

ニンウエ区現地調査

③サンホセ地区 ※候補モデルサイトとして有望と思われる小流域



《ニンウエ区の農業概要》

- 平均土地面積は8ha/戸
- 作目は、小麦（自給用、1.0~2.8トン/ha）、えん麦（小）、牛（1頭未満/ha）、羊・ヤギ（極小規模）、家禽（自給用）、牧草（自然牧野）、ブドウ（10トン/ha）豆（自給用）、野菜（自給用）
- 土地利用は、ブドウ園（1~3ha程度まで）、その他は小麦（1年）・休耕（自然牧野2年）・耕起中（1年）が主体
- 各戸浅井戸（4~9m程度）を有しているが、生活用水利用のみ。
- 農家組織は小規模なものが設立され、井戸整備やごく小規模の灌漑堰整備のための資材等を実施する際の、農家融資申請の受け皿となっている。
- 小規模灌漑を導入した農家もごく少数存在（時間的制約により調査できず）
- 土壌浸食の発生は15年から20年前から顕著になった。ガリ浸食は年々徐々に拡大している。
- 小麦わらを使った帽子は貴重な副収入。

問題点：

- 土壌の硬さ、畜力耕起（馬耕0.2~0.3ha/日）慣行耕法（荒起し、耕起、砕土の3回）、降雨時期の制約（土壌膨軟）のため、1作期（冬期）は耕起準備のみ。この耕起期間に土壌浸食が発生。
- 傾斜度等の地理条件を無視した作付け（小麦、ブドウ）
- コンターを無視した畝づくり（ブドウ、野菜）
- 土壌改良のための地域賦存資源の乏しさ



サンホセ地区農家との意見交換会
（於：小学校）
地区内農家100戸あまりのところ
約60人が参集



午前、マメ科牧草（メディカゴ）の不耕起栽培圃場
（小麦－マメ科牧草の体系）

さらに下流部に試験的ため池を施工（次頁の写真）←



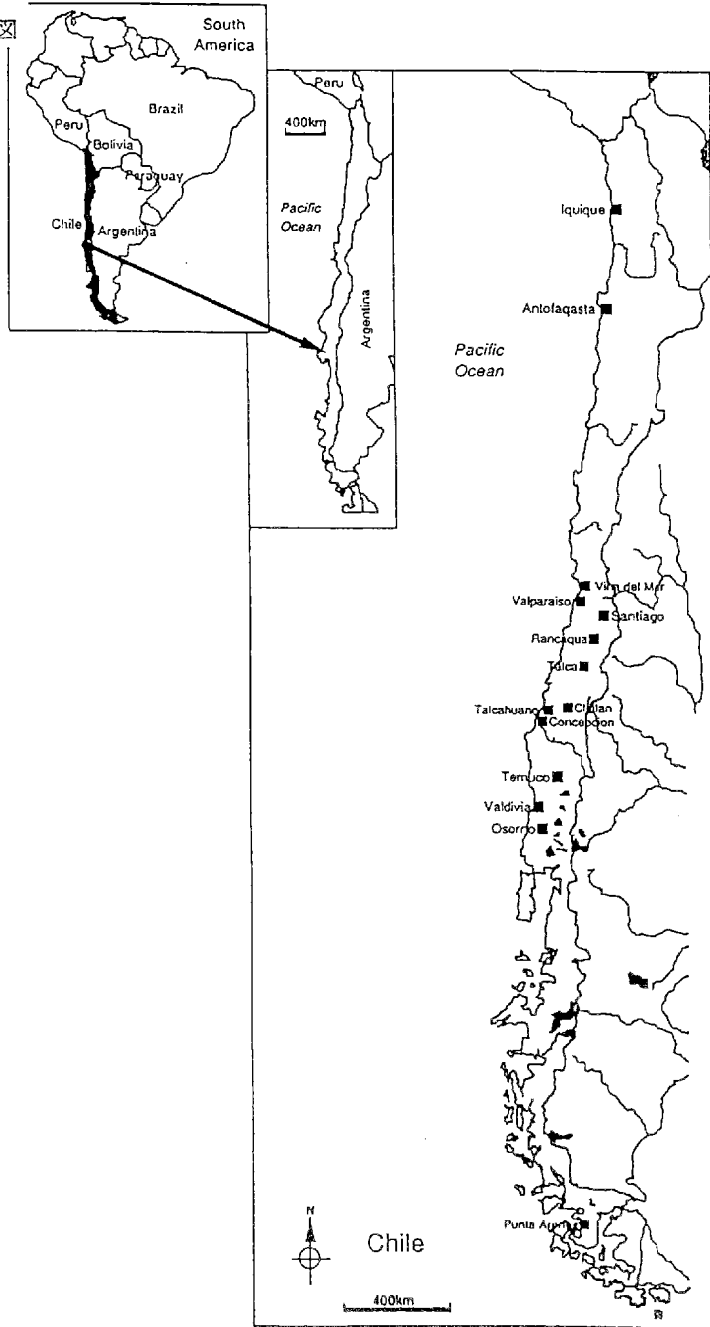
水源付近でのブドウ栽培（伝統的栽培方法）

● INIA キラマップの研究・普及実績は、相当な蓄積があるものと判断。

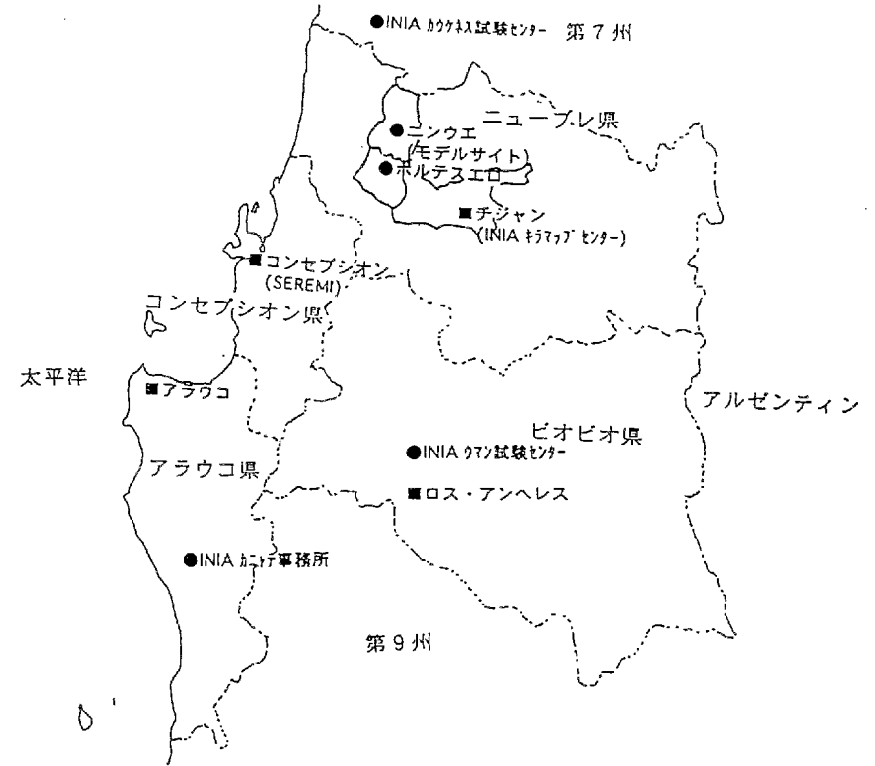
特に、小流域資源の把握（GIS等を活用）、小流域における AGRO-ECOSYSTEM の研究として、植生等によるゾーニングと各ゾーンごとの資源管理・農業生産の方向性に係る研究、有効技術の農家圃場レベルでの実証試験・普及活動などへの精力的な取り組みを実施中。

●ポルテスエロ地区の農家実証圃場では、傾斜地での小麦及び豆科牧草の不耕起栽培技術、ガリ浸食部分における果樹・植林、ごく小規模なため池の施工、小規模節水灌漑（点滴）による果樹・野菜栽培を展示（PROVALTT 事業）。

サイト予定図



チリ国第8州（ビオビオ地方）



目 次

序 文
写 真
地 図

1 . 調査員派遣の経緯 -----	1
1 - 1 要請の背景 -----	1
1 - 2 短期調査員派遣の経緯・目的 -----	1
1 - 3 調査員の構成 -----	2
1 - 4 調査日程 -----	3
1 - 5 主要面談者 -----	4
2 . 要約 -----	6
3 . 要請の背景等 -----	7
3 - 1 本プロジェクトの背景・位置づけ -----	7
3 - 2 土壌浸食防止に対する取り組み -----	7
3 - 3 土壌浸食のメカニズムの把握 -----	8
3 - 4 土壌・水浸食防止 -----	8
3 - 5 土壌管理 / 保全 -----	9
3 - 6 我が国による協力の可能性 -----	10
4 . 分野別報告 -----	11
4 - 1 土壌・水保全 -----	11
4 - 2 作物栽培・土壌肥料 -----	19
5 . プロジェクトの構成 -----	30
6 . 現行プロジェクトとの協調 -----	31
7 . プロジェクトの基本計画（案）-----	32
7 - 1 プロジェクト・タイトル -----	32

7 - 2	実施機関及び実施体制	32
7 - 3	活動サイト	33
7 - 4	協力期間	33
7 - 5	目標	33
7 - 6	成果	34
7 - 7	活動項目	34
7 - 8	実施体制	35
8	プロジェクト実施上の留意点	37
9	生活環境等	39
10	所感	40
10 - 1	農民自らが望んでいるプロジェクト	40
10 - 2	プロジェクトに関する関心	40
10 - 3	合同調整委員会とローカルコストの確保	40
付属資料		
1	覚書 (Minutes of Understanding, M/U)	45
2	協力の仕組み (案)	57
3	目的分析シミュレーション	58
4	関係機関組織図	59
5	土壌・水保全分野に必要な資器材と概算経費 (案)	64
6	FAO プロジェクト資料	73
7	PROVALTT 概要	76
8	入手可能な地図情報等	83
9	INDAP 事業概要	85
10	内陸乾燥地域分布図	87
11	事前質問と同回答	88
12	農牧研究所 (INIA) 地方研究センターの役割	108
13	農牧研究所 (INIA) の財政事情	112
14	INIA 関連資料	113
15	INDAP 助言サービス	118

16 . 来日研修員からのヒアリング -----	119
17 . 派遣 JOCV 隊員からのヒアリング -----	126
18 . プロジェクトと関係機関の役割 -----	129
19 . 再提出された TOR の変更内容についての比較表 -----	131
20 . FAO トラストファンド事業結果報告書 -----	136
21 . 要請書 (1999 年 2 月) -----	143
22 . 関連新聞報道 -----	170
23 . 収集資料、参考文献等 -----	172

1 . 調査員派遣の経緯

1 - 1 要請の背景

チリ共和国政府は、全人口の約3分の1に当たる貧困層への対策を重要政策課題として掲げているが、これらの貧困層は相対的に南部の農村部に多く遍在している。特に第5州から第8州までの天水農業による零細経営が行われている地域では、土壌及び水利用条件が劣悪な状況におかれていることがその主たる要因となっており、降雨が少なく冬期間に集中するなどの不安定な利水状況や水食による土壌浸食の発生などのため、農業開発が著しく制限されている。

これらの天水農業地域への対策としては、日本のFAOへのトラストファンド事業により1992年～1995年までの間「中南米西部諸国等土壌浸食対策調査」実施された。同事業の一環として、チリ国第8州における土壌浸食の現況調査とその対策を講ずるための有効技術マニュアル作成や住民組織づくりなどが進められてきた。その成果として、1994年に住民組織による水・土壌保全連絡網が整備されるとともに、1995年には水・土壌保全委員会が設置され、小流域レベルの5箇所のモデル地域を選定し、当該地域における水と土壌の保全を踏まえた小規模灌漑技術を各農家に導入し、併せて栽培作物の多様化等による農業収入の増大を図ることを目標とした活動が提言された。

こうした背景の下、FAOによる協力をベースとして第8州に選定されたモデル地域の1つであるポルテスエロ地域を主たる対象として、小規模灌漑技術及び水・土壌の保全を図るための技術などの指導による農業環境保全技術の確立と、ほかの4つのモデル地域のみならずチリ国全般への展開をも視野に入れた住民参加型手法による事業計画の立案、実施等普及活動に係る技術の移転を行うことを主な目的として、1997年3月、我が国に対するプロジェクト方式技術協力の要請が提出された。

1 - 2 短期調査員派遣の経緯・目的

チリ国から1997年3月に要請された要請書に対し、事前調査団が1998年11月15日～29日までの間派遣された。その結果、対象地域であるポルテスエロは国内外の関係機関による支援が実施または予定されており、同地域での標記プロジェクトの実施は、援助が同一地域に集中すると観点から好ましくないとの判断がなされた。後日、チリ国政府は対象地域に関し再検討の上、ポルテスエロ近隣のニンウエ地域をプロジェクト対象地域に指定し、改めて要請書を提出越した。

このようなことから、今次調査団は事前調査結果及び再提出要請書にかんがみ、要請内容の確認並びにプロジェクトの実施に際し必要な活動事項を見極めるために派遣されたものである。

1 - 3 調査員の構成

担当分野	氏名	所属
総括	今井 伸	農水省構造改善局設計課海外土地改良技術室課長補佐
土壌・水保全	太田 弘毅	農水省農業工学研究所水工部部長
栽培/土壌肥料	久保田 徹	国際農林業協力協会技術参与
技術協力	岩谷 寛	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課課長代理

1 - 4 調査日程

平成11年8月21日(土)～9月3日(金):14日間

	月 日	行 程	調 査 内 容
1	8月21日(土)	成田 ロサンゼルス サンティアゴ	移動(成田17:20発(JL062)ロサンゼルス11:15着) 移動(ロサンゼルス14:20発(LA601)サンティアゴ翌日6:00着)
2	8月22日(日)	ロサンゼルス サンティアゴ	移動(サンティアゴ6:00着) 7:30 Hotel Neruda 着 14:30 澤山個別専門家と協議
3	8月23日(月)	サンティアゴ	9:00 JICA 事務所表敬・打合せ(所長、吉田職員、菅野職員) 10:00 国際協力庁(AGCI)表敬・打合せ 11:00 日本大使館表敬(実井一等書記官) 12:00 FAO 事務所表敬(榎木 FAO 専門家) 15:00 農業省政策/調査局(ODEPA)表敬・協議 17:00 農牧研究所(INIA)本部表敬・協議
4	8月24日(火)	サンティアゴ コンセプション チジャン	6:40 ホテル出発(サンティアゴ空港) 移動(サンティアゴ7:55発(LA003)コンセプション8:50着) 9:30 第8州農業省 SEREMI 表敬・協議 (SAG、INDAP、CONAF、同席) 11:30 チジャンへ移動(陸路) 15:30 INIA キラマップ研究センターと協議(第1回)
5	8月25日(水)	チジャン	8:30 チジャン発 9:00～12:30 グアルテ、ペニャフロル、レロッカ地区調査 12:30 ニンウエ区長主催昼食会 14:00 サンホセ地区調査 16:00 サンホセ農家(約60名)と意見交換 (於:サンホセ小学校) 16:30 ニンウエ区内での INIA 実証活動地区視察
6	8月26日(木)	チジャン、 ニンウエ、 ポルテスエロ	8:30 チジャン発 9:00 ポルテスエロ区での INIA 実証圃場 (Unidad de Validacion) 12:30 ポルテスエロ区農民組合(Casa de Campesino)にて昼食 15:00 INIA キラマップ研究センターで協議(第2回) (調査団からプロ技のスキームの説明とフレームワーク案 の提示、プロジェクトの範囲・関係機関との関係・実施 体制等について協議)
7	8月27日(金)	チジャン コンセプション	8:30～12:30 INIA キラマップ研究センターで協議(第3回) (プロジェクト基本計画、実施体制等協議、ミニッツ作成) 12:30 コンセプションへ移動 14:00 SEREMI、INIA、INDAP、SAG、CONAF と合同協議 (於:SEREMI)
8	8月28日(土)	コンセプション サンティアゴ	移動(コンセプション14:15発(UC206)サンティアゴ15:10着)
9	8月29日(日)	サンティアゴ	資料整理、団内打合せ
10	8月30日(月)	"	9:00 JICA 事務所へ中間報告・打合せ 10:30 ODEPA 及び INIA と協議(於:ODEPA) 15:00 同上
11	8月31日(火)	"	10:15 ミニッツ署名 12:00 (調査団主催カクテルパーティー、於:Hotel Carrera) 15:00 JICA 事務所報告 17:00 日本大使館報告
12	9月1日(水)	サンティアゴ ロサンゼルス	移動(サンティアゴ22:10発(LA600)ロサンゼルス翌8:40着)
13	9月2日(木)	ロサンゼルス 成田	移動(ロサンゼルス8:40着) (ロサンゼルス13:00発(JL061)成田16:15着)
14	9月3日(金)	成田着	帰国(成田16:15着)

1 - 5 主要面談者

(1) 国際協力庁 International Cooperation Agency (AGCI)

Ms. Jacqueline Weinstein Levy	(長官)
Ms. Carmen Gloria Marambio	(二国間・多国間協力部長)
Ms. Maria Eugenis Moraga Zamorano	(調整部長)
Mr. Arturo Vergara Moreno	(アジア太平洋担当調整官)
Mr. Pedro Lamirez	(農業・インフラ担当)
Mr. Mitsuo Oba	(JICA 企画調査員)

(2) 農業省・調査 / 農業政策局 Ministry of Agriculture (MINAGRI), Studies and Agrarian Policies Bureau (ODEPA)

Mr. Angel Sartori Arellano	(大臣)
Mr. Fabio Villalobos R.	(ODEPA 次長)
Mr. Hector Raul Jeria Gonzalez	(ODEPA 灌漑部長)
Mr. Carlos Aviles Sommers	(ODEPA 灌漑部)
Ms. Cecilia Rojas L.	(ODEPA 国際協力担当)
澤山 和彦	(ODEPA、JICA 個別派遣専門家)

(3) 第 8 州農業大臣 Regional Secretary of Agriculture, Region VIII (SEREMI-Agriculture)

Mr. Sigisfredo Scheuermann

(4) 農牧研究所 National Institute of Agricultural Research (INIA)

1) 本部

Mr. Carlos Munoz Schick	(副長官)
Mr. Emilio Ruz	(研究本部長)
Mr. Patricio Callejas F.	(国際協力担当)
Mr. Raimundo Garcia-Huidobro V.	(渉外担当)

2) キラマップ研究センター INIA-Quilamapu Regional Research Center

Mr. Hernan Acuna Pommiez	(所長)
Mr. Carlos Ovalle Molina	(研究開発担当次長 / 家畜生産部)
Mr. Rodrigo Ortega B.	(天然資源環境部長)
Ms. Patricia Zambrano	(天然資源環境部・果樹担当)
Mr. Marcelino Claret Merino	(天然資源環境部・GIS 担当)

Mr. Claudio Perez (天然資源環境部・GIS 担当)
Mr. Jamil Uribe (天然資源環境部・農業土木 / 灌漑担当)
Mr. Nelson Veserra (天然資源環境部・土壌物理担当)
Mr. Carlos Ruiz (経営 / 生産システム部・農業経済担当)
Mr. Angelica Salvatierra (作物生産部)

(5) 関係機関・団体

1) 農牧開発庁 Institute for Agricultural and Livestock Farming Development (INDAP)

Ms. Carlos Matamala Inzunza (第8州局長)

Mr. Rodolfo Torres Guajardo (キリウエ地区担当)

2) 農牧庁 Agricultural and Livestock Farming Service (SAG)

Mr. Raul Raye (第8州局長)

3) 森林開発公社 National Forestry Corporation (CONAF)

Mr. Alberto Bordeu

4) ニンウエ区 Ninhue County

Mr. Angel Cortes Martinez (区長)

5) TRIGAL ニンウエ区で普及活動を INDAP から受託している民間コンサルタント会社

Mr. Andres Castillo

(6) 在チリ日本大使館

成田 右文 (大使)

實井 正樹 (一等書記官)

(7) JICA チリ事務所

村上 正博 (所長)

吉田 英之 (副参事)

菅野 清隆 (担当)

2 . 要約

調査員は8月23日から8月31日までの間、農業省農業政策・調査局（ODEPA）及び農牧研究所（INIA）キラマップ研究センターをはじめ関係機関との協議及び第8州ニンウエ区における現地調査を行い、本プロジェクトの背景・内容及びプロジェクトの基本的なフレームワークについて確認し、農業大臣等との間でミニッツを取り交わした。

チリ政府は、自然環境保全及び貧困対策を最重要課題の1つに掲げており、世界銀行の資金援助による「貧困地域開発計画（PRODECOP）」や「灌漑及び灌漑農地における生産システム技術実証普及計画（PROVALTT）」等を推進している。日本はこれまでFAOトラストファンド事業を通じて乾燥地域の土壌保全対策などの調査研究を支援してきたが、本プロジェクトは、特に貧困対策対象地域でありかつ土壌浸食などによる環境問題が顕著な内陸乾燥地域において、同地域に有効な技術の開発・実証と普及促進を期待されたものである。

今次調査では、本プロジェクトは「モデル地区（ニンウエ区）の小流域において持続的農業開発のための総合化された土壌・水保全技術を実証すること」を目標とすることを確認した。具体的内容は、土壌・水保全のための小流域の土地利用計画の作成手法を確立することと、モデル小流域内のいくつかの実証圃場で土壌・水保全に有効かつ農家が導入しうる個々の技術（不耕起栽培、小規模灌漑、野菜、果樹栽培等）を総合化し実証することである。

本プロジェクトは土地利用計画策定手法の確立と有用技術の実証までを活動範囲とするものであるが、技術成果が実際の普及事業に反映されるために、普及を担当している農牧開発庁（INDAP）や関連技術を有する農牧庁（SAG）及び森林開発公社（CONAF）等を本プロジェクトの合同調整委員会に参加させ、各機関のノウハウを活用しつつ活動を進めることを確認した。また、プロジェクトの円滑な運営及び他の州などへの成果の波及の観点から、中央レベル（農業省及びINIA本部）が責任機関となることを確認した。

上記のとおり、本プロジェクトは直接普及事業を行うものではなく、INIAにおける小流域開発計画手法の確立と有用技術の実証までであるが、モデル小流域の中の実証圃（農家の協力のもとで農家圃場内に設置する）での成果を周辺農民や関係機関に広く知らしめるために、成果がある程度まとまった段階で、適宜セミナーなどを開催し、農家のみならず第8州及び他州並びに中央関係機関に対して、プロジェクトの成果を知らしめるとともに、融資・助成制度の改善に関するワークショップなども取り入れることが重要と思われる。

1999年12月中旬に大統領選挙が予定されており、チリ側関係者と協議した結果、次期実施協議調査団の派遣は11月上旬までに行うことが望ましいことを確認した。

3 . 要請の背景等

3 - 1 本プロジェクトの背景・位置づけ

チリ国政府の最重要施策の1つとして貧困層農家の生活向上があげられる。また、農業省としては、6項目の開発戦略項目をたてている中で、最も高い優先順位を与えているのは「灌漑振興」及び「土壌浸食防止」の2項目とされている。対象農家は中小規模の農家とし、それら農家（さらに、特に貧困地帯とされている範疇の農家）に対し、持続的な営農を支援するために、小規模灌漑及び土壌保全技術の導入が最も重要であると認識し、「灌漑及び灌漑農地における生産システム技術実証普及計画（PROVALTT）」を推進しているほか、各種の助成・融資システムを整備し、その活用を促進させようとしている。

特に PROVALTT は、ODEPA 灌漑部主導により 1992 年に開始され、現在は第 2 州から第 12 州までにおいて 13 地区を対象にプロジェクトを実施中（2000 年度は 20 地区に拡大する予定）。13 地区のうち 9 地区は INIA が技術実証及び普及を受託実施し、3 地区は大学が受託、1 地区は計画段階にあり委託先は未定である。

