

ブラジル連邦共和国
搾油用椿栽培開発協力基礎二次調査
報告書

平成元年 2 月

国際協力事業団

農計技

89 - 4

ブラジル連邦共和国
搾油用椿栽培開発協力基礎二次調査
報告書

JICA LIBRARY



1075508(0)

19421

平成元年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

19421

は し が き

ブラジル連邦共和国が抱える対外累積債務は多額にのぼっている。このため同国政府は、農業分野においても、外貨獲得につながる可能性のある新規輸出農産品の開発並びにその産業育成を図ろうと努力を重ねている。

かかる状況の中で、同国サンパウロ州の海岸山脈中のタピライ近郊において油脂原料用の子実を確保するために椿栽培事業を行うことに強い関心を有する本邦企業がある。

椿油の需要は戦後かなり低下したとは言え、近年の高級健康食品ブームの中で食用油として見直されつつあり、また、椿油をベースとした新たなコスメティック製品、更には医薬用製品の開発等により、新規需要の拡大傾向が見られる。

現在同国では、観賞用としての椿のみ栽培されている状況であるが、その栽培状況及び栽培上の技術的問題点等を調査し、同周辺地域における搾油用椿栽培事業にかかる可能性を検討することを目的として、本調査団が派遣されたものである。

本報告書は、その調査結果をとりまとめ、申請企業側が事業計画を策定する際の、あくまでも参考資料として作成したものである。ブラジル国における新規の搾油用椿栽培事業の推進並びにサンパウロ州等の経済・社会的発展に寄与することを祈念するものである。

本調査に当りご協力を賜わったブラジル農務省、サンパウロ州農務局、伯日商工会議所、コチア産業組合中央会、在ブラジル日本国大使館、在サンパウロ日本国総領事館、外務省、農林水産省等の関係者各位に深く感謝の意を表します。

平成元年 2 月

国際協力事業団
農林水産計画調査部長

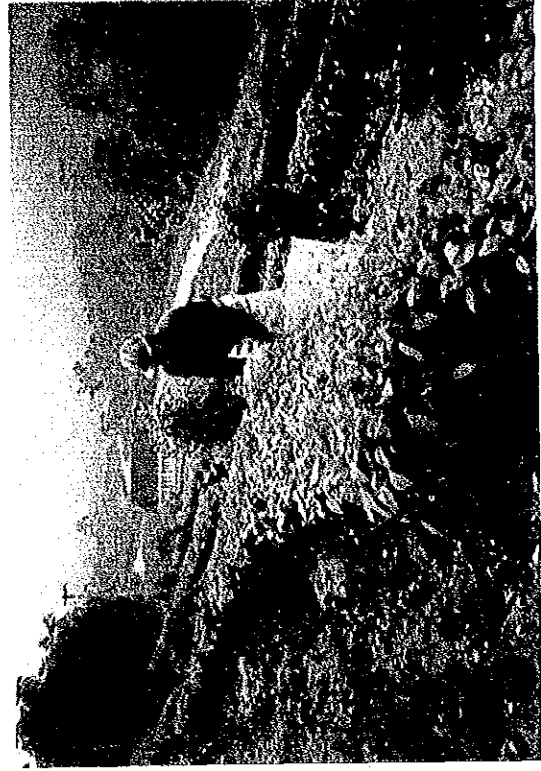
永 井 英



タビライ郡の開発候補地の状況（小高い山は茶園となっている）



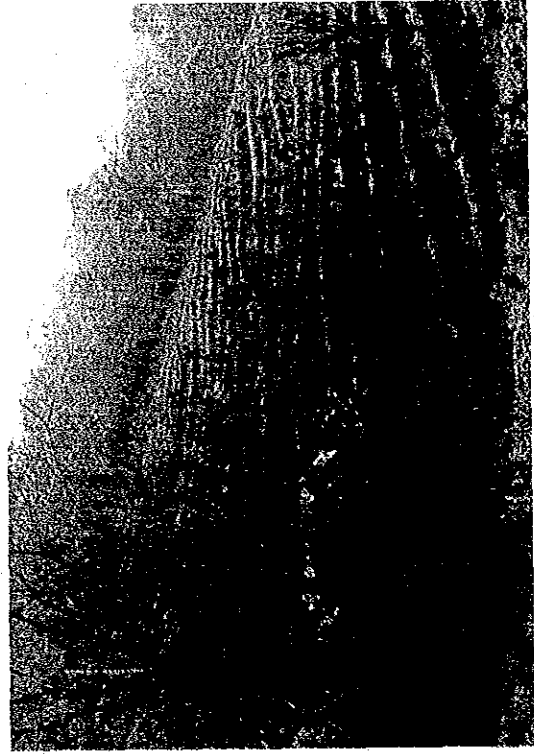
候補地の今村農園建物の会景



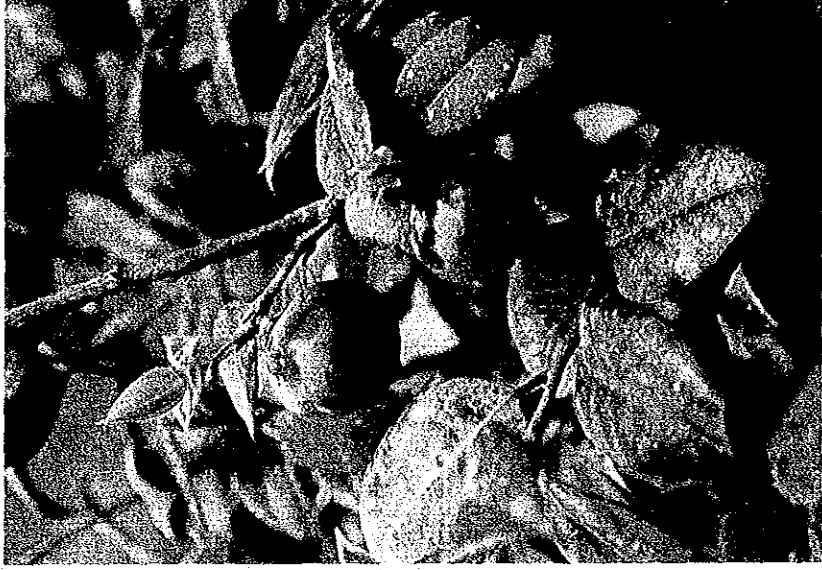
茶の摘み取り



開発候補地（茶の間に椿がこくわずかに試植されている。



同上



タビライで試作中の6年生幼樹の結実状態
(1988年9月下旬)



