

# ペルー国及びチリ国 農業開発計画調査報告書

1. ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画
2. チリ国マポーチョ河流域農業開発計画
3. ペルー国パストグランデモケグアかんがい開発計画

昭和59年2月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1030388[1]



# ペルー国及びチリ国 農業開発計画調査報告書

1. ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画
2. チリ国マポーチョ河流域農業開発計画
3. ペルー国バストグランデモケグアかんがい開発計画

昭和59年2月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 5. 18	700
	693
登録No. 10308	457

# 目 次

序 本

写 真

ペルー国の主要経済指標

チリ国の主要経済指標

略語の解説

I 序 章	1
1. 本件調査にかかるとの経緯と目的	1
1-1 調査にかかるとの経緯	1
1-2 調査団の目的	1
2 調査団員	2
3 調査行程	2
4 面会者リスト	4
4-1 相手国政府関係者	4
4-2 日本側関係者	7
II 総 括	9
1. ペルー国チャンカイワラルかんがい復旧計画について	9
1-1 チャンカイワラル地域の概要	9
1-2 要請内容の特色	9
1-3 調査団の所感と留意すべき事項	10
2. チリ国マポーチョ川流域農業開発計画について	12
2-1 首都圏マポーチョ川流域の諸問題	12
2-2 要請内容の特色	12
2-3 調査団の所感と留意すべき事項	13
III ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画	17
1. 本件計画の概要	17
1-1 要請背景及び内容	17
1-2 上位計画について	17
1-3 本件実施機関及び関係機関	20

2	計画対象地域の現況	22
2-1	計画対象地域の概況	22
2-2	水文・気象	23
2-3	かんがい排水	25
2-4	栽培・土壌	34
2-5	農業経済	40
3	ペルー国との協議概要	45
4	今後のF/S実施にあたっての留意点	52
4-1	総括	52
4-2	かんがい排水	53
4-3	栽培・土壌	53
4-4	農業経済	55
IV	チリ国マポーチョ河流域農業開発計画	57
1	本件計画の概要	57
1-1	本件計画の概要	57
1-2	要請内容	61
1-3	本件実施機関及び関係機関	63
2	計画対象地域の現況	65
2-1	計画対象地域の概況	65
2-2	水文・気象	66
2-3	かんがい排水	67
2-4	栽培・土壌	68
2-5	農業経済	70
3	チリ国政府との協議概要	74
4	今後のF/S実施にあたっての留意点	75
4-1	総括	75
4-2	かんがい排水	75
4-3	栽培・土壌	76
4-4	農業経済	77
4-5	T/R及び地形図	77
V	ペルー国バストグラノテモケグアかんがい開発計画	82
1.	要請の背景	82



2	要 請 内 容	82
3	地 域 の 概 要	82
4	今後の調査を進めるにあたっての留意点	83
V	S/W、議事録及び質問事項	85
VI	収集資料及び確認資料	107
1	ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画	107
2	チリ国マポーチョ河流域農業開発計画	107
3	ペルー国バストグランデモケグアかんがい開発計画	108



## 序 文

ペルー国では、農業部門の生産性低下が顕著になってきており、この問題に対処するためペルー国政府は国家開発計画においそ農業部門に第一優先順位を置いている。また、その政策の一環として全国沿岸農地復旧計画を策定し、1974年より事業の推進にあたっているが、この計画の一部であるチャンカイワラル谷かんがい復旧計画のフィージビリティ調査(F/S)実施に関し、昭和58年6月日本国政府に対し技術協力の要請を行った。

一方、チリ国では、基礎食糧の多くを輸入に依存しており、貿易収支改善のためにも主要穀物等の自給率の向上が課題となっている。チリ国政府はこの問題に対する施策の一環としてマポーチョ河流域農業開発計画の実施により農業生産の向上に資するべく、同計画のフィージビリティ調査(F/S)実施に関し、昭和58年5月日本国政府に対し技術協力の要請を行った。

これらの要請を受けて国際協力事業団は、昭和58年11月29日より12月19日までの21日間にわたり、農林水産省東海農政局建設部長高野洋二氏を団長とする調査団を両国に派遣した。ペルー国についてはチャンカイワラル谷かんがい復旧計画に関する技術協力実施の可能性検討のための調査、及び調査実施に係る相手国政府との協議を行い、調査の実施細目を定めるとともに、その他農業開発計画に関する情報収集を行った。チリ国については、マポーチョ河流域農業開発計画に関する要請内容の確認及び技術協力実施の可能性検討のための調査を実施した。

本報告書は、これら調査の結果をとりまとめたものであり、今後の両地区のフィージビリティ調査実施のための基礎資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に本調査の実施に際し、多大のご支援とご協力を賜ったペルー、チリ両国政府関係機関、日本大使館、及び外務省、農林水産省の関係各位、並びに派遣専門家に対し、ここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和59年2月

国際協力事業団

理事 松山良三



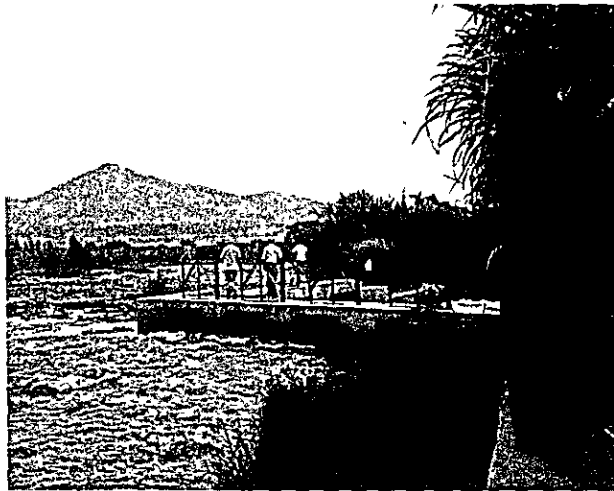
ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画



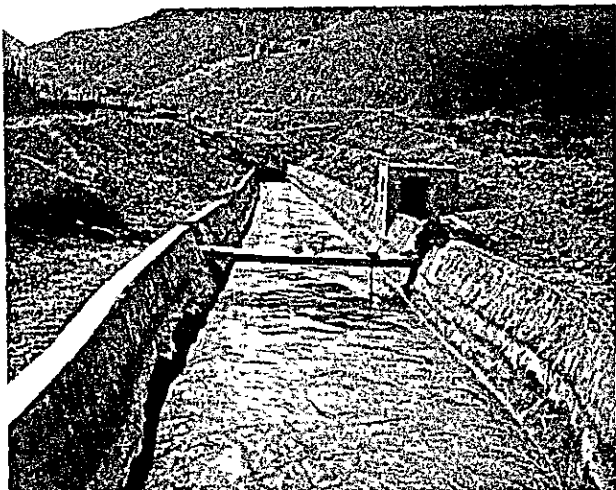
ドノソ地区排水不良、塩類集積のため



キンチャ地区で試験的に導入された  
石礫暗キヨ排水



チャンカイワラル水路の取水施設



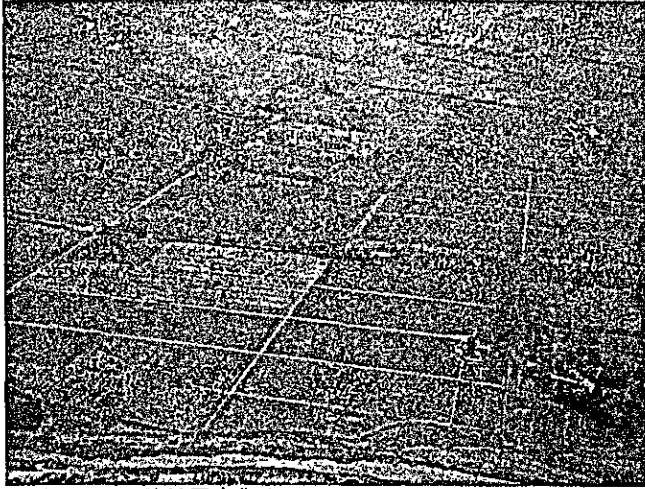
エスベランサ水路



S/Wの署名  
左より高野部長 Marui INAF 長官  
Salazar PLAN REHATIC 部長



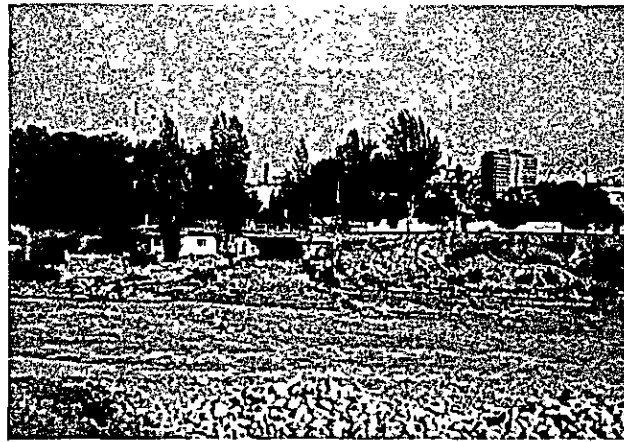
チリ国マポーチョ河流域農業開発計画



マポーチョ河流域既存農地



排水不良及びアルカリ性の農地  
塩が結晶しているのがみえる



マポーチョ河



新規開発予定地



マポーチョ河上流部



日本側調査団及びチリ国政府関係者





ペルー国の主要経済指標

項 目	主 要 経 済 指 標						出 所	
1 面 積 (1980年)	(単位: 1,000 ha)						国際統計要覧 (1983年)	
	内訳 項目	総面積	農 業 用 地			森 林		その他
			耕 地	樹園地	牧 場 牧草地			
	面積	128,000	3,100	300	27,120	70,900		26,580
	割合	1000	24	02	212	554	208	
2 人 口		1975	1980	1981	年平均増加率 1970-77(%)	人口密度		
	人 口	千人 15,470	千人 17,780	千人 18,279	30	人/km <sup>2</sup> 14		
	増加率	-	114	103	-	-		
3 産 業 別 国 内 総 生 産 (1970年価格)	(単位: 百万ソール、%)						ペルー国の概要 " " " "	
	項 目	年 度	1975	1976	1977	年平均増加率%		
						76/75		77/76
	合 計 (GDP)		314,029	323,559	335,529	30		37
	物 資 生 産 小 計		160,358	166,724	177,405	40		64
	農 牧 業		3,981.6	41,130	42,282	33		28
	漁 業		2,623	3,145	3,488	199		109
	鉱 業		18,734	20,401	28,153	89		380
工 業		80,582	83,966	86,485	42	30		
建 設 業		18,603	18,082	16,997	△2.8	△6.0		
サービス生産小計		153,671	156,835	158,124	21	0.8		
(出所) Plan Nacional de Desarrollo para 1977 y 1978								
4 国内総生産	1980年	19,240百万ドル						
5 1人当り	1980年	930ドル						
6 産業構成	農業8% 鉱工業45% サービス業47%							
7 通貨	通貨単位… …… ソール							
	1ドル= 2,204ソール(1983年12月)							

チリ国の主要経済指標

項目	主要経済指標						出所
1 面積	(単位: ㎢)						国際協力事業団 収集資料
	項目 \ 内訳	国土全面積	農地面積	牧場面積	森林面積	非生産面積	
	面積	756 626 30	16 560 00	129.300 00	84 200 00	526.566 30	
	割合	1000	22	171	111	696	
2 人口	(単位: 千人)						
	項目 \ 内訳	1976	1977	1978	1979	1980	
	全人口	103719	105509	107329	109175	111043	
	男	51375	52258	53158	54070	54993	
	女	52344	53251	54171	55105	56050	
	都市部の%	789	795	800	806	811	
	地方部の%	211	205	200	194	189	
年別人口増加率 171%							
3 人口密度	国土全体 15人/㎢						
4 輸出入	(百万ドル)						
	項目 \ 年度	1976	1977	1978	1979	1980	
	輸出額 (F.O.B)	2116	2186	2460	3835	4706	
	内 鉱 山 物	1425	1358	1423	2172	2661	
	(内 銅)	1233	1161	1219	1888	2125	
	内 農 牧 水 産 物	111	160	203	264	340	
	内 工 業 製 品	580	668	834	1399	1750	
	内 紙 セ ル ロ ー ズ	132	132	157	236	297	
	モ リ フ テ ン 鉄	45	77	134	378	337	
	そ の 他	403	459	543	785	1071	
輸入額 (C.I.F)	1655	2417	3243	4708	5981		
内 食 糧	342	349	477	521	792		

項 目	主 要 経 済 指 標						出 所
5 農業生産 状 況 (1977年)	作物名	栽培面積	生産量	輸出量	輸入量		
		ha	ton	ton	ton		
	カラス麦	75010	123677	27945	12511		
	小麦	628010	1219320	-	4603143		
	大麦	63110	143076	35602	94		
	ライ麦	11400	16412	-	01		
	木	35460	120005	156784	323112		
	トウモロコシ	115560	355316	4113	839544		
	ガロト豆	97300	112381	350614	2765		
馬鈴薯	85860	928388	240	44			
野菜	54823	2159473	-	-			
6 フドウ	年次	全面積ha	フドウha	その他ha	生産量	輸出	輸入
		ha	ha	ha	ton	ton	ton
	1975	110029	105155	4874	4648706	4052	
	76	110311	105930	1381	5142687	9052	
	77	108485	102790	5695	5786379	15841	20206
	78	108154	100543	7611	5613752	11299	7896
79	109547	103750	5797	5400209	27519	125	
7 牛	年次	頭数(頭)					
	1974	3365241					
	76	3389499					
	78	3487145					
80	3664429						
8 海外よりの 投資	セクター別	%		国別	%		
	農業	194	05	米 国	32725	800	
	Silviculture	110	03	カナダ	2599	64	
	鉱山	34073	833	ヨーロッパ	2734	67	
	工業	3725	91	中米カリフ	1279	31	
	建設	344	08	南 米	383	09	
	サービス	2312	57	日 本	555	14	
	運輸	112	03	他	612	15	
エオルギー	17	-	計	40887			
9 通貨	通貨単位 ペソ						1ドル=8556ペソ(1983年12月)

## 略語の解説

### 1 ベラー国

INAF (農業省農地拡大庁)

Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola

PLAN REHATIC (全国沿岸農地復旧計画)

Plan Nacional de Rehabilitación de Tierras Costaras

OSPA (農業省企画局)

Oficina Sectorial de Planificación

### 2 チリ国

CONAF (農業省林業開発公社)

Corporación Nacional Forestal

ODEPA (農業省企画局)

Oficina de Planificación Agrícola

1 序 章



# I 序 章

## 1. 本件調査にかかる経緯と目的

### 1-1 調査にかかる経緯

#### (1) ベルギー国チャノカイワラル谷かんがい復旧計画

ベルギー国では軍事政権当時に実施された農業改革の結果が思わしくなく、農業部門の生産性低下が顕著になっている。ベルギー国政府はこの問題に対処するため、農業部門に国家開発計画の第1優先順位を置いている。

一方、ベルギー国の沿岸地帯では山岳地帯よりの河川の水を利用したかんがい農業が行われているが、これらの農地では排水不良、塩害等の問題がありかんがいの効果が徐々に失われてきている状況にある。これに対しベルギー国政府は全国沿岸農地復旧計画（Plan Nacional de Rehabilitacion de Tierras Costaras ; PLAN REHATIC）を策定し、1974年よりその事業の推進にあたっている。

本計画は上記復旧計画の一部であり、ベルギー国政府はそのフィージビリティスタディにつき昭和58年6月日本国政府に技術協力の要請を行った。

#### (2) チリ国マポーチョ河流域農業開発計画

チリ国では小麦、とうもろこしの基礎食糧の多くを輸入に依存しており、貿易収支の改善のためにも主要穀物等の自給率の向上が大きな課題となっている。マポーチョ地区はこれまでチリ国で基礎調査が行われ、開発の重要性が確認されている。

本計画は、同地区のかんがい排水施設の改良により、水質汚濁防止、排水不良改善、塩害及び土壌改善、湛水被害改善等を行い、農業生産の向上に資することを目的とするものである。チリ国政府は本計画のフィージビリティスタディにつき昭和58年5月日本国政府に技術協力の要請を行った。

### 1-2 調査団の目的

前項の要請に対し、今回派遣された調査団の目的は以下の通りである。

#### (1) ベルギー国チャノカイワラル谷かんがい復旧計画

相手国政府との協議、資料収集及び現地踏査を通し、本件技術協力の可能性を検討し、F/S本格調査の基本事項をもち込んだS/Wに署名する。

#### (2) チリ国マポーチョ河流域農業開発計画

相手国政府との協議、資料収集及び現地踏査を通し、本件の全体計画及び日本側に要請する調査内容を確認する。

13. ベルギー国その他の農業開発計画

パストクランデモケグアかんがい開発計画等ベルギー国における農業開発計画についての資料及び簡報を収集する。

2. 調査団員

総括	高野洋二	農林水産省東海農政局建設部長
協力政策・かんがい排水栽培・土壌	斉藤晴美	外務省経済協力局開発協力課
農業経済	坂井清	農林水産省九州農政局資源課課長補佐
業務調整	新藤昇二	農林水産省関東農政局地域計画課農政調整官
	熊代知義	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

3. 調査行程

日順	月 日 (曜日)	調査内容	宿泊地
1	11月29日(火)	東京→ニューヨーク(JL006) ニューヨーク発(EA001)	機中
2	30日(水)	サンチアゴ着 日本大使館・JICA事務所打合せ	サンチアゴ
3	12月1日(木)	CONAF総裁表敬 ODEPA次長表敬 サンチアゴ州官房長表敬 技術委員会(CONAF、チリ大学)との打合せ	"
4	2日(金)	技術委員会(農業省、公共事業省、住宅省、国有土地省)との打合せ 現地調査	"
5	3日(土)	現地調査	"
6	4日(日)	資料整理、団員打合せ	"
7	5日(月)	技術委員会打合せ 議事録署名	"
8	6日(火)	日本大使館・JICA事務所報告 サンチアゴ→リマ(LA140)	リマ



日順	月 日(曜日)	調 査 内 容	宿 泊 地
9	12月 7日(水)	JICA事務所表敬、打合せ 日本大使館表敬、打合せ INAF長官表敬 PLAN REHATIC打合せ	リマ
10	8日(木) (聖母受胎記念 日・祝日)	資料整理・団員打合せ リマ近郊農業調査	"
11	9日(金)	PLAN REHATIC打合せ 大使館打合せ	"
12	10日(土)	PLAN REHATIC打合せ	"
13	11日(日)	チャンカイーワラル現地調査	"
14	12日(月)	PLAN REHATIC、OSPA 打合せ(高野団長 斉藤団員・能代団員) 大使館・JICA事務所打合せ(高野団長・斉藤団 員・能代団員) チャンカイーワラルにて資料収集(坂井団員・新 藤団員)	"
15	13日(火)	日本大使館・ペルー国外務省打合せ(大使館俣井 書記官、調査団斉藤団員・能代団員出席) PLAN REHATIC 打合せ(高野団長・坂井団 員・新藤団員)	"
16	14日(水)	PLAN REHATIC 打合せ 大使館打合せ PLAN REHATIC 打合せ リマ→ブカルバ(斉藤団員、アマゾン林業実証調 査)(PL542)	(斉藤団員のみ みブカルバ)
17	15日(木)	PLAN REHATIC、OSPA、外務省打合せ PLAN REHATIC 打合せ ブカルバ→リマ(斉藤団員)(CF391)	リマ
18	16日(金)	PLAN REHATIC 打合せ S/W署名(INAF長官及び高野団長)	機中

日 順	月 日 (曜日)	調 査 内 容	宿 泊 地
18	12月16日(金)	INAFよりモケグア開発計画概要聴取 日本大使館・JICA事務所報告 マ発(EA010)	
19	17日(土)	マイアミ着 マイアミ→サンフランシスコ(PA575)	サンフラン シスコ
20	18日(日)	サンフランシスコ発(JL001)	機中
21	19日(月)	東京着	

#### 4. 面会者リスト(調査行程順)

##### 4-1 相手国政府関係者

チリ国マナーチヨ河流域農業開発計画

##### (1) 農業省(Ministerio de Agricultura)

##### イ. ODEPA (Oficina de Planificación Agrícola:企画局)

Esteban Córdova Tapia                      Subdirector Adjunto

Sergio Cuerra M.                              Depto de Asistencia

Técnica Internacional

##### ロ. CONAF (Corporación Nacional Forestal: 林業開発公社)

Ivan Castoro                                      Director Ejecutivo

Guillermo Núñez                              Jefe Programa Manejo Cuencas y Control  
de Dunas

(首都圏洪水対策委員会技術委員会委員長)

Ricardo Romero                              Gerente Técnico

Oswaldo Alfaro G.                              Director

Depto de Técnica

Region Metropolitana de la Corporación  
Nacional Forestal

Carlos Cerda Sepulveda                      Ingeniero Forestal

Programa Manejo de Cuencas Region  
Metropolitana

Alberto Kuhne

Ingeniero Agronomos

Servicio Agrícola y Ganadero

Division de Proteccion Recursos Naturales

ハ、サンチアゴ州農業局 ( Secretario Regional Ministerial Metropolitana de  
Agricultura )

Lupericio Vásques

Secretario

( 首都圏洪水対策委員会筆頭委員 )

Gahaniro Rastillo R.

Luperio Insques

(2) 公共事業省 ( Ministerio de Obras Publicas )

サンチアゴ州公共事業局 ( Secretaria Regional Ministerial Metropolitana de Obras  
Publicas )

Iris Valenzuela

Secretaria

Jaime Torreblanca

Ingeniero Jefe

(3) 都市住宅省 ( Ministerio de Vivienda Yurbanisino )

サンチアゴ州都市住宅局

Esteban Siques E. Arqto

(4) 国有土地省 ( Ministerio de Bienes Nacionales )

サンチアゴ州国有土地局 ( Secretario Regional Ministerial Metropolitana de Bienes  
Nacionales )

Juan Piazsapiain

Inspector

(5) サンチアゴ州

Romualdo Pizarro

Jefe de Operaciones Regionales de la  
Intendencia

Marcelo Astoreca

Director de la Secretaria Regional de  
Planificación

(6) チリ大学

Hugo Romero

Director

Depto de Geografía

Adriano Rovira Pinto

Profesor

Depto de Geografía

Manuel Murioz Luza

Profesor

Depto de Geografía

José Vinagre	Gegneto Climatologista
Jose F. Araya Vergara	Profesor
	Depto de Geografía

Claudio Meneses

2 ベルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画及びパストグランテモケグア農業開発計画

(1) 農業省

イ. JNAF (Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola ; 農地拡大大庁)

Joaquin Maruy Tashima	Jefe
Luis Serrano Fernandez	Director General
	Depto de Estudios
Cesar Fajardo	Coordinador de Proyecto Pasto Grande
Eduardo Salazar Monroe	Director Ejecutivo
	Plan Nacional de Rehabilitación de Tierras Costeros
	(PLAN REHATIC)
Jorge Honores Rubio	Director Ejecutivo Adjunto de Formulación de Proyecto
	PLAN REHATIC
Jorge Salas P.	Oficina de Huacho
	PLAN REHATIC
Plinio Gutierrez del P.	Oficina de Huacho
	PLAN REHATIC
Luis Herrera Galdo	Director
Dr. Roger Sanchez Velez	Director
	Oficina de flineamiento Agrícola

ロ. OSPA (Oficina Sectorial de Planificación ; 企画局)

Guillermo Ramirez	Director
Gonzalo Silva Santistesein M.	Director
	Oficina de Desarrollo Agroindustrial
José Bejarano Taboada	Director
	Oficina Ampliación Frontera Agrícola
Carlos Herrera Leon	
Victor Vasquez Costa	

外務省

Alberto Carrión

Jefe del Depto de Paises Desar, Direccion de  
Coop Técnica y Financiera Internacional

(ヨーロッパを除く先進国課長)

Gerdau O'Connor

Director de Coop Técnica y Financiera  
Internacional

#### 4-2 日本側関係者

##### (1) チリ国

日本大使館

六 条 参事官

野口優秀雄 書記官

高 官 FAO 専門家

JICA サノチアゴ事務所

加藤 進 所長

##### (2) ペルー国

日本大使館

小 杉 大使

厚井達夫 二等書記官

野 崎 エレクトロペルーアドバイザー

JICA シマ事務所

平林武尚 所長

高木 繁 所員

.