一方、農業省としては、PROVALTT が期待通りの成果をあげていないとの認識があり、特に貧困問題の顕著な第 8 州内陸乾燥地帯でのプログラム（仮称：ニンウエ地区 PROVALTT）を対象として、同地区における有効な技術の開発・実証・普及の手法を改善することによって、ほかの地区での PROVALTT に対する波及効果を強く期待しているとともに、各種農家への助成・融資プログラムを所掌する INDAP、森林保全プログラムを所掌する CONAF、流域資源管理などを支援している SAG 及び地方行政組織（区）等が相互に密接に連携する体制が強化されることを期待している。

3 - 2 土壌浸食防止に対する取り組み

プロジェクトのタイトルは「住民参加型農村環境保全」となっているが、当該地域における最大の問題は、土壌浸食防止であり、水不足の解消と土壌と水の保全・管理である。この土壌浸食防止は、SAG や INDAP がこれまでも対策を講じてきたものであるが、農家が開発された技術を受入れるところまでは至っていない。ODEPA にしても、内陸乾燥地域の土壌浸食防止と貧困解消のためには、適切な技術開発が必要であり、国策として推進しなければならないものとして非常に関心が高い。すなわち、チリ国内陸乾燥地域においては、基本的に土壌浸食は個人の土地所有地から発生するものであるが、その防止にあたっては流域単位での配慮が不可欠であり、そのため；

- (1) 流域内にある資源循環に配慮し、
- (2) 住民参加による保全対策を講じ、

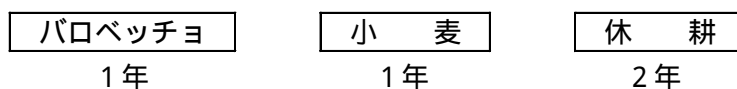
- (3) 適切な土地利用対策、
- (4) 適切な水資源開発、
- (5) 適切な土壌・水保全に留意し、
- (6) 最終的には経済性にも留意し、
- (7) 普及し得る農村地域開発技術を開発することである。

この意味では、従来型のセンター型プロジェクトとは大きく趣を異にするものであり、本件プロジェクトの主要テーマである土壌浸食防止に対しては、農村地域住民が一丸となって対応しなければならない住民参加による総合技術であるといえる。ちなみに、中南米において、土壌浸食防止は“ Conservar el Suelo, es Conservar la Vida (土壌保全は自分達の生活を守る)”といわれるように、土壌劣化対策及び貧困対策として政策的に対策が講じられてきている。また、このような土壌浸食防止対策は、チリ国も締約国(現在145か国)となっている国連砂漠化防止条約においてもその対策の重要性が謳われており、中南米地域にあっては殊に対策を講じなければならないものとなっている。

3 - 3 土壌浸食のメカニズムの把握

本地域の地形条件は、概してなだらかな丘陵地帯をなしている。伝統的な耕作状況を例にとれば、冬期の雨を待って役畜によるパロベッチョという鋤による荒起こし耕耘を行い、その後は次年度の5月の雨期の開始までカバークロープもなしでその土地を放置するため、土壌浸食を起こす大きな原因となっている。このように土壌浸食は伝統的農業に起因するところ大であるが、冬期の降雨により地表面が軟らかくなることと、土壌浸食防止のために播種直前に乾期の固い土を耕耘しようとしても適切な機械を保有しない農家の事情にかんがみれば、次年度の播種のためにパロベッチョを行うことは止むをえない事情であることも理解できる。今後は、農家が受け入れやすい実践的な技術を開発することが必要である。

【伝統的農業のサイクル】



3 - 4 土壌・水浸食防止

土壌浸食は、USLE (Universal Soil Loss Equation) によれば降雨量、降雨強度、斜面長、土質等の条件により千差万別である。例えば、平坦地でかつ粘土質を多く含む土質であれば、土壌改良/土層改良を通じ降雨より前に行う耕耘により貴重な水資源を土中に有効に貯留することが可

能となり、さらに降雨後に発生する Crust により、土壌面からの蒸発を防ぎ効果的な水資源の利用が可能となる。しかしながら、本地区のような丘陵地帯においては、テラス工法のような法止工法は工事費の観点からも得策ではなく、ナローテラス工法、コンターディッチ工法及び耕作道と組み合わせた法止めと承水路及び沈砂地あるいは貯水池への導水により土壌浸食防止と水資源の確保を行うことが考えられる。

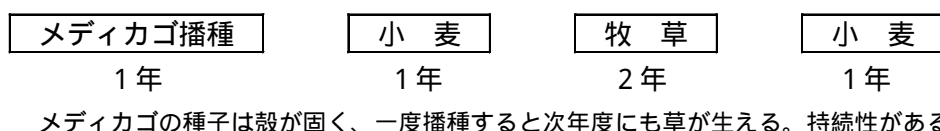
また、導入作物及び耕作方法にもよるが、土壌浸食防止に最も効果的な方法としては、表土を可能な限り地区外へ流出させないことにある。よって、適正な土地利用により、地区内で発生した土壌浸食は同地区内でその流出をとどめる工夫をする必要があるし、そのためには小流域単位での適正な土地利用が図られなければならない。

3 - 5 土壌管理 / 保全

土壌浸食はカバークロープがなく裸地状態の土地が最も被害を被るが、これは人間が当該土地を適正に管理していないからであるといえよう。すなわち、農家が土地を活用することは、その大地から収穫の恵みを得られるからであり、そのことが担保されなければ農家は土地を耕作し管理することは困難である。逆説的にいえば、農家が当該農地を管理するということがひいては土壌浸食を防止することにつながるもので、ここで重要なことは農家に対し営農を行うためのインセンティブを如何に与えることができるかということである。SAG や INDAP が長年苦労してきたものの農家はその技術を受入れないということは、その技術の内容が直接農家が受入れ易いものであったか、また、農家経済を考慮したものであったのか、その技術を普及させようとする地区でオンファームトライアルなどにより実証してみせたことなどが今後の検討に値しよう。

開発技術の実証については、ポルテスエロが INIA の実証圃場として位置づけられており、不耕起栽培、牧草、小麦、果樹、流出率調査、小規模灌漑等が実証されている。しかしながら、ポルテスエロ地区は地形上からも土壌肥沃土からもほかの対象予定地区の条件とは大きく異なり、ポルテスエロでの実証技術は直接ほかの内陸乾燥地区への適用は困難である (P > 2 ppm 最低必要) と INIA も認めている。土壌の改善に関しては、まずメディカゴという 100 kg / 年の窒素固定が期待できるクローバーに似た牧草をカバークロープとして播種し、翌年度には不耕起栽培による小麦を栽培、次年度は前出のメディカゴの種子が自生し順次小麦との輪作を可能にさせている。これら技術の普及には種子価格や収量との比較など、経済的検討が必要である。

【改良サイクル】



3 - 6 我が国による協力の可能性

農家に対するインセンティブとして考えられるのは、まず灌漑である。伝統的農業の場合にはバロベッチョ耕耘のため容易に土砂流出が起きており、当然表土養分が欠乏しているため収量も少ない。一方、灌漑農業を導入したところでは農地を管理しながら営農を行うため、結果として土壌流亡を止めることが可能となっている。また、小流域における簡易なため池により流出水を貯留し、あるいは地下水資源の開発利用によりドリップ灌漑などの節水灌漑の導入が考えられる。さらに、流域内における自然資源の循環を考慮することが必要である。すなわち、流域内における不耕起栽培にしても、有機農業がその根幹をなしており、有機質の還元に関しても、その地域内にあるバイオマスの有効活用を図る必要がある。

また、土壌保全は個別農家が対応できるものではなく、流域単位での農家の合意形成が最も重要な要因となる。このため、流域単位での住民参加によるRRAやPRA調査を通じ、PCM及びPDMをプロジェクト当初に検討することが重要となる。このような流域単位での合意形成を如何に形成するかは、これまでチリ当局としても対応してこなかったもので、地域資源に対するインベントリー調査を通じ、どのような地域開発が最も受け入れやすいものかを健闘することが必要である。営農面では、INIAのポルテスエロ実験圃場での成果を改善し、ニンウエ区に設けられる予定である実際の農家の圃場での実証が必要である。

特に、このような小流域単位での合意形成を経て、最も効果的で受け入れ易い方法を検討し、実際の農家の圃場での実証を通じた技術を普及させるためには、開発経済面での検討が必要である。すなわち、牧草開発、不耕起栽培、灌漑や灌漑農業といった個々の技術は、INIAとしても相当高い技術レベルを有しているものの、これ以外の土壌保全あるいは農村地域社会の改善といったものに関してはまだ改善すべき技術水準と考えられるし、我が国による技術協力は、この点にこそ貢献できるものと考えられる。

4 . 分野別報告

4 - 1 土壌・水保全

4 - 1 - 1 土壌保全関連

(1) 現地調査の成果と活動内容

1) INA キラマップ研究所における土壌保全技術等の開発状況

小麦の不耕起播種技術。N、P施用下のポルテスエロ試験区で4.5 t /haの収量。農家の肥料購入資金が課題。

小麦畑の荒耕し後の放置期間(バロベッチョ)の土壌浸食防止と地力増進のため、マメ科牧草(クローバー・メディカゴ)と小麦の同時不耕起播種技術。播種機、2 ppm以上のリン分が必要であるが、いずれも高価なため、ごく一部の農家にしか普及していない。

畜力利用の不耕起播種機を開発し、更なる改良を予定。

アグロフォレストリーの観点から、飼料木タガサステの育成技術を開発。幼木が兎の食害を受けるため、ごく一部の農家にしか普及していない。

承水路を設置し、流出水を井戸に貯水する技術。

GIS研究：地形図、土壌図(1地点/1km²)、気象図、土壌浸食図(フランスの予測方式)、小麦の不耕起栽培適地図(FAO方式)、ニンウエ地区の農家営農情報。

外部機関の情報：土壌浸食、表面流出資料(SAG)、第8州36箇所(うち8箇所は内陸乾燥地帯)の気象観測点、河川流量(104箇所。うち20箇所が内陸乾燥地帯。INIA、気象局、水資源局の共同調査)、小流域の流出資料(公共事業省灌漑局)

航空写真から微地形を三次元的に把握する機器の要望があった。

土壌物理研究：測定機器は、100ml採土円筒・100個、加圧盤・圧膜保水量測定装置一式、土壌水分計・数点、粒度分析シリンダー・数点程度で、整備が遅れている。土壌透水性測定装置の要望があった。

2) 農家の土壌保全技術の導入状況

小麦収穫後の荒耕し放置期間に、土壌浸食、肥料分の流去が起こっているが、緑肥などの導入が農家収入に顕著な効果が表れにくいせいか、土壌保全への取り組みがほとんどなされていない。「テラス工」は農家のメンテが困難な模様である。

少数ながら、INIAが開発した農法による保全技術を導入する農家もでてきている。

(2) プロジェクト技術協力で想定される成果と活動内容

1) 想定される成果

持続的農業に不可欠な、地力増進のための土壌保全技術が開発される。

半乾燥地域において、商品作物（野菜、果樹等）の栽培には、灌漑が不可欠である。しかしながら十分な水源の確保が困難なため、農地及び周辺の沢からの流出水を集め、これを貯留して水源とするため、ため池の造成が必要となる。ため池への土砂流入防止を契機として、土壌保全への取り組みが強化される。

土壌保全のための承水路が、一方ではため池貯水のための集水路の役割を果たし、土壌と水保全の一体的な技術が開発される。

土壌保全と水保全技術を主体とした、商品作物生産の基盤が形成される。

2) 想定される活動内容

チリ国内の土壌浸食、土壌保全に関する既往の資料・文献の調査。

USLE 式の適合性の検証。

図面の作成

(a) 地形図：縮尺 1/2,500 ~ 1/5,000（等高線間隔 5 m 以内）。現存しないため、既存の GIS データなどより作成。以下、図面が現存する場合のみ明示。

(b) 現況用排水系統図：縮尺 1/2,500 ~ 1/5,000

(c) 土壌図：縮尺 1/2,500 ~ 1/5,000

(d) 土地利用現況図：縮尺 1/2,500 ~ 1/5,000

(e) 浸食被害状況図：縮尺 1/1,000

(f) 土地所有図：縮尺 1/20,000 が現存。

(g) 土地所有者台帳が現存。

地形、地質、土壌調査

(a) 畑面傾斜（0 ~ 8°、8 ~ 15°、15 ~ 30°、30° 以上に区分）

(b) 地質分類図

(c) 土壌分類図（埴土、壤土、砂土の別）

土地利用現況調査

(a) 畑地、採草地、林地、荒地等に区分

(b) 雨期における作物の種類、作物による被覆の程度、畝の方向の調査

気象調査

地区内及び近隣の測候所等の資料

(a) 一般気象

最近 10 か年間の資料。（以下において、観測期間は最良条件を例示）

a) 平均気温（月平均、年平均）

b) 平均降雨量（月別、年降雨量、年降雨日数）

(b) 特殊気象

最近 30 か年間の資料。下記について、第 1 位～ 5 位までを調査。

- a) 最大日雨量
- b) 最大時間雨量
- c) 最大 10 分間雨量
- d) 最大連続雨量

排水状況調査

(a) 河川

流路の断面形状。洪水位（痕跡等）。洪水量（近隣河川の実測値）。河川及び施設の管理状況。改修計画の有無等。

地区の排水が流下した場合の排水能力。

(b) 地区内外の排水状況

排水系統。流域面積。地区外から地区内への流入、流出状況。排水路の浸食状況。現況排水系統図の作成。

(c) 排水施設

排水路等の位置、規模、能力及び維持管理の状況。位置を現況排水系統図に記入。

道路状況調査

地区内外の道路状況（配置、幅員、構造、路面の状態等）。道路の浸食実態。道路浸食が農地に及ぼす影響の程度。維持管理の状況。

農地保全施設調査

(a) 砂防工、急流工、法止め工などの事業主体、施工年、規模、構造、現在の能力、効果等の調査。位置を図面に記入。

(b) 農家において行われてきた営農上の保全対策や簡単な保全施設等。

営農状況調査

(a) 営農状況

- a) 主要営農類型及びその戸数
- b) 1 戸当たり平均経営規模
- c) 農家所得
- d) 家畜飼養頭数
- e) 機械保有台数

(b) 作付状況

- a) 作付体系
- b) 作付面積

- c) 作付比率
- d) 作付期間
- e) 畝立て法（縦畝、横（等高線）畝等）
- f) 現在行われている水食防止に対する営農上の対策

浸食被害状況調査

- (a) リル、ガリ浸食発生状況図の作成

土壌の耐水食性の調査

- (a) 作土厚 20 cm を基準として、それ以下の場合は浸食が認められるもの、それ以上のものは認められないものとして分類し、図示。

土壌浸食量の枠試験

USLE 式にあわせて、幅 2 m、斜面長 20 m、傾斜 5°、10°、15°、20° の枠試験。

土壌保全対策の実証試験

- (a) 面状浸食及びリル浸食の対策

- a) 承水路、集水路、排水路、土砂溜の系統的な配置
- b) 危険降雨期を考慮にいれた作付形態
- c) 等高線栽培、マルチング、グリーンベルト
- d) 土壌改良による雨水の土壌中への保留促進

- (b) ガリ浸食の対策

- a) 植林、法止め工等

- (c) 計画排水量の算定

- a) 排水路及び集水路については 10 年に 1 回、承水路については 5 年に 1 回起こると考えられるピーク流出量適用の妥当性。
- b) ピーク流出量の算定
合理式の妥当性。

土壌保全、地力増進技術のマニュアル作成

4 - 1 - 2 水保全関連

- (1) 現地調査の成果と活動内容

- 1) INA キラマップ研究所における水保全技術などの開発状況

ポルテスエロ地区における、農地流出水をため池に貯水して灌漑利用する技術

沢の平坦部にため池（20 m × 40 m × 深さ 3 m 位）を造成し、農地流出量、貯水量を測定開始した状態で、灌漑利用技術までには至っていない。

ため池法面、天端の転圧技術、洪水吐の設計技術は十分でない。

地下水開発技術は未着手。

2) 農家の水保全技術の導入状況

ごく一部の農家で、農地出水の貯水が試みられている程度である。水資源が不足しているため、多くの農家は飲料水の確保に終始し、畑地灌漑用水の確保までは至っていない状況。

果樹、野菜等の灌漑栽培による農家収入増への要望は、極めて強い。

(2) プロジェクト技術協力で想定される成果と活動内容

1) 想定される成果

水資源の開発調査法、水資源利用計画法が策定され、商品作物生産の基盤が形成される。

2) 想定される活動内容

水資源開発調査

(a) チリ国内の水文資料の収集と分析。

(b) 現地地形調査

a) 調査項目

(ア) 流域区分

(イ) 地形勾配

(ウ) 地被状況

(エ) 営農・土地利用状況

b) 調査方法

(ア) 地形図の収集・作成

ア) 流域面積、地形勾配：縮尺 1/20,000 (航空写真(白黒)が現存)

イ) 地区範囲、面積、区画、道路網、集水、用水利用：縮尺 1/2,500 ~ 1/5,000。現存しないため、既存の GIS データなどより作成。以下、図面が現存する場合のみ明示。

(イ) 地被、施設状況等の把握

ア) 地被状況

- ・土地利用(畑、草地、林地、荒れ地、宅地等)：縮尺 1/20,000 図上に記入
- ・作目、生育状況、被覆率等の現地路査による時期的(雨期、乾期)な変化の把握。

イ) 施設状況

道路、水路、農業用施設、生活用水施設(特に井戸、貯水施設)等：縮尺 1/20,000 図上に記入。水路網と貯水施設(1996 ~ 97 年現在)が記入された地図が現存。

(c) 現地気象・水文調査

a) 気象調査

(ア) 農業気象図：1/500,000 図が現存。農業生態特徴モデルからニンウエ区は3つの農業気象区に区分される。

(イ) 気象図：1/500,000 図が現存。1月、7月の最低、最高平均気温等温線図、日射等線図が現存。

(ウ) 降雨量

現地観測。

近隣の測候所における10年以上の資料収集。特に降雨量、連続干天日数などについては20年以上が望ましい。

(I) 蒸発量

ア) 水面蒸発量

現地観測。

近隣の測候所における10年以上の資料収集。

イ) 蒸発散量

現地観測。

(d) 水源調査

流況（水が流れている時期）、水質、水利権等の調査。

(e) 土壌調査

a) 土壌図（縮尺1/20,000の（農業的？）利用可能度、土壌分類図が現存）

b) 土壌の物理性

三相構造。飽和透水係数等。

(f) 流出量調査

a) 流出量調査

現地観測。

b) 流出解析

累加降雨量 - 流出率図の作成。ピーク流出量等。水資源賦存量地図の作成。

(g) 地下水調査

a) 既存の井戸による調査

(ア) 地下水位観測

(イ) 揚水試験

(ウ) 地下水の流向・流速

(I) 地下水流動量

- (オ) 地下水貯留量
- (カ) 地下水賦存量
- b) 地下水の探査
 - (ア) 地表路頭（泉）調査
 - (イ) 物理地下探査
 - 地質調査（既存地質図の有無）、電気探査、電気検層、放射能検層、ボーリング調査
- (h) 営農動向調査
 - a) 営農状況、栽培管理状況
 - b) 農家の営農に関する意向
- 水資源利用計画の策定
 - (a) 受益地区の設定
 - (b) 営農計画の策定
 - 作付ローテーション、労力投入の可能性、市場の動向などから策定。
 - (c) 累加水需要量の算定
 - 降雨量、消費水量、TRAM、営農計画等から算定。
 - (d) 累加集水可能量の算定
 - 集水面積、降雨量、流出率、集水効率等から算定。
 - (e) 総水需要量と総集水可能量の比較検討
 - (f) 年間最大不足水量の算定
 - (g) 計画基準年の決定
 - a) 年間最大連続干天日数の確率計算
 - b) 年間降雨量の確率計算
 - (h) 集水池容量の算定
 - 集水池容量と灌漑可能面積の算定
 - (i) 集水施設計画の策定
 - 集水施設の築造方法を含む。
 - (j) 用水利用施設計画の策定
 - 自然流下、ポンプ利用。
 - 点滴灌漑施設の設計法。
 - (k) 集水域の維持・管理方策
 - (l) 集水施設の維持・管理方策
 - (m) 水質管理方策

(n) 灌漑施設の維持・管理方策

水資源開発、小規模灌漑技術のマニュアル作成

4 - 1 - 3 土壌・水保全にかかわる技術協力の方法・実施体制

(1) ニンウエ区に試験区を設定して、調査、試験を行う。

(2) 実施体制

- 1) INIA における担当者の実施体制。
- 2) 長期・短期専門家の連携体制。

4 - 1 - 4 土壌・水保全にかかわる今後の検討事項

(1) 長期専門家と短期専門家の分担内容（試案）

表 4-1 長期専門家と短期専門家の分担内容

技術開発内容		専 門 家	長期専門家	短期専門家
			活動概要	活動概要
1. 水保全	1) 水資源開発		(1) 降雨流出水の測定 (2) 流出量の予測手法 (3) 流出量の賦存状況図の作成 (4) 流出水の集水手法 (5) 総合気象観測	地下水の探査、開発 地下水賦存量の予測 GIS、航空写真解析 ため池の築造技術
	2) 小規模灌漑技術		(1) 野菜、果樹の必要水量の算定 (2) 土層改良、深耕による土壌保水 量の増加調査	点滴灌漑計画手法
	3) 水保全技術の マニュアル作成		(1) 水資源開発、小規模灌漑技術の マニュアル作成	
2. 土壌保全	1) 土壌浸食の予測手法		(1) 土壌浸食危険度地図の作成	GIS、航空写真解析
	2) 地力増進技術		(1) 土層改良・深耕、有機資源の 活用技術	土層改良、深耕機械 の適用性調査
	3) 土壌保全技術の マニュアル作成		(1) 土壌保全・地力増進技術の マニュアル作成	

(2) 必要な資器材（付属資料を参照）

(3) 調査、試験の実施計画

- 1) 土壌保全と水保全技術は、特に、乾燥・半乾燥地帯においては表裏一体の技術であり、総合的技術として開発する必要がある。

例えば、自然降雨の有効利用 降雨を可能な限り農地に保水する。このことは、農地流出水を低減させることであり、土壌保全にも有効である。このためには、深耕、粗大有機物の投入による土壌団粒化の促進が必要。地力増進に大きく寄与し、持続的農業の基盤を形成する。

土壌中に保水した降雨で不足する水分補給として、農地流出水や沢水のため池貯水、地下水利用を考える。

2) 調査・試験区の設定に際しては、ため池灌漑技術の普及の観点から、

8 ha程度の比較的農地面積の多い農家で、自己所有農地内にため池築造が可能な場合、所有農地が少ない農家数戸をまとめて、ため池用地を捻出する場合の2種類に分けて考える必要がある。後者の場合は、営農組合を組織し、土地利用、作付、営農計画、収益管理等の十分な合意形成が必要となる。

3) 想定される調査・試験区の構成

斜面の上部：ため池貯水源としての小麦、牧草畑。裸地期間の大幅な削減のため、輪作体系が必要。

斜面の中部：ため池の築造。下部に位置する果樹、野菜畑へ自然圧で灌漑する上で好都合。適地がない場合は、斜面下部で築造。

斜面の下部：果樹、野菜畑。降雨の土壌中への保水増強のため、土層改良、土壌改良が必要。

4 - 2 作物栽培・土壌肥料

(1) 第 州の農業と INIA-QUILAMAPU の活動及び技術協力への期待 (Carlos Ovalle Molina 研究・技術開発部長の説明)

8月24日(15:30~18:30) キラマップ試験場と第1回協議を行った。

はじめに、Ovalle 部長より、今回の JICA 技術協力が対象とする内陸乾燥地域の農業(小・中農)とキラマップ試験場の取り組みのあらまし及び技術協力に対する期待が説明された。

キラマップ試験場が所轄する第 州の農業は、耕地面積で見ると全国耕地面積の44%を、また灌漑面積では全国の47%を占め、雇用機会の25%を提供し、農業 GNP の30%を担っている。主要な生産物はブドウ、林産物及びコメ、ビート、マメ類等の伝統作物であるが、近年野菜、果樹が伸びている。果樹はナッツ、クリ、サクランボ、ラズベリーなどである。畜産は、全国肉牛生産の22%を、また酪農は12%を占める。

