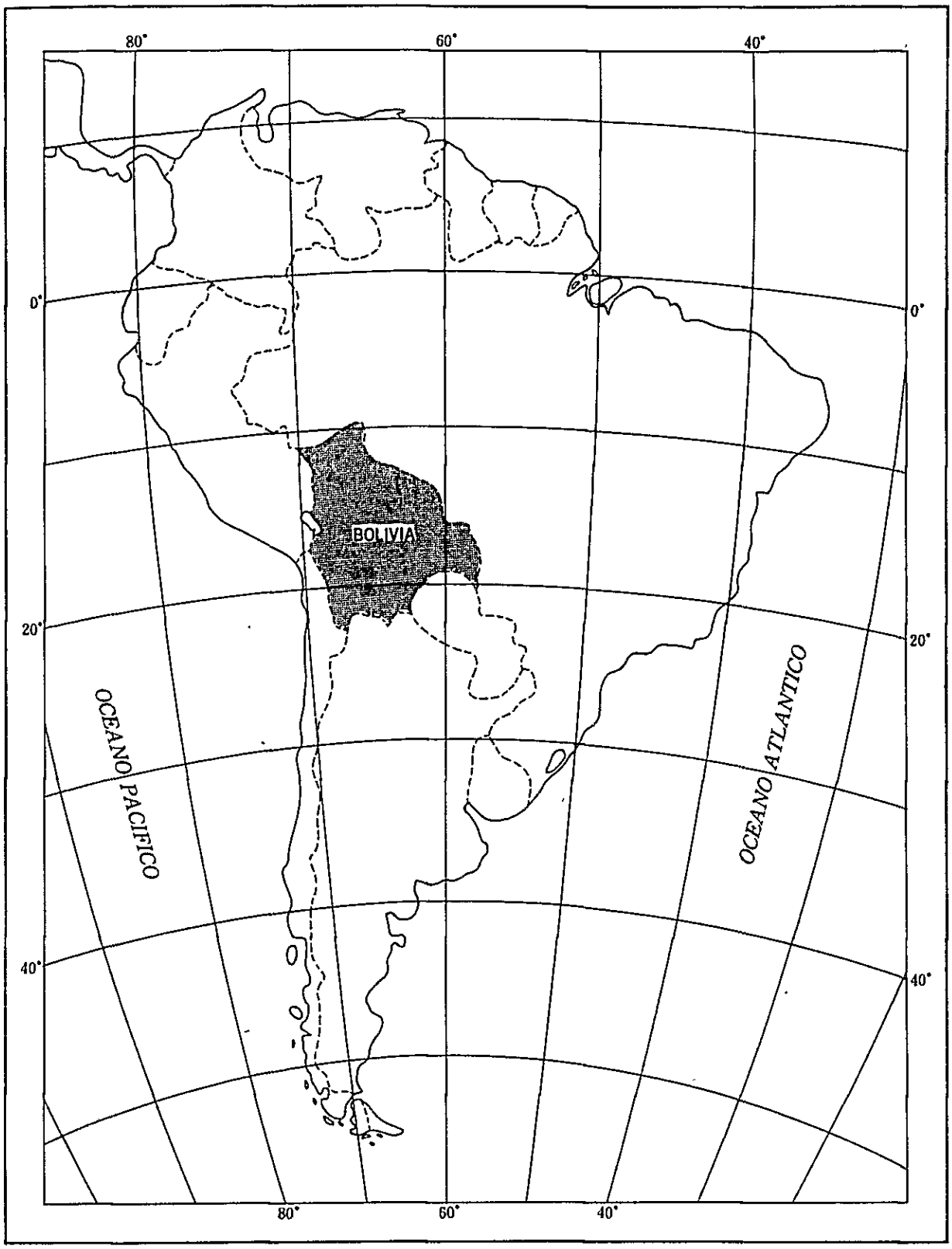
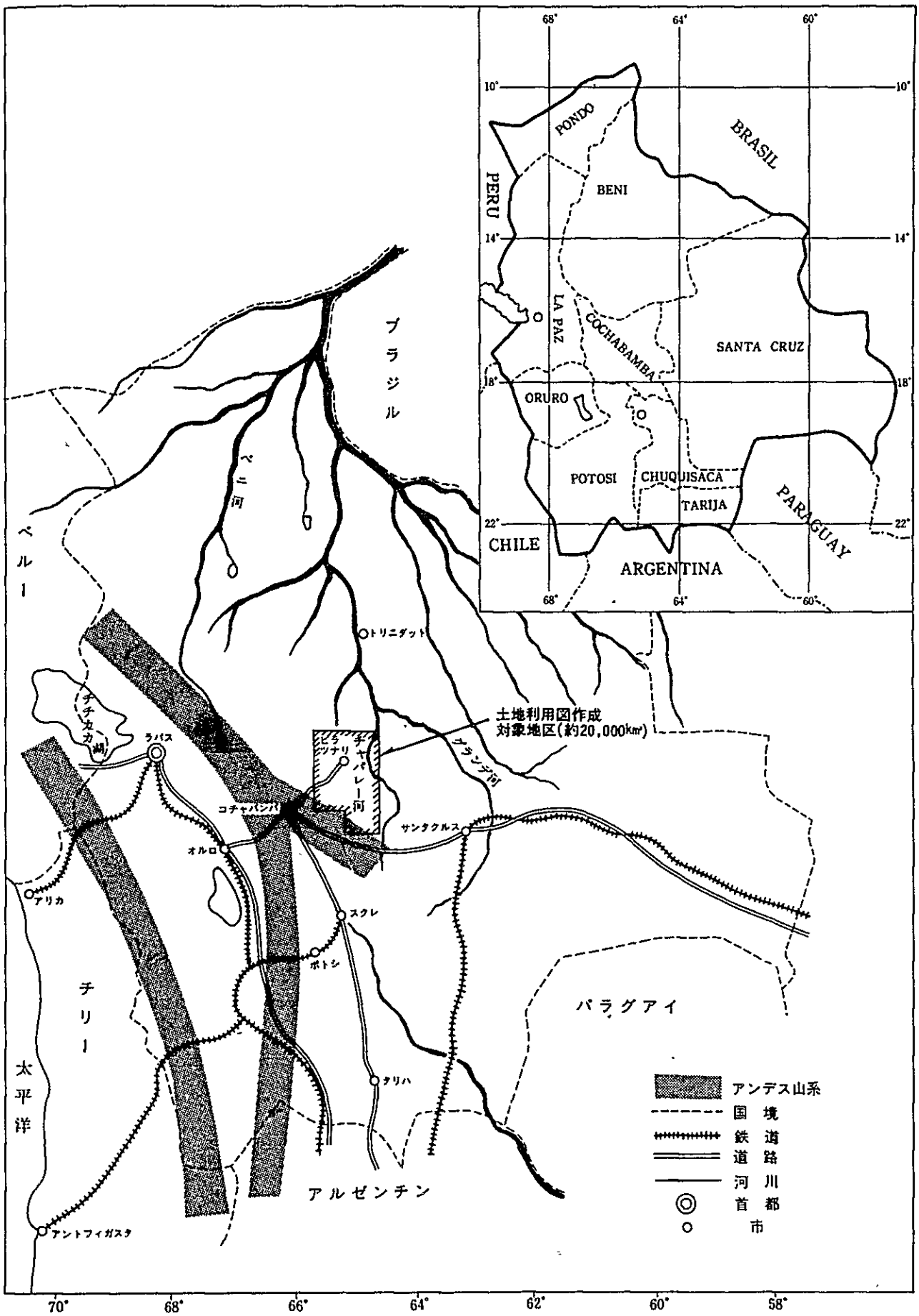
ボリビア共和国
チャパレー地区土地利用図作成実施
一次調査報告書

昭和55年3月

国際協力事業団



図－1　ボリビア国位置図



図－2　チャパレー地区位置図

ボリビア共和国

面　積：1,098,581㎢

人　口：5,794,000人　　増加率　2.7％

人口密度　5.3人／㎢（1976）

政　体：立憲共和制

宗　教：カトリック

言　語：スペイン語、ケチュア語、アイマラ語

通　貨：ボリビア・ペソ（$b）

1$b≒0.04米ドル

≒10円

GNP：2,280（百万米ドル）

国民一人当り　390米ドル（1976）

首　都：ラパス（標高3,632m）

総　合　所　見

調査団は2月28日に出発し3月21日に帰国した。3月3日から現地政府側と調査項目日程等の打合せに入ったが，目的とするチャパレー地区の土地利用図作成に必要な基礎資料の調査は，政府の一部門において既に完了し，その成績結果は3月末には刊行される予定などが判明した。このため技術的所見に加え現地大使館の御判断等により，本調査の当初の目的は既に達成されたものと見て，現地調査を行った上で，彼らの用いている技術手段等の評価を行うとともに，農牧業開発に対するアドバイスを行うことに，その目的を変更し実施した。得られた結果からのアドバイスは下記の通りである。

a. 農牧業の発展には道路の整備，建設など，道路網の完備が必要である。

b. 各農家の圃場が起伏に富むため耕作が困難である。したがって土じょう侵食防止及び共同管理の大農方式の導入を計るために，基盤整備が必要である。かんがい排水施設も場所により考慮すべきである。

c. 農産物の生産と販売に関する特殊機関を設け，政府の支援の下に，新しい作物の導入，畜産の振興，農産加工業の開始・運営を，地域農放業発展のため行うべきである。

d. 豊富な太陽光と熱，多量の降雨との条件を考え，導入可能と思われる作物として次のものが考えられる。

1. 繊維作物……ケナフ（Hibiscus cannabinus L.）又はロゼール（Hibiscus sabdariffa L.）
2. 油料作物……ココヤシ（Cocos nucifera L.），特に西アフリカ，極東にあるわい生種及びヒマ（Ricinus communis L.），特に永年種がよい。
3. でん粉作物……湿原にはサゴヤシ（Metroxylen sagus Rottb.）の栽培が可能と考えられる。

e. 乳牛より食肉牛の生産を重視すべきであり，多雨のため水牛の飼養も考慮すべきである。

なお，土地利用図作成に用いられた技術についての日本の専門家の評価と上記チャパレー地区農牧業開発のためのアドバイスは本文中のものの概略を英文としてボリビア国側に別途送付した。

ボリビア国チャパレー地区
土地利用図作成実施一次調査報告書

ボリビア国位置図

チャパレー地区位置図

総　合　所　見

目　　次

添　付　資　料

関係基礎図（別添）

I. 緒　　論

1.1　ボリビア国政府の要請内容

ボリビア国政府よりのチャパレー地区における技術協力の要請を受けて，１９７９年４月，要請内容確認及び今後の協力体制の検討のための事前調査団が派遣された。事前調査団によって明らかにされたボリビア国政府の要請内容は，彼らがさきに５０万及び２５万分の１の地形図を基に作成したチャパレー地区約２００万haを対象とする土地利用図を，その後，１９７８年に日本の協力によって完成した５万分の１の地形図，並びに６万分の１の空中写真に，現地照合を加えて，より精細なものに仕上げて欲しいということであった。更に，上記地区の森林資源調査に関しても土地利用図作成の一環として併せ考えるようにとの要請もあった。なお，上記の要請は，土地利用図の精密化並びに森林資源調査の範囲に限定されるもので，それから発展すべき開発計画の段階は，含んでいないことも，事前調査団によって明らかにされた。

1.2　チャパレー地区土地利用図作成実施一次調査の概要

ボリビア国政府の要請内容を確認のうえ，国際協力事業団は，本調査事業を，昭和５４年度及び昭和５５年度の２ケ年にわたって実施することを決定し，昭和５４年度（第１次調査）においては，地形図，航空写真，既存資料を基に，土地利用図作成に係る予察・想定及びその現地照合等の予備的作業を行うこととし，昭和５５年度（第２次調査）においては，これらの結果を整理・解析し，本調査の目的にかなうすべての必要な調査を行い，最終的に土地利用図を完成する計画を立てた。

こうした全体的な調査計画の中で，第１次調査は添付資料No.１に示す仕様書に基づいて，実施されることになった。第１次調査の仕様書に記載されている調査内容は次のとおりである。

1.　国内作業

(1)　既存資料，収集資料の整理・解析

(2)　関係基礎図の作成

(イ)　現況土地利用図

(ロ)　地形分類基礎図

(ハ)　地質分類　〃

(ニ)　土壌分類　〃

(ホ)　植生分類　〃

(ヘ)　水系，水資源システムの想定図

(ト)　その他関連事項

(3) チャパレー地区土地利用図作成基準のとりまとめ

2. 現地作業

(1) 関係資料の収集

(2) 現地踏査

(3) 現地予備調査

(イ) 土壌調査

(ロ) 地質調査

(ハ) 植生調査

(ニ) 水文調査

(ホ) 農業経済調査

(ヘ) その他土地利用図作成のための関係調査

この第１次調査は，国際協力事業団の委託で，海外農業開発コンサルタンツ協会（ＡＤＣＡ）が実施することになり，以下の調査団が編成，派遣された。

松尾　英俊	団　長	ＡＤＣＡ顧問
菅野　　薫	農　業	ＡＤＣＡ嘱託
後藤　寧郎	水　文	〃
今村　遼平	地　質	〃
有賀　直記	土　壌	〃
柳林　　実	写真解読	〃

第一次調査団は，昭和５５年２月２０日より２月２７日迄，既存資料の解析及び予察図の作成等の国内作業に従事し，２月２８日より３月２１日迄ボリビア国に滞在し，ボリビア国政府との協議，資料収集及び現地調査を実施した。また，帰国後，３月３０日迄は，収集資料の整理・解析及び報告書の作成に従事した。調査団の調査日程は添付資料No.３に示した。

1.3 海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）の対応

本調査業務は当初，以下の特殊性を包含していると考えられた。

1. 対象面積が２０,０００km²（２００万ha）と広大であること。
2. ボリビア国政府が独自に実施した他地域の例に見られるように，高度な調査が要求されていること。
3. 2.にもかかわらず，対象地域における既存収集資料が貧弱であり，高度の解析，応用技

術を要すること。

4. 現地の調査環境が過酷なこと。

5. ラテン・アメリカ圏であり，調査業務遂行上，未経験の分野が多いこと。

以上のことから，高度の知識，技術の組織的な対応が不可欠なものと考えられ，ＡＤＣＡ内に研究部会を設置し，研究部会の助言の下に，本調査業務を実施することになった。

研究部会の構成は，次のとおりである。

部会長	福田　仁志	（ＡＤＣＡ顧問）
委　員	岡部　四郎	（熱帯農業研究センター所長）
〃	紙谷　　貢	（農業総合研究所海外部長）
〃	松坂　泰明	（日本大学教授）
〃	竹中　　肇	（東京大学教授）
〃	井上　自然	（ＡＤＣＡ専務理事）

