

ボリヴィア共和国

コチャバンバ州野菜種子増殖計画

基本設計調査報告書

昭和62年9月

国際協力事業団

無計一

87-112

JICA LIBRARY



1040376[4]

ボリヴィア共和国

コチャバンバ州野菜種子増殖計画

基本設計調査報告書

昭和62年9月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '87.10.21	702
登録 No. 16969	856
	GRF

序 文

日本国政府は、ボリヴィア共和国政府の要請に基づき、同国のコチャバンバ州野菜種子増殖計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和62年 5月24日より 6月27日まで、農林水産省農産園芸局種苗課審査官 本谷二郎氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、ボリヴィア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ボリヴィア共和国の野菜生産・農業振興に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

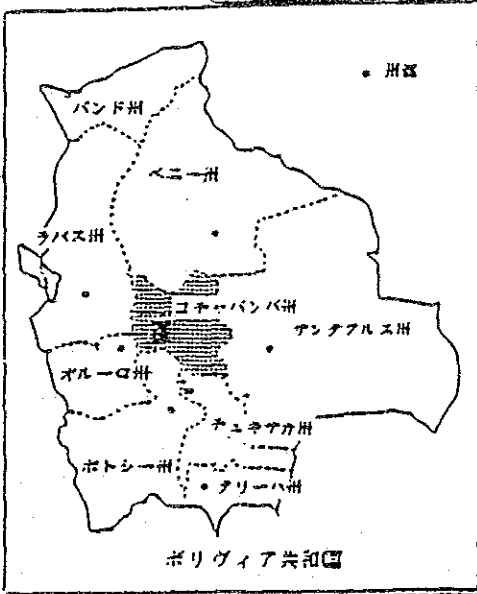
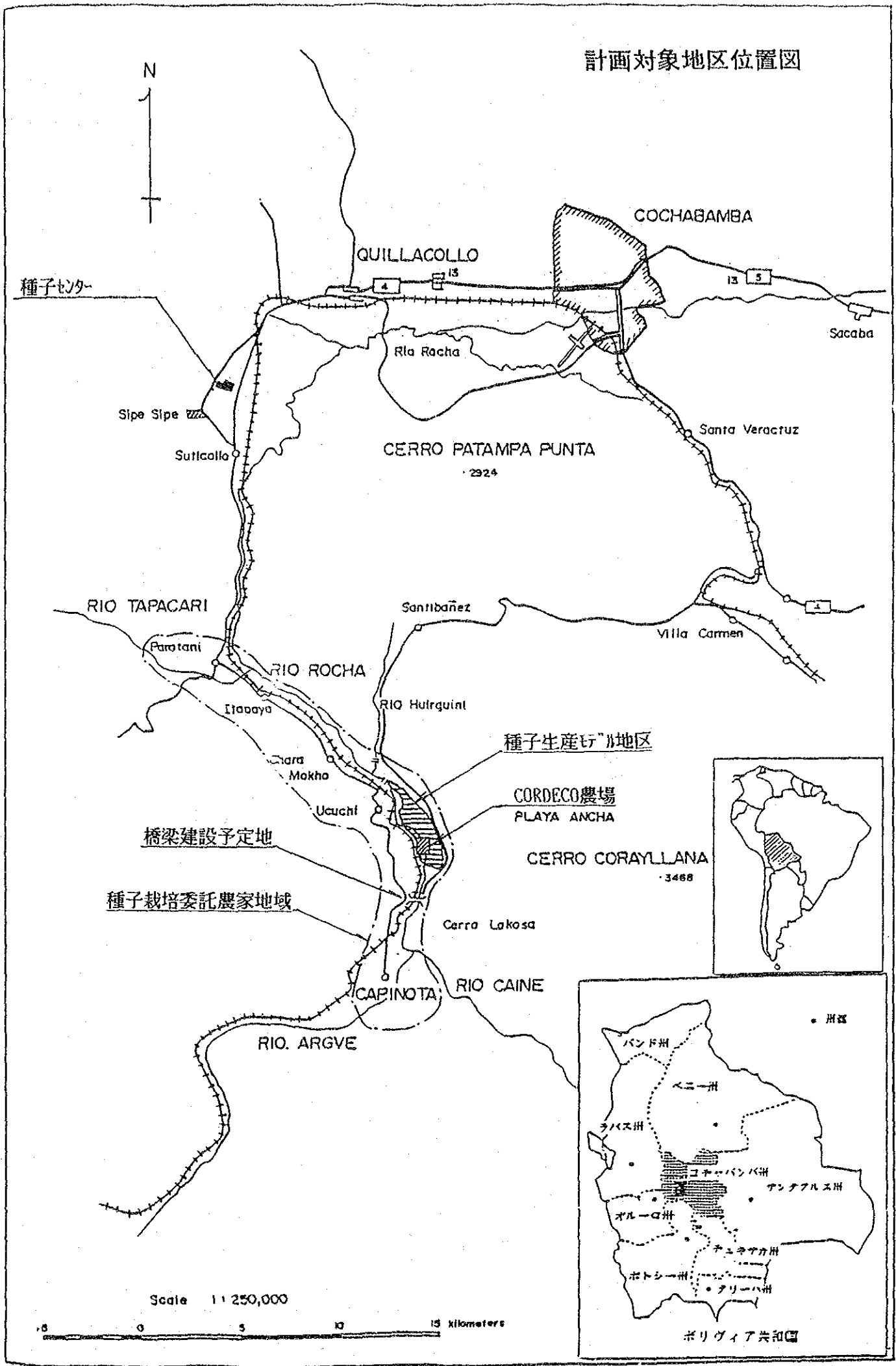
終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和62年 9月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

