

No. 01

タイ野菜育種・種子生産試験事業基礎二次調査報告書

タイ野菜育種・種子生産試験 事業基礎二次調査報告書

1994年4月

JICA LIBRARY

J 1130586 [9]

国際協力事業団

国
JICA
122
841
ADF
BRARY

農開投
CR6
94 - 51

一九九四年四月

タイ野菜育種・種子生産試験
事業基礎二次調査報告書

1994年4月

国際協力事業団



1130586(9)

序 文

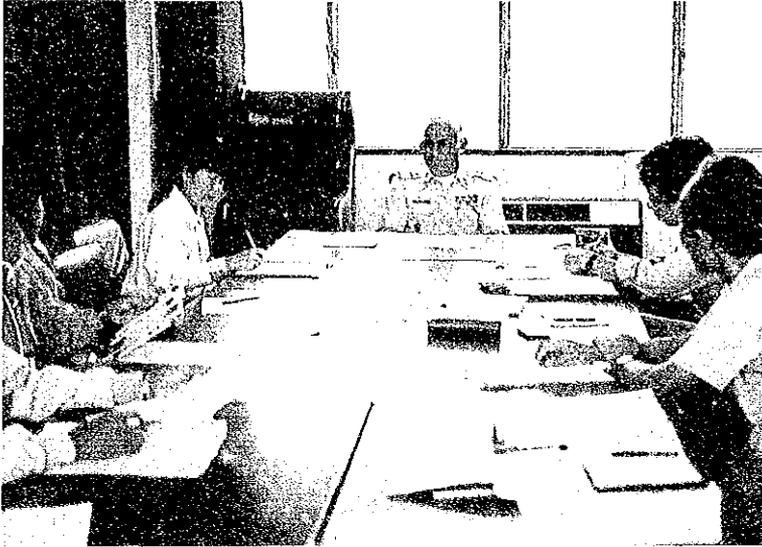
タイ国の野菜生産は、比較的気象・土壌条件等の恵まれている地域や、山間・高冷地等で栽培されていますが、輸入種子はタイの栽培環境、市場性に適合しているとは言えず、生産の不安定化をもたらす一因となっています。タイ国政府は農業生産性の向上の手段として、種子を重視し、その増殖と供給に努力していますが、育種、栽培等技術的な問題から優良種子の十分な供給ができていない状況にあります。

こうした状況の中で、本邦の種子会社は、同国においてタイ国及び東南アジアでの生産に適した野菜の育種及び種子生産に関する試験事業の実施を計画しており、この事業を通じ、育種・採種・栽培技術等の確立と普及により、タイ国の農業の発展に寄与できるとともに野菜種子の日本及び東南アジアへの輸出により、輸出商品としての発展も期待されます。

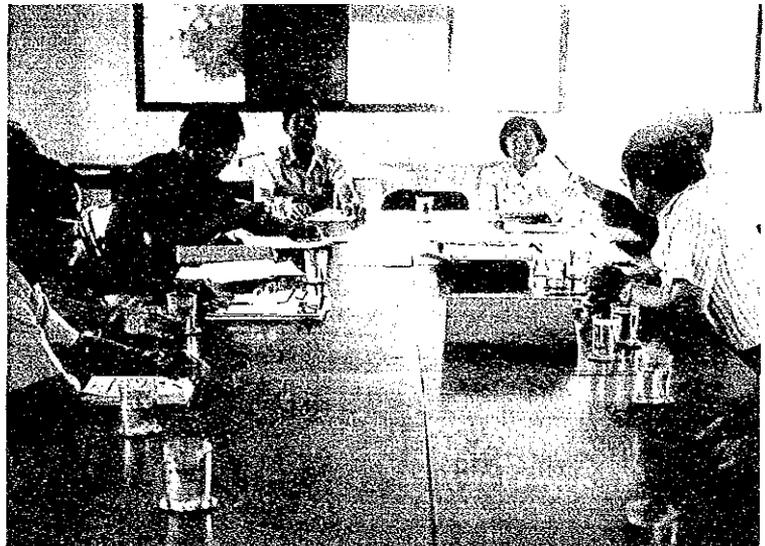
この度、当事業団は、本開発計画の妥当性並びにタイへの開発協力を行うことの効果等について調査し、又、試験事業実施のために必要な技術的、事業経営的な資料の収集を行い、その結果を取りまとめました。本邦企業が事業計画を策定する際の参考として活用いただければ幸いです。本調査が、同地域における農業及び経済の発展に寄与できることを期待すると共に、本調査にご協力いただいた関係各位に心より感謝申し上げます。

