

第 2 章 牧畜業開発基本計画

第2章 牧畜業開発基本計画

2.1 土地利用計画

2.1.1 土地利用計画の考え方

調査地域における現況の家畜生産は、地域の大半を占める自然草地への粗放牧に依存している度合いが大きく、草地牧養力の低下する冬期に家畜への栄養供給力が低下し、このことが、生産力増大に対する大きな阻害要因となっている。

この阻害要因を除去するため、本基本計画では人工草地の開発造成を行い、主に採草利用・調製貯蔵することによって冬期の不足飼料を補充し、年間にわたって家畜への栄養供給が均等に行なわれる体制を整える必要がある。

土地利用計画においては、地域内に広範に存在する自然草地を主体に人工草地としての開発利用の適合性について検討し、人工草地の開発利用計画を策定した。

尚、土地利用計画の策定に当たっては、以下の事項を基本とする。

- ① 間井郷では、集落（自留地）周辺を中心として傾斜度20°程度までの耕地化可能な土地が既に殆ど耕地化されている状況に有り、集落と耕地の配置も比較的効率的と考えられることから、基本的にこれら集落地、耕地に関しては新たな土地利用計画を考慮しない。
- ② 岷山種畜場地域では、傾斜、交通立地等の好条件の地域に、現況 1,320haの耕地が存在しているが、肥料不足等のため、地力維持を目的としてその半分以上 720haが休耕している非効率的な利用状態にある。本計画では、家畜の増頭による堆肥供給力の増大及び化成肥料投入量の増大等により将来耕地の高度利用を進め、効率的な輪作体系の中で休耕面積が解消されることとし、そのことにより現況休耕面積 720haを人工草地に振り替え、牧養力の増大を図る。
- ③ 岷山種畜場の第二、第三分場の南部を中心として標高が概ね3,100mを超える地域（自然草地）が存在するが、気象資料からこれら地域は年平均気温が0℃前後と推定され、草地を開発した場合に大きな収量増が期待できない。またこれら地域への道路は存在せず、利用管理上道路を新設するとしても延長が長く、かつ地形的に多大な投資が見込まれることから、標高3,100mを超える地域については、基本的に自然草地のまま利用する。

調査地域内の土地の草地開発利用の適合性の検討については以下の方法により行い、地域内の草地開発可能性の高い地域を以下の通りに2区分とした。

(1) 開発第一優先地域

人工草地の開発利用適性の検討手順としては、先ず調査地域内の土地について表2.1.1に示す3項目の基準による適性分級を行い、夫々の適性分級図を作成した(図2.1.1~2.1.3)。次にこれらと土地利用現況図を重ね合わせて標高3,100m以下の自然草地における傾斜度Ⅰ級、湿地の程度Ⅰ級、礫の含有程度Ⅰ級の地域を定めた。これを、比較的草地開発が容易で開発効果の期待できる開発第一優先地域とする。

表2.1.1 草地開発利用における土地適性分級基準

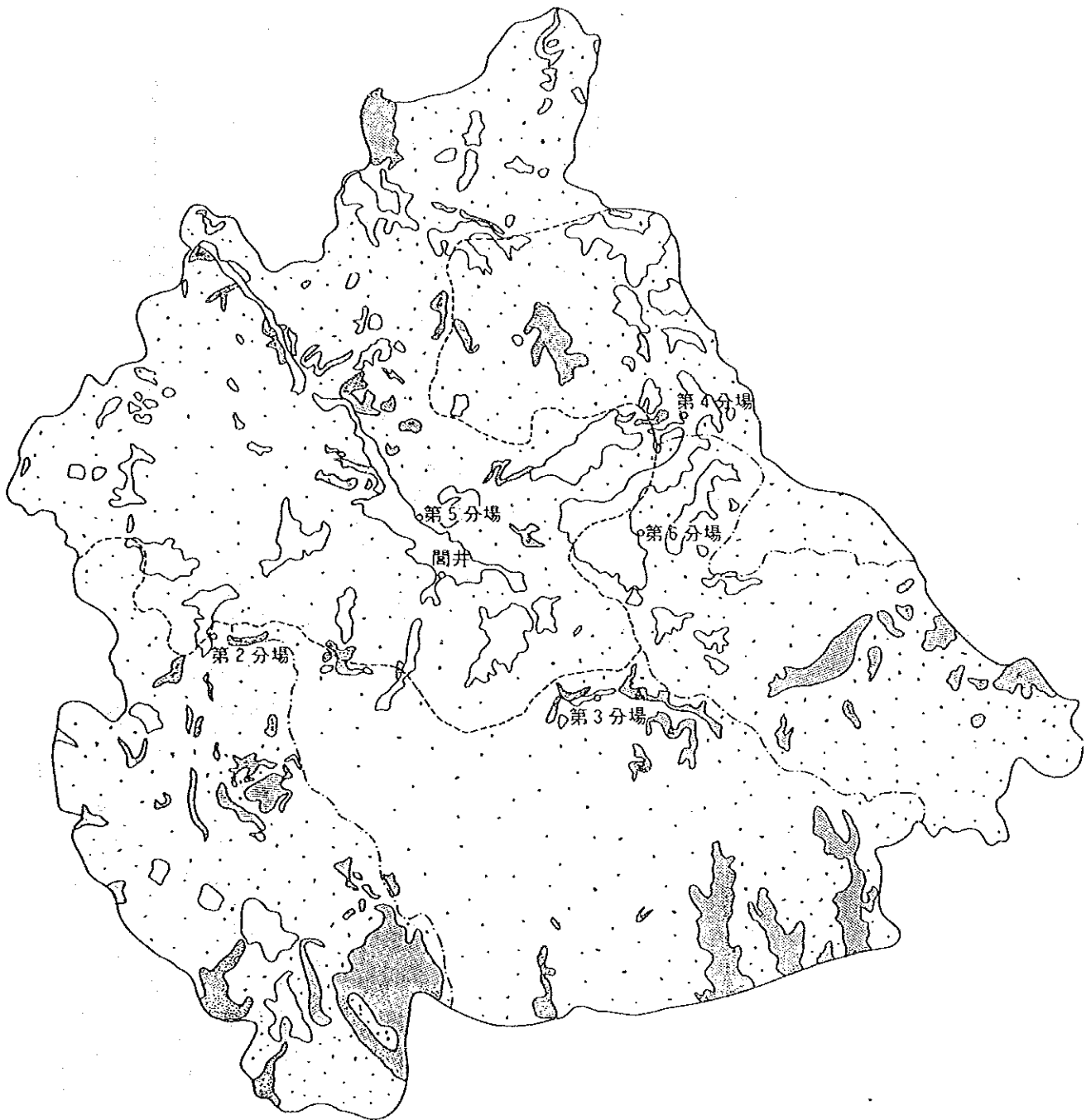
1) 傾斜度	
分級基準	適性
Ⅰ. 8°以下	機械による造成、管理作業が容易であり、草地開発利用に適する。
Ⅱ. 8°~25°	機械による造成、管理作業に支障があり、比較的放牧地に適する。
Ⅲ. 25°以上	機械による造成、管理作業は不可能に近く、人力採草としても効率が悪く採草地に不適、放牧地のみ適する。

2) 湿地の程度	
分級基準	適性
Ⅰ. 常時湛水せず湿地状態とならない	草地としての開発利用に適する
Ⅱ. 時期的に湛水するか湛水しないまでも湿地状態となる	草地として利用する場合放牧地に適する、草地開発及び採草利用する場合排水改良が必要となる。
Ⅲ. 常時湛水する	草地としての利用は不適當である。草地として開発利用する場合、排水改良が必要となる。

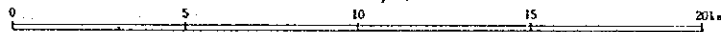
3) 岩礫の含有程度(表面土観察)	
分級基準	適性
Ⅰ. 岩礫がほとんど見られない(おおむね5%以下)	草地としての開発利用に適する。
Ⅱ. 岩礫が所々に見られる(おおむね50%以下)	草地として利用する場合、放牧地に適する。草地開発及び採草利用する場合、適正程度の除礫が必要となる。
Ⅲ. 岩礫が多く見られる(おおむね50%以上)	草地としての利用は不適當であり、あえて草地として開発利用する場合、相当程度の除礫が必要となる。

注：通常、草地開発利用上の土地適性分級基準とされる土壤の有効土層厚及び土性については、本調査地域の場合全域にわたって開発利用上の制限要素とならないと判断できるため、当適性分級基準としては除外した。(詳細「1.3土壤」の項参照)

図2.1.1 傾斜度による適性分級図



1 : 200,000



凡 例		級別	区 分	凡 例
——	地区界	I	8°以下	○
----	郷と種畜場の境界	II	8°~25°	●
----	種畜場の分場界	III	25°以上	●

図2.1.2 湿地の程度による適性分級図

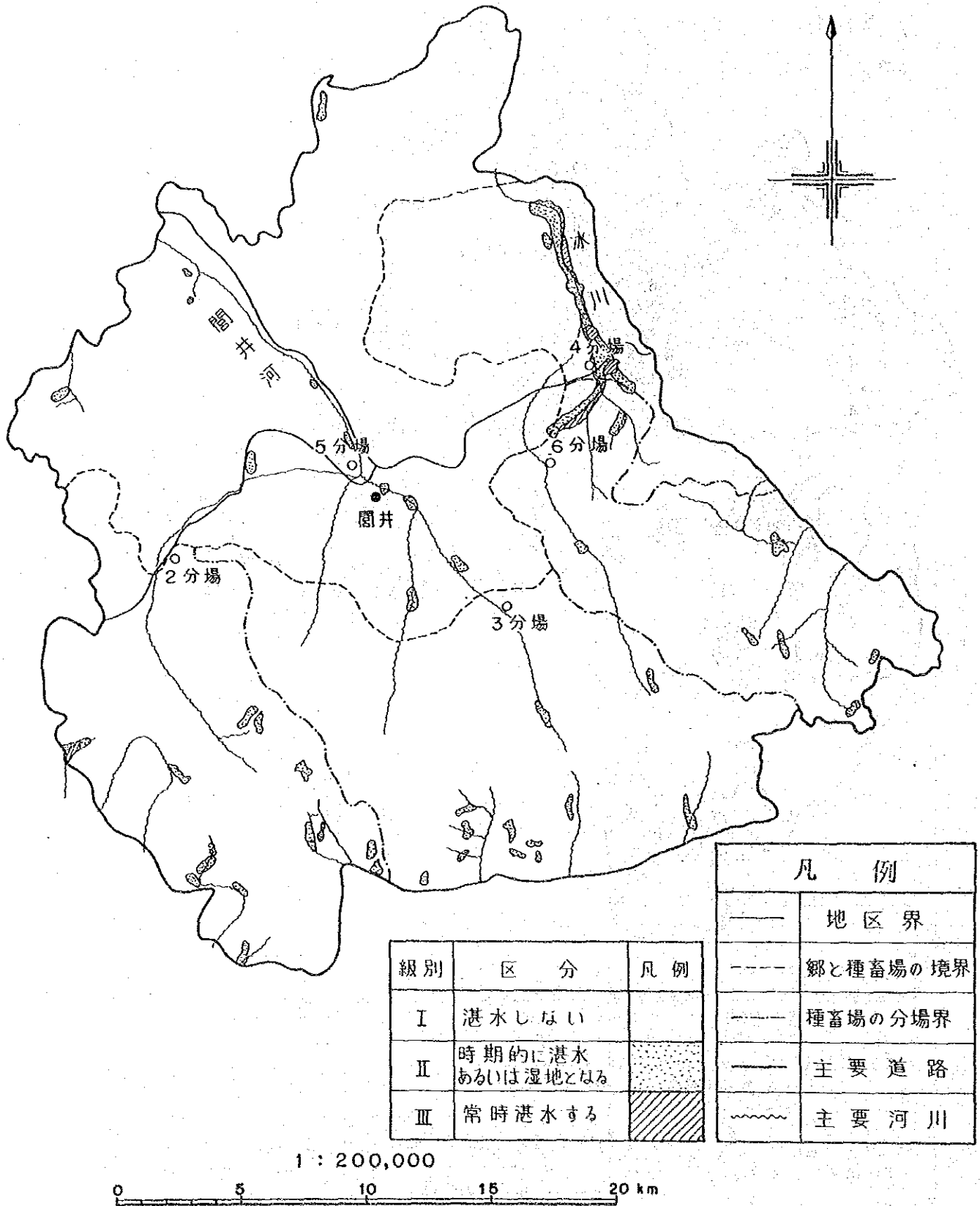
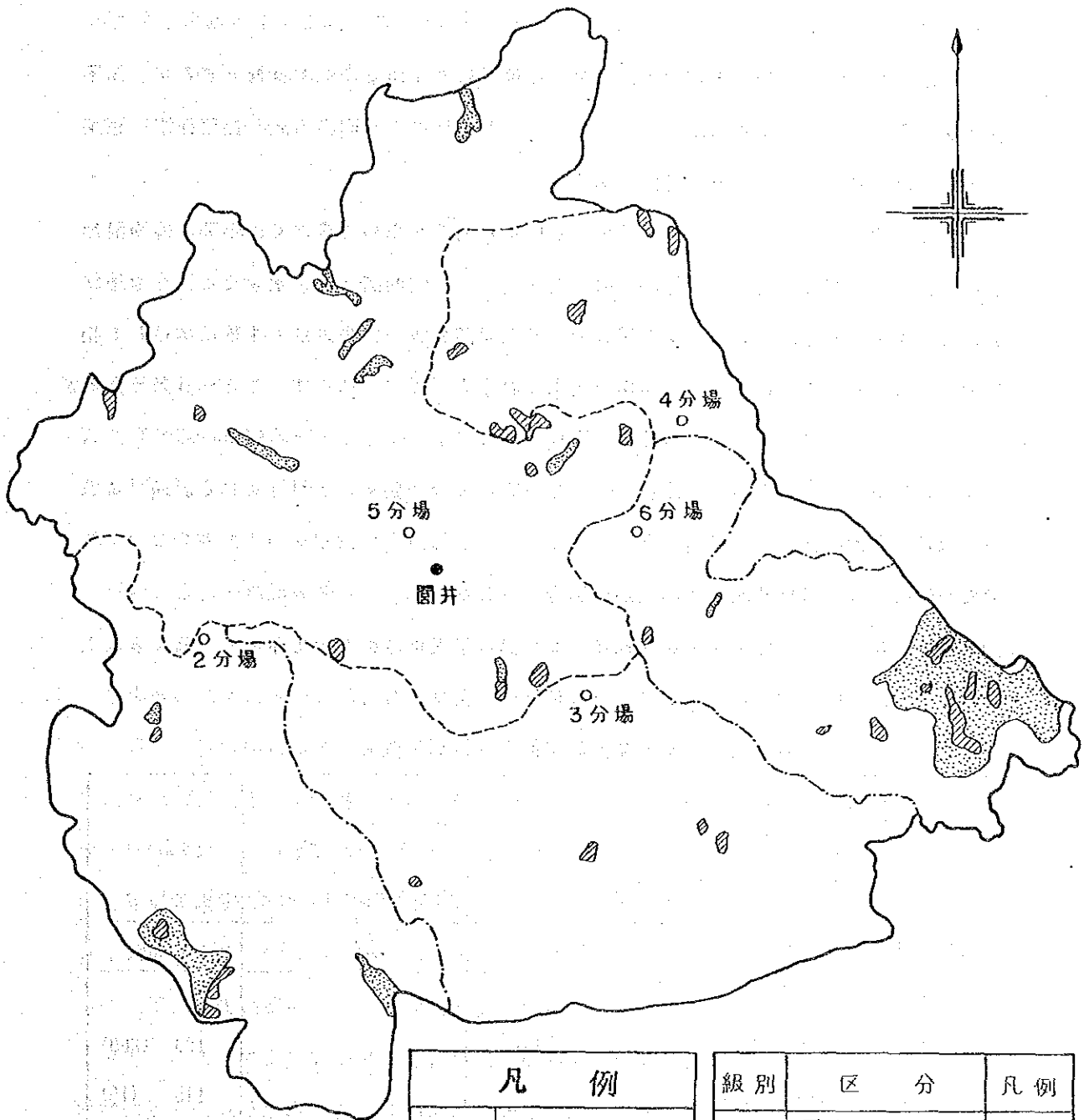


図2.1.3 礫の含有程度による適性分級図



凡 例		級 別	区 分	凡 例
—	地 区 界	I	石礫がほとんど見られない	
- - -	郷と種畜場の境界	II	石礫が所々に見られる	
- · - · -	種畜場の分場界	III	石礫が多く見られる	

1 : 200,000

0 5 10 15 20 km

(2) 開発第二優先地域

傾斜程度Ⅱ級の地域のうち概ね傾斜15度までの地域及び湿地の程度Ⅱ、Ⅲ級の地域のうち開発第一優先地域や集落に隣接する地域を定め、これを開発第二優先地域とする。理由は以下の通りである。

- ① 傾斜度については、傾斜度が増すにつれて草地利用管理作業の能率は低下するが、作業労力を投入することにより対応が可能であり、一部機械による開発造成、採草作業を想定しても傾斜度15°付近迄は開発可能である。
- ② 湿地の程度については、現況湿地地域は常時湛水面積が極めて少なく、年間一時期湿地状態となる地域が大半を占める等湿地の程度が浅く、比較的簡単な排水改良により湿地状態に解消が可能と考えられる。また湿地地域は上記開発第一優先地域や集落に隣接して相当面積がまとまって存在し、土地利用計画上これらを一体的に利用することが有効である。
- ③ 岩礫の含有程度については、岩礫の含有程度Ⅱ級以上の土地は岩（直径30cm以上）の含有程度が地表内外面とも多く、除礫に多大な労力と経費を要すると見込まれる反面、これら地域は比較的小面積で分散して存在しており、土地利用上の効率化の程度が少ない。このため岩礫の含有程度Ⅱ級以上の土地の開発は行わない。

図2.1.4には、以上の開発第一優先地域、開発第二優先地域について示した。また表2.1.2には、岡井郷、岷山種畜場地域別にこれら地域の面積を示した。

表2.1.2 草地開発面積優先地域別一覧表

区 分	草 地 開 発 面 積			計
	開発第一優先地域	開 発 第 二 優 先 地 域		
		傾 斜 度 Ⅱ 級	湿地の程度Ⅱ、Ⅲ級	
岡 井 郷	1,112	1,649	224	2,985
岷山種畜場				
第2分場	100 (30)	(170)		100 (200)
第3分場	115 (15)			115 (15)
第4分場	841 (213)	577 (227)	589	2,007 (440)
第5分場	(10)			(10)
第6分場	835 (20)	334 (35)	247	1,416 (55)
小 計	1,891 (288)	911 (432)	836	3,638 (720)
合 計	3,003 (288)	2,560 (432)	1,060	6,623 (720)

注： () 内は耕地より振り替える面積で外数

岷山種畜場地域における現況耕地から人工草地に変更する面積を加えると開発第一優先地域は 3,291ha、開発第二優先地域は 4,052haである。開発第二優先地域の中で土地傾斜 8 度～15度の地域は 2,992ha、湿地改良により開発が見込まれる地域は 1,060haで、この内湿地の大半を占める氷川流域に関する面積は 946haである。



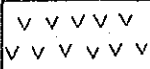

尚、土地開発の順序を考える場合、家畜の増殖、特に本開発計画における家畜生産力増大の主体となる牛の増殖は、一気に進むものでなく、その生理的特性に応じ発展段階的に進んでいくものであることを考慮し、こうした家畜の発展段階における増殖規模（頭数）に応じた牧養力の向上を図っていく観点から、発展の第一段階として開発投資がより低価ですむと見込まれる開発第一優先地域を先ず開発し、次の段階として開発第二優先地域を開発していくことが妥当である。


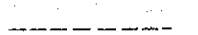
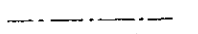