1.4　ボリビア国政府との協議経過と結果

昭和５５年３月３日，調査団は，以下に記したＳ／Ｗ協議ミッションと共に，本調査業務に関連する陸軍地図院，企画省及び農放省を表敬訪問した。

Ｓ／Ｗ協議ミッション

団長	大橋　和夫	農林水産省中国四国農政局建設部次長
団員	近藤　勝英	農林水産省経済局国際部国際協力課
団員	後藤亮之助	国際協力事業団農林業計画調査部

訪問先では，異口同音に，調査団の来訪を歓迎し，調査団の調査結果を大いに期待している旨の発言があった。Ｓ／Ｗ協議ミッションは，農牧省大臣表敬訪問の際，調査仕様書及び既存資料の解析結果に基づいて作成したＳ／Ｗ案（添付資料№２参照）を提出し，翌４日よりＳ／Ｗ協議に入りたい旨，大臣に依頼した。

翌３月４日，農牧省農業総局長室において，Ｓ／Ｗの実質討議に入ったが，その際，前日の歓迎の言葉にもかかわらず，日本が，今回実施予定の調査は，既に，昨年５月よりボリビア国政府側で実施中であることが判明した。これはチャパレー・ユンガス開発委員会（Proyecto de Desarrollo "Chapare－Yungas"略称PRODES）と空軍航空写真局（Servicio Nacional de Aerofotogrametria　略称SNA）との契約により，航空写真局が実施しているものであった。

調査団は，この実施中の作業内容を確認するため，直ちに，上記航空写真局を訪問したところ，日本が協力して完成した５万分の１の地形図を基礎とした傾斜区分図，水系図，地質図，

土壌図，植生分布図，土地利用現況図，森林資源分布図等の作成が完了間近であることが確認できた。また，これらの作業は，技術的にもほぼ問題がないと判断された。

調査団は，直ちに，この事態を現地大使館に報告し，今後の行動について，協議を行った。その結果，調査団としては大使館の勧告も考慮して，予定の調査をそのまま実施する必要はなく，単に現地調査を行って，ボリビア側が実施中の作業内容の評価及びアドバイスを行うことで十分であるとの結論に達した。

翌５日，柴田参事官の同席の下にＰＲＯＤＥＳ事務所において，ボリビア側が実施中の作業について，更に詳細な技術討論を行ったが，前日に得た調査団の技術的な評価を確認するに過ぎなかった。同日，現地大使館は，企画省及び農牧省に対し，かかる異常事態の原因を糾明したが，官庁間の連絡，調整の欠除によるものと卒直に，その非を認め，誠に遺憾なことであると陳謝したとの由であった。また，同日，ＰＲＯＤＥＳ事務所における技術討議に同席した農牧省農業総局長より，出来れば，未着手の部分について，引き続き日本の協力が得られないかとの要請があった。

しかし，先方が，当方に何の通報もなく自力で始めている案件に対しこれ以上の協力を行う必要はないとの現地大使館の判断で，前日の結論に沿って今後の作業を行うことにした。

この時点でボリビア駐在林屋大使は，本件についての詳細を外務省に公電をもって報告し了承を求めている。

翌６日，東京の国際協力事業団と電話連絡をし，一週間短縮した現地調査を行い，ボリビア側が実施中の作業の評価及びアドバイスを行うことを，今回の目的とすることに対して了解を得た。

この結論に従い，調査団は，３月７日より３月１３日迄の７日間，現地調査を実施し，その結果を現地大使館及びチャパレー・ユンガス開発委員会（ＰＲＯＤＥＳ）へ報告（添付資料№４　PRODESへの報告　参照）した上で，２１日帰国した。なお，林屋大使はこのアドバイスについても公電報告を行った。

II. チャパレー地区の概況

2.1 自然環境

チャパレーという名は，南緯１６°１０′から１７°００′ 西径６４°５０′から６５°００′ に位置する約３４,０００㎢の地域に与えられた通称である。この地域は，更に，行政的に次の３つの郡に分けられる。

カラスコ	9,６００㎢
アラニ	2,０００㎢
チャパレー	２２,４００㎢
合計	３４,０００㎢

チャパレーという名は，また，ボリビア国の生態区分[1/]の中で，コチャバンバ州チャパレー郡及びその周辺地域の亜熱帯圏（標高５００ｍ以下の地域）に対しても用いられる。この地域は，西にスクレ河，東にイチロ河，南に山岳部に囲まれ，三角形を成している。三角形の頂点は，北方のベニ州に続く低い大平地につながっている（位置図参照）。総面積は，約２４,９００㎢である。本報告書で，チャパレー地区とは，この地域を示す。

チャパレー地区は，大きく，丘陵部と沖積平野部とに分けられる。沖積平野部は，地域全体の６８％を占め，比較的新しい堆積物から成る。沖積平野部は，更に，丘陵部との隣接地帯に分布する扇状地と，それにつらなる宏大な低湿地とに分けられる。低湿地の中には，数多くの河川が，北方へ向って流れ，アマゾン河流域の一部を形成している。丘陵地は，地域全体の３２％を占める。これは，ユンガス渓谷とアンデス山系との間の狭い丘陵地形を形成している地域である。

チャパレーの気候は，ボリビア国の生態区分の中では，「極多湿亜熱帯性気候」と分類されているが，ヘンケル[2/]が述べているように「高温，多湿，多雨で特徴づけられる熱帯降雨林気候」の方が，実際をよく表わしている。地域の平均気温は，年間を通じて，大きな変動はなく，概ね，２０℃－２４℃である。降雨は，一般に極めて多く，１０月－４月の７ケ月は月平均２００㎜以上の降雨があり，特に，１２月－３月の夏季中は，３００㎜以上の降雨があるのが

1/: MAPA ECOLOGICO DE BOLIVIA, MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, 1975

2/: The Chapare of Bolivia : A Study of Tropical Agriculture in Transition, Ray Henkel, University of Wisconsin, 1971.

普通である。5月－9月の冬季にも，一般に，１００㎜前後の降雨がある。降雨パターンは，地域内で一定しておらず，毎年，場所によって，大きく変動している。地域内の主要な村落での過去１０年間の降雨量の変動は，次の様であった。

ビラツナリ	2,526㎜ － 6,995㎜（平均4,733㎜）
トドスサントス	2,041㎜ － 4,270㎜（平均2,900㎜）
チビリリ	3,438㎜ － 5,083㎜（平均4,415㎜）
チモレ	2,166㎜ － 4,663㎜（平均3,952㎜）

地域内の主要な河川は，西から東への順にスクレ河，イシボロ河，チャパレー河，イチロ河の４つがあり，更に，これら河川の数多くの支流が地域内を流れている。これら全ての河川は，北に向って流れ，アマゾン河水域の一部であるマモレ河に流れ込んでいる。流路は一定しておらず，雨季の降雨と相まって，地域内を洗い，沖積平野の形成に大きな役割をはたしている。

チャパレー地区内の土壌は，比較的新しい沖積土が主体となっている。土性は，一般に，砂質土が多いが，多種多様の堆積様式が見られる。断面は，未発達なものが多い。一般に，礫の含有率が高く，有機物の層は薄い。チャパレー地区の土壌調査は，農牧省によって１９６４年より過去６回，順次行なわれてきている。１９７８年には，これ迄の調査結果に基づき，チャパレーの土壌を４つに分級している。[1/] その結果，チャパレー地区には，農業利用上，何ら問題がない一等地がまったくなく，何らかの利用上の問題点があるも利用しうると考えられる二等地から三等地でさえも全体の２０.９％あるにすぎないことが判明している。

チャパレー地区には，熱帯降雨林の特質を反映し，幾多の熱帯植物が繁茂している。森林は地域的に，かん木林，喬木林，原始林とに分けられる。かん木林は，伐採後の二次林で，１－８年経過した所に見られる。主な樹種は，バルサ（Hilcoleres hirsuta），チクルゴム（Achras Sapota）そして，クワ科のアムバイボ（Cecropia Peltata）などである。喬木林は，８－３０年経過した二次林の所に見られる。主な樹種は，センダン科のセドロ（Cedrella），オトギリソウ科のレチェレチェ（Sapium），パロマリア（Collophyllum inophyllum）などである。

1/: Seminario sobre Desarrollo Agropecuario del Chapare , Direccion Departo－mental del MACA，１９７８

原始林は，主に喬木から成るが一般の喬木林と樹種が異なる。原始林の樹種は，マメ科のアルメンドリリョ（Taralea Oppositifolia）トウダイグサ科のオチョー（Hura crepintans）シクンシ科のベルドラーゴ（Terminalia amazonica）などが主なものである。湿原の下層植生は，イネ科及びカヤツリグサ科の草本が主で，更に，クワ科のアンカイボ，バルサ，ヤシ類が点生している。これら湿原は，平野部全体に散在しているが，地域北部ほど分布が密になる。

2.2 社会・経済環境

チャパレー地区，２４,９００㎢は，次のように土地利用区分されている。[1/]

1. 入植地	１４７,０００㏊
2. 個人及び団体所有地 （大部分が森林，しかし，約５０％は農業上利用可能と考えられる。）	２００,０００㏊
3. イシボロースクレ国立公園 （大部分が森林，しかし，約１５０,０００㏊が農業上利用出来ると考えられるし，一部放牧に利用出来るかん木林もある。）	９００,０００㏊
4. 利用区分未定の国有地 （約４０％がかん木林で，放牧地として利用しうる。残りは森林であるが，うち５０,０００－６０,０００㏊が農業上利用しうると考えられる。）	1,２４３,０００㏊
合　　計	2,４９０,０００㏊

チャパレー地区の開発は，高地民族の入植によって始まった。入植の歴史は１９２０年１０月政府令によって，入植者を公募した時にさかのぼる。入植は，はじめ，コチャバンバートドス・サントス間の道路沿いからはじまり，序々にビラッナリ周辺，そしてビラッナリの東方へ北方へと拡がっていった。飛躍的に，入植者が増加したのは，コチャバンバ――ビラッナリ――プエルト・ビラロエルの道路が完成した１９７２年以後のことである。

入植者には二通りあり，ひとつは政府令によって入植した人達であり，もうひとつは自由意志で入植した人達である。政府入植者は２０㏊の土地を与えられ，自由入植者は１０㏊の土地

1/: Regional Development of the Tropical Chapare of Bolivia, Vol. 1 Multinational Agribusiness Systems, Inc. 1979

が与えられている。現在の入植者数，入植地数，入植面積は，次の様になっている。

	入植地数	入植家族数	入植面積
政府入植	66	3,165	63,700 ha
自由入植	117	8,281	82,810 ha
計	183	11,446	146,510 ha

出典　PRODES，Villa Tunari Regional Office，1980

地域内の人口は，1976年センサスで，57,839人（一家族平均約5人）となっている。人口増加率は不明である。一般に入植者は，部族特有の組織（シンジカート）によって自主管理されている。入植地は，村落を形成することはまれで，道路に沿って直線的に発達している。これは，本地域の開発が大きく道路の建設に依存していることを示している。

入植者の教育程度は，他のボリビア農村と比較して平均的に高い。文盲率は，わずかに17.6％であり，入植者の約73％は，最低4年以上の基礎教育を受けている。また，入植者の子供達の85％以上が学校へ通学している。現在，170のシンジカートがあるが，約50％のシンジカートに学校がある。また，チモレには教員養成の学校もある。一般に，入植者は，生活向上の意欲は旺盛で，農業技術の習得に熱心である。

入植地の主な作物は，稲，コカ，バナナ，かんきつ類などで総栽培面積は，47,562 haと報告されている。作物別の栽培面積及び生産額は，次のとおりである。[1/]

作　物	栽培面積	ha当生産額	総生産額	比　率
	(ha)	($b)	(10^3b)	(%)
稲	14,747	4,620	68,131	8.7
コ　カ	7,310	56,000	409,360	52.0
バナナ	7,305	8,960	65,453	8.3
かんきつ類	6,155	28,000	172,340	21.9
パパイヤ	475	5,400	2,565	0.3
そ の 他	11,570	6,000	69,420	8.8
合　計	47,562		787,269	100.0

1/: Regional Development of the Tropical Chapare of Bolivia, Multinational Agribusiness System Inc., 1979

また，一平均入植農家の生産額は，次の様に報告されている。

作　物	栽培面積	粗収入	生産費	純収入
	(ha)	($b)	($b)	($b)
稲	1.33	6,145	4,369	1,776
コ　カ	0.66	36,960	6,650	30,310
バナナ	0.66	5,914	2,450	3,464
かんきつ類	0.56	15,680	2,750	12,930
その他*	1.09	5,886	2,775	3,111
合　計	4.3	70,585	18,994	51,591

*　とうもろこし，キャッサバ，パパイア，トマトなど

チャパレー地域内には，入植者に与えられた土地以外に，本地域の開発に興味を持つ種々の組合，個人企業，団体に所有権が与えられている土地がある。所有権は，1件100haから104,000haまであり，全体で約200,000haになっている。これらの土地は，主に，入植地域の北方に隣接した地域にあり，現在，大部分が森林のままに放置されている。政府は，開発行為をしない所有権者に対し，土地の返還を求め，入植者への再配分を考慮している。

イシボロースクレ国立公園は，豊かな植物，動物を自然のままに保護する目的で，1965年11月22日政令で設定された。公園の総面積は約9,000㎢で，イシボロ河とスクレ河とに囲まれた地域である。公園内の南部と西部には，約1,500㎢の農業適地があり，既に，ベニ州より放牧民約100家族が無断侵入して，営農をしている。更に，入植者の一部（40－70家族）も無断で営農しているとの報告もある。政府はこれ迄これらについて何ら手を打っていない。

チャパレー地区には，また，未調査であり利用計画も立っていない約12,430㎢の土地がある。これらは，入植地の北方，イシボロ河とイチロ河との間に拡がる大湿地帯と，入植地の西南の方向でサフタ河とイチロ河とにはさまれた丘陵地帯である。これらの土地は，現状では利用のむずかしい土地である。

Ⅲ. チャパレー・ユンガス開発委員会とチャパレー地区総合開発計画

3.1 チャパレー・ユンガス開発委員会（PRODES）の概要と活動

チャパレー・ユンガス開発委員会（Proyecto de Desarrollo "Chapare－Yungas" 略称PRODES）は１９７７年４月，チャパレー・ユンガス地域のコカ栽培を減少させることを目的とした，ボリビア国政府とアメリカ政府との間に締結した契約に基づいて設立された。

PRODES は内務省及び農牧省の両大臣の管理下に置かれ，アメリカ側（USAID）からの援助によってスタートした（添付資料№7 PRODESとUSAIDとの間活動覚書参照）。

