

フィリピン国
香料作物栽培開発計画調査
報告書

昭和61年6月

国際協力事業団

農計技



86 - 09

JICA LIBRARY



1030575[3]

序 文

熱帯地域における香料作物の栽培は、粗放的で、生産の消長、価格の変動も大きく、日用品原料としては供給が極めて不安定な状況にある。

現在、これら香料作物の大部分は石けん、シャンプー等の日用品製造に用いられているが、その種類は約150種に及び、供給量と価格の安定が強く望まれている。

フィリピンはこれら香料作物のひとつであるパチョリーの原産地とされているが、商業的生産は皆無であり、また、ベチバー・シトロネラについても局地的に生育は見られるものの商業的生産は行われていないのが現状である。

フィリピンのアキノ新政権は、当面の基本政策として、農業振興、地方振興、輸出振興を柱としており、これらの作物の導入は新政権の政策にも合致するものと考えられている。

今般、当事業団は我國民間企業からフィリピンにおけるこれらの香料作物栽培の事業化についての調査要請を受け、本格的香料作物栽培に必要な栽培技術の確立及び優良品種の選択を含む試験事業設計、資金計画、経営計画を主とする事業計画策定を目的として、昭和61年5月7日から5月16日まで10日間をわたり同国に調査団を派遣した。

この報告書はその調査結果をとりまとめたものである。本書が香料作物栽培の試験事業の達成に寄与することを願うとともに、調査にご協力いただいたフィリピン政府関係者、在フィリピン日本大使館、在フィリピン日本人商工会議所、外務省、農林水産省関係者の各位に深く感謝の意を表すものである。

昭和61年6月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司

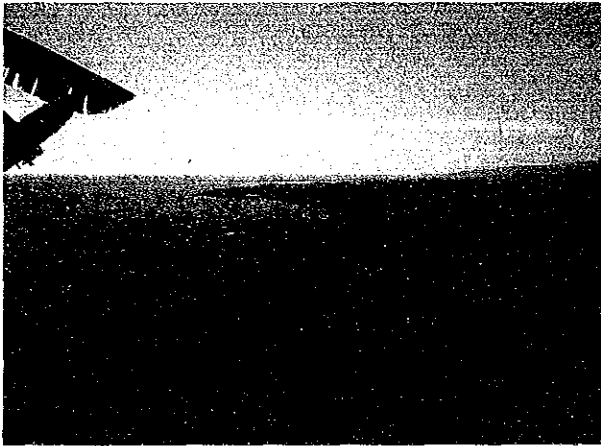
国際協力事業団	
受入 月日 81.7.23	118
登録No. 12946	84.2
	AFT



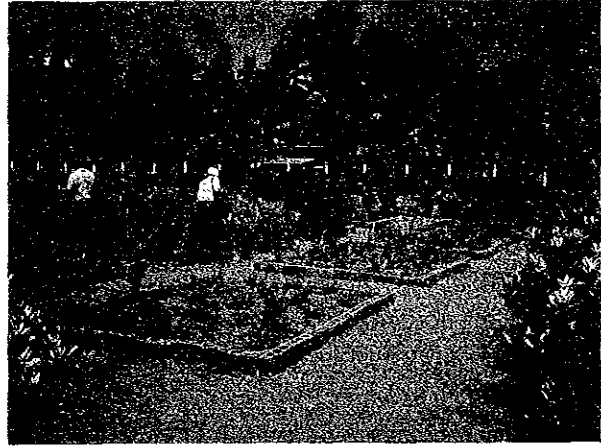
フィリピン農業省殖産局 Gianzon 局長 (右端)
より香料作物事情を聴く



レイテ島の Romualdez 農事試験場にて, Tobias
場長 (左端) よりシトロネラの研究成果を聴く



高台よりカガヤン・デ・オロ市 (人口31万人)
を遠望する



PKI の香料作物苗導入圃



フィリピン産のパチョリ苗
原産地にもかかわらず、フィリピン産苗の
生育状態は良くない



PKI のパチョリ試作圃で, 病害発生状況を
調べる (西山教授)



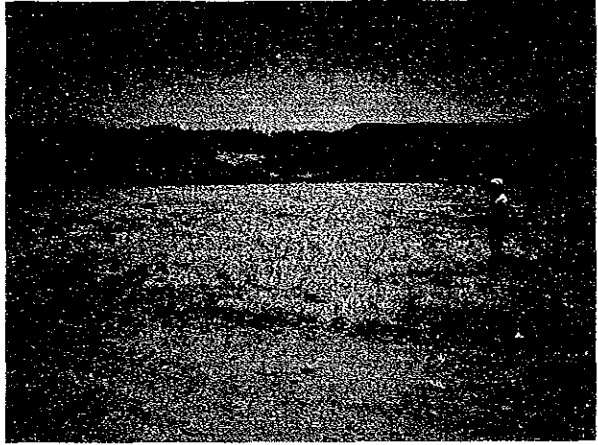
シトロネラ試作圃



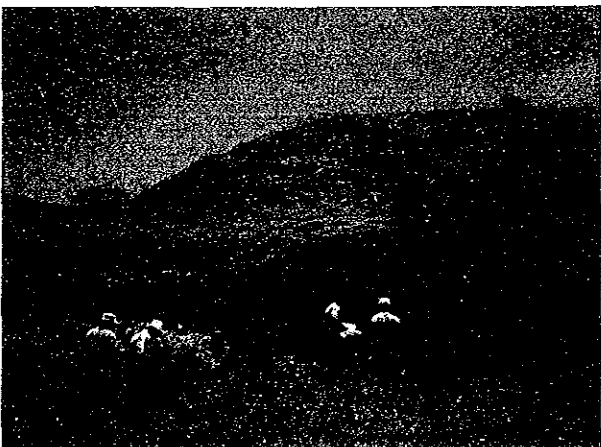
ベチバー導入圃



PKI 農場内の高台より試験予定地区を遠望する



試験区



ベチバー傾斜地栽培試験区

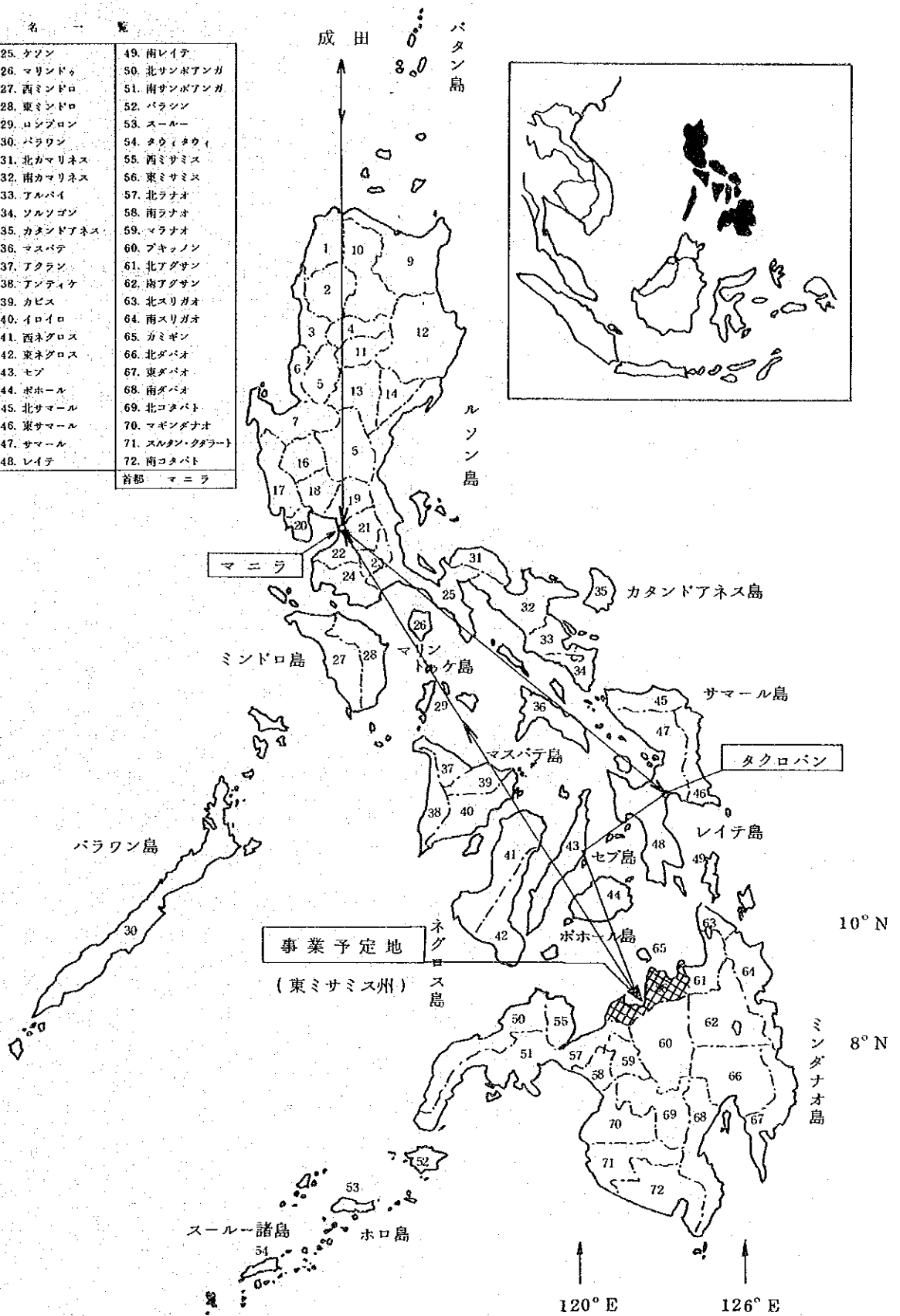


シトロネラ・ココヤシ樹間地栽培試験区

調査行程及び事業予定地

州名一覧

1. 北イロロス	25. ケソン	49. 南レイテ
2. アブラ	26. マリンドロ	50. 北サンボアンガ
3. 南イロロス	27. 西ミンドロ	51. 南サンボアンガ
4. マウンテン	28. 東ミンドロ	52. バラン
5. ベンゲット	29. ロシブロン	53. スールー
6. ラウニオン	30. バラワン	54. タウ・タウイ
7. パンガシナン	31. 北カマリネス	55. 西ミサミス
8. パスネス	32. 南カマリネス	56. 東ミサミス
9. カガヤン	33. アルバイ	57. 北ラナオ
10. カリンガ・アバヤオ	34. ソルソゴン	58. 南ラナオ
11. イフガオ	35. カタンドアネス	59. マラナオ
12. イサベラ	36. マスバテ	60. ブキノン
13. スエバヒスカス	37. アクラン	61. 北アグザン
14. キリノ	38. アンティケ	62. 南アグザン
15. スエバヒンハ	39. カピス	63. 北スリガオ
16. タルラク	40. イロイロ	64. 南スリガオ
17. サンパレス	41. 西ネグロス	65. ガミギン
18. パンパンガ	42. 東ネグロス	66. 北ダバオ
19. プラカン	43. セブ	67. 東ダバオ
20. パタアン	44. ボホール	68. 南ダバオ
21. リサール	45. 北サマル	69. 北コタバト
22. カピテ	46. 東サマル	70. マギンダナオ
23. ラグナ	47. サマル	71. スルタン・クラート
24. バタンガス	48. レイテ	72. 南コタバト
	首都 マニラ	



目 次

- Ⅰ 序 文
- Ⅱ 写 真
- Ⅲ 図 面 (調査行程及び事業予定地)

Ⅰ 総 論	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	1
4. 調 査 日 程	2
5. 面会者一覧	2
6. 要約と所見	3
Ⅱ 各 論	9
1. フィリピン経済の近況	9
2. フィリピンの投資環境	11
3. フィリピンの農業	13
4. 開発作物事情 (ベチバー, パチョリー, シトロネラ)	20
(1) 香料一般事情	20
① 天然香料と合成香料	20
② 世界及び日本の香料事情	21
③ フィリピンの香料関連品の輸出入状況	22
(2) 開発作物事情 (ベチバー, パチョリー, シトロネラ)	24
① 植物学的特徴	24
(a) ベチバー	24
(b) パチョリー	26
(c) シトロネラ	28
② 栽培法の概要	30
(a) ベチバー	30
(b) パチョリー	31
(c) シトロネラ	33

③ 生産・流通状況	34
(a) ベチパー	34
(b) パチョリー	35
(c) シトロネラ	35
5. 事業の構想	36
(1) 背景と経緯	36
(2) 事業実施者の概要	38
(3) 試験事業の内容と事業予定地	39
6. 事業予定地域の概要と周辺事情	40
(1) 自然的条件	40
(2) 経済・社会的条件	45
7. 事業予定地域における開発対象作物の栽培技術上の問題点	51
(1) ベチパー	51
(2) パチョリー	52
(3) シトロネラ	54
8. 事業計画	56
(1) 本試験事業のねらい	56
(2) 試験事業の全体スケジュール	56
① 試験事業の全体スケジュール	56
② 試験の具体的内容与方法	61
③ 試験区面積設定の根拠	64
④ 栽培から蒸留・品質分析までの作業プロセス	69
(3) 実施計画	69
① 事業実施スキーム	70
② 用地の手当て	72
③ 施設・資機材の調達	74
④ 栽培計画	83
⑤ 蒸留計画	88
⑥ 事業の運営・管理計画	90
⑦ 販売計画	98
9. 資金計画（試験事業規模）	100
(1) 当初5ヶ年間の資金計画	100
(2) 長期資金計画	100

10. 本 格 事 業	100
(1) 本 格 事 業 構 想 の 概 要	104
(2) 積 算 上 の 前 提 条 件	105
(3) 長 期 資 金 計 画	106
(4) 結 論	107

<別添参考資料> — 参考資料の目次は p.198 ~ p.200 に掲載

I 総論

Ⅰ 総 論

1 調査の背景と経緯

- (1) フィリピン農業は、伝統的商品作物であるココヤシ及びさとうきびの栽培面積並びに、これら商品の貿易上に占める比重が極めて高く、新規商品作物の導入による栽培作物の多様化が望まれている。
- (2) 一方、今回調査申請越した本邦企業（花王株式会社）は、石鹸、シャンプー、リンス、化粧品など、化粧品及び洗剤分野では業界第1位の実績を誇るが、その主要原料である天然香料の安定した供給を望んでいる。また、同社は昭和52年（1977年）にフィリピンに進出し、昭和58年（1983年）よりJICA試験的事業資金を利用して「ココヤシ品種開発栽培試験事業」を実施しているが、同事業を実施している農場に未利用地があることから、これを利用して香料作物（ベチバー、パチョリ、シトロネラ）の導入による試験栽培を企画した。
- (3) しかし、これら香料作物は広く熱帯アジア圏に生育する特性を有するものの、同国においては一部自給用の薬用植物や駆虫作物として小規模に植付けられているのみで、香料用商品作物としての栽培は行われていない。
こうした状況から、これら香料作物の大規模栽培に際しては、事前に試験的規模による優良品種（採草量及び油質の優れた品種）の選抜及び栽培技術の確立が必要となっている。
- (4) このような背景に基づき、国際協力事業団は当試験的事業はフィリピンの香料事情（同国は香料の輸入国でもある）の改善、ひいては、フィリピンの農業一般にも寄与しうる性質のものであると判断し、今般、フィリピン香料作物栽培開発計画調査団を派遣したものである。

2 調査の目的

フィリピンにおける香料作物の生産及び流通に関する現況、新規香料作物の導入の可能性、並びに投資環境等を調査するとともに、香料作物栽培試験事業対象地区を踏査し、関係者と本事業計画について協議する。さらに、このような調査及び協議結果を取纏め、香料作物栽培試験事業計画を策定、検討する。

3 調査団の構成（4名）

- (1) 総括（団長） 仁科雅夫 国際協力事業団農業開発協力部調査役
- (2) 香料作物 西山喜一 東京農業大学教授
- (3) 経営計画 渡辺哲 (社)海外農業開発協会

(4) 業務調整 本郷 豊 国際協力事業団農業開発協力部農業投融资課
課長代理

4. 調査日程

日順	月 日	曜日	調査訪問機関等	宿泊地
1	5. 7	水	18:05 NW 003 21:40 成田 → Manila	マニラ
2	8	木	大使館, JICA 打合せ 農業省殖産局 (Bureau of Plant Industry) 17:00 PR193 18:10 Manila → Tacloban (レイテ島) へ移動	タクロバン
3	9	金	BPI 試験場訪問	タクロバン
4	10	土	6:40 PR391 7:15 12:10 PR175 12:45 Tacloban → Cebu → Cagayan de Oro	カガヤン
5	11	日	<ul style="list-style-type: none"> ・現地企業との打合せ ・プロジェクト・サイト調査 ・ミサミス・オリエンタル州関係機関訪問 ・ハサアン農業協同組合幹部との会談 ・資材価格調査当 	カガヤン
6	12	月		カガヤン
7	13	火		カガヤン
8	14	水		15:35 PR184 17:00 Cagayan de Oro → Manila
9	15	木	JETRO 訪問, フィリピン日本人商工会議所幹部と会談 大使館及び統計局にて資料収集	マニラ
10	16	金	14:25 JL 742 19:30 Manila → 成田	

5. 面会者一覧

(1) 日本大使館

中桑一等書記官

(2) フィリピン農業省関係者

Emiro P. Gianzon Bureau of Plant Industry (BPI - 殖産局) 局長

Santiago J. Pablo Chief Research Division, BPI

Adracion A. Ceniza Research Chemist, BPI

Pedro C. Tobias レイテ島 Romualdez 農事試験場場長 (BPI 所属)

Reynaldo A. Gayahan Bureau of Agricultural Economics, Region X

カガヤン・デ・オロ事務所長

(3) JICA フィリピン事務所

宮本所長

岩田職員

(4) J E T R O 事務所

宮原豊職員

(5) フィリピン日本人商工会議所

近藤正弘 商工会議所会頭 (伊藤忠商事)

遠藤攻 " 副会頭 (川崎製鉄)

胡麻本久 " 総務委員長 (味の素)

高橋和憲 " 事務局

(6) 統計局 (National Census and Statistics Office)

Escolastica M. Tolentino - Chief of Agriculture and Fishery Branch

(7) 花王関係者

竹野恒之 花王関係研究開発本部, 企画開発部主任研究員 (現地参加)

(8) Pilipinas Kao Inc. 関係者

小峰長功 副社長

Alfredo D. Yñiguez, Jr. 副社長

杉村順夫 Research Director (本試験事業担当者) PHD

Gervacio L. Tagaran 農場長

鎌田信夫 農業技師

Ismael L. Carolino 工場次長

(9) Misamis Oriental 州関係者

Noel P. Guibone Provincial Administrator

Solomon Martinez Municipal Agriculturist

(10) Misamis Oriental 州 Jasaan 農業協同組合関係者

Francisco Hojas 組合長

Heracleo Takiang 農家

Redentor Jamias 農家

(11) その他

(社) 海外農業開発協会の井佐彰洋氏が現地参加し, 調査の協力を得た。

6. 要約と所見

(1) フィリピンにおける香料作物産業と開発協力の意義

① フィリピンにおける香料作物栽培の現状と課題

植物性天然香料 (Essential oil) は, 栽培・採取を含め現在約 150 種が利用されて

いるが、ラベンダー、オークモス等を除きそのほとんどが熱帯乃至亜熱帯作物（植物）であり、主要生産国はインドネシア、中国（台湾）、マダガスカル等である。

パチョリー（シソ科、Pogostemon Cablin Benth）はフィリピン原産の植物と云われるが、シトロネラ、ペチパー、レモングラス等イネ科香料作物とともに現在フィリピンにおける商業的生産（栽培）は皆無であり、僅かにシトロネラ、ペチパー等が傾斜地の土留め用等に植えられているに過ぎない（但し放任状態）。同国の気象条件からこれらの香料作物の栽培は十分可能と判断されるが、商品の特殊性から新規作物としての導入は次の環境条件を具備することが産地形成上の必須要件と云えよう。

(a) 優良品種の導入

品種により Oil の組成が異なること。

(b) 取卸油（Crude oil）製造に見合う作付

蒸溜作業との関連で最低単位規模以上の作付が可能か、この場合、植物としての適地確保、作物として既存経営形態の中に組込むことが出来るか、等土地利用を含めて検討しなければならない。

(c) Crude oil の確たる販売先の確保

原則的に直営か、契約又は委託栽培が望まれる。

(d) 栽培技術体系の確立

品種、施肥管理、収穫時期等により精油成分に差違を生ずる。

② 政府の施策と開発協力の意義

フィリピンの経済は依然として農林水産業によって支えられているが、新政権発足以来特に農業振興が重視され、地方振興との関連から加工・調整を伴う工芸作物の導入は政府として望ましい施策と考えられる。また現地農民の所得水準（Ⅱ-6項を参照されたい）から本格事業移行の場合、十分対応可能と考えられる。問題点としては、現在の土地利用形態の中で香料作物別に特性を生かした導入方法を検討することが必要となる。

（事業予定地域の土地利用現況）

(a) 平 担 地：水田，ココヤシ

(b) 高 原 台 地：とうもろこし，甘蔗等

(c) 傾 斜 地：一部ココヤシ

(2) 開発協力計画の概要と事業推進上の留意点

① 計 画 の 概 要

花王(株)はさきに同社の現地合弁法人 P K I (Pilipinas Kao, Inc.) を発足させ (操業 1980 年) 高級アルコール，グリセリンの製造等ココヤシの高度加工を行い，同国ココ

ヤン産品の附加価値の増大に寄与するとともに1983年からPKIを実施者としてココヤンの一層の品質改善＝高品質原料の安定確保と同国におけるココヤン産業の振興＝を目標として一連の試験事業を実施中であるが、今回同農場の一部を活用して香料作物の試験事業を計画した。これは、同社製品（シャンプー、洗剤等日用品）の原料確保を目的とする他、周辺農業振興にも寄与しようとするものである。

製品の賦香用として要求される条件は、高品質、安定性に加えコンスタントな供給確保（量、価格）である。さきに述べたように、生産（栽培）者側からのEssential oilの販売先確保については心配がない。

(a) 全体構想と試験事業の考え方

高品質、安定供給（含価格）を目途にフィリピンにおける香料作物開発を図り、当面自社（花王）需要をまかない、併せてフィリピン国の需要に対応することを考えるが、本格事業への移行により地域農村振興にも役立てようとするものである。

前述の通りフィリピンにおける香料作物の栽培は皆無の状況にあるので、優良品種選定のため海外生産地から各作物数品種づつを導入し、品種の特性と栽培環境から適品種を決定すること。栽培技術体系を確立すること、特に耕地の利用現況から現実的に則した将来の普及体制を検討する（例えばココ椰子園樹間栽培、傾斜地利用等）等の試験を早急に実施する必要がある。

