

タイ最北部高地作物栽培開発協力開発計画調査報告書

平成2年9月

国際協力事業団

タイ最北部高地作物栽培開発協力開発計画調査報告書

平成2年9月

122

JICA LIBRARY



1089065151

22116

タイ最北部高地作物栽培開発協力開発計画調査報告書

平成2年9月

国際協力事業団



序 文

タイ国政府は、1960年半ばから北部山岳地帯の開発に着手し、1969年にはチェンマイ県アンカーン郡をモデル地区とする基盤整備（道路、小規模灌漑等）、農業、保健衛生、教育等を組み合わせた王室プロジェクトを発足させ、北部山岳地帯の総合開発を本格的に進めている。

ドイ・トン地域は、北をミャンマーとの国境に接し、チェンライ県メイチェン郡とメイサイ郡にまたがって位置し、現在、長年にわたる移動焼畑農業により失われた森林を回復するための植林を中核的事業とする地域開発計画『ドイ・トン開発計画（Doi Tung Development Project）』が、政府機関・公営企業・民間企業の協力を得て積極的に実施されている。

かかる状況において、タイ国王室財産管理局から本邦企業に対し、同地域における農業分野の開発協力依頼があり、これを受けて、当該企業は、同地域の自然環境に適した換金性の高い新規作物（コーヒー、マカダミアナッツ、栗、花卉）の栽培方法の確立を図るための試験栽培事業を計画した。今般、本事業実施の可能性を検討するため、外務省経済協力局開発協力課西岡淳首席事務官を団長とした「タイ最北部高地作物栽培開発協力開発計画調査団」を派遣した。

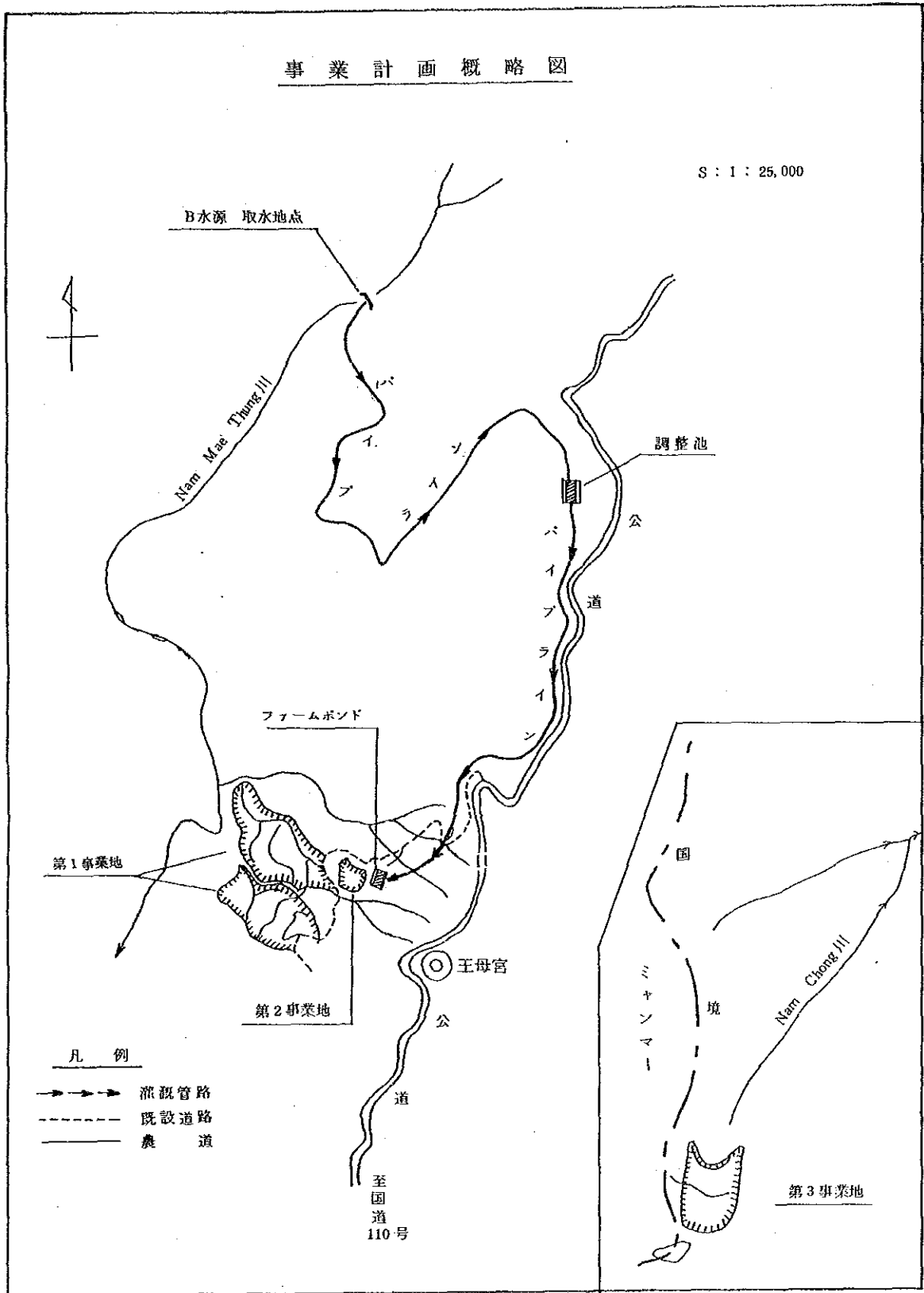
本報告書は、その調査結果をとりまとめたものであり、本邦企業が事業計画を策定する際の参考資料として作成したものである。本報告書が、同地域における農業及び経済の発展に寄与することを期待すると共に、本調査に当たりご協力頂いたタイ国総理府王室財産管理局を初めとする政府関係者、チェンライ県庁、並びに在タイ日本大使館、国内関係機関の各位に対し、深甚なる謝意を表するものである。

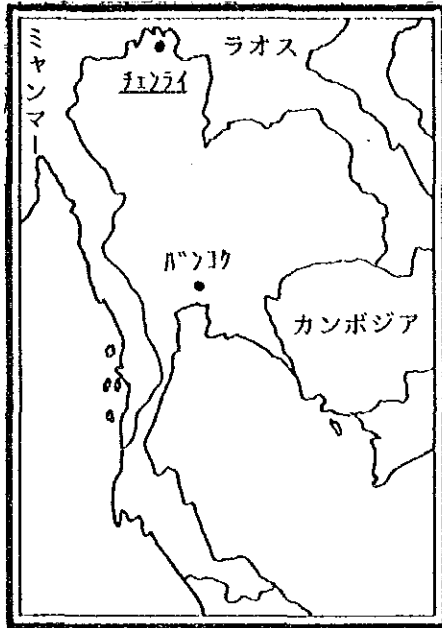
平成2年9月

国際協力事業団
農林水産計画調査部長
佐川 俊男

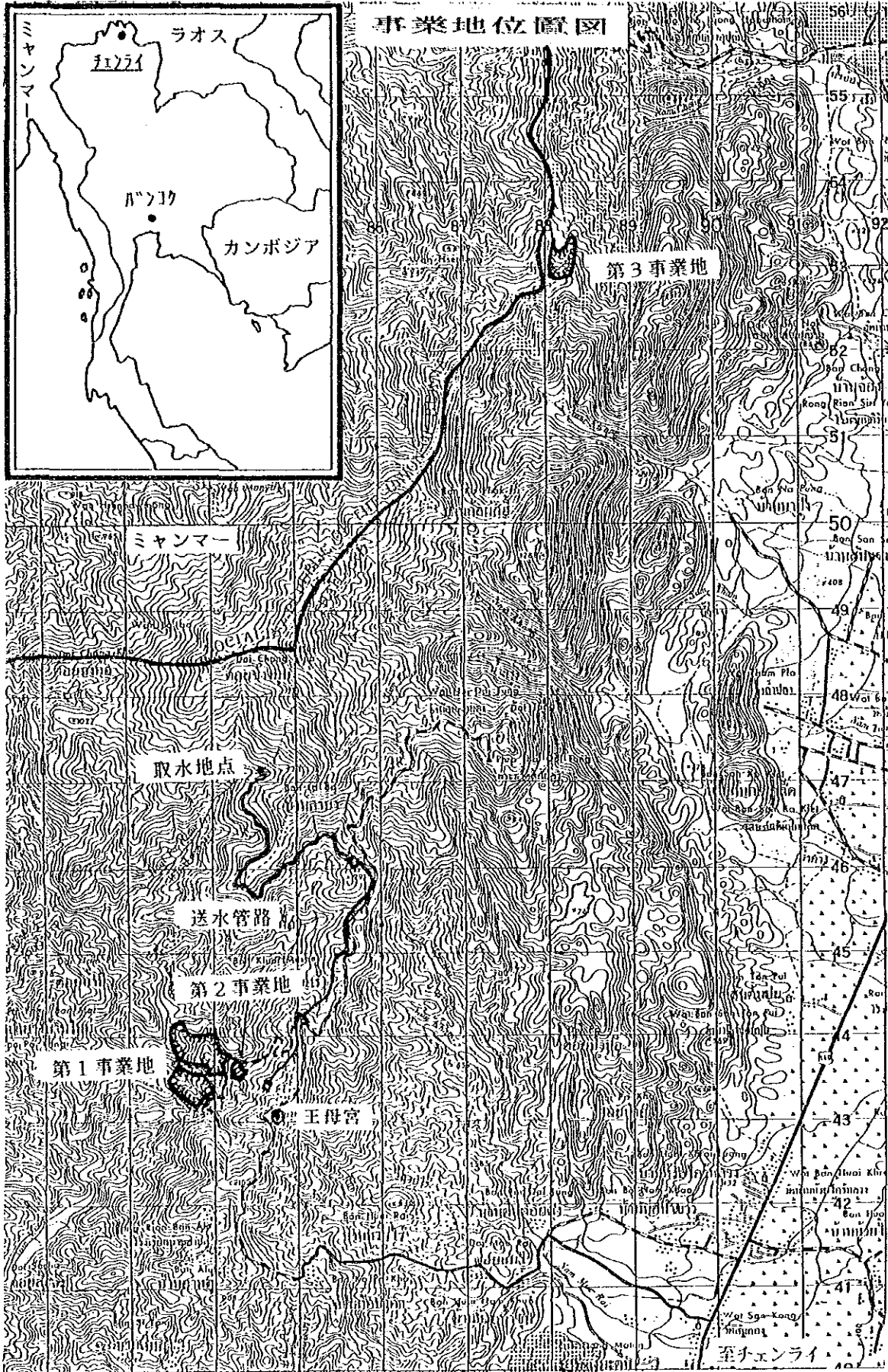
事業計画概略図

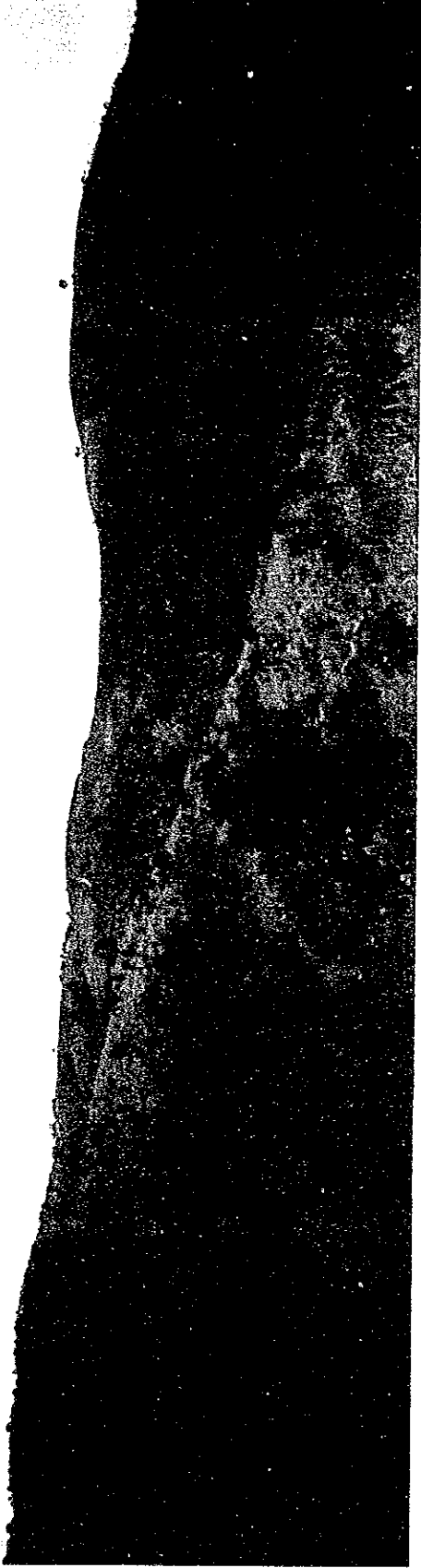
S : 1 : 25,000



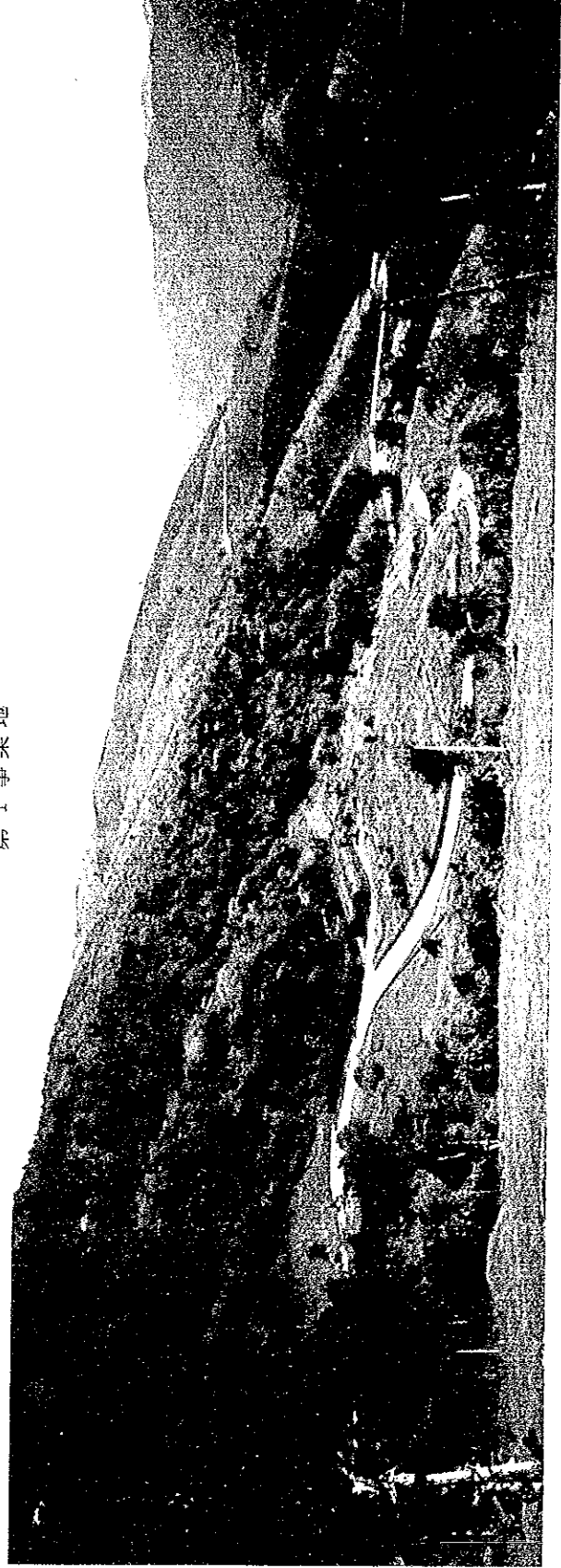


事業地位置図





第 1 事 業 地



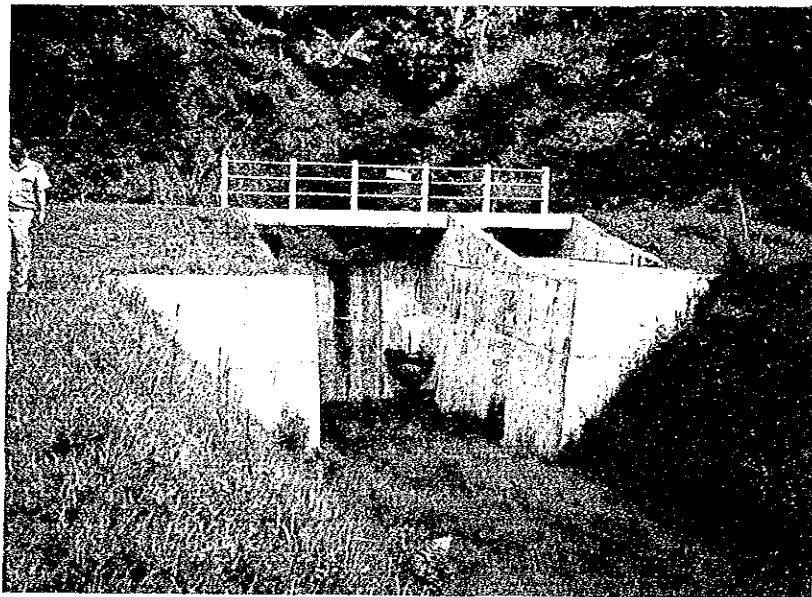
第 2 事 業 地



第 3 事 業 地



ドイ・トンプロジェクト内村落



ドイ・トンプロジェクト用水源（貯水池）



チェンライ園芸試験場マカダミア樹（5年生木）



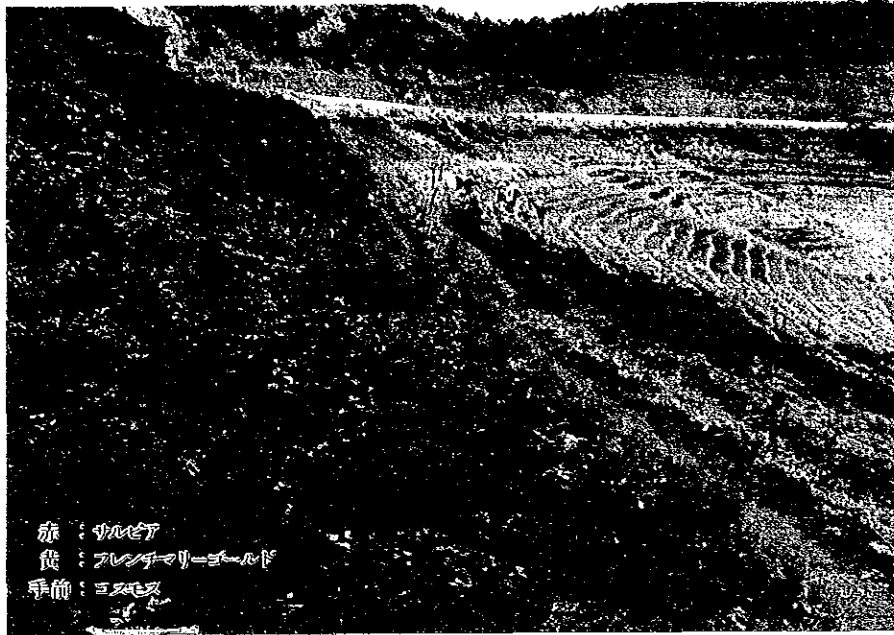
マカダミア・ドリップ灌漑施設



マカダミア結実状況（5年生木）



コーヒーとマカダミア間作



ドイ・トン貯水池周辺の花卉栽培



チェンライ Horticultural Research Center のバラ品種園



チェンマイのロイヤルプロジェクトでの組織培養



王室財産管理局 チュラユ氏

目 次

序 文

写 真

調査行程図

I. 調査の概要

1. 調査の背景と経緯	1
2. 調査の目的	1
3. 調査団構成	1
4. 調査日程	2
5. 主要面会者	4
6. 調査結果の概要	7

II. 事業候補地域の概況と投資環境

1. 事業候補地の概況	12
(1) 一般概況	12
(2) 自然気象	13
(3) 農業概況	17
(4) 開発対象作物栽培状況	18
2. 治安問題	30
3. 環境保全	30
4. 投資環境	31