候補地で試植された樺の成育状況の観察



候補地内の再生林



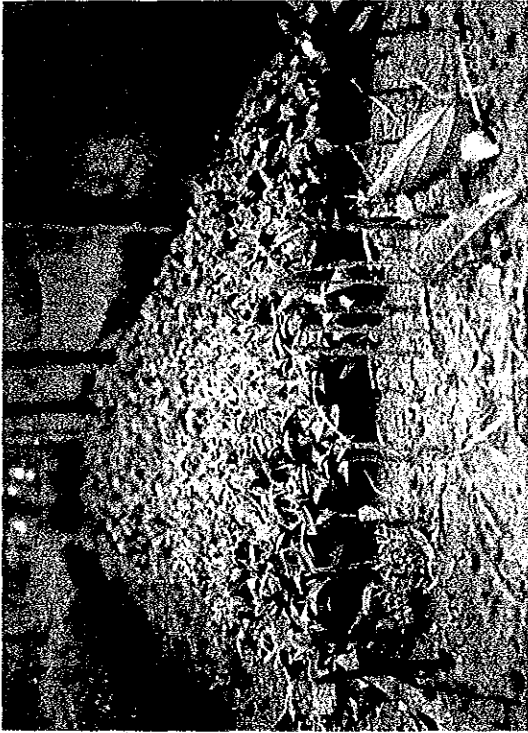
候補地周辺の茶園

候補地周辺の原生林



ムサシノ市の石橋公園の観賞用椿





スザノ市（標高 500 ~ 600 m）石橋農園における
椿園芸品種の挿木圃場



椿の葉の下面に発生した小黑胞病



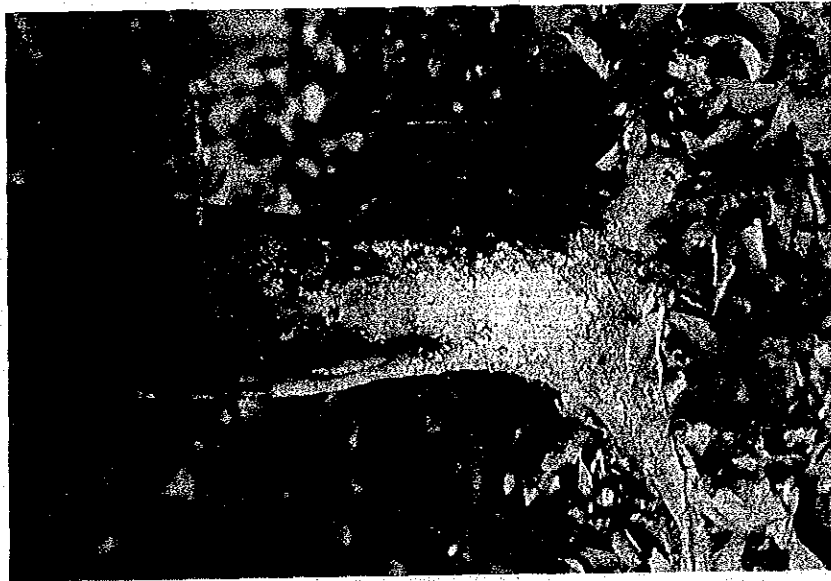
土壌中の微量要素欠乏のためとみられる葉の黄化状態



サンパウロ州農務局での協議

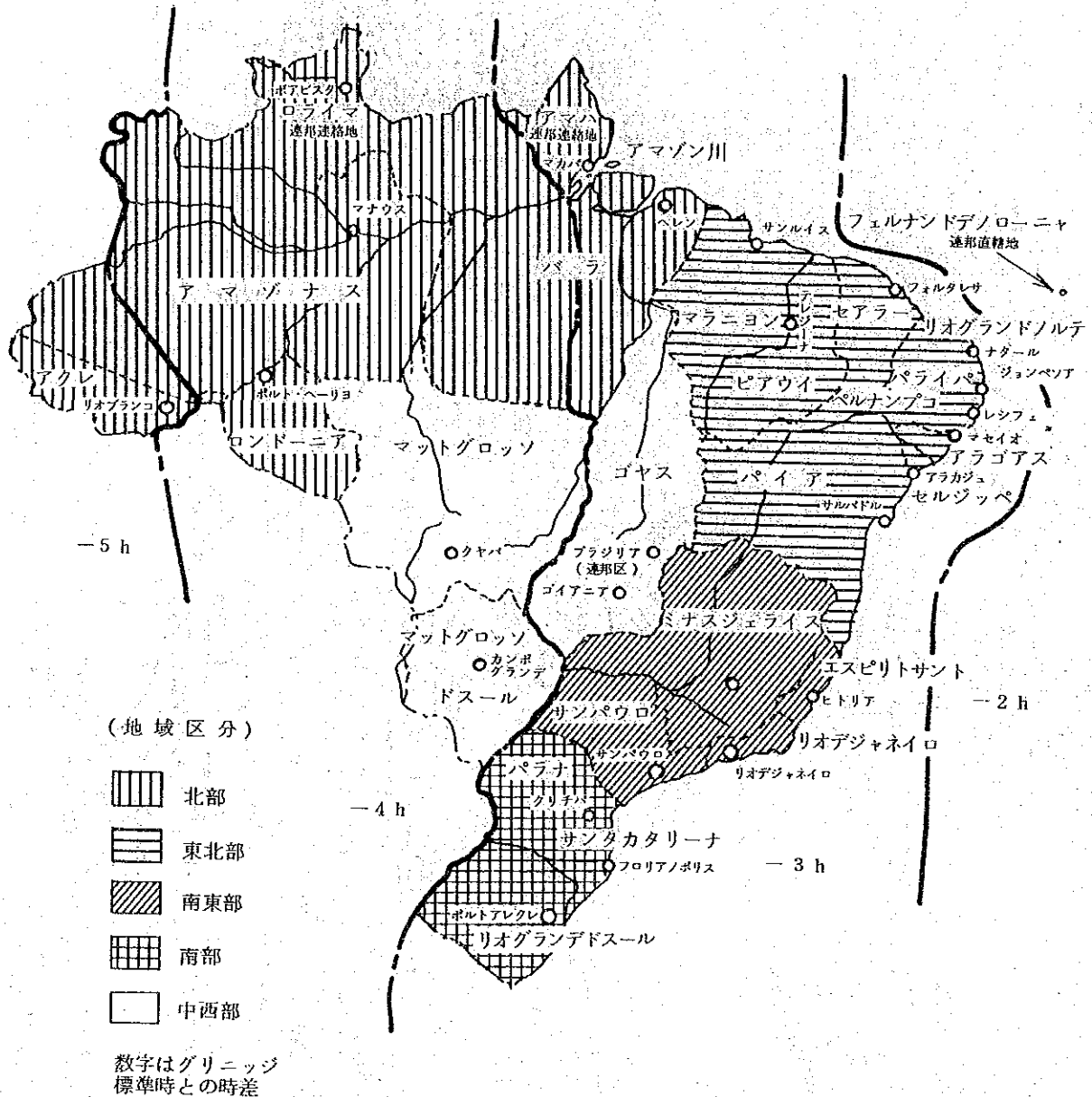


タヒライ郡長との協議

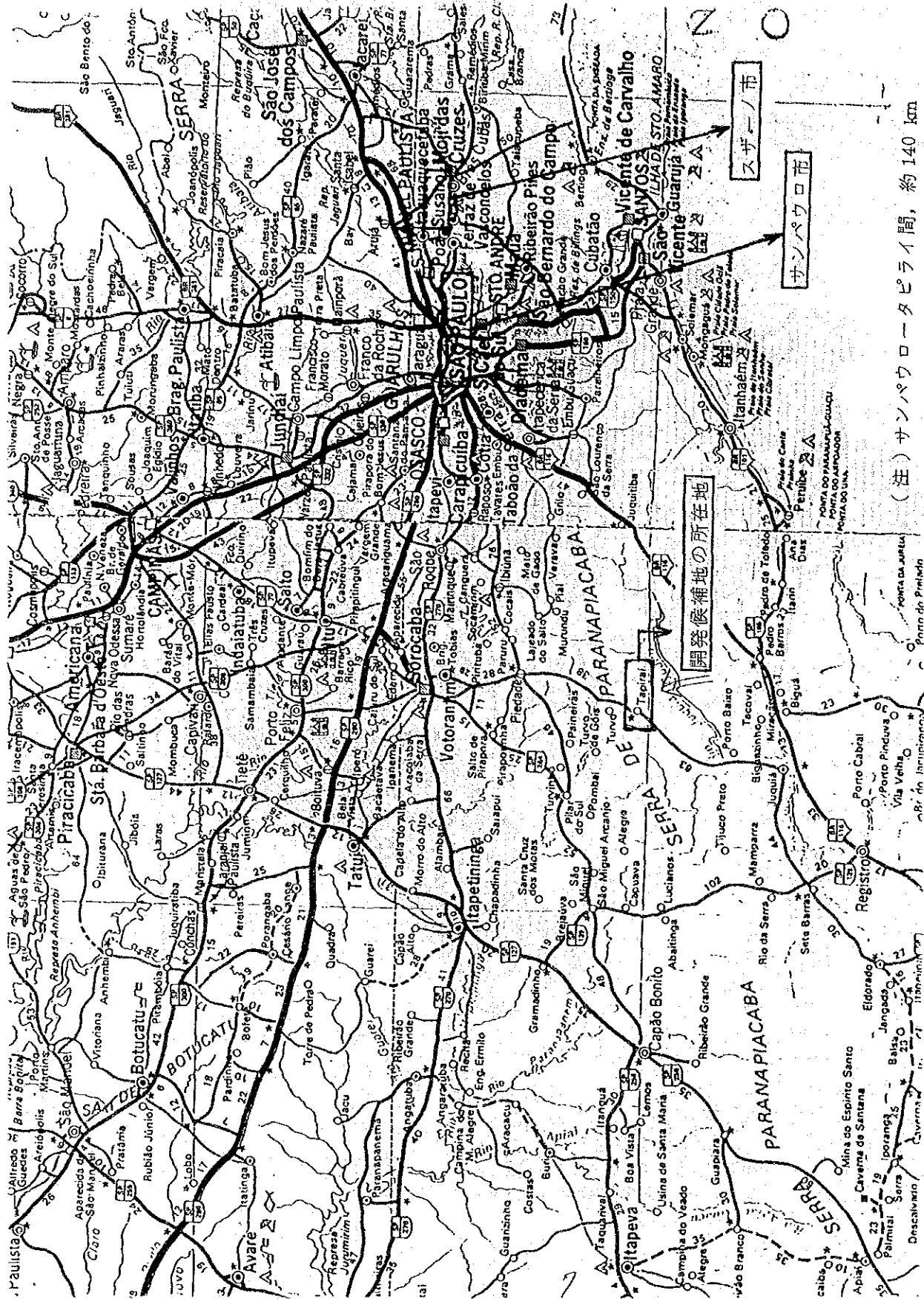


幹や枝に着生している地衣類

ブラジル連邦共和国の区分・州図



(出所) JETROジェトロ貿易シリーズ No.254
 ブラジル(改訂版)1985年3月に加筆

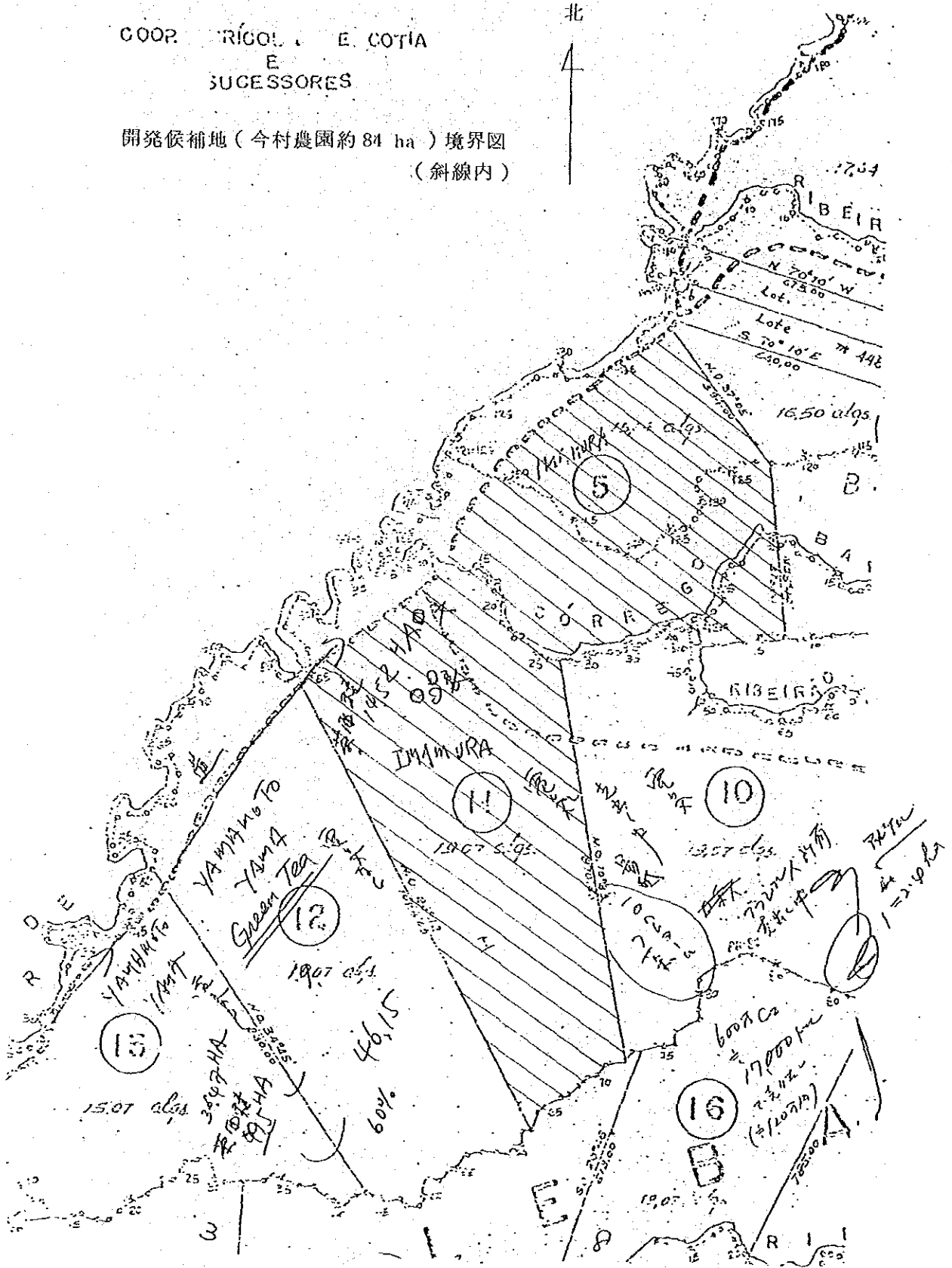


(注) サンパウロ市とサンパウルロ市との間、約140 km

ブラジル国サンパウロ州サンパウロ市及び開発候補地(タピライ)周辺地図

COOP. RICO. E. COTIA
E
SUCESSORES

開発候補地 (今村農園約 84 ha) 境界図
(斜線内)



目 次

I	調査概要	1
1.	調査団派遣の背景，経緯	1
2.	調査目的	1
3.	調査団構成	2
4.	調査行程	2
5.	面談者リスト	4
6.	調査結果の概要	5
II	椿栽培事情と開発候補地周辺の概要	7
1.	椿栽培に関するブラジル側の見解	7
2.	椿の栽培事情	7
(1)	サンパウロ市近郊における椿栽培現況	7
(2)	タピライの茶園と現況	8
3.	椿油の特性とその需給	8
(1)	椿油の特性	8
(2)	椿油の需要供給	9
4.	ツバキの種類と栽培上の特性	10
(1)	ツバキ属（Camellia）と搾油用のツバキ	10
(2)	ヤブツバキ栽培上の特性	11
(3)	タピライの栽培ツバキの問題点	12
5.	候補地周辺の自然条件	14
(1)	立地と地形の概観	14
(2)	気象状態	15
(3)	土壌	15
III	開発計画	17
1.	開発基本構想	17
(1)	事業の目的	17
(2)	事業の概要	17
(3)	試験事業終了後の構想	18
(4)	事業推進に当たっての留意点	18
2.	栽培試験計画	18
(1)	試験項目とその目的	19

(2) 栽培計画	22
3. 事業実施計画	28
(1) 実施スケジュール	28
(2) 栽培試験の内容と方法	28
(3) 栽培試験の実施スケジュールと植付け材料の必要量	29
(4) 事業候補地	30
(5) 関連施設建設	32
(6) 農機, 車輛, 備品の調達	33
(7) 苗の調達, 育苗, 栽培管理	37
(8) 販売計画	45
(9) 事業の管理	55
4. 経営計画	65
(1) 経営計画基本方針	66
(2) 経営試算	68
IV 投資環境	75
1. 経済事情・経済政策	75
(1) 経済事情	75
(2) 経済政策	77
2. 農業事情, 農業政策	82
(1) 農業事情	82
(2) 農業政策	86
3. 基盤整備事情	89
4. 外資政策	89
5. 税制	93
(1) 一般税制	93
(2) 農業関連税制	94
6. 会社設立関係制度	94
7. 労働	95
8. 環境政策	96
V 開発協力効果	97
附属資料	99

I 調査概要

1. 調査団派遣の背景、経緯

周知の通り、ブラジル連邦共和国の抱える対外累積債務は多額であり、このため同国政府は農業分野においても、外貨獲得につながる新規輸出農産品の開発並びにその産業育成を図ろうとしている。

他方、我国における椿油の需要は戦後かなり低下したとは言え、近年に至って高級健康食品としての食用油としての見直しがなされ、又、椿油をベースとした新たな化粧品用製品、並びにその成分からして各種の医薬用製品の開発等により、新規需要の拡大傾向が見られる。

かかる状況の中で、同国サンパウロ州の海岸山脈中のタピライ近郊（サンパウロ市から南西約140 km）において、搾油を目的とした椿の栽培を行い、子実又は粗油の輸出により外貨獲得に貢献しようとする本邦企業がある。

しかしながら、同国での椿栽培は、これまで観賞用椿に限定されており、搾油原料用の椿の栽培にかかる実績は皆無である。同地周辺は茶の栽培地で、茶と同科に属する椿の生育は可能と判断されるが、通年多湿の自然条件下での栽培に適した油料作物としての品種（系統）の選抜、施肥基準、せん定方法、接木方法等の栽培技術の確立のための取組みが不可欠となっている。

かくして、同州における搾油用椿の栽培方法の確立及び試験的事業の成功は新たな輸出産業の発展を促す重要なインセンティブを与えるものであると同時に、将来的に事業地域の農業生産の増大、雇用の促進に資するものと期待される。

以上の観点から事業団は搾油用椿栽培にかかる事業化の可能性を考察するために調査団を派遣することとした。

2. 調査目的

調査目的は下記の諸事項につき調査又は検討を行うことである。

- (1) サンパウロ州の開発候補地の踏査を行い、同地周辺地域の自然・社会諸条件、椿栽培の現状及び技術上の問題点等を調査する。
- (2) 搾油用椿栽培の開発基本構想を策定する。
- (3) 椿試験栽培事業計画（栽培試験計画、圃場・機材計画、経営計画等）の策定を行う。
- (4) 開発協力効果の検討を行う。
- (5) 事業化の可能性を考察する。

3. 調査団構成

氏名	担当業務	現職
村田 隆一	総括	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課長代理
大石 康彦	協力計画	農林水産省経済局国際協力課開発協力第1係長
桐野 秋豊	栽培	桐野椿研究所所長
仁科 雅夫	経営計画	社団法人海外農業開発協会参与
中内 清文	業務調整	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

4. 調査行程

派遣期間 昭和63年9月26日～同年10月8日

日順	月/日	曜日	移動	協議先等
1	9/26	月	東京 → RG833 1755	(ロスアンゼルス経由)
2	27	火	サンパウロ 0910	在サンパウロ日本国総領事館表敬訪問 JICAサンパウロ事務所打合せ
3	28	水	サンパウロ → スザーノ	コチア青年パラカツ農牧(株)(今村農園主参加) 石橋農園(観賞用椿栽培)視察
4	29	木	サンパウロ → タピライ タピライ → レジストロ	タピライ郡役場訪問, 協議 今村茶農園(椿試作農家・開発候補地)踏査
5	30	金	レジストロ → タピライ タピライ → サンパウロ	今村農園踏査 タピライ郡役場協議
6	10/1	土		} 栽培試験計画, 事業計画等の概定 (ホテル会議室)
7	2	日		
8	3	月	(ブラジリア・グループ: 村田団長, 大石・中内団員) サンパウロ → ブラジリア 0700 SC334 0835	JICAブラジル事務所打合せ 在ブラジル日本国大使館 農務省農牧生産局(SNAP)及び同局種苗課協議

