

チリ国
環境配慮型首都近郊農業開発計画
事前 (S/W 協議) 調査報告書

平成 10 年 2 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



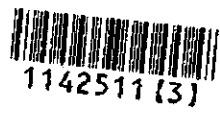
J 1142511 (3)

701
707
15A
ARY

農調農

JR

98 - 25



1142511(3)

チリ国

環境配慮型首都近郊農業開発計画
事前（S/W協議）調査報告書

平成10年2月

国際協力事業団

序 文

日本国政府は、チリ国政府の要請に基づき、同国の環境配慮型首都近郊農業開発計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することになりました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本格調査の円滑かつ効果的な実施を図るため、平成9年11月3日から11月15日までの13日間にわたり、国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課長 古賀重成を団長とする事前調査団を現地に派遣しました。

この調査団は、チリ国政府関係者との協議並びに現地踏査を行い、要請背景・内容等を確認し、本格調査に関する実施細則（S/W）に署名しました。

本調査報告書は、本格調査実施に向け参考資料として広く関係者に活用されることを願い、とりまとめたものです。

終わりに、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

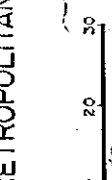
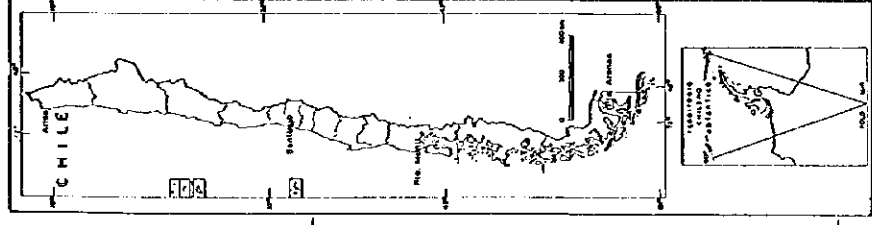
平成10年2月

国際協力事業団

理事 亀 若 誠

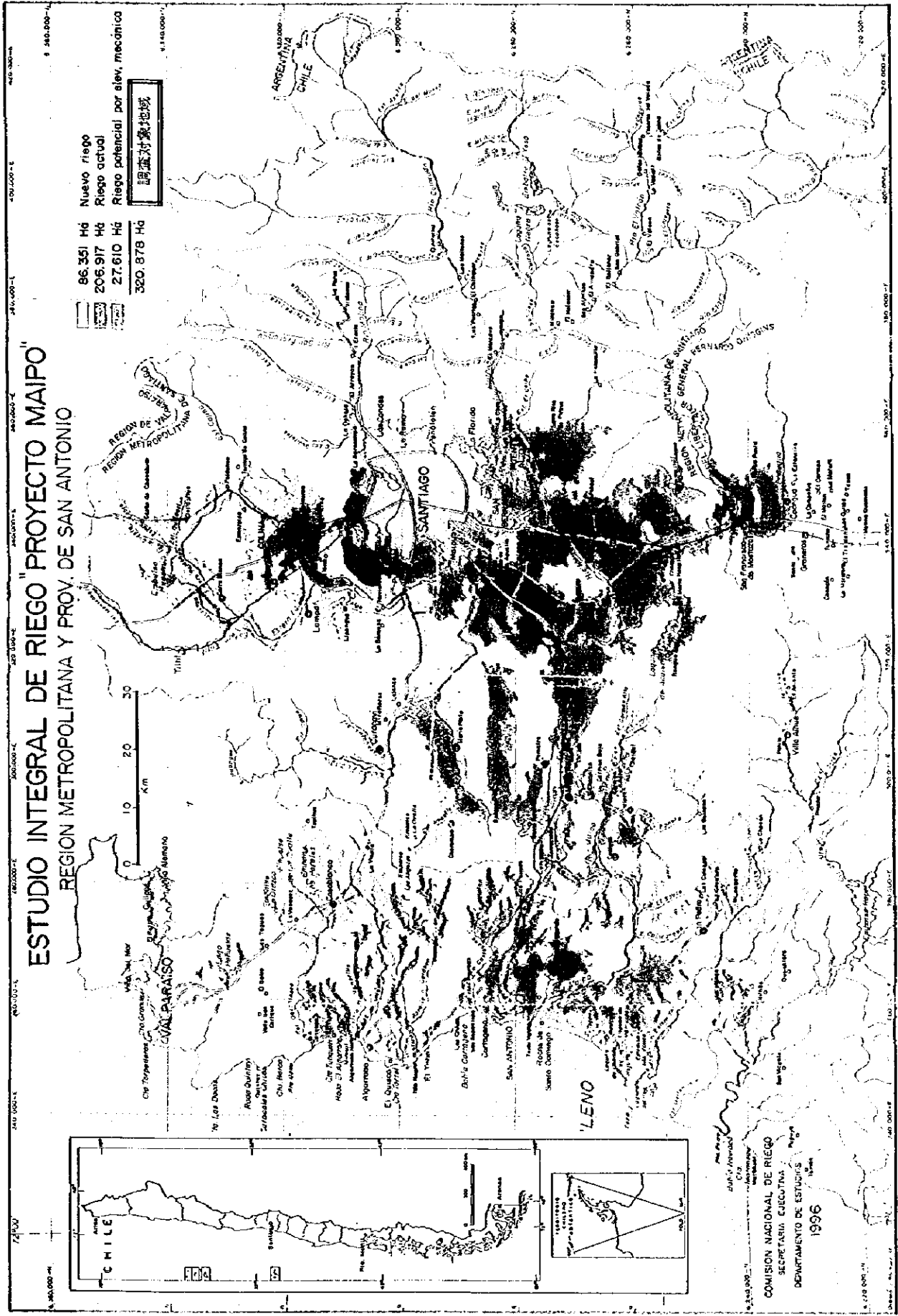
ESTUDIO INTEGRAL DE RIEGO "PROYECTO MAIPO"

REGION METROPOLITANA Y PROV. DE SAN ANTONIO



	Nuevo riego
	Riego actual
	Riego potencial por elev. mecánica
	調査対象地域

86.351 Hg	Hg
206.917 Hg	Hg
27.610 Hg	Hg
320.878 Hg	Hg



COMISION NACIONAL DE RIEGO
SECRETARIA EJECUTIVA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS
1996



マイボ川オブラ取水工：農業・発電用水を取水、都市用水は対岸で取水している。



マイボ川下流域のセンターピボット灌漑（大農所有）



マイボ川カルメン水路コリナ近辺（1次水路）



ブドウ畑灌漑状況：マイクロ灌漑による



レイナフォルテ地区灌漑末端分水工



ブドウ畑



果樹栽培における畝間灌漑状況：排水は用水路に還流



サンティアゴ市下流の農地：生鮮野菜の栽培規制区域



サンアントニオ県ため池



サンティアゴ市下水集水路(左)とサンホンデアグアダ水路(右)の合流点



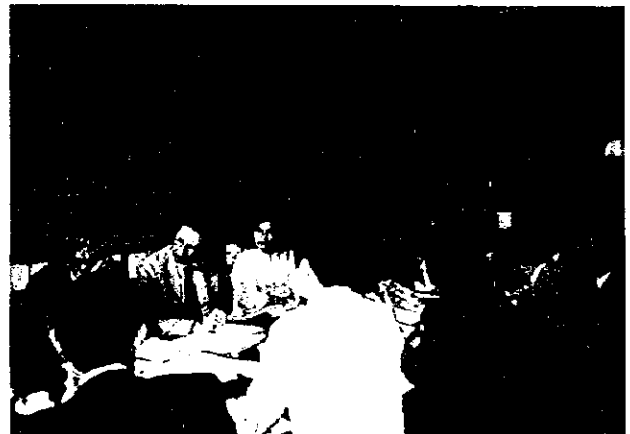
カルメン水路の2次水路：農地が寸断され、管理状況が悪い。



サンティアゴ市下流マポーチョ川：汚水流入が数多く、泡が消えない。



サンティアゴ市周辺農地：農地の転用がかなり行われている。



S/W協議状況



サンティアゴ市内生鮮市場：野菜の種類は豊富に流通している。



S/W署名(1997年11月13日)

略 語 表

CIREN	Centro de información	天然資源情報センター
CNR	Comisión Nacional de Riego	国家かんがい委員会
CONAF	Corporación Nacional Forestal	国家林業公社
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción	生産振興公社
DGA	Dirección General de Aguas	水資源局
DR	Dirección de Riego	かんがい局
EMOS	Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias	首都圏下水道会社
FAO	Food Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario	農畜産開発研究所
INE	Instituto Nacional de Estadísticas	国家統計局
INIA	Instituto Nacional de Investigaciones	農畜産試験場
IRM	Intendencia Región Metropolitana	首都圏庁
MA	Ministerio de Agricultura	農業省
MOP	Ministerio de Obras Públicas	公共事業省
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero	農畜産サービス

その他

BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
DO	Dissolved Oxygen	溶存酸素
EC	Electric Conductivity	電気伝導度
ESP	Exchangeable Sodium Percentage	置換性ナトリウム率
pH	Hydrogen-ion Concentration	水素イオン濃度

通貨単位

Ch\$	Chilean Peso	チリペソ
US\$	United States Dollar	アメリカドル

目 次

序 文

調査対象地域図

現地調査地域写真集

略 語 表

第1章 調査団とその目的	1
1-1 調査の目的	1
1-2 調査団構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
第2章 協議の概要	7
第3章 プロジェクトの背景	9
3-1 要請背景及び経緯	9
3-2 関係機関の概要	9
3-2-1 行政組織	9
3-2-2 農業分野等の事業実施機関	11
第4章 調査対象地域の現況	14
4-1 社会・自然状況	14
4-2 農業・農村基盤	18
4-3 農 業	26
4-4 環境・衛生	32
第5章 本格調査実施上の考え方及び留意点	47
5-1 事前調査結果まとめ	47
5-2 開発基本構想、調査実施方法及び留意点	49
5-2-1 総 括	49
5-2-2 農業・農村基盤	52

5-2-3 農業	56
5-2-4 環境・衛生	58

付属資料

1. 要請書 (西文和訳)	61
2. 実施細則 (S/W)	76
3. 協議議事録 (M/M)	85
4. 収集資料リスト	102

第1章 調査団とその目的

1-1 調査の目的

- (1) チリ国政府の要請に基づき、チリ国中部に位置する首都近郊地域約6,000km²を対象とした灌漑用水の効率的利用及び水質向上を目的とした環境配慮型農業開発計画の策定及びフィージビリティ調査を実施するものである。今回は実施調査のS/Wを協議、署名することを目的として事前調査団（S/W協議）を派遣するものである。
- (2) 実施調査においては、先方カウンターパートへの知識と技術の移転を行う。

1-2 調査団構成

調査団員氏名	担当業務	所 属
古賀 重成	総括	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課課長
森 淳	農業・農村基盤	農林水産省関東農政局建設部設計課農業土木専門官
佐藤 治幸	農業	農林水産省東北農政局生産流通部野菜課農政調整官
鈴木 和哉	調査企画	国際協力事業団農林水産開発調査部農業開発調査課
兼綱 孝紀	環境・衛生	東和科学株式会社
菅野 喜巳	通訳	日本国際協力センター

1-3 調査日程

月日	曜日	調査行程・調査内容		宿泊地	
		総括・農業農村基盤・農業・企画調整・通訳	環境団員		
11/3	月	東京22:00-(JL064)-		機内泊	
4	火	-9:45サンパウロ12:00-(RG920)-14:45サンティアゴ		サンティアゴ	
5	水	大使館・農業省・公共事業省・首都圏州・国家かんがい委員会表敬事務所打合せ		"	
6	木	S/W協議(第1回目)		"	
7	金	現地踏査(エルジェーソダム・オブラ取水工・EMOS浄水場)		"	
8	土	現地踏査(カルメン水路・コリナ川流域・レイナノルテ水利組合・Pata de Cabla取水口・メルセデス水路・下水集水路排出口等)		"	
9	日	団内打合せ・資料整理		"	
10	月	S/W協議(第2回目)		"	
11	火	S/W協議(第3回目)、M/M協議		"	
12	水	団長・企画調整・通訳:S/W協議(第4回目)、M/M協議 その他団員:現地調査(マイボ川下流域農業地域)		"	
13	木	S/W・M/M署名、大使館、JICA事務所報告 (移動) サティアゴ122:30-(LA520)-		"	
14	金	-9:00-12:10-(JL005)-	補足資料請求・情報収集	機内泊	サティアゴ
15	土	-16:10東京	汚水処理に関する資料収集	機内泊	"
16	日		農業概況現地踏査	サンティアゴ	
17	月		首都圏州政府打合せ	"	
18	火		CNR・農業省森林公社打合せ	"	
19	水		JICA事務所報告/(移動) サティアゴ	機内泊	
20	木		ダラス-	機内泊	
21	金		-東京		

1-4 主要面談者

1-4-1 国家かんがい委員会 (CNR : Comision Nacional de Riego)

Teatinos 50, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Ernesto Schulbach Borquez	Secretario Ejectivo 事務局長
2	Nelson Pereira Munoz	Jefe Departamento Ejectivo 部長
3	Pedro Leon Ugalde Enriquez	Jefe Departamento Juridico 部長
4	Marcial Gonzalez Salas	Jefe Departamento Estudios 調査部 部長
5	Mario Fajardo R.	Ingeniero Agronomo, Departamento Estudios 調査部 農業専門技師
6	Cesar Arriagada	Asser y Coordinador de Proyect プロジェクト調整担当
7	Miguel Guajardo	Ingeniero Agronomo, Departamento Estudios 調査部 農業専門技師
8	Jorge Borquez	Ingeniero, Departamento Estudios 調査部 技師 (地図情報担当)

1-4-2 農業省 (MA : Ministerio de Agricultura)

Teatinos 40, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Sergio A. Ramos	Director, Unidad de Relaciones Internacionales 国際協力局 局長
2	Heccor Jeria	Jefe, Unidad Asesora de Riego O Dera 農政調査室 灌漑課 課長
3	Cecilia Rojas Le-bert	Unidad de Relaciones Internacionales 国際協力担当
4	Mario Gaallardo P.	Jefe, Servicio Agricola y Ganadero (SAG) 農牧サービス局 局長
5	Ricardo Schev	Jefe Subdept Proyects Especipios, Depto Recursos Naturales Servicio Aeriadat Ganadero (SAG) 農牧サービス局再生可能資源部 特定プロジェクト担当
6	Jorge de La Fuente Olguin	Jefe Subdept, Servicios de Riego Campesino Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) 農牧開発研究所灌漑部 部長
7	Garlos Barrientes	Coordinador de Riego, Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) 農牧開発研究所 灌漑調整担当
8	Rolando Nunez	Representante del Secretaria Regional Ministerial de Agricultura (SEREMI) 首都圏州事務所 代表
9	Galuarino Castillo A.	Ingeniero Agronomo, Secretaria Regional Ministerial de Agricultura (SEREMI) 首都圏州事務所 農業専門技師

10	Pilar Matamala	Ingeniero Agronomo, Secretaria Regional Ministerial de Agricultura (SEREMI) 首都圏州事務所 農業専門技師
11	Alberto Calatroni	Ingeniero, Secretaria Regional Ministerial de Agricultura (SEREMI) 首都圏州事務所 技師
12	Carlos Weber B.	Director CONAF Regional Metropolitana de Santiago 森林公社首都圏営林局 局長
13	Enrique R. Williams R.	Ingeniero Forestal, Proyecto Cuencas/CONAF -- JICA 森林公社治山プロジェクト 森林専門技師
14	Kazuyosi Takamiya 高宮一喜	Experto Jica JICA 派遣専門家 (農業環境保全)
15	Kazuo Tsuruta	Jefe Mision, Proyecto Control de Erosion y Forestacion en Cuencas hidrograficas de la Zona SEMI-ARIDA JICA 派遣専門家 (JICA 治山プロジェクトリーダー)

1-4-3 公共事業省 (MOP : Ministerio de Obras Publicas)

Boubero Salas 1351, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Guillermo Pickering de la Fuente	Subsecretario 公共事業省 次官
2	Humberto Pena	Director, Direccion General de Aguas 水資源総局 局長
3	Carlos Salazar	Jefe, Dept Estudio Planificacion de Direccion General de Aguas 水資源総局企画調査部 部長
4	Felipe Aguirre	Jefe Subrogante, Direccion de Riego Departamento de Proyectos 水資源総局灌漑部 部長代理
5	Edgardo Lara	Ingeniero Agronomo, Direccion de Riego 水資源総局灌漑部 農業技師

1-4-4 サンティアゴ首都圏州政府 (GOER : Gobierno Regional Metropolitana de Santiago)

Tcatinos 370, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	German Quinatana Pena	Gobernador de Regional Metropolitana de Santiago 首都圏州知事
2	Fernando Cacho Alonso	Jefe Departamento Medio Ambiente, Gobierno Regional Metropolitana de Santiago 環境課 課長

1-4-5 国際協力庁 (AGCI: Agencia de Cooperacion Internacional de Chile)

Teatinos 950, Piso 11, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Francisco Vio G.	Executive Director 国際協力庁長官
2	Hamilton Aliaga	Coordinador 調整部長
3	Ivan Mertens Galle	Coordinar Area Medio Ambiente y Transferencia Tecnologica 環境セクター担当 課長
4	Adriana Lagos	Coordinadora de Programas Departamento de Cooperacion Bilateral y Multilateral アジア太平洋担当 課長
5	Mitsuo Oba 大場三穂	Experto Jica JICA 派遣専門家 (援助企画調整)

