

コスタリカ胡麻栽培開発計画 調査報告書

昭和61年4月

国際協力事業団

農計技
002

3
2
5
RY

コスタリカ胡麻栽培開発計画 調査報告書

JICA LIBRARY



1029829[7]

昭和61年4月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日 '86. 8. 22	605
	842
登録No. 15232	AFT

序 文

胡麻は、古くから日本の食生活の中に取り入れられてきた伝統的な利用と近年においては「胡麻豆腐」「胡麻焼酎」等の加工製品として食卓に供されている。

又、胡麻にはセサモールやセサモリンが含まれ、血管やその他の器官のコレステロールの除去に卓効があるといわれ、健康食品としての需要が世界的に増大の傾向にある。

日本における胡麻の供給はそのほとんどを中国、メキシコ、グアテマラ等からの輸入に頼っているのが現状である。

しかし、胡麻輸出国の胡麻生産は安定しておらず、本邦企業にとって安定供給源が問題となっている。この様ななか、本邦法人が、中米においては比較的政治が安定しているコスタリカ国において胡麻の開発輸入を計画した。

JICA は企業の要請に応え、60年9月に「基礎一次調査」を実施し、この度岡野英次農林水産省経済局国際協力課課長補佐を団長として「開発計画調査」を実施した。

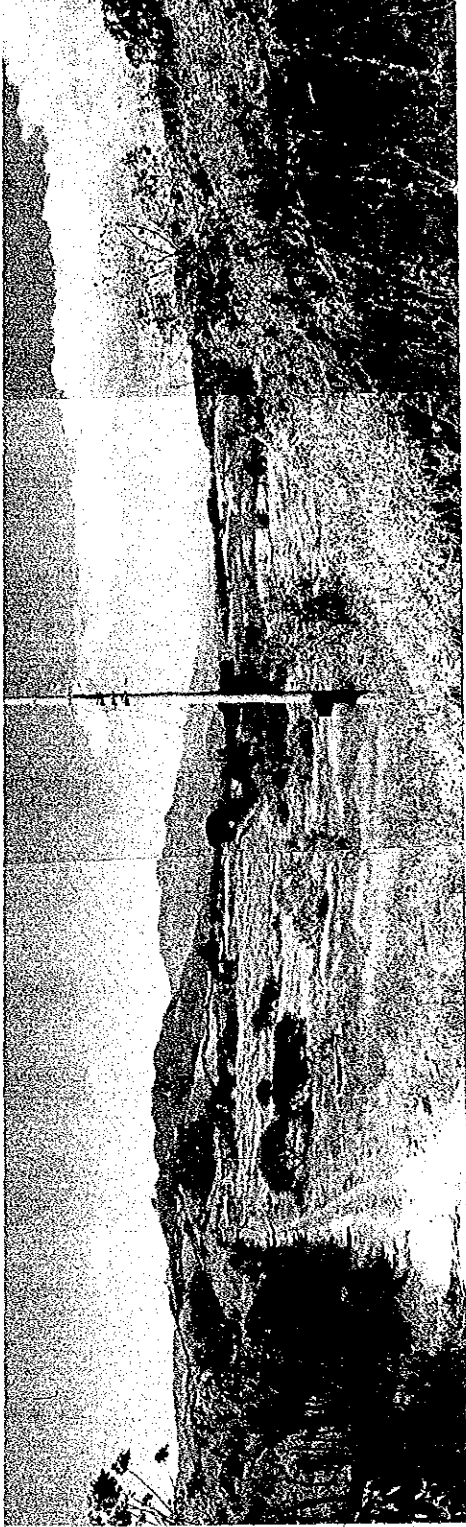
本報告書はその調査結果を取りまとめたものであり、本案件の具現化の一助となれば幸いである。

最後に、本調査の実施に当り御協力いただいた在コスタリカ国日本大使館等の関係各位に深く謝意を表すものである。

昭和61年4月

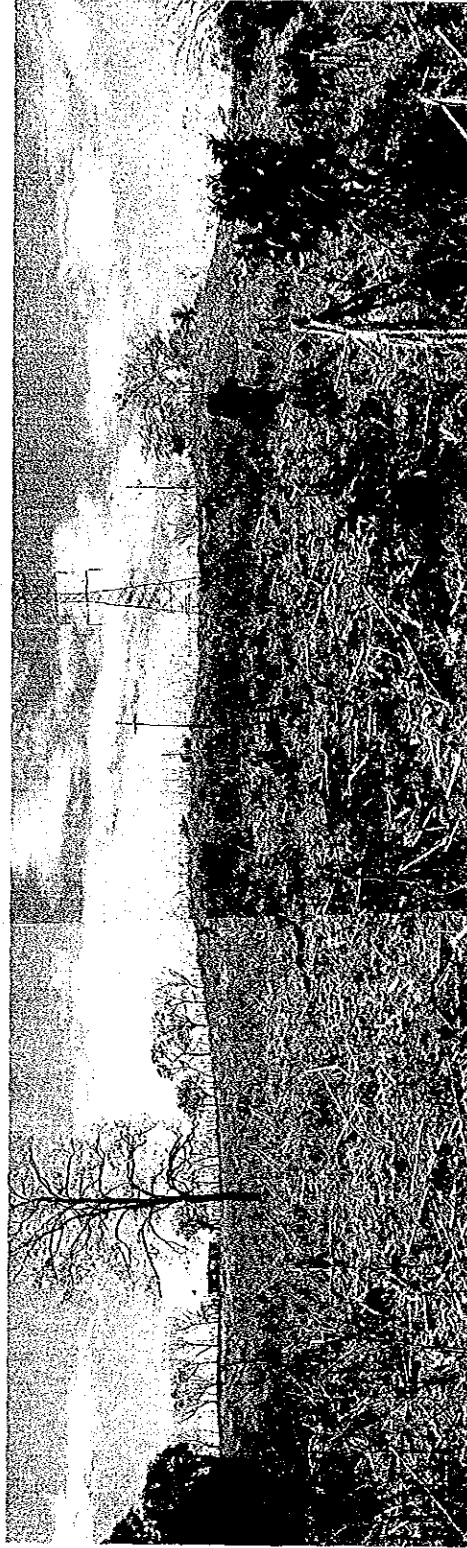
国際協力事業団

理事 山 極 榮 司



カルタゴ

開発候補地周辺



エスパルサ

開発候補地の一部



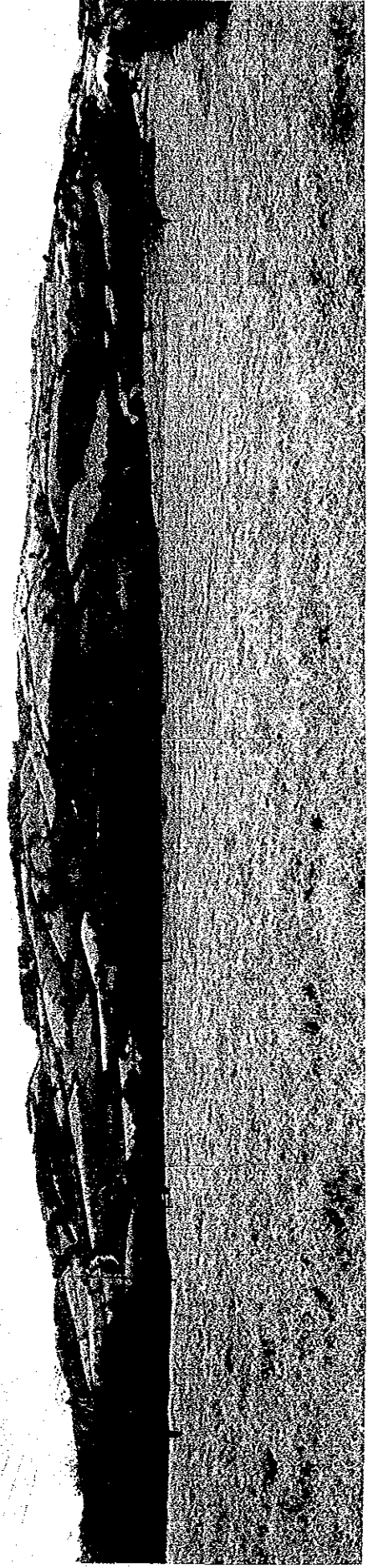
エスパルサ

開発候補地の一部



エスパルサ

開発候補地の一部



カルタゴ

開発候補地の一部

目 次

序

事業関連写真

I 総 論	1
1. 調査の背景と経緯及び目的	1
2. 調査団の構成	1
3. 調査日程及び訪問機関	1
4. 面談者	3
5. 総 論	4
II 各 論	5
1. 前提条件	5
2. 試験的事業の構想	14
3. 試験栽培の計画概要	14
① 試験栽培の実施計画	14
② 使用品種と系統	15
③ 適正採種期試験	17
④ 施肥・栽植密度・病虫害防除試験	18
⑤ 胡麻の輪作体系	20
⑥ 本格栽培について	21
4. 事業実施計画	22
A. 試験的事業計画	22
(1) 本事業の要点	22
(2) " の将来性	22
[1] 開発基本計画	23
(1) 事業目的と背景	23
(2) 試験的事業	25
(3) 事業管理体系	34
(4) 事業規模	35
[2] 営農計画	38
(1) 予定地	38

(2) 経営面積	38
(3) 圃場設置と利用計画	38
(4) 作付計画	38
(5) 目標収量	42
(6) 栽培技術体系	42
(7) 労務計画	44
[3] 経営計画	51
(1) 土地取得	51
(2) 圃場整備	51
(3) 建物等整備	52
(4) 農業機械輸送機器整備	53
(5) 事務所什器備品	53
(6) 雇用計画	54
(7) 資材投入計画	55
(8) 生産費見積	57
(9) 修繕, 保守管理	61
(10) 減価償却	62
(11) 販売計画	62
(12) 販売収入	64
(13) 出荷費	65
(14) 事業費	66
(15) 事業資金調達計画	71
(16) 収支計画	72
(17) 損益計画	74
(18) 資金繰計画	76
[4] 諸施設・設備等整備計画	78
(1) 試験圃場整備計画	78
(2) 建物等整備計画	79
B. 本格事業	89
(1) 事業計画	89
(2) 設備計画	91
(3) 雇用計画	92
(4) 動力, 燃料費	92
(5) 修繕, 保守管理費	93
(6) 減価償却	93

(7) 出荷費	94
(8) 事業資金調達	94
(9) 販売（輸出価格 FOB）の設定	94
(10) 事業費見積	95
(11) 収支計画	99
(12) 損益予想	101
(13) 試験事業と本格事業を合併して運営する場合	101
(14) 施設計画等	109
5. 開発協力効果	111

I 総論

1. 調査団派遣の経緯及び目的

コスタリカ国は恒常的な債務累積問題をかかえておりその一因として、主要な外貨獲得手段であるバナナ、コーヒー、砂糖等の輸出の低迷ないし減少が考えられている。同国としてはそれらの作物転換を模索中である。

そんな折、60年9月に民間企業の協力の可能性を探るため一般農業事情、投資環境等の調査を行った。その調査報告によると、胡麻の栽培、開発の可能性が高いところ、今般の調査の実施となった。

ところで、日本で消費される胡麻はほとんど海外からの輸入に頼っており主に中国、グアテマラ、メキシコ等である。しかしながら輸出国においては、中国は国内需給、グアテマラは政治的、メキシコは経済的不安定等の問題を抱えており、日本としては安定供給国の確保が必要とされている。

