表３－23　畜産状況

	乳牛（牛乳）			肉牛（牛肉）			豚（豚肉）			鶏（鶏肉）		
	全体	友誼	濃江	全体	友誼	濃江	全体	友誼	濃江	全体	友誼	濃江
飼養頭羽数（百頭・千羽）	1,160	27	1	600	49	1	3,310	222	16	4,690	203	1.5
生産量（千ｔ）	1,375	66	0.2	14,000	0.2	－	50,000	1.8	0.1		0.2	－
生産額（10万元）	1,828	42	1.4	250	15	0.1	1,440	103	5	89	14	1

（注）黒龍江省開拓区全体　1991年値　友誼国営農場　1991年値　濃江国営農場　1992年値

(4)　灌漑・排水等

1）総　論

①　排　水

Ａ．排水計画基準雨量

中国水利電力部の用・排水系統設計基準（水利電力部、ＳＤＪ 217－84）によると、排水設計基準における降雨の再現年は、経済効率、収益の観点から分析決定するが、通常５年から10年となっている。

また、湛水排除基準中の豪雨時間と排除時間は、排水地区の具体的条件により決定され、畑作物については通常１～３日間の強雨を１～３日間で排除し、水稲については１～３日間の強雨を３～５日間で許容湛水深まで排除することとしている。

三江平原治理規画の計画基準雨量は、遠期計画と近期計画とで施設計画別に使い分けを行っており、排水部門では以下のようになっている。中国三江平原龍頭橋典型区農業開発計画実施調査の排水計画では、近期計画20％（１／５確率年）で計画されている。

表３－24　龍頭橋典型区排水計画

区　分	近期計画	遠期計画
平地排水路	20％（１／５確率年）	10％（１／10確率年）
丘陵地排水路	10％（１／10確率年）	５％（１／20確率年）
主要構造物	10％（１／10確率年）	５％（１／20確率年）

中国三江平原龍頭橋典型区農業開発計画実施調査

表３－25　主要農作物湛水時間及び許容湛水深（参考）

（単位：日、cm）

作　　物	生育段階	湛水日数	許容湛水深
小　　麦	分葉～成熟	1	10
トウモロコシ	抽　　穂	1～1.5	8～12
	灌　　漿	2	8～12
	成　　熟	2～3	10～15
水　　稲	返　　青	1～3	3～ 5
	分　葉　末	1～3	0
	抜節・孕穂	1～3	15～22
	乳　　塾	1～3	3～ 6

中国水利電力部用・排水系統設計基準（SDJ 217-84）

B．排水系統

排水路の区分は、規模の大きいものから総干排渠（総幹線排水路）、干排渠（幹線排水路）、支排渠（支線排水路）、斗排渠（小排水路）、農排渠（農業排水路）、毛渠（圃場内排水路）となっている（図３－１参照）。防風林帯とその両側の排水路のことを「二溝一帯」と呼んでいる。

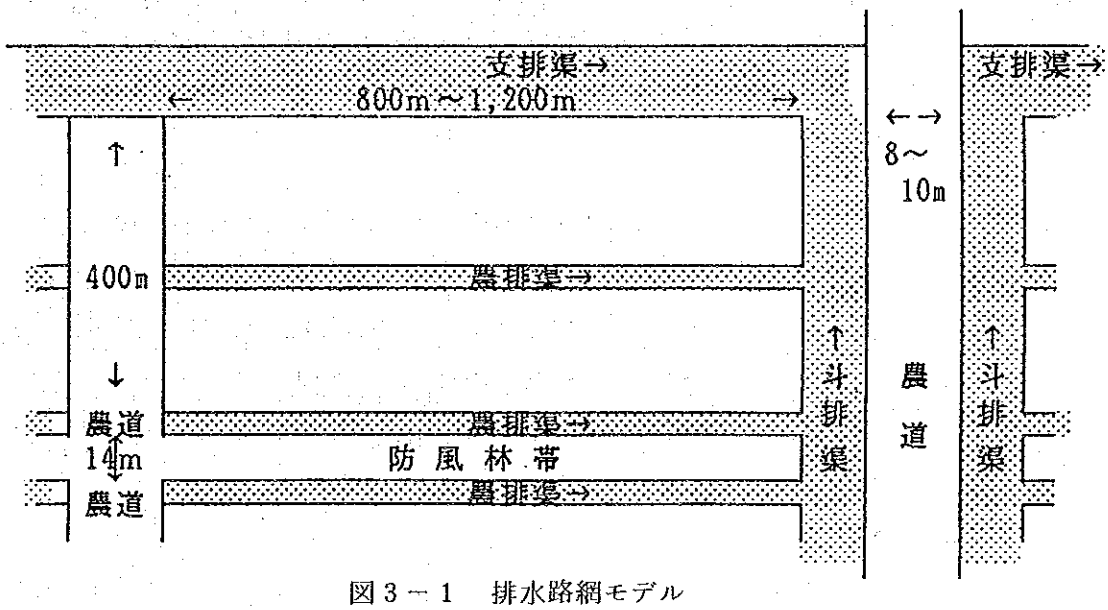


図３－１　排水路網モデル

C．三江平原の排水

三江平原地域は、黒龍江（アムール川）、烏蘇里江（ウスリー川）、松花江の３江により生成された沖積平野であり、この３江が平原の外縁となっている。三江平原内の排水は、最終的にはこの３江に排水されることとなり、この３江の水位特性が平原

の排水を左右することとなる。

湿原地帯である三江平原の開拓は、表面の水の排除のための排水路の施工から始まる。排水路施工は同時に掘削残土による道路施工を兼ねているため、通常、圃場レベルの排水路断面は計画排水量以上の断面となっているようである（排水路を横断する道路部分に設置されている暗渠の断面が排水路断面と比較して小さい）。また、圃場区画は400ｍ（または200ｍ）×800ｍ～1,200ｍとなっている。

一般的には、大規模な総干排渠は水利部施工となっており、干排渠以下が国営農場施工となっており、排水路に関する水利部と国営農場（農業部）との連携は必ずしもうまくいっていないようであり、国営農場が先行しているとの話もあった。

三江平原は、本来、低湿な排水不良地帯であるが、反面、土壌は構造的に緻密で保水性が劣り、かつ、降雨の大半は作物の栽培期間に集中しており、５～６月に２割程度、７～９月に６割程度と降雨が遍在していることから、「十春九旱」、「十秋九涝」で表現されるように、春には干ばつが発生する一方、秋には冠水による災害が発生して減収を招いている。

② 灌　漑

A．灌漑帯

中国は、農業発展の程度と灌漑の必要度に応じて、以下の三つの灌漑帯に分けており、各灌漑帯の降水量、作物別灌漑需要量は表３－26及び表３－27のようになっている。

a．常年灌漑帯

常年灌漑帯は、年間降水量が400㎜以下の地帯で、主に西北内陸部と黄河中流部地域が該当する。この地帯は年間降水総量と各季節の降水配分の全てが農作物の正常生育に必要な用水量を満足せず、灌漑需要指数（灌漑用水量の農作物総需要水量に対する比率）が平均して50～60％より大きな値となる。

この地帯では常に灌漑することが農業生産のための必要条件となり、地下水位が低いため排水の必要性は少ない。

b．不穏定灌漑帯

不穏定灌漑帯は、年間降水量が400～1,000㎜の地帯で、主に黄淮海地域や東北地域が該当する。この地帯は季節風の強烈な影響を受けて、降水量の変化が極めて大きいため、農作物（特に秋熟作物）への灌漑の必要性が非常に変動する。東北地域では、水稲の灌漑需要指数は比較的高く50％内外に達するが、畑作物の灌漑需要指数は比較的低く、干ばつ年でも指数は20～30％、湿潤年では灌漑を必要としないほどである。

この地帯では排水の必要性は比較的高く、灌漑は安定した農作物収量を確保するための重要な条件となっている。

c. 補充灌漑帯

補充灌漑帯は、年間降水量が1,000㎜以上の地帯で、主に楊子江中下流域、珠門江地域及び西南地域の一部が該当する。年間降水量は非常に多いが、年ごと及び季節ごとの降雨分布が一定でないことに加え、直播水稲が大面積であること及び作物の播種時期が複雑であることから、各期の水稲の需要水量に対して人工的に補給水を与える必要がある。このため水稲の灌漑需要指数は30～60％となる。畑作物については湿潤年は年間を通じて灌漑を必要としないが、干ばつ年には灌漑需要指数が10～30％となり、補給灌漑が必要となる。

この地域では排水の必要性が非常に高く、安定した農作物収量確保のための基本的な条件である。

B. 用水系統

灌漑用水路の区分は、排水路の区分と同様に規模の大きいものから、幹渠（幹線用水路）、支渠（支線用水路）、斗渠（小用水路）、農渠（農業用水路）と、農渠から臨時的に水を取り入れる毛渠（灌水溝）に分けられている。

表3－26　灌漑帯別降水量

灌漑帯	地区	観測所	降水量(㎜)			
			合計	3－5月	6－9月	10－2月
常年灌漑帯	西北内陸地区	酒泉	84	18	56	10
	黄河中流地区	銀川	202	36	146	20
不穏定灌漑帯	黄淮海地区	徳州	573	73	446	54
		淮陽	879	203	514	162
	東北地区	ハルビン	559	75	431	53
		沈陽	702	110	509	83
補充灌漑帯	楊子江中下流地区	宣昌	1,145	286	509	186
	珠門江地区	廣州	1,648	508	902	238
	西南部分地区	宣賓	1,169	206	777	186

中国農田水利（中国水利電力部　1987年9月）

表３－27　灌漑帯別・作物別灌漑需要

（単位：mm）

灌漑帯	地　区	作　物	干ばつ年		湿潤年	
			総需要水量	要灌水量	総需要水量	要灌水量
常年灌漑帯	西北地区	春小麦	450～ 525	300～ 450	300～ 450	200～ 350
		トウモロコシ	375～ 450	250～ 350	375～ 450	250～ 300
		綿花	600～ 750	450～ 500	600～ 750	300～ 450
不穏定灌漑帯	黄淮海地区	水稲	1,000～1,200	600～ 800	850～1,000	400～ 600
		冬小麦	600～ 750	300～ 450	500～ 600	200～ 300
		トウモロコシ	450～ 600	300～ 450	300～ 500	100～ 200
		綿花	750～ 900	300～ 450	550～ 675	100～ 200
	東北地区	水稲	900～1,100	500～ 700	800～1,000	300～ 500
		春小麦	300～ 450	80～ 150	225～ 375	0
		トウモロコシ	400～ 500	100～ 150	300～ 400	0
補充灌漑帯	楊子江中下流地区	水稲（早）	675～ 825	300～ 450	450～ 600	100～ 150
		水稲（晩）	825～1,000	450～ 600	750～ 900	150～ 300
		冬小麦	400～ 600	50～ 100	225～ 375	0
		綿花	750～ 975	150～ 300	575～ 700	0～ 100
	珠門江地区・西南部分地区	水稲（早）	600～ 750	300～ 400	450～ 600	100～ 150
		水稲（晩）	750～ 825	300～ 400	600～ 750	150～ 300
		冬小麦	400～ 600	0～ 50	250～ 350	0

中国農田水利（中国水利電力部　1987年９月）

C．灌漑設計保証率

灌漑設計保証率は設計灌漑用水量の保証の程度を示すもので、設計灌漑用水量が完全に確保できる年数が設計基準年数に占める割合を％表示するものである。灌漑設計保証率の計算には暦年を用いることとなっており、年数は一般に15年より短くとらないこととなっている。

（中国水利電力部　用　排水系統設計基準（SDJ 217-84））

$$灌漑設計保証率=\frac{設計灌漑用水量が確保できる年数}{設計基準年数}\times 100(\%)$$

表３－28　灌漑設計保証率

区　　分	作　物	灌漑設計保証率
水不足の地区	畑作中心	５０～７５%
	水稲中心	７０～８０%
水の豊富な地区	畑作中心	７０～８０%
	水稲中心	７５～９５%

中国水利電力部　用排水系統設計基準（ＳＤＪ 217－84）

Ｄ．黒龍江省（三江平原）の灌漑

黒龍江省は中国東北部に位置し寒冷な気候のため、作物は１年１作である。黒龍江省は年間降水量600㎜程度であり、不穏定灌漑帯に属している。

三江平原の降雨の大半は作物の栽培期間に集中しており、５～６月に２割程度、７～９月に６割程度と降雨が遍在していることから、「十春九旱」、「十秋九涝」で表現されるように、春には干ばつが発生する一方、秋には冠水による災害が発生して減収を招いている。

黒龍江省三江平原総合治理規画１９６７年によると、水稲及び各畑作物の灌漑水量は表３－31のようになっている。

黒龍江省の灌漑は遅れており、灌漑率は中国の省の中で最低の12.2%となっている。

表３－29　中国・黒龍江省の灌漑面積

（単位：千ha、%）

区　分	耕地面積			灌漑	
	合計	水田	畑	面積（灌漑率）	ポンプ灌漑
全　国	95,673	25,519	70,154	47,403(49.5)	27,148(28.4)
黒龍江省	8,831	681	8,150	1,079(12.2)	651(7.4)

中国統計年鑑 1991

表３－30　水稲作の灌漑制度

回数	生育段階	灌漑期間	日数	灌漑水量（㎥／ha）		灌水率（ℓ／s／ha）	
				丘陵地	低平地	丘陵地	低平地
1	湛　水	5. 1～5. 20	20	2,340	1,950	1.36	1.14
2	播種出苗	5. 21～5. 31	11	765	630	0.86	0.66
3	幼　苗	6. 1～6. 20	20	1,410	1,185	0.82	0.69
4	分　蘖	6. 21～7. 10	20	1,395	1,155	0.81	0.67
5	穂　孕	7. 11～7. 31	21	1,770	1,470	0.96	0.81
6	出穂開花	8. 1～8. 10	10	735	615	0.86	0.71
7	乳　熟	8. 11～8. 20	10	585	495	0.68	0.59
8	黄　熟	8. 21～8. 31	11				
合　計			123	9,000	7,500		

黒龍江省三江平原総合治理規画 1967年

表３－31　畑作の灌漑制度

作物名	回数	生育段階	灌漑期間	日数	灌漑水量（㎥／ha）		灌水率（ℓ／s／ha）	
					丘陵地	低平地	丘陵地	低平地
小　麦	1	三葉	5. 10～5. 20	10	600	450	0.69	0.52
	2	抜節	6. 1～6. 10	10	600	450	0.69	0.52
	3	出穂	6. 21～6. 30	10	450	450	0.52	0.52
		計			1,650	1,350		
トウモロコシ	1	抜節	6. 21～6. 30	10	600	450	0.69	0.52
	2	出穂	7. 11～7. 20	10	450	450	0.52	0.52
		計			1,050	900		
大　豆	1	開花	7. 1～7. 10	10	600	450	0.69	0.52
	2	結夾	7. 21～7. 31	10	450	450	0.47	0.47
		計			1,050	900		
雑　穀	1	抜節	6. 11～6. 20	10	450	450	0.52	0.52
	2	出穂	8. 1～8. 10	10	450	450	0.52	0.52
		計			900	900		

黒龍江省三江平原総合治理規画 1967年

③　農　道

中国の道路舗装類型及び道路構造主要基準は表３－32及び表３－33のようになっている。

排水路施工に伴い農道も造成することとなるが、国営農場内部で舗装（アスファルト舗装、砂利舗装）されている部分はごく僅かであり、降雨量の多い7月～9月の通行は、かなり難渋しているものと考えられる。

道路幅については8m以上を確保しており、舗装されると通行には十分な幅員であろうと考えられる。

表3－32　中国における道路舗装類型

路面等級	舗装区分（中国語）	説　　明
高級路面	1. 水泥混凝土路面	1. セメント・コンクリート舗装
	2. 瀝青混凝土路面	2. アスファルト・コンクリート舗装（現場混合）
	3. 廠拌黒色礫石路面	3. レディ・ミキスト・アスファルト・コンクリート舗装（プラント混合）
	4. 整斉石塊或条石路面	4. 石・レンガ等舗装
次高級路面	1. 瀝青貫入式砕礫石路面	1. 浸透式工法
	2. 路拌瀝青級配砕礫石路面	2. 現場撹拌アスファルト混合処理方法（先に撹拌して敷均す）
	3. 瀝青表面処治	3. 簡易舗装（表層2～3cmのみ）
	4. 半整斉石塊路面	4. 若干凹凸のある石だたみ舗装
中級路面	1. 砕石或礫石路面（包括泥結、水結与級配）	1. 砂まき舗装または礫舗装（ただし、表層は泥土で目潰しする）
	2. 砕磚、礫石路面	2. 石塊による舗装
	3. 石灰、瀝青、水泥加固土路面	3. 石灰、アスファルト、安定処理路面礫土を粘土で固結した路面
	4. 石灰多合土（包括石灰炉渣土）路面	4. 石灰を含む土、石炭の燃焼カスによる舗装
	5. 不整斉石塊路面	5. 凹凸のある石だたみ舗装
	6. 其他粒料路面	6. 砂礫舗装
低級路面	1. 粒料加固土路面	1. 砂礫を若干敷均した舗装
	2. 以各種当地材料加固或改善土路面	2. 現土を固めたもの、または砂等で若干改良した路面

