

ブラジル連邦共和国 特用作物栽培開発協力 開発計画調査報告書

平成2年2月

国際協力事業団

農計技
CR(5)
90-09

ブラジル連邦共和国特用作物栽培開発協力開発計画調査報告書

平成2年2月

703
822
NY
SHARY

ブラジル連邦共和国
特用作物栽培開発協力
開発計画調査報告書

JICA LIBRARY



1082445(6)

21154

平成 2 年 2 月

国際協力事業団

国際協力事業団

21154

序 文

ブラジルは、豊富な天然資源・人的資源に恵まれ、開発途上国の中では中進国に位置付けられる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等の問題を抱えており、必ずしも良好とはいえない状況にある。同国政府は、このような状況を打開するため、外貨獲得につながる新規輸出農産品の開発、地域開発プロジェクト、雇用創出産業、国内技術向上等に寄与する投資を奨励しており、これら開発に期待するところが大きい。

特に、鉱業以外に目立った産業のない同国南マットグロッソ州の「パンタナール」と呼ばれるパラグアイ川とその支流を水源とした大湿地帯において、かかる自然環境を保持しつつ、同地域の開発が望まれている。

かかる状況の中で、本邦企業が同地域において、近年我が国で健康食品の原料として脚光を浴びつつあるパフィアという植物を、従来の天然に生育しているものの採取による乱獲という自然破壊から守り、かつこれら原料の安定供給及び品質確保を目指し、同植物を栽培しようとする試験的事業を計画した。

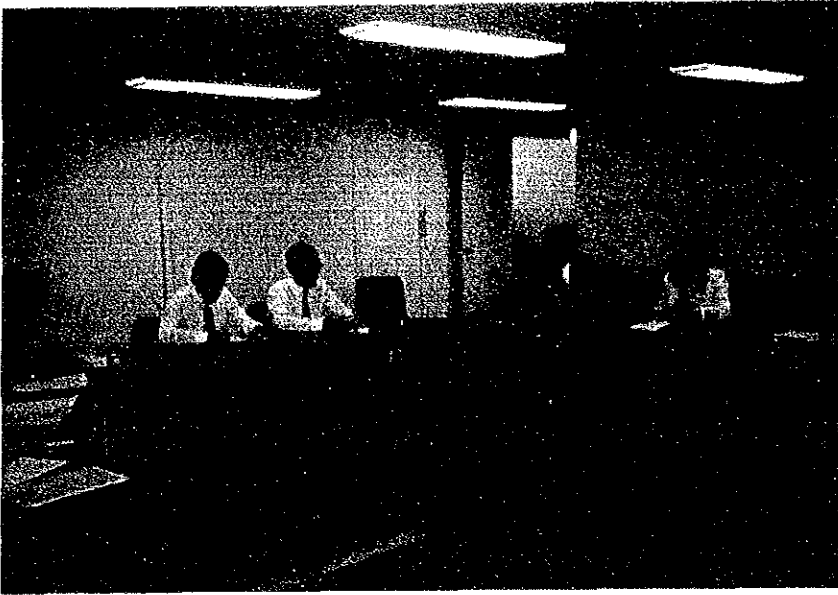
当事業団は、かかる試験的事業の開発計画を検討し、併せてかかる事業実施による同地域の環境への影響を調査するため、移住事業部海外事業課長加藤進を団長とする開発計画調査団を派遣した。

本報告書は、これら調査結果をとりまとめたものであり、当該本邦企業が事業計画策定に際しての参考として作成したものである。

最後に、本調査の実施にあたりご協力を賜ったブラジル政府関係機関、在ブラジル日本大使館、外務省、農林水産省の関係各位に深く感謝の意を表するものである。

1991年2月

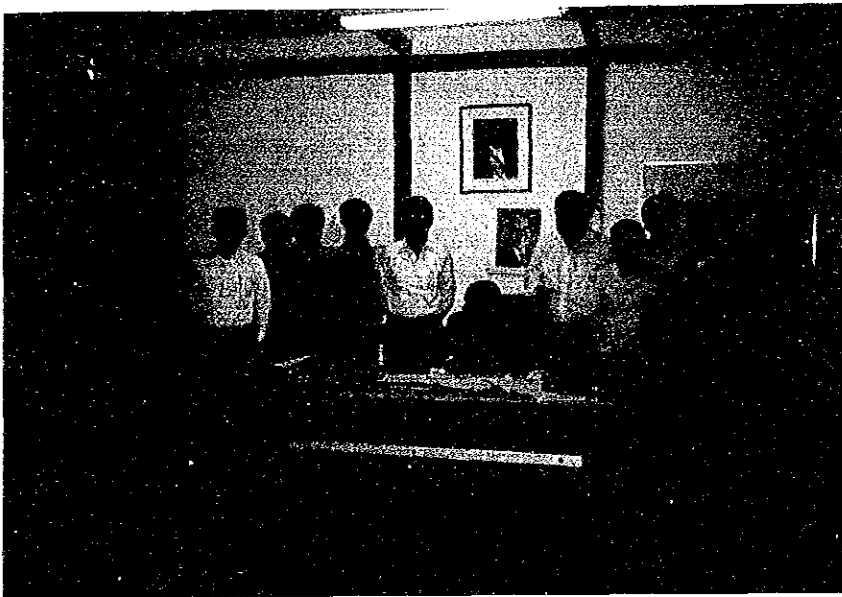
国際協力事業団
理事 田口俊郎



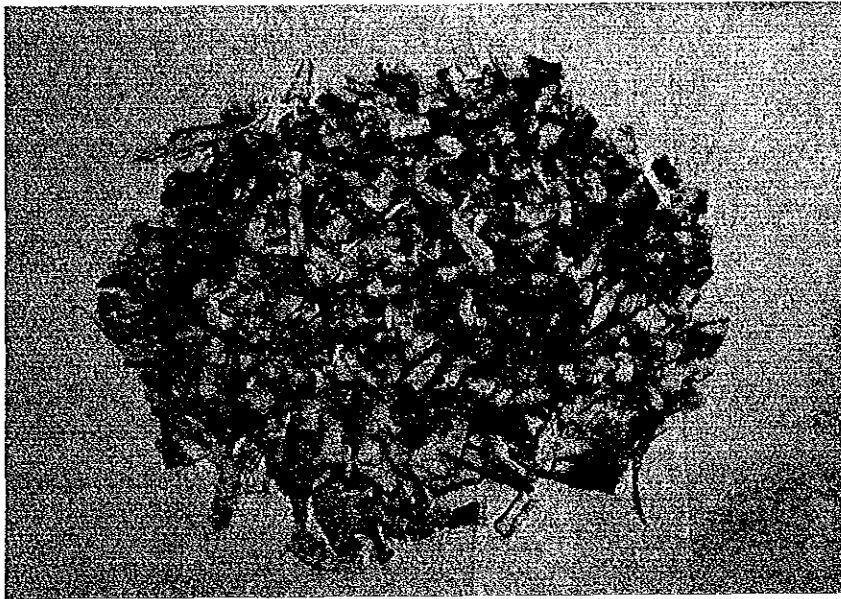
環境再生天然資源院の天然
資源再生部長と動物森林資
源部長との協議



農務省農牧生産局長ならび
にブ側パフィア関係者との
協議



コロンバ市長へ表敬と協議



パフィア根部
の乾燥チップ

パフィアを使用
した健康食品
(手前左)
乾燥チップ
(手前右)
乾燥チップを
粉末にしたもの

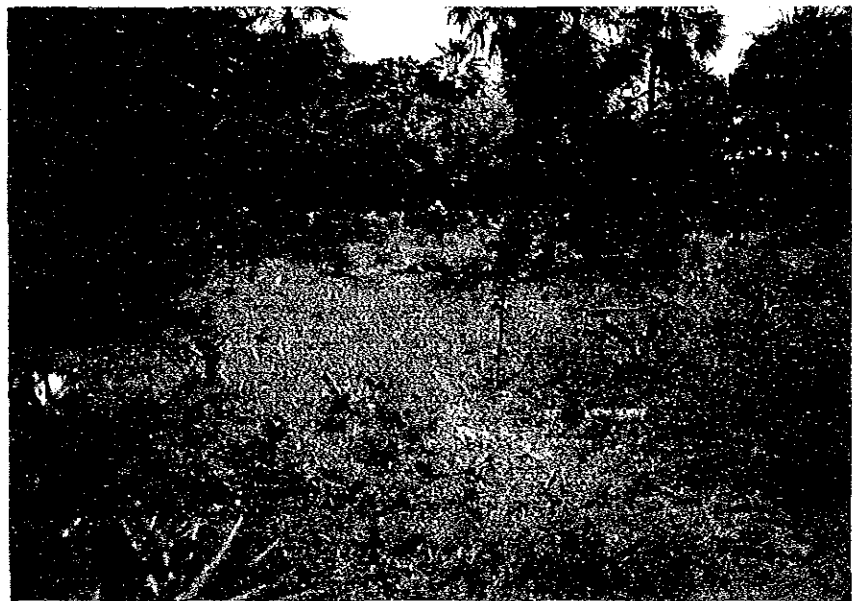


パフィア
iresinoides



事業予定地全景
右側はパラグアイ河

栽培予定地

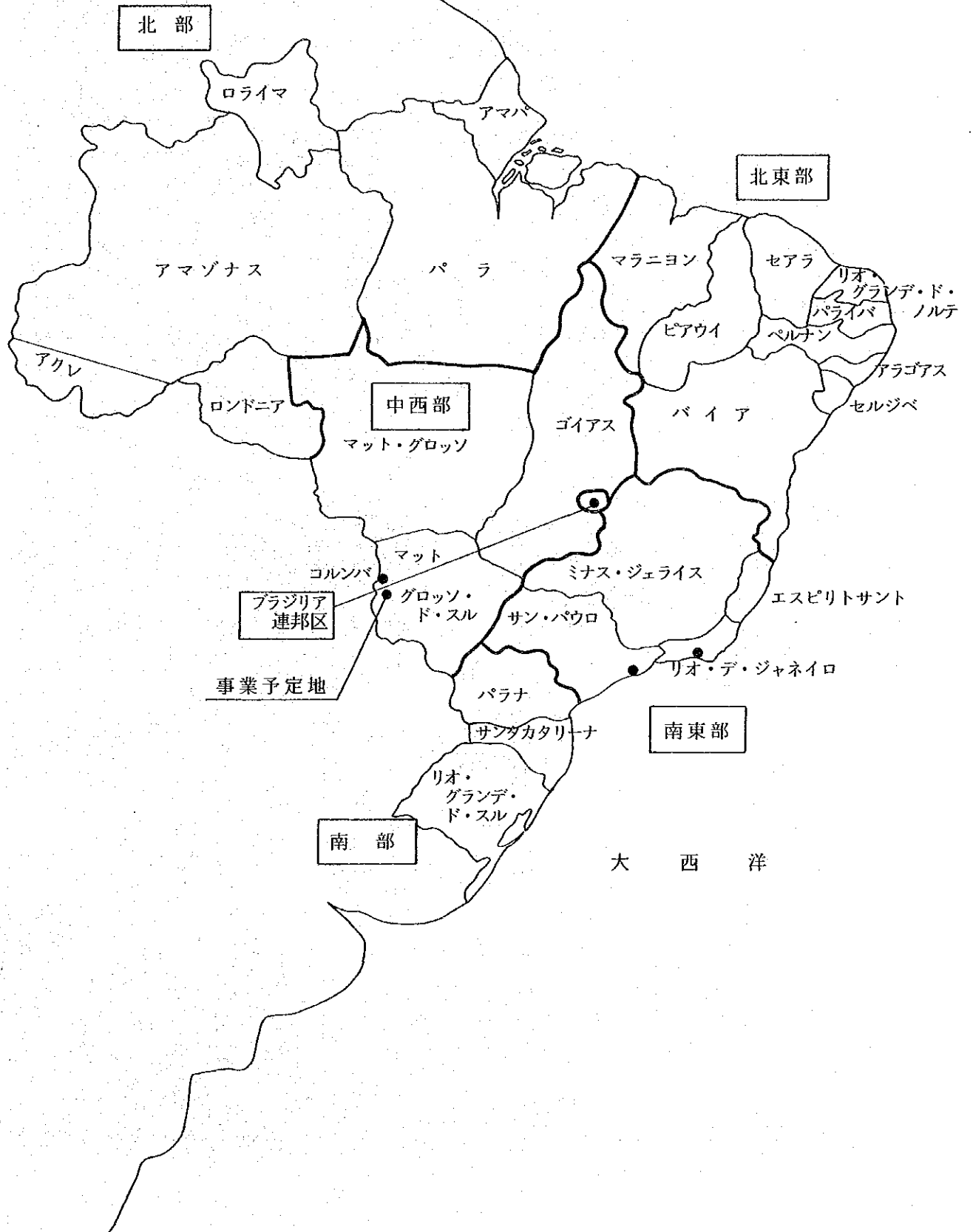


コロンバ市
左ならびに上方は
パラグアイ河

1. ブラジル連邦共和国

州地図

地方区分



西経58°

西経57°

2 事業予定地周辺地図

ブラジル
南マットグロッソ州
パンタナール地方

ÍVIA

ボリビア

PUERTO SUAREZ

CAIARI

CORUMBA

南緯19°

CORUMBA

事業予定地

国道262号

鉄道

南緯20°

PUERTO SUAREZ

RESERVA INDIGENA KAOUEU (IFJNAH)

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

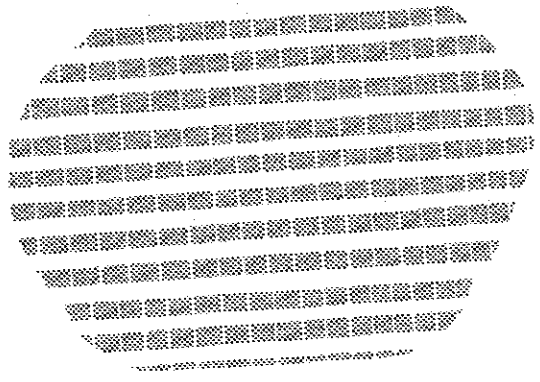
BOBOQUENA

BOBOQUENA

BOBOQUENA

農場略図

調査時に確認された
湿地帯



農場総面積 5,114ha+491ha = 5,605ha

旧農道

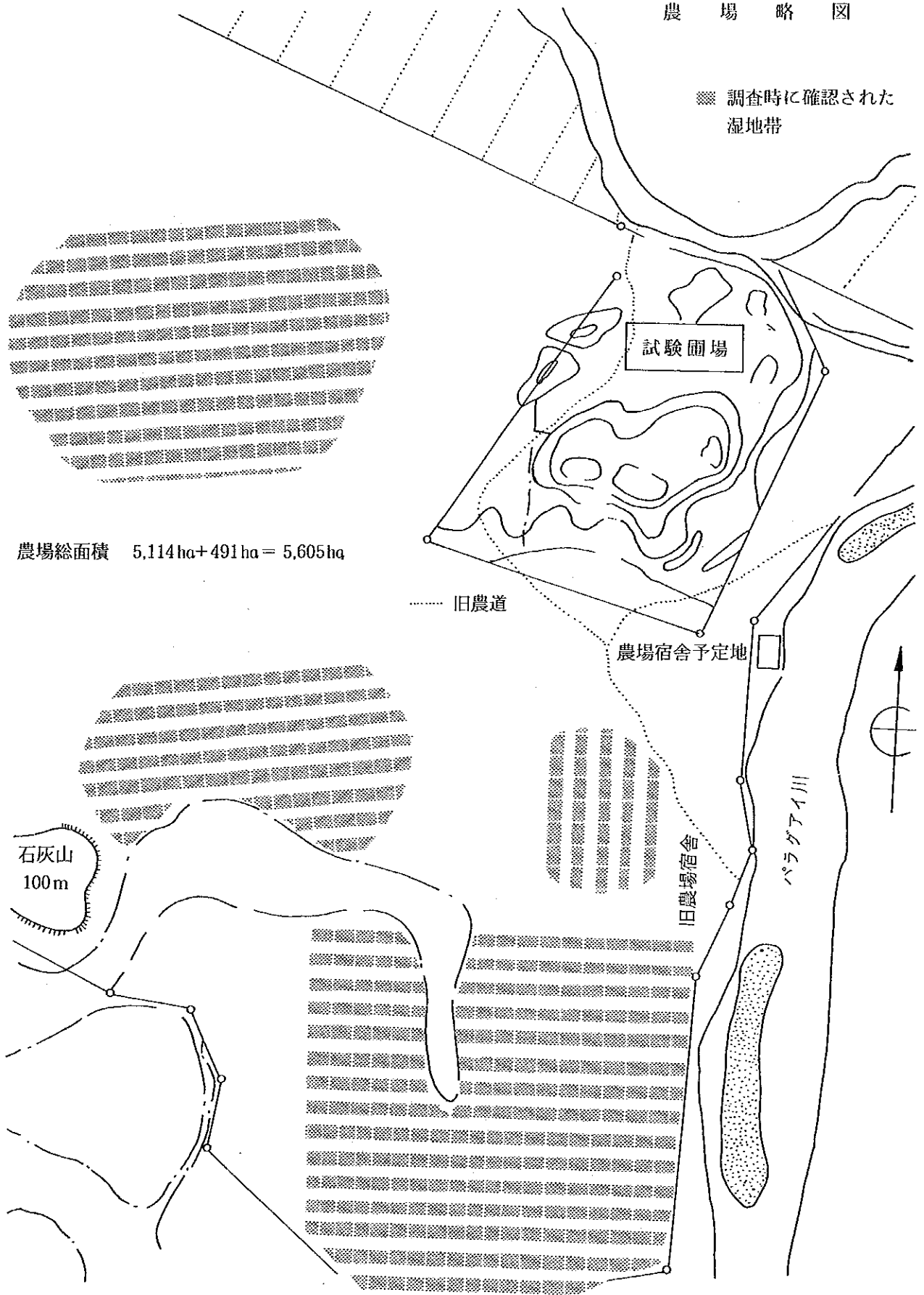
試験圃場

農場宿舎予定地

旧農場宿舎

バラグアイ川

石灰山
100m



ブラジル特用作物栽培開発協力 開発計画調査 報告書

目 次

はじめに

写真

- 地図 1 ブラジル地方区分と州
2 事業予定地周辺地図
3 事業予定地図

I 調査の概要	1
1 調査の背景と経緯	1
2 調査団の目的	1
3 調査団の構成	2
4 調査日程	3
5 訪問先面会者一覧	4
6 総合所見	6
(1) 相手国政府関係者の対応	6
(2) 州政府関係者の対応	6
(3) 環境保全および治安	6
(4) 事業の概要	6
(5) 開発協力効果	7
II 開発基本構想	8
1 事業の目的	8
2 事業の概要	8
(1) 開発品目	8
(2) 開発候補地	8
(3) 事業規模	8
(4) 試験内容	8
(5) 事業予定期間	9
3 本格事業の計画	9
4 計画にあたっての留意点	9

5	事業実施主体	9
	表-1 セントラル リサーチ有限会社組織図	10
6	自然気象	11
	(1) コロンバ市気象データ	11
	気温、雨量	
	大気圧	
	日射量	
	蒸発率	
	曇天率	
	湿度	
	(2) コロンバ市近郊農場の最高、最低、平均気温	13
	(3) コロンバ市近郊農場の月別平均雨量比較	14
	(4) コロンバ市近郊農場の最高、最低気温	15
	(5) コロンバ市近郊農場の雨量	16
7	農業概況	17
	表-12 南マットグロッソ州の穀類生産高の推移	
8	治安状況	17
9	開発協力効果	17
10	環境保全	19
11	投資環境	20
	(1) 外資導入	20
	(2) 税制	22
III	事業計画	25
1	試験計画	25
	(1) 試験計画の作成に当たって	25
	(2) 試験項目及び試験目的	30
	1) 試験栽培に供する品種	30
	2) 試験栽培の試験区の定義	31
	3) 栽培密度	31
	4) 播種	31
	5) 試験栽培の結果の比較	32
	6) 試験項目	32
	① 品種比較試験	32

②収穫年度判定試験	32
③支柱区設定試験	33
④栽植密度決定試験	33
⑤連作障害試験	34
⑥収穫月比較試験	34
(3) 試験設計	35
1) 必要面積	35
①品種比較及び収穫年度の判定試験	35
②支柱区設定試験	35
③栽植密度決定試験	35
④収穫月比較試験	35
2) 栽培方法及び試験方法	36
3) 試験方法	36
(4) 試験結果の事業への適用過程	36
1) 施肥	36
2) 病虫害	37
3) 優良系統の選別、維持	37
2 圃場設計	37
(1) 試験圃場の設定	37
(2) 圃場整備計画	37
関連図	38
資料	43
IV 事業実施計画	44
1 事業実施スケジュール	45
2 農場・圃場建設計画	45
(1) 農場の配置	45
(2) 農場整地	49
3 関連建設工事計画	49
(1) 関連施設費	49
(2) 農機・車両・備品の購入	51
(3) 関連工事費	58
4 経営計画	63
(1) 経営計画の基本案	63