1-4-6 国連食糧農業機構 (FAO: Organizacion de Las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentacion)

Dag Hammarskjold 3241, Vitacura Casilla 10095, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Hideo Ago 吾郷秀雄	Asesor Tecnico Principal/Coordinador del Proyecto 技術評価担当及びプロジェクト調整担当

1-4-7 在チリ日本国大使館 (Embajada del Japon)

Av. Ricardo Lyon 520 Casilla 124 Correo35, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Kanehiko Sindo 進藤金日子	Primer Secretrio 一等書記官

1-4-8 国際協力事業団チリ事務所 (Agencia de Cooperacion Internacional del Japon en Chile)

Av. Andres Bello 2777, Piso27, oficina2701, Las Condes, Santiago, CHILE

No	Name	Present Position, Office
1	Kazuo Ishii 石井和男	Representante Presidente 所長
2	Kouichi Aida 会田孝一	Sub-Representante 次長
3	Kiyotaka Otsuki 大槻清隆	Assistant Resident Representative 職員

1-4-9 その他

No	Name	Present Position, Office
1	Luis Hernandez Collao	Ingeniero (E) Coordinador de Operaciones, Seccion Sistema Rio Maipo, Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S. A. (EMOS) 首都圏水資源公社マイボ川管理局 局長
2	Miguel Cisfernze Bravo	Supervisor de Estalcci Mimento El Yeso, Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias S. A. (EMOS) 首都圏水資源公社エルジェーン貯水池 管理人
3	Veronica Poblete M.	Bibliotecaria, Ejecutiva de Ventas, (Centro de Informacion de Recursos Naturales (CIREN) 天然資源情報センター 窓口担当
4	Alfonso Ugarte S.	Ingeniero Civil U. CH., Procivil Ingenieria Ltda. 民間コンサルタント会社 設計技師 *旧CNR職員
5	Gonzalez	Agricultor 農民
6	Juan Pablosibda	Agricultor 農民

第2章 協議の概要

2-1 開発調査のスキームについて

本件開発調査スキームについて、協議に先行して、国家かんがい委員会（CNR）、農業省（MA）、公共事業省（MOP）担当者に対して、説明を行った。

2-2 S/Wについて

調査実施細則（S/W）についての協議は、国家かんがい委員会、農業省、公共事業省、首都圏州政府（IRM）の主要スタッフとの間で行い、協議の結果、若干の変更を行い、原案に近い内容にて先方政府と合意に達した。

主な合意内容は添付資料のS/W及び実施細則協議議事録（M/M）に記載されているが、協議概要は以下のとおり。

調査地域について、当初チリ側にて事前提示された3,300km²の地域を図示するよう回答を求めたが根拠のない数字であることが判明し、さらにチリ側は首都圏州を中心とした海岸地域から山岳地域までを含む広範な地域を対象とすることを主張した。これに対し、対象地域が不明確であることを原因として、本格調査の実施に際し、齟齬が生じることを本調査団では懸念し、対象地域の再調整を行った。最終的にはM/Pを作成する灌漑地及び未灌漑地の農地面積約3,200km²とすることで合意した。

現地調査の結果、農業開発を行う上で水利権関係資料の収集、分析、調査が重要であることが確認され、S/W調査内容に追加した。

本調査地域の中に地下水依存地域もかなり含まれることが現地調査により確認されたことから、F/S対象事業の選定によっては地下水開発計画をF/S事業内容に加える可能性もあると判断し、S/W調査内容の第Ⅱフェーズに地下水開発計画立案の可能性のあることを追加した。

また、軍政時代に弱体化した農民組織の再活性・再構築のための組織化及び支援策が必要と判断し、F/S調査項目に追加した。

2-3 M/Mについて

事前に作成した対処方針に則り、先方と協議を行い、その結果をM/Mにとりまとめた。

M/Mの主な内容は以下のとおり。

- (1) 調査の目的は環境に配慮した農業開発である。
- (2) 調査をスムーズに行うためにステアリングコミッティーを設置する。またメンバーはCNR, IRM, MOP, MAとする。

- (3) 調査を効率的、効果的に行うために、調査各分野に対してのカウンターパートをチリ側政府機関から出すことをチリ側は約束する。
- (4) 農業開発のフィージビリティを判断するためのシミュレーションモデルを要請する。
条件として、既にCNRにおいて調査、分析した実用可能な地下水モデルを提供する（日本側は地下水に関する追加調査を行わない）。
- (5) 西語版最終報告書の要約については、最終報告書本体から分離して製本する。
- (6) 西語版最終報告書要約を100部提出するよう要請する。
- (7) DF/R提出に際しては合同委員会における説明の1カ月前にCNRに提出し、CNRはその後10日以内にコメントをJICAに回答するということを要請する。
- (8) CNRは日本におけるカウンターパート研修が実施されることを要請する。
- (9) チリ国政府は本格調査団のために用意する事務室に、必要な数の机、椅子、電話回線、FAX機能付電話機1台、パソコン1台、秘書1人を用意することを約束する。
- (10) F/Rは公開とする。

また、現地調査の結果、F/S対象事業を地域に特定（地域農業開発など）するか、項目に特定（水路のリハビリなど）するか選択肢が出てきたため、F/S選定にあたっての配慮事項はM/Mに記載しないこととした。

2-4 その他

- (1) チリ側は協議に際し、各省庁間の十分な意見調整がとれていなかったことから、それらの調整にかなりの労力と時間を割いた。つまり、カウンターパート機関であるCNRが各機関の調整を主導的に行うことができない現状である。
- (2) 調査対象地区における事業化について、C/P機関であるCNRは世銀ローン等も想定していた。しかし、ローン申請は財務当局に委ねられており、CNRも確実なところは不明としている。チリ国の財政状況から、現実的にチリ側がローン申請する可能性は極めて少ないと言わざるを得ないことから、チリ国独自財源により行われる必要があることを重ねて関係機関に対し説明した。事業財源に関しては、チリ国大蔵省等財政当局と実施官庁の間での温度差がかなり大きいことから、本格調査においては、現状の中で大規模のものから、彼らの予算規模で実施可能な計画を策定するなど、幅広い対応が必要である。

第3章 プロジェクトの背景

3-1 要請背景及び経緯

- (1) 20世紀前半のチリ国は鉱物資源、特に銅に依存するモノカルチャー産業構造のため世界景気の影響を強く受け、経済的安定性を欠いていた。政府は経済安定のため、製造業の保護育成とともに、農林水産部門の発展に努力し、チリ国経済社会計画方針として、農業での生産・輸出拡大及び小農の育成強化を課題として掲げている。その結果、チリ国農林水産業はGDPの約9%を占めるに至り、雇用全体の約16.2%、輸出面では工業製品の44.9%、鉱産物の43.9%につき、第3位で10.9%を占めるまでに成長した(1994年)。
- (2) 本件は、チリ国中央部に位置する首都サンティアゴの北西から太平洋に至る首都圏近郊地域約3,200km²を対象とする。そのうち既存農地面積は293,268haであり、その約70%の農地に灌漑施設が整備されており、首都圏への生鮮食料の供給地及び生鮮果実、ブドウ酒等の輸出用農産物の生産基地として重要な役割を果たしている。さらに対象地域内には、都市川水需要が増大している首都サンティアゴ(455万人、1992年)が存在し、さらには、バルパライソ及びビーニャ・デル・マル等の主要都市も隣接している。
- (3) 近年のサンティアゴ首都圏の急激な拡大は、首都周辺及び首都を流れるマイボ川下流域の灌漑用水の汚濁という環境問題と都市川水との競合による灌漑用水不足という社会問題を引き起こし、農産物の品質低下、さらに消費者の生活・衛生環境にも重大な影響を及ぼし農業生産が停滞するなど、農業部門の今後の発展を考える上で大きな課題となっている。
- (4) チリ経済の安定的な発展と安全な食住環境の維持のためには、首都圏近郊農業地域において、制約ある水資源の有効利用と都市排水問題対策を考慮した灌漑整備計画を構築することが急務となっている。
- (5) これらの背景から、同国政府は1996年7月我が国政府に対し、首都圏近郊の農耕地3,200km²を対象とした灌漑用水の安全かつ効率的な利用を念頭に置いた水路網の再整備、リハビリ等を行うことを主目的とした環境配慮型農業開発計画の策定にかかるフィージビリティ調査の実施にかかる技術協力を要請してきた。

3-2 関係機関の概要

3-2-1 行政組織

チリ国の行政組織は図3-1のとおりである。

大 統 領		最 高 裁 判 所	
President		Supreme Court	
農 業 省	産 業 開 発 省	文 部 省	大 蔵 省
Ministry of Agriculture	Ministry of Production Development (CORFO)	Ministry of Public Education	Ministry of Finance
外 務 省	住 宅 ・ 都 市 計 画 省	内 務 省	法 務 省
Ministry of Foreign Affairs	Ministry of Housing and Urban	Ministry of Interior	Ministry of Justice
勞 働 ・ 社 会 保 險 省	鉱 業 省	国 防 省	厚 生 省
Ministry of Labor and Social Security	Ministry of Mining	Ministry of National Defence	Ministry of Public Health
公 共 事 業 省	運 輸 ・ 通 信 省	国 有 財 産 省	計 画 ・ 協 力 省
Ministry of Public Works	Ministry of Transport and Telecommunication	Ministry of National Properties	Ministry of Planning and Cooperation (WIDEPLAN)
内 閣 官 房	大 統 領 府	エ ネ ル ギ ー 対 策 委 員 会	国際協力庁 (AGCI)
Office of the Minister Secretary-General of Government	Office of the Minister Secretary-General of Presidency	National Energy Commission	国家女性サービス省
共 和 国 行 政 監 視 院			Ministry of the National Women's Service (Senam)
Office of the Comptroller General of the Republic			

図 3 - 1 国家行政組織図

3-2-2 農業分野等の事業実施機関

(1) 農業分野

農業分野は基幹施設等の大型インフラをMOP、末端施設整備をMAが実施している。事業規模は事業費、実施期間により分類されている。

大規模灌漑事業は実施期間10年以上で予算額5,000千US\$以上、中規模灌漑事業は実施期間2~5年で予算額1,000千~5,000千US\$未満となっており、公共事業省灌漑局の管轄となっている。

小規模灌漑事業は1,000千US\$未満で農業省INDAPの管轄、また、700千US\$以下は民間事業という位置付けとなっている。特にチリ国では民間セクターを中心に開発が進められてきており、近年ではさらに普及部門の民営化も進むなどその傾向はさらに強くなっている。

農業分野各機関の1997年度予算について、表3-1に示す。国家予算に占める農業部門予算の割合は約2%程度の288,380千US\$であり、これらは人件費等を含む総額となっている。割合ではINDAPの占める割合が大きく、また、灌漑基幹施設を担当するMOPの灌漑局予算がそれに次いでいる。

表3-1 チリ国政府農業分野関連予算一覧(1997年度)

機 関 名 称	金額(千US\$)
国家予算	15,240,208.-
農業部門	288,380.18.-
経済省 国家かんがい委員会(CNR)	2,598.49.-
公共事業省 灌漑局 水総局	67,275.10.- 10,675.78.-
農業省 農業局 ODEPA 農畜産開発局(INDAP) 農牧サービス局(SAG) 森林公社(CONAF)	8,519.64.- 31,506.85.- 100,626.60.- 37,088.65.- 30,089.07.-
農業部門全予算	288,380.18.-

出典：CNR提供資料

1) 国家かんがい委員会 (CNR) (図3-2)

1975年の水利法の制定に基づき設立された委員会で、農業省、公共事業省等の主要官庁と民間の代表者が構成メンバーである。灌漑事業の計画、評価及び承認が本委員会の主要な役割である。

2) 公共事業省 (MOP) (図3-3)

灌漑事業の実施を担当する灌漑局と水資源の調査と調整を行う水資源総局が農業セクターの灌漑基幹施設整備等を行う。

3) 農業省 (MA)

マーケティング、農業融資、試験研究、普及サービス、農村開発並びに林業開発の分野の政策決定機関である。また、灌漑施設の末端レベルの整備については農業省INDAPが管轄している。

4) 農畜産開発院 (INDAP)

INDAPは12ha以下の規模の農家に対する技術支援と農業信用を担当する独立した政府機関。

(2) その他関係省庁

・国際協力庁 (AGCI)

チリ国の援助受入機関である。各機関の調整等を他国機関との協議の際行う。

(3) 援助要請/受入れ体制

農業開発案件は関係各省庁が開発プログラムを策定し、国際協力庁を通して要請書が各援助国/機関に提出される。

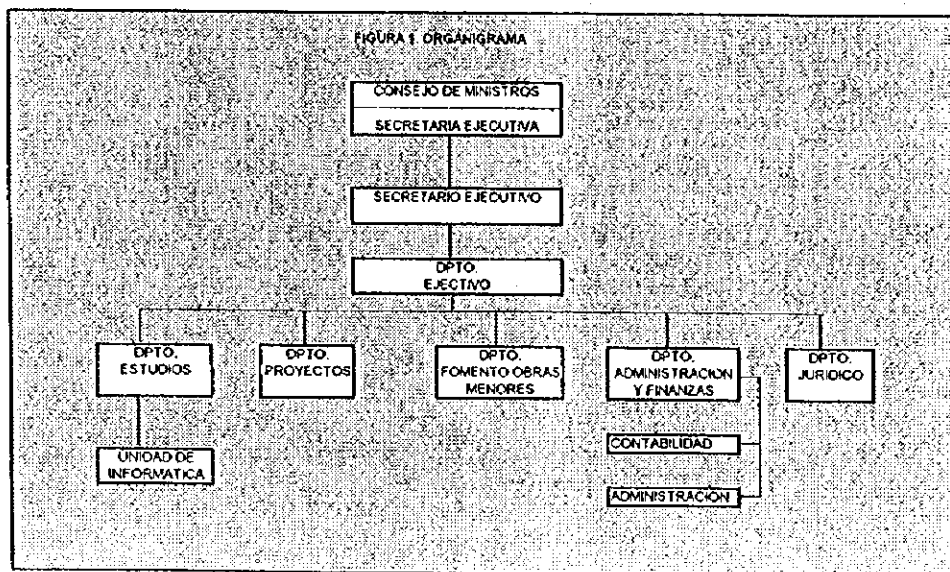


図3-2 国家かんがい委員会 (CNR) 組織図

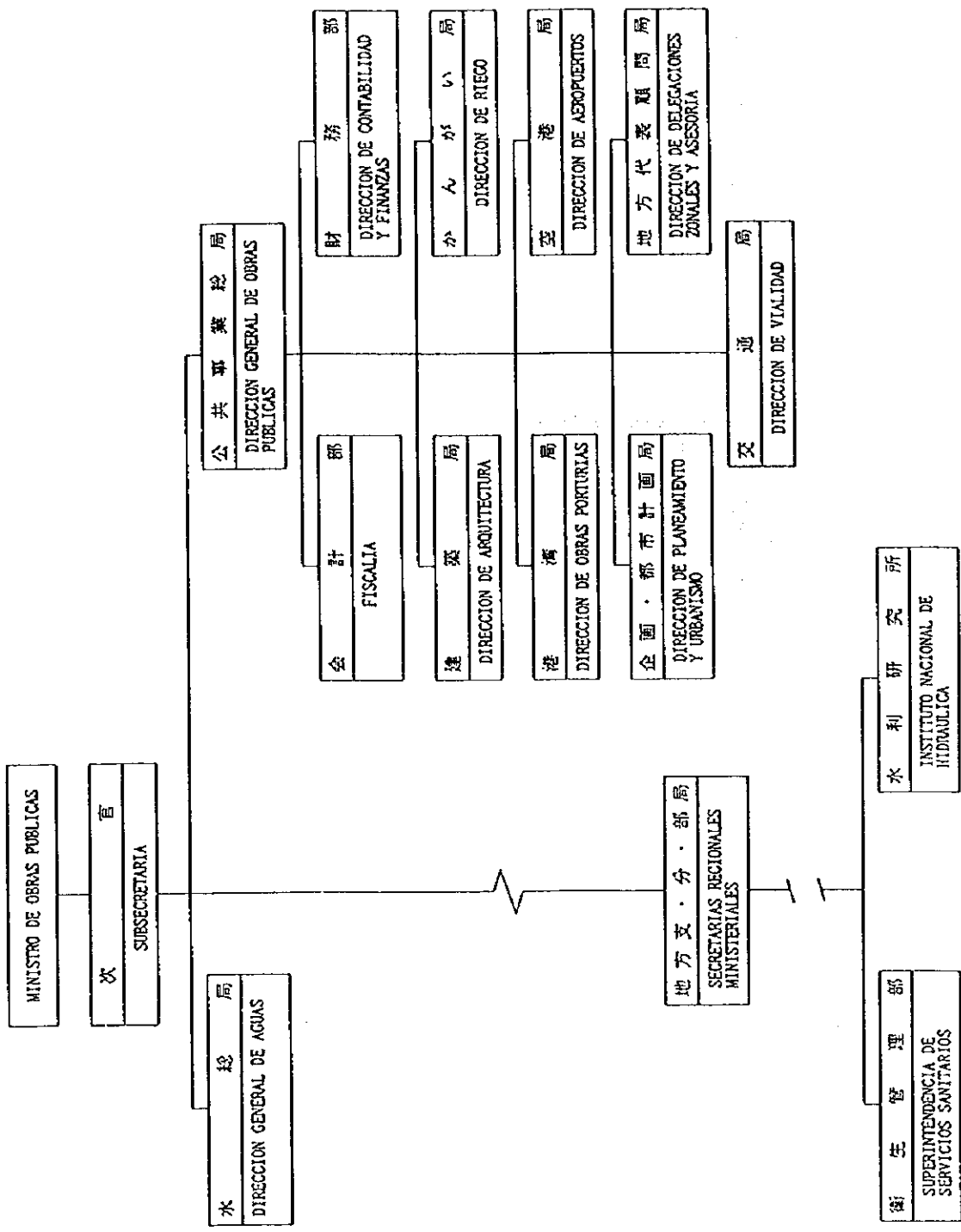


図 3 - 3 公共事業省 (MOP) 組織図

第4章 調査対象地域の現況

4-1 社会・自然状況

4-1-1 チリ国の基本概況

(1) チリ国の基本概況は以下のとおりである。

正式国名	チリ共和国 (Republic de Chile)
独立年月日	1810年9月18日
政体	立憲共和制
元首	エドゥアルド・フレイ大統領
位置・面積	南緯17度30分～55度59分 西経66度30分～75度40分
首都	サンティアゴ
宗教	カソリック (全人口の88%)、プロテスタント (11%) 他
公用語	スペイン語
人種構成	メスティーソ79%、スペイン系20%、インディオ1%