このような日本の胡麻事情とコスタリカ国の輸出状況を鑑み、本案件が胡麻の栽培と普及を通じ開発輸出型案件となることが望まれる。故に今般の調査は、開発基本構想の策定を通じ、経営計画、施設計画等を含む具体的な試験的事業計画を作成することを目的とした。

2. 調査団の構成

団長・総括	岡野英次	農林水産省、経済局国際部 国際協力課 課長補佐
団員・栽培	小林貞作	富山大学教授 理学博士
”・経営計画	東国昭	(株)海外農業開発協会 専門員
”・施設計画	山口雅弘	” ”
”・業務調整	三沢吉孝	国際協力事業団 農林水産計画調査部 農林水産技術課

3. 調査日程及び訪問機関

日順	月 日	行程及び訪問機関	滞 在 地
1	1月28日(火)	(17:50) 東京(成田) → JL 062 → (10:10) ロスアンジェルス	ロスアンジェルス
2	29日(水)	(8:20) ロスアンジェルス → EA 518 → (15:58) マイアミ → (19:15) EA 911 → (21:02) サンホセ	サンホセ
3	30日(木)	(AM) 大使館表敬打合せ (PM) 団員ミーティング	”

日順	月 日	行程及び訪問機関	滞 在 地	
4	31日(金)	(AM) カルタゴ地区現地調査 (PM) 農協訪問	サンホセ	
5	2月1日(土)	(AM) カルタゴ地区現地調査 (PM) 市場価格調査	"	
6	2日(日)	カルタゴ地区とりまとめ	"	
7	3日(月)	(AM) サンホセ→エスパルサ エスパルサ現地調査 (PM) 農業開発公社訪問調査→プンタレナス	プンタレナス	
8	4日(火)	(AM) 団員ミーティング (PM) カルデラ港湾施設調査 一班(岡野, 小林, 三沢)プンタレナス→サンホセ 二班, エスパルサ地区調査 →プンタレナス	サンホセ	プンタレナス
9	5日(水)	一班(AM, PM) 農牧省表敬・農場訪問 二班(AM) エスパルサ地区現地調査 (PM) 農牧畜開発協会, 農業試験場	"	
10	6日(木)	(AM) エスパルサ農獣医学センター (PM) 農業生産局プンタレナス地区事務所 プンタレナス→サンホセ	サンホセ	
11	7日(金)	(AM) 団員ミーティング (PM) 大使館報告	"	
12	8日(土)	団員最終打合せ, 市場価格調査	"	
13	9日(日)	一班(岡野, 小林, 三沢) (8:10) E 4918 (11:54) サンホセ→マイアミ (14:50) (18:25) C 0047 マイアミ→ロスアンジェルス	(二班) 資料整理	(一班) ロスアン ジェルス (二班) サンホセ
14	10日(月)	(12:00) ロスアンジェルス→ JL 061	(AM) カルタゴ農場 (PM) "	(機中) "
15	11日(火)	(16:30) 東京(成田)	(AM) 気象庁 (PM) 農務省	
16	12日(水)	(AM) カルタゴ地区農業協同組合 (PM) CINDE, ZONAFRANCA	サンホセ	
17	13日(木)	(AM) 輸出投資(転換)振興センター (PM) コスタリカ農業機械(株)	"	
18	14日(金)	(8:10) EA 918 (11:54) サンホセ→マイアミ (17:30) EA 501 (20:23) マイアミ→サンフランシスコ	サンフランシスコ	

日順	月 日	行程及び訪問機関	滞 在 地
19	15日(土)	(12:15) サンフランシスコ JL 001	(機中)
20	16日(日)	(18:10) 東京 (成田)	

4. 面 談 者

(1) 高原地帯 (ティエラブランカ) 農業生産組合

Jose Ramon Branados : 総支配人

Evelio Marin Rivera : 普及担当

(2) 農業開発公社

Uriel Vargas Vargas : プロジェクトリーダー

Luiz Euique Rojots : エスパルサ地区

(3) 農 牧 省

Oscal Fonseca : 次 官

(4) 農牧畜開発協会

Roy Eliecar Nuñez G : プンタレナス地区事務所長

(5) 農業省農業試験場

Gerado Corranza Selazar : 農業技師

(6) エスパルサ農獣医学センター

Luis Enrique : 所 長

(7) カルタゴ地区協同組合

Rodrigo Rivera Biarchini : 総支配人

(8) CINDE (コスタリカ開発促進連盟)

Jose Melis Motta : 投資促進計画調査スタッフ

(9) ZONAFRANCA (輸出自由地域団体)

Sergio Quintana Jarpa : 総支配人

(10) 輸出投資振興センター

Marco Antonio Rivera : 輸出部門

(11) コスタリカ農業機械備

Marco A. Verdesia S : 販売部長

5. 総 論

- ① 世界の胡麻生産量は最近5か年間は2百万ton前後、貿易量は250千ton（生産量の13%）前後と横這い状態である。

日本は胡麻の最大の輸入国であり貿易量の30%弱、約8万tonを占めているとともに年々輸入量は増大の傾向にある。

本件は、胡麻の単位当たり生産量の高い中米において、日本人の食性に合った食品用優良ゴマの開発を目的とした計画であり、国内供給対策上からも当を得たものと言える。

しかしながら、開発対象国が胡麻栽培が行われていないコスタリカ国であることから、その栽培技術の開発は多くの課題を有しているとともに、更にその商業的な、面的・量的拡大の方策についても今後解決して行かなければならない問題も多い。

- ② 今回の調査はコスタリカ国における胡麻開発の試験事業計画を策定することを目的に派遣されたが、前回及び今回の調査結果から、試験事業は技術的には可能性は強いが、経済的には試験事業だけの単独事業では成立し難いと思われる。

このため、胡麻開発構想の一環として、試験事業を位置付け、その技術面、経済面等含めた試験事業計画を策定した。すなわち、胡麻開発構想の最終目標を食品用優良ゴマ1,000tonを集荷することとし、この商業ベースから生ずる利益を先行投資型事業である試験事業の投資資金に充当することとした。このため試験事業の目標も周辺農家に普及可能なゴマ栽培技術の開発に重点を置いた計画として策定した。

- ③ これら事業実施に当たり留意すべき事項としては、

i) 試験事業

- コスタリカ国では、伝統的な農作物（トウモロコシ、ソルゴー米、フリフォーレス（豆）等）と比べ胡麻に著るしい優位性がないことから、既存の作付の間作又は未作付期に導入することとする。（ただし、伝統的な農作物は政府買上げ制度に依存しているものが多いことから政策変更等によっては優位性が生ずる。）
- 技術開発は周辺農家に普及可能な緩傾斜、非かんがい地域での技術となろう。

ii) 本格事業

- 栽培技術普及は6年目から段階的に実施することとし、普及に必要な種子は試験5年目に採種する。
- 技術普及は、既存の普及員、農協等活用するが、試験期間を利用して、現地技術者の養成を図り、これを直営の定期的巡回指導者として活用する。
- 先駆者利益の確保（先行投資経費の回収）を図る方策を検討する。

II 各 論

1. 前提条件

本事業の営農、経営計画は下記の前提条件並びに諸元に基づいて作成されている。

事 項	内 容
1. 基準期日	昭和61年2月3日
2. 為替レート	JPN¥193.78 = US\$1.00 = COLON₱53.45 $\div ¥3.7 \div ₱1.00$
3. 事業予定地	① 本部事務所 サンホセ市 ② 試験農場 ①カルタゴ ②エスパルサ
4. 開発対象作物	食用胡麻
5. 開発対象面積	合 計 2ヶ所 26 ha (内訳) 栽植面積 24 ha 道路, 諸施設用地 2 ha その他 — ha
6. 事業期間	計 20年 開始期 昭和61年5月1日 終了期 昭和80年4月30日
7. 試験的事業期間	計 5年 開始期 昭和61年5月1日 終了期 昭和65年4月1日 JICA 試験的 事業期間 計 5年 開始期 昭和61年5月1日 終了期 昭和65年4月1日
8. 会計年度	1ヶ年(自)5月1日 (至)4月30日
9. 表示通貨	日本国円を原則とする。
10. 事業資金調達	a. 本事業に係る事業資金は、①主産物販売収入、②長期借入金 / JICA、③胡麻輸出奨励金を以って充当し、不足する場合は、④短期借入金 / 借入先本邦企業で賄うものとする。 b. 受取利息、資金運用益、償却済み資産等の売却益等、その他の雑収入等は考慮しない。 (注) 全事業期間を通じ、基準期日の価格を以って計算する。物価変動等は考慮しない。

事 項	内 容	
11. JICA 融資対象事業費目	<p>本事業の JICA 融資対象事業費目は下記の通りとする。</p> <p>a. 固定投資の部</p> <p>① 建 物</p> <p>② 圃場整備</p> <p>③ 農業機械, 輸送機器</p> <p>④ 事務所什器備品</p> <p>b. 運営費の部</p> <p>① 生産費</p> <p>1) 資 材</p> <p>2) 労務費</p> <p>3) 動力, 燃料</p> <p>4) 修繕費</p> <p>② 販売, 一般管理費</p> <p>1) 賃借料</p> <p>2) 人件費</p> <p>3) 修繕費</p> <p>4) その他の費用 (交通, 通信, 事務消耗, 光熱その他)</p>	
12. 借入条件	長期借入金 (JICA)	短期借入金
1) 借入先 2) 借入通貨 3) 金 利 4) 据置期間 5) 元本償還 6) 借入期 7) 返済期	(株) 紀文 日本国円建 2 % 5 ケ年 5 ケ年間の借入累計残高を第 6 年度より 15 ケ年均等 計画年度期首 計画年度期末	(株) 紀文 (特別融資) 日本国円建 6 % なし 借入翌年期首 計画年度期首 借入翌年期首
13. 減価償却	<p>① 償却法 定額法</p> <p>② 残存価値 取得価格の 10 %</p> <p>③ 償却開始 取得年度より</p> <p>④ 耐用年数と償却対象資産</p> <p>本論, 減価償却の項に記した通り。</p>	

事 項	内 容
14. 修繕費	施設、設備、機械、備品等の修繕費、保守管理費は年間、取得価格の3%と見做し、取得年度より計上する。
15. 優遇措置	<p>本事業は下記の優遇措置を与えられるものとする。</p> <p>a. CERTIFICADO DE ABON TRIBUTARIO (CAT)</p> <p>① 法人税 12年間の100%免除</p> <p>② 資機材輸入関税100%免除</p> <p>③ 事業税100%免除</p> <p>④ 開発輸出に対する輸出奨励金FOB×15%但し国内通貨建払い。</p> <p>b. 投資元本（外貨）の元本と利潤の本国送金</p>
16. 実施工程計画	表1-1の通り
17. 資機材価格	表1-2の通り
18. その他	本前提条件に記述されていない細部の諸条件については必要に応じて、本稿備考欄に記述する。