日順	月/日	曜日	移 動	協 議 先 等
9	10/4	火	(サンパウロ・グループ： 桐野・仁科団員) (ブラジリアグループ) ブラジリア → サンパウロ 1845 RG473 2020 (サンパウロ・グループ)	サンパウロ州農務局 協議 日伯商工会議所 協議 セラード農牧研究センタープロジェクト訪問 農務省農牧保護局 (SNAD) 植物防疫部 協議 JICA サンパウロ事務所での資料収集 コチア産業組合中央会 協議
10	5	水		JICAサンパウロ事務所 報告 在サンパウロ日本国総領事館 報告
11	6	木	サンパウロ → RG832 2015 DL1715 ← ロスアンゼルス → シアトル 0815 1055 1317	
12	7	金	シアトル → 1310 UA143	
13	8	土	→ 東京 1455	

単位

- ① C_z\$: クルザード (ブラジル通貨単位)
- ② TON, t : トン
- ③ KG, Kg : キログラム
- ④ Ha, ha : ヘクタール (10,000 m²)
- ⑤ hr : 時間

5. 面談者リスト

機 関	氏 名
在ブラジル日本国大使館	佐々木 伸太郎 公使
	福 田 豊 治 一等書記官
在サンパウロ日本国総領事館	大 野 俊 作 主席領事
	下 保 暢 彦 領事
	福 寿 浩 副領事
	鈴 木 昭 雄 所長
JICA ブラジル事務所	本 郷 豊
	村 上 正 博
	Mauro Manabu Inoue
JICA サンパウロ事務所	北 村 孝 所長
	土 生 幹 夫 農業情報室長
農務省農牧生産局 (SNAP)	次長 Dr. José Márcio Moura Silva
	種苗課技師 Dr. Paulo César Nogueira
農務省農牧保護局 (SNAD)	部長 Dr. Luis Fernando Monteiro
	課長 Dr. Fernando Paes
植物防疫部	課長代理 Dr. Paulo Cesar Duarte da Silva
	技師 Dr. Cósan de Carvalho Coutinho
サンパウロ州農務局	技術顧問 Minoru Matsunaga
セラード農牧研究センター (CPAC-EMBRAPA)	所長 Carlos Magno Campos da Rocha
	総務部長補佐 José Eurípedes da Silva
タピライ郡役場	郡長 Lauro Garcia Soares
日伯商工会議所 (Câmara de Comércio e Indústria Japonesa do Brasil)	事務局長 西 田 康 二 ほか
	専務理事 Toru Matsumae
コチア産組中央会 (CAC- Cooperativa Regional de Crédito Rural Ltda)	販売局長補佐 Hideki Amenomori
	果樹技術課長 Kenji Kuga
コチア青年パラカツ農牧協	取締役社長 山 口 節 男
茶栽培専門家	松 田 昭次郎, 松田パウロ 正一
今村農園	今 村 賢 治, Antonio Takuo 今村
石橋農園	石 橋 初 雄, 石 橋 誠 也

6. 調査結果の概要

1987年1～12月365.9%に及ぶ上昇を記録したブラジルのインフレは、1988年に入っても依然として衰えを見せず、1988年は1987年の上昇を超え、12月までには年間700%を超えるのではないかと懸念されている。

また、為替レートも軌を一にして下落を続け、対US公定レート、平衡レート、ともに日々微調整が行われている。

このようなインフレ経済から労働者の最低賃金等については、毎月修正が行われている。このため、調査に当って、現地通貨による物価把握に苦心を要したところである。例えば本事業予定地における茶（生産）の生産者価格については、9月30日現在で30CZ\$/kgであったが、翌10月1日には50CZ\$/kgとなり、調査団を悩ませた次第である。

従って、現地通貨を基に積算を要する経営計画等については、統一レートを設定して策定することとした。

調査の結果については別記各論に述べる通りであるが、事業予定地は海岸山脈に位置するサンパウロ州内では特異な自然環境下にあり、①雨季・乾季が明確ではないこと。②湿度が高く霧の発生が多いこと。③地形が複雑であること、等の理由から従来開発が遅れていた地帯である。従って、農産物も見べきものがなく、僅かに茶の生産が唯一の産業となっている。

(注) 1960年代に、茶の生産団地としてコチア産業組合が入植方式によって産地形式を図った地帯で、現在約300haのアッサム種（紅茶用品種）、約100haのヤブキタ種（緑茶用品種）計400haの茶園が存在する。

本事業構想の発端は、茶と椿が同科の植物であり、両者の生育適地としての自然条件が類似することから、子実用（搾油用）椿栽培が可能であれば、所謂、油脂原料作物としての椿栽培を図りたいとの発想から出発している。

従って、椿計画の策定に当っては、あくまで現地の地形、気象、既存作物（茶）の状況を把握して実現可能な計画としなければならない。

幸い、1983年、84年に試作的に日本から導入した椿が多少の果実を着けていることが確認された。（但し、全く結実していないもの、生育の劣るもの等もあり、また導入された品種、系統も明らかではない。）

しかし、子実採取を目的とした椿栽培は、日本においてもその実例に乏しく、子実生産を目的とした試験データの蓄積も皆無の状況にあるので、別記の通り、栽培試験設計を立案し、これに基づき経営計画を作成することとした。

特に茶栽培の現状に鑑み、現実性のある開発計画とすることを念頭に置かざるをえなかった。地域開発及びその効果等については、サンパウロ州内の原始林が州面積の僅か3%を残すのみとなっている現状等から、再生林を含む林地の開発は極力避けることとした。特に事業予定地域の海岸山脈における林地の伐開は規制が厳しく、ロッテ（所有地）内に50%の林地を保留

することが義務づけられ、一旦伐開して圃場としていたところでも、現実に再生林となっていれば改めて伐開許可を必要としている。(申請は当事者から郡へ、郡から州環境局へ、森林警察等の審査も経て、許可となる場合もある由)従って、事実上既耕地以外に圃場を得ることが難かしい状況にある。

しかしながら、事業予定地であるタピライ郡としては、茶にかわる或いは併存し得る換金作物の開発を期待し、また、地理的条件を生かした観光資源の開発に腐心している現状から、本件事業の成否に多大な関心を有しており、郡内労働者の就労先の増大にもつながる本事業について全面的に協力を惜しまぬ旨の郡長発言もあった。

以上、本事業をとりまく環境は厳しいものがあるが、反面、本試験事業が計画通り実施され、一定の成果をあげた場合は、将来、規模を拡大した本格事業や搾油事業の展開が可能であり、また、地域農家への椿栽培の普及も十分期待できるものである。

したがって、本試験事業の地域社会に及ぼす影響は大きく、輸出産品の生産と観光という画期的な地域産業たり得ると考えられる。

今後、関係各位の協力を仰ぎつつ事業の円滑な推進を期待するものである。

II 椿栽培事情と開発候補地周辺の概況

(注) チヤと茶及びツバキと椿の区別：本章においては産業及び商品として扱う場合には漢字を、また、植物学上の意味で使う場合はカタカナを使用する。

1. 椿栽培に関するブラジル側の見解

ブラジルにおいては、輸出向けの農産物開発、外資導入のいずれも政策上基本的に歓迎であり、今回の調査における各関係機関訪問の際にも次のような発言が聞かれ、本案件に対する前向きな姿勢が確認できた。

・農務省農牧生産局

農業政策上小農を重視しているが、次に輸出用の農産物生産が重要である。本案件は地域開発にも結びつくものであり推進を期待する。

・サンパウロ州農務局

農業政策上輸出向け農産物は最重要である。

・タピライ郡役所

農業振興の為に新しい作物は必要である。地域にとって意味のあるこのような事業は喜んで受入れる。椿栽培は森林の保存要請（生態系の保持が当該地域における行政上の重要事項となっている）の観点からも奨励する。また、郡としては観光資源の活用を図りたいと考えており、椿も観光資源のひとつとして考えたい。本事業については郡として協力を惜しまない。

2. 椿の栽培事情

(1) サンパウロ市近郊における椿栽培現況

日本の椿をヨーロッパへ最初に運んだのは、400年前のポルトガル人とされるが、ブラジルにおける椿栽培は、19世紀末にフランスやイタリア人の移民が、ヤブツバキ系の観賞用品種を導入したことに始まる。

1960年代までは、椿の花は、花のない冬の花輪用切花として欠かせない材料となり、大いに利用された。1970年代になって日系移民による菊の栽培が確立すると、椿は菊にその座をゆずることになった。近年、ドライフラワーの素材として注目され、枝葉に金や銀の塗料を吹きつけてヨーロッパ諸国へ輸出されるが、需要が多くて喜ばれるという。

サンパウロ市より東へ35 kmにあるスザーノ市は標高500～600 mの丘陵地で、年平均気温は20℃前後。当地で花卉園芸の生産と販売を営む日本人移民の石橋初雄氏によると、椿については観賞用品種を30年前より生産しているが、当時でヨーロッパ系品種を30種、現在は横浜のサカタのタネ(株)より導入した日本産の15品種を増殖中という。

開花期は4～9月の6カ月間に及び、増殖は挿木によるが、適温、適湿のため通年可能で、3年後には鉢苗として出荷する。ブラジル人は花の大きい八重咲きの豪華な品種や、花に香りのあるものを好み、鉢苗の需要は多いという。

圃場に養成中の母樹は20年生で、挿木増殖用に毎年枝の剪定を行っており、樹高は2～3m。これらの枝には多くの地衣類が着生し、空中湿度の高いことを示している。また、地衣類の着生による枝の枯死も観察され、下枝の葉には白藻病（高湿度のために葉の上面にカビの菌糸が円形斑紋を作ったもの）の発生がみられた。

いずれにしても、椿の栽培は花の観賞を目的としたもので、樹の成長も花つきも良いようであった。

また、出荷される椿苗の主な栽培地区は、サンパウロ市以南の比較的標高の高い温帯、暖帯気候地が中心のようで、ここでも椿の育ちは良好という。

なお、コチア産業組合の果樹技術課・久我健二課長によると、「ブラジルにおける椿の栽培はすべて観賞用で、搾油を目的としたものはない」とのことである。

実際、世界におけるツバキ属の子実からの搾油産業は、日本と中国に限られているようで、極めて特殊な産業の一つといえよう。

(2) タピライの茶園と現況

ブラジルの茶業は40～50年も前から、サンパウロ市の南西約215kmにあるレジストロ市がその中心で、1962年ごろには年間2000余トンの紅茶を生産し、大部分をヨーロッパ向けに輸出した。当時は新しい輸出産業として有望であったことから、更に香りの高い上級紅茶の生産をもくろんだ。

しかし、レジストロ市は海岸より60～70kmの距離にあり、標高4～25mの低地で、香りのよい高品質の茶の生産はおぼつかなかった。

そこで、新しい“茶の里”としてタピライが選ばれ、1961年以来コチア産業組合が所有の山林を払い下げ、日本人の入植者に茶園の造成を推進してきたものである。

タピライの茶園造成を指導された当時のコチア産組技師・松田昭次郎氏によると、1964年ごろの植付面積は紅茶用のアッサム種が300ha、緑茶用のシネンシス（やぶきた）種が100haにも及び、苗の増殖は、300km以上も離れた山間の育苗地から運んだ挿木苗によったという。

しかし、好況を予想された茶業も、近年コーヒーの需要増大に伴って需要が減少したこと、傾斜がきつくて機械刈ができないためにコスト高となることなどの不利な条件が重なり、放置される茶園がふえつつある状況である。

チャと日本のツバキとは同じツバキ属で、生態や生育上の特性は酷似することから、ここでツバキの子実を目的とした栽培事業が計画されたわけである。

3. 椿油の特性とその需給

(1) 椿油の特性

油脂は、乾性油、半乾性油に大別され、それぞれの用途は異なる。

不乾油に属する椿油，オリーブ油，落花生油，ゴマ油などは食用に供されるほか，椿油，オリーブ油は医薬用，工業用，化粧品としても利用されている。椿とオリーブ油は，他の植物油脂に比べてオレイン酸組成が高いという点で共通しているが，さらに両者を比較すると，オレイン酸含有率，安定性などの点で，椿油がオリーブ油に優る。

成分 種類	オレイン酸	リノール酸	性質
椿油	80～90%	1～6%	不乾性
オリーブ油	75	13～14	
ナタネ油	15	12～16	半乾性
大豆油	26	50	乾性

椿油の利用

椿油は，ヒトの皮膚の主成分（41%）で，オレイン酸トリグリセライドと同質のオレイン酸を多量（90%前後）に含み，酸化しにくい安定した油脂であることから，医薬用，特にスキンケア用油として，オリーブ油よりも有用である。この有用性を活かした商品開発が進み，ヘアケア用品のほか，軟膏用基剤，注射用基剤としても利用されている。さらに，精製椿油が，湿疹，皮膚炎群，特にアトピー性皮膚炎の予防剤としての有効性・安全性が，ある大学病院での治療結果から明らかにされたことは，特筆すべきことである。また，椿油を原料とするシャンプー，リンス，石鹸も同様の治療効果が認められている。

従来，日本の医学界では，西洋医学とともに入ってきたオリーブ油が広く使われてきており，椿油は以前は医師の間でさえも年寄りの髪油といった程度の認識でしかなかったが，上述のような治療効果が得られたことから，オリーブ油に優る医薬用オイルとしての評価が定着しつつある。

(2) 椿油の需要供給

世界の椿油需給についての公的な統計資料はないが，業界筋によると，最大の生産国である中国の年間椿油生産量はおよそ数千トンであり，中国の椿油輸出は，イタリア，フランスなどヨーロッパへのものが多い。ヨーロッパの輸入国では，椿油の脂肪酸組成や風味が，オリーブ油のそれと類似していることから，その代替として食用に供されている。

日本の椿油生産は，伊豆七島や長崎県五島列島などが主で，終戦後までは宮崎県都城や五島列島の福江島，久賀島などにまとまった規模の生産地が存在した。今日では人件費の高騰などから椿の実を集荷する農家は減少しており，椿油の総生産量は，30～40トン程度にすぎない。

