

附 属 資 料

- ① 合同評価報告書（日本文）
- ② 合同評価報告書（ポルトガル語）
- ③ 主要供与機材の管理・利用状況表
- ④ 第三者評価調査報告・要約（JICAブラジル事務所実施）

① 合同評価報告書（日本文）

ブラジル農業研究計画－(II)に係わる
日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書

ブラジル農業研究計画－(II)は、1987年8月3日に協力を開始し、1992年8月2日をもって交換公文（E/N）に定められた協力期間が終了する。この協力期間終了にあたり、国際協力事業団によって組織された大野芳和氏を団長とする日本側評価調査団は、1991年12月8日より12月20日までブラジル連邦共和国を訪問し、マリオ アルベス セイシャス氏を団長とするブラジル側評価調査団と合同で、プロジェクト活動の総合的な評価を行った。

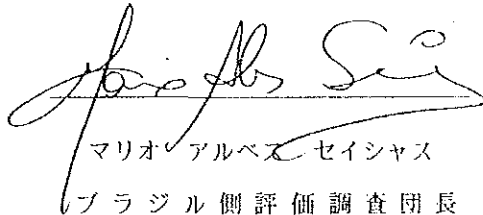
その結果、日本・ブラジル両国の評価調査団は、別添の日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書に記載する諸事項について合意するとともに、評価結果及び勧告を各々の政府に対して提言することに合意した。

本文はひとしく正文である日本語及びポルトガル語により2通作成した。

ブラジリア市にて 1991年12月19日



大野 芳 和
日本側評価調査団長
国際協力事業団



マリオ アルベス セイシャス
ブラジル側評価調査団長
ブラジル農牧研究公社

ブラジル農業研究計画一（Ⅱ）
日本国・ブラジル連邦共和国合同評価報告書

1. はじめに

ブラジル農業研究計画一（Ⅱ）は主にセラード農牧研究センター（CPAC）において、セラードの酸性サバンナ地域における省資材型農業体系を確立し、同地域の土壌、気候及び植物資源の利用計画に寄与することを目的として、1987年8月3日より5年間の予定で日本国とブラジル連邦共和国との間で協力が行われてきた。

日本側の技術協力の目的は、次に掲げる分野に協力することである。

- (1) 植物病理、昆虫、生物学的技術利用を含む作物栽培、土壌-作物-水分系及び土壌微生物、農業気象、農業機械並びに農業経営及び経済分析
- (2) 必要な情報、標本、資料、及び研究報告の交換
- (3) 上記(1)にいう分野における両国の研究者の研究能力の開発
- (4) 研究成果の公表

今回、1992年8月2日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、評価調査を行ったものである。

2. 評価団員名簿

(1) 日本側評価調査団

団長：総括兼土壌 大野 芳和
農林水産省 熱帯農業研究センター調査情報部長
作物栽培兼営農 石原 修二
農林水産省 熱帯農業研究センター調査情報部研究技術情報官
植物病理兼昆虫 柚木 利文
三共株式会社 農業技術顧問
元農林水産省 九州農業試験場畑作部長
協力効果 袴田 泰三
農林水産省 経済局国際協力課海外技術協力官
計画評価 西川 政芳
国際協力事業団 農林水産計画調査部農林水産計画課

(2) ブラジル側評価調査団

団長：マリオ アルベス セイシャス
ブラジル農牧研究公社国際局長
イルマ オルジネ ロベス
ブラジル農牧研究公社国際局専門員



マリザ ルス バルボザ
ブラジル農牧研究公社国際局経済学者
ジョセ ヘナット フィゲイラ カブラル
ブラジル農牧研究公社農業技術普及局専門員
ルシアノ フェルナンデス
ブラジル農牧研究公社特別計画局経済学者

3. 調査の目的

- (1) プロジェクト開始より、1992年8月2日のプロジェクトの終了までの実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実行にフィードバックさせること。

4. 評価項目

日本とブラジルによる評価調査団により、以下の項目について評価調査を行った。

(1) プロジェクトの投入

日本側：専門家派遣、資機材の供与、カウンターパート研修員の受け入れ、調査団の派遣、ローカルコストの負担等
ブラジル側：土地、建物、施設の提供、カウンターパートの配置、ローカルコストの負担等

(2) プロジェクトの活動

(3) プロジェクト実施の効果

(4) プロジェクトの管理運営体制

(5) プロジェクト終了後の対応方針

5. 調査結果

5-1 プロジェクトの投入

5-1-1 日本側の投入

(1) 専門家の派遣

協力期間中に長期専門家が11名派遣された。派遣された分野は、E/Nに規定されたとおりである。また、短期専門家は現在までに14名派遣され、さらにプロジェクト終了まで数名の派遣が予定されている（表-1）。

専門家の派遣は、栽培分野の長期専門家の交代時に約10ヶ月の空白を生じたが、ほぼ計画通り派遣された。派遣された長期及び短期専門家の活動はプロジェクトの発展に大きく貢献している。

(2) 資機材の供与

本プロジェクトに対して日本側が供与した資機材は、現在まで 170,785千円（輸送費を含む）であり、1991年度の未執行分を含めると1992年 3月まで 216,653千円となる見込みである。

他方、専門家及びカウンターパートが現地で活動するために使用する携行機材費として、22,747千円（輸送費を含む）が供与されている。これらの供与された各資機材は、概ね良好に利用・管理されている。

(3) 研修員の受け入れ

これまでに日本で研修を受けた研修員は20名に達している（表-2）。帰国研修員は20名の内19名が本プロジェクトに定着して活躍しており、カウンターパートの日本での研修は日本人専門家によるブラジルでの研究協力活動と相まって、効果的にプロジェクトの発展に寄与している。

(4) 現地業務費

主として日本人専門家の活動を支援するための経費として、現在まで47,241千円を支出しており、1991年度の未執行分を含めると1992年 3月まで48,981千円となる見込みである。

この中には応急対策費として、サンフランシスコ農業試験場の灌漑施設の整備費及び、バルセア・グランジ農業試験場の生物防除実験室整備費 7,655千円、現地セミナー開催費2,094千円、及び技術普及広報費927千円等が含まれている。

(5) 現地適正技術開発研究費・適正技術開発研究費

セラード地域における農業機械の有効利用に関するシステム開発費として 2,610千円及びセラードにおける降雨の地域的変異に関する解析費として、3,000千円を負担している。

(6) 調査団の派遣

プロジェクト開始後、国際協力事業団より3回の調査団が派遣された。第1回目は暫定実施計画（TSI）策定のための計画打合せ調査団、第2回目は供与した資機材の保守等に関する機材維持管理調査団、第3回目はプロジェクトの進捗状況及び運営上の問題点を検討するための巡回指導調査団である。

(7) その他

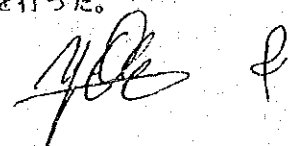
日本人専門家の宿舎は技術協力に関する基本協定にはブラジル側負担と規定されているが、日伯協議により日本側が負担した。

5-1-2 ブラジル側の投入

(1) 土地・建物及び施設

ブラジル側はE/Nに従い、ブラジル農牧研究公社（EMBRAPA）等の試験圃場の用地、建物、施設を本プロジェクトに提供した。

また、CPACに附属する職員食堂の建設、X線回析試験室等の改造を行った。



これらの総額は57,676千円である。

(2) 運営経費の負担

ブラジル側によって支出されたプロジェクト運営費はカウンターパート及び管理部門職員等の配置、日本人専門家宿舍の確保、役務費、備品、旅費等のローカルコスト負担であるが、日本人専門家の宿舍の確保を除いてほぼ満足すべきものであった。

なお、CPAC 運営経費は人件費、設備費、資機材購入費、備品費等であり、プロジェクト開始から1991年11月までに約3,250百万クルゼイロ(446,225千円)が支出されている。

(3) カウンターパートの配置

カウンターパートの配置は、長・短期各分野の専門家の派遣に応じて概ね適切に行われ現在まで、植物病理2名、昆虫1名、栽培7名、土壌-作物-水分系7名、農業機械2名、農業経営1名延べ20名が配置された。

5-2 プロジェクト活動実績

5-2-1 セラード地域における土壌・作物・水分系の有効利用

(1) 有機物(緑肥・作物残渣・その他)施用下土壌の肥沃度水準判定

作物生産と関連づける窒素肥沃度の評価には、可給態窒素よりも全窒素及びバイオマス窒素の測定が適していることが解明された。形態別有機態窒素の分析は進行中である。この方法は肥沃度判定に有力な手法として技術移転された。

土壌有機物の指標となるセラード土壌中の炭素量は表層部に多く、土壌有機物は作物栽培によって減少する。これはフルボ酸、フミンの減少、結合物質による抽出性の低下、腐植酸の変性等に起因していることが解明された。有機物蓄積を図る作物体系とその土壌管理が重要であることが指摘された。

大気中及び土壌から放出される亜酸化窒素 N_2O 量をガスクロマトグラフィにより測定した結果、CPACの試験場における土壌放出 N_2O はアマゾン熱帯森林土の測定値より低いことが明らかになった。これはラトソルであること、窒素肥料施用量が少ないためと考えられる。セラード土壌における N_2O 発生に関しては、その他の環境影響物質とともに、各地域、土壌型、気象、施肥条件、栽培法、作付体系等によって影響されるので、セラード生態系に関するこれらの物質の総合的な研究が重要であり今後の課題である。

(2) 乾期における灌漑下畑作物に有効な養分吸収量及び水分供給量の推定

乾期における作物の安定生産を目的とした灌漑水量を決定するために、地表10cmの土壌水分張力を測定し灌水点を調査した結果、フェジョンでは灌水点を1atmの土壌水分張力とすることが適切であることが解明された。その結果、最小の灌漑水量で収量を保証する実用技術として利用できることが明らかになった。この技術は移転され、センターピット等の大規模灌漑法の灌水基準として利用され、大きな成果を挙げた。

(3) 作物根の伸長を阻害する作土下圧密層の改善



セラード土壌において一般的な暗赤色ラトソルの圧密層は容積密度の変化を伴わずに形成され、土壌硬度は乾燥により増加するが、有機質を施用し、ディスクプラウ耕により改善できることが解明された。圧密層ではCO₂濃度は増加し、CO₂は上下方向へ移動することが観察された。有機物が土壌に蓄積される作付体系と土壌管理によって土壌の圧密層は改善されることが指摘された。

(4) 有効根粒菌の検索並びに接種法

セラード土壌において土着根粒菌が高密度に棲息する条件下で、効果の高い根粒菌系統を接種する方法を開発した。抗生物質（カスガマイシン、スペクチノマイシン）に抵抗性の根粒菌を抗生物質とともに大豆種子に接種後に播種すれば、大豆の根に接種菌株による根粒の形成が促進されることが解明された。抗生物質抵抗性根粒菌の利用は土着菌を排除し、有効に根粒菌を定着させる技術として移転された。

5-2-2 セラード地域における作物保護

(1) 主要作物の病害発生調査

セラード地域の主要作物の病害発生調査が行われ、ダイズではウイルス病、菌核病、種子伝染性細菌病、トウモロコシではごま葉枯病、コーヒーノキでは根腐病が防除法の開発が急がれる重要病害であるとみなされた。イネではいもち病、褐色葉枯病、ごま葉枯病、変色穂などの発生がみられたが、いずれも少発生であった。

(2) 主要作物のウイルス病の同定及び諸性質の解明

マメ類ウイルス病の究明が行われ、ダイズではダイズモザイクウイルス他2種、フェジオンではBean golden mosaic virus (BGMV) 他2種の病原ウイルスが明らかにされた。この内、被害が著しいとみられるダイズモザイクウイルス Soybean mosaic virus については、ウイルス系統の類別や大豆品種の抵抗性検定が行われたほか、種子伝染機構も解明された。これらの成果情報は EMBRAPA傘下のマメ類の育種組織に伝達されている。

また、BGMVについては汁液接種によるフェジオン、リママメ等の発病の有無が検討されたが、ほかの中南米諸国の報告と異なって明瞭な病徴の出現をみなかった。しかし、ブラジル産のBGMVはペルトリコ産のBGMVと同様の血清学的反応を示したことから、ウイルス系統の分化など更に詳細な検討が必要と考えられた。このほかBGMVについては圃場周辺に自生する *Euphorbia brasiliensis* も保毒植物になる可能性が推定された。

(3) 主要作物病害の生理、生態的性質の究明と防除法の検討

ダイズやフェジオンの灌漑栽培で被害が急増しつつある菌核病の発病機構の検討が行われ、菌核上に形成された子のう盤から放出される子のう胞子で発病する圃場と、菌核から直接発芽した菌糸で発病する圃場とがあることが解明された。現在、異なるタイプの発病と環境条件及び菌株との関係を検討中である。本病の防除法としては輪作、抵抗性品種（量的抵抗性）の利用、薄播、寄主雑草の除去、節水栽培等が有効と

みられる。

種子伝染性細菌病の病原細菌の究明も行われ、斑点細菌病菌 *Pseudomonas syringae* pv. *glycinea* と葉焼病菌 *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* が明らかにされた。

(4) 主要作物の害虫発生調査

マメ類を加害する害虫の調査が行われ、害虫の発生種は地域によって多少異なるが重要な害虫は鱗し目の *Anticarsia gemmatalis* とカメムシ類であることが明らかにされた。また、開墾当初の発生種は少ないが、年次が進むにつれて害虫の種類と個体数が増加する傾向があった。