PRODESの活動は，２期に分けて計画されており，発足より２－４年間を第１期とし，「地域の基礎資源調査及び社会・経済調査を行い，地域の総合開発計画を樹立し，その上でコカ栽培の減少可能なレベルを決定する」ことを目的としている。このための予算は5,075,000米ドルで，全てUSAIDよりの援助で賄われた（添付資料№8 PRODES予算書参照）。第１期計画は１９７７年より４ケ年を要し，１９８０年３月をもって完了した。第２期計画は，第１期計画の完成を受けて「地域の総合開発計画の実施」を目的としている。USAIDは今年３月，この第２期計画の評価のためのミッションを現地へ派遣しており，１９８１年度（6月－翌5月）より５ケ年計画で，総額3,８００万米ドル（うち1,８００万米ドルは無償援助）の経済協力を決定している。

PRODESの組織図を図３－１に示した。

PRODESの理事会の構成メンバーは次のようになっている。

- 農牧省大臣
- 内務省大臣
- 通商産業省大臣
- 農牧省防災局長
- 農牧省農業総局長
- PRODES専務理事

PRODESは，５つの事務所を持ち，スタッフの数は総計で４７名である。スタッフの配置は次のようになっている。

― ラパス中央事務所	３１名
― ユンガス連絡所	１名
― ユンガス地域事務所	６名
― コチャバンバ連絡事務所	３名
― チャパレー地域事務所	６名

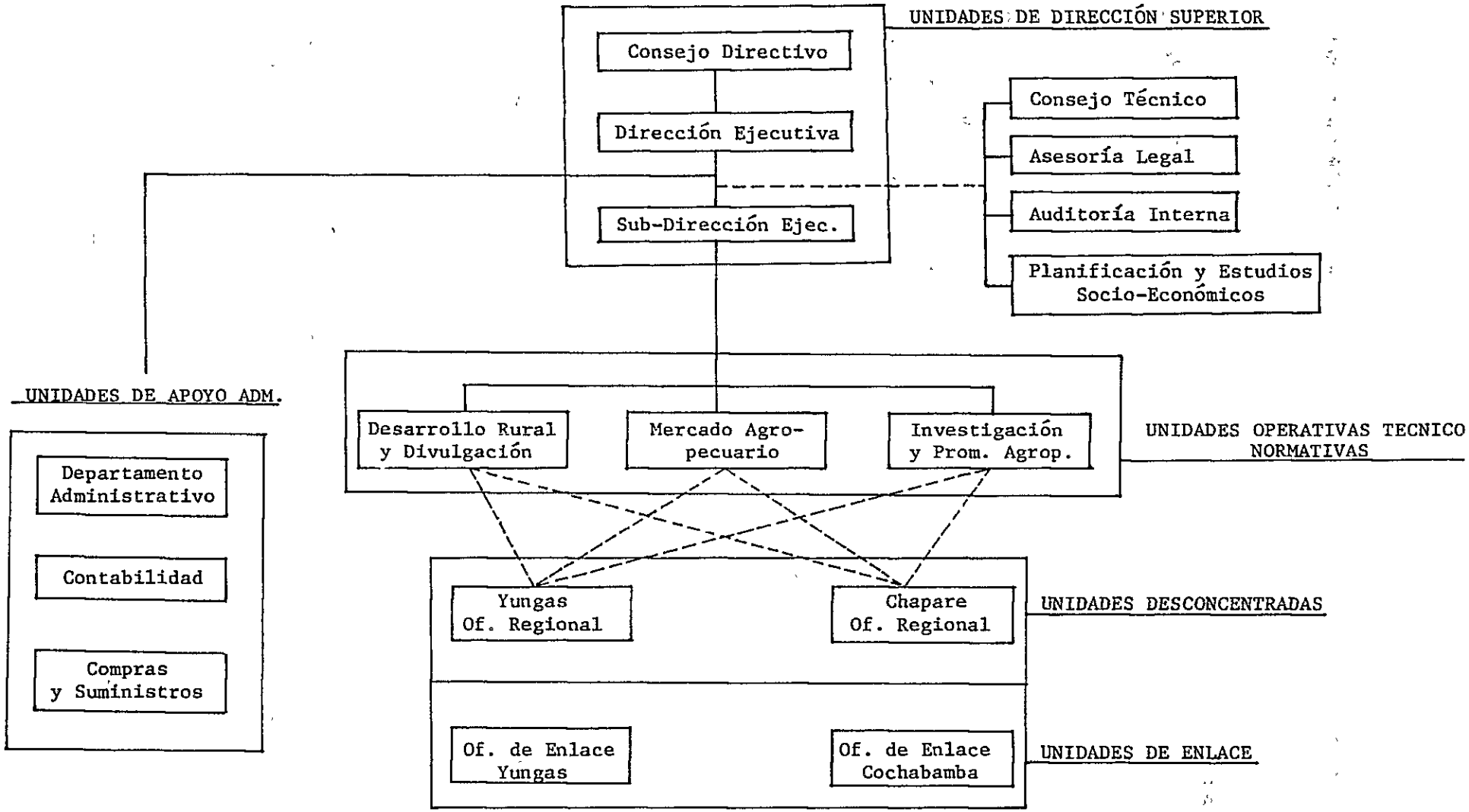


図３－１　PRODESの組織図

PRODESのチャパレー地区における活動は，多岐にわたり，基本的な調査・研究は概ね完了している。

3.2 PRODESと空軍航空写真局との契約内容

第Ⅰ章で述べた本調査の内容が既にボリビア政府で実施されていたことは，第Ⅰ章で既に報告した。ボリビア政府側で，実施されていた作業は，PRODESと空軍航空写真局（Servicio Nacional de Aerofotogrametria略称SNA）との間に締結された契約に基づき，空軍航空写真局（SNA）が実施したもので，経費は，全て，前節で述べたＵＳＡＩＤの第１期援助計画の中から支出されている。本契約は，１９７９年４月２５日，締結したもので，内務省大臣及び農牧省大臣の承認を受けている。また，契約期間は，１９７９年５月より１９８０年３月末日迄となっている（添付資料No.6 PRODESと空軍航空写真局との契約書　参照）。本契約作業は，前節で述べたPRODESの第１期活動計画のうちの基礎資源調査の一環として実施されたもので，本契約作業に必要な航空写真は，１９７８年に３万分の１のスケールで撮影されている。

本契約の主な内容は，次のとおりである。

1. 調査範囲

　コチャバンバ州チャパレー郡及びその周辺地の熱帯地域（海抜８００－5,000pt）

　1,５００,０００haの基礎資源調査の実施

2. 調査項目

　a. 概査

　b. 現地調査

　　— 土壌調査

　　— 地形及び地勢調査

　　— 地質調査

　　— 土壌分析

　　— 土地利用現況調査

　　— 気象・水文調査

　　— 森林資源調査

　c. 資料解析及び研究

　　— 航空写真解読

　　— 地形分類

　　— 地質分類及び地質図作成

— 土壌分類及び土壌図作成

— 気象・水分解析

— 土地分級及び土地分級図作成

— 森林材積分析及び森林資源分布図作成

— 土地利用区分図の作成

— 適応農業技術の研究

d. 報告書の作成

3. 調査費用

a. 既存資料の解析	us$	4,662
b. 概査（ヘリコプター利用）	us$	6,560
c. 航空写真解読	us$	32,803
d. 現地調査	us$	68,230
e. 関係図類の作成	us$	13,121
f. 報告書の作成	us$	6,560
合　計	us$	131,936

3.3 チャパレー地区総合開発計画

チャパレー地区の開発計画は，入植地域の約150,000haについて完了している。これはUSAIDとアメリカのコンサルタントMultinational Agribusiness Systems, Inc.(略称MASI)との契約で，MASIが実施し，1979年11月完成したものである。[1/] このMASIの契約作業の目的は，次のように，要約できる。

1. チャパレー・ユンガス地域の今後の発展のため，また，非合法なコカ栽培の放棄に伴なう経済的損失を克服できるよう地域農民を保護するために必要な基本的な事業構成を明らかにすること。
2. 1.に基づく事業計画を策定すること。
3. 事業計画の実施に必要な書類を作成すること。

このMASIレポートを基に，USAIDは，チャパレー地区だけに，1981年度より5ケ年計画で総額3,800万米ドルの援助を決定している。援助総額3,800万米ドルのうち，

1/: Regional Development of the Tropical Chapare of Bolivia Vol. I & II, Multinational Agribusiness Systems, Inc. Nov. 1979.

1,８００万米ドルは，無償援助で主に道路，保健衛生施設，電気施設などのインフラストラクチャーの建設及び農村近代化のためのサービス・センターの建設が対象になっている。残り2,０００万米ドルは，低利の借款で，主に，農業金融の導入，農業技術者の養成，農業普及の拡大が対象になっている。これらの事業を円滑に実施するため，今年中にＰＲＯＤＥＳは組織変更，拡大される予定になっている。

Ⅳ. 空軍航空写真局（SNA）の作業内容と評価

4.1　地形調査

SNAの作業中地形調査は，陸軍地図院の作成した25万分の1の地形図，日本の協力によって完成した5万分の1の地形図，そして1978年撮映の空中写真（縮尺3万分の1）を利用して行われている。地形調査は，基礎資源調査の中で最も基礎的なものであり，直接，間接的に他の基礎資源調査に影響を与えるものである。地形調査の直接的な産物としてSNAは，5万分の1の地形図を用いて，傾斜区分図を作成している。傾斜区分は次のとおりである。

1°以下	12° — 20°
1° — 2°	20° — 30°
2° — 8°	30°以上
8° — 12°	

間接的には，地形分類を通じて地質調査，土壌調査等に生かされている。地形分類は，主に写真判読によって実施されているが，日本の同様のケースと比較して，特に低地の微地形の判読技術が未熟で，雑な面が目立つ。

4.2　地質調査

SNAが実施しているチャパレー地区の地質調査は主として，図4－1に示す工程に従って

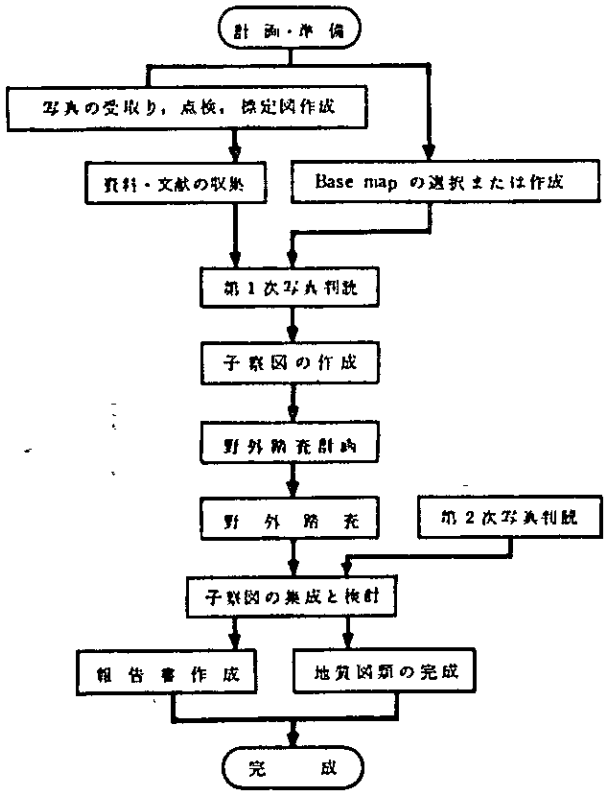


図4－1　写真地質解析の一般的工程（武田，今村，1976）

いる。このような空中写真判読を主体とした方法は，調査団が計画していた方法と全く同様である。判読に使った空中写真は１９７８年撮影の３万分の１の縮尺の密着パンクロ写真である。作業は，主任技師１名と助手２名で実施され，現地踏査は３ケ月かけているが，道路沿い等アクセスの良いところに限られている。

地質調査の結果は，１０万分の１の写真地質図（Photogeological map）として表現されている（図４－３参照）。その内容は(1)岩相（rock facies）の分布と (2)地質構造の把握とに区分される。岩相は，１６の単元（図４－２参照）に区分されているけれども，これらは厳密な意味での岩相区分図になっておらず，写真地単元（Photogeological unit）として表現されている。地質構造では，断層系統のうち大規模なもののみが図示されており，小規模裂か系やしゅう曲構造などは表現されていない。ＳＮＡの技術者によれば，これは，土地利用計画に際しては，それらはほとんど不必要だという判断による結果という。

当初，調査団は，チャパレー地区の土地利用の可能性を，自然立地条件面では，次の３つの要素によって評価しようと考えていた。

1. 地 質 現 象（geo－dynamics）
2. 地 表 形 態（geomorphology）
3. 地表構成物（soil and surface materials）

そして，これらの要素は，地形，地質調査の結果や空中写真判読の結果を読みかえることによって，その大要は得られると考えていた。それは，地形，地質状況とこれら３つの要素が図４－４に示すような因果関係にあると考えられるからである。

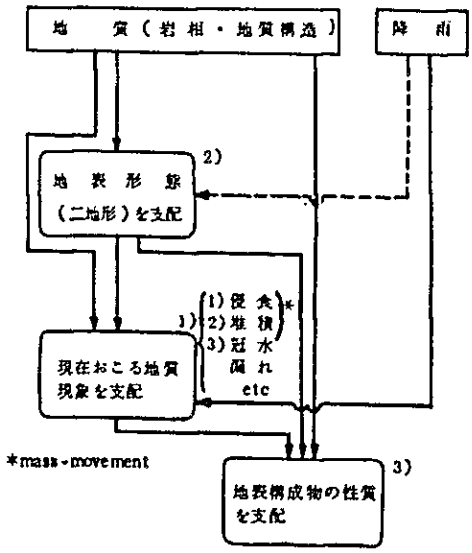


図4－4　土地利用可能性の主要評価要素と
地質(岩相及び地質構造)との関係

この3つの要素のうち，今回ボリビア国側で調査されているのは，2.地表形態（地形）と，3.地表構成物（土壌，植生）が中心であり，これらについてはほぼ満足できる成果をあげているが，地質現象（ガリの分布，土砂流，土石流の堆積しやすい地域，流路の変りやすい地域，冠水しやすい地域など）の把握が不足している。このような地質現象を明らかにするには，地形調査，特に，低地や台地部の微地形調査を欠くことができない。

地質図（厳密には写真地質図）についていえば，多少キメの細かさに欠ける。特に，低地部や台地部についてはもっと微地形を反映させた細区分を必要としよう。地質図は，直接，土地利用図に反映させるものでなく，地質条件を，地形を通じて土地利用図に反映させることを考えるべきであろう。チャパレー地区の土地利用は，一般に図4－5に示すように，地形・地質と関係が深い。この意味で，地形調査を土台とした地質現象の把握は，今後の課題として考えるべきであろう。

