

(農林) 50-30

ブラジル農業開発協力事業
基礎調査報告書

昭和50年7月

国際協力事業団

RY

あ い さ つ

今般、国際協力事業団は、政府の方針に基づき、ブラジルにおける日本・ブラジル農業開発協力事業の具体化に必要な基礎調査を実施するため、当事業団農林業計画調査部長足利知己を団長（後半は、農業開発協力部長渡辺滋勝）とする調査団を、昭和50年2月9日から3月25日までの45日間に亘って派遣した。

本調査は、事業団法第21条3号に基づき業務として民間企業との連携のもとで実施する開発協力事業の一環をなすもので、農林業部門におけるこの種業務の先陣となるものである。

今回の調査は、日本・ブラジル農業開発協力事業の計画、実施に関する基本的考え方についてのブラジル側との意見交換、ならびに事業実施候補地域についての現地調査を行ったものであり、この報告書はそれらの結果をとりまとめたものである。

日本・ブラジル農業開発協力事業は、両国にとって極めて有意義な事業と思料され、今後その円滑な進展が期待されるが、この報告書が関係者の検討の素材として活用され、事業の進展の一助となれば、これにまさる欲びはない。

また、この調査の実施に際しては、日本とブラジルとの政府ベースでの技術協力の可能性についての調査を合せ実施したが、この調査結果については本報告書後段に添付した。

調査にあたって絶大な便宜、協力をいただいたブラジル連邦政府農務省、ミナス・ジェライス州政府その他ブラジル側関係機関の方々に対し、また、外務省、農林省をはじめとする我が国関係機関の方々に対し、ここに心からお礼を申上げる次第である。

昭和50年7月

国際協力事業団

総裁 法 眼 晋 作

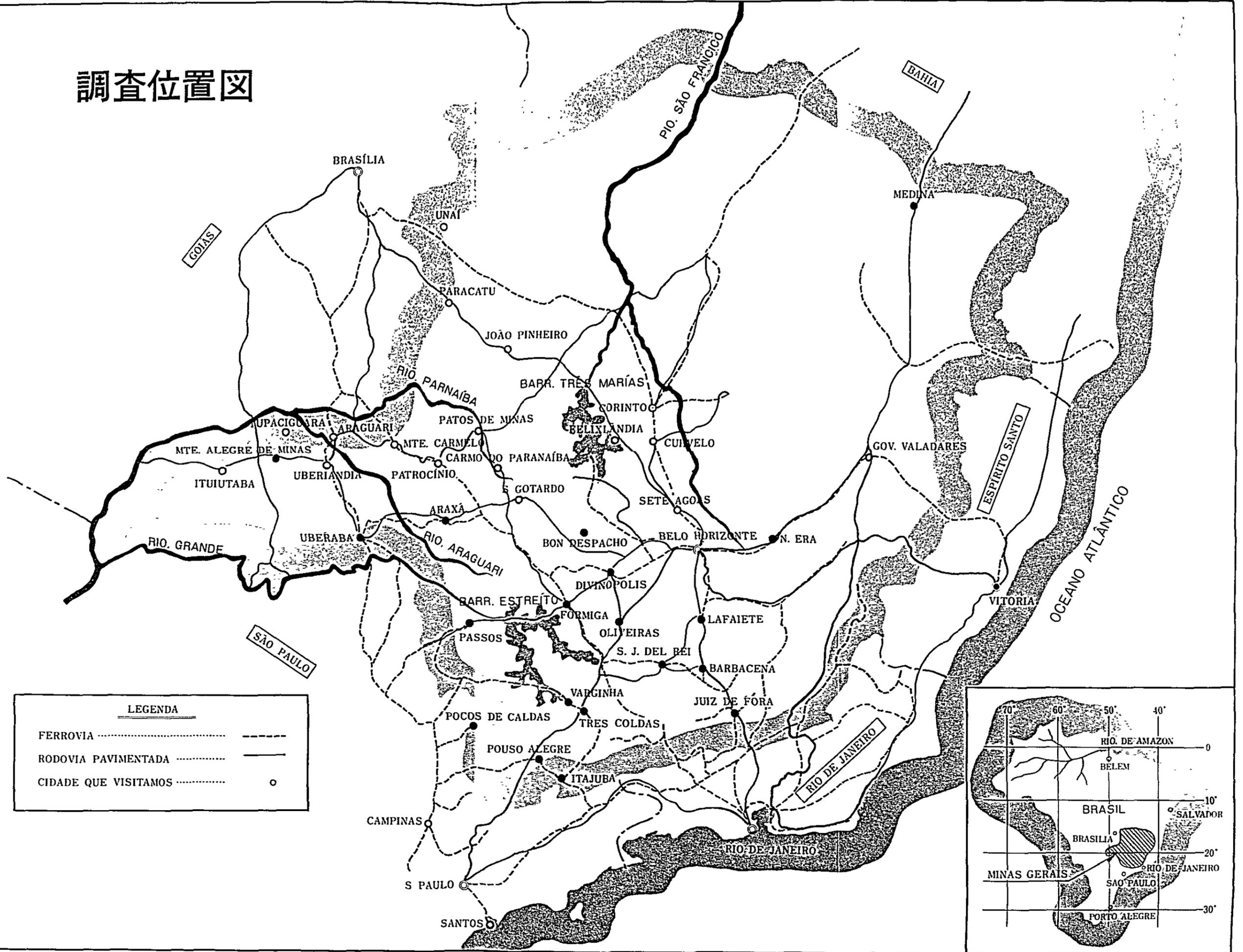
JICA LIBRARY



1025238[5]

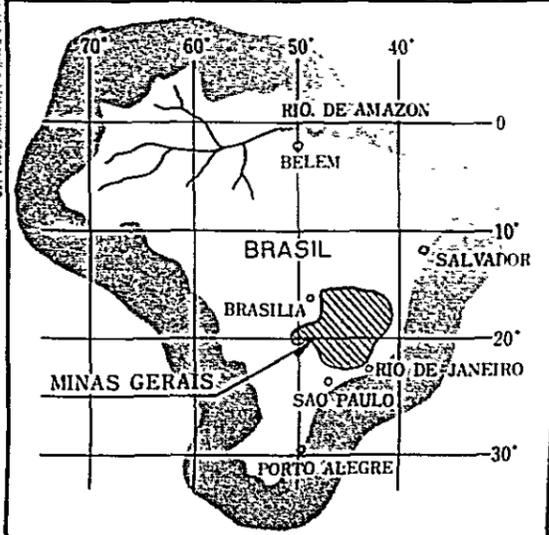
国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 15	703
登録No. 00317	80.7 AF

調査位置図



LEGENDA

- FERROVIA - - - - -
- RODOVIA PAVIMENTADA ———
- CIDADE QUE VISITAMOS ○



目 次

要 約 と 勧 告	1
序 章 経緯と目的	8
第 1 章 日本・ブラジル農業開発協力事業の構想と連邦、州政府の農業開発計画	11
1・1 共同発表の要旨	11
1・2 開発協力事業の構想	11
1・3 連邦、州政府の農業開発計画	14
第 2 章 ブラジルにおける農業開発協力の環境	19
2・1 経済の発展と外資政策	19
2・2 農業の役割と農業政策	21
2・3 農産物市場の特性	23
2・4 ブラジル農業の可能性	28
2・5 ミナス・ジエライス州における農業開発の可能性	30
第 3 章 開発協力事業対象地域の現況と問題点	34
3・1 調査対象地域	34
3・2 自然条件	34
3・3 インフラストラクチャー	52
3・4 土地利用と農業生産	58
3・5 農業経営の構造	71
3・6 農産物の流通及び加工	78
第 4 章 開発協力事業のあり方	83
4・1 開発協力事業の諸条件と開発の可能性	83
4・2 開発協力事業の推進体制	86
4・3 開発協力事業の具体的構想	87
4・4 開発協力事業の生産性及び経済性の見通し	94
附 属 資 料 (別冊)	

図 表 の 目 録

図0-1	調査対象地域の概要図	16
1-1	セラート拠点開発計画概要図	16
3-1	調査対象地域	35
3-2	ミナスジェライス州の降雨分布図	37
3-3	ミナスジェライス州の等温度線図	39
3-4	ケノベンによるミナスジェライス州の気候区分	40
3-5	作物の蒸発散量と降雨量	42
3-6	ミナスジェライス州地質図	46
3-7	" 土壤図	49
3-8	道路鉄道図	54
3-9	石灰埋蔵地分布図	68
4-1	ミナスジェライス州の土地分級	85
表1-1	第二次国家開発計画の目標	15
2-1	輸出総額と農産物輸出額	21
2-2	ブラジルの主要穀類の需給実績	24
2-3	主要田土地面積と資材投入状況	27
2-4	主要国のとうもろこし及び大豆生産事情	27
2-5	州別セラート面積	30
2-6	ミナスジェライス州における国民所得に占める農業の地位	31
3-1	調査対象地域の降雨量	36
3-2	" 気温	38
3-3	" 蒸発量	38
3-4	" 相対湿度	41
3-5	調査対象地域の傾斜区分	43
3-6	土壤分析結果	51
3-7	倉庫およびサイロ事情	56
3-8	公共施設の状況	58
3-9	調査対象地域都市別作物栽培面積	59
3-10	三角ミナスの牧野面積	60
3-11	ミナスジェライス州の主要農産物の作付面積及び生産量の実績と見透し	61

表3-12	統合農業融資計画による作目別予定面積	62
3-13	三角ミナスにおける主要農産物作付面積及び生産量の実績と見越し	63
3-14	ホロセントロにおける人口	71
3-15	ミナスジェライス州内の地域別労賃	72
3-16	地域別土地所有者数割合と所有面積割合	74
3-17	ミナスジェライス州における所有規模別土地利用状況	75
3-18	調査地域のヘクタール当たり地価	75
3-19	作目別農作業所要時間	78
3-20	大豆とももろこしの品質	79
4-1	地区別の土地分級	86
4-2	調査対象地域の地区別特性	88
4-3	輪作体系	91
4-4	開こん後の単位収量の経年変化	92
4-5	施肥基準	93
4-6	農作業の順序	93
4-7	穀作1ha当り生産量および純益の試算	95
4-8	大豆の生産費(その一、その二)	96
4-9	とうもろこしの生産費	98
4-10	開こん、土壌改良費の内訳	100

要 約 と 勧 告

1. 序

1974年9月17日、田中総理大臣はブラジル連邦共和国を訪問し、ガイセル大統領と両国間の経済提携の強化等につき話合いを行ったが、その際、農業開発の分野においても両国間で一層の提携をはかることが合意され、共同発表においてその考え方が明らかにされた。

このため、日本政府は共同発表に基づく日本、ブラジル農業開発協力事業の具体化をはかるため、まず予備調査を実施することを決め、国際協力事業団により、同事業団農林業計画調査部長、足利知巳氏（後半 同事業団 農業開発協力部長 渡辺滋勝氏）を団長とする現地調査団を派遣した。

調査団は、この事業に関し、ブラジル連邦政府等と予備的協議を行うとともに、事業実施候補地域について、開発の基本構想策定のための現地調査を行なった。調査は、1975年2月9日から3月25日まで、13名の専門家（うち2名は外務省、農林省より各1名同行）によって行なわれた。

現地調査の対象地域は、日本側、ブラジル側双方協議の結果、ミナス、ジェライス州が選ばれ、また、ミナス・ジェライス州のなかにおいては、州政府と協議の結果、州の西部及び西北部の三角ミナス地域、パラナイバ上流地域、パラカツ地域、及びサンフランシスコ上流地域が選ばれた。調査団は、日程の許す範囲内でこれら地域を踏査した。

調査団は帰国後、国内において調査結果の整理、技術的検討を行なうとともに、この事業の可能性、あり方等につき検討を行なった。これを要約すれば次の通りである。

2. 日本・ブラジル農業開発協力事業の構想と連邦、州政府の農業開発計画

日本・ブラジル農業開発協力事業は、共同発表に明らかにされているように両国政府の支援のもとに、ブラジル資本と日本の民間資本とが提携して、農産物の生産、企業化、及び商品化を行なう農業開発事業を実施し、その生産物をまずブラジル国内需要に供するとともに、その一部を輸出に振り向け、もって両国の利益の増進に寄与することを目的として構想されている。

ブラジル側は、この事業に極めて意欲的であり、大きな期待をよせている。これはブラジルにおいて農業開発が今後の経済の発展にとって極めて重要な課題となっていること、日本とブラジルの間には永い歴史的な友好関係があること、ブラジル農業開発において日本人移住者の果たした役割が高く評価されていることによるものであろう。この事業は日本とっても海外に依存せざるをえない農産物の供給量の増大と供給源の多角化に資するものともなるものであり、ブラジル側と協力してこの事業の円滑かつ効果的な推進をはかることは、両国にとってまことに大きな意義をもっている。

また、この事業の構想は、連邦政府及びミナス・ジェライス州政府で進めている第2次国家開発計画をはじめとする各段階の農業開発計画に合致しており、これら計画と関連づけ、適切な計画のもとに円滑な実施がはかれるならば、その成果に大きな期待をかけることができる。

3 ブラジルにおける農業開発協力の環境

この事業の実施をめぐるブラジルの経済的、社会的環境は優れている。経済はいぜん高い成長をつづけている。外資に対する規制もそれ程きびしくない。農業の国民経済に果たす役割は大きく、輸出農産物の輸出に占める比重は1974年でなお59%で、そのため積極的な開発政策がとられている。農産物、とくにブラジルにおける非伝統的な農産物—大豆、とうもろこし、ソルゴ等—に対する内外の市場は拡大しつつある。ブラジル農業の可能性は、土地資源の広大さ、生産性の低位、開発を可能ならしめる基礎条件としてのインフラストラクチャーの整備計画等からしても、まことに巨大である。とくに、ミナス・ジェライス州を含む中西部のセラード地帯は、将来の大農業地帯としての開発の可能性をもち、現にその開発の前線をなしているミナス・ジェライス州のセラード開発の意義は大きい。

農業開発協力をめぐる環境はこのように好適であるが、反面、最近では農産物市場、とくに輸出市場は世界的な不況を背景に不安定な要素を増しており、今後のブラジルにおける農産物市場も長期的には現状の拡大傾向を続けるであろうが、その過程では、不安定な変化を免れえないということに注意しなければならない。また、農業開発の可能性は大きいが、国際競争に堪えうる農産物の生産のためには、技術の高度化、経営の企業化、流通の改善等に格段の努力が必要である。

4 調査対象地域の現況と問題点

○ 一般現況

調査対象地域はミナス・ジェライス州の西部及び西北部でセラードと呼ばれる土地が大部分を占めている。

これらの地帯は、サンパウロ・ペロオリゾンテの経済圏内にあり、これらの都市の他リオデジャネイロ、フランリア、の諸都市およびビトリア、サントスの諸港へ通ずるハイウェイ、および鉄道が地区内又は地区附近を通っており、立地条件に恵まれている。人口密度は3.5～17.6人/km²で州の平均19.5人/km²に比し疎である。

南緯17°から20°までの間にあって、標高は海拔600m～1,100m、地形は平坦か又は緩やかな傾斜をなしており、疎林（灌木）と草原が混在している。

○ 気象

他の熱帯地方にもみられるように日照には恵まれている。降雨量は年間平均1,100mm～1,400mmで、そのほとんどが10月から3月までの間に集中しており、驟雨形の降雨である。

気温は月平均最低気温が16℃～18℃、月平均最高気温が26℃～30℃であり、日温度較差は10℃～15℃と大きい。

Koppenによる気候区分ではAWおよびCwaに属す。

○ 土壌および土地利用

土壌はLatosolが大部分を占めており、一般に酸性が強く(PH 4.5～5.5)有機質が少く、養分塩基が欠乏している。

○ インフラストラクチャーの整備

この地域とくに三角ミナス地域は道路、鉄道、倉庫等のインフラストラクチャーの整備は比較的進んでいる。輸出回廊計画による産地サイロ、道路、鉄道、港湾の整備が進められ、セラード拠点開発計画(ポロセントロ)による支線道路、電化、倉庫の整備等が計画されている。

○ 土地利用と農地開発

土地は従来主として牧野として利用されており、穀作の作付面積は全土地面積の僅か7%程度である。

しかし最近ではセラードの開発がかなり進んでおり、また、大規模な開発計画が進められている。セラード統合農業融資計画をはじめ、サンフランシスコ川上中流開発計画、パラナイバ川上流開発計画(PADAP)等がそれで、特にPADAPは、日系コチア産業組合が州政府の委嘱を受けてその実行と管理に当たっており、農業生産の組織化という点で、開発協力事業の立案に参考となろう。

○ 農業生産

栽培作物の主なものは、とうもろこし、フエジョン、陸稲、落花生、棉花、こうりゃん、コーヒー、バインナップル等で、最近では政府の奨励もあって(1974/75年では生産費の購入資金借入は無利子)大豆の伸長が著しい。

因みに1970年以降、州の主要農産物の作付面積は年間平均約10%の伸びを示して、

しかし、生産性は一般に低く、三角ミナスにおける主要農産物の1ヘクタール当り収量は1974年現在で次のとおりである。

大豆	1.57トン
米	1.22 "
とうもろこし	1.88 "
フエジョン	0.33 "
ソルゴ	1.69 "
棉花	1.71 "
落花生	1.52 "

なお、牧畜は昔から盛んである。しかし、粗放な放牧によっており、屠殺率12%と生産性

は低い。

○ 農業普及

技術援助と普及活動は農業融資技術援助公社 (ACAR) によって行われており、1970年12月現在2,970名の技術者が動員されており、その効果は今後急速に現われると思われる。

○ 農業労働力

農業労働力は、単純労働力に関する限り現在調達に困難を来すまでに至っていない。

労賃も普通の人夫は1日15~20クルゼイロ (600円~800円) である。

○ 土地所有と地価

小面積の土地を所有する数多くの地主がいる反面、少数の地主によって大面積の土地が集中所有されている。これら大地主にあっては、土地の効率的利用が十分なされていない。地価は場所によって差があるが、未こん地は、1ヘクタール当たり

三角ミナス地域	600 / 2000	クルゼイロ
バラカツ地域	400 / 700	〃
サンフランスコ上流地域	500 / 1,500	〃

である。

○ 流通及び加工

大豆は油分が多く、搾油に適している。また、大豆やとうもろこしについては1975年から新し、規格基準が定められ実施されるようになった。反面、近年改善されてはきたが、貯蔵乾燥の施設はなお不十分である。また州を超えての輸送品には商品流通税が課せられる。

州政府は、農産物の処理加工部門の企業の育成誘致について積極的で、州産業開発公社 (INDI) が掌に当たり、土地の無償貸与、一定期間の流通税の減税等の措置を講じている。

5. 農業開発協力事業のあり方

○ 開発協力事業の諸条件と開発の可能性

上述したところにみられるように、ミナス・ジェライス州における農業開発協力事業をめぐる条件は一方で極めて恵まれた側面をもっているが、他方ではかなりきびしい問題をもっている。しかし、このような問題も、対応のいかんによっては克服困難なものではないであろう。

とくに、開発阻害要因として問題とされるセラードの土壌条件は、石灰、磷酸肥料及び微量元素の適切な施用により改善することが可能である。幸い州内には石灰岩、磷灰石が埋蔵されている。

○ 開発協力事業の推進体制

この事業を進めるに当たっては、何よりもそれが両国にとって極めて有意義なものであり、また技術の開発改良をとくに必要とするセラード地帯の開発事業である点にかんがみ政府が中

心となり、これに関心のある民間企業が協調し一体となって、これを推進することが必要であろう。そのため、事業に先立ってまず両国間でその実施に関する基本的ガイドラインを設定する必要があり、また、事業実施の過程ではこれに即した政府の適切な技術的、資金的支援が必要であろう。

とくに技術の開発改良に関しては、両国の政府間の協力として、これを進めることが適当であろう。

○事業の目的

この事業の目的は、共同発表に明らかにされているとおりであるが、栽培作目はこの事業の目的や、需給の動向から、大豆、とうもろこし、ソルゴ等を基幹とし、必要に応じて他の作物を合理的に組み合わせるのが適当であろう。また、生産に当たっては、生産物の一部が輸出されることになっていることから、十分な国際競争力をもった農産物の生産を目標とすべきである。

○事業の形態

事業の形態は現在のブラジルの外資政策からみて、ブラジル側で投票権を有する資本の過半数をもつ株式会社形態の合併となろうが、その場合、この事業の性格から、できる限り政府あるいは公立金融機関からの出資を含む公的性格をもったものとするのが望ましいであろう。

また、協同組合組織の参加も、生産事業の経営のあり方とも関連して検討が必要であろう。

○事業実施対象地域

今回の調査対象地域は、それぞれ特色をもっており、一概に甲乙をつけることは危険であるが、企業経営の立場からは立地条件からみて三角ミナス地域に魅力が感ぜられ、土地取得の見通しや地域開発に重点を指向する立場からは、パラカッ地域、サンフランシスコ上流地域も適当な地域と思われる。

○生産事業の規模

新たに開発される農場の規模は、この事業の目的からすれば、当初から相当大規模なもの（例えば数10万ヘクタール）とする必要があるが、反面この事業を成功裡に進めるという観点からは当初はいわばパイロットスキーム、ないしバイオニアプロジェクトといった例えば4～5万ヘクタール程度のもとし、段階的に拡大するのが適当であろう。

○開発事業の分野

事業の範囲は、生産事業のみならず、農産物の処理、加工、流通 生産資材の生産供給等を含む総合的なものとするのが望ましいであろう。

○生産事業の経営形態

この事業の目的からして、企業が自から経営する大規模な農場を中核として、地域の実情に応じ、家族経営も参加する方式が適当と思われる。また、その際、協同組合組織の参加も考えられる。

なお、土地の確保については、ブラジル政府の指導のもとに、大土地所有者の参加をもとめる等適切な方策が望まれる。

○農産物の生産性の見通し

セラード開発によるとうもろこし、大豆栽培の歴史は浅いが、試験場での成績や現地の実績から、かなりの収穫は期待出来る。

品質の選定(とうもろこし：現地採種のHybrid Corn, 大豆：ZAC-2, Santa Rosa, UFV-1, Vicoja, Pelican, が奨励されている。)植栽密度の適正化、輪作体系の確立、肥培管理の改善、機械化等高度の技術導入により、大豆は1ヘクタール当り1,200kg(初年目)~2,400kg(3年目)、とうもろこしは3,000kg~4,000kgの収量が可能と思われる。

豊富な労働力、大型機械の導入可能な地形は大規模な投資による組織的な大規模農場の経営に有利な条件である。その場合の生産費は1ヘクタール当たりとうもろこし1,540クルゼーロ、大豆1,050クルゼーロ(初年目)、1,710~1,770クルゼーロ(2年目以降)と見積られる。¹⁾

○事業の経済性

開発予定地が未だ決定されていないので、大胆な仮定のもとに、事業の経済性を検討してみた。先づ初期の投資額を1ヘクタール当り

土地取得費：700~1,300クルゼイロ(平均1,100クルゼイロ)

建設工事費：1,690クルゼイロ(うち関連施設費：430クルゼイロ)

開こん土壤改良費：2,410クルゼイロとし、開こん後大豆3年、その後とうもろこしと、大豆の輪作を行うこととする。その場合、大豆およびとうもろこしの生産量と、それ等の販売価額は、次の4ケースを想定した。

即ち、A案として、大豆の収量が1ヘクタール当り1.2~2.4トン、とうもろこしの収量は3.3~3.9トンが得られるものとし、販売価額をA-I案として、1トン当り大豆は1,500クルゼイロ、とうもろこしは640クルゼイロとし、A-II案では、大豆を1,200クルゼイロ、とうもろこしを550クルゼイロとした。

又、B案としては、1ヘクタール当り大豆の収量が1.2~2.0トン、とうもろこしは3.3トンが得られるものとし、販売価額はA案と同様2つのケースを想定した。

以上の各ケースについて Economic Life を30年として、内部収益率を算定すると、

A-I案：20.6%

A-II案：9.5%

B-I案：16.0%

B-II案：6.2% となる。

1)：ミナス州開発銀行(BDMG)によるセラード開発計画の審査基準より推定。

6. 勧 告

以上のように、この日本・ブラジル農業開発協力事業は、両国にとってまことに大きな意義をもつものであり、適切な計画のもとに円滑な推進がはかられるならば、技術的にも経済的にも可能な事業であるといえる。

よって両国は、それぞれ政府と民間とが協調してこの事業を円滑に推進する体制を整備し、この事業の目的、形態、実施地域、規模、資金の調達等事業の計画実施に関する基本的ガイドラインの設定を急ぐべきである。このため、できる限り早い機会に両国政府及び民間関係者による協議が行われることが望ましい。

この基本的ガイドラインが設定され、対象地域が決定されれば、それに即してさらに詳細調査を実施し、適切な計画を作成する必要がある。

なお、この事業の実施に当たり必要とされる両国間のセラード開発に関する技術協力については、その重要性と緊急性にかんがみ、できる限り早く実施に移されるよう特別の配慮が望ましい。

序章 経緯と目的

1. 調査団派遣の経緯

1974年9月17日、田中総理大臣はブラジル連邦共和国を訪問し、ガイセル大統領と両国間の経済提携の強化等につき話合いを行ったが、その際、農業開発の分野においても両国間で一層の提携をはかることが合意され、共同発表においてその基本的な考え方が明らかにされた。

このため、日本政府は、この共同発表に基づく日本とブラジルとの農業開発分野における提携についてその具体化をはかるため、まず予備調査を実施することを決め、1975年2月国際協力事業団により調査団を派遣した。

2. 調査の目的

本調査団は次の調査を行なうことを目的とした。

- (1) 共同発表に基づく日本・ブラジル農業開発協力事業の計画、実施についての基本的ガイドライン設定のためのブラジル政府との予備的協議
- (2) 協力事業実施候補地域についての開発基本構想策定のための現地実態調査

3. 調査団のメンバー

調査団は、次のメンバーによって編成された。

- 団 長：足 利 知 己（国際協力事業団農林業計画調査部長）
“：渡 辺 滋 勝（国際協力事業団農業開発協力部長）
団 員：角 池 雅 夫（農林省農林経済局国際部国際協力課課長補佐）
“：野 辺 田 清（農林省畜産局自給飼料課草地改良指導官）
“：宮 川 寿 夫（農林省構造改善局建設部開発課農業土木専門官）
“：藤 田 正 彦（国際協力事業団サンパウロ支部チエテ事業所長）
“：福 里 藤 三 郎（国際協力事業団確保専門家）
“：本 田 親 史（農林省農業技術研究所化学部土性第4研究室長）
“：竹 村 脩 男（内外エンジニアリング株式会社東京支社技術部長）
“：奥 村 孝 夫（国際協力事業団移住第一業務部生活環境課）
“：岩 本 荘 太（国際協力事業団農業開発協力部）
同行者：内 田 勝 久（外務省経済協力局開発協力室首席事務官）
“：須 長 昭 治（農林省農林経済局国際協力課国際専門官）

本調査にあたっては、ブラジル側の専門家ならびに日本大使館、総領事館その他の協力を得た。また、ブラジル政府、ミナス・ジェライス州政府の次の方々も現地調査に同行され、調査

団に最大限の便宜を供与された。

Shigeru Kuribayashi	農務大臣補佐官
Jose Robert Martin	農務省
Jiro Tanaka	組合銀行
Simpson	I N D I
Aloisio Antonio Barbosa Rolim	I N D I
Toshiharu Ogawa	I N D I

4. 調査の日程

調査団は、197⁵年2月9日東京を出発し、10日ブラジリアに到着、3月22日リオデジャネイロを出発するまで、ブラジル政府等との予備的協議、ミナス・ジェライス州での現地調査、サンパウロ市での日系企業代表との意見交換等を行ない、3月25日帰国した。日程の詳細は別添のとおりである。

なお、ブラジルに於いて調査団が意見交換等行なった機関並びに担当者等は次のとおりである。

連邦政府外務省	大臣	アントニオ・フランシスコ	他
連邦政府農務省	大臣	フリッソン・パウリネリ	
	次官	Paulo Afonso Romano	
	大臣補佐官	Shigeru Kuribayashi	他
連邦政府企画庁	次官	Elcio Costa Couta	
	国際経済技術協力局	Aberbal Costa	
ブラジル中央銀行	理事	José de Robamar Melo	
	輸出回廊担当	Akio Shimura	
B N C C	総裁	Marcos Raimundo Pessoa Duarte	Jiro Tanaka (前期調査団同行)
I N C R A	Diretor	Cristiano Machado Neto	
		Augusto Claudio Alves	
ミナス・ジェライス州知事			
ミナス・ジェライス州農務局		Renato Simplicio Lopes	
I N D I	長官	Agripino Abranches Viana	
	Diretor	Togo Nogueira de Paula	
	農業担当部長	Joanito Campos Junior	他

EPAMIG 總裁 Helvecio Mattana Saturnino 他
CASEMG 總裁 Julio Arnoldo Laender 他
BDMG Diretor Aloisio Ferreira Filho 他
ACAR Secretario Executive Sebastiao Cardoso Barbosa
RURALMINAS Aloisio Fantini
CAMIG Fedelis Terencio da Silva
CODEVASF

第1章 日本・ブラジル農業開発協力事業の構想と連邦、州政府の開発計画

1・1 共同発表の要旨

共同発表において明らかにされている日本とブラジルとの農業開発分野における提携についての基本的な考え方は、次のとおりである。

- (1) 大統領と総理大臣は、ブラジルの農業事業におけるブラジル資本と日本の民間資本との間の一層の提携の可能性を歓迎する。
- (2) これら事業は、ブラジル側の過半数の資本参加を得て、農産物の生産、企業化及び商品化に従事し、ブラジル国内市場の需要に優先度を与え、かつ生産の一部は輸出向けに供される。
- (3) 両国政府は、これらの農業事業に対する適切な支援について検討する予定である。

また、共同発表においては、ブラジル経済に対する日本の資本投資について次のことが盛り込まれている。

- (1) 大統領は、ブラジル経済に対する日本の資本投資は、ブラジル国家開発計画の枠内でとくに歓迎される旨表明した。
- (2) 両首脳は、ブラジルへの日本の投資が増大し、引続き両国に利益をもたらすことを期待する旨表明した。

以上のような共同発表の内容からみて、日本・ブラジル農業開発協力事業は、両国政府の支援のもとに、ブラジル資本と日本の民間資本とが提携して、農産物の生産、企業化及び商品化を行なう農業開発事業を実施し、その生産物をまずブラジル国内需要に供するとともに、その一部を輸出に振り向け、もって両国の利益の増進に寄与するようにしようとする考え方のものと理解される。その場合、開発事業は国家開発計画の枠内で行なわれること、開発事業はまた、ブラジル側の過半数の資本参加によって行なわれること、さらに生産物の販売についてはブラジルの国内需要に優先度が与えられることがとくに明記されている。

1・2 開発協力事業の構想

日本・ブラジル農業開発協力事業は、上記の共同発表の考え方を基本とし、その具体的な事業の形態、実施地域、規模、分野、政府支援のあり方等は、すべて両国間の協議によって決められることとされている。

調査団は、このような事業の具体的に構想について、ブラジル側と意見を交換し、予備的な協議を行なった。この協議を通じて、調査団がまず深く印象づけられた点は、ブラジ

ル側がこの事業に関して極めて積極的であり、日本との協力に大きな期待を寄せているということであった。

ブラジル側はこの事業の意義について、「ブラジルはいま、その農業部門については、それが経済社会のより高い発展のために、国民食糧の供給等一段と重要な役割を果たすようにし、さらに食糧及び農産品の世界的供給者としての役割を果たすようにすることを目標に意欲的な開発に取り組んでおり、この日本との協力事業も、ブラジルが有る土地と労働力と生産物を提供し、日本が必要な技術と資金と市場を提供することにより、共同してブラジル農業の開発を推進し、両国共通の利益の増進をはかってゆくことを期待している」と並々ならぬ意欲を示した。従って、この事業の規模についても、できる限り大きな成果を期待する観点から、大きいほど望ましく、また、その内容についても、周辺社会に対する寄与をも考慮して、単に生産事業にとどまらず、周辺地域をも対象として、生産物の流通、加工、生産資材の生産等の事業を含め、総合的なものとするのが望ましいとするなど、積極的な意向を示し、何れにせよ早期に発足するようにすることが重要であるとも強調していた。

このようなブラジル側の積極的な姿勢と大きな期待の基礎には、日本とブラジルとの間の永い歴史的な友好関係や、ブラジル農業の開発において日本人移住者の築いた実績に対する評価等のあることも忘れてはならない。

ブラジル側のこの事業にける意欲は高く評価されるべきものと考えられる。この事業が円滑かつ効果的に行なわれる場合には、それはブラジル農業の発展に貢献するものとなるばかりでなく、日本に対してもその海外に依存せざるをえない農産物の供給量の増大と供給源の多角化に資するものとなり、さらに日本とブラジルとの友好関係の一層の増進に寄与するものとなろう。この事業の円滑かつ効果的な実施に大きな期待がかけられる。

ブラジル側では、この事業を円滑に進めるため、外務省、農務省、企画省、中央銀行等の関係官庁からなる連絡機構を設ける等、推進体制の整備が進められており、また、のちに述べるように、この事業の当面の実施対象地域とされたミナス・ジェライス州政府においては、関係機関と連携して連邦政府の体制に参加し、事業の一体的な推進をはかることが考えられている。また、ミナス・ジェライス州においては、この事業に参加する民間企業についても予備的な検討が行なわれているとのことであった。

事業の具体的な構想に関し、今回の協議において調査団とブラジル側との間で意見の一致をみた重要な点の一つは、開発事業において栽培する作物と、事業の当面の実施対象地域についてである。

まず、この事業において栽培する作物については、基幹作物を大豆、とうもろこし、ソルゴ等とし、地域の実態に即してその他の作物をも合理的に組合せることとするのが望ま

しいということで、意見の一致がみられた。また事業の実施対象地域については、残された未開発の地域のなかで、将来は他州地域への拡大を考慮することとして、当面はミナス・ジェライス州の地域において選定するというので、意見の一致がみられた。事業の実施対象地域が、ミナス・ジェライス州の地域において選定することとされた主な理由は、

- i この地域が、連邦政府の農業開発計画において重要な開発地域とされていること。
 - ii この地域が、ブラジル中西部に広がるセラード（SERRADO）と呼ばれる広大な未開発地域の一角を占めており、今後における開発の余地が大きく、また現に開発前線をなして開発が進みつつあること。
 - iii この地域の経済的立地条件が良好であること。
- IV 州の農業開発に関する行政指導組織が充実していること。

等である。

事業の具体化に当って最も重要な問題は、事業（企業）形態をどのようにするかという点であるが、これに関するブラジル側の意見はなお必ずしも十分に統一されていなかった。ブラジル側の過半数の資本参加を前提に、両国の民間資本のみによる合併の形態から、民間資本と政府出資を含む半官半民の合併の形態まで種々のものが考えられるとしており、今後両国でさらに検討を進めることとした。

生産事業を行なう経営のあり方については、企業的経営を前提としつつも、大規模な直営方式とするか、家族経営方式とするか、あるいは両者の結合方式とするか、この点についても対象地域の実情を考慮してさらに検討を深めることとした。

開発農産物の国際競争力を高める観点から、生産、流通コストの低減、とくに流通コストの低減のための輸送施設等の整備については、ブラジル側で特段の努力が払われると見られていたことであった。輸出される農産物の安定取引の確保についても、その方策に関し検討の対象地があるとのことであった。

また、この事業の進め方については、この事業が日本とブラジル両国にとって大きな意義をもっていることにかんがみ、まず事業の発足に先立ち、両国において政府と民間との協調体制を整えたいと、両国間で事業のあり方についての基本的なガイドラインを設定し、これに即して協力事業の円滑な推進をはかるようにする必要があり、両国において必要な体制の整備等が急がれるよう努力することで意見の一致がみられた。

なお、この事業に対する政府の支援に関しては、必要な資金はブラジル側においても特別の措置がとられるものと考えられるが、日本側の支援に期待する面が多いとし、また、開発事業に必要な技術の開発、改良についても、両国の政府間の協力事業として効果的に推進したいとの強い希望であった。

以上のように、開発協力事業の具体的な構想の策定は、今後両国間でのさらに突込んだ

検討協議に俟たれるが、何れにせよブラジル側は、この事業に極めて積極的であり、大きな期待を寄せてこれを強く推進する意欲に燃えている。ブラジル側と協力して、この事業の円滑かつ効果的な推進をはかることは、日本、ブラジル両国にとって極めて大きな意義をもつものである。

1・3 連邦、州政府の農業開発計画

1・3・1 ブラジルの農業開発計画

ブラジルでは、1974年末にブラジル第2次国家開発計画(1975-1979、II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO - II PND -)が連邦議会で承認され、1970年代後半のブラジル農業開発の基本が明らかにされた。また、本年1月には、これと関連して、セラード拠点開発計画 — ポロセントロ — (PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS — POLOCENTRO —)が発表され、セラード地帯の開発が進められることとなった。連邦レベルではまた、従来から、主として東北伯、アマゾン地域について開発計画が進められており、サンフランシスコ河流域総合開発計画(CMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE SAO FRANCISCO — CODEVASF —)もその一つである。さらにこれとは別に中南部諸州からの農産物等の輸出促進を目的とした輸出回廊計画(EXPORT CORRIDOR)が実施されている。

また、州レベルでも開発計画が進められており、ミナスジェライス州では、1973年から、セラード地帯の開発を目的とした統合農業融資計画(PROGRAMA DE CREDITO INTEGRADO E INCORPORACAO DE CERRADOS)、アルト・パラナイバ地域の開発を目的としたアルトパラナイバ農業開発計画(PROGRAMA DE ASSENTMENT DIRIDO DO ALTORARANAIBA — PADAP —)計画等が推進されている。

日本・ブラジル農業開発協力事業は、これら連邦政府、州政府の農業開発計画に則しており、これらの計画と関連つけた効果的な計画実施が可能であると考えられる。

次にこれらの計画について簡単に触れておく。

1・3・2 第2次国家開発計画(II PND)

