

1992年度の国家予算は、総額14,230億Gs.で、前年度の1.14倍となっている。予算シェアの最も大きいのは教育文化省で、初めて国防省と順位が入れ替わった。国防省は1960年には政府予算の1/4を占めていたが、1992年度は11%に低下して教育文化省と逆転した。公共事業省は1975～1982年のイタイプ水力発電事業実施期間は高いシェアを有していたが、社会資本整備が重要施策のひとつであるにもかかわらず、その後は低迷している。農牧省予算はおおむね2～3%のシェアで推移していたが、1990年には5.0%、1991年度は6.7%と増加傾向にある。

(FUENTE BOLETIN ESTADISTICO. MAYO/1993/No403, BCP)

2.4 インフラストラクチュア

パラグアイ国は内陸国であるため、生産物の搬出、資機材の搬入に使用される交通体系の整備は産業開発上極めて重要である。このため政府は道路、港湾、空港などのインフラ整備については国際金融機関からの融資、2国間援助の受入れなどにより積極的に推進してきた。

パラグアイ国の主要道路約22,700kmのうち、国道は7,700km(39.9%)、農道は15,000km(66.1%)である。またアスファルト舗装されているものについては、国道1,543km(舗装率20%)、農道657km(舗装率4.4%)である。道路網が整備されているのは首都圏及びアスンシオン-エンカルナシオン-エステを結ぶ三角地域で、それ以外は降雨があると不通になる土砂道である。橋梁は全国で673橋存在し、物資の輸送上重要なものは、エステ-フォス・ド・イグアス、エンカルナシオン-ボサダス、アスンシオン-チャコ地域、コンセプション-プエルト・ミリタール、プエルト・ファルコン-クロリンダの5橋である。

港湾については、パラグアイ河には19港、パラナ河には7港が整備されている。両河川ともパラグアイ国内では水深が浅く、平均3m、乾期には1.5～2.0mとなる。26港のうち重要なものは、コンセプション港、アスンシオン港、ビジェッタ港、エンカルナシオン港である。コンセプション港はブエノス・アイレスより1,940km上流で、大豆の積み出し港である。アスンシオン港はブエノス・アイレスより1,630km上流で、綿花の輸出及びパラグアイ最大の輸入港である。ビジェッタ港はアスンシオン港の37km南に位置し、大豆、綿花の輸出、バジェミ港からのセメント材料の受入れ基地である。エンカルナシオン港はパラナ河の重要港で、ブエノス・アイレスより1,583km、大豆と桐油の輸出港である。

パラグアイ国の鉄道は1861年から操業を開始し、アスンシオン-エンカルナシオン間370kmの幹線とサンサルバドル-アバイ間の支線がある。現在エンカルナシオン-ボサダス間の橋梁によりアルゼンチンの鉄道と接続している。車両は1910年に更新したが、その他の施設はもとのままで、老朽化が激しく、最高速度30km/hr、平均速度2

0km/hr程度であり、旅客、貨物の取扱い量は減少し、赤字経営となっている。

空港は、国際空港1港、国内空港47港が整備されている。このほか国内2番目の国際空港がエステ市近郊に建設中である。また個人所有のエアフィールドが1,000カ所程度国内に分散している。主要空港はAEROPUERTO SILVIO PETTIROSSI(アスンシオン：滑走路3,354m)、イタイプ空港(1,500m)、コンセプション空港(1,850m)、バジェミ空港(1,200m)、ピラル空港(1,500m)、AYOLAS空港(1,850m)、MCAL.ESTIGARRIBIA空港(3,600m)で、いずれもコンクリート舗装されている。

2. 5 国家開発計画

最近のパラグアイ国の国家開発計画としては、1985～1989年の5カ年計画、1989～1990年の緊急経済社会開発計画がある。後者は1989年の政変を受けて、新政府の経済運営の指針を示したもので、内容的にはこれまでどおり、道路の改善を中心とするインフラ整備などが重点事項とされている。

農業部門に関しては、1991年の初めに農牧省により「LINEAMIENTOS DE LA POLITICA AGRARIA」が制定された。この中では、農牧業の担い手を、企業的農業者グループ(大牧場主、企業的大農場主)、中小規模商品作物生産者グループ、及び小農グループに3区分し、前2者へはこれまでどおりの支援の継続を表明しながらも、資本金力、技術力の劣る小農グループ及び土地なし農民への支援を最重点課題としている。とくに小農向け土地政策、金融政策、小農の組織化、情報提供、技術指導などが重視されている。この他農牧省の優先政策として具体的に挙げられているのは以下のとおりである。

1) 農地改革

- ①1993年までに40,000家族の土地なし農民に土地を提供する。農村開発審議会(CDR :CONSEJO DE DESARROLLO RURAL)は、新規土地取得者への緊急対策事業を継続する。
- ②農業改革、土地、環境などに係わる農業関係法令の改正

2) 農地部門

- ①国内自給の確保
- ②輸出作物生産の多様化
- ③小農の生産性、効率性の増大
- ④農業生産と密接に関係する農産加工業の振興

3) 畜産部門

- ①小農の畜産振興
- ②生産性向上、家畜衛生のための技術研究

4) 林業・環境部門

- ①土地利用計画策定のための自然資源データの収集、自然資源保全プログラムの推進

②環境保全のための法律制定

政変以降、農牧省は機構改革され、環境、畜産部門が強化された。とくに環境部門では、近年における世界的な環境保全に対する認識の高まり、1992年に実施されたブラジルでの国連環境会議への参画などにより、活動が活性化しており、環境保全に十分留意した開発への取り組みが重視されている。

2. 6 農牧業の現状

2. 6. 1 農業

パラグアイ国の経済は、農牧業に大きく依存している。国内総生産(GDP)に農牧業が占める割合は27.5%で、農業部門は其中で62.3%であり(1990年)、農業の発展は専ら農地面積の拡大によって遂げられている。また、雇用就業者数の47%(1981年)は第1次産業に従事している。一方、同国においては農牧業産品が輸出の中心で、特に2大輸出品である綿花と大豆を合わせて輸出額の62.2%(1990年)を占めている。このように、農業はパラグアイ国の経済上極めて重要な経済部門である。

一方、同国の土地利用を見ると、牧畜用地としての土地利用が最も多く、20.0百万haで、国土の49.2%を占めるが、農地面積は4.39百万ha、国土の10.8%であって(1990年)、①その大部分が、綿、大豆、トウモロコシ等の短期作物(4.23百万ha、96.4%)に使用されていること、②農地の大部分が東部地域に偏在し、チャコ地域は牧畜用地や未開発地が多いことなどが特徴である。

パラグアイ国においては、かつては、マテチャ、油桐、柑橘、コーヒーなどの永年作物が農業生産の中心であったが、世界的な需要動向、国家増産計画などの影響により、1970年代頃から綿、大豆、小麦などが急速に生産を伸ばし、前二者は上記のとおり最大の輸出品になっている。

綿は、輸出作物としてパラグアイ国の最重要農産物の1つで、「国家綿計画」の結果、1978年頃から急速に生産を伸ばしたもので、1990年には64万トンの生産があり、チャコ地域4県(ボケロン県以外)を除く全国各県で比較的満遍無く作られている。

大豆は綿と並ぶ重要な輸出作物で、1970年代を通じての世界的な飼料需要の増加に対応して「国家大豆計画」が推進された結果、生産が急増したもので、1990年の生産量は180万トンであった。主要な生産地は、ブラジル国境のイタプア県、アルト・パラナ県である。なお、これらの県では、大豆と小麦とを組み合わせた機械化一貫栽培が行われている。

小麦は過去10年で最も生産が伸びた作物で、「国家小麦計画」により強力に増産が推進された結果1989年には自給を達成し、1990年には43万トンが生産されている。上記の大豆との機械化一貫栽培の関係上、大豆と同様イタプア県とアルト・パラナ県で

の生産が多く、国全体の8割を生産している。

商品作物としては、綿、大豆のほか、タバコ、サトウキビ、落花生、ヒマなどが作られている。また、自給作物としては、小麦、トウモロコシ、キャッサバ、ポロット等が作られているほか、各種の野菜類、永年作物としてマテチャ、油桐、柑橘類、コーヒーなどが多く栽培されている。

以上述べたように、パラグアイ国では、農牧業が経済の中心であるが、かつては、極く少数の政治家、権力者が土地を占有し、多くの農牧民は借地農又は他人の土地、国有地の不法使用者である状態が長く続いていた。このような事態に対処するため、1883年に農牧民に国有地を譲渡することを目的とする法律が公布されたのを初めとして、以来、大土地所有者の抵抗を受けながらも、多くの施策がとられてきた。特に、1963年には農地改革院を農村福祉院(IBR)に改組するとともに農地法を公布し、国民の土地所有に関する権利を明確にした。これらの施策の結果、数多くの農民が農地改革の利益を享受し、パラグアイ国の農業生産の向上に大きく寄与している。

しかし、パラグアイ東部地方において1989年に発生した土地なし農民の国有地及び私有地への不法侵入や不法占拠は、国家レベルの大きな社会問題となった。大土地所有者は土地なし農民の不法侵入に対抗して、自ら所有地の森林を伐採、火入れを行い、草地を造成することにより、政府に対し土地は有効に活用していることを示し、土地なし農民の侵入を防ぐ手段をとった。また、政府が軍を導入し強制排除に努めるなどのケースもあり、今後にも多く課題を残した状態で收拾している。

パラグアイの土地なし農民は次の原因で発生したと考えられる。

- ①1974年着工のブラジル国境に建設されていたイタイプ・ダム事業の終了による建設労働者の農業部門への流入。
- ②大牧場の常用労働者子弟の増加による余剰労働者
- ③小規模経営農家(20ha以下の土地所有規模で通称「小農」と呼ぶ)の人口増加(増加率2.9%)による余剰労働者(農村地域における潜在失業者)

1993年8月サンペドロ県の土地なし農民による「土地よこせ事件」に対して、IBRによる土地の配分を政府が表明するなど、新しい動きが見られるが、全国の約40,000家族に及ぶ土地なし農民対策は、いまだ、未解決の状態であり、政府の早急な対策が必要となっている。

一方、小農(20ha以下の土地所有規模)は全国では250千戸あり、その多くは国内市場向けや自家消費用の作物を生産している自作農である。これらの小農は人口増加(2.9%)により、農村地域に多くの潜在的な失業者及び失業予備集団(年齢10才未満の人口)を抱えている。東部地方の多くの小農地帯では経営面積の拡大は土地の入手が土地所有体系上、大きく制限されている。このため、これらの余剰労働者はアスンシオン市等の都市部に流入し都市部の失業率を押し上げるなど、新しい社会問題が発生している。

政府は小農対策として農業技術の普及指導、農民金融の拡充、2国間及び多国間の技術協力、資金協力等、技術及び資金面からの支援を行い、生産性の向上を目指し、農村の活性化を図っている。しかし、土地所有規模（経営面積）の制限や普及組織の未整備など多くの課題が未解決となっている。

このような土地なし農民、小農問題は東部地方に多く発生しているが、本調査地域でも、国道9号線沿いの国道用地に居住する土地なし農民（前述の②に相当）、ピルコマーヨ河沿いの小農入植地など同様の問題を抱えている。

2.6.2 畜産

パラグアイ国は豊富な土地資源を利用した牧畜が盛んであり、農業が発展した今日でも、国土の49.2%、約20百万haは牧畜に利用されている。綿、大豆をはじめとする作物生産が天候不順で時々甚大な被害を出しているのに対し、牧畜は天候不順による被害も小さく着実に飼育規模を拡大してきている。

畜産は、パラグアイのGDPの約8%、農牧部門のなかで28%を占め（1990年推定）、農業と並ぶ重要な産業である。なかでも肉牛飼養は国の経済の面からも、また土地利用の面からも重要な役割を担っている。1991年現在、牛7,627千頭、豚1,004千頭、馬320千頭、羊357千頭、山羊102千頭、鶏11,233千羽の家畜が飼養されている。

牛肉の生産構造の特徴としては、①粗牧的な自然草地利用による、単位面積当たりの生産性は低いが単位労働当たりの生産性は高い「労働節約型畜産方式」の経営形態によること、②牧場の規模は数haから数万haに及び牧養力は地域により格差があること、③収益性については、農場の経営者の経営能力と関係しており、上位と下位とでは隔たりがあること、④フィードロットによる飼育は一部の例外を除いてほとんど見られないことなどがあげられる。

牛は16世紀半ばにスペイン人によって持ち込まれ、その後ヨーロッパ種の導入が行われ、1840年代では飼養頭数が200万頭に達していたといわれる。このようなヨーロッパ種が自然環境のなかで選抜淘汰され今日のクリオーリョ牛を産出している。

今世紀に入ってから、ヘレフォード、ショートホーン、アバディーン・アングスなどの各ヨーロッパ種が従来の牛の改良のために導入され、さらに1940年代には耐暑、耐病性面での改良を図るためネローレ、ブラーマンなどのセブ系品種が導入され、交雑種の作出が進められている。

一般に、肉牛生産は1牧区500haもの自然草地での周年放牧によって行われており、冬季における飼料の絶対量の不足、栄養不良に起因して、平均的な経営効率指標でみる限り肥育効率、繁殖率ともに著しく悪い。しかし、日本をはじめ、ドイツなどからの技術援助もあり、家畜改良、家畜衛生などの分野では成績の向上がみられる。

パラグアイの牛のと畜場は、パッカーと普通のと畜場の2種類がある。パッカーで

は主に輸出向けの牛肉処理を行っており、と畜場は国内消費向けである。一般にと畜場は老朽化しており冷却施設がなく、給水面、汚水処理施設の面で不十分である。

パラグアイの肉牛生産の基盤は自然草地である。自然草地の草の生産は冬季が問題で、生長が止って生産量が落ち、また栄養価も低くなる。自然草地の冬季の収量低下による家畜の体重減少を軽減するためには改良草地の造成が不可欠である。近年、コロニアル、サリーナス、パンゴラ、セタリア、ブラッキヤリアなどの草種による改良草地の造成が増加してきている。飼料作物の導入なども自然草地による冬季の牧養力低下に対処する方法の一つである。この面では青刈用飼料作物の作付が徐々に伸びてきつつあるが、まだ多くはない。

パラグアイの主要な酪農地帯はアスンシオン近郊とメノニータ入植地である。牛乳生産用の牛は在来牛と乳肉兼用の雑種が主である。最近ではホルスタイン種にブラーマン種を交配した耐暑性のある乳用牛が増えている。

パラグアイ人の食生活は牛肉が主体であったが、近年豚、鶏が加わり、飼養頭羽数が伸びた。豚の主要生産県はアルト・パラナ県、イタブア県、サン・ペドロ県、カグアス県などパラグアイ東南部に多く、この4県で全国の58%を占める。食肉鶏の主要生産県は、セントラル県、カグアス県、イタブア県、サン・ペドロ県で、首都近郊に集中し、この4県で全国の52%を占める。

養蜂については、一時ブラジルからのアフリカ蜂の侵入があり激減したが、現在では2万群の水準にまで回復してきている。飼育はセントラル県を中心に行われており、1990年の蜂蜜生産量は820tに達している。国民一人当たりの消費量は年間200g程度であり、今後の需要の増加が望める。

2.6.3 林業

1985年当時、国土の43.9%あった森林は、1990年には37.2%、約15.1百万haに減少している。森林減少の速度は、ここ2年間で200,000ha/年から400,000ha/年以上に加速され、20年後には森林が消滅するといわれている。森林の農地への転換は相対的に少なく、むしろ牧畜への転換が顕著である。

林業は、製材業のための丸太の搬出、薪の採取が主なものである。年間1.8百万m³の木材が製材業で加工され、350,000m³の小口径木材は牧柵、柱などに利用されている。またタンニンの抽出用として年間72,000m³のケブラッチョ・コロラドが伐採されている。このほか、法律で禁じられている丸太材の密輸出は、主にブラジルへ向け年間600,000m³に達するといわれている。

パラグアイの有用材は、Cedro、Ybyra Pyta、Ybyraro、Petereby、Lapacho、Guatambu、Incienso、Perobaなどであるが、森林中のこれら有用木の割合は5~10%にすぎないと推定されている。

2. 6. 4 農牧業の位置付け

農牧業はパラグアイ国の主要産業であり、かつ対外的に最も比較優位性の高い産業である。また農牧業に従事している国民の割合は非常に高く、農牧業の発展は国民の所得向上に直接的に関係している。したがって農牧業は今後とも最も重要な生産部門であることには変わりない。

パラグアイ国の経済発展を図るためには、この国特有の有利性、すなわち豊富な土地資源、水資源、水力による電力資源を有効に活用することを考慮すべきであろう。土地資源、水資源を利用する上では農牧業が最適であり、適切な輸出作物の選定、品質の改良、増産が重要である。電力資源については、農牧業から供給される1次原料を加工する農産加工業の振興に使用することにより、付加価値を高めることが可能である。またパラグアイ国は、人的資源も豊富で、MERCOSUR加盟国の中では最も賃金が安く、加工業の立地に有利である。実際、ブラジル、アルゼンチンを中心としてパラグアイ国の農産加工業分野に対して投資が行われている。

問題は農牧業の振興をはかるために、どのような生産物、農産加工業を選定するかである。パラグアイ国は農牧業の多様化に努めてきたが、大豆、綿に次ぐ作物を見出していない。また農産加工業についても、国際市場から遠いという不利益をカバーしうる優良な業種の発掘が行き詰っている。今後、MERCOSUR内で資本の流れが円滑化し、域内における比較優位性が問われることになった場合、パラグアイ国にどのような産物が有利か、十分な検討が必要である。

農牧業の社会的な重要性の指標となる資源配分の適正化(小農への土地供給)については、長い土地政策の歴史がありながら、現実には根本的な問題の解決になっていない。「農業政策の指針(Lineamientos de la Política Agraria)」に述べられているとおり、農牧省の最重要課題は小農の地位と所得の向上であり、土地問題の解決には国の政策上の様々な努力が必要である。

2. 7 国際関係

2. 7. 1 外交・対外関係

1) 外交

パラグアイ国は一貫した反共産主義の国家であり、この点は外交の面にもそのままに表れ、親米、親自由主義国が外交の基本方針となっている。この基本方針に沿って、近隣においては、リオ・グループ諸国を中心とするラテン・アメリカ諸国との友好関係の促進、自由主義諸国との提携関係の強化を図ってきた。この枠組みは、1990年の

東欧諸国の変革、1991年のソ連邦の崩壊と独立国家共同体(CIS)の誕生など一連の変動、変化にともない、ハンガリー、チェコスロバキア、ブルガリア等の東欧諸国及びロシア連邦と通商関係を成立させる方向へと変化しつつある。

近隣諸国との関係では、ブラジル、アルゼンチン、ウルグアイと地域共同市場(MERCOSUR)の確立による相互関係の強化が図られており、2国間での貿易の増大、電力及び石油燃料の相互供給の確立を目指して、首脳外交を活発にすすめている。

アメリカとの関係は、かつて同国のパラグアイに対する民主化圧力のために冷えた関係の一時期もあったが、1989年の政変後は著しく改善され、良好な関係が続いている。アジアでは日本のほか台湾、韓国との国交がある。

