

中国三江平原龍頭橋典型区

農業開発計画実施調査

最終報告書

第二分冊

1984年3月

国際協力事業団

農計技

84—23

JICA LIBRARY



1034181[6]

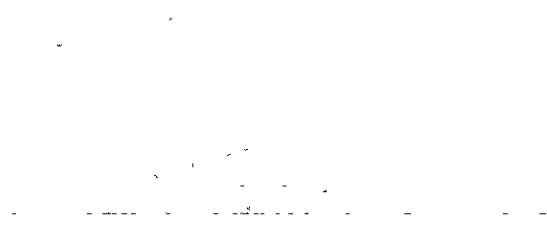


Figure 1

中国三江平原龍頭橋典型区

農業開発計画実施調査

最 終 報 告 書

第二分冊

1984年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 30	105
登録No. 10348	80.7
	AFT

マイクロ
ファイエ作成

中国三江平原 龍頭橋典型区農業開発計画 実施調査

最 終 報 告 書

目 次

第1章 総 説	1
1.1 序 言	1
1.2 調査の背景及び経緯	4
(1) 調査要請の背景	4
(2) 調査実施までの経緯	5
1.3 調 査 内 容	10
(1) 調 査 目 的	10
(2) 調査項目及び内容	10
(3) 調査実施工程	10
1.4 調査結果の概要	16
(1) 現況調査結果	16
(2) 計 画 概 要	27
(3) 施 設 設 計	46
(4) 施 工 計 画	53
(5) 事 業 費	58
(6) 経 済 効 果	58
1.5 提 言	60
(1) 事 業 環 境	60
(2) 事 業 実 施	60
(3) 技術的諸問題	61
第2章 開発計画の展望	63
2.1 国家経済の背景	63
(1) 近代化計画と農業の位置付け	63
(2) 商品食糧基地の建設と三江平原開発	69
(3) 農業政策の転換と生産責任制	70
(4) 新しい情勢下での農業開発の展望	74
2.2 地域経済の背景	75
(1) 一 般 状 況	75

(2) 宝清県の経適的地位	77
(3) 資源・エネルギー事情	78
2.3 三江平原総合開発計画との関連	79
2.4 典型区農業開発の方向と意義	79
(1) 自然災害の排除	79
(2) 商品食糧の増産	80
(3) 高生産性農業の実現	80
(4) 農村の近代化整備	81
(5) 総合開発計画の必要性	81
第3章 計画地区の現況	83
3.1 自然条件	83
(1) 気象	83
(2) 水文	103
(3) 河川	120
(4) 地形	127
(5) 地質・地下水	129
(6) 土壌	155
(7) 土質	178
(8) 測量	186
3.2 立地条件	192
(1) 人口	192
(2) 交通	201
(3) 産業（林業、漁業、工業及びその他産業）	207
(4) 農村及び公共組織	219
3.3 土地利用	248
(1) 概況	248
(2) 土地利用の特徴	248
(3) 土地利用の現況	249
(4) 土地利用計画の要点	251
3.4 自然災害	257
3.5 農業	260
(1) 一般状況	260
(2) 農業生産構造と生産規模	261

(3) 農業生産の支援制度と活動の現況	273
(4) 農業生産の現況	284
(5) 農業経営の実績	292
3.6 かんがい・排水及び河川施設	296
(1) かんがい	296
(2) 排水	300
(3) 河川	315
3.7 地域内関連事業	316
(1) 三江平原総合開発計画	316
(2) 県の各種開発計画	318
第4章 計画の基本事項	323
4.1 事業目的および構成	323
4.2 計 計 目 標（開発段階と目標年次）	324
4.3 事業の実施方針	326
4.4 計画地区の設定	327
第5章 開 発 計 画	329
5.1 土地利用計画	329
(1) 土地利用計画の基本方針	329
(2) 土地分級	329
(3) 土地利用計画	339
5.2 土壌改良計画	345
(1) 土壌改良方法	345
(2) 施肥改善計画	347
5.3 農業生産計画	350
(1) 農業生産阻害要因と開発ポテンシャル	350
(2) 農業開発の基本戦略	353
(3) 作物生産計画	355
(4) 畜産生産計画	370
5.4 営 農 計 画	373
(1) 農業経営の基本方針	373
(2) 耕地保有と営農規模	375
(3) 営 農 類 型	377
(4) 農業機械化計画	380

(5) 農 家 経 済	389
(6) 農業生産支援活動の強化	390
5.5 水 源 計 画	393
(1) 貯水池計画	393
(2) 取水計画	415
(3) 地下水利用計画	416
5.6 かんがい計画	420
(1) かんがい計画	420
(2) かんがい施設計画	447
5.7 排 水 計 画	456
(1) 排水方法	456
(2) 洪水時排水の計画諸元	465
(3) 水路網計画	482
(4) 水路断面	482
5.8 河 川 計 画	485
(1) 計画基礎条件	485
(2) 河道計画上の諸条件	488
(3) 基本事項の検討	489
(4) 計画流量	489
(5) 縦断計計	492
(6) 平面計画	496
(7) 横断計画	497
(8) 河道計画断面形状	501
(9) 治水効果	505
5.9 発 送 電 計 画	505
(1) 発送電設備の現況	505
(2) 需給計画	509
5.10 道 路 計 画	509
(1) 幹線道路配置計画	510
(2) 支線道路等配置計画	513
(3) 道路構造	514
(4) 橋 梁	516
(5) 事業量一覧	516
(6) 道路網機能等	517

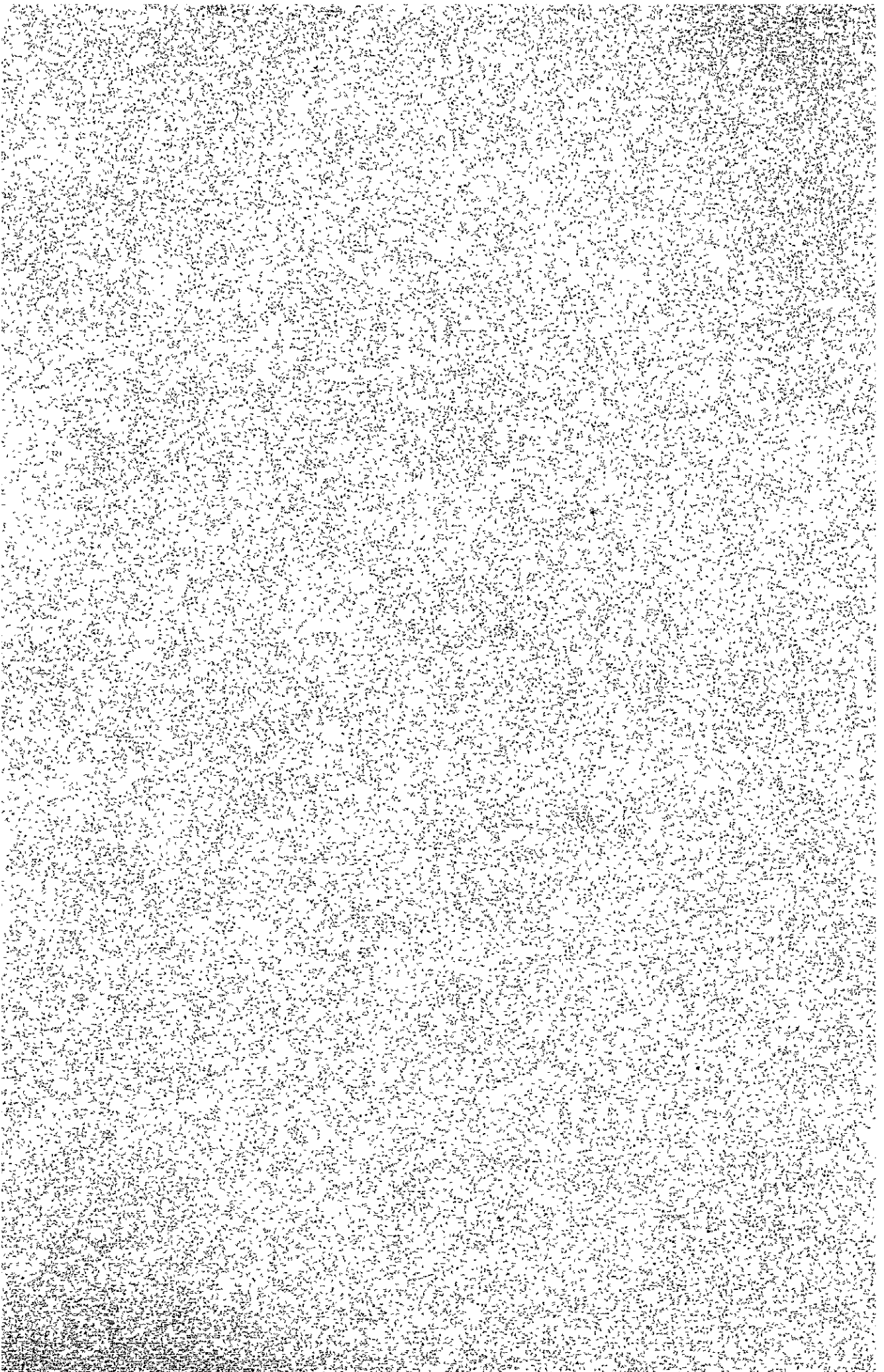
5.11. 農地整備計画	517
(1) 輪中堤の設定	517
(2) 水 田	519
(3) 畑	524
(4) 開 かん	525
5.12 関連産業計画	527
(1) 林 業	527
(2) 漁 業	542
5.13 農 村 計 画	548
(1) 基 本 構 想	548
(2) 人 口 計 画	549
(3) 全 体 計 画	551
(4) 営農団地形成	557
(5) 集 落	561
(6) 農 家 住 宅	566
(7) 地 域 施 設	567
(8) 農作業基地	569
(9) 宝清鎮市街地整備	570
5.14 環境保全計画	579
(1) 環境問題現状	579
(2) 環境保全対策方針	579
(3) 土壌侵食の防止と保全計画	582
(4) エネルギー対策	584
第6章 施 設 計 画	587
6.1 ダ ム	587
(1) 地 質	587
(2) 築 堤 材 料	607
(3) ダ ム 設 計	642
(4) 堤 体 体 計	658
(5) 洪水吐設計	680
(6) 転流工設計	699
(7) 取水・放流設備設計	719
(8) 発電施設計画	724

6.2 頭 首 工	739
(1) 地 質	739
(2) 位置の選定	742
(3) 計画条件	744
(4) 基本事項の検討	745
(5) 構造計画	750
(6) 管理計画	754
6.3 排水機場	756
(1) 位置の選定	756
(2) 規模の決定	756
(3) 機種の選定と原動機出力	764
(4) 吸・吐水槽と上屋規模	765
(5) 基礎の設計	769
6.4 凍上対策	772
(1) 中国における凍上対策の現況	772
(2) 日本と中国における凍上対策の同異点	772
(3) 凍上対策の具体的方針	772
第7章 施 工 計 画	775
7.1 工 事 工 程	775
7.2 ダ ム	776
(1) 概 要	776
(2) 基 本 計 画	776
(3) 工程計画および工事数量	782
(4) 仮排水路工事	784
(5) 仮締切工事	784
(6) 基礎掘削工事	784
(7) 基礎処理工事	785
(8) 築堤工事	785
(9) 洪水吐工事	786
(10) 取水設備工事	786
(11) 発電所設備工事	787
(12) 仮設備工事	788
7.3 河川・頭首工	790

(1) 河川工事	790
(2) 頭首工工事	792
7.4 排水機場	799
(1) 工事規模	799
(2) 実施工程	801
(3) 工事用機械計画	801
(4) 施工方法	801
7.5 用排水路施設	802
(1) かんがい施設	802
(2) 排水路	806
7.6 道 路	813
(1) 施工数量の概要	813
(2) 施工方法	813
(3) 施工年度割及び年間施工量	814
7.7 農地整備	815
(1) 施工数量・概要	815
(2) 施工方法	815
(3) 施工年度割及び年間施工量	816
第8章 事業費の算定	819
8.1 事業費	819
(1) 算定条件	819
(2) 事業費の算定	820
8.2 施設管理費	835
8.3 施設更新費	835
第9章 事業運営	837
9.1 事業実施体制	837
(1) 実施組織	837
(2) 実施体制	837
(3) 経済協力のある場合の実施体制	838
(4) 事業実施体制に関する問題点	839
9.2 維持管理体制	839
(1) 基本事項	839
(2) 管理方式	839

(3) 現在の管理組織	840
(4) 事業完成後の管理組織	843
第10章 事業評価	847
10.1 評価方針	847
(1) 基本事項	847
(2) 財務評価基準額	847
(3) 経済評価基準価格	848
10.2 事業便益	848
(1) 対象便益	848
(2) 作物増産と安定生産の便益	848
(3) 畜産増産の便益	850
(4) 洪水防御効果	852
(5) 発電便益	852
(6) 貯水池の資産損失	852
(7) 事業便益発生仕方	853
10.3 事業費	853
10.4 経済評価	854
(1) 発電事業の評価	854
(2) 洪水防御事業の評価	854
(3) かんがい・排水事業の評価	854
(4) 計画総合事業の評価	855
10.5 財務評価	856
(1) 妥当水利費の分析	856
(2) 計画事業の収支	857
10.6 社会・経済効果	858
(1) 人口増加に対応できる耕地の拡大	858
(2) 食糧輸入代金の節約	858
(3) 生活水準の向上	858
(4) 社長・経済効果	858

第5章 開 発 計 画



第5章 開発計画

5.1 土地利用計画

(1) 土地利用計画の基本方針

典型区の総合地域開発計画の中で土地利用計画は、国家経済開発計画及び省土地管理暫行条例で定められている農業・林業・牧畜業・水産業・副業の振興と土地資源の合理的利用の推進、並びに県の基本政策である適地適作の推進、土地保全と耕土培養、土地利用の高度化を基本方針として取り入れた。とくに省・県の方針である水稻栽培面積の拡大及び大規模畑地かんがい構想に基づき、域内緑化を含む農地農村整備を実施することとして開発計画を立案した。

この方針に従い、土地の合理的利用と適地適作をはかるため、土地の適性を土地分級によって判定して土地利用配分を行った。

(2) 土地分級

1. 土地分級の手法

土地分級は、FAOの「土地評価の枠組」に準拠し、かんがい水田、かんがい畑地、天水田の各土地利用型に対し、制限となる要因から分級項目を抽出し、各分級項目に分級基準を設定し、適性度を判定した。社会経済的要因は、計画により道路網が整備され、交通立地による較差が是正されるため考慮外とし、地区の自然条件より土壌、地形、排水を制限要因として分級した。分級の表示は表5.(1)に示す通りである。

表 5. (1) 土地適性分級の表示

適性区分	適性等級	内 容
S	SI	当該土地利用型にとってさしたる障害はなく、高い適性を示す。
	SII	当該土地利用型には妥当であるが、適性はSIほど高くはない。その主たる制限要因が土壌 (S) あるいは地形 (t)、排水 (d) である場合、それぞれの記号を付記し、SIIs、SII t、SII d とする。
	SIII	当該土地利用型は可能であるが、適性は低く、利用の限界に近い。 主たる制限要因の表示はSIIと同じ。
N	NI	当該土地利用型として利用するには制限要因が強く、現在の技術水準では可能性がない。主たる制限要因の表示はSIIと同じ。
	NII	当該土地利用型として利用するには、現在、将来とも可能性はない。あるいは、分級不適地である。

適性等級判定のため，地区内の現況及び計画の構想から，土壤，排水，地形の各制限要因について下表に示す分級項目を設定した。

表 5. (2) 分 級 項 目

制限要因	分級項目	記号	土 地 要 因	分 級 項 目 の 意 義
土 壤 (s)	有効土層深	p	有効土層深	根の伸長を妨げる土層までの深さ
	水分供給特性	m	土性，土壤構造，不良土層の位置と厚さ，表土石礫有無，三相分布	畑特性，土壤の水分保持，供給能及び通気性
	湛水性特性	h	土性，土壤の排水性（湛水性）	水田特性，田面湛水の可能性
	肥 沃 度	n	有機物含量，CEC，不良土層の位置，厚さ，pH，作土層厚	土壤の養分供給能，施肥適性
	土壤の機械化適性	c	粘着性，可塑性，表土石礫有無，地耐力，露岩の有無，排水性	機械化作業適性
	内部排水性	o	土性，不良土層の位置，土壤構造，透水性	土壤の排水性，水田と畑で適性が異なる。
	アリカリ化危険度	s	置換性Na%，pH，地下水位，不透水層の位置	畑かんがい特性，かんがいにともなうアルカリ化，塩類集積危険度
排 水 (d)	内涝危険度	w	地下水位，内部排水性，内涝発生頻度，地形特性	畑かんがい特性，1981年発生地は4級とする。
	外洪危険度	f	位置，外洪発生頻度	1981年発生地は畑地4級水田3級とする
	土地の排水性	d	地下水位，不透水層の位置，内部排水性，傾斜度	かんがい特性，過剰かんがい水の排除能
地 形 (t)	地形のかんがい特性	i	傾斜度，地形の複雑性，微地形，黒色土層厚	かんがい特性，地形修正の必要度
	地形の機械化適正	t	傾斜度，地形面の形状，微地形，現況浸食の有無	大型機械化作業適性
	水食危険度	e	傾斜度，面状浸食，溝状浸食の有無，土壤の浸食性	

また，各分級項目の分級基準を表 5. (3) に示した。分級の精度は，定性的な経済的判断としたが，定量化が可能な分級項目あるいは土地要因は，できるかぎり定量的な判定を行った。