(b) 試験事業の概要

(1) 事業予定地

ミンダナオ北部のミサミス・オリエンタル州Togoloanの農場(156ha)が予定されている。この農場はPKI工場（蒸溜場予定）も近く、農場内道路も比較的整備されており、低地、傾斜地、高台の盆地状地区もあつて試験環境として適すると判断される。

(2) 事業実施者

Pilipinas Kao, Inc. (PKI)：花王(株)の出資率75.5%。試験担当者は日本人アドバイザーを中心に3名の農業技師、1名の品質分析技師等より構成される。

(3) 試験研究内容

大項目は、(I)品種導入と適品種の選定、(II)栽培技術体系の確立、である。作物の特性により具体的に内容が異なるので、詳細は第8項を参照されたい。

(4) 事業計画

詳細は各論を参照されたいが、試験期間は7年間とし、6年次より一部本格事業（苗の準備作業）と併行する。本格事業の開始は7年次を予定する。

(c) 事業推進上の留意点

海外生産地からの導入品種は、管理区圃場において定植、検定することとなるが、罹病株の確認除去のため同圃場の土壌消毒を事前に十分行う必要があること。

別項（Ⅱ－６項）の通り周辺農民の新規作目に対する関心が極めて高いので、技術体系の確立、収買、蒸溜、品質鑑定等一連の商品としての流通見透しが確立されるまでは、いたずらに刺激を与えぬよう外部へ（一般大衆の意）情報の流れぬよう留意する必要がある。

本格事業への移行は、地域に与えるインパクトが大きいと予測されるが、用途の特殊性からも契約的生産が必要である。周辺住民が品種も選ばず勝手に植付け、買取りを迫るような事態を惹起せぬよう留意すべきである。

なお、本試験的事業における技術上のねらいを表－１に整理した。

表一 1 (フィリピン香料作物 (ベチババー・パチョリー・シトロネラ) 栽培試験事業のねらい)

対象香料作物の特徴	企業のニーズ (企業的経営の条件)	現 状	問 題 点	本 試 験 的 事 業 の ね ら い	試 験 項 目
<p>I 香料の精油成分は2次代謝物であるため、その油質、採油率は以下の要素に大きく左右される (香料作物の品質に影響を与える factors)</p> <p>1) 自然環境 同一品種であっても自然条件が異なると油質及び採油率に大きな差が生ずる。</p> <p>2) 技術レベル (1) 品種 品種により油質、採油率、採草(根)量が異なる。 (2) 栽培技術 ① 生育ステージにより油質、採油率、採草(根)量が異なる。 ② 摘草、採草等の混入により採油率及び油質が低下する。 ③ 施肥量により油質、採油率、採草(根)量が異なる。 ④ 収穫後の処理技術 (3) 蒸留技術 温度、圧力、精油分離法により油質が異なる。</p> <p>II 一般に香料作物の単位面積当たりの収益性は低い。</p>	<p>1) 同一品質の香料原料の量的確保 同一地域での採油原料の量的確保が必要。香料作物の採油率は極端に低いため、大面積での栽培が必要となる。</p> <p>2) 優良採油原料の確保 (1) 油質(香り)が良いこと。 (2) 採油率が高いこと。</p> <p>(3) 採草量(生産性)が高いこと。</p>	<p>1) 気象条件からは生育が可能と判断されるが、商業的栽培が行なわれていない。 (1) ベチババー 油料作物としては栽培されず深根性であることから土留め用として土手などに利用。 (2) パチョリー 栽培実績なし (3) シトロネラ 商業的栽培なし</p> <p>2) 優良採油原料が確保できない。 (1) 油質が悪い。 (2) 採油率が低い。 (3) 過去導入したパチョリー苗からウイルス病徴が見られた (4) 採草量(生産性)が低い。</p> <p>3) 平地には未利用地が少ない (1) 植原地は畑作利用 (2) 海岸沿いの平野はココヤシ及び米作に利用</p>	<p>1) 商業的栽培が行われていないため、採油原料の量的確保ができない。</p> <p>2) 優良品種なし/栽培技術未確立 (1) 優良品種が導入されていない。 (2) 収穫時期が明確でない。 (3) 収穫後の処理が明確でない。 (4) 適正施肥量が明確でない。 (5) パチョリーにとって乾季対策が重要 (6) パチョリーのウイルス研究実績なし (7) パチョリーに連作障害が出る可能性が大</p> <p>3) 収益性が低いため普及が難しく未利用地の活用技術が必要 (ベチババー、パチョリー)</p>	<p>商業的栽培に必要な栽培基礎技術の確立</p> <p>国際商品としての優れた品質と長期安定的生産力を備えた香料作物生産地の育成</p> <p>1) 当該事業地域域の自然条件に合致した適正品種を導入する。</p> <p>2) 高品質、多収の採油原料を生産するための栽培技術の確立</p> <p>3) 将来の大規模栽培を目的とした優良苗の大規模供給体制の確立。</p> <p>4) 傾斜地、ココヤシ樹間地の利用</p>	<p>1) 商品種選抜試験</p> <p>2) 栽培技術確立試験 (1) 収穫適期判定試験 (2) ウイルスフリー苗の開発及び導入試験 (パチョリー) (3) 施肥試験 (4) 摘草・育苗技術試験 (パチョリー) (5) 敷草栽培試験 (パチョリー) (6) 耕作試験 (パチョリー)</p> <p>(7) 栽培法比較試験 (ベチババー植地栽培) (8) ココヤシ樹間地栽培試験 (シトロネラ) (9) 植原地栽培試験 (パチョリー)</p>

II 各 論

Ⅱ 各 論

1. フィリピン経済の近況

1985年のフィリピン経済は前年度に引続いて停滞し、GNP成長率は対1984年比マイナス3.95となった。この要因は、世界的な経済の停滞、貿易環境の悪化もさることながら、84年後半からの政変胎動、並びに国内経済の停滞が要因と考えられる。貿易収支は4億8千万ドルのマイナス、85年12月末の外債残高は実質270億ドルを超えるものと推定される。インフレは84年に比べ鎮静化し、為替レートも安定しているものの、経済活動の停滞、賃金抑制、消費需要の抑制等がその要因と考えられ、決して明るい状態とは云えない。(因みに、メトロマニラのインフレ率は85年平均21.9%、全国平均23.11%であり、84年の全国平均50.4%に比しかなり安定したと云えよう。為替レートは、新政権成立後22ペソ/\$から20.5ペソ/\$ (銀行間取引)へ回復し、本調査期間中(86.5.7~16)も20ペソ/\$であった)。

全人口のうち貧困ラインを下廻っている世帯の割合は、65年の28%、75年の46%から、85年は70%に達していると云われる。失業率は15~20%、潜在失業率は30~40%と云われるがマニラ日本商工会議所の見解では最近の潜在失業率は50%に達すると推定している(経済指標の85年失業率は3/4期のものであり、実態よりかなり低いと考えられる)。

表2 主要経済指標

	83年	84年	85年
GNP伸び率 (%)	1.3	△ 5.3	△ 3.95
製造業生産指数伸び率(各期末比:%)	15.66	△ 31.27	2.91
消費者物価指数伸び率 (%)	10.0	50.4	23.11
卸売物価指数伸び率 (%)	16.92	66.6	18.12
失業率(%) (但し85年は第3/4期)	5.4	6.2	7.1
国際収支(100万ドル)			
貿易収支	△2,482	△ 679	△ 482
経常収支	△2,250	△1,217	△ 77
総合収支	△2,068	258	△ 457(注1)

(注1) リスケ前の数字については別添参考資料1を参照されたい。

出所: NEDA, 中銀資料及びJETRO資料より作成。

最近になって明るい材料としては、銀行貸出金利（短期）が30～35%から20～25%/年利に下ったこと。ガソリン価格が86. 1. 24の値下げにより25%安に落ち着いていること、86. 1～2月の物価上昇は3.6～4%に落ち着き、前年同期の20%、84年の40%の上昇に比べ著しく改善されたこと等が挙げられる。

1986年3月新発足したアキノ政権は3ヶ月を経てようやくその体制を整えつつある。本格的な国政の建て直しは新憲法の制定（86年5. 25制定委員会メンバーの発表、6. 2より作業開始、60～90日の間に原案作成、その後国民投票にかけるスケジュールが決定しており、86年11月～87年早々までに地方、国会の各議員が選出される予定）を待たなければならぬが、産業、経済の停滞は許されず、新政権として鋭意努力中であり、一部改善の曙光を見出している。

即ち、86. 4～5月にかけて、日・米への援助要請について大筋において理解を得たこと（5. 1. 竹下大蔵大臣－アキノ大統領会談、同レーガン大統領の東京サミット出席の途次のバンドン会議）、また経済再建のカギを握る国際的金融支援の新しい枠組みが固りつつあること（注－1）等、日米を中心とする経済復興援助の国際協力の大枠が固りつつある。

一方、新政権の国内体制も徐々に定りつつあり、特にマルコス前政権時代のセイ肉を落とす努力（注－2）も進んでおり、重点政策とする農業振興、地方経済振興、輸出振興に向って復興への努力が続くものと考えられる。

（注－1） 経済再建のカギを握る金融支援の新しい枠組が、政府、IMF、民間銀行団の三者協議で固った。

その柱は、三点

- i) IMFが7月以降18ヶ月間の信用供与枠を改定する。
- ii) これに合わせ民間銀行が3.5億ドルの新規融資をする。
- iii) 1987年初頭から期限の来る債務返済について繰り延べに應ずる。

これに伴い政府は、マルコス前政権下でIMFに約束した「緊急型再建計画」を破棄、「成長志向型再建計画」を策定することになった。また、ADBは先きに決定した1億ドルの緊急融資とは別に、さらに1億ドルの融資を検討中（4月27日現在）である。対象プロジェクトは農業・水産・地方開発の3件。藤岡総裁によれば（4. 27談）、ADBはさらに資本市場の育成などについても支援して行く方針であると云う。

（注－2） 行政府の人員・予算の縮小について、5月中に閣議決定を期すと伝えられる。また、居住環境省、情報局の解体廃止又は再編を考えており特に居住環境省は、イメルダ夫人が大臣であったこともあって廃止が強く打出されている。増大化した軍事費の削除動向も注目されるところである。

2. フィリピンの投資環境

(1) 行財政の動向

新政権発足後3ヶ月、ようやく閣僚人事も固り、各省の執務体制も5月中には整備される見通しである。前項「フィリピン経済の近況」でも触れたように、86年11月～87年早々に地方、国会の各議員が選出される予定であり、新憲法の制定は早くとも9月となりそうである。従って、投資制度特に外国投資が制度的にどう扱われるか予断を許さないが、農業振興、地方開発、輸出振興を当面の三大政策目標とする新政権が、総括投資法(The Omnibus Investment Code, P.D. №1789)を大巾に変えることは考えられない。ただ、インセンティブの与えすぎと云う批判も一部にあるので、この点留意が必要と思われる。

1/4期(1～3月)は政権交替がらみで財政赤字は当初予想の△69億ペソを大きく上廻り、△90億ペソとなった。石油輸入価格の低落によって関税収入は30億ペソ減少する見通しであり、さらにODAプロジェクトのフィリピン側資金手当を考えれば、86年の財政赤字は年間200～220億ペソに拡大する可能性もあると云われる(年間総予算は 600億ペソ)。

(2) 投資の現況

フィリピン投資委員会(BOI=Board of Investments)発表による1985年中のBOI登録企業による投資額は47億ペソで、84年の61億ペソを大巾に下廻った。特に目立つのは国内の投資は横這いのなのに対し(84年22億ペソ, 85年22.5億ペソ)、外国からの投資が減少していることである(84年39億ペソ, 85年24.5億ペソ)、日本、アメリカ、香港からの減少が目立っている。ただ、1968～85年までの18年間の動きを見ると、85年日本からの4.85億ペソの投資額は、74年の6.9億ペソ、84年の5.68億ペソに次ぐ3番目の規模であり、米国の85年10.87億ペソも83年の20.28億ペソ、84年の17.09億ペソに次ぐものである(別添参考資料-2を参照されたい)。

産業分野別投資額は85年について未公表であるが、関係者の意見を総合すれば、従来と分野別比率について特に大きな差違は無いと云う。即ち、農業部門27%、鉱業部門23%、金属部門14%、化学部門13%、燃料部門5%、諸工業4%、その他14%と見られる。

(3) 外資政策と関連法規

フィリピンの外資導入政策は、従来次の三点を基本理念としており、おそらく今後もその路線で進むものと思われる。

- ① 外国投資はフィリピンの社会経済の発展を促進すること。
- ② 外国投資は民族系資本の代替性的性格のものではなく、それを補完するものであること。

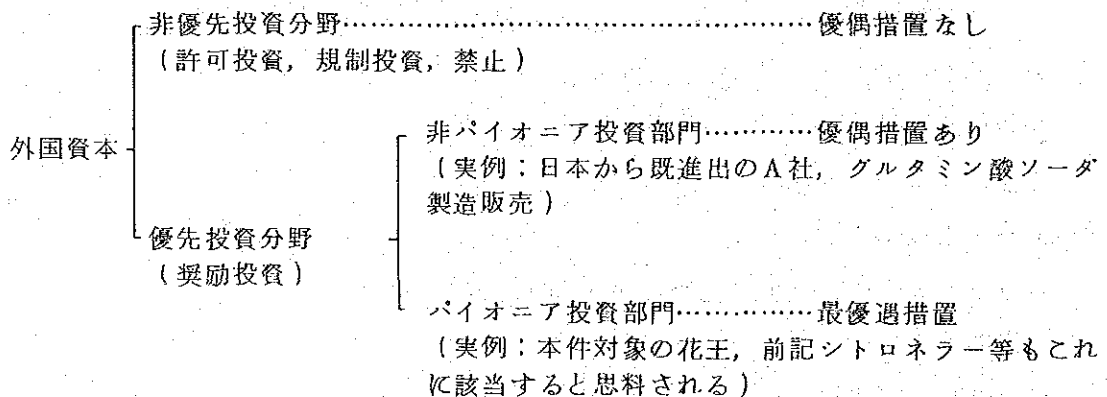
③ 前記2つの条件を満たし、かつ、これらを支援するような特定分野へ外国投資が向けられるよう各種奨励措置を講じる。

外資導入に関する法律は、1981年1月、それまでの関連4法律（輸出奨励法、外国人活動規制法、農業投資奨励法、投資奨励法）を細則、通達等も含め統合、総括投資法（The Omnibus Investments Code P.D. № 1789）を公布した。なお、参考までに同法の主要項目を別添参考資料-3に掲げた。

同法による「奨励措置を伴う投資」「奨励措置を伴わない投資」について概説（特に外国投資）すれば次の通りである。

外国投資は、その受入対応別に見ると、優先投資分野と非優先投資分野（認可制のもの、規制されるもの、及び禁止分野を含む）に分けられる。

優先投資分野は毎年投資委員会（BOI）が発表する「投資優先計画（Investment Priority Plan = IPP）」によって決定される。1986年計画は既に決定されており本件対象のシトロネラ栽培生産事業については明記されている（別添参考資料-4を参照）。このIPPの中で優先投資分野は、フィリピンにおける個々の産業の発展段階と投資状況に考慮が加えられ、三程度のランク付けがなされている。即ちパイオニア投資部門（創始業種：Pioneer Areas of Investment）と非パイオニア投資部門（非創始業種：Non Pioneer Areas Investment）である。つまり両部門とも優先投資分野には含まれるものの「フィリピンにおいて商業規模で生産されていない物品、商品、原材料を製造し、それを用いた完成品又は材料とする産業である業種部門」をパイオニア産業、パイオニア投資部門としてランク付けを行い、最優遇措置を講じているのである。それ以外の業種部門については非パイオニア投資部門として、それなりの優遇措置を講じこれら二部門の投資を奨励することによって当該産業を振興して、経済的、技術的及び財政的に国民経済に貢献させるのが政府の目的とするところである。



なお、フィリピン経済の現況及び投資環境を知るための参考として、別添「参考資料」中に次の資料を掲げたので参照いただきたい。

5. フィリピンのGNP成長率(1974~1985)
6. フィリピンのGNP/GDP(分野別)成長率(1983~1985)
7. フィリピンの消費者物価指数(1978~1984)
8. フィリピンの最低賃金の推移(1972~1984)
9. 米ドル/ペソ換金レート(1968~1986)
10. フィリピン主要輸出産品の推移(1955~1985)
11. 我国のフィリピンからの輸入(1965~1984)
12. フィリピン日本人商工会議所幹部よりの聴き取り調査メモ(非公式見解)

3. フィリピン農業

- (1) フィリピンの国内総生産額(GDP)に占める農林水産業の比重は、ここ10年間26%前後とほとんど変わらず、GDPの約1/4を占めるにすぎないが、雇用(農林水産業就業人口比は約50%)及び、関連産業に及ぼす影響は依然として大きい。
- (2) 農業がフィリピン経済に及ぼす影響の大きさは、同国の輸出品目にも端的にあらわれている。近年農林産品の総輸出に占める比率は、漸減しているものの、1984年の輸出実績で見ると輸出品目中コブラ、ココナッツ油、乾燥ココナッツなどココナッツ関連輸出品(13%)、砂糖(6%)、木材(6%)、パイナップル(2%)等、主要農産品及び農業原料が全体の約34%を占める。これら農産品は、いずれも長期に渡りフィリピン経済全体を支えてきた伝統的農産品である。

表-3 主要農産品の輸出額の推移

F. O. B. 100万USドル

輸出品目	年次		1960		1974		1980		1984	
総輸出額	535	100%	2,725	100%	5,788	100%	5,391	100%		
ココナッツ関連品	177	33	609	22	811	14	727	13		
砂糖及び関連品	135	25	766	28	657	11	327	6		
果実及び野菜	25	5	91	3	365	6	392	7		
マニラ麻関連品	43	8	46	2	31	1	37	1		
タバコ	3	1	31	1	30	1	31	1		
材木等	95	18	338	13	468	8	323	6		
(農林産品小計)	(478)	(89)	(1,881)	(69)	(2,362)	(41)	(1,837)	(34)		
その他	57	10	844	31	3,426	59	3,554	66		

(出所) Philippine Statistical Yearbook 1985. (詳細は別添参考資料10を参照)

(3) フィリピンにおける主要作物の作目別栽培面積(表-4)をみると、米、トウモロコシ、ココヤシの3作目が、それぞれ約3百万haと突出し、これらだけで全栽培面積の81.9%を占める(1984年度)。米は主食、トウモロコシは飼料(一部民族については主食)、ココヤシは、同国の基幹産業であるココナッツ関連産業を支えている。同じく生産額でみると、これら3作目で農業総生産額の51.6%を占める。これに砂糖キビの生産額を加算すると、70%に至る。

栽培面積の推移をみると、過去10年間に栽培総面積は、約15%の増加をみたものの、その大部分は植付奨励政策に支えられたココヤシ栽培面積の増加(145%up)によるもので、その他少面積ながら増加率としては、コーヒー(115%up)及びゴム(93%)が認められる程度である。

表-4 主要作物の作目別栽培面積

(1,000 ha)

作目	年次	1960	1974	1980	1984	
食 用 作 物		6,008.0	7,178.3	8,222.1	7,739.8	(65.8%)
米		3,306.5	3,527.8	3,636.8	3,140.7	26.7
トウモロコシ		1,845.5	2,726.4	3,201.1	3,270.2	27.8
果実・ナッツ		342.6	369.9	516.1	523.8	4.5
根 菜 類		289.1	313.9	486.3	415.9	3.5
野 菜 類		158.9	113.7	135.3	113.4	0.9
コ ー ヒ ー		30.5	64.9	101.8	140.2	1.2
カ カ オ		6.6	6.9	4.7	11.6	0.1
落 花 生		24.3	36.7	55.1	46.0	0.4
そ の 他		4.0	18.1	84.9	78.0	0.7
商 品 作 目		1,588.0	2,993.1	3,910.9	4,109.3	34.2
コ コ ヤ シ		1,059.4	2,206.0	3,125.9	3,216.7	27.4
さ と う き び		242.2	490.7	424.6	479.4	4.1
ア バ カ		175.2	170.1	235.9	170.7	1.5
煙 草		95.8	87.1	61.1	66.8	0.6
ゴ ム		5.2	33.2	54.1	64.4	0.5
そ の 他		10.2	6.0	9.3	11.3	0.1
合 計		7,596.0	10,171.4	12,133.0	11,749.1	100%

(出所) Philippine Statistical Yearbook 1985より作成(詳細は別添参考資料-13を参照)

従って栽培面積の上からは過去10年間、構造上の大きな変化は認められない(農業の多角化は、この国の重要課題であるが、具体的政策は未だ確立されていないと言われている)。

生産性(収量/単位面積)面からの推移をみると、過去、米の生産性向上を目的とした特別プログラムMasagana 99やトウモロコシの生産性向上を目的としたMaisaganaプログラムといった生産振興政策により、着実な成果を上げている。米の場合、過去10年間で栽培面積は11%減少したものの生産性は50% upしたことから、生産量そのものは34%も向上した。トウモロコシの場合には栽培面積(19.2% up)及び生産性(23.5% up)とも向上したことから、生産量は48.2%もの増産につながった。(生産性、生産量及び生産額の推移については、別添参考資料-14を参照のこと)

- (4) 一方、フィリピンの農業をとりまく自然、社会環境を概観すると、フィリピンは多数の島(約7,100)からなり、全国が熱帯性気候のもとにあるものの、山脈の配置と季節風の影響で多様な自然条件(特に降水量)を作り出している(図-1参照)。このため、作物の種類もその植付パターンも地域により大きな差がある。また、社会的には複雑な民族構成の上に、スペイン及びアメリカの長期に渡る植民地支配のもとで、ココヤシ、砂糖キビ、パイナップル等の輸出商品作物に特化した地域が形成されたことから、フィリピン農業には顕著な地域的多様性が認められる。

このうち、試験事業予定地のあるミンダナオ島の農業の特徴について、行政区別に以下概説する。

① ミンダナオ北岸地方(行政区分-X区)

セブアノ族(新マレー系民族でルソン島中部出身)によって開発された地域で、ココナッツが中心的作物である。アグサン川流域と北東岸は、1960年代まで木材生産の中心であったが、今は資源涸渇に近い状態となっている。開拓地も多い。ブキドノン台地には、この国最大のプランテーションとして名高いデルモンテのパイナップル農園(1926年開設)がある。牧場も多い。イリガン(人口167千人-80年)とカガヤンデオロ(227千人-80年)の近くは、この国の重化学工業の中心となっている。なお、試験事業予定地はこの地区に属する。

② ミンダナオ南東部(行政区分-XI区)

タバオ(人口610千人-80年)は戦前日本人のアバカ生産の中心だったところで、1930年代末には1.5万人以上の日本人がいたところ。今はマニラ首都圏につぐフィリピン第二の大都市である。かつてのアバカ農園の多くは病害等のため、ココナッツ・ラミ-園に変ったし、林業も衰えているが、1960年代末から、米・日資本によるバナナのプランテーションがふえている。米・ココナッツなどに頼る入植地も多い。