表3－33　中国における道路構造主要基準

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

2) 濃江国営農場

濃江国営農場は、1988年に勤得利国営農場の第4分場が独立して設立された新しい国営農場であり、農業生産基盤の整備は非常に遅れている。

表3－34　濃江国営農場の土地利用

（単位：千ha）

	総面積	畑	水田	草地	荒地	森林	湖沼	道路	水路	市街	ほか
現在	54.00	13.3	0.2	14.0	17.0	0.64	2.00	1.00	1.30	1.20	3.36
計画	54.00	26.6	3.4	14.0	0.0	3.00	0.80	1.40	1.65	1.30	1.85

① 排　水

濃江国営農場は、三江平原の下流部に位置し、もともと湿原であるために農地として利用するためには排水が不可欠である。このため、国（水利部）は1987年以来、濃鴨河流域を整備し、濃江鴨緑河主流及び農場内部の6幹線排水路（延長109.7km）を施工し、農場全体の幹線排水建設が完了している。総幹線排水路（総干排渠）及び幹線排水路（干排渠）の排水計画基準は1／5確率年を採用している。

排水の枝線については、1988年に国営農場総局勘測設計院に設計を委託し、1989年から同農場で工事を開始し、1991年までの3年間で支線排水路（支排渠）及び小排水路（斗排渠）144本、延長398.3km、農業排水路（農排渠）433本を施工している（大地条田化）。支線排水路及び小排水路の排水計画基準は1／5確率年を採用している。

1991年は平年の2倍の1,075mmの降雨量があった。特に、6月27日のヒョウを伴った豪雨（45分間雨量52mm）があった。この年は冠水害により、大豆1,333ha及び小麦6,667haに被害が及んだ。

表3－35　濃江国営農場の降水量

（単位：mm）

年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
1990					38	105	51	178	101	8	17	11	507
1991	10	2	1	42	68	184	372	234	69	79	15	8	1,075
平均	10	2	1	42	38	105	50	178	101	8	17	11	563

平均は1988年から1991年までの平均値

② 灌　漑

現時点での濃江国営農場における灌漑は、水田200haに対する地下水による灌漑の

みである。

水稲の年間用水量は、通常750㎜であるが、濃江国営農場については、耕地の95.7%が緻密で透水性の悪い白粘土であることから、450㎜（代かき用水量150㎜）で済んでいるとのことである。これは黒龍江省三江平原総合治理規画の低平地の灌漑水量（750㎜）の6割の水量となっている。

また、地下水は豊富であり（帯水層厚：50～240m、揚水量：180～200㎥／hr・1井、井戸の口径：6cm）、地下水位は5～9m（被圧水頭：2～7m、水温3～7℃で水質は飲料・灌漑に問題はなく、1井当たり水田20～26.7ha（300～400ムー、200m×1,200m＝24ha）の灌漑を実施しているとのことであった。なお、地下水温度が低いので天日により暖めているとのことであった。

灌漑設計保証率は75%及び85%である。

③ 農 道

農場内の農道は排水路施工に伴って設置されているが、全て未舗装であるため、雨後の走行は困難な状況となっている。

3) 友誼国営農場

友誼国営農場は、1955年に設立された歴史のある国営農場であり、農業、林業、副業、漁業、工業、商業、運輸業、建設業及びサービス業を有している。

表3－36 友誼国営農場の土地利用

（単位：千ha）

	総面積	畑	水田	草地	葦田	荒地	森林	湖沼	市街	ほか
現在	188.8	80.9	4.4	8.9	9.1	43.1	16.8	11.0	7.4	7.2
計画	188.8	91.3	14.0	9.0	9.0	23.4	17.6	11.0	9.9	3.5

① 排 水

友誼国営農場は、三江平原の上流部に位置し、西南部は山と丘陵地であり、西南から東北へ傾斜している。農場内部の排水方式は、自然排水が約6割（88千ha）、強制排水が約4割（59千ha）となっている。

中小規模の排水機場は16か所あり、排水計画基準雨量は1／5確率年を採用しているが、小規模の排水機場はこの半分の能力しかないとのことであった。第9分場で建設中の排水機場を視察したが、排水基準は畑地を対象としており、排水計画基準雨量は1／3確率年で24時間雨量48時間排水とのことであった。

幹線・支線排水路の排水計画基準雨量は1／3確率年と基準が低い状況にあるとのことであった。

このような排水状況のため、2年に1回は被災率（面積比）20％以上の冠水害が発生している（表3－37）。特に、1991年は1／100確率年以上の大洪水に見舞われ、被災率（面積比）が86％にも及んでいる。

現在、37千haの低湿耕地が整備されていない。

洪水防災基準は1／10確率年であり、貯水池（水庫）は1／30確率年を採用している。

表3－37　友誼国営農場の水害被害状況

（単位：ha）

区　分	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
作付面積	65,159	64,789	57,409	63,944	72,883	75,934
水害被害	1,085	30,829	11,709	9,939	2,166	65,102
被災害	1.67	47.58	20.40	15.54	2.97	85.73
水稲				0	62	2,298
小麦	524	15,016	4,978	6,405	283	36,047
大豆	421	11,635	6,331	3,300	1,266	19,232
トウモロコシ	120	3,196	59	24	260	4,281
甜菜	20	982	341	210	295	3,244

（注）友誼国営農場自然災害状況の各年度報告
作付面積は、水稲、小麦、大豆、トウモロコシ、甜菜の作付面積の合計

② 灌　漑

友誼国営農場の総耕地面積85,270haのうち灌漑を実施している耕地は水田4,416ha（2.3％、地表水灌漑883ha、地下水灌漑3,533ha）、畑地13,333ha（7.1％、地下水灌漑13,333ha）の計17,749haであり、総耕地面積に占める灌漑率は20.8％、灌漑面積の95％が地下水灌漑となっている。友誼国営農場は歴史ある古い農場であるので、その灌漑率は20.8％となっており、黒龍江省の灌漑率の平均値12.2％と比べて高い値となっている。

水稲の用水量は濃江国営農場と同じ450mmとのことであり、この1／4を代かきで消費するとのことであった。畑作物の用水量は作物によって異なるが、120～150mmとのことである。灌漑の設計保証率は75％であり、散水灌漑の設計保証率は90％となっている。

地下水灌漑のための農業用井戸は、15ha当たり1井を設置している。井戸の深さは30～40mで、地下水位は3～6mであり、これは使用中の揚水ポンプ（10HP）能力が6～7mであるので、地下水位6.5mで管理しているためとのことであった。また、

水稲については地下水の水温が低いため、1井当たり20㎡～50㎡の池で水温を上昇させて灌漑しているとのことであった。長年の地下水使用による地下水位の低下はないという回答であった。

井戸の掘削費用は、家庭用φ60㎜で500元、農業用φ200㎜で7,000元、農業用φ260㎜で15,000～20,000元とのことであった。

畑地灌漑では一部にセンターピボット方式（20万圓／基）の灌漑システムを導入しており、1回当たりの散水強度は30㎜とのことであった。

近年の友誼国営農場の干ばつ被害状況によると、1／100確率年以上といわれる豪雨のあった1991年を除くと、毎年20千ha以上の干ばつ被害面積となっている。

表3－38　友誼国営農場の干ばつ被害状況

（単位：ha）

区　分	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
作付面積	65,159	64,789	57,409	63,944	72,883	75,934
干ばつ被害	46,366	12,594	20,484	26,661	19,588	45
被災率	71.16	19.44	35.68	41.69	26.88	0.06
水稲				21	52	45
小麦	28,897	7,909	965	8,682	7,847	0
大豆	12,537	3,073	13,788	12,966	6,266	0
トウモロコシ	3,661	1,514	2,936	3,425	4,598	0
甜菜	1,271	97	2,795	1,567	826	0

（注）友誼国営農場自然災害状況の各年度報告
作付面積は、水稲、小麦、大豆、トウモロコシ、甜菜の作付面積の合計

③　農　道

友誼国営農場の中心部についてはアスファルト舗装されている部分が一部あるが、それ以外は未舗装であり、雨後の走行は困難な状況となっている。道路の幅員は十分な幅を確保している。

表3－39　濃江国営農場土地利用計画

（単位：ha）

作業区	区　分	総面積	畑	水　田	草　地	荒　地	森　林	湖　沼	道　路	水　路	市街地	その他
1	現　在	5,500	1,600	20	2,000	1,100	190	0	100	100	200	190
	計　画	5,500	2,700	200	2,000	0	200	0	100	100	200	0
2	現　在	6,100	1,600	30	2,000	1,800	60	140	100	200	100	70
	計　画	6,100	2,460	230	2,000	0	300	0	100	210	100	700
3	現　在	7,100	1,400	20	2,000	3,000	60	300	100	100	100	20
	計　画	7,100	4,020	310	2,000	0	300	0	150	120	100	100
4	現　在	7,400	1,200	20	1,500	2,400	60	960	100	200	100	860
	計　画	7,400	3,250	550	1,500	0	400	400	150	220	100	830
5	現　在	5,700	1,400	20	1,500	1,700	50	400	100	100	100	330
	計　画	5,700	2,780	320	1,500	0	300	400	150	130	100	20
6	現　在	4,700	1,600	20	1,100	1,400	80	200	100	100	100	0
	計　画	4,700	2,630	300	1,100	0	300	0	150	120	100	0
7	現　在	3,800	1,100	30	1,000	300	70	0	100	150	300	750
	計　画	3,800	1,310	540	1,000	0	300	0	150	160	300	40
8	現　在	4,600	1,300	20	1,800	700	40	0	100	150	100	390
	計　画	4,600	1,640	360	1,800	0	300	0	150	180	100	70
9	現　在	4,300	2,100	20	1,100	300	20	0	100	200	100	360
	計　画	4,300	2,080	320	1,100	0	300	0	150	210	100	40
10	現　在	4,800	0	0	0	4,300	10	0	100	0	0	390
	計　画	4,800	3,730	270	0	0	300	0	150	200	100	50
合　計	現　在	54,000	13,300	200	14,000	17,000	640	2,000	1,000	1,300	1,200	3,360
	計　画	54,000	26,600	3,400	14,000	0	3,000	800	1,400	1,650	1,300	1,850

表3－40　友誼国営農場土地利用計画

（単位：ha）

分場名	区分	総面積	畑	水田	草甲	草地	荒地	森林	湖沼	市街地	その他
1	現在	22,713	9,461	453	239	85	9,614	425	155	1,700	581
	計画	22,713	10,630	1,333	239	85	7,310	434	155	1,935	592
2	現在	16,514	7,086	860	3,906	473	630	824	1,950	557	228
	計画	16,514	7,134	2,000	3,900	450	111	940	1,113	634	232
3	現在	15,959	7,500	467	467	650	4,496	889	700	520	270
	計画	15,959	9,187	1,467	450	600	1,760	900	718	592	285
4	現在	18,596	9,533	467	222	151	4,252	1,107	2,100	486	278
	計画	18,596	11,236	1,600	200	150	1,159	1,200	2,215	553	283
5	現在	13,129	7,536	20	128	539	2,390	901	360	756	499
	計画	13,129	8,920	267	50	500	565	1,000	463	861	503
6	現在	9,321	4,110	1,180	0	309	1,963	665	590	386	118
	計画	9,321	5,086	1,900	0	300	216	670	680	349	120
7	現在	11,364	7,133	67	0	98	508	1,361	1,000	761	436
	計画	11,360	7,221	266	0	90	0	1,400	1,073	866	444
8	現在	17,832	7,505	20	0	103	5,490	2,336	715	1,277	386
	計画	17,832	8,355	267	0	100	4,212	2,336	715	1,454	393
9	現在	32,977	9,210	300	2,568	4,099	11,982	995	1,200	370	2,253
	計画	32,977	13,960	2,800	2,500	4,000	6,773	1,000	1,265	421	258
10	現在	17,558	6,240	500	1,557	2,400	1,790	1,509	1,100	271	2,191
	計画	17,558	7,151	2,000	1,550	2,400	1,310	1,300	1,129	309	409
合計	現在	175,963	75,314	4,334	9,087	8,907	43,115	11,012	9,870	7,084	7,240
	計画	175,959	88,880	13,900	8,889	8,675	23,416	11,180	9,526	7,974	3,519
その他	現在	12,849	5,540	82	0	0	0	5,767	1,130	325	5
	計画	12,853	2,453	100	111	325	0	6,420	1,474	1,975	−5
総計	現在	188,812	80,854	4,416	9,087	8,907	43,115	16,779	11,000	7,409	7,245
	計画	188,812	91,333	14,000	9,000	9,000	23,416	17,600	11,000	9,949	3,514

表 3 －41　友誼国営農場人口計画

分場名	区分	総人口	生産人口	農業人口
1	現在	13,040	6,435	3,825
	計画	13,600	6,600	3,950
2	現在	7,258	3,932	2,244
	計画	7,700	4,050	2,270
3	現在	7,047	3,357	2,821
	計画	7,280	3,560	2,910
4	現在	6,277	2,996	1,616
	計画	6,500	3,100	1,700
5	現在	7,723	4,072	2,935
	計画	8,200	4,160	3,010
6	現在	5,972	3,120	2,248
	計画	6,200	3,200	2,300
7	現在	10,299	4,280	2,625
	計画	10,710	4,390	2,700
8	現在	9,819	4,299	2,858
	計画	10,317	4,390	2,896
9	現在	5,602	2,781	1,560
	計画	5,830	2,870	1,601
10	現在	3,624	1,871	1,015
	計画	3,740	1,890	1,020
合計	現在	76,661	37,143	23,747
	計画	80,077	38,210	24,357
その他	現在	26,337	8,668	0
	計画	29,424	31,059	0
総計	現在	102,998	45,811	23,747
	計画	109,501	69,269	24,357

表３－42　友誼国営農場農作物被害状況（1991年）

（単位：ha）

	合計	水稲	小麦	大豆	トウモロコシ	甜菜
作付面積	75,934	3,847	38,138	21,982	8,071	3,895
被災面積	67,768	3,338	36,392	19,371	4,835	3,832
被災率	89.2	86.8	95.4	88.1	59.9	98.4
干ばつ	45	0	0	0	0	45
水害	65,102	2,298	36,047	19,232	4,281	3,244
風害	477	174	0	0	27	277
雹害	1,057	0	345	138	307	267
霜害	0	0	0	0	0	0
病虫害	490	300	0	0	190	0
その他	597	567	0	0	30	0
3－5割減産	20,853	2,058	10,132	5,540	2,595	527
5－8割減産	14,030	332	9,220	2,541	1,183	755
8－9割減産	5,866	497	3,516	1,004	152	696
9割以上	27,019	451	13,524	10,286	905	1,854

表３－43　友誼国営農場農作物被害状況（1990年）

（単位：ha）

	合計	水稲	小麦	大豆	トウモロコシ	甜菜
作付面積	72,883	3,282	37,515	20,023	8,142	3,922
被災面積	32,527	1,880	12,492	10,892	5,414	1,847
被災率	44.6	57.3	33.3	54.4	6.5	47.1
干ばつ	19,588	52	7,847	6,266	4,598	826
水害	2,166	62	283	1,266	260	295
風害	1,208	287	781	40	100	0
雹害	1,044	1	132	539	346	26
霜害	0	0	0	0	0	0
病虫害	6,735	1,079	3,282	2,363	0	10
その他	1,787	400	168	418	110	691
3－5割減産	27,762	995	11,297	9,258	4,832	1,380
5－8割減産	2,728	439	675	1,052	340	223
8－9割減産	1,170	328	278	272	165	128
9割以上	867	119	243	312	77	115