表 5. (3) 分 級 基 準

分級項目	適性度		1 級	2 級	3 級	4 級	備 考
	土地要因						
有深効土層(P)	有 効 土 層 深	U. R. > 80cm	50 ~ 80	20 ~ 50	< 20		
	"	P. > 50cm	30 ~ 50	20 ~ 30	< 20		
水分供給特性 (m)	土 性	U. R. L~CL	SL~L SCL~CL	S. C.	—		
	土壤構造(表土)	U. R. 粒状良	粒状中, 小角塊良	小角塊 弱~中	—		
	" (下層土)	U. R. 塊状良	塊状中, 柱状良	柱状中~カベ状	—		
	白炭土層の位置	U. R. 無	> 50cm	25 ~ 50	< 25		
	表土石礫 有無	U. R. < 3%	3 ~ 15	15 ~ 40	> 40		
排水性特(h)	土 性	P. CL~C	SCL~CL	SL~SCL	S		
	排 水 性	P. 不 良	中	良	極 良		
肥 沃 度 (n)	有 機 物 含 量	> 8%	5 ~ 8	2 ~ 5	< 2		
	C E C	> 30	30 ~ 20	20 ~ 10	< 10		
	不良土層の位置	無	> 50cm	25 ~ 50	< 25		
	PH	U. R. 6.0~7.0	5.0 ~ 6.0 7.0 ~ 8.0	4.5 ~ 5.0 8.0 ~ 8.5	> 8.5, < 4.5		
	作 土 層 厚	> 30cm	30 ~ 15	< 15	—		
土 壤 の 機 械 化 適 性 (c)	粘着性・可塑性	弱	中	中~強	極 強		
	表土石礫有無	< 3%	3 ~ 15	15 ~ 30	> 30		
	地 耐 力	U. R. > 4%	3 ~ 4	< 3	—		
	地 耐 力	P. > 6%	4 ~ 6	< 4	—		
	内 部 排 水 性	良	中	不 良	—		
	露 岩 の 有 無	< 0.1%	0.1 ~ 1	1 ~ 5	> 5		
内 部 排 水 性 (o)	土 性	U. R. S~SCL	SCL~SicL	C	—		
	不良土層の位置	U. R. 無	無	< 30cm	> 30cm		
	土 壤 構 造	U. R. 良	中	不 良	—		
	透 水 性	U. R. 良	中	不 良	—		
	透 水 性	P. 中	中~不良	良, 不良	—		

注) 制限性の程度: 1級…… 制限性なし~小または高い適性の土地 U: かんがい畑地としての適性
 2級…… " 小~中または適性高~中の土地 P: かんがい水田 "
 3級…… " 中~強 " 中~低の土地 R: 天水畑地 "
 4級…… " 強 " 低い土地

分級項目	適性度		1 級	2 級	3 級	4 級	備 考
	土地要因						
アルカリ化 (s)	置換性 Na %	U. < 10%	10 ~ 20	20 ~ 35	> 35		
	PH	U. < 7.5	< 7.5	7.5 ~ 8.5	> 8.5		
	地 下 水 位	U. > 200cm	100 ~ 200	< 100	—		
内 涝 危 険 度 (w)	内 涝 発 生 頻 度	U. R. 被害無	被害無	被害有	—		
	地 下 水 位	U. R. > 200cm	100 ~ 200	< 100	—		
	内 部 排 水 性	U. R. 良	中	不 良	—		
外 陰 洪 度 危 (f)	外 洪 発 生 頻 度	U. R. 被害無	被害無	被害無	被害有		
	外 洪 発 生 頻 度	P. "	"	被害有	—		
(d)	地 下 水 位	U. > 200cm	100 ~ 200	50 ~ 100	< 50		
	不透水層の位置	U. > 150cm	120 ~ 150	100 ~ 120	< 100		
	不透水層の位置	P. > 90cm	50 ~ 90	30 ~ 50	< 30		
	内 部 排 水 性	U. 良	中	不 良	極不良, 極良		
	内 部 排 水 性	P. 中	中 ~ 不良	良	—		
	傾 斜 度	U. > 1/200	1/200 ~ 1/1000	< 1/1000	—		
地 形 の か ん が い (i)	傾 斜 度	U. < 1/100	1/100 ~ 4/100	4/100 ~ 8/100	> 8/100		
	傾 斜 度	P. < 1/200	1/200 ~ 1/100	1/100 ~ 4/100	> 4/100		
	地形の複雑性	制限無	制限無	制限無	分級単位T※		
	微 地 形	整地土工量 < 500m ²	500 ~ 1000	> 1000	分級単位T※		
	黒 色 土 層 厚	> 50 cm	30 ~ 50	< 30	—		
地 械 形 化 の 適 機 性 (t)	傾 斜 度	< 4/100	4/100 ~ 8/100	8/100	—		
	地形面の形状	平 坦	平 坦	分級単位T※	—		
	微 地 形	制限無	制限無	分級単位T※	—		
水 陰 食 度 危 (e)	傾 斜 度	U. < 1/100	1/100 ~ 4/100	4/100 ~ 8/100	> 8/100		
	面状侵食の有無	U. 無	無 ~ 有	有 ~ 中	多		
	ガリー侵食の有無	U. 無	無	< 1か所/600m	> 1か所/600m		

注) ※; 分級単位 T: 土地分級単位に地形の複雑性のため T を付記した土地

内涝発生頻度: 1981年の内涝発生有無

外洪発生頻度: 1981年の外洪発生有無

分級基準によって判断した適性度を表 5. (4) に示す各土地利用型に対する分級項目の制限性に基づき、適性等級に振り分けた。

表 5. (4) 土地利用型別適性等級

制限要因	土地特性	土地利用型別適性等級														
		かんがい水田					かんがい畑地					天水畑				
		SI	SⅡ	SⅢ	NI	NⅡ	SI	SⅡ	SⅢ	NI	NⅡ	SI	SⅡ	SⅢ	NI	NⅡ
土壌 (S)	有効土層深の制限性 (p)	1級	2級	3級	4級	4級	1級	2級	3級	4級	4級	1級	2級	3級	4級	4級
	水分供給特性の制限性 (m)	—	—	—	—	—	1,2	3	4	4	4	1	2	3	4	4
	湛水性特性の制限性 (h)	1	2	3	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	肥沃度の制限性 (n)	1,2	3	4	4	4	1,2	3	4	4	4	1,2	3	4	4	4
	土壌の機械化適性度 (C)	1,2	3	4	4	4	1	2,3	4	4	4	1	2,3	4	4	4
	内部排水性の制限性 (D)	1~2	2~3	4	4	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4
	アルカリ化危険度制限性 (S)	—	—	—	—	—	1	2	3	4	4	—	—	—	—	—
排水 (D)	内涝危険度制限性 (W)	—	—	—	—	—	1	2	3	4	4	—	—	—	—	—
	外洪危険度制限性 (f)	1	2	3,4	4	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4
	土地の排水性制限性 (d)	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4	—	—	—	—	—
地形 (T)	地形のかんがい特性制限性 (i)	1	2	3	3	3,4	1	2	3	4	4	—	—	—	—	—
	地形の機械化適性度 (t)	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4
	水食危険度 (e)	—	—	—	—	—	1	2	3	4	4	1	2	3	4	4

分級標示方法：Ⅱ dt (d)に含まれる土地特性の制限により適性Ⅱとなることを示す

土地適性度 (d)に含まれる土地特性の制限により適性Ⅱとなることを示す

適性：SI …… 分級された土地利用型に高い適性を有す

SⅡ …… “ 適性を有す

SⅢ …… “ 低い適性を有す

NI …… “ として利用するのに強い制限性がある

NⅡ …… “ “ 不可能

2. 土 地 適 性 度

土壤調査によって認められた各土壤型を傾度，内滞・外洪の有無，地形の起伏によって分類し，分類単位を設定した。分類単位は表 5. (5) に示す通りである。

これらの分類単位に各土地利用型の分級基準を適用し，適性等級を判定した。かんがい水田，かんがい畑地，天水畑の各土地利用型に対する適性等級をそれぞれ表 5. (6) ～表 5. (8) に示した。

表 5. (5) 分 類 単 位

分類 単位	土 壤 型	傾 斜 度	内 涝 発 生	外 洪 発 生	分類 単位	土 壤 型	傾 斜 度	内 涝 発 生	外 洪 発 生
A-1	哈葉果潛育草甸土	<1/1000	-	-	I-2	青山砂質草甸土	1/200~1/1000	-	-
A-1P	"	"	○	-	I-2P	"	"	○	-
A-1F	"	"	○	○	I-2T	"	"	-	-
B-1F	七星潛育草甸土	"	-	-	I-2TP	"	"	○	-
C-1	西地潛育草甸土	"	-	-	I-3	"	1/100~1/200	-	-
C-1P	"	"	○	-	I-4	"	4/100~1/100	-	-
C-1F	"	"	○	○	J-2P	黒土・棕壤土混在区	"	○	-
C-2P	"	"	○	-	J-3	"	1/100~1/200	-	-
D-1	方盛・万金山草甸土	<1/1000	-	-	J-4	"	4/100~1/100	-	-
D-1P	"	"	○	-	J-4F	"	"	○	○
D-1F	"	"	○	○	J-5	"	8/100~4/100	-	-
D-2	"	1/200~1/1000	-	-	K-1	白漿土黒土複合土	<1/1000	-	-
D-2P	"	"	○	-	K-1P	"	"	○	-
D-2F	"	"	○	○	K-1F	"	"	○	○
D-4	"	4/100~1/100	-	-	K-1T	"	"	-	-
E-1P	寶石・万金山草甸土	<1/1000	○	-	K-1TP	"	"	○	-
E-1F	"	"	○	○	K-1TP	"	"	○	○
E-2	"	1/200~1/1000	-	-	K-2	"	1/200~1/1000	-	-
E-2P	"	"	○	-	K-2P	"	"	○	-
E-2F	"	"	○	○	K-2F	"	"	○	○
F-1	小索倫草甸土	<1/1000	-	-	K-2T	"	"	-	-
F-1F	"	"	○	○	K-2TP	"	"	○	-
F-2	"	1/200~1/1000	-	-	K-3	"	1/100~1/200	-	-
G-1F	勝利石灰質草甸土	<1/1000	○	○	K-3T	"	"	-	-
G-2F	"	1/200~1/1000	○	○	K-4	"	4/100~1/100	-	-
H-1	青山草甸土	<1/1000	-	-	L-2	棕壤土	1/200~1/1000	-	-
H-1P	"	"	○	-	L-3	"	1/100~1/200	-	-
H-1F	"	"	○	○	L-4	"	4/100~1/100	-	-
H-2	"	1/200~1/1000	-	-	L-5	"	8/100~4/100	-	-
H-3	"	1/100~1/200	-	-	L-6	"	>8/100	-	-
I-1	青山砂質草甸土	<1/1000	-	-	M-3	白漿化棕壤土	1/100~1/200	-	-
I-1P	"	"	○	-	M-4	"	4/100~1/100	-	-
I-1T	"	"	-	-	M-5	"	8/100~4/100	-	-

注) 1. I-1T, I-2T, K-2T, K-3T : I-1, I-2, K-1, K-2, K-3の土壌が分布する地帯で地形の凹凸がはげしい区域

2. 1981年内涝, 外洪発生地を各々P, Fを付記して区分 ○: 発生地, -: 非発生地

表 5. (6) かんがい水田に対する適性等級

分級記号	土 地 適 性				土 地 分 類 単 位	図示記号
	適性 等級	制限土地特性※				
		4 級	3 級	2 級		
J-1	SI	—	—	c	J-2P	SI
L-1	SI	—	—	n.c	L-2	SI
C-1	SI	—	c	n	C-1, C-1P, C-1F, C-2P	SI
D-1S	SI s	—	c	n	D-1, D-1P, D-1F, D-2, D-2P, D-2F	SI s
E-1S	SI s	—	c	n	E-1P, E-1F, E-2, E-2P, E-2F	SI s
J-1S	SI s	—	—	c.i.	J-3	SI s
L-1T	SI t	—	—	n.c.i	L-3	SI t
A-1SD	SI sd	—	c	o.d	A-1, A-1P, A-1F	SI sd
H-1SD	SI sd	—	c	o.d	H-1, H-1P, H-1F, H-2	SI sd
B-1SD	SI sd	—	c	n.o.d	B-1F	SI sd
F-1SD	SI sd	—	c	n.o.d	F-1, F-1F, F-2	SI sd
G-1SD	SI sd	—	c	n.o.d	G-1F, G-2F	SI sd
K-1SD	SI sd	—	c	n.o.d	K-1, K-1P, K-1F, K-2, K-2P, K-2F	SI sd
H-1	SI	—	c	o.d.i	H-3	SI
K-1-1	SI	—	c	n.o.d.i	K-1T, K-1TP, K-1TF, K-2T, K-2TP, K-3T	SI
K-1-2	SI	—	—	n.o.d.i	K-3	SI
M-1	SI	—	—	n.c.o.d.i	M-3	SI
I-1SD-1	SI sd	—	h.o.d	n	I-1, I-P, I-2, I-2P, I-3	SI sd
I-1SD-2	SI sd	—	h.o.d	n	I-1T, I-2T, I-2TP	SI sd
NI	NI	—	—	—	D-4, I-4, J-4, J-4F, J-5, K-4, L-4, L-5, L-6, M-4, M-5	NI

表 5. (7) かんがい畑地に対する適性等級

分級記号	土 地 適 性				土 地 分 類 単 位	図示記号
	適性 等級	制限土地特性				
		4 級	3 級	2 級		
I-1	SI	—	—	m-n	I-1, I-1P, I-2, I-2P, I-3, I-4	SI
I-1T	SI t	—	—	m-n.i	I-1T, I-2T, I-2TP	SI t
A-1SD	SI sd	—	—	m.c.o.d	A-1, A-1P, A-1F	SI sd
J-1SD	SI sd	—	—	m.c.o.d.	J-2P, J-3, J-4, J-4F	SI sd
B-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	B-1F	SI sd
C-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	C-1, C-1P, C-1F, C-2P	SI sd
D-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	D-1, D-1P, D-1F, D-2, D-2P, D-2F, D-4	SI sd
F-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	F-1, F-1F, F-2	SI sd
L-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	L-2, L-3, L-4	SI sd
M-1SD	SI sd	—	—	m-n.c.o.d	M-3, M-4	SI sd
H-1SD	SI sd	—	c	m.o.d	H-1, H-1P, H-1F, H-2, H-3	SI sd
E-1SD	SI sd	—	c	m-n.o.d	E-1P, E-1F, E-2, E-2P E-2F	SI sd
K-1SD	SI sd	—	c	m-n.o.d	K-1, K-1P, K-1F, K-2, K-2P, K-2F, K-3, K-4	SI sd
G-1SD	SI sd	—	c	m-n.o.d.s	G-1F, G-2F	SI sd
K-1	SI sd	—	—	m-n.o.d.i	K-1T, K-1TP, K-1TF, K-2T, K-2TP, K-3T	SI
NI	NI				J-5, L-5, L-6, M-5	NI
NR						

表 5. (8) 天 水 田 対 する 適 性 等 級

分級記号	土 地 適 性				土 地 分 類 単 位	図示記号
	適性 等級	制限土地特性※				
		4 級	3 級	2 級		
I-ⅠS	SI s	—	—	m.n	I-1, I-1P, I-2, I-3, I-4	SI s
A-ⅠS	SI s	—	c	m.o	A-1, A-1P, A-1F	SI s
H-ⅠS	SI s	—	c	m.o	H-1, H-1P, H-1F, H-2, H-3	SI s
J-ⅠS	SI s	—	c	m.o	J-2P, J-3, J-4, J-4F	SI s
B-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	B-1F	SI s
C-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	C-1, C-1P, C-1F, C-2P	SI s
D-ⅠT	SI t	—	c	m.n.o, t	D-1, D-1P, D-1F, D-2, D-2P, D-2F, D-4	SI t
E-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	E-1P, E-1F, E-2, E-2P, E-2F	SI s
F-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	F-1, F-1F, F-2	SI s
G-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	G-1F, G-2F	SI s
K-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	K-1, K-1P, K-1F, K-2, K-2P, K-2F, K-3, K-4	SI s
L-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	L-2, L-3, L-4	SI s
M-ⅠS	SI s	—	c	m.n.o	M-3, M-4	SI s
K-ⅠST	SI st	—	—	m.n.o, t	K-3T	SI st
J-ⅢT	SⅢt	—	c	m.o, t, e	J-5	SⅢt
L-ⅢT	SⅢt	—	—	m.n.o, t, e	L-5	SⅢt
M-ⅢT	SⅢt	—	c	m.n.o, t, e	M-5	SⅢt
I-Ⅱ	SⅡ	—	c	m.n.w, t	I-1T, I-2T, I-2TP	SⅡ
K-Ⅱ	SⅡ	—	c	m.n.o.w, t	K-1T, K-1TP, K-1TF, K-2T, K-2TP	SⅡ
NI	NI				L-6	NI
NR						

各土地利用型に対する適性等級をかんがいに対する適性から総合的に判断すると表 5. (9) に示す通りとなる。

表 5. (9) 土 地 利 用 適 性 の 概 要

分類単位	面積 (ha)	概 要
SI/SII/SII	180	かんがい水田として最適であるが、かんがい畑地にも適している。
SIII/SI/SII	10,880	かんがい畑地として最適であるが、かんがい水田としてはそれほど適していない。
NI/SI/SII	190	かんがい畑地としては最適であるが、かんがい水田には不適である。
SII/SII/SII SII/SII/SIII	40,050 2,290	かんがい水田及びかんがい畑地として適している。
SIII/SI/SII	390	かんがい畑地としては適しているが、かんがい水田としてはそれほど適していない。
NI/SI/SII	3,460	かんがい畑地としては適しているが、かんがい水田としては不適である。
NI/NI/SIII NI/NI/NI	950 2,150	かんがい畑地及びかんがい水田としても不適である。

(3) 土地 利用 計画

1. 耕地の地域区分

農業生産計画の基幹作物の作物特性と土地分級の結果による立地条件にもとづき適地適作の理念に立脚した耕地の地域区分を行った。この区分は、生産基盤の整備についても工事量を最小限にし、最大の事業効果を期待する上でも重要な意義がある。地域区分は下記の通り 9 区分とした。

① 夾信子公社地区（穂力河左岸の低平地）

方盛・万金山草甸土及び宝石・万金山草甸土地帯で分級単位は SII/SII/SII である。洪水防御及び用排水施設の新設により、水稻とタバコ・てん菜等経済作物の

水田・畑作・複合生産体系を導入するものとした。

② 宝清鎮～青原公社地区（低位段丘背陵部）

青山砂質草甸土が分布し、分級単位は SⅢ/SⅠ/SⅡ 及び NI/SⅠ/SⅡ である。用排水施設の新設により、タバコ及びてん菜等の経済作物と小麦・大豆・とうもろこし等の食糧作物の純畑作生産体系を導入するものとした。

③ 十八里地区（西地河沿いの低平地）

西地潜育草甸土及び白漿土黒土複合土が分布し、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ である。既設幸福用水、排水改良及び再開田により水稻栽培を主体とした水田の単一生産体系を導入するものとする。

④ 十八里地区（山裾緩傾斜地）

白漿土・黒土複合土あるいは棕壤土が分布し、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ あるいは NI/SⅠ/SⅡ である。用水施設を新設し、タバコ・てん菜等の経済作物と小麦・大豆・とうもろこし等食糧作物を組み合わせた畑作経営を導入することとした。

⑤ 青原公社地区（撓力河左岸低平湿地）

哈業果潜育草甸土及び青山草甸土が分布しており、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ である。用・排水施設の新設及び開田を行ない、水稻の大規模生産団地の形成が可能である。地区内に散在する低位残積段丘地については、地下水利用のかんがい施設の新設により経済作物の導入を行なうこととした。

⑥ 夾信子～万金山公社地区（撓力河右岸の低平地）

方盛・万金山草甸土が分布し、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ である。既存の頭道崗かんがい区および方盛かんがい区の水排水施設の改善によって水稻生産団地を形成するものとした。

⑦ 万金山～尖山子公社地区（小撓力河右岸の低平湿地）

方盛・万金山草甸土及び小索倫草甸土が分布し、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ である。既存の排水設備の改善、用水施設の新設、洪水防御、開田による水稻生産団地を形成するものとした。

⑧ 万金山～尖山子公社地区（低位丘陵台地）

白漿土・黒土複合土及び棕壤土の分布する地域で、分級単位は SⅡ/SⅡ/SⅡ あるいは SⅡ/SⅡ/SⅢ である。用水施設の新設により、経済作物と食糧作物の複合経営を導入する。

⑨ かんがい受益地周辺（排水集水域）

非かんがい地区となる周辺の排水集水域については、従来どおりの天水畑として一般食糧作物の生産を継続するものとする。

2. 土地利用区分

典型区の計画土地利用区分は、開発計画全体を総合的に組み合わせた結果、表 5.

