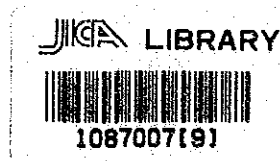


ブラジル共和国
レーズン用ぶどう栽培開発協力
基礎二次調査報告書

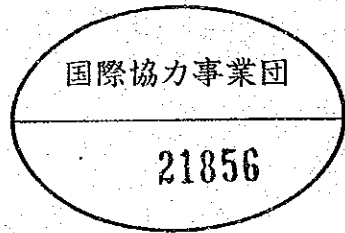


21856

1990年7月

国際協力事業団農林水産計画調査部

国際協力事業団
認定の国際協力事業団
認定の国際協力事業団



INTERNATIONAL COOPERATION ASSOCIATION

国際協力事業団認定の国際協力事業団

序 文

ブラジルは、豊富な天然資源に恵まれ、開発途上国の中では比較的所得水準の高い国であるが、経済的には対外累積債務と財政赤字などの深刻な問題を抱えている。伯政府は、農業分野において、食糧の国内供給の拡大、輸出農産物の生産増加を図っている。

ブラジルにおけるぶどうの生産量は約 760千トンであり、その生産地域は、リオグランデ・ド・スール州、サンパウロ州、サンタカタリーナ州、パラナ州等の南部の諸州を中心としており、その殆どが醸造・生食用である。レーズンは生産されておらず、専ら輸入により需要がまかなわれており、1987年の輸入量・額は、それぞれ 7,309トン・7,417 千米ドルにのぼる。

ブラジル東北部を流れるサンフランシスコ河（全長3,161km）流域は、熱帯乾燥地帯であり、降水量の多い同国南東部を源とするこの川の豊かな水と太陽の光りにより、近代化的かんがい農業が行なわれている地域であり、伯政府もその開発に積極的である。サンフランシスコ河流域の主要都市ペトロリーナ、ジュアゼイロは、ソプラジーニョ湖の下流に河をはさんで並んでおり、コチア産業組合が入植事業地を持つクラサ・プロジェクトをはじめとするいくつかのかんがい入植プロジェクトにより農業開発が進んでいる。近年、当地に於て醸造・生食用ぶどうの生産が行なわれ、新たなぶどうの生産地として脚光を浴びつつある。

こうした状況にあつて、当地に於てレーズン用ぶどう生産の試験的事業を計画している本邦企業があるところ、今般、同地域におけるレーズン用ぶどう栽培の技術的問題点などを調査し、本事業の可能性を検討するため、国際協力事業団農業開発協力部農業投融資課山下巖課長代理を団長とした「ブラジル国レーズン用ぶどう栽培開発協力基礎二次調査団」を派遣した。

本報告書は、その調査結果をとりまとめたものであり、本邦企業が今後事業計画を策定する際の参考資料として作成したものである。

最後に、本調査に当たりご協力頂いたバイア州政府・サンフランシスコ河流域開発公社などブラジル国関係機関、日系移住者、米国加州立大学、並びに在サン・パウロ領事館、外務省、農水省の関係各位に対し、深甚なる謝意を表するものである。

平成2年2月

国際協力事業団
理事 田口俊郎



サン・パウロ市青空市場



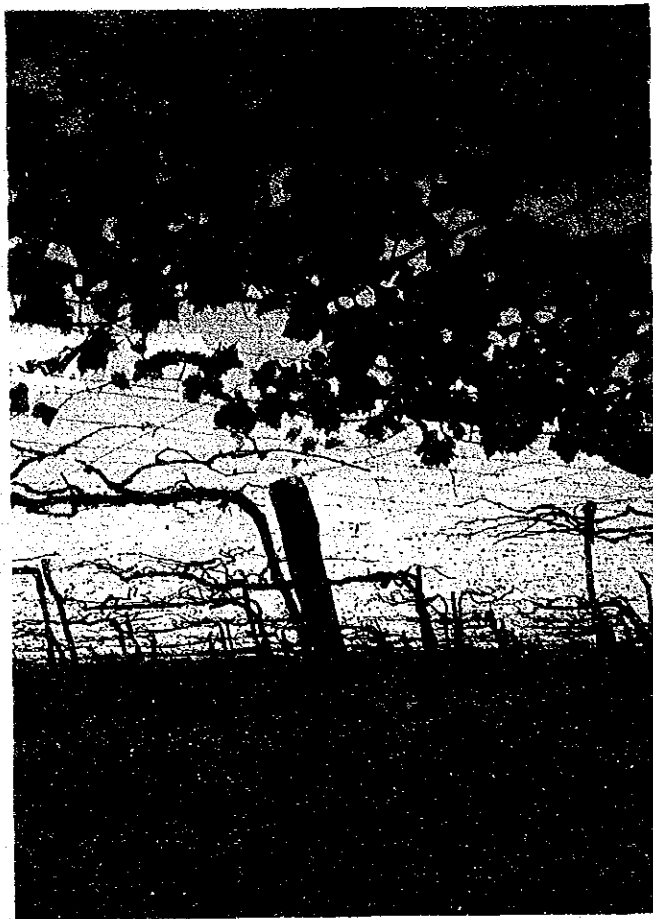
樹上からのスプリンクラーかんがい



クラサ入植地（深川農場）



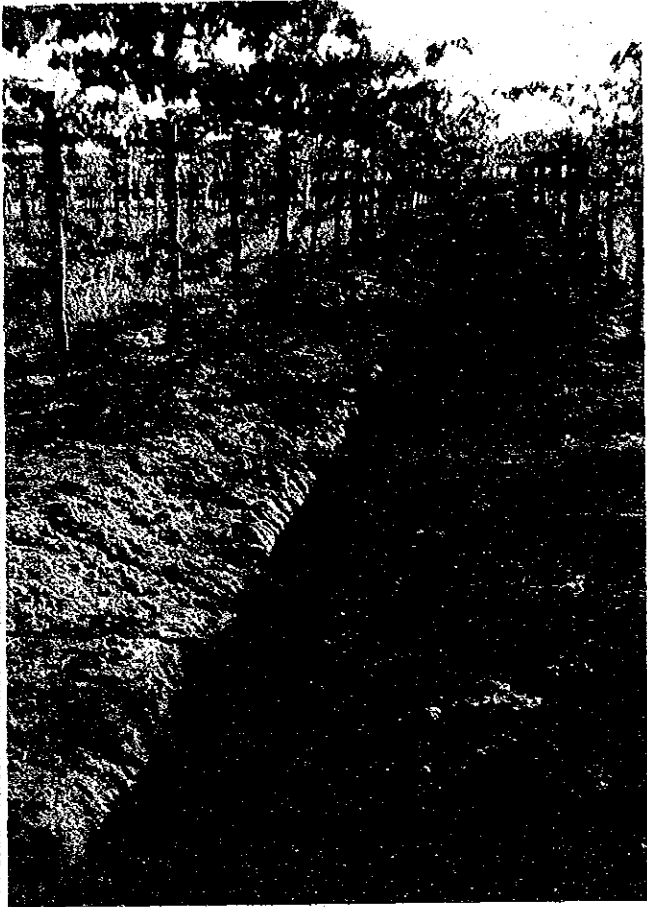
事業予定地の周辺踏査



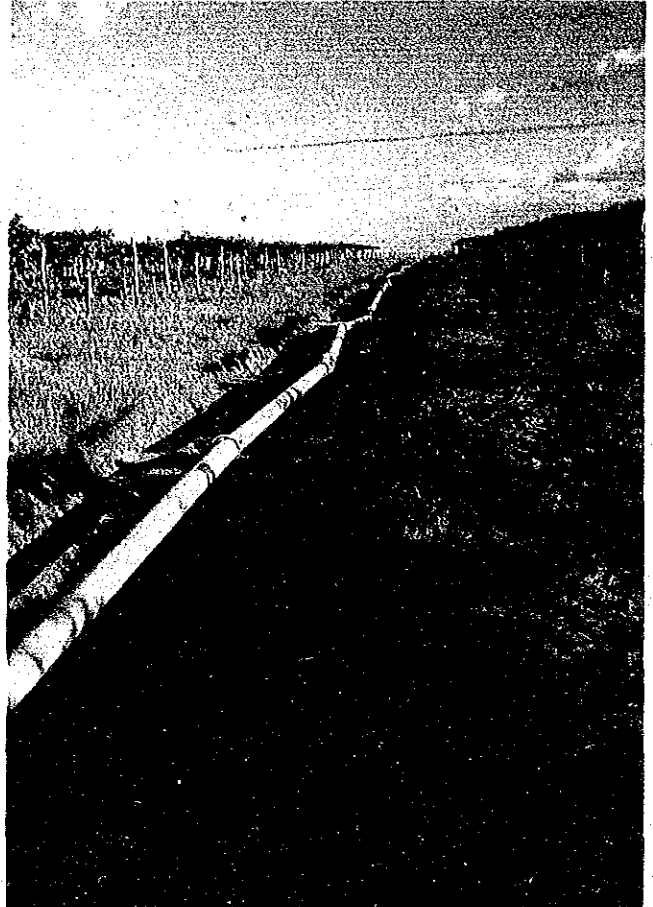
剪定直後（120日後には収穫）



成熟しはじめたピラチリンガ種



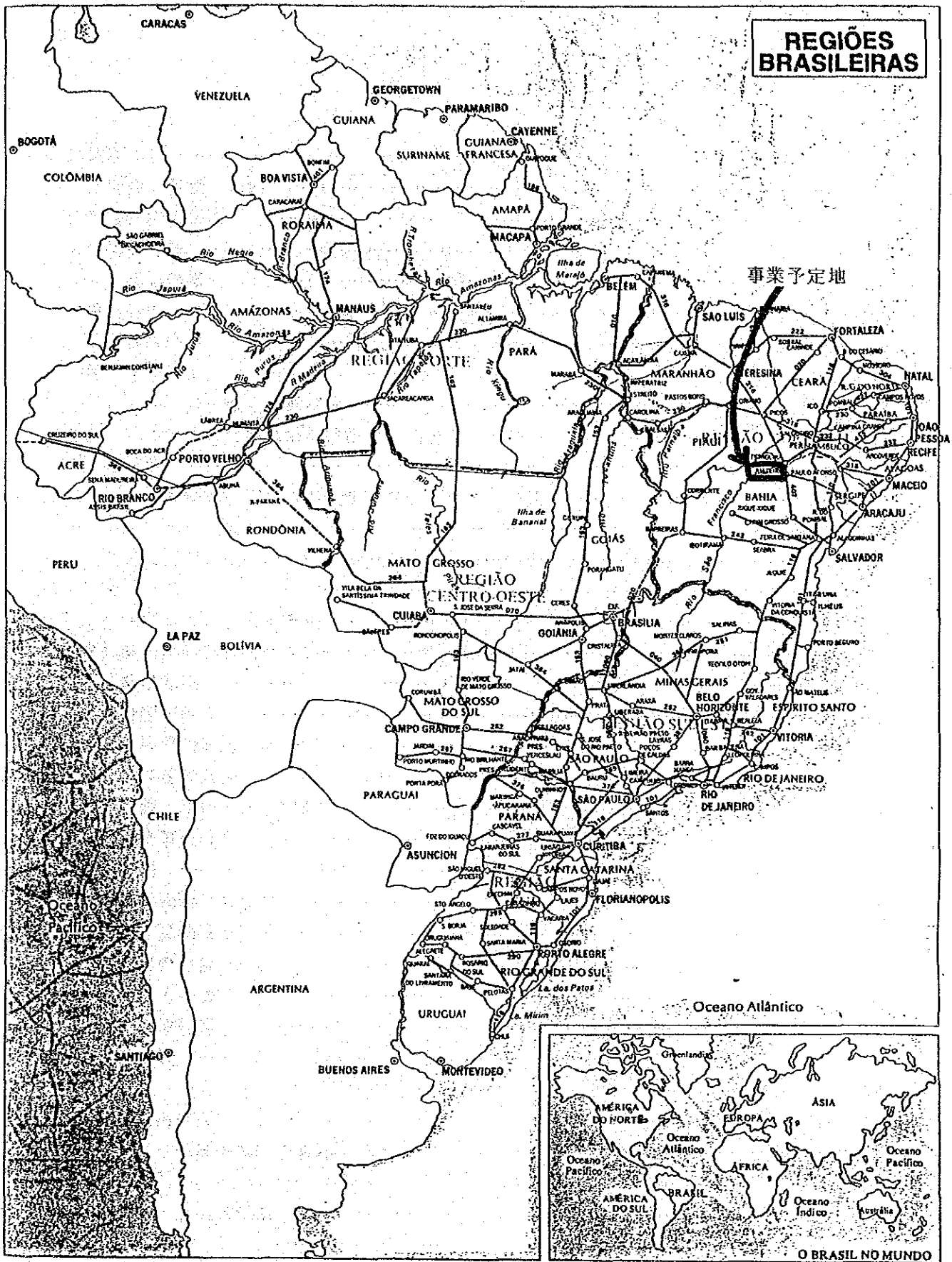
暗渠排水用の溝
(実際は見られないが重粘質土壌)