2) 諸外国との関係

(1) ラテンアメリカ諸国

リオ・グループ諸国との関係の緊密化を主眼として、首脳外交を推進している。特に近隣のブラジル、アルゼンチン、ウルグアイとは共同市場(MERCOSUR)を設立した。外に、パラナ河及びパラグアイ河の水路利用、イタイプ及びヤシレタ両ダムの電力利用等を中心とする関係緊密化が図られている。

(2) アメリカ

1989年の政変後、急速に友好関係が進展した。1990年12月にはクエール副大統領の訪パが実現したほか、特に軍部関係者の交流が活発である。

(3) ヨーロッパ諸国

貿易面でのEC市場への参入の努力が続けられている。また、東欧諸国の自由化、民主化にともなって、これらの国との貿易関係を作ることが図られている。1992年1月には、クロアチア、スロベニアの両国を独立国家として承認した。

(4) アジア諸国

アジアでは、日本のほかに、台湾及び韓国との関係が良好に進展しており、政府及び軍部の交流が盛んに行われている。

2. 7. 2 MERCOSUR

南米共同市場(MERCOSUR: Mercado Comun del Cono Sur)は域内の経済・社会開発を推進するため、共同経済圏の確立を目的とするもので、アルゼンチン、ブラジル、パラグアイ、ウルグアイの加盟4カ国間において、1991年3月26日のアスンシオン条約により正式に発足した。この条約では1994年12月31日を期限として、以下の目標を達成することとしている。

①関税、非関税障壁の撤廃による財、サービス、生産要素の自由化

②圏外に対する共通関税、共通貿易政策の制定、並びに国際経済政策の加盟国間調整

③マクロ経済政策、部門別経済政策の協調

④関係法令の加盟国間の調整

上記の中で最も影響が大きいのは①の事項で、期日には関税率は域内ゼロ、その他相互貿易の規制を撤廃することとなっている。条約では1991年7月1日に関税率を47%切下げのをはじめとして、半年ごとに7%づつ切下げ率を加算していく方式ですめられることが明記されている。実施は若干遅れぎみであるが、1991年11月29日に条約が発行し、この時点から関税率が47%切下げられた。ただし適用に当たっては例外品目が認められており、パラグアイ国では439品目が対象となっている。例外品目についても、品目数を半年ごとに10%、年20%の割合で削減することが決められている。

MERCOSURのパラグアイ国全体に与える影響としては、もともと隣接国間の貿易では一律10%の関税率であったことから、圏内よりはむしろ圏外からの輸入品、とくにウイスキー、タバコ、電化製品などパラグアイ国における未登録輸入品の販売業者が大きな打撃を受けることが考えられる。圏外からの未登録輸入・販売に関係するもので、300,000人が職を失うとの説もある。

MERCOSURへの参画による農業部門への影響について、農牧省では以下のとおり分析している。

①MERCOSURに対応可能な作物

冬果菜(メロンなど)、大豆、小麦(自給レベル)、綿、トウモロコシ、キャッサバ、マテチャ、油桐、タバコ、ヒマ、落花生

②MERCOSURにより打撃を受ける作物

サトウキビ、ブドウなど

③MERCOSURにより比較優位性の高まる作物

柑橘類、牛乳、バナナ、パイナップル、マンゴー、アボカド、ステビア、アスパラガス、キノコなど

農牧省はMERCOSURに対する基本政策として以下の点をあげている。

①農業用投入資材、機材の輸入に対する税金を削減する

②農業信用制度へのアクセスを容易にする

③外国資本の導入に対する障壁を緩和する

④圏内における技術交流を加速化する

⑤生産者の垂直的、水平的な組織化を推進する

⑥民間の農業部門への投資をすすめるための条件を整備する

⑦農業部門の技術者に対する研修を推進する

パラグアイ国の農業分野としては、MERCOSURによってマイナス面よりはむしろ外国からの農業部門への投資の増大、技術交流の加速化、比較優位性の高い新規作物の導入など、積極的な効果を期待する面が強い。

2. 7. 3 諸外国及び国際機関等の援助

1980年代に入ってからパラグアイ国の経済停滞と累積対外債務に関しては、別項に述べたとおりであるが、他の多くのラテン・アメリカ諸国に比べれば、債務額は比較的小さいと見られる。しかし、そのラテン・アメリカの主要国が80年代に入ってから、貿易黒字を維持し、それによって利子を支払っているのに対し、パラグアイ国の場合は、国内の工業化が遅れているため、成長維持のためにかなりの輸入を必要とし、一方で貿易黒字を出しながら、利子支払いの負担を負っていかねばならないのが実状である。こうしたことから、パラグアイ国の累積債務は、同国の経済構造や経済発展の水準からみて、軽視することのできない問題である。

社会、経済及び産業面での政策の方向づけの中で、政府は、次のような目標を掲げている。すなわち、①財産及びサービス生産の増加 ②貯蓄、投資及び自然資源の持続的使用と労力雇用の増加 ③財政赤字を回避しながらの内的マクロ経済の均衡化 ④財政赤字なしの外的マクロ経済の均衡化 ⑤公的部門の業務の強化 ⑥生活条件の改善と社会的発展 ⑦MERCOSURにおける物理的、経済的、文化的統合である。

これらの目標を達成していく上で、政府は、諸外国からの援助によって、特に、雇用の創出、自然資源の持続的開発、国家管理体制の改革、人間的社会の発展、MERCOSURへの国独自の統合などの面で恩恵を受けているとの認識に立ち、諸外国の援助を基本的な重要性をもって受けとめている。

1990年代のパラグアイに対する公的な対外援助は123.1百万ドル、前年比25%強である。この増加には、社会、経済、自然生態面における2国間、または多国間の外国からの援助を導入しようとする政府の努力が反映されていると見ることができる。

同年における大きな援助国ないし機関は、日本、ドイツ、世界銀行、米州開発銀行及び国連機関である。これらの援助によって恩恵を受けた部門は、農業(26%)、地域開発(18.8%)、人的資源(12.8%)、一般開発(10.3%)、経済開発(8.4%)、社会開発(6.9%)である。

1) 二国間援助

二国間援助は、1990年のパラグアイ国に対する諸国の対外援助では、日本、ドイツ、アメリカ、オランダ、フランス、ベルギー、スペイン、韓国等が実施主要国である。このうち、日本とドイツが援助額において際立っており、日本は、パラグアイに対する対外援助の年間総額の27.8%を、ドイツは25.5%を占めている。

旧ドイツによる援助の形態は専門家派遣による技術協力が主体で、対象とする分野は、計画、行政、農業、環境、保健、医療、電力、商業等である。

日本のパラグアイ国に対する援助は、1990年までの支出総累計で中南米の中で第2位(円借款第2位、無償資金協力第4位、技術協力第2位)、1976以降最大の対パラグアイ

援助国となっている。パラグアイ国が、伝統的に日本と交友関係にあること、また、同国には約7千人の日本人が存在し、その経済活動を通じての技術移転がODAによる各種の協力形態とうまく合致して、援助を効果的にしているところに日本の援助の特徴がある。

2) 多国間援助

1990年、多国間援助は49.3百万ドル、年間対外援助総額の40%に達した。この中の主たるものは世界銀行(14.2%)、国連機関(世銀を除く)(9%)、米州開発銀行(8%)、ラ・プラタ河流域開発金融基金(FONPLATA)(6%)である。

国際機関等による援助の概要は以下のとおりである。

①米州開発銀行(IDB)

米州開発銀行のパラグアイ国に対する融資は、1990年までの累計額654.3百万ドル、国際金融機関の中でトップの地位を占めてきたが、1989年には融資額が急減して0.5百万ドルとなった。過去における実績ではエネルギー、運輸・通信等が主な融資対象分野である。

IDBの融資・技術協力の眼目とするところは、総合農村開発、入植計画、農機具購入、技術者・農民の訓練等、パラグアイ国の農業開発に対する貢献であり、チャコ地方の道路“トランス・チャコ”は、IDBによるインフラ、特に道路に対する融資の中の一つである。

②国連開発計画(UNDP)

国連開発計画は、パラグアイ国に対する国際機関による援助において2番目の位置を占めている。その協力分野は開発全般、農業、運輸・通信等にわたってほぼ均等に行われてきているが、近年のカントリー・プログラム(1987~1991)ではトレーニング、組織強化、雇用創出の面に重点が置かれ、全体的には輸出振興に方向を絞った内容となっている。

③世界食糧計画(WFP)

世界食糧計画は、1989年、それまでトップの位置を占めていたIDBに代わり、パラグアイに対する国際機関の援助中最大の援助機関となった。その1989年実績は1.7百万ドル(ODAネット)、援助の重点は、農林業地の開発、道路の建設等である。

3) NGOによる援助

NGOによる援助は、無償7.8百万ドル、対外援助全体の6%を占める。

第3章 調査地域の概要

第3章 調査地域の概要

3.1 自然

3.1.1 地理

1) 位置

調査対象地域は、行政区分上のプレシデンテ・アジェス県全体であり、南緯22° 10' ~ 25° 20'、西経57° 10' ~ 60° 45'、パラグアイ・チャコの最南部に位置する。

地域の北部から北西部にかけては、同じパラグアイ・チャコのアルト・パラグアイ及びボケロンの各県と県境を接し、地域の東側をパラグアイ河に、南西側をピルコマーヨ河にそれぞれ接する三角形状の地域である。

地域の東側、パラグアイ河を挟む対岸は、北からコンセプシオン、コルディリエーラ、セントラルの各県であり、南西側を流れるピルコマーヨ河はそのままアルゼンチンとの国境をなしている。

面積は72,902km²、パラグアイ国の県の中で最大の面積である。

2) 地形

一般的呼称の「チャコ」は、生物地理学的には、グラン・チャコ(Gran Chaco)と称され、アルゼンチン、ボリビア、パラグアイにまたがり、更にブラジルの一部を包含する百万km²におよぶ広大な亜熱帯平地である。このうち、それぞれの国の領土に属する地域を、その国の名称を付して呼んでいる。パラグアイ・チャコは、このグラン・チャコの一部である。

チャコの最も際だった特徴は、その土地の非常に広大なそして平らな広がりである。アンデス山脈の裾野から東方に広がるこの平原は、東に対してわずかに下向きに傾斜するが、グラン・チャコの平均地形勾配は1/5000にすぎない。

調査対象地域では、西北部の標高が最も高く約110m、パラグアイ河方向に向かってわずかに下方に傾斜している。その平均地形勾配は1/10000以内の、極めて平坦な地形である。

3) 地勢

パラグアイ・チャコは、水の条件から六つの地帯に区分される。調査対象地域は、この地帯区分からすると、次の三つから成っている。

(1) ピルコマーヨ河沖積扇状地帯(Abanico Aluvial del Rio Pilcomayo)

地域の西北端部から南端部にいたるピルコマーヨ河沿いの地帯で、ピルコマー

ヨ河の氾濫、降雨による表流水などが、排水不良の条件と相まって、季節的に水過剰を起こす地帯である。ピルコマーヨ河の氾濫は、調査対象地域西北端部付近で起こり、一部はモンテ・リンド川やネグロ川などに流入して、広大な湿地帯を形成する原因となっている。また、この地帯の東部は多雨量のために湿地帯が形成されている。

(2) 東部低地帯(Deprecion Oriental)

パラグアイ河沿いの幅60~100kmの帯状の河岸地帯である。排水溝の多い所では雨水や河の氾濫によって冠水し、部分的に滞水する。

パラグアイ河には、西方からこれに注ぐ多数の支流がある。北から、モスキート川、ジャカレー・ノルテ川、パラグアイ川、サン・カルロス川、ベルデ川、シエテ・プンタス川、モンテ・リンド川、ネグロ川、アグアライ・クアセ川、コンフーソ川などである。

(3) 南東平原地帯(Planicie Suroriental con Paleocauces Calmatados)

塩分を含んだ水の上にレンズ状に良質な淡水の地中水層のある特殊な地帯である。

この地帯の雨水は、降雨時のみ水の流れる小河川によって排水されている。ガンソ瑚、ブエイ湖、サラダ湖などの湖がある。

3. 1. 2 気候

チャコの気候は大別すると、パラグアイ河から西に向かって、やや多湿、やや多湿~やや乾燥、やや乾燥、乾燥地帯となっている。

調査地区内の年平均気温は 23.1℃から24.6℃で、年平均最高気温 28.3℃から31.0℃、年平均最低気温 17.5℃から19.3℃である。

降雨はパラグアイ河周辺で年間1,350mm 前後、西部のGRAL.GABAYで700mm程度で、西に向かって減少する。1mm以上の降雨日数は60-80日/年で、降雨の60~80%は夏期に集中しており、1日の降雨量が半月分の降雨量に達することもあり、降雨の配分は不規則である。

アンデス山脈の上昇気流の影響で標高5000m以下の高さでは東西方向の風は弱い。全体として北風が多いが、南風に変わると降雨をもたらすことが多い。

3. 1. 3 資源

1) 森林資源

常緑樹林のほか、落葉樹や有刺低木林が多く分布しており、ほとんどが自然林となっている。低湿地にはヤシ科の*Copernicia alba*が支配的である。

本地域の樹木は木炭を作るには適しており、また、一部では、ケブラチヨからタンニンを、パロサントからパロサント・オイルの採取が行われている。しかし、全体として有用木は少なく、電柱、牧柵として使われる以外ほとんど利用されていない。

2) 鉱物資源

地質的にみても、チャコ地域には目立った鉱物資源は存在しない。他方、チャコ全域にわたり、河川堆積物による豊富な粘土層が見られる。VILLA HAYES, BENJAMIN ACEVALおよびCERRITO付近の粘土は、レンガの原料として適合することが試験により確認されている。同様にMENNONITAS, MCAL. ESTIGARRIBIA, POZO COLORADOについても、塩分を含み耐久性、壁の上塗り用には剥離の関係で不適合の問題を残すものの、レンガ材、タイル材、瓦材、その他セラミック原料として適合することが明らかになっている。

3) 水資源

調査対象地域はパラグアイ河およびピルコマーヨ河に挟まれ、地区内にはモンテリンド川、ネグロ川、ヘルデ川等パラグアイ河に流入する多くの小河川がある。しかし、パラグアイ河は河床標高が低い自然取水が困難であり、さらに他の河川は河川水の塩分問題等の理由により、ほとんど有効な利用はされていないのが現状である。

また、地下水についても塩分を含むため、飲用、農業用とも適さず、浅層のレンズ状帯水層の地下水が一部で使われている以外は利用されていない。

3. 2 社会経済の状況

3. 2. 1 歴史的背景

チャコの西北部分がボリビアとのチャコ戦争（1932～1935）によって新たに獲得された地域であるのに対し、プレシデンテ・アジェス県は、チャコ戦争以前からパラグアイの領土であった。パラグアイの国土開発は東部から始まっており、いきおい、パラグアイ西部への開発進出は比較的新しい。

鉱物資源に乏しいパラグアイの輸出産業の双璧としてマテ茶と並ぶ存在であったタンニンは、ローア・チャコではパラグアイ河沿いの森林地域での原木伐採・抽出によるもので、この活動は19世紀の終わり頃から始まった。最盛期には地域内7カ所の抽出プラントが稼働し、それぞれの工場とタンニン材搬出現場とは私設の鉄道で連絡されていた。

1900年代の終わりから1920年代にかけて、ローア・チャコは農牧業による開発活動が盛んになる。自然草地による粗放的な肉牛放牧とベンハミン・アセバル及びピジャ・アジェスを中心とするサトウキビ栽培である。

一方、ローア・チャコの北西部、中央チャコヘメノニータの入植が1927年から始まった。同入植地は、入植後まもなくチャコ戦争の時期と遭遇し、その入植地の近隣地が戦場となるが、入植者はその戦火の中での困難に耐え抜く。チャコにおける農業分野での開発は、メノニータの入植によって開始されたと言ってよく、その後メノニータ入植地における農牧業の発展に伴ってチャコ地方はその重要性が認識されるようになるのである。

その認識によって、各種の調査とプロジェクトが実施されるにいたった。その中の一つとして特記すべきは、中央チャコとアスンシオンを結ぶ道路、トランス・チャコで、この開通が1961年、メノニータ移住地の中心市街地フィラデルフィアまで全線アスファルト舗装となったのは1988年のことである。このトランス・チャコ道路は西部地域開発の大きな推進力となっており、その意義は非常に大きい。また同時に、道路開通までの34年間、それから更にアスファルト舗装までの30年間で、生産物搬出路の悪条件との苦闘に耐え抜き、農牧業を発展させつつ、道路建設の原動力となったメノニータの人々、メノニータ入植地の存在はチャコ開発史上極めて大きい。

1982年の農牧業センサスでは、調査地域の開拓率は81.6%となっており、その内容は放牧地としての土地利用と思われるが、チャコの他県に比較して高い率を示している。このことは、いかなる方法・形態にせよ、当時既にこの地域では、人為的開発がかなりの度合で進められていたことを意味する。

また同センサスでは、調査地域は人口45,600人、当時のチャコ全人口の55%を擁している。この時、西部諸県の人口分布は、プレシデンテ・アジェスとボケロンの両県に集中しており、このことは、ボケロン県ではメノニータ入植地、プレシデンテ・アジェス県はピジャ・アジェスとベンハミン・アセバルの工業地帯を背景とした集落の人口密度の反映と見ることができる。

調査地域における工業活動は、1800年代、ベンハミン・アセバルにおける製糖工場及びアルコール工場の設立によって始まり、このほか、同地には製鉄所が、ピジャ・アジェスにはせっけん工場及び搾油工場がそれぞれ年を追って設立された。

チャコは、歴史的に、そして事実上、軍による統治地域であり、警察や文官当局者も存在しない。このことは、チャコの伝統とも言うことができる。

3. 2. 2 社会・文化

チャコ地方の人口は5万7千人、人口密度の上では0.23人/km² と非常に希薄な

状況にある。しかし、一方で、その構成は明らかな多様性を示す。それは(1)クリオーリョ(スペイン人の後えい)とメスティーソ(スペイン人と先住民族との混血)、(2)先住民族、(3)メノニータの三者であり、これらが、チャコに住んでいる人々である。

上述のチャコの住民に関する大まかな特徴は、チャコの中の調査対象地域においても同様で、そのままあてはまる。

クリオーリョ及びメスティーソは、大部分がピジャ・アジェスとベンハミン・アセバルに集中しているが、メノニータ入植地と軍事施設の中を除き、ほとんどが全地域にわたって随所に住んでおり、牧畜、木材の伐採・加工、サトウキビ、野菜その他農作物栽培のほか、製糖工場、製鉄工場など産業施設での労働に従事している。

メノニータは、基本的には、中部チャコに集中しているが、その入植地の一部は調査地域西部の一画を占める。農業及び牧畜、そして最近では特に農産加工品によって顕著な経済的発展をとげている。しかし、メノニータの社会、文化は、ともに国内の他社会と隔絶した関係での営みの中にある。

パラグアイ西部の先住民族は、13の異なる部族で構成され、調査対象地域にはそのうちの7部族が住んでいる。彼らは、原則的には狩猟や採取の遊牧的な生活を営むが、かたわら、牧場や農場の労働に従事することもある。

以上の三者は、それぞれ独立した社会・経済体系と異なる文化を持っており、一般的には、それぞれが混り合ったり、一体となったりすることはない。以下、これらの三者について述べる。

1) クリオーリョ及びメスティーソ

クリオーリョ及びメスティーソは、首都アスンシオンに程近い前出の二つの集落に集中するほかは、地域内に散在して各種の形態で生活しており、その社会・文化的交流は、他との接触の度合いにおいて程度差はあるものの、東部地方を含めた他のパラグアイ社会と質的に何ら異なるところはない。