(2) 南米諸国におけるチリ国の位置付け

ボリヴィア、アルゼンティンといった周辺諸国との国境問題を抱えているが、アルゼンティンとは1991年8月に国境画定を合意している。また、南米の主要債務国で構成されているリオ・クラブに1990年に加盟し、また、1996年6月には南米南部共同市場 (MERCOSUR) との自由貿易協定に調印するなど、他の南米諸国と協調した関係を保っている。

なお、周辺諸国の基本指標を表4-1に示す。

表4-1 主要経済指標

	チリ	ペルー	アルゼンティン	ボリヴィア	パラグアイ	ブラジル
国土面積 (千km ²)	757	1,285	2,780	112	407	8,512
人口 (万人)	14,225	23,819	34,665	5,924	4,828	159,222
GNP 総額 (百万ドル)	59,151	55,019	278,431	3,566	8,158	579,787
一人当たり (ドル)	4,160	2,310	8,030	600	1,690	3,640
分類 (DAC)	高中所得	低中所得	高中所得	低所得	低中所得	高中所得

出典：我が国の政府開発援助ODA白書 (1997)、国際協力推進協会

4-1-2 社会

(1) 社会指標

チリ国、首都圏州等本調査対象地域の面積・農地面積・灌漑面積・人口について表4-2に示す。

表4-2 社会基礎情報一覽

地域	地区	面積 km ²	農地面積 km ²	灌漑面積 km ²	灌漑率 %	人口 千人
全国合計		756,626	22,934	10,539	46.0	14,225
第5州計		16,396	1,413	683	4.8	1,384
	San Antonio		242	15	6.2	113
首都圏州計		15,349	1,623	1,436	88.4	5,258
	Santiago		103	106	100.0	4,311
	Chacabuco		256	173	67.6	91
	Cordillera		84	72	85.7	278
	Maipo		417	367	88.0	293
	Melipilla		512	502	98.0	119
	Talagante		248	228	91.9	167

出典：第6回農業センサス（速報版）（1997）

注：農地面積は通年耕作地面積と休耕地面積の和

(2) 政治

1993年12月の大統領選挙で、与党連合のエドゥアルド・フレイ統一候補が当選し、1994年3月に就任した。フレイ大統領は、教育の充実強化、生産性の向上、インフラ整備、貧困対策・社会的弱者への福祉政策の充実、行政の効率化、司法制度の改革、医療制度の改善等を国家的課題としている。

(3) 農業政策

1930年代半ばから1973年に軍事政権が樹立されるまでの歴代政権は、大農園の解体を主目的とした土地改革を行ってきた。それに対し、軍事政権では接収された土地を旧所有者に返還し、その後の民主政権においても土地所有規模に関する制限撤廃や民間企業の土地所有許可といった土地の集積化を促進する政策がとられ、さらに、政府補助金や輸入税の引下げ、国营企業による買取り廃止、価格統制廃止等の結果、民間主導による農業部門の近代化が促進された。

(4) 経 済

1970年代はじめに他の中南米諸国に先駆けて国家主導型産業育成政策から民間主導・開放経済へと政策を転換し、その後、1980年代はじめの債務危機を克服、1985年から1995年までの10年間で平均成長率6.4%という高い持続的成長を達成した。1995年のチリ経済は、輸出が好調であったのに加え、金融緩和、ペソ高傾向等を背景とした旺盛な内需に支えられ、それまでの景気調整局面から急速な拡大に転じた。インフレ率、失業率もそれぞれ8.2%、5.5%と低下する等経済は安定しており、外国投資も引き続き活発である。

(5) 貿 易

貿易では、主に中間財、資本財を輸入する一方、銅、加工食品、木材・チップ、果物、魚粉・水産物等を輸出し、ラテンアメリカ、北米、欧州、アジアなど諸地域とのほぼ均等な関係を維持している。

主要な輸出品目を表4-3に示す。農水産品は全体の11%弱を占め、内訳としては果物(約75%)で大半を占めている(1994年、金額ベースによる)。

主要貿易相手国は、輸出では日本、米国、ブラジル、アルゼンティン、ドイツ等、輸入では、米国、アルゼンティン、ブラジル、日本、ドイツ等となっている。特定地域に偏らないバランスのとれた構造となっている。

表4-3 貿易収支

単位：百万ドル

	1990年	構成比 (%)	1994年	構成比 (%)
輸出	8,580.3	100.0	11,645.1	100.0
鉱業産品	4,747.4	55.4	5,107.1	43.9
農水産品	980.6	11.4	1,271.8	10.9
工業製品	2,842.5	33.1	5,226.7	44.9
その他	9.8	0.1	39.5	0.3

出典：チリ中央銀行資料

(6) 外 交

チリ経済の国際化、中南米地域における安定した外交関係の構築、平和維持及び民主主義を確保するための活動への参加を外交基本政策に掲げている。特に輸出市場の安定確保・拡大を目指して中南米、米国に比重を置きつつも、1994年11月のAPEC正式参加にも示されるとおり、アジア・太平洋との関係、さらには欧州との関係も考慮する多角的経済外交を行っている。

(7) 地方行政

チリ国は第1～12州及び首都圏州の計13州からなり、各州は2～7の県からなっており、県の総数は51である。各州知事及び県知事は大統領により任命される。市・区議会議員については住民の直接投票により選出される。

4-1-3 自然

(1) 地形

チリ国は南アメリカ大陸太平洋岸に沿って南北約4,330km、東西約180kmの細長い形状をしており、西側を太平洋、東側アルゼンティン国境はアンデス山脈、北側ペルー・エクアドル国境はアタカマ砂漠により、それぞれ地勢的にも区切られている。また、太平洋岸に沿って海岸山脈が走っており、サンティアゴ等の内陸部は盆地状を呈している。

調査対象地域は、サンティアゴを含む中央盆地とその海岸部に発達する山脈内の中山間地及び海岸側に発達する海岸平野であり、そのほとんどがマイポ川流域となっている。

(2) 気候

気候区分ではアンデス山脈沿いに高山気候が分布しているほか、一般に北から南へ4つの気候に区分される。

- 1) 砂漠地区：ペルー国境から南緯30度までの北部地方で、降雨がほとんど存在しない亜熱帯である。
- 2) 地中海性気候：サンティアゴ周辺は地中海性気候であるが、フンボルト寒流の影響で夏の暑さは緩和されている。
- 3) 森林地区：サンティアゴからプエルト・モント周辺までの中部地方は温帯で気候は温和である。
- 4) プエルト・モント以南の南部地方は寒冷で、草原地帯を形成している。

本調査地域である首都圏地域は地中海性気候に属し、年間通して比較的降水は少なく、5月から8月が雨期、9月から4月が乾期となっており、11月から2月まではほとんど降水がない。サンティアゴ市の降水量及び気温の変化を図4-1に示す。

観測地点：Santiago

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Pre.(mm)	0.6	1.1	2.8	12.7	45.1	71.7	62.6	45.0	25.1	12.6	7.2	2.0
Temp.(°C)	20.7	19.8	17.6	14.1	11.1	8.4	8.1	9.4	11.3	14.1	17.4	19.7

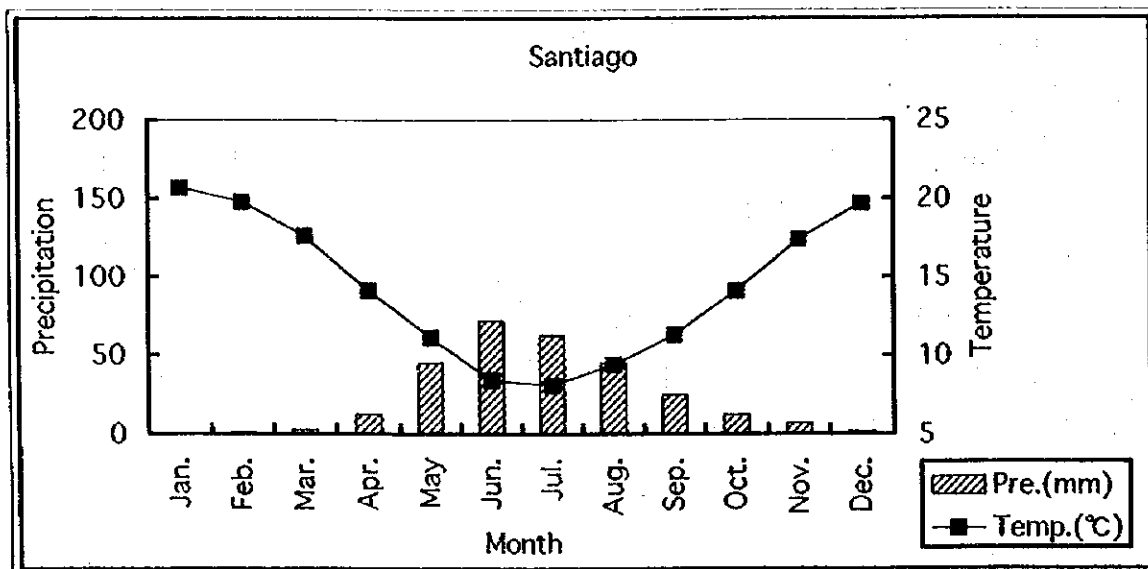


図4-1 サンティアゴ市の平均気温・降水量

4-2 農業・農村基盤

4-2-1 現況

(1) 灌漑

M/Pの対象となる32万haの農地は、次の3種類に分類することができる。

1) サンティアゴ市周辺に広がる既灌漑農地

マイボ川に設置されているオブラ取水工とサン・カルロス水路などこれまでに整備された生産基盤によって灌漑されている農地。水量が恒常的に不足していることに加え、当該区域の下流部においてはサンティアゴ市からの都市排水が無処理で放流されているため、水質が農業生産の阻害要因となっている。

2) 全く灌漑されていない農地

1)の下流付近に広がる区域。農地の傾斜、土質等の資源的に優良であるものが多いが、水の手当がされていないため生産力は極めて低い。これらの地域では牧草や小麦の生産が中心である。1997年のように降雨が多い年であればかなりの収穫が得られることもあるが、例年干ばつにより打撃を受けることがまれではない。

なお、本区域の中には（第V州サンアントニオ県）には4カ所の貯水池による灌漑が行われている地域もある。

しかしながら、流域を持たず冬期の天水のみを水源としており、また容量が不十分であるため、通常年であれば灌漑期の途中で枯渇する。

3) 海岸付近の丘陵地帯に広がる農地

マイボ川最下流域（左右岸）の小高い丘陵地にも農地が存在する。太平洋に流出する直前であるため水収支的にはマイボ川の表流水を利用することは可能であるが、農地の標高の関係で灌漑に用いるためにはポンプアップすることが必要である。

この区域の中には個人が公共事業省水資源総局の許可を受け、地下水利用による灌漑が行われているものもある。彼らは企業的経営か大農であり、極めて大規模な農業投資を行いセンターピボット方式等近代的な農業生産が行われている。しかし、農家戸数としてはごくわずかである。

マイボ川は春にアンデス山脈から流出する大量の融雪水が有効利用されずに太平洋に流出しており、流況係数が大きい。この無効放流は年間流量の2/3に当たる20億m³に達する。

このためチリ国はマイボ川上流におけるダム建設と新規地下水の開発を行うとともに、これらの水資源の最適配分を行うことにより、上記1)における干ばつ対策と2)、3)の新規灌漑地区の開発及び都市用水等の確保を図りたい意向である。

現地調査前の資料収集の段階では、1)の問題を解決するためには、水路のリハビリや節水的な灌漑手法を普及させることが必要であると考えたが、現地調査の結果、これらの対策は決して意味を持たないものではないが、以下のようなチリ国特有の水利システムに起因する問題点があることが判明した。

1) 水利権制度に起因する灌漑水の構造的不足

チリ国の水利権・水利調整等のシステムにより、干ばつが発生すれば灌漑に用いられる河川水の絶対量が不足することが避けられない構造となっており、農業生産に支障が生じている。

この特徴的な水利システムについては（参考1）に記述するが、その問題点は概略以下のとおりである。

① 水利権が取水「率」で規定されていること

チリ国における水利権は取水量ではなく取水率で規定されており、しかも基準渇水流量が設定されていない。このため、河川に潤沢な流量が存在すれば問題はないが、夏期にはマイボ川の流量が急激に減少するのが通常であり、渇水が頻発しているのが現状である。

この取水率は個々の農家・企業が「株」という私有財産として保有しているため、渇水時の水利調整をより難しいものとしている。

② 下流責任放流量が規定されていないこと

マイボ川を例に取れば、3つのブロックで水収支計算がなされており、各々のブロック内で上記の株によって規定される取水率によって全量取水される。つまり、各ブロックの最下流部では河川流量がゼロとなっても構わないというルールである。

渇水時に水利紛争が生じた場合、ブロック内の水利組合内、あるいは水利組合同士の話し合いにより調整される。また、マイボ川全体の水利組合の代表者により構成される調整委員会が存在する。

しかしながら、結果的に上流優先となることに変わりはなく、渇水時の調整は必ずしも有効なものとはなっていない。

また、河川維持流量は設定されていない。

2) 水路の構造・灌漑方法による非効率的灌漑

サンティアゴ市周辺の水路網は幹線水路等一部を除き土水路である。末端水路では維持管理が不十分で決壊・溢水しているものも見られる。

チリ国では基本的に農業投資は民間資金を中心に行われており、国の補助制度は存在するものの希望者にとってかなり厳しいものであるため、組織だった大規模な改修は行われていない。チリ国における灌漑排水事業制度の概要を（参考2）に示す。

また、灌漑農地の一部では点滴灌漑等も行われているが、このような農業投資ができるのは企業的、あるいは大農にすぎず、小農では畝間灌漑が一般的であり、その多くでは適切な水管理が行われておらず灌漑効率の低い灌漑形態となっている。

3) 都市污水が流入した汚濁水による灌漑

現地調査によりサンティアゴ市の污水がマイボ川支流のマポーチョ川等に流入し、汚染された河川水をそのまま農業用水として利用している。その汚染の程度は汚染された農業用水を灌漑用水として利用している区域では生食用のイチゴ等の栽培が禁止されていることでも明らかである。この河川水は大腸菌のみならず銅等の重金属にも汚染されている。

詳細な都市污水の問題等については後述する。

(2) データについて

河川流量、降水量等水収支計算に必要な基本的データは整備されており、公共事業省水資源総局で管理されている。また、マイボ川流域における水収支計算も行われており、この面におけるデータ収集のための再調査は必要ない。

また、地下水観測、解析もチリ国が行っているが、チリ国はこれを基に水資源の最適配分のためのシミュレーションモデルの構築を望んでいる。この点については地下水解析はチリ

国側が行うということを確認している。

農地資源等の情報については天然資源情報センター（CIREN）に詳細なデータが整備されている。

(参考1)

チリ国の水利システムについて

1. 水利権について

チリ国の水利権は非常にユニークなシステムになっている。以下その概要を述べる。

- ① 新たに水利使用を希望するものは公共事業省水資源総局に申請し、同局が水収支上既存の水利権を侵害しないと判断した場合にはこれを公告する。
- ② 公告後一定期間他の水利使用者から異議申立てがなければ水利権が認められる。しかしながらマイポ川のような水需給が逼迫している河川では通常①及び②の段階で却下される。
- ③ これとは別に、新たに水利使用を希望するものは既存の水利権者から水利権を「買う」ことができる。水利権の売買は日本では馴染みのないシステムであるのでこの点を記すこととする。

チリ国においては水利権は農地とは完全に分離された私有財産である。そして、他の資産と同様に自由に売買できる。これは「株」と全く同じシステム・概念であり、スペイン語でも株を意味する「ACTION」と表現されている。つまり、農業用水に限らず水利権を有するものは全て水利権の「株」を保有することによって第三者に対抗することができる。

株の売買契約は全く自由であり売買の対象は農業に限定されない。すなわち農業用水をその他のセクター、例えば都市用水に転用することは全く制限されない。このことは水利権の売買では都市用水や後述する大農が有利であることを意味する。

このため、離農しようとするものが土地とともに水利権を売却し、その後農地が宅地化されることは決して珍しいことではない。既存の水利権は相対で取引きされており、価格は様々であるが、マイポ川における株の価格はおよそ3,000万ペソ（1US＝約400ペソ）に達する。水利権の株価は立地条件等により異なり、また渇水時には当然のことながら上昇する。

