

**ブラジル連邦共和国
コロンビア共和国**

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

- (1) **ブラジル国 Rondônia 州 持続可能型営農推進計画**
 - (2) **ブラジル国 Tocantins 州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画**

 - (3) **コロンビア国 Boyacá 県 農産加工業コンプレックスとの
協調による灌漑施設整備計画**
 - (4) **コロンビア国 Uila 県 DISTRITO DE RIEGO
VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画**
-

平成 21 年 12 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）は、農林水産省の補助事業として平成 21 年 12 月 6 日から 23 日までブラジル連邦共和国およびコロンビア共和国に調査団を派遣し、プロジェクト・ファインディング調査を実施した。本調査では、ブラジル国においては、 Rondônia 州にて「Rondônia 州持続可能型営農推進計画」、 Tocantins 州にて「PRODOESTE 灌漑計画」の 2 案件、コロンビア国においては、ボヤカ県「農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画」およびウイラ県「VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画」の 2 件について相手国州政府関係者との打合せや資料、情報収集および現場踏査を行い、その調査結果を本報告書にとりまとめた。

ブラジル国は、土地資源、水資源に恵まれており高い農業生産ポテンシャルを有している。近年価格が上昇している大豆や環境負荷軽減に寄与するバイオ燃料作物等の生産を目的とした大規模開発案件が多数あり、資源外交・食料確保を展開する必要がある。また、アマゾン法定地区においては、乱開発を引き起こす原因となる粗放的牧畜が行われており、熱帯雨林の減少に歯止めをかける対策を講じる必要がある。このような農業生産性向上および環境負荷軽減に關与する大型農業開発案件の調査実施、有望地区の開発は、日本政府の開発援助に相応しいと考えられる。

コロンビア国はエネルギー自給を目指していることから燃料へのエタノール混入を促進しており、エタノール混入への税軽減策の導入を始めとして種々のインセンティブの設置等を行い、エタノール生産拡大を促進しようとしている。バイオ燃料に対するコロンビア政府の関心は高いが、安定して原料を供給できる農村地域の整備が課題である。バイオ燃料の製造は都市部におけるエネルギー問題と農村部の貧困問題の両方の課題の解決に寄与できることから、日本政府の開発援助に相応しいと考えられる。さらにウイラ県 DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画は、過去におけるゲリラ問題より、地方農村部での避難民問題を引き起こし農村部の疲弊に繋がった地区である。現在、この治安問題も解決の方向にあり、避難民も里帰りしている段階にある。本案件の実施により、避難民の里帰りも加速され、平和構築が順調に進んでいくと予想される。

本調査の実施に際しご協力頂きましたブラジル連邦共和国州政府機関、コロンビア共和国州政府機関、日本大使館、JICA 事務所など多くの関係者各位に深く感謝の意を表する次第である。

平成 21 年 12 月

プロジェクト・ファインディング調査団団長

本城 正行

ブラジル国 Rondônia 州 持続可能型 営農推進計画



調査対象地域の粗放的農牧地



調査対象地域の粗放的農牧地



焼畑農法により火入れされた森林



調査対象地域の大豆畑



調査対象地域の陸稲



調査対象地域の農家の農業資機材

ブラジル国 Rondônia 州 持続可能型 営農 推進 計画



調査対象地域の農家の倉庫内



調査対象地域の農家の養殖池



調査対象地区付近を流れるジャマリ河



ポルト・ベリヨ港での積出現場



ポルト・ベリヨ港でのトウモロコシの積出現場



ポルト・ベリヨ港でのトウモロコシの積出現場

コロンビア国ウイラ県 DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画



ダム建設候補地



ダムサイトの様子



取水予定のベナード川



小規模灌漑を行った農地



灌漑施設の無い農地



灌漑施設の無い農地

案件概要

ブラジル国

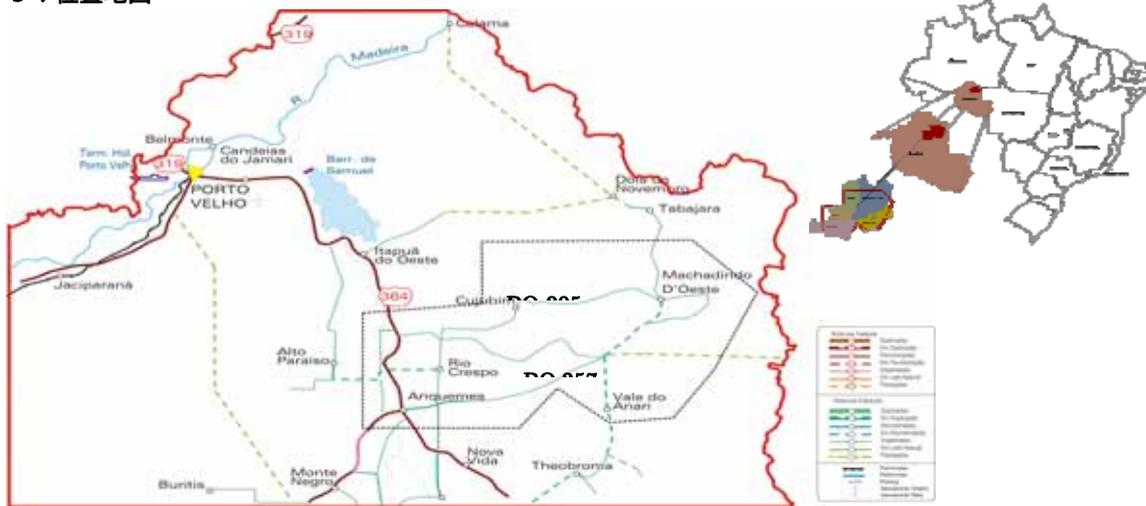
(1) ロンドニア州 持続可能型営農推進計画

(2) トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画

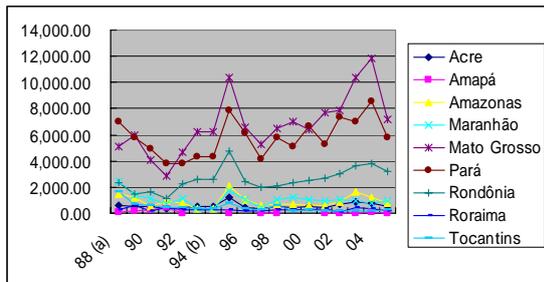
案件概要

国名	(和) ブラジル連邦共和国 (外) Federative Republic of Brazil	案件名	(和) ロンドニア州持続可能型営農推進計画 (外) Sustainable Agricultural Practice Introduction Plan
地区名	(和) ロンドニア州		(外) State of Rondonia
相手国担当機関	(和) ロンドニア州政府		(外) State Government of Rondonia
<p>1. 事業の背景</p> <p>アマゾン地帯の森林は、現存する世界最大の熱帯林で、ブラジル国内だけで約 400 万 km²、隣接諸国まで含めると約 600 万 km² に及んでおり、地球温暖化対策の上で、アマゾン森林保全は重要な位置を占めている。ロンドニア州はアマゾン法定域に位置する州であるが、1980 年代までに進んだ入植事業によりアマゾン森林の伐採が進み、その後の略奪農法により農地の荒廃が進捗している地域である。今後、州の営農を持続して行くためには持続性の高い農法の導入が必要であり同時に植生の回復が必要である。当事業対象地域は肥沃地であることから、土地の有効活用によって森林の回復と同時に経済の活性化も実現出来得る可能性が残されている地域でもある。近年、地域住民も資源の枯渇を十分認識しつつあり、その改善対策導入を要望している。一方、州政府は、ロンドニア州での持続可能農業の推進を目指して農牧林輪換農業の導入およびパーム椰子栽培の促進事業を進めようとして調査を行っている。</p>			
<p>2. 事業の概要</p> <p>当計画は、今後、開発の波にさらされるリスクのあるアマゾン地域の内、既に伐採等が進んでしまったロンドニア州のジャマリ河およびジ・パラナ河流域をサンプルとして、枯渇しつつある水資源の回復策の導入として、粗放的放牧地の集約的牧畜への転換（農牧林輪換農業導入）、それによる余剰地区の林業用地への転換と水源涵養機能付与、小規模ダム建設による水源の確保、河川沿い地域保全による水源涵養を行なうものである。その方策として農牧林輪換農業導入事業（5 千 ha）およびパーム椰子栽培事業（1 万 ha）をパイロット事業として、以下の対策を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 荒廃放牧用地の回復（農牧林輪換農業導入およびパーム椰子栽培） 2. 農業機械化（輸送および不耕起栽培用）促進 3. 集出荷施設整備 4. パーム椰子苗生産 5. 農牧林輪換農業導入およびパーム椰子栽培に関する農業普及および農業支援体制の構築 <p>なお、当事業の実施により、将来的に、ロンドニア州を肉牛生産地帯に加え、穀物生産およびバイオディーゼル(BDF)生産地帯に変遷させていくことが可能である。なお、ブラジル国は BDF 原料として大豆油を活用しており、食料逼迫の観点から他の作物による BDF 生産が重要となっている。この点からも世界の食料需要逼迫緩和に大きく貢献することができる。</p>			
<p>3. 要請の概要</p> <p>農牧林輪換農業導入パイロット事業およびパーム椰子栽培パイロット事業実施に関する資金融資資金需要額；推定 100 億円</p>			
<p>4. 今後の展望</p> <p>農牧林輪換農業導入パイロット事業およびパーム椰子栽培パイロット事業実施の内容の明確化および最適事業実施地区の確認。将来事業展開の概要は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 土地利用図を作成し、土地の有効活用を図る。 2. パイロット事業実施をとおし、農牧林輪換導入により穀物栽培を促進し、粗放的放牧地帯から穀倉地帯に転換させていく。 3. 水・土地資源の検討を通し、必要インフラ（小規模ダム、道路等）の整備を行ない、持続可能な穀倉地帯および牧畜地帯に転換させていく。 4. 土地利用図に基づいた、農牧林輪換、植林事業の展開を図り、持続可能なバイオマス生産地帯へと転換させていく。 <p>生産物流通インフラの整備を行ない、流通コストの低減、河川舟運の活性化を通して地域農業の競争力向上を図る。これらを通じ、ロンドニア州の農業生産を現在の肉牛飼育（約 860 万頭）から穀物栽培 440 万 ha、肉牛飼育（880 万頭）、パーム椰子生産 60 万 ha、植林 60 万 ha の持続可能型営農方式に転換させていく。</p>			

5. 位置地図



6. 関連図情報



アマゾン域森林伐採面積の推移

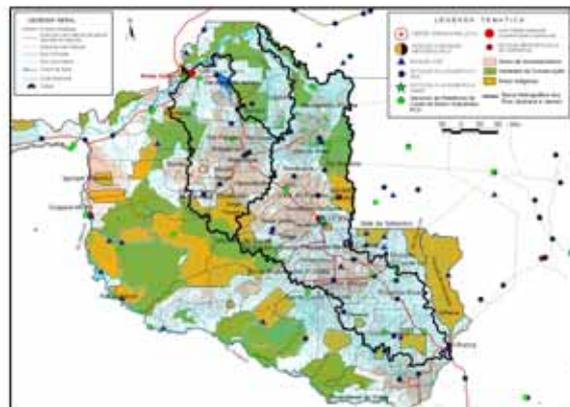


ロンドニア州土地利用状況（大半が既に農用地に転用）

7. 対象地区の問題点

牧畜に極端に依存する経済構造となっているものの、単位面積あたりの飼育頭数は限界に達し、また開発可能面積も限界に達している。今後、畜産を拡大していくためには、集約農法に転換していく必要が生じている。牧畜に次ぐ産業は木材で、400を超える木材業者が活動しており、単位面積あたりの木材業者数は、法定アマゾン域で最大となっている。しかしながら、当州は、アマゾン法定域に位置しており、法規上は80%もしくは50%の保全林を維持する事が必要とされており、木材伐採の余地は殆ど残されていない状況にある。今後、木材業者が活動を維持するためには植林を行なう事が必要となっている。

右図に示すように当州には、環境保護林およびインディオ保護区が分布しているが、不法侵入および森林伐採の危機に瀕している。これらの保護地区の保全のためには、恒常的対策としての農牧林輪換農業導入もしくはパーム椰子栽培導入等が必要となっている。

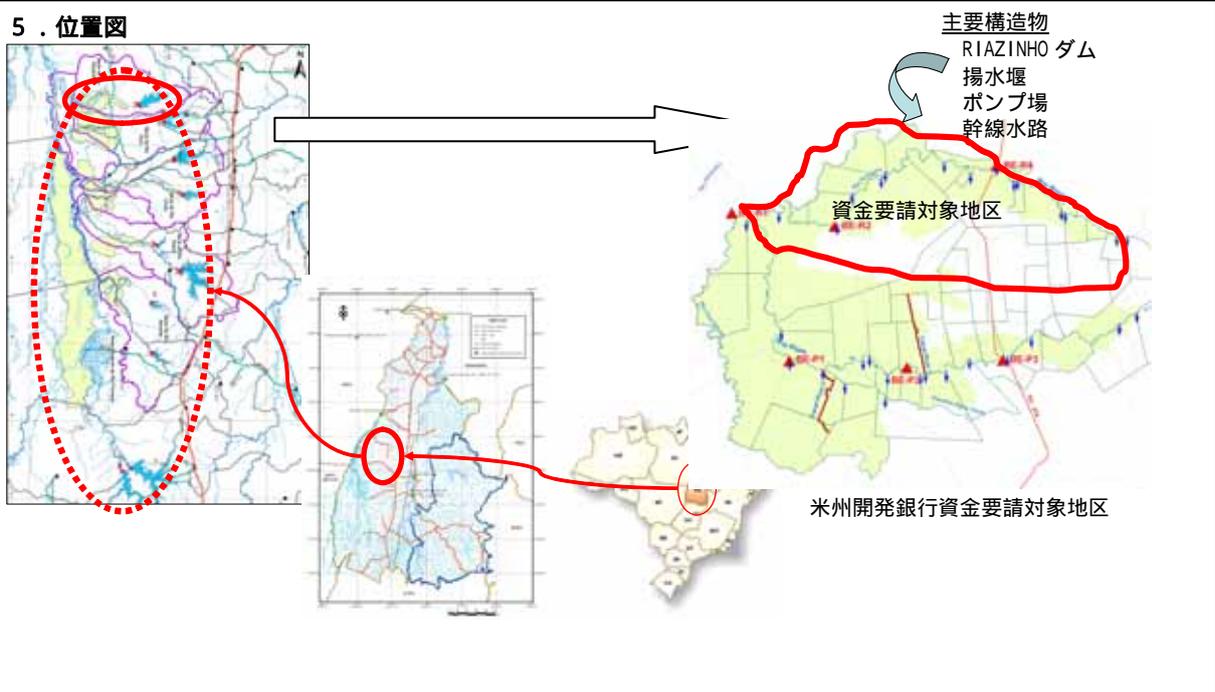


プロジェクト対象地域の土地利用図

案件概要

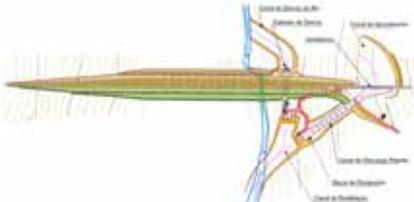
国名	(和)ブラジル連邦共和国 (外)Federative Republic of Brazil	案件名	(和)トカンチンス州 PRODOESTE 計画 (外)PRODOESTE Sustainable Agriculture Promotion Project
地区名	(和) トカンチンス州		(外)State of Tocantins
相手国担当機関	(和) トカンチンス州政府		(外)State Government of Tocantins
<p>1. 事業の背景</p> <p>トカンチンス州 PRODOESTE 計画は、トカンチンス州北西部地区の土地水資源を活用して同地域の開発促進を押し進めようとするものであり、具体策としては、12箇所のダム建設により、約53万haでの灌漑農業導入を計画している。事業は6流域により構成されており、現在、初期段階にあり、フェーズ（PIUM）計画として、米州開発銀行融資により、25,600ha 灌漑する予定である。しかしながら基本設計はフェーズ（Riozinho）に対しても出来上がっており、これに対する資金支援を要望している。</p>			
<p>2. 事業の概要</p> <p>全体計画としては、約30万haの灌漑農地を建設していく予定で、導入作物としては、米・大豆およびスイカ栽培で、輸送計画としては、アラグアイ河舟運にてトカンチンス北部のXAMBIOIAまで運び出し、将来、敷設予定である鉄道にてマラニョンイタキ港まで搬出する予定となっている。将来計画の内、フェーズ 地区として、PIUM 地区にて実施し、当初計画では、1ダム（P8）を建設し、約2.6万haの灌漑施設整備を行う計画となっている。計画として段階的に事業を実施していく予定で、現在、隣流域(RIOZINHO)の事業実施を要望している。当プログラム事業実施を通し下記の目標を達成しようとしている。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 灌漑農業の育成 2. 地区水源の増加（貯水池設置による乾季流量の増加と農業ポテンシャルの高い地域への灌漑水の確保） 3. 灌漑インフラの整備 4. 乾季における農業生産被害の軽減 5. 安定農業導入による農産加工業進出への基礎の構築 6. 地区インフラの整備 			
<p>3. 要請の概要</p> <p>トカンチンス州政府はRIOZINHO 灌漑地区 25,600ha 整備のための資金を要望している。 資金要請額はUS\$ 115,500,000と見積もられている。 主要整備施設は下記の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. RIOZINHO ダム（集水面積；338 km²、ダムタイプ；フィル/コンクリート複合ダム、堤長；1.218 m、コンクリートダム部分堤長；210 m、湖水面積；34,41 km²、有効貯水量；190hm³） 2. 揚水堰 3. ポンプ場 4. 幹線水路 5. 詳細設計 6. 施工監理 			
<p>4. 今後の展望</p> <p>円借款申請に向けての申請（プロジェクト融資）</p>			

5. 位置図



6. 関連情報

リアジーニョダム鳥瞰図



項目	R1
流域	Riozinho 川
集水面積(km ²)	338
QMLT (m ³ /s)	8.37
ダムタイプ	複合ダム (フィル/コンクリート)
堤長(m)	1.218
コンクリートダム部分堤長 (m)	210
湖水面積 (km ²)	34.41
有効貯水量(hm ³)	190
洪水吐幅(m)	100
魚道タイプ	階段式
灌漑面積 (ha)	22.800
発電能力 (kW)	1.200

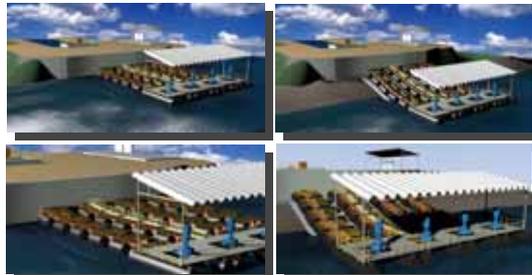
実施済み調査

報告書番号	報告書
RFA-01	プログラムアクションプログラム
RFA-02	プログラム環境戦略評価レポート
RFA-03	ダムFSレポート (R1)
RFA-04	灌漑システムFS
RFA-05	環境インパクトレポート (EIA/RIMA)
RFA-06	環境基本計画 (PBA's)
RFA-07	事業経済・社会評価調査
RFA-08	機関強化計画および事業実施計画に向けての機関強化計画書
RFA-09	機材調達計画書
RFA-10	地区開発支援計画
RFA-11	水資源および環境管理計画
RFA-12	保全地区設定調査 (APP's)
RFA-13	付帯インフラ整備計画
RFA-14	住民参画、事業公布、事業促進活動計画書
RFA-15	事業概要書

揚水堰鳥瞰図



ポンプ場鳥瞰図



当事業は、2006年度より計画を進めてきた事業で、事業計画の熟度も高いと判断できる。フェーズ 部分は、既に米州開発銀行 (IDB) 融資を通して事業実施を行うことが決定されている。事業の妥当性に関して、IDBでのネゴを通して検討が加えられており、妥当性についての検証がなされていると判断できる。事業効果としては、事業としてフェーズ I (PIUM) および (RIOZINHO) の合計で、約 48 万 4 千 ha の灌漑が行われる

案件概要

コロンビア国

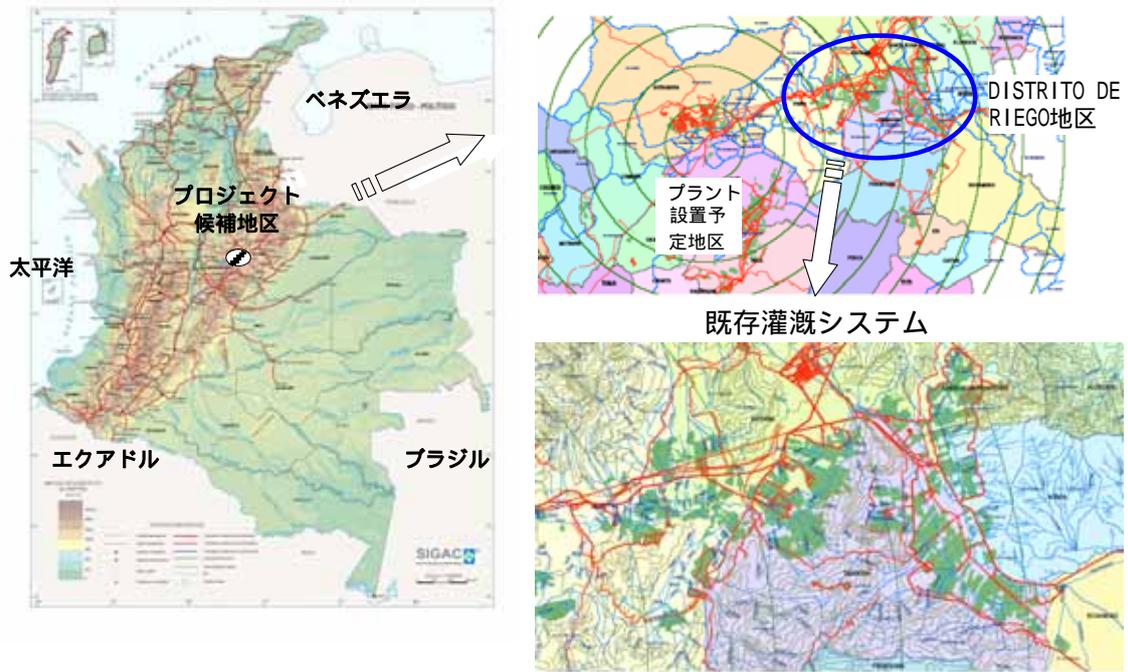
(3) 農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画

(4) ウイラ県 VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画

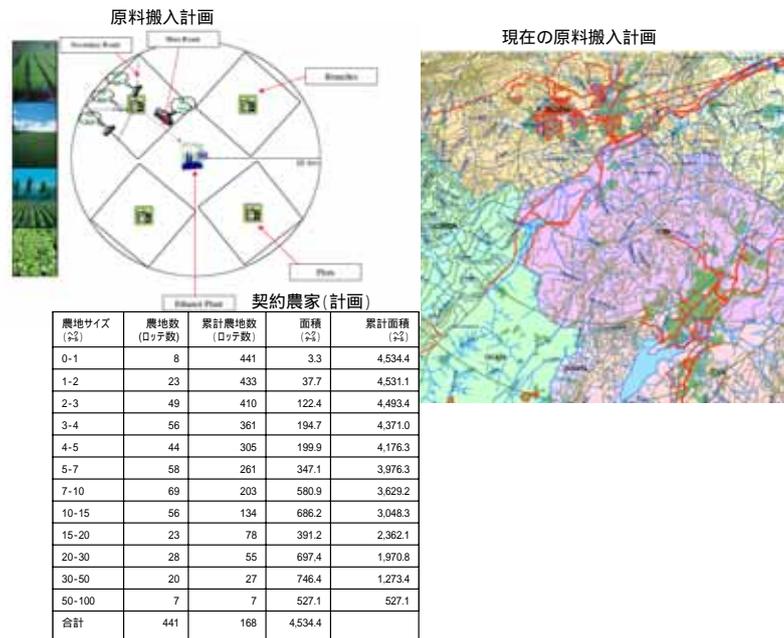
案件概要

国名	(和) コロンビア共和国 (外) Republic of Colombia	案件名	(和) 農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画 (外) Irrigation System Development Plan combined with Bio-Fuel Agro-industrial Complex
地区名	(和) ボヤカ県		(外) Boyaca District
相手国担当機関	(和) ボヤカ県地方政府		(外) Government of Boyaca
<p>1. 事業の背景</p> <p>コロンビア国政府は、自国のエネルギー自給策として燃料へのエタノール混入を促進しており、エタノール混入への税軽減策の導入など、種々のインセンティブの設置等を行い、エタノール生産拡大を通して地方部経済活性化を図ろうとしている。一方、民間企業は、この一環で種々の原料を基にエタノール製造を進めていこうとしている。MAQUILTEC社は、甜菜の可能性に着目し、1990年代より熱帯性甜菜の試験栽培を実施しており、その結果、コロンビア国における気象的、土壌の要素は、甜菜栽培の上での好要因となり、高い単位収量および高いBRIXを得られる作物であるという結果を確認し、甜菜原料エタノールプラントを設置しようとしている。</p> <p>しかしながら、甜菜活用エタノール生産は、新規産業であり、事業を成功裏に導くためには、企業努力のみでは負担が大きすぎ、企業によるエタノール製造インフラ設置に加え、安定的原料供給を可能とする農村部の整備が必要となっている。なお、農村部の大半は、これまで零細な農牧業に従事し、その低い生産性故に貧困に喘いでいる地区であり、さらに全人口の20%程度が、地方部における治安悪化により他地区への避難を余儀なくされている。近年、徐々に地方部における治安状況も改善しており、地方部にUターンする人も増えてきている。しかしながら、地方部のインフラは疲弊しており、Uターンの人員を受け入れるためには農牧業部門でのインフラ整備が急務となっている。この様な状況の下、民間企業およびボヤカ地方政府は、エタノール生産への政府促進策の一環としてボゴタ近隣地区で進められているボヤカ地区におけるエタノール製造事業と協調し、灌漑インフラ整備の可能性を打診してきた。なお当地区には既存の灌漑施設があるものの、市場性のある作物が見つからず、遊休施設となり、施設自体も老朽化しており、効率的に営農を営むためには、施設リハビリが必要となっている。</p>			
<p>2. 事業の概要</p> <p>農産加工業をコアとした周辺地区小規模農民の灌漑施設を整備していく。プラントが安定稼動するためには、年間8千㌦の地区から原料を調達していく必要があり、単位面積当たりの収量も100ト㌦程度と高収量を得る必要があることより、近代化された灌漑施設および生産者組織の導入が必要となっている。本案件は、地域農民の営農の安定化を図るため、以下の事業を展開していく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 既存灌漑施設のリハビリ (Uso Chicamocha 等) 2. 水資源有効活用の方策 (灌漑システム整備計画、年間を通じ日25㌦の収穫を可能とするシステム整備) 3. 地域農民組織化計画 (計画出荷、農業融資システム、農協運営システム整備) 4. 営農技術強化計画 (安定的な単位収量100ト㌦を確立するための技術) 5. 集出荷計画 (安定的供給に向けた各組合間での合議体制構築) 6. 農村道路整備計画 (安価な搬出を可能とする道路網整備) <p>民間企業は、農産物市場を安定化させるため、甜菜原料エタノールプラントを設置していく。</p>			
<p>3. 提案事項</p> <p>アンデス高地において生産で来うる農産物は少なく、ジャガイモ・玉ねぎ等の市場も飽和状態にある。農村部における営農を改善していくためには、生産者が安心して生産できる営農振興が必要である。現在、政府もエネルギーへのエタノール混入政策を採っており、市場も安定してくる。これはアンデス地域生産者にとって好機といえ、積極的にエタノール製造へ参画していくことが貧困解消に繋がる道であり、さらには平和構築への道でもあると考えられる。そのため、公的機関による民間企業との協調による事業促進策として以下のものを進めていく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 既存インフラのリハビリ 2. 民間企業と一体化した農業支援の強化 			
<p>4. 今後の展望</p> <p>上記項目に係る実現化に向けての作業。当事業が成功すると、アンデス地域における農業振興策のモデルとして活用することが可能である。</p>			

5. 計画地区位置地図



6. 関連図



7. 関連情報

当地域の情報に関しては、MAQUILTEC 社が種々の調査を実施している。コロンビア国のエタノール需要はこれから確立されていくとともに、国のバイオ燃料促進策により、今後、バイオ燃料生産国に転じていけるポテンシャルを有している。

案件概要

国名	(和) コロンビア共和国 (外) Republic of Colombia	案件名	(和) ウイラ県 DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画 (外) VENADO-BOQUERON Irrigation System Development Plan
地区名	(和) ウイラ県 Baraya、 Tello、 Villavieja 地区		(外) Municipality of Baraya, Tello, Villavieja in the Huila Department
相手国担当機関	(和) ウイラ県政府		(外) Government of Huila, Colombia

1. 事業の背景

コロンビア国は、長年にわたり特に地方部におけるゲリラ問題に苦しめられてきている国で、内戦が40年以上続いてきた結果、内戦時代10年間で35000人以上の市民が巻き添えにあい、120万人以上が避難の憂き目にあったとされている。また麻薬問題も甚大で、貧困問題等も加わり、麻薬問題は複雑化している状況にあり、コロンビア政府は治安の回復を重要課題として政策を進めてきている。その一環として避難民への対策を行ってきている。しかしながら、地方部のインフラは疲弊しており、Uターンの人員を受け入れるためには農牧業部門でのインフラ整備が急務となっている。一方、農村部では、現状の零細な農牧業の改善による生産性向上が課題となっており、集約的農業や、営農組合の強化、都市部への農産物輸出手段の構築等が必要となっている。

ウイラ県は、ボゴタの南西に位置する県で人口100万人、面積約2万Km²の県である。県政府は、疲弊した地方農業の振興策としてBaraya, Tello, Villavieja3市にまたがる地区において灌漑農業を振興しようと計画し、Venado Boqueron灌漑システムを計画してきた。

2. 事業の概要

当灌漑事業は、ウイラ県 BARAYA 市、TELLO 市および VILLAVIEJA 市の3市を対象として、(3市の面積；約3.1万ha、人口；約3万人)、約4.51千haの灌漑を行おうとするものである。事業計画としては、ベナード川に取水堰を設け、地区内ダム地区に導水することにより、雨季の水源を乾季の水源として活用しようとするものである。ダム以降の配水システムは、水損失ロスを少なくする上で、パイプラインとなっており、自然水圧を利用して山水灌漑を行う計画となっている。建設予定の主要施設は下記の通りである。