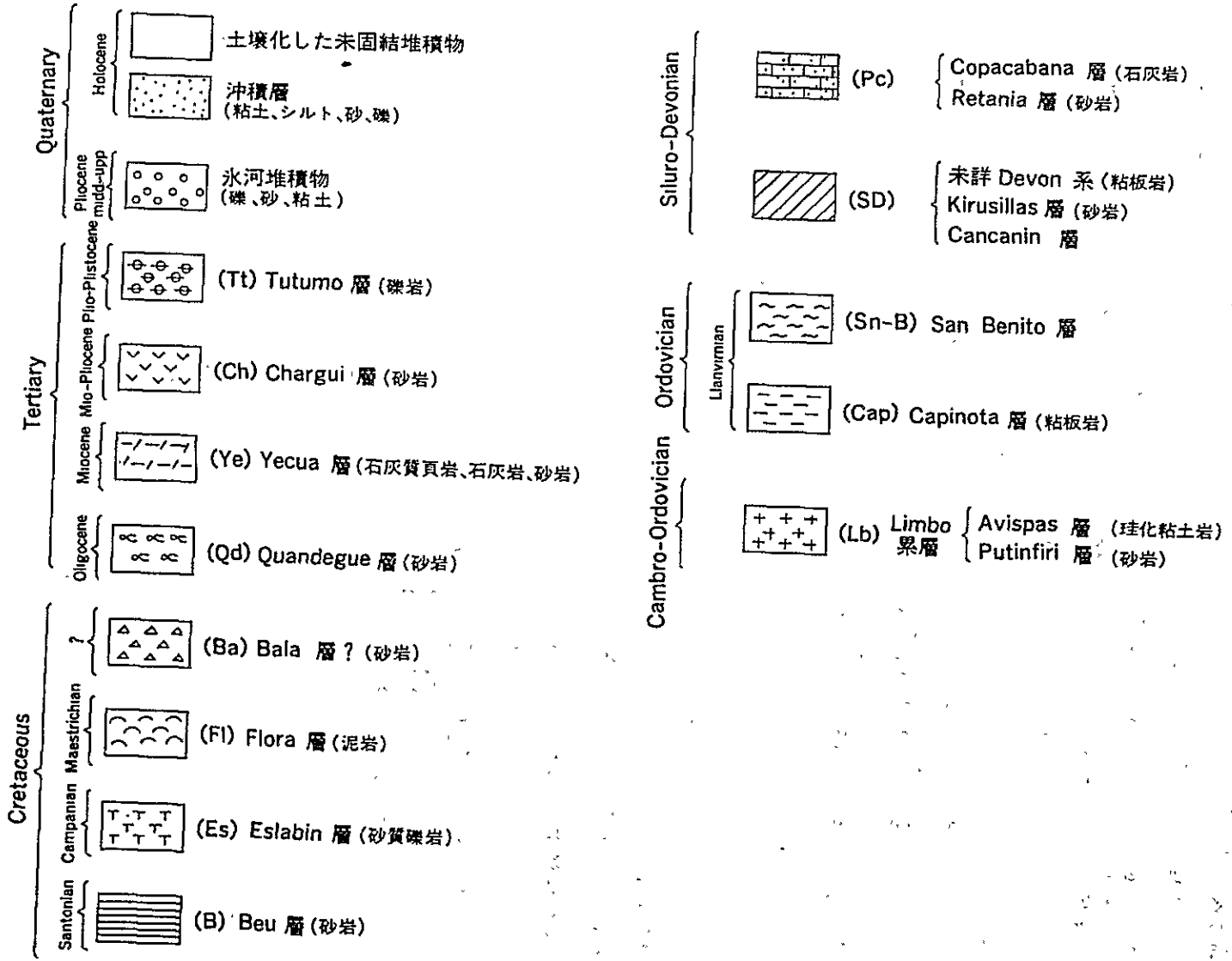


図4－2 写真地質図の凡例 (photogeological unit)

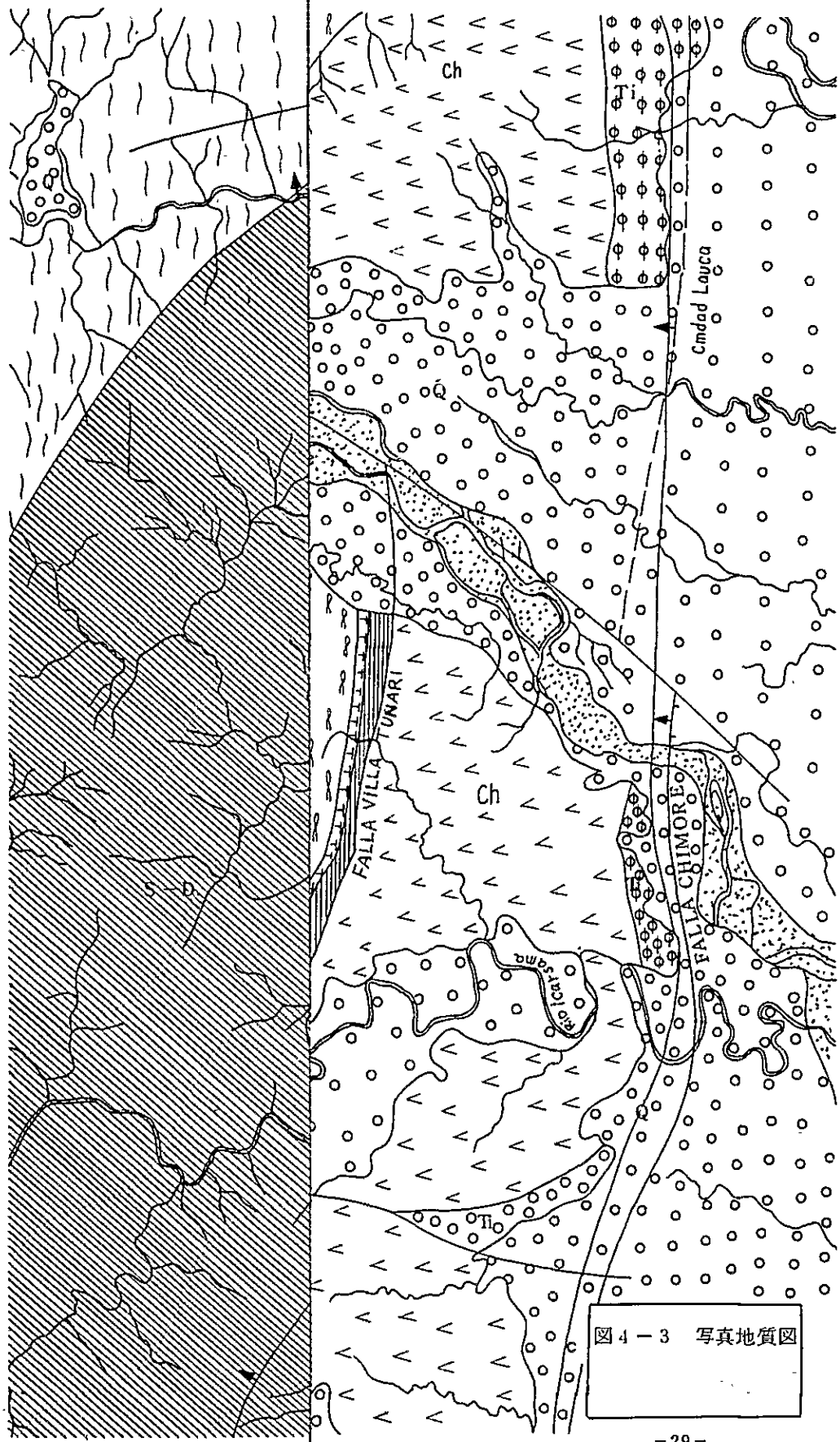


図4－3　写真地質図

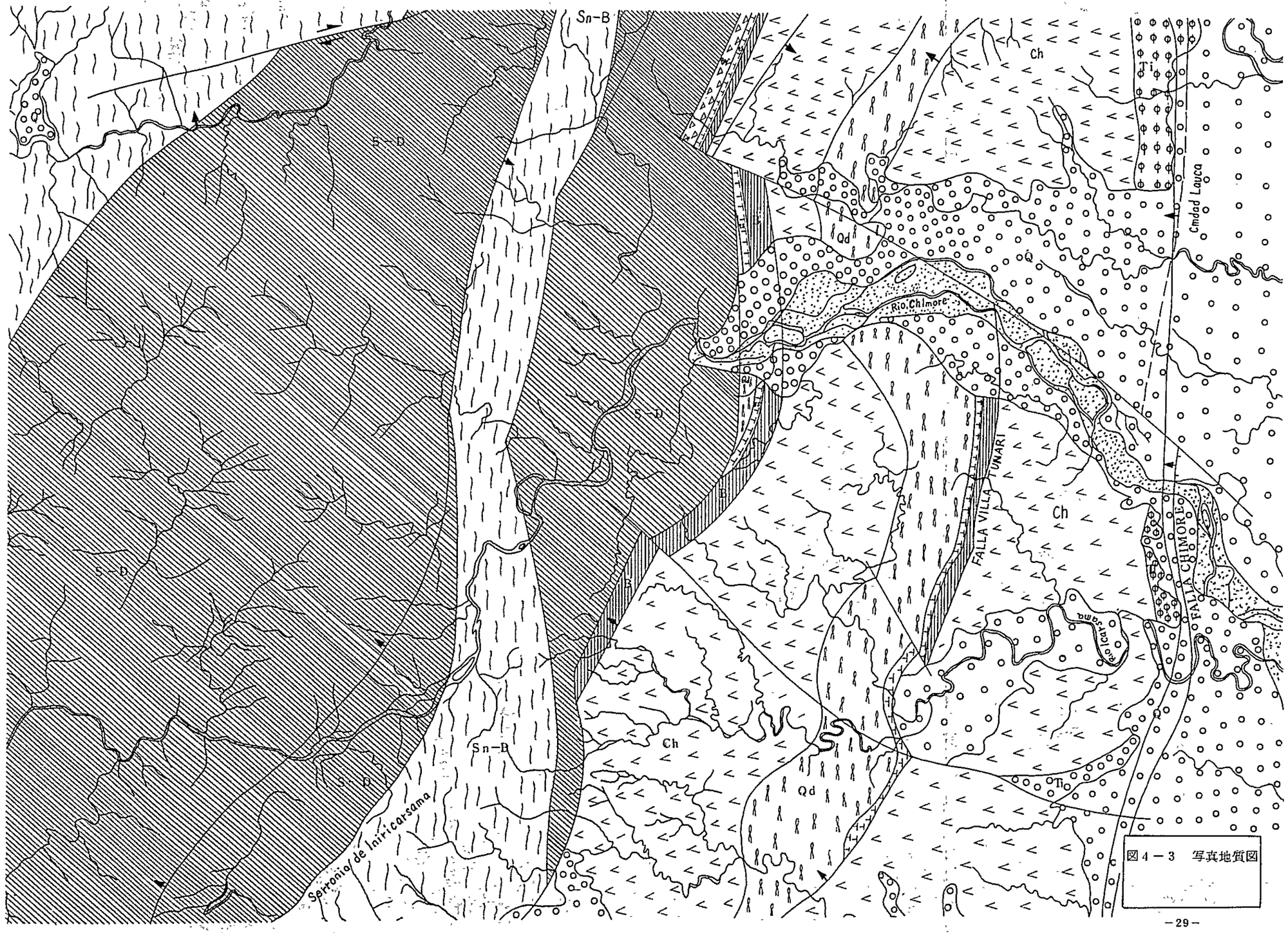
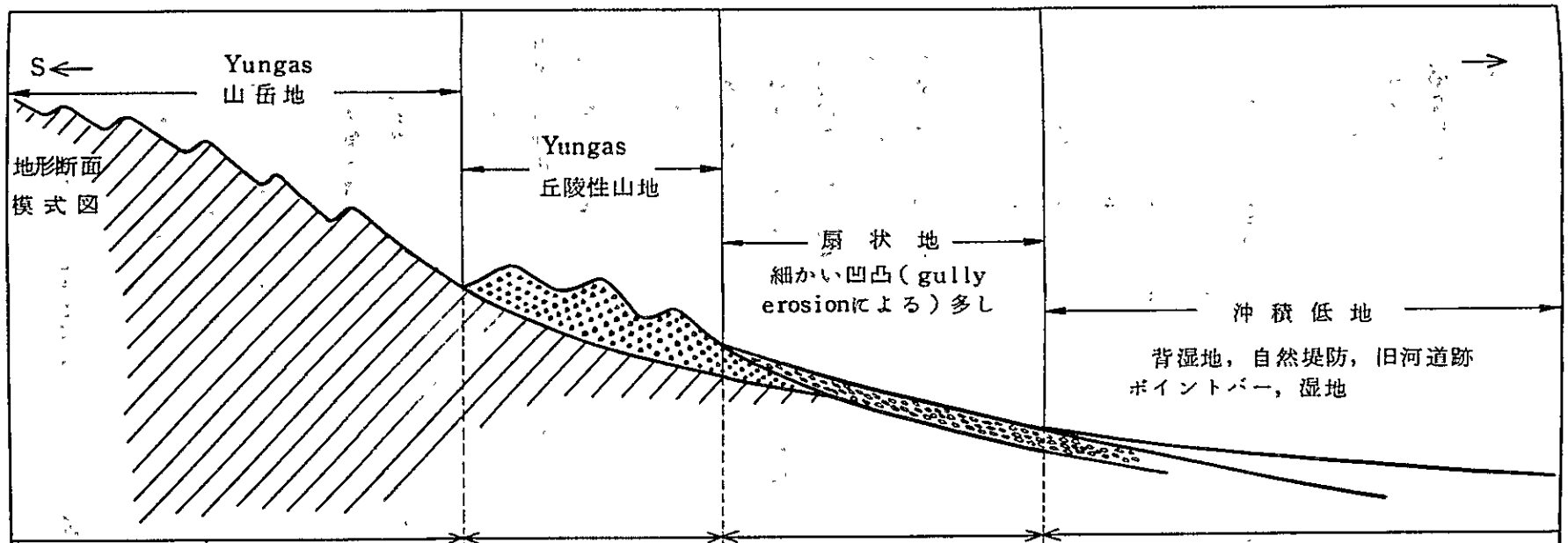

Sn-B
S-D
Ch
Ti
Cmdad Lauca
Qd
Q
Rio Chimore
FALLA VILLA UNARI
FALLA CHIMORE
Rio Icatrama
Serrania de Iniricarsama

図4－3　写真地質図



地質	時代	pre-Tertiary	Tertiary	Quaternary(1)	Quaternary(2)	
	岩相	（固結・堅硬岩石）	（固結・軟弱岩石）	（ delluvium ） （未団結～半団結礫層）	（ Alluvium ） （未団結，礫，砂，シルト，粘土）	
地質現学 (geo-dynamics)		侵食をうけにくい	表面侵食（Sheet Prosim）を比較的うけ易い	表面侵食（Sheet erosim）やかり侵食をうけ易い	（高所） 表面侵食，かり侵食をうけ易い	（低所） 冠水・湛れしやすく堆積をうけ易い 流路変更も早く
土地利用の可能性		森林 乾燥部分は一部畑として利用可	森林 傾斜の緩いところは一部畑として利用可	畑 畑として最も適している	畑 or 水田 現時点では畑用排水が整えられ水田として利用可	湿地帯 排水が整えられ一部水田として利用可