現存する生産地で安定した生産がみられるのは伊豆七島のうちの利島で，椿油年産は約20トンである。日本の椿油需要は約200トンとされ，多くを中国からの輸入にトンの油が輸入されている。

日本の中国からの椿油輸入は，年によるばらつきはあるが，およそ100～200トンの油が

輸入されている。

中国産椿油は、オレイン酸含有率が70%前後と、日本産に比べて10%以上も低く、品質も一定でない。また、脱酸、脱色、脱臭などの加工工程を経て輸出されるために、椿油独特の香りが失われていることなどから、その用途は工業用原料に限られる。

日本産の良質椿油は、その希少性から中国産の約2倍、輸入オリーブ油の約3～4倍と高価であり（kg当り単価は、日本産椿油3,000円、中国産椿油1,500円、輸入オリーブ油800～1,000円）、将来の需要増が期待されるのは良質椿油である。椿の日本での生産振興は、栽培の経済性から期待はできない。生産コストの低い海外に安定した供給ソースが得られれば、価格の低下にもつながり、オリーブ油との競争力もつき、化粧用、医薬用としてばかりでなく、食用油としての人気もあることから、需要の拡大を喚起することとなる。

なお、椿油の主成分であるオレイン酸とリノール酸の含有率は、日本国内の各産地では、さほど大きな違いはない。

また、1988年にタピライの椿試作地で結実した種子の分析（調査申請企業による）結果によれば、下表のように日本産の椿油に比べてほゞ似かよった成分であることが確認されている。

ツバキ油の成分

種類 \ 成分%	オレイン酸	リノール酸
日本産椿油	80～90	1～6
タピライ産椿油	83.3	4
中国産油茶の油	70.2	16.5

4. ツバキの種類と栽培上の特性

(1) ツバキ属（*Camellia*）と搾油用のツバキ

ツバキ属は、ツバキ、サザンカ、チャ、黄色いツバキなどを含み、現在200種余りの原種が報告されている。

その分布範囲は、日本を北限とするアジアの東部と東南部に限られており、特に揚子江（長江）以南の中国大陸南部～南西部（雲南、四川、貴州、広西、広東の各省）の山地には種類が多く、ツバキ属の発生、分化の中心地域と考えられている。

わが国には下記の4種が自生し、いずれも日本の固有種である。

- ・ヤブツバキ（*C. japonica*）：青森県夏泊半島～沖縄県西表島の海岸～山地
- ・ユキツバキ（*C. rusticana*）：秋田県田沢湖～福井県の日本海側山地多雪地帯
- ・サザンカ（*C. sasanqua*）：四国、九州～沖縄県西表島の海岸～山地
- ・ヒメサザンカ（*C. lutchuensis*）：奄美大島～西表島の山地林中

搾油用のツバキとしては、わが国では主にヤブツバキで、稔性がよく、また油の質もよい。サザンカの自生する四国、九州地方ではサザンカも僅かに利用されるが、質的にはツバキ油にやや劣り、ツバキと混ぜて用いられるようである。

また、中国では搾油用のツバキ属を、一般に油茶と称し、紅花や白花のものがおよそ8種ほど栽培され、それらの品種改良も進められている。

(2) ヤブツバキ栽培上の特性

1) ほどよく暖かく、ほどよく寒いこと

青森県の夏泊半島、樺山が自生の北限で、北海道には分布しないことでもわかるように、本来暖温帯の植物である。

自生地の年平均気温は寒いところで11℃(秋田、山形)、暑いところで21°~22°(奄美、沖縄)、一般に13°~18°前後(能登、銚子、静岡、大島、足摺)で最もよく育っている。

他の植物の栽培適地にあてはめてみると、「ミカンの栽培適地」が、ヤブツバキにとっても理想の気象、環境といえる。

2) 乾燥を嫌う

ヤブツバキの自生地は、年降水量1,500mm~3,000mm前後で、十分な雨量がある。

元来、空中湿度の高い環境を好む植物で、根の働きが衰えた冬に、乾いた寒風にさらされると、花蕾が落ちたり、落葉する。しかし、気温が低くても湿度が高いと痛まない。

3) 土壌の排水性がよいことは絶対条件

ツバキの根は好気性で、根が冠水すると酸素が欠乏して呼吸困難から窒息し、根腐れを起す。

ヤブツバキの群生地は、山の尾根筋や斜面にあり、栽培古木も、排水のよい石垣上や築山などによく育っている。いつもじめじめとした谷あいや低湿地にはツバキを見ることができない。排水性のよいことは、ツバキが健全に育つための絶対条件といえる。

4) 酸性土壌を好み、土質の適応範囲は広い

pH5.5~6.0前後の酸性土壌ではよく生育する。土質は、重粘土の場合は、通気と排水不良から根の発育が阻害されるために不適である。最適の土質は腐植質の多い壤土や砂質壤土であるが、それ以外の土質でも概ね良好で、土質の適応範囲は広い。

5) 幼苗や移植直後には強い日差しを嫌う

2~3年生の幼苗や、移植直後のツバキは、強い日差しに対する適応力が不十分であり、また根を切られるために水の吸収が衰えるなど、体内の水分が不足をきたして、ツバキは葉焼けを生ずる。移植苗の根張りがよくなり、伸びた枝葉が主幹を覆うようになるまでは、木洩れ日程度の日差しが、ツバキの生育によい。

しかし、十分に根を張り、枝葉がほどよく幹を覆ったものでは、株元に日陰をつくり、

落葉はマルチングとなる。

このように育ったものでは、日照がよいほど花つきはよくなる。

6) ツバキは放っておくと、開花まで年数がかかりすぎる

一般に実生をすると、主根が発達し、8年以後になってようやく花をつけはじめるもので、栄養成長期間の長い花木である。しかし、同じ実生でも、発芽後に主根を切断して植えたり、また、生育途中で主根や側根を切って根回しをすると、数年で花をつけるようになる。

(3) タピライの栽培ツバキの問題点

タピライには、段々畑の茶園の間に、日本から導入した試作のヤブツバキが育っている。これは伊豆七島・利島で栽培されていた結実歩合の高いツバキの種子を、1982年と1983年に播いて育てた実生苗、その他の混合品種で種子の発芽後、主根を切断して側根の発生を促した1年生の鉢苗を、畦幅4m、株間1.5～2m間隔に定植し、4～5年を経過している。これらを観察、調査した結果、次のようなことがわかった。

1) 樹形は株際から枝の伸びる叢幹になりやすい

日本では、ほとんどの主幹が1本の単幹樹形になるのに対し、現地タピライでは、株際からの分枝が多く、株立ちや叢幹樹形になる傾向が強い。単幹樹形では放置すると、直立した高木になるため枝葉の密生は比較的小さいと考えられるが、樹高が伸びすぎると整枝、剪定や農薬散布などの管理作業、子実の直接採集が困難になってくる。そこで、単幹のものでは、成長期のいつごろに摘芯して高さを抑制するかが一つの課題となる。

一方、叢幹樹形ではこれを放置すると、数年のうちには互いに枝葉が混みすぎて、日照や通風が悪くなり、花つきが悪くなったり、病害虫発生の原因になる恐れがある。このため適期に効果的な整枝、剪定が必要で、樹幹の仕立て方は開花、結実や子実採集の難易を左右する重要な課題となる。

2) 主幹は6カ月も伸び続けるが、側枝にはよく着蕾する

日本では、ツバキの新梢は春5月に1回だけ伸びるのが普通で、その長さは15cm前後である。ただし、樹勢のよい苗では、5月に伸びたあと7月にも再度20cm前後伸びることもある。

これに比べると、タピライの生育は極めてよく、6カ月の間に3回ほども伸び続け、普通で45～55cm、伸びのよいものでは、85～116cmにも達する。

タピライの5～6年生幼樹と、日本の同樹齢のものとを比較すると、現地のものは、およそ2～3倍にも大きく育っている。

着蕾については、日本では6月になると、春に伸びた新梢の先端部位に花芽が分化し、7月には花芽と葉芽の別が明確になる。しかし、7月以降に再度伸びる夏芽(土用芽)には、普通着蕾はしない。

タピライでは、主幹頂芽の新梢は休まずに伸びるために、全て着蕾はしないが、この主幹の腋芽や、横枝の頂芽の多くは、9月の新梢伸長期に1回伸びたあと、先端に着蕾すると枝の伸びを停止し、蕾が充実していく。

こうして、長く伸びる主幹の葉腋毎に、毎年多くの側枝がつくため日本のツバキに比べて花蕾の数、ひいては結実数もかなり多くなる可能性がある。

3) 多収穫個体の選別

日本のツバキは、花卉園芸的な進歩は著しいが、果実や種子の多収穫品種についての研究は皆無に等しい。

江戸時代から椿油の産地として名の知られた長崎県五島列島や、伊豆七島などでも、果実の形や花形など経験的な知見から多収穫品種を選別し、これを挿木や実生で増殖してきた。

タピライの試作ヤブツバキは、日本産に比べて結実成績がよく、すでに5年生幼樹で10個の結実をしたものがあり、6年生幼樹では多いもので41個、35個、34個を数えることができたが、また皆無の個体も多かった。

ツバキは栄養成長期間の長い花木であるため、あと2～3年後には現在皆無の個体でも多収穫の個体となり得る可能性はあり、10年を一つのめどとして、多収穫品種の選別を計る必要がある。これこそ、今後の搾油経営上最重要な課題であろう。

4) 葉の黄化から推測される土壤中の微量元素欠乏と施肥の問題

タピライの土壌は、有機物を含まない黄褐色～赤褐色の堆積層である。試作ツバキの葉が黄化し、新梢の伸長とともに落葉する個体が、かなり見られた。このような状態は、日本では見ることができない。当地のセラード地域でコーヒーを栽培する経験者によると、この葉の黄化症状は土壤中の微量元素である銅、マグネシウム、マンガン、亜鉛、硼素などの欠乏症に酷似するという。現在、土壌を分析中であるが、結果をみて植栽上の対策が必要である。

タピライのツバキは6カ月間も休まずに伸び続け、しかも多くの花や結実を期待することになるわけで、有機物や微量元素の不足する土壌では、これらの欠乏は直ちに収穫量に影響を及ぼすであろう。

子実の安定生産のためには堆肥や腐葉土の補給と、適正な施肥の計画が一つの重要な課題となる。

5) 病害虫の発生と被害

タピライには茶園が集中しているため、茶に発生する病害虫が、ツバキに及ぶことは当然予想されたが、現実にはその発生と被害は比較的僅少である。

病気では小黑脂病が、また害虫ではハダニ、シャクガの幼虫、チャハマキの幼虫の食害が僅かに認められた。

現在のところ、これらの病害虫はいずれも小規模的発生にとどまっており、その防除は容易である。

しかし、周辺の茶園が放棄され、ツバキの植栽が拡大すれば、現状以上の病害虫の発生が予想されるし、高温、多湿地域で病気の発生は十分に考えられるので、その防除態勢は整えておかなければならない。

6) 枝葉に着生する地衣類の被害

空中湿度が高いため、樹幹にはウメノキゴケやサルオガセ属の地衣類が、また葉の上にはカビ類が円形の斑紋をつくる（白藻病）。これらは樹幹の呼吸や光合成を妨げて衰弱させ、著しい場合は枯死、あるいは落葉をまねく。

ブラジルで一般的に果樹の寿命が短いのは、この地衣着生による衰弱のためであるという。これらの防除には銅水和剤の散布が効果的であるから、初期駆除の対策を講ずれば、まず恐れることはないと考えられる。

7) 茶樹の成木を活用した椿の速成栽培の可能性

チャとツバキは同じツバキ属（*Camellia*）の植物であるが、両者間の接木の親和性についてはあまりよくわかっていない。

シネンシス系のヤブキタ種を台木に、ツバキの穂木を切り接ぎすると、両者から癒合組織ができて活着はするが、その後の穂木の生育は悪いという短期間における一、二の実験例があるにすぎない。接木活着後長期にわたる親和性の問題や、またこれがアッサム系を台木とした場合の結果については全く白紙の状態である。

現地で今後の生産に余り期待ができない茶樹の20年生成木にツバキを接木して樹幹を速成し、早期に果実の高収穫を得ることができたら、容易に既存の茶園を椿林に転換可能で、収益面でも極めて有利である。

以上、試作のツバキについての現況から、当面する問題点や、解決すべき課題について述べたが、その生育と着蓄、結実成績は、概ね良好で、将来に向って極めて明るい。

これはタピライの気候、風土がヤブツバキの生育に適合していることを示すもので、今後は効果的な整枝と剪定による枝の仕立て方、多収穫品種の選別とその増殖、適正な施肥量、茶樹を生かした接木などの諸問題を解決することで、経済的な子実生産の可能性は高いものと推察される。

5. 候補地周辺の自然条件

(i) 立地と地形の概観

サンパウロ市の南西137 km（車では150 km：およそ2.5時間を要する）にタピライの村がある。ツバキの植栽の候補地は、この村よりさらに18 km余りも起伏に富んだ山峽へ入る。

そこは、海岸から150 km離れたパラナピアール海岸山脈の6～7谷目にあたり、標高600

～700 m。木性シダが茂り、高木には着生ランやサルオガセが長く垂れた亜熱帯性の原生林に覆われた大自然の真っ只中にある。

候補地周辺は、1961年ごろに原生林を伐開して400 haに及ぶ茶園を造成した地域で、傾斜10～20度の土地が40%、7～10度の土地が20%、平坦地が7%という起伏の多い山間地である。

