

ボリビア共和国

アルティプラノ・モデル農業開発計画

ドミニカ共和国

全国灌漑施設維持管理改良計画

ヤクデルスル川下流農業開発計画

## プロジェクトファインディング調査報告書

平成 5 年 7 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## 目次

### 位置図

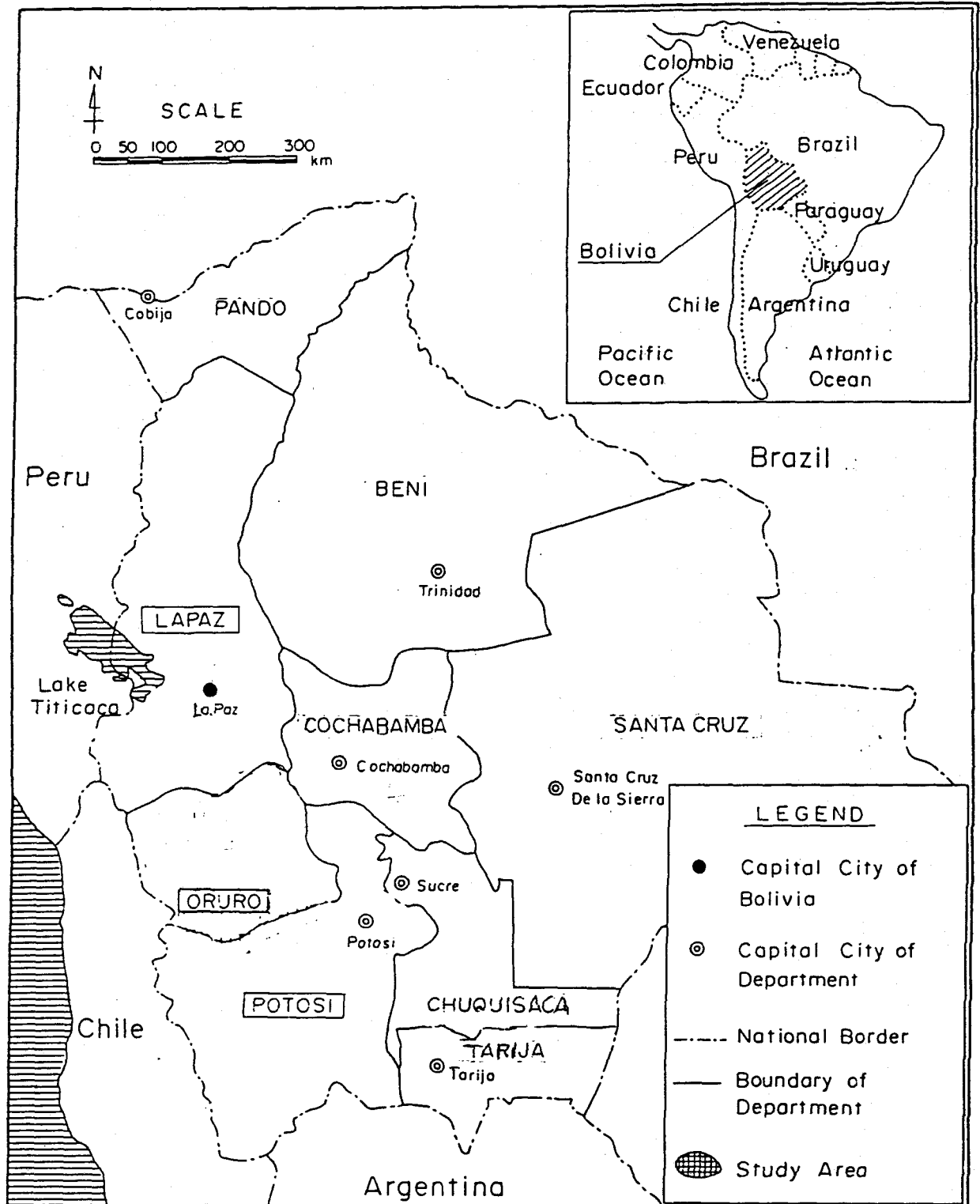
1	序言	1
2	ボリビア共和国 アルティプラノ・モデル農業開発計画	2
2.1	ボリビア共和国の概要	2
2.1.1	ボリビアの農業	2
2.1.2	ボリビアの「新経済政策」	4
2.2	アルティプラノ・モデル農業開発計画	6
2.2.1	計画地区の現況	6
2.2.2	開発構想	6
3	ドミニカ共和国 全国灌漑施設維持管理改善計画 および ヤクデルスル川下流農業開発計画	9
3.1	ドミニカ共和国の概要	9
3.2	農業開発の必要性	9
3.3	全国灌漑施設維持管理改善計画	10
3.4	ヤクデルスル川下流農業開発計画	11

### 添付資料

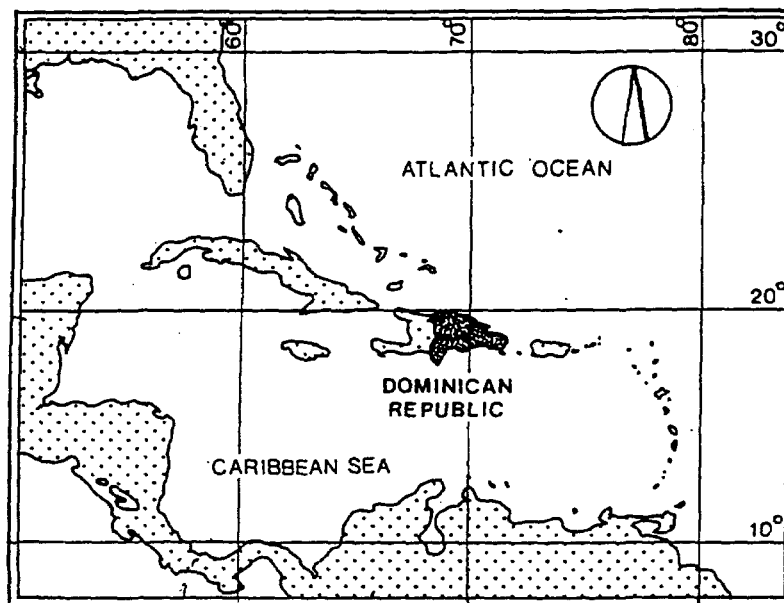
1. 調査団員の略歴
2. 調査日程
3. 面談者一覧表
4. Project Proposal for Feasibility Study on the Altiplano Model Agriculture and Rural Development Project in Republic of Bolivia
5. Project Proposal for Feasibility Study on the O/M Improvement of National Irrigation Systems in Dominican Republic
6. 現地写真