図４－５　チャパレー地区の地形・地質状況の概要

4.3 土壌調査

チャバレー地区の土壌調査は，ＳＮＡの調査以前に農牧省によって６回実施されている。それらは次のとおりである。

調査の種類	実施年	調査面積 (ha)	土壌図縮尺
土地分級調査	1964	835,000	1／40,000
全国基本土壌調査	1968−73	2,245,000	1／2,000,000
開拓地土壌調査	1974	761,000	1／200,000
詳細土壌調査	1976	153,000	1／50,000
詳細土壌調査	1978	76,000	1／50,000
開拓地土壌調査	1978	2,245,000	1／250,000

しかし，これらの調査は，現地における断面調査を基礎とした正統的な生成的土壌分類調査ではなく，航空写真を利用して地形分類をし，地形分類単位をそのまま土壌　位として，非常に限られた数の断面調査結果から類推した土壌の性質を記しているに過ぎない。これらの調査で試堀の断面記載のあるのは，全部で７８点，分析に供されたのは全部で３６点に過ぎない。その試堀も道路のあるところに集中している。過去の調査で，チャバレー地区のほぼ全域をカバーし，分類の詳細なものは，１９７８年の開拓地土壌調査である。これに限らず，これら過去の調査の成果品は，いわゆる土壌図ではなく，全て，土地分級図の範ちゅうに入るものである。用いられている土地分級の基準は，米国農務省あるいは内務省開拓局の基準に準拠したものである。いずれにしても過去の調査は，土地の傾斜，礫含有率，排水性等に主眼を置いた実用的な土地分級調査であった。しかし，ＳＮＡの調査が，これら過去の調査の結果の上に成り立っていることは言うまでもない。

ＳＮＡがＰＲＯＤＥＳとの契約で実施した調査とこれら過去の調査との大きな相異点は，ＳＮＡの調査が，土地分級の前に米国農務省の土壌分類体系[1/]に基づいて，土壌分類を試みている点である。

ＳＮＡの調査範囲は，前述のとおり，チャバレー地区の北東部に位置する大湿地帯と南東部サクタ河とイチロ河との間の丘陵地を除いた約1,５００,０００haである。調査は，１９７９年５月から，２０名のスタッフを２班に分けて，開始された。まず，過去の調査結果が整理・解

1/: Soil Taxonomy, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture, 1975

析され，１９７８年に撮影された３万分の１の空中写真を利用して地形分類が行なわれた。地形分類は，５万分の１の地形図上に地質分類の成果も考慮して行われた。この成果を基礎に，現地調査が９月－１１月の３ケ月間にわたって実施された。現地調査では，ジープ３台，ヘリコプター２機が利用され，試堀は地形分類に従って４００点，土壌分析は1,８００点実施された。この現地調査の結果に基づき，地形分類も修正され，最終的に５９に分類された。土壌は，この地形分類に対応した形で，米国農務省の土壌分類体系に基づいて，土壌亜型（Subgroup）の段階で分類されている。この土壌分類図は，５万分の１の縮尺でまとめられ，合せて米国農務省の土地分級基準[1/]に従って作成した土地分級図を添付している。報告書は，１９８０年３月３１日完成の予定で，土壌部門だけで７００頁を越えるものになるという。

これらの報告書は未完成のため今回の調査では入手できなかったが，土壌図の一部とその凡例を入手したので，各々図４－６及び表４－イに示した。ＳＮＡの今回の調査は，国際的に認められている標準的な土壌調査法から見れば，不備な点が多い。第一に１５０万*ha*の調査範囲に対して試堀を４００点（3,７５０*ha*に１点）しか実施していな点である。第二に，一時期の空中写真だけを利用しているために，雨季と乾季の湿地帯の変化をつかんでいないことがある。第三に，５万分の１の地形図を基図にしているにもかかわらず，土壌分類の図化単位が，土壌亜型のアソシエーションで，低カテゴリーの分類がない点である。第四に，以上にもかかわらず，細かいデータを必要とする米国農務省の基準に基づいて，土地分級を実施している点である。しかし，ＰＲＯＤＥＳの活動予定上限られた予算で，短期間に，極めて広域の調査を行う必要があった事情を考えると，むしろ，極めてよくやっていると言えよう。また，地域総合開発計画の立案のためであれば，この成果で充分であろう。この成果を土台に，今後，必要に応じて精密な調査を実施していけば良いのであって，今回の調査は今後の良い指針になるであろう。

今回の調査で明らかとなったチャバレー地区の土壌の性質は次のように要約できる。

1. 一般に，砂質－壌土質の土壌が多い。山地，丘陵地の土壌は特に礫の混入が多い。
2. 有機物の含有率が少なく，有機質層はあっても極めて薄い。
3. アルミニュウムの含有率が高いために酸性が強い（pH 4.0 － 5.5）。
4. 土層の発達は顕著でない。
5. 山地・丘陵地は勿論のこと，平野部でも複雑な起伏があり，一般に土壌侵食が著しい。

1/: Land Capability Classification, Agricultural Handbook No.210, Soil Conservation Service, USDA, 1961

6. 塩基置換容量，塩基飽和度ともに低く，窒素含有量も低く，一般に，土壌肥よく度は低い。

7. 農業利用上条件の良い土壌は平野部のうち冠水しない比較的標高の高い所に分布している。それらは全体の１６％以下である。

これらのことから，チャパレー地区の農業開発にあたっては，特に，土壌侵食の防止及び作物の肥培管理に留意する必要があろうと考えられる。

表4－1　土壌図の凡例

MONTAÑOSA
山 岳 地

UNIDAD FISIOGRAFIC (地形分類単位)	SIMBOLO CARTOGRAFICO (図化記号)	TAXONOMIA (分 類)	SUPERFICIE (面積ha)
Colinas altas 高い丘陵地	A 1.1	Typic Troporthents Typic Dystropepts	278,792.00
Colinas altas disectadas 開析された高い丘陵地	A 1.2	Arenic Hapludults	257,191.53
Pendientes 傾斜地	A 1.3	Lithic Troporthents	44,722.25
Pendientes disectadas 開析された傾斜地	A 1.3.1	Typic Haplorthox Typic Dystropepts Typic Haplorthods	52,500.00
Pendientes muy escarpadas 急崖状の傾斜地	A 1.3.2	Lithic Troporthents	3,794.50
Pendientes escarpadas 急 崖	A 1.3.3	Typic Dystropepts	7,843.00
Colinas con pendientes cortas y disectadas 開析された短い傾斜面のある丘陵地	A 1.3.4	Lithic Eutropepts	64,031.25
Valles con sedimentos coluvio aluviales entre colinas 堆積谷傾面	A 1.3.5	Typic Dystropepts	18,214.00
INTERFLUVIOS 河川間地	A 1.3.6	Lithic Troporthents	15,334.97
Colinas bajas 低い丘陵地	A 2.1	Lithic Dystropepts Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts	50,647.35
Colinas bajas disectadas 開析された低い丘	A 2.2	Typic Troporthents Typic Tropopsamments	14,527.50
Sub-total			807,599.05 (53.3 %)

COLINAS BAJAS
丘 陵 地

UNIDAS FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	TAXONOMIA	SUPERFICIE
Colinas bajas fuertemente disectadas ひどく開析された低い丘陵地	A 2.3	Typic Tropothents	22,147.50
Pendientes muy disectadas 開析の進んだ傾斜面	A 2.4	Lithic Troporthents	9,068.66
Pendientes ligeramente disectadas 開析の進んでいない傾斜面	A 2.5	Typic Dystropepts	10,853.75
Pendientes fuertemente disectadas ひどく開析された傾斜面	A 2.6	Lithic Troporthents	13,814.16
Mesetas 台 地	A 2.7	Typic Troporthents	3,330.00
Mesetas con pendientes ligeramente inclinadas 緩傾斜面のある台地	A 2.8	Typic Tropothents	3,072.50
Pendientes ligeramente inclinadas 2-8% 2～8％の緩傾斜面	A 2.9	Typic Plinthaquox Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts Plinthic Haplorthox Typic Tropopsamments	10,378.57
Terrazas aluviales entre colinas 丘陵地間の沖積地	A 2.10	Typic Dystropepts	3,087.50
Valles con sedimentos coluvio-aluviales entre colinas 堆積谷傾面	A 2.11	Typic Dystropepts	11,652.25
Colinas bajas fuertemente erosionadas ひどく侵食された低い丘陵地	A 2.12	Typic Dystropepts Plinthic Haplorthox Typic Plinthaquox Typic Tropaquepts	11,696.25
Pie de Monte 山 麓	A 3.1	Typic Tropaquepts Typic Dystropepts	22,028.00
Sub-total			121,129.14 (8.0 %)

P I E D E M O N T E

山 麓 地

UNIDAS FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	TAXONOMIA	SUPERFICIE
Abanico aluvial 扇状地	A.3.2.1	Lithic Eutropepts Typic Eutropepts Fluventic Eutropepts Lithic Troporthents Typic Haplorthox Typic Dystropepts	18,132.00
Mesetas con pendientes ligeramente inclinadas 緩傾斜面のある台地	A 3.2.3	Typic Haplorthox Typic Plinthaquox Plinthic Haplorthox	13,784.50
Terrazas mal drenadas 排水不良地	B 1.1	Typic Tropofluvents	1,492.50
Bajios 低地	B 1.2	Typic Plinthaquults	1,582.50
Terrazas altas 山麓地	B 1.3.1	Typic Dystropepts Typic Tropaquepts Typic Plinthaquox Typic Haplorthox Fluventic Dystropepts Typic Haplorthods Plinthic Haplorthox Typic Troporthents Typic Eutropepts Typic Ochraquox	39,507.75
Terrazas altas moderadamente bien drenadas 排水の良い山麓地	B 1.3.2	Typic Dystropepts Typic Tropaquepts Typic Plinthaquox Fluventic Dystropepts Typic Ocharquox	22,240.00
Terrazas altas mal drenadas 排水の悪い山麓地	B 1.3.3	Typic Tropofluvents	6.635.50
Sub-total			103,374.75 (6.8 %)

TERRAZAS ALTAS
高位平野部

UNIDAS FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	TAXONOMIA	SUPERFICIE
Terrazas altas con pendientes ligeramente inclinadas 緩傾斜地	B 1.3.4	Typic Dystropepts Lithic Eutropepts Typic Eutropepts Fluventic Dystropepts Typic Haplorthox Typic Tropaquepts Typic Troporthents Distropeptic Tropudults Fluventic Eutropepts	13,808.00
Terrazas altas sub-elevadas bien drenadas 排水良好な高位平野部	B 1.3.5	Typic Dystropepts Typic Eutropepts Fluventic Dystropepts	6,830.00
Terrazas altas sub-elevadas moderadamente bien drenadas 比較的排水良好な高位平野部	B 1.3.6	Lithic Eutropepts Typic Eutropepts Fluventic Eutropepts Fluventic Dystropepts Lithic Dystropepts Typic Dystropepts	7,128.75
Complejo de Orillares 河川はんらん地域	B 1.4	Fluventic Tropaquepts	15,621.25
Vegas de Inundación 洪水域	B 1.5	Fluventic Eutropepts Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts	23,456.50
Terrazas Medias moderadamente bien drenadas 排水の良い高中位平野部	B 2.1.1	Typic Eutropepts Typic Tropaquepts Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts Typic Tropopsamments	42,046.75
Terrazas medias deficientemente drenadas 排水不良な高中位平野部	B 2.1.2	Fluventic Dystropepts Typic Tropaquepts Typic Dystropepts	28,723.75
Sub-total			137,615.00 (9.1 %)

T E R R A Z A S M E D I A S
中 位 平 野 部

UNIDAS FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	TAXONOMIA	SUPERFICIE
Terrazas medias bien drenadas 排水の良い中位平野部	B 2.1.3	Lithic Eutropepts Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts Typic Tropaquepts Typic Eutropepts Fluventic Tropaquepts	28,218.25
Terrazas medias con influencia de inundación 洪水の影響のある中位平野部	B 2.1.4	Fluventic Tropaquepts	9,648.25
Vegas de inundación 洪水域	B 2.2	Typic Tropaquepts	24,501.75
Depresiones mal drenadas 排水の悪いくぼ地	B 2.3	Typic Tropaquepts	975.00
Complejos de orillares 上記周辺地	B 2.4	Fluventic Tropaquepts	5,697.75
Diques Naturales 露岩	B 2.5	Fluventic Tropaquepts	412.50
Bacines 湿地	B 2.6	Plinthic Tropaquepts	3,705.00
Bajíos 低地	B 2.7	Typic Tropaquepts	3,597.50
Meandros abandonados 三ケ月湖	B 2.8	Typic Tropaquepts	2,536.25
Meandros abandonados 三ケ月湖	B 3.1	Fluventic Tropaquepts	10,548.40
Bajíos con fuerte influencia de inundaciones 洪水の影響化の中低位平野部	B 3.2.1	Plinthic Tropudults	12,395.00
Bajíos con vegetación baja かん木林（湿地）	B 3.2.2	Typic Tropaquepts	3,678.50
Sub-total			105,914.15 (7.0 %)

TERRAZAS BAJAS
低位平野部

UNIDAS FISIOGRAFICA	SIMBOLO CARTOGRAFICO	TAXONOMIA	SUPERFICIE
Bajíos con vegetación baja y rala かん木林（低湿地）	B 3.2.3	Plinthic Haplorthox Typic Dystropepts	13,458.75
Pantanos 沼	B 3.3	Typic Tropaquepts	2,660.00
Vegas de inundación 洪水域	B 3.4	Typic Tropaquepts	1,116.25
Diques Naturales 露岩	B 3.5	Plinthic Tropaquepts	693.04
Bacines 低湿地	B 3.6	Typic Plinthaquox	30,240.41
Terrazas bajas mal drenadas 排水不良低地	B 3.7.1	Typic Tropaquepts	32,493.25
Terrazas bajas moderadamente bien drenadas 排水の良い低い低地	B 3.7.2	Typic Dystropepts Fluventic Dystropepts Typic Tropaquepts Typic Plinthaquox Plinthic Haplorthox Fluventic Tropaquepts Typic Plinthaquults	58,783.00
Terrazas bajas con influencia de inundaciones 洪水の影響下の低地	B 3.7.3	Typic Eutropepts Typic Tropaquepts	34,537.00
Complejo de orillares 河川のいりくんだ地域	B 3.8	Plinthic Tropaquepts	10,155.00
Vegas con influencia de inundaciones 洪水の影響下の広い低地	B 3.9	Plinthic Tropudults	51,566.75
LAGUNAS 沼地			1,975.00
POBLADOS 居住地			482.50
Sub-total			238,160.95 (15.8 %)
Total			1,513,793.04 (100.0 %)