1) 経営基本方針	63
① 開発方法	63
② 資金・技術導入	63
③ 実施主体者	63
④ 経営（事業管理）	63
2) 実施時期	63
3) 経営面積	64
4) 用地取得	64
5) 生産方法	65
6) 販売	65
7) 雇用計画	65
(2) 事業管理計画	65
1) 試験管理	65
2) 試験管理及び全体管理	65
3) 事業管理組織図	66
(3) 運営計画	66
1) 管理人件費	66
2) 栽培費	69
3) 梱包資材費	71
4) 保守管理費	71
5) 燃料オイル代	71
6) 旅費	72
7) 通信費	72
8) 事務所賃貸費	72
9) 税金	73
10) 運営費総括	73
(4) 生産計画	73
1) 圃場利用及び作付計画	73
(5) 販売計画	74
1) 輸出実績	74
2) 需要予想	74
3) 予想収穫量	75
4) 販売収入予想	76
5) 資金需要と調達	76

(6) 経営試算（試験的事業）	77
(7) 経営試算（本格事業）	84
1) 関連施設建設費	84
2) 農機車両備品購入	85
3) 関連工事費	88
4) 運営費	89
5) 生産計画	94
6) 資金需要と調達	96
7) 損益予測及び資金運用計画	96
8) 経営試算（試験＋本格）	104

資料編

1. ブラジル連邦共和国憲法「環境の章」
2. ブラジル連邦共和国森林法
3. 国家環境審議会の関係条例
4. 環境再生天然資源院（IBAMA）の関係条例
5. 南マット・グロッソ州憲法「環境の章」
6. 南マット・グロッソ州知事より調査団長宛て書簡
7. コロンバ市長より調査団長宛て書簡
8. 農牧省組織図
9. 環境再生天然資源院組織図

I. 調査の概要

1. 調査の背景と経緯

ブラジルは、豊富な天然資源・人的資源に恵まれ、開発途上国の中では中進国に位置付けられる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大幅赤字等の問題を抱えており、必ずしも良好とは言い難い状況にある。同国政府は、このような状況を打開するため、外貨獲得につながる新規輸出農産品の開発、地域開発プロジェクト、雇用創出産業、国内テクノロジー発展等に寄与する投資を奨励しており、これら開発に期待するところが大きい。

かかる状況の中で、これまで鉱業以外に特に産業のない同国南マットグロッソ州の「パンタナル」と呼ばれるパラグアイ川とその支流を水源とした大湿地帯において、近年、我が国で健康食品原料として脚光を浴びつつあるパフィアの栽培事業を行うことを（株）ナチュラル本社が計画している。現在消費されているパフィアはアマゾン川流域の湿地帯に生育する野生のものを自然採取しているが、原料の安定供給、一定品質の確保及びアマゾンの自然保護の観点から、この野生植物の栽培が計画されたものである。

然しながら、パフィアを栽培した例はこれまでも存在しないため、栽培事業化に先立ち、パフィアの栽培環境別品種選定及び栽培方法の確立等の技術的開発が求められている。

本調査後は、ブラジルへの本邦企業におけるパフィア栽培事業実施の導入が図られるとともに、地域農民の所得向上並びに地域振興・同国の外貨獲得に多大に貢献するものと期待されるものである。

2. 調査の目的

本調査では、本邦企業より求められている当該事業実施のための技術的助言及び現地詳細データの収集と併せ、企業より提出のあった企画書の内容に関し、事業化の可能性及び事業団融資の適格性の検討、さらに環境保全と開発協力効果を調査することを目的とした。

3. 調査団構成

氏名	担当業務	現 職
加藤 進	総 括	国際協力事業団 移住事業部海外事業課長
萩原秀彦	協力企画	農林水産省 経済局国際協力課開発協力第二係長
西本喜重	栽培計画	(社団法人)海外農業開発協会 専門委員
岡田幸久	経営計画	(社団法人)海外農業開発協会 第一事業部
加藤康雄	業務調整	国際協力事業団 農林水産計画調査部特別囑託

4. 調査日程

日程	月	日	曜	行 程	調 査 内 容
1	9	20	水	東京発	RG-831
2		21	木	サンパウロ着	JICAサンパウロ事務所打合わせ サンパウロ総領事館表敬 サンパウロ大学薬学部にて情報収集
3		22	金	クリチーバ	NUTRIMENTAL 食品会社パフィア加工視察
4		23	土	サレゾポリス	パフィア生態調査
5		24	日	ブラジリア	ブラジリアへ移動 RG-266
6		25	月		環境再生天然資源院 (IBAMA)訪問 大使館表敬、JICA事務所打合わせ 内務省中西部開発庁訪問 農務省農牧生産局訪問
7		26	火	コロンバ	コロンバへ移動 VP-371
8		27	水		コロンバ市役所表敬 農牧研究公社 (EMBRAPA)訪問
9		28	木		事業候補地へ移動、視察
10		29	金		栽培試験予定地調査
11		30	土		開発基本構想及び事業計画策定 (団長、萩原団員コロンバへ移動)
12	10	1	日		事業候補地調査 (団長、萩原団員カンボグランデへ移動)
13		2	月		積算資料等補足調査、コロンバへ移動 船会社調査 (団長、萩原団員南マットグロッソ州副知事表敬、IBAMA 南マットグロッソ州事務所並びに州農務省訪問)
14		3	火	サンパウロ	サンパウロへ移動 VP-371 (全員)
15		4	水		JICAサンパウロ事務所報告 日伯商工会議所訪問 企業並びに関係者との打合わせ
16		5	木	サンパウロ発	JL-067
17		6	金		機中
18		7	土	東京着	

5. 訪問先、面会者一覧

場所	氏名	機関	役職
サンパウロ	北村 孝	JICAサンパウロ事務所	所長
	土生 幹夫	JICAサンパウロ事務所	農業情報室長
	和田山 昇	JICAサンパウロ事務所	総務課長
	小牧 勉	JICAサンパウロ事務所	職員
	武田 浩幸	JICAサンパウロ事務所	職員
	佐々木弘一	JICAサンパウロ事務所	職員
	丸山 俊二	サンパウロ総領事館	総領事
	下保 暢彦	サンパウロ総領事館	領事
	西田 康二	日伯商工会議所	事務局長
	FERNANDO DE OLIVEIRA	サンパウロ大学薬学部	主任教授
	秋末 剛吉	サンパウロ大学薬学部	生薬科教授
	秋末 窪田 マリ	サンパウロ大学薬学部	生薬科助教授
	COSME BUENO GOMM	NUTRIMENTAL 食品会社	工場長
	ILUIR ZANONCINE	NUTRIMENTAL 食品会社	新製品開発課長
	橋本 梧郎	ブラジル博物研究会	植物研究顧問
	沖 シンイ	ブラジル博物研究会	植物研究員
	井ノ上俊介	ブラジル博物研究会	植物研究員
	カロス 和田	BRAS PANAX商事会社	社長
	タカカ エウジノ タカミツ	セントラル リサーチ有限会社	社長
	藤田 博	ファミリーアニー販売有限会社	社長
川端 ミチ	ファミリードブラジリア会社	総務部長	
野沢 博司	チーフ リーズ会社	社長	
ルイス 高山	チーフ リーズ会社	農場長	
セシリア 新田	セントラル リサーチ有限会社	開発部長	
ブラジリア	鈴木 昭雄	JICAブラジリア事務所	所長
	本郷 豊	JICAブラジリア事務所	職員
	室沢 智史	JICAブラジリア事務所	職員
	井上 マチ	JICAブラジリア事務所	職員
	佐々木伸太郎	日本大使館	公使
	福田 豊治	日本大使館	書記官

	ANTONIO CARLOS DO PRADO	環境再生天然資源院 (IBAMA)	天然資源再生部長
	RAIMUNDO DEUSDARA FAILHO	環境再生天然資源院 (IBAMA)	動物森林資源部長
	JANDERCIO JOSE GUEDES	内務省中西部開発庁	計画副総裁
	JOEL SADI DUTRA NUNES	内務省中西部開発庁	地域計画部長
	LUIZ ARTHUR DOMINGUES	農務省農牧生産局	植物生産調整室長
	ルイ マキノ	農牧研究公社野菜研究所	研究技官
	TARCISIO DA SILVA SIQUEIRA	農業技術指導普及公社	
	JEAN KLEBER MATTOS	ブラリア 大学農学部	教授
	ROGERIO TOKARSKI	FARMACOTECNICA社	パフイア研究員
コロンバ	FADAH SCAFF GATTASS	コロンバ市	市長
	URBANO GOMES PINTO	農牧研究公社パンタール農牧研究所	所長
	MARIA RIBEIRO ARAUJU	農牧研究公社パンタール農牧研究所	副所長
	エミ 川上	農牧研究公社パンタール農牧研究所	淡水魚研究
	ARNILDO POTT	農牧研究公社パンタール農牧研究所	有用植物研究
	VALI JOANA POTT	農牧研究公社パンタール農牧研究所	有用植物研究
	JOAO LUIS MIGUEIS	ミゲイス航運会社	社長
カンパラン	ジョージ 滝本	南マットグロッソ州	副知事
	TURENE CYSNE SOUZA	IBAMA 南マットグロッソ州事務所	所長
	NATAL BAGLIONI MEIRA BARROS	南マットグロッソ州農牧省	長官
	金沢 ヲガリ	農牧業コンサルタント	通訳

6. 総合所見

(1) 相手国政府関係者の対応

IBAMA(環境再生天然資源院)、SUDECO(内務省中西部開発庁)及び農務省を訪問、本事業に対するブラジル側との意見聴取及び交換を行なった。

昨年、発布された新憲法には、特に環境、自然保護に関する一章を設け、ブラジル政府が環境問題に大きな関心を有していることが判明した。新憲法下に於いては、州の自治権が大幅に拡大されており、本事業に関して、基本的には州政府の問題としながらも、各機関より次の見解を得た。

- 1) IBAMA は発足したばかりの組織である為、補足法令を検討中としながらも、森林伐開及び、農業使用でなければ、何等問題は無いとしている。
- 2) SUDECOでは、環境保全と開発との均衡を考えており、これらが保たれる限り、開発事業を奨励している。
- 3) 農務省では、当初研究協力事業に誤解していた向ききもあったが、当方説明に対し、州政府レベルでの問題とし、大旨理解をえた。

(2) 州政府関係者の対応

- 1) 州副知事ジョージ滝本氏(来年三月知事就任予定)と面会、同副知事は、従来は、環境に関する一般条例によって、州の1/3を占めるパンタナール地方の開発は出来なかったが、新憲法を受けて、州の状況に沿った条例を定める予定であり、州の発展の為に同地域の開発不可避とし、州政府として本事業を歓迎する旨の発言があった。新憲法下においては、自然・環境保全に関する指導、監督権限は州政府にあり、同地域の開発につながる本事業に対し、便宜を図る旨明言した。

(3) 環境保全及び治安

本事業予定地が、湿地及び半湿地帯に属し、森林法に接触するような森林を有しないこと及び事業実施に際しては、農業、化学肥料を一切使用しない有機栽培方法を用いることから、同地域の環境保全上の観点からみて、同事業実施に支障はないと判断されうる。

然しながら、同地域の開発には、ブラジル国内の法律に基づき、環境については州の環境再生天然資源院(IBAMA)の認可を、建造物については州政府環境庁(SEMA)の認可が必要であることから、かかる認可取り付けが、本事業実施の条件となる。治安問題については、過去五カ年に一件の殺人事件が発生したのみとのコロンバ市長の発言もあり、何等問題の無いことが判明した。

(4) 事業の概要

- 1) 野生パフィア採集による原料供給体制から栽培事業により原料を安定して供給する体制へ移行し、自然・環境保全の観点からと、雇用拡大、適切なる地域開発を行なう面から本事業を行なう。パフィアを栽培した例はこれまでに無く、栽培事業化に先立ち、試

験地域、系統・品種、栽培方法等について試験を行なう。

2) 事業実施サイト

南マットグロッソ州 パンタナール地域
(コロンバ市より陸路70km、水路14km)

3) 栽培試験対象作物 パフィア (別名ブラジル人参) の次の3種

グロメラータ種 (Pfaffia glomerata)
イレジノイデス種 (Pfaffia iresinoides)
パニクラータ種 (Pfaffia paniculata)

4) 試験項目

A 系統・品種比較試験

B 栽培試験

5) 事業計画

試験事業 5年間

本格事業 20年間

6) 事業実施者

現地法人 セントラル リサーチ有限会社

株主構成 高岡 エウリコ タカミツ 95%

株式会社ナチュラルグループ 5%

(5) 開発協力効果

- 1) 自然採取による環境破壊ではなく本事業はブラジル政府の環境政策、またパンタナール地域の開発で州の政策に合致している。
- 2) 本格事業に際しては、地域住民の雇用機会の増加、所得の向上、及び委託栽培により地域農業の活性化が計られる。
- 3) 相手国、州の試験研究機関との連携により技術移転が可能となると同時に、雇用スタッフ、委託農家を通じての技術移転、普及が行なわれる。

II. 開発基本構想

1. 事業の目的

パフィアは、ヒユ科のパフィア属の宿根性植物で、中南米、南米に広く分布し、特にブラジルに多く自生し、22種が存在している。

現在パフィアは、ドリンク、粉末、カプセルにて健康食品（薬事法対象外）に用いられ、年間我が国で約40トン、ブラジル国内では約20トン、ヨーロッパで約10トン消費されている。

現在、アマゾン川流域の湿地帯に生育する野生パフィアを商品化に成功、販売されているが原料パフィアを野生採取のみに頼っていると、安定需給が難しく、一定品質の確保とブラジルの自然保護の立場から、パフィアを栽培し、原材料の安定供給を図る必要がある。

しかしながら、パフィアを栽培した例は、これまでに存在しないため、したがって、商業的栽培を確立するために、品種選定及び栽培方法の確立等の技術的開発を目的に試験的事業を行うものである。

2. 事業の概要

(1)開発品目

パフィア

(2)開発候補地

開発候補地は、南緯19° 30′、西経57° 30′に位置し、面積は、5,600haを有し、（事業実施主体であるセントラルリサーチが用地取得済である。）コロンバ市管轄である。

事業地へは、コロンバ市より陸路70km（舗装道路）、ポルト・エスペランサより水路約20kmパラグアイ川を下り、同川の右岸に位置する。

距離的にはカンボ・グランデ市からは陸路 340km、水路20km、サンパウロから空路カンボ・グランデ経由コロンバまで約 1,400km、ボリビア、パラグアイ両国の国境からそれぞれ約 50kmであり、所要時間はコロンバから陸路約1.5時間、水路約1時間、合計2.5時間である。

(3)事業規模

本事業においては、当初5年間の試験事業段階で、38.16haの規模でパフィアの試験栽培を行うこととする。また、本格事業段階では、1,800haの規模で、パフィア栽培を行うこととする。

(4)試験内容

栽培実績がないパフィアについて、取り組むものであり、ブラジルに自生している22種の中から事業候補地の環境に適応と思われる有望種（グロメラータ、イレジノイデス、パニクラータ）を導入し、異なる生育環境で栽培し、生育特性を把握し、基本的事項について、次の試験を行うこととする。

- 1) 系統比較に関する試験
- 2) 栽培法に関する試験
- 3) 繁殖法に関する試験

(5) 事業予定期間

1990年5月より5年間

3. 本格事業の計画

本試験的事業の成果をもとに検討することになるが、本格的事業としては、環境への影響および事業性を配慮して拡大事業を計画している。(現在の年間乾燥根需要量36tの生産を目的として各年600haの3年ローテーション合計1,800ha)を予定している。

4. 計画にあたっての留意点

本事業に関しては、輸出向けの新規開発作物並びに地域農民の所得向上、地域振興として、連邦政府、州、市関係機関において、歓迎する旨の発言を得ることができた。

特に、州副知事の滝本氏は、南マットグロッソ州の3分の1を占めるパンタナール地域の開発に積極的な意欲を示した。

しかしながら、連邦政府が環境保全について、強い関心を示しつつあるので現行の森林法環境再生天然資源院 (IBAMA) における環境保護条令等の開発規制を守り、生態系への影響、化学肥料、農薬の使用の有無、有る場合にはその使用量、土壌浸食の有無等について、環境破壊をおこさないように留意された計画策定の必要がある。

また、パフィア栽培の例がない試験的事業であることから、農務省、州政府、市当局の協力は、もちろんのこと、試験研究機関である EMBRAPA (ブラジル農牧研究公社) や EMBRATER (ブラジル農村振興技術普及公社) 等と連携をすることも、不可欠であり、とりわけ、同事業開始にあたっては、州の環境再生天然資源院 (IBAMA) 及び州政府環境庁 (SEMA) の認可取り付けが必要である。

5. 事業実施主体

セントラル・リサーチ有限会社概要

CENTRAL RESEARCH COMERCIAL E AGRICULTURA LIMITADA

住所: RUA LISBOA, 78 JARDIM AMERICA SAO PAULO-SP BRASIL

CEP 05413

代表者: 高岡 エウリコ 隆光

資本金: NCZ \$ 300,000.

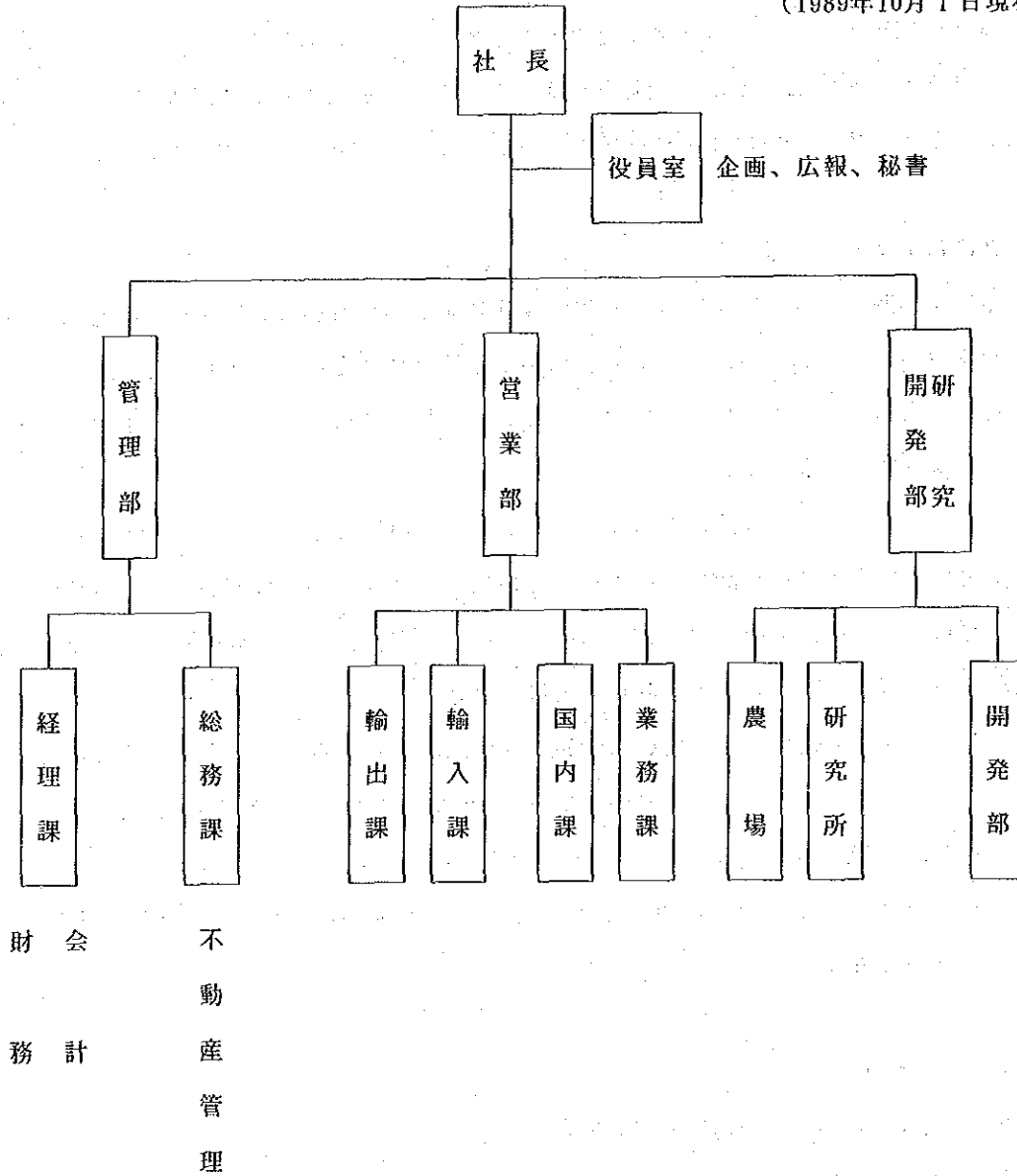
株主: 高岡 エウリコ 隆光, (株) ナチュラルグループ本社、藤田 博

目的：一般農業並びに農産物一般の販売、輸入及び輸出

設立月日：1989年2月22日

セントラル組織図

(1989年10月1日現在)