キラマップ試験場は 州農業の近代化と競争力強化のために以下の目標のもとに試験研究活動を行っている。

- 1) 農牧林業生産物の多様化
- 2) 伝統作物生産の競争力の強化
- 3) 生産システムの持続化と環境保全
- 4) 地域開発のための灌漑の技術、普及及び支援
- 5) 農業経済効率の向上及び農牧業関連企業への貢献

6) 地域林業セクターへの情報提供

活動の財源は種々の州機関、基金、公的機関、民間及び国際機関とプロジェクトの形をとることにより賄われる。研究者数 50 名、テクニコ 38 名、行政 22 名、他 7 名。JICA プロジェクトが対象とする内陸乾燥地帯は南北に連なる標高 0 ~ 500m の花崗岩・変成岩質丘陵地帯の東面に相当し、総面積は 200 万 ha。土壌は砂質で有機物とリンの含量が低いが適度のカリを含んでいる。植生は、エスピナル (Acacia Caven) というアカシア科の低灌木と 1 年生草本を特徴とする。穀類生産は、例えばコムギは畜力による鋤耕と手による収穫で生産され、生産物は自家消費される。傾斜畑地ではリルやガリの浸食が著しい。3 年も耕作すれば水食で表土を失うという。植林、ドリップ灌漑による高品質ブドウ栽培も一般に行われている。第 州は、海岸からアンデス山脈へ向かって、花崗岩丘陵地帯から中央谷平野部を経てアンデス山麓に至る地形を有し、キラマップ試験場ではこのような地形連鎖に即した農林業土地利用の理想図を掲げて、ブドウ栽培、畑作、果樹園、アグロフォレストリー等の個別の技術素材を開発している。ブドウ栽培ではドリップ灌漑と新品種の導入、張りがねネットを使った立体的樹形の仕立てなどの新技術を、また、畑作ではコムギやレンズマメの不耕起播種機 (畜力) の開発、コムギの育種、低リン土壌に適したカバークロップの探索導入、緑肥等地方増強作物の探索導入、果樹では傾斜地でも作れるサクランボ、木イチゴ類、オリーブ等の品種導入と栽培技術である。肉・乳兼用羊の新品種の導入も行っている。

そのようなキラマップ試験場が我が国の技術協力に期待する事項として以下のことが示された。

水利、水資源量の調査

小流域単位でのため池を作り、果樹栽培等に水をあてがいたい。ごく最近キラマップ試験地内に小規模ため池が作られ、基礎的調査が始まろうとしている。

農業機械の改良

馬耕という伝統耕転では土壌浸食が甚だしいので、畜力型の不耕機直播機 (3 ~ 4 条播き) を開発したが、さらに改良を進めたい。

緑肥等による荒廃畑地の回復と地力増強

飼料用灌木 (タガサステ)、クローバ等の効能が明らかにされていたが、土壌条件などにより普及しにくいという実態があるようだ。牧草類を更に開発して、樹間早生栽培もプロジェクトの中で検討したい意向であった。

チーズ・ミルクの生産システム

小規模搾乳機、草生産、酪産物加工等

INIA - キラマップとしては、これら技術素材を小流域の中で実践し、評価したい。これまで個別の点的活動は行ってきたが、500ha等の面的取り組みがなされていないのでこれをやりたい。また、緑肥については林地の回復等農林業複合も視野に入れたい。このような小流域の新しい活動は農民、農民組織の考えや社会経済状況を十分に考慮した方向づけをしていきたいという。

なお、以上の Ovalle 部長の説明・要望に対して、日本側は、プロジェクトの考え方は大方一致するが、プロジェクトは畜産部門には協力しないことを伝えた。

次に日本側は、あらかじめ用意した「有用個別技術」リストに従って、各技術に対するチリ側の関心や適用の可能性を打診した。その結果、「不耕起栽培」は農家から受け入れられつつある、「等高線栽培」は農民の採用が難しい、「テラス工」は農家のメンテナンスができないし穀類では無用、しかし将来果樹によいかも。「被覆作物」は関心ありという。「井戸水・地下水利用」については可能性の調査に着手中。「土壌流亡調査」はコンクリート堰で沈砂量の測定の経験があり、「航空写真利用技術」は大いに関心があり関係機器が欲しい。「リモセン」はGISとともにフランスのSUN systemを採用している。「有機質導入による土壌改良」、「緑肥の利用」は関心あり。また、域内には土壌病害の発生はなく、特別に有機農業はやっていないという。

(2) キラマップ試験場の研究体制と研究活動

キラマップ試験場の研究体制は所長及び研究部長の下に、以下の4研究部が配置され、別の普及部が並列されている。チリ側配布資料に基づき研究内容を括弧内に記した。

1) 作物生産部

バイオテクノロジー・植物ミクロ増殖研究室

植物病理・線虫研究室

昆虫研究室

害虫天敵増殖研究室

穀類品質研究室

(コムギ、イネ、マメ類)

(リンゴ、ブドウ、クルミ)

(タマネギ、ニンニク)

2) 天然資源・環境部

土壌・植物栄養研究室

リモセン・GIS研究室

土壌物理研究室

地域農業気象研究室

(土壌肥沃度、農業生態、灌漑・水文、土壌保全、農業機械、情報システム、精密農業、持続的管理・土壌水質汚染、農業気象)

3) 動物生産部

畜産研究室

(ミルク生産、肉牛、養鶏、家畜栄養)

草地研究室

(灌漑草地、天水草地、草地保全)

(林牧複合、アグロフォレストリー)

4) 生産システム、管理部

農牧企業の管理、農村開発、市場

(環境を汚さない持続的生産システム、輪作と灌漑地域の総合栽培技術、劣化土壌回復のためのマメ科植物を用いたアグロフォレストリー技術の開発、土壌劣化診断)

5) 普及部

第 8 州の灌漑技術の普及等

8月27日(10:00 ~ 12:30) 研究室の状況を調査した。

GIS 研究者は総勢 4 名である。地形図、土壌図 (1 km² 当たり 1 調査) 気象図など一般のほか、土壌浸食図 (フランスの予測法による) コムギ不耕起栽培適地図 (FAO による) 農家営農情報などを入力している。ニンウエ地区に関する情報としては、農家の営農情報のほか、SAG の協力があれば土壌浸食・表面流去データの入手利用が可能ということであった。GIS 研究者からは、航空写真から微地形を 3 次元的に捉える手法の機器が欲しいとの要望があった。

降水量や表面水の観測状況については、第 8 州には 36 箇所の気象観測点があり、うち 8 箇所は内陸乾燥地帯にある。また河川の流量測定は INIA、気象局及び水資源局の共同調査により 104 箇所で行われており、内陸乾燥地帯には 20 箇所がある。小流域の面積と流出量のデータは公共事業省灌漑局から入手可能のようであった。

土壌肥料研究者は土壌肥沃度、作物栄養、土壌保全、土壌物理の 4 名 (コロラド大学留学中の土壌物理 1 名が 1 年半後に帰任する) である。水利・灌漑及び農業気象の研究者は実員各 1 名であるが、土壌物理も含めてこれらの分野には臨時雇用研究者 (プロジェクトに付随する雇用) が数名配属された体制を取っている。臨時雇用研究者のほかに、毎年試験場全体で 20 ~ 30 名のチジャン大学学生が卒論の研究に来ており、これも戦力になっていると見受けられた。

土壌化学実験室では土壌・植物体栄養診断の依頼分析が原子吸光装置や比色計の常法で年間

6万点の規模で行われている。化学分析機器は比較的揃っており、よく使用されている。

一方、土壌物理実験室は年間2,000点程度の分析が行われているらしいが、測定機器の装備は100cc円筒試料管100個程度、Moisture社製の加圧盤・圧膜装置1式、比重法機械分析シリンダー数点、ニュートロンスキャッター土壌水分計などを備えている程度で、貧弱である。インテークレートの測定は経験があるが、ヨーダー式耐水性団粒分析は行っていない。物理研究室の説明者からは土壌透水性測定装置の要望があった。

作物栽培部にはブドウ1名、その他の果樹3名、野菜、有機農業、病理及び昆虫各1名の研究者がおり、4名の臨時研究者が配属している。生物防除(糸状菌による害虫の制御、線虫によるナメクジの制御等)の天敵の探索と増殖法が精力的に行われている。またバイオテック施設が2年半前に外部資金により作られ、作物の遺伝子系統調査と野菜(チャクル)、イチゴ、ユーカリ及びオリーブ苗のミクロカルチャーが行われていた。バイオテックと生物防除の研究レベルは比較的高いと思われた。栽培関係の施設、試験圃場、農業機械の整備状況等については遠隔の支場や農場にあるためか、調査することはできなかった。

参考までにINIA - キラマップ文献目録(Boletín bibliográfico INIA-QUILAMAPU 1998. 10)から、当場の1990年以降の研究成果を別添資料に示した。

大略の研究の傾向としては、各種作物、牧草に対する3ないし4要素施肥試験、緑肥・カバークロップの導入・窒素固定能評価、耕耘システムの比較評価の研究が多く、伝統農業で行われている休閑野草地の土壌の動態、土壌保全、草地改良、灌漑等がこれに次ぎ、対象作物としては、コムギ、クローバ、アルファルファ、エスピナーレ、ニンニク、タマネギ、ラズベリー、マメ類、ソルガム、トウモロコシ、ホイチゴ、ダガサステが扱われている。内陸乾燥地帯の農業に重要と思われる水利学的あるいは土壌物理、土壌水管理、雨水の有効利用等の研究はほとんどなされていない、また、有機物などによる土作りや微量要素施肥等の研究もなされていないようだ。

(3) 現地調査

当プロジェクトは実証展示圃及び農民参加による小流域農業の開発・改善をめざしており、対象地の選定は極めて重要になる。今回はチリ側が提案しているニンウエ区の中からグアルテ地区、ペニャフロル地区、レロッカ地区、サンホセ地区を調査した(8月24日)。また、キラマップ試験場が技術実証・普及事業を進めているポルテスエロ地区の実証圃を調査した(8月25日午前中)。

ニンウエ区はいずれの地区も浸食の進行している花崗岩質丘陵地内(標高数百m)にあり、急勾配(5~20度)の傾斜面が複雑に入り込んで谷間を作り、傾斜の強い谷間の上部に溝幅数m~20m程度の巨大なガリが所々にできている。傾斜面は企業林業の植林地と小農の農地

に利用し尽くされ、自然植生はガリや谷沿い以外にはほとんど見られない。今回の調査時期は冬の雨期に当たるが、農地は休閑草地、コムギ作付け地（コムギは初期生育期）及び荒起こし状態（パロベッチョ）のいずれかの状態にあった。土壌は砂質で、乾いたところは非常に硬い。1農家の平均農地面積は7～8 haである。

このあたりの小農による穀類栽培は以下のような伝統農法によっている。冬場雨期のコムギ作の後2年間は休閑し、自然野草地化したところに畜役用あるいは自家消費用のわずかの頭数の牛、馬、羊を放牧する。休閑地は2年後の冬の雨期に土が軟らかくなったところを2頭の馬で小型の鋤を引いて荒起こしをし、そのまま1年近く放置したあと、翌冬場雨期のはじめにコムギを植え付ける。INIA - キラマップの研究者によれば、冬場の荒起こし放置が土壌浸食を加速するので、これを不耕起直播にしなければいけないと考えている。農地にはエスピナーレ（Acacia caben）という灌木が生えているのが、この地域の特徴である。ヘクタール当たり150本生えていると窒素を35～40kg固定でき、冬場は落葉して夏の乾期に葉が繁るので冬場畑作物と光、水の競合をしないという有用な樹種である。

聞き取りをしたノルマさん農家は、祖父の時代からここで農業を営み、現在は農地1 haと馬1頭でやっている。主人は耕作の合間を近くのブドウ園で農業労働者として働き、4人家族は民芸品帽子編みの内職で生活を支えている。最近短桿多収のコムギ新品種が出たが、帽子編み材料に適さないので植えることはしないという。馬耕は2頭必要なので、1頭は借りて来る。コムギやエンバクは無施肥・散播で栽培され、手収穫の収量は約1 t /haである。

ペニャフロル地区のナンシーさん農家は家族3人で8 ha、馬2頭、牛3頭、羊5頭を持つ。現在の作付けはコムギ2 ha、荒起こし3 ha、レンズマメ3/4ha、残りは休閑である。レンズマメと生まれる仔牛、羊1頭は売って現金収入を得る。荒起こしの馬耕はヘクタール当たり4日を要するという。NGOの指導などでコムギには施肥している。基肥にりん安（N：18%、P 205：45%、80kgの価額1万3,000ペソ）を100kg /haと追肥にチリ硝石を施し、収量は1.8 t /ha（コムギ価額90ペソ/kg）という。農薬は全く使わない。井戸はあるが灌漑に使える量ではない。もし灌漑水があれば果樹・ブドウを栽培したいという。

レロッカ地区には50家族の集落があり、そのなかに自主的につくられた集会所がある。このあたりはストロー民芸品の製造と伝統農業が営まれている。その中の谷間の低地にあるフィローメさん農家は古くからスペイン伝来の方法でブドウ栽培をやってきており、園内には50～100年の古株も残っている。1 ha・5,000株当たり10トンのワイン用ブドウ（170ペソ/kg）を収穫する。ブドウは地形の高いところでは収量が下がり、5 t /ha位になるという。フィローメさんの低地園には井戸があり、生活用水に使っているが5～6mの水位は1年中変わらない。土壌の肥培管理は株際を20 cm程度に掘って肥料を施す程度で、有機物を投入することはない。ブドウの剪定枝は腐りにくいということで燃料にしている。ウドンコカビ病防除のた

め硫黄を葉にかけるが、農薬は一切使っていない。この辺りは土壤酸性問題はなく、したがって炭カルは使っていない。

ニンウエの村は、空き地のような公園の周囲に民家が並ぶ程度の、探せば雑貨やの1、2軒もあるのかと思われるような寒村である。ニンウエ地区の人口は6,500人程度で、そのうち、1,500人程度がこの町に住む。調査員は区長さんの昼食会に招待され、INDAP地区担当、INDAP事業にかかわるNGO代表も同席した。区長からは、中・小農だけからなるニンウエ地区は農民組織と灌漑用ため池を作って中・小農家に適した新技術や農業のやり方によって農家収益を向上させる、そしてマツやユーカリの侵入から土地や農業を守りたいという地区の願いが語られた。果樹生産に特化して行くことも重要と考えており、最近、INDAPの融資事業により地区内の12箇所でアンズとサクランボの生産が開始されたという。JICAプロジェクトへの期待は大きく、プロジェクトのために専用の家屋を提供したいということであった。INDAPの融資事業制度やニンウエ地区での事業の展開などをめぐって、INDAP担当、区代表、キラマップ研究者が話し合える場ともなった。

サンホセ地区は1,057/haに75戸の農家がある。雨量800mmの山間傾斜地である。傾斜畑地にはリル浸食が発達していて、傾斜下部では葉色が濃くて土壤養分が下方へ流れているさまが容易に観察できた。キラマップ試験場としては、このようなところで、高い位置に不耕起栽培を、谷部、水に近いところには上質ブドウや果樹、例えばサクランボのカバークロップ栽培を、低地には野菜栽培を配置するといった小流域の地形連鎖的土地利用を検討したいということであった。

地区の小学校に90人程の農民が集合しており、農民の要望や考えを直接聞き取る機会を得た。それらは以下のようなものであった。

- 1) ブドウ園を広げたいが、水との関係でどこまで広げて良いのかわからない。
- 2) 自分の所は酪農の適地であるが、資金がなくて開発できない。
- 3) この辺りは土地も水も良いが、利用する手段に欠けている。
- 4) 土地の劣化をもたらしたのは我々だ。不耕起栽培など新技術を取り入れよう。これでコムギ増収した。
- 5) プロジェクトを支援したい。子どもが小学校に行けるように生活を向上させたい。
- 6) 荒起こし農法をやめ、コムギにミニマムチレジをやったら土が良くなった。
- 7) ブドウに水を効率的に使うためにドリップ灌漑をやってみたい。
- 8) 土壤診断をしてもらった。一部をドリップ灌漑のイチゴにしたい。
- 9) 自分の所はすべて天水でやっている。天水農業の技術が欲しい。
- 10) 水があるので上質ブドウをやっっていこうと考えている。
- 11) 水はあるとの話しがでたが、今年になって水で出なくなったところもある。ガリの中に井

戸を掘っている NGO もいることを伝えたい。

12) 牧草が不足している。種を播いても生えない土地がある。

13) ドリップ灌漑でブドウをやりたい。そのためのため池が欲しい。

サンホセ地区にはキラマップ試験場が農家に委託して実施している実証普及圃がある。その模様を調査した。

畑地内に馬鋤によって承水路を作る、承水路の肩を草生として強度を持たせる、表面流去水は簡易板堰で沈砂したのちため池に導く、その水を下の畑に使うという展示圃があったが、造成間もないので水等のデータはまだない。また、コムギ不耕起直播栽培 (1.8 t /ha に対して 3 t /ha)、窒素施用量試験 (最高収量は N 140 kg /ha 施用下の 6 t /ha)、タガサステ (Chamaecytisus proliferus) / クローバ (Medicago polymorphe) の家畜飼養畑等の展示圃があった。タガサステはカナリー諸島原産のものがニュー・ジーランドを経て導入されたマメ科の灌木で、乾期に緑葉が飼料となり、また大量の窒素固定、有機物富化により土壌を改良できる。しかしながら、植え付けの幼苗期にウサギが食害し、金網防除に金がかかるので普及しにくいという。

ポルテスエロ区で展開しているキラマップ試験場の実証展示圃場を調査した。地形や樹木の茂り具合からポルテスエロ区はニンウエ区に比べて農業立地条件が良いと察せられた。ここではコムギの N、P 施用下不耕起直播栽培で 4.5 t /ha の収量を得ていた。

コムギの後の休閑地にメジカゴを植え付ける。いわゆる畑・牧草輪環 (ley farming) の展示試験圃が傾斜地に作られていた。コムギとメジカゴを 2 行程で同時期に播種すると、コムギ収穫跡地には翌年雨期に硬質種子であるメジカゴの植生が再生する。そこに放牧すると従来の休閑野草地に比べて 3 倍の牧養力がある。メジカゴは 100 kg /ha の窒素を固定でき、土壌を肥やし、コムギ栽培は窒素無施用で済む。この体系には機械が必要で、また土壌リンレベルもメジカゴを維持するためある程度高くなければならない (2 ppm 以上)。また、安価ではあるが根粒菌接種も必要である。政府は地力向上のための助成を行っており、不耕起栽培経費の 30%、牧草植え付け費 (承水路造成や根粒菌の費用も含む) の 50% 及び土壌リンを 10ppm まで高めるためのリン投入費の 50% を補助するシステムがあり、これらの利用を含めて本農法の営農評価を行っている。今後、植え付け牧草種の構成について一層の検討が必要とのことであった。Lay Farming 試験の隣では、ブドウの草生栽培における草枯殺処理試験を行っていた。土壌水改善と有機物富化を狙うものであるが、これらの実測は行われていない。

見学者は必ずしも多いとはいえない、また技術も普及していないと言う。

傾斜地底部に昨年造成したというアースため池が水を湛えていたが、これの利用試験や水量調査はこれからである。周囲の低地はブドウ園が一面に広がっている。それより少し高い位置

の緩傾斜地にブドウ栽培展示園(ドリップ灌漑、仕立て方、高品質種Cabernet sauvignon等) 植え付けて年数の経っていないオリーブ、サクランボの品種比較試験園などが小規模に展示されている。

このような展示普及園に対して周囲農家の見学は必ずしも多くはないようで、Ley farmingは優れていても普及していない。その理由については十分に聞き出すことができなかった。後日、施肥すれば儲かることがわかっているなかで無施肥農家が依然として存在する理由を尋ねたところ、cultivationに問題があるとのこと。硬くて耕せないということか、施肥耕作する資金がないということか。

(4) プロジェクトの活動項目について

今回の短期調査の主要な目的は、「土壌肥料・栽培」の立場から、チリ側が要請してきた活動内容の、特に「土壌保全」及び「栽培・営農技術」が適切か否かを確認することにある。

活動項目が妥当か否かは、キラマップ試験場側の日本側技術協力への要望の確認、カウンターパート機関の協力体制の吟味、現地農業及び環境資源の実態把握、「農民参加と展示園などによる小・中農家への技術の実証・普及」というプロジェクトの性格への適合性及び、プロジェクト期間内の成果の見込みの5点を考慮して決めるべきであろう。

今回の短期調査は、しかしながら、のキラマップの協力体制を十分に把握するに至らなかった。調査に対応したキラマップ試験場関係者とサンチャゴ関係省庁機関の技術協力に対する熱意は明らかであったが、キラマップ試験場において環境、栽培、生産システム等研究各部の部長や分野別研究者グループと直接会って意向を確かめたり、意見交換を行うことができないまま調査を終了した。協議や現地調査には生産システムの農業経営研究者1名、果樹栽培研究者2名、GIS研究者1名、灌漑研究者1名(現地案内のみ)が加わり、彼らの感触は得ることができたが、土壌や果樹を除く栽培分野と話し合う機会は皆無であった。また、の状況把握も十分ではない。とくに、プロジェクト活動の内容のかなりを決めるところの水資源について、小流域の表面水量等の情報確保や事前検討がチリ側で行われていないと見受けられた。域内外の未利用有機物資源や畜産廃棄物の利用の実態なども試験場から情報を得ることはできなかった。試験場側からは「植物機能による農耕地管理技術」と「果樹」の重要性と関心が強調されるくらいがあったが、これが試験場の全体図、あるいはプロジェクトのイメージなのかとやや疑問が残った。

以上のような制約はあるものの、「土壌管理及び土壌保全技術」は重要な活動項目と考えられた。これはコムギなど伝統的穀類生産畑地のほかに、灌漑水が得られれば始まるであろう野菜栽培の畑及び既往ブドウ園やサクランボ等新規果樹園の土壌を対象としたい。この課題の活動内容をキーワードにあげれば、緑肥などによる地力管理・保全管理(一般畑地)、果樹園・

野菜園の堆肥等有機物による土作り、土壌水分の実態調査と改善技術、天水の効率的利用、土壌改良資材、微量要素肥料も含む適切な肥培資材の選定などがあると考えられた。これらから更に重要なものを絞って取り組めば、農家の収益向上と保全に役立つ土壌管理技術を実証・提供できると思われる。

農家収益を向上できる作物作りのための「栽培」あるいは「生産システム」の活動が「土壌管理・保全管理」と並んで必要と思われる。この活動項目は、実証展示圃や農家の栽培指導を行う上にも不可欠である。栽培はコムギなど穀類の保全的増収技術、野菜を新規に導入栽培する技術及び果樹栽培技術の改善などがある。

コムギの収量は、チリ国平均収量3.3 t /haに対して、乾燥内陸地域の農家聞き取りレベルは1.0～1.8 t /haであり、キラマップ試験場の農家実証圃場における不耕起栽培試験成果(対象区1.8 t /haを3.0 t /haに、クローバ跡では4.5 t /haに増収)、窒素施用量試験成果(140 kg /ha施用下で約6 t /ha)がある。試験場の増収技術が速やかに普及していない実態があるので、隘路を改善して実用化を図る、あるいは、小農育成事業や関係補助金制度とのかかわりで普及に供したり、小農育成政策レベルの提言を行うなどが期待される。

野菜についてはチリ側からの要請は特に示されなかった。しかしながら、灌漑水が確保された場合、短期間で収益向上につながるものとして野菜があると考えられ、野菜はまた実証圃を作る上でも適切と思われる。FAO 土壌保全事業のポルテスエロ事業地では試験作物としてタマネギとイチゴを取り上げており、またキラマップ試験場にはタマネギ、ニンニクの試験報告があるように、キラマップ試験場としても対応が可能と思われる。政府の政策は、「良質輸出用作物」生産を標榜し、キラマップ試験場の域内生産もこれに同調していると見られるが、近隣都市への供給を狙った葉菜・果菜の栽培も考えられよう。

