

中華人民共和國
甘肅省閩井地區
牧畜業開發計畫實施調查
最終報告書

牧畜業開發基本計畫書

1989年3月

國際協力事業團

農計技

89-9



JICA LIBRARY



1073374[9]

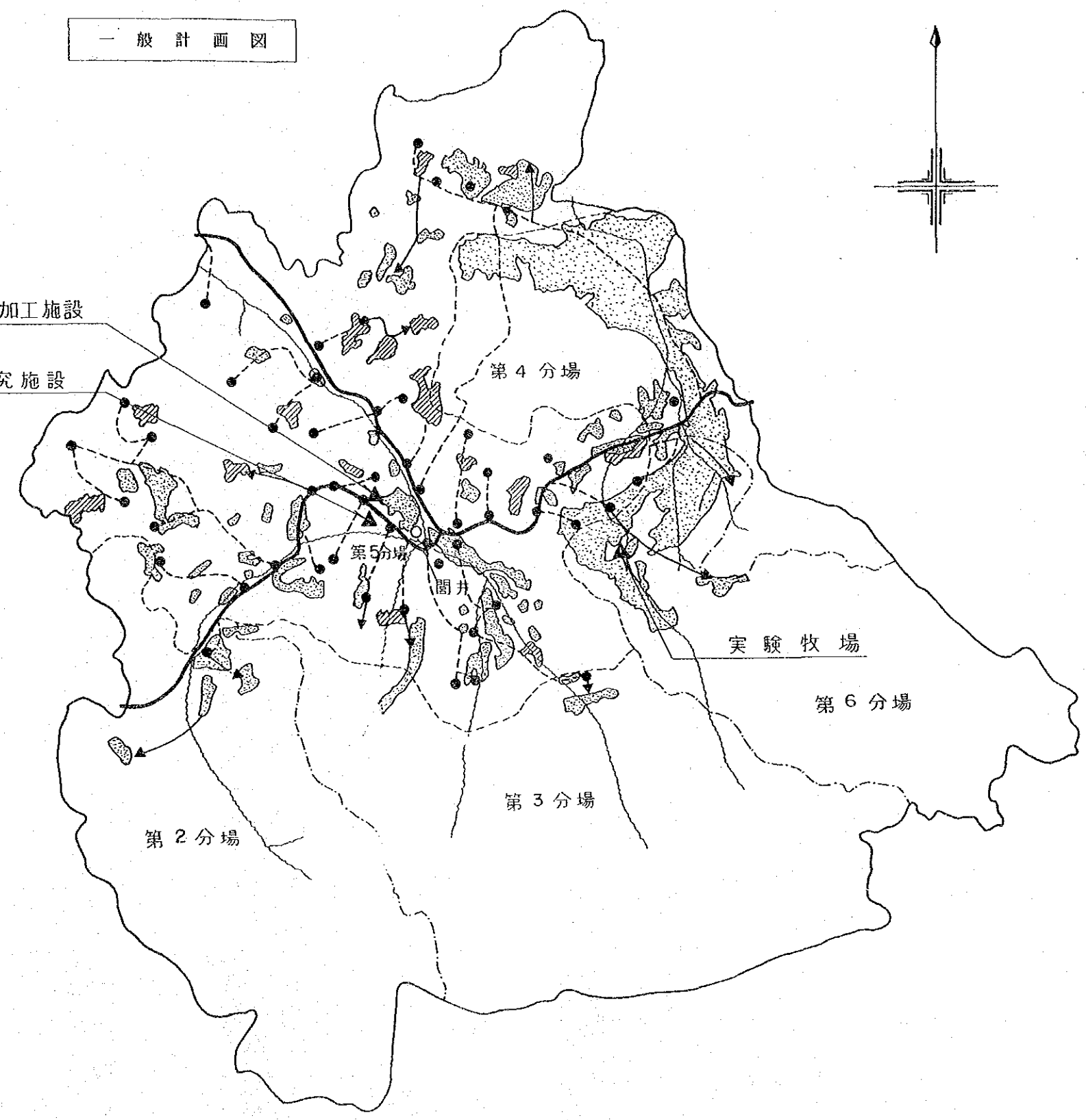
12791

一般計画図

凡 例	
———	地 区 界
- - - - -	郷と種畜場の境界
- · - · -	種畜場の分場界
~~~~~	主 要 河 川
▤	採 草 地
▨	放 牧 地
—————	幹 線 道 路
- - - - ●	村 落 連 絡 道 路
———▶	草 地 開 発 道 路
▲	主 要 施 設 位 置

食肉処理加工施設

実証研究施設



1 : 174,000  
0 10 15 20 km



## 牧畜業開発基本計画書目次

### 一般計画図

目次	I
図表名一括表	Ⅲ
第1章 調査地域の現況	1
1.1 地形、地質、土質	3
1.2 気象、水文	10
1.3 土 壌	14
1.4 土地利用	22
1.5 草地・畜産	26
1.6 道 路	46
1.7 農 村、農業制度	52
第2章 牧畜業開発基本計画	59
2.1 土地利用計画	61
2.2 草地飼料作物栽培管理計画	75
2.3 家畜改良増殖・飼育管理計画	89
2.4 畜産物生産流通計画	107
2.5 食肉処理加工施設計画	116
2.6 畜産施設・機械計画	125
2.7 草地整備計画	141
2.8 道路整備計画	154
2.9 農家経営計画	161
2.10 草地畜産研究普及計画	176
2.11 農村整備計画	185
2.12 事業制度及び事業実施計画	194
2.13 事業費算定、経済分析	211



## 図表名一括表

### 図リスト

#### 牧畜開発基本計画

図1.1.1	閩井地区貌略図	4
図1.1.2	閩井地区地質図	5
図1.1.3	土質調査位置図	7
図1.3.1	土壌分布図(土壌型別)	17
図1.3.2	土壌試料採集場所位置図	19
図1.4.1	土地利用現況図	23
図1.5.1	甘肅省における牧草種子改良の実施体制と供給体制	31
図1.5.2	甘肅省における化学肥料の生産と供給体制	31
図1.5.3	甘肅省における配合飼料の生産と供給体制	32
図1.5.4	甘肅省における凍結精液の供給体制(現況)	36
図1.6.1	岷県の主要道路	46
図1.6.2	交通量調査位置図	50
図1.7.1	閩井郷人口年齢別(5才ごと)分布図	52
図2.1.1	傾斜度による適性分級図	63
図2.1.2	湿地の程度による適性分級図	64
図2.1.3	礫の含有程度による適性分級図	65
図2.1.4	開発地域区分図	69
図2.1.5	土地利用計画図	73
図2.3.1	牦牛(ヤク)の生涯生産及び繁殖等計画諸元	90
図2.3.2	黄牛、犏牛の改良計画案	92
図2.3.3	黄牛等の生涯生産及び繁殖等計画諸元	93
図2.3.4	羊の生涯生産及び繁殖等計画諸元	94
図2.3.5	牛の凍結精液の供給計画(甘肅省)	95
図2.3.6	牦牛(ヤク)の飼育管理計画	96
図2.3.7	黄牛、犏牛の飼育管理計画	98
図2.3.8	羊の飼育管理計画	99



図 2. 3. 9	家畜飼育頭数の算定手順	100
図 2. 3. 10	家畜飼育計画頭数と種畜の供給関係	104
図 2. 4. 1	畜産物流通加工計画	109
図 2. 5. 1	食肉処理加工工程	118
図 2. 5. 2	食肉処理加工施設配置計画	119
図 2. 5. 3	汚水処理工程流れ図	122
図 2. 5. 4	用水設備系統図	123
図 2. 6. 1	典型農家模式図	126
図 2. 6. 2	閻井郷における冬期運動飼育場の設置例	128
図 2. 6. 3	放牧地内柵設置典型図	134
図 2. 6. 4	牧柵断面構造図	135
図 2. 6. 5	年間月別草地作業配分図	137
図 2. 7. 1	草地内排水路標準図	144
図 2. 7. 2	冰河水系流域区分図（模式図）	145
図 2. 7. 3	冰河水系流域区分図	147
図 2. 7. 4	確率有効降雨強度曲線	150
図 2. 7. 5	冰河水系排水改良計画図	151
図 2. 7. 6	排水路標準断面図	153
図 2. 8. 1	調査地域内道路網計画図	155
図 2. 8. 2	道路標準断面図	158
図 2. 10. 1	研究普及中心（センター）の連携組織	179
図 2. 10. 2	研究普及センターの組織と業務内容	180
図 2. 10. 3	研究、研修等施設の配置	181
図 2. 10. 4	実験牧場における飼育家畜（流れ図：フローチャート）	182
図 2. 10. 5	実験牧場施設配置計画	183
図 2. 11. 1	電化網計画図	190
図 2. 12. 1	事業実施体制模式図	195
図 2. 12. 2	閻井地区牧畜開発示範区組織図	197
図 2. 12. 3	示範区—閻井郷牧草生産模式図	209



表 1. 6. 3	道路の現況（道路区分別）	49
表 1. 6. 4	交通量調査結果	50
表 2. 1. 1	草地開発利用における土地適性分級基準	62
表 2. 1. 2	草地開発面積優先地域別一覧表	66
表 2. 1. 3	草地開発面積採草、放牧、標高別一覧表	71
表 2. 1. 4	土地利用分類別の計画面積	75
表 2. 2. 1	人工採草地の栽培管理基準	76
表 2. 2. 2	人工放牧地の栽培管理基準	80
表 2. 2. 3	標準施肥量と施肥配分	82
表 2. 2. 4	施肥計画	83
表 2. 2. 5	化学肥料施肥計画（実量）	84
表 2. 2. 6	飼料成分表	85
表 2. 2. 7	飼料生産計画	86
表 2. 2. 8	飼料生産利用計画	87
表 2. 2. 9	耕地副産物等の家畜飼料仕向量	88
表 2. 3. 1	牛の所要 T D N 量の算定	101
表 2. 3. 2	羊の所要 T D N 量の算定	102
表 2. 3. 3	家畜飼料頭数の現況と計画の対比	103
表 2. 3. 4	年次別増殖計画	105
表 2. 3. 5	家畜の年次別増殖計画	105
表 2. 3. 6	示範区生産部の家畜導入計画	106
表 2. 4. 1	畜産物生産計画	107
表 2. 4. 2	食肉の生産計画（枝肉換算）	108
表 2. 4. 3	食肉処理加工計画	110
表 2. 4. 4	食肉処理加工施設の処理加工計画	111
表 2. 4. 5	部分肉流通の輸送費用（閩井→兰州）	112
表 2. 4. 6	食肉類の価格設定	113
表 2. 4. 7	肉類需要分析基礎数値	115
表 2. 4. 8	需要分析結果	115
表 2. 4. 9	中国肉類需要推定値	116

表 2. 4. 10	甘肅省肉類需要推定値	116
表 2. 6. 1	飼料加工施設の人員体制	130
表 2. 6. 2	飼料加工施設の内容	130
表 2. 6. 3	配合飼料の原料配合計画	131
表 2. 6. 4	原料の需要量と供給計画	132
表 2. 6. 5	配合飼料生産費用の比較 (製品 1t 当り)	133
表 2. 6. 6	牧柵延長一覧表	134
表 2. 6. 7	機械等作業能率表	138
表 2. 6. 8	農機具必要台数計算	139
表 2. 6. 9	機械台数及び保管施設面積	140
表 2. 7. 1	岷山種畜場、閩井郷の草地開発面積	141
表 2. 7. 2	草地造成時施肥量	143
表 2. 7. 3	牧草種類及び播種量	143
表 2. 7. 4	河川流域諸元	150
表 2. 8. 1	道路基準	157
表 2. 8. 2	橋梁及び管渠の構造基準	157
表 2. 8. 3	道路構造物設置箇所数	158
表 2. 8. 4	計画交通量 (茶馬公路)	159
表 2. 8. 5	調査地域内の土質分類	160
表 2. 9. 1	典型経営規模の決定	163
表 2. 9. 2	計画作付割合の決定	163
表 2. 9. 3	現況単位収穫量 (典型農家)	164
表 2. 9. 4	計画単位収量 ( “ )	165
表 2. 9. 5	現状、計画栽培基準	165
表 2. 9. 6	典型農家飼育家畜頭数	166
表 2. 9. 7	典型農家経営土地面積	166
表 2. 9. 8	典型農家農業用施設	167
表 2. 9. 9	典型農家飼料給与計画	167
表 2. 9. 10	典型農家飼料生産計画	171
表 2. 9. 11	典型農家飼料需給計画	171

表 2. 9. 12	典型農家農機具	172
表 2. 9. 13	典型農家労働計画	172
表 2. 9. 14	現況典型農家経営収支（1987年度）	174
表 2. 9. 15	計画典型農家経営収支（安定年次）	175
表 2. 9. 16	典型農家の年次別経営収支計画	176
表 2. 10. 1	研究普及中心（センター）の要員計画	180
表 2. 10. 2	施設の構造及び規模	183
表 2. 10. 3	実験牧場（第一試験圃）の飼料生産利用計画	184
表 2. 11. 1	各水源における水質調査地点	186
表 2. 11. 2	閩井地区飲雑用水水質分析結果	187
表 2. 11. 3	各水源の評価	188
表 2. 11. 4	各行政村別教育施設整備計画	192
表 2. 12. 1	弁公室職員構造	198
表 2. 12. 2	研究、普通部職員構成	199
表 2. 12. 3	生産部職員構成	200
表 2. 12. 4	牧工商公司職員構成	200
表 2. 12. 5	研究、普及部に対する投資額	202
表 2. 12. 6	研究、普及部の目標年次単年度における経営収支	202
表 2. 12. 7	生産部に対する投資額	204
表 2. 12. 8	生産部の目標年次単年度における経営収支	205
表 2. 12. 9	牧工商公司食肉処理加工施設に対する投資額	206
表 2. 12. 10	牧工商公司飼料加工施設に対する投資額	206
表 2. 12. 11	食肉処理加工施設の目標年次単年度における経営収支	206
表 2. 12. 12	飼料加工施設の目標年次単年度における経営収支	206
表 2. 12. 13	事業実施工程表	210
表 2. 13. 1	基本計画年度別事業費算定表（財務価格）	213
表 2. 13. 2	岷県種畜場経営収支（現況）	216
表 2. 13. 3	生産部財務分析	217
表 2. 13. 4	食肉処理加工施設財務分析	218
表 2. 13. 5	食肉処理加工施設財務分析（1994年）	219

表 2.13.6	飼料加工施設財務分析	219
表 2.13.7	牧工商公司財務分析	220
表 2.13.8	示範区財務分析	221
表 2.13.9	示範区財務分析 (研究除く)	222
表 2.13.10	個別農家經營収支 (現況)	223
表 2.13.11	個別農家經營収支 (計画)	224
表 2.13.12	基本計画年度別事業費算定表 (經濟価格)	227
表 2.13.13	經濟分析・經營費	229
表 2.13.14	經濟分析・便益	229
表 2.13.15	經濟分析・現況	230
表 2.13.16	基本計画經濟分析	230



## 第1章 調査地域の現況





## 第 1 章 調査地域の現況

### 1.1 地形・地質及び土質

#### 1.1.1 地 形

調査地域は、岷県東部の閬井郷閬井村（北緯 $34^{\circ}.25'$ 、東経 $104^{\circ}.40'$ ）を中心に東西30km、南北30kmの範囲に位置し、大部分が北秦嶺山脈系に所属する典型的な山地、丘陵地である。調査地域の南側（岷山種畜場第2、第3分場の南側一帯）には高山山地、北側（岷山種畜場第4分場、閬井郷）には中山山地が広がり、地域中央部においては、岷山種畜場第5分場及び閬井郷閬井村を中心に丘陵地が存在し、岷山種畜場第2、第3分場の北側に相当する部分には中山山地が広がっている。図1.1.1に調査地域の地形の概略を示す。

#### 1.1.2 地 質

調査地域は、北秦嶺山脈及び南秦嶺山脈に挟まれた地域に位置し、その地質構造は秦嶺山脈形成時の影響を大きく受けている。地質構造区分上は、秦嶺褶曲系に属し、中生代三畳紀（紀元前1.9～2.3億年）の印支造山運動により形成されたとされている。地質は、大半が中生界、泥盆系、二畳系、第三系及び第四系にかけて形成されたもので複雑な様相を呈している。図1.1.2に調査地域の地質構成を示す。

#### 1.1.3 土 質

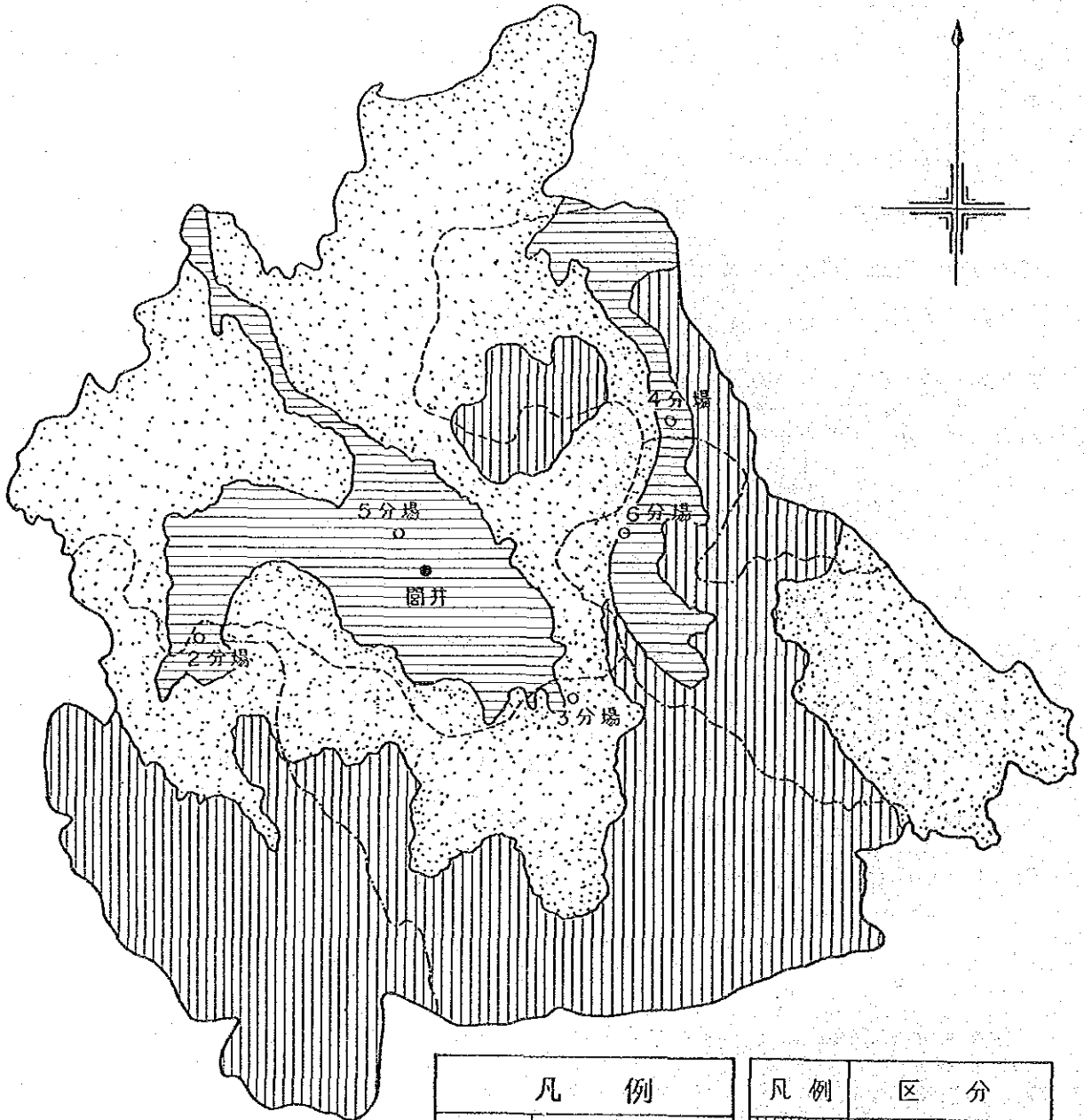
調査地域内30ヶ所の土（試料採取場所は図1.1.3に示す）について、本基本計画における道路、施設及び草地造成計画策定に必要と考えられる下記6項目の土質試験を行った。結果は表1.1.1に示す通りである。

- |               |           |             |
|---------------|-----------|-------------|
| (1) 粒度試験      | (2) 比重試験  | (3) 自然含水比試験 |
| (4) 液性・塑性限界試験 | (5) 突固め試験 | (6) 透水試験    |

試験結果を概観すると地域内の土質について以下の事が言える。

- ① 透水係数は $10^{-5} \sim 10^{-7}$ cm/秒に分布しており、全般に透水性が劣る土質である。
- ② 按塑性指数分類上IIIに属する土質は、粘土、シルト含量が比較的多く自然含水比も高いため、締固めは困難であり施設用地や道路の路床、盛土材料としては不適當である。

図 1.1.1 関井地区地貌略図



凡 例		凡 例	区 分
——	地 区 界		高山山地
----	郷と種畜場の境界	.....	中山山地
-----	種畜場の分場界	====	丘陵・灘地

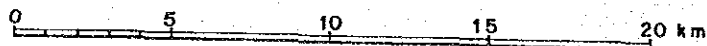
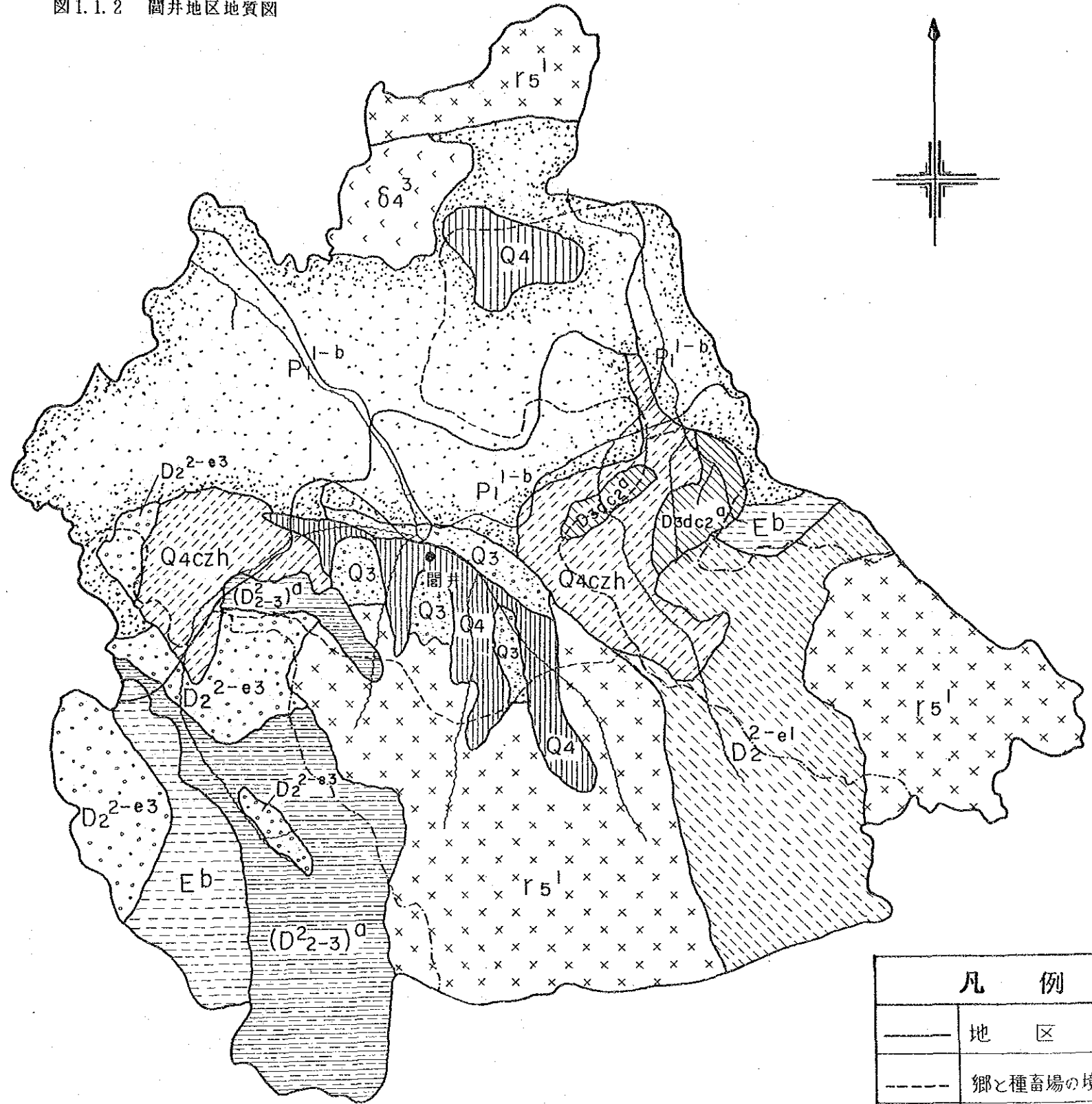


図1.1.2 岡井地区地質図

凡 例

系	統	符 号	岩 質
第四系	全新統	Q ₄	河流沖積相, 砂, 礫石層, 砂土
		Q _{4czh}	草地沼澤相, 礫石, 砂質粘土
	上更新統	Q ₃	礫石灰, 砂土, 砂質黄土等
第三系	下統	E ^b	紫紅色砂岩 (砂岩を挟む)
二疊系	下統	P ₁ ^{2-a}	灰岩, 石灰岩等
		P ₁ ^{1-e1}	底部: 礫岩, 角礫状灰岩 下部: 石英砂岩 (礫を含む), 砂岩 (炭板岩を挟む)
	統	P ₁ ^{1-b}	中上部: 炭板岩 (石英砂岩を挟む) 粉砂岩 下部: 礫岩, 石英砂岩 (礫を含む), 炭板岩 上部: 礫岩, 砂岩, 炭板岩
泥盆系	上統	D _{3dc2} ^b	紫紅, 灰綠色粉砂質板岩, 粉砂岩 (石英砂岩を含む)
		D _{3dc2} ^a	石英砂岩 (粉砂岩を挟む) 粉砂質板岩
	中上統	(D ₂₋₃ ) ^a	灰岩, 泥質灰岩
	中統	D ₂ ^{2-e3}	灰綠色灰質砂質板岩, 灰質綠泥石板岩
	D ₂ ^{2-e1}	砂質板岩, 粉砂岩, 細粒石英砂岩	
古生界		r ₅ ¹	花崗岩
		δ ₄ ³	輝長岩, 閃長岩



凡 例	
—	地 区 界
- - -	郷と種畜場の境界
- · - · -	種畜場の分場界
—	主 要 道 路
~~~~~	主 要 河 川


