわれていない。この地域は1950年代後半に国営農場の建設が始まり、以来、長期間にわたる開発が続けられている。このため、土地利用に大きな変化が生じており、地形図の修正は計画上不可欠であった。修正は実測と空中写真の図解偏位修正法とによった。この結果は、1/25,000 地形図として編さん製図し、計画用基図とした。

一方、計画既定の結果、区域が拡大したため、追加して地形図の編さんを行った。この範囲は1/50,000 地形図でしかカバーされていないので、1/25,000 に拡大し、

実測と空中写真の図解偏位修正法によって修正・偏さん・製図を行った。この結果、図 3. (28) に示す 10 枚の 1/25,000 地形図を完成した。

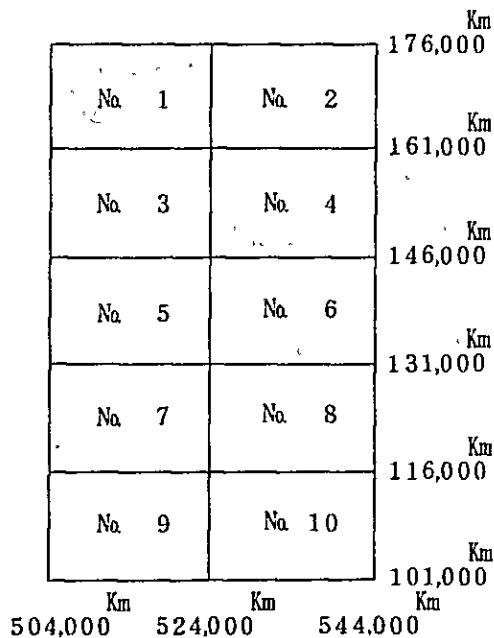


図 3. (28) 地形図 図かく割

また、これらの地形図は縮小して 1/50,000 地形図 3 面にまとめ、さらに、1/100,000 および 1/200,000 報告書用地形図に編集した。

3. ダム関係の地形測量

これは、三つのダムサイト候補地について 1/2,000 既成図があり、これを基図として検測を行った。

検測は三つのダム候補地のいずれが選定されても相対位置が正しく関係づけられるように考慮し、ダム基準網を組成するとともに、水準測量によって標高の統一をも計った (図 3. (29) 参照)。

① 基準点測量

これは、地形図検測の与件として十分活用できる位置を選定し国家三角点と結合した。

座標計算は多角方式により求めた。路線ごとの閉合比は表 3. (47) のとおりである。ただし、座標計算に必要な縮尺係数が不明なため、球面距離 (光波測距儀測定値) = 平面距離として、3 方向から算出した。

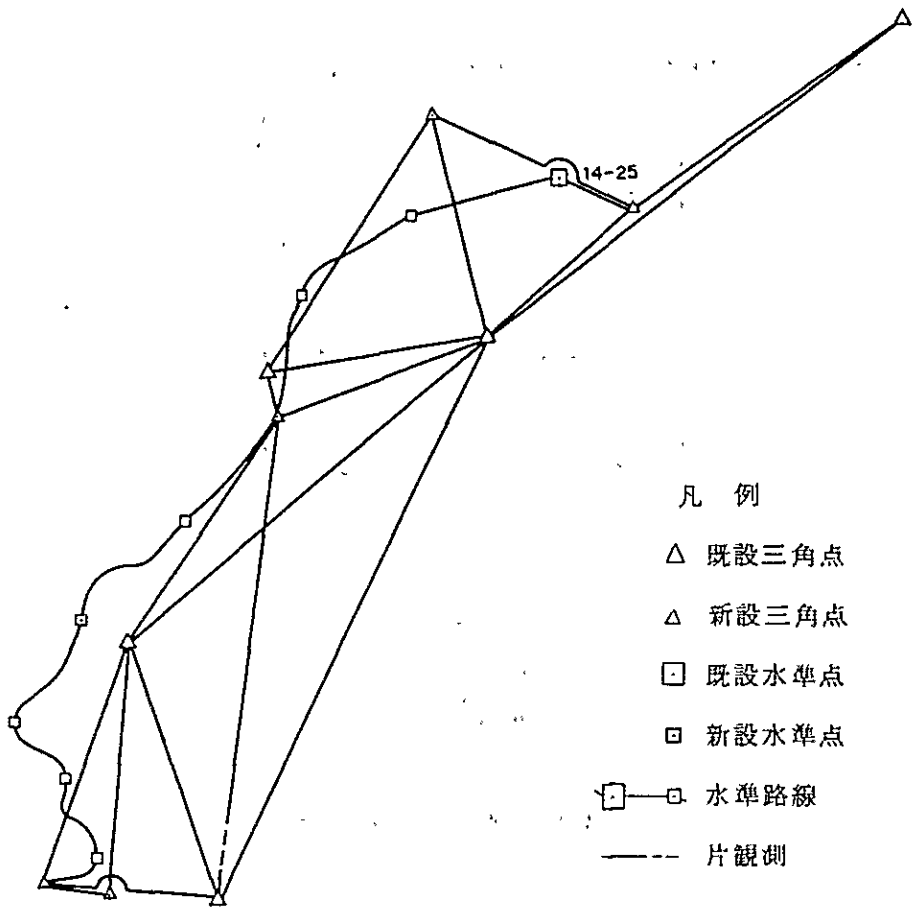


图 3. (29) 基准点网图

图 3. (47) 闭合比 (精度)

地区	区 间	闭 合 比
上 流	小孤山 ~ 上流左岸	1/59,000
"	牛心頂子南山 ~ "	1/41,000
"	小孤山 ~ "	1/115,000
中 流	馬場西山 ~ 中流下岸	1/23,000
"	小孤山 ~ "	1/23,000
"	龍頭橋 ~ "	1/152,000
下 流	一 号 ~ 下流左岸	1/52,000
"	龍頭橋 ~ "	1/55,000
"	馬場西山 ~ "	1/784,000

② 水準測量

これは、竜頭橋にある二等水準点 № 14-25 を与点とし、開放観測によりダム中流案左岸を経由し2ダム上流案下岸にいたる水準測量を実施した。観測は往復観測とし、ダム基準点に取付けるとともに、約2kmごとに固定点を設け観測結果の点検を行った。往復較差の制限は $10\text{ mm}\sqrt{S}$ (S = 片通距離)とした。

各ダムサイトに設けた三角点水準点の成果は表 3. (48) のとおりである。

表 3. (48) 三角点・水準点

地 区	座 標	標 高
上流左岸	X = 5108,326.19 m Y = 23271,493.11	135.140 m
中流左岸	X = 5115,330.83 Y = 23275,176.42	110.775
下流下岸	X = 5118,185.17 Y = 23280,502.52	146.854

③ ダムサイト地形図の検測

これは、既設点および新設点にもとづいて1/2,000地形図の検測を行った。上流ダムサイトの右岸鞍部の標高はダム設計上重要であるので横断測量を行って等高線を修正した。

中・下流案については、検測結果はいつでも良好で、修正は主として道路、撓力河流路、堤防等の経年変化であった。

以上の検測・修正結果をもとに1/2,000地形図の編さん・製図を行った。

④ ダム池敷内の地形測量

既存の1/25,000池敷平面図は撓力河を中心に標高130m以下の集落・道路・小河川等が表示されている。これらの経年変化修正と標高の検測を行った。

また、空中写真判読と現地調査によって池敷の土地利用現況図(1/25,000)を作成し、ダム3案の堤体高より地目別水没面積を自動プランメータを用いて計測した。測定結果は表 3. (49) のとおりである。

表 3. (49) 地目別水没面積

種 別	上 流	中 流	下 流
E L	1 2 5.8 0 m	1 2 1.4 0 m	1 1 6.6 0 m
宅 地	0.2 3 5 km ²	0.1 2 6 km ²	0.6 3 4 km ²
耕 地	2 5.1 1 0	2 4.9 6 9	2 3.3 6 9
森林・原野	2 2.0 7 1	2 3.6 5 8	2 4.6 8 5
合 計	4 7.4 1 6	4 8.7 5 3	4 8.6 8 8

4 測量成果

上記の測量及び計画策定のために必要とされた各種測量の成果一覧を表 3. (50) に示す。

表 3. (50) 測 量 成 果

名 称	縮 尺	頁 数	備 考
地 形 図 補 足	1/10,000	25 面	既成図
地 形 図 作 成	1/25,000	10 "	1/1 万, 1/5 万より作成
"	1/50,000	3 "	1/2.5 万を縮小
"	1/100,000	1 "	1/5 万を縮小
"	1/200,000	1 "	1/10 万を縮小
ダ ム 地 形 図 検 測	1/2,000	3 "	
池 敷 平 面 図 補 足 修 正	1/25,000	2 "	
頭 着 工 関 連 河 川 平 面 図	縦 1/1,000	3 "	頭道崗, 万金山面積 0.44 km ²
排 水 縦 断 図	縦 1/100	15 "	11 路線 延長 98.1 km 597 国営農場 6 号排水上流・下流,
" 横 断 図	横 1/10,000		青山第 2 総排水, 西地河西大流排水
" 横 断 図	縦 1/100	22 "	青山第 2 総排水 1 号, 2 号, 3 号支排 家放水路, 万北総排水
用 水 縦 断 図	横 1/1,000		北関排水, 西地河放水路
" 横 断 図	縦 1/100	24 "	7 路線 延長 142.0 km
" 横 断 図	横 1/10,000		頭道崗右岸線, 頭道崗左岸線
河 川 縦 断 図	縦 1/100	44 "	十八里線, 青山線, 万北線
" 横 断 図	横 1/1,000		前進線, 青山東部線, 幸福線
河 川 縦 断 図	縦 1/1,000	4 "	宝石河 延長 9.4 km
" 横 断 図	横 1/10,000		撓力河 延長 8.0 km
" 横 断 図	縦 1/100	30 "	
" 横 断 図	横 1/2,000		
河 川 平 面 図	1/25,000	1 "	宝石河
排 水 路 平 面 図	1/1,000	4 "	郝家放水路, 十甲洩溝河北関排水, 西地河交差点
集 落 平 面 図	1/2,000	5 "	青山公社 (新城) 面積 2.7 km ²
頭 着 工 平 面 図	1/1,000	4 "	頭道崗, 万金山
排 水 機 場 平 面 図	1/1,000	1 "	青山第 2 総排水干, 面積 0.25 km ²
ダ ム 土 取 場 横 断 図	縦 1/100	6 "	撓力河左岸 (ダムサイト)
	横 1/1,000		
ダ ム 土 取 場 横 断 線 位 置 図	1/25,000	1 "	
ダ ム 工 事 用 道 路 縦 断 図	縦 1/200	1 "	撓力河右岸 延長 8.9 km
	横 1/5,000		