III. 開発基本構想

1. 試験事業の目的	35
2. 試験事業の概要	35
3. 試験事業の必要性	36
4. 試験事業の実施体制	37
5. 試験事業終了後の事業計画	37

IV. 事業計画

1. 試験計画	38
2. 灌漑計画	72
3. 圃場計画	83
(1) 土地利用計画	83
(2) 圃場整備計画	83

V. 実施計画	
1. 事業実施スケジュール	84
2. 農場建設計画	85
3. 施設建設計画	87
4. 資機材調達計画	91
5. 栽培・管理計画	93
6. 生産計画	114
VI. 経営計画	
1. 計画策定の前提	120
2. 経営計算結果の概要	123
3. 事業費の概算	124
4. 事業収入の概算	136
5. 収支計画	141
6. 経営試算	141
VII. 開発協力効果	
1. 技術的效果	146
2. 経済・社会的効果	146
3. 留意事項	147

I. 調査の概要

1. 調査の背景と経緯

タイ国政府は、1960年半ばから北部山岳地帯の開発に着手し、1969年にはチェンマイ県アンカーン郡をモデル地区とする基盤整備（道路、小規模灌漑等）、農業、保健衛生、教育等を組み合わせたプロジェクトを王室プロジェクト（King's Project）として発足させ北部山岳地帯の総合開発が本格的となった。

北はミャンマーとの国境に接し、チェンライ県メイチェン郡とメイサイ郡の両郡に位置して149.625 Sq. km. の総面積を有するドイ・トン地域（平均海拔400m - 1,500m）においては、長年に亘る移動焼畑農業により失われた森林を回復するための植林を中核的事業とする地域開発計画“ドイ・トン開発計画”（Doi Tung Development Project）が現在積極的に実施されている。

この開発計画は、インフラ整備（道路、電気、灌漑等）、森林開発（植林事業）、農業開発、ドイ・トン地域に居住する山岳民族の生活水準の向上（教育、保健衛生等）から構成されており、政府機関、公営企業、民間企業の協力を得て実施されている。

今回本邦企業は、ドイ・トン開発計画に基づき同地域の自然環境に適した換金性の高い新規作物（コーヒー、マカダミアナッツ、栗、花卉）の栽培方法等の確立を図る為試験栽培事業を計画し、開発計画策定に必要な調査につき当事業団に『調査申請』を行なってきたものである。

2. 調査の目的

タイ最北部の山岳地帯ドイ・トン地域において小規模灌漑の導入による永年作物、花卉の試験栽培事業及びその本格事業化の可能性を検討する為、現地の自然状況、投資環境等を調査するとともに当該作物の栽培技術的問題点を把握し試験栽培事業計画を策定する。

3. 調査団員の構成

団 長	西 岡 淳	外務省経済協力局開発協力課首席事務官
協力計画	東 條 功	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
マカダミア・ ナッツ栽培	岩 崎 寿 光	国際協力事業団農林水産計画調査部特別嘱託
果樹栽培	岡 田 幸 久	社団法人 海外農業開発協会第一事業部 主査
花卉栽培	渡 辺 哲	” ” ”
灌漑施設	伊知地 信 雄	” ” ” 専門委員
経営計画	森 基	” ” ” 第一事業部 部長
業務調整	兩 貝 哲 雄	国際協力事業団農業開発協力部農業投融資課参事

4 調査日程

日順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
1	5.17	木	東京11:00 TG641⇨バンコク15:30 (団長のみダッカから17:10着)	午前往路 午後現地企業主催懇談会
2	18	金		午前 JICA事務所にて打ち合わせ 午後 王室財産管理公団総裁表敬訪問 日本大使館担当官との打ち合わせ
3	19	土	バンコク11:15 TG130⇨ チェンライ12:40	午前 移動 午後 王母財団山岳民族教育施設視察
4	20	日		午前 王母殿下宮殿内ナプチ仮事務所内にて打ち合わせ 王母殿下宮殿視察 午後 ドイ・トン開発計画本部訪問 植林事業地視察
5	21	月		午前 チェンライ県副知事表敬訪問 山岳民族村落視察 ムーサーパークル(ラフ族)の村及び イーコーパークルアイ(アカ族)の村 午後 山岳民族の村落内学校視察(タイ語等の教育現場) 試験事業候補地視察 団内打ち合わせ(今後の調査方針検討、協議)
6	22	火	チェンライ13:10 TG131⇨バンコク (団長のみ)	3グループ 第1グループ(団長のみ) 午前 黄金の三角地帯視察 午後 バンコクに移動 第2グループ 午前 ナプチ仮事務所にて打ち合わせ 午後 " " 第3グループ 午前 チェンライ園芸試験場視察 午後 (マカダミア、花卉等)
7	23	水	バンコク22:15 JL718⇨ (団長のみ)	団長(バンコクにて) 午前 USAID等にて治安状況調査 午後 JICA事務所及び大使館に報告 帰国 調査団本隊 午前 団内打ち合わせ 午後 ナプチ仮事務所にて協議

日順	月 日	曜	行 程	調 査 内 容
8	2 4	木	⇔東京 06:05	午前 現地調査 午後 " (ヘリによるサイト候補地調査)
9	2 5	金		午前 現地調査 午後 " (サイト候補地踏査)
1 0	2 6	土		2 グループ 第 1 グループ 午前 現地調査 午後 資材価格調査(農具、農薬、肥料等) 第 2 グループ 午前 資料整理 午後 ドイ・チャン・ワウイー高地園芸試験場視察 調査団主催懇談会 第一回開発基本構想団内打ち合わせ
1 1	2 7	日	チェンライ 10:25 TG181 ⇔ チェンマイ 11:05	午前 移動 午後 タイ王室北部宮殿視察(花卉栽培)
1 2	2 8	月		午前 ロイヤルプロジェクト本部訪問 北部タイ農業検査所訪問(ロイヤルプロジェクト) 山岳民族定住部落(花卉栽培)視察
1 3	2 9	火	チェンマイ 07:45 TG111 ⇔ バンコク 08:50	午前 移動 午後 第二回開発基本構想団内打ち合わせ 花卉産業、組織培養等視察 (渡辺団員のみ)
1 4	3 0	水		市場、調達資材等調査及び関連事項 補足調査 調査団主催懇談会
1 5	3 1	木		市場、調達資材等調査及び関連事項 補足調査
1 6	6. 1	金		午前 JICA 事務所報告 午後 市場、調達資材等調査及び関連事項 補足調査
1 7	2	土		午前 市場、調達資材等調査及び関連事項 補足調査 午後 団内最終打ち合わせ
1 8	3	日	バンコク 11:00 TG640 ⇔ 東京 19:00	帰路

5 主要面会者（順不同）

Navuti Co.,Ltd.（現地企業）

Mr.Disanadda Diskul

Chairman

会長

（Secretary to Her Royal Highness The
Princess Mother 王母陛下秘書）

Mr.Yos Eurachukiati

Director

役員

（President of Bank of Asia アジア銀行頭取）

Mr.Tarrin Nimmanahaeminda

Director

役員

（President of Siam Commercial Bank
サイヤム・コマーシャル銀行頭取）

Mrs.Vilaiphon Eurachukiati

Director

役員

Dr.Riksh Syamananda

Manager

部長

Bureau of the Crown Property, the Prime Minister's office（総理府王室財産管理局）

Mr.Chirayu Israngkun Na Ayuthya

Director

局長

Bank of Asia（アジア銀行）

Mr.Sompong Promsiri

Advisor

顧問

Chiang Rai Provincial Government（チェンライ県庁）

Mr.Chanman Sasibutara

Deputy Governor

副県知事

Mr.Kritpet Sripan

Chief of Policy & Planning Division

政策計画課課長

Doi Tung Development Project（ドイ・トン開発計画）

Major General Pang Malakul

Director

Na Ayudha

責任者

Colonel Ittipol Sirimontol

Deputy Director

副責任者

Chiang Rai Horticultural Research Center (チェンライ園芸試験場)

Mr.Somsak Chaisilapin Director

場長

Mr.Tanawat Ratanavorn Scientist in charge of flowers

花卉担当者

Mr.Montri Dasmada Scientist in charge of Macadamia

マカダミア担当者

Doi Chang Wawee Highland Horticultural Research Station (ドイ・チャン・ワウイー
高地園芸試験場)

Mr.Bunditt Chanworn Officer in charge

場長

The Royal Project Headquarter (ロイヤルプロジェクト本部)

Prince Bhisatej Rajani Director

本部長

The Royal Project (ロイヤル・プロジェクト パンコク事務所)

Mr.Slarmsak Marketing Manager

マーケティング部長

Mr.Thongchai Tiraparnchai Sales Manager

販売部長

Doi Inthanon Royal Project (ドイ・インタノン・ロイヤルプロジェクト)

Mr.Burydung Adtayasaivishut Manager

責任者

Bangkok Flower Center Inc. (バンコク フラワー センター株式会社)

Mr.Pongsak Thongrudkaew Deputy Managing Director

副専務

Dr.Uthai Charanasri Deputy Manager

副部長

The Royal Irrigation Department (王室灌漑局)

Mr.Kazushige Matsuo Advisor

アドバイザー

Horticultural Reserach Institute, Department of Agriculture and Cooperatives,
Ministry of Agriculture and Cooperatives (農業協同組合省農業協同組合局園芸研究所)

Mr.Ampol Senanarong Deputy Director General

副所長

Field Crop Research Institute , Department of Agriculture , Ministry of Agriculture and Cooperatives (農業協同組合省農業局畑作研究所)

Mr.Vichitr Benjasil Director

Agricultural Extension Office, Department of Agricultural Extension, Ministry of Agriculture and Cooperatives (農業協同組合省農業普及局農業普及事務所)

Mr.Olan Pituk

National Economic and Social Development Board, Office of the Prime Minister (總理府国家經濟社会開発委員会)

Mr.Manoon Mookpradit Director of Economic Preparation
Planning Division
經濟準備計画課課長

Office of the National Environment Board, Ministry of Science, Technology and Energy (科学・技術・エネルギー省国家環境委員会)

Ms.Nisakorn Kositratana Chief of Water Quality Section
水質課 課長

Royal Forestry Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives (農業協同組合省王室林野局)

Mr.Sathit Sawintara Director of Watershed Management
Division
水源流域管理課長

Mitsui & Co, (Thailand)LTD. (泰国三井物産株式会社)

清峰 太造	社長
谷沢 康彦	副社長
柳川 和郎	副社長
桃坂 敬	副社長
細川 久	食料部部長
宇野 博人	食料部課長
Mr.Chartichai Techaritpitak	食料部課長代理
松下 守	財務部課長
太田 章	業務部課長

在泰国日本大使館

岡崎 久彦	特命全權大使
池田 幸雄	公使
高橋 恒一	參事官

加茂 佳彦	一等書記官
平島 和男	一等書記官
長門 利明	二等書記官

JICAタイ事務所

阿部 信司	所長
加藤 圭一	次長
山下 恭徳	所員(副参事)
吉田 丘	所員(副参事)
井上 和久	協力隊調整員

6. 調査結果の概要

(1) 事業候補地域の概況と投資環境

① 事業候補地域の概況

事業候補地はタイ最北部のチェンライ県に位置し、ミャンマー国境に接するドイ・トンプロジェクト地域内の王母事業地の一部である。この地域は、標高600mから1000mにあり、急峻な傾斜地が多い。年平均気温は、約20℃で、年間降雨量は、約2400mmである。年間を通じて湿度は高いが、12月から3月は乾期となる。山岳地域のため、霧の発生することもあり、また、強風の吹くことがある。土壌は、赤色の粘土質であり、肥沃度は中程度である。傾斜地が多いため土壌流亡の恐れがあり、果樹等樹木作物の栽培にのみ適する地域が多い。周辺地域においては、山岳民族がメイズ、陸稲、水稲等を耕作している。

② 治安

事業候補地の治安については、事業実施上問題ない。

③ 環境保全

事業予定地域は、山岳地域内に位置し、水源として重要な地域であるため、農薬の使用を極力避けること及び土壌流亡防止策を講ずること等の環境保全に配慮する必要がある。

④ 投資環境

本事業については、投資にかかる制限等の規制はない。むしろ、チェンライ県は投資奨励地域に指定されており、法人所得税の免除等の優遇措置が受けられる可能性がある。

事業候補地は、山岳地域であるが、県庁所在地のチェンライ市から車で約1時間であり、交通の便は良い。また、チェンライ市では空港の拡張や国際空港の新設も計画されている。電力、通信、水道、医療施設については事業実施上問題ない。ほとんどの資機材は、チェンライ市において調達可能と考えられる。

(2) 開発基本構想

① 試験事業構想

現在政府主導で進められているドイ・トン地域開発プロジェクトにおいては、民間活力を導入することにより農業開発を促進することが課題となっている。そこで、当地域において有望と考えられるマカダミアナッツ、コーヒー、栗、花卉等の換金作物の栽培事業を民間企業が実施する際に必要な最適品種の選定、栽培技術の確立等の技術開発を図ることを目的として試験事業を計画した。

② 本格事業構想

試験事業において、技術開発が順調に行われれば、規模を拡大してこれらの作物の栽培を行うこととなる。この場合、企業が直営事業として拡大する形態ばかりでなく、周辺農家への委託生産を行うことも含めて計画した。

(3) 事業計画

① 試験事業計画

対象作物	試験項目	試験期間	事業候補地及び面積
マカダミアナッツ (10品種)	1. 地域適応性試験	7年間	第1事業地 18.0 ha
	2. 結実管理試験	7年間	第3事業地 1.7 ha
	3. 整枝・剪定技術試験	5年間	
	4. 施肥技術試験	5年間	
	5. 水分管理技術試験	植付後2年目から4年間	
コーヒー (8品種) (日陰樹3品種)	1. サビ病抵抗性品種選定試験	5年間	第1事業地 14.4 ha 第3事業地 7.2 ha
	2. 日陰樹選定試験	5年間	
栗 (5品種)	日本栗栽培試験	5年間	第1事業地 3.0 ha 第3事業地 1.5 ha
花卉 バラ(20品種) カーネーション (10品種) ガーベラ (10品種)	1. 適品種選定試験	3年間 (1-3年度)	第2事業地 約1.7 ha
	2. 栽培技術確立試験	3年間 (3-5年度)	

② 灌漑計画

試験的事業においては、マカダミアナッツの水分管理技術試験部分(144本、1.2ha)及び花卉栽培試験について灌漑を行う。水源は事業地近傍の小溪流であり、標高差を利用した自然流下方式による点滴灌漑を計画した。最大用水量は225.8 m³/日と計算された。この灌漑に必要な取水施設、送水施設等は次のとおり。

取水施設	取水堤	(幅3 m×高さ1.2 m)
	沈砂槽	(2 m×1.5 m×1.5 m)
送水施設	管路	8,520 m
	調整池	上流側から4,500 m地点、450 m ³
	ファームpond	第2事業地近く、250 m ³
圃場灌漑施設	配水管及びマイクロスプリンクラー	

なお、本格事業については、花卉栽培事業において灌漑水量が増加すると予想され、これに対しては、取水施設及び配管の拡張等により対応することを計画した。

③ 圃場計画

ア. 土地利用計画については次のとおり。

第1事業地	比較的傾斜の緩やかな地域を対象とする。		
	マカダミアナッツ	標高700 m以上	18.0 ha
	コーヒー	600 m—700 m及び800 m	14.4 ha
	栗	同上	3.0 ha
第2事業地	花卉		約1.7 ha
第3事業地	マカダミアナッツ	900 m近く	1.7 ha
	コーヒー	1,000 m近く	7.2 ha
	栗	900 m近く	1.5 ha

イ. 圃場整備計画としては、次のとおり。

農用地	灌木を除去した後テラス造成を行う。		
幹線農道(3.5 m幅)	第1事業地	2本	2,600 m
支線農道(2.0 m幅)	第1事業地	4本	1,260 m
	第2事業地	1本	300 m
	第3事業地	2本	940 m

(4) 事業実施計画

① 事業実施スケジュール

初年度に農用地造成等圃場整備、施設整備を行う。花卉については初年度の後半から試験栽培に入る。その他の作物については2年度目から試験栽培を行う。

② 農場建設計画

試験事業に係る圃場などの造成工事、農道、灌漑施設建設費用は約4,241万円と見込まれる。また、本格事業に関する追加農場建設費用は約6,991万円と見込まれる。

③ 施設建設計画

農場施設としては約5 haの用地に管理事務所等の管理施設、育苗施設、ハウス、倉庫等の生産施設を建設する。これらの建設費用は約4,769万円と見込まれる。

本格事業においては、花卉ハウスを中心として拡大生産に必要な管理施設、生産施設の

追加及び試験事業で建設した施設の更新を行う。これに要する費用は、約1億1,536万円と見込まれる。

④ 資機材調達計画

資機材調達計画については、事業に必要な資材のすべてがタイ国内で生産されるものではないが、国内調達が可能と考えられる。ポストハーベスト用の資機材等については必要になった時点で調達することとした。

⑤ 栽培管理計画

苗の入手先については、次のとおり。

マカダミアナッツ	タイ高地試験場
コーヒー	タイ北部の試験・研究所
栗	日本
花卉	タイ園芸試験場、ロイヤルプロジェクト、種苗店

施肥量、栽培管理については、本試験事業に適切と考えられるものを計画した。

⑥ 生産計画

各作物別の収量予想は次のとおり。

- ア. マカダミアナッツは3年後(70kg/ha)から徐々に収穫があり、12年後に最大(1450kg/ha)となる。
- イ. コーヒーは2年後(179kg/ha)から徐々に収穫があり、8年後に最大(1900kg/ha)になる。
- ウ. 栗は2年後(200kg/ha)から徐々に収穫があり、14年後以降5000kg/haとなる。
- エ. 花卉については、4年度以降生産が始まると仮定し、7年度目に試験栽培の2~2.5倍の収量(バラ120万本、カーネーション250万本、ガーベラ80万本)を達成する。

(5) 経営計画

① 計画策定の前提

試験事業の期間は、マカダミアナッツは1~8年度、その他は1~6年度とし、本格事業はそれぞれ9年度、7年度目から始まるとした。

本格事業の規模は、マカダミアナッツ及びコーヒーは直営分60ha、集買分60haを追加して実施することとした。栗については、本格事業における面積拡大は行わない。また、花卉については、3.31haの直営分を追加することとした。この結果、本格事業においてはマカダミアナッツは139.7ha、コーヒーは141.6ha、栗は4.5ha、花卉は5haの規模となる。

生産物の販売先は、マカダミアナッツは日本への輸出、その他のものについてはタイ国内で販売することとし、この場合の推定販売価格を用いた。

資金は、試験的事業においてはJICA資金2億8,480万円及び自己資金2,700万円、本格事業においてはOECD等資金1億1,740万円及び自己資金1億7,600万円を調達することとした。

② 収支計算の結果

収支計算の結果は、調達資金総額6億520万円で事業を実施し、20年間の総事業費は約19億2,654万円であり、事業収入合計は23億5,123万円となった。単年度損益黒字転換年は8年度であり、累計損益黒字転換年は18年度となった。

なお、当初5年間における事業費の内訳は次のとおり。

1. 設備投資	123,768千円
(1) 農場建設	42,405
(2) 施設建設	47,685
(3) 農業機械、車両等	33,678
2. 生産費	35,300
3. 管理費	140,458
合計	299,526

(6) 開発協力効果

① 技術的效果

次のような効果が期待される。

ア. 新規換金作物導入のための品種の選定、栽培技術の確立等の技術開発

イ. 開発された技術の周辺へ波及

－類似地域開発プロジェクトに民間企業を導入する際に応用可能

－周辺農家への技術普及（優良苗の配布等）

② 経済・社会的効果

次のような効果が期待される。

ア. 雇用の拡大、地域の所得向上

イ. 生活環境の向上

II. 事業候補地域の概況と投資環境

1. 事業候補地の概況

(1) 一般概況

事業候補地はチェンライ県に属しているがチェンライ県はタイ北部に位置し、県の北部はミャンマーとラオスに、南部はランパン県とパヤオ県に、東部はラオスに、西部はミャンマーとチェンマイ県に接している。県の面積は11,515 km²で、国土面積の2%強を占めるが、ほとんどの地域は山岳部で面積は約7,068.525 km²、県の面積の約61%を占めている。

チェンライ県の行政は、12郡、1補助郡、111町、1,192村、20の衛生区で構成されており、1989年の人口統計では男性が514,635人、女性が496,591人、合計1,001,226人となっている。ほとんどの住民はタイの市民権は取得しているが、山岳民族の中には市民権を持っていないものもある。チェンライ県に住む山岳民族としてはIKAW、MUSER、THAI YAI、CHINESE HAW、AKHA、LAHU等である（山岳民族の呼び名は文献、地方によって異なる）。