6. 自然気象

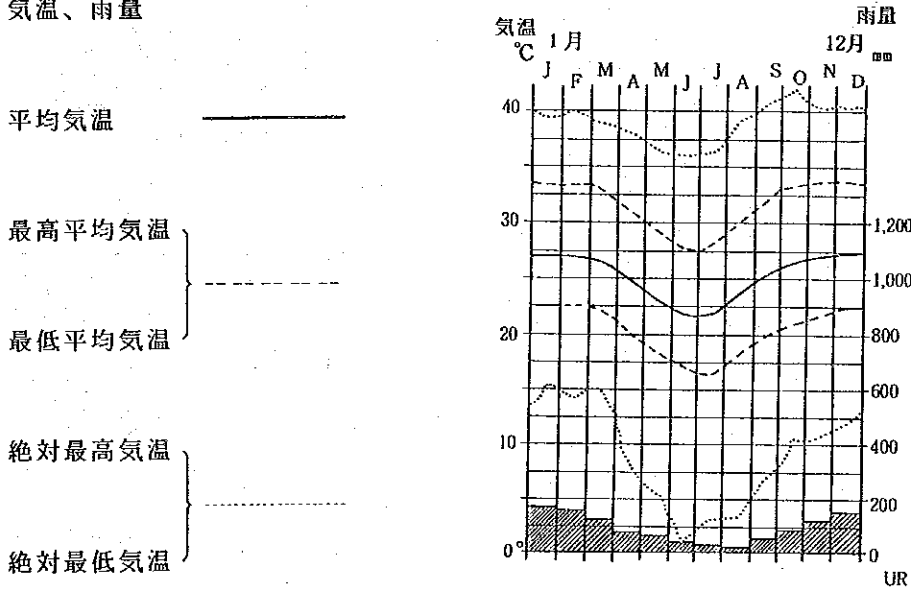
パンタナールとは大湿地との意味で新生代第四紀のアンデス造山活動でできた内陸海が、堆積した構造平野で海拔85m ~ 120m の範囲にある。冠水地帯は10万km²とされ、それに続く低地を含めると約20万km²にも達する。季節は11月~5月が夏で雨季にあたり、6~10月が冬で乾季となる。

年間降雨量は、1,300mm程度で、雨量の70%は1月から3月の間に降る。気温は、年間平均気温27℃、絶対最高気温は42℃と非常に暑い。

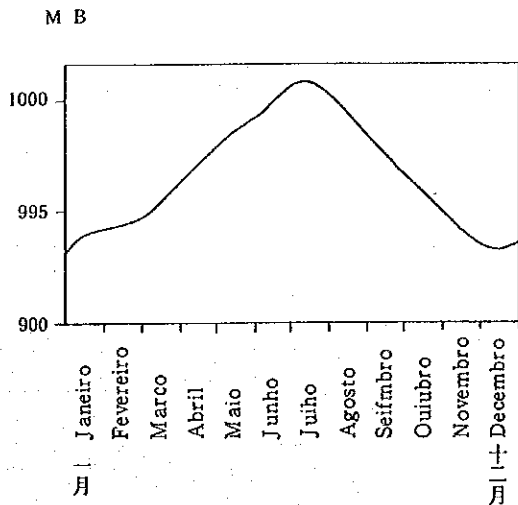
1 コロンバ市気候データ

位置	ブラジル中西部	南緯	19°
	南マットグロッソ州	西経	57° 40'
	パンタナール地方	海拔	116m
	コロンバ市		

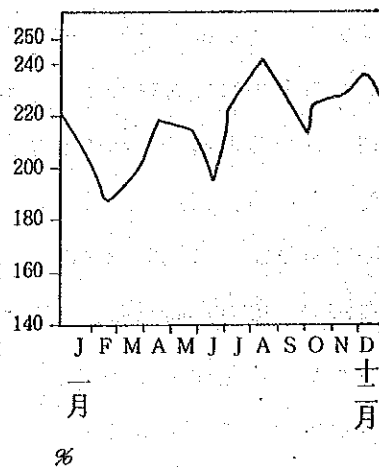
(1) 気温、雨量



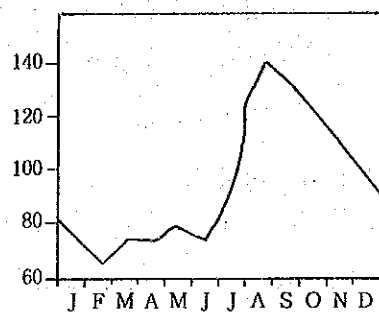
(2) 大気圧



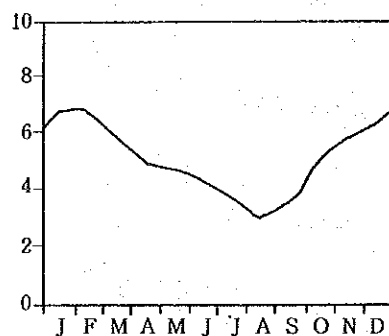
(3) 日射量



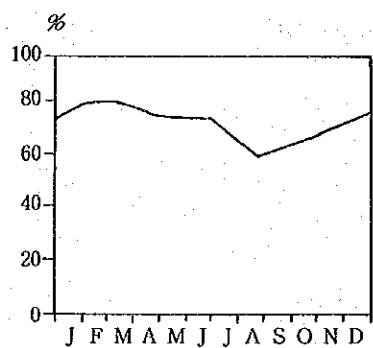
(4) 蒸発率 (1年間平均 100%)



(5) 曇天率



(6) 湿度



* 出典 コロンバ市ガイドブック Vol. 1 1988年版

2 (1) コロンバ市近郊農場（南緯19° 04′ 西経57° ）の1981年の最高、最低、平均気温と
同地の1977年から1981年までのそれぞれの平均

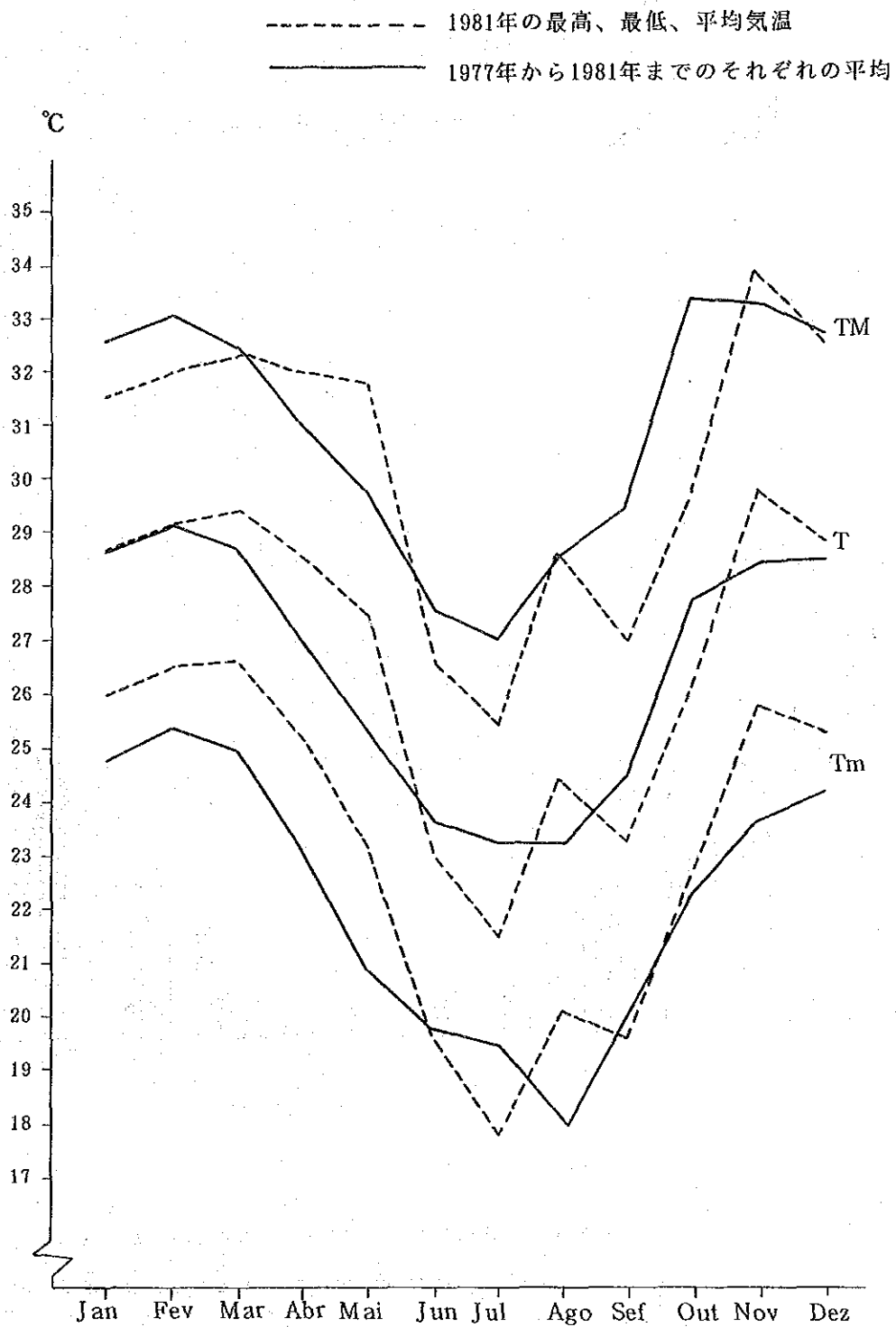


Fig. 4

Temperaturas máximas, médias e mínimas do ano de 1981,
comparadas com a temperatura média registrado no período
1977/81. Fazenda Leque (Lat 19° 04' S, Long 57° 01' W),
sud-regido do Rnecolandia, Pantanal Mato-grossense.

2 (2) コロンバ市近郊農場（南緯19° 04′ 西経57° ）の1981年月別と1977年から1981年までの月別平均雨量比較

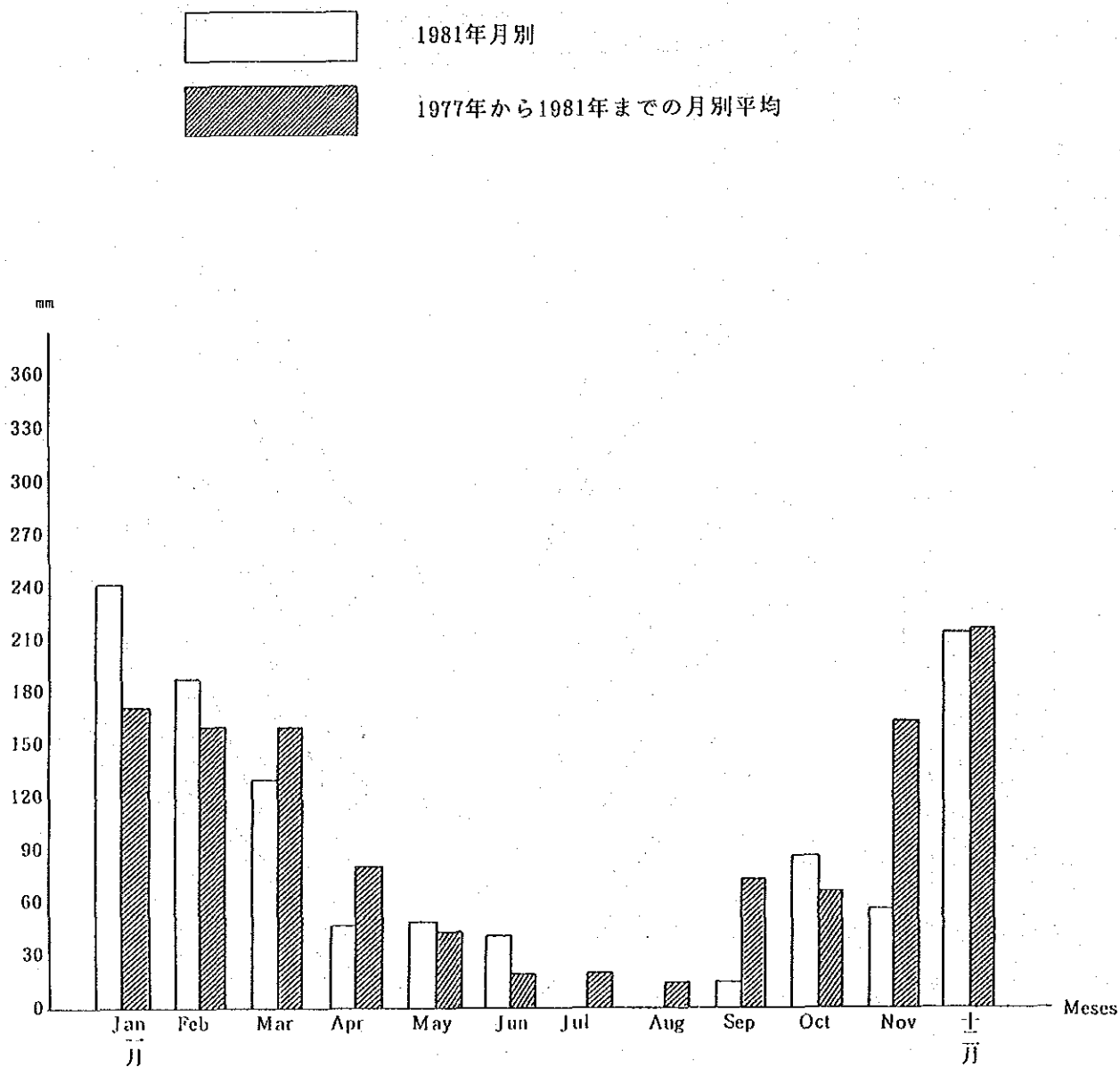


Fig. 8 Precipitacao pluviometrica de 1981, comparadas com a precipitacao pluviometrica media registrada no periodo 1977/81. Fazenda Leque (Lat 19° 04' S, Long 56° 01' W) sub-regiao da Nhecolandia, Pantana Mato-grosseose

2 (3) コロンバ市近郊農場 (南緯19° 04' 西経57°) の1981年毎日の最高、最低気温

TABELA 5. Temperaturas mínimas e máximas, diárias(°C), Fazenda Leque(Lat. 19° 14' S. Long. 57° 01' W), gub-requiao da Niccolandia, em 1981.

		1月												12月											
日		Jan.		fev.		mar.		abr.		maio		jun.		jul.		ago.		set.		out.		nov.		dez.	
DIA		Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm
01		26.0	35.0	28.0	33.5	27.5	32.5	26.0	33.0	21.5	33.0	22.0	30.0	21.0	31.0	19.0	31.0	19.0	24.0	18.0	24.0	24.0	32.0	28.0	35.0
02		26.0	33.5	27.0	34.0	27.0	32.0	25.5	33.0	22.0	33.0	22.5	30.0	23.0	29.0	21.0	31.0	23.0	20.0	22.0	28.0	22.0	32.5	26.0	32.0
03		25.5	28.5	28.0	34.0	27.5	34.5	25.0	32.5	23.0	33.5	21.5	25.0	20.0	26.0	21.0	31.5	20.0	25.0	20.0	29.5	26.0	34.0	25.0	32.0
04		25.0	29.0	28.5	32.0	28.0	32.5	25.5	32.0	22.0	34.0	20.5	23.0	19.0	25.0	22.0	32.5	25.0	29.0	24.5	30.0	26.0	33.0	26.0	32.0
05		25.5	31.0	27.5	34.0	27.5	33.0	26.0	33.0	21.0	33.5	19.0	25.0	18.0	23.0	22.5	33.5	26.0	29.0	26.0	29.5	25.0	34.0	27.0	34.0
06		25.0	33.0	27.0	33.0	27.0	33.5	26.5	34.0	20.0	34.0	20.0	25.0	19.0	26.0	22.0	32.0	19.0	26.0	21.0	30.0	26.0	34.0	28.0	34.0
07		26.5	33.5	26.5	33.5	27.5	33.0	28.0	34.5	25.0	33.0	21.0	18.5	18.0	26.5	22.0	32.5	19.0	29.0	23.0	30.5	22.0	32.0	24.0	32.0
08		28.0	33.0	28.5	34.5	27.5	31.5	27.5	34.5	25.0	33.0	19.0	25.0	23.5	28.5	21.0	23.0	19.0	30.0	23.0	30.5	24.0	34.0	23.0	30.0
09		26.0	31.5	29.0	32.5	27.0	32.0	27.0	34.0	25.0	32.5	20.0	26.0	23.0	28.0	19.0	20.0	22.0	31.0	24.0	31.0	27.0	34.0	25.0	33.0
10		26.5	32.0	26.5	30.0	25.5	32.5	27.0	34.0	24.0	32.0	18.0	29.0	23.5	28.5	18.0	20.0	19.0	31.0	22.0	30.0	28.0	35.0	26.0	35.0
11		26.5	32.5	26.0	32.0	26.0	31.5	28.0	34.5	24.0	33.0	18.0	29.0	24.0	28.0	18.0	22.0	22.0	32.0	22.5	29.0	27.0	34.0	26.0	34.0
12		26.0	30.0	27.0	32.0	27.0	33.0	27.0	34.5	24.0	33.5	21.0	26.0	23.0	30.0	18.5	29.0	22.5	32.0	21.5	29.5	27.0	35.0	25.0	32.0
13		25.0	32.0	27.5	32.0	27.0	34.5	26.0	33.0	23.0	33.0	19.0	27.0	21.0	30.0	21.0	30.0	22.0	25.0	19.0	29.0	28.0	35.0	25.0	34.0
14		25.5	32.5	26.5	33.0	28.0	33.0	26.0	33.5	24.0	30.0	20.0	27.0	23.0	31.0	22.0	30.0	16.0	17.0	19.5	30.0	27.0	34.0	26.0	35.0
15		25.0	33.5	26.0	32.0	28.0	33.0	25.0	32.0	23.0	32.0	19.0	26.0	24.0	30.0	21.0	30.0	13.0	20.0	20.5	26.0	26.0	35.0	27.0	31.0
16		27.5	34.0	24.5	32.0	28.0	32.0	24.5	30.0	24.0	32.0	21.0	28.0	18.0	30.0	22.0	27.0	13.0	24.0	21.0	29.0	26.0	35.0	22.0	30.0
17		27.0	30.0	25.0	32.5	25.0	30.0	24.0	30.5	24.0	31.0	18.5	20.0	16.0	18.0	20.0	27.0	13.0	20.0	23.5	29.5	27.0	35.0	23.0	32.0
18		26.0	31.0	26.0	32.5	25.0	32.0	24.5	30.0	24.0	32.0	18.0	19.0	11.0	13.0	18.0	28.0	16.5	32.0	24.0	30.0	27.0	35.0	22.5	33.0
19		26.0	32.0	27.5	31.0	26.0	31.0	23.0	30.0	23.5	33.0	15.0	29.0	10.0	16.0	18.0	28.0	21.0	33.0	24.5	29.5	28.0	32.0	25.0	30.0
20		27.0	33.5	26.0	32.0	25.5	31.0	20.5	32.0	25.5	31.0	15.5	29.0	9.0	17.0	18.0	29.0	23.0	33.0	18.5	26.0	22.0	38.0	27.0	32.0
21		27.0	28.0	26.0	32.0	26.0	32.5	24.0	32.0	22.0	30.0	18.0	30.0	10.0	20.0	18.0	26.0	24.0	26.0	20.0	29.5	22.5	33.0	26.0	33.0
22		25.0	29.0	26.0	31.0	25.0	31.5	23.5	33.0	23.0	32.0	21.0	31.0	13.0	23.0	19.0	29.0	19.0	23.0	23.0	29.0	23.0	35.0	28.0	30.0
23		26.0	30.0	25.0	30.0	27.0	32.5	26.0	32.5	24.0	30.0	20.0	21.0	17.0	22.0	19.0	29.0	19.0	27.0	23.5	30.0	26.0	35.0	25.0	30.0
24		27.0	32.0	25.5	28.5	26.5	32.0	26.0	30.0	23.0	30.0	19.0	22.0	12.0	20.0	20.0	31.0	19.0	27.0	24.0	31.0	28.0	34.0	22.0	31.0
25		26.0	30.0	25.0	30.0	26.0	32.0	24.0	30.0	23.5	30.0	19.0	29.0	12.0	20.0	20.0	31.0	20.0	30.0	23.5	31.5	26.0	31.0	26.0	35.0
26		26.0	29.0	25.5	33.0	26.5	32.5	24.0	30.0	24.0	32.0	21.0	31.0	11.0	23.0	22.0	31.0	21.0	32.0	24.5	31.0	24.0	34.0	26.0	35.0
27		26.5	31.0	27.0	33.0	25.5	31.5	23.5	30.0	23.0	30.0	21.0	30.0	15.0	29.0	22.0	31.0	22.0	28.0	26.5	32.0	25.0	32.0	27.0	35.0
28		25.0	32.0	27.0	33.5	26.0	32.0	24.0	30.0	23.0	30.0	20.0	30.0	19.0	29.0	22.0	31.5	16.0	25.0	25.5	32.5	26.0	33.0	22.0	34.0
29		26.0	32.5	-	-	26.5	32.5	23.0	29.5	23.0	30.0	20.5	30.0	18.0	29.5	23.0	20.0	18.0	16.0	25.0	32.5	29.0	32.0	26.0	29.0
30		27.5	33.0	-	-	27.0	32.5	24.5	29.5	22.5	30.0	20.0	30.0	19.0	29.0	18.0	28.5	16.5	25.0	27.0	30.0	29.0	35.0	25.0	32.0
31		28.0	32.5	-	-	26.5	31.0	-	-	22.0	30.0	-	-	19.0	30.0	17.0	26.5	-	-	24.0	32.0	-	-	25.0	34.0
MM		26.0	31.5	26.5	32.0	26.6	32.3	25.2	32.0	23.2	31.8	19.6	26.7	17.8	25.5	20.1	28.7	19.6	27.0	22.7	29.7	25.8	33.9	25.3	32.6
MGM		28.7		29.2		29.4		28.6		27.5		23.1		21.6		24.4		23.3		26.2		29.8		28.9	

MM—Media mensal

MEDIA ANUAL MINIMA 23.2 : MEDIA ANUAL MAXIMA 30.3 : MEDIA ANUAL 26.7.

MGM—Media Geral Mensal

2 (4) コロンバ市近郊農場 (南緯19° 04' 西経57°) の1981年毎日の雨量
TABELA 10. Precipitacao pluviometrica diaria(mm), Fazenda Leque (Lat. 19° 14' S, Long. 57° 01' W),
na sub-regiao da Nhecolandia, em 1981.