# ボリビア共和国

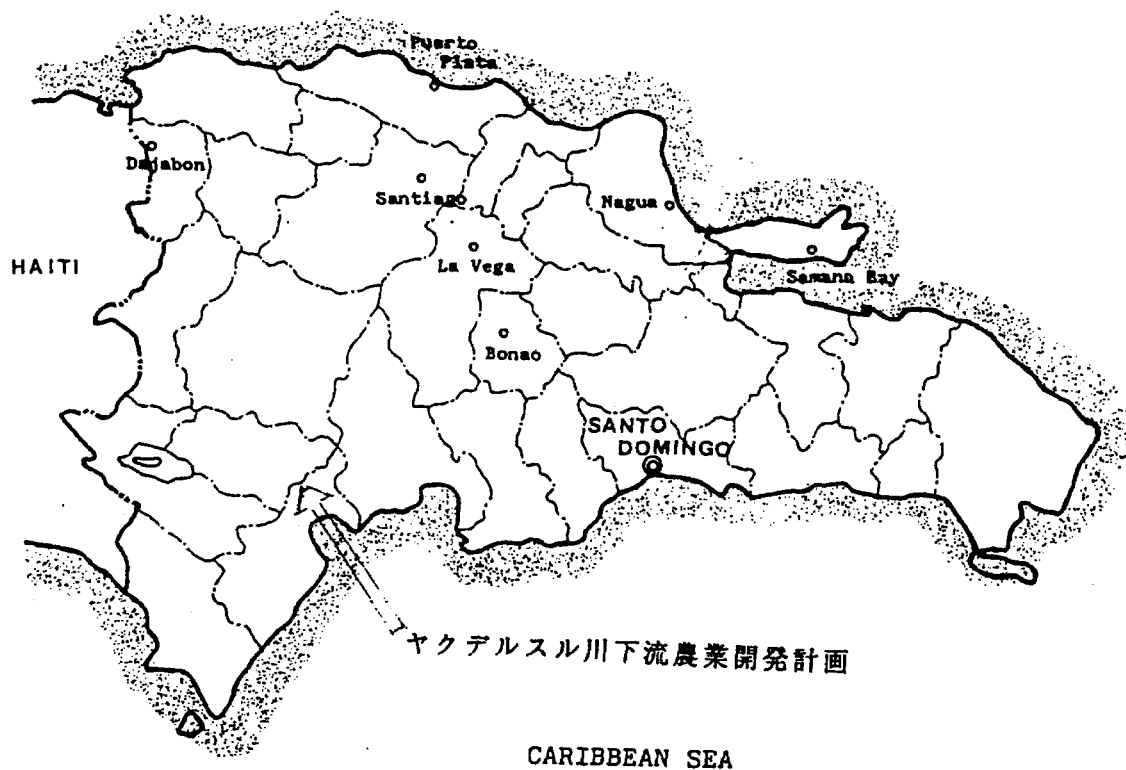
## アルティプラノ・モデル農業開発計画位置図



ドミニカ共和国  
全国灌漑施設維持管理改善計画位置図



ATLANTIC OCEAN



CARIBBEAN SEA

## 1. 序言

この報告書は、平成5年度ADCAプロジェクトファインディング調査事業の一環として、ボリビア共和国 および、ドミニカ共和国を対象として実施した調査の結果を取り纏めたものである。

本調査は、大谷俊人（団長／灌漑排水専門・日本工営） L.E.ロサド（農業専門・日本工営）の2名からなる調査団が、平成5年6月18日から7月9日までの22日間にわたって実施した、

調査団は、ドミニカ共和国 National Institute of Hydraulic Resources ( INDRHI ), ボリビア共和国の農牧省 (MACA)等の政府機関と打ち合わせを行い、以下の計画についてプロジェクトファインディング調査を実施した。

ボリビア共和国	アルテイプラノ・モデル農業開発計画
ドミニカ共和国	全国灌漑施設維持管理改善計画
	ヤクデルスル川下流農業開発計画

本報告書には、両国の概要、政府の農業政策、開発計画の概要を述べ、本格調査のための調査仕様書（英文）を添付した。また、調査団員の略歴、調査日程、収集資料一覧表、面談者一覧表、現地写真、を巻末に添付した。

調査団は、御協力をいただいた現地政府関係機関に深甚な感謝の意を表明いたします。

また、両国の日本大使館、JICA 事務所、JICA 専門家から与えられた御助言と御指導により、無事任務を終えられこと思い、お世話になった方々に心から御礼申し上げます。

## 2. ボリビア共和国 アルティプラノ・モデル農業開発計画

### 2.1 ボリビア共和国の概要

ボリビア共和国は、南米大陸のほぼ中央に位置する内陸国で、ブラジル、パラグアイ、アルゼンチン、チリ、ペルーの5ヶ国と国境を接している。国土面積は、日本の約3倍にあたる110万km<sup>2</sup>であり、おおまかに、高原地帯（アルティプラノ）溪谷地帯（バジェス）平原地帯（ジェノス）に区分される。

高原地帯（アルティプラノ）は、標高5000m以上のアンデス山脈の山々と、その間に広がる標高4000m前後の高原地帯であり、行政的にはラパス、オルロ、ポトシ州に属する。

溪谷地帯（バジェス）は、高原地帯の東側にある山脈からアマゾンとラプラタ平原に向かって傾斜する標高1500-3000mの地域で、行政的にはチュキサカ、コチャバンバ、タリハ州に属する。

平原地帯（ジェノス）は、アマゾン河とラプラタ河の流域に属する標高400m前後の平野で、行政的にはバンド、サンタクルス、ベニ州に属する。

アンデスの東斜面および北部平原は、アマゾンの源流を形成する熱帯雨林であり、2000-5000mmの降雨がある。しかし、南部に行くに従って雨が少なく、草原となっている。高原地帯は、樹木の乏しい草原（ステップ）である。

1992年の人口は751万人で、人口密度は6.8人/km<sup>2</sup>である。1980-89年の人口増加率は2.7%であった。都市人口51%、農村人口は49%となっている。原住民であるインディオが55%、インディオと白人の混血（メソティソ）が32%、白人13%の構成である。高原地域、特に、チカカ湖周辺には、アイマラ族インディオが居住し、その他の地域にはケチュア族のインディオが居住している。首都のラパスの人口は120万人、その半分はインディオである。メソティソの大半はユンガス、コチャバンバ、タリハ、サンタクルス各州に集中している。国土面積の40%を占める高原および溪谷地帯に、80%の人口が住んでいる。

#### 2.1.1 ボリビアの農業

1989年の一人当たりGNPは、US\$620である。1980-89年のGDP成長率はマイナス0.9%、同じ期間のインフレーション率は年11%であった。1989年GDPに占める農業のシェアは32%、工業30%、サービス業38%である。主要な輸入品は、機械および輸送機器38%、食糧

18%であり、輸出品は燃料、鉱物、金属80%である。貿易収支は入超である。

ボリビアの土地利用は以下の通りである。

区分	面積 (千ha)	比率 (%)
草地	33,831	30.8
森林	56,468	51.4
耕地	1,200	1.1
湿地	2,420	2.2
湖	1,420	1.3
荒地	14,289	13.0
その他	230	0.2
合計	109,858	100.0

出典：農牧省

上表に示すとおり、現在利用されている農地は1,200千ha、国土面積の1.1%、可耕地面積（8774千ha）の14%に過ぎない。灌漑面積は165千haである。灌漑面積の内12%が農牧省により建設管理されており、残りは、農民組合および共同組合により建設管理されている。

農業は、労働人口の約半分が従事する重要な産業である。しかし、GDPの中に占めるシェアは、他産業の不振のため除々に上昇したとはいえ、絶対値は大きいものではない。これは、国民の過半数を占める現住民が、自給自足に近い経済活動しかおこなわず、国民経済に効率よく寄与していないというボリビアの特殊性によるものである。農民の大部分は、現住民であり、高地部で伝統的な小規模労働集約的自給自足農業を行っている。このような農耕を営む現住民はCampesino（田舎の意）と呼ばれるのに対し、市場向け農産物の生産者はAgropceario（農牧の意）と呼ばれている。

