

中国三江平原
農業総合試験場計画
巡回指導調査(業務出張)報告書

昭和62年12月

国際協力事業団

ARY

中国三江平原
農業総合試験場計画
巡回指導調査(業務出張)報告書

JICA LIBRARY



1041561E03

昭和 62 年 12 月

国際協力事業団

國際協力事業團	
88.3.14	105
	80.7
17284	ADT

序 文

中国三江平原農業総合試験場計画は、21世紀の三江平原開発を目標に据えた日・中間の技術協力プロジェクトである。

三江平原の名称は、黒龍江、ウスリー江、松花江という三大河川に囲まれた地域であることに由来し、約10万 km^2 という地域面積は、黒龍江省全面積の20%を超え、省のみならず中央政府にとっても重要な食糧生産基地として位置付けられている。

その目的を達成するために当プロジェクトでは、当該地域の生産阻害要因である低温冷害及び水利開発を研究の課題としており、日本側としても当課題解決につき幅広い支援体制を確立していくことが急務となっている。

一方、中国政府は現在、1986年度を初年度とする第7次5ヶ年計画を推進中であり、三江平原の総合開発に関しては、第6次5ヶ年計画(1981~1985)の内容を一層拡充発展させたものとなっている。とりわけ、排水改良の重要性と大豆の安定多収については、現時点で中国側の関心が強く、当プロジェクトの研究協力に関して中国側の期待は益々高まっている。

このような状況の中で、本年9月、当事業団より山極理事を団長とする中国農林業協力プロジェクト運営指導調査団を派遣し、当プロジェクトも調査対象として加えられることとなった。そのため、今年度は巡回指導調査団に代るものとして、排水・寒冷低湿地施工及び大豆の短期専門家とプロジェクト担当者を派遣し、運営指導調査団と合流して調査・協議を行うと共に別途詳細な調査を行なうこととした。

本報告書は、その調査・協議内容について取りまとめたものであり、今後のプロジェクト活動等の指針となるものである。

最後に、本調査及び協議の実施に際し、御支援と御協力を頂いた関係各位に対し、深甚の謝意を表する次第である。

1987年12月

国際協力事業団

農業開発協力部部長 宮本和美

排水・寒冷低湿地施工調査



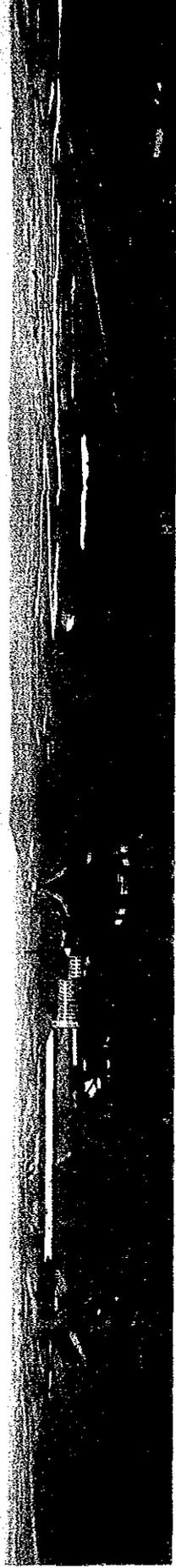
展示圃場内排水観測（宝清泉）



小農地内排水観測（宝清泉）



大農地内排水観測（宝清泉）



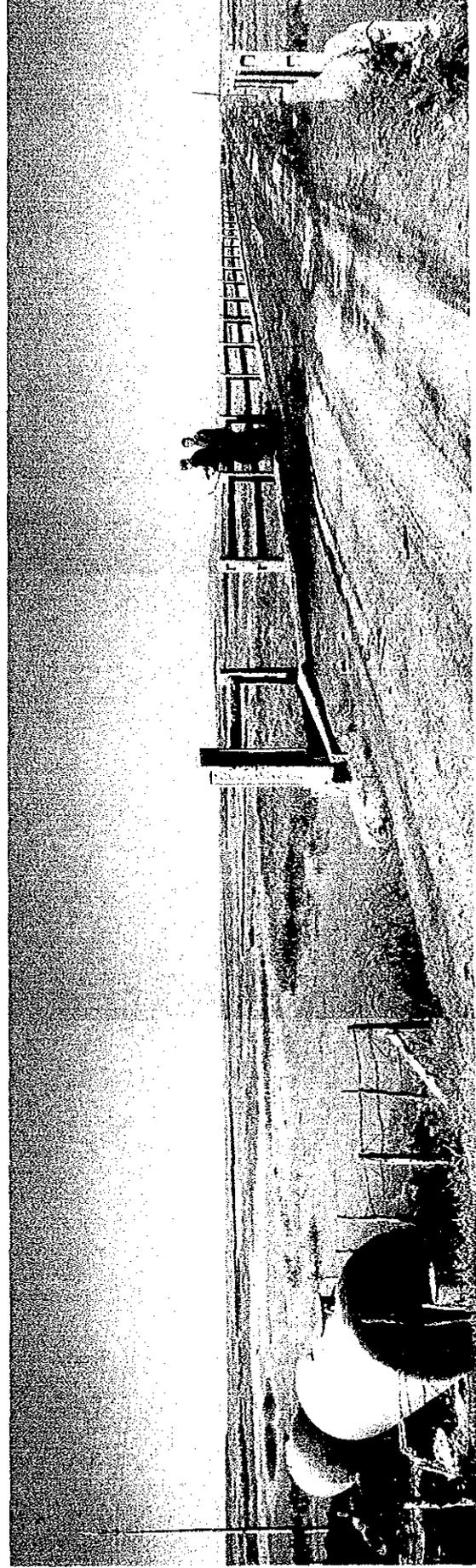
竜崎地区（宝積寺）と碓氷川



宝積寺の低湿地帯



七尾河黒魚泡（湖）を下流から望む。中央斜めの黒筋が堰堤（富錦県）

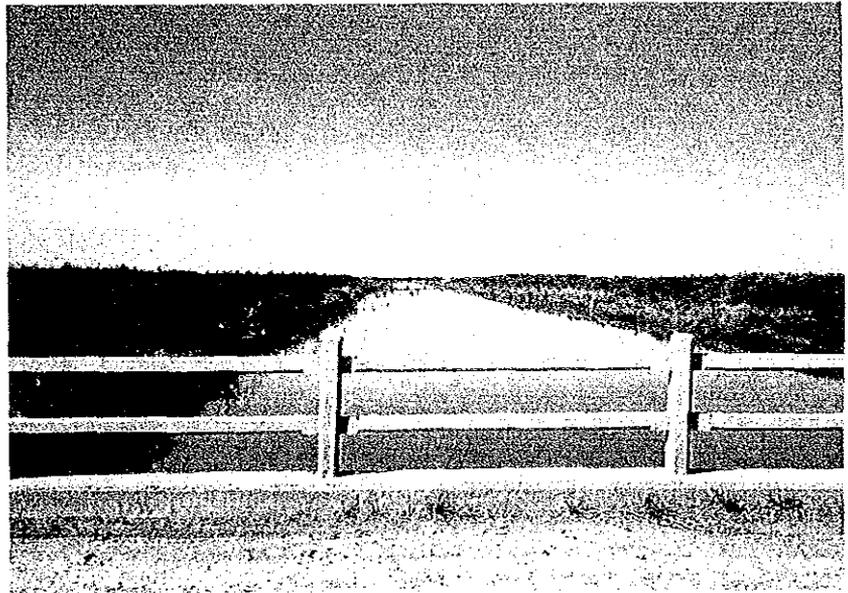


七尾河下流の解放橋付近（富錦県）



富錦県排水対策説明概況
(左から二人目が県長)
(他の4名は中国側調査メンバー)

