

**ボリビア共和国
ベニ県及びパンド県における
村落地域飲料水供給計画調査
最終報告書**

平成 21 年 2 月
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 協和コンサルタンツ
株式会社 地球システム科学

**ボリビア共和国
ベニ県及びパンド県における
村落地域飲料水供給計画調査
最終報告書**

**平成 21 年 2 月
(2009 年)**

**独立行政法人国際協力機構
(JICA)**

**株式会社 協和コンサルタンツ
株式会社 地球システム科学**

序 文

日本国政府は、ボリビア国政府の要請に基づき、ボリビア国ベニ県及びバンド県における村落地域飲料水供給計画に係わる調査を実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成 19 年 9 月から平成 20 年 12 月まで、株式会社協和コンサルタンツ国際事業部の井川雅幸氏を団長とし、同株式会社協和コンサルタンツ及び株式会社地球システム科学から構成される調査団を現地に派遣いたしました。

調査団は、ボリビア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、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す。

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

平成 21 年 2 月

独立行政法人国際協力機構
理事 松本 有幸

平成 21 年 2 月

独立行政法人国際協力機構

理事 松本 有幸 殿

伝 達 状

今般、ボリビア国ベニ県及びパンド県における村落地域飲料水供給計画調査を完了致しましたので、ここに最終報告書をご提出申し上げます。

貴機構との契約に基づき、株式会社協和コンサルタンツ及び株式会社地球システム科学により構成された調査団が平成 19 年 9 月から平成 21 年 2 月までの間、本調査を実施してまいりました。

本調査では、ベニ県及びパンド県の村落地域における給水状況改善のためのマスタープランを策定致しました。ここに提出する報告書は、これらの調査結果をとりまとめたものがあります。本報告書は、主報告書、要約、データ集、写真集、附属報告書で構成されております。

本報告書を提出するにあたり、全調査期間に亘り多大なご指導とご支援を賜った貴機構、国内支援委員会の関係者各位に対し、心から感謝の意を表するものであります。また、水省をはじめとするボリビア国の関係諸機関、貴機構ボリビア事務所ならびに在ボリビア日本国大使館の関係者各位から調査期間中に頂いたご協力とご助力に対して深い感謝の意を表します。

井川 雅幸

ボリビア国ベニ県及びパンド県における
村落地域飲料水供給計画調査団長

調査概要及び結果

調査概要及び結果

1. 調査の背景と調査地域の現況

「ボ」国北部及び東部に位置するベニ県及びバンド県は、大部分が標高 200m 程度で、アマゾン川上流の平坦な東部平原地帯に属している。両県の地方部給水率はそれぞれ 20%、8% であり、「ボ」国村落部の給水率 (47.6% : 世銀 MDGs 進捗、2005) と比較しても著しく低く、しかも、多くの住民は河川、湖、沼、浅井戸等の衛生的でない水源を利用している。地域によっては生活排水や家畜のし尿等による汚染がみられ、水因性疾患の蔓延や高い乳幼児死亡率の原因となっている。

しかし、両県における給水事業を担当する県基礎衛生住宅部 (UNASBVI) は人員不足や技術力不足等もあり、水供給計画の策定が行えていないだけでなく、既存の給水施設において故障等により稼動していないものが見られるなど運営維持管理体制にも問題を抱えている。

このような状況のもと、水省基礎サービス次官室 (VSB)、ベニ県及びバンド県は両県の給水率向上のための水供給計画策定と UNASBVI による運営維持管理にかかる市や村落に対する支援内容の向上が必要であるとして、その調査について我が国に技術協力を要請した。

国際協力機構 (以下 JICA) は 2007 年 1 月、事前調査団を派遣し、要請経緯、要請内容、組織体制、他ドナーによる協力、現況、本格調査で実施される調査内容等について説明・協議を行い、2007 年 2 月 1 日実施細則 (S/W) に署名した。これをうけて JICA はフェーズ 2 (調査期間 18 ヶ月) からなる本格調査の実施を計画し、開発調査団を派遣した。

対象地域の給水、衛生の現況は、以下のとおりである。

表-1 対象地域の現況

	ベニ県	バンド県
人口	全県 2007 年人口: 422,434 人 (2001 年センサスより推定) 地方部推定人口: 168,000 人 村落規模別の人口割合は 100-499 人規模が 64%、500 人以上が 18% を占める。	全県 2007 年人口: 72,427 人 (2001 年センサスより推定) 地方部推定人口: 43,000 人 50-99 人規模の村落が占める割合は 34% と多く、100-499 規模の村落が 46%、500 人以上が 20% を占めている。
社会経済、	貧困指数 飲料水及び基礎衛生分野 83% が不十分な状態。月平均所得は、Bs.500 ~ 999 が最も多く全体の約 50%、次に Bs.1,000 ~ 1999 までの層が 25% を占めている。	貧困指数 飲料水及び基礎衛生分野 83% が不十分な状態。月平均所得は、Bs.500 ~ 999 の範囲の家庭が最も多く 41% を占めているが、Bs.1,000 ~ 1999 までの層も 38% 存在している。
調査村落の給水状況	飲料水用水源の種類は、小川が 17%、湧水が 11%、手掘り井戸が 21%、深井戸が 33%、河川や湖の水が 11%、溜池が 7% であった。実情は、井戸が塩分濃度が高い等の理由で使われず、飲料水には溜池の水を使用する村落は更に多いと判断される。 溜池や河川を飲料水とする村落は多いが、雨期の洪水時の汚染水浸入、家畜等による汚染等の理由で飲料水用には不適と判断される。ベニ県西南部の溪	飲料水用水源の種類は、小川が 25%、湧水 47%、手掘り井戸 20% であった。 湧水は、集水域の状況も良く、水質的にも飲料水に利用できる場合もあるが、水源周辺の保護が行われていない村落も多く、雨期にはゴミ、泥が流入する村落がある。湧水量は乾期後半には少なくなるため、村落規模が大きくなると、対応できない。水源位置は河川と同じく、村落

	流水は水質的にも問題なく、自然流下方式による配水も可能なため、今後も利用可能である。過去に、浅井戸が第3国機関の援助で多数掘削されたが、浅い層に塩分、鉄、マンガンが含まれる場合があり、多くの井戸が放棄された。深井戸は地域により良好な水質が得られている。 調査対象村落のうち、42 村落において水道システムが整備されており、水道料金を徴収している。 支払い額としては、平均で約 Bs.12(約 180 円)/月/家族(家計支出の約 1.3%)となっている。	から見て下流側となるため、動力ポンプによる送水が必要となる。 水道システムが整備されており、水道料金を徴収している村落は 16 村落存在しているが、そのうち水衛星委員会が結成されている村落は 11 村落。支払い額としては、平均で約 16Bs.(約 240 円)/月/家族(家計支出の約 1.4%)
衛生状況	村落内: ・村落内に特に決まったゴミ捨て場はないところが多い。河川で住民が水浴びをしている 30m. 程上流で、他の住民が生ゴミなど纏めて河川に捨てている村落もある。 ・既存の水源に柵等がなく、家畜が自由に侵入できるところが多い。 住居・敷地内 ・農村部では住居の床はほぼ 100%土で、多くの害虫の生息することから、4 歳以下の下痢症発生割合も約 90%と高いようである。 ・トイレが設置されていても、整備や清掃がされていないために使用されないケースが見られる。 ・インベントリー調査では下痢の原因として 75%の人が「不潔な水を飲んだから」と答えているが、水の保管方法、調理方法や食材の保管方法など衛生環境や衛生意識と衛生習慣の問題もある。 ・農村地域では、生野菜を食べる習慣は少なく、熱を通したものを食べている。従って食べ方には寄生虫症に罹患する要因は低いと思われるが、食器や食品は非衛生的なところに置く場合が多く、食器を拭くフキンとテーブルを拭く雑巾の区別がないなど衛生観念の問題点も多く見られる。 ・主な家畜は、犬、猫、鶏、豚などであるが、ほとんどが敷地内で放し飼いにされており、台所や寝室においても家畜が自由に侵入できる環境にある。 衛生習慣 ・高温・多湿な気候が影響しているものと考えられるが、ほぼ毎日、人によっては一日 2 回以上水浴びする人もいる。しかし、水浴び回数が多い割に、皮膚疾患の罹患率が高い。水浴びの仕方、使用する水、寝室等住居内や寝具の清潔さにも問題があるように思われる。 ・トイレの後や調理前、食前に手を洗うという事は、知識として知っているが、実践している人は少ない。また、トイレの傍に手洗い用の水を置いている家庭は殆どない。	

2. 水源の開発

本調査では、対象地域で地質図の検討、地表踏査とともに、190 ケ所の電気探査を実施し、10 箇所の試掘を行い、水理地質的検討を行った結果から、調査地域内の地下水（井戸）開発の可能性について検討した。水理地質区ごとの地下水開発計画は表-2 に示す通りである。

表-2 ペニ県及びバンド県における水源開発の基本方針

	地域区分	地形、地質	主要対象地域	開発方針
I	Pando 丘陵 高位面	丘陵、第四紀層 ～第三紀層	Nicoras Suarez、 Manuribi	想定する可能(取水)揚水量 湧水:20m ³ /日 、 深井戸(50～100m): 510m ³ /日
II	Pando 丘陵 中位面	丘陵、第四紀層 ～第三紀層	Abuna, Madre de Diez, Manuripi 東部	想定する可能(取水)揚水量 湧水、小川:5～20m ³ /日
III	Pando 段丘 低位面	河岸段丘、段丘 礫層	Puerto Rico 等の河 川沿い村落	想定する可能(取水)揚水量 浅井戸:1,360 m ³ /日
IV	Beni 平原北 部丘陵	台地、第四紀層 ～第三紀層	Mamore, Itenez 郡の 北部、Baca Diez 郡 Jose Baribian 郡中	深井戸(50～100m)を主要水源とする。 想定する可能(取水)揚水量:800 m ³ /日

			部、パンド県東部地域	(水質試験の結果に基づき、鉄/マンガンが水質基準を超える場合は必要な処理装置を設置して改善するか、井戸位置の変更を行うか、代替水源(河川/湖)を利用するか検討する。水質の改善は次節で記載)
V	Beni 平原中央低地帯	低地、沖積層 (砂、粘土)	Cercado, Marban, Yacumo, Moxos等	南部: 深井戸(100~200m)を主要水源とする: 想定可能揚水量 500 m ³ /日 中央部: 深井戸(50~100m)を主要水源とする: 224 m ³ /日 東部: 浅井戸(20~40m)を主要水源とする: 138m ³ /日 (水質への対応は上記と同様。)
VI	Beni 山麓扇状地	扇状地、第四紀層	Jose Barribian 郡西部(Ycumo ~ Rurrenabaque 方面)	渓流(湧水起源)取水とする。 想定利用可能水量 20 ~ 100 m ³ /日

代替水源として、河川、湖水を利用する場合は濁度、色度が水質基準よりも高いため、浄水する必要がある。また、水源位置が村落よりも低いことから、取水には動力ポンプが必要となる。村落の人口規模が大きければ専任のオペレーターを雇用して運転・維持管理が可能であるが、人口規模の小さい村落では負担が大きいため、今後、村落向けの浄水システムを検討して導入を図るものとする。

3．給水事業の基本方針

水源の利用については、小規模村落で湧水及び湧水起源による渓流水の利用が継続的に可能で経済的に有利と判断される場合は、湧水/渓流水の利用とする。それ以外の場合は、浅井戸(深度 10~20m)、深井戸(20~40m、50~100m、100~200m)の地下水が主要な水源となる。河川水・湖水に利用は、上述のように、両県 UNASBVI が中心となり、村落給水に適応した施設内容を検討、試験を実施して導入を判断する。

深井戸建設の主体が県 UNASBVI であるのに対し、湧水及び渓流の給水事業実施主体は市役所と想定される。ただし、特に渓流取水に適する取水口が村落から離れるに従い送水管の負担が重くなるため、この工事に関しては県からの補助も必要な場合がある。計画、設計に必要な技術支援についても県が行うものとする。両県における井戸建設の実施方針は以下のとおりとする。

表-3 井戸建設実施方針

ベニ県	・井戸深度 100 ~ 200m の深井戸工事はベニ県 UNASBVI による直轄工事による。 年間の工事数は 10 ~ 15 井 ・技術的に民間井戸業者で掘削可能な井戸深度 50 ~ 80m(口径 4 インチ)について委託工事を実施する。 民間業者はベニ県内に2社、また、隣県のサントクルスにも数社が委託可能である。
パンド県	・井戸深度 50 ~ 100m はパンド県 UNASBVI による直轄工事とする(民間井戸業者がなく、まとまった井戸数を頼まないと移動費が嵩み委託金額が割高になるため)。 ・50 人未満の小村落や道路によるアクセスが出来ず河川を利用する地域において、水源として手掘り井戸を利用しているが、乾期には水位が下がって利用できないこと、井戸の建設技術が未熟で、工事の事故が多いことからボートでの運搬も可能な簡易型の掘削機を導入、パンド県 UNASBVI による直轄工事でこれらの村落への対応を図る。井戸深度 10 ~ 30m の浅井戸を建設し、ハンドポンプを取り付けて飲料水を確保する。

調査対象村落を給水事業の必要性から人口、アクセス性、既存の給水状況、他機関からの援助の有無等の条件により優先順位付けを行った。条件は以下のとおり。

対象村落の選定手法に基づき、両県 UNASBVI と協議をした結果、選定された村落数はベニ県で 220 村落、パンド県で 68 村落である。ただし、同時にベニ県で 30 村落、パンド県で 110 村落の調査対象外の村落からの追加要請があった。

4 . 飲料水供給 5 ヶ年計画

5 ヶ年計画の概要は以下のとおりである。

表-4 5 ヶ年計画の概要

(1)上位目標	ベニ県及びパンド県地方部における給水率の向上と保健衛生状態の改善
(2)プロジェクト目標	1) 両県 UNASBVI の村落給水事業の実施能力が強化される 2) 村落給水事業実施に関わる県、市役所等関係機関の連携、体制が確立する 3) 対象村落の給水状況、衛生環境が改善される
(3)成果	1.1) 県に地下水部が設置され、深井戸建設に必要な機材が整備される 1.2) 5 ヶ年計画対象村落で深井戸や給水施設建設を実施する体制が整う 2.1) UNASBVI に、5 ヶ年計画対象の市役所との調整担当が組織される 2.2) 県・市役所による給水事業実施の連携体制が確立する 3.1) 5 ヶ年計画対象村落で村落水衛生委員会が設立され、給水施設の運営・維持管理が行われる 3.2) 5 ヶ年計画対象村落で衛生環境が改善する 3.3) 計画が実施された村落で定期的なモニタリングが実施される
(4)活動	1.1.1) 県地下水部の設立 1.1.2) 深井戸建設に必要な機材が整備されるよう手続きを行う 1.2.1) 地下水調査、深井戸建設に必要な機材の運転・維持管理に対する技術指導が実施される 1.2.2) 対象地区で井戸・給水施設建設が実施される 2.2) 県—市役所による運営会議の実施、市役所担当 (DESCOM、UTIM) への技術指導の実施 3.1.1) 対象村落において水衛生委員会を組織する 3.1.2) 運営維持管理に関わる県、市役所への技術指導 3-2) 衛生改善活動に関わる県、市役所への技術支援 3.3) モニタリング実施に関わる県、市役所への技術支援
(5) 5 ヶ年計画の条件	5 ヶ年計画の策定にあたっては、以下の条件を想定する。 1) 初年度はパイロットプロジェクト実施の 2008 年とする。 2) 日本 / 第 3 国からの支援で地下水開発調査及び掘削資機材が整備される。よって、2008 年の要請から実際の調達までは 2 年程度要するものとし、2009 年は、ベニ県は 50-80m の深井戸及び溪流/湧水によるプロジェクト、パンド県は湧水プロジェクト等、現体制で実施可能な範囲にとどまる。

両県 UNASBVI は 5 ヶ年計画の実施と併行して、村落の給水状況調査を継続して次期 5 ヶ年計画 (2013 年 ~ 2017 年) の策定を行い、実施する。

両県の 2008 年 ~ 2012 年の事業地区数は表-5 のとおりである。

表-5 5ヵ年計画の事業地区数と村落人口

年		2008	2009	2010	2011	2012
ベニ県	PP 及び UNASBVI による地区数	2	-	-	-	-
	逕流水源工事地区数	-	2	4	3	3
	深井戸工事地区数(民間井戸業者)	-	3	2	2	2
	深井戸工事地区数(直接工事)	-		4	10	10
	計	2	5	10	15	15
	村落人口合計 (27,070)	720	2,930	6,070	10,500	6,850
バンド県	PP 及び UNASBVI による地区数	3	-	-	-	-
	湧き水源による地区数	-	5	4	2	2
	深井戸工事地区数(直接工事)	-	0	4	10	10
	浅井戸工事地区数(直接工事)	-	-	-	10	10
	計	3	5	8	22	22
	村落人口 (15,920)	820	820	5,090	5,480	3,710

* 浅井戸地区は村落当たり人口を 50 人とした

両県の井戸建設に必要な資機材の概要は以下のとおり。

表-6 井戸建設用資機材

	ベニ県	バンド県	
		深井戸用	浅井戸用
掘削機			
資機材運搬用トラック、クレ			
水タラシ車			
小型作業車			
小型作業車 (調査車両)			
小型作業車 (管理車両)			
物理探査機器			
孔内検層機器			
エアリフト機材			
揚水試験機材			
水質分析器			

両県の水供給計画の工程計画は以下のとおり。

表-7 水供給 5ヵ年計画

年	2008	2009	2010	2011	2012
パイロットプロジェクト					
逕流、湧き、民間井戸業者の井戸工事による給水事業					
地下水開発資機材の要請 (ボ国/第3国)	△				
地下水開発資機材の調達			△		
UNASBVI 直轄の井戸工事による給水事業					

両県飲料水供給計画の年度別概算事業費は以下の表のとおりである。

表-8(1) ペニ県年度別概算事業費

単位：x1000 Bs.

年	資機材費	施設建設費	UNASBVI 管理運営費	合計
2008	-	-	-	-
2009	-	874	-	874
2010	1,565	1,782	140	3,487
2011	-	2,223	140	2,363
2012	-	1,958	140	2,098
計				

注：1 US\$ = 7.0Bs.、1 US\$=¥110

表-8(2) バンド県年度別概算事業費

単位：x1000 Bs.

年	資機材費	施設建設費	UNASBVI 管理運営費	合計
2008	-	148	-	148
2009	-	30	-	30
2010	1,560	263	167	1,990
2011	-	576	167	743
2012	-	588	167	755
計				

注：1 US\$ = 7.0Bs.、1 US\$=¥110

ペニ・バンド両県において水供給 5 カ年計画を実施するにあたり、両県の UNASBVI および市の組織・制度改善のための活動強化方針を実施する。UNASBVI は、組織の強化として、地下水開発部の新設及び事業予算の確保を実施し、体制強化で 市への支援、市とドナー間の調整、「生命の水プロジェクト」への参加による能力向上を実施する。市の組織・体制の強化については 村落給水担当組織の強化 (UTIM)、事業予算の確保、UNASVI との共同事業実施による。また現在、全国の UNASBVI の持続的实施能力向上を目標に JICA 技術協力プロジェクト「生命の水」フェーズ 2 が進行中であり、当プロジェクトへの参加を通じて発展的な組織・制度の改善を目指す。

水供給計画における村落の実施体制は、水衛生委員会 (CAPyS) が主導的な役割を果たす。給水システムの維持管理は住民組織である CAPyS が主体的に行うことになり、事業を良好に実施するためには、CAPyS の結成・育成が不可欠である。このためには住民に給水施設のオーナーシップを持たせた上で、CAPyS に施設と組織の運営・維持管理能力を付ける必要がある。

水道料金は、給水施設のパターン毎に運転費用、メンテナンス費用、機械施設の更新費用等に分けて算定する。ただし機械施設の更新費は、市からの補助率を考慮して算定する。

衛生改善計画の目的は、農村部村落の衛生環境を安全な水を活用して改善し、主要疾病である下痢症や気管支疾患などの発症数を減少することにある。特に非衛生的な環境と習慣の影響を大きく受けている4歳以下の乳幼児の発症数削減を図る。

新たに建設される給水施設により提供される安全な水を活用しながら、住民の衛生環境の改善意欲を行動に移し、生活環境の改善を図り水因性疾病等の減少など成果を達成するための衛生改善計画を策定する。衛生改善の分野は大きく分けて、村落全体で取り組む改善と各住民が家庭内で取り組む改善とがあり、前者には、安全な水を提供する給水施設の建設と水衛生委員会の創設、ゴミ捨て場の整備や公共トイレの建設、村落清掃キャンペーンや全家屋一斉床セメント化事業の実施などが考えられる。後者には、住民に対する衛生教育の実施と日常生活レベルでの改善、住居や敷地内の清潔な環境づくりなどが考えられる。

5. 事業評価

5ヵ年計画のプロジェクトの実行可能性について、費用便益分析を適用し、経済価格に変換したプロジェクトの追加費用と追加便益の比較により解析を行った。

5ヵ年計画のプロジェクトの経済便益として、既存水源からの水汲み時間の短縮と医療費の削減について評価した。この結果、下表に示すように、NPV および B/C は経済便益が投資を上回ることを示している。EIRR はベニ県で 16%、パンド県で 19%であり、5ヵ年計画は経済的に実施可能であることを示している。

表-9 経済分析結果

県	NPV	B/C	EIRR
ベニ	1,212	1.19	16%
パンド	679	1.19	19%

水料金は、5ヵ年計画の各対象村落で、水源施設、人口等が異なるため、村落毎に決定する必要があるが、最も維持管理費が高くなる深井戸＋水中ポンプの場合、受益家族数 60 戸の場合は一戸当たり約 14Bs./月となり、受益者数 160 戸の場合は約 Bs.11/月となる。調査で確認された支払い意思額は概ね Bs.15/月/家族であり、水代金は支払い意思額を下回ることになり、給水施設の交換費用を含めた運営・維持管理費を回収できることになる。

5ヵ年計画で考慮した組織面の主要な事項は、(1)UNASBVI の組織強化、(2)市の組織強化、(3)住民組織 (CAPyS) の設立、(4)県・市・住民組織の役割分担と連携である。すべての事項は技術面・予算面で実施可能と判断できる。加えて計画された県・市・住民組織の役割分担と連携は、全て国家政策にかなったものである。これらの視点から、策定した計画は実現可能と評価される。

住民組織による村落水道システムの運営・維持管理は、プロジェクトの持続性、効率性をより高くする。ただしこのためには計画で示されているように、(1)UNASBVI、市からの支援による運営・維持管理能力強化、(2)関係機関からの支援による衛生の向上、(3)UNASBVI

の能力向上、(4)市の能力向上が必要になる。

策定された 5 ヶ年計画は、適切な考慮や緩和策を伴ったものであり、自然・社会環境に否定的な影響を与えない。初期環境評価の結果、評価項目はすべてカテゴリ-C と評価された。しかしながらこのことは環境に否定的な影響が将来発生しないことを意味しているのではなく、継続的なモニタリングを長期に渡り行うことが必要である。このため UNASBVI および市は、継続的な村落への給水事業の支援と併せ自然・社会環境のモニタリングを行うことが重要である。

5 ヶ年計画の各村落給水プロジェクトに係わる工事には、特種な技術を必要とせず、すべてボリビア国内において広く採用されている従来型の工法および機材類で実施が可能である。また、建設に必要な資機材類は、一部を海外からの輸入に頼らざるを得ないが、大半はボリビア国内で調達が可能である。これらのことから、計画された 5 ヶ年計画は技術的に実施可能と評価される。

6 . 結論と提言

ベニ県、パンド県の給水状況改善のための、「水供給計画」策定に必要な基礎調査とパイロットプロジェクトを実施した結果、水源としては地下水開発が最も有効な手段であり、地下水開発を主とした井戸建設と関連給水施設を建設する「水供給計画」を策定する必要がある。

計画の策定と実施に必要な組織・体制、予算の確保については両県ともに対応が可能であることから、地下水開発に必要な機材の調達と運転・維持管理に関する技術指導を行うことが期待される。本計画実施に際して、以下の事項が提言された。

- 1) 村落毎の水供給計画策定に当たって、住民の声の配慮
- 2) 地下水開発に必要な資機材を調達する方策
- 3) UNASBVI の組織の確立と予算措置
- 4) 県 UNASBVI と市役所の協力関係の強化
- 5) 住民組織の確立
- 6) 両県 UNASBVI 技術者への技術指導の必要性
- 7) 持続的な生活環境の改善
- 8) 環境社会配慮

ボリビア国 ベニ県及びパンド県における村落地域飲料水供給計画調査

最終報告書

目 次

序文

伝達状

調査概要及び結果

目次

調査対象地域位置図／現地写真

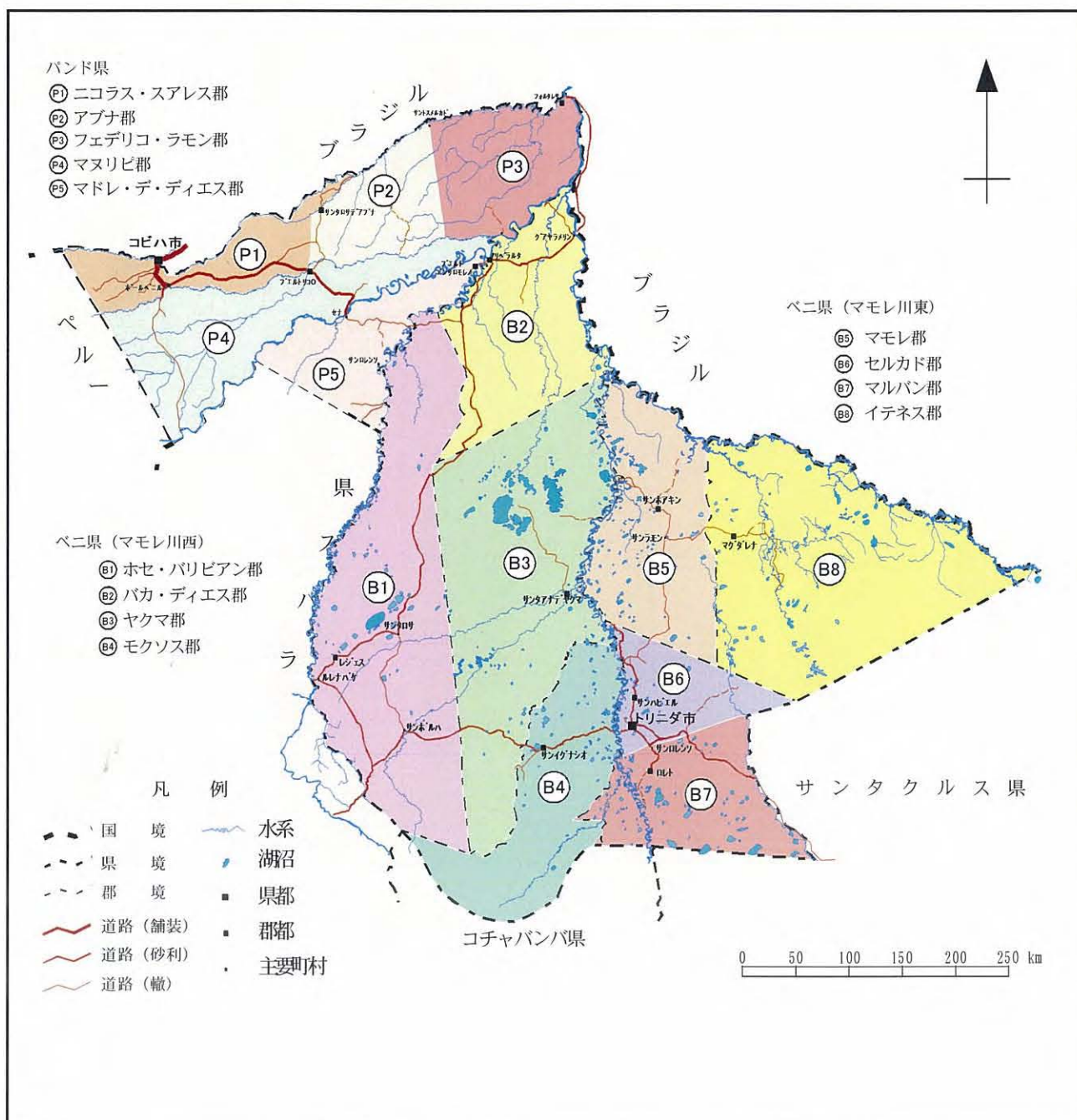
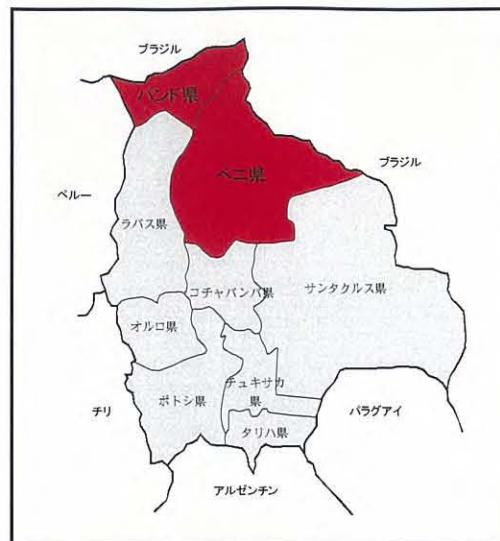
図表リスト／略語表

1 章 序論	1-1
1.1 調査の背景	1-1
1.2 目的及び対象地域	1-1
1.3 調査の範囲と調査スケジュール	1-2
1.4 調査団構成	1-4
2 章 対象地域の自然状況	2-1
2.1 地形	2-1
2.1.1 ボリビアの地形概要	2-1
2.1.2 ベニ・パンド県の地形	2-3
2.1.3 ベニ・パンド県のリニアメントと水系	2-7
2.2 気象および水文	2-8
2.2.1 気象	2-8
2.2.2 水文	2-11
2.3 地質	2-14
2.3.1 ボリビアの地質	2-14
2.3.2 ベニ・パンド県の地質	2-16
3 章 対象地域の社会経済・給水セクターの状況	3-1
3.1 社会経済概況	3-1
3.1.1 人口	3-1
3.1.2 貧困状況	3-3
3.1.3 産業	3-5
3.1.4 基礎インフラ	3-6
3.2 水資源開発及び水供給に関わる組織と法制度	3-7
3.2.1 水供給に関わる組織	3-7
3.2.2 法制度	3-13
3.2.3 上位計画	3-14
3.2.4 ベニ及びパンド県 UNASBVI の組織、事業内容、予算	3-15
3.2.5 市役所の組織、事業内容	3-20

3.2.6 JICA プログラム生命の水（ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」）	3-24
4 章 対象村落の現状	4-1
4.1 対象村落の状況	4-1
4.2 各県の対象村落の現状	4-7
4.2.1 ベニ県	4-7
4.2.2 パンド県	4-16
4.3 給水施設別の維持管理と管理組織の現状	4-23
4.4 対象村落の衛生状況	4-27
4.4.1 村落の衛生状況	4-27
4.4.2 パイロット村落の疾病発生状況	4-28
4.5 村落給水事業に関わる課題	4-33
4.5.1 水源及び給水施設	4-33
4.5.2 維持管理上の問題点	4-37
4.5.3 組織制度に関わる課題	4-39
5 章 水源調査	5-1
5.1 表流水	5-1
5.1.1 河川・湖沼水	5-1
5.1.2 溪流	5-1
5.1.3 小川・湧水	5-3
5.2 地下水	5-6
5.2.1 物理探査	5-6
5.2.2 試掘調査	5-20
5.2.3 水理地質	5-36
5.3 水質	5-44
5.3.1 ボリビア国の水質基準	5-44
5.3.2 水質試験の結果	5-45
5.3.3 対象地域の水理地質的水質特性	5-47
5.4 水源の開発	5-53
5.4.1 地下水(井戸)開発の可能性	5-53
5.4.2 河川・湖沼水	5-57
5.4.3 溪流	5-58
5.4.4 小川・湧水	5-60
6 章 村落給水事業の基本方針	6-1
6.1 水源開発計画	6-1
6.1.1 優先順位	6-1
6.1.2 地域毎の水源開発方針	6-1
6.1.3 水質への対応	6-3

6.1.4	両県における井戸建設	6-3
6.1.5	洪水への対策（ベニ県）	6-4
6.2	水需要計画と給水施設モデル	6-5
6.2.1	対象とする人口規模	6-5
6.2.2	給水計画の基本事項と給水施設のモデル化	6-5
6.2.3	給水施設のモデル化	6-7
6.3	村落の選定手法、優先順位	6-10
6.3.1	選定条件	6-10
6.3.2	村落の選定	6-10
6.3.3	5ヵ年計画への村落選定	6-20
6.4	対象地域の給水サービス率と今後の目標	6-21
6.4.1	基礎衛生国家計画(2001-2010)と2001年センサス結果	6-21
6.4.2	本調査による給水サービス率	6-21
6.4.3	対象地域の計画人口と5ヵ年計画の試算	6-22
6.5	県、市役所の連携とキャパシティ開発	6-24
7章	5ヵ年計画	7-1
7.1	概要	7-1
7.1.1	計画概要	7-1
7.1.2	対象村落と施設概要	7-4
7.1.3	水道事業実施に必要な機材	7-9
7.2	実施計画	7-14
7.3	概算事業費と財政計画	7-15
7.3.1	資機材調達費	7-15
7.3.2	施設建設費概算	7-15
7.3.3	UNASBVI 5ヵ年計画運営管理費	7-21
7.3.4	年度別事業費	7-21
7.3.5	県、市役所の財政状況と実現の可能性	7-22
7.4	運営維持管理計画	7-27
7.4.1	組織・制度改善計画	7-27
7.4.2	市及び村落の実施体制	7-32
7.4.3	水道料金の算定と料金徴収方法	7-35
7.4.4	住民啓発計画	7-36
7.5	衛生改善計画	7-38
7.5.1	衛生改善計画の目的	7-38
7.5.2	衛生改善計画の策定	7-39
7.5.3	衛生改善計画の実施体制	7-40
7.5.4	衛生改善計画の実施プロセス	7-40
7.5.5	衛生改善計画の研修形態	7-41

8章	パイロットプロジェクト	8-1
8.1	目的	8-1
8.2	モデルの検証内容	8-1
8.3	パイロットプロジェクト村落の選定と施設内容	8-2
8.3.1	村落の選定	8-2
8.3.2	選定村落の状況	8-4
8.4	実施体制	8-8
8.5	実施工程	8-9
8.6	モニタリング内容と結果	8-10
8.6.1	給水施設	8-10
8.6.2	組織運営維持管理	8-13
8.6.3	衛生改善計画	8-16
9章	環境社会配慮	9-1
9.1	ボリビア国の環境行政	9-1
9.2	環境関連法令	9-1
9.3	環境影響評価(EIA)の基準と手続き	9-2
9.4	調査対象地区内の国立公園等の環境保護区	9-4
9.5	初期環境影響評価	9-5
9.5.1	「ボ」国基準での本プロジェクトの評価	9-5
9.5.2	JICA 環境配慮ガイドラインに基づく評価	9-5
9.6	パイロットプロジェクト地区における評価	9-8
9.6.1	「ボ」国環境影響評価制度の手続き	9-8
9.6.2	パイロットプロジェクトにおける環境・社会影響	9-9
9.6.3	パイロットプロジェクトにおけるワークショップ実施状況	9-9
9.7	5ヵ年計画対象村落の環境・社会影響評価	9-10
9.8	5ヵ年計画における環境社会配慮の方向性	9-11
10章	事業評価	10-1
10.1	経済評価	10-1
10.2	財務評価	10-2
10.3	組織・制度評価	10-2
10.4	運営・維持管理評価	10-2
10.5	自然・社会環境評価	10-3
10.6	適正技術評価	10-3
11章	結論と提言	11-1



調査対象地域位置図

ベニ県、パンド県 現地写真(1)



Departamento de Beni Poza (1) San Pablo Nuevo

本村落では2007年に県UNASBVIによって深井戸が建設されているが、踏査時点では電気等の問題で運転していなかった。このため、水源としては溜池を利用していた。



Beni Poza(2) Santa Rosa

本村落ではPRAS - BENI実施時にハンドポンプが建設されたが、水質の問題があり今は一部が生活用水として利用されている状況であり、多くは廃棄されている。



Beni県 Cadelaria Unionの小川 (Arroyo)

水の流れはあまりなく、たまり水の状態であった。同じくBeni 県にある天水収集施設。写真の左手にある家屋根からの水をタンクで受ける。ただし、タンクへの出入り口がなく、建設後一度も洗浄されていない。

ベニ県、パンド県 現地写真(2)



ベニ県 Yucumoの溪流取水

左写真は取水口からの送水管ルート、右は取水工地点。水源の質もよく、自然流下による配水が可能のため、経済的な水道システムである。



ベニ県, copacabana, San Juan Nucleo の手掘り井戸

対象地域では、手掘り井戸も多く見られる。乾期には空井戸となる場合が多い。ほとんどの井戸で大腸菌が確認された。



ベニ県 Enbocadaの既存施設、UNASBVI.によりSan Javierに新設された深井戸と高架水槽

ベニ県、バンド県 現地写真(3)



Pando 県の湧水

村の中心部から約10分、水源の水は洗濯場と分けられていた。バンド県はベニ県に比べると地形的に緩やかな勾配があるが、村落の住居が標高的に高い部分に作られ、水源は周辺の低位部にある湧水が利用されている。



バンド県にある湧水水源

比較的水量があるため、ポンプで村落へ送水しているケース。市役所の援助で建設された湧水防護施設。



Pando県 Puerto Ricoの主水源(湧水)、高架タンク、別湧水での洗濯風景



ベニ県、バンド県 現地写真(4)



Reunion de C/P、Comite de Gestion

2007年9月 調査開始時のC/Pミーティング、バンド県における第1回運営委員会



地質サンプルの評価



既存給水施設の踏査

Santa Ana市対象地域に唯一の急速ろ過式浄水場建設後すでに20年が経過し、老朽化が激しい。また、その間に人口が増加しているため、十分な処理能力をもっていない。



既存水源水質の調査



既存水源、水質の調査

ベニ県、バンド県 現地写真(5)



電気探査作業状況 全景



電探測定作業



試掘調査
掘削開始



試掘調査
ケーシング挿入準備



試掘調査
エアークラフトによる井戸洗浄



試掘調査
24時間連続揚水試験

ベニ県、バンド県 現地写真(6)



市担当者より、給水施設建設後の各戸配水網建設と住民負担部分等市の支援事業の説明が行われたその後、水衛生委員会設立承認書に市関係者他が署名を行った(Santa Rosa村)



市担当者より、給水施設建設後の各戸配水網建設、トイレ設置、ネズミ駆除など市の支援体制について説明が行われた(Pto.San Borja村)



衛生改善活動における女性の役割の重要性とグループリーダーの選任、及び、下痢症発生予防の基礎衛生セミナーが行われた(Santa Rosa村)



San Andres市役所にて、市・市議会・UNASVI等との事前協議関係者間で一致協力した村落への支援体制を確認する後日、県UNASVIと市との業務協定書締結と村落衛生部会結成を準備するための協議を行った



Pto.Copacabana村の小学校にて、市、村落代表、学校、診療所、県UNASVIなど関係者が集まり、給水事業の概要と支援体制が確認された



Luz de America村女性グループによる村落衛生環境の現状の問題点と改善策が発表され、参加者間で意見交換が行われた

ベニ県、パンド県 現地写真(7)



ベニ県 パイロットプロジェクト Puerto San Borja 水源
井戸からの流出部に除マンガン装置を装着している



ベニ県 Puerto San Borja
水源地 簡易型高架水槽、管理棟



ベニ県パイロットプロジェクト Santa Rosa 水源地
高架水槽及び管理棟



ベニ県パイロットプロジェクト Santa Rosa 水源地
井戸



ベニ県パイロットプロジェクト Santa Rosa 水源地
共同水栓



ベニ県パイロットプロジェクト Santa Rosa 水源地
共同水栓 学校側

ベニ県、バンド県 現地写真(8)



バンド県 パイロットプロジェクト Luz de America
高架水槽、管理棟



バンド県 パイロットプロジェクト Luz de America
共同水栓



バンド県 パイロットプロジェクト Nueva Vida
湧水取水場、管理棟(ソーラーパネル)