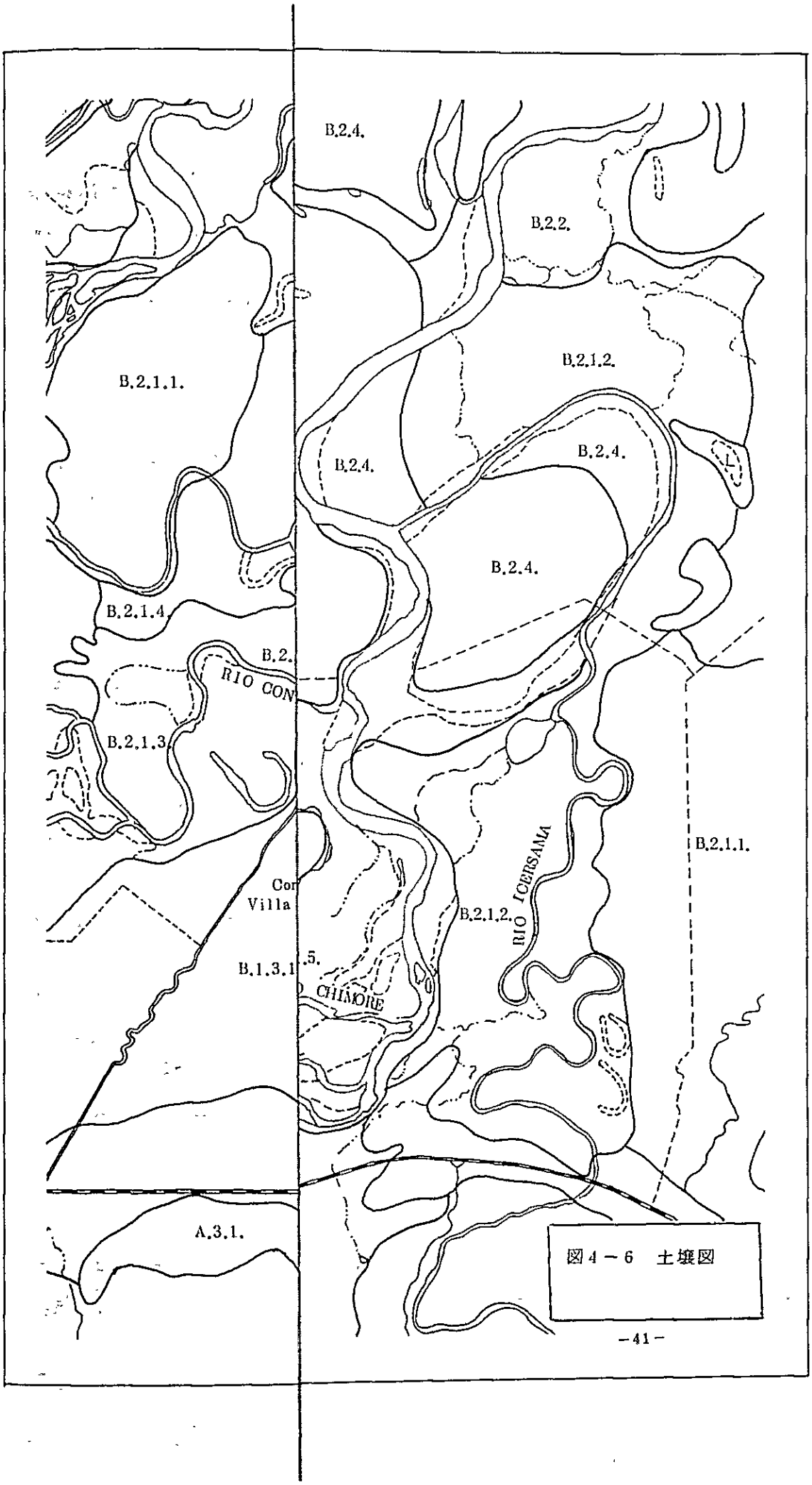

B.2.4.
B.2.2.
B.2.1.2.
B.2.1.1.
B.2.4.
B.2.4.
B.2.4.
B.2.1.4.
B.2.
RIO CON
B.2.1.3
B.2.1.1.
Cor
Villa
B.2.1.2.
RIO ICERSAMA
B.1.3.1
.5.
CHIMORE
A.3.1.

図4－6　土壌図

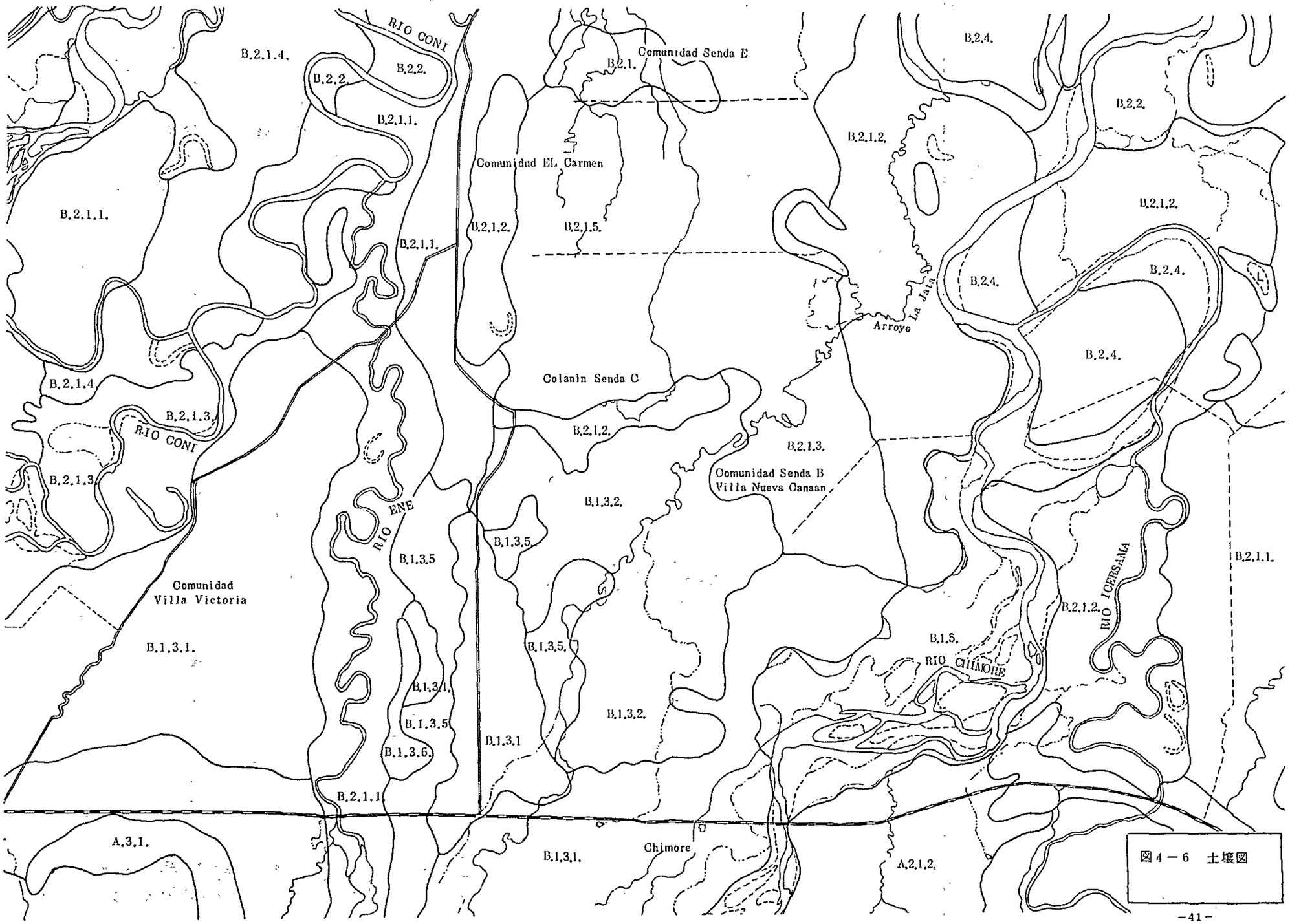

RIO CONI
B.2.1.4.
B.2.2.
B.2.2.
B.2.1.1.
B.2.1.1.
B.2.1.1.
B.2.1.4
B.2.1.3.
RIO CONI
B.2.1.3.
Comunidad Villa Victoria
B.1.3.1.
A.3.1.
RIO ENE
B.1.3.5
B.1.3.1.
B.1.3.5
B.1.3.6.
B.2.1.1.
B.1.3.1
Comunidad Senda E
B.2.1.
Comunidad EL Carmen
B.2.1.2.
B.2.1.5.
Colanin Senda C
B.2.1.2.
B.1.3.2.
B.1.3.5.
B.1.3.5.
B.1.3.2.
B.1.3.1.
Chimore
B.2.1.3.
Comunidad Senda B
Villa Nueva Canaan
B.2.1.2.
Arroyo La Jara
B.2.4.
B.2.4.
B.2.2.
B.2.1.2.
B.2.4.
B.2.4.
B.2.1.2.
RIO IOBRSAMA
B.2.1.1.
B.1.5.
RIO CHIMORE
A.2.1.2.

図4－6　土壌図

4.4 気象・水文調査

河川の治水上の役割としては，排水河川となる部分の時季的な水位，特に高水位の記録及び予測が必要である。利水上の面では，時季別の流量及び水位の把握により，発電，かんがい，舟運などへの利用が検討される。したがって，主要河川について，時季別の流量及び水位の推定が可能なよう観測及び水文基礎資料の整備が必要になる。

ＳＮＡは，５万分の１の地形図を基に，チャパレー地区の主要河川について，水系図を作成している。また，主要河川について，ホールトン・ストラーラー方式の水流次数により区分を行い，水系特性を算出し，平均流量を試算している。

ホールトン・ストラーラー方式による水系特性の表現は，地形学者の間では一般的に用いられているが，流量との関連となると大きな仮定がなされねばならない。この仮定定数については，降雨量と流量の実測値から検討されねばならないが，ＳＮＡの作業では，流量の実測はないものとし，降雨量の資料もチビリリ，プエルト・サンフランシスコ・チモレの３地点しかないものとしている。

今回の調査により，観測データの存在が確認されたのは，国営電力公社（Empresa Nacional De Electricidad 略称ENDE）によるコラニ河，パラクティ河（チャパレー河の上流支河川）の流量及び降雨量の継続観測及びプエルト・ビラロエル海軍基地のイチロ河の河川水位の継続観測，そして気象観測データとしては，チビリリ，トドス・サントス，チモレ，ビラツナリ，プエルト・サンフランシスコ，プエルト・ビラロエル等の村落について存在する。気象データは，ボリビア農牧技術研究所（Instituto Boliviano de Tecnologia Agropecuaria 略称ＩＢＴ）で管理されている。

ＳＮＡの作業には，これらの貴重な資料が活用されておらず，治水，利水の面から見た場合，不充分なものと考えざるを得ない。チャパレー地区内には，イシボロ河，チャパレー河，チモレ河，サフタ河，イチロ河等，治水，利水上の観点から見て重要な河川があるが，未だ充分な調査がなされていない。これら主要な河川の流域での降雨量，河川水位及び流量の観測を各々，数点，実施することは，チャパレー地区の開発計画策定上不可欠なものと考えられる。

4.5 現況土地利用調査

土地利用の現況は，農牧省の調査によってすでに２５万分の１の地形図を基図として図化されている。現在ＳＮＡが作業中のものは５万分の１地形図に現況土地利用の詳細を図示するものである。農牧省の２５万分の１土地利用図は，耕地，森林，湿地，河沼等を図示したものであるが，ＳＮＡの土地利用図は，特に耕地，林地等の区分の詳細を図示している。図４－７に示されるように，作物毎の耕作現況を示し，さらにバナナとコカが同時に植栽されている複作

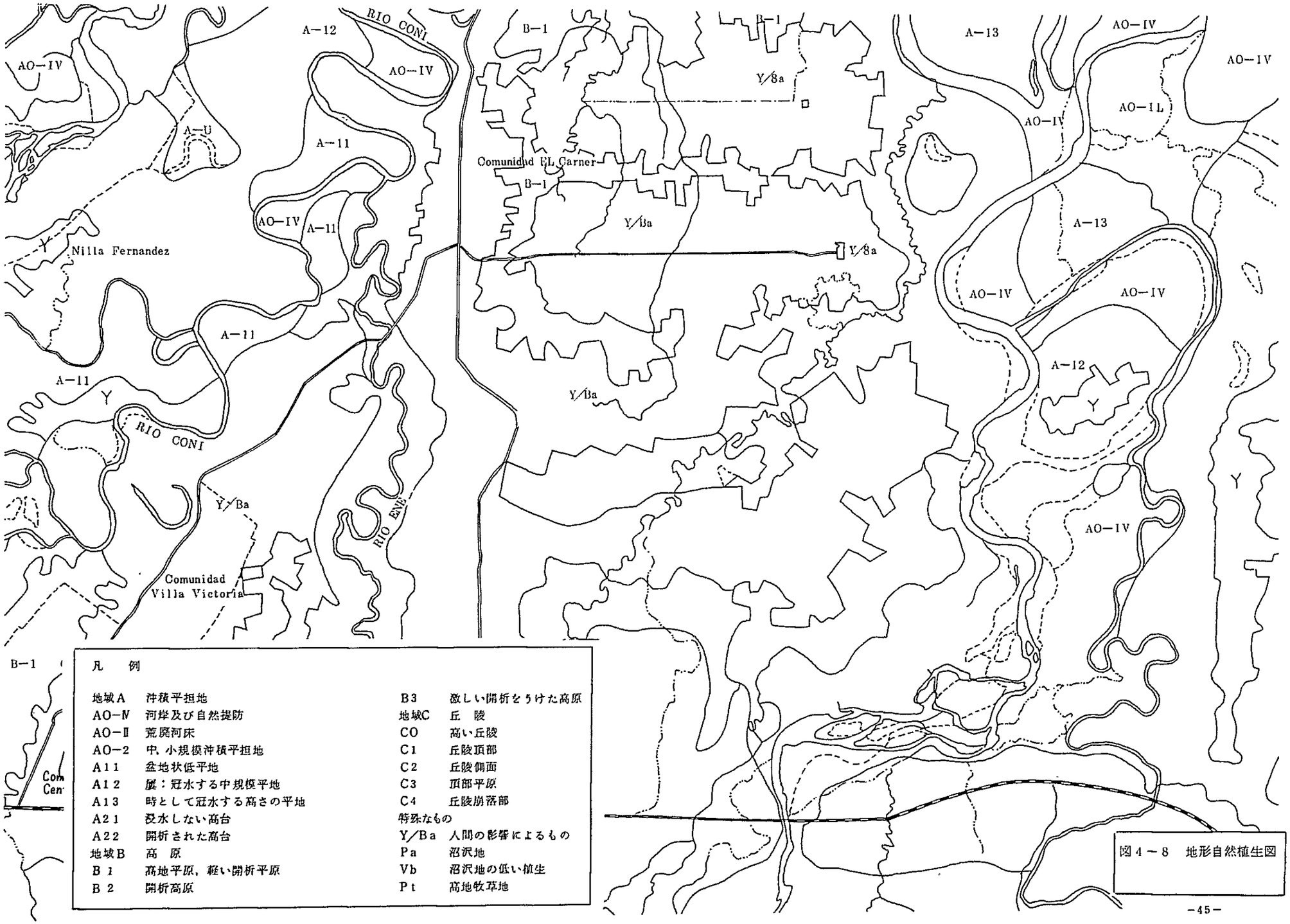

RIO CONI
A-12
AO-IV
B-1
Y/8a
A-13
AO-IL
A-U
A-11
Comunidad EL Carner
Y/Ba
Nilla Fernandez
RIO ENE
Comunidad
Villa Victoria
凡　例
地域A　沖積平担地
AO-N　河岸及び自然堤防
AO-II　荒廃河床
AO-2　中，小規模沖積平担地
A11　盆地状低平地
A12　屢：冠水する中規模平地
A13　時として冠水する高さの平地
A21　殁水しない高台
A22　開析された高台
地域B　高　原
B1　高地平原，軽い開析平原
B2　開析高原
B3　激しい開析をうけた高原
地域C　丘　陵
CO　高い丘陵
C1　丘陵頂部
C2　丘陵側面
C3　頂部平原
C4　丘陵崩落部
特殊なもの
Y/Ba　人間の影響によるもの
Pa　沼沢地
Vb　沼沢地の低い植生
Pt　高地牧草地

