

ブラジル

ジャイバ灌漑事業(II)

評価者：アイ・シー・ネット株式会社

百田 顕児

現地調査：2008年4月

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



事業地域のトマト畑

1.1 背景：

ブラジルにおける農業部門は 1970 年代以降急成長を遂げ、1980 年代には GDP の 12%、雇用の 30% および輸出の 33% を担う基幹産業として位置づけられていた。ミナスジェライス北部を含む東北ブラジル地域の農業生産は全国の 20% を占め、特にサトウキビ、ザイザル麻、綿花等の産地となっていたが、周期的な旱魃、不確実な降雨、不均衡な土地所有および雇用機会の不足等の問題を抱え、貧困と高い失業率をきたしていた。

このような背景のもと、ブラジル政府は約 74 万 ha にのぼる東北ブラジル地域の灌漑開発を目的として 1986 年に東北伯灌漑 5 カ年計画(PROINE)を策定した。ミナスジェライス州北部に位置するジャイバ農産加工地区(約 23 万 ha)は、1970 年代から 80 年代にかけて灌漑計画が策定され、基礎インフラ設備の整備が進められてきた。PROINE の方針のもと、ジャイバ灌漑事業は同地区内 10 万 ha¹を対象とする灌漑事業として本格的な計画が開始され、その第 1 期事業(2 万 8200ha)は世界銀行の融資²を受け、実施された。

本事業はこのジャイバ灌漑事業の第 2 期分として開発されたもので、灌漑面積の拡大および農業生産性の向上・農業生産増加をはかることにより、ジャイバ農産加工地区の社会・経済状況の向上をさらにはかるものである。

¹ 東京都の面積の約半分に相当

² 第 1 期事業は世界銀行の支援のもと、ブラジル連邦政府の事業として実施。事業全体で、地区面積 2 万 8200ha、灌漑面積 2 万 2685ha、うち灌漑面積は世界銀行の融資対象（融資額は 7100 万ドル相当、L/A 締結は 1989 年 5 月）事業完了は 2000 年 6 月。

1.2 目的：

ミナスジェライス州ジャイバ農産加工地区においてジャイバ灌漑事業第 2 期として農業施設等の建設および農家・農協等への融資を行い、灌漑面積の拡大および農業生産性の向上・農業生産増加をはかり、もってミナスジェライス州の社会・経済状況の向上に寄与する。

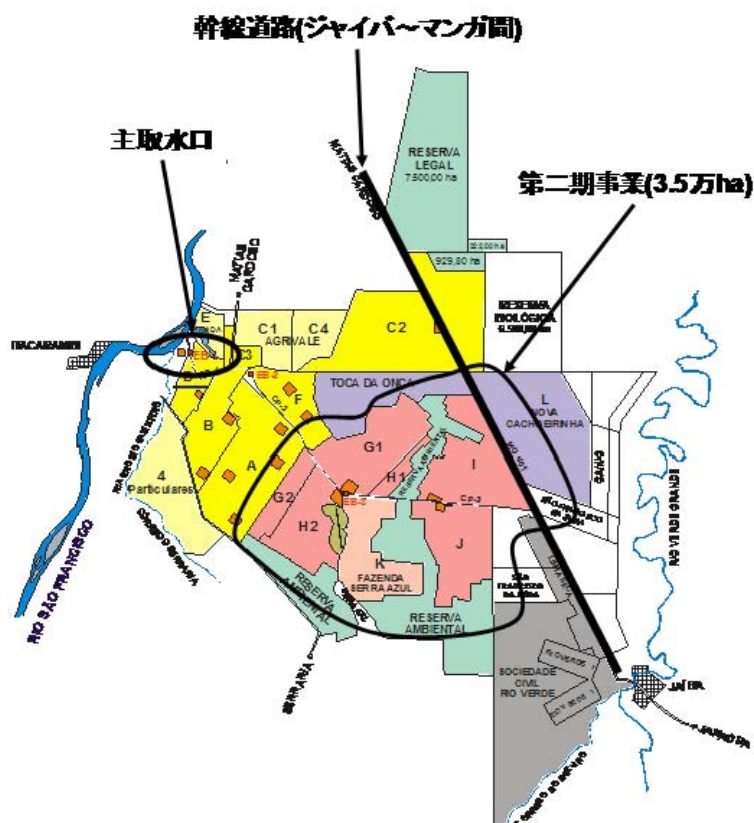


図 1 ジャイバ灌漑事業概要図

1.3 借入人／実施機関：

借入人：ミナスジェライス州政府

実施機関：ミナスジェライス州

州政府企画調整庁(SEPLAG)、州政府農業局(SEAPA)、州電力公社(CEMIG)州開発銀行(BDMG)

1.4 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	147 億 4000 万円 / 142 億 8200 万円
交換公文締結／借款契約調印	1989 年 11 月 / 1991 年 9 月
借款契約条件	金利 4.0%、返済 25 年（うち据置 7 年）、 一般アンタイト

貸付完了	2005年9月
本体契約 (10億円以上のみ記載)	CONSTRUTORA BARBOSA MELLO S.A. (ブラジル)・CONSTRUTORA OAS LTDA. (ブラジル) (JV)、CONSTRUTORA QUEIROZ GALVAO S.A. (ブラジル)・TERCAM - ENGENHARIA E EMPREENDIMENTOS (ブラジル) (JV)、IVAI ENGENHARIA DE OBRAS S.A. (ブラジル)、ALSTOM INDUSTRIA S.A. (フランス)、等
コンサルタント契約 (1億円以上のみ記載)	ECOPLAN(ブラジル)、ENGESOLO(ブラジル)、PCI(JV)
事業化調査(フィージビリティ・スタディ：F/S)等	—

2. 評価結果 (総合レーティング：B)

2.1 妥当性 (レーティング：a)