(5) 主要害虫の生態説明

イネの重要害虫である茎を加害するカメムシとサトウキビメイチュウ及び穂を加害するカメムシの発育、繁殖に関する特性の説明が行われた。その結果、*Tibraca limbaliventris* は茎加害性の大型カメムシで、卵から成虫になるまで25℃下で約50日を要し、平均80卵を生むことが明らかになった。イネ害虫としては未記録の *Mormidia notulifera* は小型種で、1世代は約50日、長期にわたり平均255卵を産卵した。また、*Diatraea saccharalis* は1世代を経過するのに約45日(25℃)を要することも明らかになった。

穂を加害するカメムシについても発育、繁殖特性が同様に説明された。

(6) 主要害虫の生物学的防除法の開発

日本から導入した卵寄生蜂2種(ミツクリタマゴバチ *Trissolcus mitsukurii*、ヘリカメクロタマゴバチ *Gryon japonicum*) の現地適応性や生態特性の説明が行われ、導入寄生蜂は7種のPentatomidea科カメムシとAlydidae科カメムシに寄生することが明らかにされた。とくに *T. mitsukurii* はミナミアオカメムシ *Nezara viridula* の卵に、*G. japonicum* は *Megalotomus pallescens* の卵にそれぞれよく適応し、いずれも長期の継代飼育でも生殖力は低下しないことが確認された。この結果から、導入寄生蜂はカメムシ防除に有効とみて野外放飼を行ったが定着確認や効果評価がまだ残されている。なお、野外では土着の寄生蜂7種を認めたが、特定種の寄生率が特に高い傾向はないようであった。

微生物利用防除に関しては、各地で採集した昆虫死体から高い頻度で分離される *Beauveria bassiana* のミナミアオカメムシに対する病原力検討が行われたが、供試した若令幼虫では脱皮を伴ったため病原力を確認するに至らなかった。しかし、老齢幼虫や成虫を用いれば病原力を確認できると考えられた。ゴムノキではゲンバイムシの寄生性糸状菌 *Sporotrix insectorum* の分離が行われた。

また、防除法開発を支援するカメムシ類の大量増殖法の検討が行われ、乾燥大豆とアスコルビン酸を飼料に用いた *Megalotomus pallescens* の大量増殖法の確立をみた。



5-2-3 セラード地域に適した作物の栽培法

(1) 環境条件に対する生育反応に基づいた大豆栽培法の改善

乾期及び雨期における大豆生育反応では葉面積の発育、純同化率、乾物生産率、全乾物重、開花の早晚等の形質について、栽培時期、品種を変えて比較し、生育特性を明らかにした。乾期栽培で生育が早まり減収する傾向があるが、その程度の低い品種としては、Doko, IAC7, Cristalina等があることを明らかにした。

ヘマトキシリン染色法による小麦と大豆のアルミニウム害耐性の検定では小麦について、ヘマトキシリン染色法によるアルミニウム害耐性の検定が可能であることを確認した。アルミニウム害はセラードにおける品種の選択、収量性に大きく影響している。大豆については、この検定法の利用条件等を検討中である。

セラード地域のラトソルにおける作物の根についてフェジョン、アルファルファ、大豆、トウモロコシの垂直発育を調べた。根は耕起層に集中的に発達するが、圧密層付近では湾曲し、下層部への伸長は少ないことが確認された。特に、豆科作物の根は圧密層中では発達しないが、トウモロコシの根は圧密層下でも、比較的良好に育った。

(2) 大豆栽培における水分不足の影響説明

セラード地域におけるDI値(Dry Index)の季節的変化と土壌水分変化についてセラード耕地からの水分損失を評価するため、気象観測値、土壌分析値から蒸発散量を計算し、“TANK”モデルを用いて灌漑圃場の土壌水分の変動を模擬計算した。構築したモデルによって、灌漑計画管理及び乾期の大豆の水分ストレス対策の方向を示した。

セラードにおける降雨の地域的変異に関する解析のためセラード地域103ヶ所の降水データ、天気図、干ばつ被害記録、作物収量の統計資料、地形図等のデータを整理した。地点別、年別、月別、旬別に無降水連続日数出現頻度、平均降水量分布、最大日降水量の再現期待値、無降水連続日数の再現期待値等を求めるため、データの解析手順について技術移転した。

5-2-4 セラード地域に適した営農方式

(1) 営農方式の経営評価(企業、協同組合、個人農園における経営調査)

セラード地域における持続的農業経営の発展を可能とする土地利用方式の確立の条件を明らかにするため、現地調査により実態把握を行った。土地利用方式は確立途上にあることが明らかになった。セラード農業研究における農業経営経済分野の位置付けが未だ明確でない点が多く、更に検討を要する。

(2) 農業機械化(トラクター並びに耕起機具の効率的利用)

農業機械(とくにトラクター)の効率的利用技術の究明に資するため、機械作業に関する諸変数計測のための自動化システムの開発導入を行った。計測対象となる物理的諸量を電子信号化して記録し、パーソナルコンピュータで非線形プログラムを用いて解析する技術の移転を行った。

トラクター作業における燃料消費と速度検定のため、自動化システムにおいて導入



した作業変数自動計測解析装置を用いた燃料消費と速度検定の技術を移転した。また、現地適正技術開発研究費で車載用自動データ記録解析装置を開発し、農業機械の圃場作業性能試験に適用し、処理解析手法の技術移転を行った。

5-3 プロジェクト実施の効果

本プロジェクトは、1977～85年まで実施された「ブラジル農業研究計画」のフェーズIIにあたるプロジェクトであり、日伯農業開発協力事業（PRODECER II）の対象地域が拡大することに伴い、セラード地域における新たな農業生産技術を開発することを目的として実施されている。

本研究プロジェクトは長期的視点に立った効果の発現をねらいとしているため、5年間という短期間で効果を上げることはプロジェクトの性格上困難な面があるものの、PRODECER IIを技術面、研究面から支援するためのものであることが日本、ブラジル双方の関係者によく理解され、種々の努力がなされたことにより、以下のような効果が発現している。

5-3-1 各研究分野における研究実施の効果

(1) 土壌-作物-水分系

乾期作における灌漑栽培のための灌水点の設定は生産費の大幅な削減をもたらし、しかも養分の溶脱を防ぎ、病害虫の軽減にもつながる大きな効果が得られ、生産現場への普及技術となった。窒素肥沃度判定法の開発は投入肥料の適正化を図りコスト低下に著しく貢献することが期待される。抗生物質利用による根粒菌の接種技術は今後の有効根粒菌の接種技術開発の基礎を与えた。

土壌有機物の測定法、機械化栽培によって生じる土壌圧密層の生成と防止、及び土壌からの N_2O の測定法などについて進歩がみられ技術移転が行われた。

(2) 作物保護

作物保護分野では、病害の正確な診断技術や病原の分離・同定・保存技術を始め、病害の防除法策定に係る研究手法がブラジル側に移転された。このため、CPACでは特にマメ類のウイルス病、土壌伝染性糸状菌病、種子伝染性細菌病等の防除の研究は大きな前進を見た。また、EMPAでは迅速な作物病害の診断が可能となった。

虫害では生理・生態の解明に係る研究手法や生物防除に係る研究手法等がブラジル側に移転された。このためCPACでは大豆カメムシ類の天敵及び昆虫寄生性糸状菌利用による防除の研究は大きく進歩した。また、EMPAではゴムノキのグンバイムシ被害の昆虫寄生性糸状菌利用防除の研究が進歩した。

(3) 作物栽培

光合成に関する生長解析法、品種の生態反応の測定法等の移転を行った。成果は大豆栽培における品種の選定等現地での栽培指針の策定・普及に対し基礎的情報を提供した。アルミニウム害に耐性のある品種育成のため検定手法としてヘマトキシリン染



色法の移転を行った。成果は、大豆、小麦等の遺伝学的研究に応用され研究の進歩に貢献することが期待される。土壌圧密層による作物根の生育障害の解析法としてモニリスによる根系調査手法が移転され、現地での踏圧害解消技術の開発に役立つことが期待される。

セラード土壌の水分消長を理論的に予測する手法として、気象条件等から水分収支を求める数学的モデル構築の手法が移転された。成果は灌漑栽培を行う現地での栽培管理の指針策定のための基礎的情報を提供する。ペラニコ等を予測するため、既存の気象観測データから特定の地域での一定の無降雨継続期間等の発生頻度の確率を求める統計解析手法を移転した。これによって気象災害の予測が可能となり、作物や作付時期の選定により被害を回避する方法を現場に示すことが可能になった。

(4) 農業機械化

機械化作業における諸パラメーターを自動的に計測記録し、作業性能を解析するシステムを移転した。また、トラクターに搭載するデータ記録解析装置を開発した。これらの装置を用いた性能試験の結果から、作業能率向上と、エネルギー節減技術を確立することが可能になった。

5-3-2 カウンターパートの研究に対する取り組みについての効果

日本人専門家はCPACの中でそれぞれが協力課題を受け持ち、CPACの研究者と共に研究協力を進めている。日本人専門家の活動はCPACの研究者に非常に大きなインパクトを与え、技術移転も概ね行われている。すなわち、日本人専門家の熱心な技術指導及び日本における研修等により、新しい研究の進め方、高度な研究手法及び機材の操作方法についてカウンターパートへの技術移転が着実に進み、CPAC、EBDA及びEMPAの研究レベルの向上に貢献している。

5-3-3 プロジェクトの成果の発表

研究成果については、CPAC内セミナー及び現地セミナーにおいて発表されると共に、報告書としてCPACに提出されている。現在、これらをまとめて研究報告書として出版する準備を進めている。このほか「ブラジル農業研究計画に係るセラード地域における降雨の地域的変異に関する研究業務調査報告書」、「目でみるセラード農業」及び「セラードの土壌」が翻訳出版された。これらは、ポルトガル語、英語または日本語で書かれており、研究成果や研究方法の普及に貢献するものと評価される。

5-3-4 セラード農業開発への波及効果

CPACでは、農業改良普及員、農民に対する技術研修やセミナーの開催等を通じ、研究開発技術をセラード地域の農業開発現場に普及し、セラード地域の農業生産の増大に貢献している。PRODECER IIに対しても、事業の中核機関である農業開発会社（CAMPO 社）の技師や事業参加農協関係者に対する技術研修及び入植者への営農指導等を



通じ、農業生産技術の普及を行い、事業の成功に大いに貢献している。

この結果、セラード地域の穀物の作付面積は、1977年の450万haから1990年には約1,000万haへと増大し、穀物生産は520万tから1800万tへと大幅に増加した。

今後、本プロジェクトの研究成果がさらに広い範囲に普及すれば、セラード地域の農業開発の飛躍的増大につながるものと期待される。

5-3-5 機材供与の効果

CPACの協力研究分野における研究機材の80%以上は、日本側より供与されたものであり、現在のセラード農業開発研究に大きく寄与している。

また、協力機関であるバイア州農業開発公社(EBDA、旧EPABA)、マット・グロッソ州農牧研究公社(EMPA)においても本プロジェクトによる機材供与により、研究活動が活性化し、研究レベルが向上している。

5-4 プロジェクトの管理運営体制

5-4-1 プロジェクト組織体制

本プロジェクトは、EMBRAPAの管理の下に、CPACを拠点としてバイア州、マット・グロッソ州、ミナス・ジェライス州(注)の農牧研究公社に属する農業試験場と協力して実施されている。

EMBRAPAはブラジルの農牧研究を統括する連邦政府の公社であり、CPACは、EMBRAPA管轄下の1機関である。また、上記3州の農牧研究公社は、EMBRAPA、CPACとは行政上独立した州政府の機関である。しかしながら、EMBRAPAは州や民間の機関を含めブラジル全体の農牧研究事業を調整する役割を果たしており、本プロジェクトの協力課題も、CPACと十分協議の上決定され、EMBRAPAの国家研究プログラム(PNP)に組み込まれている。

本プロジェクトの協力課題は、前述のとおりプロジェクト終了時には概ね目標を達成される見込みであるが、協力期間中必ずしも全ての分野に日本人専門家と一緒に課題に取り組むカウンターパートが配置されなかったため、日本人専門家が独自に取り組まざるを得なかった課題が生じた。

また、本プロジェクトの協力期間中、ブラジルは経済的、財政的に非常に困難な状況にあり、EMBRAPA、CPACの財政状況も非常に厳しかった。しかし、EMBRAPA及びCPACは厳しい財政状況の中で、日本人専門家の宿舎等を除き、ローカルコスト負担の面で相応の投入を行うとともに、日本が供与した機材についても良く利用・管理し、プロジェクトの管理運営の責任を十分果たした。

日本側としても、専門家派遣、研修員の受け入れ及び機材供与をT S Iに基づきほぼ計画通り実施すると共にローカルコスト負担事業や調査団の派遣等を適時に行うことにより、プロジェクトの円滑な推進に大いに寄与した。

協力期間終了後については、これまで実施してきた技術移転及び機材の供与により、

CPACが独自に研究を継続していくことは可能であると判断される。

(注) ミナス・ジェライス州においては、財政難のために研究者及び管理職員の解雇等があり、EPAMIGの本プロジェクトへの参加が不可能となったため、本評価においてはEPAMIGの参加は考慮していない。

5-4-2 合同委員会の開催

E/Nの規定によるとプロジェクトを効果的に実施するため日本側、ブラジル側の主要関係者をメンバーとする合同委員会を少なくとも年一回開催することになっているが、実際にはプロジェクト開始以来3回開催され、プロジェクトの効果的実施に大いに役立った。