なお、新規の水利権はオークション方式により配分が決定される。

2. 水収支と渇水調整について

チリ国においては河川の水収支計算は行われているものの、基準渇水流量や河川維持流量及び正常流量の確保という概念はない。マイポ川の場合、水収支計算上3つのブロックに分け、そのブロックの内部で「取水率」で表示される水利権を決定している。この取水率の合計は各ブロック内で100%となる。つまり、水収支計算はそれぞれのブロックで自己完結しており、ルール上は水利権を有する下流ブロックに放流する義務はなく、それぞれのブロックの最末端では河川流量がゼロになっても差し支えない。

この点については上流ブロックへ灌漑した農業用水の還元水や山林からの浸透水で下流のブロックの需要が満たされる、との説明であったが、とりわけ本地域のような年間降水量が約400

mm程度という半乾燥地帯において畑かんに用いられた灌漑用水がどれだけ還元されるかという問題もあり、果たして水系全体を俯瞰した合理的な水利用が確保できるか疑問である。

渇水が発生した場合においても、持ち株数に応じた一定の率で取水された法制度上の規制はない。水系全体の渇水調整は各水利組合の代表者で構成される調整委員会で行われている。これには基本的に国は関与せずお互いの話し合いによって渇水調整を行っている。渇水時には水利組合間、あるいは水利組合内の水利権保有者間の争いも起きることも多い。

このような制度のもとで上流にダムを建設した場合、結果的に最上流ブロックが優先することになり、水系全体の合理的な水配分の制約要因となるおそれがあるものと考えられる。また、新規水利権は前述のとおりオークション方式により決定されるため、経済的に有利な者に配分されることになる。

前述のように、チリ国側はダムの建設と地下水開発を最重要視しているが、この法制度を含めて水利システムを再検討することが真の水資源の有効活用には不可欠であると考えられる。

(参考2)

チリ国における灌漑排水事業制度の概要

チリ国は政府支出の削減及び民間投資の促進策がとられており、これはあらゆる行政分野にわたっている。農業生産基盤関係についても同様であり、頭首工、幹線水路等の基幹施設についても財産権を含めて民間（個人、または水利組合）に委譲され、維持管理、改修は民間に完全に委ねられている。

灌漑施設の整備は大きく分けて、①公的資金によるものと②民間資金によるものがある。

このうち、①については、1981年に制定された灌漑法に示される、次のような規定に基づいて実施される。

ア) 国家かんがい委員会が全ての灌漑事業の評価を行い承認する。

イ) 公共事業省は設計とコスト見積もりを実施する。

ウ) 灌漑局は土地権または水利権を有する受益者の33%以上が事業の実施に同意することを条件に、最終設計や仕様書づくりを開始する。

エ) 事業費と土地の評価額の和が、同一地域内の灌漑農地の商業価値と同等以上と判断される場合に限り事業は実施される。

オ) 事業によって派生する水利権のオークションは水資源総局が行う。

カ) 新規に発生する水利権の取得を希望する農家の50%以上が、事前に設定された条件に従って建設費用を国に返済することを同意すれば、灌漑局は建設を開始する。

このように、公的資金を利用した建設は官民間のコストシェアリング、コストリカバリーについての事前同意が建設開始の条件となっており、これが受益農家、特に資金力のない小農の大きな負担要因となっている。また、政府の公共投資としての灌漑事業は1976年以降行われておらず、灌漑法の制定以降政府が行ってきたことはCNRによる調査と計画づくりだけである。

②については灌漑事業の促進のために1985年に制定された「灌漑事業促進法」によって新規灌漑施設の建設や灌漑排水施設の修復にあたって投資コストの75%までが事業実施の8年間にわたって政府の補助金で支援される。

民間資金の活用によって事業実施を希望するものは、コンサルタントに委託して計画書を作成し、国家かんがい委員会がこれをコンテスト方式（公募方式）により審査し承認する。承認された事業に対してCNRが入札で工事実施業者を選定する。

政府の補助金はCNRによる工事完了証明の発行後に支払われるが、受益者は工事実施業者選定完了時に発行する証明書を担保に、市中金融機関から工事代金の融資を受けることになる。CNRが補助金の交付を決定する。

この補助率は最高で75%とされているが、補助金の額は計画書に示される経済効率等を考慮し

てつけられる点数に応じて決定されるため、20%程度になるものも珍しくない。コンテストに落ちた事業主体は事業実施を断念した場合であってもコンサルタントへの委託金は自ら全額支払わなければならない。また、この審査にはかなりの時間を要する。さらに灌漑事業促進法の受益者は商業銀行とアクセスのある中・大農に限定される。

恒久灌漑施設のうち実に約4分の3までが民間により整備されている。

このため、政府の補助金をあてにせず自らの限られた資金で不十分な改修工事を実施するケースも多い。このことはチリ国民が個人主義的な傾向が強く互助の精神でもって団体を結成することが困難であるとされていることと相まって、水路系全体のリハビリを集中的に実施することが困難であることを示唆するものである。

4-3 農 業

4-3-1 農林業の現況

本調査地域である首都圏地域は小麦等の穀類や生鮮食料の供給地及び生鮮果実、ブドウ酒等の輸出用農産物の生産基地として重要な役割を果たしている。

1997年の農業センサスによれば、本地域の農地面積は約1,270千ha（うち耕地面積187千ha）であり、国全体農地面積の約4.7%（耕地面積の6.2%）を占めている。耕地利用状況を表4-4に示す。形態別面積は、小麦等の穀類、野菜、果樹、飼料作物が割合として大きい。全国平均と比べ、野菜、果樹の割合が大きく、穀類、植林の割合が小さくなっており、都市近郊農業の特徴が表れている。また、本地域はワインの産地でもあり、ブドウ栽培面積も大きい。

しかし、幹線道路に沿った地域では、多目的使用のための用地買収が多数行われており、耕作放棄の農地が至る所で見られた。

表4-4 形態別作付面積一覧

ha	合 計	耕作地面積(ha)											
		穀類	豆・イモ類	公衆生産穀類	その他穀類	野菜類	花類	飼料作物	果樹	ブドウ	葡萄生産	菓子生産	植林
首都圏州	157,635.7	26,225.4	5,416.4	106.8	8.0	25,640.7	243.5	30,619.1	43,506.0	6,702.6	516.4	5,897.6	12,752.8
Santiago	9,795.1	1,164.0	523.3	28.5	0.0	3,008.3	28.7	2,589.7	1,360.5	380.1	44.9	449.0	218.1
Chacabuco	19,482.4	961.8	161.5	24.0	1.0	6,783.0	11.4	3,890.6	5,719.3	93.5	20.4	1,081.1	734.8
Cordillera	10,593.9	832.9	88.3	0.4	0.0	404.3	71.5	2,323.1	2,249.4	1,009.5	5.6	103.7	3,505.2
Maipo	40,431.9	6,463.7	1,124.2	12.2	7.0	4,889.5	99.0	3,661.8	17,536.3	2,327.7	372.4	1,443.8	2,494.3
Melipilla	52,958.0	13,283.6	2,643.5	2.7	0.0	6,087.1	8.3	13,522.0	9,384.5	972.2	40.3	2,049.0	4,964.8
Talagante	24,374.4	3,519.4	875.6	39.0	0.0	4,468.5	25.0	4,631.3	7,256.0	1,919.6	32.8	771.0	835.6
第5州													
San Antonio	29,456.9	7,178.4	763.4	0.0	0.0	562.5	3.6	3,840.3	361.7	9.0	4.5	16.0	16,717.5
合 計	187,092.6	33,403.8	6,179.8	106.8	8.0	26,203.2	247.5	34,459.4	43,867.7	6,711.6	520.9	5,913.6	29,470.3
	100.0%	17.9%	3.3%	0.1%	0.0%	14.0%	0.1%	18.4%	23.4%	3.6%	0.3%	3.2%	15.8%

出典：VI Censo Nacional Agropecuario - resultados preliminares - 1997: INE, Chile

(1) 穀 類

小麦は、最大の作付面積を有する作物であり、主要生産地はVI～X州にまたがっている。パン等の原料で需要が多いため、国内生産だけでは需要に追いつかず、不足分は輸入をしている（1990年：56,000t）。主な品種は、Lancer-INIA、Perquenco-INIAなどで播種期は、灌漑利用地区では5月下旬から7月下旬、未利用地区では5月中旬である。

トウモロコシの主要生産地は、首都圏州、VI、VII州で、トウモロコシ栽培は、収量水準、品質面での評価も高いことから高い収益を得ている。首都圏州のトウモロコシの生産量は、約991,135qqmで全国生産量の約13%を占めており、主な品種は、INIA140、CARMELIA、INIA145、CHOCLERO、INIA110で、播種期は10月中旬から11月中旬である。

本地域の穀類生産面積、生産量等について示したのが表4-5、6である。本地域では小麦、トウモロコシ、ジャガイモの作付が大きく、特に小麦は全体の50%以上を占めている。また、首都圏州に比べ、下流域の第V州では水利権を持たない農民が大半であり、灌漑率が5%程度となっている。これは作物の生産性も小麦では約60～85%程度、トウモロコシに至っては50%に満たない収量となる一因と考えられる。かん水方法は、支線水路か

ら導水した畝間灌漑が主流である。下流の地下水灌漑地区ではセンターピボット方式の営農も行われており、営農規模により技術レベルは大きく異なる。

表4-5

首都圏州	畑作物	耕作地面積(ha)			生産量 qqm	生産性 qqm/ha	灌漑率
		合計	非灌漑	灌漑			
		31,641.8	2,464.7	29,177.1	2,597,283.0		92%
Arveja	エンドウ豆1	0.7	0.0	0.7	5.0	7.1	100%
Arvena	エンドウ豆2	275.8	126.7	149.1	6,897.0	25.0	54%
Cebada cerbecera	ビール麦	98.5	0.0	98.5	4,894.0	49.7	100%
Chicharo	豆類	2.0	2.0	0.0	19.0	9.5	0%
Garbanzo	エンドウ豆3	54.0	54.0	0.0	180.0	3.3	0%
Lenteja	レンズ豆	0.5	0.5	0.0	3.0	6.0	0%
Maiz	トウモロコシ	9,419.0	0.0	9,419.0	991,135.0	105.2	100%
Papa	ジャガイモ	4,873.8	0.0	4,873.8	726,481.0	149.1	100%
Poroto consumo interno	日内豆	453.3	0.0	453.3	5,485.0	12.1	100%
Poroto de exportacion	輸出用日内豆	32.1	0.0	32.1	494.0	15.4	100%
Trigo blanco	小麦(白)	5,878.0	2,215.0	3,663.0	238,104.0	40.5	62%
Trigo candeal	小麦(上質)	10,554.1	66.5	10,487.6	623,586.0	59.1	99%

表4-6

第5州San Antonio	畑作物	耕作地面積(ha)			生産量 qqm	生産性 qqm/ha	灌漑率
		合計	非灌漑	灌漑			
		7,941.8	7,580.1	361.7	242,821.0		5%
Arveja	エンドウ豆1	40.6	38.1	2.5	274.0	6.7	6%
Arvena	エンドウ豆2	488.1	487.1	1.0	5,185.0	10.6	0%
Cebada cerbecera	ビール麦	0.3	0.3	0.0	8.0	26.7	0%
Cebada forrajera		162.2	162.2	0.0	3,053.0	18.8	0%
Centeno		5.5	5.5	0.0	49.0	8.9	0%
Chicharo	豆類	47.7	47.7	0.0	290.0	6.1	0%
Garbanzo	エンドウ豆3	512.0	512.0	0.0	3,358.0	6.6	0%
Lenteja	レンズ豆	36.4	35.9	0.5	178.0	4.9	1%
Maiz	トウモロコシ	143.4	8.0	135.4	6,938.0	48.4	94%
Papa	ジャガイモ	97.3	11.2	86.1	10,449.0	107.4	88%
Poroto consumo interno	日内豆	27.6	4.1	23.5	266.0	9.6	85%
Poroto de exportacion	輸出用日内豆	1.8	0.8	1.0	12.0	6.7	56%
Trigo blanco	小麦(白)	6,231.9	6,157.2	74.7	207,282.0	33.3	1%
Trigo candeal	小麦(上質)	147.0	110.0	37.0	5,479.0	37.3	25%

出典：VI Censo Nacional Agropecuario -resultados preliminares- 1997 : INE, Chile

注：1qqmは、およそ100kgにあたる。

(2) 野菜類

本地域の主要な野菜類生産面積等について示したのが表4-7である。本地域は首都圏需要を反映して、多様な作付けがなされており、1997年センサスでは、47品目が挙げられている。野菜生産は中・小農を中心として営農され、野菜栽培に全作付面積の70~80%をあてる農家も見られる。地域別に見ると、首都圏州サンティアゴ、Chacabuco県で作付面積の割合が高

く、第V州San Antonio県では2%に満たない。野菜類についてはほとんどが灌漑圃場において行われている。また、サンティアゴ市より下流のマイボ川を水源とした灌漑地区では、都市排水に汚染された農業用水を利用していることから、生鮮野菜の生産を許可されていない地区も多い一方で、地下水灌漑による営農を行い、清浄野菜として付加価値を高めて出荷する例も見られる（4-4節参照）。

表4-7 野菜生産面積一覧（1997）

首都圏州+第5州San Antonio		耕作地面積(ha)		
		合計	露地	施設栽培
	畑作物	26,245.3	26,160.5	84.8
Ajo	ニンニク	840.4	840.4	0.0
Cebolla de guarda	タマネギ	1,745.5	1745.5	0.0
Arveja verde	グリーンピース	795.2	795.2	0.0
Choclo	青ゆめ蜀	2,120.7	2120.7	0.0
Haba	空豆	1,114.6	1114.6	0.0
Lechuga	レタス	2,567.8	2566.5	1.3
Poroto granado	背高インゲン	1,618.3	1618.3	0.0
Poroto verde	青豆	1,633.4	1630.4	3.0
Tomate consumo fresco	トマト	1,664.6	1633.8	30.8
Zapallo temprano y guarda	カボチャ	2,834.7	2834.7	0.0
Otras	その他	9,310.1	9260.4	49.7

出典：VI Censo Nacional Agropecuario -resultados preliminares- 1997 : INE, Chile

(3) 果 樹

近年、生鮮果実の輸出の増加が著しく、農業省の統計によると生鮮果実の輸出額と輸出量は年々増加している。本地域の主要な果樹栽培面積等について示したのが表4-8である。果樹生産は中・大農を中心とし行われており、これらは国内消費のほか、欧米等への輸出向けである。中でもアーモンド、プラム、レモン、ネクタリン、クルミなどは全国生産の40%以上を占めている。灌漑施設が整備されているものが多く、畝間灌漑が主流であるが、ブドウではマイクロ灌漑を行い、肥料等を灌漑水に混ぜることにより、労力軽減を図っている。

表4-8 果樹生産面積一覽(1997)

首都圏州+第5州SanAntonio		耕作地面積(ha)		
		合計	未生産	生産
	畑作物	43,506.0	8,169.1	35,336.9
Almendro	アーモンド	2,796.6	668.8	2127.8
Ciruelo Europeo	プラム1	2,699.3	661.0	2038.3
Ciurelo Japones	プラム2	2,207.0	477.2	1729.8
Duraznero	モモ	3,331.8	562.4	2769.4
Kiwi	キーウィ	1,088.2	13.5	1074.7
Limonero	レモン	3,377.3	746.6	2630.7
Naranjo	オレンジ	1,969.9	439.0	1530.9
Nectarino	ネクタリン	2,412.1	387.0	2025.1
Nogal	クルミ	3,671.1	717.4	2953.7
Palto	アボガド	3,772.8	1451.4	2321.4
Peral Europeo	ナシ	1,687.8	150.5	1537.3
Uva de Mesa	ブドウ	9,262.0	803.1	8458.9
Otras	その他	5,230.1	1091.2	4138.9

出典：VI Censo Nacional Agropecuario -resultados preliminares- 1997 : INE, Chile

4-3-2 営農規模

本地域の営農規模及び農家戸数を示したのが表4-9である。経営規模が5ha未満の農家の耕地面積は全体の1%程度にすぎないが、土地無し農民を含めた5ha未満の農家戸数は全体の52%を占めている。一方、100ha以上の経営規模の場合、それぞれ86%、6%であり、農地が大農に集積されている。小農はMaipo、Melipilla、Talagante各県に多く分布し、Chacabuco、San Antonioでは中農が多く分布する傾向がある。

表4-9 経営規模別農地面積及び農家数

	耕作地面積(ha)					
	合計	無し	0-5	5-20	20-100	100-
首都圏州	1,139,179.8	-	12,622.8	46,874.8	90,086.0	989,596.2
Santiago	40,742.9	-	1,004.5	2,768.9	5,119.3	31,850.2
Chacabuco	132,881.6	-	1,342.5	6,741.2	9,422.5	115,375.4
Cordillera	518,120.2	-	622.0	2,029.9	4,862.3	510,606.0
Maipo	80,289.0	-	3,061.6	11,459.2	21,205.6	44,562.6
Melipilla	325,481.4	-	4,654.3	17,763.9	37,541.1	265,522.1
Talagante	41,664.7	-	1,937.9	6,111.7	11,935.2	21,679.9
第5州						
San Antonio	131,067.1	-	1,198.3	4,245.6	20,374.6	105,248.6
合計	1,270,246.9	-	13,821.1	51,120.4	110,460.6	1,094,844.8
	100%		1%	4%	9%	86%
	農家戸数(戸)					
	合計	無し	0-5	5-20	20-100	100-
首都圏州	16,285	722	7,860	4,734	2,111	858
Santiago	1,349	253	634	289	128	45
Chacabuco	2,049	220	789	678	229	133
Cordillera	884	102	410	208	116	48
Maipo	3,656	44	1,805	1,191	513	103
Melipilla	5,905	43	2,823	1,741	839	459
Talagante	2,442	60	1,399	627	286	70
第5州						
San Antonio	1,712	14	702	398	405	193
合計	17,997	736	8,562	5,132	2,516	1,051
	100%	4%	48%	29%	14%	6%