③ ミンダナオ中南部地方(行政区分-XII区)

ラナオ湖周辺やミンダナオ河流域は、マラナオ族、マギンダナオ族などイスラーム教徒の多い地域で、稲、とうもろこしなどが作られる。とくにとうもろこしの産出は他をぬきんでている。公有地の払下げによってゴム、カッサバ、ラミー、玉ねぎ、パイナップル、コーヒーなどのプランテーションも開かれている。もっとも降水量の小さい南コタバト州には企業的な大牧場も多い。

④ ミンダナオ南西地方（行政区分-XIII区）

サンボアング半島とスールー諸島には、タウソグ族、サマール族、ヤカン族などイスラーム教徒が多い。ココナッツ、稲、アバカ、とうもろこしなどの混作がみられる。パンラン島は、アメリカ資本のゴム・プランテーションで知られた。政府軍とイスラーム教徒の間の激しい争乱がこの地域と十数年つづいたため、荒廃がいちぢるしい。

なお、事業予定地域の概要と周辺事情については、第6章で詳述する。

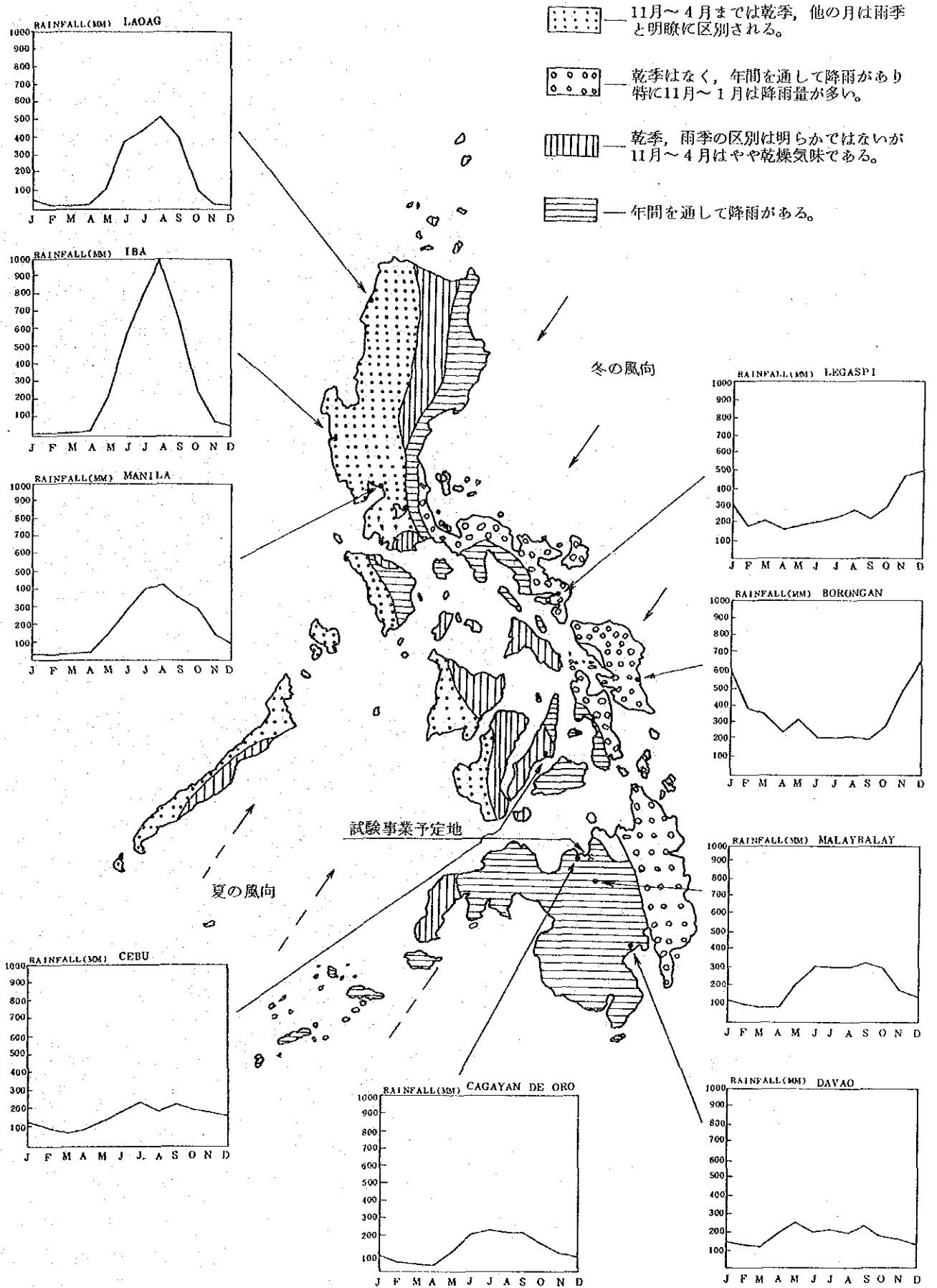
- (5) フィリピン農業のもう一つの特徴は農家所得の低さと土地制度である。フィリピンは発展途上国の中でも階層による所得差の大きい国と言われている。特に農村においては、歴史的に広汎な小作制がしかれ、少数の大農と多数の零細農及び小作農という構図が成り立っている。（表-5参照）

表-5 所有形態別農場数と農場面積

所有形態	農場数		%		面積		%	
	1960.5	1971.4	1960.5	1971.4	1960.5	1971.5	1960.5	1971.4
合計	2,166,216	2,354,469	100.00	100.00	7,772,485	8,493,735	100.00	100.00
1. 自作	967,725	3,364,990	44.67	57.98	4,133,276	5,345,429	53.18	62.93
2. 自作小	310,944	268,665	14.35	11.41	1,139,957	930,841	14.67	10.96
3. 小作	864,538	681,658	39.91	28.95	2,000,201	1,746,455	25.73	20.56
(1) (金納)	13,506	5,680	0.62	0.24	47,008	33,688	0.60	0.40
(2) (分益)	745,426	569,277	34.41	24.18	1,677,757	1,384,732	21.59	16.30
(3)								
(定額)	34,145	49,864	1.58	2.12	88,911	128,302	1.14	1.51
(無地代)	29,816	39,310	1.38	1.67	55,918	133,173	0.72	1.57
(その他)	41,645	17,527	1.92	0.74	130,507	66,560	1.68	0.78
4. 管理人	2,487	2,458	0.12	0.10	365,309	346,242	4.70	4.08
5. その他	20,522	36,698	0.95	1.56	133,742	124,768	1.72	1.47

(出所) Philippine Statistical Yearbook 1985.

図-1 フィリピン気候分布図



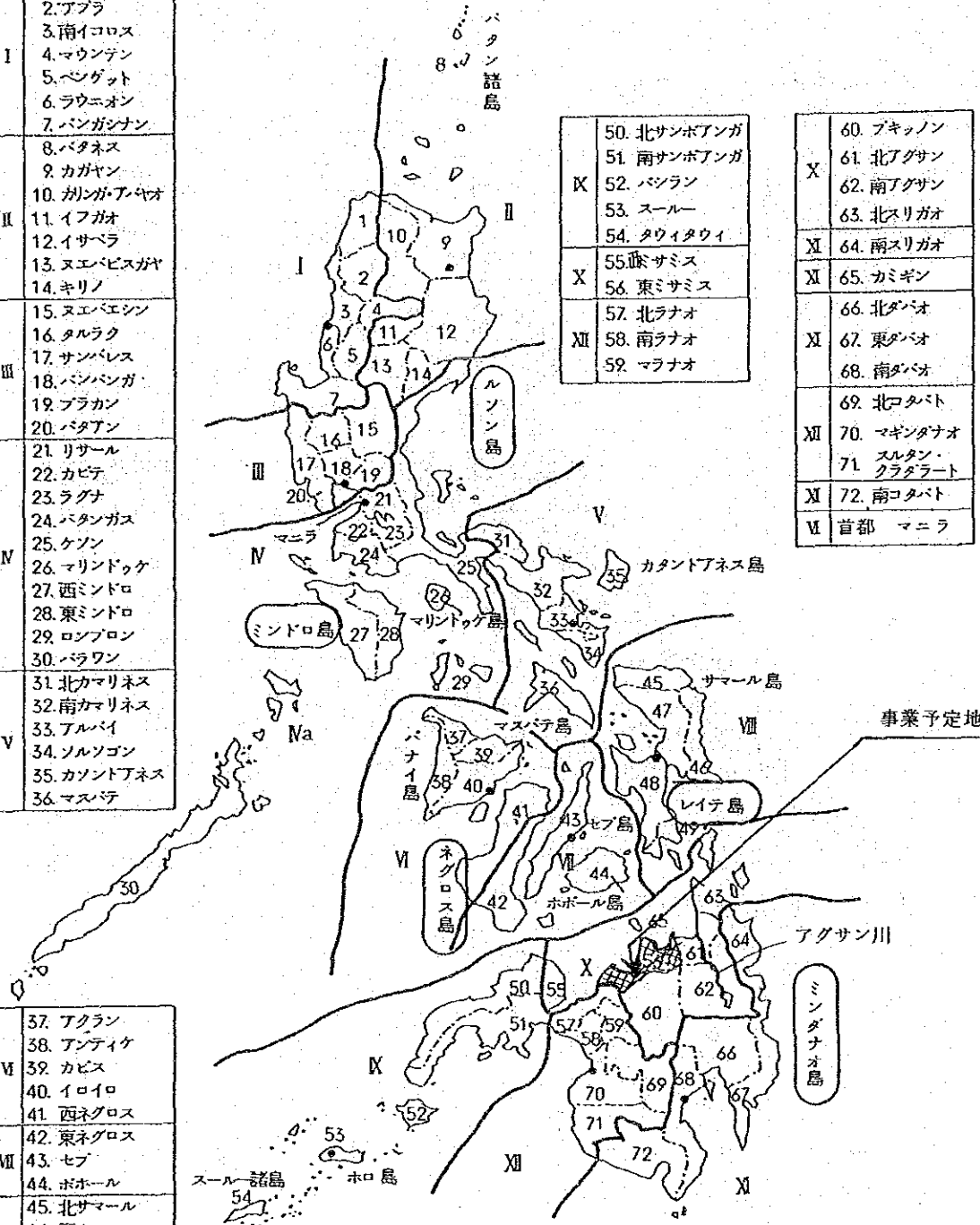
州名一覽

I	1. 北イコロス
	2. アブラ
	3. 南イコロス
	4. マウンテン
	5. ベンゲット
	6. ラウニオン
	7. バンガシナン
II	8. バタネス
	9. カガヤン
	10. ガンガ・ア・バオ
	11. イフガオ
	12. イサベラ
	13. スエバビスガヤ
	14. キリノ
III	15. スエバシシ
	16. タルラク
	17. サン・レズ
	18. バンバンガ
	19. ブラカン
	20. バタアン
	21. リサル
IV	22. カビテ
	23. ラグナ
	24. バタナガス
	25. ケソン
	26. マリンドック
	27. 西ミンドロ
	28. 東ミンドロ
	29. ロンブロン
	30. パラワン
	V
32. 南カマリネス	
33. アルバイ	
34. ソルソゴン	
35. カソントアネス	
36. マスタテ	

VI	37. アクラ
	38. アンティケ
	39. カピス
	40. イロイロ
	41. 西ネグロス
VII	42. 東ネグロス
	43. セブ
VIII	44. ホホール
	45. 北サマール
IX	46. 東サマール
	47. サマール
	48. レイテ
X	49. 南レイテ

IX	50. 北サンボアング
	51. 南サンボアング
	52. パシラン
	53. スール
X	54. タウイタウイ
	55. 西サミス
XI	56. 東サミス
	57. 北ラナオ
	58. 南ラナオ
	59. マラナオ

X	60. ブギニン
	61. 北アグサン
	62. 南アグサン
XI	63. 北スリガオ
	64. 南スリガオ
XII	65. カミギン
	66. 北ダバオ
XIII	67. 東ダバオ
	68. 南ダバオ
XIV	69. 北コタバト
	70. マギンダナオ
	71. スルタン・クラダラート
XV	72. 南コタバト
	73. 首都 マニラ



1972年、マルコス前大統領は戒厳令と共に、同年10月に大統領布告第27号により「小作農解放令」(The Tenant Emancipation Act.)を発令し、地主に対し米及びトウモロコシ用農地については最大7haの所有制限を設け、これ以外の土地については、3~5haの規模で、小作農に移譲(有償)するよう義務付けた。さらに、1977年には大統領令1038号により、農地改革は米、トウモロコシ以外の作物にも対象が広げられ、農地改革の対象面積及び受益小作農民は、それぞれ731千ha、417千人とされた。しかし、1981年末までに、これらに551千枚の土地移譲証明が発行され、このうち土地銀行を通じ償還が終了し、解放地券を手にし完全に地主となった者は1,799名(1,647ha)にすぎないと言われている(公表されている統計資料には、1972年以降のデータが記載されていない)。

このように農地改革が実施されても自作農が増加しない原因は、農地を解放し小作農に与えるとしても、実際には土地代の返済能力がなく、地主の手から小作農に、いつまでたっても名義変更ができないためであると言われている。

- (6) 最後にアキノ新政権の農業政策ビジョンについて述べる。アキノ新政権はすでに農業や農業関連工業及び地方経済の振興を唱えているが、具体的な新経済政策は現在NEDA(経済開発庁)による「新経済5ヶ年計画」としてとりまとめられつつある。未だ同計画は公式発表はされていないが、ここでは今後の方向を探る意味で、この計画の政策提言を依頼されているフィリピン大学のブレ・レビュー(86.4.17日、ジュトロ・マニラ報告)並びに新農業大臣Ramon Mitra及び次席大臣(Deputy minister) Carlos Dominguezら policy-makersの発言(86.4.23日付Business Day紙の農業政策特集)等を基にアキノ政権の農政に係る基本的考え方を以下の通り整理した。

〈アキノ新政権の農政ビジョン〉

① 前政権の誤りの指摘

- (a) 消費財の最終加工を中心とする輸入代替工業化が経済政策の最優先となったため、この分野に国内資本が偏り、農業開発が見捨てられた。
- (b) その上、価格規制や流通独占という面でも農業の発達に阻害された。米やトウモロコシのように潜在自給力のあるものさえ輸入に頼るようになった。
- (c) 農村の貧困は、結果的には工業部門の成長をも困難にしている。マルコス政権も当初土地改革を目指したが、徹底されず骨抜きとなった。81年までに自ら耕作するコメとトウモロコシの土地に対して所有権を持つ農民は0.5%にすぎなかった。同時に、政権に近い人々が、かなりの土地を蓄財したと言われ、これら矛盾が農村地域における反政府活動を活発化した。
- (d) さらに世界的な市況低迷も手伝って、フィリピンの農産物輸出は落ち込んでいる。

また、83年のアキノ暗殺後、国内外を問わず資本が逃避し始めた。政府省庁でさえ国内投資に自信がなく、国外の不動産へ投資したりした。

(c) 希少資源である資本を資本集約産業に費し、あるいは国外へ逃がし、一方で豊富な労働力を活用できなかった。

② アキノ政権の農業政策ビジョン

。人口の70%、雇用人口の約50%を占める農業部門を、雇用創出、富の再配分、さらには経済立て直しのための原動力として重視する。またその動向は、特に地方の社会・経済に大きな影響を与える。マイナス成長が2年続いた中で農業部門だけがプラス成長を保った。この部門の購買力拡大は工業部門発展にも貢献するだろう。

。農業開発を進める上で以下の施策が必要である。

(ア) 工業優先による資源の工業分野への偏在を是正（関税、ベン・レート、金利など）

(イ) 農地改革—独立自営農の育成

(ウ) 小農への貸し出し優先制度を創設

(エ) 政府による価格、流通規制の見直し

(オ) 灌漑、電力、道路、橋などのインフラ整備

(カ) 作物の多角化

(キ) 農業技術の向上による生産性の向上

(ク) 流通ルートの改善及び市場の確立

4. 開発作物事情

(1) 香料一般事情

① 天然香料と合成香料

天然香料とは、エッセンシャルオイルに代表されるように、天然に存在する有香物質を抽出、濃縮、搾油、蒸留などの分離操作により採取したものである。その形状は、エッセンシャルオイルを中心にコンクリート（固形状）、アブソリュート（コンクリートから香気分を抽出）、レジノイド（ワックス状）などである。植物から製造したものを、植物性香料、動物から採取したものを動物性香料と呼ぶ。

現在、動物性香料は、ジャ香など数種にすぎず、香料の大部分は植物性香料である。植物性天然香料は、植物の枝葉、根茎、木皮、樹幹、果実、花、つぼみ、樹脂などから採取したもので、多成分の有香物質を含む。因みに、植物性天然香料（Essential Oil）は栽培、採種を含め現在約150種が利用されている。

一方、合成香料は、2つの種類に分けられる。ひとつは、天然香料からその主成分だけを抽出、精留して得られた単離香料で、もうひとつはピネンなどの天然のテルペン化

化合物や石油化学製品を原料として、有機合成反応によって製造する純合成香料である。

前者の天然の精油から単離して得られる単離香料は、その成分が解明されているため、化学的にも合成することができる。それゆえ、精製されたものは、天然ものと合成ものとの区別が付きにくい。

単離香料は厳密には天然香料の一部であるが、便宜上合成の単体香料と一括され、合成香料とみなされている。

さて、これら天然香料あるいは合成香料も単体で用いることはなく、これらを調合した調合香料として使用される。調合香料は、人々の生活水準が向上するにつれ、需要が高まり、現在、調合香料のユーザーは、食品、化粧品、トイレットリー、薬品、タバコ、飼料、誘引剤など、さまざまな分野に拡がっている。調合香料は食品香料と化粧品やトイレットリー、その他の化粧品香料とに分けられる。因みに、合成品を含めた調合香料は約3,000種類が用いられていると言われている。

② 世界及び日本の香料事情

(a) 世界の香料消費動向

アメリカの著名な香料誌 *Perfumer & Flavorist* (1980年10・11月号) によると、1985年の世界の香料消費額は78億ドルと推定されている。これは表-6で示した通り1970年の13億ドルの実に6倍であり、15年間平均12.7%の成長率という事になる。インフレ等を除外した実質成長では、年平均4%の成長率と分析されている。

また地域別には、日本やその他諸国の香料消費量が増大し、世界消費の中のシェアを漸増しており、相対的にアメリカ、ヨーロッパのシェアが漸減している。

表-6 世界の香料消費額

(単位：百万US\$)

	1970	1978	1985 (推定)	年間平均成長率	
				1978/70 (実績)	1985/78 (推定)
西・北・南欧	400 (30.8%)	1,100 (30.6%)	2,200 (28.2%)	13.5 %	10.5 %
東 欧	150 (11.5%)	400 (11.1%)	850 (10.9%)	13.0 %	11.4 %
全欧州 (小計)	550 (42.3%)	1,500 (41.7%)	3,050 (39.1%)	13.4 %	10.7 %
北 米	350 (26.9%)	900 (25.0%)	1,700 (21.8%)	12.5 %	9.5 %
日 本	130 (10.0%)	450 (12.5%)	1,050 (13.5%)	16.9 %	12.9 %
他※	270 (20.8%)	750 (20.8%)	2,000 (25.6%)	13.6 %	15.0 %
世界合計	1,300 (100.0%)	3,600 (100.0%)	7,800 (100.0%)	13.6 %	11.7 %

※ アジア、アフリカ、ラテンアメリカ、中東、オセアニア

注：上記の数値はインフレや交換レートの変動により影響を受けている。これらの影響を除いて考えた場合、1978/70は4~5%、1985/78は3~4%の年間平均成長率と推定される。

また、香料消費の内容を見ると、1984年統計では次の通り。(消費金額比)

フラグランズ (化粧品香料)	60 %	トイレタリーズ 化粧品) 30 %
		香水等	9 %

(b) 日本の香料市場

J E T R O の " Access to Japan's Import Market " Series 48. Essential Oils and Natural Product (1985) によると、日本の香料全体の市場規模(調合、天然、合成を合わせた国内需要)は、1980年1,014億円、81年1,018億円、82年1,115億円、そして83年には1,155億円と漸増している。ユーザーが消費する調合香料の数量は1983年現在食品香料20,428トン、化粧品香料が5,775トン、合わせて26,203トンである。金額では、前者は521億円、後者は288億円で合計809億円である。

天然香料と合成香料では、それぞれ111億円と235億円である。

以上要約すると次の通り。

調合香料	809 億円	食品香料 20,428 トン	521 億円
		化粧品香料 5,775 トン	288 億円
天然香料	111 億円		
合成香料	235 億円		

③ フィリピンの香料関連品の輸出入状況

(a) 輸出入の概況

フィリピンでは、詳細データは不明だが、外国貿易統計(F T S)によると " Essential Oils, Perfume and Flavor Materials " の分類で、若干量(約140万ドル)を輸出する一方、年間2,000万USドルを超える量を輸入している。

特に1980年代に入り、輸入量は急増しており、84年には4,000トン弱、輸入額では2,400万USドル弱に達している。品目別に見るとコード番号551.49-00の医薬用合成香料・フレーバーが圧倒的に多く84年度統計では55%を占めており、次いで同551.30-08の医薬用外のハッカ油が17%、551.30-04の医薬用外のライム、レモン油が10%である。

第4番目として、551.30-29の医薬用外の他の精油が85%を占めており、本試験事業対象作物から抽出される精油はこのカテゴリーに入ると思われるが、その詳細は不明である。

輸出品目についてはその内容は不詳であるが、97%が輸入と同様医薬用合成香料・フレーバーとなっており、わずかにライム・レモン油の輸出があるのみである。

1972年より1984年までの“Essential Oils, Perfume and Flavor Materials”（香料関連品）の輸出入の量と金額を表-7に示した。

また、別添「参考資料」の表19及び表20に1984年の品目分類、コード別の輸出入実績データを示した。

表-7 フィリピンの“Essential Oils, Perfume and Flavor Materials”の輸出入実績（出所：FTS）

（輸出入量）

Year	Import	Export
1972	910,866 kgs	7,003 kgs
1973	1,355,668 "	33,624 "
1974	1,616,844 "	26,550 "
1975	4,865,085 "	1,199,250 "
1976	230,277 "	1,056 "
1977	1,513,326 "	1,065,750 "
1978	1,885,949 "	9,215 "
1979	1,956,710 "	8,829 "
1980	1,745,207 "	- "
1981	2,471,847 "	- "
1982	2,273,715 "	313,954 "
1983	3,294,839 "	529,712 "
1984	3,950,075 "	303,601 "