表３－44　友誼国営農場農作物被害状況（1989年）

（単位：ha）

	合　計	水　稲	小　麦	大　豆	トウモロコシ	甜　菜
作付面積	63,944	2,410	33,831	21,056	4,340	2,307
被災面積	51,569	1,668	25,595	19,000	3,450	1,856
被災率	80.6	69.2	75.7	90.2	79.5	80.4
干ばつ	26,661	21	8,682	12,966	3,425	1,567
水害	9,939	0	6,405	3,300	24	210
風害	0	0	0	0	0	0
雹害	0	0	0	0	0	0
霜害	0	0	0	0	0	0
病害虫	13,815	1,495	9,506	2,734	0	79
その他	1,154	152	1,003	0	0	0
3－5割減産	33,025	1,272	19,695	8,699	2,252	1,107
5－8割減産	14,506	191	5,109	7,518	1,148	540
8－9割減産	1,681	93	547	893	40	107
9割以上	2,358	112	245	1,889	10	102

表３－45　友誼国営農場農作物被害状況（1988年）

（単位：ha）

	合　計	水　稲	小　麦	大　豆	トウモロコシ	甜　菜
作付面積	57,409		26,922	23,132	3,776	3,580
被災面積	34,492		6,845	21,248	3,238	3,161
被災率	60.1		25.4	91.9	85.8	88.3
干ばつ	20,484		965	13,788	2,936	2,795
水害	11,709		4,978	6,331	59	341
風害	0		0	0	0	0
雹害	687		167	494	20	6
霜害	284		0	61	223	0
病虫害	1,328		735	573	0	20
その他	0		0	0	0	0
3－5割減産	13,863		3,165	6,908	1,960	1,830
5－8割減産	15,520		1,691	11,887	881	1,061
8－9割減産	964		282	507	38	138
9割以上	4,145		1,707	1,946	358	133

表３－46　友誼国営農場農作物被害状況（1987年）

（単位：ha）

	合　計	水　稲	小　麦	大　豆	トウモロコシ	甜　菜
作付面積	64,789		33,601	23,939	5,953	1,296
被災面積	60,624		30,892	23,130	5,417	1,184
被災率	93.6		91.9	96.6	91.0	91.4
干ばつ	12,594		7,909	3,073	1,514	97
水害	30,829		15,016	11,635	3,196	982
風害	3,381		2,681	151	506	43
雹害	3,817		1,887	1,760	109	61
霜害	0		0	0	0	0
病虫害	10,003		3,400	6,511	92	0
その他	0		0	0	0	0
3－5割減産	35,930		16,830	13,951	4,493	656
5－8割減産	14,958		8,413	5,776	687	83
8－9割減産	2,750		1,443	977	103	227
9割以上	6,986		4,207	2,426	134	219

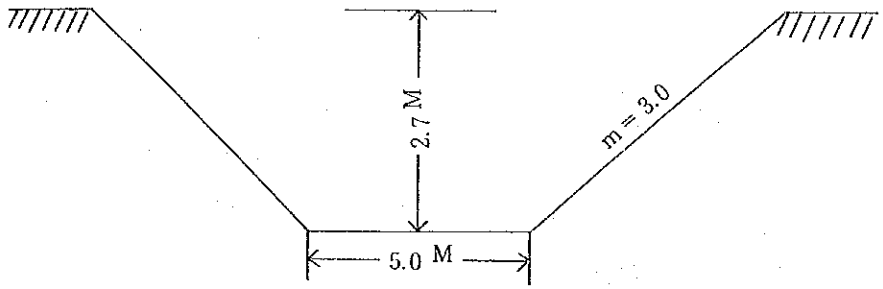
表３－47　友誼国営農場農作物被害状況（1986年）

（単位：ha）

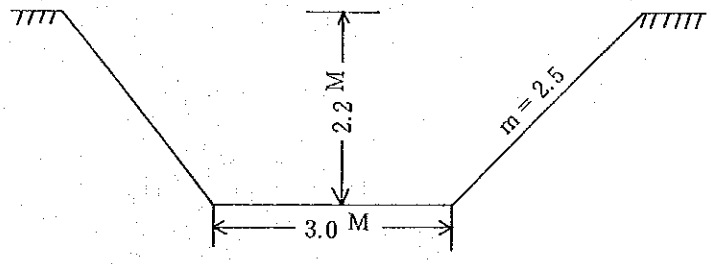
	合　計	水　稲	小　麦	大　豆	トウモロコシ	甜　菜
作付面積	65,159		33,689	23,456	6,408	1,606
被災面積	47,620		29,511	12,958	3,781	1,370
被災率	73.1		87.6	55.2	59.0	85.3
干ばつ	46,366		28.897	12,537	3,661	1,271
水害	1,085		524	421	120	20
風害	0		0	0	0	0
雹害	0		0	0	0	0
霜害	91		91	0	0	0
病虫害	78		0	0	0	78
その他	0		0	0	0	0
3－5割減産	33,518		18,880	9,895	3,507	1,235
5－8割減産	10,242		7,712	2,235	197	98
8－9割減産	1,783		1,447	301	28	7
9割以上	2,077		1,472	527	49	30

図３－２

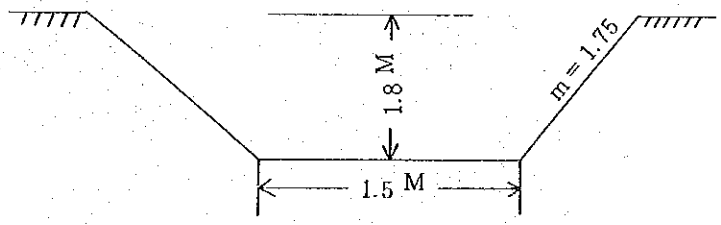
幹線排水路（干排渠）標準断面図



支線排水路（支排渠）標準断面図



小排水路（小排渠）標準断面図



農業排水路（農排渠）標準断面図

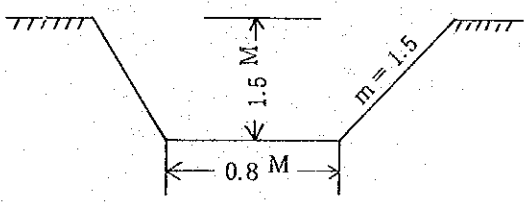
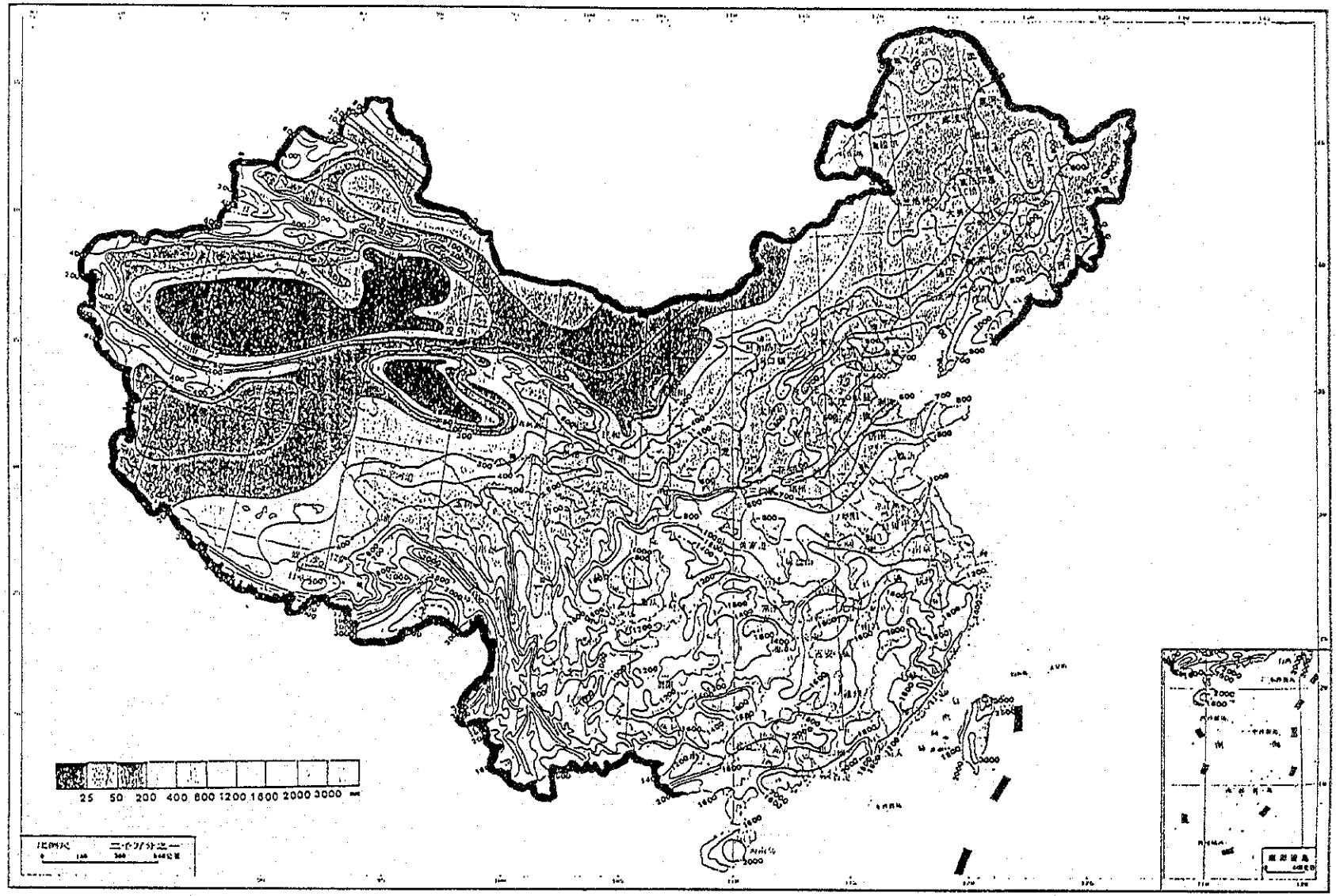


図３－３　中国1956－1979年平均年降水量図



4. 環境事前調査の概要

(1) 調査方法

調査対象地域及び周辺環境問題影響地域について、社会立地環境条件（周辺の経済活動、慣行制度、地域住民の娯楽教養施設、保健衛生等）、及び自然立地環境条件（水文、排水・灌漑環境、土壌、地表・地下水質、農薬と化学肥料、植生と貴重な生物種、自然環境保護等）について現地調査した。また、スクリーニング及びスコーピング等により、特に留意すべき農業開発立地環境に対する負の条件因子の有無、あるいは周辺地域での開発による環境への重大な影響要因の有無について考察した。

調査の方法として、現地踏査のほか、主に資料分析、現地環境行政当事者の聴き取り作業を行った。

(2) 社会立地環境の概要

A．社会生活；

・住民生活……調査対象地域では、農地造成、新規灌漑・排水事業などに伴い営農者を全国から募集入植を予定している。当地域及びその周辺地域には朝鮮族、モンゴル族、満族、回族等の少数民族が居住しているが、現在のところ民族間問題は発生していないようである。

農業開発と同時に牧畜産業及び農畜産加工等軽工業が発展することにより、冬季農閑期間の労働力の調整、特に女性の潜在的役割が増大すると思われる。

・人口問題……人口増加率は平均0.65％である。対象地域周辺の宝清、双鴨山、佳木斯、鶴崗などは新興工業都市として発展しており、近年になって急激に人口が増加している。

・住民の経済活動……家庭菜園にて野菜・果物（小粒りんご、はたんきょう、ぶどう等）、家畜（豚、にわとり、あひる等）を栽培・飼養し、市場で販売する。また農民農場制度の普及及びその規模拡大等により住民間の所得格差はやや拡大の傾向にある。

・制度慣習……開発のもたらす負の条件、例えば農薬・特殊化学肥料等散布による土壌及び水質汚染、上流灌漑水の汚濁などがあげられる。また、水不足による地表・地下水の水利権、漁業権への影響等に対する調整が必要になると思われるが、この分野では中国社会主義制度の行政が合理的に対処できるものと思われる。

B. 保健衛生；

・農薬使用量の増加……農薬は作付期間１回（２種類混合）だけ、除草を目的にＤＤＴ剤等を散布しているとのことである。最近では雑草の農薬に対する抵抗力が増しているためか、十分な効果を得ることができず、散布の回数・量共に年々増加しているとの報告があった。今後とも、このような状態が更に続けば、昆虫・小動物の減少、生態系等の脆弱化、農薬多投汚染、人・畜・漁業への影響等が考えられる。また、農薬抵抗性の病虫害が異常発生している所もある。

・残留毒性……現在までの報告では、重金属による汚染の事実は見当たらない。また、各河川の流域に分布する岩石などにも、植生上有害と考えられる重金属及び有害成分は含まれていないようである。

もし、調査対象地域近郊の新興工業都市に現在ある製紙工場、化学工場、食品加工工場のほかに、今後も更に各種の工場が設立された場合、あるいは炭坑を始め他の鉱産物採掘場で使用材料中に含まれる重金属が流出する可能性も考えられるので、事前に規制しておくべきであると思う。

また、土壌等自然環境内で蓄積されやすい残留性農薬の使用、農薬散布規制の不徹底、未整備、農薬が不適切に使用されているのではないかと思われる所もある。

・廃棄物、排泄物の増加……友誼農場に流出する七星川上流は、新興工業都市双鴨市を通過する。当地域は開発に伴う人口増加等の影響で生活廃棄物、排泄物が直接放流されている所もあり、衛生環境の悪化等が見受けられる。また、下流灌漑区への水質汚濁・富栄養化が進んでいるように見受けられる所もある。

C. 史跡、文化遺産、景観；

開発による直接・間接的な負の影響要因は見当たらない。また、農業開発による地下資源の開発に影響はないと思われる。風光明媚な景観区は大部分自然保護区に指定されている。

(3) 自然環境分野

A. 貴重な生物・生態系地域；

・植生変化……調査地域では、集中豪雨により、たびたび洪水に悩まされているようである。降雨、風等の気象現象の多少の変化により、表土が流亡、飛散する可能性がある。現地関係者から、長年の開墾等事業により植生が全く変わったとの報告があった。

また、有用・貴重動植物種の減少、生物種の単純化、近年来、冬季降雪

量も少なく、温暖化等微気象の変化等が顕著になっていると複数の方からの報告もあった。広大な農場には、雑草の生え具合もまばらで、生息・自生する動植物の種類は少ないように見受けられた。

・貴重種、固有動植物種の影響……最近になって中国国家政策による環境保全・保護が重要視されており、黒龍江省国営農場開拓区及びその周辺地域も例外ではない。中国側は開発による多様な生物種の生息・生育地区の破壊、環境改変による負の影響は最小限にとどめたいとしている。

濃江・友誼両農場には湿原・沼沢地が広大な面積で分布する。ここには、中国国家の保護動物も多数おり、また、数多くの水鳥や他の多くの小動物が生息し、繁殖地になっている。有用植物もたくさん自生している。例えば下記の動植物を一例として挙げることができる。

動　　物－ウスリーむじな、じゃこうねずみ、テン、丹頂鶴、白鳥、雪兎、狼、きつね、鷹

有用植物－山ぶどう、都柿、葦、ワラビ、ゼンマイ、黄花菜、クルミ、猴頭茸、きのこ、キクラゲ、漢方薬草

森　　林－杉、ポプラ、アカシア、カバ、その他雑木

現在、黒龍江省国営農場総局管内に6か所の自然保護区がある。さらに、近年中に4か所の保護区を計画中である。これらの自然保護区には600種の沼沢植物、30種の獣類、多数の小鳥が生息している。保護区では、これら小鳥、他の多くの動物、低湿地動植物及び風景・歴史的な遺跡を保護している。ここには、東北トラ、丹頂鶴、トキ、馬鹿、シフゾウ、オジロワシ、イヌワシ、カタシロワシ、コウノトリ、ノガン、黒熊、等の国家一級保護動物も生息しているとの報告がある。

B．土地・土壌；

・土　　壌……一般に当地域の土壌は、生成面からみると、洪積沖積平原及び洪積沖積平原化している。土壌分布図によると、棕壌土のほか草荊土、白漿土(Lessive soil)、沼沢土(Bog soil)等の粘質土壌が広く分布している。このことが、浸透を抑えて地表面流出を速め、あるいは滞水(水害)や干ばつ時には土壌物理現象(乾燥固結、収縮亀裂等)を惹き起こす要因になると思われる。

