

6.7 灌漑・排水計画

(1) 基本計画

(a) 排水施設整備

排水路は、従来通り台形断面の土水路形式とする。既存幹線、支線排水路は、10年出水に対応するように断面を拡大する。

低湿地に於ける湿害を防ぐには、圃場湛水を速やかに排除する必要がある。既に、末端排水路が設置されている地区（多くは200m間隔）については、排水不良が認められる地区を重点に、排水路間隔が100m程度になるよう末端排水路を追加設置する。また、新規開墾地の場合は、当初から100m間隔で排水路を配置する。

畑地の圃場内排水対策として弾丸暗渠、初穀充填の弾丸暗渠等を設ける。また、対象地区は、粘性土で透水性が悪く、以上の暗渠だけでは地表湛水を速やかに排除できないので、圃場凹部の湛水常習区について、滞溜水を末端排水路に導く素掘水路（承水路）を圃場内に設置する。素掘水路は農業機械の走行に支障を来たさないよう法勾配を極く緩やかにする。

(b) 灌漑施設整備

a) 水源

灌漑水の水源として、地表水と地下水が考えられるが、地表水として利用の可能性がある水源は排水路である。しかし、耕地の大半は、低平地に位置し、湿害を防ぐため常時排水の必要があるため、排水路を利用して灌漑用水を溜めておくことはできない。他方、地下水は、被圧型で水頭が地表下数mに位置する。従って、本計画では、地下水を利用した灌漑とする。

b) 灌漑方式

畑地灌漑：

灌漑方式には、散水灌漑方式と地表灌漑方式が考えられる。地表灌漑の場合、灌漑長を100mとしても、微地形が複雑で小規模の起伏が多いため、地表灌漑の灌漑効率を確保し、万遍なく灌漑するためには、相当の均平作業を行う必要がある。しかし、本農場の場合、白礫土の表土の厚さが20cm内外と薄いため、均平作業を行うには、表土処理（表土を剥ぎ、下層の白礫層を破碎/混層の後均平にし、而して再び表土を戻す）工法が必要となり、以下の概算の通り経済的に不適合である。他方、散水方式（ピボット式）の投資額を比較すると、散水灌漑方式が建設費の面で経済的である。

- 散水灌漑	井戸	65,000 (元)	1,300 (元/ha)
	散水機	270,000	2,700
	合計	335,000	4,000

(註)： センターピボット散水機は井戸2箇所、50ha灌漑可能な散水セットを1セット導入するものとした。詳しくは施設設計の項を参照。

- 地表灌漑	均平作業	7,160 (元/ha)
	水路工（揚水井戸込み）	3,900
	合計	11,060

均平作業： 表土扱ひ量、0.2m厚として、2,000m³/ha。下層土の切り盛りを15cm程度の切り盛りと仮定、750m³/haの切盛とした。ブルドーザ主体の土工。

水路工： 灌漑長を100mとして、水路の両側に給水ずるとして、水路長は50m³/ha。設計流量40 l/s/ha、水路勾配1/3,000、側法勾配1:1として、水路高0.6m（水深0.4m）、水路底幅0.4mを得る。盛土天端幅0.5mとして、盛土量を66m³/haとした。

また、運転管理の面では、畑地の末端まで万遍なく水を行き渡らせ、順次灌漑していく地表灌漑方式は、煩雑であり、水管理を怠ると水口や低位部で過湿になり易く、末端では水不足を生じることもある。これに対して、散水灌漑方式では、比較的均等に灌水できる。また、施設の維持管理でも、地表灌漑方式は水路網に対し広範囲に亘る改修、保全作業が必要となり、人件費、機械費用等が、散水灌漑方式に比べ嵩む嫌いがある。

水資源の利用効率に於ても、地表灌漑方式の灌漑効率が50%乃至60%に対し散水灌漑の効率が70%乃至80%と高く、散水灌漑方式が有利である。

以上の結果、本計画では、畑地灌漑に散水灌漑方式の導入を基本として施設計画を行うこととする。なお、耕地の大半を占める草甸土、白礫土、沼沢土等は、粘質土でインテークレイトが低い故、散水灌漑強度の低い散水ノズルを必要とする。

水田灌漑：

水田灌漑は、単位用水量が多く、かつ、水温管理の必要があるので、従来通り、地表灌漑方式とする。

(2) 区画計画

(a) 畑地

既存の支線排水路及び農道は、間隔約1,000m、また、末端排水路は200m間隔内外で配置されている。本計画では、支線排水路及び農道の間隔を既存の1,000m間隔で機能維持が可能と判断する、しかし、末端排水路については、排水効果の向上を期して100m間隔内外とする。標準区画及び排水施設、農道の配置計画は、図6.7.1に示す通りである。

(b) 水田

水田の区画計画は、既存支線排水路の水路間隔が約1,000m、また、末端排水路が200m間隔内外で配置されていること、既存の揚水ポンプが140m³/時間内外の稼働能力があり、水田面積に換算して概ね10haの灌漑が可能であること等を考慮し、末端区画を図6.7.2に示す通り計画した。即ち、末端農道及び支線排水路を500m間隔に配置し、灌漑用水路、末端排水路を交互に100m間隔で配置する。揚水井戸は、維持管理を考慮して農道沿いに配置する。

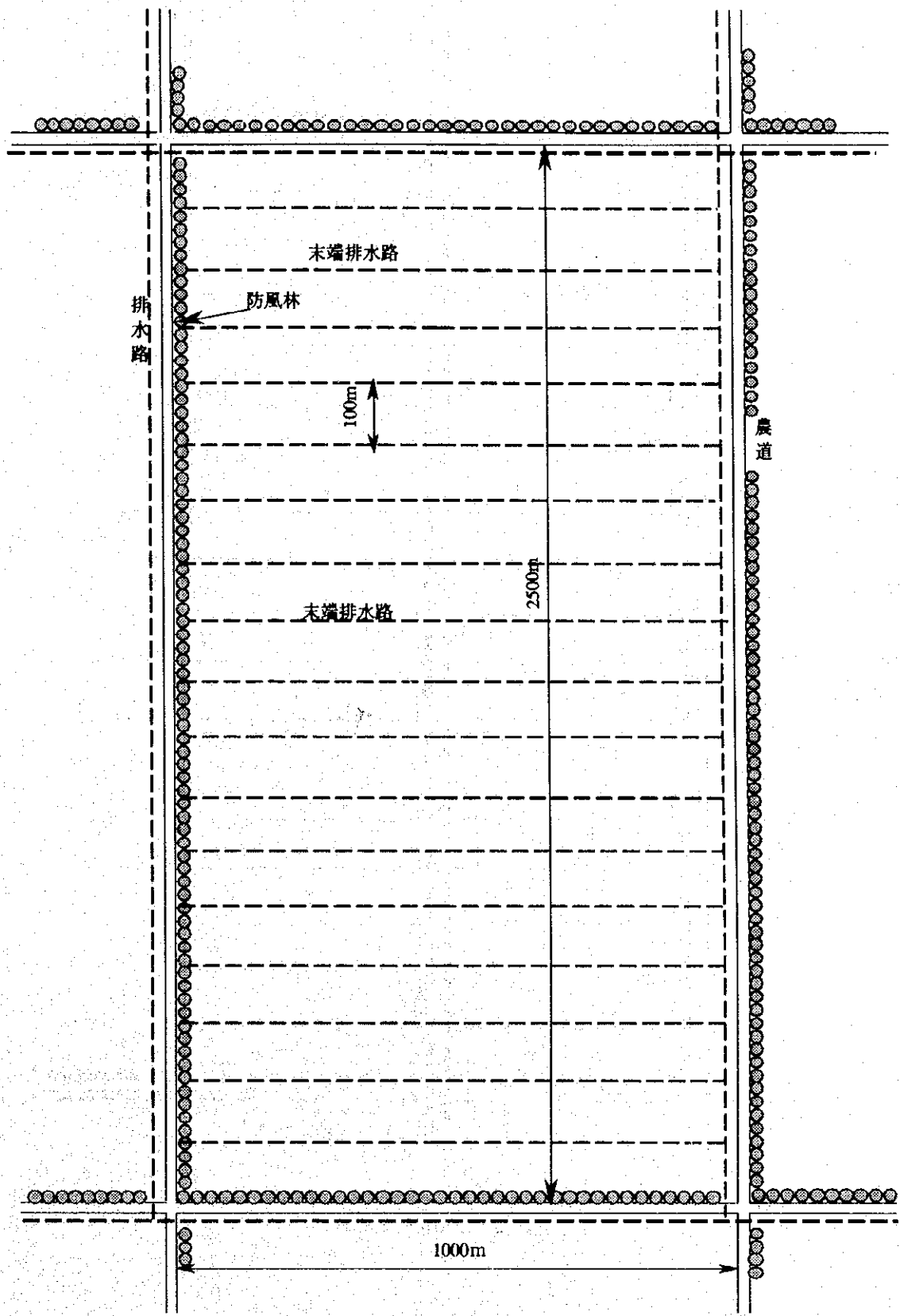


图 6.7.1 烟地区画計画図

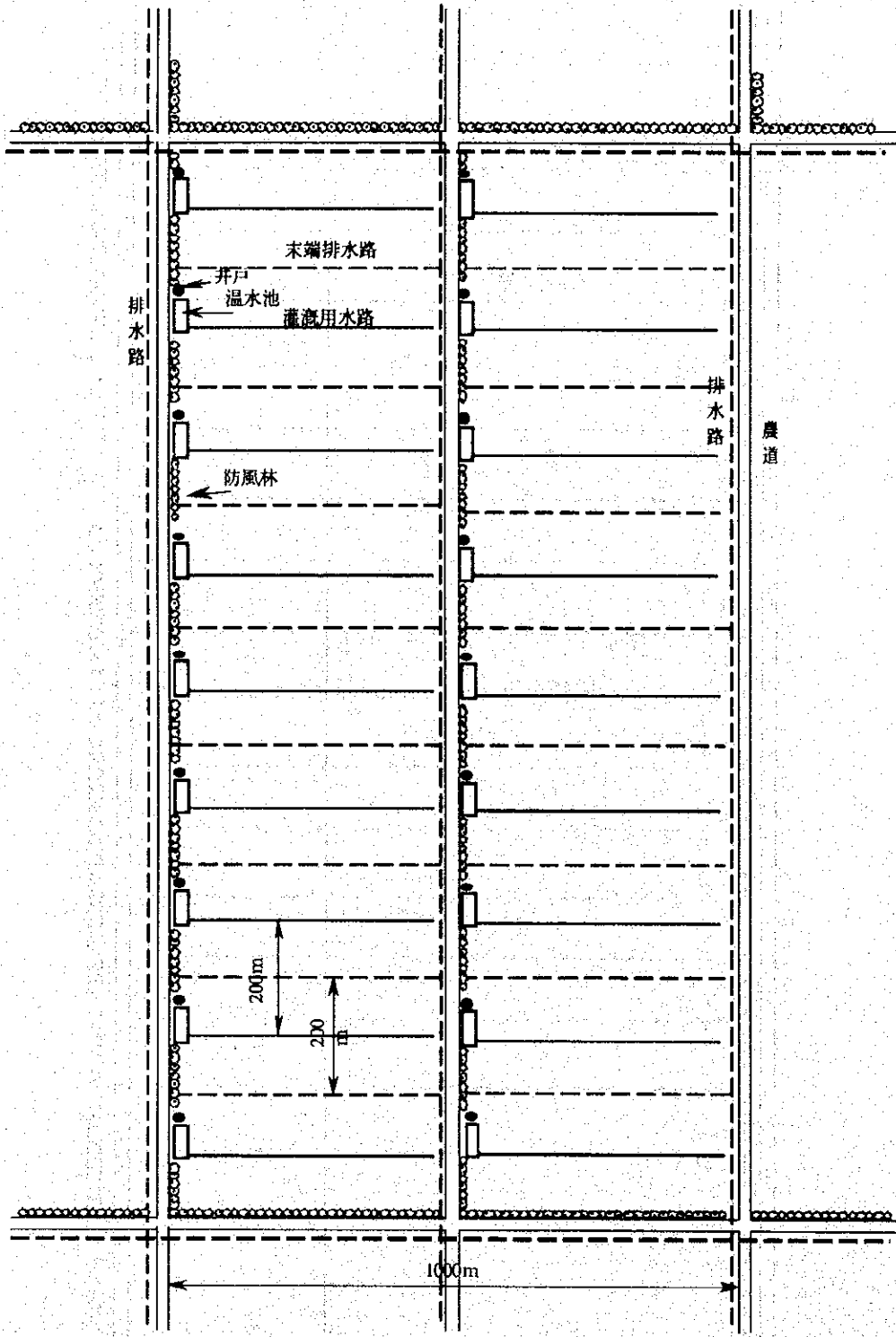


图6.7.2 水田区画計画図

(3) 排水施設計画

(a) 計画排水量

a) 中国の基準

中国水利部の用・排水系統設計基準によると、排水設計に於ける確率降雨は、通常5年から10年となっている。降雨時間と排水時間は、畑作地については通常1日から3日間の降雨を1～3日間で排除し、水田については1～3日間の降雨を3～5日間で許容湛水深まで排除することになっている。国营農場では、現在、計画排水量を3年または5年確率降雨を2日間で排水する基準を原則に設定している。

計画排水量の計算は次式による。水田の計画排水量は、下表値の70～80%で計算してよいことになっている。計画排水量は、表6.7.1の通りである。

$$q = (1/3) \cdot (R/T) \cdot r \cdot f \cdot \eta \quad (\text{m}^3/\text{秒}/\text{km}^2)$$

但し、

q: 計画単位排水量 ($\text{m}^3/\text{秒}/\text{km}^2$)、R: 有効降雨量 (実測値) (mm)

T: 降雨時間 (hr)、r: 洪水抵抗係数 0.5 (1日雨量2日排除)

f、 η : 流域面積に係わる流出係数

表 6.7.1 計画単位排水量 (中国基準による算定)