別拉洪河(富錦県)



日本製の施工機械による排水路掘削状況

大豆調査



写真4-1 黒竜江省農業科学院の展示室における大豆品種の解説

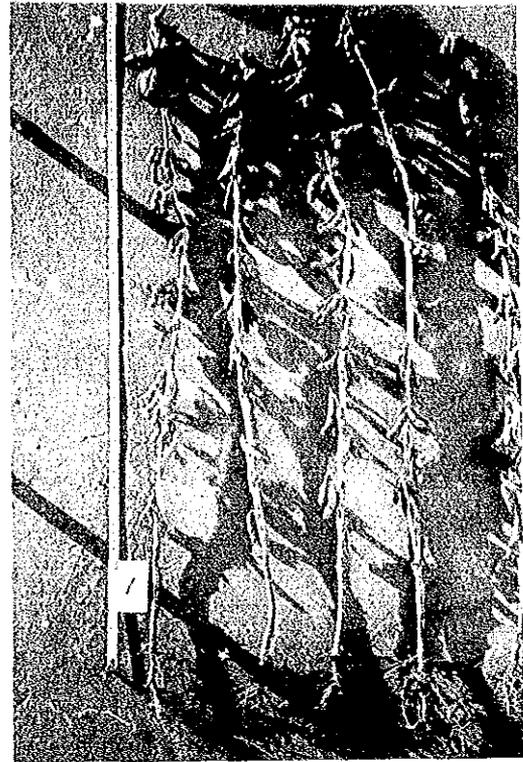


写真4-2 東紅村における高収圃場の大豆サンプル

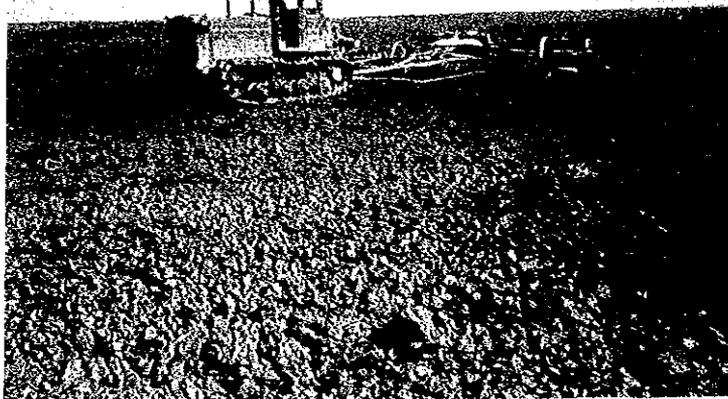


写真4-3 国营農場の小麦跡地の整地作業(850農場附近)

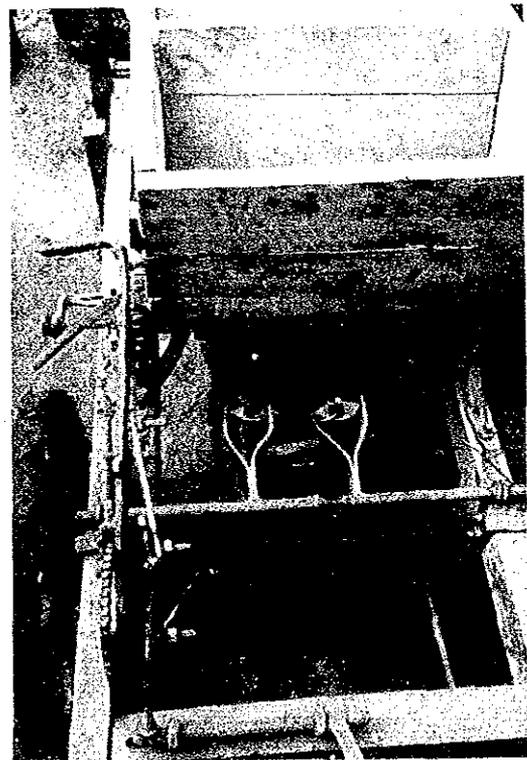


写真4-4 農民の手作りによる畜力用施肥播種機(竜頭橋郷)



写真4-5 作畦複条播種された大豆畑
(東紅村)

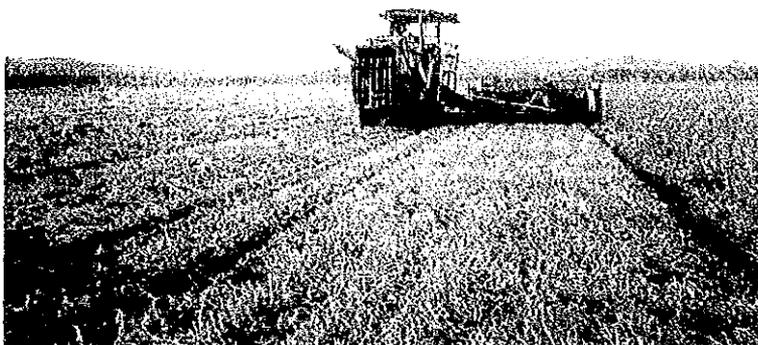


写真4-6 853農場における大豆刈取機
(圃場過湿のためトラクタは退避中)

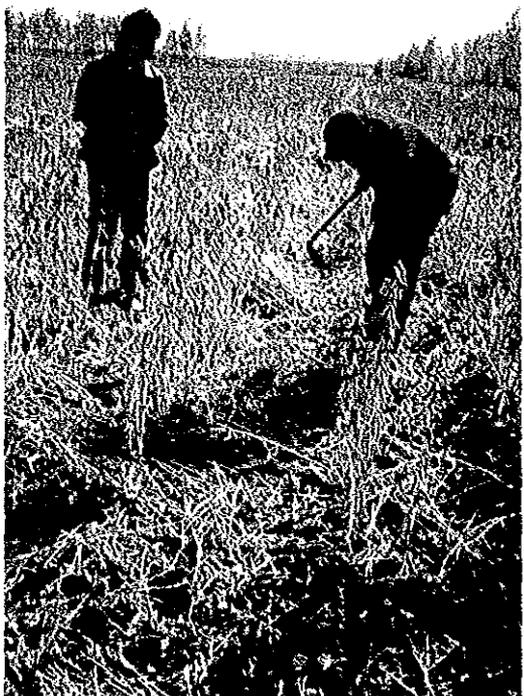


写真4-7 国営農場における大豆の手刈り風景
(友誼農場附近)