出典：VI Censo Nacional Agropecuario -resultados preliminares- 1997 : INE, Chile

4-3-3 営農普及

営農普及形態は灌漑面積12ha以下の小・中農とそれ以上の経営面積を持つ中・大農では異なる形態がとられている。前者は農業省農牧開発庁INDAPによるものであり、後者は集団技術普及GTT制度によるものである。ここでは、小農を対象とする営農普及状況を示す。

INDAPは各地域に地方事務所を設けて技術開発を含めた営農普及などに取り組んでいる。首都圏州内には、メリピージャ(Melipilla)事務所、サンベルナンド(San Bernardo)事務所、北部(Norte)事務所、タラガンテ(Talagante)事務所の4つがあり、周辺地域の農業振興を進めている。

首都圏では様々な産業活動が実施されているが、その中でも野菜・果樹栽培、牧畜、酪農は

重要産業の一つになっており、首都圏での需要対応のみならず、輸出用としての生産も積極的に行われている状況である。

INDAPの活動記録 (Memoria, 1996) によると、首都圏地域では地域発展を目指して、生産から商品化までの一貫した野菜・果樹栽培の向上、牧畜・酪農の促進、灌漑施設の向上などが掲げられている。

1996年のINDAPの事業費は、表4-10のとおり総額で約220万M\$である。

表4-10 INDAPによる首都圏州での事業費 (1996年)

サービス	利用者数	総額 (M\$)
財政面 (Financiero)	1,355	1,515,858
技術発展 (Desarrollo Tecnológico)	2,081	320,908
組織発展 (Desarrollo Organizaciones)	1,072	56,640
農業折衝 (Agronegocios)	900	54,870
農業灌漑 (Riego Campesina)	817	219,739
合計	6,225	2,168,015

出典: Memoria, 1996, INDAP

また、1996年の主な活動は以下のとおりである。

- ・野菜・果樹栽培の向上及び牧畜・酪農の促進に関して17プロジェクトが実施され、695名の農民が参加
- ・プロジェクトに関連した農民2,606名を対象に、約130万M\$の投資を実施
- ・マリア・ピント地区で酪農推進プロジェクトを実施
- ・アボガド、柑橘類、ニンニク、野菜の酢漬け、キイチゴ、ジャガイモなどの生産プロジェクトを実施
- ・灌漑工事を45件実施し、約3,400haの新たな灌漑農地を確保
- ・ランパ地区で洗浄野菜包装施設の建設と植林を実施

4-3-4 農民組織

(1) 農民組合

農民組合は、農業協同組合と農民組合等の大きく2つに分類される。

農民組合は農業労働者及び小農から構成され社会経済条件の改善を目的に、1983年から全国農民委員会として再組織化が開始され、1985年までに5.6万人が加入した。これは、農業労働者と小農約25万戸を合わせた組織化対象者の10%に満たない率でしかない。

(2) 水利組合

水利組合は基幹水路にかかる大きな水利組合と各支線水路ごとの末端水利組合がある。大きな水利組合は各分水ごとの流量監視や水路改修を行う。

現地調査を行ったレイナノルテ水利組合は64名の組合員から構成されており、灌漑面積は393haである。各組合員は運営費として29,000C\$/ha/年を納めている。各組合員の営農面積は1.5haから35haとばらつきがある。また、これとは別に、水路の維持管理費として、受益面積の大小にかかわらず、1回当たり6,000C\$を支払う。必要に応じて年に1～4回徴収される。これらの金額は各水利組合ごとに決定しているようである。

また、過去10年間に3回干ばつに見舞われていることから、地下水開発による水源確保も組合として行っており、地区内に2カ所井戸を掘削、地下水灌漑も行っているなど、組合は十分機能している。

4-4 環境・衛生

4-4-1 環境政策

チリ国における環境問題への認識としては、憲法第19条に次のように規定されている。

「憲法は、全ての人々に汚染のない環境で生活する権利を保証する。この権利が侵されないように見守り、自然を保存し保護することは国家の義務であり、法律は環境を守るために認められた権利と自由を行使する規定を制定することができる」

チリ国での環境問題への取組みは、深刻化する大気汚染が契機となって国民の認識が高まり、一つの政策課題として重要視されたことから盛んになっている。このような背景の中で、環境基本法の制定(1994年1月)、国家環境委員会(CONAMA: Comision Nacional del Medio Ambiente)の設立などにより、環境政策への国家的取組みが行われている。

環境基本法では、環境政策の目的、基本原則、制度及び方法などに対して法的な正当性を与えるものであり、環境に関する部門別規則の設定、環境影響評価の実施、汚染者負担の原則などを柱としたものになっている。国家環境委員会は、環境政策の提案、環境関連法の適用状況の監視、環境情報の広報、環境影響評価制度の運営、環境教育、環境保全プロジェクトへの融資などを、各省庁の協力、参加のもとで行う機関となっている。

農業分野での環境政策は、農業省が中心となって土壌保全、農薬使用制限、森林保護、生態系保護などへの取組みが行われている。また、農業分野に関連した環境の現状については、1995年に報告書(Macro General de la Politica Ambiental -1995-)が出されており、土壌、水質、動植物の状況などが総括的に全国レベルで整理されている。

4-4-2 環境関連法規制

チリ国の環境関連法規制は、環境基本法をはじめ、各省独自あるいは共同の規制などが800以上も存在しており、大気、水質、廃棄物、自然保護などに関する事項が対象となっている。水質に関連した規制としては、水質基準が用途別に設定されており、農業用水基準をはじめとして、飲料水基準、水産用水基準、レクリエーション用水基準、工場排水基準などがある。

このうち、農業用水基準は、アルミニウムなどをはじめとして27項目の基準値が設定されている。なお、この基準は、罰則規定の適用などの拘束力を持つものではなく、自主的な水質検査に対する適合・不適合の判断根拠とされているだけである。

表4-11 農業用水基準

物質名			基準値 (mg/l)
pH	水素イオン濃度	pH	5.5-9.0
Aluminio	アルミニウム	Al	5.0
Arsenico	ヒ素	As	0.10
Bario	バリウム	Ba	4.00
Berilio	ベリリウム	Be	0.10
Boro	ホウ素	B	0.75
Cadmio	カドミウム	Cd	0.010
Cianuro	シアン	CN	0.20
Cloruro	塩素	Cl	200.00
Cobalto	コバルト	Co	0.050
Cobre	銅	Cu	0.20
Cromo	クロム	Cr	0.10
Fluoruro	フッ素	F	1.00
Hierro	鉄	Fe	5.00
Litio	リチウム	Li	2.50
Litio (Citricos)	リチウム	Citricos-Li	0.075
Manganeso	マンガン	Mn	0.20
Mercurio	水銀	Hg	0.001
Molibdeno	モリブデン	Mo	0.010
Niquel	ニッケル	Ni	0.20
Plata	銀	Ag	0.20
Plomo	鉛	Pb	5.00
Selenio	セレン	Se	0.020
Sodio porcentual	溶存ナトリウム	Sol-Na	35.00
Sulfato	硫酸	SO4	250.00
Vanadio	バナジウム	V	0.10
Zinc	亜鉛	Zn	2.00

4-4-3 環境影響評価

チリ国では、環境基本法の制定を受け環境影響評価の手続き方法などが定められており、1997年4月には環境影響評価にかかるガイドライン (Reglamento del Sistema de Evaluacion de Impacto Ambiental (1997.4)) が公布されている。

環境影響評価の対象となっている事業は以下のとおりである。

- ・上水道、ダム、排水施設及び自然水系に大きな影響を及ぼす事業
- ・発電所、変電所、高圧送電線
- ・原子炉、核施設
- ・空港、交通ターミナル、鉄道、道路、パイプライン
- ・都市開発、観光開発、地域開発、鉱山開発
- ・各種工場、畜産施設、屠殺場
- ・森林開発、水産開発
- ・危険物、有害物の生産、保管、輸送、処理、再利用
- ・環境衛生施設
- ・国立公園内などでの工事
- ・化学薬品の大量使用行為

このうち、環境影響評価の実施は次の条件に該当する際に必要となっている。

- ・健康を脅かす環境負荷を排出する場合 (環境基準などとの比較)
- ・再生可能資源に著しい影響を与える場合 (環境基準などとの比較)
- ・住民移転、生活様式及び習慣を著しく変更させる場合
- ・事業計画地周辺に住居地域や自然保護地域が存在する場合
- ・自然景観や観光資源に影響を及ぼす場合
- ・人類学的、考古学的、歴史学的な面で価値のある文化遺産などに影響を及ぼす場合

環境影響評価にかかるガイドラインでは、一般論、求められる環境影響評価内容、手続き上の住民参加方法、環境保全対策、事後評価、補償方法、セクター別の環境配慮事例などがまとめられている。

制度上では、環境影響評価はCONAMAが中心となって審査などを行うことになっており、対象事業の規模 (詳細な明記はなく、事業ごとにその都度判断) などによって簡易アセスと詳細アセスに分けられて手続きが行われる。これは、最初の段階で提出が義務付けられている「事業概要書」に基づき、国家環境委員会技術委員会 (15名で構成され、農業省、公共事業省、州政府などの各省庁から参加) が環境影響の程度を判断した上で、事業者側に作成が求められるアセスメント内容 (簡易アセスまたは詳細アセスの判断) が決定されるようになっている。

簡易アセスについては、環境影響が軽微と判断される場合に行われるもので、提出する環境

影響評価報告書も簡単で、審査手続きも簡略化されている。一方、詳細アセスは、環境影響要因を整理した上で影響評価を行うもので、審査に時間がかかるとのことである。

また、環境影響事後評価への取組みも行われており、その場合は事業者側またはCONAMA側が民間コンサルタントなどを雇用し、事前に行った環境影響評価結果の妥当性を確認しているとのことである。

今回の現地調査時には、簡易アセスの事例として、下水処理施設への導水管建設にかかるアセスメント (Declaracion de Impacto Ambiente-Collection Interceptor de Agua-(1997.8)) の事例を確認したが、全体で50枚程度、構成は事業概要、環境影響評価、図面などが添付されていた。詳細アセスについては、内容までは確認できなかったが、全体で300枚程度はあり大変分厚いものであり、環境影響の程度によっては専門的な視点からの将来予測が求められているようである。

関係者へのヒアリングによると、これまで農業開発事業を対象とした環境影響評価の実績はないとのことである。なお、本案件のような環境改善を目指した開発事業 (水路改修など) については、目的から判断して環境行政側としても前向きな姿勢で取り組んでいきたいとの意向である。

4-4-4 環境・衛生の現状

サンティアゴ首都圏には、全国の40%近くの人口が集中しており、それによる都市生活型の環境問題が顕著になっており、増加する車などによる大気汚染、水処理施設の未整備などによる水質汚濁、人口増加などによる廃棄物増加などが挙げられる。

河川水については、家庭排水、し尿などが未処理のまま下水管を通じて、直接、河川へ流出されているため、首都圏を流下する段階で汚濁が著しく進行する状況である。特に、乾期は悪臭がひどく、極めて不衛生な状況で、水環境が非常に悪化する時期とのことである。また、一部地域では河川沿いに廃棄物を不法投棄している場所もあり、雨期にはそれらが増量した河川水によって流されていくとのことである。

河川水質については、農業分野に関連した環境の現状が記載されている報告書 (Macro General de la Politica Ambiental -1995-) において水質測定結果がまとめられている。これによると、マイポ川の15地点での水質が整理されており、農業用水基準との比較では重金属 (Cu、Mnなど) が一部高くなっている地点が見られる程度である。しかしながら、この数値のみでマイポ川全体の水質を判断することは難しく、実際の調査時期、調査地点、調査方法などを確認した上で検討していくことが必要と考えられる。

下水処理計画 (Programa de Tratamiento de las Aguas Servidas del Gran Santiago (1995.7)) には河川水質の現状及び利用に関して以下の点が指摘されている。

- ・マイポ川、マポーチョ川の水質（大腸菌群数）は農業用水として利用可能なぎりぎりの数値（1,000MPN/100ml）となっていること。
- ・マイポ川のうち、プダウエル（Pudahuel）—プエンテ・エスペランサ（Puente Esperanza）間が水質汚濁は最も著しく、大腸菌群数が100,000MPN/100mlとなっていること。また、プアングエ（Puangué）河口、セントラル（Central）水路からマイポ川合流点までも農業用水としては不適となっていること。
- ・マイポ地区は、自然水量が豊富なため排水を利用する必要がないこと。
- ・サンホン・デ・ラ・アグアダ（Zanjon de la Aguada）地区、ラス・メルセデス（Las Mercedes）地区などでは、灌漑用水として排水しか利用できないこと。また、このような地区は、異常気象などの気象変化によって増える可能性があること。
- ・首都近郊の灌漑農業耕作地は総面積132haになり、その約56%が汚染されていること。
- ・首都圏からの排水が、排水路などへ流れる段階において様々な灌漑用の利水が行われているため、他地域に比べて腸疾患にかかる病気の発生が高いこと。

表4-12 水質測定結果例

CUADRO 4. CARACTERIZACION QUIMICA DE LAS AGUAS DE LA ZONA CENTRO

N° Sitio	pH	CE dS	SO ₄ ²⁻ [mg/L]	Cl ⁻	Ca ²⁺ [mg/L]	Na ⁺ [mg/L]	Suma cat.	Na% tot.	Zn dis.	Cu tot.	Mn dis.	Pb dis.	Mo dis.
V REGION, CUENCA DEL RIO ACONCAGUA:													
Río Juncal	7.8	336	90	6	0.4	0.24	9.2	0.02	<0.02	<0.01		0.01	<0.13
Río Blanco, en río Bco.	7.8	253	54	4	0.3	0.22	9.4	0.02	0.03	0.04		0.03	0.17
Río Aconcagua, en Pte. Vitecachas	7.7	273	58	7	0.3	0.31	13.0	0.02	0.03	0.04		0.01	<0.13
Estero Limache	8.1	590	97	20	1.1	0.93	24.0						
REGION METROPOLITANA, CUENCA DEL RIO MAIPO:													
Est. Yerba Loca	5.4	311	131	10	1.4	0.10	1.69	3.1	0.24	0.28	2.51	1.98	0.50
Río San Francisco	5.1	484	251	24	1.2	0.30	1.90	18.8	0.66	0.75	14.07	20.00	2.88
Río Molina	6.5	105	24	6	0.5	0.20	0.72	16.4	0.07	0.03	0.44	0.03	0.01
Zanjon de La Aguada, - en Pte. Pajaritos	7.1	1359	223	166	3.0	4.80	8.55	40.0	0.51	0.04	0.36	0.01	0.29
Río Mapocho: - en Pte. Nihue	6.1	232	130	9	1.0	0.20	1.34	8.2	0.35	0.27	5.75	0.86	0.66
- en Pte. P. de Valdivia	6.9	544	171	52	2.4	1.20	4.03	17.6	0.40	0.03	1.63	0.02	0.50
- en Pte. Pudahuel	6.8	773	220	13	2.9	1.60	4.93	19.5	0.17	0.08	0.92	0.03	0.43
- en Rinconada Maipo	6.8	934	252	98	3.0	1.90	5.25	22.4	0.17	0.04	0.49	0.02	0.04
- en Ruta 78	7.4	1079	238	104	3.9	2.70	7.40	22.5	0.09	0.01	0.08	0.01	0.01
Río El Volcán: - en Baños Morales	7.6	1849	639	117				0.50		0.01			0.15
Río El Yeso	7.7	1246	648	197				0.65		0.01	<0.01		<0.01
Río Maipo: - antes río El Yeso	7.8	1919	300	210				0.20		0.02	<0.01		<0.01
- en San J. de Maipo	7.8	1215	274	78	3.6	1.60	5.81	16.7	0.10	0.02	0.03	0.01	0.11
- en Ruta 5-S	7.3	917	256	125				0.29	0.02	0.08	0.01	0.13	0.01
- en Melipilla	7.4	819	269	74	3.0	2.50	6.13	25.8	0.05	0.02	0.02	0.01	0.13

資料： Macro General de la Política Ambiental, 1995, MA

自然環境については、首都圏内に以下の3つの自然保護対象地域（国立公園など）が指定され、動植物の生息・生育環境の保護、レクリエーション上の保全措置などが図られている。これらの管理・運営は、農業省森林公社（CONAF : Corporacion Nacional Forestal）が中心となって行われている。

・モラード国立公園（Parque Nacional el Morado）

1974年指定、マイポ川上流域3,000ha、標高1,750～5,060m

・クラリージョ川保全地域（Reserva Nacional Rio Clarillo）

1982年指定、マイポ川上流域13,000ha、標高850～3,500m

・イエルバロカ保護地域（Santuario de la Naturaleza Yerba Loca）

1973年指定、マポーチャ川上流域39,000ha、標高900～5,500m

また、CONAFによって首都圏州周辺に生息・生育する動植物調査も行われており、報告書（Resumen de Antecedents de Flora y Fauna Regionales Region Metropolitana）がまとまっているとのことである。