（輸出入額）

Year	Import	Export
1972	\$ 3,795,824	\$ 39,311
1973	7,541,385	158,330
1974	7,451,496	131,000
1975	14,359,114	1,390,784
1976	17,827,997	16,370
1977	13,977,153	1,162,591
1978	15,535,946	58,867
1979	17,450,715	31,182
1980	18,949,681	2,751,528
1981	26,317,048	2,481,454
1982	21,649,397	1,025,835
1983	25,902,306	1,381,763
1984	23,937,194	1,343,297

(b) 輸 入 関 税

輸入品目としては、調合香料の輸入税率が高いため、天然香料、合成香料を輸入して国内で調合するケースが多いとされる。

ちなみに輸入税率は

調 合 香 料	50 %
一 般 天 然 香 料	50 %
(例 外 レ モ ン オ イ ル)	(10 %)
合 成 香 料	10 %
(例 外 メ ン ト ー ル)	(50 %)

天然香料の輸入関税は50%と高く、フィリピン国内での香料栽培事業は流通先として海外市場（日本の場合、非課税扱いのものが多い）よりも同国々内市場の方が、関税条件からは有利という点は注目に値する。

(2) 開発作物事情（ベチバー、パチョリ、シトロネラ）

① 植物学的特徴

(a) ベチバー（イネ科）

(ア) 学 名

Vetiveria Zizanioides Stapf

(イ) 英 名

Vetiver

(ウ) 別 名

Vetiveria Kus-Kus, マレー語 Akar-Wangi（芳香があるの意）、ブラジル

Vetyver

(エ) 原 産 地

インド原産で、ヒマラヤ山脈やマレーシアの山岳及び平野地等に自生する。

(オ) 主 な 産 地

ア ジ ア：ジャワ、フィリピン、中国、台湾

北 米：ルイジアナ

中 南 米：ホンジュラス、グアテマラ、メキシコ、ブラジル

西印度諸島：ドミニカ島

ア フ リ カ：東アフリカ地域、セيشェル諸島、レユニオン島、ザイール

(カ) 形 態

葉は密に叢生する多年性大型草本で、高さ2mに達する。根茎は分枝横走し、太さ3~4mm、4~6cmごとに結節があり、葉は根茎から群生し、狭線形で滑らかで

光沢がある。葉の長さは30~90 cmで剛直、葉鞘は茎を包み、淡緑色で香気はない。花は長さ30 cmぐらいの円錐花序をなし小穂により総状花を着生する。

(四) 繁 殖

出穂期に最も含油率が増すため、この時期に達すると掘起して根を収穫する。掘起した株を株分けして苗として植付けるが、1株から株分けによって得られる苗は10株前後が良い。大きく株分けをすれば植付け後の生育が速やかであるが、母本株を多く要して不経済である。また、母体株を細分し過ぎると増殖率は大きくなるが、定植後の植傷みが多く、その後の生育が遅れ収量が低下する。

(五) 利 用

植付後収穫に達するには12~18カ月を要する。収穫は利用目的であるベチペロールやベチボンなどのセスキテルペン系の精油が根だけに含まれるため株を掘起して利用する。精油は沸点が高く、蒸留に長時間を要する

ベチパーの香りは重厚で“土の匂い”ともいわれ、独特の甘味と保留性の大きい点に特徴がある。用途は、石鹼香料や香粧品のベースとして精油が用いられるほか、根をそのまま編んでシンガポールやフィリピンでは、ウチワを作り土産品としたり、タンスや箱に入れて香付けに用い、また枕の充填材として用いたり、ブラジルでは簾を作って吊るし、水を打って爽快な芳香を楽しむなどしている。

掘起した株の茎葉には、全く精油が含まれていない。そのため家畜の飼料や堆肥のほか、小屋の屋根材やロープ、アンベラなどに加工されて利用している。

表-8 世界のベチパー栽培地の概要

生産国	産地及び収油率
インドネシア	ジャワ島のボゴールの高地では15カ月の生育期間を要し、4%の収油率、低地では12カ月で1.1%、主要栽培地は中部ジャワのウオノソボや西部ジャワのガロット。
レユニオン	島の南部及び東南部の山裾の軽急な火山灰土地帯、収油率は0.8~2.0%。
ハイチ	侵食の著じるしい瘠地を選んで作付される。収油率は1.0~1.5%。
インド	中央インドのバラトプール及び北部インドに多く、1,800 mの高地まで作付けられている。収油率は海岸砂地で0.18~0.22%、砂質の赤土では1.02%となる。
台湾	台南、高雄、新竹などで多く作られる。根を粉碎したもので1.3%、未粉碎のものは0.3%の収油率

(a) 適地条件

植物学的には熱帯・亜熱帯の湿地や肥沃な沼沢地の周辺に好んで自生する。温暖な気候を好むが、土壌や気候に対する適応性が大きく、土壌では乾湿両様の土壌でよく生育し、気温は2~3ヵ月の降霜期間のある場所でも越冬して良く生育する。標高は熱帯地方ではインドの1800 mまで栽培されている実績がある。栽培ではその適地は植物学的生育地より適地条件は限られる。気候的には生育を抑制する条件のない温暖で、周年平均した降雨の得られる地域が良い。土壌は砕質土から重粘土まで良く生育するが、排水良好で保水性の良い軽い土程細根が良く発育して収油率が高くなる。また、収穫に当って、根の掘取りが容易で、かつ収穫に当って地下部の切損ロスが少ない利点がある。土性もPH4.0~6.0まで良く生育するが、PH5.0~6.0の範囲が最も適する。なお、土質は含油量は深い関係をもち、肥沃な砂質壤土で、燐酸分を多く含むか肥効の良い土壌を選ぶことが得策である。

(a) 品 種

栽培ベチバーは各地とも育種などの改良操作を加えたものがない。そのため品種としての分化がみられないが、栽培地の永年に亘る環境順化によって、地域型の変異がみられている。したがって、その栽培に当っては、栽培地の気候条件に類似したブラジルやインドネシア、その他の場所から導入試作を行なう必要がある。また、同一群落内でも個体変異がかなり認められることから、優良個体の選抜を行ない、優良系統の育成を図る必要を痛感する。

(b) ベチョリー (シソ科)

(a) 学 名

<i>Pogostemon cablin</i> Benth.	香料用 (丸葉種)
<i>Pogostemon patchouli</i> Pell.	香料用 (最優良種)
<i>Pogostemon heyneanus</i> Benth.	医薬用 (長葉種)

(b) 英 名

Patchouly

(c) 別 名

インド: Patchapa, インドネシア: Cablan

熱帯地方には *Pogostemon* が40種あるが、香料用として利用されたのは上記の3種類。

(d) 原 産 地

P. cablin についてはフィリピン原産とされているが、*P. heyneanus* についてはインドと記されているものがあり明確でない。

(ハ) 主 な 産 地

パチョリーはマレー半島、ジャワ、スリランカ、フィリピンや西印度諸島で生産されていた。しかし現在では主要産地が北部スマトラに移っている。

(ニ) 形 態

多年性草本で高さ30~100 cm。葉は有柄、対生し卵形または卵状長楕円形で、葉身は約10 cm、幅6 cm、縁辺に単あるいは重鋸齒を有し、葉裏および葉柄に細毛が密に分布する。開花はまれであるが、穂状花を頂生または上部葉腋に開き、淡紅色の筒状花をつける。

(ホ) 繁 殖

開花結果することが稀れて、繁殖には新梢部分を用いた挿木繁殖とする。性質は、品種にもよるが、一般的に強健で生育旺盛なため、乾季を除けば年間何時でも挿木が可能である。挿穂は茎が硬化した部分は適さない。挿床は砂を用いた砂挿しと土を用いた床挿しがあり、いずれも可能であるが、灌水の便が良ければ砂挿しが発根並びに細根の発生が良く植傷みが少ない。根は挿木後4週前後で定植に適するまでになる。定植が遅れると掘取りに際して根の傷みが多くなる。1株当りの年間苗用挿穂採取本数は80本前後である。

(ヘ) 利 用

パチョリー油は、パチョリーアルコール、他セスキテルペン系の炭化水素あるいはアルコール等の精油成分を含む。精油は植物全体に含まれるが、根や茎の部分には少ない。葉に多くの油分を含み、特に頂部の若い葉に多い。パチョリー油の成分や品質は産地や蒸留設備、蒸留前の原料の処理法などによってバラツキが多いが、強い芳香に特徴があり、石鹸、化粧品や燻香に欠くことの出来ないものである。また、インドその他熱帯アジアの生産地では、煎じ薬として咳嗽、喘息、浮腫等の生薬として用い、衣類などの防虫剤としての利用もみられる。

(ト) 適 地 条 件

気候条件は20℃以上の気温で良く生育し、5℃以下の気温で枯死する。気温が高ければ高い程成育に好適する。雨量は年間2000 mm以上ある地域が適し、特に年間降雨が均等に配分された地域が良く、長期にわたって降雨量を上回る蒸発量のみられる乾燥月のある地域では、旱害を受け易い。土壌は粘質土壌で排水性、保水性に優れる土質を最適とし、排水性の劣る土壌では立枯病やウイルス病が多発することがある。標高は低地を良しとする説があるが、熱帯低緯度地帯では400 m前後の高地に産地形成されることが多い。

(チ) 種 類

フィリピン、インド及びマレー半島やその他の熱帯地域に約40種が認められているが、現在実用として栽培されているのは次の3種である。

丸葉種 *Pogostemon cablin* フィリピン原産、現在の栽培種これより分化したものと考えられている。

パチョリー *P. patchouli* var. *suavis* Hook 北部スマトラで作られている優良種。

長葉種 *P. heyneanus* 花パチョリーと呼ばれ薬用とされている。

香料用としては、前2種が栽培されている。品種として知られているものはないが、同種の中でも葉形や枝の張り方など、形態や生産力にかなりの変異の中がみられる。群落中から優良株を見付け、選抜育種によって優良株を分離出来れば、品種の育成も困難でないと考えられる。

(c) シトロネラ (イネ科、香水茅類)

(ア) 学名

Cymbopogon nardus Rendle セイロン・タイプ (栽培種)

Cymbopogon winterianus Jowitt ジャワ・タイプ (栽培種)

旧栽培種

① *Cymbopogon nardus* var. *Linnaei*

栽培初期に用いられた種類

② *Cymbopogon nardus* var. *Confertiflorus*

現在殆んど栽培されていないが、スリランカを中心に各地に野生がみられる。

(イ) 原産地

インド、スリランカ等の南西アジアと推察されている。

(ウ) 主な産地

インドネシア・ジャワ島では、チリボンやブリアンガル州の200~300 mの傾斜地に栽培が多い。スリランカも栽培が多く、主に南西部の海岸地域に作付けられている。

台湾では中部から南部にかけての山地の傾斜地で広く栽培され、シトロネラ油の世界市場における相当部分を占める生産量があった。しかるに15年以前頃から収益性が低いため、急速に栽培面積が縮少している。

フィリピンは近年レイテの農業試験場に導入されて試作が行われていたが、一部地方では甘蔗の転換作物として、注目されつつあると言う。

また、グアテマラやプエルトリコで商業的栽培が行われている。

(二) 形 態

大型草本で、高さ1.2~1.5 m、宿根性である。葉身は茎から叢生し、長さ1.5 m、幅3 cm内外に達し粉白を被る。穂状花を束生し、希に稔実する。

(三) 繁 殖

株分けにより栄養繁殖を行い、出穂するが種子繁殖を行うことがない。株分けには定植後数年を経たものは、株上りして根数が少なく、繁殖株には定植後1年前後の若株を用いた方が活着やその後の生育が優れる。繁殖には株を掘取り、分けつ3~4本をつけて株分けする。1株から得られる苗の数は、株の生育の良質によって異なるが、一般には7分割前後である。苗は定植後の蒸散作用を抑制して、活着を促すために地上部を25~30 cmの長さで切除することが行われる。

(四) 利 用

精油成分は葉に含まれる。精油は多成分より構成され、主な成分はシトロネラル、シトロネロール、ゼラニオールなどがあるが、一般には香りを決める成分としてシトロネラル (Citronellal) とジェラニオール (Geraniol) の含量が経験的に重視されている。上記2成分の含有量は、生育旺盛で葉巾の狭いセイロン・タイプに比べ、ジャワ・タイプが高く、成分組成も優れている。シトロネラ油は香りが高く安価なため、石鹸や各種の香粧品に用いられるほか、これを出発原料としてメントールなど、重要な合成香料の原料として用いられている。

(五) 適 地 条 件

月平均気温22~28℃を最適とするが、15℃の低温までは生長を阻げることがない。降霜は越冬を困難にする。降水量は年1800~2500 mmの範囲で降水量に恵まれた気候を好むが、最も重要な条件は降雨の各月の配分が均等なことである。耐旱性はそれ程大きくなく、乾燥は生育を阻害し、長期の乾燥では枯死を招くことが多い。土壌は排水良好で保水性に優れた腐植に富む砂質壤土に適すが、通気性の劣る重粘土を除けば土壌を選ぶことは少ない。標高は300 m前後まで良好な生育をする。根は深根性で多数の繊維状の根群を发育させる。土壌の捕捉力が大きいから、肥沃な土壌であれば傾斜地に植えて生育に支障がなく、土壌侵食の防止に利用されることが多い。

(六) 品 種

シトロネラには次の5種があり、種の中での品種の分化は殆んどないが、形態的変異の中がかなりみられる。

- ① Mana Grass 種: *Cymbopogon nardus* {
Maha nara pengiri
Heen nara pengiri

- Glaucaous Mana
- White Stemmed Mana
- Red Stemmed Mana

- ⑧ Lena Batu 種 : *Cymbopogon nardus*, Seylon citronella
- ⑨ Maha pengiri 種 : *Cymbopogon winterianus*, Java citronella
- ⑩ Balhon 種 : 野生種 (インドネシア)
- ⑪ Tembaga 種 : *C. winterianus* の変種

Mana Grass 種はスリランカのシトロネラ栽培初期に利用されたが、現在では野生で広く分布しているに過ぎない。収油率は 0.06~0.45 % の範囲、栽培種の Lena Batu 種と Maha pengiri 種は、Citronellal と Total Geraniol の含有量の比率に差があり次のとおりである。

品 種	Citronellal	Total Geraniol
Lena Batu 種	7~15 %	55~65 %
Maha pengiri 種	10~20 %	85 %

Lena Batu 種は葉巾が狭く、生育旺盛で経済年数は約 10 年で改植するが、Maha pengiri 種は経済年数 4 年で短かいが、品質は前者に較べて優れている。

② 栽培法の概要

ペチパーとシトロネラはイネ科の宿根草で、共に永年生植物であるが、ペチパーは地下部を利用するため、栽培地によるが 1~2 年毎に新植される。シトロネラは葉を刈取って利用するため栽培年数が長い、株が高くなるため老化する。

パチャリーは地上部を枝の部分で刈取って利用するが、根元が木化するため、永年生であるが、2~3 年で更新される。

各作物の栽培、収穫法は次の通りである。

(a) ペチパー

(1) 苗の調製

掘起した苗を株分けして苗とする。苗は 3~4 芽を付けて根分けする。根分けした苗は 30 cm 前後に地上部を残して先端を切除し、根分け後直ちに本畑に定植する。1 年株の根分けでは、平均 10 本前後の苗が得られる。

(2) 栽植密度

土壌の肥沃度によって異なるが、畦巾 85 cm 程度、株間 45~80 cm で定植する。株間々隔が広く粗植にすると掘取りに多くの労力を要し不利である。また畦巾を 80 cm 以下にすると通気通光を妨げて、茎にメイ虫被害を受け易くなる。また、病害に罹病し易くなり、収量が低下する。ha 当り 15,000~30,000 株を適当とする。

(ウ) 栽培管理

ペチパーは根が利用目的のため、根の発育を促すよう磷酸分肥料を施すと油質を向上する。根の発育を促すには土を深耕膨軟にし、有機物を施して通気性を良くすると根量が増加する。

草丈は1 m前後で、良く生育した場所では株分れして大株となるため、雑草その他の被害が少ないが、生育初期には特に除草を入念に行う必要がある。定植6カ月前後の分けつ最盛期前に地上部を60~70 cmの高さに刈込み、通気透光を良好にすると分けつを促し、根量を増加する効果がある。

(エ) 収穫調整

収穫は出穂直前の穂孕期に含油量が最大に達するから、この時期に行う。根の掘取りは、地上部を刈取った後、多少の日数を置いて掘取ると良いとされている。開花後は食油量が減少し、品質が低下するから時期を失しないように注意する必要がある。

生育月数と収穫物の関係は次の通りである。

12カ月以前の収穫—採根量、収量率、油質共に劣る。

18カ月前後の収穫—収油率最も多く、油質も良い。

24カ月以上の収穫—採根量が殖え、油質が最高であるが収油率が低い。

油は根のいずれの部分にも含まれるが、特に分岐根のヒゲ根に多く含まれる。そのため根の掘取りでは、細根を残さぬよう収穫する必要がある。採根した収穫物は水洗いして土を落とし、日陰で完全乾燥し、その後蒸留によって油を抽出する。

(b) パチョリー

(ウ) 苗の調整

香料用に栽培されるパチョリーは、開花することが稀れで、開花しても結実することは殆んどない。したがって、苗は挿木によって育苗される。

苗用の挿穂は、枝の古い部分は木化して発根が遅れるため、枝の先端の新梢部分を用いると発根が良い。

挿木は陽光を遮光した挿木床を用いる。床土は砂でも植壤土でも差し支えないが、砂質土を用いた方が細根の発生が多く活着が良い。

挿穂は年間採取出来、母本株1株当たり年間採取本数は約80本である。挿木床の発根率は約80%である。ha当たり栽植本数を23,000本とするならば、圃場での活着率を考慮し410本程の母本株を準備する必要がある。

挿木された穂木は約4週間で十分発根して定植可能となる。苗の掘取りに際して生ずる根切れや本畑までの移動に伴う根の傷みなどによって、本畑定植時の高い

枯死率が今後の解決すべき課題と思われる。なお、近年モザイクウイルスの罹病株が散見され、罹病株の除去が必要と思われる。

(イ) 栽培密度

パチュリーは草丈約60~90cmで、枝が良く開張した多年生草本で、地際から多数の枝を分岐して繁茂する。そのため栽植距離は土地の肥沃度によって異なるようである。気温が高く、降雨に恵まれた熱帯恒熱地帯では一般に植生が旺盛なため90cm×90cmでha当たり12,345本を定植する。標高の高い場所での栽培では、草形がロゼットタイプとなるため、60cm×60cmの栽植距離で、ha当たり28,000本程度を定植する。また、台湾のように更新を早めて栽培する所では、50cm×50cmの超密植とし、ha当たり40,000本を定植する所もある。

(ウ) 栽培管理

定植後の活着に問題があり、枯死株が出れば直ちに補植して群落内での競合を避けるようにする。収穫後は雑草が生え易い状態になるので年2~3回の軽い土寄せをかねて除草を行う。特に収穫回数を重ねると株元が木化して、根の発育を妨げるため、軽い土寄せによって株元から新根の発生を促すことが、株の老化を防止する。施肥は年ha当たりN-P-Kを100-100-120kg施すと良いと言われている。定植後や収穫後の新梢発生時にヨトウムシやカメムシの被害を受けることがある。また、乾季のある場所では、乾季の草勢の低下や旱害による枯死、あるいは雨季入り後の立枯病やべト病などの発生など、解決すべき問題が多い。更新は2~3年で行われるが、2年を経過したら更新した方が収量が低下せず有利である。

(ロ) 収穫調整

圃場や生育状態によって異なるが、定植後4~6カ月で成熟して収穫期に達する。収穫は気温と降雨が順調であれば、年2~3回の刈取りが可能である。収穫適期の判断は、草丈が60cm以上に伸び、下葉が黄変すると成熟して刈取り時期となる。油分は下葉より頂部の若い葉に多く含まれるため、枝が良く分岐して芽数が多い程優れた個体といえる。

収穫は、鎌や鋏によって行われ、スマトラや一部地域では株全体が成熟してから一斉に刈取って収穫するのではなく、頂芽が20cm以上に生長したものを、順次鋏で摘取って収穫する方法がある。

収穫した葉は日陰で3日程度乾燥する。直射光線で乾燥すると油分を失って品質が低下する。また夜露や雨に当てると品質を害する。乾燥した茎葉は、適度な水分を与えて倉庫内で堆積して発酵させる。生葉の直接蒸留は、収油率が低いだけでな

く、香気も優れない。

発酵させた収穫茎葉は、油細胞が組織の内部にあって油分の抽出が困難なため、粉碎して組織を破壊してから蒸留に供する。乾燥茎葉の収油率は、0.6~4%と産地又は乾燥の程度により幅がある。

(c) シトロネラ

(1) 苗の調整

出穂しても結実することが少ないから、株分けによって栄養繁殖する。株分けでは、1株当たり30~40本の茎を有するが、株上りをする性質があるため、高次分けつは上根現象を呈して根の生育が悪く根数が少ない。そのため、太い分けつ茎に高次分けつ2~3本を付けて株分けする必要がある。

1年生の株での増殖苗数は、平均7本程度である。苗は植傷みを軽減するため、25~30cmの長さで地上部を整え、先端を切除して直ちに定植する。

(2) 栽植密度

葉身の葉巾が広く、先端が下垂する性質がある。また、一度定植すると系統にもよるが3年~10年前後で改植する。そのため密植すると株上りが早くなり、株の老化が促される。更に密植では相互遮蔽によって通気通光を妨げて、下葉の枯れ上りによって収量を減ずることになる。一般にセイロンタイプに比べてジャワタイプは性質が弱いので、粗植にするが、施肥を行う場合にも密植は避けるべきである。

肥沃土壌や施肥を行う場合には1m×1mとし、ha当たり10,000株が適当である。傾斜地で密植する場合は、畦巾0.75m×株間0.75mで、ha当たり18,000株程度である。

(3) 栽培管理

成熟した株に生長すれば、株が密になるためそれ程影響ないが、定植後幼苗期には数回の中耕と除草を必要とする。特にイネ科のチガヤ類の圃場への侵入は、収穫物に混入して品質を著しく低下させるため注意が必要である。

また、シトロネラは吸肥力が強く、長年にわたって継続して栽培するため、施肥が絶体の条件となる。施肥は葉を収穫後直ちに行うのが良く、窒素とリン酸の肥効が大きい。しかし熱帯では、化学肥料は流亡、溶脱がはげしいため、油蒸留後の採油残渣を利用した堆肥の施用が効果的である。ha当たりの1回の施肥はN-P-Kで200-150-120kgで行うのが良いと言われている。堆肥の施用は土壌を膨軟にし、透水性や通気性を良くして根の発育を促し、更新年限を延ばす効果が大きい。理想的には、ha当たり30トン~50トンの施用が望まれる。

更新は株上りが著しくなり、収穫後新葉の発生数が減じたり、葉身の生長量が低下すると更新する。普通更新は、セイロン種は8～10年と長い、ジャワ種は3～4年で更新時期に達する。