(表1-1) 実施工程計画表

年度 (甲) 事項 (乙)		昭和 61 / 初年度												62 / 第2年度												63 / 3年度											
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
1	試験の事業期間 全体 JICA 1. 適品種選抜第1次 2. 播種, 収穫適期試験 3. 畝立, 畝なし比較試験 4. 施肥 5. 病虫害防除 (1) 適品種選抜第2次																																				
2	栽培試験 1. 胡麻 カルタゴ エルパルサ 2. 裏作 カルタゴ エスパルサ	5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 8 9 10 ○-○-○ 11 12 1 X-X-X	5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 6 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 8 9 10 ○-○-○ 11 12 1 X-X-X	5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 8 9 10 ○-○-○ 11 12 1 X-X-X	フリフォーレス フリフォーレス	トウモロコシ フリフォーレス	トウモロコシ 陸 稲																														
3	試験管理 1. 派遣駐在員 1名 2. 派遣専門家 1名 3. 現地技術者 2名 4. 同 助 手 4名																																				
4	施設, 圃場整備	5 6 7 ←→																																			

64 / 4年度				65 / 5年度				備 考															
5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X				5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X								1 ~ 3 年				4 ~ 5 年							
5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 8 9 10 ○-○-○ 11 12 1 X-X-X				5 6 7 ○-○-○ 8 9 10 X-X-X 8 9 10 ○-○-○ 11 12 1 X-X-X								温帯性 10種 暖帯性 5種 熱帯性 5種 ○-○ 播種 X-X 収穫 胡麻の前年度作物				5品種 3品種 2品種 栽培期 6~12月							
フリフォーレス				フリフォーレス																			
ソルガム				フリフォーレス																			

(表1-2) プロジェクト関連資機材価格

資機材名	型式仕様	単位	単価(円)
1. 農業機械			
1) トラクター本体	MF275/4 70Hp	台	4,800,000
作業機	3連ディスクプラウ	台	450,000
	砕土機	台	750,000
	サブソイラー1連22インチ	基	180,000
2) 背負式動力噴霧機	2.5ガロン	台	90,000
3) 計量器	500kg 台秤	台	80,000
	20kg 時計式	台	20,000
4) 農具類	スコップ	丁	1,370
	ポリバケツ	18ℓ	480
	一輪車	台	6,000
	クワ 小	丁	1,000
	大	丁	2,800
	バントー 小	丁	830
	大	丁	1,400
	レーキ	丁	750
	フォーク	丁	1,300
2. 輸送機器	1. 4WD/3500cc ワゴンタイプ	台	6,000
	2. 1.5トン ピックアップ	台	2,500
3. 肥料	(N) — (P) — (K) — (Mg)		
	18 — 5 — 15 — 6.2	50kg	2,620袋
	20 — 7 — 12.3 — 1.2	"	2,520
	20 — 3 — 6.5 — 1.2	"	2,390
	10 — 30 — 10 — 0	"	3,020
	12 — 24 — 12 — 0	"	2,810
	11 — 7 — 30 — 8	"	2,930
	15 — 15 — 15 — 0	"	2,510
	13 — 13 — 13 — 0	"	2,370
	10 — 10 — 5 — 0	"	2,650
	尿素 46%	"	3,150
	硫安 33.5%	"	2,090

資 機 材 名	型 式 仕 様	単 位	単 価 (円)
鶏 糞	乾燥鶏糞	46kg	2,070袋
4. 農 薬			
1) 殺虫剤	1. Malathion	0.5kg	104
	2. Paration	250cc	600
	3. D. D. V. P 剤	1/8 人	290
	4. Ciclopropano Carboxilate	150mm	820
2) 殺菌剤	1. Bacilluc thuringiensic	100 g	510
5. 燃 料	1. ガソリン	ℓ	89
	2. ディーゼル	ℓ	73
	3. エンジンオイル	ℓ	400
6. 給料労賃			
1) 事務員		人/月	30,000~35,000
2) 会計員		人/月	30,000~35,000
3) 雑 役		人/月	25,000
4) 運転手		人/月	35,000
5) 農業技士	1. 大卒	人/月	60,000~70,000
	2. 高卒	人/月	40,000~50,000
6) 日雇労働者	BANCO CENTRAL 生産費見積	Hr	94
7. 主要農産物政府 買い上げ支持価格	取引梱包単位		
	1. フリフォーレス (豆) 46 kg	kg	123.8
	2. トウモロコシ 46 kg	kg	46.8
	3. ソルガム 46 kg	kg	42.9
	4. 陸稲 (粳) 73.6 kg	kg	43.9
8. 農産物市況	中央卸売市場 (単位 円)		(平均)
野菜類	安値 高値 平均		
ニンニク	90 100 100	kg	370
イ モ	15 15 15	kg	56
タマネギ	19 20 19	kg	70
ピーマン	800 800 800	20kg/ケース	2,960
ジャガイモ	8.7 9.8 8.7	kg	32
キャベツ	10.85 10.85 10.85	kg	40

資 機 材 名	型 式 仕 様			単 位	単 価 (円)
	安 値	高 値	平 均 (単 位 円)		
野菜類					
トマト 1.	250.0	300.0	250.0	10kg/ケース	925
2.	200	225	200.0	10kg/ケース	740
タピオカ	8.7	8.7	8.7	kg	32
バナナ	55.0	70.0	60.0	100 本	222
レモン	150.0	150.0	150.0	100 個	555
パパイヤ	10.0	12.0	12.0	kg	44
パイナップル 1.	2,700	2,800	2,700	100 個	9,990
2.	1,400	1,500	1,400	〃	5,180
3.	500	600	500	〃	1,850
調理用バナナ	500	500	500	100 個	1,850
スイカ	8.0	10.0	8.0	個	30
穀豆類	マーケット売価格 (消費者価格 (単位円))				
ソルゴー			14.0	kg	52
精 米 上			25.0	kg	93
下			16.0	kg	59
トウモロコシ			14.0	kg	52
グリーンピース			80.0	kg	296
残豆類 (フリフォー レス)			38.0	kg	141

資 機 材 名	単 位	単 価 (Φ)	
コンクリート	m ³	3,300	
砂 利 (大)	m ³	670	
(小)	m ³	550	
砂	m ³	410	
セメント	46 kg	142	
コンクリートブロック	個	14.50	12×20×40 m
木 材		60	1"×3"×3.2m (セドル・アマルゴ)
鉄 筋 #2 (1/4")	6 m	34	
#3 (3/8")	6 m	75	
型 枠		100	(10~12")×1"×3.2m
塩ビパイプ φ(4")	6 m	960	
(3")	"	755	
(2")	"	593	10%税含
(1")	"	205	
アルミ管 φ(4")	9.3 m	3,797	
(3")	"	3,249	
(2")	"	2,393	
重機借受			
トラクター (大)	/ hr	2,500	
(中)	/ hr	800	
バックホー (小)	/ hr	800	

(表1-3) 労 務 単 価

資 機 材 名	単 位	Φ	
労働法最低賃金	人/日	8時間	
一般土工	"	276.85	" (最低額)
職工 大工	"	307.85	"
シャカン	"	307.85	"
助手	"	292.60	"
重機オペレーター	"	680	
車輛運転手	"	570	

2. 試験的事業の構想

コスタリカ国は、北緯10度を中心に、大西洋（カリブ海）と太平洋に挟まれた細長い国土（面積 51,260m²）で、地理的には熱帯圏に属する。すでに第一次基礎調査の報告で述べているように、国の中央部には3,000m級の高山が走っているため、海岸平野部の熱帯から地形と標高の変化に伴い、亜熱帯、暖帯、温帯そして冷温帯に至るまで、連続的な気候と植生の変化がみられる。

したがって、この気候と植生分布のうち、とくに亜熱帯～温帯にかけての両期はもちろん、二期作として両期の後期から乾期前半ごろまで、胡麻の耐乾性を利用した二期作栽培の可能性が十分考えられる。この乾期は普通灌がい施設がないため、一般に放置（遊休地）されているのが現状であるから、これを有効に活用するため、外国熱帯種のように生育期間の長い（約4か月必要）胡麻は適当でなく、高品質日本暖・温帯種のような短期成熟型（約70～90日）の胡麻を栽培しようとする発想である。

従って、胡麻の試験的事業のねらいとしては、

- ① 日本産高品質食品胡麻（表2-3参照）は、その需要性は高い（市場価格も高い）にも拘らず、日本国内栽培は、農業施策的事情により量産されていない。それで、これらの日本食品胡麻をこの国の温・暖帯地域で栽培が可能になれば、その需要は大きく満たされるので、そのための胡麻栽培試験的事業の期待が大きい。
- ② 雨期後期から乾期にかけての胡麻二期作に関しては、可能性は高いと判断されるが世界ではまだ行われていない現状にある。耐乾性の強い日本胡麻の晩生種をこの期間に灌水なしで栽培できるようになれば、従来の乾期末利用地が活用でき、しかも収穫期は乾期なので、脱穀・調整上まことに都合がよい。二期作は、新たな栽培開発に伴う生産量増加の期待が大きい。
- ③ コスタリカ国の食用油の大半は海外からの輸入に依存しているのが現状である。これが近い将来、自国で高栄養の食品胡麻と胡麻食用油が生産可能になれば、胡麻栽培は経済作物としての試験的事業に十分なり得るものと考えられる。

以上のように、胡麻栽培実績のないコスタリカでは、高品質日本胡麻の地域適応性を栽培体系の確立と定着を早急に計るため、これに関する試験的事業の必要性がみとめられる。

3. 試験栽培の計画概要

① 試験栽培の実施計画

試験地は、次の二地区に設ける。

イ. カルタゴ地区（標高約 1,200m, 温帯地区）

ロ、エスパルサ地区（標高約 100m，亜熱帯・暖帯地区）

試験期間は 5 か年（1986～1990 年）とし、前の 3 年（1986～1988 年）は第一次選抜として、播種期・畝立試験を行う。また、あとの 2 年（1989～1990 年）は第二選抜期間とし、施肥・栽植密度・病虫害防除の各試験を行う。

（表 2-1）コスタリカ国胡麻栽培 5 ヶ年開発計画（1986～1990）

年 期 地区	1 (1986)		2 (1987)		3 (1988)		4 (1989)		5 (1990)	
	雨 前	雨 後	雨 前	雨 後	雨 前	雨 後	雨 前	雨 後	雨 前	雨 後
カルタゴ	A-1回 (10)		A-2回 (10)		A-3回 (10)		第一次選抜（播種期・畝立）試験			
エスパルサ	B-1回 (5)	C-1回 (5)	B-2回 (5)	C-2回 (5)	B-3回 (5)	C-3回 (5)				
カルタゴ	第二次選抜（施肥・密度・防除）試験						A-4回 (5)		A-5回 (5)	
エスパルサ							B-4回 (2)	C-4回 (3)	B-5回 (2)	C-5回 (3)

A：カルタゴ地区雨期前期作付

B：エスパルサ地区雨期前期作付

C：エスパルサ地区雨期後期作付

()内：品種数

② 使用品種と系統

表 2-2 に掲げたように、温・暖帯性高品質日本胡麻を主体として、これに若干の熱帯性胡麻（コスタリカ在来種の近似・近隣種）の外国種を加え、試作の対象として使用する。使用品種数は、

A	温帯性日本種	10品種（系統）
B	熱帯性外国種	5 "
C	暖帯性日本種	5 "
計		20 "