流域面積 (km^2)	計画単位排水量 ($\text{m}^3/\text{秒}/\text{km}^2$)		
	1/3年確率 (R=13.9mm)	1/5年確率 (R=20mm)	1/10年確率 (R=31mm)
40	0.077	0.124	0.185
60	0.075	0.121	0.185
100	0.065	0.106	0.170
150	0.058	0.098	0.161
200	0.056	0.092	0.153
300	0.050	0.086	0.144

b) 日本の基準による算定

解析に用いる流量等の実測資料が無いこと、流域面積が 100km^2 以下の小流域の排水路が大半であること等に鑑み、流出計算は、ハイエットグラフの各々の降雨(時間)に対し合理式によって単位流量波型を作成し、波型を重ね合わせてハイドログラフを作成する方法を採用した。即ち、計画降雨波形に流出係数を乗じ、一定率流出としてピーク流量を求めた。

i) 計画諸元

- ・ 計画基準雨量 : 1/10年確率日雨量 98mm (GUMBEL法により算定)
- ・ 流出係数 : 日本での実測例を参考にして、計画上農地整備の完成後の状況を推定した値を採用するものとし、平坦な耕地、平地小河川の流出に相当する流出率0.45とする。
- ・ 流水到達時間 : 洪水到達時間 (Tl) = 流入時間 (Ts) + 流下時間 (Tr)
マニングの方法を用いて計算を行なう。なお、粗度係数は、河道0.025、斜面0.08とした。

ii) 計画降雨

計画降雨波形は、確率降雨強度式 (3.1.2節参照) から計画規模を1/10確率年と、中央集中型降雨波形を作成して流出解析に用いた。降雨継続時間は、黒龍江省国营農場の基準を適用し

一日とした。なお、ハイツグラフの計算時間間隔は1時間とした。

表 6.7.2 計画降雨

時間(hr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
降雨(mm)	0.3	0.4	0.4	0.4	0.6	0.7	1.0	1.3	2.0	3.3	6.4	17.8	41.0	10.0	4.4
時間(hr)	16	17	18	19	20	21	22	23	24						
降雨(mm)	2.5	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3						

iii) 流出計算

合理式によるハイドログラフを算定し、ピーク流量 Q_{max} を求めた計算結果は、下表に示す通りである。

表 6.7.3 計画排水量 (日本基準による算定)

幹線名	排水面積		延長距離	河道勾配		計画排水量		比流量	
	上流部	下流部		上流部	下流部	上流部	下流部	上流部	下流部
	(km ²)		(km)			(m ³ /s)		(m ³ /s/km ²)	
濃鴨渡	113.0	867.1	50.67	15000	15000	9.6	89.8	0.08	0.10
鴨録河	41.94	185.72	27.80	2500	10000	14.70	47.30	0.35	0.25
第1幹	21.94	113.0	11.60	4000	10000	5.40	25.30	0.25	0.22
第4幹	16.31	41.44	7.15	5000	12000	6.70	15.30	0.41	0.37
第5幹	14.05	140.10	17.30	1000	5000	4.20	36.60	0.30	0.26
第8幹	44.70	120.67	14.87	5000	10000	12.90	30.60	0.29	0.25

以上、中国及び日本夫々の基準に基づいた流出量の計算結果を比較すると、河道勾配、河道延長にもよるが、日本の基準で算定した流出量の方が中国側の基準で計算した結果より1.5倍～2倍程度大きい値となる。本計画に於ては、現実に湿害による農産物の損失が大きく出ており、湿害の克服が最優先課題であることに鑑み、流出量の大きい日本の基準による算定結果を計画排水量として排水施設の概略設計に適用することとした。

(b) 幹線排水路

a) 排水路網計画

本地区の計画排水面積は543.6km²あり、幹線排水路は、合計6路線で総延長129kmとなる。幹線排水路は、全て完成しているが、1/10年確率流出量に対応できる様改修する計画である。

b) 水路断面計画

洪水時の圃場への背水を考慮し、計画水位を現設計水位程度に定め、低水敷部を拡幅する方向で排水路断面を計画する。計算の条件は、以下の通りである。

- ・計画排水量は、1/10年確率相当とする。
- ・水理計算は、マンシングの流速公式による。
- ・粗度係数は0.025とする。
- ・側法勾配は、現況に準じ1:3とする。
- ・洪水時の許容流速は、1.0m/秒(粘性土)以下とする。

以上の計算結果から判断し、全ての幹線排水路の通水断面が不足しており、改修の必要ありと認める。幹線排水路の計画断面は、以下の通りである。

表 6.7.4 幹線排水路断面

幹線名	現況 (現設計) 断面						改 修 断 面						適要
	上流部		下流部		上流部		下流部		上流部		下流部		
	Q(m ³ /s)		B(m)		H(m)		Q(m ³ /s)		B(m)		H(m)		
濃鴨洩	6.10	41.90	3.0	28.5	3.00	3.00	9.60	89.80	3.0	50.0	3.00	3.00	改修要
鴨録河	3.60	12.50	4.0	14.0	2.00	2.50	14.70	47.30	5.0	29.0	2.00	2.50	〃
第1幹線	1.52	3.50	3.0	4.0	2.50	3.40	5.40	25.30	3.0	5.0	2.50	3.40	〃
第4幹線	1.39	5.33	3.0	3.0	2.00	2.50	6.70	15.30	3.0	8.0	2.00	2.50	〃
第5幹線	1.19	9.00	3.0	5.0	1.90	2.70	4.20	36.60	3.0	12.0	1.90	2.70	〃
第8幹線	3.80	8.00	4.0	5.0	2.10	3.20	12.90	30.60	5.5	9.0	2.10	3.20	〃

(c) 支線排水路

既設の支線排水路の総延長は147km、また、排水路の密度は2.7m/haである。本計画では、地区全体の湿害解消を図るため既存支線排水路の間隔に準じて800mから1km間隔に支線排水路を設置する。これに伴う新設支線排水路の建設は73km、排水路密度は7m/haとなる。

支線排水路の平均排水面積、平均長は、夫々8 km²と3.5 kmである。計画排水量は、平均7.3m³/秒である。地形が極めて平坦であることを考慮し、水路勾配を1/5,000とし、粗度係数を0.025と仮定すると、水路断面は、底巾2.50m、高さ2.0m、測法勾配1:2.5の断面となる。既存支線排水路の通水断面は、概ね10年確率流量に対応する断面を有していると判断される。

(d) 末端排水路

末端排水路の支配面積及び長さは、水田で夫々10haと500m、畑地で8~10haと800~1,000mとなる。耕地開発面積30,700haに対する末端排水路延長は、以下の通りである。

表 6.7.5 末端排水路延長

排水区分	面積 (ha)	小排水路 (km)	摘要
水田	2,700	120	
畑地	28,000	2,644	
合計	30,700	2,764	内既設 510km

圃場に於ける計画排水量については、原則として水田地帯の場合、日雨量・日排除、畑地帯では4時間雨量・4時間排除の条件で算定した排水量とする。

地形が極めて平坦であることを考慮し水路勾配を1/3000~1/4000と仮定する。また、粗度係数を0.030とすると、水路断面は、以下の通りとなる。

表 6.7.6 末端排水路の排水量及び水路断面

排水路	支配面積 (ha)	単位排水量 (m ³ /秒/ha)	計画排水量 (m ³ /秒)	底幅 (m)	水路高 (m)	法勾配
(水田地帯)						
末端排水路	10	0.0051	0.051	0.30	0.60	1:1.0
(畑地帯)						
末端排水路	8~10	0.0235	0.235	0.60	0.80	1:1.0

既存の末端排水路の通水断面は、上記設計断面より大きく、十分な通水能力があると判断できる。

(e) 圃場内排水

a) 暗渠排水

パンブレーカーによる土層の改良の実施と併せ暗渠排水を計画する。暗渠工法については、特に、土壌の透水性が悪く地表残留水の浸透が悪い区域の場合、粉殻暗渠と弾丸暗渠の組み合わせ工法を採用する。その他の排水不良区域には、作業効率、施工の経済性を加味し弾丸暗渠のみとする。粉殻暗渠の施工は、弾丸暗渠のせん孔部から疎水材（粉殻）を充填する工法を採用し工事費の軽減を図る。

水稻の粉殻生産量から概算すると、粉殻暗渠の施工可能面積は年間890haと見込まれる。これを6年更新とすると、粉殻暗渠の敷設面積は5,200haとなる。暗渠排水の計画諸元は、以下の通りである。

表 6.7.7 暗渠排水の計画諸元

項目	粉殻暗渠+弾丸暗渠	弾丸暗渠
施工面積(ha)	5,200	22,700
施工深さ(m)	0.5 - 0.6	0.4 - 0.5
施工間隔(m)	15	3
粉殻充填量(m ³ /ha)	5.3	-

b) 素堀水路

不陸部に於ける地表残留水を速やかに排除することが湿害を軽減する上で極めて重要である。土層改良、暗渠排水により大部分の地区の地表湛水を排除できると思われるが、一部の不陸部に於ては、なお、強雨時に相当期間湛水する。この湛水を適宜排除する手段として素堀水路（承水路）の設置を計画する。断面形状は、圃場作業に支障がない様、深さ0.3m、鍬法勾配4～5割内外とする。

(4) 灌漑施設計画

(a) 計画灌漑用水量

1981年から1990年の10年間の気象、雨量資料を用いて基幹作物である小麦、大豆及び水稻の灌漑用水量を求めた。計算方法・手順は、以下の通りである。

- (1) 気象データを用いて修正ペンマン法により、蒸発散能を求めた。
- (2) 蒸発散能に各作物係数を乗じて、各作物の蒸発散量を求めた。
- (3) 日降雨量と蒸発散量より水収支（水田の場合）あるいは土壌水分収支計算を実施、純灌漑用水量を求めた。
- (4) 灌漑効率を設定し、灌漑用水量を求めた。

気象データは、勤得利農場気象観測所の観測資料（1981-1990）を利用した。

作物係数は、「寒区水田用水量の研究」及び「畑作物要水量の特性的研究」（いずれも「中日科技合作項目、三江平原農業総合実験所研究報告論文集1985年-1993年」）を参考に決定した。修正ペンマン法で求めた蒸発散能、各作物の作物係数、消費水量は、表6.7.8の通りである。

日降水量は、勤得利農場気象観測所の観測資料を利用した。田面、畑地面への到達雨量は、葉面遮断損失を1mmと想定し、日降雨量から1mmを差し引いた値とした。

水収支計算には、以下の仮定を設けた。

畑地灌漑：

- ・ 水収支計算は一回の灌漑用水量を設定し、土壌水分量が初期萎凋点に達すれば灌漑水を供給

するものとした。

表 6.7.8 蒸発散能、作物係数、作物消費水量

		蒸発散能 (mm/日)	作物係数				作物消費水量(mm/日)			
			水稲	小麦	大豆	トウモロコシ	水稲	小麦	大豆	トウモロコシ
4月	1	2.83		0.29				0.82		
	2	3.18		0.29				0.92		
	3	3.39		0.29				0.98		
5月	1	4.60		0.41	0.38			1.89	1.75	
	2	5.05	1.00	0.41	0.38	0.54	5.05	2.07	1.92	2.72
	3	5.73	1.06	0.56	0.38	0.54	6.07	3.23	2.18	3.09
6月	1	4.98	1.06	0.72	0.43	0.44	5.28	3.57	2.14	2.19
	2	4.85	1.06	0.87	0.43	0.44	5.14	4.22	2.08	2.13
	3	5.22	1.25	0.87	0.43	0.59	6.51	4.54	2.25	3.06
7月	1	4.89	1.43	0.56	0.62	0.73	7.00	2.74	3.01	3.58
	2	4.29	1.62	0.56	0.80	0.88	6.95	2.40	3.45	3.78
	3	4.63	1.62	0.56	0.99	0.88	7.51	2.60	4.59	4.08
8月	1	3.68	1.62	0.29	1.19	0.88	5.96	1.07	4.38	3.24
	2	3.45	1.30		1.19	0.88	4.48		4.10	3.03
	3	3.37	1.30		1.19	0.74	4.38		4.01	2.50
9月	1	3.20	1.30		0.79	0.60	4.16		2.53	1.92
	2	2.87	1.30		0.79	0.46	3.73		2.27	1.32
	3	2.64			0.79	0.46			2.09	1.22

- ・ 播種直前の有効土壌水分量は、小麦の場合、播種時期が3月末から4月初めと凍結融解初期の時点であるので、初期成育期の全容易有効水分の半量を含んでいるものと想定し、15mmとした。大豆の播種時期は、5月上旬で、4月の乾燥期を経過するので土壌が乾燥状態にあると想定される。従って、有効水分はゼロと仮定した。
- ・ 1回の灌漑水量は、成育初期の全容易有効水分量に相当する30mmとした。有効水分（圃場含水量と初期萎凋点の差）、成育時期別に根群域と土壌水分消費型を設定し、全容易有効水分量を求め、地上に到達した降雨の内、全容易有効水分量とその日の土壌水分量の差が有効降雨として土壌に蓄えられるものとした。白礫土を代表土壌として、有効水分は、土壌試験結果を参考に15容積%とした。白礫土は、表土直下にシルト質の堅い盤層が形成されており、作物の根系の伸長を阻害することを考慮し、土壌水分消費型を設定した。想定根群域、土壌消費型、計算された全容易有効水分は、次ページの通りである。
- ・ 根群域への地下水補給量はないものとした。
- ・ 灌漑効率は、水源直結型散水灌漑方式を採用するので、水搬送効率を90%、水適用効率を80%と仮定して72%とした。
- ・ 灌漑期間は、小麦の場合、4月上旬から7月末まで、また、大豆については、5月上旬から9月初旬までとした。

水田灌漑：

- ・ 水収支計算は、一回の灌漑水量を設定し、湛水深がゼロに達した時点で灌漑水を供給するものとした。最大湛水深を30mmに設定し、一回の灌漑水量を25mmと設定した。
- ・ 代かき用水量は、表層40cmの空隙（気相）を満たす水量に、湛水深20mmを加えた値とした。気相率は、表層から20cmで30容積%、20cmから40cmで20容積%とした。代かき用水量は120mmである。
- ・ 田面に到達する降雨が、 $\{最大水深(30mm) - 前日の湛水深 + 蒸発散量\}$ を越える場合、

(最大水深(30mm) - 前日の湛水深 + 蒸発散量) を有効降雨とし、越えない場合は、田面到達雨量を有効雨量とした。深部浸透損失は1mm/日とした。

・ 灌漑効率は、地下水灌漑の場合、水源が水田に隣接しており、水路長も1km以下と短い状況を考慮し、水路効率を90%、水適用効率を80%と設定し72%とした。

・ 灌漑期間は、5月10日から8月末までとした。

灌漑用水量の計算結果は、以下の通りである。灌漑用水量は、小麦で190mm、大豆で190mm、水稲で830mmである。

表 6.7.9 主要作物灌漑用水量 (濃江農場)