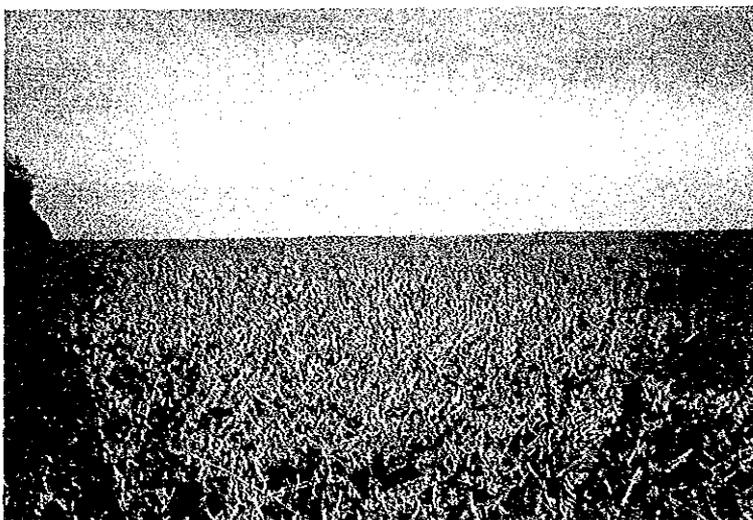


写真4-8 850農場における大規模大豆畑(約100~120ha)





写真4-9 運営指導団とともに合江農業科学研究所
試験圃場視察（佳木斯）



写真4-10 853農場の幹部と調査メンバー

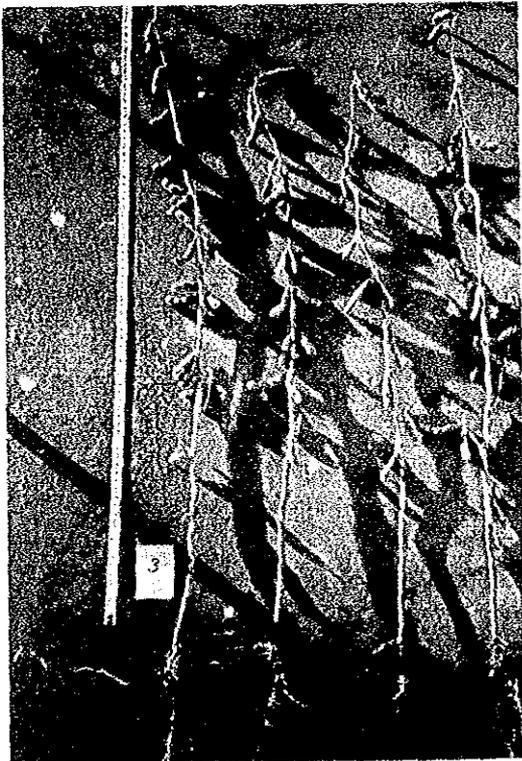


写真4-11 やや排水不良地における
大豆サンプル（東紅村）

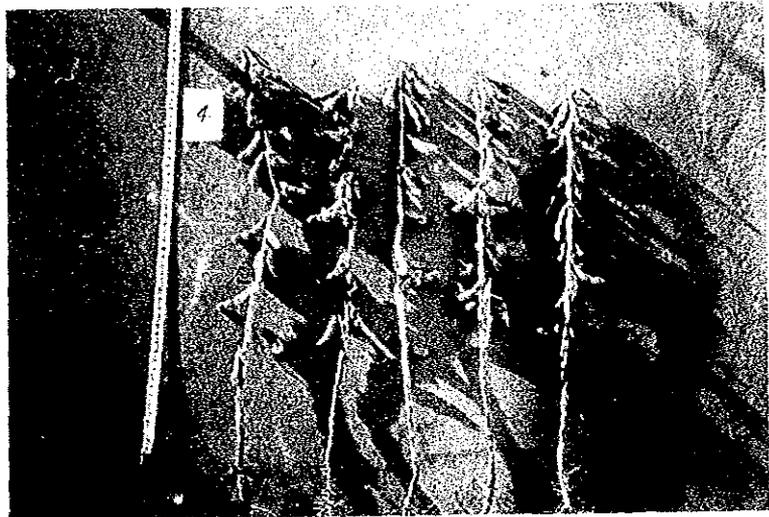
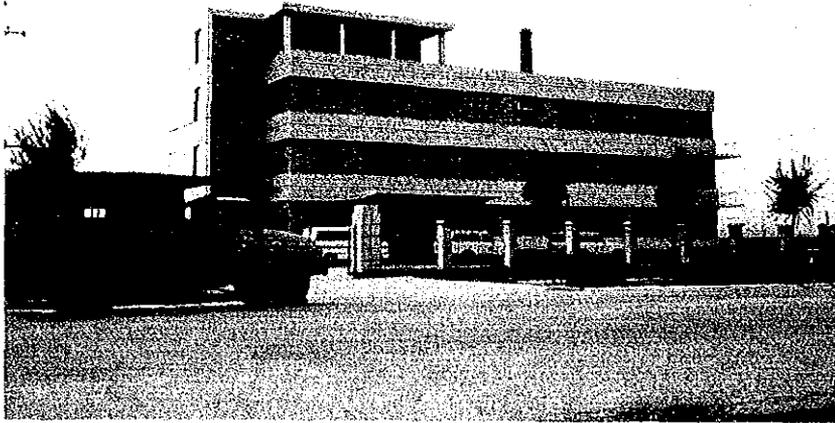
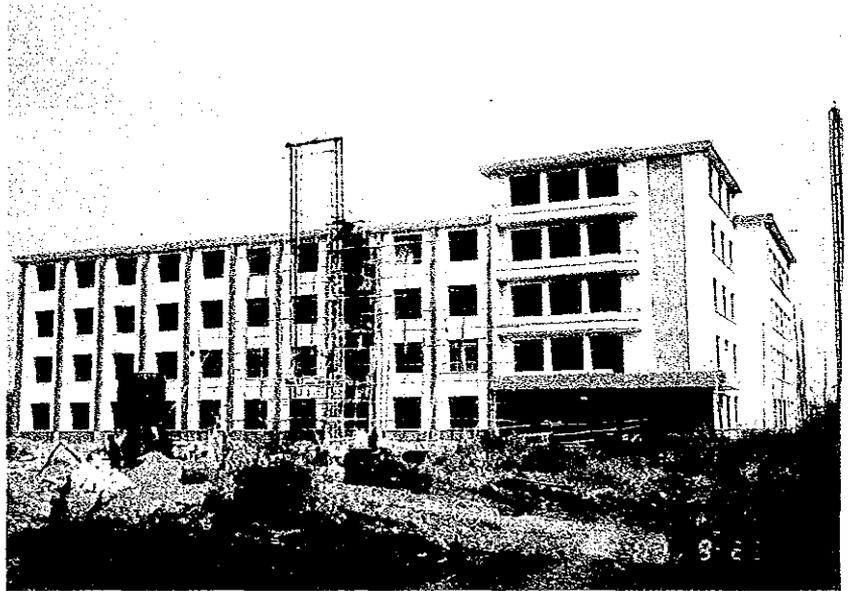