明渠排水溝と送水管



サン・フランシスコ河からの取水



目次

序文	
1. 調査概要	1
(1) 調査の背景・目的	1
(2) 調査団の構成	1
(3) 調査日程	2
(4) 主要面談者リスト	3
2. 総合所見	6
3. 開発基本構想	8
4. 開発作物事情	12
(1) レーズンの生産・流通状況	12
(2) レーズン用ぶどう栽培の技術上の問題点	15
5. 開発候補地の概況	25
(1) ブラジル東北地方の概況とサンフランシスコ川開発	25
(2) 開発候補地の概況	26
6. 事業実施計画	31
(1) 栽培計画	31
1) 栽培試験の内容と方法	31
2) 栽培試験実施スケジュール	35
3) 栽培基準	37
(2) 施設圃場計画	40
1) 農場建設計画	40
2) 施設建設計画	55
3) 農機・車両・備品調達計画	59
4) 本格事業計画	66
7. 経営計画	73
(1) 経営計画策定の前提	73
(2) 経営計算結果の概要	76
(3) 事業費の概算	77
(4) 事業収入の概算	85
(5) 資金調達計画	86
(6) 経営試算	87
8. 投資環境	92
(1) 政治経済概況	92
(2) ブラジル側関係機関の対応	92
9. 開発協力効果	94
(1) 経済的・社会的効果	94
(2) 技術的效果	94
10. 環境保全と事業実施上の留意点	95

1. 調査概要

(1) 調査の背景・目的

今般、ブラジル東北部を流れるサンフランシスコ河（全長3,161km）流域に位置するバイア州ジュアセイロ市近郊において、本邦企業が、現地法人を設立の上、現在ブラジル国内及び日本において需要の高い高級干しぶどう及び熱帯果実の生産を計画している。

同地域は、気候的には熱帯乾燥地帯に位置するが、「南米のカリフォルニア」と呼ばれるほど豊かな水と太陽に恵まれ、コチア産業組合をはじめとする入植者により、近代化的かんがい農業が行なわれている。当地では、近年、入植者による醸造・生食用ぶどう栽培が成功し、新たなぶどうの生産地として脚光を浴びつつあり、今回は国内・外に需要が高い干しぶどう用のぶどう栽培を試みようとするものである。

かかる状況の中で、同地域においてはこれまでも栽培の経験がない干しぶどう用ぶどう栽培の事業化に先立ち、米国等の干しぶどうの生産に関する先進地域の栽培管理技術を手本にしつつ、現地に適した品種選定・かんがい・各種栽培管理方法を試験的事業により確立しようとするものである。

同試験的事業の試験性及び事業性を検討した結果、同事業が当事業団融資制度に適する可能性が高いと判断し、今回の現地調査により、事業化の可能性、各種栽培試験の必要性を確認するとともに同事業の開発協力効果を調査し、JICA融資制度の適格性を検討するものである。今回調査では、当該試験的事業実施のための技術的助言及び詳細資料の収集も併せて実施する。

(2) 調査団の構成

山下	巖	総括	JICA農業開発協力部農業投融资課課長代理
東條	功	協力企画	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
矢野	龍	栽培計画	ぶどう栽培専門家
伊知地	信雄	かんがい施設・圃場計画	(社)海外農業開発協会専門委員
森	基	経営計画	(社)海外農業開発協会第一事業部長
要田	正治	業務調整	JICA農林水産計画調査部特別嘱託

(3) 調査日程

月/日 曜	行 程	調 査 内 容 等	宿 泊 地
3. 11 日	東京→ロス・アンゼルス (JL-062) ロス・アンゼルス→フレズノ (US2905)	移動 市場調査(スーパーマーケット等)	フレズノ
3. 12 月		加州大学農業試験場 干しぶどう用ぶどう栽培農家視察	フレズノ
3. 13 火		種苗生産販売業者 干しぶどう加工工場視察 加州太学生活改良センター 灌漑施設製造業者 干しぶどう加工機械製造販売業者	フレズノ
3. 14 水	フレズノ→ロス・アンゼルス (DL5429) ロス・アンゼルス→コチア (RG-845)	移動	コチア
3. 15 木	コチア→サパ・カ (TR-510)	JICAサパ・カ支部打合せ サパ・カ領事館表敬 コチア産業組合打合せ	サパ・カ
3. 16 金		コチア産業組合にて聴取・資料収集 コチア産業組合農事試験場視察 生食用ぶどう生産農家視察	コチア
3. 17 土		市場調査(青空市場、スーパーマーケット)	サパ・カ
3. 18 日	サパ・カ→サルパドル (TR-510)	資料整理 移動	サルパドル
3. 19 月	サルパドル→ベトリナ (JH-048)	コチア産業組合肥料工場視察 バイア州政府濃務省表敬・協議 移動	ベトリナ
3. 20 火		コチア産業組合アグロ事務所協議 ぶどう農場・醸造所視察・資料収集 アグロ営農団地内農事試験場	ベトリナ
3. 21 水		同農事試験場にて資料収集 事業候補地踏査 同営農団地内入植農家視察 CODEVASF表敬・資料収集	ベトリナ

3. 22 木		クラサ宮農団地ぶどう生産農家視察 灌漑施設製造企業視察資料収集	ベトリナ
3. 23 金		EMBRAPA 視察・情報収集 ジュアセイロ市市長表敬 CRA 表敬、情報収集 イスラエル系大規模農場視察	ベトリナ
3. 24 土	ベトリナ → サパウロ (RG-367)	試験計画策定、団内打合わせ 移動	サパウロ
3. 25 日		資料整理	サパウロ
3. 26 月		コチア産業組合打合わせ 積算資料の収集 コチア産業組合新役員に報告	サパウロ
3. 27 火		市場調査（干しぶどう輸入業者） 資料整理	サパウロ
3. 28 水	サパウロ → (RG-866)	JICA サン・パ・ウロ支部報告 移動	機中泊
3. 29 木	→ ニューヨーク ニューヨーク → (JL-005)	移動	機中泊
3. 30 金	→ 東京	移動	

(4) 主要面談者リスト

JAC Enterprises, Inc. (農業コンサルタント、在カリフォルニア)
Yoshio Muramatsu 取締役

カリフォルニア大学 Kearney Agriculture Center
John Peterson 副場長

カリフォルニア大学 生活改良普及センター
Donna J. Hirschfelt ファームアドバイザー

ぶどう農園経営者 (在カリフォルニア州フレズノ郡)
Sam Sakata
Nobuji Kurokawa
Lee Sciaqua

Selma Nursery Inc. (種苗業者)

George Abe

West Coast Growers and Packers, Inc. (干しブドウ加工業者)

Donald A. Martens

副社長

Bruce B. Highton

輸出販売部長

Commercial Manufacturing and Supply Co. (食品加工機械製造業者)

Jack D. Kreamer

販売部長

JICA サンパウロ支部

堀口 進一

所 長

土生 幹夫

農業情報室長

佐々木 弘一

技術協力担当

和田山 昇

総務課長

サンパウロ領事館

丸山 俊二

総領事

南野 馨

経済協力担当領事

下保 揚彦

移住担当領事

日本国大使館

高橋

一等書記官

コチア産業組合中央会

片山 和郎

会 長

高野 実

専 務

菊地 ルイ

会長補佐

赤松 アキラ

普通生産物販売担当理事

橋詰 新八郎

審議会委員

井上 忠志

相談役(前会長)

小川 安男

相談役(前専務)

雨森 英樹

販売局技術補佐

高柳 清

販売局 補佐

大坪 カルロス

理事会補佐

高山 良和

地方局農村振興部

間島 正典

技術部果樹技術課

久我 健二

技術部果樹技術課

梶山

農業資材局機械部

ミネオ ヨダ

普通生産物販売部

Joao Saito Neto

農業資材局肥料工場長

コチア産業組合ジュアゼイロ事務所

Francisco Koyama

所 長

Jelson Kuriyama

技師補

コチア産業組合ジュアゼイロ宮農団地内農事試験場
Carlos Yukio Matsumoto 技師
Elio Fumio Hosomi 副場長

Bahia州政府農務省
Silvio de Castro 農務長官
Ronaldo Meriano de Medeiros Viana 農務次官

サンフランシスコ河流域開発公社 (CODEVASF) 第3地方局事務所
Edgar Granja Bezerra 局長

ブラジル農牧研究公社 (EMBRAPA) 熱帯半乾燥農牧研究センター
Luiz Mauricio Cavalcante Salviano 所
Aderaldo de Souza Silva 企画調整官
Jose Monitero Soares 灌漑担当

ジュアゼイロ市市役所
Joseph Wallace Faria Bandeira 市長

Centro de Recursos Ambientais (CRA)
Jose Martin Ucha 農業技師

DANTAS (灌漑施設製造業者、在ペトロリーナ工業団地)
Eno S. Fulber 製造部長

コチア産業組合クラサ宮農団地入植農家
島田 憲二
コシヤマ スエミ
深川 和彦
飯塚 進

山本守第二農場
Breno Lacourt Rodrigues ファームマネージャー
Paulo Cesar Feneira 市場開拓・輸出担当
Cesar Helder 病虫害防疫担当