教育制度・施設としては幼稚園から大学レベルの学校があり、小学校、中学校は全ての郡にあり、商業、教育、技術、職業訓練、農業等の単科大学は県庁所在地にある。これら教育施設は県内728カ所に設置されている。

医療機関は県立病院（ベット数600）が県庁所在地にあり、そのほか診療所等を含め16の医療機関がある。

県の産業は農業が主であり、全体の80%を占めている。このほかの産業としては1,714の工場があるが、これらのほとんどは精米所で次いでタバコ加工工場である。最近作物加工工場、キャベツ貯蔵倉庫やロイヤルプロジェクトによる缶詰め工場などが建設されている。

最近観光事業誘致に県を挙げて努力しており、このためバンコクからの航空機の直接乗り入れ便の増便要請を行ったり、道路等インフラ整備のための予算を大幅に増やしてきており、さらに1993年を目標に国際空港建設の計画があり、用地は既に確保している。またこれらの計画を見込んで大手民間企業によるホテル等の宿泊施設の建設が急速に進められている。

本件事業候補地はチェンライ県北部（北緯20度13分45秒から20度16分39秒、東経99度43分18秒から99度52分52秒）のメーチャン郡とメーサイ郡を含む、総面積1,462.4 ha のドイ・トンプロジェクト地域内の王母事業地（Her Royal Highness Working Area）内にある。

事業地周辺には19の山岳民族の村があり、全体の40%はIKAW族で後はMUSER、

THAI YAI、CHINESE HAW族がそれぞれ20%を占めており、人口は約8,000人と言われているが、正確な数字、性別、年齢等については現在プロジェクトで調査継続中である。

宗教は約50%が先祖崇拜で残りは仏教とキリスト教である。教育に関してはまだまだ遅れており、大人の大部分は部族独自の言語を有するものの、タイ語を理解できない。しかし各村には小学校が建設されボランティアの先生が常勤していることから子供達はタイ語を理解しつつある。

電力については、事業候補地至近の公道に沿って、一般用電線、高圧線が架線されており、王母宮の近くの村には配電されている。まだ配線が完了していない村では発電機を利用している。

通信設備はプロジェクト内で公衆電話ボックスが見られ、各事務所にも電話回線がきているが、王母宮の周辺に限られているようである。

医療施設は道路沿いに診療所が建設されており、ボランティアで医師、看護婦が詰めている。

(2) 自然・気象

a. 地形

ドイ・トンプロジェクト地域の大部分は、山岳地帯で、チェンライ北部の平野部を潤すナムチャン(Nam Cahng)、ナムクン(Nam Khung)、ナムメーライ(Nam Mae Rai)、ナムメーピン(Nam Mae Ping)等の各河川の流域水源を形成する支流の渓谷が発達している。地域の北東境には石灰岩の崖錐が標高520m~1,320mにわたって横たわり、1,364mの標高を有するドン・トン山もある。プロジェクト地域の西側はミャンマー国との国境で、南部の大部分は平均標高400m~1,509mの地帯で、地域内最高峰1,509mのドイ・チャン山がある。地域の中央部の標高1,021mに王母宮が位置している。

事業候補地(第1事業地)は、王母宮を頂点とし、ナム・メークン(Nam Mae Khung)川に向かう山塊の一部を占める。総体的には、西北に面し、山頂の公道から分岐する既設道路を境界とし、地域中央に、小渓流を挟む傾斜地で、標高600m~800mである。候補地内の傾斜度は概ね、標高700m以上が35%~50%、700m以下は、50%~60%(26度~31度)となっている。

第2事業地は、王母宮の西北部に当り、既設道路の直上部の丘陵地で、傾斜は比較的緩やかなところである。第3事業地は、ナム・チョン(Nam Chong)川の最上流部に当る北面の傾斜地で、傾斜度は16~35%(9度~19度)である。

b. 気象

ドイ・トンプロジェクト地域の気象は地域内のメーサイ(Mae Sai)郡にある王室林

野局・流域管理事務所所管の Watershed Rehabilitation Station 0502 (Pha Hi、標高約 1,300 m) が行っている 1980～88 年の観測記録によれば、気温、降雨量および相対湿度は次のように要約される。

気温：年間平均気温は 20.5℃で、最高が 4 月の 24℃、最低は 12 月と 1 月で 16.5～17.6℃を示している。

降雨量：年間降雨量は平均 2,460.7 mm で、その内 4 月～11 月の 8 カ月間に約 98% の 2,397 mm が降る。年間を通じて 5 mm 以上の降雨日数は、約 100 日。

湿度：年間を通じて湿度は非常に高い。相対湿度の年平均は 83% で、最低は 2 月の 69%、最高は 8 月の 94% である。

これらの諸元に基づいて、低平地帯に位置するチェンライの気候と比較すれば、気温については年間平均でドイ・トンプロジェクト地域が約 4℃低く、特に最高平均では年間を通じて約 8℃の差がある。降雨量については、年間総雨量は約 40% プロジェクト地域が多く、4 月～11 月の雨期にその傾向は著しい。相対湿度については、最高湿度は年間を通じてプロジェクト地域が低いが、最低湿度は年間を通じてプロジェクト地域は高く、特に乾期においても地域は比較的高い湿度を保っており、年間平均において約 7% の差を示している。

また、王室灌漑局の現地事務所において観測された 1989 年～90 年の記録によれば、乾期の蒸発量は平均 4.4 mm/日 で、チェンライより 10% 大きく、1 月～4 月の日照時間は平均 1 時間少なく、農業を行う上でのこれらの差異に留意する必要がある。また、プロジェクト地域では、12 月～4 月において平均 10 m/秒の風が常時吹き、最大 30 m/秒に近い風が少なくとも月に 1 回発生しており、マカダミアナッツ、コーヒー、粟等の樹木作物の栽培導入において十分考慮すべき要素である。

なお、第 3 事業地は、約 1,000 m の標高であり、気象の傾向としては、上述 Watershed Rehabilitation Station の気象データに、ほぼ類似すると思われるが、標高差(約 300 m)、地形などによる温度や雲の発生状況などの差異は、山岳であるだけに、作物の生育に変化をもたらすに十分な違いがあるようだ。このことは、現地踏査しての実感でもある。

c. 水資源

ドイ・トンプロジェクト地域の中央部は、最高峰のドイ・チャン (Doi Chang) 山を主峰とし、地域のほぼ中央部を南北に走る山脈によって、地域の西および南境を画するナム・メー・カム (Nam Mae Kham) 川の流域と、地域の東部、北部を流れるナム・メー・ライ (Nam Mae Rai) 川の流域に 2 分され、地域の北部はミャンマーとの国境に沿う稜線から東流するナム・チョン (Nam Chong)、ナム・カン (Nam Khang) の各河川

の流域に含まれる。地域は、これら各河川の上流域に属し、それぞれの本流から樹枝状に分枝した小溪流を形成している。

地域内においては、これら河川、溪流は、地域内に居住する山岳部族によって、河川沿いの低平地の水田の灌漑用水をはじめ、集落の生活用水として利用されている。将来の利用可能水源としては、最上流部に近い1 km以下の水源をもつ溪流に限られ、特に乾期は、多くは期待できない状況にある。ドイ・トンプロジェクトにおいて、生活用水供給と灌漑を担当している王室灌漑局が1989年、99年の乾期に地域中央部の王母宮を中心としたところの約50の小溪流において測定した流量記録の中で、最小流量付近のデータによると、比流量は100 km²当たり0.1 m³/秒～1.1 m³/秒のバラツキがある。これは、流域の地形、植生、地質、土壌等に起因するものと思われ、植生が密な流域において大きな比流量が観測されているようであり、未利用の数の水源は利用可能である。しかしながら、各溪流ともに、流路は急勾配であり、技術的、経済的に、ダムによる貯水池建設よりも、堰による取水と標高差を利用した重力式導水と、適所に造成する貯水池による重力灌漑方式が有効であろう。

事業候補地（第1、第2）の内部、周辺には4～5本の小溪流が流下しているが、重力灌漑方式により利用し得る標高900 m付近の地点では、流域は0.1 km²程度であり、乾期における最小流量は0.25～1.07 l/秒である。これらの小溪流の下流では、付近の住民による小規模な水田耕作が行われている。

d. 土 壤

地域内の土壌は、大部分が風化岩か、残積土および崩積土の堆積によって構成されている。土層は深く、赤色の粘質土であり、肥沃度は中程度である。地域内の土壌は以下のように分類されている。

a) バン・チョン (Ban Chong) 統

地域全体の12%に当る1,833 haを占め、主として残積土または堆積土である。表層土は約25 cm、弱酸性から中性で、土性は植壤土である。

b) チャン・コン (Chiang Khong) 統

地域全体の26%に当る3,855 haを占める。表層土は25 cm以内、植壤土でやや酸性から中性である。

c) ノン・モット (Nong Mot) 統

総面積の25%に当る3,796 haを占める。表層土は25 cmを越えることなく、砂質または植壤土で、弱酸から強酸性である。下層土は植壤土から植土で、弱酸性である。

d) ロエイ (Loey) 統

全面積の5%に当る818 haを占め、表層土は25 cm以下で、植壤土、弱酸から強酸性である。

上記4種の他に、面積的にはわずかであるがカム・ペンベット (Kam Phaengphet) 統、リ (Li) 統、パク・チョン (Pak Chong) 統、ファイ・サリ (Phai Sali) 統等が分布する。

事業候補地 (第1、第2) の土壌はチェン・コン (Chiang Khong) 統に属すとされ、上記記述よりも表層土は深く、粘土質に富んでいる。土壌酸度は、簡易測定では、pH 5.6~5.8であった。

e. 土地利用区分

ドイ・トン地域の地形の特徴としては、面積の38.3%が、60%以上 (約30度) の峻険な傾斜を有することである。これ以外の地形 (傾斜度) は次の通りである。

(傾斜度)	(面積)	(率)
50~60% (26度~31度)	2,620 ha	17.5%
35~50% (19度~26度)	4,140 ha	27.7%
16~35% (9度~19度)	1,825 ha	12.2%
8~16% (4.5度~9度)	254 ha	1.7%
8%以下 (4.5度以下)	389 ha	2.6%
計	9,228 ha	61.7%

ドイ・トンプロジェクトでは、USDAの基準に則り、傾斜状況等により次のように土地利用区分を明確化している。

a) 水田適地

傾斜度8% (約5度) 以下の土地で、全地域の0.47% (111 ha) を占める。

b) 畑作および果樹栽培適地

傾斜度35% (19度) 以下で、深い表土層を有する。全面積の14.3% (2,138 ha) を占める。

c) 果樹または樹木作物栽培適地

傾斜度35~60% (19~30度) の丘陵地帯で、土層が深く、植土質で、過剰水を速やかに排除しうる土地で、全面積の38.8% (5,806 ha) を占める。きちんとした水土保持対策が求められるところで、永年樹木の栽培にのみ適する。

d) 採草適地

傾斜度35% (19度) 以下で、総面積の0.1%に当る15 ha を占める。

e) 農業不適地

傾斜度60% (30度) 以上、または岩石地帯で、全地域の44.8%に当る6,704 ha を占める。林地として保全すべきところである。

事業候補地 (第1、第3) の傾斜度は、35~60% (19~30度) である。上記

の基準によると、候補地の傾斜度は、果樹または樹木作物適地に区分され、本件事業対象となるマカダミアナッツ、コーヒー、栗の栽培が土壌保全の観点から許容され得るところである。

なお、第2事業地は、傾斜度が15度前後であり、上記土地利用区分では、畑作および果樹適地とされている。花卉類の栽培に当てる計画であるが、ここは、棚田が放棄されたところであり、棚田はそのままの形で用い、他は傾斜地にテラスを造成して用いる考えである。

全ての事業候補地では、土壌流亡がおきないように、また管理がしやすいように、テラスを造成して栽培地化することになるが、テラス造成に当たっては、土壌流亡がおきないように、また表土を損ねることのないよう十分な配慮が求められる。

(3) 農業概況

チェンライ県の農業は、稲作が主体であるが、その他の作物としては飼料用メイズ、ショウガ、大豆、タバコといった他県で見られるものに加え、高緯度でやや涼しい気候に合う茶、ライチ、イチゴなどの栽培も行われている。畜産は、牛、豚の飼育が多いものの、隣接県（チェンマイは除く）に比べ生産コストが高く、余り有利ではないとされている。メーコック川をはじめとする河川に恵まれているため、内陸県としては水産（淡水漁労）も盛んである。

ドイ・トンプロジェクト地域内においては、畑作を中心とする天水依存農業が主流である。同プロジェクトでは、定着農業の振興を目指し、作付体系の研究開発、農業訓練体制の組織化、農業普及システムの考案、新規導入作物栽培の実施、農産物加工業の振興、水土保全システムの考案、大家畜飼育の振興、域内消費魚類生産の拡大などの多項目からなる事業計画を掲げている。実施状況の詳細は、把握できなかったが、数haの展示農場の運営（農業局）と同農場を中心とした普及活動（農業普及局）や、等高線栽培の指導（測量支援、土地開発局）などが行われていることを確認した。

1987/88年に、147のサンプル調査に基づく山岳民族の経済社会実態調査（Economic and Social Condition Survey of Hill Tribe in the Doi Tung Development Area）が土地開発局により実施されているので、同調査報告から、事業地周辺の農家の平均像を描いてみた。

1戸当りの家族構成は、6-7人が平均、生計の中心は農業で、1戸当りの耕作面積は平均1.9ha（3-4カ所の分散）。借地耕作はわずかであり、多くは自己所有地。山岳の傾斜地形にあり、水田は少なく、多くは短期作物を年1回栽培する畑作である。2毛作や永年作物の栽培もわずかではあるが、行われている。主要作物は、飼料用メイズ（1戸当り平均栽培面積0.6ha、平均収量2.6トン）、陸稲（同0.5ha、同2.0トン）、水稻（同0.14ha、同2.4トン）、インゲン（同0.11ha、同0.6トン）、大豆（同0.1ha、同0.3

トン)で、マイナーな作物としては、ショウガ、緑豆、野菜、ローゼルなどがあげられる。(収量水準は意外と高い。)野菜や果樹の栽培には肥料が使われており、野菜栽培では1ライチ当たり200~300パーツ分の肥料投入が平均である。ライチ、茶、マンゴなどの永年生作物も導入の日は浅いが(全体の半分はライチ)、1戸当たり平均0.13 ha程度の栽培がある。家畜は、豚(1戸当たり平均6頭)、鶏(同28羽)程度の飼育状況である。

年間収入は、1戸当たり平均2万7,666パーツで、うち79%が農業収入、20%が林産物販売、手工芸品作り、賃金労働などによるものである。1戸当たりの年間生計費(食料衣服、医薬、灯油、教育などの必需調達費)は平均1万5,435パーツであり5,000パーツ以上の家計余剰が残る。

政府による生活・農業用地提供(定住促進)計画に関する反応は、84%が永住地の取得を希望している。残る16%は現在の居住・耕作地の方が定住計画地よりも、立地的に輸送などの便が良い、土地条件(耕作上)が良いことから反対している。

調査のサンプル抽出の手法など不明であるが、調査による農家平均像の方が、東北部など他の貧困地帯よりも豊かな生活状況かもしれない。ちなみに、調査によると小型トラックは20戸に1台、オートバイも20戸に1台、自転車は8戸に1台所有している。文化製品では、テレビ、ラジオ、ミシンはそれぞれ9戸、1.5戸、9戸に1台ずつ持っている。

(4) 開発対象作物栽培状況

(4)-1 マカダミアナッツ栽培状況

マカダミアナッツがタイ国に導入された歴史は非常に浅く、はじめて農業局により30年前に導入されたものは種子であった。植付、栽培の記録が残されていない事からその後の状況は不明である。5年前(1985年)にハワイから7種、オーストラリアから3種の合計10品種の接ぎ木苗が導入された。導入された接ぎ木苗は各地の試験場に植え付けられ、早い地域に於いては少量であるが4年目から開花・結実しているものがあり、5年目の今年はほとんどの品種が開花・結実している。チェンライ園芸試験場、ドイ・チャン高地園芸試験場とも開花期は2月、収穫期は9月である。しかし、現在のところタイ農業局としては試験研究機関における試験的栽培のみで、積極的に栽培の奨励、普及を進める意向は持っていない。それ故、試験研究に対する真剣度は少ないように見受けられた。

事業地周辺では王母財団によりマカダミアナッツ30 haが栽植済みであるが、栽培品種に植付状況の把握が不明瞭である。さらに、種苗管理、定植後の栽培管理等に問題があり、試験用としての利用は不可能な状況にある。

表Ⅱ-1 チェン・ライ農業試験場に於ける5年生マカダミアナッツの生育状況

品種	樹高	樹幅	樹勢	着果数	クラスター長	備考
246	3 m	横	強	1-3ケ	10~15 cm	倒伏樹有り
333	3 m	横	中	1-3ケ	10 cm	倒伏樹有り
344	6-7 m	縦	強	1-2ケ	20 cm	強勢
508	2 m	1.5 m	弱	無	—	生育不良、未着果
660	4 m	横	強	2-3ケ	20 cm	果実生育やや遅い
741	6-7 m	縦	強	1-3ケ	15 cm	1クラスター1ケが多い
800	4 m	横	強	無	—	倒伏樹有り、未着果
H2	4-5 m	横	強	1-5ケ	20 cm	インテ系、枝徒長気味
OC	2.5 m	横	強	1-3ケ	15 cm	インテ系、枝暴れ気味
Hy	3 m	横	強	1-5ケ	20 cm	強勢

備考 開花期は2月、収穫期は9月、平均気温24.5度(最高平均34.5度、最低平均18.6度)、雨量1793mm、11月から2月は乾燥が激しい。担当者によると、灌漑は週一回1本当たり0.5 m³行っているが不足しているように感じられるそうである。

(4)-2 コーヒー栽培状況

タイでは、南部でロブスタ種、北部でアラビカ種が栽培されている。

ロブスタ種の主な栽培地は、スラッタニ(Surat Thani)、ナコンシタマラート(Nakhon Shi Thammarat)、チュンボン(Chumpon)、トラン(Trang)等で農業統計(Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1988/89)によると、収穫面積は約35,000 ha、生産量は約30,000トンである。国内需要は約5,000~6,000トンで残りは輸出に向けられている。

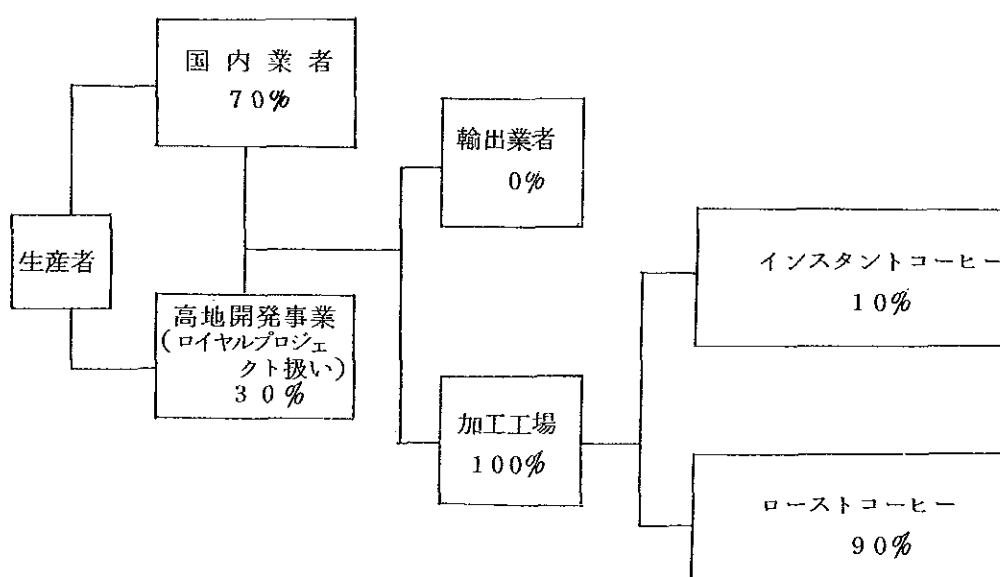
アラビカコーヒー栽培の歴史は、北部タイにおいてロイヤルプロジェクトに換金作物として導入が検討されたことから始まり、現在ではチェンマイ(Chiang Mai)、ナン(Nan)、メーホンソン(Mae Hong Son)、ランブン(Lampun)、ランパン(Lanpan)、パヤオ(Pha Yao)、ペー(Phrae)、タック(Tak)等の県を中心にして栽培されている。88年の報告(The International Seminar on "Coffee Technology, 3 February 1988)では栽培面積はおおよそ8,000 haで、このうち収穫面積は3,700 ha、収穫