③ 土質分類上CL、CH、CIに属する土質は、粒度分布がよく土壌として安定しており、施設用地や道路の路床、盛土材料として比較的適する。なおこれら土質のCBR値は一般的に3~15と判断される。

図1.1.3 土質調査位置図

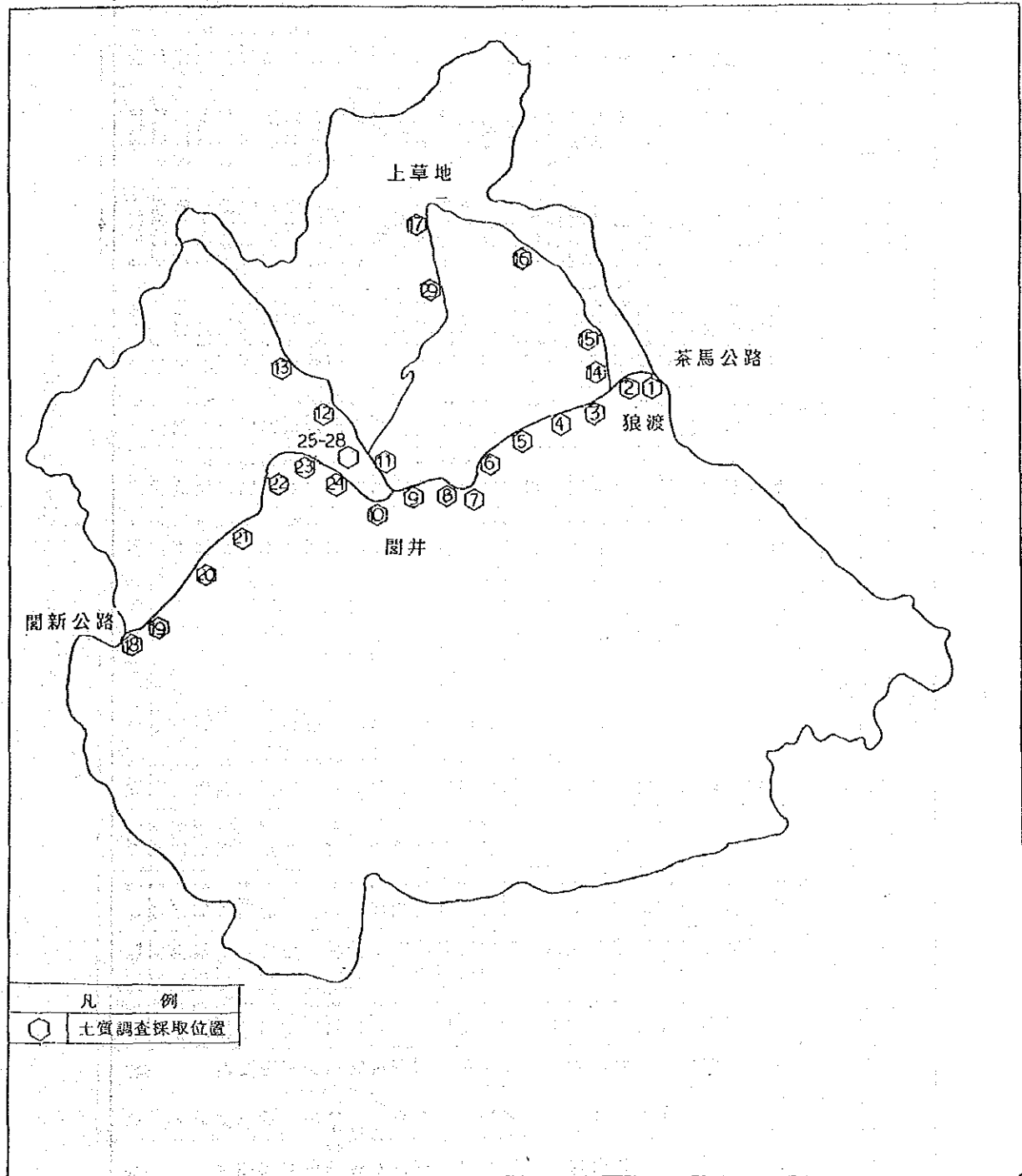


表 1.1.1 土質試験結果一覧表 (その 2) (その 2)

採取地点	番号	透水係数		突固	
		垂直 [K v] (cm/秒)	乾燥密度 [r d] (g/cm ³)	最大乾燥 重量 (g/cm ³)	最適 含水比 (%)
	1	2.08×10 ⁻⁷	1.38	2.00	11.1
	2	4.09×10 ⁻⁶	1.03	1.05	47.0
	2	2.48×10 ⁻⁶	1.69	1.71	18.5
	3	2.26×10 ⁻⁷	1.62	1.61	21.0
	4	8.48×10 ⁻⁷	1.78	1.80	16.7
	5	2.39×10 ⁻⁵	1.84	1.87	13.3
	6	5.30×10 ⁻⁷	1.67	1.67	20.0
	7	2.70×10 ⁻⁷	1.85	1.87	13.8
	8	2.28×10 ⁻⁷	1.80	1.83	15.0
	9	1.74×10 ⁻⁶	1.84	1.85	10.7
	10	5.47×10 ⁻⁷	1.64	1.67	18.7
	11	3.61×10 ⁻⁶	1.75	1.75	15.4
	12	7.05×10 ⁻⁷	1.97	1.96	10.2
	13	1.82×10 ⁻⁶	1.60	1.62	20.7
	14	3.06×10 ⁻⁵	1.38	1.40	23.6

注：試験は、甘藷省農業庁中心科験室において行った。

採取地点	番号	透水係数		突固	
		垂直 [K v] (cm/秒)	乾燥密度 [r d] (g/cm ³)	最大乾燥 重量 (g/cm ³)	最適 含水比 (%)
	15	7.58×10 ⁻⁶	0.97	0.99	42.2
	16	3.16×10 ⁻⁷	1.81	1.83	16.1
	17	1.53×10 ⁻⁵	1.77	1.80	15.7
	18	6.78×10 ⁻⁶	1.63	1.62	19.8
	19	3.12×10 ⁻⁷	2.00	2.00	11.8
	20	7.07×10 ⁻⁷	1.47	1.48	25.5
	21	3.10×10 ⁻⁷	1.78	1.78	16.7
	22	2.85×10 ⁻⁷	1.71	1.73	16.3
	23	8.07×10 ⁻⁷	1.56	1.55	21.5
	24	5.50×10 ⁻⁷	1.81	1.83	15.2
	25	3.40×10 ⁻⁷	1.56	1.56	22.7
	26	5.93×10 ⁻⁶	1.63	1.64	20.5
	27	1.19×10 ⁻⁶	1.53	1.54	18.5
	28	1.33×10 ⁻⁶	1.50	1.50	21.6
	29	4.28×10 ⁻⁷	1.87	1.89	12.0

1.2 気象・水文

1.2.1 気象

調査地域は気候区分上南温帯湿潤区に属し、大陸性気団及び熱帯暖湿気団の影響を受けるが、標高が高い(2,400~3,600m)ため高冷かつ寡雨である。以下に調査地域の主要な気象指標を示す。

(1) 降水量

調査地域内の年間降水量は540mmで最大降水月は7月の94.4mmである。耕作期の5月から10月までの降水量は450.8mmと年間降水量の83%に当たり、牧草の生殖及び栄養生長期間に降水が集中する。年間降水量は少ないものの牧草の生育には問題ない降水量となっている。一方、非耕作期の11月から4月までの降水量は平均14.4mm/月と極端に少ない。なお年間降水日数(日降水量5mm以上)は33.9日、旱天日数(日降水量0.5mm以下)は270.1日である。

(2) 気温

調査地域の気温は年間平均気温3.9℃とかなり低い。夏期でも7~8月において最高気温が21℃前後にすぎないほか、冬期の12~2月には最低気温-17~-12℃を記録する。

また、積算温度($T \geq 0^\circ\text{C}$)は、2218℃と低く、このため、地域内の栽培作物も比較的小さい熱エネルギーで生長する麦類、馬鈴薯といった耐寒性作物が作付けされている。

(3) 蒸発量・湿度

年間蒸発量の推定値は1,136mmである。(推定は日平均温度との相関によって行った。)

(4) 相対湿度

年平均湿度は71%と、降雨量に比較して高い。

(5) 日照時間

年間日照時間の推定値は2,250時間である。(推定は岷県気象資料における降水日数と日照率の相関係数を地域に適合して行った。)

(6) 風速

年平均風速の推定値は3.0m/秒程度である。また本調査で設置した観測機器による最大風速観測値は17m/秒(E)である。

(7) 凍結深

設置した観測機器による観測期間内（1987年10月～1988年5月）最大の凍結深は67cmであるが、統計値の日平均気温から推定すると、調査地域の最大凍結深は72cmである。また凍結期間は11月初旬～4月上旬の150日程度と推定される。

(8) 降雪

降雪に関わる推定値は、最大降雪深60cm、降雪期間11月中旬～4月上旬までの150日である。以上の主要気象値の詳細は、表1.2.1に示す通りである。

表1.2.1 月別主要気象値

項目	月												全年	備考	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
降水量 (mm)	4.9	6.3	20.6	46.1	66.7	70.9	89.1	94.4	75.7	45.0	8.4	2.8	539.9		
	0.5	0.6	2.1	4.6	6.7	7.1	9.8	9.4	7.6	4.5	0.9	0.3	54.1		
	0.2	0.3	1.3	2.9	4.2	4.5	6.3	6.0	4.8	2.8	0.5	0.1	33.9		
日降雪日数	0.5	0.5	0.7	1.2	1.6	1.7	2.3	2.3	1.9	1.2	0.4	0.4	14.7	日降雪量0.5mm以下	
	0.5	0.6	1.0	1.7	2.3	2.4	3.1	3.0	2.5	1.7	0.7	0.5	20.0		
	26.0	25.7	23.5	19.5	16.2	15.5	11.2	11.7	14.7	19.6	25.5	26.3	235.4		
日降雪日数	27.0	26.8	25.2	22.4	20.1	18.6	16.6	17.0	19.1	22.5	26.6	27.2	270.1		
気温	日平均 (℃)	-9.5	-5.4	0.3	5.5	9.1	12.0	14.3	14.0	10.2	4.0	1.2	7.3	3.9	
	最高平均 (℃)	0.8	3.4	8.5	13.3	16.0	18.6	21.1	20.9	16.3	11.8	6.7	2.4	11.7	
	最低平均 (℃)	-17.0	-12.7	-5.7	-0.9	3.0	5.4	8.3	8.2	5.7	0.1	6.9	14.4	2.3	
蒸発量 (mm)	21.3	43.3	74.9	103.4	123.1	138.9	151.5	149.9	129.1	100.1	66.7	33.4	1,136.1		
相対湿度 (%)	62	63	66	68	71	73	80	78	81	79	71	65	71		
風速 (m/sec)	2.4	3.2	3.8	4.1	3.5	2.7	2.7	2.4	2.7	2.4	2.7	2.4	3.0		
風向	SE	SE	SE	S	SSE	*	*	*	*	*	*	SE		*推定因縁のため欠	
地中温度	地下10cm (℃)	-6.6	-3.8	0.3	4.0	6.5	8.6	10.2	10.0	7.3	3.5	0.8	5.1	2.8	
	50cm (℃)	-4.3	-2.4	0.5	3.1	4.9	6.4	7.6	7.4	5.5	2.2	0.3	3.3	2.3	
凍結深 (cm)	66.0	67.0	56.0	11.0	-	-	-	-	-	-	5.0	5.0	72.0		
太陽輻射量 (Kcal/cm ²)	7.68	8.38	11.18	12.28	13.96	13.96	14.02	13.68	10.02	9.20	8.02	7.36	129.74		
昼間輻射量 (")	3.76	4.11	5.43	6.92	6.84	6.84	6.87	6.70	4.91	4.51	3.97	3.61	63.57		

(9) 気象災害

調査地域内の気象災害については、雹の発生回数が年平均15回と多く、これによる農産物等への被害が最も大きい。例えば1977年には5.5万亩の農作物に被害が出たと報告されている。次いで、無霜期間が短いことから早霜の被害事例が多い。

(10) 確率雨量

調査地域内及び近傍には、日雨量の観測を行っている施設が3ヶ所あり（閻井降雨観測所、申都降雨観測所、紅崖水文観測所）、表1.2.2に各観測所の日別及び1日、3日、5日、7日最大平均降雨量を示す。

表 1.2.2 各観測所平均降雨量表

単位：(mm)

観測所名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年	1日最大	3日最大	5日最大	7日最大
閩井	4.9	6.3	20.6	46.1	66.7	70.9	89.1	94.4	75.7	45.0	8.4	2.8	539.9	3.4	51.5	61.8	72.1
申都	5.0	6.9	26.3	49.6	70.5	72.0	105.9	92.5	82.8	49.6	8.6	2.4	573.1	31.3	47.2	58.7	66.9
紅崖	6.0	8.6	29.6	54.0	78.5	80.2	111.3	105.3	95.1	51.7	11.2	3.4	635.2	39.7	54.7	65.6	76.3