(10) 及び計画一般平面図に示すとおりとした。

用・排水施設の完備した水田については、水稻を毎年継続して栽培し、田・畑輪換は行なわない。かんがい畑地については、小麦・とうもろこし・大豆を基幹作物とし、これにてん菜、タバコ等の経済作物を組み合わせた輪作大系を実施するものとする。天水畑については、従来通りの耕作を行うこととする。

養魚池については、県水産科の計画による養魚池 854ha、種魚場 67ha の計 921ha に関し、典型区内でその 80% にあたる 740ha を確保するものとした。

林地については、林業開発計画により防風林・緑化林として 5,800ha、林業用地 740ha の計 6,540ha を確保するものとする。これは典型区内の 9.5% にあたり、中国森林法の規定にもとづく、平原部の 10% を緑化する基準を満たすものである。

また、かんがい受益地内には、表 5. (11) に示す通り外部組織として省及び県の管理する耕地が含まれている。

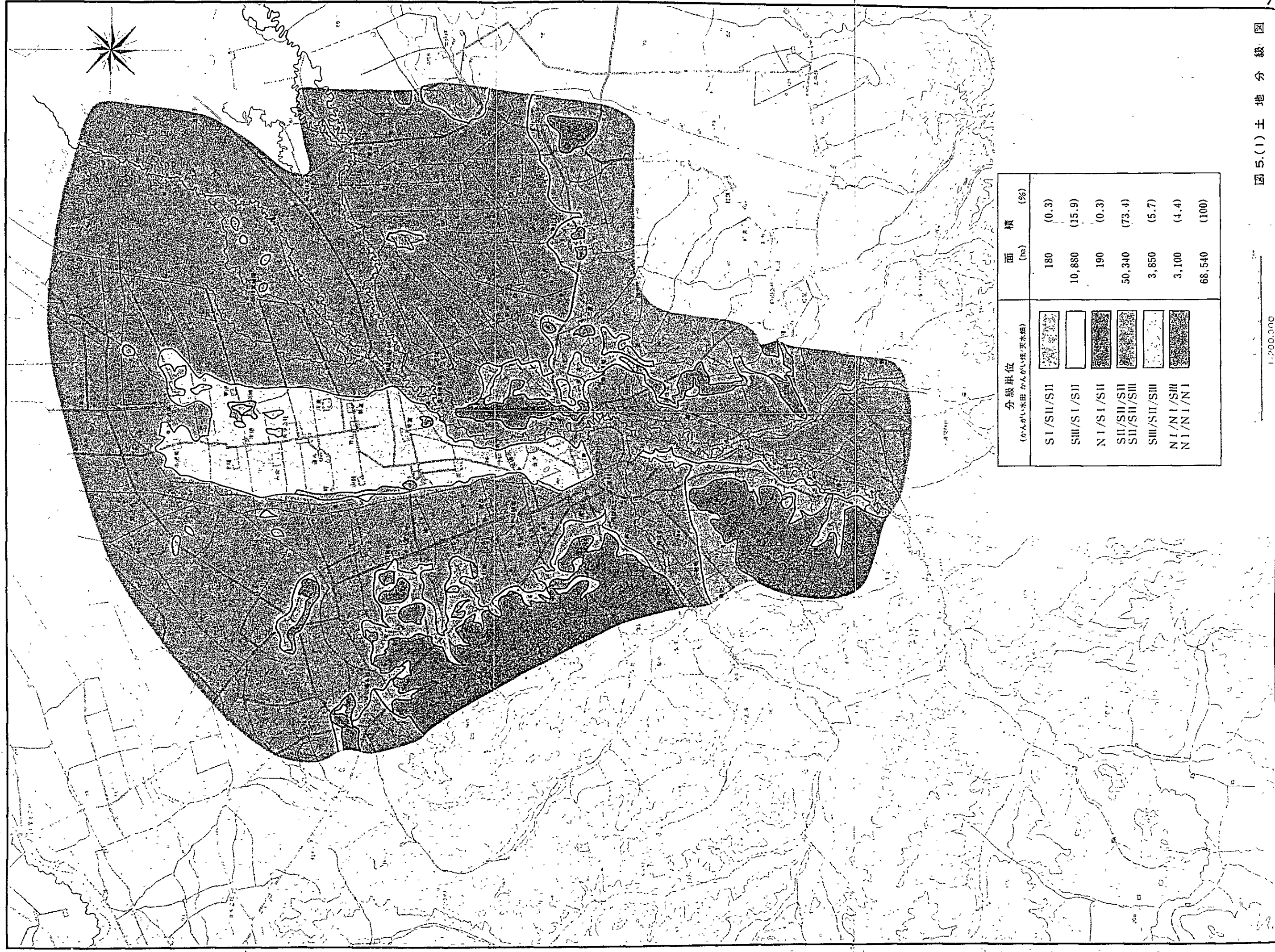
表 5. (10) 計画土地利用区分

土 地 利 用 区 分	面 積 (ha)	比 率 (%)
総 面 積	60,110	100.0
耕 地	46,170	76.8
水 田	(20,000)	(33.3)
畑 地	(26,170)	(43.5)
緑 地	2,550	4.2
幹線水路・道路	1,290	2.1
支線水路・耕作道	7,600	12.7
集 落 ・ そ の 他	2,500	4.2

注) 開墾面積は耕地面積のうち 6,710ha

表 5. (11) 外部組織の面積

外 単 位	粗 面 積	純 面 積
省 原 種 場	1,580	1,420 (水田)
県 漁 場	60	54 (")
県 良 種 場	50	45 (")
農 業 試 験 場	20	18 (")
水 利 試 験 場	20	18 (畑地)
計	1,730	1,555



分級単位 (かんがい水田 かんがい畑 天木畑)	面積 (ha)	面積 (%)
S1/S11/S11	180	(0.3)
S11/S1/S11	10,880	(15.9)
N1/S1/S11	190	(0.3)
S11/S11/S11 S11/S11/S11	50,340	(73.4)
S11/S11/S11	3,850	(5.7)
N1/N1/S11 N1/N1/N1	3,100	(4.4)
	68,540	(100)

図 5.(1) 土地分級図

1:200,000

1. The first part of the document is a list of names and titles, including "The Hon. Mr. Justice" and "The Hon. Mr. Justice".

5.2 土壤改良計画

(1) 土壤改良方法

かんがい農業を実施するについての必要条件の最も大きいものは、いうまでもなく圃場整備である。

圃場整備の区画整理、均平化などの作業に関して、表土を一次集積して基盤造成後均平化する扱いと土層を混合する扱いの2工法がある。大規模工事で混土工法をとることが建前となる典型区では、工事による急激な地力低下に対し、予め計量した化学肥料、および有機物（堆・厩肥）などを補給することとする。

一般に作土層の下（多くは第2層）は肥沃性が、作土より著しく劣るものである。とくに、作土の土壤有機物含量は第2層よりも最高7倍、最低1.6倍高い。また全窒素、全りん含量なども同様である。ただし、全かり含量については、上下層間に差がほとんどなく、むしろ下層土の方が高い所もある。したがって、補給すべき肥料成分としては、窒素とりんの2種であり、さらに物理性を改善するため有機物の施用を同時にすすめる。

① 白漿土・黒土複合土の圃場整備と土壤改良計画

白漿土は前述のように、相接する黒土より常に20～200cm高く位置し、円頂または丘陵状となって存在する。高所にあるため侵食を受けやすく、灰白色の第2層が表層近く、あるいは露出している場合が多い。

このような圃場状況で、白漿土を含む50cm深さの混土工が実施された場合、白漿土が区画内で25%前後の平面分布であっても、その混土率は標高差によって異なるが、試算によれば50%以上にも及ぶこととなる。また、圃場内の白漿土の平面分布が約40%以上の場合には、50cm深さの混土工を行うと、白漿土の混合率は少なくとも70%以上となる。

また、白漿土の第2層の全りん含量は、表層の60%程度、黒土表土の50程度である。したがって、混土後の土壤全体の全りん含量は、半分以下の程度にまで減少することとなる。この減少分はりん肥料を補ぎねばならない。

この場合に使用すべきりん肥料は、熔成りん肥（りん成分17～18%含有）である。本品は2%くえん酸にのみ溶けて、水には不溶である。本地区の土壤は、湿潤で鉄、マンガン、石灰などに富むため、通常の水溶性りん肥では、土壤中に固定される危険が多いので、熔成りん肥の使用をきめた。価格は過りん酸石灰と等しく、0.17元/kgである。

3.1(6)に述べたように1ha当りの全りん量は黒土分で3.53、白漿土分で3.00ton/haとなっている。仮にこの両者の差0.53ton/haを補給対象とすれば、りん肥500元/haの支出となる。例えば、この半量程度が補給対象となるならば、

250元/haとなり、小麦約1.5 tonの価格に相当する。

白漿土・黒土複合土の区域面積はかんがい予定区の中で、約10,662haと推定される。この面積の、100%に熔性りん肥を施用すると $250 \times 10.662 = 2,665,500$ 元となる。

これらを5か年間に償却するとせば、農家は1ha当り小麦0.3 ton当/年となり、償還可能な額である。

りん肥に加えて窒素肥料も補給すべきであるが、この肥料に対して、事業投資は困難であろう。尿素(N46%)の単価は、0.45元/kgとかなり高価で、したがって、堆肥あるいは厩肥の施用は欠かせないものがある。

② 深耕および心土破碎

深耕は、作物栄養成分に乏しい第2層を作土と混合する可能性がある。したがって、稀釈された肥料成分は補給されなければ、深耕の効果はあがらない。典型区内では、りと窒素の両成分を補う必要がある。

これに反して心土破碎は、第2層以下の土壌がち密であるため、水の滲透や作物根の伸長が妨げられる場所で、実施されている。青原公社新城大隊の8haの畑地で、1983年春に心土耕ブラウによる実施例がある。

この心土破碎の費用は1.5元/亩(18元/ha)である。

心土破碎は、青山土壌および哈棠果土壌の一部、小索倫土壌の一部などにおいて、実施すべきである。これらの他にも、作土が年々浅くなる傾向にあるので、深耕または心土耕を実施すべきである。

いずれにしても、有機物を多量に施用し、かつりんおよび窒素肥料の施用が必要である。

③ 緑肥栽培とわら(藁稈)類の還元

一般に、緑肥の田畑への投入は、a. 有機物施用による土壌物理性の改良、とくに透水性、通気性の改良、b. 有機物の分解によって供給される作物養分の供給、などの効果がある。しかし、これらの効果は化学肥料と異なり速効性でないため、現地では注目されてはいるものの実施されていない。総じて有機物の施用の効果は、長年月継続してはじめて現われるものであり、とくに緑肥については、継続的施用が必要である。

現在一部の圃場では、収穫後の小麦わらを焼却しているが、これらをすべて田畑へ還元すべきである。ただし、これには少量の窒素肥料を加えて施すことである。還元された小麦わらは、加えられた窒素と共に8、9月中にはある程度分解して、春先には良き効果を発揮するであろう。窒素を与えない場合は、春に「窒素飢餓」を起こさせる可能性がある。

泥炭の施用もまた有機物の多量施用と同じ効果がある。この場合も、窒素肥料を若干量併用すべきである。

④ 重粘質土壌の改良

典型区内土壌の多くは、いわゆる重粘質であって、湿潤時には粘り乾燥時に硬い石のようになる。このような物理性は、含有される粘土が主としてスメクタイトであることに起因している。粘土成分のこのような性質は、有機物と結合して「有機無機複合体」を形成することによって失われる。すなわち、パン状の構造あるいは粒状構造を作って、水、空気の通過がよくなって、粘質が緩和される。

このように重粘土壌の改良も、有機物の多量を連年施用することによって達成される。したがって、施肥技術については、前出の③項に同じである。とくに適用を考えねばならないのは、潜育草甸土類および草甸土類などである。

⑤ 砂質土壌の改良

青山砂質土壌、宝石土壌および方盛・万金山土壌の一部に、砂質土壌があり、農作業は容易であるが、肥沃度に欠ける所がある。したがって、粘質土の客入が考えられている。粘土の客土では、客土材料の均一な撒布と原土との混合が重要である。

客土材料（粘土）は、a. 十分に乾燥した後、できるだけ細かに砕いておく、
b. 堆肥作成時に有機物と、互層にして堆積し十分発酵させる、などによって撒布しやすくして置く必要がある。かんがい水に混ぜて流し、水田に客土する流水客土も、適当な場所があれば実施すべきである。

(2) 施肥改善計画

典型区の営農計画は、高収量を目的としているが、これは、品種改良を前提として、施肥技術、病虫害防除の技術を駆使しなければならない。このうち施肥技術は、高い技術的精度が要求され、同時にまた激変する気象条件によく対応するものでなければならない。現地における試験研究機関として、緊急を要する課題である。

前章までに示したように、典型区の土壌は地力としてはやや高い分野にあるが、現在有機物含量その他から見て、地力が一般的に消耗し始めていると判断されている。したがって、本計画により過去の地力収奪農業から、施肥改善による地力維持の高収量農業へ変えてゆくことになる。このため、農業試験研究機関の責任は極めて重要である。

① 水稻の施肥改善計画

典型区の作物栽培計画（5.4）によれば、水稻の作付面積は20,000haで、目標収量は6.5 ton/ha（粍）となっている。宝清県の自然環境からみて、北海道の稲作が非常によく似た状況と考えられるので、北海道の試験成績を取上げ参考とした。北海道農業試験場美唄泥炭試験地で得られた稲作の成績：粍収量；6.5 ton/ha

(玄米 5 ton / ha)

この稲が吸収した成分量は、次のとおりである。

窒素…… 100 ~ 120 kg / ha, りん…… 20 ~ 23 kg / ha,

かり…… 30 ~ 45 kg / ha, 石灰…… 16 ~ 17 kg / ha,

苦土…… 14 kg / ha

したがって、宝清県の稲作で同等収量を得ようとするならば、上記のような諸成分の吸収が可能でなければならない。

上記成分の吸収を可能とするためには、第1に水稻品種の改良が必要である。熱帯地方で稲作収量が向上したのは、先ず品種改良に成功した後のことであつた。典型区は寒地であるから、その特種な環境下で、養分吸収能力が高い品種を選抜すべきである。

窒素吸収量 100 ~ 120 kg / ha のうち、施肥した窒素の占める割合は、多くの試験研究の結果から、ほぼ 3 ~ 4 割であるとされている。したがって、30 ~ 50 kg / ha の窒素の施肥窒素から、残余を地力窒素から吸収させねばならない。尿素量として 65 ~ 110 kg 程度である。

実際の施用量は、吸収予想量の 2 ~ 4 倍と言われているから、農家が実地に用いる量は尿素にして 130 ~ 440 kg / ha となる。価格にして 60 ~ 200 元である。

稲作期間をほぼ 130 日間程度とした場合、苗床期間と刈取 30 日前の間は施肥が不要か、微量であるからこれを除いて、ほぼ 70 ~ 80 日間の間に上記量を吸収させねばならない。このために、a. 元肥のみとする、b. 元肥と 1 ~ 2 回程度の追肥を行う、などの方法がある。

追肥は稲の生育適期に施すときには、非常に高い効率で吸収されるものであるから、今後の研究の 1 つの焦点である。日本で一般化されている「穂肥」に相等する技術が、典型区稲作にも開発されるべきである。

前述のように、全吸収量の 6 ~ 7 割は地力窒素であるため、地力の涵養が必要となる。有機物の連年にわたる施用と、稲作期間以外には乾田化できる暗渠排水施設などが必要である。

窒素の他のりん、かり、石灰、苦土などは、りんを除いて土壌中にかなり豊富に存在することが認められ、とくに施肥する必要は当分の間はないであろう。りんは不足しているので補給しなければならないが、固定される度合いが強いので、ここでも焙成りん肥を主として考えるべきである。

概 6.5 トンの買上げ価格は約 2,150 元である。窒素およびりんの肥料代の合計が、この収入の約 10 ~ 15 % (215 ~ 320 元) 程度の範囲内に止めるように設計

すべきである。

② 小麦、大豆、とうもろこしの施肥改善計画

日本では昔から「水稻は地力で、麦は肥（こやし）で穫れ」といわれてきた。畑作物は施肥技術によらなければ、多収穫は望めない。

小麦の栽培予定面積は7,850haで、その目標は3.5 ton/haとなっている。一般に小麦の養分吸収量は、水稻の吸収量とよく似たほぼ同量程度である。計画量の3.5トンの子実重量を得るには、少なくとも窒素60～70 kg/ha、りん10～15 kg/haなどを吸収しなければならない。

倒伏に強く多収の品種を選抜することが第1であるが、窒素吸収量の5割以上が施肥窒素であることから、施肥技術の改善研究も重要である。つまり窒素30～40 kg/ha（尿素65～87 kg/ha）をどのようにして吸収させるかが要点である。

現在三江平原で一般的な小麦の播種法は、非常に密播で、2条密植に近い全面播きである。これは雑草の発芽、繁茂を防ぐ良い方法とされている。この播種方式では、中間追肥や、病虫害防除も充分に行い難い。したがって、先ず播種法、雑草除去、中間追肥、病虫害防除を、相関連させた多収法の確立がなければならない。

一方、小麦の場合でも、地力窒素が多く発現することが望ましいので、有機物の連年施用を行うことである。

大豆は根瘤菌によって、空中窒素を固定しそれを吸収しているので、窒素施肥は不用という国もあるが、初期まだ根瘤菌の活着が乏しい時期には、肥料窒素の施用効果が大いとの報告が多い。次いで根瘤菌の活動度を支配する、土壌の通気性、通水性の改善である。このため、有機物の連年多施が必要である。