1. ベナード河取水工および地区内ダムへの導水路
2. ダム(堤高；47.2 m、堤頂長；108.9 m、洪水吐計画流量；990 m³/s、有効貯水容量；12.5百万m³)
3. パイプライン配水路
4. 散水灌漑システム

総事業費は、約1億ドルで、直接工事費72%、その他工事費28%となっている。土地利用計画は、綿花およびトウモロコシ；2,691ha、野菜；250ha、米；312ha、カカオ；300ha、ブドウ；150ha、パッションフルーツ；150ha、牧草地；605ha、淡水漁業；50haで合計；4,508haとなっている。

	費用(千US\$)	割合(%)
材料費	40,400	40.45%
土木工事費	31,500	31.55%
直接工事費	72,000	72.00%
圃場整備費	12,800	12.80%
環境対策費(4%)	3,300	3.39%
工事予備費	4,200	4.24%
土地購入費	200	0.25%
一般管理費	400	0.42%
農業初期投資費	300	0.33%
牧畜初期投資費	900	0.93%
農業支援サービス費	300	0.36%
DD	1,200	1.27%
インベントリー	4,100	4.20%
小計	28,000	28.00%
プロジェクト費用	100,000	100.00%

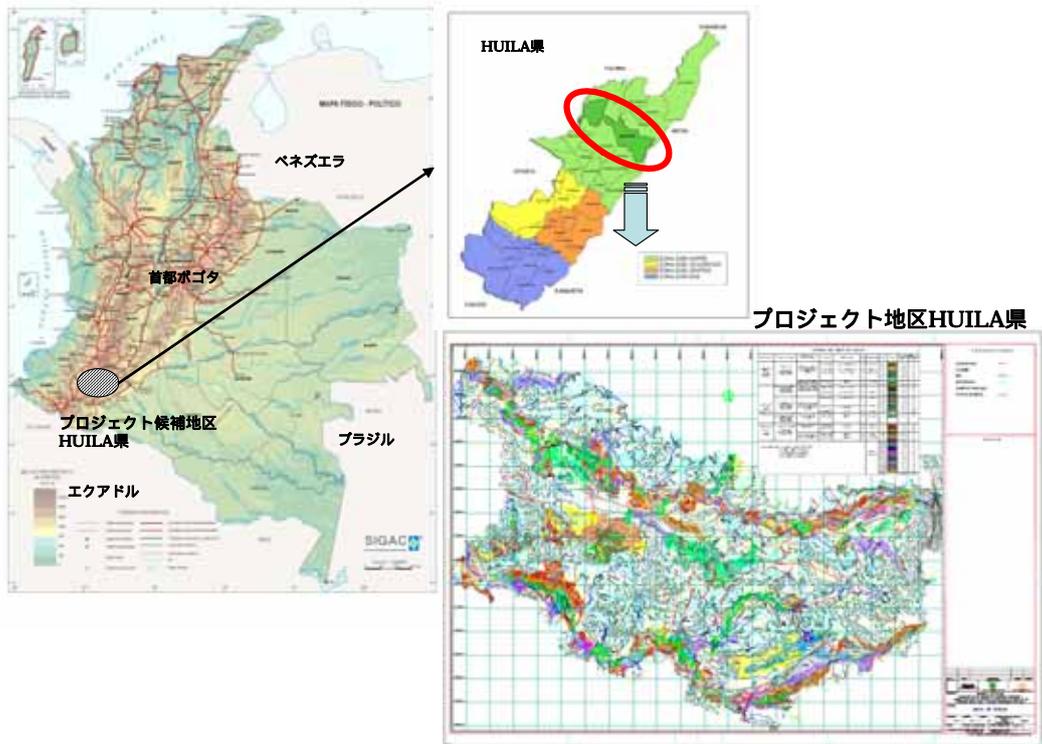
3. 要請の概要

上記事業費での資金融資要請

4. 今後の展望

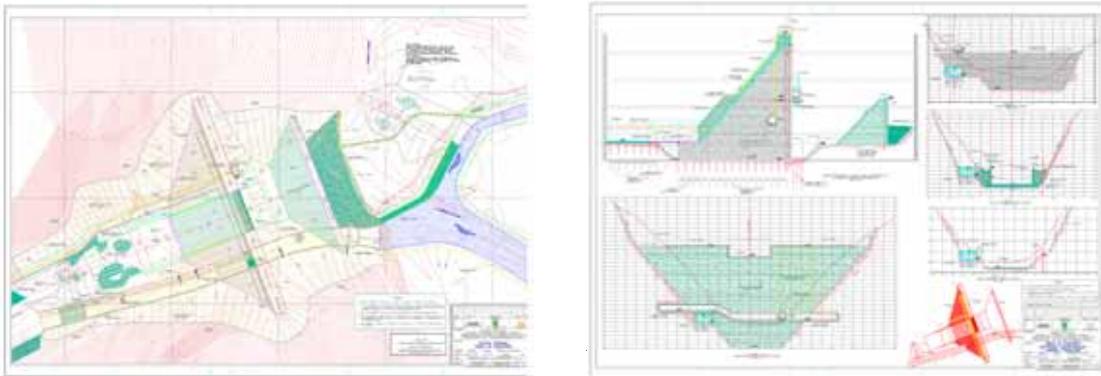
円借款申請に向けての申請(プロジェクト融資)

5. 位置図



6. 関連図

ダム平面図



7. 関連情報

上記に関する設計は終了している。

ブラジル連邦共和国/コロンビア共和国 プロジェクトファインディング調査報告書

目次

	頁
まえがき	
現地調査写真	
案件概要	
(ブラジル連邦共和国編)	
第1章 ブラジル国の概況	1
1.1 国土と人口	1
1.2 政治・経済体制	1
1.3 経済状況	1
1.4 農業部門の動向	3
1.5 連邦政府の開発方針	5
1.6 アマゾン地域を取り巻く環境	7
1.7 日本の援助方針	8
第2章 ロンドニア州持続可能型営農推進計画	10
2.1 ロンドニア州の現況	10
(1) 対象地区の一般概要	10
(2) ロンドニア州の面積・人口、農牧林業用地	11
(3) 農牧林業一般概況	11
(4) ロンドニア州農牧業の実態	12
(5) 対象流域の現状	14
(6) 対象地区の問題点	15
(7) 提案事業	16
2.2 調査内容	17
2.2.1 事業実施後の効果	17
2.2.2 調査内容	20
2.2.3 目的および事業効果	22
2.2.4 TOR「フェーズ1」	25
2.2.5 評価指標	34
2.2.6 実施スケジュール	34
第3章 トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画	36
3.1 トカンチンス州の現況	36
3.2 州政策動向	36
3.2.1 輸送・エネルギーインフラ整備	36
3.2.2 農牧業生産・農産加工での開発計画	36
3.2.3 州財政均衡に基づいた行政管理近代化促進	37
3.2.4 社会格差是正および貧困の軽減	37
3.2.5 経済振興計画	37
3.2.6 州環境政策方針	37

3.3	トカンチンス州農業セクターの状況	38
3.4	トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画	39
3.4.1	全体計画およびフェーズ 計画概要	39
3.4.2	トカンチンス州政府の要望	43
 (コロンビア共和国編)		
第4章	コロンビア国の概況	48
4.1	国土と人口	48
4.2	気候	48
4.3	経済状況	49
4.4	農業部門の動向	50
4.5	政府の開発方針	52
4.6	日本の援助方針	54
第5章	ボヤカ県農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画	55
5.1	対象地区(ボヤカ県)の現況	55
5.2	ボヤカ農産加工業の概要	56
5.3	農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画	60
第6章	ウイラ県 DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画	61
6.1	ウイラ県の概要	61
6.2	計画対象地区の概要	62
6.3	事業概要	63
6.3.1	計画概要	63
6.3.2	関連図	65
第7章	ADCA 調査団の総合所見	68
		頁
添付資料-1	調査日程	A-1
添付資料-2	面談者リスト	A-2
添付資料-3	調査者経歴	A-4

ブラジル連邦共和国編

(ブラジル連邦共和国編)

第1章 ブラジル国の概況

1.1 国土と人口

ブラジル連邦共和国は、面積 851.2 万km²を有する中南米最大（世界第 5 位）の国家で、気候区分は熱帯雨林（北部）、半乾燥（中央部）および温帯（南部）と多様性に富んだ国である。

国土の土地利用は、55.4%が森林で覆われており、耕作地面積 7.8%、永年作用地 0.8%、牧草地 23.1%となっている。次表にブラジル国の土地利用状況を示す。

ブラジル国と土地利用（単位；千 ha）

耕作地	永年作地	牧草地	森林	その他	水域
66,500	7,000	197,000	471,492	103,950	5,546
7.81%	0.82%	23.14%	55.37%	12.21%	0.65%

出典；FAOSTA

上記の表に示されるように農業用地として活用されている耕作地は、国土の 7.8%で永年作用地として 0.8%が活用されている。なお、牧草地としての利用は、約 1.97 億 ha で、国土の 23%となっている。

総人口は 1.82 億人（2004 年時点）で、内 80%の 1.45 億人が都市に居住し、0.37 億人（20%）が農村部に居住している。91 年から 96 年の間の人口は年 1.36%の増加であるが、アマゾン周辺地域での人口増加率が顕著となっている（2004 年の人口増加率 1.44%）。人口は、サンパウロ、リオデジャネイロ、ミナスジェライス州などに集中し、この 3 州のみで総人口の 40.7%を占めている。人口密度は、全国平均 19.2 人 / km²、経済活動人口は約 6,000 万人で、内 23%が農牧業に従事している。平均寿命は 67.6 歳、乳児死亡率は 1,000 人あたり 42 人、出産率 2.2 人、小学校就学率 88%、15 歳以上の非識字率は 19%である。HDI 指標（人間開発指数）は、ブラジル全国平均で 0.74（1997 年、世界 79 位）となっている。

1.2 政治・経済体制

ブラジルは、国体として連邦共和制を採用し、国内は行政的に首都ブラジリアが属する連邦区と自治権を有する 26 の州により構成され、これらの連邦地区や州は 5 つの地域（北部、北東部、南東部、南部、中西部）に統合されている。現大統領は、2003 年度に就任し、現在、2 期目（2007～2010）となっている。経済活動の大半は南部および南東部に依存しており、工業、商業および農業活動生産の大半をこれらの地区が占め、この経済活動に起因してブラジル国内における地域格差および国民間の所得格差が大きな問題となっている。

1.3 経済状況

ブラジルは 1980 年代後半から急激なインフレに直面し、その対策としてブラジル政府は 94 年度からレアル政策を導入し、インフレを沈静化した。経済政策は政府主導の開発政策から市場メカニズムに立脚する政策に転向され、輸入自由化、民営化、規制緩和を積極的に推し進め、経済成長を達成すると共に、直接投資、ポートフォリオ投資の形態で多額の資金が流入することとなった。2007 年 1 月より 2 期目を果たすルーラ大統領は、経済安定と改革重視の政策をとりつつも、社会政策に重点を置き国際的信用を回復している。近年は安定した経済成長を継続しており貿易収支も好調である。

ブラジル国の一人当たりの GDP（国民総生産）は 8,197US ドル（2008 年）、GDP（国内総生産）は 1 兆 5,758 億 US ドル（2008 年）と世界第 10 位であり ASEAN に匹敵するまでに成長した。しかし、このように世界に有数の経済力を持つ一方で所得格差（富裕層上位 20%の所得を貧困層下位 20%の所得で割った倍率）は世界で 2 番目に大きく、30 倍を超える。この経済格差は近年拡大傾

向にあり、貧困および地域間格差が深刻化している。

主要経済指標は次のとおりである。

ブラジル国主要経済指標

項目	出典	単位	2006年	2007年	2008年
<マクロ経済指標>					
人口		百万人	186.8	189.3	189.6
GDP					
実質 GDP 成長率	a)	%	4.0	5.7	5.1
名目 GDP	a)	R\$ million	2,369,797	2,597,611	2,889,719
		US\$ million	1,089,396	1,334,119	1,575,835
一人当たり GDP(名目)	c)	US\$	5,832	7,043	8,197
消費者物価上昇率(IPCA 累積)	a)	%	3.14	4.46	5.90
失業率 (6大都市平均)	a)	%	8.4	7.4	6.8
為替レート(期中平均)	d)	R\$/US\$	2.1753	1.9475	1.8338
<国際収支>					
経常収支(国際収支ベース)	f)	US\$ million	13,621	1,712	-28,192
貿易収支(国際収支ベース)	f)	US\$ million	46,457	40,027	24,836
外貨準備高	f)	US\$ million	85,156	179,433	192,844
対外債務残高(公的債務、年末)	f)	US\$ million	172,589	193,219	198,362
輸出額	f)	US\$ million	137,469	160,649	197,942
対日輸出額	f)	US\$ million	3,894	4,321	6,114
輸入額	f)	US\$ million	91,395	120,622	17,317
対日輸入額	f)	US\$ million	3,839	4,609	6,806
直接投資受入額	f)	US\$ million	18,782	34,585	45,058

出典

- a) : Banco Central do Brasil "Boletim"
- b) : 開発商工省(SECEX) "Balanca Comercial Brasileira"
- c) : IMF "World Economic Outlook Database"
- d) : IMF "IFS" CD-ROM
- e) : ブラジル地理統計院(IGGE)
- f) : JETRO www.jetro.go.jp/world/

ブラジル国貿易統計 輸出 (品目別) (単位: 100万ドル、%)

	2006年	2007年	2008年	構成比	伸び率
	金額	金額	金額		
一次産品	40,285	51,596	73,028	36.9	41.5
鉄鉱石	8,949	10,558	16,539	8.4	56.6
原油	6,894	8,905	13,556	6.8	52.2
大豆	5,663	6,709	10,952	5.5	63.2
鶏肉	2,923	4,217	5,822	2.9	38.0
大豆かす	2,419	2,957	4,364	2.2	47.6
半製品	19,523	21,800	27,073	13.7	24.2
鉄鋼半製品	2,277	2,340	4,002	2.0	71.0
パルプ	2,479	3,012	3,901	2.0	29.5
粗糖	3,936	3,130	3,650	1.8	16.6
工業製品	75,018	83,943	92,683	46.8	10.4
航空機	3,241	4,719	5,495	2.8	16.5
乗用車	4,597	4,653	4,916	2.5	5.6
自動車部品	2,972	3,186	3,510	1.8	10.2
燃料油	2,252	2,292	2,964	1.5	29.3
携帯電話・同部品	3,068	2,353	2,550	1.3	8.4
エタノール	1,605	1,478	2,390	1.2	61.8
その他	2,981	3,310	5,158	2.6	55.8
輸出総額	137,807	160,649	197,942	100	23.2

出典: JETRO www.jetro.go.jp/world/

ブラジル国貿易統計 輸入 (品目別) (単位: 100万ドル、%)

	2006年	2007年	2008年	構成比	伸び率
	金額	金額	金額		
資本財	18,924	25,120	35,929	20.7	43.0
工業用設備・機械	5,310	7,354	10,990	6.3	49.4
事務・科学機器	4,263	5,501	7,085	4.1	28.8
原材料および中間財	45,274	59,409	83,277	48.1	40.2
化学・医薬品	12,240	15,677	21,184	12.2	35.2
鉱産品	9,205	11,656	15,673	9.0	34.7
輸送用機器アクセサリ	6,290	8,472	11,677	6.7	37.8
中間製品(部品)	7,818	8,839	11,131	6.4	25.9
消費財	11,955	16,024	22,525	13.0	40.5
非耐久消費財	5,879	7,774	9,816	5.7	26.2
医薬品	2,171	2,908	3,493	2.0	20.1
食料品	1,728	2,082	2,812	1.6	35.1
耐久消費財	6,076	8,250	12,709	7.3	54.0
乗用車	2,183	3,521	6,051	3.5	71.9
家電製品	1,294	1,578	2,488	1.4	57.7
個人用の装飾品他	1,393	1,838	2,412	1.4	31.2
燃料および潤滑油	15,197	20,068	31,466	18.2	56.7
輸入総額	91,351	120,621	173,197	100	43.6

出典: JETRO www.jetro.go.jp/world/

主要産業は、製造業、鉱業(鉄鉱石他)、農牧業(砂糖、オレンジ、コーヒー、大豆他)であり、主な貿易品目(2008年)は、輸出が工業製品(46.8%)(航空機、乗用車、自動車部品、燃料油、携帯電話・同部品、エタノール等)、一次産品(36.9%)(鉄鉱石、原油、大豆、鶏肉、大豆かす)などであり、輸入が原材料および中間財(48.1%)、資本財(20.7%)、原油等(18.2%)、消費材(13.0%)などである。また、主な貿易相手先(2008年)は、輸出がEU(14.4%)、米(13.9%)、中南米(13.5%)、アジア(11.4%、内日本:3.1%)、輸入がアジア(20.6%、内日本:3.9%)、EU(12.3%)、米(14.8%)、中南米(14.0%)である。

1.4 農業部門の動向

ブラジル農業は、畜産品および大豆・トウモロコシ等の穀物およびサトウキビおよびオレンジ等の農産加工業原料作物栽培に特化した農業となっている。近年、この傾向は強くなる方向にあり、これらの11品目で総生産額の77.2%を占めている。特に、サトウキビ部門へは大きな特化傾向がみられる。次表にブラジル国の農業粗生産額の推移を示す。

ブラジル国農産物粗生産額の推移

品目	粗生産額(百万リアル)			各品目の占める割合(%)		
	1990年	2000年	2005年	1990年	2000年	2005年
牛肉	9,797	15,698	18,596	16.5%	18.2%	17.0%
大豆	5,989	9,853	15,862	10.1%	11.4%	14.5%
鶏肉	3,140	7,972	11,555	5.3%	9.2%	10.6%
サトウキビ	5,166	6,445	8,263	8.7%	7.5%	7.6%
牛乳	4,395	5,998	6,863	7.4%	7.0%	6.3%
トウモロコシ	3,806	5,685	6,216	6.4%	6.6%	5.7%
豚肉	1,385	3,431	4,104	2.3%	4.0%	3.8%
オレンジ	3,801	4,628	3,863	6.4%	5.4%	3.5%
米	2,048	3,060	3,626	3.4%	3.5%	3.3%
卵	2,198	2,697	2,787	3.7%	3.1%	2.6%
コーヒー豆	1,685	2,190	2,507	2.8%	2.5%	2.3%
その他	16,143	18,629	24,864	27.1%	21.6%	22.8%
合計	59,553	86,286	109,106	100.0%	100.0%	100.0%

出典: FAOSTA

上表に示す様に、ブラジル農業は輸出可能なアグロ・ビジネスおよびエネルギー原料作物産品

に特化しつつある傾向を示している。収穫面積に関しては、2000年以降、大幅な面積増加を示しており、8年間で総収穫面積5.11千万haから6.61千万haへと約1.5千万haの増加を示している。特にこの増加は、大豆、トウモロコシおよびサトウキビで顕著な伸びを示している。

ブラジル国収穫面積推移（単位：ha）

品目	1990年	1995年	2000年	2005年	2008年
大豆	11,487,300	11,675,000	13,640,026	22,948,874	21,271,762
トウモロコシ	11,394,300	13,946,300	11,614,717	11,549,425	14,445,264
サトウキビ	4,272,600	4,559,060	4,845,990	5,805,518	8,141,135
フェジョン豆	4,680,090	5,006,400	4,332,314	3,748,656	3,780,775
米	3,946,690	4,373,540	3,655,290	3,915,855	2,861,564
小麦	2,680,990	994,734	1,065,897	2,360,696	2,373,572
コーヒー	2,908,960	1,869,980	2,267,968	2,325,920	2,216,014
キャッサバ	1,937,570	1,946,160	1,721,739	1,901,535	1,839,281
綿花	1,903,590	1,191,480	801,618	1,263,324	1,057,032
オレンジ	912,996	856,419	856,422	805,665	832,913
その他	5,231,696	5,244,566	5,940,768	6,905,285	6,685,269
合計	51,356,782	51,663,639	50,742,749	63,530,753	65,504,581

出典；FAOSTA

また畜産部門は、養豚および養鶏部門での増加が顕著で、育牛に関しては、2005年度までは急激な増加を示してきたものの、2005年以降、減少傾向となっている。次表にブラジル国の家畜飼育頭数の推移を示す。

ブラジル国家畜飼育頭数の推移

	1990年	2000年	2005年	2008年
牛(頭)	147,102,320	169,875,520	207,156,696	175,436,992
豚(頭)	33,623,184	31,562,112	34,063,934	40,000,000
鳥(1千羽)	546,235	842,741	999,041	1,200,000

出典；FAOSTA

近年のブラジル農業の特質は、輸出可能な産品（大豆、トウモロコシ、肉類）栽培およびアグロエネルギー原料作物（サトウキビおよび油糧作物）への特化という形で現れている。

これらの作物の世界農業生産に占める割合は年々拡大傾向にあり、2008年度データによるとサトウキビ37.2%、大豆25.9%、オレンジ27.2%、コーヒー33.9%となっている。また畜産部門でのシェアも拡大傾向にある。この様にブラジル国の農牧業セクターにおけるシェアは拡大傾向にあり、世界の穀倉地帯へと変遷しつつあり、今後とも食料生産での重要性は高まってくるものと予想できる。次表にブラジル国主要農産物の世界総生産量における割合の推移を示す。

ブラジル国主要農産物の世界総生産量に占める割合推移

	1,990	2,000	2,008
サトウキビ生産量	24.95%	26.13%	37.23%
大豆生産量	18.35%	20.30%	25.94%
とものこし生産量	4.42%	5.38%	7.17%
オレンジ生産量	35.27%	33.43%	27.17%
コーヒー生産量	24.13%	25.17%	33.89%
牛飼育頭数	11.33%	12.91%	13.02%
豚飼育頭数	3.93%	3.52%	4.25%
鳥飼育頭数	5.12%	5.82%	6.52%

出典；FAOSTA

これらの農業生産増は、従来の農牧業主要地域（サンパウロ州、パラナ州）から中西部および北部の方で担われる傾向となっている。特に育牛および大豆生産は、粗放的放牧を営んでいた北部に主体が移行しつつあり、サトウキビ栽培も、従来のサンパウロ州より中西部（ゴイアス州お

よびマトグロソ州)に移行しつつある。

1.5 連邦政府の開発方針

(1) 国家計画

連邦政府は、マクロ経済政策の指針として均衡の取れた財政支出、低インフレ率維持および均衡のとれた対外債務維持を基本として経済成長を達成しようとしている。産業部門では、ブラジル産業の国際市場における競争力強化策として企業が投資しやすい環境づくりを目指しており、対外政策としては、これまでの為替制度に依存した輸出体制の見直しと国のリスク軽減を図ろうとしている。地域開発政策としては、地域間格差の是正に寄与する事業を中心として投資を行い、後進地域の産業育成を図ろうとしている。社会部門の政策としては、国の財政負担を最小限にして低所得階層の社会参画を促進しようとしている。産業面としては、アグロビジネスの重要性を謳っており、生産への融資制度の強化、税の軽減、リスクの軽減策導入、動植物検疫の強化、農民組織の強化、食料の安全供給などを重要政策として掲げている。さらに雇用の促進を重要目標として掲げており、失業率、特に農村部での失業率の改善を掲げている。

2006年度に再選されたルーラ政権は、上記の重要施策に加え、ブラジル費用とされてきた内陸部での高輸送費の解決策として PAC プログラムを推進し、地方部のインフラ整備を推し進めている。またそれと同時に、世界市場における食糧需要増をアグロビジネスの好機として捉え、農牧業生産を拡大しようとしている。特に農業部門では、バイオ燃料作物(サトウキビ、ジャトロファ)推進、穀物生産拡大および牧畜業の拡大を図ろうとしている。PAC プログラムは、エネルギー部門、社会インフラ部門および輸送部門を主体としており、特に輸送部門の整備は、農牧業部門拡大を可能とする事業となっている。農業部門の GDP に対する寄与率は、10%未満であるものの、アグロビジネスを含めた部分の寄与率は 30%程度に達すると推定されており、農業農村開発は、国家経済政策の上で重要な役割を占めている。なお、国の重要施策である社会包摂および格差是正の面では、貧しい東北・北部と豊かな南東・南部との経済格差は拡大傾向を示しており、貧困および地域格差の問題は深刻化しているのが実情である。ブラジルには約 5,600 の市町村があり、この内所得ランクの下位 500 市町村は、東北および北部地域、特に東北地域に集中しており、農牧業が重要産業となっている。国家開発計画の効果が高めるためには、これらの貧困地区における恒久的農牧業の改善を主体とした施策導入が必要となっている。

(2) 農業政策

ブラジル国は、近年の世界食料需給の逼迫化およびバイオ燃料の活用への波をビジネス機会として捉え、ブラジル国の農業生産量を高めていこうとしている。その一環として、2008-2011 多年度計画を策定し、ブラジル国農業政策の指針として下記の柱を掲げている。

- アグロビジネスの振興を通し、国の持続可能農業を推進
- 農牧業生産の増大
- 食料保証の確保
- エネルギー部門でのアグロエネルギーセクターの参画を拡大

具体策としては、下記の項目となっている。

- 農牧業防疫システムの確保
- 農牧業研究技術の確立
- アグロエネルギー関連作物の推進
- 農牧業生産物の経済・社会付加価値の付与
- 国際貿易におけるブラジルアグロエネルギー部門競争力の確保
- アグロビジネス拡充に向けてのシステムの改善
- 農協・組織の強化
- 環境と調和した農牧業生産技術の確保
- 情報の伝達システム改善
- 農業省の管理システムの改善

この様に、農業政策の指針は、エネルギー源作物振興を中心としたアグロビジネス振興に中心をおいている。輸出可能なアグロ・ビジネス品目およびバイオ燃料作物振興としては下記の作物を戦略作物として捉えている。

- サトウキビ（砂糖およびエタノール）
- 大豆（穀物、搾油および BDF
- トウモロコシ
- 肉類（牛肉、豚肉および鶏肉）
- オレンジ
- コーヒー
- バイオ燃料作物

サトウキビに関しては、燃料へエタノール混入の義務付けをはじめとし、国家経済社会開発銀行(BNDES)の融資による製造工場・サトウキビ栽培向け投資、サトウキビ技術センター(CTC)による研究・開発の強化、PETROBRÁS 社による輸送網の整備等を行っている。また、FFV 車輛を通じたエタノールの需要喚起、エタノールへの税制優遇措置など間接的な取り組みも行っている。これらを通じ、国内での市場を確保するとともに、輸出拡大を図りサトウキビ栽培促進を行っているとしている。これらの促進策が効を奏し、ブラジル国の世界市場におけるシェアの拡大とともに、栽培面積においても、2005 年度の収穫面積 580 万 ha から 2008 年には、810 万 ha に増加しており、この増加傾向は今後も続いていくと予想される。

大豆等の油糧作物に関しては、これまでの大豆・大豆粕・大豆油の輸出に加え、バイオディーゼル(BDF)での市場確保を図り、市場を確保しようとしている。BDF 製造振興のため、「BDF 製造・活用国家計画」をはじめとし、種々の法制度を整備し、小規模農家による原料作物栽培を奨励・促進すると共に、BDF 活用を義務化する法律（B2/B5 法）を制定し、大豆に加えマモナおよびデンデヤシを原料とする BDF 製造の可能性を模索しようとしている。次表にブラジル国の BDF 必要量を示す。

鉱山エネルギー省の地域別 BDF 需要算定（単位：1,000k /年）

地域	北 部	東北部	中西部	東南部	南 部	ブラジル
BDF 混入割合						
ディーゼル消費(2003 年)	3,000	5,249	4,452	16,274	7,739	36,714
BDF 推定需要 (B2)	60	104	89	325	154	734
BDF 推定需要 (B5)	150	262	222	813	386	1,835
BDF 推定需要 (B20)	600	1,049	890	3,254	1,547	7,342

出典：国家石油公社（ANP）

上記の表が示すように B5 を確保するためには、年間約 180 万 kl の新規需要を生み出し、国内需要を確保している。なお、この需要を大豆にて賄っていくためには約 300 万 ha（ha あたり BDF 製造可能量を 0.6KL/ha と換算して）におよぶ大豆栽培が必要となってくる。

また輸送面でも PAC プログラムを通し、インフラの整備を進めようとしている。具体例としては、近年、穀物、食糧、資源およびバイオ燃料等の輸出のポテンシャル国として脚光を浴びてきつつあるアマゾン地域において、これらへの直接投資および活動を側方支援する政府政策が実行されつつある。政府による主なアマゾン開発プログラムとしては、以下のものがある。

- BR163（クイアバ・サンタレン間道路舗装）
- BR230（マラバ・サンタ

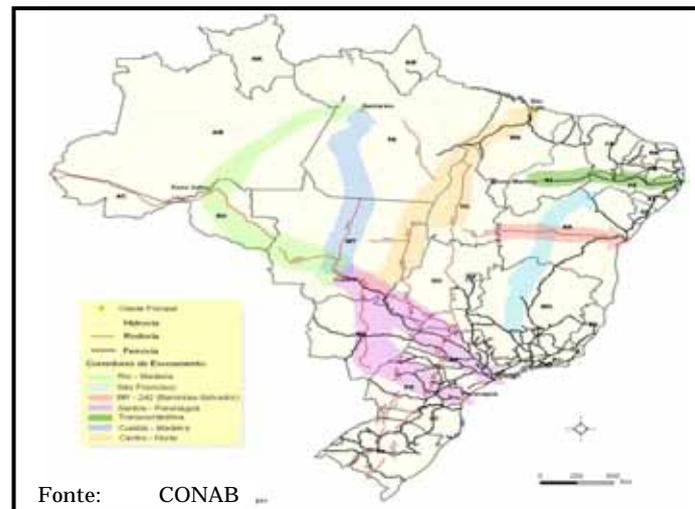


レン間道路舗装)

- BR319 (マナウス対岸・ポルトベリョ間舗装道路)
- BR364 (アクレ州)
- アマゾン河就航用ターミナル

これらの事業は、現在進行中であり、事業完成後は、アマゾン地区からの穀物、食肉輸送システムが大幅に改善されることとなる。特にマトグロッソ州、ロンドニア州、アクレ州からの輸送コスト低減が図れるようになり、穀物生産拡大に弾みがつく可能性を有している。穀物輸送構想としては、下図のような構想を掲げている。