現在も道路の両側は、山すそから山頂へかけて等高線植えの茶園の緑が鮮やかである。

なお、主道路に沿って溪流があり、水利の便は比較的恵まれている。

(2) 気象状態

パラナピアール山脈の海岸斜面に位置するために、上昇気流が冷却されて雲ができやすく、常に霧や霧雨に覆われる。現地の製茶工場が1981年から1987年までの7年間にわたって測定した気象データと、1964～1967年に当地で茶園造成の折り測定された4年間の観測記録によると、気温は年平均19.3℃(最高気温36°、最低気温-1°)、雨量は2,421 mm、雨は10～4月に多く、その降雨日数は平均174日、雨の少ない5～9月でも平均12日間は降り、1週間も続いて照りつけることはめったにない。このようなわけで、タピライのツバキには幼苗期も庇陰樹の必要がない。湿度の平均は6時：94.3%、14時：79.5%、18時：87.2%、霧雨は年間を通じて多く、乾期というものがないので、空中湿度の高いことを好むツバキの生育には好適と思われる。

ツバキの花期は4～8月で、特に5～6月の開花最盛期は雨の少ない季節にあたるため、受粉から結実には好都合である。

(3) 土壌

ブラジルに広く分する黄褐色～赤褐色の有機物を含まない酸性土壌(pH 5前後)で、上層はやや砂質、下層はやや粘土質になる傾向がある。

なお、山地は7°～10°の傾斜地のため排水がよく、また保水、通気性もよいとみられた。

タピライの気象

(タピライの製茶工場
グリーン・ティ(株)による) (°C)

	JAN	FEB	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	AVE
1981	22.5	23.7	21.6	19.1	18.6	15.3	14.1	15.9	17.7	17.5	21.2	21.8	19.1
1982	20.4	23.2	21.1	18.5	16.6	17.9	16.5	17.6	17.3	18.9	19.4	21.0	19.0
1983	23.4	23.3	21.6	19.9	19.3	15.9	17.7	16.7	15.3	18.7	22.0	23.2	19.8
1984	23.7	25.1	21.7	19.2	19.1	17.2	16.0	14.4	16.4	19.6	20.4	20.4	19.4
1985	20.6	23.8	23.0	21.5	17.1	14.7	15.0	17.5	17.4	19.1	20.2	21.8	19.3
1986	23.9	23.0	22.1	20.8	19.4	15.6	15.3	16.9	16.8	19.1	21.6	22.1	19.7
1987	24.0	22.6	21.3	21.1	17.6	15.0	18.2	15.9	16.7	18.5	20.5	-	17.6
AVE	22.6	23.5	21.8	20.0	18.2	15.9	16.1	16.4	16.8	18.8	20.8	18.6	19.1

タビライ地域月間降水量

(mm)

	JAN	FEB	MARCH	APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	total
1981	339	108	228	156	80	80	164	79	103	207	150	227	1,921
1982	267	320	352	164	91	237	66	113	119	291	175	327	2,522
1983	395	258	365	221	306	238	65	80	302	278	145	371	3,024
1984	232	46	218	217	61	19	116	207	197	135	226	364	2,038
1985	345	271	165	189	84	56	11	52	124	52	160	84	1,593
1986	266	425	254	162	147	28	179	134	200	147	216	335	2,493
1987	157	146	115	167	299	254	65	118	190	238	98	-	1,847
AVE	286	225	242	182	153	130	95	112	176	193	167	285	2,246

Ⅲ 開発計画

1. 開発基本構想

(1) 事業の目的

ツバキ属 (Camellia) の分布は世界でも、日本を含むアジア東南部に限られている。現在ツバキは観賞用園芸植物として日本のほか、アメリカ、オーストラリア、ニュージーランド、フランス、イタリア等で広く栽培が行われており、ブラジルにおいても19世紀には導入されたとされている。

しかしながら搾油用としての栽培は、日本 (ヤブツバキ: Camellia japonica)、中国 (油茶: Camellia oleifera 等) に限られている。ただし、中国産椿油は本来の椿油と比べて品質が劣ることから業界では別扱いされているようであり、又その供給量は不安定である。

椿油は日本国内において従来より化粧品 (頭髮用) としての利用が行われてきたが、近年は、高級食用油、シャンプー、石鹸等への利用拡大に加えて、その特性から医薬用オイルとしての利用の可能性が高まっている。現在、日本の椿油需要は約200トンとされている。一方、供給の現状をみると、日本国内においては、人件費の高騰などから生産は30~40トン程度と伸びず、供給量の大半は中国産が占める。

このような現状から椿油については、原料の高品質化と安定供給が求められており、将来的には低コスト化によりオリーブ油等との競争が可能となれば食用油への利用範囲の拡大の可能性もある。

今回は、海外における本格的な椿油原料の生産事業を確立するため、まず搾油用椿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) 事業の概要

1) 開発品目

ヤブツバキ (Camellia japonica)

2) 開発候補地

開発候補地は、州都サンパウロから南西方向へ約137km (州道250号、79号経由) のタピライから西方向に約18kmのRio Verde川南岸の山間地に位置し、北向きを中心とした山腹斜面で、標高は600~700m、傾斜は7~10度程度である。

開発候補地は日本人移住者イマムラ ケンジ氏の所有農場 (83.8ha) 及びその隣接地 (要購入) である。イマムラ氏の所有農場の土地利用の内訳は、林地61.9ha、茶畑20.6ha (内バナナと混植: 4.8ha、放置: 3.6ha)、その他1.3haである。開発候補地域においては、森林の保護を目的とした開発規制が強く、新たな農場の拡大、開設は困難な状況にあることから、イマムラ氏所有の農場では現在茶畑として利用している約12haが本事業に利用可能である。試験栽培に必要な面積を確保するためにはイマムラ

氏の所有農場だけでは面積が不足するため、これに加えて隣接地の購入を必要とするものである。

3) 事業規模

当初5年間の試験事業段階では22.9 haの規模で試験栽培を行うこととする。また、試験事業終了後においても引続き22.9 haの規模で栽培を行うことを想定する。

4) 試験内容

ブラジルにおける搾油用の椿栽培はこれまでに例がないことから、日本から持ち込む品種の現地への適応性や生育特性は不明である。したがってこれら栽培に当たっての基本的な事項について試験を行うこととする。試験項目は以下の通り

- | | |
|------------------|---------|
| 1. 品種適応性試験 | 18.0 ha |
| 2. 栽培法試験 | |
| 1) 仕立て方と施肥に関する試験 | 4.0 ha |
| 2) 接木親和性試験 | 0.9 ha |

5) 事業期間

日本からの種子の導入と現地における栽培の適期から初年度は7月からの事業着手準備が適当である。試験事業の期間は1989年から5か年間とする。

(3) 試験事業終了後の構想

本件の対象作物であるツバキの特性（結実開始まで5年前後、成木となり最大収量に到達するまで30年前後）から、5か年間の試験事業終了後直ちに規模を拡大した事業に移行するには、事業収益性の見通しには不確実性が伴うことから、当面は当初の試験事業規模（22.9 ha）のまま事業を継続することとする。

(4) 事業推進に当たっての留意点

本事業に関しては輸出向けの新規作物開発として、国家、地方各関係機関において歓迎あるいは期待する旨の意向が聴取出来たが、一方ブラジル全体で環境保護を目的とした森林開発規制が行われており、特に本事業の開発候補地域においては森林（特に原生状態に近いもの）は事実上伐採が不可能であって新たな農場の開設、拡大は困難な状況にある。このような状況下における開発事業であることから事業推進に当たっては新たな農場の拡大、開設は行わず、既存の茶畑を有効利用することにより、開発規制を守るとともに、土壌侵食等の環境破壊を起こさないような営農体系をとるよう留意することとする。

2. 栽培試験計画

本試験地一帯はチャの栽培適地で、同属のヤブツバキについての予備試験成績も、日本に比べて有利であることが予想されている。本栽培試験地は予備試験栽培と同様に既存の茶園を利用するものであるが、これは現地の既耕地はすべて茶園として活用されていて、他に利用でき

る耕地がないこと、更にまた、周辺の原生林や再生林については、政府の厳しい保護管理下にあること、開発が禁じられていることによる。

(1) 試験項目とその目的

良質な椿油の安定調達を図るための椿栽培事業の前段階として、次の3つの栽培試験を実施する。

- ・品種適応性試験
- ・仕立て方と施肥に関する試験
- ・接木親和性試験

1) 品種適応性試験

(目的)

現地の自然条件に適した個体(品種)を選別するため、日本各地で現在も搾油をしている地域から、それぞれ稔性が高く、多収穫系統の種子を導入して実生栽培による試験を行ない、適性個体の選別を図る。

加えてこの植栽に当り、日射量の多い北～北東斜面と、日射量の少ない南～南西斜面の2方向においてその相違の有無も確かめる。

(供試材料)

搾油用のヤブツバキは品種として固定されたものがなく、試植用に現地に導入された実生木は系統が明確でないため、広く全国の搾油地から有望と思われる下記の9系統を選ぶ。

①長崎・福江島、②長崎・田平町、③宮崎・こどもの国、④和歌山・白浜、⑤愛知・渥美半島、⑥陸前高田市、⑦新潟・佐渡ヶ島、⑧島根・隠岐、⑨伊豆七島・利島

ヤブツバキは自家不和合の傾向があり、同一品種のみでは極めて稔性の悪くなるものも知られていることから、広く各地の有望系統を混植して、相互間の適応性を調べる。

なお、中国大陸産の搾油用種実の輸入は、現在許可されておらず、本試験の供試材料としては、利用できない現状である。

(試験面積)

椿試作地で結果樹齢に近い実生幼木(6年生)は1haほどあるが、その導入系統が明確でなく、また、結実状態もまちまちである。推定ではあるが、着果良好なものは約10%前後と観察された。従って、本試験において客観的なデータを得るためには、各系統について1haの試験面積を確保したいところであるが、試験予定地は極めて限られているため、止むを得ず0.5haを一単位とした。

(試験方法)

1系統につき0.5haずつ、南北の2斜面で反復実施する。

植栽は茶園をそのまま活用し、茶樹の等高線植えの間へ、1.5mの株間で植付ける。

また、この試験区では、自然樹形で育てる。

(供試面積)

$$9 \text{ 系統} \times 0.5 \text{ h} \times 2 \text{ 斜面} \times 2 \text{ 反復} = 18 \text{ ha}$$

2) 仕立て方と施肥に関する試験

① 仕立て方試験

(目的)

日本国内では仕立て方についてはほとんど考慮されず、もっぱら自然放任の樹形で子実の採集が行なわれている。しかし、試験地では日本に比べて樹幹の成長が早いことや、土地の勾配はきつくて、茶園の間作であるため、種実の採集は未裂開の完熟果実を人力で収穫せざるを得ない状況である。

このため、一般果樹と同様、日照と通風をよくして病害虫の発生を抑え、着蕾と結実率を高めて多収穫をはかるほかに、子実の採集を容易にする仕立て方、整枝や剪定、農薬散布などの管理の省力化をねらい、どんな樹形に仕立てることがその目的にかなうかを検討する必要がある。

(仕立て方)

次の2種類(単幹仕立て、3本仕立て)の仕立て方で行なう。

(供試材料)

現地の試作地で、すでに稔性がよくて多収穫の利島系椿の種子を利用する。

(試験方法)

茶樹の間へ、株間 1.5 m をとって植付け、後述の施肥試験と組合せて実施する。

(供試面積)

$$\text{単幹仕立て } 0.5 \text{ ha} \times 2 \text{ 水準} \times \text{反復} = 2 \text{ ha}$$

$$\text{3本仕立て } 0.5 \text{ ha} \times 2 \text{ 水準} \times \text{反復} = 2 \text{ ha}$$

$$\text{合計 } 4 \text{ ha}$$

② 施肥法試験

(目的)

現地の自然条件や枝葉の伸長度、稔性度などを考慮し、子実の収量と良質な油料成分の含有率を増大させるために適切な施肥量を検討する。

なお、現地で進めている土壌分析の結果をみて、微量要素の配合も考慮する必要があるろう。

(施肥法)

日本国内では、椿の子実用施肥基準は存在しないため、同じ子実採集を目的としたブラジルのコーヒー施肥基準となっている三要素含有比率 $\begin{matrix} \text{N} & \text{P} & \text{K} \\ 10 & : & 10 & : & 10 \end{matrix}$ を標準とし、その配合肥料を使用する。

植物の開花、結実にはリン酸分が特に必要で、「実肥」ともいわれる。これが不足す

ると花つきが悪くなり子実が充実せず、また枝葉や根の発育も衰える。しかし、ちっ素分と違って、リン酸分はやりすぎてもあまり害はない。

そこで本試験では、リン酸倍量区を設けて、より子実の多収と油料含有率の向上などをねらった試験も行なう。

なお、ちなみに、ブラジルの果樹では三要素比率が $\frac{N}{9} : \frac{P}{12} : \frac{K}{7}$ が一般的である。

また、現地茶園におけるチャの三要素は $\frac{N}{12} : \frac{P}{4} : \frac{K}{8}$ であるが、これはチャの場合葉の採集が目的であるため、ちっ素分の比率が多くなっている訳である。

(供試材料)

仕立て方試験の材料と同じく、現地の試作地に植栽の多収穫・利島系椿の種子を利用する。

(試験方法)

茶樹の間へ、株間 1.5 m をとって植付け、前記の仕立て方試験と組合せて実施する。

(供試面積)

標準区 $0.5 \text{ ha} \times 2 \text{ 仕立て法} \times 2 \text{ 反復} = 2 \text{ ha}$

リン酸倍量区 $0.5 \text{ ha} \times 2 \text{ 仕立て法} \times 2 \text{ 反復} = 2 \text{ ha}$

合計：4 ha

尚、仕立て方、施肥試験は、同一地区で両試験を組合わせて実施するため、その供試面積をまとめると、次のようになる。

仕立て法 2 種 \times 施肥法 2 種 \times $0.5 \text{ ha} \times 2 \text{ 反復} = 4 \text{ ha}$