バンド県 パイロットプロジェクト Nueva Vida
共同水栓



バンド県 パイロットプロジェクト Nueva Vida
高架水槽



バンド県 パイロットプロジェクト Puerto Copacabana
高架水槽、管理棟

【図表リスト／略語一覧】

表一覧

表 2.1.1	ボリビアの地形区分.....	2-2
表 2.1.2	ベニ・パンド県の地形区分.....	2-3
表 2.2.1	月別平均雨量一覧表.....	2-10
表 2.2.2	月平均流量一覧表.....	2-13
表 3.1.1	ベニ県における人口変化.....	3-1
表 3.1.2	パンド県における人口変化.....	3-2
表 3.1.3	ベニ県パンド県の人口増加率の予測値.....	3-2
表 3.1.4	ベニ県における市別人口変化予想.....	3-2
表 3.1.5	パンド県における市別人口変化予想.....	3-3
表 3.1.6	県別一人当たり GDP.....	3-3
表 3.1.7	各県の貧困層の割合.....	3-4
表 3.1.8	ベニ及びパンド県の貧困割合.....	3-4
表 3.1.9	基礎的サービスの非充足度.....	3-5
表 3.1.10	2004 年ベニ・パンド県の GDP.....	3-6
表 3.1.11	ベニ・パンド県の道路延長および舗装状況.....	3-6
表 3.1.12	ベニ・パンド県の電化率.....	3-7
表 3.2.1	基礎衛生国家計画の目標とコンポーネント.....	3-15
表 3.2.2	ベニ県の基礎衛生部門実施プロジェクト.....	3-17
表 3.2.3	ベニ県および UNASBVI の年度別予算（支出）額.....	3-18
表 3.2.4	パンド県の基礎衛生部門実施プロジェクト.....	3-19
表 3.2.5	パンド県 PRASPAND による村落給水.....	3-19
表 3.2.6	パンド県および UNASBVI の年度別予算（支出）額.....	3-20
表 3.2.7	市役所の在籍技術者（ベニ県）.....	3-20
表 3.2.8	市役所の在籍技術者（パンド県）.....	3-20
表 3.2.9	新規水道システムへの補助（ベニ県）.....	3-21
表 3.2.10	新規水道システムへの補助（パンド県）.....	3-21
表 3.2.11	水道システム修理への補助（ベニ県）.....	3-21
表 3.2.12	水道システム修理への補助（パンド県）.....	3-21
表 3.2.13	San Andres 市予算（2008）.....	3-22
表 3.2.14	San Andres 市基礎衛生プロジェクト予算の内訳(2008).....	3-22
表 3.2.15	Filadelfia 市予算（2008）.....	3-23
表 3.2.16	Filadelfia 市基礎衛生プロジェクト予算の内訳(2008).....	3-23
表 3.2.17	PDM 計画予算における基礎衛生部門の予算および割合.....	3-23
表 3.2.18	ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」の実施案件.....	3-24

表 3.2.19	ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」関連事業	3-24
表 4.1.1	ベニ県郡別対象村落数	4-1
表 4.1.2	パンド県郡別対象村落数	4-1
表 4.1.3	調査対象村落リスト	4-2
表 4.2.1	ベニ県の収入源の割合	4-9
表 4.2.2	罹患した病気の割合（市別）	4-12
表 4.2.3	ベニ県の深井戸	4-14
表 4.2.4	パンド県の収入源の割合	4-17
表 4.2.5	罹患した病気の割合（市別）	4-21
表 4.2.6	PRASPANDO 事業内容	4-22
表 4.4.1	村落の衛生状況	4-27
表 4.4.2	住居の状況	4-30
表 4.5.1	洪水被害状況	4-36
表 5.1.1	流量観測結果	5-2
表 5.1.2	湧水量測定結果	5-5
表 5.1.3	小川の流域比流量	5-5
表 5.2.1	物理探査実施地区と測定点数	5-6
表 5.2.2	比抵抗構造区分	5-7
表 5.2.3	試掘地点の座標値	5-20
表 5.2.4	試掘井戸水理状況	5-25
表 5.3.1	水質基準	5-44
表 5.3.2	水質試験結果概要	5-45
表 5.3.3	水質分析結果（試掘井）	5-52
表 5.4.1	水理地質区ごとの地下水（井戸）開発計画	5-53
表 5.4.2	地下水位低下量の設定基準	5-54
表 5.4.3	San Bernardo(No.44)における水源開発計画（案）	5-59
表 5.4.4	1 点の湧水箇所における湧水量と最大水需要の比較表	5-61
表 5.4.5	1 点の湧水箇所における湧水量と最大水需要の比較表(Santa Rita)	5-61
表 5.4.6	比流量から算出する水源に必要な流域面積(Santa Rita)	5-62
表 6.1.1	水源の比較	6-1
表 6.1.2	ベニ県及びパンド県における水源開発の基本方針	6-1
表 6.2.1	1 人 1 日あたり平均給水量	6-6
表 6.2.2	フェーズ 1 調査における村落分布形態に対する方向性	6-6
表 6.2.3	人口規模とサービスレベル	6-6
表 6.2.4	井戸の想定揚水量	6-7
表 6.2.5	5 ヶ年計画におけるモデル給水施設(案)	6-8
表 6.3.1	対象村落の選定条件	6-10
表 6.3.2	ベニ県及びパンド県の選定村落数	6-11

表 6.3.3(1) ベニ県優先ランク村落リスト	6-12
表 6.3.3(2) パンド県優先ランク村落リスト	6-15
表 6.4.1 2000 年の給水状況	6-21
表 6.4.2 ベニ県及びパンド県地方部の利用水源別戸数	6-21
表 6.4.3 対象村落における給水サービス率	6-22
表 6.4.4 ベニ県及びパンド県の推定人口	6-22
表 6.4.5 水供給 5 ヶ年計画	6-23
表 6.4.6 ベニ県全体の給水サービス率	6-23
表 6.4.7 パンド県全体の給水サービス率	6-23
表 6.5.1 UNASBVI 全国集会で取りまとめられた課題と方針	6-24
表 6.5.2 生命の水プロジェクトフェーズ 1 の成果とその内容	6-25
表 6.5.3 生命の水プロジェクトフェーズ 2 の成果と主な活動	6-25
表 7.1.1(1) 水供給 5 ヶ年計画 (ベニ県)	7-4
表 7.1.1(2) 水供給 5 ヶ年計画 (パンド県)	7-4
表 7.1.2(1) ベニ県水供給 5 ヶ年計画 選定村落リスト (案)	7-5
表 7.1.2(2) パンド県水供給 5 ヶ年計画 選定村落リスト (案)	7-6
表 7.1.3 調査用機材の用途と主な仕様	7-9
表 7.1.4 ベニ県 掘削関連機材の仕様	7-10
表 7.1.5 パンド県 深井戸用掘削関連機材の仕様	7-11
表 7.1.6 パンド県 浅井戸用掘削関連機材の仕様	7-11
表 7.1.7 工事車輛の仕様	7-12
表 7.1.8 井戸建設用資機材	7-13
表 7.1.9 水質検査	7-13
表 7.2.1(1) ベニ県水供給 5 ヶ年計画	7-14
表 7.2.1(2) パンド県水供給 5 ヶ年計画	7-14
表 7.3.1 資機材概算	7-15
表 7.3.2 工事負担区分	7-15
表 7.3.3 飲料水供給 5 ヶ年計画 年度別建設工事費概算	7-15
表 7.3.4 年間の運営管理費	7-21
表 7.3.5(1) ベニ県 年度別概算事業費	7-21
表 7.3.5(2) パンド県 年度別概算事業費	7-21
表 7.3.6 保健事業予算内訳	7-23
表 7.3.7 基礎衛生事業予算内訳	7-23
表 7.3.8 Filadelfia 市歳入予測 (5 年間)	7-26
表 7.4.1 UNASBVI の実施体制関係者と役割	7-31
表 7.4.2 大中規模の市の実施体制と UNASBVI の支援内容	7-32
表 7.4.3 小規模の市の実施体制と UNASBVI の支援内容	7-33
表 7.4.4 水衛生委員会各構成員の役割	7-34

表 7.4.5	給水システム維持管理分野の啓発計画	7-37
表 7.5.1	衛生改善計画	7-41
表 7.5.2	衛生改善計画の研修形態	7-41
表 8.2.1	給水施設に関わる検証内容(案)	8-1
表 8.6.1(1)	給水施設モニタリングの内容	8-10
表 8.6.1(2)	給水施設モニタリングの内容と結果	8-11
表 8.6.2	組織運営維持管理計画モニタリング	8-13
表 8.6.3	ベニ県組織運営維持管理計画モニタリング結果の内容	8-14
表 8.6.4	ベニ県衛生改善計画の進捗状況	8-17
表 8.6.5	ベニ県参加型ワークショップの概要	8-17
表 8.6.6	ベニ県衛生改善計画モニタリング結果の概要	8-19
表 8.6.7	パンド県衛生改善計画の進捗状況	8-22
表 8.6.8	パンド県参加型ワークショップの概要	8-22
表 8.6.9	パンド県衛生改善計画モニタリング結果の概要	8-24
表 9.4.1	調査対象地域内の公立公園、環境保護区	9-4
表 9.5.1	スコーピングチェックリスト	9-6
表 9.5.2	マスタープランの実施により予測される環境・社会影響と想定される対策	9-7
表 10.1.1	経済分析結果	10-2

図一覧

図 2.1.1	ボリビアの地形区分図	2-2
図 2.1.2	等高線図	2-5
図 2.1.3	地形区分図	2-5
図 2.1.4	ベニ・パンド県の地形	2-6
図 2.1.5	リニアメント分布図	2-7
図 2.1.6	水系図	2-8
図 2.2.1	1月および7月の平均気温分布図	2-9
図 2.2.2	代表4都市の月平均気温年間推移図	2-9
図 2.2.3	代表4都市の月平均降水量年間推移	2-11
図 2.2.4	雨期および乾期の平均月雨量分布図	2-11
図 2.2.5	調査対象地域の流域区分および観測所位置図	2-12
図 2.2.6	月平均流量年間推移図	2-13
図 2.3.1	ボリビアの地質図	2-15
図 2.3.2	ボリビアの東西方向模式地質断面図	2-15
図 2.3.3	ベニ県ベニ・パンド県の地質（北部地域）	2-17
図 2.3.4	ベニ県ベニ・パンド県の地質（南部～東部地域）	2-18

図 3.2.1	水資源省組織図	3-9
図 3.2.2	基礎サービス次官室組織図	3-10
図 3.2.3	ベニ県 UNASBVI 組織図	3-16
図 3.2.4	パンド県 UNASBVI 組織図	3-18
図 4.1.1	ベニ県村落位置図	4-6
図 4.1.2	パンド県村落位置図	4-6
図 4.2.1	人口規模別の村落数	4-7
図 4.2.2	水源の種類	4-8
図 4.2.3	水道料金支払い額の分布	4-9
図 4.2.4	生活用水の一人当り利用量	4-10
図 4.2.5	生活向上の為に必要な施設	4-11
図 4.2.6	給水施設の維持管理費負担可能額	4-11
図 4.2.7	人口規模別村落数	4-16
図 4.2.8	水源の種類	4-17
図 4.2.9	水代の分布	4-18
図 4.2.10	生活用水の一人当り利用量	4-19
図 4.2.11	生活向上の為に必要な施設	4-20
図 4.2.12	給水施設の維持管理費負担可能額	4-20
図 4.4.1	San Andres 市の主要疾病と Santa Rosa 村の下痢症発生状況	4-28
図 4.4.2	San Ignacio 市の主要疾病と Rto. San Borja 村の下痢症発生状況	4-29
図 4.4.3	Luz de America 村の主要疾病と下痢症発生状況	4-29
図 4.4.4	Pto. Copacabana 村の主要疾病と下痢症発生状況	4-29
図 4.4.5	Nueva Vida 村の主要疾病と下痢症発生状況	4-30
図 4.4.6	年代別気管支疾患等発生割合 Luz de America	4-31
図 4.4.7	特性要因図（村落の現状）	4-32
図 4.4.8	特性要因図（衛生改善）	4-32
図 4.5.1	施設イメージ図（湧水、小川）	4-33
図 4.5.2	村落形態イメージ図	4-34
図 4.5.3	幹線道路のアクセス性	4-35
図 4.5.4	ベニ県 2008 年洪水湛水地域	4-36
図 4.5.5	2008 年トリニダ市内避難民キャンプ位置図	4-37
図 5.1.1	Yucumo における溪流取水水源の位置	5-1
図 5.1.2	流量観測実施溪流位置図	5-2
図 5.1.3	小川の流量観測地点位置図	5-5
図 5.2.1	物理探査断面位置図	5-13
図 5.2.2	パンド県 Luz de America - Porvenir 地区比抵抗柱状図	5-14
図 5.2.3	パンド県 Mukden - Puerto Rico - Pena Amarilla 地区比抵抗柱状図	5-14
図 5.2.4	パンド県 Sta. Elena - 1 de Maya - Abuna - Rapirran 地区比抵抗柱状図	5-14

図 5.2.5	パンド県 Loma Alta - Victoria 地区比抵抗柱状図	5-15
図 5.2.6	ベニ県 Pena Amarilla - Riberalta - Guayaramerin 地区比抵抗柱状図	5-15
図 5.2.7	ベニ県 Riberalta- Cachuela Esperanza- Guayaramerin 地区比抵抗柱状図	5-15
図 5.2.8	ベニ県 Santa Ana de Yacuma - Casa Blanca 地区比抵抗柱状図	5-16
図 5.2.9	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区比抵抗柱状図	5-16
図 5.2.10	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区 2 次元探査結果 (Pto. 183)	5-17
図 5.2.11	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区 2 次元探査結果 (Pto. 184)	5-17
図 5.2.12	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区 2 次元探査結果 (Pto. 188)	5-17
図 5.2.13	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区 2 次元探査結果 (Pto. 189)	5-18
図 5.2.14	ベニ県 Pto. Siles - Magdalena 地区 2 次元探査結果 (Pto. 190)	5-18
図 5.2.15	ベニ県 Reyes - San Borja - Trinidad- San Pablo 地区比抵抗柱状図	5-19
図 5.2.16	ベニ県 Reyes - San Borja - Trinidad- San Pablo 地区比抵抗柱状図	5-19
図 5.2.17	ベニ県 Casarabe - El Carmen 地区比抵抗柱状図	5-19
図 5.2.18	試掘地点位置図	5-25
図 5.2.19	Luz de America 村落試掘結果	5-26
図 5.2.20	Mukden 村落試掘結果	5-27
図 5.2.21	Puerto Rico 村落試掘結果	5-28
図 5.2.22	Pto. Copacabana 村落試掘結果	5-29
図 5.2.23	Santa Ana 村落試掘結果	5-30
図 5.2.24	Magdalena 村落試掘結果	5-31
図 5.2.25	Galilea 村落試掘結果	5-32
図 5.2.26	Puerto San Borja 村落試掘結果	5-33
図 5.2.27	Puerto Varador 村落試掘結果	5-34
図 5.2.28	Santa Rosa 村落試掘結果	5-35
図 5.2.29	水理地質基盤深度分布図	5-39
図 5.2.30	地質断面線位置図	5-39
図 5.2.31	地質断面図 (パンド県)	5-40
図 5.2.32	地質断面図 (ベニ県中央部)	5-41
図 5.2.33	地質断面図 (ベニ県南部)	5-42
図 5.2.34	水理地質区分図	5-43
図 5.3.1	水源調査位置図 (地下水利用地点のみ)	5-47
図 5.3.2	pH と電気伝導率 (湧水)	5-48
図 5.3.3	湧水の水質分布特性	5-48
図 5.3.4	pH と電気伝導率 (手掘り井戸)	5-49
図 5.3.5	手掘り井戸の水質分布特性	5-49
図 5.3.6	pH と電気伝導率 (浅井戸)	5-50
図 5.3.7	浅井戸の水質分布特性	5-50
図 5.3.8	pH と電気伝導率 (深井戸)	5-51

図 5.3.9	深井戸の水質分布特性	5-52
図 5.4.1	地下水開発最大深度分布図	5-54
図 5.4.2	San Bernardo(44)における水源開発計画図	5-59
図 5.4.3	湧水水源開発の検討フロー	5-60
図 6.1.1	水源開発方針	6-2
図 6.1.2	水質への対応	6-3
図 6.1.3	井戸掘削用機材	6-4
図 6.2.1	施設イメージ	6-9
図 6.3.1	対象村落選定フロー	6-11
図 6.3.2(1)	選定村落分布図（ベニ県）	6-17
図 6.3.2(2)	選定村落分布図（パンド県）	6-19
図 7.1.1	5 ヶ年計画 PDM	7-3
図 7.1.2(1)	ベニ県 5 ヶ年計画選定村落位置図	7-7
図 7.1.2(2)	ベニ県 5 ヶ年計画選定村落位置図	7-8
図 7.3.1	給水施設構造図	7-16
図 7.3.2	ベニ県歳入内訳（2005 年）	7-22
図 7.3.3	ベニ県歳出内訳（2005 年）	7-22
図 7.3.4	San Andres 市役所 2008 年予算	7-23
図 7.3.5	給水事業予算(San Andres 市、San Ignacio 市)	7-24
図 7.3.6	パンド県歳入内訳（2006 年）	7-25
図 7.3.7	パンド県歳出内訳（2006 年）	7-25
図 7.3.8	Filadelfia 市役所 2006 年予算	7-25
図 7.3.9	Filadelfia 市役所組織図	7-26
図 7.3.10	給水事業予算(Bella Flor 市、Filadelfia 市)	7-27
図 7.4.1	計画実施体制図	7-29
図 7.4.2	ベニ県 UNASBVI 組織図	7-30
図 7.4.3	パンド県 UNASBVI 組織図	7-31
図 7.4.4	水衛生委員会の組織図	7-33
図 7.5.1	衛生改善計画の体系	7-39
図 7.5.2	衛生改善の活動分野	7-39
図 7.5.3	衛生改善計画の実施体制概念図	7-40
図 8.3.1	パイロットプロジェクトサイト位置図	8-3
図 8.3.2	ベニ県モデル村落の施設概要図	8-5
図 8.3.3	パンド県モデル村落の施設概要図	8-7
図 8.4.1	実施体制図	8-8
図 8.5.1	実施工程図	8-9
図 9.2.1	環境ライセンス（LA）取得手続き	9-3

略語表

BID	Banco Interamericano de Desarrollo（米州開発銀行）
CONIAG	Consejo Interinstitucional del Agua（水に関する制度審議会）
EPSA	Empresas Prestadores de Servicio de Agua y Alcantarillado （全国上下水道事業サービス連盟）
INE	Instituto Nacional de Estadística（全国統計局）
PRASBENI	Proyecto de Agua y Saneamiento en el Departament de Beni （ベニ県水・衛生プロジェクト）
PRASPANDO	Proyecto de Agua y Saneamiento en el Departament de Pando （パンド県水・衛生プロジェクト）
PROSABAR	Proyecto de Saneamiento Básico Rural（農村基本衛生設備整備計画）
UNASBVI	Unidad de Saneamiento Basico y Vivienda（基礎衛生・住宅部）
VSB	Viceministerio de Servicios Basicis（基礎サービス次官室）

1 章 序論

1 章 序論

1.1 調査の背景

ボリビア共和国(以下「ボ」国。人口 8,858 千人(2005)、面積 1,099 千 km²)の「安全な水にアクセスできる人口」は、72.5%(2003)と他の中南米諸国に比較して低く、特に人口の 38% が居住している村落地域の給水率は都市部の 86.4% に対して 47.6% と極端に低い(世銀 MDGs 進捗、2005)。

「ボ」国北部及び東部に位置する本調査対象地域であるベニ県及びパンド県は、大部分が標高 200m 程度で、アマゾン川上流の平坦な東部平原地帯に属している。

両県地方部の給水率はそれぞれ 20%、8 % であり、「ボ」国村落部の給水率と比較しても著しく低く、しかも、多くの住民は河川、湖、沼、浅井戸等の衛生的でない水源を利用している。地域によっては生活排水や家畜のし尿等による汚染がみられ、水因性疾患の蔓延や高い乳幼児死亡率の原因となっている。

「ボ」国他地域での飲料水供給は、150m を超える深井戸の開発と給水施設整備により実施されている。一方、両県は上記地形的特徴であるアマゾン上流の平原地帯に属するため浅層部に帯水層が存在し、また活用可能な表流水源も多数存在することから、深層地下水の開発のみならず、浅井戸の開発、表流水源の有効利用を含めた総合的な水供給計画の策定が求められる。

しかし、両県における給水事業を担当する県基礎衛生住宅部(UNASBVI)は人員不足や技術力不足等もあり、水供給計画の策定が行えていないだけでなく、既存の給水施設において故障等により稼動していないものが見られるなど運営維持管理体制にも問題を抱えている。

このような状況のもと、水省基礎サービス次官室(VSB)、ベニ県及びパンド県は両県の給水率向上のための水供給計画策定と UNASBVI による運営維持管理にかかる市や村落に対する支援内容の向上が必要であるとして、その調査について我が国に技術協力を要請した。

国際協力機構(以下 JICA)は 2007 年 1 月、事前調査団を派遣し、要請経緯、要請内容、組織体制、他ドナーによる協力、現況、本格調査で実施される調査内容等について説明・協議を行い、2007 年 2 月 1 日実施細則(S/W)に署名した。

これをうけて JICA はフェーズ 2 (調査期間 18 ヶ月)からなる本格調査の実施を計画し、開発調査団を派遣した。

1.2 目的及び対象地域

(1) 調査の目的

1) 目的

本調査の目的は以下のとおり。

- ・ ベニ県及びパンド県において、本調査の過程で選定される優先村落(約 200 村落を想定)に対して水供給計画を策定すること(目標年次:2017 年)。
- ・ 本調査を通じて実施機関である県の UNASBVI 職員に技術移転を実施すること

2) 目標

本調査の目標は以下のとおり。

- ・ 策定された水供給計画が、対象地域住民の安全な水へのアクセスを向上するための方策として「ボ」国の国家開発計画に基づき事業化される。
- ・ 実施機関の事業計画策定及び実施能力が向上し、水供給事業の持続性、効率性が強化される。

3) 調査対象地域

- ・ 対象地域：ベニ県及びパンド県
- ・ 対象面積：約 27.8 万 km² (2 県全体)
- ・ 対象人口：43 万人 (2 県全体：2005 年)

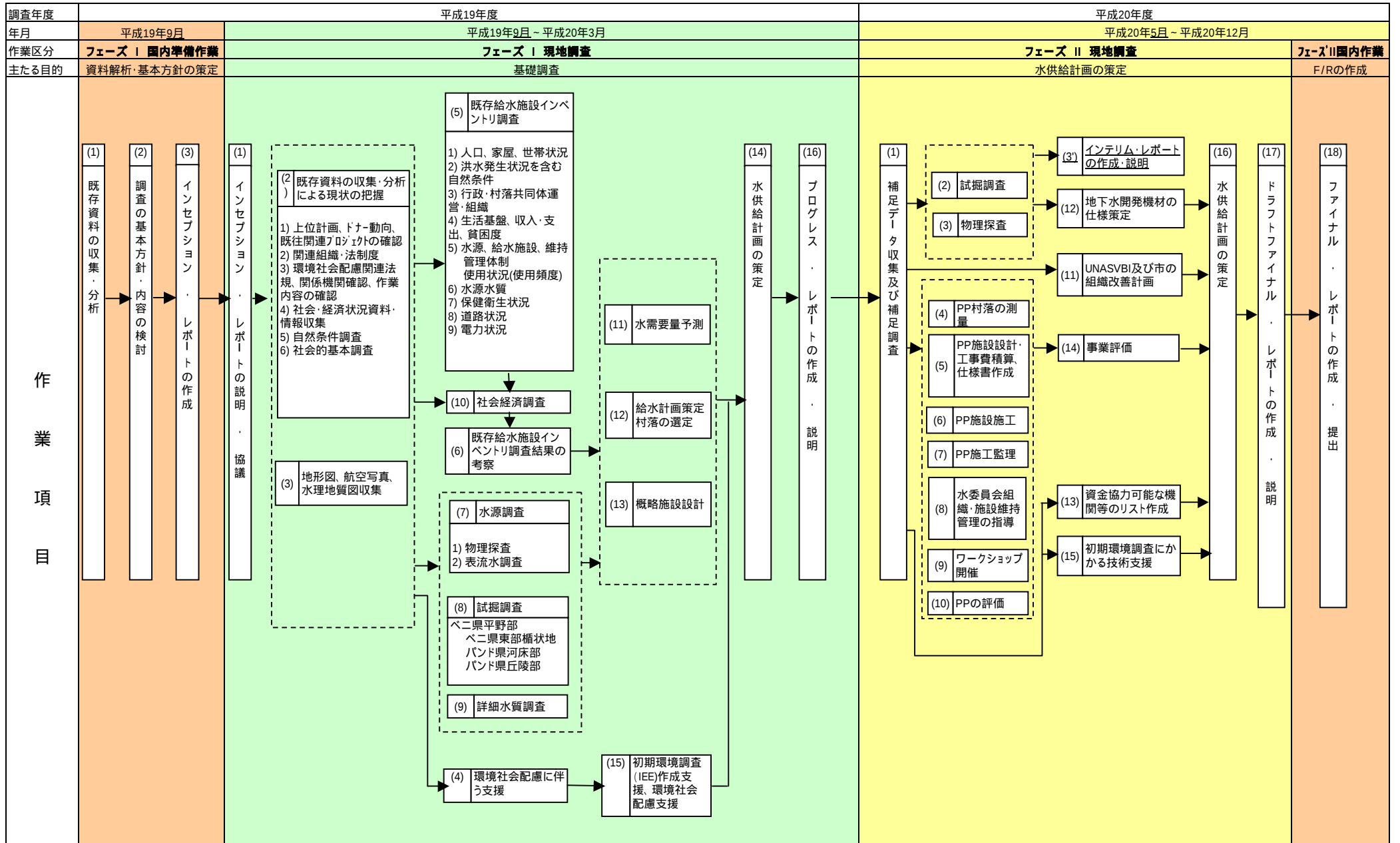
1.3 調査の範囲と調査スケジュール

本調査は、2007 年 2 月 1 日に合意された実施細則(S/W)及び同協議に関する議事録(M/M)に基づき実施するもので、調査の目的を達成するために、フェーズ 1 においては「水供給計画策定のための基礎調査」、フェーズ 2 では「水供給計画の策定」に関する調査を実施する。

また、調査の進捗に応じて必要な報告書を作成し、先方政府へ説明・協議を行うものである。

なお、調査業務の内、既存給水施設インベントリ調査、水資源ポテンシャル調査、社会経済状況調査、水質調査、パイロットプロジェクトの関連調査などについては現地業者への再委託業務として協力を得ることとする。

調査全体のスケジュールは、次頁に示すとおりである。



(1) 補足データ収集及び補足調査

(2) 試掘調査

(3) 物理探査

(4) PP村落の測量

(5) PP施設設計・工事費積算、仕様書作成

(6) PP施設施工

(7) PP施工監理

(8) 水委員会組織・施設維持管理の指導

(9) ワークショップ開催

(10) PPの評価

(3) インタリム・レポートの作成・説明

(12) 地下水開発機材の仕様策定

(11) UNASVBI及び市の組織改善計画

(14) 事業評価

(13) 資金協力可能な機関等のリスト作成

(15) 初期環境調査にかかる技術支援

調査業務フローチャート

1.4 調査団構成

日本側調査団

担当	名前
総括/給水計画	井川 雅幸
水理地質/地下水開発計画	末永 和幸
気象・水文解析	井後 穂高
物理探査/試掘調査	大橋 正
衛生改善計画	本家 正彦
施設設計・積算	山口 雅弘
組織・制度/社会経済調査	中村 彰
水質分析/環境社会配慮	本間 浩徳
業務調整(通訳)	中林 啓江
業務調整(衛生改善/社会経済)	渡部 妙子
業務調整	ホルヘ・カルデロン

ベニ県 カウンターパート

担当	名前	期間
総括 (UNASBVI 部長)	Pablo Gutierrez Oyola	2007 年 9 月 ~
物理探査 / 井戸掘削	Jose Esteban Carderon	2007 年 9 月 ~
水理地質 / 気象・水文	Guillermo Da Silva	2007 年 9 月 ~
給水施設	Franck Cicer Arriaza	2007 年 9 月 ~
給水施設	Miguel Angel Temo	2007 年 9 月 ~
社会経済	Aitor Macazaga Pinto	2007 年 9 月 ~ 2008 年 10 月
	Edgar Alarcon Montenegro	2008 年 10 月 ~
環境社会配慮	Guillermo Da Silva	2007 年 9 月 ~ 2008 年 3 月
	Edgar Alarcon Montenegro	2008 年 4 月 ~ 9 月
衛生改善計画	Edgar Alarcon Montenegro	2008 年 10 月 ~

パンド県 カウンターパート

担当	名前	期間
総括（UNASBVI 部長）	Erick Archondo	2007 年 9 月～2008 年 3 月
	Diba Raquel Ramirez	2008 年 4 月～
物理探査 / 井戸掘削	Ademar Coca	2007 年 9 月～2008 年 3 月
	Jorge Bascope	2008 年 4 月～
水理地質	Diba Ramirez、Gloria Silva	2007 年 9 月～
給水施設	Ademar Coca	2007 年 9 月～2008 年 3 月
	Ricardo Asin	2008 年 4 月～
気象・水文	Ricardo Asin	2007 年 9 月～
社会経済	Roald Ruiz	2007 年 9 月～2008 年 3 月
	Henry F. Otazo L.	2008 年 4 月～6 月
	Gloria Silva	2008 年 7 月～
衛生改善計画	Gloria Silva	2007 年 9 月～
環境社会配慮	Ademar Coca	2007 年 9 月～2008 年 3 月
	Jorge Bascope	2008 年 4 月～
業務調整	Gloria Silva	2007 年 9 月～

2 章 対象地域の自然状況

2 章 対象地域の自然状況

2.1 地形

2.1.1 ボリビアの地形概要

ボリビアの地形は、国の西部（山岳地帯）と東部（丘陵・低地帯）で大きく異なっており、これらはさらに 6 つの地形帯に区分される（表 2.1.1）。なお、西部アンデス山系から東部アンデス山系にかけての地域を総称して、アンデス山系と呼ぶこともある。

ボリビアの地形の特徴は、西部と東部で標高が大きく異なることと、各地形帯が北西 - 南東方向および南北方向に帯状に配列していることである（図 2.1.1）。これらの地形の分布特性は地質の違いを明瞭に反映している。

(1) 西部アンデス山系

ボリビア西部のペルーおよびチリ国境沿いに分布する。連続した山地を形成するのではなく、5,000m 級の山頂標高を持つ単体の火山が南北方向に分布している。南部では、山体と山体の間に小規模な湖が多く分布している。

(2) 高原地帯

西部および東部アンデス山系に挟まれた、平均標高約 4,000m の平坦地である。高原中央から南部にかけて、広大な湖が分布しており、高原地帯の河川はすべて湖に流下している。湖の周辺部には、湿地帯が形成されている。

(3) 東部アンデス山系

ボリビア中央部に位置する連続した山岳地帯を形成しており、国内で最も標高の高い地域である。とくに北部には、ラパス市近郊のイリマニ山など 6,000m 級の高山が、北西 - 南東方向に連続している。南部の山地は 4,000 ~ 4,500m が主体であり、山地はほぼ南北方向に連続している。

(4) 亜アンデス山系

アンデス山系と中央平原の間に細長く分布する、平均標高 1,500m の山地である。数条の細尾根が同一方向に配列しているのが特徴であり、北部では北西 - 南東方向、南部では南北方向に山地が連続している。

(5) チャコ・ベニ平原

ボリビア国内で最も広い面積を占める平原地帯であり、北部のベニ平原と南部のチャコ平原が連続して分布している。中央平原帯の大半はブラジル国内を本流とするアマゾン川水系に含まれ、チャコ平原のパラグアイ国境付近のみパラグアイ国内を本流とするパラグアイ川水系に含まれる。

(6) ブラジル楕状地

ボリビア北東部のブラジル国境付近に分布している。全体に起伏の緩い丘陵地を形成しているが、部分的に突出した高地が分布する。標高は地域により異なり、南東部では 1,000m を超える場所もあるが、北部では 100m 程度である。

表 2.1.1 ボリビアの地形区分

地形帯	主な地形	標高	地域
西部アンデス山系 Cordillera Occidental	火山	4,000 ~ 5,800m	ラパス、オルコ、ポトシ
高原地帯 Altiplano	高原、湖	3,650 ~ 4,500m	ラパス、オルコ、ポトシ
東部アンデス山系 Cordillera Oriental	山地	3,000 ~ 6,400m	ラパス、コチャバンバ、ポトシ、 チュキサカ、タリハ
亜アンデス山系 Subandino	山地	1,000 ~ 2,500m	ラパス、ベニ、コチャバンバ、 サンタクルス、チュキサカ、タ リハ
チャコ・ベニ平原 Llanura Chaco-Beniana	平野、丘陵	100 ~ 500m	バンド、ラパス、ベニ、サンタ クルス、チュキサカ、タリハ
ブラジル楕状地 Craton de Guapore	丘陵	100 ~ 1,200m	バンド、ベニ、サンタクルス

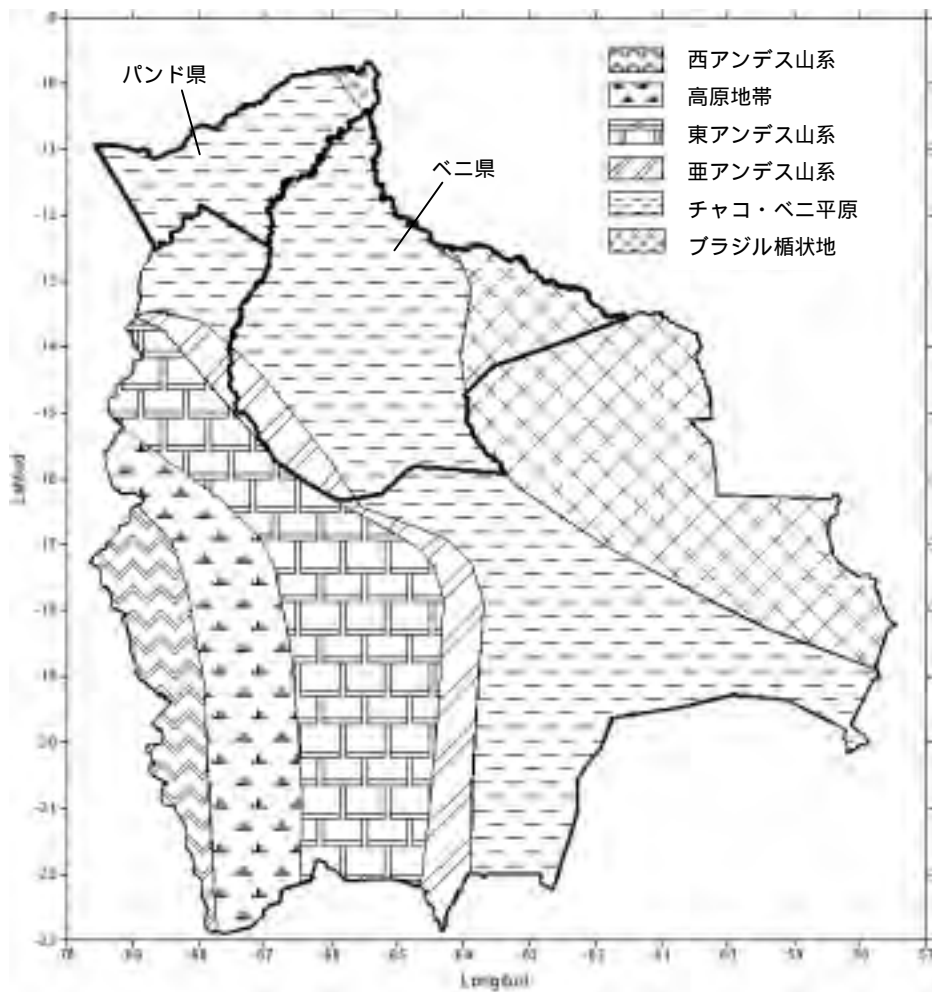


図 2.1.1 ボリビアの地形区分図

2.1.2 ベニ・パンド県の地形

ベニ県およびパンド県の地形は、前述の亜アンデス山系、チャコ・ベニ平原、ブラジル楕状地の各地形帯によって構成されている。さらに地形面の形状や高度の違いによって、チャコ・ベニ平原は6地形に細分される(表2.1.2)。図2.1.2に調査地域の等高線図を、図2.1.3に地形区分図を示す。

各地域の地形の特徴を述べるが、地形解析にあたっては、アメリカ航空宇宙局(NASA: National Aeronautics and Space Administration)が公開している立体地形データ(SRTM: Shuttle Radar Topography Mission)を使用した。

表 2.1.2 ベニ・パンド県の地形区分

地形帯	地形区分	主な地形	標高	地域
チャコ・ベニ平原	パンド丘陵高位面	丘陵	250～350m	パンド西部
	パンド丘陵中位面	丘陵	200～250m	パンド中央部
	パンド段丘低位面	河岸段丘	140～210m	パンド全域
	ベニ平原北部台地	台地	150～200m	パンド東部、ベニ北部
	ベニ平原中央低地帯	平野	130～200m	ベニ中央～南部
	ベニ山麓扇状地	扇状地	200～300m	ベニ南西部
亜アンデス山系	ベニ南西部山地	山地	500～1,500m	ベニ南西部
ブラジル楕状地	ベニ東部丘陵	丘陵	200～600m	ベニ東部

(1) パンド丘陵高位面

パンド県西部に分布し、標高 350～250m の緩やかな面を形成する丘陵よりなる(図2.1.4 写真1)。東西方向のやや直線的な浸食谷が発達しており、丘陵面と谷底の高度差が 100m を超える場所もある。比較的大きな河川(Manuripi 川など)沿いでは、5～10km の幅の低地帯が形成されている。低地部の標高は、最も低い場所で約 180m である。

(2) パンド丘陵中位面

パンド県中央部に分布し、標高 250～200m 前後の緩やかな面を形成する丘陵よりなる(図2.1.4 写真2)。Pando 丘陵高位面との境界は比較的明瞭であり、ほぼ直線的に接している。北東-南西方向に主軸を持つ河川が多く、それと直交する方向に短い枝川が発達している。丘陵面と谷底の高度差は 50m 前後である。大規模な河川(Mamore de Dios 川など)沿いでは、幅 10km を超える低地帯が形成されている場所もある。低地部の標高は、最も低い場所で約 140m である。

(3) パンド段丘低位面

数 km から 10km 程度の幅を持つ河岸段丘よりなり、パンド丘陵を刻む Madre de Dios 川と Beni 川およびその支流沿いに断片的に分布している(図2.1.4 写真3)。段丘面の標高は、上流部で約 210m、下流部で約 140m である。河床面との高度差は、20～30m 程度である。

(4) ベニ平原北部台地

ベニ平原中央低地帯の北側に位置し、パンド県東部とベニ県北部に分布している。標高

200～150m の緩やかな面を形成する台地よりなる（図 2.1.4 写真 4）。台地内には多くの河川が分布しており、台地面と河床の高度差は、20～40m 程度である。河川の方角は、バンド県東部では北東 - 南西方向が、ベニ県北部では南北方向が卓越する。

(5) ベニ平原中央低地帯

主にベニ平原中央部に位置し、標高 130～200m の低地よりなる。とくに低地帯中心部の標高 140～160m の範囲には広大な平坦地が広がっており、湿地や湖が多く分布している（図 2.1.4 写真 7）。低地の中央部から西側は Mamore 川流域であり、低地東部は Itenez 川流域である。両流域とも、ベニ平原中央低地帯の北部ですべての河川が合流し、北方へと流下している。Beni 川や他の河川沿いには自然堤防が発達し、周辺の低地部よりも 10～20m ほど高い地形を形成している。

(6) ベニ山麓扇状地

ベニ平原南西部の山地帯と中央低地帯の境に小規模に分布しており、山麓扇状地面を形成している（図 2.1.4 写真 6）。斜面の標高は 200～300m であり、山地に近いほど傾斜が急になっている。

(7) ベニ南西部山地

ベニ県南西端に分布しており、アンデス山系につながる北東端の山地である（図 2.1.4 写真 5）。幅の狭い尾根が北西 - 南東方向に連続しており、山頂の標高は低いもので 500m 程度であるが、高いものは 1,500m 以上である。山体が急斜面を形成しているため、この地域に集落はほとんど分布しない。

(8) ベニ東部丘陵

ベニ県東部に分布する、標高 200～600m の丘陵である（図 2.1.4 写真 8）。平坦面はなく、密林地帯となっているため、集落の分布はほとんど認められない。