高原地帯の農業生産は厳しい気象条件を反映して小量多種生産であり、限られた期間に年一回の耕作を行っている。溪谷地帯でも高原地帯と同様に伝統的農業が行われているが、土壌が肥沃で、気象条件もやや恵まれているため年二回の耕作が可能である。

平原地帯の農業は、概ね大規模商業生産が主体であるが、北部と南部で異なる。北部は、年雨量が2000-5000mmの高温多湿な熱帯雨林に覆われ、ゴム、コーヒー、ナッツ類、米が主要農産物であり、粗放な肉牛生産も行われている。道路等インフラの未整備が地域発展の障害となっている。南部は、1950年代の道路および鉄道の建設を契機に、サンタクルス市を中心に農業開発が始まり、現在ではボリビ

ア農業生産の中心となっている。主要農産物は、砂糖きび、綿花、豆類、穀類である。また、肉牛生産、養鶏、養豚も行われ、耕種と畜産の複合経営が一般的である。サンタクルス市周辺では、天水で年二回の耕作が行われているが、南部に行くほど降雨が少なく、パラグアイに接するチャコ地方では、年雨量600mm以下のサバンナ気候となる。

1988年のボリビアの主要農産物の耕作面積および生産高は以下のとおりである。

作物	耕作面積 (千ha)	単収 (トン/ha)	生産高 (千トン)
小麦	91	0.7	64
米	96	1.7	161
とうもろこし	964	0.4	396
じゃがいも	134	5.3	702
バナナ	54	8.6	463
大豆	83	2.0	163
砂糖きび	58	36.6	2123
コーヒー	29	0.9	25
大麦	93	0.7	69
キヌア	46	0.5	23
ソルガム	15	3.7	57
キャサバ	27	9.7	263
豆類	36	1.5	53

出典 : INE 1989

## 2.1.2 ボリビアの「新経済政策」

ボリビアの貿易は、鉱産物、石油、天然ガス、農産物等の一次産品を輸出し、工業製品、生活用品を輸入するというパターンである。1970年頃までは鉱産物が輸出の90%を占めていたが、その後、鉱産物の主要品目であった錫が、国際価格の低迷により減退し、代わって天然ガスの比重が高まり、1982年以降、輸出の5割を占める最大の品目となった。主要な輸出農産物は、砂糖、コーヒー、大豆、木材であるが、総輸出額に占める割合は小さい。ボリビア政府は、農畜産物の自給の確立と輸出振興に努力しているが、小麦、油脂、乳製品を中心に輸入が続いている。また、農業インフラの整備、研究普及体制の整



備も遅れており、農業投入資機材の国外調達は、農畜産物の輸出競争力を弱める一因となっている。

ボリビアは政府は1986年に「新経済政策」を制定した。その骨子は、経済を市場原理に任せること、市場で決まる為替レートを支持すること、価格統制と補助金の撤廃、公共部門の賃金の統制、国庫經理の規律の厳格化、国有機関の適正管理、等であった。この一般原則は、その後の政権に踏襲されている。最近、政府は、貿易障壁をさらに削減し、国营企業を民営化することにより、外資導入を図るため新投資法を採択した。

ボリビアの経済は、1987年以降安定の度合いを強めており、インフレもそこそこの水準にとどまり、公共部門の赤字もGDPの3.5%と比較的低水準にとどまっている。しかし、GDPの成長は1987年以降年率2.5%と、辛うじて人口増に追従する程度のものであった。特に民間部門における緩慢な資本形成が経済の離陸を遅らせている。

「新経済政策」は、マクロ経済的な諸目標以外に、農業開発に対する基礎的制約要因を減らすことも意図していた。「新経済政策」は、当初のショック期間を経た後、効率的かつ公平に資源が再配分され、国内供給サイドからの積極的反應を刺激すると見込まれていた。しかし、価格支持と生産資材補助金が同時に廃止され、国内農業は圧迫されざるを得なかった。計画開始から5年後になっても、農業部門は、ショックから立ち直れないでいる。輸入食糧は、多くの場合、輸出国が補助金を付け、人為的に操作された為替レートの格差によって利益を得ていながら、無関税でボリビアに入ってきたので、国内生産はさらに圧迫されることになった。「新経済政策」は、マクロ経済的不均衡を減らすのには効果的であったが、農業に及ぼす効果は、これまでのところ期待を裏切るものであった。

かかる状況から、小農部門にたいする補償補助の要求が起こった。FAO/UNDPの援助により1990年に作成された「農業政策の概要」は、短中期の政策ガイドラインを内容としているが、その中で、伝統的小農経済の重要性とともに、その復興と変革に対し強力な援助が必要ながことが力説されている。また、この文書は、マクロ経済政策が、農業問題を扱う場合の限界を認めた上で、マクロ経済に一層大きな弾みを与え、国内農業にマイナスの影響を与えないための多くの施策が検討されている。つまるところ、「新経済政策」の非介入原則と危機的にまで窮迫した農業の再活性化との間に、一定のバランスを見いだそうとするものである。

## 2.2 アルティプラノ・モデル農村開発計画

### 2.2.1 計画地区の現況

計画地区は、ラパス、オルロ、ポトシの3州の高原地帯に分布する農村である。高原地帯の農業は、アンデス原住民アイマラ族やケチュア族が継承してきた家族労働による2ha以下の小規模な伝統的原始的農業である。土壌は砂礫混じり砂土と塩分土壌が多い。主要な作物は、じゃがいも、キノア、そら豆、大麦、からす麦、野菜、アルファルファ等で、これらの多種小量生産が行われている。多種小量生産は、厳しい気象条件に対する危険分散を目的としている。じゃがいもはこの地の原産で、インディオにより野生種から栽培種に改良されたものである。草地では、羊、ラマ、アルパカ、牛等の放牧が行われている。

年平均気温は10°C前後である。年降雨量は、ラパス北部のチチカカ湖周辺で700-800mmあるが、南へ行く程少なくなり、ポトシ州の南部では100mm程度となり、広大なウユニ塩地が形成された。

高原および渓谷地帯の農業の阻害要因は水不足である。アメリカのユタ大学の調査でも、降雨は十分な収量をあげるための必要量の半分にすぎないと結論し、生産を上げるためには灌漑を最優先すべきであると勧告している。

耕作期間は短く、一般的に年一回の耕作であるが、チチカカ湖周辺では二回耕作できる所もある。作付け開始時期は、じゃがいも10-11月、キノア10-1月、大麦8-10月である。耕耘は牛2頭立の犁で行う。じゃがいも-キノア-大麦-休閑の順で輪作を行っている。休閑は2-5年に及ぶ。肥料には羊の糞等を利用し、種子、殺虫材にも伝統的技術を持っている。

高原地帯の農民は、3割程度の生産物を商品として市場に出し、大部分の農産物を自家消費用としている。一般に人工灌漑は行われておらず、11-1月の降雨を利用した乾燥地農業が多い。灌漑施設のある所でも、施設は不完全である。灌漑対象は収益の高いじゃがいも、キノア、大麦である。

### 2.2.2 開発構想

ボリビア政府は、1953年に発布した農地改革法により土地を分割し、高原地帯の農民に与えてきたが、与えられた土地は小さく、それだけでは生活が困難であったので、農民を東部の平原地帯へ移住させる国内植民政策を推進してきた。しかし、この植民政策は今のところ失敗に終わっている。その理由は、