5-5 プロジェクト終了後の対応方針

本プロジェクトはTSIに対して非常に高い達成度が日本側及びブラジル側の努力により得られた。若干の残された問題は更にブラジル側の努力によって延長線上で解決が図られることが十分に期待される場所である。

本プロジェクト終了後ブラジル側は日本人専門家の後任にカウンターパートまたは適切な人材を配置し、専門家が提示した諸成果を生かし、セラード地域の社会・経済の一層の発展のために引き続き研究が実施されるよう配慮することが肝要である。

このためにブラジル側に供与された機材については、CPAC、EBDA及びEMPAはその十分な活用、保守・維持管理のために必要な措置を採るべきである。更にブラジル側の維持管理のための対応措置が不可能な場合には、日本側が適切な措置を講じる必要がある。

6. 結論及び提言

6-1 評価の総括

6-1-1 研究課題

本プロジェクトの期間中に、(1) 土壌・作物・水分系、(2) 作物保護、(3) 作物栽培技術、(4) 営農方式の4大課題に対して14の課題が実施された。大課題(1)～(3)に関しては長短期専門家によって研究協力がなされたが、(4)については、短期専門家による対応がなされた。

本プロジェクトにおいて日本人長期及び短期専門家並びにCPAC、EBDA及びEMPAの努力によって5-2及び5-3に示した成果を挙げた。

6-1-2 プロジェクトの貢献

以上、本プロジェクトではTSIに対して概ね満足すべき成果が得られた。本計画の実施によってCPAC等研究機関に対して、①各専門家の研究成果と科学的思考、方法論の提示と移転、②研究手法の移転、③生産現場への成果の普及、④研究機材の供与



による研究手段の著しい質的向上等の効果が上がった。これらの効果は個々の研究分野のみならず、CPAC、EBDA及びEMPAの研究センター全体に総合的に作用し、研究活動を活性化することに大きく貢献した。

6-1-3 投入実績

日本側の投入実績は当初計画どおり実施された。一部長期専門家の派遣を除く長・短期専門家の派遣、ブラジル側研究者の日本における研修、機材及び現地経費等の投入は計画に従って行われた。

また、ブラジル側は専門家の住居費を除いてカウンターパート、秘書、研究補助員、必要な研究及び事務スペース、試験圃場、機材の設置場所、保守管理及びこれらに関連する一切の経費の負担を円滑に行った。

6-1-4 残された問題

残された問題としては、営農の経営経済的評価に関する課題は日本側の短期専門家の派遣が遅れたこと及びCPAC側の組織体制上の問題もあり、必ずしもT S I計画を十分に実施することができなかったことが挙げられる。本課題はCPAC側の組織体制の充実を待ってCPAC独自の解決を期待する。

EMPA及びEBDAにおける機材の供与は、全体としては最終的に円滑に実施された。機材の有効利用のための操作法及び分析手法の移転が一部残されているが、本プロジェクトの期間中に長期専門家によってその研修が行われる予定である。

6-2 提言

上記の調査結果を踏まえ、日本・ブラジル合同評価調査団は、本プロジェクト終了後の方針を討議した。討議の結果に基づいて、次の諸事項について日本・ブラジル両国政府関係機関に提言する。

(1) 本プロジェクトは、日本・ブラジル両国関係者の努力により当初の目的を十分に達成したものと判断される。よって、本プロジェクトはE/Nに定められた計画通り1992年8月2日をもって終了することが適当である。

(2) 本プロジェクトが実施されたCPAC、EBDA及びEMPAが、セラード地域の農業発展のための試験研究の拠点として、今後とも益々発展していくためには、以下に述べる方策が必要と思われる。

a. 本プロジェクトによって実施された研究は今後の研究開発のための基礎となる方法論の導入、解析・検定・測定のための手法の導入、技術開発のための基礎的研究、技術開発のための研究、普及しうる技術開発研究等に分かれ、それぞれの段階で成果が得られた。従ってセラード地域の農業発展のための技術の完成と普及を図るた



めには、それぞれの研究計画に従って、関係研究機関の継続研究が必要である。

- b. 農業は地域の自然環境条件等の制約を受けるため、それぞれの地域に適した技術開発が必要である。新規に生じるセラード地域の技術問題を解決するためには地域に密着した発想のもとに研究開発を行うことが必須であり、関係研究機関を含む現地研究に対する十分な配慮が必要である。
- c. 供与された機材は現在有効に使用されているが、円滑な研究の進展を図るには本プロジェクト期間中に修得した操作・管理技術に基づいた機材の保守管理が十分なされるとともに、活用されることが不可欠である。

(3) セラード開発はブラジルにおける広大な農業資源を有効に利用し、ブラジル内外の食料供給及び経済発展に多大な貢献をしてきたところであり、本プロジェクトは技術開発の一端を担ってきた。しかしながら、セラード開発が大規模であるため開発による自然生態系のバランスの喪失、生物資源の減少、予想される気象変動、土壌侵食・荒漠化、予想される病害虫の大発生等々の危険性をはらんでおり、自然環境及び農業生態系に与える影響も大きいことが推測される。これらの視点に関する一層の配慮が必要である。

今後、農業開発と自然環境、農業生態系の保全とのバランスを保つとともに、持続的な農業生産の展開を図るには、研究の強化を早急に行うことが極めて重要である。

このため、CPACの研究体制の強化を含む研究条件の整備及び研究計画の策定が早急に実施されるべきである。

以上の問題認識に基づいて ENBRAPAより両国政府関係機関に対して新たな日本・ブラジル研究協力計画の要請を行いたい旨の提案がなされた。両国政府関係機関はこの要請をすみやかに検討する必要がある。



表-1 専門家派遣リスト

氏名	担当分野	派遣期間	記事
I. 長期専門家			
1. 渡辺文吉郎	リーダー兼 植物病理	87.10.20~90.08.19	
2. 守中 正	リーダー	90.08.11~92.08.10	
3. 二瓶 義宗	業務調整	87.10.20~90.10.19	
4. 岡 大寿	業務調整	90.10.10~92.10.09	
5. 岸野 賢一	昆虫	87.12.06~92.08.06	
6. 泉山 陽一	大豆栽培	87.11.10~90.05.09	
7. 牧田 道夫	作物栽培	91.03.11~92.08.06	
8. 飯塚 典男	植物病理	87.12.06~89.12.05	
9. 三枝 隆夫	植物病理	90.04.02~92.08.06	
10. 宮沢 数雄	土壌作物水分系	87.11.10~90.05.09	
11. 小菅 伸郎	土壌作物水分系	91.09.03~92.09.02	
II. 短期専門家			
1. 釜野 静也	昆虫	89.01.09~89.03.08	
2. 西山 幸司	植物病理	89.02.11~89.04.10	
3. 遅沢 省子	土壌物理	89.02.11~89.05.10	
4. 赤尾勝一郎	土壌微生物	89.02.11~89.04.10	
5. 本田要八郎	植物病理	89.08.18~89.09.28	
6. 川内 郁緒	植物生理	89.09.04~89.11.24	
7. 島津 光明	昆虫	90.03.02~90.05.01	
8. 荒井 重光	土壌有機物	90.02.07~90.05.06	
9. 谷脇 憲	農業機械化	90.03.09~90.05.08	
10. 大場 和彦	かんがい水管理	91.01.11~91.03.10	
11. 舛巴 亮	気象	91.01.11~91.02.10	
12. 山口 武則	栽培システム	91.03.01~91.05.31	
13. 谷脇 憲	農業機械化	91.01.23~91.03.22	
14. 大江 靖雄	農業経営分析	91.09.27~91.11.23	

表-2 カウンターパート研修実績

研修者氏名	研修分野	研修期間
1. EUCLIDES KORNELIUS	視察	87.07.21~87.08.14
2. RAUL C ROSINHA	視察	87.07.21~87.08.14
3. ROBERTO T ALVES	昆虫	88.06.25~88.09.06
4. PEDRO J DE CARVALHO	果樹	88.08.31~88.10.05
5. JOSE R R PERES	研究計画	89.03.09~89.03.28
6. MANOEL ALMEIDA DE OLIVERA	研究組織	89.03.09~88.03.28
7. SEBASTIAO F FIGUEREDO	水稲 野菜かんがい	89.10.08~89.12.07
8. LUIS C B NASSER	植物病害	89.11.20~89.12.16
9. CARLOS M C DA ROCHA	農業研究政策	90.01.14~90.01.28
10. JOSE L FERNANDES ZOPY	農業経営 生産システム	90.01.22~90.02.21
11. PLINIO I S DE MELLO	大豆生産体系	90.03.07~90.03.29
12. ALLERT ROSA SUHET	研究管理	90.08.05~90.09.30
13. JOSE J S DE SILVA	研究管理	90.08.05~90.09.30
14. DIMAS VITAL S RESCK	土壌	90.08.05~90.09.22
15. JOSE JOAQUIM S E SILVA	土壌診断	90.08.04~90.09.29
16. JAMIL MACEDO	リモートセンシング X線解析技術	90.08.05~90.09.06
17. EDUARDO DELGADO ASSAD	リモートセンシング	91.09.10~91.11.20
18. SERGIO MAURO FOLLE	農業機械	91.08.22~91.09.18
19. MARIA JOSE D AVILA CHARCHAR	作物病害	91.09.10~91.10.10
20. VILMA DA SILVA	土壌管理	91.11.22~92.06.02

② 合同評価報告書 (ポルトガル語)

RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO CONJUNTA NIPO-BRASILEIRA SOBRE O PROJETO
"SUPORTE TÉCNICO-CIENTÍFICO PARA DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS"

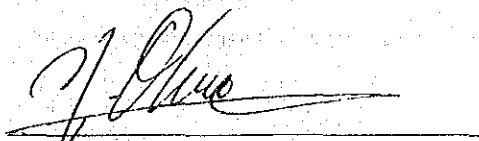
Projeto "Suporte Técnico-Científico para Desenvolvimento dos Cerrados", teve início em 03 de agosto de 1987, será encerrado em 02 de agosto de 1992. o seu prazo de cooperação estabelecido pelas Notas Diplomáticas trocadas entre ambos os países.

Nesta fase derradeira do prazo de cooperação, a missão japonesa de avaliação, organizada pela JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY-JICA, liderado pelo Dr. Yoshikazu Ohno, visitou a República Federativa do Brasil, no período entre 08 a 20 de dezembro de 1991, para realizar o trabalho de avaliação global das atividades do projeto, juntamente com a missão brasileira de avaliação, liderado pelo Dr. Mario Alves Seixas.

Como resultado, as duas missões de avaliação concordaram sobre os itens a serem inseridos no relatório de avaliação conjunta nipo-brasileira em anexo, e em apresentar aos respectivos governos o resultado da avaliação e recomendações.

O presente relatório foi elaborado em duas versões, japonês e português, que constituirão igualmente o documento original.

Brasília, 19 de dezembro de 1991.

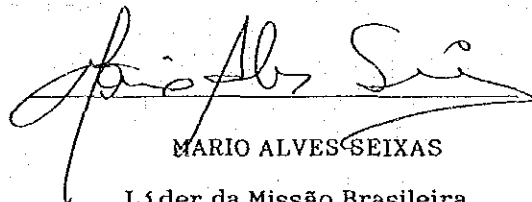


YOSHIKAZU OHNO

Líder da Missão Japonesa

de Avaliação

JICA



MARIO ALVES SEIXAS

Líder da Missão Brasileira

de Avaliação

EMBRAPA

RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO CONJUNTA NIPO-BRASILEIRA SOBRE O PROJETO
"SUPORTE TÉCNICO-CIENTÍFICO PARA DESENVOLVIMENTO DOS CERRADOS"

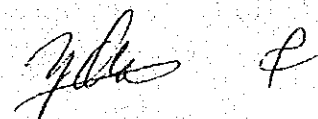
1. Introdução

O Projeto de Suporte Técnico-Científico para Desenvolvimento dos Cerrados objetiva contribuir para o estabelecimento de um sistema agrícola racional na região da savana ácida dos cerrados e para o planejamento do aproveitamento do solo, clima e recursos vegetais desta região através, principalmente, do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado - CPAC. Está sendo desenvolvido, a partir de 3 de agosto de 1987, numa cooperação entre o Japão e o Brasil, com o prazo previsto de 5 anos.

A cooperação japonesa para a pesquisa agrícola visa a realização das atividades abaixo mencionados:

- (1) Cultivo de plantas que inclui o aproveitamento da tecnologia fitopatológica, entomológica e biológica, solo-planta-água e microbiologia do solo, agrometeorologia, mecanização agrícola, administração rural e análise econômica;
- (2) Intercâmbio de informações, espécimens, dados e relatórios de pesquisa;
- (3) Desenvolvimento da capacidade dos pesquisadores de ambos os países nas áreas mencionadas no item(1); e,
- (4) Publicação dos resultados de pesquisa.

Como o prazo de cooperação termina em 2 de agosto de 1992, conforme previsto, foi então realizada a atual avaliação objeto deste relatório.



2. Lista dos nomes dos membros da missão de avaliação.

(1) Missão Japonesa

Líder: YOSHIKAZU OHNO

Diretor de Departamento de Informações de Pesquisa,
Centro de Pesquisa Agrícola Tropical, Ministério da
Agricultura, Floresta e Pesca

Cultivo de Plantas

SYUJI ISHIHARA

Departamento de Informações de Pesquisa, Centro de
Pesquisa Agrícola Tropical, Ministério da Agricultura
Floresta e Pesca

Fitopatologia e Entomologia

TOSHIFUMI YUNOKI

Consultor de Tecnologia Agrícola, Sankyo S.A.