## Ⅱ 総 括





## Ⅱ 総 括

### 1. ペルー国チャンカイ・ワラルかんがい復旧計画について

#### 1-1 チャンカイ・ワラル地域の概況

本地域は、リマ市の北方約100Kmの大平洋沿岸地帯に属し、アンデス山脈の西側の丘陵地から海岸に向かってなだらかに傾斜している。

周辺一帯は、年間の降雨量は極めて少い(20mm/年前後)砂ばく地帯である。チャンカイ・ワラル谷は、チャンカイ川の水利用により、植物の成育が可能となっている地域であり、太平洋沿岸地帯の砂ばくの中のオアシスである。

チャンカイ・ワラル地域には、チャンカイ市とワラル市の二つの町があり、海岸に面したチャンカイ市は農業と漁業の町であり、ワラル市は農業の町である。

雨の降らない砂ばく地帯での水の重要性は、水に恵まれた日本人には想像以上のものである。かんがい水の確保が農地の絶対条件であり、かつまた、人間の住める条件になっており、かんがい用水のないところには土地はあっても農地は存在しない。

このため、かんがいは古くから行われてきており、水の確保とかんがい方法には大変な努力が払われてきている。

一方、リマ市を中心とした首都圏の人口増加はすさまじい。政府関係者の話によると、リマ首都圏の人口は約500万人と言われ、現在も人口集中が進んでいる。近い将来は1,000万人～1,200万人にも達すると見込まれている。

チャンカイ・ワラルは、降雨量を除けば気候的にも地形的にも恵まれ、色々な作物の生産が可能であり、リマ市の食料供給基地として重要な役割を果たしている。

このため、今後のリマ市の人口増加に対処するために、リマ市に近いチャンカイ・ワラルを首都圏の食料供給基地として位置づけ、ペルー政府は農業振興の施策を進めている。

#### 1-2 要請内容の特色

かんがいが可能かどうかは、農業が可能かどうかに関係するものであり、かんがい施設の老朽化により施設の機能が低下したり、水の損失が大きくなることは、直ちに農地の作付面積の減少に関係するものであり、農業用水の不足は農産物の生産量、農業経営に大きく影響している。

また、施設の不備や老朽化のため、用水が不足してくると作付ができなくなり農地が放置され、色々な障害も加わり不良農地と化し、農業の不振の原因になっているものが地域内に見受けられる。

このため、かんがい用水の確保と有効利用は重要な課題であり、取水口から末端までのかんがい施設全般について総点検して、老朽施設の改修や改良を行うだけでなく、水利用、水管理のあり方についても検討し改善をする必要がある。

ペルー政府関係者と打合せの結果、これらの重要性が認識されており、要請内容の確認を行ったが、その要請内容については後述することとして、主要な事項と特色をのべると次のとおりである。

11) PLAN REHATIC (PLAN NACIONAL DE REHABILITACION DE TIERRAS COSTERAS — 全国沿岸農地復旧計画) の第3期計画の中の一つのProjectであること

PLAN REHATIC は、太平洋沿岸地帯の農業開発として1974年に開始され、これまでに第1期、第2期の計画を実施に移し、現在は第3期の段階にあり、Pre-F/S を世銀の融資を得て自国で実施している。そして1985年までにF/Sを終了させる予定で、その後5～6年で工事を完了させる計画で進められている。

12) PLAN REHATIC 第3期計画は、本件を除く他のProjectは全て世銀の協力が予定されている。

チャンカイ・ワラルだけを日本に協力を求めてきた理由は必ずしも明確でないが、今後ペルー国としては、日本に協力を求めたいProjectが数多くあると言われており、農業開発の技術協力の第1号であり、かつ、モデルケースとして考えられている。

13) かんがい排水の施設の改修、改良を中心とした土地改良型の事業であること。

取水口、導水路、幹支筋用水路、排水路、調整池の改修、改良、新設のほか、かなりの面積について排水不良或は用水不足、その他の原因で塩害やアルカリ性土壌で障害のある農地が放置されており、これら農地の改良が含まれている。

また、これら排水不良農地や塩害農地等に対するかんがい用水の対策が必要であろう。

14) チャンカイ・ワラル谷は、太平洋に向かって傾斜しており、一般的に言ってみればかんがい水路の勾配は急であり、流速が早い。

15) 乾そうした砂ばく地帯における既存農地の農業基盤にかかわるリハビリテーションであること。

### 1-3 調査団の所感と留意事項

ペルー政府関係機関(実施担当はPLAN REHATIC)との打合せ及び現地調査の結果、特に感じたこと並びに留意すべき点の主なものをあげると、以下のとおりである。

1) ペルー国では、かんがいの歴史は古く、立地条件に合わせて色々な工夫がなされてきており、かんがいの技術水準はかなり高い。そして、施設の主要な部分は別として、殆んどが土や石を利用するなど、現地の素材が活用されている。

(12) 砂ばく地帯のかんがい農業の経験については、ペルー国には古い歴史があり、かんがいの方法、水の管理方法については現地農家の慣習や営農技術については十分に配慮する必要がある。

(13) 排水不良地には、塩分が集積しており、除塩対策については色々の角度から検討する必要がある。

また、降雨量がほとんどなく、多量の水を使うことは困難な地域であるため、除塩には相当な期間を要すると考えられるので、対策工法など土木的な面だけでなく、特別な作付体系や営農指導が必要であろう。このため、当分の間は、除塩を進めながら、塩分に強い作物を選定し、栽培するという暫定的作付体系の配慮が必要であろう。

(14) 用排水系統は古くからできているが、下流へ行くほど用水不足地や排水不良地が生じているので用水の配分状況、過不足の状況について実態調査を十分にやる必要がある。

また、ペルー国でPre-F/Sを実施しているので、利用可能な調査データがある。

(15) 地域内の用水系統を点検する場合には、地域内に現存する調整池の能力や利用状況の検討も必要になるが、新たな調整池の必要性の検討も含め、用水の効率的な分配について見直す必要がある。また、地下水の利用についても併せて考慮する必要がある。

(16) かんがい排水施設等の設計、施工法については、現地の立地条件に合った経済的な工法を採用するとともに、工事用の資材は現地で容易に入手できる素材を活用すべきであると考えられる。

(17) 乾そうした砂ばく地帯における既存農地の土地基盤についてのリハビリテーションであるため、日本国内の技術と基準をそのまま応用することには問題があるので、この地域の条件にあった工法上の工夫と場合によっては、特別な研究をする必要がある。

(18) 地形的には、山間部から一定の勾配で土地がひろがり、海岸に向ってゆるく傾斜している。現況のかんがい水路は、上流部は勾配が急であり、流速は非常に大きいので、計画に当って留意する必要がある。(勾配のとり方、水路構造、分土工、落差工、路線の修正を含めた検討など)

(19) PLAN REHATIC の第3期計画では、多くのプロジェクトが世銀によってF/Sが行われているので、日本の技術協力として初めてのケースである本件調査は注目されており、世銀と比較されるので注意を要する。

(10) 本件は、日本とペルーの技術協力としては初めての農業開発調査であり、今後のモデルケースともなる重要な役割を果たすと考えられるので、慎重に対応する必要がある。

また、これが成功すれば、ペルー国からは日本に対して多くの案件が今後はいでくると考えられる。

## 2. チリ国マポーチョ川流域農業開発計画について

### 2-1 首都圏マポーチョ川流域の諸問題

チリ国は、南北に細長い国であり、南緯17度から亜熱帯、温帯、寒帯と続き、最南端は南緯56度にまで達し、その延長はおよそ5,000kmとなっている。

首都サンチャゴ市は、中部の温帯にあり、快適な気候に恵まれ、政治、経済、文化、教育の中心となっており、最近の人口増加はめざましく、約400万人の人口をもつ大都会である。

チリ国総人口約1,200万人のうち、約400万人がサンチャゴ市並びに周辺の首都圏に集中しており、現在も増加しつつある。

このため、サンチャゴ市は周辺にぼろ張しつつあり、都市近郊の優良農地が宅地化され、市街化が進んでいる。

特に同市の東部は山岳となり、アンデス山脈に連なるが、住宅の建設は山間部の急傾斜地にまで及んでいる。しかし、市街化の伸展に伴って必要な排水システムなど社会インフラの立ち遅れは、色々の問題をひき起している。

このため、降雨時には災害を受け易い状態にあり、首都圏の人口増加に伴う様々の問題は市街地だけでなく、農村部に及んでおり、その対策の立ち遅れは社会的な問題になっている。

市街地を通過する農業用水路には、下水など生活廃水が流入し、水質の悪化、水質汚濁に伴う農地汚染の拡大は農作物への被害となり、食用に不適格な状態となり、農業者は勿論のこと、都市住民の食生活にも影響を与えている。

また、既耕地の排水システムの不備による湛水被害や市街化の進んだ地域の用水路の通水能力、改修のための点検やその改善対策の必要性など、色々の問題が生じており、都市周辺農地の保全と改良のための対策は緊急な課題となっている。

### 2-2 要請内容の特色

本件要請内容については、後述するが、首都圏の既存農地(約5,000ha)を対象に保全と改良を必要とする区域(約11,000ha)の既耕地改良計画とサンチャゴ市北部地域の未利用地及び低位利用地(約4,000ha)を新しく農地開発する計画の2つに大きく分類される。

これら2計画の要請内容は次のとおりである。

#### A. サンチャゴ市周辺既耕地改良計画について

- I) 首都圏における優良農地の保全と市街化に対する調整の必要性
- II) 水質汚濁防止、湛水防除、土壌改良等の農地防災的な計画が含まれていること
- III) 調査内容が多岐にわたり、従来の農業開発案件になかった新しい専門分野の技術対応が必要であること。

## B. サンチャゴ市北部地域の新規農地開発計画について

かんがい用の水源対策と排水不良地対策、塩害、土壌対策を含む未墾地及び低位利用地の農業開発であるが、首都圏の人口増加に対処（約25,000人の入植計画）するとともに、首都圏への生鮮食料の安定的供給基地をつくる目的と果樹、その他農作物の増産による輸出の拡大並びに農村の振興に資するものであること。

### 2-3 調査団の所感と留意すべき事項

- (1) 従来行われてきた農業開発計画調査とひと味異った都市周辺における優良農地の保全と土地改良を行うものであり、チリ国は同じような都市近郊の農業問題をかかえている日本に対して、日本のもつ高度な農業技術の協力を強い期待を寄せている。
- (2) チリ国は、アルゼンチンと並び南米の中では先進国で、経済、文化、教育の程度も高く、技術水準もかなり高い。しかし、農業基盤の整備などの土地改良事業を政府又は州政府の事業（公共事業）として実施した経験がない。
- (3) 本件のような農地防災を含む既耕地の改良は、今まであまり例がなく、異色の案件といえる。しかし、今後は途上国、中進国において同種のケースが増大するものと思料されるので、今後わが国の農業技術協力の新しい分野といえることができるので、積極的に取り組む必要があろう。
- (4) 要請内容の特色で述べたとおり、チリ政府は首都周辺の既耕地の改良と防災対策を重要視しており、優先的に早期実施したい意向である。

これは、400万人の大都市の住民対策としても大変に重要であり、首都圏対策の一環として力を入れているチリ政府の積極的な姿勢を国民に示すデモンストレーション効果が大きい。一方、日本政府にとっても対チリ国の技術協力についてのデモンストレーション効果も期待できる。
- (5) 本件にかかわる対策事業が遅れば、農地の汚染が刻々と拡大し、食用に有害な生鮮野菜が大量に都市に供給されることになり、住民の生活に影響するので放置しておけない問題である。（現在でも、州保健局より数種類の野菜について栽培禁止令が出されている。）
- (6) 調査内容が多岐にわたり、水質障害、土壌汚染、塩害土壌、アルカリ性土壌、その他の調査と対策が必要であり、広範囲の専門知識と高度な技術力が要求される。
- (7) チリ国では、CONAFが中心となって、各方面からスタッフを集めており、チリ大学の教授陣を動員して今回の調査団に対応した。このため各分野別の問題点や調査結果について説明があり、首都圏の対策の重要性を伺うことができた。

また、F/S調査の過程で日本側との技術交流について強い期待をもっている。
- (8) 日本で現在取り組んでいる農業基盤整備に関する技術の中で、特に市街化の進みつつある

都市近郊型の基盤整備の技術が活用されることとなり、日本の経験が役に立つ事業と考えられる。

9. 通訳の不足と調査地域の環境について

日系人が少く、現在通訳は一人であり、通訳の確保に問題がある。調査対象地域の環境は良好であり、生活面、現地調査作業ともやり易い好条件にある。

10. 調査の進め方

調査の進め方としては、緊急性のある首都圏の農耕地対策についてのF/S調査を行うとともに、マポーチョ流域の総合的な水資源開発の観点からみて密接な関連のあるサンチャゴ北部の新規農地開発について、Pre-F/S等の作らかの調査を同時併行的に実施することが適当と考えられる。

### Ⅲ ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画





### Ⅲ ベルー国チャンカイワラル谷かんがいの復旧計画

#### 1 本件計画の概要

##### 1-1 要請背景及び内容

ペルー国政府は、国民の生活水準の向上、食糧自給率の向上、雇用機会の創出等を目的として山岳及び森林地帯において農地開発を実施しており、毎年地帯の農地の復旧にも力を注いでいる。またこの他農業調査、農業普及をあわせて実施し、農業者に技術移転を図ることも行っており、これら農業開発計画は基本的には民間のイニシアチフに依存することとしている。

チャンカイ・ワラル谷かんがいの復旧計画は、これらの目的に合致するものであり、国家開発計画である全国沿岸農地復旧計画（PLAN REHATIC）第三期計画として位置づけられている。

本件サイトであるチャンカイ・ワラル谷は、マ市北方約100 Km地点にあり、洪水被害は少く、運搬費も安く、気候も温暖で多くの種類の作物が生産可能であることから、カニエテと共にリマ市への農産物の供給基地として重要な場所である。

このような背景のもと、今般ペルー国政府は、チャンカイ・ワラル谷の母なるチャカイ川を主な水源とし、右岸では河川よりラ・エスヘラノ、コンド、チャンカイの駆逐用管路により導水シワラル地区を、反復水により下流のチャンカイ地区をそれぞれかんがいする。また途中小高い山に囲まれた低平地であるキンチャ、トノノ地区の排水改良を行う一方、左岸では8つの分水工による取水、溪流水及び排水施設からの遺水を利用してヘルベ、サン・イスのかんがいをを行い、ホサ地区の排水、塩害対策を行う計画、また26000 haの農地を対象とし老朽化したかんがい排水施設の改良及び排水、塩害対策のための農地改良を行う計画にかかわるF/Sを要請越した。

##### 1-2 上位計画について

PLAN REHATIC（全国沿岸農地復旧計画 — PROYECTO ESPECIAL DE TIERRAS COSTERAS）

ペルー国のかんがい面積の3分の2は太平洋沿岸地帯に位置しており、3分の1は程度は異なるが排水及び塩害問題を抱えている。CENDRET（国立土地排水干渉センター）により実施された予備調査によれば沿岸にある45の溪谷の約722千haの農地のうち、247千ha（34.2%）の土地が被害をこうむり、年間被害額は4億9千万ドルといわれている。

このためペルー国政府は、

(1) 排水及び塩害問題を抱えている農地を復旧させること。

- (2) 溪谷内でかんがい排水の整備水準を統一すること。
  - (3) かんがい排水施設を単に改良するのではなく、耕地の均平作業を行うこと。
  - (4) 農業者へかんがい排水にかかわる技術移転を図ること。
  - (5) 土地改良区に農業機械設備、あわせて谷の修理施設、スペアパーンを供与すること。
  - (6) 土地改良施設を整備するためにアクセス道路、関連社会インフラ等を整備すること。
- 等を目的としてPLAN REHATIC計画に着手することとした。

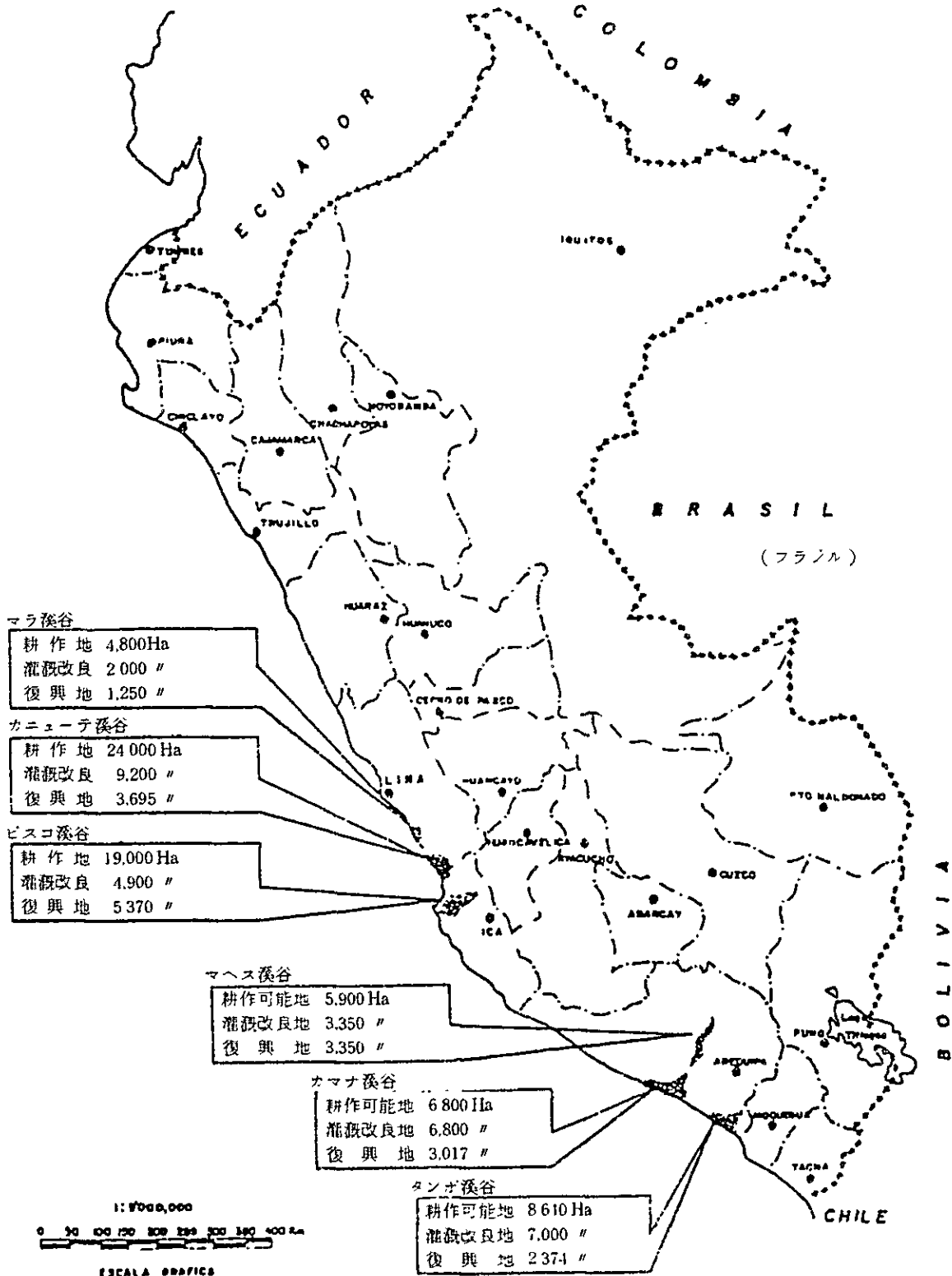
第一期計画は、DEPE-REHATICが担当してリマ南部の溪谷（マラ、カニエテ、カマナー、マヘス及びタンボ）の19千haを整備しており、更に15千haの追加が予定されているが、問題は排水不良と塩害である。第1期の当初の事業費は4,050万ドルで、世銀の融資によるものである。融資額は全事業費の60%で残りは公共支出となる。

第二期計画は、チラ・ピウア特別プロジェクトで現在ハホ・ピウラ溪谷の36千haを対象に開発が進められている。

第三期計画は、現在Pre-F/Sの段階にある。資金は一部世銀及びFAO/世銀共同プログラムの援助とを当てにしている。プロジェクト対象地区は、アンユシュ県のサンタ・ラクラマルカ、ネベニャ、カスナ、ワルメイ及びリマ県のフォルタレサ・パティヒルカ、スベ、ワウラ、チャンカイ・ワラルである。

Pre-F/Sは既に開発され、各溪谷の第一次報告書が提出されており、更に土壌、水質、地質、水文、気象等の基礎的調査もあわせて行なわれている。

沿岸地域の復興特別プロジェクト 第1段階



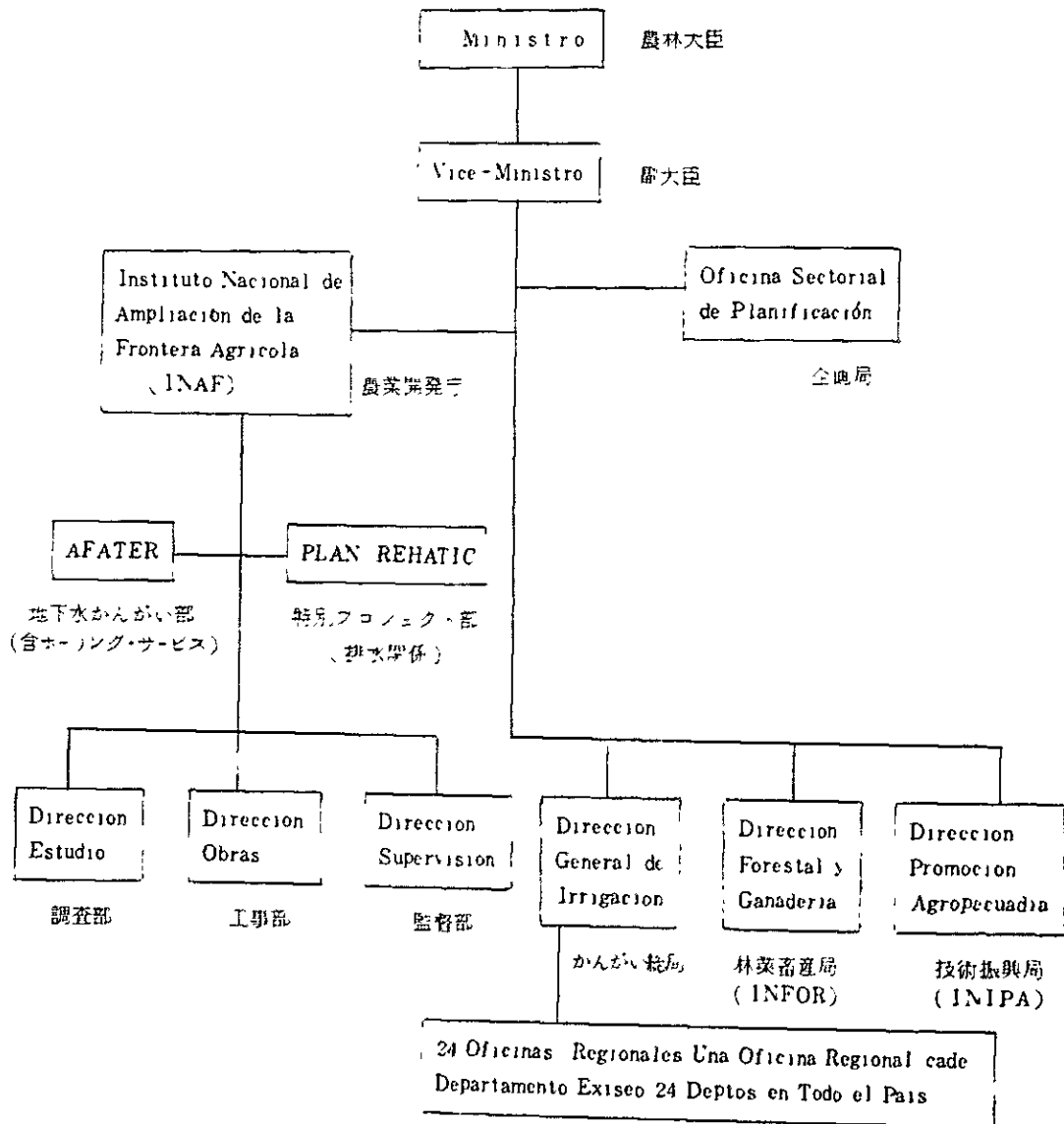
実行組織委員会  
沿岸地域復興特別プロジェクト実行部

1-3 本件実施機関及び関係機関

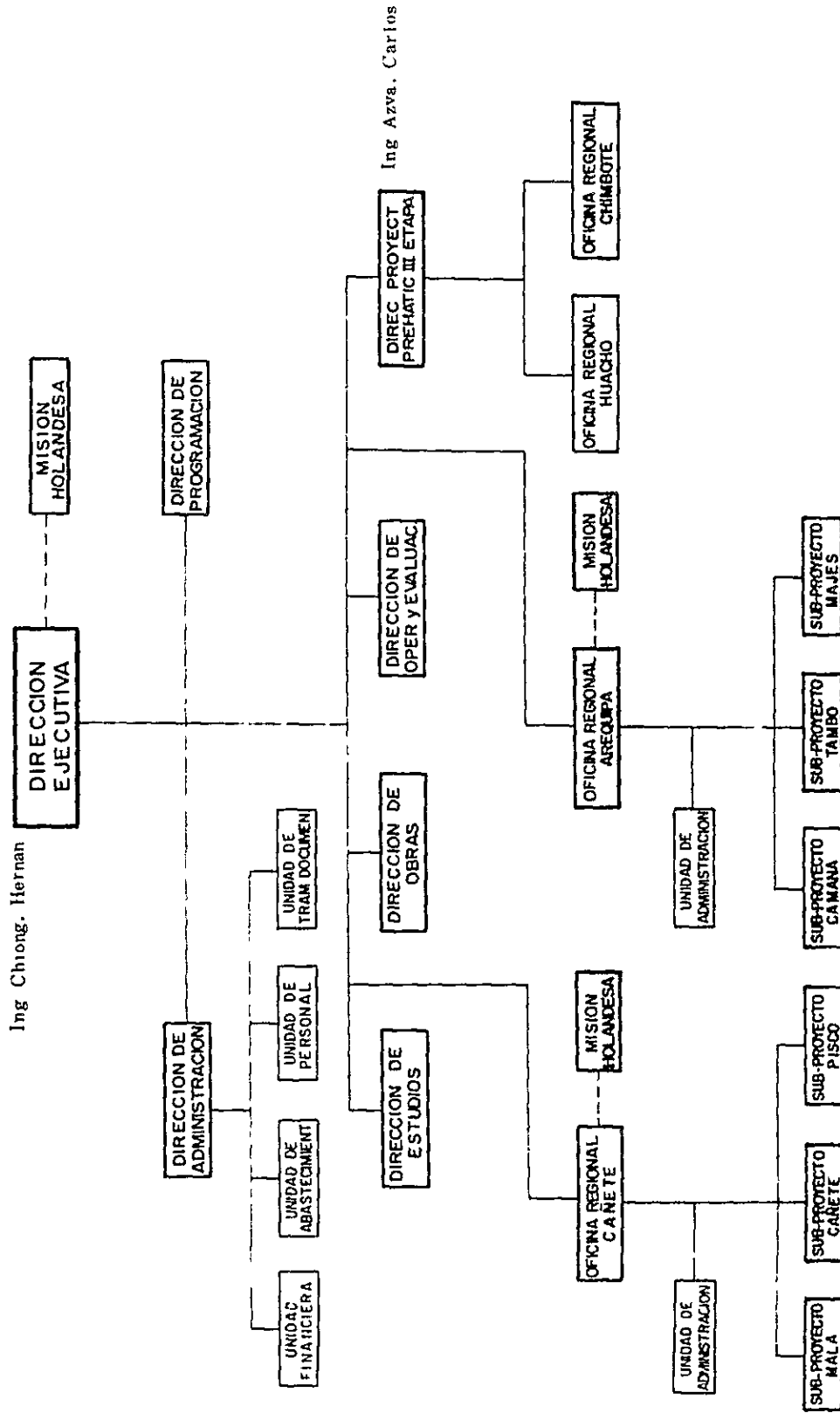
本計画F/S調査の実施に際してのペルー国御実施機関は別紙S/Wにおいて述べられている通り、農業省に属する農地拡大庁( INAF )となる。ただしその実務は同行の下部機関である全国沿岸農地復旧計画部( PLAN REHATIC )が行うことになる。農業省及びPLAN REHATIC の組織図を第1区及び第2区に示す。