量は約250トンである(上記 Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1988/89ではタック(Tak)、ウタラデット(Uttaradit)、チェンマイ(Chiang Mai)、チェンライ(Chiang Rai)の4県で栽培面積約1,475ha、収穫面積約682ha、収穫量222トンである)。このうち120トンはロイヤルプロジェクトの1つである高地開発事業(Highland Development Project)で生産され、残りの130トンは高地開発事業周辺の村から出荷されている。これに対して需要は年々増加傾向を示しており、同報告では現在1,000トンが見込まれている。したがって、アラビカコーヒーは全て国内消費に向けられているものといえよう。(表Ⅱ-4-1, Ⅱ-4-2)

北部タイにおけるアラビカコーヒーは換金作物として期待がよせられているが、栽培する農家の技術水準は低く、収量性も低い。また、収穫後の加工は、初歩的な機械による乾燥手法で行われており、品質も良くないので、アラビカ種としての市場評価は低い。

アラビカコーヒーの価格については、高地開発事業(Highland Development Project)においては最低価格の設定をおこなっているが、アラビカコーヒーは全て国内消費であることから国際価格に連動せず設定されている。設定基準としては1987/88の例であるがチェリーの買い取り価格を12バーツ/kgと設定し、グリーン豆までの歩留まり5.5%を乗じ、これに流通・加工コスト11%と業者マージン20%を加えたものをグリーン豆の買い取り価格としている。88年の報告(同上)では前年度より5バーツ安く80バーツ/kgに設定されていた。

図Ⅱ-1 コーヒー豆流通経路



アラビカコーヒーは、タイ北部高地での栽培に適しており、また需給のバランスから将来栽培面積および収量性の向上を望まれている作物である。しかしこれらが達成されるには解決されるべき問題が多い。

アラビカコーヒーの栽培上の最大の問題は、サビ病（葉にサビ状の斑点ができ、落葉する。被害が大きいときは枯死する。）であり、抵抗性品種の選抜が実施されつつある。これまでに選抜された抵抗性品種（系統）の試作も北部山岳地帯で行われている。試作結果では、幼令期に結実開始し、経済寿命が著しく短いという点が指摘されている。事業候補地周辺で王母財団が植林の一環として植付けたサビ病抵抗性品種も、植付け後1年足らずで結実しているものが散見された。サビ病抵抗性品種の確定とともに、早期結実・寿命短縮を回避できる技術開発が求められている。

また、コーヒー樹の芯食虫（Stem Borer）による食害が目立っている。カミキリムシの幼虫が木部に入り込むので、被害樹は、早晩枯死することになり被害が大きく深刻な農園もある。

このような栽培、加工上の問題の他に、北部タイ高地栽培農家のコーヒーに対する理解力不足（知識、管理方法等）と普及員の知識・経験不足も指摘されている。

これらの問題からアラビカコーヒーの普及のため、栽培農家の栽培技術・知識向上、普及員の技術・経験修得を目的としてチェンマイ大学農学部を中心にオランダ政府と技術・経済協力局の資金援助を得てHighland Coffee Research and Development Centre（HCRDC）が設立され、ここで開発された技術を基に、農業普及局、公共事業局、王室林野局等の政府機関の協力でコーヒー栽培の技術普及、普及員の栽培技術及び経験向上を図っている。

表Ⅱ-2 タイ国コロンビア生産量推移

主要栽培果	植付面積 (ha)				収穫面積 (ha)				生産量 (ton.)			
	1985	1986	1987	1988	1985	1986	1987	1988	1985	1986	1987	1988
(アラビカ種)												
Tak	77	80	167	271	40	55	77	77	15	24	30	29
Utaradit	211	280	342	521	116	191	201	211	50	85	70	95
Chiang Mai	429	379	747	923	312	302	341	462	128	113	106	147
Chiang Rai	68	65	220	276	47	53	64	67	18	19	16	17
小計	785	804	1,476	1,991	515	601	683	817	211	241	222	288
(ロブスタ種)												
Prachao Khiri Khan	160	262	519	612	87	125	135	159	64	106	90	130
Chanthaburi	261	268	285	297	161	249	246	261	93	163	111	160
Chumphon	16,642	18,319	24,374	27,113	14,438	15,173	15,596	16,609	13,193	15,742	12,168	17,647
Nakhon Si Thammarat	7,323	8,130	9,393	9,511	6,479	6,760	7,056	7,312	4,264	3,655	2,915	6,992
Surat Thani	3,969	4,824	5,496	6,130	3,383	3,683	3,624	3,883	2,408	2,555	1,999	2,718
Krabi	2,300	3,056	3,554	3,683	2,000	2,100	2,154	2,270	2,206	2,376	1,825	1,731
Trang	106	120	164	164	81	95	423	104	53	65	35	53
Phangnga	211	335	359	420	170	195	221	224	88	124	87	105
Ranong	300	294	973	1,368	214	226	231	299	148	131	140	150
Yala	1,159	1,205	1,209	1,209	972	1,050	1,050	1,138	797	801	560	601
Others	90	118	518	553	44	81	197	218	23	45	71	87
小計	32,521	36,931	46,844	51,100	28,029	29,737	30,943	32,497	23,337	26,763	20,002	30,374
合計	33,306	37,735	48,320	53,091	28,544	30,42	31,626	33,314	23,548	27,004	20,224	30,662

出所: Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1988/89

表 II - 3 タイ国コーヒー輸出入状況

項目	1984				1985				1986				1987				1988			
	輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入		輸出		輸入	
	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格	量	価格
グリーン豆	12,123	552,545	*	1	21,384	905,548	655	67,096	22,014	1,721,869	624	67,647	22,703	1,089,766	797	67,500	27,061	1,211,206	827	81,576
焙せん豆	11,209	527,476	4	412	20,600	882,846	-	-	21,400	382	-	-	1	121	-	-	6	592	-	-
殻皮	*	9	104	30,804	2	78	32	507	4	507	*	3	18	739	*	1	10	342	*	1
インスタント	9	432	7	1,856	11	403	114	38,681	17	21	98	36,183	-	227	121	29,602	33	4,893	145	44,097
J-T-代用品	-	-	*	*	*	113	6	1,098	-	1,121	3	308	56	1,469	2	449	45	1,500	28	3,105

出所: Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1988/89

(4)-3 栗栽培状況

北部山岳地帯の自然条件を利用した温帯性果樹を栽培導入を目論み、ナシ、スモモ、柿等が高地園芸試験場で試作されている。しかし本試験対象作物である栗に関してはクリモドキと呼ばれる野生種の高木樹の自生が北部地帯で見られるが、栽培品種としての栗は未導入である。

ドイ・トンプロジェクト事業地では、王母殿下のご希望により、栗も植林樹として導入され、王母財団が1989年に植付けている。この栗(1品種)は、外交ルートを通じ、中国から提供された苗や種子を植付けたものであるが、品種・特性に関するデータの類はない。定植後1年未満の状況であり、現地調査で観察したところ、結実は見られていなかった。この時期には整枝・剪定を開始すべきであるが、全く実施されていない。新規導入の果樹であり、タイには栗栽培の専門家もいないので、ただ植えられているという状況である。栗は、自家不和合性が高いため、異なる品種(系統)を混植する必要があるが、聞き取りでは中国種の混植について、現地農業技術者からの説明はなかった。

タイにおける栗の輸入実績についての詳細資料はなく過去の資料は他のナッツ類に包括されている。栗の輸入統計があるのは1988年度のForeign Trade Statistics of Thailandのみである。最近市場では天津栗のようなローストしたものがよく見られるようになってきたこと、経済の発展に伴い西洋菓子の生産が伸びてきていると考えられることから、統計表が示すようなロースト用として中国栗、マロングラッセのような西洋菓子材料としてヨーロッパ栗が輸入されているものと考えられる。(表II-4)

表II-4 栗の輸入状況

輸入先	輸 入 量	総 額 (バーツ)	平均価格 (バーツ/kg)
中 国	12 20 15 kg	2,685,381	220.1
デンマーク	11 kg	785	71.36
スエーデン	12 20 26 kg	2,686,190	220.1
合 計	24 40 52 kg	5,372,356	220.1

出 所 : Foreign Trade Statistics of Thailand、1988年

(4)-4 花卉栽培状況

タイにおける花卉産業は、近年の経済発展とともに急拡大しており、82年から88年の6年間で、栽培面積で1.6倍の3,630 haへ、生産額では1.9倍の15.3億バーツまでに成長した。

外貨獲得の面からは、バンコク市郊外で盛んな切花用のラン生産の貢献が大きい。統

計によるとラン類の輸出高（1989年）は、6.3億パーツ（約38億円）に達し、ドライフラワーを含めた全花卉輸出高の約9割を占めている。

ラン類を中心とする輸出とは裏腹に、温帯性花卉の輸入もある。1981年に50万パーツだった切花輸入は、わずか6年後の1987年には100倍以上の5,053万パーツに激増している。輸入金額の上位5品目はカーネーション、カスミノウ、キク、ガーベラ、バラで、全輸入の65%を占める3,300万パーツに達している。なお、この輸入統計はバンコク空港で検疫を受けたもののみで、他のルートを経て輸入されるものも合わせると、この2倍に達するものと、農業普及局関係者はみている。

この推定が実態であるとするれば、花卉輸出によって獲得した外貨の1/5が輸入切花の購入に充当されていることになる。

温帯性花卉としては、バラ、キクなどの栽培が行われている。バラ生産は、バンコク市近郊のナコンパトム（Nakhon Pathom）県が全体の50%を占め、挿し木で繁殖させたミニバラの苗を中心に全国で560ha（3,500ライ）、6,600人が従事していると推定されており、1戸当りの平均経営規模は800㎡（0.5ライ）程度の小規模栽培である。キクは、チェンマイのロイヤルプロジェクトを中心に近年栽培が拡大しつつある。

なお、タイでは花卉としてのまとまった生産統計は無く、農業普及局花卉振興担当者は、税関統計や植物検疫等での取扱量・額から状況の把握を行っているとの事であった。

事業候補地の位置するドイ・トンプロジェクト地域における花卉栽培は、同プロジェクトの事業として、農業局所管のReservoir 研究センターにおける展示栽培がみられる程度である。同センターでは、マリーゴールド、サルビアをはじめ、ミニバラ、カーネーションなどの栽培を開始したものの、極めて粗放的な管理状況であり、商業的栽培の技術指標とはなりえない現状であった。

(A) バラ

バラはタイ国で最も人気のある花の一つであり、バスケット、フラワーベース、ブーケ、冠婚葬祭における花輪のみならず、ドライフラワーやポプリ等にも利用されている。また、2月14日のバレンタインには愛のシンボルとして使われるため、年間を通して最も消費される。

以下に、バラの生産、輸出入等の現状を項目別に要約した。

生産 ; 88年 2億2,700万パーツ（ラン、ジャスミンに次ぎ、第3位）

輸入 ; 87年 317万パーツ（第6位）、68万本、但し、バンコク空港分のみ。マレーシア、オランダ、台湾やシンガポールから高品質のものが輸入されている。

輸出 ; シンガポール、マレーシア、ホンコン、フィリピンなど東南アジア諸国やカナダ、サウジアラビア等にもわずかに輸出されているとの事であるが、公

的な統計には現われていない。

生産地 ; 1988年全国で560ha、82年に比べ1.3倍に拡大。主産地は、中部タイのナコン・パトム(Nakhon Pathom)、サムット・サコン(Samut Sakhon)、バンコク(Bangkok)、ノンタブリ(Nonthaburi)。北部では、チェンマイ(Chiang Mai)が中心。東北部では、ノンカイ(Nongkhai)、コンケン(Khon Kaen)、ウボン・ラチャタニー(Ubon Ratchatani)。南部では、ソンクラ(Songkhla)。うちナコンパトムのクローン・チン・ダア(Tumbol Klong Chin Daa)が全国生産の50%をあげているが、品質は劣り2年で更新している。北部産は最も高品質で高値である。

生産者価格 ; ナコンパトム産は、年間を通して平均1本1パーツ。チェンマイ等の北部産は1本2-4パーツ、契約栽培では、3-5パーツ。しかし、バレンタイン前日は5倍に高騰する。

生産者 ; 86年時点で560haで6,600人が栽培に従事。

規模 ; 平均して生産農家は800㎡(0.5ライ)以下

品種 ; 四季咲き姫バラ(ミニアチュア、品種不詳)

四季咲き大輪(ハイブリッド・ティー)

赤 ; Red Masterpieces, Christian Dior, Alec's Red

ピンク ; Miss All American Beauty, Eiffel Tower, Perfume Delight,
Swarthmore

白 ; White Christmas, White Masterpieces

黄 ; King Ransom, Oregold

他 ; Yankee Doodle, Double Delight

最近は、農業省として古い品種に替えてMadelon, White SuccessやRed Success等の新しい品種の輸入を薦めている。

市場 ; バンコクは最大の消費地であり、近隣のナコン・パトムやサムット・サコンから卸し売り市場に毎日10万本のバラが集まる。これらバラの花の品質は中か中の下で、小売店、路地やお寺の出張店、その他の県の小売店に販売される。卸値は通常小輪50本1束で20-50パーツである。

北部からは高品質のハイブリッド・ティー系大輪のバラが、バンコクへ輸送され品質により1本3-8パーツ程度で取引される。

(B) カーネーション

カーネーションは、1987年にタイ国が輸入した切花の中で金額で第1位(888万パーツ)、本数でも第3位(128万本)の最も人気のある切花といえる。

主な輸入先はマレーシア、オランダ、スリランカ、シンガポールで、台湾からも少量

ある。オランダ産は量では全量の1/3の49万本であるが、高値で取り引きされ金額では1/2の447万本を占め、1本当たり9本となっている。

タイ国内の生産は栽培に冷涼な気候が必要なため、現在のところチェンマイ県のロイヤルプロジェクトで試作されている。12-1月の冷涼な頃を中心に市場に出回るが、乾期の中ごろからの気温の高い期間には生育が衰え生産は低下するという。温度管理が周年安定栽培の大きな要件といえる。生産はまだわずかで栽培面積、生産量等の実態は不明である。品種はスタンダードタイプ（大輪一輪咲き）が主体であるが、最近ではスプレイトタイプ（中小輪房咲き）も出始めている。

国内産の生産者価格は、1本3-7本、平均5本。

(C) ガーベラ

ガーベラは、従来普通種系（在来種系）が中心であったが、大輪のパンウイック系などが輸入されバスケット、フラワーベース、ブーケ等に利用され人気をえるようになり、これらの品種が導入され栽培されるようになった。

農業普及局のデータによるとパイウイック系等（ヨーロッパ種系）は、まだ生産技術が未熟なため収穫本数が普通種に比べ1/3から1/2とかなり低い。しかし販売単価は普通種の1本0.25本に対し、同2.00-5.00本と8-20倍であり、パンウイック系等の大輪は初年度の種苗代がかかるものの営利栽培上大きなポテンシャルを持っているといえる。

品種系統別は不明であるが、88年の生産額は8,030万本（第4位）、輸入はバンコク空港分のみで89年482万本（第5位）であった。輸出は現在全くない。

主な生産地は、バンコク、ノンタブリや東北タイのコンケン、ウボン、ラチャタニー等で、88年現在約320 haの栽培面積がある。

タイ国における花卉輸入データ

表Ⅱ-5 1987年の輸入切花

輸入先国	輸入価額 (バーツ)
オランダ	28,151,282
マレーシア	11,328,526
シンガポール	5,796,628
台湾	3,684,305
スリランカ	1,556,152
日本	6,577
オーストラリア	4,316
合計	50,527,786

表Ⅱ-6 切花輸入価額の推移

年 度	輸入価額(バーツ)	成長率(%)81年比
1981	500,000	100
83	4,000,000	800
85	16,000,000	3,200
87	50,527,786	10,105

表Ⅱ-7 主要切花の輸入実績

品 目	輸入価額 (バーツ)	数量 (本)	単価 (バーツ/本)
バラ	3,165,470	681,800	4.64
キク	7,913,406	1,581,841	5.00
ガーベラ	4,824,920	705,757	6.84
カーネーション	8,876,343	1,278,298	6.94
カスミソウ	8,070,064	1,499,408	5.38
計	32,760,203	5,747,102	

表Ⅱ-8 品目・国別輸入切花（1987年ドンムアン国際空港植物検疫所）

品目	輸入先	輸入回数	数量（本）	価格（バーツ）
1.バラ	オランダ	20	99,330	901,196
	台湾	13	34,088	233,818
	マレーシア	194	528,784	200,491
	シンガポール	7	19,600	34,965
	合計	234	681,798	3,165,470
2.カーネーション	オランダ	151	493,179	4,469,557
	マレーシア	124	546,843	2,048,607
	シンガポール	75	200,394	968,154
	スリランカ	150	209,678	944,967
	台湾	23	49,314	355,058
	合計	523	1,499,408	8,786,343
3.ガーベラ	オランダ	79	301,346	2,766,722
	マレーシア	109	213,761	1,152,760
	シンガポール	62	190,650	905,438
	合計	250	705,757	4,824,920
4.キク	合計	382	1,505,171	7,553,058
5.カスミソウ	合計	482	1,278,298	8,070,004
6.リモニウム	合計	123	293,064	2,375,025
7.ユリ	合計	64	167,428	1,051,281

2. 治安問題

- (1) 事業候補地は、王母宮の近くに位置していることから、同王宮警護のためタイ側としても万全の体制を期していることに鑑みれば、治安上の問題が生じる余地は極めて小さいと考えられる。
- (2) 又、ドイ・トン・プロジェクトの開始に伴い、ミャンマーとの国境沿いに、道路が整備されたことにより、密入出国者の取り締まり等の面でも改善が図られている。因みに、タイ・ミャンマーの当局者間では、定期的に会合が開催され（ローカル・レベルでは毎月、高級事務レベルでは四半期に一回）、地域の治安状況につき情報交換がなされている由である。
- (3) 治安問題に関連し、麻薬栽培をめぐる状況が気にかかる点であるが、同状況については、今回は必ずしも十分な調査はできなかった。しかしながら、踏査した地域に限って言えばタイ側での麻薬栽培はもはや行われておらず、代わりにチェンライ市の市場用と思われるイチゴの栽培が行われている場所が見られた。タイ側の説明では麻薬栽培に係る問題はむしろミャンマー側にあるとのことであった。
- (4) USAIDタイ事務局担当官（Daid Delgado 農業・農村開発課長）の意見も、事業候補地の治安状況には特段の問題はなく、唯一懸念されるミャンマー側からの麻薬取り引きについても、タイ側官憲は事態を良く掌握しており、我が方専門家等が通常の生活を送る範囲では支障はないと考えられると述べていた。
- (5) 以上を総合的に勘案すれば、事業候補地の治安については、事業実施上特段の問題はないといえるが、いずれにせよ国境に近接した微妙な地域であることから、タイ側当局者とは絶えず緊密な関係を保つことが望ましいと考えられる。

3. 環境保全

(1) 環境アセスメント

タイにおいては、1975年に制定された国家環境保全法に基づき告示で定められた事業（図表1）について環境アセスメントを実施することとなっている。今回の事業計画においては、建設を予定している貯水池及び灌漑施設はいずれも小規模であり、道路についても農場への取り付け道路程度のものであるため、環境アセスメントを実施する必要はないと考えられるが、事業実施に当たっては環境庁に相談のうえ進めることが望ましい。

表Ⅱ-9 環境アセスメント対象事業

No	事業の内容	事業の規模
1	ダムまたは貯水池	貯水量1億 m^3 以上または貯水池面積15 km^2 以上
2	灌漑	灌漑面積1万2,800ha以上
3	商用空港	すべて
4	ホテルまたはリゾート建設 河、森、湖のそばまたは国立公園 の近く等環境上配慮が必要な所に 立地するもの	80室以上
5	大量輸送システムおよび高速道路	すべて
6	鉱業法に規定する鉱業	すべて
7	工業用地公社法に規定する工業用地	すべて
8	商用空港	500t-gross以上
9	火力発電所	1万kW以上
10	工業 a. 石油化学工業 b. 石油精製 c. 天然ガス分離または処理 d. クロロアルカリ工業 e. 鉄鋼業 f. セメント工業 g. 鉄以外の精錬 h. パルプ工業	石油精製または天然ガス分離の過程で 必要な原料が100t/日以上 すべて すべて 生産能力100t/日以上 鉄鉱石または鉄クズを原料として100t /石以上生産または炉の能力5t/回 以上 すべて 50t/日以上 50t/日以上