果樹栽培は、ブドウ栽培技術についてチリ側から協力要請があったが、自国内においてブドウ企業農業にかなり高度の技術があると察せられる。技術的に我が国に何を期待しているのかも現時点では明らかではないので、土作りなどで対応すれば良いのかもしれない。ただし、現地農民には余分の水が入手できた場合にはブドウ園に使えば収益が上るという水への期待が大きいことは間違いない。ブドウ以外に内陸乾燥地帯は木イチゴ、アズノ類に適しているとの話があった。

結論として、「土壌管理・保全」、「栽培・営農」の活動項目は、ミニッツ内に「Improvement of Soil Management and conservation」、「Verification and field demonstration of conservative soil/water utilization technology」の記述にとどめ、協議においてもこれら課題の内容に立ち入ることはしなかった。

(5) まとめ

プロジェクトが取り組むチリ内陸乾燥地帯農業は、砂質で地力の低い花崗岩質土壌の傾斜地農業に加えて、水が十分でないという厳しい立地条件にある。ここに生活を営む小農農家が手間のかかる土壌保全をあえて行い、かつ収益が向上できるという生産体系を技術のみで生み出すのは容易ではない。水供給の改善と技術の改善、すなわち生産システムの改善と、州や国の支援施策や普及啓蒙活動との協調によって初めて果たせるものと思う。このような諸施策との全体スキームのなかで有効な技術を選択または開発し、農家の実践のなかで評価することがプロジェクトの目的である。このようなプロジェクト活動は小流域を対象に行うことが効果的である。そしてこのようなプロジェクト活動は結果的には地域の農村開発、貧困対策に役立つであろう。これらのことを「土壌肥料・栽培」の見地から確認した。

「水資源確保」、「土壌管理・保全」、「栽培・営農」の各活動は相互に密接な連携が必要であり、専門家派遣等国内支援活動においても関係部局、関係機関の協調・協力が不可欠である。相互の協調連携によりプロジェクトが成功することを願いたい。

今回の短期調査は、事前調査の後にチリ側から対象区等を変更するなど要請書の再提出があり、その確認や、実施体制、合同委員会等チリ側関係機関の対応の確認と枠組みづくりにかなりの時間を費やした。本来のプロジェクト活動内容の検討が十分行えなかった。そのようななかで、活動課題及び専門家派遣分野に関する日本側案を提示し、チリ側は時間的に見て十分咀嚼することなく合意したきらいがある。最終協議において、キラマップ所長からプロジェクト原案には同意するが、予算とカウンターパートの配置が心配との発言があった。

プロジェクトの成否は計画段階にあることは言を待たない。本件においては双方合意のもとに実務者レベルでの計画が十分に練られているとは言い難い。この不足を補う何らかの対策が必要と考える。

表面水供給の時期や量の推計と栽培暦上の効果的水利用とのすりあわせ、土壌管理による表面流去の抑制がため池水量に及ぼす影響等「プロジェクト全体像」を描くための早急の調査の実施も望まれる。

5 . プロジェクトの構成

前述のように、土壌浸食防止は個別農家での対応は困難であることから、性格的には国土保全的な要素を多く含んでおり、国家的対応が必要である。土壌保全のためには、工学的手法や農学的手法が考えられるが、適切な土壌管理技術や水資源開発さらに適切な水利用技術等は本件協力の中核となるが、農村地域開発という観点から開発経済のマインドが不可欠である。特に構造物を築造した場合には、その費用対効果の確保や維持管理・運営費用は事業から生み出さなければならないことから、この意味では国民経済的行為といえる。一方、国土保全的な意味合いも大いにあることから、このために必要な事業費は国費で負担すべきと考えられる。すなわち、農家が負担すべき内容を明らかにし、持続的な運営経費を農民自らが当該事業の恩恵により生み出すことが求められる。

また、流域単位での開発に関するランドデザインを描く必要があり、RRA、PR、PCM及びPDMを通じた農家の合意形成を得るために、農村開発の分野を担当する専門家を配置する。農家にインセンティブを与えることが本プロジェクトを成功させるために必要であるが、その要因の最も大きなものは灌漑農業である。よって、灌漑、営農（野菜、果樹）の専門家を配置する必要がある。長期及び短期専門家を含むプロジェクトの構成はPDM案に示すとおり。

表 5-1 長期及び短期専門家のプロジェクト構成

長期専門家	短期専門家
チーフアドバイザー	畑地灌漑、小規模灌漑、地下水開発、GIS
調整員	土層改良、土壌物理、土壌化学、野菜、果樹
灌漑、水資源	参加型調査計画（RRA、RRA、PCM、PDM）
土壌管理	構造物設計、営農、開発経済、経済評価
栽培	

6 . 現行プロジェクトとの協調

現在、チリ側では PRODECOP (乾燥地貧困農村開発事業)、PROMM (中小規模灌漑建設改修計画)、PROVALTT (灌漑及び灌漑地区での生産システム技術実証普及計画)、PRODESAL (地域農業開発計画) 等が施策として施行されている。これらの事業との組み合わせにより、土壌浸食防止に必要な対応が図られるものと思料される。例えば、INDAP による PRODECOP 支援は、土壌保全事業に関するものは 100% 補助、灌漑は 90% 補助、資材調達関係は 60% 補助といった具合である。PROVALTT の基本補助率は 75%。

今次プロジェクトの場合、小流域単位での開発ということであり、構造的には特に大規模なダム、頭首工といったものはない。灌漑に関しては、雨水の貯留による有効利用のほかに、地下水利用による灌漑も考えられ、乾期における有効な手段を講じる必要がある。

チリ政府の方針として、貧困農家にインセンティブを与えるために、灌漑農業を推奨しており ODEPA、INDAP としても PROVALTT を中心に事業を展開している。しかしながら、これに土壌保全という考えを付け加えなければ適切な流域管理ができないということが要請の根幹でもある。小流域の考え方は 1 学区単位が適当であるが、それでもほとんどの小流域は約 1,000ha にも及ぶものであり、これをすべて対象としたプロジェクトにはなり得ない。すなわち、小流域の中のおおむね 10 戸程度を 1 つのクラスターとして考え、その対象面積をモデルとして住民参加により開発していくことが費用面からも妥当と判断される。これらの費用は、チリ側現行制度の活用による予算手当てを求めており、日本側経費との協調内容を検討する必要がある。

7. プロジェクトの基本計画（案）

7-1 プロジェクト・タイトル

プロジェクトのタイトルは「住民参加型農村環境保全」となっているが、英文及び西文にしても具体的内容が分かり難いものとなっているため、チリ側に対して西語の短縮語で適当な名称となるように検討を依頼した。本件の最大の問題は、土壌浸食防止と水不足の解消及び土壌と水の保全・管理であることから例えば「第8州土壌・水保全計画」(Soil and Water Conservation Project in Region VIII, Chile) も考えられる。チリ側からの回答は、R/D に向けてのチリ側意見の提出にあわせてなされることとした。

7-2 実施機関及び実施体制

基本的に、どのように土の肥沃度を高め、土壌浸食を防ぐ耕耘方法の改善等、土壌管理・保全技術の改善と、地下水を含む水資源開発及び流出解析を通じ、地域資源の循環に配慮した農村地域社会開発手法を開発するという優れた技術的内容に関することから、プロジェクトの実施機関を INIA とすることで合意した。ただし農業省には INIA 以外に INDAP、SAG、CONAF という関係機関があり、特に SAG においては日本のトラストファンドによる FAO プログラムの経験を有し、また INDAP は農民に対する小規模灌漑補助や融資等を行っているなど、内陸乾燥地域における貧困問題を解決するためには、これら関係機関との協調体制を確保することが重要である。

また本件は、特に貧困層を抱える内陸乾燥地域の経済事情を改善させるというチリ国政府の方針から、農業省 ODEPA をはじめ外務省 AGCI、第8州農業省 SEREMI 及び上記関係機関の関心は高いものがあった。特に、本件は農業大臣自身が興味を示しており、ミニッツ署名も大臣自らが行った所以である。

実施機関	.....	INIA
プロジェクト最高責任者	.....	農業大臣
技術面での最高責任者	.....	INIA 長官
運営・調整面での最高責任者	.....	第8州農業省 SEREMI
プロジェクトダイレクター	.....	INIA キラマップ所長
プロジェクトマネージャー	.....	INIA キラマップ所長が任命する者

今次調査団と実質的に協議してきた者は、INIA キラマップの調査開発部次長である CARLOS OVALLE MOLINA であるが、この要職は研究者間による選挙によって決められる。このことから、現在ところ、同氏がアポイントされる可能性が高い。

7 - 3 活動サイト

プロジェクトサイトは、第8州ニンウエ区とする。今回現地調査を行った候補地区はグアルテ地区、ペニャフロル地区、レロッカ地区、サンホセ地区の4箇所である。全地区に共通している事項は、山岳丘陵地帯であり適切な土壌管理が行われていないことから土壌浸食が発生、リン欠による作物生産性が極めて低い(小麦で1トン)。

表 7-1

地区名	代表者	所有面積	井戸	栽培	問題点
グアルテ地区	Sra. ノルマ	1ha	浅井戸	小麦	土地不足
ペニャフロル地区	Sr. ギジェルモ	8ha	浅井戸	小麦、レンズ豆	水不足
レロッカ地区	Sra. フィローメ	11ha	浅井戸	小麦、レンズ豆、葡萄	水不足
サンホセ地区	75戸	1,057ha	浅井戸	小麦、レンズ豆、葡萄、畜産	水不足、牧草不足、土地利用

以上のように、概して水資源の不足と適切な土地利用が欠落している。これらの農家の所有面積は平均8 ha程度である。農家の多くは灌漑農業であれば、もっと良い営農ができると、灌漑農業は“夢”であるとまで表現した。

ニンウエ区の区長の説明は次のとおり。ニンウエ区には大規模農家はいない。皆、中小規模の農家である。21世紀に入ろうとしているのに、ここではいまだに伝統的な非効率的な農業を営んでいる。新しい農業の導入が必要である。ニンウエ区に灌漑農業を導入することが夢である。

その場合、中小規模の農家に適したものでなければならない。このままでは、松やユーカリが増えてしまう。町の発展のためには、新技術の導入により付加価値の高い作物を作っていきたい。現地調査では、サンホセ地区が最も熱心であった。

7 - 4 協力期間

協力期間は基本的に5年間とする。プロジェクトの開始時期は、チリ国で予定されている大統領選挙を12月12日に控えていることもあり、実施協議調査団は遅くとも11月上旬までに派遣されることが望ましい。また、政権の交代に伴うプロジェクトへの影響を極力避けるため、可能な限り高いレベルでの合意を取り付けることが肝要である。

上記R/Dを受け、専門家派遣は3月末を目途とする。

7 - 5 目標

今次調査結果を踏まえ、本プロジェクトは「ニンウエ区の小流域において、持続的農業開発のための総合化された土壌、水保全技術を実証すること」を目標とする。さらに、これらの技術はチリ国内の他の内陸乾燥地域へ波及されるべきものであることとする。

7 - 6 成果

本プロジェクトの活動項目を通じ、次の事項が成果として考えられる。

- (1) 小流域における適切な農村地域開発計画が策定される。
- (2) 土壌・水保全技術が改善される。
- (3) 土壌・水保全技術に係る総合的な技術が実証される

ここで留意しなければならないことは、実現可能性に関して農民組織や社会経済的な観点からの検討を加え、土壌・水保全の持続性を確保すること、また、どのように農家に開発された技術を伝えるのか、その手法についてであろう。また、本件プロジェクトを通じ、痩せた土壌改良に要する年数を明らかにし、その間の減収補償などを支援するなどのインセンティブを与える土壌・水保全に対する支援制度の改善または新規創設も考えられる。さらに、現実的にガリ浸食が既に発生している場合の対処手法についても、現地で入手可能な根群域の広い樹種を組み合わせ、できるだけ人工構造物を使用せずに、自然資源を活用することにより土砂崩壊を防止するなど工夫を凝らすことも成果となろう。またガリ浸食の周辺には果樹を導入し、アグロフォレストリーとして活用するような土地利用計画の策定は効果的であろう。

7 - 7 活動項目

(1) 小流域の資源評価と土地利用計画

- 1) 水資源評価
- 2) 社会経済調査
- 3) 土壌浸食現況調査
- 4) 土地利用計画

水収支分析など科学的な水資源評価の手法を導入し、農家の参加型のアプローチを含んだ小流域の社会経済調査・資源点検・土地利用計画の策定を行う(初年度に重点実施、2年目以降適宜計画・設計の見直し、5年目に評価)。次の(2)及び(3)の成果も反映させつつ、最終的に土壌・水保全のための小流域における農村地域社会開発計画を策定する。

(2) 土壌・水保全技術の改善

- 1) 小流域における節水型灌漑技術の改善
- 2) 地表水・地下水利用による水資源開発技術の改善
- 3) 土壌管理・保全技術の改善

土壌・水の保全 / 管理 / 利用のための個別技術の改善を図ることとする。すなわち、ごく小規模なため池の利用による小規模畑地灌漑技術、緑肥、堆肥利用による土壌改良技術、小規模灌漑による適作物栽培技術（特に、野菜）、土壌養分の流出実態、地下水の動態把握などが考えられる。

(3) 総合化した技術の実証・展示

- 1) 総合化された土壌・水利用技術の農家レベルでの実証
- 2) 土壌・水保全のための手引き書（マニュアル）の作成

計画・設計・実証・評価の全段階を農家参加型で実施する。営農調査（農家経済調査・社会調査）によるモニタリングにより評価する。

7 - 8 実施体制

本プロジェクトは直接普及事業を行うものでなく、INIAにおける上記の活動を通じた小流域開発手法の確立と有用技術の実証までであるが、技術成果の波及の観点から、関連機関（INDAP、SAG、CONAF 等）を参加させ各機関における技術・経験を活用するとともに、各機関の意見も聴取しつつ技術開発・実証を進める体制が必要である。また、他州に成果を波及させる観点からは、中央レベルとの関係も担保する必要がある。

ODEPA との最初の協議において、ODEPA は本件の実施体制については第 8 州の農業省 SEREMI を中心に推進することとし、特段 ODEPA は責任機関としての立場をとらない事を表明した。調査団としては、チリ側要請機関が ODEPA であることから、中央レベルでの合同委員会を設置し、これら関係機関との調整役を ODEPA が担当する必要があるのではないかと提案したものの、ペンディング事項となっていた。

このことに関し、第 8 州における現地調査後に行った SEREMI との協議において、SEREMI は中央レベルでの合同委員会は世界銀行プロジェクトである PRODECOP を例にしても、十分機能していないことを調査団に説明した。調査団としては、屋上屋を重ねるのではなく、実質的にプロジェクト運営が可能となるように次のように配慮した。すなわち、内陸乾燥地域の土壌・水保全に関する技術的改善面と同地区の社会・経済的背景にかんがみ、どのような農村地域社会開発を推進すべきかについて、これまで SAG 及び INDAP が実施してきた経験を参考にすることが望ましいと判断した。また、技術面での実質的な責任者（プロジェクトダイレクター）として INIA キラマップの所長とし、第 8 州においてフットワークの良い調整を期待することとした。

一方、ODEPA は中央レベルでの調整機能を有し、AGCI とともに JICA、大使館と調整を行う

ものであり、直接SEREMIとは関係を持たないのがチリの小さな政府の運営方針である。ただし、仮に予算的な調整が生じた場合には、必要な調整は大臣を通じて行うこととしている。

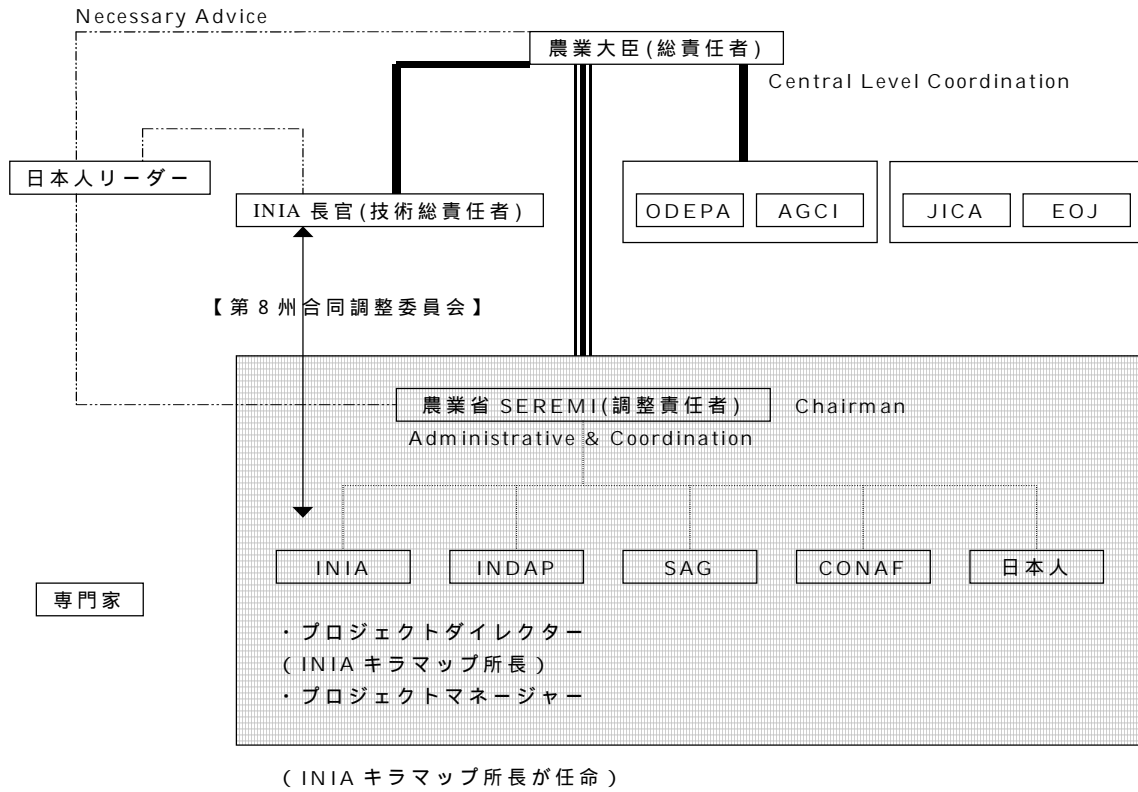


図 7-1

8 . プロジェクト実施上の留意点

(1) 予算の確保

実施機関は技術的観点から INIA とするが、INIA 自身は予算の確保を自らが行う機能を有していない。予算は、農業省が責任をもって準備するとしているが、ODEPA と第 8 州農業省 SEREMI との関係が明確ではない。予算制度も含めて確認する必要がある。また、チリ側は、プロジェクト開始に必要な経費を含め R/D に向けての調整事項について、2 週間以内に意見を提出することとした。また、専門家の事務所などについても、R/D によりプロジェクトの開始が明確になってから手当てすることになるため、第 1 年目の活動が円滑に行えるか否か懸念される。当面、INIA の会議室などを活用していくことも検討する必要がある。

(2) 協力の開始時期

上記、予算の確保と、1999 年 12 月 12 日に予定されている大統領選挙に影響される可能性がある。このため、11 月上旬までに R/D 調査団を派遣し、協力の開始時期を確定する必要がある。日本側としては、今年度予算の執行にかんがみ、可能であれば 3 月末日までに全専門家を派遣することが望ましい。

(3) カウンターパートについて

チリ側は、予算の事とも絡むが、カウンターパート (C/P) の確保をどのようにすべきかについて検討している。当初は長期専門家に対し少なくとも 2 名以上の C/P を予定していたが、困難であり、1 名は確保する方向での調整となろう。その場合、すべてがフルタイムの C/P となるか否かを確認する必要がある。基本的には INIA キラマップの研究者となるが、必要に応じて他の INIA 研究所からの配置も検討される予定である。

(4) 農村地域開発マインド

今回の調査で気がついたことは、本プロジェクトにより改善される土壌・水保全技術は、内陸乾燥地域の農家に受入れられるものでなければならない。そのためには、農家経済事情や、地域社会が抱えている問題点を把握し、適切な土壌・水保全、土地利用計画等を策定する必要がある。よって、ある面、開発調査による調査手法を導入する必要がある。この波及可能な技術の普及が、最も関心の高い点であることに留意する必要がある。

(5) 専門家派遣

本件プロジェクトは、上述のように普及可能な技術を開発しなければならないが、そのため

の技術分野が多岐にわたっている。よって、短期専門家の適時適切な派遣が望まれる。特に、第1年目に重点実施する住民参加型専門家等は早期に派遣されるよう留意しなければならない。

9 . 生活環境等

専門家の主たる活動の場は、第8州のチジャン市になると思われる。この場合、想定される問題点は、専門家の子弟の教育問題である。日本人専門家学校は首都サンティアゴにしかなく、現地には補修校もない。したがって専門家の家族はサンティアゴもしくはコンセプションに滞在せざるをえず、チジャンでの勤務となる専門家は海外においての単身赴任となることが想定される。したがって、仮に専門家はチジャンへ、家族は教育のためにサンティアゴに居住せざるをえない場合、住居手当等について、適切な処遇を配慮する必要がある。

生活環境は、チジャンではほかの日本人は青年海外協力隊員が1名居住しているのみでそのほかはいない。日本食材料も入手困難で、サンティアゴでの食材確保が必要である。コンセプションは、チリ第2の都市であり、生活環境は食料品のことを除けば、特段問題を生じない。

サンティアゴからコンセプションまでの飛行機代は1時間弱の所要時間で約1万円/片道。これをトイレ付きの大型バスで行くとすれば、約5時間の移動時間で費用は10分の1である。

10 . 所感

10 - 1 農民自らが望んでいるプロジェクト

今回の現地調査を通じ、本件は、内陸乾燥地域における農民が心から待ち望んでいるプロジェクトであると痛感した。特に、ニンウエ区の各候補地区での調査において、農民は灌漑農業を導入することが「夢」であるとし、適性な水資源開発と土壌管理 / 保全を強く望んでいた。特に、サンホセ地区では農民との集会をもったが、多くの課題は 水不足、 土壌浸食、 節水灌漑農業の導入、 葡萄園の拡大、 女性の経済活動への貢献であった。また、今次プロジェクトの協力は、自分たちの所得の改善につながるものであるが、子供達へ受け継いで行かなければならない大事なものであり、プロジェクトへの協力を惜しまないことを表明した。

なお、一方ではチリ人気質は個人中心的であり、協同して作業するといったことを不得手としており、本プロジェクトが単なる実証にとどまらず、その後、地域に成果が普及していくためには小流域単位で対処しなければならないことに対する農民意識の改革が大きな決めてとなる。

10 - 2 プロジェクトに関する関心

農業省においても、これまで INDAP、SAG といったところが独自に、あるいは FAO との連携により内陸乾燥地域の貧困解消のために努力してきた。しかしながら、貧農は一向に新しい技術を受入れようとはせず、依然として土壌浸食が進行していることを訴えた。当然のことながら、本件プロジェクトとしても、これらの貴重な経験に学ぶところ大とし、かつ、適切な農村地域社会開発に資することとならなければならない。

特に、本件は内陸乾燥地域における貧困解消に資することが最終目標となっているため、農業大臣自らが強い関心を持ち、ODEPA、INDAP、INIA、SAG、CONAF、第 8 州農業省 SEREMI といった農業省関係機関ばかりでなく、AGCI も現地調査に同行するなど強い関心を示している。

10 - 3 合同調整委員会とローカルコストの確保

第 8 州の農業省 SEREMI との協議において、本件プロジェクトの運営にかかわる合同調整委員会は、中央レベルではなく第 8 州を中心に構成すべきであるとの提案があった。調査団としても、運営委員会を効率的に機能させるためには、中央レベルの総責任者を農業大臣とし、技術面での総責任者を INIA の長官とし、関係機関の調整責任者を第 8 州農業省 SEREMI にすることが望ましいと判断した。問題は、本件プロジェクトの円滑な運営を図るために不可欠なローカルコストの確保である。第 8 州の農業省 SEREMI としては、本件は ODEPA が要請したものであるが、プロジェクトの総責任者として農業大臣が署名する以上、運営に必要な予算は確保しなければならないと明言した。

さらに、最終的にOPEDAとの協議を行った際、OPEDAは中央においての調整機関の役割を果たすもので、必要な予算についても、より詳細な検討を加えることが必要であるとし、2週間以内にR/Dに向けてのコメントを提出することとした。このようなチリ側の対応は、早期プロジェクト開始に向けて建設的な意見が多く、極めて真摯なものであることが認められた。

付 属 資 料

- 1 . 覚書 (Minutes of Understanding, M/U)
- 2 . 協力の仕組み (案)
- 3 . 目的分析シミュレーション
- 4 . 関係機関組織図
- 5 . 土壌・水保全分野に必要な資器材と概算経費 (案)
- 6 . FAO プロジェクト資料
- 7 . PROVALTT 概要
- 8 . 入手可能な地図情報等
- 9 . INDAP 事業概要
- 10 . 内陸乾燥地域分布図
- 11 . 事前質問と同回答
- 12 . 農牧研究所 (INIA) 地方研究センターの役割
- 13 . 農牧研究所 (INIA) の財政事情
- 14 . INIA 関連資料
- 15 . INDAP 助言サービス
- 16 . 来日研修員からのヒアリング
- 17 . 派遣 JOCV 隊員からのヒアリング
- 18 . プロジェクトと関係機関の役割
- 19 . 再提出された TOR の変更内容についての比較表
- 20 . FAO トラストファンド事業結果報告書
- 21 . 要請書 (1999 年 2 月)
- 22 . 関連新聞報道
- 23 . 収集資料、参考文献等

MINUTES OF UNDERSTANDING ON
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE PROJECT ON CONSERVATION OF THE ENVIRONMENT AND RURAL
DEVELOPMENT WITH FARMERS PARTICIPATION
IN THE REPUBLIC OF CHILE

The Japanese Supplementary Study Team (hereinafter referred to as "the Team"), organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Mr. Shin IMAI visited the Republic of Chile for the purpose of confirming the background and content of the proposed project entitled "Plan for Conservation of the Environment and Rural Development with Farmers Participation for Ninhue County, VIII Region, Chile" (hereinafter referred to as "the Project").