1991年には首都圏近郊で生産された農作物が原因と考えられるコレラ、チフスや肝炎などが発生したため、河川水を農業用水として利用した野菜や果物の販売が禁じられる措置がとられている。なお、現在でも、栽培禁止地域は指定されているとのことである。そのため、農民側は地下水を利用して農作物を生産し、地下水で栽培したことを示すシール（図4-3参照）を添付して販売している農家もある。しかしながら、地下水の取水は許可制で制限もあるため、水質改善による河川水の有効利用は農業振興にとって重要な役割を担うものと期待されている。



図4-2 地下水による栽培の表示例（添付シール）

4-4-5 水質監視状況

首都圏を流れる河川（マイポ川流域他）の水質については、調査地点は全部で約80地点存在しており、公共事業省水資源総局を中心にモニタリングが行われている。

水質測定結果については、農業用水基準との比較などが定期的に行われているわけではなく、必要に応じて基準の適合・不適合が確認されているだけである。また、基準値を上回る場合に強制的な農業利水の制限を行うような体制もとられていない。

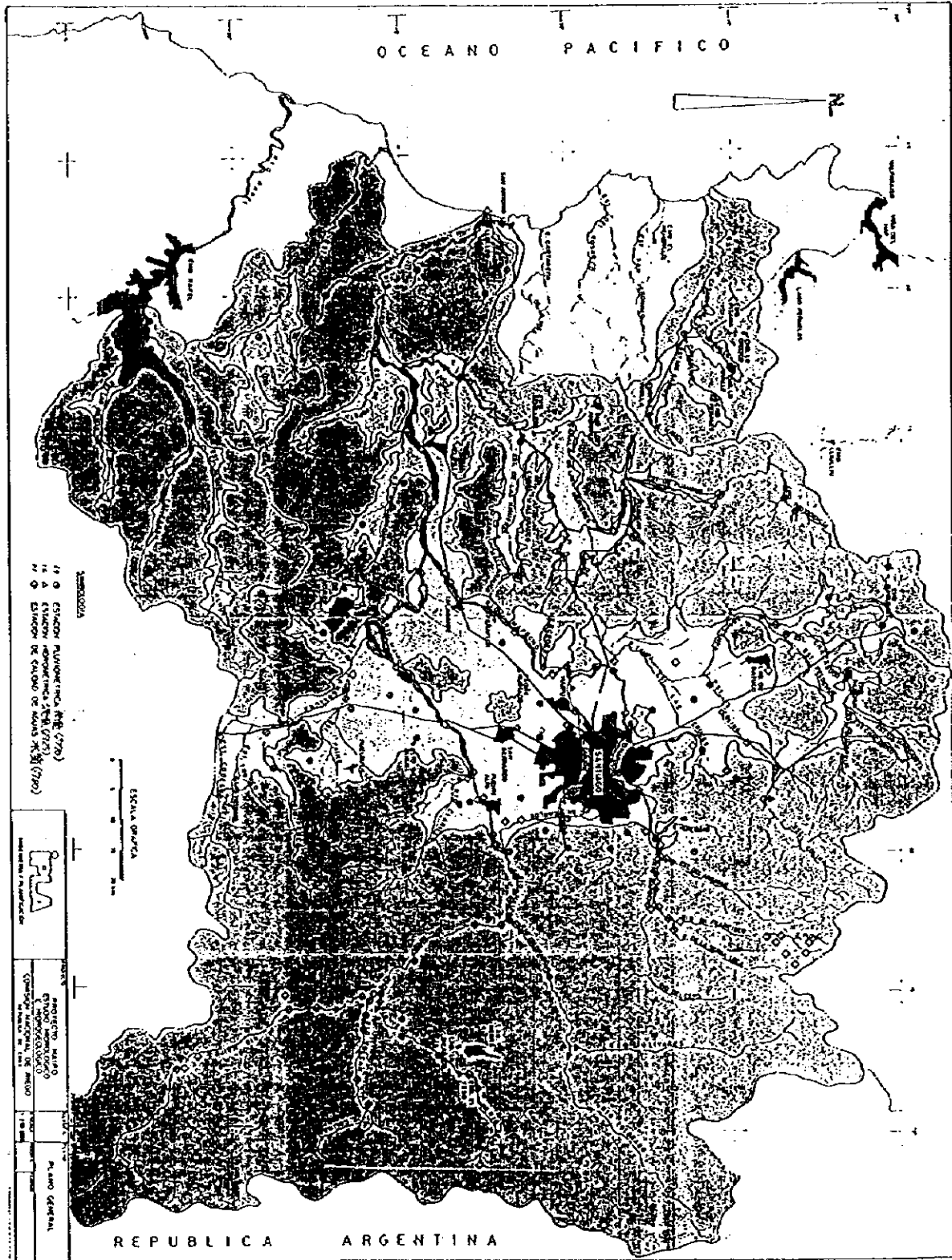


図4-3 マイポ川周辺の流況観測地点

4-4-6 水質改善への取組み

首都圏の下水処理計画については、1981年～1984年にかけてマスタープラン（Plan Maestro de Alcantarillado Para de Gran Santiago）が策定されていたが、急激な都市化の進行、都市人口の増加によって現状には合わない点が生じたことから見直しが必要とされた。そのような中で、コレラの発生や隣国ペルーでの伝染病の流行などを契機として、首都圏での下水処理の必要性がより重要な課題と認識されてきた。また、公衆衛生の悪化、汚染された農作物の流通などによるチフス、肝炎などの病気がもたらす経済的損失（治療費、生産時間の損失などで、損失額を1993年5月現在で約263万ドルと試算）が検討されたことも、この計画の見直しが行われる背景となっている。

首都圏の河川の水質汚濁に関しては、首都圏近郊に集中している工場からの排水、拡大化する首都圏中心地域からの排水などへの対策が講じられている。

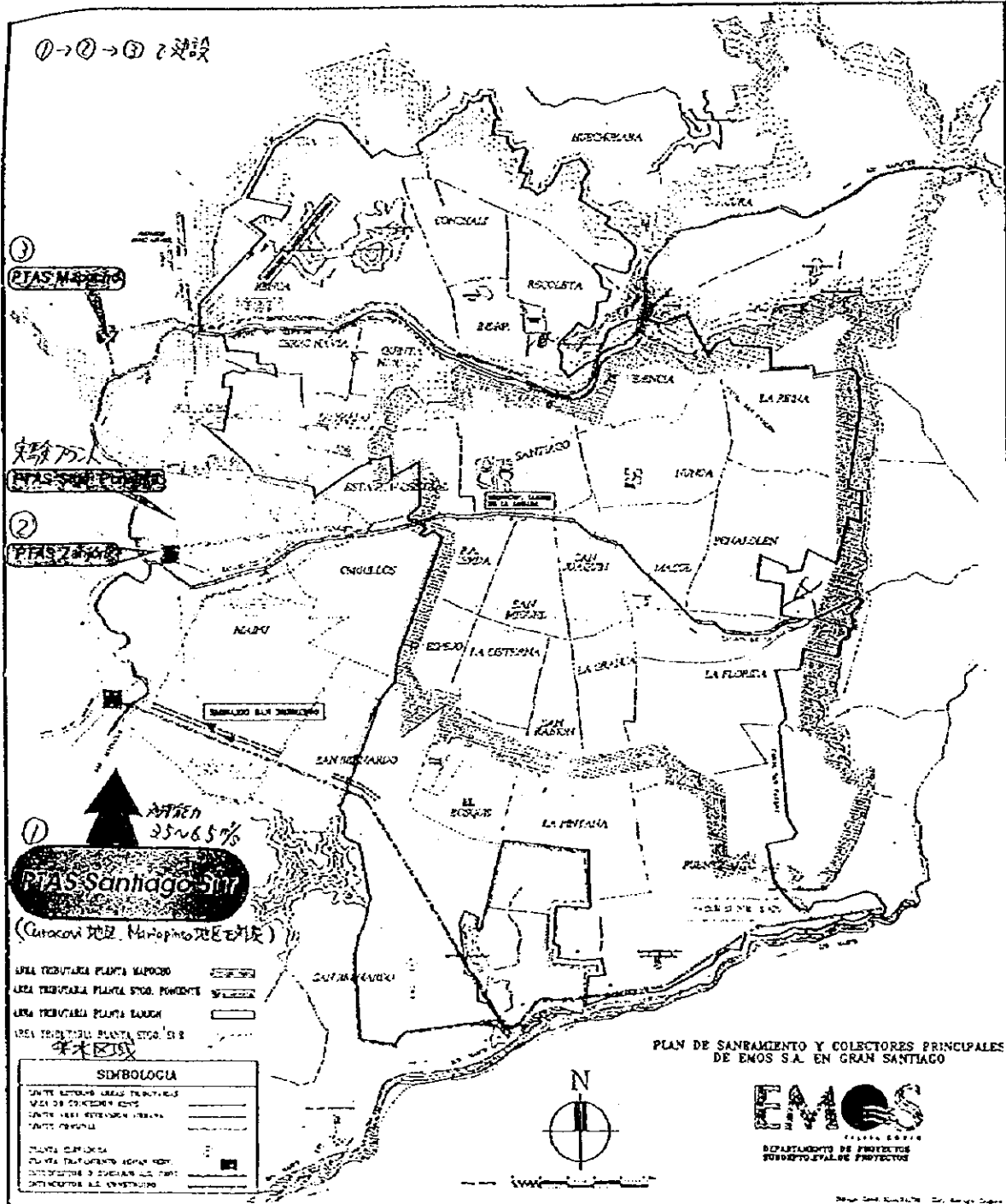
工場排水については、大企業は資金力もあるため自前で水処理施設を設け、中小企業は行政側の支援を受けながら対策を講じているとのことである。工場排水基準には罰則規定もあるため、企業側は基準を遵守するように努力しているため、河川水質に対する工場排水の影響はあまりないと行政側では判断している。

都市排水については、2024年を目標に下水処理施設の建設が計画（PTSS: Programa de Tratamiento de las Aguas Servidas del Gran Santiago）され、これにより衛生環境の向上及び農業用水の確保を目指した河川水質の改善が試みられている。この計画の中では、施設建設による河川水質の向上によって農耕作が可能となる地域が図示されており、農業振興の視点から見た水質汚濁対策もとられている。

この事業は、3つの新しい下水処理施設の建設及び各導水管の建設が対象となっており、首都圏水資源公社（EMOS: Empresa Metropolitana de Obras Sanitaria S.A.）が事業実施者となっている。建設事業費については、公共料金の一部として徴収している下水処理料金（現在は上水の利用量に応じた比率で料金設定）を徐々に増額させて回収する計画とのことである。

施設は、イスラエル方式を採用した下水処理実験プラントであるポニエンテ（Poniente）処理場での成果を踏まえて、首都圏の西部にサンティアゴ南処理場が1999年からの稼働を目標に建設が進んでいる。既に、導水管の建設も半分以上が完成し、首都圏中心部の下水処理に向けて着々と計画が進められている。

Periodo	Etapa	Inicio de operación
1995 - 1998	previa	planta Santiago Poniente
1999 - 2003	primera	planta Santiago Sur - Zanjón II y Maipo
2004 - 2008	segunda	planta Zanjón I
2009 - 2024	tercera	planta Mapocho



Plan de saneamiento y colectores principales de EMOS S.A. en el Gran Santiago.

図4-4 下水処理計画図 (PTSS計画)



Compañía Municipal de Obras Sanitarias S.A.
 Excmo. Concejal
 R. F. N.º 508.020-5

BOLETA CLIENTE

Nº 113557125


NOMBRE Y DIRECCION	
VECINAL 151 66 COMUNA LAS CONDES	
Nº DE SERVICIO	
10-03-314048-2	
ORIGEN COMERCIAL	
ORIENTE	
MEDIDOR	
LA 0006891	
LECTURA ACTUAL	IDENT. EJEZ
391	471041-K
LECTURA ANTERIOR	TARIFA - GRAVEMOS
373	77-015
METROS FACTURADOS	FECHA DE LECTURA
18 M ³	06-AGO-97
CLAVE DE LECTURA	CLASE DE FACTURACION
FECHA DE EMISIÓN	
14-AGO-97	
FECHA DE VENCIMIENTO	
02-SEP-97	
TOTAL A PAGAR \$	
3.700	
Tarifas publicadas en: Diario La Nación, 19-02-97 -Recuerde : Emos NO tiene cobradores a domicilio. 	

図4-5 一般家庭での上下水利用代金の領収書例

4-4-7 環境分野の検討結果

現地関係者との意見交換などを通じた現地調査結果を基に整理したプロジェクト概要表、プロジェクト立地環境表、具体的なF/Sは特定できないものの、考えられる将来的な環境影響を想定して一次スクリーニングを行った結果を以下に示す。

なお、いずれも開発行為の内容によっては影響を考慮すべきものであり、本格調査の実施段階では十分な再検討をすることが必要と考えられる。

表4-13 プロジェクト概要表

1. プロジェクト名

環境配慮型首都近郊農業開発計画

2. プロジェクトの要請背景及び目的

サンティアゴ首都圏近郊の農業振興を目的として、新規灌漑地を含む約3,200km²に対する水配分計画を策定するとともに、都市排水の流入による農業用水の汚染を防ぐことを含めた灌漑農業開発などを緊急的な課題としたM/P、F/S調査を実施するものである。

3. プロジェクトの概要

項目	内容
事業実施地域の概況	首都圏州及び第V州サンアントニオ県の農耕地（可能地を含む）
受益人口及び受益面積	人口約550万人、面積約3,200km ²
事業の内容	灌漑、排水、水路改修
実施機関	国家かんがい委員会（CNR）、農業省（MA）、公共事業省（MOP）
環境関係機関	首都圏州政府（GOER）

4. プロジェクトのコンポーネントと計画規模

(1) コンポーネント (開発行為)	(2) コンポーネント形態		(3) 計画規模		(4) 備考
	新規事業	改修事業	面積等	主要構造物規模	
a. 灌漑		*	未定	未定	
b. 排水		*	未定	未定	
c. 農地造成		*	未定	未定	
d. 干拓					
e. 圃場整備		*	未定	未定	
f. 入植					
g. ダム築造					
h. 営農転換					
i. その他（農業振興策）	*		未定	未定	

表4-14 プロジェクト立地環境表

1. プロジェクト名

環境配慮型首都近郊農業開発計画

2. プロジェクト対象地域の社会立地条件

土地所有/利用形態・制度	不明（基本的には私有地、必要に応じて事業者側が購入）
周辺の経済活動	漁業、林業、鉱業を除く様々な産業が首都近郊に集中
慣行制度（水利権等）	取水率を設定した株による水利権が存在 水利権が設定された取水区域で水利組合、水利組合連盟が存在
地域住民	小農、中農、大農と様々（大中農は企業経営、小農は兼業が多い）
公衆衛生	汚染した農業用水の利用によりコレラ、肝炎などが発生（1991年）
人口	首都圏州で約550万人、年々増加傾向
その他	

3. プロジェクト対象地域の自然立地条件

気候	年降水量約400mm、平均気温15℃、地中海性気候
地形・地勢	東はアンデス山脈で、首都近郊から海岸域までは緩やかな平地
水文・排水環境	夏期の融雪、冬期の降雨によって河川流量が増加 平均的には豊水期と渇水期が存在
土壌	重粘土壌、壤土～埴壤土
植生	草地が主、裸地も点在
貴重な生物種・自然	存在（調査報告書あり）
その他	

表4-15 スクリーニング結果

スクリーニング項目	環境要素小項目 (起こりうる環境影響の例)	評定結果	備考(根拠)	
環境大項目(視点)				
I. 社会環境	1. 社会生活 関連住民の住居生活、経済活動、交通、コミュニティ、制度・慣習、等の既存の社会生活に悪影響を及ぼさないか	●計画的な住居移転 ●非自発的な住居移転 ●住民間の軋轢 ●水利権・漁業権の再調整 ●組織化等の社会構成の変更 ●所得格差の拡大 ●既存制度・慣習の改革	有・無・不明	新たな水供給等により現状の農村社会に変化を与える可能性がある
	2. 保健・衛生 関連住民の保健状況等に影響を及ぼさないか、あるいは水関連の疫病を引き起こさないか	●農業使用量の増加 ●残留毒性(農薬等)の蓄積	有・無・不明	新たな農地の出現により農薬使用の影響があると考えられる
	3. 史跡・文化遺産・景観等 歴史的、考古学的、景観的、科学的等の特有な価値を有する地域あるいは特別な社会的価値のある地域かどうか	●埋蔵資源への影響	有・無・不明	開発対象場所によっては埋蔵文化財の存在が考えられる
II. 自然環境	4. 貴重な生物・生態系地域 貴重な生物・生態系を有する地域かどうか	●植生変化 ●貴重種・固有動植物種への影響(貴重か固有な動植物種の減少、絶滅)	有・無・不明	開発対象場所によっては自然環境への影響が考えられる
	5. 土壌・土地 土地の荒廃、土壌浸食、土壌汚染等を招かないか		有・無・不明	
	6. 水文・水質等 河川、湖沼の表流水、地下水あるいは大気に悪影響を及ぼさないか	●表流水の流況変化(水位) ●渇水・洪水の発生 ●地下水の流況・水位変化	有・無・不明	河川水や地下水の状況が利水方法によっては考えられる
総合評価		要・不要・判断不可	開発行為の内容によって各影響要因と影響要素の再検討が必要である	