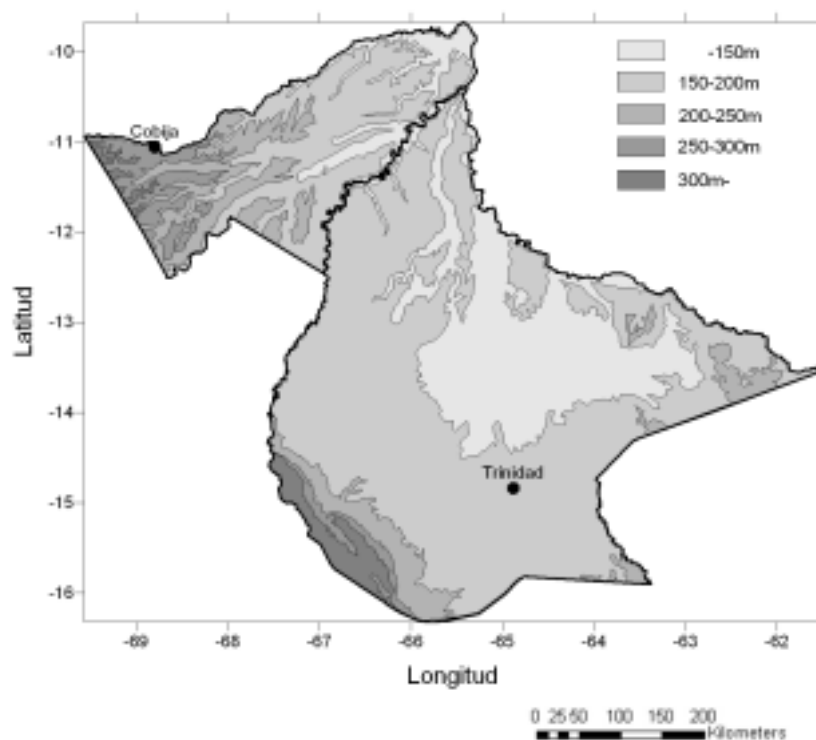


図 2.1.2 等高線図

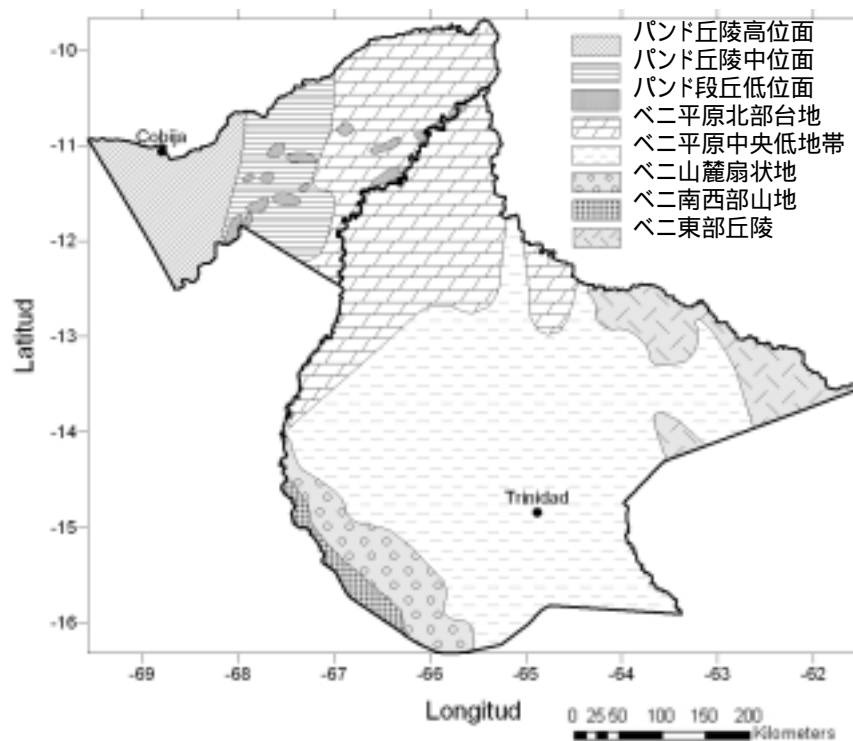


図 2.1.3 地形区分図

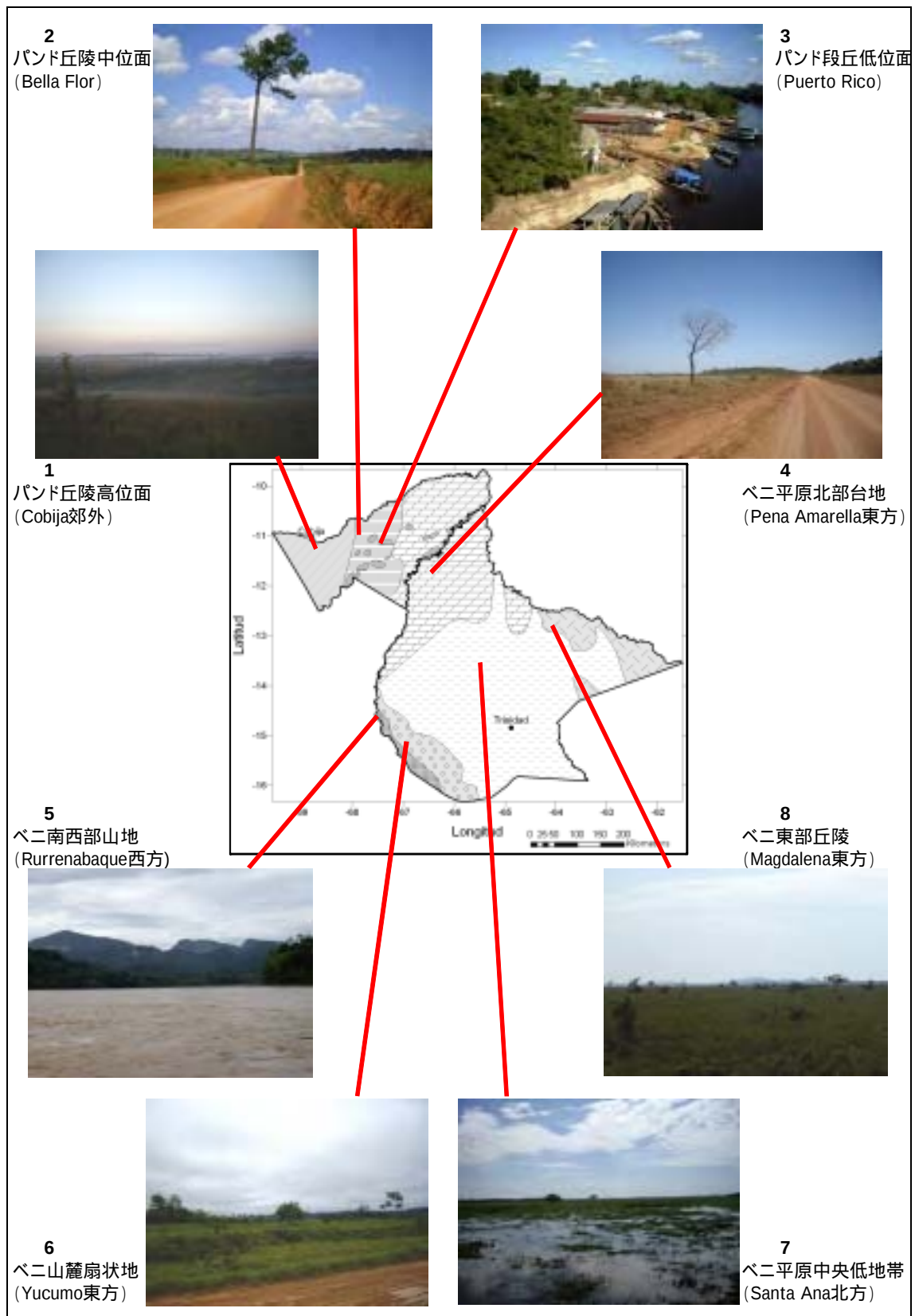


図 2.1.4 ベニ・バンド県の地形

2.1.3 ベニ・パンド県のリニアメントと水系

ベニ県およびパンド県のリニアメント分布図を、図 2.1.5 に示す。リニアメントは、パンド県とその周辺部、ベニ県の南西部と北西部に集中して認められる。リニアメントが確認されない地域はベニ平原中央低地帯に相当し、ほとんど起伏のない地域である。

また、図 2.1.6 に、ベニ県およびパンド県の河川水系の形状を示す。これらの水系形状には、リニアメントの方向に一致するものが多く認められる。例えば、パンド県では北東-南西方向の河川水系が主体であり、細長い流域の形状を示す。ベニ県北部地域でも同様に北東-南西方向の流れが認められるが、ある地点から 90 度方向をかえて、北西 - 南東方向に流下するという特徴ある形状を示す。ベニ県北部地域の河川は枝川があまり発達せず、非対称の形状を示すものが多い。

一方、リニアメントが確認されないベニ平原中央低地帯の水系は、Santa Ana 付近を中心に放射状の広がりを示している。また、Mamore 川は非対称の水系を示しており、東側の Itenez 川水系との分水界が Mamore 川本流の近くにあることは、極めて特異な現象である。

これらのリニアメントと水系が示す方向や境界部には、地質構造の境界部や断層の存在が反映されている可能性が考えられる。

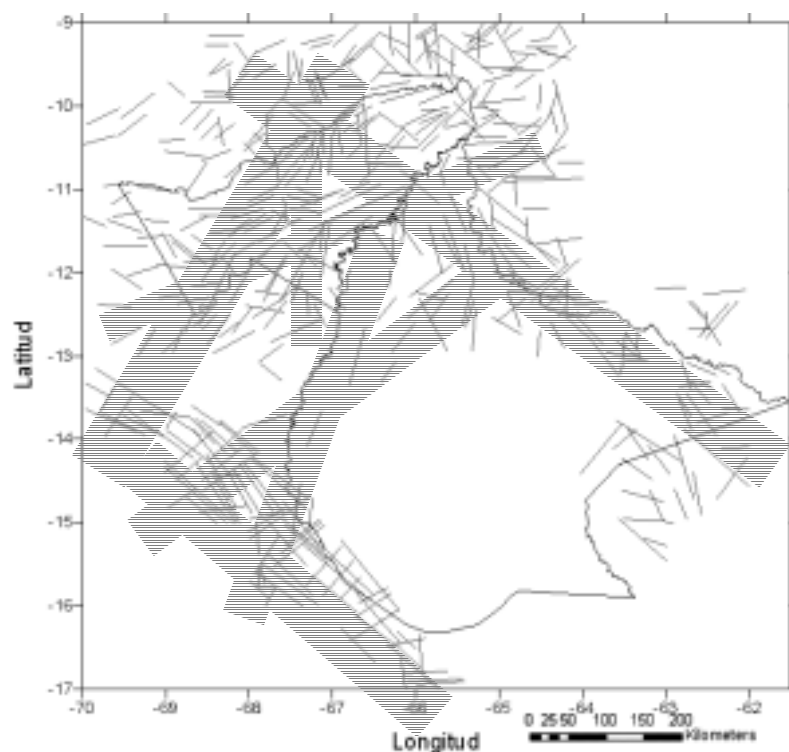


図 2.1.5 リニアメント分布図
着色部分はリニアメントの集中帯

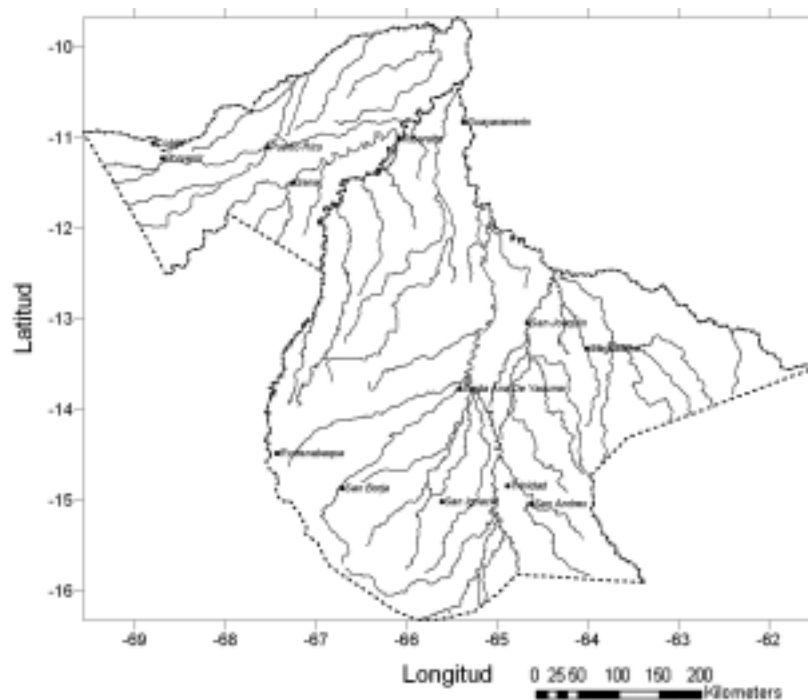


図 2.1.6 水系図

2.2 気象および水文

2.2.1 気象

ボリビア国の気候は東部平原に分布するサバナ気候（Aw）、その南部縁辺部およびアンデス山脈東麓に分布する温暖冬季少雨気候（Cw）と山岳地帯およびアルティプラーノに分布する高山気候に区分される（ケッペンの気候区分による）。

調査対象地域のベニ県およびパンド県の大部分は上記サバナ気候（Aw）に属し、高温・多湿で雨期と乾期の差が明瞭である。乾期は4月～9月、雨期は10月～3月とされている。

気象観測データはボリビア気象・水文庁（SENAMHI：Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología）に集積され、同庁がそれを管理する。調査対象地域では、ベニ県に10箇所、パンド県に1箇所の気象観測所が設置されており、気温、降水量、風向風速、相対湿度、雲量等の観測項目について毎正時に観測を実施している。

気温および降水量の解析には、1961年から2006年までの46年間の月平均値を使用した。

（1）気温分布

図 2.2.1 に雨期（1月）および乾期（7月）の平均気温分布図、図 2.2.2 に代表4都市の月平均気温の年間推移グラフを示す。

年間を通じた平均気温は、対象地域全体において概ね 24.0 ～ 27.0 と高温で、最寒月と最暖月の差は冬季が4 程度、夏季で2 程度である。乾期である冬季は、雨期となる夏季と比較して若干の気温の年較差が確認できる。高緯度となるベニ県南部、アンデス山脈山麓に近いベニ県西部などの観測所が冬季に比較的低温となっており、ベニ県北東部の

Riveralta ,Guayaramerin などは年間を通じて高温であることなどが図表から読み取ることができる。

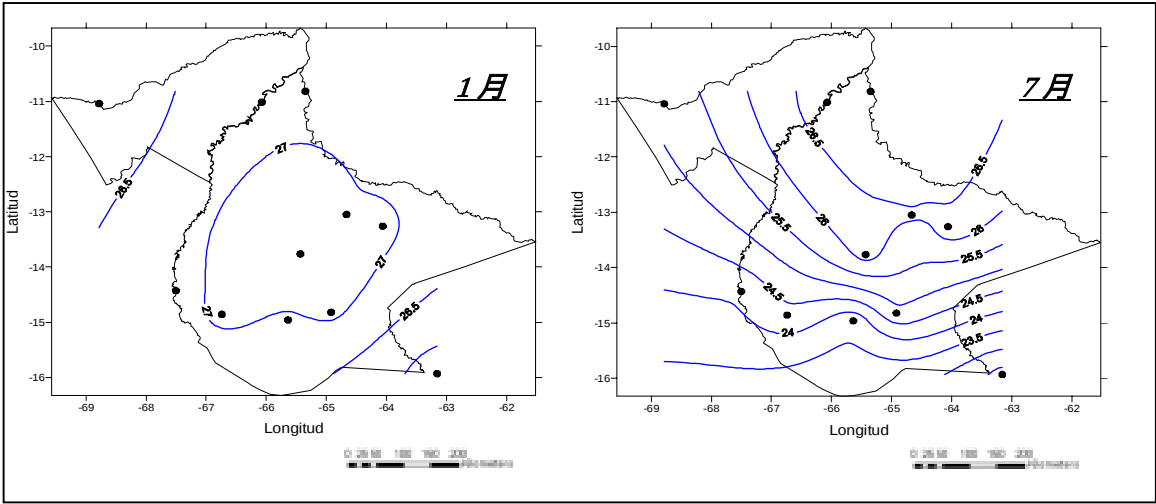


図 2.2.1 1 月および 7 月の平均気温分布図

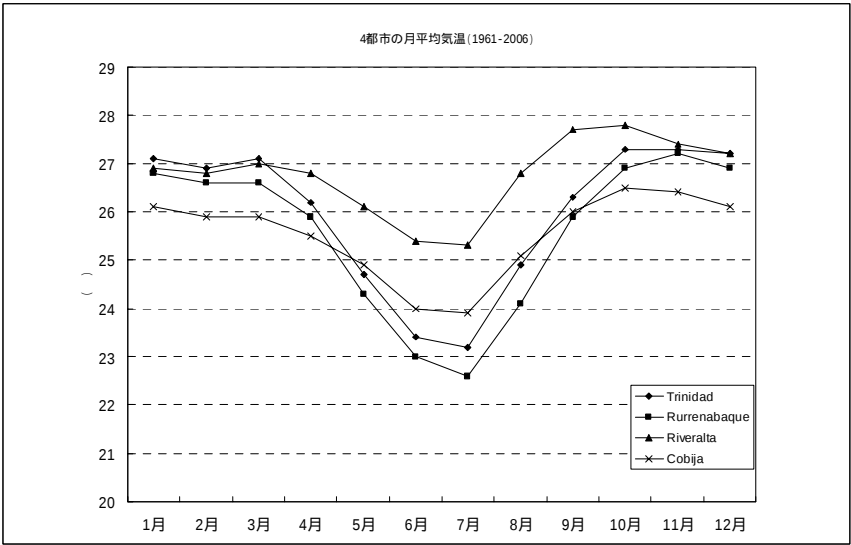


図 2.2.2 代表 4 都市の月平均気温年間推移図

(2) 降水量分布

表 2.2.1 に月別平均降水量一覧表を、図 2.2.3 に代表 4 都市の月別平均降水量、図 2.2.4 に当該地域における雨期および乾期別の月平均等雨量線図を示す。

表 2.2.1 月別平均降雨量一覧表

単位：mm

観測所	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年合計	乾期平均 (4-9月)	雨期平均 (10-3月)
Trinidad	299.3	244.3	210.5	116.4	95.8	50.6	37.4	39.3	103.5	143.4	195.0	256.3	1791.8	73.8	224.8
San Ignacio	293.5	271.2	238.6	126.3	97.0	61.7	35.5	47.5	80.0	144.2	178.9	263.8	1838.2	74.7	231.7
San Borja	271.2	252.8	216.1	130.7	101.0	69.6	58.7	52.7	76.3	150.4	174.1	235.4	1789.0	81.5	216.7
Rurrenabaque	308.7	298.3	243.9	150.8	127.7	129.1	83.0	70.6	80.9	136.0	195.1	262.3	2086.4	107.0	240.7
Santa Ana	257.8	247.0	207.6	135.3	92.6	32.2	26.5	32.5	81.7	139.4	202.8	220.6	1676.0	66.8	212.5
San Joaquin	283.8	256.8	230.6	121.1	62.8	22.2	16.3	29.2	74.0	142.1	195.5	247.6	1682.0	54.3	226.1
Magdalena	246.2	233.4	232.4	119.8	56.4	21.0	14.1	24.5	64.1	126.6	188.3	222.8	1549.6	50.0	208.3
San Ramon	256.9	219.6	233.4	107.5	59.6	27.5	14.4	32.2	55.7	121.1	196.1	311.9	1635.9	49.5	223.2
Riveralta	283.9	262.5	247.6	159.1	66.6	28.6	18.0	23.6	63.2	140.4	198.7	255.0	1747.2	59.9	231.4
Guayaramerin	283.9	253.5	228.2	162.1	72.1	29.1	12.8	24.8	70.6	138.3	201.0	238.3	1714.7	61.9	223.9
Cobija	255.0	258.6	236.6	171.3	86.8	33.1	23.2	41.7	92.7	163.5	230.5	248.0	1841.0	74.8	232.0
Ascencion de Guarayos	214.2	180.3	159.8	69.2	65.3	42.3	25.9	39.6	54.9	87.7	160.4	194.7	1294.3	49.5	166.2

SENAMHI, 資料(2007)

1) 年間降水量

年間降水量は地域により異なる。アンデス山脈東麓に位置する Rurrenabaque が最も年間降水量が多く 2,086mm を示す。反対に、東部および南部に向かってその値は小さくなり、南東部 Ascencion de Guarayos において最小値の 1,294mm を示している。アンデス山麓に近いエリアは、北または東成分を持つ湿った大気が山脈に当たり上昇することによって降水量が増加するものと推定できる。

また、南東部は緯度が高くなることにより乾燥地域に向かって遷移するため、降水量は漸次少なくなる。

2) 月別降水量

乾期の月降水量の最小値は Guayaramerin の 13mm (7 月) であり、同月の最大値は Rurrenabaque の 83mm である。全体に降水量は少なく、乾期(4 月～9 月)の月平均値は 50mm～107mm となる。アンデス山麓で降水量が多く、北東部に向かって少なくなる傾向がある。

雨期の月降水量のピークは 12 月～2 月に出現する。1 月における最高値は Rurrenabaque の 309mm、同月の最低地点でも Ascencion de Guarayos が 214mm を示している。雨期(10 月～3 月)の月平均値は 166mm～241mm となり、大きな地域差はなく広域に多降水域が分布する。

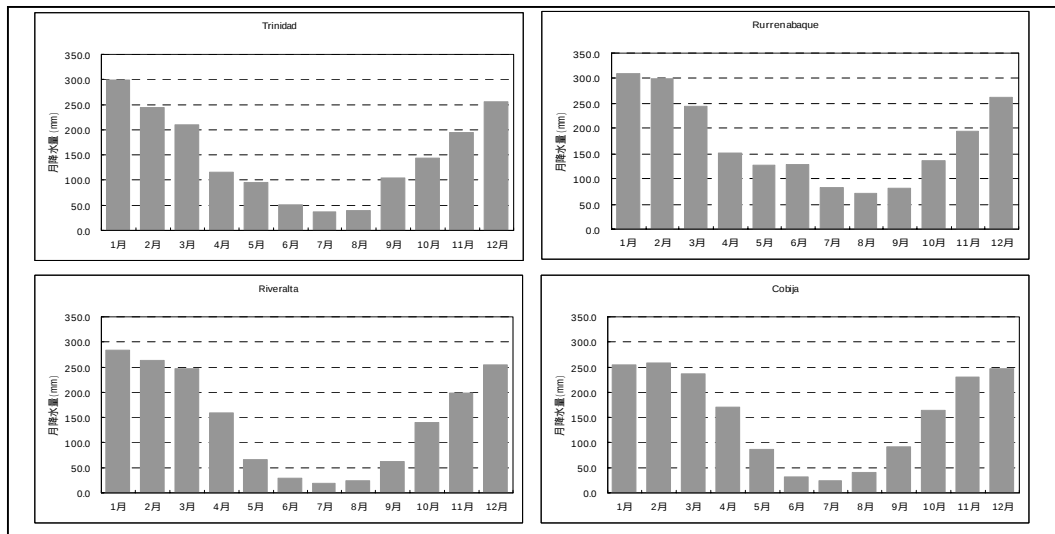


図 2.2.3 代表 4 都市の月別平均降水量

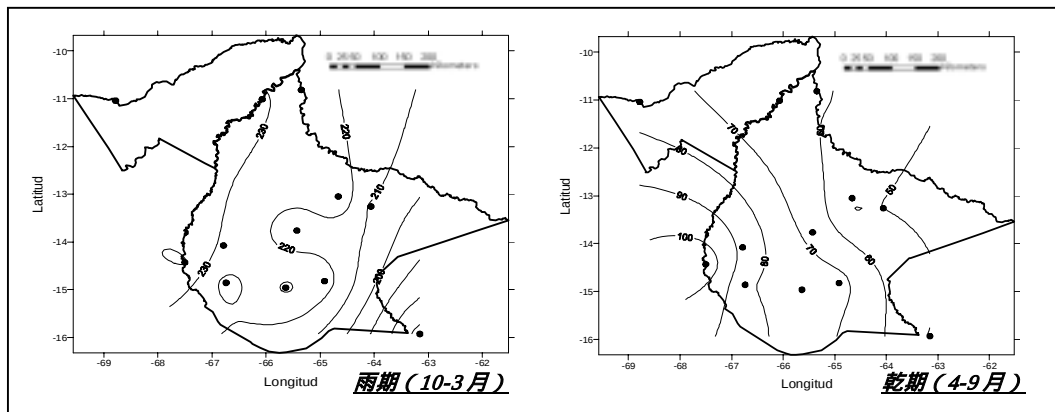


図 2.2.4 雨期および乾期の平均月降雨量分布図

2.2.2 水文

ボリビアの流域は大きく Amazon 川流域、 La Plata 川流域、 閉塞流域の 3 つに分けられる。このうち、La Plata 川上流域は、ボリビア南部および南東部に位置し、支流である Paraguay 川および Pilcomayo 川が流下している。また、閉塞流域はアンデス山脈に分布するアルティプラーノにおいて流域が閉塞している。Titicaca 湖、Poopo 湖、Uyuni 塩湖などが閉塞流域に含まれる。

Amazon 川流域は調査対象地域を含め、ボリビア国土の総面積の 61%を占めており、主な支流として Mamore 川、Madre de Dios 川、Beni 川などが流下している。

(1) 調査対象地域の水系と水文観測状況

調査対象地域であるベニ県およびパンド県は、全域が Amazon 川流域に属する。ベニ県では、主に Beni 川、Mamore 川、Itenez 川等が、パンド県においては、主に Madre de Dios 川、Orthon 川、Abuna 川が流下する。各河川本川は大河川であり、乾期にも十分な流量がある。

SENAMHI , SEMENA (Servicio al Mejoramiento de la Navegacion Amazonica) 資料 (1991 年 ~ 現在) および同機関への聞き取り調査を実施した結果、現在継続して流量観測を実施し、かつ観測データが整理されている観測所は SENAMHI で 5 箇所 (うち 2 箇所は Mamore 川上流部サンタクルス県) SEMENA で 1 箇所となっていることがわかった。図 2.2.5 に調査対象地域の流域区分および観測所位置図を示す。

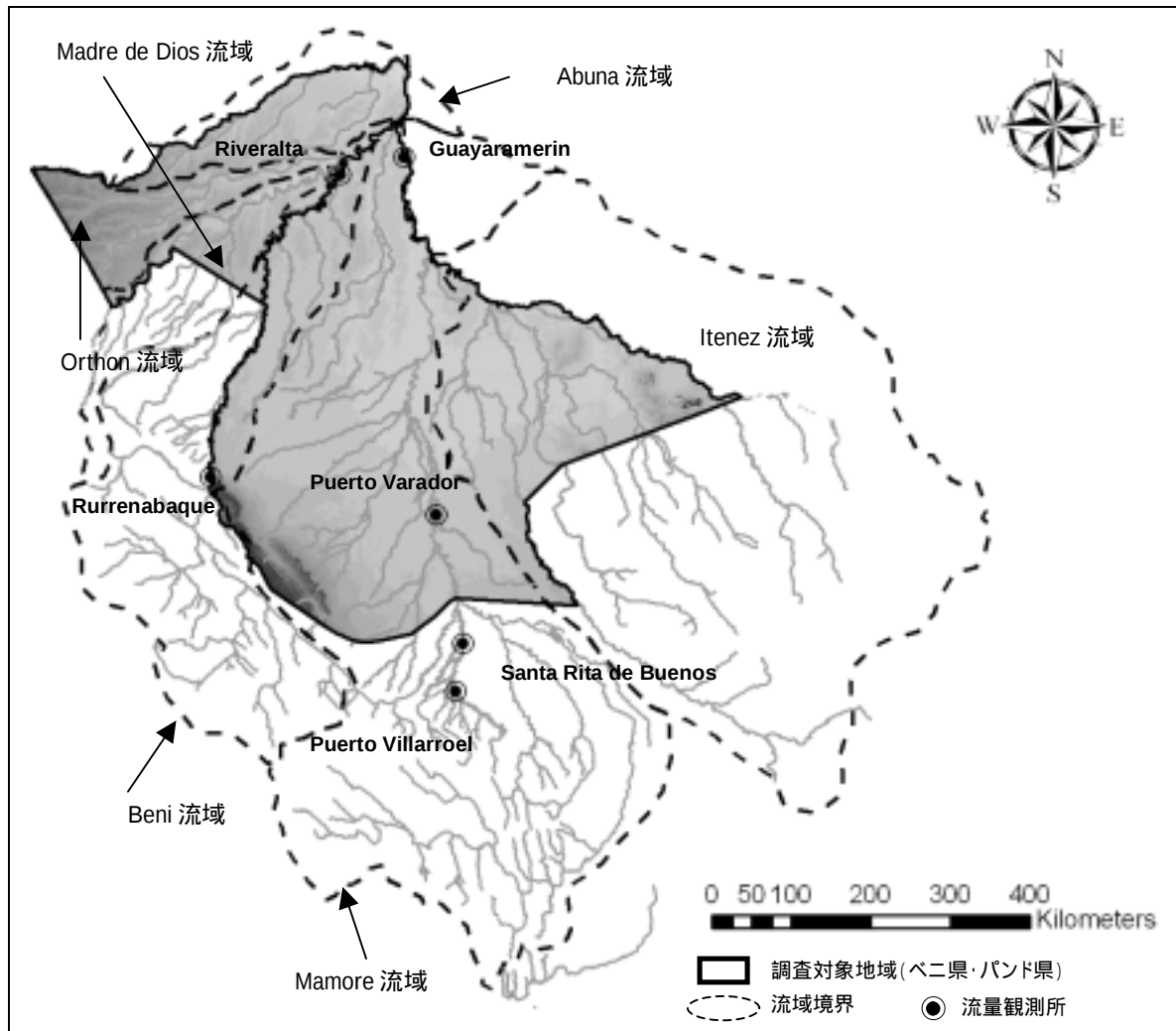


図 2.2.5 調査対象地域の流域区分および観測所位置図

(2) 水文観測結果

収集した水文データから各観測所の月平均流量を整理した。表 2.2.2 に観測地点の月平均流量一覧を、図 2.2.6 に月平均流量年間推移図示す。

表 2.2.2 月平均流量一覧表

単位: m³/sec

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Guayaramerin	9021	11390	13306	14078	12429	8330	4721	2266	1635	1869	3073	5889
P.Villaruel	816	982	807	679	483	411	271	166	189	308	484	810
Riveralta	12301	13933	14014	11854	7860	5708	3821	2648	2461	3637	6470	9338
Ruurenabaque	3787	4217	4078	2520	1246	968	719	645	674	936	1520	2177
Santa Rita de Buenos	419	484	407	272	156	116	82	81	101	157	211	304
P.Varador	5473	6452	5540	4548	2497	3005	775	-	-	1551	2670	2437

SENAMHI, SEMENA 資料(2007)

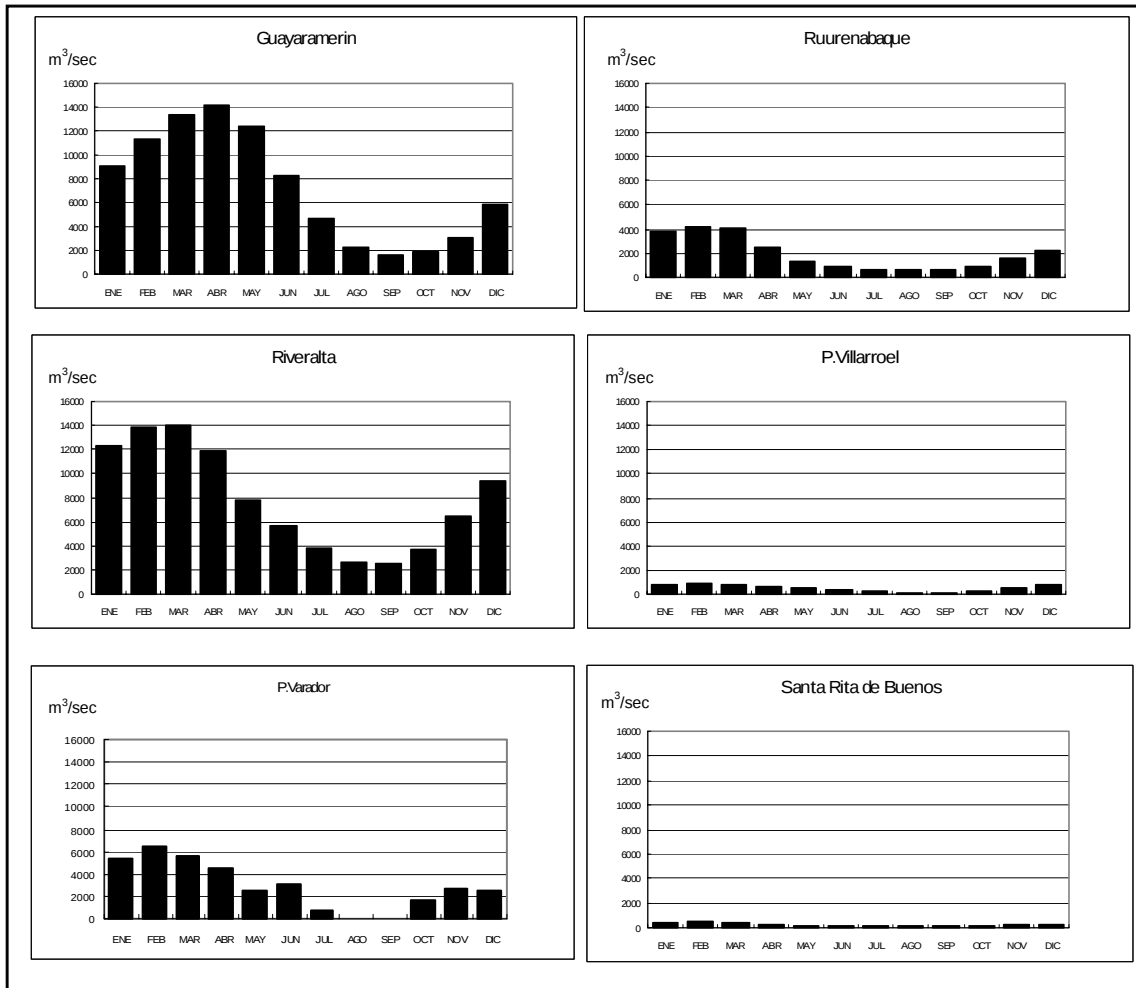


図 2.2.6 月平均流量年間推移図

Mamore 川、Beni 川流域とも、流量が最も多い時期は雨期開始後の 2-4 月に出現し、乾期後半の 8-9 月に流量が最も少ないピークが出現している (P.Varador の 8 月、9 月は欠測)。これらの 1、2 次河川は、年間を通じて枯れることがない恒常河川であることを示している。

2.3 地質

2.3.1 ボリビアの地質

ボリビアの地質は、前述の地形区分に対応した分布を示している（図 2.3.1）。図 2.3.2 にボリビアの東西方向の模式地質断面図を示す。ボリビアでは古生代石炭紀以降に海成層の堆積がなく、かつ古生代末期（ペルム紀）から中生代中ごろ（ジュラ紀）までは陸化して湖成層の堆積もなかったことが、大きな特徴である。以下、地形帯ごとの地質の特徴を述べる。

(1) 西部アンデス山系

第三紀から第四紀にかけての火山群よりなり、アンデス火山弧に属する。安山岩質および流紋岩質の溶岩（Lava）や熔結凝灰岩（Tobas Soldadas）を主体とする。

(2) 高原地帯

先カンブリア代や中生代の地層を基盤として、第四紀の湖成堆積物が厚く堆積している。新生代のアンデス造山活動によって東部アンデス山系が隆起したことにより、この地域に広大な堆積盆地が発生し、現在の高原地帯が形成された。

(3) 東部アンデス山系

分布する地質の年代や種類は変化に富み、古いものから古生代の深海成～陸成堆積岩、中生代の海成～陸棚炭酸塩岩、新生代の火山岩類が分布している。これらの地層は、南北性の軸を持つ褶曲構造や衝上断層帯を形成して、配列している。

(4) 亜アンデス山系

古生代の海成堆積岩を主体とし、南部では中生代の火成岩類が分布する。複雑な褶曲構造と衝上断層帯を形成しており、軸方向は北部で北西 - 南東方向、南部で南北方向を示している。

(5) チャコ・ベニ平原

第三紀～第四紀の厚い湖沼成または河成堆積物に広く覆われており、現在も無数の湖沼と蛇行河川が分布し、現在も新たな堆積物が形成されている。

(6) ブラジル楕状地

主として原生代の変成岩類（片麻岩、黒雲母片岩、石英片岩など）によって構成されており、表面は第三紀以降のラテライト化作用を受けている。

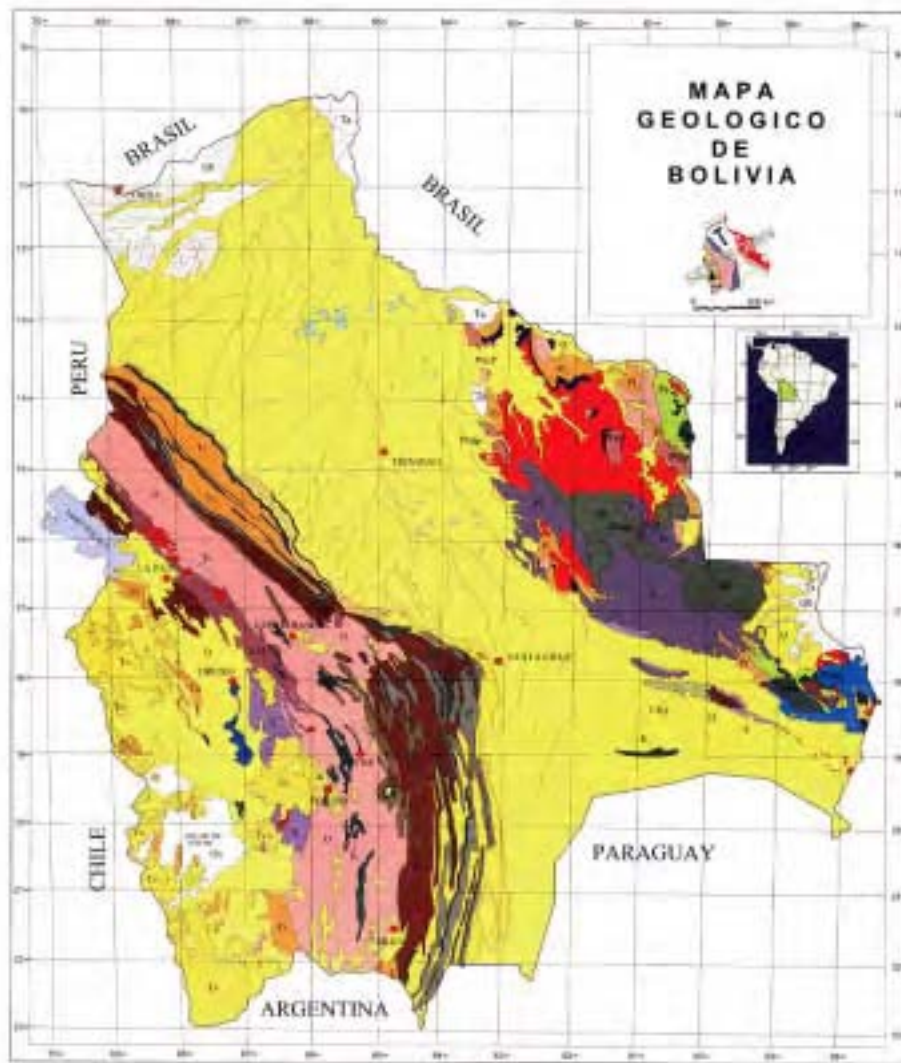


図 2.3.1 ボリビアの地質図 (SERGEOMIN and YPFB 2000)

Q: 第四紀、T: 第三紀、K: 白亜紀、J: ジュラ紀、Tr: トリアス紀、P: ペルム紀
C: 石炭紀、D: デボン紀、S: シルル紀、O: オルドビス紀、PC: 先カンブリア代

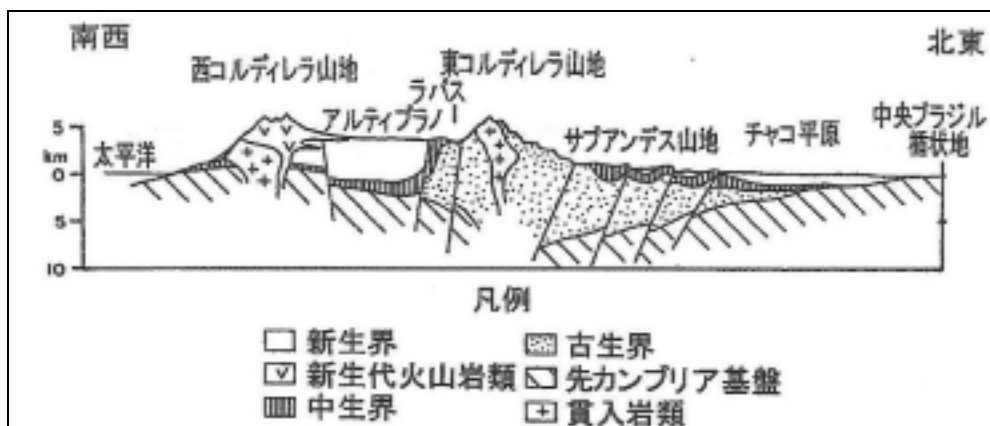


図 2.3.2 ボリビアの東西方向模式地質断面図 (石原 1999: 地質ニュース 540 号より引用)

2.3.2 ベニ・パンド県の地質

ベニ県およびパンド県は大半がチャコ・ベニ平原に含まれており、第三紀～第四紀の陸成堆積物が広く分布している。これらは湖沼成または河川氾濫堆積物を主体としており、粘土層、砂層、礫層よりなる。とくにパンド県では第三紀層が丘陵部の土台を構成しており、丘陵面はラテライト化が著しく、赤褐色土壌が広く分布している。ベニ県の中部から南部は、現在でも Mamore 川や Beni 川の洪水氾濫を繰り返している地域であり、第四紀層が厚く覆っている。また、パンド県内の主要河川沿いには、第四紀に形成された河岸段丘堆積物が分布している。

ベニ県南西部には古生代（オルドビス紀、デボン紀）、中生代（白亜紀）、新生代の堆積岩が北西 - 南東方向の褶曲構造を伴い分布しており、亜アンデス山系の細尾根を形成している。また、ベニ県東部の丘陵地帯は先カンブリア代の地層によって形成されており、花崗岩や花崗岩質変成岩などが分布している。この先カンブリア代の地層は、ベニ県北端部にも露出している。