Efeito da Cooperação

TAIZOU HAKAMADA

Oficial de Cooperação Técnica Externa, Divisão de
Cooperação Internacional, Ministério da Agricultura,
Floresta e Pesca

Avaliação do Plano

MASAYOSHI NISIKAWA

Divisão de Planejamento Agroflorestal, Departamento
de Estudo e Planejamento, JICA



(2) Missão brasileira

Líder MARIO ALVES SEIXAS

Chefe da Secretaria de Relações Internacionais,
EMBRAPA

ILMA ORDINE LOPES

Técnica da Secretaria de Relações Internacionais

MARIZA M. T. LUZ BARBOSA

Economista da Secretaria de Relações Internacionais

JOSÉ RENATO FIGUEIRA CABRAL

Técnico da Secretaria de Assistência Técnica e
Extensão Rural

LUCIANO FERNANDES

Economista da Secretaria de Programas Especiais

3. Objetivo da avaliação

- (1) Avaliar globalmente os resultados obtidos desde o início até o término do projeto, em 2 de agosto de 1992, inclusive as previsões.
- (2) Discutir medidas a serem tomadas após o término do prazo de cooperação e reportar e recomendar os resultados aos respectivos governos.
- (3) Fazer refletir os resultados da avaliação na elaboração do planejamento e na execução de projetos de cooperação técnica futuros.



4. Itens da avaliação

O grupo conjunto de avaliação realizou estudos de avaliação de acordo com os seguintes tópicos:

(1) Alocações feitas no projeto

Lado Japonês: Envio de consultores, doação de equipamento e maquinário, treinamento dos pesquisadores no Japão, envio de missões, custos locais, etc.

Lado brasileiro: Terreno, prédios, instalações, contra-partes, custos locais, etc.

(2) Atividades do projeto

(3) Efeitos da execução do projeto

(4) Sistema de administração e operação do projeto

(5) Medidas a tomar depois do término do projeto

5. Resultados do estudo

5-1-1 Alocações feitas pelo lado japonês

(1) Envio de consultores

Durante o prazo de execução da cooperação, foram enviados 11 consultores de longa permanência, cujas especialidades atenderam o estabelecido nas Notas Diplomáticas (E/N). Com relação aos consultores de curta permanência, foram enviados 14 especialistas até o término do projeto (ver tabela 1).

O envio de consultores foi realizado praticamente de acordo com o planejado. As atividades exercidas por esses consultores de longa e curta permanência contribuíram para o desenvolvimento do projeto, embora tenha surgido uma lacuna de cerca de 10 meses com relação ao consultor da área fitotecnia, na época de substituição.



(2) Doação de equipamentos e maquinário

O valor dos equipamentos e maquinário doados pelo lado japonês até o presente é de ¥ 170.785.000(inclusive fretes) e , se for incluído a parte ainda não realizada referente ao ano fiscal de 1991, deverá alcançar a soma de ¥ 216.653.000, até março de 1992. Adicionalmente, foram gastos ¥ 22.747.000(inclusive frete) com despesas de fornecimento de equipamentos e maquinário trazidos pelos consultores na sua vinda ao Brasil, e que foram utilizados pelos consultores e pesquisadores contra-parte em suas atividades no Brasil. Esses equipamentos e maquinários fornecidos estão sendo razoavelmente bem utilizados, adequadamente conservados e mantidos.

(3) Treinamento dos pesquisadores brasileiros

Até o momento, o número de treinandos brasileiros chega a 20 técnicos no total(ver tabela 2). Dentre estes 20 treinandos, 19 estão efetivamente engajados neste projeto. O treinamento técnico-administrativo dos pesquisadores brasileiros no Japão, juntamente com as atividades dos consultores japoneses, está contribuindo significativamente para o desenvolvimento deste projeto.

(4) Custeio administrativo

Com o custeio administrativo destinado a apoiar principalmente as atividades dos consultores japoneses foram gastos, até agora, cerca de ¥ 47.241.000. Esta cifra, deverá alcançar a ¥ 48.981.000 até março do ano vindouro, se forem incluídos os recursos a serem realizados do orçamento de 1991. Nesse montante, foram incluídos os recursos utilizados na implantação do sistema de irrigação na UEP/São Francisco-EPABA e Laboratório de Controle Biológico na UEP/Várzea Grande-EMPA, de ¥ 7.655.000. Também foram incluídos ¥ 2.094.000,



referente à realização de seminários e ¥ 927.000 para as despesas de extensão rural e publicações.

- (5) Despesas com pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias adequadas ao local

O programa custeou as despesas no valor de ¥ 2.610.000 para desenvolver um sistema eficiente de aproveitamento dos implementos agrícolas na região dos cerrados, e ¥ 3.000.000 para analisar as alterações regionais de pluviosidade da região dos cerrados.

- (6) Envio de missões

Desde o início do projeto, a JICA enviou três missões de estudo: a primeira, objetivando discutir o planejamento para a elaboração do plano tentativo de execução (TSI); a segunda, para verificar a situação da manutenção e conservação dos equipamentos fornecidos pelo lado japonês; e a terceira, uma missão itinerante de orientação, com o propósito de estudar a situação do andamento do projeto e os problemas operacionais porventura existentes.

- (7) Outros

As despesas relacionadas à residência dos consultores japoneses, embora de responsabilidade do lado brasileiro, conforme o Acordo Básico de Cooperação Técnica, foram custeadas pelo lado japonês, mediante entendimentos entre as partes.

5-1-2 Alocações feitas pelo lado brasileiro

- (1) Terreno, prédios e instalações

O lado brasileiro, de acordo com o estabelecido na E/N (Troca de Notas Diplomáticas), forneceu ao projeto os campos experimentais,

prédios e instalações necessários. Também foi construído o refeitório de funcionários e reformado o laboratório de Raio-X, totalizando ¥ 57.675.748.

(2) Custeios administrativos e operacionais

As despesas operacionais a serem custeadas pelo lado brasileiro de acordo com o estabelecido na E/N, são relacionadas com os contra-partes, pessoal de apoio, residências para os consultores japoneses, serviços diversos e viagens internos. O cumprimento deste item foi satisfatório, com exceção do custeio para moradia dos consultores japoneses.

As despesas administrativas do CPAC, tais como pessoal, instalações, aquisição de equipamentos e maquinário, suprimentos e outros, alcançaram cerca de Cr\$ 3.250 milhões(¥ 446.225,000), aproximadamente, desde o início do projeto, até novembro de 1991.

(3) Alocação de contra-partes

A alocação de contra-partes até o momento, em torno de 20 pesquisadores, foi feita adequadamente, de acordo com a chegada dos consultores japoneses de curta e longa duração, nas seguintes áreas: fitopatologia 2, entomologia 1, fitotecnia 7, solo-planta-água 7, mecanização agrícola 2 e administração rural 1.

5-2

Execução do Projeto

5-2-1

Aproveitamento eficiente dos solo-planta-água dos cerrados

- (1) Avaliação do nível de fertilidade do solo adubado com matéria orgânica (adubo verde, resíduos de plantas e outros)

Ficou esclarecido que, para avaliar o teor de nitrogênio relacionado à produção, a medição pelo nitrogênio total e nitrogênio biomassa seria mais adequado que o nitrogênio disponível. Está sendo desenvolvida atualmente a análise qualitativa e quantitativa do nitrogênio orgânico. Esta tecnologia foi transferida efetivamente como um método muito eficiente de avaliação da fertilidade.

O teor de carbono do solo do cerrado, que serve como indicador da matéria orgânica do solo diminui à medida que desenvolve a cultura. Ficou esclarecido que esse fato se deve à redução de fumina e ácido fúlvico, à diminuição da extratividade pela matéria de ligação e à alteração do ácido húmico. Assim, foi enfatizada a importância do sistema de cultivo que visa o acúmulo de matéria orgânica e o manejo de seu solo.

Como resultado da medição do monóxido de nitrogênio (N_2O) mediante cromatógrafo de gás, ficou claro que a emissão de N_2O do solo, verificada no laboratório do CPAC, ficou mais baixa que o valor apresentado pelo solo da floresta tropical da Amazônia. Isto se deve ao latossolo e à pouca aplicação de fertilizante nitrogenado. Com relação à influência exercida no meio ambiente pela emissão de N_2O no solo do cerrado, deverá ser feito um estudo abrangente que esclareça os tipo de influência provocada pela mesma, juntamente com outras



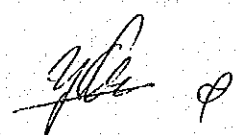
substâncias provocadoras de influência, conforme a região, tipo de solo, clima, condições de adubação, método de cultura, sistema de cultivo e outros. Esta talvez seja uma tarefa a ser pesquisada no futuro.

(2) Medição da absorção de nutriente e suprimento eficiente de água na agricultura irrigada

Para determinar o volume de água irrigada para uma produção estável de plantas na estação seca, estudou-se o momento de irrigação, medindo a tensão de água do solo em 10cm de profundidade do solo. Como resultado, ficou esclarecido que, no caso do feijão, seria adequado ajustar o momento de irrigação em 1 atm. de tensão de água do solo. Ficou igualmente esclarecido que isto poderá ser utilizado como uma técnica aplicada que garanta boa colheita com o mínimo de volume irrigado. Esta técnica foi utilizada como padrão de método de irrigação de grande porte com pivô central, e tem apresentado bons resultados.

(3) Aperfeiçoamento das camadas sub-superficiais compactadas que inibem o desenvolvimento radicular das plantas.

As camadas compactadas do latossolo vermelho escuro muito comum na região dos cerrados foram formadas sem alteração da densidade de massa e sua solidez aumenta com a redução da umidade, podendo ser melhorada pela aração por discos e aplicação de matéria orgânica. Foi observado que o grau de concentração do dióxido de carbono aumenta nas camadas compactadas, e o CO₂ movimenta-se para cima e para baixo. Ficou esclarecido, também, que as camadas compactadas do solo poderiam ser melhoradas com a adoção do sistema



de cultivo que possibilite o acúmulo de matéria orgânica no solo e o seu manejo.

(4) Método de identificação e de inoculação de Rhizobium eficiente

Desenvolveu-se um método de inoculação de estirpe altamente eficiente, numa condição na qual habitam densamente Rhizobiuns nativas no solo do cerrado. Com isso, ficou comprovado que se semear sementes de soja inoculadas com Rhizobiuns resistentes ao antibiótico (Kasugamycin e Spectinomycin) seria estimulada a formação de nódulos em raízes da soja pela Rhizobium inoculada. Esta tecnologia de utilização de Rhizobium resistente ao antibiótico foi transferido como uma tecnologia de fixação de Rhizobium eficiente na eliminação das bactérias nativas.

5-2-2

Proteção das culturas na região dos cerrados

(1) Pesquisa sobre a incidência de doenças nas principais culturas

Através desta pesquisa, foram identificadas doenças viróticas como, Esclerotinia esclerotiorum e doença bacteriana transmitida pelas sementes, na cultura da soja; mancha parda na cultura do milho, e, podridão radicular, no caso do café, e foram consideradas as importantes doenças que urgem o desenvolvimento do método de controle. No caso do arroz, foram vistas ocorrências de brusone, rincosporiose mancha parda, em pequena escala.



(2) Identificação das doenças viróticas das principais culturas e o estudo de suas propriedades

Foi realizada a investigação sobre doenças viróticas das leguminosas, pela qual foram identificadas 2 variedades de vírus patogênico na soja, além do vírus do mosaico. Em feijão vagem, foram identificadas 2 variedades, além do mosaico dourado - BGMV. Dentre estes, com relação ao vírus de mosaico da soja, considerado como o causador de sérios prejuízos, foram classificadas estirpes do vírus e o exame de resistência das variedades da soja, além de ser esclarecido o mecanismo de transmissão por sementes. Estas informações resultantes da pesquisa foram transmitidas ao setor de fitomelhoramento de leguminosa da EMBRAPA.

Com relação ao vírus do mosaico dourado do feijoeiro (BGMV), foi estudada a possibilidade de infecção na vagem e feijão morango, mediante a inoculação em líquido, não tendo sido observado o aparecimento de sintomas claros, diferente das informações vindas de outros países da América Latina. Entretanto, como o BGMV do Brasil apresentou a reação sorológica parecida com o BGMV porto-riquenho, considerou-se necessário um estudo mais detalhado como a ramificação das estirpes de vírus. Além disso, no que se refere ao BGMV, foi cogitada a possibilidade de Euphorbia brasiliensis nativo na área periférica do campo experimental, se tornar também uma planta portadora de vírus.



(3) Estudo sobre as propriedades fisiológica e ecológica das doenças das principais culturas e método de controle

Foi desenvolvido o estudo sobre o mecanismo patogênico de Sclerotinia sclerotium, causadores de grandes prejuízos nas culturas irrigadas de soja e feijão vagem. Como resultado, foi esclarecido que existem campos infectados por ascosporos emitidos por apotecios formados em sclerotina e campos infectados por filamentos micelianos germinadas diretamente da sclerotina.

Atualmente, está sendo investigada a relação entre a infecção de diversas formas e a condição ambiental e escleródios. Os métodos de controle com a cultura rotativa, uso da variedade resistente, semeadura rarefeita, eliminação das ervas parasitárias, racionalização de água, entre outros, seriam eficientes para controlar esta doença. Além disso, foram feitos exames sobre os agentes causadores da doença bacteriana transmitida pelas sementes e identificados como Pseudomonas syringae pv glycines e Xanthomonas campestris pv glycinea. Com relação a Pseudomonas, julga-se necessário estudar doravante este ponto, pois é conhecida a existência de estirpes.