計画対象地区位置図



種子切り

桥梁建設予定地

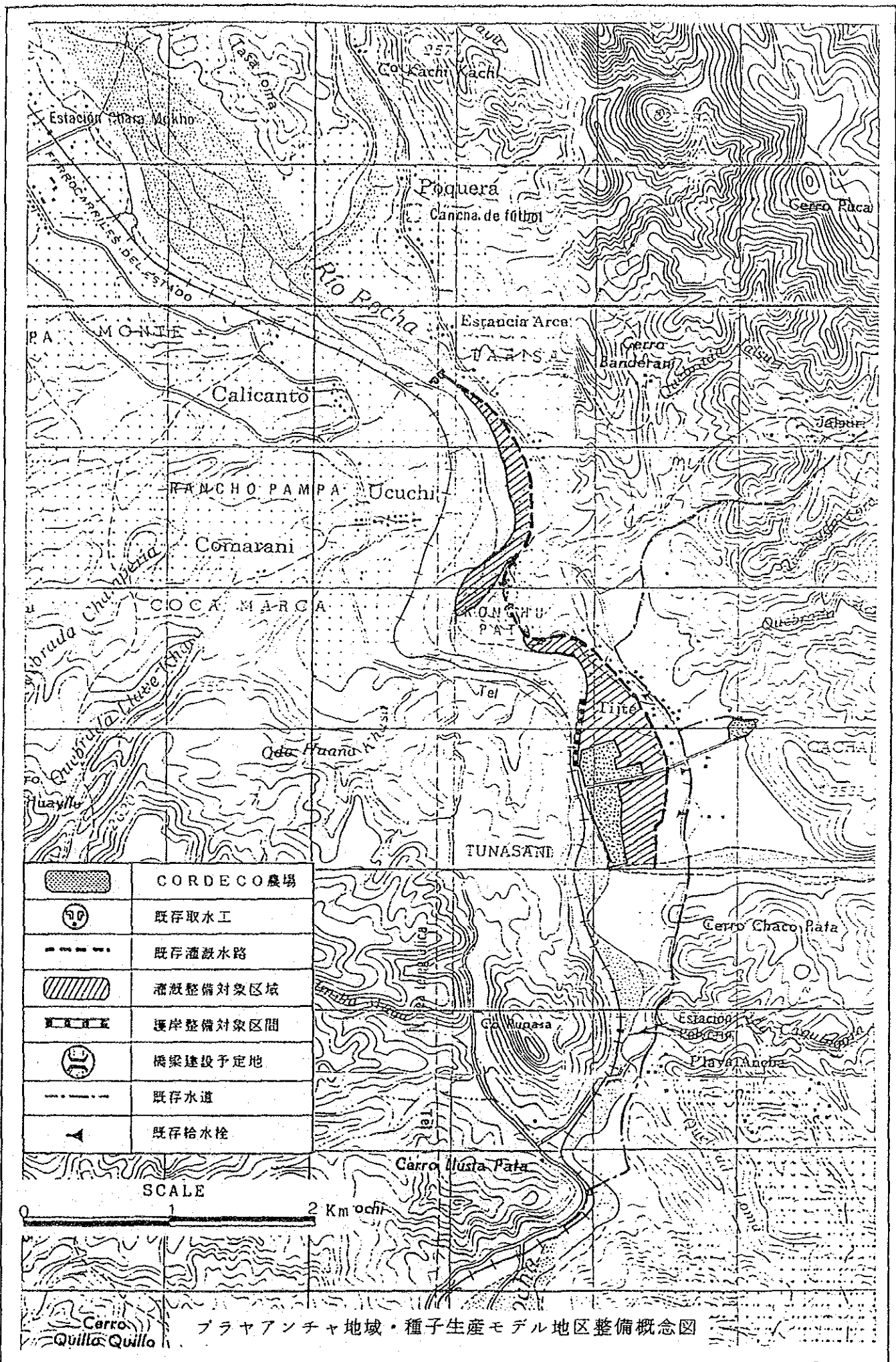
種子栽培委託農家地域

種子生産地区

CORDECO農場
PLAYA ANCHA

Scale 1:250,000

0 5 10 15 kilometers

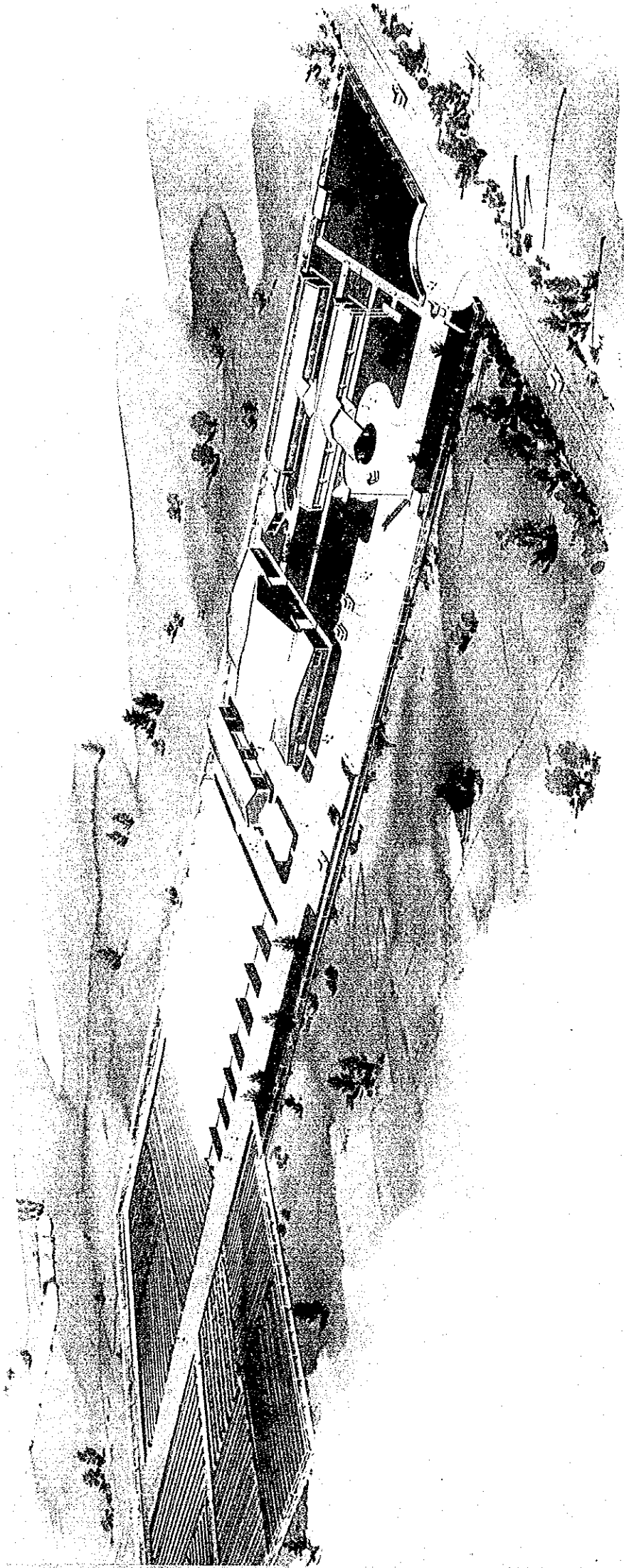


	CORDECO 農場
	既存取水工
	既存灌漑水路
	灌漑整備対象区域
	護岸整備対象区間
	橋梁建設予定地
	既存水道
	既存給水栓

SCALE

 2 Km ochi

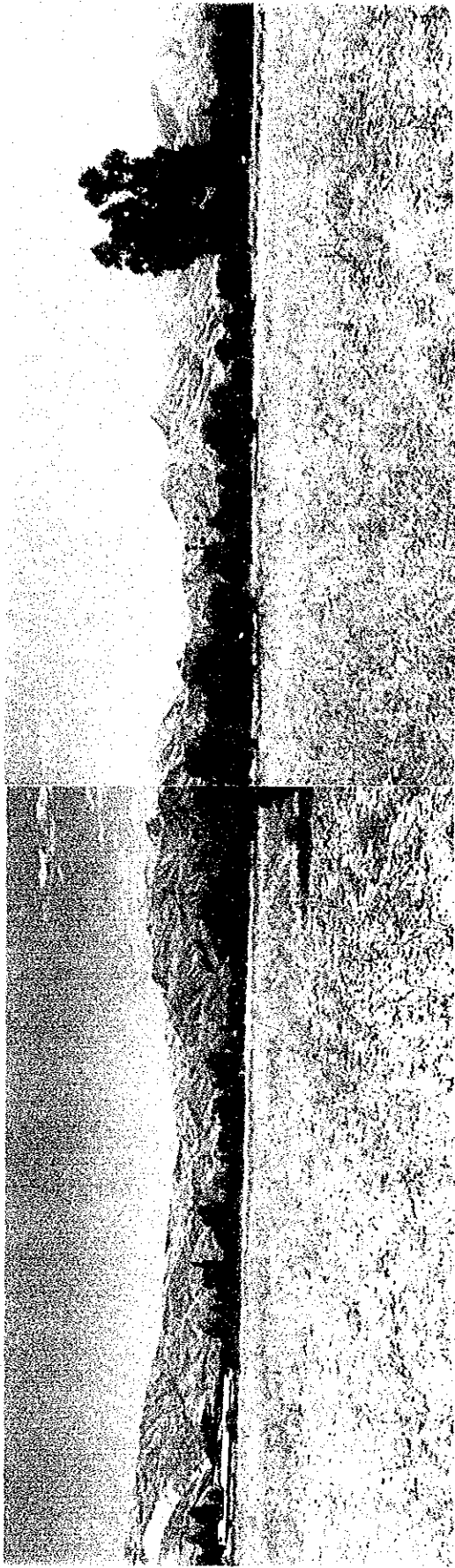
Playa Ancha 地域・種子生産モデル地区整備概念図



PERSPECTIVA A VISTA DE PAJARO DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS



PERSPECTIVA A VISTA DE PAJARO DEL ESTABLECIMIENTO DE LA PROPIEDAD DE CORDECO



SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SEMILLAS DE HORTALIZAS



SITIO PLANTEADO PARA LA CONSTRUCCION DE LAS FACILIDADES DE LA PROPIEDAD DE CORDECO



SITIO PLANTEADO PARA
EL MEJORAMIENTO DE
LA OBRA DE TOMA



SITIO PLANTEADO PARA
EL MEJORAMIENTO DEL
CANAL DE IRRIGACION



SITIO PLANTEADO PARA LA
CONSTRUCCION DEL PUENTE

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA MODELO
DE PRODUCCION DE SEMILLAS EN EL AREA DE PLAYA ANCHA

要 約

ボリヴィア共和国（以下ボリヴィア国という）は南米大陸のほぼ中央に位置し、日本の3倍近い国土（1,100千km²）を有している。その1/3は標高3,000mを越える西部のアンデス高地で、2/3が東部の低地とその中間地帯である溪谷地帯とから成っている。気候は北部アマゾンの低平地では年間を通じて暑さが厳しく、アンデスの高原地帯では年中冬の気候である。この気候の差は高度の違いによるもので、ラバスの年間平均気温は10.9℃、コチャバンバは18.2℃、サンタクルスは24.6℃である。

人口は642.9万人（1985年）、人口増加率は年平均2.8%（1980年～1985年）で、そのほぼ50%が農業従事者である。

ボリヴィア国の経済基盤は錫、天然ガスを中心とする鉱業と農牧業であるが近年鉱業、石油工業、建築の生産部門が不振であることから農業の生産振興が重要課題となっている。

農業生産では根菜類（20%）穀物類（14%）果実類（12%）肉牛（13%）のウエイトが高く野菜類は5.3%であるが、近年食習慣が変化し野菜の消費が増加してきており、これに伴って都市近郊を中心に野菜栽培への志向が高まっている。

ボリヴィア国においては野菜種子の約80%が輸入に依存している。輸入種子に多くを依存することは野菜作振興のネックとなるところで、自国の産地に適した種子を安価に安定して確保し、国内種子の自給率を高めることは野菜作振興を図る上での基礎である。

ボリヴィア国政府は、野菜の優良種子の生産、増殖事業の確立、普及並びに種子の安定的供給を通じて国内野菜生産を向上させるため、コチャバンバ州野菜種子増殖計画を策定し、計画の実施に必要な種子栽培場及び周辺インフラ整備、建物建設並びに機械、設備の整備に関し、日本国政府に無償資金協力の要請を行った。

この要請に応え、日本国政府は本計画の効果並びに無償資金協力案件としての妥当性を検討し、協力に必要な最適な計画内容、規模について基本設計を行なうため、国際協力事業団は昭和62年5月24日～6月27日の間、基本設計調査団を現地に派遣した。帰国後の解析及び設計作業の後、昭和62年9月ドラフトファイルレポートの説明、協議を行いボリヴィア国政府の確認を得た。調査結果の概要は次のとおりである。

計画地はコチャバンバ市街の西を北から南へ流れるロチャ川に沿った地域で、気象条件は年間降雨量が平均524 mmと少なく、11月～3月の雨期と4月～10月の乾期に分かれており乾期の乾燥が激しく、蒸発量が大きいため、かんがいが必要であるが、月平均気温は13℃～20℃で安定しており、昼夜の気温較差が大きいことなど野菜栽培には好適な気象条件である。本計画では種子センターはコチャバン市街からコチャバンバ～ラバス街道沿いに西へ23km地点のウィラモンテネグロ地区に設置され、これからロチャ川沿いに約30km下がったブラヤアンチャ地区のコチャバン州地方開発公社 (CORDECO) の農場で原種および保証種子の生産が行われる。又バレバホ地域の農家が保証種子の生産に協力する。

計画の内容は次のとおりである。

- 1) 野菜の原種生産
- 2) 委託農家による保証種子生産
- 3) 原種及び保証種子の精選、検定及び保存
- 4) 採種技術と栽培技術の普及
- 5) 栽培試験と品種比較試験
- 6) 種子生産モデル地域の整備
- 7) 保証種子の広告、販売の促進

野菜種子生産計画は、採種対象野菜として当面タマネギ、ニンジン、食用ビート、トマトの4品目とし、ハッカダイコン、キャベツ、レタス、カリフラワー、エンドウの5品目については、栽培、採種試験を行い、技術の確立をまって採種を実施する。

また、採種目標生産量は採種開始後4年目に達成する。その年次計画は次表のとおりとする。

年次別保証種子生産計画

野菜名	1年次				2年次				3年次				4年次			
	保証種子		原種		保証種子		原種		保証種子		原種		保証種子		原種	
	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg	面積 ha	種子量 kg
タマネギ	14.0	2,800	0.32	63.5	19.0	3,800	0.42	83.3	30.0	6,000	0.68	136.4	50.0	10,000	1.13	225.0
ニンジン	9.8	1,960	0.37	73.5	13.0	2,600	0.48	96.8	21.0	4,200	0.80	159.0	35.0	7,000	1.31	262.5
ビート	6.2	1,364	0.34	74.1	8.0	1,760	0.44	97.2	14.0	3,088	0.73	159.6	22.0	4,840	1.20	264.0
トマト	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	1,170	0.14	18.2	15.0	1,950	0.23	30.0
計	30.0	-	1.03	-	40.0	-	1.34	-	74.0	-	2.35	-	122.0	-	3.87	-
	25%	-	-	-	30%	-	-	-	60%	-	-	-	100%	-	-	-

本計画における目標年次の種子生産量はタマネギ、ニンジンにおいて国内需要量の40%程度を、食用ビートとトマトは30%程度を充足するものとする。

種子センター及び CORDECO農場には、それぞれ専門の技術職員を配置し、原原種及び原種の生産を行なうと共に種子センターとバレ・バホ地域の農家との間の委託契約により生産された保証種子の精選および販売を行い、その収益によって運営される。

以上の構想をもとに、整備される種子センター、CORDECO 農場の整備、種子生産モデル地区の諸施設、機材の規模の概要は以下のとおりである。

I. 種子センター

1. 建 物 (m²)

1) 種子処理棟	1,490
2) 管理・研修棟	495
3) 宿泊棟	495
4) 食堂	64
5) 守衛室	12
6) 農機具格納庫	210
7) 倉庫(肥料庫)	49
8) 電気室	35
9) ポンプ室	12
合 計	2,862

2. 機 材

- 1) 品種改良並びに採種関係施設
- 2) 種子処理関係機材
- 3) 種子検査用機材
- 4) 管理室及び研修関係機材
- 5) 車両及び農機具
- 6) 農機具整備用ワークショップ機材
- 7) 無線機

II. CORDECO 農場

1. 建 物 (㎡)

1) 管理事務棟	346
2) 種子貯蔵庫	126
3) 肥料倉庫	400
合 計	872

2. 機 材

- 1) 車両及び農機具
- 2) 農機具整備用ワークショップ機材
- 3) 無線機

III. モデル地区インフラストラクチャ整備

工 種	内 容	数 量
1) 取水工改修	固定堰 L=30m、堰高 H=1.0m、 取付水路	1式
2) かんがい水路 改 修	①付替え新設水路	200 m
	②漏水防止工(玉石コンクリート)	100 m
	③漏水防止及び石積工(モルタルライニング水路、石積)	150 m
	④管路工(φ800mm巻立コンクリート工)取付樹2カ所	40 m
	⑤分水工改修(ゲート付コンクリート造りボックス)	4カ所
3) CORDECO 農場の整備	①ほ場の整地	10 ha
	②用水樹(分水樹)の設置	10カ所
	③排水路改修(掘削)5本	1,250 m
	④農道整備(新設300m・敷砂利改修2,350m)	2,650 m
	⑤木橋	6カ所
4) 農地保全工	練石積護岸(H=2.0~2.5 m)	425 m
5) 橋梁建設	PC桁橋 B=4.0, L=70m(23.3 X 32.0°)	1カ所

本計画の実施は、CORDECO によって行われる。また、完成後の各施設の維持管理は CORDECO に所属する種子センターが行う。但し、種子生産モデル地域にある取水口及び用水路の維持管理は、従来、関係集落の水利組合が行ってきたもので この水利組合が当る。

本計画の事業費は、日本国負担分約 14.5 億円、ボリヴィア国負担分約 414,000 BS と見積られる。ボリヴィア国負担工事の主な項目は、①サイトのフェンス・門建設 ②種子センター用地の買収 ③事務家具、備品等の購入である。

種子センターの保証種子販売粗収益は、本計画の目標年次の4 年目において 467千ドル（単価を輸入品の半額とした場合）となり、他方運営費は 443千ドルであって、24千ドルの余剰が生じる。これは将来の施設及び機械取替費に当てることができる。

採種は当面对象野菜を4 品目に限定して発足することとしたが、採種技術が向上するに従い対象品目の範囲を拡大することによって、経営の発展を図ることができる。本計画の実施によりボリヴィア国の自然条件に適した野菜の品種を開発育成することができ、同国の野菜生産を増大させ農業の振興を促すとともに輸入種子への依存から種子の自給へと移行する基盤をつくるものであり、同国の経済に寄与するところ大であろう。

以上のことからみて、本計画が我が国の無償資金協力の事業として実施されることは妥当であると判断される。

なお、本計画の推進を図るうえで種子センター技術者の野菜栽培、育種、採種当に関する技術の向上を促す事は大切で、先進国の技術協力及び職員の技術研修派遣等の措置がとられることが望まれる。

目 次

序	文
位 置 図	
鳥 瞰 図	
現 場 写 真	
要 約	
目 次	
図表の目次	
略 語 表	

第 1 章 結 論	1
第 2 章 計画の背景	3
2.1 ポリヴィア国の概況	3
2.1.1 国家経済	3
2.1.2 国家開発計画	5
2.2 農業の概況	6
2.2.1 農業一般事情	6
2.2.2 野菜生産の概況	7
2.2.3 野菜種子の概況	13
2.3 事業実施機関及び関連機関	17
2.3.1 事業実施機関	17
2.3.2 CORDECO による開発計画	19
2.3.3 関連行政機関、組織、体制、事業内容	19
2.4 ポリヴィア国への国際協力の現状	20
2.5 要請の経緯と内容	22
2.5.1 要請の経緯	22
2.5.2 要請の内容	22
2.5.3 計画内容の推移	25
第 3 章 計画地域の概況	26
3.1 社会経済状況	26
3.2 自然条件	27
3.3 計画地の農業の状況	31