調査対象地域の周辺地域は、台地及び丘陵地になっており、その丘陵傾斜面には土壌侵食が進行中の箇所が見受けられる。雨水によるガリ侵食、レンガ用採土跡の土地管理が不十分な人為的影響によって更に侵食が加速

度的に進んでいる所もある。

濃江農場の一部地区では土壌塩積化が進行している所もある。また、現在肥沃であるこの地方の土壌も、有機物の分解、洪水及び風雨等による土壌養分の溶脱、あるいは表土の流亡により肥沃度は低下の傾向にある。有機肥料・堆肥を作ることは習慣上考えていないようである。

土壌汚染については現在のところ問題化されていない。しかし近年になって三江平原周辺は炭坑地が多く、同時に、工業促進の新興都市も多くなったため、今後は工場廃液の問題等を無視することはできない。農薬の不適切使用と絡んで規制管理の強化等、注意しなければならないと思われる。

・土地の荒廃……長年にわたり広大な面積を開墾し耕地化が進んでいるが、反面土地の荒廃問題が全く無いとはいえない。当地域では、幹線道路や農道の両側にはポプラ、アカシヤ、カバ、杉の木が並木状に植えられているが、まとまった森林帯、育林地は見受けられなかった。これら並木は、防風のほか道路の目印となっている。土地の荒廃を防ぐためにも植林・育林事業は重要課題になっている。

また、粗放的作物栽培あるいは土地の生産性低下のための作付け中止などで土地の乾燥化が進行しないよう営農、作物作付体系等計画的に導入するための方策を検討しているとのことであった。

・地盤沈下……今回の調査では、地盤沈下現象は全くないとの説明であった。また調査資料でも、開発による影響は見当たらない。しかし今後は、湿地・泥炭地の干陸化・排水、あるいは地下水の過剰汲み揚げによる地盤の沈下は、いろいろな面で影響を受けるので、十分な調査・検討が必要である。

C、水文・水質；

・水　　文……当地域の年降水量分布特性は、5～6月に26％、7～9月に60％であり、かなり不均衡の状態にある。三江平原の最長河川桃力河は河道延長600km、高低差40mを河道長400km余り流下して、ウスリー江に合流する。傾斜はおよそ1／10,000である。また、七星川もやや同様の緩い傾斜で流下している。

三江平原周辺の丘陵地の鶴崗市付近には11か所の炭坑があり、萝北付近では砂金を主とする金鉱山がある。南傾斜面の双鴨山市付近は石炭、鉄鉱石、石墨（黒鉛、グラファイト）の産地である。いずれの地区も残渣物が山のように積まれ、降雨時に流出し松花江あるいは当地域を流下する河川に影響する可能性も考えられる。また、これらの流出に伴う沈澱物により

河道、農業用水路が上昇しており、また土壌・水質汚染等の要因となることも考えられる。

地下水の流況、水位変化、水質については多分、正確な調査に至っていないのではないかと思われる。当地域は少しの降雨量でも、排水不十分なため、洪水の被害を受けている。松花江は、土砂の流出、工場排出物・残渣等が堆積し河川下流部及び河口付近では天井川となっている所もある。

・水質・水温……友誼農場水利課の簡単な資料によると、①地表水の水質は含塩分炭酸水であり、鉄分含有量が比較的高い。北部地方河川ではPH．7.8、南部地方河川ではPH．7.5となっている。②地表水の水温については冬季間氷結のため、4～10月平均12.1℃、月平均最低2.7℃（4月）、月平均最高19.9℃（7月）となっている。③地下水深については、沼沢池周辺0.4～0.5m、低平地1.3～1.5m、微高平地1.8～2.0m、高平地2.5～3.0m、高台地4.0～5.0mとなっている。

集落の人々は、手押しポンプで地下水を汲み揚げ、飲料水としている。滞水層は深さ約2.0～3.0m程度であるが、すぐ近くの排水溝に生活排水、家畜排泄水及び生活ゴミ等排水処理が実施されないまま放流されている。雨量も少なく、大部分は排水溝内で地下浸透して残渣物だけが残っている。

今後、畜産物加工等の軽工業を拡大する計画もあり、当然地下水の使用量等も非常に多くなる。このため、必要な水質調査等は早急に行う必要があると思われる。

D．大気汚染；

石炭不完全燃焼による排煙、農薬、土砂塵の飛散、あるいは集落地の排水及び家畜等動物排泄水の流出等による悪臭等が挙げられる。

第４章　開発基本構想

1. 開発の目的

中国農業は、革命以来、農業生産の拡大に努力しており、一応食糧自給体制を確立したかにみえるが、毎年1,000万人の人口増加及び食生活の向上を考慮すれば、なお食糧作物を中心とする農業生産の拡大は国家的目標である。また、改革・開放政策に伴い都市部と農村部の経済格差・所得格差が顕在化し、これの解消のためにも農業の近代化・農民の所得向上が急務となっている。

黒龍江省開拓区国営農場総局は、1990年、今後10年間で安定的かつ飛躍的に商品穀物を増産する「黒龍江省開拓区50億kg商品食糧基地建設プロジェクト」を提案し、中国政府もこれを国家の8－5計画として取り上げた。この計画は、総面積約563万haを対象とした、①広大な未利用地の有効利用を推進するための農業基盤整備、②既存中低収量地の収量増加を図るための灌漑・排水施設等の整備、③農業生産性の向上を図るための近代的機械化農業の推進、④農産物を基盤とした産業の拡大、等を柱とした一大農業総合開発計画である。

対象地域の開発は、上記開発計画（構想）のモデルとして、我が国の技術協力を得て開発調査を行い、事業を実施するとともに、その成果を全開拓区に波及させることを目的としている。このため、濃江国営農場の開発は、未利用地の有効活用を中心とする農業開発を目的とし、友誼国営農場の開発は、既存農地の改良による収量拡大及び農業機械の更新・増備等により生産性の向上を中心とする農業開発と位置付けられる。

2. 開発計画の内容

(1) 濃江国営農場

濃江国営農場は、1988年に勤得利国営農場の第4分場が独立して設立された新しい国営農場であり、新規の農地開発を中心とした農業総合開発を目指している。

1) 排水・農地開発

濃江国営農場の排水条件は良好で、全て自然排水可能であり、農場全体の幹線排水路建設は完了している。

今後の排水・農地開発は、地表水・地下水排水のために排水路・道路建設を行い、荒地17,000ha を開墾し、現在の耕地面積 13,500ha（耕地率 25.0％、水田200ha、畑 13,300 ha）を 16,500ha（水田 3,200ha、畑 13,300ha）増やし、30,000ha（耕地率 55.6％、水田 3,400ha、畑 26,600 ha）にし、同時に防風林帯（森林）を 640 ha から 3,000 ha にする計画である。農地開発計画面積が最大の作業区は、新設予定の第10作業区（総面積：4,800ha、水田：270ha、畑面積：3,730ha)となっている。

排水については、幹線排水路建設は完了しているとのことであったが、排水計画基準が適当であるかどうか及び既設排水路は排水能力が十分であるかどうかに関する検討が必要である。また、冠水被害を受けやすい地域については、水田として利用することが適当と考えられるが、畑地とする場合には冠水に強い作物を多くする等の配慮が必要であろう。

表４－１　濃江国営農場土地利用計画（単位：ha）

区　分	耕地面積	畑　地	水　田	草　地	荒　地	森　林
現　在	13,500 (45.0%)	13,300 (50.0%)	200 (5.9%)	14,000	17,000	640
計　画	30,000 (100.0%)	26,600 (100.0%)	3,400 (100.0%)	14,000	0	3,000
増　減	16,500 (55.0%)	13,300 (50.0%)	3,200 (94.1%)	0	-17,000	2,360

2) 灌　漑

干ばつ害の防止と農業生産向上のために、新規水田 3,200 ha の灌漑と、既畑地及び新規畑地への畑地灌漑を導入する。

濃江国営農場の灌漑は、既存水田 200ha に対する地下水灌漑だけであり、排水路はあるが、用水路は存在しない。河川からの導水による灌漑には、大規模な用水路建設が必要であるため、今後も当分の間は地下水利用による灌漑が主であろうと見受けられた。

水資源に関する聴き取りによると、表流水の利用可能水量が不明確であったが、地下水

に関しては、年間利用可能水量 0.42億㎥のうち、現在の利用水量は 0.018億㎥（うち水田灌漑純用水量 0.0090億㎥）ということで、今後の利用可能水量は 0.402億㎥ということであった。

今後の灌漑可能面積を地下水利用だけに限定して試算すると、新規水田 3,200ha の用水量は単位用水量を 450mm と仮定すると 14,400千㎥（3,200ha×4,500㎥／ha（450mm））であるので、畑地利用可能水量は 25,800千㎥であり、畑作の用水量150mm（1,500㎥／ha）と仮定すると、今後の畑地灌漑可能面積は 17,200ha となる。

地下水の揚水灌漑にあたっては、地下水位の急激な低下をもたらさないように、適正規模の地下水灌漑を実施しつつ、排水路の拡幅あるいは貯水池設置による灌漑用水の確保が適当と考えられる。

灌漑方式については、適当な傾斜があれば畝間灌漑の実施も考えられるが、本国営農場では地下水灌漑が主流と考えられるので、スプリンクラー灌漑を実施することとなると考えられる。

また、皿状の低湿地においては、灌漑以上に暗渠排水等による排水改良の促進を図る必要がある。

3）畜産

畜牧業の振興のため、肉牛を中心にした「両牛（肉牛・乳牛）の基地化」を図るためには、次の方策を検討する必要がある。

① 現在の草地の管理を強化し、放牧化を進める。

② 草原の改良と人工草地の造成により、良質な牧草の産出率と利用率の向上を図る。

③ 飼養管理用機械・施設とともに、草地管理用機械・施設の導入整備を図る。

④ 飼養管理技術のレベル・アップ（優良種の導入を含む）ため、先進技術の導入及び普及（飼育技術普及センターの設置を含む）。

4）農産物の加工・処理施設

① 優良種子の確保が十分でなく、耕地の生産能力を十分に発揮させ得ていない状況にあり、このため、種子加工処理施設の整備等、優良種子の確保の方策を検討する。（優良品種を含む）

② 農産物品質の確保・向上を図るため、オーブン乾燥処理技術の導入と技術力向上の方策を検討する。

③ 農作物の付加価値を確保するとともに、農閑期の労働力の有効活用にも配慮した農産物加工工場（小麦・水稲の総合加工処理工場、食品工場、肉牛総合加工処理工場など）の建設・経営を検討する。なお、品質など需要動向に対応できるような生産計画・販売計画であることが重要である。

5) 農業基盤整備・その他

① 既存の道路（農道を含む）は極めて劣悪であり、これらの整備が緊急な課題である。機械化農業を目指すためには、少なくとも幹線農道以上は砂利舗装程度の道路舗装を検討する必要がある。

② 開発に必要な技術者・技能者の確保及び育成のための方策を検討する必要がある。

(2) 友誼国営農場

友誼国営農場は、1955年に設立された歴史のある国営農場であり、農業、林業、副業、漁業、工業、商業、運輸業、建設業及びサービス業を有している。

友誼国営農場は、自然災害が発生しても農作物の収量・品質が確保でき、生産・加工・流通の整合性のとれた発展を目指しており、そのため、既耕地の生産性向上（農機具の更新を含む）、耕地面積の拡大、農畜産品の加工・流通も含んだリハビリの色彩が強い農業総合開発を期待している。

1) 排水・農地開発

友誼国営農場の排水は、6割（88千ha）が自然排水、4割（59千ha）が強制排水となっている。

今後は、地表水・地下水排水のために排水路・道路建設を行い、荒地19,699haを開墾し、現在の耕地面積85,270ha（耕地率45.2%、水田4,416ha、畑80,854ha）を20,063ha（水田9,584ha、畑10,479ha）増やし、105,333ha（耕地率55.8%、水田14,000ha、畑91,333ha）にし、同時に防風林帯（森林）を16,779haから17,600haにする計画である。

農地開発計画面積が最大の分場は第9分場であり、現在の耕地面積9,510ha（耕地率28.8%、水田300ha、畑9,210ha）を7,250ha（水田2,500ha、畑4,750ha）増やし、16,760ha（耕地率50.8%、水田2,800ha、畑13,960ha）にする計画である。他の分場の農地開発計画は300haから2,800ha程度の増加となっている。

友誼国営農場の排水基準が低く、周辺の幹線排水路整備が整っていないため、2年に1回は被災（面積）率20%以上の冠水害が発生している。排水に関しては、排水計画基準が適当であるかどうか及び既設排水路・排水機場の排水能力が十分であるかどうかに関する検討が必要である。また、冠水被害を受けやすい地域については、水田として利用することが適当と考えられるが、畑地とする場合には冠水に強い作物を多くする等の配慮が必要であろう。

表４－２　友誼国営農場土地利用計画（単位：ha）

	耕地面積	畑　地	水　田	草　地	荒　地	森　林
現　在	85,270 (81.0%)	80,854 (88.5%)	4,416 (31.5%)	8,907	43,115	16,779
計　画	105,333 (100.0%)	91,333 (100.0%)	14,000 (100.0%)	9,000	23,416	17,600
増　減	20,063 (19.0%)	10,479 (11.5%)	9,584 (68.5%)	93	−19,699	821

2）灌漑

干ばつ害の防止と生産性向上のために、新規水田 9,584ha の灌漑と、既畑地の未灌漑地区及び新規畑地への畑地灌漑を導入する。

友誼国営農場の総耕地面積 85,270ha のうち灌漑を実施している耕地は、水田 4,416ha（水田灌漑率 100％、地表水灌漑 883ha、地下水灌漑 3,533ha）、畑地 13,333ha（畑地灌漑率 16.5％、地下水灌漑 13,333ha）の計 17,749ha（耕地灌漑率 20.8％）であり、灌漑面積の95％が地下水灌漑となっている。友誼国営農場には、水庫（ダムまたは、ため池）があり、若干の用水路は存在するようである。

水資源に関する聴き取りによると、表流水に関しては、年間利用可能水量 1.06億㎥のうち現在の利用水量は 0.50億㎥、今後の利用可能水量は 0.56億㎥、地下水に関しては、年間利用可能水量 1.20億㎥のうち現在の利用水量は 1.10億㎥、今後の利用可能水量は 0.10億㎥ということであり、表流水と地下水を合せた今後の利用可能水量は 0.66億㎥ということであった。

今後の灌漑可能面積を試算すると、新規水田 9,584ha の用水量は単位用水量を 450 mm と仮定すると 43,128千㎥（9,584ha×4,500㎥／ha（450 mm））であるので、畑地利用可能水量は 22,872千㎥であり、畑作の用水量 150 mm（1,500㎥／ha）と仮定すると、今後の畑地灌漑可能面積は 15,248ha となる。

聴き取りの水資源量の値が正しいと仮定すると（今後の開発可能水量は、もっとあるという話もあった）、計画達成後の畑地灌漑面積は、91千ha の畑地の約３割程度の値であり、干ばつに耐え得る灌漑農業を営むためには更なる水資源開発方策が必要となろう。地下水の揚水については、地下水位の急激な低下をもたらさないように、適正規模の地下水灌漑を実施しつつ、排水路の拡幅あるいは貯水池設置による灌漑用水の確保が適当と考えられる。灌漑方式については、現在のスプリンクラー灌漑に加えて、適当な傾斜地であれば畝間灌漑の実施も考えられる。

3) 畜産

本国営農場には、牧畜隊が組織され、畜産専業部門として独立し、近代的牧畜業を目指しているが、その施設・技術ともに不十分であり、これらの改善・発展の方策を検討する必要がある。

4) 農産物の加工・処理施設

農産物の加工・処理は、全体的に旧式の施設等で営まれているため、その能力・品質は不十分であり、これらの改善が必要である。また、検討にあたっては、市場の動向等広い視野からの検証を行うことが肝要である。

なお、中国側は、種子加工処理施設1か所、食糧加工処理センター5か所、及び日干し場(コンクリート舗装8～10万㎡)1か所を増設することを希望している。その他、小麦製粉工場、無洗米工場、及び製紙工場(グラスファイバー農用フィルム工場)の建設も計画している。

5) 農業機械の更新

農作業の90%以上をすでに機械化しているが、既所有の農業機械は、すでに耐用年数を超え、作業効率は著しく低下している。このため、中国側は、514台の農業機械を更新し、トラクターで30%以下、コンバインで10%以下の耐用年限超過率を目指すとともに、農業機械保管場所(2万㎡)等の整備を期待している。