写真4-12 過湿地の大豆サンプル（集賢県）

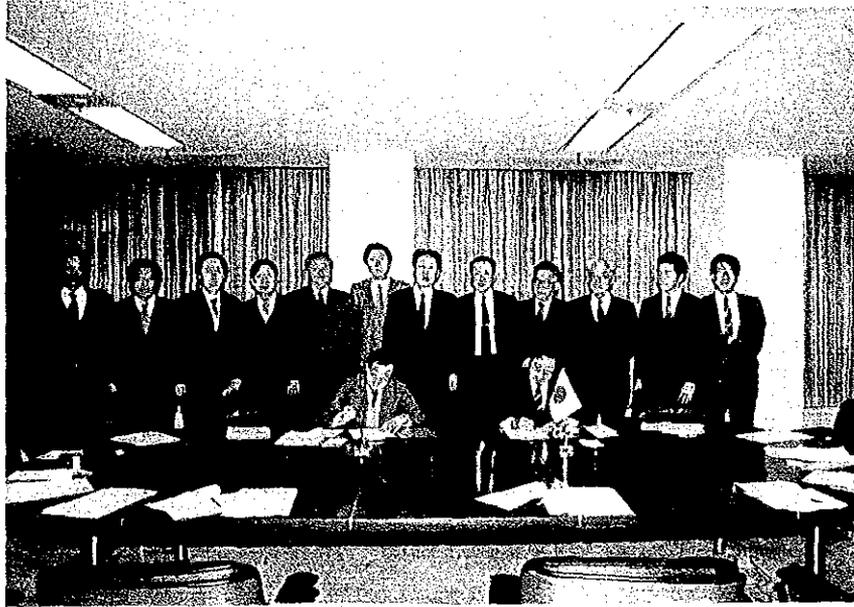


完成した宝清三江水利試験所
(宝清県)

施工中の低温冷害サブセンター
(佳木斯市)



完成間近い人工気象室
(哈尔滨市)



中国三江平原農業綜合試驗場計画
追加暫定実施計画調印式

(1) 日 時：1987年12月17日(木) PM5:00～6:00

(2) 場 所：国際協力事業団(46F) 役員会議室

(3) 出席者：

中 国 側

白 正 煥	在日中華人民共和国大使館
封 兆 良	在日中華人民共和国大使館
王 長 祥	黒龍江省水利庁副庁長
魏 林 学	三江平原農業綜合試驗場場長
趙 景 惠	三江平原農業綜合試驗場副場長
聶 希 安	黒龍江省農業科学院科研処処長
陳 力	黒龍江省農業科学院低温冷害研究中心主任

日 本 側

国際協力事業団

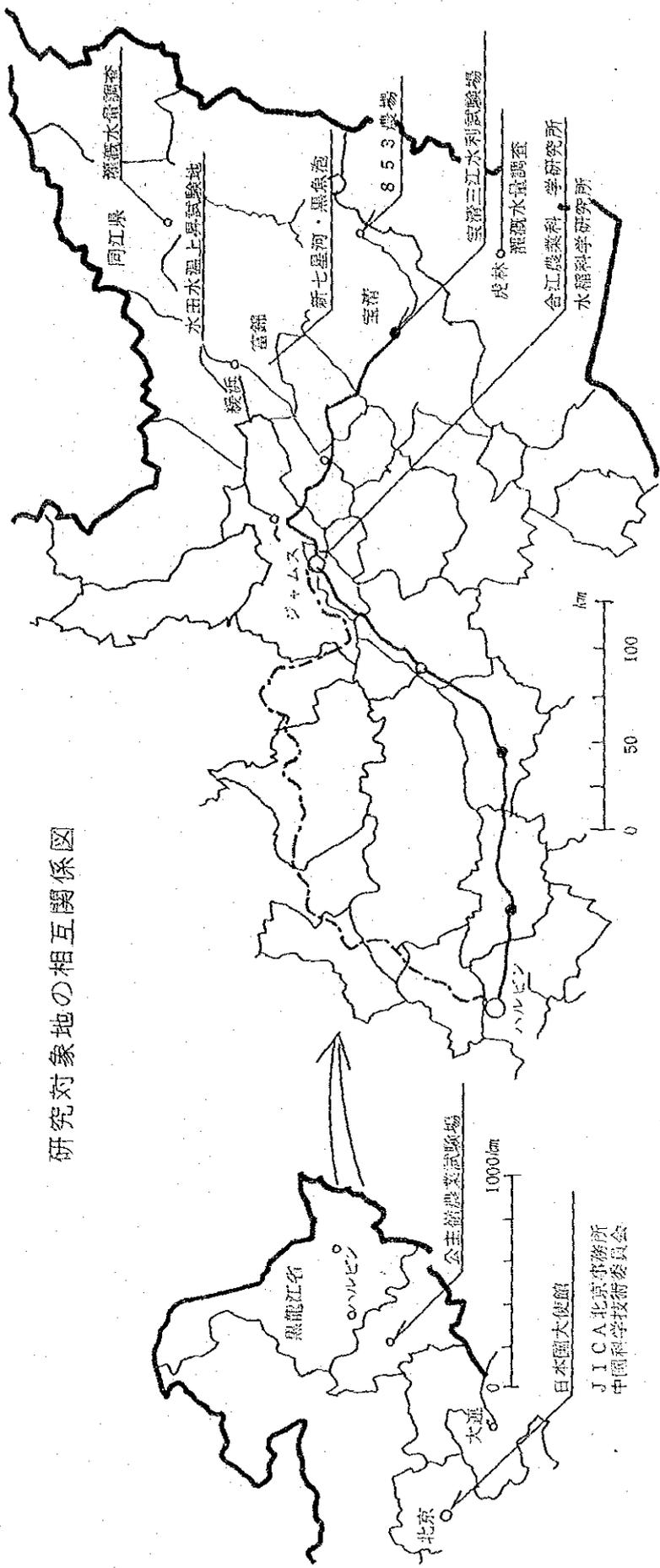
山 塚 榮 司	理事
永 井 英	農林水産計画調査部部长
佐 藤 正 仁	農業開発協力部農業技術協力課課長
小 林 宏 康	農業開発協力部農業技術協力課員

農 林 水 産 省

菊 池 雅 夫	経済局国際協力課海外技術協力室長
---------	------------------

坪 井 八十二	中国三江平原農業試験場計画前チームリーダー
小 田 幸 雄	通訳(中国三江平原農業試験場計画業務調整員)
筆 本 能 行	通訳(中国北京蔬菜研究中心計画業務調整員)

研究対象地の相互関係図



関係主要地点間の距離と所要時間

地点間	距離 (km)	飛行機 (h, mil)	汽車 (h)	自働車 (h)
北京～ハルビン	1,200	1.45	17.5	
ハルビン～ジャムス	400	1.10	9.0	10
ハルビン～大連	900	3.25	16.0	
ジャムス～富錦	210	—	—	3
ジャムス～富錦	140	—	—	2
ジャムス～樺甸	160	—	—	4 (合渡給)
ジャムス～853農場	100	—	—	2
富錦～富錦	200	—	—	4

(参考) 東京～大坂間は約500 km、東京札幌間は約850 kmである。

日本国大使館
JICA 北京事務所
中国科学技術委員会

目 次

序 文	
写 真	
地 図	
目 次	
1. 調査チーム派遣	1
1-1 調査チーム派遣の経緯と目的	1
1-2 調査チームの構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 要 約	4
3. 排水・寒冷低湿地施工	5
3-1 要請の背景	5
3-2 要請の内容	6
3-3 協力分野の現状と問題点	9
3-4 調査結果	10
4. 大 豆	15
4-1 要請の背景	15
4-2 要請の内容	19
4-3 協力分野の現状と問題点	21
4-4 調査結果	26
5. プロジェクトの進捗状況	35
5-1 プロジェクト運営	35
5-2 機材供与	35
5-3 活動状況	35
5-4 宿舍関係	45