(2) 農業の使用

事業予定地周辺は水源として重要な地域であるため、残留毒性が強い等人体への影響が懸念される農業は極力使用しないことが望ましい。

(3) 土壌保全対策

事業予定地は山岳地帯の傾斜地であり、一部には急傾斜地を含んでいるため、この地域の雨期の激しい降雨と土壌の性質等を考えると、テラスを造成する等土壌流亡防止策を講ずる必要があると考えられる。

4. 投資環境

政治的安定性、農業国でありながら工業を着実に進展させてきたという経済パフォーマンス

スの良さ、アジアのNIEsと比べ豊富・安価・勤勉な労働力、外国資本に対する干渉の少なさなど一般的なタイの投資環境は、他のアジア諸国に比べ優位にあるといえよう。このような投資環境への着目とあいまって、87年からタイへの外資参入は急増、なかでも日本企業は88年の直接投資（外資による）の過半を占めている。

タイへの海外からの直接投資が急増したことで、産業構造、経済成長パターンの変化が予期され、内需を当て込んだ投資など、これまでとは違った観点からも、タイへの投資は注目されつつある。

(1) 外資参入の制度的制約、優遇措置

タイは農業国であり、一次産品の生産・輸出が、国民経済のなかで占める比率は高く、外資導入は、輸出産業・工業の分野に力点が置かれてきた。積極的な外資導入は、政府主導型の工業振興がうまく進展しなかったことに立脚した産業投資奨励法を制定（1960年、62年に改訂）してからのことであり、同法改訂から約10年間、外国人による土地所有が認められ、外資の出資比率制限もなかった。

60年代末には、国際収支が悪化（特に対日貿易インバランス）するとともに、外資の大量流入に対する反発感の高まり、経済ナショナリズムの高揚があり、それまでの自由主義的な外資政策は変換を余儀なくされ、72年、投資奨励法、外国企業規制法、外国人就業規制法を制定、選別的に外資を導入する政策をとるようになった。

外資政策変換の時期は、石油危機、インドシナ情勢の変動期と重なったこともあり、外資参入は停滞した。その後、奨励分野での外資導入を積極的に進めようとのことから、投資奨励法は77年に改訂され、外国人就労制限の弾力化、税制面での優遇などの措置が講ぜられるようになり、今日の外資とともに内資をふくめた産業投資政策の基本法規となっている。

現在の投資奨励は、業種（経済・技術革新への貢献度）、事業対象地（地方経済への貢献度）や事業形態（外資の資本参加比率）などにより、その優遇条件が決められており、奨励措置の手続き窓口である投資委員会は、以下の基準から、奨励業種か否かを判断している。

1. 輸出品生産により貿易収支の改善に大きく寄与するもの
2. 資源開発を支援するもの
3. 雇用を増加させるもの
4. 地方で操業するもの
5. エネルギーを節約するか、または輸入エネルギー代替産業
6. 工業発展の基礎を作り、さらに発展させるもの
7. 政府によって重要であり、必要であると考えられるもの

本件調査対象となった現地実施事業者（89年9月設立）は、タイ国籍の日本企業（100%日本資本）が30%の資本シェアを有する「内資」である（50%以上の資本を外国企業が有する事業が外資と規定される）。したがって、外国企業規制法の適用（農業では、米作

が既存企業でも禁止、畑作・果樹栽培・野菜栽培・養蚕を含む牧畜・林業は新規参入を禁止)はなく、投資奨励を停止しているコーヒー栽培(160 ha(1,000ライ)以上のもの、1983年以降)も含め、本件調査対象の作物栽培事業を行いうる。

投資委員会は、産業の各分野の発展度合によりリストをもって投資奨励対象業種を示しているが、それによると、160 ha(1,000ライ)以上の大規模農耕(コーヒー、オイルパームを除く)が含まれており、将来の直営栽培事業拡大の制約はない。

また、チェンライ県は、投資奨励地域に指定されており、本件事業の場合、「特別に経済的、社会的に重要と認める業種」に該当する誘致対象プロジェクトであると思われるので、申請をすれば、機械類の輸入税免除、法人所得税の免除(最低4年間、事業によりさらに長期)および同税の軽減(免除期間終了後の5年間50%軽減)などの優遇措置を享受できる。

(2) 土地・インフラ事情

a. 土地

事業候補地は、王室林野局所管の国有地であり、王母事業地(Her Royal Highness Working Area)として、王母財団(山岳民族への福祉活動機関、Mae Fah Luang Foundation、基金の運用益で山岳民族の子女教育・福祉向上に関する諸事業を行う)に管理を委ねられている1,114 ha(6,960ライ)の一部である。現地事業実施者(Navti Co. Ltd.)は、30年間の特別リースを受ける権利を与えられており、リース料は目下のところ無料(将来課せられることになっても100 Baht/ライ=600円強/ha=程度という)である。将来の本格的直営栽培事業には、王母事業地あるいは、他のドイ・トンプロジェクト地域(現在の地域の4倍分の面積が同事業に組込まれる予定あり)に求めることが可能とされている。

b. インフラ

チェンライ市街地まで58 km、チェンライからバンコクまで823 kmの連絡道があり(事業候補地農場付近の約3 kmのみ未舗装)、輸送上の問題はない。また、チェンライ空港の拡張、国際空港の新設(93年)が計画されており、花卉の空輸(バンコク、海外)も可能となる。

電力は、農場事務所では自家発電の要があるが、事務所・宿舍(予定地)は、電力供給に問題はない。国際通話も可能な電話回線が事務所・設計画地まで配線されている。ドイ・トンプロジェクトの事務所に供給している上水道(周辺地の湧水、河川水による)の利用が可能である。

(3) 労働力事情

周辺住民の労働力は豊富にある。事業候補地は傾斜地であるため、農園労働は地域住民が適する。労務主任、単純事務などでも、王母財団では地域出身者を雇用しており、技術者、事務主任クラス以外は、地域住民の雇用でまかなえる。

(4) 資機材調達事情

チェンライ市街地には、農業機械、肥料・農薬、車両などの販売店がそれぞれ数店ずつある。4輪トラクターや灌漑機械など在庫のない商品もあるが、注文で取り寄せることは可能であり、事業への資機材供給面での支障は少ない。

(5) 事業にかかる税制度

本件事業にかかる税は、主として以下のものがある。国家歳入法、関税法などの基本的な準拠法規はあるものの、施行令、通達等の細目を定めたものはなく、業務担当官の裁量が大きいとされる。特に事業税、関税などでは整合性に欠ける部分が多いので、しっかりとした弁護士、会計士を使う必要がある。

法人所得税＝非上場会社であり35%（上場会社の場合は30%）

外国送金税＝対外借入金の元本・利子送金は送金額の20%

事業税＝生産物の国内販売時、花、コーヒーの場合販売額（出荷価額）の9%、マカダミアナッツ、栗は定めがないが、多くの農産物は9%であり、9%になると思われる。

輸出関税＝生産物輸出額に対し事業税と同率。輸出の場合、事業税はない。

Ⅲ. 開発基本構想

1. 試験事業の目的

ドイ・トンプロジェクトは、住民生活の向上、焼畑による森林破壊の防止等を目的として、ミャンマー国境に接するドイ・トン地域において、政府主導で実施している地域開発プロジェクトである。このプロジェクトは、当地域内に王母宮を建設している90歳になる王母陛下の要望にも応えるものである。

1988年の事業開始以降、道路建設、植林等が進展するとともに、これら事業によりこの地域の住民の雇用が拡大し、所得向上及び生活環境の改善につながっている。

このプロジェクトの実施においては、上述の目的達成のために政府による植林等の公共事業のほか、これと協調して民間セクターによる事業を導入する方針となっている。

本試験事業は、このような背景の下にドイ・トン地域において民間企業が商業ベースでの新規換金作物の栽培事業を行うに際して必要となる自然条件及び経営等に関する基礎的データを収集するとともに最適品種の選定、栽培技術の確立等を目的とするものである。

2. 試験事業の概要

(1) 事業候補地 ----- タイ最北部高地（チェンライ県メーチャン及びメーサイ郡にまたがるドイ・トン地域の王母事業地内）

第1、2事業地 : 標高600m～800m

第3事業地 : 標高900m～1000m

(2) 対象作物 ----- マカダミアナッツ、コーヒー、栗、花卉

(3) 試験項目及び期間

対象作物	試験項目	試験期間	事業候補地及び面積
マカダミアナッツ (10品種)	1. 地域適応性試験 2. 結実管理試験 3. 整枝・剪定技術試験 4. 施肥技術試験 5. 水分管理技術試験	7年間 7年間 5年間 5年間 植付後2年目 から4年間	第1事業地 18.0 ha 第3事業地 1.7 ha
コーヒー (8品種) (日陰樹3品種)	1. サビ病抵抗性品種選 定試験 2. 日陰樹選定試験	5年間 5年間	第1事業地 14.4 ha 第3事業地 7.2 ha
栗 (3品種)	日本栗栽培試験	5年間	第1事業地 3.0 ha 第3事業地 1.5 ha
花卉 バラ(20品種) カーネーション(10品種) ガーベラ(10品種)	1. 適品種選定試験 2. 栽培技術確立試験	3年間 (1～3年度) 3年間 (3～5年度)	第2事業地 約1.7 ha

(4) 事業規模

① 作物栽培面積：約47ha（第1、2事業地：約37ha、第3事業地：約10ha）

② 施設用地面積：約5ha

(5) 試験事業の費用 --- 当初5年間の事業費は次のとおり。

ア. 設備投資	123,768千円
農場建設	42,405
施設建設	47,685
農業機械、車両等	33,678
イ. 生産費	35,300
ウ. 管理費	140,458
合計	299,526

3. 試験事業の必要性

(1) マカダミアナッツ

タイにおける栽培の歴史は浅く、かつ商業ベースで栽培している例はない。また、ドイ・トン地域は標高差が大きくかつ急傾斜地が多いこと、強風による被害が懸念されること、乾期における生育状況に不安が残ること等の理由から、当地の自然条件に適した技術開発を行うため試験事業を実施する必要がある。

(2) コーヒー（アラビカ種）

タイにおいては、現在約8,000haのアラビカコーヒー栽培が報告されているが、一般的に栽培技術水準は低く収量も低い。また、収穫後の加工も初歩的なものとどまっている。

マカダミアナッツと同様、ドイ・トン地域は標高差が大きく強風による被害も懸念されること等から、当地の自然条件に適した技術開発を行う必要があり、特にコーヒー栽培にあたってはサビ病抵抗性品種の選定及び幼齢期結実による経済寿命短縮回避のため日陰栽培等の技術確立に重点を置いて試験事業を実施する必要がある。

(3) 栗

温帯性落葉果樹である栗を熱帯高地において栽培した例はなく、適応品種、栽培技術等については不明である。したがって、栗栽培はまったく新しい試みであり、生育状況を把握するため試験事業を実施する必要がある。

(4) 花卉

タイにおいては、バラ、キク等の温帯性花卉の生産は一部地域においてみられるものの、国内需要を満たすまでには至らず輸入している状況にある。

ドイ・トン地域はその気候条件からカーネーション、ガーベラ、バラ等の温帯性花卉の

栽培には適すると考えられるが、当地の自然条件に適した品種選定、栽培技術の確立を図るため、試験事業を実施する必要がある。

4. 試験事業の実施体制

本試験事業においては対象作物が多いことから、試験事業を成行させるためには各作物別（マカダミアナッツと栗は兼ねる）に試験を適切に管理する技術者を配置する必要がある。また、タイ政府農業省の技術支援も活用することが望ましい。

5. 試験事業終了後の事業計画

本開発基本構想においては試験事業終了後は、試験事業の成果を活用して王母事業地内に面積を拡大して本格事業を展開する（栗を除く）とともに、マカダミアナッツ及びコーヒーについては周辺村落への委託栽培も併せて行う。

IV. 事業計画

1. 試験計画

(1) マカダミアナッツ

a. 試験目的および試験項目

1) 地域適応性試験（第1、第3事業地）

供試品種はハワイ及びオーストラリアに於いて選抜されたもので、それぞれ特性が明らかにされているが、実証試験地は育成地とは気候、土壌条件などが大きく異なり、その生育、開花、結実さらに収量、品質などに及ぼす影響は不明である。そこで、これらの品種からドイ・トン地域の栽培に適する品種を選抜し、普及に移す事が重要である。

事業予定地は600mから1,200mと標高差があり、1,000m前後も重要な栽培地域となることから第3事業地においても1.7haの地域適応性試験区を設定する。マカダミアは高度の違いによりその生育、収量さらに品質に大きな変異が現れることが知られている。そこで、ドイ・トン地域に於ける標高の違いがマカダミアにどのような影響を及ぼすかを知る。さらに、標高の高い地域の栽培に適する品種を選抜する。

2) 結実管理試験（第1事業地）

マカダミアの花は総状花序で、1花序に200-400の花を付ける。これらの花は自家受粉によって良く結実するが、他の品種の花粉が受粉すると結実率が向上する事が知られている。他家受粉を促進する方法として、開花時期の同一の品種を混植し、混植しない園との結実性、生産性を比較検討する。

3) 整枝・剪定技術試験（第1事業地）

マカダミアの整枝・剪定に関する研究は少ない。樹型は放任した場合主幹型となり樹冠内部の枝葉が過密となり、樹冠内部への日射の投入が減少する。その結果、着花が減少し、果実収量も減少する。また、樹高は10m以上、樹幅は半径5mにも達するので、根張りの弱いマカダミアは風によって倒伏しやすくなる。整枝・剪定、樹高制限等による倒伏防止及び、連年安定生産の可能性を追及する。

4) 施肥技術試験（第1事業地）

安定した生産を得るためには樹木の生育を健全に行わせる必要がある。傾斜の急な、温暖多雨地帯であるドイ・トン地域では、土壌中の肥料成分（栄養分）の流亡も盛んであると考えられ、適度な生育を維持するための施肥体系を確立必要がある。

5) 水分管理技術試験（第1事業地）

実証試験地に於ける年間推定降水量は2,000mm以上であり、比較的多い。しかし、無降雨月が2、3カ月ある事から特に乾期に於ける乾燥がマカダミアの生育に及ぼす影響及びマルチの効果などについて明らかにする必要がある。

6) 対 照 区 (第 1 事 業 地)

前述した各試験区ごとに対照区は設定しているが、無処理区に設定することは、放任状態における樹の生育、収量さらに風による倒伏など当地域に於ける全体的なマカダミアナッツの生育、収量なども知るのに必要である。将来の普及対象になるであろう労働者らがマカダミアナッツの栽培技術に対する理解を深める事が期待できる。

b. 試験方法：

1) 地域適応性試験

* 供試品種 10 品種

1) ハワイ品種 (7 種)

- a HAES 246 (Keauhou)
- b HAES 333 (Ikaika)
- c HAES 344 (Kau)
- d HAES 508 (Kakea)
- e HAES 660 (Keaau)
- f HAES 741 (Mauka)
- g HAES 800 (Makai)

2) オーストラリア品種 (3 種)

- a O.C. (Own Choice)
- b H₂ (Hindi)
- c Hy (Greber Hybrid)

a 試験規模：第1事業地 10 品種各 20 本 (0.11 ha) × 3 反復 = 600 本 3.3 ha

第3事業地 10 品種各 10 本 (0.56 ha) × 3 反復 = 300 本 1.7 ha

b 栽植距離：7.5 m × 7.5 m

c 調査方法：生育量、開花時期、花房数、結実性、結実期、収穫期、収量、品質 (パンケン園芸試験場に委託) 等の調査

d 試験期間：7 年間

2) 結実管理試験

a 供試材料：品種名 HAES 246 , HAES 741

b 試験規模：4 処理区 × 54 本 (0.33 ha) × 3 反復 = 648 本 3.6 ha

○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○
○○◎◎◎◎○○
○○◎◎◎◎○○
○○○○○○○○○○
○○○○○○○○○○

○ 花粉樹 44本
◎ 受粉樹 10本

調査対象樹は内部の
10本 (◎) とする。

処理1：受粉樹(246) 花粉樹(741)

2：受粉樹(741) 花粉樹(246)

3：受粉樹(246) 花粉樹(246)

4：受粉樹(741) 花粉樹(741)

c 調査方法：結実性、収量

d 試験期間：7年間

3) 整枝・剪定技術試験

a 試験規模：各品種20本(0.11ha)3反復=600本 3.3ha

b 調査方法：生育量、着花(クラスター)数、着果率、収量、品質

c 試験期間：5年間

4) 施肥技術試験

a 試験規模：各品種20本(0.11ha)3反復=600本 3.3ha

b 試験方法：無施肥区、半量区、全量区

c 調査方法：成長量、収量、品質調査

d 試験期間：5年間

5) 水分管理技術試験

a 供試材料：HAES 246, HAES 741

b 試験規模：2品種各36本(0.22ha)3反復=216本 1.2ha

d 試験方法：

		マルチ		調査項目
		有	無	
灌水	全量	○	○	成長量、収量
	半量	○	○	" "
	無	○	○	" "

e 調査方法：生長量(植付後)

f 試験期間：2年目から4年間

6) 無処理区

a 試験規模：10品種各20本(0.11ha)3反復=600本 3.3ha

b 栽植距離：7.5m×7.5m

c 調査方法：生長量、収量

d 試験期間：5年間

*試験に供試するマカダミアナッツ品種特性

1) ハワイ品種 (7種)

a HAES 246 (Keauhou)

古い品種で、その後発表された新しい品種と比べると品質が劣る事から、現在ハワイでは奨励品種からはずされている。しかしオーストラリアやその他の国に於いては品質・収量とも優れている事から奨励品種とされている。

b HAES 333 (Ikaika)

樹が強健で、栽培初期の収量は多いが、その後の収量の増加は他の品種と比べて少ない傾向にある。標高の高い地域ではナッツの品質が劣るといわれている。

c HAES 344 (Kau)

ナッツの品質はよく多収性であるが、オーストラリアではハワイほどその特性が発揮されないといわれている。

d HAES 508 (Kakea)

適地に栽培されると品質・収量とも優秀である事から世界各地で人気のある品種であるが、気温により開花、結実に変異が起こり易い傾向にある。

e HAES 660 (Keaau)

風による倒伏に対する抵抗性がやや強く、ナッツの品質収量とも優秀であるが、暑さと乾燥にはやや弱く不良土に於ける栽培にはあまり適していない。やや早生種である。

f HAES 741 (Mauka)

比較的高地向きの品種。HAES 508 より多収性で品質も良いが、オーストラリアでは、ナッツに着色する事があり、品質の低下が起こる場合があるとの報告がされている。

g HAES 800 (Makai)

低地向き品種。ハワイ及びオーストラリアに於いて良質のナッツが生産されている。しかし、枝が徒長しやすい傾向があるので整枝・剪定が特に必要な品種である。

2) オーストラリア品種 (3種)

a O.C. (Own Choice)

オーストラリアに於いては樹型良く収量も多いが、子実が熟しても落下しにくい性質を持っている事から奨励品種にはなっていない。

b H₂ (Hindi)

高地向き品種。枝の伸張が強く徒長しやすい性質を持っている事から整枝・剪定の必要度が高い。

c Hy (Greber Hybrid)

交雑種特有の強勢である。他の品種よりナッツサイズは小さいが、カーネル率は38—43%、グレード1カーネル率は85—99%と高い。

表Ⅳ-1 供試品種のナッツ品質

供試品種のナッツ品質

HAES NO.	カーネル (%)	ナッツ Wt. (g)	カーネル Wt. (g)	ナッツ/ホント (個)	NO.1 カーネル (%)
(ハワイ種)					
246	39.0	7.2	2.8	63	85
333	34.0	6.5	2.2	70	88
344	38.0	7.6	2.9	60	98
508	36.0	7.0	2.5	65	90
660	44.0	5.7	2.5	80	97
741	43.0	6.5	2.8	71	96
800	40.0	8.0	3.2	57	97
(オーストラリア種)					
O.C	36.6	7.8	2.7	--	--
H ₂	29.4	7.1	2.3	--	--
Hy	40.1	--	--	--	92