また根瘤菌の窒素固定には、モリブデンなどの微量要素が必要であり、この成分の添加も検討する必要がある。

根瘤菌のうちで、近年フランスで発見、選抜された菌種のように、大豆へ100 kg/ha以上の窒素を供給する優良なものがあるので、これを輸入して増殖させて、農家へ配布すべきである。

とうもろこしの増産については、一代雑種を用いて確実に増産させるか否かの、国あるいは省単位での決定が第1である。したがって、この政策決定にはとうもろこしの飼料利用として、家畜とくに乳、肉牛の増産計画が、基本となるであろう。政策決定の後には、営農技術とこの施肥技術が残り、この問題には先進技術の導入が必要となる。

5.3 農業生産計画

(1) 農業生産阻害要因と開発ポテンシャル

1. 技術的諸問題

典型区の農業は、国の推進する試験、研究、技術普及事業並びに農業金融等の支援活動に支えられ、近年、漸進的ではあるが、かなりの水準にまで発展してきている。また、農業生産に係る耕種法の機械化もまだ不十分な施設運営と機械の老朽化等多々問題を抱えるが、機械の運用体系も整いつつある。しかし、実質的に地区の農業は、その生産基盤である圃場および用・排水路、農道網等が未整備なため、作物の適期栽培と適正耕種の経営が大きく妨げられ、結果的に冷害、干ばつ、水害等の気象災害・被害を恒常的に被るぜい弱な生産構造と低位生産性を余儀なくされている現況である。また、地域内の多種にわたる副業経営は、かかる不安定要素を抱える耕種に立脚するため、その生産活動は低迷し、施設された経済規模に対し、十分な操業ができない現状である。

以上の技術的不整備に起因する最も基本的な農業生産阻害要因としては、撓力河の洪水、内水の排水不良並びに利水施設の不備に相乗する変則的降雨条件がもたらす干ばつが指摘される。これらは、直接的に当該年の農作物に被害を与えるのみならず、翌年の作付に対しても直接的、間接的影響を及ぼす。すなわち、洪水及び排水不良は、適切な夏・秋耕起を妨げる。この結果、次期作はほ場準備が春期に集中するため適正播種期を失するとともに適正耕種、とくに、深耕と初期生育期の中耕・除草等の作業が滞り、干ばつ、冷害、雑草多発による耕種の荒廃等の原因となって低位生産に陥る。また、上記原因による直接・間接的生産不振は、次期生産のための資金準備と種子、堆厩肥等生産資材の準備をも困難に陥れ、さらには、農民の生産意欲を低下させている。

以上の生産阻害要因のほか、将来に改善の余地を残している事項として次のことが指摘できる。

① 作物品種のうち早生種の開発普及

計画地区が避けられない気象環境下で、とくに、生育後半に発生する冷害に対する耕種法改善の一環として早生品種の開発、種子増殖並びに良種の生産普及の一貫体系を整える必要がある。

② 生産体系の確立

農業生産基盤整備事業の進捗に合せ、土地利用と耕種生産計画を策定する。策定の基本は、作物特性と地区内の多岐にわたる圃場、土壌、地形的立地条件を十分に考慮し、適地適作の計画導入が望ましい。

③ 農業機械化体系の整備

現在保有の農業機械は、全般に機械の老朽化が相当に進んでいる。さらに、旧式の機種は作業効率と作業精度の双方とも著しく劣悪である。計画地区の農耕期間は年1作と限られている点からも、この耕種は十分な効果的運営が望まれる。

したがって、台数の補完と機種の整備は、将来の農業開発を進める上できわめて重要な対策事項である。なお、計画するに当たり、地域の労働生産性向上と耕地の集約利用を併せて構想する必要がある。

④ 耕土培養と地力保全対策

現在の既耕地は、長年月にわたり地力収奪の激しい穀類生産を対象に耕作され、また、この間適切な肥培管理がなされなかったため、全般に著しい地力の低下をきたしている。さらに、地区内には砂質土壌、白堊土等の低位生産性土壌も広く分布している。これらの地力回復又は改善には、継続的な有機物の施用が最も必要である。したがって、将来の農業開発は、大きく開発の余地を残している畜産を振興し、堆厩肥の生産態勢を整え、この対策に当たることが必要である。また、現在、無意味に圃場で焼却されている藁、稈等の土壌への還元を機械化体系との連けいで徹底することが必要である。

⑤ 早期播種の徹底

計画地区を支配する気象条件は、作物の生育中期に寡雨、生育の後半に多雨及び低温のいわゆる障害性気象被害を誘引する性格をもつ。この条件に対応し、気象被害を最少限に制御するためには、圃場準備等の作業を効率的に行い、可能な限り早期播種を実施することが必要である。また、早期播種の耕種法として、移植法の導入も効果的である。

2. 制度的諸問題

典型区の農業並びに多種経営生産活動の阻害要因は、前項の技術的諸問題のほか、次の生産支援制度及び生産物の流通機構上の諸問題が指摘できる。これらの問題点の中で最も大きな要因は、土地保有制度と生産・採算単位による自給自足並びに自力更生の仕組にある。ただし、これは、制度上の欠陥として指摘するものではなく、制度に沿って経営を行うにあたり、それぞれの単位が限られた土地保有面積にもかかわらず内部を細分割し、この最小単位の規模の均等化とこれによる相互の格差是正を期待したところに難点が生じていることを指す。すなわち、各単位は耕地の諸条件を分かち合い、この結果圃場区画が小さく、各所に飛び地として散在する状況となっている。他方、これらの繁雑に入組む耕地に対し、各単位の生産計画、耕種の選定は一様でない。このような状況は、技術的に、圃場の運営を窮屈にするだけでなく、適切な防疫、除草等の管理作業を妨げている。また、各単位の経営について

も、収益の水準を低位で均等するため、農民の生産意欲を著しく低下させる原因となっている。将来、開発計画の実施に伴って生産基盤が整理されれば、以上の情況も相当に改善されるであろうが、飛び地形式の土地保有が継承される場合には、作業管理の合理化が望めず、また、その運営には、必要以上の投資が避けられないものとなる。したがって、これら現況の土地保有は、適宜交換分合し、生産単位ごとに独立地区を占有し運営できるように計画する必要がある。

以上のほか、公社の経営収支の現況はきわめて劣っているため、相対的に自力更生資金と生産資金の準備が競合し、結果として、双方の資金繰りに大きな不足が生ずる原因となっている。近年、政府はこの情況の打開方策として、農業銀行を設立し、農業金融制度を導入している。しかし、この運用の基金を支持する貯蓄は、現状の生産不振から整っていない。この点においても、さらに金融の便宜強化が必要である。

農業技術普及と農業経営の管理指導は、一応系統的に組織され、その運営も制度化されているが、実質的な活動の現場において、指導員等が量的に不足している。また、県の試験・研究機関の諸活動も、地方国営施設に課せられた自給自足、自力更生の主義が優先し、本来の任務が滞っているところが多々ある。これら農業支援活動はその性格上、生産単位とはなることができない。この点、農業政策と行政、特に自力更生任務の範囲を明確にし、支援組織の強化を図ることが必要である。

以上の制度上とやや異なる位置にある問題として、生産物の輸送手段の不備が指摘できる。計画地区は、3.5に述べたとおり多種の地方特産を既に産出している。しかし、現状の輸送手段が整っていないため、生産規模の拡大が阻害されている。他方、ハルビン、ジャムス等の都市部では、これらの生産物の需要に対し、供給が伴わないため消費経済の滞りが多く発生している。これらの輸送手段並びに輸送施設の開発は事業の成果をより確実に期待するため同時に開発を進める必要がある。

3. 開発のポテンシャル

典型区は、自然及び社会経済環境ともに比較的恵まれた立地条件をもっている。したがって、将来の農業開発は、前の項で述べた生産阻害要因を改善すれば、さらに高い生産性の向上が期待でき、また、この開発を通じ、地域の他の産業を十分に振興するものと考えられる。

耕種生産の改善の中で、とくに、水田の増反と米の増産に対する強い希望が提示されているが、典型区の低平地は、この目的に対し、技術的、経済的観点から適合すると判断できるので、将来、水稻早生種の開発導入、既存中生種の早植、除草・防除等耕種法の改善を行えば、稲作経営の定着も十分に期待できるものである。

在来的小麦をはじめとする穀類生産については、3.5項で明らかにしたとおり、

毎年、地域的に生産の不安定性が報告されてはいるが、相対的にかなり高い生産水準を維持している。したがって、将来の開発において、基盤整備事業を推進し、併せてかんがい・排水の管理、肥培管理の徹底、導入機械の機構的改善を行えば、現在、地域ごとに起きている生産の不安定性が是正され、さらに、高い生産性が期待できると考えられる。

経済作物についても、すでにてん菜工場の拡張計画が承認され、タバコについても、生産物の品質が高いことから市場が約束されている。これら作物の生産現況は、とくに発芽期から初期生育にかけて、干ばつ、風害等による欠株が多発し、この結果、相対生産量が低く、また年次間の生産不安定のもととなっている。したがって、将来、畑地かんがいの施設が完備し、また、防風林の設置等農地保全の対策が講じられれば、加工々場の経済操業を支持し、安定した収益源として定着できると考えられる。

果樹は、現在、まだ農家経済を支持する生産の態勢に至っていないが、面積的には、採算に見合う規模に開発が進んできている。典型区の自然環境は、冬期間の低温が大型果樹の生育にはやや厳しい条件をもつが、小果樹、とくに漿果類の栽培生産には十分適合したものと考えられる。これら漿果類は、傾斜地の土地保全の観点からもその導入が効果的であり、また、果汁、果酒、ジャム等の農産加工を振興する原料資源としてもきわめて有望である。なお、大型果樹については、早生種、中生種のりんご及び梨の中で品質、形状（中～大型）ともに優れたものが日本の北海道地域に栽培されているが、これら品種の移植に対する適合性は十分高いものと判断している。したがって、これら品種の接木、芽接等の種苗技術の習得と在来品種を母木とした接木による品種の耐寒訓練等を進めれば、将来、定着した果樹経営も期待できると考えられる。畜産の集約化は副産物としての堆厩肥を産出し、将来、この地域の農業に不可欠の耕土培養・地力保全対策に大きな効果をもつものである。

以上の開発ポテンシャルについて効果的な対策が講じられれば、現在集体企業として、公社が経営する工業・副業は、必然的に振興でき、農家経営を豊かにするだけでなく、賦存する人口の労働機会を高め、よって地域の高い生産性向上が期待できるものとなる。

(2) 農業開発の基本戦略

典型区の農業開発は、撓力河の治水事業と既存耕地の排水改良並びにかんがい開発、農道整備等の生産基盤整備事業の実施を前提として計画する。

この開発計画は、さらに、国が推進している農・畜・林・水・工業の5大産業の振興計画に歩調を合せ、遠期の展望に立った地域社会・経済の総合開発の体系として構想する。また、この計画は、単に典型区の開発に止まらず、広く将来の三江平原の総

合開発を進めるための直接的・間接的示範となることを期待する。

1. 開発の基本的戦略

典型区の農業開発は、現在、既に体系づけられた産業構造を基本的に踏襲することとし、生産基盤整備事業の効果として期待される作物生産量の増加分及び大規模機械化水田農業の導入により、有機的かつ効果的に地域社会・経済環境を改善する計画とする。また、将来の開発における農業生産計画は、西暦2000年の長期を展望したものとし、食糧の自給と畜産および工業等を十分に振興できるものとする。

農業生産計画は、かんがい開発と排水改良、洪水防御、農道整備、ほ場整備等の生産基盤整備事業を前提とし、おおむね次の計画構想とする。

- ① 小麦及び大豆の増産と生産の安定を目指す。
- ② 県、地区、省の開発方針に沿って水田の増反を図る。
- ③ とうもろこし、こうりゃん、あわ等の雑穀は、主に飼料作物として栽培を計画する。
- ④ 現在生産されている繊維作物の亜麻、大麻、青麻等は、現況生産量を維持する。
- ⑤ タバコ及びてん菜は国及び省の計画に準じ、加工々場の経済操業を助ける生産体系を確立する。
- ⑥ 園芸作物については、輸送の問題を残すため、県内消費を重点とし生産体系を確立する。
- ⑦ その他作物については、自留地内の生産にとどめ自給の安定を目指すものとする。

なお、かんがい・排水区内への果樹の導入は基本的に除外するが、特に傾斜地の農地保全と土地利用の集約化と農産加工の振興の観点から小かん木性漿果類（グース・ベリー、ブルー・ベリー等）の導入は期待できる。

2. 農業開発計画の骨子

- ① 典型区の農業は、低温、降霜等の気象的阻害要因の支配を受けるため、生産計画及び栽培体系は可能な限り早期作付と早期収穫をたてまえとして行う。
- ② 耕種法の機械化は、以上の栽培体系を円滑に運営できるものとするが、主として耕起、播種作業と収穫作業に重点をおく。
- ③ 作物生産の副産物は、現在冬季間の燃料として用いられるほか、その大半は、圃場において焼却処分されている。将来、これらの副産物は畜産開発と併行し堆厩肥の生産に当て、また、圃場で焼却されている分については機械処理して土壌に還元する計画とする。
- ④ 畜産開発は、飼料作物の計画栽培と食糧、工業作物の副産物を有効的に利用できる養豚、乳・肉牛並びに家きん類の飼育を構想する。これらの飼育には、堆厩肥等の副産物を効率的に利用できるように集約的飼養の体系を計画する。

(3) 作物生産計画

農業生産計画は、前項(2)で記述した農業開発の基本戦略に沿い、西暦2000年代の地域食糧、自給態勢の定着と国家の食糧政策に歩調を合せた食糧増産(商品化促進)並びに集体企業として営まれる多種経営生産活動または、地域の畜産、工業等主要産業の振興を目指すものとし、以下の基本的な考え方に立って構想した。

1. 基幹作物の選定

基幹作物は、歴史的背景と農民が最も耕種技術に熟練し、かつ、生産活動を支援する技術的、制度的体制の整った典型区の在来作物と地域社会経済並びに国家経済と食糧政策等を考慮して水稻、小麦、とうもろこし、大豆、こうりゃん、粟、てん菜、タバコの8作物とした。

新規作物の導入並びに既存作物のうち、生産規模を拡大し増産を図る等の企画については、付随的に漸次行うものとし、一応、この計画から除外した。

選定した基幹8作物のうち、小麦、とうもろこし及び大豆は地域並びに国家の食糧政策に協調した主要食糧作物である。水稻は、現在、生産実績はきわめて小さいが、県及び省の意向、すなわち、米の地域的自給と増産による農家並びに地域経済の高揚効果を図るものとし、その生産規模の拡大を計画した。こうりゃん及び粟は、近年食糧としての嗜好性が激減しているので飼料として生産体系に取り入れ、将来の畜産振興の手段とすることとした。

てん菜並びにタバコは、既に省地域の特用作物としての実績をもち、また、加工工業の規模拡大の計画があるので、これらの生産安定を図り工場の経済操業を支援できる態勢を固める計画とした。

その他の作物については、県の食糧政策に準拠し、主として自留地内の生産と非農業人口の需要消費量に均衡する範囲で油料、蔬菜、豆類を計画生産することとした。

2. 作物生産計画策定の基本構想

将来における典型区の総合的経済開発の中で構想する食糧の生産は、3.5(3)の農業政策並びに5.3(2)の農業開発戦略に述べたとおり、開発の中核として生産・経営単位の経済的基礎を固め、また、林産、畜産、水産、工業等地域の関連産業活動を振興する駆動力となるものである。したがって、食糧の生産計画は、単に増産による地域食糧の自給安定を図るのみでなく、国の施行する食糧政策に沿って食糧作物の供出任務を遂行し、国家的食糧の自給安定に貢献するとともに、生産物の商品化による生産単位の自力更生資金の貯蓄増強を目指すものとした。

本計画で扱う経済作物は、現在、地区内で生産の実績をもつ糖料、タバコ、繊維、油料等主として農産加工原料作物のうち、生産規模の大きいてん菜タバコを基幹作

物とし、その他については従属的に地域内消費需要の範囲で考えることとした。

てん菜の生産は、現在進行している宝清てん菜工場の拡充計画に沿って日処理700 tonの経済的操業を支持する計画とする。また、タバコの生産は現在までの栽培実績をそのまま維持し、需要の拡大にはかんがい及び耕種改善に伴う相対生産量の増加をもって対応する計画とした。

そのほか、亜麻、大麻、苧麻等の繊維作物、ひまわり、芝麻、胡麻等油料作物は、現行実績の範囲内で作付することとし、特用作物として生産計画に組み入れる。ただし、ここで構想する作物生産計画には、開発の最大経済効果を期待するため、地域自給のみを対象とするこれら作物は、かんがい畑作体系から基本的に除外した。

その他作物として重要なものは、鎮内の非農業従事者のための蔬菜と農家個々の副食糧の自給対象作物として豆類があげられる。とくに蔬菜生産については、すでに計画地区内で宝清鎮公社が100～150 haの施設園芸の実績があるのでこの運営を継続する。人口増加に伴う蔬菜の需要増加に対しては、5.4に述べる各公社の自留地の生産が、かんがい開発で増強され、相当余剰を産出しうると予測できるので、さらに蔬菜の栽培面積を計画内で拡大することは避けた。自留地の生産計画は、基本的に農家個々の判断にまかせるが、豆類、蔬菜、果菜類をはじめ、農家副業を支持する繊維作物等加工原料が主体となろう。

3. 農業気象と作物の生育環境

すでに3.4および3.5で述べたとおり、計画地区の農業気象要素のうち、最も大きな農業生産阻害要因は、毎年の降雨量とその分布の不安定性にある。ただし、これらは、将来、計画事業が実施に移され、かんがい・排水施設等の生産基盤整備が完成すれば、以上に起因する水害、過湿害、干ばつの被害等から全く開放され、高い生産性と生産の安定が保証される。

第2の気象的農業生産阻害要因としては、上記不安定降雨のうち、多雨年に併発する日照不足と低温が、省並びに県の各種試験・研究の結果明らかにされている。しかし、現状の農業生産におけるこれらの対策は、また初歩的段階であり、将来、作物の安定生産を保証するためには、耐冷品種の開発をはじめ、適期播種、適正施肥等耕種法の改善を計画基盤整備事業の推進と合せ積極的に進める必要がある。

計画地区の年間日平均気温の変化は、付属書に最近25年間の算術平均および情況保証80%の確率気温分布をもって示したとおり、0℃以上の気温は4月初旬～10月初旬の間にあり、7月中・下旬に最高点(23～24℃)とし、途中激変することなく、きれいな増減曲線の上を変化する。無霜期間は、これよりやや短かく5月初旬から9月下旬で約145日である。この間の10℃以上の有効積算温度は2,500～2,600℃あり、これは、一般的に各種作物の必要有効積算温度に見合う