各地域の地質状況について、地表での観察結果を記載する。なお、試掘結果による詳細な地質記載と水理地質的特徴は、5 章で後述する。

(1) パンド県およびベニ県北部地域

地形が緩やかであるため地層の露出は限られており、わずかに道路の切り土部分や大規模河川沿いに地層を確認することができる。主に第三紀～第四紀の地層が分布するが、ベニ県北端部に先カンブリア代の岩石が部分的に露出する。

図 2.3.3 の写真 1 および 2 は Cobija 周辺の露頭であり、クロスラミナの発達する砂層が確認され、砂層の間には薄い粘土層を挟むことがある。図 2.3.3 の写真 3 は Manurupi 川沿いの粘土層を主体とする河岸段丘堆積物であり、図 2.3.3 の写真 4 は Beni 川沿いの砂層を主体とする河岸段丘堆積物である。図 2.3.3 の写真 5 および 6 は、ベニ県北端部の Cachue la Eseranza (No.187) に露出する花崗岩質変成岩である。

(2) ベニ県中央～南部

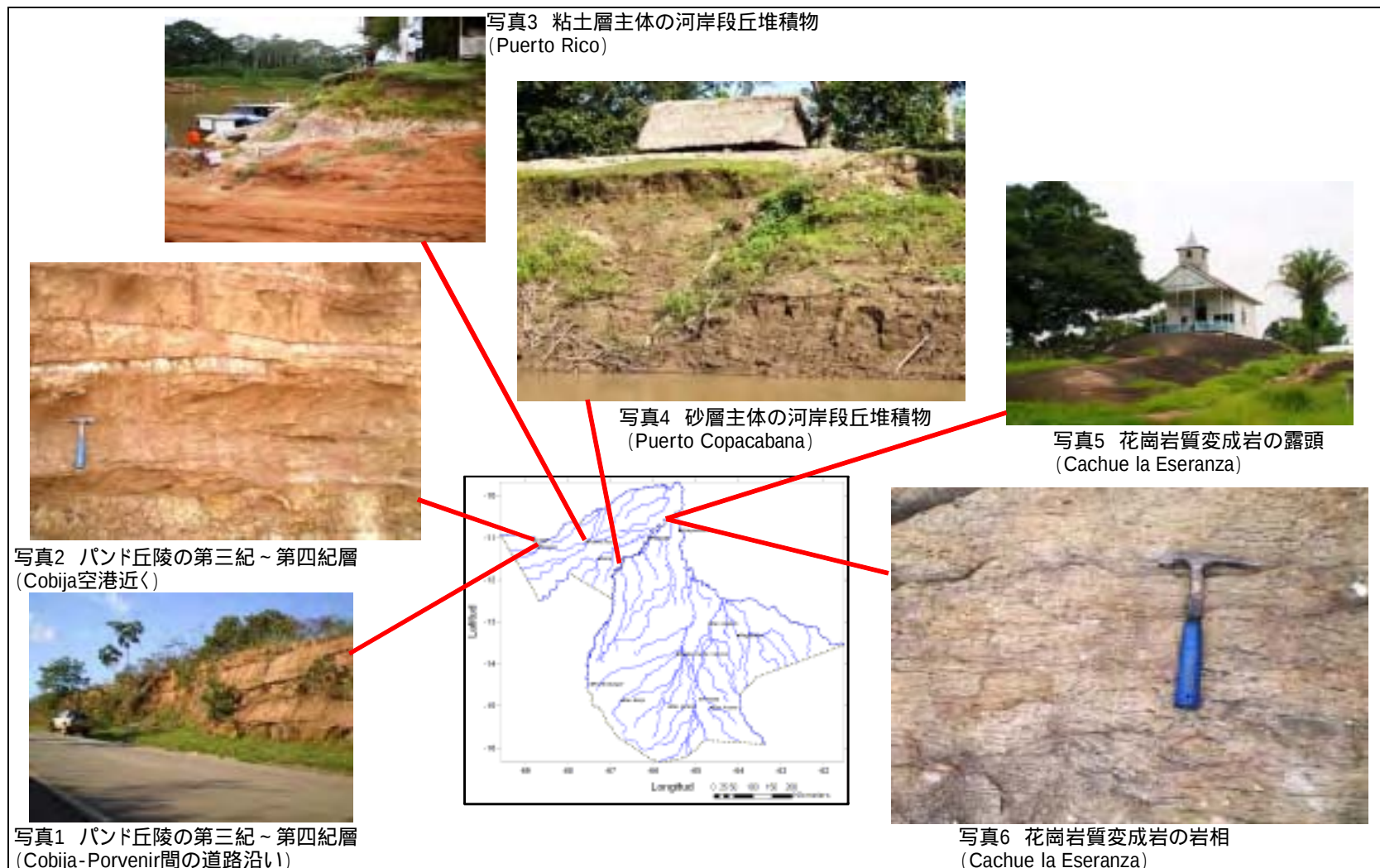
ベニ県中央部から南部にかけては平坦な地形が広がっているため、地層は大規模な河川沿いの露頭で確認されるのみである。図 2.3.4 の写真 7 および 8 は Mamore 川沿いの露頭であり、主に細粒砂、シルト質細粒砂、シルトなどの細粒の洪水堆積物が確認される。

(3) ベニ県南西部

Yucumo から Rurrenabaque にかけての道路沿いから、亜アンデス山系の山地が遠望できる。ここでは古生代の堆積岩が分布しており、尾根沿いに急崖を形成している（図 2.3.4 の写真 9）。また、Rurrenabaque 周辺の Beni 川沿いにも、古生代堆積岩の露出が認められる（図 2.3.4 の写真 10）。

(4) ベニ県東部

ベニ県東部の Bella Vista 周辺で、先カンブリア代の花崗岩が露出している（図 2.3.4 の写真 11 および 12）。地表部で確認される岩石は比較的新鮮であり、風化による劣化は認められない。





3 章 対象地域の社会経済・給水セクターの状況

3章 対象地域の社会経済・給水セクターの状況

3.1 社会経済概況

3.1.1 人口

2001年のセンサスでは、ベニ県の人口は362,521人、パンド県の人口は52,525人であり、1992年のセンサス時の人口よりそれぞれ年間2.94%、3.48%の割合で増加している。都市部の人口と村落部の人口を2001年のセンサスで比べると、ベニ県では都市部249,152人、村落部113,369人であり、都市部に約69%の人口が住んでいる。パンド県では都市部20,820人、村落部31,705人であり、都市部の人口は全体の約40%となっている。両県共に都市部の人口の伸びが村落部の人口の伸びを上回っており、都市部の人口増加が顕著である。特にパンド県の県都であるコビハ市の人口は大きく増加しており、1992年から2001年にかけて人口が11,375人から22,324人と約2倍になっている。

市別に人口を見ると、両県共に多くの市で人口が増加している。特にベニ県ではRiberalta市、Reyes市、Exaltación市の年間人口増加率が高く、それぞれ約4%、5%、9%を示している。パンド県ではコビハ市、Nueva Esperanza市、Santos Mercado市の年間人口増加率が高く、それぞれ約7%、5%、8%を示している。一方、人口が減少している市はベニ県では2市、パンド県で3市が存在している。

表 3.1.1 ベニ県における人口変化

郡	市	1992センサス			2001センサス			年増加率(%)		
		合計人口	都市人口	村落人口	合計人口	都市人口	村落人口	合計人口	都市人口	村落人口
BENI県合計		276,174	182,748	93,426	362,521	249,152	113,369	2.94%	3.35%	2.09%
Cercado	Trinidad	60,953	57,328	3,625	79,963	75,540	4,423	2.93%	2.98%	2.15%
	San Javier	2,175		2,175	2,690		2,690	2.30%		2.30%
Vaca Díez	Riberalta	52,378	43,454	8,924	75,977	64,511	11,466	4.02%	4.27%	2.71%
	Guayaramerín	32,273	27,706	4,567	40,444	33,095	7,349	2.44%	1.92%	5.14%
José Ballivián	Reyes	6,892	4,199	2,693	11,127	6,222	4,905	5.18%	4.25%	6.48%
	San Borja	24,251	11,072	13,179	34,363	19,363	15,000	3.77%	6.04%	1.40%
	Santa Rosa	7,212	3,150	4,062	9,016	4,022	4,994	2.41%	2.64%	2.23%
	Rurrenabaque	9,065	4,959	4,106	13,668	8,460	5,208	4.44%	5.77%	2.57%
Yacuma	Santa Ana del Yacuma	21,101	14,788	6,313	18,654	12,877	5,777	-1.33%	-1.50%	-0.96%
	Exaltación	3,967		3,967	9,247		9,247	9.14%		9.14%
Moxos	San Ignacio	17,602	4,832	12,770	21,643	8,893	12,750	2.23%	6.59%	-0.02%
Marbán	Loreto	3,679		3,679	3,859		3,859	0.52%		0.52%
	San Andrés	8,271		8,271	10,595		10,595	2.68%		2.68%
Mamoré	San Joaquín	4,195	3,489	706	5,452	3,518	1,934	2.83%	0.09%	10.89%
	San Ramón	4,803	3,427	1,376	5,927	3,833	2,094	2.27%	1.21%	4.54%
	Puerto Siles	1,057		1,057	1,018		1,018	-0.41%		-0.41%
Iténez	Magdalena	7,812	4,344	3,468	9,908	6,396	3,512	2.57%	4.18%	0.14%
	Baures	5,133		5,133	5,264	2,422	2,842	0.27%		-6.39%
	Huacaraje	3,355		3,355	3,706		3,706	1.08%		1.08%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA

表 3.1.2 パンド県における人口変化

郡	市	1992センサス			2001センサス			年増加率(%)		
		合計人口	都市人口	村落人口	合計人口	都市人口	村落人口	合計人口	都市人口	村落人口
PAND県合計		38,072	10,001	28,071	52,525	20,820	31,705	3.48%	7.92%	1.32%
Nicolás Suárez	Cobija	11,375	10,001	1,374	22,324	20,820	1,504	7.28%	7.92%	0.98%
	Porvenir	3,109		3,109	3,713		3,713	1.92%		1.92%
	Bolpebra	1,129		1,129	1,194		1,194	0.60%		0.60%
	Bella Flor	2,834		2,834	2,305		2,305	-2.23%		-2.23%
Manuripi	Puerto Rico	3,640		3,640	4,003		4,003	1.03%		1.03%
	San Pedro	1,347		1,347	1,082		1,082	-2.37%		-2.37%
	Filadelfia	2,373		2,373	3,145		3,145	3.04%		3.04%
Madre de Dios	Puerto Gonzalo Moreno	2,837		2,837	3,810		3,810	3.19%		3.19%
	San Lorenzo	3,067		3,067	3,471		3,471	1.34%		1.34%
	Sena	2,193		2,193	2,240		2,240	0.23%		0.23%
Abuná	Santa Rosa del Abuná	1,575		1,575	2,097		2,097	3.09%		3.09%
	Ingavi	1,077		1,077	899		899	-1.95%		-1.95%
Federico Román	Nueva Esperanza	472		472	740		740	4.86%		4.86%
	Villa Nueva (Loma Alta)	809		809	993		993	2.21%		2.21%
	Santos Mercado	235		235	509		509	8.35%		8.35%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

INEの人口予測(2006年版)によると、ベニ及びパンド県の人口の伸び率は今後減少していくことが予想されている。しかしながら、2010年においてはパンド県においては3.72%、ベニ県においても1.74%と高い増加率となっている。市別の2007年の人口予測では、ベニ県の

表 3.1.3 ベニ県パンド県の人口増加率の予測値

年	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ベニ県	1.99	1.91	1.85	1.80	1.76	1.74
パンド県	4.46	4.28	4.15	4.01	3.87	3.72

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

Reyes市の人口増加率が依然4%と高くなっているが、2001年のセンサスで9%以上の非常に高い人口増加率を示していたExaltación市は2%台の人口増加率に落ち着いている。パンド県ではコビハ市、Santos Mercado市が依然高い人口増加率であり、それぞれ約7%、8%の人口増加率を示している。

表 3.1.4 ベニ県における市別人口変化予想

郡	市	2005	2006		2007	
		人口	人口	増加率	人口	増加率
BENI県合計		406,982	414,758	1.91%	422,434	1.85%
Cercado	Trinidad	89,613	91,244	1.82%	92,885	1.80%
	San Javier	2,940	2,977	1.26%	3,008	1.04%
Vaca Díez	Riberalta	88,571	91,106	2.86%	93,620	2.76%
	Guayaramerin	44,403	44,977	1.29%	45,525	1.22%
José Ballivián	Reyes	13,558	14,112	4.09%	14,681	4.03%
	San Borja	39,683	40,727	2.63%	41,771	2.56%
	Santa Rosa	9,884	10,009	1.27%	10,129	1.20%
	Rurrenabaque	16,193	16,730	3.32%	17,271	3.23%
Yacuma	Santa Ana del Yacuma	17,314	17,102	-1.22%	16,902	-1.17%
	Exaltación	11,937	12,206	2.25%	12,463	2.11%
Moxos	San Ignacio	23,608	23,873	1.12%	24,128	1.07%
Marbán	Loreto	3,933	3,908	-0.63%	3,881	-0.69%
	San Andrés	11,725	11,899	1.48%	12,067	1.41%
Mamoré	San Joaquín	6,075	6,177	1.68%	6,277	1.62%
	San Ramón	6,458	6,531	1.13%	6,596	0.99%
	Puerto Siles	1,001	987	-1.40%	971	-1.62%
Iténez	Magdalena	10,918	11,068	1.38%	11,209	1.27%
	Baures	5,314	5,267	-0.88%	5,211	-1.07%
	Huacaraje	3,854	3,855	0.03%	3,843	-0.31%

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

表 3.1.5 パンド県における市別人口変化予想

郡	市	2005	2006		2007	
		人口	人口	増加率	人口	増加率
PAND県合計		66,689	69,541	4.28%	72,427	4.15%
Nicolás Suárez	Cobija	31,668	33,882	6.99%	36,162	6.73%
	Porvenir	4,292	4,356	1.49%	4,415	1.35%
	Bolpebra	1,316	1,328	0.91%	1,340	0.90%
	Bella Flor	2,301	2,272	-1.26%	2,241	-1.37%
Manuripi	Puerto Rico	4,561	4,617	1.23%	4,666	1.07%
	San Pedro	1,083	1,063	-1.84%	1,035	-2.63%
	Filadelfia	3,861	3,990	3.34%	4,112	3.06%
Madre de Dios	Puerto Gonzalo Moreno	4,714	4,871	3.33%	5,032	3.31%
	San Lorenzo	4,018	4,084	1.64%	4,146	1.52%
	Sena	2,488	2,498	0.40%	2,509	0.44%
Abuná	Santa Rosa del Abuná	2,565	2,643	3.04%	2,719	2.87%
	Ingavi	910	891	-2.09%	872	-2.14%
Federico Román	Nueva Esperanza	970	1,014	4.54%	1,063	4.85%
	Villa Nueva (Loma Alta)	1,171	1,196	2.14%	1,217	1.77%
	Santos Mercado	771	835	8.30%	900	7.80%

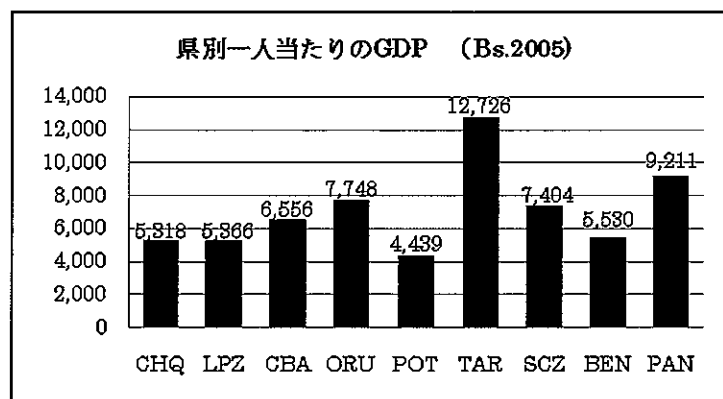
Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

3.1.2 貧困状況

ボリビアの経済力は南米諸国の中において下位のグループに属しており、2006 年においては国民 1 人あたり GNI が、US\$1,100（世銀）と最も低い値であった。ベニ、パンド両県の貧困状況を貧困度から見ると以下の通りである。

ベニ県及びパンド県の一人当りの GDP は以下グラフに示すようにそれぞれ Bs. 5,530 及び Bs. 9,211 となっている。特にパンド県はタリハ県 Bs. 12,726 に次いで第二位の高い地位を占めている。

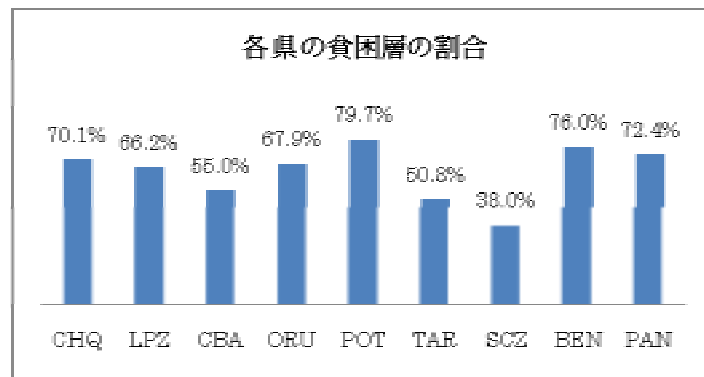
表 3.1.6 県別一人当たり GDP



資料：ベニ県 PDDES2008-2015、INE2006

パンド県経済社会開発計画 PDDES 2008-2015 では、県民一人当たり GDP の高さは外国企業などの一部の経済活動によるものであり、一般県民の生活状況を反映したものではないとしている。また、貧困の概念を基本的人間ニーズの充足割合 (Necesidades Básicas Insatisfechas NBI) の観点からとらえる貧困指数による貧困層の割合では、次のグラフで示すようにベニ県及びパンド県は全国平均 58.6%を上回り最下位のポトシ県 79.7%に次いでベニ県 76.0%、パンド県 72.4%となっており貧困層の多い県となっている。

表 3.1.7 各県の貧困層の割合



資料 : INE2001

1992 年国勢調査当時は、下記一覧に示すようにパンド県の貧困層の割合は 83.8%、ベニ県 80.1%であり、ポトシ県の 80.5%を越えて最下位の県となっていた。また、10 年間の間に全国レベルでは 12.3%の改善が見られたものの、両県においてはベニ県 5%、パンド県 11.4%の改善に留まっている。更に農村部においては数%の改善に留まっているだけでなく、San Lorenzo 市のように逆に 2.5%の悪化となっているところも見られる。これは人口が増加しているものの生活環境が何ら改善されていないことが要因と思われる。

表 3.1.8 ベニ県及びパンド県の貧困割合

郡	市	総人口(2001 年)	貧困層でない割合	貧困層の割合(NBI)	
				1992 年	2001 年
全国平均		8,274,325	41.4%	70.9%	58.6%
ベニ県	県平均	362,621	24.0%	81.0%	76.0%
	トリニダ市	79,963	41.5%	61.3%	58.5%
MOXOS	San Ignacio	21,643	7.5%	93.9%	92.5%
MARBAN	San Andres	10,595	2.5%	98.0%	97.5%
パンド県	県平均	52,525	27.6%	83.8%	72.4%
	コビハ市	22,324	54.1%	54.1%	45.9%
N.SUÁREZ	Bella Flor	2,305	4.7%	99.5%	95.3%
MANURIPI	Filadelfia	3,145	2.9%	99.7%	97.1%
M.DE DIOS	San Lorenzo	3,471	0.4%	97.1%	99.6%

資料 : INE, 2001

貧困指数の内訳である基礎的人間ニーズが非充足な住民割合を見ると、下記一覧表で示すように教育と保健医療分野で最下位を免れているものの、飲料水及び基礎衛生分野では平均を大きく上回る最下位を占め、両県とも約 83%の住民が不十分な状態で生活していることが分かる。

表 3.1.9 基礎的サービスの非充足度

	不適切な住宅		基礎的サービスの非充足			
	建築素材	住居スペース	飲料水・衛生	電化	教育	保健医療
ボリビア国	39.1%	70.8%	58.0%	43.7%	52.5%	37.9%
チュキサカ県	53.7%	72.1%	62.2%	62.5%	70.7%	40.4%
ラパス県	41.9%	66.0%	53.2%	39.0%	49.1%	64.9%
コビハ県	37.3%	68.2%	55.1%	42.2%	52.6%	28.3%
オルコ県	39.2%	67.2%	65.9%	41.8%	47.2%	58.8%
ポトシ県	60.3%	67.1%	71.5%	65.0%	72.4%	59.6%
タリハ県	30.4%	71.5%	45.6%	43.1%	60.5%	14.7%
サントクルス県	23.0%	77.0%	55.8%	33.9%	43.6%	6.4%
ベニ県	63.2%	85.0%	82.4%	64.2%	54.6%	31.7%
パンド県	40.4%	80.5%	83.6%	64.8%	61.3%	39.3%

資料 INE2001

因みに、2005 年でのパンド県の水道普及率は 36.2%(Viceministerio de Saneamiento Basico、2005)となっており、全国平均の 72%と比較するとかなり低い数字である。農村地域では都市部の Porvenir や Puerto Rico 市においても 20%以下となっており、パイロット対象市である Filaderfia では 3%以下(2001 年)となっている。また、基礎衛生分野においても全国平均 43%と比較して 29.6%となっており、農村部においても 20.8%(Viceministerio de Poblacion y Vivienda、2005)となっているなど現在においても多くの住民が基本的人間ニーズである安全な水・保健衛生・栄養などへのアクセスが不十分な劣悪な生活環境に置かれていることが分かる。

3.1.3 産業

ベニおよびパンド県の 2004 年の GDP はそれぞれ、Bs.64.83 百万、Bs.17.78 百万であった。これはボリビア国全体の GDP のそれぞれ、3.3%、0.8%を占めている。両県の産業構造も特徴は農牧林水産業の生産額、シェアが高いことであり、全国で見ると生産額 13.5%のシェアの農牧林水産業が、ベニ県で 33.4%、パンド県で 24.6%となっている。2001 年の産業別の従事者数においても、農牧林水産業が最も多くベニ県で 29.4%、パンド県で 33.45%にのぼっている。次に大きな産業として、ベニ県では工業・軽工業、パンド県では行政サービスがあげられる。一方で運輸・倉庫・通信と金融・保険・不動産賃貸業などは全国と比較して GDP に占めるシェアが低くなっている。2003 年から 2004 年にかけての経済成長率は、ベニ県で 0.89%、パンド県で-0.62%を記録している(INE 統計資料)。

表 3.1.10 2004 年ベニ・パンド県の GDP

(単位：百万 Bs.)

区分	ボリビア全国		ベニ		パンド	
	生産額	割合	生産額	割合	生産額	割合
農牧林水産業	9,385.62	13.5%	758.37	33.4%	138.48	24.6%
鉱業	6,493.40	9.3%	40.21	1.8%	50.65	9.0%
工業・製造業	8,626.93	12.4%	344.38	15.2%	69.86	12.4%
電気・水道・ガス	1,910.21	2.7%	30.73	1.4%	7.19	1.3%
建設業	1,482.59	2.1%	45.48	2.0%	16.86	3.0%
商業	4,911.28	7.1%	226.5	10.0%	56.1	9.9%
運輸・倉庫・通信	8,208.60	11.8%	110.72	4.9%	14.15	2.5%
金融・保険・不動産賃貸	6,954.43	10.0%	168.77	7.4%	25.19	4.5%
レストラン・ホテル	2,143.34	3.1%	75.12	3.3%	37.98	6.7%
行政サービス	8,506.97	12.2%	334.32	14.7%	104.64	18.6%
その他サービス	5,602.38	8.0%	125.48	5.5%	28.79	5.1%
税その他	9,293.98	13.3%	64.83	2.9%	17.78	3.2%
GDP計	69,625.94	100.0%	2,267.20	100.0%	563.94	100.0%

出典：INE 統計資料

3.1.4 基礎インフラ

(1) 道路

ボリビア国の道路は、国道、県道、市道に区分されており、それぞれ国、県、市が管理を行っている。両県共に道路の舗装率は低く、国道でアスファルト舗装率が 15%以下、県道、市道ではアスファルト舗装をされた道路はほとんど無く、一部区間が砂利舗装されているのみである。ベニ・パンド両県の道路延長と舗装率は以下のようにになっている。

表 3.1.11 ベニ・パンド県の道路延長および舗装状況

県	区分	延長・舗装状況
ベニ	国道	延長 1,402km、アスファルト舗装率 14% (延長 192km)
	県道	延長 836km、砂利舗装率 7% (延長 56km)
	市道	延長 1,767km、砂利舗装率 40% (延長 707km)
パンド	国道	延長 1,784km、アスファルト舗装率 11% (延長 162km)
	県道	延長 400km、砂利舗装率 20% (延長 80km)
	市道	延長 2,000km、砂利舗装率 4% (延長 80km)

出典：ベニ、パンド県資料

両県ともに道路事情は悪く、雨期の 1 月から 3 月にかけては、降雨状況により通行が不可能になる路線が数多くある。特にベニ県の Trinidad、San Ignacio 間は 3 箇所渡し船を利用する必要があるが、渡し場の整備が十分でないため、強い雨が降ると渡航ができなくなる。また San Ignacio 側の道路は、整備状況が悪く雨期の期間中湛水する箇所があり、通行が不可能になる。Trinidad から北部方面の Santa Ana、San Ramon、Magdalena 方面へは、さらに状況が悪く年間で通行可能な期間が 6 ヶ月程度である。

(2) 電気

2001 年のベニ県全体の電化率は約 55%、パンド県全体では約 46%である。電化率の伸びは 1992 年から 2001 年にかけてベニ県で約 6 ポイント、パンド県で約 17 ポイントの伸びを示している。2001 年の都市部と地方部の電化率を比較すると、ベニ県は都市部で約 73%、地方部約 12%、パンド県は都市部で約 80%、地方部約 19%となっており、地方部の電化率が非常に低くなっている。またトリニダ、コビハなどの都市周辺の地区を除いた地方部の大半の電化地区では、ジェネレーターによる発電を町、村落単位で行っている。このような地区では、地区毎に配電時間が決められており、一般的に日暮れ後 2～3 時間の配電である。

表 3.1.12 ベニ・パンド県の電化率

県	区分	2001		1992	
		電化	未電化	電化	未電化
ベニ	県全体	54.61%	45.39%	48.23%	51.77%
	都市部	73.02%	26.98%	68.31%	31.69%
	地方部	12.34%	87.66%	9.98%	90.02%
パンド	県全体	45.69%	54.31%	28.91%	71.09%
	都市部	79.81%	20.19%	78.84%	21.16%
	地方部	19.31%	80.69%	9.79%	90.21%

出典：INE 統計資料

3.2 水資源開発及び水供給に関わる組織と法制度

3.2.1 水供給に関わる組織

水資源開発、水供給にかかわる組織は国レベルで水省、基礎サービス次官室、県レベルで県庁、UNASBVI、市レベルで市役所がある。水道事業実施機関として県に UNASBVI、主要都市に EPSA (Empresas Prestadores de Servicios de Agua y Alcantarillado)、市に UTIM(Unidad Technica Interna. Municipal)がある。また現在、UNICEF 及び EU が調査対象地区内で活動を行っている。

(1) 水省および基礎サービス次官室

1) 水省の役割

全国民の水資源へのアクセスを保障するため、環境の保全と文化の多様性を尊重する形での水資源に関する統合的、持続的な政策を策定し実行する。

上下水道サービス、灌漑、河川流域、国境を越えた水資源、その他利用可能な全ての水資源の管理に関する政策の計画、実施、評価、監査を行う。

上下水道の基礎的サービスに関する規制システムに参加、介入する。

灌漑に関する国家サービスを管理し、水に関する制度審議会 (Consejo Interinstitucional del Agua) の代表を務める。

国家主権の保護と国家安全保障の確保に関する国策に基づいて、水資源の国家戦略を計画し促進する。

国、県、市レベルにおける水利用とサービスに関する計画を調整する。

2) 水省の政策体系

ビジョン

ボリビアは、公平かつ持続的な水資源の参加型管理を行う。これは多文化、他民族の社会経済開発や環境保全に寄与するものである。

ミッション

環境を保全し、生物多様性や先住民コミュニティを尊重する形で国民の消費や生産活動に必要な十分な量と質の水を供給する。水資源とそのサービスへの公平で確実、かつ全国的なアクセスを可能とする総合的な管理体制を導入する。

原則

ボリビアは、水のアクセスは国内全ての人々の権利であることを認め、そのアクセスは正義、連帯性、公平性、多様性、持続性の価値に基づいて行われるべきである。

水は国民の財産である。

水は有限の資源であり、その利用は、社会、環境、文化そして経済的役割を担う。国家は、国民や生態系の需要を満たすための水の社会的利用を利益目的の商業的利用よりも優遇し、これを促進する。

水資源の管理と水資源に関する計画の基礎となるのは河川流域である。

国家は先住民コミュニティ等における水の慣習的な利用を認め、尊重し、その水利用の権利や伝統的な水利用、水の保全に関する知識などを含めた慣習を保護する。

水資源は、国民の消費、農牧畜産業の生産活動における需要、生態系の需要を優先して統合的に管理する。

水資源の管理は、統合された体制で行われると同時に、民主的で参加型の決定に基づいた地方分権体制でも行われるべきである。

知識と情報は、適切な水資源管理とそのサービスの基礎となる。この知識と情報へのアクセスは民主的であり、透明性が確保されなければならない。

3) 水省の組織

水資源省はそのミッションを達成するために3つの次官室を設置している。各次官室は、河川流域・水資源、灌漑、基礎的サービス（上下水道、廃棄物管理）の3つの重要な分野をそれぞれ担当する。技術社会審議室は、市民および関係諸機関で構成され、戦略的な意思決定に参加する。水に関する制度審議会は、多様なセクターが水資源の利用にかかる立場について合意する場である。

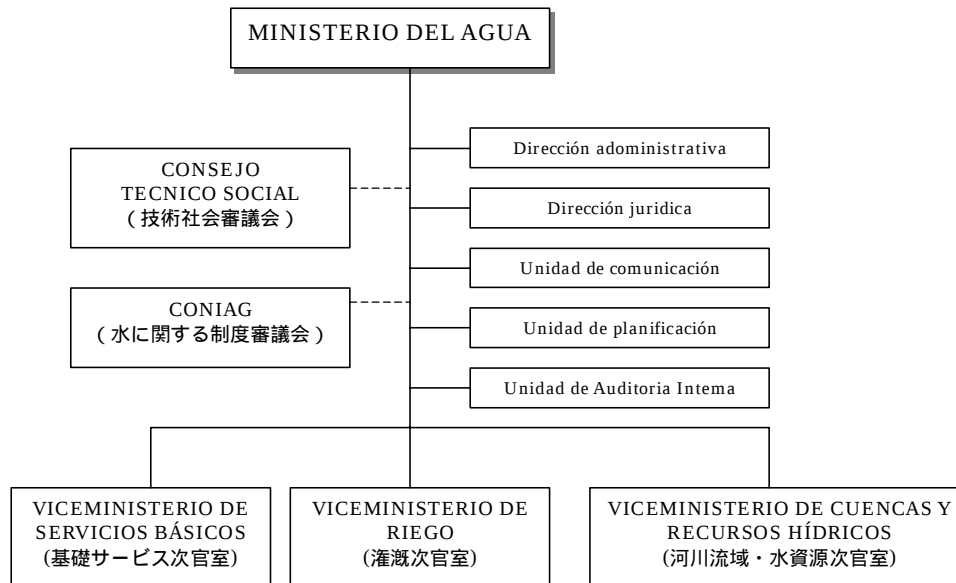


図 3.2.1 水省組織図

4) 基礎サービス次官室

2000 年 9 月に行われた国連ミレニアム会議では、上下水道サービスは開発の重要な構成要素であるだけでなく、全ての人々の権利であることが確認された。ボリビア国においては、同会議で設定された目標を達成するために 2015 年までに 4,482,908 人に水を供給できるよう給水率を 72.43%から 80%に引き上げ、下水整備については 4,837,796 人が利用できるよう、設備普及率を 48.46%から 58%に引き上げる国家目標を立てている。この国家目標の達成に向けて基礎サービス次官室では次の政策目標を掲げている。

上下水道に関する水利組合や小規模な委員会、先住民コミュニティにおける慣習的な権利を尊重し、保護する形で基礎サービスの提供を保障する法制度を整備する。

基礎サービス分野における公的投資の基金を促進する。

廃棄物の統合的な管理に関する規則や制度を整える。

社会参加に基づいた技術支援について独立した機関を設置し、上下水道サービスに関わる機関の強化を図る。

現況の規制をより地方分権的で社会参加を保障する形に改善する。

基礎サービス分野に対する国家の投資やアクションに関する方向付けを行う。

基礎サービス次官室は基準制度を取り扱う UNI、投資財源を扱う UGIF および地方別に上下水道を取り扱う UTSB の 3 セクションに分かれている。

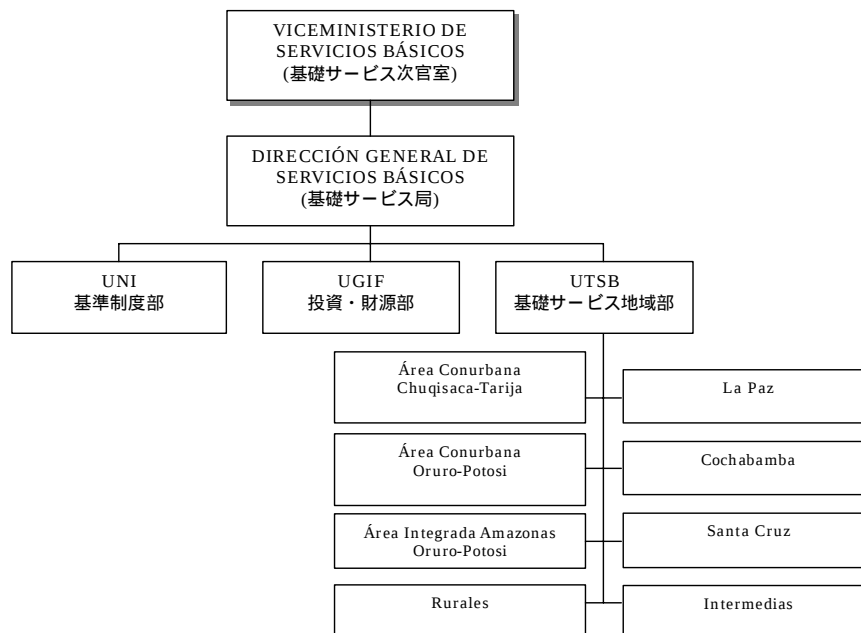


図 3.2.2 基礎サービス次官室組織図

(2) 県 (UNASBVI)

県は上下水道の普及計画を策定し、事業を実施する必要がある、その実施機関として基礎衛生部 (UNASBVI) がある。UNASBVI は水資源省の政策を各県で担当する組織として位置づけられる。地方水道事業における主な事業内容は井戸掘削と井戸ポンプの設置であり、本計画においても同様の役割になる。ただし水道事業の実施の経験が十分でない市が存在し、事業実施初期段階では給水ネットワークの整備や水衛生委員会 (CAPyS) の結成運営支援についても UNASBVI による市への技術的な支援が必要になる。

本調査対象県であるベニおよびパンド県の UNASBVI の具体的な組織、業務内容については後述する。また村落開発を実践する専門家として DESCOM (Desarrollo Comunitario) が各 UNASBVI に所属している。DESCOM は村落開発担当者の役職名であり、市の村落開発担当者も DESCOM である。

(3) 市

村落給水は地方分権化により基本的に市の役割となっている。市役所は市開発計画 (Plan de Desarrollo Municipal : PDM) や年度事業計画 (Programa de Operaciones Annual : POA) を策定し、市の財源を使って事業を実施する。市の水道事業の実施機関は UTIM であり地方水道の整備を UNASBVI と共同で行っている。本計画においても主な市の役割は、給水ネットワークの整備や住民組織の結成運営支援となる。市の機関である UTIM にも DESCOM が所属しており村落開発を担当している。しかしながら UTIM は現在ベニ県、パンド県の全ての

市に存在し活動しているだけでなく、ベニ県では Loreto、San Ignacio、San Andres、Reyes の 4 市が、パンド県では Gonzalo Moreno、Provenir の 2 市の UTIM が活動を行っている。今後地方水道事業を拡張するためには、各市の UTIM の強化は不可欠である。

市の連合組織として、ベニ県には AMDEBENI、パンド県には AMDEPANDO がある。両県内の市は人口が約 500 人の小さな市から人口が約 80,000 万人の大きな市まで、規模の大きく異なる市が存在している。特に小さな市では、計画の策定や事業の実施に専門的な知識を持った職員を十分に確保できない問題を抱えている。このため市連合組織は、市からの要請に基づき主に PDM および POA の作成を支援している。この支援は有料であり市の規模によって必要経費の 25% ~ 40%が必要である。また各市の村落開発にあたって、市からの要請に基づき有料で村落開発技術者を雇用し派遣している。現在市連合組織の職員として、水道技術者および村落開発専門家は雇用されていない。

(4) 事業実施機関

ボリビアでは都市給水と村落給水の明確な分類はないが、便宜的に都市給水は 10,000 人以上、村落給水は 10,000 人以下に分類される。都市給水事業は水道公社や住民組織により結成されている水道組合 (Cooperativa) により運営されている。またこれらの事業体は全国上下水道事業サービス連盟 (Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario : EPSA) を結成している。

村落給水事業は住民組織である水衛生委員会 (Comite de Agua Potable y Sanitario : CAPyS) により運営されている。CAPyS は住民により組織されており、会長その他役員は住民の互選により選任される。CAPyS は UNASBVI や市からの支援を受けて村落給水事業の運営・維持管理全般の業務を行う。本計画においても CAPyS は給水システムの運営・維持管理機関としての役割を担う。

(5) ドナー他

1) 世界銀行

2001 年までは、PROSAVAR というプロジェクトが世銀により実施された。現在 IDB が実施している PROAGUAS の範ともなったプロジェクトであるが、以後は、世銀による大規模な投資は行われていない。代わって、いま世銀は、ドナー間のファシリテータとして、今後の水セクターにおける支援のあり方を探るために、WSP(=Water and Sanitation Program) というプログラムを主宰している。同プログラムは、各種連携業務・情報管理・政策支援・戦略投資の 4 つの柱からなっており、多数のドナー国が参加している。なお、水供給コンポーネントを含んだ 2 つの新規プロジェクトが計画されている。

2) EU

EU は、今新しいプログラム (Country Strategy Paper, 2007-2013, Bolivia) を作成している。本プログラムの基本方針に明記はされていないが、水供給・衛生分野での支援は続けていく予定である。2000 年代の初頭は、プロジェクト・アプローチにより、サンタク

ルズ・ベニ・パンドの 3 県でプロジェクトを実施してきた。2004 年にボリビア政府と財務協定を結び、財政支援という形で支援を実施することになった。このプログラム（PASAS）は予算 5,000 万ユーロであり、ボリビア政府のリーダーシップや主体性を尊重し、2004 年には FUNDSAP（基礎衛生基金）の確立のための組織開発を行った。2005 年には農村地域での 9 件のプロジェクト、2006 年には 3 県の都市近郊部でのプロジェクトを開始した。

パンド県への支援を通じて実施された PRASPANDO は 2007 年末で終了している。PRASPANDO では、コビハ市内の浄水場および配水管の整備、下水集水管の敷設を実施し、また同時に湧水、河川、深井戸を水源とした 5 村落給水事業を実施した。

3) IDB

IDB は従前より基礎衛生分野を重視してきている。The Bank's Country Strategy with Bolivia (2004-2007)によれば、1998 - 2002 年の全ドナーの基礎衛生セクターに占める IDB の投資額のシェアは 37.2%、2004 - 2006 年における同シェアは、31.9%とされている。90 年代終盤から 2000 年代初頭にかけては、都市部を中心とした援助を進めてきたが、近年は、農村部にも力を入れてきている。

IDB は PROAGUAS と呼ばれる包括的な水供給プログラムを全国 9 県で実施しており、PROAGUAS では、会員が 300 名以上の水組合を対象に 300 組合の様々な情報をデータベース化している。こうしたデータベースの整備により、ドナー・政府間で必ずしも統一されていない給水普及率のデータが一本化できる可能性がある。なお、要請の全予算額が PROAGUAS における借款の総額（3,610 万米ドル）を上回ったため、現在 PROAGUAS 2 が実施されている。

4) UNICEF

UNICEF は、水供給を含む基礎衛生分野を重視しており、最新の基本方針（Cooperation Programme 2003-2007）の中でも同分野を主要な 5 項目の戦略分野のひとつに掲げている。「水及び衛生に関するプログラム」が 1989 年から 2005 年まで実施され、1,371 個の給水システムがコチャバンバ県南部及びポトシ県北部の 26 の地方自治体に設置された。2002 年にはオルコ県も対象となり、2005 年までに給水システムが 16 個建設された。2003 年には、プログラムはチュキサカ県の 5 地方自治体、59 個の給水施設に広がった。