出所：カヌカニシ マカニミツリイライ 作-7"ツク 1986 XXXII

(2) コーヒー

a. 試験目的および試験項目

1) サビ病抵抗性品種選定試験

タイにおけるアラビカ種の栽培に関しては、数々の技術的改良が必要である。これについては高地コーヒー調査開発センター、支援機関およびチェンマイ大学により毎年セミナーが開催されており、品種（系統）選抜、病虫害防除、栽培管理等の技術的問題について世界の研究者からの報告も行われている。なかでも特に重要なことはサビ病（*Hemileia vastatrix*）である。サビ病が一旦発生すると、軽い場合で生産量は30-40%低下し、ひどい時には枯死する。現在世界でサビ病として34種が確認されており、タイではこのうちRace I、Race IIがある。最近ではRace IIIも報告されている。このことからコーヒー栽培事業においては抵抗性品種の選抜が必須であるとともに、樹高が低く（傾斜地栽培であることと強風による倒伏を防ぐ）、収量性が高く、品質が良く、さらに経済寿命が長い系統を選抜する必要がある。

また、農業省による各地での試験結果では、同一品種（系統）でも、標高・緯度の差異により、結実性やサビ病への罹病状況は異なることが報告されている。プロジェクト地域内でも、標高1,200m地帯でNestle社がアラビカコーヒーの試験栽培を行いつつあるが（現在育苗中）、地域内で樹木作物栽培適地が存在するのは、800

m前後の標高幅にあり、Nestle社の試験結果が公表されたとしても、本件事業実施主体 Navuti が構想する事業（直営、集買）を展開するところ（標高800m前後）でのコーヒー栽培の技術指標としては、使えないので、独自の技術開発を行う必要がある。

以上のことから、タイにおいて選抜されているものの中から、有望と考えられる8系統を取上げ、プロジェクト地域内で利用可能地域が多く存在する標高差を考慮し、600m、800m、1,000mの3カ所での栽培試験を通し、適品種を選定することとする。

なお、王母財団が植林樹として植付けたコーヒー樹は、残念ではあるが、各種品種（系統）が混植されており、本試験事業の参考としての利用にとどまる。

（サビ病）

＊病徴

葉の裏面に約2mm位の明黄色の斑点が現れ、やがて徐々に拡大しつつ暗色となる。葉の表面には、この斑点が油浸状にすけて見える。暗黄色になった裏の古い斑点は、やがてオレンジ色の粉で覆われる。斑点はだんだん大きくなり約15mm位に拡大し、やがて斑点と斑点は融合し、その色も黄褐色から灰白色へと変化する。本病に侵された葉は落葉し、実は小さくなる。

＊病原菌

Hemileia vastatrixという担子菌の寄生による。黄色ないしオレンジ色のサビは、その夏胞子である。夏胞子は腎臓形をしており、大きさは26～30μで、新しい寄主植物に到達して12時間以内に発芽する。発芽管は気孔から葉の内部に侵入し、発芽してできた菌糸は、葉に病原菌が侵入後16～30日しないと現れない。潜伏期間は気象条件、コーヒー樹の生育状態、葉の水分の多少により左右されるが、一般に高温多湿下でよく繁殖する。本病菌は夏胞子の他に冬胞子も形成するが、頻繁には現れない。

＊伝播

本菌が形成する夏胞子は、一つの病斑におよそ150万個といわれており、これが風、雨、苗木、農機具、役畜、乗り物、小鳥、昆虫、あるいは人間の衣服、手、足に付着して伝播する。胞子の飛散に好適な気温は22℃から30℃であるとされており、病斑により離脱した胞子は数km先まで運ばれる。葉がぬれている時間が長いことは、サビ病の伝染を促す条件を作る。したがって、雨期とか霧の非常にかかるところは伝播し易い。（コーヒー—その分類環境から栽培まで—社団法人 国際農林業協会より抜粋）

2) 日陰樹選定試験

アラビカコーヒー栽培における日陰の必要性については種々の意見があるが、ブラ

シル以外では日陰下での栽培が一般的である。タイにおけるサビ病抵抗性品種の栽培はほとんどの場合、無日陰下での栽培であり、前述したように、これらの栽培環境では早期結実（早いもので定植後1年）がみられる。これは無日陰によりコーヒー樹の消耗が増大するためと思われるが、この早期結実による経済寿命の短縮がみられる。早期結実は、日照およびそれに関連した温度以外の要素も関連するかもしれないが、タイのコーヒー研究者グループの見解は、たまたま樹木の下に試作されたコーヒー樹は、そうでないものと比べ、健全な結実状況にあり、このことから、日陰栽培により早期結実は回避できるとしている。無日陰下でのコーヒー（アラビカ種）栽培に関し、生産性は高くなるが寿命は短縮され、品質も劣るとの他の研究報告もあり、タイの研究者グループの見解は正しいかもしれない。しかしながら、タイでは、試験場レベルでも、日陰下でのコーヒー栽培の経験は少なく、本事業で取上げる意義は大きい。

上述したようにサビ病抵抗性品種は日陰下での栽培が求められているが、北部で日陰樹選定の実施例はなく、現地条件に適する日陰樹を模索しなければならない。日陰の方法としては、コーヒー樹の生育に合わせてアカンパニー樹（幼令期）、テンポラリー樹（収穫開始期まで）、パーマメント樹（収穫開始期以降）の3段階のものに分けられる。アカンパニー樹やパーマメント樹は、農業省関係者の推奨するものがあり、それを導入することとするが、テンポラリー樹に関しては、幾種かの有望樹種の試植を通して、適樹種を選定することとする。

また、先述した芯食虫（Stem Borer）の防除方法としては、今のところ、薬剤によるものが一般的である。しかし事業地の水源流域という立地条件から、薬剤散布は極力避けるべきである。薬剤散布にかわる防除方法として日陰樹による防除（日陰環境を虫が嫌う）がタイ国他で推奨されている。この防除方法は試験計画には組み入れないが、高別に日陰樹下での芯食虫（Stem Borer）の発生・被害状況を観察することとする。

タイで確認されているBorerとして、Red coffee Borers（*Zeuzera coffeae* Nietn）、Coffee Berry Borer（*Hypothenemus hampei*, Ferr）、Coffee stem-borer（*Xylotre chus quadripes*; chevrolet）等がある。

b. 試験方法

供試品種（系統）は、交雑育種された新しい系統であり、未だ生育特性が明らかにされていない。したがって、日陰樹選定試験にも全品種を供試すべきであり、上述2試験を組合せて実施する。

a. 試験規模：

1区画（0.1 ha）× 8系統 × 3日陰区 × 3カ所 × 3反復 = 2.16 ha

b. 供試品種（系統）：

コーヒー（8系統）

供試系統は一般に Catimor 種と呼ばれ サビ病抵抗性、矮性、高収量、高品質、
収穫年数の延長等を選抜目的としている。

表 IV - 2

供試品種	交配系統
1. H.W. 26/7	19/1 (Red Caturra) × 832/1 (HDT)
2. H.W. 306/1	1083/9 (SL28) × H.W.26/5
3. H.W. 361/3	971/10 (Villa Sarchi) × 832/2 (HDT)
4. H.W. 420/9	1535/33 (Mundo Novo) × HW.26/14
5. H.W. 473/13	1637/36 (Yellow Caturra) × H.275/13
6. H.W. 503/24	H.176/8 X H.276/2
7. H.W. 528/46	2482/20 (Yellow Catuai) × HW.26/13
8. S.W. 795	S288 (S26) × Kent

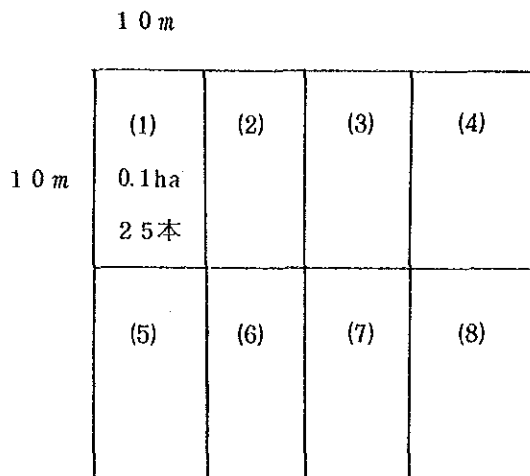
供試系統の選択にあたっては、タイ国農業協同組合省農業協同組合局園芸研究所
副所長 Mr. Ampol Senanarong 氏と協議のうえ選択した。

日陰樹 (テンポラリー、3 品種)

1. *Erythrina fusca*
2. *Gliricidia sepium* (= *G. maculata*)
3. *Leucaena leucocephala* (= *L. glauca*)

c. 栽植距離：タイ農業省で推薦されている栽植密度の $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ とする。





本日陰 *Grebillia robusuta* は各試験区の境界線上に防風林も兼ねて 5 m 間隔で植えることとする。

d. 調査方法：生育量（開花時期、花房数、結実性、結実期、収穫期、収量）、品質およびサビ病の有無

e. 試験期間：5 年間

上記供試系統および日陰樹の特性について以下に述べる。

*アラビカ種は形態上から 2 つの種に分けられる。

Coffea arabica var. *arabica* (=var. *typica*)

Coffea arabica var. *bourbon*

Typica は生育が速く、旺盛で、側枝は幹からほぼ水平に出て、後でやや垂れ下がってくる。先端の若葉はブロンズ色をしている。優性の *typica* 対立遺伝子 TT をもっている。

Bourbon は劣性の対立遺伝子 tt を持ち、*typica* の突然変異であるといわれている。側枝は幹から 45° 斜め上に向かって出るのが、伸びてくると水平に、さらに先端の方からやや垂れ下がってくる。葉は *typica* よりやや広く、その先端の若葉は緑色である。

これらの特性を持った品種として

Caturra Amarelo, *Caturra Vermelho*

bourbon の優性突然変異で、*bourbon* 種に似ているが、節間が短く矮性、早生で生産性が大きい。

Mundo Novo

Typica と *bourbon* の自然交雑種といわれ、ブラジルで発見された優良品種である。

Catuai

Mundo Novo と *Caturra Amarelo* (=Yellow berries) を人工交配させた後代

種で特性は Caturra 種に似ているが、生育は Caturra より旺盛で生産性も高い。しかし Caturra 種はブラジルで着果後 3～4 年で結果過多の傾向とこれによる Die back が原因と思われる消耗状態がみられるとの報告があるが、Catuai 種にはこのような報告はない。

SL28

ケニアのナイロビにある、Scott Laboratories (S.L.) で Tanganyika Drought Resistant から 1935 年に選抜されたもので、乾燥に対する抵抗性を持ち大型の豆で味は良い。

S288

インドで発見されたアラビカ種とリベリカ種の自然交配種である S26 の初代後代であるが、多胚現象等が見られることから豆の品質は良くない。インドネシアでは乾燥状態で 90% 以上の多胚現象がみられるとの報告もある。

Kent

ケント氏によって 1911 年インドの農場で選抜されたもので、生育旺盛で早生である。先端の若葉はブロンズ色をしており、高収量性であるが温暖な地域では幼木樹からの結果過多による Die back を生じやすい。サビ病 (Race I, Race II) に対する抵抗性を持ち、特に Race I に強い抵抗性を示す。

Villa Sarchi

コスタリカで発見された品種で、Caturra 種に似ているが節間が短く、暗緑色の葉をもち生育旺盛で高収量性

HW26

Caturra 19/1 の F1 と HDT832/1 の戻し交配種

S795

インドの Balehonnur Coffee Research Station で C. Liberica × C. arabica や C. arabica × C. canephora の自然交雑種や人工交雑種を C. arabica 種に戻し交雑を繰り返して改良されたもので、サビ病の多くのレースに抵抗性を示し、生育旺盛、多収性。

Hibrido de Timor-HDT (Arabusta)

1927 年にインドネシアの東チモールで発見されたアラビカ種との自然交雑種で現在知られている全てのサビ病に対して抵抗性をもつが、ロブスタ種の特徴をもつことから品質はアラビカ種に比較して劣る。現在交配中のサビ病抵抗性品種改良ではこれと交配してできた系統のものが多い。

Catimor

名前の由来は交配された 2 種 (Caturra × Hibrido de Timor) からきている。

これはアラビカ種の Caturra Vermelho(red) C I F C 19/1 を母系統とし、
Hibrido de Timor C I F C 832/1 を父系統として交配されたものである。
つまり Caturra 種へ種間戻し交配されたものであり、Hibrido de Timor の全ての
サビ病に対する抵抗性と Caturra 種の小型豆で高収量性の性質を受け継いでい
る。

* 供試日陰樹の特性

1. 永年性日陰樹

Grevillea robusta A. CUNN (ヤマモガシ科、ハゴロモノキ)

英名 : Silver oak, Silky oak

銀樺、銀像樹、絹柏 (中国)、キヌガシワ、シノブノキ。オーストラリア東
北部、インド、スリランカはじめ熱帯、亜熱帯に広く植栽されている。常緑
中高木、樹皮粗造、厚質。葉は互生、2 回羽状複葉、羽状中裂または全縁、
裂片皮目、葉縁反曲、裏面絹毛。総状花序、花橙色、花被 4 裂片。袋果、斜
形、革質、種子 1 ~ 2、有翼。材は淡赤褐色、杳目美、シルバークレーン極
顕著。キャビネット、器具、彫刻、額縁、鏡板。茶、コーヒー園の日陰樹ま
たは防風林として利用。

2. 仮日陰樹

Erythrina fusca (マメ科、ナガハディコ)

英名 : Purple coral tree

Dadap (マレーシア、インドネシア)、Chekring (マラヤ)

熱帯アジア、太平洋諸島に生育し、落葉樹で小 ~ 中高木である。成長は速く、
幹や枝に剛い刺がある。葉は三出葉、卵 ~ 楕円形で、裏面は白色を帯びてい
る。総状花序で、下に垂れており、花は暗紫色、花冠は蝶形、僧帽形、基部
は白色味で、雄しべは花冠と同じ長さである。豆果は細長く 2.0 × 2.0 cm。林
材は暗黄色をしており、比重は 0.35 で、耐久性は小さい、薪、浮木、ヘル
メット、絶縁板、葉は食用・緑肥・飼料として使用される。

Gliricidea sepium (= *G. maculata*) (マメ科)

Madre de Cacao (コスタリカ)、Kakau ati (フィリピン)

メキシコ原産、東南アジアに広く分布。落葉低 ~ 中木 (3 ~ 10 m)。生長
迅速。葉は羽状複葉、楕円形。小葉は 13 枚、黄緑色。花は葉腋に数花かた
まり着生。蝶形でうすいピンク色。乾期に落葉後開花し、鞘は偏平で幅 2.0
cm 程。種子は 1 ~ 1.5 cm の偏平円形。フェンスに使用されししば刈り込ま
れると桑のように叢正する。繁殖は枝の挿し木で容易。葉は緑肥等に使用、
木質は軽く鋤などの農具に使用される。フィリピンでは葉からとれる液や樹

皮および根は、かゆみ止めや傷の薬として、つぶした葉はリウマチのぬり薬として使用している。

Leucaena leucocephala (= *L. galuca*) (マメ科、ギンネム)

英名: Ipil-Ipil, Giant Ipil-Ipil, White popinac

Lamtoro (インドネシア)、Koa haole (ハワイ)、銀合歓(台湾)
中米原産、繁殖力旺盛のため、ハワイ、フィリピン、台湾、南西諸島、小笠原諸島始め汎熱帯、亜熱帯で野生化ないし植栽。灌~小高木、大別して低木型と高木型がある。前者はハワイアン型と呼ばれ、樹高5~8m、密な叢性、開花・結実を年中繰り返す。後者はサルバドル型と呼ばれ、樹高20m、型30cmとなり、年1回の開花結実をなし、ジャイアント・イピルイツピルとして栽培される。2回羽状複葉、羽片4~8対、小葉10~20対、披針形、裏面粉白。頭花腋生、白色、球形、2~3cm大、芳香。材比重0.5~0.7。萌芽更新により薪炭用材、家具、建築、繊維板に利用する。若葉・莢は食用、乾葉の窒素含有率は4.3%、他に燐、カリを含み緑肥に適している。乾葉26%のタンパク質を含有しており飼料にも適する。緑化樹、砂防用樹、日陰樹。増殖、挿し木は容易である。

(2) 栗

a. 試験目的および試験項目

1) 日本栗栽培試験

温帯性落葉果樹である栗を事業候補地の気候(亜熱帯高地)において栽培した例はない。したがって適応品種、栽培技術等については不明である。候補地の気候は、日本の気候と比較すると、年平均気温が高く、かつ乾期があることから、花芽の休眠打破にどのような影響を与えるかについても不明である。また雨期に発生する霧(雲)が、受粉(風媒受粉であることから霧・雲の発生によって花粉が飛ばないことが考えられる)と年間成長量が大きく、日射要求量が大きい栗の生育、結果、果実肥大、落下等に与える影響については不明なことが多い。

また、クリマタバチの発生を避けるためにも検疫が確かな苗を準備する必要があるが、現状では日本栗が確かである。

上述したように、栗栽培は全く新しい試みであり、解明すべき点が多いが、本試験においては、日本栗の栽培可能性検討に主眼を置くこととし、有望と思われる5品種を供試し、異なる標高(3カ所)での試験栽培を通し、生育・結実状況を把握する。

王母財団により既に植え付けられている中国栗については、生育状況を観察することで、事業の参考とする。

また栗の試験栽培の結果、結実が見られなかったとしても成木は椎茸栽培等の台木

としての利用可能性も考えられる。

b. 試験設計

a. 試験規模

1区 (0.1 ha) × 5品種 × 3カ所 × 3反復 = 4.5 ha

b. 供試品種：5品種

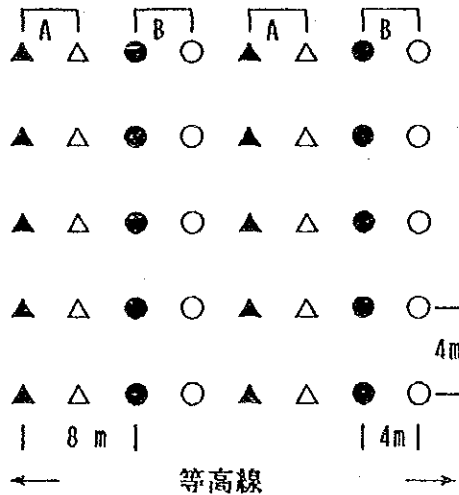
早生種 丹沢、伊吹

中生種 筑波、銀寄

晩生種 石鎚

苗は日本で調達するものとするが、植物防疫、また品種の国外持ち出しに関しても制度・法律上問題はない。

c. 当初は上記栽植距離で植付けるが、将来間伐して倍の栽植距離とする。



▲● 永久樹

△○ 間伐樹

低木仕立てで永久樹列間（樹間の短径側）の栽植間隔は、土壤条件の善し悪しに関係なく4mと一定にし、長径側の間隔だけを土壤条件の善し悪しによって加減する。

*混植

一般にクリの自家受粉による結実率は極めて悪いため、受粉樹として異品種を混植する必要がある。現在のところクリの品種間における交配不親和性は明確でないが、主要品種間と開花期が同時期のものであれば受粉樹として用いることができる。栗の受粉は風媒が主であり、花粉は100m以上も飛散するが、結実に関係する距離は10~20mぐらいといわれており、受粉樹が多いほど結実率は良好になるが、一般的には栽植樹数の30~40%ぐらいを受粉樹とする。

表Ⅳ－3 供試品種間受粉率

品 種	きゅうの (イガ) 結実歩合
銀寄 × 丹沢	9 0.9 %
× 筑波	8 7.5 %
筑波 × 伊吹	9 6.4 %
× 丹沢	8 4.0 %
丹沢 × 筑波	9 1.1 %
× 銀寄	8 3.0 %
伊吹 × 筑波	9 5.7 %
× 丹沢	9 3.8 %

e. 調査方法：生育状態（開花時期、花房数、結実性、結実期、収穫期）、収量、品質

f. 調査期間：5年間

上記供試品種の特性を以下に述べる。

*供試品種の特性：

（丹沢）

農林水産省果樹試験場で乙宗に大正早生を交配して育成されたもの。樹姿はやや開張生で、樹勢はやや強く、特に若木時代の生育は旺盛である。枝の発生は多く、豊産性である。果実は帯円三角形で先端がやや尖っている。平均23グラムで早生としては大果である。果皮色はやや淡いが、果肉は淡黄色、粉質で品質は良好である。果頂部の裂果がやや目立つ。クリタマバチ抵抗性は中程度、樹勢が低下すると被害が増す。早生系統