条件をもっていると判断できるものである。ただし、作物の生理的活動温度である 10°C 以上を維持する有効期間、保証率 80% で5月中旬から9月中旬までの 125 日間となり、作物の安定生産を維持するためには、 125 日以下、理想的には $110\sim120$ 日の生育期間に入中・早生種の開発導入が必要となる。また、この条件は、適期播種、追肥等作業の有効期間を $10\sim15$ 日以内に制限する要因となるので、将来耕種法の運営にあたっては機械力を駆使し適正を図る必要が生ずる。

以上の他、水稻、大豆、とうもろこし等について、作物の生殖生理に関する減数分裂期（6月下旬～7月中旬）の低温に起因する障害型冷害と作物の生育後半の生殖生長期が低温期に及ぶため発生する遅延型冷害の問題がある。障害型冷害は、北海道における凶作指標となっている日平均気温 19°C 以下を基準に過去 25 年間の気温を検討した限りでは発生せず、 20°C 未満が僅かに 1971 年に 1 度あっただけである。したがって、障害型冷害の危険性は、ほとんどないものと考えられる。反面、遅延型冷害については、表 5. (12) に水稻の例で示したとおり、栄養生長期の有効積算温度が $6\sim7$ 月の高温に支えられ十分に所要条件を満足する。これに反し、生殖生長期の有効積算温度は、8月中旬以降秋冷が早く来るため不利な条件下におかれ、作期が遅れば遅れる程冷害頻度が高まる。

表 5. (12) 作期別水稻の所定有効積算温度到達率

所定積算温度 \ 作期	5月5日～10日植	5月11日～15日植	5月16日～20日植
好適成熟積算温度 $860^{\circ}\text{C}\leq$	最近25年中 11回	最近25年中 0回	最近25年中 0回
許容成熟積算温度 $780^{\circ}\text{C}\leq$	最近25年中 23回	最近25年中 14回	最近25年中 7回
栄養生長期必要積算 温度 $1450^{\circ}\text{C}\leq$	最近25年中 14回	最近25年中 20回 (ただし、4回減収)	最近25年中 23回 (ただし、15回減収)

以上に述べたとおり、典型地区における作物生産は、作物の生育適期と温度条件に制約を受け、その影響の度合は、表 5. (12) に示したとおり、年毎に異なるとしても最近 25 年間の示例計算中 $10\sim15$ 年がいずれも冷害の危険を示している。したがって、将来、安定的に高い生産を維持するためには、先に述べた適期播種の徹底の他、耐冷品種の早期開発普及と、移植法、施肥等、耕種法の改善を図り、冷害対策を確立する必要がある。

表 5. (13) 水稻の生育期間有効積算温度

(単位:℃)

	水 稲								
	5月6～10日植のケース			5月11～15日植のケース			5月16～20日植のケース		
	播種～ 出穂	登熟期間	全生育 期 間	播種～ 出穂	登熟期間	全生育 期 間	播種～ 出穂	登熟期間	全生育 期 間
1981	1,410	640	2,050	1,500	550	2,050	1,550	520	2,070
80	1,480	770	2,250	1,570	710	2,280	1,630	670	2,300
79	1,480	870	3,350	1,560	800	2,360	1,630	770	2,400
78	1,640	840	2,480	1,730	760	2,490	1,760	740	2,500
77	1,460	840	2,300	1,530	790	2,320	1,560	750	2,310
76	1,480	800	2,280	1,540	740	2,280	1,570	700	2,270
75	1,510	900	2,410	1,580	850	2,430	1,610	820	2,430
74	1,350	920	2,270	1,440	850	2,290	1,490	810	2,300
73	1,520	880	2,400	1,610	810	2,420	1,640	770	2,410
72	1,460	800	2,260	1,530	730	2,260	1,560	710	2,270
71	1,390	790	2,180	1,480	720	2,200	1,490	700	2,190
70	1,510	860	2,370	1,580	810	2,390	1,640	780	2,420
69	1,210	800	2,110	1,390	760	2,150	1,420	760	2,180
68	1,470	810	2,280	1,550	760	2,310	1,590	710	2,300
67	1,440	890	2,330	1,520	820	2,340	1,570	760	2,330
66	1,520	830	2,350	1,590	770	2,360	1,640	720	2,360
65	1,430	860	2,290	1,520	800	2,320	1,520	780	2,300
64	1,340	870	2,210	1,420	800	2,220	1,450	750	2,200
63	1,490	870	2,360	1,570	820	2,390	1,610	760	2,370
62	1,420	850	2,270	1,500	800	2,300	1,530	780	2,310
61	1,500	850	2,350	1,570	800	2,370	1,610	770	2,380
60	1,280	880	2,160	1,380	820	2,200	1,440	780	2,220
59	1,350	880	2,230	1,420	830	2,250	1,480	810	2,290
58	1,580	810	2,390	1,580	770	2,350	1,610	760	2,370
57	1,420	780	2,200	1,490	730	2,220	1,540	700	2,240
平均	1,450	840	2,290	1,530	750	2,280	1,510	740	2,250

注) 1. 上表の有効積算温度は、水稻の120日品種を適用し、有効温度を10℃以上として算出した。

2. 登熟所要期間は出穂・開花後40日間とした。

表 5. (14) 主要作物の栽培期間有効積算温度

(単位:℃)

	水 稲		小 麦	とうもろこし	大 豆	雑 穀	てん 菜
	播種-出穂	乳登熟期間					
1981	1,500	550	1,380	2,050	2,000	2,050	2,300
1980	1,570	710	1,410	2,280	2,210	2,280	2,520
1979	1,560	800	1,440	2,360	2,340	2,360	2,640
1978	1,730	760	1,590	2,490	2,420	2,490	2,800
1977	1,530	790	1,450	2,320	2,330	2,320	2,670
1976	1,540	740	1,450	2,280	2,210	2,280	2,520
1975	1,580	850	1,560	2,430	2,380	2,430	2,720
1974	1,440	850	1,370	2,290	2,220	2,290	2,610
1973	1,610	810	1,460	2,420	2,370	2,420	2,700
1972	1,530	730	1,460	2,260	2,230	2,260	2,490
1971	1,430	720	1,420	2,200	2,140	2,200	2,460
1970	1,580	810	1,570	2,390	2,360	2,390	2,660
1969	1,390	760	1,280	2,150	2,130	2,150	2,370
1968	1,550	760	1,550	2,310	2,240	2,310	2,560
1967	1,520	820	1,480	2,340	2,270	2,340	2,580
1966	1,590	770	1,410	2,360	2,250	2,360	2,600
1965	1,520	800	1,400	2,320	2,240	2,320	2,580
1964	1,420	800	1,340	2,220	2,140	2,220	2,440
1963	1,570	820	1,510	2,390	2,280	2,390	2,640
1962	1,500	800	1,430	2,300	2,240	2,300	2,570
1961	1,570	800	1,460	2,370	2,330	2,370	2,680
1960	1,380	820	1,210	2,200	2,340	2,200	2,480
1959	1,420	830	1,320	2,250	2,210	2,250	2,550
1958	1,580	770	1,400	2,350	2,300	2,350	2,600
1957	1,490	730	1,350	2,220	2,160	2,220	2,450
平 均	1,530	750	1,430	2,280	2,250	2,280	2,570

- 注) 1. 上表中、主要耕種ごとの有効積算温度は、計画最適栽培期について過去25年の気温実測値で積算したものである。
2. 各耕種の全生育日数は、水稻;120日、小麦;100日、とうもろこし;120日、大豆;110日、雑穀;120日、てん菜135日とした。
3. 有効温度は、小麦について5℃ $\leq$ 、他の耕種については10℃ $\leq$ とした。

4. 作物の栽培適期

各種作物の栽培適期は、前項で述べたとおり、有効活動温度期間と有効積算温度条件で制限される。これらの考察に加えて、(a)光合成同化物（澱粉）の転流限界温度を 10°C 、(b)播種可能水温を 10°C （水稻の場合）、(c)播種可能限界地温を 10°C （畑作物の場合、ただし、小麦については 0°C ）、(d)苗の活着、苗立ちの限界温度を 12°C 、(e)その他、登熟可能限界積算温度等を考慮した。典型区における各作物の栽培適期は、表 5.(15)に示すとおりである。

表 5.(15) 作物別栽培適期

	播 種 期		開 花 期		登 熟 期		全生育 日 数
	早 限	晩 限	早 限	晩 限	早 限	晩 限	
水 稻	5月5日	5月15日	7月20日	8月5日	9月5日	9月20日	120日
小 麦	4月1日	4月15日	—	—	7月10日	7月25日	100日
大 豆	5月15日	5月30日	—	—	9月5日	9月20日	110日
とうもろこし	5月10日	5月25日	—	—	9月10日	9月25日	120日
雑 穀	5月10日	5月25日	—	—	9月10日	9月25日	120日
てん菜	5月5日	5月20日	—	—	9月25日	10月10日	140日
タバコ	5月20日	5月30日	—	—	8月10日	9月15日	105日
蔬 菜	春・夏・秋菜適宜（露地栽培5月～9月）						

なお、以上の栽培適期の決定には、現在、黒竜江省が開発し、普及体制の整った各種作物の品種（付属書参照）を適用したが、理想的には、さらに耐寒性が強く生育日数の短かい中・早生種の開発が進めば、より安全でかつ安定的作物栽培が可能となる。また、これら作物の栽培にあたっては、前項③で指摘したとおり、有効活動温度期間が125日と短かいので、それぞれの播種を可能な限り遅滞なく行なわなければ、必然的に所要積算温度が不足するか、または、生育後期に低温障害を受け減収を余儀なくされる。したがって、以上に定めた栽培適期に沿って作物の生産を行うには、耕起・整地、播種作業を機械化し、農機運用の一貫体系の中で迅速かつ効率的に進める必要がある。また、施肥のうち、とくに追肥は、施用法を誤まれば、生育期間を遅延させる効果となり、結果的に冷害の危険を高める原因ともなるので、この点の技術普及は、毎年の長期気象予報をもとにして適正に行われなければならない。

5. 主要作物の計画作付体系

計画導入作物の作付面積割当ては、基本的に前項2で述べた国家食糧生産計画と

地域経済開発戦略の構想に沿うものとした。なお、省並びに県の開発意向に基づく水田開発と水稻の生産には、農民に対する稲作技術の普及等を考慮し、次に要約するとおり段階的増反を構想した。また、畑作物のうち商品食糧作物は、従来からの耕地面積に対する生産割当てに準じ、他の作物は、それぞれ地域の需要に最少限度に得る面積とした。

- ① 水稻の栽培は、計画初期の目標として、既存の水利施設を改善し、過去に実績として栽培した3,200haを完全に復元する。計画目標である20,000haの栽培は、長期計画として典型区の計画事業が完成し、水利条件が整い、かつ稲作技術普及の体制が整った時点で開始することとした。
 - ② 小麦、大豆およびとうもろこしの主要商品食糧作物は、実質的に水田の大幅な増反により畑面積が制約されるが、かんがい開発と排水改良で増収と安定生産が期待できるので、現行の耕地利用配分率に準じそれぞれの栽培面積を決定する。
 - ③ 雑穀類は、現在、食糧としての嗜好性が減退してきているが、家畜飼料並びに農産加工用原料として重要と認めるので、従来の生産量が維持できる面積を配分する。
 - ④ タバコの生産は、国の方針として減反の方向にあるが、宝清県の生産物は品質が優れ、また県の経済作物としても重要な位置を占めるので、現況生産を最少限度維持できる面積を配分する。
 - ⑤ てん菜は、県の特産振興計画に合せ、新規に計画されている工場拡充規模（日産700トン処理）を支持できる生産面積を確保する。
 - ⑥ その他作物の生産は、他の県との交易または対外貿易の可能性が低いことから、地域内の需要を満たすに止める。
- 以上の検討結果から確定した主要作物別の栽培面積は下記のとおりである。

表 5. (16) 計画導入作物の栽培面積

開発地目	主要作物	栽培面積 (ha)	対全体比率 (%)	対畑面積比率 (%)
かんがい水田	水 稻	20,000	43.3	—
かんがい畑	小 麦	7,850	17.0	30.0
	大 豆	6,540	14.2	25.0
	とうもろこし	3,930	8.5	15.0
	てん 菜	3,930	8.5	15.0
	タ バ コ	1,310	2.8	5.0
	雑 穀	1,810	3.9	6.9
	特用作物	600	1.4	2.3
	蔬 菜	200	0.4	0.8
	(小 計)	26,170	56.7	100.0
	(合 計)	46,170	100.0	—

上記作物のうち、水稻は、用・排水施設の完備した水田で毎年継続的に生産を行うものとし、水田における田・畑輪換は基本的に考慮しない。畑作物については、小麦、とうもろこし並びに大豆を基幹とし、これにてん菜、タバコ等経済作物を適宜組み合わせた輪作体系を適用して地力保全と作物の生理障害（いや地性）の回避、また耕地の集団化と効率的利用を図る。輪作体系は、図 5.(2)に示すとおり、4 年輪作とした。

なお、雑穀類は一般にかんがい耕作に対し経済的感応（効果）が低いので、かんがい休閑畑での栽培とする。また繊維作物についてもこれに準ずるものとした。緑肥の導入並びに畑の休閑は、耕地保有規模が小さいので行わないこととし、耕土培養、地力保全の対策は、後述する畜産経営の副産物として期待できる堆厩肥、家畜の糞尿等の施用と化学肥料の補完施用を行うものとして計画した。

6. 計画耕種法

各作物の生産手段は、現在普及している耕種法を基本的に継続する。ただし、圃場の準備作業のうち、耕起と砕土均平作業は機械化をさらに強化徹底する。また、かんがい畑作における雑草繁茂は、現在以上におう盛となるので、機械による畝間除草と人力による株間除草を有機的に組合せた除草作業体系の確立が必要である。除草剤の使用は、その薬成分の性質上圃場からの排水による河川の汚染等の問題を残す場合もあり、実状に応じて施用する計画とした。

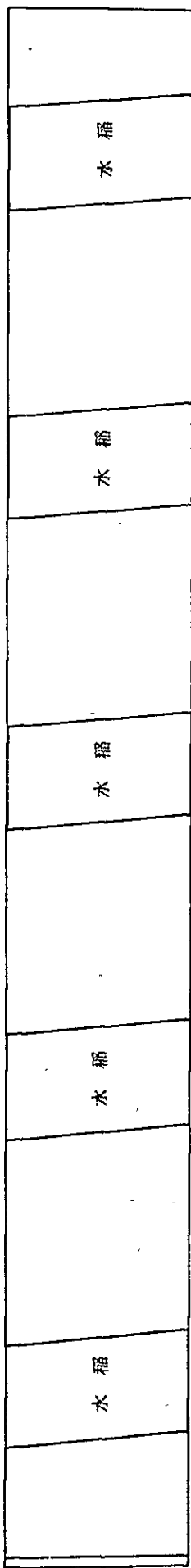
播種量は、良種の増殖を徹底させ、品質の良い種子を使用する条件とするが、地域の気象並びに土壌の特性から作物被害を相対的に軽減し、高い収量を維持するためには、密植栽培が妥当と認められるので一応現行の標準を適用する。播種については、土壌の解凍と発芽温度が保たれる時点で可能な限り早植を実施し、生育後半にはほぼ恒常的に発生する冷害に対応する。施肥はこうりゃん、粟等の雑穀を除く他の基幹作物について行う。施肥量は、農事試験場、水利研究所等からの栽培結果に基づいて設計した。病虫害防除対策は現在極地的な農薬散布であるが、将来、かんがい畑作を広範にわたり行った場合、高い発生率と速い伝ば伝染が予想されるので、機械化による広域防除の体系を確立することとした。現在、国営農場では航空機による空中防除を実施しているが、モデル区においてもこれらの実施計画に加入し、組織的防除を行うことを提言する。

機械化収穫は、現在、小麦について実施されているが、将来、夏耕・秋耕等次期作のための圃場準備を円滑にかつ完全に行うこと；また、収穫物の品質維持と圃場損失を軽減する対応として、大豆、とうもろこし、水稻等についても機械化を図ることとした。

なお、水稻は、現在、大半が直播方式で栽培されており、このため、播種は、安

第 1 年 次												第 2 年 次												第 3 年 次												第 4 年 次												第 5 年 次											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12												

(1) 水田：水稻連作



(2) かんがい畑：主要耕種の4年輪作

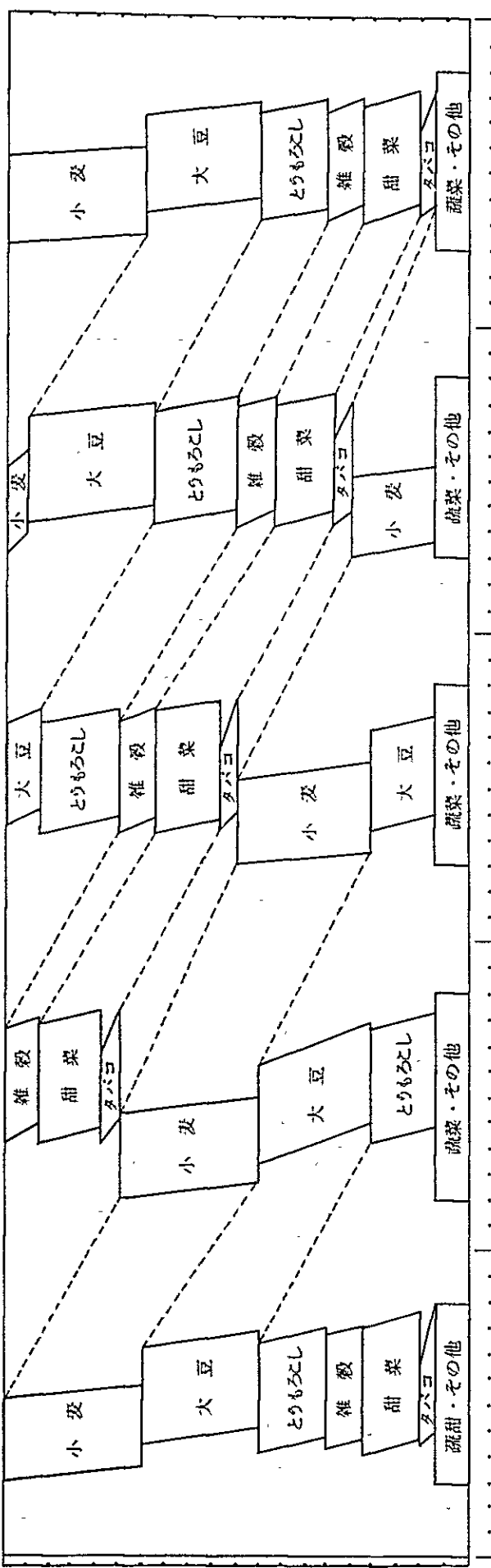


図 5. (2) 主要作物の栽培体系と輪作体系

全発芽温度の得られる5月中旬となっている。この結果は、出穂・開花並びに登熟期を秋冷の始まる8月中旬から9月へと遅らせ、冷害被害による減収の原因となっている。したがって、本計画では、将来多収性・耐寒性品種が開発されるまでの間、現在普及している高収性品種のうち、合江19号、同20号等の中生種を用いることとし、これらの植栽には、移植法を適用する。この移植法には、田植機の一部導入を計画するが、次に指摘する環境並びに状況を考慮し、計画初期は基本的に人力移植とした。