(単位: mm)

年	小麦	大豆	水稲
1981	90	60	462
1982	180	150	637
1983	60	150	612
1984	120	90	612
1985	120	90	562
1986	240	240	662
1987	90	30	512
1988	180	180	637
1989	150	210	662
1990	150	150	587
平均	138	135	595
灌漑効率	0.72	0.72	0.72
灌漑用水量	192	188	826

(b) 畑灌漑施設

散水灌漑機は、現在、農墾区に於て「センターピボット式」と「ラテラルピボット式」の2種類が稼働している。センターピボット式は、圃場の四隅の部分の灌漑ができないこと、排水性を高めるために排水路を100mから200m間隔で設置しなければならない低平地では、散水機が、排水路の横断を余儀なくされ、排水路に暗渠等横断構造物を設ける必要が生ずる等の欠点がある。ラテラルピボット式は、現在、センターピボット式ほど普及していないが、排水路密度に関係なく設置できることと、長方形の耕地全体を灌漑できる利点を持っている。反面、散水機の移動に人手を要し、施設が割高となる。本計画では、以上の長所・短所を比較の上、相対的に経済的と判断できるラテラルピボット式を中心に施設する方針である。

(c) 水田灌漑施設

水田灌漑施設は、動力井戸、温水池、灌漑水路からなる。水田用水量のピークは、代かき、田植時期の5月中旬に位置する。ピーク用水量は、代かき用水に浸透、蒸発散を加えたもので、5月11日から5月20日の10日間で約220mmとなる。ピーク時に16時間/日送水するとして、用水量は、3.8リットル/秒/haである。揚水ポンプは、150mm径のエンジン付き小型ポンプが普及しているが、この揚水量は時間当たり140m³である。従って、井戸一眼当たりの灌漑面積は約10haとなる。このポンプは、維持管理が容易であり、一農戸当たりの経営面積が小さいことを考慮すると、今後も、普及対象として導入されるものと考えられる。地下水の水温は、平均的に4~5°Cと低いため、温水化を目的とする温水池が必要となる。温水池は、現在、水深0.5~2m、滞水時間10時間から30時間のものが多いが、計画では、滞水時間を24時間として温水池の必要容量を2,000m³とする。温水池は、長辺方向を農道に沿って設置するものとし、井戸を温水池の短辺に隣接して設置する。他の端に水路への流出工を設置する。流出工は、温水池の表面水を取水する

よう越流堰タイプとする。温水池は、盛土工とし、流出工部はコンクリート構造とする。
温水池の計画諸元は、概ね以下の通りである。

計画水深(m)	:	1
長さ(m)	:	95
幅(m)	:	25
盛土天端幅(m)	:	1.0
盛土高さ(m)	:	1.3
盛土側法勾配	:	1:1.5

灌漑水路は、水田へ給水するための必要水頭（最低20cm）を確保するため盛土水路とする。
ピーク流量は、35リットル/秒である。水路諸元は、概ね以下の通りである。

水路長(m)	:	500
水路底幅(m)	:	0.4
盛土天端幅(m)	:	0.5
水路高さ(m)	:	0.6
水路側法勾配	:	1:1

(5) 農道

幹線農道は、既に幹線排水路及び支線排水路沿いに配置されている。これらについては拡幅及び路盤改修を行なう。また、新規開発地区の農道については、支線排水路の建設と平行し、支線排水路の掘削土を用いて構築する計画とする。

農道の幅員は、大型農機の通行、交差を考慮して、幹線農道は全幅12.0m、支線農道は全幅6.0mとする。路面高は、冠水、凍上防止、路面排水及び路床安定等を考慮して0.50m以上の盛土高とする。路面舗装は、通行頻度の多い幹線農道について砂利舗装を計画する。また、農道の大部分が幹線及び支線排水路と併設されるので、路面からの排水は直接排水路に入る構造とし、路面排水用側溝は設けない。

農道工事の場合、排水路から掘削される盛土材が、概して含水比の高い状態にあるので、十分な抜気乾燥を行い、かつ、適切な締固めを必要とする。

幹線及び支線農道の道路幅員及び計画道路の総延長は、以下の通りである。

表 6.7.10 道路幅員及び道路延長

農道	道路幅員 (m)	道路延長 (km)		
		既設	新設	計
幹線農道	12	217	—	217
支線農道	6	—	334	334

(6) 工事数量と事業費

(a) 工事数量

排水施設、灌漑施設、農道及び付帯構造物の工事数量の概要は、次のページに示す通りである。

表 6.7.11 排水施設、灌漑施設、農道及び付帯構造物の工事数量の概要

a) 排水施設

項目	延長	ヶ所数	掘削	摘要
	(Km)	(ヶ所)	(万m ³)	
幹線排水路	129	-	252.9	既設改修
支線排水路	73	-	109.5	支線、排斗渠
末端排水路	2,254	-	257.8	排毛渠

b) 灌漑施設

項目	延長	ヶ所数	盛土	掘削	コンクリート	摘要
	(Km)	(ヶ所)	(万m ³)	(万m ³)	(m ³)	
用水路	125	-	24.1	7.5	-	
温水池	-	250	29.04	-	500	
水田用揚水施設	-	250	-	-	-	
畑灌用揚水施設	-	144	-	-	-	
散水灌漑施設	-	72	-	-	-	

c) 農道

項目	延長	盛土	舗装用碎石	摘要
	(Km)	(万m ³)	(万m ³)	
幹線農道	217	30.4	43.4	既設改修
支線農道	334	184.2		

d) 付帯構造物

項目	ヶ所数	摘要
橋梁工	12	
管渠工	493	

(b) 事業費

a) 施工方法

主要工事である用水路・排水路・道路工事・井戸掘削等は、機械施工を前提に施工計画を策定する。排水路工事では掘削土量が多く、他方、用水路及び道路工事では盛土工事が主体となる。従って、これら三者の工事間で調整を図る計画とする。

b) 建設事業費

灌漑排水施設及び農道の直接工事費、建設事業費は、以下の通りである。

表 6.7.12 灌漑排水施設、農道建設事業費

項目	直接工事費 (千元)
灌漑施設	56,050
水田灌漑施設	27,250
畑地灌漑施設	28,800
排水施設	85,880
幹線排水路	36,340
支線排水路	16,250
末端排水路	26,270
暗渠排水	7,020
農道	132,890
幹線農道	84,070
支線農道	48,820
付帯構造物	11,570
計	286,390

項目	建設事業費 (百万元)
直接工事費	286
間接費(15%)	43
設計監理費(3%)	9
物理予備費(15%)	51
総工事費	389
価格予備費	134
合計	523

6.8 農村計画

各農場は、現行の開発計画に於いて居住地の集統合を図り、集約的/近代的農村計画の建設を構想している。本計画では、以上の基本構想の趣旨に沿い、社会基本インフラ及び生活環境、農業生産施設等の整備を基本とした農村整備計画を検討した。

(1) 計画の基本構想

現在、農村集落は、概ね職・住近接型となっている。濃江農場の場合、作業区単位で、集落を形成している。この集落形態は、農作業に便利な半面、人口が100～500人内外と少ないため、教育、医療、娯楽、スポーツ・文化活動、商店等施設が機能し難く、従って、現状は、極めて貧弱な状況である。

現在、作業区に住んでいる農民は、特に若い人を中心に教育、文化、スポーツ、娯楽、商業施設の整った地区に住みたいと希望する人が多くなってきている。特に子弟の教育に関心が高く、学令期に達する子弟を持つ多くの親は、設備が充実し、教師が揃っている学校に就学させたく、便宜の大きい地区への移転願望が強い。

今後、市場経済の発展に伴い都市地域に於ける就業機会が増加してくれば、相当の人口移動が起こると考えられる。現在既に、都市と農村部の間で、教育、医療、娯楽、スポーツ文化、商業等あらゆる生活文化、経済の格差が広がっており、今後、この状況は、増々広がる傾向にある。かかる地域間の社会・経済環境の格差を是正するには、農村部に於ても雇用機会の創出を図るとともに、生活関連施設を整備し、農村部でも都市生活に近い生活を充足できる環境を創り出す努力が必要となる。

しかし、現実には、各作業区が広く分散しているため、人口規模と経済的観点から十分に整備出来ない状況となっている。これら集落単位毎に、上下水道、道路等の生活基盤施設整備を行うこと、また、教育、医療施設等の公共施設整備を進めることは、ある程度まで可能としても、使用機会／活動の範囲の少ない娯楽、商業施設等の集積は不経済であり期待できないのが実情である。

仮に、人口が5,000人規模を想定した場合、日常生活を営む上で必要最少限の公共施設は集約化が容易で、購買力（経済規模）を考慮すれば、複数の娯楽、小規模商業施設の誘致も可能となる。また、バス等公共交通機関の乗り入れも期待でき、飲食業、小売業等個人企業の経営も容易になる。

社会・経済活動単位として以上の人口規模の集落を想定した場合、濃江農場では、農場全体がはじめて集約化の一単位となる。従って、生活関連施設は、濃江農場にあっては、場部を生活重点の整備地区とし、これを中心に生活関連公共施設を整備し、商業施設、娯楽施設、スポーツ施設等の集積を促す方向で生活関連基盤施設を整備するのが投資効率並びに機能の点でも最も望ましい。また、現作業区の集落用地を圃場作業に重点を置いた生産基地として施設整備すれば、職・住の分離効果として双方のより良い機能が発揮できる。

以上の構想に基づく農村施設整備は、当面、場部と作業区に於て同時平行的に実施していくことになろうが、順次、場部と作業区を結ぶ道路を整備しつつ、開発の重点を場部地区に移す計画を提言したい。場部に於ける居住区の整備及び作業区への道路整備が進めば、必然的に現在作業区に住んでいる者も場部地区に居を移し、無理なく計画を完結できると考える。従って、本計画では、作業区に散在する小集落を場部に整理・統合し、都市に近い生活水準が維持できる生活関連施設の充実を図ることを基本とする。

(2) 集落計画

集落を場部に統合する場合、場部の居住人口は、人口の流入がないと仮定して、4,260人（2010年）と予想されている。また、今後、農業、畜産業の拡大に伴って、必要労働力が増加し、これに対応し外部から相当数の移住が必要となる。2010年時点の必要労働力は、農畜産業で5,200人以上、更に農場管理者、教育、行政、商業に携わる者等が、1,000人規模となろう。また、所得水準の向上に伴い家庭主婦の専業化が進むことを想定すると、子供と老人を含め、非就業者は現状の50%内外から、更に増加し概ね5,000人規模となることが予測される。従って、場部の将来人口は、11,000人以上になると予想される。

本計画では、12,000人規模を想定した集落計画とし、以下に示す生活関連及び農業生産施設等の施設用地、農家住区、農家の生産施設用地を確保する。

・農場管理施設	： 場部事務所、作業区事務所
・教育施設	： 託児所、幼稚園、小学校、中学校
・公共施設	： 集会所、診療所、保健所、福祉施設、文化・スポーツ施設
・商業施設	： 商店
・行政管理施設	： 行政事務所（市の出先機関）、消防分署、保安関係部署
・農業生産施設	： 農業機械格納庫、乾燥貯蔵施設、農業機械修理工場
・供給・処理施設	： 上水道、汚水処理場、ゴミ処理場、変電所
・その他	： 菜園、防風林、公園、緑地帯、広場

これら施設の配置に当たっては、以下の考慮を払うものとする。

- ・ 場部は、現状の施設配置に配慮し、管理施設用地、生活施設用地、生産施設用地に大きく

分け、生活施設用地は、更に居住地、家庭菜園、教育施設用地、公共施設用地、行政施設用地等に区分する。

・ 用地の配置に際しては、集落内外の生活、農業生産、流通の動線がなるべく分離できるように集落内道路体系を考慮する。居住区と生産施設は離して配置し、これらの間に、行政施設、公園等を配置する。教育施設、公共施設は、居住区に隣接して配置する。

・ 集落と耕地の境界及び集落内幹線道路沿いに防風林を設けると共に、用途別境界に林帯を配置する。

なお、モデル的な場部用地計画については、将来の施設規模を勘案し第2次調査に於て実施する。ここでは、道路計画と上下水道計画についてのみ、以下基本計画を述べる。

現作業区については、農機具格納施設、簡易な整備工場、肥料・農業倉庫、穀物貯蔵施設、休憩所、衛生管理所等を整備した農作業基地とする。

(3) 道路計画

(a) 地区内道路

地区内には、鴨緑河農場から勤得利農場へ、また勤得利農場から前進駅に至る幹線道路（県級公路）が縦貫しており、これら幹線道路から派生して場部と作業区を結ぶ道路（連絡道路）が設置されている。これら連絡道路は、大型農作業機械は、もちろん大型自動車の通行及び将来の交通量増が予想されるので、幹線道路と同様に3級公路級（全幅員8.50m、有効幅員7.0m）道路として改修・整備する。改修計画に当たっては、冠水、凍上防止、路面排水及び路床安定等を考慮して1.0m内外の高盛土とし、路面舗装は、砂利舗装として計画する。なお、県級道路についてはアスファルト舗装とする。

(b) 集落内道路

集落内の主要幹線道路は全幅16.0mとし、歩道を設置する。また、塵埃防止、景観維持等の観点からアスファルト舗装とする。2次幹線道路は連絡道路と同様に8.5mとし、住居用地内道路は5.0mとする。路面舗装は、いずれも砂利舗装とする。

(c) 道路延長

連絡道路及び集落内道路の概要は、以下の通りである。

表 6.8.1 道路延長及び幅員

項目	道路延長 (Km)	道路全幅員 (m)
連絡道路	69	8.5
集落内道路		
主要幹線道路	3	16.0
2次幹線道路	10	8.5
住居用地内道路	30	5.0

(4) 上水道計画

水質分析結果から、鉄分、マンガン、アンモニア性窒素、色度・濁度等、いずれも佳木斯市の生活用水基準値を越えていることが認められた。従って、将来とも飲料に供するためには、浄水処理の徹底が必要である。また、より深層の地下水の利用も検討課題としてある。