DAM (北東伯農業開発、イスラエル系、在ペトロリーナ)
Joao Carlos 灌漑担当
Robson de J. Mascabenas 病虫害抑制担当

Bauducco & Cia. Ltda. (干しブドウ輸入・菓子製造業者)
Giorgio Picca 原料仕入れ担当

2. 総合所見

- (1) 伯国にレーズン生産はなく、必要とするその全量を輸入に頼っている。
- (2) 輸入量は年間約 7,000~8,000 トン、金額にして約 700~800 万ドルとなっている。
- (3) 今般、本邦企業グループと伯国のコチア産業組合との間でブラジル国バイア州ジュアゼイロにおいて、レーズンの生産開発を進める事業化計画が構想された。
- (4) 本事業計画案の実施可能性につき本件調査団は '90年3月11日から3月30日の20日間に亘って、開発協力基礎二次調査を実施した。
- (5) レーズンの世界的産地であるU.S.A. カリフォルニア州のフレズノ周辺の調査を経て、本調査団が伯国に到着したのは3月15日であり、同日は、伯国初の直接選挙によるコーロル新大統領の就任式当日であった。
- (6) 新大統領就任に先立ち、ハイパーインフレにより破局的様相を呈していた同国経済状況から、3月14日(水)に銀行等の市中金融機関はすべて閉鎖され、新大統領の新しく打ち出される経済政策(パコッテ)の発表待ちの状況にあった。
- (7) 3月16日(金)新経済政策が国民に発表されたが、その内容は旧通貨(クルゼード、ノーボ)から新通貨(クルゼイロ)への切換え、諸物価の凍結、預金の強制封鎖、外国為替の自由化等であった。
- (8) 本調査団は、現地通貨の換金もならず、かつ、新経済政策による物価凍結を見越したかけこみ値上げによる市中諸物価の高値状態と為替ドル価値の下落により、本調査遂行上、種々の障害に直面することとなった。
- (9) しかしながら、コチア産組を始めとする現地関係諸機関の支援・協力により、本件調査団は、当初計画の日程に添って調査活動を行ったが、新大統領の就任早々のショック療法による社会・経済状況の異常な状態下の為、本調査も一部不完全ならざるを得ない部分もあることをご理解いただきたい。
- (10) 即ち、調査内容中の必要関連資材価格等につき後日適正価格設定たるや否や不透明部分の存すること、また、政権交代による新政権の国内農政に関する施策細目が未だ不明のため、本開発事業をとりまく伯国内背景と本件試験事業の位置付けにも現時点では不透明な点があり、今後、新政権の動向を見守る必要がある。
- (11) 本調査団は、政権交代時の折柄、ブラジル中央政府の関係諸機関へのコンタクトは、日程上断念せざるを得なかったが、現地バイア州において、州農務長官、また、ジュアゼイロ市、ペトロリーナ市においては、ジュアゼイロ市長、サンフランシスコ河流域開発公社(CODEVASF)第3管区事務所長等に表敬訪問を行い、本試験事業の計画案を示し、先方意見を聴取したところ何れも本試験事業計画に強い関心を示し、計画が実現されるよう強い期待

と、計画実施に際しては、夫々の組織・機関において可能な協力を惜しまない旨、各々発言あった。

- (12) 一方、本件カウンターパートのコチア産業組合は、調査団到着の前日、3月14日の理事会により、井上会長を初めとする同組合役員首脳部に人事の移動があった。また、併せて、同組合の一部組織機構改革を伴った変動となったが、本調査団が、新旧役員と面談確認の結果、本レーズン開発の試験事業に対する旧執行部の方針は新執行部にもそのまま引き継がれ、本件今後の進め方に対して特に変更のないことを確認した。
- (13) カッチンガ地域での本開発事業に対する環境問題については、別項で述べるも、環境に関わる機関として、連邦政府のIBAMA、バイヤ州政府のCRA等が開発計画に対するチェック機能を有しており、本開発事業実施に際しては、事前にこれら環境チェック機関にプロジェクト計画書を先方指定フォームに従い、事前申請することが必要となっている。本プロジェクトは、サンフランシスコ河流域全体開発計画内に包含されるものであり、類似農業・農企業が周辺に多数存するところ、本プロジェクトが特別の環境問題を有するものとは思われない。
- (14) ブラジル政府は1974年に大統領令74,794号をもってポロノルデステ計画（東北伯開発計画）を策定し、サンフランシスコ河流域の開発計画を世銀資金等を基に進めてきたが、半乾燥地帯としての東北伯地方はカッチンガと呼ばれ、土壌・植生等、その自然条件には特異なものがあり、農業生産地域として開発され出したものの未だ日が浅く、確立された農業形態はなく、入植農家・農企業等が試行錯誤的に、現在、農業を行なっている。
- (15) 本開発計画地上流のソブラジーニョ・ダムは1970年建設が開始され、総工費10億ドル強をもって1979年完成、貯水量340億 m^3 の一大人造湖で、本ダムの出現により、ダム下流の用水が確保された結果、近年農業開発が鋭意進められるに至った。
- (16) サンフランシスコ河は全長2,700kmの大河であり、流域面積64万 km^2 、現水量から、かんがい可能地は120万haと見積もられ、内、26万haが現在迄に開発された。
本件試験事業予定地のコチア宮農団地は、ジュアゼイロ市から約18km下流のサンフランシスコ河右岸に位置する総面積1,950haの新規開発地であり、年間雨量約500mm、雨期・乾期は明確に区分されるも雨期中の降雨時期・降雨量は安定しない。
約150haのコチア試験農場のほか、現在、3家族が入植、主として、生食用のイタリア・ブドウ種を栽培している。
- (17) 結論として、本件試験事業は、JICA開発投融資案件として、適当なものと認められる。また、同国後進地域である本開発計画地において、新規産品としてのレーズン生産が可能となり安定的に生産されれば、周辺地域へのインパクト、並びに、輸入代替から輸出品の形成への可能性があり、同国にとっても意義あるプロジェクトであるといえよう。

3. 開発基本構想

(1) 事業の目的

ブラジルのブドウ生産は年間約80万トンに達するが、うち約半分はワイン用であり、残りを生食用と加工用で消費されており、レーズン用としてのブドウ生産はなされていない。

ブラジルにおけるレーズンはアルゼンチン、チリ等からの輸入に頼っており、年間7～8千トン、金額にして7～8百万ドルとなっている。

本件試験事業予定地のバイア州ジュアセイロは、ブラジル東北地方に属する熱帯半乾燥地帯であり、連邦政府、州政府共に同地帯を貫流するサンフランシスコ河を利用したかんがいによる農業開発を鋭意進めている地域である。

よって本試験事業により、同地域において初めてのレーズン栽培技術を確立するためレーズン用としてのブドウ適品種を選定するとともに、栽培上の技術的な問題点を解決することを目的に試験栽培事業を行うものである。

(2) 試験事業の概要

ア. 開発品目

レーズン（干しブドウ）

イ. 開発候補地

バイア州ジュアセイロ市郊外18kmに位置するコチア産業組合のジュアセイロ営農団地（総面積1,950ha）内。

本開発候補地は、サンフランシスコ河本流に接しており、ポンプにより河川水のかんがい利用が可能である。

ウ. 事業規模

試験事業における必要面積は42haの規模とし、必要な諸施設（事務所道路等）を除いた実試験面積を28haとする。

エ. 試験期間 5年間

オ. 試験内容

1. 品種選抜試験

白タイプ5種、黒タイプ2種を供試

2. 栽培法試験

(7) 仕立法試験－垣根式・平棚式比較による各種整枝・剪定等の組み合わせにより、現地最適仕立法を開発

(4) 肥培管理法試験－カァチンガ土壌に対応した施肥・管理方式等の開発

(ウ) 草生栽培試験－収穫適期を乾期中に4回設定とする方式の開発

3. 収穫時期調整試験

レーズンとしての最適収穫時期、乾燥法、現地気象条件等を考慮した収穫及び乾燥方式の開発。

4. かんがい・排水試験

スプリンクラー・マイクロスプリンクラー・点滴方式等、各種かんがい法の比較対象による現地最適かんがい法の開発並びに暗渠排水及び、各種排水材料による試験や排水間隔試験等塩害対策を念頭に置いた各種排水法の比較検討。

5. 本試験実施のねらいとするところは別紙参照。

カ. 試験事業終了後の事業計画

5年間の試験事業終了後は同試験期間の成果をもとに開発候補地のコチア産業組合ジュアゼイロ営農団地内に規模を400haに拡大した栽培事業に移行する。

キ. 試験事業実施に要する経費概算（当初5年間）

(7) 設備投資

(イ) 農場建設…………… 94,776 千円

(ロ) 施設建設…………… 52,392

(ハ) 農機・車両等…………… 31,265

(ニ) 成園費…………… 33,155

小 計……………211,588

(イ) 生産費…………… 2,470

(ロ) 管理費…………… 71,050

合 計……………285,108 千円

ク. 損益予測

(7) 試験面積28ha、6年目以降に実施する本格栽培400haにおいて、年2作のブドウ収穫を図り、レーズン生産を行う。この場合、ha当たり年30トン（試験期間は25トン）のブドウ生果実を収穫、乾燥調整後のレーズン収量は約1/5の6トン（試験期間は5トン）見込とした。

(イ) また、現在ブラジルにおけるレーズンの市場販売価格は品質の良否にもよるが、1kg当たり約1ドル～2ドルの間で動いており、本事業による販売価格設定は試験期間25Cr\$/kg、本格事業期間52Cr\$/kgと設定した。

(ロ) 以上の設定から、とりあえずの試算によれば、試験本格連結時、単年損益は第10年度目で黒転。累損解消完全黒転は第18年度目となる。

ケ. 事業推進にあたっての留意点

ジュアゼイロ市並びにCRA（バイア州資源環境センター）、CODEVASF（サンフランシ

スコ河流域開発公社) 第3地域事務所 EMBRAPA 熱帯半乾燥農牧研究センタ等現地関係機関は、本件試験事業に注目し、かつ、成果の大を期待していることから、事業着手後は必要な情報の交換、データの公開等たえず連携して本試験事業を進めることが必要である。

また、試験事業実施期間中に地域農民に対して新しい品種や営農技術の開発効果を展示し、理解させることが試験事業終了後の事業展開を円滑に進めるためには必要なことである。

- ① 農林省 (1)
- ② 農水省 (1)
- ③ 農林省 (1)
- ④ 農水省 (1)
- ⑤ 農林省 (1)
- ⑥ 農水省 (1)
- ⑦ 農林省 (1)
- ⑧ 農水省 (1)
- ⑨ 農林省 (1)
- ⑩ 農水省 (1)

ブラジルレズン用栽培開発協力事業のねらい

別表A

対象作物の栽培上の要件	企業からの要求事項	開発対象地域の立地	現状	問題点	ねらい	概要 試験項目
<p>1. 適品種 果皮うすく無核であること。</p> <p>2. 気象条件 収穫前後20日間の気象が製品の品質を左右する。</p> <p>3. 栽培技術 ①果実の糖度を高めるための病害無毒苗を植付る。 ②土作りによる収量増 ③生育に応じた灌水量のコントロール。 ④農薬の使用をひかえる。 ⑤収穫時期の調整。 ⑥栽培の省力化。</p>	<p>1. 品種の選抜・決定。</p> <p>2. 現地の自然条件を生かした栽培方法の確立。</p> <p>3. 収穫果の乾燥と粗加工及び品質管理。</p>	<p>1. 気象の特徴 ・熱帯、半乾燥地。 年平均気温27℃、降雨少なく、年間500mm、12月～3月にかけて降ることが多い。 ・カチャチング地帯と呼ばれる。</p> <p>2. 土壌条件 石灰岩を母岩とするアルカリ性粘質土壌。有機質少なく、耕土は浅い。粘土の不透水層があり、塩類集積のおそれがある。</p> <p>3. サンフランシスコ河を取水源として灌水が可能。</p> <p>4. 労働力が確保できる。</p> <p>5. 輸送手段はトラックを主とし、航空機使用も可能。</p>	<p>南部を中心に生食用及び醸造用種が広く栽培されている。東北部も導入されはじめたが、レーズン用ぶどうの栽培例は全国的に皆無。</p>	<p>1. 対象作物の熱帯での植生に不明な点が多い。</p> <p>2. 作期に応じた灌水システムの確立。</p> <p>3. 排水施設を整備し塩類集積を解消する。</p> <p>4. 有機物の確保に努め土作りを進める。</p> <p>5. 簡易な整枝、剪定法の導入。</p>	<p>市場競争力のある産地育成をめざし、栽培技術を確立する。</p> <p>1. 現地に適応する無核品種の安定生産 (1) 適品種の選定 (2) 作業効率を高める仕立法と整枝の導入 (3) 土作り対策 ①排水および塩類集積解消策としての深耕、粗大有機物投入 ②堆肥施用を中心とした施肥管理 ③草生栽培の導入 ④べと病、うどんこ病、バグニ対策……………初期防除の徹底</p> <p>2. 収穫時期の調整</p> <p>3. 灌・排水技術の確立</p> <p>4. 収穫果実の乾燥と粗加工</p>	<p>1. 品種選抜試験 (1) 無品種の選抜 (2) 適当な台木の選抜</p> <p>2. 栽培法試験 (1) 樹立と垣根仕立の比較試験 (2) 深耕と施肥試験 (3) 草生栽培試験</p> <p>3. 収穫時期調整試験 (1) 剪定時期と灌水量の調節による収穫時期調整試験 (2) 二期作技術の安定化試験</p> <p>4. 灌・排水試験</p> <p>5. 収穫果の乾燥法及び品質管理試験</p>

