

ペルー共和国  
ツンベス県農業部門強化計画調査

エクアドル共和国  
プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査  
モレナ・サンチアゴ県農村開発調査

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 15 年 6 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## まえがき

平成 15 年 5 月に、ペルー共和国及びエクアドル共和国において、海外農業開発事業に関するプロジェクトファイディング調査を実施した。調査案件は「ペルー共和国ツンベス県農業部門強化計画調査」、「エクアドル共和国プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査」、「エクアドル共和国モレナ・サンチアゴ県農村開発調査」、の 3 案件である。

調査対象案件である「ペルー共和国ツンベス県農業部門強化計画調査」は、ペルーとエクアドルの国境地帯での農業強化を目的とするもので、農業強化により地域社会不安(土地不法侵入)の軽減および貧困削減策を導入し、雇用の拡大、地域経済の活性化により地域の安定を図ろうとするものである。

「エクアドル国プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査」は、プヤンゴ川流域が古くから抱える問題、流域劣化および金鉱山から発生する水銀問題の解決策として、流域保全計画の導入および小規模金鉱山業者の産業変換を図ることにより、下流域（ペルー側）の水銀汚染問題を軽減するとともに、流域保全により貴重な水資源の保全を目指そうとするものである。当計画対象地区化流域はペルーサイドの都市、ツンベス市が位置しており、下流域住民が汚染水を取水していることより、国際問題となっている。さらに当河川の流入する海域は日本への水産資源輸出用漁場ともなっている。

「エクアドル国モレナ・サンチアゴ県農村開発調査」は、エクアドルの貧困地帯における適正農業形態を模索し、地域農業の振興を図るとともに、産業の創生により雇用機会の増大および貧困の軽減をはかるものである。

本プロジェクトファイディング調査の 3 案件は、以上の背景を有するとともに、国内の貧困地域として位置づけられる。また、一方で、多様な生物資源及び豊富な農業資源が存在し、両国にとって最後の農業フロンティアでもある。このため本事業に対しては、天然資源の保全、貧困削減を通じた地域間格差の是正、食料の安定供給、多様なインパクトの発言が期待されている。

最後に、プロジェクトファイディング調査の実施にあたり、ペルー及びエクアドル両国関係機関から多大な支援と協力を得た。ここに深甚な謝意を表す。

平成 15 年 6 月

ペルー共和国、エクアドル共和国

プロジェクトファイディング調査

本城 正行

## 目 次

### まえがき

### 第 1 章 ベルー共和国

1.1	社会・経済及び農業開発の動向 .....	1-1
1.1.1	農業生産の動向 .....	1-2
1.1.2	農業開発政策 .....	1-3
1.2	ツンベス県農業部門強化計画調査 .....	1-4
1.2.1	調査概要 .....	1-4
1.2.2	調査の必要性 .....	1-5
1.2.3	目的及び調査結果 .....	1-7
1.2.4	調査実施計画 .....	1-8
1.2.5	調査スケジュール .....	1-9
1.3	総合所見 .....	1-9

### 第 2 章 エクアドル共和国

2.1	社会・経済及び農業開発の動向 .....	2-1
2.1.1	自然概況 .....	2-1
2.1.2	社会・経済状況 .....	2-1
2.1.3	貧困問題 .....	2-2
2.1.4	農業開発の動向 .....	2-2
2.2	プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査 .....	2-4
2.3	モロナ・サンチアゴ県農村開発調査 .....	2-13

### 添付資料

1. 調査団員経歴
2. 調査日程
3. 面会者一覧
4. 収集資料一覧

ペルー共和国

ツンバス県農業部門強化計画調査



## 第 1 章 ペルー共和国

### 1.1 社会・経済及び農業開発の動向

#### (1) 自然条件

ペルー国は南米大陸の西海岸沿いの中央部にあり、エクアドル、コロンビア、ブラジル及びチリと国境を接して位置する。国土面積は 128.5 万 km<sup>2</sup>（日本の約 3.5 倍の広さ）である。同国は南回帰線の内側にあるため南極から北上するフンボルト寒流が海岸に沿って流れ、一方で、標高 5,000m を越すアンデス山脈が南北に走っており変化に富んだ地勢となっている。国土はこのような地勢状況から以下のように 3 区分化されており、特に気候条件に大きな差異が見られる。

#### コスタ（海岸地域）

同地域は太平洋岸に面し、幅 30～50km、長さ 3,000km の海岸砂漠地帯である。チャラと呼ばれる乾燥気候区分帯であり、降雨量は殆どない。また、年間の平均気温は 20℃前後である。

#### シエラ（山岳地域）

チャラの東は標高 1,000m を越え、山岳地帯である。同地域は標高 2,500～3,500m のアンデス山脈地帯に位置し、標高が高くなるにつれて平地が少なくなり急斜面が多くなる。日中の気温は 15～20℃であるが、朝晩はマイナスの気温となり霜も見られる。

#### セルバ（熱帯雨林地帯）

アンデス山脈を越えて東へ下ると気候は急変する。原生林に覆われたアマゾン熱帯雨林地帯であり平均気温は 28℃だが、7 月から 11 月の乾期には 40℃を超える。12～3 月は雨期に当たり、高温多湿となる。年平均降雨量は 3,000mm である。

#### (2) 社会・経済状況

ペルー国の総人口は 2,635 万人（2001 年）であり、このうちの 70%が都市部に分布し、農村部から都市部及び海外への出稼ぎのために人口流出傾向にある。ペルーでは 1950 年代から 1970 年代半ばまでは、年率 5%の経済成長（GDP 伸び率）を記録したが、1975 年から 2001 年の過去 25 年間の GDP 成長率は年率 1.6%にまで落ち込んでいる。一人当たり GDP もマイナス 2.9%となっている。

GDP に占める産業分野別割合は、農業部門（農業、牧畜、林業）が 1970 年代には 14%であったが、2001 年には 9%にまで低下している。このような農業部門における成長の長期的な低下は国家経済に多大な影響を及ぼしている他、就業機会を求めて農村人口が都市部へ流出する状態をもたらしている。国内人口の都市部への偏りは近年の農業部門の成長率低下により農村部からの人口流出が影響している。

また、都市部における雇用吸収先である製造業部門では、最近 30 年間で GDP 占有率が 10%減少している。農業部門と製造業部門の生産低下が国家経済後退の主因として挙げられる。

GDPにおける部門別占有率の変化 (%)

	1970	1978	1990	2001
農業	14.2	11.2	7.8	9.0
水産業	1.9	0.6	0.7	0.5
鉱業	9.1	11.8	4.4	6.0
製造業	24.9	23.9	15.6	14.9
建設業	5.3	5.2	4.1	4.8
商業・サービス	12.2	12.1	14.4	14.3
その他	32.4	35.2	53.0	50.5
合計	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: INEI, 2002

ペルーではフジモリ政権後、2002年にはトレド新政権(2002-2006年)が誕生した。前政権は経済のグローバル化を見据えた自由主義経済体制を基盤に、貿易・投資の振興を通じて経済発展を図ることを基本政策としている。新政権の経済政策は一層の経済自由化を進める方針であり、政策面では同一基調である。一方、国内的にはテロなどの犯罪の増加が社会問題として重視されており、その温床には農村部の貧困問題の存在が指摘されている。新政権では社会的・地域的な格差の解消を図る上で、約450万人の最貧困層への対策が社会政策上の懸案となっている。

### 1.1.1 農業生産の動向

#### (1) 土地利用及び農家数と土地所有状況

ペルー国の農業部門はGDPの9%を占めるに過ぎないが、経済活動人口の32%(285万人)を吸収している。農用地面積は国土面積の3%に相当する414万haであり、このうち短年性作物耕地面積は375万haであり、永年性耕地面積は39万haである。また、自然草草が2,712万ha、森林は8,480万haと推定されている。

地域別の農業生産はコスタ地域において米、トウモロコシ、砂糖キビ、綿花、カカオの生産が盛んであり、近年、養鶏が盛んになりつつある。シエラの主要農作物は冷涼な気候条件を利用して小麦、大麦、トウモロコシ、ジャガイモ、キャッサバ、コーヒーである。セルバ地域は農業生産よりも肉牛の放牧と林業が中心である。

ペルー国における総農家数は174.5万戸である。このうち5ha以下の小規模零細農家は総農家数の70%以上を占めるが、総農地面積に占める割合は6%未満である。一方、50ha以上の農家数は5.1万戸であるが、全国の農地面積の78%を占有している。

規模別農家数

	農家		土地所有	
	農家数	%	面積(ha)	%
<5ha	1,228,342	70.4	2,071,994	5.9
5-9.9	246,183	14.1	1,631,771	4.6
10-19.9	135,684	7.8	1,778,581	5.0
20-49.9	83,916	4.8	2,434,809	6.9
>50	51,648	3.0	2,746,652	77.6
Total	1,745,773	100.0	35,381,808	100.0

Source: INEI, Censo Nacional Agropecuario, 1994

#### (2) 主要農作物生産の動向

最近4カ年の農牧業生産の伸び率は下記のとおりである。農業分野全体ではマイナス2.4%の伸びであり、このうち綿花がマイナス13.2%、ジャガイモがマイナス18.2%と著しく低くなっている。