ベニ・パンド両県にも 2006 年より UNASBVI への支援を通じて、ベニ県で 15 村落、パンド県で 22 村落の学校を対象に、学校の改築・増設、エコトイレの建設、学校用水道・シャワーの建設を計画し、実施中である。

5) SECO

SECO は、スイス政府の 2 援助機関のうちの一つであり、貿易・投資・マクロ経済・民間セクター開発支援の 4 分野を担当している。現在、ラパス県内で給水事業を 1 件実施中である。本事業は当初の構想が SECO の援助対象分野の「民間セクター開発支援」に合致したため実施することになったものであり、SECO は特に水分野を重要視しているわけではない。

6) SNV

SNV は、オランダ政府の支援により途上国の組織強化を専門に行う財団法人である。SNV は、水省の次官室と以下の 3 点に関する協定を結び、活動を実施している。

- ・ UNASBVI の組織強化
- ・ DESCOM の内容改善
- ・ 組織間連携

7) PROCOSI

在ボリビアの NGO の統括団体であり、46 団体が所属している。PROCOSI のメンバー NGO (CARE、Plan International、Vision Mundial、ADRA、Save the Children、FHI、PCI、Esperanza Bolivia、CSRA など) により、地方給水施設の設置、トイレの建設、保健及び実践的基礎衛生の教育の活動がボリビアの農村部で行われている。なお、PROCOSI 独自の活動としては、給水施設建設の申請方法など、これまで当該分野で NGO が蓄積してきた経験を市町村の担当職員に対し普及している。

8) その他の NGO

ベニ・パンド県で給水に係わる支援を行っている NGO は 2 団体である。宗教系の NGO である Caritas は、ベニ県の溜め池が生活用水の水源である地区の一部で水の簡易濾過装置を家庭に配布している。またスペイン赤十字が、Reyes 市の 3 集落を対象に手押しポンプ付きの浅井戸を整備している。

3.2.2 法制度

ボリビアにおける水に関する法律の構造は、水法 1904 号という水に関する一般的な権利を規定した法律があり、その下に灌漑・国際的な流域管理・上下水道に関する各々 3 つの個別の法律がある。上下水道に関しては上下水道法 no.2066(No.2066 Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario 11-Abril-2000)がある。行過ぎた民営化の反省と固有の水文化の尊重から、上下水道法 no.2066 の改定作業が進められ、既に 2006 年 6 月にドラフトの作成は終わっている。しかしながら現時点で最終的な上下水道法の承認の目途は立っていない。ドラフトの上下水道法 no.2066 (改定案)には、4 つの特徴がある。

1) 中央政府の役割の強化

2) 民間会社による水の管理の排除

市民たちが施設の維持管理に参加するケースが多い水委員会は適正な組織と見なされる。

3) 上下水道に関する全体のマネジメント構造の改革

現在は、水監査官がひとり配置されているのみであるが、今後は 2 つの地方監査局を設置し、システムがうまく回っているかどうかを管理する(従来は民間に委ねていた)。

4) 市と県の役割の明確化

今までは、市 - 給水設備の整備、県 - 井戸の整備と言う役割分担があったものの、法

律に明記されていなかった。この点に関し、県と市がどのように役割分担をするかを明らかにする。また、資金調達を含め、計画を総合的に立案するようにする。マニュアル・規則も追って作成する。

上下水道法(No.2066 Ley de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario 11-Abril-2000)の規定により上下水道に係わる県の役割は、以下のように規定されている。

- ・ 上下水道計画の策定および事業の推進
- ・ 上下水道の整備水準、財政について国、市との調整
- ・ 市の都市計画に沿って、上下水道施設について市と調整
- ・ NGO その他の機関が運営している上下水道事業を国に報告
- ・ 上下水道サービスを提供している機関へ技術支援の提供

3.2.3 上位計画

2006 年 1 月に成立したエボ・モラレス・アイマ現大統領によって、2006 年 6 月に国家計画「国家開発計画 (Plan Nacional de Desarrollo) 2006-2010」が策定された。この計画のなかに水セクターの基本方針が述べられている。また現在水セクターの基本開発計画として「基礎衛生国家計画 (Plan Nacional de Saneamiento Basico) 2001-2010」がある。

(1) 国家開発計画 2006-2010

国家開発計画のなかで水と基礎衛生の現状と 2006-2010 年の目標が掲げられている。

現状

- ・ 230 万人が飲料水へのアクセスがない
- ・ 550 万人が衛生サービスへのアクセスがない
- ・ 不十分な生活排水処理

2010 年目標

- ・ 給水普及率：都市部 94%、村落部 82%
- ・ 衛生施設、下水道普及率：都市部 89%、村落部 66% (衛生施設)
- ・ 投資予定金額：US\$28 百万

また、近年水道事業の民営化が進められてきたが、水利用者の反発から、「水利用は人々の権利である」との認識をもち、農民、先住民のなどの習慣・水利用方法に合わせた水利用を権利として守っていくという方針が立てられた。

(2) 基礎衛生国家計画 2001-2010

本計画は 2001 年に公布された上下水道・ゴミ・環境の基本計画であり、目的・目標、戦略、政策が記述されている。目標は二つあり、「持続的なサービスを実施し、普及率を高める」

「当該セクター組織の開発と強化」である。またこの目標に対して以下のコンポーネントがあげられている。

表 3.2.1 基礎衛生国家計画の目標とコンポーネント

目標	コンポーネントおよび具体的な方針
目標 1: 持続的なサービスの実施による普及率の向上	コンポーネント1: 主要都市における水と衛生 ・主要都市、特に都市周辺部における、上下水道サービスの普及率の向上、質の改善、持続性の確保
	コンポーネント2: 大中小都市における水と衛生 ・大中小都市における上下水道サービスの持続可能性の確保 ・サービスの普及率の向上
	コンポーネント3: 村落部や先住民族に対する水と衛生 ・農村部共同体、先住民族の村などにおける水と衛生サービスの質と普及率の向上 ・管理能力の改善、共同体開発、共同体のエンパワメントを伴った持続可能性の確保
	コンポーネント4: 主要都市、大都市部におけるゴミサービスの強化 ・主要都市、大都市部におけるゴミサービスの強化 ・SISABの規制による民間機関の運営 ・普及率の向上
	コンポーネント5: 中小都市、村落部におけるゴミサービスの強化 ・中小都市におけるゴミサービスの強化・開発の実現 ・農村部におけるサービスの開発、強化
目標 2: 当該セクター組織の開発と強化	コンポーネント6: 組織強化 ・VMSBのリーダーシップの強化
	コンポーネント7: 組織間連携 ・計画、政策、当該分野の規則の関係する全ての重要なアクターとの共有

3.2.4 ベニ及びパンド県 UNASBVI の組織、事業内容、予算

UNASBVI は県を対象にして、上下水道および住宅の改善を実施し、またこれを推進するために県、市、融資機関との調整を行う機関であり、両県の UNASBVI の組織、事業内容、予算を以下に示す。

(1) ベニ県 UNASBVI

1) 組織

ベニ県 UNASBVI は以下の図に示すような組織となっている。職員は全員で 35 名であり、室長以下、技術顧問 1 名、技術者・専門家が 12 名、補助技術者が 6 名、会計・管理担当者が 8 名、警備・運転手が 5 名の構成である。このうち技術者 1 名および運転手 1 名は UNICEF プロジェクトの専従となっている。技術者の主な専門は、地域開発、井戸、衛生、水道、下水道、構造物等である。

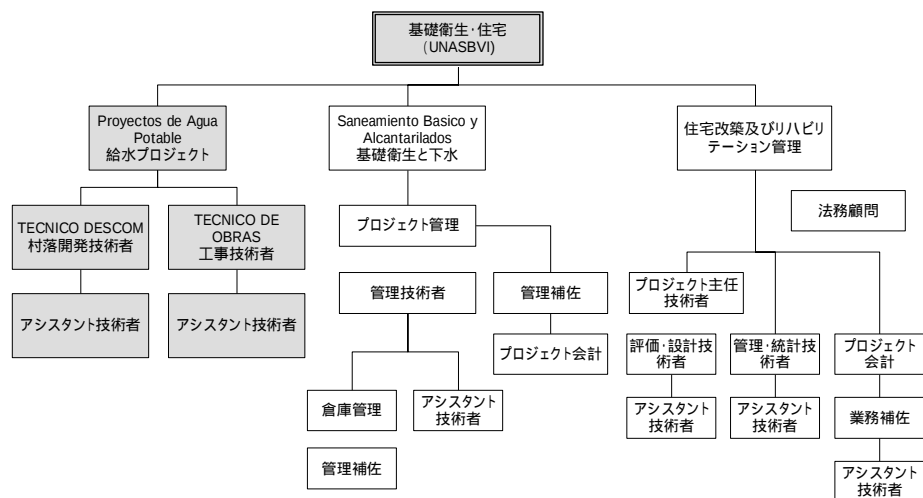


図 3.2.3 ベニ県 UNASBVI 組織図

2) 事業内容

ベニ県 UNASBVI が 2003 年から 2007 年までに実施した事業を以下の表に示す。ベニ県 UNASBVI では 2003 年から 2007 年まで合計 30 (多年度に渡る事業があるため表のプロジェクト件数とは異なる) の水供給・衛生プロジェクトを実施した。2008 年には 5 プロジェクトが実施中である。また 2006 年から UNICEF の支援による学校を中心とした給水プロジェクト (Programa Saneamiento Basico Unidades Educativas Beni) も実施されている。

表 3.2.2 ベニ県の基礎衛生部門実施プロジェクト

年度	プロジェクト名	予算	受益者数
2003	Proyecto Agua Potable	26,475,121	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	430,000	-
	Const. Pozo de Agua Potable San Lorenzo de Mojos	188,166	-
	Const. Pozo de Agua Potable San Pedro Nuevo	188,167	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización "Maná"	100,000	-
2004	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	24,365,862	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	2,693,178	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización "Maná"	50,000	1,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	471,664	-
	Dotación de Agua Potable Urbanización Pedro Ignacio Muiba	100,000	1,200habitantes
	Dotación de Agua Potable 26 de enero	100,000	-
2005	Dotación de Agua Potable Urbanización Nueva Trinidad	100,000	1,500habitantes
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	23,347,269	-
	Canalización Arroyo "El Atajao" - San Borja	300,000	-
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	1,726,343	3,000habitantes
	Canalización Arroyo "San Juan" Trinidad	2,475,610	5,540habitantes
	Infraestructura Hidráulica Trinidad	1,350,000	-
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	500,000	-
	Emisario de Alcantarillado Sanitario Riberalta	230,000	4,511habitantes
	Estaciones de Bombeo y Bombas Arroyo San Juan Trinidad	476,883	-
	Ampliación Facultad Ciencias Agrícolas	349,690	-
	Construcción Pozo Semisurgente 6" Loreto	43,600	843habitantes
	Construcción Pozo Semisurgente 6" Santa Rosa	192,605	445habitantes
	Prog. Agua Potable Comun. Rurales Menores a 500 Habitantes	161,800	10,456habitantes
	Refacción Sistema Agua Potable Santísima Trinidad - TIPNIS	48,100	134habitantes
	Perforación Pozo Semisurgente 6" Reyes	225,741	62,73habitantes
	Perforación Pozo Semisurgente 6" San Joaquín	158,395	3,518habitantes
2006	Perforación Pozo Semisurgente 6" Santa Rosa de Vigo	157,275	-
	Construcción Sistema Agua Potable Yucumo	240,880	3,090habitantes
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad	8,946,000	723familias
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	1,017,443	3,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	737,379	8,300habitantes
	Canalización Arroyo "El Atajao" - San Borja UNASBVI	1,061,624	-
2007	Ampliación sistema de Agua Potable San Ignacio	302,714	10,456habitantes
	Programa Sistema de Perforación de Pozos Beni	461,700	8,300habitantes
	Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Bella Vista	577,453	3,000habitantes
	Programa Saneamiento Básico Unidades Educativas Beni	977,027	4,230habitantes
	Prog. Agua Potable Potable Com Rurales Menores a 500 Habita	950,000	4,430habitantes
	Prog. Agua Potable Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes	1,613,152	9,800habitantes
	Const. Instalaciones Domiciliarias Alcantarillado Sanitario Tri	962,161	481familias

注)-は受益者数不明

3) 予算

UNASBVI の予算はプロジェクト単位で計上されており、プロジェクト費用の中に技術者の人件費、資機材の購入費や運転・維持管理費など全ての経費が含まれている。これらの経費に含まれない予算は、室長や事務員等の人件費、事務所の水光熱費等であり、県の別予算項目に計上されている。ベニ県全体の予算額は 2005 年度で約 Bs.152 百万(22.8 億円)であったが、2007 年度には Bs.312 百万(46.8 億円)となっている。UNASBVI の予算は 2005 年

度には、およそ Bs. 30 百万 (4.5 億円) 前後であったが、2007 年度には、約 Bs. 8 百万 (1.2 億円) までに減少している。この減少の大きな理由として、2003 年度から 2006 年度までは事業費の大きな都市上下水道プロジェクト (Proyecto Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Trinidad) が実施されており、このために予算が大きくなったことがあげられる。都市上下水道プロジェクトの事業費を除いた地方部の給水事業の予算額は 2005 年度以降 Bs. 3,500,000 (0.5 億円) から Bs. 7,300,000 (1.1 億円) の間で推移している。

表 3.2.3 ペニ県および UNASBVI の年度別予算(支出)額

年度	県全体予算額 (Bs)	UNASBVI 予算額 (Bs)	県予算に占める割合
2005	152,314,371	28,492,008	19%
2006	309,129,382	16,700,510	5%
2007	312,477,124	8,007,039	3%

出所: ペニ県

(2) パンド県 UNASBVI

1) 組織

パンド県 UNASBVI は以下の図に示すような組織となっている。職員は全員で 11 名であり、室長以下、コーディネーター 1 名、技術者・専門家が 7 名、秘書雑用係が 2 名の構成である。このうち技術者 2 名は UNICEF プロジェクトの専従となっている。技術者の専門は、村落開発、施設、衛生、電化、住宅、清掃、小規模事業であり、水道や井戸の専門家は不在となっている。

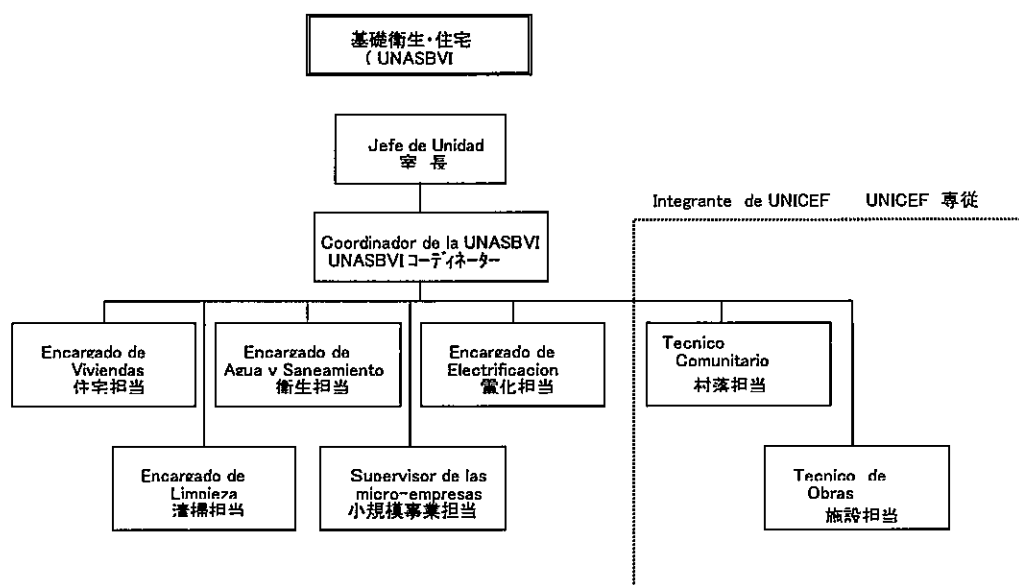


図 3.2.4 パンド県 UNASBVI 組織図

2) 事業内容

パンド県が 2006 年から 2007 年までに実施した基礎衛生部門の事業を以下の表に示す。表中には、UNASBVI の事業に加え EU の支援で実施された PRASPANDO (2007 年末で終了) の事業も含まれている。2005 年度以前については UNASBVI 独自のプロジェクトは実施されて

いない。UNASBVI は現在 UNICEF の支援を受けて学校を中心としたプロジェクト (DESA. DE COMUNIDADES RURALES(PDCR)) を実施している。UNASBVI とは別組織で実施された PRASPANDO は、コビハ市内の浄水場および配水管の整備、下水集水管の敷設を実施し、また同時に湧水、河川、深井戸を水源とした 5 村落給水事業を実施した。

表 3.2.4 パンド県の基礎衛生部門実施プロジェクト

年度	プロジェクト名	予算	受益者数
2006	SUPERVISION Y COORDINACION SANEAMIENTO BASICO	268,020	20,000habitantes
	CONST.DE LAGUNAS ARTIFICIALES-PANDO	3,834,000	525familias
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	7,234,914	25,000habitantes
	CONST.ALCANTARILLA MEJILLONES	308,100	25familias
	CONST.ALCANTARILLAS CERAMICA	308,100	45familias
	CONST.ALCANTARILLA LURICI	284,400	45familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL AV.OSCAR ESCALANTE	1,332,002	202familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE EUGENIO VON BOECK	654,028	700familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE 25 DE MAYO	405,350	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL CALLE JUAN OLIVEIRA	401,452	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL MISIONEROS MARINKNOLL	401,452	667familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL PROLONGACIÓN AV.27 DE MAYO	666,788	700familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL SANTA CECILIA	495,146	95familias
	CONST.DRENAJE PLUVIAL ZONA NORTE CIUDAD DE COBIJA	721,953	1,018familias
	CONST.TANQUES DE AGUA EN COBIJA Y MUNICIPIOS AREA RUF	2,200,000	300familias
2007	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	1,035,547	25,000habitantes
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	1,235,200	25,000habitantes
	CONST.AGUA POTABLE Y ALCANTARRILLADO COBIJA	5,689,172	25,000habitantes
	CONST.DE LAGUNAS ARTIFICIALES-PANDO	1,062,633	525familias
	CONST.ALCANTARILLA LURICI	2,525,300	45familias
	CONST.SIST.AGUA EN ASENTAMIENTO HUMANOS MENORES A 5	6,039,937	72,423habitantes

表 3.2.5 パンド県 PRASPANDO による村落給水

市	プロジェクト名	備考
Porvenir	Sistema de Agua Potable Bombeo Villa Rojas	湧水からの取水、取水ポンプ、貯水タンク
Porvenir	Sistema de Agua Potable Bombeo Cachuelia Bajo	河川からの取水、取水ポンプ、貯水タンク
Bolpebra	Sistema de Agua Potable Bombeo Litoral	湧水からの取水、取水ポンプ、貯水タンク
Puerto Rico	Sistema de Agua Potable Bombeo Jerico	湧水からの取水、取水ポンプ、貯水タンク
Puerto Rico		深井戸 2 本、湧水からの取水、水中ポンプ、取水ポンプ、貯水タンク

3) 予算

UNASBVI の予算はプロジェクト単位で計上されており、プロジェクト費用の中に技術者の人件費、資機材の購入費や運転・維持管理費など全ての経費が含まれている。これらの経費に含まれない予算は、室長や事務員等の人件費、事務所の水光熱費等であり、県の別予算項目に計上されている。ベニ県全体の予算額は 2006 年度約 Bs.267 百万であったが、2007 年度には Bs.308 百万となっている。UNASBVI の独自予算は 2006 年度から施行されており、2006 年度約 Bs.20 百万、2007 年度 Bs.18 百万であり、県全体予算の 6～7%を占めている。

表 3.2.6 パンド県および UNASBVI の年度別予算(支出)額

年度	県全体予算額(Bs)	UNASBVI 予算額(Bs)	県予算に占める割合
2006	267,301,830	19,515,705	7%
2007	308,207,555	17,587,789	6%

出所:パンド県

3.2.5 市役所の組織、事業内容

(1) 組織、人材

市の組織である UTIM は地方水道の整備を UNASBVI と共同で行う。現在ベニ県、パンド県の全ての市に存在し活動しているわけではなく、ベニ県では Loreto, San Ignacio, San Andres, Reyes の 4 市が、パンド県では Gonzalo Moreno, Provenir の 2 市のみ UTIM が活動を行っている。しかしながら、その他の市においても給水施設の整備や運転、修理のための技術者が在籍している市がある。以下の表にベニおよびパンド県の市役所ごとの給水プロジェクト関連在籍技術者を示す（本調査において各市役所に行ったアンケート調査結果、未回答市除く）。

表 3.2.7 市役所の在籍技術者(ベニ県)

市	技術者
Trinidad	メンテナンス 1 名、運転 1 名、組織支援 1 名
Riberalta	ポンプ 1 名、配管 1 名、管の修理 1 名、井戸 1 名
Reyes	メンテナンス 2 名、運転 1 名、組織支援 1 名
Santa Ana	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。
Exaltacion	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。
San Ignacio	下水と衛生に関する技術者が 2 名

表 3.2.8 市役所の在籍技術者(パンド県)

市	技術者
Cobija	修理技術者 1 名
Porvenir	水道技師 1 名、CAPyS 支援 1 名、その他 1 名
Bolpebra	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。
Bella Flor	機械技師 1 名
Puerto Rico	水道技師 1 名、機械技師 1 名
San Pedro	機械技師 1 名
San Lorenzo	水道技師 1 名、CAPyS 支援 1 名
Sena	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。
Santa Rosa del Abuna	運営管理の指導者 1 名。水質試験有り
Ingavi	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。
Nueva Esperanza	必要に応じてコビハから技術者を雇用する。
Santos Mercado	市役所に水道システムの支援のための人材は居ない。

(2) 水道施設整備への支援

水道システムの新規整備に補助金を支出している市が大半である。ただし、市によって補助率が異なり、同じ市でも水源により補助金が異なっている。さらに事業費を機材費部分と人件費部分を分け、それぞれ異なる補助率を設定している市が大半である。現在補助金の制度がない Riberalta 市においても、今後は新規水道施設整備に対して補助金を支出

する予定になっている。

表 3.2.9 新規水道システムへの補助(ベニ県)

市	深井戸		浅井戸		手掘井戸		溜め池		泉		河川	
	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費
Trinidad	配管部分		100%		—	—	—	—	—	—	—	—
Riberalta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Reyes	—	—	—	20%	—	—	—	—	—	—	—	—
Santa Ana	25%	—	25%	—	25%	—	25%	—	—	—	—	—
Exaltacion	—	25%	○	—	25%	25%	—	—	—	—	—	—
San Ignacio	—	15%	—	20%	30%	—	30%	—	—	—	—	—

注) 1. Riberalta市は現在施設整備への支援を行っていないが、今後行う予定
2. ○印は支援割合が不明

表 3.2.10 新規水道システムへの補助(パンド県)

市	深井戸		浅井戸		手掘井戸		溜め池		泉		河川	
	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費	人件費	機材費
Cobija	30%		30%		30%		30%		30%		30%	
Porvenir	—	20%	—	20%	—	—	—	—	20%	—	—	—
Bolpebra	10%	—	10%	—	10%	—	—	—	10%	—	—	—
Bella Flor	—	—	—	—	15%	—	—	—	15%	—	—	—
Puerto Rico	50%	50%	—	—	—	—	—	—	100%	100%	—	—
San Pedro	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	○
San Lorenzo	40%	20%	40%	20%	40%	20%	—	—	40%	20%	40%	20%
Sena	—	—	—	—	—	100%	—	—	—	—	—	—
Santa Rosa del Abuna	—	—	60%		20%		—	—	—	—	—	—
Ingavi	20%		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nueva Esperanza	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Santos Mercado	○	—	—	—	○	—	—	—	○	—	—	—

注) 1. Nueva Esperanza市は組織化への資金補助有り
2. ○印は支援割合が不明

(3) 水道施設維持管理への支援

水道システムの修理についても各市で補助金を出している。ただし、補助金の率と修理対象は各市で異なっている。またベニ県では手押しポンプと水中ポンプの修理が補助対象であるが、パンド県では水源、ネットワーク（配管）、アクセサリ（バルブ等）の修理も補助対象としている市が多い。

表 3.2.11 水道システム修理への補助(ベニ県)

市	手押しポンプ	水中ポンプ	水源	ネットワーク	アクセサリ(バルブ等)
Trinidad	100%	100%	—	—	—
Riberalta	—	—	—	—	—
Reyes	100%	—	—	—	—
Santa Ana	100%	—	—	—	—
Exaltacion	100%	—	—	—	—
San Ignacio	60%	60%	—	—	—

表 3.2.12 水道システム修理への補助(パンド県)

市	手押しポンプ	水中ポンプ	水源	ネットワーク	アクセサリ(バルブ等)
Cobija	20%	20%	20%	20%	20%
Porvenir	—	—	—	80%	80%
Bolpebra	40%	—	—	100%	—
Bella Flor	—	—	—	20%	20%
Puerto Rico	100%	100%	100%	100%	100%
San Pedro	—	20%	—	—	—
San Lorenzo	40%	—	—	100%	—
Sena	—	100%	100%	100%	100%
Ingavi	—	—	—	—	—
Nueva Esperanza	—	—	—	100%	30%
Santos Mercado	—	—	—	—	—

(4) 予算

1) ベニ県 San Andres 市

ベニ県 San Andres 市(人口 10,595 人:2001 年センサス)における 2008 年度の予算は、総額で約 Bs30 百万である。支出項目は、全体で 17 項目に分けられ、最も大きな支出項目は、保健サービス費であり金額は約 Bs.9 百万で全体の約 30%となっている。生活用水供給プロジェクトを含む基礎衛生プロジェクト費は約 Bs.1.5 百万で全体予算の約 5%を占めている。また基礎衛生プロジェクトは 6 事業予定されており、このうち 5 事業が生活用水供給プロジェクトである。水道事業の予算は、最も高い「Elvira, Somopae 地区の水道配管」が Bs.471,000 であり、平均すると約 Bs290,000 である。

表 3.2.13 San Andres 市予算(2008)

支出項目	予算(Bs.)	%
市の一般費	1,001,621	3.35%
農業開発プロジェクト費	3,024,905	10.11%
基礎衛生プロジェクト費	1,476,518	4.93%
都市部および地方部の清掃費	1,000	0.00%
地方部電化	15,000	0.05%
インフラ整備費	1,456,099	4.87%
道路整備、管理、補修費	4,008,821	13.40%
土地登記サービス費	70,100	0.23%
保健サービス費	9,052,790	30.26%
学校教育費	6,778,505	22.65%
スポーツ振興費	112,391	0.38%
文化振興費	265,203	0.89%
観光振興費	10,000	0.03%
子供と女性の保護費	123,406	0.41%
自然災害対策費	30,000	0.10%
市の行政能力強化費	394,274	1.32%
戸籍整備費	2,100,141	7.02%
合計	29,920,774	100%

表 3.2.14 San Andres 市基礎衛生プロジェクト予算の内訳(2008)

基礎衛生プロジェクト	予算(Bs.)
Centros de Salud の消毒(マラリア、デング対策)	20,000
UNICEF プロジェクトの市負担分	133,760
Elvira, Somopae 地区の水道配管	471,000
Carmen del Dorado 地区の水道配管工事	337,396
Villa Alba 地区の水道配管工事	334,362
Miraflores 地区の水道配管工事	180,000
計	1,476,518

2) パンド県 Filadelfia 市

パンド県 Filadelfia 市(人口 3,145 人:2001 年センサス)における 2008 年度の予算は、総額で約 Bs.11 百万である。支出項目は、全体で 13 項目に分けられ、最も大きな支出項目は、学校教育費であり金額は約 Bs.2.7 百万で全体の約 26%となっている。生活用水供給プロジェクトを含む基礎衛生プロジェクト費は約 Bs.1.3 百万で全体予算の約 13%を占めている。また基礎衛生プロジェクトは 4 事業予定されており、全てが生活用水供給プロジェクト

トである。水道事業の予算は、平均すると Bs. 330,000 である。

表 3.2.15 Filadelfia 市予算(2008)

支出項目	予算(Bs.)	%
市の一般費	409,316	3.9%
農業開発プロジェクト費	265,000	2.5%
基礎衛生プロジェクト費	1,320,000	12.5%
環境保全費	60,000	0.6%
地方部電化	860,000	8.1%
インフラ整備費	1,500,000	14.2%
道路整備、管理、補修費	830,463	7.8%
保健サービス費	1,396,100	13.2%
学校教育費	2,735,000	25.8%
スポーツ振興費	600,000	5.7%
ジェンダー対策費	433,349	4.1%
市行政強化費	152,471	1.4%
戸籍整備費	18,914	0.2%
合計	10,580,613	100%

表 3.2.16 Filadelfia 市基礎衛生プロジェクト予算の内訳(2008)

基礎衛生プロジェクト	予算(Bs.)
Holanda地区の上水道整備費	340,000
19 de Agosto地区の上水道整備費	340,000
Gran Progreso地区の上水道整備費	340,000
Nueva Union 地区の上水道整備費	300,000
計	1,320,000

(5) 市開発計画 (PDM) における基礎衛生部門予算

市開発計画における基礎衛生部門の予算と全体予算に占める割合は市毎により大きく異なり、PDM の計画年度によっても大きく異なる。以下の表に本調査で収集したベニ・パンド県の市別に計画された年度別の基礎衛生部門の予算と全体予算に占める割合を示す。市の財政規模の違いより一概には言えないが、比較的安定した予算を計画している市は Filadelfia、Puerto Rico であり、その他の市の中には予算が計上されていない年次もある。特に Santos Mercado、Villa Nueva では計画 5 カ年を通じて基礎衛生部門の予算は計上されていない。

表 3.2.17 PDM 計画予算における基礎衛生部門の予算および割合

		(単位:Bs.1000)						
県	市		2006	2007	2008	2009	2010	2011
BENI	Baures	基礎衛生予算	2,102	0	0	1,250	0	-
		全体予算に占める割合	48.2%	0.0%	0.0%	48.0%	0.0%	-
	San Borja	基礎衛生予算	-	397	0	1,053	1,616	60
		全体予算に占める割合	-	1.3%	0.0%	4.4%	8.0%	0.3%
PANDO	Bella Flor	基礎衛生予算		40	400	410	1,330	500
		全体予算に占める割合		0.5%	5.3%	5.0%	14.8%	5.0%
	Cobija	基礎衛生予算		1,232	720	1,350	2,450	3,700
		全体予算に占める割合		1.6%	1.0%	2.6%	7.4%	11.6%
	Filadelfia	基礎衛生予算		1,320	1,500	1,200	1,600	2,000
		全体予算に占める割合		12.5%	14.3%	10.3%	12.4%	13.9%
	Gonzano Moreno	基礎衛生予算		2,010	400	1,000	1,500	2,000
		全体予算に占める割合		11.5%	3.2%	7.1%	9.6%	11.5%
	Puerto Rico	基礎衛生予算		2,010	400	1,000	1,500	2,000
		全体予算に占める割合		11.5%	3.2%	7.1%	9.6%	11.5%
	Santos Mercado	基礎衛生予算		0	0	0	0	0
		全体予算に占める割合		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Villa Nueva	基礎衛生予算		0	0	0	0	0
		全体予算に占める割合		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

出典:各市 PDM

3.2.6 JICA プログラム生命の水（ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」）

(1) 貧困地域飲料水供給プログラム

ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」は、極端に低い農村部の給水率（47.6%世銀 MDGs 進捗、2005）水量と水質の不安定性という開発課題に対応し、安全かつ持続的な飲料水供給（農村部の給水率を 61.4%までに上げる）を目標に、無償資金協力による地下水開発（井戸掘削）と連携し、技術協力やボランティア事業による給水施設の有効活用と水を通じた村落開発（*Kapiti-Tupayaku*）への支援を行っている。このプログラムの実施により 2001 年から 2005 年にかけて農村部の給水率は 9.9%（約 33 万人）向上しており、2010 年には 18%（63 万人）まで給水率が向上すると見込まれている¹、今後。以下にプログラムで実施した案件と関連案件の一覧を表に示す。

表 3.2.18 ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」の実施案件

案件	実施期間	概要
長期派遣専門家：農村基礎衛生計画	2003 年 1 月～2005 年 1 月	地方地下水開発計画のフォローアップ
開発福祉支援事業 (Proyecto-DESCOM)	2003 年 10 月～2005 年 4 月	井戸と水を中心とした村落開発活動
技術協力プロジェクト：生命の水プロジェクト	2005 年 6 月～2008 年 5 月	無償資金協力で整備された地下水源（井戸）の給水施設整備促進・村落開発活動

表 3.2.19 ボリビア国「貧困地域飲料水供給プログラム」関連事業

案件	実施期間	概要
開発調査：地方地下水開発計画調査	1994～1996 年	サンタクルス、チュキサカ、タリハ、オルロ、ラパス南部の 5 県を対象
無償資金協力：第 1 次～3 次地方地下水開発計画	1 次：1997～1999 年 2 次：1999～2001 年 3 次：2003～2005 年	1 次：サンタクルス、チュキサカ県 2 次：オルロ、タリハ県 3 次：ラパス、ボトシ県
長期派遣専門家：地方上下水道計画	1999 年 4 月～2001 年 3 月	地方、都市部の水道計画、水質管理を含む維持管理に関する勧告助言

貧困地域飲料水供給プログラムは、これまで本調査対象地域のベニ・パンド県は対象地域外であったが、現在はプログラム対象地域が全国 9 県に広がっており、現在実施中の技術協力プロジェクト「生命の水プロジェクトフェーズ 2」の実施対象県になっている。

(2) 生命の水プロジェクトフェーズ 2

県の村落給水事業の持続的実施能力強化をプロジェクト目標に 2008 年 6 月より 5 年間の期間で実施される。本プロジェクトは、目標のためにプロジェクトの成果として以下の 5 項目を設定している。

¹ ボリビア共和国貧困地域水供給プログラム評価報告書 2007、JICA

- ・ 生命の水技術センターの組織強化
- ・ 9 県の UNASBVI、VSB、市及び水道事業者（EPSAs）に対する、研修実施体制の確立
- ・ 県・市・村落の協働体勢強化
- ・ 技術センターの調査研究機能強化
- ・ 水審議会の組織強化

(3) 本計画との関連

本調査「ベニ県及びパンド県における村落地域飲料水供給計画調査」も「貧困地域飲料水供給プログラム」の構成要素であり、本調査結果を受けてのプロジェクト実施にあたっては、生命の水プロジェクトフェーズ 2 との共同実施が期待される。また本調査の対象となっているベニ・パンド両県は生命の水フェーズ 1 において対象地域でなかったため、フェーズ 1 で実施された、県の体制能力の向上やドナー連携を通じた給水施設の整備・利用促進、持続的な水システムの維持管理に関わる村落開発モデルの構築などに関連した支援も期待される。

生命の水フェーズ 2 に関してはベニ・パンド両県知事が、プロジェクトの実施に合意しており、今後両県共に積極的にプロジェクトに参加する方針である。

4 章 対象村落の現状

4 章 対象村落の現状

4.1 対象村落の状況

2001 年センサスによると、ベニ県の村落数は 837、パンド県は 364 村落であるが、全村落を調査対象とすることは困難であるため、計画の実現性及び調査の効率性を考慮して JICA 事前調査において人口、アクセス、給水率、他ドナーによる計画の有無などの基礎情報をを用いて 400 の対象村落が選定された。

インベントリー調査および社会経済調査はこれらの 400 村落（ベニ県における 250 村落及びパンド県における 150 村落）を対象として実施した。両県地域別の対象村落数は以下に示すとおりであり、表 4.1.1、4.1.2 に郡別対象村落数、表 4.1.3 に対象村落リストを示す。

表 4.1.1 ベニ県 郡別対象村落数

郡	市	対象村落
Cercado	San Javier, Trinidad	12
Itenez	Baures, Huacaraje, Magdalena	17
Jose Ballivian	Reyes, Rurenabague, San Borja, Santa Rosa	90
Mamore	Puerto Siles, San Joaquin, San Ramon	9
Marban	Lorerto, San Andres	35
Moxos	San Ignacio	22
Vaca Diez	Guayara, Riberalta	44
Yacuma	Exaltacion, Santa Ana	21
計 I		250

表 4.1.2 パンド県郡別対象村落

郡	市	対象村落数
Nicolas Suarez	Bella Flor, Bolpebra, Cobija, Porvenir	48
Manuripi	Filadelfia, Puerto Rico, San Pedro	35
Madre Dios	Blanca Flor, Gonzalo Moreno, Sena	41
Federico Roman	Loma Alta, Esperanza	11
Abuna	Humaite, Santa Rosa	15
計		150

表 4.1.3 調査対象村落リスト(1) ペニ県(1)

No.	Province	Munkjipio	Comunidad	No.	Province	Munkjipio	Comunidad
1	Cercado	SanJavier	Nuevo Israel	71	JoseBallivian	SanBorja	Mision Fatima de Chimane
2	Cercado	SanJavier	Monte Azul	72	JoseBallivian	SanBorja	Monda
3	Cercado	SanJavier	San Javier	73	JoseBallivian	SanBorja	Villa Arboritos Villa Aroma
4	Cercado	SanJavier	San Pedro Nuevo	74	JoseBallivian	SanBorja	Pueblo Nuevo
5	Cercado	Trinidad	Casarabe	75	JoseBallivian	SanBorja	Charaton
6	Cercado	Trinidad	Ibiato	76	JoseBallivian	SanBorja	San Miquel de Charapina
7	Cercado	Trinidad	Loma Suarez	77	JoseBallivian	SanBorja	San Miquel de Martirio
8	Cercado	Trinidad	Puerto Varador	78	JoseBallivian	SanBorja	Tacuara de Mattos
9	Cercado	Trinidad	San Juan de Aguas Dulces	79	JoseBallivian	SanBorja	Villa Fatima
10	Cercado	Trinidad	Trinidad	80	JoseBallivian	SanBorja	Villa Gonzales
11	Cercado	Trinidad	Villa Mayor Pedro Vaca Diez	81	JoseBallivian	SanBorja	Villa Ingavi
12	CercadQ	Trinidad	Puerto Ballivian	82	JoseBallivian	SanBorja	Yacumita
13	Itenez	Baures	Alta Gracia	83	JoseBallivian	SanBorja	Yucumo
14	Itenez	Baures	Cerro San Simon	84	JoseBallivian	SanBorja	San Borja
15	Itenez	Baures	Jaquaquri	85	JoseBallivian	San Borja	Santa Elena Del Caripo
16	Itenez	Baures	Puerto Villazon	86	JoseBallivian	San Borja	Tierra Santa
17	Itenez	Baures	Remanzo	87	JoseBallivian	San Borja	Villa Borjana
18	Itenez	Baures	El Cairo	88	JoseBallivian	San Borja	El Palmar
19	Itenez	Baures	Mategua	89	JoseBallivian	San Borja	SanJuan
20	Itenez	Huacaraje	Carmen del Itenez	90	JoseBallivian	San Borja	21 De Septiembre
21	Itenez	Huacaraje	Huacaraje	91	JoseBallivian	San Borja	Alta Gracia
22	Itenez	Magdalena	Buena Vista	92	JoseBallivian	San Borja	San Pedro
23	Itenez	Magdalena	Cayoba	93	JoseBallivian	San Borja	Oriente
24	Itenez	Magdalena	Nueva Calama	94	JoseBallivian	San Borja	Limoncito
25	Itenez	Magdalena	Orobayaya	95	JoseBallivian	San Borja	El Palmar
26	Itenez	Magdalena	San Borja	96	JoseBallivian	San Borja	Tacuara del Matto
27	Itenez	Magdalena	Versalles	97	JoseBallivian	San Borja	Asunta
28	Itenez	Magdalena	La Salud	98	JoseBallivian	San Borja	San Antonio
29	Itenez	Magdalena	Puerto Chavez	99	JoseBallivian	San Borja	La Cruz
30	JoseBallivian	Reyes	Candelaria	100	JoseBallivian	San Borja	Amproca
31	JoseBallivian	Reyes	Carmen Alto	101	JoseBallivian	San Borja	Villa Pucara
32	JoseBallivian	Reyes	Puerto Cavinaz	102	JoseBallivian	San Borja	Libertad Unida
33	JoseBallivian	Reyes	Ratie	103	JoseBallivian	San Borja	21 de Abril
34	JoseBallivian	Reyes	San Marcos	104	JoseBallivian	San Borja	Chaco Brasil
35	JoseBallivian	Reyes	Santa Rosita El Cozar	105	JoseBallivian	Santa Rosa	Australia
36	JoseBallivian	Reyes	Gualaquaga	106	JoseBallivian	Santa Rosa	El Candado
37	JoseBallivian	Reyes	San Jose	107	JoseBallivian	Santa Rosa	El Rosario
38	JoseBallivian	Reyes	San Pedro	108	JoseBallivian	Santa Rosa	El Cerrito
39	JoseBallivian	Reyes	San Miguel De Soraida	109	JoseBallivian	Santa Rosa	El Triunfo
40	JoseBallivian	Reyes	Baichuje	110	JoseBallivian	Santa Rosa	Espiritu
41	JoseBallivian	Reyes	Villa Coacabana	111	JoseBallivian	Santa Rosa	Santa Rosa del Yacuma
42	JoseBallivian	Reyes	SanMiguel RioViejo	112	JoseBallivian	Santa Rosa	Picaflones
43	JoseBallivian	Rurrenabague	Cauchal	113	JoseBallivian	Santa Rosa	Puerto Teresa del Yata
44	JoseBallivian	Rurrenabague	San Bernardo	114	JoseBallivian	Santa Rosa	Palma Flor
45	JoseBallivian	Rurrenabague	Nuevos Horizontes	115	JoseBallivian	Santa Rosa	Puerto Yata
46	JoseBallivian	Rurrenabague	Piedras Blancas	116	JoseBallivian	Santa Rosa	Awaial
47	JoseBallivian	Rurrenabague	PuertoYumani	117	JoseBallivian	Santa Rosa	Tacuara
48	JoseBallivian	Rurrenabague	Villa del Carmen	118	JoseBallivian	Santa Rosa	San Cristobal
49	JoseBallivian	Rurrenabague	Playa Ancha	119	JoseBallivian	Santa Rosa	El Encercado
50	JoseBallivian	Rurrenabague	Uncallamaya	120	Mamore	Puerto Siles	Alejandria
51	JoseBallivian	Rurrenabague	San Juan	121	Mamore	Puerto Siles	Puerto Siles
52	JoseBallivian	Rurrenabague	San Martin	122	Mamore	Puerto Siles	Santa Rosa de Vio
53	JoseBallivian	Rurrenabague	Alto Colorado	123	Mamore	San Joaquin	San Joaquin
54	JoseBallivian	Rurrenabague	Colonia Canan	124	Mamore	San Joaquin	7 Esquinas
55	JoseBallivian	Rurrenabague	Ticala Linares	125	Mamore	San Joaquin	Monte Azul
56	JoseBallivian	Rurrenabague	Carmen Soledad	126	Mamore	San Ramon	San Ramon
57	JoseBallivian	Rurrenabague	La Asunta	127	Mamore	San Ramon	El Camen de Guacayane
58	JoseBallivian	Rurrenabague	Colorado Bajo	128	Mamore	San Ramon	Buena Vista de Machupo
59	JoseBallivian	Rurrenabague	San Silvestre	129	Marban	Loreto	Camiaco
60	JoseBallivian	SanBorja	Cara Cara	130	Marban	Loreto	Loreto 1ra seccion
61	JoseBallivian	SanBorja	El Carmen de Maniqui	131	Marban	Loreto	Sachojere
62	JoseBallivian	SanBorja	Cedral	132	Marban	Loreto	Gundonovia
63	JoseBallivian	SanBorja	Charal	133	Marban	Loreto	Gran Cruz
64	JoseBallivian	SanBorja	El Triunfo	134	Marban	Loreto	San Antonio de Loras
65	JoseBallivian	SanBorja	Galilea	135	Marban	San Andres	Carmen del Dorado
66	JoseBallivian	SanBorja	San Jose de Yaranda	136	Marban	San Andres	4 de Julio
67	JoseBallivian	SanBorja	Junrreno	137	Marban	San Andres	Elvira
68	JoseBallivian	SanBorja	La Embocada	138	Marban	San Andres	Miraflores
69	JoseBallivian	SanBorja	Las Habras	139	Marban	San Andres	Naranjitos
70	JoseBallivian	SanBorja	Maraca	140	Marban	San Andres	Somopae