(4) Pesquisa sobre ocorrências de pragas nas principais culturas

Desenvolveu-se a pesquisa sobre a ocorrência de pragas que danificam leguminosas, e ficou esclarecido que, embora haja alguma diferença quanto às variedades de praga conforme a região, as pragas mais importantes seriam Anticarsia gemmatilis e o percevejo. São poucas as espécies de pragas no início do cultivo, tendendo aumentar o número de variedades e a população à medida que o tempo passa.



(5) Análise ecológica das principais pragas

Foi desenvolvido o estudo das características de crescimento e procriação do percevejo, que danifica o caule de arroz, e o percevejo que danifica broca da cana de açúcar e espigas de arroz. Como resultado, ficou esclarecido que Tibraca limbativentris é o percevejo que em grande parte, causa danos nas espigas e que necessita de cerca de 50 dias para se tornar adulto, sob a temperatura menor que 25 graus. O Mormidia notulifera é uma espécie pequena, que não há registro como praga de arroz, cujo ciclo de vida é cerca de 50 dias e produz uma média de 255 ovos durante longo prazo. Ficou esclarecido, também, que Diatrea saccharali necessita de cerca de 45 dias (25 graus) para completar uma geração. As características de crescimento e procriação do percevejo causador de danos em espigas, também, foram investigadas.

(6) Desenvolvimento do método de controle biológicos das principais pragas

Foi realizada a investigação sobre a adaptabilidade ao local e características das vespinhas parasitas de ovos, Trissolcus mitsukurii e Gryon japonicum, introduzidas do Japão, e observado que as mesmas parasitam em 7 variedades da família do Pentatomidea e Alydidae. Foi confirmado que, principalmente, T. mitsukurii e G. japonicum se adaptaram bem em ovos de Nazara viridula e Megalctomus pallescens, respectivamente, e não diminuíram a capacidade de procriação mesmo fazendo a criação sucessiva por longo prazo. Esses resultados levaram a concluir que as vespinhas introduzidas são eficientes para o controle de percevejos e, com base nisto, foram feitas criações no campo, faltando ainda a confirmação de sua fixação e avaliação de



efeitos. Outrossim, foram observadas 7 variedades de vespa nativa no campo; porém, não foi visto especialmente um alto grau de fixação de determinada variedade. Com relação ao controle microbiológico, foram feitas experiências para verificar a capacidade patogênica do Beaureria bassiana, isolado com muita frequência dos cadáveres de inseto colhidos em diversos locais, sobre o percevejo verde; porém, não foram confirmadas nas ninfas jovens que serviram de cobaia, a capacidade patogênica devido o acompanhamento da ecdise. Concluiu-se que poderia ser confirmada a capacidade patogênica se fossem utilizadas ninfas velhas e adultas. Foi feita uma investigação para saber a capacidade patogênica de Sporottix insectorum sobre mosca de renda da seringueira e obtida a confirmação de alta eficiência de inseticida. Foi realizado, também, o estudo do método de procriação em grande escala de espécies de percevejo, que poderá apoiar o desenvolvimento do método de controle, o que possibilitou obter a alta probabilidade de se criar Megalotomus pallescens, com uma dieta composta de soja e ácido ascórbico.

5-2-3

Método de cultivo adequado à região dos cerrados

(1) Aperfeiçoamento do método de cultivo da soja baseado no crescimento em reação às condições ambientais

Na pesquisa analítica do crescimento da soja na estação seca, foram esclarecidas várias características de crescimento da soja através da análise comparativa do crescimento da área foliar, índice de assimilação, índice de produtividade, peso total da matéria seca, época da floração, etc. variando a época de cultivo e variedades de cultura. A soja apresenta a tendência de crescer rapidamente e, conseqüentemente, reduzir a produção, quando cultivada na estação



seca. Porém, através desta pesquisa, foi possível constatar que esta tendência diminui no caso de variedades como Doko, IAC7 e Cristalina.

No exame da tolerância alumínio do trigo e soja ao alumínio com o uso da hematoxilina, ficou confirmado que é possível examinar a tolerância ao alumínio do trigo pelo método hematoxilina. Os danos provocados pelo alumínio estão influenciando significativamente a escolha de variedade e rendimento da produção no cerrado. Com relação à soja, estão sendo estudadas as condições de utilização deste método de exame.

Foi desenvolvido o estudo do crescimento vertical de raízes de feijão, alfafa, soja, milho. As raízes crescem concentradamente na camada de aração, e entortam nas proximidades da camada compactada, diminuindo bastante seu crescimento na camada mais profunda do solo. As raízes das leguminosas não se desenvolveram na camada compactada, mas as de milho cresceram relativamente bem mesmo abaixo da camada compactada.

(2) Investigação sobre a influência da perda de umidade no cultivo da soja

Para avaliar a mudança sazonal de índice de seca (Dry Index) e a perda de umidade das terras aradas do cerrado, foi feito cálculo simulado da variação de umidade do solo do campo irrigado mediante o modelo "TANK", medindo o volume de evapo-transpiração, a partir dos dados meteorológicos e valores analíticos do solo. Com o modelo construído, foi possível indicar a direção da administração do plano de irrigação e medidas contra a deficiência hídrica da soja.

Para proceder a pesquisa analítica relacionada ao acidente



regional pluviométrico no cerrado(veranico) foram consolidados sistematicamente os dados de 103 pontos de observação no cerrado sobre precipitação, mapa meteorológico, prejuízos provocados pela estiagem, estatísticas sobre a produtividade de culturas, mapa topográfico, etc. Houve a transferência de tecnologia sobre o procedimento de análise de dados que possam obter os índices como frequência de ocorrência de período ininterrupto de precipitação zero, distribuição de volume pluviométrico médio, valor possível de reocorrência de máxima precipitação diária, valor possível de reocorrência de período ininterrupto de precipitação zero, etc.

5-2-4

Modelo de administração rural adequado à região dos cerrados

- (1) Avaliação econômica dos modelos de administração rural (pesquisas econômicas nas empresas agrícolas e fazendas particulares)

Para determinar as condições de se estabelecer o sistema de aproveitamento da terra que permita o desenvolvimento da agricultura sustentada na região dos cerrados, foi feito um levantamento das situações reais, através de pesquisa "in loco", o que possibilitou saber que o referido sistema está em vias de construção.

(2) Mecanização agrícola (uso racional do trator e implementos agrícolas)

Com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de tecnologia de aproveitamento eficiente de máquinas agrícola (especialmente o trator) foi desenvolvido e introduzido um sistema de automação para a medição de vários parâmetros de desempenho de máquinas, no sentido de estudar a tecnologia de utilização eficiente de máquinas agrícolas. Foi realizada a transferência de tecnologia que registra pela codificação eletrônica os valores físicos objetivos de medição, e analisá-los com computador, através de programação não linear.

Para examinar o consumo de combustível e velocidade no desempenho do trator foi realizada a transferência de tecnologia, utilizando o sistema de aquisição e análise automática dos variáveis de desempenho. Foi desenvolvido, também, com os recursos do lado japonês destinados para o desenvolvimento de tecnologia no local, o sistema de aquisição e análise automática de dados acoplados no trator e transferência de tecnologia de compilação e análise dos dados adquiridos, aplicando-o em trabalhos no campo experimental.



Este projeto está sendo executado como a segunda fase do Projeto de Cooperação de Pesquisa Agrícola Brasil/Japão que foi executado entre 1977 e 1985, com objetivo de desenvolver novas tecnologias de produção agrícola na região dos cerrados, acompanhando a expansão das áreas abrangidas do Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento Agrícola dos Cerrados - PRODECER.

Este projeto de pesquisa visa o surgimento de efeitos a longo prazo; portanto, pela sua característica, seria difícil obter-se resultados num prazo curto de 5 anos. Porém, com a compreensão ambos os países de que este projeto destinava-se a apoiar o PRODECER, no aspecto técnico e de pesquisa, foram envidados esforços e, com isso, foi possível obter-se os seguintes resultados.

(1) Solo-planta-água

O estabelecimento do momento de irrigação para cultivo irrigado na estação seca trouxe um grande benefício na redução significativa dos custos de produção, podendo inclusive reduzir a ocorrência de doenças e pragas, evitando perda de nutrientes, e se tornou uma tecnologia difundida no nível de produção. Pode-se esperar que o desenvolvimento da técnica de avaliação de fertilidade nitrogenada poderá contribuir significativamente à redução dos custos mediante a adequação dos adubos aplicados. A técnica de inoculação de Rhizobium, com a utilização de antibióticos, proporcionou uma base para o desenvolvimento tecnológico de inoculação de bactérias eficientes.

As tecnologias tais como medição de matéria orgânica, formação de camadas compactadas, que surgem com o cultivo mecanizado, e seu controle, e medição de N_2O do solo foram transferidas para os pesquisadores contra-parte.

(2) Proteção das plantas

Na área de proteção das plantas, foram transferidas ao lado brasileiro, as tecnologias tais como prognóstico preciso das doenças, isolamento, identificação e conservação dos patógenos a técnica de pesquisa relacionadas à elaboração do método de controle de doenças. Por conta disso, as pesquisas do CPAC sobre a doença virótica de leguminosas, doenças de fungos transmitidas pelo solo, controle das doenças de fungos transmitidas pelas sementes tiveram um avanço muito grande. Na EMPA, o diagnóstico das doenças de cultura se tornou muito rápido.

Com relação às pragas, foram transferidas para o lado brasileiro as técnicas de pesquisa relacionada a esclarecer fisiologia e ecologia, e de pesquisas relacionada ao controle biológico. Como consequência, houve um grande progresso nas pesquisas de controle biológico mediante o aproveitamento dos inimigos naturais dos percevejos da soja e fungos entomógenos. Na EMPA houve um progresso na pesquisa de controle biológico mediante os fungos entomógenos, para combater moscas de renda de seringueira.

(3) Cultivo de plantas

Realizou-se a transferência da técnica de análise do comprimento de onda relacionada à fotossíntese e do método de quantificação de reação ecológica de espécies. Como resultado, forneceu as informações básicas para elaboração e difusão das orientações de cultivo, em campo, como a escolha da espécie no cultivo da soja.



Visando a criação de variedade tolerante ao efeito nocivo do alumínio, transferiu-se a técnica da hematoxilina, como um processo de verificação.

Espera-se que os resultados sejam aplicados na pesquisa genética da soja e do trigo, contribuindo para o progresso de pesquisas. Como a técnica analítica das dificuldades de crescimento das raízes nas camadas compactadas, introduziu-se a técnica de estudo radicular pelo método Monolith.

Foi transferida, também, a técnica de construção do modelo matemático que busca a balança hídrica pelas condições meteorológicas, como uma técnica de prever teoricamente a evapo-transpiração do solo do cerrado. Com resultados deste pesquisa, foi possível oferecer as informações básicas necessárias para fixar as diretrizes de controle das culturas nos campos onde realiza a cultura irrigada. Para prever a ocorrência de veranico, foi transferida a técnica de análise estatística que busca a probabilidade da frequência de ocorrência de um determinado período prolongado de ausência de precipitação numa região específica, analisando os dados meteorológicos existentes. Com isso, foi possível prever a calamidade meteorológica, bem como fornecer em campo o meio de evitar prejuízos mediante a escolha de cultura e da época de plantio.

(4) Mecanização agrícola

Desenvolveu-se um sistema de análise da eficiência do desempenho, medindo e registrando automaticamente vários parâmetros do trabalho mecanizado. Desenvolveu-se, também, um equipamento de registro e análise de dados embarcado no trator. Como consequência do teste de eficiência que utiliza os referidos equipamentos, conseguiu melhorar a eficiência no trabalho e

estabelecer a técnica de economia energética.

5-3-2

Efeitos sobre o engajamento na pesquisa por parte dos pesquisadores

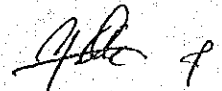
Os consultores japoneses desenvolveram e ainda estão desenvolvendo, juntamente com os contra-partes brasileiros, as atividades de pesquisa, previstas no acordo de cooperação, o que possibilitou a transferência de várias tecnologias, e metodologias científicas trazendo um grande impacto às pesquisas do CPAC. Ou seja, através da orientação e apoio dos consultores japoneses e do treinamento no Japão, dos pesquisadores brasileiros foi possível a transferência de técnicas e metodologias sofisticadas de pesquisa e operação dos equipamentos e instrumentos doados, contribuindo para a melhoria do nível das pesquisas realizadas no CPAC e nas Empresas Estaduais de Pesquisa.

5-3-3

Publicação dos resultados do projeto

Os resultados de pesquisas foram apresentados no CPAC, na forma de relatórios, e em seminários nas outras localidades, inclusive no próprio CPAC. Atualmente, está sendo preparada a sua publicação em livro, consolidando todos os resultados conseguidos. Além disto, já foram publicados dois livros; "Agropecuária nos Cerrados através da Imagem" e "Solo do Cerrado", e um relatório sobre pesquisa analítica relacionada ao acidente regional pluviométrico no cerrado.

Estas publicações editadas em português, japonês e inglês são bem avaliadas no sentido de contribuir para a difusão dos resultados de pesquisa e o método de pesquisa.