2) 先住民族

①生活と活動の体系

東部の先住民族が、狩猟や漁労や採取のほかに、伝統的に畑での農業を生活のための主たる手だてとして行うのとは異なり、西部のチャコ地方の先住民族は、大体において、狩猟、採取のみをもって彼達自身の生きる営みとしている。ただ、極最近にいたって、一部それら以外の経済的な活動がみられるようになってきている。彼等による狩猟や漁労、また自然物の採取は、自己の生存に直結しているもので、その時その場所における彼等が目的とするものの量的な多寡にしたがって、彼等の移動が起る。すなわち、彼等にとって自然資源は、自然が彼等に対し

て供給してくれる食糧なのであって、それは、次回以降の将来も絶えることなく供給が維持されていくものでなくてはならない。そのため、彼等の自然への関わり方は非常に限定的であり、したがって、一か所に長くとどまることがなく次の移動が始るのである。

また、彼等の経済体系の中では、生産は、自然から彼等に提供されるものによって保証され、彼等は気ままにあるがままの自然を利用する。その代わりに、彼等の利用には常に節度と制限がともなっており、その生活体系は、彼等が現在生をうけている環境に対しての、より少ない干渉と変形の方法で決定づけられているのである。

ここに、東部の先住民族の生活体系及び経済との基本的な相違点がある。すなわち、東部先住民族の場合では、生存のための基本が、自然を変形することによって行われる生産であるのに対し、西部のそれは自然の中の既に存在している資源の利用であって、これは自然の変形ではなく、自然への適合にはかならない。

②自然及び土地についての観念

食糧その他、自己の生存のために必要な物資として自然界に存在するものを求めてわたり歩く人々——その意味での狩猟者または採取者——である。チャコの先住民族にとって、森や河や湿地などの自然は、彼等が自ら言うように、彼等の食糧倉庫であり薬局である。自然は、彼等が生きるための基本にはかならない。

したがって彼等は、自分自身が生きる手だてとなっているものを破壊したり、あげくの果てには消滅させてしまったりすることのないよう、自然を自分達の手によって変形することはできる限り少なくしなければならないと考えている。自然環境の維持・保全は、彼等にとって彼等自身の生活とのかかわりがあり、直接的な意味を持つ。

彼等にとっての土地は、共通の財産であり、誰もがそれを利用する権利を持っている。彼等の考え方の中に、「私有物」としての土地は、存在しない。

③社会及びそれを律する論理

採獵者・採取者である先住民族の社会を構成する最も基本的な単位は、バンダ(Banda)である。それは、親子、婚姻、姻戚、などの血縁関係によって形成されるもので、通常100人に満たない少集団である。

これらのバンダの数は、部族によって異なるし、また採獵や採取の目的とする自然資源の季節的消長に関係して、一年の中で時期によって増減がある。

多くの場合、現在そこに存在する資源をより巧みに利用できるように、バンダはもっと小さな単位——通常は家族——に分割されるように、バンダの人口が増していった場合には、必然的にバンダの動きに停滞が起って、たちまちのうちに定められていた面積内の資源を終わらせてしまい、食糧供給に破綻を生じるからである。こうした場合に備え、集団の規模は、自然界の状況に応じて変化し、また

移動が起る。

集団の数、規模、集積、動きの停滞、移動等、これらはすべて、原則として生命を維持するための自然資源を中心として変化し、互いに連動する。

団体としてそこにあるべきポリシーという観点から見たとき、これらの集団は、求心的なリーダーの存在を欠いている。集団を律する論理の一つは、平等の観念である。集団の中にあつて若干のものは、他に対して影響を与えたり、または指導したりする可能性をもっている。しかし、これらの者が制度や機関を作ったりするほどの権力を持つことはまれである。このことは、強制力をもった権力が存在しないことを意味する。すなわち、一箇所に集中する決定権が、他に対する強制力を持っていないのである。このため、集団の決定に対して何らかの意味で問題をもっている者の場合、その者は簡単に他の集団に移ってしまう。

この社会における集団統制のシステムは、その法規化という過程を欠いたまま管理的な階級組織の組織化が達成されず、したがって、集団を形成する個々人の行動は、ある場合、結果として放縦に流れる。

この狩猟者・採集者を律するもうひとつの規範に、相互扶助がある。彼等は、狩猟や採取の労働によって獲得した食糧や物資を、自分達のバンダの中で分ち合う。食糧獲得は、一般に家族ぐるみの事業であり、典型的に、狩猟は男性、採取は女性とされる。

狩猟または採取の一団が出先から戻つくと、その獲得物を自分達の集団全体で分ち合うのが通常の慣わしである。このようにして、集団の中の誰かが食物を持っている限り、他の者が飢えることのないのが原則で、逆に、誰一人として食物を持っている者がいなければ、集団のすべてのものが食糧獲得のために働かなければならない原理である。

これらは、平等と相互扶助の精神を規範とした彼等の行動体系である。そして、ここに、東部先住住民族の市場経済に基づく行動体系との基本的な対比がみられる。これは、西部における狩猟者・採取者としての先住民族の狩猟や採取の行為の動機付けは、経済的利益や富の蓄積によって導かれるものではなく、彼等自身の社会の中での名声や評判、周囲との調和といったもの、そして、より基本的には、彼等自身の社会の基盤をなしている相互扶助の精神によって導かれているという点で重要である。

④他社会との関係

大まかにいって、1960年代にいたるまで、狩猟者・採取者であるチャコ地方の先住民族は、同地方全体を占めて広がっており、集団の季節的な動きがみられた。これらの人々は、基本的には狩猟と採取によって生きてきた。最近になって、その本来の生業の中に、小規模な農業や初歩的な牧野管理の仕事などが入ってきたのである。

彼等による狩猟や採取が、自然をそこねることのないよう、そして常に、迅速な再生が可能であるように配慮してのことであつたから、彼等の行動には常に移動がとれない、その範囲は、おのずと相当な広さとなつていた。このような行動範囲の中にあつた土地は後に大農場主や牧場主の手に移り、古くからの居住者である彼等は、そこから追い出される事態が到来する。

自然とのかかわり合いにおいて、彼等自身の法則があり、それが自然の生態バランスの上で大きな意味を持っていて、季節に関係した移動もその一つであつた訳だが、その広い行動範囲の土地から追われると、もはや彼等の伝統的な経済は不可能となつた。狩猟者・採取者としての移動、いわば遊牧の生活から、やむを得ずして、定住の農業者もとき（100%農業者とはいえない「みたいなもの」であること）とか、牧場や工場などの労働者となる場合も見受けられるようになった。更にこれらの事態においては、メノニータの社会によって、より強い意味合いの責任や義務を果させられる局面も生じたのである。

こうした場合、彼等にとって残されている唯一の選択は、事態に順応するか、または消えるか、のいずれかであつた。

先住民族がその生存をかけて活動する土地は、以前に彼等が活動の場として占めていた時と比較すると、極端に減少している。この縮小された地域の中では、従来離れて生活していたものが、一片の土地を分ち合つて生活しなくなつたり、またある場合には、相異なる部族が、人口増加によって引き起された社会問題と葛藤を互いに同じように抱えて、一つの土地の中に住まななければならぬような状況も起る。

生きるための選択として、彼等が自らの身に課したものの一つは、チャコにおける他の社会（宗教使節団、地主、メノニータ、軍隊など）への適合であつた。この選択によって、先住民族のかつての狩猟者・採取者としての姿は、彼等が、定着した農業者、または地主の土地での農業労働者へと変貌したかのように見える。しかし、狩猟者・採取者としての彼等の伝統的行動・行為は、様々な形で今もなお続いており、狩猟や採取の活動は、農業よりも優先性をもっていることが明らかにされている。しかし、ここには、本来あるべき姿と生存のために現実になっている形とを包含する彼等先住民族の世界を、彼等自らが他社会との適合のために調整しながら懸命に生きている実態があり、それは、一つの文化的特徴としてみることができよう。

経済における富の分配にしても、彼等の社会における獲得物の分配は、平等と相互扶助の規範に基づいて行なわれ、社会的関係を表現する重要な意味を持つ。したがって、通常の経済観念によって彼等を開発計画に組み入れようとする試みは、彼等に重大な心理的葛藤を生じせしめる恐れのあることが指摘されている。また現実的には、多様な種族が大きな集団として寄り集まって生きることを余儀

なくされている状況にもかかわらず、政治的、社会的な組織としてその存在が支配的であり、しかも確固とした構造をもっているものは、依然として、バンドや家族を単位とする集団である。このため、地方議会や組合などによって新しい形のリーダーを形成しようとする試みは失敗してしまっただといわれる。

(主な参考文献) Estudio Legislacion Indigena, Legislacion Ambiental; Dept. del Medio Ambiente BM, Sub Secretaria de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente MAG, Centro de Estudios Humanitarios, CEDHU

3) メノニータの人々とその社会

メノニータは、16世紀、宗教改革の時代にスイスに起ったメノ・シモンズ(Menno Simons 1496-1561)を教祖とするキリスト教の新教の一派である。

再洗礼派として、その信条とするところは、幼児洗礼の否定であり、また兵役の拒否等である。宗教活動によってメノニータは迫害を受け、また追放される。その結果、18世紀には、ロシアに数多くのメノニータの人々の定住地が見られた。しかし、20世紀になってボルシェビキ革命が起るとメノニータもその影響をこうむり、1920年代に至ってついにソ連邦から出ることを余儀なくされる。そして、カナダに移住し、さらに南米に住むべき土地を求め、パラグアイにおいて安住の地を得、1926年に最初の入植をMenno入植地に開始する。

一般に現在「メノニータ入植地」と称するものは、この歴史的経緯の「メノニータ」の人々によって形成されるMenno、Fernheim、及びNeulandの三つの入植地の総称で、総面積約110万ha、全体の人口は1万2千人である。

1926年当時、パラグアイの西部・チャコ地方における人間の活動といえば、タンニン抽出のための木材の伐採や引き出し、そしてその工場の経営と労働があったぐらいで、道路もなにもない「緑の地獄」といわれたこの地での開拓農業は、想像を絶するものであったに違いない。その悪条件に耐え、営々として続けられたメノニータの人々の農業開発は、1952年のアスンシオンへ結ぶ国道の開通を契機として、融資による農業の機械化、農産加工施設の導入などによって進展し、1971年にロングライフ・ミルクを主体とする乳製品工業を開始するに及んで、農牧業による入植地として飛躍的な発展をとげた。

三つの入植地にはそれぞれの自治組織と農業協同組合組織があり、各入植地には地区内に病院、学校等が設置されているほか、農業協同組合によって農畜産加工工場、修理工場、発電所、物資販売所などが経営されている。

組合の最高機関は総会であり、その下に理事会があつて組合の運営をつかさどっている。また総会のもとに判事役がおり、犯罪や訴訟問題の解決にあたる。

学校は、一般に、各入植地に小学校、中学校、高等学校があり、入植地出身の大

学卒も輩出している。Menno入植地には、農学校、身障者のための学校、聖書学校が、またFernheim入植地には、教職者養成学校がある。

教育は、当初ドイツ語によって行なわれ（ドイツ語のウェイト60%、スペイン語40%）、ドイツ文化が継承される。語学のウェイトは、後に逆転してドイツ語40%、スペイン語60%となるが、ここで学ぶものすべてが西独両国語に通じ、ドイツとパラグアイ双方の文化を吸収することが目標となっている。

入植地には、FernheimのFundacion del Club Deportivo Fernheimをはじめ、青少年を主とするスポーツ、文化各種の活動が盛んである。

Menno入植地には農牧業試験場があり、入植地における営農はいうまでもなく、この地域の農業開発に関して重要な貢献を果してきている。

また入植地には、各種の産業施設など経済活動に関するもののほかに、教育、医療などの一般社会施設があり、多数の教会、開拓の歴史を物語る博物館（Menno, Fernheim）、老人養護施設（Fernheim）、ラジオ放送局（Fernheim）等がある。

メノニータの人々、そしてその集団としてのメノニータ入植地は、彼等の宗教に対する熱烈な信仰と、伝統的なドイツ文化をバックボーンとする宗教集団としての強固な団結力と不屈の忍耐力をもってチャコの開発を果たし、独自の社会を形成し築いてきた。この開拓精神と開発能力は卓抜したものとして内外から高い評価を受けている。

ただ、メノニータは、農牧業産業を通じて、いうまでもなく、経済的には部外とのかかわりをもっているが、社会的にはその宗教上の理由から、メノニータ以外との関係・交流をもたない。

メノニータ入植地の社会に関連して特筆すべきことは、メノニータの人々が、この土地にもとから住んでいた先住民族に対して独特の方法をもって対応していることである。

三つの入植地内には約1万5千人の先住民族が住んでおり、Fernheim入植地に設立された“Luz a los indigenas”によって、これら先住民族20部族のための教会が作られ、3千人以上の信者を擁している。

1961年創立のAsociacion de Servicio de Cooperacion Indigena Mennonita (AS CIM) は、先住民族のために、15万5千haの土地を国際機構の援助によって取得し、この土地の中の居住地には9千人に及ぶそれら民族の人々が農業を営みながら家庭をもって住んでいる。

また入植地の中心から離れた、いわば町はずれには、約6千人のそれら民族の人々が、永続的なまたは季節的な仕事や日給労働者として住みついている。

これらの先住民族に対して、メノニータ入植地では農業技術者、教育者、医者、看護婦、社会学者、組合専門家などによるチームをもって援助を行っている。

3. 2. 3 人口・人口構成

パラグアイ国西部地域(チャコ地域)は最も人口の希薄な地域である。チャコ地域の面積246,925km²のうち、調査対象地域(プレシデンテ・アジェス県)は72,907km²と約30%を占める。人口はチャコ全体で1989年現在66,353人と推定され、調査地域はチャコの中でも人口が最も多く、38,553人とチャコ全体の58.1%を占める。1982年センサスの時点ではチャコ全体で56,832人、調査地域は33,021人とされているから、7年間で各々1.17倍、年2.24%の人口増加がみられた。これは国の平均年3%を十分下回るものである。

ただし、国の統計には先住民族の人口を含んでいないため、正確にはその人口を推定し、加算する必要がある。INDIの資料によると、1982年ではチャコ全域で26,169人、調査地域内で12,630人の先住民族が居住するとされており、パラグアイ人と同等の人口増加率を勘案すると、1989年におけるチャコ全体の先住民族人口は30,553人と推定される。したがって1989年におけるチャコ全体の人口は96,906人、うち調査地域の人口は53,298人と推定される。調査地域の人口密度は0.73人/km²で、チャコ地域ではボケロン県と並んで大きいですが、東部地域の25.6人/km²と比較すると1/35にすぎない。

調査地域では、1989年度で都市部人口16,276人、農村部人口22,277人で、先住民族も含めると都市部16,542人、農村部36,756人となり、農村部人口は69%を占める。なおここでいう調査地域内の都市とは、ピジャ・アジェス、ベンハミン・アセバル、プエルトピナスコを指す。県都ボソ・コロラドは、調査地域中央部に位置する村落で、人口は少ないが、国道9号線とパラグアイ河沿いのコンセプシオン、ピルコマーヨ河沿いのGral.Diazを結ぶ道路の中継点にあたり、将来開発の拠点となる可能性が高い。

3. 2. 4 地域経済

調査対象地域内の主要産業は牧畜業で、肉牛生産のほか、北部の一部に位置するメノニータ入植地ではパラグアイ最大規模の酪農が行われている。農業は牧畜業に次ぐ産業であるが、農業適地はメノニータ入植地を中心とする調査地域の北部と、南部の首都近郊に限定されている。主要農産物は北部では落花生、ヒマ、ソルガム、綿花など、南部はサトウキビ、綿花である。

工業部門では、ピジャ・アジェスに鉄筋用鋼材を製造するパラグアイ唯一の製鉄工場(ACEPAR)があるほか、ベンハミン・アセバルにはサトウキビ製糖工場、小規模アルコール工場などが操業している。ACEPARはパラグアイ産木炭をエネルギーとし、輸入鉄鉱石から製鉄するというもので、パラグアイ国としては多額の投資がなされ

たが、経営が順調に行なわれず、民営化する動きが出ている。

メノニータの3入植地内には、乳製品加工、操綿、搾油、飼料配合、パロサント・エッセンス抽出などの工場が集中し、チャコにおける農産加工コンプレックスを形成している。なお統計上では、メノニータ入植地内の生産量、額はボケロン県へ編入されているので、調査地域内の正確な農牧畜業生産額を把握するのは困難である。

3. 3 インフラストラクチュア

3. 3. 1 道路

調査地域内には、国道9号(Asuncion-Eugenio A. Garay)、国道12号(Chaco-Gral. Bruguez)とGral. Diaz-ポソ・コロラド-コンセプションを結ぶ3本の国道がある。最も重要なのは国道9号で、パン・アメリカン・ハイウェイの一部を形成するものとして、ボリビアの道路網と接続されることにより、太平洋、大西洋を結ぶ動脈としての役割が期待されている。現在アスンシオンよりHcal. Estigarribia(534km)付近まで全線777.8kmの約69%のアスファルト舗装工事が完了している。この他に調査地域内で重要な道路としては、ポソ・コロラド-コンセプション(140km)、ポソ・コロラド-Gral. Diaz(179km)がある。ポソ・コロラド-コンセプション間の道路では、パラグアイ河にチャコと東部を結ぶ2番目の橋梁がすでに完成し、ポソ・コロラド側とコンセプション側から舗装工事が着手されている。将来は中部及び北部チャコ地域の農畜産物の搬出路として重要となることが予想される。ポソ・コロラド-Gral. Diaz間の道路は、調査地域北部の農牧業開発を進める上で重要な道路で、現在MOPCにより比較的良好な維持管理が行われている。しかしまだ舗装工事は着手されていない。

民間で整備された道路としては、大牧場(Estancia)と幹線道路あるいはパラグアイ河沿いの港を結ぶ土砂道路、メノニータ入植地内道路などがある。メノニータ内の道路は農業協同組合により良好な管理が行われているが、Estanciaの道路は交通量も少なく、管理は十分には行われていない。

3. 3. 2 飛行場

道路密度が小さく、かつ降雨時には長期に通行不能となるため、多くのEstanciaでは私設飛行場が重要な輸送手段となっている。私設飛行場はすべて土砂の滑走路である。チャコ地域には441カ所の飛行場があるとされており、調査地域内にはその74%、327カ所が位置している。これは調査地域内にEstanciaが集中し、牧畜開発が

進んでいることを裏付ける。調査地域外であるが、Meal, Estigarribiaにはコンクリート舗装による長さ3,500m、幅 60mの軍用飛行場があり、将来のチャコ開発の拠点としての機能を備えている。またメノニータ入植地内には、Filadelfia、Loma Plata、Neuland に土砂滑走路ではあるが良好な飛行場がある。

3. 3. 3 電気等

チャコ地域で電力公社(ANDE)により電気供給を受けているのは、調査地域南部のピジャ・アジェス、ベンハミン・アセバル、ナナワ、セリトだけで利用者戸数は1991年現在4,418である。メノニータ入植地では、木材ガス、ディーゼルを利用した発電を自ら行い、独自の配線網を通じてほとんどの組合員に供給している。