3.2 立地条件

(1) 人口

1. 宝清県の人口

宝清県域は、県の管轄する人民公社、地方国営等の地域（県属地域）と、国が管轄する国営農場等の地域に大別される。この地域別の1962年から20年間の人口動態は表3.(51)のとおりである。

全县の人口は、1982年で40万人、県属地域に26万人（66%）、国営農場に14万人（34%）が居住している。

1962年から20年間の人口増加は、全县で3.2倍、県属地域で2.3倍、国営農場で1.0倍となっている。

過去20年間に出生率（人口千に対し）は、42.7から14.9に、死亡率は（人口千に対し）8.1から3.9に減少がみられ、このため、図3.(30)に示すように自然増加率は（人口千に対し）34.2から11.0に減少している。県属地域、国営農場とも同様に減少しており、とくに国営農場では著しい。

人口増加に対しては、自然増減だけでなく、社会増減によるものもある。とくに近年社会減少による人口減少がみられる。

2. 計画地区関連地域の人口及び世帯

計画地区関連の8人民公社と2国営農場の人口は表3.(52)のとおりである。人口性比（女子100人に対する男子の数）は、人民公社、国営農場ともに男性が多い。1世帯あたり人員は、公社平均で4.7人、国営農場では公社平均よりも少ない人員となっている。

なお、農村整備計画のモデルとした青原公社の過去20年間の人口動態を表3.(51)に示す。また、図3.(30)で、人口は20年間で74%増加、出生率は39.8から16.1、死亡率は、9.2から4.5に減少しており、自然増加率も30.6から11.6に減少している。人口増加と自然増加より、社会増加をみると、1979年以後社会減少の傾向がみられる。

3. 計画地区関連地域の年齢構成

公社別の年齢3区分別人口は表3.(53)である。各公社とも14歳以下の年少人口の割合が高く、65歳以上の老年人口が少ない安定的人口構成となっている。

青原公社の興東、本徳、新城、復興の各大隊（集落）別の1,000戸当りの人口構成は、図3.(31)である。これによると新城、本徳、復興はひょうたんの形に近い農村型で、興東は都市型の人口構成になっている。なお、新城大隊以外の3大隊では、3歳以下の人口減少が著しい。

表 3.(51) 宝 清 県 の 人 口 推 移

年	全 県										東 横 地 域										西 京 域										青 原 公 社											
	人口		出生数		死亡数		自然増加		出生率		死亡率		自然増加率		人口		出生数		死亡数		自然増加		出生率		死亡率		自然増加率		人口		出生数		死亡数		自然増加		出生率		死亡率		自然増加率	
	(人)	(千)	(人)	(千)	(人)	(千)	(人)	(千)	(%)	(%)	(人)	(千)	(人)	(千)	(人)	(千)	(人)	(千)	(%)	(%)	(人)	(千)	(人)	(千)	(%)	(%)	(人)	(千)	(人)	(千)	(人)	(千)	(%)	(%)	(人)	(千)	(人)	(千)	(%)	(%)		
1962	126,152	5,333	1,019	4,314	4,272	808	3,420	1,266.3	4,479	961	3,518	1,976	853	3,123	1,348.9	854	58	796	6,331	430	5,901	1,474.4	587	136	451	3,981	922	3,059														
1963	132,633	6,036	1,338	4,698	4,551	858	3,693	1,167.32	5,164	1,673	3,491	1,409	2,940	1,390.1	872	65	807	6,273	468	5,805	1,522.4	688	153	535	4,519	1,005	3,514															
1964	140,944	5,991	1,816	4,175	4,425	1,288	2,962	1,267.07	5,179	1,698	3,481	4,087	1,340	1,423.7	812	118	694	5,703	829	4,875	1,575.5	677	347	330	4,297	2,202	2,095															
1965	212,303	9,501	1,465	8,036	4,475	690	3,785	1,334.04	5,191	1,066	4,125	3,891	799	3,092	788.99	4,310	399	3,911	5,463	506	4,957	1,634.6	685	168	517	4,191	1,028	3,163														
1966	225,626	8,503	1,323	7,180	3,769	586	3,182	1,368.28	4,774	944	3,830	3,439	680	2,759	867.98	3,729	379	3,350	4,296	437	5,860	1,671.9	582	149	433	3,481	891	2,590														
1967	238,891	8,802	1,152	7,650	3,685	482	3,202	1,450.92	5,145	850	4,295	3,846	586	2,960	937.99	3,857	305	3,352	3,899	325	3,574	1,745.2	822	119	503	3,564	682	2,882														
1968	261,294	10,145	1,209	8,936	3,881	463	3,419	1,535.28	5,165	897	4,568	3,560	584	2,475	1,078.66	4,680	312	4,368	4,339	289	4,049	1,824.8	697	157	540	3,820	860	2,959														
1969								1,606.89	5,655	1,105	4,550	3,519	688	2,832								1,910.0	268	61	207	1,403	319	1,084														
1970								1,698.59	6,497	1,101	5,396	3,848	652	3,196								2,007.2	866	185	681	4,314	922	3,393														
1971								1,794.91	6,206	1,173	5,033	3,458	654	2,804								2,103.7	793	163	630	3,770	775	2,995														
1972	310,308	10,264	1,545	8,719	3,307	498	2,810	1,853.67	6,808	1,205	5,603	3,673	650	3,023	1,249.41	3,456	340	3,116	2,766	272	2,494	2,164.4	851	201	650	3,952	929	3,003														
1973	330,525	9,219	1,543	7,676	2,789	467	2,322	1,997.14	6,140	1,189	4,951	3,074	595	2,610	1,308.11	3,019	354	2,725	2,354	271	2,083	2,230.4	749	162	587	3,358	726	2,632														
1974	344,579	8,859	1,570	7,289	2,571	456	2,115	2,126.36	6,198	1,190	5,008	2,915	560	2,355	1,319.43	2,661	380	2,281	2,017	288	1,729	2,308.3	853	150	703	3,695	650	3,046														
1975	351,856	7,558	1,515	6,043	2,149	431	1,716	2,191.07	5,684	1,132	4,552	2,594	517	2,078	1,325.09	1,874	383	1,491	1,414	289	1,125	2,388.7	739	128	611	3,084	536	2,558														
1976	361,267	7,015	1,426	5,589	1,942	395	1,547	2,273.04	5,297	1,101	4,196	2,430	484	1,846	1,338.63	1,718	325	1,393	1,282	243	1,040	2,455.8	601	158	443	2,447	643	1,804														
1977	375,587	7,420	1,405	6,015	1,976	374	1,601	2,358.29	5,475	1,007	4,468	2,322	427	1,895	1,197.58	1,945	398	1,547	1,392	285	1,107	2,582.2	612	134	478	2,370	519	1,851														
1978	385,180	7,608	1,415	6,193	1,975	367	1,608	2,439.11	5,300	1,000	4,300	2,173	410	1,763	1,412.69	2,308	407	1,901	1,634	283	1,346	2,675.7	526	109	417	1,966	407	1,558														
1979	387,806	7,058	1,371	5,687	1,820	354	1,467	2,510.16	5,116	978	4,138	2,038	390	1,649	1,367.90	1,942	393	1,549	1,420	287	1,132	2,687.5	554	115	439	2,061	428	1,633														
1980	411,144	5,676	1,459	4,217	1,381	354	1,026	2,737.17	4,231	1,054	3,177	1,546	385	1,161	1,374.27	1,445	405	1,040	1,051	295	757	2,722.6	559	128	431	2,053	470	1,583														
1981	411,900	5,293	1,474	3,819	1,299	358	927	2,755.43	3,735	1,085	2,650	1,556	394	962	1,463.57	1,558	389	1,169	1,143	285	857	2,535.2	749	453	296	2,954	1,787	1,167														
1982	400,989	5,955	1,558	4,397	1,485	389	1,097	2,627.41	3,936	1,085	2,851	1,498	413	1,085	1,382.48	2,019	473	1,546	1,460	342	1,118	2,560.0	413	116	297	1,613	453	1,160														

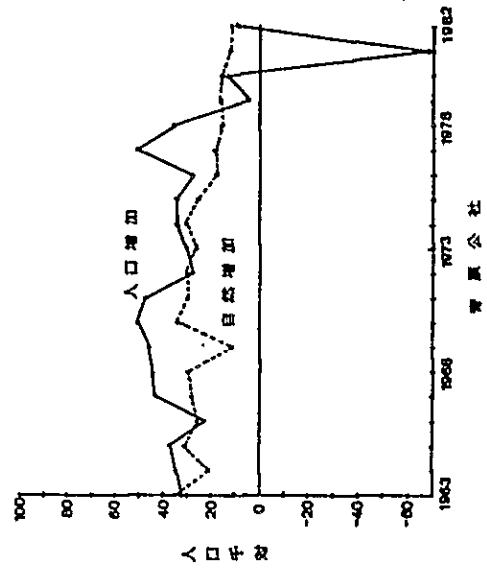
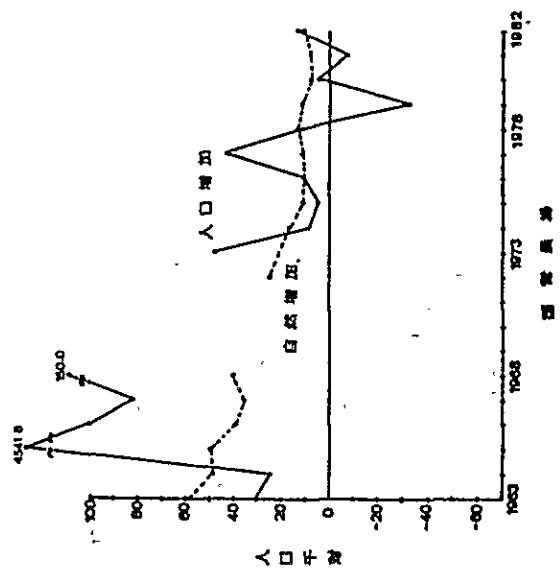
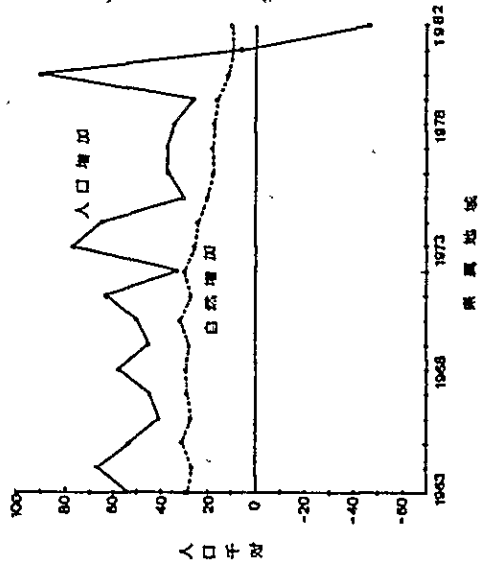
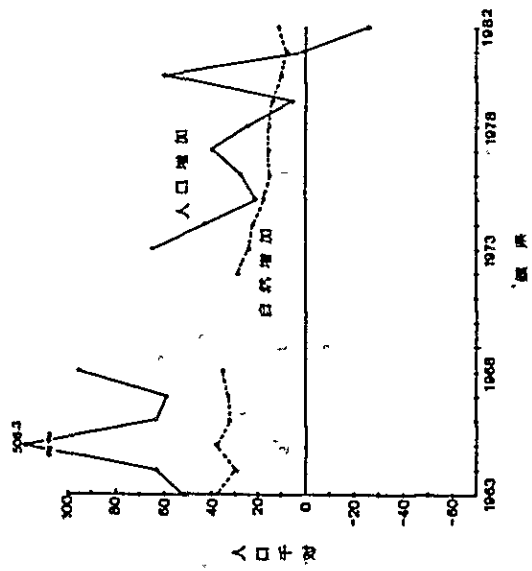