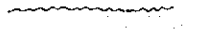
(2) 土地利用計画

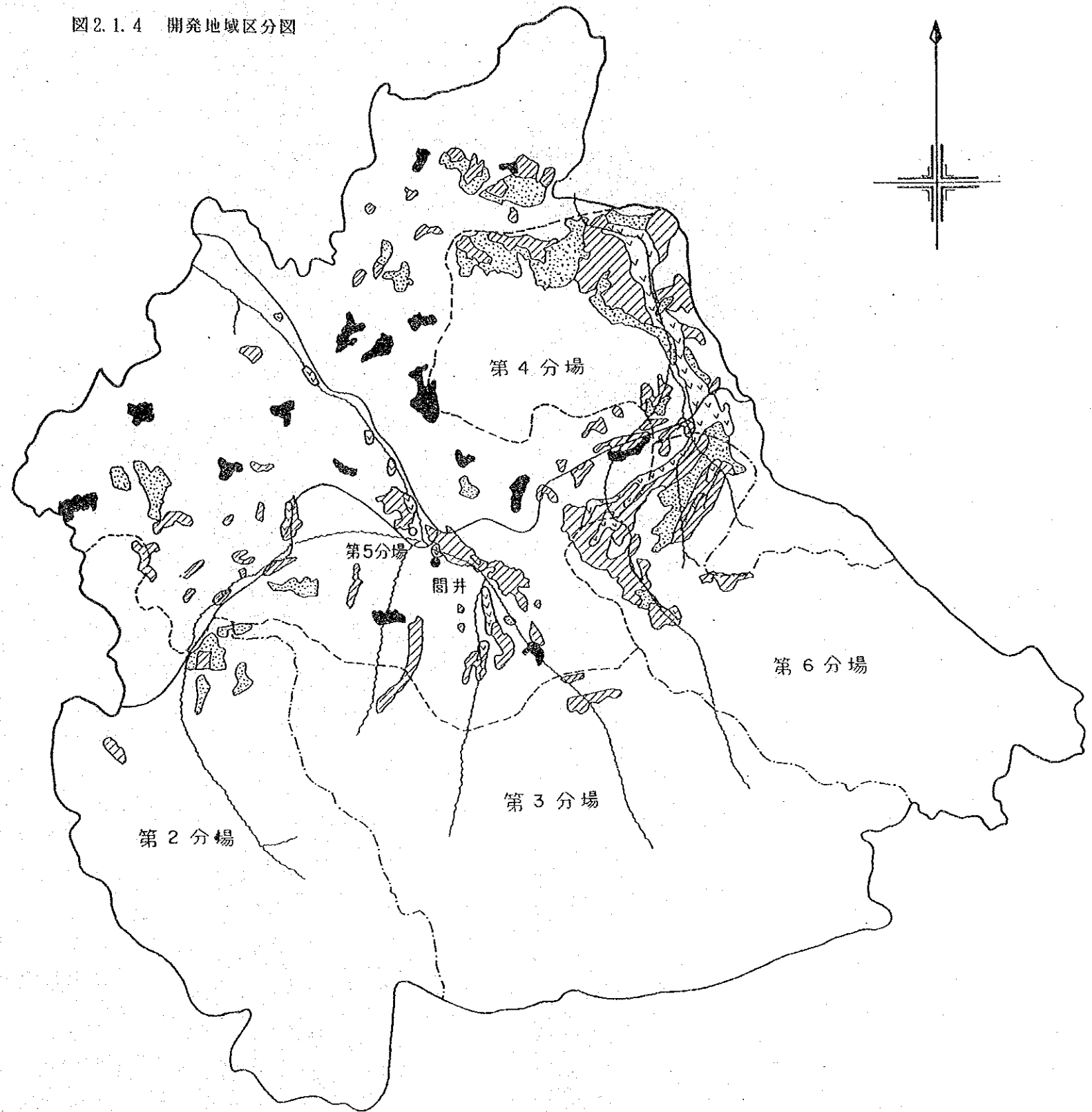
調査地域全体の草地開発面積 7,343haは、前述した様に調査地域の牧畜業生産力増大の阻害要因（冬期の飼料不足）除去のため、この大半を採草利用地として計画する。ただし閻井郷については、貧困地区農民の所得増大を図っていく観点から、最大有効な土地資源の活用を行い、家畜の増頭を図っていくこととし、自然草地についても最大限放牧地として利用することを計画する。このため、春先の放牧開始期に一気に閻井郷の全家畜を自然草地に放牧した場合、草地再生力の速度の遅い自然草地の荒廃が懸念される。そこで、閻井郷については、春先の放牧開始時の自然草地への緩衝目的、併せて、冬期運動場飼期に生まれた子家畜の放牧馴致目的として、春先の牧草伸長の早い草種による人工草地放牧地の配置を計画する。放牧地配置の考え方としては、①閻井郷の各農民が等しく利用できるよう各集落の近辺にほぼ均等に配置する。②採草物運搬の必要が無いことから、開発地域の中で比較的道路から離れた地域とする。③採草作業する必要が無いことから、開発地域の中で比較的土壌条件の悪い開発第二優先地域の内、現況傾斜Ⅱ級の地域とする。

以上の考え方により開発地域を採草地と放牧地に区分し、図 2.1.4 に示した。また、調査地域は標高に分散があり、標高別により開発草地の計画収量が異なることから、開発草地の標高を 2,800m 以下、2,800m 超の二段階に区分し、閻井郷、岷山種畜場別に算出した面積を表 2.1.3 に示した。

図2.1.4 開発地域区分図

凡例	区 分	
	開発第一優先地域	
	傾斜8°~15°地域	開発第二優先地域
	排水改良地域	
	傾斜8°~15°地域 放牧地	

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



1 : 174,000

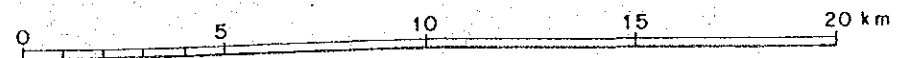


表 2.1.3 草地開発面積採草、放牧、標高別一覧表

単位：ha




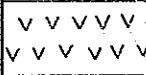

区 分	標高2,800m以下		標高2,800m以上		計
	採 草 地	放 牧 地	採 草 地	放 牧 地	
閩井郷地域	1,545	502	612	326	2,985 採草地 2,157 放牧地 828
岷山種畜場 地域					
第2分場	65 (200)		35		100 (200)
第3分場	115 (15)				115 (15)
第4分場	1,658 (440)		320	29	2,007 (440) 採草地 1,978 放牧地 29
第5分場	(10)				(10)
第6分場	294 (20)	42	1,080 (35)		1,416 (55) 採草地 1,374 放牧地 42
小 計	2,132 (685)		1,435 (35)	29	3,638 (720) 採草地 3,567 放牧地 71
合 計	3,677 (685)	544	2,047 (35)	355	6,623 (720) 採草地 5,724 放牧地 899

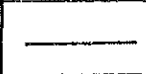
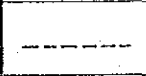
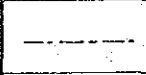

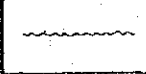
注 () 内は耕地より振り替える面積で外数

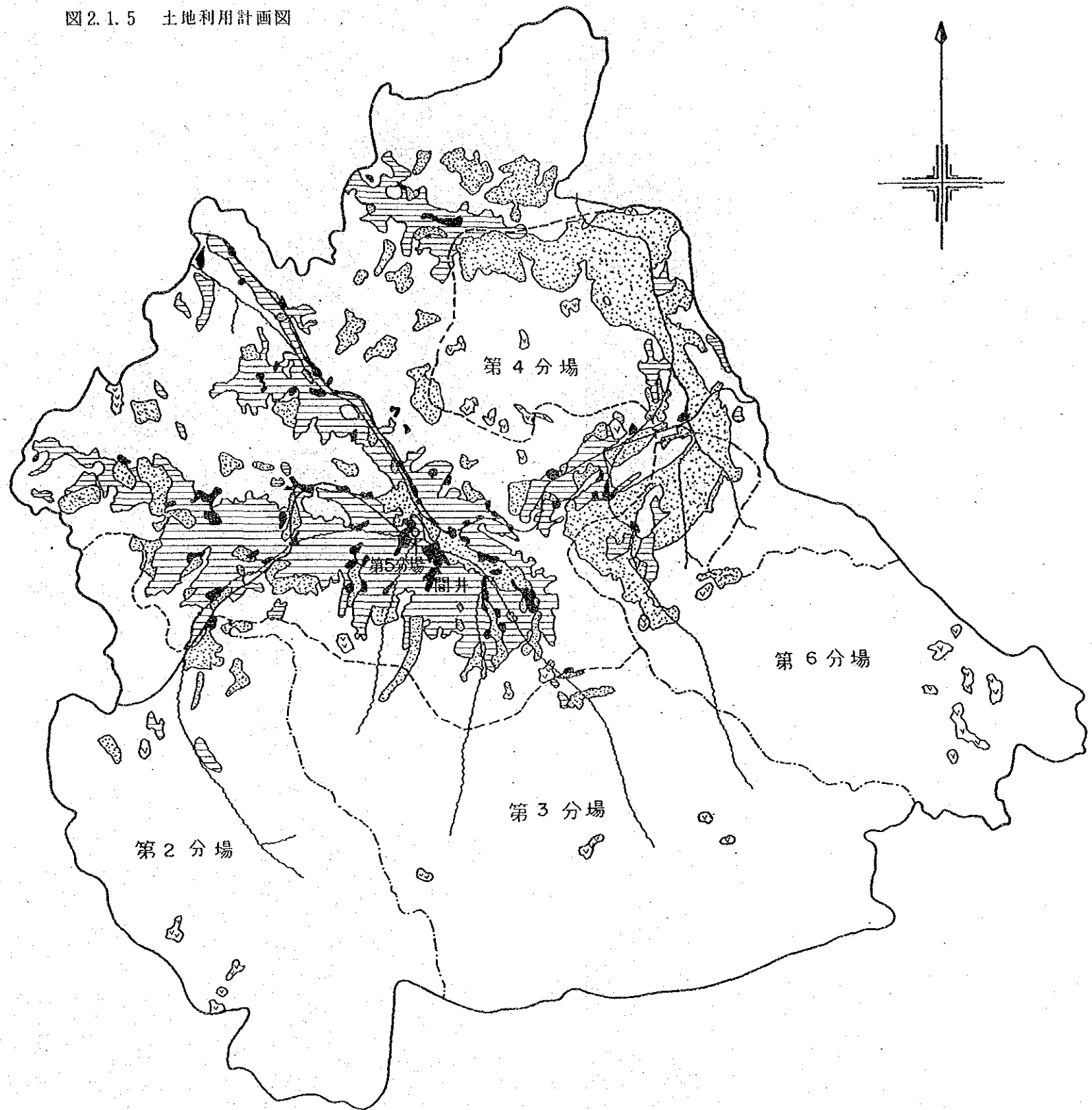
土地利用計画の総体は現況の自然草地6,623ha(うち湿地1,060ha)、耕地(休耕地)720haを人工草地7,343haに新規或いは作目変更して開発するものであり、土地利用計画図を図2.1.5に、土地利用分類別の計画面積を表2.1.4に示す。

以上の結果草地開発面積は閩井郷、岷山種畜場地域それぞれで2,985ha、4,358haと岷山種畜場地域に多い。一方現況人口配置、及び草食性家畜飼育数は逆に閩井郷地域に片寄っており(草食性家畜飼育数閩井郷30,000頭 岷山種畜場5,000頭)、それぞれの地域区分に従って開発草地を利用し家畜の増殖を図っていくとすれば、その増殖割合は岷山種畜場地域が閩井郷に比べて極端に多くなる。これは地域全体の家畜増殖に均衡を欠くのみならず、人口配

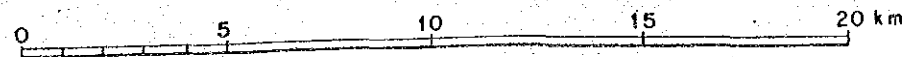
図2.1.5 土地利用計画図

凡 例	
記 号	区 分
	集 落 地
	人 工 草 地
	耕 地
	裸 地, 未 利 用 地
	自 然 草 地

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



1 : 174,000



置（労働配置）から考えても現実的でない。また貧困地区農民である閭井郷の所得増大を優先的に図っていく点からも岷山種畜場地域内の開発草地の一部についてその生産物を閭井郷農民に優先的に供給し、地域全体の家畜増殖の均衡を図る必要がある。

なお、この詳細については「2.3家畜改良増殖計画」の項で記述する。）

表 2.1.4 土地利用分類別の計画面積

地区の区分	耕地	開発草地		自然草地	河川	集落地	道路	裸地 未利用地	計
		採草地	放牧地						
閭井郷	5,600	2,157	828	18,180 (50)	20	1,010	75	(550) 680	28,550
岷山種畜場 第二分場	100	300		13,805 (195)	25	5	35	120	14,390
第三分場	15	130		18,245 (120)	30	5	45	290	18,760
第四分場	200	2,418	29	5,173	20	10	20	(300)450	8,320
第五分場	40	10				10	—		60
第六分場	245	1,429	42	9,304 (80)	20	10	30	(100)640	11,720
岷山種畜場 計	600	4,287	71	46,527 (395)	95	40	130	(400) 1,500	53,250
合計	6,200	6,444	899	64,702 (445)	115	1,050	205	(950) 2,180	81,800

注：自然草地の（ ）内は湿地面積で内数。

裸地未利用地の（ ）内は造林（燃料用）計画面積で内数。（詳細6.11農村整備計画の項参照）

2.2 草地飼料作物栽培管理計画

2.2.1 基本計画概定方針

調査地域の牧畜業発展を阻害している要因を草地・飼料作物の分野からみると、夏期間は自然草地の牧養力に余裕があるのに対し、冬期間は自然草地の牧養力が低下し、家畜に給与する良質粗飼料が不足し、このため年間を通した家畜への栄養供給量が不均衡となることが挙げられる。調査地域は標高2,500m~3,500mの地域にあり、年平均気温が3.9℃、無霜期間が101日間と作物の成育にとって厳しい気象条件下にある。このため、冬期の飼料不足を解消できる様な新たな飼料作物の導入は困難と考えられる。一方、牧草については、自然草地の植生状況、現地における栽培試験結果等から判断して、耐寒性に優れた品種の選定、肥培管理などの栽培管理技術の向上により、安定した生産量の確保が可能と考えられる。このため、調査地域内の開発可能地については耐寒性に優れた牧草品種の混播による永年草地の造成、利用を基本とす

る。また、開発可能地以外の自然草地は従来どおり放牧利用とするが、非放牧期間（冬期間）を設定し、冬期の家畜は開発草地より採草貯蔵した飼料を与えることによって、自然草地の生産力の維持を図る計画とする。

2.2.2 人工草地の栽培管理

本計画では人工採草地の栽培管理基準を表2.2.1の通りとする。基準設定の根拠は以下の通りである。

表2.2.1 人工採草地の栽培管理基準

区 分	内 容				
①草 種	禾本科、豆科牧草の混播				
②草種組合せ と播種量	区 分	牧 草 名		播 種 量	
		日 本 名	中 国 名	タイプⅠ	タイプⅡ
③目標収量	イ	チ モ シ ー	猫 尾 草	15	
		ネ	オーチャードグラス	鶏 脚 草	
	科	スムースフロムグラス	無 芒 雀 麦	5	5
	マ	アルファルファ	紫 花 苜 蓿		7
	メ	アカクローバ	紅 三 叶	7	3
	科	イ ガ マ メ	紅 豆 草	3	
	計			30	30
	タイプⅠ：遅刈用、湿潤地向 タイプⅡ：早刈用、乾燥地向 (単位kg/Ha)				
④刈取回数 及び 番草別 収量割合	35t/Ha (標高2,800m以下)、30t/Ha (標高2,800m以上)				
⑤利用年限	年間収量区分	1 番 草		2 番 草	
		収 量	比 率	収 量	比 率
		35 t/Ha	23 t/Ha 65 %	12 t/Ha	35 %
⑥利用率	30	20 "	65 %	10 "	35 %
		8年 (毎年1/8 の面積を更新)			
乾草 18% (製品時水分15%)					

(1) 草種

調査地域及びその周辺において、現状では禾本科と豆科の混播による人工草地の利用は行われていないが、基本計画では以下の理由により混播体系を採用する。

- ① 豆科牧草に着生する根粒菌の窒素固定能力を利用する。
- ② 蛋白質含量の高い豆科牧草と炭水化物含量の高い禾本科牧草の混播により、牧草の栄養価の均衡がとれ、嗜好性が良くなる。
- ③ 根系の分布が違うことによって、地中養分を効率よく利用することができる。
- ④ 上繁草と下繁草との組み合わせに依り、立体的な住み分けを行い草種間の競合を軽減する。

(2) 草種の組み合わせと播種量

これまでの調査で資料収集した閩井郷種草站及び岷県草原站における栽培試験結果（付属書5参照）、牧草種子の供給体制、種子価格等を総合的に検討し中国側と協議の上、禾本科牧草3種類、豆科牧草3種類を選定した。草量を確保する基幹草種を猫尾草、鶏脚草とし、豆科牧草として現地に適応性の高い紅三叶、紫花苜蓿を選定した。猫尾草と鶏脚草の刈取適期の違いを利用して、刈取期間に巾を持たせ採草作業期間を延長することとし、早刈用の鶏脚草主体の採草地と遅刈用の猫尾草主体の採草地を設定する。なお調査地域は1～2月の平均気温が -12°C ～ -17°C と低く、積雪量は40～60cmと比較的少ないため、鶏脚草の冬枯れの危険があり、より耐寒性の強い品種の選定など現地における適応性の試験を更に進める必要がある。紫花苜蓿は湿害に弱いため乾燥した土地を選んで栽培し、紅三叶は耐湿性に優るが数年で占優率が減少する傾向があるため、その後の豆科率維持を目的として、紅豆草を加える。播種量についてはHa当り30kgを標準とし、草種構成は一般的に適正な豆科率は30%程度とされていることから、禾本科20kg、豆科10kgとする。

(3) 目標収量

中国においては自然立地条件に応じた牧草の地域別生産目標が無いこと、調査地域周辺において混播牧草の栽培利用されている事例が無いことから、主として閩井郷種草站における栽培試験結果を基に以下の考え方により標高に応じた2つの目標生産量を設定した。

- ① 調査地域内の開発可能地は標高2,500m～3,100mの地帯にあるが、大部分の開発地は標高2,600m～3,000mの範囲に存在している。
- ② 2,600m地点と3,000m地点では、仮に高度100mで 0.6°C の温度差があるとすると 2.4°C の温度差があり、岷県気象站の資料に拠るとこの2つの地点における平均気温 5°C 以上の間

隔日、積算温度は2,600m地点では172日、1,891℃(≥5℃)、3,000m地点では148日、1,245℃(≥5℃)と積算温度で5割以上の差が有り、牧草の生産量を設定するに際し無視できない気温差があることから、開発地域を標高別に2,800m以下と2,800m以上の2つに地域に分けて目標生産量を設定する。

- ③ 閻井郷種草站(標高2,600m地点に立地)の栽培試験結果によると開発地域の基幹草種とした猫尾草と鶏脚草の播種(1982年)後から1986年までの収量は10a当り2,200kg~4,300kg、2,900kg~5,900kgの範囲にあり、その間の平均収量は各々3,200kgと4,100kgであった。この試験における播種量は猫尾草がHa当り11.3kg、鶏脚草が15kgであり、施肥は播種時には行わず、出穂前に尿素をHa当り150kg(窒素成分量69kg/Ha)施用しているだけである。この窒素施用量は標準施用量からみると、目標収量が30~35t/Ha程度の施用量であり、窒素施用量の増に加えて、リン酸、加里の施用により本基本計画では更に高い収量が見込めるものと考えられる。豆科牧草の基幹草種とした紅三葉と紫花苜蓿についても、肥効の上で影響の大きいと考えられるリン酸、加里の無施用にもかかわらず10a当り2,600~4,700kgの範囲にあり、平均収量は各々3,500kgと2,800kgであった。このようなことから、調査地域に適応性の高い品種の選定、肥培管理等栽培管理技術の向上により、基準となる標高2,800m以下の地帯で安定的に確保できる目標収量としてHa当り35tと設定した。
- ④ 標高2,800m以上の地帯における目標生産量を設定するに当たり、標高差、気温差が牧草収量に与える影響度合いに関する資料が無いため、中国側が過去に岷山種畜場及び閻井郷を対象として実施した自然草地の収量調査結果を参考とした。
- ⑤ 1.5の草地・畜産の現況の項で記述した通り、その調査結果では比較的高標高地域にある岷山種畜場の平均収量は約6t/Haであり、それより標高の低い閻井郷では約7.5t/Haであった。岷山種畜場と閻井郷の全域を各々、標高2,500m以下、2,500~2,800m、2,800~3,100m、3,100m以上に区分した上で、面積測定器で各々の面積を測定し、それを加重平均して岷山種畜場と閻井郷の平均標高を算出したところ各々、3,032mと2,704mであった。
- ⑥ 自然草地の草生量は標高差による温度差の影響だけでなく、日照、土質、土壌、湿度合など各種の影響を受けているものと考えられるが、敢えて標高差による温度差が自然草地の草生量を決定しているものとして、標高差100m当りの収量低減率を前記⑤から試算してみると6.1%であった。

$$\text{試算} \left[\frac{(1 - 6.0^t / 7.5^t) \times 100^m}{(3.032^m - 2.704^m)} \approx 0.061 \right]$$

⑦ 前述の通り、開発可能地の大部分は2,600m~3,000mの範囲にあり、これを2,800m以下と2,800m以上の2地域に区分すればこの2地域の平均標高差は200mとなり、その場合の収量低減率が12.2%となる。以上より、2,800m以上の地帯における目標収量は30t/ha(35t/ha × (1-0.122) ≈ 30t/ha)と設定する。