農業機械更新整備計画の策定にあたっては、農業労働力確保の見通しを踏まえ、機械化体系の確立を目指すこととし、作業効率、経済性等に十分配慮することが必要である。

6) 農業基盤整備・その他

① 圃場開発・整備はかなり進展しており、今後は、農道その他の農業基盤整備等を中心に行い、農業生産性の向上を図ることが重要である。

② 農村生活の向上を図る意味から、農業基盤整備と同時に、住環境(特に下水処理、安全な水道の確保等)を整備する必要がある。

③ 近代的農業栽培・農業経営等の技術普及体制の確立に向けて、組織・訓練等のシステムを検討する必要がある。

第５章　本格調査の実施計画

1. 調査の実施

本調査は、黒龍江省開拓区の農業総合開発に資するため、選定された濃江国営農場及び友誼国営農場を対象として、農業開発基本計画を策定する。さらに、上記二国営農場に次の典型区を選定しフィージビリティ調査を行い、典型区農業開発計画を策定することを目的として実施する。

① 濃江国営農場における新規開拓を中心とした農業開発計画の典型区

② 友誼国営農場における、一部新規開拓を含む既存農場の生産基盤・生産設備等の再整備を中心とする農業開発計画の典型区

このため、中国側が策定している黒龍江省開拓区農業総合開発計画に関する開発構想について調査を行い、本調査の目的・位置付けを確認する。これを踏まえて、二国営農場の農業開発基本計画を策定し開発方針・開発内容等を明確にするとともに、典型区を選定し、典型区農業開発計画に係るフィージビリティ調査を実施する。

調査は、①黒龍江省開拓区農業総合開発計画に係る開発構想に関する調査を行い、二国営農場の開発基本計画に係る方針を策定する第1次調査、②二国営農場の開発基本計画を策定するとともに、典型区の選定を中心とする第2次調査、及び③典型区の農業開発計画の策定を中心とする第3次調査に区分して、実施する。

(1) 第1次調査

第1次調査は、資料収集・現地踏査・現地実地調査等を目的とした現地調査と、現地調査を整理・分析し、開拓区全体の開発構想を踏まえ、二国営農場の開発基本計画に係る方針を策定する国内作業に区分して行う。

1) 現地調査

国内事前準備作業にて作成した着手報告書を先方に説明・協議する。合意された調査実施の内容・手法に基づき、二国営農場に関連する情報・資料の収集・整理・分析、現地踏査、及び現地実地調査を行い、開拓区全体の開発構想を明確にするとともに、二国営農場の開発基本計画の方針を検討する。

また、二国営農場に係る初期環境調査を実施し、環境に関する現状と開発に伴う問題点等について検討する。

なお、既存資料の収集・整理、及び現地調査の主な対象項目は、次のとおり。

① 自然条件

a. 地形　b. 気象　c. 水文　d. 地下水　e. 水質　f. 地質　g. 土質　h. 土壌　i. 自然環境

② 社会状況

a. 土地利用　b. 人口　c. 社会構造　d. 地域経済　e. 社会基盤　f. 環境保全　g. 地域開発計画

③ 農業状況

a. 土地利用　b. 作物体系　c. 農業生産基盤　d. 栽培　e. 農業経営

f. 農業機械　g. 農業組織　h. 普及・支援組織　i. 農産物加工　j. 市場・流通

④ 畜産業状況

a. 畜産施設　b. 飼育対象種　c. 畜産技術（飼料を含む）　d. 生産組織

e. 普及・支援組織　f. 畜産加工　g. 市場・流通

⑤ 水資源及び農業水利

a. 排水　b. 灌漑　c. 河川・貯水池及び地下水利用　d. 農業水利施設　e. 水管理体制　f. 洪水被害及び対策

⑥ 水産業状況

a. 養殖池施設　b. 養殖対象種　c. 養殖技術　d. 生産組織　e. 普及・支援組織　f. 水産加工　g. 市場・流通

2) 国内作業

現地調査で得られた資料等に基づき、二国営農場の開発基本計画の方針を策定するとともに、初期環境調査結果をとりまとめ、詳細調査について、その必要性の有無を含め、以後の調査方針等を策定する。

以上の調査結果等を内容とする中間報告書(1)を作成する。

(2) 第2次調査

第2次調査は、追加資料の収集・現地実地調査等を行い、二国営農場の開発基本計画の概定を行う現地調査と詳細な検討を行い、二国営農場の開発基本計画を策定するとともに、典型区の選定を行う国内作業に区分して実施する。

1) 現地調査

第1次調査で作成した中間報告書(1)を先方に説明・協議する。この協議結果を踏まえ、補足資料収集及び現地調査等を行い、二国営農場の開発基本計画を概定するとともに、典型区候補地の選定及びその開発方針の検討を行う。

2) 国内作業

第1次調査及び第2次調査・現地調査の結果に基づき、分析・解析等を行い、下記項目から成る2国営農場に係る農業開発基本計画を策定するとともに、典型区の選定及びその開発方針の策定を行う。

さらに、以下の内容を中心とする中間報告書(2)を作成する。

① 土地利用計画

② 農業開発計画

③ 畜産開発計画

④　灌漑・排水計画

⑤　水産開発計画

⑥　農村計画

⑦　農業技術普及計画

⑧　環境保全計画

(3)　第３次調査

第３次調査は、典型区農業開発計画策定に係る詳細資料収集及び現地実地調査等を行う現地調査と現地調査を踏まえて詳細な検討を行い、典型区農業開発計画の策定を中心とする国内作業に区分して行う。

1）現地調査

第１次調査及び第２次調査を踏まえ、第２次調査で作成した中間報告書(2)を先方に説明・協議するとともに、選定された典型区を対象とした詳細調査を行い、下記項目を内容とした典型区農業開発計画を概定する。

①　土地利用計画

②　農業開発計画

③　畜産開発計画

④　灌漑・排水計画

⑤　水利用管理計画

2）国内作業

第１次調査、第２次調査及び第３次調査・現地調査の結果に基づき詳細な分析・解析等を行い、下記項目を内容とする典型区農業開発計画を策定するとともに、最終調査報告書を作成する。

①　土地利用計画

②　農業経営計画

③　畜産開発計画

④　灌漑・排水計画

⑤　水利用管理計画

⑥　農村計画

⑦　農産品加工計画

⑧　水産開発計画

⑨　施設概略設計

⑩　施設維持管理計画

⑪　農業技術普及計画

⑫　環境保全計画

⑬　事業実施計画

⑭　事業費積算・便益算定

⑮　事業評価

⑯　環境評価

(4)　調査工程

調査工程については、現地の厳しい冬季、低湿地等を勘案し、表５－１の工程を基本とする調査・作業工程を計画することが望ましい。

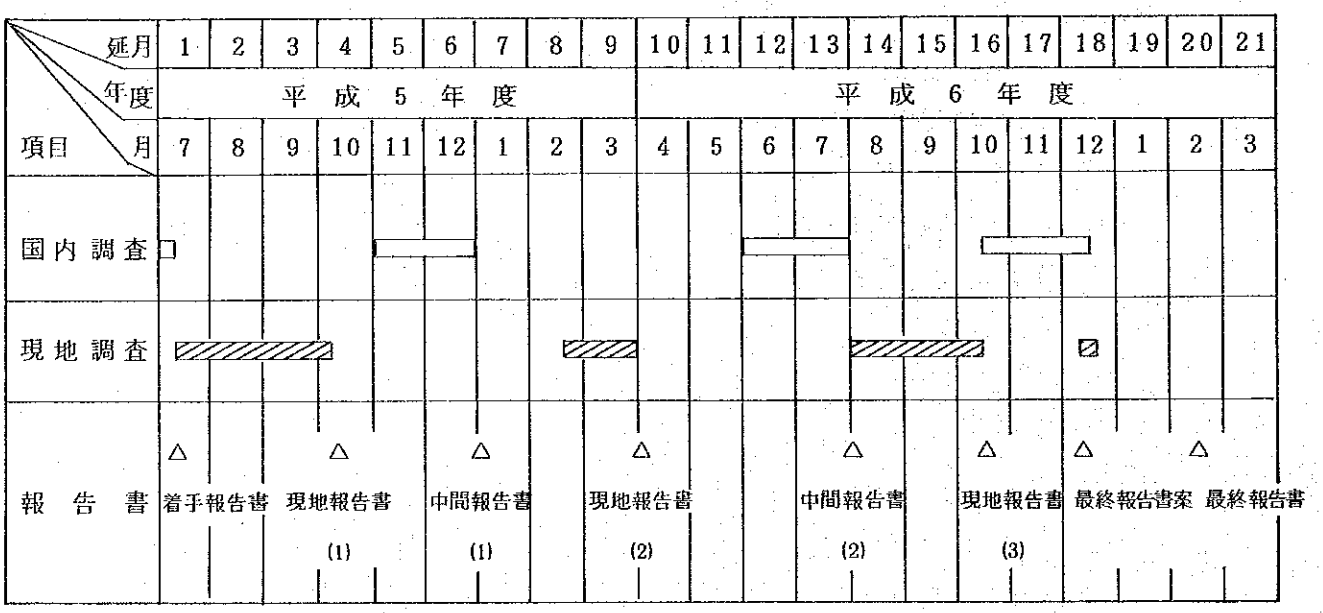
(5)　調査団員の構成

以上の調査を実施するにあたっては、総括以下、水文・気象、土壌、地質・地下水、農作物栽培、土地利用、農村計画、農業経営、灌漑・排水（２名）、牧畜（牧草・肥育の２名）、水産、農産加工、農業機械、農業経済、施設計画、事業評価、環境の専門家による調査団の派遣が必要である。

なお、通訳については、①中国側より提供される通訳に技術的問題を通訳させることは、その力量より疑問であること、②提供される通訳の数も、事前調査団の協議結果、多くを望めないこと、③調査団の構成が19名の多数であること、等から、日本人通訳（または同等以上の能力を有する現地人通訳）を最低２名、調査団に加えることが望ましい。

また、調査団に業務調整を配置し、調査業務の支援に当たらせる必要がある。

表５－１　調査工程表（案）



2. 主な調査内容

(1) 黒龍江省開拓区農業総合開発計画との関連について

本調査は、黒龍江省開拓区の農業総合開発に資することを最終目的としていることから、本調査の前段階で、これに係る中国側策定の計画について十分に理解するとともに、一定の検討が必要である。また、本調査結果を踏まえ、黒龍江省開拓区農業総合開発計画へフィード・バックを行い、前記農業総合開発計画の検討が可能となるような調査を実施する必要がある。

(2) 土地利用計画

地形・土壌・労働力及び経済性等の自然・社会条件を勘案した土地利用計画を検討・立案することは当然であるが、本調査にあたって、特に次の点について配慮する必要がある。

① 環境調査結果を踏まえ、低湿地帯の保護を考慮した土地利用計画

② 労働力確保の見通しと機械化農業の推進を踏まえた土地利用計画

(3) 灌漑・排水計画

調査対象地域の相当部分は未だ低湿地であり、これの開発にあたっては以下に述べるような総合的な検討が必要である。

検討にあたっては、水害を始め自然災害が多発していることから、排水については、①開発周辺地区の環境に配慮した排水計画、②地下水排除を含む地区内総合排水対策、③表土流出防止のための農地保全対策、等について総合的検討が必要である。

また、灌漑用水の確保の検討にあたっては、①維持管理費・環境等を配慮した地下水利用、②遊水池・調整池等を活用する地表排水利用システム、等について検討することが肝要である。

(4) 畜産

中国側は、冬季の農業労働力の有効活用を強調しているが、広大な土地資源（草地等）、大豆カス等の農業副産物等の有効利用を図れば、近代的畜産業の確立も可能と思われる。また、友誼国営農場において、一部その試みが行われている。

以上を踏まえて、開発可能性について牧草・肥育の両面から調査・検討を行う必要がある。なお、調査等にあたっては、ＪＩＣＡで実施している「黒龍江省酪農開発基礎調査」の情報等を十分に活用することが必要である。

(5) 水産（養魚）

現行の水産業については、副業的に行われている程度で、特記すべきことはない。しかし、今後、水路網の整備に伴い設置される遊水池・調整池等と合せ、水面面積は飛躍的に拡大すると考えられる。これを利用した養魚については、検討に値する項目である。

(6) 農業機械

農作業のかなりの部分は、一応機械化されているが、適正な機械化体系に適合した機械の

規格・台数の整備がなされていないばかりでなく、既存の機械も耐用年数を過ぎた老朽化したものが大半を占めている。

開発計画の策定にあたっては、近代的機械化農業に必要な農業機械について、①荒地開墾・施設維持管理用機械、②耕地用機械、③牧畜用機械の各部門について、作業効率・経済性を考えた適切な機械の規格・台数を計画するとともに、緊急性・必要性等を考慮した整備計画を策定することが必要である。

以上のほか、収穫後処理を始め、農産加工等に必要な機械設備等の導入を、中国側は希望している。これらについては、農場経営全体の経済性及び国内市場等の状況など総合的な検討が必要である。

(7) 集落整備計画

農場内集落の居住改善のため、集落整備計画（飲雑用水、集落排水、生活道路等）についても、農民生活の向上の視点から取り入れる必要がある。

特に、現在、飲雑用水は、手押しポンプ等による地下水を利用しており、この水質の保全及び安全な飲料水の確保の面からの検討が必要である。

(8) 農業経営

国営農場は、農業を中心とする多角経営を行っている一大企業と位置付けることができる。このため、農業開発と関連する分野については、バランスある発展のうえからも、調査の進展に応じて、中国側と十分な協議・調整を図ることが肝要である。

なお、その経営手法について、農業機械の減価償却等一部に理解できなかった側面もあり、経営状況について明確にする必要がある。

経営の現状を踏まえ、本開発計画に沿った農業経営を確立するため、資本主義的経営手法の導入の可能性を含め、経営計画を検討する必要がある。

(9) 環境調査

調査対象地域は、環境阻害要因に対して、現時点では、十分な許容能力を有していると思われる。しかし、今後の大規模な農業開発に伴い環境に与える阻害要因の増大を考慮して、事前調査で実施した環境調査を補強するため、環境全般に対する調査、すなわち初期環境調査を実施し、調査の深度化を行い、本地域の現状と問題点を明確にする必要がある。また、本開発計画が実施された場合の具体的環境問題については、初期環境調査を踏まえて、詳細調査の必要性の有無を含め、内容・手法等を検討する必要がある。

(10) 既存の技術協力成果等の有効利用

本開発調査にあたっては、すでにＪＩＣＡの技術協力で行った「三江平原龍頭橋典型区農業開発」及び「三江平原農業総合試験場」等の成果を十分に利用・活用し、ＪＩＣＡの技術協力の一貫性に配慮しながら、調査を進めることが肝要である。

附　　属　　資　　料

1. 実施細則
2. 協議議事録
3. 収集資料リスト

中華人民共和国黒龍江省
国営農場典型区
農業総合開発計画

実　施　細　則

日本国国際協力事業団
中華人民共和国農業部農垾司

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき、黒龍江省国営農場典型区農業総合開発計画調査の実施を決定し、1992年 9月18日黒龍江省国営農場典型区農業総合開発計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は、日本国内において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

農業部農垾司は中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国政府関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施を図る。

1992年 9月18日日本国政府が中華人民共和国政府に発した口上書3．及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と農業部農垾司は協力の内容、範囲及び調査工程、並びに協力を進めるにあたって両国政府が取るべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1　協力の内容及び範囲

（1）日本側は、中国側と協力して、黒龍江省開拓区農業総合開発に資するため、濫江国営農場及び友誼国営農場に農業開発にかかる典型区を選定し、フィージビリティ調査を行う。

（2）日本側は、本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、現地調査業務を通じ技術移転を行う。

2　調査対象地域

本調査の調査対象地域は、黒龍江省開拓区内の濫江国営農場及び友誼国営農場（以下「二国営農場」と云う）とする。

3　調査の内容

中国側が策定している黒龍江省開拓区農業総合開発計画に関する開発構想にかかる二国営農場に対して開発基本計画を策定する。この開発基本計画の策定等を通じて、典型区（各国営農場当たり1箇所、計2箇所）を選定し、フィージービリティー調査を実施する。

また、本調査は、三段階に分かれ、それぞれ中国における現地調査と日本における国内作業により構成される。

（1）第一次調査

i）第一次現地調査

必要な既存資料の収集・整理及び現地調査を行い、調査地域の現状を把握し、黒龍江省開拓区農業総合開発計画に関する開発構想の検討を行うと共に、二国営農場の開発基本計画の方針を概定する。また、二国営農場の開発基本計画にかかる初期環境調査に必要な現地調査を行う。