市況に変動が大きく、価額の下落した時には生産費を下回ることがある。シトロネラ油の生産を控える場合でも、適期に葉を刈取らないと株の老化を促すことになる。

四 収 穫 調 整

収穫は定植後セイロン種で8～10カ月目、ジャワ種は6～7カ月で第1回の刈取りが行われる。その後は両種とも降雨の多少で異なるが、3～4カ月毎に、年3回から4回の刈取りが行われる。

刈取りは、地上20～30cmの高さで、葉鞘部分を残して葉身のみを収穫する。刈取られた葉身は、刈株の上に乗せて陽乾した後蒸留に用いられる。葉の採草量は、2年目が最大で、その後株上りによって採草量は減少する。乾燥葉当りの収油率は、セイロン種で0.4%、ジャワ種が0.5～0.7%である。

③ 生産・流通状況

(a) ベ チ バ ー

ベチバー油の年間世界生産量は約250トンと推定され、ジャワ西部、南アフリカ、レユニオン島、ハイチ等で栽培されている。気温、土質、および土壌の温度にかなり広い範囲に適応するので、温暖地域を含め、亜熱帯、熱帯地域に広く分布する。インドネシアでの栽培地は火山噴出の礫を含む砂質土壌の丘陵傾斜面である。各種の天然合成香料とブレンドされ、香水、石鹸、化粧品、シャンプー、ヘアリンス等に用いられる。インドネシアでは、火山灰土壌の栽培で無肥料栽培のため、植付後10カ月に達しても、草丈は80～100cmで、分けつ数も少なく根の伸長も貧弱である。

(フィリピン)

Morasと呼ばれ、国外から導入された。フィリピン国内では各地に分布し、水田の土手、川岸に植えられ、侵食防止に役立っている。フィリピンではベチバーの根又はベチバー油が商業的規模で生産されたことはないが、町の市場では衣服の燻香原料として売買されたことがある。

(日 本)

わが国では大戦前に大学、試験場等にてジャワより苗を導入し見本として保有していた程度だが、戦後ベチバー油の輸入がとだえたのを契機に鹿児島県種子島、奄美大島、都下八丈島において企業的栽培を開始した。実際に企業栽培にはいつのは戦後の昭和24年前後である。これら栽培地は角風に襲われる頻度は高く、その

都度農作物は甚大な被害を受けるが、ベチパーに関する限り被害を受けることも少なく、収益性もよいので、その有利性が認められ、漸次栽培面積も増し、昭和36年には最大植付面積72haを記録し、2000kg程の精油を生産したが、⑦土壌条件的に適地が限定されること、⑧根の掘取り作業などで労力を要するなど、生産費が高く安価な輸入品にたうちできなくなったことから、今日では国産品は姿を消した。

(b) パチョリー

パチョリー油の世界の生産量は約600トンと推定され、1970年に38トン、1983年に41トンがインドネシア、中国、シンガポール、アメリカ、フランス、イギリスから日本へ輸入されたが、主要生産国は、スマトラ島北部のインド洋に面したパダンからアチェに至る地区とニース島である。これらの地区が栽培の適地であるのは、パチョリーが高温多湿条件を好み、インド洋からの水分を含む気流がこれらの地区に吹き込んでいることが最大の要因と考えられる。

(フィリピン)

フィリピンでは、Kablinと呼ばれ、ルソン島のCagayan, Bontoc, Rizal, Pangasinan, Camarines 地区やレイテ島で見い出され、家庭菜園で植えられている。葉は虫よけ、薬用として利用される。Pogostemon Pachouli Pelletier はKadiumと呼ばれ、Palawan, Panay, Mindanao の島々でも見られ、国外から導入されたものと考えられる。

(日本)

わが国のパチョリー生産は台湾の領有時代にはじまる。すなわち1909年(明治42年)にはじめて輸入された記録があり、さらに1913年(大正2年)台湾総督府林業試験場において香港植物園から入手した苗をもって試験栽培を行ったが、これらはいずれも学術上の研究に止まり実際の事業化は行われなかった。しかし1927年(昭和2年)ころより国内の香料会社が企業的に試験研究を行い事業化を計ったが戦争で中絶し戦後放棄された。内地においては戦後東京大学小石川植物園に保存していた1鉢のパチョリー株があったが、それから増殖する等の事を経て、1948年ごろより国内香料会社によって屋久島、種子島、鹿児島、八丈島等で試作および採油が行われ企業化された。この時の品種はP. heyneanus に近いものと考えられる。1953年ごろには企業段階にまで進められたが、そのころより海外の市価が急落し、国産パチョリーはその海外市価を基準としていたため経営上採算がとれなくなり、ベチパー同様一般農家栽培は中止となりそのまま今日に至っている。現在香料会社は母本の維持を行っているのみの状況であるという。

(c) シトロネラ

シトロネラ油の世界の年間生産量は約 2000 トンと推定され、最も多く利用されている香料植物の一つである。原産地はセイロン島であるが、温暖湿潤で標高 500 m 位までの熱帯および亜熱帯地にわたって生育し、土壌適応性も広い。そのため、スリランカ、ジャワ島、台湾、グアテマラ、メキシコ、レユニオン島、ブラジル、西インド諸島など世界の熱帯地方で広く栽培されている。1984 年、インドネシアから 14 トン、中国から 12 トン、台湾から 6.7 トンのシトロネラ油が日本へ輸入された。シトロネラには沢山の成分が含まれており、各々の成分量の比率によって匂いは著しく変化する。従って、精油を直接、香料として使用する場合は、一定の成分比率を持つ標品を用いなければならない。直接、石鹼、香水などに用いる以外、精油を分留精製し、合成香料の原料として用いられる。

(フィリピン)

パタネス島、ルソン島 (Cagayan, Isabela, Ilocos Norte, Abra, Bontoc, Pangasinan, Zambales, Nueva Ecija 地区)、スールー諸島等の平地で見いだされる。フィリピンで見いだされる種についてシトロネラ油の化学的検討はされているものの精油成分含量の点で問題を残している。駆虫剤として利用されたことがあるという。

(日本)

わが国では第 2 次大戦後台湾よりジャワ型シトロネラが導入され伊豆や九州の南部で若干の試作がなされたが、耐寒性が弱く露地での越冬が困難であり実際的な生産には至っていない。伊豆にある厚生省薬用植物試験場ではシトロネラの栽培および採油の基礎的問題について研究を行なっている。

なお、参考までに、我国における香料精油 (ベチバー、パチョリー、シトロネラ) 輸入状況 (1980~1985) を別添「参考資料」の表 2 に示した。

5. 事業の構想

(1) 背景と経緯

① 花王(株)は、石鹼、シャンプー、化粧品等、現在約 300 種類のトイレタリー製品並びに約 1,000 種類の油脂関連化学品等により、年商 4,057 億円 (昭和 61 年度) の実績をあげている。中でもトイレタリー製品は年商額 (総売上高) の約 84 % と大きな比重を占める。また、これらトイレタリー製品は生活の向上とともに今後とも確実な市場の伸びが期待されている。香料は、こうしたトイレタリー製品には欠かせない原料で、同社の業績拡大とともに消費が増大し、花王(株)は、これまでその大部分を国内外よりの購入品により依存してきた。

② 香料は大別して天然香料と合成香料があるが、特に天然香料には特有の香りと高級品

のイメージがあることから需要は増加の傾向にある。花王側の場合、消費量は合成品(8)に対し、天然もの(2)と少ないものの、使用する主な天然香料は約150種類にも及ぶ。

天然香料は一般に土地収益性が低いこと等が原因し、主に発展途上国にて栽培されているが、生産が不安定で、かつ投機対象にもなりやすく価格変動が著しい。また、香料作物の特徴として、精油成分が2次代謝物であるため、その油質は栽培地域の自然環境及び栽培技術等生育環境に大きく左右される性質を有す。このため香料の需要側にとっては、同一品質の優良香料原料を量的に安定的に確保することが課題となっている。特に化粧品等化粧品については、香りがブランド・イメージと強く結びついているため、同一品質香料原料の確保への期待は大きい。

- ③ 一方、花王側は現在フィリピンでの合弁会社 Pilipinas Kao Inc. (PKI) を通じて、JICAの試験的事業資金（承諾額251百万円、86年4月末現在貸付済額126百万円）を利用し、69ha規模にて「ココやし栽培試験事業」を実施中であるが、PKI事業の多角化及び農場内の未利用地の有効利用を図るため、香料作物の導入試験を検討してきた。

※ この結果導入作目は、現地の自然条件及び花王側の戦略的見地から需要量が比較的多く重要香料と位置付けられるベチパー、パチョリ及びシトロネラが選定された。

※（参考）

フィリピンでの香料植物の選択基準

- (A) フィリピンの気象条件に適する植物（適地適作）
- (B) 合成品で容易に代替できない精油成分を持つ植物（特異性）
- (C) 付加価値の高い精油産生植物（商品性）
- (D) 栽培年数が比較的短い草本性植物（研究開発の効率性）
- (E) 新規在来植物の発掘（新規性）
- (F) 精油収量が比較的高い植物（生産性）

	代替性	精油価格円	花王消費量円
パチョリ	無	10,000/kg	4~5 (1)
シトロネラ	有	900	30~32
ベチパー	無	12,000	2.5~3

- ④ 以上のような背景をもとに花王側は；

- 58年10月 インドネシアの香料作物生産性を基礎調査
- 59年10月 台湾の香料作物生産地を基礎調査
- 60年9月 PKI農場内の一部を利用して導入する作目の試作を開始
- 60年3月 研究室規模による蒸留試験の実施

61年 4月 パチョリにウイルス性病害が認められることから、本邦にて宇都宮大学植物病学研究室との協同研究により同社栃木第一研究所が同定作業を開始。

を実施した。

しかしながら後述するように現段階では生育状態が必ずしも良好ではなく抽出oilの品質も悪い。またパチョリには病害が認められる等問題点を抱えており、試験事業による本格的な取り組みによる栽培技術の確立が必要となっている。

- ⑤ なお、花王(株)は、香料関連部門を有し、バイオ技術の香料植物への応用、試験抽出香料の品質分析等、本事業への支援が予定されている。

また、本事業が成功した場合には、本格事業(直営及び委託栽培)が計画されており、そこから産出される香料については、

- (1) 本社向け輸出
- (2) 花王(株)が東南アジア地域に有する現地合併会社への供給
- (3) フィリピン国内向け供給、等

が予定されている。

(2) 事業実施者の概要

- ① 名 称 Pilipinas Kao, Inc.
- ② 所 在 地 110 Legaspi Bldg. Legaspi Street
Legaspi Village, Makati, Metro Manila
- ③ 設 立 年 月 日 1977年1月7日(昭和52年)
(操業開始) 1980年4月1日(昭和55年)
- ④ 資 本 金 払込資本 220.3百万ペソ(61年3月時の邦貨換算額約18億円)
引受資本 246.4百万ペソ
授權資本 280.0百万ペソ
- ⑤ 株 主 構 成 花王株式会社 日本 75.5 %
Aboitiz & Co. フィリピン 24.5 %
- ⑥ 営 業 内 容 ◦やし油加工事業(メチルココネート、精製グリセリン、高級アルコールなどの製造販売)(90%を日本向けに輸出)
◦1985年度から、フィリピン国内向けのシャンプー、リンス等の家庭用品の製造を開始した。
- ⑦ 役 員 構 成 丸 田 芳 郎 Board of Directors, Chairman
Luis Aboitiz " , Vice-Chairman

Ernesto Aboitiz	President
Alfredo Yñiguez, Jr.	Executive Vice-President
小 峰 長 功	Senior Vice-President
Erramon Aboitiz	Director
荒 井 一 雄	"
常 盤 文 克	"
田 中 新 二	"
Mannuel Moraza	"
東 若 芳	" (61年6月1日)

⑧ 従業員数 270人(1986年)(内、日本よりの派遣職員11名)

⑨ 取引銀行 Philippine Commercial International Bank
Far East Bank & Trust Co.

⑩ 営業概況

(a) 業界地位

やしアルコールの製造の製造能力は21,000 t/年で、フィリピン業界第2位(花王はほかに日本国内で12,000 t/年の製造能力あり)。

グリセリンの37,000 t/年の製造能力もフィリピン第2位。

なお、1985年、政府系企業UNICHEMがアルコール30,000 t/年の設備の操業を開始している。

(b) 営業実績

1985年度は売上高682百万ペソ(7,179百万円)、営業利益10百万ペソ(105百万円)であったが、為替差損63百万ペソ、支払利息25百万ペソと営業外費用がかさみ、経常利益では△56百万ペソ(590百万円)となった。しかし、1985年後半より原料ヤシ油が下落しはじめ、1986年にはこの傾向がさらに強まる傾向にあることから、1986年度の業積見通しは、黒字に転換するものとみられる。

⑪ 事業地(国)における関連法律上の制約

輸出奨励法上の創始企業として登録を受けている。

登録 № Export producer (List B) № 76-611

№ 78-725

(3) 試験事業の内容と事業予定地

① 試験事業の内容

本邦試験事業の内容については、「背景と経緯」でふれたように三作目(ベチパー、

シトロネラ、パチャリ)について

(ア) 適品種選抜試験

(イ) 栽培技術確立試験

を実施する。この試験事業の具体的な目的、内容、方法については第8章にて詳述する。

② 事業予定地

- 。現在、JICAの投融資資金にて「ココやし品種開発試験事業」(57年度承諾)を実施している農場の未利用地(JICA融対事業地外)にて11.5ha規模にて実施する。

この農場(総面積156ha)は、PKIが設立当時外資(花王株)比率70%となっていたため、同国法制上、土地所有ができず、PKIのフィリピン側パートナーであるAboitiz & Coが、1981年9月に購入しているものである。従って土地は借地方式にて実施する。

- 。また、パチャリについては、一部につき0.4ha規模にて高原地での試験を実施する必要があることから、近傍に於て借地方式により土地を手当てすることとなる。

本事業予定地の概況については、次章で詳述する。

6. 事業予定地域の概要と周辺事情

試験農園はミンダナオ島北部(行政区としては第10区)のミサミス・オリエンタル州のタゴロアン町とカガヤン・デ・オロ市との境に位置し、大部分がタゴロアン郡のバリオ・カシンロット地区に属する。

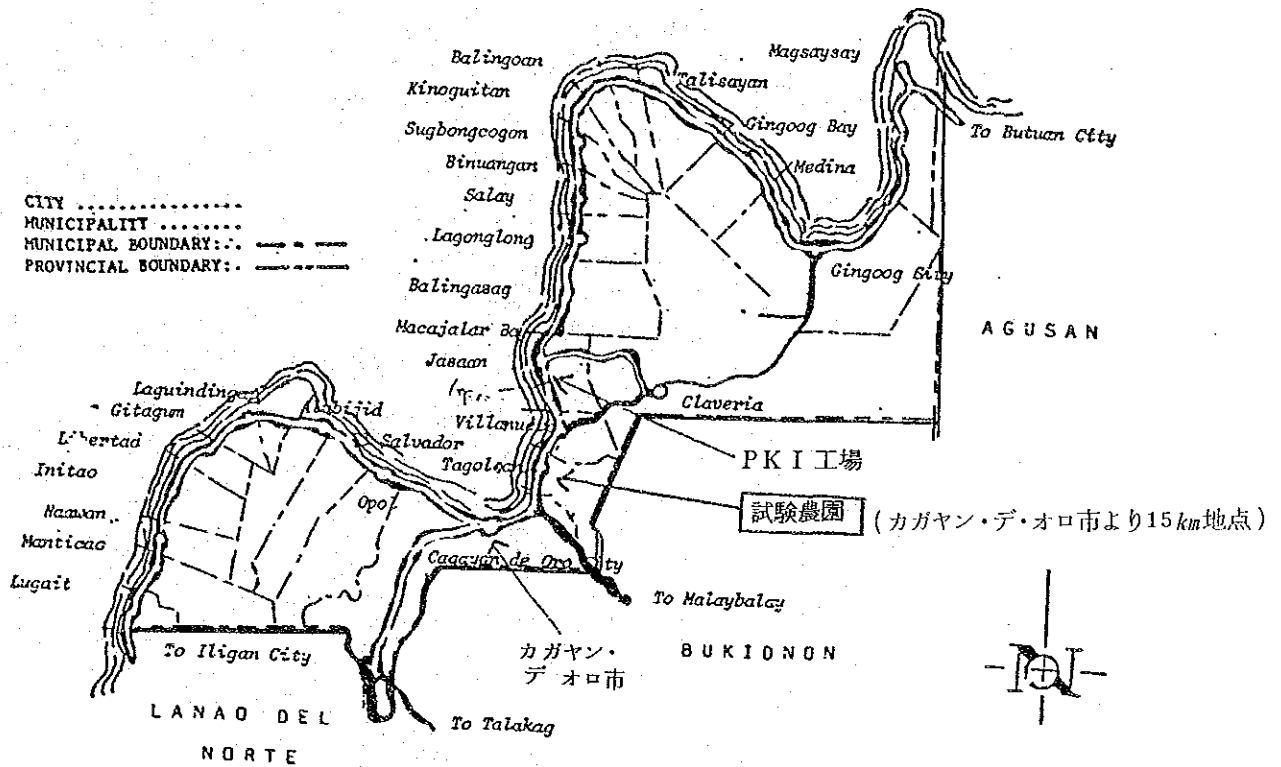
(1) 自然的条件

① 地 勢

ミサミス・オリエンタル州は沿岸州であるが、内陸部には1,000m級の山地がミンダナオ中部の山地と連なっており、州面積(3,663.6km²)の約半分は山地、丘陵地で、残る半分が沿岸、河川流域、河岸段丘に広がる平坦地である。沿岸平野の幅はさまく、海岸より内陸への広がりは大いところも約3km。試験農園予定地周辺は、海岸線に沿って内陸に1~2km程度の沿岸平野があり、それより内陸部は、河岸段丘状の丘陵地が発達。試験予定の事業地は、沿岸平野から丘陵にさしかかるところにあり、事業地内を川幅5m程度の川が流れる。事業地の海岸側および河川側は標高5~20mのゆるやかに傾斜する平坦地。事業地東北部は標高120m程度の丘陵に連なっており、事業地内での最高地点は標高100m。平坦地、傾斜地、丘陵上の平坦台地からなるため、地形条件の異なるところでの栽培試験は本格的事業地の対象選定検討材料を得るなどの点からも試験事業地としてふさわしいと思われる。

図-3 試験農園等の立地

MAP OF MISAMIS ORIENTAL (ミサミス・オリエンタル州の地図)



② 土地利用状況

1982年度の調査によるとミサミス・オリエンタル州の土地利用状況は以下の通りである。

表-9 ミサミサス・オリエンタル州の土地利用状況 (1982年)

項目	面積・比率	Area (has.)	Distribution (%)
Remaining Virgin Forest (処女林)		17,090.00	4.65
Logged-Over Area (伐採地)		30,665.79	8.37
Adequately Stocked	14,313.00		
In-adequately Stocked	16,252.79		
Open Land/Brushland (空地/低木地)		59,006.21	16.11
Mossy Forest (湿地林)		25,000.00	6.83
Cultivated Land (耕作地)		8,393.00	2.29
Plantation Forest (プランテーション林)		4,378.99	1.20
Alienable & Disposable (利用可能地)		164,668.69	44.95
Others (その他) (Swamps, Established Watershed, Proposed Watershed, Forest Reserves, Timberland)		57,157.44	15.60
TOTAL		366,360.12	100.00

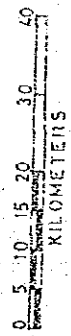
出所: Provincial Socio-Economic and Planning Profile Misamis Oriental .1983.