図 3. (30) 宝清県的人口動態(1962~1982)

表 3.(52) 計画地区関連地域の人口・世帯数

(1982年7月1日現在)

	総人口	性別人口		人口性地 (女子100人に対する男子の数)	総世帯数	1世帯あたり人員
		男性	女性			
竜 頭	11,600	5,962	5,638	105.7	2,166	5.36
朝 陽	11,857	6,059	5,798	104.5	2,432	4.87
夾 信 子	21,627	11,181	10,446	107.0	4,396	4.92
宝 清 鎮	46,927	23,885	23,042	103.7	10,498	4.47
十 八 里	13,918	7,126	6,792	104.9	2,917	4.77
青 原	25,123	12,963	12,160	106.6	5,358	4.69
万 金 山	17,627	9,042	8,585	105.3	3,683	4.79
尖 山 子	10,560	5,438	5,122	106.2	2,249	4.69
公 社 計	159,239	81,656	77,583	105.2	33,699	4.73
五九七農場 (第1・第2分場)	10,771	5,628	5,143	109.4	2,320	4.64
八五二農場 (第3分場)	5,292	2,716	2,576	105.4	1,250	4.23

表 3.(53) 公社別年齢(3区分)別人口

(1982年7月1日現在)

		竜 頭	朝 陽	夾信子	宝清鎮	十八里	青 原	万金山	尖山子	計
人 口	総 数	11,600	11,857	21,627	46,927	13,918	25,123	17,627	10,560	159,239
	0~14歳	4,076	4,675	8,297	15,860	5,251	10,075	7,084	4,109	59,427
	15~64歳	7,221	6,830	12,694	29,467	8,139	14,282	9,989	6,106	94,728
	65歳以上	303	352	636	1,600	528	766	554	345	5,084
割 合 (%)	総 数	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	0~14歳	35.1	39.4	38.4	33.8	37.7	40.1	40.2	38.9	37.3
	15~64歳	62.3	57.6	58.7	62.8	58.5	56.8	56.7	57.8	59.5
	65歳以上	2.6	3.0	2.9	3.4	3.8	3.0	3.1	3.3	3.2
年 齢 構 成 指 数	年少人口指数	56.4	68.4	65.2	53.8	64.5	70.5	70.9	67.3	62.7
	老年人口指数	4.2	5.2	5.0	5.4	6.5	5.4	5.5	5.7	5.4
	従属人口指数	60.6	73.6	70.4	59.3	71.0	75.9	76.5	72.9	68.1
	老年化指数	7.4	7.5	7.7	10.1	10.1	7.6	7.8	8.4	8.6

注) 年少人口指数 = $\frac{0\sim14\text{歳人口}}{15\sim64\text{歳人口}} \times 100$ 老年人口指数 = $\frac{65\text{歳以上人口}}{15\sim64\text{歳人口}} \times 100$

従属人口指数 = $\frac{(0\sim14\text{歳人口}) + (65\text{歳以上人口})}{15\sim64\text{歳人口}} \times 100$ 老年化指数 = $\frac{65\text{歳以上人口}}{0\sim14\text{歳人口}} \times 100$

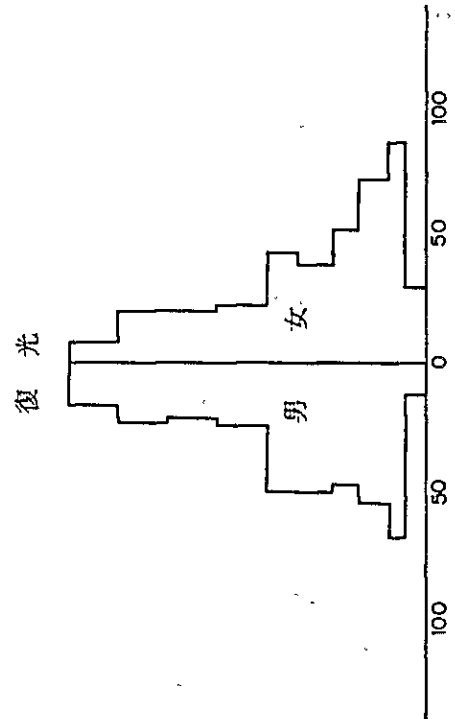
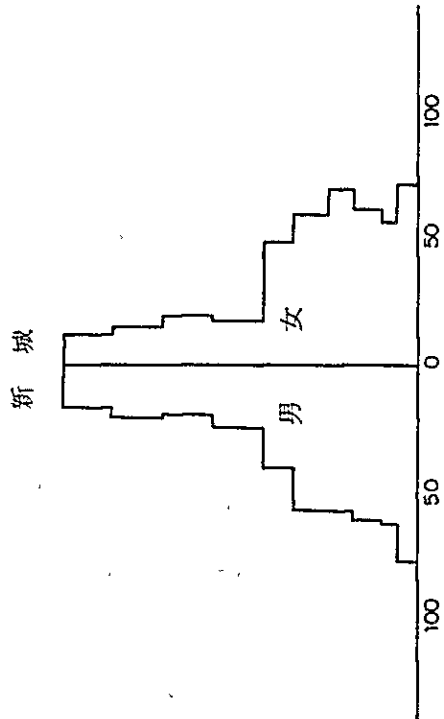
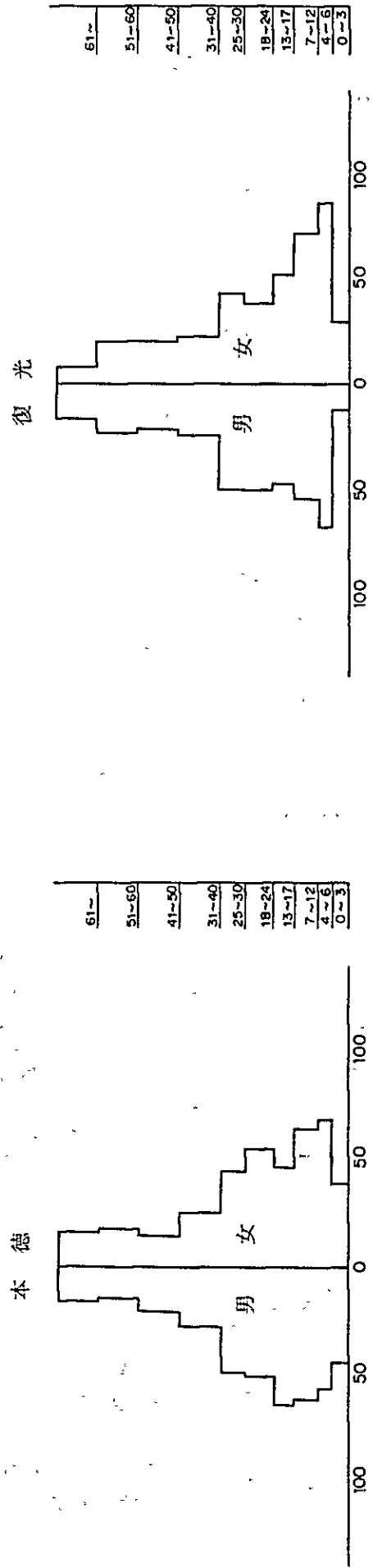
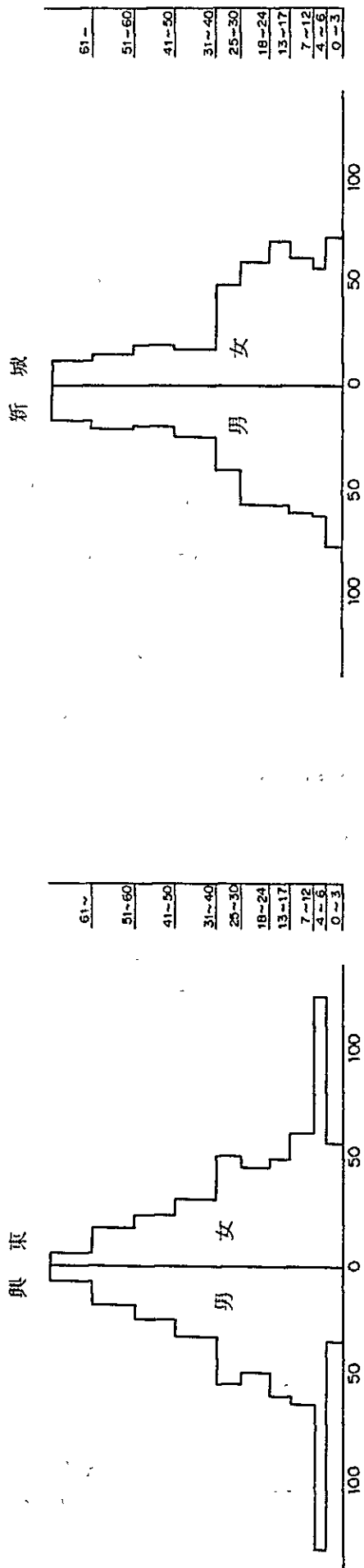