第4章 計画の内容	33
4.1 計画の目的	33
4.2 要請内容の検討	33
4.2.1 計画内容の検討	33
4.2.2 要請施設・機材の検討	35
4.3 野菜種子生産計画	41
4.3.1 採種対象野菜と生産目標	41
4.3.2 野菜種子生産のための栽培計画	41
4.4 計画の内容	47
4.4.1 実施機関	47
4.4.2 事業計画	47
4.4.3 野菜種子センター運営計画	50
4.5 建設地概況	62
4.5.1 野菜種子センター建設予定地	62
4.5.2 CORDECO 農場施設建設予定地	65
4.5.3 種子生産モデル地区のインフラ整備予定地	67
4.6 施設機材の概要	70
4.7 技術協力	72
第5章 基本設計	73
5.1 基本設計方針	73
5.1.1 施設の設計条件	73
5.1.2 機材の選定	81
5.1.3 かんがい及びインフラ整備の設計方針	85
5.1.4 かんがい計画及び洪水解析	87
5.2 施設の基本計画	106
5.2.1 野菜種子センター基本計画	106
5.2.2 CORDECO 農場施設基本計画	123
5.2.3 種子生産モデル地区のインフラ整備基本計画	128
5.2.4 基本設計図	130
5.3 機材計画	148
5.3.1 機材選定の基本方針	148
5.3.2 機材リスト	149
第6章 事業実施計画	157
6.1 事業実施体制	157
6.2 工事負担区分	157

6.3	施工計画	160
6.3.1	施工方式	160
6.3.2	建設事情および施工上の注意	160
6.3.3	施工および監理計画	161
6.3.4	資機材調達計画	162
6.3.5	ボリヴィア国政府側負担の工事計画	167
6.3.6	実施スケジュール	167
6.4	概算事業費	167
6.4.1	日本国政府側負担工事費	168
6.4.2	ボリヴィア国政府側負担工事費	168
第7章 維持管理計画		169
7.1	維持管理体制	169
7.2	維持管理計画	169
第8章 事業評価		171
8.1	効果	171
8.2	妥当性	171
第9章 結論および提言		176
9.1	結論	176
9.2	提言	176
付属資料		A-1
付属資料 1		A-2
1.1	調査団の構成	A-3
1.2	現地調査の日程	A-5
1.3	面会者リスト	A-8
1.4	協議議事録	A-10
1.5	収集資料リスト	A-41
付属資料 2		A-43
2.1	付 図	A-45
2.2	付 表	A-58
付属資料 3		A-70
3.1	カントリ・データ	A-71
3.2	その他参考資料	A-77

表 の 目 次

	頁
表 2.1 野菜の作付面積、収穫量 (1985 年)	8
表 2.2 改良種子の使用状況	14
表 2.3 野菜種子の輸入量と価格	15
表 2.4 輸入野菜の種子価格	15
表 2.5 わが国の対ホリウイ政府開発援助額	21
表 2.6 ホリウイ 国に対する主要各国(DAC諸国)の援助	21
表 3.1 ハレハホの集落別農家数と委託農家	26
表 3.2 気象状況表	28
表 3.3 月別河川流量表	29
表 3.4 町川の水質	30
表 3.5 井戸水の水質	30
表 4.1 野菜種子生産量	41
表 4.2 種子生産ha当り播種量、青果物収量、 母球必要量及び種子生産量	43
表 4.3 年次別種子生産計画	44
表 4.4 種子生産計画表	45
表 4.5 種子国内需要量に対する本計画種子の 年次別生産量及び充足率	46
表 4.6 事業の場所別、業種別区分	47
表 4.7 研修計画	49
表 4.8 職員の構成	51
表 4.9 年次別経費内訳	52
表 4.10 保証種子の販売収入	58
表 5.1 施設の面積	78
表 5.2 地区純用水量	99
表 5.3 近傍かんがい事業の実施例	101
表 5.4 建築資機材計画表	119
表 6.1 建築資機材調達区分表	163
表 6.2 土木資機材調達区分表	165
表 8.1 種苗費節減額	174
表 8.2 保証種子生産者の粗収入	174
表 8.3 計画が実施されない場合の農業生産の粗収入	175

図の目次

	頁
図 2.1 野菜の生産地	9
図 2.2 種子の流通経路	16
図 2.3 CORDECO の組織	18
図 3.1 月別最高・最低気温	28
図 4.1 フォンエト組織	50
図 4.2 野菜種子センター建設予定地	63
図 4.3 CORDECO農場施設建設	66
図 4.4 フラマンチ地区種子生産モデル地域図	68
図 4.5 CORDECO 農場整備計画一般図	69
図 5.1 ハイライン配管図	92
図 5.2 作付け体系の想定	94
図 5.3 建物断面図	110
図 5.4 電気幹線系線図 (種子センター)	112
図 5.5 電気幹線系線図 (CORDECO 農場)	126
図 6.1 輸送工程	166

略 語 表

- CORDECO : CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE COCHABAMBA
(コチャバムバ州地方開発公社)
- CONEPLAN : MINISTERIO DE PLANEAMIENTO Y COORDINACION (企画調整省)
- MACA : MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS (農牧省)
- IBTA : INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
(ボリビア 農牧技術公社)
- CIAT : CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL
(熱帯農業研究センター)
- S.N.C. : SERVICIO NACIONAL DE CAMINOS (道路公団)
- ENDE : EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD (電力公社)
- SEMAPA : SERVICIO MUNICIPALIDAD DE AGUA POTABLE (水道局)
- ENTEL : EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES BOLIVIA (電話局)
- ELFEC : EMPRESA DE LUZ Y FUERZA ELECTRICA COCHABAMBA SAM
(電力会社)
- INE : INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA (統計局)

第 1 章 緒 論

第 1 章 結 論

ボリビア共和国政府は、野菜の優良種子の生産、増殖事業の確立、普及ならびに種子の安定的供給を通じて国内野菜生産を向上させるため、ボリビア国第 1 の野菜産地で野菜種子採種地帯としても気象条件から最適地であるコチャカ州において野菜種子増殖計画を策定した。同政府はこの計画実施に必要な採種圃場および周辺地域のインフラ整備、建物建設ならびに機材設備の整備に関し、日本国政府に無償資金協力を要請してきた。

この要請に基づき、日本国政府は無償資金協力に関する事前調査の実施を決定した。日本政府を代表する国際協力事業団は、昭和62年 2月農林水産省農蚕園芸局種苗課審査官 本谷二郎氏を団長とする事前調査団をボリビア共和国に派遣した。事前調査団は現地調査において計画の背景、計画の内容、無償資金協力要請の内容、先方政府の負担措置などについて確認した。

更に国際協力事業団は、事前調査の結果をもとにコチャカ州野菜種子増殖計画基本設計に必要な調査を行なうため本谷二郎氏を団長とするコチャカ州野菜種子増殖計画基本設計調査団を1987年 5月24日から同年6月27日までの35日間にわたり現地に派遣した。調査団は下記事項につき協議すると共に、調査ならびに資料収集を実施した。

- 1) 野菜種子増殖計画の背景、目的、必要性について協議確認
- 2) 本計画の種子生産計画、要請施設および資機材の内容について協議確認
- 3) 本計画の建設予定地踏査、測量、施設および資機材整備計画について協議確認
- 4) 本計画の施工計画、実施スケジュールについて協議確認
- 5) 本計画実施に伴う事業費積算に必要な資材単価調査
- 6) 本計画実施に伴う事業評価に必要な資料の収集

また、本計画に関する基本的合意事項については、ボリビア国政府関係者と調査団との間で協議され、議事録がとりまとめられ、本谷団長と CORDECO 総裁 RENE SAAVEDRA ANTEZANA 氏、ならびに CONEPLAN 次官 FERNANDO A. COSSIO氏との間で署名確認された。

本基本設計報告書は、基本設計調査団とボリビア国側関係担当者との協議並びに現地調査によって収集された資料の分析に基づきボリビア国からの要請に係る

- 1) 野菜種子生産計画
- 2) 種子センター運営計画
- 3) 種子センター及びCORDECO農場の建物及び機材計画
- 4) 種子生産センター地域のインフラ整備計画

等の事項について検討の上、必要とされる施設、建物および機材の基本設計を行い、その結果をとりまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 ボリビア国の概況

2.1.1 国家経済

ボリビア国の経済は、錫、アンモニア、タングステン、鉛、亜鉛、銀、銅等の鉱業、天然ガス生産と農業に支えられたきたが1978年以降、鉱物の国際価格が下落し、石油生産が減少するとともに政情不安もあり同国経済は急速に悪化した。現在、経済成長の停滞、インフの進行、財政赤字及び対外債務の増大といった問題に直面しており、実質経済成長率は1985年は-4.0%で、1981年以降5年連続のマイナス成長となっている。なお、ボリビア国の経済指数の主なものは以下のとおりであるが、1985年8月6日、ハス・エステラ新大統領就任後、新経済政策（85年8月）の実施により消費者物価上昇率は86年9月には対前年同月比94%に低下した。

1) 経済成長率

1981年	(-) 0.4%
1982	(-) 5.6
1983	(-) 7.2
1984	(-) 2.4
1985	(-) 4.0

出典：ボリビア中央銀行

2) 消費者物価上昇率

1981年	25.1%
1982	296.5
1983	328.5
1984	2,176.8
1985	8,170.5

出典：ボリビア統計院

3) 一人当りGDP : 510 us\$ (83年) (出典；世銀資料)

4) 失業率 : 17.2% (85年)

5) 貿易収支(1985年) : 輸出 (FOB) 623.4百万ドル
輸入 (FOB) 462.8 "

6) 国際収支(1985年) : - 312 百万ドル

7) 対外公的債務残高(1985年) : 3,356 百万ドル (出典:中央銀行)

(1) 新経済政策

バス 新政権は未曾有の経済混乱に対処すべく1985年 8月28日、一連の新経済政策を発表した。その概要は次のとおりである。

- ① ペソの米ドルに対する実勢変動単一為替レートの設定。
- ② ドル 売買、輸出入決済を原則として全く自由化する。
- ③ 内国銀行におけるドル 建て定期預金及びペソ 建てドル・コース 付き元本実質価格保証定期預金制度の創設。
- ④ 準備預金率の引上げ(普通預金50%、定期預金10%、貯蓄金庫預金20%、その他の内貨建預金 100%)
- ⑤ ペソ 表示のBanking Operation 及び金銭契約におけるドル・コース 制導入の許可。
- ⑥ 石油製品、鉄道、バス、航空料金、医薬品、電力電話等公共サービスを除く全ての商品・サービス 価格の自由化。
- ⑦ 石油関連製品価格(ガソリン等)の大幅値上げ(ガソリンの場合約 560%引上げ)。
- ⑧ 85年12月31日までの公務員給与の凍結。
- ⑨ 民間部門の給与水準は各企業における労資間交渉での決定にまかせる。
- ⑩ 全ての政府系企業は30日以内に人員整理計画を提出すべきものとする。
- ⑪ 石油公社、鉱山公社、開発公団等政府系大企業の各地方への分割。
- ⑫ 政府民間両部門の固定資産の再評価実施。
- ⑬ 主要食糧等価格維持のための補助金支出制度の廃止。

(2) 新経済政策の成果

バス 政権の新経済政策は インフ 抑制及び財政赤字削減に重点をおいているが、インフ抑制面では85年 9月の対前年同期比 23447.0%より、86年 9月には同比 94.1%に低下、財政赤字は1984年対 GNP比 18.5 %より85年には同比 5.5%に縮小するなどの効果を挙げている。しかしながら、貿易面ではペソの輸出の約90%を占める天然ガス 及び錫の国際価格の下落に伴う外貨事情の悪化により、輸入原材料、中間材の不足、製品密輸の増大等の事態が生じている。このため、本格的な経済の活性化には時間を要する見通しである。

2.1.2 国家開発計画

ボリビア政府の経済開発計画は「国家経済開発計画（1976-80）」が最新のものであるが、この計画は立案後数年にして修正の必要を生じたほか、1978年の政権交代があって、ボリビア経済は明確な開発計画がないままに推移して来た。

1981年10月に経済状況打開のための緊急対策とし「国軍政府 3ヶ年計画」を発表した。他方、企画調整省は 2,000年までを見通した長期経済構想を準備し、2,000年におけるボリビア経済の基本構造を予測している。しかし、この長期構想計画書は政府の公式的承認がなされていない。

現在のボリビア経済を支えている産業の順位は ①鉱業 ②石油・天然ガス ③工業 ④農牧業とされているが、長期構想ではこれらの順位は ①農牧業 ②工業 ③石油・天然ガス ④鉱業とされている。この理由は部門別開発政策において、国内にある再生可能な資源に重要性をおいたことによるものである。

当該構想における開発計画の目標としては次のことがあげられている。

- ① ボリビア国民の生活の向上を促進するための経済・社会構造の変革
- ② 経済・社会・文化の総合された社会の実現
- ③ 南米アンデス地域として地域総合を促進するための積極的外交政策の推進
- ④ 国家安全保障の確保