2.1.1 審査時の妥当性

東北ブラジル地域の灌漑開発計画は、1978-83年の同地域を襲った早魃以降にさらに重要視され、1986年に東北ブラジル灌漑5カ年計画(PROINE：87年に改訂)が策定され、1987-91年の5年間に74万4200haを開発する計画が策定された。PROINEはミナスジェライス州灌漑排水計画(427,000ha)の一部、17万8500haの開発を含んでおり、これを受けたコロール政権(1990-92年)では、東北ブラジル地域の開発および灌漑計画を継続することにプライオリティを置いていた。その後のフランコ政権(1992-94年)でもPROINEの重要性は確認されており、その中心となる本事業の重要性は高かった。

2.1.2 評価時の妥当性

① ジャイバ灌漑事業の重要性

世界的な食料需要の増加に加え、国内市場の拡大もあり、国内総生産(GDP)の34%を占める農業生産の重要性は以前より高まっている。特にミナスジェライス州北部を含む東北ブラジル地域は現政権下においてもプライオリティが置かれている。

国家計画にあたる多年度計画(PPA/Plano Pluriannual 2004-07)においても農業分野の投資総額は総額200億レアル³(約125億USドル)を拠出することを明記しており、うち70億USドルが政府主導によるPRONAF(農家支援プログラム)を通

³ 1USドル=1.6レアルで換算(2008年4月)

じて農村インフラ、クレジットの整備を通じた農家の入植支援などに充てられている。

また州政府の地域計画にあたるミナスジェライス州総合開発計画(2007-23)では農業を州の中核産業としており、優先プログラムの1つとしてジャイバ灌漑事業を位置づけており、第3～4期事業の実施を検討している。

② 事業スコープの変更

本事業では受益者層が審査時から変更が生じている。当初計画では10-20ha規模の小農を中心に約700戸入植させる計画だったが、現在は数百～3000ha規模の大農・企業が大半を占めている。第2期事業地域の生産者数は88戸(社)で、1000haを超える大農も多く、一方、第1期事業地域については20～50ha規模の中小農が多い。

表 1 入植農家数⁴

規模	第2期事業 (審査時計画)	第2期事業 (2008年4月)	第1期事業 (C-2地域)
~20ha	10ha:243	0	46
~50ha	25ha:373	42	40
~100ha	64ha:34 90ha:34	23	6
~500ha	0	16	7
~1000ha	0	2	0
1000ha~	0	5	0
合計	739	88	99

出所：ジャイバ灌漑事務所

変更にした経緯は以下のとおり。

1) 事業環境の変化

近年の農業生産の環境の変化を受け、ブラジルでも生産性・採算性の点で劣る小規模農家⁵による持続的な経営が困難になっており、大規模集約化の流れが進んでいる。

事業実施期間中(1995～2005年頃)の農業生産の状況を見ていくと、生産物価格が伸び悩む一方、生産コスト(主にエネルギー、賃金)の上昇が著しく進んでいた。下表はある生産物の生産コストと市場価格の推移を比較したものだが、生産コストが約数倍に上昇する一方、生産物価格は伸び悩んでいたことがわかる。

⁴ 農家数は棄農・休耕状態の農家も含む延べ戸数

⁵ 農業の生産性は高度な営農技術を有し、スケールメリットを生かせる大農と小規模農家とでは生産性が数倍も異なる。

表 2 ブラジルの農産物価格と生産コスト推移

品目例	価格	生産コスト
バナナ		
1995	0.49R\$/kg	908.45R\$/ha/年
2005	0.55 R\$/kg	4,985.5R\$/ha/年
95 年比	(112.24%)	(550%)
グアバ		
1995	0.59 R\$/kg	1,081 R\$/ha/年
2005	0.50 R\$/kg	2,465 R\$/ha/年
95 年比	(84.75%)	(228%)

出所：Mercador do Produtor-Juazeiro/BA

このような状況下では、数 ha 規模の小規模農家では事業としての持続性(採算性)が確保できず、また小規模農家を組織化する農協が十分に機能していなかったことなどもあり、本事業が当初計画した小農中心の事業スコープでは持続的な効果の発現は困難となっていた。

2) ミナスジェライス州政府による方針の変更

中央政府(サンフランシスコ川流域開発公社/以降 CODEVASF)が実施する第 1 期事業は当初計画どおり小農中心での入植を進めていたが、事業実施中に生産性の低さやバナナの病害(パナマ病、黒シガトカ病⁶)等の影響もあり、農業生産の伸びが停滞した。結果多くの生産者(小規模レベル)が棄農してしまい、農業信用の対象となった第 1 期事業の一部地域では現在受益面積のうち 30%弱しか作付されていない(2.3.1 表 7 参照)。

このような第 1 期事業の状況を受け、州政府は第 2 期事業の入植のあり方を事業開始後に再検討し、大規模農家・企業の参入による安定的な生産規模を確保する方針へと転換した。第 2 期事業地域の用地売却は 2003 年末から開始されたが、入札規模に制限を設けず、大規模投資家による複数ロットの取得を可能とした。この結果現在灌漑可能面積の約 5 割、8200ha を 14 社の大規模生産者⁷が占めている。

⁶ バナナに特有の真菌性の伝染病で、近年世界中で流行し大きな被害を発生させている。

⁷ 実際の入植は大規模農家というより農業生産を主体とする企業体が大半である。

表 3 おもな入植農家例

生産者	生産物 所有農地	概要
SADA(物流会社)	サトウキビ 3600ha	燃料用のバイオエタノール精製工場。1 万 4000ha まで生産拡大を検討中。
POMAR BRASIL	果物類 792ha	濃縮果汁の製造工場を併設(08年10月操業開始 予定)。第二期事業地域に800ha、第1期事業地 域に1200haを保有。
DOSANKO FRUTAS	バナナ等 1207ha	主に国内市場に出荷。
BEST PULP BRASIL	トマト等 1794ha	加工用トマトを生産。トウモロコシは飼料用で、 精製のサイロを併設。