図 3.(31) 青原公社の集落別人口構成 (人口 1000 戸当り)

表 3.(54) 計画地区関連地域の産業別就業人口

(1982年7月1日現在)

	就業人口 〈総人口対 就業人口率〉	第 1 次 産 業					第 2 次 産 業					第 3 次 産 業						
		総 数	農 業	林 業	漁 業	工 業	商 業	文 教	衛 生	管 理	其 他	総 数	工 業	商 業	文 教	衛 生	管 理	其 他
竜 頭	3,468人 <29.9%>(100.0)	2,357人 (68.0)	2,317 668	37 1.1	3 0.1	268 (7.7)	843 (24.3)	58 1.7	176 5.1	31 0.9	52 1.5	526 15.2						
朝 陽	2,753 <23.2>(100.0)	2,066 (75.0)	2,046 743	20 0.7	—	355 (12.9)	332 (12.1)	63 2.3	155 5.6	30 1.1	51 1.9	33 1.2						
夾 信 子	5,070 <23.4>(100.0)	4,402 (86.8)	4,346 85.7	56 1.1	—	342 (6.7)	326 (6.4)	73 1.4	132 2.6	35 0.7	65 1.3	21 0.4						
宝 清 鎮	3,538 <—>(100.0)	2,318 (65.5)	2,233 63.1	85 2.4	—	864 (24.4)	356 (10.1)	94 2.7	164 4.6	44 1.2	54 1.5	—						
十 八 里	3,464 <24.9>(100.0)	3,034 (87.6)	2,931 84.6	103 3.0	—	96 (2.8)	334 (9.6)	83 2.4	92 2.7	27 0.8	54 1.6	78 2.3						
背 原	5,878 <23.4>(100.0)	4,397 (74.8)	4,332 73.7	—	65 1.1	964 (16.4)	517 (8.8)	105 1.8	165 2.8	63 1.1	110 1.9	74 1.3						
万 金 山	7,370 <41.8>(100.0)	6,044 (82.0)	5,992 81.3	15 0.2	37 0.5	958 (13.0)	368 (5.0)	74 1.0	110 1.5	37 0.5	81 1.1	66 0.9						
尖 山 子	7,145 <67.7>(100.0)	6,298 (88.1)	6,154 86.1	106 1.5	38 0.5	450 (6.3)	397 (5.6)	68 1.0	135 1.9	25 0.3	124 1.7	45 0.6						
計	38,686 (100.0)	30,916 (79.9)	30,351 78.5	422 1.1	143 0.4	4,297 (11.1)	3,473 (9.0)	618 1.6	1,129 2.9	292 0.8	591 1.5	843 2.2						

表 3(55) 興東・新城集落の業種別就業人口(1982年度調査より)

	第 1 次 産 業		第 2 次 産 業		第 3 次 産 業										計
	農 業	林 業	漁 業	工 業	商 業	服 務 業	交 通 郵 電 業	銀 行 業	医 務 業	給 食 業	政 府 幹 部	学 校 教 師	其 他		
														35.3	
興 東	35.8	1.6	—	28.7	4.2	2.3	1.4	1.9	2.3	7.8	4.7	5.7	3.5	100%	
	37.4			29.7	33.9										
新 城	26.4	3	2	4.2	1	0	1	1	2	0	0	9	1.5	340人	
	77.6	0.9	0.6	12.4	0.3	—	0.3	0.3	0.6	—	—	2.6	4.4	100%	

表 3.(56) 青原公社の集落別労働力人口状況

集 落 名	戸 数	総 人 口	勞 働 力 人 口		労働力人口	労働力人口
			人 口	内男子人口 (%)	戸数	人口
永 楽	269	1,414	288	235 (81.6)	1.1	20.4
永 紅	460	2,169	507	410 (80.9)	1.1	23.4
東 富	251	1,258	293	259 (88.4)	1.2	23.3
永 強	36	194	41	37 (90.2)	1.1	21.1
永 勝	94	474	157	115 (73.2)	1.7	33.1
興 旺	81	395	84	63 (75.0)	1.1	21.3
青 山	286	1,334	364	296 (81.3)	1.3	27.3
前 進	160	777	150	90 (60.0)	0.9	19.3
豊 東	306	1,399	443	358 (80.8)	1.4	25.6
復 興	428	2,100	510	400 (78.4)	1.2	24.3
興 北	348	1,831	508	360 (70.9)	1.5	27.7
興 東	390	1,753	415	317 (76.4)	1.1	23.7
新 城	197	1,070	332	248 (74.7)	1.7	31.0
東 進	88	475	130	130 (100.0)	1.5	27.4
東 発	108	587	139	125 (89.9)	1.3	23.7
本 徳	208	1,050	265	211 (79.6)	1.3	25.2
本 徳 北	484	2,387	637	523 (82.1)	1.3	26.7
本 福	193	829	196	167 (85.2)	1.0	23.6
本 徳 東	226	1,089	250	174 (69.6)	1.1	23.0
衛 東	286	1,393	355	295 (83.1)	1.2	25.5
青原公社	4,896	23,978	6,064	4,813 (79.4)	1.2	25.3

表 3.(57) 高頭橋典型区関係国・県道一覽表

番号	路線名	起終点又は区間	主要通過地点	全延長 km	内重複 区間 km	等級	路面 幅員 m	有効 幅員 m	舗装 状況	維持管理者	摘 要
1	福 線	61+200~132+400	七星泡, 双柳, 宝清, 朝陽	7 1.2	-	三	8.5	5.5	中級	国・(省)	
2	密宝線	43+107~114+107	宝密橋, 大主橋, 危頭	7 1.0	-	三	7.5	5.5	"	"	
3	宝勃線	0+000~50+000	小城子, 六道, 五七 炭鉱	5 0.0	-	四	7.0	5.0	"	"	
4	"	50+000~67+000	鉱山, 長山	1 7.0	-	"	7.0	5.0	"	人民公社	一部通行困難 地点あり
5	"	67+000~81+800	老迎春, 迎春	1 4.8	-	"	7.0	3.5	低級	季節管理 (人民公社)	雨後通行不能
6	大五線	0+000~27+600	紅旗林場	2 7.6	-	"	7.0	3.5	中級	国・(省)	
7	宝建線	宝清~本徳東	二甲, 青山, 本徳北	2 8.0	-	"	7.5	3.5	"	人民公社	
8	"	本徳東~姓平	毛家禽棚	1 0.0	-	-	7.5	-	-	-	未施工・通行不能 予定線のみ
9	宝富線	宝清~七星河	十八里, 高家	4 3.5	-	四	7.5	3.5	中級	21km-人民公社 22.5 km-国营農場	
10	夾竜線	夾信子~危頭	頭道, 二道, 三道, 東竜	2 3.5	-	"	7.5	3.5	"	人民公社	
11	宝東線	宝清~東明	万金山, 尖山子, 東風	3 2.0	4.0	"	7.5	3.5	"	"	
12	七三線	七星泡~十四連	永勝, 永興	1 6.5	-	"	7.5	3.5	"	"	
13	"	十四連~三合	十四連	6.9	-	"	7.5	3.5	低級	季節管理 (人民公社)	雨後通行不能

番号	路線名	起終点又は区間	主要通過地点	全延長 km	内重複 区間 km	等級	路面 幅員 m	有効 幅員 m	舗装 状況	維持管理者	摘 要
14	民七線	民主～七星河	平安, 德興, 揚樹	13.1	-	四	7.5	3.5	中級	人民公社	
15	双西線	双柳北～西太和	巨宝, 凉水	23.4	1.2	"	7.5	3.5	"	人民公社	
16	嵐五線	嵐峰～五七公社	五七炭畝, 綿山	9.0	-	"	8.0	3.5	"	人民公社	
17	紅灯線	紅旗～灯塔	紅星, 紅日, 黎明 曙光	13.8	-	"	8.0	3.5	"	人民公社	橋梁1か所流亡 一部通行不能
18	太小線	大平～小城子	大平, 小城子	2.8	-	"	7.5	3.5	"	人民公社	
19	梨梨線	梨南～梨北	梨中	5.0	-	"	7.5	3.5	"	人民公社	
20	宝參線	宝清～人參場	畜牧場	16.1	-	"	8.5	3.5	"	人民公社	側溝浸食激しく 大部分通行不能
21	曙立線	曙光～立新	曙光, 立新	4.5	-	"	8.0	3.5	低級	季節管理 (人民公社)	1か所橋梁なし 大部分通行不能
22	五一線	五七公社～五七一隊	山峰	18.0	-	-	8.0	-	-	-	砂土改善路面有
23	郝二線	郝家～二甲	興隆, 十八里	9.3	-	-	8.5	-	-	-	橋梁2か所のみ 施工済
24	二東線	二甲～10km地点	良種場	10.0	-	-	8.5	-	-	-	1981年施行 計画路線
25	"	10km地点～東大荒	東昇公社	20.0	-	-	8.5	-	-	-	路床盛土のみ
26	東東線	東風～東源	東風, 東源	9.0	-	-	-	-	-	-	路床盛土のみ

注) 舗装状況区分, 中級, 低級は舗装基準参照のこと。

4. 計画地区関連地域の就業人口

公社別の産業別就業者人口は表3.(54)のとおりである。総人口に対する就業人口は、公社によって差がみられる。第1次産業人口が80%を占め、第2次産業人口11%、第3次産業人口9%となっている。第1次産業は農業就業人口がそのほとんどである。

背原公社の興東と新城集落の業種別就業人口を示したものが、表3.(55)で公社中心地の興東集落では、第1次産業は37.4%にすぎず、次いで第3次産業が33.9%、第2次産業が28.7%となっている。農村集落の新城集落では、第1次産業が79.1%を占め、次いで第2次産業12.4%、第3次産業8.5%となっており、集落の性格による違いがみられる。