During its stay in the Republic of Chile, the Team acknowledged a revised project proposal and had a series of discussions with authorities concerned of the Government of the Republic of Chile on the Project from technical and administrative points of view necessary for sharing an understanding of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the Chilean authorities concerned agreed to report to their respective Governments the matters referred to in the document as attached hereto.

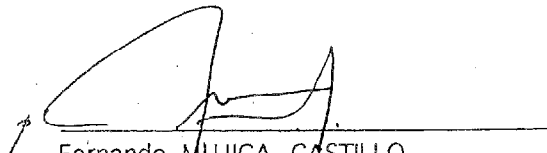
Santiago, August 31, 1999



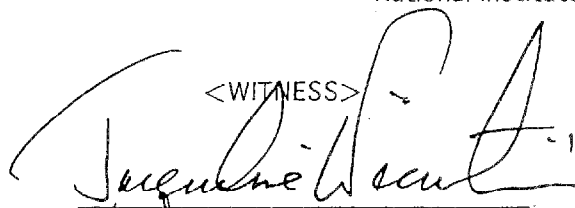
Shin IMAI
Leader
Supplementary Study Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Angel SARTORI ARELLANO
Minister
Ministry of Agriculture
The Republic of Chile



Fernando MUJICA CASTILLO
National Director
National Institute of Agriculture Research

<WITNESS>


Jacqueline WEINSTEIN LEVY
Executive Director
International Cooperation Agency

ATTACHED DOCUMENT

1. SCOPE OF UNDERSTANDING

(1) The objective of the study is to confirm the background and content of the proposed technical cooperation program on the Project entitled "the Plan on Conservation of Environment and Rural Development with Farmers' Participation in Ninhue County, VIII Region, Chile" and study the suitable framework as well as organizational set-up for the Project.

(2) The views expressed hereinafter are the preliminary observations of the Japanese Supplementary Study Team in close consultation with Chilean authorities and with which they agree, in general terms. However, the Ministry of Agriculture will send to JICA, in a term not later than two weeks, detailed comments and observations about this document, in order to facilitate the work of the next Record of Discussion Mission and to make possible an early starting of the Project.

2. RATIONAL OF THE PROJECT

(1) The Government of Chile attaches great importance to poverty alleviation. Poverty is relatively distributed in rural areas of the Southern Region, and it is specially concentrated in the inland dry region located from Region V to Region VIII in Central Chile, many farmers being engaged in small-scale rain-fed agriculture. Agricultural productivity in the region is underdeveloped because of limited amounts of rainfall and deterioration of resources in agro-ecological systems.

(2) The Ministry of Agriculture (MINAGRI), the Republic of Chile, stated in the Development Strategy Agenda (1998-2000) that high priority should be given to promoting of irrigated agriculture and conservation of land erosion. From this point of view, the MINAGRI has been working to increase the research and extension of technology for restoration of degraded land and improvement of farming of small- and medium-scale farmers, preparing subsidy and credit systems to farmers for land improvement, covering of bare land with pasture, and construction of facilities for land preservation.

(3) In accordance with the Development Strategy Agenda, the MINAGRI has promoted various related programs. The Studies and Agrarian Policies Bureau (ODEPA) started the Program of Validation and Technology Transfer of Irrigation and Production System in Irrigated Areas (PROVALTT) from 1992, and is implementing PROVALTT in thirteen (13) areas located from Region II to Region XIII in 1999. The National Institute of Agricultural Research (INIA) has conducted research and extension of the technology for sustainable agro-ecological system, such as "study of soil erosion in inland dry region", "no-till cultivation technology of wheat", "cover crop technology", "combination method of agriculture, forestry and stock farming (agro-forestry, agro-pastoral and silvo-pastoral systems, etc.)", "irrigated horticulture", and "land use planning technology applying GIS". Other related organizations such as the Institute for Agricultural and Livestock Farming Development (INDAP), Agricultural and Livestock Farming Service (SAG), and National Forestry Corporation (CONAF) have been also implementing and promoting various programs in cooperation with INIA as well.

ERLW

[Signature]

[Handwritten marks]

(4) Furthermore, the FAO has implemented three (3) field projects donated by the Government of Japan from 1988 in the field of agricultural land and water information for sustainable agricultural development.

(5) On the other hand, in consideration of the importance of raising small- and medium-scale farmers and the serious situation of deterioration of agro-ecological systems, the MINAGRI has recognized that it is quite necessary to improve and diffuse more effective technologies and to diffuse them more effectively, as well as to promote cooperation among the organizations concerned.

(6) A Japanese technical cooperation program was requested in March 1997, entitled "Plan of Environmental Preservation on Agriculture and Rural Development through the Participation of Inhabitants". In addition, the Government of the Republic of Chile requested in February 1999 the project entitled "Plan for Conservation of the Environment and Rural Development with Farmers Participation for Ninhue County, VIII Region, Chile", according to the recommendation of the Japanese Preliminary Study Team, dispatched in November 1998.

(7) The major reason for the revised proposal was to develop, verify and extend the sustainable agricultural technology with consideration for soil and water conservation, through strengthening the research and extension activities of the INIA Quilamapu Center.

3. MAJOR CONSTRAINTS

3.1 The major reasons for degradation of natural resources and low agricultural productivity are understood to be the following;

- (1) Instability of farming due to low water availability and high susceptibility of land to soil erosion.
- (2) Unsuitable cultivation practice by farmers with little consideration of the land condition.
- (3) Lack of incentives for farmers to make effort for land conservation

3.2 Institutional Constraints

- (1) Insufficiency of modern hydraulic engineering and soil approaches to the small-scale watershed agriculture.
- (2) Shortage of the relevant research techniques and equipment to produce technology.
- (3) Few integrated technologies to be transferred to farmers.
- (4) Necessity of tight cooperation for technology transferred among institutions and organizations concerned.

[Handwritten mark]

ER

[Handwritten signature]

4. CONCEPT AND APPROACH OF THE PROJECT

4.1 CONCEPT

Both sides agreed that the concept of the Project is the promotion of the agricultural development with consideration for environmental conservation in the inland dry region, through strengthening of the ability of research and extension activities of the INIA.

4.2 APPROACH

- (1) First stage
Social, economic and natural resource diagnosis of the real state of the small-scale watershed with farmers' participation is conducted.
- (2) Second stage
A proposal for a land use plan will be developed, based on the concepts of a sustainable agro-ecological system considering soil and water conservation.
- (3) Third stage
Individual useful technology will be developed and verified at experimental demo-farms established in farmers' fields (at the On-farm level) with farmers' participation.
- (4) Forth stage
As a result of the activities mentioned above, the research, extension and consultation functions (technical supporting, human development) of the INIA will be strengthened.

The scope and mechanism of project activities and simulated purpose analysis of the Project is shown in ANNEX I and ANNEX II.

5. OBJECTIVE OF THE PROJECT

5.1 OVERALL GOAL

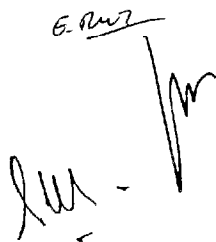
Sustainable agriculture and poverty alleviation will be promoted through land and water conservation programs at small-scale watershed in the inland dry region

5.2 PROJECT PURPOSE

Integrated land and water conservation technology for sustainable agriculture development will be verified at the small-scale watershed in Ninhue, Region VIII

6. EXPECTED OUTPUT

- 6-1. Elaborating of the appropriate rural development plan at small-scale watershed level
- 6-2. Improving of technology for soil-water conservation
- 6-3. Verifying the practical integrated technology for soil-water conservation



7. ACTIVITIES OF THE PROJECT

7-1. Resources assessment and land use designing of small-scale watershed area

- (1) Water resource assessment
- (2) Social and economic study
- (3) Soil erosion survey
- (4) Land use designing

7-2. Improvement of soil / water conservation technology

- (1) Improvement of small-scale water saving irrigation technology
- (2) Improvement of water resources development technology (run-off water, underground water)
- (3) Improvement of soil management and conservation technology

7-3. Verification of integrated technology

- (1) Verification and field demonstration of conservative soil / water utilization technology
- (2) Preparing of manuals for soil / water conservation

8. PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

A Tentative PDM of the Project is attached as ANNEX III.

9. PROJECT SITE

- (1) Project office
INIA-Quilamapu Regional Research Center
- (2) Field project site
Ninhue County, Region VIII

10. Term of the Project

Five (5) years from 2000

11. ORGANIZATIONAL SET-UP

- (1) Executing organization
INIA-Quilamapu Regional Research Center
- (2) Related organizations
 - a) Studies and Agrarian Policies Bureau (ODEPA)
 - b) Regional Secretariat of Planning and Cooperation (SEREMI-Agriculture)
 - c) Institute for Agricultural and Livestock Farming Development (INDAP),
 - d) Agricultural and Livestock Farming Service (SAG)
 - e) National Forestry Corporation (CONAF)
 - f) International Cooperation Agency (AGCI)
 - g) Municipal of Ninhue County

6-10-2
Lucy - V

☆

(3) Project Administration

- a) The Minister of MINAGRI will bear overall responsibility for the implementation of the Project.
- b) The National Director of the INIA will bear overall responsibility for the technical matters of the Project.
- c) The SEREMI-Agriculture, Region VIII will bear overall responsibility for the administration of the Project.
- d) The Project Director, the Director of INIA-Quilamapu Regional Research Center will bear direct responsibility implementation of the Project
- e) The Project Manager, INIA-Quilamapu Regional Research Center will be responsible for the managerial and technical matters of the Project. (Appointed by the Project Director)
- f) The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Minister of MINAGRI, the Director National of the INIA, the SEREMI-Agriculture, the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
- g) The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the Chilean counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.
- h) For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, Joint Committees will be established whose functions and composition are described in Annex IV.

12. RELATIONSHIP AMONG OTHER RELATED ORGANIZATIONS

The Chilean side should ensure the sustainability of the Project in order to achieve the overall goal. In that meaning, it is quite important that the Project will be operated based on Chilean ownership, and with the full involvement of all related authorities, beneficiary groups and institutions.

13. NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY BOTH SIDES

Both Governments will take necessary measures to implement the Project, in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Chile, signed in Santiago on July 28, 1978.

(1) Japanese side

a) Dispatch of Japanese Experts

The following experts will be dispatched.

- i) Chief advisor
- ii) Coordinator
- iii) Irrigation/Water resources

AN

E. Ruiz
LM

- iv) Soil management
- v) Cultivation

- b) Provision of Machinery and Equipment
Machinery, equipment and materials necessary for the Project will be provided

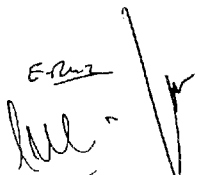
- c) Training of Chilean counterpart personnel in Japan
Chilean personnel necessary for the Project will be accepted

- (2) Chilean side
 - a) Assignment of Counterpart Personnel
Suitable personnel will be assigned to each Japanese expert, and administrative personnel will also be assigned.

 - b) Budgetary Allocation
The budget necessary for operation of the Project will be fully allocated, including the expenses for experimental farm in Portezuelo and demo-farms at Ninhue On-farm level.

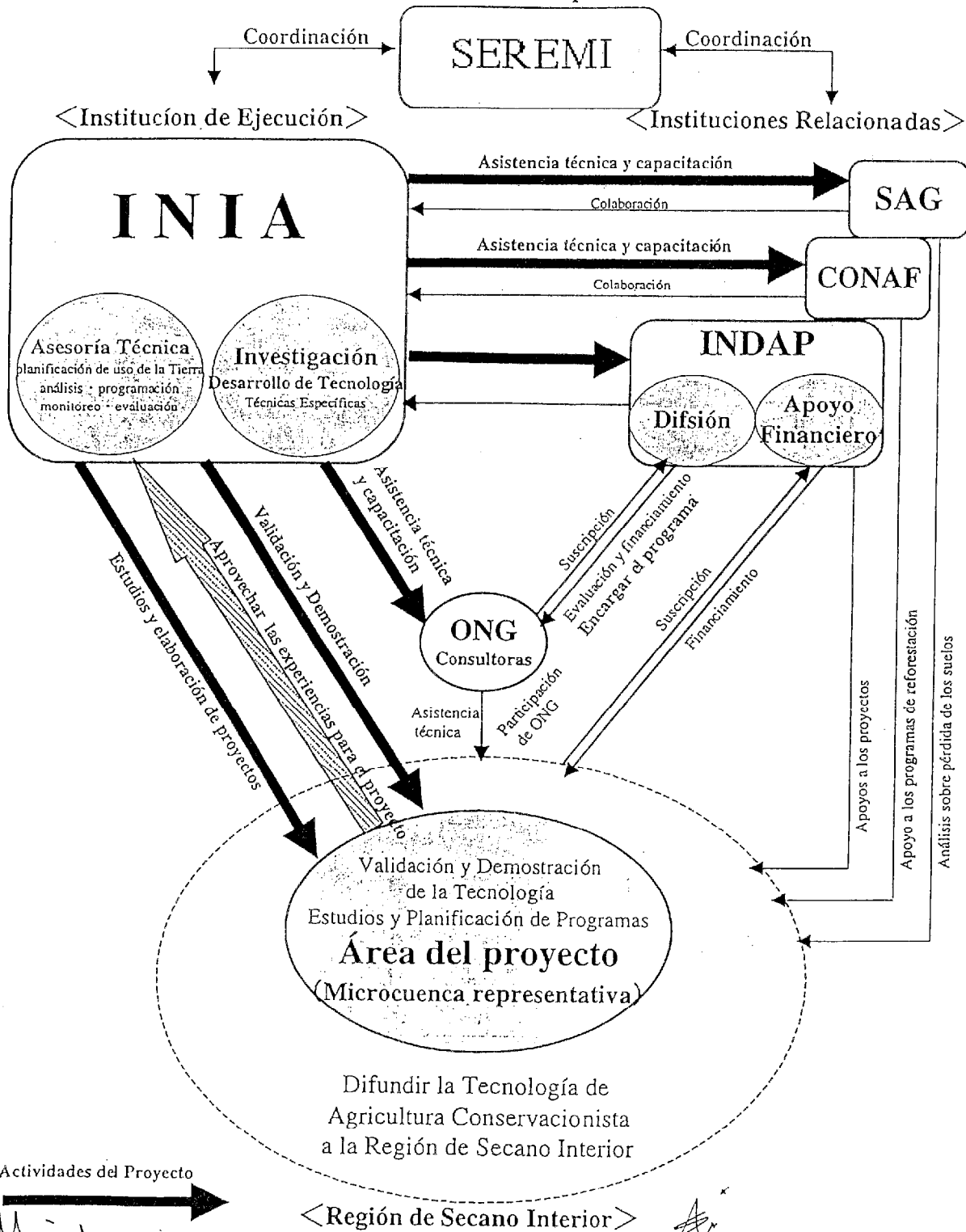
14. FURTHER ISSUES TO BE STUDIED

- (1) Both sides agreed that the project title should be changed to a simpler and more suitable one.



ANNEX I

MECANISMO DEL PROYECTO DE LA COOPERACIÓN
 < Institución Responsable >



[Handwritten signatures]

Handwritten notes:
 G-1002
 MW
 V

Simulacro "Análisis de problemáticas para la formación del proyecto"

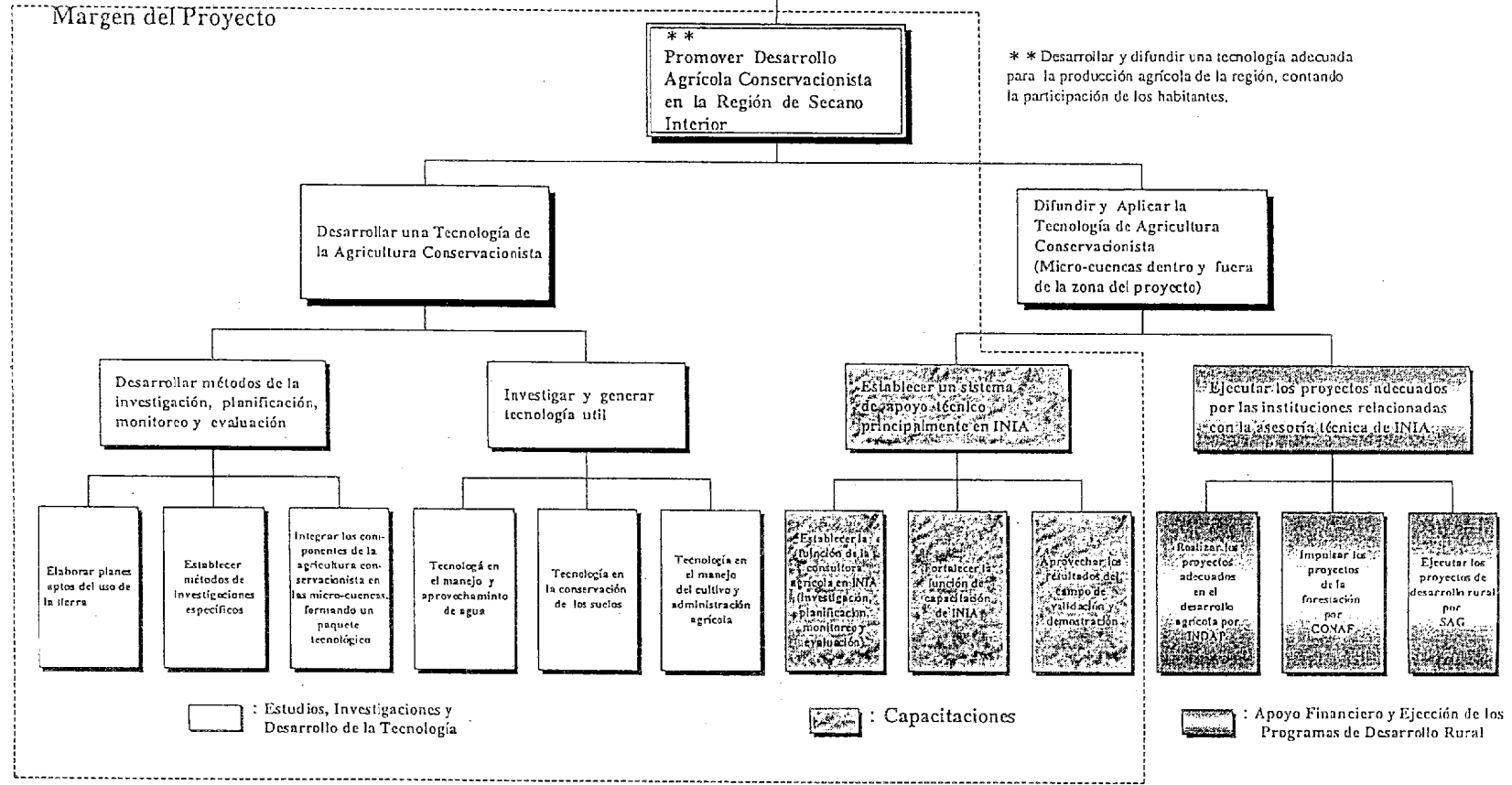
Aumentar ingresos de la población pobre

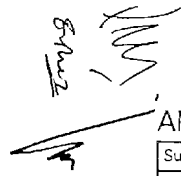
*** Elevar la Producción Agrícola en la Región de Secano Interior**

* En Chile existe gran número de pobreza en la región rural del secano interior.

**** Promover Desarrollo Agrícola Conservacionista en la Región de Secano Interior**

** Desarrollar y difundir una tecnología adecuada para la producción agrícola de la región, contando la participación de los habitantes.



5/2/89


ANNEX III TENTATIVE PROJECT DESIGN MATRIX (PDM)

Summary of the Project	Indicator	Measures to get data for indicator	Assumption
1. Super Goal Living condition of poor farmers will be improved	Agricultural productivity Living standard	Agricultural census National Social Economic Classification (CASEN)	
2. Overall Goal Sustainable agriculture and poverty alleviation will be promoted through land and water conservation program at small-scale watershed in inland dry region	Number and effect of conservation program	Evaluation report of programs	1. Governmental policy is not changed 2. Economic condition is stable
3. Project Purpose Integrated land and water conservation technology for sustainable agriculture development will be verified at small-scale watershed in Ninhue County, Region VIII	Results of resource conservation	Participatory evaluation Study on conservation results from economic, social and scientific aspects	1. Agricultural policy of MINAGRI is not changed
4. Output 1. Elaborating of the appropriate rural development plan at small scale watershed level 2. Improving of technology for soil / water conservation 3. Verifying the practical integrated technology for soil / water conservation	Contents of developed plan Contents of improved technology Contents of demo-farm	Participatory evaluation Technical reports Participatory evaluation	
5. Activities	Input		1. Both sides' undertakings are fulfilled (C/P and experts assignment, Local budget allocation, Coordination of related programs, etc) 2. Climate condition is stable
1. Resources assessment and land use designing of small-scale watershed area (1) Water resource assessment (2) Social and economic study (3) Soil erosion status survey (4) Land use designing 2. Improvement of soil / water conservation technologies (1) Improvement of small scale water saving irrigation technology (2) Improvement of water resources development technology (run-off water, underground water) (3) Improvement of soil management and conservation technology 3. Verification of integrated technology (1) Verification and field demonstration of conservative soil / water utilization technology (2) Preparation of manuals for soil / water conservation	Japanese side	Chilean side	Pre-condition 1. Chilean ownership of the Project 2. Farmers accept the Project 3. Close relationship of organization concerned (ODEPA, INIA, SEREMI, Agriculture, INDAP, CONAF, SAG, AGCI, Municipal of Ninhue) is maintained
	1. Dispatch of experts (1) Long-term experts -Chief adviser -Coordinator -Irrigation / Water resources -Soil management -Cultivation (2) Short-term experts -Upland irrigation (water saving system) -Small scale irrigation, -GIS -Soil physics, -Soil chemistry -Fruiticulture -Farm management -Development economy -Economic project evaluation -Participatory survey and planning method, etc. 2. Provision of machinery, equipment and materials 3. C/P training in Japan	1. Assignment of C/P (for each long-term expert, and suitable number of C/P for each short-term expert) 2. Assignment of responsible person (Project Director, Project Manager) 3. Assignment of administrative person 4. Budget allocation (including expenses for demo farm operation) 5. Project office, facilities (for 5 experts), land for verification and demonstration	

ANNEX IV

1. JOINT COORDINATING COMMITTEE

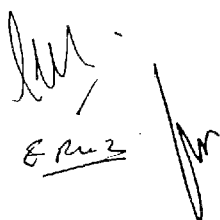
1-1. Functions

The Joint Coordinating Committee will meet at least once a year and whenever the need arises, and functions are as follows:

- (1) To formulate the Annual Work Plan under the framework of the Record of Discussions.
- (2) To review the overall progress of the technical cooperation program in accordance with the Annual Work Plan and the Record of Discussions.
- (3) To review the measures taken by the Government of Japan;
 - a) Dispatch of Japanese experts,
 - b) Acceptance of Chilean counterpart personnel in Japan for training, and
 - c) Provision of machinery and equipment.
- (4) To review the measures taken by the Government of the Republic of Chile;
 - a) Allocation of necessary budget (including the expenses for preparation and management of experimental farm and demo-farms)
 - b) Assignment of necessary counterpart personnel, and
 - c) Utilization of machinery and equipment provided by Japan.
- (5) To give recommendation to both Government of the Republic of Chile and Japan on the followings;
 - a) Budgetary matters,
 - b) Necessary cooperation of related organizations, and
 - c) Other measures to be taken by both sides.
- (6) To coordinate the relationship among authorities concerned.