3) 接木親和性試験

(目 的)

「タピライの栽培ツバキの問題点・(7)」でも述べたが、今後の生産に期待の薄い茶樹の 20 年生成木に、多収穫系統のヤブツバキを接木すれば、数年のうちに茶樹をツバキに更新することができ、早期に子実の高収穫を得ることが可能になることが予想される。しかし、チャのアッサム種とヤブツバキについての接木の親和性は日本でも判っておらず、本試験が成功すれば、搾油用椿栽培技術の開発のみならず、ツバキやチャの学問分野への貢献も大きい。ちなみに、現地自然条件に適応し、栽培作物として既に定着している茶と椿とは同科植物である。品質や収量性の向上を目的とした接木は果樹などで広く実施されており、チャを台木にツバキを接ぎ合わせる技術の開発は意義の大きい事である。接木技術の開発は品質・収量性向上の効果が期待できるとともに、収益性の低い既存茶園を椿農園へと転換する場合に極めて有利に展開できる。いずれにせよ、有効な接木の方法と、接木後の台木と穂木の両者間の組織の親和性の有無を確かめることを目的とするものである。

(試験方法)

20年を経たアッサム系とシネンシス系・ヤブキタを台木とし、これに品種適応性試験で導入する9系統のヤブツバキ実生2年生苗を呼び接ぎ(寄せ接ぎ)する。

接木の方法には6~7種あるが、失敗の少ない方法でないと、活着しなかった原因が台木と穂木の不親和にあるかどうかがかみにくいいため、管理が容易でしかも失敗の少ない呼び接ぎを行う。

(供試面積)

チャの台木2系統×ツバキ9系統×0.05ha=0.9ha

1.5m間隔で0.05ha,各系統185本ずつの試験結果がみられる。

親和性の試験では、この程度の面積、本数で充分と考えられる。

(2) 栽培計画

ブラジルにおいては、搾油を目的としたツバキの栽培は初めてで、すべてについて新しい道を拓いていかねばならない。このため近年になって進歩した日本の園芸者の育苗知識や、数少ない搾油目的の文献を調べ、さらに地元の花弁園芸の実務者、コチア産組の果樹担当者、前コチア産組の茶業栽培指導技師・田中昭次郎氏などから助言を得て、育苗作業暦や暫定の栽培基準を定めた。

1) 育苗作業暦

年度	1 年 目												2 年 目							
	少 雨		多 雨						少 雨				多 雨							
	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	冬	春	夏	冬	春	夏							
月	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
定植用の鉢苗づくり	鉢用土づくり		水苔発芽床の準備		播種	鉢苗の管理圃場設置		主根切断・鉢へ植える (実生育苗開始)		(新根発生)		殺虫、殺菌剤の散布	定植植え穴へ施肥	鉢苗へ油かす施肥	鉢苗の下枝切り		(新梢伸長)		定植(育苗満一年)	
	寒冷紗で遮光												日覆除去・ならし							

2) 栽培基準

① 種子の導入

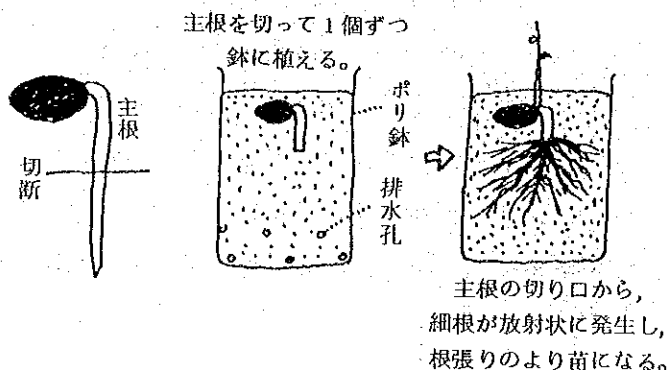
種子の導入は、果実の熟する9月中旬~10月上旬ごろに、日本産の9系統を採集し、10~11月に空輸、直ちに播種作業にとりかかる。

ツバキ属の種子は、採り播きが原則で、日数を経るにつれて、熟度の劣るものは子葉

が収縮して、発芽能力が衰えてくる。

② 鉢苗の育成

・播種は湿りけのある水苔中
で行なう。浅いポリトロ箱な
どに水苔をとり、一昼夜水浸
けした種子をばらまきして、
その上に水苔をおく。こうし
た発床を積み重ねてビニール
袋に密封し、日陰の常温下
に放置する。10数日～数10日



の間に順次発根するから、太い主根が3cm前後に伸びたものからとり出し、その主根を1/2に切断し、予め準備した黒色のポリ鉢（直径11cm、深さ15cm）に1個体ずつ1.5～2.0cmの深さに植え込み、満1年間戸外で育苗する。

・鉢用土は、この作業の6カ月前から準備し、よく腐熟、発酵させておく。

鉢 用 土	定植地周辺の表土：1/3	予め苦土石灰で酸度調整をし、これに一鉢当り乾燥鶏糞6gと、石灰窒素4gを加えてよく混ぜる。
	心土：1/3	
	堆肥：1/3	

・苗床は遮光率50%の寒零紗で日覆いをし、定植3カ月前の新梢の伸びはじめ期からは、日覆いを除いて、定植前の慣らしをする。

苗の根張りがよいほど、定植後の活着率は高く、またその後の成長も早いので、育苗作業は搾油事業の出発点としておろそかにはできないものである。

③ 茶園への定植

・現在の茶園をそのまま活用し、茶樹の間へ定植する間隔を次のようにし、密植気味になり次第、間引くものとする。

畦幅1.8m、株間1.5mの距離をとる。

1ha当り3,700本の植え付けとなる。

・植え穴は直径、深さとも50cm、苦土石灰で酸度調整をし、元肥として配合肥料

N P K を250g、堆肥1～2kgを施すが、これは、定植の6カ月前に行なう。

・定植期は育苗満1年後の12月、多雨前期ごろに行い、刈り草などのマルチングを約10cmの厚さにする。

④ 品種適応性試験樹の追肥

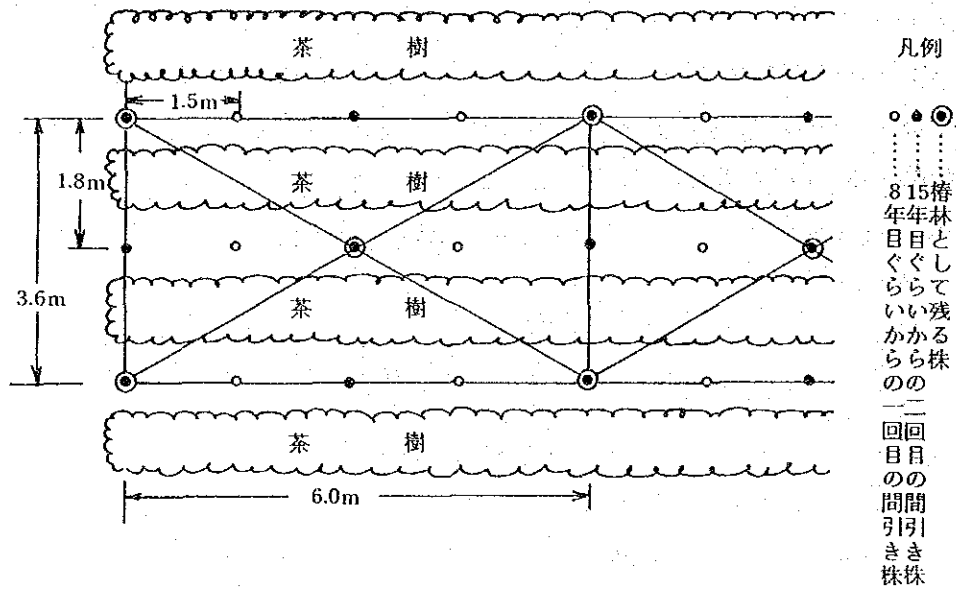
配合肥料 N P K を、樹冠下の株元・深さ5cm前後に2～4箇所施すが、施肥量は次のようにする。

定植 1 年目	10 g	施肥は 8 月 1 回のみ
2 年目	50 g	この量を，年に 3 回（4，8，12 月）等量に分けて施す
3 年目	100 g	
4 年目	150 g	
5 年目	200 g	

以下，樹勢を考慮して施肥量を加減する。

⑤ 試験樹の整枝，剪定と間引き

- ・隔年にふところ枝，垂れ枝，交差枝，車枝，かんぬき枝，ひこばえなどの不要枝を剪定する。



- ・7～8年をすぎるところから，各個体の枝葉が伸びて，隣接樹と互いに交差するようになったら，各畦とも，一株おきに間引きをする（上図○印）。

但し，この際はできるだけ成長不良苗や病弱苗を淘汰するように心掛け，よい株同志が隣接する場合には，間引き候補樹を前年に根回をしておき，不良苗と入れ替える。この間引きによって，当初 1.5 m の株間が 3 m となる（上図参照）。

こうして定植時 ha 当り 3,700 本が，この間引きによって半数の 1,850 本になる。

- ・さらに，15 年目前後には過密状態が予想されるので，2 回目の間引きを上図のように，各畦千鳥になるように●印の株をとる。こうして椿林として残る株は◎印で，株間 6 m，畦幅 3.6 m 前後となり，ha 当り当初の 1/4 の 925 本となる。

⑥ 単幹仕立てと 3 本仕立ての方法

両者とも 2～3 年間は単幹仕立てで，中央の主幹を太く大きく伸ばす。

- ・単幹仕立てでは，その後腋枝を切りつめながら，最終的には地表 70～90 cm 以下の下枝を除き，樹冠が円錐～楕円形になるように整枝をする。

隔年にふところ枝，交差枝，ひこばえなどは，そのつけ元から剪定する。

・3本仕立てでは，その後，主幹を強く切りもどし，上部から伸びてくる腋枝を利用する。最終的には地表60～90 cm前後から3本の垂主枝を，45°前後の角度で周囲へ広げるように伸ばし，直立する主幹をつくらぬようにする。

3本仕立てでは，徒長枝が伸びやすいので注意し，早めにそのつけ元から除去する。

⑦ リン酸倍量の施肥試験

品種適応性試験に使用する配合肥料のほか，溶成リン肥を1年目4 g，2年目20 g，3年目40 g，4年目60 g，5年目80 gを加えて追肥とし，標準区と比較する。

⑧ 接木の方法とその後の管理



呼びつぎの方法

・8～9月に強剪定をすると，新梢の伸びる時期に当るので残った太枝から芽が伸びる。この新梢がかたまったら，チャの株元へ2年生の実生苗（1年生では高さが足りなくて接木ができない）を植える。チャの新梢を切りつめ，ツバキの先端部の枝とともに長さ3 cmほどを削り，ビニールテープを巻いて固定する。

互いの組織が若いので活着が早い。活着後もしばらくそのまま放置して癒合の様子を観察し，6カ月後に接合部の直下でツバキを切り，台木の樹液が，穂木のツバキに移るようにする。（ツバキ苗は新梢が伸びたら再三使用できる。）

・台木のチャから伸びようとする胴吹き芽は，早期に摘芽し，残った太枝からの新梢は切りつめる。できるだけツバキの穂木に樹液が集中するように管理する。

⑨ 殺菌，殺虫剤の散布

・現在，害虫の被害は僅少であるが，病気では小黒脂病，白藻病，それに湿度が高いために着生する地衣類の被害が心配される。病気はつねに予防を心掛けねばならないので，銅水和剤系の殺菌剤と，殺虫剤とを混合し，年に3回（2，6，10月）の散布をすることが望ましい。

⑩ 主な病害

• 小黒脂病こくろあぶら（小黒紋病ともいう）

被害状況：夏に葉の下面に灰緑～暗緑色のシブキ状のブツブツが現われ、次第に大きく盛り上がる。やがて大小の醜いイボ状になって下面全体に広がる。病状が進むと葉の組織が壊れて黄変し、落葉する。

カビの一種の寄生によるもので、シブキ状のブツブツは菌体で、この中に子のう胞子をつくる。

防除は10～2月に銅水和剤を葉の両面に散布する。すでに発生しているものについては、11～12月にかけて月2回の散布をする。被害の大きい病葉は、切りとって焼却する。

• 白藻病しろも

被害状況：葉の表面に寄生するカビの一種で、日当たりが悪く湿度の高い場所に発生しやすい。灰白色の3～10mmの円形病斑を生じ、やや盛り上がる。この病害によって落葉したり、枯死することはないが、葉の美観をそこね、光合成が妨げられる。

防除は、銅水和剤の散布をする。樹勢の衰えた樹に多発するともいわれるから、被害の多い樹については、その原因を充分調べる必要がある。

試験栽培事業のねらい

作物の特徴	事業実施上の問題点	本試験事業のねらい		備考
		ねらい	試験項目	
<p>ツバキ科(Camellia)に属する。サザンカ、チャも同属である。日本を地限とする南東アジアに広く分布する。ヨーロッパへは16~17世紀に観賞用花木として伝えられ、ブラジルへは19世紀末頃ヨーロッパ系移民により導入された。栽培適地(観賞用として)は、①温暖な気候で年間1,500~3,000mmの平均的な降雨が望まれる。</p> <p>②土壌pHには鈍感、酸性土壌でもよく生育する。但し、排水良好地。</p> <p>③幼樹期には庇蔭樹が必要。</p> <p>④子実を目的とした経済的生産の歴史がない。</p>	<p>1. 品種系統は多いがいずれも“花”を対象としたもので、子実生産を目的とした品種がない。子実の生産量の多い品種を既存品種の中から選定する必要がある。</p> <p>また、着花と結実性が必ずしも一致しない。</p> <p>2. 子実生産を目的とする栽培技術が存在しない。試験されている椿は生育は比較的良好であるが結実が少く、叢生状(日本では単幹となる)を呈している。</p> <p>品種、栽培法の両面から多収技術の確立を図る必要がある。</p> <p>3. 現地は、新規に林地を伐開することが難しく、既耕地は茶園がほとんどである。茶園の間作として椿を植えざるをえないこととなる。</p>	<p>油脂原料作物として子実生産に適する品種、系統の選定。(生育良好、結実樹令が短かく、かつ収量の多いものを選ぶ)</p> <p>子実生産を目的とする栽培技術の確立。果樹の栽培に準じた考え方で、仕立法の確立、合理的施肥法の確立、並びに強勢な台木と親和性を確認して多収穂技術を確立する。</p>	<p>I 品種適応性試験</p> <p>II 栽培技術確立試験</p> <p>1. 仕立法に関する試験</p> <p>2. 施肥に関する試験</p> <p>3. 接木に関する試験</p>	<p>現地調査の結果庇蔭樹栽培の必要ないことが確認された。</p> <p>試験栽培に必要な面積は22.9ha、現事業予定地では12ha程度しか確保出来ないのに隣接地の買増し(1ロット)を必要とする。</p>