DIA	jan.	fev.	mar.	abr.	maio	jun.	jul.	ago.	set.	out.	nov.	dez.
01	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
03	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0
05	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.5
08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
09	0.0	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	26.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	49.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	70.0	70.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70.5	0.0	35.6
17	14.0	28.0	0.0	0.0	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	9.2
19	0.0	0.0	63.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	35.0	0.0	0.0	28.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.2
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	21.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42.3
24	0.0	0.0	0.0	21.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	26.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
31	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	245.0	192.4	133.4	48.4	49.7	43.1	0.0	0.0	14.3	87.1	56.0	213.8
MEDIA	7.9	6.9	4.3	1.6	1.6	1.4	0.0	0.0	0.5	2.8	1.9	6.9
MAXIMA	77.0	70.0	70.0	26.8	28.4	21.6	0.0	0.0	14.3	70.5	56.0	42.3
C/CHUVA	7	6	2	2	2	2	0	0	1	3	1	8
> 10 mm	7	5	2	2	2	2	0	0	1	2	1	6

ANUAL-1.083.2mm: MEDIA-90.3mm: MAXIMA-77.0mm: C/CHUVA-34 diaa : > 10mm 30 diaa

出典 農務省農牧研究公社 パンタナール農牧研究センター 農業気象研究1977/81

7. 農業概況

南マットグロッソ州は、ブラジルの中でも比較的開発が遅れている地域で、経済的にも農牧業が中心である。

最近、大豆の栽培面積が急速に増加しており、隣接する南部地方のパラナ州と共に世界的な大豆の生産地帯を形成している。

また、パンタナールの良質な天然牧草を利用した牧畜もさかんである。

主な生産物（85年）は次のとおりで、ブラジルの穀倉地帯の一部を形成している。

大豆	256万 t	(伯全体14.0%)
小麦	32万 t	(" 7.5%)
綿花	11万 t	(" 4.0%)
米	32万 t	(" 3.6%)
牛	1,498万頭	(" 11.7%)

8. 治安状況

事業地であるサンタブランカ農場は、ボリヴィア、パラグアイ国境に接しているが、国境紛争もなく、特に問題ない。

また、農場からの連絡地であるコロンバ市は、人口8万人で、市長の話によると、殺人事件は、5年間で一件だけであるとのことでサンパウロ、リオといった大都会に比べると治安状況は比較的良いとっている。

さらに、当事業地はボリビア国境に位置するが、当地の国境警備隊の責任者からの話では、国境紛争の問題はないとのことであった。

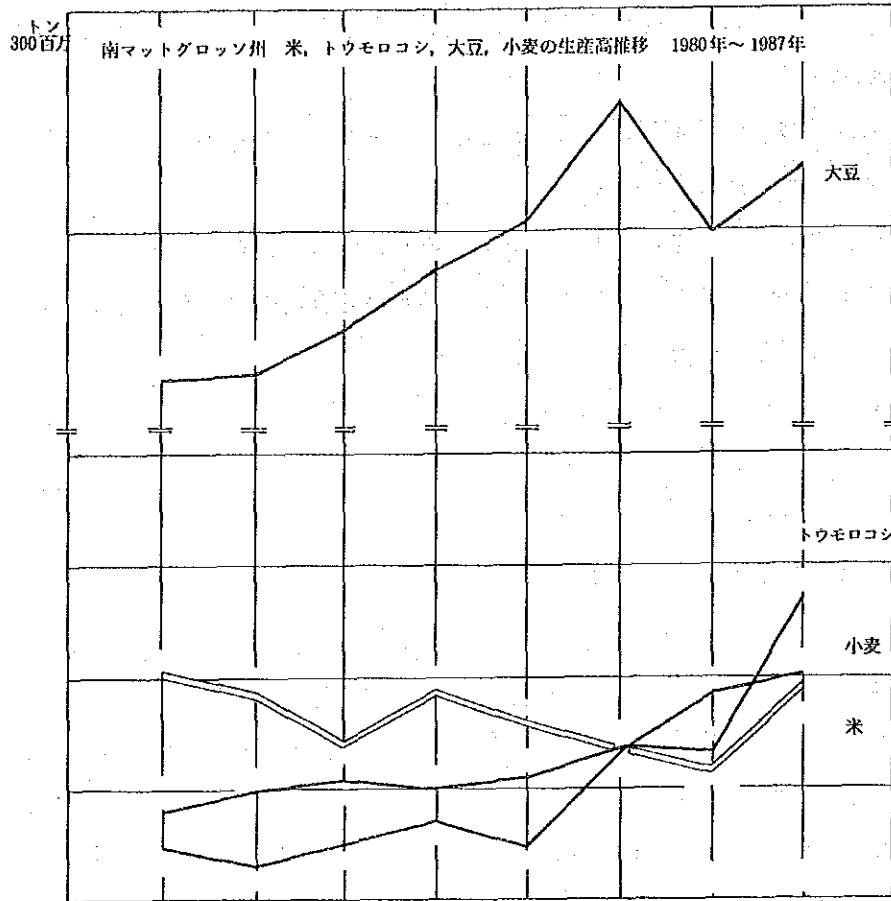
9. 開発協力効果

南マットグロッソ州北部に広がるパンタナール地域は、国州の3分の1を占め、パラグアイ河の氾濫により生じた湿地帯であり、また、ブラジル奥地に立地したインフラ事情の悪い地域である。

パンタナール地域における経済活動は、乾期の減水期を利用した同州の有力な産業である畜産（牛の放牧：ブラジル全体11.7%第3位）のほかは、みるべきものはなく雨期には増水のため農業はできない状況にある。

また、大アマゾンもはるかに及ばない動植物の宝庫であるパンタナールという特殊地帯であることから、環境破壊につながるような産業の導入は図れない状況にある。従って、大規模な農業開発は極めて困難であり、牧畜を中心とした農業が行われているに過ぎなく新たな農業開発の模策が続けられているところである。

薬用作物は、換金性が高く、小、中規模の開発であっても経営的には有利な作物である。



南マットグロッソ州主要農産物生産高
MATO GROSSO DO SUL
PRINCIPAIS PRODUTOS AGRICOLAS

	PRODUTO	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
米	Arroz	504,212	451,232	339,315	450,796	381,649	323,993	276,013	465,987
キャッサバ	Mandioca	340,090	358,360	272,539	335,997	332,752	451,869	444,155	479,595
トウモロコシ	Milho	188,396	232,636	257,902	236,443	262,220	327,334	320,743	649,515
大豆	Soja	1,322,082	1,345,966	1,537,341	1,801,000	2,002,635	2,558,720	1,965,013	2,283,898
綿	Algodao	69,346	76,142	60,933	59,522	56,922	106,317	61,151	80,159
小麦	Trigo	110,000	65,395	112,641	159,365	108,775	317,644	451,820	498,656
その他	Outros	82,237	61,480	46,599	46,630	45,029	49,717	34,435	33,033
小計	Sub-Total	2,616,363	2,591,211	2,627,270	3,089,753	3,189,982	4,135,594	3,553,330	4,490,843
砂糖	Cana	606,743	859,800	1,507,141	1,888,222	2,692,883	3,170,806	3,983,356	4,351,964
合計	トン Total	3,223,106	3,451,011	4,134,411	4,977,975	5,882,870	7,306,400	7,536,686	8,842,807

FONTE IBGE 出典 南マットグロッソ州 IBGE, SEPLAN, FIPLAN

また、パフィアは湿地を好むものもあり、こうした作物のパンタナール地区への導入が近年注目されている。

南マットグロッソ州は、ブラジルの中でも比較的開発が遅れている地域であり、同州の3分の1を占めるパンタナール地域へのパフィア栽培の導入について、特に州政府は、本開発協力事業に強い関心を示し、事業に対する期待も大きく、積極的に協力するとの姿勢を示している。

本開発協力事業が、パンタナール地区で、試験的事業として、適正品種の選定、適正栽培、繁殖技術の検討を行い栽培法の確立を果たし、かつ、本格事業において経営として成立することになれば、地域振興とともに、パフィア栽培が周辺農家へ普及した場合は、地域農家の所得向上、雇用の拡大につながることも期待される。

10. 環境保全

1988年10月5日に公布されたブラジル連邦憲法において、環境の一章が設けられ、パンタナール地区を国家財産とすることが定められた。

この背景には、アマゾン流域における森林保護問題に対するブラジル側の対応が日本、欧米のジャーナリズムや環境保護団体から非難の的となっている。具体的には、世界最大の熱帯雨林資源を有しているが、毎年2,000万ha以上の森林が火災により減少しているとされ、アマゾン地域開発のため農牧業プロジェクトの実施、道路建設等が火災原因を助長しているとの批判である。

このような強い圧力の中で、ブラジル政府は新憲法への環境の一章の導入と国家環境保全プログラムを発表し、パンタナール地区についても、水資源、森林資源等の保護、監視活動を行うことになったものである。

1989年1月には、環境関係機関であった内務省環境特別局(SEMA)、農務省森林開発院(IBDF)、同水産開発庁(SUDEPE)及び商工省ゴム庁(SUDHEVEA)を統合し、内務省の管轄の下に「ブラジル環境及び再利用可能天然資源院」(IBAMA)が設立された。

また、各省ごとにある例えば森林法等の環境規定について調整、とりまとめが行われ、現在、補則法令について作成中である。

連邦政府においては、本開発協力事業計画の概要説明に対し、現在作成中の補則法令に新しい条項が出た場合、例えば、永久保存地域の拡大等が考えられるが、原則として、現行の森林法に定められている環境許可が必要であるが、本計画については、現在、既に農場として使われており、新しく森林等を伐採することがないことからみて、問題は特にない旨の発言がIBAMAの天然資源再生部長からあった。

IBAMAの南マットグロッソ州事務所においては、法律的にも組織的にも明確でないとし、地域ごとに新しい「自然保護に関する条例案を作成中」とのことだ。

州政府においては、連邦政府の「自然保護に関する条例」の範囲内で、州が個別的に汚水等について実践的な監督を行う。

また、州憲法が公布されることになっているが、パンクナールについては、環境と調和した経済開発が必要であると明記し、本事業に積極的に対応したいとのことだ。

手続的には、本事業計画を州政府環境局及びIBAMA 南マツグロソ州事務所に提出し、連邦政府に環境許可を得ることになるが新連邦憲法によって州権限が強化されたこともあり、自然環境問題については、政治的に十分にクリアできる旨の表明があった。

しかしながら、IBAMA において、具体的な対策が現在まで示されていない現状にあるがIBAMAのセザル・メスキッタ会長の「現実を見過ごしてはならない。アマゾン森林破壊は、いままでのように続けてはならないと警告するとともに、政府が1960年代からの小植民者や大型農牧プロジェクトを無差別に推奨したのも大きな原因であり、また、ブラジルが海外で人類破滅の責任者といわれるので、イメージを払しょくしなければならない」と発言にみられるように、連邦政府は、環境保全に積極的になりつつあるので、本事業に関しても事業策定が事業実施上環境保全について十分な配慮が必要である。

11. 投資環境

新憲法は、非常にナショナリズムが強く、各分野において、国内企業優位、優遇策を打ち出し、外資は、石油、鉱物資源、水力発電への進出規制等を受けたが、細部の具体的な法律はまだ決まらない部分もあり、今後の具体的影響は今のところつかめない状況にあるが法律そのものは、大きな変化はないと考えられる。

(1) 外資導入

ブラジルでは、外資導入に関する基本法として、対外利潤送金規制法により、外資の無差別待遇、ブラジル中央銀行の登録業務、対外送金のコントロール等について定めている。

このほか外資関連法としては、外国資金調達について規制する株式会社がある。

奨励業種として、特定産業について認定する規定はないが、最近の工業製品輸出振興政策から、輸出産業やプロジェクトへの投資が歓迎されているとともに、地域開発プロジェクト雇用創出産業、農畜産開発、国内テクノロジー発展等に寄与する投資は受入れやすい。

外国資本のみを対象とした特典はないが、低開発地域へ進出する企業には、法人所得税、工業製品税、商品流通税等の減免措置がある。

しかし、本事業については、現在のところ適用されないとのことである。

1) 規制業種

禁止業種：新聞、放送

規制業種：公益事業部門（電力、電信電話等）

：基幹産業部門（石油、製鉄、原子力等）

：銀行、デジタル情報機器関連部門

2) 出資比率

外貨の出資比率を規制する法律上の規定はなく、外資 100%も可能である

しかし、政府としては、内国企業のマジョリティーによる合併を奨励し、このような合併事業には、国立社会経済開発銀行等政府金融機関から長期低利融資の利用での優遇措置がある。

外資マジョリティー企業の場合は、輸出企業、地域開発に寄与する企業を除き、前記優遇の利用が困難であり、親会社へのロイヤルティー送金も禁止されている。

漁業、航空業、海運業、金融業等については、行政指導がなされ、製鉄、電力、石油等の産業には、外国資本は、マイノリティーにとどめ、外国人が所有者又は代表者になることは、禁じられている。

3) 現地資金調達

商業銀行による外資系企業、政府系企業への融資枠は30%に制限されている。

外資企業が工業機械設備購入融資資金の利用は困難。

トレーディング・カンパニー向けの国内市場での輸出産品買付融資、国立経済社会開発銀行、州開発銀行等の制度金融は原則として外資系企業には適用されない。

4) 送金、再投資

利潤、配当金の送金は、投資元本が中央銀行に外資登録されている限り、原則として自由。但し、3年間の年平均利潤送金率が登録外資額の12%以下であれば源泉所得税は25%（但し、日本の場合は、日伯租税協定により、基本税率が半分の12.5%に軽減される）ですむが、それ以上は効率課税（超過利益金同金税）となる。

利潤送金額の登録外資額に対する割合	追加所得額
12~15%	40%
15~25%	50%
25%以上	60%

国際収支に重大な支障が予想される場合、対外利潤送金は、年間10%まで制限されることがあり、超過分は、翌年に持越すことができる。

利潤と配当の送金は、外資登録証、決算書、配当決議の株主総会議事録、利潤・配当計算書、源泉所得税納付証明及び為替契約書を、銀行（外国為替銀行）に提出し、中央銀行監督官の確認を得なければならない。

資本元本の償還は自由であるが、国際収支困難の折には、禁じられることもある。

貸付元本の償還および利息の送金は、ブラジル中央銀行外資登録管理局（FIRCE）へ登録済の貸付契約にもとづくものである限り、認められる。但し、登録された利子率を上回る率での利息の支払いは、元本の償還とみなされる。

ロイヤルティー、技術援助料等の送金は、工業所有権院（INPI）の許可を取得済みで、INPI及び FIRCEへの登録済の技術提供契約に基づくものである限り認められる。なお外資マジョリティーの企業では、親会社への本送金は認められない。

再投資については、利益もしくは積立金による増資につき、法人税を免除される。

5) 企業設立

ブラジルでは駐在員事務所という法人格は認められておらず、また外国企業の支店設置は許可を得るのは難しいため現地法人の形態をとる。

株式会社は設立、活動に関する制約が多く、財務内容、定款、議事録等の経営内容を公開する義務があるため、より勤便な有限会社の形態をとるケースが多い。

有限会社設立には2人以上の発起人（個人または法人を問わない）が必要、国籍は問わない。但し、会社経営を行う代表者はブラジル居住者（ブラジル人または外国人で永住ビザを有する者）に限られている。

費用は定款作成、関係官庁への届出等含め 2,000ドル弱である。

(2) 税 制

ブラジルの税制は大別して連邦税、州税、市税に分類され、法人所得税（IR）、商品流通税（ICMS）、工業製品税（IPI）、サービス業税（ISS）、社会統合基金（PIS）、社会福祉基金（FINSOCIAL）、金融取引税（IOF）等がある。

1) 法人所得税

課税所得を基準期間の最終月の OTN（価格修正付国債）価額で OTN数に転換し、納付月の OTNに乗じて額を算出する。付加税は 4 万 OTNを越える部分にかかる。今回の計画には 6%。

基本税率 0～55%、付加税率は金融リース業15%、その他10%。

2) 商品流通税

総売上げに対し17%

ICMS（商品流通の取引並びに州間市間運送業務及び通信業務の供与に関する税）

憲法は、その 145条で、連邦から下記の課税権を剥奪し、これを州、連邦直轄区に付与した。

a) 通信業務 b) 潤滑油並びに燃料 c) 電力 d) 鉱物 e) 運輸

一方、上記の活動に対する課税権は州又は連邦直轄区に付与された。こうして、電力、燃料及び潤滑油、鉱物、州間市間の人員又は貨物の運送業務、通信業務は、商品流通取引並びに州間市間運送業務及び通信業務に関する税（ICMS）の課税対象となったのである。

ICMとICMSとの根本的相違は ICMがもっぱら商品の取引に課税されていたのに対し、ICMSはサービスの供与（州間、市間の運送業務 OTN通信業務）及びこれまで、連邦の単一税の課税対象とされていた鉱物、燃料、潤滑油、電力に課税されることである。憲法が定め

る補足法は、1988年12月4日までに公布されなかったため、連邦と州、連邦直轄区は、1975年1月7日付補足令第24号に基づいて、1988年12月14日の会議で、ICM協定第66/88号を締結した。これは、89年3月1日以後の課税事実に応用されるものである。

3)工業製品税

工業製品の製造段階で課税される付加価値税。連邦税で免税されている品目も多い。輸出に使用した物に含まれる IPIは還付される。

税率は製品種目により異なり3~20%。

4)サービス業税

市税で約務の種類により税率が異なるが、多くは5%。役務料の支払時に源泉徴収される。

5)社会統合基金 (PIS)

売上に対し付加される。1986年11月より、輸出売上に付加され支払った額は、次期法人税から控除できる。支払は売上の6ヵ月後。

税率は12% (1990年度から) サービス業は所得額の5%。

6)社会福祉基金 (FINSOCIAL)

国内の売上に対して付加される。支払いは翌月。

税率は2.0% (1990年度から)(輸出を除く)、サービス業はPISと同じ。

7)金融取引銀行

輸出金融、農業融資、外貨借入を除く。借入元本に対して課税され、借入時に支払う。為替は為替取組時に課せられる。

税率は借入に対し年間1.5%、輸入に対し15~25%。

8)会社側、雇用人の税負担について

(会社側) FGT	失業保険	8.0%
IAPAS	社会保険	20.0%
	事故保険金	2.0%
	サラリーオエドロソン	5.2%
	計	35.2%
(雇用人)	失業保険	8.0%

9)輸出税

加工したものを直接輸出または仕入商品を輸出 13%

10)農地税 (ITR)

ブラジルの農地税は ITR (農業財産税) と呼ばれ連邦政府により徴収される。ITR は連邦政府の税徴収総額の0.02%足らずで、税徴収というよりも土地利用の合理化、効率化を進める政策手段としての役割の方が強い。

1965年の土地基本法により、政府が直接的に徴収しその約80%を州政府に下付することになっている。農地税徴収の実施官庁である INCRAH土地の所有者・占有者の申告に基づいて税務台帳を作成する。農地税の特徴としては、課税額が地区別、利用形態別によって異なるだけでなく、所有・占有地の規模及びその利用の効率性によって様々な減免が配慮されていることである。

事業地は、昨年購入したばかりであり、農地税率は不明である。

III. 事業計画

1 試験計画

(1) 試験計画の作成に当って

本農場の試験栽培の対象になっているパフィア (Pfaffia) は、ヒユ科の植物で、その根が肥厚し、古くからインジオ達によってパラトッド (para todo, 万病の薬の意) と称し、滋養、強壮、糖尿病等の治療薬として用いられて来たと言われ¹⁾、また一般にブラジルではコランゴ (corango) と称されている。その形が朝鮮人参 (ウコギ科の植物 *Panax ginseng*) に似ていることからブラジルニンジンとも称され市販されている。日本でも市販されているが、薬事法の対象とはなっておらず、食品として扱われている (医薬品の範囲基準ガイドブック P22, 4) 2-a. 成分について、厚生省事務局、監視指導課監修、薬事時報社) ブラジル特産物研究会植物研究顧問橋本悟郎氏の調査によれば現在南米に36種、そのうちブラジルに22種のパフィア属植物が自生すると言われている。(表III-1)。

現在パフィアは、年間我が国で約 40ton、ブラジル国内で約 20ton、ヨーロッパ各地で約 10tonが消費され、ドリンク、粉末、カプセル、あるいは球形の形として健康食品に用いられている。パフィアの成分については未だ十分に解明されているとは言えないが、現在までのところ、西本等の研究があり、^{2,3,4,5,6,7,8)} (表III-2) に示す成分が明らかにされている。

Pfaffia paniculata ならびに *P. pulverulenta* には pfaffic acid およびその誘導体を含み、これらが培養腫瘍細胞の増殖を抑制することが明らかにされている。(図III-1)。また *P. iresinoides*, *P. pulverulenta*, *P. tuberosa*, *P. glomerata* には昆虫変態ホルモンである ecdysterone (β -ecdysone, 20-hydroxyecdysone) ならびに関連化合物が含まれている。ecdysterone は竹本等によって世界にさきがけて植物界から発見されたもので、その原料になった植物はパフィアと同じヒユ科の植物、イノコズチ (生薬名: 牛膝、利尿、強壮、鎮痛、通経等の目的で漢方薬に用いられている) であった⁹⁾。ecdysterone は昆虫や甲殻類の成長の過程における脱皮や変態に関与するホルモンである。内山等は哺乳動物の肝臓へのアミノ酸の取り込みの促進や、脂質、糖質の代謝の促進、実験的過血糖の抑制等について報告している^{10, 11)}。西本は ecdysterone を神経痛等で痛みを訴える患者に投与して効果を認めること、また女性の生理を促進することから、牛膝の有効性の一端を担うものではないかと考えている¹²⁾。イノコズチと同じヒユ科の植物であるパフィアについても同様のことが考えられるが、ecdysterone を含まないパフィアでも神経痛の傷みに効果があるとの説もあり、なお一層研究しなければならない問題と考えられる。