図4－8　地形自然植生図

（混作）地をも図示している。

現況土地利用図は，一般に何らかの目的をもつ土地利用計画を作成するため，あるいは，現況の土地利用を何らかの目的（土地税，特定作物の規制等）に利用することを目的として作成される。ＳＮＡが作業中のものは，チャパレー地区開発計画のための基本図及び土地利用計画図作成の基礎資料である。したがって，詳細であることは，好ましいが，繁雑にすぎ，他の基礎データに比較して必要以上に精度を高くしすぎているきらいがある。土地利用計画図は，地形分類図，地質図，土壌図，気象・水文関連図，植生図等の基礎資料が整合されて完成されるのだが，その作業準則と現況土地利用図との関連についてＳＮＡの考え方は呈示されなかった。したがって，この詳細な現況土地利用図が他の基礎図面とどの様に整合されるかについては言及することが出来ない。

ＳＮＡが作成中の現況土地利用図を観察した範囲では，上述の通りであるが，全体的には，農耕地の詳細な図示が，ＰＲＯＤＥＳの意図するコカ生産の抑制に関連し，他の部分についての図示が農耕地に比し粗雑であり，現況土地利用図が全体としてアンバランスなものになっている感が深い。

4.6　森林資源調査

ＳＮＡの森林資源調査は，まず写真判読により自然植生図（図４－８参照）を作成し，森林部について，現地において２０ｍ×５００ｍのストリップ調査を実施し，詳細な材積，樹種の分類図を作成したものである。

本調査は，他の調査と比較して精度の高いものと思われるが，本来この調査は今回の調査仕様書に含まれておらず，このため調査団には森林資源を担当する団員がおらず，このＳＮＡの作業について評価はできない。

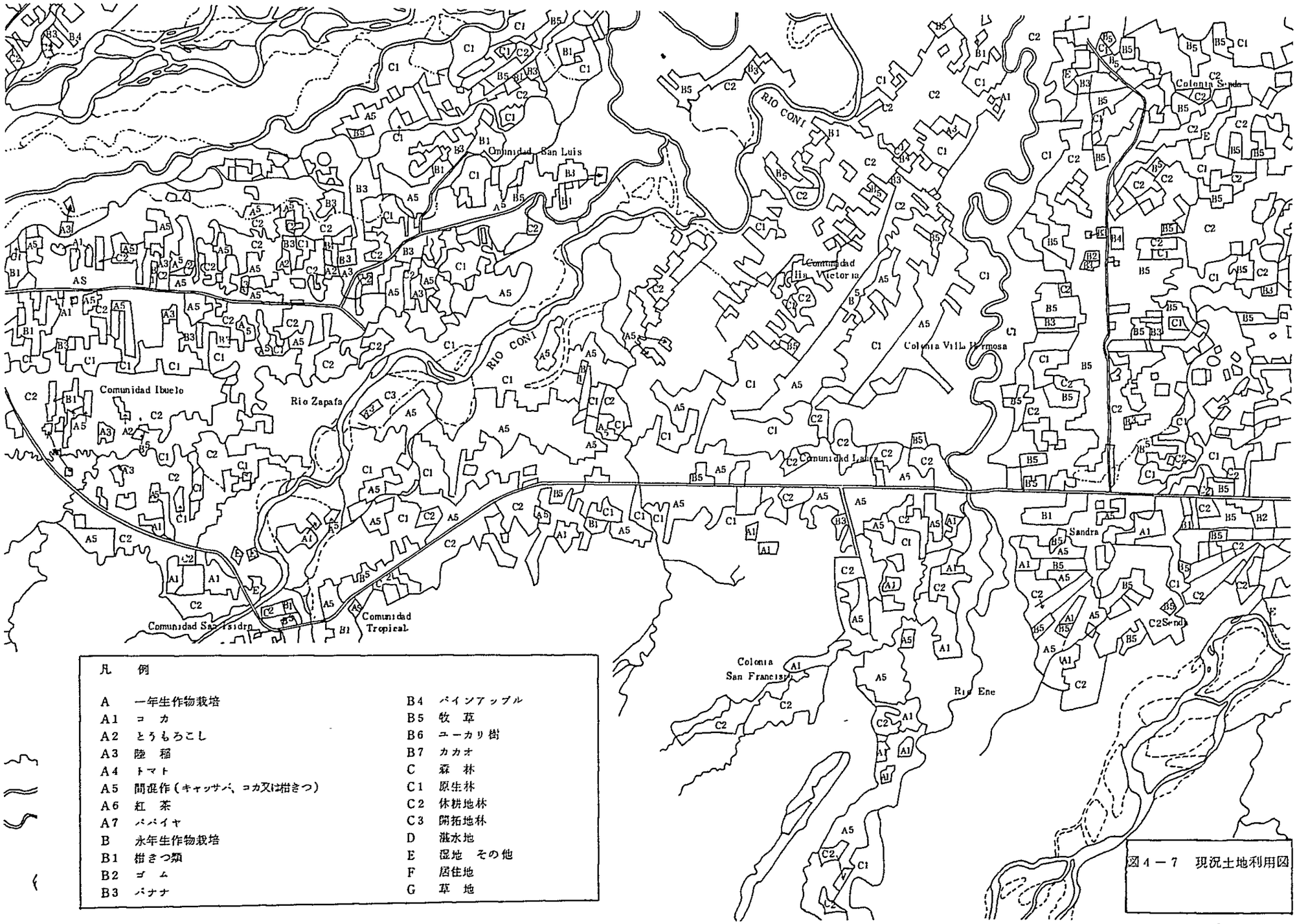

Comunidad San Luis
RIO CONI
Comunidad Ibuelo
Rio Zapata
Comunidad Ha. Victoria
Colonia Villa Hermosa
Colonia Senda
Comunidad Laura
Sandra
Comunidad San Isidro
Comunidad Tropical
Colonia San Francisco
Rio Ene
凡　例
A　一年生作物栽培
A1　コ　カ
A2　とうもろこし
A3　陸　稲
A4　トマト
A5　間混作（キャッサバ、コカ又は柑きつ）
A6　紅　茶
A7　パパイヤ
B　永年生作物栽培
B1　柑きつ類
B2　ゴ　ム
B3　バナナ
B4　パインアップル
B5　牧　草
B6　ユーカリ樹
B7　カカオ
C　森　林
C1　原生林
C2　休耕地林
C3　開拓地林
D　湿水地
E　湿地　その他
F　居住地
G　草　地

図4－7　現況土地利用図

V. ボリビア国政府の見解

調査団が実施を予定していた調査業務が既にボリビア側によって実施されていたという事実に対し，ボリビア国政府（企画省及び農牧省）は，政府内各省庁間の連絡，調整の欠除によってひきおこされたものと繰り返し陳謝した。

農牧省農業総局長は，かかる事態について陳謝した上で，出来ることなら，ボリビア側が未着手の部分について引き続き日本の協力が得られないかと要請した。農業総局長の指摘した未着手の部分とは，

1. チャパレー地区約２５０万haのうち，ＳＮＡが実施した１５０万haの残りの１００万haの地域
2. サンタクルス――チボリ間に建設が決定している新道路の影響圏

について，同様の土地利用図を作成してほしいというものであった。これに対し，調査団は，1.については，残されている１００万haは，大部分が湿地であり調査が不能であること，2.については，チャパレー地区以外であることの理由から，要請の線に沿った調査の続行は出来ない旨，大使館及びＳ／Ｗ協議ミッションに報告した。

その後，第Ｉ章1.4節で述べた経緯で，予定の調査をそのまま実施する必要はなく，単に，現地調査を行い，ボリビア側が実施中の作業内容の評価及びアドバイスを行うという結論を得たが，ボリビア側より，再三再四技術協力の続行の要請を受けた。

ＰＲＯＤＥＳからは，特に，チャパレー地区の開発計画についての要請があった（添付資料№９参照）。要請内容は，次のとおりである。

1. イシボロースクレ国立公園（９０万ha）の保全計画
2. 地区内中央部の個人・団体所有地（２０万ha）におけるプランテーションを主体とした開発計画
3. 地区内東北部の低湿地（１２０万ha）の利用計画
4. 地区内東南部サフタ河とイチロ河との間の丘陵地（２０万ha）の開発計画

本要請についても大使館へ報告したが，現在この要請を検討する状況にないとの判断で見送ることになった。

Ⅵ. 結　論

調査団は，実施を予定していた作業が既にボリビア側によって実施されていたという異常事態に直面したが，現地大使館の迅速な判断と行動によって，調査仕様書（調査目的）の変更ということで，円満に事を解決することができた。

調査仕様書（調査目的）の主な変更点は，「チャパレー地区の土地利用図作成の予備的調査を行う」という当初目的を，

1. ボリビア国が実施中のチャパレー地区１５０万*ha*全域を対象とした土地利用図作成調査についての評価と勧告
2. 同地域の農業適地適作に係る勧告

を行うことにした点である。

調査団は，この目的に沿って調査期間を当初計画より一週間短縮して現地調査を実施した。1.の目的について，既に第Ⅳ章において報告した。即ち，ボリビア側の調査は，個々の分野において，技術的問題点がないとは言えないが，大筋において満足すべき成果をあげていると判断できる。

2.の目的については，農業概況調査を３月９日より１３日迄の７日間実施した。その得られた結果の概要を以下に報告する。

1. チャパレー地域は，アマゾン河の源流々域にある。雨雲が西進してアンデス山塊にぶつかり，多量の雨を山脈の東側に降らせている。したがってチャパレー地域の西部と南西部の年間雨量は，4,０００～6,０００㎜程度と報告され，世界でも有数の多雨地帯の１つである。この降雨量は同地域内の北部の標高２００～３００*m*の低地に集るので，湿地が広範囲にひろがり河川は蛇行している。域内のやゝ高地はすべて熱帯降雨林で被われている。一般に４月から乾期に入り，洪水線は徐々に北へ向け後退する。表面水が去った後は，雑草やかん木類が発芽し繁茂することになる。ＰＲＯＤＥＳが意図している，この雑草類を家畜の飼料とする考えは，良案と考えられ賛成である。但しこの様な湿潤地には家畜の種々な疫病や寄生虫などが多いので，これらに対する予防方法についての充分な調査と普及が必要であろう。

2. チャパレー地域の北部は隣のベニ州であり，アマゾンの源流はここで小落差の滝を通過している。このため河用船舶の交通はこの点で切れている。しかしアマゾン河の全長約4,０００*km*に対して，その標高差は僅かに２００*m*前後であり，恐るべき緩傾斜であると言えよう。したがって広域の排水などは不可能に近く，排水施設を考慮する際は，できるかぎり少面積

の局地のみを取り上げるべきである。

3. 豊富な水分と太陽光に恵まれているので，植物の生育は極めて旺盛である。例えば，農家が一時的にせよ耕地を放置すれば，半年も経つと雑草に被われることは確実である。ここでの農業はしたがって雑草との戦いである。現在大部分の農家が焼畑式農業（正確には耕地移動式農業）を実施しているかに見えた。その原因は地力が極めて低く，作付１～２年で収量が激減するので，やむなく次の新しい林地を開こんするのである。通常１５～２０年程経って，初年目の開こん地にもどると言われている。しかし地域内での入植者は，政府から２０haを受領するのみで，焼畑式農業には狭少に過ぎるであろう。焼畑式農業の欠点は，

a 回遊するに充分な広い面積を必要とする。

b 常に作物収量が低いので家計に余裕が出来ない。常に自給農業である。

c これらのことから農家に新しい技術による発展への意欲が欠けていることが多い。

焼畑農業よりの脱却には，第一には収益性の高い永年作物を栽培することであり，第二には地力の低下を防ぐ技術を与えることである。例えば堆厩肥の作り方を教え施用する，また家計が豊かになれば化学肥料の使用も考えられよう，要するに急激に失われる地力の回復を計ることである。

4. 調査団一同が地域内で一様にショックを受けた事実は，いたる所に東南アジアで見慣れた果樹，花き，作物が，南米原産の植物と混じって旺盛な生育を示していたことである。恐らく入植者らが各個に勝手に持込んだのであろう。この国では植物検疫はなかったのであろうか。しかし同時に異国の病疫や害虫類又は雑草の種子等も，持込む可能性もあったのである。したがって絶えず観察注意が必要である。

親しみある植物が繁茂していることは，調査団にとって彼らの東南アジアにおける経験が直接間接に南米のこの地域にも適用可能であることを示唆した。例えばマレー半島が原産であるバナナ（Musa, spp.），ヒマ（Ricinus Communis），パンノキ（Artocarpus altilis），ジャックフルーツ（Artocarpus heteropylla）などは，他の東南アジア系作物の現地適応性の指標作物と認められる。但しココヤシ（Cocos Nucifera），油ヤシ（Elaeis guineensis）などは，試験場以外での栽培は認められなかった。

5. 地勢は南西部から北部へゆるやかに傾斜し，河川もほぼ南から北へ流れている。ピラツナリからブエルト・ピラロエルへの幹線道路は，東西に走っているので，河川を横切ることが多く，この道路に沿う農地もまた流水によって寸断されたり，浸食されたりしていた。この

ため耕地は狭い面積ながら，かなりの高低起伏が見られた。作物の植付けもこの地形の微小変化に合せて，少面積毎に変った作物となっていて，労働生産性が低く収益も少ないものと見られた。