(表2-2) 試験栽培の地域別による使用品種数

地 区	雨 期 前 期	雨 期 後 期	合 計
カルタゴ (10種)	A. 温帯性胡麻 1, 2, 3, 4, 5 6, 7, 8, 9, 10		10
エスパルサ (10種)	B. 熱帯性胡麻 1, 2, 3, 4, 5	C. 暖帯性胡麻 1, 2, 3, 4, 5	10
合 計	15	5	20

イ. 温帯性胡麻

1. 系統 No. 117 (3BA) ピロード黒色
2. " 331 (3BO) 白 色
3. " 362 (3BA) 真 黒 色
4. " 581 (") 黄 金 色
5. " 725 (3BO) 白 色
6. " 776 (") 黄 白 色
7. " 777 (3QO) 淡 複 色
8. " 788 (3BO) 白 色
9. " 792 淡 複 色
10. " 794 黄 白 色

予備 : 509 (3BO, 白)
778 (" , ")
789 (" , ")

ロ. 暖帯性胡麻

1. 系統 No. 639 (3BO) 白 色
2. " 645 (") 白 色
3. " 690 (") 灰 白 色
4. " 752 (") 黒 色
5. " 792 (") 淡 複 色

予備 : 428 (ピロード)
808 (淡 複 色)

ハ. 熱帯性胡麻

1. Teras 3BO 白 色
2. SuKe No. 5 " 淡 複 色
3. Venezuela 51 " 白 色
4. 327 " 白 色
5. 810 " 黒 色

予備 : ガ テ マ ラ 白
エルサルパドル 白

なお、高品質日本胡麻と外国種との栄養成分上の比較は、表2-3~5に示す。日本胡麻の秀れていることがわかる。

(表2-3) 胡麻の成分 (%)

種 類	油 脂 量 (%)		たんぱく質		粗 織 維		灰 分	
	種 子	種皮を むいた時	種 子	種皮を むいた時	種 子	種皮を むいた時	種 子	種皮を むいた時
スーダン白胡麻1)	53.10	56.50	25.02	29.90	4.08	3.04	5.42	3.46
インド黒胡麻1)	52.25	57.00	20.20	23.44	4.49	2.46	6.18	2.40
日 本黒胡麻2)	52.61	57.00	24.80	26.50	4.50	3.01	6.00	2.30
日 本黄胡麻2)	53.03	58.55	25.39	29.30	4.41	2.82	5.50	3.03
日 本白胡麻2)	54.00	58.81	26.05	30.01	3.55	2.40	5.01	2.89

1) ジョンソンら (熱帯型) 1979

2) 小林ら (温帯型) 1983

(表2-4) 胡麻たんぱく質のアミノ酸構成比較

(グラム/16gN, ブリトーら1982及びジョンソンら1979)

	胡 麻	トウモロコシ	ダイズ	ブレンド	FAO評価
メチオニン	3.7	1.5	1.3	2.8	2.2
シスチニン	2.2	1.0	1.2	1.6	2.0
リジン	3.8	2.1	6.7	5.5	4.2
スレオニン	4.0	2.5	3.7	3.9	2.6
ロイシン	7.1	9.8	7.8	7.0	4.8
イソロイシン	4.1	2.7	4.9	4.5	4.2
バリン	4.7	4.0	5.1	4.8	4.2
フェニールアラニン	6.0	3.5	5.2	6.1	2.8
ヒスチジン	2.3	1.7	2.6	2.7	2.4
アルギニン	9.3	2.8	8.0	8.4	2.0
アラニン	5.1	5.0	4.3	4.9	
グルタミン酸	14.0	14.6	19.5	15.0	
グリシン	7.3	2.4	4.1	6.1	
セリン	4.0	3.6	4.5	4.5	
チロシン	5.1	2.7	3.6	4.0	
アスパラギン酸	7.3	4.5	12.7	9.1	
トリプトファン	1.1	1.0	1.0	1.0	
プロリン	2.6	2.7	3.1	2.5	

注：アンダーラインは胡麻の方が多いアミノ酸を示す。胡麻はベネズエラ産のアセイテラ種（白胡麻）、トウモロコシはアメリカ産、ブレンドは胡麻粉50、ダイズ粉50の混合

(表2-5) 胡麻の微量成分の含量

(mg/100g, ブリトーら1982)

	日本白胡麻	ベネズエラ白胡麻	スーダン白胡麻
鉄	21.9	19.0	20.10
カルシウム	1,121.0	992.0	1,000.0
リン	611.5	621.5	598.8
酸	1,822.0	1,832.0	1,840.0
ナイアシン(ニコチン酸)	6.0	5.5	6.2
ビタミン B ₁	1.5	1.2	1.4
ビタミン B ₂	0.25	0.21	0.19
ビタミン E (トコフェロール)	24.0	22.2	20.7

③ 適正播種期試験（第一次選抜・1986～1988年）

胡麻は元来、アフリカのようなサバンナ植生地帯の雨期における夏作物として発達したも

品種， エスパルサ暖帯日本種 3 種， 合計10品種についてそれぞれ行うものである。

(表 2-7) 施肥・密度・防除試験 (第二次選抜：1989～1990年) と所要面積

	①施肥量 (N-P-K) 10 10 5) : 300kg/ha	②密度 (播種量 : kg/ha) (本数 : 本/ha)	③防除 (農業散布)		
カルタゴ(A) (5品種)	1. 標準 (1回)	3kg (株間 20cm), 62,500本/ha	粗 1回 密 2回	4	
		4kg (10cm), 125,000本/ha	粗 1回 密 2回		
	2. 多い (2回)	3kg (20cm), 62,500本/ha	粗 1回 密 2回	4	
		4kg (10cm), 125,000本/ha	粗 1回 密 2回		
	3. 少ない (無)	3kg (20cm), 62,500本/ha	粗 1回 密 2回	4	
		4kg (10cm), 125,000本/ha	粗 1回 密 2回		
	小計				12
	面積				12lot × 5品種 = 60lot × 0.1ha = 6.0ha
	エスパルサ(B) (2品種)	同じく	12lot × 2品種 = 24lot × 0.1ha = 2.4ha		
エスパルサ(C) (3品種)	同じく	12lot × 3品種 = 36lot × 0.1ha = 3.6ha			
小計		12lot × 5品種 = 60lot × 0.1ha = 6.0ha			
合計		12lot × 10品種 = 120lot × 0.1ha = 12.0ha			

① 施肥について

- ① 基肥として，堆肥 500～700kg/ha，または，鶏糞 70～75kg/haを，耕運・整地の際すき込む。
- ② 前作に，牧草・マメ科植物・青刈作物などの際は，播種前 1カ月前にすき込む。
- ③ 追肥 1回 (標準) は，播種後 35日，N10-P10-K5 比率の配合化成肥料 200kg/haを施す。
- ④ 追肥 2回は，上記のほか第 2回目として，播種後，50日に施す。
- ⑤ 雨期後期作付の場合では，施肥後できれば灌水することが望ましい。

② 栽培密度について

- ① 畝立・点播方式をとり，畝巾 80cm × 株間 15cm を標準とし，この場合，播種量 3.5kg/ha，栽植本数 83,000本/haである。
- ② 上記より少ない場合は，それぞれ 80cm × 20cm と，62,500本/haとなる。

- ㊦ ④より多い場合には、それぞれ80cm×10cm、125,000本/haとなる。
- ㊧ 上記はいづれも、1～2回の間引き（発芽後15日、25日）が必要で、1カ所1本だてとする。間引きは、除草・中耕をかねて行う（省力的）。

㊨ 病虫害防除（農薬散布）について

- ① 農薬の種類は、現地で比較的豊富に出廻っているが（バイエル製など）、要は殺菌殺虫混合剤を背負式自動噴霧器で使用する。
- ② 第1回目は播種後30～35日ごろの花期前に散布する。
- ③ 第2回目は、上記のほか50日後の成熟初期ごろに散布する。

㊩ 胡麻の輪作体系

水田栽培のイネや永年作物類を除く大半の農作物には、連作障害がよくみられる。胡麻も同一土地に毎年栽培すると、必要とする土壤養分（肥料分、とくに特定微量・稀少元素など）の減少をきたすこと、土壤伝染や媒介による病虫害多発のため、連作は不作に結びつく。

それで、理想としては2年休み、3年目に胡麻が同一土地に戻る輪作体系が望ましい。しかし今回は、別に広大な農地を対象とすることができないので、1年（3シーズン）休み、2年目に同一農地に作付ける方式を採用した（表2-8）。

（表2-8）胡麻輪作方式

地 区	試験区	1 (1986)		2 (1987)		3 (1988)		4 (1989)		5 (1990)		備 考
		雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	雨	乾	
カルタゴ	A-イ	○	—	—	—	○	—	—	—	○		
	A-ロ	—	—	○	—	—	—	○	—	—		
エスパルサ	B-イ	○	—	—	—	○	—	—	—	○		
	B-ロ	—	—	○	—	—	—	○	—	—		
	C-イ	○	—	—	—	○	—	—	—	○		
	C-ロ	—	—	○	—	—	—	○	—	—		

註：所要面積は、各試験地とも前記ロット数面積の2倍となる。

○・・・胡 麻

—・・・他作物作付可能期間（病気の関連性からナス科作物を除く）
 他作物としては、マメ類（フォリホーレスとピーナッツ）、
 ワタ、オカボ、ムギ、トウモロコシ、カボチャ、サツマイモほか。

⑥ 本格栽培について

試験事業である5か年にわたる栽培テストの結果、適正栽培品種（2～3品種）、適正栽培期間、適正栽培技術などが確立され、本格的な栽培普及に入ることになる。この時点では、農家が栽培生産者となるので、それ以前、2年ほど前に（第二次選抜試験に入るころ）、胡麻栽培技術の指導と普及に、事前計画を立てておく必要がある。

なお、本格栽培初年度には、農家に渡す播種用種子を、前年度に確保しておかねばならない。当初における本格栽培の計画は、表9に示した。

本試験的的事业では、1,200kg/haの収量を目指した栽培技術等の確立を目的とするので、農家との委託契約は1,000kg/haは可能。

（表2-9）当初の本格栽培計画

年 度	所要面積 (ha)	kg/ha	予想生産量(トン)
1. (1991)	100	1,000	100
2. (1992)	200	"	200
3. (1993)	500	"	500
4. (1994以降)	1,000	"	1,000

4. 事業実施計画

A 試験的事業計画

(1) 本事業の要点

- ① 将来食用胡麻 1,000 トンの開発輸出の本格事業を構想している。
- ② 胡麻の商業的栽培実績がない。
- ③ 当国に於ける胡麻の適品種、栽培技術体系が未確立である。
- ④ 高品質胡麻の当国での地域適応性が不明である。
- ⑤ 一般的に天水依存型であり雨期作中心の単作型の営農である。
- ⑥ 農村地帯での労働力は供給多過気味である。
- ⑦ 交通、通信手段が整備されている。
- ⑧ 外資導入、外資優遇措置が整備されている。
- ⑨ 輸出指向産業の振興に力が注がれている。
- ⑩ 本邦企業が強い開発意欲を有している。資金（特別融資）的支援を明かにしている。
- ⑪ 協同組合が発達している。
- ⑫ 胡麻栽培の普及、契約栽培等を現時点で実施することは普及品種、技術の面から適切でない。
- ⑬ 当国のような胡麻の処女地における開発ステップとしては、適品種選抜、栽培技術の確立など最低限必要な試験を要する。
- ⑭ 試験計画に述べられている諸計画の実施内での営農経営計画とする。
- ⑮ 試験の実施は全て直接行う、委託試験などは行わない。
- ⑯ JICA より試験事業に対して資金的、技術的支援を想定する。
- ⑰ 第 6 年度より本格事業を開始する。