関係機関としては、農業省内で省全体の業務の企画調整を行っている企画局( OSPA )がある。又、調査対象地域の現況での水管理は、同じく農業省のかんがい総局が行っている。(ともに第1区参照)

第1区 MINISTERIO DE AGRICULTURA 農林省組織図



第 2 頁 ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA DIRECCION EJECUTIVA DEL PROYECTO ESPECIAL DE REHABILITACION DE TIERRAS COSTERAS  
PLAN REHATIC



## 2. 計画対象地域の現況

### 2-1 計画対象地域の概況

本地区は、ペルー国の首都リマ市の北部に位置し、アンデス山脈に源を発し、南西に向って太平洋に流下しているチャンカイ川（流域面積＝3,454 km<sup>2</sup>）の下流域（海岸線から約30 kmまでの範囲）に形成された沖積平野を主体に構成されている。

本地域の農地は、概ね標高0～400 m（平均勾配12%）に分布し、約26,000 haの面積を有するが、年降水量約20 mm、年平均気温約19℃という亜熱帯乾燥型の気候下にあるため元来は半砂漠であったものが、1920年代からのかんがい施設の整備により開発されたものである。従って、本地区の周縁は砂漠、半砂漠、自然草地等であり、この中にはかんがい用水が確保されれば、農地として開発が可能と考えられるかなりの区域が含まれている。

既存かんがい施設の水源の主体は、チャンカイ川本流からの取水であるが、地区の下位部では、排水路からの取水による用水の還元利用及び地下水のポンプアップの依存度が大きく、また上位部においては、中小の溪流水も利用されている。

地域内のかんがい農地においては、穀粒作物、果樹、野菜、豆いも類、畜産及び工芸作（棉、ホウキビ等）等多様な作目の生産が行われており、また、農業技術水準もペルー国内では最も高い地域に属している。

本地域は行政上、リマ県チャンカイ郡、ワラル郡及びカンタ郡にまたがり、地域内の中枢都市は、ほぼ中心に位置するワラル市（人口67千人、野菜流通改善計画資料による）と海岸のチャンカイ市（185千人）である。ワラル市とリマ市は、南米大陸の西海岸を南北に縦貫するパンアメリカンハイウェイ及び国道で約80 km、往復2時間の距離で結ばれており、本地域内はこれらを幹線として国道、県道その他の地方道により約90%の交通利便がカバーされている。

このような本地域の農業キャパシティと経済立地条件は、本地域をリマ首都圏に対する食料供給基地として位置づけ、首都圏の人口増大とともにその重要性を益々大きくしている。近年になって、1920年代から整備されてきたかんがい施設の老朽化及び施設の不備、これに伴う用水不足、排水不良、土壌への塩類集積等による農業生産力の低下及び農地の荒廃化問題が顕在化している。一方、リマ市場における農産物価格変動に呼応した生鮮野菜等の投機的経営の増加もあって、一部には豊作貧乏的な現象の発生→農業意欲の低下→土地利用の粗放化→生産力の低下といった悪循環も生じている。

これらのことから本地域においては、かんがい排水施設の復旧及び改良による用水の確保と土壌の改良及び農地の拡大を基礎とする農業の改善が国家的に、また私経済的にも最大の課題となっているといえよう。

## 2-2 水文、気象

### (1) 気 候

チャンカイ・ワラル地域は大太平洋沿岸に亘し、乾燥して湿度の低い砂漠気候である。その気候は12月から4月の20℃以上の乾燥期、及び5月から11月までの月平均気温が10℃～20℃の乾燥期に分類される。なお、低地部の年平均気温は19℃、最高気温は24.5℃、最低は14℃、その幅は10℃強であり、溪谷の気温は年変化はかなり緩やかである。

太平洋沿岸は、南太平洋高気圧の季節変動の影響を受けて貿易風は南々東から海岸とほぼ平行して吹き込み、一般にこの緯度にみられる水温より低い。4月から11月にかけて海岸地方は高さ200mから800mまでの間雲におおわれる。この雲は800m上空の対流を妨げており、1月になって高気圧が沿岸から遠ざかると雲は消え、沿岸地方は大陽が降りつけて曇り日が続く。降雨量は年間20mm前後であり、1月から4月にその80～90%が集中し全くの乾燥地帯気候である。

なお、こうした地域での農業は耐旱性の作物であってもかんがいなくして行うことは難しい。特に北部海岸地帯の砂漠は暑さが厳しく、高所山岳地帯の雨季における豪雨、アンデス山脈の雪溶け水を利用してかんがいをを行っている。

### (2) 水 文

チャンカイ・ワラル溪谷における農業は、チャンカイ・ワラル川、地下水及び回復水をかんがい用水として利用して含まれており、チャンカイ流域の水資源は降雨量の90%が集中する1月から4月の流出量、アンデス山脈の雪溶け水に依存している。降雨量は年間20mm前後、1月から4月に年降雨量の80～90%が降り、乾期は7月から10月である。チャンカイ川は非常に流量が不規則で暴風雨の影響が多く最大流量は220m<sup>3</sup>/S、最低流量2m<sup>3</sup>/S、年平均で1475m<sup>3</sup>/Sであり、年平均比流量は湿潤域で300000m<sup>3</sup>/kmである。(第1表、第2表、第3表)

第1表 チャンカイ川溪谷の測候所

測 候 所	クラス	州	県	区	経 度	緯 度	高 度 (海拔)
ワラル	Co	リマ	チャンカイ	ワラル	11°28'	77°14'	132 <sup>m</sup>
ワカノ	Co	"	"	"	11°27'	77°00'	480
バリャック	Plu	"	サンタ		11°22'	76°49'	2333
カラック	Plu	"	"		11°11'	76°47'	2500
ビルカ	Plu	"	"		11°14'	76°40'	3200
サンタ・クルス	Plu	"	"		11°11'	76°38'	3500

第2表 月平均雨量 (mm)

期間 1967/68-1972/73

測候所	月												計
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
ワラル	2	0	0	0	6	0	2	0	0	1	2	2	15
ワカン	2	0	1	1	62	2	1	0	0	3	2	3	21
バノカック	0	5	4	20	60	50	113	20	1	0	0	0	275
ビレカ	0	19	17	62	71	79	147	43	5	0	0	0	446
カラノク	4	15	14	37	70	65	115	26	2	0	0	1	349
マント・クルス	16	41	29	69	70	96	146	57	9	0	2	6	548

第3表 チャンカイ川月平均流量

項目	単位	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均流量	m <sup>3</sup> /秒	2155	3430	4302	2499	1006	626	474	413	439	514	709	1044
月平均最高	m <sup>3</sup> /秒	6300	8340	9740	9330	1630	1020	820	590	800	000	3430	4030
月平均最低	m <sup>3</sup> /秒	510	690	700	590	390	290	200	230	250	250	280	350
最高と最低の差	m <sup>3</sup> /秒	5790	7650	9040	3740	1260	730	620	360	550	750	3150	3680

年間平均流量 . 14750 m<sup>3</sup>/秒

年間平均最高 . 26600 m<sup>3</sup>/秒

年間平均最低 . 4400 m<sup>3</sup>/秒

年平均総量 161,486,341 m<sup>3</sup>

最高年間量 839,030,396 m<sup>3</sup>

最低年間量 138,265,920 m<sup>3</sup>

年平均発生

溪谷内合計 . 241,489 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>

湿気溪谷内 : 303,669 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>



## 2-3 かんがい排水

### (1) かんがいの整備状況

政府の努力により、かんがい面積は年々増加しつつあるものの、現在海岸地帯及び一部の作物についてかんがい施設の整備が進んでいるが、全国的にはかんがい面積（33%）より天水依存の農耕地（67%）の方がはるかに多い。

地帯別にみると海岸部の農地面積70万haのうち64万ha（整備率92%）、山岳部の農地面積210万haのうち38万ha（同18%）が整備されている。一方作物別にみるとペルーの5大主要作物である馬れい薯、とうもろこし、棉、小麦、米のうち棉（99%）、米（82%）のかんがい率は高いが、5大作物を通じた全体のかんがいの割合は47%で未だ半ばに満たない。

またチャンカイ川流域に目を移すと流域面積は345400haであり、耕地面積は海岸部24,000ha、山間部2,000haで、かんがい面積は21,000ha（整備率80%）である。

（表1表、第5表）

第4表 地帯別農耕地のかんがい・天水別面積（1972年）

（単位：ha）

区分 地帯	かんがい		天 水		計 (c)
	実 数(a)	a/c(%)	実 数(b)	a/c(%)	
海 岸	644,417	92	59,118	8	703,535
山 岳	377,003	18	1,719,297	82	2,096,300
森 林	28,476	9	314,077	91	343,553
計	1,050,896	33	2,092,492	67	3,143,388

第5表 主要作物のかんがい・天水別面積（1976年）

（単位：ha）

区分 作物	かんがい		天 水		計 (c)
	実 数(a)	a/c(%)	実 数(b)	a/c(%)	
ばれいしょ	48,495	19	202,225	81	250,720
とうもろこし	116,896	47	131,820	53	248,716
棉	132,335	99	1,335	1	133,760
小 麦	21,295	16	112,345	84	133,640
米	100,270	82	22,210	18	122,480
計	419,291	47	469,935	53	889,226

12. かんがい排水システム

チャンカイ・ワラル谷の左岸のかんがいはチャンカイ川より8ヶ所の取水工、用水路、一方右岸は4つの取水工、用水路に依存しており、下流は上流の反復水を利用しているが、この中でも最も重要な3つの幹線用水路について言及する。

① ラ・エスベランサ幹線水路(第6表)

本水路はラ・エスベランサの農地3167haをカバーし、1925年より供用開始している。

第6表 エスベランサ水路及びその分水路の特徴

水 路 名	等 級	長 さ	最大流量 ( $m^3$ /秒)	ライニング
エスベランサ	主	4+100	88	有
カブヤル	1 <sup>等</sup>	5+350	30	"
カブヤルアルト	2 <sup>等</sup>	3+120	S/D	無
カブヤルパッホ	2 <sup>等</sup>	4+730	30	有
ビノヤガルシーア	3 <sup>等</sup>	2+550	15	"
カヨームリーリョ	3 <sup>等</sup>	7+700	S/D	"
グラナードス	1 <sup>等</sup>	15+500	40	"
デスカンサ・ムエルト・パッホ	2 <sup>等</sup>	3+100	S/D	"
第1グラナードス分水路	2 <sup>等</sup>	2+600	S/D	無
グラナードス分水路11	3 <sup>等</sup>	2+110	S/D	"
"          12	3 <sup>等</sup>	1+500	S/D	"
第2グラナードス分水路	2 <sup>等</sup>	3+100	18	有
第3                    "	2 <sup>等</sup>	3+100	1.9	"
グラナートス分水路31	3 <sup>等</sup>	3+600	0.6	無
第4クラナードス分水路	2 <sup>等</sup>	2+050	0.5	"
第5                    "	2 <sup>等</sup>	1+400	0.5	"
ラ・ビルヘン分水路	2 <sup>等</sup>	1+350	S/D	有
TOTAL		66+960		

#### イ、ラ・エスペランサ取水工

本取水工は海岸から2.3km上流のチャンカイ川右岸に位置し、コンクリートと石で造られている。取水水門は3門あり、木製で巻上げ式である。取水水門に平行に導流壁があるが土砂が堆積し、洪水時にはそれが崩壊し取水工が孤立する危険性がある。さらに取水工から下流50mのところに土砂吐があるが効果を発揮していない。

#### ロ、ラ・エスペランサ分水路

本分水路は最大流量 $8.8\text{ m}^3/\text{S}$ 、勾配0.18%の水路で簡単なライニングは施工されているものの一部は壊れており、更に途中までしか施工されていないので全体的な補修が必要である。取水工から2,400mの地点にコンクリート製の沈砂池、沈砂槽、水門及び余水吐がある。沈砂池に続いて分水工があり、一つはこの地域の既存の水力発電所へ水を供給しており、他は分水路をそのまま流れて下流約200mの地点で1,464mのトンネル(最大流量 $8.0\text{ m}^3/\text{S}$ )に入る。このトンネルの出口でラ・エスペランサ水路はカブヤル水路とグラナドス水路に分岐し、そのうちの1本は流量を調整するため貯水池につながっている。

#### ハ、カブヤル水路

本水路は分岐点より右側に流れている水路(流量 $3.0\text{ m}^3/\text{S}$ 、勾配0.087%)で、上流部分は石で完全にライニングされている。この水路は全長5,350mのちに78mと700mの2本のトンネルがあり、700mのトンネルは分水工でカブヤル・アルト水路とカブヤル・パッホに分類される。

カブヤル・アルト支線水路(全長3,120m、ライニングなし)は山麓を縫ってエスペランサの高地部をかんがいている一方、カブヤル・パッホ支線水路(全長4,730m、簡単なライニングあり)はさらに5つの水路に分かれるが、この水路の特徴は勾配が様々で0.2%から2.2%に及び増減箇所が多いということである。

#### ニ、グラナドス水路

この水路はトレス・コムプエルタス分水工の左側から始まり(石材でライニングしており、勾配は0.2%)、0+820地点の左岸からラムカンサ・ムエルト・アルト分水路が分かれている。その下流1+680地点で、ラ・ビルヘン水路に継がり、貯水池へ水を供給するとともに、グラナドス水路の流量を増やしている。

一般的に、エスペランサ用水系統は水路全体の補修(特に簡単なコンクリートライニング部分は拡張工事の際ライニングを同時に行っていないので損壊が進んでいる)が必要である。またライニングをしていないところでは水路が砂であることから浸透損失も大きいのでライニングを施すことも検討する必要がある。

② ワンド幹線水路（第7表）

主水路はワンドの1,438haのかんがい用水とワラル市の水道水（90ℓ/S）を供給しており、用水系統は以下の通り。

第7表 ワンド水路とその分水路の特徴

水路名	等級	長さ	最大流量 ( $m^3/s$ )	ライニング
ワンド	主	12+200	30	無
ワンド・アルト分水路	1級	2+600	06	"
ビクトリア	"	5+000	12	"
第1ワンド分水路	"	2+900	05	"
	TOTAL	22+720		

イ ワンド取水工

現在250mの堤防があるがその機能は果しておらず取水のため約200mの導流壁でチャンカイ川より導水し、取水工へ継ぐ必要がある。唯一枚ある木製の水門はラックレール式巻揚機でコンクリートで覆った土手の上にある。

ロ ワンド分水路

この水路は取水後、山の中腹を通ってアルト・ワンド分水路に始まる。最初は岩の柔堀り、それ以降は土の柔堀り水路であるが後者は草が繁えており、維持管理はあまり良くない。勾配は所により異なり、当初は0.28%、最後は1.2%となっており、最大流量は30 $m^3/S$ である。アルト・ワンド分水路は全くライニングが施されておらず、ワンドの高地部と既存の貯水池に水を供給している。

もう1本重要な分水路はビクトリア水路であるが断面は不規則でライニングは施工されておらず、勾配もさまざま（平均0.9%）で最大流量は1.2 $m^3/S$ である。

上記水路にはそれぞれ無数の取水口があるがその取水能力は適切でないものが多い。

③ チャンカイ・ワラル幹線水路（第8表）

最大流量7.8 $m^3/S$ で、5,700haの農地をかんがいする本水路は、チャンカイ・ワラル溪谷中最も重要な水路である。

イ チャンカイ・ワラル取水工

本取水工は、コンクリート製の構造物で手動巻揚機付きの6門の金属製水門から成り、そのうち4門が取水用で残りが余水吐用である。取水工はL字型で一端が川の流りに直

第8表 チャンカイ・ワラル水路とその分水路の特徴

水路名	等級	長さ	最大流量 ( $m^3/s$ )	ライニング
チャンカイ・ワラル	主	1+150	7.8	なし
ワラル	1級	12+000	6.0	"
ガルシア・アロンソ	2級	9+480	2.4	"
セキア・ガルシアアロンソ	3級	3+000	S/D	"
ロス・ナトゥラーレス	2級	3+700	S/D	"
エル・セリート	2級	1+720	S/D	"
カボラル	3級	0+950	S/D	"
カンテリヤン	2級	3+150	0.7	"
キンチャ	2級	3+050	4.0	"
チャンカイ	1級	11+670	4.0	"
ケバ・パンバ	2級	2+890	1.0	"
トレ・フランカ	3級	2+300	S/D	"
チャンカイ分水路	2級	2+720	0.8	"
ガレアノ	2級	3+450	1.0	"
TOTAL		60+230		

角に設置されており、流れに取水門が直接ぶつかることから洪水時には崩壊する恐れがある。

#### ロ. チャンカイ・ワラル分水工

本水路は築堀りの土水路であるが、その断面は不規則で幅は4.6～7.0 mに及び、延長1,150 m、最大流量は7.8  $m^3/s$ 、最大勾配は1.3%である。(なお取水工より下流150 mの所に12のバーナールフリュームを設置している。)本水路は、川に平行に走っていることから勾配がきつく流速が早いので水路は侵食されており、丸い石ころ、砂利が堆積している。水路の終点には手動式巻揚機の付いた金属製の4門の分水工があり、右がワラル水路、左側がチャンカイ水路に分かれる。

#### ハ. ワラル水路

本水路は最大流量6.0  $m^3/s$ 、勾配0.25～1.4%で、上流は石が多く下流にいくに従って砂からさらにきめの細かい土壌が堆積している。維持管理についてはあまり適正に行われておらず、増水期の前に草を刈ったり簡単な修復を行う程度である。本水路が

ら分水路がいくつか別れているがその中で主要な分水路はガルシア、アロンソ、ロス・ナトゥラーレス、エル・セリート、カンテジャン及びキンチャ等があり、すべて土水路である。

## ニ. チャンカイ水路

本水路は最大流量  $40 \text{ m}^3/\text{S}$ 、勾配 1.2%、延長は 1167 km でガレアノ水路とチャンカイ分水路への分水工につながる。主要分水路はケバパンバ水路、チャンカイ及びガレアノ分水路であり、これら水路は 3ヶ所の貯水池にかんがい用水を供給するとともにチャンカイ水路はチャンカイ市の飲料水も供給している。

## (2) 排水

土地改良区は独自の排水システムを有しており主要排水路から地区外へ排水している。キンチャ及びドノソ土地改良区の排水系統に共通していることは、任地(チャンカイリョ及びチャンカイ)のかんがい排水が再利用されていることである。(第9表、第10表)

第9表 キンチャ土地改良区の排水システム

排水路名	等級	長さ (km)
キンチャ	主	8 + 470
レテス	集水	5 + 650
エスベランテ〜ヘクアノ	"	4 + 650
" ~ 左	副集水	0 + 500
" ~ 右	"	0 + 770

第10表 ドノソ土地改良区の排水システム

排水路名	等級	長さ (km)
ドノソ	主	3 + 700
イニバ〜右	集水	1 + 650
イニバ〜左	"	2 + 200

第10表 排水路に水源のある水路

名 称	(排水路)水 源	長さ (Km)	Q・MAX (mcs)
EL PROGRESO	QUINCHA	1+150	S/D*
LA CALERA	QUINCHA	3+000	050*
HATILLO	FSPERANZA-JECUAN	12+500	085 <sup>+</sup> /
SAN CAYETANO	ESPERANZA-JECUAN	7+300	S/D
CALEDARIA-BAJA	QUINCHA	6+100	120
SAN JUAN	QUINCHA	4+500	040
CHANCAYLLO-DERFCHO	QUINCHA	4+950	150
CHANCAYLLO-IZQUIERDO	QUINCHA	5+050	110
LAUREL	DONOSO	5+900	S/D
JNIPA	INIPA-DFRECHO	0+830	S/D

\* ポンプ  
+ / ライニング

① キンチャ地区の排水システム

この地区には、開水路と暗渠排水の排水路網があるが、主要な排水路としてはキンチャ排水路、エスペランサーヘクアノ排水路、レテス排水路があげられ、そのうち主要なものはキンチャ排水路である。この排水路の水は元来からかんがい用水として利用されている。

② ドノソ地区の排水システム

この地区の排水網は非常に貧弱で既存の溝が排水路の役目をしているが、その流れは非常に短く、浅く、流量が少い。なお、この地区の主要排水路はトノソ排水路及びイーバ排水路である。

13) 地下水

キンチャ地区の既設、新設井戸各々17本、26本、トノソ地区の旧井戸28本、9本をもとにハイドログラムを作成したところ、農地の地下水位はチャンカイリの状態に左右されるが、一般的に最高の月は5月(出水期の後)、最低の月は11月(湛水期の後)となっている。地下水位が最大(5月)になるのは、チャンカイリが最大流量となる2ヶ月後である。

溪谷内の地下水は、塩分濃度0の水(0.7 mm hos/cm 25℃)と塩分濃度の増大中の水(0.7~3.0 mm hos/cm 25℃)の間であり、結果以下の通り。なお塩分濃度が決定的となる値は0.3 mm hos/cm (25℃)といわれている。

		キンチャ	ドノソ
25℃の時	30 mm hos/cm以下	1,326 ha (87.3%)	1,276 ha (98.3%)
"	30 " 以上	180 ha (12.7%)	22 ha (1.7%)
計		1,416 ha	1,298 ha

(資料作成は、地下水濃度が最大の月(1982年11月)に作成)

第11表 表層土塩度 キンチャ

塩分化程度 25℃の時	記号	面積	%
0-4	S <sub>0</sub>	631	44.56
4-9	S <sub>1</sub>	462	32.63
9-15	S <sub>2</sub>	153	10.81
15以上	S <sub>3</sub>	170	12.00
TOTALES		1,416	100.00

第12表 表層土塩度 ドノソ

塩分化程度 25℃の時	記号	面積	%
0-4	S <sub>0</sub>	523	40.68
4-8	S <sub>1</sub>	397	30.58
8-15	S <sub>2</sub>	237	18.26
15以上	S <sub>3</sub>	136	10.40
TOTALES		1,298	100.00

#### 14) 水利組織

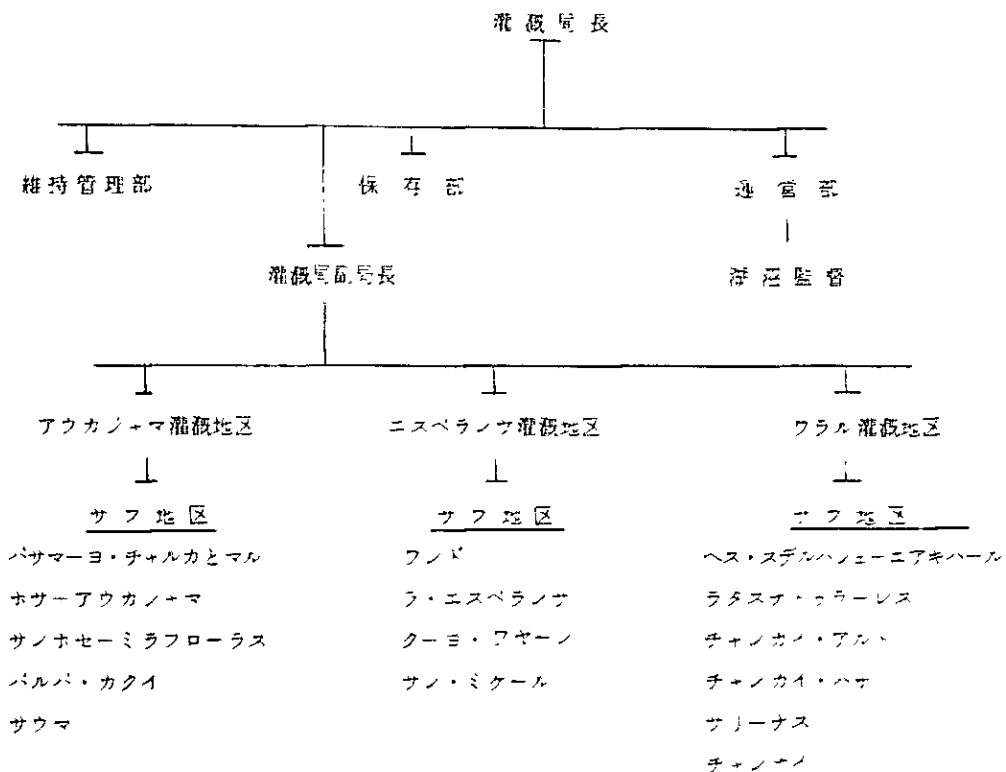
農業用水、工業用水等水資源の合理的な配分、水料金の徴収等を行い、主に幹線用水路の適正な維持管理を行うために農業省かんがい局のもとに水利組合が組織化され、その主任(エンジニア)は担当のかんがい区(DISTRICTO)の水に対し最大の権限を付与されている。かんがい区は更に副かんがい区(SUB DISTRICTO)、部(SECTOR)、副部(SUB SECTOR)に分けられる。なお土地改良施設はすべて国有財産であり、耕地内の用排水路は個人所有である。



増水期のかんがいは順番制で1時間ファネカータ(29ha)当り、50ℓ/Sの水量が割り当てられるが出水期には1時間半あたりファネカータ当り250~300ℓ/Sの割当てとなる。

また、水料金は81/82年の実績によると1haあたり5,000リーレスで、徴収料金の1割は国庫へ収納され、残りは土地改良施設の維持管理費用に使われる。(第13表)

第13表 チャンカイワラル水質技術管理の組織図



15) かんがい用水の管理と配分

イ. かんがい水量及び間断日数

チャンカイ・ワラル渓谷のかんがい水量と間断日数は作物の必要量からではなく、利用可能な水量によって決められている。かんがい水量は渓谷内の農業者に対するアンケート調査結果に基づいて決まるが、農業者のほとんどは作物の種類に関係がなく順番がくればかん水したと答えている。増水期には8~10時間置きにファネカータ(29ha)当り、1時間、増水期には1時間半かん水している。