高原地帯の農民は、気候および高低差による生理的障害のため低地への移住を望まないからである。

また、ボリビア政府は、1987年以降、新経済政策を採択し一連の自由化政策を導入したが、小規模な伝統的農業が、オープンマーケットのもとでの自由競争には耐えられないことが明らかとなった。特に、高原地帯の自給自足農業は貨幣経済以前の農業であり、一挙に近代的市場経済に移行しようとしても無理がある。

高原地帯は、気温、降雨量、土壌のどれを取っても条件が悪く、経済的な意味での農業開発のポテンシャルは低い。しかし、高原地帯および溪谷地帯に全人口の80%が居住し、その大多数が農業で生計を立てている以上、農業開発を行うことは絶対必要であり、そのための政府の強力な支援が必要である。

農牧省は、1979-81年にIDAの資金により、高原地帯の農業ポテンシャルを調査し、開発可能地区を選定したが、その後の資金難のため、いずれの計画も実施されていない。1989年8月発足した前政権は、現住民（アイマラおよびケチュア族）の居住している高原および溪谷地帯の農業開発を重点施策の一つに打ち出した。この政策は1993年の新政権に引き継がれると考えられる。農業開発の目的は以下のとおりである。

- (1) 人口増加に対応するための食糧増産
- (2) 自給自足農業を余儀なくされている農民の生活水準の向上
- (3) 増大しつつある農村人口の都市への流入の抑制と農村への定着
- (4) 雇用機会の増大
- (5) 輸出の拡大

開発の対象となる高原地帯は、ラパス、オルロ、ポトシの3州に分布しており、その総面積は30万km<sup>2</sup>に達する。対象地域が広大であるので、全体の農業開発計画を一度に作成し、実施することは困難であり、かつ、危険である。従って、開発方式の類型化を行い、幾つかのモデル地区（3地区程度）について計画を作成実施し、その成果の評価の上に、徐々に開発を進めるのが得策であろう。高原地帯の村落はほぼ100家族からなり、1家族あたり2ha程度の土地を耕作している。高原地帯の農業開発の単位を村落とすればは、1地区200-300ha程度と考えられる。農業開発の主要なコンポーネントとしては、以下のものが考えられる。

- (1) 灌漑・排水施設の建設および改修

灌漑の水源としては小規模貯水池、井戸、河川が考えられる。水源の水質調査が必要である。

配水のための用水路、分水工等の構造物の設計においては、ロスを軽減するためライニングの検討が必要である。土壌の塩分化防止のため排水路の設置が必要。用水の効率的利用のためドリップ灌漑の導入も検討に値する。

(2) 農用地の整備、開発

農用地は土壌調査により土地分級を行い、開発適地を選定する。農道の配置を検討する。

(3) 農業の近代化

伝統的農業から脱皮し、農業経営の近代化を図るため、収益性の高い作物を導入した輪作体系を検討する。作付け率の向上を図る。品種改良のため必要な研究試験体制の検討。畜産振興計画の検討。施肥計画の検討。機械化計画の検討。

(4) 農業施設整備

営農計画とあいまってグリーンハウスの設置を検討する。農産物貯蔵施設、農畜産物加工施設、導入の可能性の検討。飲料水施設、電化施設導入の検討。

(5) 環境保全

肥料農薬による環境汚染防止について検討。

(6) 組織の確立

マーケティング計画の検討。農民組合の組織化の検討。施設の維持管理計画。婦人の開発活動への参加計画の検討。

、アルティブラノを対象とする農業・農村および灌漑開発計画で、過去に作成され、財政事情等のため実施に至っていない計画には、次ページに示すものがある。

本モデル農業開発計画調査の実施にあたっては、まず、JICAのフィージビリティ調査の中で、これら過去の計画を含め全体地区の検討を行い、幾つかのモデル開発地区計画を作成し、その後、無償協力により実施することが望ましい。調査の業務仕様書は巻末に添付した。

ボリビア国 アルティプラノ開発計画（既存）

番号	プロジェクト名	州	県	水源	面積	現況作物	戸数	主要計画内容
1	La Paz農村開発計画（I）	La Paz	Aroma Ingvi Los Andes Villarroi	河川	4 6 0 ha	じゃがいも キノア 大麦・からす麦 牧草	4 4 5 戸	灌漑施設の改修・建設 農村インフラ整備
2	La Paz農村開発計画（II）	La Paz	Aroma	河川	1 3 0 0 ha	じゃがいも キノア 大麦・からす麦	1 0 6 7 戸	堰および水路の改修・建設 農村インフラ整備
3	タイピチャカ農村開発計画	La Paz	Los Andes	河川	3 2 0 0 ha	じゃがいも そら豆 麦類	1 8 0 0 戸	既存灌漑施設の改修・建設 農村インフラ整備
4	Oruro農村開発計画	Oruro	Cercado Carangas Sajama Atahualpa Avaroa Litoral	河川	4 0 0 0 ha	じゃがいも キノア 大麦・からす麦 牧草	3 4 0 0 戸	灌漑施設の改修・建設 農村インフラ整備
5	Potosi農村開発計画（I）	Potosi	Daniel Campos	河川および泉	5 1 0 ha	じゃがいも キノア・野菜 大麦 アルファルファ	1 2 1 5 戸	堰および水路の改修・建設 農村インフラ整備
6	Potosi農村開発計画（II）	Potosi	Quijjaro	湖	4 0 0 ha	じゃがいも キノア・野菜 大麦 アルファルファ	8 0 0 戸	ダム改修 農村インフラ整備
7	Potosi農村開発計画（III）	Potosi	Cornelio Savcdra	河川および泉	2 9 7 0 ha	じゃがいも キノア・野菜 そら豆	1 9 7 6 戸	堰および水路の改修・建設 農村インフラ整備

### 3. ドミニカ共和国 全国灌漑施設維持管理改善計画 および ヤクデルスル川下 流農業開発計画

#### 3.1 ドミニカ共和国の概要

ドミニカ共和国は、カリブ海のイスパニョウラ島の2/3を占め、ハイチと島を共有している。首都はサントドミンゴ、国土面積は48,730km<sup>2</sup>、そのうち耕地は100万ha、永年作物45万ha、牧草地209万ha、その他133万haである。灌漑面積は22万5千haである。

1991年の人口は732万人、人口密度は150人/km<sup>2</sup>であった。今後、年率2.8%の割合で増加し、2000年には862万人に達すると予想されている。1970年、農村人口は60.3%であったが、その後、都市への移動により、1990年には41.3%に減少した。1970年には経済活動人口の45%が農業に従事していたが、1991年には35%に低下した。1990年の失業率は18%と高い。平均寿命は67才、識字率は77%である。

GDPは1960年から1980年まで平均8%の割合で成長したが、1980年から89年までは2.4%とスローダウンした。1989年のGDPの構成は、農業15%、工業26%、サービス業59%である。1980年代の成長率は、農業1.8%、工業2.9%、サービス業5.9%であった。

1981年の一人当たりGDPはUS\$1135であったが、1989年にはUS\$790に低下し、その後も低下を続けている。

貿易収支は圧倒的な入超である。1992年の輸出額はUS\$564百万、輸入額はUS\$2155百万であった。主な輸出産品は、鉄ニッケル、砂糖、金合金、コーヒー、ココアであり、輸入産品は、中間材、資本金、消費材、燃料である。貿易相手はアメリカの比重が圧倒的に大きい。