图-4 試驗幾園園地用地图



図-5 ミサミス・オリエンタル州の土壌マップ

SOIL MAP MISAMIS ORIENTAL

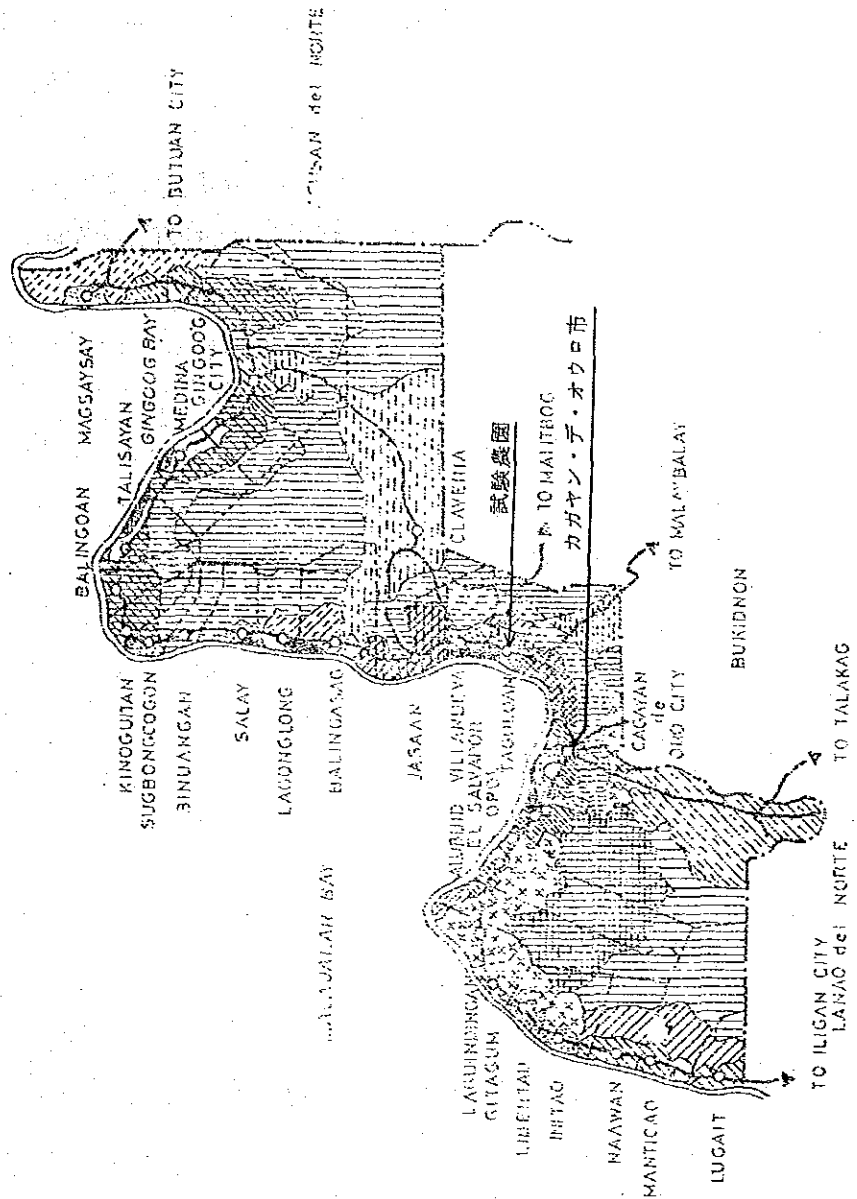


LEGEND:

- CITY
- MUNICIPALITY
- MUNICIPAL BOUNDARY
- PROVINCIAL BOUNDARY
- NATIONAL HIGHWAY

TYPES OF SOILS

- | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| A. HYDRUSOL | C | I | J | L | O | R |
| B. BANTUC CLAY | B | E | H | K | N | Q |
| C. BEACH SAND | A | D | G | J | M | P |
| D. LOURDES CLAY LOAM | F | I | L | O | R | |
| E. MAMBAYAO CLAY | | | | | | |
| F. MOUNTAIN SOILS UNIDENTIFIED | | | | | | |
| G. JASARAN CLAY | | | | | | |
| H. FARADON CLAY | | | | | | |
| I. SAN MARCEL LOAM | | | | | | |
| J. JASARAN CLAY LOAM | | | | | | |
| K. UMINGAN CLAY LOAM | | | | | | |
| L. ALIBIDIAN CLAY LOAM | | | | | | |
| M. BOLINGAO CLAY | | | | | | |
| N. MATINA CLAY | | | | | | |
| O. UMINGAN LOAM | | | | | | |
| P. JASARAN BOLINAO COMPLEX | | | | | | |
| Q. CARMIGNI CLAY | | | | | | |
| R. JASARAN CLAY STONY PHASE | | | | | | |



出所： Provincial Socio-Economic and Planning Profile, Misamis Oriental 1983

表-9でみる限り、利用可能地（未利用地）が約45%もあり、開発余地は十分あるものと判断される。

③ 土 壤 ・ 植 生

同州は上述のように地形変化の多いところであり、土壌条件は、土地低の生い立ちなどにより様々だが、一般に土性は植土～壤土（表-10参照）が多い。平坦低地は、大半が農業の用に供されている。台地を含む丘陵地帯では畑作、果樹作などが行われているものの、かなりの部分がイネ科植物を主とする草地であり、植生が豊かでなく樹木も少ない。

表-10 ミサミス・オリエンタル州の土壌型

TYPES	Total Area (Has)	Distribution (%)
TOTAL	379,983	100.00
Clay Loam	66,276	17.44
Loam	19,040	5.01
Clay	164,918	43.40
Undifferentiated Soil	100,185	26.37
Hydrosol	2,114	0.56
Clay Stony Phase	18,864	4.96
Sand	3,993	1.05
Complex	4,593	1.21

（出所） Provincial Development Profile-Misamis Oriental 1985

試験予定の事業地は、平坦地が沖積土壌で、土性は植土～植壤土。河川や湧水のあるところがあり、地下水位はかなり高いようで、植生は比較的豊かである。前土地所有者がココヤシ、小作農民がタバコ、メイズ、トマト、バナナ等を栽培しており、生育状況から肥沃度は中程度とみうけられる。

丘陵地は火山灰土壌とされ、土性は礫を含む壤土。傾斜度の比較的大きいところではスコール性の降雨により土壌侵食が目立ち、イネ科雑草の生育も弱々しく保水性が乏しいと思われる。丘陵地でも平坦部は、傾斜地に比べ雑草の生育状況から傾斜地に比べ保水性、肥沃度性が高いようで、栽培試験にも供しうる。（ミサミス・オリエンタル州の土壌肥沃度については、別添「参考資料」第17を参照のこと）

④ 気 候

年平均気温 27.1℃、年間降雨量 1,619 mm（36年間平均）、乾期が明瞭な熱帯モンスーン気候である。降雨・気温のデータ（カガヤン・デ・オロ市内測候所）を別添「参考資料」第15及び第16に示した。地区により気候は異なるが、このデータは事業予定

地と類似するとみてよい。

1年は降雨の少ない乾期(2~5月)と、多い雨期(6~1月)に分かれる。降雨の量、年間分布は年によりかなりの変動がある。ちなみに、1950年から85年までの年間降雨量の変動は最多年で2,252.1mm(56年)、最少年で1,108.4mm(69年)、平均1,618.9mm、変動率70.6%と大きい。また、降り方も短時間で大量に降るスコール性のものである。気温は50年から85年までの平均で27.1℃、1、2月(26.0℃)が最寒月で5月(28.3℃)が最暖月。気温の年較差は小さい。

台風被害は台風の経路にないため、めったにない。

農業からみた気候は、乾期に降雨が少なく、降雨量の年変動が大きいことが最大のネックであり、天水利用の1年性作物栽培の安定的生産を阻害する要因となっている。したがって、本事業で取り上げる香料作物の内、特にパチョリについては、乾季の降水不足に耐え得るかが大きなテーマとなる。

なお、1979~1985年間の月別最低・最高気温及び降水量変化を図-6に示す。

(2) 経済・社会的条件

ミサミス・オリエンタル州は基本的には農業州であるが、北部ミンダナオの貿易の要衝カガヤン・デ・オロ市を抱え、工業導入にも積極姿勢を示す北部ミンダナオの地域経済の中心州といえる。州都カガヤン・デ・オロ市は、推定人口312千人(80年度統計-227千人、フィリピン第10番目の都市)、同州をはじめ7州よりなる行政地域「北部ミンダナオ」(対象面積28,327.8km²)の本部所在地である。

同州は北部ミンダナオ地域で最大の人口(80年で690,032人)をもち、その人口増加率は、75~80年の平均で437%と非常に高い。これは自然増以上に、カガヤン・デ・オロ市の工業化進展に伴う地方からの生産人口流入増によるところが大きい。82年時点での同州の潜在労働人口(15才以上の人口)は391千人で、うち189千人が就業している。就業人口のうち40%は農・林・漁業、狩猟、13%が工業、残る47%はサービス部門に従事している(経済開発庁資料等)。

農林業が現地経済の中核をなすが、工業誘致政策にのった工場進出もみられる。

① 農 業

(ア) 農業は、農民による小規模経営が主流をなすが、パイナップル、パパイヤ、トマトなどの栽培、肉牛肥育を大規模に行うPhilippine Packing Corp.(デルモンテ)などの農園企業も存在する。同州の1984年度主要農産物の栽培面積、生産実績は表-11の通りである。

畜産は放牧中心の肉牛肥育が盛んでその他、水牛、豚等がある。同州の主要家畜飼育頭数を表-12に示す。

図-6 事業予定地域の温度及び降雨量分布 (カガヤン・デ・オロ市)

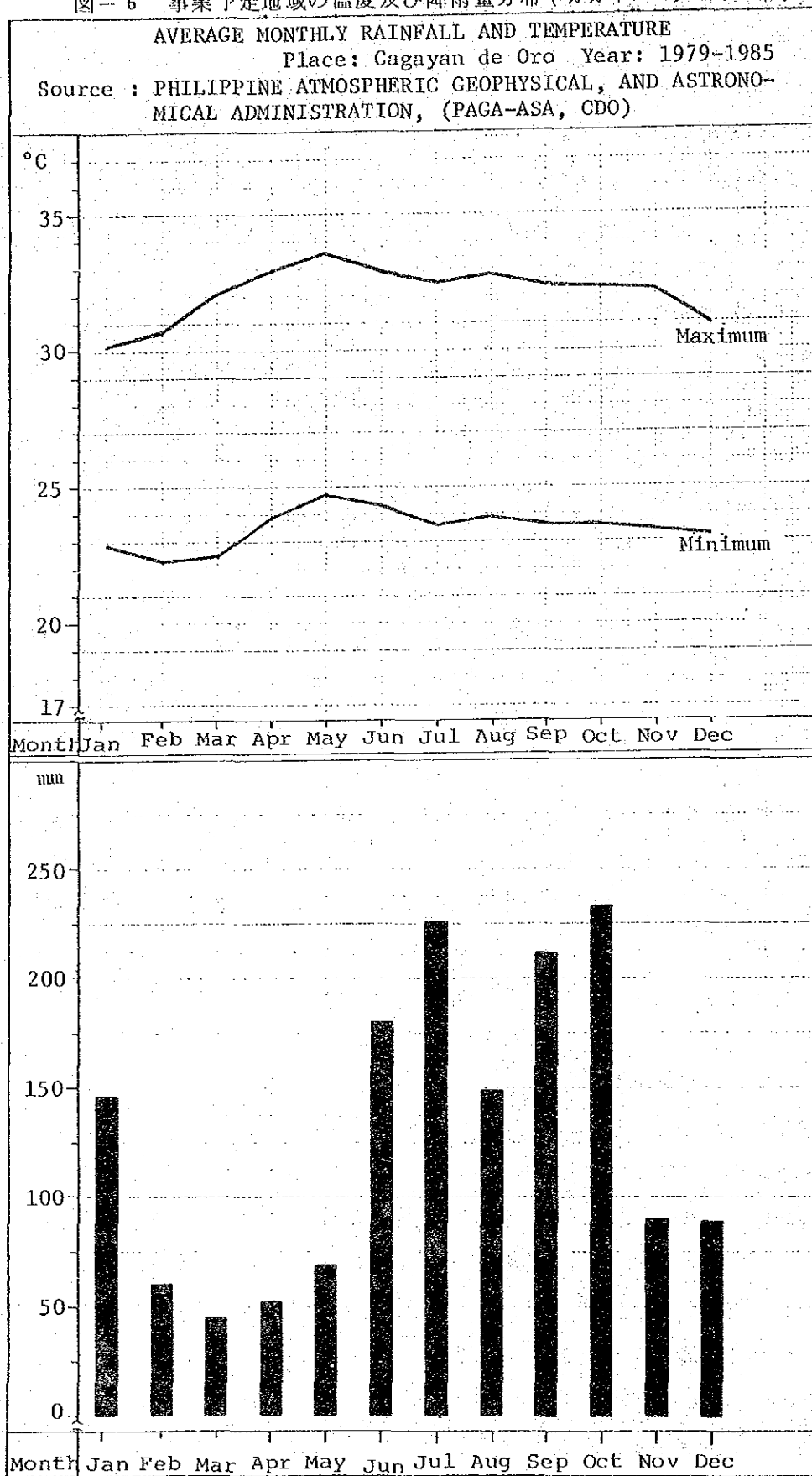


表-11 ミサミス・オリエンタル州の主要農産物生産状況 (1982)

(注：栽培面積は収穫面積を意味する)

	TOTAL AREA (HAS)	PRODUCTION (M. T.)
1. Rice (米)	7,932.00	23,797.00
2. Corn (トウモロコシ98%が食用)	32,668.00	65,501.00
3. Cacao (カカオ)	165.00	21.50
4. Coffee (コーヒー)	15,896.00	17,328.00
5. Cassava (キャッサバ)	4,910.00	37,105.00
6. Other Root Crops (その他根菜類)	4,020.00	13,109.00
7. Vegetables (野菜)	2,277.00	11,734.00
8. Tobacco (タバコ)	6,092.00	7,230.00
9. Lanzones (地元の果樹)	405.00	4,109.00
10. Other Fruit Crops (その他果樹)	2,220.00	20,246.00
11. Coconut (ココヤシ)	119,176.68	124,702.66
12. Banana (バナナ)	16,613.00	384.00
13. Tomato (トマト)	384	5,202.00
TOTAL	212,758.68	330,469.16

出所：Provincial Socio-Economic and Planning Profile Misamis Oriental 1983.

表-12 ミサミス・オリエンタル州の主要家畜飼育頭数 (1982)

家畜名	飼育頭数
水牛	6,349
牛	43,435
豚	98,717
ニワトリ	337,795
アヒル	6,996

出所：同上

(1) この地方の主幹作物はココヤシ(総栽培面積の37%)である。土地利用形態は海岸線平野部がココヤシ及び一部米栽培、高台地が食用白トウモロコシを中心とした畑作栽培を行っている。

また、ココヤシの樹間地にバナナ、カカオ及び野菜類が一部植えられている。傾斜地の利用としては肥沃地に一部焼畑方式によるトウモロコシ栽培がみられる。一般に

傾斜地は未利用で高台地にも未利用地が認められる。

(ウ) ミサミス・オリエンタル州の土地所有形態については、10年毎に実施されるセンサス(最終実施は1980年)結果が種々の理由で印刷物としては刊行されていないため、特にマニラ市National Census and Statistics OfficeのAgriculture and Fishery Branchを訪問し、調査した。

1980年調査結果によれば、ミサミス・オリエンタル州の農場数は総数51,963(ただし1個人または1法人が複数の農場を有す場合は別々にカウント)、総面積は173,331 ha、従って1農場当りの面積は333 ha(因みに、調査団が同Branchで調査した1980年のフィリピン全国の1農場当りの平均面積は285 ha)であった。ミサミス・オリエンタル州の所有形態別及び規模別農家数と面積を表-13に示す。

表-13 ミサミス・オリエンタル所有形態別及び規模別農場数と面積(1980)

A. 農場数		(農場数)									
土地所有形態	規模別 総農場数	0.5 ha 以下	0.5 ~ 0.99ha	1 ~ 1.99ha	2 ~ 2.99ha	3 ~ 4.99ha	5 ~ 7.00ha	7 ~ 9.99ha	10.0 ~ 24.99ha	25 ha 以上	
(1) 1所有形態で運営 されている農場数	(49,279)	(1,512)	(4,548)	(14,213)	(10,193)	(10,133)	(5,026)	(1,344)	(2,002)	(307)	
① 自営及び 実質自営	39,074	901	3,292	10,550	8,240	8,372	4,413	1,151	1,864	291	
② 小作	8,313	333	845	2,827	1,809	1,610	557	187	131	14	
③ Rent-free 小作・無地代	1,645	232	359	751	142	110	37	5	7	2	
④ その他	247	46	53	85	2	41	19	1	-	-	
(2) 2所有形態で運営 されている農場数	(2,684)	-	(59)	(520)	(660)	(721)	(380)	(183)	(132)	(29)	
① 自営と小作	1,995	-	26	378	469	556	310	153	94	9	
② その他複合 所有形態	689	-	23	142	191	165	70	30	38	20	
合計	(100%) 51,963	(2.9%) 1,512	(8.9%) 4,608	(28.3%) 14,733	(20.9%) 10,853	(20.9%) 10,854	(10.4%) 5,406	(2.9%) 1,527	(4.1%) 2,134	(0.6%) 336	
B. 農場面積		(ha)									
土地所有形態	規模別 総農場 面積	0.5 ha 以下	0.5 ~ 0.99ha	1 ~ 1.99 ha	2 ~ 2.99ha	3 ~ 4.99ha	5 ~ 7.00ha	7 ~ 9.99ha	10.0 ~ 24.99ha	25 ha 以上	
① 自営・実質自営	142,889	193	1,928	13,159	18,163	30,464	26,431	10,255	26,201	16,094	
② 小作	26,024	86	490	3,724	4,566	6,836	4,272	2,319	2,570	1,161	
③ Rent-free 小作・無地代	3,248	51	202	912	415	545	299	106	165	552	
④ その他	1,169	-	27	108	44	220	180	36	175	380	
合計	(100%) 173,331	(0.2%) 300	(1.5%) 2,648	(10.3%) 17,904	(13.4%) 23,188	(22%) 38,066	(18%) 31,181	(7.3%) 12,716	(16.8%) 29,111	(10.5%) 18,178	

(出所) National Census and Statistics Office, Agriculture and Fishery Branch (未発表)

規模別農場数は1 ha～5 ha未満が全体の70%を占める。規模別農場面積は1 ha～7 haが全体の63%を占める。25 ha以上の規模の農地は数の上では0.6%であるにもかかわらず、面積比では、全農場面積の1割を超す。

(四) ミサミス・オリエンタル州の1戸当り所得は、近年発表されていないが、最も新しいデータとして、1975年度調査の実績があるので、これを同州の関係郡に限って表-14に掲載する。

表-14 1975年度ミサミス・オリエンタル州の年間平均所得

郡名	区分	1戸当り平均所得	1人当り平均所得	備考
カガヤン・デ・オロ市		7,723ペソ	1,238ペソ	ミサミス・オリエンタル州の州都
ハサアン (Jasaan) 郡		5,390ペソ	882ペソ	PKI工場地区
タゴロアン (Tagoloan) 郡		5,296ペソ	860ペソ	試験事業予定地区

(出所) Provincial Socio-Economic and Planning Profile - Misamis Oriental 1983年

(参考) 1975年当時のPeso - 円レートは1比 = 41円

(四) 調査団は、さらに事業予定地域の農業の実態を把握するため、ハサアン (Jasaan) 郡の農業協同組合理事長Hojas氏はじめ、幹部及び郡の農業技師(計4名)と会談した。相手方の発言要旨は概ね以下の通りであった。

(a) 同組合の組合員数は約500戸、内約50%が自営業である。組合員の平均所有(又は借地)面積は1ha。最大の自営農の規模は、ココナツ50ha、米30haを有す。因みにHojas理事長の所有面積(自営)は約6haで、ココヤシ、米、トウモロコシ、落花生を栽培している。

(b) 組合員の平均粗収入は8,000ペソ/年間(あまり低額なため再確認した)で、水稻の小作農の場合、内25%は地主に支払われる。

(c) ハサアン農業協同組合の主な栽培作物は、ココヤシ、水稻、トウモロコシ、バナナ、サツマイモ、タロイモ等で、一部ココヤシの間作として、バナナ、カカオ、サツマイモを植えている。傾斜地はほとんど利用していない。

資金に余裕がないため、他の作物が植えられない。また、化学肥料も費用が高いため、あまり利用しない(有機質肥料が中心)。

(d) 現金収入及び農業の多角化を望んでおり、新規作物があれば、是非取り組みたい(新規作物へのインタレストを照会したところ、非常に強い関心を示した)。

(e) 農業金融は現在、水稻、トウモロコシ、キャッサバのみにあり、金利は12%/年

で、全て農薬・肥料等現物で支給される。

(f) 技術指導は、農業省所属の技師があたっている。

② 林業・漁業

林業は生産量 101 千トン、約 23 百万ペソ (84 年) 程度のものだが、ラタンや樹脂の生産があり、木材加工業も企業数は多い。

漁業は、沿岸州であり、北部ミンダナオ地域の漁業生産の 50% 以上を占めるものの小規模、かつ、伝統的な手法に依存しているのが実状である。

③ 工業・貿易

工業としては、食品加工 (前出 Philippine Packing Corp によるパイナップル缶詰、トマトケチャップの生産など)、コブラ搾油、デンケーティド・ココナツ生産、活性炭製造など農産加工及び木材加工、また製鉄、鉄合金製造、GI シート製造、セメント生産、造船などがある。

民間企業による工業用地開発が、国、州の政策に沿って進められており、新規投資による工業開発は今後さらに続くものと予想される。なお、1984 年度のカガヤン・デ・オロ港からの輸出は 20 ヶ国以上にのぼり、合計 4,407 トン (249 百万ペソ) で、このうち日本向けは 4,001 千トン (103 百万ペソ) と全体の 90% (金額比で 41%) にもなり突出している。主な輸出産品はパイナップル製品 (デルモンテ) で総輸出額に占める比重は 29%、ココナツ関連製品 (同 28%)、鉱産物 (同 25%)、林産品 (同 9%) 等となっている。

以上、自然条件及び経済・社会的条件を総合してみると、地価がやや高く、かなりはつきりした乾期、雨期の問題等があるが、各種試験に耐え得る地形をもち、労働力が比較的得やすく、また、国道に沿い、州都及び Pilipinas Kao, Inc. の工場にも近く、近傍に企業の農園 (デルモンテ) やイビルイビルの試験的事業 (川崎製鉄 - 昭和 53 年度承諾案件) 実施地区が存在するなど試験的事業をすすめる上で有利な点も多い。

また、本格事業及び波及効果を考えた場合には、

(A) 地元農民は所得水準が低いものの、換金作物をねらった経営多角化意欲が非常に強いこと。

(B) 普及対象地としては、十分土地が手当てできること。特に

ベチパー — 傾斜地の有効利用

パチョリ — 高原台地

シトロネラ — ココやし樹間地の有効利用が考えられる。

等から試験事業地の適地と考えられる。

7. 事業予定地域における開発対象作物の栽培技術上の問題点

(1) ベチパー

① 品 種

ベチパーは品種の育成や分化がなく、かつ分類もされていない。しかるにフィリピンを含め、アジアの各地、中南米やアフリカなど、世界各地に分布し栽培されている。そのため長年に亘り栽培されている中で、地域によって特異な地方型がみられ、外部形態からも草丈の大小、分けつの多少、葉巾の広狭や先端の下垂の有無など、明らかな地方型品種が存在している。

フィリピンのベチパーは香料用として栽培されているのでない。現存するものは沼沢や河川の岸などに土留め用として作られていたり、野生しているものを掘取って、根を土産品に織り込んで香気を楽しむに利用しているに過ぎない。

本格栽培を行うには、独特な形態を有する地域型を収集して、現地の環境に相当する種類を検索する必要がある。

② 栽培面での問題点

(a) 土 壤

ベチパーの生育には土壌を選ぶことが少ないが、商業的に栽培するには、利用部分である根の完全回収を必要とする。そのため多くの産地の土壌は砂質土や膨軟な火山灰土の場所が多い。

事業予定地域の土壌は、有機質含量の低い、重粘な植土で、その点根の収穫に大きな問題がある。また、根の発育を形態的に推察するなら、植土の場合分岐根の発生が少なく、精油含量の多い細根の少ないと予測される当地では、重粘土壌でも細根の良く発育する品種の探索が必要である。また、根の回収率を向上するための傾斜地栽培やポット栽培等を応用した試験などを実施し、回収率比較を行う必要がある。

(b) 栽培地（土地利用）

カガヤン地域では海岸低地の平地部分は、ココヤシや水田に総べて利用されてベチパーの入る余地が殆んどない。

また、山地の台地はトウモロコシやマメ類など換金作物が栽培され、収益性のそれ程高くないベチパーは、これと競合して普及する可能性が低い。現在競合して普及が予測される場所は、カイギンと呼ばれる焼畑耕作によってトウモロコシの作付られている、極めて低収量の傾斜地帯に限られると思われる。

(c) 施 肥

土壌の項でも述べたように、現地の土壌は高い地温によって有機質の分解が速やかで、その土壌中の蓄積が少ない。また強い降雨によって塩基の溶脱が進み、特に傾斜

地の肥沃度は極めて低い。現存植生はイネ科の草が見られるが、その生育は低地のそれに較べて極めて貧弱である。

根を利用目的とするベチバーでは、これまでインドネシアのバンドンなど傾斜地の利用も多くの場所でみられる。地上部の生育は貧弱であるが、磷酸分を多く含む土壌のため、根の生育が極めて優れる実績がある。試験地及び周囲の傾斜地の土壌は、総べての塩基が不足して瘠薄である点が栽培に当って大きな障害になると予測される。