現在パフィアは、ゴヤス州あるいはマツグロッソ州の野生の物が採集され、洗浄、粉碎、あるいは細断、乾燥等の工程を経て、原料市場に供給されているが、その目的物が根であることから、植物を根こそぎ採集することになり、次第に原料の涸渇化の傾向にある。

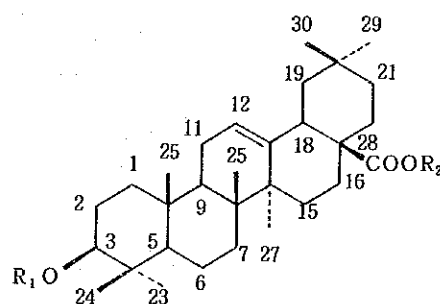
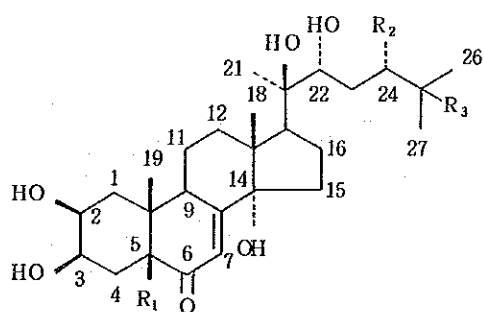
表Ⅲ-1 ブラジルに自生するPfaffia 属植物

学名	発見された州
1. <i>Pfaffia acutifolia</i> (Moquin) Stuzen	
2. <i>P. aphylla</i> Suessenguth	Minas Gerais
3. <i>P. cinerea</i> (Moquin) O. Kuntze	
4. <i>P. denudata</i> (Moquin) O. Kuntze	Minas Gerais
5. <i>P. elata</i> R. E. Fries	Mato Grosso
6. <i>P. equisetiformis</i> (R. E. Fries) Schinz	Goiás
7. <i>P. eriantha</i> (Poiret) O. Kuntze	Sao Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais
8. <i>P. glabrata</i> Martius	Goiás, Mato Grosso, Sao Paulo, Parana
9. <i>P. glabratooides</i> Sussenguth	Parana, Minas Gerais
10. <i>P. glomerata</i> (Sprengel) Pedersen	
11. <i>P. gnaphaloides</i> (Linnaeus f.) Martius	Piani, Goiás, Mato Grosso, Sao Paulo, Parana, Santa Catarina, Rio Grande do Sul
12. <i>P. helichrysooides</i> (Moquin) O. Kuntze	Paraiba, Bahia, Mato Grosso, Sao Paulo
13. <i>P. hirtula</i> Martius	Minas Gerais
14. <i>P. iresinoides</i> (H. B. K) Sprengel	Amazonas, Mato Grosso, Sao Paulo, Mato Grosso do sul,
15. <i>P. jubata</i> Martius	Ceara, Bahia, Mato Grosso, Sao Paulo Parana,
16. <i>P. lanata</i> (Poiret) O. Kuntze	Brasil sul
17. <i>P. paniculata</i> (Martius) O. Kuntze	todo o pais
18. <i>P. pulverulenta</i> (Martius) O. Kuntze	Mato Grosso, Rio de Janeiro, Sao Paulo, Parana, Santa Catarina
19. <i>P. reticulata</i> (Seubert) O. Kuntze	Minas Gerais
20. <i>P. spicata</i> (Martius) O. Kuntze	Bahia, Mato Grosso
21. <i>P. tuberosa</i> (Sprengel) Hicken	Goiás, Mato Grosso, Sao Paulo, Parana, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul
22. <i>P. velutina</i> Martius	Minas Gerais

註 詳細な分布については未だよく調査されていない。

表 III - 2 Pfaffia 属植物の成分

Pfaffia paniculata	pfaffic acid, pfaffoside A, B, C, D, E, F.
P. iresinoides	ecdysterone, polypodine B, pterosterone, ecdysterone 25-O- β -D-glucopyranoside, pterosterone 24-O- β -D-glucopyranoside, podoecdysone B 25-O- β -D-glucopyranoside, chikusetsusaponin IVa, iresinoside A, B
P. tuberosa	ecdysterone
P. pulverulenta	pfaffic acid, ecdysterone, rubrosterone, pulveric acid, 11-deoxopulveric acid, 7-hydroxypulveric acid, β -D-glucuronopyranosyl Pfaffate,
P. glomerata	ecdysterone, rubrosterone, β -D-glucopyranosyl oleanolate



ecdysterone ; R₁ = R₂ = H, R₃ = OH

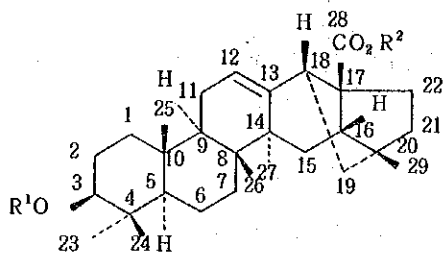
polypodine B ; R₂ = H, R₁ = R₃ = OH

pterosterone ; R₁ = R₃ = H, R₂ = OH

chikusetsusaponin IVa ;

R₁ = β -D-glucuronopyranosyl

R₂ = β -D-glucopyranosyl



pfaffic acid ; R¹ = R² = H

pfaffoside A ; R¹ = Gly 1, R² = H

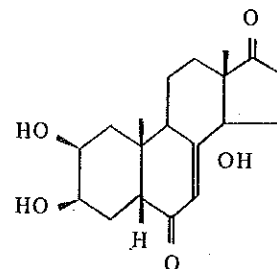
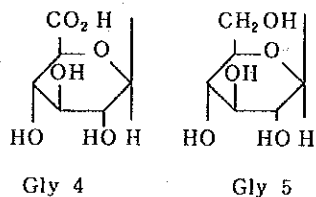
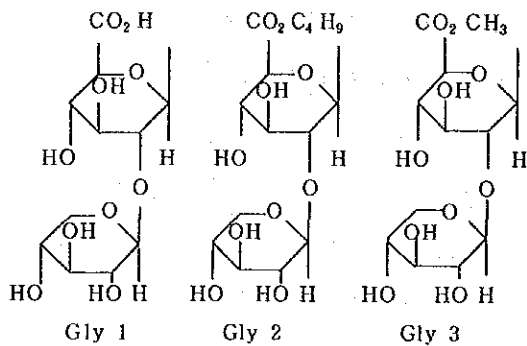
pfaffoside B ; R¹ = Gly 1, R² = Gly 5

pfaffoside C ; R¹ = Gly 4, R² = Gly 5

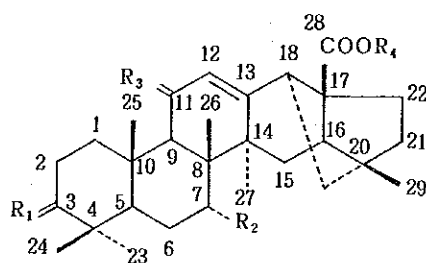
pfaffoside D ; R¹ = Gly 2, R² = Gly 5

pfaffoside E ; R¹ = Gly 3, R² = Gly 5

pfaffoside F ; R¹ = Gly 4, R² = H



rubrosterone



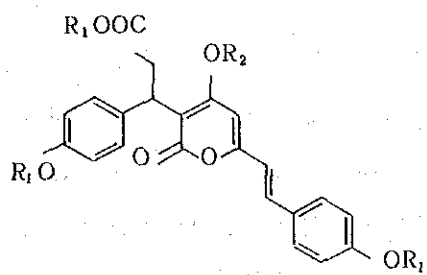
pulveric acid ; R₁ = O, R₂ = H, R₃ = O, R₄ = H,

11-deoxypulveric acid ; R₁ = O, R₂ = H, R₃ = H₂, R₄ = H,

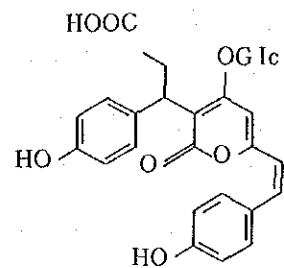
11-oxopfaflfic acid ; R₁ = H, β-OH, R₂ = H, R₃ = O, R₄ = H,

7-hydroxypulveric acid ; R₁ = O, R₂ = OH, R₃ = H₂, R₄ = H,

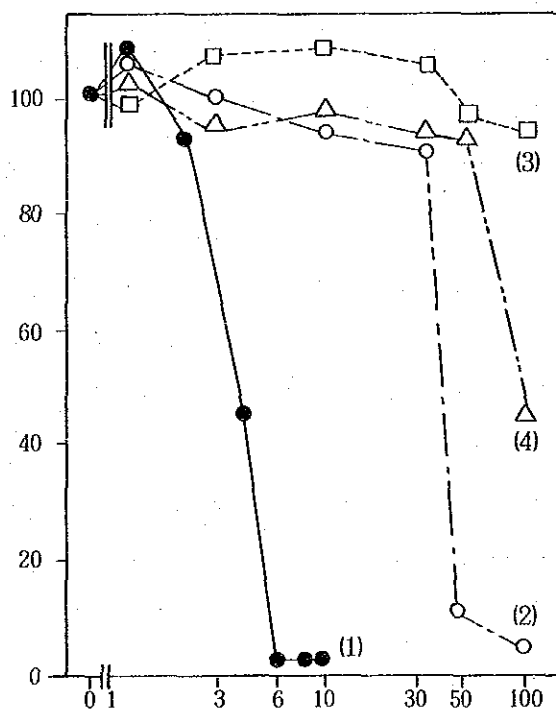
β-D-glicuronopyranosyl pfaffate ; R₁ = H, β-OH, R₂ = H, R₃ = H₂, R₄ = GLCUA



iresinoside A; H, R₂ = G Ic



iresinoside B



Concentration of (1), (2), (3), (4), (μg/ml)

Fig. 1. Inhibitory effects of pfaffic acid (1), pfaffoside A (2), pfaffoside B (3), pfaffoside C (4) on the growth of melanoma (B-16)

図Ⅲ-1 パフ酸誘導体の培養腫瘍細胞に対する作用

また道路ぞいあるいは堰堤等の比較的採集しやすい場所から採集されるので、環境への影響も考えなくてはならない。これらのことから考えると今回のパフィアの栽培計画は誠に時期を得たものと思われる。

今回パフィアの栽培を計画している当農場の付近は、乾季と雨季との水位の差が大きく乾季に牛の放牧をする以外にほとんど換金作物の栽培がみられず、わが国の本州の面積にも匹敵するような広大な土地がほとんど不毛の地とされてきた。反面、野鳥や野獣の楽園であり、動物にとっては地球上に残された数少ない自然環境の恵まれた土地でもある。パフィアの栽培はこの恵まれた環境を損なわないように推進する必要がある、試験栽培には次のことを考慮しなければならない。

- 1) なるべく自然環境に近い状態で栽培する。
- 2) 化学肥料、農薬は使用しない。
- 3) 圃場は全面起耕をしない。
- 4) なるべく河岸から離れたところで行う。
- 5) なるべく大きな木を切らない。

当農場の附近にはパフィアの自生種があり、その自生の状態に近い状態で栽培すれば、自然の生態系を損なうことがないので、とくに病虫害の発生も考慮する必要がなく、化学肥料、農薬の使用の必要も無いものと思われる。当農場付近の土地は有機質に富む堆積土壌で表面が覆われ、土地が肥沃であり、とくに施肥の必要がないものと思われるが、もし必要であれば、附近に大量に堆積する浮き草等により堆肥を作り、使用することも考えられる。圃場の全面起耕は、雨季の豪雨により有機質に富む表土の流失がおこり、環境破壊と土地の不毛化につながることも考えられるので、十分考慮する必要がある。河岸から近いと、川魚が豊富で釣人達のメッカとされているパラグアイ河を汚染する可能性もあり、また大きな木を切ると野鳥の営巣の場所を失い、棲息を阻害し、生態系への影響が大きい、これらについても十分考慮する必要がある。

(2) 試験項目及び試験目的

1) 試験栽培に供する品種

栽培試験に供するパフィアの品種は次の3種類とする。

パフィア グロメラター (*pfaffia glomerata*)

パフィア イレジノイデス (*p. iresinoides*)

パフィア パニクラター (*p. paniculata*)

先に述べたようにブラジルに自生するパフィア属植物は、現在22種が知られている。そのうちグロメラター、イレジノイデス、パニクラター、ツベローザ、プルヴェルレンター、ジュバーター¹³⁾の6種については成分が検討されているが、他は未検討である。ツベローザ、ジュバーターは草丈が低く、根の肥厚も少ないので、商品価値に乏

しい。プルヴェルンターは長い根茎ができるが現在のところ市場性がない。グロメラター、イレジノイデス、パニクラーターはいずれも現在市場にあり、健康食品の原料あるいは民間薬として取り引きされているので、この3種について試験栽培することにした。グロメラターは当農場附近にも自生が認められ、2mも冠水する地域でもなお生存が認められている。イレジノイデスは湿度の多い河川敷あるいは堰堤等に自生している。パニクラーターは水はけのよい道路わきに自生が認められるが、湿度があれば一層成育が良いと考えられる。

2) 試験栽培の試験区の定義

試験栽培の圃場は冠水の程度から次の3試験区とした。

- ① 湿地 1年の1/3程度が冠水するところ（その年の雨量によって多少異なる）
- ② 半湿地 冠水しても短期間で排水するところ。
- ③ 丘地 年間を通じて冠水することがないところ。

湿地にはトクンヤシが、半湿地にはバクリヤシが自生し、これらの場所は植生の違いによっても区別できる。湿地及び半湿地の表土は有機質の富む粘土質の堆積土壌で覆われている。丘地は石灰岩性の砂質土壌であって、かつてこの附近にはトウモロコシが栽培されていたといわれる。

3) 栽培密度

標準の栽培密度は3000株/haとする（1.5m×2m間隔に1株）。自然環境に対する影響を配慮してパフィアの栽培はなるべく自然に自生している状態に近い状態で栽培する必要がある。自生地ではほとんど密生している状態は観察されず、1.5m×2m程度の間隔で疎らに生えている。また茎の長さが2m程度にもなり、密植すれば互いに接触し、干渉し合うことも考えられる。ゴヤス州の薬草愛好家の説によれば、1.5m×2mの間隔で栽培して好結果を得たとも言う。これらのことから標準の栽培密度を定めた。

4) 播種

圃場は全面起耕せず、上記の間隔で直径30cm、深さ50cm程度に植え穴を掘り返し、土を柔らかくし、種子数粒を直播きする。

パフィアの繁殖には種子の直播き、種子から仕立てた苗の移植、茎の挿し木、細断した根からの繁殖の方法が考えられ、いずれの方法もまだ確立されたものではない。野生の状態では専ら落下した種子が発芽して繁殖しているものと考えられる。本試験栽培においては種子の直播きによって行うものとし、他の繁殖方法については事業栽培品種確定後に別途検討するものとする。

5) 試験栽培の結果の比較

試験栽培の結果の比較は収穫月比較試験の場合を除き、単位面積当たりの生根の収量とする。パフィアの真の有効成分はまだ明らかではなく、また実際の取り引きが生根の重量でなされている現状では、生根の収量の比較が一番適当な方法と考えられる。しかし乾燥製品（洗浄し、チップ状に細断し、乾燥したもの）の収量は根の水分含量や形状によっても異なる。ひげ根や枝分かれの多い根では作業工程においてロスが多く、製品化率を下げる。また土が根のしわや又の間に入り込み、水洗いが十分に行われず、土に附着した耐熱性の土壌菌が製品に紛れ込み、製品の生菌数が増え、不良品となり、乾燥製品として出荷出来なくなる場合もある。これらのことから収穫したパフィアは一度、製品化して、生根から製品までの製品化率、生菌数、病原微生物等を検査する必要がある。パラナ州にある乾燥食品会社ニュートリメント社は、現在乾燥パフィアを生産しているが、同社の保有する乾燥用テストプラントの生根の最低必要量が100kgであることから、生根100kgを1ロットとし上記食品会社に委託して、高圧洗浄、細断、乾燥し、製品化率を検査する。また収穫月の検討においては生根の重量のほか、重量の標準偏差、乾燥減量（水分含量）、希エタノールエキス含量、成分パターンの収穫月による変動を調べ、事業栽培の収穫月決定の参考資料とする。

6) 試験項目

① 品種比較試験

当農場には湿地のほか、冠水しても水はけのよい半湿地、冠水しない丘地の3ヶ所の環境の異なる栽培地があり、湿地にはグロメラータの自生が見られるので、この種が当農場に適している品種かも知れないが、供試3品種のそれぞれについて栽培適地を決定するために、3ヶ所の異なる栽培地で成育、収穫状況を比較検討する必要がある。なお、この試験の結果は、本農場における実用化栽培の品種の決定に役立つだけでなく、土壌や環境の類似した附近の農場にも応用が可能であると考えられ、それぞれ適した土壌に適した品種を設定することに役立つものと考えられる。

② 収穫年度判定試験

現在パフィアは野生のものが原料に用いられているが、何年生のもので採集されているのかは不明である。市場品と野生品種の大きさや形態等の比較から、3～5年生の物が収穫され、市場に出されているものと推定される。しかし農地の有効利用と経済性等の見地から考え、栽培開始後何年で収穫すれば経営的に一番合理的であるかを検討する必要がある。なおこの試験は①の品種比較試験と同じ試験圃場で、同時に試験が可能である。グロメラータ、イレジノイデス、パニクラータの3種について、

湿地、半湿地、丘地の3試験区において、栽培開始後、1年、2年、3年、4年、5年後の10月（最適の収穫月は6の収穫月比較試験で明らかにされるところであり、本格事業化栽培においては決定されたその月に収穫すればよいが、本試験ではまだ収穫の月が定まっていないので、仮に収穫月を減水期の10月にした。）に収穫し、各品種、試験区、収穫年度ごとに生根収穫量を比較検討する。収穫量が100kgに達したものについては、ニュートリメント社のテストプラントにより、洗浄、細断、乾燥し、チップ状態の製品を試作し、製品の収量をみる。

100kgに達しなかったものについては、同じ品種の100kgに達しなかったものを合わせ（他の試験のものも含む）上記の会社に送り製品化する。

③ 支柱区設定試験

パフィアが成長して草丈が1m以上になると、倒伏して成長を阻害し、根部の収量に影響を及ぼすことも考えられる。支柱を立て、倒伏を抑制することにより根の収量にどの様に影響するかを支柱を立てないもの（標準区）と比較検討する必要がある。また直播きの場合、支柱を立てることによって目印となり、不用意に幼苗を踏み潰すことを防ぐ効果も期待できる。支柱を立てる事による効果（単位面積当たりの生根の収量の増加）とそれによる仕事量の増加と材料費の出費等を経営的に考え、いずれが可否かを決定する。

④ 栽植密度決定試験

観察した結果、3供試品種とも自然条件下においては、自生の密度は疎らであり、平均的に1.5m×2.0mに1株程度（3,000株/ha）であった。標準栽植密度の決定に当たっては、これまで栽培試験例がないことから最適栽植密度は不明である。当面自然条件下での生育状況を基本とし、これが標準栽植密度にすることとした。しかし栽培事業においては収量性が問題となるが、実施に当たっては収量性のみならず作業効率（管理、収穫等）も重要となることから、標準より密に植え付けることによって生育状況、収量性等を比較することとした。2倍区（1.5m×2.0mに1株、6,000株/ha）は通常試験方法に基づき設計した。

ha当たりの単位面積収穫をあげるためには密植すればよいが、密度が高くなる程それだけ自生の状態から離れ、風通しや日照の状態に影響を生じる。また害虫とそれらを捕食する野鳥との数のバランスが変化することによる生態系への影響も考えられ、病害虫の発生頻度の上昇することも考えられる。単位面積当たりの植物数が増加すると、限られた土壌肥料で多くの植物を養わなければならないことになり、それだけ土壌肥料の枯渇化にも繋がる。また単位面積当たりの植え付け穴の増加は、表面土壌の起耕面積が増加することになり、雨季の豪雨や冠水によって表土が持ち去られる等の環境への影響等も考えられるので、本格事業栽培の場合にはこの試験の結果をみて

慎重に考慮する必要がある。

⑤ 連作障害試験

一般に薬用ニンジン、一度栽培すると10年以上は栽培出来ないとも言われている。パフィアについても連作の影響について検討しておく必要がある。標準区で栽培開始後1年、2年、3年、4年、5年後に収穫するが、その同じ植え穴に同一品種を播種し、同一年数を繰り返し栽培（例えば1年目に採集した同じ穴に同じ品種を播種し、1年後に採集する。2年目に採集した同じ穴に同じ品種を播種し、2年後に採集する。……）し連作の影響（収量、病害虫の発生状況等）を見る。