- ① 中国では、現在、田植機の開発を進めているが、まだ、普及型としての適当な機種が得難い。
- ② 田植機用の特別育苗技術の普及に時間を要する。
- ③ 開田当初の水田は、土壌の未熟と均平管理が困難であり、直播実施にはリスクが大きい。
- ④ 地区内に豊富な労働力がある。
- ⑤ 既存の水田耕作者には、温床苗代および田植の経験がある。
- ⑥ 生産責任制の導入で、農家個々による労働の集約化が期待できる。

水稻の直播法の適用には、前項4.で述べたとおり、生育期間と有効積算温度の関係から、現在普及の中生種では、安定生産の保証率が低いので、近期計画から除く。直播法の導入は、将来、水田が熟田化し、圃場の均平が整い、かつ、高収性の中・早生種の開発を待つて適宜行うこととし、長期計画の中で期待することとした。また、長期計画では、農民の資力並びに稲作技術水準とも十分高くなると考えられるので田植機の導入も可能となるであろうから、一貫機械化体系による稲作として、直播、および田植機による移植法の併用を構想した。

以上に検討した結果は、計画耕種法および耕種基準としてとりまとめ付属書に集録したとおりである。

7. 主要作物の計画目標収量と期待生産量

各畑作物の現況生産収量は、一般に全国平均をやや下回る成績であるが、反面、比較的安定した生産量を維持している。とくに、最近5か年は、一部において干ばつ、水害等の被害が報告されているにもかかわらず天候に恵まれ、各作物ともかなり高い単位収量を示している。また、典型区近隣に位置する国营友谊農場、8.52農場等の用・排水施設事業の行われた圃場では、基幹作物として選定した各作物とも施設効果に高く応じ、表5.10に示すとおり、天水畑と比較して平均2～2.5倍の収量を示す実績が報告されている。

表 5. (17) 基幹畑作物の生産実績

(単位: ton/ha)

	過去30年 間の県平均	最近5か年 間の県平均	既往最大 (平均)収量	既設かんがい 地区の収量
<u>食糧作物</u>				
小麦	1.32	1.98	2.46 ('80)	2.5 ~ 3.5
とうもろこし	2.23	2.57	3.55 ('76)	2.5 ~ 4.0
大豆	1.19	1.22	1.78 ('75)	2.0 ~ 3.0
<u>経済作物</u>				
タバコ	—	1.86		2.0 ~ 3.0
てん菜	15.00	15.60	26.30 ('79)	—
<u>飼料作物</u>				
とうりゃん	1.77	1.95	2.92 ('55)	—
あわ	1.64	1.34	2.68 ('67)	—

以上の生産実績と作物の生産環境を比較・評価した結果、典型区の土壌条件及び気象環境は、上記先進2農場と全く類似している。したがって、開発計画の中で構想される生産基盤整備事業が完成し、併せて耕種法の改善が滞りなく行われれば、十二分に高い生産収量の向上が期待できると判断できる。また、現在行われている合江地区並びに周辺地域での作物試験・研究の成果は、すでに多数の高収量性・適正品種を開発している。したがって、今後、さらに、これら優良品種について良種増殖と円滑な種子供給の態勢が整えば、典型区の潜在土地生産性がまだ十分高いので、大きな増産効果が期待できる。

他方、宝清県の水稲生産は、1940年代にはじまり、その栽培面積は、一時3,900ha余にまで達した。しかし、その後は、水利施設の不備、たび重なる水害のため衰退し、現在では約1,200haに止まっている。生産実績に見る水稲の単位収量は、生産基盤の未整備、稲作技術水準の低いことも相まって、平均1.9トン/haである。ただし、最近5か年間は、気候的に恵まれたことと肥培管理技術の向上で飛躍的な単位収量の増加を見、平均で3.2トン/haとなっている。最近に見る既往最大の収量は1974年の4.2トン/haである。なお、以下の表5.18は、過去32年間を8年ごとに区切った4期(Ⅰ～Ⅳ期)と全期間を通算した場合の収量平均値と収量変動を示したものである。これによると、最近8年(Ⅳ期)の収量は24年前(Ⅰ期)の3倍近い増収を示し、また、この期の変動係数は、県内他主要穀類の係数と比べ最も小さい値となっている。これは、最近の水稲生産が高位安定化してい

表 5. (18) 宝清県における主要作物の収量と収量変動の推移

時期 作物	平均収量 (kg/ha)					変動係数 (%)					備考				
	I	II	III	IV	全	I	II	III	IV	全	時期 気象	II	III	IV	II~IV
水 稲	1,181 (100)	975 (83)	1,884 (160)	3,480 (295)	1,880	29	25	25	15	57					
小 麦	1,103 (100)	1,088 (99)	1,534 (139)	1,563 (142)	1,322	9	21	23	38	32	5~9月 積算温度	2,662.4 ℃	2,667.5	2,776.4	2,701.5
大 豆	1,073 (100)	1,103 (103)	1,367 (127)	1,351 (126)	1,224	23	31	19	22	25	7・8月 平均気温	20.9 ℃	20.9	21.6	21.1
とうもろこし	1,904 (100)	1,791 (94)	2,509 (132)	2,622 (138)	2,207	32	27	21	21	33	5~9月 降水量	582.0 mm	3,960	4,022	4,601
ごうりゃん	2,078 (100)	1,227 (59)	1,846 (89)	1,921 (295)	1,768	35	53	27	16	35	5~9月 日照時間	1,119.8 時間	1,184.8	1,231.8	1,178.8

注) Iは1949~1956年

IIは1957~1964

IIIは1965~1972

IVは1973~1980

()内はIを100とする百分比
各8年間の数値を示す。

ることを示すものである。

宝清県におけるこのような水稻生産実績から、直接典型地区のもつ水稻の潜在的生産力を推測するのは困難である。しかし、各所で行われている高位収量を示す試験研究成果を応用し、典型区が持つ気象的脆弱性（冷害）を改善すれば、高位生産（6.5 t/ha 以上）が期待できる。

水稻の成熟期における冷害が、典型区稲作の最大障害となっているが、日本においても北海道、東北地方の稲作も同様な条件下にある。しかし、これらの地方の稲作は、長年にわたる試験研究の成果と農家の努力によって、収量の飛躍的向上が得られている。例えば、典型区とほぼ気象、土地条件が同様な北海道空知支庁、上川支庁および美瑛市における水稻作18年間の進歩のあとを図5(3)に示し参考とする。

相関一次式は横軸に年数、縦軸に単位収量(t/ha)をとり、次の3式を得ている：

$$\text{空知支庁； } Y = 0.0798 X + 0.1191$$

$$\text{上川支庁； } Y = 0.1293 X - 3.5778$$

$$\text{美瑛市； } Y = 0.1046 X - 1.5820$$

これらの地域では、最近ではほぼ6.5 t/ha以上を、異常冷害年を除いて安定的に得ている。

北海道、東北地方で確立された安定多収の技術の導入が、1979年から吉林省公主嶺試験場で始まり、次年から周辺地区へ伸びている。また、82年には黒竜江省海倫県で実施紹介されて、いずれも極めて高い収量を得ている。これらの試験結果をそれぞれ表5(19)と表5(20)に掲げた。

上記2表で明らかなように、適切な品種を用い耕種法を改善することにより、試験地では8.0～8.7 t/haを、普及田では6.0～6.8 t/haの高収量を得ている。とくに吉林省では約9,000 haの大面积で、平均6 t/haの収量をあげている。この81年は東北3省の水害年であることを考えると、6 t/haの単位収量は極めて高く評価される。

海倫県での試験結果は、日本式稲作技術（移植）が従来法である直播方式に約1.7倍以上大差を示す優位を示し、その収量も8.1～8.7 t/haとなっている。

以上2地域における日本式稲作の技術の概略は、

- イ．保温陸苗床を用いることにより、冷涼時における育苗を可能とした。
- ロ．播種を通常より早目の5月5日～15日間に行うことで、成熟期の冷害を回避する。
- ハ．移植期はこの為5月末から6月初めであり、田植機により移植を短期間に終了させる。

ニ、栽植密度は比較的疎植（約24本/m²，例えば30cm×13.5cmなど）として、適確な穂数、粒数を得る。

ホ、肝要な点は、気象、土壌などに適合した多収の早生品種を予め選抜しておくことである。

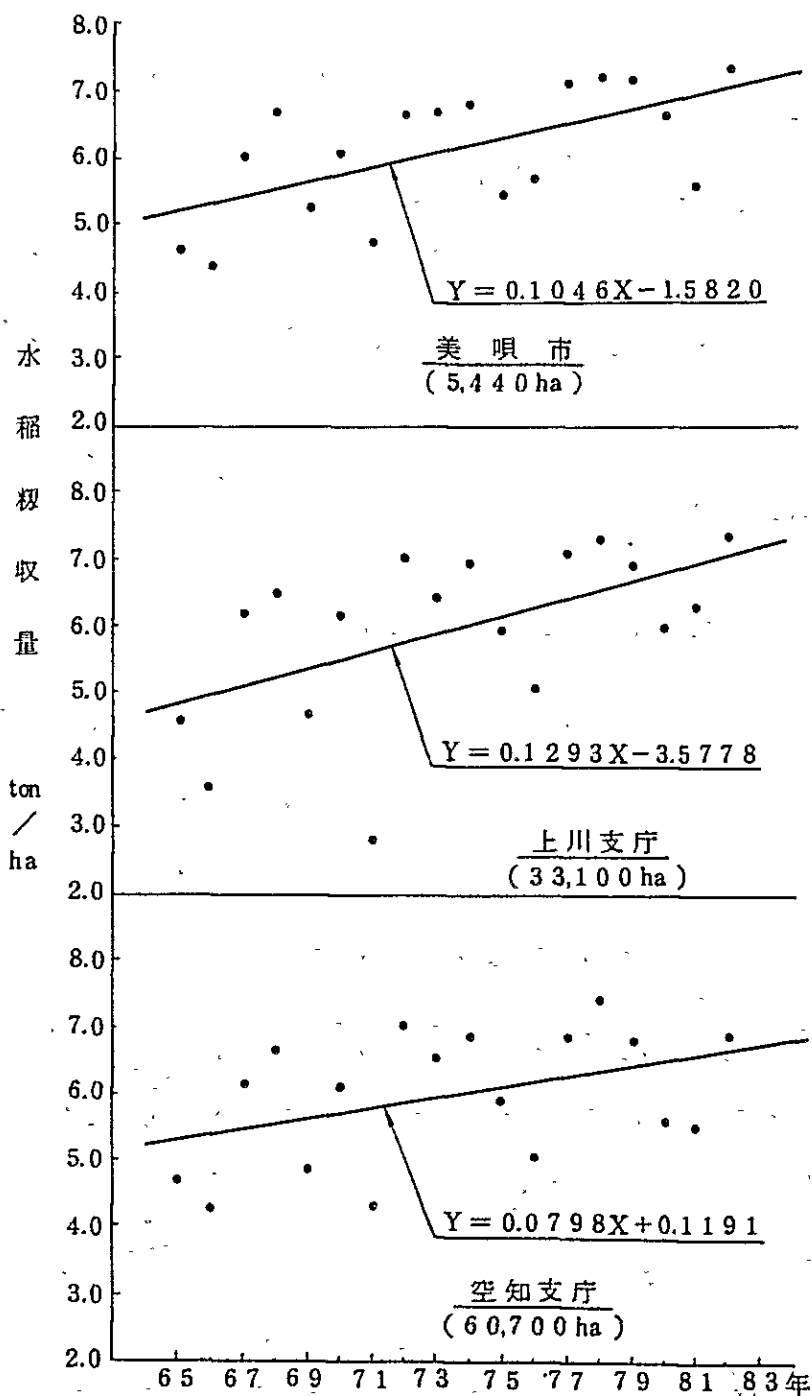


図 5. (3) 北海道における水稻収量の推移

表 5 (19) 吉林省における日本式稲作の栽培面積と収量

(田中 稔氏指導)

年 次	栽 培 地 域	普及面積 ha	初 収 量 ton/ha	玄米収量 ton/ha
1 9 7 9	稲作技術交流団 (公主嶺)	1 0	8. 0	6. 4
1 9 8 0	吉林省 5 県	1, 2 8 3	6. 8	4. 9
1 9 8 1	同上 1 8 市県 3 国営農場	9, 2 5 4	6. 0	4. 2

注) 日本稲作の初は機械で調整するので精初, 中国の場合は粗初になる。

玄米換算率は精初 8 0 %, 粗初 7 0 % となる。

表 5 (20) 黒竜江省海倫県礼音河人民公社東太生産大隊における

中日合作水稻作試験成績 (1 9 8 2 年)

(原 正市氏指導)

栽培法	品 種 名	幼穂 形成期	出穂期	成熟期	成 熟 期			1穂 粒 数	不 稔 歩 合	結実粒数 粒/m ²	粳米収量 kg/ha
					稈 長	穂 長	穂 数				
移 植	合江 1 9 号	月 日 7. 1	月 日 7. 2 5	月 日 8. 3 0	cm 65.6	cm 15.6	本 24.0	粒 66.9	% 1 2.8	粒 35,158	kg 8,100.2
	" 2 0 号	7. 3	7. 2 9	9. 9	72.1	15.6	27.6	62.5	1 3.4	37,898	8,700.4
	七 稈 穂	6. 2 6	7. 1 8	8. 2 2	68.6	16.9	15.0	86.1	9.4	28,901	5,833.7
直 播	5/7 七稈穂	7. 5	7. 2 6	9. 1	60.2	13.7	735/m ²	40.5	1 4.8	25,361	4,944.6
	5/17 七稈穂	7. 6	7. 2 7	9. 1	66.7	15.6	930/m ²	31.9	1 7.4	24,505	

注) 移植は 3 0 cm × 1 3. 5 cm (2 4. 7 株 / m²) であった。

水稻多収を実現するためには、

- ① 上記稲作技術の確実な普及伝習が絶対必要条件である。
- ② その上各圃場のかん排水施設は完備している。
- ③ 農家は実施について強い意欲をもっている。

などが必要である。とくに①については、現存する水利試験站を活用して、毎年20名程度の青年に多収技術の伝習を行わせれば、10年間で200名となり、1名の普及員が100haの技術指導を行うこととなる。

このような技術的背景に加えて、ダム建設、圃場整理など諸施設の完成による農業基盤の整備があつて、水稻の計画目標収量は上記実験例から推して、平均 6.5 t / ha の収収量を豊凶年通算の平均値として採用した。北海道、東北地方の諸例から見ても、かなり容易に達成される目標収量である。

水稻を除く他の作物についても、それぞれ同様な技術的検討が加えられて、表5(21)に共に要約値として示した。畑作物についても、かんがい技術の普及、収得が最も重要な課題である。

なお、表5(21)中の計画作付面積は前章に示したもので、これに計画目標収量を乗じて期待生産量(t)としている。

表 5. (21) 計画目標収量と期待生産量

主 要 作 物	計画目標収量 (ton/ha)	計画作付面積 (ha)	期待生産量 (ton)	備 考
水 稻	6.5	20,000	130,000	粳
小 麦	3.5	7,850	27,480	
大 豆	2.5	6,540	16,350	
とうもろこし	4.0	3,930	15,720	
雑 穀	3.0	1,810	5,430	こうりゃん
て ん 菜	35.0	3,930	137,550	
タ バ コ	2.5	1,310	3,280	
特 用 作 物	1.0	600	600	白瓜子実
蔬 菜	25.0	200	5,000	露地植黄瓜

(4) 畜産生産計画

1. 畜産開発の基本方針

典型区の畜産は、地域の各種産業の中で作物生産に次いで高い開発の可能性をも

っている。

また、畜産の開発は、直接的乳・肉の生産に止まらず、副産物として堆肥、糞尿等の有機質肥料を産出し、耕地の地力維持と耕土培養に大きく貢献することが期待できる。本計画では、作物生産の増強によってもたらされる各種副産物の有効利用を図り、農耕と畜産の有機的結合による双方の生産性向上と安定生産の体系を確立することを目的とする。したがって、畜産開発は、特別に改良草地の造成、牧畜生産団地の形成等の構想を避け、現在、地域内で営まれている家畜飼養を集約的に管理し、飼育頭数の増加と生産物の品質向上を図ることに重点をおく。畜産振興については、現在、いずれの公社とも畜産専業生産隊または生産組を組織しており、個々の農家も十分に家畜飼養に慣れている。また、技術普及、防疫、人工受精等の支援活動も充実してきている。

計画対象の家畜は、県および省の方針に沿って豚、羊、肉牛、乳牛とする。現在、地区内の飼養頭数の中で大きな比重をもつ使役牛・馬については、前項(3)で述べたとおり、将来、耕種法の機械化が増々拡大し、これに伴い畜力への依存率が低下すると考えられるので、これらを計画から除外し、新規に振興計画がもたれている乳牛に重点を置く。

なお、以上の基本的構想に基づく畜産の経営は、前項(2)で述べたとおり、新制度の農業生産責任制に準じ耕種を中心とした個人農家経営の中で副次的に行う場合、または、任意の農家組による共同経営を基本とする。

2. 飼料計画

飼料は、基本的に各戸が生産する作物の副産物の粗飼糧とし、こうりゃん、粟およびとうもろこしの一部を濃厚飼料に当てる。とくに、養豚と乳牛の飼育については、さらに大豆油粕、米糠、フスマ、てん菜パルプ等加工副産物を購入して自家飼料の補完を行う。なお、青刈飼料の導入はいずれの農家とも配分耕地に余裕がないので計画から除外する。

給餌の方法は、夏季の間は農産副産物がないので野草の採草または、直接野草地への放牧を基本とする。冬季間の飼料は、農産副産物を直接またはサイレージ加工等して用い、原則として舎内飼育を行う。

以上の前提条件と前項(3)の作物生産計画で産出される有効飼料量は、次の表5.(22)のとおりである。

表 5. (22) 期待生産飼料量と総可消化成分量

(単位: ton)