3) 大規模農家による雇用創出・灌漑事業の発展

現在は第1期事業地域でも数百haの農地を有する中農が参画できるようになっており、生産状況の改善が見込まれている。特に第2期事業から参画した農家・企業は生産拡大のため、第1期事業地域の農地購入や農地所有者との委託生産を進めている。またこれらの農家は小作農として現地の住民を雇用する⁸など、雇用創出面でも効果がある。

上記の事情・背景を考慮すると、この事業スコープの変更は地域の社会・経済状況の向上という上位・事業目標達成から外れるものではなく、経済・社会環境の変化に応じた適切な対処であったと評価できる。

以上の点から、本事業の実施は審査時および事後評価時ともに、国家計画等と合致しており、事業実施の妥当性は高い。ただし当初事業が意図した中小農への裨益という点を考慮すると、今後はこれら大農中心の発展が地域住民に波及するしくみを持続的に確保することが重要と考えられる。

2.2 効率性（レーティング：c）

本事業は、期間について計画を大幅に(160%)上回り、かつアウトプットを考慮した事業費についても計画を上回っているため、効率性についての評価は低い。

2.2.1 アウトプット

本事業における計画と実績は下表のとおりで、以下の点について変更が生じた。

① 詳細設計による用水路のレイアウト、総長変更

⁸ 現地での農家インタビュー調査でも、小規模の独立農家として働くよりも、大農の小作農として働く方が安定した生活を確保できるとする肯定的な意見が聞かれた。

- ② 電化施設のキャンセル(自己負担での整備)
- ③ 幹線道路整備の追加(ジャイバ〜マンガ間)
- ④ 農業信用部分の減少

表 4 アウトプット 審査時計画／実績比較

アウトプット	審査時計画	実績
① 灌漑施設 1) 用水路総長 主用水路 2次水路 3次水路 4次水路 5次水路 排水管 2) ポンプ場	191km 2km 50km 89km 34km 9km 7km 13カ所	163.8km 16.53km 84.3km 39.35km 9.2km なし 14.43km 4カ所
② 電化施設 地区外 地区内	送電線 302km、変電所：11カ所 変電所 1カ所	キャンセル 実施機関による自己負担での建設
③ 道路工事 1) 農道 2) 連絡道路	136km 45km	139km 17.2km (追加)幹線道路舗装 55.7km (ジャイバ〜マンガ間)
④ 農業信用 (供与対象) 1) 圃場開発 2) 農協施設 3) 農産加工業	計画値 141億4800万円 借款部分 71億1700万円 政府・受益者負担 70億3100万円	実施額 26億1400万円 借款部分 21億3700万円 政府・受益者負担 4億7700万円

① 灌漑施設

詳細設計時に水路敷設の設計が変更され、それにもなつて水路の配置・総長に変化が生じている。ポンプ場は当初高地への配水の必要のため13カ所に小規模ポンプを設置する予定だったが、対象地が環境保護区になつたため、必要がなくなつた。州政府によると、この変更は灌漑施設の機能を発揮する上で必要な変更であるとの回答があつた。

② 電化施設

すべて州電力公社(CEMIG)の負担で、事業スコープ外で整備された。その背景として、当該電化施設は第3期〜4期事業にも対応可能な規模に拡張する必要が生じ、第2期事業の事業スコープ内での対応が困難になつたためである。

③ 道路工事

ジャイバから近隣都市のマンガをつなぐ 55.7km の幹線道路のアスファルト舗

装工事が追加された(2000年)。電化施設のキャンセルによって生じた余剰資金をもとに整備された。この道路は灌漑地区の中央を縦断するもので、農産物輸送の効率化の点からも重要性が高い。

④ 農業信用

農業信用の実績(融資額)額は計画比 18%と大幅減となった。大きな変更点・要因は以下のとおり。

1) 増加要因

第1期事業地域への融資拡大：当初計画外だった第1期事業の一部地域(C-2)が追加的に融資対象となった。

2) 減額要因

- ・ 融資対象数の減少：農協組織の活動実態がなく、農協向け融資が実施されなかった上、農家数が当初予定の739戸から減少したこと(第二期事業地域の農家数は現在88戸)。
- ・ 資金需要の遅延：本体工事の実施遅れ(5年)により、第1期事業地域への貸付開始は1999年、第2期事業の稼働が2005年までずれ込んだこと。

参考 農業信用の現状と今後の見通し

農業信用はBDMG内で国際融資から出資される資金を管理するジャイバ基金を通じて実施されているが、この基金では当初事業が想定する10~25haの小農への融資スキームを現在も適用⁹している。このため現在でも1農家1ロット=~25haまでの農地向け融資しか利用できず、中~大規模農家が中心となって展開する現状との間にズレが生じている。

加えて先行して実施した第1期事業地域向け融資の約6割がバナナの病害(パナマ病)等の影響もあって債務不履行の状態にあり(有効性の項参照)、BDMGが融資審査を厳格化¹⁰している。このため棄農した農家の再融資は事実上不可能となっている。上記背景から、今後融資実績が大幅に改善するのは困難と考えられる。



⁹ 借款貸付時の条件として貸し付け対象の制約が設定されていたため、それを継続している。

¹⁰ 融資実績にかかるデータや審査基準にかかる情報は開示されなかった。

図 2 2次用水路

図 3 ジャイバ〜マンガ間舗装道路

2.2.2 期間

本事業の期間は、1991年9月～2000年10月(110カ月)の計画に対して、実際は1991年9月～2006年4月(176カ月)と、計画比66カ月増となり、計画を大幅に上回った。遅延のおもな原因は以下のとおりである。