表 4.1.3 調査対象村落リスト(2) ペニ県(2)

141	Marban	San Andres	Union Y Fe	211	Vaca Diez	Riberalta	Wames
142	Marban	San Andres	La Isiga	212	Vaca Diez	Riberalta	Florida
143	Marban	San Andres	Nueva Creacion de Cotoca	213	Vaca Diez	Riberalta	Ivon(Candelaria)
144	Marban	San Andres	Peroto	214	Vaca Diez	Riberalta	La Esperanza
145	Marban	San Andres	Puente San Pablo	215	Vaca Diez	Riberalta	Pena Amarilla
146	Marban	San Andres	San Andres	216	Vaca Diez	Riberalta	Santa Maria
147	Marban	San Andres	San Juan de Mocovi	217	Vaca Diez	Riberalta	Bolivar
148	Marban	San Andres	Santa Rosa	218	Vaca Diez	Riberalta	Candelaria
149	Marban	San Andres	Villa Alba	219	Vaca Diez	Riberalta	El Recreo
150	Marban	San Andres	Villa Banzer	220	Vaca Diez	Riberalta	Berlin
151	Marban	San Andres	Villa San Pedro	221	Vaca Diez	Riberalta	Santa Fe
152	Marban	San Andres	Nueva Magdalena	222	Vaca Diez	Riberalta	Antofagasta
153	Marban	San Andres	Estrella de Belen	223	Vaca Diez	Riberalta	Alto Ivon
154	Marban	San Andres	10 de Octubre	224	Vaca Diez	Riberalta	Santa Maria
155	Marban	San Andres	Nueva Aurora	225	Vaca Diez	Riberalta	Palmira
156	Marban	San Andres	Tajibote	226	Vaca Diez	Riberalta	Nazareth
157	Marban	San Andres	Loma del Amor	227	Vaca Diez	Riberalta	Siglo Xx
158	Marban	San Andres	Primavera	228	Vaca Diez	Riberalta	La Eseranza VeinteSeis
159	Marban	San Andres	San Lorenzo deMarban	229	Vaca Diez	Riberalta	Buen Destino
160	Marban	San Andres	Nueva Palestina	230	Yacuma	Exaltacion	Alto Ivon
161	Marban	San Andres	Nuevo Horizonte	231	Yacuma	Exaltacion	El Carmen del Iruanez
162	Marban	San Andres	Poza Honda	232	Yacuma	Exaltacion	Las Abras
163	Marban	San Andres	Caimanes	233	Yacuma	Exaltacion	Paraiso
164	Moxos	San Ignacio	Las Mercedes	234	Yacuma	Exaltacion	San Carlos
165	Moxos	San Ignacio	Fatima	235	Yacuma	Exaltacion	San Juan
166	Moxos	San Ignacio	Los Puentes	236	Yacuma	Exaltacion	Coquinal
167	Moxos	San Ignacio	Monte Grande	237	Yacuma	Exaltacion	Exaltacion
168	Moxos	San Ignacio	San Ambrocio	238	Yacuma	Exaltacion	Santa Ana Carmen De Iruyanes- Poema
169	Moxos	San Ignacio	San Antonio de Imose				
170	Moxos	San Ignacio	San Francisco	239	Yacuma	Exaltacion	Santa Rosa del Tado
171	Moxos	San Ignacio	Rancho Santa Clara	240	Yacuma	Exaltacion	20 De Enero
172	Moxos	San Ignacio	San Jose del Cabitu	241	Yacuma	Exaltacion	Rancho Ginebra
173	Moxos	San Ignacio	San Lorenzo de Moxos	242	Yacuma	Exaltacion	18 De Noviembre
174	Moxos	San Ignacio	San Miguel del Apere	243	Yacuma	Exaltacion	Miraflores
175	Moxos	San Ignacio	Santa Rita	244	Yacuma	Exaltacion	Las Maravillas
176	Moxos	San Ignacio	Santa Rosa Apere	245	Yacuma	Santa Ana	El Peru Rio Apere
177	Moxos	San Ignacio	Desenagano	246	Yacuma	Santa Ana	San Joaquin del Maquini
178	Moxos	San Ignacio	Oromomo	247	Yacuma	Santa Ana	Santa Ana de Yacuma
179	Moxos	San Ignacio	Villa Eseranza	248	Yacuma	Santa Ana	Santa Ana de Yacuma
180	Moxos	San Ignacio	La Argentina	249	Yacuma	Santa Ana	Carmen del Matto
181	Moxos	San Ignacio	Nueva Natividad	250	Yacuma	Santa Ana	Puerto San Boria
182	Moxos	San Ignacio	Puerto San Lorenzo				
183	Moxos	San Ignacio	Bermeo				
184	Moxos	San Ignacio	Natividad del Retiro				
185	Moxos	San Ignacio	Trinidacito				
186	Vaca Diez	Guayaramerin	Barranco Colorado				
187	Vaca Diez	Guayaramerin	Cachue la Eseranza				
188	Vaca Diez	Guayaramerin	14 De Septiembre				
189	Vaca Diez	Guayaramerin	1ro De Mayo				
190	Vaca Diez	Guayaramerin	Firmeza				
191	Vaca Diez	Guayaramerin	La Union				
192	Vaca Diez	Guayaramerin	San Augustin				
193	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Fe				
194	Vaca Diez	Guayaramerin	Rosario del Yata				
195	Vaca Diez	Guayaramerin	Villa Bella				
196	Vaca Diez	Guayaramerin	San Miguel				
197	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Anita				
198	Vaca Diez	Guayaramerin	San Lorenzo Rio Mamore				
199	Vaca Diez	Guayaramerin	Santa Lucia				
200	Vaca Diez	Guayaramerin	Cachuela Mamore				
201	Vaca Diez	Riberalta	12 de Octubre				
202	Vaca Diez	Riberalta	Alto Ivon				
203	Vaca Diez	Riberalta	Buena Vista				
204	Vaca Diez	Riberalta	Ivarenda				
205	Vaca Diez	Riberalta	Popechi				
206	Vaca Diez	Riberalta	Puerto Roman				
207	Vaca Diez	Riberalta	San Antonio				
208	Vaca Diez	Riberalta	San Francisco				
209	Vaca Diez	Riberalta	San Juan				
210	Vaca Diez	Riberalta	Tumichucua				

表 4.1.3 調査対象村落リスト(3) パンド県

No.	Province	Munkipio	Comunidad	No.	Province	Munkipio	Comunidad
1	Nicolas Suarez	Bella Flor	Villa Amazonica	76	Manuripi	Puerto Rico	Deslinde
2	Nicolas Suarez	Bella Flor	Rapirran	77	Manuripi	San Pedro	Valpraíso
3	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mercier	78	Manuripi	San Pedro	Candelia
4	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Lucia	79	Manuripi	San Pedro	Tres Estrellas
5	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mapaio	80	Manuripi	San Pedro	Caysal
6	Nicolas Suarez	Bella Flor	Villa El Carmen	81	Manuripi	San Pedro	Barracon
7	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Rita	82	Manuripi	San Pedro	El Pallar
8	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Maria	83	Manuripi	San Pedro	Mangalito
9	Nicolas Suarez	Bella Flor	Santa Lourdes	84	Madre Dios	Blanca Flor	Blanca Flor
10	Nicolas Suarez	Bella Flor	Nueva Vida	85	Madre Dios	Blanca Flor	Trinidadito
11	Nicolas Suarez	Bella Flor	Mapajo	86	Madre Dios	Blanca Flor	Exaltacion
12	Nicolas Suarez	Bella Flor	Karumanu	87	Madre Dios	Blanca Flor	Fortaleza
13	Nicolas Suarez	Bella Flor	San Antonio	88	Madre Dios	Blanca Flor	Naranjal
14	Nicolas Suarez	Bella Flor	Bella Flor	89	Madre Dios	Blanca Flor	Palestina
15	Nicolas Suarez	Bella Flor	Nuevo Belen	90	Madre Dios	Blanca Flor	Puerto Copacabana
16	Nicolas Suarez	Bolpebra	Mukden	91	Madre Dios	Blanca Flor	San Martin
17	Nicolas Suarez	Bolpebra	Yaminahua	92	Madre Dios	Blanca Flor	Santa Elena
18	Nicolas Suarez	Bolpebra	Nareuda	93	Madre Dios	Blanca Flor	Copacabana
19	Nicolas Suarez	Bolpebra	Bioceanica	94	Madre Dios	Blanca Flor	Sinahi
20	Nicolas Suarez	Bolpebra	Veracruz	95	Madre Dios	Blanca Flor	Rosario
21	Nicolas Suarez	Bolpebra	Canaan	96	Madre Dios	Blanca Flor	Iberia
22	Nicolas Suarez	Bolpebra	Tres Arroyos	97	Madre Dios	Blanca Flor	San Lorenzo
23	Nicolas Suarez	Bolpebra	Extrema	98	Madre Dios	Blanca Flor	Vina del Rio
24	Nicolas Suarez	Cobija	Bajo Virtudes	99	Madre Dios	Blanca Flor	Vista Alegre
25	Nicolas Suarez	Cobija	Villa Rosario(Barzola)	100	Madre Dios	Blanca Flor	Lituanía
26	Nicolas Suarez	Cobija	Alto Bahia	101	Madre Dios	Blanca Flor	Sinai
27	Nicolas Suarez	Cobija	Nueva Esperanza	102	Madre Dios	Blanca Flor	Loreto
28	Nicolas Suarez	Cobija	Villa Fatima	103	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Las Piedras
29	Nicolas Suarez	Cobija	Antofagasta	104	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Miraflores
30	Nicolas Suarez	Cobija	Mejillones	105	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Gonzalo Moreno
31	Nicolas Suarez	Cobija	NuevoTriunfo	106	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Portachuelo Bajo
32	Nicolas Suarez	Cobija	Sujal	107	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Galilea
33	Nicolas Suarez	Cobija	Limera	108	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Lago Victoria
34	Nicolas Suarez	Cobija	Avaroa	109	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Candelaria
35	Nicolas Suarez	Provenir	Porvenir	110	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Aqua Dulce
36	Nicolas Suarez	Provenir	Campo Ana	111	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Frontera
37	Nicolas Suarez	Provenir	Cocamita	112	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Contra Varicia
38	Nicolas Suarez	Provenir	Litoral	113	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Libertad
39	Nicolas Suarez	Provenir	Villa Rojas	114	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Buen Futuro
40	Nicolas Suarez	Provenir	Villa Marieta	115	Madre Dios	Gonzalo Moreno	6 de Agosto
41	Nicolas Suarez	Provenir	Santa Fe	116	Madre Dios	Gonzalo Moreno	America
42	Nicolas Suarez	Provenir	Ganadera Santa Katalina	117	Madre Dios	Gonzalo Moreno	Portachuebo Medio
43	Nicolas Suarez	Provenir	Avemanu	118	Madre Dios	El Sena	El Sena
44	Nicolas Suarez	Provenir	Cachuelita Baio	119	Madre Dios	El Sena	El Sena
45	Nicolas Suarez	Provenir	Nueva Esperanza	120	Madre Dios	El Sena	Balivian
46	Nicolas Suarez	Provenir	San Jose	121	Madre Dios	El Sena	Palma Real
47	Nicolas Suarez	Provenir	Aqua Rica	122	Madre Dios	El Sena	Canada
48	Nicolas Suarez	Provenir	Marapani	123	Madre Dios	El Sena	Villa Cotoca
49	Manuripi	Filadelfia	Chive	124	Madre Dios	El Sena	Las Mercedes
50	Manuripi	Filadelfia	Filadelfia	125	Federico Roman	Loma Alta	Loma Alta
51	Manuripi	Filadelfia	America	126	Federico Roman	Loma Alta	Enarevena
52	Manuripi	Filadelfia	Londres	127	Federico Roman	Loma Alta	Santa Crucito
53	Manuripi	Filadelfia	Empresina	128	Federico Roman	Loma Alta	Bella Brisa
54	Manuripi	Filadelfia	Holanda	129	Federico Roman	Nueva Esperanza	Arca de Israel
55	Manuripi	Filadelfia	Florida	130	Federico Roman	Nueva Esperanza	Los Indios
56	Manuripi	Filadelfia	Purísima	131	Federico Roman	Nueva Esperanza	Nueva Esperanza
57	Manuripi	Filadelfia	Curichon	132	Federico Roman	Nueva Esperanza	Santa Fe
58	Manuripi	Filadelfia	Luz de America	133	Federico Roman	Santos Mercado	Reserva
59	Manuripi	Filadelfia	Buyuyo	134	Federico Roman	Santos Mercado	Manu
60	Manuripi	Filadelfia	Petoronila	135	Federico Roman	Santos Mercado	Puerto Manu
61	Manuripi	Filadelfia	Soberania	136	Abuna	Humaita	Humaita
62	Manuripi	Filadelfia	Ucia	137	Abuna	Humaita	San Juan de Nuevo Mundo
63	Manuripi	Filadelfia	Fortaleza	138	Abuna	Humaita	Montevideo Viejo
64	Manuripi	Filadelfia	Espiritu	139	Abuna	Humaita	Palmareal
65	Manuripi	Puerto Rico	Puerto Rico	140	Abuna	Humaita	SanJavier
66	Manuripi	Puerto Rico	Batraja	141	Abuna	Humaita	Inqavi
67	Manuripi	Puerto Rico	Jerico	142	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Montevideo
68	Manuripi	Puerto Rico	San Antonio de Matty	143	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Las Abejas
69	Manuripi	Puerto Rico	Manchester	144	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Nacebe
70	Manuripi	Puerto Rico	Independencia	145	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Teduzara
71	Manuripi	Puerto Rico	Porvenir	146	Abuna	Santa Rosa del Abuna	MontevideoViejo
72	Manuripi	Puerto Rico	Nacebecito	147	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Puerto Vargas
73	Manuripi	Puerto Rico	Alianza	148	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Esperanza
74	Manuripi	Puerto Rico	Puerto Madre de Dios	149	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Teduzara
75	Manuripi	Puerto Rico	Avaroa	150	Abuna	Santa Rosa del Abuna	Bajo Rin

インベントリー調査を実施したところ、雨の影響により道路状況が悪化し、村落によっては 4 輪駆動車、モーターバイクでもアクセスが困難であった。また、アーモンドの収穫や家畜の移動に合わせて臨時に設営される村落であったり、2001 年のセンサス時には存在したが、その後住民が居なくなった村落等があることが判明した。この結果、最終的なインベントリー調査実施村落数はベニ県で 199 村落、パンド県では 114 村落であった。また、社会経済調査もこれらの村落で最終的にベニ県 978 家庭、パンド県 548 家庭で実施されている。

給水施設インベントリー調査、社会経済調査は現地再委託で実施しており、各村落の村組織もしくは水衛生委員会代表者、適宜抽出した代表的な家庭に対して対面方式により各村落の給水実態を調査するものである。調査項目は以下のとおり。

インベントリー調査

- (1) 村落の位置 (GPS) による
- (2) 村落概要 (全人口、男女別人口) 6 歳以下の児童数、戸数)
- (3) 村落組織 (村落組織の有無、責任者、水組合の会員数、月別水道料金等)
- (4) 主な産業、月収
- (5) 自然 雨期・乾期の期間、洪水の状況
- (6) 主要なインフラ (学校、児童数、保健所、アクセス、電気、便所、下水等の状況)
- (7) 給水施設 (水源の種類、流量、水質、施設の内容)
- (8) 給水状況
- (9) 水質

社会経済調査

- (1) 人口、家屋数、住民組織
- (2) 生活向上のために必要と考えている施設
- (3) 家庭用水の現状
- (4) 現況の給水サービスの内容
- (5) 施設の改善希望
- (6) 衛生環境
- (7) 家計状況

更に、JICA 調査団及び「ボ」国側カウンターパートは合同で、村落の水源、給水状況を詳細に把握するため、フェーズ 1 期間に 110 村落、フェーズ 2 期間に 53 村落の現地踏査を行った。

対象村落の位置図は図 4.1.1(ベニ県)、図 4.1.2(パンド県)に添付する。

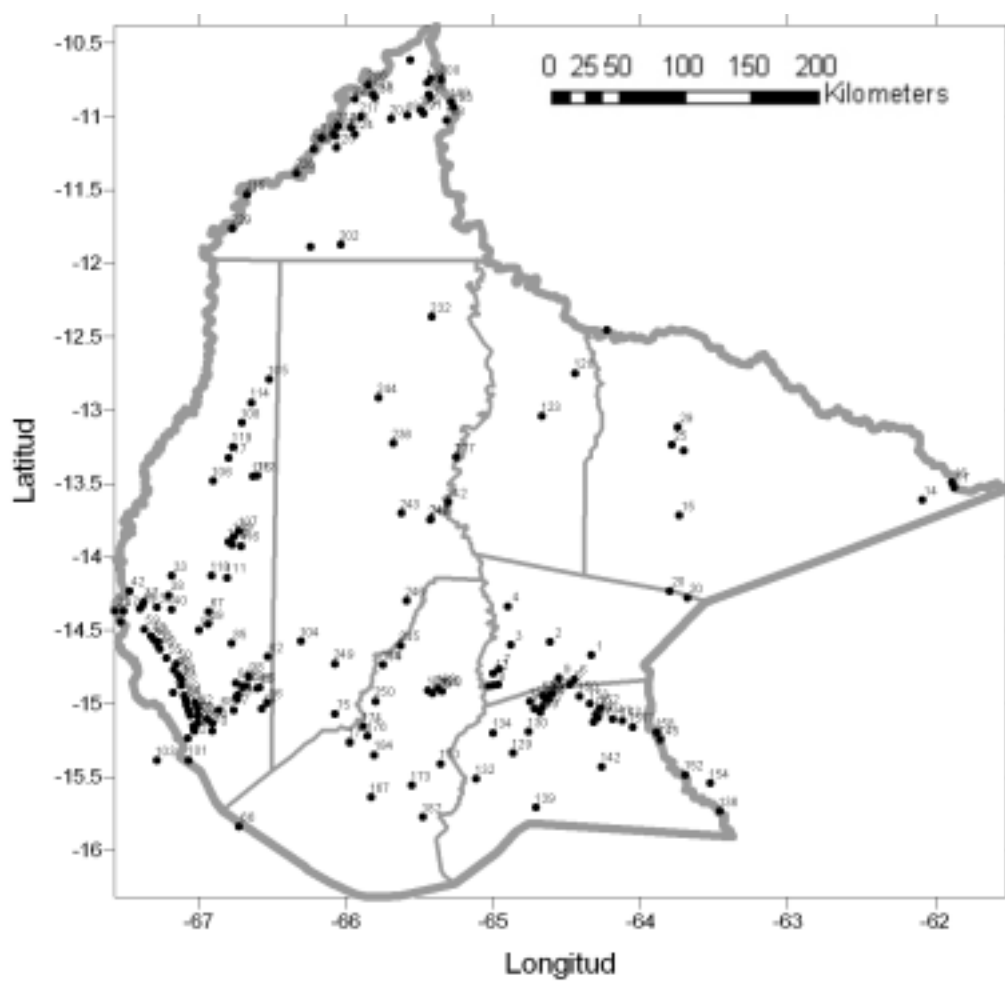


図 4.1.1 ベニ県村落位置図

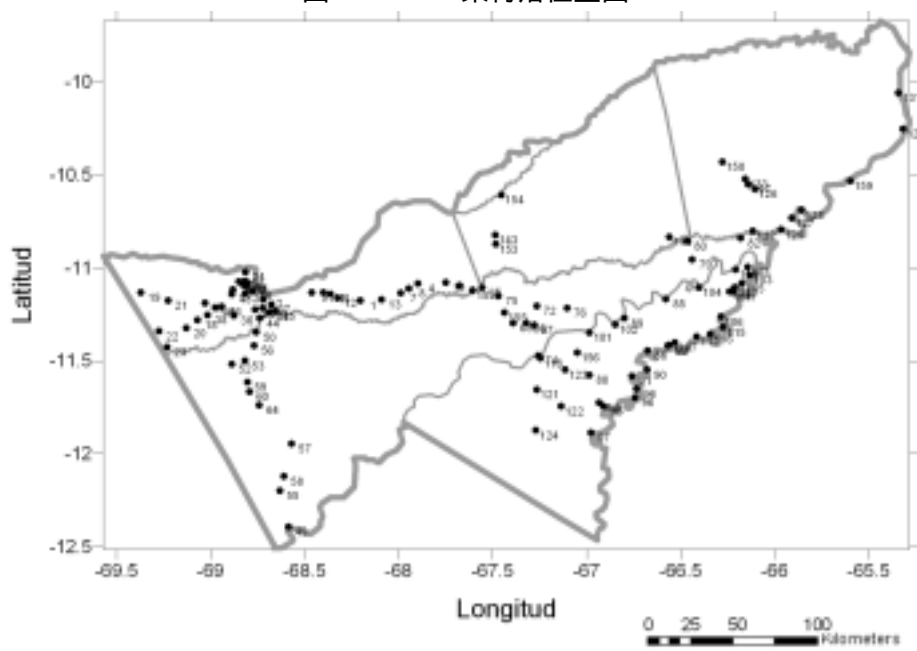


図 4.1.2 パンド県 村落位置図

4.2 各県の対象村落の現状

4.2.1 ベニ県

(1) インベントリー調査の結果

インベントリー調査による村落の現状は以下のとおりである。

1) 村落人口等

調査村落の全体人口は約9万2千人であり、平均人口は460人である。人口規模別の村落数は図4.2.1に示す通りであり、村落人口が100～500人の村落が全体の約70%を占めている。

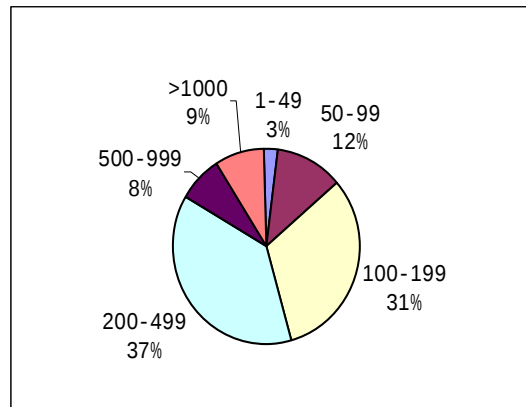


図 4.2.1 人口規模別の村落数

村落人口のうち、6歳以下の幼児人口は約15%であり、小学校（6歳～12歳）

の生徒数も高いことから、低年齢層の占める割合が高い。1戸あたりの人口は約4.9人である。

2) 自然 雨期・乾期の期間、洪水の状況

雨期は10月～3月まで、乾期は4月～9月である。洪水の発生は、ベニ県マモレ川流域で1月～3月に発生しているが、2007年、2008年は例年にない大雨で、甚大な被害を出している。

3) 主要なインフラ（学校、児童数、保健所、アクセス、電気、便所、下水等の状況）

調査村落では、すべての村落に小学校があり、小学生の人数は村落あたり平均111人である。村落人口460人に比して高く、周辺の集落からも生徒を集めている可能性がある。

53%の村落で、保健所を有し、看護師が常駐し、医者は常駐もしくは週1～3日の割合で訪問している。

アクセスは、陸路によって可能な村落では幹線道路から車両やモーターバイクで通行可能であるが、雨期には雨の影響で道路が悪化し倍以上の時間が必要となる。水路利用の村落は20箇所含まれ、乾期の場合でも幹線道路から約24時間が必要である。

26%の村落が電気を有する。トリニダ市等都市部で、24時間電気の利用が可能であるが、地方都市のSan Borja市、San Ramon市ではジェネレーターによる発電のため、夕方から夜にかけて3時間程度電気がつく状況である。

59%の村落では衛生施設（トイレ）がなく、下水道は開水路で未処理のまま河川へ放流している。村落部では下水道施設は存在しない。

4) 給水施設、給水状況

調査村落の飲料水水源は図4.2.2に示すように小川が17%、湧水が11%を占め、21%は手掘り井戸、33%が深井戸、11%が河川や湖の水、7%が溜池の利用という結果である。

ベニ県は西部の一部を除くとほとんどが平坦地であることから、もともとは河川水を飲料としていたと考えられるが、河川から離れた場所でも道路沿いに村落が形成されるため、その結果、溜池の利用が進んだと考えられる。本調査では溜池利用は7%となっているが、実際には水質の問題から深井戸等の水源を生活用水の利用に限り、飲料用には溜池の水を使用する村落は更に多いものと想定される。

取水施設は58村落、約30%で有している。つまり、70%の村落では小川や溜池から直接取水している状況である。井戸は75村落で建設されており、うち、動力ポンプを利用しているのは36村落である。(ただし、水質の問題のために洗濯等の生活用水に利用するのみで飲料水用には相変わらず溜池の水を使っている村落が多い)

調査では、既存水源に対して、約60%が水量は十分であると考え、74%が水質的にも問題はないと考えている。一方、給水施設の改善が必要かという問いかけに対しては99%が必要と答えている。

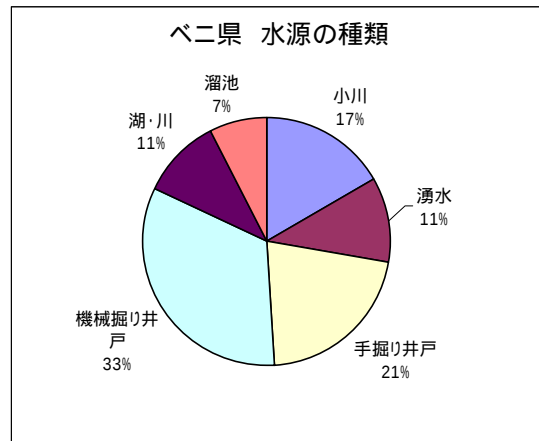


図 4.2.2 水源の種類

(2) 社会経済調査の結果

1) 経済、生活

職業及び収入源

ベニ県内19市別に職業をみると、大半の市で農業従事者数が最も多かった。但し、Trinidad市を始めとした7市では農業の割合が50%以下となっており、これらの市では他市と比較して小売業、給与所得、臨時雇い等による収入が多く、職業がある程度多様化していることが伺える。

表 4.2.1 ベニ県の収入源の割合

郡	市	農業	漁業	牧畜	小売業	給与所得	臨時雇い	年金	送金	その他	回答数
Cercado	San Javier	61%	0%	0%	0%	22%	4%	0%	0%	13%	23
	Trinidad	33%	0%	2%	29%	13%	9%	2%	0%	11%	45
Itenez	Baures	35%	15%	0%	0%	30%	0%	0%	0%	20%	20
	Huacaraje	60%	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	20%	10
	Magdalena	35%	0%	5%	10%	10%	20%	0%	5%	15%	20
Jose Ballivian	Reyes	80%	0%	5%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	41
	Rurenabaque	71%	0%	3%	3%	7%	3%	0%	2%	10%	58
	San Borja	80%	0%	4%	2%	9%	1%	0%	0%	4%	196
	Santa Rosa	50%	0%	10%	5%	15%	6%	3%	1%	10%	80
Mamore	Puerto Siles	40%	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	40%	5
	San Joaquin	60%	0%	20%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	5
	San Ramon	80%	0%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5
Marban	Lorerto	44%	0%	4%	16%	4%	12%	0%	4%	16%	25
	San Andres	50%	0%	2%	9%	19%	14%	1%	0%	5%	120
Moxos	San Ignacio	75%	0%	1%	6%	13%	4%	0%	0%	0%	89
Vaca Diez	Guayaramerin	81%	0%	0%	0%	13%	4%	0%	2%	0%	53
	Riberalta	82%	0%	1%	1%	12%	1%	0%	0%	3%	100
Yacuma	Exaltación	68%	0%	10%	3%	20%	0%	0%	0%	0%	40
	Santa Ana	60%	0%	11%	6%	20%	3%	0%	0%	0%	35

家計収支

月平均所得は、Bs.500～999(約 7,500～14,985 円)と回答した家庭が最も多く全体の約 50%、次に Bs.1,000～1999(約 15,000～29,985 円)までの層が 25%を占めており、Bs.200(約 3,000 円)以下の低所得層と Bs.2,000(約 30,000 円)以上の高所得者層の割合は非常に低い。月別の収入の有無について、全ての月で収入があると回答した家庭が 80%以上であり、一時的な出稼ぎ等の季節労働も見受けられないことから、月別の収入変化は見られない。

また、1ヶ月の家計支出については大半の家庭が Bs.500～1999(約 7,500～29,985 円)の範囲であると回答しており、ベニ県全体での月平均家庭支出は約 Bs.900(約 13,500 円)となっている。市別の家計支出分布を見ると、全ての市で概ね同様の傾向を示しているが、San Borja 市、Guayaramerin 市は比較的家計支出の低い家庭が見受けられる。

2) 水衛生委員会および現在の水道料金

調査対象の全村落には、何らかの住民組織が存在している。住民組織の種類は、OTB (Organizaciones Territoriales de Base)と呼ばれる自治組織、農業者組合などの職業組織や、水衛生委員会、また母親クラブ等も存在する。

調査対象村落のうち、42 村落において水道システムが整備されており、水道料金を徴収している。そのうち水衛生委員会が結成されている村落は 35 村落、その他の 7 村落では何らかの村落組織により水道システムが運営されている。

一方、水衛生委員会は存在するものの料金徴収を含めたいっさいの活動を行っておらず、組織として形骸化している村落もあった。

水衛生委員会が機能している村落の現行の水道料金は、水道メーター等を利用した従量制でなく、使用量に関係ない固定制を採用している。支払い額としては、平均で約 Bs.12(約 180 円)/月/家族(家計支出の約 1.3%)となっているが、Bs.5(約 75 円)/月/家族以下の層に最多

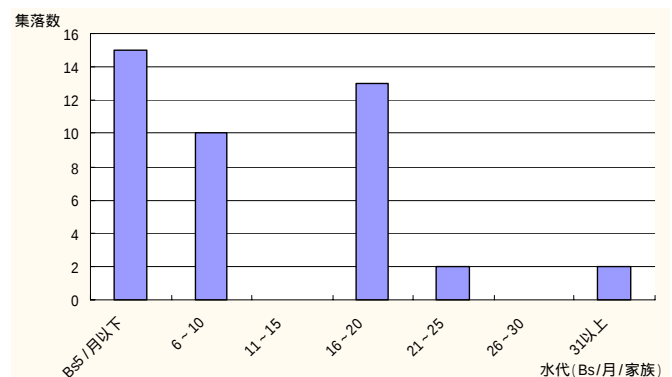


図 4.2.3 水道料金支払い額の分布

の 15 村落が分布しており、次に Bs.16 ~ 20/月/家族の層に 13 村落が分布している。

3) 既存の水供給サービス

1 人 1 日当りの水利用量は、10 ~ 20 ㍲の範囲の家庭が最も多く、次いで 10 ㍲以下の利用家庭が多い。一方、40 ㍲以上利用する家庭は非常に少ない。また乾期雨期別の利用量の変化は殆ど無い。

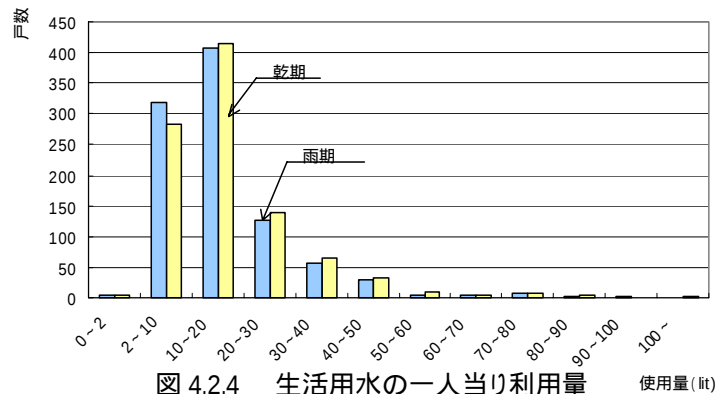


図 4.2.4 生活用水の一人当り利用量 使用量 (㍲)

現在利用している水の水質に関しては概ね利用が可能との回答が最も多かった。但し、水質が悪い

と回答した家庭も 20%存在しており、乾期雨期別では乾期に水質が悪いと回答した数の方が、雨期と回答した数より多い。乾期の水質を市別にみると、悪いと回答した家庭が多いのは、Jose Ballivian 郡の 4 市、Vaca Diez 郡の 2 市に加え Marban 郡の San Andres 市である。

1 日当りの水汲み回数は 2 ~ 4 回がほとんどである。また乾期雨期の違いによる回数差は殆どない。水汲みの感想は、大変だと答えた家庭が最も多く、約 70%にのぼっている。水汲みの時間帯は 6 時から 9 時と 15 時から 18 時の時間帯にピークが見られる。家庭内での水汲み担当者について、インタビュー調査の結果では成人男性の割合が多く、次いで成人女性となっており、成人が水汲みを行う割合は 86%と高い。また子供が水汲みの担当になっている割合は 14%と低く、特に女子の割合は 3%であった。しかし、実際の村落踏査では主婦、子供が、水汲みを行っている所を多数見かけた。

水供給サービスへの満足度は、不満足と大変不満足との回答が 50%を越えており、水供給サービスに対して改善を期待している家庭が大半である。一方で、現状でもかまわないとする層も 37%であった。現在の水供給サービスで満足していない層に対して理由を聞き取りした結果、最も回答数が多かった理由は水質が悪いこと(41%)、次に水源までの距離(33%)、年間を通じて利用できない(11%)、家庭で利用できる水の量(7%)、であった。

4) 給水施設のニーズ、WTP 等

生活向上のために必要と考えられている施設について、第 1 希望 (最も必要な施設)、第 2 希望 (次に必要な施設) と聞き取り調査を行った結果、61%の回答者が第 1 希望として給水施設を選んだ。次に回答数が多い電化施設は 16%となっており、このことから給水施設整備への期待が高いことが伺える。市別の集計でも大半の市において、第 1 希望の 50%以上が給水施設を挙げている。

新規施設の維持管理費負担可能額は、Bs.14(約 210 円)/月/家族以下であれば支払い可能と回答した家庭が 52%であり、中でも Bs.10 ~ 14(約 150 円)/月/家族と回答した層が最も多く 39%を占めた。

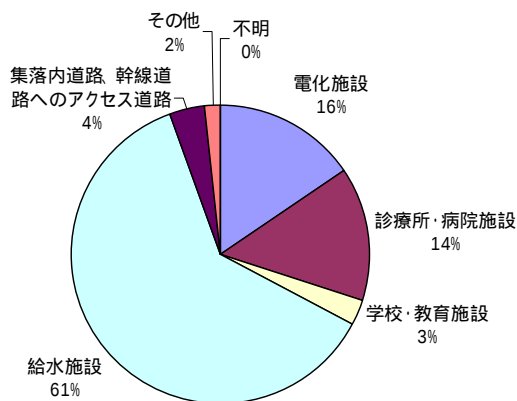


図 4.2.5 生活向上の為に必要な施設

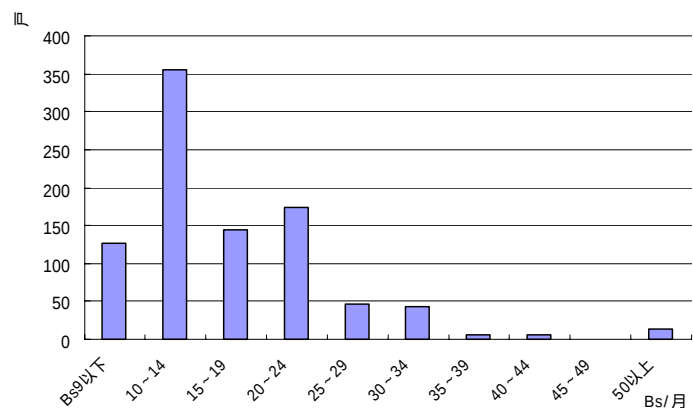


図 4.2.6 給水施設の維持管理費負担可能額

施設の改善が図られた場合、施設の維持管理責任は村落の水衛生委員会や村落の既存組織および施設の利用者と回答した人が合計で 70%以上を占めた。その他、地方行政（市）と回答した人も 16%存在した。また、施設の運営維持管理費の負担者は、村落の水衛生委員会や村落の既存組織、及び施設の利用者と回答した人が 80%以上を占めたが、地方行政（市）と回答した人も 10%存在している。

5) 衛生習慣及び疾病

インタビュー調査の結果によると、飲用の水は「家屋内に置いている蓋付き容器に保管」が 83%、その他の保存方法として「家屋内の蓋無し容器を利用」が少数という結果であったが、実際には蓋が閉まっておらず蓋無しと同じ状態の村落が散見された。水を飲む前の処理としては、濾過、沈殿、塩素処理、煮沸等を行う家庭が約 60%、未処理のまま飲むが約 40%であった。この場合の沈殿処理は、水源から水汲みをして容器に入れた後、時間を置いてから利用するという状態もふくまれる。

手洗いの状況は、トイレ後及び食前に手を洗うと回答した人が多く、食前に手を洗うと回答した人は 90%を越え、料理をする前に手を洗う人は 48%とほぼ半数であった。しかし、トイレの傍に手洗い用の水が置かれている家庭は見られず、手洗いの知識は有しているものの実践している人は少ないのではないかと推察される。

家庭内で多く発生している病気として、全体で 51%が呼吸器系の疾患、33%が下痢に罹患したと回答している。市別にみると Guayaramerin 市、Riberalta 市では回答者の 30%を越える家庭でマラリアが発生している。

表 4.2.2 罹患した病気の割合 (市別)