主食であるトウモロコシと米は、近年、安定的な生産となっているが気象条件に左右されやすく、年毎の生産の変動幅は大きい。

主要食料農産物は小規模零細農家が主体に生産し、生産量のほとんどは自給用であり、余剰分が市場向けに出荷される。主要農産物の ha 当たり平均収量はジャガイモ 9.8t/ha、フリホール豆 0.9t/ha、トウモロコシ 1.9t/ha と近隣のチリ、コロンビア、ブラジルの収量と比べて 50~90%程度低くなっている。ただし、米については中規模から大規模農家による灌漑栽培が主体であるため、ha 当たり 6 トン（モミ）の実績を有しており、中南米では最高の収量となっている。

畜産分野では肉牛に代わり養鶏や乳製品（ミルク）の伸び率が高くなっている。しかしこれら畜産物の生産には飼料作物を必要とするため、飼料としてのトウモロコシ需要が増加し、食料供給へ影響を与えることとなっている。

主要農畜産物の生産の伸び率 (%)				
	1998	1999	2000	2001
農業分野	-1.1	13.9	6.7	-2.4
綿花	-34.7	41.7	14.0	-13.2
米	6.1	26.2	-3.2	7.9
コーヒー	6.2	20.8	9.3	2.1
砂糖キビ	-17.7	10.0	13.6	3.6
トウモロコシ	16.0	14.8	19.0	11.0
ジャガイモ	8.0	18.4	6.8	-18.2
その他	-3.4	9.9	5.9	-
畜産分野	6.3	9.2	6.0	1.7
養鶏	10.5	12.9	10.1	2.0
ミルク	5.3	1.5	5.3	4.5
肉牛	4.8	7.8	2.0	1.1
合計	1.5	11.7	6.2	-0.6

Source: BCRP, 2002

### (3) 農産物の輸出入状況

ペルー国の主要な輸出農産物はコーヒー、砂糖、綿花である。また、ペルー沖合は寒流と暖流がぶつかり合うため世界でも有数の漁場となっており、魚粉の原料であるカタクチイワシの他、エクアドルとの国境付近ではエビの生産が世界的に有名であり、水産物は主要な輸出産業となっている。農産物輸出総額は、総輸出額（68 億ドル）の 10.3%に相当する 7 億ドルである（1997 年）。

一方、農産物輸入額は総輸入額（86 億ドル）の 15.0%に相当する 15.0%である。主要な輸入農産物は小麦、トウモロコシの他大豆油と家畜飼料の大豆粕である。ペルー国では基礎食料品の輸入が増加する傾向にあり、農産物の生産増大による食料自給率向上が国家経済上重要な課題となっている。

#### 1.1.2 農業開発政策

##### (1) 基本方針

ペルー国中央銀行（MMM）は国家開発計画の基本となる目標数値として、2002 年から 2004 年までの GDP 成長率を年率 5.5%に設定している。このうち、第 1 次産業部門は年率 6.5%の成長を目指し、農業分野では 5.5%の成長率が設定されている。この成長を達成するために以下の基本方針が策定されている。

- ・生産基盤の整備を通じた農産物生産の増大と輸出の促進
- ・流通システム、動植物検疫体制の確立、農業生産技術の確立と情報の普及
- ・土地所有権の明確化（土地登記の推進）
- ・農業融資の推進
- ・小規模零細農家の支援と農村生活基盤の整備

## (2) 農地拡大計画

農業開発計画では水平的拡大と垂直的拡大を2本柱としている。水平的拡大は農地の拡大整備（農業フロンティア計画）を指しており、全国で26万haの農地開発を予定している。主要な農地開発地域としては、Puyango-Tumbes地域、Chira-Piura地域、Olmos-Tinajones地域、Jequetepeque-Zana地域、Chavimochic地域、Chinecas地域、Sur-Medio地域、Majes-Siguas地域、Pasto-Grande地域、Tacna地域が優先開発地域となっている。

垂直的拡大とは生産性向上のために生産技術の普及、試験研究、流通・加工まで一貫した体制作りを意味するものである。また、コスタ、シエラ、セルバの3地域を有機的に連結することも含まれている。

## 1.2 ツンベス県農業部門強化計画調査

### 1.2.1 調査概要

調査名称	ツンベス県貧困削減対策としての農業部門調査
責任機関	ツンベス地方政府
調査実施期間	ツンベス地方政府
参加機関	INADE; Instituto Nacional de Desarrollo (国家開発局) 農業省 生産者組合及び水利組合
技術協力申請先	日本政府技術協力
提案調査分野及び調査地域	ツンベス県 (4,669.2 km <sup>2</sup> ) ■ 農牧業生産及び流通部門 ■ 生産者組合部門 ■ 水利組合部門
調査期間	1年
調査概要	ツンベス県における農業部門の強化を目的とし、地域の貧困問題軽減の観点から調査を行う。
調査にて策定される主要計画	■ 農業技術支援強化案 ■ 流通システム改善案 ■ 農業試験開発案 ■ 農業融資システム改善案 ■ 生産者組合強化案 ■ 流域保全案 ■ 水利組合強化案
調査内容	■ 農業生産状況、技術支援システム及び流通システムの分析 ■ 生産者営農及び農家経営状況の分析 ■ 農業生産資材乱用による環境インパクト分析 ■ 灌漑水使用状況の分析 ■ 下記計画の策定 □ 農業技術支援強化 □ 農業試験開発 □ 農業融資システム改善 □ 生産者組合強化 □ 流域保全 □ 水利組合強化
調査の目的	■ 長期での開発及び試験強化計画を策定する。 ■ 計画策定においてツンベス県地方政府技術者の能力向上を図る。

調査名称	ツンベス県貧困削減対策としての農業部門調査
プロジェクト実施後に期待するもの	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 貧困削減と雇用機会の増加</li> <li>■ 農業生産増加による地方経済活性化</li> <li>■ 環境と調和できる持続可能農牧業の推進</li> <li>■ 農業生産の安定化</li> </ul>
将来投資計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 改良品種及び多生産品種導入プロジェクト実施</li> <li>■ 農業技術支援強化プロジェクト実施</li> <li>■ 小規模生産者マイクロクレジット実施</li> <li>■ 低生産費用での灌漑技術導入を目指した試験強化プロジェクト</li> <li>■ 流通システム改善プロジェクト</li> </ul>

## 1.2.2 調査の必要性

### (1) 地域現況

調査候補地域はペルー・エクアドル国境海岸部に位置しており、対象地域面積；4,669.2 km<sup>2</sup> を有している。当地域の自然資源はペルー国の中では非常に恵まれており、豊富な水資源（平均水量100m<sup>3</sup>/s）、土地資源（開発可能面積；10万ヘクタール）、環境資源としては海岸部における世界でも有数なマングローブ林及び砂漠地域から熱帯雨林に変遷する乾燥林等を有する地域であり、動植物多様性に富んだ地域である。しかしながら、1990年代までは国境紛争地帯であったことから、両国の和平協定が締結されるまでは政府の政策支援策が殆ど実施されず、これらの資源が有効に活用されてこなかった地域でもあった。

当調査地域の人口は1960-1980年代及び1990年代に急激な人口成長を示しており、現在約19.4万（2000年）の人口を有しており、現在約20.2万の人口を有していると推定されており、ペルーの平均人口密度より高い人口密度（42人/km<sup>2</sup>）となっている。特に近年における人口流入により急激に人口が増加している地域であり、特に都市部での人口増加は著しい傾向を示している。

人口集中は都市部に集中していることより、当県での農村人口は僅か12%にも満たない状況で、大半が劣悪な生活環境下の都市部に人口が集中している傾向にある。これは周辺地域の大半が砂漠地帯であることにも拠るが、同時に産業の中心が国境地帯アンダーグラウンド貿易及びバナナ及び稲作を中心とした単作農業に産業の大部分を依存していることにも拠っている。地域の主要産業であるバナナ及び稲作の単作農業は重なるエル・ニーニョによる洪水及び病害虫被害等にも起因し、低生産性農業を営んでおり、さらに生産者組織の未整備等も加わりその農法は従来の伝統農法での耕作となっており、低生産性産業となっている。

住民的には、地域住民の大半はピウラ地域のAyabaca及びHuancabamba県からの流入者で女性より男性人口が多くなっていることも地域の特徴である。

当県の人口増加率は年間3.2%にも至っており、その内、成人人口は63%を占めているものの、大半の住民は雇用機会が無く、成人人口の約62%が半失業状態となっている。社会インフラの整備も遅れており、下水不整備割合；都市人口の59%、上水不整備割合；都市人口の39%、配電不足割合；28%となっている。この様に社会インフラ整備の大きく遅れた地域となっている。

### (2) 問題点及び必要対策

調査対象地域には約7千の生産者が農業生産を営んでいるものの、収穫面積は僅か1.4万ヘクタールとなっている。作面積は灌漑施設を有し、豊富な水・土地資源があるにも関わらず僅か年間2ヘクタール程度の栽培面積となっている。農業の形態は稲作及びバナナ栽培を中心とした単作栽培で、生産物は地域消費を賄うのみで生産性が低く、施設の有効利用が進んでないことより、大半の農家は貧困状況に瀕している。近年においては他地域からの流入人口が増加しており、こ