1-2. Composition

- (1) Chairperson: SEREMI-Agriculture, Region VIII
- (2) Members:
 - Chilean side-
 - a) The Project Director, Director of INIA-Quilmapu Research Center
 - b) The Project Manager, INIA-Quilmapu Regional Research Center (Appointed by the Project Director)
 - c) Representative, Institute for Agricultural and Livestock Farming Development (INDAP), Region VIII
 - d) Representative, Agricultural and Livestock Farming Service (SAG), Region VIII
 - e) Representative, National Forestry Corporation (CONAF), Region VIII
 - f) Representative, Municipal of Ninhue County, Region VIII

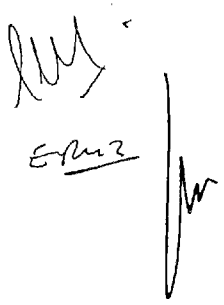


-Japanese side-

- a) Chief Advisor
- b) Coordinator
- c) Expert assigned to the Project
- d) Other Japanese experts and persons concerned dispatched by JICA, when necessary
- e) Resident Representative of Chile Office, JICA

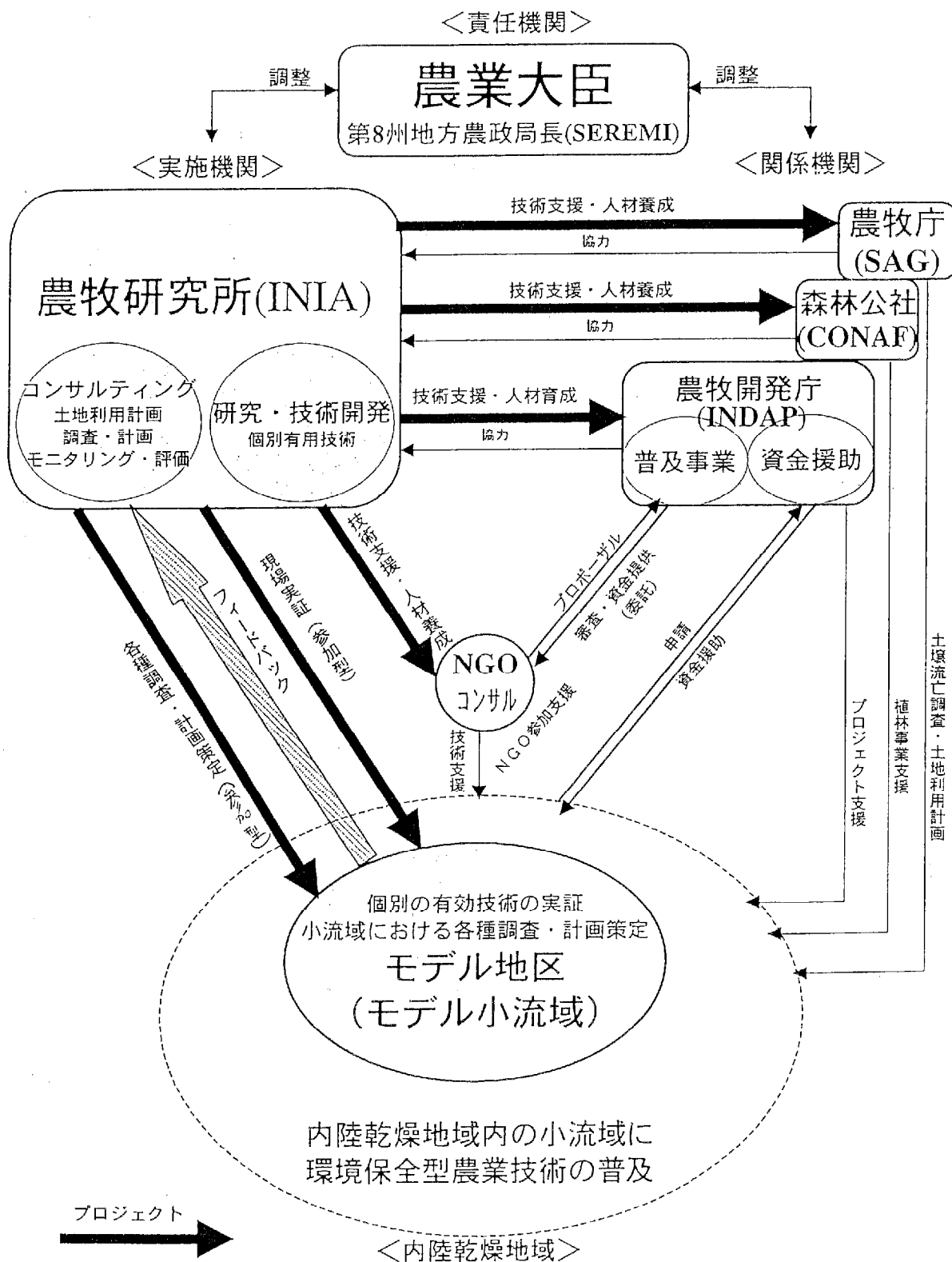
Note:

1. Official(s) of the Embassy of Japan may attend the committee meeting as observer(s).
2. Person(s) who is/are nominated by chairman and the Project Director may attend the committee meeting.
3. Person(s) who is/are nominated by the Minister of MINAGRI and the Director National of INIA may attend the committee meeting.

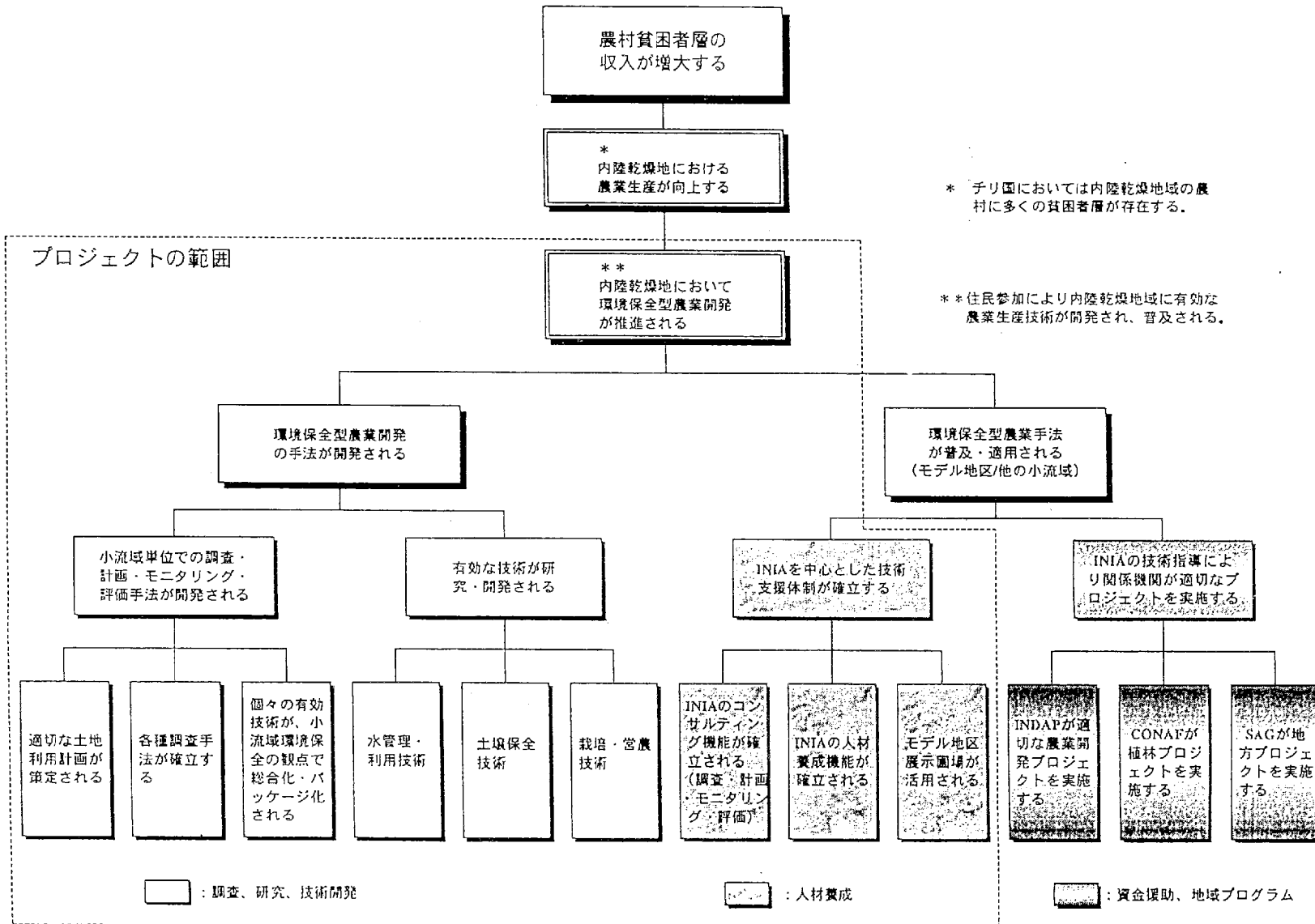


資料2 協力の仕組み(案)

〔別添4〕チリ国住民参加型農村環境保全計画(仮称)協力の仕組み



チリ国住民参加型農村環境保全計画（仮称） 目的分析シミュレーション



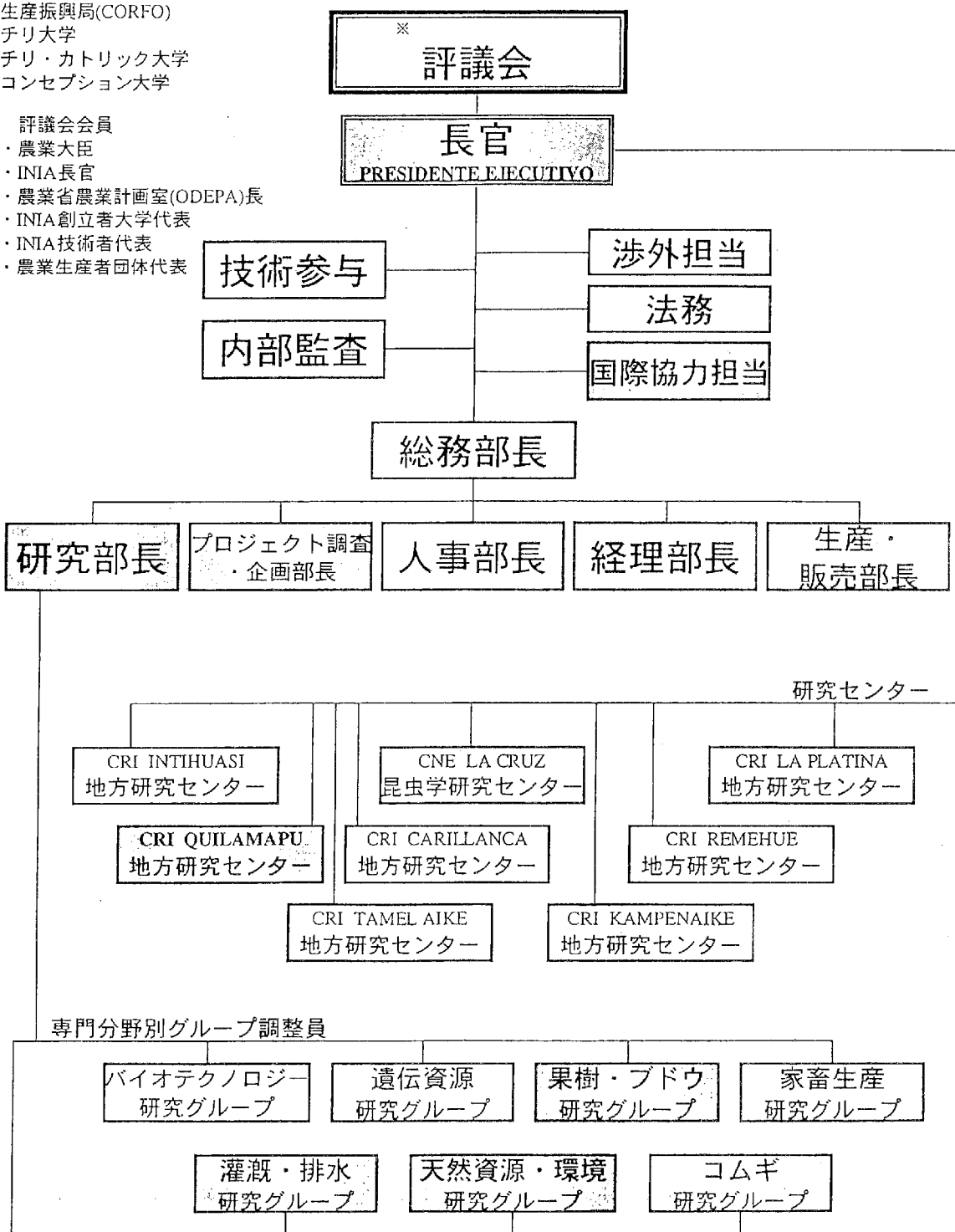
資料4-① 関係機関組織図

チリ国住民参加型農村環境保全計画(仮称)

- INIA創立者
- ・農牧開発庁(INDAP)
 - ・生産振興局(CORFO)
 - ・チリ大学
 - ・チリ・カトリック大学
 - ・コンセプション大学

- ※ 評議会会員
- ・農業大臣
 - ・INIA長官
 - ・農業省農業計画室(ODEPA)長
 - ・INIA創立者大学代表
 - ・INIA技術者代表
 - ・農業生産者団体代表

農牧研究所(INIA)組織図

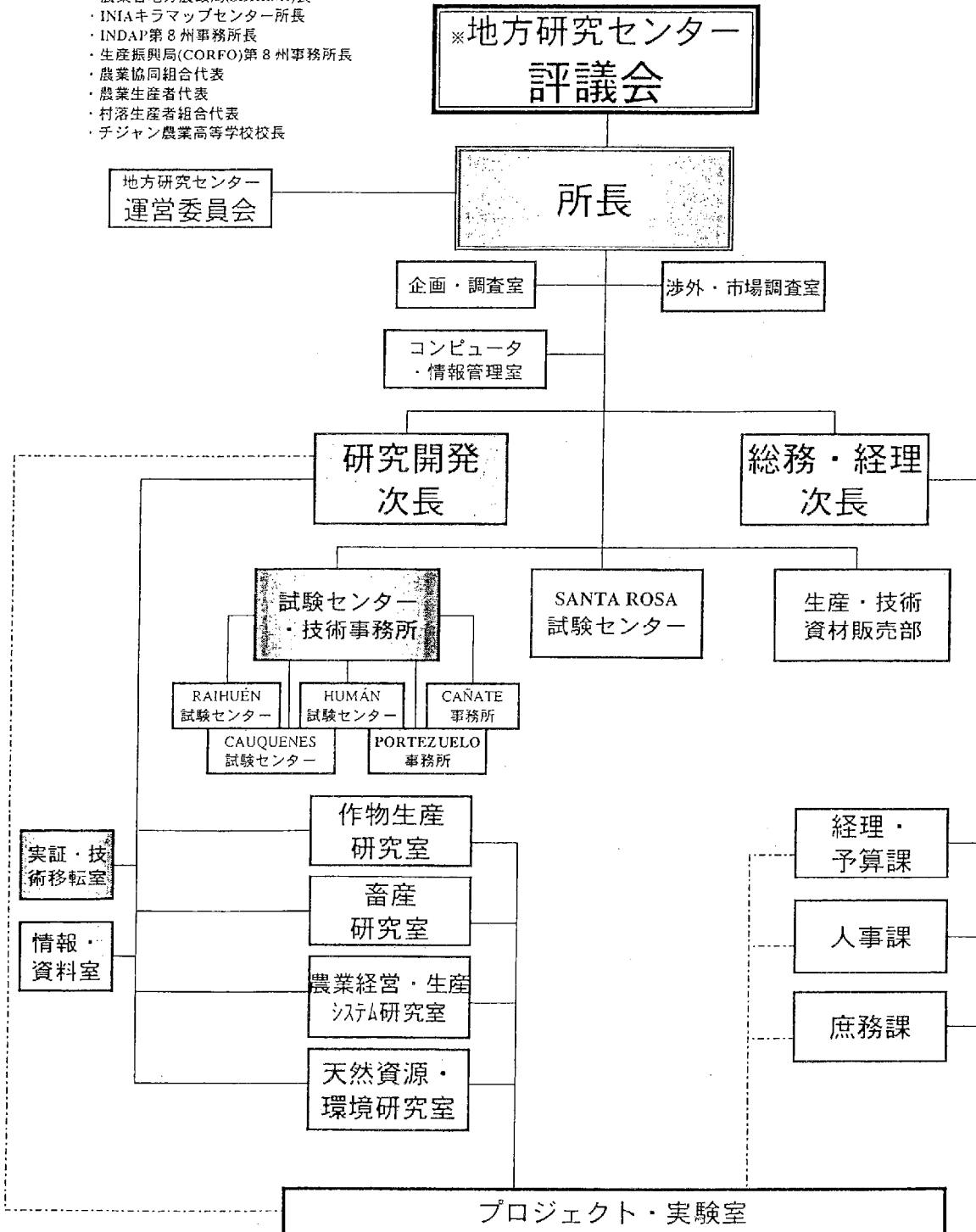


資料4-②

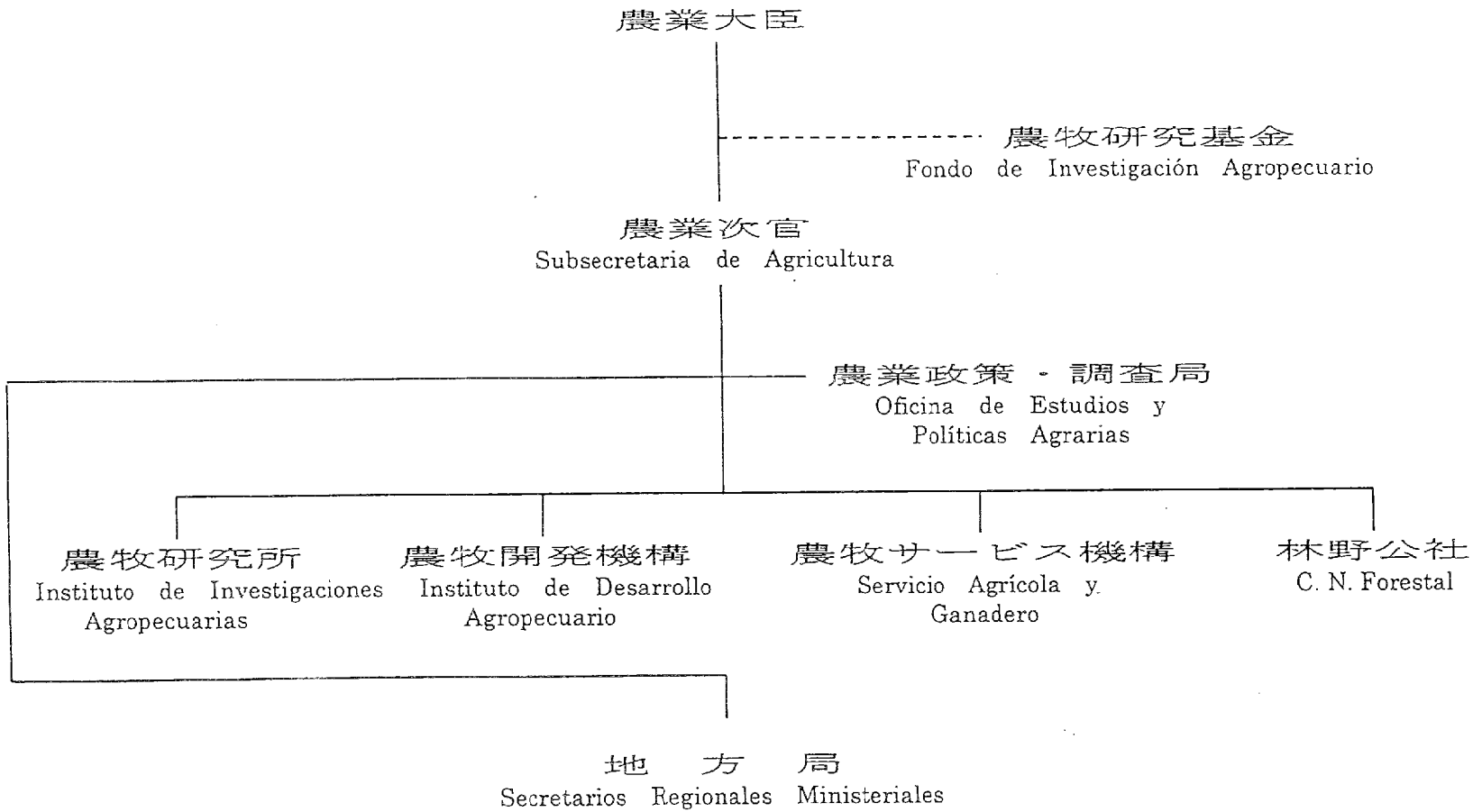
チリ国住民参加型農村環境保全計画(仮称)