その他の地域では、石油、木材を利用した自家発電が主であり、一部補完的に太陽光発電が導入されている。また主として低揚程ポンプ揚水に風力発電も用いられている。資金のない先住民族、小農は薪利用が主である。

3. 3. 4 通信

チャコ地域の電話通信についてみると、有線電話は首都近郊の調査地域南部に限定されていたが、現在では電話公社(ANTELCO)によりマイクロ・ウェーブ通信施設が整備され、中部チャコとの通信が容易になっている。またパラグアイ河沿いの港町へ向け、コンセプションを拠点とする UHF通信網が整備されつつある。1989年現在、調査地域内の ANTELCO利用戸数は403で、ボケロン県の185戸がこれに次いでいる。

3. 4 国家計画及び農牧開発に関する諸政策におけるチャコ開発の位置付け

1984年のパラグアイ国社会経済開発計画(1985-1989)における農牧業生産部門の主要な課題は、生産性の向上による農村住民の所得水準の改善、農業生産物の多様化、雇用機会の増大、自然環境保全と天然資源の有効利用である。このあとを受けた計画(1989-1990)は、国民の福祉向上を基本として、国の経済の柱である農牧分野では、食糧自給、雇用促進、天然資源の保全、公平な土地配分、農産品価格の適正化、生産者の組織化、試験研究の強化などを眼目としている。

これらの国家計画をうけて、政府は、すでに開発の進んだ東部については、今後は開発をすすめるよりは環境保全と土地生産性向上を目指し、それに対して、開発の進捗が遅い西部・チャコ地方の開発をすすめることによってバランスのとれた国土開発を目指し、輸産物の増大とそれに伴う雇用機会の拡大、小農対策及びそれに資する各種の農業政策を打ち出し、これを進めてきた。

パラグアイ政府から日本政府に対する「ローア・チャコ地域農牧業総合開発計画」作成のための協力要請は1990年5月で、上記のような状況下で行われ、チャコ開発は、均衡ある国土の開発、輸出農産物の増大、雇用機会拡大等などの目的をもって位置付けられる。

その後、1990年に策定されることになっていた次期の社会経済計画はまだ策定されるに至っていないが、社会経済に関しては「社会経済の指針」が経済企画庁によって、また、農牧業に関しては「農業の指針」が農牧省によって、いずれも1991年2月に、それぞれ策定されている。これらは国家計画に代わるものとされている。

「農業の指針」では、農業部門では、国民食糧の確保、輸出製品の多様化、小農階層に対する生産効率化の能力付与が主項目となっており、前の国家計画における農牧業の路線と基本的には変わっていない。また、チャコ開発の位置付けにも変化はない。

また、チャコ開発に関しては、1992年5月に至り、ECに対する協力要請のための基本的な枠組みとして「チャコの持続的開発のための戦略」が大統領令によって作成された。これは、社会経済開発計画(1985-1989)の「国土の均衡ある開発」によって位置付けられているチャコ開発の重要性をなお明確にするとともに、その開発のあり方について、環境保全を重視した「持続的開発」として鮮明にしたものである。

3. 5 既存の開発計画

チャコ地域は1930年代初めにおけるボリビアとのチャコ戦争以来、軍事的な意味から重要視され、全域にわたって軍事拠点が整備された。その後、ボリビアとの緊張緩和が進むなかで、これまで見捨てられていたチャコ地域を総合的に開発する重要性が認識され、1977年、国防省内にチャコ開発国家委員会(CNDCH)が設立された。CNDCHは、OEAと共同でチャコ全域を対象として土壌、植生の調査、総合開発計画の策定などを推進し、一部のプログラムは実施に移されている。

パラグアイ国にとってチャコ開発は、その豊富な自然資源の合理的な利用を通じて、国家経済活動、生産活動に貢献することが最も重要である。具体的にはチャコ開発の目的は以下のとおりとしている。

- ①チャコ地域の東部地域との均衡ある開発
- ②自然環境と調和した方法による、チャコの潜在的生産性の開発
- ③地域住民の生活条件の改善

チャコ地域にかかわる総合的な開発計画について提案されたのは、1971年におけるOEAによる「La Cuenca del Plata」の調査である。この調査では、半乾燥チャコ地域において牧畜開発、農業開発、雇用創出、代替エネルギー開発などの可能性につ

いて結論づけている。1974年、アルゼンチン、ボリビア、パラグアイ政府、OEA、UNDP、世銀との共同で、「ピルコマーヨ流域多目的利用計画(PROYECTO DE APROVECHAMIENTO MULTIPLE DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO)」の第1フェーズ・プログラムが開始された。第1フェーズでは、当該流域の概要調査、診断を行い、この結果多数の投資プロジェクトを発掘しており、パラグアイ・チャコでは100,000km²程度が対象となっている。この調査の第2フェーズでは、1980年、OEAにより3カ国の70,600km²について新たなプロジェクトを提案している。なおパラグアイ国ではこれ以前、1977年にCNDCHを設立し、本格的なチャコ開発に向け組織を整えていた。また1978年には国道9号線沿いの開発を考慮した「PLAN REGIONAL PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA RUTA TRANSCHACO」調査が実施された。

1981年、OEAにより「DESARROLLO DEL AREA PARAGUAYA DEL PROYECTO PILCOMAYO」調査が実施された。この調査では、Pozo Colorado-Gral. Diaz間の道路沿い約19,000km²について、48百万US\$により、生産部門、社会部門、支援部門にかかわる事業をパッケージとして、集中投資する事業を提案している。

上記の種々の調査にもとづき、パラグアイ政府はOEAの協力により、チャコ全域に対して1982年より「PROYECTO REGIONAL INTEGRADO DEL CHACO PARAGUAYO」調査を開始した。この調査においてOEAは、99のCNDCH既存プロジェクト・アイデアに加え、新たに49のプロジェクトを発掘した。さらにチャコ全域の中で最も開発優先順位の高い地域として、ポソ・コロラドを中心とする中南部地域56,120km²を挙げている。この地域は本調査地域の北半分と、ボケロン県、アルト・パラグアイ県の南部の一部を含む、Gral. Diaz-ポソ・コロラド-コンセプション間道路を基軸とするものである。優先順位が高い理由として農牧業に適する土地が広がっていること、パラグアイ河の豊富な水の利用が可能であることを挙げている。なお、このSubregionには先のProyecto Pilcomayoの対象地域が含まれている。

また、大統領府企画庁に現在登録されているチャコ地域に関わるプロジェクト実施状況(調査を含む)をみると付属書表3.5.1のとおりである。この表によると進行状況は、完了3件、実施中6件、交渉中4件、不採用1件、可能性はあるが実施を延期しているもの4件となっている。このうち農牧省(MGA)が受け入れ機関となるプロジェクトは本調査を含めて5件あり、チャコ地域の豊富な自然と環境を保護、管理しながら、利用可能な資源の合理的活用により、地域の発展と国家経済に貢献しようとするものである。

3. 6 農牧業の現状

3. 6. 1 農業

調査地域での土地利用は牧草地と森林・山地が大部分で97.9%を占め、農耕地はわずか1.2%である(1981年)。主要な栽培地域は、メノニータ入植地及びアスンシオン近郊で、その他の地域では耕種農業はほとんど行われていない。

調査地域の主要な農産物は、綿花、サトウキビ、落花生、ソルガム、ヒマなどである。メノニータ入植地では、綿花、落花生、ヒマなどが栽培されており、栽培環境の厳しい地域としては従来良好な実績をあげていたが、生産が不安定であること、生産費が高騰していることなどの理由により、近年は生産の重点が農業から畜産に移っている。

アスンシオン近郊ではサトウキビの栽培が盛んで、製糖工場に搬入されているほか、都市近郊の利点を活かし、各種の野菜、果樹等が作られている。以上のほか、飼料用のソルガム、自家用のキャッサバ、ポロットなども作られている。

各作物の生産をチャコ地域全体で見ると、綿はメノニータ入植地、調査地域南部で栽培され、1990年度では全体で15,000ha、約18,000tを栽培している(全国の収穫面積の2.0%、生産量の2.8%)。サトウキビは、チャコ地域では唯一、調査地域南部で栽培されており、収穫面積1,000haに対し、生産量64,000tである(同収穫面積の2.1%、生産量の2.8%)。落花生は、チャコ地域最大の商品作物で、メノニータ入植地で主に栽培されており、収穫面積20,000ha、生産量約24,000tである(同収穫面積の62.8%、生産量の58.4%)。ソルガムは飼料作物としてメノニータ入植地を中心に栽培され、収穫面積15,000ha、生産量約16,000tである(同収穫面積の65.2%、生産量の57.7%)。ヒマは、メノニータ入植地、アルト・パラグアイ県などで栽培され、収穫面積7,000ha、生産量約6,500tである(同収穫面積の21.2%、生産量の17.6%)。

3. 6. 2 畜産

調査地域(プレジデンテ・アジェス県)はパラグアイ国最大の畜産県で1991年農牧業センサスによれば、全国の23%、1.79百万頭の牛が飼養されている。また羊、山羊、馬についても、それぞれ64,400頭、30,800頭、34,000頭と、全国の18.0%、30.1%、10.8%と羊、山羊については国内最大である。ただし、豚、鶏については、13,200頭、76,400羽で、全国の1.3%、0.7%と相対的に少ない。

メノニータ入植地は酪農が主で、3農協合わせて年間35,000tの牛乳を生産しているが、これは国内生産量の35%にあたり、さらに年々増大を続けている。パラグ

アイ国の乳製品の自給率は30%ともいわれており、メノニータ入植地の牛乳生産はチャコ地域で最も有望な産業のひとつである。

調査地域の肉牛生産は低かん木林を伐開して造成された自然草地での周年放牧によって行われている。その飼養形態は粗放的で、ほとんど外柵のみの牧区は1牧区が数百haにおよぶ。1頭当たりの草地負担面積が大きいため(2.5~3ha以上)、肥育牛は東部よりも早く出荷できる利点がある。大規模経営の牧場が地域の大半の土地と牛を所有していることがこの地域の特徴で、牧場主はアスンシオンに居住し技術者に牧場管理をまかせている場合が少なくない。肥育牛の出荷先は、アスンシオンの家畜市場と畜場の二つがある。

チャコ地方の土地利用の主要形態は、メノニータ入植地を除いて、自然草地での畜産である。自然草地は、低地の草地と高地の草地に区分され、草の生産性は低地の草地が2,700~7,000kg/ha(乾物)、高地の草地が800~3,000kg/ha(乾物)程度である。改良草地の草種は土地及び気象条件によって適不適があり、地域によって必ずしも一様ではない。調査地域ではパンゴラを主とし、その他ブラッキヤリア、サリーナス等の草種が多く用いられている。

改良草地は化学肥料による肥培管理は行われていない。地域内における飼料作物の作付はメノニータ以外にはごくわずかである。ソルガムがサイレージ調製され飼料不足時の酪農の補給飼料として作付けされている。

山羊、羊の飼養頭数が多いのは肉牛牧場が雑草、雑かん木の除去の目的で飼養していることと、小農、先住民族が自家用に飼育しているからである。

調査地域はホテアオイ、ヤシ、アルガローボ、アロミータ等の蜜源植物が多く、パラグアイの中でも養蜂に最も適した自然条件を整えている。養蜂生産物は一次産品の状態で長く保存ができ、単価が他の農産物と比べて高く、また、運賃が価格に占める率が低いことから、市場から遠く離れ、道路事情が悪い本地域でも有利に生産できる。国の牧畜業に対する支援体制は東部に多く集中しており研究機関としては調査地域にはボソ・コロラドに牧畜試験研究国家プログラムのチャコ試験場が1か所あるのみである。農業普及所は2か所ある。

3. 6. 3 林業

チャコ地域の林業は、タンニン抽出、パロサント・エッセンス抽出のための原料供給、メノニータ入植地における小規模製材業、及び薪、木炭、牧柵などの地域内消費が主なものである。チャコの木材利用量は全国の2%程度といわれており、1989年度では全国5.6百万tのうち110千tを占めるものと推定される。

チャコ地域は開発が進んでおらず、かつ有用な木材資源に乏しいため林業は盛んではない。チャコで有用と考えられている木材はタンニン抽出用の Quebracho co-

lorado、建築資材または牧柵用のCoronilloなどである。パロサントのエッセンス抽出工場は、Filadelfia、Loma Plataにあり、香水用原料として輸出されている。パラグアイ国におけるすべてのタンニンとパロサント・エッセンスはチャコ地域で生産されており、チャコ地域の林業生産の半分近くを占めるといわれている。最近では製鉄工場(ACEPAR)の操業開始などが契機となって木炭生産が増大している。

3. 6. 4 地域経済における農牧業の位置付け

調査地域の生産部門は製鉄業であるACEPARを除き、すべて農牧業及び農産加工業である。調査地域は首都圏に近く、チャコ地域の中では中部チャコと並び最も農牧業開発が進んでいる。しかし人口が希薄であるうえ、粗放的な経営であるため土地生産性は低く、農牧業の高い潜在力は有効に活用されていない。調査地域の将来の開発方向として、ACEPARの例にみられるように、首都近郊型の工業を導入する方法があるが、適地は調査地域南部の一部に限られている。資源の有効利用の観点からは、土地資源、水資源を十分に利用する農牧業が最も適切であり、農牧業への投資により経済開発を進めるべきである。なお人口が希薄であるため、人間の定着が重要であり、居住環境を改善するための電気、通信、飲料水、学校、病院等の社会インフラ施設の整備及びそれらの維持管理を並行して実施する必要がある。

第4章 調査の概要

第4章 調査の概要

4.1 水文・気象・水資源

4.1.1 気象

1) 調査内容

- (1) 気象データの収集を民間航空庁 (DINAC) 気象・水文局 (DMH) を通じて行うとともに、同局管轄外の観測ステーションの記録については、既存報告書のレビューを行った。
- (2) 既存資料の補足、及び継続した気象データの収集に資するため、DINAC-DMHの協力を得て、気象観測機器を設置した (付属書図4.1.1参照)。

2) 調査結果

- (1) 年間平均気温は23~24℃であり、夏期 (10月から4月) は23~30℃、冬期 (5~9月) は17~23℃で南東から北西に向かって上昇する。高温期は11~2月であり、低温期は6~7月である。
- (2) 相対湿度の年間平均は65~75%であり、降雨の多い夏期より降雨の少ない冬期の方が気温の低下の影響をより受けて高い湿度となっている。
- (3) 年間降雨量はアスンシオンで1,300mm、北西部マリスカル・エスティガリピア付近では800mm、ボソ・コロラドで1,100mmである。概ねkm当たり1mmの割合で南東部から北西部に向かって減少する。降雨の60~80%は夏期に集中しており、また、50%は11月から1月までの四半期に集中しており、雨の降り方は非常にバラツキがある。
- (4) 蒸発量は、アスンシオン1,012mm、マリスカル・エスティガリピアで1,973mm、ボソ・コロラド付近で年間1,400mmとなっており、西北部に向かって増加する。
- (5) 年間日照時間はアスンシオンで2,670時間、その他の地域では概ね2,400~2,460時間である。
- (6) 最多風向は北及び南であり、概ね25%は無風、75%はそれぞれ違った方向から吹く。年間平均風速は、ボソ・コロラドで2.3m/sである。また、ローマブラタでは年間平均風速は8.9m/sであり、5月から11月まで強い風が吹き、10月がピーク (10.9m/s) となる。
- (7) 降霜日数は、ラ・ビクトリアの0.3日/年からボソ・コロラドの2.8日/年の発生率である。月別では6月~7月に集中しており、他の月の発生はない。

4. 1. 2 水文

1) 調査内容

- (1) 耕種農業適地の近傍を流れるアグアライ・グアス川、モンテリンド川、ベルデ川にDINAC-DMHの協力を得て自動水位観測所を設置した。
- (2) 水文解析を行い、地域全体の水文ポテンシャルの把握及び主要河川の流量解析を行った。

2) 調査結果

(1) 地形と地域内河川の概況

地形は概ね平坦であり、1/5,000のきわめて緩やかな勾配で西から東に傾斜している。

調査地域は、東がパラグアイ河、南西方向がアルゼンチンとの国境河川であるピルコマーヨ河によって区切られている。地域南西部のアルゼンチンとの国境付近には、エステロ・パティーニョと呼ばれる湿地帯があり、また、雨期の間だけ水のある多くの枯れ川がある。

地域内河川はすべてパラグアイ河に注ぎ、8つの支流域に区分されている。

主な地域内河川の概況は次の通りである。

a) パラグアイ河

ブラジル国シエラス・デ・パレシスに源を発し、流域面積は1,095,000km²。増水期には沿岸の低地帯を広範囲にわたり湛水させる。年間平均流量はコンセプション地点で3,580 m³/sであり、アスンシオン地点で4,050m³/sである。水質は良質な軟水で利用に適している。しかし、チャコ地域の低位部を流れているため自然取水が難しいこと、地形条件、経済条件などの要因により具体的利用計画の策定には至っていない。

b) ピルコマーヨ河

遠くボリビア国アンデスに源を発し、トラカバ高原からの水を集めながら南下し、アスンシオンでパラグアイ河と合流する。ピリャ・モンテ（ボリビア）での平均流量は200m³/s、堆砂量は1億トン／年で、洪水によるエロージョンと堆積が繰り返される流況の不安定な氾濫河川である。増水期には洪水となり被害を及ぼすが、水の地下浸透及び周辺河川並びに沼沢地への水供給の面からは有益である。

c) その他の調査地域内河川

主要な地域内河川としては、南から順にアグアライ・グアス川、ネグロ川、モンテリンド川、ベルデ川がある。河川勾配が極めて緩やかなため、大きく蛇行し、流況、流量、水質が安定せず、また、年、季節によっても大きく変動し、乾期には渇水する川も多い。乾期にも流量のある河川は上記河川の内ベルデ川を除く3河川のみである。

モンテリンド川より南の河川は流況の不安定なピルコマーヨ河の水位により変

動する極めて不安定なものになっている。渇水期には特に塩分が高くなり、電気伝導度が20,000 micromho/cm以上にも達し、最も塩分に強い山羊でさえ飲まなくなる。

(3) 水文解析

a) 地域内河川の水位

地域内河川は水位の変動が大きく、そのパターンも年、月により大きくことなる。

ネグロ川の年間平均水位は2.28mで、6月が最も水位が高く、10月が最も低い。最多水位は1m（年間130日）であり、平水位は1.4mである。

モンテリンド川の年間平均水位は2.36mで、5月が最も水位が高く、9月が最も低い。最多水位は1.75m（年間60日）であり、平水位は1.8mである。

ピルコマーヨ河（ヘネラル・ブルゲス地点）の年間平均水位は1.49mで、5月が最も水位が高く、9月が最も低い。最多水位は1.6m（年間103日）であり、平水位は1.3mである。

b) 地域内河川流量

港湾管理庁(ANNP)の計測データに基づく水位、流速および今次調査で測定した流速から水位・流量曲線(H-Qカーブ)を算定し、水位データのあるネグロ川、モンテリンド川、パラグアイ河(コンセプション、アスンシオン)における月別および年間流量を算定した。解析結果については「4.1.3 水資源、2) 調査結果、(3) 水資源賦存量」を参照。