（伊吹）

農水省果樹試で銀寄に豊多摩早生を交配してたもの。樹姿は開張性で樹勢は中程度。枝梢密度が高く早生として豊産性である。果実は帯円三角形で果頂がやや尖り、内側が湾入する。平均20グラム前後である。果皮は暗褐色をし、果肉は粉質で香りもあり品質は優れている。クリタマバチに対しては筑波よりも強い。早生系統。

（筑波）

農水省果樹試で岸根に芳養玉を交配して育成された。樹姿はやや直立性で、樹勢は強く大木になる。果実は帯三角形で先端がわずかに尖り、25グラム前後の大果になる。果肉は黄色、粉質で甘味も強く品質良好である。また双子果も少なく加工用としても優れる。生理落下は多いほうであるが豊産性である。クリタマバチ抵抗性は中程度で虫瘤の着生が目につくが収量の減少は少ないようである。

中早生系統。

(銀寄)

大阪府豊能郡能勢町原産の古い歴史を持つ品種。銀善、銀芳、歌垣銀寄等の異名をもつ。樹姿はやや開張性で樹勢強く大木になる。結果期に達するのは筑波に比べ遅い。果実は偏平形で内側が湾入し、平均25グラム前後になる。果皮は暗褐色で光沢がある。果肉は淡黄色、粉質で甘味が多く、香気も優れ、品質良好である。種子の発芽が早いので、貯蔵性は良くない。クリタマバチに強く、中心品種として広く栽培されている。

(石鎚)

農水省果樹試で岸根に笠原早生を高配して育成された。樹姿はやや開張性、樹勢は中程度で大木になりにくい。果実は円形、赤褐色で光沢があり、外観は美しい。平均25グラム前後と大果であるが、結果過多では小果になりやすい。果肉は淡黄色、粉質で甘味強く、品質良好である。また双子果も少なく加工用品種としても優れている。貯蔵性に富み外観の劣化もほとんどない。クリタマバチに強く実害はほとんどない。集約的管理を必要とする。中晩生品種系。

(4) 花卉

a. バラ

(a) 品種選定試験

切花用のバラは、世界的にハイブリッド・ティー系統が中心であり、タイにおいても同様である。ハイブリッド・ティー系統は、多くの園芸品種がそろっており、ここではその中から中・大輪のポピュラーなものを取上げ、試験栽培を通して品種特性をチェックし、営利栽培の可能性を検討するとともに、個々の品種にあった適正栽培技術の指標とする。

市場性のある品種の導入を図るため人気のある赤、ピンクを中心に、黄色、白、複色をあわせて20品種を供試する。試験結果から特に栽培困難と判断された品種は淘汰することになるが、数品種に絞り込んで栽培することは、病虫害対策や販売戦略からも避けるべきであろう。また、将来的には、市場のニーズに合わせ新品种を積極的に導入し、適正な栽培技術を確立していくべきである。

試験設計は以下の通り。

a. 試験規模：

試験規模は、最小販売単位である1束20本が、1日に収穫できうる約100株分の面積40m²(通路等含む)を1区画とする。

$$20 \text{ 品種} \times 40 \text{ m}^2 \times 3 \text{ 反復} = 2,400 \text{ m}^2$$

b. 供試品種：20品種(市場評価の高いもの)

花 色 品 種 名

赤 色 6 種 ; Alec's Red , Red Masterpiece , Christian Dior ,
Grand Masterpiece , Smantha , 他

ピ ン ク 5 種 ; Miss All American Beauty , Sonia , Susan Hampshire ,
Perfume Delight, 他

黄 色 / オ レ ン ジ 4 種 ; Golden Masterpiece , Ambassador , Pasadena , 他

白 色 3 種 ; White Masterpiece , White Christmas ; 他

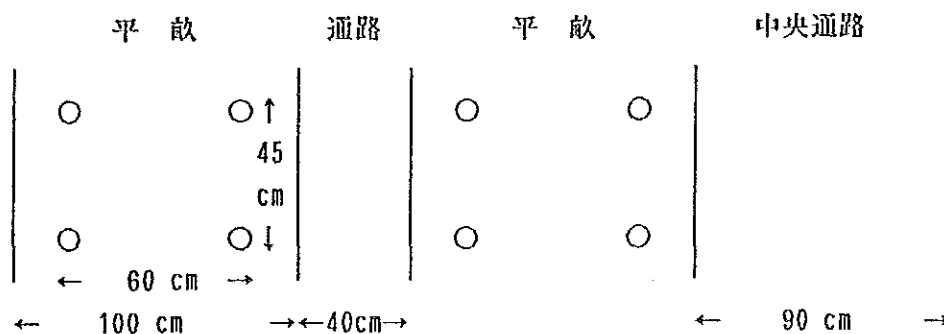
複 色 2 種 ; Paradise, 他

c. 栽植距離 :

チェンライ園芸試験場での栽培例を参考に幅 100 cm の平畝に 45 × 60 cm の栽植密度とし、雨よけハウスでの平畝間の通路は中央を 90 cm 幅とし、左右 2 列の間は 40 cm 幅とする。

株当たりの栽植密度は、両側の通路も含め 1 株約 0.4 m² とした。

$$45 \times (100 + 65) \div 2 = 0.4 \text{ m}^2$$



d. 調査方法 :

品種の生育段階の評価は、生育状況、花の生産性・品質、耐病性等から行ない、併せて他の品種特性もチェックしておく。収穫後は、水揚げ状況、冷蔵効果、花持ち等まで行なう。

e. 試験期間 : 3 年間 (1 - 3 年度)

(b) 栽培技術確立試験

バラは大部分の園芸品種では、四季咲きに改良されてきており、環境条件に関係なく花芽分化するが、花の収量、品質は温度、光量、炭酸ガス濃度等に大いに影響を受ける。事業候補地の自然条件に合った栽培技術の確立を目的に、以下の各種試験を行う。試験設計は、供試品種数と試験期間並びに水準の数以外は原則として前項の品種選定試験と同様とするので、試験面積は各試験の項で示した。

a. 供試品種 : 6 品種 (赤色系、ピンク色系、白色系の 3 系統から 2 品種ずつ)

b. 試験期間 : 3 年間 (3 - 5 年度)

① 栽植密度試験

現在、幅100cmの平畝に45×60cmの栽植密度が一般的で、通路部分を考慮すると1株当たり約0.4m²となる。最近是集約的な密植栽培法*も推薦されており、密植の効果を収量、品質や管理面など総合的に検討し、現地条件に適した栽植密度を検討する。

1. 標準区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
2. 3列区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
3. 4列区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
(合計)		2,160m ²

*農業普及局花卉担当者の推薦している栽培密度

$$30 \times 30 \text{ cm (3列植え)} ; 30 \times (100 + 65) \\ = 0.495 \text{ m}^2 / 3 \text{ 株} = 0.165 \text{ m}^2 / \text{株}$$

$$20 \times 45 \text{ cm (4列植え)} ; 20 \times (100 + 65) \\ = 0.33 \text{ m}^2 / 4 \text{ 株} = 0.0825 \text{ m}^2 / \text{株}$$

② 整枝・剪定試験

バラは、花の収穫時に五枚葉を2枚残し枝を剪定することにより、その基から35～45日程度(タイの条件下)で次の花が収穫できるが、連続して行くと樹勢が衰え花の品質や収量の低下を来す。また、高温条件下での極度な剪定は枯死につながることもある。ここでは前項の栽植密度試験と組合せ効率の高い栽培管理計画に資する適正な整枝剪定技術の確立を目指す。

1. 標準区	栽植密度 標準	6品種×40m ² ×3反復	(b.①試験区のものを用)
	3列区	6品種×40m ² ×3反復	(b.①試験区のものを用)
	4列区	6品種×40m ² ×3反復	(b.①試験区のものを用)
2. 弱剪定区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
3. 強剪定区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
	6品種×40m ² ×3反復	720m ²	
(合計)		4,320m ²	

③ 日陰効果試験

光よりむしろ高温による花の傷みが大きく、特に黄色の花は白っぽく退色しやすく、アントシアニン系の色素も分解し発色が悪くなる。赤色系、ピンク色系等3色の系統の2品種を供試し、3通り(標準区=高温期のみ30%日陰、強日陰区=高

温期は30%を2枚重ね日陰、中温期は30%日陰、無日陰区)の日陰条件下での栽培を通し、高級感のある花色を生み出す日陰条件を把握する。

1. 標準区	6品種×40m ² ×3反復	(b, ④試験区のものを用)
2. 強日陰区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
3. 無日陰区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
	(合計)	1,440m ²

④ 台木試験

農業省普及局の担当者によれば、現在タイ北部でハイブリッドティー系統の台木に利用されているは、*Rosa indica*のみであり、砂土における栽培に適している。しかし、事業候補地のような粘度質に富んだ土壌においては*R. multiflora*(ノイバラ)の方が優れた適性を示し、接ぎ木の生産性を向上させることが期待できる。しかしながら、接ぎ木と台木の親和性は品種の組合せにより微妙に異なることがある。ここでは、各品種について、2種(標準区=*R. indica*種、対照区=*R. multiflora*種)の台木条件による栽培を通し、生産物の量・質を比較し適合した台木を選定する。

1. 標準区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²
2. 対照区	6品種×40m ² ×3反復	720m ²

b. カーネーション

(a) 品種選定試験

カーネーションは、原産はヨーロッパであるが、アメリカに導入され、改良されたトゥリーカーネーションが主流で、この中でもシム系統が中心である。近年スプレータイプが世界的に人気を得ているが、タイ国まだまだ大輪のシム系統が中心である。

中・大輪の花色や花形のポピュラーなものを対象に取上げ、試験栽培を通して、栽培の可能性を検討するとともに、特性を把握しつつ、個々の品種にあった適正栽培技術の指標を検討する。

市場性を考慮し、人気のある赤、ピンク、白色をあわせて10品種を供試する。試験結果から特に栽培困難と判断された品種は除去することになるが、1~2品種に絞り込んで栽培するのは、病虫害対策や販売戦略からも避けるべきであろう。また、将来的には、市場のニーズに合わせ新品种を積極的に導入していくべきである。

試験設計

a. 試験規模

試験規模は、市場での客観的評価を得られる最小販売単位の1束20本が1品種で1日に収穫できる株数を200株と見込み1区画10m²とする。

10品種×10m ² ×3反復	300m ²
----------------------------	-------------------

b. 供試品種：10品種（市場評価の高いもの）

花 色 品 種 名

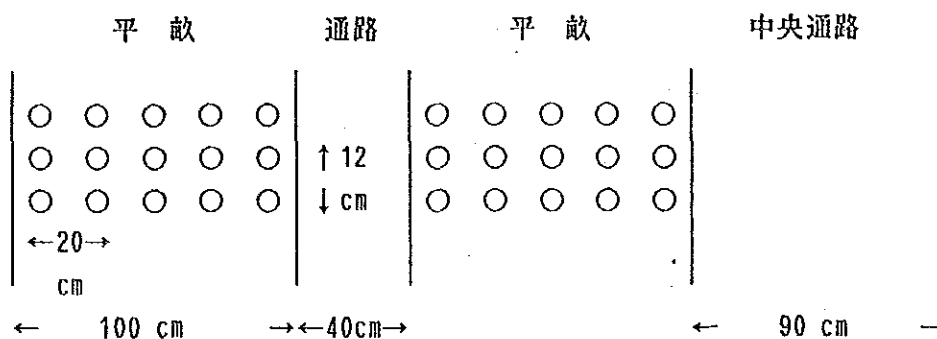
赤色5種；Red Sim, William Sim, Scania 3C, Coral, Ember等

ピンク2種；Pink Sim, 希望または伊豆ピンク等

白色3種；White Sim, U.Conn White, Alaska等

c. 栽植距離

平畝幅100cmに条間20cmで5列植えし、株間は12cmとする。管理作業用に平畝間に40cmと90cmの通路を設けるため1株あたりの栽植面積は約0.04m²となる。



d. 調査方法：

品種の生育段階の評価は、生育状況、摘芯からの開花期間、花の品質、収量、耐病性等と同時に連続収穫期間やそのピークの現れかた等から行なう。収穫後は、前出のバラと同様に水揚げ状況、冷蔵効果、花持ち等について調査する。

e. 試験期間：3年間（1－3年度）

(b) 栽培技術確立試験

カーネーションは、長日条件下で花芽分化が早まり、収量、品質は昼・夜温、光量や炭酸ガス濃度等の自然条件の影響を受ける。また、摘芯の回数や栽植密度の大小等の栽培技術によっても影響を受ける。このため、事業候補地における栽培技術の確立を目的に、3種の試験を行う。

試験設計は、供試品種数と試験期間並びに水準の数以外は原則として前項の品種選定試験と同様とし、試験面積を各試験の項で示した。

a. 供試品種：6品種（赤色系、ピンク色系、白色系の3系統から2品種ずつ）

b. 試験期間：3年間（3－5年度）

① 栽植密度試験

一定面積から多くの花数を収穫できる方が有利であるが、花の均一性などとの関連もあるので、密植が必ずしも適当とは言いがたい。幾通りかの栽植密度条件による試験栽培を行い、現地条件に合った栽植密度を検討する。標準区に対し密植区と

粗植区を設け比較する。

標準区；条間 20 cm で 5 列植えし、株間は 12 cm (床 41 株 / m^2 通路含め 25 株 / m^2)

密植区；条間 15 cm で 6 列植えし、株間は 12 cm (50 / m^2 , 30 / m^2)

粗植区；条間 25 cm で 5 列植えし、株間は 15 cm (33 / m^2 , 20 / m^2)

1. 標準区；6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
2. 密植区；6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
3. 粗植区；6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
(合計)	540 m^2

② 摘芯試験

分枝数を多くしたり開花時期を調節するために、定植後完全に活着したら摘芯（ピンチ）を行なう。事業候補地では、気温が高めであることから、摘芯後開花までの期間が温帯地での栽培より短いことが予測される。摘芯回数は、1回、1回半、2回とする。摘芯を多くすれば、収量が多くなるが収穫期は遅れる。摘芯回数と開花時期、収量との関係を把握し、計画的生産に資する。

1. 標準区	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	(b. ①試験区のものを用)
(1回半)	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	(b. ①試験区のものを用)
	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	(b. ①試験区のものを用)
2. 1回区	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
3. 2回区	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2
(合計)		1,080 m^2

③ 日陰効果試験

カーネーションは代表的な長日性花卉であって、非常に光線を好む作物である。長日条件下で開花が促進され開花日数は短縮される。事業候補地では、比較的冷涼な時期はわずかで一年の大半以上日中の温度が生育適温を越えている。光線を極端に遮ると生育障害が心配されるが、遮光による高温防止効果は期待できる。3通り（標準区＝高温期のみ30%日陰、強日陰区＝高温期は30%×2枚重ね日陰、中温期は30%日陰、無日陰区）の日陰条件下での試験栽培を行い、現地条件に合った遮光条件を検討する。赤色、ピンク色、白色の品種を2品種ずつ供試する。

1. 標準区	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	(b. ①試験区のものを用)
2. 強日陰区	6 品種 × 10 m^2 × 3 反復	180 m^2

3. 無日陰区 6品種×10 m² ×3反復 180 m²
 (合計) 360 m²

c. ガーベラ

(a) 品種選定試験

南アフリカが原産のガーベラの中では、ヨーロッパで改良されたパンウィック系が花が大きく、茎葉も長く、切花に適し市場性が高い。本試験では、同系の有望10種を用い経済的生産の可能性を検討し、品種の選定を行なう。

a. 試験規模：

試験規模は、市場での客観的評価を得られる最小販売単位の1束10本が1品種で一斉に収穫できる株数を109株と見込み、1区画30 m²とする。

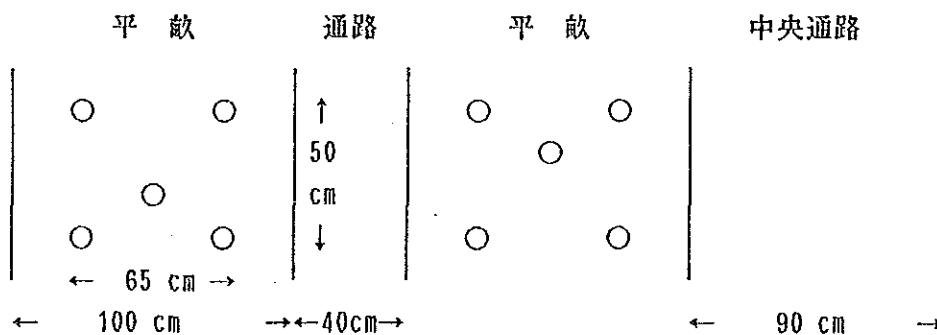
10品種×30 m² ×3反復 900 m²

b. 供試品種：10品種（市場評価の高いもの）

花 色	品 種 名
赤・ダイダイ・黄色 5種	Carmen, Rimini, Tennessee, Macho, Lurentius 等
ピンク 3種	; Beatrix, Party, Raiza 等
白 色 2種	; Symphonie, Olivia 等

c. 栽植距離

平畝幅100 cmに条間65 cmで2株を植え、株間は50 cmあけ同様に植え付け、さらに平畝の中心に1株を植え付ける。管理作業用に平畝間に40 cmと90 cmの通路を設けるため1株あたりの栽植面積は約0.28 m²となる。



d. 調査方法：

品種の生育段階の評価は、生育状況、花の品質、収量、耐病性等で行ない、収穫後は、水揚げ状況、冷蔵効果、花持ち等を調査する。

e. 試験期間：3年間（1－3年度）

(b) 栽培技術確立試験

事業候補地の自然条件に合った栽培技術の確立を目的に、以下の各種試験を行う。

① 栽植密度試験

一定面積から多くの花数を収穫できる方が有利であるが、花の均一性などとの関連もあるので、密植が必ずしも適当とはいえない。幾通りかの栽植密度条件による試験栽培を行い、現地条件に合った栽植密度を検討する。標準区に対し、密植区と粗植区を設け比較する。

標準区；3条千鳥植え、株間は50cm（通路含め3.6株/㎡）

密植区；3列植え、株間40cm（通路含め4.5株/㎡）

粗植区；2列植え、株間50cm（通路含め3.0株/㎡）

- | | |
|--------------------|------|
| 1. 標準区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| 2. 密植区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| 3. 粗植区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| （合計） 1,350㎡ | |

② 日陰効果試験

3通り（標準区＝標準区＝高温期のみ30%日陰、強日陰区＝高温期は30%×2枚重ね日陰、中温期は30%日陰、無日陰区）の日陰条件下での試験栽培を行い、現地条件に合った遮光条件を検討する。

- | | |
|---------------------|----------------|
| 1. 標準区；5品種×30㎡×3反復 | （b. ①試験区のものを用） |
| 2. 強日陰区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| 3. 無日陰区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| （合計） 900㎡ | |

③ 雨よけ効果試験

大型花に改良されたパンウィック系では、熱帯特有のスコール性の降雨による花弁の損傷を避けるために雨よけを行なうが、一般的にガーベラは、比較的降雨に強く、雨よけ栽培と露地栽培の比較を通し、雨よけの効果を経済的に検証する。

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. 標準区；5品種×30㎡×3反復 | （b. ①試験区のものを用） |
| （雨よけ） | |
| 2. 無雨よけ区；5品種×30㎡×3反復 | 450㎡ |
| （合計） 450㎡ | |

d. 試験以外の検討事項

以上、ここまでは主な試験項目を中心に試験計画を設定したが、この他にも多くの確立されなければならない技術があり、本試験の試験期間中あるいは期間終了後の育苗場や各試験区で検討されるべきであろう。以下に検討項目を示した。

1. 育苗条件

各作物についての最適な育苗条件（苗のサイズ・状態、栽植密度、ポットの大きさ、

育苗期間等)や環境条件(温度、湿度、光、灌水、土壌等)を把握する。

優良苗の生産や生産枝の更新等には、オーキシン、シベレリン等の生育調節物質を利用することにより栽培期間短縮、品質向上、省力化等の経済効果が期待できる。本試験では、このような薬剤が利用できよう。