調査地域内の確率雨量の算定に当っては、上記の観測資料を基礎として、甘肅省政府水利庁が採用しているコーモン法（2名のロシア人科学者の名前に由来）を適用する。算定式は以下の通りである。

$$H_0 = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}$$

H_0 : 年降雨量平均値
 H_i : 1 ~ n年降水総量
 n : 資料年数

$$C_v = \frac{\sum (K_i - 1)^2}{n - 1}$$

K_i : $\frac{H_i}{H_0}$ (変数)
 C_v : 変動係数

$$C_s = \alpha \times C_v$$

C_s : 変差係数
 α : 係数 (甘肅省は経験値の2 ~ 3.5)

計算の手順は、実測値より変動係数(C_v)、変差係数(C_s)を算出し、計算値の C_v 、 C_s を参考にし、理論値(ピアソンⅢ型)に代入し、数種の曲線を作成する。その曲線と実測値を比較し、実測値に近い曲線を決定し、その曲線から確率雨量を計算する。計算結果は表1.2.3に示す通りである。

表 1.2.3 閩井郷降雨確率計算表

単位：mm

確率年	1/2	1/5	1/10	1/20	1/50	1/100
年降水量	534.5	626.3	680.3	728.9	782.9	820.6
1日最大	30.8	45.3	55.4	65.0	77.9	87.2
3日最大	46.4	66.4	80.3	93.7	110.7	123.1
5日最大	56.2	79.7	95.8	111.2	131.0	145.2
7日最大	66.3	91.6	108.9	124.7	145.6	160.8

また降雨強度式については、甘肅省水利庁が過去の資料を基に作成した以下の経験式を採用する。

(1) 継続時間 1 時間以内の場合	$\left. \begin{array}{l} H_{T(P)} : P \text{ 年確率の時間降雨量 (mm)} \\ H_{24(P)} : P \text{ 年確率の日最大降雨量} \times 1.1 \text{ (mm)} \end{array} \right\}$
$H_{T(P)} = H_{24(P)} \times 24^{n_2-1} \times T^{1-n_1}$	
(2) 継続時間 1 ~ 24 時間の場合	$\left. \begin{array}{l} n_1 : \text{係数 (0.55} \sim \text{0.65)} \\ n_2 : \text{係数 (0.65} \sim \text{0.75)} \end{array} \right\}$
$H_{T(P)} = H_{24(P)} \times 24^{n_2-1} \times T^{1-n_2}$	

1.2.2 水文

調査地域の水系は、黄河の上流である閻井河及び冰河流域（流域面積70%）と長江の上流である湫山河及び昔葭流域（同30%）に大別できる。地域内には、多くの小河川が谷合いを蛇行して流下しているが、地区内最大の河川である閻井河で、幅員 5.0~7.0 m、水深 1.5m、その他河川については、幅員 2.0m 前後、水深 1.0m 以下である。調査地域内には流量観測資料は無いが、閻井河沿いの閻井郷から20km 下流の紅崖水文観測所で2年5ヶ月間観測された資料によると、閻井川について年平均流量 1.4m³/秒、年平均最大流量13.0m³/秒、年平均最小流量 0.2m³/秒となっている。本計画では、流出量を理論値から推定することとし、流出量算定式として以下に示す甘肅省水利庁の経験式を適用する。

$$QM(P) = K_p \times QM$$

$$QM = 0.05 \times F^{0.60} \times H_B^{0.75} \times J^{0.19} \times f^{0.09}$$

$$Cv = 0.85 F^{-0.031}$$

$$Cs = \alpha \times Cv$$

QM(P) : P年確率の最大流量 (m³/sec)

K_p : 頻度の変率 (ピアソンⅢ型) f : 流域形状係数 = $\frac{F}{L^2}$

QM : 年最大平均流量 (m³/sec) L : 河川延長 (km)

F : 流域面積 (km²) Cv : 変動係数

H_B : 日最大平均降雨量 (mm) Cs : 変差係数

J : 河川平均勾配 (%) α : 係数 (甘肅省は経験値の4)

また設計洪水量の算定に当たっては、同様に以下の甘肅省水利庁の経験式を適用する。

$$WM(P) = 0.0038 \times QM(P)^{0.956} \times (T+11)^{1.75}$$

$$T = 10.9 \times F^{0.344}$$

WM(P) : P年確率の設計洪水量 (万 m^3)

QM(P) : P年確率の設計最大流量 (m^3/sec)

T : 設計洪水到達時間 (hr)

F : 流域面積 (km^2)

なお、甘肅省水利庁資料によれば、調査地域の年平均径流深 (年流出量/流域面積) は 108 mmで枯水期の12月から2月は15mmとなっている。又、年平均径流係数 (比流量) は $0.0342m^3/sec/km^2$ である。

1.3 土 壤

岷県農業局では、本調査地域の大部分を含む岷県内の土壌調査 (調査地点 878のうち、閻井地区23地点) 及び土壌理化学性分析を行い、中国土壌分類体系により土壌分布図を作成 (縮尺 1/150,000) し、1987年4月にその報告書を取りまとめている。




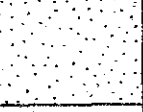

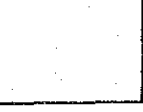
この調査結果と、これを予察図とした現地踏査によると、地域内にはおよそ4土壌目、6土壌型が分布しており、その特性及び分布状況は表1.3.1及び図1.3.1の通りである。

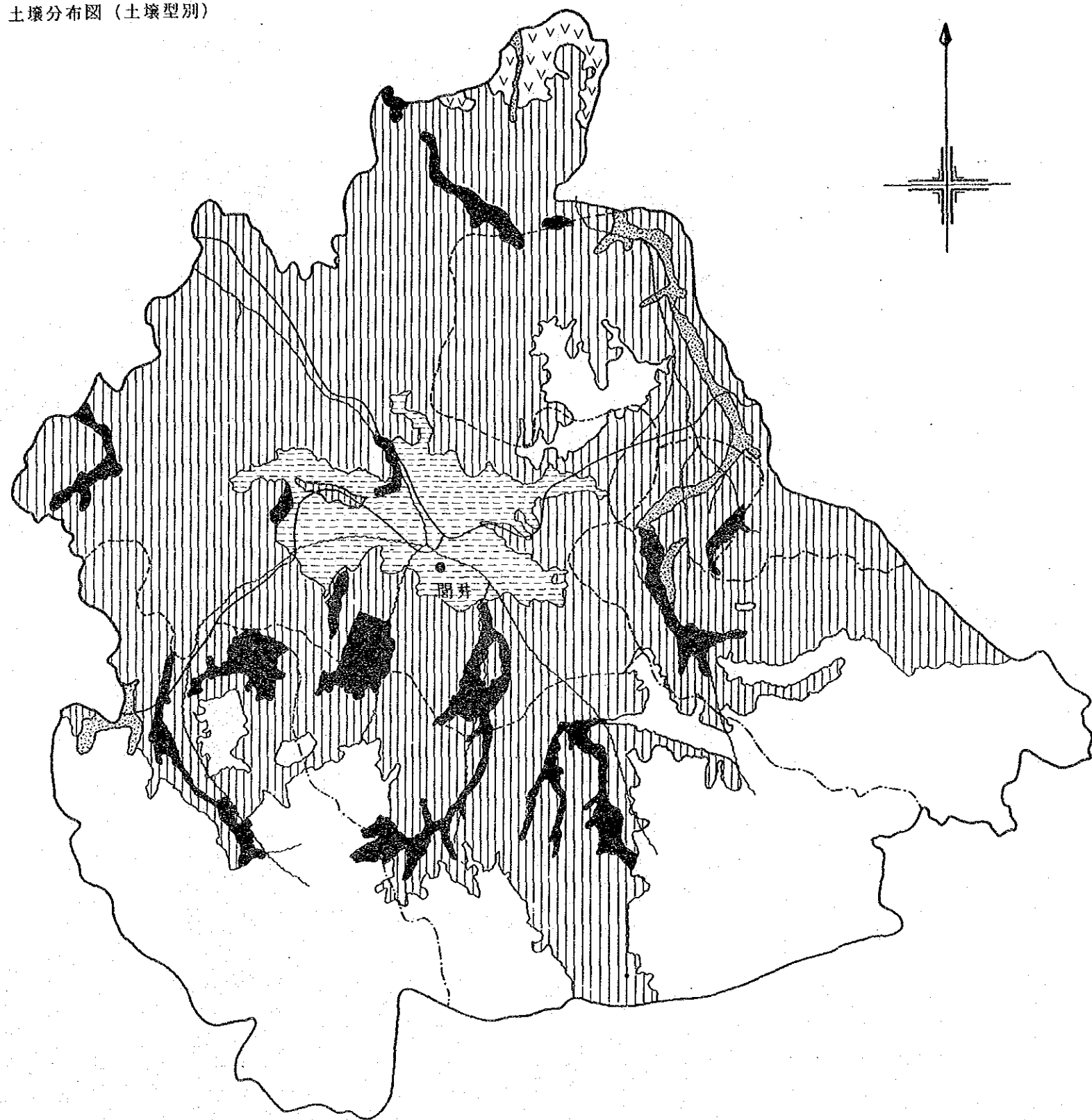
表 1.3.1 調査地域内土壌の特性及び分布状況

土壌分類		特 性	計画地区内の分布状況
土壌目	土壌型		
黒 土	黒 土	<p>黄土状物質を母材とする黒色土で、土の色は所により茶色がかった灰色から濃い黒色までかなり濃淡の変化がある。腐植層は、下方へかけて次第に集積層、母材層へと移行するが、腐植層の厚さは断面観察によると30cm弱のものから1mに及ぶものまで変化に富んでいる。</p> <p>土壌の構造は良好で、腐植層の大部分は粒状及び団塊状態構造である。土性は、表層は比較的軽小、集積層及び母材層は粘土が比較的多く重粘である。土壌の保水性は高く、透水性及び通気性は劣る。有機物含量が多く潜在的肥沃度は高い。</p>	<p>地区の土壌の大半を占め、地区全体に広範に分布する。</p>
	黒鈣土	<p>外観的には、黒土と似通った黄土状物質を母材とする灰黒色土であり、石灰の溶脱集積が進んでおり、石灰含量が多い点で黒土と区別される。断面観察によると、腐植層の厚さは20~80cmであり、有機物含量は比較的高く肥沃である。計画地区内黒鈣土地帯はほぼ全域が耕地化されている。</p>	<p>地区のほぼ中央部の閻井河周辺にまとまって分布する。</p>
水成土	湿 草 地 土	<p>地下水の影響を受け、湿草地植被下で発達した暗灰色の土壌で母材は黄土状物質あるいは斜面堆積物である。土壌水分が高く、表層には湿草地植物の根系が多く分布し有機物含量が多い。地下水位の季節的高低の変化により、土壌中の鉄、マンガン (Mn) 化合物が移動沈積し、土壌断面中に銹色斑紋層が見られるのが特徴である。</p>	<p>中山山地の低段丘陵地及び小河川層に分布する。</p>
	沼沢土	<p>長期の浸水をうけた湿潤地で、良湿性植物が生長する条件下で生成された黒色の土壌で、表層は腐植化あるいは泥炭化し、下層部は粘土化している。土性は、重粘で透水性は不良である。表層の有機物含量は16~32%と極めて高い。</p> <p>計画地区内の沼沢土の大部分は、自然草地（沼沢化草甸草地）のまま利用されている。</p>	<p>河川沿いの低窪地等過湿で土壌が浸水状態にある場所で観察され、岷山種畜場の冰河周辺（第四分場）、第二分場の一部に分布している。</p>
高山土	亜高山湿草地土	<p>灰色を帯びた暗褐色土で堆積物等を母材とする土壌である。表層には、草根層が緻密に蔓延し、腐植層の厚さは約15cm~30cmで粉粒状または粒状構造をもちミミズ（蚯蚓）の排泄物が観察される。有機物含量が多く潜在的肥沃度が高い。</p>	<p>計画地区の南部の標高約3,000m以上の南西の斜面地帯に分布する。計画地区では黒土に次いで分布面積が多い。</p>
暗褐色森林土	灰褐色土	<p>森林植被の湿潤条件下で腐植の集積と比較的強い溶脱作用により生成された土壌で灰褐色を呈する。土壌は年間を通じ、水分が多く、肥沃で有機物含量も高い。土性は比較的軽粘である。</p>	<p>計画地区の北端に極くわずかに分布している。</p>

图1.3.1 土壤分布图(土壤型别)

凡 例

土壤目	土壤型	凡例
黑 土	黑 土	
	黑 钙 土	
水成土	湿草地土	
	沼 泽 土	
暗褐色森林土	灰 褐 土	
高山土	垂 高 山 湿草地土	



岷県農業局の資料によると、調査地域内の土壌は全般的に有効土層が厚く、有機物含量、窒素、加里、磷量に富み、酸度は中性～弱塩基で草地の開発造成に当たって好条件の土壌であると判断される。現地調査において調査地域内の草地開発可能性の高い地区36ヶ所（図1.3.2参照）を選定し、表1.3.2に示す12項目についての土壌理化学性試験を甘肅省農業庁中心化驗室に委託して行い、草地開発造成に当たっての土壌改良対策の必要性の有無及びその方法について検討を加えた。土壌理化学性試験の結果は表1.3.3に示す通りであり、この結果を分析検討すれば、地域内36ヶ所の土壌については、草地開発利用上以下の通り言うことができる。

- ① 粘土含量は7～32%の範囲であり、土性改良を必要とする土壌は存在しない。
- ② 磷、加里、窒素の量は比較的多く土壌は肥沃であり、かつ塩基置換容量等が大きいことから施肥量は比較的小量で良いと判断できる。（36ヶ所の土壌の平均値について、有効養分賦存量を試算したものを付属書3に示す。）
- ③ PH値は6.0～8.3の範囲であり、土壌酸度改良を必要とする土壌は存在しない。
- ④ 磷酸質土壌改良資材投入量は比較的少量で良く、投入磷酸量は36ヶ所の土壌の平均値を用いて計算すれば108kg/haとなる。（付属書3参照）

図1.3.2 土壌試料採集場所位置図

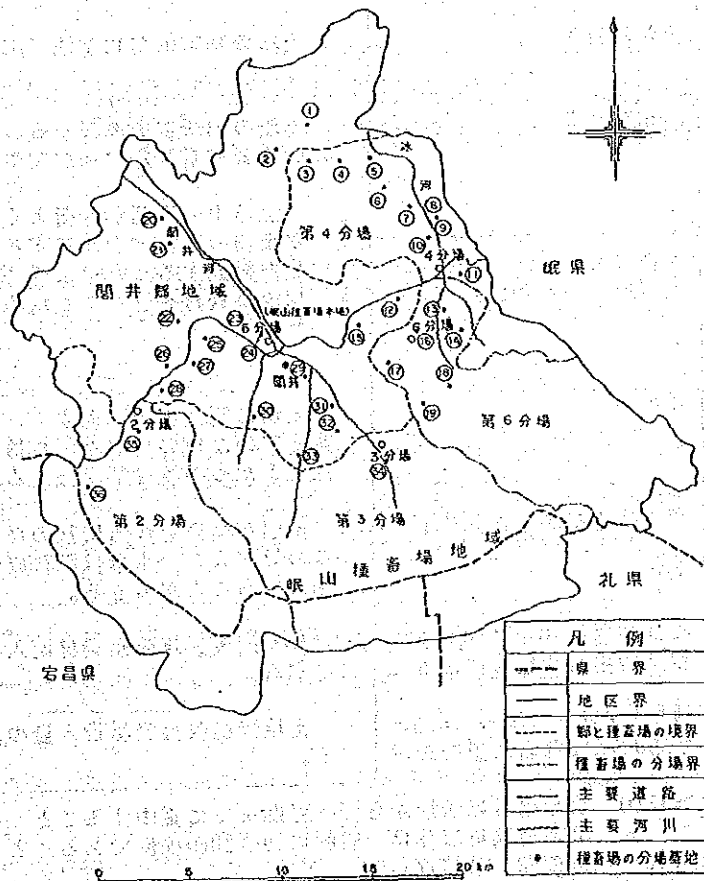


表 1.3.2 土壌理化学性試験項目とその説明

試験項目	試験方法	試験の必要性に関する説明								
1. 容重量	乾燥室内105°加熱乾燥法	・ 土壌改良資材投入量決定のための土壌仮比重を把握する。								
2. 粒径組成 (土性)	国際土壌学会法による分類	<p>・ 土性と草地開発利用の関係は下表のように分類される。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>土性</th> <th>草地適性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>粘土含量 5% 以下</td> <td>草地として利用するためかなりの土性改良が必要であり、土性改良を行わない場合は草地としての利用は不適当な土壌</td> </tr> <tr> <td>粘土含量 5% ~45%</td> <td>草地造成を行ううえで特別な土性改良を必要としない土壌</td> </tr> <tr> <td>粘土含量 45% 以上</td> <td>草地造成を行ううえで土性改良を必要とする土壌</td> </tr> </tbody> </table>	土性	草地適性	粘土含量 5% 以下	草地として利用するためかなりの土性改良が必要であり、土性改良を行わない場合は草地としての利用は不適当な土壌	粘土含量 5% ~45%	草地造成を行ううえで特別な土性改良を必要としない土壌	粘土含量 45% 以上	草地造成を行ううえで土性改良を必要とする土壌
土性	草地適性									
粘土含量 5% 以下	草地として利用するためかなりの土性改良が必要であり、土性改良を行わない場合は草地としての利用は不適当な土壌									
粘土含量 5% ~45%	草地造成を行ううえで特別な土性改良を必要としない土壌									
粘土含量 45% 以上	草地造成を行ううえで土性改良を必要とする土壌									
3. 酸度 (PH)	HCL液抽出による	<p>・ 牧草根群は経年利用によって表層 (~25 cm) に集中化するため主体培地である表層の土性を把握することが必要である。</p> <p>・ 土壌の基本的な化学性を把握する。牧草生産のための適性土壌酸度は一般的に中性 ~弱アルカリ性である。</p>								
4. 有機物含量	重銘酸鉀法	・ 土壌の基本的な化学性 (肥沃度) を把握する。								
5. 有効態磷酸	磷相蘭比色法	・ 土壌の肥沃度を把握する。また、酸質土壌改良資材量決定の検討要素となる。								
6. 置換性塩基加里	醋酸鉍法 (原子吸収測定)	・ 土壌中の塩基が均衡よく存在することが土壌の肥沃度を決定する。特に苦土の量を把握することにより、苦土を含む土壌改良資材を選択するための検討要素となる。								
7. 置換性塩基石灰										
8. 置換性塩基苦土										
9. 全窒素	K氏法	・ 土壌の肥沃度を把握する。肥沃度は施肥量決定のための目安となり造成耕起深を決定するための検討要素となる。								
10. 塩基置換容量	置換性塩基測定と同法	・ 土壌が交換できる塩基の最大量を称し、この値が大きい土壌は肥料成分を多く吸収保持することができる。								
11. 磷酸吸収係数	有効態磷酸10mg/100g土中以下の場合比色法による	・ りん酸質土壌改良資材投入量の算定要素とする。								
12. 中和石灰量	酸度6.0以下の場合、6.5とするに必要な石灰量を表示	・ 土壌酸度改良資材投入量の算定要素とする。								
<p>注：試験試料は(1) 牧草根群は表層から25cm程度までに集中すること (2) 草地造成耕起深は一般的に10~20cm程度であることから表層10~15cmの間より採取した。</p>										