4. 開発作物事情

(1) レーズンの生産・流通事情

1) 世界におけるぶどう生産の状況

ぶどう栽培史はきわめて古く、エジプトにおける記録ではBC約4000年とされている。世界におけるブドウ属植物の分類は、発生地域により区分すればヨーロッパ系、東洋系、アメリカ系に分けられ、現在は北半球において北緯21度から51度の間に広がり、南半球においては南緯20度から40度に主に分布している。(体系農学百科事典；(財)農政調査委員会)

1988年の世界のぶどう生産量は5,978万トンで、主要果実の中で最も多い生産量であり、栽培面積は836万haに達する(表4-1)。主な生産国はフランス、スペイン、米国、イタリア等である。ぶどう果の主な消費形態は生食用、ワイン用、レーズン用等である。

2) レーズンの生産・輸出入状況

世界のレーズン生産は1988年において115万トンであり、このうちトルコが40万トンと最も多く、次いで米国の31万トン、ギリシャの16万トンとなっておりこの3国で約76%のシェアを占めている。この他に、アフガニスタン、イラン、オーストラリアが5から8万トンの生産を行っている。南米のアルゼンチン、チリの生産量は1万トン前後で最近生産が増加している(表4-2)。

1987年におけるレーズンの輸出入量は53から54万トンであり、主要輸出国はギリシャ、トルコ、米国、アフガニスタン、オーストラリアである。また、主要輸入国は英国、ソ連、西ドイツ、オランダ、カナダ、次いで日本となっている(表4-3、表4-4)。

最近におけるレーズンの生産はほぼ横ばいで推移しているが、輸出入量は若干増加している。輸出価格は、平均で1985年に\$921/トン、1986年に\$1085/トン、1987年に\$1210/トンと上昇傾向にある(表4-5)。

3) 我が国のレーズンの輸入状況

我が国においてはレーズンの生産はなく全量海外から輸入している。その大部分がパン、ケーキ等の菓子類の混入原料として使用され、その他の用途として、一部直接消費されるものと果実酒の原料とされるものがある。

1989年における輸入量は、2万9千トンで、輸入先国別にみると、米国からの輸入が2万5千トンで大部分を占め、そのほかオーストラリアから2111トン南アフリカ共和国から1638トン、輸入している。輸入単価は\$1558/トンで前年より7.8%高となった(表4-6)。

我が国の国内需要はほぼ横ばいで推移しており、今後もこの傾向は続くものと予想されている。

(4) カリフォルニア州におけるレーズンの生産状況

1988年のカリフォルニア州におけるぶどう栽培面積は26万5千haと同州の果実生産中最も多く、このうち生食用は3万4千ha、レーズン用は11万ha、ワイン用は12万1千haとなっている。ぶどうの生産量は、475万4千トンで生食用が63万5千トン、レーズン用が218万6千トン、ワイン用が193万2千トンである。生産額では、全体で12億1千8百万ドルで、うち生食用1億8千9百万ドル、レーズン用4億7千4百万ドル、ワイン用5億5千5百万ドルとなっている。

カリフォルニア州のレーズンの生産は、サンフランシスコバレー中央部のフレスノ郡で盛んである。同州の生産量は、1988年において40万6千トン(Sweat box tons)であり、前年より5.5%増加した。主要品種はトムソン・シードレスであり、全体の93%を占める。生産者受取価格は需要の堅調に支えられて、前年比2.2%高の845ドル/トンとなり、1985年以降上昇が続いている(表4-7)。1980年以降輸出は一貫して増加しており、1987年において対前年比9.7%増の8万5千トンとなった。このうち最大の輸出先である日本向け(全体の22%)は、1万9千トンであった。以下、英国、西ドイツ、デンマーク等が続いている(表4-8)。

カリフォルニア州では1983年、1984年と豊作が続いた結果、生産者価格が落ち込み、1985年には相場立て直しのため、Raisin Administrative Committeeにより、Diversion Program(減反措置)が採用され、この措置は現在も継続されている。この結果、長い間だぶつき気味だった在庫も解消し、むしろ品不足気味となってきている。

米国におけるレーズンの消費形態としては、ケーキ、クッキー等の菓子用、パン用のほか、シリアル、レーズンバター、アイスクリーム等の用途がある。また、レーズン加工工場では、質のあまり良くないものはレーズンペーストに仕向け、ステーキソース等の原料として販売している。このほか、レーズンを用いた料理の本を作成し販売促進に努めている。スーパーマーケットにおいて販売されていたレーズンは、ビニール袋入り、箱入り等の形態があり、価格は一例を挙げれば\$3.29/2 lbs(ビニール袋入り、SUNMAID製)であった。

今回の調査で訪問したフレスノ郡にある坂田農場では、220エーカーの農場のうち40エーカーをレーズン生産に充てていた。またSciacqua農場では220エーカーのうち180エーカーでレーズン栽培を行っており、年間450トンの生産をあげている。これらの農場はいずれも大規模で、平均的なレーズン生産農家の経営面積は40エーカー程度である。

この地域のぶどう農場は平坦な地形を利用し、レーザー光線を用いて精密な整地をして、うね間灌漑を行っている。ぶどうの仕立て法は垣根式であり、条間11フィート、株間8フィートで1エーカー当たり400から500本のぶどうを植えている。機械化が進んでいるが、収穫及び乾燥は多くの労働力が必要で、メキシコ人労働者は不可欠である。

収穫は、8月の終わりから9月で、うね間に広げられた油紙の上で約21日間天日乾燥する。この間10から12日で一度反転を行う。収穫時期の気温は95から110度Fである。数年に

一度雨により被害を受けることがある。農場で乾燥したぶどうは、農場のスクリーニングプラント（振動ふるい）で大きな土砂等を取り除き加工工場へ出荷される。加工工場では洗浄、選果、オイルコーティング等を行い最終製品とする。この地域にはレーズンの加工業者は12社あり、このうちSANMAID社が最大のものである。

農場における生産コストは\$ 500/トン程度である。農家の販売価格は、政府、農家、加工業者からなるバーゲニングボードが基準価格を決定しており、水分、糖度等の品質の善し悪しにより価格差を設けている。

ぶどう栽培に対する環境規制という点では、最近特に農薬の使用に対する規制が厳しく、本年から使用するすべての農薬について届け出ることとなった。また、残留農薬に対する消費者の目はますます厳しくなっている。

5) ブラジルにおけるぶどう生産の状況

ブラジルのぶどう生産は1988年に約76万トンであり、主要生産地域はリオグランデ・ド・スール州、サンパウロ州、サンタカタリーナ州、パラナ州等の南部の諸州である。最近になって、ペルナンブコ州、バイア州等東北部の生産が増加している（表4-9）。

ブラジルにおけるぶどうの消費はワイン用が48%、生食用が37%とこの2つの用途で大半を占めており、その他加工用に消費されている。（ブラジル農業ハンドブック、果実編、昭和52年2月、国際協力事業団）

今回の調査で訪問したサンパウロ近郊の岩野農場では14haの農場のうち4haをぶどう栽培に充てている。主要栽培品種はルビーオクヤマで、生食用としてサンパウロへ出荷している。仕立て法は4m×4mの平棚式で、当農場の収量は48トン/haと非常に高い。

また、今回の事業予定地に近いコチアのクラサ入植地にあるコシヤマ農場では70haのロッテのうち12haをぶどう栽培に利用し、イタリアぶどうの2期作栽培を行っている。10月から12月に収穫する一作目は30から40トン/haであり、2月から4月に収穫する二作目は10から15トン/haである。仕立て法は、4m×4mの平棚式でスプリンクラー灌漑を行っている。また、排水を良くするため明きょ及び暗きょによる排水を行っている。当農家はジュアゼイロにもロッテを持っており、両方の農場で50人の労働者を雇っている。

ペトロリーナ側にある山元農場では、100haのぶどう園のうち60haを生食用に、40haをワイン用の栽培に充てている。農場内にワイン工場があり、ワイン生産も行っている。灌漑は主としてスプリンクラーによっており、排水は明きょ及び暗きょにより行っている。収量は1作20トン/haで2期作を行っている。生食用の品種は主としてイタリア種であり、仕立て法は平棚式である。農場では約300人の労働者を雇用している。

6) ブラジルにおけるレーズンの輸入・消費状況

ブラジルのレーズンの輸入は最近増加してきており、1987年において7309トンであり、主要な輸入先はアルゼンチン（3012トン）、チリ（2811トン）、メキシコ（1180トン）であ

る。1987年における輸入額は7419千ドルであり、平均輸入価格は\$1015/トンである(表4参照、表4-10、表4-11)。ブラジルにおけるレーズンの消費形態は大部分が菓子原料と考えられる。今回の調査において訪問した菓子製造業者はパネトネというイタリアケーキの55%のシェアを占めるブラジルの最大の菓子製造業者で、年間500から600トンのレーズンを直接輸入している。輸入先はチリとアルゼンチンであり、トラックで輸送されてくる。アルゼンチンのものはFOBで\$12.5/10kg箱であり、チリのものはFOBで\$9/10kg箱である。トラック輸送料金はチリで\$150/トン、アルゼンチンで\$100/トン程度である。アルゼンチンのもののほうが糖度が高く品質が良い。チリのものも最近改善されてきた。アルゼンチンもチリも自然乾燥のため風が強いと土砂等の混入量が多くなる。このメーカーでは菓子の原料として使用する前に水洗して混入物を取り除いている。保管は、1年以内であれば冷蔵庫は必要なく、22から23度Cの倉庫に保存している。

ケーキの需要はクリスマスの時期に最も多く、ケーキの製造も9月から12月が最盛期となる。このため、レーズンの工場への出荷もこの時期に最も多い。ケーキ用には100gに160粒くらいの中粒のレーズンが適している。チョコレート用にはこれより小粒のものが用いられる。ブラジルにおけるその他の需要としてはパン屋における菓子パン用のものがあるが、これは通常小口の需要である。今後レーズンの需要については安定していると考えられるが、新しい使い方を開発すれば需要が伸びる可能性もある。

小売についてはスーパー及び野外市(フェイラ)において価格調査を行った。スーパーで売られていたレーズンは次のとおりである。

黒色：500gビニール袋入り、37クルザード
 白色：250gビニール袋入り、24.4クルザード

これらは、スーパー自身が袋づめをして販売している。また、野外市における価格は次のとおり。

チリ産；10kgダンボール詰め、黒色及び白色
 200クルザード/kg；計り売り

(2) レーズン用ぶどう栽培の技術上の問題点

(1) 半乾燥熱帯におけるぶどう栽培の問題点

ぶどうは、Vitaceae(ぶどう科)に属する蔓性の温帯果樹で、11属、約450種ある。最も重要な属は、Vitis(ぶどう属)で、知られているものがおよそ50種ある。そのうち、30種は北米大陸原産で、その他のものは、小アジアからインドにかけての地域が原産である。Vitis vinifera(欧州系ぶどう)は、アジア西部地帯とヨーロッパ原産の唯一の種である。