6. 追加暫定実施計画	47
6-1 中国三江平原農業総合試験場計画代表団	47
6-2 協議・署名	48
7. 附属資料	57
7-1 中国側研究組織機構・人員配置(1987)	57
7-2 七星河黒魚泡(湖)	58
7-3 853農場	59

1. 調査チーム派遣

1-1 調査チーム派遣の経緯と目的

当プロジェクトは、討議議事録(R/D)を昭和60年9月20日に了し、5ヶ年のプロジェクト方式技術協力が開始され、本年9月20日より3年目の協力期間を迎えた。折りしも、JICA山極理事を団長とする中国農林業協力プロジェクト運営指導調査団が派遣されることとなり、当プロジェクトを含む中国の農林水産プロジェクトが全て対象となるから、内容の重複を避けるため、本年は巡回指導調査団の派遣を取りやめることとした。

しかし、中国政府は現在、1986年度を初年度とする第7次5ヶ年計画を推進中であり、とりわけ三江平原総合開発については、第6次5ヶ年計画の内容を一層拡充・発展させたものとしている。

このことは、すなわち、当プロジェクトの活動に寄せる中国側の期待が大きくなるとともに、当活動計画そのものに対しても技術的な検討を逐次加えていかねばならない状況となっている。

よって、活動計画の問題点に関して技術的な協議を行うという本来巡回指導調査団がもつ意義を、本年は短期専門家を派遣することで対処することとした。

その派遣日程は、運営指導調査団が当プロジェクトに係る視察協議を行う間は短期専門家を合流させることとし、さらに個別の問題については調査団と分れ現地調査と協議を続けることで、より問題点が明確となるように設定した。当プロジェクトは、三江平原の総合開発を図る上では、前記国家計画と同一目的を持っているといえる。その中で特に当プロジェクト活動計画と関りの深い課題は、「宝清県をモデル地区とする沼沢地の総合開発」であり、その中で具体的には、①水稲-魚-むじなの結合生産を完成する②高生産のアシと魚を中心とした良性循環システムの作成③水利工事による汚害の防止を中心とする水資源の総合利用モデルの作成④大豆・甜菜および亜麻の高収穫畑の建設等が注目される。

この点に関していえば、当プロジェクトは、これら各項目の基礎理論研究ということになるが、中国側としては、これら目標達成のため、当プロジェクトに対して具体的に役立つ実用的成果を要求してくることが考えられる。

そこで特に中国側の派遣要請があり、また88年度以降の研究計画立案・検討の過程で問題となると思われる「排水・寒冷低湿地施工」及び「大豆」について焦点を当て短期専門家を派遣することとした。また、その業務調整を兼ねプロジェクト担当者を業務出張させ、3名・1チームの形を採った。

本チームの派遣目的は次のとおり

(1) 本2分野に関する要請の背景と内容を明確にすること。

- (2) (1)に対して、当プロジェクトの活動計画における問題点を明確にすること。
- (3) プロジェクト実施上の諸問題を明確にすること。
- (4) 上記について取るべき対応策について関係者と協議する。

1-2 調査チームの構成

担 当	氏 名	現 職
排水寒冷低湿地 施工(総括)	日高 修吾	水資源開発公団 中部支社 管理部長
大豆	斉藤 正隆	財団法人 北農会 常務理事 (元、道立十勝農業試験場場長)
協力企画	小林 宏康	国際協力事業団 農業開発協力部 農業技術協力課

1-3 調査日程

日 程			排 水 ・ 大 豆 調 査 チ ー ム			運 営 指 導 調 査 団
日 願	月 日	曜 日	調 査 日 程	宿 泊 地	調 査 内 容	調 査 内 容 等
	月15日	火				(東京→上海)
	16日	水				
1	9月17日	木	移動・打合せ	北 京	JICA事務所 (東京→北京)	(上海→北京)
2	18	金	表敬・打合せ	"	日本大使館, JICA事務所	
3	19	土	移動	哈 尔 滨	(北京→哈尔滨)	(北京→哈尔滨)
4	20	日	打合せ	"	日本長期専門家	
5	21	月	協議	"	プロジェクト関係者	三江平原プロジェクト関係者と協議
6	22	火	移動	佳木斯		(哈尔滨→佳木斯)
7	23	水	視察・協議	"	合江農業科学研究所, 水珍研究所	合江農科研・水稻研究所
8	24	木	移動・視察	宝 清	三江水利試験所	(佳木斯→宝清)三江水利試験所
9	25	金	「排水・寒冷低湿地施工」及び「大豆」の調査結果に 別途詳細を記載			(宝清→佳木斯)
10	26	土				(佳木斯→哈尔滨)
11	27	日				(哈尔滨→北京)
12	28	月				
13	29	火				
14	30	水				(北京→東京)
15	10月1日	木	移動・資料整理	哈 尔 滨		
16	2	金	資料整理	"		
17	3	土	"	"		
18	4	日	移動・資料整理	北 京	(哈尔滨→北京)	
19	5	月	帰国報告	"	国家科学技術委員会, 農牧漁業部	
20	6	火	"	"	日本大使館	
21	7	水	帰国移動	東 京	JICA事務所 (北京→東京)	

1-4 主要面談者

1) 中国側

(1) 国家科学技術委員会

国際科技合作局 張 惠 春

(2) 農牧漁業部

科学技術司国際交流処 干 学 誠

(3) 水利電力部

外事司技術合作処 譚 艾 幸

(4) 黒龍江省(調査同行者は別途)

副省長 王 連 鈴

科学技術委員会主任 朱 典 明

“ 副主任 呂 振 麟

水利庁 副庁長 王 長 祥

農業科学院 院長 許 忠 仁

“ 低溫冷害研究センター主任 陳 力

水利科学研究所所長 周 興 武

合江農業科学研究所副所長 曲 洪 安

水稻研究所 所長 許 世 環

三江水利試験所所長 任 傳 礼

2) 日本側

(1) 在中国日本大使館

参事官 速 見 統 一

一等書記官 大久保 寿 夫

(2) 長期専門家(水之江専門家は休暇一時帰国)

リーダー 久 保 祐 雄

業務調整 小 田 幸 雄

作物気象(サブリーダー) 谷 口 利 策

作物生理 奈 良 正 雄

排 水 松 本 勝

電算機計算 広 比 雄 一

(3) JICA中国事務所

所 長 田 口 定 則

プロジェクト担当 小 松 征 司

2. 要 約

2-1 排水・寒冷低湿地施工

中国側が要望している日・中共同の河川改修等排水事業は、当プロジェクトが研究を主体としたプロ協であることと予算上の制約から直接その期待に応えることは困難である。しかしながら、排水模数の算出、施工機械の組合せ、堤防施工技術、排水計画立案手法など協力の枠内における短期専門家派遣等により、事業に必要な技術的課題を確立していくことは可能である。