(2) パ チ ョ リ ー

① 品 種

フィリピンは、パチョリーの原産地であるが、商業的栽培が行われたことがない。先行試験では台湾とインドネシアから苗を導入試作していたが、インドネシアの苗はモザイクウイルスのため、これを処分している。

試作収穫物からパチョリー油を取りガスクロマトグラフィーで成分分析を行った結果では、不明成分が検出され、市販品と比較して極めて劣ることが知られた。

殊にパチョリーは、栽培環境の条件によって微妙に形態的に変化することが知られており、成分の点でも変化が予測される。現在試作中の品種は形態的に枝が横に開張する性質がみられ、1株当りの占有面積が大きくなり、栽植本数が減じて収量に影響することが大きい。したがって、多くの栽培地から種苗を導入し、現地における適合系統(品種)を草形や油質等から選定する必要を痛感する。

② 苗 の 問 題

パチョリーは種子が得難く栄養繁殖による挿木が繁殖手段として用いられているため、母体株の病害の有無は後代に対する影響が大きい。特にこれまでの報告では、頗る強健な作物で、病害についてはベト病や苗立枯病の罹病が報告されているに過ぎない。しかし1985年にインドネシアから導入した種苗にモザイクウイルスが発見され、これを全株処分した経緯がある。またその後他地域からの導入株についても詳細観察の結果、ウイルス類似の病徴が散見されている。特にウイルス病は生体内に分散して、栄養繁殖を行う場合には後代伝播して重大な問題になりかねない。ウイルスフリーの苗の開発が実行可能であれば、これを母体とした苗の増殖が行われる必要がある。

また、挿木技術では挿木床の用土に砂質土が得難いため、重粘な植土で繁殖が計画されている。重粘土では発根するが発根数が少なく、根群の発達が劣るため、苗の掘取りに際して根の損傷が大きく、活着率が低いものとなっているほか、定植時の植傷みによってその後の生育の遅滞が予測される。この様な育苗上の欠陥を排除するため、挿木に際して移植ポットの利用などを検討する必要性を痛感する。

また、挿木床は一般に被陰を施して使用されるが、被陰の強弱は発根や定植後の活着

に大きく影響する。すなわち、挿木を行うに当っては強い遮光が発根を促すが、定植に際しては直射光線に対する順化が定植後の活着率を向上する。この点苗繁殖時の被陰に対する研究が乏しいため、大量に苗の増殖を必要とするパチョリーでは、安全確実な健苗の大量養成技術の開発が必要である。

③ 収穫時期の決定

パチョリーの収穫は産地によって異なり、地際近くから枝を刈取る方法や20 cm以上伸長した新梢を順次摘取する方法など多様である。しかも収穫期によって採草量や油質に大きな異いがあることから、現地の自然環境条件や営農形態に適合した収穫適期の規準を、油質の面から定める必要がある。

④ 栽培面での問題

(a) 輪作について

他産地の経験から栽培年限が2年目を越えると株が衰弱して収量が減退するとされている。そのため更新を要するが、同一圃場の連作は地中の栄養の偏りやネマトーダその他の病害虫の発生が懸念される。しかるに輪作作物として換金性や収量性に富む有利な作物が少なく、輪作体系の確立は、本格栽培に当って極めて重要な課題である。

(b) 乾季における管理

パチョリーは高温、多雨、多湿の条件を好むが、カガヤン地区は2月から5月までは降雨量を上回る蒸発量のみられる乾季(蒸発量:120mm/月)となる。そのため乾季の生育停滞や枯死による欠株発生が予想される。旱害に対する対策は研究報告をみたことがないが、灌漑は費用や用水確保の面で問題があることから敷草マルチなど、蒸発抑制効果の高い有効な技術開発の必要性を痛感する。

(c) 施肥量の決定

パチョリーは吸肥力が比較的大きく、特に窒素質肥料の肥効が大きい。ところがベチパーの項でも述べたように、カガヤンの土壌は肥料分の溶脱、流亡が大きく、その点施肥は絶対条件となる。

パチョリー油はこれまで合成品がなく、価額が高価で安定しているため施肥は経営負担とならないが、本格栽培を考慮して油質に及ぼす適当施肥基準を確定する必要がある。特に最も要求量の大きい窒素質は、植生機能を旺盛にして、採草量や収油率を向上するが、油質が商品として価値を著しく支配するパチョリーでは施肥量と油質の関係を明らかにしておく必要がある。

(d) 栽培地

シトロネラやベチパーは精油価額から判断して、既存の作物を駆逐して栽培地が拡大するとは考えられない。この点パチョリー油は、価額面から推測して他作物と競合

して栽培地の拡大が予測されるが、低地はココヤシや水田に占められるため拡大の見通しがなく、内陸山地の高原台地の畑作地帯への栽培普及が予想される。したがって、高原台地における生育状態や採草量についての試験を実施する必要性を痛感する。

(3) シトロネラ

① 品 種

シトロネラは商業的栽培がフィリピンにはかつてなく、したがって品種も最近レイテの農業試験場に導入試作された1品種があるに過ぎない。これを試作した先行試験によって採油したものの分析結果では、 α -pinene や citronellol の成分が少なく、不明成分が多いなど、油の品質が劣っている。これまで世界市場に精油を供給している台湾やインドネシア、スリランカなどの種類を導入し、油質の優れた種類を導入する必要がある。

② 収穫適期について

二次代謝物である精油は、生産地の気候や土質で油質に大きな差を生ずることが知られている。先にも述べた様にカガヤンでの試作生産精油は、幾つかの成分が市場の流通するそれとは異なっている。その原因が品質に由来する場合があるが、植物体内における生成過程での変化も考えられる。フィリピンで全く商業的栽培経験のないシトロネラの場合、その自然環境下では何時のステージに収穫すれば油質が優れるかを知る必要がある。特にシトロネラの場合には、ベチバーのように穂孕期が収穫期とか、パチョリーの様に下葉の黄化した時期などの目安がなく、その収穫適期はいずれの地域でも経験と実績によって判断されている。

③ 栽 培 地

シトロネラ油は合成が容易で、香料作物の中では収益性が低い。(フィリピンの試験場の試算では、品質、収油率ともに低く、このため土地生産性は2年間で粗収入10,000ペソ/ha、約80,000円)。

他の作物と競合して普及するとは当然考えられない。そのため本作物の普及には、副業的観点からこれを普及させる必要がある。そのためには最も考えられるのは、ココヤシ樹間の間作として副収入として栽培することが最善の方策と考えられる。しかるに、シトロネラは高温、多照を好む作物であり、その結果が憂慮されるところである。

これまでの実績では、過去にインドネシアでゴムの樹間に作られた報告があるが、収量、油質共に劣って、その後消滅している。しかし、ココヤシはゴム樹より樹冠が薄く、透過光線も多いため、可成りの成果が期待しうると考えられる。

④ 施 肥 量

これまでの報告では、採草量を増す方策として窒素肥料の施用に重点が置かれているが、ココヤシ樹間の条件下では、油質に及ぼす肥料の影響は大いに異なるものと予想さ

れる。特に燐酸分や加里分は、弱光下の草の生育を補完するものと考えられ、この点の検討が必要となる。

なお、PKI（現地の事業実施主体）は、試作したベチバー、パチョリ及びシトロネラより試験的にoilを抽出し、これをガスクマトグラフィーにより成分分析した上で、それぞれの市販品の成分分析値と比較対照した。この結果を別添「参考資料」の表21に示す。

試験抽出（サンプル）oilと市販のoilの主な相違点は以下の通りであった。

- (1) ベチバー：サンプルoilには脂肪酸含有量が多い。
- (2) パチョリー：サンプルoilは主成分たるパチョリアルコール含有率が20%（市販oilでは約30%）と低く、パチョリー独得の香りも弱い。また、ガスクロの分布に不明成分の存在が認められる。
- (3) シトロネラ：サンプルoilと市販oil間に主成分（Citronellal等）の大きな差は認められなかったが、サンプルoilは保存中に変色するなどの問題が生じた。

以上の分析データからも、優良品種の導入と、栽培技術の開発による品質向上の必要性が認められる。

8 事業計画

(1) 本試験事業のねらい

本試験事業は、ベチバー、パチヨリ、シトロネラの優良採油原料の量的確保に必要な栽培基礎技術の確立とその生産地の育成を主眼としている。しかし、既述のように現在フィリピンではこれら3作物の商業的栽培は未だ行なわれておらず、参考となる栽培例がない。また対象作物の系統的な研究例も少なく本格的商業栽培を前提として研究取り組みが求められる。

このため、調査申請企業及び現地会社の参加を得て、①フィリピン農業、②対象作物の市場、③事業予定地域の自然・社会的条件、及び④同地域における対象作物栽培上の技術的問題点等、総合的に検討した結果、本事業のねらいと試験項目を表15-18のように整理した。

(2) 試験の具体的内容と方法

① 試験事業の全体スケジュール

苗の導入から育成・繁殖を含めた試験項目別全体スケジュールは下表(表-19)の通り。

表-19 試験実施スケジュール

年 度 期 間	1 86.8~ 87.7	2 87.8~ 88.7	3 88.8~ 89.7	4 89.8~ 90.7	5 90.8~ 91.7	6 91.8~ 92.7	7 92.8~ 93.7
試験準備							
苗の導入	→						
苗の育成・繁殖							→
I. 商品種選抜試験							
II. 栽培技術確立試験							
繁殖・育苗技術		→					
施肥							
収穫適期判定							
ココやし樹間栽培							
ウィルス・フリー 苗の開発及び導入		日本側	/				
敷草栽培							
輪作							
栽培方法比較							
高原地栽培							

表-15 [フィリピン香料作物(ベチパー・パチヨリー・シトロネラ)栽培試験事業のねらい]

対象香料作物の種類	企業のニース(企業的经营の条件)	現 状	問題 点	本 試 験 的 事 業 の ね ら い	試 験 項 目
<p>I 香料の精油成分は2次代謝物であるため、その油質、採油率は以下の要素に大きく左右される(香料作物の品質に影響を与える factors)</p> <p>1) 自然環境 同一品種であっても自然条件が異なるため油質及び採油率に大きな差が生ずる。</p> <p>2) 技術レベル (1) 品種 品種により油質、採油率、採草(根)量が異なる。 (2) 栽培技術 ① 生育ステージにより油質、採油率、採草(根)量が異なる。 ② 病害、雑草等の侵入により採油率及び油質が低下する。 ③ 施肥量により油質、採油率、採草(根)量が異なる。 ④ 収穫後の処理技術 (3) 蒸留技術 温度、圧力、精油分離法により油質が異なる。</p> <p>II 一般に香料作物の単位面積当たりの収益性は低い。</p>	<p>1) 同一品質の香料原料の量的確保 同一地域での採油原料の量的確保が必要。香料作物の採油率は極端に低い。そのため、大面積での栽培が必要となる。</p> <p>2) 優良採油原料の確保 (1) 油質(香り)が良いこと。 (2) 採油率が高いこと。</p> <p>(3) 採草量(生産性)が高いこと。</p>	<p>1) 気象条件からは生育が可能と判断されるが、商業的栽培が行なわれていない。 (1) ベチパー 油料作物としては栽培されず採根性であることから土留め用として土手などに利用。 (2) パチヨリー 栽培量なし (3) シトロネラ 商業的栽培なし</p> <p>2) 優良採油原料が確保できない。 (1) 油質が悪い。 (2) 採油率が低い。</p> <p>(3) 過去導入したパチヨリー苗からウイルス病徴が見られた。 (4) 採草量(生産性)が低い。</p> <p>3) 平地には未利用地が少ない (1) 高原地は畑作利用 (2) 海岸沿いの平地はココヤシ及び米作に利用</p>	<p>1) 商業的栽培が行われていないため、採油原料の量的確保ができない。</p> <p>2) 優良品種なし/栽培技術未確立 (1) 優良品種が導入されていない。 (2) 収穫時期が明確でない。 (3) 収穫後の処理が明確でない。 (4) 適正施肥量が明確でない。 (5) パチヨリーにとって乾季対策が重要 (6) パチヨリーのウイルス研究実績なし (7) パチヨリーに連作障害が出る可能性が大</p> <p>3) 収益性が低いため普及が難しく未利用地の活用技術が必要(ベチパー、パチヨリー)</p>	<p>商業的栽培に必要な栽培基礎技術の確立</p> <p>国際商品としての優れた品質と長期安定的生産力を備えた香料作物生産地の育成</p> <p>1) 当該事業地域域の自然条件に合致した適正品種を導入する。</p> <p>2) 高品質・多収の採油原料を生産するための栽培技術の確立</p> <p>3) 将来の大規模栽培を目的とした優良苗の大量供給体制の確立。</p> <p>4) 傾斜地、ココヤシ畑間地の利用</p>	<p>1) 適正品種試験</p> <p>2) 栽培技術確立試験</p> <p>(1) 収穫適期判定試験 (2) ウイルスフリー苗の開発及び導入試験(パチヨリー) (3) 施肥試験 (4) 繁殖・育苗技術試験(パチヨリー) (5) 敷草栽培試験(パチヨリー) (6) 輪作試験(パチヨリー)</p> <p>(7) 栽培法比較試験 (ベチパー傾斜地栽培) (8) ココヤシ畑間地栽培試験(シトロネラ) (9) 高原地栽培試験(パチヨリー)</p>

表-16 [ペチパー栽培試験事業のねらい]

作物の特徴	事業実施上の問題点	本試験事業のねらい	試験項目	備考
<p>1. 根部に精油成分を含むため、土性の膨軟などに適す。(細根の回収率を高めることが重要)</p> <p>2. 施肥量による採根量の向上(ペチパーの場合、根の生育はリン酸肥料に敏感)</p>	<p>1. 商業的栽培が行なわれておらず、選品種がない。</p> <p>2. 土壌が粘土質であるために根の回収率が低い。*</p> <p>(1) 粘土質土壌では目的とする細根が育ちににくい。</p> <p>(2) 収穫時に根が切れ易い。</p> <p>3. 平地に未利用地が少ない</p> <p>4. 栽培経験がなく、適正施肥量が不明</p>	<p>ポイント① 傾斜地栽培の普及</p> <p>1. インドネシア、南米等から優良品種を導入し、選品種を選抜する</p> <p>2. 根(細根)の回収率の向上</p> <p>3. 傾斜地の利用 表土が浅く、根を回収し易い利点がある。</p> <p>4. 採根量の向上を図るためポット試験にて最適施肥量を検討する。</p>	<p>1. 選品種選抜試験</p> <p>2. 栽培技術確立試験</p> <p>(1) 栽培法比較試験 ① 傾斜地栽培 ② ポット栽培 ③ 平地地栽培</p> <p>(2) 施肥試験</p>	<p>蒸留試験にて判定</p> <p>※乾燥重量50g/本に対し、ポット栽培では350g/本 蒸留試験にて判定</p> <p>ポット試験による採根量の比較</p>

表-17 [パチヨリ] 栽培試験事業のねらい

作物の特徴	事業実施上の問題点	本試験事業のねらい	試験項目	備考
<p>1. 温暖、多雨(約2,000mm)を好み乾燥に弱い。</p> <p>2. 繁殖(挿木)技術及び本圃への定植時の活着が悪い。</p> <p>3. 生育ステージにより油質、採油量、採草量が異なる。</p> <p>4. 連作が困難 インドネシア等では連作は困難とされている。</p> <p>5. 生産地においてウイルス病による生産性の低下が認められる。</p> <p>6. 施肥量(特にチン素)により採草量が向上する。</p> <p>7. 商品価値が比較的高い。</p>	<p>1. 商業的栽培が行なわれておらず 選品種がない。</p> <p>2. 明確な乾季(2月-5月)がある。</p> <p>3. 栽培経験がなく、増殖技術が未確立</p> <p>4. 栽培経験がなく、収穫適期が不明</p> <p>5. 栽培経験がなく、連作障害の程度が不明、増殖技術が未確立。</p> <p>6. かつての導入品種にウイルス感染症が認められた。</p> <p>7. 栽培経験がなく、適正施肥量が不明</p> <p>8. 栽培適地が得難い。</p>	<p>1. 台湾、インドネシア等から優良品種を導入し選品種を選抜する。</p> <p>2. 繁草栽培の導入により乾季のストレスを軽減</p> <p>3. 将来の大規模栽培を目的とした優良品種の供給体制の確立が必要</p> <p>4. 収穫適期を判定する。</p> <p>5. 緑豆との組合せによる輪作体系の確立を図る。</p> <p>6. ウイルスフリー苗の開発(本邦企業)による生産性と品質の向上を図る。</p> <p>7. 採草量の向上を図るため、最適施肥量を検討する。</p> <p>8. 高原地帯の畑作物の収益性と競争し、普及し得るか判定する。</p>	<p>1. 選品種選抜試験</p> <p>2. 栽培技術確立試験</p> <p>(1) 繁草栽培試験</p> <p>(2) 繁殖・育苗試験</p> <p>(3) 収穫適期判定試験</p> <p>(4) 輪作体系確立試験</p> <p>(5) ウイルスフリー苗の開発及び導入試験</p> <p>(6) 施肥試験</p> <p>3. 高原地帯栽培試験</p>	<p>蒸留試験にて判定</p> <p>坪刈試験により生草量と比較</p> <p>本格事業では苗の供給をも考慮</p> <p>蒸留試験にて判定</p> <p>蒸留試験にてその効果を判定</p> <p>坪刈試験により採草量と比較</p> <p>蒸留試験にて判定</p>

表-18 [シトロネラ栽培試験事業のねらい]

作物の特徴	事業実施上の問題点	本試験事業のねらい	試験項目	備考
<p>1. 高温、多照地帯に適する。</p> <p>2. 生育ステージにより油質、採油率採草量が異なる。</p> <p>3. 施肥量にて採草量が異なる。</p>	<p>1. 商業的栽培が行なわれておらず適品種がない。</p> <p>2. 土地収益性が低く、食用作物等に対する競争力がない。</p> <p>3. ココヤしの樹間地利用の場合、日照量不足により高品質原料を確保できるかは不明。</p> <p>4. 栽培経験がなく、収穫適期が不明</p> <p>5. 栽培経験がなく、適正施肥量が不明</p>	<p>ポイント① ココヤし園樹間地への栽培普及</p> <p>1. 台湾、スリランカ、インドネシア、南米等から優良品種を導入し適品種を選抜する。</p> <p>2. ココヤし樹間地栽培での影響を見る。</p> <p>3. 収穫適期を判定する。</p> <p>4. 採草量の向上を図るため、適正施肥量を検討する。</p>	<p>1. 適品種選抜試験</p> <p>2. 栽培技術確立試験</p> <p>(1) ココヤし園樹間地栽培試験</p> <p>(2) 収穫適期判定試験</p> <p>(3) 施肥試験</p>	<p>蒸留試験にて判定</p> <p>蒸留試験にて判定</p> <p>蒸留試験にて判定</p> <p>坪刈試験により採草量を比較</p>

② 試験の具体的内容与方法

本事業で取り上げる試験計画について作物別に内容与方法を示す。

なお、対象作物別の試験実施スケジュールを表-20~22に付した。

A. ベチバー

(A) 適品種選抜試験(2~5年度)

有望と思われる品種・系統を4種導入し、同一場所、同条件下における栽培を行ない品種ごとの精油生産性、精油品質(組成、匂いなど)を比較し、現地適応品種の選定を行なう。

(方法)

品種(4)×反復(2)×0.28ha/区画=2.24ha

(B) 栽培技術確立試験

(a) 施肥試験(2~5年度)

4品種について施肥量の差異が目的とする採根重量に及ぼす影響を把握し、最適施肥量を見出す。本試験は小区画(1区48m², 72株)から20株を無作為に取り出し調査する。

(方法)

品種(4)×施肥区(3)×反復(2)×48m²/区=1,152m²

(b) 栽培法比較試験(3~5年度)

乾燥根(特に細根)の収量およびその収油率・精油品質について、栽培法(植付地条件)の差異による影響を把握し、現地に適した栽培法を検討する。栽培法とは(1)傾斜地に直植え、(2)平坦地に直植え、(3)平坦地にポリバッグ植えの3区。

(方法)

品種(1)×栽培法(3)×反復(2)×0.28ha/区画=11,676m²※

※ ポリバッグ区のみ、1区238m²とした。

B. パチョリ

(A) 適品種選抜試験(2~5年度)

有望4品種を導入、同一条件下で栽培し、抽出する精油の量と質を調べ、現地適応品種の選定を行なう。

(方法)

品種(4)×反復(2)×0.2ha/区画=1.6ha

(B) 栽培技術確立試験

(a) 繁殖・育苗技術試験(2年度)

各種試験に先がけ繁殖・育苗の困難なパチョリについて、4品種を用い小規模

に挿穂の部位、床土、光条件など異なる条件を設定し、活着率や生長歩合に及ぼす影響を把握し、効率のよい繁殖・育苗技術の検討に資する。4観察区は、挿芽10日毎に抜き取り調査を行ない発根状況を観察する。また、ポット育苗の効果を確かむために、苗床直植え育苗との比較を行なう試験も実施する。

(方法)

品種(4)×挿穂(2)×床土(7)×光条件(2)×観察(4)×20株/品種

品種(4)×育苗条件(2)×20株/品種 (あわせて50m²)

(b) 施肥試験(2～5年度)

パチョリは、2年の栽培期間中5回収穫する予定。施肥量の多少とともに追肥の有無も考慮し、6通りの施肥条件下における茎葉生産性を比較し効果的な施肥法を検討する。小区画(1区313m², 72株)より20株を無作為に取り出しその採草量を比較調査する。

(方法)

品種(4)×施肥区(6)×反復(2)×313m²/区画=1500m²

(c) 収穫適期判定試験(3～5年度)

適品種選抜試験の経過を踏まえ有望と思われる1品種を供試。異なる生育ステージに収穫を行ない精油生産性・精油品質の比較を通し最適収穫期の把握に資する。

(方法)

品種(1)×収穫期(3)×反復(2)×0.2ha/区画=12ha

(d) ウィルス・フリー苗の開発と導入試験(1～5年度)

パチョリのウィルス病害対策として、ウィルス・フリー苗導入の一連の技術を開発する。ウィルス・フリー苗の生産技術は日本で行なう。現地では日本から導入する親株を増殖し、孫株を栽培に供する。親株の増殖から孫株の栽培・収穫に至るまでの一連の作業を通じ、ウィルス・フリー苗導入に伴う技術問題を検討する。

ウィルス・フリー苗の導入効果として、(ア)茎葉生産性の増大、(イ)栽培期間の拡大(1回の植付で収穫できる回数が増大)が期待でき、さらには(ウ)含油率の増大についても、希望的観測ではあるが、期待しうるとみる向きもある。本試験では、上記(ア)、(イ)および(ウ)の効果を詳細に把握するため、収穫適期判定試験と同様の処理、すなわち3種類の収穫間隔での連続収穫を行なう。茎葉生産量、収油量などのデータは収穫適期判定試験のそれと比較検討するものとする。