2.2 農業の概況

2.2.1 農業一般事情

ボリビア国における農業の特徴は次のとおり要約される。

- (1) 国内総生産に占める農牧林業部門の比率は、1983年に15.9%であり、他方同部門に従事する労働人口は46%を占めている。
- (2) 農牧林業部門の生産高は、1980年の場合、農耕部門69%、林業 9%の割合である。
- (3) ボリビア国全人口に対する農林人口の比率は、1976年の場合58.1%である。
- (4) ボリビア国における農業構造は、資本を投下した少数の大型農業形態と多数の零細農業形態の二つの形態を特徴としている。大型農業形態は東部平原の農業地帯に集中して、砂糖、綿、大豆および牧畜を経営しており、その生産物は輸出に向けられるものが多く、一方、国内農民の多数を占める零細農は高原地方およびアンデス中部地帯を占める伝統的農業地帯に存在しており、自家用の食糧需要の大半を賅っている。
- (5) ボリビア国は広大な面積を持つ国であるが、農耕に適した面積は7.98%に相当する 877万haで、実際に利用されている面積は僅か 120万haに過ぎず、ここに作付けされている作物別の割合は、1980年において、穀類46.4%、根菜類16.9%、工業・原料作物12.1%、飼料作物 7.5%、野菜類 7.1%、果実類 6.0%、嗜好作物 4.0%となっている。
- (6) ボリビア国民の1人当たり所得はラテンアメリカ諸国の中では低い水準にあり、1977年の統計では、234ドルであったが、農業部門になると更に低く 123ドルに過ぎない。農村の貧困は、特に高原地方およびアンデス中部地帯を占める伝統的農業地帯に多くみられる。
- (7) ボリビア国における農業生産資材の利用は、農業所得と同様に低い水準にある。
 - ① 肥料：アンデス地方の伝統的農業地帯では、2～3年土地を利用したあと長期休耕させる農耕形式が多く、土地の利用度が低い。従来土壌中の有機質も比較的豊富であったため、特

に化学肥料施用の必要はなかった。然し、農地改革や灌漑農業によって最近では化学肥料の需要が急増しつつあるものの、1987年度では1 ha当り42kg程度でまだ低い水準にある。

- ② 改良種子：輸入品にしる、国産のもので農牧省の証明付きのものにしる、改良種子を使用している農家は極めて少なく、作物も一部のものに限られている。綿、大豆、野菜類のように高い収益性を持った作物の種子生産は民間部門において行われている。
- ③ 農薬：農業生産量の約30%が病虫害の被害を受けていると言われているが、その割には農薬の使用は少ない。農薬も全面的に輸入品に依存しており、1974年には1,950t輸入されている。最近では輸入品価格の高騰で農薬使用が更に困難になっている。

2.2.2 野菜生産の概況

(1) 野菜生産の現況

野菜の作付面積は、穀類、根菜類、工業原料作物に次いでおり、作物全体の7.3% (1985年度) を占めている。

野菜の品目別、州別作付面積および生産量は表 2.1 のとおりとなっており、作付面積では、ソマメ 38,571 ha、ネギ (未成熟トウモロコシ) 22,912 ha、エンドウ 15,314 ha の順となっている。また、タマネギ、ニンジン、ビート、ルッコラ、キャベツ、レタス、カブ、エンドウ、トマトの9品目の野菜の作付面積の30%、生産量の41%がコチン州で生産されている。

ボリビア国における野菜の生産地は図 2.1のとおりであり、コチン州から、サンタクルス州、フキカ州、ポトシ州にかけての地域生産の中心地となっている。

(2) 野菜栽培技術の現況

ボリビア国の野菜の単位面積当りの収量は、概して低い (タマネギ 6.2 t/ha、ニンジン 9.0 t/ha、ビート 6.0 t/ha、トマト 7.7 t/ha : 1985年)。これは、種子、肥料、農薬などの生産資材の質や施用量に問題があるばかりではなく、

表 2.1 野菜の作付面積、収穫量 1985 年

品 目	チヌキサカ		ラバ		サンタクルス		コチャパンバ		オロロー		ポトシ		タリハ		バン		ベニ		計	
	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)	作付面積 (ha)	生産量 (t)
たまねぎ	463	2,136	1,129	6,607	260	1,594	2,119	15,373	444	2,265	253	633	1,010	6,760	0	0	0	0	5,678	35,368
ニンじん	66	499	52	442	130	1,040	2,611	25,887	415	3,106	281	1,115	36	177	-	-	-	-	3,591	32,283
ピート	250	1,658	70	350	80	560	82	544	59	236	60	270	150	900	-	-	-	-	751	4,516
はつかだいこん	135	750	50	275	60	360	180	1,122	43	172	20	100	40	240	-	-	-	-	528	3,019
キャベツ	250	2,265	201	2,020	119	959	258	2,677	75	397	47	410	120	1,053	-	-	-	-	1,080	9,781
レタス	150	1,218	228	1,479	320	2,710	361	3,194	47	219	57	406	150	1,350	-	-	-	-	1,313	10,576
カリフラワー	145	1,047	20	130	45	391	122	793	-	-	47	250	30	150	-	-	-	-	409	2,761
えんどう	1,445	2,865	4,804	3,287	115	339	3,888	8,231	90	130	3,013	3,232	1,959	1,914	0	0	-	-	15,314	19,972
トマト	322	1,112	665	2,285	2,578	20,439	308	1,267	-	-	156	1,307	200	1,209	-	-	34	34	4,263	28,553
小計	3,226	13,550	7,219	16,875	3,707	28,392	9,929	59,988	1,173	6,525	3,934	7,723	3,705	13,775	0	0	34	34	32,927	145,829
その他	2,653	4,083	8,309	12,684	4	2	5,809	14,339	6,628	6,453	14,488	12,154	680	811	-	-	-	-	38,571	50,526
きゅうり	45	246	15	75	144	1,318	260	1,612	-	-	-	-	30	171	-	-	20	100	514	3,522
とうがらし (Aji Y Lado)	1,702	3,160	184	433	122	220	110	263	0	0	0	0	458	683	-	-	-	-	2,576	4,759
いんげん (Frejol Y)	987	1,527	2,325	3,815	5,187	6,460	118	191	0	0	32	30	336	451	222	330	54	54	9,261	12,858
米成穀 (Maiz d'oro)	6,565	13,798	2,826	3,956	1,270	4,787	7,330	18,824	80	20	3,876	7,143	824	1,121	0	0	150	55	22,921	49,704
小計	11,952	22,814	13,659	20,963	6,727	12,787	13,627	35,229	6,708	6,473	18,396	19,327	2,328	3,237	222	330	224	209	73,843	121,369
合計	15,178	36,364	20,878	28,182	10,434	41,179	23,556	95,217	7,881	12,998	22,330	27,050	6,033	17,012	222	330	258	243	106,770	268,198

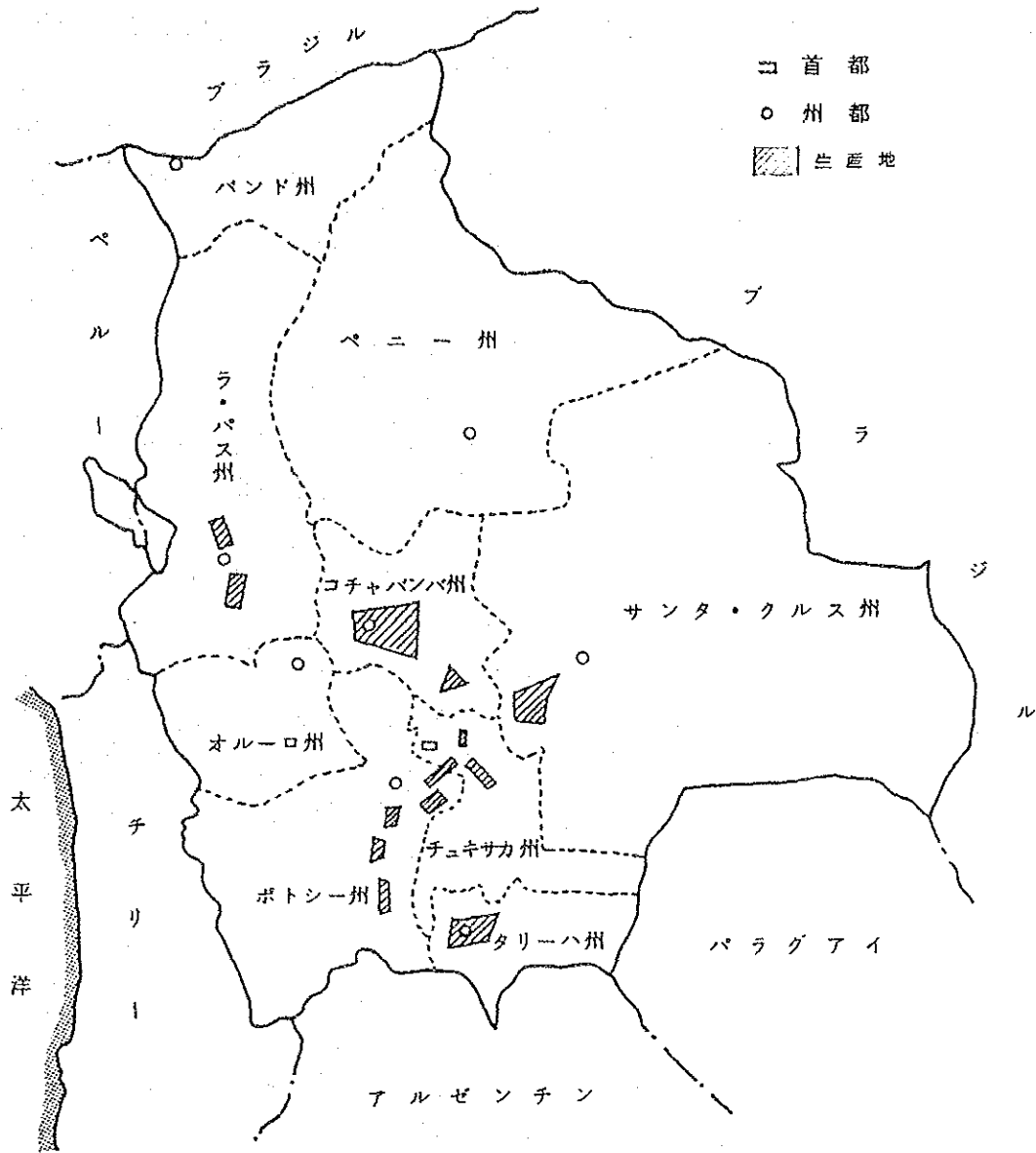


図 2.1 野菜の生産地

各州の主要野菜

- ラ・パス - そらまめ, えんどう, 未成熟とうもろこし
- コチャバンバ - 未成熟とうもろこし, そらまめ, えんどう
- サンタクルス - いんげん, トマト, 未成熟とうもろこし
- チュキサカ - 未成熟とうもろこし, そらまめ, とうがらし
- ポトシー - そらまめ, 未成熟とうもろこし, えんどう
- タリーハ - えんどう, たまねぎ, そらまめ

は種、育苗、移植、施肥法、病虫害防除など、一連の栽培技術水準の低いことにも起因しているように思われる。ただ、コチカソ州内、標高 2600m前後の地域の自然環境、特に温度、日照といった気象環境は、野菜の生育に適しており、果菜類を除いた大部分の野菜は、乾期でもかんがいさえすれば、年中栽培可能なことから、あまり手を加えない慣行栽培でも、何とか野菜ができるので、積極的に野菜栽培技術の向上がはかられていない、という見方もできる。

野菜の特産性が低い要因として次の事項があげられる。

- 1) 野菜の試験研究が行われていない：国の試験研究機関で野菜試験研究の取組みがなく、従って、研究資料は皆無の状態である。
近年2～3の試験場において、青年海外協力隊員によって品種比較試験や肥料試験等の研究が行われており、その成果が期待される。
- 2) 優良品種の開発がない：前述のように試験場での野菜試験の取組みが行われていないので、当然、優良品種の開発も現在は行われていない。もちろん、種苗メーカーも存在しないから民間育種による品種開発も行われていない。従って新品種は輸入に頼るしかないが、輸入はしてもその特性等が十分に生かされていない。
- 3) 栽培技術の問題点
 - ① 堆肥施用がない：
堆肥の施用は野菜作に絶対に必要であるが、ボリビア国では、堆肥が施用されていないようである。もちろん、家畜糞は施用するので或る程度の有機質の補給は行われてはいるが、家畜糞は肥料としての施用であり、土壌の理化学性をよくする程の量ではない。畑地の土壌は一般に粘土質が多くみられるので、堆肥の施用は特に必要と思われる。
 - ② 育苗の不適正：
播種床での密生部の間引きが行われていない。従って、苗は不揃いの状態で育成される。また、それをいきなり本畑へ定植するので、苗は根群の発達が悪く植え傷みもひどい。
 - ③ 施肥の不適正：
各野菜の適正な施肥基準はもちろんない。一般に家畜糞の施

肥が主体である。例えば、ハレヨ栽培に家畜糞を施用しておき、その後作に野菜を作付けするケースが多い。

しかし、近年、尿素などの化学肥料を施用する例もふえてきている。

④ 病虫害防除の不徹底：

一般に降雨量が少ないので病害が一般的に多発することはないが、病虫害が発生しても薬剤散布による防除はあまり行われない。

⑤ 用水の不適正：

乾燥期の野菜栽培はかんがいなしには不可能である。かん水の方法は、うね間かんがい方式であるが、うね間に用水を流すと、圃場の勾配が適正でない場合は過湿の場所が生じたり、あるいは不足するところが生じることがある。