(4) 刈取回数及び番草別収量割合

閻井郷種草站及び岷県草原站における2~3回刈による試験結果(付属書5参照)では、少ない施肥量でも2回刈を行っており、本計画において永年草地の2回刈体系は充分可能である。番草別収量割合は標準的に1番草65%:2番草35%を採用する。刈取り段階は禾本科牧草では出穂期、豆科牧草では開花期である。閻井郷種草站の試験圃場での生育状況を見ると6月下旬から7月中・下旬がこの段階に当たるので、この時期を1番刈とし、その後2ヶ月程度の再生期間を置いた8月下旬から9月下旬を2番刈の時期とする。

(5) 利用年限

優良牧草の密度が減少し、雑草や生産性の低い草種が優占して期待生産量が得られなくなった場合、草地を更新して生産量の確保を図る必要がある。更新年次は、土壌条件、肥培管理の巧拙、機械作業に伴う踏圧の程度等に依って異なるが、一般的に行われている8年と設定した。更新方法は、計画収量を永続的に確保していく必要性があり、簡易更新法では一時的な生産力は向上するが永続性の面で難点があるため、利用期間中に植生不良ヶ所が生じた場合は追播等による簡易更新を行ないながら、8年後に耕起法による完全更新を行なう。

(6) 利用率

生産した牧草を乾草に調製する場合、圃場損失10%、貯蔵損失、給与損失を各々5%とし、製品時の水分を15%と設定して、製品としての利用率を18%とする。

2.2.3 人工放牧地の栽培管理

人工放牧地の栽培管理基準は表2.2.2の通りである。栽培管理基準は、採草地に準じており、ここでは異なる点のみ記述する。

表 2. 2. 2 人工放牧地の栽培管理基準

区 分	内 容				
①草 種	禾本科、豆科牧草の混播				
②草種組合せ と播種量	区分	牧 草 名		播 種 量	
		日 本 名	中 国 名	タイプ I	タイプ II
	イ ネ 科	チ モ シ ー	猫 尾 草	10kg/Ha	kg/Ha
		オーチャードグラス	鶏 脚 草		10
		スムースフロムグラス	無 芒 雀 麦	7	7
		レッドトップ	小 糠 草	3	3
	マ メ 科	アルファルファ	紫 花 苜 蓿		7
		シロクローバ	白 三 叶	5	3
		イ ガ マ メ	紅 豆 草	5	
	計			30	30
I 型：湿潤地向 II 型：乾燥地向					
③目標収量	28t/Ha（標高2,800m以下）、25t/Ha（標高 2,800以上）				
④利用期間	5月20日～10月31日(165日間)				
⑤利用年限	8年（毎年1/8の面積を更新）				
⑥利用率	生草（放牧）65%				

(1) 草種組み合わせと播種量

放牧地向けの草種として、採草地の草種に加えて禾本科牧草では踏圧に強く再生力の大きい小糠草を、豆科牧草では紅三葉の代りに耐放牧性に優れた白三葉を加える。白三葉は岡井郷種草場の試験結果ではあまり芳しい成績ではなかったが、岷県草原場の成績は良好であり、品種及び栽培管理技術の問題と考えられることから補助草種として加えた。

(2) 目標収量

放牧地の目標収量は採草地の目標収量を基準としてその80%の28t/Ha（標高2,800m以下）、25t/Ha（標高2,800m以上）とした。これは採草利用では、利用回数は少ないが再生長期間が長いこと高収量が期待できるのに対し、放牧利用の場合低い草丈で利用され再生長の期間が

短いため、同一環境条件下では採草利用の80%程度の生産量となるのが一般的であることから設定した。

(3) 利用期間

本計画では、冬期間の家畜の栄養補給及び草地の生産力の維持を図るため、放牧期間及び非放牧期間を設定する。一般的に自然草地の野草類では草量が最大となる時期が7～8月であり、春先の放牧開始時期に草量不足になり易いため、この時期の放牧草を確保する目的で閻井郷を中心に人工放牧地をつくる計画とする。

放牧開始時期は5月20日とする。これは寒地型牧草が気温5℃前後から生長を開始し、放牧開始時期として、平均気温が8℃前後の時期が目安とされているため、現地の気象資料から設定した。終牧時期の一応の目安としては平均気温が8℃前後とされているが、本地域ではその時期は9月の下旬である。放牧期間は、夏期の放牧を抑えた備蓄牧区の設定や自然草地の枯草利用などの方法によりできるだけ長くすることが得策と考えられるので、牧草の成育が停止するとされる平均気温5℃前後となる10月中旬に加え、後2週間程度までを放牧期間とし、10月31日を終牧時期として設定する。

(4) 利用率

生産量に対する放牧利用率は季節により異なり、春の牧草急成長期には40～50%、夏から秋にかけては90%以上に成るのが普通であり、一般に年間の利用率は70～80%程度である。しかし、寒冷地では不食過繁地面積が5～10%多くなり放牧利用率が低下することから、本計画では利用率を65%と設定する。

2.2.4 自然草地の利用

(1) 利用期間

自然草地の利用期間は人工放牧地と同様5月20日～10月31日の165日間とする。

(2) 期待収量

自然草地の期待収量は過去に甘肅省が調査した岷県全域（岷山種畜場を除く）を対象とした調査結果、岷山種畜場を対象とした調査結果等を基礎として期待収量を概定し、刈取時期に制約はあったものの調査地域に設置した試験区の刈取調査によりこれを確認する手法を採った。これにより岷山種畜場6t/ha、閻井郷地域7.5t/haと設定する。

(1.5.1項 「自然草地の生産量」を参照)

(3) 利用率

自然草地の放牧利用率については、中国側で自然草地の分類に応じて50~65%の利用率の指標があり、これを各々の面積で加重平均し、55%と設定する。なお、自然草地の利用に当たっては、後述する通り、自然草地の利用面積に余裕を持たせた計画としてあるため、植生状況の推移等を十分に観察し、自然草地の荒廃を生じないように留意して利用する。

2.2.5 施肥計画

混播草地の牧草収量は、気象条件をはじめ、選定する品種、その組み合わせ、造成工法等に影響を受ける外、栽培管理、特に肥培管理の方法に大きな影響を受ける。計画収量を安定的に維持するための施肥管理計画は、施用する化学肥料の量をできるだけ縮減し、費用を低減する観点から、家畜糞尿を有効に利用する方式によることとした。施肥管理計画は以下の通りである。

(1) 標準施肥量と施肥配分

表2.2.3に標準施肥量と施肥配分を示す。

表 2.2.3 標準施肥量と施肥配分

1) 年間標準施肥量 (kg/Ha)							
収量区分	採草地			放牧地			備考
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
25 t/Ha 生草	—	—	—	50	54	60	混播草地
28 "	—	—	—	56	60	67	"
30 "	60	65	72	—	—	—	"
35 "	70	76	84	—	—	—	"

2) 施肥配分			
①採草地	早春	50%	} 3回分施
	1番刈後	25"	
	2番刈後	25"	
②放牧地	早春	25%	} 3回分施
	6月上~中旬	35"	
	7月下~8月上旬	40"	

混播草地標準施肥量等についての中国及び甘肅省の基準が充分整備されて居ないため、日本国の「草地開発事業計画設計基準」を参考にして、年間の標準施肥量を決定した。尚、加里肥料については調査地域の土壌が加里肥沃度が高いため、土壌分析結果を参考として日本国基準の必要量を2/3に減じ用いた。(付属書-5参照)

採草地の施肥配分については、一番草収量が前年越冬時までの茎数や栄養状態に左右されることから、2番刈後の秋施肥により越冬部位の増大充実を図る事とし、年3回に分肥する計画とする。放牧地については年間の多収に加え、利用期間中における生産量の平準化が重要であるため、夏から秋に向っての後期に重点を置いた配分とし、年3回に分肥する計画とする。

(2) 施肥計画

施肥計画については表2.2.4~5に示す通り、目標収量に応じた肥料成分必要量のうち、加里の必要量を家畜糞尿で充足させることとし、窒素、磷酸については家畜糞尿からの還元量で不足する成分量を、甘肅省で広く流通し、比較的価格の安い尿素、過磷酸石灰で施用する計画とする。

表2.2.4 施肥計画

(ha当り標準~成分量)

(単位: kg/ha)

区 分	採 草 地		放 牧 地		備 考	
	採 草 A	採 草 B	採 草 A	採 草 B		
目 標 収 量	35	30	28	25	t/ha	
成 分 必 要 量	N	70	60	56	50	
	P ₂ O ₅	76	65	60	54	
	K ₂ O	84	72	67	60	
糞 尿 還 元 量	平均投入量	17	14	(8.0) 10.0	(6.5) 10.0	t/ha
	N	51.9	42.7	(24.4) 4.9	(19.8) 4.9	
	P ₂ O ₅	41.7	34.3	(19.6) 18.8	(15.9) 18.8	
	K ₂ O	87.2	71.8	(41.0) 27.8	(33.3) 27.8	
化 学 肥 料 施 肥 量	N	18.9	17.3	26.7	25.3	
	P ₂ O ₅	34.3	30.7	21.6	19.3	
	K ₂ O	0	0	0	0	

注) 放牧地の糞尿還元量の下段は放牧時の投下量であり、上段()は糞尿の散布量である。

表 2.2.5 化学肥料施肥計画 (実量)
(単位: kg/ha)

肥料名	成分量	施肥量			
		採草A	採草B	放牧A	放牧B
尿素	N=46%	40	38	58	55
過磷酸石灰	P ₂ O ₅ =15%	230	205	144	130

この結果、糞尿量で1ha当たり約14~18tの投入量となり、化学肥料は尿素が採草地で約40kg、放牧地で約60kg、過磷酸石灰が採草地で205~230kg、放牧地で130~144kgの施肥量となる。(地域全体の施肥計画は付属書5参照)

2.2.6 貯蔵飼料の調製方法

開発した人工草地から生産される牧草を家畜の越冬飼料として貯蔵する方式としては、乾草とサイレージ(埋草)が考えられる。本開発計画では以下の理由により乾草方式を採用する。

- ① 降雨量が年間540mmと少なく、比較的乾燥した気候であり気象条件が乾草調製に適している。
- ② 給与対象の家畜が肉用牛と羊であり、肉生産としての飼料適性の高い乾草を主体とする給与体系の方が望ましい。
- ③ 岷山種畜場地域~閬井郷地域への越冬飼料の供給が必要であり、輸送性に優れた乾草のほうが適している。
- ④ 調査地域内ではサイレージ調製事例が無く、又、サイロ(埋草貯蔵庫)建設の費用を考慮するとサイレージ方式の採用には難点がある。

2.2.7 飼料の栄養価値

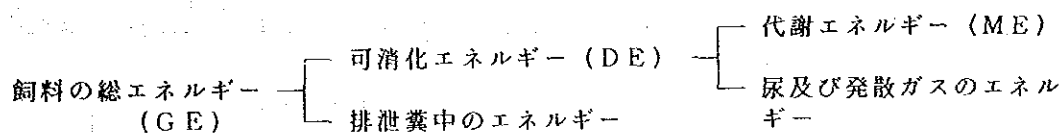
本計画で給与する飼料の栄養価については、中国側における体系だった飼料成分表が整備されていないことから、日本標準飼料成分表を基に表2.2.6に示す通りとした。尚、自然草地の野草については、甘肅省内の野草について飼料成分と消化率の分析調査結果を入手し、それを基にTDNとDEを計算により求めた。(野草の飼料成分については付属書5参照)

表2.2.6 飼料成分表

飼料名		栄 養 価				備 考
		DM (%)	DCP (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	
放牧草		20.5	1.8	12.0	0.53	混播牧草
乾草		85.0	8.0	48.0	2.12	”
野草		31.1	3.7	18.0	0.79	自然草地
麦 稈 類	小麦	85.8	1.0	38.0	1.68	
	裸麦	88.8	0.5	42.3	1.87	
	燕麦	83.3	0.9	40.6	1.79	
	空豆	84.9	4.5	45.8	2.02	
穀 類	燕麦	89.7	7.6	72.8	3.21	
	空豆	88.1	22.8	74.6	3.29	
菜種滓		87.7	31.9	64.5	2.85	
配合飼料			10.0	70.0	3.09	

TDNとDE、MEとの関係 (参考)

エネルギー表示方式の関係は以下の通りである。



これらの相互間の換算方式については各種の方法がある。

TDNとDEとの関係については、一般的にTDN 1 kgはDE 4.41メガカロリーに相当するものとして換算している。

2.2.8 飼料生産計画の概定

草地、飼料作物分野で概定した諸基準及び土地利用計画分野で概定した土地利用計画面積を基礎として、調査地域全体の飼料生産計画を策定したものが表2.2.7である。

土地利用計画で述べた通り、閻井郷と岷山種畜場の間では家畜飼育頭数と草地開発可能面積に均衡を欠いている。本計画では、地域全体の家畜増殖の均衡を図るため示範区の指導のもと岷山種畜場地域の自然草地を閻井郷に賃貸し、又、生産する乾草を閻井郷に優先的に供給する計画とするが、それらを考慮した飼料生産利用計画は表2.2.8に示す通りである。(詳細は「2.3家畜改良・増殖計画」の項に記述する。)

表 2.2.7 飼料生産計画

区分	面積 (Ha)		生産量 (t)		利用率 (%)		仕向量 (t)			栄養量	
	(区域) 達成	播種	Ha当り 収量	生産量	利用率	製品量	放牧草 (人工)	放牧草 (自然)	乾草	TDN (t)	DE (KJcal)
採草地 (A)	1,545	1,514	35	48,755	0.18	8,776			8,776		
採草地 (B)	612	600	30	16,560	0.18	2,981			2,981		
放牧地 (A)	502	492	28	12,684	0.65	8,245	8,245				
放牧地 (B)	326	319	25	7,325	0.65	4,761	4,761				
自然草地 (18,140)			7.5	136,050	0.55	74,828		74,828			
計	(21,125) 2,985	2,925		221,374			13,006	74,828	11,757	20,673	91,168
採草地 (A)	2,707	2,653	35	85,540	0.18	15,397			15,397		
採草地 (B)	<28> 1,552	1,521	30	41,970	0.18	7,555			7,555		
放牧地 (A)	<42> -	-	28	-	0.65	-					
放牧地 (B)	29	28	25	650	0.65	423	423				
自然草地 (46,135)			6	276,810	0.55	152,246		152,246			
計	(50,493) <70> 4,288	4,202		404,970			423	152,246	22,952	38,472	169,652
合計	(71,618) <70> 7,273	7,127		626,344			13,429	227,074	34,709	59,145	260,830

(注) (A)は標高2,800m以下、(B)は2,800m以上、利用面積は播種面積×0.92
<>は実験牧場分を外数
(1-1/8×0.65)

表 2. 2. 8 飼料生産利用計画

区 分		利用面積	自己生産 利 用 量	必要飼料量	移 出 入 量	備 考
閻井郷	採草地	1,945 ^{ha}	11,757 t	27,660 t	→15,903	
	放牧地	746	13,006	13,006	0	
	自然草地	18,140	74,828	143,013	68,185←	
岷山種畜場	採草地	3,843	22,952	7,046	(2,524) △ 15,903	()は35t/Haの場合 の移出量相当利用面積
	放牧地	26	423	423	0	
	自然草地	46,135	152,246	30,306	(20,662) △ 68,185	()は閻井郷利用の 面積

このように、本計画における両地域の家畜頭数割合の均衡を図るとすれば、岷山種畜場地域では生産される乾草量の約70%を閻井郷に供給し、46,100Haの自然草地のうち、凡そ21,000Haを閻井郷に優先的に利用させる計画となる。尚、冬期飼料確保量との関係上、岷山種畜場地域の自然草地のうち閻井郷に利用させてもなお残る余裕面積約16,000Haは、閻井郷以外の郷への利用及び自然草地の植生維持の為に休牧用地として利用する。

2. 2. 10 耕地副産物等の利用計画

現在、閻井郷の耕地約5,600Haには小麦、空豆、燕麦、菜種等が作付けされ、岷山種畜場の耕地約600Haには小麦、空豆、燕麦、菜種などが作付けされている。これら耕種部門から生産される麦稈類、殻類の一部、菜種滓等がこの地域における冬期間の貴重な飼料として家畜に給与されている。本計画においても、これら耕地副産物を有効に活用する計画とし、将来における耕地の作付生産計画等から、表 2. 2. 9 に示す通り家畜飼料仕向け量（豚、鶏を除く）を計画した。計画は現状の飼料給与の実態等を考慮して以下の仕分けのもとに行った。

- ① 麦稈類：小麦、裸麦、燕麦、空豆の麦稈のうち、燃料としての利用、豚、鶏の飼料向を除く量
- ② 殻類：燕麦、空豆のうち種用、自家食用、販売用、豚、鶏の飼料向を除く量
- ③ 滓類：発生する菜種滓のうち豚、鶏の飼料向を除く量

表 2.2.9 耕地副産物等の家畜飼料仕向量

区 分	園 井 郷		岷 山 種 畜 場		合 計		
	利用量 t	TDN率 %	TDN量 t	TDN率 %	利用量 t	TDN量 t	DE量 Kcal
小 麦	2,646	38.0	1,005	-	2,646	1,005	
標 麦	718	42.3	304	-	718	304	
燕 麦	2,713	40.6	1,101	328	3,521	1,429	
空 豆	10,231	45.8	4,686	465	11,246	5,151	
計			7,096	793		7,889	34,790
穀 燕 麦	756	72.8	550	164	981	714	
空 豆	1,890	74.6	1,410	350	2,359	1,760	
計			1,960	514		2,474	10,910
淨 菜 種	137	64.5	88	20	168	108	
計			88	20		108	476
合 計			9,144	1,327		10,471	46,176

2.3 家畜改良増殖、飼育管理計画

2.3.1 家畜改良増殖、飼育管理計画の基本方針

調査地域内の牛については、現在まで主として役畜として飼育されてきており、肉生産に目を向けた改良は行われて居ない。一方、羊については、種畜としてレスター (Leicester)種を導入して在来羊の産肉、産毛性能の向上を図るべく改良が進められている状況にある。

このような状況を踏まえ、本基本計画における家畜改良については牛に重点を置き、閩井地区畜産開発示範区の研究普及部において家畜改良研究を含む改良体制の整備を行うと共に、示範区生産部及び実験牧場で優良種雄牛を飼育し、その種牛による人工授精と牧牛交配を核として改良を進める。家畜増殖については、閩井郷農家の所得水準の向上を第一の目的として畜種毎の増頭を計画する。飼育管理については、現況は冬期の栄養水準が極めて低いため、子畜の事故、疾病等による損失が大きい実態にある（付属書6参照）。従って、冬期の飼料確保に重点を置いた計画とし、冬期の飼育管理の充実を図る。閩井郷における夏期放牧（牛、羊）及び冬期の牛の飼育については、相互援助の行われ易い組織としての観点から合作社等の単位を基本とした共同利用管理体制とし、畑作部門と畜産部門の労働配分に均衡を欠かない配慮をする。また岷山種畜場における飼育管理については基本的に現況と同様の方法とする。