INIAキラマップセンター組織図

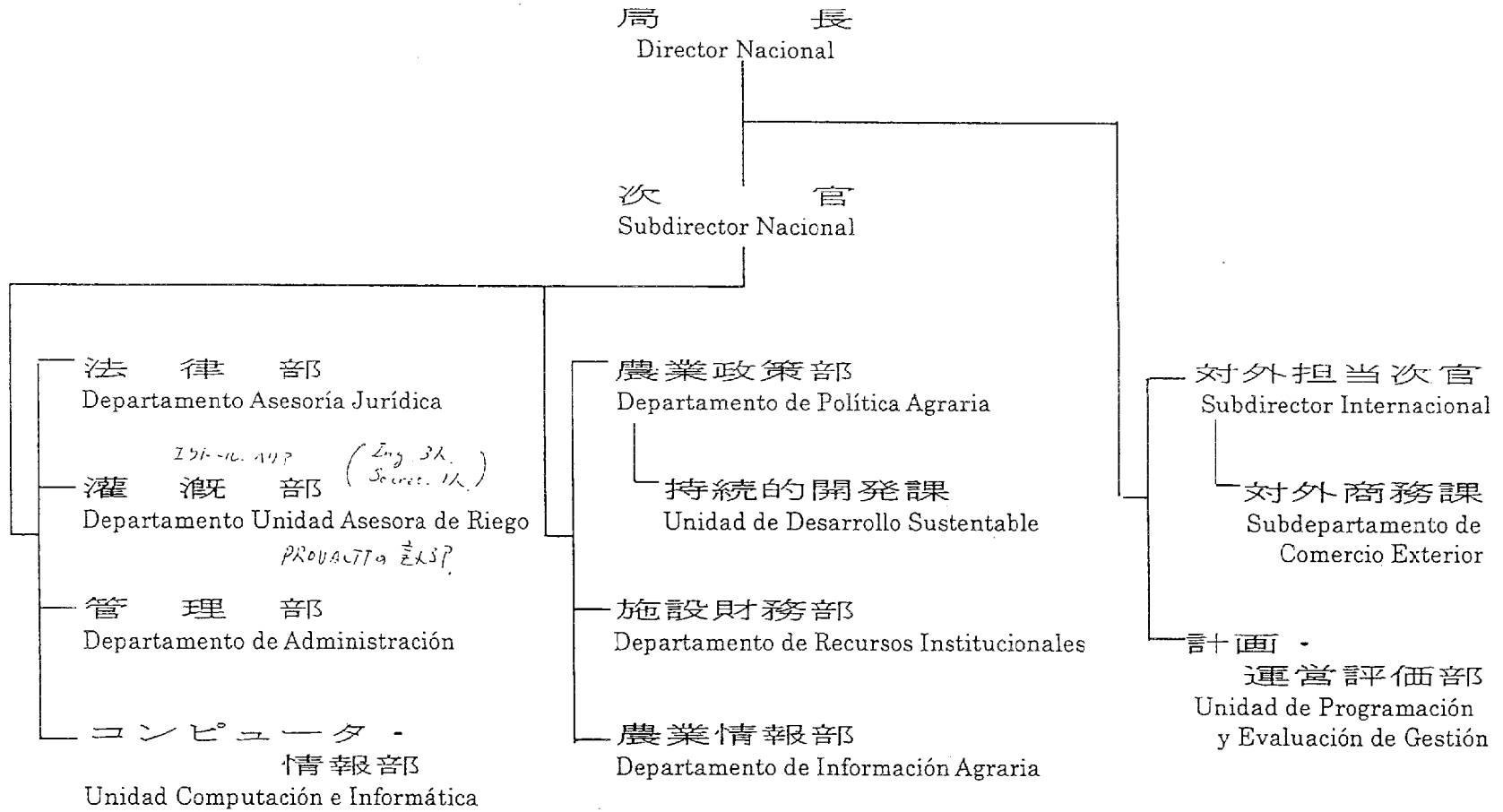
- ※ 運営委員会会員
- ・ 農業省地方農政局(SEREMI)長
 - ・ INIAキラマップセンター所長
 - ・ INDAP第8州事務所長
 - ・ 生産振興局(CORFO)第8州事務所長
 - ・ 農業協同組合代表
 - ・ 農業生産者代表
 - ・ 村落生産者組合代表
 - ・ チジャン農業高等学校校長



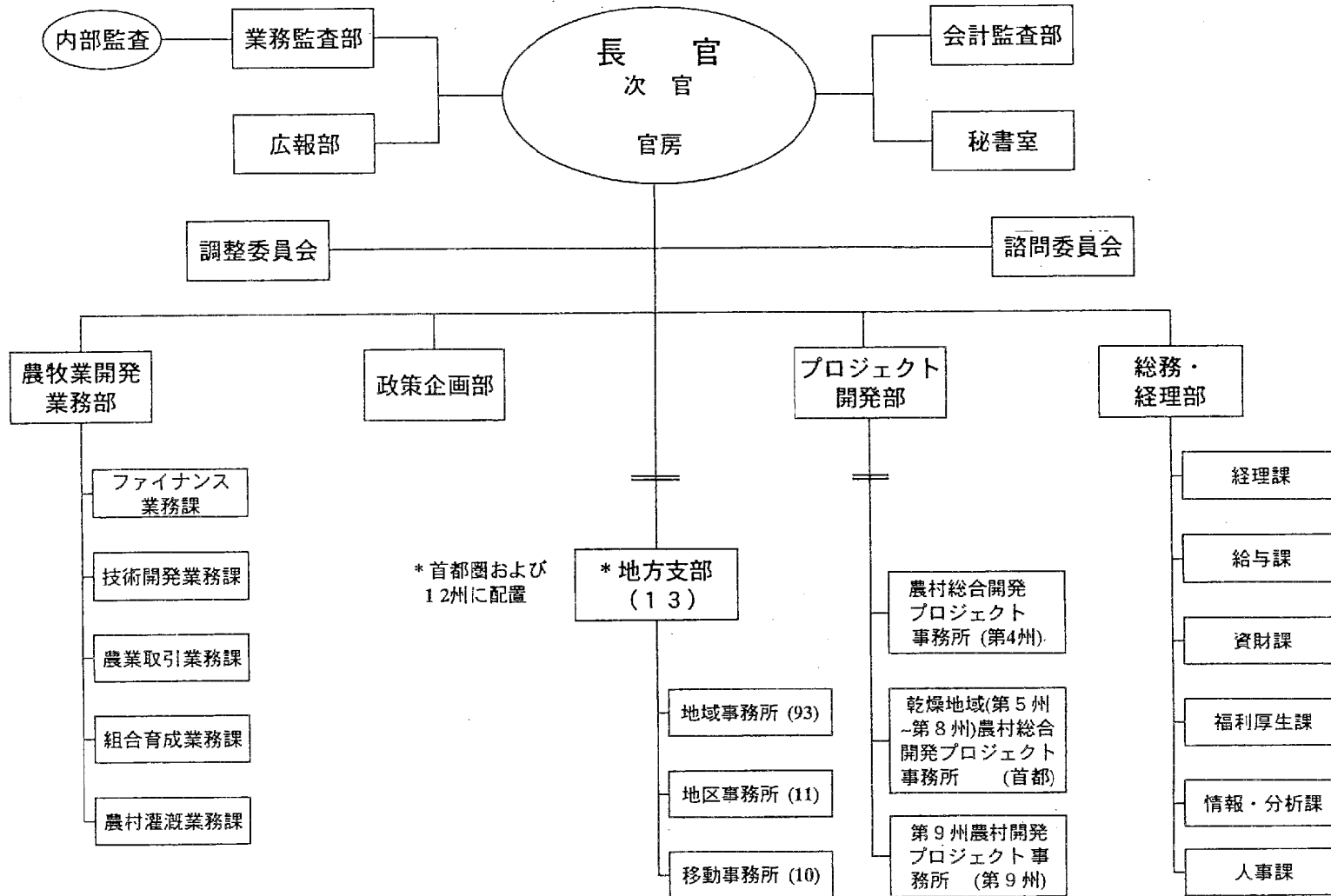
農 業 省 組 織 図



農業政策・調査局(ODEPA)組織図



農牧開発庁(INDAP)の組織図



3. 分野別報告（追加）

3-1. 土壌・水保全

必要な資器材と概算費用（2次案）

○以下において、自記機器の電源は乾電池、バッテリー、太陽電池等。

○価格に消費税を含んでいない。価格は、概ね型録価格。

○アンダーライン部分は、追加、機種変更にもなう価格変更等。

I. 概算費用の総括

3-1-1. 土壌保全関連 -----	<u>3428.2 万円</u>
3-1-2. 水保全関連 -----	<u>6732.0 万円</u>
3-1-3. 共通 (パソコン, プリンタ) -----	<u>348.1 万円</u>
全 合 計	<u>1億0508.3 万円</u>

II. 実施項目(大くくり)別の内訳

3-1-1. 土壌保全関連 -----	合計 3428.2万円
1) 図面の作成	
a. 地形図：縮尺1/2,500～1/5,000	【小計 1612.5万円】
c. 土壌図：縮尺1/2,500～1/5,000	【小計 23.5万円】
2) 地形，地質，土壌調査	
b. 地質分類図	【小計 30.1万円】
3) 土地利用現況調査	
4) 気象調査	
a. 一般気象	【小計 500.0万円】
追加9) 侵食被害状況調査	【小計 76.0万円】
10) 土壌侵食量の枠試験	【小計 655.2万円】
11) 土壌保全対策の実証試験	【小計 530.9万円】

3-1-2. 水保全関連 -----	合計 6732.0万円
1) 水資源開発調査	
b. 気象・水文調査	【小計 497.9万円】
d. 土壌調査	【小計 527.2万円】
e. (表面)流出量調査	【小計 588.1万円】
f. 地下水調査	【小計 3340.9万円】
2) 水資源利用計画の策定	
c. 累加水需要量の算定	【小計 1143.2万円】
j. 用水利用施設計画の策定	【小計 634.7万円】

3-1-3. 共通 -----	合計 348.1万円
追加①②パソコン	【小計 298.5万円】
追加③ プリンタ	【小計 39.6万円】
追加④ マウスパッド，フロッピー等の消耗品類	【小計 10.0万円】

III. 積算基礎

3-1-1. 土壤保全関連

1) 図面の作成

a. 地形図：縮尺1/2,500~1/5,000 -----【小計1612.5万円】

- ①精密距離計：1台 ヲキMM30R-11 22万
- ②メージャ(50,100m各1)：2個 ヲキ7120 1.6万, ヲキ7121 4万 計5.6万
- ③ポール(2m)：10本 ヲキ72830 2.5万
- ④平板測量：1台 ヲキ73101 2.8万
- ⑤掛矢：2本 ヲキ75974, ヲキ75977 計0.8万
- ⑥レベル計：1台 ヲキ自動レベルC31 11.8万, 三脚PSA1 2.5万 計14.3万
- ⑦ハンドレベル：2本 ヲキBK3 計4.2万
- ⑧箱尺：1台 ヲキ72190D-53-II 1万
- ⑨トランシーバ：1組 ヲキ75866DJ-P98 3.5万
- ⑩プラニメータ：1台 ヲキ78020 27.2万
- ⑪キルビメータ：1台 ヲキ76534 2.6万
- ⑫カメラ：1眼ワ(1台,交換レンズを含む)20万,2眼ワ(1台)6万 計26万
- 追加⑬航空写真解析装置：1式 KIMOTO 解析図化機P-33(ドイツ カルツアイ社製) 1500万

b. 現況用排水系統図：縮尺1/2,500~1/5,000

c. 土壤図：縮尺1/2,500~1/5,000 -----【小計 23.5万円】

- ①検土杖：5本 ヲキ74810(1m,1本),ヲキ74811(1m,太,2本),ヲキ74812(2m,1本) 計16.4万
- ②片手ハンマー：4本 ヲキ75993#3 2万 ヲキ75983 0.3万 計2.3万
- ③標準土色帳：2冊 ヲキ74821 2.4*2=4.8万
- d. 土地利用現況図：縮尺1/2,500~1/5,000
- e. 侵食被害状況図：縮尺1/1,000
- f. 土地所有図：縮尺1/20,000が現存。
- g. 土地所有者台帳が現存。

2) 地形,地質,土壤調査

a. 畑面傾斜(0~8°, 8~15°, 15~30°, 30°以上に区分)

b. 地質分類図 -----【小計 30.1万円】

- ①ハンドオーガー：DIK-100A一式(スクルー型)16.9万, DIK-102A一式(半円型)13.2万 計30.1
- c. 土壤分類図(埴土,壤土,砂土の別)

3) 土地利用現況調査

a. 畑地,採草地,林地,荒地等に区分

b. 雨期における作物の種類,作物による被覆の程度,畝の方向の調査

4) 気象調査

a. 一般気象 -----【小計 500.0万円】

①一般気象観測装置 横河ウエザ-サーベイ環境調査システム一式(太陽電池駆動型) 500万

- a) 平均気温(月平均, 年平均)
- b) 平均降雨量(月別, 年降雨量, 年降雨日数)

b. 特殊気象

- a) 最大日雨量
- b) 最大時間雨量
- c) 最大10分間雨量
- d) 最大連続雨量

5) 排水状況調査

- a. 河川
- b. 地区内外の排水状況
- c. 排水施設

6) 道路状況調査

7) 農地保全施設調査

8) 営農状況調査

9) 侵食被害状況調査 -----【小計 76.0万円】

追加①土壌団粒分析器: 1台 DIK-2000 76万

10) 土壌侵食量の枠試験 -----【小計 655.2万円】

USLE式に合わせて, 幅2m, 斜面長20m, 傾斜5°, 10°, 15°, 20°の枠試験。

①自記流量測定装置: 4台 ウィンKK 一カ所50万*4=200万

追加②流量測定堰: 4台 ウィン @20万*4=80万

追加③沈砂槽: 4台 ウィン @10万*4=40万

④自記土壌水分計: 深さ5cm, 10cm, 20cm, 50cmを4組 DIK-321A一式@83.4万*4=333.6万

⑤竹差し: 50cm, 1m, 2m, 3m(各2本) @0.2万*8=1.6万

11) 土壌保全対策の実証試験 -----【小計 530.9万円】

a. 面状侵食及びリル侵食の対策

a) 承水路, 集水路, 排水路, 土砂溜の系統的な配置

①セメント作業具一式: 3万

d) 深耕による雨水の土壌中への貯留、地下浸透促進

①自走式野菜畑深耕機: 1台 KAWABE NF-843LH-II58 160.6万 溝幅41cm, 深さ0.5m

②自走式果樹植穴掘り機: 1台 KAWABE F-45LH1 185.7万 溝幅41cm, 深さ0.8m

追加③自走式果樹園深耕機: 1台 KAWABE NF827LH-H62 148.6万 溝幅15cm, 深さ1m

追加④土壌貫入抵抗計: 1台 DIK SR-2型 36.0万

b. ガリ侵食の対策

a) 植林, 法止め工等

c. 計画排水量の算定

3-1-2. 水保全関連

1) 水資源開発調査

a. 地形調査

b. 気象・水文調査 ----- 【小計 497.9万円】

a) 気象調査

(c) 降雨量

(d) 蒸発量

ア. 水面蒸発量

① 自記水面蒸発計：1台 池田計器 EVP-1,LR-110S 95万, 自記ペソ @0.1*20本(5年分)=2万,
記録紙 @0.4*5冊=2万 小計 99万円

イ. 蒸発散量

④ 自記ライシメータ：3台 ウジソ 1台132.9万*3=398.9万 直径50cm,深さ70cm 裸地(1台),
草地(1台),小麦畑(1台)

c. 水源調査

① 水質分析機器一式 (現存が予想され, 非計上)

d. 土壌調査 ----- 【小計 527.2万円】

a) 土壌図 (縮尺1/20, 000の(農業的?)利用可能性, 土壌分類図が現存)

b) 土壌の物理性

三相構造。飽和透水係数等。

① 採土円筒：DIK-1801(100ml)@0.28*300個=84万, DIK-1803(50ml)@0.22*300個=66万 計150万円

② 採土器 (表層)：3本 DIK-1630 @1万*3=3万

③ 採土器 (1m)：3本 DIK-1600 @8.7万*3=26.1万

④ 土壌成形ナイフ：5本 ヲキ79761 @0.23万*5=1.1万

⑤ 平やすり：5本

⑥ 土壌硬度計：3本 DIK-5552 @4万*1=4万 ヲキ74820 @8万*2=16万 計20万円

⑦ クラスト硬度計：3本 DIK-5560 @7万*3=21万

⑧ 定水位飽和透水試験器：2台 DIK-4000 @30万*2=60万

⑨ 変水位飽和透水試験器：3台 DIK-4050 @19万*3=57万

⑩ 土壌三相計：2台 DIK-1121 @49.5万*2=99万

⑪ 砂柱法キット：3台 DIK-3520 @28.7万*3=86.1万

⑫ ハンドスコップ：2本 ヲキ79740 0.14万*2=0.3万

⑬ 検土器 (平)：2本 DIK-1672 @1.8万*2=3.6万

e. (表面) 流出量調査 ----- 【小計 588.1万円】

a) 流出量調査

平均傾斜5°, 10°, 20°位の斜面からの流出量, これら3種類の斜面を包含する流域からの流出量を測定。計4カ所で測定。内1台は, 流域が大きくなると, 測定堰を現場打ちコンクリート制作も想定される。

- ①自記流量測定装置：4カ所 池田計器（水位計 LR-110WPS，水位計収納箱 KD-55）1カ所70.万*4=280.0万 記録紙(5年分)15.6万，自記ペソ(5年分)4万，ソク(5年分)0.8万 計300.4万円
- ②流速計：1台 ヲキ75255電磁流速計LP-201-18P 72万
- ③自記雨量計：1台(流域の最高標高点に設置)池田計器 SKI-10 一式 60.7万 記録紙(5年分)12万，自記ペソ(5年分)0.5万，ソク(5年分)0.4万 計73.6万円
- ④自記土壤水分計(深さ10,20,30,50,70,100cm)：1式(傾斜10°の斜面に設置)DIK-321A一式 140.8万
- ⑤水平レベル(流量測定堰設置用)：2本 ヲキ74615 0.8万， ヲキ74621 0.5万 計1.3万

f. 地下水調査 ----- 【小計 3340.9万円】

a) 既存の井戸による調査

(a) 地下水位観測

- ①自記地下水位・雨量計：3台 ウィンKK 1カ所@68.4万*3=205.2万，1箇所は水深50mの深井戸(新規掘削)，2箇所は水深10m位の浅井戸

(b) 揚水試験

- ②揚水ポンプ：2台 DIK-650Aペリスホフ°(DC12V用)52.6万， ソト-U-8204F3(小型水中ホフ°，揚程43~65m，新設井戸の揚水試験用)120.7万

- ③ストップウォッチ：2個 1万

(c) 地下水の流向・流速

(d) 地下水流動量

(e) 地下水貯留量

(f) 地下水賦存量

b) 地下水の探査

(a) 地表路頭(泉)調査

(b) 物理地下探査

地質調査(既存地質図の有無)，電気探査，電気検層，放射能検層，ボーリング調査

- ①電気探査機：1台 500万，解析ソフト:100万，電極，ケーブル等:100万 応用地質KK 計 700万円

- ②電磁探査機：1台 728.2万，解析ソフト:47.4万 KKテラ 計 775.6万円

- ③放射能探査機：1台 540万円 クリアホフKK

- ④ボーリング費：ホフ-カッション型 口径150mm 深度50m 18.1万/m*50m=905万(広島市，高松市の場合，国内の最低価格)

- 追加⑤ポンプ据え付け費：1台 9.8万(高松市の場合)

- 追加⑥ポンプ小屋：1戸 仮説ハウス13.2m² 31万(国内の無積雪地共通)

g. 営農動向調査

2) 水資源利用計画の策定

a. 受益地区の設定

b. 営農計画の策定

c. 累加水需要量の算定 ----- 【小計 1143.2万円】

降雨量，消費水量，TRAM，営農計画等から算定。

- ①自記土壌水分計（10,20,30,50,70,100cm）：野菜畑（2組），果樹園（2組）の計4組
 DIK-321A 一式の価格140.8万（センサー部@15.9万*6=95.4万，データロガー24.8万，パワーユニット20.6万）
 140.8万*4組=563.2万
- d. 累加集水可能量の算定
 - e. 総水需要量と総集水可能量の比較検討
 - f. 年間最大不足水量の算定
 - g. 計画基準年の決定
 - h. 集水池容量の算定
 - i. 集水施設計画の策定

①溜池の築造費：約 580万円 満水貯水量 約1000m³の溜池を1箇所造成。溜池の上端開口幅 約24m*24m，底幅 約17m*17m，満水貯水深 約2.4m，法勾配 1:1.5 P. 9にイメージ図。

a) 見積事項（経費込み額で、消費税を含まず）

(a) 溜池本体の造成費	約 250万円
(b) ゴムシート張り費	約 330万円

合計	約 580万円
----	---------

b) 内訳

(a) 上記(a)の直接工事費	約 160万円
(b) 上記(b)の直接工事費	約 220万円
(c) 上記(a)と(b)の共通仮設費	約 36万円
(d) 上記(a)と(b)の現場管理費	約 90万円
(e) 上記(a)と(b)の一般管理費	約 74万円

合計	約 580万円
----	---------

c) 積算の仮定条件等

- (a) 花崗岩風化マサ土地帯、岩盤の出ない傾斜約10°の既成畑に溜池を築造。集水面積5ha。
- (b) ブルドーザー、バックホー、トラック等の出入りが可能。
- (c) 土木建設会社と現場の距離は、約30km。
- (d) 溜池の上端開口幅 約24m*24m，底幅 約17m*17m，満水貯水深 約2.4m，法勾配 1:1.5，満水貯水量 約1000m³→ $((24^2+17^2)/2)*2.4=1038m^3$
- (e) 掘削した土砂のうち、天端盛土に必要な270m³以外の490m³は、50m³アルトナー-サ-押土とした。
- (f) 盛土の転圧は、天端幅が狭いため、タンパとした。
- (g) 時間雨量強度50mm/hr，流出率60%。洪水吐はコンクリート、厚さ0.3m，鉄筋径10mm。洪水吐の高さ0.5m，通水高さ0.3m，余裕高0.2m，幅2mとした。生コンの配合は、18-25-8とした。
- (h) ゴムシートは合成ゴムとし、厚さは1.0mmとした。
- (i) 単価は、鹿児島県とした。

j. 用水利用施設計画の策定 -----【小計 634.7万円】

①点滴灌漑機器一式（野菜畑1ha,果樹園1ha計2haを想定）：EITSP°リンクラ-KK 601.7万円

a) 野菜畑（1ha(100m*100m)当たり） 小計409.4万円

畝数：125本の場合（植栽間隔80cm）

- (a) コントロレット一式 4.3万
 - (b) ホリイチン管(呼び径20mm) 100m*220円/m=2.2万
 - (c) PE継手チズ(P-07,17*16*17) 130個*300円/個=3.9万
 - (d) PE継手エルボ(呼び径20mm) 4個*300円/個=0.1万
 - (e) 薬液混入装置一式 23.0万
 - (f) ドリップチューブ関連(TIF-30 滴下間隔30cm) 1畝100m当たり3万円 125畝*3万=375万円
- b) 果樹園(1ha(100m*100m)当たり) 小計182.3万円

畝数：50本の場合（植栽間隔2m）

- (a) コントロレット一式 4.3万
 - (b) ホリイチン管(呼び径20mm) 100m*220円/m=2.2万
 - (c) PE継手チズ(P-07,17*16*17) 60個*300円/個=1.8万
 - (d) PE継手エルボ(呼び径20mm) 4個*300円/個=0.1万
 - (e) 薬液混入装置一式 23.0万
 - (f) ドリップチューブ関連(TIF-30 滴下間隔1m) 1畝100m当たり3万円 50畝*3万=150万円
- c) 部品類 10万円