(バラ)ヘルボスペーストBA 0.5%を株の基部の腋芽の上下5mmに傷をつけ塗布することによりベークサルシュートの発生を促進する。

(カーネーション)合成オーキシン製剤(オキシベロンIBA 0.4%液剤/0.5%粉剤)を処理することにより、挿し穂の発根を促進する。

2. 導入母本および台木からの優良苗生産能力(特にカーネーションにおいて重要)

(バラ)品種特性を現している優良な母本からの接ぎ芽生産能力

台木品種の増殖方法と生育速度の関係

(カーネーション)母本からの定植用苗生産の増殖と期間の関係

(ガーベラ)一般繁殖用の株分け苗とメリクロン苗からの苗生産の増殖と期間の関係

3. 経済的採花期間の検討

(バラ)主要生産枝は2-3年で新しいベークサルシュートに更新し、生産の低下する前の5年で抜根することとしたが、栽培管理方法や品種特性による長短を調査し最も経済的な採花期間を把握する。

(カーネーション)寒冷紗により高温期を乗り切り3年の経済的採花を計画したが、期間の長短は栽植密度とも関連する。また、栽培の長期化により草丈が伸び、枝の切り戻し等の整枝を行う必要があり、総合的に期間の長短を検討する。

(ガーベラ)4年の経済的採花を計画したが、採花のみの栽培と繁殖用に株分けし苗を育成した場合およびメリクロン苗からの苗生産した場合の経済性を比較検討する。

4. 輪作体系の確立及び塩類集積対策の検討

本格事業では、病虫害や厭地現象の発生を極力避ける為、各作物の連作は行わず3作物による輪作を徹底することとする。しかし、長期にわたるローテーションは、なんらかの連作障害の発生が懸念される。このため、毎年堆肥等の有機物を投入するが、場合によっては1年間休作し雨よけを取りはずし、マメ科植物を栽培し緑肥として鋤込む等、の検討を行う。

5. 輪作用花卉作物/園芸作物の導入検討

花卉;アルストロメリア、リモニウム、野菜;ササゲ等マメ類、

6. 梱包・輸送手段および条件の検討

バラの首起き（首曲がり）防止—予冷及び冷蔵輸送の検討方法

ガーベラの首曲がり防止—梱包様式の改善

7. 組織培養による無病苗育成技術の導入の検討

近年、組織培養を利用した花卉種苗の生産は急速に増大している。組織培養は従来の繁殖法に比べ、短期間に大量の繁殖が可能であり、生産された苗はそろいがよく、生育旺盛（若返り現象／無病化）であり、生産性が高い。

特にカーネーションでは、その経済効果は高く、日本におけるカーネーション栽培は総て組織培養で無病化された苗を使用しているといえよう。パテント失効品種を自家培養し、使用している農家もあるようであるが、高値で取引されるパテント品種は、ライセンスを受けた専門培養会社が生産販売しており、年数回の植え付けに必要な苗の生産のために高額な設備投資を行ない十分に利用出来ずに苗作りを失敗するケースなどを考えた場合、組織培養施設とその技術を持った機関から購入した方がはるかに経済的である。

しかし、独自に新品種の育成や特殊な品種の増殖等を計画するのであれば、組織培養の施設の設置は必要といえよう。

8. 新品種や新系統の導入の検討

日本や欧米では、花卉栽培に暖房などの経費に加え人件費が高く、特に整枝・剪定、摘芯・摘蕾など必要としない中小輪のスプレータイプの菊やカーネーション、さらに極小輪のカスミノウ、孔雀アスター、リモニウムのアルタイカ、ラティフォリア、カスピア等のタイプの生産が進み、同時に消費者の好みの多様化を反映して需要も確実に増大している。

この様な状況の中で、これら人手のかかる品種の生産が労賃の安い国々に求められるケースや、逆に労賃の安い国々でもやがてこれらの品種がもてはやされる可能性も大きいと言えよう。例えば、今まで全量輸入に頼っていた孔雀アスターの人气がタイ国内でも高くなり、国内での栽培が始まり今年から近隣国への輸出が開始された。

また、試験栽培での品種の評価選定とは別にタイ国内、さらに将来は海外での花卉市場、花屋からホテル、レストラン等の消費者の花弁の種類、品種、色の傾向等をモニターし、時代のニーズに合ったものの中から他の生産地に比べ競争力のあるものを的確に生産できるような体制を作っていくことが大切であろう。

9. 保存剤と冷蔵効果の検討

カーネーションでは、切花品質保持剤の前処理剤チオ硫酸銀（STS）による鮮度保持効果が高く、オランダ等ではこの前処理剤を花市場に出荷することが義務づけられている。

バラでは保存剤の効果はあまり期待できないとされるが、水揚げをしながらの冷蔵

とあわせ花の延命策を検討すべきであろう。

ガーベラについては、あまり冷温条件下では花持ちが良くないとされている。

夏季に開花する種類や熱帯原産の種類では、7－10℃程度が貯蔵適温とされ、日本のカーネーション栽培農家では、外気温より10℃程度低い温度で十分に効果が得られている例もあり、種類による貯蔵の適温条件等を検討する。

表IV-5 パラ I (1区画 0.004 ha、1ハウスAタイプ=3区画規模=0.012 ha)

年度 植付年月	1			2			3			4			5			
	91.1-3	4-6	7-9	10-12	92.1-3	4-6	7-9	10-12	93.1-3	4-6	7-9	10-12	94.1-3	4-6	7-9	10-12
N7A 1	品種ABC	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 2	品種DEF	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 3	品種GHI	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 4	品種JKL	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 5	品種MNO	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 6	品種PQR	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 7	品種STA	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 8	品種BCD	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 9	品種EFG	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 10	品種HIJ	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	品種選定試験
N7A 11	品種KLM	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 12	品種NOP	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 13	品種QRS	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 14	品種TAB	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 15	品種CDE	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 16	品種FGI	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 17	品種JKL	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 18	品種MNO	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 19	品種PQR	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 20	品種STI	定植/芽接	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始	開花開始
N7A 21																
N7A 22																
N7A 23	栽培技術確立試験															
N7A 24																
N7A 25																
N7A 26																
N7A 27																
N7A 28																
N7A 29	a. 栽培密度試験															
N7A 30																
N7A 31																
N7A 32																
N7A 33																
N7A 34																
N7A 35																
N7A 36																
N7A 37																
N7A 38																
N7A 39																
N7A 40																
N7A 41																
N7A 42																
N7A 43																
N7A 44	b. 整枝剪定試験															
N7A 45																
N7A 46																
N7A 47																
N7A 48																
N7A 49																
N7A 50																

表IV-6 バラII (1区画0.004 ha、1ハウスAタイプ=3区画規模=0.012 ha)

年度 植付年月	1			2			3			4			5			
	91.1-3	4-6	7-9	10-12	92.1-3	4-6	7-9	10-12	93.1-3	4-6	7-9	10-12	94.1-3	4-6	7-9	10-12
R7A 51							r 4強1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 52							4強1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 53							4強2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 54							4強2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 55							4強3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 56							4強3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 57							4弱1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 58							4弱1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 59							4弱2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 60							4弱2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 61							4弱3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 62							4弱3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 63							3強1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 64							3強1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 65							3強2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 66							3強2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 67							3強3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 68							3強3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 69							3弱1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 70							3弱1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 71							3弱2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 72							3弱2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 73							3弱3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 74							L 3弱3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 75							r 強強1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 76							強強1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 77							強強2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 78							強強2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 79							強強3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 80							強強3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 81							無強1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 82							無強1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 83							無強2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 84							無強2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 85							無強3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 86							L 無強3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 87							r 台木H1	品種ABC	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 88							台木H1	品種DEF	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 89							台木H2	品種BCD	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 90							台木H2	品種EFA	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 91							台木H3	品種CDE	定植/芽接	開化開始						評価
R7A 92							L 台木H3	品種IAB	定植/芽接	開化開始						評価

b. 整枝剪定試験
(栽植密度・整枝剪定組合せ)

c. 日陰効果試験

d. 台木試験

表Ⅳ-8 マカダミア試験栽培事業のねらい

作物の特徴	事業実施上の問題点	本試験事業のねらい		備考
		ねらい	試験項目	
<p>1. マカダミアはオーストラリア原産で、ハワイに於いて育種、選抜され、温暖な海洋性気候と、肥沃な通気性の良い火山性土壌がその栽培適地である。</p> <p>2. マカダミア樹は、樹冠の生長がよい割には、根の伸張が悪く、浅根性である。それ故、強風で倒伏しやすいので、風の強い地域では防風林が必要となる。 乾燥に対しても弱い。</p>	<p>1. タイに於いてはマカダミア栽培の歴史が短く、適応品種が明確でない。また、栽培技術も確立されてない。</p> <p>2. 3カ月程度の無降水月がある。</p> <p>3. 傾斜地に於ける栽培である事から、土壌流亡対策を講じる必要がある。</p> <p>4. 落下した果実を収穫するので、傾斜地に於ける果実の損失を防ぐ事が必要となる。</p>	<p>1. ドイ・トン地域に適する品種の選定を行う。</p> <p>2. 異品種間の混植を試み、他家受粉による結実性と生産性の向上の程度を把握する。</p> <p>3. 整枝、せん定により耐倒伏性の向上と収量増加の可能性を追求する。</p> <p>4. 適正施肥量の決定</p> <p>5. 無降水月がマカダミアの生育に与える影響を把握する。</p> <p>6. 初期管理のみでその後の放任状態とし、樹の生育状況を知り普及材料とする。</p>	<p>1. 地域適応試験 面積第1 第1事業地 3.3 ha 第3事業地 1.7 ha 2. 結実管理試験 面積 3.6 ha 3. 整枝・剪定技術試験 面積 3.3 ha 4. 施肥技術試験 面積 3.3 ha 5. 水分管理技術試験 面積 3.3 ha 6. 無処理区 面積 3.3 ha</p>	<p>1. 品質調査はバンコックの園芸試験場に委託する。</p> <p>2. 定植後3年間は支柱をたて、幼木保護を行う。</p> <p>3. 傾斜地に於いて重要な問題となる、土壌流亡対策として、テラスの角には有用な天本科を植栽する。</p> <p>4. 試験に使用する苗木は、出来る限り揃った苗を用いる。</p> <p>5. 補植用苗木生産のため、育苗場を設置する。</p> <p>7. 合計試験圃場面積 第一事業地 1 8.6 ha 第二事業地 1.7 ha 合計 1 9.7 ha</p>

表IV-9 試験栽培事業のねらい

作物の特徴	事業実施上の問題点	ねらい	試験事項
<p>「コーヒー(アラビカ種)」</p> <p>1. アカネ科(Rubiaceae)のCoffea属の植物で種(Species)は80以上の及ぶが、一般的栽培品種としては、Coffea arabica C. robusta, C. liberica の3種がある。</p> <p>2. 降雨量は2,500mm以上で、湿度はアラビカ種で15~24℃が適温といわれている。</p> <p>3. 重要な病気にサビ病があり、抵抗性品種が求められている。</p> <p>4. 強風に弱い(木の倒伏、葉、枝幹等に物理的被害を与え、水分欠乏による生育阻害とこれによる収量に影響を受けるようになる)。</p>	<p>栽培の歴史が浅く、栽培技術が低い。(整枝・剪定、施肥、日陰の有無等)現在の本種は無日陰条件下で栽培すると早期落果し、このため経済寿命が短くなる傾向がある。</p> <p>3. サビ病に対する優良品種(系統)が固定されていない。(Race I, II, III)</p> <p>4. 傾斜地での栽培であることと、強風が吹く。</p> <p>5. 現在ある品種・系統の収量性がまだ低い。</p> <p>6. 標高差による生育状況が明確でない。</p>	<p>1. サビ病抵抗性品種の開発が今後の北部高地におけるアラビカ種栽培にとって重要課題となることから、サビ病に抵抗性があり、酸性かつ高収量品種(系統)の開発をすすめる。</p> <p>2. 日陰下での栽培が望まれているが、コーヒーの生育状況に合わせた日陰樹の選定をすすめる。</p> <p>3. 600, 800, 1000mの異なる標高で栽培することで生育状況をみる。</p>	<p>サビ病抵抗性品種(系統)選抜試験(日陰樹選抜試験との組み合わせ)</p> <p>1 区画(0.1ha)×8系統×3日陰区×3カ所×3反復=21.6ha</p> <p>試験地: 600m, 800m, 1000m</p> <p>系統: H.W.27/7, H.306/1, H.361/3, H.420/9, H.473/13, H.503/24, H.528/46, S.795</p> <p>日陰樹: Erythrina Lithospema Gliricidia sepium (=G. maculata) Leucaena leucocephala (=L. glauca)</p>
<p>「栗」</p> <p>1. アナ科科リ属植物でアジア、ヨーロッパ、北アフリカおよび北アメリカ等の温帯地域に原生分布し、主な種にニホンダングリ、チュウゴクダングリ、ヨーロッパダングリ、アメリカダングリがある。</p> <p>2. ニホンダングリは年平均気温11~15℃、生育期間(4~10月)の平均気温18~21℃、最低気温-15℃以上の所で、チュウゴクダングリ(華北)は年平均気温8~12℃、生育期間(4~10月)の平均気温18~20℃、最低気温-40℃、一方華南系は年平均気温15~17℃、生育期間の平均気温は21~24℃、降雨量はニホンダングリで450~2000mmの範囲、チュウゴクダングリの華北系を700mm前後、華南系は1100mm。</p> <p>3. 日照を好む陽樹で結果母枝は日照が良好な樹冠表面にのみ着生する。</p> <p>4. 雌雄異花で風媒で受粉するが、部分殖生で自家受粉では結実が悪いので、異品種の混植が必要である。</p> <p>5. クリタマバチの害が多く抵抗性品種の開発が進められている。</p>	<p>クリモドキと呼ばれるものは自生しているが、栽培品種の栽培例はないことから高温下での生育状況が不明である。</p> <p>2. 開花結実における受粉状況が不明である。</p> <p>3. 雨期における発生状況が不明である。</p> <p>4. 病害等での生育状況が不明である。</p> <p>5. 異なる標高での生育状況が不明である。</p>	<p>1. チュウゴクダングリ品種の入手が困難である。混植を必要とするのが品種・系統が明確なもの入手の可能性が不明なことから、品種・系統が明確な日本種の中から、成熟期の異なる5品種を選抜し、生育状況を見ることもに、病虫害の発生状況を観察する。</p> <p>2. 生育温度が高いと思われることから、標高差による温度変化を利用して生育状況を観察する。</p>	<p>日本栗栽培試験</p> <p>1 区画(0.1ha)×5系統×3カ所×3反復=4.5ha</p> <p>試験地: 600m, 800m, 1000m</p> <p>系統: 早生種 丹沢、伊吹 中生種 新茂、銀寄 晩生種 石鏡</p>

表Ⅳ-10 花卉試験事業のねらい(バラ (Hybrid Tea 系統))

対象作物の特徴	現状・問題点	ねらい	試験項目	備考
<p>切花用バラ 多品種で花形・花色各種 生育特性生産性も異なる。 環境に影響されず花芽分化し、 開花枝の基より次期開花枝が 発生。 品種により枝の発生の仕方が 異なる。</p>	<p>専業地の環境にどの品種が適 応するか不明。 収穫による枝切りのみ。枝の 更新等技術未確立。強度の剪 定はしばしば枯死を招く。 かなり粗植、管理作業(収穫 ・除草)に多くの労力が必要。 年間を通して最高気温が高い、 12-2月は夜温10℃前後で日 較差が特に大きい。</p>	<p>市場評価が高く生産性の高い 品種の導入を図るために供試 品種の特性を把握、専業地環 境に適した品種を選定。 花のみならず莖葉の品質の優 れた花枝生産品種による花枝 ・吸芽の発生特徴を把握し、 高品質で生産性の高い整枝・ 剪定技術。 栽植密度を上げ生産性を高め るために整枝・剪定技術と組 合せその関連性を把握。 日陰の度合による気温の人為 的低下と生育の関連を調べ、 最適日陰条件を把握。</p>	<p>品種選定試験 整枝・剪定試 験 栽植密度試験 日陰効果試験 台木試験</p>	<p>台木や芽接ぎ用の芽は主に農 業同園芸試験場のストックよ り入手。</p>
<p>生育適温：日中 20-25℃ 夜温 15-18℃ 日較差は 10℃以内がよい。 栽培品種の自根栽培では生育 不良、台木を使用。 虫害に弱い。</p>	<p>砂土向きの Ross indica が適 正台木か不明。 年間を通して害虫発生特に花蕾 の被害甚大。</p>	<p>親和性高く根群発達の良い 台木の導入。 環境保全に留意し物理的に害 虫の飛来を防止。</p>	<p>台木試験</p>	<p>(ネット隔離栽培)</p>

表Ⅳ-111 花卉試験事業のねらい(カーネーション(スタンダード・タイプ))

対象作物の特徴	現状・問題点	ねらい	試験項目	備考
<p>スタンダード・タイプ (主にSim系統) 多品種で花形・花色各種 生育特性、ガク割れ耐性や 生産性も異なる。</p> <p>スタンダード・タイプでは 頂部にある蕾だけを利用す る為、摘芯回数と収量は理 論上比列するが、収穫期は 遅れる。</p> <p>採花量は栽植密度とも関係 し、密植は収獲量増加が期 待できるが、管理不十分で 品質が低下すれば収入減少。</p> <p>生育適温；日中 15-20℃ 夜温 12-13℃ 日較差は小さい方がよい。</p> <p>虫害に弱い。</p>	<p>事業地の環境にどの品種が適 応するか不明。</p> <p>摘芯及び摘蕾、側芽整理等、 適正な技術が未確立。</p> <p>栽培体系そのものが未確立で あり、適正な密度は不明。</p> <p>年間を通して最高気温が高く 日較差が大きいためガク割れ が多発。</p> <p>年間を通し害虫発生。 特に花蕾の被害甚大。</p>	<p>市場評価が高く生産性の高い 品種の導入を図るために供試 品種の特性を把握、事業地環 境に適した品種を選定。</p> <p>花のみならず莖葉の品質の優 れた花枝生産品種による花枝 ・吸芽の発生特徴を把握し、 品質で生産性の高い整枝せん 定技術を確立。</p> <p>栽植密度を上げ生産性を高め るために摘芯技術と組合せそ の関連性を把握。</p> <p>日陰の度合による気温の人為 的低下と生育の関連を調べ、 最適日陰条件を把握。</p> <p>環境保全に留意し物理的に害 虫の飛来を防止。</p>	<p>品種選定試験</p> <p>摘芯試験</p> <p>栽植密度試験</p> <p>日陰効果試験</p>	<p>タイ国内種苗業者、または日 本の業者より挿し穂を入手。</p> <p>(ネット隔離栽培)</p>

表IV-1.2 花卉試験事業のねらい(パン・ウィック系)

対象作物の特徴	現状・問題点	ねらい	試験項目	備考
<p>パンウィック系統 (ヨーロッパタイプ) 普通種の4倍体で、花形・花色各種ある。</p> <p>四季咲性に改良されているが温度・光量等の影響を受ける。採花量は栽植密度とも関係が密植は収穫量増加が期待でき下すれば収入減少。</p> <p>生育適温; 日中 20-25℃ 夜温 10℃</p> <p>普通種は通常露地に雨よけなしのまま栽培される例が多い。</p>	<p>事業地の環境にどの品種が適応するか不明。</p> <p>花茎のみならず、茎葉も大きく、普通種と異なる。適正な密度が不明。</p> <p>年間を通して最高気温が高い。12-2月は夜温10℃前後で日較差が特に大きい。</p> <p>パンウィック系の品種は、大型花の品質を下げないよう雨よけを行なう。</p>	<p>市場評価が高く生産性の高い品種の導入を図るために供試品種の特性を把握、事業地環境に適した品種を選定。</p> <p>栽植密度を上げ生産性を高めるためにその関連性を把握。</p> <p>日陰の度合いによる気温の人為的低下と生育の関連を調べ、最適日陰条件を把握。</p> <p>雨よけの経済効果を把握。</p>	<p>品種選定試験</p> <p>栽植密度試験</p> <p>日陰効果試験</p> <p>雨よけ試験</p>	<p>タイ国内種苗業者、または日本の業者より挿し穂を入手。</p> <p>適宜摘葉管理。</p>