主要農産物は、砂糖、米、コーヒー、ココア、煙草、キャッサバ等であるが、近年、砂糖の国際市況が悪く、生産は減少している。食糧自給は達成されておらず、米、植物オイル、トウモロコシ、小麦等を輸入している。

#### 3.2 農業開発の必要性

農業は、GDPの15%を産出し、労力の35%を雇用し、輸出の40%を稼いでおり、ドミニカの経済の中で最も重要なセクターの一つである。ドミニカ政府は、食料および輸出作物の生産を確保するため、

農業セクター、特に、生産性の高い灌漑農業サブセクターの開発に重点を置いてきた。そのため過去20年間、農業部門に割り当てられた予算の半分は、灌漑施設の建設に使われた。

しかしながら、政府の、多額の投資、普及活動、農業支援にも拘わらず、農業部門の成長は期待を下回り、停滞気味であった。その結果、未だに食糧自給が達成されないばかりか、農家所得の拡大にも支障を来している。

ドミニカ政府は、灌漑農業停滞の原因を、灌漑水の利用効率が非常に低いこと、灌漑施設の維持管理が不適切であること、農民の維持管理への参加は殆どなかったこと等に帰している。

政府は、今後、新規の灌漑開発を推進するとともに、上記の点について既設の灌漑施設の維持管理を改善し、農業生産性の向上と生産の拡大を図る計画である。

### 3.3 全国灌漑施設維持管理改善計画

ドミニカでは、200ha以上の灌漑地区は、国営灌漑地区である。国営灌漑地区は全国で210地区あり、総灌漑面積は261,000ha、受益農家戸数は62,000戸である。

ドミニカ政府は、新規の灌漑開発とともに、より低コストで早期に効果が発現する、既設の灌漑施設の改善に重点を置いている。既設灌漑施設は、維持管理に基本的な問題があり、その結果、総合的灌漑効率が25%と低いと報告されている。これらの灌漑地区の水管理の改善、施設のリハビリ、維持管理のための農民組織の設立等により、灌漑効率の改善、灌漑面積の拡大、農業生産の増大が期待できる。

特に、現在、灌漑維持管理のための農民組織がなく、施設の維持管理が全部政府の手で行われているのを、将来は、農民組織を育成し、順次、施設の維持管理を農民組織に移管する計画である。農民が灌漑施設の維持管理に、直接参加することにより、より合理的な水管理と、維持管理費用の農民負担が可能となる。

ドミニカ政府は、以上のような狙いを持って、全国の灌漑施設維持管理改善計画についてのフィジビリティ調査を実施する計画である。フィジビリティ調査のスコープは以下のとおりである。（調査の仕様書は巻末に添付した）

- 1) 全国の既設国営灌漑地区の施設の現状、維持管理の現況のインベントリー調査を実施し、データベースを構築する。
- 2) 既設国営灌漑地区の灌漑、営農、経済、組織上の問題点と阻害要因を検討する。
- 3) 導配水施設および圃場における水管理効率を向上させるための具体策を提案する。
- 4) 水管理効率改善に必要な施設のリハビリおよび改良工事について調査する。

- 5) 既設国営灌漑地区に導入可能な作物について市場性を勘案し検討し、普及計画を作成する。
- 6) 必要に応じ営農資金にたいする融資制度の検討を行う。
- 7) 農民による水管理組合設立の要件について検討を行う。
- 8) 灌漑施設維持管理改善計画の経済的フィジビリティの検討を行う。

### 3.3 ヤクデルスル川下流開発計画

ドミニカ政府は、灌漑および洪水調節を目的として、ヤクデルスル川下流の開発を図るため、1970年代から予備的な調査を実施してきた。

ヤクデルスル川は、中央山地のサンホアン州に源を発し、南流してハイチに近いバラホナにおいてカリブ海に注ぐ河川である。ヤクデルスル川の上流には灌漑と発電を目的とするサバナイエグアダムが既に建設されている。サバナイエグアダムは、416.72MCMの貯水量を持ち、計画灌漑面積37,712ha、発電容量13,000kwの多目的ダムである。ダム下流において12m<sup>3</sup>/secを分流し、アズア州の灌漑地区に供給している。

河口近くにリンコン湖があり、ヤクデルスル川の洪水時には、洪水が流入する。リンコン湖から内陸に向かって地溝帯が形成されており、地表は内陸に向かって傾斜している。リンコン湖から30km内陸には、標高マイナス42メートルのエンリキロ湖がある。エンリキロ湖は塩湖である。

リンコン湖とエンリキロ湖の間の地溝帯は、ネイバ平原と呼ばれる。ネイバ平原は約27000haの面積を持っているが、一部砂糖のエステートに利用されている以外は未開発である。ネイバ平原の開発は灌漑が前提となる。場所によって、塩分土壌および礫土が分布しているので、全部が開発可能地ではない。過去の調査によれば、灌漑農業に適する1級地は8300ha、2級地は2800haである。

INDRHIは、ヤクデルスル川の流量を調節し、ネイバ平原で約6000haの灌漑開発を行うため、クイタコラサダム計画について、水文及び地質について予備調査を実施している。

しかしながら、ネイバ平原の灌漑計画は、リンコン湖の調整容量を増強し利用する案も有力である。しかもこの案は、ヤクデルスル川下流の整備計画とあいまって、約5000haの農地の洪水被害軽減の効果も見込める。

従って、クイタコラサダム計画とリンコン湖調整池計画の比較検討を中心とする、ヤクデルスル川下流開発のマスタープラン調査を先ず実施することが必要と考えられる。マスタープラン調査の内容は、技術的・経済的調査のみならず、環境に対する影響も考慮する必要がある、これらを総合的に判断し、最適なマ



マスタープランを策定する。

マスタープラン調査のスコープは、以下のとおりと考えられる。なお、調査仕様書は巻末に添付した。

- 1) ネイバ平原の灌漑開発可能地について、過去の土壌調査の結果をレビューし、必要に応じて追加調査を実施し、開発可能地を概定する。
- 2) 開発可能地の農業開発計画を策定し、その水需要量を評価する。
- 3) 水文調査および水文解析を行い、利用可能な水資源量を評価し、ダムおよび調整池による調整を考慮し、既設および新規の水需要との間で水収支シミュレーションを行い、それぞれの比較案の新規農業開発規模を決定する。
- 4) ダム、調整池、灌漑排水施設の概略設計を行い、工事費を算定し、比較案ごとに便益を算定し、それに基づいて、それぞれの比較案の経済効果を評価する。
- 5) 洪水量および洪水被害量の評価を行い、洪水軽減のための比較案を策定し、各案について工事費と便益を算定し、それに基づき経済効果を評価する。
- 6) ダム、調整池、灌漑排水施設、洪水軽減施設について、予備的環境評価を行う。
- 7) 上記検討結果を総合し、ヤクデルスル川下流開発のマスタープランを策定する。

## 調査団員の略歴

### 1. 大谷俊人

1931年1月12日生

1954年3月	東京大学農学部農業工学科卒業
1955年11月－1964年5月	愛知県勤務
1964年6月－1973年11月	農林省勤務
1973年11月－現在	日本工営kk勤務