表 1.3.3 土壤理化学性試驗結果

土壤 試料 番号	土壤色	容量 容重	組粒組成 (粘土含量%)	酸度 (PH)	有機物含量 (%)	有效態磷酸 (mg/100g土 中)	置換性塩素			全窒素 (%)	塩基置換 容量 Mg(mg/ 100g中)	機酸・吸収 係数
							k(m·e/ 100g中)	Ca (%)	Mg(mg/ 100g中)			
1	黒色	1.24	SiCL(24.3)	7.16	3.40	3.9	0.20	19.43	2.16	0.202	21.90	550
2	"	1.02	CL(16.9)	6.94	6.25	6.9	0.20	23.5	3.06	0.373	27.5	550
3	"	0.99	CL(22.88)	6.76	9.41	8.8	0.15	28.03	3.46	0.491	31.43	700
4	"	0.88	SIL(13.0)	7.53	7.35	71.2	0.50	32.70	2.42	0.437	35.77	950
5	"	0.94	SiCL(17.9)	7.14	5.65	69.2	1.00	21.20	3.26	0.376	25.71	1200
6	"	0.94	SiCL(22.0)	6.51	8.39	10.5	0.10	28.57	4.16	0.411	32.98	600
7	"	0.84	CL(19.0)	7.06	6.72	16.1	0.40	29.46	4.13	0.347	34.21	550
8	"	0.86	LIC(26.4)	6.45	7.39	10.9	0.30	28.90	4.29	0.395	33.67	850
9	"	0.41	LIC(28.5)	6.04	30.55	18.0	0.25	45.07	5.90	1.463	51.71	850
10	"	0.89	CL(16.92)	6.64	9.50	14.0	0.55	27.30	3.99	0.534	32.00	600
11	"	0.71	LIC(30.5)	6.43	11.04	9.6	0.35	33.77	4.21	0.560	38.53	720
12	"	0.85	CL(21.0)	6.88	8.58	27.2	1.0	28.33	3.88	0.435	33.34	500
13	"	0.67	SIL(14.0)	7.79	11.00	11.8	0.20	27.93	2.38	0.550	30.92	550
14	"	0.85	LIC(32.0)	7.15	9.53	11.5	0.30	40.22	3.98	0.511	44.66	700
15	"	0.53	SIL(14.5)	8.00	6.00	36.0	0.30	21.79	2.88	0.316	25.13	1100
16	"	0.84	CL(16.34)	7.84	6.93	10.7	0.30	23.91	1.57	0.393	25.96	950
17	"	0.89	LIC(32.6)	6.21	10.37	14.9	0.25	26.46	4.19	0.558	31.28	1200
18	"	1.11	SIL(7.84)	6.69	5.24	6.4	0.40	21.02	2.41	0.310	23.92	500
19	"	0.52	CL(21.0)	6.30	5.07	15.4	0.35	19.45	1.14	0.265	21.33	1100
20	"	1.08	CL(17.2)	7.61	5.15	11.8	0.50	20.38	2.21	0.299	23.18	500
21	"	1.23	SIL(9.5)	7.56	4.05	4.2	0.20	23.74	2.06	0.214	26.11	820
22	"	1.24	CL(21.8)	6.52	6.23	6.7	0.15	21.33	3.31	0.480	25.01	850
23	"	1.20	CL(18.5)	8.27	3.74	4.7	0.20	20.53	3.95	0.240	24.77	680
24	灰黒色	1.08	LIC(25.22)	8.15	8.80	4.4	0.10	22.43	2.82	0.452	25.54	1200
25	"	1.20	L (12.0)	7.86	6.95	5.4	0.10	20.31	1.69	0.445	22.26	680
26	"	0.84	LIC(31.9)	6.30	11.89	9.2	0.25	35.40	5.18	0.639	40.83	500
27	"	0.88	SiCL(13.0)	6.45	9.62	8.4	0.10	33.46	4.50	0.516	38.20	850
28	"	0.80	SiCL(23.0)	6.35	10.46	6.9	0.20	28.30	4.53	0.557	33.42	490
29	"	1.33	CL(20.02)	8.34	3.30	4.2	0.10	21.16	2.07	0.214	23.88	800
30	"	1.00	SiCL(19.5)	7.17	5.93	6.0	0.20	33.27	2.80	0.362	36.50	850
31	"	1.15	CL(16.5)	8.16	5.64	8.3	0.10	23.49	2.88	0.362	26.66	850
32	"	1.23	SIL(7.0)	7.31	10.13	3.5	0.10	19.47	1.69	0.367	21.42	550
33	"	0.88	CL(22.0)	6.39	11.53	7.7	0.20	31.05	5.16	0.586	26.78	820
34	"	1.05	CL(17.5)	6.49	6.01	5.6	0.20	19.57	2.62	0.329	22.54	600
35	"	0.96	SiCL(18.3)	7.53	8.41	10.8	0.30	31.36	2.63	0.480	34.43	950
36	"	1.05	SiCL(21.0)	6.49	6.01	5.6	0.20	19.57	2.62	0.329	22.54	600
單純平均値		0.95	(19.8)	7.07	8.12	13.5	0.29	26.44	3.23	0.439	30.17	759

注) 試料番号は図 1.3.2 に附合する。

1.4 土地利用

1.4.1 土地利用形態

本調査の対象面積は81,800haである。現地調査及び別途作成された地球資源衛星による画像解析図を活用し作成した現況土地利用図を図1.4.1に示す。この土地利用図より測定した土地利用形態別の面積は、①自然草地71,295ha、②耕地6,920ha、③集落地1,050ha、④人工草地35ha、④その他2,500ha(裸地、河川、道路等)であり、閻井郷、岷山種畜場別の土地利用形態別面積を表1.4.1に示す。調査地域における現況土地利用形態は、閻井郷と岷山種畜場とで以下に示すような若干の違いがある。


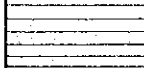
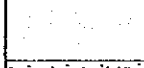
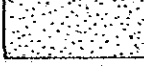
(1) 閻井郷

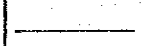
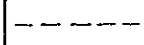
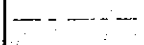
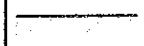
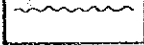
- ① 耕地は国から農家へ利用権が与えられ、農家は蚕豆、菜種、大麦、小麦、裸麦、燕麦馬鈴薯などを輪作で作付けしている。一部乾草用として、耕地に紫花苜蓿、猫尾草を作付けしている農家も存在する。
- ② 平地及び緩傾斜地の大部分及び集落周辺では、傾斜度20°内外まで段階的に耕地化されており栽培作物は主に自給用である。また、調査地域内における耕地については、既に耕地化可能な土地の大半が耕地と成っており、この30年来面積の増減もないこと等からこれ以上の耕地面積が拡大することはないと考えられる。
- ③ 耕地以外の土地は、主に自然草地として利用されている。自然草地は集落に近い部分については、国から行政村単位で一定範囲の土地の利用権が与えられ、農家はこの自然草地を共同利用して牧夫追い込み方式により家畜の放牧を行っている。
- ④ 自然草地については、利用権別に牧柵等の明確な境界が存在する訳ではなく、放牧家畜は行政村間あるいは閻井郷と種畜場間で相互に入合いが行われている実態にある。

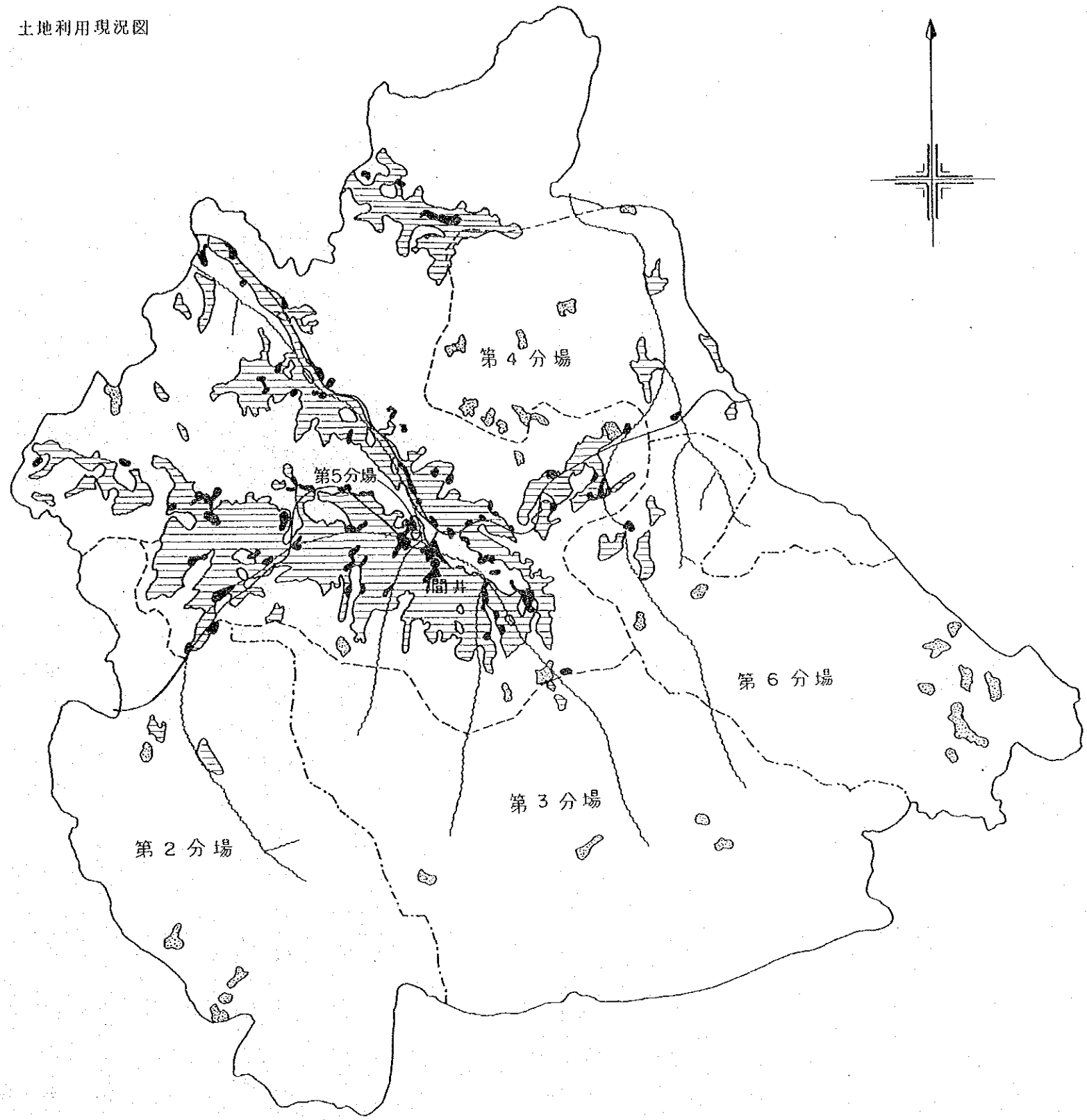
(2) 岷山種畜場

- ① 大部分は自然放牧地であり、耕地は、家畜舎飼用の給与飼料として各分場の近辺の平地に広がっている。
- ② 耕地は輪作体系をとり蚕豆、菜種、燕麦などが作付けされている。耕地の中には、燕麦と猫尾草を混播し、二年目以降猫尾草のみを利用するものが165ha存在する。耕地は施肥量が少ないこともあり約半分を休耕している非効率な利用状態である。
- ③ 自然草地においては、閻井郷と同様に牧夫追い込み方式により家畜の粗放牧が行われている。

图 1.4.1 土地利用現況図

凡 例	
記 号	区 分
	集 落 地
	耕 地
	自 然 草 地
	その他(裸地,未利用地)

凡 例	
	地 区 界
	郷と種育場の境界
	種畜場の分場界
	主 要 道 路
	主 要 河 川



1 : 174,000

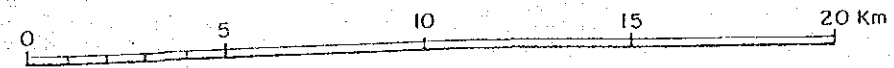


表 1.4.1 現況土地利用面積

地区の区分	土 地 利 用 形 態 別 面 積 (ha)								
	集落地 集落地内道路	耕 地	人工草地	自 然 草 地		河 川	道路及び 裸地	計	
				湿 地	かん木林地				
閻井郷	1,010	5,600	35	21,130	274	430	20	775	28,550
岷山種畜場 第2分場	5	300		13,905	195	320	25	155	14,390
第3分場	5	30		18,360	120	1,480	30	335	18,760
第4分場	10	640		7,180	589	280	20	470	8,320
第5分場	10	50							60
第6分場	10	300		10,720	327	2,710	20	670	11,720
小 計	40	1,320		50,165	1,231	4,790	95	1,630	53,250
合 計	1,050	6,920	35	71,295	1,505	5,220	115	2,385	81,800

注：(1) 閻井郷の人工草地35haは種草場の永年草地である。

(2) 湿地、かん木林地は自然草地の内数

1.4.2 自然草地の植生及び湿地状況

自然草地は、調査地域全体面積の約87%を占め、本計画における主たる開発対象地である。調査地域内の自然草地は、①亜高山草甸草地、②亜高山灌木草甸草地、③山地草原化草甸草地及び④沼沢化草甸草地の4つの型に大略分類される。その概要は以下の通りである。

① 亜高山(山地)草甸草地は比較的地面の湿度の高い丘陵地にあり、中生多年生草本植物が優勢な野草地で、酸膜(ギンギン)や菊科、薔薇科の不食草、不食灌木も見られる。被植の程度は、密な所疎な所があり変化に富んでいる。

② 亜高山(山地)灌木草甸草地は比較的傾斜の急な日当たりの悪い地帯に多く、調査地域の東部を中心に多く観察される。草種的には亜高山草甸草地と大差ないが、家畜不食の低灌木がむしろ優勢な野草地である。

③ 山地草甸草原草地は、比較的地面の乾燥した中間山地にあり早生多年生禾本科植物が優勢な野草地であり閻井郷の北部に見られる。被植の程度は概して疎である。

④ 沼沢化草甸草地は、河川周辺の排水不良及び過湿の平地地帯にあり植生は草甸草地と似通っているが、油莎草(カヤツリグサ)科 Carex属の植物が多く観察される。被植の程度は概して密であり地面に株上りがみられるところは少ない。沼沢化草甸は調査地域内の河川周辺に散見され、特に、種畜場の第4第6分場を流れる冰河周辺にまとまって存在する。

湿地の面積は調査地域全体面積の2%弱であり、その割合は少ない。湿地の大半は岷山種畜場第4分場、第6分場冰河周辺に存在しているが、これら湿地は年間のうち一時的に湿地状態となるものが大部分であり、また常時湛水する湿地もその湛水程度は浅い。現況湿地の大半は比較的簡単な排水改良で湿地状態の解消が可能であると考えられる。またこれら湿地帯を中心として周辺には低段丘陵地の自然草地が相当面積広がっており、地域全体に対する湿地面積は少ないものの、これら湿地帯と低段丘陵地を一体的に開発する効果は高いと判断される。

1.5 草地・畜産

1.5.1 自然草地

調査地域における畜産としての土地利用の主体は、広大に存在する自然草地である。自然草地の利用状況は、岷山種畜場と閻井郷ともほぼ同様であるが、岷山種畜場の例をみると、各々の分場の基地に近い自然草地は一年中羊群の放牧地として利用し、基地から遠くかつ標高の高い自然草地については、黄牛、ヤク、馬等の放牧地として利用している。特に、標高が3,000mを越える自然草地については、ヤクを中心に通年放牧されている。

自然草地は、標高、気温、降水量、乾燥度等の自然条件に応じた様々な植生が観察されるが、甘肅省では表1.5.1の通り自然草地を5つの類型に分けている。

本基本計画の策定、家畜飼育頭数の算定に当たっては、調査地域の大部分を占める自然草地の収量、利用率の設定が重要な項目の一つである。調査で収集した調査地域の自然草地に関する調査資料及び現地で実施した収量調査結果は以下の通りである。

(1) 岷山種畜場

岷山種畜場における自然草地の類型毎の面積、生産草量を表1.5.1に示す。

これによると標高2,800~3,500mに広がる山地草甸草地と2,700m~3,000mに存在する山地灌木草甸草地が全体の約96%以上を占めている。Ha当たりの生産草量は3,750kg~11,250kgの範囲にあり、全体の平均では約6,000kgである。各々の草場類型に応じて目安となる放牧利用率が50~65%に設定されており、これを用いて加重平均により算出した全体の平均利用率は約55%である。

表 1.5.1 岷山種畜場における自然草地の生産量等調査結果

草場の分類	面積 (Ha)		生産草量		利用草量		飼育可能頭数 (羊単位)		備 考
	面積	比率 (%)	Ha 当たり生産量	全体草量	利用率	利用草量	可能頭数	羊 1 頭当たり必要面積	
1. 山地草甸草地	18,810	32.9	6,177 kg	116,189 t	65%	75,523 t	51,728 頭	0.36 Ha	
2. 山地灌木草甸草地	35,951	62.9	5,600	201,326	50	100,663	68,947	0.52	
3. 低湿地草甸草地	118	0.2	7,359	868	65	564	386	0.31	
4. 山地草甸草原草地	180	0.3	3,750	675	60	405	277	0.65	
5. 沼沢化草甸草地	2,073	3.7	11,250	23,321	50	11,661	7,987	0.26	
合 計	57,132	100	(5,993)	342,379	(55.1)	188,816	129,325	0.44	

注 (1) 甘肅省草場調査隊の調査結果による。(1978年)
 (2) 羊 1 頭当たり必要草量は年間 1,460kg (4kg/日×365日) と設定している。
 (3) 3、5 はまとめて沼沢化草地とも称される。

(2) 閻井郷

閻井郷における自然草地の類型毎の面積、生産草量等を表 1.5.2 に示す。

表 1.5.2 閻井郷における自然草地生産量等調査結果

草場の分類	面積 (Ha)		生産草量		利用草量		飼育可能頭数 (羊単位)		備 考
	面積	比率 (%)	Ha 当たり生産量	全体草量	利用率	利用草量	可能頭数	羊 1 頭当たり必要面積	
1. 山地草甸草地	10,172	53.2	7,702 kg	78,345 t	65%	50,924 t	34,879 頭	0.29 Ha	
2. 山地灌木草甸草地	4,602	24.1	9,740	44,823	50	22,412	15,351	0.30	
3. 低湿地草甸草地	667	3.5	8,016	5,347	65	3,476	2,381	0.28	
4. 山地草甸草原草地	3,333	17.4	3,710	12,365	60	7,419	5,082	0.66	
5. 沼沢化草甸草地	341	1.8	11,138	3,798	50	1,899	1,301	0.26	
6. 合 計	19,115	100	(7,569)	144,678	(59.5)	86,130	58,994	0.32	

注 1) 甘肅省草場調査隊の調査結果による。(1982年)
 2) 羊 1 頭当たり必要草量は年間 1,460kg (4kg/日×365日) と設定している。

間井郷の自然草地は岷山種畜場より標高が低い地域に広がっており、表1.3.2に示す通り、山地草甸草場と山地灌木草甸草場が全体の約77%を占めている。Ha当たりの生産草量は3,710kgから11,140kgと岷山種畜場とほぼ同じであるが、平均収量は7,570kgと岷山種畜場より約26%高い。これは標高の差による気温差等の影響に依るものと考えられる。山地草甸草場の面積割合が高いこともあり、平均利用率は約60%である。

(3) 現地刈り取り調査結果

自然草地の収量調査を実施する目的で、岷山種畜場の第6分場に3ヶ所の試験区を設定し、その試験区を中心に1988年6月下旬及び10月中旬に刈り取り試験を実施した。調査結果は表1.5.3に示す通りである。