表4-16 スコーピング結果（社会環境）

1. 該当する開発行為：灌漑、排水、農地造成
2. 該当する開発形態：改修
3. 該当する立地環境：乾燥・半乾燥地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 ¹				判断の指標 ²
	A	B	C	D	
I. 社会環境					
1. 社会生活					
(1) 住民生活					
1. 計画的な住居移転				○	開発対象地域の特性により再検討
2. 非自発的な住居移転			○		該当なし
3. 生活様式の変化			○		該当なし
4. 住民間の軋轢		○			新たな水利用上の農民間調整が必要
5. 先住民・少数民族・遊牧民			○		該当なし
6. その他					
(2) 人口問題					
1. 人口増加				○	都市化の拡大
2. 人口構成の急激な変化				○	農村生産人口の変化
3. その他					
(3) 住民の経済活動					
1. 経済活動の基盤移転		○			営農、農業振興上の検討が必要
2. 経済活動の転換・失業		○			営農、農業振興上の検討が必要
3. 所得格差の拡大		○			営農、農業振興上の検討が必要
4. その他					
(4) 制度・慣習					
1. 水利権・漁業権の再調整		○			新規水利用における調整が必要
2. 組織化等の社会構造の変更		○			新たな農民組織化の検討が必要
3. 既存制度・慣習の改革		○			新たな農地や水利用上の調整が必要
4. その他					
2. 保健・衛生					
1. 農薬使用量の増加		○			農地の拡大に伴う影響を検討
2. 風土病の発生			○		衛生環境は改善
3. 伝染性疾病の伝播			○		衛生環境は改善
4. 残留毒性（農薬等）の蓄積		○			農薬の選定に配慮
5. 廃棄物・排泄物の増加			○		衛生環境は改善
6. その他					
3. 史跡・文化遺産・景観等					
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊			○		該当なし
2. 貴重な景観の喪失			○		該当なし
3. 埋蔵資源への影響				○	開発対象地域に応じて要検討
4. その他					

*注 1 該当する項目に○印をつける。

- A：重大な影響がある
- B：重大な影響があると考えられる
- C：重大な影響はない
- D：不明、または重大な影響はないと考えられる

2 「解説」を参考に予想される影響を記述する。

表4-17 スコーピング結果 (社会環境)

1. 該当する開発行為：灌漑、排水、農地造成
2. 該当する開発形態：改修
3. 該当する立地環境：乾燥・半乾燥地

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 ¹				判断の指標 ²
	A	B	C	D	
II. 自然環境					
4. 貴重な生物・生態系地域					
1. 植生変化				○	開発対象地域の特性により要検討
2. 貴重種・固有動植物種への影響				○	開発対象地域の特性により要検討
3. 生物種の多様性			○		該当なし
4. 有害生物の侵入・繁殖			○		該当なし
5. 湿地・泥炭地の消滅			○		該当なし
6. 熱帯林・ワイルドランドの消滅			○		該当なし
7. マングローブ林の破壊			○		該当なし
8. 珊瑚礁の破壊			○		該当なし
9. その他					
5. 土壌・土地					
(1) 土 壌					
1. 土壌浸食			○		該当なし
2. 土壌塩類化			○		該当なし
3. 土壌肥沃度の低下			○		該当なし
4. 土壌汚染			○		該当なし
5. その他					
(2) 土 地					
1. 土地の荒廃 (砂漠化含む)			○		該当なし
2. 後背地の荒廃 (林地・草地)			○		該当なし
3. 地盤沈下			○		該当なし
4. その他					
6. 水文・水質等					
(1) 水 文					
1. 表流水の流況変化		○			新規水利用に伴う影響を検討
2. 地下水の流況・水位変化		○			新規水利用に伴う影響を検討
3. 濁水・洪水の発生			○		該当なし
4. 土砂の堆積			○		該当なし
5. 河床の低下			○		該当なし
6. 舟運への影響			○		該当なし
7. その他					
(2) 水質・水温					
1. 水質の汚染・低下			○		該当なし
2. 富栄養化			○		該当なし
3. 塩水の侵入			○		該当なし
4. 水温の変化			○		該当なし
5. その他					
(3) 大 気					
1. 大気汚染			○		該当なし
2. その他					

*注 1 該当する項目に○印をつける。 A：重大な影響がある B：重大な影響があると考えられる
 C：重大な影響はない D：不明、または重大な影響はないと考えられる
 2 「解説」を参考に予想される影響を記述する。

第5章 本格調査実施上の考え方及び留意点

5-1 事前調査結果まとめ

(1) 本件調査の妥当性

約450万人の人口を抱える首都サンティアゴ周辺には、一大農業生産地が展開されている。その農地はアンデス山系を自然のダムとした雪解け水を利用し、農地の90%を超える面積に灌漑水路が整備されているが、事前調査の結果、下記の問題点が明らかとなった。

- 1) 都市化が進み、宅地への転用を念頭に置いた耕作放棄農家もあり、農業生産そのものが停滞しており、どのようにして農業を振興するかが問題となっている。
- 2) そのような耕作放棄している農地がある一方、いまだに十分な灌漑水が得られていない地域が存在し、灌漑水配分の再調整が必要である。
- 3) 現在サンティアゴの生活排水は、同市を横断するマイボ及びマポーチョ川に未処理のまま流されており、その川の水を唯一の水源としている農業灌漑用水は汚染され、葉菜、根菜の作付けが出来ないなど、営農が制限されている。

これらのことから、①都市近郊における農業振興策、②生活排水の迂回路や節水のための水路のリハビリを含む灌漑水路網の再構築、③新規水資源開発を含む灌漑水の再配分、が必要と感じられ、チリ側もこれら諸問題解決の必要性を十分認識しており、そのためのM/P作成及びF/S調査実施の意義は高い。

(2) 要請内容の確認

本件は、首都サンティアゴの位置する首都地域における都市近郊の農業開発を目的とした、「環境配慮型首都圏近郊農業開発」として国家かんがい委員会から平成8年度に要請があったもので、平成9年度になり採択された案件である。

しかし、元々のチリ側の要請は既存灌漑地に加え、重力灌漑及びポンプ灌漑による新規灌漑地のための新たな水源開発すなわち、貯水池の建設と、マイボ川流域全体の水管理に対する「マイボ川流域水資源開発」であった。よって、要請元である国家かんがい委員会はマイボ川流域開発にやや固執する傾向も見られたが、本開発計画実施にはC/P機関である国家かんがい委員会のみならず、首都圏州や農業省並びに公共事業省と共同で取り組む必要があることから、最終的には新規水源開発はM/Pの中で取り上げ、新規灌漑地を含む計画32万haに対する水配分計画を作成するとともに、都市排水による汚染から農業用水を守ることを含めた首都圏州地域の灌漑農業開発等、緊急的課題に焦点を絞った調査を実施することでチリ側と基本的合意に達した。

(3) 調査範囲

チリ側はマイポ川流域全体の水配分計画策定を考えていることもあり、アンデス山系を含む100万ha以上の流域全体を調査対象地域とすることを当初要望した。しかし、チリ側の要望は気象水文データの収集など広い範囲からのデータ収集を必要とするもので、M/P作成は既存灌漑地と新規灌漑地を含めた32万haとしたところから、別添S/Wにあるとおり、調査範囲をM/P作成面積と明記する形をとった。

(4) 上位計画との位置付け

現在チリ側では2000年までの農業開発計画を策定している。本計画の中にマイポ川のプロジェクトについて明記はされていないが、土地と水の開発について記載されており、それを実施調整する機関として国家かんがい委員会が設置されていることから、全体計画の一環として本プロジェクトが位置付けられている。

(5) 調査実施体制

本開発調査の要請機関は国家かんがい委員会である。しかし、同委員会は全職員数が約50名で、灌漑水に関する各関係機関の調整を行うとともに、農業省や公共事業省に対して灌漑水路整備事業計画を提示する機関で、独自の事業予算を持ち事業を実施する機関ではない。よって、本調査においては計画実施後の事業化をにらみ、当国において実際に事業を実施している農業省、公共事業省及びサンティアゴ首都圏州の参加が不可欠と考えられる。国家かんがい委員会の調整不足・調整力のなさは否めないが、本件実施においては国家かんがい委員会が調整を行うステアリングコミッティーを設置し、C/P配置についても同委員会が他の3機関に働きかけ、人員の配置を行うこととなった。

(6) チリ側はマイポ川水系全体の水収支配分計画に関するシミュレーションモデルの作成を強く希望した。これはそもそも本調査が「マイポ川流域水資源開発」であるとする国家かんがい委員会の意図に端を発したものであるが、限られた水源しか利用できない現状で、都市の肥大化による水需要の増大から農業用水量を数値的に明らかにする必要があることから、その重要性に鑑み、本調査内で作成することにした。なお、本モデル作成においては地下水量等のデータはチリ側の既存のデータを用いることとし、日本側で新たな調査は行わないことで合意した。

5-2 開発基本構想、調査実施方法及び留意点

5-2-1 総括

(1) 基本方針

- 1) 本計画は首都サンティアゴを中心にした首都圏周辺地域32万haを対象に、新規開発地を含めた灌漑地に対する水配分計画、そのための新規水源開発、都市排水による汚染からの防御並びに節水のための水路のリハビリ等を中心に、首都圏州地域の灌漑農業開発による農業振興策を策定するものである。しかし、本調査は「第5章 本格調査実施上の考え方及び留意点 5-1 事前調査結果まとめ」で述べたとおり、要請元に加え、実際の事業を実施している農業省、公共事業省及び首都圏州を加え、調査を実施するとしている。よって、その計画はそれぞれの機関の予算規模の中で実現可能な計画とする必要がある。
- 2) 当該地域はマイポ川及びその支流に流れるアンデスの雪解け水が、約500万人の人口を抱えるサンティアゴ首都の都市生活用水と、その近郊に展開する農業用とに利用されており、一部農業地域においては十分な灌漑水が得られない地区も見られるが、一方では近郊の都市化が進み、宅地への転用を念頭に置いた耕作放棄農家もある。また、サンティアゴ市への人口の集中が進む中、水需要は増加する一方であり、かかる水事情のもとでは灌漑を前提とする当地では新たな農業用地の開発は不可能で、農業生産向上には、都市用と併せた水の配分について再検討する時期に来ていると言える。については、新規灌漑地を含めた32万haの農業地域のための用水量と都市生活水の需要予測を行い、そのために必要な新規水源開発の必要性についてM/Pにおいて検討する必要がある。
- 3) 調査実施体制及びC/Pの配置
本開発調査の実施においては国家かんがい委員会を中心としてステアリングコミッティーを設置し、同委員会が他の3機関に働きかけC/Pの配置を行うこととなっている。よって、同委員会にその調整を行わせつつ、一方では事業実施機関である農業省、公共事業省及び首都圏州の要望を取り入れた調査・計画策定に留意する必要がある。
- 4) 事業化の方向性

国家かんがい委員会は独自の予算を持っているわけではない。一方、現在チリ国は財政改革中でもあり、各国からの借金を縮小する傾向にある。そのような中で、国家かんがい委員会は本件の事業化については世銀等の融資をも想定している旨の発言がある一方で、実際に融資を受けられるか否かについては大蔵省次第であるとし、農業省他機関の意志も統一されておらず、チリ側の意向は確認されていない。しかし、実際にはチリ側がOECDや世銀に対しローン申請する可能性は極めて低いことが予想される。

よって、本調査におけるF/Sでは融資による大規模な計画から、農業省、公共事業省及び首都圏州がそれぞれの独自予算にて実施できる規模のものまで、多様な計画を策定する

ことが必要で、特に下記の視点が重要と考えられる。

- ① 新規開発のための大規模・中規模な新設水路建設計画
- ② 都市生活排水による汚染から農業用水を防御する方法
- ③ 都市化により農地の転用が無秩序に行われていることから、土地規制を含む関連法体系整備及び農業の振興計画
- ④ 農民が組織化することによって自らの手でできる規模の小規模灌漑計画並びに営農計画とその組織化を進める啓蒙策

また、かかる事情を考慮すると、農業省や首都圏州が営農普及・農業振興にかかる事業を展開する際に、それを側面的に支援するための専門家等の派遣をも念頭に置いた計画策定に心がけるべきと考えられる。

- 5) 現在、チリにおいて普及事業は民営化されており、水路造成を含む事業計画についても組織化された農民から申請のあった計画に対し、審査した後補助を行うという行政の形をとっている。よって、農業振興策を進める上で行政が農民にどの程度の行使力があるかなど、その限界を知る必要があるとともに、本調査によって提案される種々の事業を農業省などが農民に対し啓蒙する手段として、広報用ビデオの制作を行うなども考慮に入れた調査を実施する必要がある。
- 6) 当地の水源はマイボ川流域のみで、その水利権は非常に複雑である。よって、その機構、権利の執行及び貸与・売買並びに、リハビリによって生まれる余剰水の水利権がどこに帰属するかなど、水利権の実態に関し詳細な調査を行う必要がある。
- 7) 民営化が進んだ当国において、水路造成及び水利組合へ移管された後、その水路の再編成やリハビリを含めた再整備に対し、行政の影響力の限界を知る必要がある。
- 8) 本プロジェクトの開発目標年次

本計画の事業化はローンはじめチリ側予算で行われることも想定すると、その予算規模は小さくならざるを得ず、F/S調査には種々のレベルが混在することとなる。よって、大規模事業を並行的に実施する計画としても、小規模事業の実施は段階的に行う必要があると考えられ、事業実施の全体計画の提示が必要となる。一方、サンティアゴ市の拡大は著しく、都市化に伴う農地の減少や人口増加に伴う水需要の増大の予測はかなり難しく、また、チリ側が開発計画を5年ごとに更新していることもあり、本調査が平成10年に開始されたとして、1年の準備期間を置き、本計画の目標は5年間、2005年を目標に置くことが適正と考えられる。

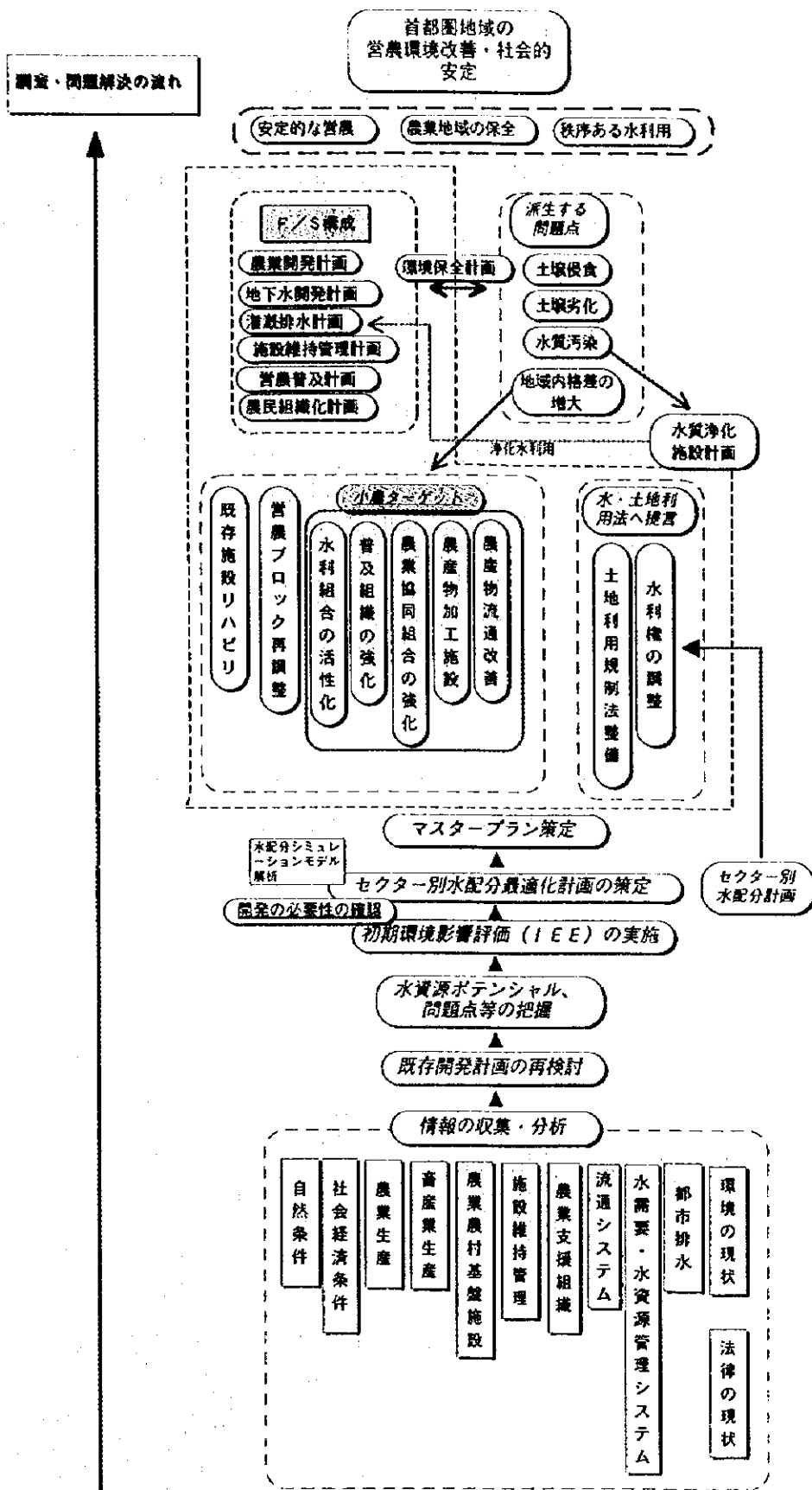


図5-1 本事業計画概念図

5-2-2 農業・農村基盤

(1) 開発基本構想及び調査実施方法

1) 灌 漑

本地域の灌漑計画は、チリ国において国家財政を含めた政府の権限が大幅に民間に委譲されたが故に政府主導の形がとれないという弱点を持つ。すなわち、現制度のもとでは多様な階層の多様な価値観を持つ受益農家が一体となって改修等の事業を自発的に行うのを期待することになり、しかもそれは多くの小農にとっては多大な農家負担を伴うのである。