なお、既存の井戸水の水質で基準値をクリアしていない色度、混濁度、鉄及びマンガンについては、以下の処理法がある。

(a) 色度

色度の除去には、凝集沈殿処理、活性炭処理、オゾン処理法等あり、色素の種類及び色度の度合いにより、単独処理または複合の組み合わせで行うのが一般的である。

凝集沈殿処理：

凝集剤の注入量を増加させることと、凝集処理pH値6前後にすることによってフミン酸系色素を除去することが出来る。また、原水が鉄・マンガンによって着色されている場合には本法で除去出来る。

活性炭処理：

フミン酸、フルボ酸系色素双方を除去出来る。但し、フミン酸系色素の除去能力はフルボ酸系色素の除去効果より小さく、かつ、フルボ酸系色素の吸着能力を減少させる欠点を持つ。従って、腐植質による高色度原水の処理については、上記の凝集沈殿処理と組み合わせる方法が適切である。

オゾン処理：

フミン酸、フルボ酸系色素双方による色度の除去に有効である。原水をオゾン処理する場合には、マンガン・鉄イオンによる着色が問題となることがあり、この場合には、オゾン処理後に凝集沈殿処理を行う必要がある。

(b) 混濁度

混濁度の原因は、主に有機物や鉄・マンガンのイオンである。よって、これらの処理には、沈殿濾過処理または以下の除去処理法を適用する。

(c) 鉄・マンガン

鉄・マンガンの除去には、次の方法がある。

前塩素処理：

前塩素処理により鉄を酸化した後、凝集沈殿、急速濾過によって除去する方法である。

マンガン接触濾過：

前塩素処理によりマンガンを酸化した後、マンガン接触濾過により除去する方法である。この場合には鉄も同時に除去出来る。

鉄バクテリア利用法：

鉄バクテリアの生物作用を利用して鉄バクテリア利用法により鉄マンガン除去する方法である。

エアレーション：

鉄をエアレーションにより酸化し、沈殿、濾過によって除去する方法である。

本計画では、浄水方法として、用地の取得に問題がないので、多少占有面積が嵩むが、維持管理が容易で建設費及び維持費が低廉である「緩速濾過方式」を提言する。処理施設には、原水の濁度が高いので沈殿池の設置及び除鉄・除マンガンのため維持管理が容易なエアレーション設備を計画する。従って、計画浄水設備は、沈殿池、一次濾過池（主に鉄の除去）と緩速濾過池、エアレーション設備の組合わせとなる。なお、消毒設備については、現地追加水質試験結果に基づき検討を行う。

計画用水量は、基準の日最大給水量170リットル/人/日から算定し724m³と見込まれる、一日当たりの計画取水量は、10%の運転損失を見込んで797m³となる。水源（地下水）は、井戸から浄水場に揚水し、処理後、浄水場に隣接した配水池から配水管路を経て受益者に配水する方式とする。なお、配水池容量及び時間最大給水量は、夫々日最大給水量の9時間分、最大給水量時間当たりの2倍として計画する。末端最低水圧は1.0kg/cm²とする。

上水道施設の概要は、以下に要約する通りである。

表 6.8.2 上水道施設規模

集落 需要	取水施設規模			浄水施設規模		配水施設規模			
	計画人口 (人)	日最大 給水量 (m ³ /日)	計画取水量 (m ³ /日)	揚水施設 (m ³ /分)	計画浄水量 (m ³ /日)	配水地 容量 (m ³)	時間最大 給水量 (m ³ /時)	配水ポンプ 配水量 (m ³ /分)	配水管 VP75mm (km)
場部	10,000	1,700	1,870	1.3	1,870	640	142	2.4	26

(註) 既存の水道設備は、給水施設として十分機能しているゆえ、上記に記した基本計画に基づき、浄水設備を付加して、上水施設の1システムとして利用する。

(5) 下水道

(a) 汚水処理方式

集落の居住環境の改善の一環として、汚水処理施設を計画する。現在、場部で部分的に行われている処理方法は、「集水～沈殿～放流」とBOD負荷の高い未処理水が直接放流されている。

本計画では、場部に集中処理施設を設ける。汚水処理方式として維持管理が容易で安定した処理性能を得ることができ、汚泥の発生量が比較的少ない等の特徴がある「接触曝気方式(曝気により十分な酸素を供給すると同時に槽内を攪拌して流入汚水を繰返し接触材上の微生物膜と接触させ、好気的な状態で汚水中の汚濁物質を吸着、酸化分解させる処理方式)」を適用する。

(b) 計画汚水量

一人当たりのし尿排泄量は、概ね40リットル/日であるが、本計画では、一人当たり汚水量をし尿も含めて生活用水量と同じと見積、時間最大汚水量を日最大汚水量の時間当たりの2.5倍として設計する。場部に於ける計画汚水量は、次ページの表 6.8.3 に示す通りである。

(c) 施設規模

汚水処理施設の容量は、各槽に於ける滞留時間から決定する。本計画では、概ね以下の条件を適用する。

- ・沈殿分離槽 : 20時間
- ・曝気槽 : 18時間
- ・沈殿槽 : 4時間

以上の条件で計画した下水道施設は、表 6.8.3 の通りである。

表 6.8.3 計画汚水量

集落	計画人口 (人)	日生活 汚水量 (m ³ /日)	時間最大汚水量		日平均 汚水量	
			(m ³ /時)	(m ³ /秒)	(m ³ /日)	(m ³ /時)
場部	10,000	1,700	177	0.05	1,360	57

表 6.8.3 下水道施設規模

集落	汚水処理施設規模				排水管延長 (km)
	沈殿分離槽 (m ³)	ばっき槽 (m ³)	沈殿槽 (m ³)	計 (m ³)	
場部	1,130	1,020	230	2,380	13

6.9 農業経営計画

(1) 概要

第二次現地調査において、日本側調査団は農場経営の基本的戦略と農業経営計画の考え方を提案した。それに対して中国側調査団は一定の理解を示したが、主に以下の点で双方の意見が異なった。

日本側調査団の提案

- 1) 農場管理部門の管理機関としての専門化
- 2) 工業、商業、建築土木業、運輸業の農場からの分離と民営化。
- 3) 農場税の施行
- 4) 畜産の専業化

中国側調査団の意見

- 1) 農場長責任制のもと農場請負経営責任制の試行（農場の財政的自立）
- 2) 農場経営管理下（制限的）での独立採算制
- 3) 総局には税の徴収権がなく、上納負担金の納付の強化徹底
- 4) 畜産の兼業維持

話し合いの結果、経営改革の考え方は、第7章の事業計画においては総局の基本方針を尊重し、最終取り纏めを行う。しかし調査団の意見は、中国側の意見を踏まえ、提言として報告書第9章に纏めることとした。

経営計画の基本は、農場の行政部門と生産部門を明確に分離し、行政部門を農場総局の直轄または総局の行政機構の系列に組み込み管理する体制とする。また、生産部門については、各事業単位が最も合理的な経営が成り立つ規模に組織を改編し、各事業単位を自由に競争させ、生産活動の活性化を図る。計画に当たっては、各種事業単位が自立経営できる様、制度を改革する必要がある。既存の事業の内、自立経営できない企業単位で農場運営に必要な業種は、適宜、補助金を出して操業の継続を図る。その他、農場経営に不経済な存在となる企業／業種は、早急に資産整理する等の対策が必要である。

(2) 管理組織

(a) 場部

場部は、基本的に農業管理の指導機能だけを担当する。行政機能は、上述の基本方針に沿って農場総局の管理機構へ移管し、国の予算で管理運営する。また、現在、濃江農場では、各部所の管理機能に相互の重複が見られるので、各部所も極力整理統合し、場部の機構を必要最小限に縮小するよう努める。以上の構想に基づく農場の組織図と主要部所の事例は、下図の通りである。農場が直接運営する生産事業は、農業及び畜産を主業務とする。なお、作業区は、区割りとして残し、農場の出先機関として農業技術指導と普及を主たる機能とする。生産管理には、直接関与しない。

場部の予算は、農業振興に対する国からの交付金と各生産単位から徴収する負担金で運営する。また、場部は各企業の株を所有し、企業（独立採算単位）が利潤を上げれば配当金と負担金を受ける。但し、農場は、基本的に企業の経営には参加しない

- 農業科： 農業技術普及や指導を行う。毎年の作業基準を策定し、作付計画等の助言を行う。また種子公司の監督、指導も行い、優良種子が適性価格で販売されるように努める。
- 畜牧科： 畜産、水産の技術普及や指導を行う。畜牧獣医ステーションを下部機関に設け、定期的な家畜の検診、消毒、医療を行う。また血統登録、人工受精のシステムを整備し、優良品種の繁殖の指導に努める。
- 農機科： 新しい農業機械の紹介、斡旋を行うと同時に、生産組が農機具を取得する際の便宜を図る。また農機運転手の養成にも努める。
- 水利科： 水利施設の運営維持管理を行う。水利施設の管理は、作業区に人員を配置し行う。また排水路の新規造成、補修、改修、付帯構造物の補修は場部から企業に仕事を発

注して行う。

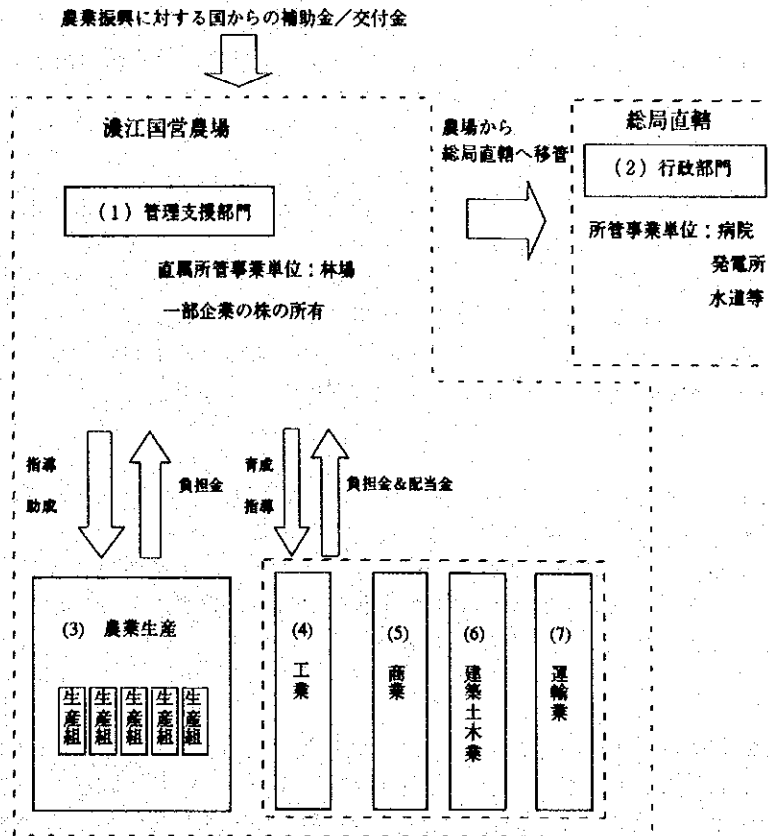


図 6.9.1 基本構想図

(3) 生産組織と体制

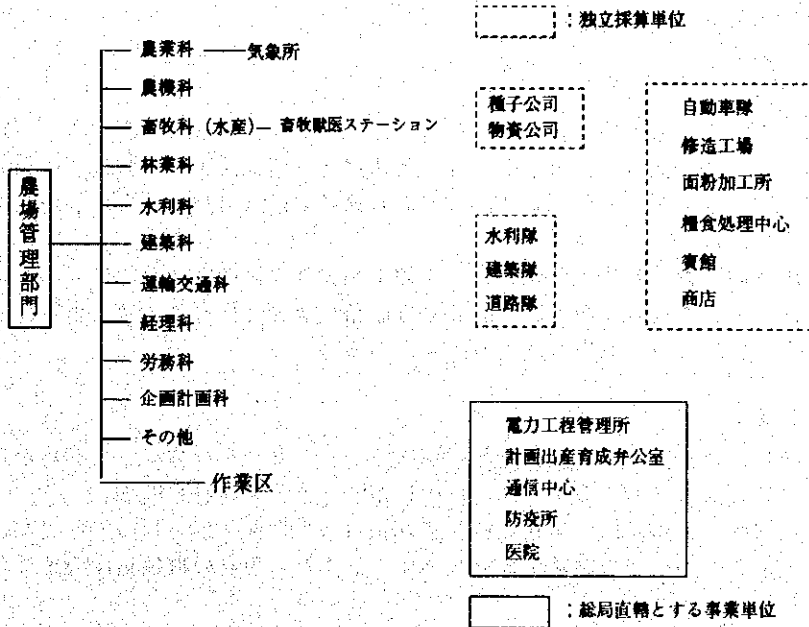


図 6.9.2 農場計画組織図 (例)

(a) 耕種業

従来の作業区に於ける農機隊と作物生産の承包組等の組織を解体し、農業機械の適正稼働規模（経済規模）を基本とした生産組（仮称）を再編成する。生産組は、耕種に必要な大型農業機械一セット（コンバイン1台、トラクター2台を中心に編成）を単位とし、作業効率並びに生産効率が最も合理的な人員をもって管理可能な耕地面積を担当する。

作物は、基幹畑作物を中心に、水田、経済作物を栽培管理するが、国家に上納する作物以外は、組の自由采配とする。

生産組は、共同経営体（集体経営）であり、経営体として農場から特定耕地の耕作権を借りる方式とする。組員各人は、基本的に定年まで生産組に所属する。生産手段の内、大型農業機械、施設等の固定資産は、農場の所有とし、経営体は農場から借り受ける。経営体が独自に新たな投資を行う場合は、持ち株制とし投資に見合う配当を受けるものとする。

経営は、独立採算を基本とする。経営体の運転資金は、国からの補助金付与の他、銀行融資、組員の投資で賄う。利益配分は、配当金として全て組内部で分配する。

(b) 畜産

畜産は、専業農戸を主体とし、従来の兼業農戸も育成して、全て自由裁量で経営する。家畜は、肉牛、豚及び鶏であるが、飼養頭羽数も農戸の自由とする。

農戸は、採草地や飼料用耕作地を農場から借りる形式をとる。生産活動に必要な農業機械は、農戸個々が保有するケースまたは機械作業を生産組に有償で依頼するケース等が手立てされる。畜舎その他の施設は、基本的に農戸の責任で準備する。