ブラジルは、革命後10年間のダイナミックな発展から得た自信を基礎に、さらに高い経済社会の発展を目指し、第1次国家開発計画(1972-1974)に引きつづき、第2次国家開発計画が策定され、1975年から1979年の5ケ年間において、国民総生産を61%(年率10%)、増大させ、1人当たり国民所得を1,000ドルの大台に乗せ、雇用の増大、生活水準の向上をはかることを目標に、国内市場の開拓と輸出の増大(年率20.2%)、そのため工業、とくに基幹工業の開発(生産の増加年率12%)、農畜産業

の開発（生産の増加年率6～7%）、その基盤としての科学技術の開発、インフラストラクチャーの整備、さらに国内統合の推進社会開発国際経済との統合を強力に進めることとし、計画期間に1兆7,500億円の投資が行なわれることとなっている。（表1-1参照）

表1-1 第2次国家開発計画の目標

項 目	単 位	1974年度予想実績	1979年指標	伸び率(%)
1. 国民総生産(GNP)	Cr S *	7,850億	1兆264億	61%
"	U. S \$	780億	1,250億	
2. 人 口	人	1億420万	1億1,197万	15%
3. 人口1人当りGNP	Cr S	7,500	10,500	40%
"	U. S \$ **	748	1,044	
4. 租 投 資 額	Cr S	1,960億	3,160億	61%
5. 個 人 消 費	Cr S	5,460億	8,470億	55%
6. 工 業 生 産	Cr S	2,120億	3,740億	76%
7. 農 業 生 産	Cr S	930億	1,300億	40%
8. 経 済 活 動 人 口	1000人	32,900	38,000	16%
9. 輸 出	U. S \$	80億	200億	150%

(注) *1970～1973年国家修正予算資料による。

**US\$1.00=Cr S 6,776

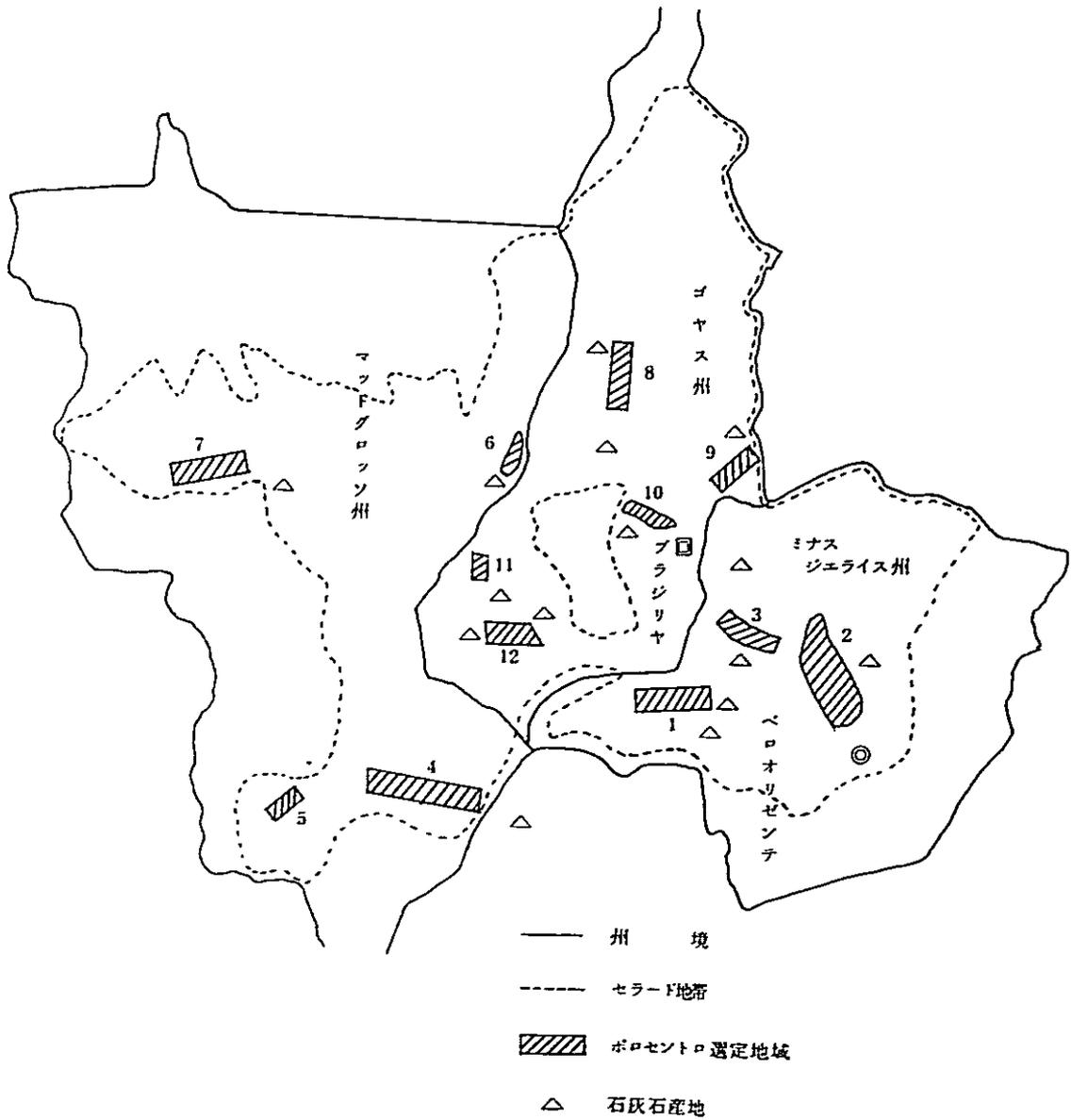
このうち、農畜産業の開発については、工業の開発と並んで重視し、今後の経済成長のなかで、農畜産業が低廉な国民食糧の供給、農業者の所得の増大、農業労働者の生活水準の向上等に一段と重要な役割を果たすとともに、食糧及び農産品の世界的供給者の役割を果たすようにすることを目標に、次のような戦略が樹てられている。

- (1) 農畜産を目的とした土地の合理的利用の促進、大土地所有制の地域における農業改革及び農地再分配プログラムの遂行
- (2) 中央＝南部地域における農畜産部門の近代化と、企業化の促進
- (3) 中央＝西部、アマゾン地域、東北伯地域の未開発地における開発の推進
- (4) その他商品化の新機構の設置、農村社会の開発等

このように、第2次国家開発計画における農畜産業の開発の目標と戦略は、今後の農畜産業が、国内における国民食糧の供給等の役割に止まらず、世界における食糧等の供給者としての役割を果たすようにすることを目標に、農畜産を目的とする土地利用の合理化を基

礎として、既開発地における農畜産業の近代化と併せて、中央＝西部地域等の未開発地域等を進めようとするものであり、これは日本・ブラジル農業開発協力事業のそれと合致するものといえる。

図1-1 セラード拠点開発計画(ポロセントロ)概要図



・ 3 ・ 3 セラード拠点開発計画（ポロセントロ）

第2次国家開発計画においては、フロンティアの開発が重要な戦略となっているが、この計画は、そのいわば具体的な計画の一環として、中西部の開発を促進するため、ミナス・ジェライス、マット・グロソ、ゴヤス州にまたがる広大なセラード地帯の開発をはかろうとするものである。セラード地帯は総面積100万平方キロメートル以上あり、そのうち少なくとも5,000万ヘクタールは開発可能といわれるが、この計画においては、この地域に12の拠点を定め、そこにおいて支線道路、電化、倉庫等のインフラストラクチャーの整備、農畜業の振興、植林等を進め、これを中心に地域の開発をはかることとされている（図1：1参照） 拠点の対象農畜産業用地は300万ヘクタールで、そのうち農耕地は180万ヘクタールとされ、1975年から1977年までの3年間に20億クルセイロの投資と100億クルセイロの融資が見込まれており、このうち農業融資は78億クルセイロとされている。

ミナス・ジェライス州では、ミナス三角地帯、サンフランシスコ河上、中流地帯、及びバラカツ地帯の三地域が拠点として含まれている。従って、日本・ブラジル農業開発協力事業は、この拠点開発計画と関連づけて計画実施されることにより、その有効性を高めることができよう。

なお、ミナス・ジェライス州は、サンフランシスコ河流域開発計画においても対象地域の1部をなしており、バラカツ地域、サンフランシスコ河上、中流地域はその計画の対象地域となっている。

1 ・ 3 ・ 4 輸出回廊計画（EXPORT CORRIDOR）

この計画は、中南部諸州からの農産物の輸出を促進するため、生産地帯と主要港浜とを結びつけ、輸出農産物の計画的増産を進める一方、産地サイロ、輸送道路、鉄道、港湾輸出施設、サイロ等の一連の体系的整備を進めるもので、1972年に始められて以来、ほぼ順調に推進されており、第2次国家開発計画においてもさらに強化されることとなっている。わが国も日本輸出入銀行から109億円の延払い信用を供与している。

この計画では、ヴィトリア、サントス、パラナグア及びリオグランデの4つの輸出港、結ばれる4つの輸出回廊が計画されており、ミナス・ジェライス州はヴィトリア港に連なる回廊の地域とされている。今後この回廊の整備の進展に伴って、この地域の農業開発により有利な条件が与えられることとなろう。

1 ・ 3 ・ 5 ミナス・ジェライス州の統合農業融資計画及びPADAP計画

統合農業融資計画は、連邦政府の輸出回廊計画に呼応し、輸出競争力を有する企業的農場を十分な融資とそれに結びついた技術援助により育成して、三角ミナス、西北ミナス一

帯約20万ヘクタールのうち、未利用の約12万ヘクタールのセラード地帯を開発し、企業的農業に組入れることを目的としたミナス・ジェライス州の重要な農業開発計画として推進されている。

また、PADAP計画は、ミナス・ジェライス州のセラード地帯の一角をなすアルトパラナイバ地域の社会経済開発を目標に州政府が連邦政府の支援のもとに、サンゴタルド(SAO GOTARDO)市西方の広大な未利用地(CAMPO CERRADO)を開発し、1戸平均250ヘクタール程度の日系を主体とする企業的経営よりなる農業団地(約6万ヘクタール)を建設する計画で、コチア産業組合がその実行管理に当り、現在24戸の入植を完了している。

ミナス・ジェライス州は、このように州内の未開発地域において大規模な農業開発計画と取組んでおり、日本・ブラジル農業開発協力事業の実施対象地域としてまことに好適な条件を備えているといえよう。

何れにせよ、以上のように、日本・ブラジル農業開発協力事業は、連邦、州政府の農業開発計画と合致しており、とくに、連邦政府のセラード拠点開発計画、輸出回廊計画、並びにミナス・ジェライス州の統合農業融資計画と直接結びつくものであり、従って、これら計画と密接に関連づけて計画実施されるならば、ブラジル中西部、セラード地帯の開発の一つの拠点として、開発の推進に大きな期待がかけられる。

第2章 ブラジルにおける農業開発協力の環境

2・1 経済の発展と外資政策

2・1・1 最近のブラジル経済

ブラジルは、近年急速な経済成長を遂げ、国民総生産の実質成長率は、1968年から70年まで9%、71年から73年までは10%を上回り、1974年も9.8%と10%近い成長を記録し、1人当り国民総生産も1974年には800ドルを超したと推定され、この推移はつとにブラジル経済の“奇蹟”として注目されている。また、かつての激しいインフレも、年々沈静化に成功し、1973年にはインフレ昂進率は13%程度に低下し、さらに貿易規模も1973年には60億ドルに達し、外貨準備は同年60億ドルを超えた。

このようなブラジル経済の発展は、インフレの抑制を主眼とした財政の緊縮、価値修正の導入、フレキシブルな為替レート制の実施工業化の促進、輸出の振興、外資の導入等によって達成された。

しかし、反面急速な経済成長の結果、ブラジル経済は、今国民階層間の所得格差や地域的な経済発展のアンバランスの拡大をみるなど多くの問題に直面するに至っている。加えて、最近においては、エネルギー危機、インフレの再燃、国際収支の悪化等極めて困難な問題に当面している。

今後のブラジル経済の動向は必ずしも予断を許さないか、連邦政府は1974年末にさきに述べた第2次国家開発計画を策定し、ここ数年来の経済の高度成長を今後も維持しつつ、インフレの抑制、国民各層、地域間の所得配分の改善、国際収支の均衡保持に挑戦しており、その成果が期待される。最近においては、インフレ昂進率も、1974年の38%から、20%程度に沈静化しているようである。

日本との貿易は、1974年で輸出6億5,720万ドル、輸入13億8,910万ドルで著しい入超である。

2・1・2 外資政策

ブラジル経済の発展において、外資の果たした役割は極めて大きい。ブラジルにおける外資政策は、1964年の革命を境に画期的な変化をみせ、革命前の対外利潤送金法の制定(1961年)等による外資排斥的政策から、革命後は、同法を外資奨励的な内容のものへ改定するなど、積極的な外資導入政策を採用し現在に至っている。

現在、外資の進出は原則として自由であり、外資導入に関する基本的法律である対外利潤送金法でも、外国資本は国内資本と同一の条件で扱われ、法令に基づかない差別は行なわれないことになっている。外資の進出あるいは活動についての規制としては、法制上は

対外利潤送金法のほか、税制、金融、労働に関する法令のなかに関連条項が設けられており、また政府による行政指導が行なわれている。

その主なものを列挙すると、

- (1) 電力、製鉄、石油等の基幹部門には外資の参加が制限される。一般に合併方式による企業設立が勧奨され、投票権を有する外資の出資比率を49%以下にする指導がなされる。
- (2) 直接投資、融資などすべて中央銀行に登録する義務が課せられ、登録されている限り、対外送金は原則として保証される。
- (3) 外国人規制法によって、外国人は就労の制限を受ける。また、役員以外の従業員の数及び給与の3分の2は、ブラジル人及びその給与でなければならない。
- (4) 工業化政策の一環として工業製品の国産化が義務づけられる。
- (5) 経済開発銀行等からの融資を受ける際、内国企業及び50%以上がブラジル資本の合弁企業が優先される。
- (6) 進出企業はブラジル法人の形態をとるのが一般的で、法人形態としては、株式会社及び有限会社が多い。株式市場育成の見地から株式会社が奨励される。
- (7) 輸出奨励のため、法人所得税、商品流通税、輸出税の免除等のインセンティブが与えられる。また、工場ぐるみ輸入が認められる。
- (8) 外国人または外国法人の農地取得に関しては、1974年11月に「外国人農地取得規制法」の細則が公布され、取得面積等について規制が行なわれる。

外資に関しては、今後も基本的には親迎の態度を変えることはないと考えられ、第2次国家開発計画においても、外国企業は経済の発展のため顕著な貢献が可能であるとし、積極的な導入の方針を明らかにしている。しかし、今後の方向としては、これまでの外資一般を歓迎する姿勢から、外資を選別的に導入する方向へ徐々に移るものと思われる。

ブラジルにおける外資の進出は、1973年末で45億ドルに上っており、全体の3分の1が米国資本で、わが国は7%を占め第6位にある。日本からの進出企業は、1974年末で350件を数え、そのうち農林業関係は18件である。

2・1・3 社会環境

ブラジルの社会は、永い開発の歴史的事情を背景に、人種的差別がなく開放的である。ブラジルでは70万人にのぼるといわれる日系人がすでにブラジル人として農業分野をはじめ、経済、政治、文化の各分野で活躍し、信頼されている。ことに農業分野においては、日本人移民が商品農業を発展させ、企業性の高い農業経営を確立しており、その実績が高く評価されている。農業開発分野における日本とブラジルとの協力は、このような先人の

築いた日本に対する友好関係のもとで進めることができ、他国にみることのできない好条件が与えられている。

2・2 農業の役割と農業政策

2・2・1 農業の国民経済的役割

ブラジルの農業は、政府の農業振興策等によって高い成長を記録しており、ここ7～8年間の平均成長率は概ね5～6%にのぼり、なかでも1971年は11.4%昨年1974年も10%にのぼったとみられている。むろん近年の経済の高度成長のなかで、工業の成長は農業のそれをはるかに上回り、そのため農業の国民経済に占める比重は近年低下している。国民総生産に占める農業総生産の比重は、1960年の28%から、1973年には15%と低下し、また、総就業人口に占める農業就業人口の比重も、1940年の66%から、1970年には44%に低下している。

しかし、ブラジル農業の経済発展に果たす役割はいぜん大きい。ブラジルの主要農産物は、コーヒー、砂糖、棉花、牛肉等の伝統的作物が中心をなし、これらは輸出農産物としてブラジルの輸出に大きなウェイトを占め、近年は、小麦、大豆、とうもろこし等の非伝統的作物の生産も急速に拡大し、農産物の輸出は増大している。(表2-1 参照) 農産物輸出の輸出総額に占める割合は1974年で、なお、59%をしめ、外貨の獲得に大きな役割を果たしている。また、農産物の流通税、輸出関税は政府の主要財源をなし、商業、運輸の活動の多くも農産物に依存している。

表2-1 輸出総額と農産物輸出額

(百万ドル)

年	輸出総額 (A)	農産物輸出額 (B)	(B) / (A)
1965	1.595	1.331	83
1966	1.741	1.497	86
1967	1.654	1.368	83
1968	1.881	1.595	85
1969	2.311	1.912	83
1970	2.739	2.112	77
1971	2.904	2.665	79
1972	3.991	2.792	70
1973	5.557	3.697	67
1974	6.878	4.080	59

(注) Brazil's Agricultural Sector による。

農業就業人口も絶対的には増加している。

高度成長の保持を目指す第2次国家開発計画において、今後5年間の輸出の伸びは年20%とされ、輸出こそ経済発展のカギとされている。輸出に大きな比重を占める農業の役割は今後ますます重要となり、その開発の推進がもとめられている。

2・2・2 農業政策

農業の振興、ひいては農産物の輸出促進のための政府の農業施策は、農業金融が主体をなし、その他に主要農産物の最低価格保証、農産物流通、税制等がある。

(1) 農業金融

ブラジルの金融制度はかなり複雑で、頂点に通貨審議会があって、金融政策を担当し、中央銀行がその実行面を担当している。金融実施機関としては、ブラジル銀行、開発銀行その他数多くの公営、私営の金融機関がある。

農業融資の組織的制度の導入は1965年からであり、ブラジル銀行、州開発銀行、一般商業銀行を通じて融資が行なわれている。1967年からは、すべての公営、民営（特殊専門銀行を除く）、銀行に対して、預金高の少なくとも10%（73年から15%）を農業融資とすることが義務づけられ、貸出金利も他部門より低利（8～15%）にするなど助成がなされている。一般商業銀行からの融資の対象になり難い農業融資は、主としてブラジル銀行が行っており、その融資額は民間向け融資の50%を占めるまでに至っており、農業振興に大きな役割を果たしている。

農業融資は、営農、設備、販売融資の3種があり、それぞれ融資対象、融資条件が定められている。また、コーヒー、植林、畜牛などの重要作物には特別の融資枠が設けられ、長期低利の金融が行なわれ、また、特別の開発計画についても特別の融資制度がある。

(2) 最低保証価格

最低保証価格制度は、主要農産物について販売融資制度と組合せ対象農産物を担保にその80%の価格水準で融資を行ない有利な販売を可能にすることを主たるねらいとしている。対象農産物は現在11品目で、保証価格は、毎年3月頃、次期作物のために公表される。従来は市場価格の60%程度の低い価格となっていたため、政府の買入出動がほとんど行なわれなかったが、最近では、大豆等に見られるように、かなり大巾に引上げられており、生産にかなりのインセンティブを与えている。

なお、畜産物や野菜等の貯蔵困難な農産物は、対象農産物から除かれている。

(3) 流通政策

政府は、倉庫会社、州政府の流通公社等を通じて農産物の流通の円滑化をはかってお

り、また、さきへのべた輸出回廊計画のもとに、広域にわたるインフラストラクチャー、輸送、流通施設の体系的整備を進めている。

(4) 税 制

農業用固定資産税は低く見積られており、農業所得税も低く農民負担は少ない。しかし、農産物流通税（1975年、中南部地域で最高14.5%）及び輸出関税の形で徴収される税は大きい。

(5) 農地改革

1970年に植民農地改革院（INCRA）が発足し、連邦政府及び州政府と協力して開発プロジェクトに基づき、土地の買上げ再配分を行なうこととなっている。

(6) 農畜業保証制度

農業財産、牧場及び作物に対する災害及び病虫害の被害のため、農業者の融資機関から借入れた資金の返済が困難となった場合、借入額の80%を限度に、一定の方法でその返済が免除される。この制度に要する費用は、借入額の年間1%の付加金と、連邦政府予算等によって賄われる。

2・3 農産物市場の特性

2・3・1 需要の増大と生産物の多様化

近年におけるブラジル経済の高度成長に伴って、食糧の国内需要は、米、マンジョカの消費の停滞ないし減少、畜産物、油脂の消費の増大等高度化しつつ増大している。他方、海外からの食糧需要は、世界的な需給の逼迫を背景に、近年急激に増大し、価格の高騰をもたらしている。

このような国内外の需要の拡大のほか、支持価格の引上げ等を背景に、農業生産は、近年、大豆、とうもろこし、小麦等の非伝統的作物や砂糖を中心に生産が伸長し、多様化の傾向を強めつつ増大している。なかでも大豆は近年爆発的に伸長し、ブラジルは今や米国につぐ世界第2の輸出国となるに至っている。

このような情勢のなかで、最近では世界的な経済の停滞による農産物、とくに飼料穀物等の需要の停滞等もあって、農産物の国際需給は不安定の確相を強めており、ブラジルにおける今後の農産物需給の動向も、不安定な変化を免れえないであろうが、長期的にはこれまでの拡大傾向を持続するものと考えられる。次にセラード地帯における重要な作物について、需給の動向をみることにする。

表 2-2 ブラジルの主要穀類の需給実績

(単位 1,000トン)

		1969年	1970年	1971年	1972年	1973年	1974年 (暫定)
小 麦	生 産 量	1,374	1,844	2,056	663	2,031	3,000
	輸 入 量	2,355	1,963	1,711	1,797	2,946	1,747
	計	3,729	3,807	3,767	2,460	4,977	5,406
とうも ろこし	生 産 量	12,693	14,216	15,197	15,890	14,109	17,000
	輸 出 量	659	1,470	1,279	172	41	1,400
	国内向け	12,034	12,746	13,918	15,718	14,068	15,500
米 (もみ)	生 産 量	6,394	7,553	6,065	7,157	7,167	—
	輸 出 量	70	91	145	2	33	—
	国内向け	6,324	7,462	5,916	7,155	7,134	—
大 豆	生 産 量	1,057	1,509	2,217	3,558	5,012	7,500
	輸 出 量	310	290	213	1,037	1,786	2,800
	国内向け	747	1,219	2,004	2,521	3,226	4,700

2・3・2 大 豆

大豆は、近年リオグランデ・ド・スール州を中心とする南部諸州を主体に爆発的に増産され、最近ではミナス・ジェライス州の三角ミナス地域 (TRIANGRO MINEIRO) でも大規模な生産が行なわれており、栽培地域の中西部への拡大が進んでいる。生産技術も大型機械を中心に高度化し、大規模な企業的経営による生産が多く、南部の主産地では小麦との輪作が定着している。

生産量は、1970年の僅か150万トンから、1974年で750万トン、1975年には950万トンと推定されている。大豆生産のこのような伸長は、価格の高騰等により収益性が高まったこと、支持価格が引上げられたこと (1975年産は前年を67%上回る60kg当たり60クルゼイロ)、安定作目であること等によるものである。(表2-2参照)

他方、需要は1975年で国内消費が約500万トン、輸出が450万トンと見通されている。この国内消費も大部分が搾油され、生産される大豆油、大豆粕のうち、大豆油は多くが国内で消費されるが、大豆粕は多くが輸出に回される。このようにブラジル大豆の需要は、輸出需要が大きなウェイトを占めており、従って、海外市場の安定的拡大が大豆生産の安定的拡大のための重要な要素をなしている。

ブラジル大豆の潜在的生産力は、2,000万トンに達するであろうといわれる。現在ブラジル大豆の生産性は、アメリカ大豆に比し大きな差異がない。搾油能力も急速に高まっている。またブラジル大豆の輸出は、アメリカ大豆の端境期に行なわれるという有利性もある。国の内外にわたる需要が安定的に拡大し、インフラストラクチャーの整備が進めば、大豆生産はひきつづき拡大が可能であろう。

2・3・3 とうもろこし

とうもろこしの主要生産地域は、南部及び南東部の諸州を中心に、ブラジル全耕地面積の半ば近く(1,400万ヘクタール)に作付されている。生産は零細農によって行なわれており、最近、高収量品種の導入、栽培技術の改善がはかられ、大規模経営の成立もみつつあるが、生産性がアメリカに比し著しく低い。この点大豆と事情を異にする。

生産量は、1970年の1,420万トンから、1975年には1,710万トンと逐年増加しており、米国、中国に次ぐ世界第3位を占めている。

とうもろこしは、大部分が国内で消費され、1975年で、1,550万トンと見込まれ、自家用及び食用が主体をなすが、近年、養鶏、養豚の発展に伴って配合飼料原料としての需要が増大している。輸出は、国内消費の余剰が回され、年によって変動が大きく、1970年には150万トン近く輸出されたが、1974年には僅か4万1千トンにすぎなかった。1975年は140万トンと予想される。

とうもろこしの最低保証価格も最近引上げられ(1975年産は前年の38%増の60kg当たり36クルゼイロ)ているが、収益性は大豆に比しかなり低い。バルガス財団(FUN-DACAO GETULO VARGAS)の見通しによると、1980年で生産が2,395万トン、国内消費が2,042万トンとなっている。何れにせよ、今後大豆のような生産の伸びは期待できないとしても、技術の高度化がはかられ、大規模な企業的経営の確立が進めば増産を期待することは可能であろう。

2・3・4 グレーンソルガム

グレーンソルガムは土壌、気象条件の劣る地域での適作物として近年注目され、リオグランデ・ド・スール州をはじめ、サンパウロ、ミナス・ジェライスの各州で生産されている。しかし、導入されてからなお日が浅く、本格的栽培の段階に入っていない。

1975年の生産量は50万トン程度と見込まれ、一部は輸出に向けられると考えられる。今後大規模生産体制の確立が進めば、増産の可能性は十分にあると考えられ、輸出作物として期待がもたれる。

2・3 4 牛 肉

肉牛頭数は88百万頭で、世界の牛頭数の約5分の1を占め、肉牛飼養はブラジルにおける農業の主体をなしている。しかし牛肉生産量は200万トン強で、生産性は低い。これは自然牧野での放牧、旱魃時の飼料不足等に起因している。

牛肉は国民の基本的な蛋白供給源で、安価な食料とされている。価格統制が行なわれ、安価な供給が政策課題となっている。牛肉の輸出は口蹄疫の問題があり、欧州向けが主体をなし、10万トン前後である。

今後、草地の改良や耐病性の強い品種の改良普及、防疫等技術の改善が必要とされている。

2・3・5 流通機構

ブラジルでは一般に、市場経済が十分に発達しておらず、流通組織の整備が十分進んでいないことが特徴とされている。農産物の流通においても伝統的な農産物であるコーヒー、砂糖、棉花等については国際的貿易業者を中核な精選加工業者を通じてある程度組織化が進んでいるが、穀類その他の農産物については、組織化が充分でない。穀類等の取引は、多くの場合仲買人や卸売業者等の取引業者によって農家から集荷されるか、または地域農業組合を通じて販売される。輸出は貿易業者か国内業者及び農業組合を通じて買集める。

政府は、コーヒー、砂糖についてそれぞれコーヒー院（IBC）、砂糖アルコール院（IBA）を設け生産、流通、輸出にわたって強力な統制を行ない、必要な倉庫も各生産地に設置している。穀類その他の農産物については、政府出資の倉庫会社（CIBRAZEN）が各地の倉庫、サイロの整備を進め、主要生産州では州の倉庫会社、供給センター会社等が倉庫の整備、市場の経営等を行なっている。現状ではこれら施設の整備は不十分で、輸出回廊計画等による整備の促進がはかられている。

農業協同組合は、地域または物別の組合が多いが、総合農業協同組合として、広い地域にわたって活動している組合は、サンパウロ市に本部をおくコチア産業組合、サンパウロ中央組合、南伯組合で、いずれも日系人が生体となっている。このうちコチア産業組合は、サンパウロ・パラナ州を主体に8つの地域単協を含み、組合員9,600人のブラジル最大の組合で、販売、信用、購買事業等を行なっている。また、1973年末、ミナス・ジェライス州のPADAP計画に協力し、この計画の実行、管理団体として、生産団地の造成、日系入植者の導入、技術指導、生産物の加工、販売、貯蔵等の事業を始めている。

表2-3 主要国土地面積と資材投入状況

	調査年次	全面積 (1000ha) (A)	耕地面積 (1000ha) (B)	(B) / (A)	トラクター 保有台数 (1972年) (C)	(C) / (B) (1000ha 当り)台	肥料消費量 (1972年) (D)	(D) / (B) (1000ha 当りトン)
ブラジル	1970	851,197	26,047	3.0	175,500	6.74	1,558,949	598
メキシコ	1970	202,206	25,776	12.7	126,000	4.89	718,204	27.9
米 国	1969	936,312	189,283	20.2	4,387,000	23.17	16,168,051	85.4
アルゼンチン	1968	227,689	23,851	10.5	188,660	7.90	87,000	3.4
フランス	1970	54,703	17,417	31.8	1,400,000	85.04	5,355,280	305.8
イ ン ド	1971	328,048	161,340	49.2	67,000	0.42	2,694,000	16.7
日 本	1972	37,227	4,669	12.5	280,000	59.97	2,049,500	439.0

(注) FAO Production Yearbook 1973 による。

表2-4 主要国のとうもろこし及び大豆生産事情

品 目 別 国 別	と う も ろ こ し						大 豆					
	生産量(1,000トン)			ヘクタール当り収量(トン)			生産量(1,000トン)			ヘクタール当り収量(トン)		
	1961-65 平均	1972	1973	1961-65 平均	1972	1973	1961-65 平均	1972	1973	1961-65 平均	1972	1973
ブラジル	10,112	14,891	14,600	1.29	1.41	1.33	353	3,666	5,035	1.05	1.61	1.53
米 国	95,561	141,568	143,344	4.17	6.09	5.74	19,560	34,581	42,634	1.63	1.87	1.87
メキシコ	7,369	9,401	9,500	1.06	1.34	1.26	50	344	510	2.04	1.73	1.67
アルゼンチン	4,984	5,860	9,700	1.76	1.86	2.72	12	78	272	1.06	1.15	1.73
中 国	22,756	28,571	30,300	2.48	2.71	2.85	10,683	11,240	11,760	0.80	0.79	0.82
イ ン ド	4,593	6,206	6,800	0.99	1.08	1.13	-	-	-	-	-	-
日 本	96	29	19	2.55	2.90	2.71	304	127	118	1.27	1.43	1.34

(注) FAO Production Yearbook 1973

2・4 ブラジル農業の可能性

2・4・1 未開発の資源

ブラジルは1億の人口をようし、国土面積は8億5千万ヘクタールにのぼる。しかし、人口の大半は大西洋岸、とくに南東部に集中している。また、土地も民間所有の登録地が約3億ヘクタール(国土面積の約35%)となっているが、このうち耕地面積は約3,400万ヘクタールで、国土面積の3%にすぎず、世界の主要国の土地利用面積からみても極めて低い。現在まで、農業生産の基盤となっている地域は、南部、東南部の地域に限られ、中西部、北部アマゾン、東北伯等の地域には広大な土地が未開発のまま放置されている。

また、開発の進んだ南部、東南部地域でも、耕地あるいは改良牧野として効率的に利用されている面積割合は小さく、多くは自然牧野等の非効率な利用に止まっている。さらに、ブラジルは、肥料や農業機械の投入が、世界の主要国に比べ少なく、多くは南部、東南部に限られ、従って農業の生産性が低い。(表2-3および表2-4 参照)

ブラジルでは、一方で大土地所有者(ラティフンディオ)が広大な土地を所有し、商品生産的農業を営んでいるが、その経営は極めて粗放で、地力が衰え生産が低下することこれを棄てて新しい土地に移動し、あるいは農産物価格に敏感に反応して投機的な生産を行ない、収益が低下するとこれを放棄するなど、土地の有効利用が確保されていない。他方、多くの零細土地所有者(ミニフンディオ)は、小規模な自給的農業を営み、その生産性は極めて低い。

最近においては、市場の拡大とともに、農業生産は、大豆、とうもろこし等の非伝統的作物を中心に、南部、東南部の地域から中西部、内陸部の地域にフロンティアを拡大しつつある。また、これらの地域では技術も高度化し、大規模な企業の経営も成立発展しつつある。ブラジル農業の近年の発展は、このような耕地の外延的拡大と既耕地の生産性の向上によってもたらされているが、今後なお開発の可能性はまことに大きい。

2・4・2 インフラストラクチャー

土地資源の開発のためには、インフラストラクチャーの整備がその基礎条件となる。ブラジルでは、人口、経済活動の中心は、これまで南部、東南部の地域に偏しているが、これと表裏して、各種インフラストラクチャーも、南部、東南部に集中している。例えば、道路については、その約50%、舗装道路については、80%近くがこの地域に集中し、鉄道もサンパウロ市を中心に放射線状にこの地域で発達している。しかも、このような南部、東南部でのインフラストラクチャーもその整備は必ずしも充分でなく、とくに鉄道の整備はかなり遅れており、港湾の整備も不十分で、国際競争に堪えうる大量輸送の機能を十分に備えていない。1973年で道路は、総延長135万キロメートルに達する

が、最も重要な連邦道においても総延長6万8千キロメートルのうち舗装されたものは3万5千キロメートルで、舗装率は50%と低い。また、鉄道は総延長3万1千キロメートルであるが、電化されたものは2千キロメートルに過ぎず、しかも運営主体が異なることからゲージも狭軌(1.0m)、広軌(1.6m)とまちまちで、さらにこう配が大きいことやカーブが急であること等輸送能力が充分でない。港湾も一般に規模が小さく、荷役施設や貯蔵施設の整備が遅れている。

このような状況から、政府は第1次国家開発計画(1972-1974)および複数年次投資予算にもとづき、アマゾン横断道路(TRANSAMAZONICA)、サンタレンニワイアパー間道路等をはじめとする道路整備を進めるとともに、輸出回廊計画にもとづく中南部地域での産地サイロ、輸送道路、鉄道港湾施設等の一貫的整備等、大規模なインフラストラクチャーの整備を進めている。今後このようなインフラストラクチャーの整備は、中西部、アマゾン地域等に新たな開発の可能性を与え、中南部地域の農業の企業化、農産物の国際競争力の強化に大きな役割を果たすものとなる。ブラジルにおける農業開発の可能性は巨大である。

2・4・3 中西部セラード地帯

このような状況から、今後のブラジル農業の開発においては、中西部、アマゾン東北伯等未開発地域の開発の促進と、南部、東南部地域の農業企業化による生産性の向上が、基本的な戦略とされる。

とくに、中西部のミナス・ジェライス、ゴヤス、マット、グロン3州にまたがるセラード地帯は、面積100万平方キロメートルにおよび(表2-5参照)、その自然的、社会的立地条件から開発の潜在的可能性は大きく、開発可能面積は5,000万ヘクタールといわれる。この地帯は、土壌が酸性で肥沃な土地とはいえないが、気象条件は悪くなく、適切な土壌改良、施肥等によって農業生産が可能であり、また、大消費地にも相対的に近くすでに南部地域に接する地域では開発が進んでおり、将来の重要な農業地帯となる可能性のある地域とされている。

とくに、ミナス・ジェライス州のセラード地帯は、経済的立地条件もよく、すでに開発が始められており、開発の可能性のとくに高い地域と考えられている。

政府はこのようなセラード地帯を対象として、さききのべたセラード拠点開発計画(ポロセントロ)を樹て、強力にセラード地帯の開発を進めようとしている。ブラジルにおいては、大規模なインフラストラクチャーの整備とともに、重点地域に開発拠点を設定し、ここを中心に点から面への開発を進める開発方式がとられるが、このポロセントロもその1つであり、地帯内に12の拠点を設け、これを中心に開発を進めようとするものである。

表2-5 州別セラード面積

州名	面積
アマゾン州	13,250 km ²
パラ州	75,750
マラニオン州	27,750
ロライマ準州	30,750
アマバ準州	26,250
マラジョー島	10,000
ロンドニア準州	32,250
バイア州	72,750
ミナス・ジェライス州	217,500
サンパウロ州	11,250
パラナ州	500
マツグロン州	436,000
ブラジリア直轄区	3,500
ゴヤス州	381,750
全国	1,339,250

(注) ブラジル企画調整省「セラード開発の現状と将来」による。

拠点は、ミナス・ジェライス州に3ヶ所、ゴヤス州に5ヶ所、マツ・グロン州に4ヶ所設けられる。

セラード地帯は、輸出回廊計画等のインフラストラクチャーの整備とともに、このような拠点開発計画の推進によって、開発への展望が開けつつある。ことに、ミナス・ジェライス州のセラード地帯は、その立地条件から将来への展望は明るいといえよう。

2・5 ミナス・ジェライス州における農業開発の可能性

2・5・1 州の農業と農業施策

セラード地帯の一角を占めるミナス・ジェライス州は、日本の1.5倍余の面積をもち、面積で全国第5位、人口でサンパウロ州に次ぐ第2位である。自ら港をもたない内陸州であるが、ビトリア、サントス等の主要港への接近が容易であるばかりでなく、大消費地であるブラジリア、リオ・デ・ジャネイロ、サンパウロ等の諸都市との間で道路、鉄道等がかなり整備され、経済的立地条件に恵まれている。鉱物資源に富み、古くから鉱工業が盛んで、州の経済力は大きい。

農業も早くから開け、東部、南部の山岳地帯では肉牛、乳牛等の飼養やコーヒー等の栽培が行なわれ、サンフランシスコ川流域の地域では肉牛や棉花、とうもろこし等が生産され、また西部の三角ミナスの地域は肉牛・とうもろこし、米、マンジョカ等の生産が盛んで、最近は大豆の大規模の生産が始まっている。