① 着工の遅延(5年)をもたらしたおもな理由

- 1) コントラクター・コンサルタントの入札手続きの遅延・法的争議(2年)
コンサルタント選定結果について、選定に漏れた会社からの異議申し立て等が生じ、その解決に時間を要したため。
- 2) 環境承認取得の長期化(3年)
ブラジルの環境関連法規の改訂による厳格化、たとえば審査時に義務づけがなかった公聴会の実施プロセスが必要になるなど、より多くの要件が求められるようになったため。

② 工期の遅延をもたらしたおもな理由

- 1) 幹線道路の追加工事(2.2.1 アウトプットの項参照)
- 2) 環境承認取得のための追加工事の実施
植生保護区域の設置や獣道の追加などを追加した
- 3) 地盤、水路の補修工事
- 4) 豪雨による工事停止
- 5) 一部電気設備・機器の調達遅延¹¹

2.2.3 事業費

事業費は計画時総事業費 229 億 200 万円に対して、182 億 2100 万円と、計画を下回った(計画比 79.5%)。これは土木工事部分が増加した一方、農業信用の大幅減が影響したもので、アウトプットの減少と灌漑施設の事業費が計画比で 2 倍近くになっていることから、アウトプット比で見た事業費は審査時より超過していると考えられる。事業費増加のおもな理由は以下のとおり。

① 土木工事(審査時 71 億 7200 万円→実績 139 億 9200 万円 計画比 195%)

事業費増加をもたらした要因

- 1) 幹線道路の追加工事の実施(ジャイバ〜マンガ間 55.7km)
- 2) 詳細設計時の道路設計の見直し
- 3) 環境・野生動物保護のための追加措置(保護道路の建設等)

¹¹ 輸入先港湾労働者のストライキの影響に加え、サブコントラクターの調達機器の品質に一部問題(ポンプ等)があり、再調達に時間を要した。

4) 物価上昇と詳細見積りによる ha あたりの整備コスト増加(3000US\$→5000US\$)

② 農業信用：26 億 1700 万円(計画比 18.4%)

対象農家数の減少、資金需要の遅延、等による。(2.2.1 アウトプットの項参照)

③ コンサルティング・サービス：16 億 1300 万円(計画比 313%)

事業実施期間の延長、追加道路工事の実施等による金額増。

2.3 有効性 (レーティング：a)

2.3.1 灌漑・作付面積

① 受益面積¹²

ジャイバ灌漑事業は第 4 期まで計画されており(現在第 2 期事業まで実施済み)、総受益面積は約 8.7 万 ha に上る。環境法規の要請で地区面積の約 20%は自然保護区として確保されている。現在中央政府(CODEVASF)では第 3 期～4 期事業に備え、現在取水口のポンプ増設を実施している。

表 5 ジャイバ灌漑事業受益面積

(単位：ha)

	第 1 期	第 2 期	第 3 期	第 4 期	総計
地区面積	4 万 1611	3 万 4773	1 万 7400	1 万 3829	10 万 7613
受益面積	3 万 2959	2 万 2606	1 万 7400	1 万 3829	8 万 6795
灌漑面積	2 万 4670	1 万 9276	1 万 2200	9734	6 万 5880

出所：ジャイバ灌漑事務所(DIJ)

注 1)第 3 期～4 期は計画値

② 作付面積

第 2 期事業地域の現在(2008 年 4 月現在)の利用率は約 36%。第 2 期事業地域の営農が本格的に開始されたのは 2007 年以降のため、現時点では単収・生産量のデータは一部農家の実績と農家インタビューによる予測値¹³をもとに算出した。

妥当性の項で述べたとおり、第 2 期事業地域は大農・企業主導による大規模農業の開発が進められている。現在灌漑施設は本格稼働後まだ 2 年弱という事情もあって進捗は 4 割弱にとどまるが、すでに第 2 期事業地域の農地はすべて売り切

¹² 受益面積：対象地域において想定される裨益の面積＝灌漑施設の利用が可能な地域。灌漑面積：「実際に圃場整備が行われるエリア」。作付面積：生産の延べ面積。雨期・乾期別々に作付けが行われれば(二期作など)、その作付数を合算させる。

¹³ 聞き取り対象数は 14 戸、約 5000ha 相当で、現状作付面積の約 70%。

れていることもあり¹⁴、今後数年間で本格的な利用が進むと見込まれる。

なかでも現地の物流会社 SADA(妥当性の項 表 3 参照)はサイト内にサトウキビを原料としたバイオエタノール燃料の精製工場を建設、今年 4 月から稼働を開始している。この工場では日産 60 万リットルを計画しており、そのためには 1 万 3900ha の作付面積が必要と試算している。工場では近隣農家と契約して生産を確保する方針を定めており、地域全体への経済効果をもたらす可能性がある。

今後この SADA による生産拡大が進むと、主要な生産物はバイオエタノール精製の原料となるサトウキビが全体の 6 割以上を占めるようになると考えられる。

表 6 第 2 期事業地域(灌漑可能面積 19,276.4ha)

(単位 : ha)

	2007	2008	2009	2010	2011
	実績値	予測値			
利用率	34.9%	33.6%	54.0%	67.6%	99.1%
作付面積	6732	6475	1 万 400	1 万 3040	1 万 9100
サトウキビ	3584	4331	6860	8000	1 万 2500
バナナ	1327	934	1140	1340	1600
パイナップル	0	0	500	1200	1400
ポンカン	68	100	300	500	800
トウモロコシ	502	600	800	1000	1400
トマト	231	510	800	1000	1400
その他	1020	0	0	0	0

出所：現地調査時農家インタビュー(対象農家は現状作付面積の約 74%に相当)