以上、生産性の低い要因になっている主な問題点を列挙してみたが、今後これらの点を改善した栽培技術の確立が必要である。

(3) 主要野菜の栽培法（青果栽培）

1) タマネギ

- ・播種期：オホホ州では年中栽培されており、年間を通じて播種されるが、主に5月に播かれることが多い。
- ・育苗：苗床は掘り下げ式で、幅1.2~1.5m、長さは適宜で、1㎡に約750gの種子をまく。1ha当り、3~5kgの播種量である。播種後うすく覆土し、乾燥しないように敷草をしておく。
- ・定植：本葉2~3枚、葉長10~15cm、播種から1.5~2ヶ月位で定植する。畝間30cm、株間は5~6cmに密植される。これは、球だけでなく、葉も重要な商品として販売されるので、この程度の密植の方が収量が上がるためである。
- ・施肥：定植前若しくは前作のハレヨに家畜糞を施しておく。尿素を施用する農家もあるが、その量は多くはない。
- ・管理：移植1ヶ月位で中耕を行なう。これはかん水によって固くなった表土を砕くため、同時に除草もされる。除草剤は殆ど使用されない。中耕は数回行われる。かんがいは十分にできる所が少なく、表土が固くしまっている状態の畑が多い。

- ・収 穫：収穫は茎葉が倒伏する前に行われる。葉夕社”として売買されるからである。 鍬で掘おこした夕社”は、水洗いして買い付け業者に販売される。 球だけの販売のために栽培された夕社”は、葉を除き、袋につめて同じく買い付け業者に販売される。 長距離輸送をするときも葉は取り除く、なお、収穫した夕社”はすぐに消費され、貯蔵されることは少ない。
- ・苗販売：市場で苗を購入して植え付けるやり方は、溪谷地帯でも行われているが、高原地帯ではこの方法が多い。高原地帯は生育期間が短いので育苗期間を省くためである。 高原地帯へ苗を出荷するための苗生産農家が、北°夕 地区に多く、この場合、契約栽培が行われている。

2) ニンジン

- ・播 種：コチカ”ハ”の溪谷地帯では、年中栽培されるので、播種は随時行われる。ただ、夏季は病害の発生、冬季においては抽苔株が多くなるという問題がある。 播種の方法は散播、条播いずれかによる。かんがいは播種前、播種後どちらかで必ず行われる。 播種量は1 ha当り 5~10kgである。
- ・管 理：播種後1週間位で発芽してくる。間引きしないので育成は不揃いである。 除草は殆ど手作業である。 病害では、夏季、葉が黒く枯れ込んでいく病気も有るが、薬剤散布は行われない。
- ・収 穫：収穫は一度に行われる。掘りとったニンジン は葉を除き、水洗いし、袋に詰めて出荷する。

3) ビート

- ・播 種：一年を通じて栽培されるので、年中播種される。苗床に播種する場合と圃場に播種する場合とがある。 直播栽培が多いが、降雨が少なくかんがい設備が整っていない地域では移植栽培が多い。播種量は育苗で1 ha当り 5~ 8kg、直播きではその 5~10倍の種子が必要とされる。
- ・管 理：定植は、本葉 2~ 3枚で行われる。中耕、除草は随時行われる。施肥は前作に家畜糞を入れておき、少量の化学肥料を施す程度である。 病虫害は致命的なものにはならないので、薬剤散布することは殆どない。
- ・収 穫：肥大したものから順次掘りとする場合と、一度に収穫する場合とが

ある。収穫した株は、葉、細根を取り除き、水洗いして出荷・販売される。

4) トマト

- ・適地：栽培に適した地域は、標高 2000 m 以下の所であるが、近年、ボリビア国では需要が多いされるため、コチャカ市周辺でも栽培が行われるようになった。
- ・播種：9月に苗床に散播で播種される。
- ・定植：本葉 3～4枚時に本畑に定植される。時期は10月、栽培間隔はうね間60cm、株間30cm位である。地這の放任栽培であるから支柱を建てたり、整枝することはしない。
- ・収穫：収穫時期は 1～3月で赤く色づいたものから収穫され、木箱に詰めて出荷する。4月には殆ど収穫を終える。
- ・病虫害防除：苗立枯病、疫病、ウイルス病が主なものである。また、12月は落花が多く、収量の上がらない原因になっている。

2.2.3 野菜種子の概況

(1) 穀物、飼料種子生産状況

ボリビア国においては、農牧省種子局が最良種子の普及を図るため、次の事項を推進している。

- ① 種子の輸入と販売のコントロール
- ② 種子の品質に関する基準の作成
- ③ 公共部門及び民間部門の種子生産の促進

優良種子の生産は、農牧省所属の試験場が原種の生産配分をしている。

小麦の種子生産はポトシ、コチャカ、フキカ及びタリ各州の選ばれた農家で行われている。

1978年の改良種子の使用状況は表 2.2 のようである。

表 2.2 改良種子の使用状況

作物名	栽培面積 (ha)	改良種子使用面積(ha)	使用割合 (%)
ソカム	1,800	1,300	72.2
ワタ	39,800	21,770	54.7
ダイズ	7,380	3,220	43.6
ラッカセイ	12,200	2,000	16.0
コムギ	73,415	4,921	6.7
トウモロコシ	243,590	7,535	3.1

出典： SISTEMA DEL SECTOR AGROPECUARIO DEL GRUPO ANDINO

改良種子の使用割合は、ソカム、ワタ、ダイズで多くコムギ、トウモロコシ、豆において少ない。ソカム、ワタ、ダイズでは、相当量が輸入されている。特に、野菜種子はその 80 %が輸入されているといわれている。

(2) 野菜種子供給の現況

野菜種子は、大部分が輸入されており、その価格は国産種子に比べ約 2倍も高価となっているものの（表 2.4参照）品質面で優れており、近年は輸入量が増加傾向となっている（表 2.3参照）。

表 2.3 野菜種子の輸入量と価格

年	輸入量 kg	C I F 価格 us\$
1975	18,541	62,590
1976	13,822	54,066
1977	27,044	136,636
1978	21,320	102,590
1979	27,350	290,131
1980	26,044	169,555
1981	27,900	172,607
1982	23,342	223,926
1983	73,859	490,641
1984	34,120	287,638

出 典 : INE

表 2.4 輸入野菜種子の価格 (1ポンド当り us \$)

種 類	価 格
えんどう	5.10
たまねぎ	30.90 (26.20)
ト マ ト	52.00 (39.80)
にんじん	15.90 (17.50)
レ タ ス	18.11
キャベツ	14.50
ビ ー ト	10.20 (12.70)
はつかだいこん	8.54
きゅうり	19.40
カリフラワー	7.00

出典 : COLABORACION PROPIA

() 内価額は現地調査 (1987年 2月) での聞き取りによる。

野菜種子の主な輸入元は、米国、ブラジル、オーストラリア、英国などであるが各国別の統計は不明である。

一方、国内における野菜種子の生産は、千葉県州の八里・八木で伝統的に行われているが、生産技術が低く、肥料も不十分であるため、生産量、品質とも充分とはいえない。

現在の種子流通経路は図 2.2のとおりである。

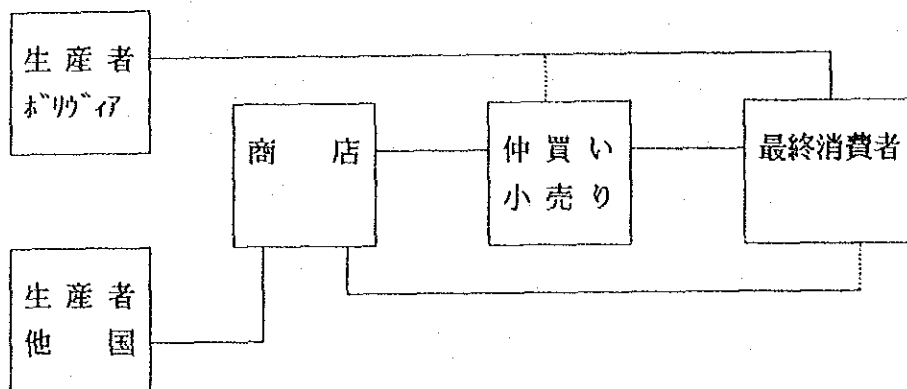


図 2.2 種子の流通経路

2.3 事業実施機関及び関連機関

2.3.1 事業実施機関

CORDECO は、1970年11月 6日付 法令第 947号によって設置され、その本部はコチャノカ市にあり、コチャノカ州内で、(1) 地域開発の計画・調整、(2) 農村地域の優先開発プロジェクトの実施を行っている(図 2.3 及び巻末の資料参照)。プロジェクトの実施経験は、農牧部門、施設部門(市町村道、水資源)、工業部門をはじめとして豊富である。

CORDECO の歳入は、国からの助成金、税金および事業収入と外国からの贈与に分けられる。前者は全体の47%、後者は53%である。

歳出は一般経営経費と州の発展のために用いられる経費に区分され、前者は給与を主体として全体の 5%を占め、残りの95%は州の開発のための投資に用いられる。95%の内44%は農牧セクターに投資される。なお、1987年度予算では本計画関係として1,500,000 BSを見込んでいる。

なお、野菜種子増殖計画の内容は次のとおり記述されている。

(1) 特 徴

- 名 前 : 野菜種子増殖計画
- セクター : 農 牧
- 現在の段階 : 先行投資
- 参加機関 : CORDECO と日本政府、JICA
- 受益者 : 380 農家

(2) 目 的

- 野菜の保証種子生産セクターを建設する。
- 野菜の生産を増大させる。
- 輸入種子への依存を減少する。
- 農民の収入レベルを上げる。
- 野菜種子流通システムの改善

(3) 1987年度の目標

- 実施可能性の調査を進める。
- 栽培地及び受益者の選定。
- 準備とプロジェクトのスタート

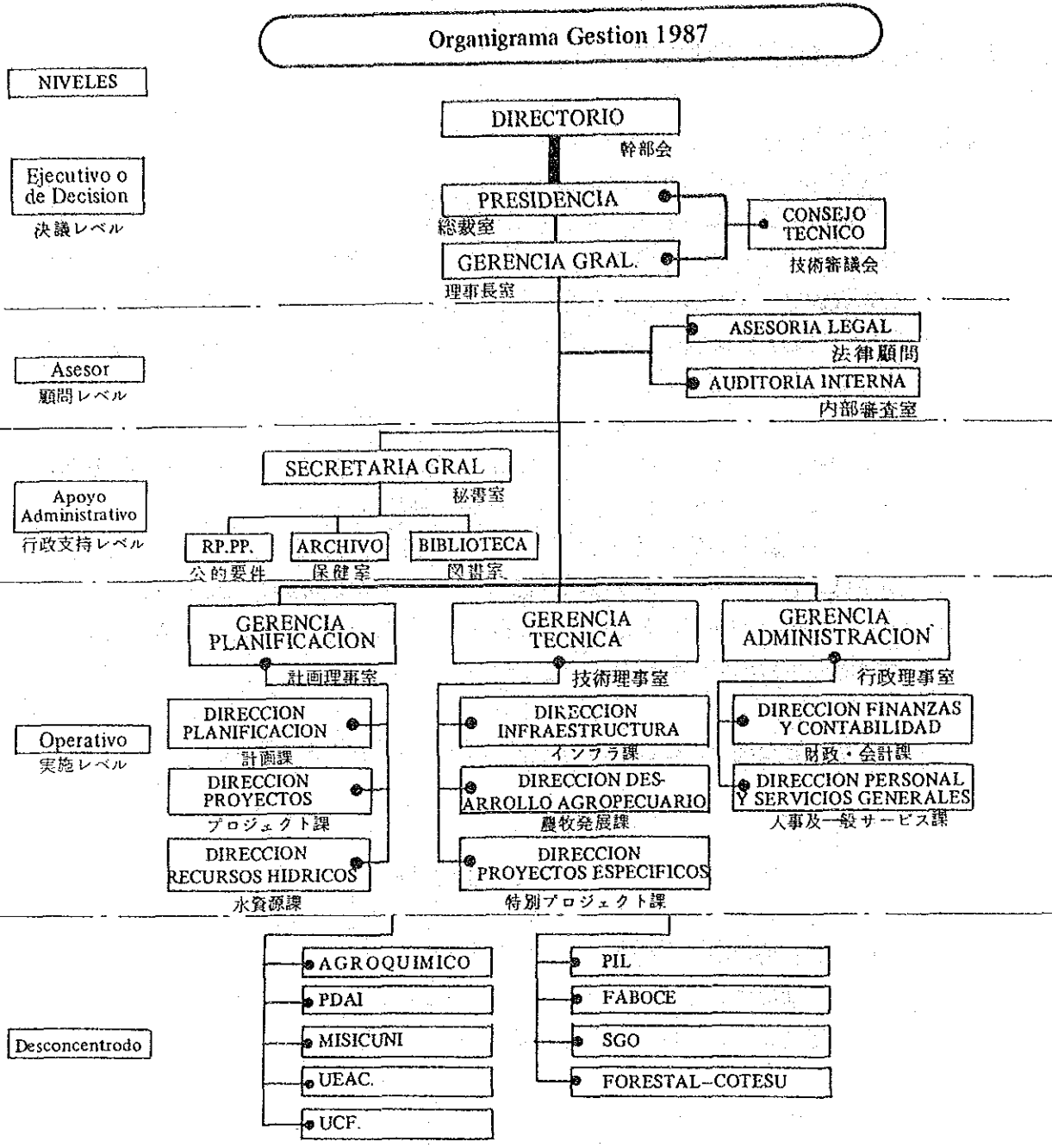


図 2.3 CORDECO の組織

2.3.2 CORDECOによる開発計画

CORDECO の業務内容は、2.3.1 に記載したとおり地域開発の計画、調整と農村地域の優先開発計画の実施である。現在、地域開発 4ヶ年計画（1984～1987）が実施中で農牧部門、施設部門、水資源、工業部門等幅広い分野の事業が計画、あるいは実施中である。