(d) 工業

現在ある事業単位は、農機の修造工場、面粉加工所、糧食処理センターなどである。これらは、一旦農場から離し、独立採算性を基礎に運営させる。しかし、これら既存の工場は、本来、地域内の自給体制を整える施策に基づいたものであるため、いずれも規模が小さく、地域的にも閉塞された立地条件下にあり、対外市場で自由競争させるには、危険要素が多い。反面、これら工場を独立させ、独立採算を基本に経営させた場合、農場地域内の閉鎖経済圏の中で独占的に運営され、価格管理等困難を招く嫌いがある。濃江農場の工業は、現在、未だ独立的産業としては未発達の状態にあり、形の上では、独立採算体制を取らせるとしても、しばらくは農場の指導下で育成（投資）・指導が必要である。

(e) 商業、運輸業

商業と運輸業は、比較的投下資本が少なくても経営でき、最も市場原理に基づいた経済活動が行い易い業種である。従って、両業種とも、集体経営（個人同志の共同体）や個人経営を基本として行う方針とする。運輸業に関しては、現有の輸送手段（自動車）を農場から借り受け事業を展開する形式とする。

問題は、圧倒的に大きな商店が現われ、中卸や小売りの段階で独占的に商品を扱い、自由に価格をコントロールした場合にある。商品の適性価格の販売と独占禁止は、市行政機関並びに農場総局が綿密な関係をもって徹底管理する必要がある。

(d) 建築／土木業

濃江農場には、建築隊、水利隊、道路隊があるが、これらを母体に一旦農場から切り離し、独立採算性を基礎に運営させ、農場内外で自由に競争させ体質改善を図る。

建築隊、水利隊、道路隊は、現在はそれぞれ独自の専門的仕事を行っているが、独立後は各隊とも建築、土木などの全ての業種を行い競争する。また、現有の機械類は公平に各隊に分配し、農場から借り受ける形とする。

(4) 経営収支の試算

農業経営については、専門別の開発計画を基礎に生産組（2010年）と畜産部門並びに農業部門全体の経営収支を試算した。

ただし農業生産部門から農場の運営費として徴収されるべき諸経費（上納管理費その他）や新規投資についての受益者負担割合は、現在は規定されたものがなく、ここでは従来の上納管理費、福利費、税金、労働保険費の考え方を適用し試算した。

(a) 生産組

a) 生産組人員

生産組は、農業生産を目的とした経済単位である。生産組の組員個々は、農業生産に従事すると同時に共同経営者の一員でもある。従って、作業の役割/分担、運営計画、利益配分等、生産組の運営に係わる一切は、組員全員の話し合いで決め、組員個々が経営を考える体制とする。一例として役割分担を以下に示す。但し、これらの役割・分担は、決して固定したものではない。

代表者	: 総括業務、農作業	1名
経理	: 総務/財務経理業務、農作業	1名
農業機械オペレーター	: 機械作業/保守管理、農作業	9~10名
作業員	: 農作業全般	25~26名
合計		37名

b) 生産組請負耕地面積及び栽培作物

平均的生産組が担当する耕地面積及び栽培作物は、農業生産計画及び農業機械化計画で検討された結果から、概ね以下の構成となる。

栽培作物	栽培面積	(単位: ha)	
		灌漑面積	非灌漑面積
小麦	120	31	89
大麦	11	3	8
大豆	120	31	89
トウモロコシ	88	23	65
水稲	35	35	
経済作物	26	7	19
合計	400		

c) 農業機械

生産組が平均的に所有する農業機械は、農業機械化計画から、概ね以下の構成となる。

農業機械名	台数	農業機械名	台数
(自走機械)		(作業機械)	
輸入装輪型トラクター	1.22	サブソイラー	0.38
輸入コンバイン	8.42	5連犁	0.79
輸入水稲移植機	0.4	重砕土機	0.82
小型トラクター	0.47	軽砕土機	0.42
国産コンバイン	0.58	ローターベーター	0.27
4トンダンプトラック	1.88	代掻き機	0.14
ハイベータ	0.23	鎮圧機	0.56
輸入自脱型コンバイン	0.61	施肥条播機	0.17
		三畝点播機	0.25
		12行点播機	0.14
		施肥機	0.17
		ロータリー中耕機	0.31
		搭載噴霧器	0.27

d) 経営収支 (試算)

農業生産計画、農業機械化計画、灌漑・排水計画で検討された積算数値を基に生産組の農業経営収支を試算した。結果は以下の表に示す通りである。但し、ここでの試算では減価償却費と維持管理費は水利施設と農業機械だけを考慮し、その他の施設の減価償却費および維持管理費そして借入金に対する金利は、計上していない。

表 6.9.1 生産組経営収支（試算表）

単位 万元

経営収入		経営支出		利潤	
小麦	30.8	種子&種苗	7.7	経営収入	140.1
大麦	3.4	肥料	13.0		
大豆	46.8	農薬	5.9	経支出	111.6
トウモロコシ	26.3	燃料費	5.7		
水稲	16.5	潤滑油費	0.7	福利費	1.2
経済作物	14.4	修理費	10.2	税金	1.3
灌漑費	3.9	労働保険費	3.9	労働保険費	0.7
		車庫費	0.8		
		維持費（水利）	9.4		
		減価償却費	47.7		
		管理費	6.2		
収入合計	140.1	支出合計	116.7	利潤総額	25.3

2010年の利潤総額は、85,000元が期待できる。また、この利潤を組員に等しく分配すると仮定すると、組員一人当たり2,400元の所得となり、一農戸当たり平均2人の農業従業者がいると仮定すると、一農戸当たりの所得は、4,800元となる。

(b) 畜産部門

a) 畜産農戸

畜産開発では、肉牛繁殖、肉牛肥育、肉豚繁殖及び肉豚肥育等が計画されている。この計画を基に、畜産専業農戸が生産組の組員個々の年間所得と同程度の所得を上げ得る経営を前提として畜産の生産規模を検討した。なお、本計画では、肉牛、肉豚共に繁殖と飼育を分離して各々専業化し、技術の単純化を図るとともに繁殖成績と肉質の向上並びに飼養農家戸数を増やし冬期間の余剰労働力の有効活用を図ることとした。

	肉牛繁殖	肉牛肥育	肉豚繁殖	肉豚肥育	合計
農家数	145	126	32	119	422
平均飼養頭数	40	32	25	36	

b) 経営収支（試算）

畜産開発計画で検討された各種価格及び積算費用を基に、農場の畜産部門全体の経営収支を行った。表6.9.2の通り、開発目標年の2010年に於ける利潤総額は、351万元が見込まれる。この利潤は、畜産専従員一人当たりに換算し4,200元となる。また、畜産専業の1農戸当たりの所得は、農戸当たり平均2人の従業者がいると仮定して、8,400元となる。

表 6.9.2 畜産部門経営収支 (試算表)

				金額 万元	
経営収入		経営支出		利潤	
繁殖肉牛	777.2	飼料費	1,244.6	経営収入	3,553.2
肥育肉牛	1460.0	家畜費	94.5		
繁殖肉豚	318.4	光熱費	99.6	経支出	3,074.4
肥育肉豚	997.6	資材費	10.7		
		建物費	106.7	福利費	17.3
		賃料料金	123.6	税金	102.0
		素畜費	921.1	労働保険費	8.1
		農業雑費	259.9		
		減価償却費	160.6		
		管理費	53.2		
収入合計	3,553.2	支出合計	3,074.4	利潤総額	351.5

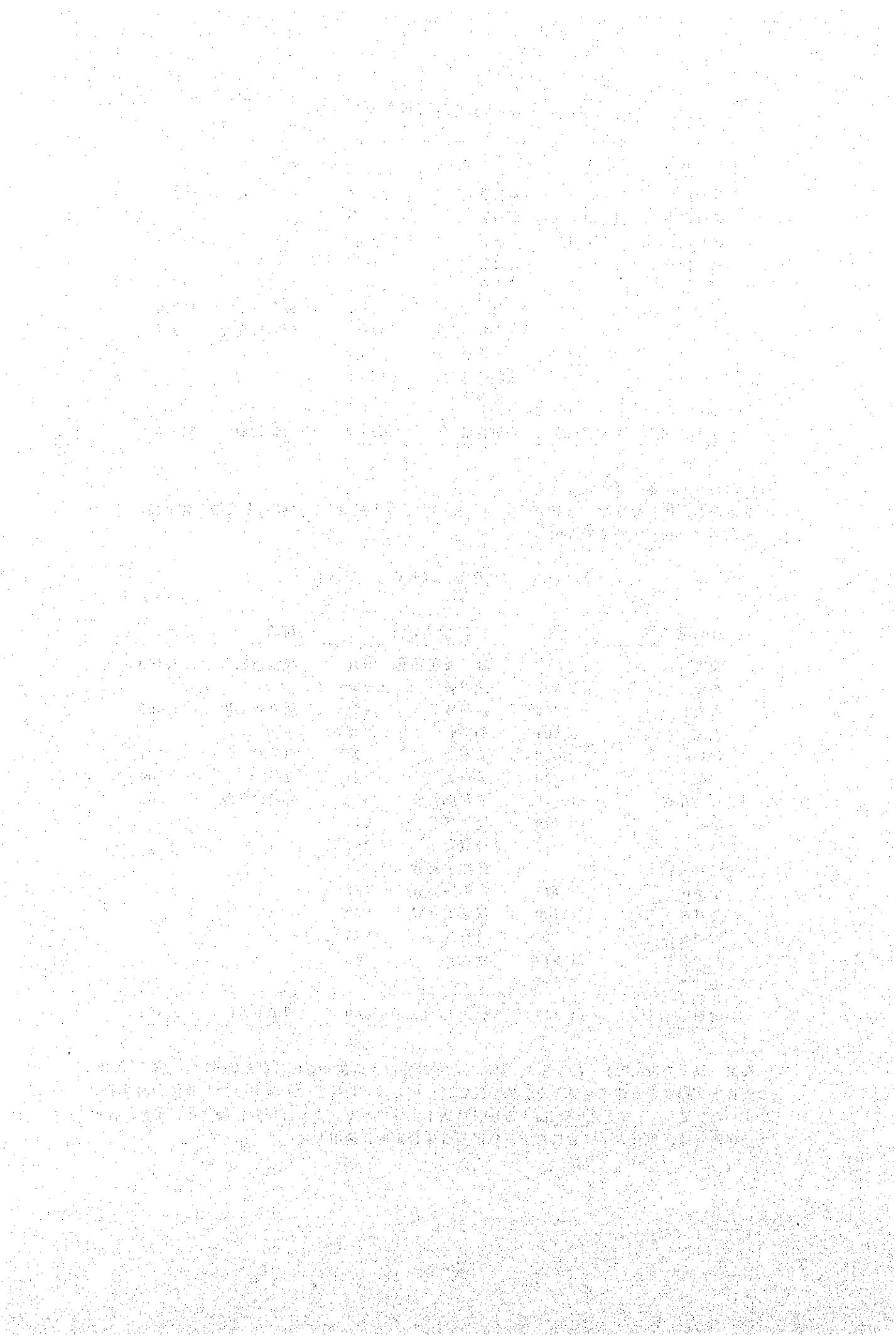
(c) 農業部門全体の経営収支 (試算)

農業部門全体の経営収支 (2010年) は、先に示した生産組の経営収支を農場全体で捉え、これに畜産部門の収支を加えて評価した。

表 6.9.3 農業全部門経営収支 (試算表)

				金額 万元	
経営総収入		経営総支出		利潤	
農業収入		種子&種苗費	590	経営総収入	14,343
小麦	2,522	肥料費	1,004		
大麦	258	農業費	454	経営総支出	11,669
大豆	3,601	飼料費	1,245		
トウモロコシ	2,028	家畜費	94	福利費	107
水稲	1,270	素畜費	921	税金	204
経済作物	1,110	光熱燃料費	593	労働保険費	62
小計	10,790	資材雑費	271		
		灌漑費	297		
畜産業収入		修理維持費	1,511		
繁殖肉牛	777	車庫建物費	165		
肥育肉牛	1,460	減価償却費	3,833		
繁殖養豚	318	賃料料金	124		
肥育養豚	998	管理費	568		
小計	3,553				
総収入合計	14,343	総支出合計	11,669	利潤総額	2,301

なお、以上の表6.9.1～表6.9.3に記載した各経営収支の試算表は、農産物並びに畜産・水産の直接生産経費を主体に積算した。間接経費については、現段階での検討可能な数値を加算するに止めた。従って、設備投資に関する検討は猶不十分である。また管理費、福利費、年金、税金及び保険費は、現在の全経費に対する負担割合を暫定的に適用した。



第七章 事業実施計画と事業評価

7.1 事業実施計画

(1) 基本構想

本計画事業は、大きく「開墾を含む農業生産基盤整備」と「農業機械の更新と機能改善」、「畜産、の振興に係わる施設整備」、「農産加工施設整備」並びに「農村インフラ整備」である。これら計画事業の実施には、国際機関または二国間の経済援助協力いずれかの便宜を受け開発資金の調達を行うことを前提とする。

(2) 事業実施計画

本開発事業は、黒龍江省農墾区に構想された「500万ton商品食糧生産基地建設計画」の基幹的部位に当たり、かつ、全体構想のモデル事業として位置付けられている。従って、本計画事業の実施は、段階的工程を組まず、一括的に着手する構想とした。各種計画事業の実施工程と実施期間は以下の通りである。

事業科目	準備／詳細設計	施工／調達	維持管理作業
1) 開墾・基盤整備事業	1996年～1997年	1997年～2002年	2001年～
2) 畜産施設	1996年～1997年	1997年～2004年	2000年～
3) 農村インフラ施設	1997年～1999年	1998年～2010年	2001年～
4) 生産支援施設	1997年～1998年	1998年～2007年	2001年～
5) 農業機械の調達	1997年	1998年～2002年	1999年～
6) 農産加工施設	2000年	2000年	2001年～

計画事業の内、開墾、生産基盤整備、基幹道路等農村インフラ整備事業は、基本的に機械工法を適用する。小規模の農村インフラ施設、建物（レガ建）、その他末端の小規模施設は人力を主体とした工法で行う。