#### 海外業務実績

1971年－1973年	スリランカ国デワフワ地区圃場整備
1974年－1975年	インドネシア国ワイジェバラ地区施工監理
1976年	韓国洛東江フィージビリティ調査
1976年－1979年	タイ国ピサノロック灌漑計画設計
1979年－1980年	タンザニア国ローアモシ計画フィージビリティ調査
1981年－1983年	インドネシア国アッパージャテイルフル調査
1983年－1984年	ナイジェリア国ローアアナンブラ計画施工監理
1984年	ホンジュラス国 Cholteca 計画フィージビリティ調査
1985年－1986年	フィリピン国ボホール灌漑計画設計
1988年－1989年	バングラデシュ国モデル農村開発計画調査
1991年－1992年	スリランカ国ワラウエ農業開発計画フィージビリティ調査

### 2. ルイス ロサド

1951年12月2日生

1978年9月	サントドミンゴ自治大学農学部卒業
1988年9月	テキサス工科大学修士課程修了
1978年－1990年	ドミニカ共和国水利庁勤務
1991年－現在	日本工営kk勤務

#### 海外業務実績

1978年－1979年	ドミニカ国ナグア地区水管理調査
1979年－1980年	ドミニカ国アスア地区焼き畑対策農業開発計画調査
1980年－1983年	ドミニカ国ナグア地区灌漑排水開発計画調査
1983年－1985年	ドミニカ国エオルボン地区灌漑開発計画調査
1988年－1990年	ドミニカ国アスア末端圃場水管理パイロット計画
1991年	バングラデシュ国モデル農村開発計画Ⅱ調査

ドミニカ及びボリビア国プロファイ調査日程

年月日	行程
平成5年	
6月18日(金)	移動(成田ーワシントン)
6月19日(土)	資料収集
6月20日(日)	移動(ワシントンーサントドミンゴ)
6月21日(月)	大使館及びJICA表敬、INDRHI表敬
6月22日(火)	調査打ち合わせ及び移動
6月23日(水)	現地踏査
6月24日(木)	現地踏査
6月25日(金)	調査結果報告
6月26日(土)	資料収集
6月27日(日)	移動(サントドミンゴー)
6月28日(月)	移動(ーラパス)
6月29日(火)	大使館及びJICA表敬
6月30日(水)	外務省、農牧省、企画省表敬
7月1日(木)	移動、
7月2日(金)	現地視察
7月3日(土)	現地視察
7月4日(日)	移動
7月5日(月)	調査結果報告
7月6日(火)	調査結果報告及び打ち合わせ
7月7日(水)	移動(ラパスー)
7月8日(木)	移動()
7月9日(金)	移動(ー成田)

List of Institutions and Officers met during the Project Finding Mission to  
The Dominican Republic and Bolivia

<u>Place</u>	<u>Institution</u>	<u>Officer</u>	<u>Post</u>
Washington D. C., U. S. A.	The World Bank	Noriko Iwase	Country Officer for Bolivia and Dominican Republic.
Santo Domingo, D. R.	Embassy of Japan	Yuji Yoshioka	First Secretary
Santo Domingo, D. R.	JICA	N. Nakajima	Director, Dominican office
Santo Domingo, D. R.	JICA	N. Miyoshi	
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. C. A. Rodriguez Gallart	Executive Director
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Velasquez	Deputy director
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. José E. Tiburcio	In charge Planning Dept.
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Freddy J. Perez	In charge O & M. division
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Isawa	JICA's advisor for INDRHI
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Gilberto Reynoso	On Farm water managem.
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Rafael Martinez	On Farm water managem.
Santo Domingo, D. R.	INDRHI	Ing. Fernando Luciano	In charge of dams ' Projects
Santo Domingo, D. R.	IFAD ( III )	Ing. Angel Medina	Project Coordinator
Neyba, D. R.	IFAD ( III )	Ing. N. Olsini	
La Paz, Bolivia	Embassy of Japan	M. Kojima	Second Secretary
La Paz, Bolivia	JICA	T. Kawakami	Director, La Paz office
La Paz, Bolivia	JICA	K. Miura	Deputy Director, La Paz
La Paz, Bolivia	MACA	Ing. H. Takasawa	JICA's Expert
La Paz, Bolivia	MACA	Miguel Sauma Razuk	Advisor International affairs
La Paz, Bolivia	Planning Ministry	Lic. Vera	Coordinator International Cooperation
La Paz, Bolivia	CORDEPAZ	Ing. Chacon	UN, Food for Work Project, Altiplano
Santa Cruz, Bolivia	JICA	Ing. I. Kosuga	Director, Santa Cruz office

<u>Place</u>	<u>Institution</u>	<u>Officer</u>	<u>Post</u>
Santa Cruz, Bolivia	CORDECRUZ	Jaime Solarez	Planning and Projects Depart.
Santa Cruz, Bolivia	Chamber of Agriculture	Lic. Rene Salomon V.	Planning Manager
Santa Cruz, Bolivia	Municipal Office	Arq. Fernando Prado S.	Major's Advisor
Cochabamba, Bolivia	Municipal Office	Manfredo Reyes Villa	Major
Cochabamba, Bolivia	Municipal Office	Marcelo Camargo P.	Director Finance Department
Cochabamba, Bolivia	Municipal Office	Jorge Ponce Torres	In charge of Public relations
Cochabamba, Bolivia	CORDECO		Planning Department

**Abbreviations:**

INDRHI	: Nation Institute of Hydraulic Resources
IFAD	: International Fund for Agricultural Development
MACA	: Ministry of Agriculture and Rural Affairs
CORDEPAZ	: Corporation for Development of La Paz Department
CORDECRUZ	: Corporation for Development of Santa Cruz Department
CORDECO	: Corporation for Development of Cochabamba Department

## **PROJECT PROPOSAL**

- I. Project Title: Feasibility Study on Model Agricultural and Rural Development Project in the Atiplano area.
- II. Location: Altiplano, La Paz, Oruro and Potosi, Bolivia
- III. Implementing Agency: Corporations for Development of La Paz, Oruro and Potosi Departments
- IV. Objectives :

The objectives of the proposed study include:

- 1) To elaborate an optimum plan for improving the agricultural production and living standards of peasants in the Altiplano, to improve irrigation facilities, to assure the settlement of peasants, to assure self-food supply, to enhance peasants' incomes, to increase the export earnings, to protect environment and to promote women' development ;
- 2) To prepare a list of potential projects and actions that should be carried out for attaining the above objectives.
- 3) To select the most attractive projects for implementation as Pilot Project in the Altiplano area.

### **V. Background**

#### **1. The country**

##### **1.1 Territory**

The total land area of Bolivia is 1,098,581 Km<sup>2</sup>. The country is divided in 9 departments named La Paz, Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca, Tarija, Beni, Pando, Oruro, and Potosi. There are three regions well differentiated by topographic and climatic characteristics. These regions are:

1) To the West there is the Andean region that includes La Paz, Oruro, and Potosi departments, with a total area of 246,254 Km<sup>2</sup>. This region is characterized by its high altitude, mostly between 3,600 and 4,000 m above sea level, and some higher peaks of up to 6,550 m. There are two parallel mountain ranges running along in the region, in between the two mountain ranges is the area known as the "Altiplano" (high plateau). The average temperature in the region varies between 7 and 11 degrees and, the average annual rainfall is in the range between 300 and 600 mm. Within the Andean region is Titicaca lake that has a total surface water area of 8,868 Km<sup>2</sup>, shared by Bolivia 3,790 Km<sup>2</sup> and Peru 5,078 Km<sup>2</sup>.