②流量計(水道メータ)：6台 愛知時計 @5万*6=30万円

③水圧計：6台 金門 @0.5万*6=3万円

- k. 集水域の維持・管理方策
- l. 集水施設の維持・管理方策
- m. 水質管理方策
- n. 灌漑施設の維持・管理方策

④濾過器：2台 共立金属 アダリフィル AF-50 @4.5万*2=9万円 c) 部品類に含める

3-1-3. 共通-----【小計 348.1万円】

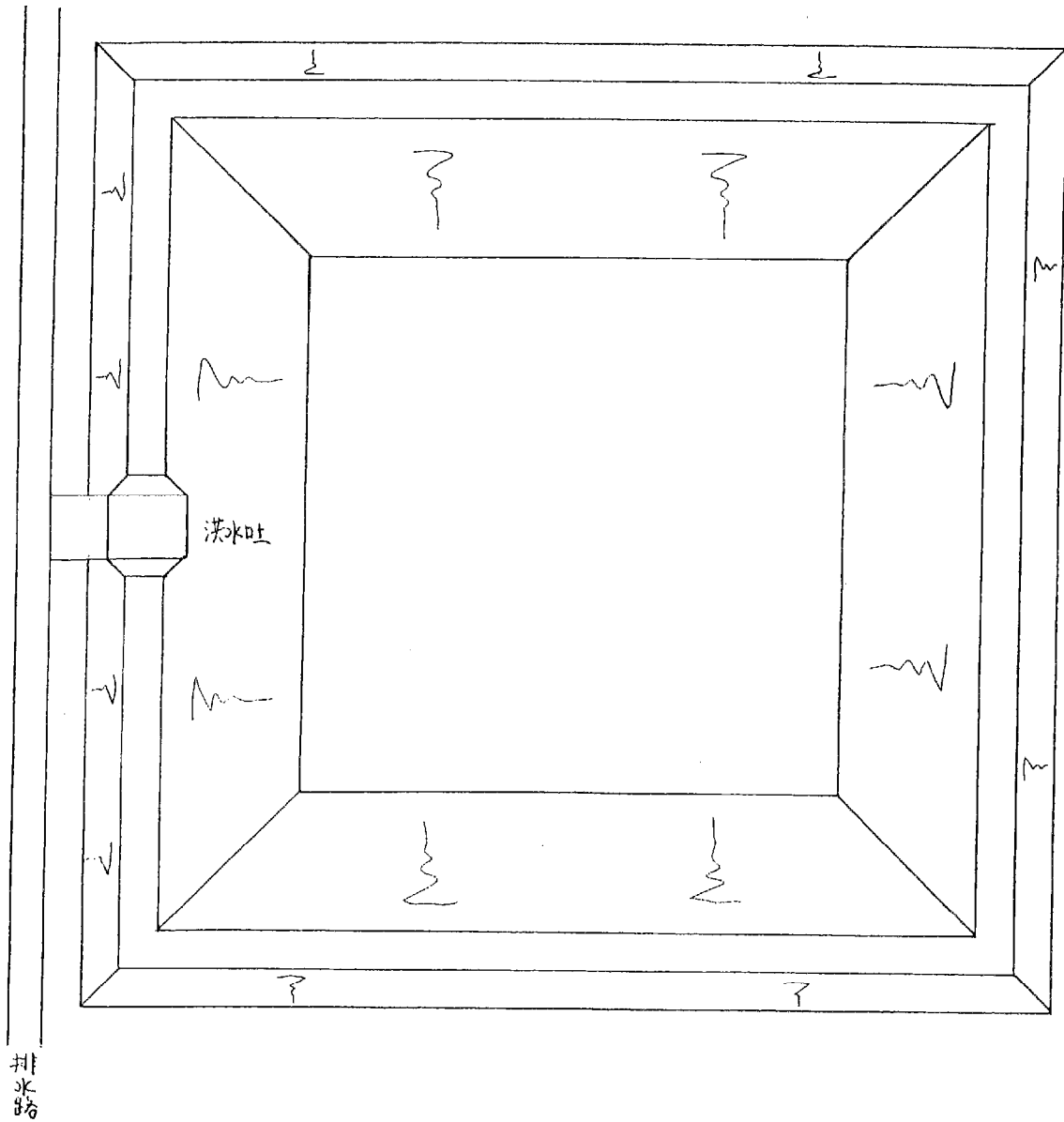
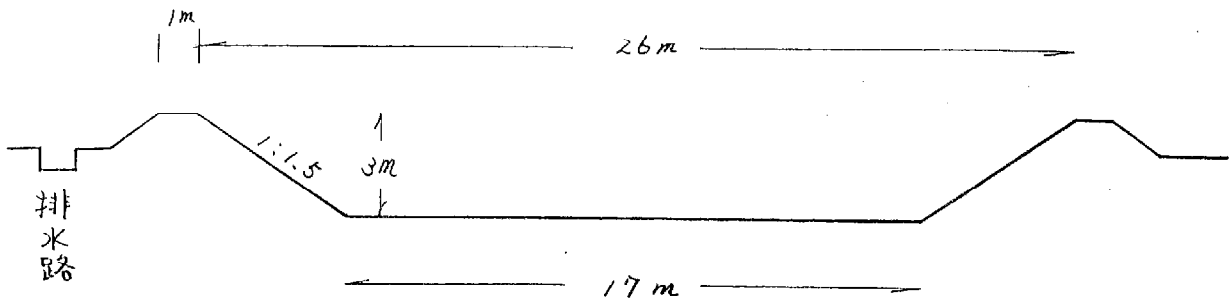
①デスクトップ型パソコン：5台 SHARP MN-980-H50 @49.5万*5=247.5万円

②ノート型パソコン：2台(現地データ入力記録値チェック等) SHARP PC-FJ30Z @25.5万*2=51.0万円

③プリンタ：2台 EPSON LP-9200SX @19.8万*2=39.6万円

④マウスパッド：5枚 LION LM-10 @0.09万*5=0.5万, フロッピー：200枚 等の消耗品類10万円

溜池のイメージ図



資料6 FAOプロジェクト資料

中南米諸国持続的農業開発のための農地管理対策調査

Agricultural Land and Water Information for Sustainable Agricultural Development
(GCP/RLA/126/JPN)

1. 目的

開発途上地域では、増大する人口を養うための農耕地の過剰拡大や、不適切な土地利用・管理の結果、農地劣化と耕作放棄および人口流出が進行中であり、ラテンアメリカ地域においてもこれらの現象が深刻化している。

よって、このような状況を改善する一環として、農地資源の自然的環境的ならびに社会経済的特性および開発ポテンシャルを適正に評価し、それを開発計画に反映するための農地情報システムの構築と最適化手法の確立を図るとともに、本目的に即してFAOが加盟国に対して実施する政策・計画立案協力に必要な経費をFAOに拠出する。

2. 事業内容

- 1) 持続的農業開発計画の基礎となる農地情報データベースの整備
GIS（地理情報システム）活用による自然・環境特性および社会・経済特性のデータベース化
- 2) 農地資源評価手法の比較および検討
農地資源の現況とポテンシャル評価のための手法・ソフト等の検討
- 3) 持続的農業開発計画評価手法の確立
持続的農業開発を目的としたSIRT（農地情報評価システム）の確立および各参加国における具体的開発計画策定にかかる提案
- 4) SIRTの政策的活用にかかるデシジョンメーカー（計画決定者）育成

3. 対象国（6カ国）

アルゼンチン、ボリビア、ブラジル、チリ、パラグアイ、ウルグアイ

4. 拠出額（1996～2000年、5カ年）

各年度 US 428, 417ドル（但し平成10年度予算措置はUS 388, 483ドル）

5. 実施状況（1999年以降は予定）

- 1) 1996年 事業全体計画（P/D）署名およびカウンターパート機関の調整
- 2) 1997年 カウンターパート機関決定とケーススタディ（フェーズ1）の実施
- 3) 1998年 ケーススタディの終了とSIRT（農地情報評価システム）の概定
- 4) 1999年 概定SIRTに基づくフェーズ2（具体的開発計画提案）の実施
- 5) 2000年 フェーズ2の終了、SIRT確定およびプロジェクトの総括・評価

F A Oフィールドプロジェクト
中南米地域持続的農業開発のための土壌保全対策調査
Sustainable Agriculture through Land Conservation and Rehabilitation
in Latin America
(GCP/RLA/107/JPN)

1. 目的

開発途上地域では、増大する人口を養うための農耕地の過剰拡大や、不適切な土地利用・管理の結果、農地劣化と耕作放棄および人口流出が進行中であり、ラテンアメリカ地域においてもこれらの現象が深刻化している。

よって、このような状況を改善し、当該地域の自然資源を保全する協力の一環として、各参加国における土壌保全対策を所掌する政府機関に対し、技術的、組織的な改善と強化を図り、かつ同ノウハウを他の中南米地域各国に普及することを目的に、これ協力に必要な経費をF A Oに拠出する。

2. 事業内容

- 1) 参加5カ国における、土壌保全対策の確立を目指した土壌劣化の現状および将来の可能性にかかる調査
- 2) 農民参加を前提とした、土壌保全とリハビリテーションにかかる技術・手法確立
- 3) 土壌保全ならびにリハビリテーションのための具体的プロジェクトの提案
- 4) 土壌・水の利用と保全にかかるガイドブックの作成

3. 対象国（5カ国）

アルゼンチン、ボリビア、ブラジル、チリ、パラグアイ

4. 拠出額

総額 US 1,607,724ドル（1992～1995年、4カ年）

5. 事業成果

- 1) USLEモデルに基づく試験ほ場設置と計測
- 2) USLEおよびWE Eモデルによる、参加国別土壌侵食ポテンシャルの把握
- 3) 世界土壌図およびFCCプログラムに基づく土壌肥沃度分類
- 4) GIS、データベース、ARC/INFO等のシステム操作にかかる先方技術者の育成
- 5) Stocking試験ほ場の設置と計測
- 6) 生産性における耕作方法と植生被覆の影響評価
- 7) 土壌・水資源の利用にかかる保全ガイドブックの発行
- 8) 普及ビデオ作成(チリ第8州における土壌劣化、不耕起栽培法)
- 9) 住民参加、GIS、土壌保全等にかかるワークショップの実施

FAOフィールドプロジェクト
中南米地域かんがい排水事業関連土壌劣化防止対策調査

Prevention of Land Degradation in Agricultural Development
Involving Irrigation and Drainage Schemes in Latin America
(GCP/RLA/084/JPN)

1. 目的

開発途上地域では、増大する人口を養うための農耕地の過剰拡大や、不適切な土地利用・管理の結果、農地劣化と耕作放棄および人口流出が進行中であり、ラテンアメリカ地域においてもこれらの現象が深刻化している。

よって、このような状況を改善し、当該地域の自然資源を保全する協力の一環として、かんがい排水事業の計画、施工および管理段階における自然資源保全、とりわけ土壌劣化防止対策の手法と技術を、中南米地域各国に普及・指導することを目的に、これ協力に必要な経費をFAOに拠出する。

2. 事業内容

- 1) 参加5カ国における、土壌劣化の現状および将来の可能性にかかる調査（範囲および程度の評価）
- 2) 地域参加を基本とした、土壌保全ならびにリハビリテーションのための手法確立
- 3) 土壌保全ならびにリハビリテーションのための具体的プロジェクトの提案

3. 対象国（5カ国）

アルゼンチン、ブラジル、チリ、パラグアイ、ペルー

4. 拠出額

総額 US 1,861,216ドル（1988～1991年、4カ年）

5. 事業成果

- 1) かんがい農業における土壌劣化防止を目的としたガイドブックとマニュアルの作成（F/S調査の実施を前提）
- 2) 土壌劣化現象の把握のための技術情報収集（20地区におけるケーススタディの実施）
- 3) 塩害発生状況計測のための試験ほ場の設置（2箇所）および技術指導
- 4) かんがい事業地区ならびに対応する土壌劣化状況を、地理情報として収集・管理するための地理情報システム（GIS）の導入

PROVALTT

Programa de Validación y Transferencia de Tecnologías en Riego y Sistemas Productivos en Areas Regadas

灌漑及び灌漑農地における生産システム技術実証普及計画

1999年 8月

JICA 専門家 澤山 和彦

チリ国においては、特異な自然条件から、降雨量不足や年間を通した降雨の偏り等、農業にとっては過酷な地域が存在している。しかしながら、このような地域においても、農業は地域住民の生活を支える主な糧として営まれており、住民の生活向上、地域振興及び環境の保全を図るためには、灌漑と高収益をもたらす作物生産の実践が求められている。

このような地域の要求に応えるべく、農業省 ODEPA (農業政策・調査局) では、PROVALTT (Programa de Validación y Transferencia de Tecnologías en Riego y Sistemas Productivos en Areas Regadas) 「灌漑及び灌漑農地における生産システム技術実証普及計画」を 1993 年から発足させ、現在では全国 11 地区において、灌漑及び灌漑による新たな農業生産の導入・定着のため、各地に適応した技術の実証・普及の促進に努めているところであり、さらに 2 地区が 1999 年 6～7 月に開始予定である。具体的な取り組みの内容は、各地区に 1 カ所ないし 4 ヶ所の UVAL (Unidad de Validación) 「実証圃場」とそれに併設した現地事務所及び、数カ所の MODEM 「展示用モデル農場」を設け、上記技術の実証・普及を行っている。

PROVALTT は、本来は PROMM (Programa de Construcción y Rehabilitación de Obras Medianas y Menores de Riego) 「中小規模灌漑建設改修計画」を実施するために発足した計画であり、当初 (1993 年) は PROMM の実施地区を対象に 4 地区が開始し (全て 1997 年に完了)、1995 年には 5 地区が開始し 2000 年までの計画で実施されている。但し、1996 年以降は PROMM の実施地区以外の地区も対象に含め実施されており、1996 年に 4 地区 (内 1 地区は 1997 年に終了)、1998 年に 3 地区が開始し実施中である。なお、実施中の地区の内 8 地区は 2000 年までに完了することとなっているが、この内の 3 地区は何らかの形で継続が図られ、他の 5 地区は完了するもの、新規に 7 地区が 2000 年度予算に要求されている。

(PROMM は、世界銀行の融資を受け 1992 年 11 月の署名をもって発足した計画であり、灌漑施設の建設・改修に加え、圃場レベルの灌漑技術及び灌漑農地により適した農業生産の導入の実証・普及が実施されている。当初は世界銀行の融資額は 4,500 万米ドルが予定されていたが、この内 500 万米ドルが使用されたのみで、他は自己資金が当てられ実施された。基幹となる灌漑施設の建設・改修は公共事業省が担当し、圃場レベルの灌漑施設の建設・改修、並びに灌漑技術及び灌漑農地により適した農業生産の導入の実証・普及は農業省が担当している。さらに、農業省担当分の灌漑技術及び農業生産の導入の

実証・普及は、ODEPAが担当し同局においては灌漑部がその任に就いている。なお、世界銀行の融資を受けた本計画は1998年12月で終了したが、1999年以降は自己資金により本計画は現在も継続しているところである。）

PROMMにおける灌漑技術及び農業生産の導入の実証・普及を、ODEPA灌漑部が担当しているように、そのための実施計画であるPROVALTTもODEPA灌漑部が担当している。しかしながら、現場における実質的な遂行者は、ODEPAと契約したINIA（農業省農牧研究所）もしくは地元大学がその任に当たっている。ODEPAと現場における遂行機関との関係は、ODEPAが予算を獲得し予算負担するとともに、実施方針の指示及び監督する立場にある。なお、予算負担については、予算が中央政府から州政府に予算がシフトしてきていることもあり、1998年に発足した地区からは、ODEPAと州政府が半々の予算負担を行っているが、指示・監督については州政府はODEPAに全面的に依存している状況にある。

現在実施中の地区では、9地区をINIAと、3地区を地元大学と実施しており、既に完了した地区は全てINIAとの契約地区である。なお、完了、実施中及び実施予定の地区は次のとおりとなっている。

PROVALTT 実施済・実施中・実施予定のプロジェクト地区一覧

（1993年発足のプロジェクト地区）

第4州 Proyecto La Placa （完了）

INIA と共同 期間1993年～1997年12月

Proyecto Buzeta （完了）

INIA と共同 期間1993年～1997年12月

第5州 Proyecto Llie – Llie （完了）

INIA と共同 期間1993年～1997年12月

第6州 Proyecto Convento Viejo （完了）

INIA と共同 期間1993年～1997年12月

（1995年発足のプロジェクト地区）

第5州 Proyecto Putaendo

Católica Valparaíso 大学と共同 期間1995年1月～2000年5月

第7州 Proyecto Loncomilla

INIA と共同 期間1995年1月～2000年6月

第8州 Proyecto Cayucupil
INIA と共同 期間 1995年1月～2000年5月

第9州 Proyecto Faja Maisan
INIA と共同 期間 1995年1月～2000年5月

第12州 Proyecto Huertos Familiares de Puerto Natales
INIA と共同 期間 1995年1月～2000年5月

(1996年発足のプロジェクト地区)

第5州 Proyecto San Felipe - Los Andes
INIA と共同 期間 1996年1月～2000年6月

Proyecto Waddington (終了)
INIA と共同 期間 1996年1月～1997年12月

第7州 Proyecto Canal Melado
Talca 大学と共同 期間 1996年1月～2000年6月

第8州 Proyecto Portezuelo
INIA と共同 期間 1996年1月～2000年6月

(1998年発足のプロジェクト地区)

第2州 Proyecto San Pedoro de Atacama
Arturo Prat 大学と共同 期間 1998年1月 2002年6月

第4州 Proyecto Sistema Paloma
INIA と共同 期間 1998年6月～2003年1月

Proyecto Cuenca del Choapa
INIA と共同 期間 1998年11月～2003年4月

(1999年発足予定のプロジェクト地区)

第5州 Proyecto Provincia del Quillota (実施予定)
期間 1999年9月～2003年

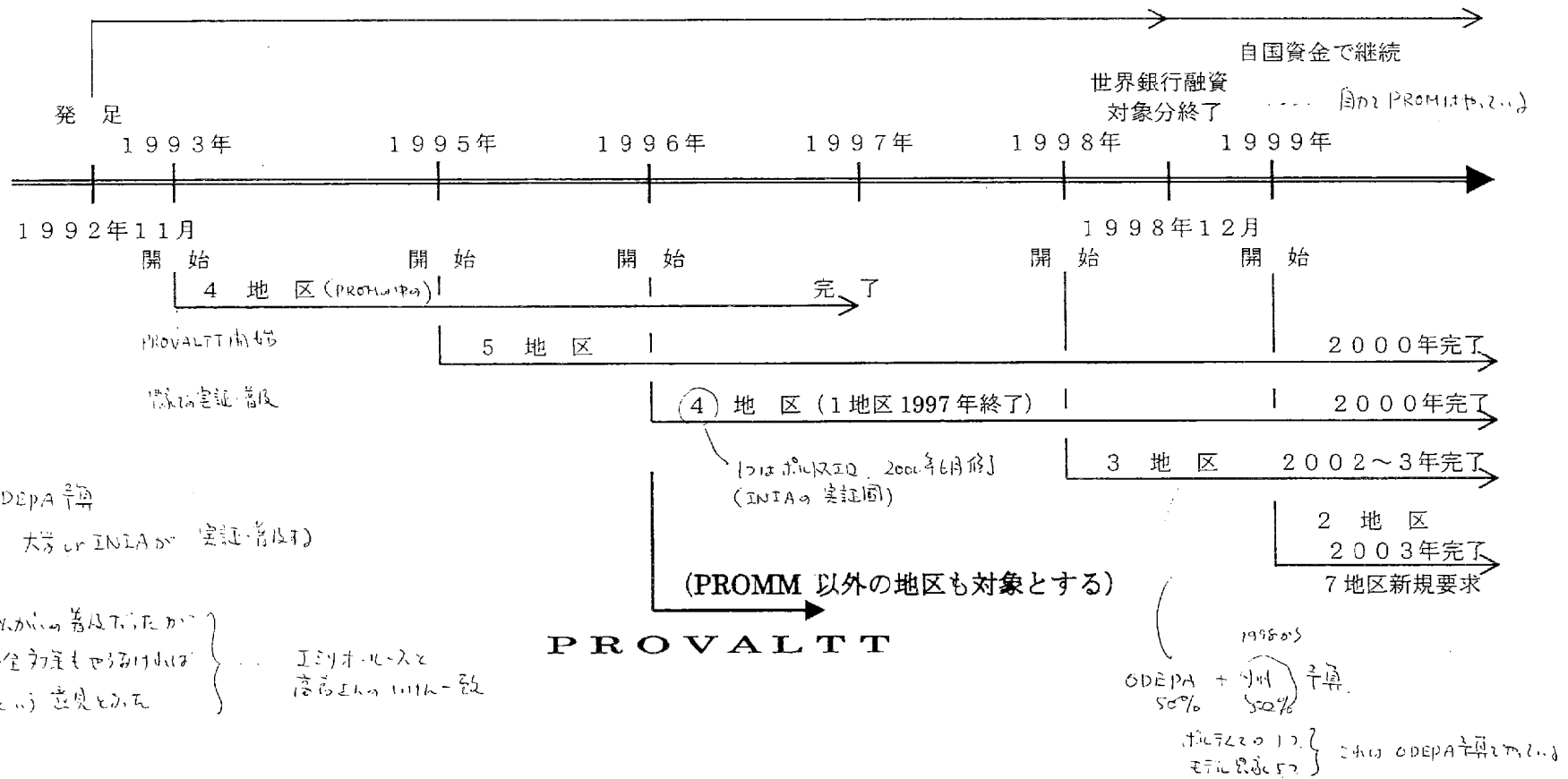
第6州 Proyecto Cuenca del Tinguirerica
INIA と共同 期間 1999年7月～2003年12月

PROVALTT

Programa de Validación y Transferencia de Tecnologías en Riego y Sistemas Productivos en Areas Regadas
 「灌漑及び灌漑農地における生産システム技術実証普及計画」

実施経緯

PROMM (Programa de Construcción y Rehabilitación de Obras Medianas y Menores de Riego)
 「中小規模灌漑建設改修計画」



(PROVALTT 2000年事業予算の見通し)

農業省農業企画・調査局(ODEPA)灌漑部(UAR)における、PROVALTTの2000年(会計年度は暦年)の事業予算の要求状況、並びに予算確保の見通し等は次のとおりである。

(州・市は除く)

PROVALTT 2000年事業予算の要求状況

事業名	1999年予算額 千ペソ	2000年要求額 千ペソ
1) 第8州 Cayucupil プロジェクト	42,016	2,011
2) 第9州 Faja Maisan プロジェクト	39,112	1,872
3) 第5州 Putaendo プロジェクト	45,734	2,186
4) 第7州 Loncomilla プロジェクト	40,098	1,894
5) 第12州 Huertos Natales プロジェクト	41,520	15,570
6) 第8州 Portezuelo プロジェクト	40,679	28,373
7) 第5州 San Felipe-Los Andes プロジェクト	45,309	28,888
8) 第7州 Canal Melado プロジェクト	55,294	28,140
9) 第2州 San Pedro de Atacama プロジェクト	42,948	51,736
10) 第4州 Sistema de Paloma プロジェクト	41,520	41,520
11) 第4州 Cuenca de Choapa プロジェクト	42,558	42,558
12) 第5州 Provincia de Quillota プロジェクト	41,520	41,520
13) 第6州 Cuenca del Tinguiririca プロジェクト	42,558	42,558
14) 首都圏 3ra. Sección del Río Maipo プロジェクト	-	47,500
15) 第7州 Area Maule Norte プロジェクト	-	47,500
16) 第8州 Laja Diguillín プロジェクト	-	53,000
17) 第9州 Cautín プロジェクト	-	47,500
18) 第5州 La Ligua Petorca プロジェクト	-	53,000
19) 第4州 Puciaro プロジェクト	-	47,500
20) 第12州 Región de Magallanes プロジェクト	-	47,500
合計	560,866	672,326

上記の1)から8)までは2000年の上半期で終了するプロジェクトであり、その下の9)から13)までは継続プロジェクト、最後の14)から20)までは新規プロジェクトとなっている。終了するプロジェクトの中で、「8)第7州 Canal Melado プロジェクト」は地域を拡大して継続していく予定であり、「7)第5州 San Felipe-Los Andes プロジェクト」は地域の主力生産物であるぶどう生産が落ちていること等から継続を検討している。また、「6)第8州 Portezuelo プロジェクト」は近隣の地区(Ninhue)を対象に、我が国のプロジェクト方式技術協力により実質的な継続を図りたい意向である。従って、実質的には5プロジェクトが終了することになり、新規に7プロジェクトが要求されている。

→ 新規に7

事業予算(2000年)確保と事業実施の見通し

当国においても財政支出を抑さえる緊縮財政を強いており、今年と同額程度を確保するのが限界だとの見方をしている。一方、昨年3プロジェクト、本年2プロジェクトが、終了するプロジェクトとの入れ替えの形で新規に開始しているが、昨年の2プロジェクトと本年の2プロ

プロジェクトは、各々のプロジェクトの地元州政府の予算と、ODEPAの予算とで半々を負担している状況にある。従って、新規の7プロジェクトの中で5プロジェクト程度を残し、来年以降も本年と同数の13プロジェクト体制を継続していきたいとしている。