4.1.3 水資源

1) 調査内容

- (1) 地域内河川の農業利用を図る基礎資料とするため、電気伝導度、pHの測定を行った。また、かんがい用水、飲料水としての利用の可能性を検討するため、地域内4河川の化学・微生物の水質につき、水・環境研究センターに委託し分析を行った。水質分析水の取水地点は付属書図4.1.1の通りである。
- (2) 地域内河川、流域の水資源賦存量の算定、および利用可能水源の検討を行った。

2) 調査結果

(1) 塩水および塩類集積

チャコ地域の塩水および塩類集積についての現状は次の通りである。

- ① ボリビア国アンデスでかん養された地下水は、平坦なチャコ地域の地下1,000m（チャコ地域西部では3,000mに達する）の厚さをもつ第3紀・第4紀層に含有される塩類を徐々に溶かしながら、非常にゆっくりした速度で流下する。
- ② この地下水は、チャコ西部よりの傾斜が緩やかになり、堆積物の粒度が細かくなり透水係数が小さくなるチャコ中央部付近において、高濃度の塩分を含む地下水

となり地表下6~10m付近または地表面に現れる。地域内小河川は、これらの噴出した地下水が水源となるため、水位が低くなると高塩分濃度となる。

- ③メノニータ入植地のチャコ中央農牧業サービス(SAP)によれば、長期湛水による地下水位の上昇は、それまで淡水であった湖沼、ため池の水を高塩分濃度の水に換え、また、水位が下がった後も塩類は土壤中に留保され、これが降水、蒸発の繰り返しによりしだいに表層付近にまで上昇・集積し、極めて甚大な被害をもたらすとしている。メノニータでは、1983年の長雨により、それまで淡水であったダムの貯留水が塩水化した事例がある。

(2) 河川水利用の現状

1/50,000地形図および航空写真による解析の結果、おもにベルデ川上流部およびその支流をせき止めた形で、主として牧畜飲用として利用されている。

しかし、この貯留形態は地下水の上昇を招く原因として指摘されており、また実際、国道9号線との交差点では、年間を通じ非常に高い塩分濃度になっている。

(3) 水資源賦存量

a) 主要河川の流量

地域内河川の水資源絶対量を把握するため、水位データの得られるパラグアイ河(アスンシオン、コンセプション地点)および、ネグロ川、モンテリンド川の流量解析を行った。解析結果は以下の通りである。

(a) パラグアイ河

年間平均流量及び年間総流量は、コンセプション地点でそれぞれ $3,580\text{m}^3/\text{s}$ 、 $1.130\text{億}\text{m}^3/\text{年}$ である。年間では、12月が最も流量が少なく、以後次第に増水して6月にピークを迎え、次第に減少する山形の分布である。月平均最低流量は1988年12月にコンセプション地点において統計期間中の最低値 $1,655\text{m}^3/\text{s}$ となっており、日流量で見ると、同年12月19~21日が、統計期間中の絶対最低流量 $1,539\text{m}^3/\text{s}$ であった。

以上の解析結果から、パラグアイ河からかんがい用水を取水(仮に $50\text{m}^3/\text{s}$ としても)することは、少なくともコンセプション近傍においては河川の流況、船舶の航行に影響を与える恐れはないと考えられる。

(b) ネグロ川

国道9号線交差部のネグロ川の年間平均流量は $16.6\text{m}^3/\text{s}$ 、年間総流量は約5億 m^3 である。しかし、月、年の変動が大きく、きわめて不安定な河川である。

(c) モンテリンド川

国道9号線交差部のモンテリンド川の年間平均流量は $18.7\text{m}^3/\text{s}$ 、年間総流量は6億 m^3 である。しかし、ネグロ川と同様、月、年の変動が大きく、不安定な河川である。

b) 流域の水資源ポテンシャル

調査地域内の8つの流域に降る降雨量の分布から、年間平均の面積降雨量、降

雨供給量を算定した。8流域全体（地域外を含む）の流域面積は109,247Km²で、供給量は年間970mm/Km²である。また、アグアライ・グアス川の年間流量は9億m³/年である。

(4) 河川・タハマールの水質

a) かんがい用水としての可能性

河川の場合、水位が低いと電気伝導度、pHとも非常に高い値を示しているが、降雨による流出が起き、河川水が希釈されると急速な値の低下がみられる。

降雨、地表水を貯留するタハマールの水質は良く、塩分の混入は見られない。

水質の良い増水期の河川水の水質分析の結果、ネグロ川以北の河川はNa障害の危険性が中から高、塩類濃度障害の危険性は中から極高である。また、塩化物の毒性が大であり、かんがい水としての利用は著しく制限される。他方、アグアライ・グアス川については、増水時の水質は概ね良好であるが、渇水時には塩分濃度が高くなる恐れがある。

b) 飲料水としての可能性

前回および今回の水質分析結果から、アグアライ・グアス川を除く河川水は、流量が多く水質の良くなる時期でもNa⁺、SO₄²⁻が多く、飲用した場合下痢を引き起こす可能性がある。また家畜の糞尿による水質汚染があり、飲用には適さない。アグアライ・グアス川（増水期）については、大腸菌が検出されているものの、他のパラメータは概ね飲用に適しており、ろ過、煮沸すれば飲用可能である。

(5) 利用可能水源の検討

a) パラグアイ河

水質は軟水で、あらゆる利用に適している。賦存量の点でも問題なく、かんがい用水として利用可能な水源である。

b) ビルコマーヨ河

年間1億トンにもおよぶ大量の河川堆積物を搬送し、河道位置が大きく変化、流況、流量が極めて不安定な氾濫河川である。調査地域より上流で低湿地に流入しているため、調査地域ではほとんど流量がなく、塩分濃度も高くなっている。また、3カ国を流れる国際河川であり、さらにアルゼンチンとの国境河川となっている。これらのことから、ビルコマーヨ河の利用を考えた場合、上流ボリビア国における侵食・土砂流亡防止対策を行ない流況の安定化を計る必要がある。また3カ国間の国際合意に基づいた調整が必要である。したがって、同河川の利用を本計画に取り込むことは非常に困難であることから、関係機関との協議の結果、同河川の利用は計画から除外することとなった。

c) 地域内河川

ネグロ川以北の地域内河川は、低水位時の塩分濃度が高く、また、月、年の水位変動が大きく極めて不安定である。さらに、水質的にもかんがいに適しておらず、その利用は極めて困難である。他方、アグアライ・グアス川については、増水期の水質はかんがいに利用可能であるが、水位の観測が行われておらず、また

他の地域内河川と同様、その期別の流況が不安定であることから、その利用は限定されたものになる。

d) 降雨貯留型ダム

同タイプのダムはメノータ入植地において実績があるが、調査の結果、ダム貯留水の塩水化の問題が発生している。また、ダムを造ることにより河川全体の水質悪化が起こっている。さらに、地形が平坦であり、ダムサイトの適地はほとんどない。したがって、チャコ地域ではこのタイプのダム開発の可能性は乏しい。

e) タハマール

降雨、地表水を貯留するタハマールは、実際にチャコ地域で広く利用されており、牧畜用として有望な水源である。

f) 常時湛水地の活用

主に調査地域内の南部に点在する常時湛水地の水は、水質的にはかんがい利用可能であるものの、水深の浅いいわゆる皿池であり、降雨水の供給状況および微小地形変化により湿地の範囲は大きく変わる。このため利用可能量の把握を困難にするばかりでなく、用水施設の計画、施工、メンテナンスも困難となる。また、これを計画に取り込んだ場合、その湿地に生息する動植物の生態系を完全に破壊することとなり、環境に与えるインパクトが大きい。したがって、その利用は極めて小規模の限定されたものとなる。

g) 降雨水の直接貯留

人間の飲料水としては、調査地域で一般的に行われている屋根に降った降雨をトイにより導入し、地下のコンクリートタンクに貯留する方式が有望である。

4. 2 地質・地下水

1) 調査内容

資料収集、業務委託、現地踏査及び空中写真解析などにより、チャコ地域の水文地質概要、調査地域の水文地質及び地下水賦存量などを把握する調査を実施した。水文地質調査業務及びさく井揚水試験業務はチャコ用水供給局(CNDRICH-MDN)に委託し、これまで28孔のボーリング調査を行い、この結果に基づいて14孔の井戸を設置し簡易揚水試験を実施した(付属書図4.2.1)。

2) 調査結果

(1) チャコ地域の地質

パラグアイ国の地質は、概ねパラグアイ河を境として、東部地域と西部地域の2つの独立した地質単元に分かれている。このうち、調査地域を含む西部地域はアルゼンチン北部まで及ぶチャコ堆積盆で占められる。

チャコ層は新生代第三紀から第四紀の未固結堆積物で構成され、厚さは最大300mに達する。陸成、海成にかかわらず頻繁に岩塩や石膏などの蒸発塩を含んでいる。これら蒸発塩は地質年代の乾燥時期に流水が蒸発して生じたもので、大規模に発達するものは内陸湖あるいは浅海が干上がって生じたものと考えられる。

(2) 水文地質

a) 地形

チャコ地域は地形的にその大部分が第四紀平野に区分される。

地形を詳細にみると現河道の他に旧河床が認められる。形成時代の古い旧河道は新期形成に比べ連続性が無く、植生は地下水位状況、透水性によって変化していると考えられる。この様な旧河道は調査地域北部からフィラデルフィア周辺に多く、中央部、南部では椰子や、湿地を伴うものが多い。旧河道は淡水地下水を持つ帯水層が発達していることが多く重要な地形である。

b) 帯水層

チャコ地域の帯水層は、第三紀～第四紀のチャコ層及び白亜紀パティニョ層に区分でき、調査地域での分布はほとんどが前者で占められる(付属書図4.2.1)。チャコ層は層相及び水質から4帯水層に区分される。

①チャコ帯水層

チャコ層中の地下水も基本的に地形勾配と調和的に流れている。地下水は地層中に含まれる蒸発塩を多量に溶かし込むため、流動時間が長いほど塩分濃度は高くなる。ボーリング調査結果でも概ね10m以深150mまでの第2帯水層以下では95,500~56,900 micromho/cmと海水濃度以上の値を示すところもある。地下水の水質分析結果ではNa-Cl型でありアルカリ非炭酸塩の水質を示す。

チャコ層上部にはチャコ・パホ層が広く分布する。本層の地下水(第1帯水層)は塩分濃度2,600~19,400micromho/cmを示し、比較的塩分濃度の低い地下水

は旧河道堆積物中に見いだされることが多い。

②パティニヨ帯水層

一方、ベンハミン・アセバルから南の地域には、白亜紀の砂岩から構成されるパティニヨ層が分布する。本層中の地下水は亀裂に賦存する地下水であり、塩分濃度が50~1,000micromho/cmと良質の地下水がみいだされる。

(3) 地下水利用現況

a) 地下水利用

チャコ地域全体では1,000本以上の井戸が掘削されており、その多くはボケロン県に集中している。チャコ層を帯水層としているこれらの井戸の利用目的別、地域別状況は次のように総括される。①飲料用はEC=225~2,000micromho/cm、牧畜用は2,040~8,000micromho/cm程度の水質の地下水であり、8,000micromho/cmを超えると利用されていない。②用途別利用率は飲料用、牧畜用でそれぞれ3割を占める、③利用帯水層深度は北西から南東に浅くなるが、塩分濃度の地域的特徴は特に明瞭ではない。④プレシデンテ・アジェス県では帯水層深度は最も浅く、平均塩分濃度8,200micromho/cmと高い。

パティニヨ層はパラグアイ国において有能な帯水層として評価されているものの一つである。本帯水層は淡水であるため、ベンハミン・アセバル、アスンシオン周辺で飲料、工場用水、雑用水等に使用されている。

b) タハマール利用

特徴的な地下水利用方式が北部のフィラデルフィア周辺で行われている。これはタハマール（掘込み池）に集水した雨水を底から地下の帯水層にかん養し、補強した地下水を揚水して飲料用に利用するシステムである。このタハマールはチャコ地域一般にみられる貯留型タハマールに対し浸透型タハマールと呼ばれる。

地下水を人工かん養するこの方式は、旧河道の発達する位置で、帯水層厚10m程度の不圧帯水層を利用するものであり、この方式の有利性は、地下貯留により蒸発の影響がないことと濁度の改善にある。

(4) 地下水賦存量

a) チャコ層の地下水賦存量

地下水賦存量の算定は空中写真による旧河道の分布、旧河道での井戸、ボーリング調査、解析により、賦存量を次式により算定した。なお、求める地下水は水質を牧畜用途の一般的限界であるEC<4,000micromho/cmと限定した。

地下水賦存量 = 地域面積 × 旧河道分布比率 × 淡水比率 × 帯水層有効間隙率

この結果、旧河道分布比率は8.8%の面積比で認められ、この内EC<4,000micromho/cmの地下水がある帯水層は幅200~300m、厚さ3~4.5mでありその帯水層比率は6.7%と算定された。したがって、有効間隙率を8%とするとモデル地域では約140万m³(1,400m³/km²)の賦存量が算出される。

算出された賦存量は帯水層の飽和地下水量一すなわち埋蔵量と理解すべきである。したがって、井戸による揚水可能地下水量はこの値より小さいこと、当地域

の旧河道中の淡水層の発達是不規則でその特定が困難であること、帯水層厚が薄く利用水深がとれないこと、などからチャコ層からの計画的取水は難しいと結論される。

b) パティニヨ層の地下水賦存量

本層の帯水層能力は比湧出量では平均で $1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ と大きなものではないが、帯水層厚は 100m 以上あると推定され、かつ、水質も $\text{EC}=200\sim 300\text{micromho}/\text{cm}$ と良好なため水位降下を大きくすれば揚水量を大きくすることも可能である。すなわち、水位降下を 20m とすると揚水量 $20\text{m}^3/\text{h}$ が見込まれることとなる。

本層のかん養量は $14\sim 28 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{km}^2$ と見積もられており、これが持続的揚水が可能で最大の地下水賦存量にほぼ相当すると考えることができる。しかし、井戸での実可能揚水量は通常はこの値以下である。調査地域での本層の広がり、地質図によれば少なくとも約 50km^2 はあり、大きなかん養域を有している。なお、本層の分布範囲の周辺部にはチャコ層が分布するため、過剰揚水による水位降下によってチャコ層の塩水を引き込む恐れがあるので留意すべきである。

4.3 土壌・土地利用

4.3.1 土壌

1) 調査内容

調査地域の土壌を把握することに重点をおいて関係資料の収集、現地調査を行った。主な調査項目は次のとおりである。

①土壌調査に関する資料の補足収集と整理・分析、②調査地域内の土壌の特性区分、理化学性等の把握、③土壌分析調査業務の委託と調査結果の検討

特に③の土壌分析調査業務の委託に際しては、理化学分析によって調査地域内の土壌の基本的性質を明らかにするために、調査に先だって土壌調査地点を選定した。土壌分析調査業務の委託先は第1次調査及び第2次調査ともアスンシオン大学農学部土壌研究室とし、主な委託内容はそれぞれ次のとおりである。

[第1次調査の委託内容] ①試坑調査：40カ所、②試料のサンプリングと理化学分析：160点、[第2次調査の委託内容] ①試坑調査：35カ所、②試料のサンプリングと理化学分析：140点

これらの土壌調査の位置図を付属書図4.3.1に示す。

2) 調査結果

(1) 調査地域の土壌状況

調査地域は植壤土に該当するソロネッツが全体の約75%を占め、また、砂質植壤土～植壤土に該当するゼロソル、プラノソル、フルピソル、レゴソルなどがそれぞれ4～6%を占めている。ゼロソル、ルピソル、レゴソルは北西部、プラノソルは北東部、ソロネッツは中央から南部に広く分布している。調査地域の土壌図を付属書図4.3.2に示す。

土壌調査の結果、調査地域の土壌のpHはソロネッツとプラノソルが強アルカリ性を呈するが、他の土壌は微アルカリ性または中性から弱酸性である。また、置換性石灰(CaO)はレゴソルが若干少ないものの、他の土壌には適当に含まれている。置換性加里(K₂O)はレゴソル以外は比較的多く、また、置換性苦土(MgO)は非常に多い。一方、微量元素は熱性可溶性ホウ素(B)及び可溶性銅(Cu)は適当であるが、易還元性マンガン(Mn)及び可溶性亜鉛(Zn)は非常に少ない値を示している。土壌の理化学分析結果を付属書表4.3.1に示す。

(2) 各土壌の農牧業開発への適用

土壌調査の結果から調査地域の土壌の農業、牧畜業等に対する適性については次の事が考えられる。

a) 農業に適する土壌

調査地域内の土壌の中で、農業に最も適した土壌はレゴソル、ゼロソル、ルピソル及びニトソルであるが、ニトソルはアスンシオン近郊地区に分布し、それ以

外は調査地域の北西部に分布している。

b) 畜産に適する土壌

上記以外の土壌のソロネッツ及びブラノソルは畜産に適しており、調査地域の北東部及び中央から南部にかけ広く分布している。

4. 3. 2 土地利用

1) 調査内容

調査地域の現況把握と土地利用の現状を把握することに重点をおいて関係資料の収集、現地調査を行った。主な調査内容は次のとおりである。

①土地利用に関する資料の補足収集と整理・分析、②リモートセンシング調査で実施した土地利用可能性分級図及び第1次調査の結果に基づき、想定した土地利用可能地の検証及びその現状調査、③土地所有区分についてパラグアイ国政府関係機関との協議、④道路状況調査

2) 調査結果

(1) 土地利用の現状

ここ数年、調査地域内のメノニータ入植地の土地利用が進み、農耕地として利用されている所が増えているが、他の地域はそれほど進んでいない。土地利用の現況は次のとおりである。また、森林と疎林・低木林の分布を付属書図4.3.3に示す。

- ①林地は調査地域の半分近くを占め、南東部を除いた全域に分布しており、面積が約330万haである。
- ②農耕地(区画された耕作地で牧草地も含む)は約20万haで、調査地域内のメノニータ入植地(綿、落花生などを栽培)及びアスンシオン近郊(サトウキビ、野菜・果樹栽培など)に分布している。
- ③乾性草地(微高地にみられる乾性の草地で、湛水状態にない草地)は約80万haで、調査地域全域に分布している。
- ④乾性草地で雨期に湿性草地(湛水状態)及び湿地(冠水状態)に変化するところは約90万haで、主として調査地域の南半分に分布している。
- ⑤湿性草地及び雨期に湿性草地が湿地に変化するところは約155万haで、調査地域の中央部に多く分布している。
- ⑥湿地は約55万haで、ピルコマーヨ河の上流域及びパラグアイ河沿いに多く分布している。

(2) 湛水状況

乾期(6~8月)に、降雨や河川氾濫水により湛水している湿地が連続している地域は、ピルコマーヨ河の氾濫域(モンテリンド川とコンフソ川の最上流部の範囲)とパラグアイ河沿い、及びモンテリンド川とネグロ川との間の低地である。

その面積は約 110万haで調査対象面積の 15%を占める（付属書図4.3.4）。

中間期では、ビルコマーヨ河の氾濫水がコンフソ川、モンテリンド川、ベルデ川の上流域にまで広がっている他、ベルデ川の下流部、ジャカレノルテ川の下流部にも見られる。その面積は約 130万haで 18%を占める。

また、雨期（11～4月）には、コンフソ川の上・下流、モンテリンド川の上流、ベルデ川の中流、パラグアイ河の沿岸に見られる。その面積は約 180万haで 25%を占める。