表1.5.3 自然草地収量調査表

地 名	地 形	標 高	草場分類	草 生 状 況		草 生 産 量		主 要 な 草 種	備 考
				被覆度	草 丈	1 m ² 当たり	Ha当たり換算		
① 第6分場 買家背野	緩傾斜地	2,850	山地草甸草地	90	20~35	0.52	5.2	黒楊苔草、風毛菊、 小花草、玉梅、蕨草	6/24調査 放牧中
② " "	平地	2,750	沼沢化草甸 草地	95	20~45	1.15	11.5	异穂苔草、華扁穂草、 毛茛、矮金蓮花	" 試験区
③ " "	急傾斜地 山間凹地	2,850	山地草甸草地	95	30~45	1.30	13.0	苔草、早熟禾、 柳叶風毛菊、藜苳	"
④ " "	緩傾斜地	2,890	"	90	40~50	1.70	17.0	早熟禾、苔草、 蘭石草、風毛菊	"
⑤ " "	"	2,920	山地灌木 草甸草地	90	25~30	0.45	4.5	金露梅、柳、苔草、 華氏蕨草、珠芽蓼	" 放牧中
⑥ " "	平地	2,830	沼沢化草甸 草地	95	15~20	0.60	6.0	華扁穂草、苔草、 曲尖萎陵菜、金蓮花	"
⑦ 第2分場 土台子	山地 緩傾斜	3,000	山地草甸草地	70	15~25	0.62	6.2	黒楊苔草、珠芽蓼、 藜苳、馬先蒿	6/27調査 放牧中
⑧ " "	"	2,950	"	70	15~25	0.45	4.5	苔草、珠芽蓼、 菜羊茅、苔苳	"
⑨ " "	"	2,900	山地灌木 草甸草地	60	20~30	0.25	2.5	毛果杯柳、嫩扁穂草、 桃枝菊、苔草、珠芽蓼	"
⑩ " "	台地 平地	2,850	山地草甸草地	90	10~20	0.55	5.5	扁束苔草、藜苳、 金蓮花、髮草、馬先蒿	"
⑪ 第6分場 分場前	小河川沿 平地	2,750	沼沢化草甸 草地	95	60~80	0.75	7.5	异穂苔草、華扁穂草、 毛茛、矮金蓮花	10/17調査 試験区
⑫ " "	急傾斜地 山間凹地	2,850	山地草甸草地	95	60~100	0.95	9.5	苔草、早熟禾、 柳叶風毛菊、藜苳	"
⑬ " "	緩傾斜地 山地	2,890	"	90	60~70	0.80	8.0	早熟禾、苔草、 曲尖萎陵菜、蘭石草	"

野草の生産量が最も高い時期は7月～8月であり、刈り取り試験を実施した6月下旬は野草の生育過程にある。また、試験区以外は放牧利用中であった。草生状況は被覆度が60～95%、草丈は10～50cm、草生産量はHa当たり2.5t～17.0tの範囲で、草生産量の単純平均値は約7.6tであり、事例数は少ないながら、中国側の調査結果を上回る結果である。基本計画策定に当たってはこれらの調査結果を基礎として期待収量、利用率を設定する。

1.5.2 飼料作物

全期間を通じて家畜飼料の主体は自然草地の野草である。岷山種畜場では、羊の冬期舎飼の補給飼料等として青燕麦と猫尾草を乾草として利用している。この他、耕地に栽培されている小麦、大麦、燕麦等の麦稈類が冬期間の貴重な飼料となっており、混播牧草等による本格的な人工草地の利用は行われていない。調査地区内にある閬井郷の種草站において各種牧草の栽培試験を行っているが、その結果は表1.5.4～5の通りである。

表1.5.4 牧草栽培試験結果（閬井郷種草站試験圃）（その1）

(単位: kg/10a生草)

牧草名(中国名)	牧草名(日本名)	播種年	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	備考
猫尾草	チモシ	1982年	N・A	2,201	3,252	4,302	3,152	1,100	・印は1987の結果である。
老芒麦	エゾムギ	"	"	2,526	3,302	2,001	1,251	850	
多叶老芒麦	(エゾ麦属)	"	"	2,401	3,552	1,551	600	600	
無芒雀麦	スムズフロムグラス	"	"	2,448	3,002	2,001	1,351	1,200	
披碱草	ハマムギ	"	"	3,002	3,051	2,051	900	2,100	
高燕麦草	トールオートグラス	1984年	2,501	8,154	1,951	1,500			
芦草	アシ	"	357	3,802	1,851	850			
鶏脚草	オーチャードグラス	"	3,552	5,903	2,902	1,150			
紫花苜蓿	アルファルファ	1982年	N・A	2,601	3,152	2,751	2,556	1,450	
紅三叶	アカクロバ	1983年	3,502	4,715	2,801	2,902	1,050		
紅豆草	イガマメ	1984年	2,101	5,103	3,402	2,600			
大叶草	リードキャナリーグラス	1985年	1,901	1,071	1,350				

(注) 栽培試験の条件

- 1) 実施機 閬井郷種草站 (標高 2,600m)
- 2) 所在地 閬井郷 (緯度 39°0' 以上の積算温度 2,128℃、降水量 540mm、無霜期間 101日)
- 3) 播種期 5月中旬 (耕起深 20cm)
- 4) 播種量 老芒麦、多叶老芒麦、無芒雀麦、披碱草、高燕麦草、紫花苜蓿～各22.5kg、芦草、鶏脚草、大叶草～各11.3kg、紅豆草～45kg
- 5) 追肥 各15kg、なし
- 6) 施肥 (Ha当り) 肥: 基肥: 豆科の分枝期、禾本科の出穂前にHa当り尿素を 150kg (年1回のみ)

表 1.5.5 牧草栽培試験結果（間井郷種草站試験圃）その2

(単位: kg/10ha)

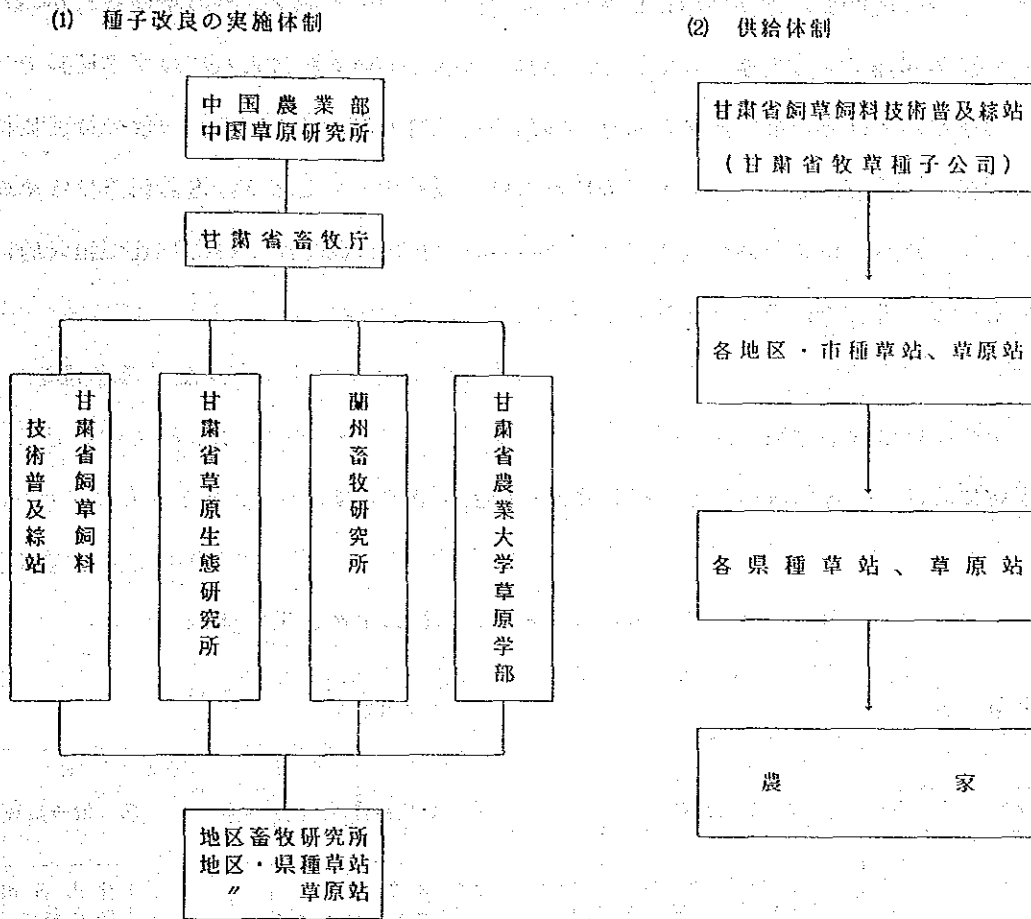
牧草名	1985年					1986年					平均収量割合	
	1番刈		2番刈		収量計	1番刈		2番刈		収量計	1番刈 %	2番刈 %
	草丈	収量	草丈	収量		草丈	収量	草丈	収量			
猫尾草 (チモシー)	ca 115	3,902	ca 25	400	4,302	ca 83	2,751	ca 20	400	3,152	89	11
豚草 (スルメフロムグラス)						100	1,101	25	250	1,351	81	19
大葉 (リフトリグラス)	80	1,551	40	350	1,901	74	1,401	25	300	1,701	82	18
高葉 (ハイフォードグラス)	145	3,652	90	4,502	8,154	120	1,601	25	350	1,951	64	36
芦 (アッシュ)	70	2,751	40	1,051	3,802	113	1,351	25	500	1,851	73	27
鶏脚 (オーストリアグラス)	80	4,002	65	1,901	5,903	110	2,151	30	751	2,902	71	29
紅豆 (イロマメ)	130	4,052	90	1,051	5,103	80	2,651	65	751	3,402	79	21
紫花苜蓿 (アルファルファ)	80	2,351	50	400	2,751	70	1,801	55	755	2,556	78	22
紅三葉 (アキロバ)	50	2,151	60	650	2,801	50	1,701	45	1,201	2,902	68	32
白三葉 (シロクローバ)						20	1,501	-	-	1,501	-	-

(注) 空白は欠測

1.5.3 牧草種子の供給体制

甘肅省における牧草種子改良の実施体制と供給体制は図1.5.1に示す通りである。研究機関で改良された牧草種子は甘肅省飼草飼料技術普及綜站の中にある甘肅省牧草種子公司が管理する23ヶ所の栽培基地で栽培・採種され、地区・県等にある種草站、草原站を通じて農家へ供給されている。然しながら、牧草種子の供給体制が充分とは言えないため、牧草種子の一般流通単価は相対的に高い現状にある。例えば調査地域の基幹草種となる猫尾草、鶏脚草は5元/kgであり、紫花苜蓿3.2元/kg、紅三葉は8元/kg、草地早熟禾に至っては80元/kgである。今後、人工草地の造成による畜産開発を進めるに当たり、牧草種子の供給価格は一つの制約要因となる可能性があり、牧草種子の生産供給体制の整備を急ぐ必要がある。

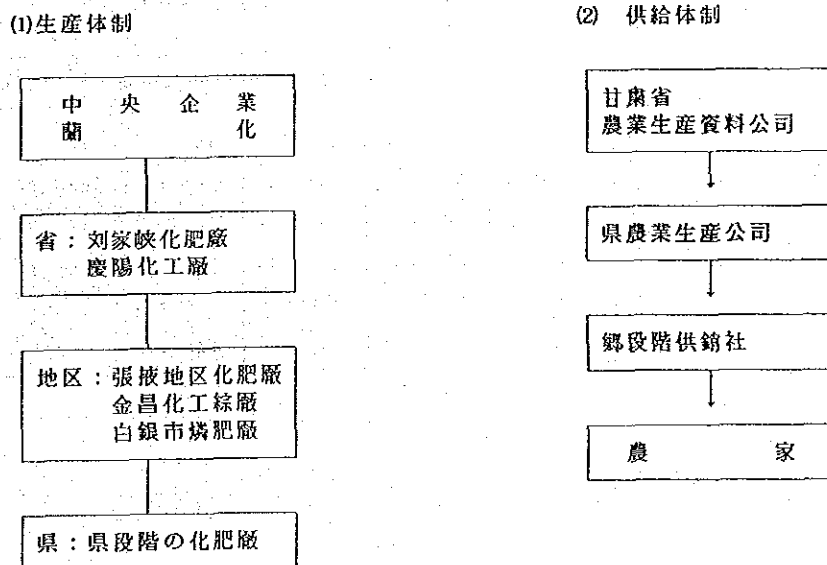
図1.5.1 甘肅省における牧草種子改良の実施体制と供給体制



1.5.4 化学肥料の供給体制

甘肅省における化学肥料の生産と供給体制は図1.5.2の通りである。

図1.5.2 甘肅省における化学肥料の生産と供給体制



甘肅省内には、大小合めて50ヶ所の化学肥料工場があり、窒素、磷酸質肥料を中心に製造している。統計資料によると1986年には全体（成分量）で194千トン、うち窒素肥料が171千トン、磷酸肥料が23千トン生産されている。岷県で流通している肥料としては窒素肥料では硝安、尿素、磷酸肥料では過磷酸石灰等があり、一部複合肥料も流通している。一般の流通価格は硝安で374元/t、尿素で520元/t、過磷酸石灰で231元/tである。本計画では牧草の高収量を確保するため、化学肥料の投入が必要である。肥料は計画生産下であり且つ相対的に価格は高いものの、現状では窒素と磷酸質肥料の供給には問題がない。

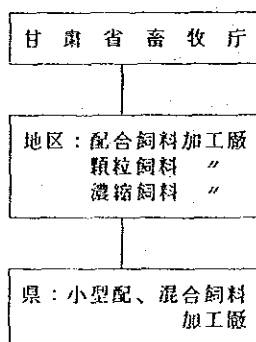
1.5.5 配合飼料の供給体制

甘肅省における配合飼料の生産と供給体制を図1.5.3に示す。

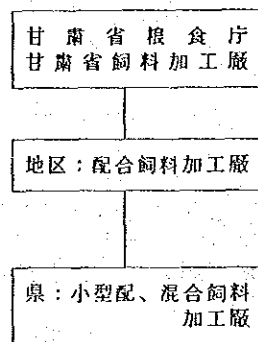
図1.5.3 甘肅省における配合飼料の生産と供給体制

(1) 生産体制

① 畜牧系統

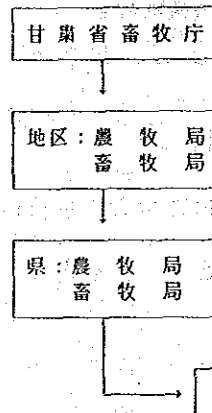


② 糧食系統

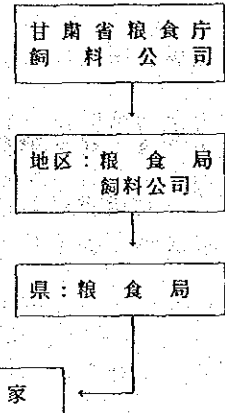


(2) 供給体制

① 畜牧系統



② 糧食系統



生産及び供給体制の何れにも畜牧系統と糧食系統の2つの経路がある。甘肅省における配合飼料生産量の推移を表1.5.6に示す。1987年の配合飼料生産実績は畜牧系統が47千トン、糧食系統が109千トン、合わせて156千トンであり、過去5年間で約5倍の生産増を示している。生産の内訳をみると、鶏用が最も多く全体の34%を占め、次いで豚用が27%、乳牛用が13%とこの3つで全体の3/4を占め、肉牛用としては殆ど生産されていない。配合飼料は配合割合に依って栄養成分も異なるが、肥育豚用ではDCP14~16%、TDNで65~73%程度である。価格については政府価格と一般流通価格があり、政府価格は一般流通価格の約60%程度で、政府関係の養豚場等に供給されている。近年、鶏、豚、乳牛用を中心として配合飼料の生産が大巾に増大しつつあるが、価格は相対的にまだ高く、(例えば豚肉1kg5元に対し配合飼料1kg0.5元)肉用牛を含めた商品化生産の推進にとっては、生産体制の強化とともに、規格外穀物、農場副産物等を効率的に活用し、供給価格の引き下げが必要である。

表1.5.6 甘肅省における配(混)合飼料生産量の推移

(単位: t)

区 分	1983	1983	1983	1983	1983	1988 (計画)	備 考
畜 牧 系 統	配 合	—	5,757	14,762	15,590	17,210	} 50,000 畜牧系統は1984年 より製造開始
	混 合	—	7,411	8,553	19,479	29,613	
	計	—	13,168	23,315	35,069	46,823	
糧 食 系 統	配 合	11,849	18,737	38,496	59,055	91,945	} 125,000
	混 合	21,529	25,663	44,290	64,860	17,055	
	計	33,378	44,400	82,786	123,915	109,000	
全 体	配 合	(35.5) 11,849	(42.5) 24,494	(50.2) 53,258	(47.0) 74,645	(70.1) 109,155	} 175,000 () は全体に占 める割合で% " () は1983年を 100とした指数
	混 合	(64.5) 21,529	(57.5) 33,074	(49.8) 52,843	(53.0) 84,339	(29.9) 46,668	
	計	(100) 33,378	(172) 57,568	(318) 16,101	(476) 158,984	(467) 155,823	

1.5.6 家畜改良

(1) 家畜改良の現状

⑦ 黄牛

閻井郷には、1987年末現在16,400頭の牛が飼養されており、その約半数は小型蒙古牛の血統に属する在来黄牛である。黄牛の改良は進んでおらず、体格は小型である。閻井郷農家の飼育する黄牛の体尺測定を実施した測定結果は表1.5.7に示す通りである。

測定結果の中で、特に6月の測定値は越冬して体重が回復途上にある時期ということによって低い値となっている。今後体格面の改良を進めるとともに栄養水準の向上、飼育管理技術の改善が不可欠である。

表1.5.7 牛の体尺測定値

区 分	畜 種	性別	測定頭数	体高 (cm)	斜体長 (cm)	胸囲 (cm)	腕幅 (cm)	体重 (kg)	備 考
1988年6月 測 定	黄 牛	♂	5	111.6	127.0	151.0	38.8	203.0	
		♀	5	108.4	125.6	143.5	34.4	217.5	
	犏 牛	♂	17	120.8	138.8	177.5	40.8	370.2	
		♀	5	109.0	119.8	149.9	36.0	227.4	
	牦 牛	♂	3	115.3	131.3	178.6	-	355.3	
		♀	17	104.5	117.5	152.8	-	228.4	
1988年10月 測 定	黄 牛	♂	12	121.2	135.4	168.3	41.6	326.3	
		♀	3	115.3	130.3	160.0	38.0	275.3	
	犏 牛	♂	20	124.3	146.2	188.4	45.2	442.0	

注1) 第二次実施調査時の黄牛、犏牛は閻井郷(哈古村)農家、牦牛は岷山種畜場第4分場の飼育家畜の測定値である。
 注2) 第三次実施調査時の黄牛、犏牛は閻井郷(罗儿里村、云字庄村)農家の飼育家畜の測定値である。
 注3) 測定牛はいずれも成畜である。
 注4) 体重は「体重推定尺」を用いた推定体重である。

④ 犏牛

犏牛は、牦牛（ヤク）の雌に黄牛やシンメンタール(Simmental)種の雄を、あるいはその逆の組み合わせにより種間交雑して生産したもので、雑種強勢(F₁)効果により親牛より体格と体重が増加し、泌乳量も向上する。厳しい環境条件に適応する能力も有しており、閩井郷の農家の多くが役畜として飼育している。閩井郷農家が飼育する中から42頭(♂37頭、♀5頭)の犏牛の体尺測定した結果を表4.5.6に示す。結果は種間交雑の効果を良く示す値となっており、特にシンメンタール種を交配した交雑種については、体高高く、体長長く、肋張り良く、胸深が深い、肉用型の素地を持つ体型である。しかし、肉用型として系統だった改良が進められている訳ではなく、牦牛の特性が後軀に出て尻の傾斜は強く、後軀の肉付き、尻の肉付き等に改良の余地を残している。現状では役畜としての利用が主体であることを考えれば当然であるが、今後肉牛としての改良における課題である。

⑤ 牦牛（ヤク）

牦牛は、岷山種畜場において、主に犏牛生産用として飼育されている。岷山種畜場で飼育されている中から牦牛20頭の体尺を測定した結果を表1.5.4に示す。中国の代表的牦牛のひとつである四川省の九龍牦牛は体高が雄135.7cm、雌113.3cmで、体重は雄400kg以上、雌300kg程度になるとされているが、本地域の牦牛はそれと比べるとやや小型である。

⑥ 羊

調査地域で飼われている羊は、蒙古羊、藏羊、欧拉羊等の在来羊とこれらの雑種である。これらの毛肉生産能力を改良する目的で、岷山種畜場ではレスター種の純粋種を導入している。レスター種成雌羊は約380頭飼育されており、年間100～150頭の純粋種の雄を改良用種畜として省内外に供給している。また、岷山種畜場では、蒙古羊、藏羊等の在来種の雌にレスター種の雄を交雑し改良試験を行っており、その結果は表1.5.8に示す通りである。これによると毛長については成年時で10～54%、毛量については成年時で122%～152%の増加となっている。レスター種による在来羊の改良効果は大きいと考えられる。