主要飼料	総粗飼料量	総可消化成分量			可消化養分総量
		粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	
稲わら(乾物)	13,000	150	90	2,290	4,910
米糠	1,900	20	290	50	1,560
小麦ふすま	2,600	320	80	90	1,660
大豆脱穀から	4,100	60	10	620	1,870
大豆油粕	9,200	3,050	640	340	7,360
一般穀類の精製粕	1,800	150	50	180	690
てん菜葉部(青物)	137,600	2,600	200	1,960	16,510
てん菜パルプ(生パルプ)	117,000	160	—	2,170	11,200
粟等の桿	5,430	70	40	990	2,170
とうもろこし(商品規格外)	2,500	170	90	30	1,990
こうりゃん・粟	5,430	400	130	60	4,240
青苜蓿草	(適宜)	—	—	—	—
合 計	—	7,150	1,620	8,780	54,160

算出基準: 黒竜江省飼料基準および日本飼料標準, ただし, 油粕, 精製粕, 米糠, ふすま等は
典型区域内自給用加工分からの副産物として概算したものである。また, 稲わらに
ついては, 年間総産量の10%を粗飼料とした。

3. 計画飼養頭数と年間生産計画

家畜の年間飼養頭数は, 表 5. (22) に示した期待生産飼料量と各種家畜の飼料・栄養要求量をもとに, 県の畜産振興計画の方針に沿って算定した。すなわち, 現在飼育中の牛・馬については, 計画実施頭初に飼養の継続が予想されるが, 漸次機械化の進捗につれ減少し, 計画目標の最終年には, これら牛・馬を飼養の対象から除外し, 替って肉牛並びに乳牛の増強を図る。その他の豚, 羊, 家きん類は可能な限り増産する方針とした。

以上の結果, 地区内で期待できる飼料では, 可消化成分のうち, 粗蛋白質にやや不足する傾向を認めるものの, 可消化養分総量, 必須脂肪, 粗繊維, 可溶性無氮素物等は県の計画している各頭数の飼料需要を約2倍上回り, 表 5. (23) に示す各家畜頭数の飼養が可能である。また, 将来, 飼養の環境を整え集約的飼育と給餌の合理化を図れば, さらに生産の歩留と生産品質の向上が期待できるものである。

表 5. (23) 各種家畜の年間可能飼養頭数

	豚	羊	肉 牛	乳 牛	家きん類
頭 数	70,000	60,000	8,000	10,000	400,000

年間飼養頭数に対する年間生産量（自給消費を含む出荷可能畜産物）は、黒竜江省基準に基づく受胎率、分娩および成育成功率、産毛率、泌乳率の他、日本の標準飼養増体率等を参考に算定した。また、各種家畜の飼育期間は、技術的・経済的観点から次の条件とした。

- ① 豚： 6 か月
- ② 羊： 18 か月（ただし、肉用）
- ③ 肉牛： 18～20 か月
- ④ 乳牛： 8才を廃牛規準とする。
- ⑤ 家きん類（にわとり） 1年（ただし肉用）

以上の結果、畜産の年間生産量は次のとおりとなる。

表 5. (24) 畜産の年間期待生産量

	豚	羊	肉 牛	乳 牛	家きん類
屠殺頭数	56,000頭	12,000頭	4,500頭	—	180,000羽
羊 毛	—	80トン	—	—	—
牛 乳	—	—	—	22,000トン	—
卵	—	—	—	—	14,500,000個

注）家きん類は、にわとりとして換算

5.4 営農計画

(1) 農業経営の基本方針

営農計画の基本構想は、現在、国が施行している第6次国家経済開発計画の中で、農業開発の基本方針としている次の4項目に沿い、5.3項で確立した農業生産計画を円滑かつ効率的に運営する体形の樹立を目指した。

- a. 食糧作物の生産を中心に自然環境と調和した総合農業開発の推進
- b. 先進農業技術の導入を図り、生産の増強と安定を期待する。
- c. 営農の多角化と生産の責任制を強化し、農家経済の充実と安定を図る。

d. 農業機械化を促進し、耕種法運営の適正を期す。

ここに構想する農業生産の運営方式のうち、国营農場については、その経営管理の方針に沿って従来どうり分場下に組織された連隊を生産単位とし、集体経営として扱う。他方、人民公社地域については、新制度の農業生産責任制を適用し、各農家による戸別経営または、任意の農民グループによる生産組経営を基本単位とし、国策に沿って商品食糧作物の生産にあたるものとした。計画営農類型については、農業生産責任制について制度化された「生産の請負契約（大包干および連産承包）」と土地および土壌条件を考慮した適地適作の理念、さらには、地域ごとの園芸施設投資等の状況を考慮して決定することとした。また、これらの経営単位によれば、いずれも家畜飼養を付加し、作物生産と畜産の有機的結合を図り、経営の多角化による農家経済の充実を期待すると共に、耕地の地力保全と耕土培養の手段が定着できる体系とした。

以上の他、生産効率の点から大規模栽培が優利と判断できる小麦生産には、従来からの方式（統種統管）を適用した共同経営を構想した。また、水稻生産についても、新規開田地では、開発の当初に圃場均平の粗さと土壌の未熟が原因する生産の不安定があり、農民に対する稲作技術普及にも時間を要するので、計画の初期段階では、小麦同様、生産大隊または生産隊の範囲で共同経営を行うこととした。稲作の個人経営は、将来、以上の不安定要素がとり除かれた時点で開始し、計画営農類型としては、稲作専業並びに稲作と畑作を適宜組み合わせた形態を構想することとした。なお、畜産経営は、開発当初、まだ戸当たりの飼育頭数が少ないので有畜農業の範囲でないが、将来、とくに乳牛、家さん類等多頭飼育に優利性をもつものについて、共同または戸別の専業経営を構想する。

農業関連の施設々計には、現在、改良の余地を残している諸支援活動について、これらを強化する計画とした。農業機械化計画の基本方針は、一般に機械化の推進で目的とする「省力」と「農作業の質的向上」のうちから、地域の社会・経済および自然環境に照合し、主に後者の条件を重視することとした。宝清県における農業機械化の現況は、とくに、農業生産責任制の導入に伴い、個々農家の機械所有が経済的に手輕な小型機種を中心に増加している。また、省および県政府機関においても、この方向を奨励し、個々農家の自主管理による農業の機械化を振興している。これに反し、計画地区の土壌条件と高い生産性を期待する耕種法の改善を考慮すると深耕は必須であり、これを機能的かつ効率的に運営するには、機械の大型化が望ましい。この計画では、以上の現況と地区の状況判断をもとに、大型・小型機械の組合せを検討し、円滑な計画耕種法の運営の実現を図るものとした。なお、農業機械の運転・維持管理は、農民の自主管理が理想的であるが、これらに係る農民の技術修得には長時間を要するので、現在、各生産大隊が集体的に運営している組織体系を踏襲し、将来、これらを

漸次農民の自主管理組織に移す計画とした。

(2) 耕地保有と営農規模

典型区開発の中で、かんがい面積で46,170haあるが、既に5.1項で述べたとおり、黒竜江省宝清原種場をはじめ県良種場、種魚場、農業試験場等総計で1,555haの農業関連公共事業地が含まれる。さらに、一般耕地としてのかんがい受益地は、次の表5.(25)に示すとおり、経営形態の異なる国営農場が区分され、実質農業生産責任制に係る戸別農家または任意の農家組による経営対象の面積、すなわち人民公社耕地面積としては、34,179ha(全体の74%)である。なお、これら純耕地面積には水田として約6,000haの新規開墾が含まれている。

表 5. (25) 経営区分別の耕地

(単位: ha)

	純耕地面積	地目別純耕地面積	
		水 田	畑
農業関連公共事業体 (計)	(1,555)	(1,519)	(36)
－黒竜江省宝清原種場	1,420	1,420	－
－黒竜江省宝清種魚場	54	54	－
－県良種場	45	45	－
－県農業試験場	18	－	18
－省三江水利実験站	18	－	18
国営農場 (計)	(10,436)	(2,541)	(7,895)
－597農場1-2分場	4,791	1,461	3,330
－852農場3分場	5,645	1,080	4,565
人民公社区域	34,179	15,940	18,239
合 計	46,170	20,000	26,170

以上のかんがい受益地区のうち、人民公社地域における開発受益人口並びに戸数は、計画目標の2000年時点の推測として表5.(26)に示すとおりである。

表 5. (26) 典型区内の人口並びに戸数

(人民公社地域の2000年時点の推測)

産 業 人 口 (人)			就 業 労 働 人 口 (人)			就 業 戸 数 (戸)		
農 業	そ の 他 産 業	合 計	農 業	そ の 他 産 業	合 計	農 業	そ の 他 産 業	合 計
43,535	15,195	58,730	12,440	4,530	16,970	10,365	3,795	14,160

注) その他産業には、管理および商業活動部門を含まない。

人口並びに戸数は5.13項の青原公社域の人口推測に準じた。

上記2表から明らかとなり、計画目標年における人民公社域の耕地保有規模は、算術平均で農業人口1人当たり0.75ha、就業労働力1人当たり2.65ha、また就農戸数1戸当たり3.18haである。これらは、青原および万金山公社域で計6,000haの開墾を含めた結果である。したがって、開墾・増反に関与しない公社では、次の表5.(27)に示すとおり各戸の平均保有規模はかなり小さいものとなる。

表 5. (27) 典型区内各人民公社域における農家の
平均耕地保有規模（2000年時点）

	典 型 区 関 連 公 社						平 均
	朝 陽	夾信子	宝清鎮	十八里	青 原	万金山	
農業人口割耕地 (ha/人)	0.98	0.55	0.17	0.77	0.96	0.56	0.75
就業労働力割耕地 (ha/人)	3.53	1.93	0.58	2.68	3.36	1.96	2.65
農家戸数割耕地 (ha/戸)	4.13	2.32	0.71	3.22	4.03	2.35	3.18

注) 表中の面積は各公社とも非農業専従者に対する口粮田を控除したかんがい畑と水田の合計について平均したものである。

上表に見るとおり、朝陽および青原公社の平均耕地面積は、労働力1人当たりの負担面積としてやや大きい。が、耕種法の機械化を図る本計画では、経営上の困難はない。他の公社地域では、宝清鎮公社を除き、耕種運営の集約化を推進するにあたり、無理のない負担規模であり、かつ、多少の労力余剰が期待できる。

農業生産責任制の適用による実質的な農家の耕作規模の算定は、制度化された「土地配分の基準」について次の条件を付加して行った。

- かんがい畑面積について、非農業専従者のための口粮田を控除する。
- 農家に対する飼料畑の配分は、作物生産の副産物が十分期待できるので特別行わない。
- 大規模栽培が機能的と認められる小麦は共同生産として耕地配分の対象とせず、生産大隊または生産隊の直轄下に置き、将来の新世帯、帰農(住)者への配分予備に当てる。

新規開墾の水田6,000haについても同様の扱いとする。

以上の結果は表5.(28)のとおり平均耕作規模として2.33haである。

表 5. (28) 生産責任制の適用による耕作規模

	典 型 区 関 連 公 社						合 計
	朝 陽	夾信子	宝清鎮	十八里	青 原	万金山	
全 耕 地							
一水田	846	1355	—	1,156	7,650	4,933	15,940
一畑	—	579	1,189	2,092	13,903	476	18,239
非配分耕地							
予備田							
一水田	—	—	—	—	3,750	2250	6,000
一畑	—	150	—	545	3,635	125	4,455
口松田	20	20	606	30	345	57	1,078
配分対象耕地							
自留地							
一水田	55	—	—	—	—	341	384
一畑	—	234	230	280	1,465	294	2,503
請負契約対象耕地							
一水田	771	1355	—	1,156	3,900	2,342	9,524
一畑	—	175	353	1,237	8,458	—	10,223
平均農家配分面積(全農家戸数均等割のケース)							
自留地	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
請負水田	3.85	1.62	—	1.15	0.74	1.07	0.93
請負畑	—	0.22	0.43	1.27	1.66	—	0.97
合 計	4.13	0.12	0.71	2.70	2.68	1.35	1.90

上表で算定した各公社の平均耕作規模は、本計画の財務評価の基準として用いる。なお、現在実施中の耕地配分は、土地の立地条件によって不利益を全農民が均等に負担する主義に基づいて行っている。このため、1農家の耕地が多所に小面積で分散する結果となっている。この計画では、開発事業が完成すれば、耕地条件が一定となるので、開発施設の機能が最大に効果を上げれるように、これらを集統合することを提言する。

(3) 営農類型

かんがい受益耕地は、前項 5.1 で計画したとおり、土地の開発利用に対する適応性から、水田とかんがい畑の2大地目に区分され、地形的要因によって分布を決定した。また、計画耕種である水稻と畑作物では栽培の技術体系が全く異なり、反面、双方の作期は小麦を除きほぼ同時期に当たるので、播種または田植期の5月初旬～中旬は最も繁忙となる。これら状況に鑑み、この計画では、稲作と畑作を基本的に分離し、それぞれ、専業的に営農することとした。

畑作物を対象とした営農は、この計画地区の場合、とくに計画耕種の土壌条件に対する適性を考慮し2次区分する必要がある。すなわち、青原公社と宝清鎮公社地域に広く分布する砂質土壌は、てん菜、蔬菜等の経済作物に好適であり、他に分布する草甸土はタバコ、繊維作物等に適する。これら土地の適性は、さらに、商品食糧作物の栽培についても生産性力の大小として大きく農家経済に関与する。

以上の条件と表5.(16)に示した各公社地域の地目別面積並びに平均耕地配分面積を照合し、計画営農類型を次のとおり構想した。

- a. 朝陽公社地域： 稲作専業型を設定
- b. 夾信子公社地域： 稲作専業型を主とし、稲作重点一部畑作（タバコ等）型を導入
- c. 宝清鎮公社地域： 蔬菜園芸専業型を設定
- d. 十八里公社地域： 稲作専業と畑作専業型（タバコを経済作物とする）を設定
- e. 青原公社地域： 稲作専業型と畑作専業型（タバコ、てん菜を経済作物とする）を設定
- f. 万金山公社地域： 稲作専業型を設定

なお、以上の耕種別による営農類型それぞれに対し畜産の導入を含める。ただし、耕種別に飼料となる農産副産物の性格（飼料価値）に鑑み、稲作専業農家には家きん類の飼養と養豚を、畑作専業農家のうちてん菜を生産する地区には乳牛を、また、他の畑作専業に肉牛を重点的に導入する方針とする。これらの他、将来、飼育頭数が増加し、経済的経営の目途がたてば、耕種専業農家に加え、とくに養鶏、酪農の畜産専業が期待できる。

前述の基本的営農類型の設定と各地区ごとの地目別分布並びに生産計画耕種について表5.(29)に整理した。

表 5. (29) 地区別・営農類型別作物生産計画
(耕種別栽培面積)

(単位 : ha)

	典 型 区 関 連 人 民 公 社						国 営 農 場	合 計
	朝 陽	夾信子	宝清鎮	十八里	育 原	万金山		
1. 非農家(口粮田)								
水 稻	20	—	—	—	—	—	—	20
大 豆	—	5	52	8	87	17	—	169
とうもろこし	—	7	262	10	120	15	—	414
雑 穀	—	8	292	12	138	25	105	580
2. 水田農家(自留地の畑作を含む)								
水 稻	826	1,355	—	1,156	3,900	2,683	—	9,920
大 豆	—	40	—	34	121	71	—	266
とうもろこし	—	60	—	48	169	106	—	383
雑 穀	—	69	—	55	193	153	—	170
3. かんがい畑作農家(自留地を含む)								
大 豆	—	64	221	319	2,106	—	3,395	6,105
とうもろこし	—	35	115	283	1,700	—	1,000	3,133
てん 菜	—	87	—	490	3,353	—	—	3,930
タ バ コ	—	28	—	168	1,114	—	—	1,310
雑 穀	—	15	27	48	670	—	—	760
特用作物	—	11	20	72	497	—	—	600
蔬 菜	—	—	200	—	—	—	—	200
4. 予備田(共通耕作)								
小 麦	—	150	—	545	3,635	125	3,395	7,850
水 稻	—	—	18	—	5,188	2,313	2,541	10,060
合 計	846	1,934	1,207	3,248	22,991	5,508	10,436	46,170

各公社生産大隊または生産隊の直轄下の水田および畑の運営は、基本的に各農家の余剰労力と以下の(4)で計画する農機隊の機械作業で行う。農家の使役に対しては、所定賃金制(2元/日)に沿って出面賃を支払う。純利益は、管轄地域の公共事業費に当て農家の公課負担を補完する。

国营農場の経営は、耕地の一部に水田が新規に導入され、これによって連隊ごとの生産体系が大きく異なることになるが、経営の方針は、現行のままとし生産を行うこととした。

以上の作物生産に依存する畜産の生産は、各公社地域国营農場地域について表 5. (30)に示すとおりである。

表 5. (30) 地区別・営農類型別畜産生産

	典型区関連人民公社						国营 農場	合 計
	朝 陽	夾信子	宝清鎮	十八里	青 原	万金山		
総飼養頭数(頭)								
豚	—	1,610	3,150	5,600	37,240	1,260	21,140	70,000
羊	2,760	4,380	—	3,780	24,840	16,020	8,220	60,000
肉牛	—	180	360	640	4,260	140	2,420	8,000
乳牛	—	220	—	1,250	8,530	—	—	10,000
家きん類	18,400	29,200	—	25,200	165,600	106,800	54,800	400,000
年間生産量(頭, トンまたは1,000個)								
豚	—	1,290	2,520	4,480	29,790	1,010	16,910	56,000
羊(肉用)	550	880	—	760	4,970	3,200	1,640	12,000
羊毛	3.7	5.8	—	5.0	332	213	11.0	80
牛(肉用)	—	100	200	360	2,400	80	1,360	4,500
牛乳	—	480	—	2,750	18,770	—	—	22,000
鳥(肉用)	8,280	13,140	—	11,340	74,520	48,060	24,660	180,000
卵	66.7	1,058.5	—	913.5	6,003.0	3,871.5	1,986.5	14,500,000

(4) 農業機械化計画

1. 農業機械化の基本方針

計画耕種法の機械化は、典型区の各生産単位が保有する耕地面積、各作物の栽培規模および気候的制約を受ける作物の生育環境等を照合した場合、円滑な営農を実施する上できわめて重要である。典型区の農業機械化率は3.5で詳述したとおり、最近5か年間で著しく進み、機械の運用体系も生産大隊単位で圃場の耕起・整地と小麦の機械収穫を中心にかなり整ってきている。したがって、本計画では、現在の機械化体系をさらに強化し、基本的に、基幹となる商品食糧作物について圃場準備作業から栽培管理の一貫した機械化作業体系を構想することとした。また、経済作物とその他の作物についても圃場準備等容易に機械化できる作業について機械力の導入を図り、作物の適期播種を徹底する方針とした。以上の基本方針に沿った主要作物の主な耕種作業と機械化の体系は、おおむね次のとおりである。