既存資料の収集・整理及び現地調査の対象項目は、次のとおり。

①自然条件

a.地形　b.気象　c.水文　d.地下水　e.水質　f.地質　g.土質　h.土壌　i.自然環境

②社会状況

a.土地利用　b.人口　c.社会構造　d.地域経済　e.社会基盤　f.環境保全　g.地域開発計画

③農業状況

a.土地利用　b.作物体系　c.農業生産基盤　d.栽培　e.農業経営　f.農業機械　g.農業組織　h.普及・支援組織　i.農産物加工　j.市場・流通

④畜産業状況

a.畜産施設　b.飼育対象種　c.畜産技術（飼料を含む）　d.生産組織　e.普及・支援組織　f.畜産加工　g.市場・流通

⑤水資源及び農業水利

a.排水　b.灌漑　c.河川・貯水池及び地下水利用　d.農業水利施設　e.水管理体制　f.洪水被害及び対策

⑥水産業状況

a.養殖池施設　b.養殖対象種　c.養殖技術　d.生産組織　e.普及・支援組織　f.水産加工　g.市場・流通

2）第一次国内作業

第一次現地調査結果を踏まえ、二国営農場の開発基本計画（初期環境評価を含む）の方針を策定する。

（2）第二次調査

1）第二次現地調査

二国営農場の開発基本計画の方針に基づき、補足資料収集及び補足現地調査を行い、開発基本計画を策定すると共に、典型区候補地の選定及び開発方針の検討を行う。

2）第二次国内作業

第一次調査及び第二次現地調査の結果に基づき、下記項目からなる二国営農場の開発基本計画を作成すると共に、典型区の選定及び開発方針の策定を行う。

①土地利用計画
②農業開発計画
③畜産開発計画
④灌漑・排水計画
⑤水産開発計画
⑥農村計画
⑦農業技術普及計画
⑧環境保全計画

（2）第三次調査

1）第三次現地調査

各典型区農業開発計画策定にかかわる詳細データー収集及び詳細現地調査を行い、典型区農業開発計画にかかる以下の計画を策定する。

①土地利用計画
②農業開発計画
③畜産開発計画
④灌漑・排水計画
⑤水利用管理計画

2）第三次国内作業

第一次・第二次調査及び第三次現地調査の結果に基づき詳細に解析・検討を加え、下記項目からなる各典型区農業開発計画の策定を行う。

①土地利用計画
②農業経営計画
③畜産開発計画
④灌漑・排水計画
⑤水利用管理計画
⑥農村計画
⑦農産品加工計画
⑧水産開発計画
⑨施設概略設計
⑩施設維持管理計画
⑪農業技術普及計画
⑫環境保全計画
⑬事業実施計画
⑭事業費積算・便益算定
⑮事業評価
⑯環境評価

4　期間及び工程

調査期間及び工程は、別表－1のとおり概ね20ケ月間とする。

5　報告書

国際協力事業団は、次の報告書を農業部農墾司に提出する。

（1）着手報告書　　30部

調査実施計画と実施行程を内容とするもので、調査の開始時に提出する。

（2）現地報告書(1)　　30部

第一次現地調査結果を内容とするもので、第一次現地調査終了時に提出する。

（3）中間報告書(1)　　30部

第一次国内作業結果を内容とするもので、第二次現地調査開始時に提出する。

（4）現地報告書(2)　　30部

第二次現地調査結果を内容とするもので、第二次現地調査終了時に提出する。

（5）中間報告書(2)　　30部

第二次国内作業結果を内容とするもので、第三次現地調査開始時に提出する。

（6）現地報告書(3)　　30部

第三次現地調査結果を内容とするもので、第三次現地調査終了時に提出する。

（7）最終報告書（案）　　30部

第一次、第二次及び第三次調査結果を内容とするもので、第三次国内作業終了後に提出する。農業部農墾司は、本報告書（案）受理後1ケ月以内にこれに対する意見を国際協力事業団に提出する。

（6）最終報告書　　50部

最終報告書（案）に対する意見を受けた後1ケ月以内に提出する。

6　中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するため、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。

（1）中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供、及びそれにかかわるすべての経費負担

（2）現地調査を実施するに当たって、別表－2の中国側が分担する業務の実施及びそれにかかわる経費負担

（3）現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供、及び宿舎の斡旋（ただし、調査サイトにおいて通常の方法で借り上げが困難な場合の宿舎の無償提供）

（4）現地調査のために必要な通訳の無償提供

（5）現地調査のために必要な航空機、鉄道、車両及び船舶等の手配（ただし、通常の方法で借り上げが困難な車両及び船舶については、運転手等を含め無償提供）

（6）現地調査のため必要な中国国内電話設備の提供、及びそれにかかわる経費負担

（7）現地調査に必要な許認可の手続きの実施

（8）現地調査のため必要な資料及び情報の提供

（9）現地調査のため必要な資料の中国から日本への移送許可

（10）現地調査期間中、調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配

（11）現地調査期間中、調査団員の安全の確保

（12）日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担

（13）日本から持ち込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き及び非課税処理の実施

（14）その他軽微な資機材等の一部経費負担

7　日本側がとるべき措置

日本側は、調査に当たって以下の措置をとる。

（1）日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食事、旅費、宿泊費及び医療費の経費負担（上記6（3）、（5）の中国側が負担する場合を除く。）

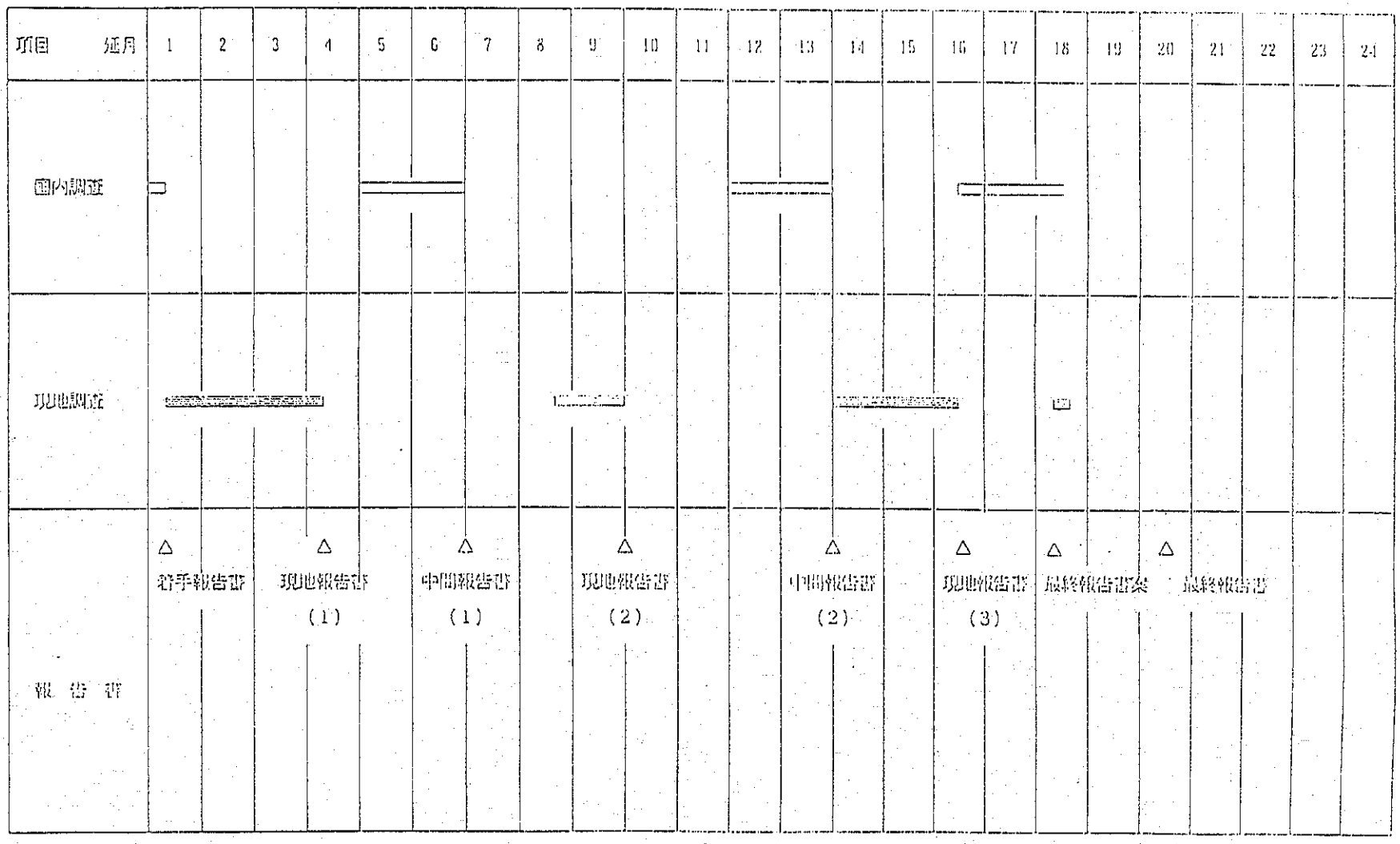
（2）現地調査を実施するに当たって別表－2の日本側が分担する業務の実施、及びそれに係る経費負担

（3）日本から持ち込む資機材の日本から中国の港又は空港までの往復輸送費の負担

（4）上記5の報告書の作成

8　本実施細則に定めていない事項については、本調査期間中両者で協議して定めるものとする。

別表－1　調査工程表（暫定案）



別表－2　　現地調査に関する業務分担

作業項目		日本側	中国側
地形図及び測量	地形図 1/50,000 地形図 1/25,000 地形図 1/10,000		1）既存地形図の提供
	路線測量 河川測量 及び 地形測量	1）測量範囲、縮尺、精度については、中国側との協議により決定する。 2）必要ヶ所の路測及び検測 3）中国側との協力による最終成果品の作成及び検査	1）測量作業の実施 2）日本側による路測及び検測時の労務提供
地質土質及び土壌	地質、土質及び土壌調査	1）踏査の範囲、方法については、中国側との協議により決定する。 2）踏査の実施 3）地質、土質及び土壌調査の内容及び方法については中国側との協議により決定する。	1）地質、土質及び土壌調査の実施
地下水	地下水調査	1）地下水調査の範囲、内容については、中国側との協議により決定する。 2）地下水観測計画及び仕様書の作成	1）観測井戸の設置 2）地下水観測作業の実施
水質	水質調査	1）水質調査の範囲、内容については、中国側との協議により決定する。	1）水質調査の実施
環境	環境影響調査及び環境保全	1）環境調査仕様書の作成 2）中国側調査に対する協力 3）調査結果に対す解析作業への協力	1）調査の実施 2）調査結果の解析作業
その他調査	社会状況調査 農業状況調査 水産業状況調査 その他	1）現地調査の実施 2）資料の解析作業	1）現地調査実施への協力 2）資料解析作業への協力

この実施細則は、次の二機関により、合意されるものである。

日本国国際協力事業団

中華人民共和国農業部農垦司

この実施細則は、次の三者により、確認されるものである。

1992年 9月18日

日本国
国際協力事業団
事前調査団長
木村勝

木村勝

中華人民共和国
農業部
農垦司副司長
劉連馥

劉連馥

中華人民共和国
黒龍江省
国営農場総局副局長
趙克佳

趙克佳

中華人民共和国黒龍江省
国営農場典型区
農業総合開発計画調査

協議議事録

日本国国際協力事業団
中華人民共和国農業部農垾司

中華人民共和国の招請に応じて、日本国国際協力事業団黒龍江省開拓区農業総合開発計画事前調査団一行6名は、1992年9月3日から9月18日までの間、中華人民共和国を訪問した。日本国調査団は調査実施地区を視察するとともに、中華人民共和国国家科学技術委員会、農業部、黒龍江省国営農場総局等と友好的かつ真摯な協議を行った。協議の中で双方が確認した主要事項は、次のとおりである。

1　中国側実施機関について

農業部農垾司を本調査の実施機関とし、調査作業は下部機関である国営農場総局が担当することを双方確認した。

2　黒龍江省開拓区農業総合開発に資するため、濃江国営農場および友誼国営農場の開発基本計画とともに典型区の農業開発計画を策定する。調査を、円滑かつ効率的に実施するため、中国側で既に策定されている黒龍江省開拓区農業総合開発にかかる開発構想について必要な検討を行うこととした。

なお、典型区は、基本的に、濃江国営農場については作業区、友誼国営農場については分場の単位で、選定することとした。

3　本格調査の範囲と内容について

日本側は、上記に基づき、本格調査の内容を取りまとめた実施細則案を説明した。

（1）これに対して、中国側は以下のとおり意見を述べた。

①本格調査の内容は妥当である。

②調査は、1994年12月末までに完了するよう希望する。

③中国側も実施体制を早急に整備する。

（2）日本側は、行程について、日本国における予算執行上の処理等の変更要因があり、暫定的なものである旨説明し、中国側はこれを了承した。

なお、日本側は調査完了時期をできるだけ早めるように努力する旨説明し、中国側はこれを了承した。

（3）日中双方は環境保全の必要性を理解し、これに必要な調査を実施することを確認し、初期環境調査を実施することとした。

初期環境調査の結果を踏まえ、環境影響評価の実施について日中双方で協議することとした。

（4）中国側は、調査用機材について、中国側の分担業務を果たすため、次の機材を日本側から提供されることを要望した。

①調査用車両（4WD）	4台
②小型コンピーター	1台
③コピー機械	3台

④ 自動レベル　1台
⑤ 気象観測機器　1セット
⑥ 自動製図機　1セット
⑦ 地下水位測定器　1セット
⑧ ガス・クロマトグラフィー　1台
⑨ 土壌分析器　1セット
⑩ 水質分析器　1セット
⑪ 農薬残留測定器　1台
⑫ 測距測角器　2台

日本側は、中国側の上記要望を日本国政府に伝える旨述べた。

なお、これに関して、中国側は上記機材が日本国から提供された場合、引き取り及び中国国内輸送の円滑な実施について責任を持つ旨確約した。

4　研修員の受け入れについて

中国側は、日本国における関係各分野の先進技術と経験を学び、かつ日本側調査団の円滑な作業に資するため、本調査に関連する研修員を受け入れることを要望した。

日本側は、上記要望を日本政府に伝えるとともに、中国側において所要の手続きにより要請するよう回答した。

この議事録は、次の三者の署名により、確認されたものとする。

1992年　9月18日

日本国
国際協力事業団
事前調査団長
木村　勝

木村　勝

中華人民共和国
農業部
農垦司副司長
劉　連　馥

劉連馥

中華人民共和国
黒龍江省
国営農場総局副局長
魏　克　佳

魏克佳

附属資料 3.　収集資料リスト

1.	論有中国特色的環境保護	中国環境科学出版社（1992）
2.	黒龍江省建三江国営農場管理局	黒龍江省建三江農工商連合企業総公司
3.	匯報提綱	黒龍江省建三江国営農場管理局
4.	友誼農場三十年（1955－1985年）	黒龍江省友誼農場（1985）
5.	環境保護法規宣伝　手冊	黒龍江省建三江国営農場管理局 環境保護局（1992）
6.	濃江農場土壌図	黒龍江省墾勘測設計院土化隊（1988）
7.	1981年濃江農場完成排水工程平面布置図	濃江農場管理局（1991）
8.	友誼農場水利工程現状図	友誼農場
9.	友誼農場土地水利規画図	友誼農場
10.	黒龍江省墾区簡介	黒龍江省国営農場総局
11.	黒龍江省友誼農場農業綜合開発情況簡介	友誼農場（1992）
12.	黒龍江省濃江農場関旱農業綜合開発項目情況介紹	濃江農場（1992）
13.	農場分布図	黒龍江省国営農場総局
14.	黒龍江省水土保持工作実施細則	
15.	黒龍江省墾区50億公斤商品糧基地建設項目内容提要	黒龍江省国営農場総局（1992）
16.	利用日本政府貸款進行農業綜合開発的実施意見	
17.	三江平原主要河流治理介紹	黒龍江省水利庁（1991）
18.	黒龍江省水利科学研究所	黒龍江省水利科学研究所（1988）