穀物輸送回廊構想



1.6 アマゾン地域を取り巻く環境

(1) アマゾン地帯のポテンシャル

アマゾン地帯の森林は、現存する世界最大の熱帯林で、ブラジル国内だけで約 400 万km²、隣接諸国まで含めると約 600 万km² に及んでおり、地球温暖化対策の上で、アマゾン森林保全は重要な位置を占めている。更に、この森林生態系における生物種の多様性は世界でも類を見ない貴重な天然資源で、植物種、動物種でも多様な動植物相を保持しており、アマゾン熱帯林地帯は遺伝資源の宝庫といわれている。しかしながら、こうした貴重なブラジル・アマゾン熱帯雨林のうち、毎年平均約 1.3 万km² から 3 万km² 程度の森林が伐採されている。その多くは、木材の伐採およびその後の放牧地の拡大が主要因となっている。当事業の対象地区であるジャマリ河流域およびジ・パラナ河流域では、1990 年までに粗放的放牧が入り、地区の大半が伐採され、水資源の枯渇、土地の荒廃が進行しつつある。今後、森林伐採による拡大の余地は少なく、当地域の持続的開発を進めるためには、土地の荒廃、水資源の枯渇および森林伐採に対する対策導入が必要となっている。

これらの恒常的問題に加え、近年は、地球温暖化問題、急激な経済活性化による食の状況改善および世界の人口増加による穀物需給の逼迫が世界レベルで引き起こされており、そのことがブラジルにおけるアグリビジネスの好機となったことで、今後、未開地と言われるアマゾンに土地を求めて人が移動する状況が加速する予兆が現れている。世界各国のバイオ燃料導入による政策は、農業とエネルギーを一体化させ、エネルギー需給増加も加わり、今後のアマゾン開発の大きな要因となりつつある。世界の原油消費量は、地球温暖化問題が喚起されるようになってからも年率 1.7% の割合で増加しており、自動車の生産台数（全世界で 2006 年度約 6.9 千万台）も年率 2.8% で増加し、世界のエネルギー需要、特に自動車燃料用のエネルギー需要は確実に増加している。

ブラジル国内においては、2004年6月に発表された「バイオ燃料促進計画」、「B2/B5法」を供給サイドから補完する「BDF製造・活用国家計画」、さらにはこれらの全てを包括する「エネルギー農業構想」などを発表し、バイオディーゼルの活用促進を通して、雇用機会の促進、所得の向上、地域開発、社会的包摂促進効果などを期待している。

バイオ燃料導入によりエネルギーと土地の関連が強くなった今日、アマゾンへの新規土地拡大への圧力は日々大きくなって来ている。今日の石油(軽油およびガソリン)エネルギー需要の10%(3.4億KL)を農地から生産すると仮定した場合の土地の必要面積は、5.6千万ha(3.4億KL/6KL/ha)である。これに食の状況改善(肉食への移行)および世界の人口増加の要因を考慮に入れると、世界の土地への需要は急激に増えることとなり、特に未活用地を有する熱帯雨林地域は、これらの要因によるインパクトを大きく受けることとなると予想される。

農牧業部門では、1997年にアマゾン河がセラード地帯で産出される大豆の搬出ルートとして利用されるようになり、アマゾン地帯に放置された牧場がスケール・メリットを利用した大豆畑として転換され始める等、今日では、同地帯での穀物生産圧力も高まってきている。これまでアマゾン地区における穀物生産のネックは高額な輸送費であったが、アマゾン河に向けた輸送ルートが確保されることにより、高額な輸送費の問題も解消される事となり、穀物生産地区としての優位性が高まり、今後、アマゾン地区における開発に拍車がかかる条件が揃いつつある。

世界の事情は、バイオ燃料に加え、世界の食糧価格高騰により当地域における農産物生産の経済性も増している。今後、開発の波が押し寄せる可能性もあり、当州は、適切な対策を講じないと更なる乱開発が引き起こされるリスクを擁している地域でもあると言え、故に持続可能開発促進策の導入が必要な地域となっている。現在、隣の州マトグロッソからの大量の穀物が当州の州都ポルトベリヨを経由してアマゾン河を通して運び出されており、年間3百万トンの穀物が搬出されている。当地域の肥沃度、積出港への近隣さを考慮に入れると、今後、開発の波が押し寄せる可能性が非常に高い地域となっている。

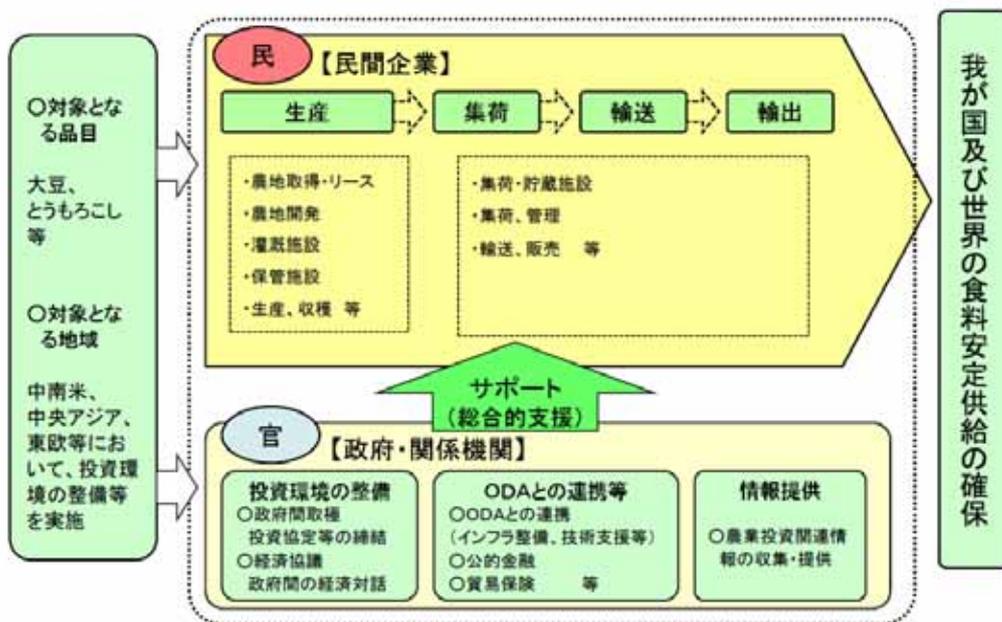
一方、当事業対象地域は、ブラジルにおける肥沃地であり、土地の有効活用で、森林の回復と同時に経済の活性化できうる可能性が残されている地域でもある。近年、地域住民も資源の枯渇を十分認識しつつあり、その改善対策導入を要望している。

1.7 日本の援助方針

世界の食料需給を鑑みると、食料価格高騰によって飢餓・栄養不足人口が増加傾向に転じており、中長期的な食料需給は逼迫基調にある。この様な状況下において日本国外務省および農林省は、国民への食料の安定供給のために、国内農業生産の増大を基本方針としつつも、世界全体の農業生産の増大、農業投資の拡大が急務となっているとして、官民が一体となった取り組み「食料安全保障のための海外投資促進に関する指針」を策定している。

基本指針において政府および関係機関は、本指針の対象となる農産物の我が国への安定供給の確保を図っていくことはもとより、世界全体での生産の増大を図っていくことをも目的としており、我が国からの海外農業投資の促進を図っている。そこで促進策として、政府および関係機関が民間企業や被投資国と緊密な連携を持ち、農産物および地域に応じた最も効果的な支援を、総合的・戦略的に実施することで、本邦企業の事業展開のリスクを削減することを掲げている。当基本指針の対象となる農産物は、当面は、大豆およびトウモロコシとし、対象地域としては中南米、中央アジア、東欧としている。具体的取り組みとしては、官民連携モデルの構築として次図のようなモデルを想定している。

食料安全保障のための海外投資促進に関する官民連携モデルのイメージ



出典；外務省・農林省

ODAの指針として、日本国は、対ブラジル協力の新たな意義と理念を踏まえて効果的な協力のための基本的アプローチとして、以下のとおり、「選択と集中」、「パートナーシップの概念」、「顔の見える援助」の3つの切り口から提言している。

- (1) 選択と集中による戦略的かつ効果的な協力
- (2) パートナーシップの概念に基づく協力
- (3) 協力成果の普及と活用促進による「顔の見える援助」

このうち(1)の中で、「地球的規模で影響のある分野にあって、日伯共同にて貢献しうる分野を優先する(例えば、自然資源や生物多様性の保全や地球的規模での安定的な食糧供給等)」ということが述べられていることから、戦略的、効果的な協力を実施する上で農業分野の重要性が認識できる。

ブラジル農業は、国の広大さに起因する農業の多様性への対応、所得格差是正、環境保護、および国際競争力強化等、多くの重要な開発課題を抱えている。こうした現状を踏まえ、さらに日本国の援助資源の有限性を考えれば、おのずと協力課題の絞込みが必要なる。対ブラジル農業分野の協力課題の絞込みに際しては、国際機関・諸外国機関の援助動向、わが国の援助実績、日本国のODA方針および第15回日伯技術協力政策協議結果、ABCの新しい技術協力受入方針等を考慮する必要がある。

さらに、1999年に成立したわが国の「食料・農業・農村基本法」との整合性をも配慮する必要がある。即ち、国際益(Global)、両国の国益(National)および事業地の地域益(Regional/Local)への対応を基に、環境保護と貧困削減を十分に配慮した案件を形成する必要がある。これらの視点に立って考える農業分野の国際協力の方向性(例)は以下が挙げられる。

- (1) アマゾン地帯の環境保護と持続的農業の開発
- (2) セラード地帯の環境保護と持続的農業の開発
- (3) 動植物防疫体制の整備
- (4) 3国間協力
- (5) 新しい協力分野

第2章 ロンドニア州持続可能型営農推進計画

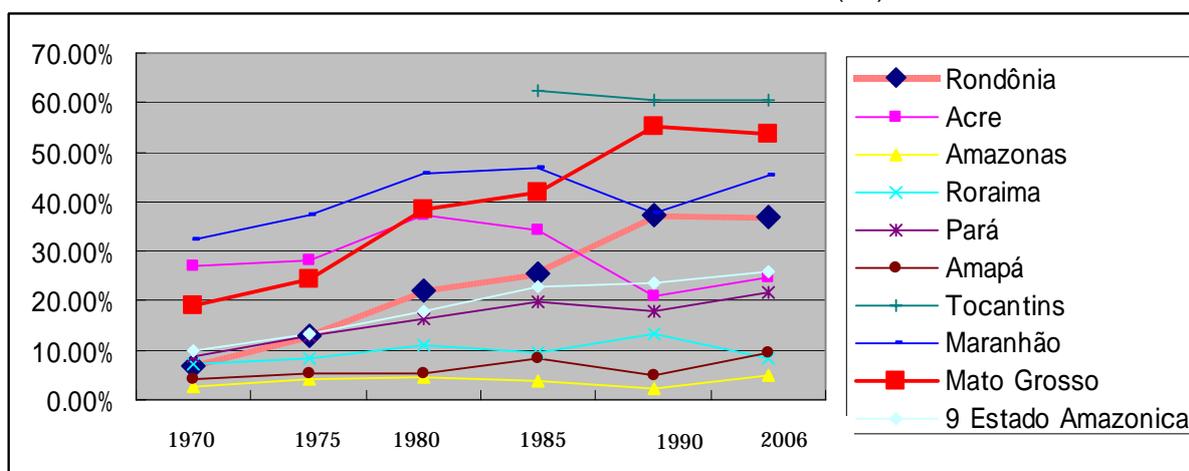
2.1 ロンドニア州の現況

2.1.1 対象地区の現況

(1) 対象地区の一般概要

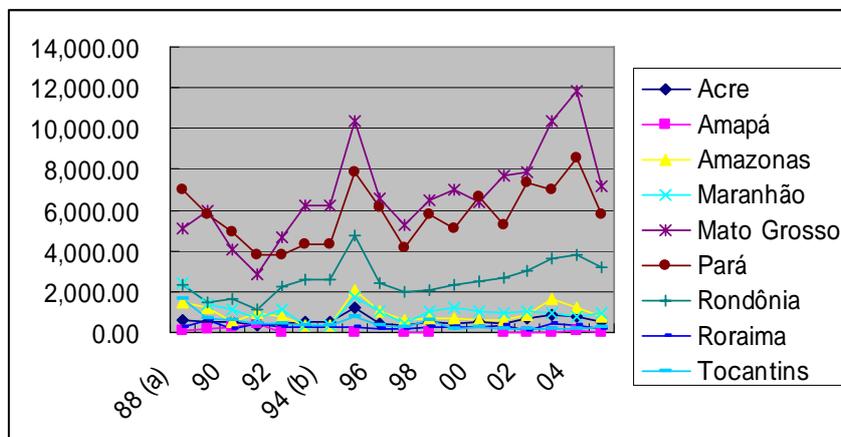
アマゾン全域では既に25.7%の用地が農牧林業用地として配分されており、法定アマゾン域セラード植生地区であるトカンチンス州では既に60.6%の用地が農牧用地となっており、マトグロッソ州では、53.5%の用地が農牧用地となっている。今後、法定アマゾン域における入植事業は、増えてくるものと予想され、この農牧林業の占める面積の割合は増加してくるものと思われる。食糧需給の逼迫につれ、70年代、80年代にマトグロッソおよびロンドニア州で生じたような現象が、パラ州、アクレ州およびアマゾナス州に波及してくる可能性は非常に大きいものと予測される。各州の所有地面積割合の推移は次表に示すとおりである。

アマゾン法定域各州別所有地面積の推移(%)



法定アマゾン域は1970年から1990年までの間に入植地事業が進行し、1990年以降、際立った入植事業は進行していない。しかしながら、入植地における伐採は、常に進行しており、法定アマゾン域全体で、年間1.3千万km²から3万km²程度で伐採されている現状にある。特に牧畜業拡大の大きいマトグロッソ州、パラ州およびロンドニア州で顕著となっている。次表に法定アマゾン域における伐採面積の推移を示す。

法定アマゾン域各州別森林伐採面積(km²)



(2) ロンドニア州の面積、人口、農牧林業用地等

ロンドニア州は、面積 237,576 km²、人口 153 万人で、農牧林業部門では、用地 880 万ha、農家戸数 8.8 万戸であり、育牛を中心とした営農を行なっている。農牧林業地の占める割合は、州平均で 37%程度である。

ロンドニア州データ

	面積 (Km ²)	市数	人口(人) 2005 年	農牧林業地数 (ha) 2006 年 センサス	農牧林業面積 (ha) 2006 年 センサス	農牧林業面積の 占める割合 (%)
ロンドニア	237,576	52	1,534,594	87,397	8,778,408	36.9%
アマゾン域合計	5,088,668	807	23,605,479	882,004	130,801,694	25.7%

出展；IBGE 農業センサス 2006

土地利用の面から見ると、私有地面積 37%、インディオ保護区 20%、環境保護区 22.8%、その他の地域 20%となっている。私有地の内、大半は牧草地となっており、農用地の占める割合は僅か 2.2%となっている。次表にロンドニア州の土地利用状況を示す。

ロンドニア州の土地利用状況

	面積 (Km ²)	所有地 (Km ²) (2006 年)					インディオ保護区 (Km ²)	環境保全地区 (Km ²)	その他 (Km ²)
		私有地面積	農用地	牧草地	森林	誤差			
ロンドニア	237,576	87,784	5,135	50,643	32,052	-45	48,575	54,072	47,145
州全土に占める割合	100%	36.9%	2.2%	21.3%	13.5%	0.0%	20.4%	22.8%	19.8%
所有地に占める割合		100%	5.8%	57.7%	36.5%	-0.1%		-	

出展；IBGE 農業センサス 2006

なお法定アマゾン域の森林保全面積は 80%であるものの、現在のロンドニア州平均の森林面積は 36.5%程度となっており、森林面積拡大の方策を取る事が必要となっている。

(3) 農牧林業一般概況

法定アマゾン域における経済活動は、面積的観点から分析すると、マトグロッソ州を除き、零細な農業、牧畜および木材伐採に依存している。次表に主要な農牧林業活動実態を示す。

アマゾン 9 州農牧林業実態

	面積 (km ²)	農牧林用地面積率 (%)	農家戸数 (戸)	牛飼育頭数 (頭)	2005 年作付け面積 (ha)				材木 (ト): 2006
					大豆	米	トウモロコシ	マンジョカ	
ロンドニア	237,576	36.95	87,397	8,649,683	75,275	95,539	122,050	28,287	1,095,466
アクレ	152,581	24.78	29,488	1,784,474	-	27,251	40,837	31,259	397,414
アマゾナス	1,570,745	4.83	67,955	1,266,076	2,256	12,251	19,033	91,280	925,973
ロライマ	224,298	8.42	10,492	572,516	13,000	23,435	12,200	6,210	128,000
パラ	1,247,689	21.82	223,370	12,807,706	68,410	298,552	278,504	316,526	9,506,602
アマパ	142,814	9.63	3,560	60,151	0	3,264	1,568	8,160	149,930
トカンチンス	277,620	60.61	56,896	6,093,118	355,300	199,168	78,182	21,500	77,835
マトグロッソ	903,357	53.53	114,148	19,582,504	6,121,724	855	1,073,146	38,498	2,109,740
マラニョン	331,983	45.14	288,698	5,645,657	372,074	534,544	381,663	191,913	246,512
合計	5,088,668	25.70	882,004	56,461,885	7,008,039	1,194,859	2,007,183	733,633	14,637,472

出展；IBGE データより整理

各州、それぞれ特異性を有しており、フロンティア開発の一段落したマトグロッソ州およびトカンチンス州、牧畜業に特化しつつあるロンドニア州およびアクレ州、今後の農業フロンティアが振興しつつあるパラ州、農牧業の進行が進んでいないアマゾナス州およびロライマ州という分類が可能である。しかしながらこの傾向は、インフラ整備進行と共に変遷を遂げ、牧畜主体

であった Rondônia 州および Acre 州も Mato Grosso 州と同様に穀物生産地帯へと変遷していく可能性を有している。特に、ポルトベリョ市からの河川舟運の整備、州内道路の整備、世界レベルでの穀物需要の増加は、両州を穀物生産地域へと変遷させる大きな要因となると予想される。次表に、各州別の農家個数、牛飼育頭数、主要穀物生産面積、木材産出量を示す。

2006 年度各州別の単位面積当たりの農家個数、牛飼育頭数、主要穀物生産面積、木材産出量

	農家個数 (戸/km ²)	牛飼育頭数 (頭/km ²)	主要穀物栽培面積 (ha/km ²)	木材産出量 (t _{ry} /km ²)
Rondônia	0.37	36.41	1.35	4.61
Acre	0.19	11.70	0.65	2.60
Amazonas	0.04	0.81	0.08	0.59
Roraima	0.05	2.55	0.24	0.57
Pará	0.18	10.27	0.77	7.62
Amapá	0.02	0.42	0.09	1.05
Tocantins	0.20	21.95	2.36	0.28
Mato Grosso	0.13	21.68	8.01	2.34
Maranhão	0.87	17.01	4.46	0.74
平均	0.17	11.10	2.15	2.88

上記の表が示すように、農家個数では、Maranhão 州の密度が最も高く、次いで Rondônia 州となっている。牛飼育頭数では、Rondônia 州の密度が一番高く、ついで Tocantins 州、Mato Grosso 州となっている。穀物栽培面積では Mato Grosso 州が突出している。木材算出量では、Pará 州が最も高い産出量を示しており、それに次いで Rondônia 州が位置している。Rondônia 州は農牧林業フロンティアであり、また、Pará 州はフロンティアへと変遷しつつあることが木材産出量に反映されている。次表に各州別の木材生産量および木材業者数を示す。

各州別木材生産量および木材業者数

州	材木 (t _{ry}) (2006 年)	材木業者数	100km ² 当たり木材業者数 (企業数/100km ²)
Rondônia	1,095,466	422	0.18
Acre	397,414	52	0.03
Amazonas	925,973	48	0.00
Roraima	128,000	28	0.01
Pará	9,506,602	1,592	0.13
Amapá	149,930	73	0.05
Tocantins	77,835	n.a.	n.a.
Mato Grosso	2,109,740	872	0.10
Maranhão	246,512	45	0.01
合計	14,637,472	3,132~	

出展 ; IMAZON ; A Expansão Madeireira na Amazônia

注 : n.a. はデータ無し

木材業者は、Pará 州に集中しているが、単位面積あたりで見ると Rondônia 州が多く、単位面積あたりの農家個数、牛飼育頭数、木材産出量でも高い値を示している。Rondônia 州は今後、アマゾン域における農牧林業の代表的サンプルとなってくると思われ、他の州においても、効果的なモニタリングが行なわれなかった場合、同様な傾向を辿っていくと予想される。

(4) Rondônia 州の農牧業の実態

Rondônia 州の農牧業は、畜産部門に特化しており、2006 年統計で約 9 百万頭の育牛が行なわれている。この傾向は、1995 年以降急激に拡大しており、既に単位面積当たり 1.6 頭/ha に達していることより、今後、森林伐採面積を増加させずに飼育頭数を増やすためには、集約的飼育方法に転換せざるを得ない状況に至っている。次表に Rondônia 州の農牧業の推移および森林面積の推移を示す。

ロンドニア州農牧業の推移

	センサス年					
	1970	1975	1980	1985	1995	2006
農家戸数(戸)	7,082	25,483	48,371	80,615	76,956	87,397
農家所有面積(ha)	1,631,640	3,082,052	5,223,630	6,032,645	8,890,440	8,778,408
土地利用 (ha)						
耕作地	44,636	193,463	373,431	530,543	432,308	513,464
牧草地	123,192	224,570	752,837	1,100,876	2,922,069	5,064,261
森林	1,071,037	2,552,046	3,829,918	4,078,953	5,131,460	3,205,226
推定森林面積(ha)	90,167,972	89,917,767	89,209,532	88,649,552	86,844,264	83,867,125
入植事業森林累計伐採面積(ha)	560,603	530,006	1,393,712	1,953,692	3,758,980	5,573,182
入植地森林面積(ha)	1,071,037	2,552,046	3,829,918	4,078,953	5,131,460	3,205,226
入植地事業期間伐採面積(ha)	n.a.	30,597	863,706	559,980	1,805,288	1,814,202
入植地外森林伐採面積(ha)	n.a.	n.a.	n.a.	0	0	1,162,937
総伐採面積(ha)	560,603	530,006	1,393,712	1,953,692	3,758,980	6,736,119
農家人口(人)	20,563	103,992	176,934	324,440	304,523	276,983
トラクター台数(千台)	52	68	570	1,162	3,061	5,732
畜産部門						
牛(頭)	23,125	55,392	251,419	770,531	3,937,291	8,649,683
豚(頭)	13,189	133,513	362,334	502,814	410,315	322,456
鶏(千羽)	310	1,140	2,378	3,813	4,896	4,918
畜産生産物						
牛乳(千L)	824	3,240	18,241	47,279	343,069	615,562
卵(千ダース)	488	1,565	3,274	4,097	7,748	8,121

Fonte: IBGE, Censo Agropecuario 1970/2006.

注:n.a.はデータ無し

上記の表が示すように、ロンドニア州の森林伐採は、1995年頃までは、入植地での伐採が主であったが、その後は、入植地以外での伐採が増加する傾向となっている。牛の飼育頭数を見ると、同様に1995年を境として急激に増加していることから、違法伐採地での放牧が行なわれている事が伺われる。次表にアマゾン9州および農業先進地区であるサンパウロ州の牛飼育状況を示す。ロンドニアおよびアクレ州の単位面積当たりの飼育頭数は、サンパウロ州の飼育頭数に比べても突出しており、放牧地以外での飼育が行なわれている事が伺われる。

アマゾン9州およびサンパウロ州の牛飼育頭数

	放牧地面積 (ha)	牛飼育頭数 (頭)	単位面積当たり頭数 (頭/ha)
ロンドニア	5,064,261	8,649,683	1.71
アクレ	1,032,431	1,784,474	1.73
アマゾナス	1,836,535	1,266,076	0.69
ホライマ	806,559	572,516	0.71
パラ	13,167,856	12,807,706	0.97
アマパ	432,035	60,151	0.14
トカンチンス	10,290,856	6,093,118	0.59
マトグロッソ	22,809,021	19,582,504	0.86
マラニョン	6,162,692	5,645,657	0.92
合計	61,602,246	56,461,885	0.92
サンパウロ	8,594,106	10,209,204	1.19

今後、違法伐採地区での飼育無しに入植地内での牛飼育を進めるためには、集約的牧畜に変化させていく必要が生じている。

農業生産は、次表に示すように州全体で約34万5千haの栽培が行なわれているのみである。

ロンドニア州農業生産量（2007年）

作物	作付け面積 (ha)	収穫面積 (ha)	収穫量 (トン)	単収 (kg/ha)	農業生産額 (千R\$)
大豆	89,520	88,890	259,069	2,914	101,037
トウモロコシ	123,480	123,069	249,927	2,031	80,720
米	72,202	70,867	145,502	2,053	63,088
フェジヨン豆	62,851	61,600	42,285	686	54,336
落花生	152	152	79	520	157
合計	348,205	344,578	696,862	8,204	299,338

Fonte: IBGE, Censo Agropecuário 2007

(5) 対象流域の現状

当調査の対象流域は、下記の流域である。

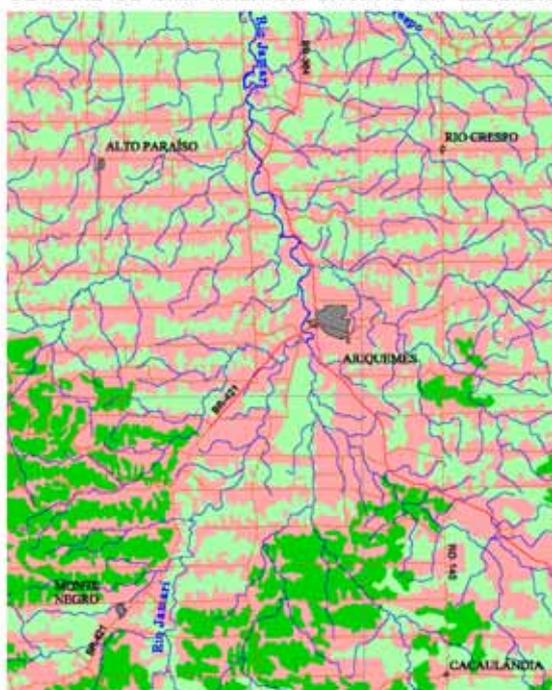
流域名	流域面積
Rio Jamari	31,300 km ²
Rio Ji-Parana	92,500 km ²
合計	123,800 km ²

流域は標高 90m から 1000m まで分布しているが大半の地区は標高 100m から 600m の間に分布している。

対象地区の土地所有は、農家数の 80% 相当が土地所有面積 100ha 以下の小規模生産者で占められている。対象地区には INCRA 入植地が広く分布している。

ロンドニア州北部地域土地利用状況

DETALHE DE UMA ÁREA DA BACIA E DA LEGENDA



LEGENDA

■	Floresta Ombrófila Densa
■	Floresta Ombrófila Aberta
■	Savana
■	Formação Pioneira
■	Área de Tensão Ecológica
■	Área Antrópica
■	Área Urbana

出展；IBGE

次表に Rondônia 州における土地利用状況を示す。

Rondônia 州土地利用状況

農用地および放牧地が農地に占める割合	市町村数	対象市町村面積 (ha)	農家戸数 (戸)	配分地 面積 (ha)	農用地 (ha)	放牧地 (ha)	森林 (ha)	森林の占める割合 (%)
80%以上	9	1,800,650	16,976	1,139,622	51,291	933,328	159,701	13.60
80%~70%	13	2,541,296	21,522	1,429,584	88,083	994,388	335,841	24.28
70%~60%	10	3,929,708	19,238	1,722,318	98,796	1,004,428	579,434	35.95
60%~50%	12	8,460,960	20,058	2,558,978	176,932	1,211,050	1,071,326	45.76
50%~40%	6	5,489,292	6,886	1,433,005	61,825	597,160	745,815	54.01
40%~35%	2	1,537,730	2,717	494,898	36,534	138,797	313,105	64.57
州全体	52	23,759,644	87,397	8,778,408	513,464	5,064,261	3,205,226	36.46

出展； IBGE 農業センサスデータを基に算定

上記の表が示すように、農用地および放牧地が農地に占める割合は、9 市において、各配分地の伐採面積は 80%を越しており、全域において 35%を越している。特に 80%を越す市においては、対策を導入する事が必要となっている。当州の産業は、基本的に畜産および木材に依存している。しかし放牧による畜産部門はほぼ飽和状態に達しており、今後、当地域の産業を活性化させていくためには、農牧林輪換を主体とした農業の導入および農産加工業の導入が必要となっている。



当調査地における当面の具体的な問題としては、これまで面積的拡大に基づく放牧畜産の拡大を主として産業の拡大を図ってきたために、多くの地区において水源の消失、河川の乾き等が生じ、牛の飲み水にも問題が生じるようになってきていることが挙げられる。牧畜は当州の基幹産業であることより、今後、当地域の産業を育成していくためには、水源を確保していく事が必要となっている。その為には河川沿いにおける植林の振興、ダム建設等による雨期における水資源の保持、水源林造成を可能とする土地の確保が必要となっている。

この森林伐採は、水資源の枯渇等に直接繋がっており、水資源を保持するためには以下の対策を行なう事が必要となっている。

- 河川沿いの地域の植林
- 農牧業生産に適していない地域における植林
- 商業林としての植林
- 水資源保全の為のダムの建設

(6) 対象地区の問題点

当地域の問題点を整理すると下記のとおりとなる。

- 牧畜に極端に依存する経済構造となっている。しかしながら単位面積あたりの飼育頭数は限界に達している。また開発可能面積も限界に達している。今後、畜産を拡大していくためには、集約農法に転換していく必要が生じている。
- 牧畜次ぐ産業は木材で、400 を超える木材業者が活動しており、単位面積あたりの木材業者数は、法定アマゾン域で最大となっている。しかしながら、当州は、アマゾン法定域に位置しており、法規上は 80%の保全林を維持する事が必要と

されており、木材伐採の余地は殆ど残されていない状況にある。今後、木材業者が活動を維持するためには植林が必要となっている。

- 牧畜のみに依存する経済構造では、州の発展が難しく牧畜以外の他の産業を導入する事が必要となっている。

当事業対象域は、上図が示すように、ほぼ土地拡大の限界に達しており、今後、地域開発を進めていくためには下記の対策を取る事が必要になっている。

- 第一段階；土地有効活用方策の検討、集約農法（農牧林輪換農法および油椰子栽培）導入への可能性検討
- 第二段階；パイロット事業の実施（地域に適した農牧林輪換方法の導入とバイオ燃料作物栽培の導入）
- 第三段階；本格事業（穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を可能とする水資源の確保、道路の整備）
- 第四段階；展開事業（穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を通じた農産加工業の導入）
- 第五段階；低コスト流通インフラ（河川運搬施設）の整備