① 対象地域は、ア) 既灌漑地域、イ) 灌漑されていないが新規灌漑により優良農地となるポテンシャルを持っている地域、ウ) エレベーションの問題で灌漑が行われない地域の3地域に大別される。

灌漑用水の最適配分の第一歩として比較的安価で確実かつ合理的な方法は、ア) の地域で水路のリハビリを行い、余剰水を他地域に新規水源として回すことであるが、前述のように基準渇水流量、下流責任放流量等が設定されていないチリ国の水利システム下では、リハビリにより余剰水が発生したとしても将来発生するおそれがある干ばつに備えて余剰水を手放さず、新規灌漑用水としてイ)、ウ) に回すことは困難である。

このため、ア) 地域内の干害被害の軽減という観点から最も水路のリハビリを要する、あるいは改修の必要性に関する農家の認識程度を考慮した上で、最も実現可能・効果的なエリアを洗い出しランク分けを行う。これには水路改修等によって干ばつ危険度の範囲外に生じた余剰水を、利水者が積極的に転用するようなインセンティブを付与する必要がある。

② 一方、水系全体の水収支計算を現況、及び水路のリハビリを行った場合に分けて行い、それぞれにおける最適水配分を決定し比較・分析する。これは水路のリハビリによる水資源の効率的利用の効果についてチリ国及び農家の認識を深めるためでもある。

なお、この分析は農業用水以外のセクターを含めて検討する必要がある。これは以下の計算、シミュレーションモデルの設定においても同様である。

③ 既存のデータを基に新規水源の開発を含めた水系全体の水資源の最適利用と配分案を提示する。この段階で上流ダムの概略設計を含めて検討する必要がある。

この配分は基本的には上記イ)、ウ) の全地域を含めた計画とする必要があるが、その実現可能性については農家（水利組合）の認識に左右されるため、事業制度の改正またはモデル地域の設定と、この地域に対する公的資金への優先支出を提案する。

また、水資源の有効活用には下流責任放流量の設定等、現在の水収支計算のルールの見直しと水系全体の適切な水管理システムの構築が不可欠であるため、最も合理的・

効率的な水配分を実現するための法的制度を含めた水利システムの再検討を行い、水利組合の強化または農民組合の創設等、農民の組織化改善策と併せてチリ国側に提示する。

→M/Pの策定

- ④ M/Pのうち事業実施可能な地域をF/Sの対象地域とする。実施可能性は①におけるランク付け、またはモデル地域の設定にあたってチリ国の同意が得られるかが問題である。上流ダムについては建設資金の手当が不明確である間はF/Sの対象としないのが適当である。

また、将来整備される下水道の処理水が農業用水に有効利用可能であれば、F/Sにおいて活用法を検討する。これには水利法からの検討も必要であるが、基本的にはチリ国が考えるべき課題である。

- ⑤ チリ国により提出される地下水開発解析シミュレーションを含めたマイボ川水系のシミュレーションモデルを設計する。

いずれにしても現行制度の枠内では新規水源は富裕層または都市用水へ行き渡ることが必至であるため、上記の水利システムの再検討と併せて小農対策を検討し、チリ国に提案する必要がある。

2) 新規灌漑のための基礎調査

マイボ川上流に大規模なダムを建設し、また既存の地下水観測・解析結果を活用し、マイボ川水系全体の水資源の最適配分を決定することが本調査の最終的な目的であるが、これまで述べたようなチリ国内の法制度・事業制度上の制約により32万haをF/Sの対象とすることは不可能である。

しかし、水路改修等により余剰水を生み出し、一部の地区において新規灌漑を実施することは、大きなモデル効果を上げ、チリ国内における灌漑事業、ひいては水利法体系全体の見直しにつながり、より効率的な水利用の実現が期待される。

新規灌漑調査に必要な地形、土壌、気象、植生、土地分級や社会経済的情報はCIRENを中心に、河川流量等は公共事業省水資源総局において整備・管理され、その多くはデジタル化されている。

(2) 本格調査実施上の留意事項

チリ国は新規の水源開発のみに視点が向いているが、ダム建設、地下水開発を実施するとしても、灌漑効率の向上や水利制度の適正化がより経済的な事業実施につながることを認識する必要がある。なぜなら、現在の事業制度の中でダムを建設することは、穴のあいたコップに水を注ぎ入れるようなものだからである。

さらに、新規水源の水利権は結果的に都市用水や大農に優先的に取得されることになるが、それがチリ国の農業生産構造にどのような影響を与えるかをチリ国は認識すべきである。小農、家族経営対策を特定せず、伸びる実力がある者のみを自己責任の中で伸ばしていくことも方策の一つであろうが、それがチリ国としての明確な戦略であるのか、あるいは対策の必要性は認識しながらも政府権限の民間委譲の波の中で有効な対策を講じることができないのかによって、本調査の性格・成果はかなり異なってくる。

本調査をより効率的なものとするには、以下の点に留意する必要があることを徹底する必要がある。これはF/Sをより実現可能なものとするためにも不可欠である。

1) 土水路のライニング等のリハビリとこれを促進するための事業制度等の見直し

水路系全体の大規模な改修の可否は、いかに資金面、改修のインセンティブの問題等を解決するかにかかっている。チリ国内の制度の問題ではあるが、この点を解決せずして水系全体の合理的な水利用計画の樹立は困難である。

チリ国の農業予算はごくわずかであり、大規模な事業制度全般の見直しは困難とも考えられるが、本件の重要性を考慮すれば特別な取扱いが必要であるというチリ国側の認識の醸成を図る必要がある。

例えば、本調査の既灌漑地域内の水路のリハビリを、現在行われていない公共事業という形で集中的に実施し、灌漑効率の向上と水資源の有効活用を図ることを提言することなどが考えられる。

また、現在利水管理のみを目的としている水利組合の体制強化等により、適切な維持管理と円滑な施設改修を図る必要性についても提言する必要がある。

2) 水利使用システムの再検討

前述のように現行の水利使用システムのもとでは水資源の合理的利用・配分は極めて困難である。特に、新規の水資源を開発した場合、発生する水利権をどのセクター、農家に配分するかという問題は、経済的強者に有利となっている現制度のもとでは決して望ましい結果にはならないと考えられる。

また、水系全体の水収支の考え方、水系全体の監視、合理的・効率的な管理を担保するためのシステムを含めて検討・提案する必要がある。

具体的には、

- ① 水利法や水収支ルールの実態に即した見直し
- ② 各株主の最大取水量の設定
- ③ 渇水調整制度の整備と渇水調整委員会に対する支援
- ④ 各取水工における取水実績の把握とT/Mによる監視等、適切な水管理制度の確立等が必要である。

また、マイボ川上流にダムを建設する場合、経済的強者のみが新規水利権を得ることがないように、付与方法についても検討する必要がある。例えば、ダムの水利権の一部を農業用として確保し、個人ではなく水利組合に与える、あるいは経常的に運営し改修事業も含めて主体的に行うような新たな形態の水利組合を結成した場合には優先的に水利権を付与する等である。

3) 土地利用規制策の提言

本調査の趣旨からは若干離れるが、土地利用規制の強化についても提言する必要があると考えられる。

私有財産の処分が自由であるという点は、農地を含めた土地についても同様である。チリ国においても日本のように工業用地、住宅用地、農地等土地利用区分が国によって規定され、この用途区分に従って利用することとされているが、建築規制等の制約がないという大きな問題がある。唯一存在する規制は最低分筆面積が0.5haに制限されているということだけである。

このため、かつての優良農地がサンティアゴ中心地の大気汚染から逃れようとする都市住民の宅地となっている例も多く見られる。こうした傾向は年々強まっており、優良農地の確保と生産性の高い農業生産を維持するためには何らかの土地利用規制が必要と考えられる。

4) 事業のPR

現制度のもとでは、企業経営から小農まで多様な農業経営形態を含む水路系全体を一斉に改修することは困難と考えざるを得ないが、前述のとおり本調査区域内においてモデル事業として何らかのインセンティブを与えるとともに、事業のPRを行う必要がある。この中では事業を行うメリットを強調する必要があることは当然である。

5-2-3 農 業

(1) 開発基本構想及び調査実施方法

当国の普及事業については、前述のとおり2つの機関が担当している。しかし、チリ国が民営化指向であること、大農は自ら民間コンサルタントを雇用するなど資本力があることから、州政府等の支援対象は小農に向いている。よって、営農計画策定にあたっては小農対策の視点が重要であり、以下の点を考慮する必要がある。

1) 営農計画策定の基本方針

営農計画は調査地域の小農等が事業実施後の農地を利用して効率的な農業生産がなされるための指標であり、地域農業開発の指針となるものである。設定条件にあたっては、各種経済計画、農業開発計画、過去の趨勢等の資料を総合的に検討する必要がある。

2) 営農類型別営農計画

経営計画は、多種類の経営組織の類似点をとらえて類型化したものであり、単に代表的な農家の経営組織の現状を示すだけでなく、事業を契機とした経営改善の可能性を示すものとする。

- ① 現況農家の類型区分：計画策定の対象地域を明らかにし、農家の現況を把握し類型区分を行う。
- ② モデル営農類型の設定：農家類型を参考として「標準モデル農家」を設定し、その経営分析を行い、技術係数等代表農家の改善手順とする。なお、標準モデル農家の事業実施後を考慮し将来の改善計画を具体的に設計し、営農計画の目標を設定する。
- ③ 代表農家経営実態調査：農家類型別に代表農家を選定し、それぞれ経営実態を調査し経営分析を行い、技術係数及び基礎係数、改善計画の方針等を決定する。
- ④ 現行技術体系、基礎係数の把握：③の経営分析により、現行の作物別または部門別の技術体系、基礎係数（資源制限量、技術係数、所得係数等）を把握し、改善点を明らかにする。また、優良事例を調査するとともに、試験研究機関等の資料の収集分析を行う。
- ⑤ 経営改善計画の作成：③及び④を参考として事業実施後に達成させるための改善事項と手順を明らかにした計画とする。
- ⑥ 計画技術体系、基礎係数の決定：事業後の経営条件に基づいた作物別、部門別の技術体系、基礎係数を④のデータ等を参考として決定する。
- ⑦ 営農類型別経営計画案の作成：設定されたモデル営農類型について、個々の作物または部門の最適結合を計画する必要がある。

3) 生産組織計画の策定

事業後の生産体制についてあらかじめ検討し、計画を策定しておく必要がある。

- ① 生産組織実態調査：現況の生産組織について組織化の目的と動機、組織の経緯・変化、組織の規模、運営方法と組織機構、将来の方向等について、関係機関、組織関係者等から聞き取り調査を行い実態を把握するとともに診断を行う。
- ② 現況の診断・分析：①の診断結果を受け、現在の各組織がどのような状況にあるか、問題とされるのは何か、さらには今後組織化を要求する場面、方向等を検討する。
- ③ 計画前提条件の策定：土地利用計画、経営計画等から出された関連する計画条件（作目、作業の種類、耕地条件、労働量、出荷方法等）を整理・検討し、この計画の前提条件とする。
- ④ 組織化構想の検討：上記からどのような作目、部門に対し、どのような組織化を進めるかを検討する。
- ⑤ 組織化条件の検討：組織化構想を進める上での条件を検討する。
- ⑥ 組織の目的、類型、形態、機能、規模等の決定：個々の計画対象組織体について検討を加える。
- ⑦ 対象農家・運営主体・利用主体等の決定：組織化の対象となる農家、耕地等を具体的に表し、その構成を検討する。
- ⑧ 生産組織計画案の作成：検討した個々の組織を全体としてとらえ、さらに、現況組織及び関連他部門組織との関係整合性を検討する。

4) 生産物流通計画

事業後の農地で生産される農産物について流通の現況を調査し、それに基づいて有利販売を行うための生産物流通計画を作成する必要がある。

- ① 生産物流通調査：現況の流通体制（出荷組織、流通経路等）、流通形態（選別、包装、荷造り、方法等）、時期別入荷量、時期別価格、出荷輸送方法、流通販売経費、消費動向等を市場関係者等からの聞き取り、既存データの収集整理等により調査を行う。
- ② 現況の診断・分析：上記調査結果から農産物の流通の実態がどのような状況にあるか、問題となっているのは何か、今後の市場対応のあり方等を検討する。
- ③ 計画前提条件の設定：生産計画から出される計画条件（生産物、生産量）、生産時期等、流通経路、流通形態等の条件を整理・検討し前提条件を設定する。
- ④ 農業生産、流通システム構想の検討：事業後どのようなものが想定されるかを現況のシステムを基に検討する。
- ⑤ 生産物別流通システムの決定：上記システム構想を基に生産物別にそれぞれの出荷量、出荷先、出荷形態、出荷時期等を具体的に検討し流通システムとして決定する。出

荷の共同化についても検討する。

⑥ 生産物流通計画案の作成：作物別に決定された事項について全体としてとらえ、他の計画等との関係を検討し調整する。

5) 機械施設整備計画

地域の農業生産及び流通のシステム化を図るためには農業機械、施設（農業生産施設、流通施設）の導入・設置が不可欠である。必要な機械・施設の種類、員数、規模等の基本的な事項について計画する必要がある。

(2) 本格調査実施上の留意事項

- 1) 農家の希望、経験の程度等の実状、需給バランス等への配慮を加味して、各作物ごとに一体となる団地構成（小規模土地利用計画）を策定し、この団地ごとに作物を検討する。
- 2) 現在当該地域に安定的に栽培されている作物あるいは現在小規模ではあるが有望である作物等、現作物を中心に検討を行い、自然立地条件から見た適地適作を原則とし、可能な限りその継続的、外延拡大的な生産を図る方向で作物の選定を行う。
- 3) 需給と価格の見通し、市場条件及び農家の技術水準、農家の意向を把握し、総合判断のもとに行う。
- 4) 農家の収益性のみならず、単収、価格の安定性、必要な労働力水準、機械化の可能性、作物の組合せ等を検討し、基幹作物とそれを補う補完作物をそれぞれ選定する。
- 5) 営農類型別経営計画案、生産組織計画案、生産物流通計画案、機械・施設整備計画案を有機的に一つのものとし、チリ国の関係機関及び技術者等に示し意見を求める等具体的に現実の農業（小農）の中で検討するとともに、工事計画と整合性を保ち、実現性のある営農計画を作成するものとする。

5-2-4 環境・衛生

(1) 開発基本構想及び調査実施方法

F/Sの具体的内容は未確定であるため、現段階で想定されている水路網の再整備及び改修を考慮した場合の環境影響要素としては以下のものが考えられる。なお、本格調査の実施段階では、対象地域の現状に鑑みて再検討する必要がある。

1) 社会環境

社会環境面の影響要素としては、以下のことが考えられる。

- ・計画的な住民移転
- ・住民間の軋轢

- ・人口増加
- ・人口構成の急激な変化
- ・経済活動の基盤移転
- ・経済活動の転換・失業
- ・所得格差の拡大
- ・水利権の再調整
- ・組織化等の社会構造の変更
- ・既存制度・慣習の改革
- ・農薬使用量の増加
- ・残留毒性（農薬等）の蓄積
- ・埋蔵資源への影響など

2) 自然環境

自然環境面の影響要素としては、以下のことが考えられる。

- ・植生変化
- ・貴重種・固有動植物への影響
- ・表流水の流況変化
- ・地下水の流況・水位変化など

(2) 本格調査実施上の留意事項

1) 下水処理計画との整合

灌漑用水の確保を目指した下水処理施設建設による農業利水を目指した河川水質改善にかかる計画の存在が確認できたことから、日本側の農業開発分野での協力が、チリ側の長期的な下水処理計画への取組みに対して相乗効果を与えるようなM/PやF/Sの策定を本格調査の中で検討することが重要と考えられる。

2) CONAMA との事前協議

F/S段階での環境影響評価については、事業内容がある程度できた段階で早めにCONAMAと事前協議を行い、環境行政側の意見を取り込むことが重要と考えられる。

3) 水質分析データの取扱い

河川水の水質（流況含む）にかかるモニタリングの実施体制（採水方法、分析方法、メンテナンスなど）は確認できていないことから、水質分析結果などを検討するにあたっては数値の取扱いに十分留意することが必要と考えられる。

4) 地下水質の確認

現地関係者には「地下水は汚染されていない」との認識があり、地下水利用には水質

面に対する懸念が全くない状況である。したがって、本格調査の中で地下水利用を検討する場合は、必要に応じて水質分析を行った上で利用の可能性を判断することが重要と考えられる。

5) 自然環境情報の活用

天然資源情報センター（CIREN : Centre Informacion Recursos Naturales）では、農業分野に関連した情報が多く整備されており、データベース化された情報管理がなされていることから、既存情報の収集にあたっては最初の段階で情報の有無を確認しておくことが重要と考えられる。