3. 事業実施計画

本計画は、種々の前提を設定して作成したものである。事業の実施に当たっては、栽培技術開発の状況のほか、気候・経済などの諸要因の変化などに応じた修正が必要になることは言うまでもない。

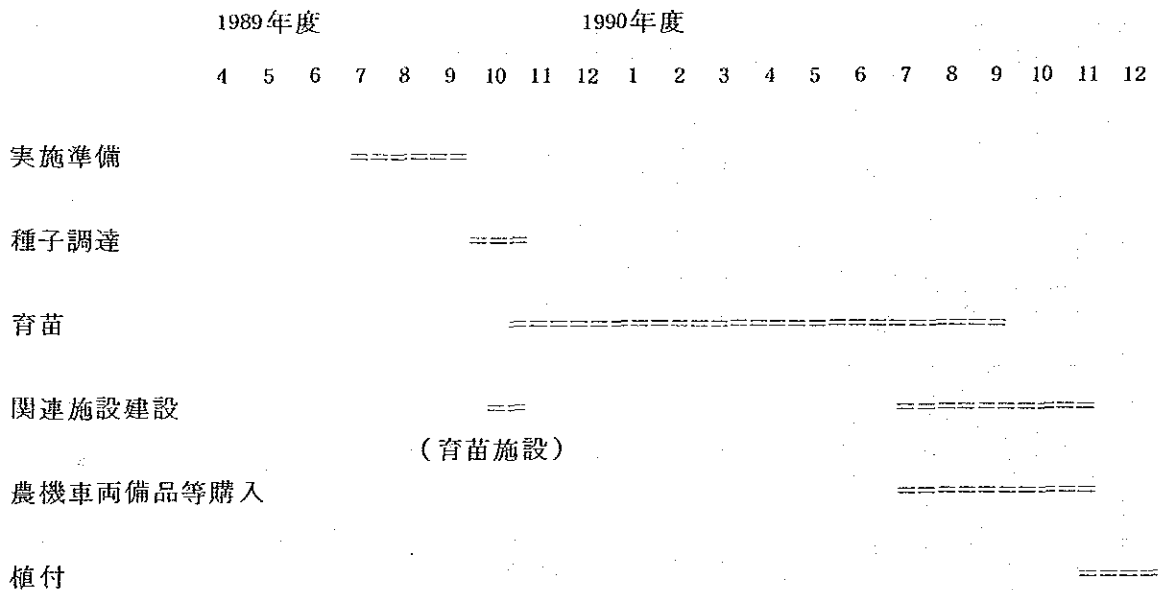
なお、本計画作成に際し資機材等の価格は現地調査時点（1988年9～10月）のもの、外貨交換レートは9月末時点で1 US\$ = 136円（9/26）= Cz\$ 352.1（9/28）であり、本報告では以下の交換レートを用いた。

$$1 \text{ US\$} = 135 \text{ 円} = 355 \text{ Cz\$}$$

$$1 \text{ Cz\$} = 0.38 \text{ 円}$$

(1) 実施スケジュール

椿の育苗には日本では1～2年の年月を要するが、ブラジルでの試作結果をみると1年程度の育苗で十分と思われる。また植付けは雨期の開始期～中期が好ましい。事業初年度11月の播種を軸とした実施スケジュールは以下のようになる。なお、本計画では事業を1989年度に開始すると設定した。



(2) 栽培試験の内容と方法

良質椿油の安定調達を図るための商業的椿栽培事業の前段階として、栽培試験を実施する。試験は以下の4試験項目からなる。

1 品種適応性試験

1区0.5ha、2反復とし、南面と北面でそれぞれ実施するため18haの規模となる。

仕立法、施肥法は標準的方法（仕立法は叢幹仕立、施肥法は標準量）とする。椿は既存茶樹の樹間に植付け、栽植密度は、以下のように設定する。

当初 10 年間 1.8 m x 1.5 m ha 当り 3,700 本

11 ~ 20 年 1.8 3.0 1,850

21 ~ 30 年 3.6 3.0 925

* 既存茶樹の栽植密度は 1.8 m x 0.8 m

9 系統 x 0.5 ha x 2 反復 x 2 水準 (南面, 北面) = 18 ha

II 栽培技術確立試験

① 仕立法と施肥に関する試験

a. 仕立法試験

試験は後述する施肥試験と組合せ実施する。

b. 施肥法試験

試験は仕立法試験と組合せ実施する。1 区 0.5 ha, 2 反復とすると 4 ha の規模となる。

導入椿種は利島系統とする。

仕立法 2 種 x 施肥法 2 種 x 0.5 ha x 2 反復 = 4 ha

② 接木試験

試験は現地で栽培普及されているアッサム系, ヤブチャ系の茶樹を台木種として用い, 接木法として最も適すると思われる呼び接ぎ法により, 品種適応性試験で導入する 9 系統を穂木に用い接木親和性や生産性を比較する。1 区 0.05 ha, 反復なしで, 0.9 ha の規模となる。仕立法, 施肥法は標準的方法とする。

台木 2 種 x 椿 9 種 x 0.05 ha = 0.9 ha

(3) 栽培試験の実施スケジュールと植付け材料の必要量

1) 試験スケジュール

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
準備期間	=====								
I 品種適応性試験							=====		
								12月定植	
II 栽培技術確立試験							=====		
① 仕立法・施肥法試験								12月定植	
								12月定植	
② 接木試験								12月接木	

2) 試験規模と必要植付け材料

(椿苗)

	試験規模 (ha)	苗必要量 (本)
1 品種適応性試験	2 利島系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 長崎・福江島系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 長崎・田平町系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 宮崎系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 和歌山・白浜系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 愛知・渥美系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 陸前系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 佐渡系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$
	2 隠岐系統	$3,700 / \text{ha} \times 2 \text{ ha} \times 1.2 = 8,880$

(18) (79,920)

II 栽植試験

1 仕立法・施肥法試験	4 利島系統	$3,700 / \text{ha} \times 4 \text{ ha} \times 1.2 = 17,760$
2 接木試験	0.1 利島系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 長崎・福江島系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 長崎・田平町系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 宮崎系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 和歌山・白浜系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 愛知・渥美系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 陸前系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 佐渡系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$
	0.1 隠岐系統	$3,700 / \text{ha} \times 0.1 \text{ ha} \times 1.2 = 444$

(0.9) (3,996)

必要苗総数 101,676 本

(4) 事業候補地

本件事業実施候補地は現地側事業実施者である日系ブラジル人今村賢治氏所有の茶栽培農場と隣接既存茶園である。同農場は、標高 700 m 前後の傾斜地で、茶 (12.5 ha) やバナナ、ショウガを栽培している。

事業予定地の位置するタピライ郡は、面積 812 平方 km, 人口 1 万人 (推定), 平均標高 920 m, 1959 年 2 月 19 日にピエダーデ郡から分離独立した郡である。州都サンパウロ市からピエダーデを経て郡庁所在地まで約 137 km の道路は舗装されて交通の便も良い。事業予定地はタピライの町から未舗装道路 (玉石, れき等により必要に応じ補修されており, 乗用車

も十分通行可能)にてさらに18 km山岳部に入り込んだところにある。郡内は海岸山脈内(標高1,000 m前後)に位置し起伏に富む。

人口の約50%は農村部に住み、茶、バナナや野菜の栽培に従事(雇用農民や分益農が多い)、1戸当りの家族構成は平均4~5人で、収入水準に関するデータは不明であるが、最低賃金クラスの所得層が大半を占めると思われる。タピライは、かつては木炭の生産が唯一の産業であったが、1961年、茶生産農家の入植(約40戸)が行われ茶栽培は当地の主幹産業となったものの、最近では市場価格の低迷や収穫賃金の高騰などから茶産業は衰退の一途を辿り、生産性の低い茶園は放任状態のところもあり、茶に代わる経済作物の導入が期待されているので、本候補地での事業実施意義は大きい。

最近では原始林、再生林の保存要請(生態系の保持が海岸山脈地域の行政上の最優先事項となっている)から郡の方針としては、将来は茶の栽培とともに観光資源の活用を図りたい意向を有する。茶と椿が同科のものであり、両立して栽培の可能性が考えられること等を説明したところ、郡首脳(L.G. Soares 郡長)は、本件について大きな関心を示し、椿を観光資源の一つとして考えたいこと、郡として支援できることがあれば協力を惜しまぬ旨の発言があった。

事業予定地は、旧海外興業の植民地跡(第2次世界大戦により閉鎖)を、1960年コチア産業組合が買取り(約1,900 ha)、茶を主軸作物とし1961年より入植を始め、1962年にはほぼ分譲を完了したとされる。分譲対象面積は1,388 ha、39 ロット(入植区画)であり、標準ロット面積は約45 ha。本件現地側出資者今村氏は2ロット、No 11(46.1494 ha)、No 5(37.8488 ha)、合せて83.9982 haを所有している。ロットNo 11のうち0.2 haはBarrio do Rio Verdeの小学校用地として寄付されており、農場総面積は83.7982 haである。現地不動産鑑定会社(Planesul社=JICAの旧ブラジル法人JAMICの精算業務に関与)が1988年5月3日に作成した不動産鑑定書による同農場の植生分布は次の通り。

林地(*1)	61.94
茶畑	12.10
茶畑(混植)(*2)	4.84
茶畑(放棄)(*3)	3.63
自給畑等	1.28
(計)	83.79

(*1) ポルトガル語ではMatas(diversos portes)と表現されているので直訳すれば混冠林となるが、大部分は原始林で一部再生林を含むと考えられる。

(*2) バナナとの混植が中心と考えられる。

(*3) 急傾斜のため放棄された茶園と考えられる。これは調査時点で5 haぐらいは放棄したとの今村氏の言とはほぼ一致する。

上述のように今村氏所有の農場には約12 haの茶園しかなく、新規の森林伐採・開畑は森林保持の行政上の指導から困難であるため、2.29 haの試験事業には不足するため、近傍、できれば隣接の既存茶園（栽培試験は2.2 haが既存茶樹との間作、0.9 haは既存茶樹との接木試験）を購入せざるをえない。近傍・隣接地の土地価格は今村農場の評価額（1988年5月時点、土地建物、永年作物も含め2,619,000 Cz \$、調査時点での外貨交換レートで換算して約2,530千円）とはほぼ同一と考えられるが、評価額と売買価額とは自ずから差異があることは当然である。具体的交渉には慎重を要するため、調査時点での聴きとりは避けたが、一般的に当地域はサンパウロ市民の別荘地として注目されつつあることを考慮し、売買価額は評価額の約2倍見当とするのが妥当と思われる。

現地の農地売買はロット単位で行うのが一般であり、ここでは1ロット45 haの面積に約11 ha以上の茶栽培地があるものを購入し、試験事業地として充当するものとした。

本事業計画では、上述1ロットの農場購入価額を2,000千円、付帯費を購入価額の15%と見込み合せて2,300千円として計上した。なお、ブラジルの法制度上、地上物件は土地（地主）に帰属する。日本のように、地上物（建物、植栽物等）と土地とをそれぞれ別の所有権として登記することはできない。したがって、上記価額には上物の全てが含まれる。

(5) 関連施設建設

既存茶樹の間作として椿を栽培するため、農地造成や管理農道の建設などは不要である。今村農場には管理者宿舎があるが、建設後かなりの年月を経ていることもあり、人夫小屋にしか利用できないものであり、管理施設、資機材格納庫を既存の管理施設に隣接したところに建設することとして計画を作成した。育苗施設以外は2年後の建設で、全体所要額は1,854千円となる。

1) 管理施設

管理事務所と管理者の宿泊施設を兼ねた施設を建設する。構造はコンクリートブロック積み平屋建て、瓦屋根、規模は $6\text{ m} \times 10\text{ m} = 60\text{ m}^2$ のもの。 m^2 当たり建設単価は、Cz \$30,000（11,400円）、所要費用は684千円。（表-1）

2) 資機材格納庫

生産資機材や生産物等の格納のための施設を建設する。構造は一部コンクリートブロック平屋建て、スレート屋根、コンクリート床造りで、規模は $6\text{ m} \times 20 = 120\text{ m}^2$ のもの。 m^2 当たり建設単価は、Cz \$20,000（7,600円）、所要費用は912千円。（表-1）

3) 育苗施設

寒紗で遮光できる（日陰度50%）簡易構造（木の支柱）の育苗施設（幅 $4\text{ m} \times 10\text{ m}$ 、高さ 2 m ）を建設する。 m^2 当たり建設単価は、Cz \$7,000（2,660円）、所要費用は106千円。（表-1）

4) 給水施設

育苗期間中のかん水や飲用などに供するため、削井し、ポンプで給水する。削井とパイプ工事にかかる費用は152千円。(表-1)