技術的な規準に従ってかん水している農地は少ししかなく、農業協同組合とか農業者はこれまでの経験をもとに、作成の発芽、開花、結実状況等から判断してかんがい計画を策

定している。

ロ、かんがい効率

かんがい効率は適用効率と送水損失率によって決定されるが、溪谷における水路損失率は現地で測定を行ったところ、ライニング水路は35%、土水路で22%であり、適用効率は60%である。上記数値をもとにかんがい効率を求めるとライニング水路は58%、土水路は47%で日本におけるうね間かんがいの計画基準60～65%と比して一般的に低いことが指摘される。

16) その他インフラ

イ、道路網

チャイサイ・ワラル溪谷は、パン・アメリカン・ハイウェイ、チャンカイ・ワラル国道、フラン・ソセコ国道等の主要道と結ばれており、溪谷内のほとんどは下固めされた通行可能な道路(90%)ではりめぐらされている。それらの中で重要な道路は、

① マカレナ道路(チャンカイ・ワラル国道の一部でキンチャ地区を横断し、ヘクアンに至る)

② レテス道路(キンチャ密林区を取り巻き、サン・マルティン・テ・レテスの高さでワラル～ソセコ間の国道に繋がる)

③ ヘクアン道路(ヘクアンとワラル～ソセコ国道と結ぶ道路)

であり、これら道路は全て下固めはしており、幅員は3～6mである。

ロ、貯水池

時間的にかんが、用水を調整し、夜間に貯めておいて日中の用水量を確保するため、溪谷には約11の貯水池(貯水堆定量150千 $m^3$ )があり、その内重要なものはワンド(120千 $m^3$ )、バルバ(20千 $m^3$ )、ラ・エスペランサ(50千 $m^3$ )及びヘスス・テル・パリエ(15千 $m^3$ )の各貯水池である。これら構造物は土を突き詰めした後、コンクリート若しくはアスファルトでライニングして造られているが、ほとんど損壊しており適正な維持管理がなされていない。

## 2-4 栽培、土壌

### 1) 土地利用の現況

本地区の耕地面積は約26000haでそのうち約21000haがかんがい施設を有しているが、かんがい用水量の不足、排水不長、塩類土壌化等の要因により土地利用が制約され、現況の作付面積は永年作の約4600ha、単年作の約12500ha計17100haと全耕地の66%を占めるにすぎない。残りの不作付耕地については、自然草地として牛馬等の放牧に供される程度であり、荒廃地に近い状況となっている。

作付作物については第14表に示したとおり、永年作では柑橘類とりんごが多く、全永年作物の60%以上を占めている。このうち柑橘類については、ワンド地域を中心に栽培されているが、ペルー国内でも本地域が栽培のバイオニア的位置づけにあり、技術水準も相対的に高いということである。また、りんごは、品種は明確ではないが、小粒のいわゆる暖地りんごであり、地区の上流部に多いように見受けられた。また、本地域が亜熱帯乾燥型の気候下であり年平均気温が19℃を超えることもあって、アホカド、マンゴ、パッションフルーツ等熱帯果樹も栽培されている。なお、多年性マメ科牧草であるアルファルファ及び多年性イネ科牧草もこの永年性に含めて計上している。

第14表 作物作付状況

作物名		面積	作付率		備考
			A	B	
永年性作物	柑橘類	1,382 ha	81%	301%	
	りんご	1,447	85	315	
	アホカド	254	15	55	
	マンゴ	136	08	30	
	なし	112	07	24	
	ぶどう	345	20	75	
	多年性牧草	265	16	58	アルファルファ、イネ科牧草
	その他	651	38	142	Maracuya
	小計	4,592	268	1,000	
単年性作物	楮	4,084	238	326	
	トウモロコシ	4,860	284	388	実取の他、未成熟、青刈も含む
	ジャガイモ	658	38	52	
	サツマイモ	479	28	38	
	トマト	542	32	43	
	豆類	740	43	59	
	その他野菜	1,175	69	94	
小計	12,538	732	1,000		
合計	17,130	1,000	-		

単年性作物では、実取りに飼料用青刈等を含めるとトウモロコシが約40%を占め、棉の33%がこれに次いでいる。根菜類ではジャガイモ及びサノマイモが多く、豆類は6%を占めるが、これはエンドウ、インゲン、ソラマメ等であり、実取りの他グリーン（サヤインゲン等）も含まれている。この他野菜が9%を占めるが、これには、キャベツ、トウガラシ、カボチャ、タマネギ等都市近郊だけあってほとんど総ての品目が栽培されている。

単年作の代表的な作付ローテーションは、ジャガイモ-トウモロコシ、豆類-棉等であり、前者の場合年2作年、後者の場合2年3作の形態が多いようである。なお、本地域の農産物出荷先は大部分がリマ首都圏であるが、市場流通システムの不備、他の産地（リマ県内の他の郡、フニン県、アンキパ県等）の生産状況等によって価格の変動が著しく大きいと、とくに野菜については年による作付面積の変動が激しい。

## 12 作物生産技術

本地域はリマ市から約100kmと近いので、農業に関する情報の入手、改良又は新技術の導入、肥料農薬等農業資材の購入等の面で恵まれた条件下にあり、本地域における農業生産技術はペルー国内でも最も高い水準の地域の一つということである。

農業省の研究普及システムとしてはINIPA（農業研究普及庁=仮称）が中央にあり、この地域機関としてCIPA（農業研究普及センター）がある。本地域ではワラルにこのセンターがあり、モリーナ大学で改良された種子の増殖及び農家への配布（トウモロコシ、棉、サノマイモ、豆類、野菜、アボカド等）技術改善に関する試験研究、農家への技術指導等の業務を行っている。普及については、INIPAとイスラエル（CAHAL）との協定によりシステムが組まれている。地域内の農家を500戸のグループに分け、この中から50戸の拠点指導農家を選定、15日に1回のインターバルでCIPAの指導員が拠点農家を訪問、技術指導を行うとともに問題をピックアップし研究部門に申し込む。また、拠点農家の圃場を借り上げ普及展示圃場として活用する。巡回指導員は15日に1回会合し現場の問題を討議検討するとともに新技術、新知識等についての研修を受ける等である。現在本地域における普及指導上の大きな問題は流通問題であり、技術指導を行って生産量が増加しても価格低下により収入は増えず、農家の生産増に対する意欲がうすれるとのことである。

次に、主要作物の生産技術であるが、栽培期間と単収については第15表のとおりである。作期については、本地域の気候条件からすれば年間を通じて栽培可能であるが、本地域において支配的な形態があげられている。単収については、農家によりかなりの差異があるが（個別農家と生産組合でかなりの差があるという話である）、県平均と対比してみると、概して本地域の単収が高く、本地域の技術水準が相対的に高いことを示している。しかし、日本の単収と比較すると、カボチャを原産地 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ の水準とすることができる。次表以外の品目では、サノマイモがリマ県平均の13.8 t/haに対し日本は22.7 t、ジャガイモが14.2

第15表 主要野菜の作期と単収

作物名	作期	単収 A	単収 B	(参考)1979年日本の平均単収	備考
サヤインゲン	年間	3～ 6 t/ha	4.2 t/ha	81 t/ha	
トマト	"	20～ 40	150	504	
キャベツ	11月～ 2月	1,000～ 1,500タース	167	316	
未成熟トウモロコシ	3～ 10	5,000～ 15,000本	(84)	(199) 103	( )は成熟
トウガラシ	8～ 2	3～ 5 t	64	(577)	( )はピーマン
カリフラワー	3～ 6	1,000～ 1,500タース	134	203	
カボチャ	6～ 12	15～ 20 t	151	149	
ニンジン	12～ 2	20～ 40	146	232	

注1 資料は野菜流通改善計画報告書

2 単収Aは、同上計画で行った農家アンケート調査結果である。

3 単収Bは、農業省によるリマ県平均1979年のデータである。

t/ha に対し197 t (春植え)となっている。

施肥については、尿素、硝酸アンモニアを主体とする化学肥料、グァノ、鶏ふん等が用いられているが、化学肥料主体であり0.5 t/ha程度が施用されている(前述アンケート調査)。しかし一部では、厩肥、緑肥等有機質肥料も土壌改善のために利用されている。

かんがい方式は、うね間かんがいが大部分を占めるが、樹園地(リンゴ、バナナ等)では樹木を中心に基盤状に溝を切り、さらに一部では樹根部分をタコノボ状に掘下げる方式をとっている。かんがい頻度は週1回程度であるが規則的ではなく、とくに渇水期には水不足の関係からかん水間隔は長くなり、またかん水量も減る状況にある。作物の種類別ないし生育ステージ毎の必要水量、間断日数等を考慮してかんがいを行うケースは極めてまれであり、順番制により(渇水期は8～10日毎)、水がある時にある量をかけるのが通常の形態である。かん水効果については現在のところほとんどデータがないが、モリーナ大学等で行った種の例では、通常のかんがいの場合の収量2.1 t/haが、適切な水管理が行われた場合6.9 t/haと3倍以上に増加しており、水管理技術の向上が単収増に与える効果が極めて大きいことを示している。

なお、現在INIPAの研究部門において合理的な水利用方法について検討を進めており、1984年度予算で本地域に農業省から2名のかんがい技師が派遣されることになっている。これにより、現在アレキバ、タクナ県等の一部で行われているスプリンクラー、ドリップ

かんがい方式が普及指導される。

### (3) 土 壤

チャンカイ川流域の地質は、基盤が中世代白亜紀ないし三畳紀（約2億年前）に生成されたセン緑岩系の深成岩（ソテウムトーナライト）であり、流域高位部はこの上に新世代第三紀（約5千万年前）に噴出された火成岩が覆っている。プロジェクトエリアの大部分は、これらの母岩がチャンカイ川水系の侵食堆積作用により第四紀に生成された地層から成っていると考えられる。

土壌の分析及び分類に関する詳細なデータは入手できなかったが、地区内約100ヵ所の井戸水の水質分析結果をみると、本地域の地下水を構成するイオンとしては $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Ca}^{+2}$ 、 $\text{Mg}^{+2}$ 、 $\text{Na}^+$ が主体をなしており、またこれらが土壌ないし母岩からの溶出によるものと推察されることから、本地区の土壌中には重炭酸カルシウム、硫酸カルシウム及び重炭酸ナトリウム等の塩類が相対的に多く含まれていることを示している。また地下水のECは、かんがい水としてほぼ問題のない0.25～0.75mmho（ミリモーター）/cm、25℃と若干高いと考えられる0.75～2.25が概ね半々である（日本の平野部の河川水で0.07～0.2ミリモーター、日本の農業用水準基準では0.3ミリモーター以下）。さらに、PHについてみると、7.2～8.7の間に分布しており、モードは8.0を上回っている。

これらのデータと本地域の地形、地質及び気候を併せ考えると、本地域の土壌は基本的には塩類土壌であり、これが地形条件、排水条件、かんがい条件等の差異により種々のタイプに分化しているものといえよう。即ち、本地域の農地は地形的に①川床部、②氾濫原、③低位河岸段丘、④中位河岸段丘、⑤高位河岸段丘等に区分できるが、土壌分類上（USDA方式で）、①及び⑤は大部分エンティソル、②～④はアリソルに区分できると考えられる。これらの中には、部分的に排水の極めて不良な区域が含まれており、塩類濃度の高いソロンチャク的なタイプ、カルシウム、マグネシウム等の溶脱により下層にナトリウム集積がみられるソロネッソ的なタイプ等がある。本プロジェクトによる改善に高いプライオリティをおかれているものに低位及び中位河岸段丘に属する排水不良地及び氾濫原の改良があり、前者の区域（キンチャ、ドノソ、ポーサ等）については、粒形組成、透水性（日減水深及びベーンクインタークレート）、表土及び地下水の塩分濃度（電気伝導度）及び地下水位（豊水期及び渇水期）等の項目について、調査が行われている。この結果によれば、排水不良地の土壌の特性として、①粗粒質で粘土含量が少ないものが大部分を占めること、②従って透水性は良いこと、③表土のECは概ね60%が4ミリモーターを超えており、地下水についても0.7ミリモーターを超えるものが約80%を占めていること、④約70%の区域の地下水位が1m未満（地表から）であること等があげられる。また、これらの問題区域には排水路、石礫暗渠等が施工されているものもあるが、排水路水位が浅かったり、用水不足のため排水路水位を

上げてかんがいに利用することなどがあって、土壌悪化が進行するケースも見受けられる。

なお、PLAN REHATICでは、経済開発評委員会が作成したかんがいの適否に関する分類基準に沿って地区内を区分しており、その概要は第16表のとおりである。

第16表 土地利用分級（土地利用及かんがいの適否）

級区分	通 否	面積	主な地域	土 壌 の 特 徴	現況主要作物等
I	かんがいに農業に最適	3,030 (12.4%)	ha チャンカイ川の沖積平野部、とくに肥沃な区域は左岸上流部（ビスキーンヨ島辺）	中位質、土層深大、排水良好、塩分含量少	棉、トウモロコシ、ノカイモ、豆類、野菜、果樹
II	適しているが、Iより若干劣る	6,089 (24.8%)	チャンカイ川西岸沖積平野の大部分	礫を含み、土層深はIより浅、若干の塩分集積あり、地下水位は1.5mより浅	棉、トウモロコシ、野菜
III	適しているが、IIより制限因子多い	7,499 (30.6%)	海岸に近い溪谷部及び丘陵地周辺	粘粒質土だが、礫を含み土層は浅い、排水はやや不良、地下水位0.5~1.5m	棉、トウモロコシ、野菜
IV	利用にかなりの制限がある	4,402 (18.0%)	①エスヘランササりの一部 ②キンチャ、トノノ、ナーサ ③パルバ、サンルイス、	①粘粒質土で石礫を含み、要水量大 ②排水不良、塩分集積大 ③肥瘠原、地下水位0.5~1.0m	①果樹主体 ② } 棉、野菜 ③ }
V	利用不可能	3,498 (14.3%)	丘陵地、川床、氾濫後の残水地等	急傾斜でかんがい不能、土層の発達がなく、耕作不能等	一部自然草地として放牧利用
	計	24,518 (100.0%)			

註 V級については該当区域がない。

## 2-5 農業経済

### 1) 地域の世帯数及び人口

#### イ. 地域の世帯数

本地域の総世帯数は16175戸である。郡別ではワラル郡9,511戸(58.8%)、チャンカイ郡5,055戸(31.3%)、マウカヤマ郡1,609戸(9.9%)であり、ワラル郡が半数以上を占めている。

また、都市と農村の関係を地域計でみると、都市が11,677戸(72.2%)、農村が4,498戸(27.8%)で都市の方に70%以上の世帯がある。(第17表参照)

第17表 郡別都市農村別世帯数

(単位：戸、%)

		総世帯数
ワラル郡		9511(58.8)
内訳	都市	7312
	農村	2199
チャンカイ郡		5055(31.3)
内訳	都市	3646
	農村	1409
マウカヤマ郡		1609(9.9)
内訳	都市	719
	農村	890
合計		16175(100.0)
内訳	都市	11677(72.2)
	農村	4498(27.8)

注1 内数値は割合である。

2 出典、統計局(1981年)

#### ロ. 地域の人口

本地域の人口は、79389人である。郡別ではワラル郡45,981人(57.9%)、チャンカイ郡25,249人(31.4%)、アウカヤマ郡8,151人(11.2%)であり、(1)と同じくワラル郡が半数以上を占めている。

また、都市と農村の状況を地域計でみると、都市57,937人(73.0%)、農村21,447人(27.0%)であり、都市の方が圧倒的に多くなっている。男性指数では、



都市が1022%に対し、農村は1156%で農村の方が多く農業労働力は確保されていると思われる。(第18表参照)

第18表 郡別、都市、農村別、性別、指数別人口

(単位：人、%)

郡別	内訳	人 口 計				都 市				農 村			
		計	男性	女性	男性指数	計	男性	女性	男性指数	計	男性	女性	男性指数
ワラル郡計	(579) 45,981	23,538	22,443	1049	(616) 35,701	17,993	17,708	1016	(479) 10,280	5,515	4,735	1171	
チャンカイ郡計	(314) 25,249	12,881	12,368	1041	(318) 18,437	9,274	9,163	1012	(318) 6,812	3,607	3,205	1125	
アウカマ郡計	(112) 8,154	4,361	3,793	1150	(66) 3,799	2,015	1,784	1129	(203) 4,355	2,346	2,009	1168	
計	(1000) 79,389	40,780	38,604	1056	(1000) 57,937	29,282	28,655	102.2	(1000) 21,447	11,198	9,919	1156	

注1 : 内数値は割合である。

2 出典、統計局(1981年)

次に、産業別経済人口を地域計で見ると26058人のうち、ワラル郡15508人(59.5%)、チャンカイ郡7679人(29.5%)、アウカマ郡2871人(11.0%)となっている。

これを男女別にみると、男性は20179人(77.4%)、女性は5879人(22.6%)となっており、男性が多くなっている。

産業別経済人口のうち農業、狩猟、林業、漁業に従事する人は11062人(42.5%)で残りは他産業に従事する人である。農業、狩猟、林業、漁業に従事する人のうち、男性は9408人(85.0%)、女性は1654人(15.0%)でやはり男性が多くなっている。

また農業に従事する人は男女合わせると、10370人(93.7%)で圧倒的に多い。(第19表参照)

第19表 郡別、産業別、経済人口

(単位：人、%)

産業	地区	ワラル	チャンカイ	アウカヤマ	計	割合
合計		(595) 15508	(295) 7679	(110) 2871	(1000) 26058	1000
内訳	男性	11759	6179	2241	20179	774
	女性	3749	1500	630	5879	226
農業、狩猟、 林業、漁業計		5720	2997	2345	11062	1000
内訳	男性	4760	2785	1863	9408	850
	女性	960	212	482	1654	150
農業		5601	2428	2341	10370	1000
内訳	男性	4644	2227	1859	8730	847
	女性	957	201	482	1640	153
準業		119	567	4	690	1000
内訳	男性	116	556	4	676	980
	女性	3	11	-	14	20
狩猟、林業		-	(1000) 2	-	(1000) 2	1000
内訳	男性	-	2	-	2	1000
	女性	-	-	-	-	-

注1 内数値は割合である。

2 出典：統計局（1981年）

(2) 農業経営について

イ. 農業生産の現状

本地域の耕地面積は、26000 ha あり、うち作付面積は17130 ha で作付率は65.9%である。

現在の作付状況は、「棉、トウモロコシ、ジャガイモ、野菜、果樹、牧草等」多くの作物が作付けられ、生産されている。（第20表参照）

一戸当り経営耕地面積は、0.2～500 ha と経営内容により大きな差がある。

営農指導は、普及所職員が代表農家を指導し、その農家は集落内の他の農家10戸を指導するという方法で組織化されている。

収入面では、ha 当り年間平均（1982年）で150万ソールズ～200万ソールズ（日本円15万円～20万円）である。また、昨年は棉の収入が良く ha 当り300万ソールズで取引されている。本地域の農家は他地域の農家より収入が多く、地元農業銀行に加

第20表 作物の作付状況

作物名		面積	%		作物名	面積	%
水 年 作 物	かんきつ	1,382	807	短 期 作 物	梅	4,084	2384
	リンゴ	1,447	845		とうもろこし	3,777	2205
	アボカド	254	148		"	733	428
	イネ科牧草	140	082		"	350	204
	マンコ	136	079		じゃがいも	658	384
	なし	112	066		さつまいも	479	280
	アルファルファ	125	073		トマト	542	316
	ブドウ	345	201		豆	740	432
	マラクシャ	651	380		野菜	1,175	686
	小計	4592	2681		小計	12538	7319
			合計	17,130	1000		

入している農家の約50%は預金を持っている。(1983年12月現在農業銀行ききとり)

ロ. 農業金融の現状

農業経営資金については、農業振興を図るため、農業経営者に対し農業銀行から融資が行われている。(第21表参照)

第21表 農業銀行の貸付内容

項目	内容
(1) 貸付対象	農業生産を行う個人及び団体
(2) 貸付内容	農産物の生産に必要な資金で生産費の70%まで
(3) 貸付中の利率	
① 食料品の生産	2千万ソール以下 利率 4.45% - 2% 2千万ソール以上 " 5.40% + 4%
② 非食品の場合	利率 5.40% + 3%

出典、農業銀行ききとり(1983年12月)

## ハ、野菜の流通の現状

当地域の野菜農家はその大部分がリマ市から来る集荷業者により、畑にて取引され業者がリマ市に運び小売店に販売するという現状にある。この為、生産農家は農産物価格の情報が少なく販売には不利な条件であり農業振興を停滞させている。したがって農家及び地域の農業指導機関では、生産者の組織化、生産技術の指導、普及、及び共同出荷による販売組織の確立が急務であると言われている。

## ニ、水管理の現状

当地域は極端に雨量の少い所であり、農業経営にとって水管理が一番重要な課題である。

現在の水管理組織は各地方農政局→灌漑排水事務所→各地区の水利組合→農家となっており、維持管理は各水利組合が行っている。

維持管理費については各水利組合が年間予算を作り農政局に提出する。農政局ではその地区の耕地面積を基にしてha当りの維持管理費を算出し、各組合員の所有する耕地面積に応じ水利費を負担させることになっている。参考までに、1980年～1981年の1年間の水利費はha当り5000ソールズである（灌漑排水事務所ききとり）

## ③ 社会インフラの状況

### 道路状況

本地区の最も重要な路線は、チャンカイ、ワラル溪谷を南北に縦断しているパンアメリカンハイウェイであり、溪谷の約100km先にある首都リマ市及び、北部海岸部の都市とも繋がっている。その他チャンカイ、ワラル国道、ワラル、リオ・セコ国道とも結ばれ流通の大動脈になっている。

次に本地区の主要な道路は、

マカレナ道；チャンカイ、ワラル国道（cap-エスキベル）の一部で、キンチャ改良区を横断し、cap、ヘクアンに至る道路。

レテス道；キンチャ改良区をとり巻き、cap、サンマルティン、デレテスの高さで、ワラル～リオ・セコ間の国道に繋がっている道路。

ヘクアン道；cap、ヘクアンと、ワラル～リオ・セコ国道と結ばれている道路等があり、これ等の道路も全て下固めされており道幅も3～6mで車の通行可能な道路として整備されている。

そのほか、地域内の農道網も整備され、特に雨量が少ないため要路になることは少なく、農産物の集出荷及び、住民の生活には支障がないものと思われる。

### 3. ペルー国との協議概要

#### 3-1 INAF 長官 (MARUY 氏) との打合せ

12月7日、長官を訪問し、今回調査の目的を説明した。長官の意見は次のとおり。

- (1) この案件が具体化したことは非常に嬉しい。両国の利益になるよう協力し、S/Wには喜んで署名したい。
- (2) PLAN REHATIC は海岸部農地に生じている塩害、排水不良等の問題を解消するためのものである。第1段階として南部の6プロジェクトについて世銀及びオランダの協力のもとに実施しているが良い成績をおさめている。
- (3) ペルー政府としては南部の次に北部の改良を考えており、チャンカイワラルもそのうちの一つである。問題は南部と同様、塩害、排水が主体であり、また、当該地区には日系人も多いので日本国からの協力が得られれば幸いである。
- (4) モケグアについては公団が担当して、F/Sを実施中であるが、水資源の確保が最大の問題である。INAFとしては、14ヵ月間の契約で調査費等資金を援助しており、'84年12月にF/Sを完了させることとして、るが、'84年の予算はかなり少いので日本の協力が得られれば嬉しい。

#### 3-2 PLAN REHATIC との S/W 案に関する協議 (12月9日)

12月7日に提示、説明した日本側 S/W 案について意見を交換した (P はペルー、J は調査団を示す。以下同じ。)

P 本案については現在 OSPA でも検討中であるが、OSPA における検討はルール上の問題のみであり、技術的問題については任せられているので、ここでは技術的な事項について協議したい。

J OK

P S/W 案 II、2 の技術移転はどのような方法で行うのか。

J 調査業務をペルー側カウンターパートと共同して実施する中で行う。

P 日本国内での研修は含まれるのか。

J ありうるが今は約束できない。

J 対象面積は 26,000 ha で良いか。

P 下流域の耕地面積が 26,000 ha、かんがい面積は 22,000 ha であるが、もし可能であれば上流域も含めてほしい。

J 上流のダムまで含めるということか。

P 下流の水不足を根本的に解消するためには、上流まで含めた水対策が必要である。

J 水源の検討ということでは可能と思うが、それで良いか。

P 現在ある上流の貯水池（自然湖）では水は不十分であり、とにかく水の増量を検討してほしい。現在でも夏期には豊富な水があるが、適切な施設がないため60%は無効水となっている。これが有効に利用できれば、約1万haの新規開発が可能となる。

J 次の方向でどうか。

- ① 上流も含めた総合的なF/Sとすると緊急を要する下流のリハビリが遅れることとなるので、
- ② F/Sは現案の26000haとし、
- ③ その中で上流水源の検討は行うが、具体的な対策については勧告にとどめるものとする。
- ④ なお、上流については次の段階で要請すれば、日本政府も検討すると思う。

P 了解した。

J 水源の取扱いについてはMinutesに含めることとするがどうか。

P OK。

P 報告書のとりまとめ編集については、PLAN REHATICの方式でお願いしたい。

J 当該方式を示してくれば検討する。その様式はすぐ提示できるか。

P とりまとめ方法については、PLAN REHATIC第1期とは変える方向で検討中であり、現在様式は決まっていない。内容が著しく異なるものとはならないので、F/S中に両者協議しながら決めてほしい。

J 日本の融資は、国際借款要請にたえるようなF/Sレポートのフォーム、とりまとめ方法を前提としているので、この範囲内で修正可能なものは良いと思う。

但し、F/S中に追加費用が必要となるような修正はできない。

P 了解。

J 第Ⅲ期の調査は始まっているのか。

P 始まっている。

J それはペルー政府単独で行っているのか。

P '81年からHuacho及びChimboteに事務所を設置し独自で行っている（7プロジェクト）。資金は国庫と世銀である。

P M3及び4については、INAFによると手続きが繁雑になるので“INAFがPLAN REHATICを通じて”としたいが良いか。

J OK。

P M4の(3)及び(4)は日本側で措置してもらえないか。とくにOfficeについては、リマは良いがワラルにはなく、現在ワチャの事務所から通っている状況であり、新設するのは予算的に厳しい。今回ペンディングとしてほしい。