ぶどうは、他の温帯作物と同様、気候要素に条件づけられる生長周期を示す。温帯では、春に生長を開始し、続いて花序を出し、夏に結果、成熟に入る。秋には、枝が成熟、木質化し、生長はほとんど停止する。冬季には、休止期に入り、實際上ほとんどの生長活動は停止し、暫時落葉する。

温帯作物であるぶどうを、周年高温という温度条件、数カ月の雨期に500~600mmの降雨しかないという降雨条件を有する半乾燥熱帯で栽培すると以下のような生育上の変調が生じる。

(自然条件下での栽培)

十分な生育のための水分が足りず、収穫に至らない。乾期には水分不足で生育が休止し、枯死する。また、品種によっては無核のものが有核となるおそれがある。

(かんがい栽培)

休眠の要件である低温期がないため、かんがいにより周年生育を続ける。乾期に長期間、かん水をやめると枯死するので、ある程度のかん水をしなければならない。乾期の少量かん水期は、生育が停滞するが、萌芽は完全に止まらず新梢伸長、開花・結実もある。

乾期少量かん水による生育停滞期を、「萌芽~収穫」という生育周期の区切りとし(上述のように温帯の休眠のような完全な生育休止ではないが)、栽培管理を行えば、年間2.5回の収穫は可能となる。

事業候補地の近くにある、コチア産組のクラザ入植地(生食用ぶどうの栽培が営農の軸)では、年2回収穫の栽培方式が支配的である。しかしながら、年多数回の収穫を行う栽培だと、樹幹の肥大成長が遅いといったことで明らかなように、光合成養分の蓄積が十分に行われないので植物体の力がなく、寿命の短縮、生産性の低下、収穫物糖度の低下などのマイナス要素も多く、年多数回収穫の栽培方式の将来を危惧する向きもある。

また、半乾燥熱帯でのぶどう栽培は、生育特性の把握が不十分なところがあり、高い夜温と低い糖度の関係、伸長の速い枝の管理法(仕立、せん定)、収穫時期を調整するためのかん水法(量、頻度)など不明な点が多く、コチア産組でも本件事業候補地に生食用ぶどうの栽培研究を中心に行うための試験地を設置しつつある。

2) レーズン用ぶどう栽培事業展開に当たっての技術開発のニーズ

レーズン用ぶどうの要件としては、a. 果肉がうすく無核であること、b. 高い糖度であること、c. 生産性が高いこと一があげられている。事業地のある半乾燥熱帯ではもちろんのこと、ブラジル全国でもレーズン用ぶどう栽培の前例はないため、上記生食用ぶどう栽培の問題点解明に加え、レーズン用ぶどう栽培特有の技術開発努力が求められる。開発すべき技術項目は以下のように整理される。

適品種の選定=現地条件に合った果肉のうすい無核品種を選ぶ。

栽培技術の確立＝導入品種の生育特性を把握しつつ現地条件に合った仕立・整枝法、堆肥施用を中心とした肥培管理法、草生栽培に適する草種の検討を行う。

収穫期調整技術の確立＝せん定時期・かん水量を検討し収穫時期の調整、年2回収穫技術を確立する。

かんがい・排水技術の確立＝塩害の発生しにくいかん水方式を検討、難透水性で塩類集積が起こりやすいので効果ある暗渠排水方式を検討する。

収穫後処理技術の確立＝生鮮ぶどうの乾燥、精選などはじめての試みであり、先進生産国での処理技術を参考に現地条件に合った処理法を模索する。

表4-1 国別ぶどう生産状況

単位：千トン

国名	1986	1987	1988
アフリカ	2512	2716	2754
アルジェリア	465	450	460
エジプト	452	510	540
モロッコ	170	160	163
南アフリカ	1271	1429	1411
北アメリカ	5368	5410	5763
メキシコ	530	540	560
米 国	4741	4775	5111
南アメリカ	4336	5581	5501
アルゼンチン	2411	3689	3304
ブラジル	595	557	762
チ リ	1100	1100	1200
アジア	7712	8162	8329
アフガニスタン	520	475	450
中 国	511	707	734
キプロス	151	173	175
インド	260	270	280
イラン	1350	1350	1350
イラク	450	440	445
日 本	301	308	312
韓 国	165	158	166

単位：千トン

国名	1986	1987	1988
レバノン	158	160	159
シリア	501	433	515
トルコ	3000	3300	3350
ヨーロッパ	37094	36401	30982
オーストリア	320	310	310
ブルガリア	924	943	929
フランス	9340	9164	7419
西ドイツ	1450	1280	1450
ギリシャ	1488	1397	1565
ハンガリー	691	512	450
イタリア	11630	11498	9831
ポルトガル	1120	1428	1400
ルーマニア	2272	1800	2245
スペイン	5863	6365	3700
スイス	176	164	152
ユーゴスラビア	1550	1325	1186
オセアニア	923	828	847
オーストラリア	883	783	799
ソ連	6489	5964	5600
全世界	64433	65062	59776

FAO Production Year Book による。

表4-2 国別レーズン生産状況

単位：千トン

国名	1986	1987	1988
アルジェリア	45	38	28
南アフリカ	40	33	22
メキシコ	8	8	8
米 国	251	293	308
アルゼンチン	6	6	7
チ リ	9	9	11
アフガニスタン	77	77	77
中 国	10	11	11
イラン	55	55	55
シリア	13	8	13
トルコ	400	380	400
ギリシャ	152	121	160
オーストラリア	83	60	61
世界計	1119	1078	1150

FAO Production Year Book による。

表4-3 レーズンの輸出状況

単位：千トン

国名	1985	1986	1987
南アフリカ	22.0	20.1	22.8
メキシコ	4.4	7.5	8.1
米国	66.7	77.8	84.8
アルゼンチン	2.1	2.4	3.1
チリ	6.4	8.5	8.2
アフガニスタン	51.2	77.1	83.0
キプロス	4.3	5.2	4.0
イラン	17.4	20.6	26.0
トルコ	89.0	109.0	103.3
ギリシャ	141.3	130.8	112.0
オランダ	8.3	9.7	10.9
オーストラリア	62.9	51.4	57.0
世界計	485.7	532.6	538.8

FAO Trade Year Bookによる。

表4-4 レーズンの輸入状況

単位：千トン

国名	1985	1986	1987
カナダ	29.5	29.6	31.5
ブラジル	4.7	7.8	7.3
中国	4.1	8.9	10.3
インド	6.0	8.0	8.0
日本	26.3	28.5	25.1
ベルギー／ルクセンブルク	7.8	9.0	10.2
チェコスロバキア	5.0	7.5	9.0
フランス	19.1	21.2	19.8
西ドイツ	53.2	53.4	57.8
アイルランド	8.9	6.4	8.5
イタリア	18.6	15.4	17.2
オランダ	37.9	40.1	42.2
英国	115.8	115.7	121.0
ニュージーランド	7.6	8.4	9.5
ソ連	44.6	59.1	63.6
世界計	475.1	507.2	532.2

FAO Trade Year Bookによる。

表4-5 国際市場におけるレーズンの平均輸出入価格

ドル／トン

	1985	1986	1987
輸入価格	941	1093	1276
輸出価格	921	1085	1212

資料 FAO Trade Year Bookより

表4-6 我が国のレーズンの輸入状況

		1984	1985	1986	1987	1988	1989
輸 入 数 量 (t)	合 計	24,024	26,314	28,458	25,071	29,966	9,103
	米 国	19,676	22,014	23,844	20,289	24,987	5,067
	オーストラリア	2,462	2,618	2,365	1,973	2,174	2,111
	南ア共和国	1,744	1,461	2,000	2,666	2,561	1,638
	そ の 他	142	221	249	142	244	287
輸入価格 (ドル/t)		888	982	1,196	1,323	1,445	1,558

資料 1. 1984~1987年についてはJETRO 農林水産物の貿易1988より

2. 1988年及び1989年については、大蔵省通関統計による。1988年は1ドル128.15円、1989年は1ドル 137.26 円（月別輸入為替レートの単純平均）で計算。

表4-7 米国カリフォルニア州におけるレーズン生産

	作付面積 (千ha)	生産量 (千ト)	うちソフツ-フレズ	収量 (ト/ha)	価格 (\$/ト)
1985	112.8	407.1	362.7	3.61	612
1986	108.9	380.6	346.9	3.49	757
1987	107.7	385.2	352.5	3.58	827
1988	106.9	406.2	377.8	3.80	845

注 1. Vine Lines January 1990,

University of California, Cooperative Extension Fresno County による。

2. 生産量は“Sweat Box Ton”である。

表4-8 米国のレーズンの輸出動向

(単位：トン)

		1985	1986	1987
日 本		20,263	20,816	18,863
英 国		7,080	13,057	17,747
西 独		4,194	6,655	8,543
デンマーク		2,720	5,131	5,990
スウェーデン		4,235	5,129	4,398
合計 (その他含む)		66,497	77,727	85,248

(出所) 米国農務省、Horticultural Review.

資料 JETRO農林水産物の貿易1988より

表4-9 ブラジルにおけるぶどう栽培状況

州	年	1985	1986	1987	1988		
					面積	収量	単収
ベルナンブコ		7,723 ^t	10,996 ^t	11,180 ^t	667 ^{ha}	9,049 ^t	13.6 ^{t/ha}
サンパウロ		101,268	96,895	107,243	8,574	99,359	11.6
パラナ		21,529	21,927	24,600	2,430	30,126	12.4
サンタカタリーナ		75,546	64,972	60,000	5,552	77,781	14.0
リオグランデドスール		502,326	395,125	351,400	39,839	541,766	13.6
その他		3,790	4,930	11,607	1,076	6,345	5.9
うちバイヤ		822	1,322	5,148			
		712,182	594,845	566,030	58,138	764,426	13.1

資料 IBGE

表4-10 ブラジルにおけるレーズン輸入量

(単位: kg)

ブラジルへの輸出国名	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年 (5月迄)
アルゼンチン	2,238,826	1,662,475	1,519,220	2,116,776	3,011,500	31,500
チリ	1,258,680	1,095,570	1,730,970	2,792,410	2,810,680	128,230
米国	329,134	128,745	157,087	672,895	117,167	42,860
メキシコ	1,485,417	520,390	1,194,306	1,164,262	1,180,260	110,410
トルコ	0	85,288	60,120	1,102,260	189,140	0
合計	5,312,057	3,492,468	4,661,703	7,848,603	7,308,747	313,000

表4-11 ブラジルにおけるレーズンの輸入額

(単位: US\$)

ブラジルへの輸出国名	1983年	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年 (5月迄)
アルゼンチン	1,476,164	1,626,554	1,420,332	2,515,764	2,988,697	27,350
チリ	1,527,431	1,045,996	1,608,648	2,668,045	2,854,162	131,561
米国	395,314	132,786	165,238	991,667	178,174	66,455
メキシコ	1,944,971	578,989	1,202,597	1,113,425	1,246,750	117,958
トルコ	0	65,951	48,212	859,244	151,522	0
合計	5,343,880	3,450,276	4,445,027	8,148,145	7,419,305	343,324

1988年平均価格: 1,097\$ / 1,000kg

資料 = ブラジル銀行・貿易局 (CACEX)