以上の工事は、いずれも請負契約を基本とする。なお、大型農業機械並びに農産加工用機器については、国際競争入札で調達する。また、末端圃場整備、水産種苗センター等をはじめ最新技術の体系が確立されていない部署の詳細設計並びに建設工事について、国際競争入札によりコンサルタントを調達し、業務指導と監理業務の支援を仰ぐこととする。

7.2 事業費

計画事業の実施に係わる総事業費は、詳細設計、直接建設／調達費、維持管理費、事務・事業管理費、コンサルタント技術料（3%）、工事数量の予備費（15%）並びに価格変動に対する予備費（8%）等を含む。これら事業費は、概略設計に基づく工事数量、1993年末現在の工事単価／市場価格並びに金融、行政等関連情報を踏まえて算定した。なお、以上の事業費は、工事内容と資機材調達の範囲等を考慮し、内貨（国内通貨分）と外貨（外国通貨分）比を4:6とした。内貨／外貨の交換率は、1993年末現在の政府公報に基づき中国元1.0 = US\$ 0.12 = 日本円 12.5とした。積算事業費は、総額で125,400万元である。各事業別費用は、以下の通りである（事業別費用の内訳は表7.1参照）。

経費項目	(単位：万元)					
	開墾・基盤整備	畜産施設	農村インフラ	生産支援施設	農業機械	農産加工施設
直接工事費	28,639	4,125	13,237	3,753	9,541	938
設計及び事業管理費	4,296	412	1,324	375	954	94
設計・施工監理費	859	124	397	113	-	28
数量予備費	5,069	699	2,244	636	1,574	159
価格予備費	14,512	3,435	19,042	3,609	4,602	620
合計	53,375	8,794	36,243	8,485	16,671	1,839

7.3 事業便益

計画事業の便益評価は、「便益財務評価額」と「便益経済評価額」の双方について算定した。事業便益財務評価額は、濃江農場に於ける1993年3月現在の実勢価格に基づく農産物平均売渡価格を基本として算定・評価した。計画事業効果は、各種事業により目標達成までの期間が5～7年と多少異なるが、工事着手を仮に1996年とすると事業全体の目標達成年は、13年後の2007年となる。目標達成時点に於ける事業便益財務評価額は、表7.2の通り1.707億元である。

計画事業の便益は、実施事業の直接増加便益について評価算定を行った。即ち、農産物、畜産並びに農産加工（一次加工）の事業実施に伴った増収分（目標生産量－現状生産量）が、これに該当する。農産物の付加価値生産に於て、直接便益に相当する分は、畜産及び水産または農産加工品の増収分とこれら正産物の販売価格の中に含まれるものとして、特別な評価を行っていない。また、農村インフラ整備の直接便益は、上下水道の使用料の徴収分のみとし、労働効率、移動または物資輸送の便宜等として期待できる間接的付加価値は、今回の評価から除外した。

間接便益は、夫々の事業実施の効果として高く評価できるものがあるが、基本計画（マスタープラン）段階での事業評価である点と計画事業の直接的開発効果を明確に表現する目的から、敢て便益評価対象から控除した。なお、直接増加便益の評価額は、次の思想を適用して経済評価価格を設定し、これをもって算定した。

- 1) 輸入代替作物： 国際市場価格から変換したCIF佳木斯価格を設定／適用 小麦、米
- 2) 輸出代替作物： 国際市場価格から変換したFOB佳木斯価格を設定／適用 大豆、トウモロコシ
- 3) 国内消費作物： 市場価格の内、移転費用を除いた価格を適用 一般作物

畜産及び農産加工品の価格は、以上と同様に扱った。なお、直接生産費用の算定には、以上と同様の価格設定思想を適用し、各々生産資材の市場価格を設定した。人件費については、現在、都市部の建設事業に於ける雇用機械の激増と単価の急騰している状況に鑑み、シャドーフリス・ファクターを暫定的であるが0.8として算定した。以上の設定条件に基づく経済便益は、総額で156.35百万円である。生産物別の経済事業増加便益は、以下の通りである（増加便益内訳は表7.3参照）。

生産物	現 況			計 画			事 業 増加便益
	粗収益	生産費	純収益	粗収益	生産費	純収益	
小麦	13,219	4,810	8,409	54,942	12,072	42,871	34,462
大豆	11,744	7,390	4,353	40,672	11,846	28,826	24,473
トウモロコシ	286	297	-11	22,641	11,533	11,108	11,119
大麦	-	-	-	2,044	1,129	915	915
経済作物	-	-	-	8,851	3,585	5,266	5,266
水稲	1,609	549	1,060	32,697	7,414	25,283	24,223
畜産	-	-	168	35,532	27,469	8,063	7,895
精米	-	-	-	-	-	11,210	11,120
合計							119,563

7.4 事業評価

(1) 経済評価

(a) 事業便益経済評価額

計画事業の実施に伴い期待できる直接的便益は、以上に算定評価した通り、経済評価価格で概算156.35百万元である。

(b) 事業費経済評価額

事業費経済評価額は、先に算定した事業費（財務費用）から移転費用（本事業に関連して徴収される消費税、公課等の直接、間接課税）、価格予備費を控除して算定した。また、工事費の内、人件費については、便益算定の項で述べた経済評価価格の設定思想に準拠し、シャドープライス・ファクター0.8を適用して算定した。即ち、事業費経済評価額は、775百万元である（事業費内訳は表7.4参照）。

(c) 経済評価

事業の経済評価は、以上の経済便益並びに経済費用に基づく内部収益率（EIRR）とその感度分析によって行った。

なお、経済費用は、前述の工事工程計画と年間想定工事内容と工事量に基づき案分した。また、年間の事業便益の発生は、工事の完了後から漸次増加し、13年で計画目標に達するものとして算定した。事業の経済耐用年数は50年とした。

内部収益率：

経済便益並びに経済費用の各年当たりの評価額は、表7.5の通りである。

以上の条件に基づく内部収益率は、農村インフラ整備の費用を付加した場合、EIRR = 13.1%、また、この費用を付加しない場合は、EIRR = 15.1%である。この内部収益率は、本計画事業の経済的妥当性を十分立証するものである。

感度分析：

以上の内部収益率について、以下の条件を付加し感度分析を行った。

- a) 便益が事業目標を夫々10%または20%下回るケース
- b) 事業費が積算額を夫々10%または20%上回るケース

以上4ケースに於ける内部収益率は、夫々次の通りである。

		便 益 減 (%)		
		0 (%)	-10 (%)	-20 (%)
事業費増	0 (%)	15.1	13.5	11.9
	+10 (%)	13.8	12.4	10.8
	+20 (%)	12.7	11.4	9.9

以上の通り、本事業の内部収益率の感度は、便益の減額及び事業費の増加双方の荷重負荷に対してやや鈍感であり、最も苛酷な荷重要因として便益、費用双方に20%の増減を付加した場合に於ても、なお、9.9%と一般的な農業開発に見られる中庸水準の内部収益率を示している。また、便益の算定根拠となっている単位収量の見積は、現在の国営農場に於ける農業技術水準から推して、決して無理な設定では無い。従って、本事業は、経済的に見て投資効率が良く、事業化についても妥当なものと評価できる。

(2) 財務評価

財務評価は、事業の直接便益（財務評価額）と建設費及び運転維持管理費、借入金の返済等を含む各

年の総費用（財務評価額）を基に耐用年数50年の中での「財務収支分析」と「財務内部収益率（FIRR）」双方の手法を適用して行なった、

(a) 事業の財務収支決算表（Financial Cash Flow）

事業の財務収支決算表は、以下の通り実勢価格、現行の諸条件並びに想定し得る仮定を設定の上財務分析を行なったものである。

- a. 計画事業の建設資金は、内貸、外貸の比を4：6とした。また、内貸分については国庫融資と自己資金準備を夫々3：1とした。
- b. 内貸分の内、国庫融資については、現行の制度に準拠し金利を12.3%、元金の返済を10年据置き30年の均等償還とした。また、自己資金準備については、現状の国営農場の財務環境に鑑み、国営農場の独自採配による銀行借入を想定した。この借入には、国庫融資と同様の条件を想定した。
外貸分については、日本からの円借入を想定し、金利2.6%、10年据え置き30年返済を仮定した。
- c. 固定費（人件費）は、収益配分を基本とし、開発年次の進捗に併せ10年を単位として段階的に増配する仮定とした。
- d. 管理費は、行政部門を分離した経営を想定し、生産経営に拘わる間接費として固定費の平均30%を適用した。
- e. 施設及び機械類の減価償却には、各々の施設及び機械類について残存価値10%を控除し、残余を中国の基準に沿って耐用年数内で定額償還する法を適用した。
- f. 税金等租税公課は、現行の中国の制度を参照した。
- g. 施設及び機械類の更新は、夫々の耐用年限を参照して更新期を定め、当初見積の直接建設費を適用した。
- h. 各種生産に拘わる直接費用は、1993年の実勢資材価格に基づいた。
- i. 施設の維持管理費は、基本インフラについて建設費の1%、また、末端圃場で暗渠等施設は、6年更新として建設費の全額を計上した。

以上の財務分析の結果は、表7.6に示す通りである。単年度毎の財務収支は、工事着工から36年目に黒字に転換する。但し、事業の累積収支赤字は、事業期間の50年間では解消できず、57年目以降に内部資金の貯蓄が可能となる見通しである。国営農場を企業経営としてとらえた場合、以上の財務収支は、優良とは評価し難いが、長期的な見通しに立ち、国営農場に課せられた食糧作物の生産基地としての経営責任を評価するなら、中国政府が志向する生産単位の独立採算制を全うし、かつ、国家食糧政策に大きく寄与できる事業として開発投資の妥当性は十分認めてよいものと判断できる。

なお、以上の財務分析表に見る通り、建設費、生産直接経費（農業機械費用を含む）等は、既に近年の市場経済の運用の中で諸物価が急騰しており、結果的に相当負担の大きな投資環境を惹起している。これに反し、農業生産物の価格は、必ずしも諸物価の高騰とバランスしていない状況にある。今後、農産物価格が、更に引上げの方向で調整が進めば、本計画事業の財務収支は更に好転し優良事業として評価できる状況となる。また、財務費用の中で、因みに、国庫融資分の返済に拘わる金利について、低利の優遇措置が制度化され、返済金利が軽減できるなら、この点でも財務収支は大きく好転する。事実、本事業資金の中には、農村インフラ整備事業費として全体投資額の約30%に及ぶ基本建設が含まれている。本来、これら事業は、公共事業として国家または地方自治体が行政管理の中で相当負担をすべきものである。

(b) 財務内部収益率（Financial Internal Rate of ReturnまたはFIRR）

財務内部収益率は、前項の財務収支決算表の内、事業収益及び事業費の内借入金の返済分と固定費の中から間接費用（生活費用）を控除した費用を基に算定・評価した。財務内部収益率は、農村インフラ建設費用を含めた場合、FIRR = 0.8%である。公共事業性の強い農村インフラ整備事業費を含まない場合には、FIRR = 6.84%となる。しかし、実勢の銀行利息に比較して遥に低い範囲にあり、財政的には相当の優遇措置を必要とする。また、この財務内部収益率は、因みに農産物の価格を3%又

は5%引き上げた場合を想定すると、夫々FIRR = 7.34%及び7.66%となり、一般農業開発投資効果の中庸の水準に達する。濃江農場の場合は、農場規模が小さいがため、農産物の付加価値を増加する加工工場を装備しない一次産品を中心とした生産経営となり、結果として、財政的には、やや評価水準を下回ってしまった。しかしながら、本開発で期待できる食糧作物の生産量は相対的に大きく、国家食糧政策に対する貢献度/任務は十分評価できるものである。を考慮すると金利などの負担を大幅に控除した資金の調達が必要であろう。

以上、二通りの財務分析評価の結果は、濃江農場に於て農業総合開発計画事業を推進するには、財政的に十分な支援を行う必要のあることを示している。また、財務内部収益率は、現在の中国金融制度のもとでは、必ずしも事業の財政的妥当性を実証するに足るものではないが、国庫融資の金利を引下げる等の優遇措置を図れば、農場の財政環境が更に好転し、より効果的な開発成果と国営農場の財政的早期自立が期待できることを示唆している。

7.5 環境評価

初期環境調査で問題となつた項目について環境影響評価を行った結果は、次の通りである。

1) 農薬使用量の増加及び残留毒性（農薬の蓄積）

本計画では、耕種法の中で「福美双」、「甲基硫環乳剤」等の殺菌剤、「敵殺死」、「楽果乳剤」等の殺虫剤並びに「丁脂」、「阿特拉津」、「普施特(linazethapyr)」等の除草剤の使用が予定されている。これら農薬は、「普施特」を除き、いずれも低毒、低残留性の農薬で使用上特に問題はないと認められる。「普施特」については、残留濃度の半減期が36ヶ月以上と認められている。この農薬は、毒性の問題は少ないと考えられているが、実質的に土壤中への蓄積は避けられない。この農薬の土壤汚染の問題は、現在、モニター/研究中であるが、中間研究結果に基づき、暫定的であっても早くに使用基準の設定、販売規制強化、使用規制の徹底等を図り危険回避に対処する必要がある。また、使用農薬の軽減を目的に「生態的病害虫防除」を考慮した作付け体系の検討と現在の病害虫防除技術をレビューし、より合理的かつ地域の環境に適合した防除技術の確立と普及を図るよう提言する。

2) 貴重種・固有動植物

東北部（第4作業区の一部）には、農場外の湿原と連続した湿原があり、自然環境がよく保存されている。この湿原には、野鳥や小動物、更に、中国「国家重点保護動物」の国家一類保護動物であるタンチョウが生息する。本計画では、これら野生動物・植物の生態環境を維持できる範囲として1,300haを環境保護地域と定め開発事業の適用から除外している。従って、開墾地域には生態系の改変が避けられないが、環境保護地域を設定するので、貴重種・固有動植物への直接的影響は十分避けられると判断する。

3) 生物の多様性及び湿地の消滅

開墾並びに水利事業等の実施により生物の多様性を保全する環境が一部の湿地で改変される。但し、前述の通り、相当面積の湿地が開墾地域の東北部の湿地と連続する地区に自然保護地域として確保されるので、直接的な影響は生じないと判断できる。

4) 土壌汚染

本計画では、直接的に土壌汚染を惹起するような有害廃棄物及び工場排水はない。なお、除草剤の「普施特」の使用については、土壌汚染の危惧があるので使用基準の設定、販売規制強化、使用規制の徹底等を図り適正対処するよう提言する。