背原公社の労働力人口状況を示したものが表3.(56)である。労働力人口は、総人口の25%程度で、戸当たり1.2人、労働力人口の内80%が男子となっている。

(2) 交通

典型区の交通運搬手段は、もっぱら、陸上道路交通に依存している。すなわち、鉄道の最寄り駅は、隣県の集賢駅か密山駅であり、それぞれ、宝清鎮から110kmと120kmの距離にある。

なお、船運は、夏季に撓力河の一部に極めて少量見られるに過ぎず、ほとんど無視し得る程度のものである。

1. 道路配置

a. 幹線道路

典型区内の幹線道路は、宝清鎮を中心として放射状に配置されている。そのうち、3級国道は、佳木斯方面及び饒河県への連絡道路である福饒線（福利屯—宝清—饒河）と密山・牡丹江方面への連絡道路である宝密線（宝清鎮—密山）の2本である。

他は、県道級の4級公路であり、各人民公社・国营農場と宝清鎮を結んでいる。すなわち、宝富線（宝清鎮—十八里公社—597国营農場1分場—七星河）、宝建線（宝清鎮—背原公社—建平公社）、宝東線（宝清鎮—万金山公社—尖山子公社）、宝勃線（宝清鎮—小城子公社—勃利）等である。

これらの現況模式を図3.(32)に、また、建設中のものを含め典型区に係わりのある国・県道の一覧を表3.(57)に示す。

b. その他道路

公路以外の道路、すなわち集落間連絡道路、農道等は、国营農場を除き、ほとんど未整備の状態にある。各集落は、幹線道路から分岐する引込み線で連絡されるか、集落機能を分断する形で幹線道路に密着している。

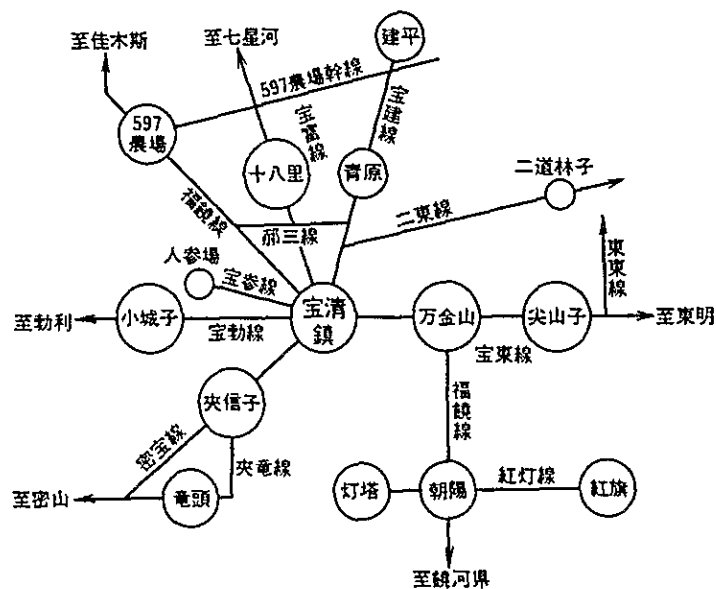


図 3. (32) 幹線道路配置模式図

2. 道路密度

典型区内の道路密度は、国営農場と人民公社間の連絡道路、公社内部集落間連絡道路の不備、とくに、集落と圃場間の通耕道路の過疎等から、著るしく低い現状にある。

表 3. (58) 道路密度

	延長	関連面積	密度	備 考
国 県道	247.50km	1,535 km ²	0.161 km/km ²	国道47.4km, 県道200.1km (日本0.449 km/km ²)
その他道路	319.85 "	1,535 "	0.208 "	{ 夾信子(9.9)km, 万金山(66.0) ", 青山(3245) " 十八里(92.8) ", 尖山子(23.2) ", 電頭(40.5) ", 597(55.0) "
計	567.35 "	1,535 "	0.369 "	

3. 交通量

典型区内道路が、前述のように宝清鎮を中心として放射状に配置され、また、集落間の連絡道路が未整備であるため、各集落は、幹線道路に沿うか樹枝状に存在することとなる。したがって、物と人の流れは主要幹線に集中する。地区内代表地点の交通状況は図 3. (33) に示すとおりである。通交内容は、自動車類からトラクター、牛馬車、人畜に至る混合交通となっている。

この調査は、1981年1月から9月にかけて実施したものである。交通量ピークが2月から3月にかけてでているのは、2月の農産物域外搬出、3月の道路補修材及び建設資機搬入のためである。これは、地域内道路のほとんどが無舗装であるため、

路面が凍結しており、この時期が、物資の搬出入に最も適しているためと推定されている。

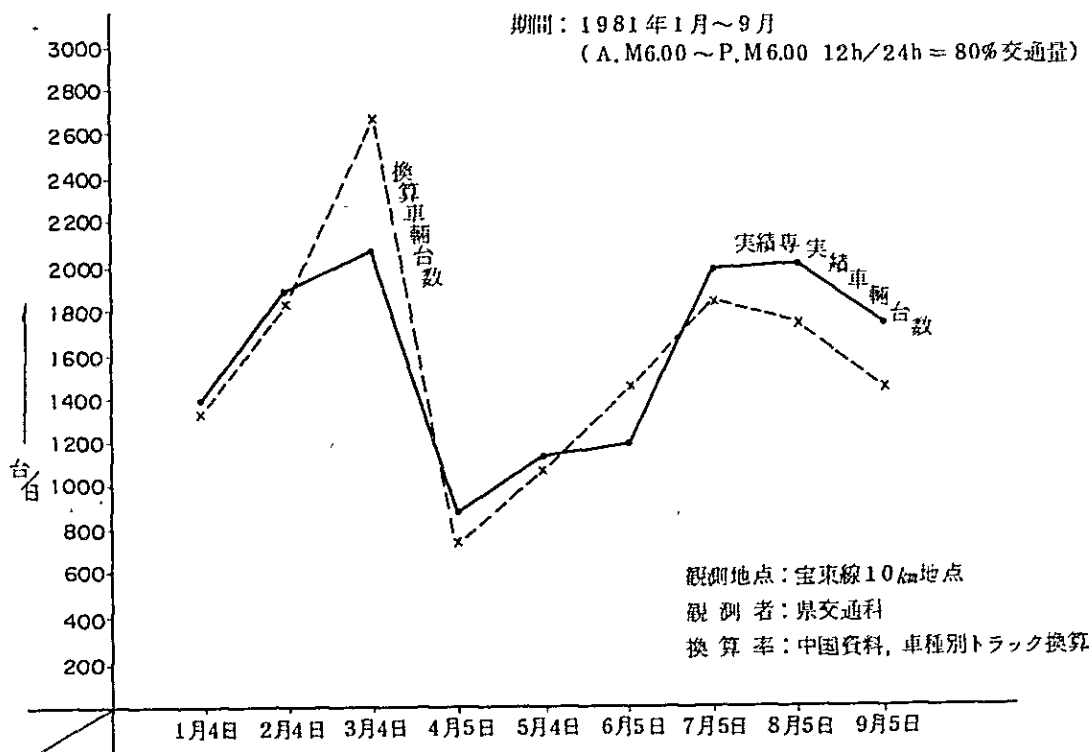


図 3. (33) 交通量実績調査結果

4. 道路構造

3級公路は、有効幅員6.7～7.0mであり、厚さ50cmの割栗石・砂利・粘土の層からなる舗装がほどこされ〔図3.(34)参照〕、一応、年間を通じて、自動車通行が可能である。4級公路等では、有効幅員3.5mの舗装が大部分であり、改良深も

50cmから20cmまで種々の厚さである。改良深の浅いものでは、春先の融解時あるいは降雨状態により、部分的に通行不能となる箇所も散見される。その他の生活道路・農道等は、局部的に砂利舗装されているに過ぎず、大部分は周囲の土を盛上げた路床のみの状態である。なお、中国には、道路構造に関する主要基準と舗装に関する類型が示されており、現在は、この基準で建設改良されている。在来路線ではこの基準に適合しないものも多く、典型区においても例外ではない。基準類

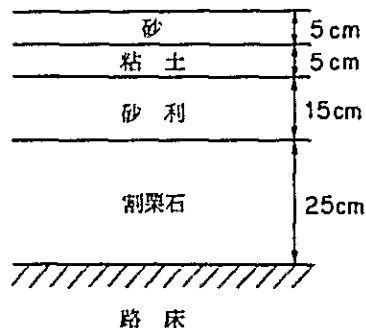


図 3. (34) 路盤改良断面

を表 3. (59), (60) に示す。

図 3. (59) 中国における道路舗装類型

路面等級	舗装区分 (中国語)	説 明
高級路面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水泥混凝土路面 2. 瀝青混凝土路面 3. 廠拌黑色礫石路面 4. 整齊石塊或条石路面 	<ol style="list-style-type: none"> 1. セメント・コンクリート舗装 2. アスファルト・コンクリート舗装 (現場混合) 3. レディ・ミキスト・アスファルト・コンクリート舗装 (プラント混合) 4. 石・レンガ等舗装
次高級路面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 瀝青貫入式碎礫石路面 2. 路拌瀝青級配碎礫石路面 3. 瀝青表面処治 4. 半整齊石塊路面 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 浸透式工法 2. 現場攪拌アスファルト混合処理方法 (先に攪拌して敷均す) 3. 簡易舗装 (表層 2~3 cm のみ) 4. 若干凹凸のある石だたみ舗装
中級路面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 碎石或礫石路面 (包括泥結, 水結与級配) 2. 碎磚, 礫石路面 3. 石灰, 瀝青, 水泥加固土路面 4. 石灰多合土 (包括石灰炉渣土) 路面 5. 不整齊石塊路面 6. 其他粒料路面 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 砂まき舗装又は礫舗装 (ただし, 表層は泥土で目潰しする) 2. 石塊による舗装 3. 石灰, アスファルト, 安定処理路面 礫土を粘土で固結した路面 4. 石灰を含む土, 石炭の燃焼カスによる舗装 5. 凹凸のある石だたみ舗装 6. 砂礫舗装
低級路面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 粒料加固土路面 2. 以各種当地材料 加国或改善土路面 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 砂礫を若干敷均した舗装 2. 現土を固めたものまたは砂等で若干改良した路面