(2) 本事業の将来性

a. 結 論

本事業の将来性を認める。

b. 理 由

- ① 栽培技術の改良、合理化によって胡麻は主要穀類と同等の収益性が認められる。
- ② 胡麻は国際市況が安定型であるため契約栽培、買付保証価格等の提示が他の作物に比較して容易である。
- ③ 国際市況内での生産の可能性が認められる。
- ④ 胡麻は耐乾性であるため、無理して既存の主穀作と競合させず、主作物の前、後作としての栽培の可能性、即ち雨期単作地帯における二毛作型営農が導入可能と思われる。
- ⑤ 栽培に際して特殊な用具、機械、設備を要しない。
- ⑥ 胡麻栽培は労働集約型であり、農家の余剰労働力が期待される。

⑦ 経営面積，資本金に関係なく胡麻栽培が導入出来る。

c. 胡麻栽培普及定着の要件

① 当国の多様な気候条件に適した奨励品種の確立。

② 単収 1,200kg/ha 以上の栽培技術の確立，篤農技術ではなく一般農家が理解し導入可能な技術体系の確立。

③ 雨期単作地帯における主作物（トウモロコシ，陸稲，豆，ソルガム）の前，後作としての胡麻栽培技術の確立による二毛作型営農体系の確立。

〔1〕 開発基本計画

(1) 事業目的と背景

a. 目的

高品質食品用胡麻栽培開発，対日開発輸出事業を行う。

b. 背景

1) 胡麻を開発対象作物とした理由

① 胡麻は国際的流通農産品である。

イ. 世界生産高 約 200 万トン

ロ. 世界胡麻貿易量 約 26 ～ 28 万トン

ハ. 日本輸入量 約 7 ～ 8 万トン

ニ. 日本は恒常的な輸入依存でかつ安定供給源を求めている。

② コスタリカ国での胡麻栽培の可能性が窺える。

当国における胡麻の商業的栽培の実績はなく処女作物同然であるが導入の可能性が窺える。

イ. 近隣中米諸国で栽培されている。

ロ. 胡麻の植物学的特性と当国の自然条件，植性などから（導入品種，地域の適性試験を要するが）胡麻栽培の可能性が窺える。

③ 当国の基本政策と合致する。

イ. 非伝統的農産物開発輸出型事業として本事業は優遇措置が与えられる。

ロ. 輸出農産品の多様化に貢献できる。

ハ. 外貨獲得に貢献できる。

④ 胡麻は国際的な流通量，価格が安定型である。

		(世界)	(対日輸入)	対日 CIF/US\$/トン	
イ. 流通量	1980	229 千トン	63 千トン	ロ. 価格	—
	81	259 千トン	59 千トン		828
	82	247 千トン	69 千トン		785
	83	285 千トン	82 千トン		795
	84	265 千トン	75 千トン		800

⑥ 胡麻栽培は特殊な装備を要しない。

- イ. 既存穀類の生産資機材で栽培可能である。
- ロ. 経営規模、資本力の大小にかかわらず導入が出来る。

2) 高品質食用胡麻を開発する理由

胡麻は約3,000品種あるが用途によって搾油用と胡麻豆腐、すり胡麻などに代表される食品用に大別される。消費の面からみれば搾油用が圧倒的な量であるが本事業が「高品質食品用胡麻」の開発を意図する理由は下記の通りである。

① 食品用胡麻栽培がなされていない。

- イ. かつて日本で栽培されていた胡麻は日本の伝統的な食文化、味覚、視覚などによって長い間に選別された栽培品種であり、日本人の好みに合う食品用胡麻としての品位を具備していた。

ところが、日本農業の変化に併って胡麻栽培は減少の一途を辿り現在商業的生産は消滅し、国内産食品用胡麻の調達は無である。

- ロ. 現在の輸入胡麻は食品用胡麻ではないが、調達不能なため搾油用輸入品の中から何とか利用できるものを探しやむなく代替品として利用しているにすぎない。

② 食品用胡麻生産、輸出国がない。

- イ. 世界の胡麻生産量と国際流通量からも推察される通り現在の胡麻輸出国は自国内消費の余剰を輸出している、胡麻は生産国における貴重な油糧作物である。
- ロ. 現在の生産、輸出国での胡麻の用途は食用油（搾油用）が一般的であり、自家消費型の品種（油糧）構成であり、伝統的に食品用胡麻の開発と栽培の必要性がなくなり、これからも生産国内のニーズとしては発生しない。

③ 高品質食品用胡麻は価格が高い。

- イ. 輸入胡麻は食品用胡麻として品質に不満足であるが前述の通り食品用胡麻の調達が不可能なため、現輸入品の中で少しでも食品用に近い胡麻を選出して需要に応えているのが実情である。例えば中国物の一部などである。
- ロ. 食品用胡麻として代替できる品位を有している輸入胡麻は通常輸入される価格の1.5倍で取引される。
- ハ. 現在の代替品以上の高品質食品用胡麻であれば1.5倍程度の価格も期待される。

④ その他

- イ. 当国では胡麻栽培が成功した場合、胡麻は国内消費物資でないため全量輸出型とならざるを得ない、この場合近隣、又は世界の主要産出国と同様の栽培品種構成と品質の場合は価格競争を余儀なくされる。
- ロ. 胡麻の植物学的特性上現産出国の単収水準上位国を遥かに上まれるような収量の確保は困難視され、増収による輸出競争力の増加を狙うよりも、近隣産出国の平均単収内で高品質化による競争力を狙う方が安定していると思われる。

- ハ. 現産出国は自家消費型生産であり本事業の高品質食品用胡麻に切り変る可能性が少ない。自家用消費ニーズに合った油糧用の基調は変化しないと判断される。

(注釈)

(表3-1) 高品質食品用胡麻の特徴

	高品質食品用胡麻(日本在来種)	輸 入 品
1. 主 用 途	粒のまま利用 (ふりかけ) すり胡麻 (香り) 胡麻豆腐 (高タンパク) その他	搾油用 外観や香りはあまり問わない。
2. 外 観		
1. 光 沢	表面がぴかぴか光沢している。	光沢がない。また問わない。
2. 粒 型	まるまるふくれている。	粒型より含油量を問う。
3. 理化学的分析		
1. 油 分 含 有 率	54 %	53.10
2. タンパク質 放 香 性 物 質	26.5 %	25.02
3. 鉄 分	21.9 mg/100g	20.10mg/100g
4. カルシウム	1,121.0 mg/100g	1,000 mg/100g
5. リ ン	611.5 mg/100g	598.8 mg/100g
6. ビタミン B ₁	1.5 mg/100g	1.4 mg/100g
7. ビタミン B ₂	0.25mg/100g	0.19mg/100g
8. ビタミン E (トコフェロール)	24 mg/100g	20.7 mg/100g

(2) 試験的事業

a. 試験的事業の必要性

- イ. 当国における胡麻の商業的栽培実例がない。
- ロ. 自然条件や、植生が類似している近隣の中米胡麻栽培国でも「高品質食用胡麻栽培開発」の実例がない。
- ハ. 当国における「高品質食用胡麻の地域適応性」が不明である。
- ニ. 当国における胡麻栽培技術が未確立である。
- ホ. 当国のような胡麻の処女地、「新規作物」の導入、栽培開発に際しては適品種選抜、栽培技術の確立など基礎的試験が必要である。
- ヘ. 品種、栽培技術が不明確な現時点で商業的生産の奨励、実施は適切でない。
- ト. 試験計画の項で記述されている様な試験目的(狙い)を科学的に検証しながら当国における胡麻栽培品種、栽培技術体系の策定を推進させることが常識的な開発手法である。

b. 試験計画, 目的 (狙い)

前記のような諸問題が潜在する当国の胡麻栽培事業において, 本事業が目標とする「高品質食品用胡麻栽培開発」を達成するためには下記の如き試験を必要とする。

1. 高品質食品用胡麻の適品種選定。
2. 品種特性を十分に発揮させ高品質を保持するための栽培技術の確立。
3. 目標収量 1,200 kg/haを確保するための栽培技術の確立。
4. 雨期前後作としての胡麻栽培導入を可能にするための技術確立。

c. 試験圃場所要面積

胡麻栽培の品種適性, 栽培技術の判定, 蓄積, 栽培条件と品質, 収量などの検証にはなるべく大面積を当る方が試験精度は高まるが本事業が目的とする一般農家への普及, 契約栽培などの面から1区 0.1haとした。また 0.1 haあれば土壌条件などの相異なるによる誤差が少ない。(表 3-6 参照)

試料見本

中米諸国の胡麻輸出品の梱包単位は 46kg/袋が一般的である。

$0.1 \text{ ha} \times \text{目標収量 } 1,200 \text{ kg/ha} \times \text{諸試験による収量リスク } 60\% = 50 \text{ kg/区}$

目的

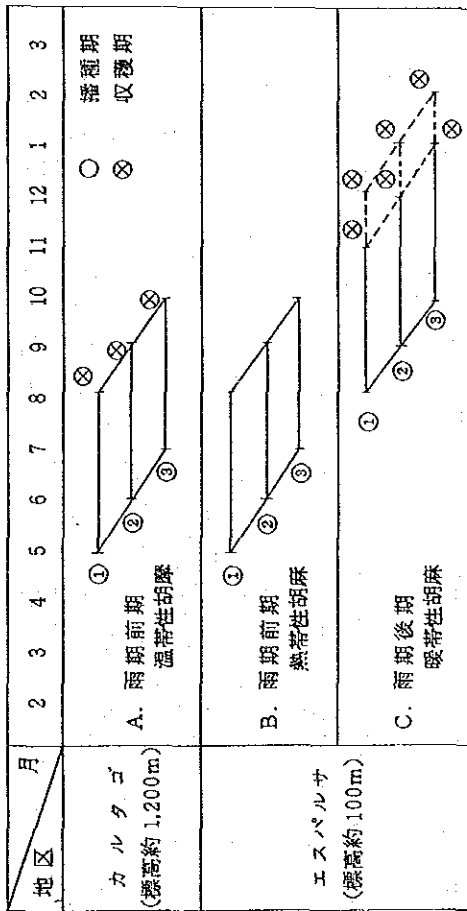
試験計画

- c. 試験期間 計5ヶ年 初年度～第5年度 計20品種
 1. 第1次選抜期 3ヶ年 初年度～3年度 計10品種
 2. 第2次選抜期 2ヶ年 第4年度～5年度 計3～4品種(最終選抜)
 終了後
- d. 試験地
 1. カルタゴ 標高約1,200m
 2. エスパルサ 標高約100m
- e. 試験面積
 1. 1品種当り 0.1ha
 2. カルタゴ 10品種×0.1ha = 1ha
 エスパルサ 10品種×0.1ha = 1ha
- f. 栽培技術体系 標準栽培法による→

ii) 適正播種期試験

- a. 供試品種 計20品種
- b. 品種構成
 (A) 温帯性 10品種(適品種選抜供試品種と同じ)
 (B) 暖帯性 5品種()
 (C) 熱帯性 5品種()
- c. 試験期間 計3ヶ年 初年度～第3年度
- d. 試験地 カルタゴ, エスパルサ
- e. 試験面積 1品種/播種期1回当り0.1ha
 1. カルタゴ 1品種×播種期3回×0.1ha = 3ha
 2. エスパルサ 10品種× " " = 3ha
- f. 栽培技術体系 標準栽培法