近年は鉱工業の発展によって農業の比重は低下しているが、総生産に占める農業のウェイトは1970年でなお27.1%を占め、工業の18.4%をしのいでいる。(表2-6参照) 主要農産物の生産量を1973/74年でみると、とうもろこし360万トン、米57万トン、フェジョン46万トン、マンジョカ297万トン、棉花9万トン、大豆8万トン等で、最近は、大豆の伸びが著しく、とうもろこし、米等も伸長している。これら生産物のブラジル全体の生産に占める比重も、1973年で、とうもろこし14%、米12%、コ

表2-6 ミナス・ジェライス州における国民所得に占める農業の地位

(%)

産業部門	ブラジル			ミナス・ジェライス州		
	1950	1960	1970	1950	1960	1970
農業	26.6	22.5	17.7	47.7	38.4	27.1
工業	23.5	28.5	13.4	13.4	12.9	18.4
サービス業	49.9	53.8	53.8	38.4	48.7	54.5
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

ーヒー26%、フェジョン27%、マンジョカ11%、とかなり高く、棉花は5%、大豆は1.5%である。畜産は昔から盛んで、肉牛の飼養頭数はブラジル第1位で牛肉生産量は全体の13%、サンパウロ州に次いで第2位である。また、乳牛の飼養頭数も多く、牛乳とその加工品の生産はブラジル第1位である。

しかし、農業の生産性はなお低く、土地所有は一般にラティフィンジョとミニフィンジョの両極に偏し、伝統的粗放な肉牛の放牧や、自給的小規模な農業生産が行なわれている。最近においては、州西部の三角ミナス地域等で、大豆栽培の企業経営等が発展し、農業の近代化が急速に進みつつあり、開発の余地はなお大きい。

州政府の農業に関する行政、指導組織は極めてよく整備されている。その整備ぶりはブラジルでも随一といわれる。農業の開発、指導に関しては、政府内部に「農業、畜産業及び農産物供給の運営システム」(SOAPA)という組織が設けられ、重要な農業関連機関の活動を効果的に統合している。

この組織は次の機関がメンバーとなってそれぞれの分野で活発な活動を行なっている。

- (1) ミナス農畜産試験公社 (E P A M G)
— 農畜産業の試験研究の促進、実施、監督を行なう。—
- (2) ミナス州農業公社 (C A M I G)
— 生産資材の供給、農地の受託開墾、資材の製造を行なう。—
- (3) ミナス州倉庫会社 (C A S E M G)
— 倉庫行政を行ない倉庫を保有する。—
- (4) ミナス州供給センター会社 (C E A S A / M G)
— 果実、野菜の供給、流通を扱う。—
- (5) ミナス屠殺冷凍会社 (F R I M I S A)
— 屠殺場及び食肉冷凍庫を保有する。—
- (6) 農業開発及び人植のためのミナス農村財団 (R U R A L M I N A S)
— とくに西北部の農業開発計画の立案実施及び州内の農地再配分、入植等を企画実施する。—
- (7) 農業融資技術援助公社 (A C A R)
— 技術援助を行なう。開発銀行等が農業融資を行なう際、資金の効率的使用のための援助を行なう。—
- (8) 森林局 (I E F)
— 森林行政の計画実施機関である。—

また、上記8機関のほか、ミナス州開発銀行が農業融資の面で大きな役割を果たしており、またミナス・ジュライス州産業開発公社 (I N D I) は産業開発のための各種の活動を行なっている。

州政府はこのような体制のもとに、農業技術に関する討議研究、普及、農地の開発、流通の改善、金融等の施策を積極的に進めている。とくに、セラード地帯に対しては、輸出回廊計画によるインフラストラクチャーの整備に呼応して、総合農業融資計画に基づく融資とそれに結びついた技術援助により、国際競争力を備えた企業経営の育成に取り組んでいる。

2・5・2 州内セラード地帯開発の意義

ミナス・ジュライス州のセラード地帯は、州西部の三角ミナスや西北部にまたがり、面積は2000万ヘクタールを超え、州総面積の36%を占めている。これらセラード地帯では、ラティフンディオが広大な所有地をもち、土地利用は極めて非効率で、多くは未利

用のまま放置されている。最近は、石灰投入と機械化による新技術の導入による大規模な企業経営が、大豆等を中心に発展しつつある。

この地域は、すでに述べたように、経済的立地条件がよく、また輸出回廊計画のビトリア回廊の地域として、インフラストラクチャーの整備も進められており、さらに、これに対応した州政府の総合農業融資計画による開発等が強力に進められている。この地域の開発の可能性は高い。

ミナス・ジェライス州のセラード地帯は、ゴヤス、マットグロス州に連なる広大なセラード地帯のまさに開発前線をなし、拠点をなしている。この地域の開発の進展は、背後に広がるセラード地帯の開発に大きな影響をもつであろう。その意味で、日本・ブラジル農業開発協力事業が、当面まず、ミナス・ジェライス州セラード地帯で行なわれることの意義はまことに大きいであろう。

第3章 開発協力事業対象地域の現況と問題点

3.1 調査対象地域

開発協力事業の基本構想を現地で検討するため、現地調査は、ミナス・ジエライス州のうち、その西部、西北部の三角ミナス地域 (TRIANGRO MINEIRO)、バラナイバ川上流地域 (ALTO PARANAIBA)、バラカソ地域 (VAO DO PARACATV)、サンフランシスコ上流地域 (ALTO SÃO FRANCISCO) の4地域を対象として行なわれた。(図3.1)

これらの地域が調査対象として選ばれた理由は次のとおりである。

- (1) これら地域では、広大な土地が充分利用されないまま残されており、土地取得も比較的容易であると思われる。
- (2) これら地域の大部分の土地は、セラードで、土壌は酸性が強いが、石灰の投入により改良が可能であり、既に大規模な農地開発が始まっている。
- (3) これら地域は、ブラジルの主要都市に比較的近く (サンパウロ、リオデジャネイロ、ベロオリゾンテ ブラジリア) これらに通ずる道路鉄道が地区内又は附近を通過している。
- (4) 輸出回廊計画により最寄のグイトリア港、サントス港の施設が強化され、又これに通ずる輸送路の整備が実施されつつある。
- (5) これら地域にはセラード拠点開発計画 (ポロセントロ) 地域が包含されており、社会資本の充実が期待できる。
- (6) 州政府によるセラード地域における統合農業融資計画もあって、これらの地域での農地開発は急速に進行するものと思われ、将来農業地帯の形成が期待できる。

なお、調査対象地域の面積は、関連する地域を含めると、次のように11,040千ヘクタールにのぼり、州総面積の約20%、州のセラード地帯面積の約50%に当たることとなる。

三角ミナス地域	2,470 万ヘクタール
バラナイバ川上流地域	1,370
バラカソ地域	4,600
サンフランシスコ川上流地域	2,600
計	11,040

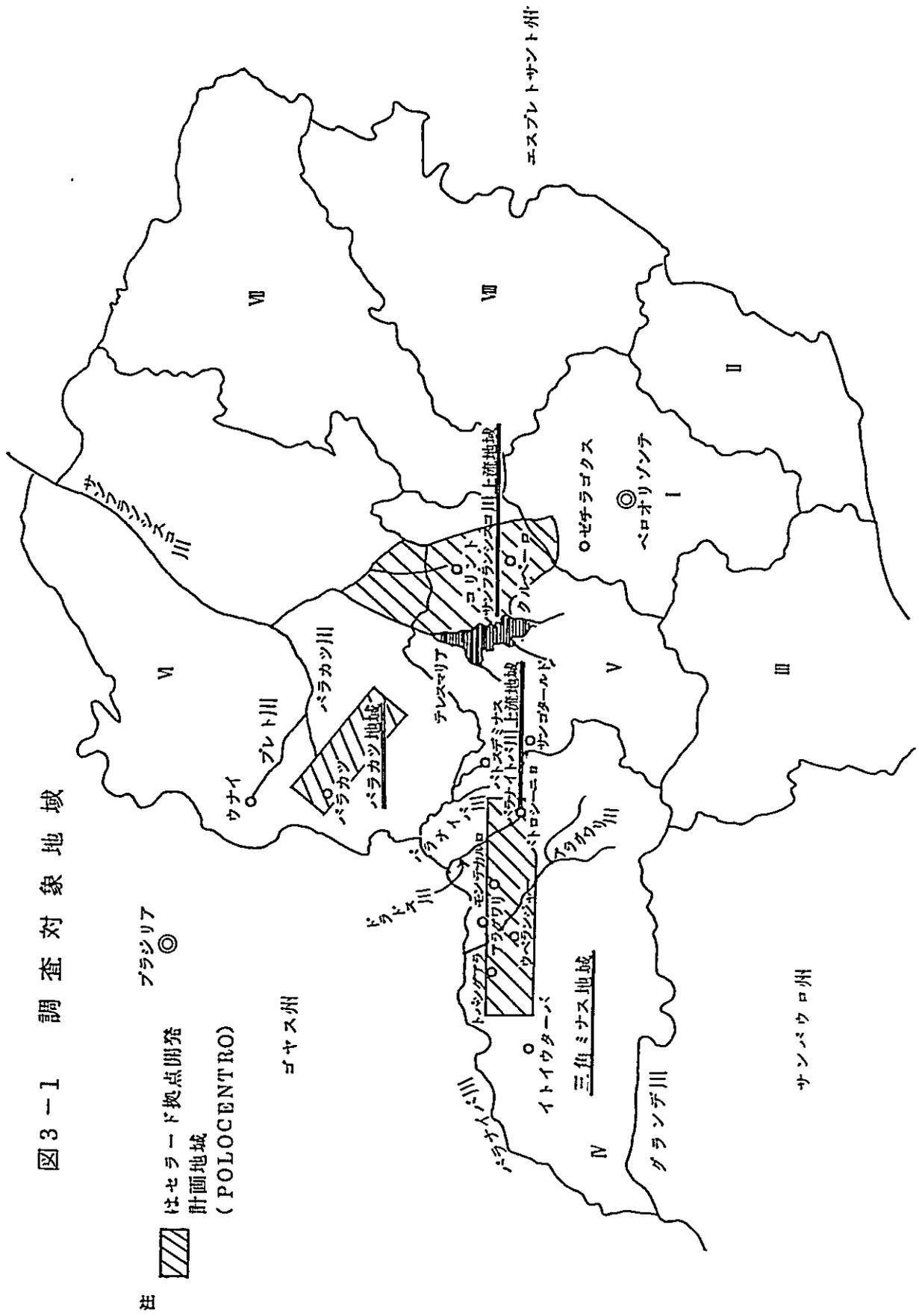
3.2 自然条件

3.2.1 気象水文

(1) 降 雨

この地方の降雨量は年間1,100mm~1,400mmで、そのほとんどは10月~3月の

図3-1 調査対象地域



間に降り、4月～9月はほとんど降雨を見ない(表3.1参照)。

地域的降雨分布は図3.2に示すとおりで、概して北部は雨量が少い。

降雨強度は、熱帯に見られる驟雨形のものであり、耕地の土壌侵蝕防止に留意しなければならない。

表3.1 調査対象地域の降雨量(mm)

位 置	標高 m	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	期 間
アラガリ	917	299	260	212	91	11	11	10	8	45	129	220	344	1,641	1919/1935
モンテアレグレミナス	899	237	102	185	73	36	11	10	9	44	126	167	231	1,311	1931/1960
ウベランジヤ	854	276	187	175	78	33	10	10	7	21	123	173	244	1,336	1941/1958
パトロノーニョ	—	230	218	163	54	37	23	6	10	34	140	188	265	1,312	1950/1970
ジョノビニエロ	760	210	190	181	77	28	19	1	0	21	124	208	293	1,353	1949/1957
バラカッ	905	502	439	329	171	32	26	3	4	51	196	438	658	2,850	1931/1960
クルベロ	633	235	164	163	68	19	7	5	6	35	97	190	317	1,306	1931/1960
ビラゴラ	472	220	143	127	63	11	3	3	1	19	75	202	278	1,146	1931/1960
セチラゴアス	732	264	183	162	52	34	13	8	2	62	88	197	337	1,403	1935/1962
フレクスラノデア	—	192	161	94	37	15	5	4	6	28	119	158	321	1,140	1961/1969

Ministerio da Agricultura
CEMIG

(2) 気 温

調査対象地域の気温は表3.2に示すとおりで平均気温は1月～3月が高く、22℃～25℃で、6月、7月が低く17℃～20℃となる。図3.3はミナスゼライス州の等温度線図で調査対象地域での地域的な平均気温の違いはほとんどない。日最高温度と日最低温度の差は、バラカッ及びサンフランシスコの記録によると10～15℃で比較的大きく、穀作に適している。

(3) 蒸 発 量

調査対象地域の蒸発量は、表3.3に示すとおり、年間概ね1,050～1,190ミリメートル、最大月は9月または10月で月間約150ミリメートルに達す。最低は12月で60ミリメートル程度である。

図 3 - 2 ミナスジェライス州の降雨分布図

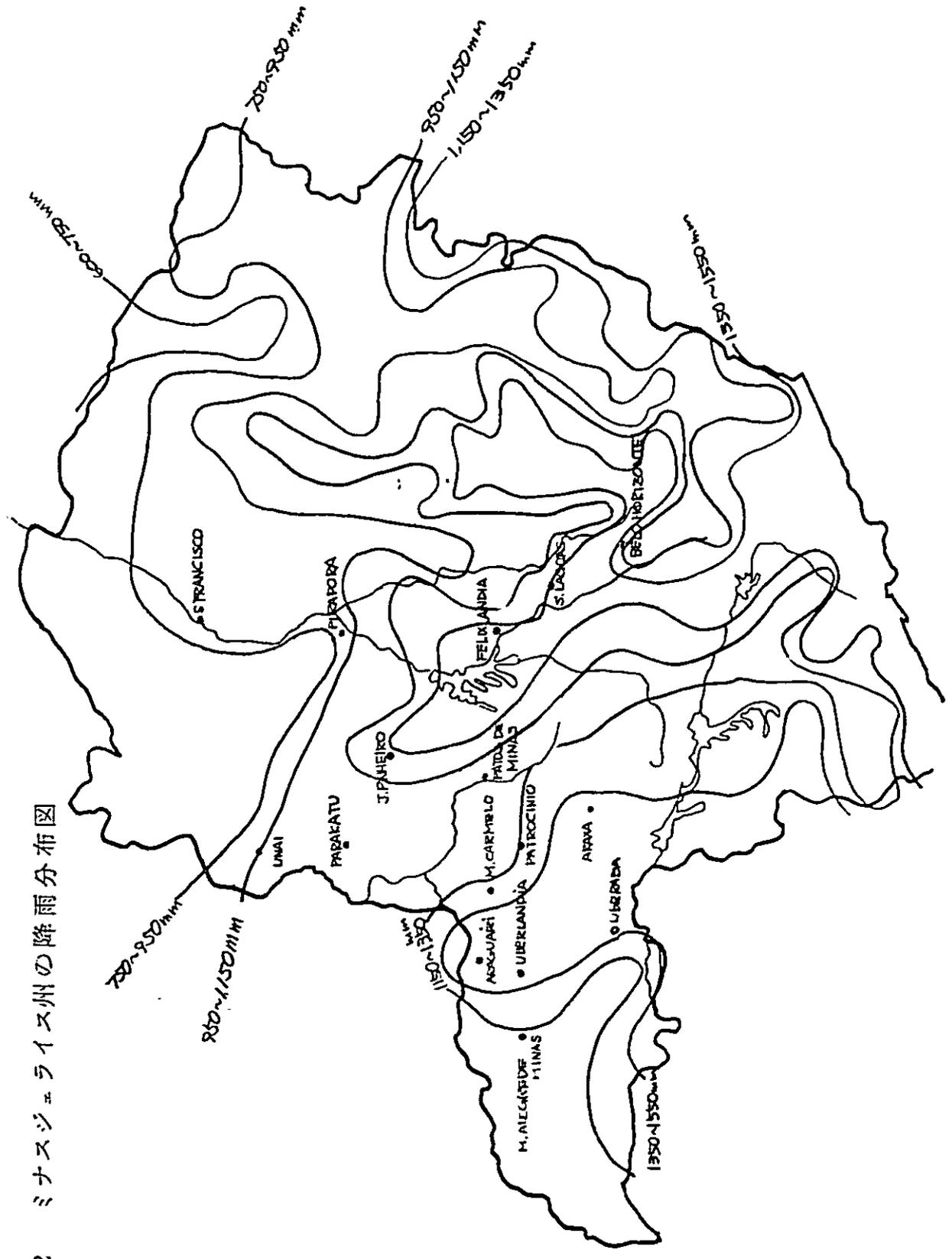


表 3.2 調査対象地域の気温(℃)

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	期間
アラカリ	min	178	181	180	168	146	129	121	140	167	157	172	179	160	'19
	Max	267	271	268	265	153	213	24.6	27.0	28.7	28.2	27.6	26.4	26.3	~
	Mean	216	216	216	207	199	182	173	198	217	22.3	22.8	21.6	20.6	'35
バラカソ	min	183	183	180	161	124	105	102	123	152	179	182	183	155	'31
	Max	300	300	299	299	285	277	278	300	31.5	31.6	30.1	29.0	297	~
	Mean	236	234	233	224	201	187	188	208	23.2	24.2	23.4	22.9	22.0	'60
クルベロ	min	185	185	181	158	129	108	101	112	141	170	179	184	153	'31
	Max	302	307	307	291	277	268	266	284	300	30.1	296	291	290	~
	Mean	241	241	237	222	201	185	183	198	220	23.4	23.5	23.3	21.9	'60

表 3.3 調査対象地域の蒸発量(mm)

位 置	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	期間
モンテアレグレデミナス	751	645	625	625	75.4	767	85.1	129.4	1208	1448	94.8	66.6	1,058.2	1949/
バラカソ	746	659	690	71.9	80.2	87.1	106.1	136.3	139.5	128.8	82.3	60.8	1,102.5	1931/
ヒラボラ	721	681	736	73.4	75.5	85.1	108.9	142.5	155.0	146.6	91.8	67.3	1,159.9	1931/
セチラゴアス	821	763	759	77.8	78.6	93.9	103.0	142.8	150.5	136.4	94.8	76.9	1,189.0	1935/

SOURCE: Ministerio da Agricultura

(4) 湿 度

相対湿度は45~85%で表3.4に示すとおりに雨期に高く乾期で低い。

(5) 風向・風速

風向、風速は場所により異なる。モンテアレグレデミナスでは北東風の日が、フルタルでは東風の日が、アラシヤでは南東風の日が多い。月平均風速はモンテアレグレデミナスでは0.5~1.0 m/sec、フルタルおよびアラシヤでは2.0 m/sec程度である。

(6) 気候区分

調査対象地域は、一般には熱帯乾燥気候といえる。koppenによる区分図は、図3.4のとおりで、三角ミナスの西部、バラカソおよびサンフランシスコ川上流域はAW (Warm and Wet Toropical Savanna) で、三角ミナスの東部、バラナイバ川上流地域はCwa(mesothermal of Warm Summers and Dry Winter) に属し、作物特にとうもろこし、こうりゃん、陸稲、コーヒー、大豆等の穀作には適している。

図 3 - 3 ミナスジェライス州の等温度線図

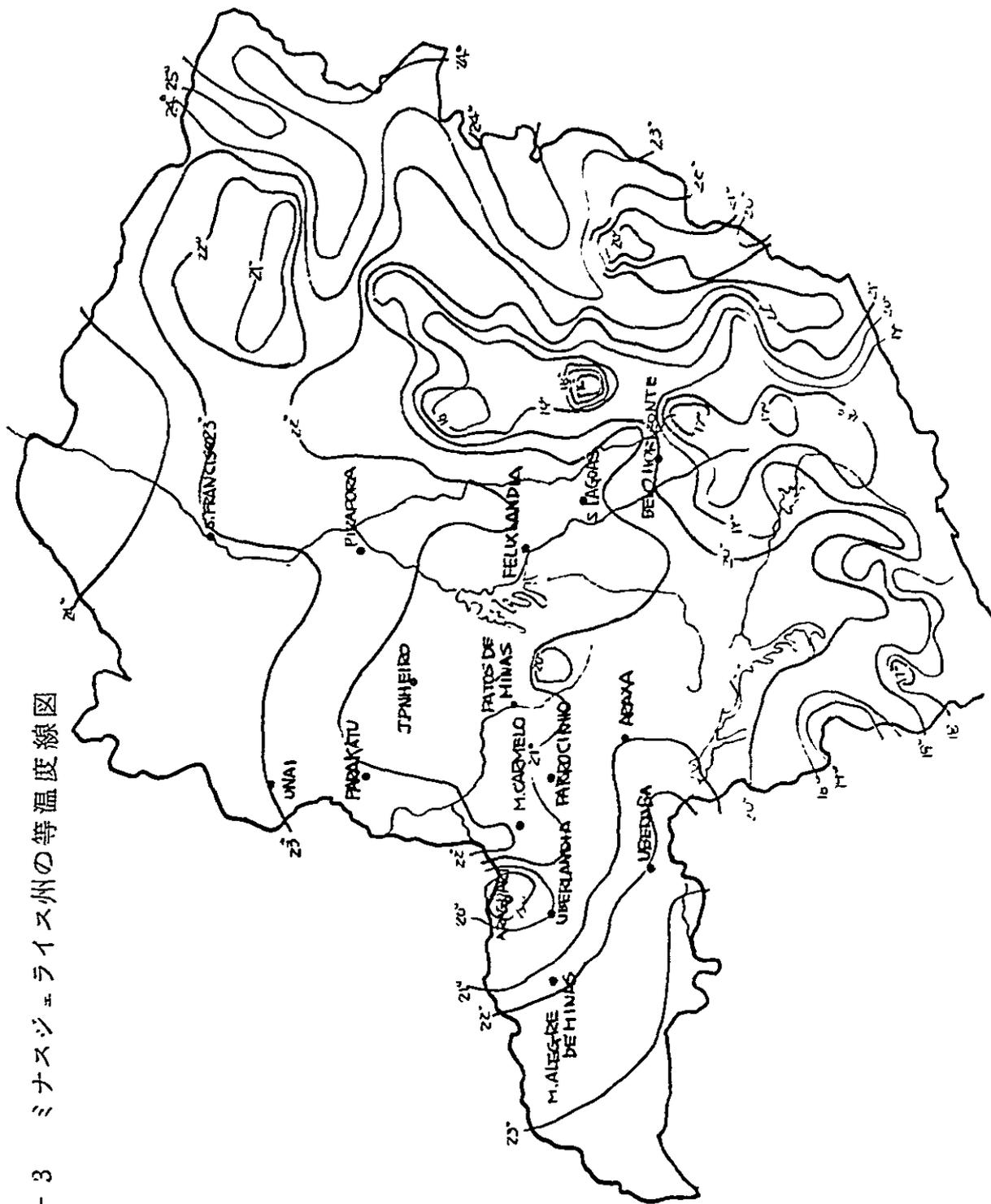
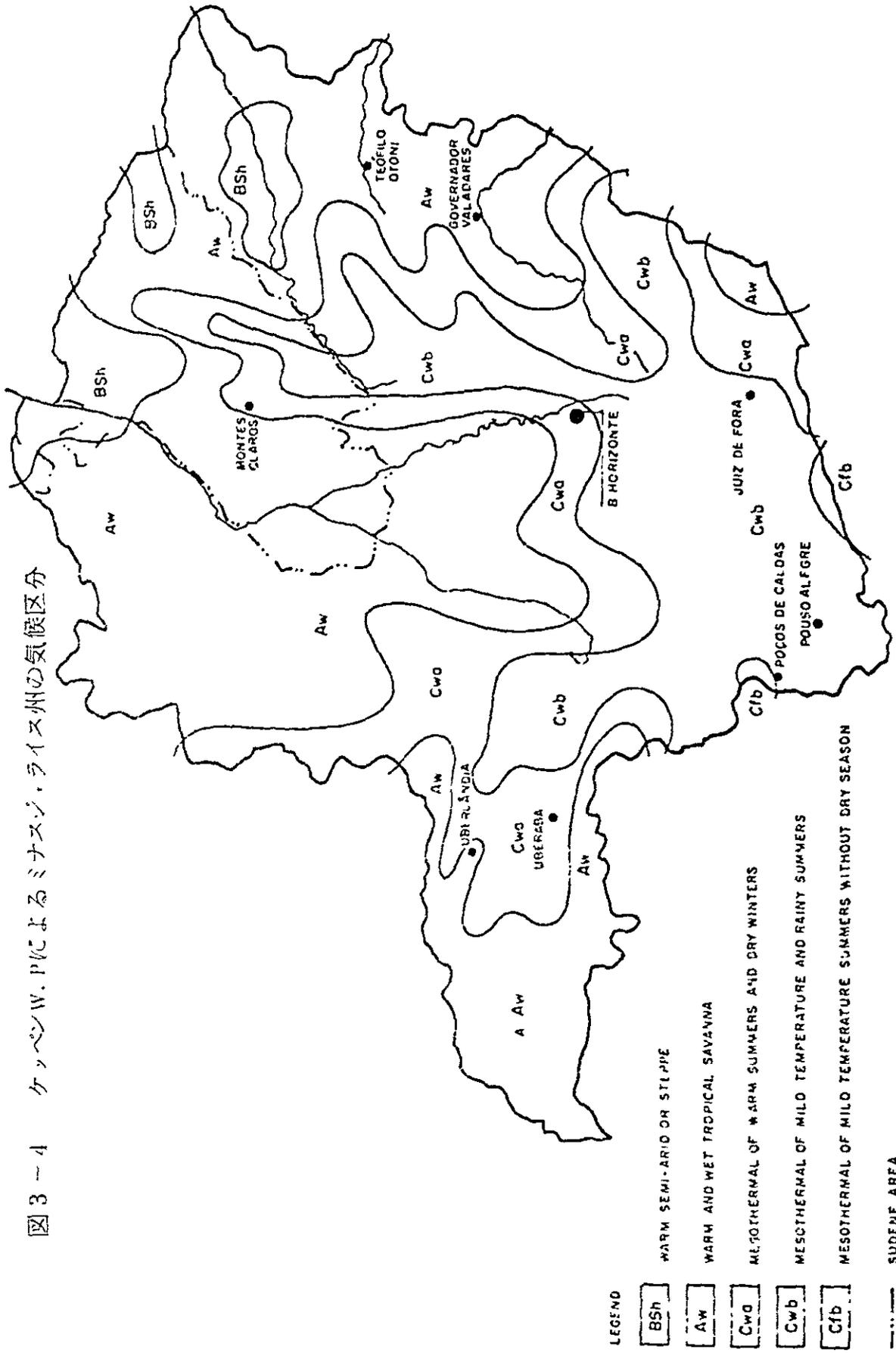


図 3-4 ケッペンW. P.によるミナスジ、ライス州の気候区分



LEGEND

BSH WARM SEMI-ARID OR STEPPE

Aw WARM AND WET TROPICAL SAVANNA

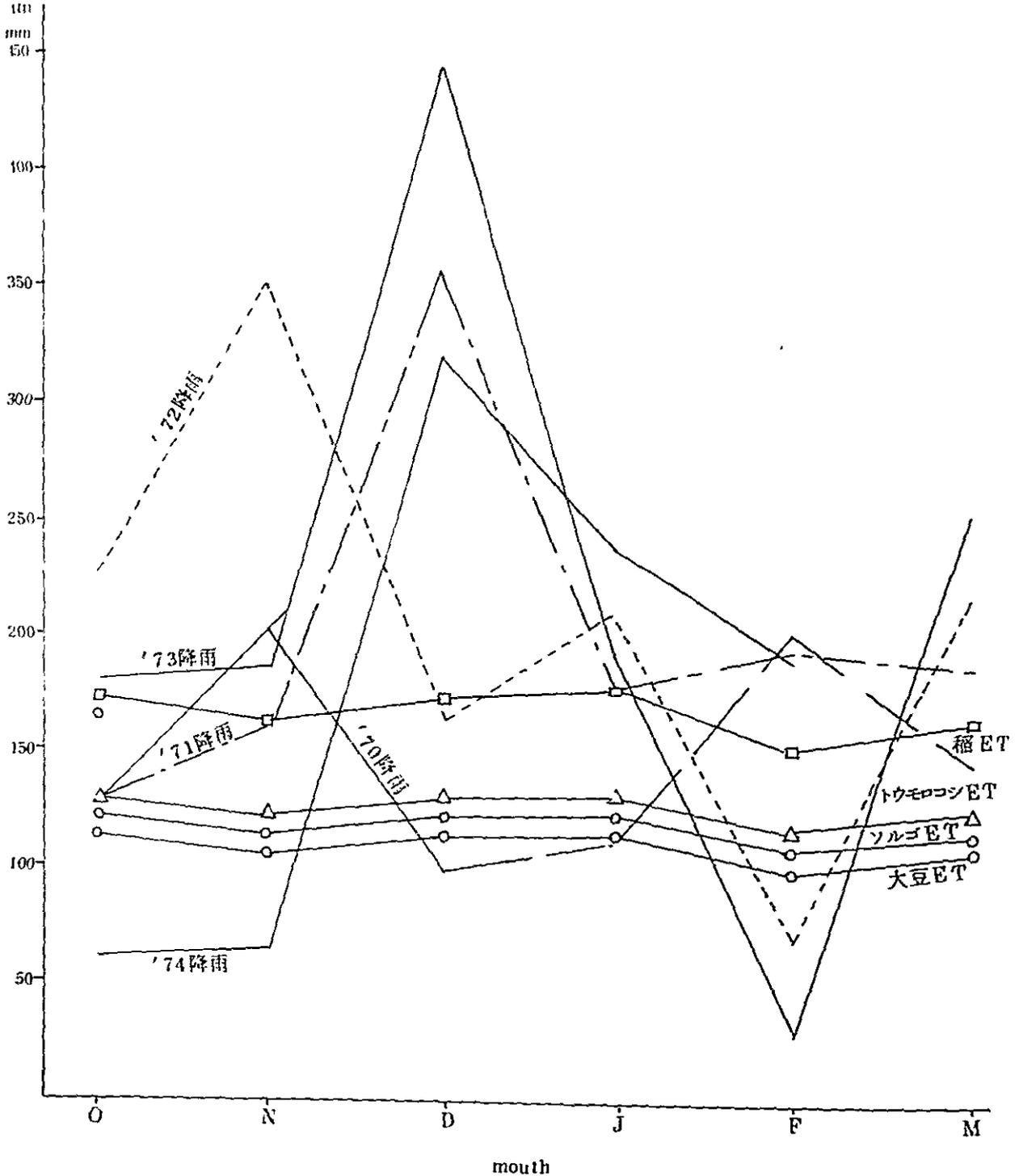
Cwo MESOTHERMAL OF WARM SUMMERS AND DRY WINTERS

Cwb MESOTHERMAL OF MILD TEMPERATURE AND RAINY SUMMERS

Cfb MESOTHERMAL OF MILD TEMPERATURE SUMMERS WITHOUT DRY SEASON

--- SUDENE AREA

図 3 - 5 作物の蒸発数量 (E・T) と降雨量
(パトスデミナス)



3.2.2 地形、植生

(1) 地 形

ミナス、ジエライス州は、南部エスピリトサント州及びリオデジャネイロ州との州境附近は最高2,000メートルの高い山脈をなし、ここからペロオリゾンテ北方附近までは1,000～1,500メートルの広大な山岳地帯が広がり、それから西方及び北方のパラナイバ川及びサンフランシスコ川に向ってやゝ傾斜しながら高原状の台地を形成している。

調査地域は、この州の西部及び北部のパラナイバ川及びサンフランシスコ川の流域に属し、標高は1,100～600メートルで、地形は平坦か、ゆるやかな起伏をなしている。産業開発公社（INDI）の調査によると、傾斜2.5%以下が24%、2.5～10%が50%、10%以上が26%となっており、地形上農耕適地は非常に多い（表3.5）。

表3.5 調査対象地域の傾斜区分

municipalities	Area	< 2.5 %	2.5 % <	> 10 %
(1) 三角ミナス地域	(Km ²)	(%)	<10%(%)	(%)
モンテカルメロ	1,301	20	60	20
アラガリ	2,783	60	20	20
トバシグツラ	2,073	10	70	20
(2) パラナイバ上流地域				
サンゴタート	873	5.5	29.5	65
カルモドパラナイーバ	1,504	30	20	50
バトロシーニョ	2,801	15	75	10
(3) パラカツ地域				
パラカツ	7,882	20	50	30
(4) サンフランシスコ上流地域				
クルベロ	2,972	5	80	15
コリント	2,541	40	40	20
フレキシランディア	1,236	60	35	5
平 均		24	50	26

出典 IND Iによる

(2) 植 生

もともとセラードとは、比較的低い樹木が草原中に散在する植生相の景観に対して与えられた名称である。セラードと総称されるものの中に、主として樹木の高さや太さ、樹木の存在する密度などの相違によって、つぎのような区分がある。

- (1) セラドン (cerradão) : 樹高が高く、18 m に達するものもあり、幹も太く比較的直直ぐに伸びており、下記のものに比べてより密に生えている。樹木の種類も多い。
- (2) セラード (cerrado) : 狭義のセラードである。樹木の高さは3~9 m 程度までで、幹はひねくれており、やや疎に散在している。
- (3) カンボ・セラード (campo cerrado) : 上記のセラードと下記のカンボ・スージュヨとの中間形。
- (4) カンボ・スージュヨ (campo sujo) : 高さ1 m 程度の貧弱な樹木がきわめてまばらに散在する。樹木の種類は少ない。下草は他のものに比べて最も密生している。
- (5) カンボ・リンボ (campo limpo) : 樹木がほとんどまたは全く在存しない草原、草丈は2 m ほどに達するところがある。

これらの区分は連続的で明確な境界はなく、ミナス・ジェライス州内でもところにより多少呼び方が異なるようである。

上記のような植生相の違いが生じた原因については明らかではないが、気候、とくに乾季の乾燥の程度、それに伴う土壌の水分状態、土壌自体の相違など自然条件によると考えられるほか、人為による火入れ、伐開などにより樹木が減少してセラドンのものからカンボ的なものに変化した場合もありうる。

セラドンより樹木が密生している密林はカボン (capão) あるいはマット (Mato) と呼ばれる。また、カンボ・リンボより植生が貧弱で芝草だけからなるものをカンピーナ (campina) と呼んでいる。

セラードの植物には養分や水分を貯蔵しうる肥大した根をもつものが多い。根は深さ18 m 以上に及ぶものも記録されており、水平的にも著しく伸展している。地上において樹木が疎に散在している場合でも、地下では根がほとんど相接している状況が考えられる。これらのことはセラード地帯における顕著な乾季の存在およびセラードの瘠薄な土壌に対する植物の適応を示すものである。

セラードを自然草地として利用しているところが多いが、その場合は雨季における良質の草の生育を促す目的で、乾季の終りに火入れが行なわれる。毎年の火入れにより樹木の幹の下部は焼けて炭化するが、枯死することはない。

セラードの植物の種類はきわめて多数にのぼる。学名のみで俗名をもたない種類もかなり多い。

カンボ・セラードと狭義のセラードとを区別するのに用いられている特徴的な樹木として、カンボ・セラードでは *Salvertia Corvalliadara* St. Hil. (俗名・Bananeira do Campo)、セラードでは *Caryocar brasiliense* Camb (俗名・Pequiseira) が指標になるという。そのほか、一般にセラードに見られる樹木として

は下記のようなものがある。

Qualea parviflora Mart. (俗名・Pau terra de falha miuda)

Dalbergia violacea (Vog) Malme (俗名・Cabiuna do cerrado)

Didymopanax macrocarpum (cham. et schl) seem (俗名・Mardioquinha)

Enythraxylon tortuosum Mart (俗名・Paroroça)

3.2.3 地 質

調査対象地域別に地質形態学的特徴の概要を述べるとつぎのとおりである。(図36参照)

(1) 三角ミナス地域

この地域の台地は、堆積岩台地に属するが、構造平野、および玄武岩の斜面をもつ中生層の平坦化面よりなる。この台地の東および東北側の縁辺部はケスタと呼ばれる急斜面をなしてアラグアリ川沿いのミナス凹地に接している。