注 1) 利用率=作付面積/灌漑面積

注 2) 2008 年以降の数値は生産者への聞き取り調査に基づく予測値。

注 3) その他の品目には南洋豆のバイオ燃料利用の生産も含まれているが、現時点で事業化の可能性など不確かな面が多いため、生産予測からは外した。

この SADA や近隣の日系企業では南洋油(Pinhao Manso)を利用したバイオディーゼル燃料の研究を進めており、当地域はエネルギービジネス¹⁵の拠点としても発展が見込まれている。その他のおもな生産状況は、業務用トマトやジュース用の濃縮果汁生産工場などの建設が進められているほか、輸出用バナナ等の果物類の生産が進められている。

¹⁴ 州政府へのインタビューでは、ジャイバ地域は特に果物等の生産に適した環境と評価されており、また灌漑インフラが整備されていることから、農家・企業による積極的な投資が行われたとの意見が示された。

¹⁵ ブラジルでは石油代替燃料としてバイオエタノール燃料の普及が進んでおり、おもに自動車等の燃料としてすでに普及が進んでおり、高い需要が見込まれている。



図 4 バイオエタノール精製工場



図 5 清涼飲料水工場建設予定地

現時点では予測値による効果発現見込みの評価分析となるが、技術・資本を有する大規模農家・企業が中心として展開する現状を考慮すると、今後の生産計画に大きなずれが生じる可能性は低いと言える。このことから、第 2 期事業地域の農業生産は今後数年の間に大きく成長することが予想される。

一方、第 1 期事業については、過去 5 年の作付面積は利用可能面積の 3 割前後で推移している。これは妥当性の項でも説明した小農中心の営農環境の悪化と病害の影響によるところが大きい。

表 7 第 1 期事業(C-2 地域) (灌漑可能面積 8042.9ha) (参考)

	2003	2004	2005	2006	2007
利用率*	30.4%	35.0%	34.0%	30.5%	28.1%
作付面積	2447	2816	2739	2456	2260
果物類	2235	2490	データなし	2049	1931
園芸作物*	69	79	データなし	45	42
伝統作物	142	245	データなし	303	249
飼料類	2	2	データなし	22	2
林産物類	-	-	データなし	37	37

出所：ジャイバ灌漑事務所(DIJ)

注 1) 作付面積/灌漑面積(8042.9ha)

注 2) 園芸作物(トマト、ニンジン等)、伝統作物(米、フェジヨン豆等)

2.3.2 農業生産性の向上

① 単収：審査時から生産物が大きく変更されているため、比較対象として全国平均の数値を採用した。

表 8 単収比較(計画／第 2 期事業地域／全国平均)

(単位：トン/ha)

品目	計画	第 2 期事業	全国平均
サトウキビ	データなし	130	74.7
バナナ	25	32	14.1
パイナップル	データなし	60	27.3
ポンカン	データなし	40	20.2
トウモロコシ	5.4～5.7	9.6	3.7
トマト	48	90	58.6

出所：現地調査時農家インタビュー(対象農家は現状作付面積の約 74%に相当)

注 1) ジャイバ 2 地域の数値は予測値を含む

注 2) 全国平均の出所：ブラジル地理統計院(IBGE)2007 年 2 月統計

単収は計画比・全国平均と比較してもほぼすべての品目で 2 倍以上の生産性を示している。その要因としては、おもに以下が挙げられる。

- 大規模農家による高い営農技術の導入、品種研究
- 政府機関による品種研究、技術支援活動
- 土壌肥沃度の向上

州政府の農業研究調査機関(EPAMIG¹⁶)ではジャイバに実験施設を建設し、特にこの土地に適した果物の品種研究や栽培技術の普及活動(セミナー等)を実施している。また大農独自の取り組み¹⁷によるところも大きい。

② 農業生産量（農産物別生産量）

農家への聞き取り調査をもとに算出した第 2 期事業地域の農業生産量（農産物別生産量）、生産額は以下のとおりで、計画どおりに進んだ場合、2011 年には灌漑面積の 9 割以上が活用される見込みである。生産者へのインタビューでは、ジャイバの生産環境(土壌、水資源等)としてのポテンシャルは高く、今後灌漑施設が適切に稼働すれば、安定的な生産が見込めるとの意見が出された。

¹⁶ Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais

¹⁷ あるバナナ農家ではパナマ病の被害回避のために同様の被害にあった中央アメリカ諸国を視察、耐性のある品種を研究することで生産性が高く、病害に強い品種の栽培に成功している。このような大農の一部は独自に外部コンサルタントを雇用し、技術指導を受けるなど生産性の向上に向けた独自のノウハウの蓄積を進めている。これらのノウハウを地域全体で共有することができれば、事業の自立発展性のみならず、全体の生産性向上も可能となる。

表 9 第 2 期事業農産物別生産量(予測値)

(単位：トン)

	2008	2009	2010	2011
サトウキビ	56 万 3030	89 万 1800	104 万	162 万 5000
バナナ	2 万 9888	3 万 6480	4 万 2880	5 万 1200
パイナップル	-	3 万	7 万 2000	8 万 4000
ポンカン	4000	1 万 2000	2 万	3 万 2000
トウモロコシ	5760	7680	9600	1 万 3440
トマト	4 万 5900	7 万 2000	9 万	12 万 6000

出所：現地調査時農家インタビューをもとに算出(対象農家は現状作付面積の約 74%に相当)



図 6 バナナ農園による収穫作業



図 7 サトウキビ畑

表 10 第 2 期事業農業生産額(予測値)

(単位：1000 レアル)

	2008	2009	2010	2011
サトウキビ	25,899	41,023	47,840	74,750
バナナ	17,933	21,888	25,728	30,720
パイナップル	0	15,600	37,440	43,680
ポンカン	1,320	3,960	6,600	10,560
トウモロコシ	1,768	2,358	2,947	4,126
加工用トマト	12,623	19,800	24,750	34,650