表 1.5.8 レスター種による在来羊（雌）の改良成績（1983年）

品 種	年 令	毛 長		毛 量		体 量		
		cm	比率 (%)	cm	比率 (%)	cm	比率 (%)	
蒙 古 羊	成 年	9.27	100.0	0.54	100.0	32.91	100.0	
蒙 古 羊 × レスター	F ₁	1.5才	11.79	127.2	1.18	218.2	25.18	76.5
		成 年	10.46	112.8	1.20	222.2	36.40	110.6
レスター	F ₂	1.5才	18.57	200.3	2.66	492.6	31.38	95.4
		成 年	10.21	110.1	1.36	251.9	33.57	102.0
藏 羊	成 年	6.65	100.0	0.44	100.0	49.55	100.0	
藏 羊 × レスター	F ₁	1.5才	12.89	193.8	1.11	252.3	28.89	58.3
		成 年	10.26	154.3	1.01	229.5	48.01	96.9

(2) 甘肅省における家畜（牛）人工授精の現状

甘肅省における牛の凍結精液の供給体制を、図 1.5.4 及び表 1.5.9 に示す。省内には蘭州市及び武威地区の 2ヶ所の家畜人工授精センター（中心）が存在しており、武威のセンター（中心）は甘肅省畜牧庁が直轄管理しており規模が大きく、省の西北部を主に供給しており、蘭州市のセンター（中心）は、主として省の中、南東部に供給している。

図 1.5.4 甘肅省における凍結精液の供給体制（現況）

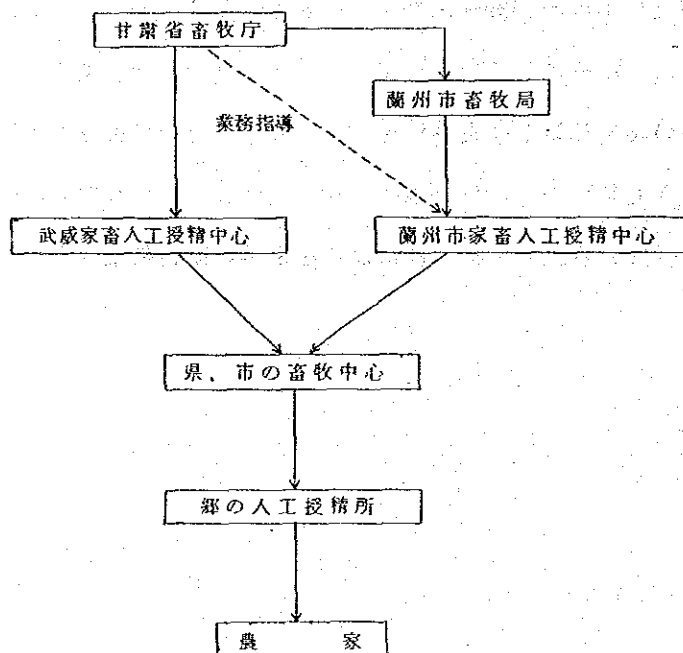


表1.5.9 家畜（牛）人工授精センター（中心）の概要

項目	武威家畜人工授精センター	蘭州市家畜人工授精センター
1. 所在地	武威市西部	蘭州市
2. 設置年	1981年	1980年
3. 人員体制	技術者15人、作業員13人、その他2人	技術者8人、作業員6人、その他2人
4. 飼養畜種	ホルスタイン 成♂ 2頭 シンメンタール "♂ 12" ♀ 15頭 子牛 8頭 リムジン "♂ 2" ♀ 2" ブラウンスイス "♂ 2"	ホルスタイン 成♂ 5頭 育成牛 3頭 秦川牛 "♂ 7"
5. 供給能力	年間 380,000粒（供給形態；顆粒）	年間 253,290粒（供給形態；顆粒）
6. 1987年 供給実績	ホルスタイン (20,325粒) リムジン (45,260粒) シンメンタール (214,000粒) ブラウンスイス (3,880粒)	ホルスタイン (47,728粒) 秦川牛 (151,580粒)
7. 主要な供給先	全省各地（西北部が比較的多い）	省中部、東部、南部
8. 供給価格	ホルスタイン 1.6元/粒 その他 1.4元/粒	ホルスタイン 1.6元/粒 秦川牛 1.4元/粒
9. 繁殖成績	平均受胎率 70%	平均受胎率 70%
10. 主要な施設	畜舎 6棟 面積 800m ² 製造施設 3棟 面積 450m ²	畜舎 3棟 面積 300m ² 製造施設 2棟 面積 150m ²
11. 主要な機械	液体窒素製造機 3台 凍結精液（顆粒）製造機 1式 液体窒素保管器 23個 ストロー（細管）製造機（昨年導入） 1台 その他試験機材 1式	液体窒素製造機 4台 凍結精液（顆粒）製造機 1式 液体窒素保管器 15個 その他試験機材 1式
12. 現状の問題点	ストロー（細管）による早期供給体制の確立	-

これらのセンター（中心）を核とした1987年における甘肅省の家畜（牛）人工授精の現状を、表1.5.10に示した。乳用牛も含めて成雌飼養頭数に対する人工授精頭数割合は全体の10.7%である。人工授精頭数割合に地区毎に分散があるのは、飼育畜種、品種が異なることに起因していると考えられる。調査地域の位置する岷県の実績は4.4%と省全体の平均値の半分以下であり、家畜改良面での遅れを裏付ける数値となっている。

表 1.5.10 甘肅省における家畜（牛）人工授精の現状

区 分	1987年末成雌飼養頭数			1987年人工授精頭数（実績）				備 考
	乳用牛	その他牛	合 計	乳用牛	その他牛	合 計	割合（%）	
酒泉地区	764	31,336	32,100	655	5,274	5,929	18.47	注）割合は1987年末成雌飼養頭数に対する人工授精頭数
嘉峪関市	89	811	900	77	55	132	14.67	
張掖地区	559	77,141	77,700	479	13,552	14,031	18.06	
金昌市	26	15,974	16,000	22	1,091	1,113	6.96	
武威地区	259	65,941	66,200	223	6,324	6,547	9.89	
农垦公司	490	1,910	2,400	42	-	42	1.75	
（北西部計）	2,187	193,113	195,300	1,498	26,296	27,794	14.23	
蘭州市	4,523	11,377	15,900	3,800	1,966	5,766	36.26	
白銀市	227	12,773	13,000	195	59	254	1.95	
哈密回族自治州	2,029	93,171	95,200	1,700	23,122	24,822	26.07	
定西地区	327	103,073	103,400	280	12,024	12,304	11.90	
甘南藏族自治州	69	355,431	355,500	50	2,145	2,195	0.62	
陝南地区	91	143,009	143,100	78	9,705	9,783	6.84	
天水市	305	86,695	87,000	200	10,178	10,378	11.93	
平涼地区	407	140,793	141,200	364	18,234	18,598	13.17	
庆阳地区	344	134,656	135,000	290	24,584	24,874	18.43	
（南東部計）	8,322	1,080,978	1,089,300	6,957	102,017	108,974	10.00	
甘肅省合計	10,509	1,274,091	1,284,600	8,455	128,313	136,768	10.65	
概 県	14	37,200	37,214	9	1,613	1,622	4.36	

1.5.7 家畜の飼育管理

(1) 飼料給与の実態

家畜の体重が冬期間著しく減少する要因を給与飼料の需給均衡の面から解明するため調査地域内の飼料給与の実態を調査した。閩井郷農家の飼料需給状況を表 1.5.11 に示す。閩井郷全体では耕種部門から供給できる副産物、穀類を含めて栄養供給量は、概ね T D N（可消化養分総量）換算で 24,500 t である。一方、飼育家畜の需要量は概ね 28,500 t であり、差引 4,000 t が不足している数字となる。これは需要量に対して 14% の不足であり、さして大幅な不足と見られないが、問題は夏期と冬期の需給均衡にある。

夏期（5月下旬～10月下旬の 165日）については草量の豊富な自然草地放牧によって家畜の需要量が 100% 満たされていると考えられる一方、冬期（11月初旬～5月中旬の 200日）の栄養供給量は耕種副産物からの仕向けを加えて 11,590 t（耕種部門 8,770 t + 自然草地 2,820 t）となる。これに対して冬期間の飼育家畜の需要量は 15,620 t であり、以上より冬期は需要量に対して供給量が 26% 不足することとなる。

表 1.5.11 閩井郷農家の飼料需給状況

需 要 量						供 給 量								
畜種	区 分	頭 数	体 重	所要TON	所要TON	区 分	面 積	耕 種 部 門				自然草地		TON/t
				量/日	量/年間			穀物類	飼左TON	副産物	飼左TON	利用量	飼左TON	
			kg	kg	t		ha	t	t	t	t	t	t	t
牛	成畜♀	6,700	250	3.1	7,581	自然草地	21,130					87,161	15,689	15,689
	子畜	7,470	300	4.6	12,542	小 麦	841			2,649	1,007			1,007
馬	成畜♀	741	300	6.5	1,758	裸 麥	782			2,006	849			849
	子畜	173	400	5.2	328	えん 麦	964	659.4	480	3,114	1,264			1,744
羊	成畜	11,050	30	1.1	4,437	空 豆	1,766	953.6	711	9,731	4,457			5,168
	子畜	2,250	20	0.6	493	合 計	25,483			1,191		7,577		15,689

(注) 夏期の家畜栄養需要量が自然草地より 100%満たされるとすれば、冬期の自然草地からの栄養供給量は、15,700t - (28,500t - 15,620t) = 2,820t となる。

(注) 夏期の家畜栄養需要量が自然草地より 100%満たされるとすれば、冬期の自然草地からの栄養供給量は、15,700t - (28,500t - 15,620t) = 2,820t となる。

以上の事を更に具体的に検証するため、閩井郷農家の冬期の飼料給与実態について抽出調査を行った。表 1.5.12 に比較的飼育家畜数の多い農家の 1987 年度の自給飼料の給与例を示す。

表 1.5.12 冬期間の飼料給与調査結果

農家番号	家 畜 飼 養 頭 数						所要TON量 200日間 (kg)	給 与 自 給 飼 料										備 考	
	牛		羊		馬			小 麦 (kg)		蚕 豆 (kg)		えん 麦 (kg)		裸 麥 (kg)		粟 種 (kg)			供給TON 量 (kg)
	成畜	子畜	成畜	子畜	成畜	子畜		実	麦 稈	実	茎	実	麦 稈	実	麦 稈	実	拍		
1	3	1	13	7			6,290		630	1,280	4,872						3,426		
2	3	2	5	3			4,330		420	800	2,301	175	215			10	2,031		
3	4	2	3	1			4,420		1,050	750	4,060					18	2,330		
4	4						3,080		525	520	3,248		1,787				2,801		
5	4						3,080			100	677	100	646			142	812		
6	3	1	12	1			5,350		420		2,165					101	1,216		
7	9	7	8		2		12,990		420	250	2,842		1,292			122	2,172		
8	11	2	42				18,270		1,260		2,165	100	2,153		342	142	2,654		
9	4	2	13	2	2	2	10,040			200	2,436			513		81	1,534		
10	2		8	6			4,020		420	150	2,030		969			61	1,634		
11	10	2			1		9,430		210	100	812					20	539		
12	1	2					1,330		420	100	1,083	700	861			61	1,629		
13	6		12	7	3		11,610		630	200	1,895		1,077	342		30	1,858		
14	4		16	8	2		9,900		1,050	300	2,165	250	431			61	2,011		
15	4	1					3,360		378	200	2,165	200	2,153				2,304		
16	2		11		2		6,300		1,050	125	2,165	250	1,292				2,190		
17	6	3	15				8,760		315	300	2,842						1,645		
18	6	2	14	6	1		10,150		840	200	1,624					20	1,225		
計	86	27	172	41	14	2	132,710		10,938	5,575	41,547	1,775	12,876		1,197		869	34,511	
平均	4.8	1.5	9.6	2.3	0.8	0.1	7,373		558	310	2,308	99	715		67		48	1,917	

注1) 畜種別所要TON量は下記のとおりとした。
 牛成畜3.85kg/日、牛子畜1.4kg/日、羊成畜1.1kg/日、羊子畜0.6kg/日、馬成畜5.85kg/日、馬子畜2.4kg/日
 注2) 飼料中のTON含有率は下記のとおりとした。
 小麦(麦稈)38.0%、蚕豆(実)74.6%、蚕豆(茎)45.8%、えん麦(実)72.8%、えん麦(麦稈)40.6%、裸麦(麦稈)42.3%、粟種(拍)64.5%

調査対象農家は、哈古村4戸、狼渡村2戸、上草地村4戸、古郎村4戸、土山戸村4戸の計18戸である。全戸集計値でみると、耕種からの供給量は冬期需要量の26% ($34,511\text{kg} + 132,710\text{kg} \times 100$)を満たしているに過ぎない。家畜は冬期間も自然草地に放牧され枯草を採食しており、自然草地からの栄養供給は一定量存在するが、前述した様に、夏期間について自然草地の野草で100%需要量を満たしている状態とすれば、冬期に利用出来る量は18% ($2,820\text{t} \div 15,700\text{t} \times 100$)程度しか無いことになる。冬期間は必要養分量の50%を満たすことが出来ない程の栄養水準となっていると推察される。この栄養水準では家畜体重維持分の栄養を確保できない状態であり、夏期に貯えた栄養分を消費して越冬することとなり、冬期間著しく体重が減少する家畜が存在する実態が理解できる。実態調査は、耕地面積が国からの割当により限られているのに比べ、飼育家畜数が比較的多い農家を抽出して行ったため、以上の様に冬期栄養量の大きな不足結果となった。大小の差はあるものの冬期の栄養供給量の不足は本地域全域にかかわる問題である。本基本計画においては、家畜栄養供給量の絶対量の増大と共に、通年の栄養供給量の平均化を図る必要がある。

1.5.8 畜産物の流通

(1) 調査地域における流通現況

調査地域における畜産物の流通は、交通手段や処理加工施設の未整備等から生体での流通が主体である。岷山種畜場では1987年に、馬、羊を中心に犏牛を含めて約1,300頭の家畜を生産し、その大半は種畜及び繁殖素牛用として閬井郷及び周辺地域に生体で販売している。閬井郷における畜産物の生産流通状況は表1.5.13の通りであり、主要な生産物である豚をみると、1987年に肉用として約8,100頭を生産し、そのうち約半数の3,900頭を自家用として消費し、残りの約4,200頭を販売に供した。4,200頭のうち約1,100頭を国が契約生産量として買い上げ、残りの約3,100頭は自由市場を通じて地域内外に流通している。国が買い上げた豚は岷県食品会社を通じて、生体で陝西の肉連廠に運ばれ枝肉となり、主として蘭州に冷凍枝肉として供給されている。自由市場を通じた豚は岷県等周辺地域で屠殺処理され、その地域の食用等として流通している。現在閬井郷においては、牛は役用主体、羊は羊毛生産が主体であり、肉用として出荷されているものは廃用の牛、羊及び更新用家畜以外の牛、羊である。これらはいずれも自由市場を通じて販売されている。一方、1987年羊毛は14.3t生産され、そのうち4.3tを国が買い上げ、10tは自由市場を通じて流通している。国が買い上げた羊毛は閬井郷供銷社を通じて、主として蘭州の紡績工場に運ばれ加工されている。農家

販売価格の面をみると、豚については政府買上げ価格は 2.4元/kg（生体）と低く抑えられている。一方、自由市場では 2.5～3.0元/kgで売買されている。また、自由市場での黄牛、偏牛は1頭 400～600元、枝肉換算で 4.0～5.0元/kg程度であり、羊は1頭80～120元、枝肉換算で5.0～6.0元/kg程度である。小売段階の価格は、自由市場での聞き取り調査によると表1.5.13に示す通りである。

表1.5.13 閩井郷における畜産物の生産流通状況

区分	生産頭数	流通状況			農家販売価格		食肉価格（自由市場元/kg）			
		政府買上	自由市場	自家消費	政府買上	自由市場	閩井	岷県	天水市	蘭州市
豚	8,079 頭	1,071 頭	3,108 頭	3,900 頭	2.4 元/kg (生体)	140~240 元/kg (生体)	4.6~5.6	4.5~5.6	4.8~5.6	6.0~8.0
牛	338 頭	-	338 頭	-	-	400~600 元/kg (枝肉)	6.0	6.0	6.0~7.0	7.0~9.0
羊	1,058 頭	-	1,058 頭	-	-	80~120 元/kg (枝肉)	7.0	9.0	9.0	8.0~9.0
羊毛	14.3 t	4.3 t	10.0 t	-	8.5	-				

甘粛省の主要な消費地である蘭州では、近年都市住民の所得の向上、食肉全体量の品薄から羊肉、牛肉を中心として肉価格が上昇基調にある。

(2) 食肉処理場の所在と食肉供給

甘粛省内にある食肉処理関連施設の主要なものは表1.5.14に示す通りである。甘粛省内の食肉流通の中心的役割を果たしている蘭州肉類連合加工廠（肉連）をはじめとして、比較的規模の大きい肉連が省内に11ヶ所、冷凍庫の規模が300t以上の冷凍廠と称する処理施設が10ヶ所あわせて21ヶ所あり、この他に小規模な冷凍施設を備えた屠畜場及び冷凍施設を持たない屠畜場などがある。調査地域の属する定西地区には定西県と隴西県に肉連があり、この2ヶ所の肉連が定西地区内の豚を主とする食肉の処理加工を行っており、豚の冷凍枝肉を大消費地である蘭州に供給している。調査地域を含む岷県は隴西肉連の集荷範囲に入っているが、閩井から隴西までは約140kmあり、道路状況も良くないため、交通には5～6時間を要している。岷県にも冷蔵庫のない簡易屠畜場があるものの、地場消費向けの施設であり食肉処理施設としての体をなしていない。隴西あるいは定西の肉連から蘭州肉連への冷凍枝肉は保冷車により輸送されており、保冷貨車（鉄道）による輸送は主として他省との流通の場合に行われている。

表 1.5.14 甘肅省における食肉処理施設の概要

施設名	所在地	指導監督機関	処理能力(頭/日)	冷蔵庫規模(t)
1 蘭州肉連廠	蘭州市	蘭州市商業局	豚 2,000	9,000
2 甘南肉連廠	合作	甘南州商業局	羊 800、牛 100	1,000
3 甘南碌曲肉連廠	碌曲	碌曲県商業局	羊 300、牛 100	300
4 甘南瑪曲肉連廠	瑪曲	瑪曲県商業局	羊 300、牛 50	300
5 定西地区肉連廠	定西	定西商業局	豚 1,000	1,000
6 龍西肉連廠	龍西	甘肅省食品公司	豚 500	750
7 天水地区肉連廠	天水市	天水市商業局	豚 1,000	1,750
8 平涼地区肉連廠	平涼市	平涼地区商業局	豚 1,000	1,500
9 慶陽地区肉連廠	西 峰	慶陽地区商業局	豚 500、羊 300	1,500
10 張掖地区肉連廠	張掖市	張掖地区商業局	豚 500、羊 300	1,000
11 武威地区肉連廠	武威市	武威市商業局	豚 500	1,000
12 天水市秦城區冷库	天水市	天水市商業局	豚 300	500
13 環 県 冷 庫	環 県	環 県 商 業 局	羊 300、豚 300	300
14 臨 夏 州 冷 庫	臨 夏	臨 夏 州 商 業 局	豚 300、羊 300	600
15 天 祝 県 冷 庫	天 祝 県	天 祝 県 商 業 局	羊 300、牛 50	750
16 敦 煌 市 冷 庫	敦 煌 市	敦 煌 県 商 業 局	豚 100	300
17 白 銀 市 冷 庫	白 銀 市	白 銀 市 商 業 局	豚 300	300
18 靖 遠 砬 区 冷 庫	靖 遠	靖 遠 砬 区	-	500
19 蘭 州 冷 凍 廠	蘭 州 市	甘 肅 省 商 業 局	-	10,000
20 金 昌 市 冷 庫	金 昌 市	金 昌 市 商 業 局	豚 300	300
21 夏 河 県 冷 庫	夏 河	夏 河 県 商 業 局	羊 300、牛 100	300