これらの人口は職が無いことより、農業用地への入植を希望しており、農業用地の拡大が必要となっている。近年はこれらの住民の不法侵入問題等も重なり社会不安要因となりつつあり、ツンベス住民及び流入住民の要望である雇用機会の増加対策を行うことが必要となっている。将来的には集約灌漑を基礎とした農業への就業を希望していることより、生産者の農牧業経営能力を向上させていくことが必要となっている。

現在の農業就業者は約7千農家あり、その内、ツンベスに4.7千農家、ザルミジャ1.4千農家、コントラミランテ8百農家が分布している。約77%の農家の土地所有面積は5ヘクタール未満で、22%が5～20ヘクタール、1%が20ヘクタール以上の土地所有という分布になっている。

ツンベス地域住民の抱える問題を要約すると以下の通りである。

地域における雇用源の減少（下記の状況から来ている）

- エビ生産業者破産及びマンチャ・ブランカ病等によるエビ生産業の衰退化
- エクアドル国ドル化によるエクアドル経済の衰退化及び国境貿易の減少さらに不法貿易コントロールの強化による国境地域貿易の減少
- エル・ニーニョ現象による既存インフラ及び圃場の破壊と米及びバナナ販売額の減少による農業生産の減少化
- 水産漁業部門の停滞化
- ペルー・エクアドル間平和協定が締結にも関わらず、殆ど投資が行われていないこと。約40年の紛争期間中、殆ど当地域における投資は実施されてこなかった。

このような条件が左右し当地域の経済は衰退の方向にあり、貧困が急減に進行している。

一方、当地域における灌漑農業はポンプ用水による高価な水を活用しているものの、経済性の低い伝統的バナナ栽培及び稲作栽培を行っており、さらに重なる農薬の使用により土地の汚染は進行しており自然環境が大きく劣化している。このように灌漑施設使用の高価な取水費用にて低生産性の農業を営んでいることより、農家は貧困に瀕しており、農業生産者の技術向上を図り高収益性の農業に転換させていく必要がある。これらは全て生産者の適正な農業技術に対する知識の不足及び高価な取水費用をカバーできうる近代農業への知識不足によるものであることより、農業生産者の技術向上を図り生産性を高めると共に、地域住民への雇用源として産業を育成していく必要がある。このような観点より、農牧業育成ひいては貧困削減策として以下の部門を強化していく必要がある。

- 高収量品種及び高価値生産物導入による農家経営の安定と農業生産活動の強化
- 持続可能農業の導入による環境保全
- 高価値農産物導入可能な農業生産者組合の強化
- 小規模生産者を考慮にいたった農業融資システムの整備
- 農業生産資材少量投入及び節約灌漑導入を目的とした水利組合の強化
- 低生産財投入農業導入による生産費用の軽減
- 流通システムの改善

### (3) 調査に期待する結果

当調査は当地域における適正な計画策定にて、長期計画における農牧業及び環境部門における計画を策定することにより、当地域技術者の計画策定能力の向上を図ることも目的としている。地方政府は本年度、地域の持続開発の促進、公共投資の促進、雇用機会の創設、及び地方分権化を

加速化できうるように設置された政府機関である。

当調査の目的とするところは、1) 貧困削減、2) 農業生産物地域競争力の増加、3) 持続可能農牧業の推進である。これらの目的は以下の戦略にて達成する計画とする。

目 的	具体的戦略
1) 貧困削減	農業生産の増加 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 高付加価値農業生産物導入のための試験普及開発</li> <li>● 農業技術支援</li> <li>● 経営性及び品質の高い生産物開発</li> <li>● 持続可能農業導入のための試験開発</li> </ul> 社会資本の整備 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 水利組合能力の強化</li> <li>● 小規模生産者の企業生産家への転換</li> </ul>
2) 農業生産物地域競争力の増加	生産費用の軽減 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 収穫後処理改善による農家経営合理化導入</li> <li>● 生産費用低減農業の導入</li> </ul> 生産物品質の向上 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 流通システムの改善</li> </ul>
3) 持続可能農牧業の推進	流域環境改善の促進 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境農業農法の導入</li> </ul>

#### (4) ツンベス県貧困削減を目的とした農業部門強化プロジェクト実施の妥当性

地方政府システムは最近創設された政治体系であり、これは地方の政策を地方政府機関に移管していくためのペルー国家背策としての地方分権化の一環である。現在、ペルーにはこのような地方政府としてペルー国を25地方政府に分割し、地方分権化を推し進めている。この調査が実施された場合、この計画策定の経験は当地方政府のみではなく、将来においては他の地方政府の計画策定の過程に生かされてくるものと思われる。

当県は農牧業が主要産業であり、豊富な自然資源を有している地域であるものの、農業生産者の伝統的農法による農業生産の低さによる農牧業の停滞、地域住民の労働機会の不足による収入源不足、自然資源有効活用への無政策等の問題が重なり、地域全体の貧困条件から抜け出せないでいる。当地域の経済活性化及び失業者への雇用機会の増加のためには、農業部門の強化を行うことが他産業の無い当地域にとっては唯一残された方策である。このような状況の基当調査が実施された場合、適正な開発計画が策定され、地域活性化の起爆剤となりえると共に、地域住民への雇用機会の増加へと繋がり、さらに近年創設された地方政府の投資計画策定のための指針となりえると思われる。当地方政府としてはこの計画策定に基づき、将来における投資を行い地域の産業活性化の礎とする予定である。

更に当地域は世界でも希少価値のある動植物多様性に富んだ地域であり、約5千マイルのマングローブ林、乾燥林及び熱帯雨林と多様性に富んでいる地域でもあり、地域の自然資源を保存するためには系統だった計画策定が必要となっている。

#### 1.2.3 目的及び調査結果

調査の目的は以下の通りである。

- (1) 農村部の貧困原因を把握すると共に、ツンベス県農村部における貧困対策計画案を策定する。
- (2) カウンターパートへの計画策定過程に関する技術移転を行い、県技術者の能力向上を図る。

計画としては以下対策を提言する。

(貧困軽減策として)

- ◆ 技術支援システム強化案
- ◆ 農業融資システム改善案
- ◆ 生産者組合強化案
- ◆ 水利組合強化案

(生産物地域競争力向上策として)

- ◆ 流通システム改善案
- ◆ 農業試験開発改善案

(持続可能農業導入策として)

- ◆ 流域保全計画案

調査実施の過程においては、県技術者の計画策定能力向上のための技術移転を行うものとする。

#### 1.2.4 調査実施計画

##### (1) 調査活動内容

調査の目的を達成するため以下の具体的スタディーを行う。

- ◆ 必要資料の収集
- ◆ 農業生産及び流通状況の把握
- ◆ 生産者農家経営状況の把握
- ◆ 農業生産資材による環境への影響把握
- ◆ 水使用状況の把握
- ◆ アクション計画の策定

##### 1) 必要資料の収集

以下の情報を整理する。

- ◆ 地勢
- ◆ 人口及び居住条件
- ◆ 経済活動状況及び流通状況
- ◆ 農牧業生産技術
- ◆ 環境
- ◆ 法律及び基準
- ◆ 農業融資システム

##### 2) 農業生産及び流通状況の把握

現場調査及びアンケート調査により以下の部門について分析する。

1. 農業生産振興での利点及び制約要因
2. 生産技術と世界市場の観点より将来性のある農作物を提言する。
3. 地域市場及び世界市場の観点より、生産物流通改善の可能性を検討する。

##### 3) 生産者農家経営状況の把握

農家アンケートを行うことにより、農家の経営状況を把握し、生産者レベルでの生産技術及び農家経営に関する改善策を提示する。

#### 4) 農業生産資材による環境への影響把握

当地域には世界でも有数のマングローブ林が海岸部に残されており、その保存が必要であることより、農業生産活性化による影響が及ばないように、農業部門で取るべき対策を講じておくことが必要である。調査においては農業生産者レベルでどのような対策を取るべきかについて検討を進める事とする。

#### 5) 水使用状況の把握と灌漑水活用合理化案提案

当地域には約 1.1 万ヘクタールの灌漑施設が整備されているものの、現実にはその施設は十分に活用されておらず、その施設能力の 60%程度しか活用されていない状況にある。これらの施設の有効活用により栽培面積の拡大が可能であることから、水使用状況を把握することによりその改善策を提示することとする。

#### 6) アクション計画の策定

貧困削減及び地域競争力増加のためのアクション計画を策定する。

### 1.2.5 調査スケジュール

調査スケジュールは以下の通りである。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
情報収集												
自然情報												
社会状況												
流通												
生産の及び流通状況分析												
現場調査												
データ分析												
対策案提示												
計画案策定												