(7) 提案事業案

Rondônia州政府およびブラジル国農牧供給省で進めている計画を基に、下記の事業推進を提案する。

プログラム名称	“ PROGRAMA DE INTRODUÇÃO DE AGRICULTURA E PECUARIA SUSTENTAVEL NO BACIA HIDROGRAFICA DO RIO JAMARI E JI-PARANA ” ジャマリ河およびジーパラナ流域持続可能農業導入プログラム	
プログラム長期目標	第一段階； フェーズ1：土地有効活用方策の検討、集約農法（農牧林輪換農法および油椰子栽培）導入への可能性検討 第二段階； フェーズ2：パイロット事業実施（地域に適した農牧林輪換方法の検討とバイオ燃料作物の導入） 第三段階； 本格事業開始；穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を可能とする水資源の確保、道路の整備 第四段階； 展開事業；穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を通じた農産加工業の導入 第五段階； 低コスト流通インフラ（河川運搬施設）の整備（インフラ基盤整備）	
目標	現況（既存農牧用地） 穀物栽培； 51 万 ha 肉牛生産； 865 万頭 油椰子栽培； - 森林面積； 320 万 ha	長期目標（農牧用地） 穀物栽培； 440 万 ha 肉牛生産； 880 万頭 油椰子栽培； 60 万 ha 植林面積； 60 万 ha 森林面積； 320 万 ha

当計画の目的は、今後、開発の波にさらされるリスクのあるアマゾン地域の内、既に伐採等が進んでしまった Rondônia 州のジャマリ河およびジ・パラナ河流域をサンプルとして、枯渇しつつある資源の回復策の導入として、粗放的放牧地の集約的牧畜への転換（農牧林輪換農業導入）それによる余剰地区の林業用地への転換と荒廃地におけるアフリカ椰子栽培の促進、水源涵養機能付与、小規模ダム建設による水源の確保、河川沿い地域保全による水源涵養を行なうこととする。提案事業の概要は以下の通りである。

1. 土地利用図の作成し、土地の有効活用の基礎を作る。
2. 地域に適した農牧林輪換方法の検討および導入による穀物栽培の促進を図り対象地域を穀倉地帯に転換させていく。穀物栽培不適切地域ではアフリカ椰子の導入を図っていく。

3. 水・土地資源の検討を通し、必要インフラ（小規模ダム、道路等）の整備を行ない、水・土地資源の有効活用を図り、持続可能な穀倉地帯および牧畜地帯に転換させていく。
4. 土地利用図に基づいた、農牧林輪換、植林事業およびアフリカ椰子栽培の展開を図り、持続可能なバイオマス生産地帯へと転換させ、農牧林輪換農法にて生産される農産物を活用した農産加工業の育成を図る。
5. 生産物流通インフラの整備を行ない、流通コストの低減、河川舟運の活性化を通して地域農業の競争力向上を図る。

2.2 調査内容

2.2.1 事業実施後の効果

(1) 長期目標

上記の問題点を改善していくため、当計画の目的を以下の様に定める。

（第1段階；持続可能開発を可能とする流域開発計画の策定）

- 社会活動の把握
- 土地資源、水資源のポテンシャル把握
- 栽培可能作物（穀物もしくはエネルギー源作物）のポテンシャル把握
- 流域における農牧林輪換導入による穀物栽培もしくはエネルギー源作物栽培拡大の可能性検討および対策案策定（パイロット事業計画策定を含む）
- 導入作物搬出もしくは加工産業導入の可能性検討および対策案策定
- 集約的土地資源開発による保全用地転換の可能性検討および対策案策定
- 保全林育成の可能性検討および対策案策定
- 水源保全・活用用ダム建設の可能性検討および対策案策定（水源維持ダム候補地の選定、優良灌漑可能地区等の選定）
- 生産物搬出計画および農産加工業導入案の策定
- 資源保全計画の策定（モニタリングシステム構築案策定を含む）
- パイロット事業実施地区の検討および実施計画策定

上記の活動を通し、公民投資を活性化させるための環境作りを行い、第2段階の投資事業を行なっていく。

（第2段階；パイロット事業の実施 - 農牧林輪換導入事業および油椰子栽培導入事業）

- 農牧林輪換導入パイロット事業（5千ha）
- 油椰子栽培パイロット事業（1万ha）

（第3段階；穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を可能とする水資源の確保、道路の整備）

- 土地利用計画に基づいた穀物栽培もしくはエネルギー源作物栽培拡大（放牧地の50%程度を目途）
- 保全用地における植林（アマゾン域保全林維持の法律に基づいた面積）
- 水源保全ダムの建設および灌漑施設の整備
- 生産物搬出道路および流通施設の建設
- 民間投資の活性化（農産加工業、運搬業等）
- モニタリングの実施

（第4段階；穀物栽培、バイオ燃料作物栽培を通した農産加工業の導入および環境モニタリングの充実）

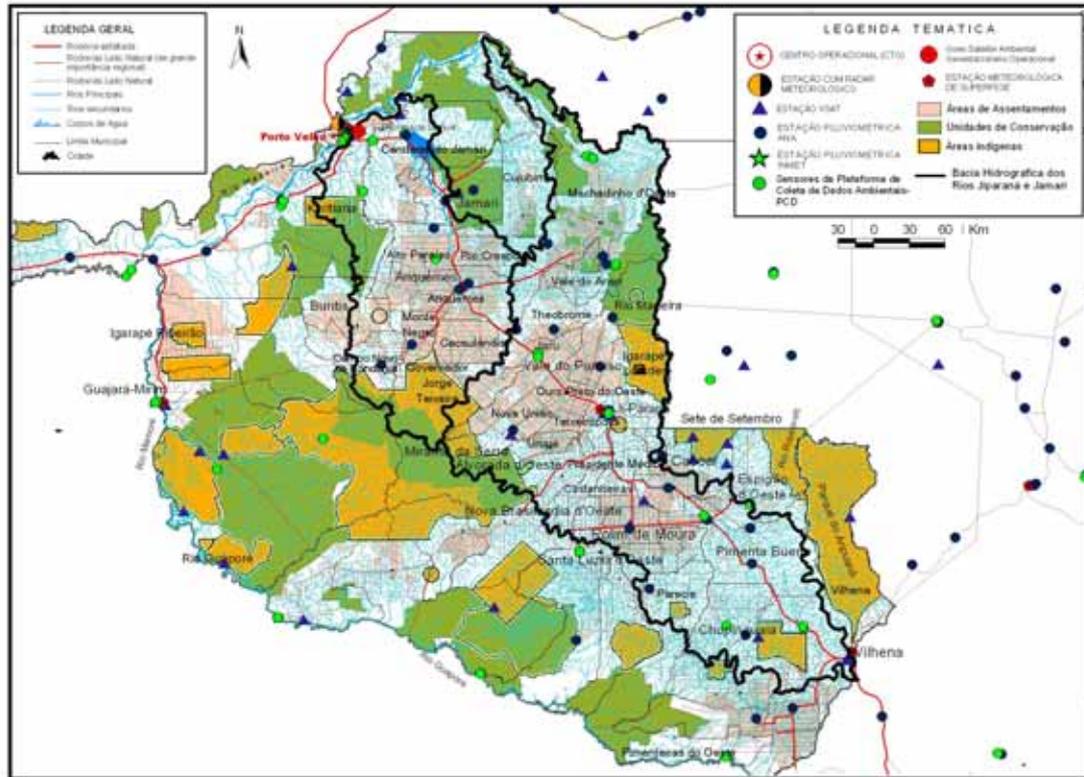
- 農産加工業の促進

- 環境モニタリングの充実

(第5段階；低コスト流通インフラ（河川運搬施設）の整備)

- 河川就航施設整備（河川港、サイロ、積み出し施設等）
- 鉄道・河川・道路施設整備

調査対象地区



作成：調査団

当計画は、上記の第1段階を対象としており、第2段階での投資を可能とする環境作りを行なおうとするものである。

(2) 目標達成のための戦略およびアクション

当調査のプロジェクトデザインマトリックスは下記の様に設定する。

プロジェクトデザインマトリックス

プロジェクトの要約 Narrative Summary	指 標 Objectively Verifiable Indicators	指標データ入手手段 Means of Verification	外部条件 Important Assumptions
<p>上位目標(Overall Goal) 法定アマゾン域である当流域において環境保全型経済開発が促進され、既存の畜産業に依存した経済から、穀物栽培・油椰子栽培を取り入れた集約型農業に変換させていく。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農牧林輪換農法の導入（農作物栽培） ▪ 油椰子栽培面積 ▪ 保全林面積（アマゾン法定域規定の保全） ▪ 水源ダム箇所数 ▪ 灌漑システム設置数 ▪ 搬出道路延長 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IBGE データ(牛飼育頭数、農作物栽培面積) ▪ 構築モニタリングデータ 	<p>住民の合意が形成される。(保全林育成および農牧林輪換農法導入)</p> <p>世界の穀物・バイオ燃料への需要増が継続する。</p>
<p>プロジェクト目標 当プロジェクト地区において、収奪的牧畜業より、集約型農牧林輪換に転換させ、地域の資源が保全される投資が行なわれる。</p>	<p> Rondônia州北部地区における以下の事業の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 農牧林輪換農法 ▪ 油椰子栽培促進 ▪ 保全林植林 ▪ 小規模ダム数 ▪ 小規模灌漑施設 ▪ 搬出道路の整備 	<p>事業実施数</p>	<p>事業実施に向けた予算が確保される。</p> <p>民間部門が投資を行なう。</p>
<p>成果(Outputs)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 生産ポテンシャルの把握 ▪ 土地利用計画の策定 ▪ 農牧林輪換導入計画の策定 ▪ 保全林植林計画の策定 ▪ 水資源保全・活用計画（ダム、灌漑施設） ▪ 生産物搬出計画の策定 ▪ 農産加工業育成計画の策定 ▪ 試験的農牧林輪換農法地区 ▪ 試験的植林地区 ▪ 試験的油椰子栽培 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ インセプションレポート ▪ 中間報告書 ▪ 各案報告書 ▪ モニタリング体制構築報告書 ▪ 流域管理計画書 ▪ 次段階実施にむけての必要プロセスの開始（融資ライン、実施体制の構築） ▪ パイロット事業地区の成果（農牧林輪換農法導入、植林および油椰子栽培） 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 報告書 ▪ 流域管理計画書の認証 ▪ 実施機関の設置 ▪ 農牧林輪換農法導入面積 ▪ 油椰子栽培面積 ▪ 植林面積 ▪ 小規模ダム建設個数 	<p>当報告書が関係機関において認証され、投資の環境作りが行なわれる。</p>
<p>活動(Activities)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 地区生産ポテンシャルの明確化、地区開発戦略の策定および土地有効活用の方策提示 ▪ 土地利用図の作成 ▪ 農牧林輪換農法導入の戦略策定 ▪ 保全林植林の戦略策定 ▪ 水資源保全・活用計画の策定 ▪ 生産物搬出計画の策定 ▪ 農産加工業育成戦略の策定 ▪ パイロット事業の実施（農牧林輪換農法、植林および油椰子栽培） 	<p>投入(Inputs)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 活動実施に必要な技術協力チームの派遣 ▪ 各案の提案 ▪ 分析必要機材の整備 ▪ パイロット事業実施に必要な資金融資 <p>(ブラジルサイド)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 活動実施に必要な技術協力チームの配置 ▪ 基礎情報（地図、入植配分図、土壌図、インフラ網等）の構築 ▪ 提案事項の分析評価 ▪ 農業支援に向けた体制構築（農業融資制度、技術支援） ▪ 策定計画実施に向けた住民との折衝 ▪ 関係機関との調整 ▪ 流域管理計画書認証に向けての調整 ▪ パイロット事業実施での必要投入策実施 	<p>(Pre-conditions) 特に無し</p>	

2.2.2 調査内容

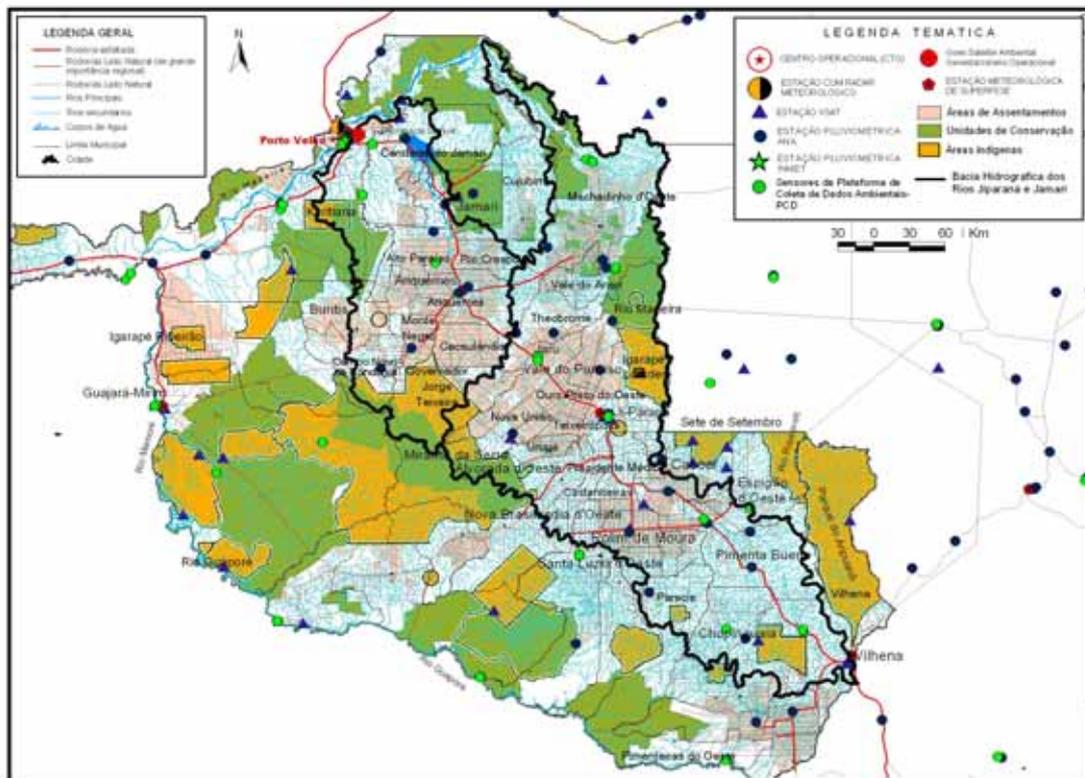
(1) 地区ポテンシャルの把握

当調査対象地区の以下の面からのポテンシャルを把握する。

- 穀物生産地域としての地理的ポテンシャル
- 土地資源のポテンシャル
- 水資源のポテンシャル
- 環境改善策としてのポテンシャル
- 農産加工業地区としてのポテンシャル（搾油、皮製品等）

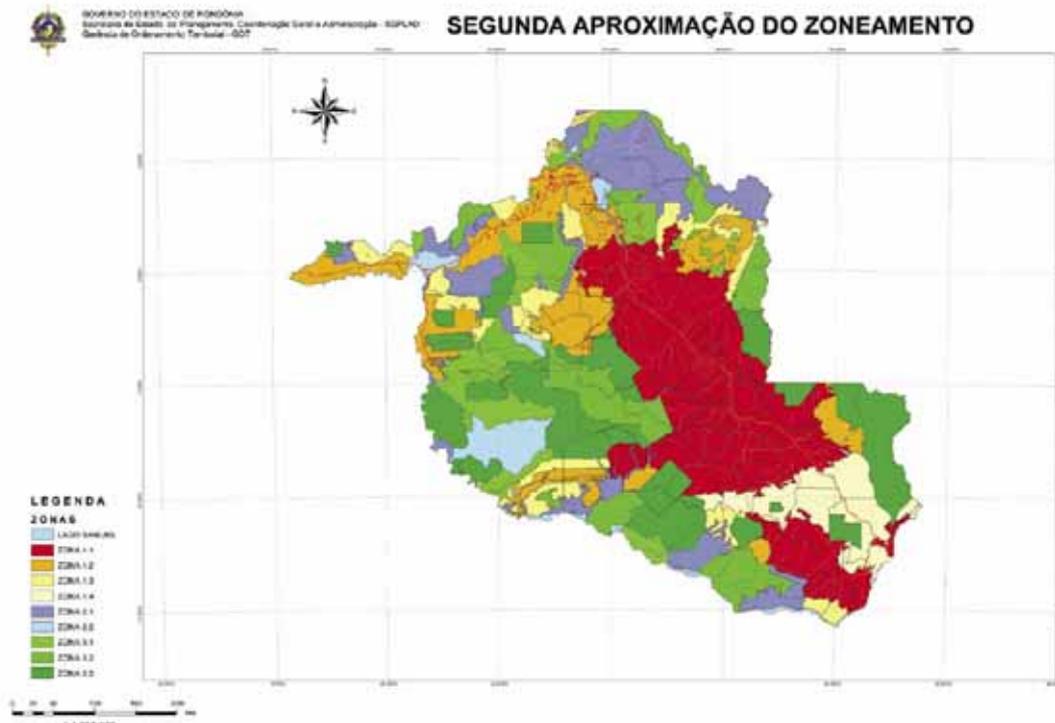
水資源のポテンシャルは、既存のセンサー網からのデータを基に算定していく。

調査対象地区センサー位置図



(2) 土地利用計画

Rondônia州で策定された土地ゾーニング計画を基に流域内のより詳細なゾーニング計画を策定する。



ゾーニング計画策定においては下記の情報を下に作成していく。

- 環境保護区、インディオ保護区
- INCRA 入植地
- 既存の土地利用状況
- 地勢情報
- 土壌肥沃度、傾斜度
- 土地劣化の状況
- 既存植生情報
- 河川網、水文状況および降雨分布状況
- 牛飼育状況

上記の情報を基に、下記のゾーニングを行っていく。

- 粗放的放牧地
- 農牧林輪換農法導入地
- 集約的農業（灌漑施設設置および果樹生産を含む）が望まれる地域
- 保全林推奨地
- 保全地
- インディオ保護区、環境保護区
- 市街地
- ダム予定地
- その他用地

これらのゾーニングは、 Rondônia州が既に有している GIS 情報を活用してゾーニング化していく。

(3) 農牧林輪換農法導入計画

現在、放牧地として活用されている農地における農牧林輪換農法の導入について検討を加えていく。導入作物としては、大豆、トウモロコシ、フェジョン豆等について検討を加えていく。検

討は以下の項目について加えていく。

- 農牧林輪換農法導入の可能性
- 導入作物の経済的可能性
- 生産者への普及・技術支援方法
- 資金支援策
- 農業機械導入の方策
- パイロット事業地区の選定
- パイロット事業実施内容の検討
- パイロット事業実施費用の算定
- パイロット事業社会経済効果の把握
- パイロット事業実施計画の策定
- 農牧林輪換農法導入全体計画の策定

(4) 油椰子導入計画

既存油椰子開発計画（“Programa do Pólo de Desenvolvimento do Dendê no Estado de Rondônia”）を基に下記の調査を行なう。

- 既存計画“Programa do Pólo de Desenvolvimento do Dendê no Estado de Rondônia”のレビュー
- パイロット事業地区の選定
- パイロット事業実施内容の検討
- パイロット事業社会経済効果の把握
- パイロット事業実施計画の策定
- 搾油工場誘致計画の策定
- 油椰子導入全体計画の策定

(5) 保全林植林計画

当地域における水源涵養を進める目的で生産性の低い土地および土壌劣化の進んだ地域、森林法に規定してある河川沿い部分での植林計画を押し進めるための計画を策定する。

(6) 水資源保全・活用計画

当流域の水資源は枯渇し始めており、対策を取る事が必要となっている。さらに今後、集約的営農を押し進めていくためには、水源の確保が必要である。当計画においては、当地域の持続的開発を可能とするため、水資源保全・活用の可能性等について以下の検討を進める。

- 各支線流域別水資源賦存量
- ダム適地および灌漑システム
- 小規模ダム設置展開策

(7) 農産物搬出計画

農牧林輪換農法導入により生産される農産物の搬出計画を策定する。

(8) 農産加工業育成計画

当地域において生産される農産物の付加価値を高めるための促進策を検討する。

2.2.3. 目的および事業効果

(1) 全体目的

当事業は、農業生産のポテンシャルが高いものの、牧畜にのみ依存するモノカルチャー地区であるジャマリおよびジ・パラナ流域を対象とする。農牧林輪換農法導入を根底においた流域計画(Plano de Bacia Hidrografica)策定を行い、牧畜のみでなく農業生産および農産加工業を取り入れた産業体制を構築することにより、土地活用の集約化および最適化をはかり、環境保全を根底においた持続可能な経済開発を達成することを目的とする。具体的には、農牧林輪換農法導入により、州全体にて、4.4百万haにて穀物栽培を行なうようにする。さらに産業の高付加価値化を図るため、ダム建設等による水資源の開発を行い、灌漑システムを導入し、農産加工業の育成を図る。

当調査の目的は以下の様に設定する。

- 調査目標； 流域管理計画を策定し、公民投資に必要な条件を整備していく。
 事業目標； 牧畜モノカルチャー地区より集約的土地活用地区に変遷させ、経済の活性化および流域保全および森林保全を行なう。

現況および事業実施後の農牧林業の規模の比較

現況（既存農牧用地）	長期目標（農牧用地）
穀物栽培； 51万ha	穀物栽培； 440万ha
肉牛生産； 865万頭	肉牛生産； 880万頭
油椰子栽培； -	油椰子栽培； 60万ha
森林面積； 320万ha	植林面積； 60万ha
	森林面積； 320万ha

調査団作成

- 短期目標； 長期目標を視点におき、下記のパイロット事業を実施する。
 1. 農牧林輪換農法パイロット事業
 2. 油椰子栽培パイロット事業

(2) 調査目的

調査実施の目的は下記の通りである。

- 地区生産ポテンシャルを明確化し、土地有効活用の方策を提示する
- 土地利用計画図を作成する
- 農牧林輪換農法導入の戦略を策定する
- 農牧林輪換農法導入パイロット事業実施計画を策定する
- 油椰子導入戦略を策定する
- 油椰子導入パイロット事業実施計画を策定する
- 保全林植林の戦略を策定する
- 水資源保全・活用計画（ダム建設、灌漑施設建設）を策定する
- 生産物搬出計画を策定する
- 農産加工業育成戦略を策定する

(3) 効果

調査内容およびそのアクションの内容は、以下に示す通りである。

アクション	アクションの内容
地区生産ポテンシャルの明確化、地区開発戦略の策定および土地有効活用の方策提示	<ul style="list-style-type: none"> 穀物生産地域としての地理的ポテンシャルに関する情報収集・分析 土地資源のポテンシャルに関する情報収集・分析 水資源のポテンシャルに関する情報収集・分析 環境改善策としてのポテンシャルに関する情報収集・分析 農産加工業地区としてのポテンシャル（搾油、皮製品等）に関する情報収集・分析 地区開発戦略策定（導入作物、搬出方法、農産加工業導入策等） 資源有効活用策の提示
土地利用図の作成	<ul style="list-style-type: none"> 既存情報の収集（インディオ保護区、環境保護区、植生図等） GISベースマップ（1/10万）およびテーマ図の作成 ポテンシャル図の作成 土地利用計画図の作成
農牧林輪換農法導入の戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> 先進地区（南マトグロソ州、パラナ州）での農法調査 先進地区での農牧林輪換導入過程調査および農家経営調査 推奨作物の選定 農牧林輪換農法導入パイロット地区の選定 パイロット地区における導入戦略決定（導入作物、必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制） パイロット事業の実施 拡大地区における導入具体策提案 必要投資額の算定および環境・経済評価
油椰子栽培導入	<ul style="list-style-type: none"> 先進地区での農法調査 先進地区での油椰子栽培導入過程調査および農家経営調査 パイロット地区の選定 パイロット地区における導入戦略決定（必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制） パイロット事業の実施 拡大地区における導入具体策提案 必要投資額の算定および環境・経済評価
保全林植林の戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> 保全林植林対象地区の選定（土地利用図より） 他の保全林植林事業実施地区での調査（実施方法および効果） パイロット事業地区の選定 パイロット事業地区における導入戦略策定 パイロット事業の実施 必要投資額の算定および環境・経済評価
水資源保全・活用計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 市役所での聞き取り調査（ダム必要性、灌漑システムの必要性） 気象水文観測所データ分析による水源ポテンシャルおよび各提案作物別必要用水量推定 ダム候補地の概略選定 灌漑可能地区の概略選定 概略水資源保全・活用計画の策定 必要投資額の算定および環境・経済評価
生産物搬出計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 各市別農牧林輪換農法導入に基づく推定生産量予測（農業産品および地区産品） 輸送経路別輸送費用比較 陸上輸送改善計画策定 河川運搬改善計画策定 必要投資額の算定および環境・経済評価
農産加工業育成戦略の策定	<ul style="list-style-type: none"> 各推定作物別生産量予測 各候補製造品別（油、飼料、加工肉、皮製品等）の将来需要予測 各加工品別競争力の比較 農産加工業育成戦略の提案

調査団作成

2.2.4 TOR（フェーズ）

a. 活動内容

a.1 地区生産ポテンシャルの明確化、地区開発戦略の策定および土地有効活用の方策提示

(1) 穀物生産地域としての地理的ポテンシャルに関する情報収集・分析

ロンドニア州には穀物生産に適した土地が広く分布しているものの、農業生産が行われている面積は、僅か 25 万 ha 程度で、州面積の 1% 程度となっている。隣州マトグロッソでは、遠隔地であるにも関わらず既に 612 万 ha の大豆栽培が行なわれている。またこれらの大豆は、ロンドニア州ポルトベヨを通して輸出されている現状にある。これらのことより、以下の検討を行い、ロンドニア州の穀物生産地としての地理的ポテンシャルを把握していく。

- 穀物生産導入の気象適性分析
- マトグロッソ州との穀物生産費用比較
- マデイラ河を通じた輸送経路および陸上輸送費用比較
- 他の主要生産地（マトグロッソ、南マトグロッソ州）との優劣比較
- 主要マーケットへの輸送費
- 将来の輸送経路（太平洋への経路）の可能性考慮

これらの情報を基にロンドニア州の穀物生産地としての可能性を検討する。

(2) 土地資源のポテンシャルに関する情報収集・分析

既存土壌図、地勢図、降雨分布図を基に土地資源のポテンシャルを把握する。

- 穀物生産地帯としてのポテンシャル
- 植林事業地としてのポテンシャル
- 農牧林輪換導入地としてのポテンシャル

これらの情報は、土地ゾーニング図作成のための基礎とする。

(3) 水資源のポテンシャルに関する情報収集・分析

当地域において集約的農牧業に変遷させるために水資源のポテンシャルを把握する目的で以下の点について分析する。

- 既存センサーデータ活用による水資源賦存量の把握
- 関連地区・機関からの聞き取り調査による開発要望把握
- 小規模ダム設置による効果と設置促進戦略の策定
- 中規模ダムサイト候補地の選定
- 灌漑システム

(4) 環境改善策としてのポテンシャルに関する情報収集・分析

当地域における環境改善策のポテンシャルに関する以下の情報を収集・分析する。

- 農家の森林面積増加の可能性
- 環境保全地区、インディオ保護区への違法侵入軽減の効果
- 農牧林輪換導入による野焼きの減少効果

(5) 農産加工業地区としてのポテンシャル（搾油、皮製品等）に関する情報収集・分析

当地区における農産加工業地区としてのポテンシャルに関する以下の情報を収集・分析する。

- バイオディーゼル製造地区としての可能性

- 大豆搾油としての可能性

a.2 事業実施の妥当性確認

当地区における下記の事業実施の妥当性を検証する。

- 農牧林輪換農法導入
- 油椰子導入計画

a.3 土地利用図の作成

(1) 既存情報の収集（インディオ保護区、環境保護区、植生図等）

当流域に関する以下の情報を整理する。

- 地勢図（1/10万）および河川網図
- 気象・水文観測網
- インフラ網図（道路、電化、学校・病院、公共施設）
- 土壌図、植生図、現況土地利用図
- 環境保護区およびインディオ保護区
- その他必要な情報

(2) GIS ベースマップ（1/10万）およびテーマ図の作成

上記の既存情報を基に下記のベースマップおよびテーマ図を作成する。

- ベースマップ（全ての必要情報が入力されているもの）
- 土地傾斜度、土地肥沃度
- 保全地区
- 土地劣化地区

(3) ポテンシャル図の作成

GIS ベースマップおよびテーマ図を基に以下のポテンシャル図を作成する。

- 集約農業適地ポテンシャル図
- 牧畜用地適地ポテンシャル図
- 植林適地ポテンシャル図
- 環境保全対策導入が必要な地区
- 水源開発可能な地区（ダム候補地）
- 降雨分布および蒸発散ポテンシャル図

(4) 土地利用計画図の作成

上記のポテンシャル図を基に、州政府の有する土地利用計画図に検討を加え、土地利用計画図を作成する。土地利用計画図策定に関しては、

- 既存農牧方法維持が望ましい地区
- 集約農業が望ましい地区
- 農牧林輪換農法導入が望ましい地区
- 植林事業が望まれる地区
- 保全すべき地区を検討する

a.4 農牧林輪換農法導入の戦略策定およびパイロット事業実施計画の策定

(1) 先進地区での農法調査

農牧林輪換農法の先進地区である南マトグロソ州、パラナ州における農牧林輪換農法導入 (Integração de Lavoura e Pecuária)の戦略を検討する。検討は以下の点について行なう。

- 農牧林輪換農法導入技術
- 適性規模
- 適性導入作物

(2) 先進地区での農牧林輪換導入過程調査

農牧林輪換農法の先進地区である南マトグロソ州、パラナ州における農牧林輪換農法導入 (Integração de Lavoura e Pecuária)の戦略を検討する。検討は以下の点について行なう。

- 農牧林輪換農法導入の過程
- 中小規模農家の農牧林輪換農法導入の可能性
- 技術支援、資金支援策
- 農家経営改善の効果
- 地域経済への改善効果

(3) 推奨作物の選定

先進地区での調査を踏まえ、当流域に適した農牧林輪換作物の検討を行なう。検討においては、以下の点について考慮する。

- 導入作物の技術的・営農的導入の可能性およびその促進策
- 推奨候補作物の将来的可能性（市場性および市場先）
- 地域農家受け入れの可能性および導入に必要な農業機械