注) この他に規模の小さい施設が14ヶ所ある。

(3) 甘肅省における食肉生産の現状と将来計画

甘肅省における主要肉(豚、牛、羊)の生産の推移は図1.5.5に示す通りであり、食肉需要量の増大、これを受けた生産振興施策等により生産量は年々増大傾向にある。甘肅省における1987年の主要肉消費量及び2000年の需給計画は表1.5.15の通りである。

表 1.5.15 甘肅省における主要肉流通の現況と将来計画（推計）

（単位：千t）

種 類	現 況 (1987年)				計 画 (2000年)				備 考
	生産量	他省への 出荷量	他省からの 入荷量	省内消費量	生産量	他省への 出荷量	他省からの 入荷量	省内消費量	
豚 肉	247.63	2.18	3.12	(12.0%) 248.57 kg/人	390.0	0	0	(17.7%) 390.0 kg/人	
牛 肉	26.43	1.96	2.14	(1.3%) 26.61 kg/人	314.8	110.3	0	(9.3%) 204.5 kg/人	
羊 肉	31.45	2.07	2.30	(1.5%) 31.68 kg/人	112.7	47.2	0	(3.0%) 65.5 kg/人	
計	305.51	6.21	7.56	306.86	817.5	157.5	0	660.0	
省民1人当り 消費量			(人口~ 1986)万人 2,071.08	kg/人 14.8			(人口~ 2000)万人 2,200	kg/人 30	

注1) 現況の入、出荷量、省内消費量は畜牧庁からの聞き取り結果である。
 2) 2000年の生産量は甘肅省の計画（概数）であり、他省との入出荷量、省内消費量はそれに基づいて推計したものである。
 3) 2000年における甘肅省の人口は2,200万人、1人当り主要肉の消費量は30kgとして推計した。

1987年の消費量をみると需給はほぼ均衡がとれており、他省への出荷量に対し他省からの入荷量が若干上回っている程度である。省民1人当りの主要肉消費量を試算してみると14.8kgであり、中国全体の平均（17.7kg/人～1986年）と比べると未だ低いものの、ここ1～2年の消費量の伸びが著しい（付属書2参照）。甘肅省の統計によると農家を除く都市等の住民の主要肉の消費量は1985年は16.1kg/人、1986年は17.5kg/人と省平均に対し25～35%増の消費量となっている。省都蘭州市民の主要肉消費量はこれより更に多いと考えられ、都市住民の主要肉に対する潜在的需要はかなり大きいと推察される。

甘肅省における2000年の主要肉生産計画（推計）によると豚肉及び羊肉は1987年実績に対し各々1.6倍、3.6倍にあたる390千tと113千tに対し、牛肉は約12倍の315千tの生産量を見込んでいる。これは将来の食肉に対する需要増を省内の豊富な草資源を生かし草食家畜である牛と羊、特に肉用牛の生産増によりまかなう計画であることを示している。2000年における需給計画及び省民一人当たりの消費量については必ずしも明らかではないが、推計によると2000年における省民1人当りの主要肉消費量は30kg程度を見込み、現況に対しての増加分の大部分は牛肉の生産増により補う計画となっている。又、甘肅省の牛肉生産に恵まれた自然条件を生かして、他省の大都市に対する牛、羊肉の供給基地としての役割を担う計画としている。甘肅省内においても将来、省民の所得の向上、観光客の増大等により高品質な牛肉に対する大巾な需要増が見込まれている。後述する通り調査地域での牛、羊肉の年間

生産量（部分肉）は2000年時点で約 1,800tと甘肅省全体の計画生産量の 428千tに対し、0.4%と極くわずかであることから、調査地域で生産する食肉の消費については問題ないと考えられる。

1.5.9 畜産施設、機械

(1) 畜産施設

① 岷山種畜場の畜産施設

岷山種畜場にある畜舎等の現況施設は羊舎が18棟、馬及び羊用の人工授精用施設が7ヶ所である。代表的な羊舎の概要は表1.5.16に示す通りである。

構造は煉瓦造りが多く、小屋組は木で屋根は瓦葺が多い。南側に給餌場を備えた運動場を併設し、南面を開放したものと閉鎖したものがある。雑種あるいは育成群の場合約300㎡の羊舎に300～350頭、レスター種の種畜の場合100～120頭収容している。レスター種については、薬浴を行っており、薬浴槽は、コンクリート製の滑り込み式である。また、岷山種畜場にはトラクター7台の他、約40台ほどの農機具があるが、農具庫は存在しない。種畜場本場にトラック、トラクター等の修理を行う整備場があり、機械類の簡単な修理ができる。農作業体系の機械化を行なうに当たっては、機械の修理・整備体制も合わせて充実する必要がある。

表 1.5.16 岷山種畜場における羊舎の概要

区 分	主 要 構 造					規 模			収 容 頭 数	1 頭 当 り 面 積
	土 間	腰	壁	小 屋	屋 根	間 口	奥 行	面 積		
羊 舎	コンクリート	煉瓦	土壁	木小屋	瓦葺	m 35.5	m 8.5	m ² 302	頭 300~350 (100~120)	m ² /頭 0.9~1.0 (2.4~2.8)

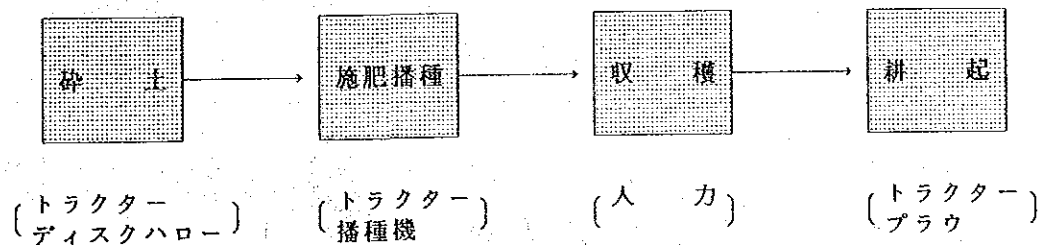
(注) () はレスター種畜の場合

② 閩井郷の畜産施設

農家調査によると、閩井郷のほとんどの農家が、役牛及び豚、羊用の畜舎を有している。岷山種畜場の畜舎が煉瓦造りが多いのに対し、閩井郷の畜舎の構造は、土造りで簡単粗雑である。牛舎は前面開放、羊舎は閉鎖式が多く、壁は土壁、屋根は木組みで、土瓦または野草等で葺いているものが多い。家畜の増頭に当っては、農家の敷地内での畜舎の増設整備は困難な状況にあり、又、投資額も最小限にするため施設の共同利用方式及び無畜舎飼育方式を採用する必要がある。

(2) 農機具

岷山種畜場が保有する農機具は、表 1.5.17 の通りである。この他に、畜力用の農具を保有している。青燕柚木を例に、現地での農作業体系をみると次の通りである。



一方、閩井郷における農作業は全て畜力と人力によっている。本基本計画において、乾草利用体系を導入する場合における乾草等の収穫、運搬、貯蔵を考慮すれば、ある程度の機械化作業計画を採用する必要がある。しかし、牧草収穫用の農機具は一般には普及していないため、機械化体系の検討に当っては、機械作業に関する技術普及等についても考慮する必要がある。

表 1. 5. 17 岷山種畜場における保有農器具の概要

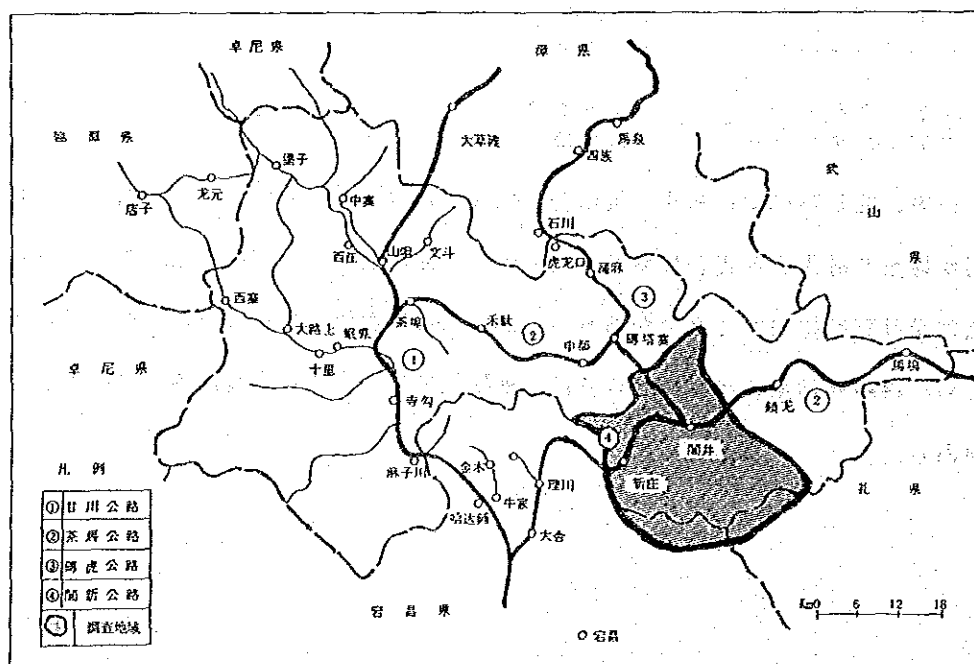
農器具名	規 格	台数	主な使用目的	備 考
トクター	75馬力	7		この他に畜力用農具がある。 (鋤) (円板砕土機)
脱穀機		5	燕麦等の脱穀	
プラウ	5 連	6	耕 起	
ディスクハロー		6	砕 土	
播種機	2 4 列	7	燕麦等の施肥播種	
トレーラー		2		
トラック		7		
計		40		

1. 6 道 路

1. 6. 1 岷 県 の 主 要 道 路

県内を走る主要道路（県道級以上）としては、図1. 6. 1に示す①甘川公路（麻子川～寨岑）、②茶馬公路（茶埠－馬鳩）、③磚虎公路（磚塔寨－虎左口）及び④閬新公路（閬井－新庄）があり、このうち②、④は岷県と閬井、①は岷県と蘭州を結ぶ主要道路である。

図 1. 6. 1 岷 県 の 主 要 道 路



上記道路は、①が3級公路で、幅員 6.0m、瀝青路面、②～④は4級公路で幅員 4.5m、砂礫路面である。表 1.6.1 に、その道路諸元を示す。

県内の4級以下の道路は、現土をそのまま盛り上げて路床土とし、その上に栗石、砂利、砂土等による土砂系舗装を行い、道路の両面に素堀りの側溝を配置している構造である。特に、山間地を通過する道路は、降雨、融雪後は轍等による路面の痛みが激しく、側溝も系統的に排水機能を果たしていない実態にある。

県内の交通状況は、人、家畜、牛馬車、自転車、耕耘機のトレーラ付、車輪型トラクターのトレーラー付、無限軌条型トラクター、貨物自動車、バス、ジープ等の混合交通である。

表 1.6.1 岷県主要道路の諸元

(番号は図 1.6.1 に附合する)

番号	道路名	起点～終点 (岷県内)	主要通過点 (岷県内)	延長 (km) (岷県内)	道路 等級	路面 幅員 (m)	有効 幅員 (m)	舗装状況	備考
①	甘川公路	木寨岑→ 麻子川	梅川、茶埠、 岷県、寺沟 → 沟県	55	3	7.5	6.0	瀝青路面 (アスファルト)	岷県 — 蘭 州
②	茶馬公路	茶埠→馬塢	千駄、申都、 磚搭、寨、 閻井、鎮 院、沙井、 馬塢 → 礼県	116	4	6.0	4.5	砂礫路面	閻井 — 岷 県
③	磚虎公路	磚搭寨→ 虎蛇口	紅崖、吊沟、 蒲麻、虎 蛇口 → 漳県	23	4	6.0	4.5	砂礫路面	
④	閻新公路	閻井→新庄	八郎 新庄 → 宕昌県	12	4	6.0	4.5	砂礫路面	閻井 — 岷 県

1.6.2 調査地域内の道路

調査地域内を走る一般道路（県道級）としては、閻井を中心として地域内北東部を縦横断する茶馬公路（茶埠—馬塢間地区内分30.6km）、地域内を閻井より南西に向って走る閻新公路

(岡井-新庄間地区内分17.9km)の2路線がある。いずれも道路幅員 5.5~ 6.5m (側溝なし)で、砂利舗装ではあるが、ほとんど消失し、無舗装に近い状態となっている。

この2路線を幹線として、村落間連絡道(46路線102.7km)及び牧場、草地管理用道路等(20路線45.0km)が、放射線状に延びている。これらはいずれも未舗装であり、村落連絡道は幅員2.5~4.0m程度で集落と一般道路、集落と集落を結ぶ住民の重要な生活道路である。また草地管理用道路は、幅員 3.5~4.5 mで、主として岷山種畜場の各分場へのアクセス(接近)道路となっている。

調査地域内の道路はすべて無舗装または無舗装に近く、排水路が整備されていないため降雨・融雪時には路面状態が悪化し、通行不能となる路線が多い。現地調査によれば、1日5mm以上の降雨で車輛通行困難となる道路が全体の6割を占めると見積られる。また橋梁、暗渠等の構造物についても未整備ヶ所が多く、交通を阻害する大きな要因となっており、新設または改修の必要性が極めて高い。なお、表1.6.2、表1.6.3に調査地域内の幹線道、村落連絡道、草地管理用道路の道路現況を示す。

表1.6.2 道路の現況

路線名	測点	幅員		舗装の 状況	構造物 区分	構造	構造物		
		幅員	有効幅員				高さ	幅	床版厚
茶馬公路 ℓ=30.27km (起点0は嶺 老山を示 す。)	0	5.6	4	砂利	—				
	100	5.3	4	—	—				
	1.400	5.3	4	—	—				
	1.800	5	5	—	橋梁	木橋	2	3.8	5
	3.500	6	4	—	—				
	4.900	4	3.5	—	—				
	6.200	4.6	4	—	—				
	7.600	4	3	—	—				
	8.300	3	2.5	—	暗渠	木橋	0.7	1.2	5
	8.900	7	3.5	—	—				
	9.400	5.3	3.5	—	—				
	9.700	5	4.5	—	—				
	9.720	7.5	5.5	—	暗渠	自然石 モルタル詰め	1.6	2.5	0.25
	12.020	5	4	—	—				
	13.620	5.7	5	—	—				
	13.920	3	2.5	—	—				
	16.520	4.25	3.5	—	暗渠	自然石 モルタル詰め	1.0	0.8	0.2
	17.820	5.7	3.5	—	—				
	18.620	5	4	—	—				
	18.920	6	5	—	—				
	20.220	5.5	4	—	—				
	20.420	7.8	7	—	橋梁	—	2	2	1.0
	20.620	7	4	—	—				
	21.420	5	4	—	—				
	21.520	7.6	5	—	暗渠	—	0.55	3	0.2
	22.120	6	5	—	—				
	22.220	6.5	4	—	暗渠	—	0.5	1.0	0.15
	22.820	7.5	5	—	暗渠	—	1.3	2.0	0.2
	23.320	5.8	4.5	—	—				
	24.220	4.6	4	—	暗渠	—	0.3	1.0	0.2
24.870	3.6	3	—	暗渠	—	1.10	1.0	0.2	
24.970	5	3	—	—					
25.070	7	4	—	暗渠	—	0.7	2.0	0.2	
25.770	6.3	4	—	—					
27.670	7.5	4	—	暗渠	—	0.6	2.0	0.2	
27.870	7.5	4	—	暗渠	—	0.8	0.8	0.2	
28.870	7	4	—	暗渠	—	1.7	1.0	0.2	
29.370	7	4	—	—					
29.580	5.5	4.5	—	—					
30.270 (地域内境界)	5	4	—	—					

路線名	測点	幅員		舗装の状況	構造物区分	構造	構造物		
		幅員	有効幅員				高さ	幅	床版厚
閻新公路 L=17.9km (起点0は閻井村を示す)	0	10	9	砂利					
	50	7	6.5	"	橋梁	自然石モルタル詰め	2	2.1	1.0
	60	6.1	5	"					
	100	7	6.5	"	暗渠	"	2	2	0.2
	300	7	6	"					
	600	7	6	"					
	800	4	3.5	"	橋梁	P.C橋	2	4	0.3
	1,000	5.7	4.5	"					
	1,600	6	5	"					
	1,700	5.5	5.5	"	橋梁	自然石モルタル詰め	2.15	3.4	0.45
	2,300	6.7	5.0	"					
	3,200	6.1	6.1	"	橋梁	"	2.7	8.0	0.4
	3,400	6.5	6.5	"	暗渠	"	1.0	0.7	0.2
	3,800	6.8	5.5	"					
	5,100	6.5	5	"	暗渠	"	1.3	2.3	0.2
	5,200	5.5	4	"					
	5,500	6.5	5	"	暗渠	"	2.45	2.4	0.2
	5,550	5.6	4	"					
	5,900	6.6	5	"	暗渠	"	1.25	1.0	0.2
	6,200	6.6	5	"	暗渠	"	0.8	1.0	0.2
6,300	6.6	5	"	暗渠	"	0.7	0.7	0.2	
6,400	6.5	5	"	暗渠	"	0.8	1.0	0.2	
6,500	6.5	5	"	暗渠	"	1.75	4.3	0.3	
6,700	6.6	5	"	橋梁	"	2.5	24.6	0.8	
6,900	5.5	4.5	"	橋梁	"				
9,300	8.5	5	"						
11,600	6.9	5	"						
12,000	7	5	"						
14,800	7.6	5	"			0.8	0.7	0.2	
15,000	7.3	5	"	暗渠	"				
17,900 (地域内境界)	6	4	"						

表 1.6.3 道路の現況 (道路区分別)

路線名称	路線数 (本)	総延長 (KM)	幅員 (M)		舗装構造	橋梁 (ヶ所)	その他、構造物 (ヶ所)
			全幅	有効幅員			
県道 { 茶馬公路	1	30.6	4.0~6.5	3~5	砂利 t=10cm	2 (木橋1)	13
	閻新公路	1	17.90	4.0~6.5	4~6		
村落連絡道路	46	102.7	2.5~4.0	-	-	5	3
草地管理用道路	20	45.0	3.5~4.5	-	-	3	1
計	68	196.2				16	26

注) 橋梁構造: 上部工.....コンクリート床版
下部工.....自然石積モルタル詰め
その他構造物(暗渠工): 自然石積箱型暗渠工

1.6.3 交通量調査

調査地域内の最大交通量を把握するため、閻井村で自由市場の開催(3日に1度の割合)さ

れる晴天の日に交通量調査を行った。調査箇所は図1.6.2に示す通り閻井村への通路にあたる6地点で、早朝から12時間の車種別交通量を計測した。調査結果は表1.6.4に示す通りである。これによると、当日は歩行者12,900人、自転車2,172台、トラック91台、牛車1,023台等が閻井村を中心に流出入していた。