### 1.3 総合所見

当調査は JAPN FUND にて実施されたプレ・フィージビリティ調査の結果によるものである。当地域における農業は経済の基幹をなすものの、従来の農法に依存しており、豊かな水・土地資源を有効に活用できず貧困に甘んじている状況にある。さらに近年の山岳部からの移住者の増加により貧困度合いが増長しており、農業の活性化に加え雇用を増加させることが必要となっている。一方、ペルー政府の地方分権化政策の一環として本年度より地方政府が発足したものの、計画能力の不足により的確な計画策定が困難となっている。これらの面から、当地域における貧困の削減及び地方政府計画能力の充実が必要な課題となっている。特に当地域は 2000 年までエクアドルとの国境紛争問題故に十分な社会部門の整備が放置されていた地域であり、社会部門での計画策定が行われてきている地域故に地方政府の計画能力向上は地域の経済発展を進める上で欠かすことのできない条件となっている。さらに 1990 年代のたび重なるエル・ニーニョ現象により、生産基盤が破壊され、その整備がなされていない地域でもある。

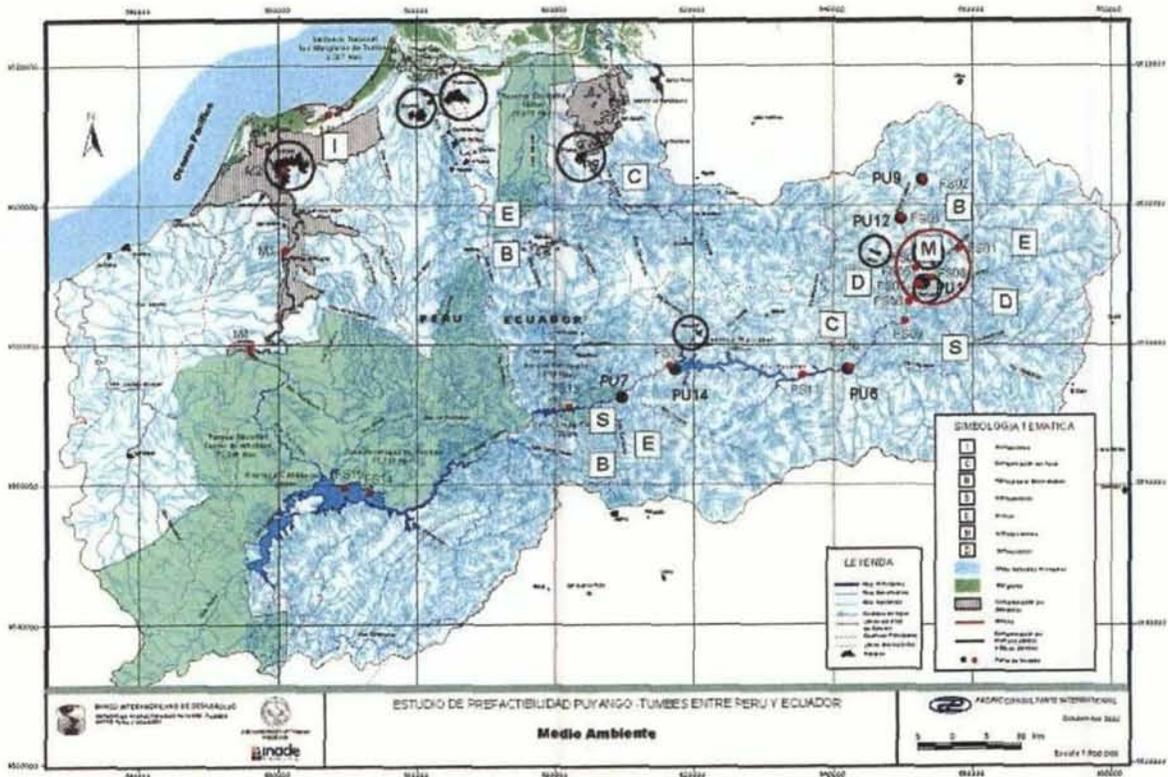
エクアドル共和国  
プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査  
モレナ・サンチアゴ県農村開発調査

計画対象位置図

国名：エクアドル共和国

案件名：プヨンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査

位置図

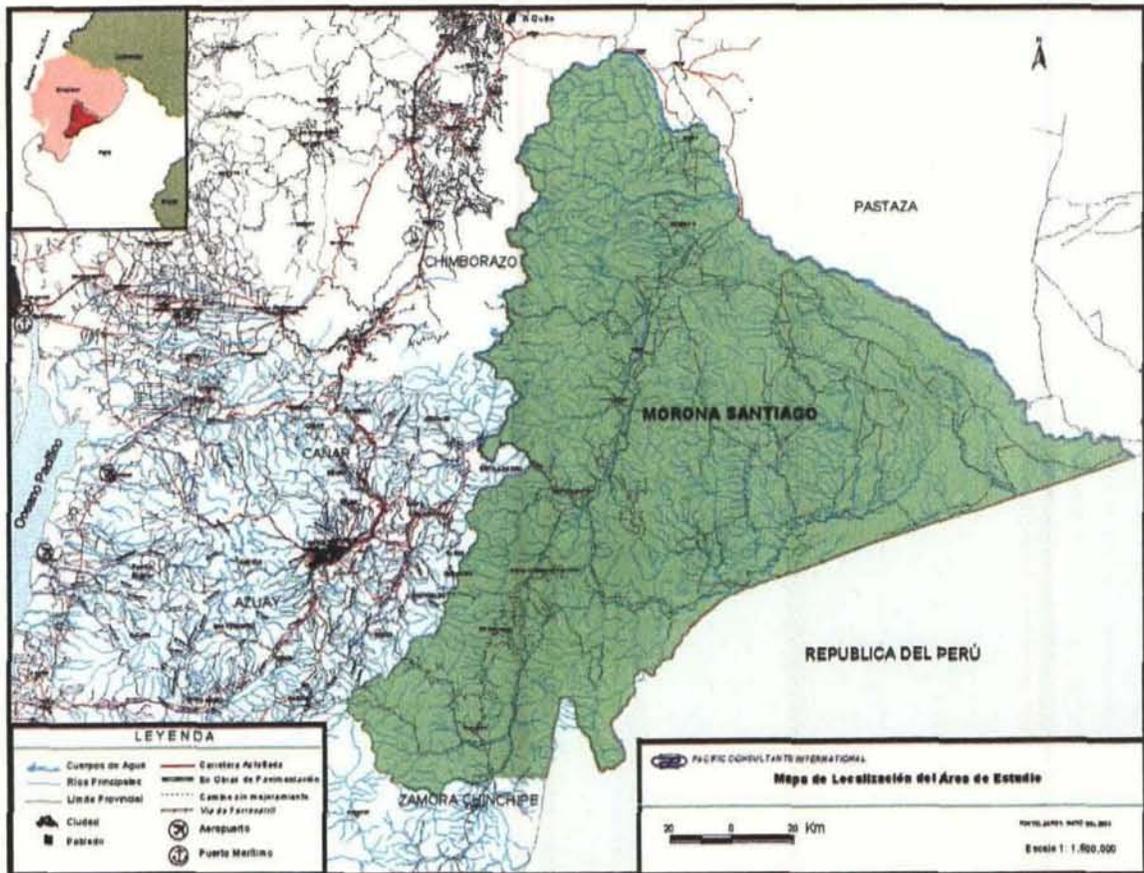


計画対象位置図

国名：エクアドル共和国

案件名：モレナ・サンチアゴ県農村開発調査

位置図



## 第2章 エクアドル共和国

### 2.1 社会・経済及び農業開発の動向

#### 2.1.1 自然概況

エクアドル国は南米大陸の西海岸における太平洋岸に面し、コロンビアとペルー両国に隣接して位置する。国土総面積は、約26万km<sup>2</sup>（本州と九州を併せた広さ）である。エクアドルの骨格を作るのはアンデス山脈であり、最高峰は標高6,310mのチムボラソ火山である。南北に走るアンデス山脈は国を西側の海岸低地と東側のアマゾン減流域に分けている。同山脈を中心に国内の自然環境は、大きく下記の三地域に区分される。

- ・西側の海岸低地 : Western coasted lowlands (コスタ：海岸地域)
- ・中央アンデス高地 : Central Andean highlands (シエラ：山岳地域)
- ・東側のアマゾン低地 : Eastern Amazonian lowlands (オリエンテ：熱帯雨林地域)

#### 2.1.2 社会・経済状況

国内の総人口は約1,261万人（2001年）であり、都市部に65%、農村部には35%がそれぞれ分布しており、年々農村部から都市部への人口流出が強まる傾向にある。人口増加率は、1972-1978年に年率2.4%であったが、1979-1992年に2.0%となり、さらに、1993-2000年の間では年率1.9%にまで低下している。1990年代からは、農村部からの都市部及び海外への人口流出が著しくなっている。

地域別人口分布

地域	1990	2001
コスタ	4,876,643	6,056,223
シエラ	4,399,013	5,460,738
オリエンテ	372,533	548,419
その他（ガラパゴス島）	-	91,228
合計	9,648,189	12,156,608

Source: INEC, 2001

エクアドル国内の行政区分は全国を22の州（provincia）に区分し、その下に郡あるいは市としてのカントン（canton）があり、さらに最小行政単位としてパロキア（parroqui）がある。また、パロキアはいくつかのコミュニティー（集落）から形成される。行政組織は大統領府（ODEPLAN）を頂点として15の省庁が中央政府を形成している。