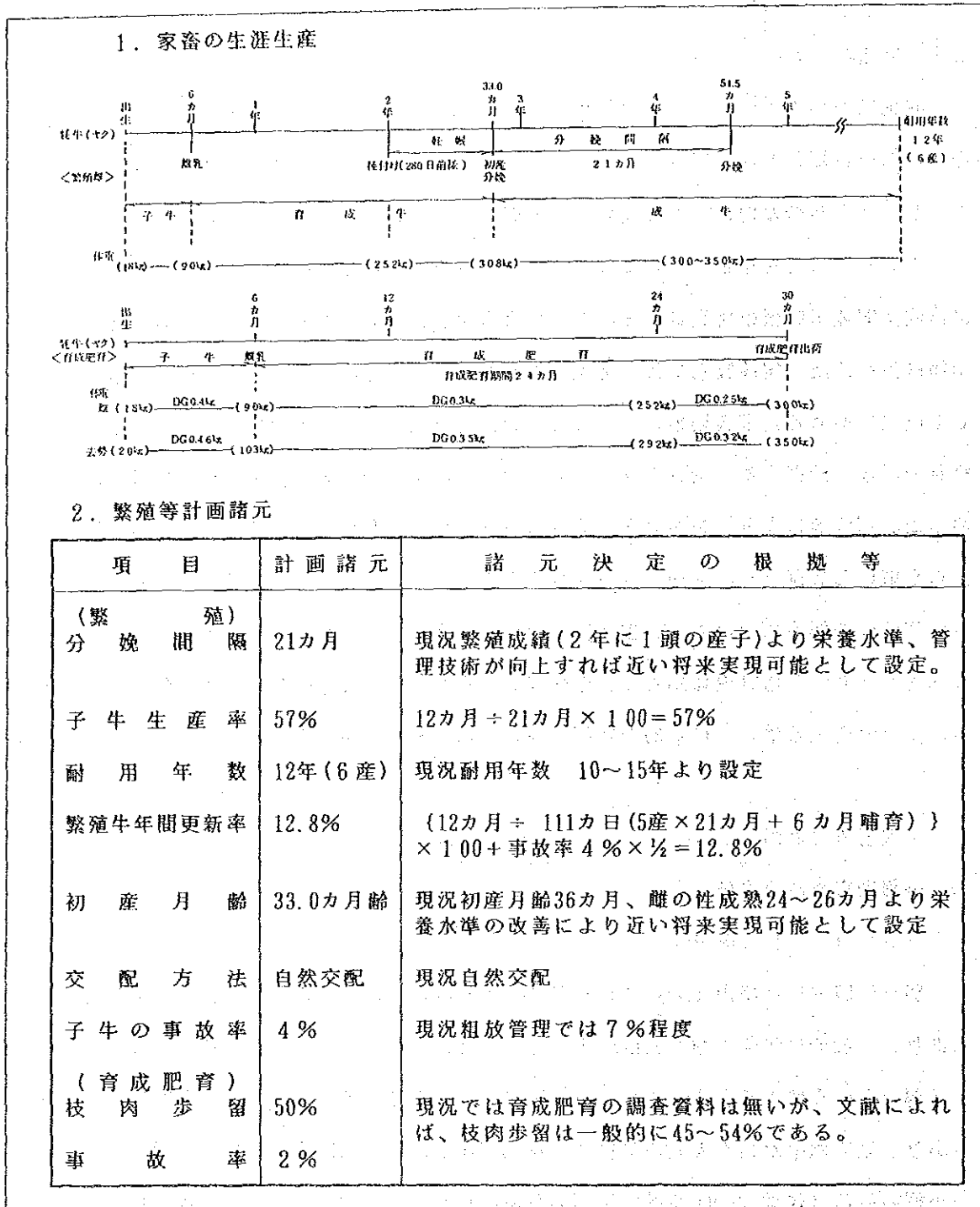
2.3.2 家畜改良計画

(1) 畜種別家畜改良方針

① 牦牛（ヤク）の改良

調査地域内には岷山種畜場に1250頭の牦牛が飼育されている。牦牛は繁殖性の低い家畜であり、一般的に年間に強い発情が1～2回程度来るが、その時受胎しなければその後の発情は弱いという特性を有す。また、分娩後の発情の再帰間隔は家畜の大きさと反比例の関係にあり、栄養水準が良く大型の個体（体重 300kg前後）は発情間隔が短く（ 70.5 ± 18.2 日）、小型の個体（体重 240kg前後）は間隔が長い（ 122.3 ± 11.8 日）という傾向を有す。一般に牦牛の発情間隔は 100日前後、産子数は2年に1頭で、子牛生産率は40～50%である。こうした牦牛の繁殖特性等を踏まえ、本計画における牦牛の分娩間隔を21カ月として設定する。牦牛は性成熟に達する月齢も遅く、調査地域内の現状は栄養水準の問題もあり雌で26カ月齢程度である。本計画では栄養水準を改善することとし、初種付月齢を24カ月齢と設定する。その他各月齢（ステージ）毎の体重、離乳月齢、妊娠期間、耐用年数、育成肥育諸元等は、現

図 2.3.1 牦牛（ヤク）の生涯生産及び繁殖等計画諸元



況の成績等を睨みながら図 2.3.1 に示す通り計画する。本計画では牦牛の資質の改良に当たって岷山種畜場に飼育されている牦牛を基礎牛として活用するのに加え、示範区に四川省の九龍牦牛等優良種雄牛の導入を行い、体型、体重の大型化を進める。繁殖雌牛群については体型による選抜淘汰を実施して繁殖性等の向上を図る。この様に牦牛の改良を進めつつ、黄牛との交配により優良犏牛を生産し、周辺農家に供給して行くこととする。

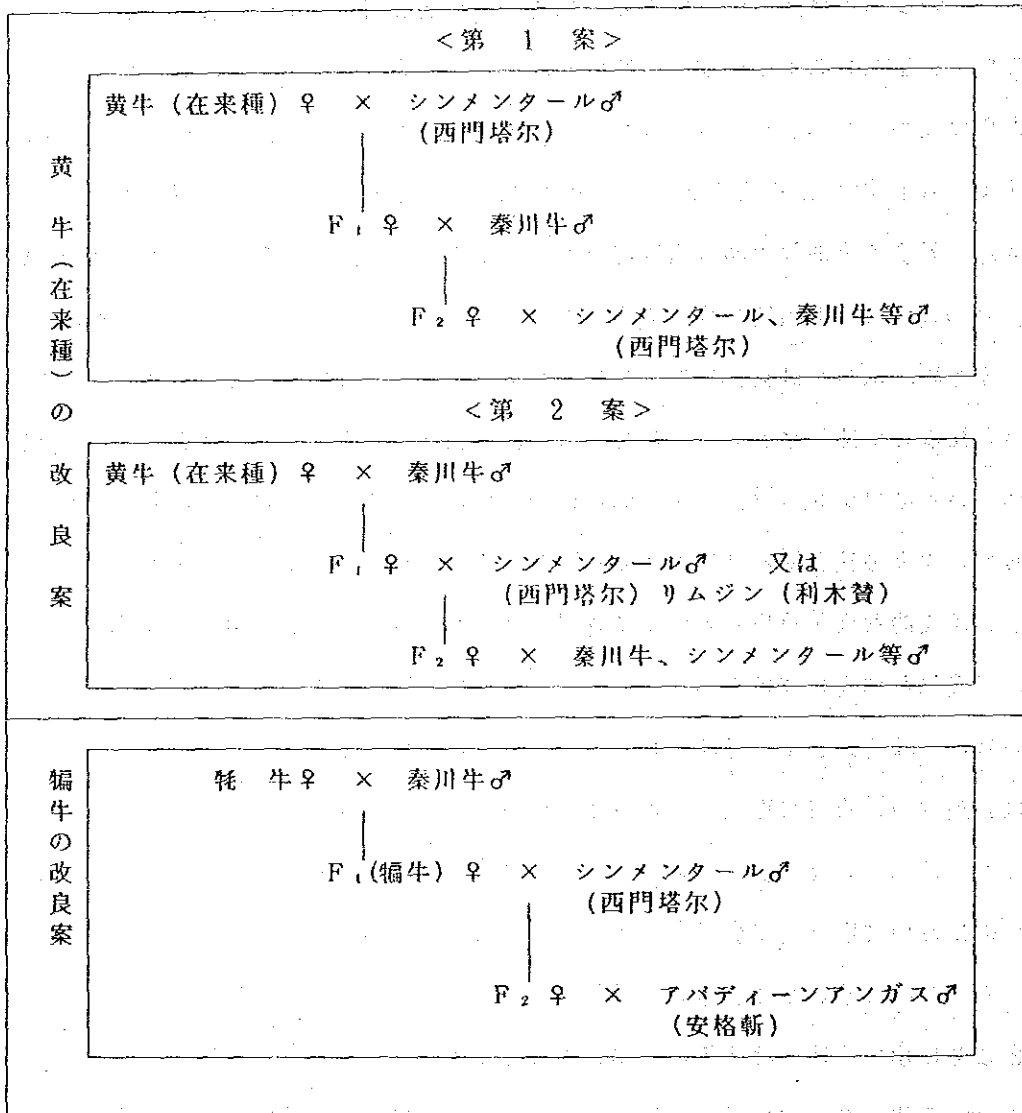
② 黄牛、犏牛の改良

現在、黄牛、犏牛は役畜として利用されていることもあり、平均分娩間隔は24カ月、子牛生産率は50%程度とその繁殖性は低い。また閩井郷における黄牛、犏牛の改良は、シンメンタール (Simmental) 種の凍結精液を用いて始められてはいるが、まだその緒についたばかりの段階であり、成果が挙がっていない状況にある。本計画においては、現有の黄牛、犏牛を基礎として家畜の繁殖から育成肥育までの一貫した生産体制を確立することにより、これまでの役用主体から肉生産主体の生産への転換を図る。単に飼育頭数の増頭を図るだけでなく、生産される畜産物の量的質的向上に目を向けた改良増殖計画とする。これまでの改良の成果として、在来黄牛 (♀) や犏牛 (♀) にシンメンタール種 (♂) を交配すると体型、産肉性等は相当向上する実例がある。本計画においては、閩井郷の黄牛、犏牛 (♀) に対する夏期放牧期の種付用として、示範区生産部は優良な種雄牧牛 (Free breeding on pasture) の供給を行うほか、優良な犏牛 (♀) の供給を行う。更に改良の速度を速めるため、示範区研究普及部にシンメンタール (Simmental) 種等の種雄牛を飼育し、それから採取した凍結精液を活用して繁殖性、産乳性、産肉性等の向上を図る。種雄牛の品種については、シンメンタール (Simmental) 種についてはある程度甘肅省内での改良実績もあり、改良の柱となる品種と考えられる。その他甘肅省内で肉牛改良の実績のある秦川牛や、代表的な乳肉兼用種であるリムジン (Limousin) 種、ブラウンスイス (Brown Swiss) 種、代表的な肉用種であるヘレフォード (Hereford) 種、アバディーン・アングス (Aberdeen-Angus) 種等が有望な品種として挙げられる。ヘレフォード種、アバディーンアングス種は、過去に甘肅省に導入された実績が無いが、何れも寒冷な気象条件に耐え、放牧適性も高く、計画導入品種として有望と考えられる。改良を進めるに当たっては、示範区研究普及部において実証的試験研究を行いつつ、具体的に種畜を選定する。

ひとつの改良案として、当面は繁殖雌牛の体格、体型の大型化を第一に図ることとし、図2.3.2に示す方法を提案する。本案の種雄牛の品種の選定に当たっては、増体速度、生時体重、泌乳能力等経済形質の遺伝率の高いもの及び既に調査地域内外で改良効果が実証済みであるもの等を考慮して行った。本案では現在、閩井郷で飼育されている繁殖雌牛の大半は黄牛 (蒙古牛) であることから、まず黄牛に重点を置いて改良を進める。一方、黄牛、牦牛の種間交雑によって生産される犏牛は、黄牛より体格と体高が増加し、泌乳量も向上する。しかし、犏牛の雌に黄牛等の雄を交配してつくられる交雑種第二代 (F_2) は、「嘎利巴」 (ガリバ) と称す F_1 より種間交雑による体格等の向上が望めない。中国

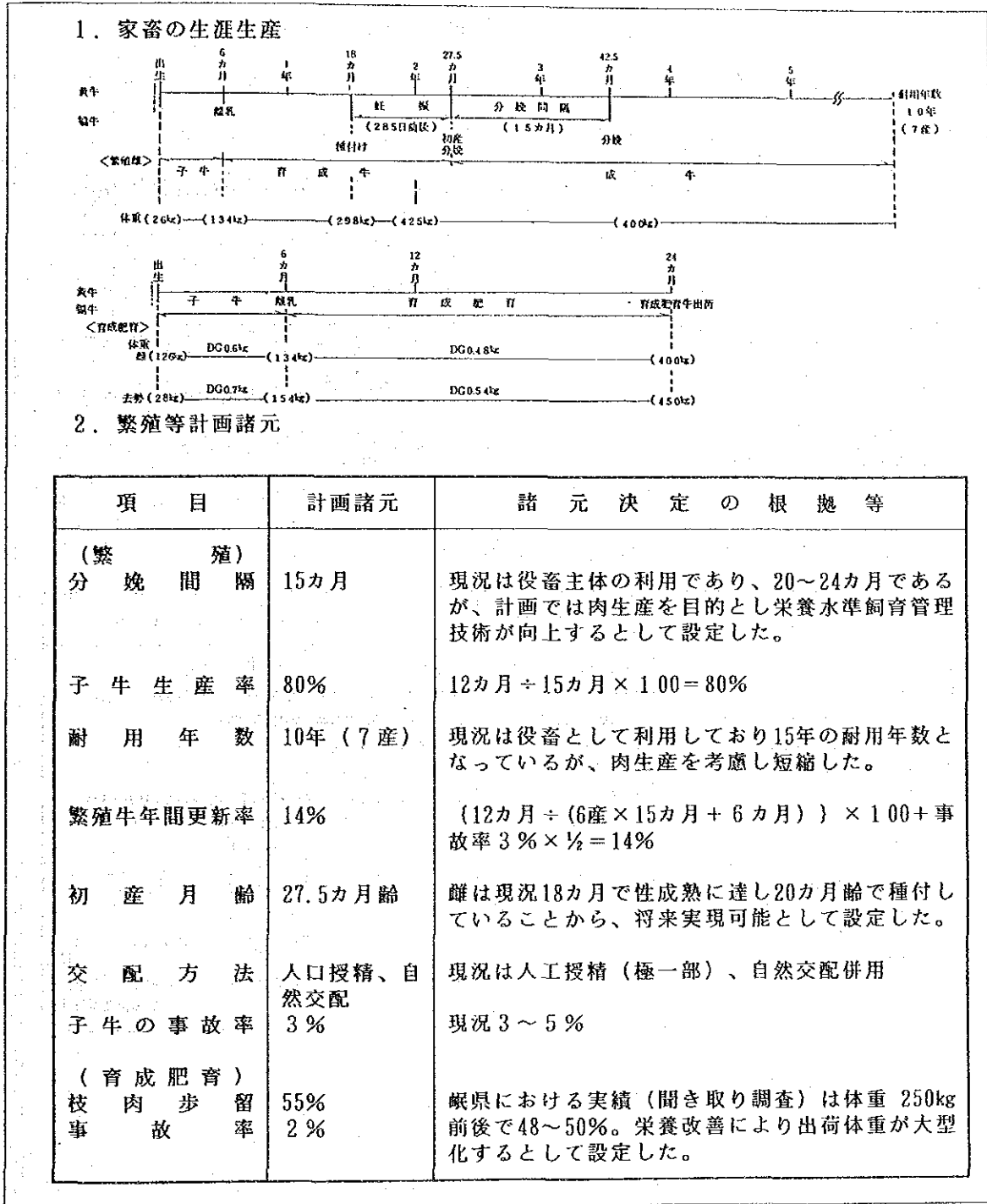
農業科学院蘭州畜牧研究所の試験研究成果によれば、雑種第一代（F₁）以降に交配する種雄牛の品種を替えることにより交雑種の雑種強勢効果（Effects of Heterosis）の低下を防止できることが認められている。このため本案では犏牛に対してF₂（♀）まではF₁作出に用いる種雄牛と異なる品種を交配し、体格、体型選抜を主として改良を進めることとしている。

図2.3.2 黄牛、犏牛の改良計画案



なお、本計画において設定する黄牛、犏牛の平均分娩間隔については、肉生産にも目を向けた生産体制を確立するという観点から、現行数値を上回る15カ月とした。各月齢（ステージ）の体重は栄養水準が大幅に上がることを考慮して設定した。黄牛、犏牛の生涯生産計画及び繁殖等計画諸元は、現況の繁殖成績、産肉性能等を考慮して図2.3.2に示す通りとする。

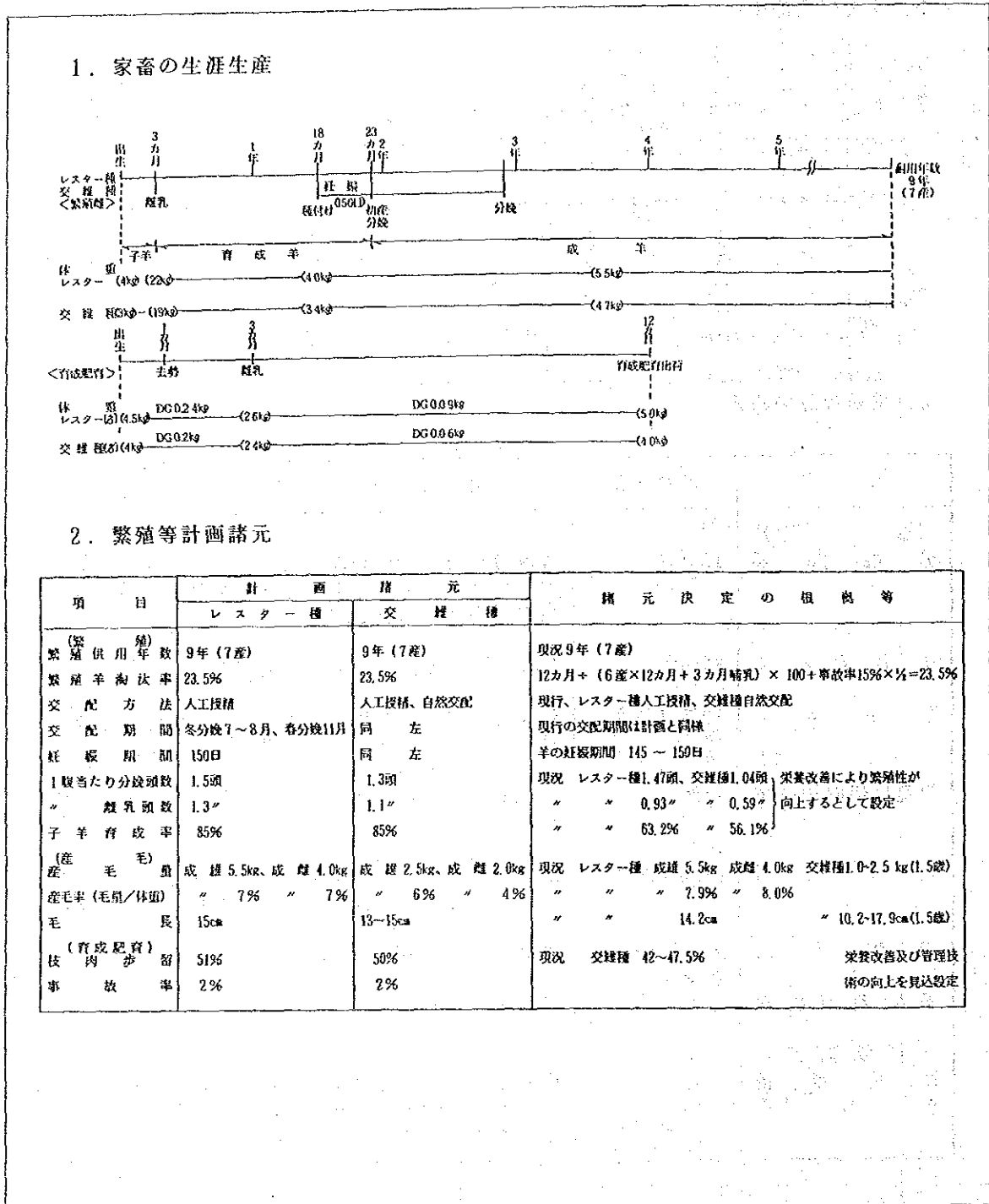
図 2.3.3 黄牛等の生涯生産及び繁殖等計画諸元



③ 羊の改良

羊の改良については、現在岷山種畜場が核となって実施している改良方法が最良と考えられる。即ち導入したレスター種を核として在来羊(蔵羊、蒙古羊)の体型の大型化を図ることにより、産毛、産肉性能の向上を目指そうとするものであり、既にその成果も上っている(付属書6参照)。レスター種による在来羊の改良効果を参考として、計画における羊の繁殖性、産毛性、産肉性等基礎諸元を図2.3.4に示す通り設定した。