⑥ 収穫月比較試験

品種比較試験、収穫年度判定試験において仮に乾季である10月に収穫をすることに定めているが、現在までのところパフィアの収穫月についての比較検討した報告がないので、最適収穫時期については明らかではない。薬用植物は一般にその成分の季節的な変動があり、成分含量の多い時期に収穫されてる。成分の変動が明らかでないものも、経験的に収穫する時期が定まっている。（例えば半夏6～7月、牛膝11月、柴胡10～3月、芍薬9～11月、薬用人参8～9月等）。薬用植物の収穫時期は、植物の成長や開花、結実等に関係する栽培あるいは自生する場所の緯度や高低、あるいは環境によっても若干異なる。いずれにしても植物の成分は、植物の成長や開花、結実等によって変動するので、成分含量の多い時期に収穫する必要がある。また本格事業栽培においては収穫時の作業性等も考慮しなければならない。現在パフィアを大量に輸入している本邦企業においてはアルコールエキスを健康食品の原料に用いていることから、エキス含量の高いパフィアの入手を望んでいるが、現在原料が野生のものしか入手出来ないのも、必ずしも望みどおりの原料を得難い実状にある。またecdysteroneの含量や薄層クロマトによる成分パターンを製品の品質管理の指標としている。これらの企業の要求に即したパフィアを供給するための最も適した収穫月を決定する必要がある。なお現在パフィアは何年性の物が市場に出されているかは明らかでないが、仮に3年生の物が出荷されているものとして、播種後3年（2の収穫年度試験において、2年で出荷することが可能であれば2年、4年必要であれば4年）を経過したパフィアについて生根の重量、水分含量、成分含量等を調べ、どの月に収穫すれば最も原料として適当であるかを検討する。また冠水地区においては収穫の作業性も考慮して、どの月が収穫するのに最も経営的に適しているかを決定する。

(3) 試験設計

1) 必要面積

① 品種比較試験および収穫年度試験

製品を試作するテストプラントでは、最低量 100kgの生根が必要である。3年～5年後の生根の重量を1株当たり200g～300gとすると、標準区では0.2ha(600株)の圃場から

$$200 \sim 300g \times 600 \text{ 株} = 120 \sim 180kg$$

の生根が得られテストプラントで処理が可能と考えられる。

パニクラーター、イレジノイデス、グロメラーターの3種類のパフィアについて、丘地、半湿地、湿地の3地区において試験栽培して、播種後5年間毎年収穫し、品種比較試験および収穫年度試験を行うとすれば、必要面積は、

$$0.2ha \times 5 \text{ (年)} \times 3 \text{ (地区)} \times 3 \text{ (種)} = 9ha$$

となる。

② 支柱区設定試験

支柱を立て、1の場合と同様に試験栽培し、標準区と比較検討する。

$$0.2ha \times 5 \text{ (年)} \times 3 \text{ (地区)} \times 3 \text{ (種)} = 9ha$$

③ 栽植密度決定試験

2倍区(6000株/ha)の栽植密度(図Ⅲ-4)で、標準(支柱を立てない)と支柱を立てる2条件で、3種のパフィアについて、3地区において試験栽培し、5年間毎年収穫し、比較試験を行うとすれば、必要面積は、

$$0.2ha \times 5 \text{ (年)} \times 3 \text{ (地区)} \times 3 \text{ (種)} \times 2 \text{ (条件)} = 18ha$$

となる。

④ 収穫月比較試験

パニクラーター、イレジノイデス、グロメラーターの3種類のパフィアについて、3地区のそれぞれに0.02ha(10m×20m)の圃場12区画を設定(図Ⅲ-5)し、標準区の栽植密度(3000株/ha、60株/0.02ha)で試験栽培し、播種3年(1の収穫年度で4年または5年必要ならばその年)後に、毎月無差別に1区画を選び、周囲の1列を除き(周囲は日照、風通し、肥料分等に偏りがあるものと考えられるので試験の対象から外す)、残りの全数(野菜等の品種の選定には30株程度を対象にして実験している)を試験の対象とする。なお、時期的に冠水等により収穫作業の困難な地区は試験の対象から除く。

$$0.02ha \times 12 \text{ (月)} \times 3 \text{ (地区)} \times 3 \text{ (種)} = 2.16ha$$

$$\text{試験栽培に必要な総面積} = 9ha + 9ha + 18ha + 2.16ha = 38.16ha$$

2) 栽培方法

まだ時々雨の残る季節（7月）に試験圃場に、標準区では1.5m×2m間隔に、2倍区では1.5m×1m間隔に、径約30cm、深さ約50cmの植え穴を掘り返し、土を柔らかくし、1つの穴に種子を数粒ずつ播種し、支柱区には支柱を立てる。軽く土を被せ、干し草等で日覆いをし、必要があれば時々灌水し、発芽後元気の良い苗を残し、他は間引いて1本仕立てとする。株まわりの雑草は手で除草し、他の雑草は機械刈りする。支柱区では、倒伏を防ぐために茎を支柱に結束する。収穫は根に傷を付けないように気を付けて（傷を付けると土と共に雑菌が入り、製品の生菌数を上げる）掘り上げ、地上部を除き、よく水洗し、根の間に入った土砂などを除き、生根を得る。

3) 試験方法

各試験区から得た生根の総重量を栽培面積で除し、各試験区の単位面積（ha）当たりの生根の収穫量を算出する。1区画の生根の重量が100kgを越える場合はニュートリメント社に送り、高圧洗浄、細断、乾燥し、チップ状の製品とし、製品の収量（生根から乾燥製品の歩留り）をみ、細菌学的試験（生菌数、大腸菌群数、病原微生物等）をする。収穫月比較試験においては、各試験区ごとに、周囲の1列を除いた残りの全体について1株ずつ重量を測定し、1株当たりの重量の平均値、標準偏差を求める。またその一部をとり、乾燥減量、希アルコールエキス含量をみる（日本薬局方の試験法に準じて試験する）。成分のパターン分析については、アルコールエキスの水性画分をn-ブタノールで抽出し、そのエキスについてシリカゲルの薄層板を用いてecdysterone、およびサポニンの季節的な変動について試験する。

(4) 試験結果の事業への適用過程

これまでパフィアについての試験栽培は無かったのであるが、試験栽培の結果にもとずいて、現地に適した品種を選定することができ、確立された栽培技術で栽培事業に移行することになるが、限られた試験栽培の期間においては技術的に未解決の問題が多く残されている。例えば、

1) 施肥

当事業地は有機質を含む堆積土壌のため、肥料分に富むが、施肥によって一層成長を促進し、根部を肥厚させるものと考えられる。施肥の1つとして植え付け、あるいは播種の前に、植え穴に施す元肥が考えられる。しかし湿地等の冠水地区では、元肥がかえって嫌気性メタン菌等の発生の要因ともなり、発生したメタンガスが根の成育に影響を及ぼすことも考えられる。また、ある薬草愛好家の体験談によると、イレジノイデスに施肥したところ、大部分は枯死した。生き残った物の地上部は非常によく成長したが、根部はほとんど肥厚せず、商品価値の乏しいものしか得られなかったとのことである。施肥の結果については、肥料の種類、施肥の時期、栽培の場所、栽培品

種等によって異なるものと思われる。これらについては本格事業栽培の品種が確定した後には検討しなければならない課題と考えられる。なお、施肥は環境面を考慮して、堆肥等の有機肥料の使用を考え、化学肥料は使用は行なわない。

2) 病害虫

パフィアの野生品の根こぶ線虫の被害を受けているものがみられることがある。これに対する対策も検討する必要があると考えられる。環境保全を必要とする当事業地の立地条件では、強力な農薬を使用することはできない。マリーゴールドやある種のマメ科植物とともに植えれば、根こぶ線虫を防ぐことができるとも言う。これについても別途検討すべき課題であると考えられる。

3) 優良系統の選別、維持

本格事業栽培の品種が確定すれば、栽培品種として、より収穫量の多い、より病害虫に強い優れた系統を選別していく必要がある。また優れた系統を維持するため、栄養繁殖（挿し木、根の細断したものによる繁殖等）の技術についても確立しておく必要がある、これらについて別途検討しなければならない。

これらの課題については限られた期間内で解決できるものではなく、連作障害試験とともに長期に亘って検討しなければならないものと考えられる。なお、本試験栽培の成果は単に本事業地における本格事業栽培に資するのみではなく、立地条件の類似した附近の農場にも適用が可能であり、将来、不毛の土地と考えられているパンターナル地域における1つの換金作物となり、地域開発に貢献するものと考えられる。

2 圃場設計

(1) 試験圃場

試験栽培圃場を次の条件で設定した。

- 1) 農場本部予定地から足の便の良いこと。
- 2) 環境に与える影響の少ないこと。
- 3) 湿地、低地、丘地の3試験区が同一地域にとれること。

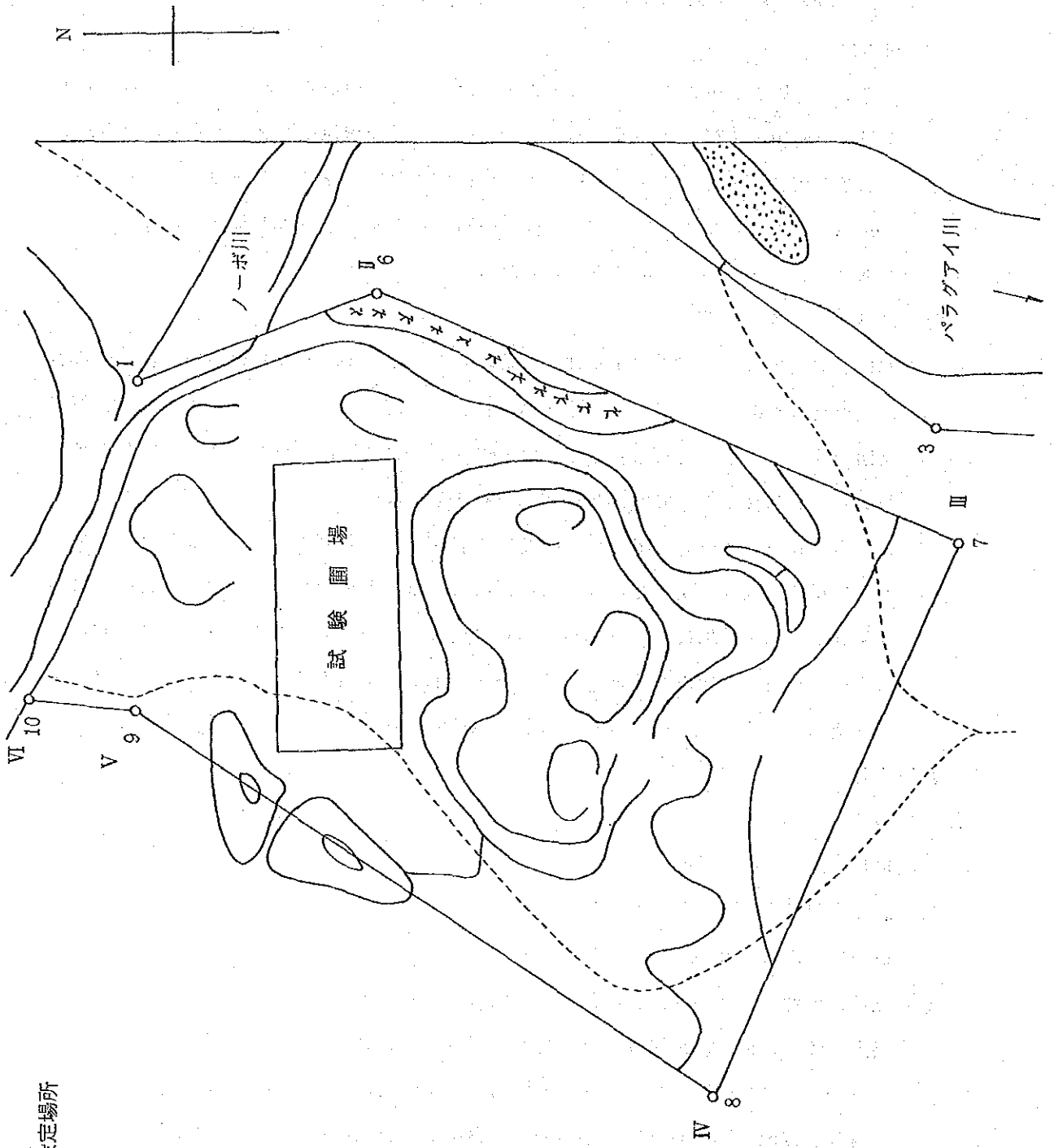
以上の条件に従い、農場本部予定地から既設の道路跡があり、補修すれば増水期でも歩行できて試験圃場まで到達が可能であり、また河岸から離れ、周囲が小山に囲まれて周りの環境に影響を及ぼす事の少ない場所を試験圃場地に選んだ。（図Ⅲ-2）

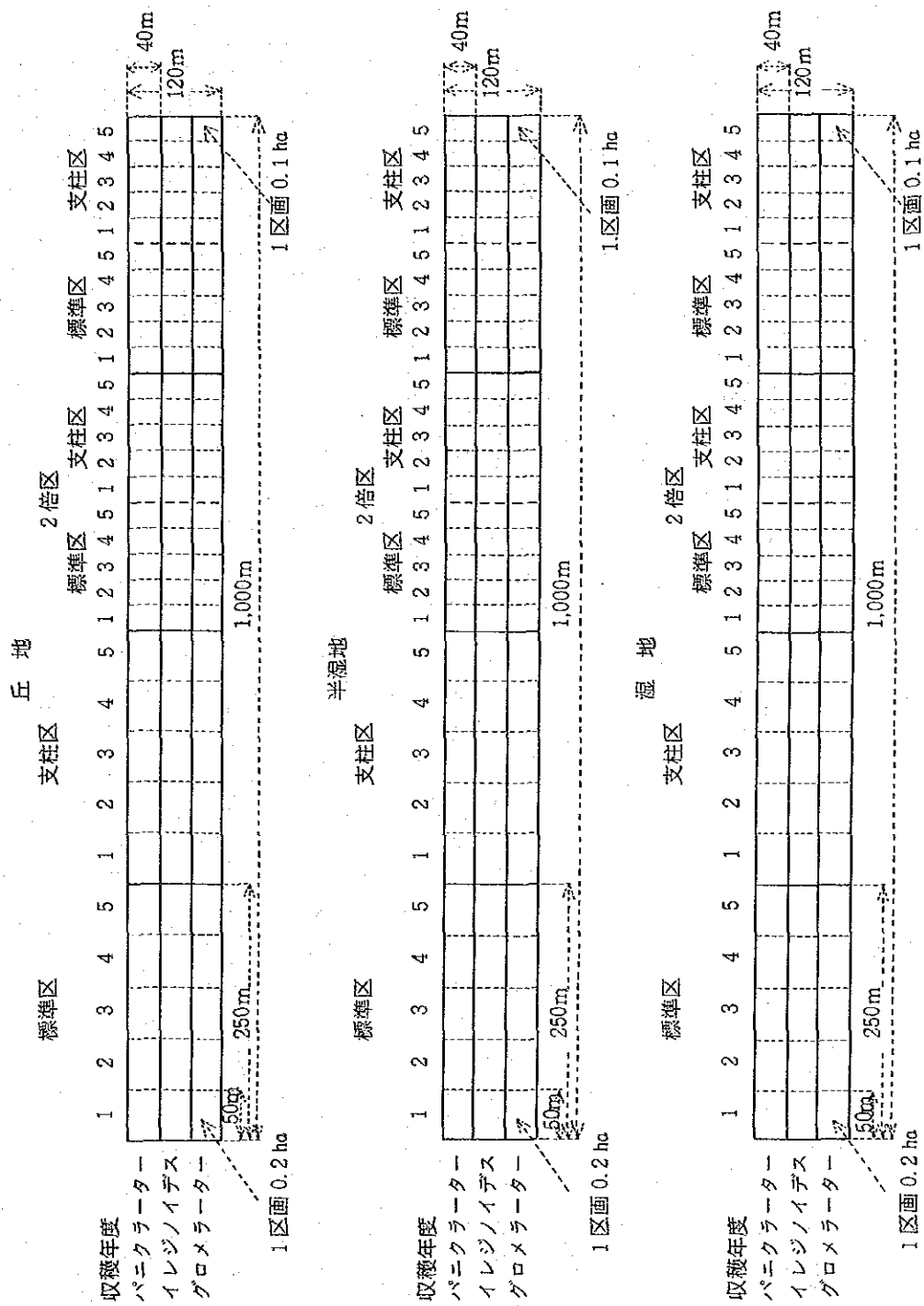
(2) 圃場整備計画

試験圃場は図Ⅲ-3、図Ⅲ-4、図Ⅲ-5、図Ⅲ-6のように計画した。

図 III - 2 試験圃場設定場所

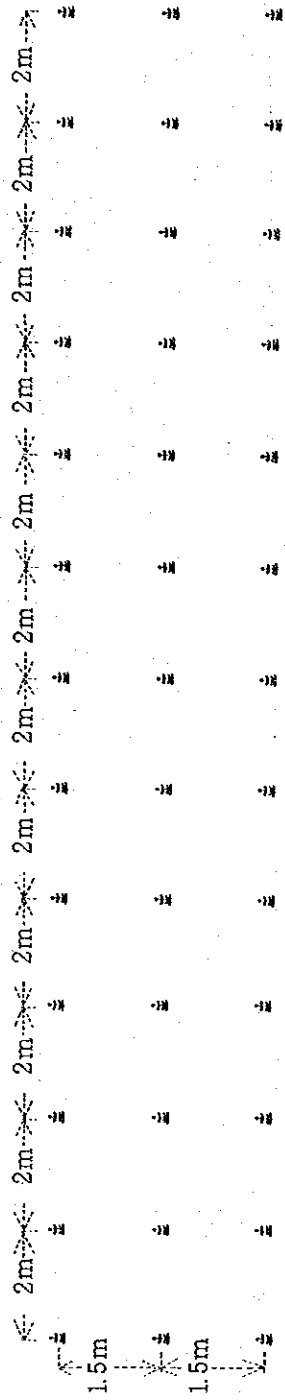
旧農道



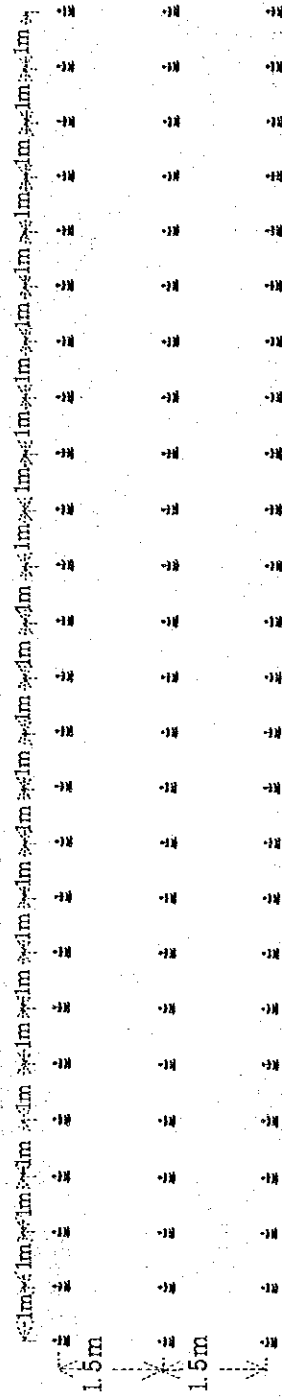


図Ⅲ-3 試験圃場

標準区 (3,000株/ha)

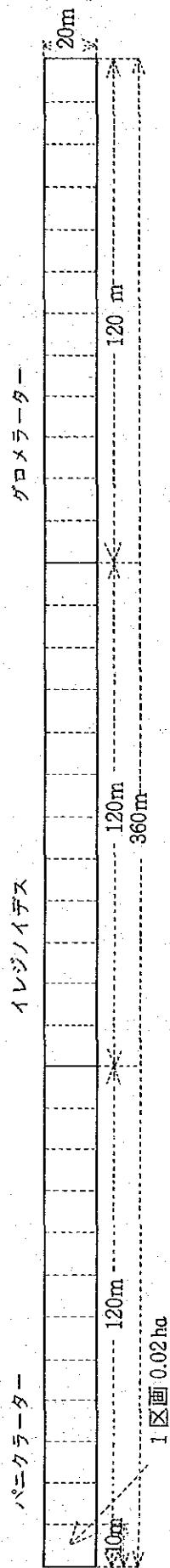


2倍区 (6,000株/ha)