表 5. (31) 主要耕種法の計画機械化体系

作物名 作業別	水 稻	小 麦	とうも ろこし	大 豆	高 梁	粟	甜 菜	タバコ	蔬 菜	自留地 の耕種
耕 起	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
砕 土	○	○	○	○	—	—	○	—	—	—
砂土・均平	○	△	△	△	△	△	△	○	○	○
代 か き	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
畝 立	—	—	△	△	—	—	△	△	△	—
基肥施肥	○	△	△	△	—	—	—	—	—	—
播種・鎮圧	—	△	△	△	△	△	—	—	—	—
中耕・除草	—	△	△	△	—	—	△	△	—	—
除草・土寄	—	—	△	△	△	△	△	△	—	—
農薬散布	×	×	×	×	—	—	×	×	×	×
収 穫	□	□	□	□	—	—	—	—	—	—
収穫残渣処理	△	△	△	—	—	—	—	—	—	—
圃場運搬	△	△	△	△	△	△	△	—	△	—

注) 表中○印はクローラ型トラクター、△印はホイール型トラクター、□印はコンバイン、
×印は背負式動力散・噴霧機の適用を構想した。

2. 農業機械化作業基準

① 畑作の機械化

畑作物について、すべての耕起作業を機械化する。作業機の種類には、駆動力としてクローラ型トラクターを適用する。トラクターの機種は、現在地区内に普及している東方紅75を採用した。この機種は、現在、地区内の作業に対し、やや馬力不足と評価されているが、将来、圃場整備が完了し、圃場条件が安定すれば運行上の馬力損失が軽減され、十分経済的作業が可能となる。耕起作業で、普及型の3連式円盤ブラウは、馬力負担が大きい、土壌の反転効率が劣るので、35cm、3連式ボトムブラウを採用することとした。この作業機は、耕起にあたり、前作の作物残渣と雑草の反転踏み込みにも効果的であり、また、地区の土壌条件に対し馬力損失が軽減できるものと考えられる。

砕土耕および均平作業は、同じく東方紅75型トラクターを駆動力とし、現在普及している作業幅3.4m、41片デスクハローを採用する。なお、低平地の排水不良地と台地部の土壌固結の進んだ地域では、2～3年ごとに深耕用チゼルブラウ（爪型鋤）をもって心土破碎耕を行う。播種および元肥の施用は、普及型の48条施肥・播種機を使用して行う計画とした。

作物の初期生育期の雑草繁茂は、かんがいの導入により現在以上に旺盛となる

ので、トラクター索引の中耕除草機をもって畝間の除草を徹底するとともに、人力での株間除草を行う計画とした。追肥作業は現行通り人力を主体として行う。病虫害防除は、基本的に背負式動力散・噴霧機の導入を図る計画とした。

共同管理による大面積の栽培となる小麦の収穫には、現行通り豊収30自走型コンバインの適用を計画した。その他の耕種については、農家個々の栽培面積がそれぞれ小さいので人力収穫を中心に計画することとした。ただし、国営農場の場合、大豆、とうもろこしも小麦同様大規模の栽培となるので長期計画の目標として機械収穫を構想し作業能率の向上を図ることとした。

② 稲作の機械化

水田の耕起・整地作業には、畑作同様東方紅75型クローラートラクターを基幹駆動力として用いる。作業機は、現在使用している連装式円盤ブラウまたはボトム・ブラウが圃場の均平性を保つにやや困難があり、また、土壌に対し馬力負荷が大きいと判断されるので、これを排し、江蘇200型ローターベーターを採用することとした。この機種は、合江地区行政署農業局の試験結果でもボトムブラウ耕と比べ約85%の高能率を示し、かつまた燃料費においても約40%の節約が可能とされている。耕起後の代かき・均平作業についても同機を用い行う。

水稻の作付は、5.3で詳述したとおり、計画初期の段階では基本的に人力による田植方式を適用し、田植機の導入は一部試験的なものに止めることとした。水稻の生育途上における追肥作業は人力による。また、除草作業は、生育初期に一部除草剤の使用を計画してあるが、基本的に人力除草とした。なお、除草作業には、田車を利用し畝間の中耕・除草の徹底を期する。病虫害防除には、背負式動力噴霧・散粉機を採用した。

水稻の収穫は、個々農業経営の場合、水稻の後作がなく、また、収穫期は寡雨条件の傾向であるので作業期間が十分に長く、よって現行どおり人力収穫を基本とする。共同作業田の水稻収穫には、コンバインの導入を図るが、これらは、一般に機械自重が大きく、典型区の水田にはやや不適である。したがって、軽量で運行の快的な日本式自脱型コンバインを計画することとした。

人力収穫のすべての穀類について、その脱穀・調整用として動力脱穀機の導入を計画した。これらは、他の背負式動力噴霧機等も含め個人または任意の農民グループの保有として稼働する計画である。

トラクター、収穫機等大型の作業機は、生産大隊を単位とする団体保有とし、後の項4に述べるとおり、賃耕方式により農民に便宜する計画とした。

3. 農業機械化体系

① 実作業時間と圃場作業量の算出

作業日数は作業許容期間から降雨による作業不能日数を差し引いたものであり、作業日数に作業可能日数率を乗じて旬ごとに算出した。作業可能日数率は降雨量、作業内容によって異なるが、トラクター作業をもとに次表の基準を使用して算定した。

表 5. (32) 降雨量によるトラクター作業可能率

降 雨 量 mm	降雨後の経過日数別作業可能日数率 (%)			
	当 日	1 日 目	2 日 目	3 日 目
0 ～ 5	100	100	100	100
5 ～ 10	60	100	100	100
10 ～ 20	0	75	100	100
20 ～ 30	0	50	75	100
30 ～	0	0	50	80

(農業機械ハンドブック, 日本)

なお、上表の基準の現地条件での適応性を検定するため、三江平原水利実験所内の草甸土を対象にして円錐貫入抵抗値と降雨経過日数との関係を調査した。結果は以下の通りである。

表 5. (33) 日降雨量と円錐貫入抵抗値 (kg/cm^2) との関係

経過日数 (日)	日 降 雨 量 (mm)								
	100	70	50	40	30	20	10	5	0
当日(2時間後)	水深 4 cm	水深 2 cm	水深 1.8 cm	1.16	1.34	1.26	1.40	1.70	1.72
1	1.46	1.43	1.41	1.49	1.64	1.65	2.10	2.22	2.11
2	1.20	1.74	1.72	1.75	2.07	1.61	2.09	2.23	2.21
3	1.96	2.20	2.01	2.13	1.86	2.08	2.15	2.35	2.22
4	2.10	2.11	2.56	2.18	2.33	2.11	2.03	2.02	2.08

注) 深さ0, 10, 20, 30 cmの4点平均
草甸土, 重粘土, 地下水位65 cm

上表より、主力クローラトラクターの走行性を判定すると、各日降雨量に対しての作業可能日は次のように推定される。

100 mm/日：4日後	30 mm/日：2日後
70 mm/日：3日後	20 mm/日：2日後
50 mm/日：3日後	10 mm/日：1日後
40 mm/日：3日後	5 mm/日：1日後

以上の結果から推察すると、日本の経験基準はモデル地区にも十分適用しうると判断され、日本の経験基準を適用した。

日作業時間は、日照時間から食事・休憩などに要する約3時間を差し引いたものとした。圃場作業時間は、日作業時間から運搬移動時間、作業準備時間、作業機の着脱・清掃・調整整備時間、進入・脱出時間、故障修理時間、小休止時間、作業待ち時間を引いたもので、これらの合計は日作業時間の30%と計画した。作業可能日数は、作業期間中の労働日数に作業可能日数率を乗じて算定した。旬別の実作業時間は、日圃場作業時間に作業可能日数を乗じたものである。結果は表5.(34)に示すとおりである。なお、日別の降水量は過去25年間の宝清鎮の日降水量の統計に基づき、80%の確率降水量とした。

圃場作業量は作業幅に作業速度、圃場作業効率を乗じて算出した。圃場作業率は、巡回時間、資材補給時間、圃場内調整時間、圃場内移動時間、圃場内待ち時間を考慮に入れて推定した。これら結果に基づく各機械化作業の圃場作業量は次の通りである。

表 5. (34) 各機械化作業の圃場作業量

作業名	農 機	作業速度	作業 幅	作業効率	圃場作業量
水田耕耘	江蘇-200	4.5 km/hr	2.0 m	0.8	1.4 hr/ha
ブラウ耕	L-4-35	5.0	1.4	0.7	2.0
砕 土	RY-3.4	6.0	3.4	0.8	0.6
施肥播種	BGT-48B (3台)	6.8	3.6	0.7	0.6
中 耕	七鐮犁	6.0	4.9	0.75	0.5
刈 取	豊収-30	5.5	3.3	0.7	0.8

② 必要農機台数の算定

必要トラクター数は1台のトラクターで水田耕耘、ブラウ耕、砕土、施肥播種を行ったとしての1台当たりの負担面積を算出し、総耕作面積を1台当たりの負担面積で除して求めた。トラクター1台当たりの負担面積は、旬毎の栽培計画を耕種基準に基づき策定し、圃場作業可能時間内で最大の負担面積となるように旬別の栽培計画の組み合わせを考えて決定した。トラクター作業体系の単体表は図

5.(3)に示した。最適化計画は線型計画法により、水稻43%, 小麦17%, 大豆14%, とおもちし9%, てん菜9%, タバコ3%, 雑穀その他5%という現状の作付割合の条件のもとに計算した。最適解は次表に示す通りである。

表 5. (35) クローラトラクターの負担面積を最大にする
作型の組み合わせ(一台当たり)

作 目	作 型	栽培面積	作 目	作 型	栽培面積
水 稻	7	42 ha	とうもろこし	1	12 ha
	8	7		3	4
	9	44		5	7
		113			23
小 麦	1	20	こ ん 菜	2	18
	2	11		3	5
	3	4			23
	4	11	タ バ コ	1	9
		46		3	2
大 豆	1	12	雑 穀		11
	2	11		1	11
	4	11			
		34		総 計	261 ha

クローラトラクター1台当たりの負担面積は262haであり、総栽培面積46,170haに必要な台数は176台である。

なお、ロータリー、ブラウ、ハロー、施肥播種機は各々1台ずつクローラトラクターに付随するものとする。

必要コンバイン台数は、小麦収穫面積7,850haを7月中・下旬の圃場作業可能時間99時間に刈取れる面積79haで除した値99台となる。

中耕除草は、代表的な七鐮犁の能力を基準に、図5.(4)に示した作業計画をクローラトラクターの最適作業体系解にしたがって検討した。中耕除草機1台を使用する場合、いずれの作業旬でも十分に圃場内稼働可能時間内に作業を済ませることができる。中耕除草作業機1台当たりの負担面積は91haで、計画面積12,280haを中耕するのに必要な台数は135台である。新しく導入予定のロータベータを除き、以上述べたいずれの必要農機台数も既存の台数内にある。したがって、計画では現状規模の機械台数と追加ロータベータで運営する方針とした。

4. 農業機械の運転・維持管理費

以上に計画した農業機械の直接的運転・維持管理費は、機械の減価償却費、修理費、車庫費、燃料費、潤滑油経費、資本利息等を加味し次のとおり算出した。

表 5. (36) 農業機械の運転・維持管理費

農 機 名	労働費 (元/年)	購入費 (元/台)	耐用年数 (年)	減 価 償却費 (元/年)	修理費 (元/年)	車庫面積 (㎡)	車庫費 (元/年)	資本利子 (元/年)	負担面積 (ha)	燃料費 (元/ha)	潤滑油費 (元/ha)	経費計 (元/ha)
東方紅-75 ¹⁾	1,786	15,080	20	679	2,450	12.9	91	365	706	—	—	8
江蘇-200	—	15,000	14	96	500	4.0	28	36	114	72	36	17
L-4-35	—	14,000	14	90	300	5.2	37	34	148	120	6.0	21
RY-3.4	—	780	14	50	130	8.5	60	19	148	24	12	5
BGT-48B(3台)	—	2,080 ³⁾	14	401	360	5.3	37	151	137	31	15	12
七鐮犁	—	1,200	14	77	200	6.6	47	29	159	36	1.8	8
豊収-3.0 ⁸⁾	161 ³⁾	27,040	20	1,217	1,100	46.5	328	654	79	39.1	19.5	102
代かき機	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12.0	6.0	18

注) 1) : 3.1 元/日 × 192 日 × 3 人

2) : 国营農場の実績データによる。ただし江蘇-200 の数値は推定値

3) : 3.1 元/日 × 26 日 × 2 人

4) : 建設費 150 元/㎡, 耐用年数 40 年, 金利 4.4 %/年, 無残有価

5) : 4.4 %/年, 残存価値を購入価格の $\frac{1}{10}$ とした。ただし車庫分は除く

6) : 累積値

7) : 標準亩の値は原資料による。他は折合歩合に比例させた。

8) : 木材を牽引

以上の運転・維持管理費から計算されるha当たりの機械費は、稼働課目別に次のとおりとなる。

耕起（鋤耕）	2 9.0 元／ha
耕起（ロータリープラウ耕）	2 5.0 "
碎土耕	1 3.0 "
施肥・播種	2 0.0 "
中耕・除草	1 6.0 "
収 穫	1 0 2.0 "
代かき	2 6 "

これら機械費は現行料金の2.5～4倍に増加する。この理由は、主に、現行料金が、公社および国の補助下で設定されているためである。将来、計画機械化を特に自主的に管理するためには、現行規定を改め、上記計算料金をもって実施する必要がある。

5. 農業機械の運転・維持管理

ここに計画した農業機械の運転並びに修理を含む維持管理は、5.4(1)で基本方針を述べたとおり、大型機械について、生産大隊ごとに施設されている既存の保管庫、修理場を活用し、かつ、専門技術者の組織を踏襲してその実施に当たる。本計画の実施初期は、各農家とも十分な資力がないので、これら農機の組織的利用は、現行どおり国および県の補助により公社（改正後は郷政府）の直接管理下で運営することとなる。これら施設並びに運営組織は、将来、本開発計画事業の目標達成の進捗と農民の資力増強に調和し、漸次、農民の組織的自主管理に移行し、独立するものとした。

これら施設並びに組織の運営は、直接的経費、すなわち運転と修理等経費を農民の負担とし、管理等の間接経費は、予備田（共同耕作地）の生産の一部をもって充当する計画とした。農民負担は、前項3で算定した単位面積当たりの作業別賃料を基準に作業委託面積によって徴収する。

なお、これら施設には、個々農民が保有する小型農機の修理機能ももたせ、実質精算で便宜を図ることとした。

作 業 名	4 月			5 月			6 月			7 月			8 月			9 月			10 月			11 月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
日可照時間(時)	91	1371	86	1508	82	76	1572	73	69	1515	59	69	1391	67	76	1238	85	80	1066	81	89	915	89	93
作業可能日数(日)	92	92	86	82	70	76	71	73	69	69	59	69	70	67	76	70	70	70	70	70	70	70	70	70
実作業日数(日)	70	70	55	59	55	58	54	56	50	50	39	50	39	37	42	47	37	37	37	37	45	34	45	34
旬別圃場作業可能時間(時)	59	59	55	59	55	58	54	56	50	50	39	50	39	37	42	47	37	37	37	37	45	34	45	34
作業別作業別トラクター 稼働時間 (hr/ha)	1	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾	0.5 ³⁾	1.4 ¹⁾
水 稲	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
小 豆	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
大豆	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
とうもろこし	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
てん菜	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
サバコ	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾
雑 穀	1	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾	0.6 ²⁾

注) 中耕・除草は草丈に応じ東方紅75または通当なホイールトラクターを使用するものとする。

1):ロータリー耕 2):西肥種植 3):ブタク耕種土 4):中耕・除草 5):代かき均平

図 5. (4) 東方紅 75 馬力クロトラクター作業体系単体表

(5) 農家経済

人民公社地域および国营農場地域の畜産生産を含む農業生産を1983年現在の実勢市場価格をもって算定した結果は、次のとおりである。

表 5. (37) 地区別・営農類型別作物生産収支

(単位:1000元)

	典型区 関 連 人 民 公 社						国 営 農 場
	朝 陽	夾 信子	宝 清鎮	十八里	青 原	万 金 山	
水田農家(自留地の畑作を含む)							
粗 収 益	1,771.8	3,063.2	—	2,608.1	8,820.6	6,029.6	—
生 産 費	474.1	814.0	—	693.1	2,342.9	1,603.5	—
純 収 益	1,297.7	2,249.2	—	1,915.0	6,477.7	4,426.1	—
戸当たり純収益	6,488元	3,129元	—	3,998元	3,961元	2,006元	—
畑作農家(自留地の生産を含む)							
粗 収 益	—	561.0	2,533.3	3,199.4	21,659.2	—	—
生 産 費	—	162.8	704.3	764.7	6,366.5	—	—
純 収 益	—	398.2	1,829.0	2,434.7	15,292.7	—	—
戸当たり純収益	—	3,517元	2,227元	4,763元	4,341元	—	—
集 体 的 生 産							
粗 収 益	—	175.4	—	637.3	12,293.3	4,972.6	16,121.9
生 産 費	—	62.6	—	227.4	4,043.0	1,568.0	4,395.0
純 収 益	—	112.8	—	409.9	8,250.3	3,404.6	11,726.9
ha当たり純収益	—	752元	—	752元	1,117元	1,434元	1,123元

注) 各地域別・耕種別生産収支の詳細は付属書参照

上表に示した生産収支の他、非農家へ配分した口粮田の生産も含めた耕種生産の総粗収益は85,386,900元である。この額は、最近の豊作年にあたる1980年の作物総粗収益の約2倍に、また、最近5ケ年(1978~1982年)の平均に比べ約3.5倍に相当する。総粗収益に対し、生産費を控除した純収益(直接利益)は、60,751,800元である。

営農類型別農家の純収益は、耕作規模が等しい場合、かんがい畑作農家が経済作物(全収益の50~75%を占める)の高い収益性に支えられ、水田農家よりやや大きい結果となっている。また、各人民公社地域別では、配分面積の大きい朝陽地域(4.13ha/戸)が約6,500元/戸と最小値の宝清鎮地域(0.71ha/戸)の約3倍の農家収益規模となる。全地域平均の耕作規模である1.9ha/戸の収益規模は約3,250元である。

畜産の総粗収益は48,610,200元であり、1980年の豊作年の約5.5倍に相当する生産増となる。地区別畜産の生産収支は、次表5.(38)のとおりである。