なお、供試品種は5カ年という限られた試験期間を考慮し、現地への導入は、

目下、日本企業（花王株式会社）が茎頂点培養、検定ウィルスの同定などの研究対象に取り上げている台湾種のみとする。当然のことながら、日本では実験室レベルで、台湾種以外のものも用いたウィルス・フリー苗による栽培の生産性把握を行ない本格的事業の実施に備えるという方針を同社はもつ。

（方法）

品種(1)×収穫間隔(3)×反復(2)×0.2ha/区画=1.2ha

(e) 敷草栽培試験（3～5年度）

パチャリ栽培で想定される一つの問題点は乾期の衰弱である。ここでは、乾期対策として敷草マルチの効果を検討する。マルチ材料に稲わらとチガヤを求め、マルチングの厚さ（2通り）と組み合わせた4区分の試験処理を行ないパチャリの生草生産量を比較検討する。

（方法）

品種(1)×敷草処理(4)×反復(2)×31.3m²/区画=250m²

(f) 輪作試験（3～7年度）

パチャリの連作は不可能とされている。この解決策として緑豆を使った輪作体系の確立を目論む。対照1区を含め輪作方法の異なる3区を設定、個々について乾葉重によってその影響を知る。

（方法）

品種(1)×輪作方法(3)×反復(2)×31.3m²/区画（188m²）

(g) 高原地栽培（3～5年度）

標高600～800m程度の高原地でのパチャリの生育および収油率等を同時に作付する他試験を比較対象にとり検討する。

（方法）

品種(1)×反復(2)×0.2ha/区画=0.4ha

C. シトロネラ

(A) 適品種選抜試験（2～5年度）

有望5品種を導入、同一条件下で栽培し抽出する精油の量と質を調べ、現地適応品種の選定を行なう。

（方法）

品種(5)×反復(2)×0.05ha/区画=0.5ha

(B) 栽培技術確立試験

(a) 施肥試験（2～5年度）

5品種について施肥量の差異が、目的とする半乾燥採草量に及ぼす影響を調べ、

最適施肥量を見出す。本試験は小区画（1区 40 m²，72株）から20株を無作為に取り出し調査する。施肥量の多少に施肥回数も考慮に入れ6区を設定した。

（方法）

品種(5)×施肥区(6)×反復(2)×40 m²/区画 = 0.24 ha

(b) 収穫適期判定試験（3～5年度）

生育ステージと精油生産性・精油品質との関係を明らかにし、最適収穫期判定に資する。

（方法）

品種(1)×収穫期(3)×反復(2)×0.05 ha/区画 = 0.3 ha

(c) ココヤシ樹間栽培試験（3～5年度）

ココヤシ樹間地に間作として導入した場合の、精油生産性・品質に対する影響を調べる。日照量の異なる成木と若木の樹間地の2区を設定。対照区は同時に試験開始する収穫適期判定試験区に求める。

（方法）

品種(1)×樹間地(2)×反復(2)×0.05 ha/区画 = 0.2 ha

③ 試験区面積設定の根拠

対象3作物の試験区画規模は次のような考えで設定した。

(a) 原料の良否は、一般に採草(根)量のみならず最終品である抽出oilの品質分析をもつて判定される。

(b) このため品質のチェックに必要な最低量が得られるように区画規模をとる。品質分析に必要な精油量は以下の通りである。

ベチパー	1 Kg
パチョリ	1 Kg
シトロネラ	2 Kg

上記必要精油量の積算根拠となる品質分析の項目と試料量を別添「参考資料」No.22に示した。

(c) 上記分析精油量が1回の蒸留取卸しで得られる蒸留釜を用いる（蒸留条件の相異により不均一な採油率，精油品質となることをさける）。蒸留釜を充てんしうる収穫物が得られるよう区画規模をとることも肝要。

(d) 採用する蒸留釜の規模は、充てん量と採油率とで決まる。

○作物ごとのm³当りの充てん量は次の通りとした。

ベチパー	280Kg (インドネシア 350Kg×0.8)
パチョリ	200Kg (" 250Kg×0.8)

表-20 ベチババー試験実施スケジュール

試験項目	年度	実施圃場	1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993							試験結果の 評価対象物
			1	2	3	4	5	6	7	
(品種導入・繁殖) 13,080 m ²		管理区 ロット-B ロット-C	育成繁殖	繁殖	繁殖	品	種	保	存	
			導入	試験へ苗供給	試験へ苗供給					
適品種選抜試験 22,400 m ²		ロット-A	植付	収穫・植付	収穫				精 油	
栽培技術確立試験	施肥試験 1,152 m ²	ロット-A	植付	収穫					採根重量	
	栽培法比較試験 11,676 m ²	ロット-C(平坦地) ロット-G(傾斜地) 管理区(ポット栽培)							精 油	
合 計	48,308 m ²									

表-21 パチヨリー試験実施スケジュール

試験項目	年度	実施圃場	1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993							試験結果の 評価対象物		
			1	2	3	4	5	6	7			
(品種導入・繁殖) 1,757 m ²	適品種選抜試験 16,000 m ²	管理区 ロット-C	育成繁殖	繁殖	繁殖	繁殖	保存	保存	保存	精 油		
			導入	試験へ苗供給	苗供給	苗供給	苗供給	苗供給	苗供給			
栽培技術確立試験	繁殖・育苗技術試験 50 m ²	管理区	■	■	■	■	■	■	■	■	活着率及び 苗生育状況	
	施肥試験 1,500 m ²	ロット-A	■	■	■	■	■	■	■	■		
	収穫適期判定試験 12,000 m ²	ロット-C		■	■	■	■	■	■	■		精 油
	ウィルスフリー苗の 開発及び導入試験 4,000 m ²	ロット-C		■	■	■	■	■	■	■		精 油
	敷草栽培試験 250 m ²	ロット-C		■	■	■	■	■	■	■		乾 葉 重
	輪作試験 188 m ²	ロット-C		■	■	■	■	■	■	■		乾 葉 重
	高原地栽培試験 4,000 m ²	高原地		■	■	■	■	■	■	■		精 油
合計 39,475 m ²												

表-22 シトロネラ試験実施スケジュール

試験項目	年 歴	実施圃場	試験結果の評価対象物						
			86	1987	1988	1989	1990	1991	1992
(品種導入・繁殖)	1,230 m ²	管理区 ロット-A							
適品種選抜試験	5,000 m ²	ロット-F							
栽培技術確立試験	施肥試験 2,400 m ²	ロット-F							
	収獲適期判定試験 3,000 m ²	ロット-F							
	ココヤシ樹間 栽培試験 2,000 m ²	ロット-D(成木樹間) ロット-E(若木樹間)							
合 計	13,630 m ²								

シトロネラ 200Kg (インドネシア 250Kg × 0.8)

※インドネシアの企業実施例をベースとし、充てん技術を考慮し、80%とした。

○採油率は次の通りとした。

ベチパー 1.0% (花王サンプル分析 0.9%, 文献 0.5~4.0%)

パチヨリー 0.9% (" 0.7%, " 0.6~4.0%)

シトロネラ 0.6% (" 0.6%, " 0.5~1.2%)

※花王サンプル分析は、花王が事業地において実験的に栽培して得たデータ。

※本試験事業では、花王サンプル分析値をベチパーとパチヨリーのみ上方修正した。シトロネラは文献データが示すように産地による幅が他2作物より小さいため、花王分析値を採用した。

(e) 上記充てん量、採油率をもとに釜、区画規模を検討した。

○分析必要量を得るための蒸留材料は

ベチパー 必要精油量 $1\text{Kg} \div 1.0\% = 100\text{Kg}$

パチヨリー $1\text{Kg} \div 0.9\% = 111\text{Kg}$

シトロネラ $2\text{Kg} \div 0.6\% = 333\text{Kg}$

○釜の規模は

ベチパー $280\text{Kg}/\text{m}^3$ 充てんできるので 1m^3 の釜で足りる

パチヨリー $200\text{Kg}/\text{m}^3$ 充てんできるので 1m^3 の釜で足りる

シトロネラ $200\text{Kg}/\text{m}^3$ 充てんできるので 2m^3 の釜が必要

2m^3 規模の釜は商業的規模では小さい部類に属する。釜は(イ)長期間の使用に耐えるようなものであり、本格的事業にも供しうること、(ロ)ベチパー、パチヨリーの蒸留には若干大きすぎるとの感もあるが、建設費用(2m^3 規模で約208万円)を考慮すると 1m^3 と 2m^3 を2基建設するのは困難、(ハ) 1m^3 規模を2基建設し、シトロネラの蒸留の場合に連結して用いる案もあるが、それぞれの釜の充てん条件の差異による取卸しデータの不均一や釜の建設費用(2m^3 を1基つくるよりも、 1m^3 2基の方がはるかに高くつく)や本格的事業で活用しにくい点を考慮すると 2m^3 の釜を試験分析のための取卸しに用いるのが賢明と思われる。

(f) 2m^3 の釜を充てんしうる栽培規模が試験栽培の区画規模となる。作物ごとの区画規模は、蒸留材料の生産性によって決まる。

作物ごとの生産性(ha 当り1回当りの採草(根)量)は次の通り。

ベチパー 2,000Kg (花王案と同じ, 文献 1,000~5,000)

2,000Kg (" , " 1,000~2,500)

8,000Kg (" , " 4,000~13,000)

※花王案は、予備試験から得たデータであり、本計画で採用してよいと判断できる。

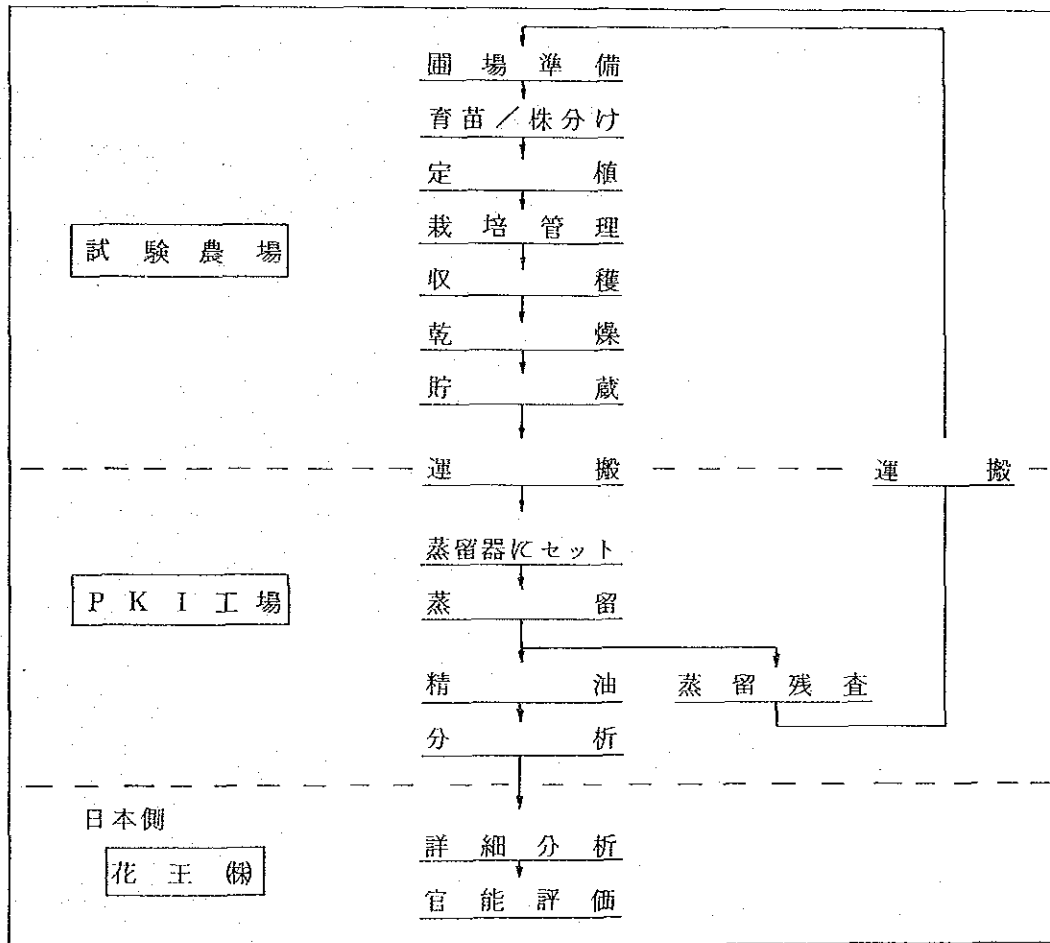
(g) よって、本試験事業遂行に適切な区画規模は以下の通りとなる。

ベチバー	充てん量	$560\text{Kg} \div 2,000\text{Kg/ha} = 0.28\text{ha} = 2,800\text{m}^2$
パチョリー	"	$400\text{Kg} \div 2,000\text{Kg/ha} = 0.2\text{ha} = 2,000\text{m}^2$
シトロネラ	"	$400\text{Kg} \div 8,000\text{Kg/ha} = 0.05\text{ha} = 500\text{m}^2$

④ 栽培から蒸留、品質分析までの作業プロセス

対象3作物は、目的とする精油の含有部位の違いはあるが、栽培から蒸留、品質分析までの主なプロセスは同じである。図-7にそのフローチャートを示した。

図-7 栽培から蒸留・品質分析までの作業フローチャート



(3) 実施計画

フィリピンでは香料作物の栽培実績が極めて乏しく、事業地周辺での栽培例は全くないという状況にある。事業地において、香料作物栽培が定着するか否かは、ひとえに本試験事業による技術開発にかかっていると見えよう。

熱帯での草本性香料作物の生産は、気候の変動や病虫害の発生など影響の予測が困難な要因が多い。また、精油は、生産地が限られていることや投機の対象商品でもあることから、価格変動の激しい商品に属し、インフレ等支出面でも考慮すべき要素もある。これら諸要素を加味した事業計画の立案は容易な作業ではない。

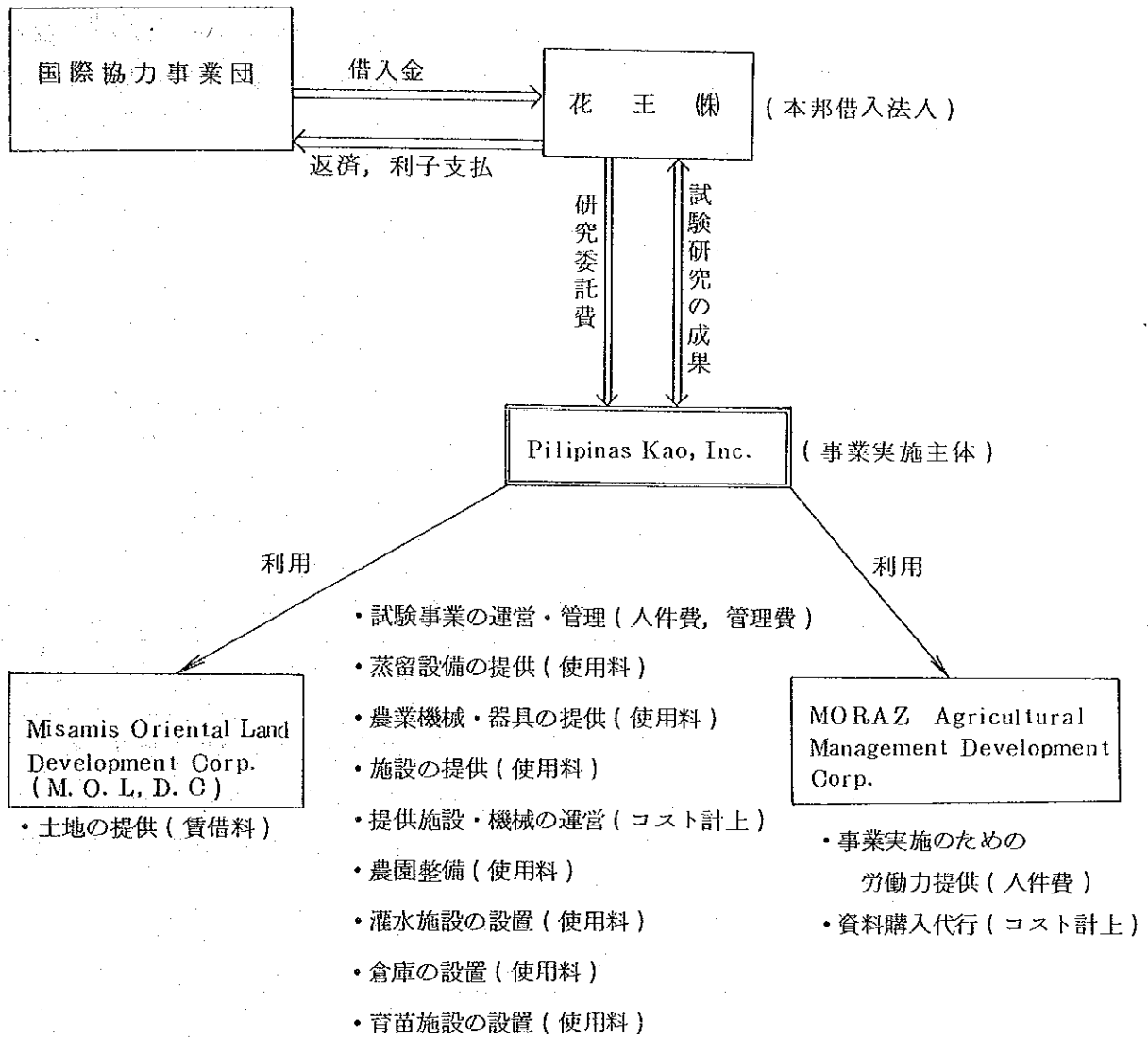
本計画は、種々の前提を設定して作成したものであり、事業の実施に当っては、技術開発の進展度のほか、気候・経済などの諸要素の変化や、あるいは新たな要素の追加があれば、それらに応じた修正が必要になることはいうまでもない。なお、計画作成に基いた資機材等の価格は、86年5月時点、外貨交換レートは86年5月15日時点のものから1ペソ=8円、1円=0.125ペソの数値を用いた。

① 事業実施スキーム

本事業は、花王㈱の香料原料生産事業の第1ステップとして実施するものであり、同社は、7カ年の栽培試験事業を現地合弁企業 Pilipinas Kao, Inc. (PKI) に委託する方針である。

現行のココやし栽培試験事業も同じ委託方式を取り入れている。国際協力事業団からの借入金の流れを中心にみた事業の仕組みを、図-8に示した。

図-8 事業実施スキーム



※ カッコ内は事業費の項目(花王にとってはJICA借入金用途)

※ M.O.L.D.C.はAboitiz社60%,花王40%の合弁会社で,土地に帰属するような施設建設・工事を担当する。

※ MORAZは100%内資の人材提供企業

② 用地の手当て

(a) 土地利用

先行するココやし試験栽培事業地の未利用地11.49haを利用する。

第3年度からは、パチャリの高原地栽培試験用地として、標高600～800mの農地（農道・灌漑・排水・圃場整備の完備したもの）0.44haを賃借する。年間の賃借料は次の通り。

（試験農場）11.49ha× 360 ペソ/ha = 4,136 ペソ/年

（高原地） 0.44ha×10,000 ペソ/ha = 4,400 ペソ/年

よって年度別賃借料は表-23の通り。

表-23 年度別土地賃借料 (単位：ペソ)

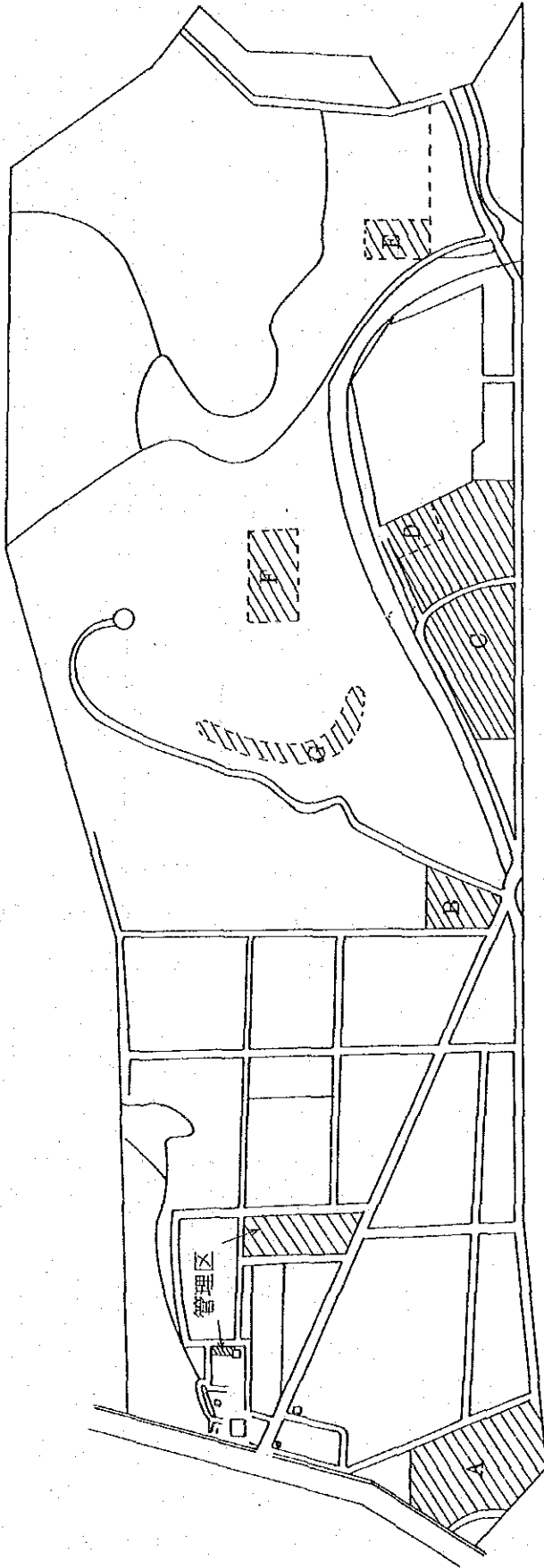
用地 \ 年度	1	2	3	4	5
試験農場	4,136	4,136	4,136	4,136	4,136
高原地	—	—	4,400	4,400	4,400
合計	4,136	4,136	8,536	8,536	8,536

(b) 農場レイアウト

試験農場のロット別区分図（図-9）と対象3作物の実施試験ロット区分（表-24）を試験項目別に以下に示した。

高原地農場については、用地の予備検分はなされているものの、正式な土地の選定に到っておらず、ここでは省略した。

図-9 農場レイアウト



農場レイアウト	
ロット	A 2.7 ha
	B 1.1
	C 4.5
	D 0.3
	E 0.3
	F 1.2
	G 0.56
管理区	0.83
	<hr/> 11.49 ha