図 2. 3. 4 羊の生涯生産及び繁殖等計画諸元



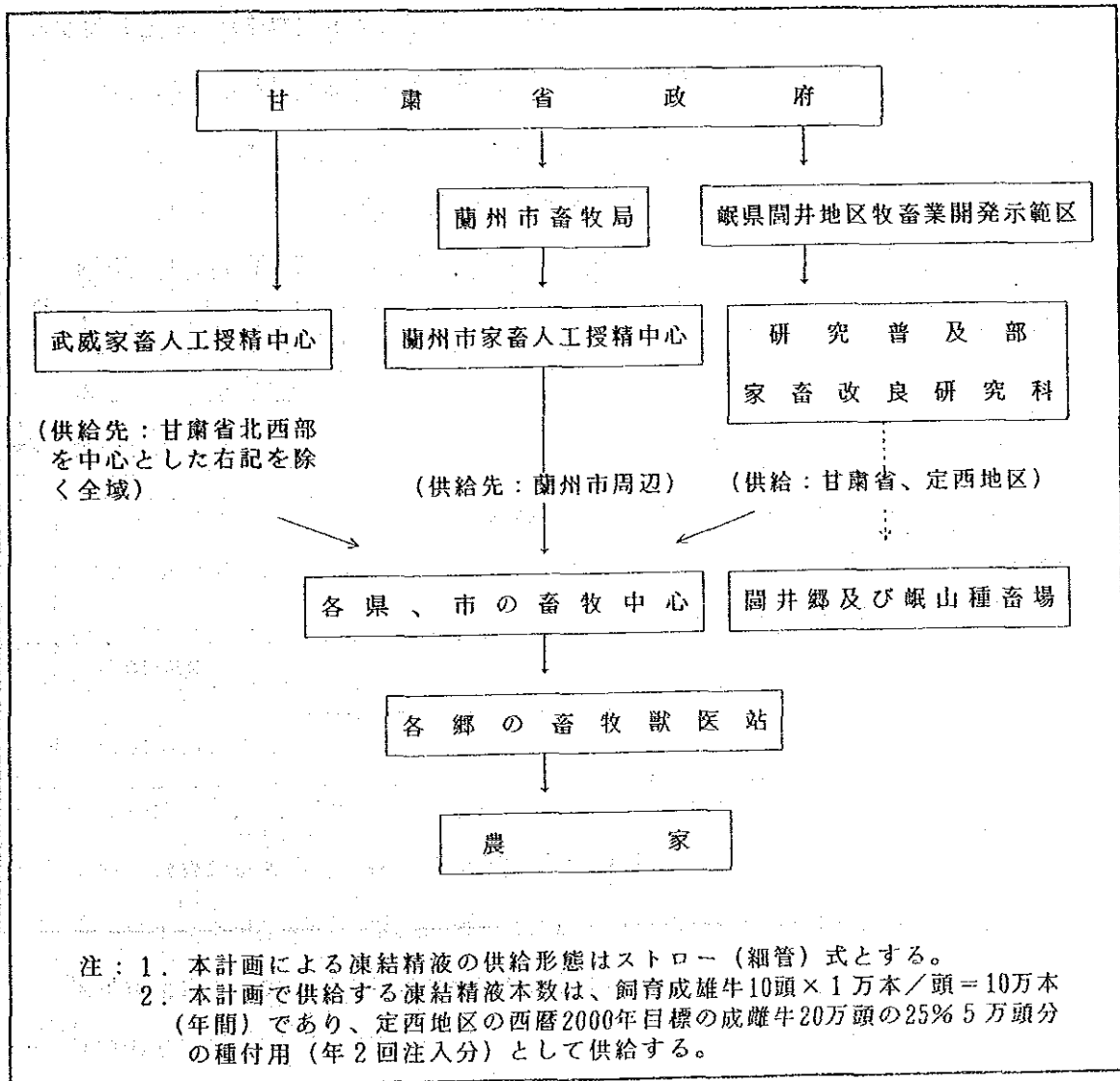
繁殖性能、産毛性能等の一部の数値は現況において既に計画値に達しているものもある一方、計画諸元の中で、子羊の断乳頭数、育成率等は現況値と比較するとやや目標値が高目である。しかし、計画における飼料給与水準は大幅に改善されること等から判断して充分実現可能な値である。羊については、今後の質の改良よりも寧ろ子羊、育成羊の事故率を低下させることに重点を置いた飼料給与方式や飼育管理方式の改善を目指すこととする。

(2) 家畜（牛）人工授精

これまで牛の改良が進展していない事由として、牛が役畜主体であることに加え、①系統的な交配計画が立案されていない、②優良種畜の導入が遅れている、③人工授精技術の普及が遅れている、等が挙げられる。特に家畜改良の速度を速める手段として、凍結精液を用いた人工授精技術の導入は不可欠である。

本計画では、示範区研究普及部に家畜人工授精中心を設置し、シンメンタール種を主体とする種雄牛を10頭飼育する。この種雄牛から採取する精液を凍結精液として、本調査地域の成雌の冬期間（運動飼育場での飼育期）の交配に用い、家畜改良の推進を図る。（将来的には甘肅省定西地区の雌牛の25%の交配に供する計画とする。）牛の凍結精液の供給体制は図2.3.5に示す通りとし、甘肅省政府の直轄機関の直接の指導の下に組織的に実施できる体制を整える。

図2.3.5 牛の凍結精液の供給計画（甘肅省）



2.3.3 飼育管理計画

本計画においては人工草地開発に伴い、家畜飼育管理を以下の通り行う。

(1) 牦牛（ヤク）の飼育管理

① 夏期の飼育管理

夏期は、現行と同様終日自然草地に放牧することとし、種付けや管理労働の効率化を図る観点から③種付け雌群、④妊娠末期及び子連れ雌群、⑤育成、肥育群の3群に分けて牧夫追込み移動により放牧を行う。従来、子畜については狼の害を被るなどの損耗があるため、子連れ雌群の放牧に当たっては出来るだけ人家に近い自然草地への放牧を配慮する。放牧期間の交配は牦牛（雌25頭／雄1頭）に依って実施する。

② 冬期の飼育管理

現況は冬期についても自然草地に終日放牧されており、冬期栄養不足のため餓死したり、疾病による損耗が大きい。計画では良質粗飼料が確保されるため、冬期はストックヤード（運動飼場）で乾草、麦稈類を補給し、人間が十分監視できる飼育管理方式を採用することとする。以上牦牛（ヤク）の飼育管理方式は、図2.3.6に示す通りとする。

図2.3.6 牦牛（ヤク）の飼育管理計画

項目		月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
飼養形態	自 然 草 地 に 放 牧												
	ストックヤード（運動飼場）飼養						ストックヤード（運動飼場）飼養						
給与飼料	（ストックヤード（運動飼場）飼養期間） 混播牧草乾草 麦 稈 類						（放牧期間） 野 草						
		育成肥育牛は上記の他に濃厚飼料を補給											
生産管理	交 配	自然交配											
	分 娩	_____											

(2) 黄牛、犏牛の飼育管理計画

① 夏期の飼育管理

間井郷については、春先の自然草地への放牧に際して、①春先の野草再生力が遅い時期の自然草地放牧への緩衝、②冬期間に生まれた子畜について、冬期運動場飼育から夏期放牧への放牧馴致を目的として、子畜群を主体に人工草地での放牧を行い、その後徐々に自然草地へ放牧して行くこととする。(岷山種畜場については自然草地の牧養力に余裕のある計画としており、放牧地の設定を行わない。)人工草地、自然草地の放牧形態は以下の通りとする。

⑦人工草地

数ha程度に牧区を区切り、合作社単位(血縁関係で結ばれたものが多く、組織として相互扶助が可能)を基本に輪換放牧を行う。

④自然草地

合作社単位を基本に牧夫による追い込み移動放牧を行うこととし、放牧家畜は(i)種付け雌群、(ii)妊娠末期及び子連れ雌群、(iii)育成、肥育群の3群に分けて管理を行う。尚、この群分けに依ると1合作社平均(農家戸数35戸)の放牧牛群は、(i)種付け雌牛群36頭、(ii)妊娠末期及び子連れ雌牛群59頭、(iii)育成肥育牛群83頭となり、放牧管理の行い易い頭数となる。種付けは放牧期は牧牛に依って実施し、種雄牛は60~70日の牧牛期間で受胎率90%程度を目標とし、1ヶ月間程休養期間を取って再び種付け利用することとする。なお放牧牛の発情発見、種付け月日の確認のためにはチンボール(Chin ball)の活用を図っていく。

注) チンボール(Chin ball); 放牧牛発情発見のための道具であり、牧牛種雄牛に装着し、チンボールインクの着色状態に依って雌牛の発情発見が容易となる。

② 冬期の飼育管理

冬期間は、人工草地から供給される良質粗飼料を給与する。そのために冬期間の飼育については管理が省力的で建設投資の比較的安価なストックヤード(運動飼場)において行う。ストックヤードでの牛群区別、管理形態は夏期放牧管理に準じて行い、冬期の交配は人工授精により実施する。年間を通じた黄牛、犏牛の飼育管理方式は、図2.3.7に示す通りである。

図2.3.7 黄牛、偏牛の飼育管理計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
項目	自然草地、改良草地に放牧												
飼養形態	ストックヤード(運動飼場)飼養						ストックヤード(運動飼場)飼養						
給与飼料	(ストックヤード(運動飼場)飼養期間) 混播牧草乾草 麦稈類(小麦、裸麦、燕麦、空豆) 空豆、燕麦 配合飼料						(放牧期間) 混播牧草 野草						
管理	交配	通年						自然交配、人工授精併用 交配					
	分娩	通年						分娩					

(3) 羊の飼育管理

① 夏期の飼育管理

羊の夏期の飼育管理については、昼間は放牧、夜間は狼の害を防止するため舎飼とする。飼育管理労働の年平衡化を図るため分娩時期を冬分娩、春分娩の2回に分けることとし、種付けは、夫々7～8月と10～11月の2回に分けて人工授精と自然交配を併用して実施する。自然交配の場合は雌30頭に対し雄1頭を配分する。「2.3.2 家畜改良計画」の項でも述べた通り、羊の生産性向上は如何にして子羊育成率を高めるかに掛かっている。そのためには、母羊の栄養改善と衛生管理の徹底が不可欠である。特に交雑種については、現在地域内で外寄生虫駆除、剪蹄等が実施されておらず、それが子羊の育成率を低めている原因の1つと考えられる。計画では夏期の放牧期前後の寄生虫駆除の励行、剪蹄、汚毛刈の実施を管理上取り入れる。

② 冬期の飼育管理

冬期については、寒気を防ぐため羊舎で飼育し、良質乾草、耕種副産物を給与して栄養水準を良好に保つこととする。特に冬分娩の群に対しては、母羊が栄養不足にならないよう給与飼料について配慮する。以上、羊の飼育管理方式は図2.3.8に示す通りである。

図2.3.8 羊の飼育管理計画

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
飼養形態	昼：放牧 夜：舎飼 舎飼(パドック(運動場)併用畜舎)											
給与飼料	混播牧草乾草、麦稈類等 配合飼料(空豆、菜種滓、燕麦)					混播放牧 野草			1~5月に同じ			
飼	交配	人工授精・自然交配										
	分娩	冬分娩	春分娩				(季節分娩)				冬分	
育	断尾	1カ月齢		1カ月齢								
	離乳	冬子羊離乳				春子牛離乳						
管	剪毛											
	汚毛刈											
理	鈎蹄											
	内寄生虫駆除											
	外(薬浴)											

2.3.4 飼料給与計画

調査地域の現況家畜生産上の問題点は、「1.3.5 草地畜産」の項で述べた通り冬期の飼料給与量が少なく、冬期の家畜の栄養給与水準は維持必要分も確保できていないことにある。

飼料給与計画を策定するに当たっては、冬期の家畜栄養量の確保(=栄養供給量の通年平衡化)を念頭に置き、図2.3.9に示す手順に従って家畜飼育頭数の設定を行うと共に、具体的な飼料別の給与計画を作成した。尚、給与計画作成に当たっては、次の事項を基本とした。

- ① 畜種毎の家畜の必要栄養量の算定に当たっては、現在のところ中国内に適切な飼養標準が整備されていないため、牛(牝牛を含む)については日本国の飼養標準、羊、馬については米国NRC飼養標準を準用する。
- ② 耕種部門からの穀物、副産物(麦稈類等)の家畜飼料としての利用については、現行の利用形態を採用する。
- ③ 良質の畜産物の生産を図るため、経営収支も考慮に入れながら外部からの飼料購入(=配合飼料)を所要TDN量の10%程度見込む。
- ④ 冬期の気象条件、夏期間の飼育形態(放牧)を考慮して、基準所要TDN量に対して25%の

栄養量の割増を見込む。

- ⑤ 調査地域全体の家畜増頭の均衡を図る観点から、間井郷は、冬期の乾草の必要分についてその半量以上を岷山種畜場地域から供給を受けると共に、夏期の自然草地放牧に当たっても岷山種畜場地域の自然草地18,000haを利用する。
- ⑥ 冬期と夏期における給与飼料の均衡上、岷山種畜場地域の自然草地の野草が TDN換算で約9,700t程度の余剰となるが、余剰自然草地は岷山種畜場に隣接する郷の利用に供するほか、自然草地全体の植生維持のため休牧区として設定する。
- ⑦ 良質の畜産物を効率的に生産するため、経営収支を考慮に入れつつ、外部からの飼料購入（配合飼料）を所要TDNの10%程度見込む。配合飼料は哺育育成期の栄養改善と粗飼料主体の肥育を短期間に行うため、哺育育成畜と肥育畜を対象に給与する計画とする。（詳細については付属書6参照）

以上より家畜の必要TDN量は、牛については表2.3.1、羊については表2.3.2に示す通りとする。（付属書6には先の家畜飼育管理計画に基づく畜種毎の成雌100頭当り飼料給与計画を示す。）

図2.3.9 家畜飼育頭数の算定手順

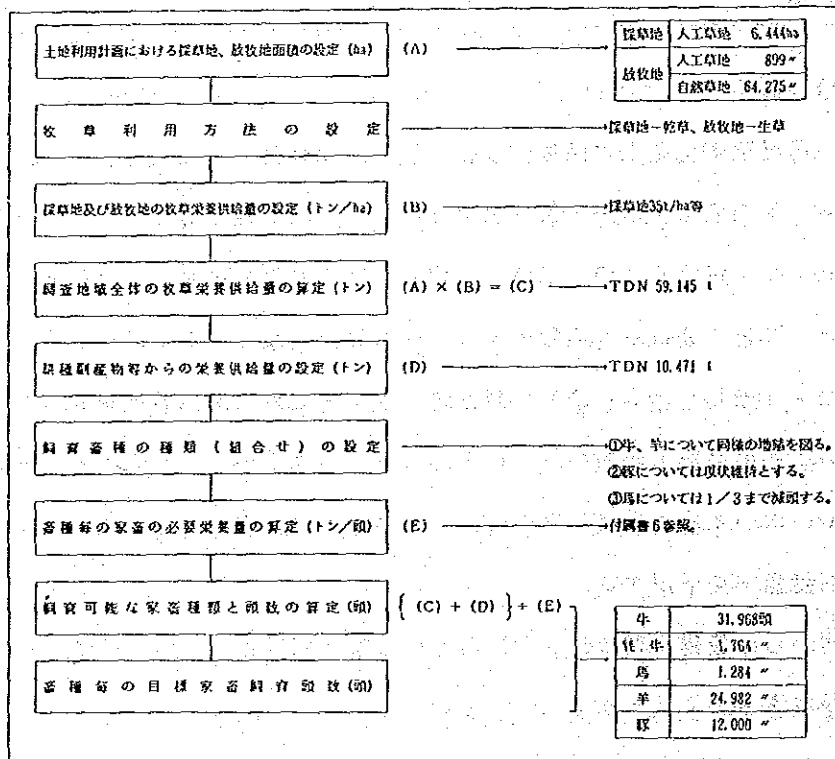


表 2.3.1 牛の所要 T·D·N 量の算定

項 目	T·D·N /1頭/日 所要量	算 定 根 拠																																																								
1. 黄牛、牝牛																																																										
① 繁殖成雄牛	4.63 (kg)	$\text{維持分} (2.8\text{kg} \times 365\text{日}) + \text{妊娠末期増飼} (0.9\text{kg} \times 60\text{日} \times \frac{12}{15}) + \text{授乳中の増飼} (5\text{kg} \times 0.4 \times 180\text{日} \times \frac{12}{15})$ $= 1353.2\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 1692\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 4.63\text{kg} / \text{日}$																																																								
② 育成牛	3.88	維持成長 $3.1\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 1.414\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 3.88\text{kg} / \text{日}$																																																								
③ 子牛	2.00	維持成長 $1.6\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 730\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 2.00\text{kg} / \text{日}$																																																								
④ 種雄牛	6.87	維持分 $5.5\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 2.509\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 6.87\text{kg} / \text{日}$																																																								
⑤ 育成肥育牛 (♀)	4.35	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">体 重</th> <th colspan="2">DG (日増体量)</th> <th colspan="2">日 数</th> <th colspan="2">1日1頭当たり必要T·D·N</th> </tr> <tr> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> </tr> <tr> <th>kg</th> <th>kg</th> <th>kg</th> <th>kg</th> <th></th> <th></th> <th>kg</th> <th>kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>130 ~ 200</td> <td>150 ~ 250</td> <td>0.60</td> <td>0.60</td> <td>117</td> <td>167</td> <td>2.6</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>200 ~ 300</td> <td>250 ~ 350</td> <td>0.50</td> <td>0.60</td> <td>200</td> <td>167</td> <td>3.3</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>300 ~ 400</td> <td>350 ~ 450</td> <td>0.44</td> <td>0.48</td> <td>223</td> <td>206</td> <td>4.1</td> <td>4.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計 又 は 平 均</td> <td>0.48</td> <td>0.54</td> <td>540</td> <td>540</td> <td>1.879</td> <td>2.079</td> </tr> </tbody> </table> <p> 雌 (♀) $1.879\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} \div 540\text{日} = 4.35\text{kg} / \text{日}$ 去勢 (♀) $2.079\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} \div 540\text{日} = 4.81\text{kg} / \text{日}$ </p>	体 重		DG (日増体量)		日 数		1日1頭当たり必要T·D·N		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	kg	kg	kg	kg			kg	kg	130 ~ 200	150 ~ 250	0.60	0.60	117	167	2.6	2.9	200 ~ 300	250 ~ 350	0.50	0.60	200	167	3.3	4.0	300 ~ 400	350 ~ 450	0.44	0.48	223	206	4.1	4.5	計 又 は 平 均		0.48	0.54	540	540	1.879	2.079
体 重		DG (日増体量)		日 数		1日1頭当たり必要T·D·N																																																				
♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂																																																			
kg	kg	kg	kg			kg	kg																																																			
130 ~ 200	150 ~ 250	0.60	0.60	117	167	2.6	2.9																																																			
200 ~ 300	250 ~ 350	0.50	0.60	200	167	3.3	4.0																																																			
300 ~ 400	350 ~ 450	0.44	0.48	223	206	4.1	4.5																																																			
計 又 は 平 均		0.48	0.54	540	540	1.879	2.079																																																			
⑥ 育成肥育牛 (♂)	4.81																																																									
2. 牝牛 (ヤク)																																																										
① 繁殖成牛	3.54	$\text{維持分} (2.50\text{kg} \times 365\text{日}) + \text{妊娠末期増飼} (0.9\text{kg} \times 60\text{日} \times \frac{12}{21}) + \text{授乳中の増飼} (0.4\text{kg} \times 400\text{日} \times \frac{12}{21})$ $= 1034.8\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 1294\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 3.54\text{kg} / \text{日}$																																																								
② 育成牛	3.25	維持成長 $2.6\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 1.186\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 3.25\text{kg} / \text{日}$																																																								
③ 子牛	1.38	維持成長 $1.1\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 502\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 1.38\text{kg} / \text{日}$																																																								
④ 種雄牛	6.25	維持分 $5.0\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} = 2.281\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 6.25\text{kg} / \text{日}$																																																								
⑤ 育成肥育牛 (♀)	2.97	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">体 重</th> <th colspan="2">DG (日増体量)</th> <th colspan="2">日 数</th> <th colspan="2">1日1頭当たり必要T·D·N</th> </tr> <tr> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> <th>♀</th> <th>♂</th> </tr> <tr> <th>kg</th> <th>kg</th> <th>kg</th> <th>kg</th> <th></th> <th></th> <th>kg</th> <th>kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>90 ~ 150</td> <td>100 ~ 150</td> <td>0.40</td> <td>0.40</td> <td>150</td> <td>125</td> <td>1.8</td> <td>2.1</td> </tr> <tr> <td>150 ~ 250</td> <td>150 ~ 250</td> <td>0.26</td> <td>0.35</td> <td>390</td> <td>286</td> <td>2.3</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>250 ~ 300</td> <td>250 ~ 350</td> <td>0.25</td> <td>0.32</td> <td>190</td> <td>319</td> <td>3.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td colspan="2">計 又 は 平 均</td> <td>0.29</td> <td>0.34</td> <td>730</td> <td>730</td> <td>1.737</td> <td>2.030</td> </tr> </tbody> </table> <p> 雌 (♀) $1.737\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} \div 730\text{日} = 2.97\text{kg} / \text{日}$ 去勢 (♀) $2.203\text{kg} \times 1.25 \text{ (冬期及び放牧割増)} \div 730\text{日} = 3.47\text{kg} / \text{日}$ </p>	体 重		DG (日増体量)		日 数		1日1頭当たり必要T·D·N		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	kg	kg	kg	kg			kg	kg	90 ~ 150	100 ~ 150	0.40	0.40	150	125	1.8	2.1	150 ~ 250	150 ~ 250	0.26	0.35	390	286	2.3	2.5	250 ~ 300	250 ~ 350	0.25	0.32	190	319	3.0	3.3	計 又 は 平 均		0.29	0.34	730	730	1.737	2.030
体 重		DG (日増体量)		日 数		1日1頭当たり必要T·D·N																																																				
♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂																																																			
kg	kg	kg	kg			kg	kg																																																			
90 ~ 150	100 ~ 150	0.40	0.40	150	125	1.8	2.1																																																			
150 ~ 250	150 ~ 250	0.26	0.35	390	286	2.3	2.5																																																			
250 ~ 300	250 ~ 350	0.25	0.32	190	319	3.0	3.3																																																			
計 又 は 平 均		0.29	0.34	730	730	1.737	2.030																																																			
⑥ 育成肥育牛 (♂)	3.47																																																									