5) 水質汚濁・低下

精米工場、製粉工場、大豆油搾油工場、養豚場及び牛舎からは、水質汚濁・低下の原因となる相当濃度の排水の流出が予想される。本計画では、これら工場排水を適正に処理し弊害のない基準値内で排出する仕様となっている。養豚場及び牛舎からの家畜糞尿は、農地に還元し、また、生活排水についても下水処理場で処理後排水する計画である。従って、直接的な河川の水質汚濁等は起こらない。

表 7.2 財務評価益（濃江農場）

	乳牛	乳用雄牛	肉牛繁殖	肉牛肥育	肉豚繁殖	肉豚肥育	総計
単位数	0	0	58	40	16	43	157
単位粗収益 万元/単位	0	0	13	37	20	23	
粗収益 万元	0	0	777	1,460	318	998	3,553
単位生産費 万元/単位	0	0	8	31	15	19	
生産費 万元	0	0	462	1,230	234	827	2,752
単位純収益 万元/単位	0	0	5	6	5	4	
純収益 万元	0	0	316	230	85	170	801
check 万元	0	0	316	230	85	170	801

濃江・水産

		養魚池	水庫放流	水庫生養	
面積	ha	0	0	0	0
単位粗収益	万元/ha	2.00	2.00	2.00	
粗収益	万元	0	0	0	0
1997年～2000年					
単位生産費	万元/ha	0.67	0.70	0.72	
生産費	万元	0	0	0	0
単位純収益	万元/ha	1.33	1.30	1.28	
純収益	万元	0	0	0	0
check	万元	0	0	0	0
2000年～					
単位生産費	万元/ha	0.62	0.66	0.69	
生産費	万元	0	0	0	0
単位純収益	万元/ha	1.38	1.34	1.31	
純収益	万元	0	0	0	0
check	万元	0	0	0	0

表 7.4 経済評価収益（濃江農場）

	面積 (ha)	粗収益				生産費		純生産額 (千円)
		収量	生産量	単価	生産額	単位 生産費	生産費 総額	
		(ton/ha)	(ton)	(元/kg)	(千円)	(元/ha)	(千円)	
1. 事業を実施しない場合								
春小麦								
灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
非灌漑	3,930	2.2	8,640	1.53	13,219	1,224	4,810	8,409
大豆								
灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
非灌漑	4,970	1.3	6,280	1.87	11,744	1,487	7,390	4,353
トウモロコシ								
灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
非灌漑	150	3.4	510	0.56	286	1,979	297	-11
大麦								
灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
非灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
経済作物								
灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
非灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
水稻								
灌漑	200	4.7	930	1.73	1,609	2,746	549	1,060
非灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	9,250	-	-	-	26,857	-	13,047	13,811
2. 事業を実施した場合								
春小麦								
灌漑	2,380	5.0	11,900	1.53	18,207	1,544	3,675	14,532
非灌漑	6,860	3.5	24,010	1.53	36,735	1,224	8,397	28,339
大豆								
灌漑	2,380	2.8	6,660	1.87	12,454	1,487	3,539	8,915
非灌漑	6,860	2.2	15,090	1.87	28,218	1,211	8,307	19,911
トウモロコシ								
灌漑	1,730	7.5	12,980	0.56	7,269	1,979	3,424	3,845
非灌漑	4,990	5.5	27,450	0.56	15,372	1,625	8,109	7,263
大麦								
灌漑	210	4.3	900	0.70	630	1,584	333	297
非灌漑	630	3.2	2,020	0.70	1,414	1,264	796	618
経済作物								
灌漑	500	2.8	1,400	1.92	2,688	2,051	1,026	1,663
非灌漑	1,460	2.2	3,210	1.92	6,163	1,753	2,559	3,604
水稻								
灌漑	2,700	7.0	18,900	1.73	32,697	2,746	7,414	25,283
非灌漑	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	30,700	-	-	-	161,848	-	47,578	114,269
増減	21,450	-	-	-	134,991	-	34,532	100,459
							ha当りの作物便益 (元/ha)	3,272

表 7.5 經濟內部收益率（漢江農場）

單位：萬元

年次/曆年	工事費								維持		便益				合計	15.07%
	灌溉 排水 施設	水產 施設	畜產 施設	生活 関連 施設	農村 インフラ 施設	農業 機械 導入	農産 加工 施設	總計	管理費	更新費	作物 便益	畜産 便益	榨油 工場 便益	精米 工場 便益		
	62%	0%	9%	0%	8%	19%	2%	100%								
	37,873	0	5,218	0	4,748	11,740	1,157	60,736								
1 1996	4,105	0	157	0	0	0	0	4,262	0	0	0	0	0	0	-4,262	
2 1997	4,105	0	261	0	169	2,348	0	6,883	42	0	272	20	0	292	-6,633	
3 1998	7,151	0	365	0	430	2,348	0	10,294	84	0	817	59	0	876	-9,502	
4 1999	7,151	0	470	0	430	2,348	0	10,399	162	0	1,835	134	0	1,969	-8,592	
5 2000	7,151	0	574	0	809	2,348	1,157	12,039	240	0	3,328	245	0	3,573	-8,706	
6 2001	4,105	0	678	0	621	1,174	0	6,578	319	0	5,023	372	560	5,955	-941	
7 2002	4,105	0	783	0	621	1,174	0	6,683	361	0	6,718	498	1,121	8,337	1,293	
8 2003	0	0	887	0	556	0	0	1,443	453	0	8,211	609	1,121	9,941	8,044	
9 2004	0	0	1,043	0	556	0	0	1,599	459	0	8,229	688	1,121	10,038	7,980	
10 2005	0	0	0	0	556	0	0	556	464	0	9,774	735	1,121	11,630	10,609	
11 2006	0	0	0	0	0	0	0	0	470	0	10,046	766	1,121	11,933	11,463	
12 2007	0	0	0	0	0	0	0	0	470	1,908	10,046	778	1,121	11,945	9,567	
13 2008	0	0	0	0	0	0	0	0	470	1,908	10,046	786	1,121	11,953	9,575	
14 2009	0	0	0	0	0	0	0	0	470	1,908	10,046	790	1,121	11,957	9,579	
15 2010	0	0	0	0	0	0	0	0	470	1,908	10,046	790	1,121	11,957	9,579	
16 2011									470	954	10,046	790	1,121	11,957	10,532	
17 2012									470	954	10,046	790	1,121	11,957	10,533	
18 2013									470	0	10,046	790	1,121	11,957	11,487	
19 2014									470	0	10,046	790	1,121	11,957	11,487	
20 2015									470	0	10,046	790	1,121	11,957	11,487	
21 2016									470	352	10,046	790	1,121	11,957	11,135	
22 2017									470	2,260	10,046	790	1,121	11,957	9,227	
23 2018									470	2,923	10,046	790	1,121	11,957	8,564	
24 2019									470	2,869	10,046	790	1,121	11,957	8,618	
25 2020									470	2,875	10,046	790	1,121	11,957	8,612	
26 2021									470	1,563	10,046	790	1,121	11,957	9,924	
27 2022									470	1,563	10,046	790	1,121	11,957	9,924	
28 2023									470	609	10,046	790	1,121	11,957	10,878	
29 2024									470	609	10,046	790	1,121	11,957	10,878	
30 2025									470	0	10,046	790	1,121	11,957	11,487	
31 2026									470	124	10,046	790	1,121	11,957	11,363	
32 2027									470	2,248	10,046	790	1,121	11,957	9,239	
33 2028									470	2,489	10,046	790	1,121	11,957	8,998	
34 2029									470	2,572	10,046	790	1,121	11,957	8,915	
35 2030									470	3,777	10,046	790	1,121	11,957	7,710	
36 2031									470	1,771	10,046	790	1,121	11,957	9,715	
37 2032									470	1,776	10,046	790	1,121	11,957	9,711	
38 2033									470	1,055	10,046	790	1,121	11,957	10,432	
39 2034									470	1,179	10,046	790	1,121	11,957	10,308	
40 2035									470	354	10,046	790	1,121	11,957	11,133	
41 2036									470	706	10,046	790	1,121	11,957	10,780	
42 2037									470	2,614	10,046	790	1,121	11,957	8,873	
43 2038									470	2,411	10,046	790	1,121	11,957	9,076	
44 2039									470	3,074	10,046	790	1,121	11,957	8,413	
45 2040									470	2,875	10,046	790	1,121	11,957	8,612	
46 2041									470	1,563	10,046	790	1,121	11,957	9,924	
47 2042									470	1,563	10,046	790	1,121	11,957	9,924	
48 2043									470	609	10,046	790	1,121	11,957	10,878	
49 2044									470	609	10,046	790	1,121	11,957	10,878	
50 2045									470	609	10,046	790	1,121	11,957	10,878	

第八章 提 言

8.1 総括的提言

濃江農場地域には、前章までに述べた通り、自然環境並びに賦存する資源に夫々制約はあるが、最新の科学技術と合理的開発投資により更なる発展を期待できる大きな開発のポテンシャルがある。濃江農場は、国营農場として独立してまだ年数も浅く、現在開墾途上にあるので、今後の課題は、早期に開墾を進め、かつ、既耕地の基盤整備を完了するところにある。農場経営の基本となる農業生産は、末端基盤整備事業の推進と耕種法の改善、機動力の効率化、生産物の付加価値生産並びにこれら技術的対策に立脚した農業従事者の生産意欲が一体となってはじめて増産・安定が可能となる。技術分野に於ける各種改善対策は、第6及び第7章で実証した通り、技術的に目標達成が可能であり、経済評価の点でも、実勢の食糧生産に係わる経済環境と諸制度の機能上財政的にやや苦しい状況が伺えるが、経済内部収益率は十分高く事業の妥当性が評価できる範囲にある。また、本農場の開発は、黒龍江省農墾区国营農場、特に小規模の農場の農業生産基盤整備と経営の合理化を推進するに於てモデル事業または規範と成り得る性格を持つ。従って、本開発調査の結論として、ここに提案した各種開発計画の早期事業化を強く提言する。

なお、前章の事業評価で指摘した通り、農産物の価格に対し、農業機械、生産資材、生産基盤整備に係わる建設費用等、いずれも近年の企業に対する独立採算制の適用と市場経済の運用の中で物価高騰の直接的影響を受け高くなっており、農業生産の収益性を異常に圧迫している。他方、現在施行されている諸制度並びに農業政策に於ても、国营農場の開発と経営の近代化に対し、必ずしも有効に機能しておらず、結果として国营農場の財政環境を内部的にも外部的にも厳しくしているのが現状である。今後、本計画事業、更には農墾区の開発を進め農業総合生産の活性化を図るに当たっては、農場経営並びに農業生産従事者夫々により大きなインセンティブを与える意味で、「農産物価格の引上げ」または「生産資材単価に対する補助」、「建設資金の助成」または「返済金利の優遇措置」等制度の改善を図るよう提言する。農村インフラ整備事業についても、本来、公共事業としての性格が強い幹線道路、上下水道施設整備等は、受益者と自治体/国家の負担を明確にし、かつ、受益者負担を軽減する措置が取られるべきである。

各種開発計画の事業化に当たり、特に、事業実施体制の確立、開発事業の円滑な運営を支援する各種制度の制定または改善強化等並びに農業経営体制の改善と合理化、農業従事者の教育・指導の強化徹底等が必要となる。これらについて、以下、順を追って提言/提案を行う。

8.2 計画事業実施に係わる提言

(1) 農政改革の歴史的経緯

国（或いはある地域）の農業が安定的であり、かつ、発展的であるためには、「農産物の需要と供給のバランスの安定化」と「農業生産を担う農業生産者（農業経営）の経済的安定とその自主・自律性の強化」が最も基本となる施策である。農政は、正にこれら二つの施策を如何に公正かつ適正に導くかにある。

中国の場合、これまでの計画経済下では、これら二つの施策を計画的に運営し一応の安定を保持してきた。特に、農業経営は、集団化と大規模化の手段（人民公社及び国营農場の経営）を持ってコントロールされ相応の成果を上げたと評価できる。しかしながら、こうした施策は、目標に対し真っ直ぐな方向性を示したが、反面、労働生産性（農民の生産意欲の向上）が伴わず相対的に生産が伸び悩むと言うジレンマに直面してしまった。

1979年以来進められた改革・開放政策とこれに続く社会主義市場経済の導入は、これまでの急激な社会主義化や政治優先主義を改め、農民の物質的利益と民主的権利にも配慮する政策として、(1)人民公社・生産隊の自主権の尊重、(2)自由市場、自留地、家内副業の復活、(3)農業投融资の増大、(4)農産物買付価格の引き上げ、(5)農業税の減免、(6)労働管理・分配制度の改革が進められた。これらの中で最後の「労働・分配の改革」こそが農民の生産意欲の向上を引き起こし、人民公社の解体に繋がった新農政の最大の狙いとするものであった。

(2) 将来の課題

人民公社の解体が進み社会主義市場経済が進展し、農戸による請負制が定着化して行く中で、これが

らの農政の問題は、上記の施策を如何に公正かつ適正に導くかにある。特に、二大要素となる「農業経営の経済的安定」と「農業従事者の自主・自律性の強化」は、社会主義市場経済が確固たる制度の上に定着するまでは、かなりの困難を伴うものと考えられる。

(3) 農墾区国営農場の制度的目標

一方、農墾区の国営農場は、上記の中国農業が辿っている経緯と趨勢の中にあつて徐々にではあるが内部変革を進めて来ている。しかし、農墾区の国営農場は、その生い立ちと地域的特性、また、組織・制度上の違いから人民公社とは異なった改革を試みようとしている。即ち、この改革は、「人民公社の解体と農戸による請負制」ではなく、国営農場を存続させ、一定の集体の共同による生産活動を維持したまま、生産の合理化と市場経済に対応した生産構造を創設しようとするものである。