(2) パラナイバ川上流地域

(3) パラカツ地域

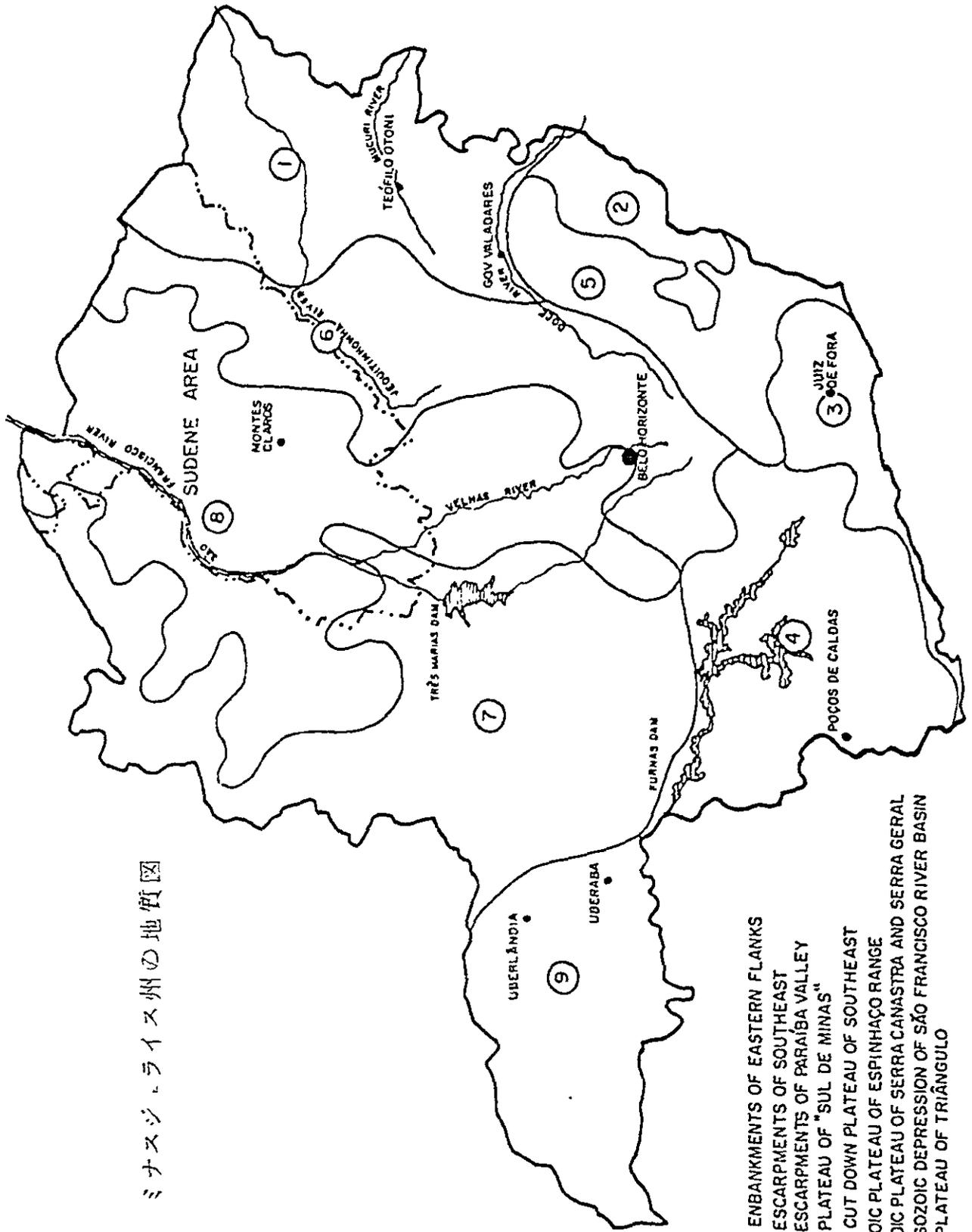
これら両地域の台地も堆積岩台地に属し、構造平野、および地形の若返りに伴うより高位の平野とからなる。この台地がサンフランシスコ川、パラカツ川、あるいはプレト川の流域の低平地に臨む縁辺部はグリントと呼ばれる急斜面をなしている。パラカツ川やプレト川に沿う低平地にはカルスト地形やドリーネが発達しており、石灰岩の埋蔵を示している。

(4) サンフランシスコ川上流地域

本地域も堆積岩台地で、構造平野、および Bambui 統の平坦化面に当たるより低い平野とからなる。コリント周辺やセテ・ラゴアス付近には石灰岩の山やカルスト地形が発達しており、石灰岩の豊富な存在を示している。

以上から明らかのように、調査地域の地質はほとんどが古い時代に堆積した水平層からなり、地表面もおおむね準平原的なゆるやかな起伏のところが多い。地層の堆積後現在に至るまでの長い地質時代を通じて地盤がほとんど静止状態にあって、侵食のみを受けてきた地域と考えることができる。このことが、熱帯の高温と相俟って地表下深層までの風化をもたらし、現在セラードにみられるラトソル土壌の生成と深く関連している。

図 3-6 ミナスジ・ライス州の地質図



LEGEND

- ① CRISTALIN ENBANKMENTS OF EASTERN FLANKS
- ② CRISTALIN ESCARPMENTS OF SOUTHEAST
- ③ CRISTALIN ESCARPMENTS OF PARAIBA VALLEY
- ④ CRISTALIN PLATEAU OF "SUL DE MINAS"
- ⑤ CRISTALIN CUT DOWN PLATEAU OF SOUTHEAST
- ⑥ PROTEROZOIC PLATEAU OF ESPINHAÇO RANGE
- ⑦ PROTEROZOIC PLATEAU OF SERRA CANASTRA AND SERRA GERAL
- ⑧ PALEO-MESOZOIC DEPRESSION OF SÃO FRANCISCO RIVER BASIN
- ⑨ MESOZOIC PLATEAU OF TRIÂNGULO

2.4 土 壤

ミナス・ジエライス州のセラード地帯に分布する土壌は、高原状の地域は主としてラトソル(Latosol)である。より標高の高い地域にはリソソル(Litrosol) およびポドソル(Podosol)も分布しているが面積的には少ない。また、サンフランシスコ川、ウルクイア川、バラカツ川などに沿う低地面には沖積土壌が存在しているが、その植生はセラードでなくより密生した森林で、大部分はすでに開拓されており、今後の開発の対象としての意義は少ない。

ラトソルは従来鉄ばん土あるいはラテライトなどと呼ばれ、最近作成されたFAO/UNESCOの世界土壌図においてはフェラルソル(Ferralsol)と記されている土壌群で、湿潤熱帯地域の成帯土壌の1つである。ラトソルはその生成がきわめて古く、かつ深層まで風化された赤色または黄色の、一般に粘土質の土壌であって、土壌断面全体を通じてほとんど一様で明白な層位の境界がない。この土壌群は多くの場合二三酸化物に富んでおり、化学的には劣悪であるが、物理的性質におおむね良好である。この種の土壌はカオリン系の粘土鉱物の存在が特徴的で、カチオン交換容量が小さく、塩基飽和度も低い。珪ばん比は2以下である。ラトソルは起伏性、波状性および丘陵性の地形のところに分布している。ラトソルには赤黄色ラトソル、暗赤色ラトソルなど種々の種類があるが、総体的に易風化鉱物に乏しく、したがって、肥沃度が低く、農作物の収量は概して低い。ラトソルはブラジルのほかインドネシア、東南アジア、赤道アフリカ、ハワイ、キューバなどに存在している。

ラトソルはいろいろの母材から生成するが、主な土壌生成作用は、a) 無水珪酸の加水分解を伴う強力かつ継続的な風化作用、b) 二三酸化物の相対的集積をもたらす塩基類および無水珪酸の溶脱作用、およびc) カオリナイト属の1:1格子構造を持つ粘土の生成作用という3つの過程からなるとされている。すなわち、母岩に対して水和作用、酸化作用、溶解作用、および加水分解作用が不可逆的に作用して生成したものと考えられる。多量の降雨は土壌を透過して塩基類を溶脱する。このことは、塩基飽和度が35%以下という非常に低い値や、PHが4.5~5.5という強い酸性や、珪ばん比や珪鉄ばん比が2以下という値になって現われる。化学作用は年間を通じて活発かつ強烈にはたらく、有機物は多くの場合速やかに分解されるので、土壌の腐植含量は少ない。

ラトソルに対して容認されている普遍的要件としては、少なくとも15%の粘土を含み、かつその粘土の90%以上が1:1格子型構造の粘土であること、粘土の移動集積が起こっていないことである。また、粘土粒子は鉄によって結合されていることが多く、したがって水だけで振盪した場合に分散してくる粘土の含量は低い。微砂の含量も低く、微砂対粘土の比は0.25以下である。

ラトソルは化学的性質は劣悪であるが、物理的性質は概して良好である。塩基飽和度やカチオン交換容量が低いこと、腐植含量が少ないこと、りん酸の固定が強いことなどが農業上最も問題となる因子である。ときには、アルミニウムの含量が高くて植物の生育に有害な影響を及ぼすことがある。新しく開墾された土壤では、それまで自然状態下で土壤と植物の間の循環によって保たれていた各種の養分のバランスが崩れ、一部の養分が自然の循環から離脱し、腐植の無機化が急速に進み、土壤の肥沃度が極端に低下する。この種の土壤において肥沃度を維持向上させることは決して容易なことではないが、将来土壤管理技術および営農技術の合理的な投入によって、より高い生産性をもつ土壤に変えることは不可能ではないと考えられる。

古くから行なわれている焼畑農業はラトソルの肥沃度の低下を防止する上で一面適合していたとも考えられるが、その低い生産を脱して高度の生産をあげる近代的農業に転ずるためには今後多くの試験研究が必要とされる。

ミナス・ジエライス州のセラード地帯に分布するラトソルは、ブラジルにおいて下記のように区分されている。

- (1) 腐植質ラトソル
- (2) 腐植質・暗赤褐色ラトソル
- (3) 腐植質・暗赤色ラトソル(テラ・ローシヤ)
- (4) 腐植質・暗赤色ラトソル(混合テラ・ローシヤ)
- (5) 腐植質・赤黄色ラトソル
- (6) 暗赤色ラトソル
- (7) 赤黄色ラトソル
- (8) 低腐植質ラトソル
- (9) 強酸性ラトソル
- 00 腐植質・赤褐色ラトソル

これらのうち肥沃度の最も高いのは、(3)腐植質・暗赤色ラトソル(テラ・ローシヤ)および(4)腐植質・暗赤色ラトソル(混合テラ・ローシヤ)であるが、これらはすでに大部分が開墾されて耕地となっている。他の土壤のうちでは一般に腐植質で色は赤味が強い土壤ほど良好で、低腐植質および強酸性のラトソルは肥沃度において最も劣ると考えられる。

今回現地調査した各地区の主体をなしている土壤は、ブラジル側の資料によれば、つぎのとおりである。(図3.7参照)

(1) 三角ミナス地域

ハトロノーニオ地区……腐植質ラトソル

モンテ・カルメロ地区……腐植質ラトソルおよび低腐植質ラトソル

ウベランディア地区……低腐植質ラトソル

ソハンクアラ地区およびインイウタバ地区……腐植質・暗赤色ラトソル(テラ・ローシヤおよび混合テラ・ローシヤ)

(2) バラナイハ川上流地域

サン・ゴタルド地区およびカルモ・ド・バラナイーバ地区……強酸性ラトソルおよび低腐植質ラトソル

パトス・デ・ミナス地区……低腐植質ラトソル

(3) バラカン地域

バラカン地区およびウナイ地区……低腐植質ラトソルおよびリソソル

(4) サンフランノスコ川上流地域

クルヘロ地区……腐植質ラトソルおよび腐植質・暗赤褐色ラトソル

コリント地区およびフェリスランディア地区……腐植質・暗赤褐色ラトソル

以上は、各地区の主要な土壌であるが、詳細な土壌図がまだ作成されていないのでごく概括的な分布を示しているに過ぎない。地区によっては局所的に比較的肥沃な土壌が分布しているところもあると考えられる。例えば、パトス・デ・ミナス地区には数十年間もりん酸肥料を施用しないで栽培可能という俗称トフィット(tufito)といわれる土壌が局所的に存在している。

ミナス・ジェライス州に分布するセラード地帯の土壌の表土1,200点を連邦立中西部農業試験場(IPEACO)において分析した結果によれば、酸性についてはPH4.3~5.5という強酸性の土壌が全体の66%を占め、その残りのほとんどはPH4.3以下のごく強酸性の土壌であった。また、塩基飽和度が25%という低い値の土壌が全体の83%を占め、塩基飽和度が25%以上の土壌は全体の約16%に過ぎなかった。交換性カルシウム、交換性マグネシウム、交換性カリウム、可給態りんの内容もきわめて低いレベルの土壌が過半を占めており、腐植含量は1.8~2.6%の土壌が全体の58%、腐植含量1.8%以下の土壌が全体の22%、腐植含量2.6%以上の土壌は全体の19%に過ぎなかった。土性はかなりまちまちで全体の約32%が砂壤土、約26%が植土、約16%が砂質植壤土、約14%が植壤土、その他は約12%であったという。

この分析結果から明らかなように、セラード地帯の土壌は、一部の例外を除けばおおむね酸性が強く、りん酸の固定が著しく、養分塩基にも欠乏しているなど作物生育上不良な要因が多いので、土壌を改良することなしには到底満足な生産をあげることはできない。

表 3.6 土 壤 分 析 結 果

地 点	層 位 深 (cm)	土 性	風 乾 上 水 分 %	PH		全炭素	全窒素	C/N	腐 植 %	有効態リ ン酸 P ₂ O ₅ mg/100g	リン酸 吸収係数	
				(H ₂ O)	(KCL)							
サンゴタルド A	1	0-9	CL	109	484	4.31	246	0.205	169	597	259	1.080
"	2	9-19	CL	1.65	516	4.22	258	0.116	177	445	181	1.070
"	3	19-38	HC	1.53	500	4.49	207	0.107	193	357	179	1.060
"	4	38-64	HC	213	514	4.74	1.80	0.086	209	310	018	1.040
"	5	64-100 ⁺	HC	1.84	545	5.21	1.46	0.059	247	252	0	1.050
サンゴタルド B	I(上半)	0-9	CL	1.79	430	3.77	397	0.233	170	684	275	1.140
"	I(下半)	9-18	HC	210	481	4.06	299	0.181	165	515	293	1.070
"	2	18-31	HC	202	490	4.35	233	0.125	186	402	238	1.050
"	3	31-63	HC	198	516	4.70	1.82	0.082	222	314	105	1.000
"	4	63-100 ⁺	HC	185	537	5.00	1.57	0.001	-	271	011	970
サンゴタルド C	1	0-16	CL	152	493	4.48	249	0.131	190	429	213	1.000
"	2	16-29	HC	1.71	477	4.40	218	0.110	198	376	0	970
"	3	29-50	HC	216	459	4.71	1.80	0.082	220	310	011	960
"	4	50-87	HC	1.79	469	5.10	1.46	0.062	235	252	0	970
"	5	87-100 ⁺	HC	177	467	5.47	1.21	0.047	257	209	0	990
ウベランディア A	1	0-13	FC L	1.53	5.00	4.40	239	0.126	190	412	1.28	910
"	2	13-27	HC	1.36	517	4.61	193	0.097	199	333	099	950
"	3	27-57	HC	1.28	512	4.93	1.44	0.068	212	248	073	920
"	4	57-100 ⁺	HC	1.60	512	5.27	1.29	0.057	226	222	076	920
トバシクアラ	1	0-16	HC	316	643	5.29	398	0.309	129	686	188	1.450
"	2	16-30	HC	319	680	5.40	222	0.184	121	383	053	1.420
"	3	30-66	HC	374	683	5.58	1.28	0.100	128	221	069	1.180
"	4	66-100 ⁺	HC	268	690	5.70	0.89	0.067	133	153	0	1.220
ウベランディア B	1	0-10	LS	0.48	4.89	4.20	0.80	0.047	170	138	1.42	310
"	2	10-23	LS	0.29	5.00	3.92	0.56	0.038	147	097	115	270
"	3	23-59	SL	0.32	4.88	4.06	0.48	0.028	171	083	108	330
"	4	59-100 ⁺	SL	0.34	4.52	4.26	0.38	0.022	173	066	080	310
バラカツ A	1	+5-0	落葉層	878	-	-	4252	0.811	524	7330	-	-
"	2	0-12	CL	226	4.34	4.03	380	0.275	138	655	082	1.200
"	3	12-33	HC	1.97	4.61	3.78	239	0.168	142	412	133	1.150
"	4	33-61	HC	213	4.83	3.90	1.71	0.103	166	295	241	1.080
"	5	61-100 ⁺	HC	206	5.01	4.03	1.45	0.084	173	250	183	1.090
バラカツ B	1	0-15	HC	1.29	4.92	4.14	1.57	0.178	88	271	195	790
"	2	15-29	HC	1.13	5.07	3.90	1.20	0.145	83	207	112	760
"	3	29-60	HC	1.19	5.24	4.49	0.72	0.108	67	1.24	0.21	750
"	4	60-100 ⁺	HC	1.03	5.14	4.90	0.56	0.099	57	0.97	0	730
カルモドパラナイーバ	表土	0-10		3.64	5.03	4.39	2.72	0.181	150	4.69	1.49	1.070
バトステミナス	表土	0-10		2.38	6.54	5.80	3.06	0.239	1.28	5.28	9.05	1.260
	下層土	50-70		2.53	5.24	4.58	1.05	0.069	1.52	1.81	7.52	1.280
トフイト	表土	0-10		2.06	5.52	4.70	2.81	0.218	1.29	4.84	22.66	1.180
バラカツB地点のアリツカ				1.39	5.14	4.07	3.34	0.265	1.26	5.76	1.58	680
コリント	表土	0-10		1.48	7.30	6.52	2.68	0.231	1.16	4.62	1.65	780

(註) 全炭素、全窒素はCNコーダーにより分析。有効態リン酸はBray 法2法による。土性は野外土性。

しかも近代的農業は従来の焼畑農業と異なり、土壌の管理において適切を欠くと地力の収奪が激しく起こり、回復不可能の土壌状態となる恐れがある。

また、調査団はミナス・ジェライス州のセラード地域の土壌を分析するため、10地点以上のサンプルを持ち帰った。その分析の中間結果は表3.6に示すとおりであるが、おしなべて、酸性が強く、有効態りん酸が少ない。

ただし、このなかで、トバングアラとバトステミナスは、酸性度が少なく、石灰の施用の必要性は少なく、バトステミナスは、有効態りん酸も極端に多い。前者は所謂テラロンヤで、分布状況も少なく、耕地に利用されているところが多い。後者については、この地域全体に分布されているとは云えないが、こういう性格の土壌が多地域に比べ多いことが予想され、この地域の周辺は、土壌的には有利であると云える。

セラード地帯の土壌改良および地力の維持増強の主要点を示せばつぎのとおりである。

- 1) 酸性の矯正
- 2) 有効りん酸の富化
- 3) 塩基の補給
- 4) 腐植の富化
- 5) 微量元素の補給
- 6) 土壌侵食の防止
- 7) 地力維持のための作付体系の確立
- 8) 合理的施肥法の確立
- 9) 灌漑施設の設置

これらの諸対策の実施に当たっては、現地における十分な試験研究の結果に基づいて行なうことが必要である。

3.3 インフラストラクチャー

3.3.1 道路及び鉄道

ミナス・ジェライス州は、同じセラード地帯をもつマツト・グロッソ・ゴヤス州に比べ、道路及び鉄道の整備が進んでいる。しかし、州内では、ペロオリゾンテ市を中心として南部に偏っており、調査対象地域のあを西部及び西北部は相対的に整備が遅れており、とくに西北部のそれが目立っている。

道路の建設は、ブラジルがとくに力を入れてきたところで、こゝ10年間にブラジル全土で2.5倍の伸長をみており、ミナス・ジェライス州でも急速に進められている。ミナス・ジェライス州の道路は、ブラジル道路総延長に対し13%を占め、1973年で7,600キロメートルの舗装道路と、167,000キロメートルの未舗装道路をもつが、1974

年中に舗装道路が3,300キロメートル追加されることとなっている。州都ペロオリゾンテは、サンパウロ、リオデジャネイロとともに、全国における道路のネットワークの中心となしている。しかし、このような道路の整備も、ペロオリゾンテを中心とする地帯と南部が主であって、北部、西北部は相当遅れている。

また、ブラジルでは、旅客、物資輸送共に道路が主体をなし、鉄道については投資が遅れ、技術的にも劣っている。ミナス・ジェライス州の鉄道は全国の鉄道総延長のうち25%を占め、鉄鉱石その他の鉱物あるいは畜牛の輸送のため早くから敷設されたが、その運営の主体が異って主要な会社が6社にのぼり、ゲージも0.7m、1.0m、1.6mとまちまちで、一貫した大量輸送の機能が十分でない。

輸出回廊計画では、道路の整備とともに、鉄道の整備が重視され、ウベラバーバンブイー、コスタ・ラ・セルダ=グイトリア間の整備が最優先とされている。また、ペロオリゾンテ-サンパウロ間の鉄道敷設も計画されており、完成の時には流通事情に大きな変革をもたらされよう。また、セラード拠点開発計画では、支線道路、電化、倉庫等のインフラストラクチャーの整備が重視されており、三角ミナスの拠点では、600キロメートルの地区内道路の建設、サンフランシスコ上流の拠点では1,000キロメートルの道路網の建設、またバラカツの拠点では300キロメートルの道路の整備が計画されている。これらインフラストラクチャーの整備はこれら地域の開発に大きな役割を果たすこととなろう。

次に、調査対象地域別に道路、鉄道の整備状況をみると次のとおりである。

(1) 三角ミナス地域

ウベランジャ市を中心として、西はイツターバ、東はパトロシーニオを経てモンテスクラーロスに至る国道BR-365、並びに北はブラジリア、南はサンパウロに至る国道BR-50が十字に走り、他に国道4本があるほか、比較的密な州道が走っており、この地域は道路の面ではかなり整備されているといえる。鉄道も同様にサンパウロ、ブラジリヤを南北に結ぶ路線がウベランジャ市を通り、またウベラバ市からペロオリゾンテ方面に走る東西線をもっている。

(2) パラナイバ川上流地域(サンゴタルド周辺)

国道BR-365号線とBR-262号線にはさまれた地域で州道も比較的が多い。鉄道も近くを通ってはいるが中途半端である。ペロオリゾンテとウベラバ或はウベランジャの各市を結ぶ国道に近い地帯はすべての点で便利であるが一步奥へ入ると他のセ・ラード地帯とあまり変りがない。

(3) パラカツ地帯

ブラジリヤ市よりペロオリゾンテ市に至る国道BR-40号線が1本あるだけで州道も少ない。幹線のBR-40も舗装道路ではあるが、古く大分いたんでおり道巾もせまく、決して充分とはいえない。鉄道はこの地域の産物の輸送あるいはこの地への物資の運送には役立たない。

(4) サンフランシスコ川上流地域(クルペロ周辺)

ペロオリゾンテ市とモンテスクラーロス市及びピラボラ市を結ぶ鉄道は早くから敷設されていた。しかし昔からの方法による畜産の地帯で、綿生産の盛んな時代には横綿工場が数多くできたが、その後衰退したため産業は殆んど伸びず、道路は州道が主で国道は主要都市間を結んでいない。BR-40号線とわかれてBR-135号線並びにBR-259号線がクルペロ市を通過しているだけである。ペロオリゾンテに近い地域ではインフラストラクチャーの整備が比較的進んでいる。

なお、上記の道路、鉄道のほか、航空施設については、州内に舗装空港が8ヶ所あり、軽飛行機用の空港が130余ヶ所ある。また、大農場等には私有の発着場がある。

電話線はマイクロウェーブ網によって整備されつつあり、州内主要都市間及び国内主要都市間の通話はほとんど直通即時通話が可能となっている。しかし、農村地帯では電話の引けないところがかかなり多い。地域別には三角ミナス地域が最も普及している。

3.3.2 貯蔵施設

穀物の倉庫、サイロ等の貯蔵施設は、販売機会の自由な選択により有利な販売を可能にする重要なインフラストラクチャーである。現在、ミナス・ジェライス州の倉庫は、ミ

ナス州倉庫会社 (CASEMG) 保有のものその他民間保有のものを合すると160万トンを超え、サイロはCASEMGの5万トンである。倉庫、サイロの位置も三角ミナス、パラカッ、バラナイバ上流地域に集中している。(容積で州全体の72%を占める)

これら貯蔵施設は、現在でも不足がちであり、今後の農業開発のためにはその整備が急務とされる。輸出回廊計画では、ミナス・ジエライス州のこの地域を中心に約90万トンの穀物をウイトリヤ港を通して輸出することが考えられており、そのため、港頭サイロのほか10万1千の中間サイロの建設が計画されている。また、ポロセントロ計画においても倉庫の建設が計画されている。

表37 倉庫およびサイロ事情

現有カセンキの倉庫

(60kg/sc)

地名	地域	容 量	
		ト ン	俵
アラグアリ	三角ミナス	6,000	100,000
アラノヤー	"	3,600	60,000
カンビーナベルテイ	"	3,600	60,000
カナボリス	"	1,800	30,000
カピノボリス	"	12,900	215,000
セントラリーナ	"	4,800	80,000
フルタール	"	6,600	110,000
イノイターバ	"	25,800	430,000
モンテアレグレド:ミナス	"	1,200	20,000
パトロンーニオ	"	10,800	180,000
サンタピトリア	"	9,000	150,000
ジョンビニエイロ	ノロエステ (バラカノ)	9,000	150,000
バラカッ	" (")	7,200	120,000
モンテスクラロス	" (モンテスクラロス)	6,600	110,000
ンヤヌアリア	" (アルトメデイオ サンフランシスコ)	1,200	20,000
カルモートバラナイーバ	セントロオエステ	3,600	60,000
ラゴアフォルモサ	"	4,200	70,000
パトステ:ミナス	"	11,100	185,000
サンゴタルト	"	1,080	18,000
カラタンガ	リオドーセ	2,160	36,000
ゴビエナドールバラダス	"	3,000	50,000
レスフレンドール	"	1,800	30,000
アイモレス	"	4,800	80,000
バソス	スールテミナス	10,200	170,000
バインス	"	1,800	30,000
リオカスカ	マ タ	4,800	80,000
エスピノーザ	ジエオチニマーナ	1,800	30,000
ベロオリゾンテ		10,200	170,000

(170,640)

建設予定カセング倉庫

(60Kg/sec)

地名	地域	容量	
		トン	依
ブリテイス	ノロエステ	2,000	50,000
ジャナウーバ	#	3,000	50,000
ベルドーエス	スールチミナス	12,000	200,000
リオベルデ	ゴヤス州	3,000	50,000
モカンピーニョオ		3,000	50,000

(21,000)

カセングのサイロ

ウベランジャ	三角ミナス	20,000	
ウベラバ	#	15,000	
パトロシーニオ	#	15,000	

(50,000)

"The Polocentro Programin Minas Gerais"

ミナス州ポロセントロ計画より: INDI

3.3.3 電力・上水道

ミナス・ジエライス州は豊富な水資源を利用した水力発電がさかんで、その供給能力は年間1,567 MWに達し、ブラジル全体の電力能力の21%を占め、州内の需要をみだし、さらに州外へも供給している。

州の電力供給は、大部分CEMIG(ミナス州中央電力公社)が行なっているが、公社の計画によると、1980年までに年間発電能力を4,817 MWまでに上げることを目標としている。

セラード地域の農村電化は、セラード拠点開発計画でも計画の重点事項の一つとなっており、したがって今後州内の電力供給組織は飛躍的に改善されることが期待される。

調査対象地域別に電化の事情をみると、三角ミナス地域は最も進んでおり、パラナイハ上流地域もほぼ同様である。これに対し、パラカツ地域は1975年に初めて導人されたほどでかなり遅れている。また、サンフランシスコ上流地域は、域内にトレスマリアのダムがあり、十分な体制が整備されているが、農村部は必ずしも十分でない。

ミナス・ジエライス州の水の供給事業は、州のCOMAG(上、下水利用公社)が一元的に行っており、州内主要都市に上水道の供給が行なわれている。また、国家衛生計画により州内都市地域の給水組織を拡大する計画を公社が推進している。ペロオリゾンテでは最近上水道の供給施設が完成し、これにより今世紀末までの需要増に応じらることとなったといわれる。しかし、農村地域ではむろん水の供給事業は進んでいない。なお工業用水の取入れは、水資源が豊富なため、比較的恵まれている。

3.3.4 教育・医療施設

ミナス・ジェライス州では、各種教育施設が比較的良好に整備されており、とくに農業専門家の育成のため、2つの大学が設置されており、1970年には146名の卒業生を出し、在校生は946名にのぼった。また、中級技術者の養成は技術工業学校で行われており、1972年の在學生は3,105人に及んだ。州政府は専門技術者の養成に積極的に取り組んでおり、州の機関であるSENAIが企業との契約のもとに熟練労働者の養成、訓練を行っている。

医療施設等も比較的良好に整備されているが、農村地域での整備は遅れている。主要都市における学校、病院等施設の概費は表3.8のとおりである。

表3.8 公共施設の状況

都市名	学校		病院 (ベッド数)	銀行	電話 架設台数	上水道供 給施設	人口(1,000人)		
	技術学校	専門学校 大学					都市部	農村部	計
Governador Valadares	120	1	200	14	7,000	有	131	33	164
Itajuba	43	6	310	8	1,200	"	433	9	523
Juiz de Fora	215	9	2,000	19	7,000	"	2,258	182	2,440
Monte Claros	133	2	513	13	3,500	"	85	31.4	116.4
Pirapora	9		40	5	480	"	19	1.3	20.3
Pocos de Caldes	35	1	250	9	2,000	"	52.7	5.8	58.5
Pocos Alegre	44	3	401	7	420	"	30	8.5	38.5
Sete Lagoas	47	2	116	-	5,000	"	61	5.5	66.5
Tres Caragoes	37	1	164	6	850	"	26	9.5	35.5
Uberaba	75	8	844	17	3,500	"	109	16	125
Uberlandia	83	9	290	20	5,000	"	111.5	13.5	125
Varginha	53	3	190	9	1,450	"	36.8	7.3	44.1
Dininopolis	66	3	-	-	2,000	"	72	10	82

出所：ミナス州産業開発公社資料

3.4 土地利用と農業生産

3.4.1 土地利用

ブラジル地理統計('73版)によると、1970年現在ミナス・ジェライス州の農牧用地として登録されている面積は42,269千ヘクタールで総面積(58,771千ヘクタール)の72.5%に当る。これらの土地はほとんどは牧野及び未利用地となっている。

耕作面積は永年作が553千ヘクタール、短期作が2,998千ヘクタール計3,551千

ヘクタールで耕地率は6%であり、また、ACARによると1974年の主要作物の栽培面積は、約4,000千ヘクタールとなっており、1年1作とすれば耕地率は7%である。

調査対象地域では表3.9に見られるとおり、耕地率は三角ミナスやパラナイバ上流地域では概ね10%を超えて高く、パラカツ、サンフランシスコ上流地域ではかなり低い。

表3.9 調査対象地域都市別作物栽培面積(73/74)

Municipalities	総面積	栽培面積	割合
(1) 三角ミナス地域	ha	ha	%
バトロシーニヨ	280,100	47,556	17
モンテカルメロ	130,100	11,404	9
アラガリ	278,300	8,520	3
トバシグワラ	207,300	28,703	14
(2) パラナイバ上流地域			
サンゴ・タルド	87,300	11,033	13
カルモドパラナイバ	150,400	29,684	20
(3) パラカツ地域			
パラカツ	788,200	15,132	2
(4) サンフランシスコ上流地域			
クルベロ	297,200	1,343	0.5
コリント	254,100	2,112	1
フレキシランディア	123,600	3,714	3

出所：ACAR

牧野は人工牧野と自然牧野に分けられる。三角ミナスでは、総面積7,194千ヘクタールのうち、牧野面積が4,721千ヘクタール(66%)でそのうちの約60%が自然牧野、40%が人工牧野である。又、自然牧野の70%がセラード30%がカンボである。(表3.10参照)

その他の郡・市についても同程度と思われる。

セラードは、自然牧野として利用されているほか、現在は木炭の生産地ともなっている。州政府の推定では、1979年には、製鉄用として年間1,000千立米の木炭を必要とし、そのうち60%がセラードのかん木から供給されるものとしている。

現にパラカツからは毎日トラック30台分の木炭が出荷されている。

何れにせよ、この地域では耕地、人工牧野等による土地の効率的利用は極めて低く、土地の多くは自然牧野等極めて非効率な状態におかれており、今後の開発の余地は極めて大

さい。

表 3 1 0 三角ミナスの牧野面積

総面積	7,194,000 ha	100 %
牧野面積	4,731,000	66
自然牧野	2,708,000	38
セラード	1,971,000	27
カンボ	737,000	11
人工牧野	2,023,000	28
その他	2,473,000	34

3.4.2 農地の開発

州農務局によると、ミナス・ジェライス州における1970/71年の主要農作物の作付面積は2,706千ヘクタール、1973/74には3,666千ヘクタールと推定され年率10%の伸びを示し、耕地の外延的拡大が進行している。(表3.1.1)とくに、セラード地帯では耕地の拡大がかなり急速で、三角ミナスの地域では1974/75年は前年に比し約26%の増加が見通されている。(表3.1.3)また、州のセラード地帯を対象とした統合農業融資計画では、3年間に220千ヘクタールの開発が予定されている(表3.1.2参照)。

ミナス・ジェライス州では、最近大規模な開発計画が進められており、調査対象地域のバラナイバシ流地域ではPADAP計画が実施中である。

また、サンフランシスコ川上流地域では、サンフランシスコ川流域開発計画(CODEVASFによる開発計画)が進められている。前者の計画では60,000ヘクタールの耕地が開発され、後者の計画では、40万haを対象としたかんがい施設の整備が計画されている。このような計画は、この地域の開発の促進に大きな役割をもつであろう。

なお、セラードの開こんは、ブルドーザーを使って行われる。ミナス州農業公社(CAMING)は、農業生産資材の供給の他に開こん、土壌改良の作業を農家から受託して施工している。

CAMINGの所有するトラクターの数は現在約200台で1974年は7,500ヘクタールの開こんを実施した実績をもっている。また、セラード拠点開発計画が実施されるので600台に増加する計画をもっている。

主な作業の能率の標準は、

伐	開	33	時間/ヘクタール
荒	おこし	25	"
伐	開(クサリ使用)	10	"
木	根を集積し埋める	306	"
砕	土	315	"
抜	根	325	"

で1時間当り、原価は70~80クロセイロ/ヘクタール(一般業者の70%程度)である。

従って、普通開こんに要する費用は、500~800クロセイロ/ヘクタールである。

なお、ミナス・ジェライス州では植林が重視されており、植林面積は1973年で66,000ヘクタールで全国第1位である。累計では過去7年間に100~120万ヘクタールといわれる。樹種はユーカリ、アメリカ松が多い。

表3.11 ミナス・ジェライス州の主要農産物の作付面積及び生産量の実績と見通し

生産物	1970/71年			1973/74年			70/74増減率	
	面積 (ヘクタール)	生産量 (トン)	単位収量 (Kg/ha)	面積 (ヘクタール)	生産量 (トン)	単位収量 (Kg/ha)	面積 (%)	生産量 (%)
バナナ	6,524	(個) 77,723	(個) 11,913	18,995	238,514	12,556	(+)1911	(+)2068
花	121,417	53,666	442	95,395	92,798	972	(-)214	(+)729
米	419,798	285,043	679	465,090	571,658	1,229	(+)108	(+)1005
花生	6,651	6,138	923	-	-	-	-	-
ジャガイモ(生鮮用)	18,622	264,991	14,230	26,399	436,861	16,548	(+)417	(+)648
ジャガイモ(乾燥用)	10,134	102,205	10,085	21,873	266,641	12,190	(+)1158	(+)1609
まねぎ	2,406	12,547	5,215	2,649	12,822	4,840	(+)101	(+)219
エジョン豆(生鮮用)	201,156	117,676	585	278,251	135,046	485	(+)383	(+)147
エジョン豆(乾燥用)	473,748	346,164	730	563,853	327,417	580	(+)190	(-)54
ソジョーカ	96,888	1,633,532	16,860	202,819	2,971,803	14,652	(+)1093	(+)819
うもろこし	1,348,526	1,828,601	1,356	1,938,120	3,597,757	1,856	(+)437	(+)967
豆	-	-	-	52,535	79,991	1,522	(+)2502	(+)1953
計	2,705,870			3,665,979				

注：1973/74年は第2次推定数字、出所：州農務局資料

表 3.12 統合農業融資計画による作目別・予定面積（ヘクタール）

作 目	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	5 年 目
綿	10000	22000	45000	45000	45000
落 花 生	1000	3000	5000	5000	5000
米	6000	13000	20000	20000	20000
フエジョン	3000	8000	15000	15000	15000
とうもろこし	10000	22000	40000	40000	40000
大 豆	18000	38000	60000	60000	60000
こうりゃん	12000	24000	35000	35000	35000
計	60000	130000	220000	220000	220000

3.4.3 農業生産

ミナス・ジェライス州の主要農産物を、1973/74年の作付面積で見ると、とうもろこしが最も多く、1,938千ヘクタールで総作付面積（3,666千ヘクタール）の53%をしめ、次いで、フエジョン豆841千ヘクタールで23%、米465千ヘクタールで13%、マンジョカ203千ヘクタールで6%、綿花95千ヘクタールで3%、大豆53千ヘクタールで2%である。（表3.11）最近は、綿花や米、フエジョン豆の作付が減少ないし停滞し、大豆、とうもろこし、じゃがいも、パイナップル等の作付が増加しており、とくに大豆の伸長が著しい。また、畜産は昔から盛んで、約2,000万頭の牛、約330万頭の豚が飼養され、近年は養鶏も盛んである。

このように農業生産は、大豆等の非伝統的作目の拡大を中心に増大しているが、生産性はなお一般に低い。1973/74年のヘクタール当たり生産量は、大豆で1.5トン、とうもろこしで1.8トン、米で1.2トンと見通されている（1973/74年では、とうもろこし1.4トン、米0.7トン）。このような生産性の低位は、のちに述べるように、技術水準がなお低く、生産の多くが小規模な自給的生産によって行なわれていることに基因する。最近は、三角ミナス等で大豆を中心とした大規模な機械化生産が行なわれており、このような生産においては生産性は高い。

表 3.1 3 三角ミナスにおける主要農産物の作付面積及び生産量の実績、見通し

	1973/74			1974/75			74/75増減率	
	面積 (ヘクタール)	生産量 (トン)	単位収量 Kg/ha	面積 (ヘクタール)	生産量 (トン)	単位収量 Kg/ha	面積 (%)	生産量 (%)
綿花	22,911	39,178	1,710	30,000	53,900	1,730	1309	1376
落花生	2,177	3,305	1,518	3,200	4,864	1,520	1470	1472
米	205,651	249,866	1,215	250,000	312,500	1,250	1216	1251
フェジョン豆	1,674	544	0,325	2,000	1,000	0,500	1195	1838
トウモロコシ	172,341	323,312	1,876	210,000	399,000	1,900	1219	1234
ヒマ	1,691	2,249	1,330	1,500	2,025	1,350	887	918
大豆	35,706	56,058	1,570	63,500	100,380	1,580	1778	1791
ソルゴ	6,773	11,412	1,685	7,300	12,410	1,700	1078	1087
計	448,924	685,924	—	567,500	886,029	—	1264	1292

出 ACAR調査資料

次に調査対象地域別生産の概況をみよう。

(1) 三角ミナス地域

三角ミナスは、セラードが広く分布するが、テラロシア等の地味肥沃なところもあり、技術水準も比較的高く、昔からミナス・ジエライス州での農業の先進地となっている。今なお広大な未開発のセラードが残されており、今後開発の可能性の大きい地域である。主な農産物は、肉牛のほか、米とうもろこし、コーヒーで、最近では、大豆が急速に伸長している。綿花、ソルゴ、マンジョカ等もかなりの生産がある。(表 3.1 3)