表 3.(80) 中国における道路構造主要基準

項目		道路等級		一		二		三		四		
		—	—	平地	山地	平地	山地	平地	山地	平地	山地	
設計速度 (km/h)		120		80	40	60	30	40	20			
年平均昼夜交通量(台)		>5,000		2,000~5,000		<2,000		<200				
基準曲線半径以上(m)		2,000		1,000	250	500	150	250	100			
最小曲線半径(m)		600		250	50	125	25	50	15			
縦断曲線 最小半径 (m)	凸形	10,000		4,000	1,000	2,500	500	1,000	500			
	凹形	2,500		1,000	500	750	500	500	500			
最大勾配(%)		4		5	7	6	8	8	8			
視距	走行車両(m)	—		200	100	150	60	100	40			
	停車車両(m)	150		100	50	75	30	50	20			
路床	幅員(m)	≥23		10または 12	8.5	8.5	7.5	4.5~ 6.5	4.5~ 6.5			
	設計洪水確率	1/100		1/50		1/25		情況判断による				
路面	有効幅員(m)	2×7.5		7または9	7	7	6	3.5	3.5			
	舗装類型	高級		高級または次高級		次高級または中級		中級または低級				
	直線横断勾配(%)	1.0~2.5		1.0~3.0		1.5~4.0		1.5~5.0				
	路肩幅員(m)	—		>0.75		>0.75		>0.5				
橋梁及び 管渠	橋梁設計 車両重量 (ton)	自動車 20t トレーラー-100t または (15t・80t)		自動車 20t (15t) トレーラー-100t (80t)		自動車 15t (10t) トレーラー-80t クローラー車輛 50t		自動車 10t クローラー車輛 50t				
	橋梁有効幅員(m)	15mまたは 2×7.5+分離帯		9または7		7		7又は4				
	設計洪水確率	特殊大橋	1/300		1/300		1/100		1/100			
		大・中橋	1/100		1/100		1/50		1/50			
		小橋	1/100		1/50		1/25		1/25			
函渠または小型排水構造部		1/100		1/50		1/25		—				

5. 橋梁等道路付帯構造物

幹線道路の橋梁はほとんど永久橋が架設されている。大規模橋は、双曲アーチ橋、T型梁橋等のコンクリート橋であるが、径間の短いものは石アーチ橋、コンクリート床版橋であり、その他は、従来の木橋である。制限重量は、木橋8t、コンクリート橋15tであり、これを超える重量物搬送は主として、冬期凍結時に行なっている。道路付帯構造物としては、管渠があげられる。これは、ほとんどが直径0.75～1.00mのコンクリート管である。

橋台等の基礎は、凍上防止のため、約2.50m深まで施工されており、管基礎は約0.5mの砂基礎上に敷設されている。また、小口径ヒューム管類の製造がなされていないため、支線道路、農道、圃場等への運入部管渠はほとんど設置されていない。幹線道路の路線別橋梁状況は附属書に示す。

6. 維持管理

道路の維持管理は、3級国道については全線、黒竜江省の直轄管理であり、4級公路については、ほとんど、関連国営農場および人民公社が、該当区間を分担管理している。公社内の集落連絡道路等は、該当受益集落の責任管理となっている。

維持管理方法は、3級国道については、春秋各1回、けん引式グレーダによる整地作業が実施されており、常時としては、道路脇に集積・準備してある補修用粘土・砂・砂利等を用い、補修班が凹部を充填・散水して補修している。4級公路については、公社等に約10kmを分担区間とする養路班が編成され、常時管理している。その他道路は、春秋各一回の補修を実施する程度である。

維持管理費は、3級国道については自動車税でまかなわれている。税収入は、88%が黒竜江省直轄道路の建設・改修・維持管理費として使用され、8.4%が地方道のそれ等に割当てられている。4級公路以下については、補修材等は公社等所有地内で指定された場所から養路班が採取・使用し、一部の補助がなされる外は、公社等の負担となっている。

7. 路盤改良資材等

路盤改良資材は、玄武岩、花崗岩の風化岩等が用いられている。その採取可能地は、典型区北東方面の平野部にはほとんど存在せず、大部分を、尖山子・万金山あるいは597国営農場第1分場以西方面に依存しなければならない。現在、採石作業は、一部発破を使用している外はすべて人力作業であり、運搬も、牛馬車・トラクターけん引トレーラがほとんどである。地区内外の採石・土取場所在地は表3.(61)のとおりである。

表 3 (61) 採石, 土取場調書

番号	地名	場所	岩質及び用途 (現在)	大量採取 可能性	摘要
1	万金山採石場 (万金山人民公社)	万金山北山の南西山	玄武岩風化岩 道路用築石, 石塀	有(大)	一部発破 使用
2	"	万金山北山の北東部	玄武岩, 石積用	有	発破使用
3	宝清西採石場	宝清鎮西部テレビ塔下	"	無	発破使用
4	尖山子採石場 (尖山子人民公社)	尖山の北東部	玄武岩風化岩 道路用築石, 石塀	有	
5	" (国営八五二~三分場)	尖山の南東部	"	有(大)	
6	尖山子人民公 社内東風地先	宝東線の東風の先東方	花崗岩風化破碎 道路補修用材	無	
7	紅光地先	福饒線紅光集落附近西 方高台	"	有	
8	大孤山	国営五九七農場第一分 場南側	花崗岩風化岩 道路用築石, 石塀	有	
9	郝家地先	福饒線幸福(郝家)~国 営五九七農場本部間西方	花崗岩風化破碎 道路補修用材	有	
10	双柳河地先	福饒線国営五九七農場 本部~勝利屯間両側	"	有	
11	西青山	青原人民公社, 永紅集 落西北部	玄武岩風化岩 道路用築石, 石塀	無	
12	東青山	青原人民公社, 永強集 落北東部	"	無	

(3) 産 業

1. 林 業 (林業・漁業・工業及びその他産業)

a. 概 況

宝清県の森林は、完達山地北斜面に位置し、森林分布からは、温帯針葉・広葉樹混交林帯のうち、東北東部山地針葉・落葉広葉樹混交林帯に属し、松類、落葉松、カエデ、ヤチダモ、カンバ、ナラ、山楊、シナノキなどの天然林を自然植生としている。しかし、典型区内外は、モンゴリナラを主とする広葉樹二次林からなり、疎林あるいは低林を形成し、生育状態は不良である。

宝清県の森林面積は約 20 万 ha、蓄積は 2,900 万 m³といわれるが、林地として利用されているのは約 9 万 ha で、4 分の 3 は天然林、4 分の 1 は人工林から

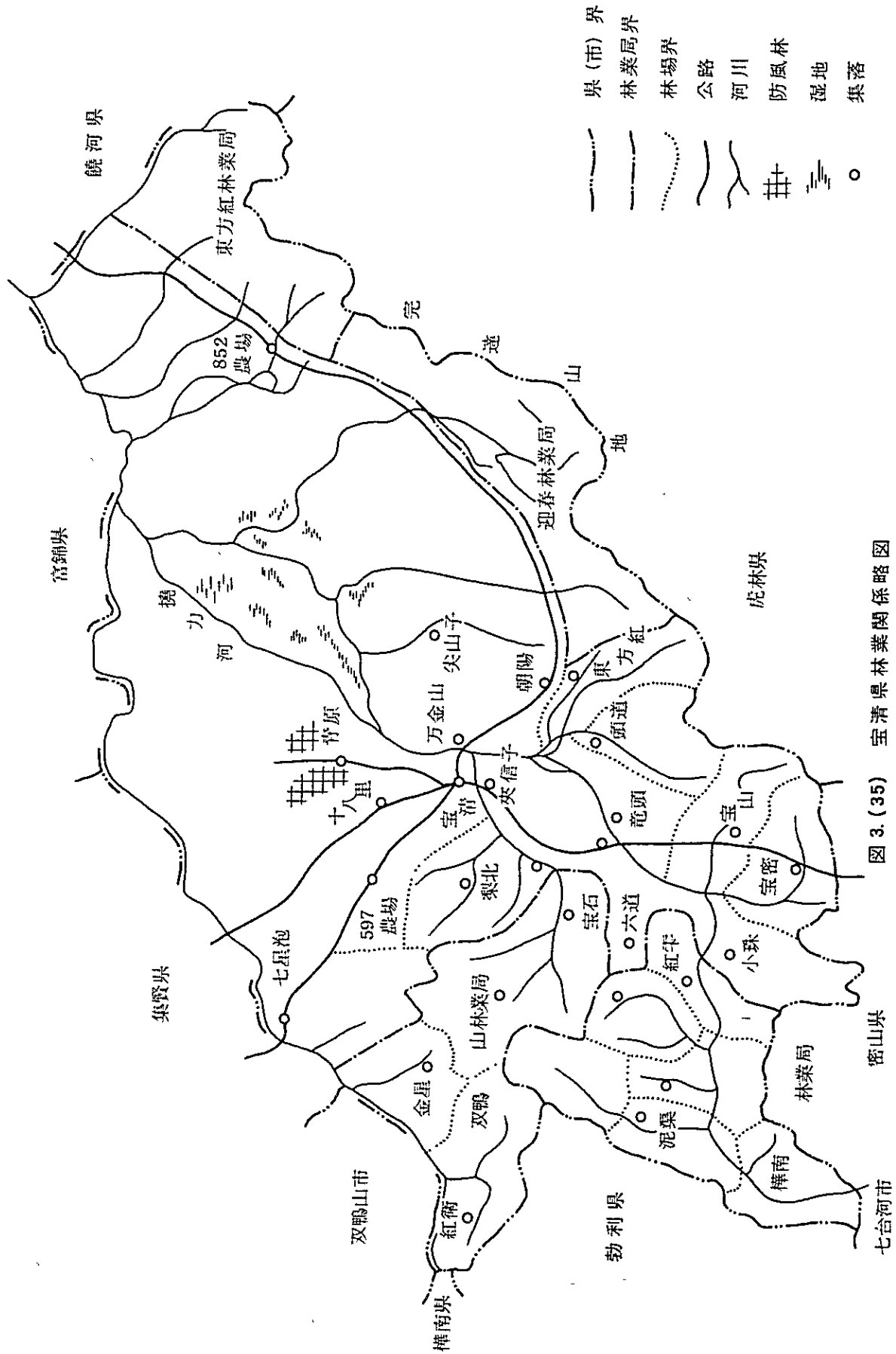


图 3. (35) 宝清県林業関係略図

表 3.(62) 典型区関連 7 公社の林分の現況と将来

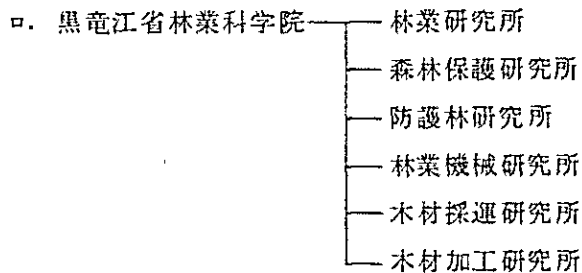
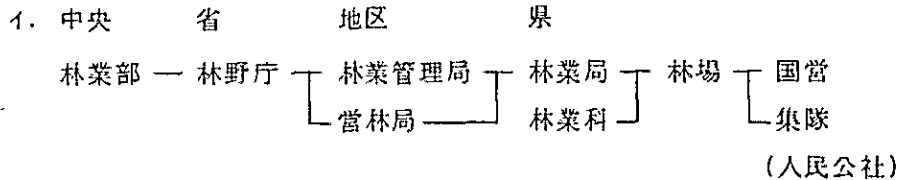
(ha)