5. 開発候補地の概況

(1) ブラジル東北地方の概況とサンフランシスコ川開発

開発候補地はブラジルの東北地方のバイア州に位置する。9つの州からなる東北地方は、南緯1度～18度、西経34度～48度の範囲にあり、面積は1.55億ha（全国の18%）、人口は4,140万人（同29%）である。人口密度が高く、開発の歴史の古いことを物語っており、域内には古都サルバドールをはじめ、フォルタレーザ、レシフェといった100万人を越える大都市を有する。

同地方は、海岸地帯の河川盆地、内陸部の丘陵地帯など地勢の変化に富む。自然条件とくに降雨に恵まれた海岸地帯では、古くから大土地所有のプランテーション農業が発達し、サトウキビ、カカオなどの主産地を形成している。しかしながら同地方の土地面積の半分はカアチンガと呼ばれる半乾燥熱帯（年間降雨量300～400mm）であり、生産性の低い牧畜中心の農業展開を余儀なくされている。

ブラジルで最も早くから開発が進んだところであるが、大土地所有者のもとで働く農業労働者が多く、自作農の大半は宿命的な少雨という自然条件から生産性の低い貧農というのが東北地方の実状である。このような状況から、ブラジル政府は、社会・経済インフラを整備し、農業部門の生産性を高めるとともに、農産物の販売を有利に展開させることにより地方住民の生活向上、経済開発を促進するため、東北地方開発庁（SUDENE）を通じ、東北地方総合開発計画（POLONORDESTE）、セルタネージョ計画、東北地方水資源利用計画、東北地方かんがい計画など、各種開発事業を実施してきている。

政府開発事業では、かんがい施設の拡充が最大の投資項目である。同地方最大の河川サンフランシスコ川（流域面積64万平方km、流路延長2,700km）の水資源を活用した地域開発は古くから着目され、1948年にはサンフランシスコ川流域委員会が設置されている。同委員会は流域管理局を経て、サンフランシスコ川流域開発公社（CODEVASF）へと発展的に改組され、同公社が流域開発の実施機関であり、他の関連計画との調整機能も有していた（1990年3月発足の新政権は、公社・公団の廃止を企図しており、同公社の存続、機能の移管などについては不明）。

同公社は、流域を4地域に区分した開発管理を行ってきており、本件事業候補地は、第3地域（ジュアゼイロ、ペトロリーナが中心地）に属する。同地域では、1979年にソブラジーニョ湖が完成したことにより、種々のかんがいプロジェクト実施に拍車がかかっている。

（サンフランシスコ川流域開発については、事業団業務資料No.711「サンフランシスコ河流域の農業開発プロジェクトとその開発の現状」（昭和51年1月）に詳しい。）

(2) 開発候補地の概況

開発候補地は、バイア州ジュアゼイロ市（市街地から18km）にあるジュアゼイロ営農団地（総面積1,950ha）にある。団地はサンフランシスコ川本流に隣接しており、河川水はポンプにより容易にかんがい利用ができる。同団地は、1986年に土地購入、87年入植開始したもので、1入植区画規模（実栽培可能面積）は35ha。これまで6家族7区画（うち1家族は離農）が入植し、タマネギ、メロン、生食用ぶどう、マンゴなどを栽培している。

（経済社会）

開発候補地は、バイア州ジュアゼイロ市（郊外）に位置する。同市はサンフランシスコ川右岸流域にある人口15万6,000人を擁する都市で、同川の対岸には、ペルナンブコ州ペトロリーナ市（人口15万人）があり、両市は橋で結ばれ、人口30万人の地方経済圏を形成している。（農場労働者の確保に問題はない。）

ミナスジェライス州ピラボーラ市まで河川航行が可能で、バイア州都サルバドールまで511km、ペルナンブコ州都レシーフェまで721km（それぞれ舗装道路で連絡）という立地にある。ペトロリーナとあわせ、同川を軸に広がる内陸後背地域の中心都市機能を有し、農産物の集積、物資の供給という内陸農業生産地と海岸商工業都市の中間連絡業務により発達してきた。州政府機関の出先、金融機関、組合地方事務所（コチア産組）など一応の事務連絡機能は整備されている。また、栽培事業展開に必要な資機材調達は、特殊な梱包資材などを除けば、地元での調達が可能である。ペトロリーナには空港があり、サルバドール、レシーフェなどの周辺都市を結ぶ定期便が就航している。サンパウロ（ジュアゼイロから2,600km）、リオデジャネイロなど主要消費とは、舗装道路が連絡している。

周辺地域の伝統農業は、粗放的な牧畜（山羊がもっとも多く、牛、豚、羊）が中心であり、河川流域の個人的なかんがい施設をもつところでは、タマネギなどの栽培が行われていた。地域農業は、1979年にサンフランシスコ川本流をせき止めた、ソブラジーニョ湖が完成し、コチア産組が入植事業地をもつクラサ・プロジェクト（ジュアゼイロ市内）をはじめとするいくつかのかんがい入植プロジェクト（規模は1,000～21,000ha）が実施されるようになり、新しい展開をはじめている。これらプロジェクトでは、個人農家とともに企業農場も入植参加しており、導入作物は、タマネギ、メロン、加工用トマトなどの短期作物や生食用ぶどう、マンゴなどの果樹が、かんがい栽培されている。

工業は、製糖、大豆搾油に加え、最近ではアルコール製造、トマト加工の分野での新規開発があり、徐々にではあるが、他の農産物加工も振興されつつある。

文化・教育、福祉面での諸施設も多く、ペトロリーナとあわせ大学2校（ジュアゼイロには農科大学、ペトロリーナには経済教育大学）、高校10校（ジュアゼイロには3校）、小中学校32校（同12校）、病院26件（同11件）、保健所46件（同16件）がある。

ソブラジーニョ湖での発電により豊富な電力生産があり、事業候補地内を高圧線が架線さ

れているものの、周辺には変電設備がないため、ジュアゼイロ営農団地では、市街地の変電所から減圧線を引込み利用している。現在の引込み電気は、既存入植者などの利用により500KVAしか余裕がないので、将来の本格的な事業展開にあたっては、地方政府等に働きかけるなどして、至近地に変電施設を設置する必要がある。

また、事業地から約1時間のところに農務省の下部機構・ブラジル農牧研究公社の熱帯半乾燥地農牧研究センター（1975年設立、職員 600名）があり、園芸支場（研究スタッフ 3名）ではぶどうの栽培研究も行っている。

（自然）

本地域の属するバイア州の北部をはじめ、サンフランシスコ川の中下流域は、熱帯半乾燥地域に含まれる。すなわち緯度では、南緯7°～11°の間にありながら、年間降雨量はわずか550mm前後という少量に過ぎず、アフリカのサヘル地域に匹敵する降雨条件である。

気候の概況を、ジュアゼイロ市郊外のマンダカルにあるEMBRAPA 試験場での観測資料（1965年～1984年の20年間、ただし1965年は欠測月が多いため除外）で示した。

同資料にみられるように、本地域の気象特性は、a.年間を通してほとんど変わらない高い気温、b.比較的低い湿度、c.年間降雨量の約90%が雨期（11月～4月）に降り、乾期（5月～10月）とを明確に分けている。d.蒸発量が降雨量に比べて多く、雨期においてすら降雨量は蒸発量の $\frac{1}{3}$ に過ぎない—といった点があげられる。

こうした気象条件が、サンフランシスコ川中下流部一帯の土壌、植生に大きく影響し、「カアチンガ」という特有な土壌・植生を有する地帯を形成している。バイア州の植生分布を東北地方、全国の比較において表示した。また、「カアチンガ」地帯と「セラード」地帯との自然条件などの比較表を表示した。

ジュアゼイロの土壌は、Vertissol, Planossolの2グループに分けられる。これら土壌は石灰岩を母岩とするもので、表土が浅く、粘性が強く、乾燥時に地割れを生じやすい。Cambissol という土壌グループが上記土壌地帯に散生、あるいは縞状に混入することもある。また、表面に砂岩、花崗岩が露出しているところも多く、農地造成上の支障となる。

事業地の土壌は、コチア産組の調査によると、Vertissol, Planossolを主体としつつ Cambissol も散見される状況であり、3層構造は以下の通りである。

A層=石灰層に当り比重は小さく、厚さ20～30cm。

B層=粘土層で密度が高く重い。厚さ40～60cm。

C層=B層に似る。厚さ5～20cm。石灰岩ベースで断片が混入している。

表面に砂岩、花崗岩が露出しているところも多く、農地造成上の支障となる。

表 5-1 マンダカル EMBRAPA 試験場気象観測資料 (1966-1985年)

月	気温 (°C)	降雨量 (mm)	相対湿度 (%)	蒸発量 (mm)	日照時間 (hr)	風速 (km/日)
1	27.7	65.5	59	260.4 8.4	7.5	212.3
2	27.5	93.5	63	215.6 7.7	7.1	196.0
3	27.3	131.9	65	223.2 7.2	7.0	175.1
4	26.8	64.9	66	201.0 6.7	7.4	183.6
5	26.2	18.4	63	217.0 7.0	7.1	239.9
6	25.0	7.7	62	213.0 7.1	7.0	264.3
7	25.0	3.7	58	248.0 8.0	7.4	288.0
8	25.8	3.2	53	288.3 9.3	8.4	301.5
9	27.3	11.1	49	315.0 10.5	8.3	314.5
10	28.8	9.2	48	341.0 11.0	8.5	284.5
11	28.9	60.1	51	297.0 9.9	8.2	250.7
12	28.3	76.6	55	275.9 8.9	7.8	203.5
計		554.4		3,096.2		
平均	27.1		57	8.6	7.7	243.8

コチア産組による土壌分析の結果は以下の通り。有機物含量が少なく、これに比例してB、Zn、S、Mo含量も少ない。pHが高い原因は石灰含量によるもので、母岩が石灰岩であることに由来する。また、K/Caが非常に高いため、Kがあっても吸収が妨げられ、欠乏症を生じやすい。Fe、Zn、Mn、Co、Cuなどの金属類はpHが高いため不溶性となっている。Naが高いため、電気伝導度（EC）に問題を生じており、植物根を痛め枯死させている。土壌の塩基濃度との関係から、かん水はスプリンクラー方式がよく、暗渠排水との併用が望ましい。また、点滴かん水、マイクロスプリンクラー方式もよい。

表5-2 植生分布 (単位: 1,000km²)

	全 国	東北地方	バイア州
カーチンガ	825	791.8	354.8
セラード	1,729.3	360.0	70.5
アマゾン湿潤森林	3,972.4	99.9	—
非アマゾン湿潤森林	665.9	110.2	64.3
乾燥森林	93.8	66.1	20.4
海岸森林	104.1	55.6	13.0
浸水カンボ	40.2	25.6	—
内陸半湿潤森林	421.7	17.7	17.7
その他	604.0	15.2	15.2
(合計)	8,456.5	1,542.2	559.9

出所: IBGE

表5-3 セラード地帯とカアチンガ地帯の比較表

	セラード	カアチンガ
地理的位置 (地図参照)	ブラジル中西部 ミナスジェライス州、ゴヤス州、 マツトグロッソ州、バイア州、 サンパウロ州、マラニョン州、 ピアウイ州	ブラジル東北部 バイア州、ペルナンブコ州、 セアラ州
面積 開発可能面積 既開発面積	約 180万km ² (国土の約21%) 50万km ² 5万km ² (牧畜を除く)	約 83万km ² (国土の約10%) 50万km ² 3千km ²
土 壌	アルミニウム含有量が高く、りん酸の 固定強い。弱酸性である。	Ca、Na含有量高く、アルカリ性で ある。不透水層が形成されている ところが多い。
植 生	高さ4~5mのくねくねした豆科灌 木が多い。	高さ2m程度の低灌木、サボテン 等が多い。
気 候	平均気温 19~23℃ 降水量 1400~1700mm 乾 期 3月中旬~10月中旬 雨 期 10月中旬~3月中旬	平均気温 27℃ 降水量 500~600mm (年によ る変動大きい) 乾 期 6~12月 雨 期 11~5月
主要作物	大豆、コーヒー、トウモロコシ、小麦	メロン、ブドウ、トマト、玉ネ ギ、スイカ、マンゴー (要かんがい)
名称の由来	ポルトガル語の“閉ざされた”という 意味	ツピー語の“白い森”という意味