特に、サト周辺においては下記のかんがい計画が実施されている。

・ グアイマ 地区かんがい計画

コチハ川 の西約 20 ～25kmで ジャハ川とグアイマ 川に挟まれた扇状地約 2,000 haのかんがい計画で現在設計作業中である。

資金は、外国からの援助または融資を前提としている。

・ パタリ地区かんがい計画

パタリから チャロ地区にわたる コチ川右岸平地部で第1期 450ha、第2期 400 haを対象面積とするもので、現在第1期の幹線水路工事がほぼ終了している。これは、アメリカ合衆国の援助で実施されている。

2.3.3 関連行政機関、組織、体制、事業内容

種子に関する行政は、農牧省（MACA）の種子局（付属資料 付図 1参照）と国家種子審議会との連携によってなされている。

(1) 農牧研究及び普及組織

ボリビア 国は、従来国家経済の基礎を工業部門に依存してきたため、農牧部門の開発が遅れ、このため主要農産物の自給にも事欠く状況が続いた。農牧研究組織については1930年代に最初の農牧調査研究センターが設置されたのに始まり、1940年代には、米国政府の援助によって SAIが（Servicio Agricola Interamericano）設置され、農牧研究が活発に行われるにいたった。この農牧研究活動の間に多くの農事試験場展示センター、農業普及事務所が建設された。SAIの農牧研究及び普及事業はその後農牧省内の一部門として継承されたが、研究部門と普及部門を統括する組織がなく効率的な業務の遂行に支障があった。そのため、その改善が求められ管理、財政において柔軟な行動を可能とする独立機関として

のボリビア農牧研究公社 IBTA (Instituto Boliviano de Tecnologia Agro Pecuaria, ボリビア農牧研究公社の組織図、付属資料 付図 2) が 1975年12月10日設立され、翌 1976 年 7月業務を開始して今日に至っている。IBTAの業務地域は、ウタカス州を除く地域を対象とし、管轄下に農事試験場12ヶ所、苗生産圃場 7ヶ所、普及事務所98ヶ所を有している。

ウタカス州については、その農耕形態が他州と異なり、特殊な環境下にあるため、IBTAの組織とは別個に、州独自の研究普及機関である CIAT (Centro de Investigacion Agricola Tropical, 熱帯農業研究センター) が設置されている。

(2) ウタカス 農事試験場

本試験場は、ウタカス州の高原地帯にあり、この地方の農作物(キヌア)の栽培及び品種改良と牧草を主体とした研究が行われてきた。野菜についての研究は日本の専門家が、トマト栽培について試験を行なった実績がある。しかし、高冷地(4,000m)のため温室栽培が必要であるが、施設が完備するまでには至っていない。当試験場での野菜についての研究は、今後の課題である。

2.4 ボリビア 国への国際協力の現状

ボリビア 国における 1人当りの GNP額は 510 US\$ (1983年)である。わが国との関係は、1万人余りの在留邦人・日系人を擁し、伝統的に良好であり、貿易規模は小さいが ODA (政府開発援助、Official Development Aid) による海外協力は少なくない。即ち、わが国の中南米諸国に対する ODA (支出純額ベース、1984 暦年までの累計額)において同国は、ブラジル、ペルーに次いで第 3位の被援助国であり、また DAC (開発援助委員会 Development Assistance Committee) 諸国の過去 3年間 (1980~1983暦年) の同国に対する援助額は、わが国は米国に次いで第 2位の援助国である。

同国に対するわが国の無償資金協力については、ウタカス、スク、コチャバンカにおける 3 消化器疾患研究センター、83年度以降 3ヵ年計画で建設が進められている ウタカス 総合病院に対する協力等、医療保健分野を中心に累計25件、132 億円の実績があり、これは中南米で第 1位である。円借款については、75年に道路事業計画に対し 37億円を供与したのを始めとして、1978 年に ウィルカカ 国際空港建設計画に対し 108 億円、83年には鉄道災害復旧計画に 55 億円等が供与された。また技術協力では研修員受入れ、専門家派遣、青年海外協力隊派遣、機材供与等が積極的に推進さ

れており、特に医療協力、資源開発の面で成果は著しい（JICA ベース、84年度までの累計 105億円）。なお、援助、協力の内訳は以下のとおりである。

表 2.5 わが国の対ホンド政府開発援助額

（支出純額ベース、単位：百万ドル）

暦年	贈 与			政府貸付	合 計
	無償資金	技術協力	計		
	%	%	%	%	%
80	9.04(2.1)	4.87(1.8)	12.91(2.0)	6.25(0.5)	19.16(1.0)
81	9.96(2.1)	6.50(1.9)	16.46(2.0)	14.74(1.0)	31.20(1.4)
82	7.24(1.8)	5.95(1.5)	13.19(1.6)	16.63(1.1)	29.82(1.3)
83	4.07(0.8)	5.40(1.2)	9.47(1.0)	25.23(1.8)	34.70(1.4)
84	9.80(1.8)	5.56(1.1)	15.36(1.4)	14.27(1.0)	29.62(1.2)

（注）（）内は、わが国二国間 ODA全体に占める割合である。

表 2.6 ホンド国に対する主要各国（DAC 諸国）の援助（1983年、支出純額ベース）

（単位：百万ドル）

援助国	米 国	日 本	西 独	蘭	その他	計
援助額 （100万ドル）	52.00	37.70	10.60	9.02	20.52	126.84
（%）	41.0	27.4	8.4	7.4	16.2	100

2.5 要請の経緯と内容

2.5.1 要請の経緯

本計画はボリビア国における農業生産の拡大を図る計画の一環として野菜種子の改良と増産による野菜種子の国内自給率の向上をはかることを目的としている。同国の主要野菜生産地であるコチャバンカ州のCORDECOが事業主体となり、優良種子の生産、増殖事業の確立、普及を行うため、野菜種子センターの設立を企画した。ボリビア国政府はそれに必要な各種施設及び機材器具の供与ならびに近隣農家による保証種子の委託生産地域のインフラ整備からなる無償資金協力を日本国政府に要請してきた。

この要請が出された背景は次のとおりである。即ち、ボリビア国では年間約27万ト(1985年)の野菜が生産されているが、国内には良質な種子の生産体制が確立されておらず、必要な種子量の約80パーセントを近隣諸国からの輸入に依存している。一方、野菜の需要は食生活の変化とともに増加傾向にあるが、国内の生産量は近年、輸入種子価格の上昇や気象変動等によって減少ないし停滞している。このような状態を打破するためには、野菜作の根源となる種子を国内で自給し、産地に適した品種の種子を價格的にも、量的にも安定的に確保する体制を整えることが先決となる。

よって農業の生産振興ならびに地方開発を国家開発計画の重点施策としているボリビア国では、本計画の推進に高い優先度をおき、我が国の協力に大きな期待を寄せている。

2.5.2 要請の内容

(1) 要請の目的

要請に係る「コチャバンカ州野菜種子増殖計画」は、本計画で建設される野菜種子生産センターがボリビア国の野菜種子生産・精選に関するハブセンターとして機能する事であり、これによって、原原種、原種の確保、高品質の保証種子の生産、採種技術の普及を実施し、全国的に野菜生産技術の確立をはかることを目的とし、本計画を実施することによって、野菜生産の収益性の改善および国民の食生活の向上等が期待されるとしている。そこでCORDECOの所有地に本計画の主要施設である種子センターを設置し、CORDECOの農場において原種生産を行い、周辺地域農民に保証種子の生産を委託する。尚、コチャバンカ州はボリビア国の中央に位置し、農産物の最大の集

散地であり、CORDECO では農業生産性の向上を目指した施策の一環として、野菜の優良種子の生産が、同国における野菜生産の発展に寄与し得るとしている。

(2) 要請の内容

当初の要請における計画、要請内容の概要は次の通りである。

- ① 種子生産対象野菜は、カキ、ニンジン、アカブ、トマト、インゲン、ソラマメ、ハレショの7種類で、生産規模は全国生産量に対し、必要な原種、保証種子の約20%（ハレショは除く）とする。
- ② 本計画はCORDECOに所属する種子センター、隣接地農民で組織する共同組合の協力を得て運営されるものとする。
- ③ CORDECO 所有地に本計画の主要設備を建設し、種子センターとしての機能を整え、原種生産および原種、保証種子の乾燥、消毒、包装、貯蔵ならびに採種技術の普及を実施する。
- ④ 隣接農民所有地では保証種子の生産を実施する。
- ⑤ 精選、乾燥、消毒、包装設備及び種子検定室ならびに検定機材を備えた種子加工センターを建設し、優良種子の生産の充実を図る。
- ⑥ 温室、網室の建設を行い、品種の改良、原原種、原種の生産確保と充実を図る。
- ⑦ 研修普及センターの建設を行い、機材器具の運用と保守ならびに技術水準の向上、普及を図り、また、技術者の養成を図る。
- ⑧ 取水、かんがい排水等栽培ほ場の整備により、原種及び保証種子の生産安定と向上を図る。
- ⑨ 農道設備及び橋梁建設により車両通行の容易化、種子、資材の流通及び地域開発の充実を図る。

また、要請施設と機材はつぎの通りである。

名 称	内 容
1) 栽培ほ場整備	200 ha
a. 取水設備	1 式
b. かんがい排水設備	1 式
c. 農道整備	1 式
2) 採種栽培ほ場	
a. ガラスハウス	1 棟 90㎡ (10m X 9m)
b. ネットハウス	25 棟 5,625 ㎡ (4.5 X 50 X 25)
c. 露地	18.2 ha
3) 種子加工センター	1 棟 1,500 ㎡ (30 X 50)
a. 精選、乾燥、消毒、包装ライン	1 式 1,000 ㎡
b. 実験室及び種子検査用機材等	1 式 50 ㎡
c. 貯蔵庫	1 式 450 ㎡
4) その他建物	
a. 倉庫 (トラクター、農機具格納庫)	1 棟 500 ㎡ (10 X 50)
b. 肥料倉庫	1 棟 400 ㎡ (20 X 20)
c. 研修普及センター	1 棟 800 ㎡
d. 職員宿舎	1 棟 300 ㎡
e. 貯蔵庫	1 棟 50 ㎡
5) 車両、農業機械類	1 式
6) 橋 梁	1 式 (80 X 4m)

なお要請書において、運営費については次の通り見込まれている。

農業生産費用	US\$ 137,840.-
消 耗 品	US\$ 32,500.-
保守及び修理費	US\$ 120,300.-
人 件 費	US\$ 115,830.-
合 計	US\$ 406,470.-

種子の生産販売による収入は次の通り見込まれている。

$$30,000\text{kg} \times \text{US\$ } 25.- / \text{Kg} = \text{US\$ } 750,000.-$$

2.5.3 計画内容の推移

当初の要請内容は事前調査、基本設計調査における各省会議およびホリウイア 国関係者と調査団との協議を経て変化して来ているが、概要は以下のとおりである（詳細は要請内容の検討の項で述べられる。）

(1) 事前調査における協議

- ① 種子センター配置場所の変更
- ② 種子生産対象野菜の 7品目のうちソラマメ、ハレイヨを除き、ビート、キャベツ、レタス、カワカキを加えて 9品目とする。
- ③ 種子生産モデル地域として CORDECO農場を中心としたアラカチ、タリ、ホラの地域を設定しインフラ整備を実施する。

(2) 基本設計調査における協議

- ① 当面、種子生産は基本的な種子栽培技術が確立されているタネキ、ニジツ、ビート、及びトマトについて行い、ハカチ、インドウ、キャベツ、レタス、カワカキの 5品目については栽培、採種技術の確立をまっして実施するものとする。
- ② ①の採種を行う 4品目の種子供給目標は、全国の種子必要量に対し タネキ及びニジツ 40%、ビート及びトマトで 30 %程度とする。

第3章 計画地域の概況

第3章 計画地域の概況

3.1 社会経済状況

本計画の対象となるコチャバム州は、ボリビア国のほぼ中央に位置しており、面積5万5千km²、人口98万人（1985年現在）で面積ではボリビア第8位、人口では第3位（17.8人/km²）の州である。