J 日本側での措置は困難である。

P (その後内部検討の結果)事務所はプロジェクトサイトの近くに借りることとし、13)についてもペルー側で措置する。

P VII 3 について、協力終了後、例えば、流量計、塩分測定器等の機械がペルー側に供与される可能性はあるのか。

J 可能性はあると思うので、その時点で日本側に要請されたい。

P 日本の協力による成果を他のプロジェクトに活用したいので、最終とりまとめを'85年6月までに行ってもらえないか。

J 要望は良くわかるので、その旨本国に伝える。

[ S / W の署名について ]

P ( OSPA の担当官 ) 検討の結果、内容としては全く問題はないが、双方の署名者は、ペルー国外務大臣と日本国大使又は大使の権限を付与された者でなければならない。外務大臣が署名しなければペルー側の措置を担保できないからである。

J 本件 S / W は以前に両国外務大臣が署名した基本協定の運用として締結するものであり、外務大臣と署名する必要はない。

P 基本協定に規定があれば、ペルー側措置の規定は本 S / W から削除されることとなるかもしれないが、F / S はどうしても協力してほしいので何とか調査団の意向に沿うよう OSPA に帰って検討する。

P ( OSPA に帰って検討した結果を電話連絡 )

検討の結果、ペルー側としては最終的にやはり外務大臣の署名は不可欠である。しかし、外務大臣が署名するためには、農業大臣、大蔵大臣等の署名が重要であり、これには時間がかかるので調査団滞在中の署名は無程である。

そこで、これまでペルー国が諸外国との取極の際の手続きとして決めている方式による署名を行いたい。それは Carta de Intension (意見書) に INAF 長官と調査団長が署名し、これをもってペルー側内部手続を進め最終的に外務大臣と大使が署名するという方法である。

J ペルー案を受け入れることは難しいので明日 ( 12 月 10 日 ) OSPA、外務省担当官も含めて協議したい。日本側は大使館の担当書記官にも出席を依頼する。

P ( OSPA 及び外務省に協議の結果 )

12月10日の打合せには OSPA も外務省も出席できない。従って、PLAN REHATIC と内容を固めて 12 日に OSPA に送ってくれば、13日には協議のうえ署名する用意はある。この場合、Carta de Intension でも、Proyecto de Convension (協定案) でも良い。

J 調査団としては対応できないので大使館担当官と協議のうえ回答する。

### 3-3 PLAN REHATICとの協議(12月10日)

J 昨日の協議結果をもとに厚井書記官と検討した結果は次のとおりである。

- ① S/W案の内容については昨日協議したとおりで問題はない。
- ② しかし、署名の方法についてはOSPAの提案は通常日本国が行っているルールと異なり、受け入れ難い。
- ③ そこで、12月12日に直接出向き再度協議することとしたい。これには厚井書記官も同席する。
- ④ 従って、12日のプロジェクトサイト現地調査は、坂井及び進藤団員が行い、団長、斉藤及び能代団員はOSPAに行くこととしたい。

P 了解した。OSPAの打合せにはオノレス次長、現地調査にはグフィエレス事務所長(ワッチョ事務所)が同行する。

### 3-4 OSPAとの協議(12月12日、日本国厚井書記官同行)

OSPAは、以下の理由を挙げ、本件S/Wの内容については最終的にペルー外務省と日本大使館との間で取極めなければならぬと述べた。

- (1) ペルー国外務省は国際経済技術協力に関する一元的な窓口であり、個々のプロジェクトの実施取極め締結は外務省と当該国大使館との間で行うことになっている。右については本年7月外務省より文書をもって関係方面へのしゅう知徹底が図られたばかりである。また、外務省は技術協力基本協定の有無にかかわらず、個別プロジェクトごとに取極めを締結することとしており、実際他の国との間でもこれを実行している。
- (2) ペルーとの技術協力協定第3条(別途取極め締結)に基づき、本件S/Wは外交経路を通じ締結する必要がある。

### 3-5 PLAN REHATICとの協議(12月13日)

J チャンカイ・ワラルプロジェクトの国家における位置づけ、内容等については、精力的かつ適確な説明により、また日～月曜日と2日間にわたる現地調査により十分理解でき、最高の対応に感謝している。

S/W案についても技術的内容については双方とも満足のいくものに調整できた。

しかし、S/W締結手続に関してはOSPAの申し入れに苦慮しており、現在その対応を検討中である。即ち、我が国が従来行ってきたS/W締結は両国政府の実施機関が行う方式をとっており、OSPAの申し入れはこの方式の変更を意味するものであるため、従来方式を前提として派遣された我々調査団にOSPA又はペルー国政府方式により手続きを進める権限は与えられていない。



従って、現在大使館及び本国政府に対し、その対応を協議検討中のところであるが、おそらく早急に結論を出すことは困難と推察される。何故ならば、S/W締結方式の変更は、同じ方式をとっている他の多くの国との関係及び影響を考慮しつつ日本国政府内部の多くの関係機関のクリアが必要であるからである。

OSPAの主張は我々としても十分理解できるところであるが、ペルー国においても従来方式で締結したS/Wの例もあり、ペルー方式は今後の改善事項として本国政府に働きかけることとし、今回は従来方式による又は調査団の権限として修正可能な範囲でS/W締結ができれば、双方にとってベストと考える。

そこで、従来方式を基本とした手続きによりS/Wを締結する可能性について、PLAN REHATICを初めとするペルー政府関係機関内部において検討してほしい。我々としては滞在期間を延長することはできないので、16日までに署名して帰りたい。

P 調査団の意向は良く理解した。PLAN REHATICとしてはとにかく日本の協力がほしいので、従来方式で署名できるよう最大の努力を払いたい。このため、本日午後に予定されている調査団とOSPAの協議をペルー側の内部協議に切り換えることとしたいが良いか。

J OK、その間調査団としても何時でも対応できるようホテルで待機する。

P また、OSPAで結論が出ない場合、企画庁及び外務省にも協議するが、最悪の場合、S/Wを技術面と便宜供与面に分離し、前者を団長対INAF長官、後者を外務大臣対大使の署名とする方法を提示して良いか。

J 分離方式はやはり受け入れ難い。従来方式に沿って進めてほしい。

P OK、従来方式によるS/W締結の例があるということだが、OSPAでの協議の際参考としたいのでコピーでも提供してもらえないか。

J 正文は本国に持ち返っているが、JICA事務所に写しがあるか照会のうえ提供できるものがあれば届ける。

P (13日夜オノレス次長からOSPAでの協議結果につき電話連絡)ペルー側の要指置を担役するためにはやはり外務大臣の署名が必要であるが、日本側署名者を調査団長とするという結論になった。

J それにも問題がある。明日(14日)再度協議したい。

P OK。

### 3-6 外務省と日本国大使館の協議(12月13日、斉藤、熊代団員同席)

ペルー国外務省は、個別プロジェクトの取極は全て外交ルートを通じて行わなければならないというのが従来よりペルー政府の体制であったが、それが必ずしも守られていなかったため、去る5月27日付外務省発各国大使館あて口上書にてそのしゅう知を図ったところであ

る。以来、各国ともこれをじゅん守している状況であると述べ、本件 S/W は政策的にペルー外相及び日本国大使との間で署名（または交換交文）しなければならないと述べた。

これに対し、日本側よりかかる変更を行うことは日本側にとって大きな問題であると難しよく示した。そこで、外務省より事業実施機関の間の署名（団長と INAF 長官）により S/W を締結する方策につき、OSPA、INAP 等とも協議の上、至急具体案を日本側に提示することとしたいと述べた。

### 3-7 PLAN REHATIC における協議（12月14日）

J 昨夜、OSPA での協議結果と本日企画庁及び外務省を含めて再検討するとの連絡を受けたが、本日のペルー側内部協議にあたり、調査団としては次のことを要請する。

- ① 本調査団はチャンカイワラルプロジェクトにかかる F/S の S/W について、ペルー国政府の本プロジェクト実施機関の責任者と協議のうえ署名するよう日本国政府から命令を受けて派遣されたものである。
- ② 従って、提示した S/W 案は日本国政府関係機関が協議のうえ決定されたものであるとともに、本調査団の権限の範囲も実施機関としての、またチャンカイワラルに関する分野にのみ限られている。
- ③ 従って、ペルー国外務大臣と調査団長とでは権限の範囲に大巾な差異があり、また、日本国政府より命を受けているペルー国プロジェクト実施機関の責任者との署名という本調査団のステータスを考慮すると団長と外務大臣が対等の立場で署名することは適切ではない。
- ④ なお、今度の S/W 案に関する日本側対応は、外務省も含めた日本国政府部内で決定したものを実施機関たる JICA を通じて本調査団に委任されているものであり、ペルー側としても政府部内で対応を決定のうえ実施機関たる INAF に委任するような形態がとられれば日本側とのレベルが同等になるとも考えられる。
- ⑤ 以上のことを考慮のうえ従来方式による S/W 締結について努力してほしい。

P 調査団の意向は良くわかった。PLAN REHATIC としても同様に考えるので、本日の内部協議ではこの方向に沿って努力したい。

なお、本日の会議は関係省庁、部局で責任を有するものみの協議であり、この結果は全員によりサインされ、この決定には後にクレームはつけられない性格のものである。

### 3-8 ペルー側内部協議結果についての協議（14日午後）

P 協議の結果、INAF 長官が団長と署名することとし、調印は15日の午前中ということで決定した。

しかし、外務省の意見により、「S/W案のⅥの1と2を削除し、替りに“ペルー国政府は、1979年8月20日に調印された基本協定にとりきめられた総ての便宜並びに特権を提供する。”を加える」という条件である。

基本協定にはより詳しい特権免除規定があるので、この修正により日本側の案より一層広い担保ができることとなる。

J 「基本協定に基づき……」という条文は序文に入っており、重複するので現案でも良いのではないか。

P 意見はわかるが、署名ができるか否かを考えると、現案のままではINAF長官の権限外ということで前にもどるか又は、基本協定に担保されているということで、ペルー側措置の全面削除というおそれがある。

J INAF及びPLAN REHATICには大袈裟な努力を願い、我々の希望方向に近づいてきて感謝しているが、次の案はどうか。

ペルー案を「ペルー国政府は、1979年8月20日に調印された基本協定にとりきめられた次の便宜及び特権を提供する」とし、現案の条文を残す。

これであればINAF長官の署名も可能ではないか。

P 我々も今その案を考えていたところであり、外務省の法律顧問の意向をきいてみる。

J この案が受け入れられなければ、日本大使館、調査団とペルー国政府関係機関を含めた会議を開催し、最終的な解決策について検討したい。

P 今外務省と連絡をとったが、担当の法律顧問が不在のため他の顧問に伝えておいた。明日10時半頃までに結論を出すので11時に外務省にきてほしい。日側提案が通れば午後直ちに正文作成にとりかかりたい。

J OK。

P 追加質問がある。スケジュール表に年月が入っていないのは何故か。諸外国との協定の場合必ず年月を入れている。

J 日本側予算の関連で'84年度に執行する予定であるが、'83年度予算での執行の可能性もあり、確定できないからである。

P 一疋の目安として入れることはできないか。

J できない。

P S/Wの有効期間はどうなっているか。

J 署名の日からファイナルレポート受領の日（ペルー国政府が）までである。

P これをS/Wに明記しても良いか。

J 良い。

P 効力は2ヵ年間とし双方協議のうえ延長も可能という内容としたいがどうか。

J OK。

### 3-9 外務省における協議(12月15日)

P 調査団提案のとおりの内容でINAF長官と団長が署名することに同意する。署名は16日午前INAFで行うこととしたいが良いか。

J 関係者各位の努力に感謝する。調査団もこれで使命を達することができる。

P なお、ペルー国においては、このような国際取極の正文はスペイン語により作成調印することが憲法上規定されており、英文に併せて西文も正文として作成してほしい。

J 日本国のルールでは英文のみを正文とすることとなっており、英文の西訳として正文に添付するのであれば良いが、正文として扱うのであれば本国政府の承認が必要である。

P これは絶対の条件であり、何とか受け入れてほしい。

J 本国政府に請訓のうえ明日回答する。

## 4. 今後のF/S実施にあたっての留意点

### 4-1 総括

INAF、PLAN REHATIC 等関係者との協議及び現地調査を終えて驚いたことは、ペルー国のかんがい、特に乾燥地のかんがいの歴史は古く地形、自然条件に合致した高度の技術力を有していることである。即ち、チャンカイ川より数十km離れた砂漠においても、地形条件を利用した自然流下方式で延々と導水し、うね間かんがいにより営々と農業を行っていることである。従って既存のかんがい排水施設を改良して豊かな水が確保されれば、気候も温暖で作物も多種類に及び、農業協同組合、土地改良区等も整備されていることから、農業生産は飛躍的に増大するものと思われる。

本件の特徴としてあげられることは、

- (1) 本件はPLAN REHATIC という国家計画に基づく計画であり、フェイズ別けを行って計画的、重点的に進められていること。
- (2) かんがい排水施設(取水口、導水路、幹支線用水路、排水路、貯水池等)の改修改良を中心とした復旧計画(排水、塩害対策も含む)であり、新規水源の確保、新規農地開発等は含まないこと。
- (3) 年間降雨量20mmという砂漠地帯の農業開発計画であること。

等があげられる。

本件は、ペルー国政府より初めて農業開発計画として要請越した案件であり、日本の技術協力に対し乾燥地のかんがい、かんがい施設の復旧に強い期待が寄せられているが、このF/S

調査結果がペルー国政府より高く評価されれば、今後PLAN REHATICにかかわるF/S調査を本件に引き続き我が国に委請越すものと想定される。また多数のプロシユクトが世銀、オランダの協力のもとに進められており、調査内容、精度等他国と比較されるものと思われるところ、調査実施に当たっては右に十分留意する必要がある。

#### 4-2 かんがい排水

- (1) 地域内の用水系統を点検する場合には、既存調整池の能力や利用状況の検討も必要になるが、新たな調整池の必要性も含め用水の効率的な分配について見直す必要がある。また地下水の利用についても全体的な水収支計画の中で検討する必要がある。
- (2) 今回のF/S調査では地域内の新規水源の確保は対象としていないが、上流の農業開発の可能性、チャンカイ川流域の水賦存量を見極めるため、本地区の上流については既存の地形図、降雨量をもとに水源調査、水資源開発計画調査を実施する必要がある。
- (3) 取水工、分水工については洪水時に損壊する可能性があると思われたり、取水量に見合わない断面もあるところ、本格調査時には右に留意し、改修計画を策定する必要がある。
- (4) 地形的には山間部から一定の勾配で広がり海岸に向かって緩やかに傾斜している。一方、現況のかんがい水路は上流部は急であり、流速は非常に大きいので注意を要する。(勾配のとり方、水路構造、分水工、路筋選定等)
- (5) かんがい排水施設等の設計施工方法については現地の立地条件に合った経済的な工法を採用するとともに工事用の資材は現地で容易に入手できるものを活用する。
- (6) 排水不良地には塩分が集積しており、防塩対策についてはあらゆる角度から検討する必要がある。また降雨量がほとんどなく、多量の水を使うことは困難な地域であるため防塩には相当な期間を要すると思われるので、工法など土木的な面ではなく作付体系や施肥指導が必要であろう。このため、当分の間は除塩を進めながら塩分に強い作物を選定し栽培するという暫定的作付体系の配慮も必要である。
- (7) ドノス地区については礫を利用した暗渠排水(深さ1m、幅2、3m)を施し、厩肥を肥沃な農地とした実績もあるので、右は排水不良、塩害対策のための有力な一手段であると思われるところ、暗渠排水の規模(深さ及び間隔等)について技術的な検討を行う。

#### 4-3 栽培、土壌

##### 4-3-1 栽培分野

- (1) 計画導入作物、土地利用及び作付体系

本地区には、トウモロコシ、豆類等穀作、いも類並びに野菜、果実等生鮮食料品、飼料作物(畜産)等多様多岐にわたる品目が導入されている。また、本地区における生産物供給先の

大部分はリマ首都圏であり、リマ市場の需給状況による価格変動が大きいいため、本地区においては豊作貧乏的な形態もみられている。従って、導入作目の検討にあたっては、首都圏に対する他の農産物供給産地の状況、リマ市場における需給動向及び価格の季節変動等を考慮のうえ比較有利性を有する品目を選定するとともに、各品目のペルー国及び地区における位置づけを明確にしておく必要がある。また、作目の検討にあたっては、別途JICAベースで協力した野菜流通改善計画プロジェクトによる成果も参考のうえ、両者の間に極端な相違が生じないよう留意することも必要である。なお、事前調査においては、畜産に関する情報は全く得ていないので、F/Sにおいて必要な検討を加えられたい。耕地としての利用限界地も現地をみる限り草地又は飼料基盤としての活用の途もあるように感じられた。

なお、計画上本地区に現在栽培されている品目を継継し又は多品目を採用することは、便益、作付体系等の検討にあたって繁雑となるので、類似の品目をグルーピングのうえ、代表品目で検討する方法を考慮すべきであろう。ただし、耕種法の整理については極力多くの品目を対象とすることが望ましい。

#### 12) 土地利用及び作付体系

検討にあたっては、①市場価格の季節変動を加味した作型ないし作期、②地力の維持向上を考慮した作物の組合せ及びローテーション、③排水不良及び塩害地の改善プロセスに適合する作物の選定、組合せ及びローテーション、④労力配分を加味した集約作物と粗放作物の組合せ及び面積配分、⑤土壌条件とくに土層の厚さ、石礫含量、透水性等による利用区分等に留意する必要がある。

#### 13) 耕種法

上述各事項を考慮のうえ、主要土壌タイプ及び作物別に施肥体系（とくに塩類蓄積に配慮のうえ）末端におけるかんがい方法（かん水時期、かん水量等）等を検討する。

#### 14) 単位収量及び価格の予測

単収については、地区内の生産者間にかなり大きな差異があるので、アンケート調査等も含め極力多くのデータを収集のうえ、現況及び計画単収を検討すること。単価については、作物の種類により国際価格を採用する場合と現地市場価格を基礎とする場合に分けられるが、とくに後者に該当すると考えられる野菜、果実等については、リマ市場における年次的、季節的変動がかなり大きいと考えられるので、その決定は慎重に行う必要がある。

### 4-3-2 土壌分野

#### 1) 土壌調査

プロジェクトエリア内の土壌調査として、ペルー国で実施した精度は地区全体で1,000 haに1点のサンプリング（3 mまで試掘）、これをもとに概定された問題区域（キンチャ及びドノソ）について25 haに1点の精査を行っているが、問題区域の同定基準は排水と塩類濃

度に重点をしぼり、粒形組成、地下水位、表土及び地下水の電気伝導度、土壌の透水性が分析項目となっている。しかし、F/Sレベルの調査としては、国際借款にたえる調査精度、即ち、セミティールレベルの調査が要求され、かつ、本地区の土壌はかなりバラエティに富んでいることも世案のうえ追加調査の規模（試坑及び試穿の点数、分析項目等）を決定する必要がある。なお、土壌分析は、モリーナ大学に委託のうえ行われるときいている。

#### 12) 不良土壌の改良

一般的に酸性土壌の改良は比較的容易であるが、アルカリ性土壌の改良については対策が限られており、本地区の場合最も効果的な対策はかんがい水による塩類の洗脱である。しかし、入手したデータでは、かんがい水の水質もある程度の塩基を含むものであり、本地区の土壌改良は単に排水路の整備とかんがい水の確保のみでは十分とはいえない面もある。従って、問題区域の改善にあたっては、かんがい水の水質も再チェックのうえ、改善のために必要な水量、改善のプロセス等を検討するとともに、改善にかなりの期間を要する場合には、当該プロセスに記した作物の選定、土壌管理対策等を明らかにすると要がある。

#### 13) 単位用水量

ペルー画におけるかんがい計画諸元は今回詳細に調査しなかったが（消費水量をフライヌルークリドル法で計算し、これに圃場の浸透ロス及び水路ロスを加えて総用水量として、るようであるが詳細は不明）、地区内の土壌は粒形組成、土層の厚さ等からみてかなりバラエティがあるようであり、土壌タイプごとの単位用水量は一定チェックの必要がある。また、問題区域の排水改良による単位用水量の増及び前記した塩類洗脱のための用水量等の検討が必要である。この場合、排水不良地の改善が基礎排水路の整備で良いのか又は、支路から圃場内施設（例えば暗渠排水施設）のレベルまで整備するのかが、その水準に適合した単位用水量の検討が前提となる。

#### 14) かんがいの自由度

本地区における生産活動は、主体的に生産者の経済行為によるものであり、一定の圃場における農産物生産の自由度という観点から土壌タイプ、その地の条件にかかわらず多種多様な作物及び作型に適応する弾力性が強く望まれるところである。従って、消費水量の確保のみならず、末端における配水システムについても、かんがい用水利用の自由度を極力大ならしめるよう十分の検討を行うことが必要と考えられる。

### 4-4 農業経済

- 1) 施設計画については、地域の立地条件及び、現地の素材を有効に活用し、高度な施設より技術水準及び経済性を考慮して、単純で利便性があり、しかも強硬な施設計画となることが望ましい。

12 基盤整備を行うと共に、営農指導の強化、特に農産物の流通体系の組織化により、地域農業の発展が図れるよう計画する必要がある。

13 経済分析

ヘレー国においては近年とくにインフレ傾向が著しいため、事業効果の検討にあたっては、単に内部収益率をもって決定材料とするのではなく、感度分析も併せて行うこと。また、事業による雇用促進増収効果のほか、首都圏への人口流出集中による弊害の緩和、農産物輸入の削減効果、その他社会的効果等についてもその概略をまとめることが望ましい。



#### Ⅳ チリ国マポ-チヨ河流域農業開発計画



## Ⅳ チリ国マポーチョ河流域農業開発計画

### 1. 本件計画の概要

#### 1-1 本件計画の概要

##### (1) 要請の背景

今回、チリ国が我が国に対して本件 F/S 調査を要請越した背景には、以下の3点があげられる。

第一点は、サンチャゴ首都圏の優良農地を保全することにある。現在首都圏には約400万人(今人口の3割)が集中しており爆発的膨張の途にあるが、急速な市街化に伴い水質、土壌が汚染し首都圏近郊の優良農地が破壊されつつある。このため農作物の汚染が進み食用として不適格な状態にあり、首都圏の住民の食生活にも影響を与えている。

第二点は、マイボ川、マポーチョ川流域から取水可能な農地及び地下水かんが、による農地では、ぶどう、あんず、アスパラガス等の果樹、野菜の栽培が行われており(現在生産量の60%が輸出)、外貨取得、換金作物の拡大を目的とした首都圏北部の低位未利用開発の気運が盛り上がったことである。

第三点は、1982年6月の異常洪水である。6月27～28日の連続120mmの豪雨により首都圏に甚大な被害、死者16人、負傷者800人、水没2400戸、被害総額50億ペソ(約225億円)の被害を与えた。マポーチョ川の洪水は古くスペイン統治時代(16世紀～19世紀初頭)からおこっており、今回の洪水は過去16年間で最も頻度4.3程度であるが記録的なものとなった。この原因としては、

- イ. 山間部における植林計画が遅々として進まず、土砂は露出し各地でエローションが発生していること。

- ロ. 首都圏の急速なスプロール化に伴い流出率が増大したこと。

- ハ. 排水施設(かんがい排水施設も含む)の老朽化が進んでいること。

等があげられ、このため降雨時には洪水被害を受け易い状態であり、洪水被害は市街地のみならず、農地にも及んでおりその対策の立ち遅れは社会問題となっている。

このように首都圏近郊農地の保全と改良のための対策が望まれており、かかる経緯を背景にチリ国政府は我が国に対して本件開発調査を要請越したものである。

##### (2) 上位計画との関係

現政権の農業政策の基本方針は、過去数年間に40%余り低下した生産レベルを回復するために、第一義的には既存の生産能力を最大限活用し増産を図ることにある。即ち、時間、資金、専門家を必要とする新しい農牧開発計画に着手する前に、既存の生産手段により生産



第23表 灌漑可能プロジェクト

灌 漑 地	水 源	州	灌漑可能面積 (千ヘクタール)	コスト概算 (百万エスクード、65年時価)	1ヘクタール当りコスト (エスクード、65年時価)
Lluta	Lluta	Tarapaca	20	-	-
Azapa (第2段階)	Azapa	Tarapaca	10	50	5000
Calama, Chiu-Chiu Lasana	El Los	Antofagasta	12	30	2500
Huasco	Huasco	Atacama	45	146	3100
Elqui	Elqui	Coquimbo	65	325	5000
Choapa - Illapel	Choapa	Coquimbo	45	325	8100
Aconcagua	Aconcagua	Aconcagua - Valparaiso	180	1430	8000
Curacavi-Casa-blanca	Maipo	Valparaiso	292	1090	3750
Lempa, Polpaico Colina	Maipo	Santiago	180	410	2300
Melipilla-Yali	Maipo	Santiago	133	340	2600
Codegua-Colonia Kennedy	Rapel	O'Higgins	35	60	1700
Rio Claro de Rengo	Rapel	Rapel	60	80	1300
Chimbarongo - Tinguiririca - Nilahue -					
Teno (Embalse Convento Viejo)	Rapel	Colchagua - Curico	850	900	1100
Itahue - Penehue - Culenar (Embalse Upen)	Mataquito	Talca	260	820	3200
Maule (Embalse Colbun)	Maule	Maule	2500	3050	1220
Nuble (Embalse Punilla)	Itata	Nuble	600	1360	2300
Purapel	Maule	Linares - Maule	150	215	1400
Diguillin	Itata	Nuble	522	1000	1920
Laja Sur	Bio-Bio	Bio-Bio	373	380	1020
Victoria-Traiguon	Imperial	Malleco-Cautin	610	440	720
Pitrufquen	Imperial	Cautin	200	70	350
合 計			7137	11521	1600