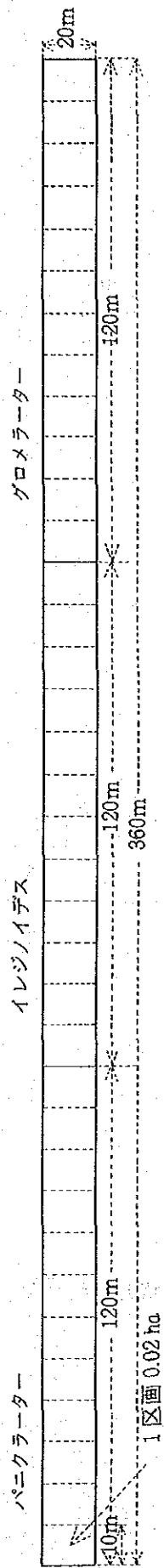


図III-4 栽植秘度

丘 地



半 湿 地



湿 地

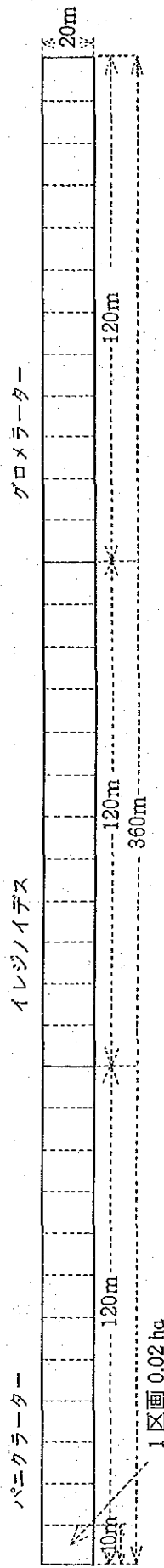
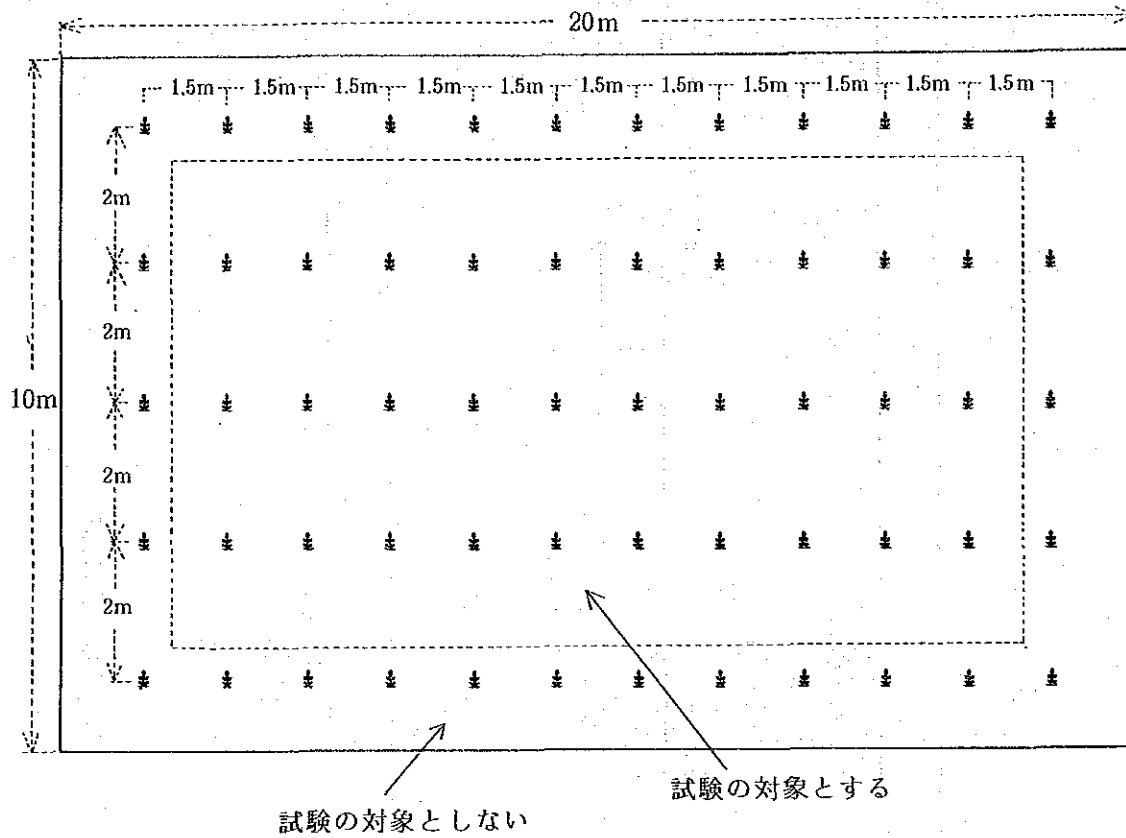


図 III - 5 収穫月比較試験



図Ⅲ-6 収穫月比較試験 1区画

引用文献

- 1) F. Oliveira, G. Akisue, M. K. Akisue, *An. Farm. Quim. S. Paulo*, 20, 261(1980).
- 2) T. Takemoto, N. Nishimoto, S. Nakai, N. Takagi, S. Hayashi, S. Odashima, Y. Wada, *Tetrahedron Letters*, 24, 1057(1983).
- 3) N. Nishimoto, S. Nakai, N. Takagi, S. Hayashi, T. Takemoto, S. Odashima, H. Kizu, Y. Wada, *Phytochemistry*, 23, 139(1983).
- 4) S. Nakai, N. Takagi, H. Miichi, S. Hayashi, N. Nishimoto, T. Takemoto, H. Kizu, *Phytochemistry*, 23, 1703(1983).
- 5) N. Nishimoto, Y. Shiobara, S. Inoue, M. Fujino, T. Takemoto, C. L. Yeow, G. Hashimoto, *Rev. Bras. Farmacog.* 1, 188(1986).
- 6) N. Nishimoto, Y. Shiobara, M. Fujino, S. Inoue, T. Takemoto, F. Oliveira, G. Akisue, M. K. Akisue, G. Hashimoto, O. Tanaka, R. Kasai, H. Matura, *Phytochemistry*, 23, 139(1983).
- 7) N. Nishimoto, Y. Shiobara, S. Inoue, M. Fujino, T. Takemoto, C. L. Yeow, F. Oliveira, G. Akisue, M. K. Akisue, G. Hashimoto, *Phytochemistry*, 27, 139(1983).
- 8) 西本、塩原、井ノ上、竹本、 F. Oliveira, G. Akisue, G. Hashimoto, 第30回天然有機化合物討論会講演要旨集(1988.10 福岡) p. 17.
- 9) 竹本、小川、西本、薬誌、87, 325(1967).
- 10) S. Okui, T. Otaka, M. Uchiyama, T. Takemoto, H. Hikino, S. Ogawa, N. Nishimoto, *Chem. Pharm. Bull.*, 16, 2426(1968).
- 11) M. Uchiyama, T. Otaka, T. Yoshida, *Invertebrate Endocrinology and Hormonal Heterophyly*, 375, 401(1974). Springer Verlag, N. Y.
- 12) 西本、未発表
- 13) 塩原、西本、未発表

IV 事業実施計画

本邦企業は5年前よりパフィアに注目し、独自で研究を重ねた結果商品化に成功し、ブラジルや日本国内で販売しているが、原料がアマゾン河川流域での収集であることから自然破壊、環境破壊につながる可能性が大きく、近年の集買パフィアが小型になってきており、原料の安定供給ができないこと等の理由により原料の安定供給を図るためパフィアの栽培化を南マットグロッソ州のパンタナール（大湿原）の中にある放牧農場地を利用した計画を作成した。

本事業地は、増水期の水位は地表面から通常で1～2m上昇し減水期には逆に乾燥地が広がるといった水位差の影響を大きく受けることから、本部・圃場施設の建設にはこれら自然条件を考慮したものを建設しなければならない。また農場に至る一般道路はなく、交通網はパラグアイ川を利用した船舶輸送に依存せざるを得ない。

さらにパンタナールは動植物の宝庫であり、自然保護の立場から重要視されている地域であることから、この地域での栽培事業を開始するにあたっては以下の項目についても考慮した栽培計画、施設・圃場計画を実施する必要がある。

- (1) 自然環境を維持するため、栽培にあたっては試験圃場の全面耕起は避け、植付場所のみ穴を掘ることとする。
- (2) 農薬、化学肥料は使用せず、必要なときは有機質肥料を用い、農薬もピレトリン系、石灰ボルドー液等を用い環境保全を阻害しないよう配慮する。
- (3) パラグアイ川に接しているため、汚物、汚水の流出がないよう考慮する。
- (4) 圃場内道路についても既存の道路を利用し、新設道路の建設は極力避けることとする。

また新設が必要なときには樹木の伐採は最小限にとどめるよう配慮する。

なお、本計画作成に際し資機材等の価格は現地調査時点（1989年9月～10月）のものを、外貨交換レートは9月22日時点での $1 \text{ US\$} = 3.466 \text{ NCZ\$} = 145 \text{ 円}$ を用いた。

1. 事業実施スケジュール

事業予定地は湿地に位置しており、増水期には事業の開始は不可能であることから減水期が始まる1990年5月～6月ごろを事業実施時期と設定した。

計画年度	1年度 1990	2年度 1991	3年度 1992	4年度 1993	5年度 1994
------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

作業項目

測量設計	△	5～6月開始
施設建設	△	5～6月開始
圃場整備	△	5～6月開始
播種	△	7月以降開始
播種（補植用）	△	7月以降開始
車両備品購入	△	5～6月開始
試験事業（7月以降の降雨をまって開始するよう準備をする）		
品種比較	△	=====
及び収穫年度決定試験		
収穫月決定試験	△	=====
支柱比較試験	△	=====
密植試験	△	=====
連作障害検討試験	△	=====

2. 農場・圃場建設計画

(1) 圃場の配置

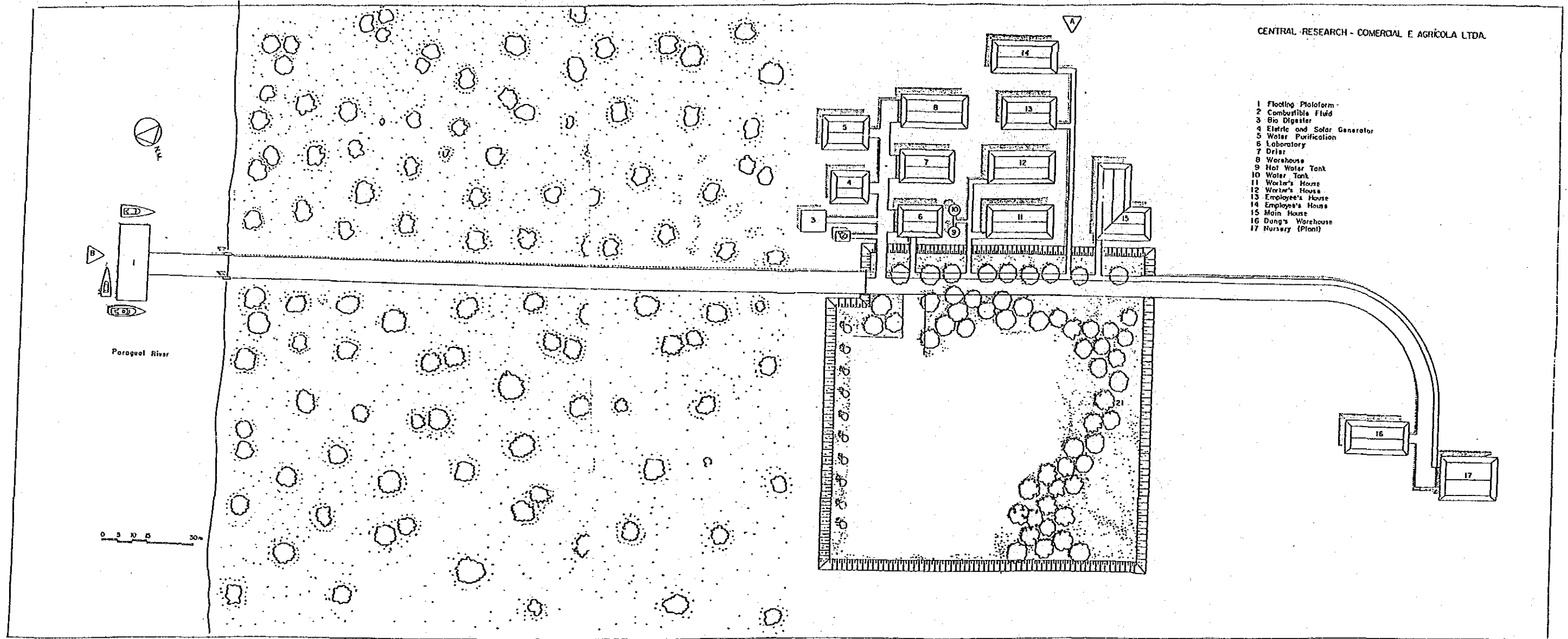
本計画はパフィアの品種比較試験および収穫年度の調査と密植試験に必要な38.16haと本部設置のための用地1haをあわせて39.16haを開発面積とする。

圃場の設置場所は品種比較のために必要な3地区（低地、半湿地、丘地）の用地が確保できる農場北部のパラグアイ川とリオノーボ川沿いの山に囲まれた約200haの地域内とする。

農場運営のための本部は、パラグアイ川に面しすでに盛土された約1haの用地を利用して設置する。このため試験圃場と本部は直線距離で2～3kmはなれることになるが、これは、牧場時代に利用されていた宿舎が位置する場所が河水による土壌侵食が激しく、崩壊の恐れがあることからここに本部を設置しても侵食防止のための工事費が高くなること、また支流で農場予定地に沿って流れるリオノーボ川が減水期には水位が下がり、船舶の航行が不可能になる可能性があること等の理由から、パラグアイ川に面し土壌侵食の恐れが

图 IV - 1

CENTRAL RESEARCH - COMERCIAL E AGRICOLA LTDA.



なく、新たな侵食防止工事の必要性が少ない場所に設置することとした。

圃場および本部は図Ⅳ-1のように配置する。

- (2) 圃場予定地はトクンヤシ、バクリーヤシが自生しておりそれぞれ植生が異なる。トクンヤシ自生地帯は増水期には水位が1m程上昇し、バクリーヤシの自生地帯はトクンヤシに比べ増水期の滞水状況は0~30cmであり、水が引くのも早い。この他以前トウモロコシ等の栽培がなされていた全く滞水しない地帯がある。この3地区を利用して圃場とする。

本計画では、パンタナールの自然環境を変えないよう配慮する計画であることから、ヤシ類は極力伐採せず、圃場の全面耕起は避け植付穴のみを掘ることとする。

圃場内道路については、現存道路（以前農場内にある大理石を切りだしていたときに利用していた）の補修と牛の往来によって自然にできた幅4~5mの牛歩道があるのでこれを盛土することで道路として利用する。また場所によっては簡易陸橋や排水施設を設けることとする。

3. 関連施設今後工事計画

(I) 関連施設

本部施設としての建築物は以下のものを計画する。（規模について別図参照）

本部事務所、格納庫、育苗施設、堆肥舎、発電舎、実験室、職員宿舎（大、小）、労働者宿舎、天日乾燥場、火力乾燥場、浮き棧橋、汚水処理施設、燃料貯蔵庫、ソーラーシステム（温水用）、メタンガス発生装置、河川水浄化装置、給水施設

これらの施設の建設に際して考慮しなければならないことはパンタナールの増水期の水位の変化に対応すること、本部設置予定地が砂質土壌であり近年盛土されたばかりのところであること、パンタナール環境条例に基づき建築者は川辺より200mはなれなければならないこと（盛り土された所は200m以内である）、予定地の上にこれら施設の建設を行なうと地盤が沈下する恐れがあること等からこの予定地に隣接し、盛土された部分と同じ高さになるよう高床式で建設する事にする。このため建設費は一般の平地に建設するときよりも割高になっている。盛土された部分は運動場その他の用途に使用する。

1) 本部事務所

事業運営のための事務所、会議室等の設備を設ける。

2) 格納庫

ボート、船外機、トラクター等の収納と整備、農場備品収納のための施設を設ける。

3) 職員宿舎（大、小）、労働者用宿舎

現在所有している宿舎は本部から離れていることと、川水による土壌侵食が激しい場所に位置しており将来崩壊する恐れがあること、労働者は家族と共に農場内に居

住するのがブラジルの通例であるがこのための宿舎がないことから職員、労働者の宿泊を新たに設ける。

4) 浮き栈橋

増水期と減水期の水位差が大きく、固定栈橋の設置はできない。このため浮き栈橋を設置する。

5) 汚水処理施設

パラグアイ川への汚染流出による環境汚染を避けるため、汚水を浄化施設を設ける。

6) 河川水浄化装置と給水施設

生活水の確保のため水を浄化・貯水施設を設ける。

7) ソーラーシステム（温水用）

冬季には気温が下がることから、シャワー用の温水施設を設置する。

8) メタンガス発生装置

通常はプロパンガスを利用しているが、コロンバ市から遠隔地にあることからガスを頻りに補充することは困難である。このことから同装置の導入で燃料の自給体制を図る。

9) 天日乾燥場、火力乾燥場

パフィア収穫後は雑菌の繁殖を防ぐことが必須である。このためすみやかに水洗し乾燥させる必要がある。本計画では試験計画に盛り込まないが乾燥技術習得、乾燥状況把握のため乾期における天日乾燥と雨期における火力乾燥施設を設置する。

10) 実験室

これまでパフィアは栽培例がないため、栽培条件下での肥大状況が不明である。試験計画では栽培条件下での肥大状況を把握し収穫適年度および収穫月を決定する。このため収穫したパフィアの年度別、月別重量変化の計測と、異なる栽培環境による成分の変化を分析するための施設を設置する。

11) 堆肥舎

自然環境を保つため化学肥料を使用せず、有機肥料を施肥する計画である。このため有機質肥料製造施設を設置する。

12) 燃料貯蔵庫

農場への交通網が未整備であり燃料の随時供給が不可能なため、船舶、トラクター、草刈機、発電機等の機材運転のための燃料貯蔵施設を設置する。

13) 育苗施設

パフィア栽培は実生を基本としているが、補植用の苗を準備するため育苗施設を設置する。

関連施設建設費として70,868千円を計上する。（表IV-1）

表IV-1

関連施設建設（試験）

項目	数量	単位当 所要量	単価 (NCZ\$)	単価 (Yen)	所要額 (1,000Ye)
管理施設	1式	200 m ² /式	1,500	62,752	12,550
格納庫	1式	120 m ² /式	600	25,101	3,012
育苗施設	1式	120 m ² /式	400	16,734	2,008
給水施設	1式	1	25,000	1,045,874	1,046
堆肥舎	1式	120 m ² /式	400	16,734	2,008
発電舎	1式	60 m ² /式	600	25,101	1,506
実験室	1式	60 m ² /式	1,000	41,835	2,510
職員宿舎大	1式	120 m ² /式	1,000	41,835	5,020
職員宿舎小	1式	100 m ² /式	1,000	41,835	4,183
従業員宿舎	2式	125 m ² /式	1,000	41,835	10,459
浮き栈橋	1式	1	50,000	2,091,748	2,092
天日乾燥場	2式	100 m ² /式	30	1,255	251
火力乾燥場	1式	1	50,000	2,091,748	2,092
汚水処理施設	1式	1	4,000	167,340	167
燃料貯蔵庫	1式	30 m ² /式	500	20,917	628
ソーラーシステム	1式	1	150,000	6,275,245	6,275
ガス発生装置	1式	1	200,000	8,366,994	8,367
河水浄化装置	1式	1	160,000	6,693,595	6,694
合計					70,868

(2) 農機・車両・備品の購入

農場の管理運営のため農機、車両、備品等を購入する。

農機・車両・備品として総額66,698千円を計上する。(IV-2~4)

・農機・車両

トラクター、トレーラー、オートバイ、トラック、ボート、荷物運搬船、船外機、発電機（大、小）無線電話等を購入する。

1) トラクター、トレーラー

農場内で荷物運搬のためトレーラーを、農道・道路の修復のため工専用アタッチメントを装備する。圃場が粘土質でぬかることを考慮し4輪駆動のものを1台購入する。またトラクター場内道路の補修のため大型重機の代替として減水期の短期間に利用せざるをえない。このため大型トラクターが必要である。

2) オートバイ

農場内移動連絡のために1台購入する。

3) トラック

1トン積みのトラックをコロンバ市と船着場までやカンボグランデとの連絡、生活物資運搬用に購入し、コロンバ市に賃貸する事務所に配置する。

4) ボート・船外機

4～5人乗りのものを本部から圃場までの連絡・運搬用として2艘、これに装備する船外機を2機購入する。

5) 貨物運搬船

農場までの道路網が整備されておらず、船着場から生産物、生活物資、建築資材等荷物の搬入・搬出は船舶に頼る以外はないが、大型の定期便は頻繁に運行されていない。道路網が整備されておればトラック利用により物質の運搬を行なうところであるが本計画では事業地の交通事情からトラックのかわりとして10～20トン程度の貨物運搬船を1艘購入する。

6) 発電機（大、小）

農場までの電気が配線されていないことから、発電用としてジェネレーターを購入する。

7) 無線機（SSB）

電話配線がないことから、コロンバ、カンボグランデ等の事務所への連絡用としてSSBを購入する。計上金額には送受信機、コード番号取得費、許認可経費、アンテナ設置工事費等を含む。

農機・車両経費として56,414千円を計上する。（表IV 2 - 1, IV 2 - 3）

・農場備品

農場備品として圃場管理機材、事務所用機材、測定機器、実験機器を購入する。

圃場管理備品……肩掛け噴霧器、肩掛け草刈機、一輪車、シャベル、レーキ、ナタ、マサカリ、ジョウロ、穴掘機、草刈用大鎌、電気ノコギリ、ジャッキ、万力、ハンマー（大、小）、剪定鋏、脚立、ポンプ等を購入する。

圃場管理備品として 968千円を計上する。（表IV 2 - 1, IV 2 - 3）

事務所用備品……………応接セット、机、椅子、キャビネット、タイプライター、計算機、冷
（実験室、食堂含む）蔵庫、冷凍庫、クーラー、寝具、什器等を購入
する。

事務所用備品として 3,943千円を計上する。（表IV 2 - 2, IV 2 - 4）

測定機器……………巻尺、台秤、大貫、簡易土壌検定器、自記雨量計、自記日照計、自記
湿温度計、最高最低温度計、風速計、百葉箱等を購入する。

測定機器として 353千円を計上する。（表IV 2 - 2, IV 2 - 4）

実験機器……………エバポレーター、フラクションコレクター、真空ポンプ、水流ポンプ、
UVランプ、天秤、溶媒、その他消耗品等を購入する。

実験機器として 5,020千円を計上する。（表IV 2 - 2, IV 2 - 4）

表IV2-1 農機・車両・備品購入(1) (試験)