1. 栽培適期の判定
 。 日本の気候風土の下で作出され、定着していた日本在来の品種を原産地と異なる自然条件を有する試験地(胡麻処女地)への導入に当って、どの時期が最も適した栽培時期であるかを検証する。
 。 發作地のかんがい施設は十分でないため、雨期を中心とした栽培適期を明らかにする。
2. 雨期前後作として胡麻栽培導入の可能性を究明する。
 。 当國は乾雨期がはつきりとしており、かんがい施設が少ないため雨期發作中の単作型の土地利用が一般的である。
 。 胡麻は耐乾性で生育日数が短い特性を生かして、既存主生物の前後作としての栽培の可能性を明らかにし、雨期単作地帯における二毛作型土地利用技術を確立する。



ii) 栽培技術試験

1. 敵なし栽培試験
適正播種期試験区を標準区とし敵なし栽培試験区を対象区とする。

- a. 供試品種 計20品種
- b. 品種構成
 - (A) 温帯性 10品種 (標準区と同じ)
 - (B) 暖帯性 5品種 ()
 - (C) 熱帯性 5品種 ()
- c. 試験期間 計3ヶ年 初年度～第3年度
- d. 試験地 カルタゴ, エスパルサ
- e. 試験面積 1品種 / 播種期1回当り0.1ha
 - 1. カルタゴ 10品種 × 播種期3回 × 0.1ha = 3ha
 - 2. エスパルサ 10品種 × " " = 3ha
- f. 栽培技術体系 標準栽培法

雨期後作として胡麻栽培導入の可能性を究明する。

- 。 雨期単作地帯に胡麻導入による雨期二毛作型宮農が可能となれば土地生産性、収益に大きな貢献が果たせる。
- 。 日本における胡麻栽培は高畝方式が一般的で高収量を得る生育がなされてきた、しかし当地の様は、しかも雨期における栽培で高畝式栽培の場合、畝の流亡と種子の流亡などの危険も予想される。当地での畑作が一般的に敵なし栽培で行われているのと同じ理由に依るものと思われる。
- 。 胡麻作期と降水状態によって高畝方式で十分な根群の生育と収量を確保可能か、畝流亡、種子流亡などの発生を予防するために敵なし栽培方式とした方が良いか。また作期別にみた敵、敵なし栽培の効果を測定し、作期 (降水状態) に応じた方法を明らかにする。
- 。 目標収量 1,200kg/ha を確保するための栽培技術の確立。
- 。 品種特性を十分に発揮させ高品質を保持するための栽培技術の確立。

目的

1. 目標収量 1,200kg/ha を確保するための栽培技術の確立。

胡麻収量性 (kg/ha)

	世界	中米	タイ	中国	メキシコ	グアテマラ
1982/83(年)	300	550	743	354	484	833
83/84	339	574	818	442	618	842
84/85	320	—	800	413	464	—

世界の胡麻産出国で中米の単位当り収量は上位にありグアテマラは 840kg/ha を産出している。本試験はグアテマラと同等以上の 1,200kg/ha を目標とした栽培技術を開発する。

2. 品種特性を十分に発揮させ高品質を保持するための栽培技術の確立。

。本試験事業の最重要の狙いは高品質食品用胡麻の開発であり、品種は高い評価を得ている日本在来種（温帯地域栽培品種）を原産国とまったく条件の異なる熱帯地域でしかも胡麻処女地に新規開発作物として導入し日本品種本来の品種特性（高品質）を十分に発揮させるためには、どの品種が適し、どの様な栽培技術が最も効果的であるか、又はどの部分の栽培技術の改良、開発を必要とするかを究明し、技術的な問題点の解決と技術蓄積が不可欠である。

。本試験は品質の保持、向上と密接な相関関係を有する、栽植密度、施肥、防除について試験する。播種期と品質保持の関係は第 1 次品種選抜で早、中晩期（3 回）の試験で判定する。

試験計画

2. 栽植密度、施肥、防除、技術試験

a. 供試品種 計 10 品種

第 1 次品種選供試品種計 20 品種より優位な 10 品種を選出して供試する。

b. 品種構成

(A) 温帯性 5 品種

(B) 暖温性 2 品種

(C) 熱帯性 3 品種

c. 試験期間 計 2 ケ年 第 4 年度～第 5 年度

d. 試験地

1. カルタゴ

2. エスバルサ

e. 試験面積 1 品種 1 試験当り 0.1ha

1. カルタゴ 6ha

2. エスバルサ 6ha

f. 試験栽培技術体系

g. 試験方法

本試験の栽植密度、防除の標準区は省略する。標準区は第 1 次品種選抜期 3 ケ年の標準栽培法区で対応する。

(表3-3) 栽培技術体系

	標準区	対象区	
		(I) 密	(II) 粗
1. 耕起	30cm	30cm	30cm
2. 基肥	鶏糞 70 ~ 75 kg	- do -	- do -
3. 畝幅	50cm	80cm	80cm
4. 畝間	20cm	20cm	20cm
5. 畝高	30cm	30cm	30cm
6. 播種法	1列/畝, 点播	- do -	- do -
7. 播種量	3.5kg/ha	4.0kg	3.0kg
8. 覆土深	0.5 ~ 1.0cm	- do -	- do -
9. 株間	15cm	20cm	10cm
10. 株数	83,000本/ha	125,000本/ha	62,500本/ha
11. 間引1回目	播種後10日目頃	- do -	- do -
2回目	播種後25日目頃	- do -	- do -
12. 除草1回目	播種後20日目頃	- do -	- do -
2回目	播種後30日目頃	- do -	- do -
13. 中耕, 追肥	1回, 開花期(35日) NPK. 10-10-5 200kg/ha/1回	2回 1. 開花期(35日) 2. 成熟期(50日) NPK. 10-10-5 200kg/ha/1回	なし
14. 灌水	過乾の場合, 畝間かんがい	左同	- do -
15. 病虫害防除	2回 1. 開花期前(30日) 2. 成熟中期(50~60日)	3回 1. 開花期(30日) 2. 成熟初期(40日) 3. 成熟中期(50~60日)	なし
16. 収穫	鎌 地上10~15cm	- do -	- do -
刈取	直径約10cmに束ねる	- do -	- do -
結束	風乾, 5~6束を立てかけて通風の良い状態で5~6日屋外で乾燥させる。	- do -	- do -
17. 乾燥	棒で叩く, 足で踏んだりして行う。	- do -	- do -
18. 脱穀	篩選別, 風選別	- do -	- do -
19. 種子調製	精選種子を筵(蓆)にひろげ1~2日間屋内で乾燥させる。	- do -	- do -
20. 種子乾燥	布製袋詰, 46kg/袋, 冷所に貯蔵	- do -	- do -
21. 収納, 貯蔵			

(表3-4) 病虫害防除

(/ha)

		殺虫剤	殺菌剤	金額
基準	薬剤名(代表例) 投与量 単価	マラソン 20kg/ha/回 ¥255/kg 5,100円	ダイセン 2.0ℓ/ha/回 ¥2,500 5,000円	10,100円
標準区	1. 開花期前(播種30日) 2. 成熟中期(50~60日)	} 20kg/ha × 2回 10,200円	} 2ℓ/ha × 2回 10,000円	20,200円
(密)多用区	1. 開花期前(播種30日) 2. 成熟初期(40日) 3. 成熟中期(50~60日)	20kg/ha × 3回 15,300円	2ℓ/ha × 3回 15,000円	30,300円
(粗)少用区	なし	なし	なし	0

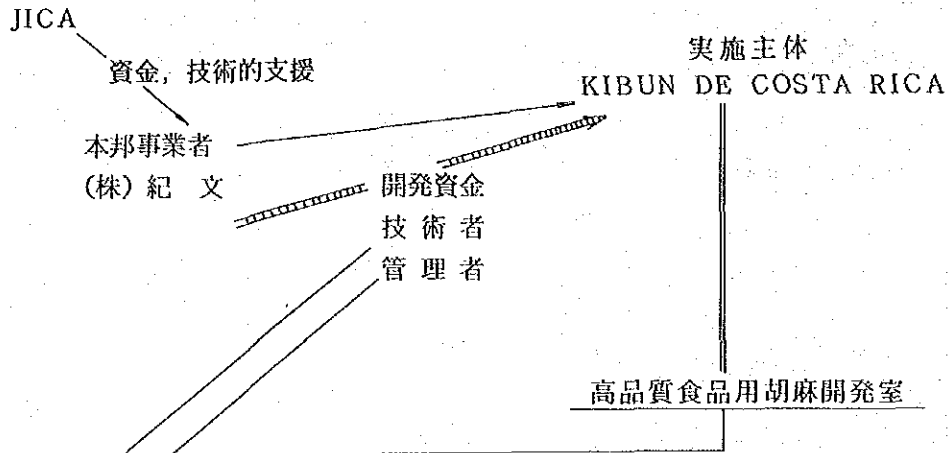
(表3-5) 試験栽培技術体系(試験地別)

カルタゴ(A) (5品種)	① 施肥量 (N-P-K) 10 10 5 : 200kg/ha		② 密度 (播種量: kg/ha) 本数: 本/ha		③ 防除(農薬散布)		
	1. 標準(1回)	}	3kg (株間 20cm), 62,500本/ha	}	粗1回	4	
			4kg (10cm), 125,000本/ha		密2回		
	2. 多い(2回)	}	3kg (20cm), 62,500本/ha	}	粗1回		4
			4kg (10cm), 125,000本/ha		密2回		
3. 少ない(無)	}	3kg (20cm), 62,500本/ha	}	粗1回	4		
		4kg (10cm), 125,000本/ha		密2回			
計						12	
面積		12lot × 5品種 = 60lot × 0.1ha = 6.0ha					
エスパルサ(B) (2品種)	同じく	12lot × 2品種 = 24lot × 0.1ha = 2.4ha					
エスパルサ(C) (3品種)	同じく	12lot × 3品種 = 36lot × 0.1ha = 3.6ha					
計		12lot × 5品種 = 60lot × 0.1ha = 6.0ha					
合計		12lot × 10品種 = 120lot × 0.1ha = 12.0ha					

(表3-6)

	実施期	面積/ha	
① 適品種選抜試験	1~3	2	20品種 × 0.1ha × 播種期標準期1回
② 適正播種期試験	1~3	4	20品種 × 0.1ha × 播種期, 早, 晩期2回 標準播種期①で行う。
③ 栽培技術試験			
a 畝なし栽培	1~3	6	①②の同様な畝で栽培試験を行う。
b 栽培密度	4~5	12	10品種 × 0.1ha × (栽植密度2区, 密, 疎) × (施肥3区, 標, 密, 粗) × (防除2区, 密, 粗) = 10 × 0.1 × 12 = 12ha 栽植密度標準区, 防除標準区は①で行う。
施肥	4~5		
防除	4~5		
※ 裏作用地	1~3	12	} 胡麻は連作障害が発生するので胡麻作の後には1作 (1年間)別の作物を栽培する。
	4~5	12	
合計		24ha	1~5年度