出所：現地調査時農家インタビューをもとに算出(対象農家は現状作付面積の約 74%に相当)

予測にそって順調に農地利用が最大化した場合、2011 年の生産額は 1.98 億リアル(1.24 億 US ドル相当¹⁸)に達する見込み。

¹⁸ 1US\$=1.6 レアル(2008 年 4 月)で換算

2.3.3 農業所得の増加

生産開始が2007年以降でまだ進捗が3割程度と事業開始から間もない上、受益者の規模が審査時と異なるため、今次調査では農家個別の所得検証は困難であった。参考として、以下に聞き取り調査をもとに算出した2008年のおもな生産者売り上げ見込みを記す。

表 11 主要生産者売り上げ見込み(2008年)

	おもな生産物	100万R\$	100万US\$
POMAR BRASIL(792ha)	果物類	0.00	0.00
BRASNICA(1207ha)	バナナ	23.33	14.58
M PESSOA(1238ha)	バナナ	1.58	0.98
SADA(3608ha)	サトウキビ	20.74	12.96
IBÁ AGROINDUSTRIAL(738ha)	サトウキビ	3.60	2.25
AROEIRA(270ha)	バナナ	1.40	0.88

出所：現地調査時農家インタビュー
注：1US\$=1.6R\$(2008年4月)で換算

これらの企業は近隣住民を従業員として雇用する、あるいは小作農、契約農家としての関係をつくっている。たとえば上述したSADAについては精製工場に150人、POMAR BRASILでは工場稼働開始後、100人の従業員を雇用予定。表中の企業(農家)は平均して50~100人規模の従業員を雇用している。

2.3.4 経済的内部収益率(EIRR)

審査時のEIRRは10.7%であったが、同様の手法で再計算を行った結果、10.91%となった。ほぼ計画どおりの数値と言えるが、大農による生産性の高い農業生産が期待される一方、生産コストの上昇などの影響もあるため、IRRに審査時計画から大きな変化はない。

表 12 EIRRの再計算結果

	審査時	実績
EIRR	10.7%	10.91%
<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクトライフ：30年 ・費用： <ol style="list-style-type: none"> 1) 投資費用(総事業費) 2) 維持管理費用(施設維持管理) 3) 生産コスト ・便益：生産物(表6の生産物を対象として算出) 		

注1 生産物は農家への聞き取り調査をもとに今後の栽培計画の予測を計算に反映させた。

注2 生産物のコスト・価格は農家への聞き取り調査と農業局所有の生産物価格相場をもとに算出した。

以上の結果から、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果発現が見られ、有効性は高い。

2.4 インパクト

2.4.1 社会・経済状況の向上

① 経済活性化

ブラジル農業部門の発展は著しく、特に輸出額は 2002 年比で 2 倍以上に増加している。ミナスジェライス州も 02 年比で約 3 倍に増加している。プロジェクトによる生産はまだ開始したばかりであるため貢献度は限定的だが、今後安定的な生産が始まり、さらなる輸出増への貢献が見込まれる。

表 13 主要州の農業輸出額

(単位：百万 USドル)

輸出額(上位)	2002	2005	2006	2007
全国	24,840	43,617	49,465	58,420
サンパウロ	5,994	10,725	13,733	14,432
リオグランデ	4,307	5,932	6,953	8,828
パラナ	3,914	5,954	6,105	7,844
マトグロッソ	1,783	4,136	4,279	5,027
ミナスジェライス	1,666	3,736	4,307	4,984
02 年比	2002	2005	2006	2007
全国		176%	199%	235%
サンパウロ		179%	229%	241%
リオグランデ・ド・スル		138%	161%	205%
パラナ		152%	156%	200%
マトグロッソ		232%	240%	282%
ミナスジェライス		224%	259%	299%

出所：ブラジル農業省(MAPA)

② 社会経済状況の向上

灌漑事業の開発にともない、近年は人口、地域経済成長率（GRDP）等主要指標とも安定的な成長を続けており、2005 年の農業生産、GRDP はそれぞれ 2002 年比で 123%、146%の規模に成長している。灌漑施設と付随する生活環境が整備されたことで、ジャイバ地域に入植・居住する人口が増加し都市全体の発展に貢献しているといえる。また本事業が本格的に稼働する 2007 年以降は、農業生産の増加に大きく貢献することが期待される。

表 14 主要マクロ指標(ミナスジェライス州 (MG) / ジャイバ)

指標		2002年	2003年	2004年	2005年
人口	MG	18,508,521	18,751,174	18,993,720	19,237,450
	ジャイバ	29,986	31,048	32,109	33,175
	前年比	-	3.5%	3.4%	3.3%
農業生産 (1,000R\$)	MG	11,166,793	13,487,660	15,422,704	15,568,048
	ジャイバ	31,628	28,056	33,146	38,940
	前年比	-	-11.3%	18.1%	17.5%
GRDP (1,000R\$)	MG	127,781,907	148,822,788	177,324,816	192,610,905
	ジャイバ	80,471	80,965	95,162	117,218
	前年比	-	0.6%	17.5%	23.2%
一人当たり GDP(R\$)	MG	6,903.95	7,936.72	9,335.97	10,012.29
	ジャイバ	2,683.62	2,607.74	2,963.72	3,533.32
	前年比	-	-2.8%	13.7%	19.2%

出所：ブラジル地理統計院(IBGE)