当課題は、第7次5ヶ年計画の中で特に重視されてはいるが、当プロジェクトの他の水利開発研究項目の位置付けが相対的に弱まるわけではないと思われる。

2-2 大 豆

中国中央政府は日本に対し、育種等の研究のみならず、大規模農場造成等融資の面からの協力にも強い関心を示している。当プロジェクトに関しては、研究中・小項目の中に大豆を研究テーマとして組入れているが、さらに大豆に対しての研究を推進する意味から、研究大項目に「大豆の安全多収栽培法に関する研究」を加えることを要求してきた。

これを受け、日本側関係者にて検討の結果、R/Dの範囲と判断されることから、12月17日東京にて暫定実施計画の追記署名を行った。

2-3 機材供与

中国への車輛供与は、昨年から国家科学技術委員会の指導により規制の対象となっていたが、当プロジェクトサイトの特殊性を考慮し認可される見通しである。

2-4 活動計画

- (1) 88年度より利用開始される人工気象室に関しては、運転及び維持管理の面から中国側における予算並びに人員配置等体制作りの確立が急務である。
- (2) 宝清の展示圃場は、水利開発研究の一環として造成されてはいるが、単に展示の場としてではなく実証及び研究の場としての位置付けを兼ね添なえていることから、今後水利分野と農業分野のより一層の連携強化が必要である。

3. 排水・寒冷低湿地施工

3-1 要請の背景

1) 概況

三江平原は総面積103,500 km²あり、そのうち山地は35,590 km²(34.4%)、丘陵地は8,943 km²(8.6%)、平地は58,967 km²(57.0%)である。これらのうち、農地として開発可能地は6,700 km²あり、すでに大部分は開発済みである。

三江平原の主要農作物は、大豆、小麦、水稲である。

1980年の統計によると、全作物生産量に対して、大豆は40%、小麦は30%、水稲、雑穀、経済作物等は30%となっており、特に大豆は増加の傾向にある。

2) 三江平原の位置付け

三江平原総合開発計画は、中国の第7期5ヶ年計画(以下7・5期)における重点的な科学技術プロジェクトのひとつである。

7・5期国家計画は76項目からなり、その中に4ヶ所の農業地域開発があり、三江平原はそのひとつである。

中国政府は、三江平原を国家の重要な商品食糧基地及び大豆輸出基地と定め、1990年の生産高の目標を25億斤(省全体で90億斤)とすることを省に指示し、開発の速度を早めることを決定した。

このため現在東北三省の主要研究機関43機関及び関連する技術者約300名が、三江平原開発に参加している。

1982年中国政府は、三江平原の水利建設を国家重点プロジェクトに決定し、1986年末迄に7,500万元の投資を行ったが、1987年の投資は6,000万元となっており、いかに力を入れているかが伺える。

3) 近年における涝害の現況

1954年から1981年の27年間において、13年が重い涝害を受けた。その中で特に1981年の被害が最も大きいものであった。

1981年は既耕地5,500万ムー(367万ha)のうち、53%に当たる2,900万ムー(193ha)が被害を受けている。又、このうち全く収穫の無かったものは1,317万ムー(88万ha)である。これを1980年の生産量と比較すると約50%の減産となっている。

この被害状況を河川毎にみると、阿布興河一帯が90%、七虎林河一帯が80%、撓力河、鴨綠河、別拉洪河及び濃江一帯が60%の減産を夫々示している。

ここ数年来、三江平原の国营農場及び各市、県は、国家の投資を得て別拉洪河、蜿蜒河

及び七虎林河の排水整備を行ない、対象地541万ムー(36万ha)のうち、耕地440万ムー(29万ha)の排水改良を行った。

又、黒龍江省は第6・5期における三江平原開発整備の実績を総括して、全体計画に基づく七星河、濃江、鴨緑河の排水整備を1987年度から開始することとしている。

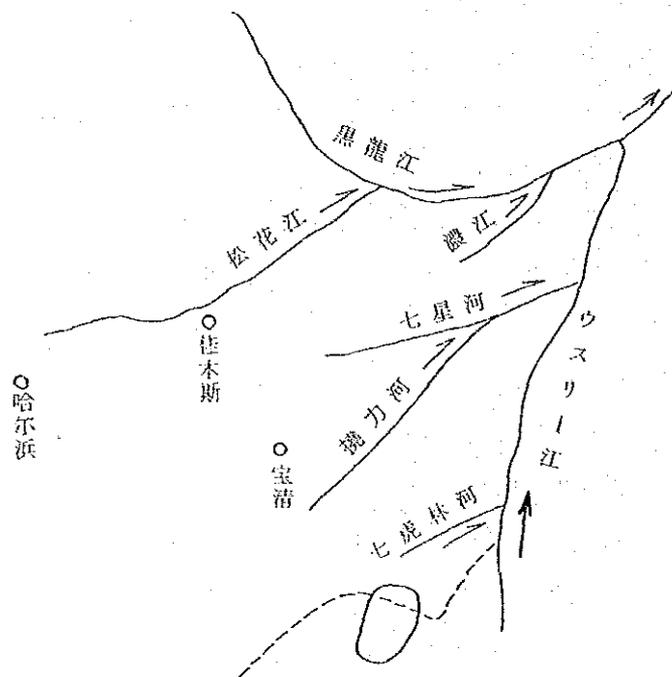


図3-1 三江平原主要河川位置図

以上述べたように三江平原は1年おきとって良い位の頻度で涝害を受け、豊かな農業生産の潜在力を有しながらも安定していない。これらの生産基盤を改善し、生産を高めんとする国家の要請は急を要している。しかし、現在の国情から早急な対応が難しい面があるため、今回の調査を通じて将来何らかの協力を得たいとしているものと思われる。

3-2. 要請の内容

1) 排水対策の現況

(1) 経 過

三江平原の開発は、歴史的に見ると次の4段階に分けられる。

第1段階；1949年以前においては地形的に高い所を開墾した。

第2段階；1950年代初～末期においては主として高位部の平原を開墾した。友誼農場がこれに当る。

第3段階；1960年代初期～1970年代中期においては、対象は低湿地に対して排

水対策を講じながら開墾しているが、排水系統の開発に迄至らず、局部的な排水路を施工し、沼沢地へ導水する方式をとっている。

第4段階；1970年代中期から現在に至る間であるが、防洪、排水対策を中心に総合的な計画を樹立している。1976～1980年の5ヶ年間は干ばつが続き開墾が河川の近く迄拡大されたが、80年代に入り多雨年が続き涝害が生じている。

(2) 排水対策の基本

三江平原の開発は、治水を先行させないで開墾を行なったため、開墾後排水不能となった耕地約400万ムー(27万ha)を放棄せざるを得なかった。

これらの経験から、排水対策を実施する上の基本として、

- ① 沼沢地の河川を改修して流下能力を増加させる。
- ② 山地からの流出水を耕地に流入させないように承水路を設ける。
- ③ 排水の流出先を確保する。
- ④ 排水系統を確立する。
- ⑤ 作物植付体系もあわせ検討する。

等の事項を検討し実施することとしている。

(3) 排水計画

三江平原の排水計画の重点工事として、11河川の改修を策定し、現在2河川が完成、4河川が施工中であるが、他は未着手又は計画中である。その概要は(表3-1)のとおりである。