(3) 事業管理体系



雇用計画	試験事業期 (1~5年度)	本格事業期 (6年度~20年度)
支配人 専門家 会計, 事務	(一般管理)	(一般管理)
	1名	いずれか1名
	1名	6~8年 / 2名, 9年以降 / 3名
栽培技士 同助手	(栽培, 労務)	
	2名	2名
臨時	4名	4名
	必要に応じて雇用する。	(栽培, 労務) 臨時で賄う。
主要業務	試験圃場 胡麻栽培 12ha	展示農場 胡麻栽培 12ha
	試料見本輸出	契約栽培 輸出
		6年度 100トン 7 " 200 8 " 500 9 " ~ 1,000

(4) 事業規模

① 開発対象面積

(ha)

年度	試験圃場			本格事業 胡 麻	備 考
	胡 麻	裏 作	計		
1	12	12	24	0	(1) 試験圃場は試験事業終了後第6年以降は生産及び展示農場として経営する。 (2) 契約生産 単収目標 1,000kg/ha 胡麻栽培面積で裏作用地を含まない。
2	12	12	24	0	
3	12	12	24	0	
4	12	12	24	0	
5	12	12	24	0	
6	12(1)	12(1)	24(1)	100(2)	
7	12	12	24	200	
8	12	12	24	500	
9	12	12	24	1,000	
10	12	12	24	1,000	
11	12	12	24	1,000	
12	12	12	24	1,000	
13	12	12	24	1,000	
14	12	12	24	1,000	
15	12	12	24	1,000	
16	12	12	24	1,000	
17	12	12	24	1,000	
18	12	12	24	1,000	
19	12	12	24	1,000	
20	12	12	24	1,000	

② 生産高

年度	試験圃場		本格事業 胡 麻 (3)	備 考
	(1) 胡 麻	(2) 裏作物		
	(kg)	(kg)	(トン)	
1	5,520	9,360	0	(1) 単収1,200kg/ha目標のための栽培技術の改良、開発試験を行うが、試験期中(第5年度まで)の単収は試験による危険を予想し平均460kg/ha(40%)とする。
2	5,520	18,120	0	
3	5,520	33,300	0	
4	5,520	20,100	0	
5	5,520	9,360	0	
6	14,400	9,360	100	(2) 裏作物収量は年度によって作付品目により変わる。明細はp30, p34参照。
7	14,400	18,120	200	
8	14,400	33,300	500	(3) 本格事業期における契約栽培の単収目標は1,000kg/haとする。
9	14,400	20,100	1,000	
10	14,400	9,360	1,000	

年 度	試 験 圃 場		本格事業 胡 麻 (3)	備 考
	(1) 胡 麻	(2) 裏作物		
11	14,400	9,360	1,000	
12	14,400	18,120	1,000	
13	14,400	33,300	1,000	
14	14,400	20,100	1,000	
15	14,400	9,360	1,000	
16	14,400	9,360	1,000	
17	14,400	18,120	1,000	
18	14,400	33,300	1,000	
19	14,400	20,100	1,000	
20	14,400	9,360	1,000	
	243,600		12,800 トン	

③ 生産額

(1,000円)

年 度	試 験 圃 場			本格事業 胡 麻	合 計	備 考
	胡 麻	裏作物	計			
1	1,027	1,159	2,186	—	2,186	金額= ¥/ FOB
2	1,027	1,208	2,235	—	2,235	
3	1,027	1,501	2,528	—	2,528	
4	1,027	1,241	2,268	—	2,268	
5	1,027	1,159	2,186	—	2,186	
6	2,678	1,159	3,837	18,600	22,437	
7	2,678	1,208	3,886	37,200	41,086	
8	2,678	1,501	4,179	93,000	91,179	
9	2,678	1,241	3,919	186,000	189,919	
10	2,678	1,159	3,837	186,000	189,837	
11	2,678	1,159	3,837	186,000	189,837	
12	2,678	1,208	3,886	186,000	189,886	
13	2,678	1,501	4,179	186,000	190,179	
14	2,678	1,241	3,919	186,000	189,919	
15	2,678	1,159	3,837	186,000	189,837	
16	2,678	1,159	3,837	186,000	189,837	
17	2,678	1,208	3,886	186,000	189,886	
18	2,678	1,501	4,179	186,000	190,179	
19	2,678	1,241	3,919	186,000	189,919	
20	2,678	1,159	3,837	186,000	189,837	
(計)	45,305	25,072	70,377	2,380,800	2,451,177	

④ 事業費

(1,000円)

年 度	(1) 試 験 事 業			(2) 本 格 事 業		
	固定投資	運 営 員	(計)	固定投資	運 営 費	(計)
1	25,696	28,258	53,954	—	—	—
2	0	28,139	28,139	—	—	—
3	0	28,376	28,376	—	—	—
4	0	28,057	28,057	—	—	—
5	0	28,017	28,017	—	—	—
6	—	—	—	41,400	28,588	69,988
7	—	—	—	0	42,854	42,854
8	—	—	—	0	86,461	86,461
(計)	25,606	140,847	166,543	41,400	157,903	199,303

(1) JICA 融資対象事業費

(2) 本格事業の部単独で経営する場合、期間支出を自己資金で賄えるまでの投資額。

(2) 営農計画

—基本方針—

- 1) 高品質胡麻 1,000トン程度の開発輸出を達成するために必要な優良品種の選抜、栽培技術の確立を図るための試験栽培園の経営を第1目的とする。
- 2) 一般農家への普及可能な栽培技術の確立を目指す。
- 3) 従って本格事業を含めた全体計画の中で本事業は試験事業としての明確な位置付の中で実施する。
- 4) 試験事業は収益事業としての性格を有しない。

(1) 予定地

本事業は下記2ヶ所で営む。

- 1) 本拠地 カルタゴ市内 実施者所有地内

- 2) 支 場 エスパルサ市内 借 地

(2) 経営面積

合 計		24ha		
(内訳)	カルタゴ	12ha	うち胡麻作付	6ha
	エスパルサ	12ha	うち胡麻作付	6ha

(3) 圃場設置

予定地内に栽培面積、カルタゴ地区 12ha、エスパルサ地区 12haを設置する。

(4) 作付計画

a) 年間計画

圃 場		前年度	初年度	2	3	4	5
カルタゴ	6ha	放 牧 地	胡 麻	トウモロコシ	胡 麻	豆	胡 麻
	6ha	放 牧 地	豆	胡 麻	トウモロコシ	胡 麻	豆
エスパルサ	6ha	トウモロコシ	胡 麻	豆	胡 麻	ソルガム	胡 麻
	6ha	トウモロコシ	豆	胡 麻	陸 稲	胡 麻	豆

1) 豆, フリフォーレス (インゲン豆)

2) 胡麻供試品種

(I) 温帯性	1	品種系統	No. 117 (3BA)	} 1~3年度, 4~5年度は 5品種を選抜する。
	2		No. 331 (3BO)	
	3		No. 362 (3BA)	
	4		No. 581 (3BA)	
	5		No. 725 (3BO)	
	6		No. 776 (3BO)	
	7		No. 777 (3QO)	
	8		No. 788 (3BO)	
	9		No. 792	
	10		No. 794	
(II) 暖帯性	11	品種系統	No. 639 (3BO)	} 1~3年度, 4~5年度は 3品種を選抜して行う。
	12		No. 645 (3BO)	
	13		No. 690 (3BO)	
	14		No. 752 (3BO)	
	15		No. 792 (3BO)	
(III) 熱帯性	16	Teras	(3BO)	} 1~3年度, 4~5年度は 2品種を選抜して行う。
	17	Suke No. 5	(3BO)	
	18	VENEZUELLA 51	(3BO)	
	19	品種系統	No. 327 (3BO)	
	20		No. 810 (3BO)	

b. 播種, 収穫期試験

(第1年度~第3年度)

圃場	月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	供試品種	1次選抜	
カルタゴ 6ha	雨期前期	○	—	×										温帯性品種 各期×10品種	5品種	
			○	—	×											
				○	—	×										
エスパルサ 6ha	雨期前期	○	—	×										暖帯性品種 各期×5品種	3品種	
			○	—	×											
				○	—	×										
	雨期後期				○	—	×							熱帯性品種 各期×5品種	2品種	
						○	—	×								
							○	—	×							

c. 品種選抜試験

(第1年度～第3年度)

		実施計画							
畝	播 種 期	品 種 [※]	区 数	面 積 / 区 ha	管 理				圃 場 区 分
					施 肥	栽 植 密 度	防 除	そ の 他	
有	早	10	10	0.1	標	標	標	標	①～⑩
	標	10	10	0.1					⑪～⑳
	晩	10	10	0.1					㉑～㉓
無	早	10	10	0.1	標	標	標	標	⑳～㉒
	標	10	10	0.1					㉓～㉕
	晩	10	10	0.1					㉖～㉘
		10	60	6 ha					

※ 供試品種

カルタゴ (I) 温帯性品種 10品種

エスパルサ (II) 暖帯性品種 5品種

(III) 熱帯性品種 5品種

品種選抜試験と同時に栽培技術試験の畝立と、畝なし試験及び播種適期試験を同時に行う。第4～5年度に実施する栽培技術試験の標準区として対応する。

d. 栽培技術試験

供試品種

第1～第3年度の品種選抜（第1次）で
有望な5品種を用いる。

カルタゴ地区（Ⅰ）温帯性 5品種

エスパルサ地区（Ⅱ）暖帯性 3品種

（Ⅲ）熱帯性 2品種

○～○ 圃場区分

▨ 品種選抜試験を併用して行う。

所要面積 5品種×施肥3種×栽植密度2種×
防除2種=60区

60区×0.1ha=60ha

畝立栽培区のみとする。

実施期 第4～5年度			
試験項目			
施肥	栽植密度	防除	
標準区 2.0ha	標準区 ▨	標	
		密	
		粗	
	密度区 1ha	標	
		密 ①～⑤	
		粗 ⑥～⑩	
	疎植区 2ha	標	
		密 ⑪～⑮	
		粗 ⑯～⑳	
	多肥区 2.0ha	標準区 ▨	標
			密
			粗
密度区 1ha		標	
		密 ㉑～㉕	
		粗 ㉖～㉚	
疎植区 1ha		標	
		密 ㉛～㉟	
		粗 ㊱～㊵	
少肥区 2.0ha		標準区 ▨	標
			密
			粗
	密度区 1ha	標	
		密 ㊶～㊺	
		粗 ㊻～㊿	
	疎植区 1ha	標	
		密 ㊽～㊿	
		粗 ㊿～㊿	
	3種	2種	2種
			計 60区

(5) 目標収量

(単位 kg / ha)

作物	試験期中					本格事業期	
	初年度	2	3	4	5	6	7
胡 麻	(1) 460	460	460	460	460	(2) 700	700
トウモロコシ	2,240 (3)	2,240	2,240	2,240	2,240	2,240	2,240
豆/フリフォーレス	780 (4)	780	780	780	780	780	780
ソルガム	2,570 (5)	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570	2,570
陸 稲 (粳)	3,310 (6)	3,310	3,310	3,310	3,310	3,310	3,310