（3）土地分級

本調査に先立ち、リモートセンシング調査が実施され、次のような主題図が既に作成されている。①フォールス・カラー画像（S=1/250,000）乾期、雨期、②植生・土地利用図（S=1/250,000）乾期、雨期、③土壤分類図（S=1/250,000）、④湿地分布図（S=1/250,000）乾期、中間期、雨期、⑤湿地変化図（S=1/250,000）、⑥土地分級図（S=1/250,000）

また、これらの各種主題図から①開発可能性分級図、②土壤生産性分級図（肥沃土、ナトリウムの過剰障害）、③土地利用可能性分級図（畑、草地、総合）が作成されている。

本調査ではこれらの主題図及び分級図を活用して、①地形（標高、傾斜）、②現況土地利用と植生、③土壤、④湛水状況、⑤環境、などを勘案して、各種土地分級図を検証した。その結果、大きな差異はなかった。

（4）土地利用区分

土地利用区分は、リモートセンシング調査で土壤、湿地状況及び植生・土地利用状況をもとにして作成した土地利用可能性分級図などを基本にして、①開発適地（農業開発適地、畜産開発適地）、及び②開発ポテンシャルの低い地域（常時湛水地、河川・湖沼）を選定した。

また、パラグアイ国の法律、政策・方針により、①国立公園に設定されている区域、②環境保護区域、③史跡などの文化資産保護地に設定されている区域、④メノニータ入植地、⑤メノニータ入植地周辺の一部の先住民保護区域、の5区域を開発適地および開発ポテンシャルの低い地域から除外し、開発対象除外地域とした。

本計画では、当地域の自然環境条件のせい弱性を十分に考慮し、その保全を図りつつ、土地の有効利用のために、この地域の生態特性を生かした利用形態としなければならない。さらに、生産基盤の整備に要する事業費を最小限にして最大の事業効果を得るために、自然条件を考慮しながら、農地開発計画、かんがい・排水計画、営農・栽培計画などを総合的に検討した。その結果、本計画では次のような土地利用区分とした（付属書表7.1.11 に土地利用区分面積を示す）。

開発計画対象除外地域は4,307,000ha（調査地域の59%）、開発計画対象地域は2,993,000ha（調査地域の41%）である。

a) 開発計画対象除外地域

(a) 国立公園に設定されている区域 (280,000ha)

パラグアイ国内で16か所が環境保護区域として法律でその保護が指定されており、調査地域ではティンフンケ (Tinfunque) 国立公園が該当している。

(b) 環境保護区域 (1,736,000ha)

農牧省環境局及び天然資源局とパラグアイ・チャコ基金 (Fundacion Chaco Paraguayo) によって昨年から2か年間にわたって「パラグアイ国西部地方における保護しなければならない優先地域」についての調査が実施され、本調査地域では、このうち16か所が該当している。現段階ではこれらの環境保護区域の指定について法律では定まっていないものの、環境保護の重要性からこれらの地区を環境保護区域とした。

(c) 史跡などの文化資産保護地に設定されている区域 (保護すべき面積は明示されていない。)

国防省国立公園・史跡局 (Ministerio de Defensa Nacional, Parques Nacionales y Monumentos Histricos) によれば、パラグアイ国内では1930年代のチャコ戦争の史跡等の文化資産が多く、法律第946号でこれらの文化資産の保護、回収及び修復などについて規定されている。

チャコ地方には12か所の保護すべき文化資産があり、また、調査地域にはこのうち次の9か所の戦争当時の砦が指定されている。①Fortin Sorpresa (Adolfo Rojas Silva)、②Isla Poi o Villa Militar、③Fortin Boqueron、④Fortin Nanawa、⑤Fortin Gondra、⑥Fortin Munoz、⑦Fortin Arce、⑧Fortin Falcon、⑨Pozo Favorito、しかし、これらの指定地についてそれぞれの保護すべき面積は明記されていない。これらの保護すべき史跡等の文化資産の位置図を付属書図4.3.5に示す。

(d) 開発ポテンシャルの低い地域

年間通して湛水している区域では農業・畜産による営農が難しいことと、自然環境保護の観点から、常時湛水地の1,801,000haを開発ポテンシャルの低い地域とした。また、河川・湖沼の29,000haも同様の扱いとした。

(e) メノニータ入植地 (405,700ha)

①同入植地のほとんどが既に開発済みであること、また、開発残地についても同入植地についても既に計画済みであること、②同入植地が独自の社会とそのシステムを有していること、による。

(f) メノニータ入植地周辺の一部の先住民保護区域 (55,300ha)

メノニータ入植地、ASCIM (Asociacion de Servicio de Cooperacion Indigena Mennonita) などの機関から技術および経済面での協力を受け、それらと関係が深い部族の住む区域。

b) 開発計画対象地域

開発計画対象地域は6.2.2の項「開発計画対象地域の選定」を参照。

(5) 開発計画対象地域の現況

a) 農業開発計画地域

① アスンシオン近郊地区

アスンシオン近郊地区のベンハミン・アセバル(Benjamin Aceval)及びビジャ・アジェス(Villa Hayes)を含む地帯で、標高は約60~100mで地区面積は9,000haである。土壌はニトソル、ブラノソル地帯である。この地区ではさとうきびなどが栽培されているほか、自然草地となっている。

② ポソ・コロラドの北部地区

ポソ・コロラドの北部でアスンシオンから約320kmの地点に位置し、標高は約95~110mで、地区面積は76,000haである。土壌はルピソル地帯である。自然草地と年間のある時期に若干の湿地帯があるが、ほとんどが森林地帯である。地区内を東西にベルデ川が流れ、これに平行して道路もあるが、道路事情はあまり良くない。

③ メノニータ入植地の南部地区

メノニータ入植地の南部からアバロス・サンチェス(Avalos Sanchez)周辺からなり、標高は約115~135mで、地区面積は68,000haである。土壌はゼロソル、レゴソル、フルピソル地帯である。現況は一部自然草地があるほかはほとんどが森林地帯で、地区内の道路事情はメノニータ入植地及びポソ・コロラドへ連絡しており、良いほうである。

④ メノニータ入植地の東部地区

メノニータ入植地の東部周辺の3ブロックからなり、標高は約105~130mで、地区面積は185,000haである。土壌はゼロソル、レゴソル、フルピソル地帯である。一部、自然草地と疎林・低木林があるほかはほとんどが森林地帯であり、湛水区域は見られない。当地区はメノニータに境界を接するものの、道路はあまり整備されていない。

b) 畜産開発計画地域

土壌としては地区内の北部にブラノソルが分布しているが、ほとんどがソロネツツである。地区内には年間のある時期に湿地帯があり、疎林・低木林が若干あるほかは、ほとんどが自然草地と森林地帯であり、牧場として利用されている所もある。地区面積は2,655,000haである。

(6) 土地所有状況

土地所有について担当している農村福祉院 (IBR: Instituto de Bienestar Rural) と協議を行ったところ、パラグアイ国の東部地域に較べて、チャコ地域は実態の把握が遅れており、特に調査地域のプレシデンテ・アジェス県については土地所有の実態が正確に把握されていないのが実情である。現在、農村福祉院により1992年から2か年の予定で土地所有の状況調査を開始したばかりであり、土地所有に関する十分な資料は本調査期間中には収集できる状況にない。

その後の農村福祉院による調査は予算不足により順調に進んでいない。農村福

社院によれば、一般的な調査方法は調査対象地域の土地所有面積の大きさにより1/100,000、1/50,000、1/20,000などの土地所有区分図を作成し、さらに現地における測量によって詳細な地籍図を作成している。しかし、当調査対象地域は現地の道路状況が悪く、車両の乗り入れが難しいうえ、測量による境界杭の設置も容易ではない。

(7) 農地開発の現状

調査地域における農耕地（区画された耕作地で牧草地も含む。）は約20万haで、綿、落花生などを栽培しているメノニータ入植地とサトウキビ、野菜、果樹などを栽培しているアスンシオン近郊に分布している。これらの地域では古くから農地開発が行われ、特に、フィラデルフィア(Filadelfia)、ローマ・プラタ(Loma Plata)では1920～1940年代にメノニータ入植地ができた。また、最近はボソ・コロラドとコンセプシオンの両側から道路整備が進むにつれて、この道路の周辺で農地開発が徐々に進んでいる。

(8) 道路状況

調査地域の主要道路は付属書図4.3.6に示すように、①首都アスンシオンからボソ・コロラド、フィラデルフィアへと続く国道9号線、②ボソ・コロラドとヘネラル・ディアス間の土砂道、③ボソ・コロラドとコンセプシオン間の土砂道、④アスンシオンとロハ・シルバ間の国道12号線、などである。これらの道路のうち、年間を通して通行可能な道路は国道9号線の舗装道路だけであり、降雨時もしくは降雨後は安全な通行と道路の維持管理のため、2～3日は道路が閉鎖され、通行不可能になる。現在、②のボソ・コロラドとヘネラル・ディアス間の土砂道についてはアスファルト舗装工事が進められており、調査地域の基幹道路として整備される予定である。

4. 4 環境・農地保全

1) 調査内容

(1) 環境

- a) 環境に関する法律、政策、規制等
- b) 自然・環境保護の実態及び動向
- c) 地域の生態特性
- d) 地域内の動・植物並びに保護すべき動・植物
- e) 環境影響調査
- f) 調査地域における林業の現状と問題点

(2) 農地保全

- a) 農地保全の状況

2) 調査結果

(1) 環境

- a) 環境に関する法律、政策、規制等

野生生物保護…野生生物法が国会通過、1992年12月24日発効している。

森林法（法律第 422号）…森林資源法として全面的に改正するため国会で審議中である。現行森林法は1973年に制定されているが、その主要点として、①森林及び林地の合理的使用とその管理を公共のために行う、②森林資源に対する保護、維持管理、改善及び育成についても公共の義務として行う（森林法第1条）と定め、森林の公共性を強調している。また、森林法の基本的目的（森林法第2条）としては、森林の生産力増大を図るとともに、森林による土壌侵蝕の制御、河川流域の保護など国土保全的な役割を重要視している。さらに「利用に関する規定」等の中で、森林に対する行為の制限を定めている。特に、農業開発との関連では次のような定めがある。

- ①森林及び林地の荒廃を招くような使用法を禁止する（第23条）
- ②林内での火の使用を禁止する（第30条）
- ③水源や水流の周辺地域において木を伐採したり、森林に損傷を与えたり、破壊したりすることを禁止する（第31条）
- ④森林地域に20ha以上の土地を所有するものは林野面積の25%を利用対象外地域として維持しなければならない。これを確保し得ない場合、その所有者は林野面積の5%に相当する面積に植林しなければならない。

なお、第2フェーズの調査段階において、パラグアイ国側から「森林資源法は未成立ではあるが、本開発計画は森林資源法（草案）をベースにして策定されたい」旨の要請があったので、日本側もこれを受け入れ、開発計画を策定することとした。森林資源法（草案）の概要については 7. 2. 9 環境保全対策 2）、(1) 及び (2) に記す。

b) 自然・環境保護の実態及び動向

(a) 農業行政・環境関連組織とその概要

① 農業開発担当省庁：農牧省、公共事業通信省

主な業務

農牧省 : 作物、土壌、農業開発、畜産、普及、林業、環境保全、国立公園、野生動植物保護、入植、協同組合、かんがい排水事業等

公共事業通信省：農道等

② 環境関連組織

各々の省庁が独自に担当しており、農牧省では天然資源・環境次官室環境整備局が担当している。その他の省庁では、公共事業通信省、商工省、厚生省も各々実施、環境データを保有する機関としては企画庁がある。

組織図（農牧省のみ）：付属書図4.4.1のとおり

主な担当業務（農牧省天然資源・環境次官室関係のみ）

林野局 : 森林保全、管理、規制、水源地管理、林業育成、林野の教育、調査、普及

環境整備局 : 水域、土壌に関する保護等農地保全及びこれらの土地利用規制、環境調整、環境教育、環境管理

国立公園・野生生物局：国立公園管理、野生生物の保護等すべての段階での規制

(b) 自然・環境保護の実態

自然・環境保護区域として国立公園が国内で16カ所、調査地域内のティンフンケに1カ所（面積280,000ha）ある。その他文化資産、環境保護地域も調査して重要な地域があれば迅速に指定している、ワシントン条約（加盟済）、ラムサール条約（加盟したが地域指定は申請中）等に加盟して保護活動を盛んに行っている。

森林法は厳格には守られておらず、無秩序に伐採された東部地域では土壌侵蝕がおきているところもある。チャコ地方西部でも裸地の耕地における風食の危険が増している。このため、森林法を改正して森林資源法を制定し、規制と管理を強化しながら植林を奨励しようとしている。

(c) 自然・環境保護の動向

トランス・チャコの環境影響モニタリング…国道9号線がパラグアイ・チャコのほぼ中央部まで全天候型の道路として改良されたことにより、この道路は文字どおりチャコ地方の大動脈として、今までにも増して開発に大きく寄与することになった。この道路が環境にどのように影響するかを調査するため、ドイツの協力により、道路の南北各80kmにわたる範囲での生態モニタリングが1992年から開始されている。

ECによる協力援助の傾向…開発プロジェクト及び環境調査プロジェクトの融

資を40件申請したところ20件しか認められなかった。開発においても環境に配慮しないプロジェクトは援助の対象から厳しく切られ外されている。

c) 地域の生態的特性

(a) 湿地帯

パラグアイ河沿いとビルコマーヨ河の氾濫域等は低地で常時湛水しているところが多く、湿地帯になっている。環境保護地域も多く、先住民も住んでいる。野生動物の生息地にもなっている。水鳥、渡り鳥（渡りルートは解明されていないが）が多く生息している。森林は自然林で島状、あるいは回廊状に存在し周辺の低地よりわずかな高地となっている。樹高は15m前後、胸高直径30cm以下のものが多い。植生は樹木ではこの地域独特のヤシ *Copernicia alba* が支配的であって、その大半はボソ・コロラド以東の低地に広く分布している。

(b) 半乾燥地

地域の一部は半乾燥地に属する。

(c) 塩害

農地の使用管理方法に適正を欠くと、塩害を起こす可能性がある。

(d) 風害

冬期に風が強く、農耕地を裸地にすると風食を受ける恐れがある。

(e) 国立公園、環境保護区域、史跡等文化資産保護地

① 国立公園

調査地域ではティンフンケ国立公園が該当する。

② 環境保護区域

農牧省環境整備局、国立公園野生局及びパラグアイ・チャコ基金によって設定された区域である。この区域は現時点で法律では定まっていないが環境保護上重要視されている。

③ 史跡等の文化資産保護地

調査地域内にはチャコ戦争当時の9か所の砦が保護すべき文化資産として指定されており、法律はこれらの保護、改修及び修復などを規定している。

(f) 先住民

調査地域内には先住民7種族、約20,000人が93か所に居住している。これらの民族はもともと広範な地域をその行動圏とする狩猟・採取の民族である。

農牧業による開発が進むにつれてその行動範囲は制約を受け、狭められてきており、また生活様式にも変化が生じてきている。

(g) メノニータ入植地

地域の北西部にメノニータ入植地が存在する。これは1926年に創設され、現在3つの入植地となっている。入植者はメノノ教徒で、独自の文化及び社会体系を保持し、しかも農牧業を基盤とした水準の高い経済活動を営んでいる。

以上5項目について記述したように、調査地域の生態的特性は、環境の面から見ると非常に弱い地域であるということである。環境への配慮が持続的

開発を可能にする重要な要素である。

d) 地域内の動物・植物並びに保護すべき動物・植物

調査地域の特性の一つは、低地で湿地帯が多くワイルドランドになっていることである。しかし、この地域の保護すべき動物・植物はまだ完全に特定されたわけではなく、今後において調査しようとしている。

(a) 動物

今までの収集資料によると、表 4.4.1 に掲げるような種類がある。

表 4.4.1 地域内の動物

	パラグアイ名	学名
①哺乳類	Osito melero	<u>Tamandua tamandua</u>
	Zorro gris	<u>Dusicion sp.</u>
	Gato montes	<u>Felis geoffroyi</u>
	Jaguarundi	<u>Felis yaguaroundi</u>
	Aguara guazu	<u>Chrysocyon branchyurus</u>
	Tapir	<u>Tapirus terrestris</u>
②爬虫類	Yacare	<u>Caiman latirrostris</u>
③鳥類	Nandu	<u>Rhea americana</u>
	Pato picazo	<u>Cairina moschata</u>
	Chuna pata roja	<u>Chunga busnisteri</u>
	Charrua	<u>Gonorimopsa chopi</u>
	Tucan	<u>Rhanphasto toscó</u>
	Moitu	<u>Crax fasciolata</u>

出所:Un Sistema de Areas Protegidas para el Gran Chaco,FAO/PNUMA(1985)

(b) 植物

西部地方の森林は中性植物 (Mesophyte = 適度な湿度で成長する種類) から耐乾性植物 (Xerophyte) にいたる植物により形成されており、パラグアイ河から始まるチャコ東部の年間平均1,300mmの降雨量から最西部のボリビア国境地域の500mmの降雨量の地域にいたる間、植生の変化が見られる。

トリトレリはチャコ地方の森林を下記のように分類している。

1. Bosque Chaqueno
2. Parque Chaqueno
3. Sabana Arbolada Chaquena
4. Monte Occidental

このうちプレシデンテ・アジェス県の森林は3.の全域と1.2.の一部が該当する。

ここでの主な出現樹木として、

Phyllostylom rhamnoides ; Palo lanza

Tabebuia sp. ; Lapacho

Tabebuia nodosa ; Payagua labon

Diplokelebon floribunda ; Yvyra ita

Pisonia zapallo ; Yukeri ruzu

等が見られるが、一般に低木、小径木が多く、林業経済価値の点では低い。

e) 環境影響調査

(a) 調査地域の立地・環境条件

①特別な地域指定

ラムサール条約該当湿地（地域内は1カ所登録し指定しようとしている）、国立公園、自然・環境保護地域等が地域内、地域外影響地域に存在している。ワシントン条約該当動物の生息地もあるが、地域は特定されていない。

②社会立地

先住民、少数民族等が地域内、地域外影響地域に居住している。史跡、文化資産等も地域内外に存在するとの調査結果がある。

③自然立地

湿地、ワイルドランド、半乾燥地が地域内外にある。

ラムサール条約に加盟したばかりで登録指定希望湿地は地域内にもあるが、動植物の生態系については今後調査することとしている。

森林は無秩序な伐採が進んでおり、森林資源法による規制および計画的な造林が必要となっている。

(b) 環境インパクトの調査

本開発計画における環境インパクトを判定するため、JICAガイドラインによるチェックリストを用いて調査を行った。

「現地スコーピング用チェックリスト」による調査結果を付属書表 4.4.2 に示す。

f) 調査地域における林業の現状と問題点

チャコ地方の森林は林産的には、これまでQuebracho Colorado から抽出されるタンニンの生産が持続されてきたこと、また Quebracho Colorado、Coronilloが建設及び牧欄用材等として高い評価を得て来たことが代表的なものとしてあげられるが、調査地域内の森林の多くは一般的には低木、小径木が多く経済価値は低い。それは土壌及び地下水中の塩分が原因とみられている（VEGETACION DEL PARAGUAY; M.A.G.資料）。