林分 公社	天然林	人				工			計	合 計
		防風林	集 緑化林	落 葉林	用材林	薪炭林	經濟林			
林分現況表 (1982年9月)										
夾子	660	41	40	610	0	0	0	691	1,351	
竜頭	268	34	17	285	10	9	355	623		
万金山	739	47	63	544	0	0	654	1,393		
十八里	409	98	67	371	0	20	556	965		
青原	85	200	81	474	0	4	759	844		
尖山	1,838	96	33	212	0	0	341	2,179		
宝滑	799	65	35	1,092	0	0	1,192	1,991		
計	4,798	581	336	3,588	10	33	4,548	9,346		
林分計画表 (1990年)										
夾子	660	256	77	1,037	208	0	1,578	2,238		
竜頭	268	94	34	513	178	9	828	1,096		
万金山	739	246	95	979	255	0	1,575	2,314		
十八里	409	278	101	820	268	20	1,487	1,896		
青原	85	415	101	977	503	4	2,000	2,085		
尖山	1,838	227	60	547	281	0	1,115	2,953		
宝滑	799	135	65	1,327	141	0	1,668	2,467		
計	4,798	1,651	533	6,200	1,834	33	10,251	15,049		

なる。竜頭橋典型区関連7公社の、林分の現況と将来計画は表3.(62)のとおりであり、防風林、薪炭林を重点的に造成する計画となっている。なお、宝清県林業関係略図は図3.(35)のとおりである。

b. 組織

林業関係組織はつぎのとおりである。



c. 生産

年間伐採量は宝清県9国营林場で3万~4万㎡であり、生産材は、おもに県内の建築、家具、農機具などに使用されている。伐採は択伐方式で、チェーンソーで伐倒し、集運機はトラクター、畜力による。用材は1㎡あたり70~200元である。典型区内各公社の林業実績は僅少で、わずかに竜頭、夾信子、尖山子公社にみられる程度である。

また、この地区では、つぎのような森林副産物の生産がある。

- 果実類 山ぶどう、はしばみ、さるなし(こくわ)
- 山 菜 広東菜、わらび、黄花菜
- 薬用植物 刺五加、五味子、赤芍、桔梗
- きのこ類 きくらげ、猴頭、その他

森林副産物の生産実績は不詳であるが、県の特産品として、広く国内外に移出、輸出している。とくに、きくらげは人工栽培で定着している。入山の場合は林場から入山証明書が交付される。

d. 造林

最近の造林実績をみると、1980年には県林業局による2,200ha、人民公社による1,300ha、合計3,300haの実施となっている。造林樹種は落葉松を主としているが、最近、樟子松、紅松も造林されるようになった。

竜頭林場の例をみると、総面積は、21,330 haで、林地は10,670 haを占める。天然林は8,670 ha(81%)、人工林は2,000 ha(19%)で、蓄積は天然林778,500 m³、人工林35,000 m³である。遠期的には人工林率を約50%にする計画がある。宝山林場、その他でも、大体類似の造林計画である。

また、平原部では、楊を主とする防風林造成が主体をなしているが、現在、人民公社では中央からの方針により「1道2校3集落」の緑化スローガンをかけ、環境緑化につとめている。代表的な事例として青原公社の緑化状況について述べる。

青原公社は21の生産大隊からなり、人口は25,000人、食糧面積は17,000 haである。現在、林帯数108、道路25.5 km、集落9、学校21の緑化を完了している。1985年までに、造林面積1,670 ha(1人当り1畝)、主副林帯数306を計画し、防風林網は目標を達成するという。関連7公社では防風林はもつともよく整備されているとみられる。

つぎに、852国営農場3分場の緑化状況について述べる。この農場は1958年に建設された。林業の意識は1970年代から高まり、畑地、水田の緑化から始まり、現在では耕地の8%の緑化を終了している。気候が寒く、傾斜地、平地からなり、楊を主にして緑化を進めているが、品種が問題となっている。高い所に落葉松、樟子松、低湿地に柳を植栽し、完達山地には水曲柳を計画している。

一般に国営農場は、人民公社に比較して植樹の歴史が古く、防風林には伐採利用可能のものもあり、また、防風林帯もよく整備されている。852農場では100m間隔の耕地防風林もあり、とうもろこしの生育状況を見ても、防風林効果が明らかに認められる。今次の防風林計画に、ほぼ近似した緑化状況である。

e. 苗木生産

1982年における宝清県の育苗状況はつぎのとおりである。

表 3.(63) 育苗状況

	育苗数(処)	面積(ha)	苗木数(千株)
全 県	200	455	39,326
国 営	10	32	16,500
集 体	190	423	22,826

つぎに、典型区関連7公社の苗木生産状況は表3.(64)のとおりである。樹種は楊、落葉松、樟子松、紅松などであり、針葉樹は播種、床替。楊は神木か

埋幹、台切りによる育苗を実施している。

宝清県林業局所管の宝清苗圃の現状について述べる。この苗圃は面積40haで、幹部5人、労務者17人(男10人、女7人)で運営している。40haのうち、建物敷7ha、育苗地7haで、他はてん菜、大豆、玉葱などの栽培地である。育苗地は2カ所の井戸水で十分、かんがいが可能である。

ここでは、楊の育苗を主とし、楊の品種系統別の展示林をもち、生長状態を調査している。また、落葉松の試植林もあり、防風林帯も整備されている。宝清鎮に位置し、今後、中央苗圃として整備するには適当である。

表 3. (64) 典型区内苗木生産状況

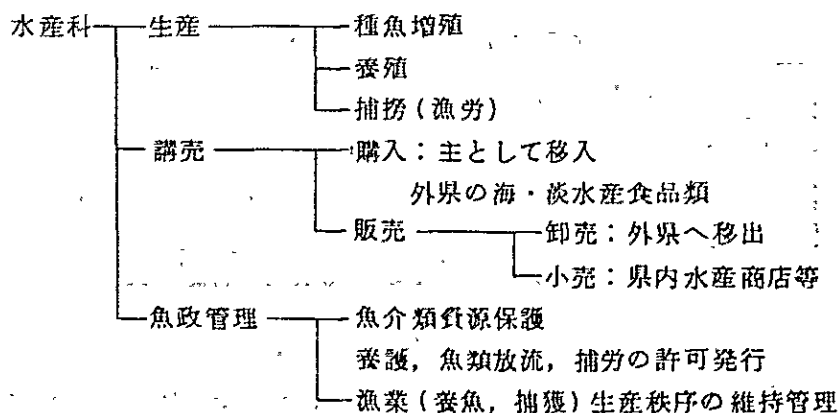
場 所	苗圃数	面 積 ha	苗木数 千株
青 原	21	205	1,696
宝 清 鎮	10	21	2,401
竜 頭	8	4	913
尖 山 子	13	20	1,468
夾 信 子	15	27	9,271
十 八 里	13	37	2,450
万 金 山	18	16	368
計	98	330	18,567

2. 漁 業

① 概 況

宝清県水産科は1980年に設置され、県庁の直轄下に置かれ運営されている。すなわち、魚の生産は集体生産単位(公社、生産大隊、生産隊)の副業として扱われ、県多種経営弁公室が行政指導し、他方生産された魚は県財貿弁公室の管理下で供給活動(供給、販売)が行われている。

県水産科の活動組織は次のとおりで、全従事者数は200名近い。



また、過去4年間の宝清県全体の漁獲生産量、流通量は表3.(65)に示す。

表3.(65) 宝清県生産量及び流通量

(単位: t)

年次	県内生産			県外より移入			商品化量	
	養魚生産	漁獲	計	鮮魚	塩乾魚	計	県内消費	県外移出
1978	6	17	23	200	50	250	273	—
1980	2	84	86	210	50	260	346	—
1981	17	623	640	790	50	840	520	960
1982	11	199	210	166	22	188	398	—

注) 上表の県内生産は典型区関連7公社の生産によるもので、このほか県外から、鮮魚は佳木斯、塩乾魚は佳木斯及び双鴨山から移入されている。

上表によると県内の魚肉生産は早ばつ(1978)、洪水(1981)により著しい影響をうけていること、また影響をうける部分が河川漁業であることが明瞭である。

したがって、この魚肉生産の変動に対応する行政対策として1981年より比較的安定した養魚の振興が進められている。

県内消費量は人口1人当り年間平均約3斤(1.5kg)で、この数字は、行政目標である1985年の1人当り10斤に対し7斤の不足となっている。

② 河川漁業

竜頭橋典型区の主要河川は撓力河、哈媽通河、および七星河であり、撓力河が漁労の中心となっている。典型区には、捕獲隊12隊、漁船29隻、網(型式不明)150枚のきわめて小規模な漁労組織がある。また、撓力河の中、下流部の小山、哈菜果、郭通の3ヶ所に捕獲点(やな)がある。小規模な漁具ではあるが、秋に本流にもどる魚群を捕えるため、早ばつ年を除き、とくに洪水期は、豊漁が期待されている。

撓力河の主要魚種はフナが90%、その他、コイ、ナマズである。河川における漁業は黒竜江省資源繁殖保護条例に基づき7月11日以降、5月24日までを漁期として操業が許されている。