これら11河川の改修が完成し、地区内の排水をスムーズに流下させることができれば、三江平原の総耕地面積5,600万ムー(373万ha)のうち、涝害を受けてきた面積4,300万ムー(287万ha)の3,359万ムー(224万ha, 78%)が救われることになる。

これら排水対策工事のうち、1987年以後の計画掘削土量は約8億 m^3 である。

表3-1 三江平原内の11河川の改修計画

No	河川名	流域面積 km ²	施工延長 km	受益面積 ムー	施工状況	適 要
1	蜿 蜒 河	1,230	108	124	完 成	末端ポンプ
2	蒲 鴨 河	1,000	32	103	未	7・5期内に完成予定
3	青龍蓮花河	2,711	35	218	未	上流の承水路設け松花江へ流す。
4	濃江鴨線河	5,156	68	357	施工中	上流に承水路設け黒龍江へ流す。河口にゲート
5	別拉洪河	4,500	上 49 中 61	475	"	上・中・下流に分割、承水路を施工しウスリー江へ流す。
6	外七星河	6,520	145	740	"	7・5期中7.5 km施工予定
7	内七星河	3,816	33	160	"	
8	撈力河	13,084	271	504	未	7・5期中不可 8・5期後
9	安邦河	2,755	116	148	完 成	
10	七虎林河	2,990	246	284	計画中	西大崗游水池 (A=845 km ²) を計画
11	荒穆河	3,890	62	240	"	

2) 排水対策上の問題点

(表3-1)で示したように、現在三江平原内の11河川の改修を中心に排水計画を策定して、その一部を施工してきているが、今後の施工に関して、問題点をあげてみる。

まず工程が非常におそいことがあげられる。現在の施工速度では、全体工事完成迄30～40年位かゝると考えられる。この状態では、7・5期における国家の大豆生産目標を達成することができないばかりか、地域住民の諸生活環境改善を含めた国民的要求が達成されない。

主な原因としては次のことが考えられる。

- (1) 資金調達が困難である。国家が幹線(3 m³/sec以上)工事に投資するが幹線以下は市、県負担(50%)を伴い、夫々財政状態がきびしく、十分対応できない。
- (2) 適合した施工機械が無い。国産品もあるが数が少ない上に性能面からみても低湿地作業に適しない。諸外国の掘削、運搬用機械を求め、国産品との組合せによる施工を考えている。
- (3) 施工技術が十分でない。中国においては、三江平原のような大規模沼沢地の河川改修を中心とした排水工事の例が無く、系統的な計画樹立、及び経済的な施工計画の確立のための経験と技術が不十分である。

特に広大な平原における排水模数(流水係数)の決定等の技術開発が必要である。

(4) 河川及び排水幹線が完成しても、圃場内の排水施設の工事がおくれると効果をあげる
ことができない。

従って圃場内排水施設の施工も一体的に実施する必要がある。

(5) 河川堤防築堤上の施工技術、幹、支線排水路のレイアウト等技術的検討が必要である。

3) 要請の内容

3-1で述べたように、7・5期計画において、中国政府は三江平原を国家の重要な商品食糧生産基地及び大豆の輸出基地として位置付け、1990年の大豆生産高を25億斤と目標値を示した。

この目的を達成するためには、その基盤となる耕地の排水対策を早急に進めなければならない。

しかしながら2)で述べたように、主に資金、施工機械、施工技術の点において、中国の現状では、とうてい達成することは不可能と考えられる。特に市・県の財政負担が非常に困難であることが、今回の現地調査で判明した。従って基幹工事が進んでも圃場レベルの整備が進まなければ効果を上げることができない。

又、系統的な総合排水計画樹立と、大規模機械施工計画を確立する技術面においても、中国の現状では目標達成が難かしいと思われる。

黒龍江省当局は、この点を重視し、今年夏幹部が現地を視察し検討を重ねて来たが、中国側では具体的解決策が無く、日中合作による新しいプロジェクトにより解決したいという具体的要請を提起してきた。

すなわち、日中合作によるプロジェクトを通じて援助を得たいということである。

具体的には、先に説明した11河川のうち、2～3河川を取り上げ、これらの河川改修を中心とした排水工事を日中合作プロジェクトで施工したい、ということである。

中国では、このような大規模沼沢地における河川改修を上流から下流迄一貫して施工した経験が無いため、日中合作によるモデル事業を実施して、それを残りの事業に適用して行けば、三江平原開発の速度を早めることができるとしている。

3-3 協力分野の現状と問題点

今回の調査を通じて、中国側の排水・寒冷低湿地施工に対する要請は、3-2-3)に述べたとおり、現在日中合作で実施している三江平原総合農業試験場計画とは別に、新しく排水に関する日中合作プロジェクトをつくってほしいということである。

中国側はこのプロジェクトにおいて①資金、②施工機械、③排水施工技術、④圃場内排水機構等に関する協力を要請しているが、この項目の中で④については、現在実施中の三江平原総合農業試験場計画における研究課題の中の「排水技術開発」において、十分協力できる

と考えられる。

特に今回の現地調査により、中国側の河川改修計画が圃場レベルの排水機構からつみあげられていないことがわかり、中国側もこれを認めているので、現プロジェクトにおける研究課題が将来の計画決定に重要な役割りを果たすものと考えられる。

次に③の排水施工技術についてであるが、排水計画策定の基本事項は、1981年～1984年にかけて日中間で実施した「三江平原龍頭橋典型区農業開発計画調査」において、中国側と長時日をかけて研究、討論を重ね、典型区における排水計画を策定した。特に問題になった事項は、水文解析における流出係数（中国側のいう排水模数）のとり方であり、日中双方に大きな開きがあった。今回再びこの問題の検討が排水施工技術の中に提起されているが、当時の日本側の調査検討の経験をふまえ、中国側の意向（国情も含めての）を十分聞いて協力することが必要と思われる。

一方三江平原全体における排水模数の検討は、広範囲における調査も必要であり、相当の年月がかかると思われ、現在実施中の三江平原総合農業試験場計画の範中ではないが、例えば過去の資料に基づく電算機処理程度であれば、協力分野に入るかとも考えられる。展示圃場内における排水模数は現プロジェクト内の研究課題である。

最後に②施工機械であるが、これは、日本製施工機械を導入し、中国製施工機械との組合せにより、効率を上げたいという要請内容であり、短期専門家派遣による協力は、可能であると考えられる。

3-4 調査結果

1) 調査メンバー

日 高 修 吾	(短期専門家)
小 林 宏 康	(J I C A 農技協課)
鞠 文 清	(水利庁)
丁 本 昌	(水利勘测设计院)
趙 景 惠	(水利科学研究所)
曹 立 夫	(")
聶 作 民	(佳木斯三江平原治理总指挥部)