しかし、最近調査地域内、アスンシオン近郊の製鉄工場(ACEPAL)での燃料（木炭）需要が高まって、その必要量は年間150,000トンと概算されており、それは植

林による 7,000haの造林に匹敵する。このため、成長の早い「ユーカリ種による造林プロジェクト」を調査地域内で実施し、年間平均約210,000m³の薪、換算すると約90,000トンの木炭を増産する計画としている。アセパール製鉄工場ではEstancia Navidad農場（国道トランス・チャコ192Km地点西方45Km）内で1993年からこれに相当する面積の「造林プロジェクト」を開始することとしているが、現実的には道路の開設が必要であり、初年度の100haの造林以降の年次計画は明確となっていない。なお、木炭製造施設は地域内には微々たるものしかなく新設が必要とされている。

木炭需要の急増がチャコ地方を含むパラグアイ国の森林資源の保全を損なうことのないよう、国の造林プロジェクトを計画的に推進し、木材の生産と需要とのバランスが十分確保されるよう、特に生態的に弱いチャコ地方においては環境保全の面からも十分注意を払っていく必要がある。

また、このアセパール製鉄工場の造林プロジェクトがローア・チャコ地域内で本格化（雇用の創出の側面も重視される）すれば本総合開発計画との具体的な調整が必要となる。

（2）農地保全

a) 農地保全の状況（東部及び西部）

パラグアイ東部地域においては、この10年間に大豆、小麦の大幅な生産増にともない無秩序な森林の伐採が進み、乱開発状況にある。このため、農地保全の面から適正な森林保全と土壌流亡防止対策が必要となっている。

西部の調査地域は大部分が自然草地であり、耕種農業はメノニータ入植地とアスンシオン近郊でのサトウキビの生産地に限られて行われており、土壌流亡は一部の傾斜地を除いてはほとんど発生していない。全般的に平坦地が多いため農地保全に対する観念は低い。

冬の乾燥期に強い北風が、また時折南から冷たい強風が吹き、農地で風食がみられ、調査地域北部のメノニータ入植地では農地に防風林を設置しているが、まだ不十分であり、パラグアイ国は「モデル防風林設置プロジェクト」を実施して普及に努めている。本計画の農用地開発において防風林の設置は必要不可欠である。

また、調査地域北西部の一部に塩類集積が見られ、農地の塩害が発生している。そのためメノニータ入植地の農業協同組合では防止方法等の試験研究を行っている。塩類集積の危険性が高いところは、排水を良好にし、地下水位は栽培作物及び土性により許容される深さに保つようにして、かんがい水を長期に湛水させないことが重要である。

4. 5 かんがい・排水

1) 調査内容

既存資料の分析、現地調査及び航空機による上空からの視察により、排水不良の状況を把握するとともに、農家、関係試験研究機関から聞き取り調査を行い、かんがい・排水の現状調査を行った。

2) 調査結果

計画対象地域には、系統的にかんがい・排水設備が設けられたことは無く、したがってこの種のかんがい・排水施設の建設経験は皆無であり、かんがい管理の概念もない。ただし、調査地域の一部では農業機械の使用可能性を求め排水溝を設けたり、牧畜用飲料水確保のための無計画な河川締切りによる取水を行ったため、それら河川下流の水質の塩分劣化を、また貯水池隣接農地が塩害により劣化を来した経験があるため、農地の水管理に関する意識が地区内農業関係者の間で高まってきている。

地区内の排水不良の原因は、地域全体が平坦で勾配がほとんどないうえ、低位部は常時湛水しているため、遊水池の作用をして上流側から流入した水を蓄え込み、水面勾配をより平坦にしていることによる。土地が平坦であることに加え、一年を通じ雨期と乾期の別があり、雨期に流し出された粘土が移動集積し粘質土性の均一粒度層を形成し、乾期に入ると、この様にして出来た層が強い日射を受けアドベ化し水の下部浸透を困難にする。また、土壌は有機質が不足して腐食が作られないため、土壌構造は非常に悪く、加えて粒度の均一した土壌であるため容易に圧密され水の浸透を更に阻んでいる。

また、土地の勾配がほとんど無いことによる地域内河川の蛇行も排水不良の一因となっている。雨期と乾期が交互にくることにより、蛇行河川が堆積土砂で流出を阻まれ三日月湖が形成されたりして次々と河道が変えられ、この過程により土地が更に平坦化されていく。人工的な排水不良は横断道路の排水施設不足により作られ、少なくともピルコマーヨ河とモンテリンド川で位置付けられる扇状地の道路上流側は排水不良地域となっている。

4. 6 栽培・営農

4. 6. 1 栽培

1) 土壌

調査地域の土壌分布を見ると、ゼロソル、レゴソル、ルピソルが調査地域の北西部、すなわちメノニータ入植地及びその周辺に、また、ニトソルはアスンシオン近郊地区に分布しており、これらの地域は本調査において農業開発適地として選定されている。これらの土壌の詳細な特性については「4. 3. 1 土壌」に記述されている。いずれも農作物の生育に適している点では共通している。また、パラグアイ河右岸地区には排水不良なフルピソルが分布しているが、排水改良を行えば利用可能である。

土壌分析結果によると、農業開発適地の土性は埴壤土～砂質埴壤土で、多くの作物栽培に適している。pHは、土層の深さ、地区にもよるが、5.7～8.5程度で、導入を予定している畑作物にとっては概ね栽培に適している。また、リン酸吸収係数については、20～30程度と非常に小さく（通常は1,500～2,000程度）、しかもKの含有量が0.3～1.8me(ミリ当量)/100g程度と比較的多く（通常は0.3～0.5程度）、作物栽培に有利な条件を備えている。

以上のとおり、農業開発計画区域に限ってみれば、その土壌は作物栽培にほぼ適しており、大きな支障はない。

2) 作物

(1) 主な作物とその栽培体系

a) 畑作物

パラグアイ国の主要な畑作物は、綿、大豆、小麦、サトウキビ、トウモロコシ、キャッサバなどであり、小麦を除き、これらは全て夏作物である。なお、綿と大豆はパラグアイ国の主要輸出品目であり、両者で輸出額の6～7割程度を占めている。

調査地域内の主要な畑作物は、綿、落花生、サトウキビ、ソルガム、キャッサバ、ヒマなどである（面積、生産量、収量は付属書表 4.6.1）。

(a) 綿

綿は、輸出用作物としてメノニータ入植地などで栽培されている。8～9月に耕起・整地、10～11月頃に播種する（20～25kg/ha）。除草作業は通常6回（機械4回、手作業で2回）、薬剤散布（殺虫剤）6回程度の後、2～3月頃に機械で収穫する（収量は平年で1,200～1,300kg/ha）。品種はほとんどがReba P288（別名LINEA100）である。

(b) 落花生

落花生も、綿と同様、輸出用作物としてメノニータ入植地などで栽培されている。8～9月に耕起・整地、9～11月に播種（50～60kg/ha）、綿と同程度の回数

の除草、薬剤散布の後（防除を行わないこともある）、2～3月頃に収穫する（収量は平年で1,000～1,200kg/ha）。主要品種はStarである。

(c) サトウキビ

サトウキビは、製糖用原料として、アスンシオン近郊のベンハミン・アセバルなどで栽培されている。通常は2～4月（8月～11月の場合もある。）に苗を植付け（8～10t/ha）、中耕・除草は2回まで、化学肥料（15-15-15など）及び除草剤を用い、収穫は早生（6～8月）、中生（8～9月）、晩生（9～11月）の各品種をあわせると6～11月にわたり（収量は平年で50t/ha）、植付けの翌年から毎年夏季の期間中続く。通常は、1回の植付けで5年程度株出して栽培する。品種は多数あるが早生のSP48103、TUCUMANA6724、TUCUMANA5619などが中心である。

(d) ソルガム

ソルガムは、夏季には配合飼料の原料として種子を収穫する栽培が、冬季には青刈にして家畜の飼料とする栽培が行われている。種子用の場合は、8～9月に耕起・整地、10～11月頃に播種（5kg/ha）、2回程度の除草作業（機械）の後、5～6月頃収穫する（収量は平年で1,800kg/ha）。青刈用の場合は、綿、落花生などの夏作物の後作として3月頃播種、2～3回の刈取りの後、7月にすき込む。冬作のソルガムは、サイレージとして家畜の飼料とするほか（収量は平年で20t/ha）、すき込んで緑肥とする。また、冬季の風食防止にも役立つなどの意義も大きい。品種については、ハイブリッド品種が使用されており、主要品種はPredy（サイレージ、牧草兼用）、Silecal1844（サイレージ用）、Alesc-Chaco（種子用）などである。

(e) キャッサバ

キャッサバは、商品作物ではなく、主に農家の自家消費用として栽培されているため、通常は薬剤を使用しない。苗さしは8～9月頃に行い、手作業による2～3回の中耕除草程度の簡単な管理作業を行う。収穫は品種により幅があり、翌年の3月頃から年間にわたる（収量は16t/ha程度）。

(f) ヒマ

ヒマは本来は永年性作物であるが、調査地域の場合、樹高が高いと手作業の収穫が困難になるという理由から、低木品種を一年生作物として栽培している。播種は、降雨の状況により10～2月の間に行われるが、降雨がなければ播種しない。除草作業は2回（機械作業と手作業が1回ずつ）で、殺虫剤、殺菌剤は使用しない。収穫は、播種から140～160日で、10月の播種なら3月頃となり、手作業で行う（収量800kg/ha）。品種はLynnが中心である。

(g) その他

以上のほか、最近では、ゴマ、ヒマワリ、ベニバナといった油料作物がメノニータ入植地で栽培され始めている。ゴマとヒマワリは夏作物で、9月頃に耕起・整地、10月頃に播種、2～3月頃に収穫する。一方、ベニバナは冬作物である点の特徴であり、3月頃に耕起・整地、4～5月頃に播種する（15kg/ha程度）。除

草は機械作業で2回、10～11月に機械収穫する（収量は平年で600kg/ha）。

b) 永年生作物

パラグアイ国の主要な永年生作物は、油桐（Tung, *Aleurites fordii*）、ダイダイ（Naranjo agrio, *Citrus aurantium*：葉はペティグレン・オイルの原料）、マテチャ（Yerba mate, *Ilex paraguayensis*）、スイートオレンジ（Naranjo dulce, *Citrus sinensis*）、グレープフルーツ（Pomero, *Citrus paradisi*）などである。

調査地域の主要な永年生作物はスイートオレンジおよびグレープフルーツで、それぞれ数100tがメノニータ入植地などで生産されているほか、主に農家の自家用として、パパイヤ、マンゴー、バナナ、パインアップル等がわずかに作られている。

なお、パラグアイ国東部においては、最近、マカダミア・ナッツ（*Macadamia integrifolia*など10種、うち栽培種は3種）の栽培が注目を集めている。マカダミア・ナッツは、かつてパラグアイ国に導入されたこともあるが、経済栽培を目的としたものではなかった。しかし、近年、世界市場では生産が需要に追いつかず、今後も消費の伸びが想定される有望な作物として注目されており、1991年には研究協議会が発足し、計画的に栽培の拡大を図ることにしている。

c) 野菜

パラグアイ国では多くの種類の野菜が栽培されているが、トマト、ピーマン、タマネギ、サツマイモなどは特に生産量が多い。調査地域においては、アスンシオン近郊で、温暖な気候及び消費地に近いという場所の利便性を利用し、夏野菜としてトマト、スイカ、メロン、カボチャなど、冬野菜としてタマネギ、レタス、ニンジン、ニンニクなど各種野菜が栽培されている。

(2) 調査地域の主な作付体系

メノニータ入植地では、主要畑作物である綿、落花生、ソルガムについて（付属書表4.6.2参照）、綿-落花生、綿-ソルガム（種実用）、落花生-ソルガム（種実用）という作付をほとんど全ての畑地で行っている。また、冬季について、SAPでは、ソルガム（青刈用）又は緑肥作物（*Avena negra*、*Melilotus*など）を栽培することを奨励しており、その普及率（冬季に栽培が行われる畑地面積/全畑地面積）は3割程度である。ただし、メノニータ入植地内の畑地は5万ha、草地は55万haと言われており、全体としてみれば冬季の裸地は少ない。

一般に、冬作物には、商品とならず現金収入につながらない作物が多いため、これらを栽培するのに農家が難色を示していることは理解できるが、冬季に圃場を裸地にしておくのは問題が多く、風食の防止、土壌養分のかん養、土壌の物理性改良等の点から、これら冬作物の栽培は大いに進展することが望ましい。

一方、アスンシオン近郊のサトウキビ栽培地では、サトウキビ（6年）-休耕（1年）-豆類（1年）という作付も行われている。一般に、サトウキビは地力の収奪が大きい作物であり、このため製糖会社の指針に基づいた細かな栽培指導

が行われ、地力の維持・回復に効果をあげている。

(3) 調査地域の畑地放牧地輪換体系

メノニータ入植地においては、SAPの奨励により、近年次のような耕種農業と畜産との圃場輪換システムが開始されたところである。

……畑地（3年）－放牧地（3年）－畑地（3年）－放牧地（3年）……

3年間は畑地とし（例えば、1年目…落花生、2年目…種実用ソルガム、3年目…綿）、その後3年間は放牧地というパターンの繰り返しであるが、実際にこの方法を導入している圃場はかなり少ない。土壌保全、地力増大、雑草防除等の点で、このような方法が効果があるのは従来から知られていたことではあるが、降雨が不安定で農作物の作柄が安定しないことに加え、作物の種類によっては販売価格が不安定である結果、農家経営が安定せず、圃場輪換システムを導入するだけの余裕がなかったのが実態であった。しかし、近年は、営農の重点が農業から畜産へと移行するとともに、価格が不安定な作物（例えばヒマ）の栽培を減少させた結果、経営が安定化の方向に向かっている上、一方には長年の無肥料栽培により地力が次第に低下する傾向にあるという事実が存在するため、このような方法を実行に移す環境が整いつつある。

(4) 栽培上の制約要因

a) 風害

調査地域では、冬季には適切な商品作物が存在しないため栽培が行われなことがよくある。したがって、冬季の強風による作物自体に対する風害はあまりないが、風食による肥沃な表土の侵食が問題となっており、そのため、メノニータ入植地では前記のように冬季にも作物を栽培し、圃場の保護と緑肥作物栽培による地力増進を図っている。EECC（チャコ中央試験場）でも、風食はこの地域の大きな問題ととらえており、その防止のための試験研究が行われている。これらのことから、畑作では防風林を備えた栽培が求められている。

b) 塩害

調査地域では、地域内小河川から用水を採取し適切な排水を行わないなど、管理が不適切である場合、塩害が発生する可能性がある。栽培に当たっては適切な管理が必要となっている。

c) 病虫害

調査地域の主要畑作物である綿、落花生、トウモロコシ、ソルガムなどについては、それぞれに、害虫、菌類病などがあり、これらは調査地域での営農にとって、薬剤費及び散布のための費用という形で制約要因となっている。

また、パラグアイ国以外では綿の栽培上大きな問題となっていた害虫ピクード (*Anthonomus grandis*) が、1989年パラグアイ国東部に侵入している。従来パラグアイ国には存在しなかったことがこの国の綿栽培の利点であった。チャコ地方では現在までに確認されていないが、いずれは侵入するものと考えられる。メノニータ入植地を始め、調査地域内では綿栽培が年々衰退しつつあるが、依然とし

て主要作物の一つであり、侵入した際には、薬剤費が更に営農上の負担となると予想される。

なお、近年、チャコ地方の落花生栽培において石豆（Granos duros;豆が固くなる障害）の問題が発生している。原因としては、干ばつ、土壌（養分欠乏、老朽化）、遺伝、病気などが関与していると考えられているが、明確にはわかっていない。現在、原因の究明、対応策の検討が行われているが、いずれは大問題になると想定されるので、対策を急がなければならない。

d) 霜害

気象分野の調査結果にあるとおり、調査地域の中ではボリ・コロラド付近が最も降霜の可能性が高いと考えられ（年間平均日数2.8日/年）、その他では年に1～2日程度であるが、その時期は6～7月に限定されている。したがって、この時期以外では霜害の可能性を考慮することはまず必要ない。しかし、9月など、時期外れの霜があった例もあるので、注意を要する。

e) 干害

調査地域の降水量は800～1,300mmであり、総量としては決して少なくないが、降り方にばらつきがある。作物栽培は、概ね例年の降雨量、降雨パターンを前提として行われており、これから大きく外れ、作物の生育ステージの上で水を必要とする時期に降雨がない場合は、播種のやり直し又は作付の中止、さらには登熟期の干害による収量の大幅な減少も起こりうる。

f) 雑草害

調査地域は東部地域に比較し乾燥しているが、農耕地の雑草は、やはり問題である。例えば、代表的作物である綿では、除草剤を最初に用いた後、機械と手作業を併せて6回も除草作業を行っており、落花生の場合も同様である。これらの手間と費用が負担となる。

g) 鳥獣害

調査地域においては、ソルガム、トウモロコシ等に対する鳥の食害が見られる。もともと野生動物が多数存在する地域であるので、今後開発が進み、作物栽培が大規模に行われるようになれば、鳥獣による被害が一層大きくなる可能性もある。

4. 6. 2 営農

1) 営農状況

(1) メノニータ入植地

メノニータ入植地の平均的農家は、乳牛25～50頭、畑地50～100ha、改良草地100～150ha程度を所有し、全体で200ha程度の面積を所有している。経営類型では、畜産（肉牛、酪農）専業又は畜産・畑作複合経営が大部分で、畑作専業はごくわずかしか存在しない。家族構成は両親と夫婦、子供3人程度が通常で労働力は自家労働2～4名程度のほか、通年で数名程度、綿の収穫時などに数十名の雇用を行う例が多い。機械装備は、規模にもよるがトラクター1～2台、小型トラック

1台、コンバイン（綿、落花生収穫用）1～2台などを所有している。種子、農薬等の資材については、すべて農協から購入しており、生産物の販売もすべて農協である。年間収益については、聞取り結果、乳牛の頭数、畑地面積から、2,000万～4,000万Gs.程度と推定される。この入植地域内には、東部にみられるような極端な零細農は存在せず、技術、経営のレベルが比較的均質である点が特徴である。

技術指導、普及の面ではSAPが存在し、農家側に経費を伴うが、要請により技術者を派遣する体制になっているほか、ラジオ、刊行物等による指導も行っている。また、資金面では、農協からの融資が受けられる。

問題点としては、まず、長年の無肥料栽培により地力が次第に低下していることがあげられる。このため、前述のように緑肥の導入等の対応が図られている。また、自然条件と市場への対応から、商品作物の中では綿および落花生が大部分を占める構造となっているものの、気候と価格が不安定であるため、安定した収入が確保できない状態にある。

このような問題もあり、この入植地の農家経営は、近年では、農業から畜産に生産の重点が移っている。耕種農業と畜産の生産額は7、8年前までおおむね半分ずつであったが、現在では、販売額で耕種農業は25～30%までに落ち込んでいる。その理由は、①燃料、農薬等の資材費、人件費等が高騰していること、②降雨の状況により生産が不安定であり、次第に収量が下落していること、③労働が過重であること、④90年産および91年産の綿については、販売価格が低下したこと（付属書表4.6.3）等であり、前記のような作付体系によりこれらの克服を図ることが農業振興上重要である。