5-3-4 Efeito multiplicativo no desenvolvimento agrícola dos cerrados

O CPAC está contribuindo para o aumento da produção agrícola da região dos cerrados, difundindo "in loco" as tecnologias agronômicas por ele desenvolvidas, através do treinamento dos extensionistas e agricultores, e da realização de seminários. Esta contribuição pode ser notada especialmente com relação ao PRODECER, onde a difusão das tecnologias de produção agrícola é feita principalmente na forma de treinamento dos técnicos da CAMPO, órgão coordenador deste empreendimento, e das cooperativas participantes do programa, e a orientação dada aos produtores rurais.

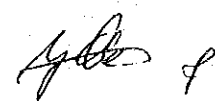
Como consequência, as áreas plantadas de grãos da região dos cerrados aumentaram de 4.500 mil ha. em 1977, para cerca de 10.000 mil ha. em 1990, e a produção cresceu de 5.200 mil ton. para 18.000 mil ton.

Pode-se esperar que, se os resultados deste projeto forem difundidos mais amplamente, poderá contribuir para o salto do desenvolvimento agropecuário da região dos cerrados.

5-3-5 Efeito da doação de equipamentos e maquinário

Mais de 80% dos equipamentos e maquinário dos laboratórios do CPAC envolvidos na execução do projeto, foram doados pelo Governo Japonês e contribuíram significativamente para o desenvolvimento agrícola dos cerrados de hoje.

Na EBDA e na EMPA, que fazem parte deste programa, também houve significativa melhoria do nível de pesquisa, sendo intensificadas as atividades de pesquisa, graças à doação de equipamentos.



(1) Sistema organizacional do projeto

O presente projeto está sendo executado sob administração da EMBRAPA, com a cooperação das Empresas Estaduais de Pesquisa dos estados da Bahia, Mato Grosso e Minas Gerais^(*), tendo o CPAC como Órgão Coordenador.

A EMBRAPA é uma empresa pública coordenadora de pesquisa agrícola do Brasil, sendo o CPAC uma de suas unidades descentralizadas de pesquisa. As três empresas de pesquisa agropecuária acima citadas são órgãos estaduais independentes da EMBRAPA e CPAC, do ponto de vista administrativo. Porém, a EMBRAPA coordena todas as atividades de pesquisa agrícola do Brasil, inclusive das empresas estaduais e Universidades. Por esta razão, os temas de cooperação deste projeto foram inseridos nos Programas Nacionais de Pesquisa - PNP, da EMBRAPA, segundo a decisão tomada, após discussão com o CPAC.

Embora se pretenda alcançar todos os objetivos da cooperação até o término deste projeto, surgiram algumas tarefas que um consultor japonês teve que enfrentar sozinho, pois o CPAC não teve condição de alocar a contra-parte da área de Administração Rural, que deveria trabalhar junto com o consultor.

(*) Estado de Minas Gerais, com a redução de recursos financeiros, a demissão de pesquisadores e pessoal de apoio, inviabilizou a efetiva participação da EPAMIG no projeto. Por estas razões não foi considerada a sua participação nesta avaliação.



Durante o prazo de execução deste projeto, o Brasil vem atravessando uma situação econômica e financeira muito difícil, afetando, também, a saúde financeira da EMBRAPA e o CPAC. Mesmo nestas circunstâncias, a EMBRAPA e o CPAC cumpriram plenamente o papel de administrador e coordenador do projeto, fazendo alocações de recursos suficientes para cobrir os custos locais, utilizando e conservando bem os equipamentos e maquinários fornecidos pelo Japão, exceto o custo de moradia dos consultores japoneses.

O lado japonês também contribuiu satisfatoriamente para o andamento normal de projeto, cumprindo todas as responsabilidades de enviar consultores e missões, treinar pesquisadores brasileiros e doar equipamentos, conforme o estabelecido.

Com relação à fase posterior ao término desta cooperação, considera-se que o CPAC poderá continuar pesquisando de maneira independente, aproveitando ao máximo as tecnologias transferidas, os equipamentos e maquinário fornecidos até agora.

(2) Reunião do Comitê Conjunto

Com o objetivo de executar eficientemente o projeto, as Notas Diplomáticas (E/N) criaram o Comitê Conjunto Nipo-brasileiro, formado por representantes de ambos os lados e estabeleceram que o mesmo deveria reunir-se pelo menos uma vez por ano. Porém, na realidade, foram realizadas 3 reuniões, desde o início do projeto, contribuindo significativamente para execução eficiente do mesmo.

5-5

Procedimentos a tomar depois do término do projeto

Este projeto conseguiu obter um alto grau de cumprimento das ações planejadas graças aos esforços envidados por ambos os lados. Espera-se que os problemas ainda não resolvidos sejam solucionados



pelo lado brasileiro no prosseguimento dos trabalhos iniciados com este projeto.

É necessário que o lado brasileiro tome providências para manter a continuidade da pesquisa, colocando os pesquisadores contra-partes ou outros profissionais competentes com sucessores dos consultores japoneses, aproveitando eficientemente os resultados deixados pelos mesmos, buscando cada vez mais o progresso sócio-econômico da região dos cerrados. Com relação aos equipamentos doados pelo Governo Japonês, tanto o CPAC como a EBDA(ex EPABA) e a EMPA-MT deverão adotar todas as medidas necessárias para o perfeito uso, conservação e manutenção dos mesmos. Caso seja impossível para o lado brasileiro, o lado japonês poderá colaborar nessas ações.

6. Conclusões e recomendações

6-1 Avaliação geral

6-1-1 Temas de pesquisa

Durante o prazo de execução deste projeto, fase II, foram realizadas pesquisas em 14 áreas específicas cobrindo 4 grandes temas: (1) solo-planta-água, (2) proteção das plantas, (3) tecnologia de cultivo das plantas, e (4) administração rural e mecanização agrícola. Nas áreas dos grandes temas (1) a (3) foram realizadas atividades de pesquisa pelos consultores de longa permanência, enquanto que o tema (4) foi atendido pelos consultores de curta permanência.



Nesta fase do projeto, foram obtidos os resultados mencionados em 5-2 e 5-3 devidos aos esforços dos consultores japoneses e, de todas as pessoas envolvidas do CPAC.

6-1-2 Contribuições do projeto

Este projeto obteve, em geral, resultados satisfatórios. Além dos resultados das pesquisas já mencionadas, foram transferidos aos pesquisadores brasileiros as abordagens científicas e metodológicas utilizados pelos japoneses bem como os procedimentos de pesquisa. Também foram difundidas as técnicas resultantes da pesquisa e aparelhados adequadamente os laboratórios de pesquisa. Estes fatos contribuíram, significativamente, para agilizar as atividades de pesquisa, não só em áreas específicas, mas também no CPAC, EBDA e EMPA como um todo.

6-1-3 Realização de alocações

As alocações pelo lado japonês foram realizadas conforme planejado. O envio de consultores, treinamento dos pesquisadores brasileiros e doação de equipamentos, foram cumpridos de acordo com o plano inicial.

O lado brasileiro, por sua vez forneceu contra-partes, secretárias, motoristas, espaços destinados para laboratórios e salas de experimentos, espaços para disposição de equipamentos e maquinário, segurança e manutenção, e custeou todas as despesas para a manutenção e funcionamento do CPAC, conforme o acordado.

6-1-4

Problemas não resolvidos

Como problema não resolvido, pode ser citado o caso da avaliação econômica da administração rural que, devido à falta de condições por parte do CPAC, não foi possível o envio de consultor de longa permanência, de acordo com o planejado.

Portanto, espera-se que o CPAC resolva adequadamente este problema, fortalecendo a sua área de economia rural.

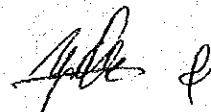
A doação dos equipamentos e maquinário para a EMPA e a EBDA transcorreu normalmente. A tarefa ainda a ser cumprida neste período será a realização de treinamento do pessoal daquelas empresas relativo aos procedimentos de operação dos equipamentos e análise dos resultados visando o aproveitamento eficiente daqueles equipamentos..

6-2

Recomendações

A missão conjunta nipo-brasileira de avaliação, levando em consideração as conclusões do estudo, e depois de discutir procedimentos a serem adotados após o término do projeto em andamento, faz as seguintes recomendações aos órgãos relacionados de ambos os países.

- (1) Considerado que este projeto conseguiu alcançar plenamente os objetivos estabelecidos, graças aos esforços envidados pelas pessoas concernentes do Japão e do Brasil, seria adequado terminar este projeto em 2 de agosto de 1992, conforme o plano estabelecido pelas Notas Diplomáticas (E/N) de ambos os países.




(2) Considera se necessário tomar as seguintes providências para que o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados - CPAC, a EBDA e a EMPA, com os quais foram executadas as pesquisas cooperativas deste projeto, progridam cada vez mais como pólos de pesquisas e experiências para o desenvolvimento agropecuário dos cerrados.

a. As pesquisas realizadas por este projeto foram compostas principalmente, pela introdução de metodologias que servirão de base para o desenvolvimento das pesquisas futuras; introdução de técnicas de análise, coleta e medição; pesquisas para o progresso da ciência e, pesquisas de desenvolvimento tecnológico passíveis de difusão.

Portanto, para completar e difundir as tecnologias voltadas para o progresso agropecuário da região dos cerrados, é necessário que haja uma continuidade das atividades de pesquisa por parte dos órgãos de pesquisa relacionados em conformidade com seu plano.

b. A agricultura sofre restrições tais como as advindas do meio ambiente; é naturalmente, portanto, que haja uma preocupação no sentido de desenvolver tecnologias adequadas a cada região. Para solucionar os problemas técnicos que surgem na região dos cerrados é indispensável que sejam desenvolvidas pesquisas com base na concepção regional, voltadas para a solução dos problemas, com a realização de pesquisas "in loco".



c. Recomenda-se manter e conservar adequadamente os equipamentos e maquinários doados de acordo com as técnicas de operação e manutenção adquiridas através do projeto para o maior aproveitamento dos mesmos.

(3) O desenvolvimento dos cerrados, utilizando eficientemente os recursos agrícolas abundantes que o Brasil dispõe, vem contribuindo significativamente na oferta de alimentos, tanto interna quanto externamente, e no progresso econômico do país. Neste contexto, este projeto contribuiu para o desenvolvimento tecnológico.

Porém, devido à sua grande extensão, existem alguns riscos como: perda de equilíbrio do ecossistema natural provocada pelo desenvolvimento; redução da diversidade biológica e alteração das condições meteorológicas; erosão e degradação das terras; ocorrência e o surgimento de doenças e pragas em grande dimensão, afetando intensamente o meio ambiente.

É necessário desenvolver a produção agrícola sustentada mantendo o equilíbrio entre desenvolvimento agrícola, meio ambiente e preservação dos ecossistemas. Será, pois, importante a intensificação das pesquisas que levem em consideração esses aspectos. Recomenda-se então que sejam consolidadas as condições favoráveis de pesquisa, inclusive o fortalecimento da estrutura do CPAC.

Com base nesse entendimento, a EMBRAPA pretende solicitar um novo programa de cooperação técnica de pesquisa nipo-brasileiro aos órgãos concernentes de ambos os países, os quais devem considerar o mais breve possível esta solicitação.



TABELA - 1 LISTA DOS CONSULTORES JAPONÊSES

NOME	ESPECIALIDADE	PERÍODO	OBS
I. PERÍODO LONGO			
1. Bunkichiro Watanabe	Líder/fitopatologia	20.10.87 ~ 19.08.90	
2. Tadashi Morinaka	Líder	11.08.90 ~ 10.08.92	
3. Yoshimune Nihei	Oficial de ligação	20.10.87 ~ 19.10.90	
4. Taiju Oka	Oficial de ligação	10.10.90 ~ 09.10.92	
5. Ken-ichi Kishino	Entomologia	06.12.87 ~ 06.08.92	
6. Yoichi Izumiyama	Cultivo de soja	10.11.87 ~ 09.05.90	
7. Michio Makita	Cultivo	11.03.91 ~ 06.08.92	
8. Norio Iizuka	Fitopatologia	06.12.87 ~ 05.12.89	
9. Takao Mitsueda	Fitopatologia	02.04.90 ~ 06.08.92	
10. Kazuo Miyazawa	Solo-planta-água	10.11.87 ~ 09.05.90	
11. Nobuo Kosuge	Solo-planta-água	03.09.91 ~ 02.09.92	
II. PERÍODO CURTO			
1. Seiya Kamano	Entomologia	09.01.89 ~ 08.03.89	
2. Kouji Nishiyama	Fitopatologia	11.02.89 ~ 10.04.89	
3. Seiko Osozawa	Física de solo	11.02.89 ~ 10.05.89	
4. Katsuichiro akao	Microbiologia do solo	11.02.89 ~ 10.04.89	
5. Yohachiro Honda	Fitopatologia	18.08.89 ~ 28.09.89	
6. Ikuo Kawauchi	Fisiologia Vegetal	04.09.89 ~ 24.11.89	
7. Mitsuaki Shimazu	Entomologia	02.03.90 ~ 01.05.90	
8. Shigemitsu Arai	Matéria orgânica	07.02.90 ~ 06.05.90	
9. Ken Taniwaki	Mecanização agric.	09.03.90 ~ 08.05.90	
10. Kazuhiko Oba	Irrigação	11.01.91 ~ 10.03.91	
11. Ryo Masutomo	Meteorologia	11.01.91 ~ 10.02.91	
12. Takenori Yamaguchi	Sistema de cultivo	01.03.91 ~ 31.05.91	
13. Ken Taniwaki	Mecanização agric.	23.01.91 ~ 22.03.91	
14. Yasuo Ohe	Adm.Rural e anal. ec.	27.09.91 ~ 23.11.91	