参　考　資　料

1. 黒龍江省開拓区50億kg商品食糧基地建設プロジェクトの概要
2. 日本政府借款利用による農業総合開発実施意見
3. 三江平原主要河川の治水の紹介

参考資料1. 黒龍江省開拓区50億kg商品食糧基地建設プロジェクトの概要

一、基本情況

黒龍江開拓区には現在9つの管理局と102の農場があり、人口156万人、職員数は74万人である。総面積は5.63万ha、耕地面積194.3万ha、開発可能な荒地が70.8万haである。開拓区は資源が豊富で土地も肥え気候も適するなど、農業生産の発展にとって良い条件を備えていて、1989年から1991年の食糧大豆の年平均総生産量は39億kg以上となっている。

しかし開拓区の水利施設は、まだ、その建設基準も低く、洪水害や湿害を受けやすい。また、それに加えて農機もあまり完備されておらず、既存の農機は老朽化しているために食糧大豆の単収は高くなく、総生産量も不安定であるなど、現在の耕地の持ち得る生産能力が十分に発揮されずに中低収量農地が全体の80%を占めている。

もっと投資を増すだけで中低収量農地を大規模に改良でき、同時に荒地を適度に開発できる。また、農業科学技術を十分に活用すれば開拓区の食糧大豆生産の水準を大幅に向上させられる。

二、主な建設内容

プロジェクトの建設は大きく二つに分けられる。一つは163.5万haの中低収量農地改良で、もう一つは30万haの荒地の開発である。具体的には以下9つの項目から成る。

1. 水利施設建設

(1) 洪水防止工事

堤防の新設や強加工事が合計2,062km。工事完成後堤防の保護範囲は農地48.4万haと荒地29万haとなる。

(2) 湿地整備工事

総合的な整備方法で農地の余分な水を排除し、農作物の高収と安定を図る。新設と継続工事区合計122か所、整備面積293.8万ha。

(3) 貯水池工事

継続建設貯水池76か所、新規建設貯水池28か所、計画貯水総容量94,630万m^3、灌漑可能水田面積3.2万ha、畑5.8万ha。

(4) 水土流失防止工事

水土流失の起因に基づいて、工事、農業技術、生物等を用いて整備する。

2. 水田建設

水田の計画総面積28.7万ha、このうち新規開発が22.7万ha、整備6万ha。

3. 散水灌漑

散水灌漑計画面積20万ha、このうち新規は12.5万ha、既存のものに対する整備7.4万ha。

4. 荒地の開発

荒地開発の計画面積30万haで、5つの農場と66の生産隊を新設する。主に三江平原で実行する。

5. 農機の整備配置

新規導入の各種農機具55,550台、このうち中低収量農地改良に伴って更新するものは43,950台で、荒地開発に用いるものが11,660台である。

6. 種子基地の建設

建設を計画している種子基地62か所、種子加工工場62か所。

7. 食糧処理センターの建設

新規建設計画の食糧処理センター97か所で、1日の処理能力の増加分にして50,300t。

8. 農業サービス施設

農機工場の建設と農用飛行場の建設。

9. 科学技術と人材の育成

科学研究教学用機材の一部導入とともに、現在の専門技術員と職員に対するトレーニングを強化する。

三、プロジェクトの投資額と資金源

投資総額40.8億人民元、このうち3億ドルについては外資を利用。

四、プロジェクトの建設期間と食糧大豆の生産目標

プロジェクトの建設期間は8年とし、プロジェクトは建設しながら実施し、食糧大豆の総生産量を年ごとに伸ばし、2000年には総生産量71.5億kg、政府への上納商品食糧を50億kgとする。

五、外資返済について

プロジェクトの建設後、大豆、トウモロコシ、その他の農業副産物の増産やそれらの加工品の輸出などから返済する。また、バーター貿易の方式で輸出する製品そのものでの返済でもよい。

黒龍江省国営農場総局

一九九二年九月八日

参考資料 2. 日本政府借款利用による農業総合開発の実施意見

一、プロジェクトの目的と背景

黒龍江省は我が国直営の５大開拓区の一つで、今のところ食糧大豆を主として、農業、林業、牧畜業、副業、漁業を全面的に発展させた農、工、商を総合した経営を行っている。食糧大豆の総生産能力は350～400万ｔで、正常な年ならば百年社会に200～250万ｔの商品食糧を供給できる。この40年間で国家へ3,356万ｔの商品食糧を供給しており、我が国人民の食糧問題解決に大きく貢献してきた。

しかし資金不足から開拓区の開発レベルは低く、農業基礎も完備されておらず、自然災害に弱い。開拓区を平均してみると、農作物の収量も高くなく、農業資源も十分に利用されていない。開拓区の有する良い農業生産条件を十分に発揮し、社会に向け食糧、糖、牛乳、肉等を供給し、開拓区の人民の生活水準を向上させるためには、開拓区の農業基礎の整備を強化し、開拓区の農業を広く深く開発し、農作物の収量を早期に高めることが必要である。

1990年、黒龍江省国営農場総局は外資３億ドルを投入し、10年をかけて開拓区の食糧大豆総生産量を350万ｔから715万ｔに引き上げ、毎年安定して社会に500万ｔの商品食糧を供給することで、我が国の食糧問題と農畜産物の需要に新たな貢献をすることを打ち出した。そして国家はすでに“黒龍江開拓区50億kg商品食糧基地建設プロジェクト”を第８次５か年計画に入れ、1991年より実施している。

日本政府借款２億ドルを利用しての開拓区農業総合開発建設は“黒龍江開拓区50億kg商品食糧基地建設プロジェクト”の重要な一部分である。1991年５月29日、日本国際貿易促進会中国農業協力委員会は黒龍江開拓区視察の後、黒龍江省国営農場総局と“協力意向書”を取り交した。

二、開拓区の基本情況

黒龍江省国営農場総局の土地総面積は5.64万km²で、このうち耕地194万ha、林地77.6万ha、草原47.3万ha、開発可能な荒地70.8万ha、水面23.1万ha、アシ地６万haで、総局の下には九つの管理局、102の国営農場、2,538の生産隊、1,931の工業、商業、運輸業、建設業、サービス業の企業がある。総人口は155万人、職員は73万人である。

開拓区に属する農場のほとんどが三江平原に分布しており、地区の海抜は50～90ｍ、地形は平坦で低湿地、河川も少なく、荒地が広がっている。年平均気温は１～３℃、10℃以上の有効積算温度は2,400～2,600℃、年日照時間は2,450～2,850時間、無霜期は約130日、年降水量550～650mmである。土壌は良く肥え有機質の含有量は３～６％で小麦、大豆、水稲、トウモロコシ、甜菜、油菜の栽培に適している。

開拓区の農業機械化は、ある程度の規模と水準を有しており、農地での機械化率は90％以上に達している。現在所有する大・中型トラクターは2.5万台、コンバインは1万台に近く、各種車両は1.2万台、大型スプリンクラー600台、掘削機370台、ブルトーザー2,100余台、大・中型牽引農機具9.9万台、近代化食糧処理工場も100か所に近く、1日の処理能力は4万tに達する。このほか、ある程度の牧畜用機械、林業用機械と工事用機械等を有している。

開拓区の牧畜業は乳牛の飼育とにわとりの飼育加工が主で、そのほか豚、羊、肉牛、鹿等がある。現在飼育している乳牛は12万頭、にわとりの年間出荷量は1千万羽、豚の出荷量24万頭、肉牛の出荷量1.35万頭、羊の出荷量3万頭、鹿の角の総生産量3,000kgである。開拓区の北緯44度から50度のあたりには広大な草原があり、草質も良く、十分な飼料があり、乳牛の発展に適している。

ここ数年の産業構造の調整に伴って多くの人民は牛の飼育で豊かになろうとし、乳牛の発展が進んだ。しかし機械化、科学化、基準化や飼育のマニュアル化が遅れ、1頭当たりの搾乳量も低い。そのため飼育量を増やすと同時に飼育の科学的水準を高めるのが急がれる。

開拓区には、乳製品加工工場が62か所、1日の牛乳加工量は1,226 tであるが、牛乳の供給は需要を満たせず、40％の加工能力が手つかずの状態になっている。また、乳製品の種類も単一で、品質もあまり良くなく、生産量も市場の需要を満足できない。このため乳牛の飼育を大きく発展させ、牛乳の生産量を増やさねばならず、また、これとともに肉牛の飼育、屠殺、加工及び皮革工業を発展させ、資源利用率を上げ、市場の需要も満足させていく。

開拓区の農業副産物の加工企業は、主に食糧、油加工工場で、建設の当初は農場内での消費が目的であった。その後改造はされたものの、加工工程も遅れたもので、設備も簡単で生産される製品も等級の低いもので、シェアも極めて低く、商品化までには至っていない。このため生産量と品質を高め、市場の需要を満足するよう、農業副産物の加工に力を入れる必要がある。

その他、開拓区には比較的健全な商業、外貿、食糧、物資等の流通経営システムと科学研究、文化、教育、通信等の体系が整っている。

現在、総合大学及び単科大学が5校、高等学校25校と中小学校が1,517校ある。また16の科学研究院（所）と8つの技術普及センターがそれぞれ3段階の体系をとっており、各専門分野の技術員が10.9万人いる。このように開拓区の開発建設は総合的な開発が必要である。

三、プロジェクト建設の主な内容

(一) 荒地の開発においては、ある程度の農機の購入が必要である。開発計画面積は60万ムー。

日本政府借款4,000万ドルを利用し農業機械設備を購入する。主にバックホー、自走式整地機械、トラクター、5枚刃耕耘機、深耕砕土機、条播機、自走ウインドロワ、生産指揮車、種子加工設備、食糧処理設備、及び各種スペアパーツと鋼材である。

(二) 現在の耕地で使用している農機の補充と更新

日本国政府借款6,000万ドルを利用し、新型で高出力の農業機械を購入し、開拓区が現在所有している一部の老朽化し耐用年数を超えている農業機械については補充や更新を行う。主には、トラクター、5枚刃耕耘機、深耕砕土機、条播機、コンバイン、自走式ウインドロワ、バックホー及び各種のスペアパーツである。

(三) 乳牛の発展に必要な牧畜用機械設備を一部購入する。黒龍江省開拓区は乳牛の発展のために良好な自然条件と大きな潜在力を持っている。このため日本国政府借款2,100万ドルを利用して牧畜用機械を購入し乳牛の発展を促進する。また、サイレージ用トウモロコシ収穫機、牧草収穫機、イネ科種子収穫機、ウマゴヤシ種子収穫機、牧草播種機、乾草の束ね機、飼料草の自動積み卸し運送車(ダンプカー)、糞尿清掃機、牛乳冷蔵かん、獣医防疫車、液化チッ素輸送車、冷凍精子試験管の分類包装機と分類ナンバー打ち機及びこのスペアパーツ。

また乳製品加工業の発展のために日本国政府借款1,000万ドルを利用して乳製品の加工設備を購入する。

(四) 農産物の加工のため、製粉加工用設備と未加工設備を一部購入し、各種の小麦が生産できるよう、既存の小規模な製粉工場四つを改造する。また、精米加工工場二つと肉牛屠殺、加工工場を2つ建設する。日本政府借款3,900万ドルを利用し、製粉、精米、肉牛屠殺加工の設備とそのスペアパーツ及び鋼材等を購入する。

(五) 開拓区では農業生産のために毎年1,000万ドルの農薬と化学肥料を購入する必要がある。このため日本国政府借款3,000万ドルを利用して農業生産に必要な農薬、肥料等の生産用物資を購入する。

四 設備購入と返済方式

日本政府借款を利用しての農業機械設備、牧畜用機械設備と農業副産物加工設備の購入については国際入札方式を採用し、返済にあたっては総局が生産する食糧大豆及びその加工製品とその他の農業副産物による補償貿易の方式で返済する。

参考資料 3.

三江平原主要河川の治水の紹介

黒竜江省水利庁
1991年6月

三江平原主要河川の治水の紹介

三江平原は黒龍江、松花江及び烏蘇里江が合流する三角地帯にあり、倭肯河と陵河地区を含め、総面積は10.9万km²である。区域内にはチャムス、鶴崗、双鴨山、七台河、鶏西、富錦、密山など計23の直轄市及び所轄市県、58の国営農場、八つの森林局があり、総人口は590万で、全省の人口の22.8％を占める。三江平原は土地が広大で人口が少なく、水資源と気候条件が比較的良い。開発が遅かったために、現在農業生産水準は低く、また相当量の開発利用できる予備土地資源があり、非常に大きな潜在力を蓄えており、中国の重要な商品食糧基地の一つである。

三江平原の資源の優位性は次の諸点である。

1. 土地資源が豊富。地域は広大で平地の地勢が平坦、土壌は肥沃である。また40％を占める山地と丘陵地があり、農業、林業、畜産、副業、漁業の全面的開発に適している。現有の耕地は約5,000万ムー（15ムー＝1ヘクタール）、森林は5,600万ムー、草原が1,740万ムー、沼地が1,680万ムー、水面が約700万ムーである。土壌の黒土層は一般に20～50cmで、有機質含有量は5～12％に達する。

2. 水資源が豊富。区域内の年間流水は135億m³あり、また3大河川の越境水量が2,000億m³余りで、当区域に十分な水源を提供できる。地下水の取水可能量は約50億m³である。平原地区の砂礫石の含水層の厚さは一般に100～300mで、地下水の埋蔵深さは3～10m、一つの井戸の出水量は大体時間当たり100t以上であり、水質が良好である。現在は地表の流水と地下水の利用率が大変低く、約10％しかない。

3. 気候が農業発展に適合。主に雨と暑さが同季節にあり、空気が湿潤し、日照が十分である。年降水量は余りなく、平均500～600mmであるが、年間蒸発量も高くなく、一般に800～1,000mmである。日照は2,400～2,800時間で、有効累積温度は2,300～2,700℃、無霜期は120～150日、光と熱のバランスが良く、豆、麦、稲、トウモロコシ及びビート、亜麻などの作物の栽培に適している。

4. 地域が広く人が少なく、農業機械化の程度が高く、穀物の商品率が高い。区域全体の一農業労働力当たりが担う耕地は50ムーで、市県と農場ではそれぞれ33ムーと67ムーである。農業用トラクターは4.8台あり、182万馬力である。1987年の一農業労働力当たりの食糧生産は6,000kgで、商品率は45％に達した。

しかし、この地区は洪水、干ばつ、低温などの自然災害が頻発するので、農業発展の不利な条件となっている。平原地区は地勢が低く、河川が少なく、数本の沼地のような流れの主流は曲がりくねり、幅が狭く浅い。水がいっぱいになった時の排水量が非常に小さく、大雨の時に適時に排水できず、氾濫して災害を起こす。時にはある年の大雨で数年間もたまり、長い間に大面積に水がたまって低湿地になっていることがある。1949年から今日まで、本地区は次々と3,000ム

ーの荒れ地を開墾したが、多くが沼地にあり、完備した水利施設がなく、冠水しやすい耕地が3,100ムーに達し、耕地が60％を占めている。洪水氾濫区域の耕地は2,100万ムーで、しばしば洪水の災害が発生する。1954～88年の35年間のうち、18年が広範囲にわたって冠水し、複数年の平均減産量が約28％であった。春季は雨が少なく、風が強く、しばしば春の干ばつに見舞われ、干ばつになりやすい面積は2,100万ムーある。低温冷害は平均4年に1回起こる。こうした自然災害のうち、洪水の危害が最も大きく、農業生産における主要問題である。

50年代に三江平原を開発して以来、ずっと洪水災害と戦ってきており、次々と部分的な洪水防止治水施設を建造してきた。1973年の大水の後、黒龍江省は大勢の観測設計員を組織して、「三江平原総合治水計画」を作成し、水利工事についての全面的段取りを決めた。1981年、本地区にまた超大型の水害が発生し、中央水利部は「三江平原治水開発座談会」を開き、短期治水の主要攻撃方向を洪水防止と明確化し、先に易しいこと、小さいもの、低いところから行い、先に通すようにしてから通りを良くするという原則に基づいて計画設計し、段階的に実施し、河を一筋ずつ処理し、それによって少ない資金で速く効果が現れ、商品食糧を多く生産できるようにする目的を達成させることにした。1982年、三江平原の水利の主要工事が国家基本建設計画の中に組み入れられ、三江平原の治水のテンポが速められた。1988年、三江平原は国家重点農業開発事業にあげられ、多くの付帯施設が建造され、当地区の治水は新たな段階に入ることができた。