急速に伸長している大豆は、大規模な企業的经营によっており、技術水準が高い。これらの農場では、セラードを開墾し1年目は陸稲、2年目から大豆を作付するものが多い。

(2) バラナイバ上流地域

この地域の一部には良質の土壌をもつ地域があり、昔から肉牛、とうもろこし、米、コーヒー等の生産が盛んで、とくにバトス・デ・ミナスはとうもろこしの産地で年1回とうもろこし祭が行なわれ町も活気を呈している。残されたセラード地帯には平坦な開発可能地域も多く、最近では大豆の大規模な企業的经营も始められるようになっている。バトスデミナスには、AGROCEIRESのとうもろこしHIBRID種子の生産基地と豚の種豚場がある。

(3) バラカツ地域

他地域に比し土性的に優れた地域が少なく、雨期に早害を受ける危険性も懸念される

が、バラカソ川流域には平坦な未開発地域もあり、開発の可能性をもつ地域も少なくない。肉牛の生産が主体で、とうもろこし、米、フェジョン等が生産されている。

(4) サンフランシスコ上流地域

地域の多くはセラードで、肉牛、乳牛の飼育が盛んで、最近では養豚も伸長している。このほか、とうもろこし、米、マンシヨカが栽培されている。また、農業関連産業もいくつか立地している。以前は棉の産地として、棉実工場も建設され活況を呈した。現在は棉に代ってとうもろこしがかなり栽培されているようである。

3.4.4 主要農産物の生産事情

(1) 人 豆

人豆は、概して温暖多湿な気候が好ましく、発芽期は適度の降雨が必要で、発芽後落葉期の期間は温帯で昼夜の気温の較差が大きく、多湿な気候がよく、また成熟期には降雨少なくなるべく乾燥するのが好ましい。大豆栽培期間中の平均気温 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ 、降雨量 $1,100\sim 1,400\text{mm}$ で収穫期が雨季明け頃にあたるこの地域は、一応大豆の適地といえる。

しかし、人豆は保水力強く、燐酸、加里に富み、腐植質の豊かな反応中性の土壤に最も適する。酸性が強く、有機質に欠け、燐酸の固定が著しく、セラードにあっては、酸の矯正、燐酸肥料の多用、根瘤菌の接種が絶対条件となる。この地域では一般に開墾初年度に石灰1ヘクタール当り2トン、2年目1トン程度施用されているようである。また、肥料は、1ヘクタール当り $\text{N}20\text{Kg}$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5\ 80\text{Kg}$ 、 $\text{K}2040\text{Kg}$ 程度の施用が標準とされ、根瘤菌については、種子 60Kg に対し 250g の接種が奨励されている。

州で奨励されている品種は、1AC-2とSanta Rosaが最も重要視されているようである。UFV-1は土壌条件のよいところで試験的にとりあげられている。1AC-2は分枝数の少ない、主幹型の品種で最下着莢位が高く、開墾初年度からかなりの生育が期待でき、機械による収穫も容易であり、収量も比較的安定していることから全地域に普及している。Santa Rosaは、開墾後2~3年たって土壌条件が整った段階で栽培されるべき品種とされている。

播種期は、地域によって多少の差異があるが、一般に10月中旬、下旬から11月末迄が適期とされている。大豆の栽培に当っては、土壌改良とともに、適期播種が成育、収量に大きな影響を及ぼす。

栽培は、最近始められたものにあつては大規模な企業的経営によって行なわれ、耕耘、整地、播種、収穫を通じて機械化されている。

セラード地帯は、大豆栽培の処女地であり、病虫害の心配は殆んどないようであるが、天候のいかんによって、また今後の開発の進展によって、各種病虫害の発生も考えられ、

斑点病、ベト病、三枯病、ネマトーダ、ウイルス等の病害や青虫等の虫害に警戒を必要とする。

セラードを開墾して大豆を栽培する場合の面積当り収量は、初年度1ヘクタール当り600～900Kg、2年目1,200～1,500Kg、3年目には1,500～1,800Kgと栽培を重ねるに従って収量は上がり、集約栽培のところでは3年目に3,000Kgを期待できるところもある。大豆の生産費は、一般に1,000～1,400クロセイロとみられる。

(2) とうもろこし

とうもろこしは、温暖な気候を好み、最も大きな生産地帯は、夏季の気候温和で湿度にめぐまれた亜熱帯地方である。この点からすればこの地域はとうもろこしの適地といえる。また、とうもろこしの栽培にあたっては降雨の量と分布が最も重要な条件となるが、とうもろこしの栽培される10月～3月の雨期に年降雨量の大部分が集中するこの地域は必要な水分に不足を来す心配はないと思われる。しかし、この期間中にも月降雨量が100mmを下回ることがあり、また、12月から2月の間に旬日余にわたる無降雨現象が出現することがあるとのことであり、適品種の育成、播種期の選定が大切であろう。

とうもろこしの土壌適応性は比較的広く、排水良好でPH5.5～7.0の乾湿適度な土壌の場所が適地とされているので、この地域はわずかに酸度の矯正を行ない微量要素の施用をすればとうもろこしの生育には適したところといえる。

小農は自採種による在来種の栽培を続けている者が多いがAgroceiresが育成したHybridの利用が高まっている。パトステミナスでは99%までHybridを利用しているとのことである。とうもろこしは吸肥性の強い作物で施肥の効果が著しいが、小農では十分な施肥は行なわれていない。

播種期は一般に10月下旬から11月中旬頃が適期とされる。一般農家では面積当り植栽本数が少なく、1ヘクタール当り20,000～30,000本程度である。また、小規模生産が多く、栽培は多く畜力と人力に依存している。

この地域では、陰湿、曇天の続くことがなく、日照時間が多く、湿度も比較的低く、気温も適度であり、収量に影響するような病害の心配はほとんどないと思われる。しかし、煤病、サビ病、斑点病、赤条病等の葉を犯す病害と、雌穂を犯す腐敗病等に注意を要する。害虫ではCorn borerの被害をみるところがある。

一般にこの地域においては、とうもろこしは、小規模な自給的生産によっており、土壌条件の良いところや低地を選んで栽培が行なわれ、開墾当初は等高線に沿って伐木を寄せ集めた跡の有機物の多いところに限って植付けるのがならわしになっている。従っ

て無肥料栽培か、せいぜい1ヘクタール100Kg程度の硫酸を追肥として施用するだけであり、生産性は1ヘクタール当たり1,500~2,000Kgと低い。石灰による土壌処理と合理的施肥、微量要素の施用、適品種の選定と生産本数の確保、機械化を推進すれば気象的にも土壌的にも生産性向上の可能性は大きい。とうもろこしについては、このような技術の改善による生産性の向上が最大の課題である。

(3) ソルゴー

新しい作物として試作が行われつつある段階にすぎないが、耐旱性の最も強い作物の一つであり、生育の初期は別として粗牧的栽培にも耐え、しかも、株出しにより同一株から2回収穫することも容易であるから、セラードに導入する有望作物の一つと考えて差支えあるまい。適品種の選択と播種期、施肥量等の決定を急ぎ、とうもろこしとともに大豆の輪作体系の中に組み入れるべきである。種蝇による結実の被害と Downy Mildew のあることが報ぜられている。もし Downy Mildew (ベト病) があるとすればとうもろこしにとっても油断を許されない病害であるから警戒しなければならない。

(4) 陸 稲

陸稲は土壌の酸性に強い作物の一つであってセラードの開墾初年度に栽培されるべき作物なのであるが、ごく一部の地域を除き開墾初年度から大豆が栽培され、陸稲は低地で土壌水分にめぐまれたところに限って栽培されることが多くその栽培面積は少い。しかし、小農は初年度陸稲の原則的栽培を行っている。インデイカ型の長粒種で、セラード向の品種が選定されているが収量はあまり高くない。微量要素、特に亜鉛の施用が必要である。

(5) マンジョカ(キャッサバ)

瘦地の不良条件下でも栽培の容易な作物であるからセラードの適作物の一つにあげることができよう。国内でも澱粉の需要が高く、生産を奨励しているが、ペレットで飼料用としての輸出を考えれば、かなり希望のもてる作物であろう。難点は生育期間が18ヶ月で長すぎるきらいがある。10ヶ月以内で収穫できる品種の育成と栽培法の研究が必要である。

(6) 畜 産

ミナス・ジェライス州は古くから畜産が盛んで、約2000万頭の牛、約330万頭の豚が飼養され、また、鶏の飼養も多い。

しかし、飼養方法が粗放で、生産性は極めて低い。肉牛は天然草地をそのまま利用するものが多く、牧柵も外周柵以外は設置しないで放牧する原始的な方法によっている。牛の飼養頭数は、人工牧野で1ヘクタール当たり0.7~1.0頭、自然牧野では0.3~0.7頭にすぎない。従って、自然のままの繁殖、増体に依存するが、乾季にはセラード

の草原の草がすべて枯草となり、十分な栄養の摂取が困難となるため、折角雨期に増加した牛の体重も乾季には減少し、屠殺体重1,000ポンド(約450Kg)に達するのに平均4ケ年の長い期間(アメリカでは約15ヶ月)かかり、さらに繁殖率が約50%、枝肉歩留が約48%といずれも低い。このような生産性の低さに加えて輸送システムの不備もあって、屠殺率は年12%(アメリカでは32%)にすぎない。さらに、屠殺頭数には季節変動があり、雨期の終る5月を中心に4~6月にピークがあり、逆に乾季の7~11月には著しく減少する。

飼育されている品種は、放牧に適したインド系のZebuおよびZebuと欧州系の牛との交雑種が大部分をしめている。このインド系の牛は産肉性が低く、晩熟性で、肉は脂肪が少なく、焼肉や加工原料には向くが、良質のものとはいえない。

なお、現在も口蹄疫の散発がみられ、畜産の発展にとって障害となっている。政府は予防接種の普及等によりその撲滅に努めている。

4.5 生産資材の生産、供給

(1) 石灰の生産

ミナスジェライス州は鉱物資源に恵まれた州であるが、酸性の強いセラード土壌に対し、農業開発を進めるために必要とする石灰もまた州内で産出される。この埋蔵状況を地図上で示すと図3.9のとおりである。政府は石灰の開発を奨励しており、州開発銀行では特に石灰奨励プログラムを設け融資を行っている。これまでは石灰の生産量が不足し、サンパウロ州のリオクラーロより移入されていたが、このプログラムにより年間145万トンの石灰が生産され開発に使うことができるようになる。石灰の埋蔵はペロオリゾンラ市を中心とする中央部から南東部にかけて多いが、一応州内全域に分布している。その値段はバラカツ並びにサンフランシスコ上流域地域で安く、三角ミナス地域では比較的高い。

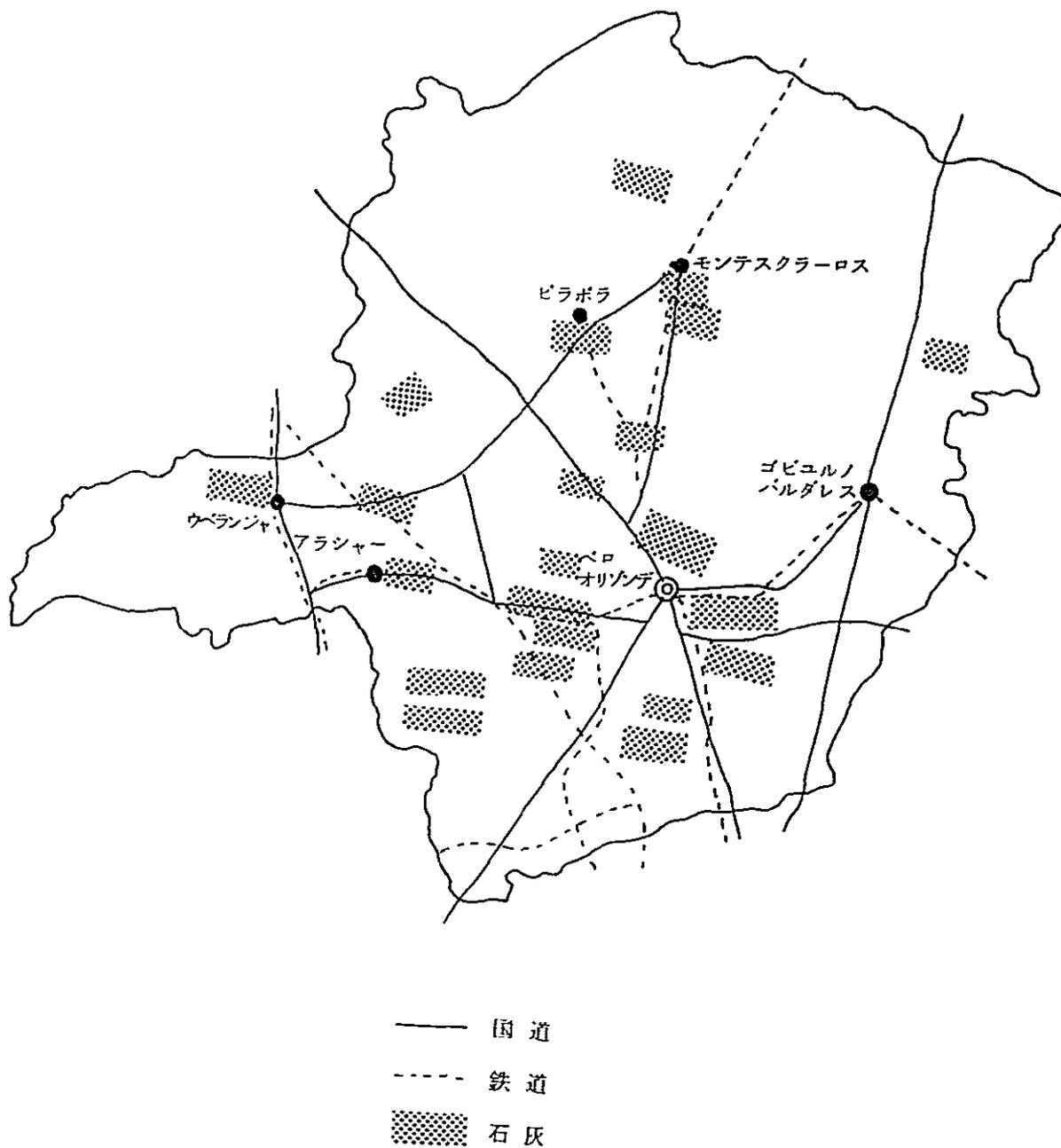
(2) 化学肥料の供給

1973年のブラジル全体の化学肥料の消費量は、約165万トンで、このうち約3%がミナス・ジェライス州で消費されたものと推定される。ブラジルの化学肥料の国内自給率は、窒素肥料25%、磷酸肥料35%で、加里肥料は全量輸入に依存している。

政府は、化学肥料等農業生産資材の生産についてとくにこれを重視し、関連企業の育成に努めている。

現在、ミナス・ジェライス州には、化学肥料の生産を行なっている企業が2企業あり、また2企業が肥料の生産を開始しようとしている。何れもアラシャ(ARAXA)地帯に埋蔵されている磷灰石を原料として磷酸肥料の生産を行なうものである。将来は、ポリビアからの天然ガスの供給計画もあり、実現された際にはガスパイプラインがアラシャ

図3-9 石灰埋蔵地分布図



に延長されることになっており、この地域はブラジルの肥料生産の中心地となる可能性をもっており、ブラジル南東部諸州の大部分が必要とする肥料の供給も可能となるといわれる。

(3) 農業機械

ブラジルのトラクター産業は近年最も拡大した産業分野である。1974年のトラクター（4輪トラクター）の生産台数は約3万7,000台である。生産は主としてサンパウロで行なわれており、最大の企業はファーガソン社で市場占有率は50%である。これに次いでヴァルメット社、ブラジルトラクター会社が大きな市場占有率をもっている。

ミナス・ジェライス州も最近になってトラクター生産に重要な地位を占めるようになり、ペロオリゾンテで、フィアット、アリス社、ゼネラルモーター社、あるいはボクイン社等が各種のトラクターの生産を行なっている。

1974年のブラジルにおけるトラクターの普及台数は、25万4,000台で、サンパウロ、リオグランデ・ド・スール州で多く利用されている。ミナス・ジェライス州の普及台数は全体の5%程度とみられ、普及率はなお低い。

4.6 研究および普及

(1) 試験研究

ミナス・ジェライス州内における試験研究機関は連邦政府の中西部農試験場（IPEACO）がSete Lagoasにあって、土壌肥料、作物および畜産の研究を行っている。Felixlandiaには州立の農業者養成機関の施設があって、現在主として飼料作物の研究を行っている。以前は、ウイソーザ大学農学部（UFV）、ラブラス農料大学（EJAL）、ミナスジェライス総合大学農獣医学科（UFMG）、連邦政府研究所（IPEACO）および州農務局（Sec. Agr. de Minas）の5機関で構成された農畜産総合研究公社（PIPAEMG—Programa Integrado de Pesquisas Agro pecuarias do Estado de Minas Gerais）で研究調整を行っていたが、1974年8月16日にミナス州農畜産総合研究公社（EPAMIG Empresa de Pesquisa Agropecuaria de Minas Gerais）が新たに設立され、前記機関に農業研究センター（CER—Centro do Estado Rusais）およびカンチステス酪農研究所（RCT—Institute de Raticinio Candido Tastes）をあわせ編入して研究の総括調整を行っている。

連邦政府には、ブラジル農牧畜公社（EMBRAPA）が研究の総合調整を行うことになっているが、ミナス・ジェライス州のように州に研究公社がある場合には、州の公社にまかせるし、州に研究公社がない場合には直接代表を送って調整にあたらせるようになっている。国は基礎研究を行い、州は国の研究をもとに応用研究を行うたてまえになっているが、州の公社で基礎研究を行っても差支えない。

ミナス・ジェライス州における研究は、従来PIPAEMGを構成するUFV、ESAL、UFMG、IPEACO等夫々の機関が独自の研究を続けて来たため、これを総合統一することはむづかしかった。そこで、各作目別の研究員を集め、その研究内容、項目を分類し、研究の重複をさけるようEPAMIGがその調整に当り、予算の配分を行っている。研究項目をきめる場合には連邦政府や州政府の意向をたしかめ、それに沿うようにつとめなければならないとされていることは云うまでもない。予算の50%は州から、残りはEMBRAPAからの資金、RURAL MINASを通しての予算、他機関との契約にもとづく委託試験費等でまかなわれている。

試験の結果については、要因分析を行った上で、研究員、普及員、農家等で構成される委員会で検討のうえ、技術指導指針が作成される。普及員は、この指導指針にもとづき農家指導に当るわけである。これまでミナス・ジェライス州に導入された作物の優良品種の中にはサンパウロ州のカンピナス農事試験場(IAC)名を冠したものが多く、他にウイソウザ大学(UFV)育成のものもあるが、今年度から連邦政府のIPEACOが、とうもろこし、ソルゴの研究センターに指定されたので、セラードの開発に必要なこれら適品種の育成や栽培技術の研究が進展するものと思われる。我が国との研究協力があれば一段の効果期待される。

(2) 普及

ミナス・ジェライス州の普及制度は、ブラジルで最も早く発足したもので農業融資技術移助公社(ACAR)によって行なわれている。技術指導は融資事業と平行して行われるので、農家経営を考えた営農指導が行われることになるわけである。即ち、州政府の政策として、農家に融資する場合には技術指導を平行して行うことになっているのでACARは、融資機関と協力してプロジェクトの作成を行い、技術提供を行うものである。農家が融資を受けようとする場合には先づ申請書を提出してACARの審査を受け、その決定を得てはじめて融資を受ける資格が与えられることになっている。融資を受けるようになれば相当の普及員が配置され、濃密な技術指導、援助が行われるしくみになっている。

ACARは、州政府の補助機関として、州政府の財源によって活動するもので、その技術指導のソースはEPAMIGの研究成果にもとづくものである。現在までの普及技術はPIPAEMGから提供された研究成果が主体をなすもので、地域によっては技術者協議会にかけて地域適応の指導指針を作成しているところもあって研究と普及との連携は密接に保たれている。

州を13の支部に分け、その下に291の地方事務所が設けられている。Minas州内722の市のうち、670がACARの指導を受け面積的には92%が援助されてい

ることになっている。現在825人の普及員が各地方事務所に駐在しているが、今年は1,100人に増員されることになっている。農業開発への意欲が極めて高いことを示す一つの指標ともいえるであろう。普及員の質は高く、対象農家や地域に対する指導は信頼するに足るものと見受けられる。

3.5 農業経営の構造

3.5.1 労働力事情

セラード拠点開発計画地域における人口密度をみると、1平方キロメートル当りで、三角ミナスでは約18人と比較的高いが、バラカツ地域では僅かに3人と著しく低い、サンフランシスコ川流域はブラジルの平均人口密度とほぼ同じ11人である。(表3.14)

人口の都市集中の傾向はブラジルでも同様で、調査対象地域では人口1~2万の小さな町でも、男女比率は4:6あるいは3:7と極端なところもあり、出稼ぎの現象がみられる。サンゴタルド周辺にもこの傾向があり、なかにはここ数年人口の減少している町さえある。

従って、労働力の確保、特に技術者管理者の確保は必ずしも容易でない状況となっているが、単純労働力については、現在は調達に困難を来すまでには至っていない。現在大規模農場においては朝夕の自動車と昼食付きで付近の町から特に支障なく人夫を調達している。しかし、将来は労働力の確保に相当困難を来す事態も考えられ、PADAP計画では、地域内に労働力確保のため、集団地の設置が計画されている。

労賃水準をみると、調査対象地域はいずれもミナスジェライス州で最も労賃の高い地域となっている。(表3.15)しかし普通の人夫は1日15~20クルゼイロ(600円~800円)程度である。

表3.14 ポロセントロにおける人口

地域名	面積 Km ²	人口			
		市部	郡部	合計	Km ² 当り人口
三角ミナス地域	19,367	230,551	110,649	341,200	17.6
バラカツ地域	22,333	26,142	52,181	78,323	3.5
アルト サンフランシスコ地域	22,004	159,094	84,795	243,889	11.1

註 INDI

the Polocentro Program Minas Gerais

表315 ミナス・ジェライス州内の地域別労賃

(1974年12月)

	調 査 地 域								ミナス 州平均
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
人 人 1日	139	131	150	182	187	167	145	123	15.1
管 理 人 1月	4965	4641	5841	5591	5364	5754	—	5272	5449
トラクター-運転手 1月	5796	5161	5683	5667	5500	5733	4750	5341	5578
人 夫 1月	3500	3177	3831	3767	3836	3288	2500	3348	3583

- 註 I Metaburgica.C.Ventenles V A eto Saa fvaencirco
 II Zona de Mata VI Novoeste
 III Sul de Minas VII Tequitinhonha
 IV Triangnlo A.Pauanaiba VIII Rio doce

出所 "INFORMATIVO ESTATISTICO" EPAMIG

三角ミナス地域は、農業の先進地で人口密度は高いが、サンパウロ州の経済圏に属するため、労賃水準も比較的高い。バラカノ地域は、人口密度の低い過疎地帯であるが、若年労働力が首都ブラリアに吸引されるため、労賃が高く、技術者の確保は容易でない。サンフランスコ川上流地域は、域内に差があり、北部は人口密度低く、普通の人夫は別としていくらか程度の高い労働力を求めるには難点があるようである。ペロオリゾンテに近い南部は、人口密度は高いが、クルヘロ市周辺は市に産業がなく沈滞している。

3.5.2 金 融

農業融資は、ブラジル銀行、州開発銀行、一般商業銀行を通じて行なわれ、営農設備、販売の3種に分れ、それぞれ融資対象、融資条件が定められている。一般金利が23～21%と高いなかで、農業融資については7～15%の低利融資の拡大政策が進められている。

セラード地帯の開発に関しては、セラード拠点開発計画(ボロセントロ)により、1975～1977年の3ケ年間に農業融資として、78億クロセイロが予定されている。条件は6年据置き12年返済で、利息は7%である。

ミナス・ジェライス州では、州開発銀行が統合農業融資計画により意欲的にセラード開発に取り組んでいる。この融資は、前述したように、農業融資技術援助公社(ACAR)が、主要な各都市にその支節をもち融資と一体的に技術普及指導を推進している。例えば、各分野で相対的に遅れが目立ち今後開発が必要なバラカノ地域では、1974年に統合融資プログラム第一年度として、米、棉、フュージョン、大豆、トウモロコシ等の作目を主体と

した9農場に対し伐開から開墾、耕起、石灰投入、播種に至るまでの全対象に対し総額2,100万クロセイロの融資を実行した。ウベランジャを中心とする三角ミナス地域ではこの融資は1972年から進められており、どの地域も2~3,000ha以上の機械化による企業的農業経営をすすめるファゼンデイロ(農場主)のプロジェクトが主に対象となっている。これに対しサンフランシスコ川流域の地域の例えば、クルペロ市コリント市或はフレッシュランディア市等に於ては穀作に対するプログラムは少く、殆んどが牧畜に関するものが対象とされている。

ミナス・ジエライス州では、またミナス農村財団(RURAL MINAS)が州政府の公共投資を受けてインフラストラクチャーの整備を進めている。融資は1975年から1976年の間に三角ミナス、バラカツ両地域をも含め統合農業融資計画で5億クロセイロが準備されている。

さらに、ミナス・ジエライス州では、肉牛牧畜発展プログラムを実施する機関としてCONDEPE(牧畜開発審議会)があるが、1974年~1975年の間に140件のプロジェクトが審査され、2億25百万クルセイロがこれに当てられた。各農場に対する融資条件は一般農業融資と同じで伐採に関しては年利15%、2年の据置期間を含んで5年~12年の長期、機械購入については同金利で期間は5~8年である。

1974年~1975年の農年には中銀決議第311号によって農業資材購入に関する貸付利息は零とされ、今後もこの種の特殊決議が適用される可能性は大きい。

3.5.3 土地所有

調査対象地域における土地所有の状況を所有者1人当たり面積で見ると、

三角ミナス地域	160	ヘクタール
バラナイバ川上流地域	101	〃
バラカツ地域	640	〃
サンフランシスコ川流域地域	101	〃

で、バラカツ地域が最も大きく、バラナイバ川流域が最も小さい。一般に、バラカツ地域や三角ミナス地域の州西北部、西部で大地主が多く、バラナイバ川上流地域やサンフランシスコ川上流地域の州南東部で小さな農場が多いことがわかる。(表3.16)

土地所有の状況を所有面積規模別にみると、バラカツ地域を除いていずれの地域でも50ヘクタール以下の小面積の土地を所有する地主が数において圧倒的に多いが、これらの所有面積は小さい。これに反し、1,000ヘクタールもの大きな面積の土地を所有する地主は数において数パーセントに過ぎないが、それらの所有面積は著しく大きい。とくにバラカツ地域では10%の土地所有者が60%の面積を占めている。ただ、バラナイバ川上流地域では1,000ha以上の土地所有者は数も少く、その所有面積割合も僅か16%

である。何れにせよ、ラティフンディオによる土地所有の集中は著しい。

表 3 1 6 地域別土地所有者数割合と所有面積割合

(%)

		10 ha 以下	11-50 ha	50- 200 ha	201- 500 ha	501- 1000 ha	1000 ha 以上	計
三角ミナス	所有者数比	21	33	28	12	4	2	100
	面積比	1	6	22	26	18	27	100
バラナイバ川 上流地域	所有者数比	30	35	21	10	3	1	100
	面積比	1	10	24	31	18	16	100
バラカッ	所有者数比	10	24	28	17	9	12	100
	面積比	0	2	9	15	17	57	100
サンフランソ コ川上流地域	所有者数比	19	30	26	17	5	3	100
	面積比	1	4	16	30	21	28	100

次に、土地所有者の土地利用の状況を、ミナス・ジエライス州における所有規模別土地利用状況でみると、耕地として利用している面積の農場総面積に占める割合は、所有面積100ヘクタール以下の小規模所有者にあっても50%未満であるが、所有面積1,000ヘクタール以上の大地主にあつては、僅かに数パーセントにすぎない。つまり、大面積を所有している者ほど土地の効率的利用が確保されていない。

今後の農業開発を進めるに当たっては、大土地所有者に集中している土地の企業的経営への解放による土地利用の効率化が必要であろう。PADAP計画では、大地主の所有地を買上げ、これを入植者に分配する方式が行なわれている。大規模な企業的経営による開発を考える場合には、大地主のこれへの参加による土地の解放も一つの方法とされている。

また、ラティフンディオとミニフンディオとの偏在は、大地主の所有する大面積の土地のなかに、零細所有者の所有する小面積の土地が混在することとなっており、今後の農業開発に支障を来すことが考えられる。零細所有者をも含め土地利用合理化のための適切な方策が望まれる。

土地価格は、既耕地で1ヘクタール当たり2,000~6,000クルセイロ(8万円~24万円)であるが、未開発のセラードでは、200~1,500クルセイロ(4千円~3万円)と開きがある。調査対象地域は、ミナス・ジエライス州の他地域に比し比較的安い。三角ミナス地域では場所によって高いところも見受けられる。

土地価格は近年上昇している。石油危機以来騰勢は鈍化しているようであるが、土地価格の上昇を見込んだ資産的保有の傾向もみられる。

表 3.17 ミナス・ジェライス州における所有規模別土地利用状況(1970)

農場規模	農場数	農場面積 (ha)				(B)/(A) %
		総面積 (A)	うち耕地面積			
			永年作物地	単年作物地	計 (B)	
10 ha 以下	125,259	636,029	44,020	246,067	290,087	45.6
10~100 ha	245,656	7,136,197	270,184	1,321,847	1,592,031	17.4
100~1,000 ha	78,749	20,535,237	215,943	1,193,401	1,409,344	6.9
1,000~10,000 ha	4,853	10,157,046	22,932	227,086	250,018	2.5
10,000 ha 以上	84	1,804,740	114	9,375	9,489	0.5
不明	318	—	—	—	—	—
合計	454,919	42,269,249	553,193	2,997,776	3,550,969	8.4

Anuario Estatístico Do Brasil 1974 による

表 3.18 調査地域の ha 当り地価

(単位：クルゼイロ)

	三角ミナス				アルトパラナイーバ		アルトサンフランシスコ		ノロエステ	
	アラグワリ	ツベジ グワラ	モンテアル グレミナス	パトロ シーニオ	サンゴ タルド	トレスト インダイア	クルペロ	フレシラ ンディア	バラカツ	ジョンビ ネイロ
耕地	5,000	6,000	2,000	3,000	4,200	4,000	2,500	2,000	3,000	1,000
開発セラード	1,400	1,800	800	1,700	2,000	1,700	2,000	1,000	900	500
未開発セラード	800	1,000	600	800	1,100	1,000	1,500	600	400	200

3.5.4 農業経営

調査対象地域の農業経営は、従来からの慣習的経営と、新しい企業的経営の二つのタイプがあり、前者は調査対象地域によって異っているが、後者はどの地域においても殆んど同じである。すなわち数千 ha を統合融資プログラムにもとづく資金を導入することによって開発し、米、大豆、トウモロコシ等の穀作を主体に機械化農業を実施し、数年後にこれを牧場経営に移行させることを考慮しているものが多い。

これらの農場では、それぞれの経営面積に応じて、技術者を1人以上数人雇庸し、トラ

クター、コンバイン、倉庫等の十分な農業機械並びに施設をもち、栽培面積の一単位は250 ha、500 ha、或いは1,000 ha等である。これら農場はこのように技術水準が高く、何れの農場主も大豆で2.4 t、トウモロコシで4.8 tの生産は可能であるといっている。

三角ミナス地域は、これまで一般に50 ha以下の小農が半ばを占めこれらの農業経営の多くは昔からの自給農業で所有土地のうち数haを利用して米、マンジョカ、トウモロコシ、フェイノヨン等をつくっているものが多い。この地域の流通にのる穀作物はこれらの寄せ集めと、ここ数年の間に50 haから100 ha或は数百haと農地を拡げてトウモロコシ、米、大豆等を中心に企業的農業経営を進めてきた農場からの出荷によっている。三角ミナス地域では大面積の肉牛飼育が行なわれているが、粗放な放牧による飼育方法をとっており、牧欄も外周欄のみのものが多く、生産性が低い。

バラナイバ川上流地域もこれまでは零細自給的経営が普通的で、自給部分の余りが販売されているにすぎなかった。

バラカノ地域では、これまでの農業経営は畜産が主体であり、穀作経営はここ数年の間にセラード統合融資プロジェクトに乗って比較的大きな地主が手をつけ始めたところで、その型態は他地区と同様である。

サンフランノスコシ流地域は畜産が主体で穀作中心の経営型態で見べきものは少ない。肉牛の飼育はどの地域でも繁殖方式が多く再繁殖を組み合わせると80%以上となる。充分な改良牧野をもっているサンパウロ州方面の肥育牧場へ仔牛をまわすケースが多く、本格的な畜産はこれからであろう。出生率平均60%と低く死亡率17%と高い。サンゴタード周辺ではここ数年飼育頭数の減少傾向が見られる。

なお、協同組合は地域又は物別の組合となっており、地方都市には畜産組合があり、資材の供給牛乳の集荷、加工、販売のほか、日用品の取扱いまで行っているものがある。総合農協はこの地域にはない。

355 営 農

この地域のセラードにおいては、開墾初年度の栽培作物としては、酸性に強い陸稲が最も安全であるが、セラードにおける一般的傾向としては大豆が多く選ばれ、陸稲は比較的少ないようである。その理由としては、大豆は商品作物として収益性が高く、政府によっても奨励されていること等に起因しているほか、栽培上も干魃に対する抵抗がかなり強く、陸稲、とうもろこしよりもむしろ安全であるからであろう。陸稲については亜鉛、硼素の欠症状が強く現れる地域が多い。とうもろこし、ソルゴーは地味瘦薄で土性的に欠陥のあるセラード土壌では開墾初年度からの栽培に問題があるようである。

技術指導はACARの現地駐在員により行われている。PADAP計画地域では、独自の

試験地をもって技術の確立普及のための努力がなされている。一般にセラート地帯における穀作は、開発がはじまったところで輪作体系も充分確立されていない。

三角ミナス地域の1例として、

大豆—大豆—陸稻—（以後陸稻連作）

米—大豆—大豆—大豆—とうもろこし（以後大豆、とうもろこしの輪作）

とし、畑作後牧野への転換を考慮している農家が多い。また、開墾当初から大豆をとり入れて成功している農家もあり、土地の特性と農民の特技を生かして、コーヒー、ジャガイモを栽培し、あるいは特異な例として養蚕と水産業および酪農の複合経営を営むもの等が見うけられた。

パトロシーニョの技術者協議会で定めた大豆の栽培指針は次の通りである。

石 灰	播種90日前に鋤込むこと
品 種	IAC-2 1年目
	IAC-2 2年目
	Santa Rosa
	UFV-1 3年目
播 種 期	10月25日～11月30日
肥 料	N 10～20Kg/ha
	P ₂ O ₅ 80～120Kg/ha
	K ₂ O 40～50Kg/ha
	発芽20日後にN15～20Kgを追肥
微量要素	肥料1ton当り硫酸亜鉛20～30Kg、硼素5Kg
栽植密度	畦巾50cm、1m間25～30本、畦巾40cm、1m間20～25本
2年目畦巾	50cm、1m間20～25本
根 瘤 菌	種子50Kgに対し400g

パトステミナスでのとうもろこしの栽培基準は次のとおりである。

播 種 期	10月～11月15日迄
播 種 量	15～20Kg/ha
栽 植 本 数	Ha当り50,000本目標
	畦巾1m株間40cmの2本立
	畦巾1m株間20cmの1本立
肥 料	N150Kg
収 穫	5月～6月、2月にフェジヨンの間作

とうもろこし、フェジヨンの収穫後は牛の放牧を行い、飼料に供し、残った茎は焼却す

るか鋤込みを行う。

機械装備としてPADAP計画地域では250 haの穀作経営において、標準として

大型トラクター（附属品を含め）	1台
中又は小型トラクター（附属品を含め）	1台
コンバイン	1台

を装備することとされている。

農作業の所要時間は、とうもろこし、大豆の場合は次のとおりである。

表3.19 作目別農作業所要時間

	とうもろこし	大豆（2年以降）
ブ ラ ウ	3 時間/ヘクタール	3 時間/ヘクタール
ハ ロ ー	3 "	2.5 "
播 種	1.5 "	1.5 "
除 草 剤 撤 布	1.0 "	
防 除		2 "
覆土および施肥	1.5 "	1 "
機 械 中 耕		2.5 "
人 力 中 耕		3 人/ヘクタール
殺 蟻	1 人/ヘクタール	0.5 "
収 穫	3 時間/ヘクタール	1 時間/ヘクタール
運 搬	1 "	0.5 "

1) ACAR: Recommended Technological Level

3.6 農産物の流通及び加工

3.6.1 品質・規格

(1) 大 豆

これまでブラジルの大豆は、北アメリカものよりトン当たり5 US\$ 安く取引されていた。ヨーロッパの市場では全く問題にされていないにもかかわらず日本等の取引に於て問題となっていた品質の差は、赤土の附着による汚れ、規格のばらつき、蛋白含量の少いこと等であった。現在では一般的にブラジルの大豆はアメリカのそれに比べ損色ないと言われており、むしろ、生産地から港まで一貫した完全機械化作業体系になっていないだけに手間を余計かけるため粒のそろってよい品質のものが輸出されているときえい

える。アメリカ大豆との差はトン当り3 US\$ にちまったが、これはもはや単に信頼度による差だけである。成分は油分が20%~22%、蛋白含量が38%~42%で蛋白含量は決して低くなく、また多くの新しい品種の開発が進んでおり今後が期待されよう。