注)MG=ミナスジェライス州

プロジェクトでは住民向けの nucleus(居住区)をサイト内に整備、教育施設や医療機関等、住民の生活環境の整備¹⁹を進めている。

なお本事業の直接の受益者数は、農産加工区内に居住する 2 万人である(ジャイバ市の人口は約 3.3 万人)。

2.4.2 受益者調査

対象地域の農家に、現状の生産環境、所得改善状況等のインタビュー調査を行ったところ、以下のような結果となった。

表 15 受益者調査結果

質問/地域	第 2 期事業地域		第 1 期事業地域	
1.生産環境	満足	46%	満足	50%
	変化なし	46%	変化なし	28.3%
	不満	7%	不満	21.7%
2.収入・収益	満足	50%	満足	40%
	変化なし	43%	変化なし	43.5%
	不満	7%	不満	7%
3.生活環境	改善	35.7%	改善	34.4%
	変化なし	42.9%	変化なし	4%
	悪化	21.4%	悪化	59%
4. 全体的な満足度	満足	50%	満足	56.5%
	変化なし	35.7%	変化なし	16.1%
	不満	14.3%	不満	27.4%

注) 回答数：Jaiba 2:14 戸、Jaiba 1 C-2 31 戸(作付面積ベースで第 2 期事業地域の 70%、第 1 期事業 C-2 地域の 25%をカバー)

¹⁹現在地域内には 10 の居住区が整備され、7 つの学校、4 軒の医療施設が整備されている。

① 第2期事業地域についてはまだ生産開始後間もないため、多くは今後の見込みでの見解となっている。

② 参考までに調査を実施した第1期事業についても比較的良好な意見が出されている。第1期事業地域では病害や営農環境の悪化によって棄農した農家(妥当性の項参照)が多く発生したものの、その後これらの農家から土地を買い上げた新しい農家が出現しており、今次調査ではそれら農家の意見が反映されたものと見られる。

③ 傾向

本調査は当初事業スコープにそって小・中農向けの質問票をもとに実施したが、現状はむしろ大農が入植農家の多くを占めるため、回答に際しての比較対象も各農家・企業の過去、または他の地域での生産環境との比較が中心となった。

このため劇的な改善を評価する回答は少ないものの、全体的には満足という回答が50%を超えており、おおむね良好といえる。特に生産性の向上によって生産量の増加が見込めること、ここ1、2年で生産物価格が上昇したことなどもあり、生産環境・収益性に関する満足度は改善傾向にある。一方不満な点としては、生活環境についての意見が目立った。具体的には子どもの教育施設、保健施設の数が少ないことなど、公共サービスへのアクセスが不足しているという指摘が多くなされた。



図8 受益者インタビュー調査



図9 住民向け保育施設

2.4.2 環境面のインパクト

貸付契約締結後に環境法規の厳格化が進んだこともあり、環境面の対策は審査時以上に強化され、大きな問題は発生していない。現行のブラジル国内環境法規では、灌漑受益面積の20%を自然保護区に設定することが義務づけられている。生態系保護のための対策工事に2.34億円が自己負担で拠出された。現時点で環境面での大きな問題は指摘されていない。

・ 自然保護区の設定

ジャイバ農産加工区全体で約2万2500haの自然保護区を設定、うち1万

1357ha が第 2 期事業地区内に設定された。

- ・ 生態系保護の追加対策

野生生物用の水路、(サルやリスなど)が移動するための架空通路の建設の建設
(主用水路や農道の下に建設)

2.4.3 その他のインパクト(用地取得・住民移転)

事業対象地区の土地所有者の現地法人²⁰との交渉において価格交渉に起因する遅れにより、用地取得が予定より長引いたものの、大きな問題は発生しなかった。

2.5 持続性 (レーティング : a)

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

① ジャイバ灌漑事業(全体)

ジャイバ灌漑事業全体の管理は中央政府(CODEVASF)の監督下でジャイバ灌漑事務所(Distrito de Irrigacao de Jainba : DIJ)が担っている。DIJ は受益者の拠出金によって運営され、水門や電気設備など灌漑施設共通部分の運営管理のほか、第 1 期事業地域の維持管理を担当する組織である。

② ミナス・ジェライス州政府企画庁(SEPLAG)／州政府農業庁(SEAPA)

第 2 期事業地域の維持管理については、ミナスジェライス州政府企画庁(SEPLAG)と州政府農業庁(SEAPA)が担当している。SEPLAG は審査時の州政府企画・調整庁(SEPLAN)が、その後の組織再編によって行政・人事部門を吸収して成立したもので、基本的な組織の性格に大きな変更は生じていない。

実際の灌漑施設の運営・維持管理は州政府の監督下で民間会社(COPASA)に委託している。COPASA は上下水道など水資源の総合管理を行う民間会社で、事業従事スタッフ数は総計 35 人、サイト内に管理事務所を設置している。このほか、電力施設、農業信用については審査時同様、それぞれミナスジェライス州電力公社 (CEMIG)、ミナスジェライス州開発銀行 (BDMG) 農業部が担当している。

このように、現状は灌漑施設の主要部分(取水口等)については中央政府が管理する一方、第 2 期事業地域の維持管理は州政府監督下で実施されている。州政府からは、この二重構造は地域によって異なる料金設定など、不公平な状況をつくる可能性がある上、組織間の調整コスト、時間や事務的経費の増加などにもつながっているとの指摘が出された。

²⁰ オメット・グループ(ブラジルの大手アルコール生産者)

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

維持管理の実務を担当する民間会社(COPASA)のスタッフはブラジル全国で上水道を含む水資源管理の実績を多く有しており、技術水準に大きな問題は見られない。ただし灌漑事業のソフト面＝水料金に関する農家との折衝などには不慣れな面があり、料金設定の交渉等がスムーズに進まない一因となっている。

COPASA スタッフへのインタビューでは、サプライヤーからの電化施設等主要施設の運営についてのトレーニングを受けており、またこれらの設備は技術上特に複雑な操作が必要なものではないため、大きな問題はないとの回答があった。