(1) 諸種の試験に供するために(2)の65%と見做す。

(2) 中南米胡麻生産国、(グアテマラ、メキシコ、コロンビア、ヴェズエラ)の平均収量程度とする。

(3)~(6) BANCO CENTRAL DE COSTARICAの発表。

(6) 栽培技術体系

作 業	標 準 区	対 象 区	
		(I)	(II)
1 耕 起	30 cm	30 cm	30 cm
2 基 肥	鶏糞 70~75 kg	- do -	- do -
3 畝 幅	80 cm	80 cm	80 cm
4 畝 間	20 cm	20 cm	20 cm
5 畝 高	30 cm	30 cm	30 cm
6 播 種 法	1列/畝, 点播	- do -	- do -
7 播 種 量	3.5 kg / ha	4.0 kg	3.0 kg
8 覆 土 深	0.5~1.0 cm	- do -	- do -
9 株 間	15 cm	20 cm	10 cm
10 株 数	83,000本/ha	125,000本/ha	62,500本/ha
11 間 引 1回目	播種後10日目頃	- do -	- do -
2回目	播種後25日目頃	- do -	- do -
12 除 草 1回目	播種後20日目頃	- do -	- do -
2回目	播種後30日目頃	- do -	- do -
13 中耕, 追肥	1回, 開花期 (35日) NPK. 10-10-5 200 kg / ha / 回	2回 1. 開花期 (35日) 2. 成熟期 (50日) NPK. 10-10-5 200 kg / ha / 回	なし
14 灌 水	過乾の場合, 畝間かんがい	- do -	- do -

作 業	標 準 区	対 象 区	
		(I)	(II)
15 病虫害防除	2回 1. 開花期前 (30日) 2. 成熟中期 (50~60日)	3回 1. 開花期 (30日) 2. 成熟初期 (40日) 3. 成熟中期 (50~60日)	なし
16 収 穫			
刈 取	鎌 地上 10~15 cm	- do -	- do -
結 束	直径緯 10 cm に束ねる	- do -	- do -
17 乾 燥	風乾, 5~6 束を立てかけて通風の良い状態で5~6日屋外で乾燥させる。	- do -	- do -
18 脱 殻	棒で叩く, 足で踏んだりして行う。	- do -	- do -
19 種子調製	篩選別, 風選別	- do -	- do -
20 種子乾燥	精選種子を藁 (蓆) にひろげ1~2日間屋内で乾燥させる。	- do -	- do -
21 収納, 貯蔵	布製袋詰 46 kg/袋 冷所に貯蔵	- do -	- do -

(7) 労務計画

a. 胡 麻

1. 所要労働力

(ha/栽培体系別)

作 業	管 理 の 種 類		
	標準区 ha	密 ha	疎(粗) ha
(1) 農業機械類稼働時間			
1. 耕 起	2TH	do	do
2. ハロー, 整地	2TH	do	do
3. 畝 立	2TH	do	do
4. 薬剤散布	20NH	30NH	なし
5. かんがい			
6. 輸 送	5TTH	5TTH	5TTH
(計)	6TH 20NH	6TH 30NH	6TH 0NH
(2) 労働力			
1. 耕 起	2TOH	do	do
2. ハロー, 整地	2TOH	do	do
3. 畝 立	2TOH	do	do
4. 薬剤散布	20MH	30MH	なし
5. 播 種	20MH	25MH	15MH
6. 施肥, 元肥	15MH	do	do
追肥	24MH	48MH	0
7. 間 引	24MH	do	do
8. 中耕除草	100MH	do	do
9. 収穫,刈取	60MH	do	do
結 束	20MH	do	do
脱穀調製	20MH	do	do
10. その他, 見廻り	30MH	do	do
11. 輸 送	5TTOH	do	do
(計)	6TOH 338MH 5TTOH	do 372MH do	do 284MH do

TH: トラクター稼働時間

NH: 動力ふんむ機稼働時間

TTH: トラック稼働時間

TOH: トラクターオペレータ/時間

MH: 一般労務/時間

TTOH: トラック運転手/時間

2. 作業投入計画

a) 初年度～第3年度

(カルタゴ, エスパルサ地区共通)

畝	播種期	管 理			作 業 投 入 量 / 計 画 面 積 当 り										
		施 肥	栽 性 密 度	防 除	耕 起 整 地 畝 立	播 種	間 引	基 肥	追 肥	防 除	か ん が い	除 草	収 穫	資 材 運 搬	そ の 他
有	早 1ha	標	標	標	6TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
	標 1ha	標	標	標	6TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
	晩 1ha	標	標	標	6TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
(計)	3ha 3ha				18TOH	60MH	72MH	45MH	72MH	60MH	36MH	300MH	300MH	15TTOH	90MH
無	早 1ha	標	標	標	4TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
	標 1ha	標	標	標	4TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
	晩 1ha	標	標	標	4TOH	20MH	24MH	15MH	24MH	20MH	12MH	100MH	100MH	5TTOH	30MH
(計)	3ha 3ha				12TOH	60MH	72MH	45MH	72MH	60MH	36MH	300MH	300MH	15TTOH	90MH
合計	6ha 6ha				30TOH	120MH	144MH	90MH	144MH	120MH	72MH	600MH	600MH	30TTOH	180MH

b) 第4年度～第5年度

(カルタゴ, エスパルサ地区共通)

試験項目			作業投入量/計画面積当り										
施肥 2ha/区	栽植密度 1ha/区	防除 0.5ha/区	耕起 整地 畝立	播種	間引	基肥	追肥	防除	除草	かんがい	収穫	資材運転	その他
標準区	密	密	12TOH	12.5MH	12MH	30MH	48MH	15MH	50MH	6MH	200MH		
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
	疎	密		12.5MH	12MH			15MH	50MH	6MH			
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
多肥区	密	密	12TOH	12.5MH	12MH	30MH	96MH	15MH	50MH	6MH	200MH	30TTH	180MH
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
	疎	密		12.5MH	12MH			15MH	50MH	6MH			
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
小肥区	密	密	12TOH	12.5MH	12MH	30MH	0	15MH	50MH	6MH	200MH		
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
	疎	密		12.5MH	12MH			15MH	50MH	6MH			
		粗		7.5MH	12MH			0	50MH	6MH			
所要労働力(計)			36TOH	120MH	144MH	90MH	44MH	90MH	600MH	72MH	600MH	30TTH	180MH

3. 所要労働力(年間/計画面積当り)

主 要 作 業	単 位	初年度	2	3	4	5
1. 耕地, 整地, 畝立	TOH	60	60	60	72	72
2. 播 種	MH	240	240	240	240	240
3. 間 引	MH	288	288	288	288	288
4. 基 肥	MH	180	180	180	180	180
5. 追 肥	MH	288	288	288	288	288
6. 防 除	MH	240	240	240	180	180
7. かんがい	MH	144	144	144	144	144
8. 除草(中耕)	MH	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
9. 収穫(刈取~調製貯蔵)	MH	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
10. 資 材 運 搬	TTOH	60	60	60	60	60
11. そ の 他	MH	360	360	360	360	360
		12ha	12ha	12ha	12ha	12ha
合 計 (カルタゴ, エスパルサ)	TOH	60	60	60	72	72
	MH	4,140	4,140	4,140	4,080	4,080
	TTOH	60	60	60	60	60

4. 労働力調達

- ① 胡麻栽培に要する労働力はha当り約300~350時間程度が見込まれ収穫期には集中的な労力を要するが他は分散している。
- ② 全計画面積12haを同時期に播種収穫した場合の収穫期における労力の集中はha/100時間, 12ha/1,200時間/期間約10日間が予想され1日当り12ha/120時間程度となる。
- ③ 平常の栽培管理は下記の常雇労働で賄い収穫期の不足分は臨時雇用で賄うものとする。
- ④ 常雇労働力

	カルタゴ	エスパルサ	計
1. 農業技術	1名	1名	} 6名
2. 助 手	2名	2名	
(※) 農業技師	農業高校卒程度	トラクター, トラック, 防除機, かんがい などの運転可能者。	
助 手	農業後継者		

5. 臨時雇用

最大労働力要求 日/120時間×10日間, 一自給労働力50時間/日

=臨時雇用 70時間/日÷9人/日×10日間, 計90人/年

6. 第6年度以降（試験終了後）

- ① 農業技士1名，同助手2名とし一般管理部門に移す。
- ② 胡麻生産費の労務費は下記の試算で計上する。

$$\text{ha 当り } 350\text{Hr} \times 12\text{ha} \times @\text{¥}94/\text{Hr} = \text{¥}394,800$$

b. 裏作物

1. トウモロコシ

	単 位	数 量
(/ ha)		
1. 作業費		
耕 起	maq	1.31
砕 土, 整 地	maq	3.24
播種, 施肥, 防疎	maq	1.31
除 草 剤 散 布	Litros	189
病 虫 害 防 除	Hr	64
施 肥	Hr	24
収 穫	Hr	64
脱 殻	kg	938
そ の 他	Hr	16
2. 資材費		
種 子	kg	23
肥 料(化成肥料)	kg	175
土 壤 栽 苗 剤	kg	25
窒 素 肥 料	kg	200
除 草 剤	Litros	3
殺 虫 剤	kg	2
3. その他		
資 材 運 搬	kg	428
収 納 袋	サック / 46kg	54

(1) maq 機械作業時間

(2) Litros 散布量

(3) Hr 労働時間

(4) 出 所 BANCO CENTRAL DE COSTA RICA

2. 陸 稻

(/ha)

	単 位	数 量
1. 作業費		
耕 起	maq	1.31
碎 土, 整 地	maq	3.24
播種, 施肥, 防除	maq	1.31
除 草 剂 散 布	Litros	81
殺 虫 剂 散 布	Litros	81
殺 虫, 殺 菌 剂 散 布	Litros	135
施 肥 (1)	kg	232.6
施 肥 (2)	kg	1,100
運 搬	kg	1,100
2. 資材費		
種 子	kg	115
化 成 肥 料	kg	132
殺 虫 剂	kg	25
除 草 剂	kg	15.14
窒 素 肥 料	kg	232.6
殺 菌 剂 1.	Litros	1.5
2.	Litros	0.25
3.	Litros	3.0
3. その他		
運 搬	kg	525
収 納 袋	袋 / 73.6kg	45

3. ソルガム

(/ha)

	単 位	数 量
1. 作業費		
耕 起	maq	1.31
碎 土, 整 地	maq	3.24
播種, 施肥, 防除	maq	1.31
除 草 剂 散 布	Litros	81
病 虫 害 防 除	Litros	108
施 肥	kg	200
収 穫	kg	828
運 搬	kg	828
そ の 他	Hr	16
2. 資材費		
種 子	kg	10
化 成 肥 料	kg	175
土 壤 殺 菌 剂	kg	25
除 草 剂	Litros	2.5
殺 虫 剂	Litros	2.0
窒 素 肥 料	kg	200
3. その他		
資 材 運 搬	kg	414.5
収 納 袋	袋 / 46kg	56

4. 豆 (フリフォーレス)

(/ha)

	単 位	数 量
1. 作業費		
耕起, 砕土, 整地	Hr	120
播 種, 施 肥	Hr	64
病 虫 害 防 除	Hr	48
除 草	Hr	64
収 穫, 運 搬	Hr	80
乾 燥, 調 製	Hr	32
2. 資材費		
種 子	kg	46
肥 料	kg	300
薬 剤 1.	Litros	2
2.	kg	0.375
除 草 剤	kg	1.2
3. その他		
資 材 運 搬	kg	350
収 納 袋	袋 / 46 kg	17