2) In the center of the country are the Valley and "Yungas" region comprising a total area of 168,320 Km<sup>2</sup>, which includes the departments of Cochabamba, Chuquisaca and Tarija. This region is characterized by irregular land topography; the maximum land elevation is about 2,500 m above sea level. The annual average rainfall is in the range of 380 to 700 mm, and the temperature varies between 15 and 18 degrees.

3) The eastern region of the country includes Santa Cruz, Beni and Pando departments and a total land area of 648,007 Km<sup>2</sup>. This region is characterized by its low and flat land, with elevation varying between 160 to 500 m above sea level. The annual rainfall is from 1,100 to 1,900 mm; the annual average temperature is 23 degrees.

## 1.2 Natural resources

Bolivia has abundant natural resources such as mines (oil, natural gas, zinc, tin, gold and silver), and large land resources suitable for agriculture and livestock production.

## 1.3 Population

Bolivia's population is 7.51 million in 1992. The annual population growth rate is 2.11 %. There is an unbalanced pattern in the regional distribution of the population, compared with the availability of land and water resources. About 38 % of the nation population is living in the Altiplano region, but this region is very poor in land and water

resources. On the other hand, there is low population density in those regions where the land and water resources suitable for food production are abundant.

#### 1.4 Economy

The Bolivian economy substantially depends on the agricultural sector; this sector accounts for 16.6 % of the GDP; while the manufacturing sector accounts for 16.5 % of the GDP. In the period from 1985 to 1991 the agricultural sector accounted for 19.9 % of the total country's export earnings. In the past few years, the growth rate of the agricultural sector was relatively low compared with the growth of other sectors. While the average growth rate of the country's GDP for the period from 1985-1991 was of 3.2 %, the agriculture sector grew only at an average rate of 1.9 % for the same period. Agriculture also provides jobs for 43 % of the labor forces. About 58 % of the urban working population is engaged in very small own economic businesses (such as kiosks).

Bolivia presents a high level of poverty. According to a study made by UN in 1976, 70% of the population were considered living at poverty level including 35 % that were in condition of extreme poverty. The poverty level is higher in the rural areas compared to urban areas. The Altiplano is the region of higher poverty index (Source: Ministry of Planning, 1992)

#### 1.5 Agriculture and Livestock Production

Agriculture is the mainstay of the Bolivian economy. It contributes to 16.6 % of the gross domestic product. The varieties of climatic conditions existing in the country make possible to cultivate many crops adapted to different climates. Only 3 % of the country's land area is being dedicated to agricultural production; 51 % of the country's territory is covered by forest, and about 30 % is covered by savanna type vegetation.

Even though the Bolivian agriculture has the larger share in the nation's GDP, the government dedicates a low percentage of the annual national budget for supporting the development of the agricultural sector. A large percentage of the investment made in the past for development of the agricultural sector came from international assistance programs.



The present levels of agricultural productivity are low. The main constraint for yield increase is that most land area is under rain-fed condition; Only 9 % of the cultivated land area is under irrigation condition. Other important constraints for agricultural production are: lack of sufficient infrastructures; deficient supporting services such as research, extension, credit, marketing; the potential of the land and water resources has not been assessed yet for most of the country.

## 2. The Feasibility Study

### 2.1 Study Area

The Altiplano is economically and socially one of the most depressed region in Bolivia. The region has low potential for development of large scale agricultural production. A large percentage of the land is not suitable for agricultural production. The rainfall is very scarce, only about 400 mm per year; and because of the high altitude (about 4,000 m above sea level) the area presents severe climatic condition.

There is a large percentage of the Bolivian population living in the Altiplano and depending upon a reduced land area suitable for production. Most of the farmers of the region own very small agricultural area; less than 0.5 ha per families. The agricultural production is mostly for self-consumption. The economic production is based on the livestock, mainly breeding of Alpaca and Llama.

The agricultural activity in the Altiplano region is decreasing; in 1950 there was an agricultural land area of 363,000 ha compared to 239,000 ha in the year 1989. The possible causes of abandoning the agricultural activity include: the climatic problems such as unreliable rainfall, losses of the production because frost; decrease in soil fertility; lack of supporting services; lack of appropriate technology for prevailing condition in the region.

The national authorities, including Planning ministry, Agriculture ministry and, the local authorities of La Paz, Oruro and Potosi departments, have declared a higher priority to improve the agricultural production and living conditions of the Altiplano peasants. The proposed Study aims to help the authorities in the achievement of their objective of improving production and better-off the living condition of the Altiplano families.

## **2.2 Scope of the Feasibility Study**

The proposed feasibility study should be carried out in two stages:

### **Stage I :**

- 1) Collection of available data related to agriculture / livestock production and socio-economy.**
- 2) Conducting field survey for assessment of land and water resources as well as living condition of inhabitants.**
- 3) Identify potential agricultural development projects and select model development projects.**

Stage II will consist in carrying out the feasibility study for one selected projects.

Technology transfer will be an important component in all three stages of the study and project implementation.

## **2.3 Terms of Reference**

### **2.3.1 Stage I**

- 1) Collection and analysis of previous studies and data on:**

- Meteorology and hydrology**
- Geology and ground water**
- Soil and land classification**
- Present land use**
- Agricultural production**
- Livestock production**
- Post harvesting**
- Agro-industry**
- Marketing**
- Agro-economy**
- Existing irrigation infrastructures**

- Road infrastructure
- Agricultural supporting services
- Environmental problems
- Women in development

2) Conducting field survey on:

- Soil
- Potential land use
- Present land use
- Water resources
- Agro-economy
- Environmental issue
- Socio-economy and women in development

3) Analysis of gathered data and information, elaboration of basic concepts for agricultural development. Preparation of the master plan; and preparation of list of projects .

During the Stage II the feasibility of some attractive model development projects will be study and, recommendation for implementation of feasible projects.

### 3. Study Schedule

The tentative schedule for completion of the Study is 20 months, of which 8 months will be for field study and 12 months of home work.

### 4. Reports to be Prepared

The following reports shall be prepared in the course of the project implementation, within the period specified below:

(1) Inception Report: at commencement of the Phase I of the Project. This report shall describe the work flow and methodology for the implementation of the study.

(2) **Progress Report:** at the end of Phase I field work. This report shall include the activities carried out during field work, the data and information collected, results and finding of survey.

(3) **Interim Report:** at the end of Phase I home work.

(4) **Draft Final Report:** not latter than 10 months from the commencement of the Phase I of the Project. It shall content the final result of the study.

(5) **Final Report:** not latter than 12 months from commencement.

#### **Responsibility of the Government of Bolivia**

The Government of Bolivia shall, at its own expense, provide the Study Team with the following, if necessary, in cooperation with other agencies concerned:

- 1) available data and information related to the Study.
- 2) counterpart personnel
- 3) suitable office space with necessary equipment in La Paz.
- 4) credentials or identification cards to the members of the Study Team.

The Government of Bolivia shall make necessary arrangements with other agencies concerned, at its own expense, to provide the Study Team with the following, if necessary:

1) to permit the member of the Study Team to enter, leave and sojourn in Bolivia for the duration of their assignment therein.

2) to exempt the member of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on/or in connection with any emolument or allowance paid to the member of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.

3) to exempt the member of the Study Team from taxes, duties, fees, and other charges of equipment, machinery and other materials to be brought into Bolivia for conduct of the Study.

4) to provide necessary facilities to the member of the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Bolivia from Japan in connection with the implementation of the Study.

5) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for conduct of the Study.

6) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Bolivia to Japan by the Study Team.