表 2.3.2 羊の所要 T D N 量の算定

項 目	T D N / 1 頭 / 日 所要量	算 定 根 拠
1. レスター種	(kg)	
① 成 雌 羊	1.25	$1.00\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $456\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 1.25\text{kg} / \text{日}$
② 育 成 牛	0.91	$0.73\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $333\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 0.91\text{kg} / \text{日}$
③ 種 雄 牛	1.75	$1.40\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $639\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 1.75\text{kg} / \text{日}$
④ 育成肥育羊 (♂)	1.25	$1.00\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $456\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 1.25\text{kg} / \text{日}$
⑤ 繁殖素畜育成羊 (♂、♀)	0.85	$0.68\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $310\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 0.85\text{kg} / \text{日}$
2. 交 雑 種		
① 成 雌 羊	1.25	レ ス タ ー 種 と 同 じ
② 育 成 牛	0.91	レ ス タ ー 種 と 同 じ
③ 育成肥育羊 (♂)	1.02	$0.82\text{kg} \times 365\text{日} \times 1.25$ (冬期及び放牧割増) = $374\text{kg} / \text{年間} \div 365\text{日} = 1.02\text{kg} / \text{日}$
④ 繁殖素畜育成羊	0.85	レ ス タ ー 種 と 同 じ

2.3.5 家畜増殖計画

(1) 増殖畜種の選定

本基本計画に依って増殖を図る畜種は、牛と羊とする。理由は下記の通りである。

- ① 地域に広範に存在する自然草地及び開発による人工草地の有効利用を図るためには、草食性家畜の増殖を図ることが妥当である。
- ② 将来、中国及び甘粛省内のこれら畜産物の需要の伸びが見込める。
- ③ これら畜種は他畜産物に比べて生産物価格が高く、農家の所得改善に大きく寄与する。
- ④ 草食性家畜のうち馬については運搬、交通手段としての周辺の需要が減退しており、増殖の必然性がない。

なお牛、羊の増殖割合は、牛、羊とも現況に対してほぼ同率となるよう均衡を図り、馬については調査地域内で当面役畜利用に必要な最小限の頭数に減頭する。

図 2.3.9 の手順により前項で算出した家畜必要栄養量から家畜飼育頭数を算出すると表 2.3.3 の通りとなる。(表 2.3.3 の具体的頭数の算出については、付属書 6 に示す方法による。)

これを、現況との対比で見れば、牛、羊については2倍弱程度の増頭となる。

表 2.3.3 家畜飼育頭数の現況と計画の対比

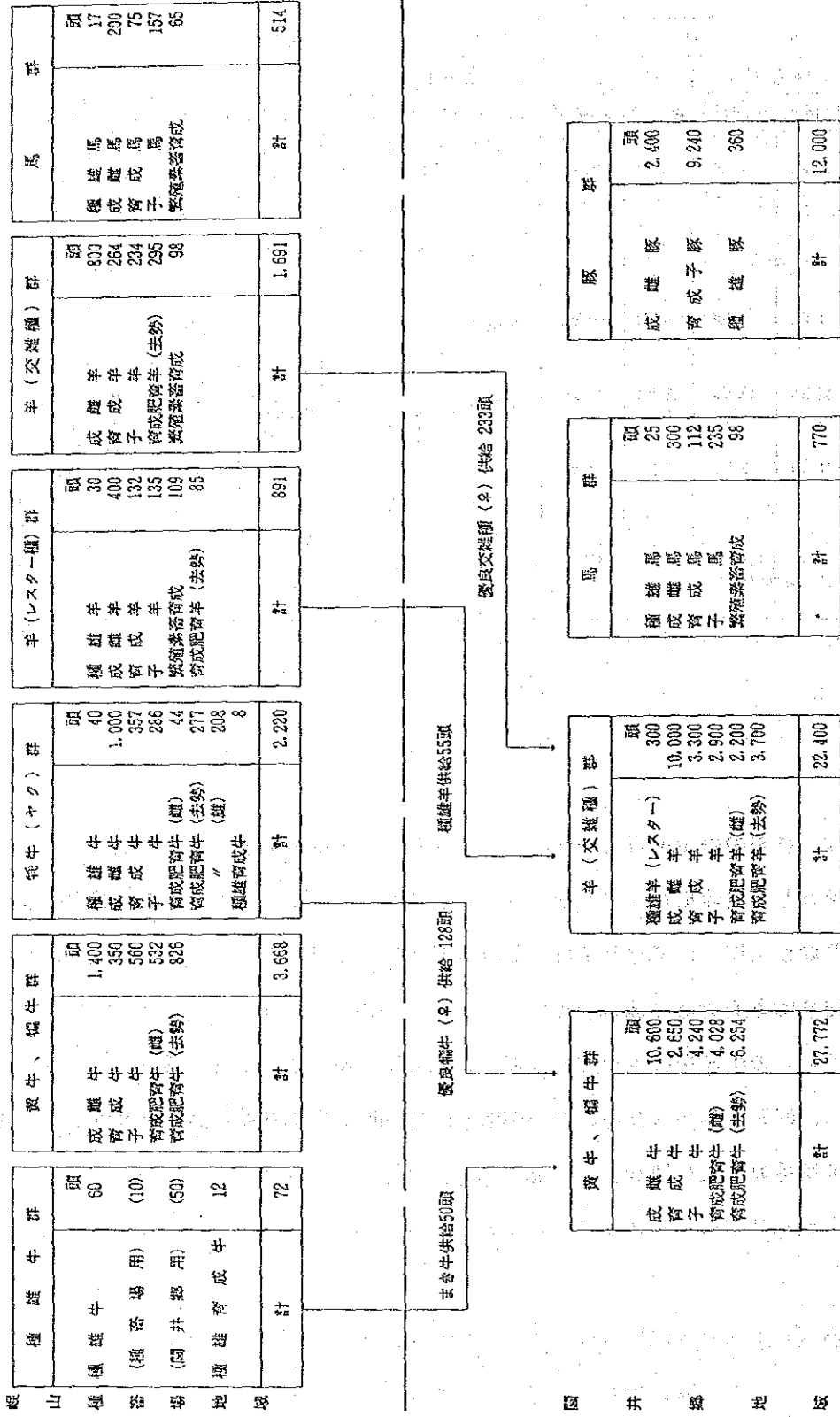
(単位頭)

区分 畜種	閻井郷				岷山種畜場				計			
	1987年現況		計 画		1987年現況		計 画		1987年現況		計 画	
	総頭数	うち成雌畜	総頭数	うち成雌畜	総頭数	うち成雌畜	総頭数	うち成雌畜	総頭数	うち成雌畜	総頭数	うち成雌畜
牛	16,400	6,700	27,772	10,600	1,249	844	5,945	2,400	17,649	7,544	33,732	23,000
牛の内牝牛(ヤク)					1,249	844	1,764	1,000	1,249	844	1,764	1,000
馬	1,100	730	770	300	2,343	1,237	514	200	3,443	1,967	1,284	500
羊	13,300	10,030	22,400	10,000	1,537	1,156 内レスター (376)	2,582	1,200 内レスター (400)	14,837	11,186	24,982	11,200
豚	11,554	2,380	12,000	2,400					11,554	2,380	12,000	2,400

注) 岷山種畜場第一場飼育頭数は除く

本計画では、従来の岷山種畜場の機能をより強化し、岷山種畜場で牝牛や羊（レスター種）の純粋種を保有し、周辺地域に対し優良種畜の供給を行うこととする。調査地域内の岷山種畜場地域と閻井郷地域についてそれぞれの計画飼育頭数と種畜の供給、受け入れの関係を示せば図 2.3.10の通りである。岷山種畜場地域では牛 5,900頭、羊 2,600頭、馬 500頭を飼育し、畜産物（肉、羊毛）の生産を行う一方閻井郷を含む周辺地域農家に優良種畜を供給する。閻井郷地域では牛27,800頭、羊22,700頭、馬 800頭、豚12,000頭をそれぞれ農家が飼育し、畜産物生産を行い農家所得の増大を図る。

図 2.3.10 家畜飼育計画頭数と種畜の供給関係



注：1. 嶺山種畜場地域では岡井郷への種畜の供給の他、岡井郷に対しレスター（♀）147頭、（♂）55頭の供給を行う。

（年間生産家畜の流れについては付属書 参照）

2. 嶺山種畜場地域の種畜には生産される種畜の頭数を含む。

(2) 増殖計画

調査地域内で増殖を図る牛及び羊の現況から計画頭数までの増殖については、①家畜増殖の基礎畜となる成雌頭数で、牛では現況に対し約1.8倍、羊では現状維持であり増殖規模は比較的小さい。②目標年次まで10年程度の比較的長期間を見込める。③地域内農民には資金が不足しており、家畜導入のための資金借入制度も整備されていない。こと等から示範区生産部で飼育する種雄牛及び基礎雌牛のみ外部より導入することとし、閻井郷の牛及び羊については前段で述べた資質改良を進めながら、徐々に自己増殖を図っていく計画とする。

この家畜増殖計画について、事業着手後11年目に当たる目標年（2000年）までの年次別増殖計画を策定し、閻井郷及び示範区生産部の牛の増殖計画について表2.3.4～5に示す。

表2.3.4 年次別増殖計画

(閻井郷～黄牛等)

区 分	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	備 考	
飼 養 項 目 数	成雄牛	5,391	4,669	3,587	2,504	1,783	1,061	340	-	-	-	-	-	役用牛	
	成雌牛	6,700	7,000	7,602	8,328	9,110	9,342	9,675	10,006	10,151	10,340	10,600	10,600	27,772	
	育成牛	2,069	2,268	2,603	2,827	2,321	2,563	2,629	2,723	2,846	3,030	2,573	2,650		2,650
	子 牛	2,240	1,816	1,973	2,161	3,167	3,248	3,364	4,003	4,061	4,137	4,171	4,240		4,240
	肥育牛	-	4,575	3,116	3,385	4,330	7,115	7,297	7,555	9,431	9,452	10,041	10,282		10,282

表2.3.5 家畜の年次別増殖計画

(示範区生産部～黄牛等)

区 分	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	備 考	
黄 牛 頭 数	導入頭数	0	100	100	100	80	54	0	0	0	0	0	0		
	育成牛	0	215	144	85	53	0	0	0	0	0	0	0		
飼 養 頭 数	成雌中	0	100	400	648	861	1,040	1,104	1,161	1,251	1,327	1,400	1,400	3,668	
	育成牛	0	215	304	271	277	233	281	402	421	433	350	350		
	子 牛	0	35	143	232	308	371	424	445	479	511	554	560		560
	肥育牛	0	0	81	336	545	725	873	934	980	1,073	1,230	1,358		1,358

家畜増殖に関しては以下の事が言える。

- ① 閻井郷の黄牛群は現状の成雌頭数6,700頭を約1.6倍に増殖することになるが、目標年までにそれ程無理なく達成できる。なお、農家段階では増殖期間中の収入が一定以上確保できるかどうかの経営収支の推移について、「2.9農家経営計画」の項で検討した。
- ② 示範区生産部の黄牛群については、現在、黄牛を飼養していないことから新たに繁殖素牛の導入が必要となる。その資金手当については、計画の中で削減する成馬、育成馬群の売却代金を充当することにより可能であり、事業着手後5年間で成馬群等を売却し、増殖基礎畜として黄牛の成雌牛及び育成牛を導入する。
- ③ 閻井郷の交雑種羊群、示範区生産部の牦牛群、レスター羊群、交雑羊群については増殖計画の基礎畜となる成雌頭数が現状でほぼ計画どおりであり、事業着手後比較的短期間で目標頭数に達成できる。(付属書6参照)

(3) 家畜導入

計画地域内の黄牛等の資質改良を早期に実施する為、示範区生産部に優良種雄牛及び基礎雌牛を導入する。その内容は表2.3.6の通りである。

表2.3.6 示範区生産部の家畜導入計画

区 分	品 種	頭 数	備 考
種雄牛	シンメンタール	22	閻井郷及び岷山種畜場地域の牧牛用種雄牛
”	泰 川 牛	21	”
小 計		43	
成雌牛	黄 牛	434	岷山種畜場地域の繁殖基礎牛
育成牛	”	497	”
小 計		931	
計		974	

(導入頭数の算定については付属書6に示す。)

2.4 畜産物生産・流通計画

(1) 生産計画

家畜増殖計画に基づく調査地域内の畜産物生産計画は表2.4.1の通りである。

表2.4.1 畜産物生産計画

区 分	飼 養 成 雌 頭 数	出 荷 頭 数						羊 毛 生産量 (t)	備 考
		肥 育		老 廃		育 成			
		雌	雄	雌	雄	雌	雄		
岡 井 郷	牛	10,600	2,650	4,028	1,378	-	-	-	
	羊 (交 雑)	10,000	2,900	4,900	1,600	100	-	-	20.75
	馬	300	-	-	27	3	81	114	-
	計	-	5,550	8,928	3,005	103	81	114	20.75
坂 山 種 畜 場	牛	1,400	350	532	182	-	-	-	-
	牦牛(純 粋)	500	13	137	54	3	-	-	-
	〃 (牦牛生産)	500	11	137	54	-	127	-	-
	黄牛種 雄 (雄) 80	80	-	-	-	16	-	-	-
	羊 (レスター)	400	-	112	64	2	147	112	1.65
	〃 (交 雑)	800	-	389	128	5	233	-	1.65
	馬	200	-	-	18	2	54	76	-
計	-	374	1,307	500	28	561	188	3.30	
合 計	-	5,924	10,235	3,505	131	642	302	24.05	

計画では、年間出荷頭数は肥育畜（牛、牦牛、羊）が約16,200頭、廃用畜（牛、牦牛、羊、馬）が約3,600頭、繁殖素牛等（牦牛、羊、馬）が約900頭、この他に豚が14,000頭、羊毛が約24tである。繁殖素牛等として出荷する家畜を除いた食肉生産量（調査地域全体）を現況と対比し、表2.4.2に示した。

表2.4.2 食肉の生産計画（枝肉換算）

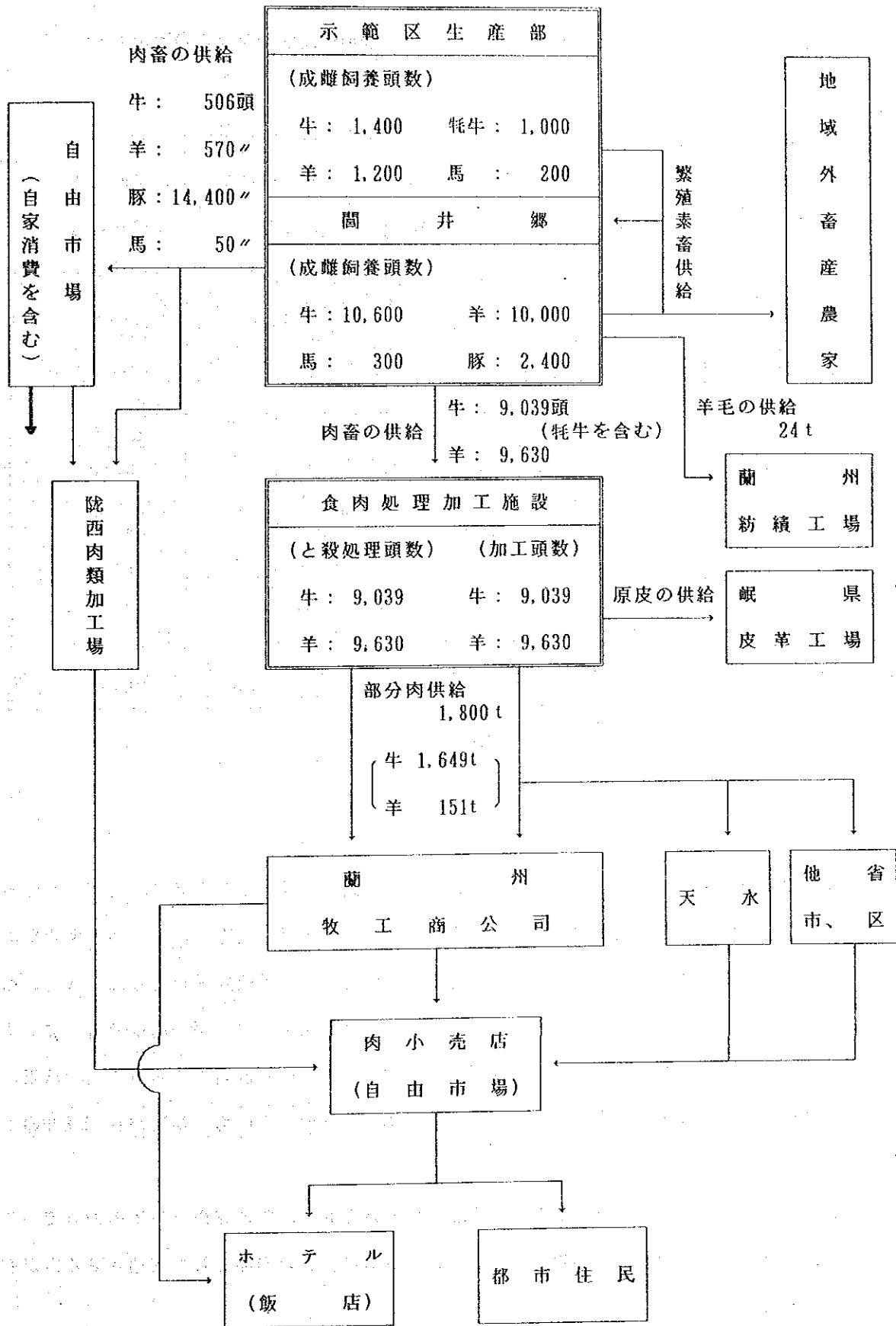
区 分	現 況 (1987年)		計 画 (2000年)		食肉出荷の伸率
	出 荷 頭 数	枝 肉 量	出 荷 頭 数	枝 肉 量	
牛 肉	808 頭	108 t	9,545頭	2,152 t	20 倍
羊 肉	3,731	67	10,200	201	3
豚 肉	8,079	283	14,400	540	2
計	14,014	458	34,145	2,893	6

(2) 畜産物の処理加工計画

調査地域内で生産される畜産物は、地域内で付加価値を高め商品肉として販売することとし、図2.4.1に示す位置付けの下に調査地域内に食肉処理加工施設を建設する。食肉処理加工施設を建設する理由は以下の通りである。

- ① 調査地域における畜産業発展を阻害している要因の一つは、畜産物の処理加工、流通体制の不備である。生産される畜産物の商品としての付加価値を高めるため、地域内で処理加工する地域内一貫生産体制を整備し、生産意欲の増大、農家所得の向上を図る。
- ② 食肉の主要な供給先を省都蘭州（調査地域から360kmの距離にある）とする場合の輸送コスト比較では、生体（体重450kgの肥育牛）輸送の場合では1頭50元、また調査地域を集荷範囲に持つ陝西肉連まで生体で運び、陝西から蘭州まで部分肉の保冷車輸送の場合では1頭25元であるのに対し、部分肉（1頭当り部分肉198kg）で閻井から蘭州まで輸送する場合18元、と明らかに部分肉輸送の方が有利である。
- ③ 閻井郷における雇用機会の増大を図り、併せて、将来関連する農村工業（皮革、血、内蔵等の利用加工）の発達を促す。
- ④ 産地処理する場合、生体輸送による牛体重の減少や牛体の損耗がなく、また、甘肅省の将来方向としても食肉の産地処理化を推進する方向である。

図2.4.1 畜産物流通加工計画



なお、食肉処理に伴う副産物である皮の加工、及び羊毛の加工については、既存の加工施設の活用を図ることとし、調査地域内でのこれら加工施設の建設は計画しない。

(3) 食肉の加工形態

調査地域における食肉処理加工計画は表2.4.3に示す通りである。

表2.4.3 食肉処理加工計画

区 分	年出頭数	集荷率	と殺頭数	加工仕向頭数		生産費		備 考	
				枝 肉	部 分 肉	枝 肉	部 分 肉		
牛	肥 育	7,708 頭	100 %	7,708 頭	-	7,708 頭	1,824.9 千円	1,459.9 千円	
	老 廃	1,576	70	1,103	-	1,103	199.6	159.7	
	計	9,284	-	8,811	-	8,811	2,024.5	1,619.6	
牦 牛	肥 育	150	100	150	-	150	26.0	20.8	
	老 廃	111	70	78	-	78	11.0	8.8	
	計	261	-	228	-	228	37.0	29.6	
羊	肥 育	8,301	100	8,301	-	8,301	159.5	127.6	
	老 廃	1,899	70	1,329	-	1,329	28.8	23.0	
	計	10,200	-	9,630	-	9,630	188.3	150.6	
馬	50	0	0	-	-	-	-		
豚	14,409	0	0	-	-	-	-		
合 計	34,195	-	18,669	-	18,669	2,249.8	1,799.8		