6. 事業実施計画

(1) 栽培計画

1) 栽培試験の内容と方法

市場競争力のあるレーズンの産地育成を目指し、レーズン用ぶどう栽培技術確立に資する栽培試験を実施する。以下の4試験項目からなる。

a. 品種選抜試験

先進生産国での主要3品種と、有望と思われる5品種を導入し、品種特性を把握し、現地に合った品種を選定する。接木苗とし、有望な5種類の台木を用い、台木品種の選定にも資する。栽培方法は平棚の標準法による。

$$8 \text{ 品種} \times 0.25 \text{ ha} / \text{区} = 2.0 \text{ ha}$$

栽培試験に供する品種（導入先）は以下のとおり。

(穂木品種)

1. トンプソンシードレス (アメリカ・カリフォルニア)
2. マスカーテル (アルゼンチン)
3. アリズル (アルゼンチン)
4. パーレット (アメリカ・カリフォルニア)
5. ルビーシードレス (アメリカ・カリフォルニア)
6. モヌッカ (アメリカ・カリフォルニア)
7. マリヤ (ブラジル)
8. ブラックコリンズ (アメリカ・カリフォルニア)

(台木品種)

1. SO4 (アメリカ・カリフォルニア)
2. ドッグリッジ (アメリカ・カリフォルニア)
3. セントジョージ (アメリカ・カリフォルニア)
4. 110R (アメリカ・カリフォルニア)
5. 7.6.6 (ロビカ改良種) (ブラジル)

b. 栽培法試験

(a) 仕立法試験

棚仕立（一文字整枝1種）と垣根仕立（レンツモーゼル整枝及びその改良型）、あわせて3種の仕立・整枝管理を行い生産性・作業性などから現地条件に合った仕立法・整枝法を検討する。

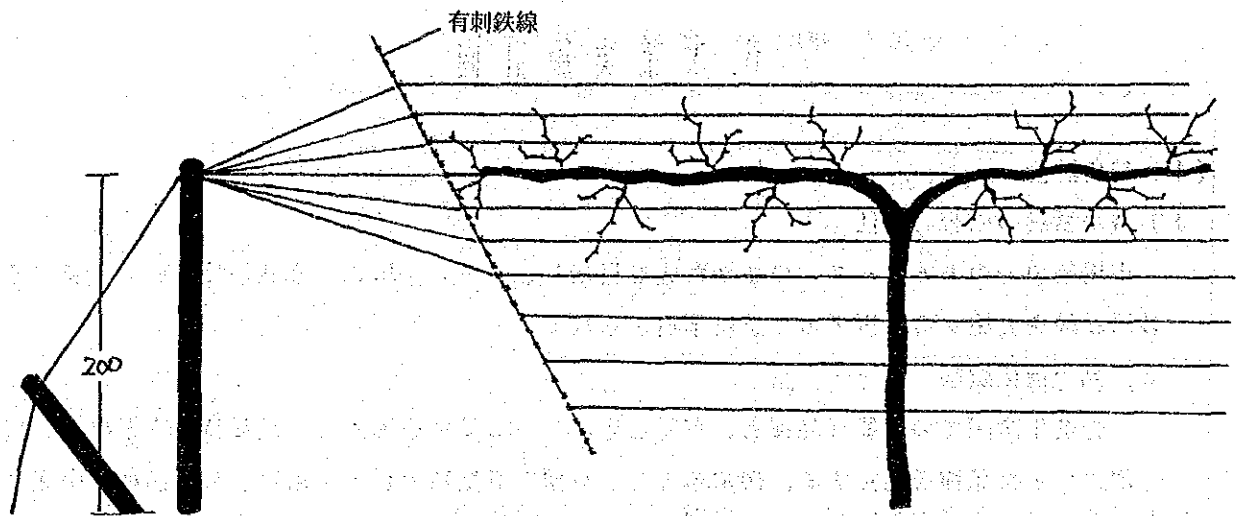


図6-1 平棚（ハンモック式）方式と一文字整枝

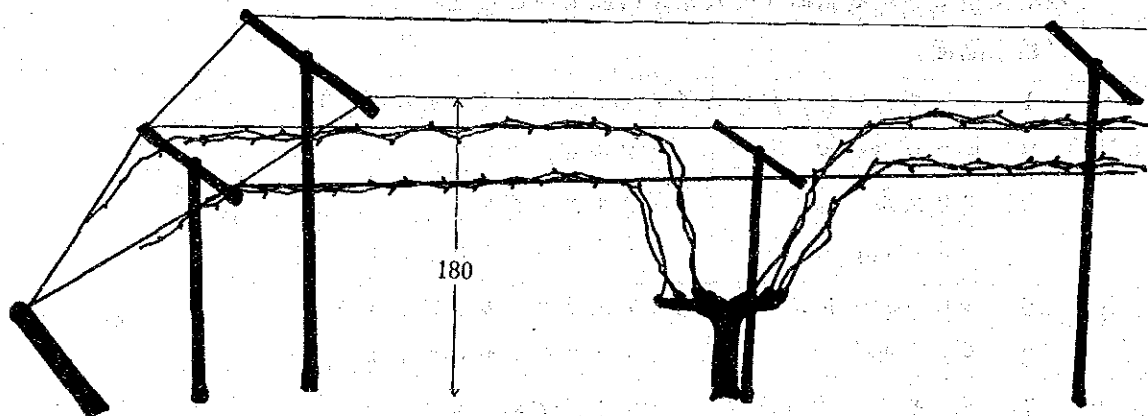


図6-2 垣根方式（平二列棚）とレンツモーゼル整枝 その1

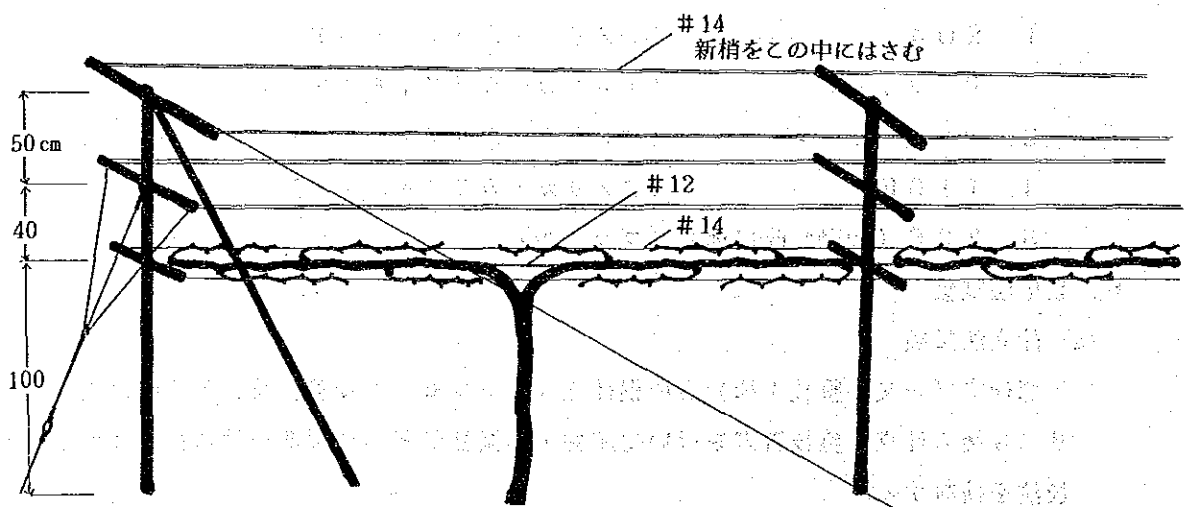


図6-3 垣根方式とレンツモーゼル整枝（改良型） その2

(一文字整枝)

主枝を一文字状に伸ばし、その両側に結果母枝を交互に配列する方法で、せん定しやすく、樹形が乱れないなどの利点がある。

(レンツモーゼル整枝)

別図のように整枝する方法。側枝は当初は50cmおきに出し、樹令がかさむとともに広げ1.5 m位にする。欠株がでて、隣の株の主枝を延長することで補充できることが利点。

(b) 肥培管理試験＝堆肥施用を中心とした施肥管理、粗大有機物の投入を含めた4種類の栽培を行ない肥培管理の技術指標を見出す。

(1) 堆肥20トン・条間深溝堀区

(2) 堆肥20トン・条間深溝堀・粗大有機物投入区

(3) 堆肥10トン・条間深溝堀区

(4) 堆肥10トン・条間深溝堀・粗大有機物投入区

* 化学肥料は別表に示した種類・量を全区投入する。

堆肥は甘蔗搾粕と山羊フン又は牛フン、化学肥料を堆積し腐熟させたもの。

(c) 草生栽培試験＝異なる草種(4種)を樹間に栽培し、適種を見出して草の管理法を検討する。

供試草種は次の通り。

1. テンショングラス (禾本科)

2. ブラックベリア (禾本科)

3. カピンサント (禾本科)

4. クロタラリア (豆科)

禾本科と豆科の草種を組合せた試験も実施する。供試品種はトンプソンシードレス。供試面積は全部で12ha。

圃場面積は仕立法試験1区 4.0ha、3区 12.0ha

肥培管理法試験、草生栽培法試験は1区0.25ha、仕立法の試験圃場 4.0haで行ない16区をとる(2試験各4区の組合せ)。

仕立法

(3区) × 4.0ha/区 = 12.0ha

肥培管理 草生栽培

(4区) × (4区) × 0.25ha/区 = 4.0ha (仕立法の1区)

c. 収穫適期調整試験

異なるせん定時期(4種)とかん水法(量で2種)による栽培を行い、収穫時期調整(年2回収穫も含め)の適法を検討する。試験検討技術項目を除く栽培法は、平棚の標準法とする。供試品種は主要3品種。

せん定 かん水

(計量方式)

$$(4 \text{ 区}) \times (2 \text{ 区}) \times 3 \text{ 品種} \times 0.25 \text{ ha/区} = 6.0 \text{ ha}$$

(せん定時期)

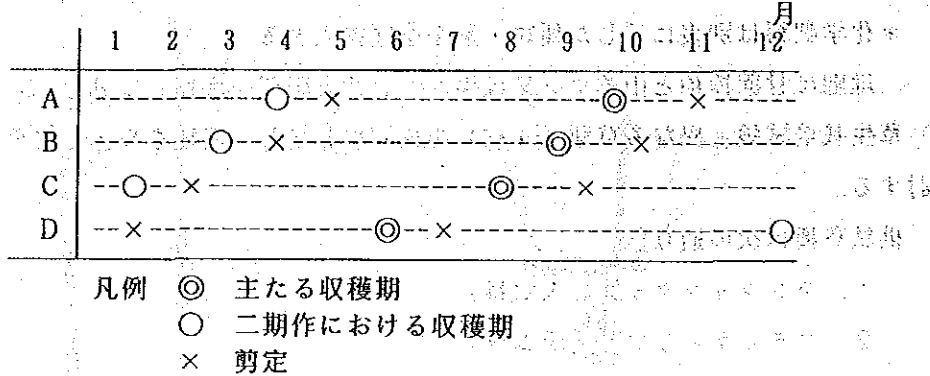
1. 5月/11月 (2回せん定)
2. 4月/10月 (2回せん定)
3. 2月/9月 (2回せん定)
4. 1月/7月 (2回せん定)