項目	数量	単価 (C¥)	単価 (1,000Ye)	耐用 年数	年度別所要額 (1,000Yen)										小計
					1 1990	2 1991	3 1992	4 1993	5 1994	6 1995	7 1996	8 1997	9 1998	10 1999	
農機・車両															
トラクター	1/式	450,000	18,826	7	18,826	0	0	0	0	0	0	18,826	0	0	37,651
ドレーラー	1/台	14,000	586	7	586	0	0	0	0	0	0	586	0	0	1,171
バイク	1/台	12,500	523	7	523	0	0	0	0	0	0	523	0	0	1,046
トラック	1/台	22,000	920	7	920	0	0	0	0	0	0	920	0	0	1,841
小船	2/艘	10,000	418	7	837	0	0	0	0	0	0	837	0	0	1,673
荷物運搬船	1/艘	550,000	23,009	20	23,009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,009
船外機	2/機	20,000	837	7	1,673	0	0	0	0	0	0	1,673	0	0	3,347
発電機	1/台	150,000	6,275	20	6,275	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,275
発電機/小型	1/台	40,000	1,673	10	1,673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,673
無線電話	1/式	50,000	2,092	20	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092
計					56,414	0	0	0	0	0	0	23,385	0	0	79,779
農場備品															
肩掛噴霧機	1/台	600	25	5	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	50
肩掛草薙機	5/台	1,500	63	5	314	0	0	0	0	314	0	0	0	0	628
一輪車	5/台	400	17	2	84	0	84	0	84	0	84	0	84	0	420
シャベル	10/式	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	85
レーキ	10/本	50	2	2	21	0	21	0	21	0	21	0	21	0	105
ナタ	10/本	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	85
マサカリ	10/本	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	85
ジョウロ	5/台	50	2	2	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	50
穴掘機	10/台	30	1	2	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	65
草薙カマ大	20/台	40	2	2	33	0	33	0	33	0	33	0	33	0	165
電気ノコ	1/台	1,500	63	5	63	0	0	0	0	63	0	0	0	0	126
ジャッキ	1/台	1,800	75	5	75	0	0	0	0	75	0	0	0	0	150
万力	1/台	600	25	5	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	50
ハンマー大	2/本	100	4	5	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	16
ハンマー小	2/本	50	2	5	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	8
剪定鋏	10/本	50	2	2	21	0	21	0	21	0	21	0	21	0	105
脚立	5/台	260	11	5	54	0	0	0	0	54	0	0	0	0	108
ポンプ	1/台	4,000	167	10	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167
計					968	0	233	0	233	568	233	0	233	0	2,468

表IV 2-2 農機・車両・備品購入(2) (試験)

項目	数量	単価 (CZ\$)	単価 (1,000Ye)	耐用 年数	年度別所要額 (1,000Yen)										小計
					1 1990	2 1991	3 1992	4 1993	5 1994	6 1995	7 1996	8 1997	9 1998	10 1999	
事務所備品															
応接セット	1/台	2,000	84	5	84	0	0	0	0	84	0	0	0	0	168
キャビネット	1/台	3,100	130	10	648	0	0	0	0	0	0	0	0	648	
タイプライタ	1/台	2,000	84	10	84	0	0	0	0	0	0	0	0	84	
計算機	2/台	1,500	63	5	126	0	0	0	0	126	0	0	0	252	
冷蔵庫	3/台	2,400	100	10	301	0	0	0	0	0	0	0	0	301	
冷凍庫	1/台	3,000	126	10	126	0	0	0	0	0	0	0	0	126	
クーラー	1/台	2,500	105	10	105	0	0	0	0	0	0	0	0	105	
机イス	10/式	800	33	20	335	0	0	0	0	0	0	0	0	335	
寝具什器	10/式	5,000	209	10	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092	
その他	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
計					3,943	0	0	0	0	210	0	0	0	4,153	
測定機器															
巻尺	3/式	360	15	5	45	0	0	0	0	45	0	0	0	90	
台秤	1/式	150	6	5	6	0	0	0	0	6	0	0	0	12	
大貫	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
簡易土壌検定	1/式	1,000	42	5	42	0	0	0	0	42	0	0	0	84	
自記雨量計	1/式	2,000	84	10	84	0	0	0	0	0	0	0	0	84	
自記日照計	1/式	800	33	10	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
自記温湿度計	1/式	300	13	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
最高最低温度	1/式	300	13	5	13	0	0	0	0	13	0	0	0	26	
風速計	1/式	800	33	10	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
百葉箱	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42	
計					353	0	0	0	0	106	0	0	0	459	
実験器具一式	1/式	120,000	5,020	10	5,020	0	0	0	0	0	0	0	0	5,020	
計					5,020	0	0	0	0	0	0	0	0	5,020	
合計					66,698	0	233	0	233	844	233	23,365	233	0	91,879

表IV 2-3 農機・車両・備品購入(1-1)(試験)

項目	数量	単価 (CZ\$)	単価 (1,000Ye)	耐用 年数	年度別 所要額 (1,000Yen)										小計	合計
					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
農機・車両																
トラクター	1/式	450,000	18,826	7	0	0	0	0	18,826	0	0	0	0	0	18,826	56,477
トレーラー	1/台	14,000	586	7	0	0	0	0	586	0	0	0	0	0	586	1,757
バイク	1/台	12,500	523	7	0	0	0	0	523	0	0	0	0	0	523	1,569
トラック	1/台	22,000	920	7	0	0	0	0	920	0	0	0	0	0	920	2,761
小船	2/艘	10,000	418	7	0	0	0	0	418	0	0	0	0	0	418	2,292
荷物運搬船	1/艘	550,000	23,009	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23,009
船外機	2/機	20,000	837	7	0	0	0	0	837	0	0	0	0	0	837	4,183
発電機	1/台	150,000	6,275	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,275
発電機/小型	1/台	40,000	1,673	10	1,673	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,673	3,346
無線電話	1/式	50,000	2,092	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092
計					1,673	0	0	0	22,110	0	0	0	0	0	23,783	103,562
農場備品																
肩掛噴霧機	1/台	600	25	5	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	50	100
肩掛草薙機	10/台	1,500	63	5	628	0	0	0	0	628	0	0	0	0	1,255	1,883
一輪車	5/台	400	17	2	84	0	84	0	84	0	84	0	84	0	418	838
シャベル	10/式	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	84	169
レーキ	10/本	50	2	2	21	0	21	0	21	0	21	0	21	0	105	210
ナタ	10/本	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	84	169
マサカリ	10/本	40	2	2	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	84	169
ジョウロ	5/台	50	2	2	10	0	0	0	10	0	10	0	10	0	52	102
穴掘機	10/台	30	1	2	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	63	128
草薙カマ大	20/台	40	2	2	33	0	33	0	33	0	33	0	33	0	167	332
電気ノコ	1/台	1,500	63	5	63	0	0	0	0	63	0	0	0	0	126	252
ジャッキ	1/台	1,800	75	5	75	0	0	0	0	75	0	0	0	0	151	301
万力	1/台	600	25	5	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	50	100
ハンマー大	2/本	100	4	5	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	17	33
ハンマー小	2/本	50	2	5	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	8	16
剪定鉄	10/本	50	2	2	21	0	21	0	21	0	21	0	21	0	105	210
脚立	5/台	260	11	5	54	0	0	0	0	54	0	0	0	0	109	217
ポンプ	1/台	4,000	167	10	167	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	334
計					1,282	0	232	0	232	883	232	0	232	0	3,094	5,562

表IV 2-4 農機・車両・備品購入(2-2)試験

項目	数量	単価 (CZ\$)	単価 (1,000Yen)	耐用 年数	年度別 所要額 (1,000Yen)										小計	合計
					11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
					2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
事務所備品																
応接セット	1/台	2,000	84	5	84	0	0	0	0	84	0	0	0	0	168	336
キャビネット	5/台	3,100	130	10	648	0	0	0	0	0	0	0	0	0	648	1,296
タイプライタ	1/台	2,000	84	10	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	168
計算機	2/台	1,500	63	5	126	0	0	0	0	126	0	0	0	0	252	504
冷蔵庫	5/台	2,400	100	10	502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	502	803
冷凍庫	1/台	3,000	126	10	126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	252
クーラー	1/台	2,500	105	10	105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	105	210
机イス	10/式	800	33	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	335
寝具什器	10/式	5,000	209	10	2,092	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,092	4,184
その他	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	84
計					3,809	0	0	0	0	210	0	0	0	0	4,019	8,172
測定機器																
巻尺	3/式	360	15	5	45	0	0	0	0	45	0	0	0	0	90	180
台秤	1/式	150	6	5	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	12	24
大貫	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	84
簡易土壌検定	1/式	1,000	42	5	42	0	0	0	0	42	0	0	0	0	84	168
自記雨量計	1/式	2,000	84	10	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	84	168
自記日照計	1/式	800	33	10	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	66
自記温湿度計	1/式	300	13	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	26
最高最低温度	1/式	300	13	5	13	0	0	0	0	13	0	0	0	0	26	52
風速計	1/式	800	33	10	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	66
百葉箱	1/式	1,000	42	10	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	84
計					353	0	0	0	0	106	0	0	0	0	459	918
実験器具一式		120,000	5,020	10	5,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,020	10,040
計					5,020	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,020	10,040
合計					12,137	0	233	0	22,342	1,199	232	0	233	0	36,375	128,254

3) 関連工事費

関連工事費として測量費、農道補修・建設費、木橋、排水設備等を計上する。

農道として幅 6 m の砂利敷（材料は圃場内に放置してある大理石を利用）を圃場外周は既存道を補修し、圃場内部では牛歩道である幅 4 m 程度の道を利用して建設する。

牛歩道は湿地、半湿地にあることから増水時の対策のため簡易陸橋及び排水路を設置する。

関連工事費として 11,298 千円を計上する。

表Ⅲ－４－３ 関連工事費（試験）

項目	数	単価 (NCZ \$)	単価 (1000円)	所要額 (1000円)
測量費		100,000	4,183	4,183
農道建設（6 m 砂利敷	10 km	9,000/km	377/km	3,770
木橋・暗渠	5カ所	16,000カ所	669カ所	3,345
合計				11,298

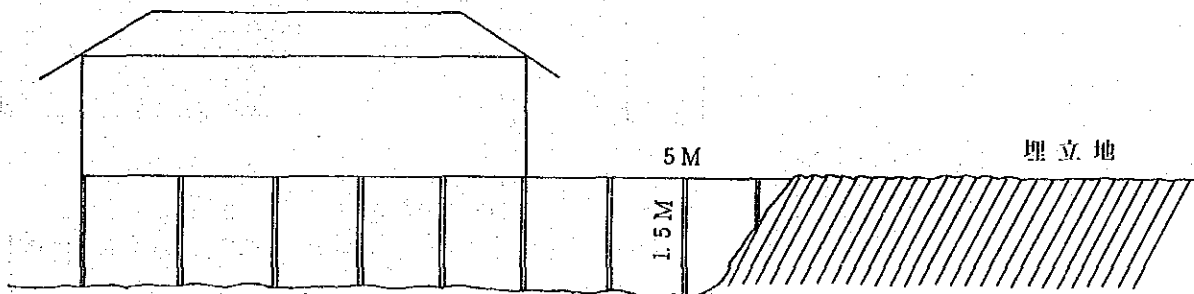
4) 以下に設備投資総括表を示す。

表VI-5 設備投資総括(試験)

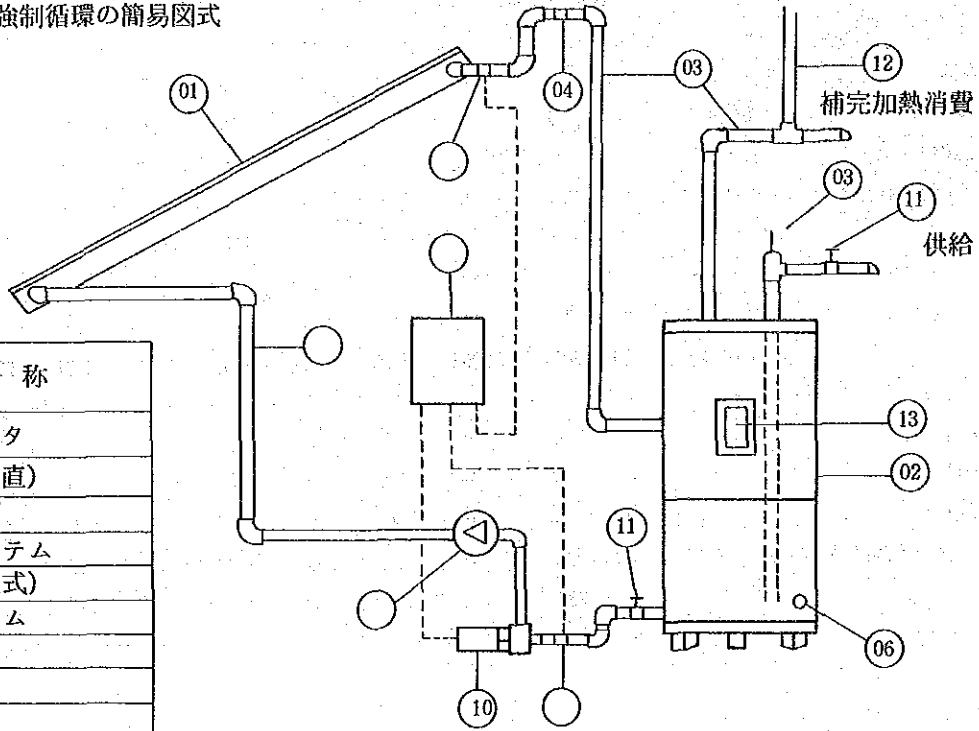
単位: 1,000Yen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	小計	
農場購入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
関連施設建設	70,868	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,868	
関連工事費	11,298	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,298	
農機・車両・備品購入	66,698	0	233	0	233	884	233	23,365	233	0	91,879	
合計	148,864	0	233	0	233	884	233	23,365	233	0	174,045	

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	小計	合計
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
農場購入	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
関連施設建設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,868
関連工事費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,298
農機・車両・備品購入	12,137	0	232	0	22,342	1,199	233	0	233	0	36,375	128,254
合計	12,137	0	232	0	22,342	1,199	233	0	233	0	36,374	210,419

断面見取り図



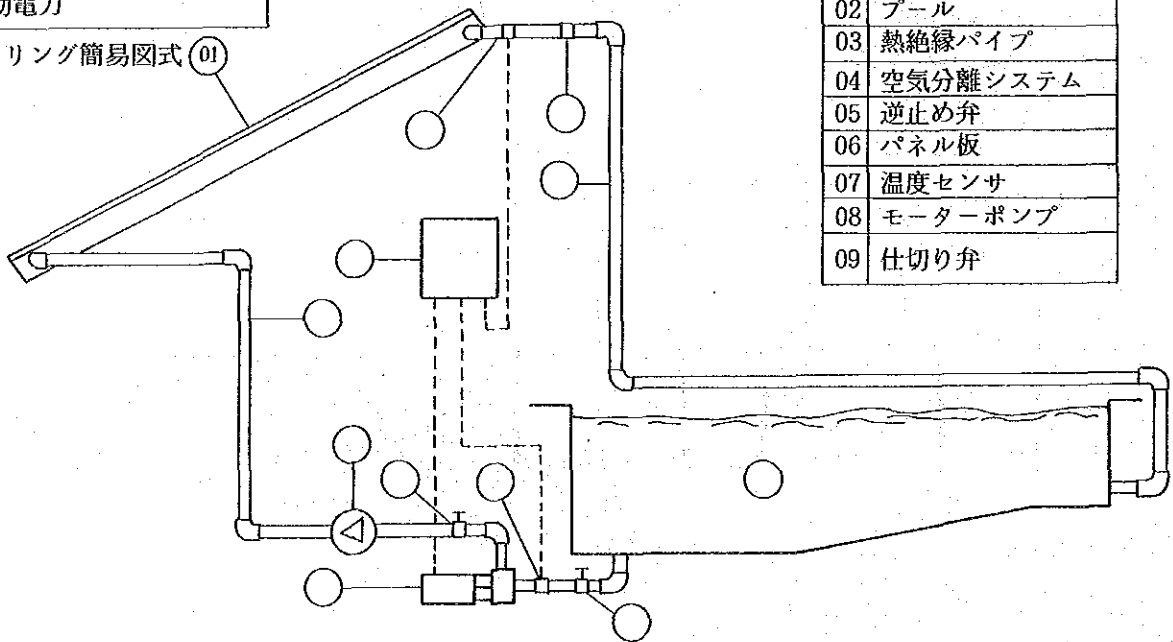
強制循環の簡易図式



No	名 称
01	太陽熱コレクタ
02	熱タンク (垂直)
03	熱絶縁パイプ
04	空気分離システム
05	安全弁 (高圧式)
06	ドレンシステム
07	逆止め弁
08	パネル板
09	温度センサ
10	モーターポンプ
11	仕切り弁
12	ガス抜きパイプ (低圧式)
13	補助電力

No	名 称
01	太陽熱コレクタ
02	プール
03	熱絶縁パイプ
04	空気分離システム
05	逆止め弁
06	パネル板
07	温度センサ
08	モーターポンプ
09	仕切り弁

プーリング簡易図式 (01)



メタンガス発生装置

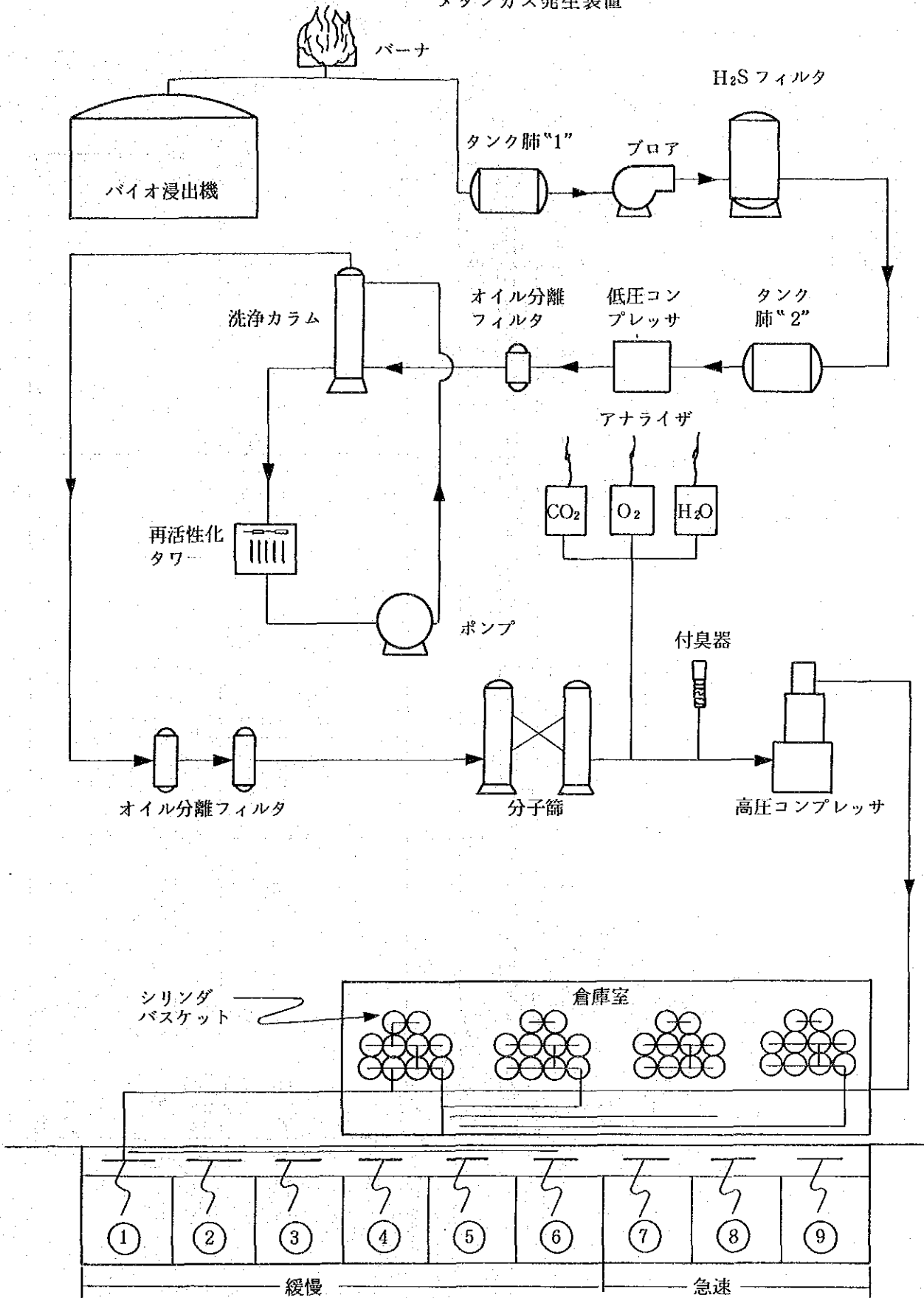


FIGURA 2

貨物運搬船

- 全長 ——— 20.00 m
- 垂線間距離 ——— 19.40 m
- 艀型幅 ——— 7.00 m
- 型深さ ——— 1.00 m
- 吃水 ———
- 変位 ———