年間処理 { 大動物 9,039頭
小動物 9,630頭

調査地域内で生産される家畜の大部分は、新設する食肉処理加工施設で屠殺処理する計画であるが、老廃牛及び老廃羊については、現状で蘭州缶詰工場と老廃畜供給の個人契約を結んでいる農家が存在することを考慮して集荷率を70%として屠殺頭数を設定した。なお、豚については、自家消費が約半数を占めること、及び、宗教上牛、羊と同一場所で処理加工することに問題があることなどから、現状通り、生体で流通させる計画とする。以上の結果、当該処理施設の屠殺頭数は大動物（牛、牦牛）が約9,000頭、小動物（羊）が約9,600頭となる。

屠殺処理した肉畜は骨をはずした部分肉として流通させる。その理由は以下の通りである。

- ① 閻井郷の豊富な労働力を活用して、より付加価値を高めた商品として流通させる方が有利であること。
- ② 調査地域は蘭州等の大消費地から遠く離れており、又、道路の整備状況も不十分である

ことから製品容量が小さく、輸送費用がより低い流通形態をとる必要があること。

③ 甘肅省内の肉運においても、これまでの冷凍枝肉流通から将来は冷凍部分肉流通の割合を高める方向を目指していること。

従って、調査地域内に新設する食肉処理加工施設における生産量は表2.4.3に示す通り牛、牦牛、羊の部分肉が約1,800tとなる。

(4) 食肉処理加工施設の規模

本施設の規模算定の基礎となる1日当り処理能力の決定に当たっては、家畜出荷の時期的変動を考慮した頂点時の処理頭数で計画する必要がある。表2.4.3の屠殺頭数を現状の出荷状況及び将来の生産計画を考慮して設定した月別出荷計画は表2.4.4の通りである。

表2.4.4 食肉処理加工施設の処理加工計画

区分	全体数	月別処理加工計画												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
大動物	頭													
黄牛	8,663	641	641	922	922	922	642	642	642	682	682	683	942	
牦牛	376											188	188	
物計	9,039	641	641	922	922	922	642	642	642	682	682	871	830	
小動物														
羊	9,630	996	996	1,660	997	996	-	332	332	332	333	996	1,660	
合計	18,669	1,637	1,637	2,582	1,919	1,918	642	974	974	1,014	1,015	1,867	2,490	

- 注) 1. はピーク時である。
 2. 牦牛には肥育牦牛と148頭を含む。
 3. 羊は季節繁殖上3、12月にピークとなる。
 4. 牛は飼育管理との関連上3、4、5月にピークとなる。

<1日当り処理能力の決定>

- ① 大動物 $922 \text{頭} \div (275 \text{日} \div 12 \text{ヶ月}) = 40 \text{頭/日}$
 ② 小動物 $1,660 \text{頭} \div (275 \text{日} \div 12 \text{ヶ月}) = 70 \text{頭/日}$

これによると大動物（牛、牦牛）の頂点は3月～5月の922頭で、休日等を考慮した年間の稼働日数を275日とすると1日当りの処理頭数は40頭となり、同様に小動物（羊）は1日当り70頭となる。大動物と小動物の頂点月は異なるが処理能力に余裕も必要であることから、1日当り大動物40頭、小動物70頭をピーク（頂点）時の処理規模として処理加工施設の面積、冷蔵庫の容量等を決定する。

(5) 食肉の販路と輸送方法

調査地域周辺の農村地帯は購買力の面で近い将来の需要増大がそれ程見込めないことから、生産される部分肉は販路を大都市に求めることとし、食肉の販路としては調査地域から比較的近い大都市である省都蘭州市、及び天水市等を想定する。これら都市住民の食肉需要に対応し、かつ入城観光客が多く飯店（ホテル等）の食肉需要の多い事に対応して、これら2都市を中心に高品質の冷凍部分肉を供給する。仮に2000年時における蘭州市の主要肉需要量を36,000t（人口120万人×省設定の2000年における年間消費量30kg/人）とすると本地域で生産される主要肉はその5%に過ぎず、現在でも主要肉供給量が不足気味で他省から省内に7,600t移入していることを考慮すれば、本地域で生産される肉の蘭州市での消費についての問題は無いものと考えられる。また、主要な販路となる蘭州を例に輸送方法を検討すると表2.4.5の通り2つの方法が考えられる。

表2.4.5 部分肉流通の輸送費用（閻井→蘭州）

	輸送経路	輸送費用	輸送経路	輸送費用	合計
① 陸路 と 鉄道 の 併 用	閻井 → 武山 陸路 保冷車 (80km)	元 3.96	武山 → 蘭州 鉄道 保冷貨車 (280km)	元 6.46	元 10.42
	$198\text{kg} \times 80\text{km} \times 0.25\text{元}/\text{t} \times 0.001 = 3.96$		$\{900\text{元}/\text{日} \times 3\text{日} \div (35\text{t} \times 5\text{台}) + 17.2\text{元}/\text{t}\} \times 198\text{kg} \times 0.001 = 6.46$		
② 陸 路 の み	閻井 → 蘭州 陸路 保冷車 (360km)				17.82
	$198\text{kg} \times 360\text{km} \times 0.25\text{元}/\text{t} \times 0.001 = 17.82$				

注) 輸送費用は肥育牛1頭分の部分肉(198kg)で計算した。

① 閩井から陸路（保冷自動車）で最も近い鉄道駅である武山まで運びそこから鉄道（保冷貨車）を利用して蘭州へ運ぶ方法

② 閩井から陸路で蘭州まで運ぶ方法

本基本計画では以下の理由により②の保冷車による陸路輸送方法を採用する。

(ア) 現在、甘肅省内における冷凍枝肉の輸送はほとんど陸路の保冷車によっており、遠距離である他省の流通の場合に鉄道が利用されている。これは中国における鉄道輸送上の問題、すなわち保冷貨車が1車35t～45tの5車セット（組）で運行され、ある程度出荷数量をまとめる必要のあること、運行日の制約が大きいことなどの要因による。

(イ) 陸路のみの輸送の場合は、販売時期、販売先、販売量等について鉄道輸送に比べて機動的な対応が可能である。また、陸路のみの場合は製品の積みかえ等がなく製品鮮度が保たれ易い。

(ウ) 表2.4.5の通り閩井から蘭州までの輸送費用の比較によると、輸送費用の面では鉄道併用の方が安値であるが、この場合、鉄道駅のある武山に保冷貨車5車分にあたる200t～250t程度の冷蔵庫を設け、一時的に貯蔵しておく必要が生じ、調査地域の出荷量（頂点時、10t/日の20～25日分に当たること）からみて實際上困難である。

(6) 食肉の価格体系

本計画において設定した食肉等の価格は表2.4.6の通りである。

表2.4.6 食肉類の価格設定

区分	生産者価格	食肉処理施設出荷価格	小売価格（蘭州）	備考
牛	設定価格 生体価格：3.1元/kg	部分肉価格：8.8元/kg	部分肉価格：10.0元/kg	
	①現状価格 生体頭 253kg程度の成牛が 約500元/頭 600元 ÷ (253kg × 0.50) = 4.74元/kg (枝肉) ②肉質等の向上 肉質等の向上を20%とする ③設定価格 枝肉：4.74元/kg × 1.20 = 5.7元/kg 生体：5.7元/kg × 0.55 = 3.1元/kg 部分肉：5.7元/kg + 0.80 = 6.5元/kg	①生体買上げ価格 (P) 450kg × 3.1元/kg = 1,395元/頭 ②副産物価格 皮 100元/頭 内臓・頭等 30元 計 130元 ③と畜経費 副産物価格と同等 130元/頭 ④部分肉加工経費 買上げ時肉価格の5% 450kg × 0.44 × (5.7元 × 0.05) = 56元/頭 ⑤管理費等 工場管理費を20% (1,395 - 130 + 130) × 0.20 = 290元 ⑥工場出荷価格 (1,451 + 290) ÷ (450 × 0.44) = 8.8元/kg	①工場出荷価格 8.8元/kg ②輸送費（閩井～蘭州） 360km × 0.25元/t × 0.001 = 0.1元/kg ③冷蔵庫保管料 30日程度保管 30日 × 1.20元/t × 0.001 = 0.1元/kg ④販売手数料等 10% ⑤販売価格 9.8元 + 0.9元 = 10.0元/kg ※現状 【自由市場 7～9元/kg】	
羊肉	設定価格 生体価格：2.9元/kg	部分肉価格：8.0元/kg	部分肉価格：9.0元/kg ※現状 【自由市場 8～9元/kg】	牛肉と同様に 設定価格は別 紙書を参照。
猪肉	設定価格 生体価格：2.2元/kg	部分肉価格：7.0元/kg	部分肉価格：8.0元/kg ※現状 【自由市場 5～6元/kg】	同上
猪鬃	老皮の単価は鬃の29%減として設定。			

調査地域における主要な生産物である牛肉（肥育牛の場合）については、蘭州での小売価格を部分肉1kg当り10.0元とした。これは、現状小売価格が7.0元～9.0元であることから質の高い肉を供給すれば充分到達可能な価格と判断できる。これに併ない農家からの買上価格を生体で3.1元/kg（部分肉換算で7.1元/kg程度）、食肉処理加工施設の出荷価格を部分肉1kg当り8.8元程度とする。

(7) 食肉の需要予測

1.5.6「畜産物の流通」（現況）の項では、甘粛省における食肉生産の現状と将来計画について述べたが、本項では過去の実績に基づき、中国及び甘粛省の食肉需要について分析を試みた。中国では肉類の需要に係わる長期資料は十分に整備されていないため、短期間ではあるが1981～86年の6年間の資料に基づき、2,000年次までの簡易な需要分析を行う。需要関数としては以下の通り最も簡易な1次式を採用する。

$$Q = a + bY$$

Q：1人当り肉類需要量（kg/人）

Y：1人当り社会総生産値（元/人）

a, b：係数

需要分析は中国全体と甘粛省に区分して行い、肉の種類として豚肉、牛肉、羊肉を選定した。需要分析に使用した基礎数値は表2.4.7に示す通りである。またこれらの基礎数値をもとに回帰分析した結果を表2.4.8に示す。これによると羊肉を除きいずれも所得と需要量の間の相関は高く、得られたF値、T値も有意水準である。したがってQのYに対する回帰式は、羊肉を除き有意水準で成立する。また試算した所得弾性値（所得の変化率に対する需要の変化率）をみると、いずれの肉類も所得に対して弾力的であり、特に牛肉は弾力性が高い。これは所得の上昇に応じ牛肉の消費量は急増することを示している。

上記の回帰分析結果を用いて西暦2,000年までの肉類需要量を推定すると表2.4.9～2.4.10に示す通りである。このとき人口及び1人当り社会総生産値の増加率は、以下の通り1981～86年間の平均増加率値を使用した。

人口増加率：中国 1.1%/年

甘粛省 1.3%/年

1人当り社会総生産値：中国 2.1%/年

甘粛省 1.0%/年

計算結果によると、例えば西暦2,000年時の甘粛省の牛肉需要量は5.7万tであり、本計

画によって増産される牛肉量 1,649 t だけでは大市に不足し、省内の他地区においても畜産物増産への努力が相当必要なことがわかる。

表 2.4.7 肉類需要分析基礎数値

区分	内容	名称	単位	1981	1982	1983	1984	1985	1986
中国	人口		万人	10,0072.00	101,541.00	102,495.00	103,475.00	104,532.00	105,721.00
	肉類消費量	豚肉	千 t	1,1610.00	12,387.00	12,822.00	14,096.00	16,145.00	17,565.00
		牛肉	千 t	230.00	247.00	296.00	355.00	435.00	563.00
		羊肉	千 t	476.00	524.00	545.00	586.00	593.00	622.00
		計	千 t	12,316.00	13,158.00	13,663.00	15,037.00	17,173.00	18,750.00
	1人当り消費量	豚肉	kg	11.60	12.20	12.51	13.62	15.45	16.61
		牛肉	kg	0.23	0.24	0.29	0.34	0.42	0.53
		羊肉	kg	0.48	0.52	0.53	0.57	0.57	0.59
		計	kg	12.31	12.96	13.33	14.53	16.43	17.74
	社会総産値	指数	1952=100	893.00	977.80	1,078.50	1,237.00	1,449.80	1,591.90
指数		1985=100	61.59	67.44	74.39	85.32	100.00	109.80	
1人当り社会総産値	当年価格	億元	9,071.00	9,963.00	11,125.00	13,167.00	16,587.00	18,961.00	
	1985年水準	億元	14,726.92	14,772.30	14,955.05	15,432.11	16,587.00	17,268.46	
		元/人	1,471.63	1,454.81	1,459.10	1,491.39	1,586.79	1,633.40	
甘肅省	人口		万人	1,941.40	1,974.88	1,987.50	2,015.60	2,041.29	2,071.08
	肉類消費量	豚肉	千 t	123.08	134.59	128.40	149.85	208.03	248.44
		牛肉	千 t	5.41	5.15	5.34	8.76	13.27	19.65
		羊肉	千 t	12.78	16.76	13.92	22.93	21.00	25.12
		計	千 t	141.27	156.50	147.66	181.54	242.30	293.21
	1人当り消費量	豚肉	kg	6.34	6.82	6.46	7.43	10.19	12.00
		牛肉	kg	0.28	0.26	0.27	0.43	0.65	0.95
		羊肉	kg	0.66	0.85	0.70	1.14	1.03	1.21
		計	kg	7.28	7.92	7.43	9.01	11.87	14.16
	社会総産値	指数	1952=100	592.71	646.08	713.79	798.58	972.20	1,084.39
指数		1985=100	60.97	66.46	73.42	82.14	100.00	111.54	
1人当り社会総産値	当年価格	億元	130.36	141.74	161.00	181.54	232.68	267.11	
	1985年水準	億元	213.83	213.28	219.28	221.01	232.68	239.47	
		元/人	1,101.42	1,079.98	1,103.30	1,096.52	1,139.85	1,156.26	

表 2.4.8 需要分析結果

区分	名称	a	b	R ²	F値	T値(a)	T値(b)	所得弾性値
中国	豚肉	-24.8518	0.0254	0.933	55.86	-4.817	7.474	2.82
	牛肉	-1.8942	0.0015	0.919	45.53	-5.710	6.748	6.69
	羊肉	-0.0831	0.0004	0.580	5.52	-0.312	2.350	1.12
	計	-26.8543	0.0273	0.930	52.74	-4.706	7.2625	2.84
甘肅省	豚肉	-75.4748	0.0752	0.864	25.32	-4.537	5.032	10.19
	牛肉	-9.4609	0.0089	0.867	25.99	-4.854	5.098	21.07
	羊肉	-4.2133	0.0046	0.338	2.04	-1.169	1.428	5.50
	計	-89.1939	0.0888	0.841	21.14	-4.149	4.597	10.28

表 2.4.9 中国肉類需要推定値

年次	人口推定値 (万人)	1人当り社会 総産値(元) (1985価格)	豚肉 (千t)	牛肉 (千t)	羊肉 (千t)	計 (千t)
1987	106,883.93	1,654.13	18,344.73	627.41	591.45	19,563.59
1988	108,059.65	1,688.87	19,499.95	690.62	612.97	20,803.54
1989	109,248.31	1,724.34	20,698.61	756.33	635.21	22,090.15
1990	110,450.04	1,760.55	21,942.17	824.65	658.19	23,425.01
1991	111,664.99	1,797.52	23,232.15	895.64	681.95	24,809.75
1992	112,893.31	1,835.27	24,570.13	969.42	706.49	26,246.04
1993	114,135.13	1,873.81	25,957.70	1,046.06	731.86	27,735.63
1994	115,390.62	1,913.16	27,396.56	1,125.68	758.07	29,280.31
1995	116,659.92	1,953.34	28,888.41	1,208.37	785.16	30,881.94
1996	117,943.18	1,994.36	30,435.04	1,294.23	813.15	32,542.42
1997	119,240.55	2,036.24	32,038.30	1,383.38	842.07	34,263.74
1998	120,552.20	2,079.00	33,700.07	1,475.92	871.95	36,047.94
1999	121,878.27	2,122.66	35,422.32	1,571.97	902.83	37,897.12
2000	123,218.93	2,167.23	37,207.09	1,671.65	934.73	39,813.46

表 2.4.10 甘肅省肉類需要推定値

年次	人口推定値 (万人)	1人当り社会 総産値(元) (1985価格)	豚肉 (千t)	牛肉 (千t)	羊肉 (千t)	計 (千t)
1987	2,098.00	1,162.76	251.02	18.62	25.32	294.96
1988	2,125.28	1,174.39	272.87	21.06	26.81	320.74
1989	2,152.91	1,186.13	295.43	23.59	28.35	347.36
1990	2,180.89	1,197.99	318.72	26.20	29.93	374.85
1991	2,209.25	1,209.97	342.77	28.89	31.56	403.23
1992	2,237.97	1,222.07	367.59	31.68	33.25	432.51
1993	2,267.06	1,234.29	393.20	34.56	34.98	462.74
1994	2,296.53	1,246.64	419.63	37.53	36.77	493.93
1995	2,326.39	1,259.10	446.89	40.60	38.61	526.10
1996	2,356.63	1,271.69	475.02	43.77	40.50	559.29
1997	2,387.27	1,284.41	504.02	47.04	42.46	593.52
1998	2,418.30	1,297.26	533.93	50.41	44.47	628.82
1999	2,449.74	1,310.23	564.77	53.90	46.54	665.21
2000	2,481.58	1,323.33	596.56	57.49	48.68	702.73

2.5 食肉処理加工施設計画

本基本計画では前項で設定した大動物40頭/日、小動物70頭/日処理規模の食肉処理加工施設の建設を行う。

(1) 施設の位置

施設の建設場所の決定に当っては以下の点に留意した。

- ① 調査地域の行政、交通の中心に近く、地域の各地からの家畜の集合や施設に勤務する職員の交通に便利な場所であること。
- ② 生産物の消費地への輸送を考慮し、輸送路としての道路に近いこと。
- ③ 食肉処理工程で排出される汚水の処理に必要な水量の確保が可能な場所であること。
- ④ 集落への距離、風向等を考慮し、集落への悪臭の影響の少ない場所であること。
- ⑤ 地形が緩やかで施設用地造成に当って大土工を要しない土地条件にあること。

以上の観点から閻井村を中心とした半径 3 km 以内の県道幹線（茶馬公路、閻新公路）周辺を調査した結果、閻井村北西 2.2km の地点を施設設置場所とする。理由は以下の通りである。

- ① 地域を中心である閻井村に近く、また流通道路として応わしい閻新公路から 100 m の距離に位置する。
- ② 近隣に井戸が存在している事例からみて、井戸開削による水源確保が可能である。また、万一井戸水源が不足した場合、当地点は閻井川から 600m の距離にあり河川からの導水も可能である。
- ③ 集落から 500m 以上離れており、また地域の最多風向が南東であるのに対し、当地点は集落の北西に位置する。このため悪臭の影響を回避できる。
- ④ 地形傾斜度は 5° 以内であり、施設用地造成に当って大土工を要しない。

(2) 施設の仕様、構造

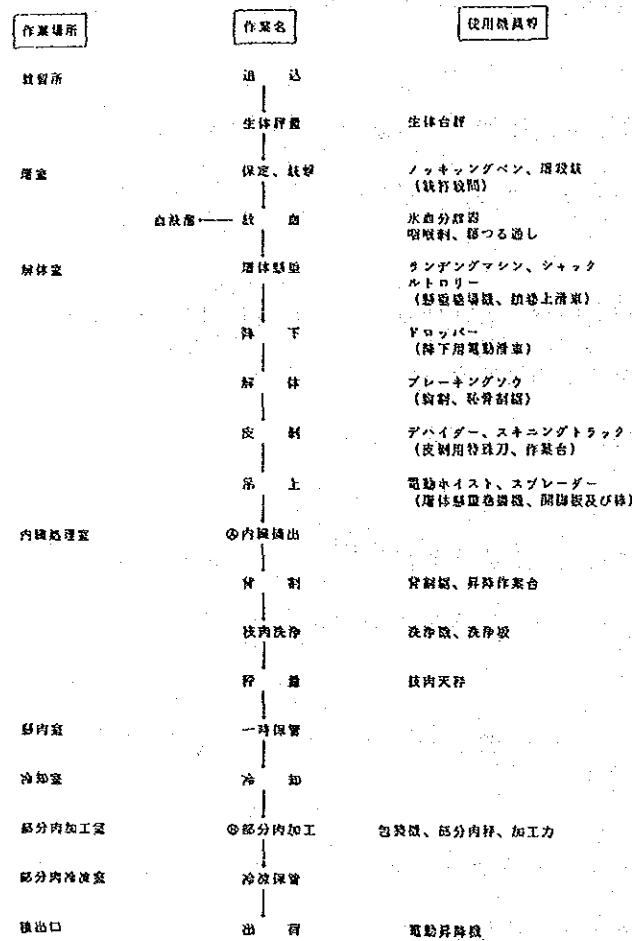
施設の仕様、構造及び配置の決定に当っての基本的考え方は以下の通りである。

- ① 地域住民の雇用機会をできるだけ広げる観点から、人的労働力を十分に活用した作業工程とする。
- ② 処理作業動線は枝肉重量の違い等から、大動物処理動線（牛）と小動物処理動線（羊）の二線とする。
- ③ 施設の構造は天井面からの枝肉（牛の枝肉半丸重量 140kg）の懸架等に耐え得る必要があるため、煉瓦造の補強として鉄筋コンクリートを施す。
- ④ 汚水処理、焼却炉等悪臭を発生する施設は施設を管理する職員の事務室である管理厚生棟の風下とし、できるだけ距離を保つ。
- ⑤ 処理加工棟の前面は、家畜の搬入、製品搬出のための運搬車の出入、連絡車輛の出入が頻繁に行われることとなるため、数 10m 巾の作業通路を設ける。