第24表 灌漑プロジェクト一覧

プロジェクト名	実施期間	新規 (ヘクタール)	改良 (ヘクタール)	所要資金(100 万エスクード、 74年2月時価)
Regadio Azapa	1975-78	1,500	-	158
Regadio Cuenca del Loa	1975-77	600	1,400	211
Regadio Copiapo	1975-79	800	4,400	548
Sistema Paloma	1974-83	2,000	38,000	4,214
Choapa	1977-81	2,500	21,350	2,513
Regadio Rengo	1975-79	-	8,000	843
Convento Viejo	1976-83	46,900	113,100	16,858
Maule Norte (第一および第二段落)	1974-81	9,350	62,495	7,570
Maule Sur	1975-82	9,000	19,600	3,013
Regadio Melozal	1975-80	8,500	-	896
Sistema digua	1974-80	15,000	22,000	3,898
Laja Diguillin	1978-83	36,000	28,000	6,743
Coihueco	1976-80	4,400	2,100	685
Bio - Bio	1974-80	18,000	23,000	4,847
Cautin	1974-83	21,040	44,950	3,790
その他中小プロジェクト	1974-83	12,000	30,000	4,425
合計	1974-83	187,590	393,375	61,212

(出所) : SAG

第25表 灌漑事業実施状況(1971年までのもの)

単位：1,000ヘクタール

事業名	地区	州	新規	改良
Copiapó	Copispó	Atacama	-	70
Palomaダム	Limarí	Coquimbo	20	510
El Esoダム	Maipo	Santiago	-	1200
Maule Norte	Maule	Talca	400	70
Maule Sur	Maule	Linares	92	380
Ancoaダム(中止)		Linares	-	-
Corihuecoダム	Maule	Linares	250	84
Corihuecoダム	Itata	Nuble	44	21
Bio-Bio Sur (第1段階)	Bio-Bio	Bio-Bio	218	-
Bio-Bio Sur (第2段階)	Bio-Bio	Malleco	68	-
Collipulli	Imperial	Malleco	-	-
合計			1092	2335

## 1-2 要請内容

本件はマポーチャ川流域の既耕地、未墾地約95000haを対象とした農業開発計画であり、次の2計画に大きく分類される。(以下先方が要請越したプライオリティ順)

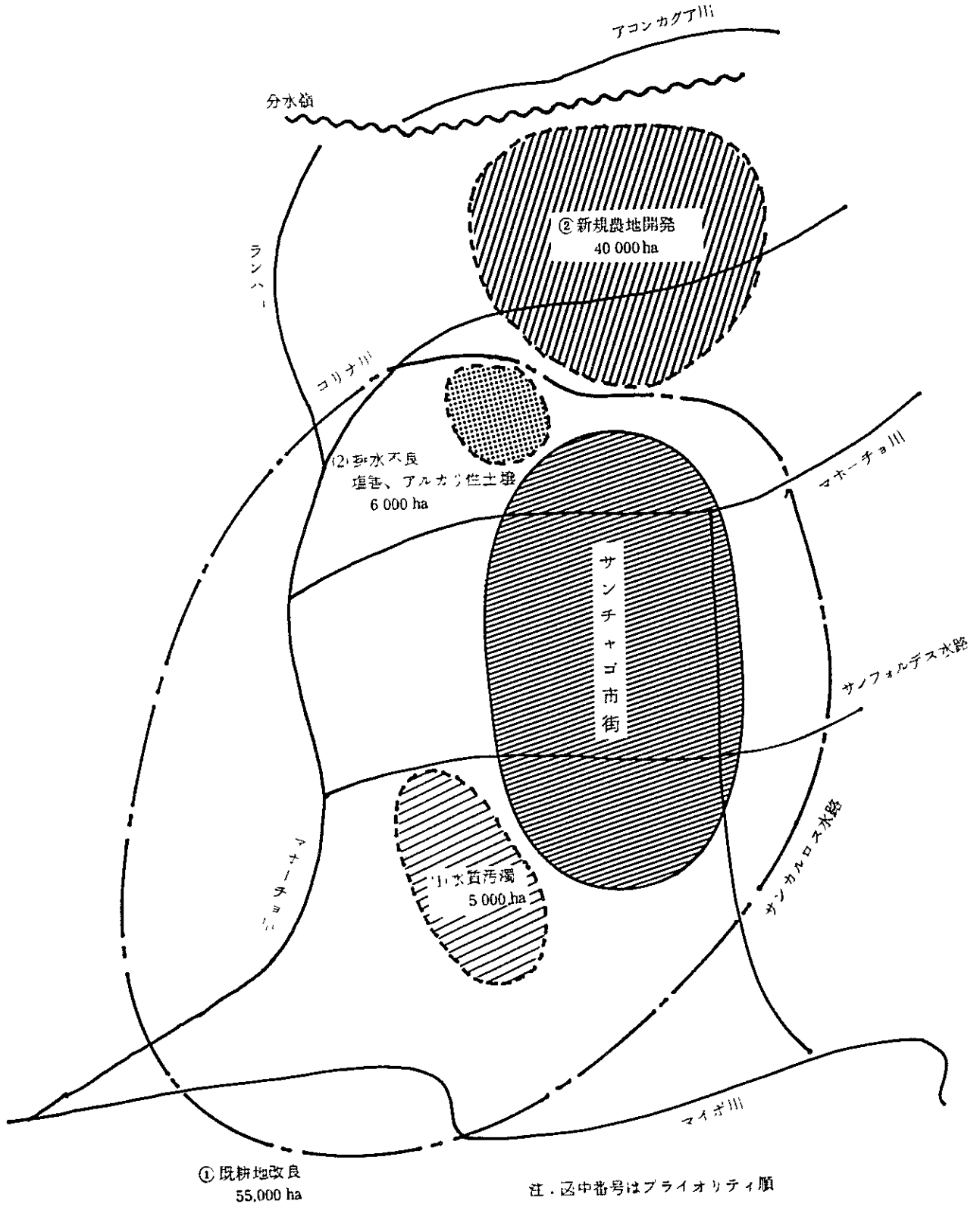
### (1) サンチャゴ市周辺既耕地改良計画(約55,000ha)

- イ. 首都中心部を東西に走るサンフォンデル水路に都市排水が流入し、農業用水が汚染したことから、首都南西部の優良農地(約5000ha)では、州保健局より野菜栽培禁止令が布告されているところ、右優良農地保全のための水質汚濁及び新規水源対策。
- ロ. 首都北東部における農地(約6000ha)の排水不良、塩害、アルカリ性土壌対策。
- ハ. 東部、南部における無秩序な宅地開発及びサンカルロス水路(東部に位置しマイポ山とマポーチャ川を結ぶ)をはじめとする灌漑排水施設の不良により周辺農地、市街地が洪水被害に見舞われているところ、右に対する灌漑排水施設の改良。

### (2) 新規農地開発計画(約40,000ha)

マポーチャ川、マイポ川若しくはアコンカグア川より灌漑用水を導水し、北部に広がる未墾地を開発する計画(本計画は25,000人の入植計画及び塩害対策を含む)

模 式 図





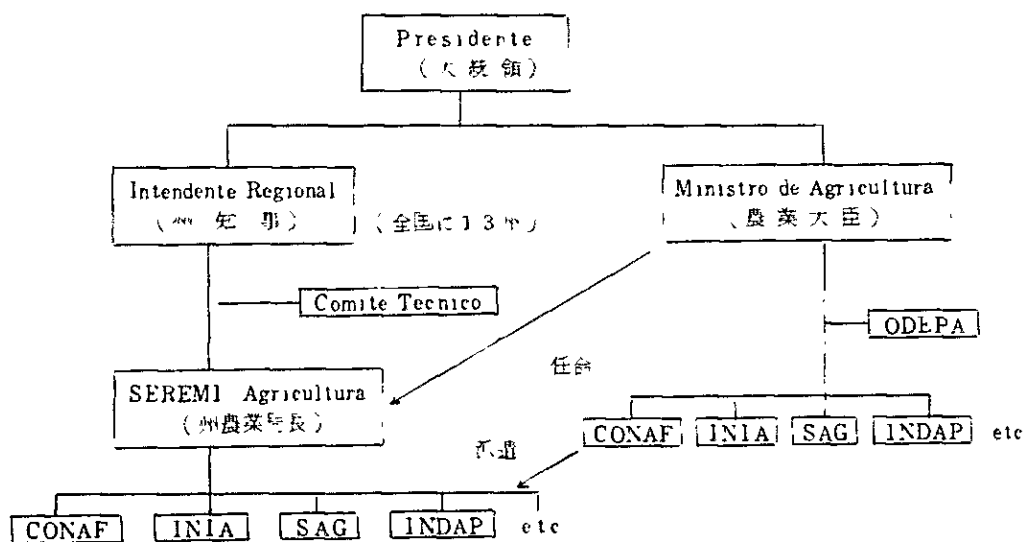
なお、先方は上記(1)イ及びロに対する協力を強く要請越した。また、本件要請口上書において植林、砂防の専門家の派遣要請が言及されているが、自国でPre-F/Sを実施しており、マポーチョ川流域の問題点として滞砂、土壌流亡をあげたが右要請はなかった。

### 1-3 本件実施機関及び関係機関

#### (1) チリ国農業省及び州農業局との関係

第3図に見られる通り、まずチリ国においては州知事も農業大臣と同様に大統領が任命する。農業省はチリ全土で13ある州のそれぞれに州農業局をもっており、その局長は農業大臣が任命し、局の下にある各部局のスタッフも本省から派遣する。そのため州農業局は州知事と農業本省の両方からのコントロールを受ける形となる。又、このシステムは農業省以外の他の省庁も同様にあてはまるものである。

第3図 チリ国農業本省及び州農業局との関係



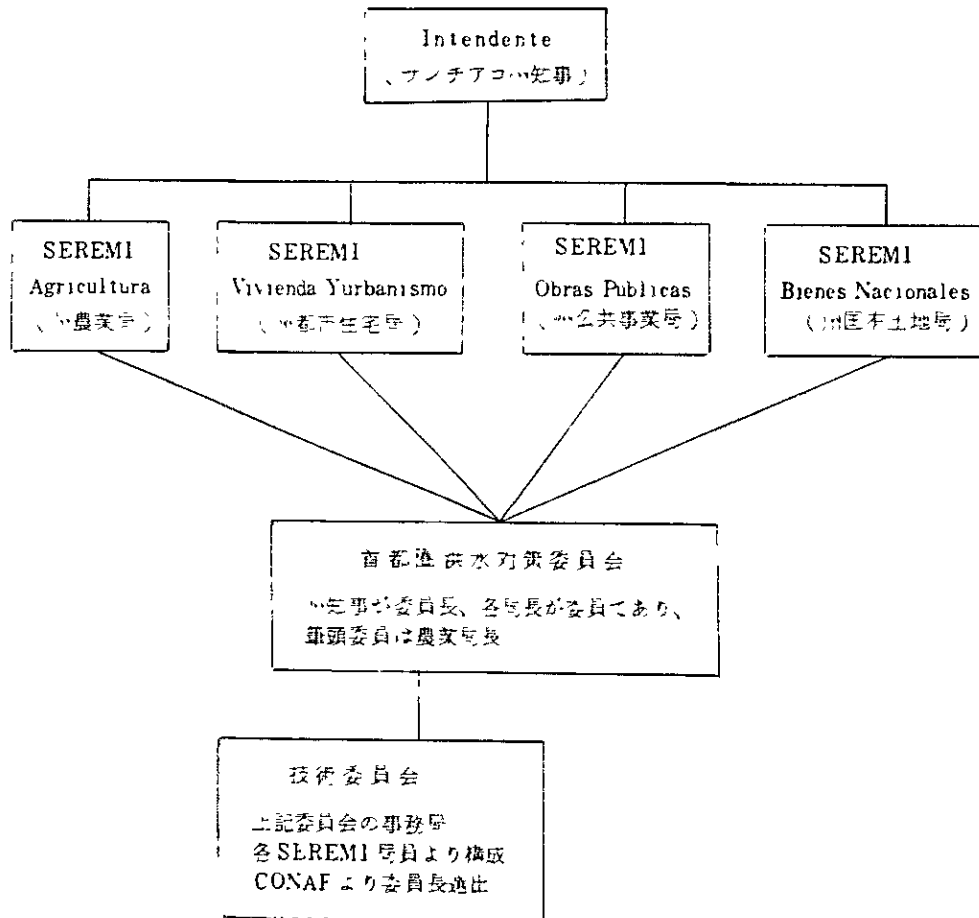
- SEREMI . Secretario Regional Ministerial
- CDEPA . Oficina de Planificación Agrícola
- CONAF . Corporación Nacional de Forestal
- INIA . Instituto Investigaciones Agropecuario
- SAG . Servicio Agrícola Ganadero
- INDAP . Instituto de Desarrollo Agropecuario

(2) 本計画にかかる実施機関

本計画の実施については第4区の通り、サンチアゴ州知事を委員長とし、州農業局、州都市住宅局、州公共事業局、州固有土地局の各局長を委員とする首都圏洪水対策委員会を組織し、これにあたっている。各委員の中で農業局長が委員となっている。更にこの委員会の事務局の役割を果たすものとして下部に技術委員会を組織し、その実務にあたっている。技術委員会の構成員は各局の局長及びチリ大学の教官であり、委員長はCONAFより選出している。

その他本計画の関係機関として、本計画の事業実施の中核となるCONAF及び、本件調査の日本政庁に対しての窓口としてODEPAがある。

第4区 本計画にかかる実施機構



農業局長           Lupericio Vásques  
技術委員会委員長   Guillermo Nuñez

## 2. 計画対象地域の概況

### 2-1 計画対象地域の概要

本地域は、チリ国の首都サンティアゴ市の南～西～北部に接する95千haの区域である。このうち55千haは既耕地でありマポーチョ川、マイホ川（サンカルロス導水路による流域変更）からの取水、地下水利用等によりかんがい（うね間かんがい）が行われている。残りの4万haは北部地域であり、市街地をとりまく形で分布している未墾地及び低位利用地である。地形的には湖成平野とその周縁部で、傾斜は緩やかでかんがいには適する条件を有するが、水源がないためごく一部を除いて自然草地又は荒地となっており、利用度は低い。

本地域は、年平均気温14℃、年降水量350mm程度の地中海性気候的温帯半乾状型の気候区分に属している。地域内の既耕地（マポーチョ川による沖積扇状地及び沖積平野部を主体に構成される）においては、穀粒作物、野菜、果実等多岐にわたる作物の栽培が行われ、全国の人口の40%が集中し、約450万人の人口をかかえるサンティアゴ首都圏に対する全国一の食糧供給基地となっている。

しかし、本地域においては、人口流入の増加に伴って市街地に近接する農地の転用が著しく、年に1～2千haの農地が潰廃している。これは、単に農業生産力の低下に作用するだけでなく、市街地及び周辺にかかる農業用水路の需要減による溢水被害の発生、用水の乱汚染による汚染等二次的な障害を惹起する原因ともなっている。また、都市化はマポーチョ川の上流域にも伸長しているため流出率の上昇にも影響し、マポーチョ川の洪水頻度が高まり、河川管理に年々多額の費用が投入されているが、なおかつ、洪水被害（農地の侵食流失も含む）が発生しやすい状況となっている。

また、本地域においては、かんがい施設の老朽化、雨水不足ないし排水不良による塩類集積等に伴って、上述の社会的要因を上回る農業生産力の低下を引き起している。既耕地のうちこのアルカリ塩類土壌化の問題をかかえるものは約6000ha、これに都市汚水流入による農地汚染地区約5000haを併せると既耕地の20%は、生産上極めて悪劣の大きな農地であり、他の農地も用水不足による生産力低下に加えて、それによる塩類集積も進行すると推察され、本地域のかんがい排水施設の整備は、社会的にも経済的にも極めて重要な課題となっている。また、北部地域4万haの開発は国土資源の有効化による生産増により、増えつつある農産物輸入の削減効果が期待されるのみならず、多くの失業者をかかえた首都圏人口集中の緩和と所得増等大きな効用を有するものといえよう。

## 2-2 水文、気象

首都サンチャゴはチリ国の中部にあり、雨量は比較的少なく地中海性気候に属する。地形的には、東はアンデス山脈、西は海岸山脈に囲まれた海拔500m～600mの盆地にある。夏(12～3月)は最高30℃、最低10℃と日較差が大きく、冬(5～8月)は雨が降り、気温も最低零度以下になることもしばしばあり、煤煙と自動車の排気ガスによるスモックが覆うことになる。なお、6、7月には零度以下の気温が3、4月続くこともあり霜などによる農作物の被害が発生することもある。また、年間降雨量は350mm～400mmであり、そのうちの7割から8割は雨季に集中し、この時期に洪水が起きている。(第26表) CONAFの調査によると162mm連続降雨があるとその後、時間雨量でわずか25mmの降水があれば水害に見舞われるとしている。それは首都周辺の年降雨量は我が国の1年雨量1,600mmと比較すると極めて少ないが、①無秩序な都市開発による流出率の増加、②アンデス山脈の雪溶け水の流出、③排水施設の老朽化によるものとされる。

第26表 首都サンチャゴの気温と降水量

月 別	気 温			降 水 量	
	最大平均	最小平均	平 均	1976-80 平 均	標 準
1月	29.8	13.7	21.2	0.1	2.3
2月	28.9	12.8	20.0	4.4	5.1
3月	27.1	11.2	17.8	1.2	4.7
4月	22.8	8.6	14.2	15.3	15.9
5月	19.1	7.2	11.6	24.8	64.7
6月	15.4	4.4	8.6	58.1	71.1
7月	14.9	4.8	8.6	101.2	61.8
8月	16.6	5.0	9.5	28.3	58.2
9月	18.8	6.5	11.6	28.0	21.4
10月	22.6	8.7	14.8	14.5	16.6
11月	25.4	10.8	17.5	31.6	6.1
12月	28.0	13.0	20.0	2.7	2.3
年平均と 総 量	22.5	8.9	14.6	310.2	330.2

### 2-3 かんがい排水

チリ国の農地面積は約500万haであり、約半分は採草放牧地、残り半分は果樹、野菜、穀物を生産する耕地である。そのうち約120万ha(24%)がかんがいされており、新規かんがい及び既存かんがいの改良を含めて年間6~7万haのかんがい事業を実施している。(第27表参照)一方、首都州の農地面積は17万ha、かんがい面積は16万ha(91.2%)と北部、南部地域と比較して極めて高く、同州のかんがい整備水準はチリ国のトップクラスにある。この理由は、中部は古くスペイン統治時代から開発されてきたのと同時に、果樹(ぶどう、あんず等)、野菜(アスパラ、セロリ等)の作物が多く栽培されており、放牧地が少ないことによる。

なお、かんがい方法は多くはホーターかんがい(一部、水盤かんがい)を採用しておりスプリングラーかんがいはほとんど見られない。

#### (1) 首都圏周辺既耕地改良計画

首都圏の農業用水は、アンデス山脈に源を發し南部を太平洋に向かって横断するマイポ川(流域面積15,000km<sup>2</sup>)及びその支流であるマポーチョ川(流域4,000km<sup>2</sup>)に依存し、後者は首都圏の3分の1に及ぶ55,000haの農地をかんがいをす。用排水系統は、マイポ川より取水してマポーチョ川に至るサンカルロス水路(最大50m<sup>3</sup>/S、通常時20m<sup>3</sup>/S)が南北に横断し途中周辺農地にかんがいをを行うとともにマポーチョ川に合流し、一部はサイ

第27表 各年別灌漑プロジェクト計画

年	新規灌漑 (ヘクタール)	既存灌漑 の改良 (ヘクタール)	計 (ヘクタール)	所要資金(百万 エスタード、 74年2月時価)
1974	3,900	16,100	20,000	2107
1975	10,400	27,600	38,000	4004
1976	13,300	36,700	50,000	5268
1977	17,350	43,650	60,000	6322
1978	20,300	49,700	70,000	7375
1979	20,600	49,400	70,000	7375
1980	22,980	47,020	70,000	7375
1981	22,720	27,280	70,000	7375
1982	27,370	42,630	70,000	7375
1983	28,670	34,295	62,965	6,634
計	187,590	393,375	580,965	61,212

フォンによりマポーチョ川右岸地域のかんがいを使用されている。また東部より西部へ流下するサンフォルテス水路（最大90 m<sup>3</sup>/S）は、サンカルロス水路の下を暗渠で通過し市内の排水を受けながら西部の農地をかんがいするとともにマポーチョ川に合流する。

なお、サンチャゴ市は下水道の整備は進んでいるもののその整備水準は決して高いものではなく、都市排水が流入しているサンフォンデス水路の水はかなり汚濁が進行しており（灰白色でしかも悪臭を放っており、N、P、大腸菌数（最大1000個/100 ml）等）は問題がある）、一見して農業用水には適さないと判断される。現実問題として、州保健局は同水掛けである西南部（5,000 ha）において10種類の野菜栽培禁止令を布告しているところである。

さらに北東部（約6000 ha）では排水路は整備されておらず、その状況は個人が自分の農地の一部を掘削して乗掛り水路を作っているものの排水路が下流まで連続していないことから、排水不良により塩害、アルカリ性土壌が発生している。

上記のマイボ川、マポーチョ川水掛け以外の農地すなわちコリナ、ランパ、ティルティル、レンカ及びブダウェルでは40～70 mの深井戸により、かんがいを行っているが、地下水かんがいはコスト的に高いという問題を抱えている。たとえば、粘土ではかんがい回数10回、1 ha当り3時間かんがい（野菜を対象とした単位用水量は1 ha当り6,000 m<sup>3</sup>）を行うと6 haでは約14,400ペソから21,600ペソ、砂質土では粘土質の2倍かかる由である。

## 12 新規農地開発計画

北部の新規開発地区予定地域にはかつて湖底でもあり地下水も豊富なことから、アカシア科のかん木が繁茂しているところもあり、過去既耕地では地下水かんがいにより農業を行っている。本計画の水源として最も可能性の高いものはマポーチョ川であるが、マイボ川より導水する方法もあり場合によっては流域外のアコンカグア川よりトンネルで導水することも考えられる。しかしながら、現時点では水費、流量、概算事業費は未定である。

## 13 その他

マイボ川は川幅が広く山岳地帯は急流であり、農牧地帯は平坦である一方、マポーチョ川はかなり蛇行した荒れりである。公共事業省ではこれら洪水防御のため岸壁の築造、蛇籠の設置、災害復旧のため橋梁建設を行っており、河川改修（河川掘削及び拡幅）は考えていない。ちなみに右にかかわる82/83年の予算は250万ドル（国家予算の2%）であり、来年より5ヶ年計画（建設事業費300万ドル）に着手する予定である。

## 2-4 栽培・土壌

本地域は太平洋プレートの造山作用によって形成されたアンデス山脈の西麓が陥没してできあがった盆地であり、西は標高2000 m級の海岸山脈（非火山性）、東は活火山を含む

5,000～7,000 mのアンデス山脈となっている。

本地域の土壌生成は、アンデスからこの盆地に流入し大西洋に抜けるマイボ川(マポーチョ川を含む)水系の侵食堆積作用による沖積扇状地及び沖積平野の形成、一部の湖沼盆への流入堆積作用による湖成平野の形成等の地形的な要因と温帯半乾燥型気候(地中海性気候的)、風化侵食の母岩となっている古生代の岩石(花崗岩、堆積変成岩等)及び比較的新しい年代(新世代)の火山噴出物等の母材としての性質、排水条件、かんがい及び作物の栽培形態等の要因が複合し、比較的变化に富んだ形で進んでいる。

土壌は分類上(USDA方式)、エンティソル、アリティソル、モリソル及びアルフィソルに区分されると考えられる。これらの分布状況についてみると、まず、本プロジェクトにおいて農地開発の対象となっている北部地域4万haのうち湖成平野と考えられる中央の低平部はカルシック層、サリック層等をもつアリティソル(ノロンチャク的)、その周辺部の緩傾斜部は、土壌生成因子の影響を受けることが少なく、エンティソルに分類されると考えられる。これらの区域では、耐干性及び耐塩性の大きい木科の雑草、アカンア科の小らん木が主要な植生であり、一部には裸地で砂漠状の区域もある。またこの区域内には、石灰岩の露頭部がありセメント材料として採掘されている。

次にマポーチョ川流域の沖積平野で河川の氾濫の影響を直接受けない区域(この区域が本地域の農業生産の主体を占める)は、アリティソルが主体で一乱モリソルが含まれると考えられる。また、アリティソルの一部には窪地で排水不良の区域(ソロンチャク的なもののほか、カルンウム、マグネシウム等の溶解が進み、ナトリウムの集積により強アルカリを呈し、又は下層に不透水性の盤層を有するようなソロネット的なものも含む)、都市降水の雨水利用により汚染された(病原菌のほか重金属も含有する恐れがある)区域等もある。これら沖積平野部は、果実(ブドウを主体にアンズ、モモ等が含まれている)、野菜(アスパラカス、タマネギ、チョウセンアザミ等)、穀粒作物(小麦、トウモロコシ等)及び畜産(飼料作)とほとんどの作物生産が行われており、とくにブドウはヨーロッパ等への重要な輸出品となるほか、良質なワイン(輸出も多い)の原料となっている。

また、マポーチョ川沿いの農地は、向川が一部天井川になっていること、排水施設の不備や洪水量が多いこと等から洪水被害の頻度が大きい。又、一部の区域では耕土(表土)が10cm程度と浅く、下層は塩水濃度の高い礫層となっているものもある(エンティソルに分類されるかもしれない)。調査対象地域全体でみて、土地生産力の高い区域(ブドウ栽培区域が多い)の有効土層は1.2m程度である。

さらに地域内の一部(国際空港周辺)には火山噴出物のかなり厚い堆積層があり(日本の九州にみられるソラスに性状が類似しており、下層には硬い盤層を有する)、その性状からみてインセプティソルに分類されると考えられる。この区域は現在のところ耕地としては制限が

多く、自然草地として放牧に利用されることが多いように見受けられた。

チリ当局の土壌調査は、USDA方式により1/20000 図(1点/500m×500mの土壌調査)及び1/50000 図(1点/200m×200m)での調査がほぼ完了しており、この結果をもとに①土壌基本図、②土地利用図、③土壌分類、④果樹作適性区分、⑤土壌の理化学性等の成果がとりまとめられている。

なお、本プロジェクトによる改良の大きな要素の一つである強アルカリ、塩類土壌の改良については、以前にFAOが調査したことがあったが、改良法については明確な結論は出されていない。

## 2-5 農業経済

### 1) チリ国の概要

#### ① 自然、社会、経済条件

チリ国は南米大陸の西南端に位置し、総人口は1,200万人である。国土は南北に細長く、南緯17度から亜熱帯、温帯、寒帯、と続き、最南端は南緯56度まで達し、その延長は約5,000kmである。東西の巾は、最大で360kmであり、狭い所では100kmに過ぎない。面積は74万2,000km<sup>2</sup>でわが国の約2倍である。