2) 調査日程

月 日	曜	視察地	視察現場	視 察 内 容 等
9 / 2 4		宝 清	三江水利試験站	展示圃場排水施設, 排水量観測施設及び観測現況
9 / 2 5		"	"	中国専門家から研究の現況説明をきく。
9 / 2 6		"	"	宝清県孫水利局長より県内排水対策と問題点について説明をきく
9 / 2 7		" 富 錦	黒 魚 泡 他 人 民 招 待 所	黒魚泡施工状況及び周辺の涝害状況視察 富錦県吳県長より県内排水対策と問題点の説明をきく
9 / 2 8		"	建三江管理局 管内施工現場	七星河解放橋附近の堤防工事現場及び別拉洪河を視察した
		"	建 三 江 賓 館	中国側より三江平原全体の開発計画及び問題点の説明を受けた
9 / 2 9		洪河農場	招 待 所	洪河農場における排水対策, 等について説明を受けた(王場長)
			排 水 路 他	排水路の施工状況及び内涝の現況を視察した
9 / 3 0		佳木斯	江 夫 賓 館	9 / 2 8 中国側説明に対する質疑及び問題点の討議

3) 調査資料

(1) 表 3-2 三江平原排水計画基準

区 分	摘 要	工 種	排水確率
大 河 川	黒龍江, 松花江, ウスリー江	改 修	1 / 2 0
		築 堤	1 / 2 0
その 他 河 川		改 修	1 / 3
		築 堤	1 / 1 0
幹線排水路	$q = 3 \text{ t / sec}$ 以上, 国営直轄事業	築 堤	1 / 3
支線排水路	$q = 3 \text{ t / sec}$ 以下, 地元負担 5 0 %	築 堤	1 / 5
遊 水 池	1 / 2 0 計画かつ 1 / 1 0 0 補正	築 堤	1 / 2 0

(2) 参考資料

(出典) 黒龍江省農場総局勘测設計院: 平原区排涝水文計算・農田排水模数紹介

① 排水模数の定義

農田排水模数は、農田の排水区域内で単位面積当り排水される最大流量で q で表示される。単位は、 $l/sec/ha$ あるいは $m^3/sec/km^2$

② 排水模数(q)の決定要素

イ. 降雨：主要な要素である。

ロ. 地形：地形が急になると q も大きくなる。

ハ. 土壌：土壌の種類により含水量、浸透量が異なる。粘土の q は砂土より大。

ニ. 作物：作付の種類と組合せが異なると q に影響する。畑の q は水田より大。

ホ. 耕作方法：土地の耕作方法及び施肥・土壌改良は q に大きく影響する。

耕作が浅く土性が硬い場合には q は大。

ヘ. 用排水路の配置：配置が密であれば q は大。また、両側排水の方が片側排水より q は大。

ト. 排水面積：面積が大きければ q は大。

上記要素の他、排水区域の形状、貯留池の有無、水利施設条件、排水路の掘削条件なども q に影響を与える。

また、これら要素は、場所と時間で変化するものであり、状況は複雑であるため、 q は可変値となる。 q の決定に際しては、条件を充分検討しなければならない。

③ 排水模数(q)の計算方法

q の影響要素を全て満足することは不可能である。

目下のところ、一般に次の三種類の計算式が用いられている。

イ. 統計法

排水地区の実測資料を統計・分析する。この方法は、比較的精度は高いが、一般に資料がないこと、また、他の地区に応用できない等の理由からあまり採用されていない。

ロ. 経験公式法

排水地区の自然河川及び用排水路系の実測資料に基づいて相関分析を行ない公式化し、これを無資料地区に応用する。

1961年、五省一市（河北、山東、安徽、河南、河蘇及び北京）が提案した計算式はこれに属する。

公式は一般に次のように表わされる。

$$q = K \cdot R^m \cdot P^{-n}$$

q : 排水模数 ($m^3/sec/km^2$)

R : 設計径流 (mm)

F : 流域面積 (km²)

K : 各種影響要素の総合係数

m : ピーク流量関係指数

n : 流域面積指数

本公式の適用地区における経験公式常数值を表 3-3 にまとめた。

ハ. 半経験, 半推理公式法

この方法は, 最大流出量の算出を目的としており, 式中の常数は農地の基本特性により決定する。

黒龍江省は, この公式を採用し, 排水模数を計算する。

この方式の長所は(1)面積の適用制限がないこと(2)あらゆる排水系態に対応できる

(3) 測資料がなく又人的影響が大きい所にも適用可能である。

各省における排水設計基準の一覧を表 3-4 に示す。

又方式は次の公式で表わすことができる。

$$q_p = \frac{2.8 R_p}{t} \cdot r \cdot \phi \cdot \eta$$

q_p : 排水模数 (ℓ/sec/ha)

t : 設計降雨暦時

r : 作物耐淹係数

ϕ : 遅緩径流係数

η : 槽蓄係数

r によって作物特性を考慮し, ϕ と η によって流域の広がりに対して適応させる。

三江平原では, 一日降雨を二日排水を基準にしているため $r = 0.5$ を採用する。

一般に畑作物は二日たん水を受けても水深が作物の生長点を超えない限り減産の影響は少ない。特に三江平原においては大豆が問題となるが, 弁花結実時の 20% たん水を二日間受けたときの影響は, 減産損失率 15% であったという調査結果があり, 一日降雨二日排水を排水基準としている。

表3-3 各流域における地区排水模数の経験公式常数值

流域又は地区	適用範囲 (km ²)	K日平均	m	n	設計降雨 日数	備考
淮北平原区	500~5,000	0.026	1.0	0.25	3日	1972年2月北京水文対口会議が数值を決定した。
豫東及び沙颍河平原地区		0.030	1.0	0.25	1日	
山東省沂沐泗地区	2,000~7,000	0.031	1.0	0.25	3日	
湖西鄂荊	100~500	0.031	1.0	0.25	1日	
魯北平原区	300~10,000 100~300	0.040 0.030	0.98 0.98	0.25 0.25	1978年 採用値	1978年 採用値
河北省平原区	1,500 200~1,500 100以下	0.058 0.032 0.040	0.92 0.92 0.72	0.33 0.25 0.33		
湖北省平原湖区	≤500 >500	0.014 0.017	1.0 1.0	0.20 0.21	3日	1974年 採用値

表3-4 各省・市における機械及び電力設備排水設計基準

省地	地区	重現期	降雨設計と排水日数	備考
湖北	洪湖	十年	一日雨が降れば三日、三日雨が降れば190~210mm)5日排水する。そして作物の耐淹水を深める。	
湖南	洞庭湖	"	三日降雨(180~250mm)あれば、三日排水し作物の耐淹水を深める。	排田規準
広東	珠江三角洲	"	24時間暴雨(200~300mm)4日間日ほしする。	
広西		"	一日降雨三日間排水し、作物耐淹水を深める。	
江西	鄱陽湖	五年	三日降雨があれば、三日排水し、作物の耐水淹水を深める。 三日降雨があれば、五日排水し、作物の耐淹水を深める。	無蓄滂容積 有蓄滂容積
安徽	芙湖	五~十年	三日降雨(240mm)があれば、三日排水し作物の耐淹水を深める。	
江苏			黄秧期(幼苗が黄色い時期)の雨量が200~250mm二日排出する。	
浙江	杭嘉期	十年	三日降雨(300mm)すれば4日排出し、作物の耐淹水を深める。	
上海		十~二十年	24時間が降雨(176~200mm)2日排出する。	
遼寧	平原区	五年	三日降雨(130~170mm)あれば、3日排出する。	
河北	白洋淀	"	一日降雨(114mm)があれば、三日排出する。	
黒龍江	三江平原	三~五年	一日降雨があれば二日排出する。	自排