現地で採集した大豆、とうもろこし、フェジンを日本国内に持ち帰り、分析した結果は表3.20のとおりである。

この表から大豆の脂肪含有量が高く、油に適しているといえる。

表 3.20 大豆、とうもろこしの品質

品名	水分%	粗蛋白質%	粗脂肪%	粗繊維%	粗灰分%	備考
大豆	933	3862	2010	1149	456	IAC-2
	935	3921	2029	1199	462	三角ミナス産
	934	3892	2024	1174	459	
	(1300)	(3710)	(1600)	(612)		日本産大豆の分析例
とうもろこし	1085	922	364	332	125	AG 1.52
	1076	942	373	328	131	硬質
	1081	936	379	330	128	
	1076	996	444	238	153	AG 2.57
	1074	1011	439	245	152	軟質
	1005	1004	442	242	152	
	1127	1010	484	430	172	OPACO
	1102	996	496	412	171	
	1115	1003	490	421	172	
	(108)	(100)	(43)	(32)		日本産とうもろこし
フェジ (菜豆)	1078	1964	109	347	337	蛋白含量は牛肉に近い
	1041	1990	116	352	337	
	1060	1977	113	350	337	

輸出規格は、雑物1%、水分14%のように一応の基準のほか、各輸出業者の等級分け基準ができてはいたが、国際市場に通用する厳しい規格はこれまでなかった。そこで政府は1975年度より大豆を含めた第一次輸出用産品30種に対しCONCEX(商工省貿易審議会)を通じ、新しい規格基準の適用を指示し、同時に例えば大豆において

は、等級分け担当官の特別訓練による資格制度を採用した。

(2) トウモロコン

各クレート毎に含有水分14.5% maxを基本として5段階の規格基準があり、雑物、破砕率、虫害率等に適用されており、かつ民間の品質検査会社をバイヤーが直接指定し立ち回りの抜取検査を実施する方式がとられてきたが、これまで取引に於てしばしば品質に対するクレームが出た。大豆の場合と同じく新しい品質規格に対しての基準と厳格な等級わけが1975年より採用されるようになり、今後は国際市場に通用する輸出が行われるようになるであろう。

3.6.2 貯蔵並びに輸送

ミナスエライス州が、パラナ州、サンパウロ州等の南伯に次ぐ穀作の産地として注目され始めたのは、きわめて最近のことである。州内の倉庫並びにサイロはサンパウロ州経済圏に入る三角ミナス地域を中心に西部に集中しているが、流通する穀作物の増大に対して貯蔵能力は未だ不十分である。穀物の流通経路としては、生産物がまず生産者から、現地の仲買人に庭先あるいは主要都市で売り渡され、次いで仲買人から卸売業者(製粉、精米等の第一次加工業を兼ねる場合が多い)の手に委ねられ、ここから大消費都市の小売業者あるいは直接輸出業者へと流通するケースが一般的である。

リオグランテドスール州、パラナ州などの主要穀作地帯には、仲買卸売を兼ねた巨大な集荷機能をもつ商社があつて資金力に物をいわせて買い集め市場並に流通を操作しているが、ミナスエライス州でもウベランジヤを中心とした三角ミナス地域にこの傾向が見られる。すなわち、大豆ではCARGIL、SANBRA、CONTINENTAL、SWIFT、NEVA等の大産社、ならびにFUJIWARA、CAAGIGOなどである。また、とうもろこしではCARGIL、MINAS、CINES、SANBRA、CENTRAL-SOYA-RACOES-GIANGEIROSなどがある。

穀作物の輸送は、現在のところ主にトラック輸送で、鉄道輸送はあまり利用されていない。例えば三角ミナス地域からサンパウロ方面への出荷はトラック輸送が75%で、鉄道は25%である。

運賃は、ウベランジヤ-サンパウロ間が穀物(ウベランジヤ-サンパウロ間が穀物(トウモロコン、大豆等)トン当りトラックで105クルゼイロ、鉄道で83クルゼイロである。産地からバラ積みによる一貫した輸送体系は鉄道の方が適しており、将来はその整備により鉄道輸送の比重を増大させる必要があると考えられる。

三角ミナス地域は、国道BR-50号線がブラジリヤよりこの地域の中央を通りサンパウロ市まで達しており、この南北の幹線が主要流路で、鉄道もまた同様である。ウベランジヤ、ウベラバ、アラグワリ、インイターバ等の各市が集配地の中心となっている。

ここでは、地域内の生産物だけでなく州内他地域のものあるいはゴヤス州、サンパウロ州等の隣接する他州からの生産物もこの地域で集められている。例えば1ウモロコンの場合1973-1974年の三角ミナス地域の生産は356,000トンでこのうち250,000トンが流通にのったが実際に集出荷されたのは50,000トンであった。大豆の場合もこの地域内で生産された5万トンに加えて他地域或は他州産25万トン合計30万トンが集められている。大豆の場合は搾油工場の関係もあり、ウベランジャ市がその集配機能の点で最も多い。

牛肉の流通は、フィリゴリフィコ(冷凍工場)の関係でアラグワリ、イタイソーバ、ユンテカルメロ、ウベランジャの各市から夫々サンパウロ、リオデジャネイロ、フランリヤの各都市へ送られる。生体の取引は牡仔牛は地元、若牡牛並に成牡牛はサンパウロ州へ送られる割合が高い。

バラカツ地域は、国道BR-40号線がブラジリャーベロオリゾンテ間を結んでおり、近辺穀作物の若干は集るが、貯蔵施設の収容能力も少なくバラカツ市の集配機能は十分でない。国道40号線も舗装古く片道一車線で炭を満載したトラック便並びにベロオリゾンテからブラジリャ市に向う車の流れ等から将来穀作大規模生産と集荷が実現するようになればインフラストラクチャーの整備が必要となろう。6,000トンのミナス州倉庫会社(CASEMG)の倉庫が1974年末につくられたが、これまでのバラカツ市に於ける倉庫収容能力は民間の僅か2,100トンであった。鉄道はなくバラカツ市に集められる生産物は大部分がベロオリゾンテ市に向うトラック便の利用で、この距離470km、トン当り約100クルグイロの運賃が必要で、これに袋代一回分約25クルゼイロでウベランジャ-サンパウロ間のそれより袋代分だけ割高となる。牛乳、酪農製品はバラカツ畜産農協により一手に取り扱われている。牛の生体の流通は1974年には3,200頭が移動しただけである。

サンフランシスコ川上流地域は、クルベロ市コリント市とも、北はピラボラ市あるはモンテスクラーロ市、南はベロオリゾンテ市へ鉄道が通っており比較的便はよいが、流通の主体は肉牛を中心とする畜産物或は木炭などで穀作の実績は殆んどない。例えばクルベロ市にあるCASEMGの倉庫は(3,600トン)畜産協同組合に貸与されており、飼料諸資材等のストック用倉庫として使われている。

商品流通税(ICM)は、商品の流通に関してかかる税金で農産物だけでなくあらゆる商品に適用される。ミナスゼライス州の農産物の商品流通税は14.5%である。またある州の生産物を他州へもって売る場合は流通税は安くなる。例えばマツトグロツソ州の米を三角ミナスへ持ってきて業者に販売する時流通税の支払は、12%となる。流通過程で中間業者の支払う流通税は仕入と売上げの差に対しての14.5%である。ミナスゼライス州

では大豆並びにトウモロコシに対しては流通税の50%が政府によって戻される仕組みになっており、実質支払いは7.25%ということになる。

輸出農産物に対する流通税は、例えばサントス港に於て大豆は13%、コーヒーは14%等夫々の商品によって異なる。ただし大豆の場合1974年度は輸出価格の13%から25%分を差し引く政府の特例があった。従って港湾に於ける流通税は9.8%であった。

3.6.3 農産物加工関連産業等

ミナス・ジェライス州では、農産物の生産を促進するとともに、農産物加工品に対する国内需要を充足し、その余剰を輸出するため、農産物の加工関連企業等の誘致に積極的で、INDI が掌に当たり土地の無償貸与、一定期間の流通税の減免等の措置を講じている。

関連企業の分野は、畜産物の処理加工が多い。主な分野別の企業数は次のとおりである。

綿紡織業	3 企業
製糖業	8 "
植物油脂工業	3 "
屠殺食肉加工	8 "
飼料・製造	6 "
食品加工	9 "
	(小麦粉、かんきつ パイナップル加工 ビール、コーヒー製造)
養鶏・養豚企業	6 "
農産企業等	3 "
植林 "	3 "

これら企業のなかには、搾油の藤原、蚕糸のフジミナス、紡績の大和等日系企業が含まれる。

第4章 開発協力事業のあり方

4.1 開発協力事業の諸条件と開発の可能性

4.1.1 開発協力事業の諸条件

以上の三章にわたり、1974年9月、田中総理大臣とガイゼル大統領との間で合意された、日本・ブラジル農業開発協力事業の構想をめぐって、そのブラジル政府の農業開発計画における位置づけ、そのブラジルにおける経済的、社会的環境、並びにその実施対象地域の自然的、技術的、経済的諸条件について考察した。これを要約すると以下のようになる。

- (1) 日本・ブラジル農業開発協力事業の構想は、ブラジル資本と日本の民間資本との提携によって行なわれるものとされてはいるものの、日本国総理大臣とブラジル連邦共和国大統領の間で、両国共通の利益の増進と友好関係の一層の増進を念願して、その推進につき合意されたものである。ブラジル側は、この事業に極めて意欲的であり、大きな期待を寄せている。また、この事業の構想は、現在、ブラジル連邦政府及びミナス・ジェライス州政府で進めている第2次国家開発計画をはじめとする各段階の農業開発計画と合致しており、従って、これら計画と密接に関連づけ、適切な計画のもとに円滑な実施がはかれるならば、その成果に大きな期待をかけることができる。
- (2) この事業の実施をめぐるブラジルの経済的、社会的環境は優れている。経済はいぜん高い成長をつづけている。外資に対する規制もそれ程きびしくない。農業の国民経済に果たす役割は大きく、積極的な開発政策がとられている。農産物、とくにブラジルにおける非伝統的な農産物に対する内外の市場は拡大しつつある。ブラジル農業の可能性は、土地資源の広大さ、生産性の低位、開発を可能ならしめる基礎条件としてのインフラストラクチャーの整備構想等からみてまことに巨大である。とくにミナス・ジェライス州を含む中西部のセラード地帯は将来の大農業地帯としての開発の可能性をもち、現にその開発の前線をなしているミナス・ジェライス州のセラード開発の意義は大きい。

このように、農業開発協力事業をめぐる環境は好適であるが、最近では農産物市場、とくに輸出市場は世界的な不況を背景に不安定の要素を増しており、ブラジルにおける今後の農産物市場も、長期的には現状の拡大傾向を続けるであろうが、その過程では不安定な変化を免れえないということに留意しなければならない。農業開発の可能性は大きい、国際競争に堪えうる農産物の生産のためには、技術の高度化、経営の企業化、流通の改善等格段の努力が必要である。
- (3) 実施対象地域に予定されるミナス・ジェライス州の西部、西北部のセラード地帯は、農業開発にとって次のような多くの好条件を備えている。

- (i) 温暖な気候、適度の日温度較差及び日照、作物生育期間のほぼ十分な降雨量
- (ii) 平坦か緩やかな起伏の広大な未墾地、根系の伸び易い土壌の物理性と厚い土層
- (iii) 進展しつつある基幹的インフラストラクチャーの整備
- (iv) 充実した農業技術の普及組織
- (v) 大都市や輸出港との関連における立地条件の優位
- (vi) その他、州の優れた経済力等

しかし、反面、この地域は次のような問題をもっており、その克服が必要である。

- (i) 土壌の酸性が強く、腐植に乏しい
- (ii) 雨期入りの時期が年によって異なり、また、1、2月の生育最盛期に無降雨現象の出現をみることがある
- (iii) 驟雨形降雨により起る耕土の流亡、あるいは高温地帯に起り易い土壌養分の流出
- (iv) セラード開発のための技術体系の未確立、生産性の低位、とくにとうもろこし生産の低い生産性
- (v) 労働力、とくに技術者、管理者の確保難
- (vi) 土地所有におけるラティフンディオとミニフンディオの偏在、土地の資产的保有の傾向の強まり、地価上昇の傾向

4.1.2 開発の可能性

農業開発協力事業をめぐる諸条件は、このように、一方で極めて恵まれた側面をもつとともに、他方ではかなりきびしい問題をもっている。農業開発はもともと工業開発に比し困難な問題が多いが、ブラジルにおいてもその例外ではない。しかし、このような悪条件も対応のいかんによって克服困難なものではないであろう。

とくに、開発の阻害要因として問題とされるセラードの土壌条件は、酸性中和剤(石灰) 燐酸肥料及び微量元素の適切な施用により改善することが可能である。幸い、州内には、石灰岩、燐灰石が埋蔵されており、その開発により農業開発の可能性はさらに高められよう。

むしろ、セラード地域は、開発可能土地資源が広大で地形に急傾斜部が少いこと等を併せ考えると農耕地としての要請に応え得るポテンシャルを有しているといえよう。

IBGEによると土壌の自然の肥沃度、有効土層厚、土性および構造、透水性、PH、有機物の含有度、礫の有無、土地の傾斜度合、養食の度合、湛水被害、排水により土地を8種類に区分しているが、三角ミナス地域、バラナイバ川上流地域およびバラカツ地域の3地域では、29万6,000ヘクタールのうち、

農 耕 適 地	(I、II、III級地)	23.8%
場合により農耕可能な土地	(IV級地)	42.3%

图 4 - 1 Minas Gerais 州の土地分級



草地および森林適地（V、VI、VII、VIII級地） 33.9%

となっており、開発のポテンシャルは大きい。（表4.1および図4.1参照）

表4.1 地区別の土地分級

地 域	面 積 (平方キロ メートル)	分 級 (平方キロメートル)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
三角ミナス地域	80,192	1,500	6,800	18,800	24,800	27,300	—	—	900
パラナイバ川 上流地域	55,837	—	—	16,500	29,900	6,300	600	200	2,300
パラカツ地域	159,972	—	5,500	21,100	70,600	54,700	3,200	1,800	3,100
計	296,001	1,500	12,300	56,400	125,300	88,300	3,800	2,000	6,300
%		0.5	4.2	19.1	42.3	29.8	1.3	0.7	2.1
		238				33.9			

4.2 開発協力事業の推進体制

今後、日本・ブラジル農業開発協力事業を成功裡に実施するためには、上記のこの事業をめぐる諸条件、とくにそれが両国にとって大きな意義をもっていること、技術の開発、改良をとくに必要とするセラード地帯の開発事業であること等にかんがみ、まず第1に、事業の実施に当たって、政府が中心となり、これにこの事業に関心のある民間企業が協調し、一体となってこれを推進することが必要であろう。そのためには、事業の発足に先立って、両国間で、この事業の目的、形態、実施地域、規模、分野、協力分野の分担等事業の実施に関する基本的ガイドラインを設定する必要がある。また、事業の実施の過程においては、両国の政府、民間の協調体制のもとに、ガイドラインに即した政府の適切な技術的、資金的支援が必要であろう。

その場合とくに開発事業に必要な技術の開発、改良に関しては、対象地域がセラード地帯という特殊な条件をもっており、これに即した新しい技術の開発改良が不可欠であり、しかもそれは相当の努力を必要とすること、さらには今後開発されるべきセラード地帯が5,000万ヘクタールと称せられる広大な地域にまたがること等にかんがみ、政府間の技術協力としてこれを推進するのが適当であり、また必要であろう。開発されるべき技術の内容としては、適品種の育成、栽培法、施肥法、輪作体系の確立、病虫害の防除、土壌改良、地力維持、農作物加工等に関するものが重要であろう。ブラジル側では、ブラジル農牧畜研究公社(EMB RAPA)が、ミナス・ジェライス州に支所を設けて本格的なセラード開発のための技術の研

究開発に取り組むとのことであり、技術協力の方式としては、これとの協力が適当であろう。

なお、技術協力とは別に開発事業の進展に応じ、生産される農産物のうち輸出されるものについて取引の安定のための適切な方策の検討も必要とされよう。

4.3 開発協力事業の具体的構想

4.3.1 事業の目的

この事業の目的は、最初に述べた共同発表において明らかにされているとおり、両国政府の支援のもとに、ブラジル資本と日本の民間資本とが提携して、農産物の生産、企業化、及び商品化を行ない、その生産物をまずブラジル国内需要に供するとともに、その一部を輸出に振り向け、もって両国の利益の増進と友好関係の一層の増進に寄与することにある。

この場合、開発事業において栽培する作目は、上記の目的から、また需給の動向から大豆、とうもろこし、ソルゴ等を基幹とし、地域の実情に応じてその他の作目をも合理的に組合せるという方式が適当と考えられる。

また、このような農作物の生産に当たっては、生産される農産物の一部が輸出されることとなっていることから、十分な国際競争力をもった農産物の生産を目標とすべきである。このためには、徹底した技術の高度化、経営の企業化による生産性の向上と、流通の合理化による流通コストの低下が必要である。

4.3.2 事業（企業）の形態

ブラジル資本と日本の民間資本との提携による事業体は、前述した現在のブラジルの外資政策からみて、ブラジル側で投票権を有する資本の過半数をもつ株式会社形態の合併となるであろうが、その場合、単純な両国民間資本による合併の形態から、政府出資をも含む合併の形態まで種々の形態が考えられる。この事業の中心が民間ベースの協力によって行なわれるものであるとはいえ、そのブラジル農業の開発に期待される役割等からみて、できる限り政府、あるいは公立金融機関からの出資を含む公的性格をもったものとするのが望ましいであろう。日本側としても、この事業のすぐれた政策的意義等からして、この事業に参加する日本法人に対して、政府機関からの出資を考慮すべきであろう。

また、この事業の実施に当たっては、協同組合組織の参加も有効であり、生産事業経営のあり方とも関連して、組合組織の資本参加も検討が必要であろう。

4.3.3 事業実施対象地域

事業実施対象地域の選定に当たっては、生産される農産物の一部が輸出に回されることからまず第1に立地条件が優先されるべきである。特に既設道路、鉄道に結ぶ新設道路工事費が嵩まない所が選らばれることが望ましく、次にセラード地帯であるので同じ地域内においても土壌の性質に差異があり、地力の優れた土地、土壌改良経費が少なくて済み所

が有利であることはいうまでもない。

安定した作物の栽培には水の確保が必要であり、過去の降雨分布の検討も重要な事項である。少なくとも飲雑用水および小規模なかんがいが可能となる水源（地下水を含め）が得られる土地が好ましい。

また、農業従事者の生活環境の整備は重要な問題であり、この面からの立地条件の吟味も大切である。

なお、土地選定に当たっては植生と土色が地力を推定する一応の目安となるが、カンボ、セラード、セラドンは地質の関係によってわかれるもので必ずしも土壌の色だけで区別することはできないようである。普通には赤色の濃い黒味を帯びた土壌がセラドンの土壌で地力が高く、赤色の淡い処がセラード、土壌黄白色な処が最も地力の低い劣悪土壌であることが知られているが、黄白色土壌でセラドンの処もある。

今回の調査対象地域について、特色を比較すると次のようになる。

表4-2 調査対象地域の地区別特性

	三角ミナス地域	パラナイバ川上流地域	パラカツ地域	サンフランシスコ川上流地域
気温	206 ℃	アラニア 21.5℃	220 ℃	クルベロ 21.9 ℃
雨量	1,336 mm	1,763 mm		" 1,306 mm
標高	アラグアリ 930 m	サンゴタルド 1,100 m	710 m	" 632 m
傾斜	" 80 %	35 %	70 %	" 85 %
土地分類 (I~III級地)	34 %	30 %	17 %	30 %
耕地率	モンテカルメロ 9 %	サンゴタルド 13 %	2 %	" 0.5 %
平均経営面積	160 ha	" 101 ha	640 ha	168 ha
主要作物	米、カフェ、大豆	トウモロコシ、米、カフェ、セントロオエステ	フェジヨン、トウモロコシ、米	トウモロコシ、米、マンジヨカ、セントロオエステ
倉庫	86,100 ton	18,900 ton	24,000 ton	18,900 ton
港への距離	ウベランディア~サンパウロ	サンゴタルド~サンパウロ	パラカツ~ビトリア	クロベロ~ビトリア
鉄道	931 Km			約 900 Km
道路	649 Km	820 Km	1,020 Km	約 700 Km
大都市への距離				
S. P	570 Km	820 Km	1,056 Km	約 750 Km
B. H	562 Km	260 Km	470 Km	約 170 Km
人口密度	196人/km ²	11.1人/km ²	3.5人/km ²	11.1人/km ²
地価(セラード未開かん地)	600~1,000 cr\$	1,000~1,100 cr\$	400 cr\$	600~1,500 cr\$

これによって、夫々の地域の特色をみると

三角ミナス地域は、土地条件の良好なところが比較的多く、大豆作が多く、倉庫の既設備容量が大きく、市場へも便である。

バラナイバ川上流地域は、土地条件の良好なところが多いがPADAP計画等大規模開発が進められている。主穀作はトウモロコシ、米、コーヒーであり、市場へも便である。

バラカツ地域は、土地条件の良好なところが比較的少い。雨は過去の記録では多いが、1974年の干害状況から見て降雨分布に問題がある。土地の経営規模は大きく、地価も安い点はあるが、鉄道がなく輸送事情は他の地区に比べて不便である。

サンフランシスコ川上流は、鉄道も通っており、ペロオリゾンテにも近く、港への便もよいが農地の開発は他の地区に比べておこなわれている。綿作の不振とトレス・マリア貯水池により耕作適地が水没した事が農民の農業生産への意欲を弱めているように感ぜられる。

このように各地域は夫々特色をもっており、また、土壌については、どの地域とも良好なところと不適なところが何れの地域においても混在しているので、一概に甲乙をつけることは危険であるが、大略次のとおりである。

- (1) 輸送コストを重視する場合は三角ミナスとサンフランシスコ上流地域が適当な地域といえ
- (2) 地価が安く、土地取得の見透しが明るい所となれば、バラカツ地域が適当と考えられ
- (3) 農耕適地の多く、インフラクターの整備が進んだ地域を優先に考える時は、三角ミナスおよびバラナイバ川上流地域が適地といえる。

4.3.4 生産事業の規模

未開発のセラード地帯は広大である。このなかで、ブラジル国内需要のみならず、輸出需要にも応じうる生産物の生産を期待するこの事業の目的からすれば、これによって新たに開発される農場の面積規模は、当初から相当大規模のもの（例えば数10万ヘクタール）とする必要があろう。しかし反面、この事業を成功裡に進めるという観点からは、新技術の開発改良がなお不可欠であり、農場の当初規模は新技術体系の確立を主眼としたものとし、これを基礎として段階的に拡大するのが適当と考えられる。

このような観点から、当面は、大規模企業的農場のいわばパイロットスキームないしバイオニアプロジェクトとしての規模からスタートすることとし、この規模としては4～5万ヘクタールが適当であろう。この程度の規模であれば、生産、流通面にわたる技術体系の確立のための各種の試験の実施が可能であろうし、それ自体企業としても一応成立し、地域に対する直接間接の効果も期待できよう。

4.3.5 開発事業の分野

この事業における当初事業を上記のように考えるとすれば、事業の範囲は、農産物の生

産事業のみならず、周辺地域をも含め、農産物の流通、加工事業、必要な農業資材の生産供給事業、技術の普及、指導事業を総合的に行うこととするのが適当であろう。これはまた、周辺地域への開発の効果を期待するうえからも望ましいであろう。

4 3 6 生産事業の経営形態

農業を経営形態から分けると、一般に農民農業と植栽企業とに分けられる。

当該事業の様に商品作物の生産を対象として開発する場合は、企業農業においては、生産物の大量化、標準化の面で、その特色を発揮することが出来、又生産、集荷、貯蔵、輸送、販売の各業務を計画的に能率よく実施することが容易である。

これに対し農民農業は一般に小規模、多角経営となるケースが多く、土地生産性が高く、不況に対する抵抗力も強いが、量産が難かしく、製品の品質が不揃いとなり易い。

以上からこの事業の経営形態としては次の案が考えられる。

(1) 企業が主体となり、直営農場で生産業務を行ない、更に近傍農家と契約しその生産物を買上げ、自らの農場からの生産物と併せ産物の貯蔵、輸送、販売業務を行なう。企業は契約した農家への技術指導を行なう他、農業生産資材の供給業務も行なう。

(2) 農民が主体となるケースで、この場合は当然組合が結成されなければならない。

生産業務は個人により営まれるが、作付計画、生産物の輸送、販売、生産資材の購入等は組合により一括して行なわれる。

(3) 生産業務は組合を結成した農民により行なわれ、流通部門の業務を企業が主体となり行なうケースである。

この場合一つの方法として、組合と企業は互いに出資、融資の面で結ばれる等利益が一方に偏らないような対策が必要である。

このような方法について、何れを選ぶか或いは更に他の案を立案するか、今後検討されるべき問題であるが、ブラジルの大豆とうもろこしの類は輸出農産物として地位を占めていることに鑑み、国際競争力が充分発揮出来る様経営形態と、組織の運営につき研究する必要がある。

なお、土地の確保についてはブラジル政府の指導のもとに、大土地所有者の参加をもとめる等適切な方策が望まれる。

また、生産業務につき、作目の単一化をはかり、品質、規格の揃った製品の量産主義に徹するか、企業経営の安定、労働力の均平化に重点を指向した複合経営を採用するかは議論の生ずるところである。

しかし、この問題は需要の動向や入手出来る農場の土地条件により左右されることから、現状では穀作中心の経営から出発し、将来の情勢の変化に応じ得る弾力的な経営とすることが好しい。

なお、生産部門について企業の直営とする時は、組織とその運営について、その弱点をカバーする配慮が必要である。

農場の単位としては土地取得の条件にもよるが、必ずしも農場を1ヶ所に集中する必要はなく、数千ヘクタールを単位とした企業農場を考える方が、生産性向上の面からも、経営安定の上からもより効率的であり、有利ではないかと思われる。

4.3.7 営 農

農場の選定は穀作栽培を前提として行なわれるであろうが、大面積の団地ともなれば、その一部には地形、土壌、排水等の要因で、穀作不適地も含まれよう。又企業の経営の安定化、労働力の均平化等を併せ考えると、農場の全てを強いて穀作地とする必要はなく、土地が平坦で土壌条件のよい所を穀作に、傾斜地にコーヒー栽培或は林地に土壌条件が良くない所は牧野に利用する等その土地の特性に合った配分をすべきである。

作物栽培に当たり特に注意すべき点は、熱帯畑地土壌においては、有機物の消耗が極めて激しいということである。圃場生産物の残滓をことごとく還元するだけでなく、地力維持、生産力増強を考えた輪作体系の確立と緑肥作物の導入および畜産との結びつきによる循環経営を考えることがセラードでの農業経営上の基本的姿勢であろう。

この地域の適作品目である大豆、とうもろこし、ソルゴー等を栽培する場合の輪作体系としては、次のような組合せが適当と思われる。

表 4.3 輪 作 体 系

	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
1	陸 稲	大 豆	とうもろこし 又はソルゴー	大 豆	とうもろこし 又はソルゴー
2	陸 稲	大 豆	大 豆	牧 草	牧 草
3	大 豆	大 豆	とうもろこし	大 豆	とうもろこし 又はソルゴー
4	大 豆	大 豆	大 豆	とうもろこし 又はソルゴー	大 豆
5	大 豆	とうもろこし	大 豆	とうもろこし 又はソルゴー	大 豆

1～2はセラードにおける栽培の基本型であり、3～5は収益を第一義とした場合の作付体系と考えるべきである。

ソルゴーはその特性を生かし、早生大豆と組み合わせた雨季明け前の播種によって1年2作をねらうことも可能であろうし、ソルゴーだけの、株出しによる2回作も可能であるが、当面1年1作の単純な体系でとりくまざるを得ないものと思われる。

大豆、とうもろこし（又はソルゴー）、陸稲等を組み合わせた輪作体系による主穀栽培を行ないながら、地域によっては綿又は永年作物のコーヒー、桑等を組み合わせた経営形態も考えられるであろう。酸性、乾燥の傾斜地には、パイナップルの栽植も考えられる。一部セラードカンボの如き地力の低い地帯や丘陵地では、ユーカリ、アメリカ松等の植林による木材の生育と保水、エロージョン防止、地力維持を考えた永久的植栽を考える必要もある。穀作4年目以降の熟畑化を待って牧草の栽培を行ない、一部牧場として生かす方向も経営の安定をはかる面からは有効であろう。これらの単独経営か複合経営かは立地条件を勘案した上で決定すべき問題であろう。

年降雨量1,100~1,400mm、標高800~1,000m程度のセラードでは、一応下記程度の収量が期待できるであろう。

表 4.4 開こん後の単位収量の経年変化

Kg/Ha

作物別	開墾1年目	2年目	3年目	4年目
大豆	800~1,000 Kg	1,200~1,500Kg	1,500~2,000Kg	2,000~2,500Kg
とうもろこし	—	1,500~1,800	1,800~2,500	2,500~
陸稲	1,000~1,200	1,200~1,500	1,500~1,800	—
ソルゴー	—	1,200~1,500	1,500~1,800	1,800~2,000

但し、畑作物の収量は品種と播種期により、年によっては降雨状態によって大きなひらきがある。品種を選び、適期播種を行ない、適当な生育本数の確保に努めれば、上記収量を1割ることも期待できるはずであるが、播種期及び雨量とその分布が最大の収量決定因子となるであろう。地力が生産上の基本的要素であることは改めて述べるまでもないところである。

畑作安定の最終的なきめめとしては畑地灌漑がある。灌漑ができれば、生産の安定、周年栽培による飛躍的な生産の増大が期待でき、不毛地を転じて豊沢多稔な生産地形成もむずかしいことではない。

畑作物の栽培は自然の影響を受けることが大きいので、適期播種が行なえるか否かによって収量が大きく左右されると同時に、適期収穫は品質収量に影響することが大きい。大規模経営による農場生産には、適期播種及び収穫をいかに能率的且確実に実施するかについての計画と装備が必要であるし、農場の管理にすぐれた技術と能力を必要とする。

大型機械を使用する場合の作業別使用機械及び作業の順序は表 4.6 のように考えられる。次に、PIPAEMG で示された作物別の施肥基準を記せば次の通りである（単位Kg/Ha）

開墾年次、土性、地力に応じて施肥量を決定すればよい。

表 4.5 施 肥 基 準

作物別	N	P ₂ O ₅			K ₂ O		N
		土壌中のP	P.P.M.	土壌中のKP.P.M.	追肥		
	元肥	0-10	11-30	>30	0-60	>60	
とうもろこし	30	90	60	30	60	30	60
大豆	20	80	60	40	40	20	-
陸稲	20	60	40	20	60	20	20
キャッサバ	20	60	40	20	60	20	20
菜豆	20	80	60	40	40	20	40

なお、先に述べた地力維持対策として、導入すべき緑肥作物としては、*Crotalaria juncea*、*Butter Bean*、*Sward Bean*、*Hyacinth Bean*、*Cowpea* 等の中から選択するがよいと思われる。

表 4.6 農作業の順序

作業区分	機械	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
とうもろこし													
すき起し	トラクター												
ハローかけ(1回目)	"												
石灰撒布	"												
ハローかけ(2回目)	"												
播種、肥料撒布	"												
中耕(1回目)	"												
"(2回目)	"												
収 穫	コンバイン												
運 搬	トラック												
大豆													
すき起し	トラクター												
ハローかけ(1回目)	"												
石灰撒布	"												
ハローかけ(2回目)	"												
播種、肥料撒布	"												
中耕(1回目)	"												
"(2回目)	"												
収 穫	コンバイン												
運 搬	トラック												

4.3.8 流通及び加工

流通、加工部門は前述したとおり、生産事業等と総合的に行なうのが適当であろう。しかし、ブラジル政府は、この部門、とくに加工部門については、生産資材の生産、供給事業とともに、高い優先度を与えており、地域の実情に即し、特別なプロジェクトとして実施することも考えられよう。

この事業により生産され、取扱われる生産物に十分な国際競争力を具えるようにする見地から、流通、加工部門についてはその合理化が必要である。品質、規格の標準化、輸送施設、貯蔵施設の整備等については、連邦、州政府の特別の配慮が望まれる。

また、流通税についても、輸出されるものについては少なくとも、それが国際競争力をもつに至るまでの間、減免の措置について検討されることが望ましい。

4.4 開発協力事業の生産性及び経済性の見通し

4.4.1 生産性

次に、一定の前提のもとに、農業開発協力事業の生産性及び収益性を見通しを行なってみよう。

既に Cerrado を開発して農業生産が実施されている現地の実績や、試験研究の結果から、この事業において穀作栽培を実施した場合の収量、販売価格、生産費、および収益を試算すれば次のようになる。但し、

- (1) 輪作体系は 4.3.7 で述べた 4 のタイプを採用する。
- (2) 単位収量はミナス州開発銀行 (BDMG) による標準値を参考に A・B 2 案につき検討する。
- (3) 生産費は同じく BDMG の基準に 5 % の予備費を見込む。
- (4) 販売価格は EPMIG による 9 月と 12 月の生産者価格を使用する。

表 4.7 穀作 1 ha 当り生産量および粗収益の試算

年度	作 目	収 量 ton	単 価 cr\$/ton	金 額 cr\$	生産費 cr\$	粗収益 cr\$
1	大 豆	12 (12)	1,500 (1,200)	1,800 (1,440)	1,050 ¹⁾ (1,050)	750 (390)
2	大 豆	18 (15)	1,500 (1,200)	2,700 (1,800)	1,710 (1,710)	990 (90)
3	大 豆	24 (18)	1,500 (1,200)	3,600 (2,160)	1,770 (1,710)	1,830 (450)
4	とうもろこし	33 (33)	640 (550)	2,112 (1,815)	1,540 (1,540)	572 (275)
5	大 豆	24 (20)	1,500 (1,200)	3,600 (2,400)	1,770 (1,730)	1,830 (670)
6	とうもろこし	39 (33)	640 (550)	2,496 (1,815)	1,540 (1,540)	956 (275)

註) 1. 初年目には開こん土壤改良費が別途加算される

()外はA案、()内はB案

2. なお、セラード統合融資計画、サンフランシスコ川流域開発計画PADAP

での計画収量はつぎのとおり。

(単位 トン/ヘクタール)

		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
大 豆	セラード計画	1.5	1.8	2.0	2.2	2.4
	サンフランシスコ計画	1.25	1.5	1.75	2.0	年1% ずつ増
	P A D A P	1.68	2.1	2.7		
とうもろこし	セラード計画	4.0	4.2	4.3	4.4	
	サンフランシスコ計画	3.5	3.8	4.0	4.5	5.0
	P A D A P		2.4	4.2		

表48(その1) 大豆の生産費(開こん初年目1ヘクタール当り)

項 目	単 位	数 量	単 価 クルセイロ	金 額 クルセイロ	摘 要
資 材		8			
種 子	Kg	80	5	400	単価は
硫酸アンモニア	t	0.1	2,200	220	1974/1975 耕作年
根 縮 菌	Kg	0.4	20	8	収穫は20俵
アルドリソ40	"	0.4	20	8	(1俵60Kg)とする
殺 虫 剤	ℓ	3	20	60	
殺 蟻 剤	Kg	2	3	6	
小 計				702	
作 業					
碎 土	時間	1.5	20	30	
播 種	"	1.0	20	20	
防 除	"	0.6	20	12	
中 耕	"	2.0	20	40	
"	人	3.0	20	60	
殺 蟻	"	0.5	20	10	
接 種	"	0.2	20	4	
土 寄 せ	時間	1.5	20	30	
取 穫	俵	20	5	100	
小 計				306	
計				1,008	
予 備 費				42	
合 計				1,050	

出所：BDMGより聞取り

表 4.8 (その2) 大豆の生産費(2年目1ヘクタール当り)

項 目	単 位	数 量	単 価 クルセイロ	金 額 クルセイロ	摘 要
資 材					
種 子	Kg	80	5	400	単位は1974/1975
肥料(4-30-16)	t	0.2	3,000	600	耕作年
(F.T.F)	Kg	20	4.1	82	収穫は2年目
根 瘤 菌	"	0.4	20	8	30俵
アルドリソ 40	"	0.4	20	8	3年目40俵とする
殺 蟻 剤	"	2	3	6	
殺 虫 剤	ℓ	4	20	80	
小 計				1,184	
作 業					
耕 起	時間	3	20	60	
砕 土	"	3	20	60	
播 種	"	1.5	20	30	
防 除	"	1.0	20	20	
中 耕	"	3.0	20	60	
"	人	3.0	20	60	
殺 蟻	"	0.5	20	10	
接 種	"	0.2	20	4	
収 穫	時間	30	5	150	
小 計				454	
予 備 費				72	
合 計				1,710	

出所：BDMGより聞取り

表49 とうもろこしの生産費(1ヘクタール当り)

項 目	単 位	数 量	単 価 クルゼイロ	金 額 クルゼイロ	摘 要
資 材					
種 子	Kg	16	2.5	40	単価は 1974/1975
肥料 (4-11-8)	t	0.25	1,800	450	耕作年
硫 安	"	0.2	2,200	440	収獲は 55~65俵
殺 蟻 剤	Kg	2	3	6	(1俵60Kg)
アルドリシ 40	"	0.2	20	4	とする
殺 虫 剤	ℓ	2	20	40	
小 計				980	
作 業					
耕 起	時間	3	20	60	
整 地	"	3	20	60	
播 種	"	1.5	20	30	
防 除	"	0.6	20	12	
中 耕	"	3	20	60	
"	人	4	20	80	
土 寄 せ	時間	1	20	20	
殺 蟻 剤	人	0.5	20	10	
収 穫	"	8	20	160	
小 計				492	
計				1,472	
予 備 費				68	
台 計				1,540	

出所：BDMGより開取り

4.4.2 可能性

(1) 建設工事

計画地区が決っていないので精密な工事費の積算は不可能であるが、立地条件がPADAP計画地区と類似しているものとする、農場開設のためには、道路、送配電線の整備、営農者の居住地の造成(含む水道)、学校、保健所、倉庫の増設、飛行場、住宅、事務所、収納施設、修理工場等の建設が必要である。

これらのうち、幹線道路、送変電施設の建設、居住地の造成、飛行場、学校、倉庫、保健所の増設等公共施設は関連施設として必要なものである。

PADAP計画によれば、1ヘクタール当りの建設費は調査、技術料を含む全体額で1,197クルセイロで、そのうち、直接的に事業に必要な施設費が898クルセイロ、関連施設費は299クルセイロとなっている。(1973年12月現在)