国家経済は伝統的に輸出用バナナ生産を中心とする農業部門と石油産業部門によって支えられてきた。国内総生産（GDP）に占める産業別割合はサービス部門が45.5%と最も大きく、続いて農業部門18.6%、製造業部門（農産加工を含む）16.2%、石油（鉱工業）部門16.0%の順である。

最近10カ年におけるGDP及び部門別成長率は農業、製造業及び石油産業によって比較的安定的な伸びを示していたが、1999年には各生産分野の輸出の停滞により、マイナス7.3%と大きく落ち込んだ。

GDP 及び産業部門別成長率 (%)

	1991年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
GDP	5.0	3.4	0.4	-7.3	2.3	4.6
農牧業	5.9	4.1	-1.4	-1.3	-5.3	3.8
石油（鉱工業）	8.4	3.5	-3.3	0.3	4.8	8.1
製造業	3.2	3.5	0.4	-7.2	5.2	5.1
電気、ガス等	2.2	2.4	2.1	4.7	5.1	2.7
建設	-1.1	2.8	6.0	8.0	3.7	14.9
商業・ホテル	4.0	3.3	0.9	-12.1	4.7	3.1
運輸、通信	6.0	3.9	1.6	-8.8	4.4	2.9

Source: Informacion Estadisticas Mensual, Banco Central del Ecuador, 2001

エクアドルの社会経済政策では、グアヤキル県を中心とするコスタ地域とシエラ地域との地域格差の是正が伝統的な課題として取り上げられてきた。しかし、地域間格差は年々拡大する傾向にあり、その結果としてシエラ地域における貧困問題の解決が社会経済政策上の主要課題となっている。

## 2.1.3 貧困問題

### (1) 一人当たりGDPと貧困率

エクアドル国の一人当たり GDP は 1,564US\$ (2000) であり、世銀の途上国分類では中所得国に位置付けられる。ただし、国内の貧困率は全体で 58.4%に達する。同じ中所得国である近隣のコロンビア、ブラジル、チリ国はそれぞれ、17.7%、27.2%、20.5%であり、これら各国と比較してエクアドル国の貧困度の高さが理解される。このように同国は中所得国でありながらその一方で高い貧困率が特徴となっている。

さらに貧困率は州や地域によって大きく異なっており、このうちシエラ地域の貧困は深刻である。シエラ地域のうち、ロハ、アスアイ、カニヤールの各州では、貧困率がそれぞれ 72%、60.4%、79.4%と全国平均の 58.4%を大きく上回っている。また、都市部の貧困率は平均 44%であるのに対して農村部では平均 78%に達し、都市と農村の格差が明確である。貧困による影響は生活面で顕著に現れており、例えばシエラ地域農村部での幼児死亡率と栄養不足指数が極端に高いことが挙げられる。

### (2) 貧困の地域格差の要因

輸出産業がもたらす経済的な恩恵はバナナプランテーションや石油産業が多く分布するコスタ地域を中心に発生している。コスタ地域に位置するグアヤス州グアキル市には国内の 55%以上の石油や食品加工業を中心とする製造工場が集中しており、GDP の 31%を占めている。

一方、シエラ地域であるアスアイ (Azuay)、エル・オロ (El Oro)、ロハ (Loja)、カニヤール (Canar) の各州では、GDP 占有率がそれぞれ、5.4%、3.6%、1.4%、0.9%である。また、全国の製造業の分布割合はそれぞれ 3.5%、2.2%、0.3%、0.2%である。このうち、エル・オロ州は、コスタ地域とシエラ地域に区分されるが、コスタ地域には世界でも有数のバナナプランテーションが分布している。このため、コスタ地域では雇用機会に恵まれているが、山岳部では自給を中心とした小規模零細農家が多く分布し、現金収入の機会が非常に少なくなっている。

## 2.1.4 農業開発の動向

### (1) 農牧生産の概要

エクアドルの耕地面積は 304 万 ha (休閑地含む) である。耕地面積のうち約 50%がバナナ、コー

ヒー、カカオを中心とする永年性作物である。放牧地となる自然草地は、509 万 ha に達する。また、全耕地に対する灌漑面積は 127 万 ha である。

農業就業人口は 330 万人であり、総就業人口の約 30% を占めている。農家戸数は約 84.3 万戸であり、このうち農地所有面積 5ha 以下の農家が全体の 63.5% を占め、最も多い。また、200ha 以上の大規模農家は全農家数の 0.8% に過ぎないが、農地面積の 16% を占めている。

	農 家		農地面積	
	農家数	%	面積(ha)	%
<5ha	535,316	63.5	13,089,447	52.4
5-10ha	101,066	12.0	688,987	2.8
10-20ha	75,660	9.0	1,017,807	4.1
20-50ha	76,797	9.1	2,372,146	9.5
50-100ha	34,499	4.1	2,242,474	9.0
100-200ha	12,943	1.5	1,667,172	6.7
>200ha	6,629	0.8	3,891,408	15.6
Total	842,910	100.0	24,969,441	100.0

Source: INEC, 2001

エクアドルの伝統的な農産物はバナナ、カカオ、コーヒー、砂糖キビ、牛肉であり、大部分が輸出用である。国家経済はこれら輸出用農産物に依存する割合が高いが、一方でこれら農産物が国際市場商品であるために国際価格の変動国家経済が左右される不安定な状況となっている。

また、バナナは民族系企業によるプランテーション経営であり、牛肉は大規模牧畜農家による粗放な放牧が主体である。国内向け農産物生産は主食であるトウモロコシ、米、野菜類がシエラ及びコスタ地域を中心に生産されている。これら食糧農作物はいずれも小規模農家が生産主体となっている。

エクアドルの国土の 56% は森林地帯である。特にオリエンテ地域では 80% が原生林地帯であり林業資源が豊富である。また、太平洋岸ではエビを中心とする水産行が盛んであり、バナナ、石油に次ぐ輸出品となっている（エビは世界第 4 位の生産国）。

#### 農業政策と開発の方向性

エクアドルでは前政権（1999-2003 年）によって作成された「危機克服のための計画 2000-2003 年」が国家開発計画として位置付けられている。同計画では貧困削減、マクロ経済安定化、生産性向上、地方分権化の 4 点が重点施策として取り上げられている。このうち貧困削減が政策面における最重要課題となっている。国家開発計画における農業部門の主要政策は以下のとおりである。

- 小規模零細農家の支援
- 農牧業部門の持続的な開発と発展
- 環境保全型農業の推進
- 生産基盤の整備を通じた農業生産性の向上
- 農民組織の強化と関連制度の確立

国内における貧困層は大部分が農村部に分布しており、小規模零細農家の支援は国家計画の支援を促進する上からも重視されている。具体的な施策としては農村部における生活インフラ、灌漑施設を中心とする生産インフラの整備、小規模農村加工業の推進が掲げられている。

## 2.2 プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全計画調査

### (1) プロジェクト概要

プロジェクト名	プヤンゴ・ツンベス川環境保全計画調査
責任機関	Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza (二国間国境地域開発プラン；エクアドル外務省機関)
実施機関	PREDESUR (南部地域開発庁) プヤンゴ・ツンベス川流域環境保全委員会
参加機関	地方自治体及び住民
財源及び援助機関	JICA による技術援助
調査地域	調査対象地域；プヤンゴ・ツンベス川流域 (流域面積；3,676.2 km <sup>2</sup> ) 調査対象項目；農牧業、動植物及び水産業
プロジェクト実施期間	2年
プロジェクト要約	森林伐採、土壌浸食、焼畑農業、傾斜地農業及び金鉱山排水銀汚染等の環境問題を総合的に検討することにより、環境問題の軽減策を提示するとともに、流域内貧困対策を提示し、持続可能開発 (農牧林業) が可能なように流域管理計画を策定する。
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要資料・情報の収集、住民アンケートによる現況把握</li> <li>GIS活用による動植物生態系区分の明確化</li> <li>データベースの作成と水質モニタリングシステムの構築と運営</li> <li>農牧林業振興計画、環境汚染軽減計画の策定</li> <li>河川水質汚染対策重点地域の明確化</li> <li>流域保全アクションプランの策定</li> <li>計画実施予算案作成</li> </ul>
調査目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地利用計画及び農牧林業振興計画を策定する。</li> <li>流域環境管理プログラム、環境教育プログラム及び環境モニタリングプログラムを策定する。</li> <li>汚染産出産業の代替産業移転案 (農牧林業) を策定する。</li> <li>環境保護アクションプランを策定する。</li> <li>技術移転を行う。</li> </ul>
プロジェクト効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>貧困の削減と経済活性化</li> <li>土地利用の再編成と保全必要地域の保全</li> <li>植林資源及び森林資源の回復</li> <li>土壌浸食の防御、軽減</li> <li>鉱業汚染の軽減</li> <li>農村廃棄物、下水の処理</li> <li>環境保全型農業の普及と生活の改善</li> <li>生物多様性保全</li> </ul>