(4) 農牧林輪換農法導入パイロット地区の選定

当地域における農牧林輪換農法は、まだ技術的に確立されていないことより、当地域の特性(大半の農家が小規模である)に合わせた農牧林輪換方法を模索する目的でパイロット地区における試験事業を行なう。パイロット地区の選定は、農地改革院 (INCRA) 入植地および大規模農家入植地区でパイロット事業実施として適したところを選定する。パイロット地区においては特に下記の検討を行なう。

小規模農家	大規模農家
- 機械化の方策	- コンセッションの方式
- 農業生産資材調達方法	- インフラ整備支援の検討
- 農業技術支援方法	- 競争力強化支援
- 地域機械化センターの必要性 検討	- 生産構造強化支援

小規模農家では、トラクター等の個人購入が困難であることより、INCRA 入植地をユニットとした農業機械化の可能性を検討していく。パイロット事業地区は、農牧林輪換農法導入への参画意思のある生産者の集まる地区を選定する。選定に際しては、参画農家の借り入れ意思がある事が重要点となる。

(5) パイロット地区における導入戦略決定（導入作物、必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制）

上記のパイロット事業選定地区における導入戦略を決定する。当パイロット地区においては、下記の項目が検討できる方式を実施する。

- 導入作物（トウモロコシ、大豆、米、フェジョン豆等）
- 農業機械（中小規模農家が無理な予算投入なく機械化できうる方式）
- 農業融資制度（公的融資および穀物メジャーと協調した融資制度）

- 農業技術支援体制

これらの検討を通して、州全体の農牧林輪換農法導入の戦略、農業機械化の戦略を策定していく。

(6) パイロット事業の実施計画策定

小規模農家および大規模農家を対象とした農牧林輪換農法導入のパイロット事業を根底においた事業実施計画を策定する。穀物生産導入においては機械化が必要であることより、小規模農業に関しては INCRA 入植地を選定し、農業機械化を主体としたパイロット事業を行なう。小規模農家対象のパイロット事業で必要とされる資機材は以下の通りである。

- 対象農家の農牧林輪換農法導入を可能とする農業機械（トラクターおよび収穫機）；総面積 2 千 ha 程度が妥当
- 種および農業生産資材
- 農業技術支援

(7) 拡大地区における導入具体策提案

上記のパイロット事業地区での検討を踏まえ、拡大事業地区における導入具体策案を提示する。

a.5 油椰子導入の策定戦略策定およびパイロット事業実施計画の策定

(1) 先進地区での農法調査

油椰子栽培先進地区であるパラ州、バイア州における油椰子導入の戦略を検討する。検討は以下の点について行なう。

- 油椰子栽培導入技術
- 適性規模
- 適性導入作物

(2) 先進地区での油椰子導入過程調査

油椰子栽培農法の先進地区であるパラ州、バイア州における油椰子栽培導入の戦略を検討する。検討は以下の点について行なう。

- 油椰子栽培農法導入の過程
- 中小規模農家の油椰子栽培農法導入の可能性
- 技術支援、資金支援策
- 農家経営改善の効果
- 地域経済への改善効果

(3) 推奨品種の選定

先進地区での調査を踏まえ、当流域に適した油椰子栽培作物の検討を行なう。検討においては、以下の点について考慮する。

- 導入作物の技術的・営農的導入の可能性およびその促進策
- 推奨候補作物の将来的可能性（市場性および市場先）
- 地域農家受け入れの可能性および導入に必要な農業機械

(4) 油椰子栽培農法導入パイロット地区の選定

当地域における油椰子栽培農法は、まだ技術的に確立されていないことより、当地域の特性（大半の農家が小規模である）に合わせた油椰子栽培方法を模索する目的でパイロット地区における

試験事業を行なう。パイロット地区の選定は、農地改革院（INCRA）入植地および大規模農家入植地区でパイロット事業実施として適したところを選定する。パイロット地区においては特に下記の検討を行なう。

小規模農家	大規模農家
- 機械化の方策	- コンセッションの方式
- 農業生産資材調達方法	- インフラ整備支援の検討
- 農業技術支援方法	- 競争力強化支援
- 地域機械化センターの必要性 検討	- 生産構造強化支援

小規模農家では、トラクター等の個人購入が困難であることより、INCRA 入植地をユニットとした農業機械化の可能性を検討していく。パイロット事業地区は、油椰子栽培農法導入への参画意思のある生産者の集まる地区を選定する。選定に際しては、参画農家の借り入れ意思がある事が重要点となる。

(5) パイロット地区における導入戦略決定（導入作物、必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制）

上記のパイロット事業選定地区における導入戦略を決定する。当パイロット地区においては、下記の項目が検討できる方式を実施する。

- 農業機械（中小規模農家が無理な予算投入なく機械化できうる方式）
- 農業融資制度（公的融資および穀物メジャーと協調した融資制度）
- 農業技術支援体制

これらの検討を通して、州全体の油椰子栽培農法導入の戦略、農業機械化の戦略を策定していく。

(6) パイロット事業の実施計画の策定

小規模農家および大規模農家を対象とした油椰子栽培農法導入のパイロット事業を実施する。穀物生産導入においては機械化が必要であることより、小規模農業に関しては INCRA 入植地を選定し、農業機械化を主体としたパイロット事業を行なう。小規模農家対象のパイロット事業で必要とされる資機材は以下の通りである。

- 対象農家の油椰子栽培農法導入を可能とする農業機械（トラクターおよび収穫機）；総面積 2 千 ha 程度が妥当
- 種および農業生産資材
- 農業技術支援

(7) 拡大地区における導入具体策提案

上記のパイロット事業地区での検討を踏まえ、拡大事業地区における導入具体策案を提示する。

a.6 保全林植林の戦略策定

(1) 保全林植林および植林事業対象地区の選定（土地利用図より）

当地域の森林面積を増加させる目的で保全林植林および植林事業を推進していくための計画を策定していく。対象事業地区は保全対策の観点から、必要とされる地区および商業林転換地として経済性の高い地区から選定していく。なお保全林が必要とされる地区は特に下記の地区である。

- 河川沿い
- 湖沼沿い

- 水源地区
- 山地高位部
- 傾斜度 45 度以上の地区

(2) 他の保全林植林事業実施地区での調査（実施方法および効果）

当流域における植林事業の効果を高めるため、先進植林事業実施地区での調査を実施する。調査の項目は以下の通りとする。

- 事業実施の方法
- 参画農家
- 事業実施費用
- 効果発揚までの時間

(3) パイロット事業地区の選定

当流域において植林事業を推し進めるためパイロット事業地区を選定し、試験事業を行なっていく。事業地は植林事業対象地区から、住民参加の期待できる地区を選定していく。植林事業実施は、農牧林輪換導入と大きく係ってくる可能性があるため、農牧林輪換農法導入地区もしくは水源開発導入パイロット事業地区と一体化して実施する。事業地の選定は以下の事業地について行なう。

- 保全林（河川沿い）
- 商業林（入植地における植林）

パイロット事業対象地区は、住民と一体となっていける地区を選定する。

(4) パイロット事業地区における導入戦略策定

パイロット事業地区における植林事業を実施するための以下の戦略を決定する。

- 植林樹種の選定
- 苗生産方法
- 住民参加による植樹方法
- 育樹および管理方法
- 山火事防止策

(5) パイロット事業の実施

パイロット事業実施は、住民および市役所と一体となって推進する。

(6) 拡大事業地区における導入具体策案

上記のパイロット事業地区での検討を踏まえ、拡大事業地区における導入具体策案を提示する。

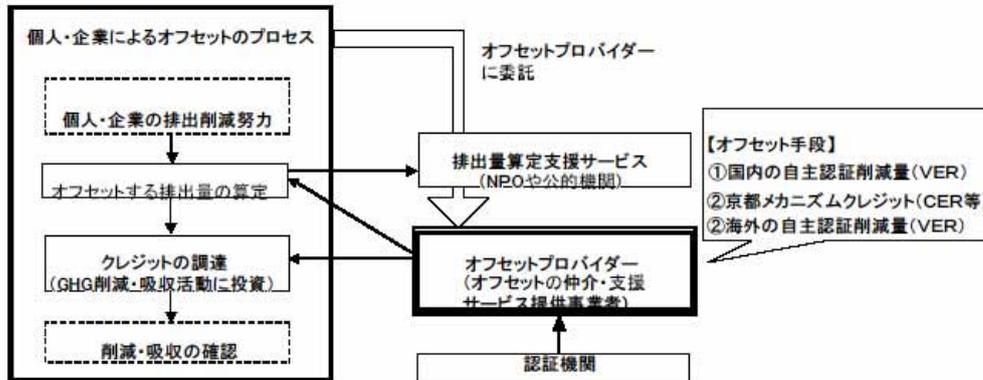
a.7 CDM およびカーボノフセットの可能性調査

各パイロットプロジェクト地区の住民参画型モニタリングシステムを構築するためには、住民の活動資金が必要であるのでその可能性について検討する。当調査にて設置するモニタリングシステムを活用して、SIPAM が間接的に支援できるものの例として以下のものが考えられる。

- CDM 事業として可能なもの（インディオ保護区における採取産業）
- 企業献金を得られるもの
- 熱帯林保全活動で発生したクレジットを「カーボンオフセット」市場で売り、資金を得て、地域住民へのインセンティブにする可能性

- 持続可能森林導入（間伐）によるもの
- 採取業務支援によるもの（カスターニャ、アサイ、ババス採取）

「カーボンオフセット」市場のメカニズムは以下の通りである。



カーボン・オフセットのプロセスの一事例

a.8 水資源保全・活用計画の策定

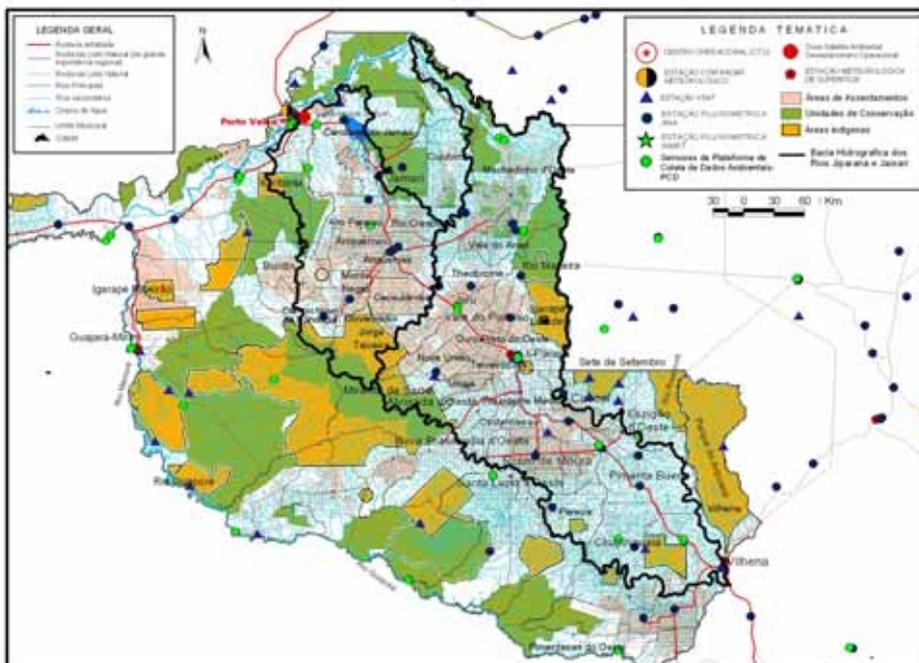
(1) 市役所での聞き取り調査（ダム必要性、上水システム・灌漑システムの必要性）

当流域における将来の水資源問題を引き起こさないように関連市役所にてダム必要性、上水システムの必要性および灌漑システムの必要性および設置可能地について聞き取りを行なう。これらの情報は、GIS上にて整理を行なっていく。

(2) 気象水文観測所データ分析による水源ポテンシャルおよび各提案作物別必要用水量推定

当州の気象水文関連観測所の位置は次図に示す通りである。

Rondônia州気象水文関連観測所位置図



当計画においては、上記の情報を活用して水源ポテンシャルについての分析を行なう。さらに各気象観測所のデータを活用して各提案作物別の必要用水量の推定を行なう。上水必要量については、各関連市の人口予測を基に算定していく。気象・水文データに関しては、下記のデータについて整理を行なう。

- 年間雨量等雨量線図、各作物別年間必要用水量図
- 各水文観測所のデータ分析

(3) ダム候補地の概略選定

地勢図データを基に中規模ダム建設可能な候補地を概略選定していく。中規模ダム候補地に関しては上流域の植生状況を分析し、保全林植林計画にフィードバックし、水源涵養からの対策を検討しておく。

(4) 灌漑可能地区の概略選定

年間等雨量線図、各作物年間必要用水量図、土壌図および土地利用計画図を基に灌漑可能地の概略選定を行なう。概略選定を行なった後に、関連市にて更なる聞き取り調査を行い、地元要望の高い地区を選定していく。

(5) 概略水資源保全・活用計画の策定

関連市の聞き取り調査、水源ポテンシャル、水源の必要性およびダム建設可能地、灌漑システム候補地情報を総合的に分析して概略水資源保全計画および活用計画を策定する。当計画においては、下記のインフラについて整理を行なっていく。

- 中規模ダム建設
- 上水システム
- 灌漑システム
- 上流部植林
- 小規模溜池

(6) 必要投資額の算定および環境・経済評価

上記のシステムについて概略投資額を算定していく。中規模ダムに関しては、概略費用および効果を概略算定し、優先度を付けていく。

a.9 生産物搬出計画の策定

(1) 各市別農牧林輪換農法導入に基づく推定生産量予測（農業産品および地区産品）

各市別の主要農産物について短・中・長期での生産予測を行なう。生産予測は、各市の農牧林輪換導入政策による効果および生産者の状況より行い、農産物および畜産物に関して予測を行なっていく。

(2) 輸送経路別輸送費用比較

当地域からの輸送経路として、陸上輸送にて輸出するもの、マデラ河を通して輸出するものについて主要輸送先までの経路を推定し費用比較を行なう。搬出経路については、現在建設中の道路、河川積出港、鉄道敷設計画等を考慮に入れ比較を行なっていく。

(3) 陸上輸送改善計画策定

各市から積み出し予定地点（ポルトベリヨ港）までの陸上輸送経路を検討し、陸上輸送路改善計画を策定する。

(4) 河川運搬改善計画策定

当州からの搬出路としては、ポルトベリョ河川港が考えられることより、当港の積み出し能力について検討を加え、当州の生産予測値に基づいた河川運搬改善について検討を加える。河川運搬改善は、当州での生産予測量に加え、マトグロッソ州からの搬入量を考慮にいとると共に、既存の積出港における貯蔵能力、積み出し能力を考慮に入れ改善計画を策定する。検討は、農産物および畜産物について行なう。これらの必要貯蔵能力、必要積み出し能力から必要インフラ整備計画を策定する。

(5) 必要投資額の算定および環境・経済評価

必要インフラ整備計画に基づき必要投資額の算定を行なうと共に、環境経済評価を行い、輸送インフラ整備計画を策定していく。

a.10 農産加工業育成戦略の策定

(1) 各推定作物別候補製造品別（油、飼料、加工肉、皮製品等）の将来需要予測

農牧林輪換農法により生産される農産物を通して製造される可能性のある製品について、将来の需要予測を行なう。予測される製品は下記の通りである。

- 大豆（大豆油、バイオディーゼルおよび大豆粕）
- トウモロコシ（飼料）
- サトウキビ（エタノール）
- アフリカ椰子（バイオディーゼル）
- 食肉
- 皮製品

(2) 各加工品別競争力の比較

当州にて製造が予想される製品について下記の各加工品別の地域消費および他地域への輸出の面から競争力比較を行なう。

- 大豆油
- バイオディーゼル（大豆源およびアフリカ椰子源）
- 食肉
- 皮製品

(3) 農産加工業育成戦略の提案

上記の競争力比較結果をベースに当州における下記の項目を含む農産加工業育成戦略の提案を行なう。

- 民間投資促進策
- 投資環境整備策
- その他

2.2.5 評価指標

結果	指標	評価方法
地区生産ポテンシャルの明確化、地区開発戦略の策定および土地有効活用の方策提示	<ul style="list-style-type: none"> 穀物生産地域としての地理的ポテンシャルに関する情報収集・分析 土地資源のポテンシャルに関する情報収集・分析 水資源のポテンシャルに関する情報収集・分析 環境改善策としてのポテンシャルに関する情報収集・分析 農産加工業地区としてのポテンシャル（搾油、皮製品等）に関する情報収集・分析 地区開発戦略策定（導入作物、搬出方法、農産加工業導入策等） 資源有効活用策の提示 	インテリムレポート 1
土地利用図の作成	<ul style="list-style-type: none"> 既存情報の収集（インディオ保護区、環境保護区、植生図等） GISベースマップ（1/10万）およびテーマ図の作成 ポテンシャル図の作成 土地利用計画図の作成 	インテリムレポート 2
農牧林輪換農法導入の戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> 先進地区（南マトグロソ州、パラナ州）での農法調査 先進地区での農牧林輪換導入過程調査および農家経営調査 推奨作物の選定 農牧林輪換農法導入パイロット地区の選定 パイロット地区における導入戦略決定（導入作物、必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制） パイロット事業の実施 拡大地区における導入具体策提案 必要投資額の算定および環境・経済評価 	インテリムレポート 3
油椰子栽培導入の戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> 先進地区（パラ州、パイア州）での農法調査 先進地区での導入過程調査および農家経営調査 推奨品種の選定 パイロット地区の選定 パイロット地区における導入戦略決定（導入作物、必要農業機械、農業融資制度、農業技術支援体制） パイロット事業の実施計画策定 拡大地区における導入具体策提案 必要投資額の算定および環境・経済評価 	インテリムレポート 3 最終報告書
保全林植林の戦略策定	<ul style="list-style-type: none"> 保全林植林対象地区の選定（土地利用図より） 他の保全林植林事業実施地区での調査（実施方法および効果） パイロット事業地区の選定 パイロット事業地区における導入戦略策定 パイロット事業の実施計画策定 必要投資額の算定および環境・経済評価 	インテリムレポート 4 最終報告書
水資源保全・活用計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 市役所での聞き取り調査（ダムの必要性、灌漑システムの必要性） 気象水文観測所データ分析による水源ポテンシャルおよび各提案作物別必要用水量推定 ダム候補地の概略選定 灌漑可能地区の概略選定 概略水資源保全・活用計画の策定 必要投資額の算定および環境・経済評価 流域計画（PBH）作成 	最終報告書
生産物搬出計画の策定	<ul style="list-style-type: none"> 各市別農牧林輪換農法導入に基づく推定生産量予測（農業産品および地区産品） 輸送経路別輸送費用比較 陸上輸送改善計画策定 河川運搬改善計画策定 必要投資額の算定および環境・経済評価 	最終報告書
農産加工業育成戦略の策定	<ul style="list-style-type: none"> 各推定作物別生産量予測 各候補製造品別（油、飼料、加工肉、皮製品等）の将来需要予測 各加工品別競争力の比較 農産加工業育成戦略の提案 	最終報告書

2.2.6 実施スケジュール

調査計画実施スケジュールは下記の通りである。

調査計画スケジュール

業務内容	2	4	6	8	10	12	2	4	6	8	10	12
地区生産ポテンシャルの明確化												
穀物生産地域としてのポテンシャル分析	■	■	■									
土地資源ポテンシャルに関する情報収集・分析	■	■	■									
水資源のポテンシャルに関する情報収集・分析	■	■	■									
環境改善策としてのポテンシャル分析		■	■	■								
農産加工業地区としてのポテンシャル分析		■	■	■								
地区開発戦略策定				■	■							
資源有効活用策の提示				■	■							
土地利用図の作成												
既存情報の収集	■	■	■									
ベースマップおよびテーマ図の作成	■	■	■									
ポテンシャル図の作成	■	■	■									
土地利用計画図の作成												
農牧林輪換農法導入の戦略策定												
先進地区での農法調査		■	■									
農牧林輪換導入過程調査および農家経営調査		■	■									
推奨作物の選定		■	■									
農牧林輪換農法導入パイロット地区の選定		■	■									
パイロット地区における導入戦略決定			■	■								
パイロット事業の実施計画策定				■	■	■	■	■	■	■	■	■
拡大地区における導入具体策提案									■	■		
必要投資額の算定および環境・経済評価											■	■
油椰子導入の戦略策定												
先進地区での農法調査		■	■									
農牧林輪換導入過程調査および農家経営調査		■	■									
推奨作物の選定		■	■									
農牧林輪換農法導入パイロット地区の選定		■	■									
パイロット地区における導入戦略決定			■	■								
パイロット事業の実施計画策定				■	■	■	■	■	■	■	■	■
拡大地区における導入具体策提案									■	■		
必要投資額の算定および環境・経済評価											■	■
保全林植林の戦略策定												
保全林植林対象地区の選定（土地利用図より）			■	■								
他の保全林植林事業実施地区での調査			■	■								
パイロット事業地区の選定			■	■								
パイロット事業地区における導入戦略策定				■	■							
パイロット事業の実施				■	■	■	■	■	■	■	■	■
必要投資額の算定および環境・経済評価											■	■
水資源保全・活用計画の策定												
市役所での聞き取り調査				■	■							
水源ポテンシャルおよび作物別必要用水量推定				■	■							
ダム候補地の概略選定					■	■	■					
灌漑可能地区の概略選定					■	■	■					
概略水資源保全・活用計画の策定								■	■	■		
必要投資額の算定および環境・経済評価											■	■
流域計画書の作成											■	■
生産物搬出計画の策定												
各市別農牧林輪換農法導入に基づく推定生産量予測				■	■							
輸送経路別輸送費用比較				■	■							
陸上輸送改善計画策定					■	■	■					
河川運搬改善計画策定					■	■	■					
必要投資額の算定および環境・経済評価									■	■	■	
農産加工業育成戦略の策定												
各推定作物別生産量予測							■	■				
各候補製造品別の将来需要予測							■	■				
各加工品別競争力の比較								■	■	■		
農産加工業育成戦略の提案								■	■	■		
最終報告書の作成												■

第3章 トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画

3.1 トカンチンス州の現況

トカンチンス州の行政区分は、139 の郡で構成されており、10 地方 (Region) に区分されている。面積は 278,420 km² で 2009 年度の人口は 1,292,051 人となっている。人口は、当調査対象域である極北部および北部に集中しており、人口の 31.6% が居住している。この地区の人口増加率は非常に高く、特に極北部における人口増加率は約 4.5% にも達している。

トカンチンス州の産業構造は第一次産業 (農業、牧畜業) に特化しており、次いで第三次産業 (商業、サービス業) が位置し、第二次産業 (工業) のウエイトは極端に低くなっている。

3.2 州政策動向

トカンチンス州は、近代性、経済性、社会性のある州造りを目指した多年度計画を発表しており、その方策として環境を重視しつつ、自然資源および人的資源の有効活用によるポテンシャルの昂揚を図る事により、産業の育成および雇用の増大を図ろうとしている。州の開発戦略として以下の重点項目を掲げている。

- 輸送・エネルギーインフラの整備
- 農牧業生産・農産加工業およびエコツーリズムに重点をおいた開発計画の促進
- 州財政均衡に基づいた行政管理近代化促進
- 社会格差是正および貧困の撲滅
- トカンチンス州民の権利の確保

輸送・エネルギー関連のインフラ整備に関しては、連邦政府および民間部門と協調して、連邦政府の重要プロジェクトである多様性輸送システム事業実施の促進およびエネルギーシステムの整備事業促進を進め、これらの事業実施によって、州の輸送部門での地理的優位性を確保することにより、地域振興を図ろうとしている。

経済の活性化、地域格差の是正および貧困緩和の方策として、持続可能な開発のモデルの実施を計画している。公共および民間資金の活用は、農産加工業団地の育成等を通して、農牧業の生産量増大を行い、それにより州輸出量の拡大を図るとともに、エコツーリズムを促進することで、経済の活性化を狙っている。さらに雇用の増大、貧困緩和、教育の充実、文盲の緩和、厚生施設の充実および居住条件の改善等を促進することにより、地域格差の是正を図っている。

3.2.1 輸送・エネルギーインフラの整備

輸送・エネルギー部門インフラの整備は、州開発に不可欠であり、公共資金および民間部門の資金の活用によって整備することにより、民間投資へのインセンティブを昂揚しようとしている。特に多様性輸送システムを確立することにより、州の経済活動を州外および世界レベルでの経済参画に拡大することを目標としている。輸送部門では、連邦政府計画である、南北鉄道、ベレン・ブラジリア街道、アラグアイア・トカンチンス河就航計画、更には航空貨物輸送等を利用した輸送システムを活用し、輸送費の軽減および輸送の効率化を意図している。この一環として、調査対象地域の Aguiarnopolis および州都 Palmas に多様性システムの施設を建設していく予定である。

エネルギーシステムに関しては、未開発の水力資源を開発すると共に、電力配電網の基幹ライン (NORTE/SUL) の整備を進めることにより、州の電力事情を改善して工業の促進を図る。さらに農村部での電力事情を改善して地方住民の生活改善を図ると共に、農村部における新規投資を可能とする。

3.2.2 農牧業生産・農産加工業での開発計画

州の主要開発戦略としてインフラの整備を進めているが、その施設の活用度は低い状態にある。また、当州においては ZEE (環境経済ゾーニング) の結果を活用した土地資源に適した農業生産を促進させて農牧業の活性化を進めようとしている。これらの最適土地利用により、競争力のあ

る農牧業を育成すると共に、農産加工業の育成、エコツーリズムの振興等を織り込むことにより、地域経済の活性化を図っている。これらを促進する方策として以下の上位目的を掲げている。

- 農牧業生産の拡大
- 農産加工団地の拡充
- 州農牧産品の輸出拡大
- 観光・エコツーリズムの振興
- 地方分権化の促進
- 生産部門への融資メカニズムの改善
- 適性技術の開発と普及拡充
- 環境持続性の促進

3.2.3 州財政均衡に基づいた行政管理近代化促進

州財政の均衡に基づいた行政管理を行うため、以下の方策を基本路線としている。

- 行政部門の効率化、税の徴収、人件費および州内外債のコントロールによる財政健全化
- 州行政の近代化

3.2.4 社会格差是正および貧困の軽減

地域格差および貧困軽減には、以下の基本路線で是正を行っていく計画である。

- 文盲の減少
- 教育の充実
- 厚生施設の拡充
- 雇用数と雇用機会の増大
- 居住環境の改善
- 社会支援の促進

3.2.5 経済振興計画

経済振興計画は輸送・通信・電気インフラ整備および農牧業振興計画と大きく関っており、現在種々の計画を進捗中である。現在進行中の整備計画のうち連邦レベルでは、南北鉄道整備計画、アラグアイア・トカンチンス河就航計画があり、州レベルでは、州地方道の整備計画、農村電化計画、民間レベルでは、ラジェアード水力発電計画、養鶏部門計画等があげられる。将来計画としては、以下の6計画が策定され進行中である。

- ビコ・ド・パパガイオ地域開発計画
- トカンチンス河中流域開発計画
- ジャラポン地域開発計画
- PRODOESTE 開発計画
- PROPERTINS 開発計画
- 中央部開発計画

3.2.6 州環境政策方針

当州の環境政策は、多年度計画の中でも生産活動の増加と共に環境に対する配慮が重要項目として取り上げられており、特に適地適作を主戦略とした政策が主となっている。環境政策の基本路線は以下の通りである。

- 環境法律の遵守と環境インパクト軽減のための政策実施
- 環境保全事業の促進とその経済性の確保
- 環境モニタリングの強化

- 環境資源を活用した持続可能資源活用事業、エコツーリズム等の促進
- 環境経済ゾーニングの促進
- 水資源の有効活用
- 地域環境団体の活用
- 環境教育の充実、種々の環境機関との協調

3.3 トカンチンス州農業セクターの状況

トカンチンス州の 99/2000 農年における主要作物の生産は次表に示す通りである。

(1) 土地利用、土地所有

INCRA データによると、当州には約 4 万 3 千の生産者が土地を所有しており、非生産者の土地所有割合が全体の約半数を占め、特に小規模土地所有者がこの傾向が顕著である。

各規模別による農家戸数 (戸) (1998 年)

	零細	小規模		中規模		大規模		合計
		生産	非生産	生産	非生産	生産	非生産	
調査対象地区	3,115	717	1,898	359	852	198	520	7,659
	40.7%	9.4%	24.8%	4.7%	11.1%	2.6%	6.8%	100%
その他地区	9,295	3,989	10,635	2,291	6,539	769	2,240	35,758
	26.0%	11.2%	29.7%	6.4%	18.3%	2.2%	6.3%	100%
州全体	12,410	4,706	12,533	2,650	7,391	967	2,760	43,417
	28.6%	10.8%	28.9%	6.1%	17.0%	2.2%	6.4%	100%

(出典 ; SEPLAN 所有 INCRA データより算出)

1. 零細農 ; 面積 80ha 以下
2. 小農 ; 面積 80 から 320ha
3. 中農 ; 面積 320 から 1,200ha
4. 大農 ; 面積 1,200ha 以上

土地所有面積に関しては、州全体では約 9%の大規模土地所有者が全体の 71%を所有している。零細および小規模土地所有者の土地所有面積割合は非常に低く、僅か 20.6%である。生産に従事している生産者による土地所有割合は 30.7%となっている。次表に各規模別土地所有面積割合を示す。

各規模別による土地所有面積 (ha) (1998 年)

	零細	小規模		中規模		大規模		合計
		生産	非生産	生産	非生産	生産	非生産	
調査対象地区	124,097	123,613	351,458	222,845	489,880	724,525	2,625,502	4,661,919
	2.7%	2.7%	7.5%	4.8%	10.5%	15.5%	56.3%	100%
その他地区	453,190	648,274	1,804,585	1,363,655	4,016,093	2,141,484	6,578,082	17,005,362
	2.7%	3.8%	10.6%	8.0%	23.6%	12.6%	38.7%	100%
州全体	577,287	771,887	2,156,042	1,586,500	4,505,973	2,866,009	9,203,584	21,667,281
	2.7%	3.6%	10.0%	7.3%	20.8%	13.2%	42.5%	100%

(出典 ; SEPLAN 所有 INCRA データより算出)

各規模別平均所有面積は次表のとおりで、零細農家も約 50 ヘクタルの農地を所有している。当調査対象地域は州平均値より高く、そのうちでも大規模の非生産者に拠る土地所有面積が非常に高くなっている。