TABELA - 2 LISTA DOS PARTICIPANTES DOS TREINAMENTO DE CONTRA-PARTE

NOME	ÁREA DE TREINAM.	PERÍODO	OBS.
1. Euclides Kornelius	Administração	21.07.87 ~ 14.08.87	
2. Raul C. Rosinha	Administração	21.07.87 ~ 14.08.87	
3. Roberto T. Alves	Entomologia	25.06.88 ~ 06.09.88	
4. Pedro J. de Carvalho	Fruticultura	31.08.88 ~ 05.10.88	
5. José R. R. Peres	Administração	09.03.89 ~ 28.03.89	
6. Manoel A. de Oliveira	Administração	09.03.89 ~ 28.03.89	
7. Sebastião Figueredo	Arroz/irrigação	08.10.89 ~ 07.12.89	
8. Luis C. B. Nasser	Fitopatologia	20.11.89 ~ 16.12.89	
9. Carlos M C da Rocha	Administração	14.01.90 ~ 28.01.90	
10. José L. F. Zoby	Sist.prod.agrícola	22.01.90 ~ 21.02.90	
11. Plinio I S de Mello	Produção de soja	07.03.90 ~ 29.03.90	
12. Allert Rosa Suhel	Administração	05.08.90 ~ 30.09.90	
13. José J.S. de Silva	Administração	05.08.90 ~ 30.09.90	
14. Dimas Vital S. Resck	Manejo de solo	05.08.90 ~ 22.09.90	
15. José Joaquim Silva	Fertilidade de solo	04.08.90 ~ 29.09.90	
16. Jamil Macedo	Sen. remoto/Raio-X	05.08.90 ~ 06.09.90	
17. Eduardo D. Assad	Sen. remoto/Agrocr.	10.09.91 ~ 20.11.91	
18. Sergio Mauro Folle	Mecan. Agrícola	22.08.91 ~ 18.09.91	
19. Maria J.D. Charchar	Fitopatologia	10.09.91 ~ 10.10.91	
20. Vilma da Silva	Manejo do solo	22.11.91 ~ 02.06.92	

A handwritten signature and the letter 'd' are located in the bottom right corner of the page.

③ 主要供与機材の管理・利用状況表

- 注1 単価30万円以上の機材を対象
 注2 利用状況：A-頻繁に使用 B-良く利用 C-時々 D-未利用
 注3 管理状況：A-使用可能 B-故障箇所あり使用可 C-要修理(現地可)
 D-要修理(現地不可) E-使用不能 F-廃棄
 注4 利用主体：A-日本人 B-ブラジル人 C-両者
 注5 この調査表はプロジェクトサイトが作成

CPAC

1988年度分(現地調達)

番号	機材名	形	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	マイクログンピューター	XT 704KB		3	851,483	2,554,299	DIGINET	B	A	A	
2	グラフィックトレイサー	TDD 21R		1	2,257,471	2,257,471	DIGIDON	B	A	A	
3	コピー機	TM 152 Z		1	1,317,296	1,317,296	TRIUNFO	A	A	A	日本チーム
4	デジタル化用テーブル	MDD 3836AO		1	1,537,681	1,537,681	DIGIDON	B	A	A	
5	高圧洗浄機	IDS1200		2	553,837	1,107,674	KARCHER	B	A	A	
6	車両	QUANTUM		1	2,203,660	2,203,660	VOLKSWAGEN	B	A	A	
7	マイクログンピューター	XT 704KB		1	842,974	842,974	DIGINET	B	A	A	
8	電動タイプライター	6746		1	357,042	357,042	IBM	A	A	A	日本チーム
9	マイクログンピューター	8600-2001		1	2,325,315	2,325,315	NEXUS	B	A	A	
10	車両	GOL		1	1,583,743	1,583,743	VOLKSWAGEN	B	D-4	D-E	事故のため大破
11	車両トラック	F-1000		1	3,019,919	3,019,919	FORD	B	A	A	
12	車両トラック	F-4000		1	2,977,967	2,977,967	FORD	B	A	A	
	30万円以上の機材				合計	¥22,085,041					
	供与機材総額					¥25,231,274					

1989年度到着分

番号	機材名	形状	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	土壌PF測定用遠心器	DIK-3560		1	3,050,000	3,050,000	大起理化	C	A	A	土壌物理
2	気象観測用記録計一式(記録計12打点・6打点式等)			1	2,066,000	2,066,000	横河	C	A	A	気象
3	ダブルビーム分光光度計	J-2000		1	1,610,000	1,610,000	日立	C	A	A	植物病理
4	多容積土壌PH測定器一式	DIK-3420		2	1,460,000	2,920,000	大起理化	C	A	A	土壌物理
5	実体顕微鏡一式	SMZ-10-3		1	1,140,000	1,140,000	ニコン	C	A	A	昆虫
6	クリーンベンチ	PCV-1303	ANG 3	1	1,000,000	1,000,000	日立	C	A	A	土壌微生物
7	ネオクフルフリーストライヤー式	DC-55A		1	1,000,000	1,000,000	ヤマト科学	C	A	A	動物栄養
8	大型熱風送風式恒温乾燥器	YK-100		1	960,000	960,000	池田理化	C	A	A	土壌物理
9	写真撮影装置一式			1	720,000	720,000	ニコン	C	A	A	植物病理
10	高圧滅菌装置一式	IL-42A-DY		1	670,000	670,000	平山製作所	B	A	A	植物病理
11	クールニクスリーキューレーター	CTE-82W		1	500,000	500,000	ヤマト科学	C	A	A	動物栄養
12	フリーザー	CF-21S		1	420,000	420,000	日本フリーザー	C	A	A	
13	日射計	I-241		2	380,000	760,000	中茂測器	C	A	A	気象
14	分析用上皿電子天秤	AE-240		1	365,000	365,000	メトラー	C	A	A	土壌物理
15	ホモジナイザー	HM-10SA		1	360,000	360,000	日本理化	C	A	A	植物病理
16	超音波ピペット洗浄機一式	AW-31		1	356,000	356,000	ヤマト科学	C	A	A	昆虫
17	シンクロマスラーレコーダー一式	MODEL-20		1	325,000	325,000	フォステックス	C	A	A	
18	日照計感部	I-061		2	320,000	640,000	中茂測器	C	A	A	気象
19	フリーザー	EX-19		1	310,000	310,000	荏原	C	A	A	昆虫
20	原子吸光分析機	AA-640		1	7,600,000	7,600,000	島津	C	A	A	土壌と作物
21	超高精度熱風循環式恒温器	RO-31		1	950,000	950,000	三田村理研	C	A	A	動物栄養
22	超低温フリーザー	MDF-440		1	710,000	710,000	サンヨー	C	A	A	根状菌糸束
	単価30万円以上の機材				合計	¥28,432,000					
	供与機材総額(CIF)					¥34,676,989					

1990年度到着分

番号	機材名	形状	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考	
1	穀粒水分計	HR-300	(NO.149)	1	490,000	490,000	木屋	C	A	A	植物生理生態	
2	種子精密均分機	103-C		1	925,000	925,000	木屋	C	A	A	植物生理生態	
3	陽光低温恒温機	DLI-270		1	900,000	900,000	池田理化	C	A	A	植物病理	
4	ファックス	GEFAX III		1	413,000	413,000	CANON	C	A	A	日本テーム	
5	ケールターナル型凍結留機一式			1	2,013,400	2,013,400	三田村理化	C	A	A	組織分析	
6	超音波ホモジナイザー	450TAYPE		1	1,120,000	1,120,000	池本	C	A	A	土壌・水分	
7	クリンベンチW130	D740 X H520		1	1,900,000	1,900,000	日立	C	A	A	昆虫	
8	X線回折装置	XD-610		1	5,587,100	5,587,100	島津	C	D-1	A	A	土壌・水分
9	走査電子顕微鏡一式	KSM-5200		1	6,223,000	6,223,000	日本電子	C	A	A	A	昆虫
10	オリバー重力分離機	30DC		1	5,041,000	5,041,000	木屋	C	A	A	A	植物生理生態
11	定温機	MIR-55SPN		1	891,000	891,000	池田理化	C	A	A	A	植物病理
12	土壌圧密試験機	TS-442-3A		1	1,415,000	1,415,000	谷藤織機	C	A	A	A	土壌・水分
13	土壌凝集測定装置	B59-C		1	1,120,000	1,120,000	木屋	C	A	A	A	土壌・水分
	30万円以上の機材				合計	¥28,038,500						
	供与機材総額					¥34,032,599						

1991年度到着分

番号	機材名	形状	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	赤放射計	CN-11		1	620,000	620,000	英弘精機	C	A	A	気象
2	土壌抵抗測定機	SR-2		1	313,000	313,000	EVER WELL	C	A	A	土壌
3	一面剪断試験機	717		1	860,000	860,000	EVER WELL	C	A	A	農業機械
4	電子天秤	ER-180A		1	305,000	305,000	A & D	C	A	A	線虫
5	コーヒーマル型粉砕機	CM-8		1	325,000	325,000	池田理化	C	A	A	線虫
6	蒸留水製造装置一式	GS-200		1	585,000	585,000	アドバンテック東洋	C	A	A	昆虫
7	定温発芽試験器	TG-10		1	350,000	350,000	EVER WELL	C	A	A	土壌・水分
8	赤外線分光光度計	I-2001		1	5,300,000	5,300,000	日立	C	A	A	植物生理生態
9	幅広型自動面積計	AAC-400		1	2,650,000	2,650,000	林電工	C	A	A	植物生理生態
10	低温恒温器	MIR-152		4	390,000	1,560,000	サンヨー	C	A	A	昆虫
11	オートクレーブ一式	SV-300		1	540,000	540,000	サンヨー	C	A	A	昆虫
12	クロスチェンバー	GCL-80		1	4,500,000	4,500,000	二葉	C	D-1	A	植物病理
13	超低温フリーザー一式	MDF-192AT		1	1,150,000	1,150,000	サンヨー	C	A	A	昆虫
	30万円以上の機材				合計	¥19,058,000					
	供与機材総額					¥25,362,863					

EMPA

1988年度分(現地調達)

番号	機材名	形	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備	考
1	トラクター			1	1,958,762	1,958,762	VALMET					
2	車両	BANDEIRANTE		1	2,557,928	2,557,928	TOYOTA					
	30万円以上の機材				合計	¥4,516,690						
	供与機材総額					¥5,010,776						

1989年度到着分

番号	機材名	形	式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備	考
1	ダブルビーム分光光度計一式	J-2000		1	3,400,000	3,400,000	日立	B	A	A	土壌	
2	土壌PF測定用遠心器	DIK-3560		1	3,050,000	3,050,000	大起理化	B	A	A	土壌	
3	電気マッフル炉	AMFD-15		1	440,000	440,000	三田村理研	B	A	A	土壌	
4	分析用上皿電子天秤	AE-240		3	340,000	1,020,000	メトラー	B	A	A	土壌	
5	恒温乾燥器	MOV-202F		1	295,000	295,000	サンヨー	B	A	A	土壌	
6	上皿電子天秤	PM-11		1	245,000	245,000	メトラー	B	A	A	土壌	
7	PHメーター一式	HM-16S		1	240,000	240,000	東亜電波	B	A	A	土壌	
8	PHメーター一式	HM-20S		1	180,000	180,000	東亜電波	B	A	A	土壌	
9	上皿電子天秤	PJ-3000		1	145,000	145,000	メトラー	B	A	A	土壌	
10	上皿電子天秤	PM-300		1	145,000	145,000	メトラー	B	A	A	土壌	
11	ウォーターバス	WB-3412		2	145,000	290,000	池田理化	B	A	A	土壌	
12	粒度試験用分散装置	NO.702		3	130,000	390,000	木屋製作所	B	A	A	土壌	
	単価10万円以上の機材				合計	¥8,205,000						
	供与機材総額(CIF)					¥11,981,166						

1990年度到着分

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	顕微鏡		1	1,300,000	1,300,000	ニコン	B	A	A	昆虫
2	顕微鏡		1	314,000	314,000	ニコン	B	A	A	昆虫
3	写真機一式		1	450,000	450,000	ニコン	B	A	A	昆虫
4	高圧滅菌機		1	470,000	470,000	ALP	B	A	A	昆虫
5	定温機		1	1,482,000	1,482,000	池田理化	B	A	A	昆虫
6	自動高圧滅菌機		1	327,000	327,000	池田理化	B	A	A	昆虫
7	自動蒸留装置		1	443,000	443,000	池田理化	B	A	A	昆虫
8	クリーンベンチ		1	2,018,000	2,018,000	日立	B	A	A	昆虫
	30万円以上の機材			合計	¥6,804,000					
	供与機材総額(CIF)				¥10,163,179					

1991年度到着分

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	カートリッジ純水器一式	G-10	1	330,000	330,000	オルガノ	B	D	A	土壌
2	大型送風定温乾燥器	FV-1500	1	1,830,000	1,830,000	アドバンテック	B	D	A	土壌
3	炎光光度計一式	FLA	1	1,150,000	1,150,000	英弘精機	B	D	A	土壌
4	マルチドジマツト一式	E-665/8+E-552/20B	1	610,000	610,000	柴田科学	B	D	A	土壌
5	光合成インキュベーター	PEL-1160	1	1,600,000	1,600,000	アドバンテック	B	D	A	植物病理
6	超低温フリーザー	MDF-440	1	780,000	780,000	サンヨー	B	D	A	土壌
7	連続式自動点滴装置一式	AUT-301	1	2,047,000	2,047,000	東亜電波	B	D	A	土壌
8	低温恒温器	MIR-152	1	405,000	405,000	サンヨー	B	D	A	植物病理
	30万円以上の機材			合計	¥8,752,000					
	供与機材総額(CIF)				¥13,210,601					