### (2) 背景

#### 1) 状況把握

##### a. 調査対象面積

調査対象地域はエクアドル、ペルー間の国境地帯に位置し、和平協定が締結されるまでは両国間における紛争地域であった地域である。対象地域には53万人の人口が居住しており調査対象地域内にEL ORO県及びLA LOJA県が位置している。調査対象面積は5.3千km<sup>2</sup>である。

##### 対象地域特性；

- 過去における国境紛争地域
- 国際河川 (Puyango-Tumbes y Zarumilla)
- 豊富な未使用土地・水資源を有する地域
- 港湾、道路施設の整備された地域
- 高い失業率と高い人口増加率
- 砂漠地帯から熱帯雨林に変遷する地域
- 低平地から高山地を有する多様な地勢
- 豊富な植物資源を有する地域
- 多くの調査があり、情報が整備されている地域

1999年にエクアドル・ペルー両国で調印された平和協定により、豊富な天然資源の活用等の高い開発ポテンシャルを有すプヤンゴ・ツンベ

ス川流域の開発を2国間（ペルー・エクアドル）機関にて開発しようとする気運が生まれており、その豊富な天然資源の活用を目的として種々の計画が策定されており、2002年に日本基金を活用した BID 資金によりプレ F/S 調査が実施された地域である。当地域の特徴は以下の通りである。

	特 徴
気 候	砂漠性気候から熱帯湿潤気候が分布
降水量	<ul style="list-style-type: none"> <li>300 mm/年 ~ 3,300 mm/年と地域変動多し</li> </ul>
主流域	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puyando-Tumbes川 (5,561 km<sup>2</sup>)及びZarumilla川(1,187.2km<sup>2</sup>)</li> </ul>
水資源利用可能量	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puyando Tumbes 川; Marcabelí(76.2 m<sup>3</sup>/s), Linda Chara (89.9m<sup>3</sup>/s), Cazaderos (115.1 m<sup>3</sup>/s)及びTigre (110.7 m<sup>3</sup>/s)</li> <li>Zarumilla川 (9.6 m<sup>3</sup>/s)</li> </ul>
標高別分布	<ul style="list-style-type: none"> <li>0~150m (26%), 150~1,000m (53.3%), 1,000m以上 (20.7%)</li> </ul>
植 生	マングローブ、アカシア林、乾燥林、湿潤山岳地域林、沿岸植生等と多様性あり。

#### a. 流域の主要な問題点

エクアドル・ペルー両国の国境地帯に位置しているプヤンゴ・ツンベス川の豊富な河川水は両国にとって貴重な水資源となっているものの、河川水汚染及び流域環境悪化による資源劣化、上水水源水質悪化等の深刻な問題を抱えている。現在、この水源はペルー側の約 12,000ha の灌漑地域水源及び両河川下流域の住民飲料水として利用されている。下流域には、開発可能総面積約 10 万 ha におよぶ土地資源及び平均水量 100m<sup>3</sup>/s に及ぶ豊富な水資源を有している地域であり、これらの資源の有効活用は、将来の食料増産、経済活性化による社会的貧困問題の解決等の可能性を有している資源であり、両国にとって貴重な自然資源となっている。さらに、同流域内には地形及び砂漠地域から熱帯雨林に変遷する地域であり、多様な動植物資源及び多数の植生群落を有しており、エクアドル国のみならず世界にとって保全すべき動植物資源を多く有する地域でもある。

しかしながら、流域内における天然資源保護への意識の低さより、鉱山開発での水汚染問題及び農牧業生産活動に起因する土壌浸食、森林資源劣化等の問題が起きており、自然資源の劣化が進行している。地域住民は山岳地において焼畑農業及び過放牧牧畜を営んでおり、森林資源の消滅のみならず、土壌浸食の原因ともなっている。

水質汚染問題は重金属含有問題等を含んでおり、当河川水を上水源として活用している下流域住民の健康問題ともなりつつある。加えて、当河川の流入する水域は世界の漁場となっており、これらの水産物は世界に向けて輸出されており、間接的に世界水産資源への汚染へとも繋がっている。

このように上流域における流域保全は、上流域生産者の貧困を軽減する可能性を有する上に、下流域住民の健康問題、将来の貴重な自然資源保全及び水産物保全等の解決策に寄与する可能性を有しており、環境改善を行うための適切な対策を講ずる必要のある地域である。

流域における環境上の問題を整理すると以下の通りである。

環境問題	
森林伐採	耕作地、放牧地、鉱山等の諸活動による森林伐採、焼畑農業の慣行、さらに野焼き慣行等が行われており、Puyango 川流域従来植生の劣化が進行している。特に10月～11月の期間での野焼きは山火事等が問題に繋がっており、森林資源の劣化となっている。
過放牧	上流域森林の伐採は、傾斜地における農業の振興、さらに傾斜放牧地における牛の過放牧が要因となっており、この過放牧が上流域の植生回復を困難なものとしている。
鉱産業	Puyongo 川上流域及び特に Portovelo から Zaruma に至る地域では18世紀より金採掘のための鉱業が行われており、この産業により下記の環境問題を呈している。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 無秩序な土地利用と土地陥没</li> <li>● 騒音（ダイナマイト）</li> <li>● アマルガマ（水銀と他金属との合金）の燃焼による水銀汚染</li> </ul>
土壌浸食	中・上流域における伐採・過放牧が要因となっている土壌浸食問題
水質汚染	Puyango-Tumbes 川流域の境界内では鉱業、農業、牧畜等の多岐にわたる生産活動があり、水質に影響を与える要因となっている。
浮遊物質	当河川の浮遊物質は Portovelo-Zaruma 地域の鉱山の残渣土砂及び土壌浸食の2つに起因しており、鉱山から発生する浮遊物質は極めて細かい粒度(物質の80%を占め、0.15 mm 以下の粒径)である。これらの残渣土砂は河川沿いに放置されているため、雨期における河川流量増に伴い、この残渣堆積物（汚染物質を含む）は、浮遊物質として下流域に流下しており、ペルーサイドの河口にまで流下しており、さらに世界的に貴重資源であるマングローブ林のある河口域に流れ込んでいる。
浮遊物質中の有機物	乾期には、河川に沿って有機物濃度が高い浮遊物質が発生しており、有機物濃度は鉱業汚染源から河川下流に向けての濁りの度合いに比例している。
鉱業汚染	流域内の主な鉱業地域は Portovelo-Zaruma 鉱山区であり、同地域からを水源とする河川流出により水汚染及び大気汚染が発生している。 乾期では浸食現象は少ないものの、雨期には Portovelo-Zaruma 鉱山区からの残渣等が下流へ流下している。
都市汚染	都市中心部では自治体による適切な河川の運営・管理が実施されておらず、河川の蛇行部及び河川氾濫の緩衝地域に継続的な土砂の侵入・堆積が見られる。また、土砂の侵入・堆積により河道が狭く、隘路となり、橋梁へ悪影響を与える他洪水問題の深刻化を招いている。

将来における想定される環境問題は以下の通りである。

1. 汚染水の飲料水利用による下流域住民への健康問題
2. 汚染水利用による下流域の生産物汚染への影響
3. マングローブ林地帯の環境への悪影響
4. 世界水産資源地域への汚染
5. 上流域の環境悪化による水資源の枯渇

これらの問題は生産活動による森林伐採、過放牧、適切でない農産物生産等による環境問題を防ぐためにも、これらの問題を根絶する複合したアクションの導入が必要である。

#### b. 期待される調査結果

開発目標は1) 水資源、植物相、湖等の環境回復、2) 土地利用の再編成、3) 植林及び森林の回復、4) 浸食の制御・軽減、5) 鉱業汚染の削減、6) 都市廃棄物、下水の処理、7) 環境保全型農業の普及、8) 生物多様性の保全から成る。

調査における適切な開発計画の策定を通じて計画実現にかかる技術移転を目的とする他、農牧畜及び環境に関する対象地域において、長期間にわたる投導入計画を策定する。

環境改善を目的として以下のアクションプログラムを策定する必要がある。

目的	詳細目的
1) 環境回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 動植物相及び水源の保全</li> <li>● 環境悪化対策の導入（汚染源、野焼き対策等の導入）</li> </ul>
2) 土地利用の再整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 適地適作の促進</li> <li>● 水資源の有効利用促進</li> <li>● 土地利用計画・モニタリングの強化</li> </ul>
3) 植林及び自然林回復	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 牧畜業に適さない地域への植林促進</li> <li>● 商業植林促進</li> <li>● 自然林回復促進</li> <li>● 野焼き及び焼畑農業の制御</li> </ul>
4) 浸食制御対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 集約農牧畜への転向とその改善策導入</li> <li>● 焼畑農業軽減策導入</li> <li>● 農生産物にかかる基盤整備強化</li> </ul>
5) 鉱業汚染の削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汚染源の制御、軽減（固形物の貯蔵、金粉工場建設位置の再検討、技術改善）</li> <li>● 鉱業からの農牧業への転換促進</li> </ul>
6) 農村部ごみ及び下水の処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ごみ捨て場の整備</li> <li>● 健康問題に係わる環境改善</li> </ul>
7) 環境保護農業	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 農牧畜生産性の増加促進</li> <li>● 農牧畜業の多角化促進</li> <li>● 農牧畜業の近代化促進</li> <li>● 農産物加工業の促進</li> </ul>
8) 生物多様性の保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 保全の対象地域内外に係わらず、保全の必要性のある地域の保全(マングローブ林、乾燥林、等)。</li> </ul>