各分類規模別平均土地所有面積 ; ヘクタール(1998 年)

	零細	小規模		中規模		大規模		合計
		生産	非生産	生産	非生産	生産	非生産	
調査対象地区	39.8	172.4	185.2	620.7	575.0	3,659.2	5,049.0	608.7
その他地区	48.8	162.5	169.7	595.2	614.2	2,784.8	2,936.6	475.6
州全体	46.5	164.0	172.0	598.7	609.7	2,963.8	3,334.6	499.1

(出典 ; SEPLAN 所有 INCRA データより算出)

(3) 農業生産

当州における作付面積は全面的に減少しており、特に主要穀物である米およびトウモロコシで作付面積が減少している。作付面積の増加が見られたのは、セラード開発により生産されている大豆のみが作付面積の増加を示している。

穀物作付面積推移 (ha)

作物	1985年	1989年	1995年	2000年	2007年
米	323,234	381,260	167,313	148,553	145,301
トウモロコシ	84,498	102,530	75,105	56,605	77,524
フェジョン豆	18,653	10,480	8,106	4,394	14,668
大豆	27,140	59,070	20,007	44,689	304,906
キャッサバ	12,244	10,120	11,476	9,626	17,539
サトウキビ	2,801	5,910	5,553	3,965	6,318
バナナ	15,200	14,570	8,749	5,429	4,030

(出典：IBGE Data)

3.4 トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画フェーズ (PIUM)パート

当計画は、トカンチンス州の進めている PRODOESTE 計画の内、フェーズ 地区灌漑整備にて米州開発銀行が進めている融資事業に対し、日本借款による協調融資を行おうというものである。現在、当 PIUM 計画は、FS が終了し、DD に入る段階にある。

3.4.1 全体計画およびフェーズ 計画概要

トカンチンス州 PRODOESTE 計画は、トカンチンス州北西部地区の土地水資源を活用して同地域の開発促進を押し進めようとするものであり、具体策としては、ダムおよび灌漑水路設置を計画している。全体計画としては、12 箇所のダム建設により、以下の将来計画を立てている。

PRODOESTE 計画概要

サブプロジェクト	灌漑面積 (ha)	ダム水面積 (km ²)	計画水路延長 (km)	生産農作物
Pium	25,600	39.31	70	米・大豆・スイカ
Riozinho	22,800	30.77	38	米・大豆・スイカ
Mesopotania	120,000	192.19	240	米・大豆・スイカ
Xavante	27,000	115.85	54	米・大豆・スイカ
Duere	48,000	53.44	96	米・大豆・スイカ
Urubu	54,000	105.11	108	米・大豆・スイカ
合計	297,400	536.67	606	

出典；Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins PRODOESTE, 2006

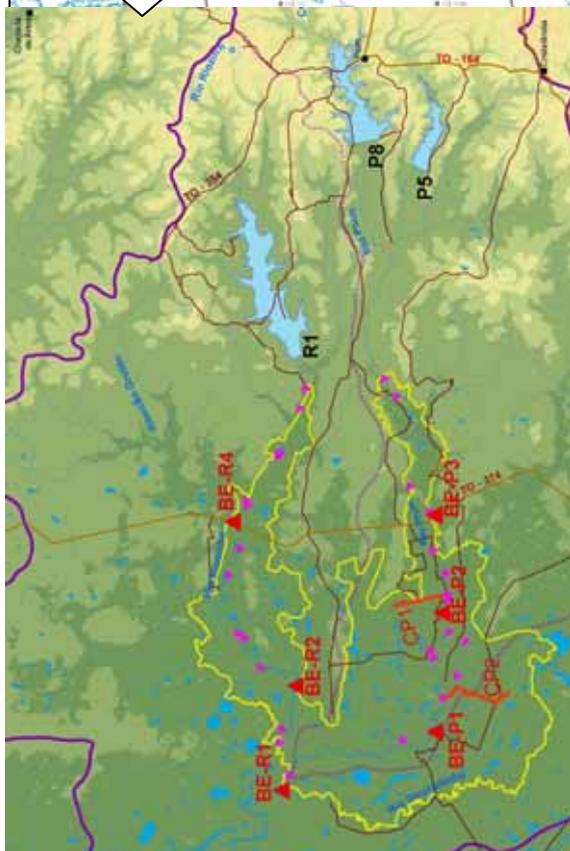
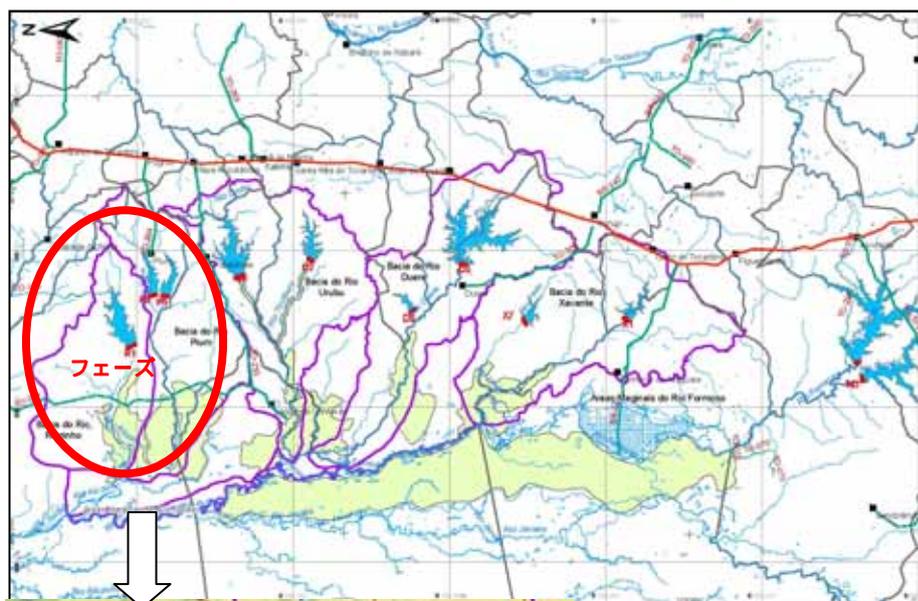
事業の上位目標は以下の通り設定されている。

- 植生保全を原則とした自然資源の有効活用による環境への付加価値付与
- 雇用創設によるソーシャルセクターへの付加価値付与
- 水源の上流部貯留と灌漑システム設置による灌漑農業の促進（年2-3毛作）
- 貯留池の多目的活用（灌漑、エネルギー、養魚、上水、家畜用水使用、ツーリズム、娯楽での活用）
- 農業生産増加
- 地域住民の要望（灌漑）への対策
- 遊休放牧地から農産加工業と一体化した穀倉地帯への変遷
- 州開発促進地区の設置

プログラムの目標としては以下の項目を設定している。

- 灌漑農業の育成
- 地区水源の増加（貯水池設置による乾季流量の増加と農業ポテンシャルの高い地域への灌漑水の確保）
- 灌漑インフラの整備
- 乾季における農業生産被害の軽減
- 安定農業導入による農産加工業進出への基礎の構築
- 地区インフラの整備

次図に計画概略を示す。



全体計画としては、約 30 万 ha の灌漑農地を建設していく予定である。

導入作物としては、米・大豆およびスイカが予定され、輸送計画としては、アラグアイ河舟運にてトカンチンス北部の XAMBIOIA まで運び出し、将来、敷設予定である鉄道にてマラニョンイタキ港まで搬出する予定となっている。

将来計画の内、フェーズ 地区は、PIUM 地区にて実施し、当初計画では、3 ダム(P8、P5 および R1)の建設によって、約 3.5 万 ha の灌漑施設整備を目的として、FS 計画を実施してきた。総事業費は、US\$218,017,000（2006 年度時点）と推定している。

現在、この計画の内、米州開発銀行に対し、US\$ 99,000,000 の資金融資要請を行っている。

(2) フェーズ 1-パート 計画の概略(米州開発銀行融資部分)

フェーズ 1-パート 2 事業は、以下の 8 コンポーネントより構成されている。

事業内容

コンポーネント		内容
・生産インフラ	ダム	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ピウンダム(P5) ▪ 取水工・付帯施設 ▪ 保護林用地取得
	揚水堰設置	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 頭首工(7箇所)
	幹線水路	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 70 km + 38 km
	排水路および排水機場	
2. 補足インフラ	道路	
	入植地宅地	
3. 地域開発支援	地域開発振興調査	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 法規 ▪ インセンティブ ▪ 戦略策定等
	農協組織強化	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 調査 ▪ 組合組織強化
4. 環境対策	水資源モニタリング	
	劣化地区対策	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 土地劣化地区対策
	森林モニタリング	
	環境教育	
5. DD		
6. 機関強化		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 農協強化、流域委員会強化、トレーニング、その他

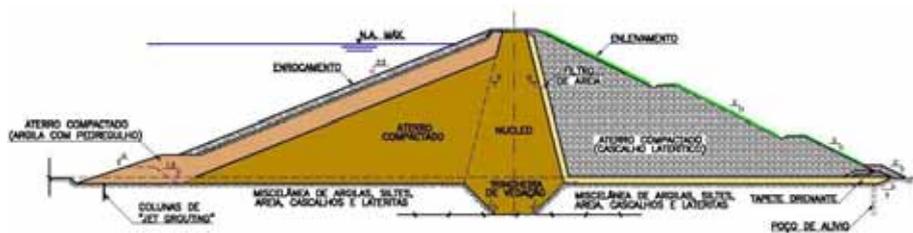
出典 ; Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins PRODOESTE, 2006

上記の事業は、現時点(2009年末)で価格修正され、下記のように事業費が修正されている。

ID c	項目	価格(US\$)	BID		ESTADO	
			%	US\$	%	US\$
1	プログラム管理	9.602.000,00		6.404.900,00		3.197.100,00
1.1	プログラム管理ユニット	2.860.000,00	0,00%	0,00	100,00%	2.860.000,00
1.2	プログラム管理	6.742.000,00	95,00%	6.404.900,00	5,00%	337.100,00
2	直接費	146.817.927,76	62,50%	91.758.100,00	37,50%	55.059.827,76
2.1	インフラ	138.066.232,10	61,44%	84.827.071,74	38,56%	53.239.160,37
2.1.1	生産インフラ	118.154.873,58	62,00%	73.259.419,09	38,00%	44.895.454,49
2.1.2	補足インフラ	6.273.080,00	35,97%	2.256.288,05	64,03%	4.016.791,95
2.1.3	施工管理	2.402.000,00	95,00%	2.281.900,00	5,00%	120.100,00
2.1.4	D/D	8.100.000,00	50,00%	4.050.000,00	50,00%	4.050.000,00
2.1.5	環境対策	3.136.278,52	95,00%	2.979.464,60	5,00%	156.813,93
2.2	地域開発振興	2.700.000,00	95,00%	2.565.000,00	5,00%	135.000,00
2.3	環境管理	6.051.695,65	72,15%	4.366.028,26	27,85%	1.685.667,39
2.3.1	環境・水資源管理	3.537.000,00	95,00%	3.360.150,00	5,00%	176.850,00
2.3.2	機関強化	2.514.695,65	40,00%	1.005.878,26	60,00%	1.508.817,39
3	モニタリング・評価	837.000,00	100,00%	837.000,00	0,00%	0,00
3.1	モニタリング	450.000,00	100,00%	450.000,00	0,00%	0,00
3.2	監査	387.000,00	100,00%	387.000,00	0,00%	0,00
4	予備費	3.000.000,00	0,00%	0,00	100,00%	3.000.000,00
5	価格予備費	4.743.072,24	0,00%	0,00	100,00%	4.743.072,24
	合計	165.000.000,00	60,00%	99.000.000,00	40,00%	66.000.000,00

出典 ; Programa de Desenvolvimento da Região Sudoeste do Estado do Tocantins PRODOESTE, 2009

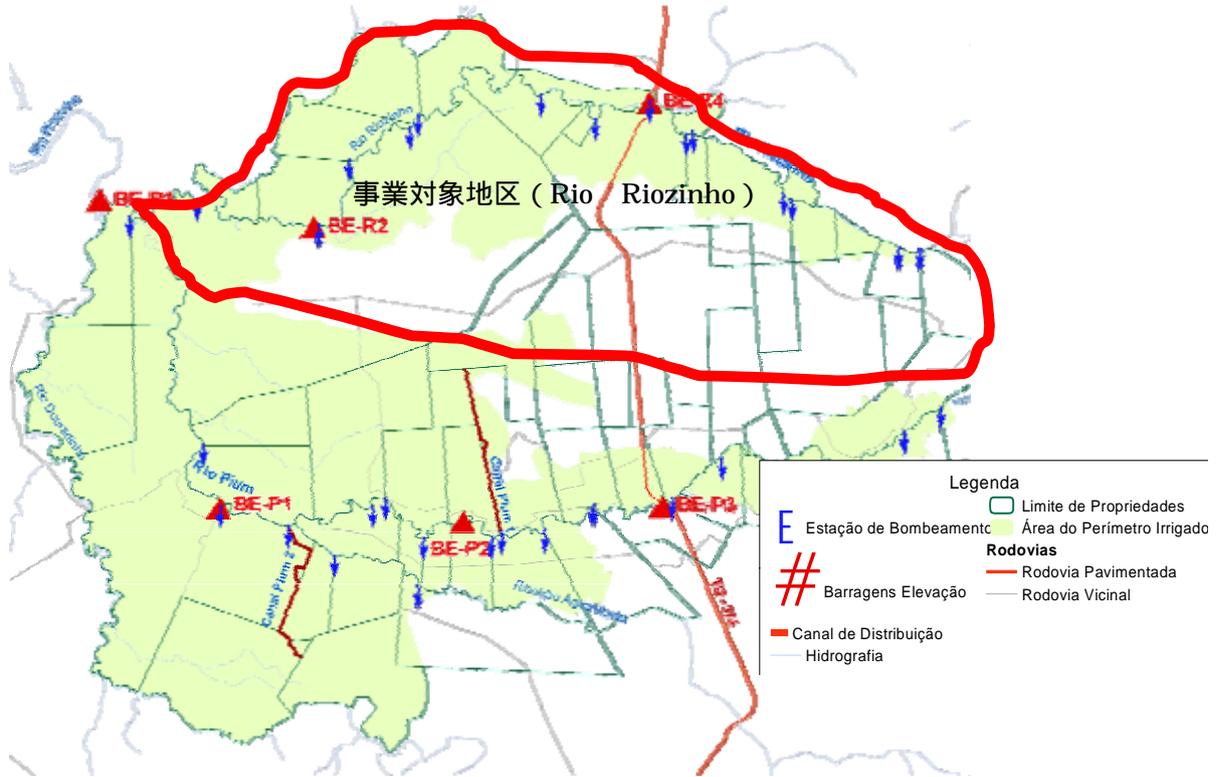
主な施設は下図の通りである。



3.4.2 トカンチンス州政府の要望

トカンチンス州は、現在、米州開発銀行を通して PIUM 計画の事業実施化を図ろうとしている。当計画は、隣流域（Rio Rizinho）での灌漑施設整備計画実施を要望しているものである。

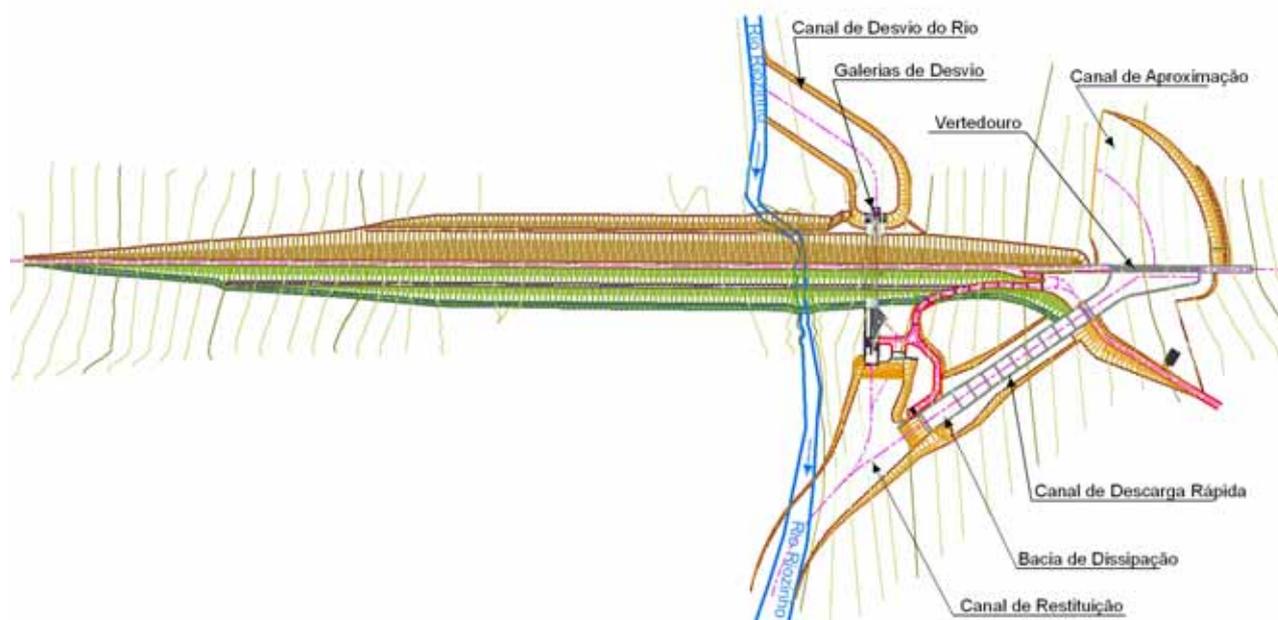
事業概要は以下の通りである。



ダム鳥瞰図



リオジーニョ・ダム平面

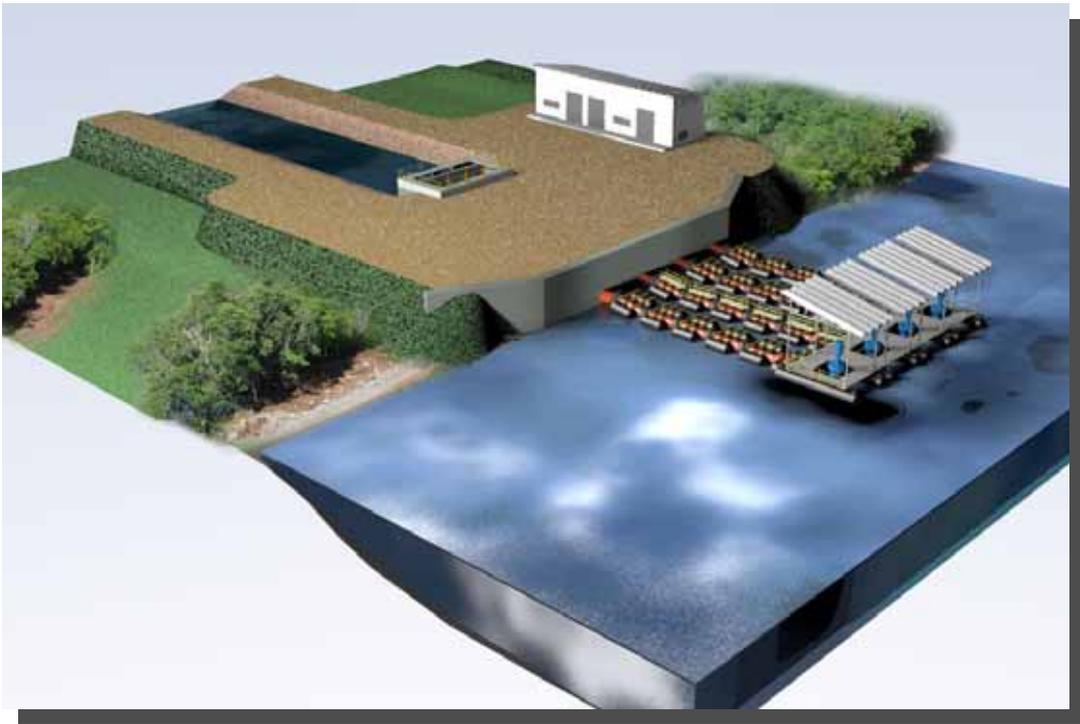


リオジーニョ・ダム緒元

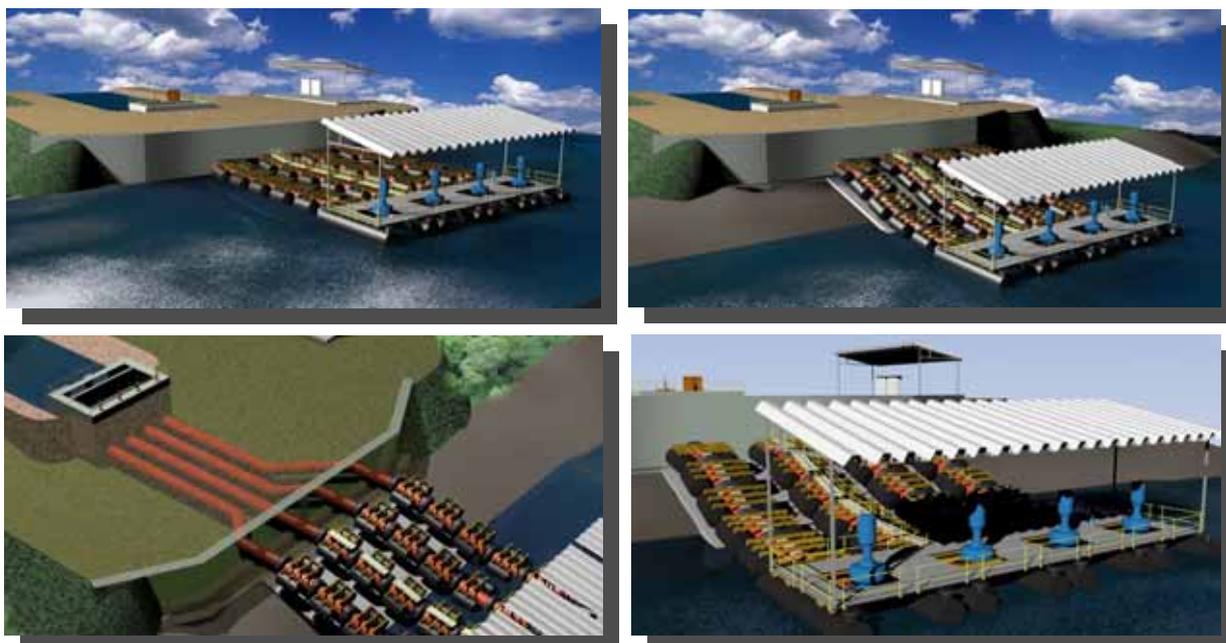
Dados Técnicos	R1
流域	Riozinho 川
集水面積 (km ²)	338
QMLT (m ³ /s)	8,37
ダムタイプ	複合ダム (フィル/コンクリート)
堤長 (m)	1.218
コンクリートダム部分堤長 (m)	210
湖水面積 (km ²)	34,41
有効貯水量 (hm ³)	190
洪水吐幅 (m)	100
魚道タイプ	階段式
灌漑面積 (ha)	22.800
発電能力 (kW)	1.200



取水工鳥瞰図



フローティングタイプ揚水機場



当事業に関して、これまで実施してきた調査等として以下のものがある。

主な既存調査（2009年12月時点）

報告書番号	報告書
RFA-01	プログラムアクションプログラム
RFA-02	プログラム環境戦略評価レポート
RFA-03	ダムFSレポート（R1）
RFA-04	灌漑システムFS
RFA-05	環境インパクトレポート（EIA/RIMA）
RFA-06	環境基本計画（PBA s）
RFA-07	事業経済・社会評価調査
RFA-08	機関強化計画および事業実施計画に向けての機関強化計画書
RFA-09	機材調達計画書
RFA-10	地区開発支援計画
RFA-11	水資源および環境管理計画
RFA-12	保全地区設定調査（APP s）
RFA-13	付帯インフラ整備計画
RFA-14	住民参画、事業公布、事業促進活動計画書
RFA-15	事業概要書

3.4.3 日本資金借款の可能性

当事業は、2006年度より計画を進めてきた事業で、事業計画の熟度も高いと判断できる。フェーズ 部分は、既に米州開発銀行（IDB）融資を通して事業実施を行うことが決定されている。事業の妥当性に関しても、IDBでのネゴを通し、検討が加えられており、妥当性についての検証がなされていると判断できる。事業効果としては、パイロット事業としてフェーズ1（PIUM）および（RIOZINHO）の合計で、約4万8千万haの灌漑が行われることとなる。フェーズ（RIOZINHO）にて想定されている資金要請額は下記のとおりである。

推定事業費（単位；千 US\$）

		事業費	融資要請額	カウンターパート資金
1	プログラム管理	51,600		51,600
1.1	プログラム管理ユニット	3,000		3,000
1.2	プログラム管理	6,600		6,600
1.3	土地対策費	22,000		22,000
1.4	農業支援強化	20,000		20,000
2	直接費	125,200	110,500	14,700
2.1	インフラ	115,500	110,500	5,000
2.1.1	生産インフラ	90,000	90,000	
2.1.2	補足インフラ	10,000	10,000	
2.1.3	施工管理	3,150	3,150	
2.1.4	D/D	7,350	7,350	
2.1.5	環境対策	5,000		5,000
2.2	地域開発振興	2,700		2,700
2.3	環境管理	7,000		7,000
2.3.1	環境・水資源管理	2,000		2,000
2.3.2	機関強化	5,000		5,000
3	モニタリング・評価	1,000		1,000
3.1	モニタリング	800		800
3.2	監査	200		200
4	予備費	3,000	2,000	1,000
5	価格予備費	4,000	3,000	1,000
	合計	184,800	115,500	69,300
			62.5%	37.5%

中長期的には、約 30 万 ha の灌漑農地が産み出されることになり、穀倉地帯が形成されていくものと想定される。これは食料安定供給を確保しようとする外務省・農水省の中長期戦略に合致したものであると判断できる。なお当地域近隣には南北鉄道敷設計画が進行中であり、当地域で生産された穀物は比較的安価にイタキ港に搬出することが可能である。

コロンビア共和国編

(コロンビア共和国編)

第4章 コロンビア国の概況

4.1 国土と人口

コロンビア共和国（以下「コロンビア国」と称する）は南アメリカ大陸の北西部に位置する面積；114万 km²（日本の約3倍）の国で、5カ国と国境を接している。行政的には32県と首都地域ボゴタから構成されている。コロンビア国の人口は2008年時点で4,830万人（中南米地域第3位）で、マグダレナ川およびカウカ川の川沿いの渓谷や盆地に人口の約75%が生活している。首都ボゴタもこの山岳地域に位置し、715万人（2008年）の人口を有している。

経済は製造業に依存しており、次いで商業・レストランとなっており、農業のGDPに占める割合は、2007年度時点では8.2%となっている。経済は、治安の改善とともに、好調に成長しており、実質成長率は、近年4%から8%程度で成長を続けている。治安の改善とともに経済成長は順調に伸びていくと予測されている。農業はコーヒー、バナナ、サトウキビ、ジャガイモ、米、熱帯果物等が主要であるが、近年、GDPに占める割合は低下している。天然資源にも恵まれ、石油、石炭、金、エメラルド等が採掘されている。

国土を貫くアンデス山脈は、東部山脈、中央山脈、西部山脈の3つの山系に分かれる。いずれも3000m級の尾根を持ち、5000m級の高峰が6座ある。この3つの山脈の間を走るのが東のマグダレナ川と西のカウカ川で、この2本の川沿いの渓谷や盆地には、温暖で肥沃な農耕地が広がり、主要な街の多くがこの一帯に造られている。沿岸低地部はカルタヘナ、プエナ・ベントウラなど国の主要な港があるが、湿地帯も多く、高温多湿な気候も相まって、開発はあまり進んでいない。内陸部に入ると農園や牧場も見られる。東部平野は、アマゾン河やオリノコ川へと流れ込む多くの川が横切る熱帯地域である。国土の半分を占めているが未開の地域が多く、リヤノスと呼ばれる草原地域で牧畜が行われている程度である。

国土の土地利用は、53%が森林地帯であり、耕作地面積1.7%、永年作用地1.4%、牧草地34%となっている。次表にコロンビア国の土地利用状況を示す。

コロンビア国と土地利用（単位；千ha）

耕作地	永年作地	牧草地	森林	その他	水域
1,998	1,572	38,866	60,634	8,124	2,981
1.7%	1.4%	34.0%	53.1%	7.1%	2.6%

出典；FAOSTA

上記の表に示されるように農業用地として活用されている耕作地および永年作地は、国土の僅か3.1%に留まっている。農業用地として利用されている面積の割合は少なく、将来の農業開発面積拡大の余地は十分に残されている。

4.2 気候

国の南部を赤道が横切るコロンビアは熱帯に属するが、気候は標高に大きく左右される。沿岸低地や東部平野は、高温多湿の熱帯気候だが、アンデス地域では標高900mから2000mで亜熱帯から温帯気候となり、標高約2600mのボゴタはやや冷涼な気候となる。

気候は標高によって5段階に区分され、標高900mまでが熱帯のティエラ・カリエンテ(Tierra caliente)となり、年間降水量は1500mm-2000mmに達し、年間平均気温は24以上である。標高900m-2000mまでがティエラ・テンブラダ(Tierra templada)となり、年間降水量は1500mm-3000mmに達し、年間平均気温は17-24である。標高2000m-3000mまでがティエラ・フリヤ(Tierra fria)となり、年間平均気温は12-16で、国土の15%はこの気候である。標高3000m-4500mまでがパラモ(paramos)となり、木の生えない草原地帯が広がる。標高4500mが雪線となり、それ以上の標高ではティアラ・エラダと呼ばれ、万年雪に覆われた世界となる。

4.3 経済状況

2002年に就任したウリベ大統領は、国内治安回復に向けた強固な取り組みを実施し、治安の大幅な回復に成功した。コロンビア経済は治安回復に伴う投資家からの信頼回復を基盤に2007年は政府予想を上回る経済成長率(7.5%)を記録した。コロンビア国の一人当たりのGDP(国民総生産)は4,985.2USドル(2008年)、GDP(国内総生産)は1,719億7,800USドル(2007年)である。主要経済指標は次のとおりである。