(かん水法)

1. 3/2 量区 (標準量 4.8mm/日の3/2 倍)
2. 1/2 量区 (標準量の1/2 倍)

*点滴かんがい方式による。

図6-4 収穫時期調整試験における剪定及び収穫時期



d. かんがい・排水試験

(a) かん水方式試験 = 点滴かんがいとマイクロプリンクラー方式の2種のかん水方式による栽培を通し、現地条件に合ったかんがい方式を検討する。かん水量は標準量4.8mm/日とする。(施設圃場計画参照)

(b) 暗渠排水方式試験 = 有材暗渠方式 (ポリエチレン・コルゲート管敷設、小石で被覆)、無材暗渠方式 (現地生育樹木、石れきなど投入)、合成方式 (有材暗渠と無材暗渠を交互に設置) の3種の排水方式を導入した栽培を通し、現地条件に合った排水方式を検討する。(施設圃場計画参照)

栽培法は垣根の標準法とし、供試品種はトンプソンシードレス。

かん水方式

$$(2 \text{ 区}) \times 2.0 \text{ ha/区} = 4.0 \text{ ha}$$

暗渠排水方式

(2区) × 1.2ha/区 × (1区合成方式) × 1.6ha/区 = 4.0ha

*収穫後処理技術確立のための試験は、ここでは実施項目に含めていないが、乾燥、精選について種々の試行を行なうものとする。

2) 栽培試験実施スケジュール

試験項目ごとの実施スケジュールを表に示した。伐開・整地、道路・かんがい排水施設などの建設、農機・車両の調達や苗木育成、堆肥準備には約1年を要するので、植付け事業2年度の着手となる。苗木育成用の穂木や台木(何れも、ウィルスフリー)は、ブラジルの供給能力が不十分なため、米国カリフォルニア、アルゼンチンから導入をはかり、苗木を増殖しながら栽培面積を拡大することとなる。そのため、全試験圃場への植付けは2年は必要と思われる。収穫は4年度から始まり、5年度に成園となる。

表6-1 試験実施スケジュール

試験項目	圃場面積	第1年度	第2年度	第3年度	第4年度	第5年度	評価方法
1. 品種選抜試験	平 棚 2 ha	圃場整備及び苗木の育成	植付 → 育成	育成	調査	調査 → 判定	収量調査、糖度測定 病害虫発生状況調査 製品の品質調査
2. 栽培法試験 (1) 仕立法試験 (2) 肥培管理法試験 (3) 草生栽培試験	平 棚 4 ha 垣 根 8	同 上	植付 → 育成	育成	調査	判定	栽培管理の難易 労力調査、収量調査 生育・樹勢調査 生育・樹勢調査 労力調査
3. 収穫時期調整試験	平 棚 4 ha 垣 根 2	同 上	植付 → 育成	育成	調査	判定	収量調査 製品の品質調査 収量調査 病害・障害発生調査
4. 灌溉・排水試験 (1) かん水方式試験 (2) 暗渠排水方式試験	垣 根 8	同 上	植付 → 育成	育成	調査	判定	樹勢の観察調査 収量調査

3) 栽培基準

(a) 栽植密度

平棚方式は条間 4 m、株間 4 m (625本/ha)、垣根方式は条間 4 m、株間 2 m (1,250本/ha) とする。

(b) 植穴掘削

ぶどうの根系は極だつた直根がなく、多くの吸収根が地上部の蔓の伸び方に類似した形で成長する。膨軟で通気性に富み、深い耕土が要求される。本事業ではトラクターにより排水を考慮して植溝を掘り、堆肥、肥料を表土と混ぜながら埋め戻したところに植付ることとする。

(c) 苗木育成

接木苗を用いる。圃場に植付た台木に接木する方法も行われているが、過酷な自然条件を有する事業候補地では、苗床で接木苗を育成し、それを定植するのが望ましい。

(d) 整枝・せん定

標準法として、平棚方式は一文字整枝、垣根方式はレンツモーゼル整枝及びその改良型を採用する。

(e) 施肥

標準法として、10トン/haの堆肥のほかに、表示した種類・量の化学肥料を施用する。

(表 に標準的管理法による必要資材、作業量とかかる費用を示した。)

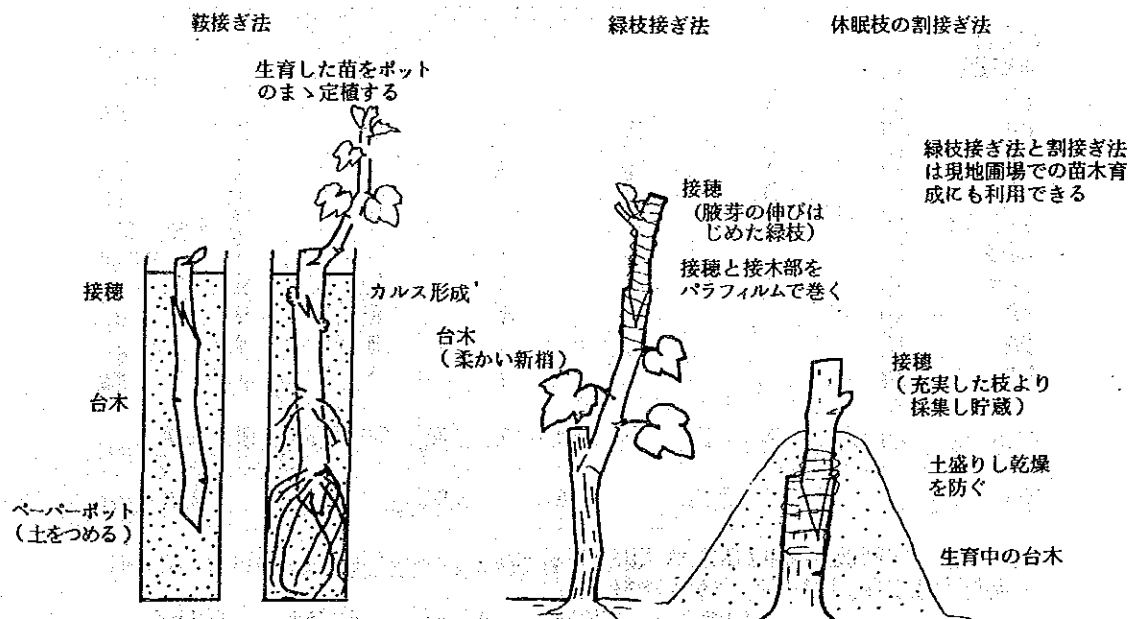


図 6 - 5 苗床での接木苗の育成

表 6 - 2 1 haの標準的栽培にかかる資材・作業と費用
(平糞方式、栽培密度 4m x 4m = 625 本/ha)

単位: C/\$		植付初年度		植付2年度		植付3年度		植付4年度		植付5年度		
	単位 単価	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	
(資材)												
苗(台木)	本	30	690	20,700								
接穂	本	20		0	690	13,800						
肥料 06-24-12	KG	20	600	12,000	800	16,000	1,000	20,000	1,000	20,000	1,000	20,000
石灰窒素	KG	100					5	500	6	600	15	1,500
燐成り肥	KG	12	1,000	12,000								
堆肥材料	ト	300	10	3,000	10	3,000	10	3,000	10	3,000	10	3,000
農薬 硫酸合剤	ト	14					30	420	60	840	120	1,680
Dipterex	ト	394			0.5	197	1	394	1	394	1	394
錫酸剤	KG	280			10	2,800	15	3,900	15	3,900	15	3,900
Nomulus	KG	104			3	312	5	520	7	728	10	1,040
lebacyid	ト	837					1	837	1	837	1	837
Rovral	ト	2,250					1	2,250	2	4,500	2	4,500
Manzate	KG	278	5	1,390	7	1,946	7	1,946	10	2,780	10	2,780
(小計)			49,090		37,855		33,767		37,579		39,631	
(トカ作業)												
植穴掘削	時間		3									
排水溝掘削	時間		30									
農薬散布	時間		2		5		12		15		20	
中耕・土寄せ	時間		2		2		2		2		2	
圃場内灌漑	時間		5		5		7		10		10	
(小計)	時間	320	44	14,080	12	3,840	21	6,720	27	8,640	32	10,240
(人力作業)												
排水溝掘削	人日		25									
植付	人日		10									
施肥	人日		5		10		15		15		15	
除草	人日		10		5		3		3		3	
接木	人日		10									
せん定・整枝	人日				3		5		10		10	
農薬散布	人日						2		3		3	
かん水	人日		35		50		50		50		50	
収穫	人日						20		40		80	
乾燥	人日						5		10		20	
精選	人日						2		5		10	
(小計)	人日	200	95	19,000	68	13,600	102	20,400	136	27,200	191	38,200
(合計)			82,170		55,295		60,887		73,419		88,071	

* 植付材料費は、コチア産額が収集・増殖した根付き台木、接穂を購入するとした。

* 本格的事業では、以下のように資材費のディスカウント要素を考慮した。

	植付初年度	植付2年度	植付3年度	植付4年度	植付5年度
資材費	39,272	30,284	27,014	30,063	31,705
トカ作業	14,080	3,840	6,720	8,640	10,240
人力作業	19,000	13,600	20,400	27,200	38,200
(合計)	72,352	47,724	54,134	65,903	80,145

表6-3 1haの標準的栽培にかかる資材・作業と費用
(反耕方式、栽培密度 4m x 2m=1,250本/ha)

単位:円			植付初年度		植付2年度		植付3年度		植付4年度		植付5年度	
項目	単位	単価	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額	数量	価額
(資材)												
苗(白木)	本	30	1,350	40,500								
接穂	本	20		0	1,350	27,000						
肥料 06-24-12	KG	20	800	12,000	800	16,000	1,000	20,000	1,000	20,000	1,000	20,000
石灰窒素	KG	100					5	500	6	600	15	1,500
溶性の肥	KG	12	1,000	12,000								
堆肥材料	l	300	10	3,000	10	3,000	10	3,000	10	3,000	10	3,000
農薬 硫黄合剤	l	14					30	420	60	840	120	1,680
Dipterex	l	394			0.5	197	1	394	1	394	1	394
銅製剤	KG	260			10	2,600	15	3,900	15	3,900	15	3,900
Kumulus	KG	104			3	312	5	520	7	728	10	1,040
Lebaycid	l	837					1	837	1	837	1	837
Rovral	l	2,250					1	2,250	2	4,500	2	4,500
Hanzate	KG	278	5	1,390	7	1,946	7	1,946	10	2,780	10	2,780
(小計)				68,890		51,055		33,767		37,579		39,631
(トラク作業)												
植穴掘削	時間		5									
排水溝掘削	時間		30									
農薬散布	時間		2		5		12		15		20	
中耕・土寄せ	時間		2		2		2		2		2	
圃場内運搬	時間		5		5		7		10		10	
(小計)	時間	320	44	14,080	12	3,840	21	6,720	27	8,640	32	10,240
(人力作業)												
排水溝掘削	人日		25									
植付	人日		20									
施肥	人日		5		10		15		15		15	
除草	人日		10		5		3		3		3	
接木	人日		20									
せん定・整枝	人日				3		5		10		10	
農薬散布	人日						2		3		3	
かん水	人日		35		50		50		50		50	
収穫	人日						20		40		80	
乾燥	人日						5		10		20	
精選	人日						2		5		10	
(小計)	人日	200	115	23,000	68	13,600	102	20,400	136	27,200	191	38,200
(合計)				105,970		68,495		60,887		73,419		88,071

* 植付材料は、コチア産額が収集・増殖した根付き白木、接穂を購入するとした。