EPABA

1988年度分 (現地調達)

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	車西	BANDEIRANTE	1	2,557,928	2,557,928	TOYOTA	B	A	A	
2	トラクター		1	2,624,284	2,624,284	CBT	B	A	A	
3	種子調整機		2	451,609	903,218	VENCEDORA	B	A	A	
	30万円以上の機材			合計	¥6,085,430					
	供与機材総額				¥7,256,306					

1989年度到着分

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	生物顕微鏡一式	YF-21	1	1,300,000	1,300,000	ニコン	B	B	A	病理・昆虫
2	高圧滅菌器一式	HL-42A-DY	1	670,000	670,000	平山製作所	B	B	A	病理・昆虫
3	実体顕微鏡一式	SMZ-10-3	1	590,000	590,000	ニコン	B	B	A	病理・昆虫
4	分析用上皿電子天秤	AE-240	1	340,000	340,000	メトラー	B	B	A	病理・昆虫
5	恒温乾燥器	MOV-202F	1	295,000	295,000	サンヨー	B	B	A	土壌
6	PHメーター一式	HM-16S	1	240,000	240,000	東亜電波	B	B	A	土壌
7	恒温乾燥器	MOV-202	1	220,000	220,000	サンヨー	B	B	A	病理・昆虫
8	電気定温器	MS-3615	2	215,000	430,000	池田理化	B	B	A	病理・昆虫
9	PHメーター一式	HM-20S	1	180,000	180,000	東亜電波	B	B	A	土壌
10	上皿電子天秤	FX-3000	1	150,000	150,000	エーアソンドアイ	B	B	A	病理・昆虫
11	ウォーターバス	WB-8412	2	145,000	290,000	池田理化	B	B	A	土壌
	単価10万円以上の機材			合計	¥2,900,000					
	供与機材総額(CIF)				¥6,358,970					

1990年度到着分

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	原子吸光分析装置		1	5,180,000	5,180,000	島津	B	B	A	土壌
2	ダブルビーム分光光度計		1	2,360,000	2,360,000	島津	B	B	A	土壌
3	粉碎機		1	597,000	597,000	池本	B	B	A	土壌
4	自動蒸留水製造装置		1	1,410,000	1,410,000	池田理化	B	B	A	土壌
5	ケールダール迅速蒸留装置		1	2,636,000	2,636,000	三田村理化				土壌
	30万円以上の機材			合計	¥12,183,000					
	供与機材総額(CIF)				¥13,969,527					

1991年度到着分

番号	機材名	形式	数量	単価	合価	メーカー名	利用主体	利用状況	管理状況	備考
1	ベクトリットル・キログラム型	HK-1	1	445,000	445,000	EVER WELL	B	B	A	種子
2	高周波穀類水分計	PV-100	1	500,000	500,000	ケット科学	B	B	A	種子
3	往復振盪機	TS-12	1	305,000	305,000	トーマス科学	B	B	A	土壌
4	マルチドジマット	E-645/9+E501-201	1	305,000	305,000	柴田科学	B	B	A	土壌
5	電気炉	TMF-45	1	670,000	670,000	トーマス科学	B	B	A	土壌
6	オートクレーブ	SV-300	1	540,000	540,000	アドバンテック	B	B	A	病理・昆虫
7	生物顕微鏡	Y 2F-21 ラボフォト-2	1	687,000	687,000	ニコン	B	B	A	病理・昆虫
8	低温恒温機	MIR-152	3	390,000	1,170,000	サンヨー	B	B	A	
9	ドラフトチャンバー	OSK-15	1	1,200,000	1,200,000	小畑	B	B	A	土壌
10	低温恒温器	MIR-152	3	390,000	1,170,000	サンヨー	B	B	A	病理・昆虫
11	クリーンベンチ	CCV-811	1	1,250,000	1,250,000	日立	B	B	A	病理・昆虫
	30万円以上の機材			合計	¥ 8,242,000					
	供与機材総額(CIF)				¥13,058,807					

④ ブラジル農業研究協力計画プロジェクト (CPAC) ・第三者評価報告・要約

(JICAブラジル事務所)

1. プロジェクトが伯農業に与える影響及びポジティブな効果

まず、CPACにおける研究が伯国の農業にもたらしたグローバルな成果について考察する必要がある。我々は、もし、セラード農業研究センター(CPAC)が創設されていなかったら、何が起こっていたか全く想像もつかないため、このような性格の活動成果を正確に評価することは明らかに不可能である。

しかし、セラード地域に起きた急激な発展を考慮すれば、本研究機関は重要な役割を果たしたとの結論に達することができる。

CPAC創設以前の伯中央部(セラード地域)における主要農業活動は、周知の通り稲作栽培と牧畜に限られていた。現在、作付面積は100%以上増加し、生産は約4倍の伸びを示している。又、大豆、トウモロコシ、小麦、キャッサバ、果物類、フェイジョン豆等の導入により生産品目は驚く程多様化された他、技術面での灌漑、害虫と病害の調査及びその防除、社会・経済的インパクトの研究等に関する一連の情報が生まれたのである。確かに、このような一致がセラード開発においてCPACが有力な役割を担う結果となったといえよう。

セラード農業発展が、伯国の開発を内陸化させるというジュッセルリーノ・クビチェックの夢を実現させることに大いに寄与したのである。今日では、中西地域に開発拠点が存在し、技術的(機械化、灌漑、新産業中心地、運輸・通信システム向上等)及び社会的(新企業・消費者層の出現等)進歩をもたらしている。他方、生産品の貯蔵、流出並びに輸出、農業クレジット、農地改革等官民投資に関する重要な政治的成果もあった。更に、現在では原生セラードの犠牲を最小限に抑制し、最善のコスト/収益関係を確保するために、環境保全に焦点を置いた調和のとれた開発を振興することに注意が払われている。この観点からみて重要な戦略は、セラード植物類の潜在性を慎重に検討することであり、今日では果樹がその対象となっている。

このような文脈の中で、視察の際に、JICAとの技術協力により恩典を受けたCPACの管理者及び研究者グループとのコンタクトを通じて感じたことは、本協力プロジェクトは上記センターにおいて開発された活動に顕著な役割を果たしたということである。JICAの技術協力の成果として、ある研究ラインの有意義な強化と迅速化がもたれたばかりか、別の研究ラインも、日本人専門家の来伯と適切な研究施設整備により開発可能となった。

要約すると、CPACは経済・社会・政治面において、伯国の農業開発に重要な影響をもたらしたことは明確である。JICA側は本件協力事業を通じて優秀な日本人専門家の派

遣、技術移転、機材供与を実施し、センターの研究活動に極めて重要な貢献をしてきている。

3. プロジェクトに関するコメント

本技術協力事業の伯側関係者とのコンタクトを通じて、JICAの本プロジェクトがCPACの全般的活動に如何に重要で、貢献してきたかを理解することができた。本プロジェクトの実施を通じ、CPACの研究施設は大幅に改善され、立案された研究活動の円滑な進捗を可能にしたほか、その他の研究事業の実施にも恩典をもたらした。

又、その結果として同センターで生まれる情報の質の向上にも大きく寄与した。短・長期滞在の専門家の派遣により多くの技術が活発に移転され、日本における伯側C/Pの技術研修により更に向上を見た。

人材：CPACにおける協力活動の開始当時、日本人専門家と伯側C/Pの間に幾つかの問題が生じたことはプロジェクトデータシートにも記載されており、周知の通りである。言葉の問題、文化の違い、作業所の問題等大部分の問題は幸いにして既に解決済みである。私の見方によれば、最も重要なのは適切な専門家の選択であると思われる。派遣された専門家が、伯側の要請した内容に適合しなかったというケースが幾つかある。又、時間的な不調和、即ち専門家が着任しても伯側C/Pが指名・配置されず、所期の目的を達せられなかったというケースも見られた。

機材：全般的に見て機材供与は効率的に行われた。しかし、重複機材の供与やプライオリティの低い機材の供与等が実施されており、時間と資金の浪費につながるコミュニケーション不足が存在していた。このような問題は、プロジェクト調整担当者(JICA本部側)と研究者(日本人専門家と伯側C/P)との間で供与機材リストを確認するという簡単な作業で回避できたであろう。

協力内容：この点についてコメントする事項はほとんど無い。なぜならば、内容については協力開始前に、関係者の間で十分討議され、更に、プロジェクト実施中にも必要に応じ調整がなされたからである。

しかし、筆者は植物病理学分野で活動する者として、重要と思われる一つの点について注意を喚起したい。プロジェクトデータシートに記載されている本協力プログラムの多くの活動の中に、CPACの細菌学に関係する2つの研究活動がある。一つは、中央ブラジルに発生する大豆モザイク病の分離ウイルスのキャラクタリゼーション、もう一つは、フェイジョンのゴールドデンモザイクウイルスの伝染と血清テストについての研究である。これと同様な研究は、伯国内にて既に行われた経緯があるため、前述の研究の成果として

の情報は、意義ある貢献にはならなかった。担当専門家を他の未解決又は未発表の問題を解決するために利用できたと思われる。このような事実は、もし他のEMBRAPA研究センター、他の研究機関、大学等の研究者と事前の協議を行っていたなら避けることができたであろう。又、特にブラジルにおいては、日本人専門家をEMBRAPA傘下の研究センターやブラジル大学の研究者と積極的に交流させていたら、その効果はより大きかったことを確信する。本大学には生態学、植物病理学、分子生物学、地質学等の大学院コースがあり、これらを例えばセミナー等に利用したり、同時にCPACやその他の研究センターにおいては実現不可能である作業のために大学の設備（マイクロ検知器、オリゴヌクレオチド合成、電子顕微鏡、コンピューター、その他）を利用することができたであろう。又、一緒に作業をするために日本人専門家と大学院生をコンタクトさせる可能性もあったであろう。このような形での技術協力であれば、日本人専門家が一つの研究センターにて個別で行う技術移転よりも、更に活発かつ効率的な技術移転の実施を可能にしたであろうと思われる。

他の重要な点は取得したデータの広報についてである。作成され、かつ発表済みの情報の多くは、実施機関であるCPACの研究活動に寄与しているが、対象範囲を更に拡大し、科学社会の会議、シンポジウム、専門誌等において研究成果を発表すること、即ち、同センターの外部に広報することが極めて重要である。それにより（イ）本件協力事業の広範な宣伝を可能とし、（ロ）研究当事者以外に新しい情報と方法論を提供し、（ハ）事業参加研究者のカリキュラムを豊富にし、（ニ）関係諸機関の信頼を高めるなど多くの恩恵がもたらされる。

研究成果のデータを単に内部資料に掲載したり、限られたセミナーにおいて発表するだけでは、他の研究センター及び関係機関研究者の同データへのアクセスを困難又は不可能な状態にとどまらせている。

本件技術協力事業の運営管理に関し、ABC（ブラジル協力事業団）との間で幾つかの問題点が指摘されたが、ABC技術協力コンサルタント、EMBRAPA国際局担当者、JICA担当者、研究センター関係者及びプロジェクト調整担当者との協議により問題は解決されると思われる。

JICAの協力プログラムに関して筆者が率直に行った提案をまとめると、以下の通りである。

(イ) 派遣専門家の選択の際伯側要請の内容に適合するよう配慮する。

又、伯側研究者及び補助的作業員とのコミュニケーションを円滑にするために言語能力についても特別の注意を払う必要がある。

- (ロ) お互いの利益になるよう、専門家と他の機関の研究者との交流を促進する。特に、日本人専門家をできるだけ大学院コースに関係させること。
- (ハ) 研究が重複するのを避け、かつ優先度の低い研究テーマが採用されるのを防ぐため、日本人専門家が担当する研究テーマについて事前に、できるだけ多くの伯側専門家と十分な検討を行う必要がある。
- (ニ) 供与機材の購入に問題が生じるのを回避するため、JICA本部とプロジェクト調整担当者（チームリーダー及び調整員）の連絡を緊密にする。
- (ホ) 各学会が、本件技術協力事業の存在とその進捗状況を把握するために、研究成果を専門誌や科学的イベントにて積極的に発表する。

4. 将来のプログラムに対する提言事項

筆者は、伯農業情勢及び日本の農業技術革新状況について正確な知識を有していないため、本項について提言するのは難しい。しかしながら、伯側は肥沃な農地と良好な気候に恵まれているにもかかわらず、農業の生産性はほとんど常に第一世界の標準を大幅に下回っていることから、農牧分野の大部分において近代技術を必要としていることは容易に理解できる。日本は、例えば熱帯独特のある作物や牧畜のケースのように、幾つかの分野においてはブラジルの必要とする協力に対応できないかも知れない。しかし、温帯果樹栽培、花き栽培、食料技術、バイオテクノロジー（改良、診断、発酵等）、農産品の貯蔵及び運搬、養鶏及び小家畜飼育、病虫害の総合的管理等における日本の技術レベルは優れており、伯農業の発展に大いに貢献できる分野が多い。技術協力プログラムにおいて考慮すべき他の重要な要素は、農業技術普及及びブラジルの大学における学士、修士・博士コースの農業科学の改善という新しい戦略の採用である。

協力形態については、ブラジルのみならず、その他の国々での現在に至るまでの経験と実績に示されるように、本プロジェクトに採用された技術協力手法（専門家派遣、C/P研修、機材供与、研究資金の提供）は円滑に機能しているので、上記2項のコメント以外に追記することはない。

JICA

03