労働生産性を上げ収益を高めるためには，耕地を出来るかぎり均平にすることであろう。農機具の使用が可能となるように耕地全体を整備すべきであろう。この際流水による土壌侵食防止を，第一に考慮すべきことは当然である。台地上の耕地に見事なバナナ園が造成されているのは，上記制約がない場所であることに注目すべきである。

6. 土壌は一般に砂質で，場所によっては礫に富む砂土となっていた。従って地力は極めて低く，有機物含有量も一般には低いものである。土壌の反応も微酸性から弱酸性を示した。適応する作物も従って限定されてくるであろう。

7. 農家の家屋は殆んどがわら屋根で，トタン又は瓦屋根は数例しか見られなかった。これらの本家屋はすべて果樹園 （主としてミカン，バナナ） で囲まれていたので，永年作物としてこれらの果樹又は新しい果物を，栽培することが勧められる。パパイヤの需要が最近高まっているので，取入れて栽培すべきであろう。将来果汁飲料工場が設置された場合，クダモノトケイ（Passiflora edulis）はブラジルが原産地であるだけに考慮すべきだろう。

8. ほとんどすべての農家は道路に沿って建てられている。２．３の例外は水路に依存していた。この事実は道路網の完備が，農牧業の発展を約束するものであることを示している。従って古い道路の修復（特に舗装すること）と，計画に従った新道の建設に努力すべきである。特にブエルト・ビラロエルあたりから，隣州のサンタクルス州への道路は，一日も早く完成すべきであろう。

9. チビリリの畜産試験場ではホルスタイン系の乳牛の増殖を計っている。しかし牧草の生育が思わしくなく，また病気等も多発するとの事であった。肉牛生産や水牛の飼養等については，考えていないとの事であった。

以上，チャパレー地域の農業の実態を観察して得られた結果に基づいて，次のような提案を大使館及びPRODESに対して行った。

1. 農牧業の発展には道路網の完備が必要である。域内幹線道路の舗装，修復と，計画に従った新道の建設を進める必要がある。

2. 耕地内に高低起伏が多いので，労働生産性及び収益が共に低くなっている。共通した作物を栽培して市場を確保したり，大農方式を導入して労働生産性を高めることや，はげしい土壌侵食を防止する等のことを計る為に，各耕地の基盤整備が特に必要である。又かんがい排水施設も少面積ならば，場所により考慮すべきであろう。

3. 農産物の生産と販売に関する特殊機関を域内に設け，政府の出資，後援の下に，新しい作物の導入，畜産の振興，農産加工業の開始とその運営を，地域の農牧業発展の為に行うべきである。

4. 豊富な太陽光と熱，多量の降雨との条件を考え，調査団の判断によって，導入可能と思われる作物として次のものが考えられる。

a　せんい作物……ケナフ（Hibiscus cannabinus），又はロゼール（Hibiscus sabdariffa）を推める。現地ではマニラアサ（Musa textilis）を栽培しつつあるので，これと前記のうちの一つと組合せて栽培を増し，加工場にてロープその他とすべきであろう。ジュート（Corchorus capsularis）の栽培は適地と考えられるが，高度の栽培技術を必要とする為推められない。

b　油料作物……ココヤシ（Cocos nucifera）の栽培を推める，特に西アフリカ，極東にて開発されたわい生種が，結実までの年数が短いので推めたい。またヒマの永年性の品種を推める。これらは域内の油加工場で処理すべきである。

c　でん粉作物……北部の湿原にはサゴヤシ（Metroxylen sagus）の栽培が可能と見られるが，試験研究の必要がある。

5. チビリリにある畜産試験場の研究普及の方針では，乳牛の生産と普及が優先的にとり上げられているとの事であった。当国の住民の牛乳に対する需要が高くなく，販売先がコチヤバンバ，ラパス等であることから，次の結論が導びかれる。
肉牛生産を第一とし，生産と販売とが順調に行った暁に，乳牛の生産も始めるが，生の牛乳の販売のみでなく，バター，チーズ等への加工生産も行うべきである。
更には，多雨地帯に属しているので，水牛の飼育も奨励すべきであろう。イタリヤでは水牛乳よりチーズを製造している実例があるので，肉牛源としては勿論チーズ等の生産を考慮すべきであろう。

添付資料　1.　ボリビア国チャパレー地区土地利用図作成実施一次調査仕様書

Ⅰ　総　　則

この仕様書は，甲が実施するボリビア国チャパレー地区土地利用図作成実施一次調査に関する業務の仕様を示すものである。

Ⅱ　調査の目的

この調査は，甲が実施した事前調査等の結果に基づき，ボリビア国チャパレー地区約200万haの全域を対象とする土地利用図作成のための予備的　査を行うことを目的とする。

Ⅲ　調査の範囲

チャパレー地区全域を対象とする土地利用図作成のためには，要求される精度に基づき，地形分類，地質分類及び土壌分類並びに植生分類等を整理とりまとめ，土地分級図の作成を行い，併せて気象，水文調査等によって得られる環境条件評価を行い，これら諸要素を組合わせ，農業開発適地評価を行うことによって完成される。

このための本格的調査は，実施二次調査をもって行うこととし，実施一次調査は実施二次調査を効果的且つ適切に実施するためには予備的に実施することとする。

Ⅳ　調査の内容

本調査を国内作業及び現地作業に分け実施することとする。

1.　国内作業

(1)　既存資料，収集資料の整理，解析

(2)　関係基礎図の作成

(イ)　現況土地利用図

(ロ)　地形分類基礎図

(ハ)　地質分類　〃

(ニ)　土壌分類　〃

(ホ)　植生分類　〃

(ヘ)　水系，水資源システムの想定図

(ト)　その他関係事項

(3)　チャパレー地区土地利用図作成基準のとりまとめ

2. 現地作業

(1) 関係資料の収集

(2) 現地踏査

(3) 現地調査

本格現地調査に備え，予備的に実施する

(イ) 土壌調査

(ロ) 地質調査

(ハ) 植生調査

(ニ) 水文調査（観測点の決定，観測器材の設置等を含む）

(ホ) 農業経済調査

(ヘ) その他土地利用図作成のための関係調査

V 報告書の作成

1. 調査月報

2. 現地中間報告関係

3. チャパレー地区土地利用図作成基準

4. 関係基礎図

下記につき各10式

(1) 土地利用現況図

(2) 地形分類基礎図

(3) 地質分類 〃

(4) 土壌分類 〃

(5) 植生分類 〃

(6) 水系・水資源システム等の想定図

(7) その他必要な関係基礎図

VI 資料の提出

実施一次調査にて収集した資料は簡単な和文要約を付し，帰国後速やかに国際協力事業団へ提出するものとする。また，プロジェクト・サイトの概観が把握できる写真集を一そろえ国際協力事業団へ提出するものとする。

添　付　資　料

1. チャパレー地区土地利用図作成実施一調査仕様書
2. ボリビア国チャパレー地区土地利用図作成のためのスコープ・オブ・ワーク案（西語訳）
3. 調査団作業日程
4. PRODESへの報告（英文）
5. 面会者リスト
6. PRODESと空軍航空写真局との契約書（英文訳）
7. PRODESとUSAIDとの間の活動覚書（英文訳）
8. PRODESの予算書（西文）
9. PRODESが作成した調査団宛の日本の技術協力案"Aid Memoire"（英文）
10. チャパレー関係の既存資料リスト（英文／西文）

添付資料　2.　ボリビア国チャパレー地区土地利用図作成のための
スコープ・オブ・ワーク案（西語訳）

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
P. O. BOX 216 MITSUI BLDG
2-1, NISHI-SHINJUKU, SHINJUKU-KU TOKYO
160 JAPAN

ALCANCE DE LA OBRA DE ESTUDIO SOBRE MAPAS DE CLASIFICACION DE TIERRA UTIL, DE LA ZONA DE CHAPARE; EN LA RCA. DE BOLIVIA

I. Introducción

En respuesta al pedido hecho por el Gobierno de la República de Bolivia (de aqui en adelante mencionada como "El Gobierno"), el Gobierno de Japón ha decidido ofrecer los servicios tecnicos del Equipo Japonés de estudio de tiena (de agui en adelante mencionado como "El Equipo") para la preparación de mapas de clasificación de tierra útil, como parte de la cooperación técnica que brinda el Gobierno de Japón.

La Japan International Cooperation Agency (JICA), es el organismo gubernamental responsable de ejecutar el programa de cooperación ticnica, que en este cago de encargará de hacer el estudio para confeccionar los mapas de clasificación de tiera útil.

Este documento trata el alcance de la obra del estudio que realizará el Equipo en estrecha cooperación con las autoridades del Gobierno.

II. Objectivos del estudio

Los objectivos del estudio serán:

a. Verificar las características físicas de la zona de Chapare, principalmente a través de la interpretación fotográfica, para hacer la preparación preliminar de los mapas de clasificación en tierra en uso.

b. Escoger el área prioritaria para un futuro desarrollo agroforestal, en base a los mapas de clasificación de terreno útil de preparación preliminar.

c. Aclarar a los componentes del Gobierno sobre el uso del terreno en la zona prioritaria, y

d. Transferir el conocimiento técnico al personal contraparte de la Rca. de Bolivia.

III. Descripción del estudio

El estudio comprenderá dos etapas diferentes. Las actividades principales de cada etapa del estudio serán:

a. Primera etapa (De marzo de 1980 a mayo de 1980)

- Discusión preliminar con los representantes del Gobierno a diferentes niveles, tratando sobre los mapas de clasificación de la zona de Chapare.
- Recolección de datos e investigación preliminar del campo.
- Interpretación de fotos aéreas preliminares y estimación de aplicabilidad de técnicas de detección por control remote.

- Preparación del esquema básico de trabajo sobre la clasificación de tierra útil.
- Preparación de líneas generales para la segunda etapa del estudio.

b. Segunda etapa (De junio de 1980 a marzo de 1981)

- Investigación del terreno y estudio del mismo, de acuerdo a los resultados obtenidos en la primera etapa.
- Estimación de los recursos físicos del terreno y estudio sobre los factores limitantes del desarrollo.
- Selección y delineación del área prioritaria para investigar posteriormente en detalles.
- Preparación de mapas de clasificación de tierra útil del área prioritaria y de sus respectivos informes.

IV. Programa de trabajo

El programa de trabajo es como el que se adjunta. Los estudios consistirán de trabajos en el terreno de Bolivia y trabajos de oficina en Japón.

Trabajos en el terreno

a. Reconocimiento del terreno

b. Levantamiento del terreno útil

c. Estudio geológico del terreno

d. Estudio del suelo

e. Estudio geomorfológico

f. Estudio agrícola

g. Estudio de rendimiento agro-económico

h. Estudio metereo-hidrologico

Trabajos de oficina

a. Adjuste de datos y analásis de los mismos

b. Estudio de la preparación de los mapas de clasificación de tierra útil

c. Preparación preliminar de los mapas de clasificación de tierra útil de toda el área de Chapare.

d. Preparación semi-detallada de los mapas de clasificación de tierra útil del área prioritaria.

V. Mapas e informes

Los mapas e informes siguientes se entregarán al Gobierno.

a. Informe interino

Consta de veinte (20) copias escritas en Inglés que se entregarán al finalizar el trabajo en el terreno.

b. Informe final provisorio

También consta de veite (20) copias escritas en inglés (con sumario en castellano) que se entregarán después de completar el trabajo de oficina. Se solicita al

Gobierno de Bolivia que exponga sus comentarios después de recibir el informe final provisorio.

c. Informe final

Consta de cincuenta (50) copias en Inglés (con sumario en castellano) dentro de los dos meses siguientes a la recepción de los comentarios sobre el informe final provisorio.

VI. Obligaciones del Gobierno de Bolivia

A fin de asegurar un buen desarrollo del estudio, se le solicita encarecidamente al Gobierno, lo siguiente.

1) Proveer al Equipo con las visas de entrada y salida del país necesarias, permisos de residencia y de trabajo y permisos de viajes durante la estadía en Bolivia.

2) Facilitar el despacho de aduanas de todos los equipos y materiales, como también de los efectos personales de los integrantes del Equipo.

3) Proveer al Equipo con datos e información necesaria (incluyendo dia positivas y gráficas disponibles) para sacarlos de Bolivia y traer dichos documentos a Japón para su estudio, coma en especial si están bajo medidas de seguridad en Bolivia.

4) Asegurar la estadía del Equipo durante su permanencia en Bolivia.

5) Eximir a los miembros del Equipo de impuestos a los ingresos y de cualquier tipo de cobros relacionados con elementos procedentes del exterior y de los impuestos de importación-exportación sobre los efectos personales y sobre los instrumentos, equipos y materiales necesarios para hacer el estudio del terreno.

6) Asignar el personal contraparte necesario, con sus facilidades corresponientes (alojamiento y vehículos), para cooperar y asistir al Equipo durante sus trabajos en el relevamiento del terreno y que no se cobren sus gastos el Equipo.

7) Ofrecer al Equipo del estudio espacios de oficina apropiados en el sitio de la obra.

8) Disponer las instalaciones necesarias para alojar al Equipo de 10 personas, procedentes de Japón, en el sitio de la obra.

9) Proveer al Equipo con un helicóptero, automóviles y embarcación.

10) Disponer el número requerido de obreros para llevar a cabo los trabajos de la obra.

11) Asistir al Equipo con servicio médico durante su estadía en Bolivia, si fuera necesario.

12) Llevar a cabo, si fuera necesario, los siguientes trabajos en el terreno y análisis de laboratorio.
- Análisis químicos y mecánicos de muestras de suelo.
- Análisis de la calidad del agua
- Instalación del equipo de observación hidrológica y de observación contínua de los sitios.

13) Proveer al Equipo con otros equipos y materiales disponibles para ejecutar el relevamiento topográfico del terreno.

14) Hacerse cargo de los reclamos o puejas, di surgieran, corrtra los miembros del Equipo japonés relaliquados con el estudio; problemas que pudieran surgir como consecuencia del estudio, durante el estudio o en conexión con el complimiento de funciónes oficiales en la Rca. de Bolivia. Con excepción de aquellos reclamos que surjan por mal comportamiento o negligencia de los miembros del equipo japonés.

VII. Obligaciones del gobierno del Japón

Para realizar el estudio y releramients del terreno en cuestión, el Gobierno de Japón asistirá lo más posible en:

1) Enviar a los expertos en las siguientes especialidades.
   - Edafología
   - Geología
   - Geomorfología
   - Agronomía
   - Agroeconomía
   - Ingeniería agrónoma
   - Meteorología
   - Hidrología

2) Realizar la capacitación y transferencia de conocimiento a la contraparte boliviana, durante el período del estudis y relevamiento del terreno, tanto en Bolivia como en Japón.

3) Proveon el equipo necesario para llevar a cabo los trabajos en el terreno, y

4) Hacerse cargo de los gastos de acomodación del equipo.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
P. O. BOX 216 MITSUI BLDG
2-1, NISHI-SHINJUKU, SHINJUKU-KU TOKYO
160 JAPAN

Programa del trabajo