コロンビア国主要経済指標

項目	出典	単位	2006年	2007年	2008年
<マクロ経済指標>					
人口		百万人	46.8	47.5	48.3
GDP					
実質GDP成長率(1994年基準、暫定値)	a)	%	6.84	7.52	n.a.
名目GDP(暫定値)	a)	COP billion	320,341	357,421	n.a.
		US\$ million	135,672	171,978	n.a.
一人当たりGDP(名目)	c)	US\$	3,474.2	4,377.2	4,985.2
消費者物価上昇率	a)	%	4.48	5.69	7.67
失業率(年平均、7都市平均)	a)	%	12.6	11.1	11.3
為替レート(期中平均)	d)	R\$/US\$	2,361.1400	2,078.2900	1,967.7100
<国際収支>					
経常収支(国際収支ベース)(推定値)	f)	US\$ million	2,983	5,837	6,761
貿易収支(国際収支ベース)(推定値)	f)	US\$ million	322	596	990
外貨準備高	f)	US\$ million	15,296	20,767	23,478
対外債務残高(06, 07年:暫定値、08年:推定値)	f)	US\$ million	4,013	44,553	46,378
輸出額(FOB)	f)	US\$ million	24,391	29,991	37,626
対日輸出額(FOB)	f)	US\$ million	324	395	372
輸入額(CIF)	f)	US\$ million	26,162	32,897	39,669
対日輸入額(CIF)	f)	US\$ million	945	1,231	1,153
直接投資受入額(推定値)	f)	US\$ million	6,656	9,049	10,564

出典；JETRO www.jetro.go.jp/world/

コロンビア；貿易統計 輸出 (品目別) (単位:100万ドル、%)

	2006年	2007年	2008年	構成比	伸び率
	金額	金額	金額		
伝統産品	11,809.50	14,207.00	20,002.80	53.2	40.8
石油・派生品	6,328.30	7,317.90	12,212.60	32.5	66.9
コーヒー	1,461.20	1,714.30	1,883.20	5	9.9
石炭	2,913.00	3,494.50	5,043.30	13.4	44.3
フェロニッケル	1,107.10	1,680.30	863.7	2.3	48.6
非伝統産品	12,581.50	15,784.30	17,623.10	46.8	11.6
切り花	967	1,114.90	1,094.50	2.9	1.8
バナナ	477.9	526.9	610.1	1.6	15.8
食品・飲料	1,541.10	1,949.00	2,606.10	6.9	33.7
繊維	502.5	871.8	1,072.60	2.9	23
衣料	814.7	1,098.90	1,004.70	2.7	8.6
化学品	1,805.90	2,168.80	2,674.30	7.1	23.3
鉄鋼・同製品	1,607.00	1,612.60	1,887.60	5	17.1
自動車	750.6	1,135.00	538.6	1.4	52.5
その他	4,114.80	5,306.50	6,134.60	16.3	15.6
合計	24,391.00	29,991.30	37,625.90	100	25.5

出所：JETRO www.jetro.go.jp/world/

コロンビア；貿易統計 輸入（品目別）（単位：100万ドル、%）

	2006年	2007年	2008年	構成比	伸び率
	金額	金額	金額		
消費財	5,289.50	6,793.90	7,572.60	19.1	11.5
耐久	2,957.70	3,974.60	4,166.70	10.5	4.8
非耐久	2,331.80	2,819.40	3,405.90	8.6	20.8
原材料・中間財	11,515.40	14,150.10	17,677.20	44.6	24.9
工業用	9,971.70	12,127.90	14,168.90	35.7	16.8
農業用	863.2	1,114.20	1,695.60	4.3	52.2
燃料用	680.6	908	1,812.70	4.6	99.6
資本財	9,340.00	11,930.70	14,392.90	36.3	20.6
工業用	5,635.90	7,164.00	8,536.00	21.5	19.2
輸送用	3,060.00	3,854.70	4,488.60	11.3	16.4
建設用	583.4	815.7	1,226.00	3.1	50.3
農業用	60.7	96.3	142.3	0.4	47.8
その他	17.6	22.3	26.2	0.1	17.5
合計	26,162.40	32,897.00	39,668.80	100	20.6

出所： JETRO www.jetro.go.jp/world/

コロンビア国は、長年にわたり特に地方部におけるゲリラ問題に苦しめられてきている国で、コロンビア革命軍(FARC)と民族解放軍(ELN)の2大左翼ゲリラと、これに対抗する右派民兵組織、コロンビア自警軍連合(AUC)が代表的で、内戦が40年以上続いてきている。内戦のあった10年間で35000人以上の市民が巻き添えにあい、120万人以上が家を失ったとされている。また麻薬問題も甚大で、貧困問題等も加わり、この問題は複雑化している状況にある。

02年に就任した親米右派のウリベ大統領は米軍の強力な後押しを受け、FARCに対して強硬な鎮圧作戦を展開するとともに、AUCへは武装解除を働きかけた。左右両派から離脱した元兵士は数万人といわれる。彼らは主に若年層で、社会復帰が大きな問題となっている。

次表にコロンビア統計局調査による過去5年間の数値を示す。過去5年間では約43万人の人が上記の治安問題により他の安全地区への避難を余儀なくされている。ウイラ県においても、ゲリラ問題が多発し、約8千人以上が他の地区への避難を余儀なくされている。

過去5年間（2000-2005年）での多地区への移転状況

		合計	雇用の無 さ	自然災 害の危 険性	人身上 の危害	教育上	健康上	家族の問 題上	その他	情報な し
国	全体	9,866,733	1,538,393	209,103	416,435	434,564	256,400	4,591,640	2,360,043	60,155
	男性	4,806,109	824,506	105,303	211,424	211,593	124,878	2,137,644	1,161,887	27,874
	女性	5,060,624	713,887	103,800	205,011	222,971	131,522	2,453,996	1,197,156	32,281
ウイラ	全体	150,722	22,728	2,636	8,309	7,701	3,262	65,647	40,402	37
	男性	72,530	11,791	1,310	4,195	3,531	1,575	30,134	19,981	13
	女性	78,192	10,938	1,326	4,114	4,170	1,687	35,513	20,421	24

出典；DANE； Población censada que cambio de lugar de residencia en los últimos 5 años, por causa, según Departamento, área y Sexo

上記の表が示すように、全人口の20%程度が、多地区への移転を余儀なくされている。このような不安定な状況は、地方部の農牧業成長の阻害要因となっている。しかしながら近年、徐々に地方部における治安状況も改善しており、地方部にUターンする人も増えてきている。しかしながら、地方部のインフラは疲弊しており、Uターンの人員を受け入れるためには農牧業部門でのインフラ整備が急務となっている。

4.4 農牧業部門の動向

コロンビア国の農牧業は、牧畜部門が主要部門となっており、牛乳・牛肉がコロンビア国の主要品目となっている。農業部門では、食用バナナ、サトウキビ、コーヒーが主要品目となってい

る。次表にコロンビア国農牧業部門粗生産額の推移を示す。

コロンビア国農牧業部門粗生産額（単位；百万ペソ）

品目	1990年	1995年	2000年	2005年	2005年各品目別シェア
牛乳	1,842,350	2,317,297	2,805,560	3,089,377	12.6%
牛肉	2,454,938	2,320,658	2,450,474	2,636,130	10.8%
食用バナナ	1,711,650	1,997,458	1,921,998	2,313,133	9.4%
サトウキビ	1,514,012	1,743,328	1,819,599	2,170,947	8.9%
鶏肉	862,833	1,603,162	1,472,168	2,024,246	8.3%
コーヒー	2,186,709	2,126,723	1,648,804	1,766,395	7.2%
卵	835,971	1,227,495	1,139,887	1,663,800	6.8%
バナナ	1,234,708	1,485,281	1,498,998	1,486,916	6.1%
米	912,254	751,037	985,144	1,121,591	4.6%
ジャガイモ	1,035,048	1,214,321	1,210,835	1,101,742	4.5%
キャッサバ	915,217	850,109	846,003	1,003,077	4.1%
パーム油	224,575	345,512	467,046	588,263	2.4%
トウモロコシ	426,960	358,838	423,853	507,264	2.1%
その他	3,428,173	2,871,102	2,862,673	3,041,681	12.4%
合計	19,585,398	21,212,321	21,553,042	24,514,562	100.0%

出典；FAOSTA

上記の表が示すように、牛肉・牛乳品目のシェアが高まっているのに対し、従来のコロンビア国主要産業であるコーヒーの位置づけは年々、低下してきている。このコーヒーの傾向に対し、牛乳品目は、近年、増加傾向となっている。

畜産部門では、2000年以降、牛の飼育頭数の順調な伸びが見られ、またヤギ・羊の飼育頭数も順調に伸びている。次表にコロンビア国家畜頭数の推移を示す。

コロンビア国家畜飼育頭数推移

品目	1990年	1995年	2000年	2005年	2008年	2008/2000年比
牛	24,383,504	25,551,400	24,363,700	25,699,399	26,877,824	1.103
羊	2,547,000	2,540,000	2,288,000	3,332,993	3,400,000	1.486
馬	1,975,000	2,450,452	2,550,000	2,553,621	2,421,310	0.950
豚	2,640,000	2,500,000	2,228,000	1,724,062	1,830,000	0.821
ヤギ	959,000	965,000	1,185,000	1,160,000	1,200,000	1.013
鳥	53,000	105,000	105,000	150,000	155,000	1.476

出典；FAOSTA

コロンビア国の牧畜は、牧草地面積約3900万haに対し、2700万頭の飼育で、単位面積あたり0.7頭/haとなっており、粗放的牧畜に従事している。

農業部門の栽培面積は、近年、ほぼ一定しているものの、伝統的農産物であるコーヒーの栽培面積は減少傾向にある。次表に主要農産物の作付面積の推移を示す。

コロンビア国主要農産物作付け推移（単位；ha）

品目	1990年	1995年	2000年	2005年	2008年
コーヒー	1,000,000	852,500	675,342	806,884	732,656
トウモロコシ	836,900	656,313	571,812	576,791	623,025
米	521,100	406,761	469,694	408,953	443,584
食用バナナ	351,803	398,015	390,794	386,252	414,129
サトウキビ	318,334	377,860	406,012	406,060	383,388
キャッサバ	207,310	182,697	179,348	150,963	165,170
パーム椰子	89,671	113,367	134,772	169,564	165,000
ジャガイモ	161,350	178,482	109,541	120,623	134,812
豆	164,600	167,012	115,739	124,611	131,714
カカオ	120,712	121,674	83,138	80,650	90,959
バナナ	32,400	54,394	48,588	67,405	71,075
その他	1,004,201	610,968	530,988	603,169	587,661
合計	4,808,381	4,120,043	3,715,768	3,901,925	3,943,173

出典；FAOSTA

上記の農作物の内、コーヒー、バナナ、牛肉、砂糖、パーム油等が輸出されている。次表に2007年度の主な輸出産品の輸出货量および輸出額を示す。

コロンビア国主要農産物輸出品目（2007年）

品目	輸出货量 (トン)	輸出額(千ドル)	輸出単価(ドル/トン)
コーヒー豆	637,421	1,729,159	2,713
バナナ	1,639,833	531,765	324
牛肉	72,153	282,232	3,912
製菓砂糖	134,122	225,854	1,684
パーム油	315,575	217,139	688
砂糖	546,484	192,903	353
抽出コーヒー	15,666	153,851	9,821
牛肉	63,241	117,454	1,857
加工食品	43,734	114,722	2,623

出典；FAOSTA

4.5 政府の開発方針

2007年に発表された第2期ウリベ政権の新たな国家開発計画「共同体国家 - 全国民のための発展」は、次の3つの基本原則から構成される。なお、コロンビアは各政権が政権発足後に国家開発計画を策定し、それに基づき国家予算の配分を行っている。

(1) 経済成長

コロンビアにおける2007年から2010年の平均成長率目標を5%に設定。そのために道路等のインフラ備を行うこと、財政の健全化を促し、学術、テクノロジー及び技術革新の各テーマにおいて投資を増大させることが特に必要である。

(2) 貧困との闘い

2010年までに現在45%の貧困率を35%にまで低下させ、かつ、極貧率を12.5%から8%にすることを目標とする。また、全国民が基礎教育と健康的な生活を享受できることも目標とする。

(3) 継続的かつ持続可能な民主的安全政策

国内避難民を救済する制度の強化及び様々な暴力による犠牲者に対する「公正・和平プログラム」を通じて、十分な手当と補償を与えることが重要である。

農牧業分野での目標は下記のように掲げられている。

- 農村部での格差是正と貧困削減
- 農牧業部門での生産性の向上
- 住民参画促進
- 生産可能地区の拡大

具体策としては、重点施策として下記のをあげている。

- 機関強化（戦略および計画策定）
- 農業に関する情報の整備
- 機関能力強化
- 監査の強化
- 農家参画の強化
- 農業融資、リスク管理等への支援
- 農業の企業家育成
- 地方農村部格差是正
- マーケットへのアクセス改善
- 農業支援サービスの強化
- 資金管理改善
- 人的資源改善支援
- 農業生産インフラ部門整備
- 法的部門の整備

これらの政策に加え、バイオ燃料を促進することによりコロンビア国に豊富に既存する水・土地資源を有効活用を図ろうとしている。バイオ燃料に関する法律として下記のを設定している。

- Conpes 3510
- Decreto 2328 De 2008- Comisión Intersectoral De Biocombustibles
- Presentación Foro Expotranscarga - Septiembre de 2007
- Autorización Panacartas - biogasolina
- Programa de Biocombustibles en Colombia - Presentación
- Política General en Materia de Biocombustibles
- Preguntas Generales - Biocombustibles
- Evolución Precios de Alcohol Carburante en Colombia
- Congreso Fedepalma Mayo 30 de 2007

これらの法律を通して、下記のスケジュールでバイオ燃料活用を促進しようとしている。

（エタノール）

- 2006年2月； 中心都市におけるガソリンへの10%混入
- 2007年6月； 他の州への10%混入拡大（Santander, Sur de Cesar, Norte de Santander, Norte de BOYACA）
- 2009年； 大西洋沿岸地区およびAntioquia地区への10%混入拡大
- 2012年； 全国におけるガソリンへの20%混入

（バイオディーゼル）

- 2007年10月； 大西洋沿岸地区でのディーゼルへの5%混入
- 2008年； 全国でのディーゼルへの5%混入
- 2010年； 全国でのディーゼルへの10%混入
- 2012年； 全国でのディーゼルへの20%混入

この様に積極的に農業とエネルギーを関連付けることにより、農業の振興を図ろうとしている。

4.6 日本の援助方針

わが国がコロンビア国に実施する ODA の重点分野は、2006 年 4 月に現地 ODA タスクフォースとコロンビア国政府との間で行われた経済協力政策協議にて定められた。農業農村開発分野と関連のある取り決めとしては、平和の構築のための重点分野として「農業・農村開発」や、環境問題への取り組みのための重点分野として「生活・産業活動に係る環境問題」などが盛り込まれた。

近年コロンビア国政府は、内戦により都市部に避難してきた国内難民の栄養改善のために、自給自足を目的とした都市農業の普及を試みている。この取り組みは平和構築の一環として今後も支援が必要と考えられる。一方、農村部では、現状の零細な農牧業の改善による生産性向上が課題となっており、集約的農業や、営農組合の強化、都市部への農産物輸出手段の構築等が必要となっている。また、都市部、農村部に問わず、灌漑施設の導入による単位収量の増大を試みる必要がある。現在既に大きな産業輸額をしめるコーヒー、バナナ、切り花などの主産品に関しては、更なる生産安定化を目指しコロンビア国の経済を支える役割を果たし続けることが期待されるが、それら主産品以外の作物生産にも力を注ぎ、農業部門をより安定した産業に成長させなければならない。

ところで、コロンビア政府はエネルギー自給策および環境問題への取組の一環として、燃料へのエタノール混入を推進している。したがって、近年世界各国で脚光を浴びているバイオエタノールの生産量はコロンビアにおいても今後増大することが考えられる。都市部における「生活・産業活動に係る環境問題」の改善と農村部における零細農業の両方の課題を同時に解決可能なバイオエタノール産業への支援が持つ意義は大きいと言え、農業農村開発分野の援助の重点課題として取り扱うに値すると考えられる。

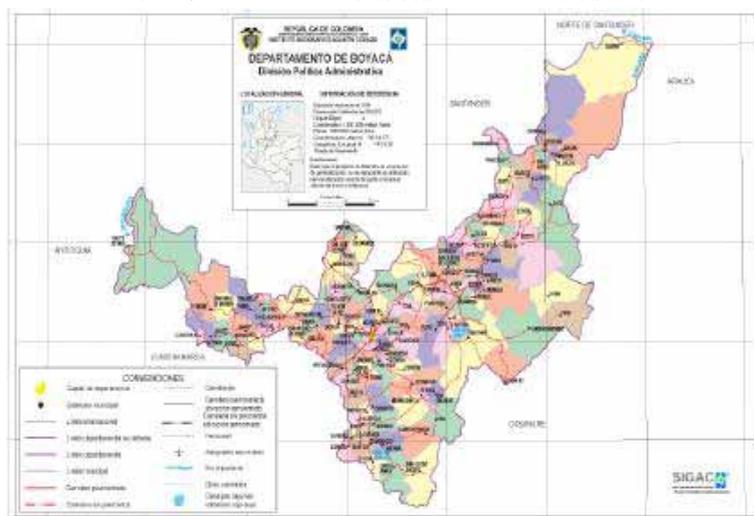
以上を踏まえ、今後のコロンビア国における農業農村開発の方向性に係るキーワードを以下に記す。

- 灌漑排水施設の整備
- 都市農業モデルの構築
- 総合農村開発モデルの構築（農業・灌漑・農村インフラ整備）
- 農業付加価値の向上（作物の多様化・集約農業・バイオエタノール）

第5章 ボヤカ県農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画

5.1 対象地区（ボヤカ県）の現況

ボヤカ県は、コロンビア国首都ボゴタ北東部に位置する地域である。人口約 121 万人、面積、



23,189 km²の地区である。住民の48%は農村部に居住し、農牧業を営んでいる。当県は両端を山脈に囲まれており、農地は低地部の河川沿いに広がっており、肥沃な農地となっている。

栽培作物は、首都ボゴタに比較的近くに位置していることより野菜栽培を中心に種々の農業生産が営まれている。

品目的には、ジャガイモ、サトウキビ、コーヒーが主な作物となっている。次表に BOYACA 県で栽培されている主な農作物を示す。総作付面積は約 23 万 ha 程度であるが、ジャガイモが全体作付面積の 10%以上となっている。

ボヤカ県農業生産量（2007年）

作物	作付け面積 (ha)	収穫面積(ha)	生産量 (t)
ジャガイモ	29,045	24,749	389,805
トウモロコシ	8,179	7,399	16,539
フリホール	3,344	2,878	3,229
玉ねぎ	3,054	2,997	74,136
小麦	2,719	2,563	5,002
エンドウ豆	4,875	4,083	10,903
青もぎトウモロコシ	1,325	1,236	2,035
大麦	693	624	927
その他単年作	59,763	52,195	668,478
短年作	112,995	98,725	1,171,051
サトウキビ	28,573	984	8,816
コーヒー-Caturra	8,200	529	440
桃	2,871	97	10
モラ	2,163	1,071	10
カカオ	2,128	610	31
コーヒー-Arabica	1,517	88	42
コーヒー-Colombia	650	5	1
コーヒー-Borbon	509	3	24
その他永年作	66,385	95,339	
永年作小計	112,995	98,725	1,171,051
キャッサバ	3,383	3,100	17,981
その他の準永年作	1,199	1,166	8,500
準永年作小計	4,582	4,266	26,481
総農業面積	230,572	201,717	2,368,582

5.2 ボヤカ農産加工業の概要

コロンビア国 MAQUILTEC 社は、輸入砂糖代替のための作物として甜菜の可能性に着目し、1990年代より甜菜栽培の可能性を検討してきた。その結果、コロンビア国における種々の気象的、土壌的好要因より甜菜が高い単位収量（140 トン）および高い BRIX（糖度 20%）を示し、サトウキビ以上の収量を得られると言う結果を確認し、サトウキビに対し十分な競争力を有し、コロンビア国に適した作物であるということを確認した。

一方エタノール需要においては、米国でのガソリンへのエタノール混入による莫大な潜在的マーケット、コロンビア国のガソリンへのエタノール 10% 混合義務によるコロンビア国におけるエタノール生産の必要性等が重なり、新規の国内外マーケットが生み出された。また、同時にエタノール混入への税軽減策の導入により、コロンビア国におけるエタノール事業への投資がより投資効率の高い事業となることとなった。



このような状況の下、MAQUILTEC SA 社は、自社の構築した甜菜生産システムを活用して甜菜原料のエタノール事業を本格的に実施することを決定し、事業計画を策定すると共に、投資家との交渉を開始した。計画としては、首都ボゴタ周辺にてボゴタ首都圏での消費量を賄う 2 プラントおよび輸出を目的として沿岸部に設置する 5 プラント、合計 7 プラントに対する投資を 2008 年から 2016 年までの 8 年間で行なう予定である。

Two Investment Phases:

- Phase I: Local Consumption Plants:

State	(millions lt/day)
Boyacá	300
Cundinamarca	600
Total	900

- Phase II: Export ethanol Plants:

State	(millions lt/day)
Magdalena	300
Cesar	600
Guajira	300
Total	1,200

- Current Ethanol Plants



なお、当事業は、パイロット事業および雇用・地域振興の意味合いが高い事業であることより、中央・地方政府の支援を得て、工場に関しては FREE ZON とすることにより以下の法的支援策を得ることとなっている。

2001 年 9 月 19 日法律 693（民間部門のエタノール投資促進法）

2005 年 9 月よりの主要 4 都市における 10% エタノール混合

2007 年 2 月 12 日（条令 388）；エタノール工場に対し、下記の特典を規定するもの

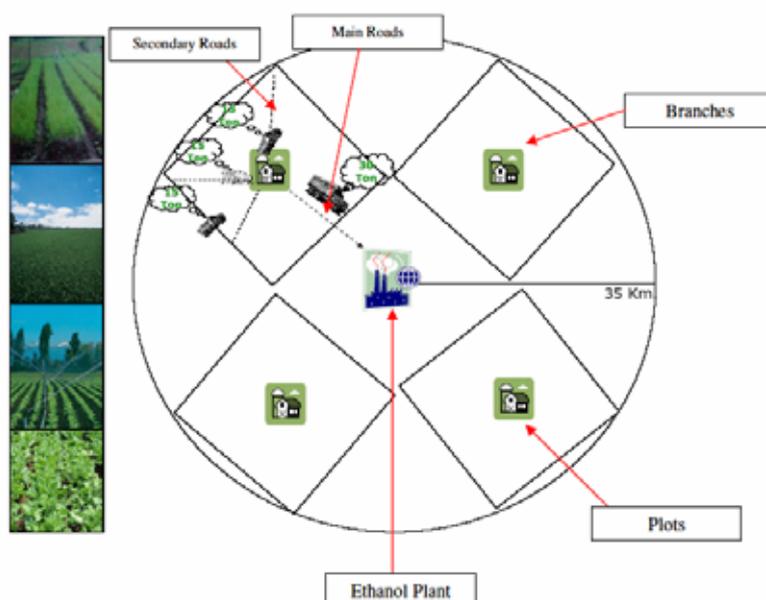
企業収益税；33%から15%に軽減

VAT；無税（一般的には16%のVAT課税）2002年法律788（燃料用エタノールに関するVAT無税措置）

輸入税；(FREE ZON 地区申請にて無税)

5.2.1 民間エタノール製造計画の概要

MAQUILTEC SA社は、コロンビア国ボゴタに籍を置く会社で、野菜生産会社として活動してきた経歴を有し、営農技術水準の高い企業ある。MAQUILTEC社の事業展開計画としては、7箇所のエタノールプラント（各施設能力300,000/日）を設置していく構想を立てている。現在は、フェーズ1のBOYACAプラントの設置段階にある。エタノール製造は、道路鉄道等のインフラが整備されている地区に工場を設置し、半径35kmの地区より原料を調達する計画となっている。



コアとなるプラントの処理能力は以下の通りである。

エタノール製造能力；300,000 /日

計画年間エタノール製造量；90,000 k /年（推定300日稼働）

甜菜処理能力；3000 トン（25ha相当）/日

年間処理能力；900,000 トン（年間300日稼働とした場合）

エタノール製造のベースとなる甜菜の計画収量は以下の通りである。

甜菜播種量；1万本/ha

収穫率；80%

一本あたり収量；1.5 kg/本

単位収量；120 トン/ヘクタール

BRIX；20°

推定エタノール製造量； $120 \times 0.2 \times 0.8 \times (75/125) = 11.52$ kl/ha（理論上は、トンあたり117製造可能であり、約14k /haとなる。）

圃場部分での栽培計画は以下の通りである。

（1プラントあたり）

必要圃場面積；11,765ha

ネット甜菜収穫面積7,500ha（平均1日25ha収穫）

作付け計画は初期段階と、安定期段階にわけ以下の様に考えている。

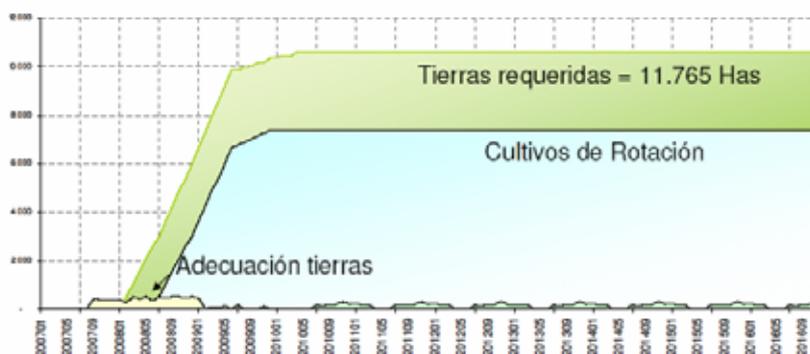


各プラント事業計画としては、以下の生産計画を達成していく予定である。

各プラント作付け計画

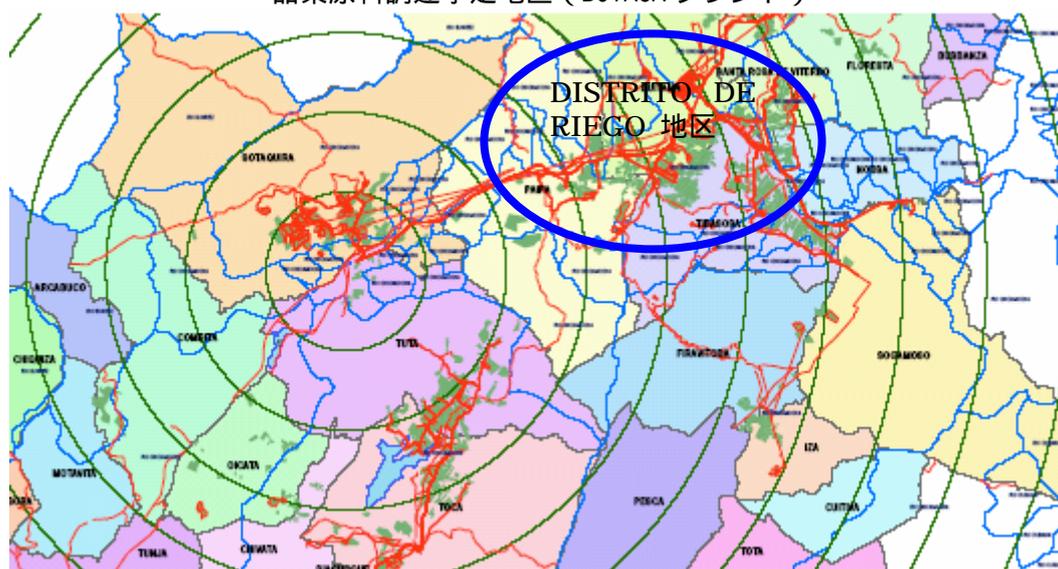
	（初期段階）		（安定期段階）	
対象面積；	7,500ha		11,765ha	
甜菜；	7,500ha/年	900,000 トン/年	7,500ha/年	900,000 トン
エタノール		90,000 k /年		90,000 k /年
搾り粕		63,000 トン/年		63,000 トン/年
小麦；	7,500ha/年		7,500ha/年	
小麦				
A V E N A S			7,500ha/年	

作付け拡大計画



原料調達計画としては、プラントを稼働させていくためには、年間90万トン（日平均3千トン）の甜菜を調達する事が必要である。このためには約7500haの農地にて高収量（120トン/ha）の生産を確保していく事が必要であり、高収量を得る為には、灌漑施設が必須条件となっている。BOYACA プラントの場合、BOYACA プラント地区東方に位置する灌漑地区（Distrito de Riego Usochichamocha）を活用して原料調達を行っていく予定である。

甜菜原料調達予定地区（BOYACA プラント）



注；緑の部分が生産候補対象地区、円の中心がプラント位置

これらの灌漑地区の農地規模は以下の通りである。

対象農地規模（調査実施済み部分）

農地サイズ (ha)	農地数 (ロット数)	累計農地数 (ロット数)	面積 (ha)	累計面積 (ha)
0-1	8	441	3.3	4,534.4
1-2	23	433	37.7	4,531.1
2-3	49	410	122.4	4,493.4
3-4	56	361	194.7	4,371.0
4-5	44	305	199.9	4,176.3
5-7	58	261	347.1	3,976.3
7-10	69	203	580.9	3,629.2
10-15	56	134	686.2	3,048.3
15-20	23	78	391.2	2,362.1
20-30	28	55	697.4	1,970.8
30-50	20	27	746.4	1,273.4
50-100	7	7	527.1	527.1
合計	441	168	4,534.4	

原料調達計画としては、初期段階は、近隣農家に生産技術が確立されていないことより、必要面積を周辺農家より賃貸し、直轄にて栽培を展開する予定となっている。この部分に関しては、PROABO社が担当すると予想されるが、これほどの面積における営農実績を有していないことより、甜菜栽培および原料供給を行なえる企業の参画を模索している。

BOYACA プラント原料調達の根幹となる Distorito de Riego Usochichamocha 地区は、全面積 9000ha（実質灌漑面積；約 6 千 ha）であるが、農地が農用地と活用されているのは 40%にも至らず、残りの部分は、近代的灌漑施設（パイプライン設置済み）を擁するものの実際には放牧地として活用されている現状にある。

計画としては、この放牧地となっている部分（灌漑地区全体の 60%；3600ha）を賃貸することにより初期段階の原料調達を確保すると共に、さらに新規 6 千 ha の水利権を確保し、この地区に灌漑施設を設置（土地取得は行なわず、土地賃貸）し、原料調達を行なっていく計画である。