郡	市	下痢		赤痢		腸チフス		マラリア		呼吸器系疾患		合計
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
Cercado	San Javier	12	39%	1	3%	0	0%	0	0%	18	58%	31
	Trinidad	34	35%	0	0%	1	1%	7	7%	55	57%	97
Itenez	Baures	8	31%	1	4%	2	8%	6	23%	9	35%	26
	Huacaraje	7	44%	0	0%	1	6%	2	13%	6	38%	16
	Magdalena	11	44%	1	4%	0	0%	1	4%	12	48%	25
Jose Ballivian	Reyes	16	38%	0	0%	1	2%	1	2%	24	57%	42
	Rurenabaque	10	21%	0	0%	0	0%	0	0%	37	79%	47
	San Borja	55	26%	2	1%	10	5%	3	1%	138	66%	208
	Santa Rosa	34	35%	0	0%	1	1%	7	7%	55	57%	97
Mamore	Puerto Siles	2	50%	0	0%	0	0%	0	0%	2	50%	4
	San Joaquin	1	17%	0	0%	0	0%	2	33%	3	50%	6
	San Ramon	2	50%	0	0%	0	0%	1	25%	1	25%	4
Marban	Lorerto	12	44%	2	7%	2	7%	0	0%	11	41%	27
	San Andres	46	34%	4	3%	13	9%	3	2%	71	52%	137
Moxos	San Ignacio	34	36%	0	0%	11	12%	1	1%	48	51%	94
Vaca Diez	Guayaramerin	21	40%	0	0%	0	0%	18	35%	13	25%	52
	Riberalta	38	31%	3	2%	1	1%	50	40%	32	26%	124
Yacuma	Exaltación	17	39%	0	0%	6	14%	5	11%	16	36%	44
	Santa Ana	16	34%	0	0%	4	9%	0	0%	27	57%	47
Beni県		376	33%	14	1%	53	5%	107	9%	578	51%	1128

過去 1 ヶ月の間に家族に下痢の症状が現れた家庭は 45%とほぼ半数にのぼっている。下痢への対応として、約 60%の家庭が投薬を行っている。下痢の原因として考えていることは、「不潔な水を飲んだため」と回答した家庭が最も多く 70%以上にのぼっている。その他の回答としては、「腐った食物を食べた」、「汚染した食物を食べた」等が挙げられている。また「汚い手で飲食したから」と回答した家庭が 21%存在している。

(3) 村落踏査による水源別の給水状況、給水施設

水源は、表流水利用で溜池、河川・湖、溪流取水(湧水)に加えて雨水の貯留が一部で実施されている。地下水は深井戸、浅井戸、手掘り井戸で利用されている。

UNASBVI、他の機関からの聞き取り及び現地踏査の結果を水源別にとりまとめた給水に関する現状は以下のとおりである。

1) 表流水

溜池

池もしくは道路造成に伴う土取り場に出来た溜池の水を取水する。雨期、乾期により水位の変動があるが、最乾期(11月頃)においても干乾びる事はない。地域的には San Borja - Yukumo の湧水利用区域を除く全地域で村落近辺に利用可能な河川がない場合に利用されている。

池の周辺に柵等の施設を設置する村落はほとんどなく、家畜等動物の侵入が可能であり、簡易水質試験の結果でもすべての溜池で大腸菌が確認された。

一部に煮沸している村民も見られるが、塩素の利用もほとんどの村落で行われておらず、直接飲料としているため、飲料水としての安全性には問題が多い。

特に、2006 年～2007 年において発生したエル・ニーニョによる洪水では家畜や野生動物が被害にあっているが、道路を含めて村落部全体が湛水しており、動物の死骸が溜池に流入した可能性も否定できない。

過去に、多くの村落で、県、市及び国際機関等の援助で深度 20m レベルの浅井戸(ハンドポンプ)等が建設されてきたが、鉄分が高い、塩分が高い等の理由で、生活用水としてはこれらの水を利用するも、飲料水水源が溜池に戻った村落が多い。

特に、1997 年から始まった PRASBENI プロジェクトでは、県全体で約 1600 本の浅井戸が建設されたが、多くの村落で飲料水として使用されていない。この結果、それらの村落では溜池の水を再度飲料水としている状況である。

河川、湖

河川近くに位置する村落では、近隣の通年河川から直接取水している。雨期、乾期により水位の変動がある。溜池と同様に家畜等動物の侵入が可能であり、簡易水質試験の結果でも大腸菌が確認された。塩素の利用もほとんどの村落で行われておらず、直接飲料としているため、飲料水としての安全性には問題が多い。

対象地域内では河川や湖から原水取水を行い、浄水処理をしている市、村落は少ない。

San Ignacio 市（人口：11,000 人）ではもともと Isireni 湖の水をそのまま給水していたが、2003 年から中央政府の援助により緩速ろ過池を主体にした浄水場事業を実施した。工事は 2 期に分けて実施され、1 期工事は完成して 2006 年に引き渡されたが、計画・設計に問題があり、運転は行われていない。現在も、ほぼ湖の原水を市内に配水している状態で、設計会社と協議中との事である。

Peru でも簡易の緩速ろ過方式の浄水場を建設したが、設計の問題があり、現在は県の事業で深井戸を掘削中との事である。

溪流取水

溪流取水はベニ県西部に位置する San Borja 市から Rurrenabake 市にかけて、南北方向の道路沿いに位置する集落で実施されている。この地域はベニ県の中でも唯一丘陵部を背景にしたところで、村落から 5km～10km 程度離れた地点で湧水を起源とする溪流に、取水工を設置し、途中に貯水タンクを経ながら、PVC 管を用いて自然流下式で村落まで送水するものである。

現在の村落人口では乾期でも水量が確保されており、水質も飲料水として問題はない状況である。その送水管は道路沿いに敷設された PVC の送水管を用いて複数集落へと利用されている。

雨水貯留

雨水貯留施設は、トリニダ北部の Verdum 及び San Pedro Nuevo で利用されていた。いずれも、村落の一般的な屋根材である萱（ハタタ（jatata））をトタン製に換え、樋からの水を水槽で受けるものである。トリニダ市の北に位置する Verdum では、乾期最終の貯水がない時期はトリニダ市から給水車で水の供給があり、雨水用貯水槽でその水を貯留する。

いずれの地点も、降雨始めの頃は屋根に溜まった汚物等が貯水槽に流入する、貯水槽の清掃が困難な仕様である事が問題点として指摘される。

2) 地下水

深井戸（掘削機使用）

ベニ県では民間の井戸業者への委託により深井戸の工事は実施されている。

UNASBVI 等は経緯として浅井戸（ハンドポンプ）の建設を先行して進めてきたため、村落部における深井戸建設の事例は少ない。一方、都市部ではトリニダ市を始め、国、県の援助を受けて、民間委託により深井戸を建設している。ただし、井戸掘削に伴う資料は掘削業者が保有するだけで、県、市のレベルで集められた事はなく、これら既存のデータの収集整理が今後の課題となっている。

井戸建設に先立って水理地質を含めた技術的な調査は実施されておらず、井戸位置は村落共有地に、井戸の深さは業者の経験により決定されている。深度は業者の持つ掘削機の能力によるもので、一般的な掘削深度は 80m 程度、最大 120m である。特に、SanJoaquin 市等の掘削で硬岩にあたった場合は掘削を中止している。スクリーンの位置は、掘削サンプルのみから判断しており、揚水試験、水質試験は実施されていない。ベニ県の主要な深井戸は以下の表に示すとおりである。

表 4.2.3 ベニ県の深井戸

No.	位置	ケーシング径(mm)	深度 (m)	概要、問題点
1	Trinidad 市	150	80-120	Trinidad 市へ水源として Mamore 川との間に 7 本掘削されている。鉄濃度が高いため、ばっ気と砂ろ過を行っている。
2	San Andres	100	80	2006 年県の事業
3	San Borja	100	86 82x2	San Borja 市への給水のため 3 本の井戸が建設された。人口の増大に伴い、給水量が足りなくなっている。
5	Santa Rosa de Yacuma	100	97x2 102	2000 年に県の援助により 2 本、2006 年に県及び市の共同事業で 1 本の増設を行った。
6	Embocada	100	40	1995 年、スペインの援助により井戸が建設された。 $Q=2.7(l/s)$
7	San Pedro Nuevo	100	80	県の事業で 2007 年に建設。2007 年 11 月に正式引渡し。
8	San Javier	100	80	県の事業で 2007 年に建設。2007 年 11 月に正式引渡し。
9	Casarabe	100	80	市の事業として 1990 年に建設。ただし、塩分濃度が高く、生活用水のみに利用している。
10	Puente San Pablo	100	80	市・県の事業で 1997 年に建設。人口増に依る給水量不足のため、2008 年に更に 1 本増設予定。
11	Valle San Pedro	100	109	県の事業で 2006 年に建設。
12	Puente Terresa	100	137	県、郡の事業で建設中

1999 年～2000 年に実施された PRASBENI では EU の援助及びベニ県の独自事業によって、全体で 224 の村落、市で約 1600 本の井戸が建設されている。ほとんどはハンドポンプ据え付けの浅井戸であり、ポンプによる送水を利用した押し込み方式により 20m 前後の井戸掘削が行われていた。これらの井戸ではケーシングに PVC 管（径 50mm）を利用し、ス

クリーン(スリット挿入)の回りは特にパッキングは行われていなかった。1996年～2002年にかけて設置されたこれらのハンドポンプは、ベニ県 UNASBVI 調査に依ると多くの村落で故障、廃棄されている状態である。

現在 UNASBVI が実施している井戸では同じく手動で掘削されているが、PVC 管によるケーシング&スクリーン(スリット 0.5～1mm もしくはホール型)の周りには砂(1mm 以上、もしくは布の巻きつけ)によるパッキングが行われている。

一方、それ以外の井戸廃棄の原因は水質に起因するものと、施工の悪さに依るものとに分けられる。村落によっては、全鉄濃度が 5～10mg/l、塩類濃度が 0.2%(電気伝導度で 3000 $\mu\text{S}/\text{m}^2$)と飲料とするには困難な井戸が多く見られ、比較的これらの値が低い場合は洗濯等の生活用水として利用し、それ以外の場合は廃棄となっている。

施工不良は井戸ケーシングと地上部のコンクリートによるシーリングが完全に行われていないため、ポンプ揚水管とケーシングの隙間から、洪水による湛水時に砂・泥などが井戸の中へと進入し、そのまま取水不能となったものである。

手掘り井戸(Noria)

手掘りに依る井戸で、深度は 3～15m 程度、口径は約 1～1.5m である。井戸の周辺は丸石、レンガ等で円形もしくは方形の外枠(ケーシング)を形成し、底部から地下水は流入する。

ハンドポンプを据え付けている場合もあるが、釣瓶による取水がほとんどである。地下水位以深での堀増しは 1～2m と少なく、乾期に地下水位が下がると取水量が減少したり、空井戸となる場合がある。上述のように掘削井戸が建設された後は維持管理が行われなくなり、ごみ等の投棄により埋まってしまったものも少なくない。

個人もしくは村落共同利用で建設される。浅井戸は周辺に(素掘り)型の便所がある場合が多く、洗濯、炊事の排水が無頓着に流されていることも合わせて、地下水への影響が予想される。

4.2.2 パンド県

(1) インベントリー調査の結果

インベントリー調査による村落の現況は以下のとおり。

1) 村落人口等

調査村落の全体人口は約 2 万 9 千人であり、平均人口は 250 人である。人口規模別の村落数は図 4.2.3 に示すとおりであり、村落人口が 50～500 人の村落が全体の 85% を占めている。

6 歳以下の幼児人口が約 19%、小学校(6 歳～12 歳)の生徒数も高いことから、低年齢層の占める割合が高いことが示唆される。

1 戸あたりの人口は 4.4 人である。

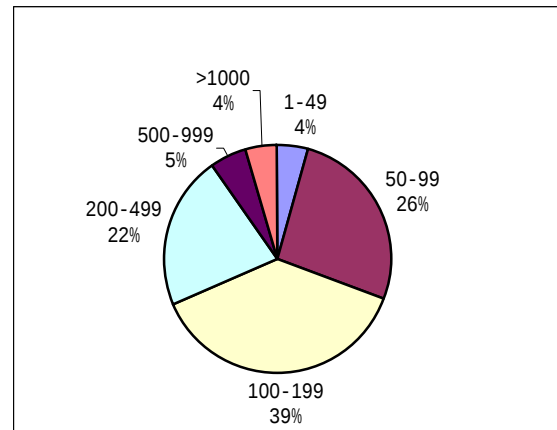


図 4.2.7 人口規模別村落数

2) 自然 雨期・乾期の期間、洪水の状況

洪水の発生は、パンド県中～東部の地域で 1 月～3 月と報告されている。

3) 主要なインフラ(学校、児童数、保健所、アクセス、電気、便所、下水等の状況)

調査村落では、全ての村落で学校を有する。小学生の人数は村落あたり平均 63 人であり、村落人口 250 人に比して高く、周辺の小集落からも生徒を集めている可能性がある。

45%の村落で、保健所を有し、看護師が常駐し、医者は常駐もしくは週 1～3 日の割合で訪問している。

アクセスは、ベニ県と同じく陸路によって可能な村落では幹線道路から車両やモーターバイクで通行可能する村落と水路利用の村落に分かれる。

46%の村落で電気を有する。コピハ市に比較的近い村落では送電されているため、24 時間電気の利用が可能である。それ以外の村落ではジェネレーターによる発電のため、夕方から夜にかけて 3 時間程度電気が供給されている状況である。

4) 給水施設、 給水状況

調査村落の飲料水水源は図 4.2.4 に示すように小川が 25%、湧水が 47%を占め、20%は手掘り井戸を利用している。これは、パンド県は比較的地形が起伏に富むため、湧水や小川ができやすく、丘部に形成される村落は水源を谷部の湧水、小川に求める事となる。村落民からの利用水源への答えが小川であるにもかかわらず、実際には湧水である場合が多い。

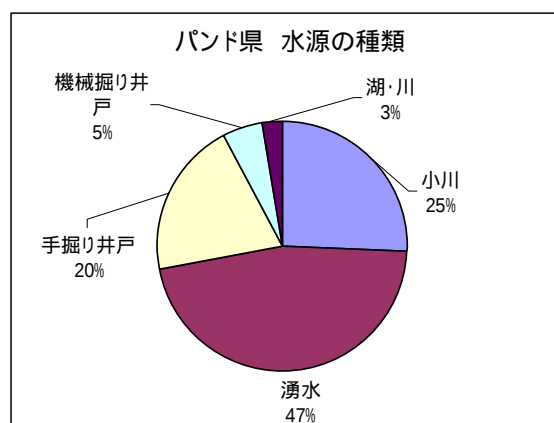


図 4.2.8 水源の種類

取水施設は 14 村落、12%で有している。

つまり、78%の村落では小川や湧水から直接取水している状況である。これらの既存施設

も殆どは 2006 年～2007 年にかけて出来上がった湧水からの動力ポンプ種類であり、高架水槽、送・配水管が同時期に設置されているようである。

調査では、既存水源に対して、約 71%が水源量が十分であると考え、83%が水質的にも問題はないと考えている。一方、給水施設の改善が必要かという問いかけに対しては 94%が必要と答えている。

(2) 社会経済調査の結果

1) 経済、生活

職業及び収入源

パンド県内の 14 市別に職業を見ると、大半の市で農業従事者が最も多かった。但し、Cobija 市、San Pedro 市、Santa Rosa 市では農業の割合が 50%以下となっており、これらの市では他市と比較して、給与所得、臨時雇い等の収入が多く、職業がある程度多様化していることが伺える。また全ての家庭で複数の収入源を持っており、副次的な収入源としてアーモンド採集、臨時雇いなどが挙げられている。

表 4.2.4 パンド県の収入源の割合

郡	市	農業	漁業	牧畜	小売業	給与所得	臨時雇い	年金	送金	その他	回答数
Nicolas Suarez	Bella Flor	84%	0%	0%	0%	8%	6%	0%	0%	2%	50
	Bolpebra	83%	0%	0%	0%	10%	3%	0%	3%	0%	29
	Cobija	45%	0%	0%	0%	27%	21%	0%	0%	6%	33
	Porvenir	71%	0%	0%	2%	8%	8%	0%	2%	11%	66
Manuripi	Filadelfia	69%	0%	0%	4%	11%	9%	0%	0%	7%	54
	Puerto Rico	80%	0%	4%	0%	7%	9%	0%	0%	0%	45
	San Pedro	29%	0%	0%	0%	29%	39%	0%	0%	3%	31
Madre Dios	Blanca Flor	70%	1%	0%	0%	14%	11%	0%	0%	4%	73
	Gonzalo Moreno	77%	1%	0%	1%	9%	9%	1%	0%	1%	70
	El Sena	69%	0%	0%	0%	21%	7%	0%	0%	3%	29
Federico Roman	Loma Alta	55%	0%	0%	0%	25%	20%	0%	0%	0%	20
	Esperanza	65%	0%	0%	5%	5%	25%	0%	0%	0%	20
Abuna	Humaite	53%	0%	0%	0%	7%	40%	0%	0%	0%	15
	Santa Rosa	33%	0%	0%	0%	13%	47%	0%	0%	7%	15

家計収支

月平均所得は、Bs.500～999(約7,500～14,985円)の範囲の家庭が最も多く41%を占めているが、Bs.1,000～1999(約15,000～29,985円)までの層も38%存在している。月別の収入の有無について、12月から3月にかけてほぼ90%の家庭が収入有り、と回答しているのに対し、5月から10月にかけて収入がある層は30%台であり、季節による収入の変動がみられる。

また、1ヶ月の家計支出の平均は約Bs.1,100(約16,500円)/月/世帯である。家計支出の分布はBs.1,000～1,499(約15,000～22,485円)の層が最も多く全体の34%を占めており、続いてBs.800～899(約12,000～13,485円)の層、Bs.1,500～1,999(約22,500～29,985円)の層が多くなっている。市別の家計支出分布を見ると、全ての市で概ね同様の傾向を示しているが、Filadelfia市、は比較的低い家計支出の家庭が多く見受けられる。一方Blanca Flor市、San Pedro市では比較的高い家計支出の家庭が多く分布している。

2) 水衛生委員会および現在の水道料金

調査対象の全村落には、何らかの住民組織が存在している。住民組織の種類は、OTBと呼ばれる自治組織、農業者組合などの職業組織や水衛生委員会、また母親クラブも存在する。水衛生委員会が存在している村落は、18村落であり全村落の16%を占めている。

水道システムが整備されており、水道料金を徴収している村落は16村落存在しているが、そのうち水衛生委員会が結成されている村落は11村落で、その他の村落では水衛生委員会はないものの何らかの村落組織により水道システムが運営されている。一方、水衛生委員会は存在するものの、料金徴収を行っておらず、組織として形骸化している村落もあった。水道料金は、ベニ県と同様に固定制を採用している。

支払い額としては、平均で約16Bs.(約240円)/月/家族(家計支出の約1.4%)となっており、16～20Bs.(約240～300円)/月/家族の層が最も多く7村落が分布しており、次にBs6～10(約90～150円)/月/家族の層に5村落が分布している。

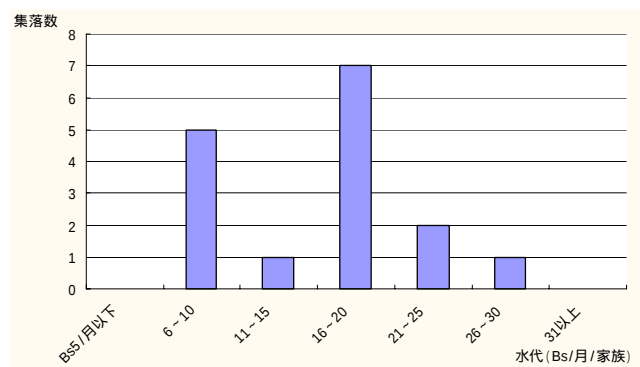


図 4.2.9 水代の分布

3) 既存水供給サービス

1人1日当り使用量は、10リットル以下の利用家庭が最も多く、次いで10～20リットルの範囲の家庭が多い。一方、40リットル以上利用する家庭は非常に少ない。また乾季雨季別の利用量の変化は殆ど無い。

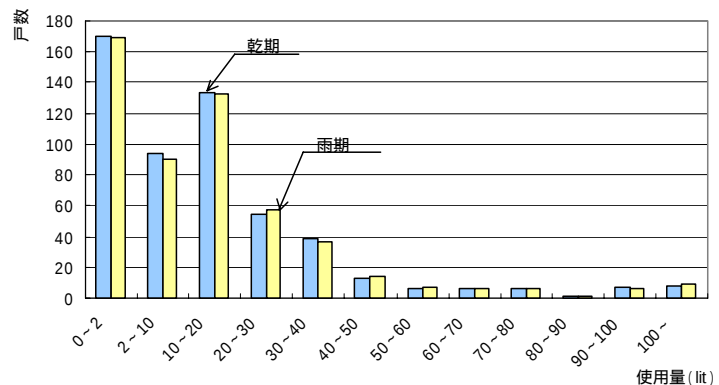


図 4.2.10 生活用水の一人当り利用量

水質に関して、現状の水は概ね利用が可能との回答が最も多かった。但し、水質が悪いと回答した家庭が、乾期には24%、雨期には13%存在している。乾期の水質を市別にみると、悪いと回答した家庭が多い市は、Filadelfia市、Bolpebra市にHumaite市である。

1日当りの水汲み回数は2～4回がほとんどである。乾期雨期の違いによる回数差は殆どない。水汲みの感想は、大変だと答えた家庭が約55%と過半数にのぼっている。水汲みの時間帯は6時から9時と15時から18時の時間帯にピークが見られる。水汲みの担当について、インタビュー調査の結果では、成人男性の割合が多く、次いで成人女性となっており、成人が水汲みを行う割合は90%と高い割合を示している。また子供が水汲みの担当になっている割合は10%と低く、特に女性の子供の割合は1%となっている。しかし、実際の村落踏査では主婦、子供が、水汲みを行っている所を多数見かけた。

水供給サービスへの満足度は、不満足と答えた回答は52%、現状でもかまわないとする層は48%となっている。現在の水供給サービスに満足していない層に対して、不満足な理由を聞き取りした結果、最も回答数が多かった理由は水源までの距離(40%)、水質の悪さ(38%)であり、その他、家庭で利用できる水の量が少ない、年間を通じて利用できない、という回答が多く挙げられた。

4) 給水施設のニーズ、WTP等

生活向上のために必要と考えられている施設を第1希望(最も必要な施設)第2希望(次に必要な施設)毎に聞き取り調査を行った結果、62%の回答者が第1希望で給水施設を希望している。次に回答数が多い電化施設は15%となっており、このことから給水施設整備への期待が高いことが伺われる。市別の集計では特に、Loma Alta市、Bolpebra市、Humaite市で80%以上の家庭が生活向上のために水道システムの整備が最も必要と考えている。

新規施設の維持管理費負担可能額は、Bs.10～20(約150～300円)/月/家族と答えた家族が29%で、Bs.21～30(約315～450円)/月/家族と答えた家族が24%存在している。

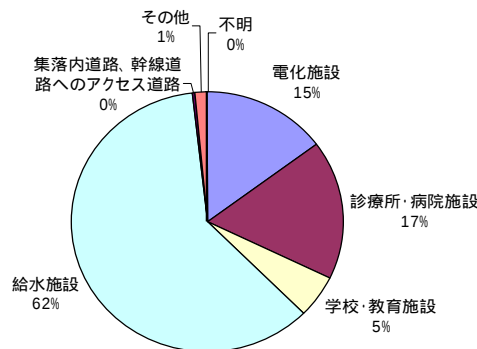


図 4.2.11 生活向上の為に必要な施設

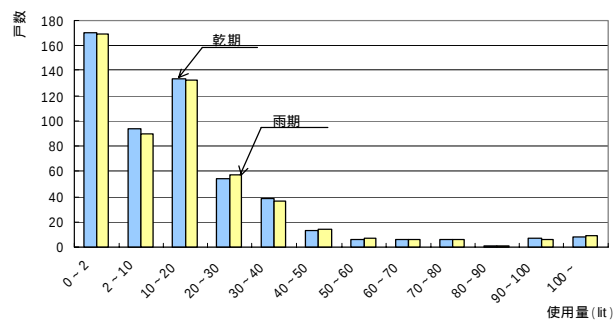


図 4.2.12 給水施設の維持管理費負担可能額

施設の改善が図られた場合、施設の維持管理責任は村落の水利用組合や村落の既存組織および施設の利用者と回答した層が合計で 70%以上を占めた。その他、地方行政（市）と回答した層も 10%存在した。また、施設の運営維持管理費の負担者は、村落の水利用組合や村落の既存組織、及び施設の利用者と回答した層が 85%を占めたが、地方行政（市）と回答した層も 10%存在している。

5) 衛生習慣と疾病

インタビュー調査の結果によると、飲用の水は「家屋内に置いている蓋付き容器に保管」が 93%、その他の保存方法として「家屋内の蓋無し容器を利用」が少数という結果であったが、実際には蓋が閉まっておらず蓋無しと同じ状態の村落が散見された。また、水を飲む前の処理としては、未処理のまま飲んでる層が最も多く 81%にのぼっており、何らかの処理をして飲む層は少数である。

手洗いの状況は、トイレ後に手を洗うが 80%、食前に手を洗うが 90%と回答数が多かったものの、トイレの傍に手洗い用の水が置かれている家庭は見られず、手洗いの知識は有しているものの実践している人は少ないのではないかと推察される。

家庭内で多く発生している病気として、全体で 40%が下痢、20%が腸チフス、マラリアに罹患したと回答している。市別にみても殆どの市で下痢の発生率が最も高くなっているが、Esperanza 市、Humaité 市ではマラリアの発生率が最も高くなっている。また Porvenir 市、Puerto Rico 市では回答者の 30%を越える家庭で腸チフスが発生している。

下痢への対応は約 60%の人々が投薬を行っている。またパンド県では薬草の投与も多く約 60%にのぼっている。下痢の原因として考えていることは、「不潔な水を飲んだため」と回答した層が最も多く 70%以上にのぼっており、その他の回答としては「腐った食物を食べた」、「汚染した食物を食べた」等が挙げられている。また「汚い手で飲食したから」と回答した層が 14%存在している。

表 4.2.5 罹患した病気の割合(市別)

郡	市	下痢		赤痢		腸チフス		マラリア		呼吸器系疾患		合計
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
Nicolas Suarez	Bella Flor	21	40%	0	0%	13	25%	19	36%	0	0%	53
	Bolpebra	12	67%	0	0%	6	33%	0	0%	0	0%	18
	Cobija	17	47%	1	3%	10	28%	1	3%	7	19%	36
	Porvenir	31	36%	0	0%	28	33%	21	24%	6	7%	86
Manuripi	Filadelfia	23	50%	1	2%	12	26%	7	15%	3	7%	46
	Puerto Rico	29	50%	0	0%	19	33%	8	14%	2	3%	58
	San Pedro	6	33%	1	6%	3	17%	5	28%	3	17%	18
Madre Dios	Blanca Flor	64	41%	29	18%	25	16%	20	13%	20	13%	158
	Gonzalo Moreno	48	32%	17	11%	24	16%	19	13%	40	27%	148
	El Sena	25	42%	8	13%	8	13%	13	22%	6	10%	60
Federico Roman	Loma Alta	9	39%	1	4%	1	4%	8	35%	4	17%	23
	Esperanza	8	32%	2	8%	0	0%	15	60%	0	0%	25
Abuna	Humaite	6	30%	1	5%	1	5%	11	55%	1	5%	20
	Santa Rosa	10	48%	0	0%	4	19%	7	33%	0	0%	21
Pand県		309	40%	61	8%	154	20%	154	20%	92	12%	770

(3) 村落踏査による水源別の給水状況、給水施設

水源は、表流水利用で河川(小川)、溪流取水(湧水起源)、湧水取水が利用されている。地下水は浅井戸、手掘り井戸が一部で利用されているが、深井戸はまだ少ない。UNASBVI、他の機関からの聞き取り及び現地踏査の結果を水源別にとりまとめた給水に関わる現状は以下の通りである。

1) 表流水

小川(arroyo)

バンド県では地形的に緩い丘状地が多く、集落はその上部に形成される。小川は河川の支流で、このような丘状地の下部を流れており、村落の水源として利用される場合が多い。河川の源流に位置するため、特に乾期の後半には湧水起源の水が卓越し、小川としての流水は見られず、池状に湛水している場合もある。小川から直接取水する場合と、コンクリートもしくは木材で1m四方の囲いを作り、そこから取水する場合がある。蓋のない場合が多く、家畜等動物の侵入は可能であり、簡易水質試験の結果でもほとんどの場合、大腸菌が確認された。

一方、同じ小川でもありながら、Madre de Dios 郡の郡庁所在地である Sena では、丘陵部を背景として湧水起源の溪流から自然流下で取水、飲料水用は貯水池へいったん貯留した後にポンプによる送水を行い、高架水槽を利用して市内の配水を行っているところもある。取水場には、別途洗濯用の水槽と洗い場を設けている。ここでは、これらの施設の周りには柵の取り付けも行っており、水源の保護も認識していると判断される。

2) 地下水

深井戸

バンド県では、深井戸の利用は少ない。県庁所在地のコピア市でも1990年代に深井戸が掘削されているが、水量・水質の問題から生産井として利用されることはなかった。その後、2002年から始まった PRASPANDO では6地区井戸が掘削され、使用されている。

もっとも深い井戸は Puerto Rico で掘削されたが、塩分濃度が高く、既存の湧水と混合する事で利用するよう試みられているが、村落民からのクレームが多く、10月に雨期

が始まり、湧水量が増加するに伴い、井戸水の使用は停止された状態である。 ハンドポンプを設置した深井戸は、今回の踏査ではあまり多く見られなかった。

湧水取水 (Vertiente)

上述の小川と同じく、丘陵地の上部に位置する集落から下部側で、地形の変位箇所では湧水が多く、生活用水、飲料水として利用されている。湧水は形状は1～2m 四方の木製、コンクリート製の枠で保護され、村落によっては動物が侵入できないように木製の囲いを設けたり、降雨時に外部から泥等が入らないように維持管理されている箇所が見受けられる。飲料水用と別途に、洗濯場や浴場が設けられる村落も見られた。一方、村落によっては、飲料水取水場と洗い場が共通で、石鹸の泡等が飲料水の取水場に流れ込んでいる等、衛生的な管理がなされていない場合もあり、住民の意識によって施設の使用状態は格差が大きい。

従来的にはこれら湧水取水場から直接取水するが多いが、EU によって実施された PRASPANDO(2005 年～2007 年)及び本年から始まった UNICEF のプロジェクトでは湧水をポンプで取水する方法が取られている。

PRASPANDO では6村落で村落給水事業が実施されており、このうち6村落では湧水を利用している。湧水はポンプで高架水槽まで送水され、自然流下で各戸配水されている。深井戸は Puerto Rico に建設されたが、塩分濃度が高く、飲料水としては不適であったため、既存の湧水と混合して配水されていた。各村落の事業内容は以下のとおりである。

表 4.2.6 PRASPANDO 事業内容

Municipio	Comunidad	戸数	人口	内容
Porvenir	Villa Rojas	90	394	水源:湧水、取水:ポンプ(2HP)、高架水槽(10m3)、配水管 1&2"x800m、各戸給水 18 戸、塩素滅菌
Porvenir	Cachulita Bajo	26	68	水源:湧水、着水井(50m3)、取水:ポンプ(7.5 & 10HP)、高架水槽(40m3)、配水管 3/4" ~ 2・1/2" x 5,260m、各戸給水 90 戸、塩素滅菌
Bolpebra	Litoral	12	75	水源:湧水、着水井(5m3)、取水:ポンプ(* HP)、高架水槽(10m3)、配水管 1" ~ 1・1/2" x 420m、各戸給水 12 戸、塩素滅菌
Puerto Rico	Jerico	29	105	水源:湧水、着水井(5m3)、取水:ポンプ(6.5HP)、高架水槽(10m3)、配水管 1" ~ 2" x 420m、各戸給水 30 戸、塩素滅菌
Puerto Rico	Puerto Rico	933	4666	水源:湧水、着水井、取水:ポンプ(6.5HP)、高架水槽、配水管、各戸給水、塩素滅菌
Cobija	Villa Bush	110	593	

一方、UNICEF は村落内の学校を対象として、児童用の飲料水、シャワー、衛生的トイレの事業を始めている。この事業は本年(2007 年)に計画が開始されており、本調査の村落踏査の中でも、Nueva Belen 等でこれらの施設が建設中であった。当面、2007 年、2008 年では Porvenir 郡の 8 村落、 Gonzales Moleno 郡の 12 村落で事業が継続される予定である。

これらの計画で特徴的なのは、水源からの取水にソーラーポンプを始めて取り入れている事であり、学校の近くに建設するトイレ・シャワー室の屋根に据え付けたタンクまで送水する事が可能となる。また、水の消毒をペットボトルに入れた水を太陽光に 2~3 時間晒す事で実施しようと試みられている。

手掘り井戸

手掘り井戸は、一般的に家屋の周辺で建設される。深度は 3~10m 程度、口径は約 1~1.5m である。井戸の周辺は丸石、レンガ等で円形もしくは方形の外枠(ケーシング)が作られる。また、Luz de America では、村落共有の手掘り井戸として、水源としていた小川の近くで建設され、そこから取水している。

4.3 給水施設別の維持管理と管理組織の現状

給水施設別の維持管理と管理組織の現状は以下のとおりである。

(1) 深井戸(水中モーターポンプ)

ベニ県では、深井戸を水源としている村落は少数で、調査対象村落のなかでも大中規模の人口を有している。ただし地域的な偏りは見られない。水衛生委員会が結成されており住民が中心となり維持管理、運営を行っている。水利用代金は村落により、5Bs./月/家族~30Bs./月/家族、徴収率も 50%~90%以上と幅がある。徴収方法は個別の量水メーターは無く、全ての村落で月ごと、家族ごとの徴収を行っている。

整備後 20 年近くたった施設などでは、水中モーターポンプやジェネレーターなどの故障が目立つようになってきているが、水管理組合が対応している。また修理費用については水管理組合からの申請により市役所が半額を負担している場合が多い。水中モーターポンプが故障した場合など、高度な修理が必要な場合は、ラパス、サンタクルスの大都市まで部品を発注し届くのを待って修理するため、利用者が長期間給水を止められる場合がある。

パンド県では、深井戸を水源としている村落は Puerto Rico (No.65) のみである。EU の支援プロジェクトである PRASPANDO が整備した給水プロジェクトで水代は 15Bs./月/家族で市が徴収管理している。水質は塩からく、現在泉の水を混ぜて給水している。故障時の対応などはベニ県と同じである。

深井戸に水中モーターポンプを設置して水質の良い水を供給している Galilea (No.65) および La Embocada (No.68) の組織は活発な活動を行っており、料金徴収率も高い。また役員もそれぞれ自分の果たすべき役割を理解し活動している。

一方で、塩分濃度が高く、飲料水として利用できない水を配水している Casarabe (No.5) では、水衛生委員会はあるものの殆ど形骸化している。水代も利用家庭から Bs.15/月/家族を徴集しているが、集金率は 50%程度である。また役員も委員長以下 5 名が選任されている

が、活動は低調であり、唯一役員ではない委員長の奥さんが家を訪ねて水代を集金している。

調査対象村落の中では人口が大規模な Puente San Pablo (No.145)では、水道システムの管理を法人化させたコーペラティバで実施しており、維持管理も地区内ではかなり高い水準で行っていた。ただし、動力源が発電機であることもあり水道代が1家庭平均で Bs.60/月/家族と地区のシステムに比べ高くなっている。本地区はサンタクルスとトリニダの間地点の宿場町と言う好条件の立地であり、利用者の収入が他地区と比較して多いこともこのコーペラティバでの経営を成り立たせている要件と判断できる。

(2) 浅井戸（ハンドポンプ）

ベニ県では、浅井戸を主要な水源とする集落は調査対象地区内に点在している。他の水源（溜め池、河川、湧水）との競合が有る場合は、殆どの場合で補助的な水源として利用されたり、放棄されたりしている。

この理由は、鉄・マンガン濃度や塩類濃度が高いため、飲料水として不適であったり、さらに悪い場合は洗濯等生活用水としても使えない水質しか供給できていないためである。

また、浅井戸を主水源としている村落においても PRASBENI 等で整備されたハンドポンプは、村落側に修理経験が無い、市や県レベルへ修理を依頼する体制が無い、井戸の口元が十分にシーリングされていないため洪水時に泥が入り、修理不可能となるなどの状況から最終的に放棄されているものが非常に多い。

パンド県では、手押しポンプの整備が行われている村落は少なく、Nareuda (No.18)に1箇所のみであった。水質も良く、故障時も村落で修理できており、維持管理状況は良好であった。

浅井戸を生活用水の水源としている殆どの村落で、水衛生委員会は設置されていない。水衛生委員会が存続している少数の村落でも、組織は形骸化しており殆ど活動していない。ハンドポンプ設置時に村落住民から技術担当者が選ばれており、技術的なキャパシテーションを受けている。ハンドポンプが故障したときには、簡易な内容であれば、この村落住民が修理を行っている。（費用がかかる場合はポンプの利用者が共同で資金を出し合っている。）

各村落共に水代は徴収していないが、Fatima (No.165)では整備当時 Bs.2/月/家族を徴収していたが、当初から水代を支払う住民は受益 33 戸に対し 3 戸のみであり非常に少なかった。

(3) 手掘り井戸（Noria）

ベニ県では、手掘り井戸を集落の（飲料水用の）共有水源としている集落は少なく、殆どの手掘り井戸は個人所有である。一部の手掘り井戸は、個人所有ではあるが、集落に解放されている場合もある。個人所有の場合は、日常の清掃などの管理は所有者が行っており、また利用者も綺麗に利用することを心がけている。

Fatima (No.165)や Puerto Yata (No.115)等の水源の乏しい集落では、共有施設として利用している場合もある。このような場合は手掘り井戸の利用者が共同で維持管理をおこなっている。しかしながら殆どの手掘り井戸で蓋などの保護施設が不十分であり、維持管理は良好とは言えない。Puerto Taresa del Yata (No.113)では昨年洪水により手掘り井戸が水

没し汚染されたが、集落の住民が資金を出し合い、業者を雇い清掃を行った例もある。

パンド県では、手堀井戸（Noria）を生活水の主水源としている村落はベニ県同様に少なく、個人所有がほとんどである。維持管理状況はベニ県と同様である。

(4) 渓流取水

ベニ県では、San Borja 市から Rurrenabake 市にかけて、南北方向の道路沿いに位置する集落では渓流の水を使った水道システムが整備されている。これらの渓流は湧水を起源とするため、乾期でも水量が確保されており、水質も良く、利用者の評価も高い。この水道システムは各戸給水で、水道代も Bs.5～10/月/家庭と低く設定されており、支払い状況も良好のようである。現時点では目立った問題点は無かった。

落山間部の湧水を利用して水道システムを整備している村落では、全て水衛生委員会がある。水衛生委員会は設立当初、水道システムを整備するための準備・陳情組織であったが、整備後は委員会に機能を移行させている。水道代は概ね Bs.5/月/家族前後であり、ポンプ利用のシステムより大幅に安くなっている。また燃料代、電気代がかからないため、水道代はほぼ全額が修繕費として積み立てられている。

Yucumo (No.83)は人口約 8,000 人の大きな村落であり、この村落の水道システムはコーペラティバにより運営されている。水道代は一般家庭で Bs.10/月家族と低く設定されているが、燃料代等がかからないため、月の平均収支は Bs1,000 の黒字とのことであった。この余剰資金の積み立てと行政の支援で、新規水源の開発、給水網の拡張事業を主体的に行っている。

パンド県では、渓流を水源とする給水システムは無い。

(5) 湧水（Vertiente）

パンド県では、湧水が豊富であり、多くの村落で主要な生活水の水源となっている。湧水を水源とする給水形態は簡易な構造の湧水受けを整備してその場所で利用者が家庭から水汲み・洗濯を行う場合および揚水ポンプ、高架水槽、配管による給水システムを整備した各戸給水の場合がある。

湧水受けから直接利用する場合、維持管理は週に一度程度の清掃である。特に湧水受けは河川沿いの崖下に作られていることが多く、雨期にはゴミや土砂が流入しやすいため 2～3 日毎に掃除を行っている。しかしながら降雨後の湧水受けは土砂の流入で、濁っており飲用に使えない状況になっている集落もある。Tumichucua (No.210)では、学校の生徒も泉の清掃活動に参加しており、泉の側の木に清潔な利用を呼びかける看板が吊してあった。

比較的人口規模の大きな村落には給水システムが整備されている。水管理組合が有る場合と無い場合がある。水代は概ね Bs.10～15/月/家族と設定されている。水管理組合が無い場合には、市役所が管理している。整備年が古いシステムではモーターポンプやジェネレーターなどの故障が目立つようになってきており、水管理組合が対応している。また修理費用については水管理組合からの申請により市役所が半額を負担する。高度な修理が必要な場合は、ラパス、サンタクルスの大都市まで部品を発注し届くのを待って修理するため、利用者が長期間給水を止められる場合がある。

湧水受けで住民が直接泉の水を利用する場合には、水衛生委員会は存在しない。維持管理は利用者が、清掃を行っている。

給水システムが整備されている村落では、水管理組織が存在する村落が大半であるが、一部未結成もしくは消滅した場合もある。また、水管理組織の役職とは別に専任の管理者が有給で任命され、運営・維持管理にあたっている村落もある。El Sena (No.118)では給水システムが整備される前に水管理組織が結成されたが、現在は消滅している。この理由は、水管理組織が結成された後工事が始まったが、工期が予想外に伸び(1年)組合員の熱意が冷めた、運転開始時市役所が運転費用を出してしまい組合員が水代を払わなくなった、等の原因が挙げられている。現在水道システムの運営・維持管理は費用を含めて全て市役所が負担している。