7) to provide medical services as needed and its expenses will be chargeable against the member of the Study Team.

## **Project Proposal**

**Applicant:** The Government of the Dominican Republic.  
**Project Title:** Feasibility Study on O/M Improvement of Existing Irrigation Systems.  
**Economic Sector:** Agricultural Sector.  
**Project Type:**

- Assessment of current situation of structural function, operation & maintenance of existing irrigation systems
- Propose and implement necessary measures for improvement of structural function, operation and maintenance of existing irrigation systems.

**Responsible Agency:** National Institute of Hydraulic Resources (INDRHI)  
**Implementing Agency:** National Institute of Hydraulic Resources (INDRHI)

### **I. Project Description**

#### **1. Background**

##### **(1) Current Situation of the Sector**

Agricultural is one of the most important sector for the Dominican economy. In recent years the growth of the agricultural sector has been stagnated. In 1970 the agricultural sector accounted for about 23 percent of national GDP, however, the share of agricultural sector in the GDP decreased to 19.5 percent in 1980, and continued decreasing up to about 15 percent of the GDP. Currently it accounts for 16.1 percent of the country's GDP, approximately 30 percent of the national employment, and about 40 percent of total exports' earnings.

##### **(2) Problem to be Solved in the Sector**

The Dominican government gives high priority to the agricultural sector, specially for development of irrigated agricultural sub-sector to support the production of staple food and agricultural produces for export. In spite of the efforts made by the national government in supporting the agricultural sector, the growth rate of this sector is low. Even though large amounts of money were spent for development of irrigated agriculture, the expected results have not been achieved yet. The water use efficiency is very low. The operation and maintenance of irrigation infrastructure are not adequate. There is almost negligible participation of farmers in the operation and maintenance of their respective irrigation systems. The crop intensity of irrigated land is low and, as a result, agricultural productivity is low. Because of the low

productivity of the agricultural sector, the country has to expend annually large amounts of money for importing demanded agricultural food produces. Those imported agricultural produces could otherwise be produced in the country.

**(3) Necessity and Importance of Improvement in the Sector which leads to the formulation of the Project.**

During the last two decades the country's authorities have given special attention in developing the infrastructure of irrigated agricultural sub-sector. Out of the annual budgets allocated during the last twenty (20) years for the agricultural sector, approximately a half was spent for building infrastructure for the irrigation sub-sector. This fact confirms the priority given to the irrigation sub-sector in the Dominican Republic. However, the present productivity level of the irrigated agricultural sub-sector is well below from its potentials. To increase agricultural productivity, there is a need for improvement of structural function, operation and maintenance of existing irrigation and drainage systems.

**(4) Relation between the Sector and the Project**

The completion of the proposed study will identify constraints and limitations for an efficient use of existing irrigation infrastructure, water and land resources. Measures for solving these constraints and limitations will be proposed in priority order. Significant increase in agricultural productivity and production are expected to be achieved after the implementation of measures for solving constraints identified by the proposed study.

**(5) Reason why Japan's Grant Aid is requested for this Project**

Japan has been providing Technical assistance, Grant Aid, and Loans for the irrigation sub-sector of Dominican Republic for a long time. In the country there is a high appreciation for Japanese assistance and Japanese approach for solving problems related to irrigated agriculture.

**2. Objectives and Outline of the Project**

**(1) Objectives of the Project**

**(i) Short term objectives:**

- To assess the present condition of existing irrigation schemes.
- To identify constraints and limitations for efficient use of irrigation schemes, water and land resources.
- To propose appropriate measures for solving main constraints and limitations for efficient use of irrigation schemes.
- To create an updated data base of existing irrigation and drainage schemes.

**(ii) Medium and Long-term objectives**

- To provide the data and means required for improving the planning and decision making process for Operation & Maintenance (O&M) of existing irrigation and drainage schemes.
- To improve structural function (rehabilitate) existing irrigation schemes.
- To improve O&M of existing irrigation and drainage schemes.
- To increase productivity of irrigated farming.
- To increase country's food self-sufficiency and availability of agricultural produces for export .
- To increase farmers income.

**(iii) Describe the relations between the Project and the Objectives, and how the Project will contribute to the accomplishment of the Objectives**

The implementation of the proposed Project aims to solve the main constraints that are limiting an efficient and intensive use of irrigation schemes, water and land resources. Agricultural productivity and production, country's self-sufficiency and farmer's income will be better-off with the improvement of irrigation efficiency and a more intensive use of irrigated land.

**(2) Outline of the Project**

The proposed project should be carried out in two (2) phases as follows:

**(i) Phase I Assessment of existing irrigation schemes**

An inventory survey will be carry out for those existing irrigation and drainage schemes that comprise an area greater than 200 ha, to assess their current condition, identify problems and constraints related to operation and maintenance. In the country there are about 210 irrigation schemes subject to be surveyed by the proposed study. Those irrigation schemes comprise a total area of about 261,000 ha and approximate number of 62,000 irrigators.

The national master plan for improvement of Operation & Maintenance of existing irrigation schemes will be formulated following the completion of the inventory survey.

**(ii) Phase II. Implementation of Recommended Measures**

Some priority irrigation schemes will be selected as pilot project for implementing the recommended measures for improvement of structural function, their operation & maintenance.



### **(3) Location of the Study Area**

The study will be carried out in all existing irrigation schemes comprising more than 200 ha. For irrigation purpose the country is divided into ten (10) irrigation districts and twenty-two (22) irrigation zones. There are 425 irrigation schemes, out of which 210 schemes comprise areas of more than 200 ha.

### **(4) Requirement and Cost estimate for the implementation of proposed Project**

The requirements for the completion of **Phase I and II** of the Project include the following items:

- (i) about 60 man-month of international consulting services
- (ii) three (3) vehicles
- (iii) three (3) microcomputer units and three (3) printer units
- (iv) three (3) photocopy machines

## **3 Benefit, Effect and Publicity of the Project**

### **(1) Population that will benefit directly from the Project**

Approximately 62,000 water users will receive the direct benefit with the project implementation.

### **(2) Area that will benefit from the project**

The project will benefit an irrigated agricultural land area of approximately 261,000 ha.

### **(3) Economic and Social Effects of the Project**

#### **(i) Current situation**

- Insufficient availability of economic resources for O&M of existing irrigation schemes
- Lack of farmers' participation in O&M activities
- Quick deterioration of existing irrigation schemes
- Lack of adequate plan for improving O&M of existing irrigation schemes
- Low water use efficiency (25 %)
- Low land use intensity in irrigated areas (106 %)

#### **(ii) Expected effect of the Project**

- Effective planning of O&M in all existing irrigation schemes

- Active participation of water users in the O&M activities
- Improvement of water use efficiency from present level of 25 % to a future level of 45 %.
- Increase of irrigated area as result of water saving measures
- Increase in land use intensity from present level of 106 % to future level of at least 200 %
- Increase in nation's agricultural production
- Increase of farmers income

**(4)    Publicity**

A large percentage of the country population will know about the benefits of the project, either by the direct activities of the project and/or by the national media.

ボリビア　ボリビアのアルティプラノ



小麦を収穫している家族　（アルティプラノ）



マウリ川とデス　アグアデロ川が合流する地点近くで　（アルティプラノ）





キタコラサダム予定地 (ジャケ デル スール川)



ジャケ デル スール川 (ビセンテノブレ市近く)



さとうきび畑の灌漑水路 (バジェ デ ネイバ)