③ 内水面養殖

内水面養殖を行うに最も大切なのは環境条件であるが、この観点からすると宝清県の条件はきわめて悪いと云える。養殖対象魚種は、鯉、鲫、草魚、鯰、鮪で、いずれも鯉科に属する温水魚であるため、養魚条件としては生育水温20℃以上の日数が続くことが望ましい。しかしながら、当地においては年により水温20

℃をこす日が2ヶ月を切る場合もあり、魚の生長に極めて不利な条件にあるといえる。この他、極寒の冬期越冬の困難さ、養殖の振興に大きく影響を与える種苗生産技術の未発達等が注目される。

④ 生産実績

a. 県内生産

宝清県内に万金山公社金山にある国営種魚場があるが、この他3ヶ所でも種苗の生産を行っている。1983年の生産計画は次のとおりである。

	水花	春片 (単位:万尾)
国営種魚場	80	50
万金山興国隊	70	40
小城子東泉大隊	15	10
七星泡公社洪峯大隊	20	14

上表の水花とは体長1~1.5cmの孵化後7~10日のもので、春片は体長約9cmの越冬したものをさす。

また、秋に放養されるものを秋片と呼ぶことがあるが、3cm以下の体長のは越冬時の死亡率が高いといわれている。県内で生産される種苗はほとんど鯉、鯽に限られ、草魚、鮭、鱒は他県からの移入にたよっている。

種苗および幼魚の販売価格は下記の通りである。

	水花 (体長1-1.5cm)	春片 (体長9cm) (単位:万尾)
鯉	5元	700元
鯽	1元	100元

b. 県外からの移入種苗

合江地区(宝清県を含む)の電力供給を目的とした佳木斯市の火力発電所は1970年頃温廃水を利用して草魚の種苗生産に成功している。しかし、十分の数を生産していないので、宝清県では不足分の草魚種苗は江蘇省、鮭種苗は浙江省から移入している。種苗の価格は、草魚、鮭、鱒とも水花13-17元/万尾、春片800-900元/万尾である。

上記移入種苗は輸送途中での死亡率が高いため、一尾の価格が高くなることが指摘される。蛤蚂通水庫では浙江、江蘇省よりの移入種苗が600万尾中死亡500万尾、佳木斯のものが100万尾中95万尾死亡した例がある。死亡の原因として気胞病の疑いもあるが、不適切な種苗のとりあつかいも考えられ、今後輸送技術の改善により損害を軽減することが可能となる。

なお、水産科調べによる1982年の宝清県全体の種苗生産量並びに1983年の種苗不足量は次のとおりである。

	県内生産量	県外よりの移入量	1983年種苗不足量
水花	70万尾	260万尾	200万尾
春片	11	9	60

潤沢な種苗を確保できるということは、養殖振興を行う上に最も重要な点の一つである。したがって自県内で十分な種苗の生産ができる体制ならびに設備をつくる必要がある。

⑤ 越冬池

宝清県などの厳寒地における養魚振興の重要課題に生育した魚の越冬がある。越冬期間は普通10月半ばから4月半ばにわたる長期間で、この間における種苗の死亡率が高い。県としては、越冬養魚池の水深は、結氷深度0.7-1m内外という計算から3.5米の池を奨励しているが、まだ自然の溜池を使って越冬を行うものが大勢を占めている。越冬後の生残率は40-50%と推定されている。なお現在、室内越冬池を持つのは万金山国営種魚場のみである。

ここでは、室内越冬用の800平方メートルの池面積を持ち、越冬期間の6ヶ月水温3℃を保ち、親魚(主として鯉、鲫)200尾(生残率90%)、秋片5万尾(生残率70%)を越冬させる能力がある。この他宝清県には、小城子公社附近の個人所有の溜池、並びに宝清火力発電所の温水溜池があり、越冬に適した条件を具えている。前者は豊富な湧水があり、冬期5-6℃を保つ。なお面積は0.2haである。また後者の温廃水溜池は8,000平方メートルで、本年からの生産責任性により、個人が養魚を担当、火力発電所従業員への提供を目的とした養魚を行っている。越冬による生残率はいずれも90%以上である。現在、本格的な扱冬利用池としての利用はされていないが、越冬条件の厳しい宝清県全体を見ると、国の援助をうけて公共的利用を考えることが望ましい。産卵親魚用越冬池のすくない典型区では、今後の養魚振興を行う上で、このことは極めて重要である。

⑥ 飼料

現在、宝清県で使われている飼料は大豆(0.5元/kg)、小麦ぬか(0.10元/kg)、豆かす(0.36元/kg)等で孵化後2週間(水温15-25℃)は豆乳で育てる。飼料は通常国営種魚場の場合は国から供給されるが、興国大隊に属する種魚場の場合は、養魚場(養魚池8.7ha、放養池24.7ha)に必要な飼料を生産するため、28.7haの飼料地をもち、主として大豆、とうもろこし、草魚用飼料としてウマゴヤシを栽培し自給している。また、個人で養魚を行う場合、政府の

方針としては、1 kgの魚肉の放出に対し1 kgの餌が供給されることとなっているが、実際には実行されない場合が多く、これが農民の養殖意欲を欠くもとになっているという。投餌率は餌料と魚体重の比で3：1になるように与えるのが普通である。

また、植物プランクトン食の鮭に対しては0.07 ha(1 畝)当り250 kgの豚糞、牛糞、人糞等が元肥として乾燥した池底に散布することが行われている。本年7月宝清県国营種魚場に配布された「日本白鯉」は日本名河内鯉で、性質は鮭に近く、植物プランクトン食である。鮭と異り人工採卵技術を必要とせず、池中で産卵を行うので、種苗価格は安くかつ上記の鮭の場合と同じ施肥養魚法を適用することができる。したがって餌料入手になやむ県民には、適切な魚種といえる。

⑦ 養魚をとりまく一般状勢

黒竜江省が、養魚について定めている指導方針は、宝清県に対し、国营種魚場を中心に公社等の集体経営を基礎とし、個人経営は従とする考えを打出している。県は国からの資金援助が必ずしも十分でない中で経済効果をあげるため、公社、個人の中でも、個人を中心にした体制をすすめている。この理由の他の一つは、土地利用に関し、県は広大な未利用水面(第3次調査の典型区現況土地利用実測によると、漁業用地に当る湖沼は192 haであるが、遠期計画ではさらに740 haになる)をもち、水産開発と土地利用との間に矛盾する点がないことをあげている。

現在宝清県内に24の溜池があり、一家族で養魚を行っているもの2例、2家族共同経営のもの2例、6家族によるもの1例あり、これらは通連漁場の名でよばれている。このように生産責任性の政策がとられてからは、積極的に養魚にとりくむ傾向があらわれている。水産の生産責任性の場合、生産大隊と個人との間で契約を結び、資金のない場合は生産大隊の同意の上で銀行から融資を受け、養魚を実行にうつすことができる。そして契約以上に生産した場合は、年末に増産部分の50%の利益が個人に渡り、残り50%が大隊におさめられる。また生産がすくなく予定量に達しない場合は、前もって月々、月給より差し引き積立てた分から不足分を大隊に納める方策をとっている。

以上述べた宝清県及び典型区の水産の現況から総括していえることは、宝清県の養魚条件は決して良くない。また、養魚の歴史が浅いため基礎技術にかける点等々、種々の欠点が指摘されるが、これらの欠点は、今後の技術向上に熱心な人々の努力で十分改善できると考えられる。また養魚に適した5月から8月までの3～4ヶ月と、この時恵まれた水域を最大に利用すること及び極寒の越冬期をいかにのりきるかが最大の問題点である。すなわち、種苗生産と越冬に近代的技術を導

入ることにより典型区を含めた宝清県全体の水産の発展が可能である。

3. 工業およびその他副業

典型区内の工業は、人民公社および国营農場がそれぞれ集体企業として経営する中・小規模のれんが製造、小農具の加工、家具調度品の加工並びに各公社、農場内の消費を対象とした穀類の精搗、精米、小麦の製粉、製麵、白酒醸造等である。これら各種工場の実質規模および操業の実績はつまびらがでないが、これら工業生産活動の年間粗収益は、それぞれの公社、国营農場とも多種経営総収益の約80%内外を占める。この粗収益は、農業生産を含めた年間総粗収益の10%内外に当たるものである。

以上の他、地域内には、宝清鎮に施設された国营のてん菜工場、木工場、農機工場、薬科加工場等16に及ぶ工場が操業しており、やや大きい雇用機会を提供している。これら工場の1982年現在の雇用数、生産量、並びに経済収支の状況は、表3.(66)に示すとおりである。

表3.(66) 宝清県における地方国营の工場操業状況

	専従者雇用数	生産量	経済収支
	人		万元
弱電機工場	138	—	△11
セメント工場	98	3,518トン	△6
れんが工場	189	1,780 "	19
かわら工場	109	302 "	△6
製粉工場	116	14,684 "	10
製油工場	173	708 "	△10
精米工場	85	2,992 "	2
精搗工場	364	—	—
白酒工場	202	299 "	△14
果酒工場	153	1,503 "	17
食品工場	82	526 "	△2
醤油工場	44	954 "	△1
印刷工場	116	15,510千印	2
製薬工場	202	344	△36
てん菜工場	155	77千斤	△3
合計	2,226		△29

(宝清県経済委員会提供資料)

注) なお、てん菜工場は1982年現在、操業を停止し拡充工事中

人民公社の集体企業、鎮内の各種国営工場とも実質的な処理能力はさらに大きな余裕をもっているが、現状の操業は、それぞれ地域の自給需要に見合いだけに限って行なわれている。したがって、大部分の工場の経済収支は、工場施設の償却費が操業収益より大きくなり、結果的に赤字決算となっている。将来、これら工場の経済的経営を続けるためには、単に区域内自給を対象とするにとどまらず、広く県外への製品移出を図る必要がある。

人民公社の集体企業としての副業は、上記工場の経営のほか、薬料としての鹿角をはじめ、蜂蜜、獣皮等の生産まで小規模であるが多種多様のものがある。

また、農家副業として行われる山取山菜、薬料と家内工業製品として生みだされる各種日用雑貨品について集荷販売の便宜が公社により図られ、地域内のみならず県外への商業活動が小規模であるが行われている。これらの生産の実情は、いずれも将来に活動の拡大に相当の余地を残すものであり、農業開発と併行して振興すれば、地域経済に大きく貢献できるものと考えられる。