(6) 溜め池

ベニ県では、溜め池を生活用水としている地域はベニ県において、トリニダ市を中心に西はSan Ignacio市、東はSan Andres市まで広がっている。

管理は殆ど行われておらず、池の周辺がゴミなどで汚れた場合、村落の指導的な組織が指摘し村落員全員で清掃を行う、また溜め池整備時に毎週土曜日は溜め池の清掃日と決め清掃を行っている村落もある。周囲の動物よけの柵が破損した場合などの緊急時に、集落の活動として修繕が行われる。この修繕は、各家庭で資材(針金、釘など)を供出したり、労働力を提供して実施される。ただし、San Ignacio市周辺を含め、溜め池に動物よけの柵などを設けていない集落も多く、家畜の水場としても利用されている。

パンド県では、溜め池を水源とする給水システムは無い。

(7) 小川 (Arroyo)

決められた家畜などが入ってこない場所に大半の水汲み場があり簡易な木製のデッキが設けられているが、一部家畜が進入する水汲み場もある。同一の場所で、飲料用の取水と洗濯を行っている。水汲み場は、月に1~2回の頻度で清掃が行われている場所が多いが、飲料水の水汲み場としては清潔とは言い難い箇所が多い。

(8) 河川 (Rio)

特に水汲み場と決められた場所はなく、家畜も容易に進入可能である。基本的に維持管理は行っていない。

4.4 対象村落の衛生状況

4.4.1 村落の衛生状況

インベントリー調査及び両県のパイロット村落などで見られた一般的な衛生状況を纏めると以下の一覧表ようになる。また、本調査では下痢の原因として各県住民の 73%、75% が “ 不潔な水を飲んだから ” としているものの、原因は水の問題も大きいと思われるが、住民の日常生活を取り巻く衛生環境や習慣の中にも多くの問題がある。

トイレは両県とも伝統的なピット式が約 80% を占めているが、無い家庭も 13%、19% 存在している。飲用の水は蓋付き容器に保管するが 83%、93% となっているものの、実際には蓋が閉まっていない家庭も散見された。また、トイレの後には手を洗う家庭は 77%、80% となっているが、トイレの傍に手洗い用の水が置かれている家庭を見ることはできなかった。社会経済調査における村落の状況と観察調査結果を纏めると村落の衛生状況は以下のとおりである。

表 4.4.1 村落の衛生状況

分野	項目	現 状
村落内の衛生環境	ゴミ捨て場	・村落内に特に決まったゴミ捨て場はないところが多い。河川で住民が水浴びをしている 30m.程上流で、他の住民が生ゴミなど纏めて河川に捨てている村落もある。
	公共広場	・ゴミがところどころに散乱し、放置されている村落の方が多い。 ・公共トイレが設置されていたとしても、清掃されていないものもある。
	水源地・水質	・既存の水源に柵等がなく、家畜が自由に侵入できるところが多い。 ・比較的近くの川、人工的な溜池などを利用している住民が多いが、濁っていたり、浮遊物があったりするだけでなく、化学的な水質検査においても問題が多い。
	トイレ・シャワー	・例外的に Puerto Rico 村など商業などで人が集まる村落では、有料トイレ・シャワー(1Bs)のサービス産業が存在する。
住居・敷地内の衛生環境	住宅	・バンド県パイロット対象市 Filadelfia 市の場合は、床が木材である家は 73% であるが土 16% などの家も多い。家の中に、蚤 25%・南京虫(虱) 9%・ネズミ 71%・その他害虫 44% など非衛生的な環境が指摘されている。 ・San Andrés 市と San Lorenzo 市の家屋の 89% の床は土となっており、農村部ではほぼ 100% 土であることから、より多くの害虫が生息していると思われる。また、床が土の家が多い村落は、4 歳以下の下痢症発生割合も約 90% と高いようである。
	トイレ	・インベントリー調査による回答では、ベニ県 13%、バンド県 19% の住居でトイレが未設置となっている。INE2003 年調査では、ベニ・バンドの農村部 27.4%、都市部 9.1% でトイレが未設置である。 ・農村部でのトイレ設置状況は量的にも少ないが、トイレ自体の整備や清掃がされていないために使用されないなど質的にも問題が見られる。
	台所	・飲料水 インベントリー調査では下痢の原因として 75% の人が「不潔な水を飲んだから」と答えているが、水の保管方法が適切でないと思われる場合もある。調理方法や食材の保管方法など衛生環境や衛生意識と衛生習慣の問題もあると思われる。 ・食品 農村地域では、生野菜を食べる習慣は少なく、熱を通したものを食べている。従って食べ方には寄生虫症に罹患する要因は低いと思われるが、食器や食品を見るからに非衛生的なところに置く、また、農村部だけでなくトリニダ市のような都市部の市場内食堂でも、食器を拭くフキンとテーブルを拭く雑巾の区別がないなど調理の方法にも問題点が多く見られる。

		・ 食器や調理器具 台所（調理場）の整理整頓と清掃が不十分なために、本来清潔なところに置くべき食器類を埃が堆積しているような不衛生な場所に置いていることがある。
		・ 台所 鶏や犬などが調理場を自由に歩き回っており、一見清潔にされているように見えても糞や排尿などによる汚染の可能性は高い。
	家畜	・ 主な家畜は、犬、猫、鶏、豚などであるが、ほとんどが敷地内で放し飼いにされており、台所だけでなく寝室においても家畜が自由に侵入できる環境にある。
	ゴミ処理	・ ゴミ処理の場所や方法など決まっていない場合が多い。
住民の衛生習慣	洗体・洗髪	・ ベニ県の、高温・多湿な気候が影響しているものと考えられるが、ほぼ毎日、人によっては一日2回以上水浴びする人もいる。しかし、水浴び回数が多割に、皮膚疾患の罹患率が高い。水浴びの仕方、使用する水、寝室等住居内や寝具の清潔さにも問題があるように思われる。
	手洗い	・ トイレの後や調理前、食前に手を洗うという事は、知識として知っているが、実践している人は少ないようだ。また、トイレの傍に手洗い用の水を置いている家庭は殆どない。

4.4.2 パイロット村落の疾病発生状況

水に起因する疾病として、下痢、皮膚疾患、寄生虫症、サルモネラ、赤痢、A 型肝炎、デング熱、マラリアなどが指摘されているが、対象村落における主要 3 大疾病は下痢症・気管支疾患・肺炎の 3 症状として纏められる。特に下痢症の発生においては年代間で大きな差異が認められ、4 歳以下の乳幼児での発症が極めて多い。因みに呼吸疾患については、住居内の非衛生的な環境によるビールスやバクテリアが大きな要因であり、かまどの煙も要因の一つとも言われている。因みにベニ県では 56%の家庭が薪で調理を行っている。将来的に主要 3 疾病を減少させるには、住居内の清掃や整理整頓、改良かまどの設置による台所の衛生環境整備など行うことが期待される。パイロット村落の下痢症発生状況を纏めると以下ようになる。

ベニ県パイロット村落の疾病発生状況

・ San Andres 市 Santa Rosa 村の場合

Santa Rosa 村では 4 歳以下の乳幼児での下痢症発生割合が 89%と非常に高い。乳幼児の行動範囲の環境と母親の衛生習慣に問題が有る可能性がある。

(資料:SEDES 2002 Distrito1、SEDES 2007)

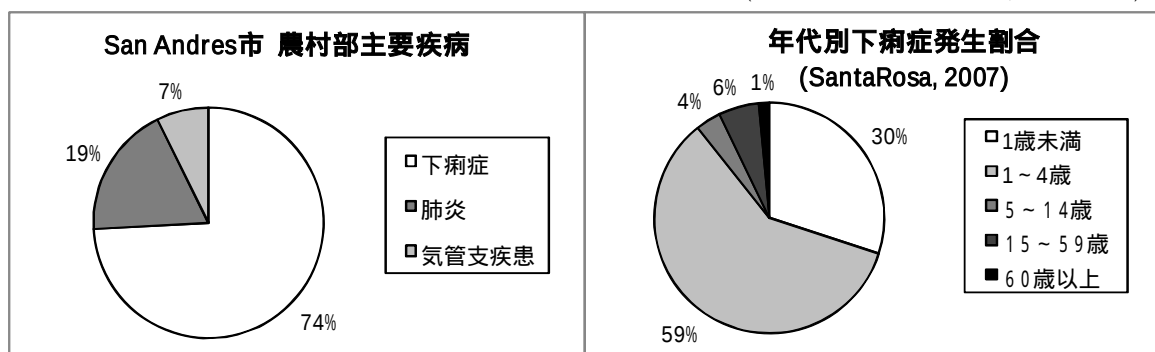


図 4.4.1 San Andres 市の主要疾病と Santa Rosa 村の下痢症発生状況

・ San Ignacio 市 Puerto San Borja 村の場合

4 歳以下の乳幼児の下痢症発生割合は 55%と Santa Rosa 村と比較して低いものの、5 歳以上においては 45%あるところから、生徒に対する小学校での衛生教育に改善の余地があるかもしれない。

(資料:県 PDES2006-2011,県 SEDES2007)

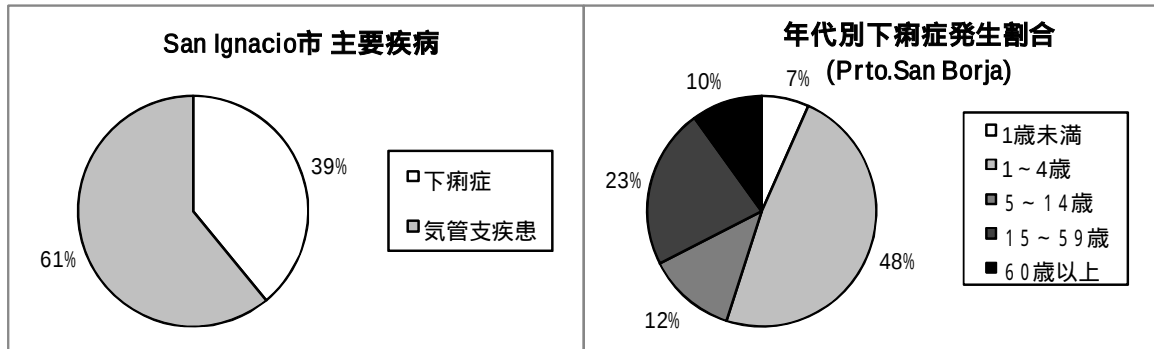


図 4.4.2 San Ignacio 市の主要疾病と Pto.San Borja 村の下痢症発生状況

パンド県パイロット村落の疾病発生状況 (資料: 県 SEDES 2007)

・ Filadelfia 市 Luz de America 村の場合

Luz de America 村では主要疾病として下痢症が 39%を占め、その内 4 歳以下の乳幼児が 65%を占める。

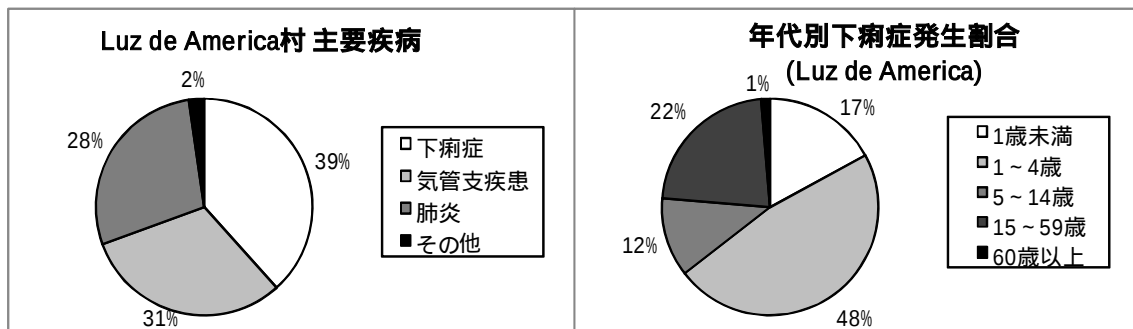


図 4.4.3 Luz de America 村の主要疾病と下痢発生状況

・ San Lorenzo 市 Puerto Copacabana 村の場合

Puerto Copacabana 村では下痢症 33%、4 歳以下の乳幼児が 89%と非常に高い割合となっている。

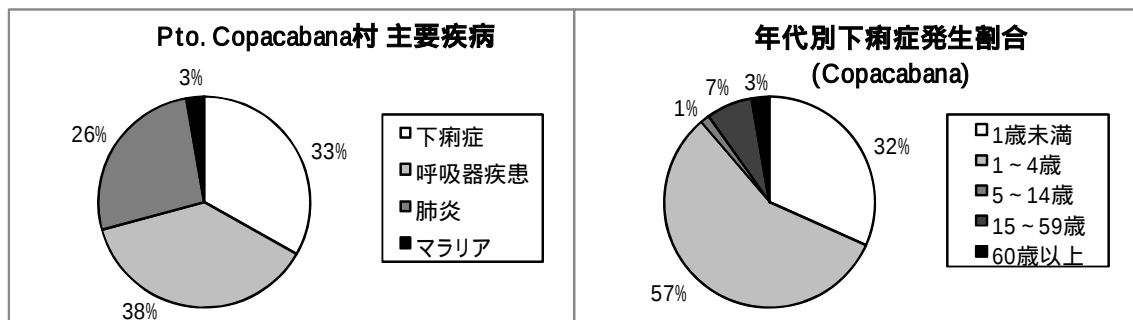


図 4.4.4 Pto.Copacabana 村の主要疾病と下痢症発生状況

・ Bella Flor 市 Nueva Vida 村の場合

Nueva Vida 村は呼吸器疾患が第一疾患となっている。4 歳以下乳幼児の下痢症発生は 64% である。

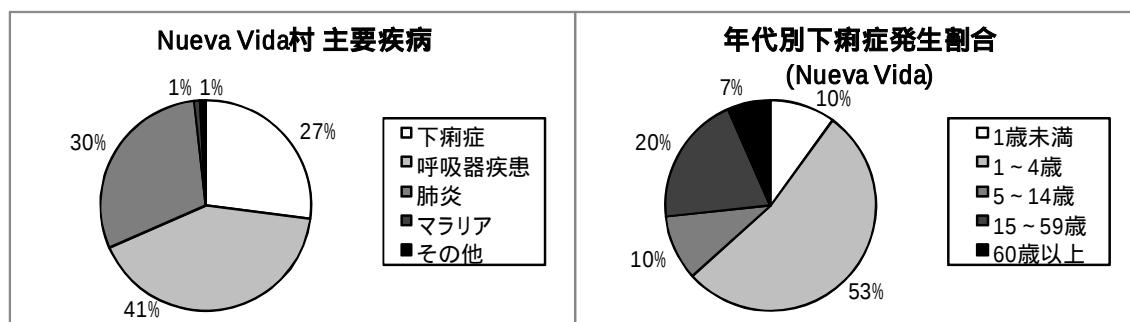


図 4.4.5 Nueva Vida 村の主要疾病と下痢症発生状況

パイロット 5 村落の主要疾病状況から、対象村落の傾向として下痢症・気管支疾患・肺炎が主要 3 大疾病で、下痢症発生割合は 4 歳以下の乳幼児が概ね 55%～90%を占めていることが分かる。このことから、母親が忙しくて子供から目を離したとしても、下痢症にかかりにくい、又は乳幼児が住居内を自由に移動しても、下痢症が発生しないような清潔な住居内の衛生環境を整備する必要性が示唆される。また、年代別下痢症発生件数は、毎年県保健局 SEDES が各村落にある診療所からデータを収集しており、比較的容易に指標を取得できることから、村落の衛生環境改善の成果指標として、4 歳以下の下痢症発生件数を設定することは妥当と思われる。

住居の状況

4歳以下の下痢症発生率が89%と非常に高いSan Andres市Santa Rosa村とSan Lorenzo市Prto. Copacabana村は、共に家屋の床がむき出しの地面である割合も89%と高い数字を示している。床が土であることと鶏など家畜が自由に出入りできる環境と埃・塵・カビなどが相まって住居内の衛生環境が更に悪化する要因になっている可能性もある。一方、San Ignacio市も床が地面である割合も83.8%と高いが、本市パイロット集落であるPuerto San Borja村の4歳以下の下痢症発生割合は55%と比較的低い。4歳以下の下痢症発生割合が比較的低いのは、村落が定期的に村落清掃日を設定するなど住民に清掃する重要性を訴え、清潔にする習慣を定着させる仕組みを創るなど地道な努力をしてきた結果と言えるかもしれない。ボリビア国各県の住居状況を纏めると以下ようになる。

表4.4.2 住居の状況

資料：INE2001

対象市	床が土	屋根がトタンや瓦	壁がブロック
ボリビア国	37.9%	49.0%	36.1%
ベニ県	63.6%	18.9%	36.0%
San Ignacio市	83.8%	4.7%	19.5%
San Andres市	89.9%	6.1%	8.4%
バンド県	29.8%	34.5%	12.3%
Filadelfia市	21.2%	10.8%	1.7%
San Lorenzo市	89.1%	8.2%	0.3%
Bella Flor市	17.5%	17.3%	1.6%

村落と住居内の非衛生的な環境の結果として、飲料水や食品など口から入るものはその不潔さ（サルモネラ菌や大腸菌など）により下痢症として、また、寝室など住居内の不潔さ（カビ、ダニ、動物の毛、その他ビールスやバクテリアなど）により気管支疾患や悪化すると肺炎として症状が発症することもある。このような疾病の発生状況から、安全な水を活用した食品と住居の衛生環境改善を図ることは、緊急で重要な課題とも言える。また、一例としてLuz de America村での4歳以下の乳幼児における気管支疾患と肺炎の発生割合を次の図に示す。

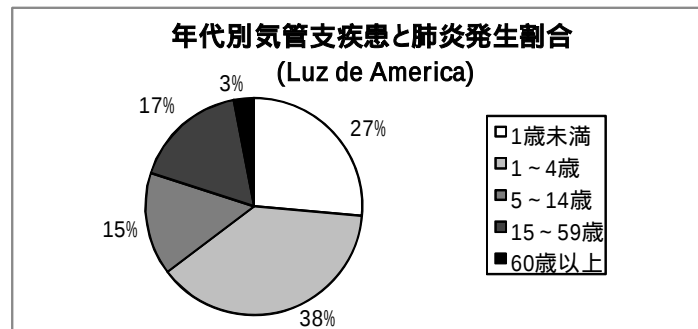


図4.4.6 年代別気管支疾患等発生割合Luz de America

本村落における4歳以下の乳幼児の下痢症発症割合と気管支炎と肺炎を合わせた発症割合は、同じ65%である。他の村落も同様な傾向があり、住居内の整理整頓と清潔さの重要性が分かる。安全な水の導入を契機として、村落と住居の衛生環境及び住民の衛生習慣の改善を図ることは、両県民の健康増進に大きく貢献する可能性をもっている。

村落の衛生状況を特性要因図として纏めると次のようになる。

テーマ：村落の衛生状況

問題：村落に多数の水因性疾病が発生している。

質問：水因性疾病が発生するのは衛生環境が悪いからとすると、なぜ、村落の衛生環境が悪いのか？ その要因は何か？

（安全な水が供給されないという主要な要因こともあるが、まず身近な自分達の周辺で、お金をあまり使わずに解決できそうな要因を分析する。）

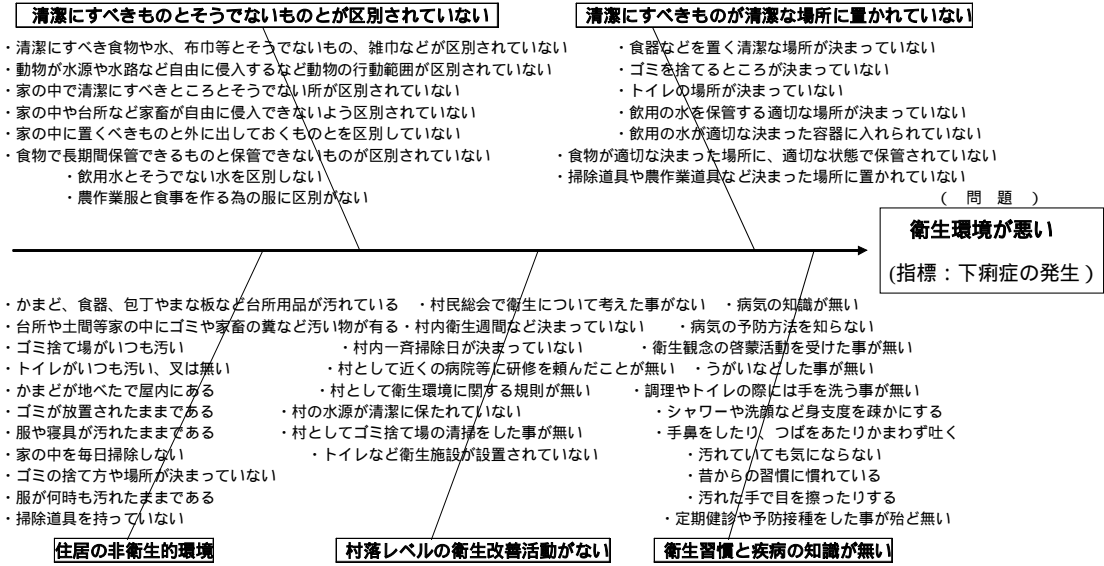


図 4.4.7 特性要因図(村落の現状)

また、衛生改善された状態を特性要因図で示すと以下ようになる。

テーマ：村落の衛生改善

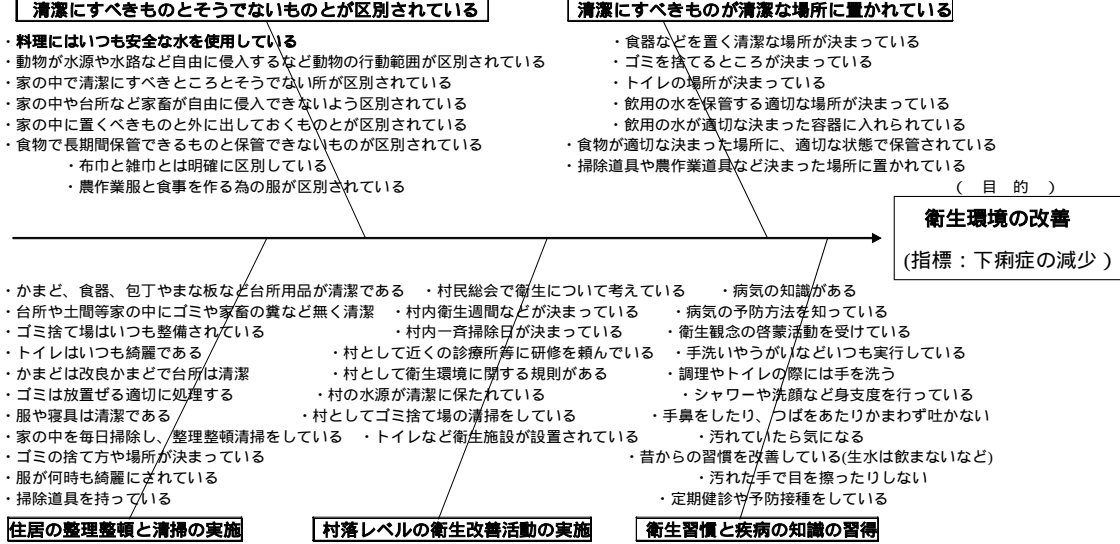


図 4.4.8 特性要因図(衛生改善)

4.5 村落給水事業に関わる課題

4.5.1 水源及び給水施設

(1) 飲料水水源

1) 表流水の利用

現地調査の結果、対象地域で利用されている主な表流水は溜池、河川・湖、小川、溪流、湧水である。比較的に豊富な表流水があるにもかかわらず、飲料水用の水源として利用するには問題が多い。

溜池を飲料水水源とする村落は多いが、既存の溜池は雨期に汚染水が浸入する、家畜等による汚染等、多くの場合は衛生面で水源として不適と判断される。

河川・湖は雨期／乾期を通じて濁度が高く、水位の変化も激しい。更に対象地域がほとんど平坦地であるため、取水地点は村落からは低く、動力ポンプによる送水が必要となる。また、上記水質の浄水が必要であり、小規模な村落における運転能力を考えると、急速ろ過方式は適用が困難、緩速ろ過方式も普通沈殿池の前に原水池を置く、粗ろ過池を導入するなど、現地での適応については今後の検討と導入のための実験が必要と考えられる。

小川は湧水起源で、近隣からの汚染がない場合に利用が可能であり、それ以外の場合は上述の河川と同じ条件である。

ベニ県西南部の溪流水は水質的にも問題なく、自然流下方式による配水も可能なため、非常に有望な水源である。

湧水は小規模村落には湧水な水源と判断されるが、湧水の水質や水量について技術的に調査されておらず、また、水源の保護が行われていない湧水が多く、雨期にはゴミ、泥が流入する場合がある。また、1箇所あたりの湧水量は（乾期後半では）少なく、村落規模の拡大に伴って、水需要が増加した場合には対応できない。水源の位置は河川と同じく、村落から見て下流側となるため、動力ポンプによる送水が必要となる。

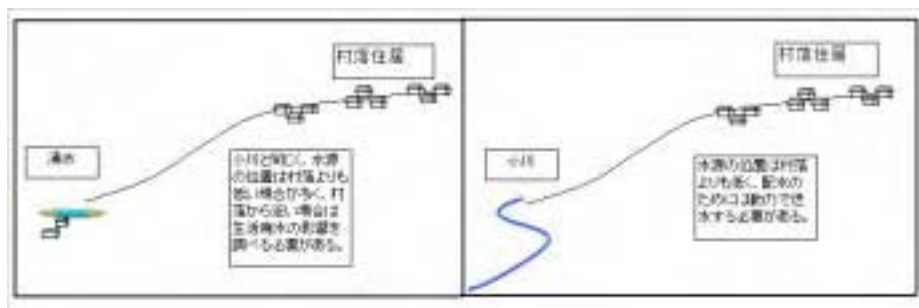


図 4.5.1 施設イメージ図(湧水、小川)

2) 地下水の利用

対象地域における地下水開発は 10-30m 程度の浅井戸、40-70m 程度の深井戸が多く、そ

れ以上深い位置での帯水層についての情報がほとんどない。地域もしくは深度により塩分、鉄、マンガンが含まれ、飲料水には不向きで多くのハンドポンプが放棄されている。深井戸も塩分が高い場合は飲料水用ではなく、生活用水としてのみ使われている。地下水の利用に当たっては、対象地域の開発可能性について調査し、地域的な特性を考慮して検討せねばならない。

(2) 給水施設の計画・設計に関わる問題

1) 村落の形態と給水計画

対象地域の村落は住居の分布状態で大きく以下の3種類に区分される。

分散型

小規模の村落に多く、道路沿いに村落住居が分散している。パンド県では Villa Amazonia(No.1)、San Antonio (No.13) の場合、26~30 戸が道路方向に約 8~12km の範囲で分散、ベニ県でも Nueva Creacion de Cotoca(No.143)、Limonsito(No.94)が 10km 範囲で分散している。

集中型

中~大規模の村落に多く、ベニ県では San Pedro Nuevo(No.7) 、Embocada(No.68)等比較的村落住居がまとまっている。

準分散型

分散型、集中型の中間で、村落住居の過半数が中央部にあり、残りの村落は 3~5 km の範囲で分散している。

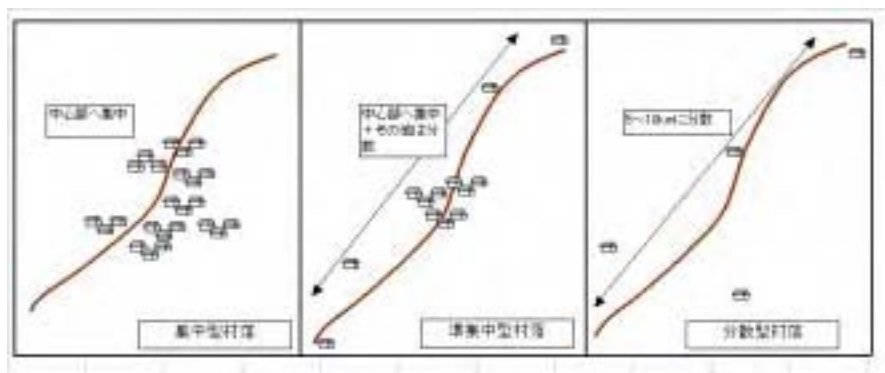


図 4.5.2 村落形態イメージ図

分散型村落では、村落の学校や公民館等はほぼ中央に位置するところに建てられているが、児童の通学や電気や水道等のインフラストラクチャーの整備が非効率であることが問題である。パンド県では、Mukden(No.16)、Luz de America(No.58)のように県の主導で中央部に住宅を建設、集中型の村落としてインフラの整備を実施するプロジェクトが始められており、給水事業もインフラ整備の一環として考える必要がある。

2) スペアパーツ類、燃料の入手

動力ポンプを利用する村落で、ポンプ整備の際にスペアパーツの入手のために 3 ヶ月以上を要するケースが見られた。また、多くの村落で、ポンプ用燃料の入手が困難な状況であった。これは、これらの村落が主要な販売所から遠いこと、道路事情が悪く、アクセスに時間がかかるという問題によるものである。また、パンド県ではボリビア国、ブラジル国の 2 国間で関税がかからない協定があり、対岸のブラジル側から多くの個人/業者がボリビア燃料（特にディーゼル）を購入するため入国していることなどによるもので、工事用等に多く購入するためには市役所発行のチケットを入手し、半日以上列を作って待つ必要がある。

価格的にも、村落での燃料価格は都市部よりも運送分だけ高価である。

3) 塩素滅菌の実施

塩素滅菌は一部の都市を除いて行われていない。対象地域は温度も高く、表流水は汚染されやすい事、また、手掘り井戸や湧水を利用する場合でも、配水池や配水管を通して配水する場合は塩素滅菌を確実に行う必要がある。

4) 村落、市役所の技術レベル

市役所から村落の給水施設の機材調達等を直接援助するケースが見られた。しかし、送水ポンプを調達したが水源から配水池まで水が到達しないなど、技術的な検討が不十分なケースが多々見られた。村落給水事業を進める上で、県 UNASBVI と市役所の連携を強める等の技術支援が必要と判断される。

(3) 道路アクセスの問題

調査期間における幹線道路のアクセス性を図 4.5.3 に示す。各方面のアクセス性は、以下のとおりであり、調査、工事、維持管理での車両使用には十分な検討が必要となる。

1)ベニ県

Santa Cruz -
Trinidad 間

この区間は、舗装道路があるため雨期乾期に関わらず、通年利用が可能である。



図 4.5.3 幹線道路のアクセス性

Trinidad- San Ignacio - Rurrenabaque - Santa Rosa de Yacuma 方面

Trinidad- San Ignacio 間では、Mamore 川の横断に 3 箇所の渡し船を利用する必要があるが、着岸場所が十分整備されていないため降雨が強くなると渡航不能となる。San Ignacio 側の道路はすべて未舗装道路であり、12 月～3 月の雨期には一部の区間で湛水するため 4 輪駆動でも通行が困難となる。4 月～6 月にかけては、湛水の状況により利用可能となる。

Santa Ana 方面

Santa Ana へは San Ignacio を経由していくルートと、San Javier 方面から Mamore 川を横断するルートがあるが、San Ignacio ルートは上記の状況により 6 月からのアクセスが可能である。San Javier ルートは 7 月からのアクセスである。

San Ramon- Magdalena 方面

San Ramon までは、6 月～12 月のアクセスが可能である。San Ramon- Magdalena の間は途中の河川付近で低地となり、7 月～11 月のアクセスである。

2) パンド県

パンド県では、基本的に 1 年中アクセスが可能と考えられる。ただし、降雨時及び降雨直後には道路状況がかなり悪くなるため、通常時よりも運行時間が大きくなる。

(4) ベニ県の洪水被害と給水問題

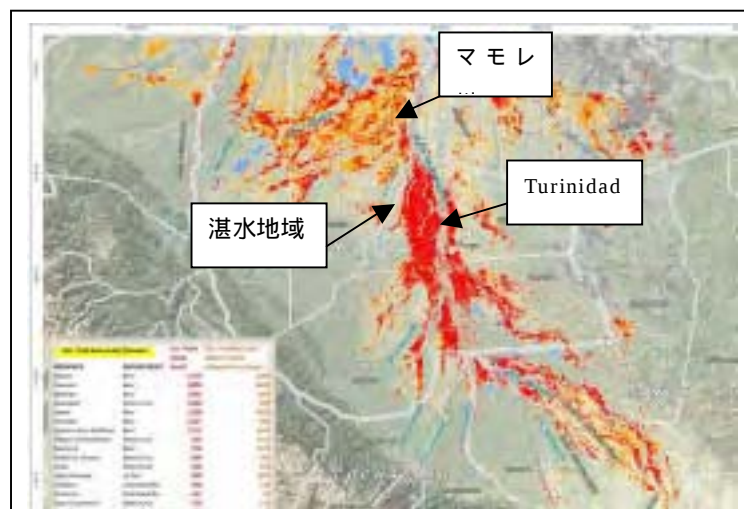
対象地域では 2006 年、2007 年、2008 年と連続して洪水が発生、甚大な被害が発生している。

表 4.5.1 洪水被害状況

年	被害地方自治体	被害家屋数	備考
2007 年	19 市 390 村落	21,370	約 100 万 ha が湛水
2008 年	19 市 470 村落	19,807	約 110 万 ha が湛水、6,144 家族は緊急キャンプへ避難

資料(ベニ県洪水被害報告書)

対象地域のうち、特にベニ県では被害が大きく、県庁所在地のトリニダ市を含めて多くの村落で住居が湛水被害にあり避難生活を余儀無くされている。2008 年洪水、2 月における湛水地域は図 4.5.4 に示すとおりであり、特にマモレ川流域の本川、支川沿いに被害が発生している。



資料：UNOSAT 2008 年 2 月 13 日

図 4.5.4 ベニ県 2008 年洪水湛水地域

1) 洪水の状況

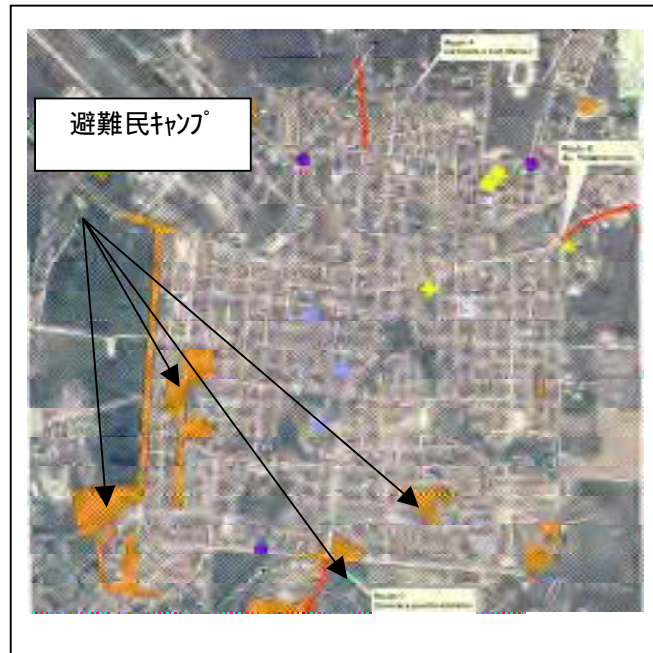
洪水は、異常気象に伴う雨期の降雨量増加に伴って発生したと考えられており、特に Trinidad 市の西側を北流する Mamore 川は Santa Cruz 方面を含む流域から水が Trinidad 市付近で越流し、2～3 ヶ月間も水が引かないため問題となっている。

本年は、トリニダ市周辺では 2008 年 2 月初旬から降雨が続き、湛水が発生し、4 月上旬まで継続した。トリニダ市は洪水防御用の輪中堤に囲まれており、周辺被害地区の村落住民はトリニダ市内へ避難している。

県、トリニダ市は図 4.5.5 に示すように避難用キャンプを設営して避難

村民への対応を行っている。また、Trinidad 市以外でも Mamore

川周辺で多くの村落が被害を受けている。このように、洪水被害を受ける多くの村落は、周辺にある都市部もしくは大規模村落へ避難しており、村落が湛水し、家屋が水没している期間（2～3 ヶ月）を仮設キャンプで過ごしており、国、県及び国際機関から毛布、食料等が配給されている。



資料：Map Action

図 4.5.5 2008 年 トリニダ市内 避難民キャンプ位置図

2) 飲料水に対するベニ県 UNASBVI の対応

洪水避難民への給水は UNASBVI の責任によって実施されている。避難民キャンプには仮設給水タンク（PVC 製）が設置され、給水車によって配水を行っている。ただし、水源はトリニダ市浄水場ではなく、市内周辺の井戸もしくは溜池を使用しており、塩素滅菌も行われていないため、水質的には問題が多い。

4.5.2 維持管理上の問題点

維持管理上の問題点は以下のとおり（給水施設の計画・設計に関わる問題点で既述している点と一部重複する）。

(1) 給水施設の維持管理面から発生している問題点

1) 水質に起因する問題

水道システムの水質が良好な Galilea (No.65) 及び La Enbocada (No.68) 等では水道施設の維持管理が比較的良好に行われているが、地下水の水質に問題のあった村落では、井戸の維持管理状況が悪く、場合によっては放棄されている。但し、他の水源が乏しく、水の絶対量が不足している村落では、洗濯や皿洗い等の生活用水に利用されて、最低限のメン

テナンスは実施されている。

2) ポンプ、発電機などの運転に関わる問題

ポンプや発電機が深刻な故障を起こすと、修理に数週間長いと1ヶ月以上の時間を要することがあるが、その主要な原因はスペアパーツがサンタクルスやラパスなど遠距離の大都市から、取り寄せとなるためである。深井戸が運転されない間、水源は代替水源にハンドポンプ付きの井戸や手堀井戸がある場合は良いが、維持管理が悪く使用不能の場合も多く、溜池、河川等水質に問題のある水を利用せざるを得なくなる。

(2) 社会状況から発生している問題点

1) 衛生面での知識と自覚の低さ

溜め池や河川の水質は浅井戸に比べ大腸菌等有害細菌などを数多く含んでおり、更に乾期においては水量の減少に伴い汚染が進むことになる。

しかし、このような集落に対して浅井戸などの施設を整備しても、水に少しでも（水質基準の範囲内でも）塩分等の味を感じた場合、住民は溜池や河川等の既往水源を選択する傾向がある。

また、村民共有のハンドポンプを整備しても、特に村落が分散的な配置である場合は水汲みの運搬にかかる時間が削減されることは少ない。またハンドポンプは揚水に時間がかかるため、従来の水汲みに比べ労力がかかり面倒と考えている。

これらの問題は住民の水に係わる衛生問題の無理解に原因があると判断することができる。さらに施設整備に伴って安全な水に対するキャパシテーションが実施されていない、井戸建設時に水質分析を実施しておらず、住民に対しその結果と既存水源の水質の問題点を十分に説明していないことに起因している。

2) オーナーシップの欠如

水衛生委員会の必要性や組織の結成・運営等について全住民を対象にキャパシテーションを行っていないため、特定の住民のみが水衛生委員会の役職に就き、他の村民に当事者意識が希薄になっている。また水代に関しても他の人が払っているので、自分が払わなくても良いなどの意向を持っている住民が存在しており、水代の収集率が低くなっている原因となっている。

また、ポンプが故障した場合、簡単に無償で修理したり極端な場合は新に井戸を掘ってポンプを設置したりしてきた。このような状況が長年続いたことにより、住民の給水施設に対するオーナーシップの欠如をもたらすことになってきた。

4.5.3 組織制度に関わる課題

調査対象地域内の水道事業を通じて明らかになった、UNASBVI（県）および市の組織・制度の課題を以下に取りまとめる。

(1) UNASBVI

1) UNASBVI と市の協力関係が不明確

市と UNASBVI の水道事業に関する協力関係が、現在明確になっていない。村落給水施設整備の役割分担は、UNASBVI は水源施設、市は水道施設の整備であるが、市の予算がつかないため水源施設は完成しているが、水道施設が未整備である村落がある。

2) 給水分野への予算不足

2007 年度の給水分野への県の予算比率は、ベニ県 3%、パンド県 6%である。給水分野への予算は相対的に多いとは言いがたい状況である。

3) 市とドナーとのコーディネーションが行われていない

IDB や UNICEF は他県において UNASBVI の整備した井戸に水道施設の整備を支援した実績をもっている。しかしながら市単独で、これらのドナーからの支援を受けるための活動を行うことは難しい。現在 UNASBVI にこれらの窓口や調整を行う担当者はいない。

(2) 市

1) 市と UNASBVI の協力関係が不明確

市と県の水道施設整備に関する協力関係が、現在明確になっていない。市によって状況は異なるが、現在は相当部分を県に依存している。

2) 給水分野への予算が不安定

給水分野（基礎衛生部門）の予算は市毎に大きくことなり、一部の市では市開発計画（PDM2007-2011）の予算案に計上されていない市もある。

3) 給水分野への人材不足

現在 UTIM が存在している市は、ベニ県 4 市パンド県 2 市のみである。大半の市の水道事業に係わる職員の人数は不足しており、また技術レベルも必ずしも高くない。

4) 事業実施後の支援不足

事業実施後は、定期的なモニタリングやそれに基づいた改善策の実施が不可欠であるが、市の財政や人材不足から十分に行われているとは言いがたい。