流域環境保全の達成及び流域下部の住民への悪影響を防ぐためにも前記の目標を達成する必要がある。これらの目標を達成するために複合的な調査を実施し、最適な判断及び効果的な対策を取ることが必要である。

### c. プヤング・ツンベス川流域環境保全調査の必要性

当調査地域はペルー・エクアドルの国境地帯に位置し、農業及び住民の生活活動が行われている地域でもあると共に多様な動物相及び植物相が存在する地域でもある。環境的には乾燥地域からマングローブ林、熱帯湿潤地域、湿潤高山地域におよぶ気候区分を有す他、石化された森も現存する多岐にわたる自然環境を有す地域であり、生物資源的に世界的にも多様性のある貴重な動植物資源を有する地域である。さらに河口域近辺には、両国にとって残された豊かな農地が広がっている地域である。この地域は両国の紛争により長い間、開発が行われていなかったものの、近年の和平の波及及び両国の抱える貧困問題より、近年人口圧力が増加しており、これらの資源に依存する人口が激増している。これらの住民の飲料水及び農業用水は上流域の水源に依存しており、今後この水源の水質問題が下流域住民の健康問題に大きく関わってくる可能性は非常に高く、現時点において、上流域における必要な対策を講じておくことが重要である。

但し、適切な手段を取るために、問題・原因を明確にし、上・下流域の住民からの合意を得るための調査を行い、適切な対策を導入する必要がある。

### (3) 調査の目標及び期待される効果

#### a. 調査の目的

前記に示した問題点を元に、調査目標の達成のため下記のプログラムを策定する。

1. 流域環境管理プログラム（持続可能農業導入、林業促進、制限放牧システム構築等）
2. 環境教育プログラム
3. 研究及びモニタリングプログラム
4. 汚染源制御プログラム（農牧業への産業移転）
5. 農村汚染の制御プログラム

また、相手国実施機関が必要なアクションを将来において実施できるように、当調査にて計画策定の過程及びその方策等をカウンターパートに技術移転する。

#### b. 期待される効果

各プランの期待される効果を以下に示す。

##### 流域環境管理プログラム

このプログラムの目標は浸食及び水汚染により悪化が進む流域を対象にした流域環境保全である。適切かつ持続的な方法による水利用の開発可能性を調査し、最適な流域管理方法を確立することが求められている。計画では水資源の利用手段を設定し、耕作地の土地利用計画をはじめとし、下記の項目を実施することとする。

1. 土地利用区分による重点保全地域の明確化
2. 植林事業促進による森林資源の回復策の提示
3. 過放牧制御による浸食制御策の提示
4. 持続可能農業の導入（有機農法、等高線栽培等の導入）策提示
5. 金鉱産開発にかかる適切な技術使用と農業への産業移転策提示
6. 改善畜産技術の導入策の提示

##### 環境教育プログラム

異なる対象者レベルに焦点を合わせたカリキュラムの策定と環境教育方策の提示を行う。

##### 環境保全型農業の普及

環境教育に環境保全型農業に関する教育を盛り込む。この農業手法は一般の農業手法とは異なり、流域内において有用な手段であり、有毒性の農薬品の使用を制限することにより環境及び耕作地への影響を最小限に抑える。また、耕作地の残基を利用することにより、農薬品への依存及び必要経費が軽減し、農家の利益を導く。その他に、環境保全型農産物の輸出可能性は大幅に拡大している。

##### 研究及びモニタリングプログラム

環境に関する様々な事柄を制御・管理するにあたり、このプログラムの実施は大きな影響を与える。特に、水質等の可変性を調節できるためにもこのプログラム結果が必要とされる。浸食レベル調節、流出量の制御・管理、地下水レベル調節等のプログラムにより、急氾濫危機の予防策と成る。

既に、プヤンゴ・ツンベス川流域環境問題に関する多岐にわたる調査を行ってきているが、ダム建設プロジェクトの実施のために必要な土壌浸食、水環境汚染にかかるデータの不足が確認され

ている。実存データも連続的な調査・観測が決如しているために不連続かつ分散化しており、詳細な予報の利用には限界が生じている。

### 鉱業汚染の制御プログラム

プヤンゴ・ツンベス川汚染を引き起こす原因のひとつは金鉱産業の廃棄物であり、この地域の環境問題の向上も目的としたプログラム策定を行う。対策としては、生産性の低い金採掘業者の他産業への業種移転を促進する。

### 農村汚染の制御プログラム

河川沿いに位置する町・村の住民による廃棄物が水汚染の原因であると考えられる。予防対策としては固形廃物の分類と可能な限りの資源再利用を図る。また、資源の再利用により、実施機関である役場の利益にも繋がるのが考えられる。加えて、各町及び村は下水道網の整備及び腐敗槽の設置等の下水処理施設を導入する必要がある。

#### (4) 調査計画

##### 1) 調査項目

期待される効果及び目標達成のために下記の調査を実施する。

- ◆ 調査に関する必要な資料・情報の収集と住民参加型による現況把握
- ◆ GIS を活用した生態系区分の明確化
- ◆ データベースの作成
- ◆ 水質汚染のモニタリングシステムの構築と運営
- ◆ 対象流域における環境の維持改善事業の実施主体の特定
- ◆ 河川水質汚染に係わる環境改善地域の優先順位付け
- ◆ 戦略、活動等のアクションプランの策定
- ◆ 計画実施のための予算案作成

##### a. 調査に関する必要な資料・情報の収集と住民参加型による現況把握

下記のとおり、当計画に関係するデータを収集する；

- ◆ 地形
- ◆ 人口統計及び住宅
- ◆ 水文
- ◆ 土壌及び地質
- ◆ 経済活動及び商業
- ◆ 応用技術（農業及び畜産）
- ◆ 環境
- ◆ 汚染原因
- ◆ 法律及び規則
- ◆ クレジットシステム（融資システム）

現時点の情報収集、及び情報源を再確認する。加えて、以下に示すデータベースのシステム構築を実施する。

また、現況把握には(5)で示す事業実施機関と関連機関を対象に環境認識に関するワークショップを実施し、流域の環境問題点を確認する他、住民及び関連機関の協力で最適な問題解決を提案す

る。

この手段は目的が二つ有り、一に、プロジェクト対象地域内における住民の社会・経済及び文化的な情報の収集、二に、前述の住民を対象に環境、社会・経済、文化的な影響に対する思考や認識を調査することである。

#### b. GISを活用した生態系区分の明確化

基礎となる適切な計画の作成のために既存の情報を活用し、GISを通して構築した生態系の適切な性質区分を行う。以下の各テーマ毎に縮尺 1/100,000 の地形図に基づき、データベースを作成する。

1. 測高
2. 水文及び流域
3. 土地利用及び植生
4. 土地特性
5. 基盤整備（道路、電気線等）
6. 汚染原因（汚水、都市廃棄物等）
7. 鉱産業
8. モニタリング
9. その他の情報

#### c. データベースの作成

GISを元に、既存情報を活用したデータベースの作成を実施する。

1. 人口統計・住宅
2. 水文及び気候
3. 農畜生産
4. 汚染評価
5. 流域の特性
6. その他の情報

#### d. 水質汚染のモニタリングシステムの構築と運営

水汚染の制御にかかる適切な情報を得るために重要な地点を抽出し、観測を実施する。

配置：観測地点を据え付ける（5カ所以上）。流域上部（汚染の原点）、流域中部、町村等の全部及び河口、同様にマングローブ林の管理ステーション。

このモニタリングでは流域内の鉱業、牧畜、農牧畜、住民等の異なる人為的活動によって流入する成分に関する水質分析を実施することを検討している。農業、住民の利用、河川に生存する生物種の開発のために水質の変質が生じていると考えられている。

同様に、下記の検査も考えられる：

1. 豊富な水量を有する水源を通じた、表流水資源の水文分析
2. ボーリングによる井戸調査を通じた、地下水資源賦存量の分析
3. 水利用量及び水管理計画の分析

乾期・雨期における信頼できるデータベースを得るために、各河川適当なサイトに流量測定装置の

導入を図り、両河川流量を調節するために必要なデータを収集する。

同様に、気象データが不足する地域において気象観測装置の導入を図り、導入による各種データを GIS を活用した分析に反映させる。

**e. 対象流域における環境の維持改善事業の実施主体の特定**

流域内の住民及び行政機関の参加を募り、環境の維持改善事業の実施主体を特定する。但し、流域内の様々な公的及び私的事業の関連・協調体制を確認するとともに事業主体を特定し、計画の構築から決定を参加型によって進める。