図 10 COPASA の維持管理事務所



図 11 第 2 期事業地域の取水口

2.5.1.3 運営・維持管理における財務

① 維持管理予算

州政府から COPASA に支払われる維持管理に関する年間予算額は約 936 万リアル(500 万 US ドル弱)。COPASA によると、予算規模については大きな問題はないとの回答があった。ただしこれらのコストは現在すべて州政府が支払っており、本来維持管理費用の財源となる受益者からの水利費はまだ徴収されていない。現在 COPASA では利用者の負担額を検討中だが、投資コストの転嫁部分を巡って調整が難航し、徴収業務を開始できないでいる。現時点で、徴収開始時期は定まっていない。

② 維持管理コスト負担(分担)に関する議論

ジャイバ地域全体で課題となっているのが、水料金の設定方法で、水門や電気設備などの初期投資に関する負担金を受益者に求める考えだが、この金額に対して受益者から反対の声が多く上がっており、現時点では徴収できない状態にある。ただし第 1 期事業地域の水利用の基本料金(R\$31.9/1000 m³)の支払い率は 9 割以上と高い水準にあり、第 2 期事業地域の受益者も水料金の支払いについては合意していることから、基本料金の徴収率は高い水準が保たれると予測している。

現状を考慮すると、費用徴収は発生していないものの、インタビューした農家・企業からは水料金の支払い自体には応じる姿勢を示していること、またすでに精製工場の建設など大規模な投資を行っており、ジャイバを生産拠点として展開する方針は明確になっていることから、今後水利料金の支払いについて持続性に影響を与えるような問題には至らないと評価される。

2.5.2 運営・維持管理状況

① 灌漑設備の状態

建物のひび割れや水路の側壁の一部損壊などが発生したが、補修工事が進み、現時点で灌漑施設の機能に影響を与えるような大きな問題は生じていない。日常の維持管理については、COPASAによる土木作業チームが補修や水路清掃等の業務にあたっている。配水の管理については昼5人、夜4人の交代制で需要に応じて行っている。

② 受益者負担：

受益者からの維持管理上の負担義務については明確なルール化がされていない。SEAPAでは水利料金を払ってもらう以上、施設の維持管理の一義的な責任はこちらが負うことになるとの見解が示された。

受益者：一部受益者へのインタビュー調査では、保有地近隣の水路の清掃等は自主的に行っているという回答も見られたが、施設全体の維持管理についてはあくまで地域事務所の責任であるとの考え方が示された。

上記から、本事業は実施機関の能力および維持管理体制ともに問題なく、高い持続性が見込まれると評価される。

3. 結論および教訓・提言

3.1 結論

以上より、本事業の評価は高いと言える

3.2 教訓

本事業では受益者層が当初の想定から大きく変化・増加しているが、これは農業を取り巻く環境(農業の大規模化等)やエネルギー事情等世界規模の環境変化を反映したものである。また農業・農村開発案件は、案件形成や事業効果の発現に一定時間を要する一方で、経済・社会情勢変化等外部条件に影響を受けやすい性格を有しており、本事業のように当初の事業目的に掲げた中小農家支援という、いわば社会的な便益を目的とした事業においても、持続性を確保する上で、この

ような環境変化に即応して事業デザインを適時見直していく必要がある。たとえば本事業で実現しつつある、大規模農家の参画によって周辺の中小農家に裨益する発展モデルなど、農業の事業性と社会的なインパクトとのバランスを取ることが、持続的な発展を実現する上で重要になると考えられる。

3.3 提言

① 農家間の技術移転、連携の強化

第1期事業地域を含む地域全体の生産性を高めるために、第2期事業の大規模農家、企業の持つ技術を域内の中小農家に普及させることが必要となる。具体的には、EMATERのような政府機関が仲介機能を果たし、デモ農場の設置や技術セミナーの実施、外部コンサルタントによる中小農向けの技術巡回指導などを開催するなどが考えられる。

② 維持管理組織の一本化

持続性の項で述べたように、現状は維持管理が第1期事業地域(中央政府管理)と第2期事業地域(地方管理)とでは異なるため、維持管理のルールやコスト負担についてもそれぞれが個別に定めるなど、効率的ではない。

維持管理組織を一体化するか、あるいは維持管理ルールの統一・調整のための機能を強化し、事務的コストの軽減や意思決定の迅速化、公平なルールの策定などにつなげるべきである。

③ 公共サービスのアクセス、提供状況の確認

受益者調査ではサービス提供状況に対する不満が確認されている。本事業の一部は公共サービスの拡充への支援を含むものであるため、住民ニーズの確認、課題を実施機関として適切に把握し、改善策の検討につなげる必要がある。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
(1) 灌漑施設		
1) 用水路総長	191km	163.8km
2) 主用水路	2km	16.53km
3) 二次水路	50km	84.3km
4) 三次水路	89km	39.35km
5) 四次水路	34km	9.2km
6) 五次水路	9km	なし
7) 排水管	7km	14.43km
8) ポンプ場	13カ所	4カ所
(2) 電化施設	地区外：送電線302km、 変電所11カ所 地区内：変電所1カ所	キャンセル (自己負担での整備)
(3) 道路工事		
農道	136km	139km
連絡道路	45km	17.2km
		幹線道路舗装 55.7km
(4) 公共施設	上下水施設、学校、警察等	計画どおり
(5) 農業信用		
総額	141億4800万円	26億1400万円
借款部分	71億1700万円	21億3700万円
政府・受益者負担	70億3100万円	4億7700万円
②期間	1991年9月～2000年10月 (110カ月)	1991年9月～2006年4月 (176カ月)
③事業費		
外貨	89億1800万円	142億8200万円
内貨	139億8300万円 (1億435万6000USドル)	39億3800万円 (3350万7000USドル)
合計	229億200万円	182億2100万円
うち円借款分	147億4000万円	142億8200万円
換算レート	1USドル=134円 (1991年9月現在)	1USドル=117.53円 (1997年1月～2005年4月平均)