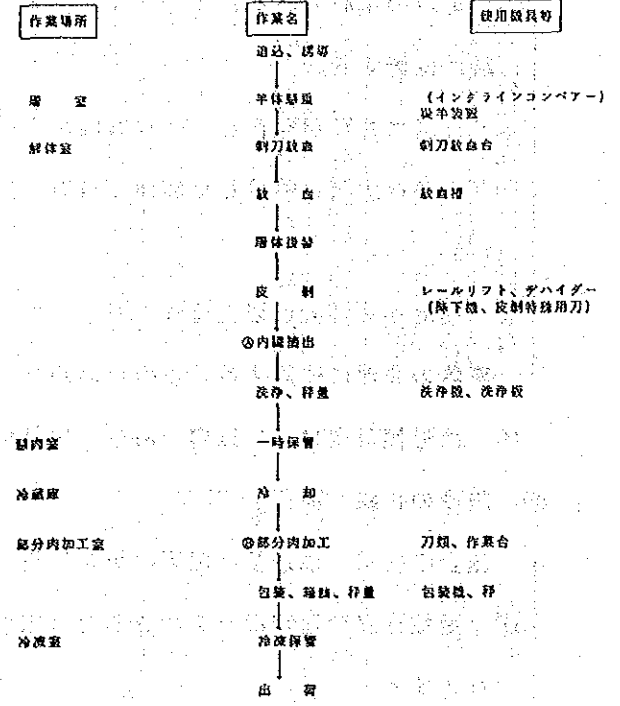
以上の考え方のもと、大動物（40頭処理/日）と小動物（70頭処理/日）の作業工程を図 2.5.1 に示す通り設定し、施設の配置を図 2.5.2 に示す通りとする。以下に具体的各施設の仕様構造について記述する。

図 2.5.1 食肉処理加工工程

(1) 大動物処理工程
1) 食肉処理加工

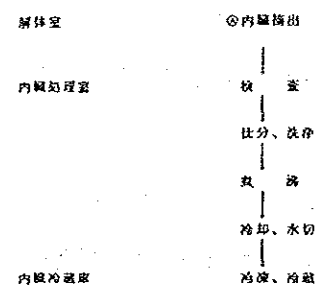


(2) 小動物処理工程
1) 食肉処理加工



2) 内臓処理、骨処理工程は(1)大動物処理工程と同じ

2) 内臓処理



3) 骨処理工程

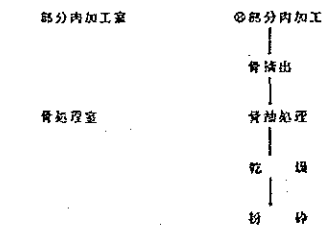
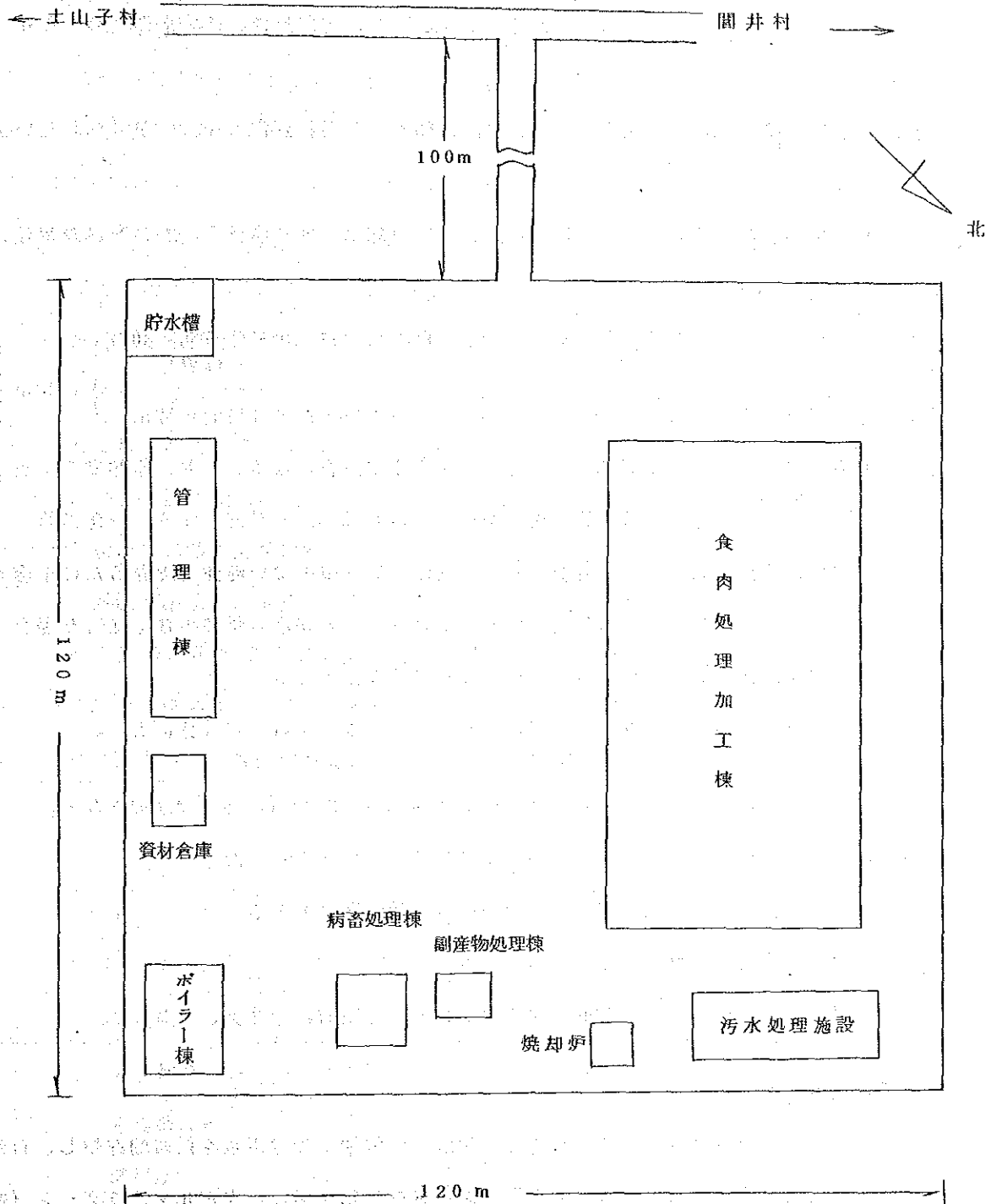


図2.5.2 食肉処理加工施設配置計画



施設用地面積 $120\text{m} \times 120\text{m} = 14,400\text{m}^2$

① 食肉処理加工棟

食肉処理加工棟の内部配置この基本的考え方は以下の通りである。

- ⑦ 大動物処理動線と小動物処理動線の間際に内蔵処理室を設け、作業員の集中化によって両動線により排出される内蔵を処理することとし、内蔵処理、給排水作業の合理化を図る。
- ⑧ 両処理動線の終末に懸肉室を設け、冷凍冷却室への畜種別肉の仕分けが混乱しないよう調整する。
- ⑨ 部分肉加工前の枝肉（牛、羊）保管庫として冷却室2室を設ける。この容量設定は、下記計算による。

ピーク（頂点）時 牛肉軌条懸架延長	$40\text{頭}/\text{日} \div 1.5\text{頭}/\text{m} \times 3\text{日間} = 80\text{m}$	} 132m
(保管)		
ピーク（頂点）時 羊肉	$70\text{頭}/\text{日} \div 4\text{頭}/\text{m} \times 3\text{日間} = 52\text{m}$	

冷却室1室当り懸架延長32.5mであることから4室必要となる。なお、冷却室1室当り面積は処理施設の建築構造全体の均衡から $8.5\text{m} \times 5.5\text{m} = 47\text{m}^2$ とする。→④参照

- ④ 電気料の節減を図るため、冷凍、冷却室は作業に支障のない範囲でできるだけ小容量とする。（大容量の冷凍、冷却室の建設費は安価であるが在庫量の少なくなった場合でも全室内を冷却する必要がある、維持費の面では高価となる。）
- ⑩ 牛、羊部分肉の冷凍保管室は2室とする。この容量設定は下記計算による。

部分肉は25kg箱詰であり、箱容量は $0.36\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.32\text{m} = 0.03456\text{m}^3$ となる。一方、部分肉在庫頂点t数は、134t（付属書8参照）であることから
$134\text{t} \div 25\text{kg} \times 0.03456\text{m}^3 = 186\text{m}^3$ の收容空間が必要である。
箱詰のため積高 2.5m 收容率75%とすると
$186\text{m}^3 \div 2.5\text{m} \div 0.75 = 99\text{m}^2$ の冷凍庫が必要、1室47m ² で2室となる。

② 汚水処理施設

食肉処理施設の汚水処理方法としては、①広い沈澱池を設け汚水を長時間貯留し、自然発生する細菌や藻類の働きによって有機汚濁物質を生物化学的に安定化するラグーン（溜池）法、②濾床に充填した碎石などの濾材表面に汚水を散布し、濾材表面に付着成長した好気性微生物群の生物化学的作用により汚水中の有機物を除去する散水濾床法、③汚水中

に酸素を供給し好気性微生物群体を発生させ、これに汚水の有機物を吸着、酸化させ浄化を行う活性汚泥法等がある。汚水処理方法の選定は、地域の立地条件や処理施設からの放流水質基準などにに基づき行う必要がある。食肉処理施設の放出汚水の水質基準について、中国内で明確に定められているものはないが、「中華人民共和国環境保護法（試行）」に基づいた「地面水環境質量標準」によれば、食肉処理施設等については、BODで5ppm以下とするよう指導されている。しかしこれは、汚水処理施設の成否水準として非常に高度なものを要求することとなり、投資額や運転技術の面で本調査地域の計画としてそぐわない。また、甘肅省内の食肉処理施設の事例からみても、100ppm程度で放流している例が多く、実態はある程度濃度の汚水排出が許容されている。ただ本地域は河川水の利用（洗濯等）が生活上かなり頻繁に行われ、また河川沿の湧水、伏流水を家庭飲用水として利用している場合が多い。このようなことから、本計画における食肉処理施設の排水質基準としては、河川への放流水として問題ない水準のBOD20~30ppmまで汚染度を低めることとし、上記④活性汚泥法により汚水処理を行なう計画とする。活性汚泥法は、運転維持管理技術にある程度熟練を要するが、十分な技術修得の上実施する。

活性汚泥法による汚水処理の工程流れは図2.5.3に示す通りである。処理頭数頂点（ピーク）時の汚水処理用水量は（大動物40頭×3.6m³/頭+小動物70頭×0.9m³/頭=）207m³/日必要であり、その汚染水質は下記(A)の通りに想定できる。本法において(B)の水質水準まで汚染度を低めて間井川に放水することとする。

水 質 項 目	(A) 汚 染 水 質	(B) 放 流 水 質
PH	—	5.8~8.6
BOD	800 ppm	20 ppm~30ppm
浮遊物質 (SS)	2,000 "	40 "
油状物質 (N-Hex)	270 "	10 "
大腸菌群数	—	3,000個/mg以下
透視度	—	30cm以上
臭 気	—	異臭なし

なお、用水の水源は井戸開削により確保することとし、断水等の非常用を考慮し1日分の貯水槽を設置する。用水設備系統は図2.5.5に示す通りである。

図 2.5.3 汚水処理工程流れ図

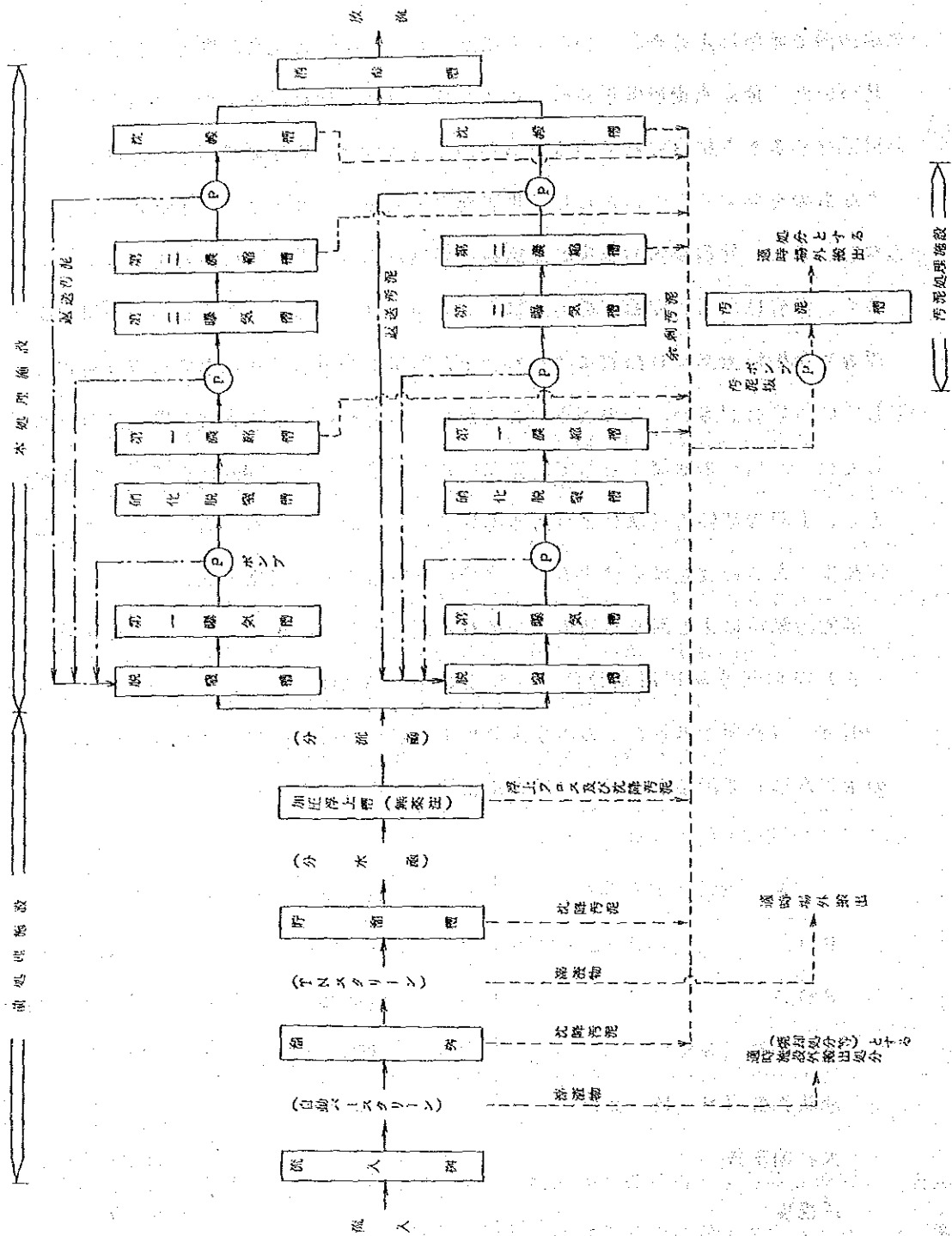
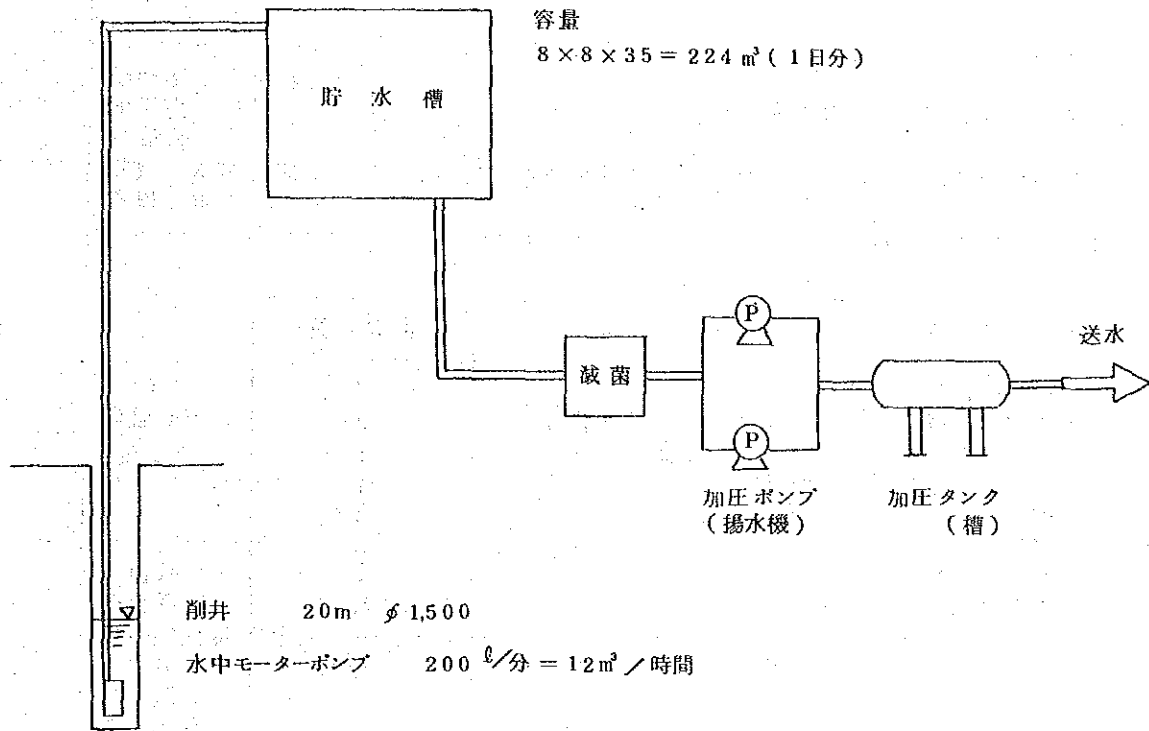


図 2.5.4 用 水 設 備 系 統 図



③ 病畜処理棟

施設に搬入した家畜で、病畜と判定される家畜については、別途、病畜処理棟で処理することとする。(施設の立平面図は図面集に示す。)

④ 焼却炉

固形汚物等を焼却するため下記の焼却炉を設ける。

仕 様	耐火煉瓦製
焼却能力	1,000kg/日
補助燃料	石 炭
炉内容積	2.58 m^3

⑤ 資材倉庫

家畜繋留所の糞尿処理用の麦桿、その他施設運営に必要な薬材・資機材等を保管する場所として36 m^2 程度の資材倉庫を設置する。

⑥ 管理厚生棟

施設の管理、運営に必要な職員の事務室、待機室、厚生室として 571m²の管理厚生棟を設置する。(立、平面図は図面集に示す通り)

(3) 施設の管理運営人員及びその組織

施設の管理運営に必要な人員は下記に示す通りである。

⑦ 小動物処理動線

作 業 区 分	必要人員
繋留所内追込、清掃	2人
電撃及び喉刺、送りコンベアー(搬送装置)	2
インクラインコンベアー(登頂搬送装置)	1
ウォッシャー(洗浄装置)	1
前処理	3
皮剥	2
洗浄・秤量	1
内蔵選別、仕分、洗浄	10
計	22人

⑧ 大動物処理動線

作 業 区 分	必要人員
秤量、追込、清掃	2人
メッキングペン(銃打殺房)	1
シャックルトロリ掛け(鎖巻掛)	1
頭、肢切断	2
掛替	5
内蔵摘出	2
皮剥前処理	2
皮剥	2
背割	1
洗浄	1
秤量	1
内蔵選別送	2
内蔵選別、仕分、洗浄	12
計	34人