**f. 河川水質汚染に係わる環境改善地域の優先順位付け**

水質悪化等を地域毎に局地化することを目的とした研究及びモニタリングを実施した後、その危険性及び重要性に基づいて同地域に適切な作業を策定する。

**g. 戦略、活動等のアクションプランの策定**

環境の悪化した地域を明確にし、対象流域内の事業実施機関と関連機関の参加型による各専門分野の分析に基づき各地域毎のアクションプランを策定する。

**h. 計画実施のための予算案作成**

実施するプログラムの戦略及び活動方法を把握した上で、計画実施にかかる予算案を作成する。また、それに必要なコスト調査を実施する。

この計画予算案は計画立案グループごとに各プログラムに即した従事期間予定表のもと作成される。

(2) 調査スケジュール

調査スケジュールを以下に示す。

活動内容	調査期間 (月)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
資料・情報収集												
地形												
人口統計、住民												
水文												
土壌・地質												
地理情報システム												
データ収集												
デジタル化												
分析												
データベース												
データ収集												
デジタル化												
分析												
汚染原因の把握												
現地調査												
データ分析												
対策の提案												
水、土壌、森林資源賦存量												
現地調査 (土壌調査)												
現地調査 (流出量)												
現地調査 (地下水調査)												
データ分析												
対策の提案												
計画の策定												
流域環境管理プログラム												
環境教育プログラム												
調査・モニタリングプログラム												
鉱業汚染の制御プログラム												
農村汚染の制御プログラム												

## 2.3 モレナ・サンチアゴ県農業開発調査

### プロジェクト概要

プロジェクト名	モレナ・サンチアゴ県環境保全型農業開発計画調査
実施機関	CREA (カニャル・アスアイ・モレナサンチアゴ県経済復興センター)
参加機関	地方自治体及び地元住民
財源及び援助機関	日本への技術協力
調査地域	調査対象地域；モレナ・サンチアゴ県 調査対象項目；流域保全管理と農牧業の振興計画
プロジェクト実施期間	2年
プロジェクト要約	<p>・ 当調査対象地域のモレナ・サンチアゴ県はエクアドル国における最貧困地域で、貧困軽減のためには農牧業の活性化を図る必要のある地域である。しかしながら現在までのところ、これと言った方策は策定されておらず、エクアドルにおける取り残された地域となっており当地域の貧困は拡大していく状況にある。しかしながら当地域はエクアドルにおける土地・水資源ともに豊かな地域であり、土地・水資源の不足するエクアドル国にとっては僅かに残された開発余地のある地域である。当地域における貧困削減及びエクアドル経済の活性化の為にこれらの資源の有効活用を勉める必要がある。これらの状況のもと、当地域の管轄機関であるCREAは計画を策定中であるが、人員不足、予算不足より十分な事業計画を策定できずにいる。</p> <p>事業概要は、土地・水資源の活用として以下の事業を整備していく。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水源施設整備（小規模ダム等）の整備</li> <li>・ 水源活用施設の整備</li> <li>・ 植林事業の実施</li> <li>・ 流通施設整備</li> <li>・ 農村道路網の整備</li> </ul> <p>当計画の実施により、地域経済の活性化を図るとともに、貧困を削減していくとともに、他国への移住者輩出源となっている地域からの移住地先としていく。さらに植林事業を振興することにより、Co2問題へ貢献していけるように地域開発を導いていく。</p>
調査内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調査に関する必要な資料・情報の収集、住民参加型による現況把握及びGISを活用した動植物の生態系区分の明確化</li> <li>・ データベースの作成と環境モニタリングシステムの構築と運営</li> <li>・ 農牧林業の生産性向上による農家所得の向上と農村社会基盤整備</li> <li>・ 流域全体のゾーニングの策定</li> <li>・ 開発方針、戦略及びアクションプランの策定</li> <li>・ 実施体制及びプロジェクト実施予算の作成</li> <li>・ 技術移転</li> </ul>
プロジェクト効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 持続的な天然資源の有効利用</li> <li>・ 農牧林業の生産性向上による農家所得の向上</li> <li>・ 基礎的な農村社会基盤の整備による農村人口の流出の軽減</li> <li>・ 住民参加による調査、計画、実施体制の確立によるプロジェクトの持続性の確保</li> <li>・ 他地域へのモデルプロジェクト</li> </ul>

添付資料

## 1. 調査団員の経歴

本城正行 (団長/農業開発計画)

昭和 51 年 3 月	東京農業大学農学部農業工学科
昭和 53 年 3 月	東京教育大学大学院農学研究科
平成 1 年 4 月	ブラジル・ヴィソーザ大学大学院農業経済学科
昭和 56 年 1 月～	パシフィックコンサルタンツインターナショナル コンサルティング事業部 農業開発部

## 2. 調査日程

工程表

25 日 (日)	東京・ロス・リマ (JL062; 17:20/11:15, LA601; 14:10/00:35)
26 日 (月)	移動ーリマ到着 (00:35)、資料整理
27 日 (火)	外務省、大使館、JICA、JBIC表敬
28 日 (水)	農業省、INADEその他関係機関との打ち合わせ
29 日 (木)	移動 (リマ・ツンバス) 現場調査 (農業省、INADEと)
30 日 (金)	現場調査
31 日 (土)	移動 (ツンバス・リマ)
1 日 (日)	移動リマ・キト (TA 020; 10:45/12:55)
2 日 (月)	外務省、大使館、JICA表敬
3 日 (火)	クエンカ移動 (CREA表敬)
4 日 (水)	現場調査
5 日 (木)	現場調査
6 日 (金)	移動 (クエンカ・キト)、外務省との打ち合わせ
7 日 (土)	資料整理
8 日 (日)	移動 キト・ボゴタ (CO880; 8:00/9:29)
9 日 (月)	JBIC表敬
10 日 (火)	移動 ボゴタ・ロス (CO882 8:10/17:16)
11 日 (水)	移動 (JL 061; 13:05/16:25)
12 日 (木)	東京到着 (16:25)

### 3. 面会者一覧

#### ペルー共和国

##### 外務省

1. Diego Garcia Sayan : Comisionado Especial de Plan Binacional
2. Manuel Picaso : Embajador, Jefe de Plan Binacional Peruano
3. Mauro Mendoza : Asesor del Embajador Picaso

##### INADE

1. Federico Vargas Centeno : Presidente de INADE
2. Ricardo Sanchez Carlessi : Asesor de la Presidencia de INADE
3. Eduardo Linares : Gerente de Estudios
4. Pedro Guerrero : Asesor de la Presidencia de INADE
5. Jose Ezcurra : Gerencia de Estudios
6. Francisco Ganoso : Gerente reprojectos de Costa

##### 農業省

1. Lic. Alfonso Parihuaman C : Director Nacional Agroecoturismo PRONAMACHCS
2. Ing. Freddy Flores Herrera : Consultor

#### エクアドル共和国

##### 外務省 ;

1. Lic. Juan Carlos Ramirez : Coordinador Programa

##### C R E A

1. Ing. Carlos FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA : Director Ejecutivo
2. Eco. Veronica REYES : Subdirectora Ejecutiva
3. Dr. Vicente CRESPO : Veterinarian
4. Eco. Carlos QUIZHPE : Jefe Dep. de Estadísticas
5. Ing. Guido CRESPO V. : Jefe Dep. de Evaluación
6. Ing Carlos CÓRDOVA O. : Director de Planificación

#### 4. 收集資料一覽

- Subcomisión Ecuatoriana – PREDESUR. Mayo, 1977. Informe sobre Bosques Petrificados del Puyango. Publicación Nº 64. Quito – Ecuador. 39 pp.
- Subcomisión Ecuatoriana – PREDESUR. Noviembre 1978. El Manejo Ambiental y el Planeamiento de Desarrollo: Estudio del Caso de Predesur en el Ecuador. Publicación Nº 84.
- Consulting Engineers Setzgitter Gmbll. 1992. Informe Preliminar sobre Evaluación de Daños y Propuesta de Medidas de Emergencia.
- Von Tumpling Wolf. Mayo 1994. Monitoreo de Mercurio en agua, sedimentos y aire en Zaruma y Portovelo. Ecuador – Informe Final.
- Fundación CENDA – COSUDE – Proyect-Consult: Proyecto Minería sin contaminación. 21 setiembre 1996. Estudio Colectivo de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para las Plantas de Beneficio de Mineral Aurífero ubicadas en la Vega del Río Calera / Salado. 225 pp.
- Universidad Técnica Machala, 1996. La Minería Orense. Prov. El Oro. 22 pp.
- Estrategia de Conservación del Ecosistema de los Manglares de Tumbes, 1997
- Comité Cívico de Apoyo a la Irrigación de la Margen Derecha del Río Tumbes. Octubre 1997. Programa Piloto Desarrollo Rural Integral con Protección Ambiental con énfasis en Agricultura Orgánica y Manejo y Conservación del Bosque Nacional (Tumbes)
- Ministerio de Energía y Minas-Subsecretaría de Minas - PRODEMINCA. 1998. Censo Minero Portovelo – Zaruma. 16 pp.
- Ministerio de Energía y Minas - PRODEMINCA .1998. Monitoreo Ambiental de las Areas Mineras en el Sur de Ecuador 1996 – 1998. 114 pp.