年平均気温は、サンチャゴで最少平均はC8.9度、最大平均はC22.5度で平均は、C14.6度であり、雨量は、年平均310mmで非常に少い国である。

南北に長いチリの国土は、その地帯、気候条件に従って3つの地域に分けられる。

北部は、銅、硝石、など鉱物資源に富み経済上重要な地域である。

南緯30度から40度に至る中部は、人口が集中しており、溪谷は地中海性気候で農業の中心地である。ここに人口の90%(約450万人)、農耕地の99%、製造工業の90%が集中している。南部は、風雨が強く森林に覆われた山岳地帯が連なっている。

#### ② チリ国の農業生産

チリ国の農業生産は、(林業、漁業を含む)国内総生産のわずか7.9%(77年価格)を占めるにすぎないが、労働人口の20%(78年統計)を吸収し雇用面での重要性は無視できない。(表2.8参照)

可耕地面積は1,100万ha(全国土の約15%)でサンチャゴ周辺の中央部以南が農業地帯であり、主要農産物は小麦、トウモロコシ、米、大麦、カラス麦をはじめ、各種豆類である。しかし基礎穀物のかなりの部分は輸入に依存しており国際収支の圧迫の要因となっている。

ここ数年の傾向として穀物類の生産が停滞しているのに比べ、収益率の良い豆類、果実類の生産が伸び、輸出も増大している。80年では生鮮野菜、果実が1億6,870万ドル



(対前年比36.8%)豆類は3,200万ドル(同51.7%増)の輸出を記録し、今後もその傾向は続き、とりわけ生鮮果実(リンゴ、ぶどう、梨など)は重要な輸出品目として期待がかけられている。(一部ARCレポートより)(第28表参照)

第28表 部門別国内総生産(市場価格、1977年価格)

[100万ペソ]	1976	1977	1978	1979	1980*	構成割合
農 業	24,314	26,837	25,529	27,532	28,193	7.9
漁 業	1,259	1,453	1,712	1,956	2,183	0.6
鉱 業	22,542	23,161	23,433	24,317	25,266	7.0
製 造 業	58,178	62,574	68,373	73,120	76,776	21.4
エネルギー	6,124	6,477	6,913	7,383	7,856	2.2
建 設	11,809	11,706	12,650	15,636	18,294	5.1
運 輸	13,879	15,377	16,665	18,075	19,377	5.4
商 業	35,933	44,844	53,820	58,726	64,305	17.9
銀行・保険 ・不動産	15,824	18,158	21,830	27,635		
住宅所有	20,417	20,542	20,724	20,857		
教 育	12,989	13,300	13,591		11,074.4	30.8
保 健	8,945	9,190	9,482	36,391		
その他サービス	10,442	11,039	11,671			
公 共 機 関	17,853	18,275	18,069	18,122		
銀行算入	△6,813	△9,152	△9,149	△13,232	△16,685	△4.6
関税、IVA	8,645	13,990	16,351	20,725	22,735	6.3
国内総生産	262,341	287,770	311,666	337,244	359,044	100.0

\* 暫定値

出所: Banco Central de Chile 月報、1981 6月

## (2) マポーチョ地域の概要

### ① 地域の人口

サンチャゴ市を除き、本地域の人口は1,715千人(全国の1.4%)となっている。県別にはサンチャゴ1,561千人、チャカブコ54千人、タラグアンテ100千人である。

### ② 全国と地域の農業生産基盤の現状

本地域の総面積は、全国の2.13%である。耕作可能面積は全国の3.43%であり、灌

概面積は全国の12.43%となっている。また耕地の土地利用の状況を全国と比較してみると野菜37.87%、果物28.32%、ぶどう13.73%となっており、生鮮食糧品の生産のウェイトが高く、同国にとって最も重要な農業地域である。(第29表参照)

第29表 全国と地域農牧の主な産物の比較

項目	単位	全 国	地 域	%
総面積	ha	75,000,000	1,600,000	2.13
耕作可能地	"	4,992,415	171,331	3.43
不耕作地	"	70,007,585	1,428,669	2.04
灌漑地	"	1,253,502	155,843	12.43
穀物地	"	1,250,310	62,190	4.97
耕作地(牧草)	"	1,400,000	27,056	1.93
放牧地	"	10,431,300	282,999	2.71
野菜面積	"	68,757	26,041	37.87
果物	"	96,776	27,410	28.32
ぶどう	"	124,000	17,033	13.73
牛	頭	3,440,700	146,251	4.25
羊	"	6,143,551	96,886	1.57
豚	"	856,500	139,481	16.28
にわとり (主都第5.6.7.8州)	羽	14,845,900	6,739,815	45.39

出典：CONAF提供資料

### (3) 地区の農業の概況

#### ① 農業の動向

本地区の既耕地面積は55000haである。その土地利用は、麦類、野菜、果樹、ぶどうの作付面積が22000ha、残りは牧草地として利用している。

現在の農産物の単収は、あまり高くなく、小麦で示せば、平均1.6ton/ha程度である。しかし、水利の改善を計れば、3ton/haは達成出来ると考えられ、本地区は首都サンチャゴに隣接しているため、農産物の出荷には有利な立地条件にありながら、灌漑水の汚染や排水システムの不備による湛水被害により、農業生産を阻害している面があり、これを改良し優良な農地を確保して生鮮食糧品の供給基地として位置づけられている。

一方、近年は首都に人口が集中しているため優良農地の宅地化が進んでいる。

## ② 農業経営について

地区の戸当り経営規模は、大規模農家は70 ha程度の耕地を所有し、小規模農家は6～10 ha程度の耕地を所有している。

作付作物は野菜及び果樹が中心である。大規模農家は、大型機械体系により営農技術も優れ ha 当り年収入は、果物で5,000～9,000ドル（日本円1191千円～2,144千円）であり、小規模農家の ha 当り年収入は、果物で900～1,800ドル（日本円215千円～429千円）である。収入においてこのような大きな差がある理由は、大規模農家は栽培技術が秀れ、その生産物は品質が高く、ぶどうにおいては生産の60%が輸出用であり、残り40%が国内消費に向けられている。小規模農家の生産物は品質が悪く輸出用の規格に合わず国内消費に向けられているためである。

## ③ 畑かんについて

年間降雨量が340 mmと非常に少ない地域のため営農には畑かんが必須条件である、水を効率的に利用することが農業経営の重要な課題である。現況では畑かん用水を河川から取水している地区と、井戸水によっている地区がある。井戸水により畑かんを行う場合は維持管理費が高く施設の改善が望まれている。

ここで井戸水による畑かんの維持管理費を見ると、粘土質土壌では、ha 当り年2300～3,600ペソ（日本円5,700～8,900円）であり、砂質土壌では4,800～7,200ペソ（日本円11,800～17,900円）である。この様に土壌条件により維持管理費が大きく変わり農産物のコストを高くしているため、施設の改善を行い、生産費を安くして農業所得の増大を図ることが望まれている。

## (4) 社会インフラ等の状況

### ① 道路状況

本地区は、首都サンチャゴに隣接しているため道路網は整備されており、農産物の集、出荷には車を使用し、30分～1時間で市場に到着するという好条件の所である。また、既耕地は、区画整理されているので耕作道も整備されている。

### ② 電力

電力設備も整備され、家庭用は220ボルト50サイクル単相、工業用は380ボルト50サイクル3相である（ARCレポートより）

### 3. チリ国政府との協議概要

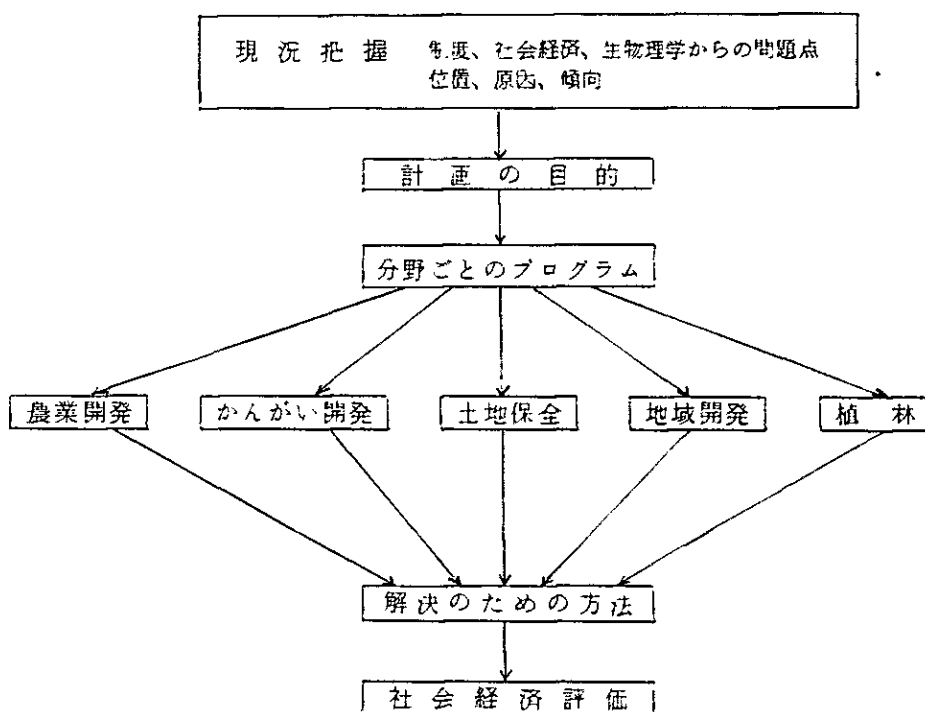
#### 3-1 本調査の実施体制について

本調査の実施体制についてチリ政府は、サンチャゴ州農業局がチリ側全体の調整を行い、又、計画策定の実施についてはCONAFが行い、かつ日本に対する窓口としてODEPAが機能すると述べた。そのため別紙議事録についての主署名者は州農業局長となり、更にCONAFとODEPAも署名をした。

#### 3-2 要請調査内容

チリ国は本計画にかかる全体の流れを第5図のように考えている。

第5図 本計画にかかる全体の流れ



この中でペルー政府は特に農業開発とかんがい開発のプログラムを中心とした調査についての技術協力を日本に要請すると述べた。具体的な調査内容は、既にN-1-2で記述した通りサンチャゴ市周辺既耕地改良計画とサンチャゴ市北部の新規農地開発計画である。

なお、実施機関及び要請内容については別紙の通り議事録として残した。

## 4. 今後のF/S実施にあたっての留意点

### 4-1 総括

チリはアルゼンチンと並び南米の中では先進国で、経済、文化、教育の程度も高く、農業についてもかなりの技術力を有している。しかしながら、農業基盤の整備などの土地改良事業を政府又は州政府の事業（公共事業）として実施した経験はなく、アルカリ性土壌、塩害、水質汚濁に対して技術的に難しい問題に直面しており、今回チリ国が農業分野で初めて開発調査を協力要請越したものである。

先方が要請越した本件計画は上述したように、既耕地の保全、かんがい排水施設の改良、新規農地開発等の農業生産基盤の整備を行うことにより首都圏への食糧の安定的供給、果樹・野菜等の輸出による外貨獲得（現在生産量の60%が輸出）、農村振興に資するものであり、右損益効果は大きいものとする。

一方、本件にかかわる対策が遅れば、農地の汚染が拡大し、食用に有害な生鮮野菜が大量に都市に供給されることになり、市民の生活に影響を及ぼす可能性もあり放置しておけない問題である。また、サンチャゴ市民400万人にとってこれらの問題は関心も高く期待も大きいことからPR効果も高いと思われる。従って、調査団としては緊急性が高く、首都圏近郊で農業生産の実績のある既耕地（模式区①）のF/Sを実施し、同時にマポーチョ川流域の総合的水資源開発の観点から密接な関連を有する新規開発地区（模式区②）についても、Pre-F/S等何らかの形で調査実施を検討するのが適当であると思われる。

なお、本件の特徴としては他の農業計画とは異なり、1)首都圏周辺における優良農地の保全と市街化の調整を図る必要があること、2)水質汚濁防止、湛水防除、土壌改良等農地防災計画が含まれていること、3)調査内容が多岐に亘っていること等があげられるところ、チリ国と同じく大都市近郊の農業問題を抱えている我が国に対して、右に記する高質な農業技術の協力を強い期待が寄せられている。また、今回の調査ではCONAFが中しとなって首都圏洪水対策委員会のもとに各方面から学識経験者（たとえばチリ大学教授陣、各省担当官等）を集めて技術検討委員会を開催しており、F/Sの過程で我が国と技術交流するに強い関心を有している。

### 4-2 かんがい排水

イ、時間雨量、日雨量等の水文記録は数十年に渡って整理されているもののアンデス山脈の雪溶け水を把握する必要がある、マイポ川、マポーチョ川流域（地下水も含む）全体の水収支計画を策定する必要がある。

ロ、サンフォルデス水路の水質汚濁については農業用水としての水質検査を終えたのち、既設水路の改修（農業用水と都市排水の分離）、新規水源の取得、汚濁水の堆積について検討す

る。

ハ、ナンチャコ市北東部において急速な都市化が進展しているところ、優良農地の確保、流出率抑制の観点からこれまでの市街化傾向を把握するとともに将来の土地利用計画を策定する必要があろう。

ニ、特に地下水かんがいは深井戸に依存しているところ、低コストのかんがい方法の確立が強く求められている。

ホ、かんがい方法は主にポーターかんがいを採用しているが上流側は贅沢に使っているのに対し下流は水不足になる可能性があり、さらに25000人の新規入植計画もあることから農業者の水管理訓練にも留意する必要がある。

#### 4-3 栽培・土壌

##### 11) 都市廃水による土壌汚染農地対策

既にチリ国政府法令により一定地域における野菜栽培が禁止されているが、①禁止区域について、現在の用水系統をチェックのうえ詳細な土壌調査（病原菌のみでなく、重金属等も含めて分析項目を決定する）を行うことにより汚染区域を確定すること、②①に基づき、現在の栽培禁止品目を再チェックすること、③土壌改善については対策のみではなくその時間的プロセス、浄化用水等を明らかにし、土地利用計画及びかんがい計画に反映すること、④また、周辺における農業用地下水利用について、水質をチェックすること等の検討が必要である。

##### 12) 塩類集積土壌ないし排水不良地の改良

塩類土壌の改良には排水条件の改善が必要であり、この場合、①根圏から過剰な塩類が洗脱できるよう栽培作物の弾力性も考慮のうえ地下水位を検討すること（少なくとも25～30mは確保することが望ましい）、②塩類洗脱のための適正用水量を検討すること（多過ぎても逆に塩類集積、作物の塩害等の弊害となる）、③かんがい水が土壌中に均一に浸透するよう留意すること、④下層に不透水性の粘土質等がある場合には、排水の方法について経済性も含めて検討すること等が必要である。

##### 13) かんがい水の水質

本地区の水源はマポーチョ川及びマイボリが主体であるが、これら河川の流域には採掘中の銅鉱山があり、河川水に重金属が含まれている可能性があるため、水源については十分な水質調査を行うとともに、本地区内の土壌調査にあたっては、これを考慮のうえ分析項目を検討する。

##### 14) 土壌侵食の防止

本地区においては土壌侵食がかなりのテンポで進んでいるということであるが、これが河

川の氾濫によるものであるのか、その他の要因によるものかをチェックし、必要であれば、耕作法、栽培法（クロープローテーションも含む）等による侵食防止対策につき検討すること。

#### (5) 地力の保全

首都圏周辺の農地においては、野菜に偏した土地利用が行われているようであり、地力の低下が懸念される。かんがい計画に加えて農業経営の側面も考慮した地力保全ないし培養的輪作体系を検討し、勧告することが望ましい。

### 4-4 農業経済

- (1) 本地区の整備計画は農業内部の外、地域開発も含めた総合計画となるので、利益計算に当っては、農業部門の効果のほか、地域開発効果など派生効果をも十分に考慮する必要がある。
- (2) 農業開発に当っては、入植者の技術水準に合った営農計画を策定し、入植後は策定した営農計画により、地域の基幹産業となるよう計画する必要がある。

### 4-5 T/R及び地形図

#### (1) 本件 T/R の送付

先方は、我が国の技術協力に精通しておらず、T/R、S/W、実施手続き等調査員より説明しておいたが適宜在チリ日本大使館からも説明が必要であると考える。（右は調査員より依頼済み）、またチリ政府にできるだけ早期にT/Rを提出越すよう求めたのに対し、チリ側は1月末を目途にT/Rを作成する旨述べた。

#### (2) 地形図

F/Sには通常1/10000、等高線間隔2m以上の地形図が必要であるが、CONAFが所有している地形図は以下の通り。

- イ. 1/100,000（平野部のみ）
- ロ. 1/50,000（全域）
- ハ. 1/25,000（全域、但しCONAFより軍等への特別の手続きが必要）

また、航空写真には1/20,000（1979）のものがあり、地形図作成には航空写真の活用、航空写真の日本への持ち出しがポイントとなるが、航空写真（空着写真）の使用は時に問題ないが、日本への持ち出しについては不可能な場合がある由であり、既にS/W協議メソッド派遣ということになれば時間的余裕をもって右を外交チャンネルにて確認する必要がある。

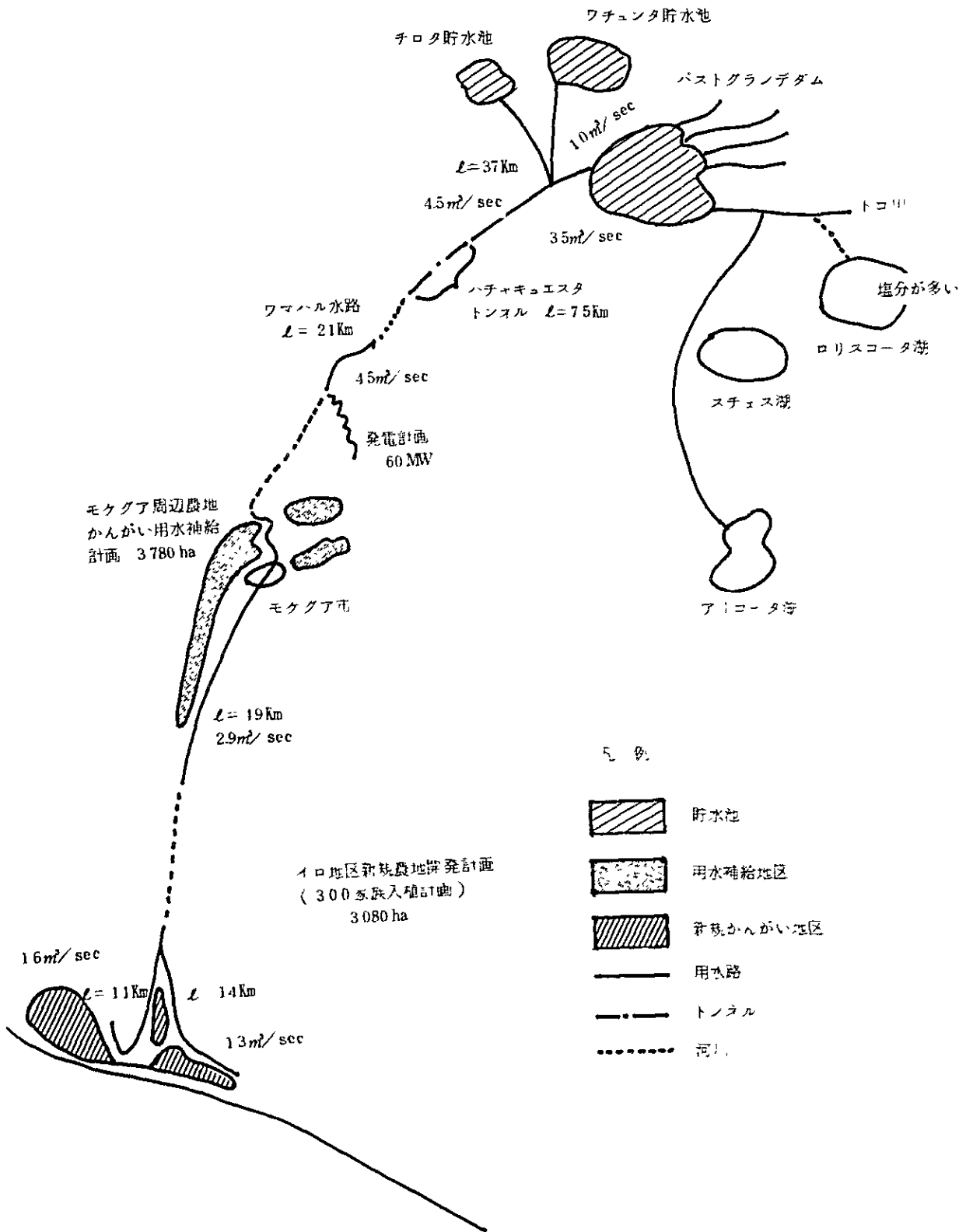




## V ペル＝国パストグランデモケグアかんがい開発計画



パストグランテ・モケグアかんがい開発計画模式図



## V ベルー国バストグランテモケグアかんがい開発計画

### 1. 要請の背景

本地区は、ペルー国とチリ国の国境近くに位置する。このあたりはトケバラ、クロホネ鉱山をはじめとする世界有数の銅鉱山に恵まれ、ペルー国にとって国家経済的に重要な地区である。

タクナ総合事業はその中心的事業であり、我が国も1962年より経済技術協力を行ってきたところである。即ち、タクナ総合開発事業の第一次開発計画は、アリコータ湖及び周辺河川の水資源を利用して現在までに2ヶ所の水力発電所(353MW)及び周辺都市への送電線の設置、イテ北部地区(1800ha)及びヤラタ地区(6,200ha)のかんがい施設の整備を行う計画であり、右をもとにタクナ県は飛躍的發展を遂げつつあるのに対し、モケグア県は右部門において開発が遅れており、特に農業開発に関しては肥沃な開発適地を持ちながら、かんがい用水等の水資源開発と多額の投資を必要とすることから、未だこの大規模な開発は進められていない状況にある。

従って、本件計画はバストグランテダム等の水を利用しモケグア谷の農地をかんがいすることにより、農業生産の飛躍的拡大、雇用機会の創出、モケグア地域の振興に資することを目的として今般ペルー国政府が我が国にF/S調査を委請越したものである。

### 2. 要請内容

本件計画は、バストグランテダム(堤高8m、総貯水量1億1千万 $m^3$ 、貯水量18 $m^3$ 及びモケグア谷の自流量1.7 $m^3$ )、ワキャンタ貯水池及びチロタ貯水池(取水量10 $m^3/S$ )よりかんがい用水45 $m^3/S$ を取水し、用水路(37km)、ハチャキュエスタトンネル(75km)にて導水、ワマハル水路(21km)を経てモケグア川に放流し、モケグア市周辺農地(3780ha)に用水を補給する。その後49kmの用水路で29 $m^3/S$ を導水レイロ地区3080haに対して新規のかんがい(300家族入植計画を含む)を行い、あわせてワマハル水路の終点付近よりワロネ川支流に30km導水し途中で60MWの発電を行った後、モケグア市周辺農地のかんがい用水として反復利用する計画に係るF/Sである。

なお、本件計画の窓口は農業省農地拡大庁(INAF)、事業実施主体はモケグアム国であり、上記のバストグランテダム、ワキャンタ貯水池、チロタ貯水池及びハチャキュエスタトンネルについてはモケグアム国により、現在Pre-F/Sを実施しているところである。

### 3. 地域の概要

本地区は海拔200~300mから5400mの範囲で、海岸に沿った数百mから数kmに変化する細長いテラスを対象とする。比較的平坦な地帯には多くの溪流があり、その間にゆるや

かな傾斜をした920～1,400mの高地をモククア川が流れる。このモククア溪谷(耕地面積2,400ha)ではアルファルファ(1,190ha)、穀物及び野菜(921ha)を中心にあわせて果樹(272ha)を栽培しており、それより下流のイロ溪谷(420ha)では果樹(414ha)が大宗を占めており新規開発地区においても果樹、野菜を中心とした農地開発を行う。また、かんがい方式は地形条件(傾斜)を利用した台型的な自然流下式のうね間かんがい(その他水盤かんがい)を採用しているが、かんがい施設が老朽化していること、蒸発量が多いことからかんがい効率は40%程度と極めて低い。

#### 4. 今後の調査を進めるにあたっての留意点

- (1) モククア県とタクナ県の水利権問題、即ちタンゴ川上流のワイスカーチャルに計画されているパスト克蘭テタムよりアリコータ湖へ $1.4 \text{ m}^3/\text{S}$ 補給する計画は、右をアリコータ湖へ導水しない方向で解決したが(右は1982年5月両県で合意済みであり、さらに右に関する法律は現在ペルー国下院を通過し上院で審議され、いずれ可決される見込みである)、パスト克蘭テタムに流入する最大河川であるコロ川については、塩分が多いコロスコータ湖の水を右河川水( $0.5 \text{ m}^3/\text{S}$ )で充て込んでアリコータ湖へ導水する計画もあり(代替案としては、コロスコータ湖の水をアリコータ湖へ直接導水する計画がある)、早急に解決されねばならない問題が生じている。従って、現在のところパスト克蘭テタムからの取水量は $3.5 \text{ m}^3/\text{S}$ 及び $3.0 \text{ m}^3/\text{S}$ の両案があり、先方がモククア、タクナ両県が合意に達した時点で事前調査を行うことが適切であると考えられる。
- (2) パスト克蘭テタム、ワチャント貯水池及びチロタ貯水池からの取水量が $4.5 \text{ m}^3/\text{S}$ (要請書では $3.0 \text{ m}^3/\text{S}$ )であり、ペルー国の単位用水量は1ha当り2000～3000 $\text{ m}^3$ (平均2,500 $\text{ m}^3$ )であることから、モククア地区用水補給3,780ha、イロ地区新規農地開発3,080haの他に新たな農地開発も可能であり、右に留意しつつ調整及び事前調査を行う必要がある。
- (3) 年降雨量は低地で17mm(6～9月に66%集中)、高地で157mm(12～3月に98.6%)、ヤカンゴ地域(海拔2,200m)では507mm(10～3月に99.8%)、パスト克蘭テ牧場(海拔4,500m)では552.5mm(8～5月に96.5%)であるが、低地における降雨量はあまりかんがいに利用できないので、高地部における雨水をいかに貯水し農業用水として利用するかが本件計画のポイントとなる。これに対して蒸発量は低地で年間1,422mm、モククアで2,344mmと極めて高いところ、蒸発量の抑制、かんがい効率アップのための計画、工法が求められている。
- (4) 本計画ではワマハル水路、モククア周辺水路として約70kmの用水路建設を計画しているが、コスト軽減のためにもモククア川に自然放流(用水路延長の縮小)することも検討に

値する。

- (5) 本計画は海拔4500mで貯水し、海岸部の農地にかんがいする計画であるため、動水勾配は1/40とかなり大きい。

Ⅵ S / W, 議事録及び質問事項





VI S/W, 議事録及び質問事項

1 ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画

(1) S/W

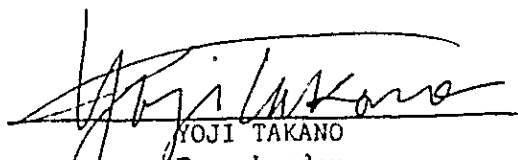
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
CHANCAY-HUARAL VALLEY REHABILITATION PROJECT  
IN  
THE REPUBLIC OF PERU

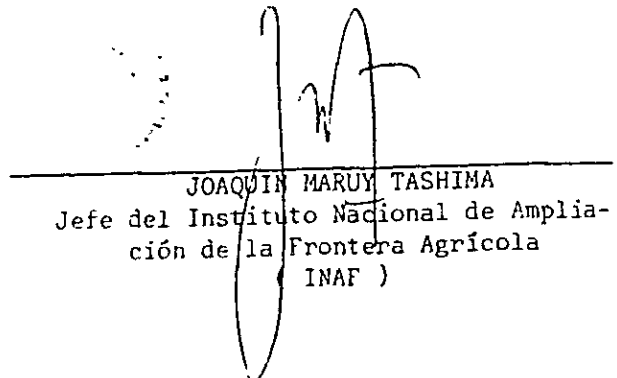
AGREED UPON BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

AND

EL INSTITUTO NACIONAL DE AMPLIACION DE LA FRONTERA AGRICOLA  
DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA

LIMA 16, December, 1983

  
YOJI TAKANO  
Team Leader  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION  
AGENCY ( JICA )

  
JOAQUIN MARUY TASHIMA  
Jefe del Instituto Nacional de Amplia-  
ción de la Frontera Agrícola  
( INAF )

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Peru (hereinafter referred to as "PERU"), the Government of Japan decided to implement the feasibility study on Chancay-Huaral Valley Rehabilitation Project (hereinafter referred to as " the Study ") in accordance with the relevant laws, regulations in force in Japan, and with "Acuerdo Básico Sobre Cooperación Técnica Entre El Gobierno de la República Peruana y el Gobierno del Japón", which was signed on December 20, 1979 (hereinafter referred to as "Acuerdo Básico"). Accordingly, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of PERU.