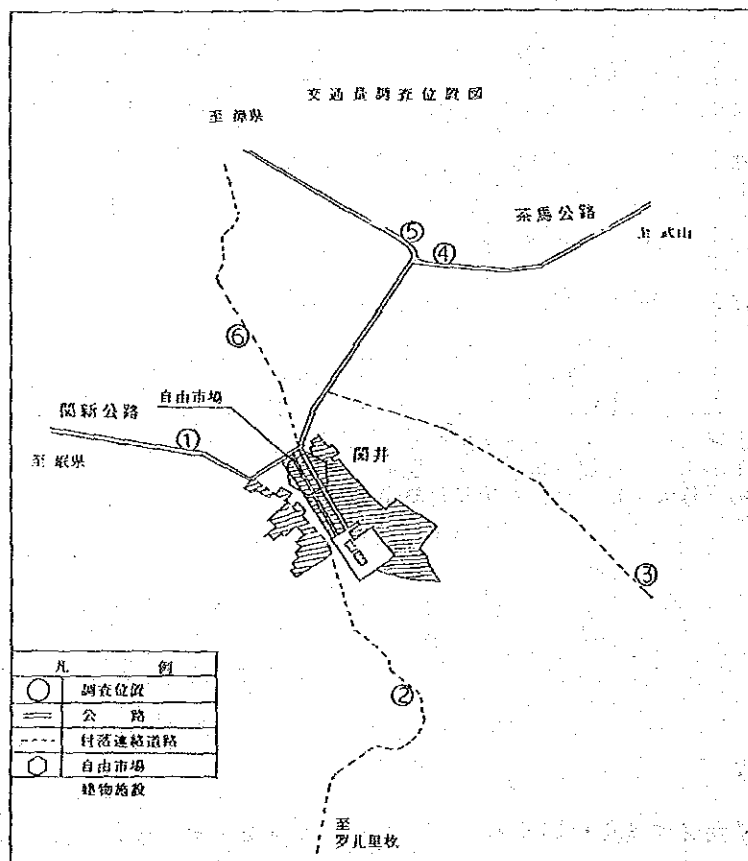
表1.6.4 交通量調査結果

1988年6月22日
時間 6.00~18.00

観測点	観測場所	歩行者	自転車	普自車	大型車	バス	人力車	馬車	牛車	トラクター	牛、馬
1	哈古村	4,843	716	8	10	2	23	22	328	2	-
2	罗儿里	2,182	250	-	1	-	20	-	90	-	164
3	郷牧試験場	1,172	83	-	-	-	1	1	115	2	33
4	茶馬公路管理所	1,908	301	3	40	2	68	20	326	3	77
5	和平庄	707	588	1	39	2	108	4	97	1	7
6	油房	2,105	234	10	2	-	4	25	167	2	63
計		12,917	2,172	22	91	6	225	72	1,023	10	392

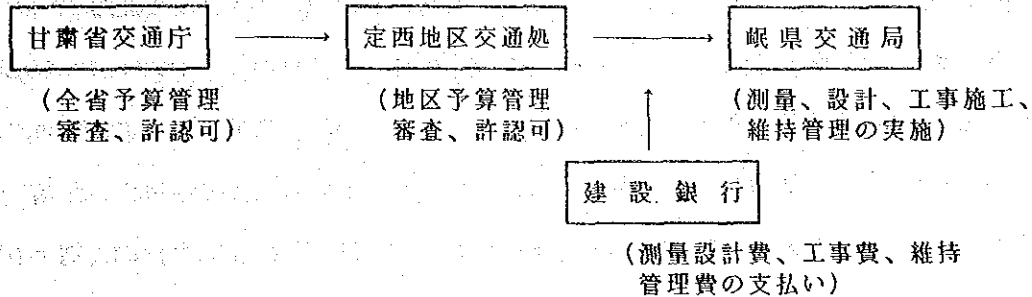
注：車種等の規模は付属書に示す。

図1.6.2 交通量調査位置図

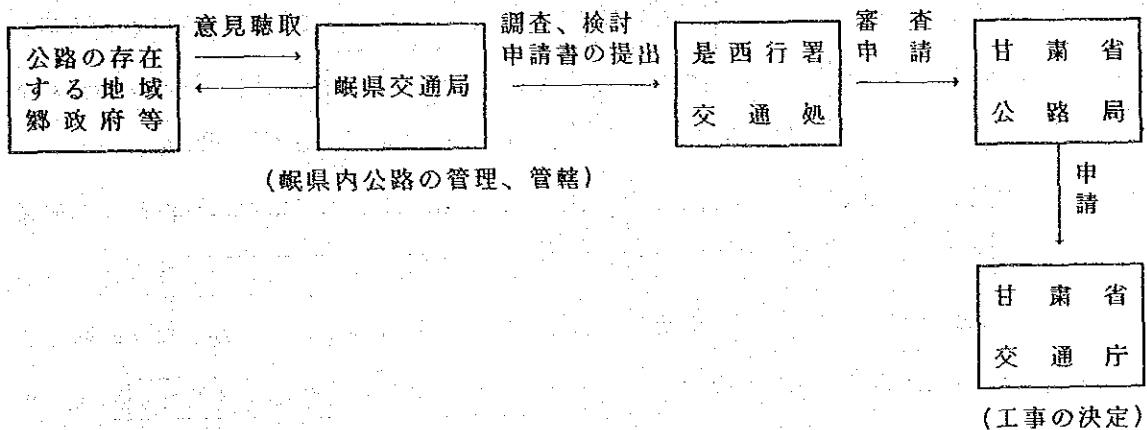


1.6.4 道路施工、維持管理体制

岷県内の公路3級、4級道路は、岷県交通局により直接、測量・設計、施工、維持管理が行なわれている。公路工事開始の決定は以下の様な手続きで行われる。



また公路事業実施の主な流れは以下の通りであり、関係機関の業務内容は以下の通りである。



(1) 甘肃省交通厅

事業規模30万元を越える道路について審査を行い、事業の採択、予算配分を決定する。また道路維持管理費（全省養路费）を管轄し、全省に配分する。

(2) 定西地区交通处

地区内における事業規模30万元未満の道路について審査を行ない、事業の採択、予算配分を決定する。

(3) 岷县交通局

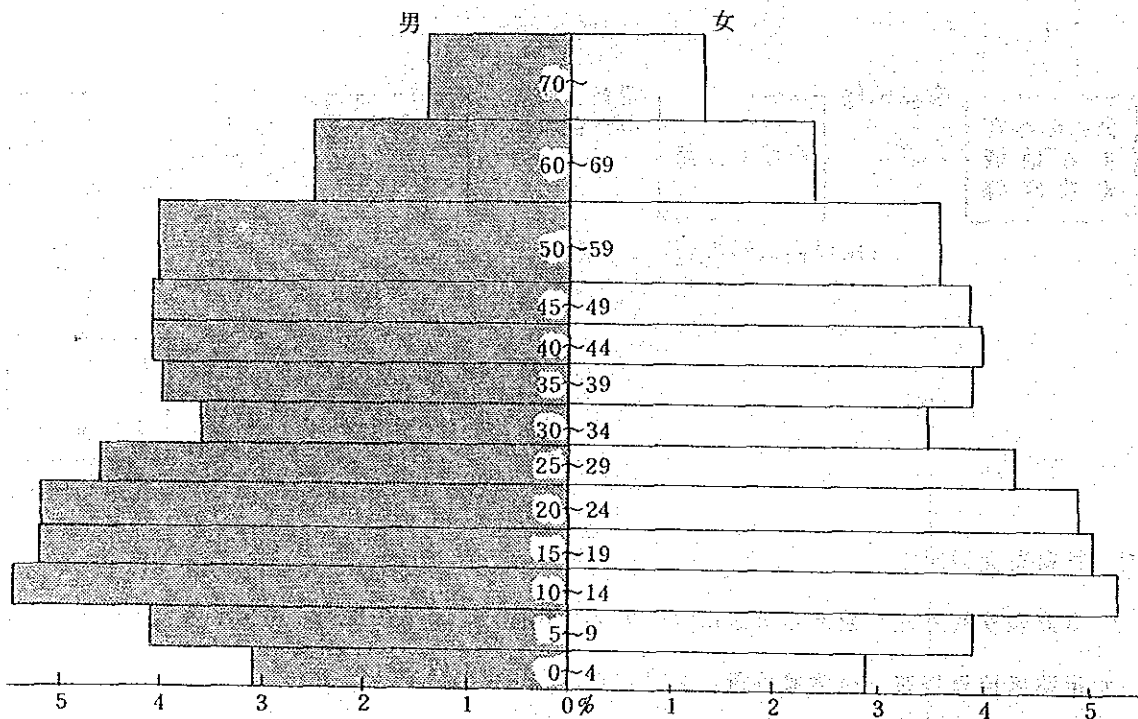
県内の公路3級、4級道路の路線決定及び測量設計から維持管理までのすべてを実施する。調査地域内には閻井村に県の出先である茶馬公路事務所があり、維持管理を実施している。なお、公路以外の道路については農民が自ら建設し、維持管理も自ら行なう。ただし、技術的な援助が必要な場合は、岷县交通局が指導を行なう。

1.7 農村・農業制度

1.7.1 人口及び集落

調査地域内の人口は、1988年6月現在で岷山種畜場地域1,100人、閻井郷地域27,647人である。閻井郷内の31の行政村のうち人口が最大の行政村は閻井村の1,791人、最小は狼渡村の262人となっている。年齢別の人口分布は図1.7.1に示す通り、先進工業国にみられる釣鐘型となっており、政府の人口抑制策がかなり高い効果をあげている。調査地域内の集落は、比較的交通の便のよい閻井村を中心とした平地及び公路沿いの村と、山間部の村に大別され、後者は前者に比べ社会基盤とくに村落間連絡道の整備が立ち遅れている。

図1.7.1 閻井郷人口年齢別（5才ごと）分布図



(注) 0～9才については、戸籍登録の遅れなどにより、実態より若干低めの値となっていると推測される。

1.7.2 飲雑用水施設

調査地域内閻井郷では、行政村の細分化した集落単位である91の自然村の水源として、湧水115ヶ所、井戸5ヶ所の計120ヶ所があり、主に飲料水として利用されている。河川水については、土砂流失、家畜の汚水、生活排水等が流入しているため、家畜用、洗濯用以外にはあまり利用されていない。水質については、調査地域内全般で甲状腺腫大病等の発生が多く、水質との因果関係が検討されるなどあまり良好とはいえない。このため閻井郷人民政府は、1982、1984年の2回にわたり岷県人民政府に対し水質、水量改善要求を提出し、現在まで罗儿村、哈古村、辺堡村の3村で、水質、水量改善対策事業が行なわれている。

1.7.3 農村電化施設

岷県の電力供給は岷県より北へ約20kmに位置し、黄河の支流桃河を水源とする劉家浪水力発電所により行われている。発電能力は最大出力8,000kW（発電機2,000kW4機）で、現在2機が稼働中であり、1988年中に残り2機が完成する予定である。閻井郷への発電は閻井村の北西24kmにある磚塔寨変電所（35kW）から10kW発電により1988年度中に完成の予定である。岷県水電局の計画では磚塔寨変電所から閻井村までの発電計画として延長18.6km、公示予算は16.8万元が計上されている。しかし、現在のところ閻井村以降郷内の農家への配電計画として具体的な計画は立案されていない。岷県水電局の試算によると、閻井村周辺の村々（3,971戸）を対象として配電計画した場合、概算事業費は116.3万元が必要とされる。なお現在閻井村の電力は閻井河を使用した辺堡小水力発電所に依存しており公共施設を優先として最大120kWを配電している。この発電所による農家の電化戸数は、閻井村の上街77戸、下街9戸、河那下52戸の計138戸であり、地域全体に対する電化率は2.4%にすぎない。

1.7.4 医療施設

岷県の医療の現状は県医院、中医院、防疫所、婦女子保健所、薬品検査所、県衛生学校の6部門から厚生されており県医院の下部機構として7ヶ所の地域中心衛生院と16ヶ所の郷衛生院がある。また郷衛生院の下に全体で389ヶ所の村衛生院がある。岷県総人口381千人に対し医師451人、村級医師443人、計894人で住民425人当たり1名の医師数であり、総ベッド（臥床）数は306床で、平均して1244人当たり1臥床の割合である。県医院（岷県に位置する）の外來部には内科、外科、産婦人科、小児科、漢方医科、眼科、口腔科、伝染病科、針灸科、（放射線室、検査図、B型超音波診断室、病理室、心電図室）などがある。入院用のベッド（臥床）

数は160床で、外科手術は腹部の各種の手術治療が可能である。郷級の衛生院は科に分かれておらず、一般的な病気の診断治療と、農村衛生防疫、婦女子保健、計画出産の手術等簡単な手術を行っている。村級衛生院（農村医）は一般の病気と多発性の病気の治療及び各種類の予防接種を行っている。

閩井郷の医療現状は、地域中心衛生院が郷の中心地の閩井村にあり、医師14名、ベット（臥床）数12床を有している。また八郎村と小林村に村衛生院があり、村の診療所は31の村に34ヶ所存在する（付属書15参照）。閩井中心衛生院は1986年岷県人民政府により県人民第二医院に昇格され、外来部の建物が1988年度完成の予定である。計画ではベット（臥床）数は100床、医師総数は95名と岷県第一人民醫院（県医院）と同水準の規模となり、ここを中心に県東部の医療体制の強化が図られることとなる。ただし、閩井郷では、大骨節病、甲状腺腫大病、克山病等の地方病が多く、住民の10人に1人が罹病しているとの統計もあり、村落段階での予防、治療が可能な村衛生院の整備及び閩井中心衛生院による重点的な予防、治療対策の確立が重要である。

1.7.5 教育施設

現在中国の初等教育（小学校）は都市部で六年制、農村部では五年制となっている。閩井郷には閩井村に中心小学校が有り、此処の校長が全郷の小学校の責任者となっている。人口の少ない行政村は五年制を満たす条件（1学級40～45人）に達せず、三年制で更に複式学級を行っているものが多く2～3村共同で1校の五年制の小学校を運営する場合もある。閩井郷の小学校数は5年制が14校（20村）、3年制が11校（11村）であり、生徒数は各々2,689名、424名の計3,113名で、教師数は98名、教師一人当たり生徒数は約32名となっている。小学校の校舎等の施設は質量とも低い水準であり、校舎の老朽化は著しい。建物の面積は教室と教師の校舎と事務室等から構成され、生徒1人当り面積は、閩井村中心小学校で3.15㎡、農村部小学校で平均1.24㎡である。中国の基準では郷中心小学校は、平均2.5～3.0㎡、農村小学校は平均2.0～2.5㎡の教室面積が必要とされているが閩井郷農村部小学校はこの基準を大幅に下回っている。特に5年制の小学校の整備が遅れており、早急に整備が必要である。また中学校は閩井郷を対象とした岷山第4中学校（初等中学校）と周辺の5つの郷を対象とした農牧中学校（高等中学校）が併設されている。初等中学は3年制、高等中学は2年制で、農牧中学は農学科と畜牧科の2学級が開設されているが、教育の不足、専門分野の教師や教材が不足し満足な授業が実施できない状況となっている。

1.7.6 通信施設

甘肅省の電話網は都市間の幹線回線と都市内の利用回線及び農村電話連絡回線に区分されており、農村電話は甘肅省電話管理局農村電話処が計画設置と管理を行っている。甘肅省の農村部における電話の普及率は人口数に対し0.08%と言われる。岷県における電話網は、岷県電話局を中心として13ヶ所に電話所があり、各電話所を中継する電話線の延長は約267km、交換機の容量は岷県の電話局を含めた14ヶ所全体で450通話となっている。電話普及率は岷県の1987年の人口が380,676人、(都市部20,389人、農村部360,286人)に対し0.06%、電話設置台数(160台)の人口比率は0.044%と甘肅省の平均値を大きく下回っている。

閻井郷の電話は閻井村の郵便電話局に交換機が設置されており、容量として50通話、電話機は24台まで可能である。現在のところ郷政府等の公共施設に11ヶ所の電話が設置されているが、30の行政村への通信網は未整備のままである。このため各行政村への連絡は主に3日に1度開催される自由市場に集まる農民を通じて行っているのが現状である。一方、中国のテレビ(電視)は最近急速に普及しつつある。テレビ網は北京→蘭州→定西畜→岷県と中継されており岷県のテレビの総合台数は5278台、白黒80%、カラー(彩色)20%で、農村部は2,112台、普及率は3.2%となっている。また、岷県のラジオ台数は全体で33,040台、農村部は27,932台、普及率は42%である。閻井郷では現在16台(うらカラー5台、個人所有7台)のテレビが有る他、比較的余裕のある農家にはラジオが導入されている状況である。

1.7.7 文化娯楽施設

文化関係の行政は岷県文化局により行われ、現在、文化館、図書館、劇場が運営されている。岷県の図書館は蔵書が2万5千冊で、図書の貸し出し、閲覧及び農村部の図書室の業務指導を行っている。また、文化局下部機関である映画会社は、岷縣市街地及び他2ヶ所で映画館を運営すると共に、映画フィルムの農村部の映画館への貸し出し業務や、ビデオテープ(録象磁帯)の貸し出しも行っている。また郷水準には18ヶ所の郷文化站があり、1ヶ所当り1名の専門管理者が県文化局との調整を行っている。閻井郷の文化站は映画フィルム(電影胶片)の貸し出し業務以外には、文化活動は実施していない。調査地域内の文化施設としては映画館が2ヶ所、青空映画館が5ヶ所、ビデオテープ館1ヶ所があり、現在野外劇場が建設中である。

1.7.8 農家経営規模・所得

閩井郷内では、1980～1982年に実施された人民公社の解体に伴ない、農地の用益権は個別農家へ均等に配分された。用益権の配分方法は、配分当時の人口に基づくもので、閩井郷内では一人平均 0.2ha (3.24畝/人) の請負地配分を受けている。この用益権配分に当たって、土地生産性も均等となるよう配慮されたので、土地は細分化され個別請負地は広い範囲に散在することとなった。農家調査結果(付属書参照)に拠ると、1戸当たり平均家族数 5.6人、平均請負地面積14.8畝であるが、土地は5～10区画に分かれ、各区画間の距離は2～3kmに及ぶものがある。このため農家経営の平等化は高度に達成されたが、経営の効率性は低下することとなった。尚、用益権の配分は旧生産隊(合作社)毎の耕作面積に応じて実施されたため、各合作社、村間では差がある。閩井郷内で最大の配分を受けた村は后治村で0.36ha/人(5.4畝/人)、最小は麻子村の0.14ha(2.0畝/人)である。おおむね人口扶養力の高い平地でかつ土地条件の良好な村、社では配分面積が少なく、逆に傾斜畑が多く土地条件の不良な村、社では大きな面積が配分されている。

閩井郷農家の経営規模は上記のとおり均一的で、郷全体の平均値は実際の経営規模を十分に反映していると言える。すなわち、平均的な農家経営は、家族数5人、労働力2.5人、経営規模1.0ha(15畝)程度である。尚経営土地面積の中には、1974年の人口に基づき自家に隣接して配分された0.2～0.3畝/人の自留地を含む。またこの他に宅地(畜舎用の敷地含む)として、0.05ha(0.8畝)程度の土地を有している。

このような経営条件において農家所得についてみれば、閩井郷農民の1986年の1人当り年間所得は141元であり、農家経済の中で自給部門の占める比重が比較的大きく、また物々交換等の存在することから単純な比較はできないものの甘肅省農民平均の52%に過ぎない。

1.7.9 農外所得

閩井郷における農外所得の主なもの、賃金、労務提供、製造業、小売業、薬草採取である。例えば哈古村では、瓦が特産となっており、哈古村の中の1合作社では合作社を構成する32戸中17戸が2～5戸の共同で窯を作り、瓦、煉瓦の製造・販売を行っているほか、3戸が瓦製造に労務提供している。この他、岷県種畜場の職員として勤務しているものが7戸あり、哈古村内1社の農外所得は692.7元/戸と可成高い。しかし、哈古村を除く他の調査村4村では、瓦のような特産品(郷鎮企業)が無く、薬草の自然採取が殆ど唯一の農外所得となっている。従って農外所得金額は低く、4村平均では237元/戸と、哈古村の1/3程度となっている。一般

に閩井郷中心部の平地に居住する農家は、雇用機会に比較的恵まれ、農外所得の増を期待することができるが、他の地域ではこれが困難であると考えられる。

1.7.10 土地細分化問題

閩井郷の岷山種畜場所所有地を除く土地は耕地化が進み、現状での耕作可能地は殆んど開発されている。古郎村の例では、30年前の初級合作社当時耕地面積が測定されたが、それ以降今日迄耕地面積の変動は全く無い。即ち将来共耕地面積拡大の余地は無いと言える。しかし人口は1982(26,244人)と比べ1987年まで0.84%/年の割合で増加しており、用益権分配以降大家族から分家する例が生じている。哈古村の例では3戸が分家、3戸が分家準備段階にある。これらの分家では自己分の請負地の用益権を継承するため、1戸当り2.6~5.7畝の土地しか有せず、経営的に成立するためには畜産または農外所得の増に依存する他ない。この分家=経営規模縮小過程は将来も継続し、経営の効率化に影響を与えるものと考えられる。