州都であるコチャバムは、バレ・セントラと呼ばれる盆地にあり、標高約2,600m、人口32万人（1985年現在）でボリビア国第3の都市である。

種子生産委託農家が分布するバレ・バホ地域では、南緯17°から北緯17°に至るコチャ川沿いの約20kmの区域で15集落が点在している。ここにはおよそ1,780戸、9,500名が住んでおり、1戸当りの農地面積は0.50~1.0haと零細農家が大半を占めている。バレ・バホ地域の集落別農家数と委託農家の状況は下記のとおりである。

表 3.1 バレ・バホの集落別農家数と委託農家

集 落 名	集 落 全 体		委 託 農 家		1戸当り 耕 地 面 積
	農家数	耕地面積	農家数	委託面積	
	戸	ha	戸	ha	ha/戸
Poquera	45	20	36	9.75	0.44
Tariza	30	22	20	11.0	0.73
Playa Ancha	82	110	22	9.13	1.34
Parotani	161	250	27	11.89	1.55
Capinota	260	265	32	13.25	1.02
Irpa-Irpa	240	* 252	26	11.5	* 1.05
Itapaya	149	145	20	28.0	0.97
Sarcu Kuchu	40	40	11	11.5	1.00
Charamoko	230	230	24	16.0	1.00
Yatamoko	52	40	35	35.5	0.77
Calicanto	36	27	36	10.25	0.75
Ucuchi	23	17	23	5.75	0.75
Coracava	25	28	20	5.5	1.12
Tajras	74	74	13	4.3	1.00
Vincuntaya	18	18	18	15.5	1.00
計	1,465	1,538	363	198.87	1.05

(注) * 印は推定による。

3.2 自然条件

(1) 地 形

州都コチャリツバを含む、計画地域一帯は、北は標高 5,000m を越す レアル山脈 (アツス山脈からの支脈) が走り、西南方および一部を除く東方は、標高 3,000~4,000m の山々に囲まれた盆地の中にある。コチャ川はコチャリツバの東方レアルから流下し、コチャリツバ市を通り、ここから西方20kmの地点で南へ向きを変え、ハ°ウニにおいてカ°カ川を合流し、計画地域の下流 カ°ウにて アカ川を併せ カ°カ川と名を変え南東へ向かっている。

コチャ川の近傍には所々に河岸段丘があり、天水を利用した耕地が見うけられる。コチャ川からの取水によりかんがいている耕地も少なくない。

(2) 気 象

州都コチャリツバにおける気象データについて最近10ヶ年間 (1976~1985) の平均値を求め、その特徴を述べる以下のとおりである。

1) 気 温

毎月の最高気温は年間を通じ大きな変化がなく、略 25~28℃程であるが、最低気温は変化が大きく、夏の11,12,1,2,3月には10℃を越えるが冬の6,7月には約+1℃と極めて低くなる。凍結日数は6月には平均11日発生している。

2) 降 雨

概して乾期は4~10月、雨期は11~3月。月降雨量は1月が最大で142mm。年間降雨量は524mmと少ない。降雨日数は年間86日、5,6,7,8月には夫々1日しかない。1943~1985年まで43年間の記録の中で月降雨量に着目してみると最大値269.6mm (1968年2月)、最小値0mmである。

3) その他

気圧は、標高が高いため著しく低く、平均749mbに過ぎず年間を通じて殆ど変化がない。風向きは年間のうち半年間の主な風向は南東であり、雨期の時期とほぼ同じである。

コチャリツバにおける最近10ヶ年の平均値は次表のとおりである。

図 3.1 月別最高・最低気温

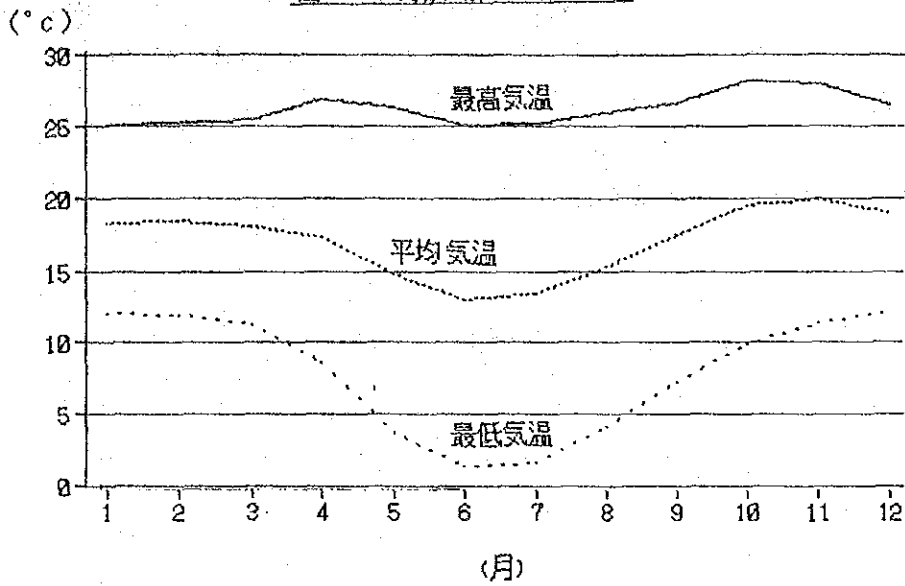


表 3.2 気象状況表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計・平均
気温 (°C)													
最高	25.1	25.2	25.5	26.9	26.4	25.1	25.2	26.0	26.7	28.2	28.0	26.6	26.2
平均	18.3	18.4	18.0	17.3	14.7	13.0	13.4	15.3	17.5	19.6	20.0	19.0	17.0
最低	12.0	11.8	11.2	8.5	3.6	1.3	1.5	4.1	7.2	9.9	11.4	12.2	7.9
凍結日数	0	0	0	0	3	11	8	2	0	0	0	0	24
降雨 (mm)													
平均	142	86	83	24	4	1	1	3	11	18	52	99	524
24hr最大	25	19	26	13	2	1	1	1	5	10	20	21	
降雨日数	18	15	13	4	1	1	1	1	5	4	9	14	86
湿度 (%)	61	61	62	54	48	46	44	44	44	43	46	54	51
気圧 (mb)	749	749	750	750	750	750	750	750	749	749	748	749	749
主風向	SE	SE	SE	SE	-	-	SW	N	N	E	SE	SE	
風速 (m/s)	0.8	0.7	0.5	0.3	0	0	0.4	0.8	1.4	1.3	1.4	1.1	
日当り日照時間 (hr)	6	6	6	7	7	7	7	8	7	8	7	7	

1976~1985 10ヵ年間の平均値

(3) 水 文

かんがい用水源であるトキ川の流量データは、取水地点より約13km上流のウツミマリ（流域面積 $A=4030 \text{ km}^2$ ）における、1974年9月～1976年10月の2か年間にわたる記録（毎日）しかなく、取水地点（ $A=5304 \text{ km}^2$ ）の河川流量は流域面積を基に推定する他はない。

取水地点に換算した平均は次表のとおりである。

表 3.3 月別河川流量表 (m^3/s)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
月平均	33.3	59.5	17.6	2.53	1.17	0.71	0.59	0.44	1.60	0.34	2.22	5.39	
日最大	175.	282.	105.	9.36	3.79	1.36	0.86	0.66	11.2	1.40	15.5	37.5	
日最小	0.24	19.6	3.90	0.33	0.49	0.41	0.38	0.36	0.17	0.12	0.07	0.07	

その結果、月平均流量は10月に $0.3\text{m}^3/\text{s}$ と最低である。日流量の小さい日は10月に集中しているが、計画取水量 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ 以下の流量しか流れていない日は年間を通じ僅か1日のみである。また、年間を通じ355日はこれを越える揚水量は $0.27 \text{ m}^3/\text{s}$ である。

なお、洪水量に関しては 5.1.4 項に記す。

(4) 水 質

- 1) トキ川の水質については、取水地点付近における実測値がない。コチハツ川市の上流における実測値は次のとおりである。

表 3.4 呀+ 川の水質

調査年月 項目	1980.12.15	1981. 2. 8
電気伝導度	505.	725.
pH	8.3	7.8
CO ₂ + HCO ₃	39.8	17.5
SE	3.53	-
SP	3.05	5.32
RAS	4.05	6.60
CSR	0.00	0.00
PSP	76.5	-
C 1	3.00	5.00
CLASS	C2 S1	C2 S1

なお渇水期には、ややアルカリ性を示している。

- 2) 呀+ 予定地の北方約 2.0km および 1.5km の地点にある深井戸の水質は表3.5 の通りである。

表 3.5 井戸水の水質

井戸 項目	a.Mallcu Rancho	b.Vinto Chico
電気伝導度	610.	432.
pH	7.9	7.5
沈澱物(gr/l)	0.452	0.160
CaCO ₃	19.	16.
RAS	1.20	0.86
Class	C2 S1	C2 S1
Ca ⁺⁺	14.	15.
Mg ⁺⁺	38.	30.

(5) 土 壤

山地、丘陵地は、地質的には極めて古いカドグリス紀層、シカ 紀層、白亜紀層、第 3 紀層などいろんな年代の地層があるが、ロッサ川近傍の大部分は第 4 紀層から成っている。また、所々に塩類が集積しているスポット があり (pH の値は高く 8.2 程度)、農作物に被害が出ているところも見られる。(白色の塩類は Na ではなく Mg が多い)。

アラブヤにおける耕地の土壌の 1 例を示すと：表層土は肥沃度が低く茶褐色を呈し、サラサラにした感じのシル 質土で粘性は少ないが、ぬれると少々可塑性を有している。35~55cm の深度では、細かい根があり、細かい空隙もある。少々石灰を含んでおり、塩類が多いところも有る。60~80cm の深部では粘土が混っており、茶褐色の小さな斑点も見られる。石灰分を含んでいるが、全体として塩類の集積は少ない。

トンネル建設予定地における土壌は、アラブヤの土壌に比べ粘土分が多く硬く固結している。有機質 (肥料) の施用により土壌改良を行うことが好ましい。

野菜生産について自然条件を概括すれば気温は、問題がなく、日射量は多く、土壌は優れた土性ではないが問題有りとするには至らず、降水量が少ないためかんがい用水が確保されれば作物の栽培に適している、また、温度較差が大きいため病虫害の発生を防ぎ種子の生産に好都合である。 事実、北東部の湿潤平地 (アマゾン川の上流域) や南西部の高原地帯では野菜の生産は少なく、国内 9 州の野菜収穫量を見るとコチカ州の生産量は第 1 位 (1985 年 95,000ton) であり、2 位 (カタカ州、同年 41,000ton) の 2 倍以上の生産を示している。

3.3 計画地の農業の状況

種子生産の委託農家が散在している ハレ・カ地域においては、就業者の 86% は農業に従事しており、5 % が手工業、パン、フィヤ等の製造業、残り 9 % は教師、交通、商業等の サービス業に従事している。 計画地域の関係集落は 15 集落で耕地面積は 1,538ha あり、農家戸数は 1,465 戸で 1 戸当り耕地面積は平均約 1.0 ha である。1952 年以前は大地主がいて大農園を経営していたが、農地改革によって一般農家に分配され、個々の経営面積は小さくなった。従って農家の 85% は土地を所有しており残りの 15% は借地で農業を営んでいる。

家族構成は 5 人家族が一般的であり、1 戸当り農業労働力は 2~3 人である。計画地域で生産されている農作物は小麦、大麦、トウモロコシ、ハレイン、飼料作物、野菜等である。ハレ・カ 地域は溪谷地帯で耕地の多くはかんがい施設を持っているが、地域を流れる河川は雨期と乾期の流量の差が大きく、このため十分な取水設備が無い

現状では安定して取水することは困難である。このため農業生産はその年の降雨量の多小によって大きく左右されてきた。折角植付けられた作物も降雨量が少ないため、干害を受け全作物が枯死した例もあった。かんがい施設がある耕地では野菜が作られ、有利に収益をあげている。かんがい施設のない耕地では一般に小麦、大麦、トウモロコシ、ハレソ、飼料作物が作られているが生産量は少ない。

計画地域の一般農家の粗収益は年間ほぼ 500ドルと言われている。十分なかんがい用水が得られることによって粗収益が倍増することは容易であると思われる。

家畜は普通 1戸当り役牛 2頭、羊 2~3 頭が飼育されている。羊を20~30頭持つ農家は稀である。

なお、野菜の採種については、地域の篤農家と目される農家が周辺の農家から人を雇い、タネ、ニンジン等の採種、育苗を行い販売している例もある。現地で聞き取り調査をしたところ、この農家を含め殆どの農家が本計画の早期実現を切望しており、安価な種子に対する需要が旺盛であることがうかがえた。

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4.1 計画の目的

本計画の目的は野菜優良種子の自給率を高め、野菜生産を拡大し、野菜生産農家の所得を増大して、国内農業生産を発展させることにある。

以上の目的を達成させるために次の事業が行なわれる。

- ① 野菜の原種生産
- ② 委託農家による保証種子生産
- ③ 原種及び保証種子の精選、検定及び保存
- ④ 採種技術と栽培技術の普及
- ⑤ 栽培試験と品質比較試験の実施
- ⑥ 種子生産エリア地域の整備
- ⑦ 広告、販売の促進