(4) 農墾区国営農場の主要な問題点と解決策

濃江農場の経営上の問題点は、第4章に列記したが、それらの中で最も基本的な問題は、「農場債務が累積していく経済構造」と「生産拡大と多様化に繋がりにくい農場内経済の不活性」ではなかろうか。債務の累積の原因は幾つか考えられるが、最も大きな要因は、現在の農場が「経済活動だけでなく行政活動の責を負っている」、「農場が生活と生産の共同体であり、従つて、農場内の不経済を抱えなければならぬ」加えて「農業の生産性と生産物価格の伸びが他の産業に比較し相対的に低い処にあり、この較差を埋める確固とした制度がない」ことにある。また、経済の不活性は、「メンタルな部分も含めた共同体の構造的宿命」ではあるが、同時に国営農場では「生産単位のマクロ化、分業化」や「借入金と負担金の重さに反しこれらの返済義務が曖昧となっている」状況が要因であり、かつ、不活性を助長していると原因と見られる。

この解決策の第一は、まず末端の生産単位の債務の累積が、その経営努力が検証できないほどに累積する現在の経済構造を改める事にある。即ち、現在の農場経営経費の内、何処までを公共事業として支弁し、何処までを末端生産単位の私経済で賄うか、その仕分けを明確にし、「末端生産単位の経営努力の多少」が常に「収益の多少」につながる体制を創り出すことにある。第二は、生産単位の土地の使用権、農機具の使用権、農墾区内での販売と購入の自由等の制度を確立し、利潤を自己の拡大再生産に向かわせる意欲の啓蒙とその指導にある。これらの制度を確立することにより、「末端生産単位の活性化」が起り、「生産の拡大と多様化」が進み、結果として「農場の生産性の向上」が成り「末端生産単位（加工工場、生産隊、商店、而して農戸）の経済的安定」と「それらの自主・自律性の強化」の達成が可能となる。

(5) 農墾区黒龍江省総局の農政上の役割と手段

「国営農場制を堅持したまま改革を進める」と言う前提に立てば、黒龍江省国営農場総局は、まず公的機関として管理下の農政問題を解決しなければならない。而して農場総局の農政上の役割は、(1)農墾区内の需要と供給のバランスの安定化を図り、(2)これを担う末端生産単位の農業経営の経済的安定とその自主・自律性の強化を図る事にあると考える。現在、政策の基本として掲げられている「社会主義市場経済」とは、マクロ的に「資源配置のコントロール」であり、ミクロ的には「市場経済原理に基づき開放」であると考えられる。

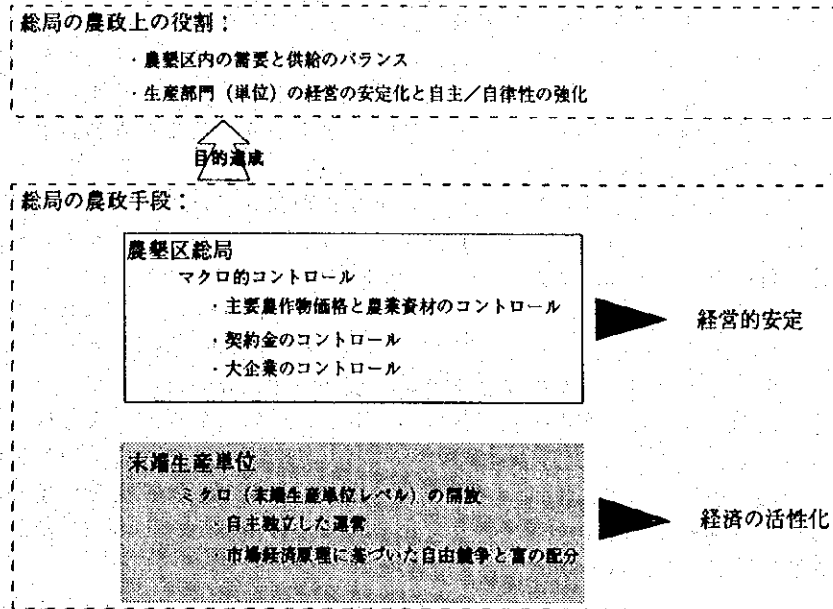
以上の理解に立つ「マクロ的コントロール」とは、主として以下を対象とするものと考えられる。

- 1) 農作物と農業資材価格の調整/管理
- 2) 末端生産単位の契約金（負担金）の管理
- 3) 大企業等の監理/指導

末端生産単位の活性化を図るためのミクロ的な開放の理念としては、以下の事項が該当する。

- 1) 自主独立した運営権
- 2) 市場経済原理に基づいた自由競争と富の配分

図提言1：総局の役割と手段



社会主義市場経済では、「政府統制と市場はどのように結びつくべきものなのか」、「国家は市場にどのように関与すべきなのか」、「政府は企業活動にどこまで関わるべきか」等、これら疑問に答える指針はまだ明確に示されていない。本来主要企業の殆どが国有企業である事からも分かるように、中国では公的機関のビジネス上での公私の区別が付け難い体制にある。経済改革が進むにつれて幅広い範囲でビジネスチャンスが広がり、政府を始めあらゆるレベルの公的機関が新たなビジネス分野へ進出している。この結果、公的機関が直接的、間接的にビジネスに関与する度合を増し、恣意的な形で権力と市場が結びつく可能性を生じさせている。これを放置すれば、今後の経済発展や改革の試みにとって、長期的にはきわめて悪い結果をもたらすであろう。

以上は、農墾区の国营農場についても同様であり、公共的業務と企業的業務の正しいあり方を規定する明確な定義と規制／制度の導入が何よりも求められる。

8.3 実施体制と諸制度

(1) 計画事業の実施体制

以上に述べた通り、現行の社会主義市場経済政策の下で、生産並びに経済活動の多角化と多様化を目指した国营農場の農業総合開発事業を進めるには、農場総局以下、管理局、国营農場夫々の管理機構の中に新たに「新規開発のための管理機構とこれを運用する諸制度」の確立が必要となる。特に、現行の施策では、債務の責任が直接開発受益者に付加されるので、開発資金として外資を導入する場合、管理局及び国营農場には、現在、これに対応する機能が無い。また、開発に伴う新規技術の導入についても同様の状況である。従って、これら資金の運用と技術体系の確立には、農場総局の機能を一部拡充強化し（例えば、「開発事業運営協議会」等の設立）監理・指導の体制を確立する。また、監理局及び農場には、夫々技術と財政の管理機能を持つ「開発事業実施部門」を既存の組織体系と緊密に結びつく形で創設し、以上の農場総局の機構の監理・指導下で活動する体制を提言する。

(2) 制度の確立と権利・義務の強化

以上の実施体制を円滑に機能させる運用規範として、開発資金の財務管理、債務の責任と資金の償還義務に係わる制度を確立する必要がある。現行の関連する以下の諸制度についても、より機能的に改善／強化する必要がある。

1) 公共事業の範囲と受益者負担割合の制度化

現在、農墾区内の事業は、殆ど農場総局が計画し、実施は計画の内容により総局—管理局—農場

の各段階で行われる。しかし、その予算措置には一定の制度がある訳ではなく、総局、管理局或いは農場の負担割合は、その都度実状に応じ話し合いで処理されている。また、これら事業に対する国からの補助についても同じ状況にある。過去の体制では、この制度は社会の公平を掃する方法であったが、市場経済の導入が進めば、この制度は、管理や運営に曖昧さを生む原因となり、各農場の運営努力も正しく評価されない場合もある。特に、経済優先の新たな価値観が生まれれば、制度の曖昧さは不正を生む原因ともなりかねない。

市場経済が進めば進むほど、また、生産単位の独立性が強化されるほど、公共と私有の明確な区分けが必要となる。従って公共事業とその範囲を明文化した制度が必要となる。また、これらの運用に伴う受益者負担割合も適正に評価し制度化する必要がある。

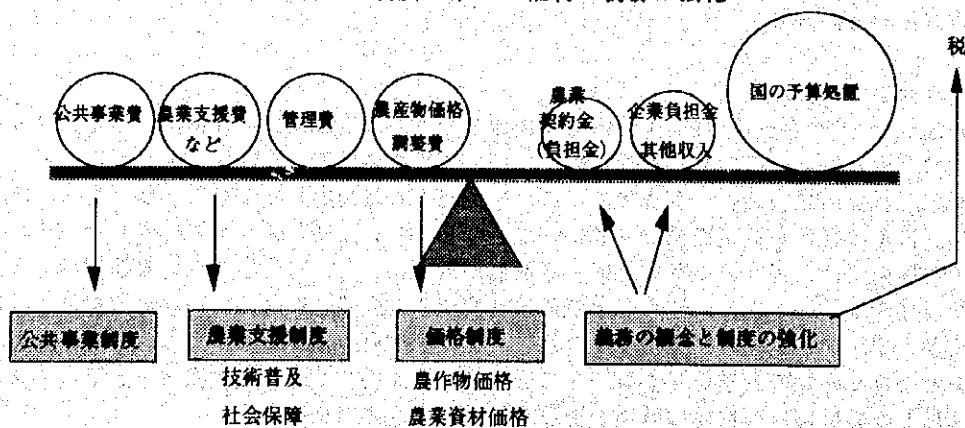
2) 生産部門の経営的安定が図れるような価格制度と農業支援制度の確立

これまで、主要農作物と農業資材の価格制度は、国が一元的に行って来ていたが、最近、市場経済の進捗に伴い段階的であるが市場価格が適宜適用されている。しかし、農墾区内の生産部門の経営的安定を図るには、農墾区内に於ても国营農場の特異性を考慮して独自の対策処置が必要と感じる。また、農業支援制度（農業教育、技術普及、金融、保険等）は、農墾区国营農場の組織の中で農場総局を中心に農場の末端まで実施されているが、最近の農戸による個体請負制の拡大等を考慮すると、農業支援制度の再編・強化が必要である。

3) 債務、契約、負担金、税等に係わる義務の概念と制度の強化

以上に述べた諸提言は、一見、末端生産単位の経済的安定と活性化を生じさせるがために、現在の制度を緩め末端生産単位の多くの権益を与えるものの如く見えるかも知れない。しかしながら、本来権益が増えれば、それに比例して義務も強化されねばならない。現在の制度下では、農場から末端の農戸に至るまで、夫々の借入金や負担金に対する義務が曖昧であり、それが為多額の累積債務を残した。またそれが許される社会制度でもあった。しかし市場経済が進めば進むほど、義務の履行は強化されねばならず、義務の履行なくしては社会制度が保てないと知るべきであろう。その意味で、農場と末端生産単位が結ぶ契約の履行や国税の納付を実行させる強固な施策が施されるべきであり、時には銀行に対する借入金の返済が末端生産単位の破産を意味する場合でも履行されねばならない。

図提言7：制度の確立と権利・義務の強化



以上の他、恒常的な権利として土地の使用権、大型機械の使用権、正当な利益の分配等の保障が必要となる。

8.4 技術的事項

開発事業実施に係わる技術的な事項としては、既に、前章の各開発の基本構想の項で適宜提言／提案を行ってきた通りである。従って、本項では、事業実施に於て早急に必要となる事項を要約的に指摘し、そ

これらの対策を提言することとしたい。

- (1) 栽培技術、特に経済作物と個体請負農戸（家庭農場）に対する栽培技術普及体制は、まだ不十分である。友誼農場では一部を除き水稲の作業体系がまだ確立されてなく、直播栽培に依存している面積も多いが、初期成育の安定と冷害対策の観点から移植法を普及徹底することを提言する。なお、既に前の項で提言した通り、新しい技術の導入を図るには、農業支援組織の強化・整備並びに新しい技術を受け入れる農場職員の技術訓練が必要である。
- (2) 畜産開発事業では、畜産を全て農戸個人の専業として経営することを提案している。将来、これら畜産開発を進める上で振興対策の一環として、「肥育素畜の適正取引機構」を創設し、畜産専業農家が自由に取引に参加できる「肥育素畜市場」の開設を提言する。また、肉畜の取引は、現状の生体重主体では、消費者や加工業者の要求に応じた良質な畜肉の生産が期待でき難い。従って、今後の畜産物市場への対応措置として、「取引制度の合理化」、即ち、新たに「枝肉の規格」と「規格毎の標準価格」を設定する必要がある。枝肉の規格の設定は、不経済な過剰飼育を防止する意味に於ても重要な課題である。
- (3) 肉豚については、種豚場が優良品種の供給を実施しているが、今後、飼養頭数の増加に伴い種豚場の拡充・強化と飼養管理技術指導の徹底が必要となる。現在飼養されている黄牛は、長年の品種交雑により均質性に欠け、産肉能力に於ても低い状況となっている。これら肉牛の効果的、経済的増産を進めるには、早急に黄牛の資質向上を図る必要がある。黄牛の資質の改善には、施設規模、技術の集約並びに財務予算規模の点から農場単独で取り組める事業ではない。肉牛の品質改善は、現行の長期経済開発計画で構想している畜産開発の再重要課題である。従って、省または国の試験研究機関が中心となり、早急に事業化するように提言する。
- (4) 防疫、人工授精については、ある程度の体制ができている。これらサービスの徹底を期す上で最も重要な機動力と通信施設の拡充・整備が必要である。また、資質の向上に欠かせない血統登録と能力検定を含めた飼養管理技術指導についても、今後の改善強化が重要な課題である。
- (5) 農産加工計画は、農場地域内の自給需要と自由販売が可能な余剰商品化食糧作物の付加価値生産を目指し、農場で生産される食糧作物の一次加工を中心に整備拡充が構想されている。二次・三次加工、即ち、食品等の商品化生産工場の新規開発には、農場の原料生産量から食肉加工（特にビーフジャーキー、ハム、ベーコン等）にポテンシャルがあるが、これらの市場ニーズには、まだ不確定要素が大きい。また、市場に対し遠距離にある立地条件を考慮すると、現段階では事業着手には、まだ、時期的に早い状況にある。これらの開発は、将来、隣国ロシアの市場が安定した段階で、農墾区全体の計画として地の利を活かし、企業化を進めるのが理想である。

8.5 施設維持管理体制

現状、各農場の基本インフラ施設並びに農業生産基盤施設、特に、灌漑排水施設、農道等の維持管理は、資金不足のため殆ど行われていない状況にある。

今後、計画開発事業の実施に当たっては、建設資金の償還を含め施設の維持管理費を積立、適正に維持管理及び補修の出来る体制を創設するよう提言する。施設の維持管理の実務については、既存の建設企業体を再編し、機能的な請負制を制度化してこの任に当たる体制とする。なお、これらの制度化には、先に提案した事業実施管理組織を事業実施後も引き続き維持管理事業の管理機能として活かし、機能的に運用する様提案する。