（2）アスンシオン近郊

この地域にはCensi y Pirotta社の製糖工場があり、ここに搬入する目的のサトウキビがこの地域の主要な作物で、サトウキビは調査地域全体の農作物のうちでも最も生産量が多い（栽培面積1,500ha、収量40～80t/ha）。農家数は、ベンハミン・アセバルで300戸余り（このうち製糖工場にサトウキビを販売しているのは160～170戸）、ピジャ・アジェスで10戸未満、平均的規模は5～20ha程度で、規模の大きい農家でもサトウキビの年間生産量は1,000t程度である。家族構成は夫婦に子供3～4人、サトウキビ収穫に雇用を必要とし、トラクター等の農業機械は所有しないことが多い。技術面では、製糖工場が施肥、防除、栽培管理等に関する技術指針を作成し栽培農家を指導し、また、農家に対する融資も行っている。

この地域では、以上のようにサトウキビ栽培を中心としながらも、都市近郊の利点を生かして各種の野菜を栽培しアスンシオンに販売しているほか、果樹、生乳について、自家消費向けに生産した余剰の生産物を販売している農家も多い。

また、この地域にはSEAGの普及所があり、主にサトウキビ栽培農家に対して技術指導を行っているが、普及員は1名で、農家数からすれば絶対的に不足しており、サトウキビ以外にも野菜が栽培されているので、十分な対応は困難である。

また、都市近郊に位置するため、利用可能地は、農地以外にも既に住宅地、工場等に既に使用されており、規模拡大を希望している農家にとって、開発可能な耕地は十分になく、営農の発展を阻害している。

(3) カンボ・アセバルの入植地

カンボ・アセバルの300戸ほどの入植者の多くは、国内での入植である。規模は様々であるが、概ね100ha程度が平均規模と思われる。主要な換金作物は綿で、182ha, 17戸(最大35ha, 最小2ha、1991年実績)で栽培されており、品種はほとんどがLINEA100である。

一方、販売用の酪農は1991年から開始され、メノニータの農協への販売システムが成立した結果、36戸が乳牛を飼養し、地域全体で約250頭、2,250リットル/1日の生乳生産量となっている(1992年実績)。飼料となるソルガムは地域全体で312ha, 4戸(最大250ha, 最小12ha、1991年実績)で栽培されている。ほとんどの入植農家は、ポロット、キャッサバ、落花生、カボチャ、メロン、マンゴー等の若干の自家用作物を栽培している。家族構成は夫婦に子供3~4人、綿の除草と収穫に先住民などを雇用するほかは自家労働で対応している。

多くの綿栽培農家は、メノニータ入植地の農協に対し、耕起・整地から収穫までの作業を全て委託し料金を支払うという方法で栽培している。ただし、綿栽培農家の中には、大規模で資本蓄積もあり、トラクター等の機械を自己所有し自ら作業を行っている農家もあるが、3、4戸に過ぎない。

この地域には、農牧省の出先施設があつてSEAG及びSENACSAの職員が若干名駐在している上、メノニータ入植地に近く、SAPからの指導が受けられる状況にもあり、技術指導の面ではあまり問題がない。したがって、農家の栽培技術レベルは決して低いものではなく、綿については全量をメノニータの農協が買い取り、メノニータ入植地の農家の産品と同様に処理している。

資金については、希望すればメノニータ入植地の農協から融資を受けられるが、前記のように、資本蓄積が十分でなく自ら機械を所有できない農家が大部分で、栽培を全て他に委託している状況にある。

収益については、畑地面積、聞取り等から年間500~1,000万Gs.程度と推定されるが、綿については気候の不安定および価格の低迷などの理由により、売上額から委託費を差し引くとほとんど残らない農家もある。生産も不安定で、自ら栽培している場合を除き栽培意欲が年々減退している様子で、耕種農業の赤字分は酪農、出稼ぎ、その他(商店経営、賃労働)で補っている状態である。

また、メノニータ入植地と同様、ここでも耕種農業が年々衰退している。理由としては、①降雨が不安定で収穫量に年々大幅な変動があること、②価格が低迷しており耕種農業のみでは赤字が出ることなどがあげられ、かつては100ha以上の栽培農家が存在した綿も栽培面積が減少してきている。酪農が導入されたのは、経営の安定を狙つてのことであるが十分ではなく、他の牧場、農家への賃労働等に出ることも多い。

2) 農業技術

(1) メノニータ入植地

ここでは独自に農業試験場を保有し、先進的な技術をもって高度な営農を行っている。

種子については、域内で生産したものを使用して毎年更新を行い、品質を確保しており、商品作物については品種がほぼ統一されている。試験場では、既に栽培が行われ地域に定着している作物の栽培試験のほか、新作物・新品種の導入に常に心がけているので、栽培地の自然条件に合致した作物、品種につき、その特性に合致した栽培が行われている。このような試験研究に加え、入植以来の経験によって、自ずから環境に合致した栽培体系、作付体系により栽培が行われていると考えられる。

施肥については、約60年前の入植以来行っていない。試験場では施肥試験も行われているが、その結果、①増収してもそれ以上にコストがかかる、②乾燥が激しい地域なので、初期生育が良好であっても苗が傷む、③砂質土壌では地力が落ちており、マメ科植物を緑肥として導入し有機質をかん養した方が良い等の理由により化学肥料の施肥は行わない方が得策であることが判明しているという。しかし、長年にわたる無肥料栽培の結果、地力が徐々に低下してきている模様で、作柄が不安定になっているという現状にある。

なお、カンボ・アセバル入植地の農業技術は、綿作についてはほとんどメノニータ入植地に依存しているのではほぼ同等レベルであるが、酪農については乳牛は従来の雑種牛のうち泌乳量の多いものを使用している程度であり、メノニータ入植地とはかなりの格差があると推定される。

(2) アスンシオン近郊

サトウキビ栽培では、品種は、早生（6～8月収穫）、中生（8～9月収穫）、晩生（9～11月収穫）のそれぞれにつき4～5種類が栽培されているが、早生品種の栽培が最も多く、工場側も早生品種を奨励している。基本的な栽培体系は前述のとおりであり、工場作成の栽培基準には、整地、畝立て、苗の選択、施肥、中耕、除草等につき大まかな説明があり、具体的には各作業時期ごとに注意事項を指示していて、栽培技術は工場の指導による標準化が図られているといえる。なお、工場側には研究室があり、搾出率向上、生産物の品質向上などの研究のほか、土壌分析を実施しており、その結果による施肥指導が行われている。

野菜については、消費地である首都に近い、比較的温暖な気候である、地下水にも恵まれている、という有利な環境を活かして多くの種類が栽培されているが、種類・品種の選択は、それぞれの特性が環境条件に合致しているかどうかという点よりも、販売への適応を考慮して行われているのが実態である。それだけ環境条件がよいともいえるが、自家消費も兼ねた比較的小規模な栽培が多く、作型の分化などはみられない。SEAGの普及員の指導はサトウキビが中心で、野菜につ

いてはほとんど行われていないようであり、各農家が、経験により次第に既存技術を改善し、地域に適合した栽培を行っている様子で、国内市場向けに耐え得る産物を作るだけの技術がある。

3) 農業資材

(1) 種子

パラグアイ国では、農牧省の一機関であるSENASE(国立種子サービス)が主要作物の種子生産、輸入、販売を行っている。

メノニータ入植地においては、綿、落花生、ソルガム(種子用、青刈用)、牧草等の種子について、SAPが入植地内の種子生産農家を指導・監督して生産および買い上げを行う体制をとっており、品質試験(発芽率、水分含量等)のための施設、種子倉庫等を保有している。供給は、通常、域内の種子生産の分のみで充足している。種子の販売量(1991年)は、ソルガムが約150tで年に約20%程度の割合で増加しているのに対し、綿(約120t)及び落花生(約400t)は販売量が年々減少しており、畜産が伸びて耕種農業が衰退しているというメノニータ入植地の傾向がここにも現れている。価格は、綿及び落花生が800~900Gs./kg程度、ソルガム1,000Gs./kg程度である。カンボ・アセバルについては、メノニータ入植地に近く、以上と同様である。

アスンシオン近郊のサトウキビ栽培については、製糖会社が苗を供給しており、量は確保されているが、栽培農家は経費節減のため、更新をなるべく控えるようにしている。野菜の種子については数万Gs./kg程度の価格であり、生産農家は、SENASEが輸入、販売する種子を毎年購入している例が多い。

(2) 肥料

パラグアイ国では化学肥料は全て輸入に依存している。輸入量は約56,000トン、平均価格は200Gs./kg程度(CIF価格ベース)で、主要な輸入先であるブラジル及びアルゼンチンの両国で総輸入量の95%を占めている(1991年実績)。種類は通常の化成肥料、尿素、磷酸肥料などが中心である。

アスンシオン近郊のサトウキビ栽培では、製糖工場の土壌分析の結果に基づく施肥指導が行われており、化成肥料を工場側が供給し、その価格分を農家のサトウキビ販売額から差し引いて精算するシステムになっており、量の確保に問題はない。またメノニータ入植地では施肥を行っていない。

(3) 農薬

パラグアイ国では農薬についても全てを輸入に頼っている。種類別にみると、殺虫剤及び除草剤は、輸入量がそれぞれ約1,100t、平均価格8,000~9,000Gs./kg程度(CIF価格ベース)で似たような状況であるが、総輸入量に占めるブラジル及びアルゼンチン両国の割合は、殺虫剤では25%程度、除草剤では75%程度で、殺虫剤の場合は輸入先国の多様化が進んでおり、ヨーロッパからの輸入も多い。一方、殺菌剤は、輸入量が約80tと少ないが、平均価格は25,000Gs./kg程度(CIF価

格ベース)と高価である。輸入先国については、ブラジル及びアルゼンチン両国の占める割合は25%程度で、殺虫剤の場合と同様、ヨーロッパからの輸入が多い(1991年実績)。

メノニータ入植地では、農協が、アメリカ、ヨーロッパ等から代理店を通じ輸入しており、組合員である農家に販売している。綿と落花生に対して、多くの農家では殺虫剤(ディブラレックス、リメリンなど)及び除草剤(トレフランなど)を使用しているが、殺菌剤については、価格の問題もあって、場所と時期により発生した場合のみに限定して使用している。

アスンシオン近郊のサトウキビ栽培では、製糖工場の技術指導により農業を使用しており、一般には除草剤だけで殺虫剤及び殺菌剤は使用しない。肥料の場合と同様に、農業は工場側が供給した後ほど精算するシステムで、量の確保に問題はない。

(4) 機械

農業機械も、他の資材と同様、欧米、近隣のブラジル、アルゼンチンなどから輸入しており、価格は、トラクターでは75HPで20,000US\$、110HPで30,000US\$、トラックでは2tで40,000,000Gs.、4tで46,000,000Gs.程度である。したがって、一般の農家の収入からすればかなり高価である。また、例えば綿用コンバインの場合はおよそ180,000US\$と非常に高価で、これらの価格水準からすると、農業用機械を個人所有するのは経営にとって負担が過重となり、個人所有するとすればそれに見合う収入が得られるだけの営農が必要となる。アタッチメントの価格は、種類、機能等にもよるが、およそ2,000,000~3,000,000Gs.で、各々はそれほど高価ではないが、作業に必要な一式を揃えればかなりの金額となる。

メノニータ入植地では、経営規模、作目とも、多くの農家で概ね同じであるため、機械装備も概ね一様で、トラクター1~2台、小型トラック1~2台、コンバイン(綿用、落花生用など)数台などを所有している例が多い。

一方、アスンシオン近郊では小規模な農家が多く、大規模なサトウキビ栽培、牧草栽培を行っている場合は別として、トラクターなどの農業機械はあまり所有していない。

4) 主な作物の生産費

(1) 畑作物(付属書表4.6.4参照)

綿は、調査地域の主要な畑作物中、粗収入(44万Gs.)及び生産費(38万Gs.)が最大で、収益率が他の作物より低い(6万Gs.で15%)。綿は、他の作物と異なり、基本的に殺虫剤散布を何度も行う作業体系であり、このことは種子及び薬剤費が多いこと(9万Gs.)にも表れているが、機械費が多いこと(20万Gs.)の一因でもあると思われる。収益率は15%程度で高いとは言えない。

落花生では、作業別生産費で播種費の割合が比較的大きい(20%)のが特徴である。これは、種子価格は綿とほぼ同額であるものの播種量が綿の3倍程度であ

るため、結果として種子代がかかることによると考えられる。収益率は20%程度で、綿よりは良いがやはり高い数値ではない。

青刈ソルガムは、数回の刈取り後に鋤込むという作業体系を反映して、機械費が最も多く(22万Gs./ha、費目別生産費の74%)、このことは作業項目別に見ても収穫費が格段に多い(21万Gs./ha、作業項目別生産費の68%)点にも表れている。

種子用のソルガムでも機械費の割合が多いが(75%)、生産費全体は青刈ソルガムの半分程度であり、その差は収穫作業費が大きく異なる点による。収益率は20%余りで落花生より多少高いが、これは生産費が少ないためで、収益自体は同程度である。

ヒマは、他作物より人件費の割合が高い反面で機械費の割合が少なく、作業別では収穫費の割合が最大となっているが、これらは手収穫が原因と考えられる。また、粗収入より生産費の方が大きく、採算割れとなっているが、これはこの年の価格が前年の半額になったことによる。そこで、このような作物では価格の動向に注意を払うことが必要である。

ゴマも、ヒマと同様採算割れとなっている。ゴマは調査地域での栽培の歴史が浅く、綿、落花生の収量が世界平均レベルを上回っているのとは異なり、もともと低収量であった上に天候不順が重なり更に低収量となった。作物の多様化のためにはゴマは重要作物であるが、収量の向上を図るために、地域に適した栽培体系の確立が望まれる。

ペニバナは比較的粗放に栽培されており、生産費が低だけに他の作物より収益率が良い。作業別の生産費では管理作業費が少なく、それだけ耕起、収穫などの機械作業の割合が高くなっている。

以上のとおり、各作物の作業体系はそれぞれの生産費に反映しているが、全体的に見れば、どの作物も機械費の割合が多いのが共通点である。作業項目別では耕起・整地作業及び収穫作業に経費がかかる。

(2) 野菜(付属書表4.6.5参照)

野菜については、畜力利用の栽培が主流であるが、耕起・整地等一部の作業に機械を使用する例もある。価格については、出回り期、端境期で価格が大きく変動するので、年平均価格を使用して求めた収益率はおよその目安に過ぎないが、一般的傾向として他の畑作物よりは高い場合が多い。

生産費は作目によって大きな開きがある。この場合も作業体系が生産費に反映している。例えば、支柱、針金等の資材及びそれに伴う作業が多いトマトでは、他の野菜より資材費及び管理作業費がかなり多い。また、他の野菜と異なり、購入した苗を植え付け、収穫期間が長期にわたるイチゴでは種苗費及び収穫費が多い。この二つは、多くの野菜の中でも際だって生産費が大きい作物であるが、その理由はこれらに費用がかかることによる。一方、比較的粗放な栽培を反映して、スイカ、ジャガイモなどは生産費が少ない。

4. 7 草地、飼料作物

1) 調査内容

メノニータ入植地の周辺地域、リオ・ベルデ地区、カンボ・アセバル地区などの現地踏査を行い、開発候補地における草地、飼料作物の現況を把握し、草地の利用状況について調査した。また、FERNHEIM農協及びCHORTITZER農協、ローマ・プラタのSERVICIO AGROPECUARIO CHACO CENTRAL (SAP)、牧畜試験研究国家プログラム(PRONIEGA)本部及びボソ・コロラドの草地試験場、牧畜基金(FONDO GANADERO)のラ・パトリアの畜産試験場(CENTRO MODELO EXPERIMENTAL "LA PATRIA")などを訪問して聞き取り調査及び資料収集を行った。

2) 調査結果

(1) 牧養力

ローア・チャコ地域の長期間湛水する沼地の付近にある自然草地の年間の乾物生産量は約7,000Kg/ha、牧養力は0.25UA/ha程度であり、肥育牛は出荷までに3.5~4.0年を要する。他方、パニャードとよばれる、湛水深が浅く、湛水時間も短い低湿地の自然草地の年間乾物生産量は4,400Kg/ha程度、牧養力は約0.5UA/haである。また、椰子が生えている湿地内の微高地ではイネ科植物の他にも、マメ科の草性植物やかん木などが生えていて、年間の乾物生産量は4,400~7,000 Kg/haあり、牧養力は0.56UA/haと比較的高い。調査地域北部の標高の高い地域では、マメ科のかん木などが優勢であり、草性植物は少ない。Prosopis属のかん木が密生している場所は草地としての利用価値は低く、乾物生産量はわずか800~3,000Kg/ha/年であり、牧養力は0.07~0.3UA/ha程度である。ローア・チャコ地域全体の自然草地の平均的な牧養力は約0.5UA/haである。

(2) 草地の造成・管理

調査地域における草地の利用方法としては、現植生のまま自然草地として利用するのが全般的であるが、一部には雑かん木をブルドーザや人力で伐採した後の野草地を自然草地として利用している例もある。改良草地の造成については、面積が広大であることから、最も一般的には、大型ブルドーザで自然林を伐開し、雑かん木を処理して整地、牧草播種を行う方法である。調査地域の草地改良率は一般的に低く、メノニータ入植地や先進的な一部の牧場を除くと、大部分の牧場では5%~10%程度であると考えられる。草地管理で最も大きな問題は雑草、雑かん木の管理である。除去の主な方法は、①手作業による抜根、②ブルドーザの排土板で雑かん木を押し排根を行う方法、③ロータリーモアーを使用する方法、④除草剤使用、⑤湛水による方法、⑥火入れによる方法などが適用されている。

(3) 牧草、飼料作物

調査地域の改良草地で普及している草種はブッフエルグス、エストレーリヤ、コロニアル、ガットンパニック、パンゴラなどである。計画の中で導入が考えら

れる草種としては、ブッフエル・グラス、エストレーリヤ、ガットンパニック、コロニアル、パンゴラ、ブラキアリアなどがある。また、調査地域の自然草地にはマメ科植物が少なく、タンパク源が不足するため、マメ科牧草の導入が望まれている。自然条件から、ギンネム(*Leucaena leucocephala*)や*Cajanus cajan*などの導入が考えられる。飼料作物として一番普及しているのはソルガムで、メノニータ入植地では主に乳牛の飼料として栽培され、肉牛牧場では主に離乳牛用、サイレージ用として栽培されている。また、カメルーングラス(*Pennisetum purpureum Schum*)、トウモロコシ、サトウキビなどもサイレージ用として一部の地域で栽培されている。

(4) 種子

牧草種子の生産、供給については、メノニータ農協や東部地域の一部の農家が生産しているが極くわずかであり、大部分はブラジル及びアルゼンチンからの輸入種子に頼っている。現在、パラグアイ国内で流通している種子は、低発芽率や夾雑物の混入など品質面に問題があり、品種についても一定していない。飼料作物については、ソルガムの種子が調査地域内のメノニータ入植地で生産されている。

(5) 試験・研究

草地・飼料作物の試験研究機関としては、ラ・パトリア畜産試験場がある。同畜産試験場はヌエバ・アスンシオン県にあるチャコ北西部地域唯一の試験研究機関で、牧畜基金に所属し、チャコ北西部の牧畜経営農家を技術面で支援することを目的としている。主な業務は、地域が有する開発ポテンシャルの調査、畜産の試験研究、普及であり、入植地のパイロット試験センターとしての役割を果たしており、アスンシオン大学農学部及び農牧省畜産局と協定を締結して共同研究を実施中である。