4.2 要請内容の検討

4.2.1 計画内容の検討

事前調査及び基本設計調査を通じてホリウイ国政府及びCORDECO関係者との協議、現地調査、収集資料の解析により、要請内容の妥当性、必要性について次のような検討を行い計画を作成した。

(1) 種子センター設置場所

当初の要請においては野菜種子センターはプラアンチのCORDECO所有地に設置する計画であった。しかし、プラアンチはコチャリ市から車で1.5時間を要する距離にあって現在電灯、電話がなく、ワカ川には橋もない不便な場所であるため、交通、輸送、通信等の点で問題が多く本計画のセンターとして適正な位置にないので、コチャリ市からパスへ向う国道沿いのコチャリ市から23kmの地点に新たにCORDECOが土地を求めて種子センターを設置することとした。

種子センターには本計画を管理運営する中枢機能を持たせることとし、職員の殆んどはこの種子センターに配属される。ここでは原々種の生産、種子生産のための農家との委託契約業務を行なう他、生産された総ての種子の精選、検定、包装、貯蔵、販売、

輸送等が行われる。

CORDECO農場では管理者を置き原種、保証種子の生産を行うとともに種子生産エリア地域を中心として種子生産の展示・普及の役割をも果たすものとする。

(2) ハレシヨについての検討

当初の要請では採種対象野菜としてハレシヨが含まれていたが、次の理由によりこれを除外した。

1) 予定されている採種ほ場は地理及び環境においてハレシヨの採種適地でない判断される。

- a) ハレシヨと他の野菜（ナス、アブラナ科等）が接近したほ場で栽培されることが予想され、ウイルス病等感染のおそれがあり、良質の種芋は期待はできない。
- b) 本計画の採種ほ場は溪谷地域にあり、風の通りが悪く高温小雨である。こうした条件はウイルス病を媒介するアブラムシの発生に適した場所となる。
- c) 気象条件が極端に異なるホリウイ国ではそれぞれの地域に適した多くの品種が栽培されている。ハレシヨの生産適地は標高 3,000m 以上の冷涼な地域である。本計画地は標高 2,400m 程度で、かなり暖かいため冷涼地向きの品種の種芋の生産は困難である。当地で栽培される品種は限られたものとなる。

2) ハレシヨは精選、包装ラインが他の野菜とは全く別なシステムとなり検定用機械をも必要とし、貯蔵施設も大きい施設となる。

以上ハレシヨの種子生産は他の野菜種子と異なり特殊な環境のもとで異質な技術と施設が要求される。本計画地においてはハレシヨ生産は、質量ともに多くを期待できない状況にあり、また、現在ホリウイ国にはペルー、スイスなどの諸国からハレシヨ生産に関する援助がなされている。これらの状況を総合的に考慮し、本計画ではハレシヨを対象とするのは適当ではないと判断する。

(3) 種子生産エリア地域

本計画は、単にコチャバンカ州のみを対象範囲とする種子生産計画ではなく、ポヨバルプロジェクトとして位置づけられている。このため CORDECO農場を中心とするポヨバル、列サ、ホケラ地域の集落範囲で、かんがい排水設備、農道等の圃場条件を整備し、

野菜栽培、採種の技術的指導を濃密に行い国内でのモデル地域とする。

(4) 当面の採種対象野菜種子品目

基本設計調査時の CORDECO関係者と調査団との協議により、採種対象野菜をトマト、ニンジン、食用ビート、トウモロコシ、キャベツ、レタス、カブの9品目から当面トマト、ニンジン、食用ビート、トウモロコシの4品目とした。理由は、野菜採種に関して、委託予定農家には経験の浅い者もあって、多品目を最初から対象野菜とすることはリスクが大きすぎると考えられることから4品目に限定し、他の5品目については栽培技術、採種技術が蓄積されて運営の見込がたつまで延ばすこととした。

4.2.2 要請施設、機材の検討

ボリビア国から要請された施設・機材の検討に際しては、将来にわたる運営管理がしやすく、機能面からも利用し易い施設計画を行うことを主眼とし、必要な機材類を設備するものとする。

(1) 野菜種子センター施設・機材

1) 施設類

種子処理棟が主体であるが、他に全体の管理・運営部門、研修普及の機能を果たすための宿泊部門に供される施設などが含まれる。

- ・種子処理棟 : 種子精選、包装、検査、販売、技術の普及を行う施設であり、下記の諸室が必要となる。
種子処理室、作業室、貯蔵室、事務室、カンパニール室、種子検査室、便所等
- ・管理・研修棟 : 本事業全体の管理運営を行い研修普及を行う施設であり、下記の諸室が必要となる。
所長室、事務室、応接室、会計室、無線室(CORDECO農場その他の連絡用)、備品倉庫、講義室、控室、図書室、閲覧室、受付、ホール、廊下、便所等

- ・宿 泊 棟 : 研修者、専門家の宿泊施設であり、下記の諸室が必要となる。
宿泊室、特別室(専門家の専用室)、リハビリ室、用務員室、洗濯室、便所(シャワー室を含む)、ホール、廊下等
- ・食 堂 : 野菜種子センター内の全員が利用できる食堂。
食堂、厨房、倉庫、便所等
- ・農機具格納庫 : ほ場用農業機械、トラック、車輛等の格納に必要な施設。
- ・倉 庫 : 肥料を収納する施設。
(肥料倉庫)
- ・そ の 他 : 守衛室、電気室、ポンプ室(給水用高架水槽も含む)。

以上の各施設が最小限必要となる。

2) 機材類

① 栽培ほ場

- ・硬質プラスチックハウス : 品質改良用の施設として、1年2作以上の作付けによる世代促進化をはかるため、保温ならびに遮光装置を装備したハウスが必要である。なお、要請によればガラスハウス1棟となっているが、現地では稀に大粒の「ひょう」、「あられ」が降ることが有るのでガラス製に替え、硬質プラスチックハウス1棟とする。
- ・ネットハウス : 母球(本)を植付て原原種を採種するものであり、ネット被覆により、異品種の交雑防止とアブラムシ飛来を防止しウイルス病の予防を図る。要請の規模は25棟(5,625㎡)であったが、野菜種子採種品目の数を当面4品目に削減したため、8棟(2,856㎡)とする。
- ・露地ほ場 : 原原種を採種するために母球(本)の生産、ならびに各種野菜の品種比較、栽培試験等を行うのに必要であり、これはCORDECO側において整備(かんがい施設を除く、耕運等)を行う。

② 種子処理棟関係

乾燥、精選、消毒、包装の種子処理機械と処理室、種子貯蔵庫、種子検定用機械と種子検定室、等を整備する。

- ・種子処理関係機材 : 採種委託農家から運搬してきた保証種子ならびに原種種子を処理するもので、一連の精選・乾燥・消毒・包装ラインに必要な機械類を設備する。
- ・種子貯蔵庫 : 精選・消毒後の種子を備蓄用、ラックストック用に保存する他、品種改良用種子の保存、原原種、原種の一時保存を行うため空調整備を備えた貯蔵庫を設備する。
- ・種子検査室および検査機材 : 種子審議会の行なう検定に必要な試験 調査を行なうための部屋と機材器具類を整備する。

③ 管理・研修宿泊棟関係

- ・管理室及び機材 : 農場施設及び研修施設の管理運営に必要な機材、パーソナルコンピュータ及び無線機等。
- ・研修室及び研修機材 : 採種委託農家等を対象とした研修室ならびに研修用機材としてスライド機器、ビデオ装置、ビデオカメラ、フィルム等。
- ・研修宿泊施設 : 遠隔地に居住する農家等が長期の研修を受ける際に利用する。

④ 車輛・農機具等

種子、資材の運搬用、農家への指導巡回及び保証種子販売、宣伝用、ならびに種子生産に必要なほ場の各種作業に利用するもので、車輛、農機具、修理用機械類を設備する。

- 車輛 : 農家指導巡回用ジープ、(ランドクルーザー)およびトラック
- 農機具 : トラクター、トラクターアタッチメント一式(ディスクハロー、ディスクプラウ)、小型耕運機、小型耕運機用アタッチメント一式(ロータリー、リッジタイ)、動力噴霧器、背負式噴霧器、運搬車

⑤ 車輛、農機具整備用機材 : ジャッキ他数点

(2) CORDECO農場施設・機材

1) 施設類

管理事務棟の他に農機具格納庫及び肥料倉庫等農場が機能的に運用されるため必要とする施設の要請があり、これ等について設備する。

・管理事務棟 : CORDECO 農場の管理運営を行う施設であり、下記の諸室が必要となる。

事務室、場長室、会議室、研究室、セミナー室、宿直室、倉庫、便所等。

・種子貯蔵庫 : タマネギ等の母球を貯蔵する施設。

・肥料倉庫 : CORDECO 農場20haの肥料倉庫。

・農機具格納庫 : ほ場用農業機械、トラック、車輛等の格納に必要な施設。
(既設の建物を利用する。)

以上の各施設が最小限必要となる。

2) 機材類

① 車輛及び農機具等

・車輛 : 農家指導巡回のバンパーカーおよびトラック

・農機具 : トラクター、トラクターアタッチメント一式 (ディスクハロー、サブソイラー、ディスクプラウ、リッジヤー、ロータリー、トレー)、小型耕運機、小型耕運機アタッチメント一式 (ロータリー、リッジヤー)、動力噴霧器、背負式人力噴霧器、運搬車。

② 無線機 : 種子センターとの連絡用として整備する。

③ 車輛・農機具整備用機材 : ジャッキ他数点。

(3) プラアソチ地区インフラ整備

1) インフラ整備

当初本地域の整備面積は約 200haと見積もられていたが今回の調査結果、取水工より取入れたかんがい水による受益地区面積は 108haであることが明確にされた。

① 取水設備

種子生産のための栽培ほ場のかんがい水の安定的供給のためには、現有取水工の改修が必要であり、洪水に対しても安全で維持管理の容易なコンクリート造りの頭首工を計画する。

取入口には取水ゲートを設け洪水時の土砂の水路内への流入を防止し、また取水時にもゴミ・流木等の流入を防ぐため、スクリーンを設置する。

② かんがい排水設備

整備対象のかんがい設備としては、取水口から CORDECO農場の下流まで延びる約4.4 kmの幹線水路（土水路）と CORDECO農場内のかんがい水路とがある。これらの施設は一応維持されているものの部分的に漏水があり水路全体の搬送効率が低下している。又、分水地点での施設はなく、水の合理的分配が図られていない。

このため水路の部分改修および分水施設の改良は、水路収を減少させるとともに水配分を容易にし、かんがい水の安定供給に役立つ。

排水設備としては、CORDECO農場内に既設排水路が配置されているが、いずれも土砂で埋まっており、その機能を果していない。今回この農場を原種栽培ほ場とするためには、排水路の改修は不可欠であり、地下水位の低下の必要性も考慮し 1.50m程掘削し整備する。

③ 農道整備

CORDECO農場内には農道が配置されているが、周辺農地にはない。農道整備を実施するためには新たに用地が必要となり、周辺零細農家にとっては実施困難である。従って、今回の農道整備としては、CORDECO農場への進入農道の新設と農場内の既設農道の整備を計画する。

④ 栽培ほ場整備

現在 CORDECO農場には、約10haにわたって果樹(リンゴ、ブドウ、E等)が栽培されているが樹木の生育はあまり良くない。計画では、種子栽培ほ場に転換されるが、

農耕作業の能率およびかんがい効率の向上を図るためは場の整地を行い、野菜栽培に適した耕地に整備する。

2) 橋梁建設等

① 橋梁建設

現在バレイハホ地域にワキ川を渡る橋梁はなく種子栽培委託農家は左・右岸に2分されている。ワキ川右岸地区には良好な道路があるもののCORDECO農場のあるプアアンチ地区(ワキ川左岸)へは、ワキ川を渡河する必要があり、増水時概ね12月～2月)には渡河不能となる。

かかる状況のまま本プロジェクトを実施した場合、日常的な活動として必要となる種子センターとCORDECO農場との人及び資料の連絡・運搬、肥料・種子の農場への搬入、両岸に分布する委託農家への資材や、委託農家からの種子の運搬等に支障をきたすのは明らかである。

このように計画の円滑な実施運営上橋梁は不可欠であるばかりでなくさらに本地域が国家レベルの野菜種子生産モデル地区として位置づけられる点からも橋梁建設は必要であり多大な効果が期待される。

建設予定地はCORDECO農場の付近(約1.5km南)で河幅も狭くなっている地点が適当である。現地調査の結果、橋梁の規模は長さ70m、幅員は資材輸送等の目的から4.0m(一車線)とする。

② 農地保全工

現在ワキ川には堤防がなく河川は蛇行し耕地土の流出が進んでいる。特に、CORDECO農場を中心とするワキ川左岸地域は約400mにわたって河川の侵食がはげしく、このままでは侵食が更に進み農地が流亡するため、農地保全を目的に洪水防御も含め、護岸整備を計画する。