なお既存灌漑地区では、約 2400 ヘクタールにて農業を行なっている農家の大半は 3ha 以下の小規模農家である。実際の栽培面積は、約 800ha でたまねぎ栽培（単位収量；30 トン/ha）、250ha で

レタス、ブロッコリー、人参、カリフラワー、エンドウ豆等の栽培、果樹 80ha で合計 1,130ha が栽培されているのみである。この様に、灌漑地区はパイプライン設置の灌漑施設を有するものの、その活用効率は非常に低いものとなっている。

このような理由より、企業は栽培を工場直営とする方法を考えているようである。企業直営の栽培方式を望む理由は以下の点が考えられる。

1. 灌漑施設を活用した農家の生産行動は、農産物の価格に流され易い傾向が強く、栽培契約があっても実際に栽培するかどうか疑問が残る。
2. 既存の栽培状況では、既存灌漑地区の生産者は農業に高い意識を有しているとは考えられず、篤農家である可能性は非常に低い。
3. 当初の段階で、甜菜栽培の注目度を高めることは非常に重要であり、もし意識の低い農家の参入により低い生産性しか示さない場合、今後の事業進捗に影響が出てくる。
4. 甜菜栽培は、コロンビアにおけるパイロット的栽培であり、一般農家により綿密な栽培技術を移転するためには時間を要する。

しかし、中長期的に栽培技術が農家に移転された時点で、農家契約栽培に切り替える予定である。

5.3 農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画

農産加工業をコアとした周辺地区小規模農民の灌漑施設を整備していく。プラントが安定稼動するためには、年間 8 千 ha の地区から原料を調達していく必要があり、単位面積当たりの収量も 100 トン程度と高収量を得る必要があることより、近代化された灌漑施設および生産者組織の導入が必要となっている。本案件は、地域農民の営農の安定化を図るため、以下の事業を展開していく。

1. 既存灌漑施設のリハビリ (Usó Chicamocha 等)
2. 水資源有効活用の方策 (灌漑システム整備計画、年間を通じ日 25ha の収穫を可能とするシステム整備)
3. 地域農民組織化計画 (計画出荷、農業融資システム、農協運営システム整備)
4. 営農技術強化計画 (安定的な単位収量 100 トンを確立するための技術)
5. 集出荷計画 (安定的供給に向けた各組合間での合議体制構築)
6. 農村道路整備計画 (安価な搬出を可能とする道路網整備)

民間企業は、農産物市場を安定化させるため、甜菜原料エタノールプラントを設置していく。

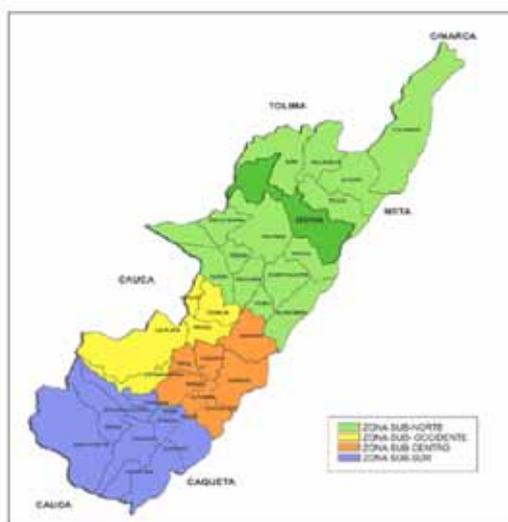
第6章 ウイラ県灌漑施設整備計画 (DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON)

6.1 ウイラ県の概要

ウイラ県は、首都ボゴタの南方に位置する県で、人口 100 万人、面積 19,890 km²である。県は、4 地区に別れており、37 市により構成されている。経済は農牧業に大きく依存しており、2009 年度の農牧水産業の粗生産額は、約 4.4 億ドル相当となっている。次表にウイラ県の農牧水産業の実態を示す。

ウイラ県 2009 年度農牧水産業粗生産額 (百万^レソ)

部門		粗生産額
農業	短年作	228,552.8
	永年作	418,966.6
畜産	牛	96,820.3
	豚	4,053.4
	鳥	36,949.4
	蜂蜜	640.6
水産		48,110.5
農牧業粗生産額		834,093.6
ドル換算 (千ドル)		441,319



農業部門は、コーヒー生産に大きく依存し、米、ソルゴ、食用バナナ、コーヒー、サトウキビ、トウモロコシおよび果樹生産が行われている。次表に農業粗生産額の推移を示す。

ウイラ県 2009 年度農業粗生産額

作物	収量(t)	粗生産額 (レソ)	割合 (%)
伝統的農作物 (米、トウモロコシ等)	181,256	199,940	30.9
野菜類	24,833	28,612	4.4
伝統的永年作物 (コーヒー、カカオ、サトウキビ、バナナ等)	210,868	345,118	53.3
果樹	61,031	73,849	11.4
合計	477,989	647,519	100
ドル換算 (千ドル)		342,603	

牛は約 48 万頭飼育されており、特に北部で 50%程度飼育している。牧草地総面積は、約 73 万 ha 程度で、粗放的放牧に依存している。牧畜用地の大半は伝統的放牧用地が主となっている。次表にウイラ県の放牧用地のタイプ別面積および飼育頭数を示す。

2007 年度ウイラ県放牧用地および飼育頭数

	牧草地 (ha)	刈り取り牧草地 (ha)	伝統的放牧地 (ha)	改善放牧地 (ha)	合計 (ha)	内灌漑地 (ha)	牛飼育頭数 (頭)
NORTE	497	3,192	357,116	45,278	405,586	28,724	245,875
OCCIDENTE	17	138	72,850	2,535	75,523	95	56,178
CENTRO	233	1,041	133,562	12,799	147,402	2,744	101,767
SUR	265	790	68,740	31,810	101,340	12,130	77,578
TOTAL DPTO.	1,012	5,161	632,268	92,422	729,851	43,693	481,398

6.2 対象地区の概要

対象地区は、BARAYA、TELLO および VILLAVIEJA の 3 市にまたがった地域に位置している。次表に対象 3 市の面積および灌漑対象面積を示す。

灌漑対象面積

市名	面積 (ha)	灌漑対象面積 (ha)
Baraya	54.600	1.974
Tello	49.400	190
Villavieja	67.000	2.344
TOTAL	171.000	4.508

対象地区住民は、貧困状態にあり、特に BARAYA 市に関しては、全人口が貧困層と位置づけられている。次表に各市別の貧困者割合を示す。

プロジェクト対象域貧困者層割合 (2005 年)

市名	人口	貧困層割合 (%)	貧困層人口
Baraya	9.179	100,00	9.176
Tello	13.553	54,24	7.351
Villavieja	7374	40,00	2.950
Total All	30.106	64,70	19.480
Huila	1.011.418	32,60	329.722

対象地区の経済指標は次表に示すとおりである。

対象地区経済指標

DETALLES	BARAYA	TELLO	VILLAVIEJA	3 地区小計	HUILA
耕作面積 (ha)					
野菜	144.00	170.00	13.00	327.00	5,299.00
基礎穀物	1,472.00	3,802.40	4,545.20	9,819.60	102,615.70
永年作	2,012.74	7,440.73	332.50	9,785.97	171,458.59
牧草	20,850.00	20,570.00	47,236.00	88,656.00	725,111.00
養殖池	12.00	17.00	3.70	32.70	437.48
農業用地 (ha)	24,490.74	32,000.13	52,130.40	108,621.27	1,004,921.77
県全体に占める割合 (%)	2.44	3.18	5.19	10.81	
37 市町村での順位	21	10	3		
農業生産 (トン)					
農業	14,082.62	44,460.11	36,264.40	94,807.13	949,726.04
畜産	4,558.22	5,800.15	2,327.06	12,685.44	171,566.13
水産	395.00	11.50	17.00	423.50	18,495.23
総生産量 (トン)	19,035.84	50,271.76	38,608.46	107,916.06	1,139,787.40
シェア (%)	1.67	4.41	3.39	9.47	
37 市町村での順位	24	8	11		
粗生産額 (ペソ 百万)					
農業	16,451.91	48,510.52	32,570.18	97,532.62	1,312,150.50
畜産	3,697.60	4,275.37	1,961.04	9,934.00	273,021.80
水産業	1,578.00	45.70	65.62	1,689.32	73,947.00
総粗農業生産額 (ペソ 百万)	21,727.51	52,831.59	34,596.84	109,155.94	1,659,119.30
シェア (%)	1.31	3.18	2.09	6.58	
37 市町村での順位	26.00	11.00	18.00		

6.3 事業概要

6.3.1 計画概要

当灌漑事業対象地区は、ウイラ県 BARAYA 市、TELLO 市および VILLAVIEJA 市の 3 市であり、3 市の面積は、約 3.1 万 ha で、その内、約 4.51 千 ha が灌漑対象域となっている。事業計画としては、ベナード川に取水堰を設け、地区内ダム地区に導水することにより、雨季の水源を地区内に貯留し、乾季の水源として活用しようとするものである。計画としては、下記の作物栽培導入を計画している。

灌漑地区土地利用計画および計画栽培面積

	土地利用 (ha)	年間栽培面積(ha)
綿花およびトウモロコシ	2,691	5,382
野菜	250	500
米	312	624
カカオ	300	300
ブドウ	150	150
パッションフルーツ	150	150
農業	3,853	7,106
牧草地	605	605
淡水漁業	50	;50
合計	4,508	7,761

次図に灌漑事業対象地区の位置図をしめす。



主な構造物としては下記のを計画している。

取水工	計画取水量 ; 2.2 m ³ /s
導水工	計画水量 ; 2.2 m ³ /s 延長 ; 21.5km 内、カルバートボックス 8.3 km
ダム	堤高 ; 47.2 m 堤頂長 108.9 m 洪水吐計画流量 990 m ³ /s 有効貯水容量 ; 12.5 百万M ³
配水路	幹線管路 ; 9km 2次管路 ; 53.1 km 3次管路 ; 36.4 km 4次管路 ; 5.0 km 4次管路 ; 4.5 km

事業費は下記の通り推定されている。

事業費内訳

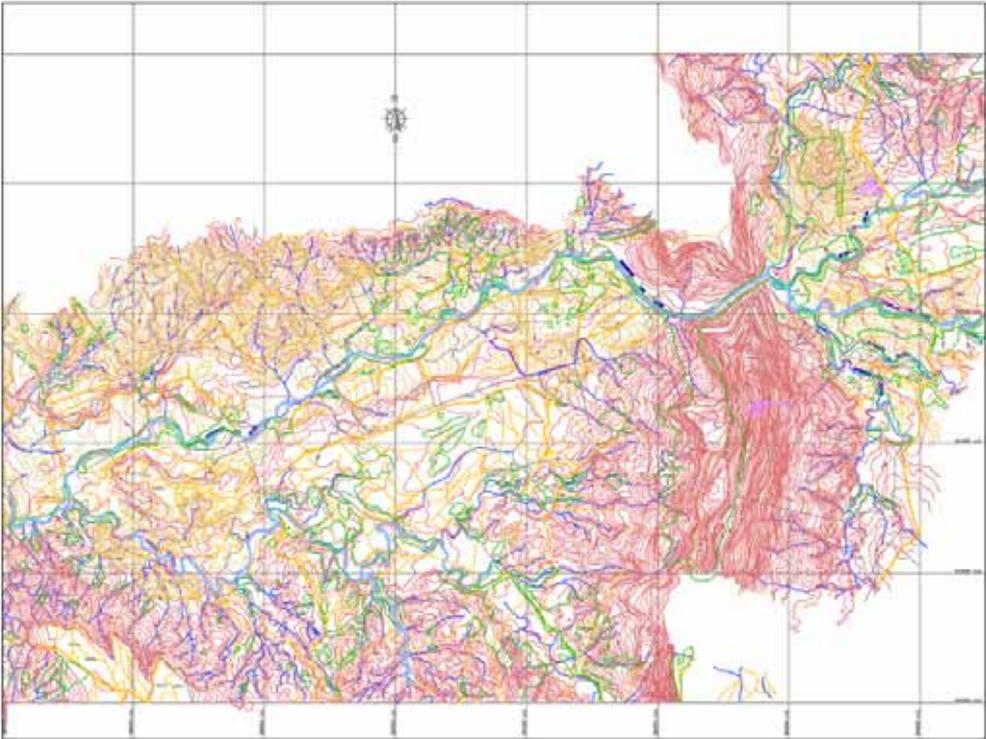
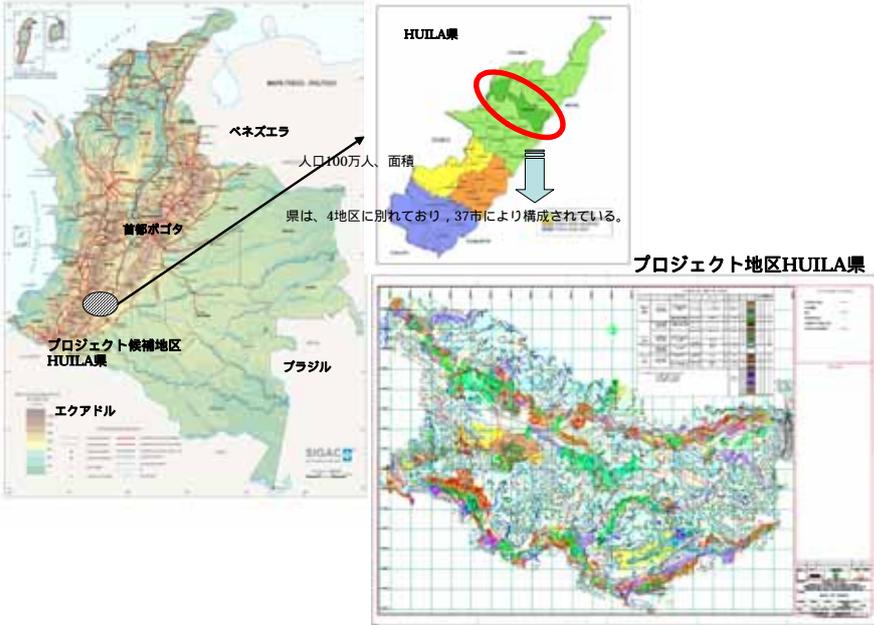
	費用 (百万\$)	割合 (%)
材料費	76,640.29	40.45 %
土木工事		
仮設	212.36	0.11 %
取水工	853.86	0.45 %
排砂工	1,070.18	0.56 %
導水工	10,178.96	5.37 %
ダム	27,046.22	14.27 %
配水路	17,245.01	9.10 %
環境対策工	3,176.85	1.68 %
土木工事費	59,783.45	31.55 %
直接工事費	136,423.73	72.00 %
圃場整備	24,248.24	12.80 %
環境費 (4%)	6,426.88	3.39 %
工事予備費	8,033.60	4.24 %
土地購入費	472.90	0.25 %
一般管理費	801.82	0.42 %
農業初期投資費	627.06	0.33 %
牧畜初期投資費	1,756.87	0.93 %
農業支援サービス	674.15	0.36 %
DD	2,410.08	1.27 %
インベントリー	7,954.14	4.01 %
小計	53,045.74	100.0 %
プロジェクト費用	189,469.47	

注 ; 換算レート US\$ 1.00 = コロンビアペソ 1.967,40(Jan 2010)

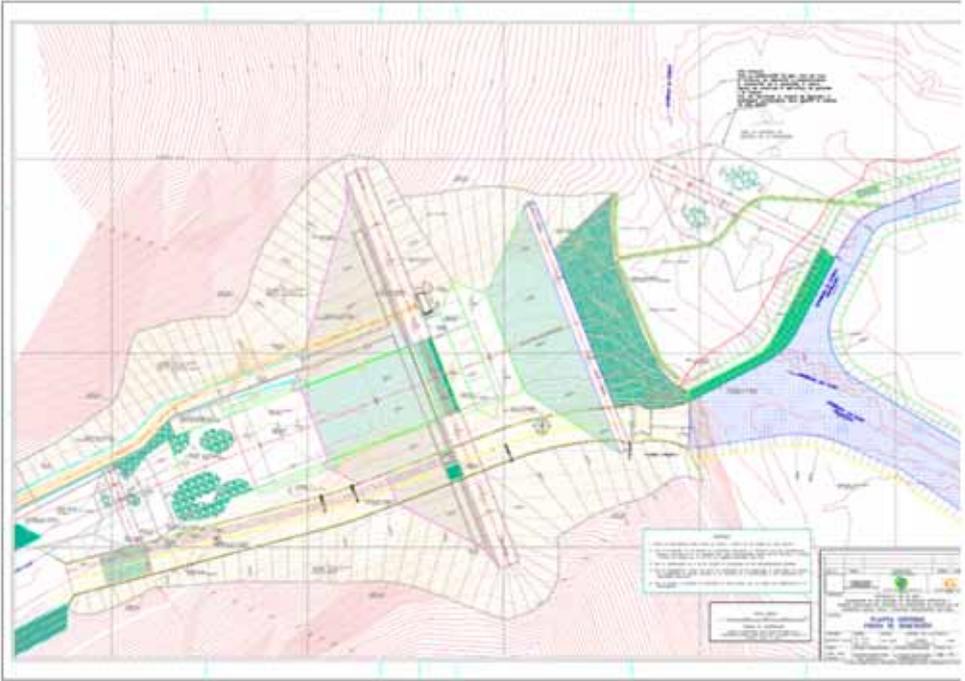
事業評価結果は以下のように算定されている。

	FIRR	EIRR
内部収益率 (%)	9.40%	11.45 %
便益・費用効果	0.95	0.94

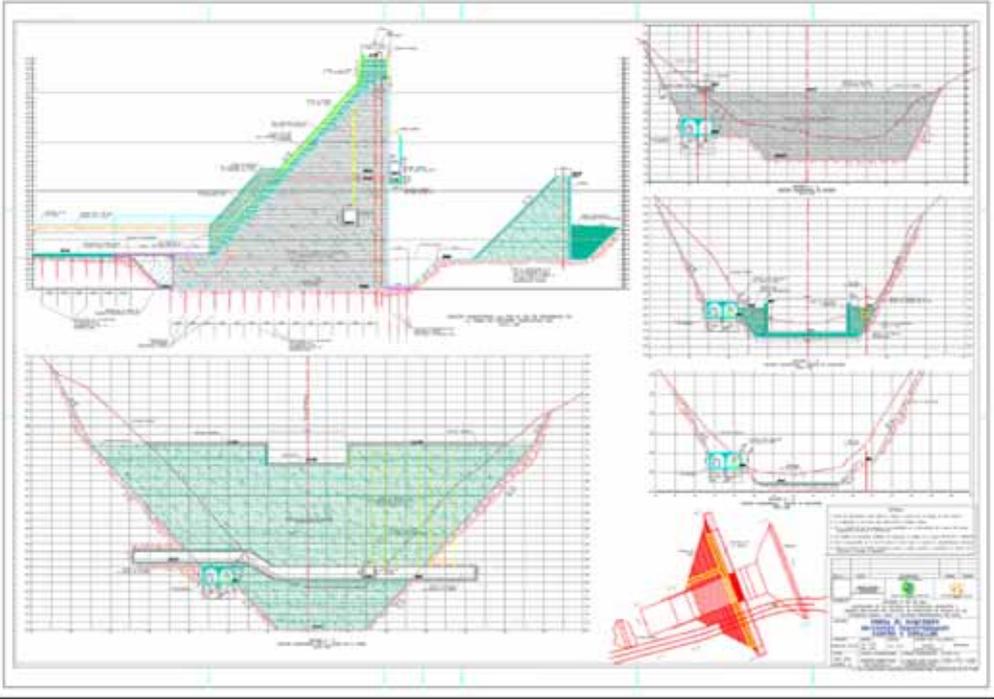
6.3.3 関連図



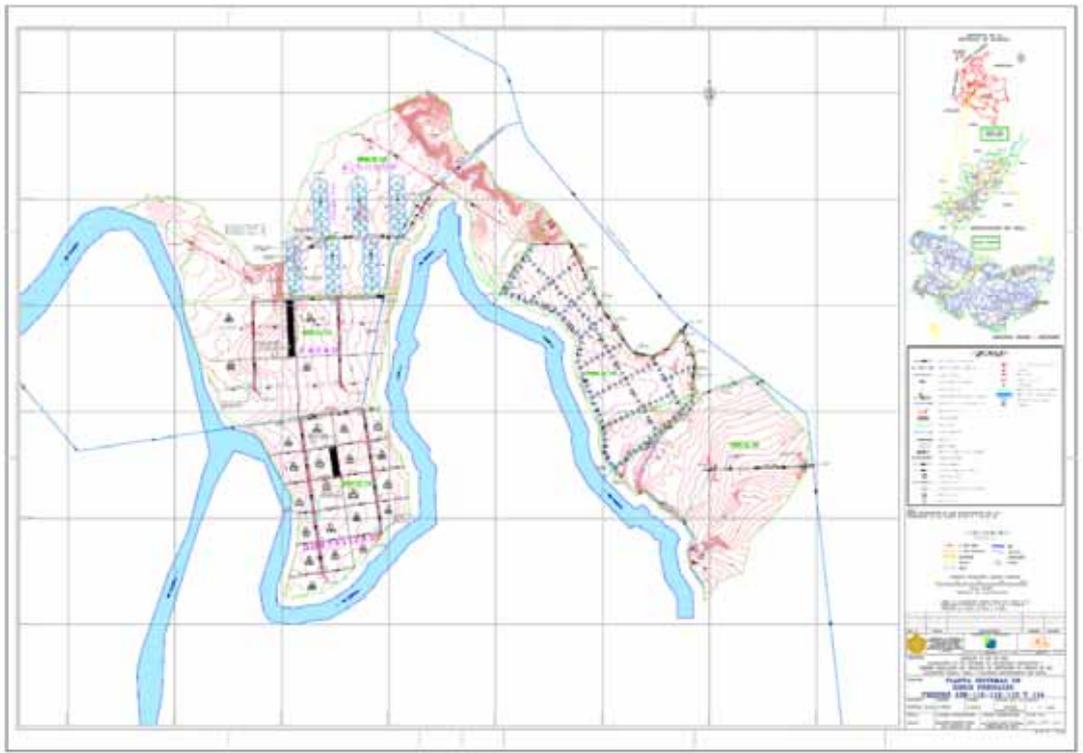
ダム平面図



ダム断面図



代表的平面図



第7章 ADCA 調査団の総合所見

ブラジル国は、水資源、土地資源に恵まれ新規大型農業開発案件の宝庫であると同時に、世界有数の熱帯雨林であるアマゾンに有していることから、日本および世界各国が対応を迫られている地球温暖化対策に関しても重要な意味を持つ国である。2009年8月に外務省および農林水産省が共同で発表した、食料安全保障のための海外投資促進に関する指針において、我が国の食料安全保障を実現するために重点的に海外農業投資を行うべき農産物として大豆およびとうもろこし等が提示されたが、ブラジル国で実施可能な大型農業開発案件はこの指針の内容を満たすものであると考えられる。

「 Rondônia州持続可能型営農推進計画」は、農牧林業輪換の導入により大豆等の穀物生産の実現および熱帯雨林の保全を目指すことから、上記指針が目指す食料安全保障の確保および、地球温暖化対策へ向けた観点から望ましいと考える。

「トカンチンス州 PRODOESTE 灌漑施設整備計画」は、トカンチンス州南西部において全体計画約30万haの灌漑計画を推し進めようとする計画であり、その第一段階として実施するものである。同州は、水資源土地資源に恵まれた州であるが、これまで輸送費の問題より、牧畜を主体とした農牧業を展開してきた州である。現在、同州には南北鉄道が敷設されつつあり、これまでの高輸送費問題も解決されることになる。これらの点より、今後、同州が世界の穀物生産基地として変遷していくポテンシャルは非常に大きく、当案件の実施により、穀物生産増に弾みがついてくると予想される。したがって、Rondônia州案件同様、食料安全保障の確保へ向けた観点から望ましいと考える。

次に、コロンビア国が抱える重点課題としては、農村の貧困緩和、持続的経済成長の促進、環境問題への対応等が挙げられる。特に農村の貧困緩和は、長引く国内紛争への対応支援として重要な分野である。また、環境問題に関してはウリベ大統領も、世界規模での気候変動にコロンビア国としても対応する必要があるとの認識を繰り返し示しており、その具体策の一つとして2016年までにガソリンへのエタノール混入率を85%まで引き上げるE85等の政策を打ち出している。我が国としても、国内紛争への対策支援や地球規模での気候変動への対応は重要な課題であり、これらの分野において開発途上国への支援の必要性も大きいと言える。「農産加工業コンプレックスとの協調による灌漑施設整備計画」は官民連携によってバイオエタノール生産を行い、環境問題および農村の貧困削減に寄与する計画であることから、コロンビア国が有する重点課題の解決を推し進める上で望ましい案件であると考えられる。

「ウイラ県 DISTRITO DE RIEGO VENADO-BOQUERON 灌漑施設整備計画の事業対象地域」は、過去におけるゲリラ問題より、地方農村部での避難民問題を引き起こし農村部の疲弊に繋がった地区に位置する。現在、この治安問題も解決の方向にあり、避難民も里帰りしている段階にある。しかしながらインフラ整備の不備により、里帰りも順調に進んでいない状況にある。本案件の実施により、避難民の里帰りも加速され、平和構築が順調に進んでいくと予想される。なお本案件に関しては、詳細な設計も実施済みであり、融資に直接結びつく案件である。

添 付 資 料

- 添付資料-1 調査日程
- 添付資料-2 面談者リスト
- 添付資料-3 調査者経歴

調査日程

日順	日付		行程
1	12月6日	(日)	移動(成田 ニューヨーク サンパウロ)
2	12月7日	(月)	移動(サンパウロ ブラジリア)。黒川氏(NKLAC)と合流。 団内協議。
3	12月8日	(火)	移動(ブラジリア ポルトベリョ)。 Rondônia州農業局関係者との打合せ。
4	12月9日	(水)	Rondônia州アルキメス地区カカオ農家、大豆・イネ・タイマキ養殖農家の視察、粗放的牧畜の視察。
5	12月10日	(木)	Rondônia州農業局長と会談、農業局関係者と打合せ。 ポルトベリョ港の大豆・トウモロコシ積出しの視察。 移動(ポルトベリョ クイアバ ブラジリア)。
6	12月11日	(金)	資料整理・分析。
7	12月12日	(土)	資料整理・分析。
8	12月13日	(日)	補足資料収集。
9	12月14日	(月)	日本大使館・JICA表敬報告。
10	12月15日	(火)	農務省表敬。移動(ブラジリア サンパウロ)。 資料整理。団内協議(元農務大臣特別補佐官 山中イシドロ氏、NKLACの黒川E氏、黒川R氏同席)。
11	12月16日	(水)	移動(サンパウロ リマ ポゴタ)。 Villate氏と合流。団内協議。
12	12月17日	(木)	MAQUILTEC社と協議、日本大使館表敬、INCODER(農務省)表敬、JETRO表敬。
13	12月18日	(金)	JICA表敬。MAQUILTEC社と協議。
14	12月19日	(土)	Huila県現地視察。在コロンビア日本大使館大使とHuila県知事との会談に同席。
15	12月20日	(日)	ボジャカ県農業局局長と会談。MAQUILTEC社と協議。 移動(ポゴタ マドリード)
16	12月21日	(月)	移動(マドリード ロンドン)
17	12月22日	(火)	移動(ロンドン 成田)
18	12月23日	(水)	移動(成田着)

面談者リスト(ブラジル)

ロンドニア州	農業・牧畜・土地局	
	Mr. Carlos Magno Ramos (Carlosmagno_ramos@hotmail.com)	局長
	Mr. Luiz Carlos Coelho de Menezes (Lcarlosmenezes@hotmail.com)	農牧開発調査役
	Mr. Nelson Rampazzo Rosário (nrrosario@hotmail.com)	家族農業支援課長
	Mr. Haveraldo Santos	融資管理課長
	Mr. Eustaquio Chaves Godinho	土地部調査役
	Mr. Jobel Beserra de Oliviera	畜産部課長
	Mr. Carlindo Pinto Filho	水産部課長
	ODERBRECHT 建設会社	
	Mr. Valdemar Camata Junior	サントアントニオ水力発電所工事事務所所長
	ポルトベリヨ港湾局	
連邦政府	農業供給省	
	Alexandre Betinardi Strapasson (alexandre.strapasson@agricultura.gov.br)	アグロエネルギー生産局砂糖エネルギー部部長
	Denilson Ferreira (denilson.ferreira@agricultura.gov.br)	アグロエネルギー・ジェネラルコーディネイター
	Tiago Quintela Giuliani	アグロエネルギー・コーディネイター
民間	Antonio Licio (antonio.licio@terra.com.br)	Brazilagrobusiness コンサルタント
	Eiiti Kurokawa	NKLAC
	Roberto Kurokawa	NKLAC
	Isidro Yamanaka	元農業大臣補佐官
在ブラジル 日本国大使館	宮地 修平 氏	二等書記官
	JICA ブラジル 事務所	江口雅之氏 次長

面談者リスト(コロンビア)

INCODER	農業・牧畜・土地局 Wilmar Oliveira de Bastos	課長
ボヤカ県	Oscar Marcio	農業局局长
ウイラ県	Luis Jorge Sánchez García Manuel Antonio Macias Aragon Jorge Enrique Cabrera Tania Peñafiel Luz Maria Garcia	ウイラ県知事 農業局局长 農業局生産・競争力改善担当官 市長 地域リーダー
民間企業	Alejandro Pinzon Marquez Ariel Pinzon Janeth Patricia Molano Alvaro Moleno Carlos Pastrana Henry Echeverri Campuzano	Proabo 社長 MAQUILTEC 社長 弁護士 Sojitz Colombia IPT S.A Bio Oriente 取締役
在コロンビア 日本国大使館	寺沢 辰磨 鈴木 泰久 増岡 宏司	特命全権大使 参事官 二等書記官
JICA ボゴタ 事 務所	吉元 清 高瀬 直文	支所長 次長
JETRO ボゴタ 事務所	藤本 雅之	所長

添付資料-3 調査者経歴

調査団員名	経 歴
本城 正行	1976年3月；東京農業大学農業工学科卒 1978年3月；東京教育大学大学院修士課程修了 1989年12月；ブラジル連邦ピソザ大学経大学院経済学修士 2009年1月；日本工営入社 現在；地域社会事業部 地域開発整備部
丸山 英樹	2007年3月；神戸大学農学部植物資源学科卒 2009年3月；神戸大学大学院農学研究科資源生命学科修了 2009年4月；日本工営入社 現在；地域社会事業部 地域整備部