1982年以来、すでに安邦河、蜿蜒河、別拉洪河、七虎林河、濃江・鴨緑河上流、七星河主要河筋などの治水工事を行ってきた。治水の主な工事的措置は、上流山間部が洪水の主な源であるため、貯水池または蓄水区を建造して洪水をくい止め、下流の洪水の脅威を軽減させることである。中下流には堤防を築き、外部の水が冠水区域内に入るのを防ぐ。平原区には新しい河筋を切り開いて排水能力を増やし、水位を低め、内部冠水区の排水出口を解決し、同時に河筋中流の地形の妥当なところに蓄水区を築き、下流の掘削工事量を少なく済むようにする。また高所の水は高所から排出し、水の勢いを分断させる原則に基づき、水を堰止めて分流させる措置をとった。

「小さいものから取り組み大きいものを後に、先に通じさせ、後で通りを良くする」原則に基づき、当面中心排水路の排水標準は3年を1回とし、洪水防止堰の外部河川防御標準を20年を1回とし、内部河川堤防は10年を1回とし、蓄水区の安全標準は100年を1回とする。堰止め溝の標準は10年を1回とし、排水河筋上の建造物は20年を1回とし、幹線排水路の建造物は5年を1回とする。

次に、すでに竣工した主要排水河川と堤防の建設状況を河川別に紹介する。

一、安邦河の治水工事

安邦河は松花江下流右岸の一級支流であり、流域面積は2,755㎢、そのうち山間部の面積が288㎢あり、主な支流は哈達密河と柳樹河である。河川上流の山間部は傾斜が険しく流れが急で、平原区に入ると流れが比較的穏やかになり、河筋が曲がりくねって狭く、下流には河床が築

かれている。そのうえ、ほかの河の洪水を受けるので、大水災害が深刻である。流域内の工事は150万ムーで、そのうち冠水しやすい耕地が93万ムーである。

安邦河の短期治水の主要工事項目は次のとおりである。

1. 河床の掘削工事：長さ25.5 kmで、新しい河は昌勝から松花江に入る。河の掘削で出た土を利用して堤防を築き、掘り出す土砂と所要土砂が大体バランスが取れるようにする。平均掘削深さは1.5 mであり、河底の幅は50～75 m、堤防の距離は400～500 mとし、20年に1回の洪水をくい止め、出口の排出量は366秒㎥である。工事量は385万㎥である。

2. 松花江の堤防25.6 kmの整備補強。工事量は20㎥である。

3. 哈達密河の河床の整備。長さは9.6 km、工事量は17.7万㎥である。

4. 排水幹線水路の20本は全長が255.7 km、工事量は429万㎥である。

5. 新河宮と梨樹蓄水区の二つを建造し、工事量は6.0万㎥である。

安邦河治水の主要工事の総工事量は860万㎥で、国家投資は2,000万元、工事の効果は、洪水を防ぐことによって耕地63万ムー、村落を28個保護することができる。治水効果として147万ムーの耕地が利益を得る。

二、蜿蜒河は松花江左岸の最下流の一級支流であり、流域面積は1,036 km²、全長は167 kmであり、平原沼地の河川に属し、上流は湿地で、中流は小さい湖と沼がつながり、下流にいってようやく河床がある。河床の傾斜は極めて緩やかで1／15,000～1／20,000に達し、大水に遭うたびに水が溢れ出し、両側の排水に影響し、水害が深刻である。流域内には現在120万ムーの耕地がある。

蜿蜒河の治水で、すでに完成している工事は次のとおりである。

1. 主河床の掘削長さは97.5 kmで、工事量は410万㎥、下流区間はもとの河筋を利用して部分的に浚渫を行った。浚渫工事量は4.4万㎥。

2. 黒松三角洲に洪水防止堤防を建造した。全長は55.5 km、工事量は63万㎥。

3. 蓄水区とダムの工事。蓄水区周囲堤防の長さは23 kmで、既存の自動車道を、ある区間を利用して高さを加えた。貯水池容量は780万㎥である。ダムの強制排水量は16秒／㎥で、ユニット設備は930 kW、外部河川の水位が低い時は自然流出で排水する。外部河川の水位が高い時は水を吸い上げて強制排出する。

4. 排水幹線水路は合計38本で、うち3秒／㎥を上回る幹線排水路は3本である。

蜿蜒河の治水中心工事の総工事量は770万㎥で、投資は2,000万元である。工事の効果として治水利益を受ける耕地が124万ムーである。

三、別拉洪河の治水

別拉洪河は同撫地区に位置し、烏蘇里江左岸の最下流の一級支流であり、撫遠県海青郷北15kmの所で烏蘇里江で合流する。全長は267kmで、上流と中流にははっきりした河筋がなく、地面の傾斜は上流で1／6,000～1／10,000、中流で1／5,000～1／6,000である。下流では河筋がはっきりし、傾斜が比較的急で1／1,500～1／3,000に達し、曲がりくねり、西南から東北に流れ烏蘇里江に合流する。この河の上流と中流部分にははっきりした河筋がなく、地勢が緩やかで排水の出口がなく、大水の時期になると積水が溢れ、両岸の耕地が洪水の災害に遭遇する。1973年は冠水のために、小麦のムー当たり生産が25kgになり、前年に比べ生産が半減し、災害状況が厳しかった。流域内の耕地面積は220万ムーである。

別拉洪河の治水の主要工事は次のとおりである。

1. 上流の堰止め工事

上流区間で水を堰止め後、王玉書地河から南側に向かわせて撓力河に入れる。堰止め面積は920km²、掘削長さは49km、流量は54.6秒／m³、工事土砂は780万m³である。

2. 中流の堰止め工事。瓦盆窰の所から烏蘇里江に排出し、堰止め面積は1,277km²、掘削長さは61km、流量は76.6秒／m³、工事土砂は880万m³である。

3. 幹線排水路の19本。別拉洪河の治水の主要工事量が2,100万m³で、国家投資が5,500万元、工事効果は耕地177万ムー、開墾予定地97万ムーである。

四、七虎林河の治水

七虎林河は烏蘇里江東岸の沼地の河川で、完達山脈の老爺嶺南の麓に源があり、流域面積は2,990km²ある。そのうち山間丘陵区が687km²で23％を占め、平原区が2,303km²で77％を占める。流域内には154万ムーの耕地があり、荒れ地が90万ムーある。

七虎林河の上流と中流の北側山間丘陵区は面積が少なく、洪水流量が非常に大きい。また主な河筋は曲がりくねって断面が狭く、中流部分はいっぱいになった時の排出量が僅に6～7秒／m³で一般に洪水があると溢れて広がる。そのうえ土壌の質が粘着性の強いもので、積水はなかなかしみこまず、水害がひどくなる。

七虎林河の治水の主な工事には次のものがある。

1. 雲山ダムの補強整備：雲山ダムは流域の上流にあり、面積267km²の山間部を管理するもので、ダムは50年代に大体建造された。堰堤の長さは2,000m、高さは10mで、調査した総容積は6,400万m³である。堤体は護岸と修理及び堰後方の減圧などの補強工事を行う必要がある。

2. 中流に新しい河を掘る。雲山ダムから西大崗蓄水区の間に位置し、掘削する河筋の長さは32.8kmである。

3. 中流区間の洪水を調節するために、西大崗蓄水区を建造する。所定の長さは3,000m、最

大高さは6.7mで、調査した総容積は 9,000万㎥である。この工事で区間内の826㎢に発生する洪水を調節し、10年に1回の洪水が生じた時に水門を閉め、下流の冠水区の排水のために条件を創り出す。下流に堤防を築く。左右両岸の堤防は 145km。このほかに烏蘇里江の戻り水の堤防を20km 築く。

5. 阿布沁河に山津波が侵入するのをくい止めるために、阿布沁河に南堤を長さ41km 築き、南岸斜面の水が平原区に入り込むのを少なくするために、大蓮泡坡の堰止め溝を長さ41km築く。

6. 排水幹線水路30本の工事量は600万㎥ である。

七虎林河の治水の主要工事の総工事量は 1,090万㎥であり、国家投資が 3,900 万元である。

五、濃江、鴨緑河上流の治水工事

濃江、鴨緑河流域は三江平原の東北部に位置し、集水面積は 4,035㎢あり（そのうち濃江が642㎢、鴨緑河が 1,392㎢）、これに隣接の黒龍江の砂洲を含めると総面積が 5,160㎢で、大部分が平地の湿地である。現有の耕地は 163万ムーで、開墾可能な荒れ地は 220万ムー、人口は4.8万人、濃江と鴨緑河の上流は沼地で、はっきりした河筋はない。中流はやや河の形を成し、下流では河筋がはっきりし、両岸の地勢が高くなる。したがって、工事は、高所の水は高所で排出するという原則を採用して、上流の 1,281㎢の面積からくる水を濃江と鴨緑河の分流地点で堰止め、臥牛河を通って黒龍江に入るようにし、水の勢いを分断し、中流と下流にもたらす洪水の災害を大いに軽減させた。

濃江と鴨緑河上流の治水工事には次のものがある。

1. 濃江と鴨緑河の分水路。全長は 64.8kmで、設計排水量は 42秒／㎥、末端水路の幅は28.5mで、平均掘下げ深さは 2.9 mである。また、濃江、鴨緑河堰止め堤の2か所の長さは9.5 km、工事量は 559万㎥である。

2. 12本の排水幹線水路の全長は 178kmで、工事量は 411万㎥である。

3. 勤得利堰止め溝の整備。管理する山間丘陵区の面積は 117㎢で、傾斜高地の流水を堰止め後直接勤得利河に排出される。堰止め溝の長さは20km である。

4. 排水路は付帯工事であり、工事量は 1,540万㎥ である。

濃江と鴨緑河上流の治水工事の総工事量は 2,570万㎥で、総投資は 4,228万元である。そのうち主要工事の工事量は 1,035万㎥で、投資は 2,810万元である。工事の効果は、85万ムーの耕地の洪水災害を取り除くことができ、70万ムーを開墾できることである。

六、七星河の治水工事

七星河は撓力河の支流であり、三江複地に位置し、内、外七星河と撓力河北岸の平原地区を含めて土地の総面積は 10,815㎢ である。現有の耕地は 760万ムーで、荒れ地は 290万ムーである。

外七星河の流域面積は6,520km²で、区域内の地勢は低く、平坦で、中流には河床が設けてあり、下流は河床があるが、撓力河の水に押されて、出口区間の満水時の排出量は僅に10秒／m³である。したがって、洪水はしばしば溢れ、大面積の荒れ地は1年中水がたまっている。内七星河の流域面積は3,985km²であり、そのうち山間部が1,600km²である。そのため、山間部の洪水は中流で岸から溢れて氾濫し、30％前後の洪水が老道林子から外七星河に流れ込み、史上最大水没面積は250万ムーである。

七星河で完了している治水工事には主に次のものがある。

1. 七星河の主河筋を掘って排水の出口を解決した。河筋の長さは103kmあり、そのうち解放大橋以上が94kmである。中流と上流部分の河底の掘幅は10mで、深さは2.0～2.5mであり、下流部分の河底の掘り幅は20mである。工事量は410万m³である。

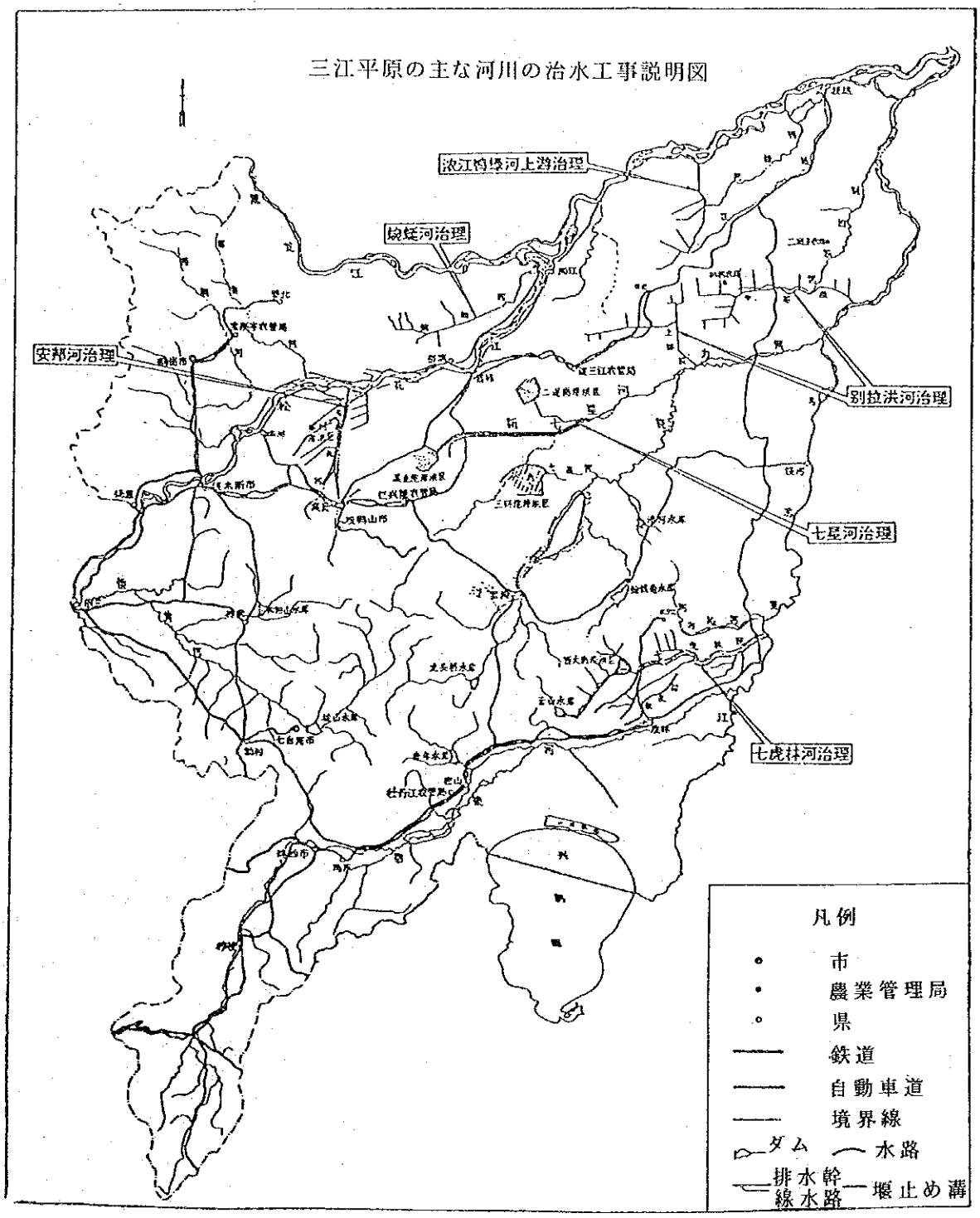
2. 堤防を170km築く。上流区間の堤防の距離は500～1,000mで、下流区間の堤防の距離は2,000～3,000mである。一方の側は河で掘り出した土砂を利用して堤防を築き、もう一方の側はその場所の土で築き、堤防の工事量は350万m³である。

3. 七星河下流の河筋の掘り起こし工事を少なくするために、黒魚泡と二道崗蓄水区を建造する。黒魚泡蓄水区の集水面積は1,086km²で、容積は0.78億m³、土堰の全長は15.9km、最大堤高は3.6mである。二道崗蓄水区の管理面積は998km²で、容積は1.15億m³、土堰の長さは13.6km、堤高は2.3mである。

4. 内七星河の三環泡より下の排水路を7.5km掘り、掘り幅は40mで、工事量は50万m³である。

七星河の主要治水工事の総工事量は940万m³で、国家投資は42,000万元である。

現在、三江平原の治水はまだ地表水を取り除くという低いレベルの治水措置であり、また一部の河川主要工事もまだ行っておらず、上に述べた治水済みの河川でもまだ多くの付帯工事を行う必要がある。また浸漬が地下水位を低下させることの処理はまだ試験段階にあるに過ぎない。畑地の灌漑もあまり普及していない。そのため、実際に三江平原を高生産、安定生産できる商品食糧基地に建設するにはまだ大量の作業を行う必要があり、三江平原の資源的優位性も、その開発を待たなければならない。


三江平原の主な河川の治水工事説明図
浓江鴨緑河上游治理
綏蜂河治理
安邦河治理
別拉洪河治理
七星河治理
七虎林河治理
凡例
市
農業管理局
県
鉄道
自動車道
境界線
ダム
水路
排水幹線水路
堰止め溝