The present document sets forth the Scope of Work with regard to the above mentioned study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study will be :

1. To formulate the project and verify its technical and economic feasibility, and
2. To undertake on-the-job training and transfer the technology to the Peruvian counterparts in the course of the Study.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study Area

The study area will be about 26,000 ha of Chancay Huaral Valley.

### 2. Scope of the Study

The Study will include field work in Peru and home work in Japan.

(1) Field Work in Peru

A. Colletion and review of the existing data and information for the Study:

- a. topography
- b. meteorology
- c. hydrology
- d. water quality
- e. geology
- f. soil
- g. agronomy
- h. irrigation & drainage
- i. agricultural economy
- j. social infrastructure
- k. others

B. Field Survey

- a. topography
- b. meteorology
- c. hydrology
- d. water quality
- e. soil
- f. geology
- g. present farming system and cropping pattern
- h. marketing system and agricultural product price
- i. farm economy and agricultural supporting system
- j. present irrigation and drainage system
- k. existing irrigation and drainage facilities
- l. flood and sediment
- m. underground water
- n. existing social infrastructure
- o. construction material and cost

C. Determination of outline of the basic items for the project including:

- a. land use
- b. solution of salinity problem
- c. cropping pattern and farming system
- d. water requirement
- e. irrigation and drainage network and roads
- f. crop yield

(2) Home work in Japan

- A. Formulation of overall rehabilitation project
- B. Preparation of implementation schedule of the project
- C. Formulation of maintenance and operation plan for the project
- D. Estimation of the costs and benefits of the project
- E. Economical and financial evaluation.

#### IV. WORK SCHEDULE

The Study will be conducted in accordance with tentative working schedule attached herewith.

#### V. REPORTS

JICA will prepare and forward the following reports in English to PERU.

- 1. Plan of Operation  
Twenty (20) copies at the commencement of the Study.
- 2. Field Report  
Twenty (20) copies at the end of the field work.
- 3. Draft Final Report  
Twenty (20) copies at the completion of home office work

- Within a month after the presentation of Draft Final Report, PERU will forward the final comments on the Draft Final Report.
4. Final Report  
Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF PERU

1. To facilitate smooth conduct of the Study PERU will provide all the facilities and privileges agreed in "Acuerdo Básico" as follows :
  - (1) To secure the safety of the Japanese study team,
  - (2) To permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Peru for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,
  - (3) To exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Peru for the conduct of the Study,
  - (4) To exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) To provide necessary facilities to the Japanese study team for the remittance as well as the utilization of funds introduced into Peru from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) To make arrangement for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,
  - (7) To secure permission to take data and documents necessary for the Study from Peru to Japan by Japanese study team,
  - (8) to facilitate the quick and smooth custom clearance of the survey equipment and materials brought into Peru by Japanese study team for their field study,

- (9) To arrange vehicles for the field operation,
  - (10) To arrange the recruitment of local staff such as laborers and drivers, and
  - (11) To arrange medical services for the study team during its stay in Peru, if necessary.
2. PERU shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
  3. The Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (hereinafter referred to as INAF) through the Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras Costeras (hereinafter referred to as PE-REHATIC) shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.
  4. INAF through PE-REHATIC shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary:
    - (1) available data and information related to the Study,
    - (2) counterpart personnel,
    - (3) secretaries and typists
    - (4) suitable office with necessary equipment both near the project site and in Lima, and
    - (5) credentials or identification cards.

#### VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the implementation of the Study, the Government of Japan, through JICA, will take necessary measure :

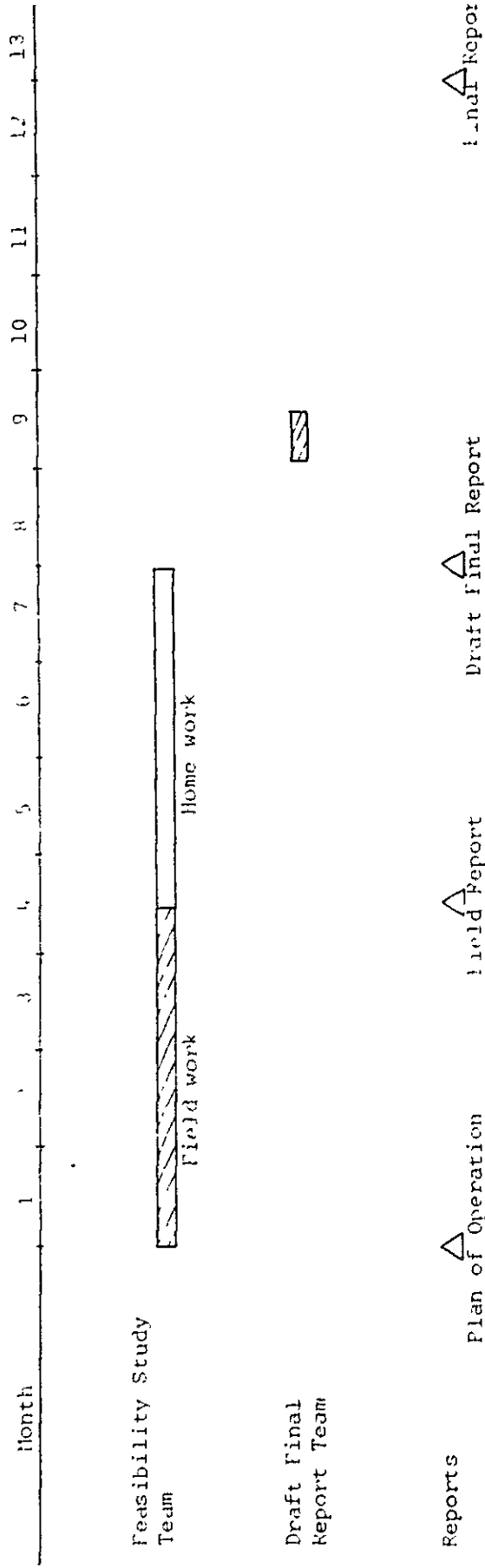
1. To dispatch, at its own expense, the study team to Peru,
2. To pursue technology transfer to the Peruvian counterpart personnel in the course of the Study, and
3. To provide the necessary equipment for the implementation of the Study, which will remain the property of the Government of Japan unless otherwise agreed upon.

VIII. INAF through PE-REHATIC will consult with JICA in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

IX. The present Scope of Work will be valid for two (2) years, unless that period is extended based on the agreement of both parties. In spite of the above this document will be invalidated on the day when PERU receives the Final Report of the Study.

X. Both parties prepared the Scope of Work in the City of Lima, Peru on December 15, 1983 in both Spanish and English. Each party will keep two copies one in English and one in Spanish.

TENTATIVE SCHEDULE OF FEASIBILITY STUDY ON CHANGAY-HUAFAL REHABILITATION PROJECT





(2) 議事録

MINUTES OF MEETINGS  
ON  
SCOPE OF WORK  
FOR  
FEASIBILITY STUDY ON CHANCAY-HUARAL  
VALLEY REHABILITATION PROJECT  
(December 7 - 16, 1983)

In response to the request of the Government of Republic of Peru (hereinafter referred to as "PERU"), the Government of Japan dispatched the preliminary survey & scope of work team headed by Mr. Yoji Takano (hereinafter referred to as the "Team") for the feasibility study on Chancay-Huaral Valley Rehabilitation Project (hereinafter referred to as the "Study") through Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

The officials of Instituto Nacional de Ampliación de la Frontera Agrícola (hereinafter referred to as "INAF"), Proyecto Especial de Rehabilitación de Tierras Costeras (hereinafter referred to as "PE-REHATIC"), and other authorities concerned of Peru and the Team discussed and exchanged their views concerning the draft Scope of Work prepared by the Team and finally agreed on the Scope of Work.

In this connection both sides had the following discussion:

1. Coordinating Body

Both sides agreed that INAF will act as the coordinating body of PERU through PE-REHATIC for the Study.

2. Study Area

Both sides agreed that the study area will be 26,000 ha of existing farmland in Chancay-Huaral Valley.

Both sides also agreed that recommendation for water resources development of the upstream of Rio Chancay will be made in the Study.

3. Form of the Final Report

PERU requested that the form of the final report of the Study such as index will be discussed between PE-REHATIC and the feasibility study team considering the balance with the form of study reports of the other projects in PLAN REHATIC III.

4. Presentation of Final Report

PERU requested that the final report of the Study will be presented by July in 1985.

5. Provision of office

PERU agreed to provide office for the Study in Lima and Huaral in reference to VI-4-(4) in the Scope of Work.

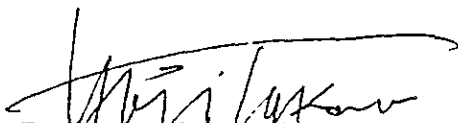
6. Acceptance of Peruvian Counterpart Personnel in Japan

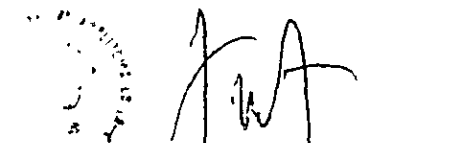
PERU requested that JICA will accept Peruvian counterpart personnel of the Study in Japan for more effective technical transfer.

7. Dispatch of Feasibility Study Team

Both sides agreed that at least one month before the dispatch of feasibility study team the Government of Japan will make a notice to PERU, who will make all the preparation for receiving the team. The Team stated that JICA will make an effort to dispatch the feasibility study team in July, 1984 at the latest.

Lima, December 16, 1983

  
YOJI TAKANO  
Leader  
Preliminary Survey &  
Scope of Work Team,  
Japan International  
Cooperation Agency  
(JICA)

  
JOAQUIN MARUY TASHIMA  
Chairman  
Instituto Nacional de  
Ampliación de la Frontera  
Agrícola  
(INAF)

(3) 質問事項

CUESTIONARIO PARA EL PROYECTO DE REHABILITACION DEL VALLE  
CHANCAY HUARAL

---

1. Esquema del Proyecto
  - (1) Importancia del proyecto en el plan nacional de desarrollo
  - (2) Fondo de la solicitud al Gobierno del Japón
  - (3) Esquema del PLAN REHATIC e importancia del proyecto en el PLAN REHATIC III
  - (4) Estudio del Gobierno del Perú para el proyecto
  - (5) Reportes con respecto al proyecto
2. Agencia encargada de ejecución del proyecto
3. Organizaciones relacionadas con el proyecto
4. Contenido del Estudio de Factibilidad solicitado al Gobierno del Japón para el proyecto  
(Ubicación y área del estudio)
5. (1) Mapas topográficos existentes  
(escala, curva de nivel, tiempo de cartografía)  
(2) Fotografía aérea existente  
(escala, tiempo de fotografía)
6. Tiempo solicitado para comenzar el estudio de factibilidad
7. Plan de apropiación financiera para la ejecución del proyecto  
(Diseño detallado, construcción)

PROYECTO DE REHABILITACION DEL VALLE DE  
CHANCAY-HUARAL

I. Riego y Drenaje

1. Datos meteorológicos (temperatura, humedad, horas de sol etc.)
2. Datos hidrológicos (precipitación por día, por hora, por segundo /km<sup>2</sup>)
3. Relación de infraestructura troncal de riego y de drenaje y planos (numerados de acuerdo a la relación siguiente)

Ejemplo:

No.	Tipo de Infraestructura	Nombre	Volúmen	Magnitud	Problemas Existentes
	Bocatoma				
	Canal principal de riego				
	Canal principal de drenaje				
	Reservorios				

4. Mapa del sistema de riego y drenaje y volúmen de agua en época de lluvia y estiaje (incluyendo agua subterránea).
5. Proyecto de administración de agua.
  - a. Organó administrativo (incluír datos sobre ubicación del personal)
  - b. Dispositivo legal sobre administración de agua.
  - c. Problemas sobre la administración de agua.
6. Norma para el diseño y proyección de canales de riego y drenaje.
  - a. Normas para la proyección
  - b. Cálculo hidrográfico
  - c. Cálculo estructural
  - d. Requerimiento de agua según especie de cultivo
7. Densidad salina, y estado de los daños por salinidad (datos existentes).
8. Informe del estudio básico realizado por INAF.
9. Otros ejemplos de rehabilitación de infraestructura de riego y drenaje (con información de costo por hectárea).

Datos sobre el Proyecto de Rehabilitación del Valle de  
Chancay-Huaral

---

II. Agricultura (Ciudades de Chancay y Huaral)

Items	Entidad	Unidad de Agregación
1. Condición socio-económica de la zona de estudio.		
(1) Situación socio económica general de la región.		
(2) Area según tipo de cultivo en toda la región.		
(3) Población (masculina y femenina).		
(4) Población económicamente activa, según tipo de actividad (masculina y femenina).		
(5) Número total de familias		
2. Producción agrícola.		
(1) Area de cultivo según tipo de cultivo.		
(2) Número de familias dedicadas a la agricultura.		
(3) Población agrícola.		
(4) Población agrícola económicamente activa.		
(5) Tenencia de maquinarias agrícolas, por tipo.		
(6) Ingreso bruto del sector agrícola.		
(7) Areas de siembra, cosecha, volúmen de producción, cosecha y precio de comercialización según producto.		
(8) Volúmen total de fertilizantes e insecticidas que se usan.		
(9) Costo de Producción.		
(10)Jornal promedio para los agricultores.		
(11)Balance económico promedio de un agricultor (ingreso por actividad a-		

grícola, ingreso extra (no agrícola), egresos de la actividad agrícola, - derecho de riego etc., gastos del - hogar, remanente).

3. Actividad ganadera.

- (1) Objeto de crianza de animales.
- (2) Agricultores dedicados a la ganadería, número y tipo de ganado.
- (3) Número de ganado comercializado anualmente, precio.

4. Sistema de comercialización.

- (1) Porcentaje de acopio de hortalizas (individual o conjunto).  
Porcentaje de acopio de ganado (individual o conjunto).
- (2) Acopio adjunto.  
Organo o dependencia.  
Sistema de acopio (agricultor - centro de acopio-mayorista-minorista)

5. Infraestructura (estado en que se encuentran las carreteras, etc.).

- (1) Estado de las carreteras hasta el centro de acopio.
- (2) Especificar si es asfaltado o afirmado.  
Ancho de asfaltado o afirmado.
- (3) Capacidad máxima de suministro de fluido eléctrico.

6. Suelo.

Mapa de capas del terreno, mapa del uso del terreno y mapa de la clasificación del terreno (escala, densidad del estudio de suelo).

## 2 チリ国マポーチヨ河流域農業開発計画

### (1) 議事録

MINUTES OF MEETING  
MAPOCHO RIVER BASIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT  
IN THE REPUBLIC OF CHILE

December 1 - 5, 1983

In response to the request of the Government of the Republic of Chile (hereinafter referred to as "CHILE"), the Government of Japan dispatched the contact team directed by M. Yoji Takano (hereinafter referred to as "The Team") for Mapocho River Basin Agricultural Development Project through Japan International Cooperation Agency.

The Team Discussed the background and context of the project with Ministerio de Agricultura and other authorities concerned.

Both sides had the following discussion :

#### 1. Coordinating Agency

Both teams understood in the following propositions :

- 1) Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana could be the coordinating agency for the Project.
- 2) Corporación Nacional Forestal could be the executive agency for the Project elaboration.
- 3) For all this procedure, ODEPA could be the international coordinating agency within the Ministry of Agriculture.

#### 2. Contents of the Request :

The Team understood that the items CHILE requests for technical cooperation from the Government of Japan are as follows :



- (1) Improvement plan of the existing farms (approx. 55,000 ha.)  
in Mapocho River basin :
  - a. Water resources development.
  - b. Improvement of irrigation and drainage facilities.
  - c. Prevention of water contamination.
  - d. Solution of salinity and alkalinity problem.
  
- (2) New agricultural land development (approx. 40,000 ha.) north  
of Santiago.
  - a. Agricultural land reclamation.
  - b. Water resources development.
  - c. Solution of salinity problem.

CHILE put higher priority on (1) especially on item c) and  
d) (approx. 11,000 ha.) in (1).

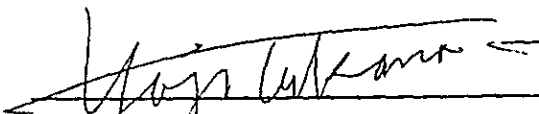
3. Convey of the request :

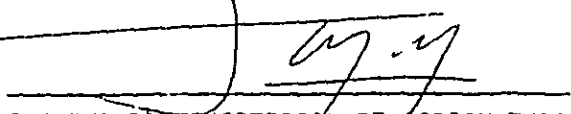
The Team agreed to convey the request of CHILE mentioned above to  
the Government of Japan.

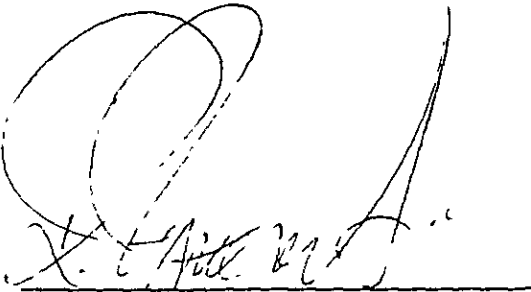
4. Dispatch of Scope of Work Team :

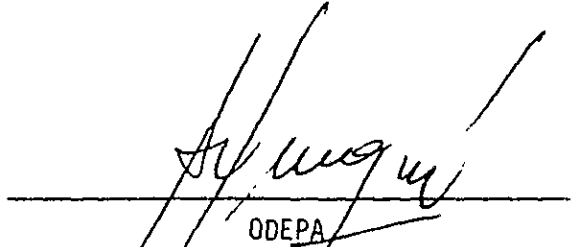
CHILE strongly requested to the Team the immediate dispatch of scope of work team from Japan.

Santiago, December 5, 1983.

  
YOJI TAKANO  
Leader Contact Team

  
SECRETARIA MINISTERIAL DE AGRICULTURA  
Regional Coordinating Agency

  
CONAF  
Executive Agency

  
ODEPA  
International Coordinating Agency  
Ministry of Agriculture

(2) 質問事項

## QUESTIONARE

1. (1) Importance of the project in the national development plan
- (2) Background of the request
- (3) Reports in reference to the project
2. Executing Agency of the Project
3. Organizations concerned
4. Outline of the Maipo-Aruto Development Plan
5. (1) Location and area of the project
- (2) Terms of reference for the feasibility study on the project
6. (1) Existing Topographical Maps  
    (scale, contour interval, time of mapping)
- (2) Existing aerophotos  
    (scale, time of photographing)
- (3) Which country undertakes topomapping?  
    (if 1/5,000 - 1/10,000 topomaps do not exist)
- (4) If JICA undertakes topomapping, is there any restriction  
    on the following?
  - a. aerial photographing
  - b. use of aerophotos
  - c. taking aerophotos into Japan
7. Requested time when the feasibility study will be started
8. Financial appropriation plan for the implementation  
    of the project

3 ベルギー国パストグランデモケグアかんがい開発計画

(1) 質問事項

Cuestionario para el Proyecto de Desarrollo de Pasto Grande - Moquegua

---

1. Esquema del Proyecto.
  - (1) Importancia del Proyecto dentro del Plan Nacional de Desarrollo.
  - (2) Cuál es la relación del Proyecto y Plan Regional.
  - (3) Antecedentes y razones por las cuales se presentó la solicitud al Gobierno del Japón.
2. Problemas del agua entre los Departamentos de Tacna y Moquegua (con la copia del Acuerdo sobre el derecho de agua suscrita entre ambos Departamentos en Mayo de 1982).
3. Organismo encargado de la ejecución del Proyecto (relación de INAF y el Consorcio de Moquegua).
4. Organismos relacionados con el Proyecto.
5. Contenido del Estudio de Factibilidad solicitado al Gobierno del Japón para el Proyecto.
  - (1) Embalse Pasto Grande
  - (2) Canal Huamajaliso
  - (3) Mejora de las áreas de cultivo actuales bajo riego (Moquegua 2,080 h., Tarata 1,202 h., Ilo 384 h.)
  - (4) Desarrollo de nuevas fronteras agrícolas (Ilo 3,080 h.)

- (5) Canales de Moquegua a Ilo
  - (6) Energía Eléctrica
  - (7) Colonización de 400 familias a nuevas áreas agrícolas
6. Capacidad de riego Ton/seg. (Desarrollará la frontera agrícola si se usa la totalidad del agua de Pasto Grande?).
7. Informe del Estudio de Factibilidad realizado por la parte peruana, (1º Etapa) su contenido y avance.
8. (1) Mapas topográficos existentes (escala, curva de nivel, fecha del levantamiento cartográfico).  
(2) Aerofotografía ex-stente (escala, fecha de toma de la fotografía).



## Ⅵ 収集資料及び確認資料





## Ⅶ 収集資料及び確認資料

### 1 ペルー国チャンカイワラル谷かんがい復旧計画

- (1) Estudio de Factibilidad Para La Recuperación de Tierras Con Problemas de Drenaje y Salinidad Valle de Chancay - Huaral  
1977年12月 Ministerio de Agricultura
- (2) Hidrogeologia de los Valles del PLAN REHATIC Ⅲ  
Hidrogeologia Valle Chancay - Huaral  
1982年11月 INAF (西・和)
- (3) Diagnostico ( Memoria )  
Valle : Chancay - Huaral "H"  
1982年12月 (西・和)
- (4) Información Solicitada Por la Misión de Cooperación Técnica de Japon
  - ① Datos Tecnicos de Valle Chancay - Huaral  
1983年12月 PLAN REHATIC (西・和)
  - ② Datos Socio Economicos del Valle Chancay Huaral  
1983年12月 PLAN REHATIC (西・和)
- (5) Proyecto Especial Rehabilitación de Tierras Costeras PLAN REHATIC  
1983 Ministerio de Agricultura (西・和)

### 2 チリ国マポーチョ河流域農業開発計画

#### 収集資料

- (1) Recopilación de Estudios Cuenca del Rio Mapocho  
1983年3月 Comisión Interministerial Para Control de Inundaciones  
Intendencia Regional Metropolitana (西・和)
- (2) Plan Piloto Para la Defensa y Recuperación de las Riberas del Rio Mapocho en las Comunas de Quinta Normal y Renca  
1983年1月 (西・和)
- (3) Region Metropolitana  
Ministerio de Agricultura (西・和)
- (4) Programa Manejo de Cuencas y Control de Dunas Watershed Management and Dune Control Program  
CONAF (西・和)

(5) 地形図 1:50000 及び 1:100000

確認資料

(6) 土壌図

イ. Mapa Basico de Suelo

ロ. Capacidad Uso de Suelo

ハ. Categorios de Riego

ニ. Grupos de Manejo

ホ. Aptitud Frutal

ヘ. Clasificación taxonomica

ト. Propiedades Fisca - Hidrica y Quimicas

(7) 航空写真及び 1:25000 の地形図が現存するとの情報を聴取したが未確認

3 ペルー国パストグランデモケグアかんがい開発計画

(1) Desarrollo Integral de los Recursos Hidricos de Tacnay Moquegua Vol. II

Esquemas Hidráulicos de Majoramiento de Riego Tomo X

Derivación Pasto Grande - Moquegua Estudio de Pre - Factibilidad

1981年6月 Ministerio de Agricultura (西・和)

(2) Nota Informativa

Proyecto Plan Piloto del Valle de Moquegua

1983 (西・和)







JICA