これから物価の上昇率を勘案して

1ヘクタール当りの建設費は、

直接的に事業に必要な施設費	1,260	クルセイロ
関連施設費	430	"
計	1,690	"

と見積られる。

なお、施設の維持費、および管理費として毎年建設費の7%を見込むと、年間ヘクタール当り約100クルセイロが必要となる。

(2) 開 こん

セラードの開こんは比較的容易であり、ブルドーザーにより伐開整地が可能であり、標準としては、

Desmatament	(伐 開)	6時間	480クルセイロ
Araeao Pesada	(荒起し)	2時間	160クルセイロ
Elim Raizes	(除 根)	10人	200クルセイロ
Total			840クルセイロ

と見積られる。(BDMGによる)

(3) 土壌改良

計画地域がセラード地帯となれば、土壌改良は必須条件である。

土壌改良の方法については、その土地の土性、土壌構造、化学的性質、栽培作物により、試験結果に基づき決定する必要があるが、ACAR が指導している基準は次のとおりである。

開こん時、石灰の投入1ヘクタール当り2トン、(磷鉍粉)0.8トン、高度化成肥料0.1~0.3トンを施用することとし、その後の土壌の状況に応じ、毎年播種前に石灰を適宜施用することとしている。

この場合初年度に要する費用は1974年単価で約1,570 cr\$/haと見積られている。(BDMGによる)

表 4.10 開こん、土壤改良費内訳（1ヘクタール当り）

項 目	単 位	数 量	単 価 クルゼイロ	金 額 クルゼイロ	摘 要
資 材					
石 灰	t	2	80	160	単価は 1974/1975耕作年 (BDMGによる)
磷 鈣 粉	"	0.8	250	200	
高良化成肥料 (4-30-16)	"	0.3	3,000	900	
小 計				1,280	
作 業					
伐 開	時間	6	80	480	
荒 起	"	2	80	160	
除 根	人	10	20	200	
石 灰 撒 布	時間	1.5	20	30	
" 混 入	"	1.5	20	30	
磷 粉 肥 料 撒 布	"	1.5	20	30	
" 混 入	"	1.5	20	30	
化 成 肥 料 撒 布	"	1.0	20	20	
石 灰 運 搬	t	2	60	120	
肥 料 "	"	0.8	60	48	
小 計				1,148	
計				2,408	
			改め	2,410	

4.4.3 経 済 性

経費として、建設費（直接的に事業に必要な施設費のみ）、開こん費、土壤改良費、生産費、維持管理費を計上し、¹⁾ 便益として、生産物の販売額を計上して Economic Life を30年として、生産部門の内部収益率を算定すると、その結果は、

- (1) 生産量を4.4.1で述べたB案、生産物の販売単価を1974年9月の生産者価格を採用した場合、内部収益率は6.2%となり、(B-II案)
- (2) 生産物の販売価格1974年12月の生産者価格を採用する場合は、内部収益率は1.6%となり、(B-I案)

¹⁾ 生産費以外の経費は、4.4.2で述べた経費に10%の予備費を加算した。

- (3) 生産量を4.4.1で述べたA案(とうもろこし、ヘクタール当り収量39トン、大豆の収益ヘクタール当り24トンまで伸びる場合)、生産物の販売価格を1974年9月の生産者価格を採用すると内部収益率は9.5%となり、(A-II案)
- (4) 生産物の販売価格を1974年12月の生産者価格を採用すると内部収益率は20.6%となる。(A-I案)

以上の試算から推定出来るように初期投資額においては、土壤改良費の占める割合が大きく、特に最近のように肥料代が高騰するとその影響が大きい。

また、穀物の価格は変動が大きく、これにより収益率も大きく変化する。1974年9月及び12月の価格は最近のように最も高い時期である。このような点を考慮して今後なお検討する必要がある。

ブラジル一次産品開発技術協力 開発事前調査報告書

昭和50年7月

国際協力事業団

目 次

第 1 章	総 論	1
1.	調査の経緯及び目的	1
2.	調査の経過	1
3.	調査の結果並びに連邦政府への報告	2
4.	ま と め	3
第 2 章	試験研究機関の概要	7
1.	EMBRAPA(含 IPEACO)	7
2.	EPAMIG	8
3.	リオ・パラナイーバ試験場	10
第 3 章	栽培の概要	13
1.	大 豆	13
2.	とうもろこし	22
3.	陸 稲	27

第 1 章 総 論

1. 調査の経緯及び目的

本調査は、ブラジル連邦共和国に於ける技術協力の可能性をさぐるための事前調査として本書前段の報告書に報告されているブラジル農業開発協力事業開発基礎調査とあわせ実施された。

ブラジルは、一次産品、特に輸出農産物の開発に力を入れており、わが国としてそれに必要な技術の開発改良の分野で協力することは、ブラジルにおける輸出農産物の開発に資するのみならず、わが国としても輸入に依存せざるをえない農産物の輸入源の多角化につながるという日伯共通の利害のうえに立った極めて有意義な事業と考えられ、事業国では、IDOTCAの時期からこれの推進を考え、まずその可能性をさぐるため本調査の実施が計画されていた。

一方、昭和49年9月、田中総理がブラジルを訪問し、カイゼル大統領との間で農業開発の分野においても両国間の一層の提携が合意され、両国政府の支援のもとにブラジル資本と日本の民間資本の提携による農業開発協力事業の構想が共同発表において明らかにされ、昭和50年2月、その具体化のため国際協力事業団による調査団が派遣される運びとなった。

いうまでもなく、この二つの調査は、政府ベースと民間ベースの差はあれ、輸出農産物の開発を中心とする協力事業の推進をめざすものである。これら政府ベース事業と民間ベース事業とはそれが互いに連携して実施されるならば、大きな協力効果が期待されるものである。このような観点から、この開発技術協力事前調査は、輸出農産物の開発に必要な技術の開発改良の分野における政府ベース協力の可能性をさぐることを目的として、農業開発協力事業開発基礎調査に合わせ実施された。

調査は、昭和50年2月9日から3月25日までの45日間に亘って、前半の3月1日までを国際協力事業団農林業計画調査部長・足利知巳氏を団長とし、3月11日から後半を農業開発協力部長・渡辺滋勝氏を団長として実施された。以下はこの調査結果の概要である。

なお、この開発技術協力事前調査が農業開発協力事業開発基礎調査と合体して実施されたため、調査結果のうち両者に共通する部分は本書前段の報告に盛り込まれているので、前段の報告を合わせ読まれることをお願いしたい。

2. 調査の経過

調査団は、まず調査の前半において、ブラジル連邦政府及びミナス・ジェライス州政府、政府機関々係者から農業技術の開発改良に関する連邦政府、州政府等の考え方を聴くとともに、わが国とのこの分野における協力について意見を交換した。ついで、調査後半の技術者グループによる現地踏査において、ブラジルの農業開発技術の現状とくに、栽培技術の現状

並びに問題点等を把握する観点から調査を実施した。

現地調査の対象地域となったミナス・ジェライス州に於いては、州政府の機関として、試験研究の調整を行なっているミナス・ジェライス州農牧畜研究公社 (EPAMIG, Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais) に於いて、同州における試験研究の歴史並びに方式等の聞き取り、また連邦政府の農牧畜研究公社 (EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) の研究機関である IPEACO (Instituto de Pesquisas Agropecuária do Centro - Oeste) に於いて研究内容の調査、さらに、サンコタルドの PADAP 計画において、コチア産業組合が実施している試験場の現状並びに試験計画の調査を行なった。

この他、フレンランノアに設置されている小分場、個人所有地の牧場における試験研究の実態について調査した。

また、普及部門については、ACAR (農業融資技術援助公社) が管轄しており、各市町村毎に支所が設けられ、統合農業融資計画と一貫的に個人営農者にまで指導を行なっている。今回の現場踏査においてはこの ACAR がカウンターパートとして合同調査に参加してくれたため、この機関の活動の実情をよく把握することができた。

3 調査の結果についての連邦政府への報告

上記の現地調査の結果、調査団としてはとりあえずの所見としてブラジル政府に対し、次の要旨の報告を口頭で行なった。

- 1) 現在、セラード地帯における主要作物は大豆と陸稲で、大豆は乾燥に対し、かなり耐える力のあることと、融資対象として奨励されていること等から、各地で重要な栽培作物となっている。また、とうもろこしは地力の良い低地で、厳密な意味のセラード外で、栽培されている。しかし、作物の生産性はなお低く、試験研究も十分でないとみられ今後、セラード地帯で、これらの作物の栽培を大々的にとりあげて行くとすれば、適品種の選定等、栽培研究が不可欠である。
- 2) その他の作物として、地域的にコーヒー、パイナップル、桑等、さらに植林が積極的に進められているが、これら作物のセラード地帯に於ける適性等についても研究が必要である。
- 3) 降雨とセラードにおける作物栽培は、極めて大きな関連をもち特に雨季中でも、降雨分布の波が大きいので、その対策の研究が重要な課題となる。
- 4) 自然条件を生かした牧場の造成と畜産の振興が、セラード農業に於いて大きな位置を占めおり、営農形態等、上記作物栽培と合わせ検討される必要がある。
- 5) 土壌については、セラードは気候条件や土壌の性質において、かなりの幅があるので

農業開発を積極的に進めるためには、土壌の性質に見合ったきめの細かい土壌改良対策が必要である。

以上の報告に合わせ今後日伯共同の農業開発協力事業により、大規模なセラード地帯の農業開発を実施して行くためには、試験研究面の協力が重要であると考えられる旨述べたところ、農務省次官は、共同農業開発協力事業と併行的に実施して行くのであれば、その必要性は大であるとの考え方を表明し、EMBRAPA において、この件に関し検討する旨約した。

また、調査団は、調査の過程でブラジル政府が、セラードの農業研究のため、セラード地帯に属する3州、ミナス・ジェライス州、ゴイアス州、マツト・グロッソ州を対象とした試験研究機関設立の情報を得たが、計画の内要を把握するには至らなかった。

4. ま と め

今回の調査ではセラード地帯、特にミナス・ジェライス州の農業開発に資するための両国政府間の農業研究に対する技術協力については、上記の基本的必要性を伯国政府担当者と調査団とで了解したにすぎず、具体的内容についての話し合いは行なうことができなかった。これは今回の調査が事前調査という位置づけからであって、今後、具体化のためにはさらに協力対象機関、協力対象分野等を含めて調査を実施する必要があると考える。

なお、調査の結果から今後必要と考えられる協力の分野等に関し、調査団としての所見を述べると次のとおりである。

1) 協力の分野

(1) 土壌改良対策

セラード地帯の土壌は、一部の例外を除いておおむね酸性が強く、りん酸の固定が著しく、養分塩基も欠乏している等作物生育の上での不良要因が多く、この地帯に於いて近代的農業技術を確立するためには、土壌改良はもとより、適切な土壌管理を行なって地力の永続的維持を図れるような対策の研究が必要である。

土壌改良および地力の維持増強のための主要点として次の事項があげられる。

- 酸性の矯正
- 有効りん酸の富化
- 塩基の補給
- 腐植の富化
- 微量元素の補給
- 土壌侵食の防止
- 地力維持のための作付体系の確立

- 合理的施肥法の確立
- かんがい施設の設置

(2) 適品種の育成と栽培技術の確立

農業開発協力事業の対象作物は、大豆・とうもろこし等の輸出産品が中心と考えるれるが、大豆については、ミナス・ジェライス州は、栽培期間中の平均気温 22℃～25℃、降雨量 1,200 w/w 程度で、収穫期が雨期明けにあたるので、一応、大豆の適地と云えるが、殆んどが酸性土である当地域において酸性に最も弱い作物の一つであるところから、土壌の酸性の矯正の必要性はもとより燐酸肥料の多用、根瘤菌の接種を行なうことが絶対条件である。これらに対する技術の確立と、適品種の育成が是非必要な研究項目となり、現地に於いてもミナス州農牧畜研究統合計画 (PIPAEMG, Program Integrado de Pesquisa Agropecuaria do Estado de Minas Gerais EP-AMIGの前身) 及び、IPEACO 等の機関で、奨励品種の選定、播種期試験、肥料施用量試験等が行なわれているが、研究実績も浅く、また今後大規模な開発を行なうにあたっては、本格的に取り組む必要がある。

とうもろこしについては、現状では大豆に比べ普及度において劣り、セラード地域の内でも、土壌水分に富む低地を選んで栽培されている。ミナス・ジェライス州は気象的には、とうもろこし栽培の適地と云えるが、土壌的にはやはり酸性の矯正が必要である。栽培の現状は、伐木の寄せ集めた跡で、根茎葉の腐敗による有機物の多い表土の深い所にかぎって栽培し、無肥料か、100kg程度の硫酸の追肥の施用がせいぜいの栽培方法をとっているが、今後大規模栽培にあたっては、上記の土壌条件は限られる上、生産性の増大のためには、品種の改良、施肥改善もあわせ、省力、多収栽培を目指した多肥、機械化栽培を考慮しなければならない。

(3) 病虫害対策

農作物栽培の歴史の浅いミナス・ジェライス州のセラード地帯では、病虫害の影響を殆んどみることはないが、今後展開される大規模な開発にあたっては、大豆については病害として斑文病、べト病、立枯病、ネマトーダ、ウイルス等、害虫として青虫類、とうもろこしについては病害として、煤紋病、サビ病、班点病、赤条病等の葉をおかすものと、雌穂をおかす腐敗病等があり、これらに対する対策を一応考慮に入れておく必要がある。またとうもろこしの害虫として、Corn borer の被害が一部地域で見られる。

(4) かんがい農業の導入

ミナス・ジェライス州の夏期に於ける気象条件は、雨量の面でも大豆、とうもろこしの栽培に適しているが、ミクロな面では、栽培期間中、15日以上に亘る無降雨現象の起る危険性をはらんでいる。大豆の開花期から嫩莢期にかけて、この現象が現われると

結実をさまたげ、収量に影響するし、とうもろこしについても雌穂の形成、稔実に障害を及ぼす危険を持っている。

また、セラード地帯の冬期は、殆んど無降雨の状態であるが、大規模な開発がなされて人口の流入が増大した場合、冬期の生鮮野菜を周辺で確保することが是非必要となる。かかる意味で、PADAP 計画では入植の一区画に必ず湧水等の水源が確保できる様配慮し、また、これが夏期に於いての大旱伐にも何らかの対策が講ぜられる手段としている。

以上の様に、セラード地帯に於いて雨量の総量は、栽培上問題がないと考えるが、今後の方向としてかんがい農業の導入は不可欠の問題であり、また、土壌の面からみても地力維持の面からかんがいは有効である。

2) 協力対象機関

セラード地帯の農業研究に取り組んでいる機関として、調査団が把握したものは公的なものとしては先にもふれたように、連邦政府に連なる農牧畜研究公社 (EMBRAPA) ミナス・ジェライス州政府に連なるミナス・ジェライス州農牧畜研究公社 (EPAMIG) の二公社である。EMBRAPAは連邦政府農務省の管轄下にあつて、その機能は、各論に詳述するが、研究活動の調整的役割をはたすことが、その活動の大きな一つの柱となっている。所管する研究施設としては、ペロオリゾンテ北方約 1 0 0 km に位置するセッチラゴアスに IPEACO を有している。また、セラード農業のための研究計画として、調査団が帰国後得た情報によれば、総括的な基礎研究を行なう施設をブラジリアに持ち、セラード地帯に属する三州に支局を持って応用研究等行なう計画案が策定されている。

EPAMIG についても、その機能は調整的役割であつて、同公社直属の試験場は有していなかった。

その他、大学等についてみれば、ヴィソウザ大学農学部、ラブラス農科大学、ミナス・ジェライス総合大学農獣医科等があげられるが、ブラジルの農業研究の方式とも関連するが、研究プロジェクトにより、研究者を統合化しほ場試験等行なうため、大学自身がセラード農業研究の施設等を有していないと聞いている。

以上の状況から、研究協力を行なう機関としてはセラード農業研究計画に属するブラジリアの本場およびミナス・ジェライス州の支局、現在あるセッチ・ラゴアスの IPEACO が考えられる。

ただし、問題点としてあげられることは、時期的な点で、セラード農業研究計画の具体化が何時になるのか。直ちに活動を開始するのであれば、IPEACO が適していること。また、農業開発協力事業との関連の点では、ブラジリアの基礎研究にのみ限るのでなく、ミナス・ジェライス州の支局に於いて応用研究を積極的にサポートするのも有効な方法と考える。

また、未開発セラード地帯の農業のための開発を目的としたPADAP計画（アルト・パラナイーバ開発計画）の一環としてコチア産業組合が試験場計画を有し、一部試験を開始している。試験項目としては、土壌に関することから、コーヒー栽培、大豆、とうもろこし、ソルゴ等の栽培の試験、さらに果樹から畜産に関するものまで多岐に亘っている。これらの試験データを基に、セラード地帯への応用をも可能となることから、この施設との関係等、今後検討する必要がある。

3) 普及活動の現状

Minas州の普及制度はBrasilで最も早く発足したものでACAR（Association of Rural Credit and Assistance）と呼ばれている。農民や地域社会の発展に必要な技術援助を行うものであるが、技術指導は融資事業と平行して行われているので、農家経営を考えた営農指導が行われることになるわけである。即ち、州政府の政策として、農家に融資する場合には技術指導を平行して行うことになっているのでACARは、銀行等の融資機関と協力してProjectの作成を行い、技術提供を行うものである。農家が融資を受けようとする場合には先づ申請書を提出してACARの審査を受け、その認定を得てはじめて融資を受ける資格が与えられることになっている。融資を受けるようになれば担当の普及員が配置され、濃密な技術指導、援助が行われるしくみになっている。

ACARは私的な機関であるが、州政府の補助機関として州政府の財源によって活動するもので、その技術指導のソースはEPAMIGの研究成果にもとづくものである。現在までの普及技術はPIPAEMGから提供された研究成果が主体をなすもので、地域によっては技術者協議会にかけて地域適応の指導指針を作成しているところもあって、研究と普及との連携は密接に保たれている。

州を13の支部に分け、その下に291の地方事務所が設けられている。ミナス・ジェライス州内722の市の中670がACARの指導を受け面積的には92%が援助されていることになっている。現在825人の普及員が各地方事務所に駐在しているが今年は1100人に増員されることになっている。農業開発への意欲が極めて高いことを示す一つの指標とも云えるであろう。普及員の質は高く、対象農家や地域に対する指導は信頼するに足るものと見受けられる。

第 2 章 試験研究機関の概要

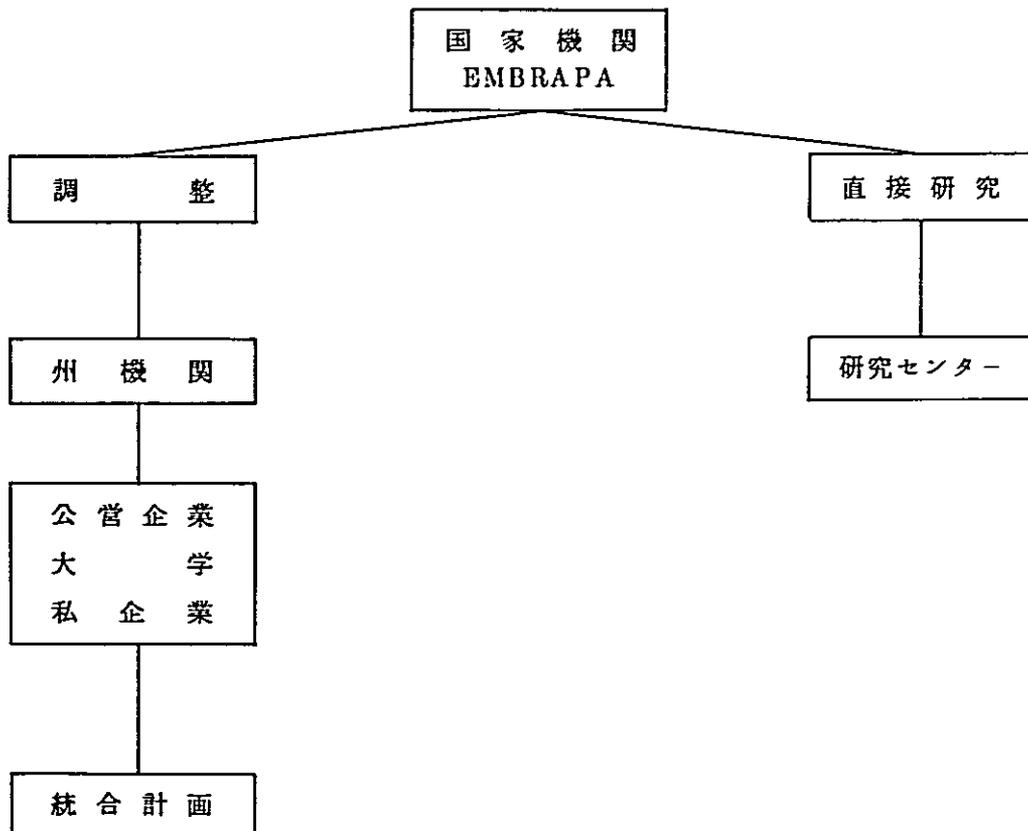
1. 農牧畜研究公社 (EMBRAPA)

連邦政府農務省と連なる本公社は国家研究機関と考えてよい。

この機関の機能を図 2 - 1 を参照して述べると、これから明らかな様に、仕事の内容は大きく、調整と研究の直接実施との二つに分かれる。調整については、各州毎に存する機関、ミナス・ジェライス州に於いては、次にのべる EPAMIG 等の活動の調整を行なうもので、州の公社がない場合には、EMBRAPA 自身がこの任に当ることとなっているが、出来るだけ州の自主性に任せ、地域対応の研究を推進することとなっている。

さらに州単位の内では、公営企業 (公社) は、中央の研究機関の一つの支場としての活動を行ない、研究員の養成、特別プロジェクトとの契約及び高度な研究員を有する大学、個々の技術研究を行ない、またその他の技術を買って持っている私企業が集まって、統合されたそれぞれの研究計画を樹て中央の基礎的研究技術の適応及び地域対応の技術の確立を行なうこととなっている。

図 2 - 1 農牧畜研究の機構



また、EMBRAPA が直接行なう研究活動は次の 3 つである。

1. 国家的産物の基礎技術研究
2. 国家的産物の特別な技術の調整
3. 天然資源開発の技術研究

IPEACO は、この直属の研究機関にあたるが、栽培については、とうもろこし、ソルゴの適品種選抜試験等が行なわれ、これらについては国の中心的位置にあるが、大豆については、殆んど研究されていない。

2. ミナス・ジェライス農牧畜研究公社 (EPAMIG)

ミナス・ジェライス州に於いては、従来、農業研究を行なう場合にはミナス・ジェライス州農牧畜研究統合計画 (PIPAEMG, Program Integrado de Pesquisa Agropecuarias do Estado de Minas Gerais) のもとに、二つの総合大学、ヴィソーズ大学 (UFV) とミナス・ジェライス総合大学 (UFMG) 及びラブラス農科大学 (ESAL)、IPEACO と調整として州農務局が参加して、合計 5 つの機関が連携を保ちつつ実施してきた。実際の研究実施にあたっては、州農務局の役員で、どの研究機関にも属さない人が大豆わた、とうもろこし等の作物別に調整員として責任をもって、一つの研究プログラムをまとめてきた。この機関の成果は報告書並びに基準としてみることができるが、この機関の発展的継続として、1974 年 8 月に EPAMIG が発足した。

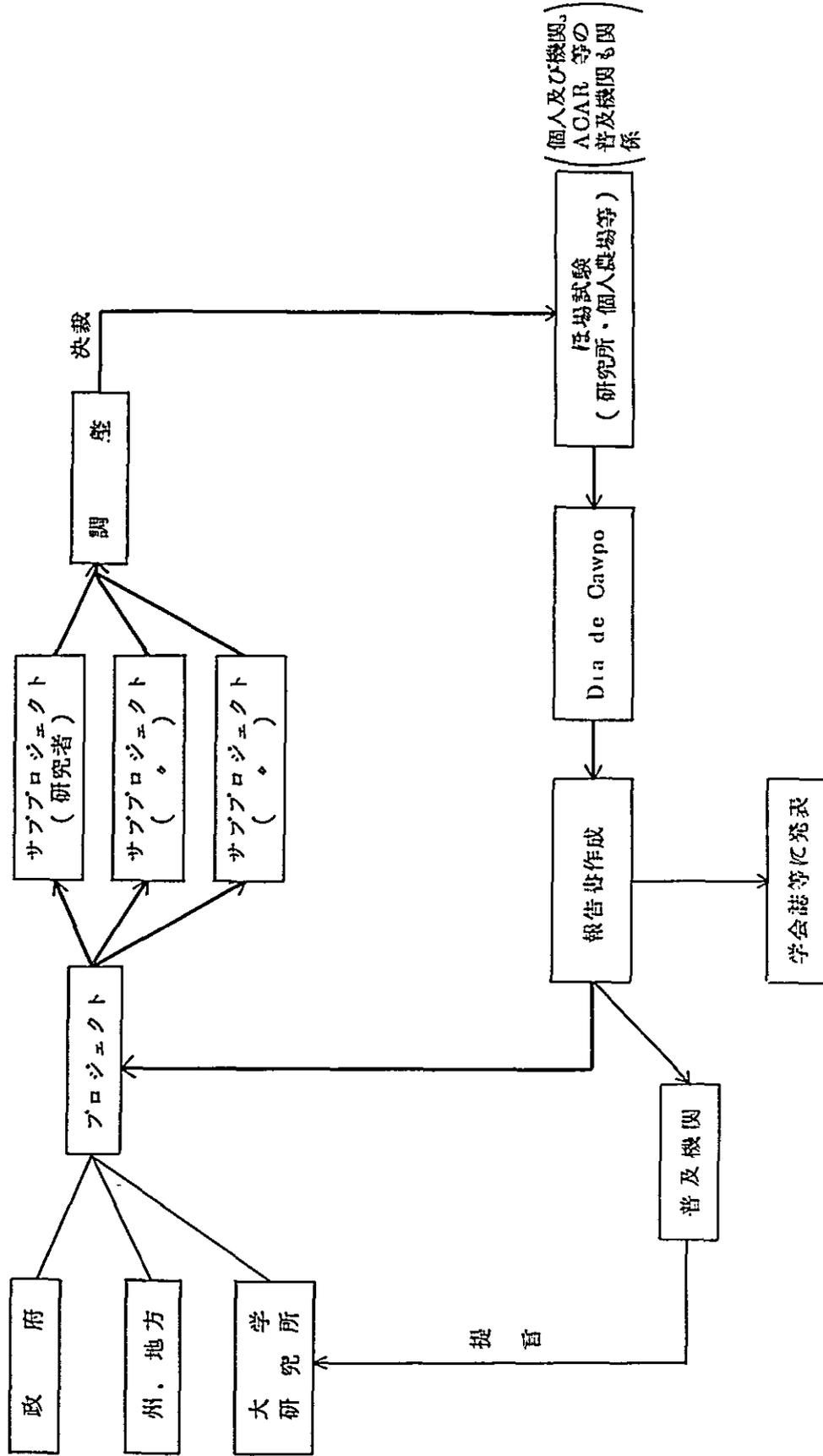
EPAMIG の機構は、理事長の下に、技術担当、管理・財政担当の二人の理事を持ち、その下に活動機関を有することとなるが、現在は人員不足のため完全なる機構としての機能は決っておらず、上記の PIPAEMG、農業研究センター (CER Centro de Estudos Rurais)、酪農研究所 (ILCT, Instituto de Laticines Canclido Tostes) の機構がそっくり入っている。

EPAMIG が包括する研究調整の流れ図は図 2-2 に示すとおりである。

即ち、連邦政府、州政府等によって一つの研究プロジェクトが提出されることによって研究が開始される。このプロジェクトについて、各研究者個人個人が、自身の分野に適合したサブプロジェクトを樹て、このサブプロジェクトについて研究プロジェクトの達成に対し重複がないか、抜けがないか等の調整を行ない決裁により計画が確定する。この計画に基づいて、ほ場試験を研究所あるいは個人の農場において、個人個人の研究者あるいは、ACAR のような普及機関が行なう。

ほ場試験の段階において現実の営農と密接な関連をもたせるため、Dia de Campo と称する集会を開いて討議する。この集会には、研究者は勿論、普及員および農家代表が参加し研究課題について積極的に討議する。

図 2-2 研究調整の流れ図



この結果、作成された報告書は、プロジェクトに報告されるが、一方、普及機関である ACAR にも報告され、普及活動の参考とされるが、ACAR 自身も、この報告と普及活動の実態との比較のうえて、大学等の研究機関に提言することもある。また、各研究者の学会誌等の発表は、個人の自由にまかされているが、広く認識されるためこれを奨励している。

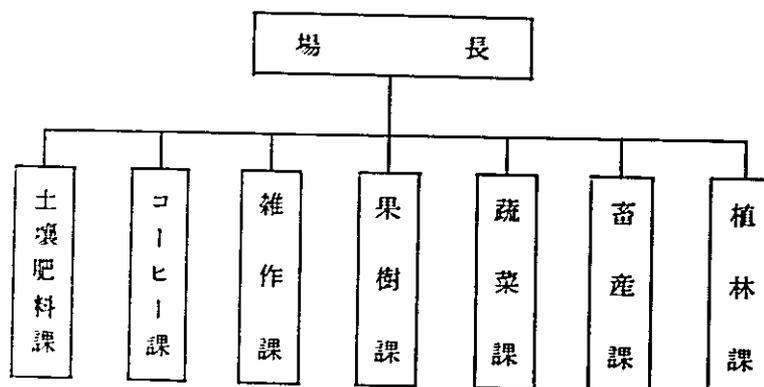
EPAMIGの技術研究に対する基本的な考え方は、生産性の向上 (Maximizagão de Productividade) を目指し、研究段階において収量の低い段階での有意差のみを問題にすることをやめて、絶対収量を増大する総合技術の組立てを今後狙って行きたいとしている。

3. リオ・パラナイーバ試験場計画

ブラジル政府が実施中のアルト・パラナイーバ開発計画の円滑なる実施のため、同計画に参加しているコチア産業組合は、開発事業の遂行にあたり、セラード地帯の研究・開発データが不足しているところから、計画地域の基礎的研究・開発を目的とした試験場設置計画を樹立した。

この計画の概要は次のとおりである。

1 機 構



2 試験ほ場面積

試 験 項 目	面 積
土 壤	10 ha
コ ー ヒ ー	15
雑 作	8
種 子	2
果 樹	10
ソ ー サ イ	5
畜 産	27

植	林	5	
そ	の	他	18
	計	100 ha	

3 試験計画

1) 土 壤

- (1) 石灰施用による土壌改良と生産量の増大
- (2) 輪作体系の試験
- (3) リン酸肥効試験
- (4) 緑肥による土壌改良試験
- (5) 緑肥の植付適期試験
- (6) 石灰とりん酸肥料使用と緑肥の生育効果試験
- (7) 土壌保全と直播試験

2) コ ー ヒ ー

- (1) 品種比較試験
- (2) 品種による3要素肥効試験
- (3) 3品種の植付間隔試験
- (4) 新農薬の防除効果試験
- (5) 有機質肥料肥効試験
- (6) 間作の種類並びに方法試験
- (7) 叢草効果試験
- (8) 微量要素試験
- (9) 航空散布による防除試験

3) 雑 作

- (1) 大豆・米・ソルゴ・とうもろこし・小麦・フェジョンの3要素試験
- (2) 上記雑作物の微量要素試験
- (3) 上記雑作物及びソバの植付適期試験
- (4) 大豆・米・ソルゴ・とうもろこし・小麦・ソバの植付間隔と播種量試験
- (5) 農薬防除試験、他

4) 種 子

- (1) 大豆の機械化収穫方法と種子の発芽に及ぼす影響
- (2) 大豆・米・とうもろこし等の採種時期の試験
- (3) 採種後の乾燥方法の試験

- (4) 種子貯蔵試験
- (5) 雑作、ソサイ類等の品種改良
- (6) 原種採種ほ場
- (7) 種子の病虫害防除試験
- (8) 発芽試験
- 5) 果 樹
 - (1) 果樹見本園
 - (2) 方法試験
 - (3) 農薬散布試験
 - (4) 間作の種類並びに方法試験
 - (5) 敷草効果試験
 - (6) 果樹貯蔵試験
- 6) ソ サ イ
 - (1) キャベツ・タマネギ・キュウリ・ニンジン・ピーマン・トマト・パレイシヨ・ニンニク等の品種比較試験
 - (2) 施肥量試験及び微量要素試験
 - (3) 播種適期試験、他
- 7) 畜 産
 - (1) 採卵鶏の飼料中蛋白質含有率による産卵試験、他
 - (2) 食鶏の飼料中蛋白質及びカロリーの量による比較試験

第3章 栽培の概要

セラード開発の歴史は浅く、作物栽培に関する研究もようやく本年度から本格的にとりくむ計画が進められようとしている段階にすぎないようである。従って、栽培されている作物も大豆を主体に、一部に陸稲が、土壌条件の良いところで、とうもろこし、棉等の栽培が試みられているにすぎない。

大豆は他の作物に比し、萎凋点が低く、かなり耐旱性をもっていて、石灰を施用して酸度の矯正を行えば、開墾初年度から、かなり順調な生育をとげることが知られている。加えて、大豆の需要が多く、比較的高値を維持していることと、政府が融資を行い、生産を奨励しているところから、資本を有する大農に、大豆生産を指向する者が多くセラードに大豆栽培の多い主因をなしている。酸度の強い開墾地における安全作物であるべき陸稲の栽培が少く、大豆がより安全、有利と見られる地域の多いのが、セラードにおける作物栽培の特徴である。ここでは大豆、とうもろこしの栽培に重点を置いて記述する。

1. 大豆の栽培

1) 気候

大豆には概して、温暖多湿な気候が好ましい、発芽期は適度の降雨が必要である、この時期にあまり乾燥するのも或は特に多湿なもの共に発芽には悪い。発芽後落葉迄の期間は温暖で昼夜の気温の較差が多く、而も多湿な気候がよく、とりわけ開花前後の多湿を好む。成熟期には降雨少く、なるべく乾燥するのが好ましい。この時期に降雨多く、湿度が高ければ、品質劣り、収量も亦少いのである。

大豆栽培期間中の平均気温 $22^{\circ} \sim 25^{\circ} \text{C}$ 、同、降雨量 $1,100 \sim 1,400 \text{mm}$ で、収穫期は雨季明け頃にあたる Minas 州は一応、大豆の適地と云えるであろう。

2) 土壌

大豆は緊密で保水力強く、磷酸、加里に富み、その上腐植質の豊かな反応中性の土壌に最も適する。これに反し、膨軟乾燥し、磷酸、加里に比し、窒素に富み、しかも腐植質並に石灰に乏しい土壌には全く不適である。土壌が緊密であれば、分枝多く、莢着きが増加するが、膨軟な土壌では莖葉徒長して分枝少く、莢着きが悪い。土壌に適度の水分を保っておれば落花少く、莢着きが多いばかりでなく、子実がよく肥大する。磷酸、加里に富んでいる土壌では、大豆は順調に生育し、莢着き、子実の充実共に良好である。

大豆は土壌反応の酸性に最も弱い作物の一つで、中性においてよく結実するものであるから、酸性土壌の場合は石灰を施用して中性に矯正しなければならない。セラードは全般に酸

性の強い土壌で、有機質に欠け、磷酸含量も乏しいのがその特徴である。従って、大豆栽培に当っては、酸性の矯正、磷酸肥料の多用、根瘤菌の接種を行うことが絶対条件である。土質に応じた石灰施用量は次に示す程度である。

(ton/Ha)

p.H	砂質土	粘質土
4.5	3.0	5.0
5.0	2.5	5.4
5.5	2.1	3.8
6.0	1.5	3.0

一般的には開墾初年度に石灰Ha 当り 2 ton、2年目 1 tonを施用しているようであるが、石灰の原石粉を使用する場合には初年度Ha 当り 3 ton程度の施用がのぞましい。

3) 品種

Minas州で奨励されている品種は、IAC-2とSanta Rosaが最も重要視されているようである。UFV-1は土壌条件のよいところで、試験的にとりあげられている。IAC-2は分枝数の少ない、主幹型の品種で最下着莢位が高く、(第3図)、(第2表)、開墾初年度でもかなりの生育が期待できるところから、機械による収穫が容易であるし、収量的にも他の品種より安定しているため、開墾当初の栽培品種として、全地域に亘り普及している。Santa Rosaは、開墾後2-3年たつて、土壌条件が整い、大豆が順調な生育をとげ得るようになった段階において栽培すべき品種として奨励されている。地域別主要奨励品種と品種別の特性並びに萎凋点を示せば次のとおりである。

第1表 Minas Geraisにおける地方別主要奨励品種 (PIPAEMG 資料)

地方別	土壌型	奨励品種
南 Minas	やや瘠せた土地	Vicoja, Santa Rosa, IAC-1, Industrial, UEV-1
	ひどく瘠せた土地	IAC-2, Pelicano (tolerada)
Mata地方		UFV-1, Vicoja, Mineira, Santa Rosa
三角 Minas 及び Alto Paranaíba	やや瘠せた土地	UFV-1, Santa Rosa
	かなり瘠せた土地	UFV-1, Santa Rosa (tolerada)
	ひどく瘠せた土地	IAC-2, Pelicano 又は Santa Rosa (toleradas)
北 Minas		IAC-2, Pelicano (tolerada)
Aete lagoas 及び Felixlandia	かなり瘠せた土地	UFV-1, Santa Rosa (tolerada)
	ひどく瘠せた土地	IAC-2, Pelicano (tolerada)

第2表 品種別の特性 (PIPAEMG 資料)

a 最下着莢位高

地域別 項目 品種別	Mt. Alegre de Minas			Araguari			Felixlandia		
	草丈 cm	最下着莢位高 cm	Ha当収量 Kg	草丈 cm	最下着莢位高 cm	Ha当収量 Kg	草丈 cm	最下着莢位高 cm	Ha当収量 Kg
IAC-2	83	15	1,139	74	16	1,553	134	20	1,849
Santa Rosa	36	10	1,298	45	10	1,152	70	14	1,801
Pelicano	76	15	1,091	58	17	1,024	116	15	1,642
Vicoja	21	4	524	24	6	1,555	54	8	1,956