表-1 関連施設建設

項目	数量	単位当り 所要量	単価 (Cz\$)	単価 (Yen)	所要額 (1,000 Yen)
管理施設	1式	60 m ³ /式	30,000	11,400	684
格納庫	1式	120 m ³ /式	20,000	7,600	912
育苗施設	1式	40 m ³ /式	7,000	2,660	106
給水施設	1式		400,000	152,000	152
合計					1,854

(6) 農機・車両・備品の調達

事業に必要な農業機械、車両、備品を購入する。購入対象物の種類、数と調達所要額を以下に示した。初年度に行う育苗管理等は農場の既存の農機具を使用するものとし、全て2年度の購入とする。2年度の全体所要額は5,877千円となる。20年間の購入計画を表-2に示した。

1) 農機・車両

	数量	単価 (Cz\$1,000)	単価 (1,000Yen)	所要額 (1,000Yen)	買換え
トラクター(35Hp)	1台	4,800	1,824	1,824	7年毎
トレーラー	1	420	160	160	7
トラック(4トン)	1	7,950	3,021	3,021	7
計				5,005	

2) 農場備品

		単 価 (Cz\$1,000)	単 価 (1,000Yen)	所要額 (1,000Yen)	買換え
動力噴霧機	1台	820	312	312	5年毎
肩掛草刈	2	32	122	243	5
一輪車	5	13	5	25	3
シャベル	10	1.3	0.5	5	3
レーキ	10	1.3	0.5	5	3
脚立	5	2.5	1	5	5
ポンプ(1Hp)	1	263	100	100	10
薬液タンク(250ℓ)	1	270	103	103	10
机イス	1式	100	38	38	20
寝具什器	1	100	38	38	10
計				873	

表-2 農機・車両・備品購入

項目	数量	単価 (Cz\$1,000)	単価 (1,000円)	耐用 年数	年度別所要額 (1,000円)																				合計
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
					1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
農機・車両																									
トラクター	1/台	4,800	1,824	7	0	1,824	0	0	0	0	0	0	1,824	0	0	0	0	0	1,824	0	0	0	0	5,472	
トレーラー	1/台	420	160	7	0	160	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	479	
トラック	1/台	7,950	3,021	7	0	3,021	0	0	0	0	0	0	3,021	0	0	0	0	0	3,021	0	0	0	0	9,063	
計					0	5,005	0	0	0	0	0	0	5,005	0	0	0	0	0	5,005	0	0	0	0	15,014	
農場備品																									
動力噴霧	1/台	820	312	5	0	312	0	0	0	0	312	0	0	0	0	312	0	0	0	0	312	0	0	1,246	
肩掛草刈	2/台	320	122	5	0	243	0	0	0	0	243	0	0	0	0	243	0	0	0	0	243	0	0	972	
一輪車	5/台	13	5	3	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	25	0	0	173	
シャベル	10/台	1	0	3	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	35	
レーキ	10/台	1	0	3	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	5	0	0	35	
脚立	5/台	3	1	5	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5	0	0	19	
ポンプ	1/台	263	100	10	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	200	
農薬タンク	1/式	270	103	10	0	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0	0	0	0	0	0	0	205	
机イス	1/式	100	30	20	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	
寝具什器	1/式	100	38	10	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	76	
計					0	873	0	0	35	0	560	35	0	0	35	800	0	35	0	0	594	0	0	35	2,999
合計					0	5,877	0	0	35	0	560	35	5,005	0	35	800	0	35	0	5,005	594	0	0	35	18,013

初年度の育苗管理等は農場の既存の農機具を使用するものとし、本事業での購入は全て2年に行なう。

- (備考) ① 本経営試算に当たって、各項目の数値については端数を四捨五入してある。
 ② 但し、各項目の数値の合計に際しては、小数点第2位までの数値をもって加算され、かつその合計値につき四捨五入されている。従って、各合計値はより正確で実際に近い値となっている。
 ③ 上記については、本経営試算に共通して適用される。念為。

(7) 苗の調達，育苗，栽培管理

1) 苗の調達

既述したように，事業地で試作されている実生木は品種系統が明らかでないので，新たに日本から9系統を導入供試する。

(月)	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
日本				冬		春			夏		秋			冬			
ブラジル				夏		秋			冬		春			夏			

日本 種子出荷

ブラジル 播種

定植適期

2) 植付材料(種子)の調達費用(KG:キログラム)

農場庭先までの運賃を含めた種子の調達費用を概算した。

- ・種子単価は 3,000 円 / 1,000 粒 / 1.6 KG / 系統 (東京渡し，運賃込み)
- ・各系統ごとの必要種子数量

$$\text{必要苗数 } 9,324 \text{ 本} \times 1.5 = \text{必要種子数 } 14,000 \text{ 粒} / \text{系統}$$

$$\text{必要種子数 } 14,000 \text{ 粒} \times 1.6 \text{ KG} / 1,000 \text{ 粒} = 22.4 \text{ KG} / \text{系統}$$

- ・東京における種子購入費

$$22.4 \text{ KG} \times 3,000 \text{ 円} / 1.6 \text{ KG} \times 9 \text{ 系統} = \underline{378 \text{ 千円}}$$

- ・種子調達のための打合わせ費用(専門家が日本の生産地を訪問し適当な業者に発注)

人件費(20日) 400 千円

旅費 600

(計) 1,000 千円

- ・運賃(東京～成田)，梱包，検疫等の輸出手数料を 500 円 / KG とする

$$\text{全体で } 22.4 \text{ KG} \times 9 \text{ 系統} \times 500 \text{ 円} / \text{KG} = \underline{101 \text{ 千円}}$$

- ・東京～サンパウロの航空運賃は，2,316 円 / KG

$$\text{全体で } 202 \text{ KG} \times 2,316 \text{ 円} / \text{KG} = \underline{468 \text{ 千円}}$$

- ・輸入地でのハンドリングや検疫手数料を東京における種子購入費の 10% とする

$$378 \text{ 千円} \times 0.1 = \underline{38 \text{ 千円}}$$

- ・種子調達費用は

種子購入費 378 千円，打合わせ費用 1,000 千円，輸出手数料 101 千円，航空運賃 468 千円，輸入手数料 38 千円あわせて 1,985 千円 となる。

3) 栽培管理と費用

栽培管理の具体的方法とそれにかかる費用は以下の通りである。

(栽培管理)

本事業で導入する標準的栽培管理にかかる作業項目・必要資材および概算費用を、既存茶樹の栽培管理も含め表-3, 4, 5に示した。既存茶樹は、商業的栽培においては椿とともに十分な肥培管理を行うべきであるが、本事業では、試験栽培の主対象は椿であり茶樹にかかる管理は収穫のみとした。茶樹は、椿の成長とともに生産性が低減していくことになる。

(年度別栽培費用)

試験栽培では、試験処理以外の栽培管理は標準的方法で行うこととしており、栽培管理にかかる費用は試験項目により若干異なるが、ここでは標準的栽培管理に要する費用をもって年度別の栽培費用を算出し、表-6に示した。

椿や茶は永年性作物であり、一般的には成木は資産として評価されるべきものであり、通常、成木に至るまでの投入費用(苗購入費, 栽培費用)を成園費(設備投資)として計上するが、本試算では、成木といえども試験対象樹であることから栽培費用は運営費用として計上した。

表一 3 ha 当栽培費用(1)

項目	単位	植付前年		植付年度		植付後1年		植付後2年		植付後3年		植付後4年		
		所要量	単価 (Cz\$)	所要額	所要量	所要額	所要量	所要額	所要量	所要額	所要量	所要額	所要量	所要額
		1989	(円)	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1993	1994	1994	所要額	
人力作業														
育苗管理	人日	10												
植穴掘	人日	0		70		0	0	0	0	0	0	0	0	
施肥(元肥)	人日	0		1		1	1	1	1	1	1	1	1	
施肥(追肥)	人日	0		1		1	1	1	1	1	1	1	1	
植付	人日	0		3		0	0	0	0	0	0	0	0	
整枝・せん定	人日	0		0		1	1	1	1	1	1	1	1	
除草	人日	0		2		2	2	2	2	2	2	2	2	
薬剤散布	人日	0		2		2	3	3	3	3	3	4	4	
収穫	人日	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	
脱穀	人日	0		0		0	0	0	0	0	0	0	0	
樺合計	人日	10	920	3496	79	27,618	7	2,447	0	2,797	0	2,797	9	3,146
茶収穫	人日	30	920	10,488	30	10,488	30	10,488	30	10,488	30	10,488	25	8,740
資材														
ポリバッグ	千袋	1	1500	570										
堆肥材料	トン	5	13000	4,940	5	24,700	1	4,940	1	4,940	1	4,940	1	4,940
炭酸石灰	トン	0	20000	7,600	4	30,400	0	0	0	0	0	0	0	
肥料(10-10-10)	kg	0	66	25	25	627	50	1,254	75	1,881	150	3,762	200	5,016
除草剤	kg	0	4368	1,660	3	4,980	3	4,980	3	4,980	3	4,980	3	4,980
殺虫剤	kg	5	4050	1,539	1	1,539	1	1,539	2	3,078	2	3,078	3	4,617
殺菌剤	kg	5	1560	593	1	593	1	593	2	1,186	2	1,186	3	1,778
計			35,929	62,838		13,305		16,064		17,945		21,331		24
樺合計(1,000円)			39	90		16		19		21		24		
茶合計(1,000円)			10	10		10		10		10		10		9

接木は植付後1年目となるので1991年に実施する
 本作業は常勤労務者が担当する

表一4 ha当栽培費用(2)

項目	單位	單位 (Cz\$)	植付後5年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後6年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後7年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後8年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後9年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後10年 ha当所要額 所要量 (円)	植付後11年 ha当所要額 所要量 (円)
人力作業									
育苗管理	人日		0	0	0	0	0	0	0
植穴掘	人日		1	1	1	1	1	1	1
施肥(元肥)	人日		1	1	1	1	1	1	1
施肥(追肥)	人日		0	0	0	0	0	0	0
植付	人日		2	2	2	2	3	3	3
整枝・せん定	人日		2	2	2	2	2	2	2
除草	人日		4	5	5	6	6	7	7
薬剤散布	人日		8	10	12	14	16	18	20
収穫	人日		1	1	1	1	1	1	1
脱穀	人日		19	22	24	27	30	33	35
澁合計	人日	920	350	7,691	8,390	9,439	10,488	11,537	12,236
茶収穫	人日	920	350	8,740	8,740	8,740	8,740	8,740	8,740
資材									
堆肥材料	トン	13000	4,940	1	4,940	1	4,940	1	4,940
炭酸石灰	トン	20000	7,600	0	0	0	0	0	0
肥料(10-10-10)	kg	66	25	250	6,270	250	6,270	250	6,270
除草剤	kg	4368	1,660	3	4,980	3	4,980	3	4,980
殺虫剤	kg	4050	1,539	3	4,617	4	6,156	5	7,695
殺菌剤	kg	1560	593	3	1,778	4	2,371	5	2,964
計			22,585	24,717	24,717	26,849	26,849	28,980	28,980
澁合計(1,000円)			29	32	33	36	37	41	41
茶合計(1,000円)			9	9	9	9	7	7	7

表一5 ha当栽培費用(3)

項目	單位	單價 (Cz\$)	植付後12年 2002 所要額 ha当 所要量	植付後13年 2003 所要額 ha当 所要量	植付後14年 2004 所要額 ha当 所要量	植付後15年 2005 所要額 ha当 所要量	植付後16年 2006 所要額 ha当 所要量	植付後17年 2007 所要額 ha当 所要量	植付後18年 2008 所要額 ha当 所要量
人力作業									
育苗管理	人日		0	0	0	0	0	0	0
植穴掘	人日		1	1	1	1	1	1	1
施肥(元肥)	人日		1	1	1	1	1	1	1
施肥(追肥)	人日		0	0	0	0	0	0	0
植付	人日		3	3	3	3	3	3	3
整枝・せん定	人日		2	2	2	2	2	2	2
除草	人日		7	7	7	7	7	7	7
薬剤散布	人日		22	24	26	28	30	32	34
収穫	人日		1	1	1	1	1	2	2
脱穀	人日		37	39	41	43	45	48	50
樁合計	人日		20	20	15	15	15	15	15
茶収穫	人日	920	350	350	350	350	350	350	350
資材									
堆肥材料	トシ	13000	4940	4940	4940	4940	4940	4940	4940
炭酸石灰	トシ	20000	7600	0	0	0	0	0	0
肥料(10-10-10)	kg	66	25	250	250	250	250	250	250
除草剤	kg	4368	1660	3	3	3	3	3	3
殺虫剤	kg	4050	1539	6	6	6	6	6	6
殺菌剤	kg	1560	593	6	6	6	6	6	6
計			28,980	28,980	28,980	28,980	28,980	28,980	28,980
樁合計(1,000円)			42	43	43	44	45	46	46
茶合計(1,000円)			7	7	7	5	5	5	5

表-6 栽培費

(1,000円)	単位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	小計	合計
		1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
種子購入費	(1,000円)	1,985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,985
椿栽培費																							
ha当費用	(1,000円)	39	90	16	19	21	24	29	32	33	36	37	41	41	42	43	43	44	45	46	46		
栽培面積	(ha)	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9	22.9		
所要額	(1,000円)	903	2,071	361	432	475	561	669	742	758	831	855	928	944	960	976	992	1,008	1,024	1,048	1,064	9,798	17,601
茶椿栽培費																							
ha当費用	(1,000円)	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5		
栽培面積	(ha)	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22		
所要額	(1,000円)	231	231	231	231	231	192	192	192	192	192	154	154	154	154	154	115	115	115	115	115	1,346	3,461
合計	(1,000円)	3,119	2,302	591	663	706	753	862	934	950	1,023	1,009	1,082	1,098	1,114	1,130	1,107	1,123	1,139	1,163	1,179	11,144	23,047