地域 品種	Mt. Carmero	
	草丈 cm	最下着莢位高 cm
IAC-2	92.5	23
UFV-1	85.5	16.5

第3表 作物別、萎点に関する試験 (Visoza)

b 生育日数

品種別	生育日数
IAC-2	156日
Santa Rosa	150
Vicoja	144
Mineira	150
Impooved pelicano	154

作物別 土壤型別	作物別		
	とうもろこし	菜豆	大豆
LEm (P-1)	7.8	7.1	6.8
LEm (P-2)	9.7	9.1	9.0
LEr (P-3)	23.4	21.7	21.8
LRd (P-4)	21.1	19.9	19.7
LVr (P-5)	24.2	23.4	22.9

4) 播種期

地域によって多少の差異はあるが、一般的に10月中、下旬から11月末迄が播種の適期とされている。12月播種になれば収量が激減することは第4表に見られるとおりである。大豆は土壌酸度の矯正、適品種の選択、根瘤菌の接種及び適量の三要素の施用、必要に応じては微量要素を加用することによって、かなりの収量を期待できるのであるが、適期播種を行うか否かによって、その生育収量が大きく左右される点は、特に留意しなければならないところである。大面積栽培を行う場合、土地の選定と適期播種の励行は生産上の二大要因をなすものであることを忘れてはならない。

第4表 大豆の播種期試験 (PIPAEMG 資料)

a Uberaba

播種期	Ha当り生産高	草丈	生育日数
10月22日	1,388 Kg	112	166日
11月7日	1,562	112	153
11月22日	1,344	103	136
12月7日	955	85	131
12月22日	771	77	123
1月7日	549	61	113

b IPEACO 及び Uberaba

播種期	地域	
	IPEACO	Uberaba
	Ha当り生産高	Kg
10月下旬	1,652	1,533
11月上旬	1,872	1,706
11月下旬	1,950	1,466
12月上旬	1,247	1,063
12月下旬	1,100	839

注 IPEACO は Sete Lagoas

Uberaba は 三角ミナス

5) 栽植密度

1 A C - 2 を用いた場合には、畦巾 50 cm で 1 m 間 25 ~ 30 本、畦巾 40 cm では 1 m 間 20 ~ 25 本を基準として奨励しているようであるが、農家圃場で発芽生育の順調なところでは、畦巾 50 cm、1 m 間 28 本以上 35 本程度の密植になっているようである。土壌条件、開墾後の年次、品種等に応じ播種量を調整し、あわせて、機械播種に当っての種子落下量の調節を行う必要がある。Capinopolis における栽培密度と収量に関する試験成績を示せば次のとおりである。

第5表 栽植密度と収量 (Kg/Ha) 試験地 Capinopolis, 品種 Vicaja

畦巾 cm	1 m 間の本数					平均
	14	19	24	28	29	
20	4,002	3,561	2,896	3,558	2,870	3,377
40	3,619	3,352	3,032	3,238	3,085	3,265
60	3,249	3,375	3,212	3,114	3,059	3,198
80	3,311	2,810	2,347	3,212	2,794	2,895
平均	3,545	3,270	2,872	3,280	2,952	

6) 肥料

Ha 当り 2 ton 以上の石灰を施用して酸度の矯正を行い、根瘤菌を接種して適期播種を行った場合には、Ha 当り N 20 Kg、P₂O₅ 80 Kg、K₂O 40 Kg を標準とし、必要に応じ播

種 25 日後に N 15 ~ 20 Kg を追肥として施用すれば充分ではないかと思われるが、土壌中の磷酸含量の特に少ないところでは更に増量しなければならない。大豆には磷酸の効果が大きい。セラードの土壌は Al 含量の大きいのが通常である。磷酸肥料はその施用法、肥料の種類について注意を払う必要がある。できれば溶性磷酸の施用が望ましい。

PIPAEMG で示した大豆に対する三要素施用基準及び Tri Angulo, Alto Paranaiba における施肥基準を示せば次の通りである。

第 6 表 大豆に対する Ha 当り三要素施用基準 (PIPAEMG)

N	P ₂ O ₅			K ₂ O		N
20 Kg	土壌中の P (PPM)			土壌中の K (PPM)		追 肥
	0 - 10	11 - 30	> 30	0 - 60	> 60	-
	80 Kg	60 Kg	40 Kg	40 Kg	20 Kg	

第 7 表 地域における施肥基準例 (Ha 当り)

肥料成分	Tri Angulo		Alto Paranaiba	
	元 肥	追 肥	元 肥	追 肥
N	10 - 15 Kg	20 Kg を	10 - 20 Kg	15 - 20 Kg 植付 20 日後
P ₂ O ₅	70 - 90	植付 25 ~ 35 日後	80 - 120	
K ₂ O	30 - 50		40 - 50	

農家は複合肥料を使用して開墾初年度には Ha 当り N、12 Kg、P₂O₅、100 Kg、K₂O 48 Kg、2 年目には N、8 - 10 Kg、P₂O₅、60 - 75 Kg、K₂O、22 - 40 Kg というのが一般的のようであるが、地域別、品種別の施肥設計は、現地試験を行った上で決定すべきである。

次に IPEACO における、土壌を異にした場合の磷酸施用量試験及び土壌型別の磷酸、加里施用量試験の成績を示せば次の通りである。

第8表 土壤別、磷酸施用量試験 (Kg/Ha)

磷酸施用量 P ₂ O ₅ Kg/Ha	セラード土壤		既耕地土壤
	1年目 品種 Pelicano	2年目 品種 Vicoja	1年目 品種 Pelicano
0	434	718	1,475
60	1,055	1,752	1,636
120	1,099	1,810	1,750
180	1,318	2,108	1,755
240	1,296	1,865	1,811

第9表 土壤型別、磷酸、加里施用量試験

a) 石灰無施用

土壤型 K ₂ O P ₂ O ₅	LV				LE				LEm			
	K ₀	K ₁	K ₂	平均	K ₀	K ₁	K ₂	平均	K ₀	K ₁	K ₂	平均
P ₀	2049	2456	1076	2097	3204	3884	4477	3854	4067	5012	5201	4760
P ₁	7281	7456	8228	7655	10302	9630	11323	10418	7396	7453	7962	7710
P ₂	9262	10925	10055	10081	12178	14551	11747	12825	8146	8725	9485	9765
P ₃	8834	11192	12362	10786	14705	15037	12683	14141	8508	10893	10101	9834
平均	6856	8007	8108		10097	10774	10058		7029	8096	8192	

b) 石灰施用

土壤型 K ₂ O P ₂ O ₅	LV				LE				LEm			
	K ₀	K ₁	K ₂	平均	K ₀	K ₁	K ₂	平均	K ₀	K ₁	K ₂	平均
P ₀	5096	5018	5259	5124	4555	4334	4131	4340	7000	7546	7872	7473
P ₁	14500	16321	17221	16014	14154	16796	15043	15331	10048	13992	13481	12507
P ₂	16471	19801	18695	18322	17212	17983	17608	17601	13780	13636	14007	13808
P ₃	17505	21755	23044	20768	20025	20920	21374	20773	11913	15216	17587	14905
平均	13393	15724	16055		13986	15008	14539		10685	12598	13237	

注 (1) P_2O_5 は 45% の重過磷酸
 K_2O は 60% の塩化加里

(3) LV=Red yellow Latosol
 LE=Dark red Latosol
 LEm=Dark red Latosol.
 Textura media

(2)

P_2O_5	Kg/Ha	K_2O	Kg/Ha
P ₀	0	K ₀	0
P ₁	100	K ₁	50
P ₂	200	K ₂	100
P ₃	300		

7) 根瘤菌の接種

セラード開墾の初期土壌は酸性が強く、大豆の根瘤菌は存在しないので、石灰施用により酸性の中和を行うとともに、根瘤菌の接種を行わなければ、大豆の正常な生育を期待することはできない。接種の基準量は種子 60 Kg に対し 250 g でよいとされているが、Alto Paranaíba では開墾初年度における根瘤菌の接種量を、種子 50 Kg に対し 400 g としている。正しく使用すれば、種子 60 Kg 当り 200 ~ 300 g の根瘤菌で充分であろう。

Campinas 試験場における根瘤菌接種試験によれば、接種区の収量 Ha 当り 1,900 Kg に対し、無接種区の収量は 1,320 Kg で、根瘤菌接種により 30% の増収がみられるが、セラードでは更に大きな効果のあることは云うまでもあるまい。

8) 病虫害

セラード地帯は大豆栽培の処女地であって、病虫害の心配は殆んどないようであるが、天候の如何によって或は又今後開発が進み大豆を中心とした栽培が続けられるようになれば、各種病虫害の発生を見るようになる。病害としては、斑点病、べと病、立枯病、ネマトーダ、ウイルス等、害虫では青虫類の被害が考えられる。薬剤防除とあわせて、合理的輪作体系により病虫害発生軽減をはからなければならぬ。

9) 大豆栽培上の問題点

セラードにおける作物栽培は夏季で、雨季にあたる 10 月 ~ 3 月の間に行われるため、気温、雨量ともに申し分のない条件下にあるものといわなければならない。生育期間中、温暖多湿な気候を好む大豆の適地とみられるわけであるが、大豆の開花期から嫩莢期にかけて、VERANICO と称する、15 日以上に亘る無降雨現象の起る危険性をはらんでいる。この

時期はとくに多湿を好み、乾燥は大豆の結実をさまたげ、収量に影響する。かかる気象上の特異現象をよく知り、栽培上の対策を構ることが大切である。土壌分析を行い、土壌の特質を明らかにした上で所要の技術対策を構るのでなければ、セラードの大豆栽培は成り立ち難いことはさきに述べたとおりである。

10) 生産見込量

農家が栽培するセラードの開墾初年度の大豆収量はHa 当り600Kg~900Kgで、2年目には1,200~1,500Kg、3年目には1,500~1,800Kgと栽培を重ねるにつれ生産量はあがっている。特に土壌条件がよく、集約的栽培の行われるところでは、3年目に3,000Kgの収量を期待できるところもある。大面積栽培では、土壌条件の悪いところも多くなり、一般的に平均収量はあがりにくいものである。土地選定にあたって、生産力の高い、立地条件のよいところを選ぶよう、最善の努力がなされるべきである。

各地の生産実績は次に示すとおりである。

第10表 地域別の生産実績

地域別	1年目	2年目	3年目
Sao Gotordo	600 Kg	1,200-1,500Kg	1,800Kg
Ptrocínio	-	1,200-1,500	1,500-1,800
Uberlândia	600	1,200-1,500	1,500-1,800
Itutuba	900-1,200	1,800	2,400
Tupaciguara	960	2,400	3,000

1年目の収量が低いのは土壌酸度の矯正が充分行われないうちに起因することが大きく、開墾作業の関係で、播種期が遅れる場合もあって、その生育収量が劣るものである。2年目になれば土壌の状態もよくなり順調な生育がみられるようになる。

11) 作付体系

セラードに栽培されている穀類の首座は大豆が占めている。1971年頃から開発に着手した地域では既に3年乃至4年間、大豆の連作が行われている。連作による障害はまだ殆んど見られないようであるが、大豆を3年以上連作すれば、忌地現象があらわれるし、病虫害多発のおそれもある。連作は極力さげなければならない。今後の方向として考えられる作付の体系としては

	1 年 目	2 年 目	3 年 目	4 年 目	5 年 目
1	陸 稲	大 豆	とうもろこし	大 豆	とうもろこし又は ソルゴー
2	陸 稲	大 豆	大 豆	牧 草	-
3	大 豆	大 豆	とうもろこし	大 豆	とうもろこし又は ソルゴー
4	大 豆	大 豆	大 豆	とうもろこし又は ソルゴー	大 豆
5	大 豆	とうもろこし	大 豆	とうもろこし又は ソルゴー	大 豆

等の組み合わせを軸として、セラードにおける栽培の安定、地力の維持をはかるべきであろう。

12) 大豆の品質

次に示すような大豆の品質区分が行われている。

Class 1. 完熟をとげた大豆で水分最高 14% (肉質、色、外形等完成しているもの)

Class 2. 完熟している大豆で水分最高 14% (肉質、色、外形等完成しているもので、変色粒のみられるもの)

Class 3. よく結実したもので水分最高 14%

Class 4. 普通の結実をし、商品化できるもの、水分最高 14%

	Class 1		Class 2		Class 3		Class 4	
破 碎 粒	Max	10%	Max	20%	Max	30%	Max	40%
傷 破 粒	"	2	"	4	"	6	"	8
不 純 外 物	"	1	"	1.5	"	5	"	5
発芽、他色種	"	1	"	2	"	5	"	10

注、外表皮の傷についているもの最高 15% まで認められる

他に、粒の直径により、次のような区分がなされている。

a 大 大豆の径 7.505 mm 以上のものが、最低、総重量の 75% を占めるもの。

b 中 大豆の径 6.320 ~ 6.705 mm のもの最低、総重量の 75% を占めるもの。

c 小 大豆の径 5.530 ~ 6.320 mm のもの最低、総重量の 75% を占めるもの。

d 混合 上記分類に含まれないもの。

セラード産大豆は粒径からみれば b 又は c に属するものが多いものと思われるが、破碎粒、不純物、異色粒の混入も少く、外見上はかなり良質なものと思受けられる。

品種 I A C - 2 の分析結果は次に示すとおりで、粗蛋白含量は国産大豆と変りなく、粗脂肪含量は高い。搾油原料としてすぐれた大豆と云えるであろう。

水分	粗蛋白質	粗脂肪	粗繊維	粗灰分
9.34 %	38.92 %	20.24 %	11.74 %	4.59 %

2. とうもろこしの栽培

1) 気温

とうもろこしは元来熱帯原産の作物であり、温暖な気候を好み、最も大きな生産地帯は夏季の気候温和で湿度にめぐまれた亜熱帯地方である。アメリカにおける大生産地は夏の平均気温が21°~27℃の地域であり、平均夜温が14.4℃以上の地域である。Minas州のセラード地域は平均気温20.6°~23.8℃、最低気温の平均14.2°~17℃の地域であるから、気温的にはまさに、とうもろこし栽培の適地と云えるであろう。

2) 雨量

降雨の量と分布はとうもろこし生産にとって最も重要な要因である。とうもろこし栽培の行われる10月から3月の間は雨季にあたり、年降雨量の大部分がこの期間に集中するため、一般的には、とうもろこしの生産に必要な水分に不足を来すきずかいはないはずである。しかし、この期間中にも月降雨量が100mmを下ることがあり、12月から2月の間に旬日余に亘る無降雨現象の出現もあって、雌穂の形成、稔実に障害を及ぼす危険もはらまれているようである。

第1表 地域別の雨量 (1974年)

地域 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
Paracatu	159.4	91.2	491.9	94.1	14.4	-	-	-	-	127.8	50.7	102.2	1131.7
Rio Paranaíba	203.0	53.0	361.0	86.0	22.0	13.0	-	42.0	-	168.0	50.0	253.0	1251.0
Uberlândia	113.1	111.2	299.0	88.4	16.0	35.7	-	21.4	6.5	242.5	79.3	264.5	1267.6

1974年は異常気象で特に11月の雨量が少く、播種、発芽に問題があったとのことである。とうもろこしが低い土地で、比較的地力が高く、土壤水分に不足を来すおそれのないようなところを選んで栽培されることが多いのも、栽培の安全を期した対応策と見なければならぬ。セラードにおけるとうもろこし栽培は、降雨分布を勘案して、これに適合した播種期の決定と適品種の育成につとめる必要があるものと思う。

3) 土壌

とうもろこしの土壌適応性は比較的広いが、もっとも適した土壌は壤土である。とうもろこしの適地は排水良好で pH 5.5 - 7.0 の乾湿適度な土壌とされているから、pH 4.5 - 5.5 程度のところが多く、壤土系のセラード土壌は、わずかに酸度の矯正を用い、微量要素特に亜鉛の施用があれば、とうもろこしの生育に適した土壌と考えることができる。一般的に pH 5.0 以下の土壌においては、特に、とうもろこしの生育は悪い。土壌反応と、とうもろこし収量の関係を示せば次のとおりである。

第2表 土壌反応と、とうもろこしの収量

反応 (pH)	とうもろこし
4.7	34%
5.0	73
5.7	83
6.8	100
7.5	85

又、とうもろこし栽培に必要な土壌反応別石灰施用量としては、次のように考えられる。

第3表 とうもろこし栽培に必要な土壌反応別石灰所要量 (Kg/Ha)

pH	土 壌 反 応	石灰石 (粉)	消 石 灰
6	酸 性	0~2,000	0~1,500
5	稍 強 酸 性	2,000~4,000	1,500~3,000
4	強 酸 性	4,000~6,000	3,000~4,000

4) 品種

小農は自家採種による在来種の栽培を続けている者が多いが、Agroceires が育成した Hybrid の利用が高まりつつある。融資事業により開墾されたセラード地区では高収量品種である Hybrid、(農家は Agroceires と呼んでいる) の栽培が多い。IPEACO が行った品種比較試験の成績を示せば次の通りである。

第4表 品種比較試験 (Kg/Ha, 1972/73, IPEACO)

	品種別		地域別					
			Uberaba	St. Lagoas	Gov. Volad	Patos	Pirapora	Levras
1	IAC.Hmd	6999B	2,735	6,293	1,483	3,324	2,308	5,812
2	IAC.Hmd	7974	2,971	7,335	1,781	3,811	2,032	6,197
3	IAC.Phoenix	98	3,816	8,157	1,881	3,746	2,500	4,480
4	IAC.Hv	37	3,403	5,688	1,380	3,028	1,695	4,276
5	Azteca Prolífico		3,353	7,717	1,886	2,863	1,700	4,926
6	Centralmex HSN-MII		2,809	6,703	1,726	3,316	1,414	4,823
7	Dentado Composito	C-MI	961	2,097	654	835	719	351
8	Flint Composito	C-MI	3,395	6,446	1,989	3,315	1,630	4,574
9	Cargill	111	3,456	7,148	1,499	4,129	2,175	6,404
10	"	111-A	3,722	6,444	1,930	3,009	1,961	4,488
11	"	5005	3,648	7,607	2,421	3,327	1,726	5,329
12	Ag-	256	3,275	5,913	2,606	3,390	1,456	5,906
13	Ag-	152	2,995	5,711	2,133	3,245	1,835	5,454
14	Ag-	152/5	2,773	6,170	2,087	2,968	1,726	4,330
15	G.O	07	3,669	7,349	1,713	3,777	1,902	4,475
16	G.O	06	3,832	7,256	1,856	3,221	2,065	5,273
17	G.O	05	3,475	6,946	2,549	3,534	1,741	5,859
18	IAC-	Hv 310	3,269	6,730	2,017	3,496	1,715	5,641
19	IAC-	Hv 2	3,130	4,886	1,308	3,009	1,575	2,742
20	Cargill	300	3,665	6,574	3,547	3,362	1,949	3,802
21	G.O	06	3,564	7,041	1,906	3,676	2,314	5,355
22	Ag-	257	3,456	6,481	2,021	3,633	1,754	4,902
23	ESALO-HVI-	MII	3,414	6,072	1,868	2,865	1,592	4,798
24	IPEACO -	Hv 53	3,450	6,622	2,759	2,784	1,584	4,123
25	SAVE -	231	3,419	4,649	1,669	3,836	1,546	5,106
平均			3,306	6,403	1,947	3,260	1,785	4,777

5) 肥料

とうもろこしは吸肥性の強い作物で、施肥の効果が著しい。IPEACOが示した施肥基準量は次に示すとおりである。

第5表 Ha 当り三要素施用量 (Kg/Ha)

元			肥		追肥	
N	P ₂ O ₅ (PPM)			K ₂ O (PPM)		N
	0-30	11-30	>30	0-60	>60	
30	90	60	30	60	30	60

セラード土壤は、磷酸欠乏土壤が多く、Alを多く含み、Mn、Mg、Zn、S等の微量要素にも欠ける。従って、かなり多量のチッソ、磷酸の施用が必要であり、同時に微量要素、特にZnをあわせ施用することが望ましい。ZnのHa当り施用量は20Kg程度を必要とする。

6) 播種期

一般的には10月下旬から11月中旬頃が播種の適期とされているが、IPEACOにおける播種期試験の結果も次に示すとおり、10月末から11月中旬頃までが播種の適期であることを示している。地域別には現地試験を通して播種適期の決定を行わなければならない。

第6表 播種期試験 (IPEACO)

播種期	Ha当収量 Kg	指数
9月上旬	2,431	75
10月30日	3,254	100
11月19日	2,598	80
12月9日	2,383	73

7) 栽植密度

Ha当り播種量18~20Kg、畦巾1m、株間40cmの2本立又は、畦巾1m、株間20cmの1本立を奨励し、Sete LagoasではHa当り50,000本、AluviacではHa当り70,000本、Tri Anglo mineiro, Alto paranaibaではHa当り60,000本とし、株間20cmの場合には1株1~2粒、或は1m間6~7粒を播種するものとしている。一般農家圃場では株数不足、ひいては生育本数の不足が甚しく、せいぜい、Ha当り20,000~30,000本の生育本数しかないのが現状である。地力のある土地又は多肥栽培ではHa

当り50,000~60,000本を確保しなければ増収は望めない。地力の劣る土地或は少肥の場合には幾分粗植にするがよい。

8) 栽培改善の方向

セラード地域においては、土壤条件の良いセラドンや低地で土壤水分に富むところを選んで栽培が行われ、開墾当初は、等高線に沿い、伐木を寄せ集めた跡で、根茎葉の腐敗による有機物の多い、表土の深いところに限って栽培するのがならわしになっている。従って無肥料栽培か、せいぜい100kg程度の硫酸を追肥として施用するだけで、肥料を使った栽培では経済的に不利であるとの考え方が強かった。セラードに適した品種の改良や施肥改善を積極的におし進めれば生産増強も容易に実現できるものと思われる。従って、セラードにおける栽培改善の方向としては、省力、多収栽培をめざした、多肥、機械化栽培が考えられる。(第5図)

9) 病虫害

陰湿、曇天の続くことがなく、日照時数が多く、湿度も比較的低く、気温も適度なセラード地域では、収量に影響するような病害の心配は殆んどないものと思われるが、煤紋病、サビ病、斑点病、赤条病等の葉をおかす病害と、雌穂をおかす腐敗病等がある。耐病性品種の育成と種子消毒、輪作によって被害は軽減できるはずである。害虫ではcorn borerの被害を見る地域がある。

10) 管理

中耕は除草を兼ねて2-3回行うのが普通である。大面積の場合はトラクターで、中規模圃場では馬を利用し、カルチベーターによる中耕、除草を行う。除草を主とする場合には、むしろ除草剤により全面処理を行うがよい。

11) 収穫

セラードにおけるとうもろこしは、大面積の栽培が行われる域に達していないため、収穫は人力で穂をもぎとり、集積して脱粒、調製を行っているにすぎない。大規模機械化栽培を行う場合には当然ハーベスターによる収穫と脱粒を行い、収穫と同時に運搬、調製、貯蔵を行わなければならない。一般的に雨季末の収穫で、雌穂はかなり乾燥しているようであるが、粒の水分含量15%以上の場合には乾燥して、14%以下に水分をおとしてから貯蔵しなければならない。

12) 品質

一応次に示すような格付が行われているようであるが、輸出を行う場合にはアメリカ方式

に準じた検査項目を定めるべきであろう。

Class	水分	不純不良酸酵	破 碎 粒	虫食い傷物	発 芽
1	14.5%	1.5%	2.0%	6.0%	2.0%
2	14.5	2.0	3.0	8.0	3.0
3	14.5	3.0	5.0	12.0	6.0

Patos Deminas の Agroceires 産とうもろこしの分析結果を示せば次のとおりである。Ag 257、OPACO は粗蛋白質、粗脂肪の含有率高く、すぐれた家畜飼料と云えよう。

品 種	水分	粗蛋白質	粗 脂 肪	粗 繊 維	粗 灰 分
Ag-152	10.81%	9.36%	3.79%	3.3%	1.28%
Ag-257	10.52	10.04	4.42	2.42	1.52
OPACO	11.15	10.03	4.90	4.21	1.72

3. 陸稲

陸稲は酸性に強い作物の一つであって、セラード開墾初年度に栽培されるべき作物なのであるが、ごく一部の地域を除き、大豆の栽培が圧倒的に多く、陸稲は低地で土壤水分にめぐまれたところに栽培されるだけで、栽培面積は比較的少いようである。インド型の長粒種で、早魁にも強い系統のものが選ばれているが、収量は雨量に左右されて不安定である。(第6図)

1) 品種

奨励品種としては次のようなものがある。

IAC-1246

IAC-5544

Pratão Prococe

Campiniho

2) 播種期

雨季中の早魁現象がみられるし、収量は降雨の良否によって決定されることが多いので、播種期は降雨状況を勘案して定めなければならない。

第1期 10月15日～11月1日

品種 IAC-1246又はIAC-5544

第2期 11月10日～11月20日

品種 IAC-1246又はIAC-5544

第3期 12月1日～12月15日

品種 IAC-1246

3) 栽植密度

畦巾50cm、1m間20-25本

4) 肥料

1. 石灰 播種前90日にHa 当り2 ton

2. 三要素、(Ha 当り)

N 8-10Kg

P₂O₅ 50-70Kg

K₂O 25-30Kg

3. 微量元素(Ha 当り)

Zn 30Kg

Br 5Kg

5) 種子予措

種子50Kg当り40%のAldrin40gの塗抹又は2.5%のAldrinをHa 当り4.0Kgの
散布。



調 査 日 程

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
昭和50年2月9日	(日)	東 京 発	
2月10日	(月)	ブ ラ ジ リ ア	日本大使館にて調査日程等打合せ。
2月11日	(火)	ブ ラ ジ リ ア	日本大使館にて高多書記官と調査日程、協議事項等について打合せ。
2月12日	(水)	ブ ラ ジ リ ア	日本大使館にて宇山大使、浅羽公使及び高多書記官出席のもとにブラジル側との予備協議及び現地調査の進め方について協議。
2月13日	(木)	ブ ラ ジ リ ア	連邦政府外務次官、企画省次官及びブラジル中央銀行農業融資担当理事をそれぞれ表敬訪問、日伯共同農業開発協力事業の進め方について意見交換。
2月14日	(金)	夕刻ブラジルからミナス・ジェライス州ベロ・オリゾンテ市に移動	連邦政府農林省にて農林次官他関係者と調査日程打合せ及び日伯共同農業開発協力事業の進め方について第1回予備協議
2月15日	(土)	ベロ・オリゾンテ	ミナス・ジェライス州政府農務長官、INDI総裁(次期農務長官)他関係者と現地調査日程打合せ及び日伯共同農業開発協力事業の進め方について協議
2月16日	(日)	ウベランディア	ミナス・ジェライス州西北ミナスのウナイ(Unai)地区現地調査。
2月17日	(月)	ウベランディア	ミナス・ジェライス州三角ミナスのイトゥウィターバ(ITUIUTABA)及びトウバグアラ(TI P A CIGUARA)地区現地調査。
2月18日	(火)	ベロ・オリゾンテ	ミナス・ジェライス州アルド・バラナイバ、サン・ゴタルド地区(SÃO GOTARDO:PADAP 事業実施地区)現地調査。
2月19日	(水)	ベロ・オリゾンテ	① 現地調査結果についての調査団の報告及び意見交換。 ② ミナス・ジェライス州ロンドンパシェコ知事表敬訪問 ③ ミナス・ジェライス州ロベス農務長官、ヴィア

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
2月20日	(木)		ラ INDI 総裁と農業開発協力事業の進め方について協議
		夕刻ベロ・オリゾンテからサンパウロに移動	④ RURALMINAS (ミナス・ジェライス州農村開発入植財団), BDMG (ミナス・ジェライス州開発銀行), ACAR (農業融資・技術援助協力) 及び CAMIG (ミナス・ジェライス州農業公社) 訪問, 業務内容聴き取り調査 (足利団長以下短期グループ)
2月21日	(金)	ベロ・オリゾンテ	CASEMG (ミナス・ジェライス州倉庫公社) 及び EPAMIG (ミナス・ジェライス州農畜産業試験公社) 訪問, 業務内容聴き取り調査。 (長期グループ)
		サンパウロ	ホテルにて今後の日程について打合せ (短期グループ)
2月22日	(土)	サンパウロ	① コチア産業協同組合セルバジォ・井上会長と農業開発協力事業の進め方について意見交換。 ② 在サンパウロ日本商社代表 (7社) と農業開発協力事業の進め方について懇談。 (長期グループ)
		ベロ・オリゾンテ	午前 INDI にて要求資料リストの提出並びに打合せ。 午後 INDI, ACAR と現地調査日程について打合せ。 (短期グループ)
2月23日	(日)	サンパウロ	サンパウロ州サントス港視察。 (長期グループ)
		ベロ・オリゾンテ	INDI から借用した調査地区の地区別調査表の転記および翻訳 (短期グループ)
		ブラジリア	サンパウロからブラジリアへ移動 (長期グループ)

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
2月24日	(月)	ブラジリア	前日に引き続き地区別調査表の整理 (奥村団員, 調査のためサンパウロへ) (短期グループ) ① 連邦政府農林次官ほか関係者と調査結果の報告 を含め第2回協議。 ② パウルネリ農林大臣表敬, 調査結果の報告及び 意見交換。 (長期グループ)
2月25日	(火)	ペロ・オリゾンテ	① 福里, 竹村, 本田, 藤田およびINDI Mr. オ ガワが同行し, Sete Lagoas の農業試験場 (IPEACO) にてセラード地域の農業技術他に つき調査。 ② 奥村団員, サンパウロにて総領事館, JAMIC にて, 生記賃材等の単価等につき資料収集および IBGE (地理統計院) にて資料収集 (短期グループ) シルヴェイラ外務大臣表敬後, 午後リオ・デ・ジャ ネイロへ帰国の途につく。 (長期グループ)
2月26日	(水)	サンゴタルド	① 福里以下4名, INDI オガワ, Rolim が同行 しサンゴタルドへ。同地にて ACAR およびコチ ア産業組合にて PADAP 計画等につき調査。 ② 奥村団員, コチア産業組合本部およびジャグワ レー事務所にて PADAP 計画および流通に関す る調査。 ① 福里以下4名, PADAP 計画入植地及び試験地 にて調査。以後竹村団員 Rural Minas にてイン フラ関係調査。本田団員土壌サンプル採取。(藤 田団員, 資料準備のためチェテへ) ② 奥村団員, 資料整理の後バスにてペロ・オリ ンテへ移動。

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
2月27日	(木)	サンゴタルド～ バルモデバラナ イーバ～バトス デミナス	① 午前 福里, 竹村団員, 入植地, 道路, 飛行場, 等 Ruralminas の実施現場, 石灰山にて調査, 本田団員, 土壌サンプル採取。 午後 Carmo de Parmaibaへ移動し, ACAR から聴き取り調査および農場視察。 バトスデミナスへ移動し宿泊。 ② 奥村団員, 午前, ベロ・オリゾンテ青果市場及 びコチア倉庫にて調査。州農務局にて輸出回廊計 画等の資料収集。 午後, EPAMIGにて流通関係聴き取り調査。
2月28日	(金)	バトスデミナス ～バトロシーニョ	① 福里以下3名, バトスデミナスにてAgroceres (ロックフェラー財団援助による種子生産, 種豚 生産農場)視察。本田団員, 周辺農場にて土壌表 土サンプル採取。 午後, バトロシーニョに移動し, ACARにて 聴き取りおよび個人農場, ミナシルク(藤原グル ープ, 東洋レーヨン, 日商岩井の合併)にて調査。 ② 奥村団員, 午前, 大蔵省連邦税務局にて税務関 係聴き取り調査。 午後, BDMGにて金融関係聴き取り調査。
3月 1日	(土)	バトロシーニョ ～モンテカルメ ロ～ウベランダ ディア	① 福里団員以下3名, バトロシーニョにて農場調 査。モンテカルメロに移動し ACAR 及び農場に て調査。ウベランディアへ。(岩本団員合流) ② 奥村団員, 資料整理の後, 調査団合流のためバ スにてベロ・オリゾンテを発つ。(アラシャ泊)
3月 2日	(日)	ウベランディア	資 料 整 理 (奥村団員合流)
3月 3日	(月)	ウベランディア	ACARにて聴き取り調査及び各担当の行動予定打 合せ。 ① 福里団員 農場にて栽培関係調査。 ② 本田団員 午前 UberlandiaからBR050 をUberabaへ約30Km地点でcereado土壌のサ

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
3月 4日	(火)	ウベランディア ～ パラカッ	<p>サンプル採取。</p> <p>午後 Tupaciguaraにて terialoxa 土壌サンプル採取。</p> <p>③ 竹村, 奥村団員 CAMIG, CASEMG, 藤原さく油工場, 米販売店にてインフラ及び流通関係調査。</p> <p>(藤田団員合流)</p> <p>午前 前日の補足調査として本田団員, 木の密潤したCerrado土壌サンプル採取。(竹村団員, 土地条件等把握のため同行)</p> <p>奥村団員, CAMIG, 藤原グループにて資料収集。</p> <p>午後 ウベランディアからBR050, 040を通りパラカッへ移動。(約400Km)</p>
3月 5日	(水)	パ ラ カ ッ	<p>午前 パラカッのACARにて農業一般状況につき聴き取り, その後</p> <p>① 本田・藤田団員, 土壌調査, サンプル採取</p> <p>② 竹村・奥村・岩本団員 CASEMG市役所にて倉庫事情等聴き取り, 農協牛乳工場視察。</p> <p>③ 福里団員, 資料整理, 農場視察</p> <p>夜, 同行INDI職員, 現地ACAR職員と調査打合せ。</p>
3月 6日	(木)	パ ラ カ ッ ～ クルベロ	<p>午前</p> <p>① 福里・竹村団員 RIO PARACATIへ現地調査</p> <p>② 奥村団員 ACAR 銀行にて資料収集</p> <p>③ 藤田団員 ACARにて畜産関係聴き取り調査。</p> <p>午後, パラカッからクルベロへ移動(約400Km), 途中, トレス マリアス ダム視察。</p>
3月 7日	(金)	クルベロ・コリント	<p>午前, クルベロのACARにて聴き取り調査, 資料収集。その後, 農場及び関係機関資料収集。</p> <p>午後, コリントにて大農場(前農務局長官所有, 約8,000ha)視察。クルベロ泊。</p>

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
3月 8日	(土)	クルベロ～フレ シアンディア～ ベロ・オリゾンテ	夜、調査報告につき調査団打合せ。 午前 クルベロからフレッシュアンディアへ移動。 ACAR試験場にて調査。 昼 調査の最終打合せ。 フレッシュアンディアからベロ・オリゾンテへ移動。
3月 9日	(日)	ベロ・オリゾンテ	現地調査資料の整理。
3月10日	(月)	ベロ・オリゾンテ	午前 INDIにて依頼書類の収集。 午後 ① 本田団員 EPAMIGにて植物専門家から聴き 取り調査。 ② 竹村・奥村団員 ルーラルミナス農務局にて調 査。 ③ 福里・藤田団員 セッチ・ラゴアス試験場 ④ 岩本団員 不足資料の収集
3月11日	(火)	ベロ・オリゾンテ	BDMG, INDIにて補足調査。 INDIに対する報告の打合せ。 夕方、後半団長渡辺滋勝氏ベロ・オリゾンテ着。直 ちに報告についての調査団打合せ。
3月12日	(水)	ベロ・オリゾンテ ～サンパウロ	10時からINDIに対する報告会。 昼、調査団長主催懇談会 (La Alhanbura) 夕方、渡辺団長を除き6名、飛行機にてサンパウロ へ移動。渡辺団長ベロ・オリゾンテ残留。
3月13日	(木)	サンパウロ	① 渡辺団長 ベロ・オリゾンテからブラジリアへ 移動 (リベイラ農業開発協力事業調査団関係)。 ② 福里, 本田, 藤田団員 植物研究所, 植物園, コチア土壌試験室等にて調査 ③ 奥村・竹村団員 JAMIC事務所, サントス港 等にて流通関係等調査。 ④ 岩本団員 総領事館にて補足調査及び帰国事務 手続。
3月14日	(金)	サンパウロ	① 福里・本田・藤田団員 カンピーナス試験場へ。

年 月 日	曜	滞 在 地 等	備 考
			(福里・本田団員カンピーナス泊)
3月15日	(土)	サンパウロ	② 竹村・奥村・岩本団員 サンパウロにて補足資料収集及び事務手続。 渡辺団長 夕方サンパウロ着。 帰国準備、資料整理。午後、福里・本田団員サンパウロ着。
3月16日	(日)	サンパウロ ～ブラジル	午後、細谷領事の招待をうけ、領事宅にて懇談会。 ブラジルにおける調査団報告につき打合せ会議。
3月17日	(月)	ブラジル	夜、団長以下ブラジルに移動。 午前、大使館にて報告につき高多書記官をまじえ打合せ。
3月18日	(火)	ブラジル～ リオ・デ・ジャネイロ	午後、農務省にて次官他に対し報告。 午前 大使館にて大使報告 午後 福里団員以下5名、飛行機にてリオ・デ・ジャネイロに移動。渡辺団長、岩本団員、サンパウロへ。
3月19日	(水)	リオ・デ・ジャネイロ	CACEXにて調査及び資料整理。 渡辺団長、サンパウロよりPAにて帰国の途につく。
3月20日	(木)	リオ・デ・ジャネイロ	バルガス研究所にて調査及び資料整理。 夜 JEMIS 代表の招待をうける。
3月21日	(金)	リオ・デ・ジャネイロ	資料整理及び自由行動。 夜 JAMIC 支部長の招待をうける。
3月22日	(土)	リオ・デ・ジャネイロ	ブラニフにて帰国の途につく。
3月25日	(火)	～サン・フランシスコ ～ 東 京	

昭和 52 年 2 月 増刷