1994年4月

国際協力事業団
理事 田口 俊郎



ラジャマンガラ工科専門学校・
ナン校での聞き取り



ナン県内の農協での聞き取り

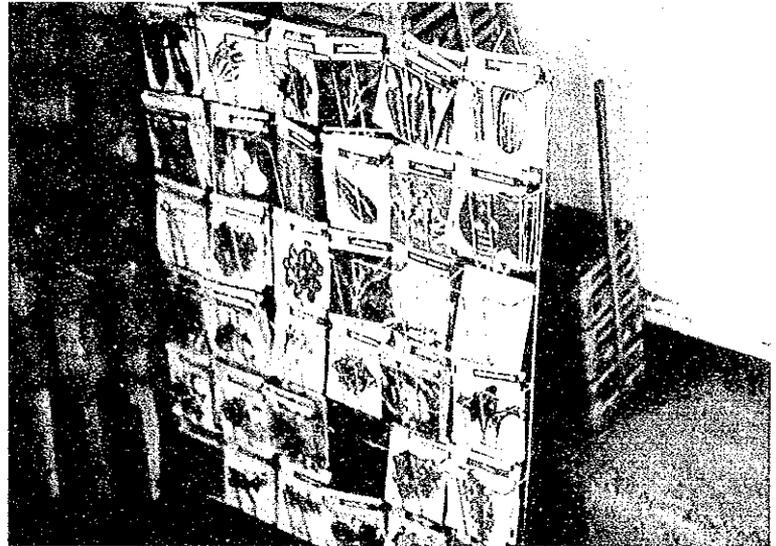


事業候補地



ランブーン県でのメロンの栽培

バンコック市内の市場での
販売用種子

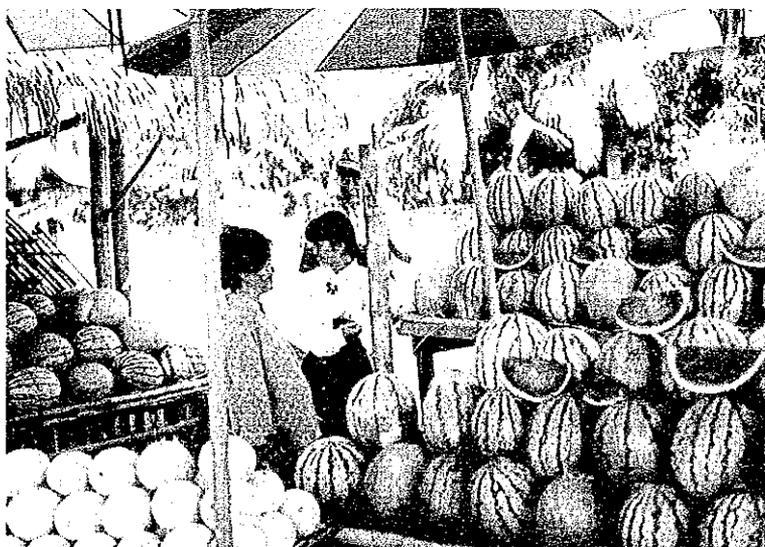


バンコック市内の青果物市場での
聞き取り調査



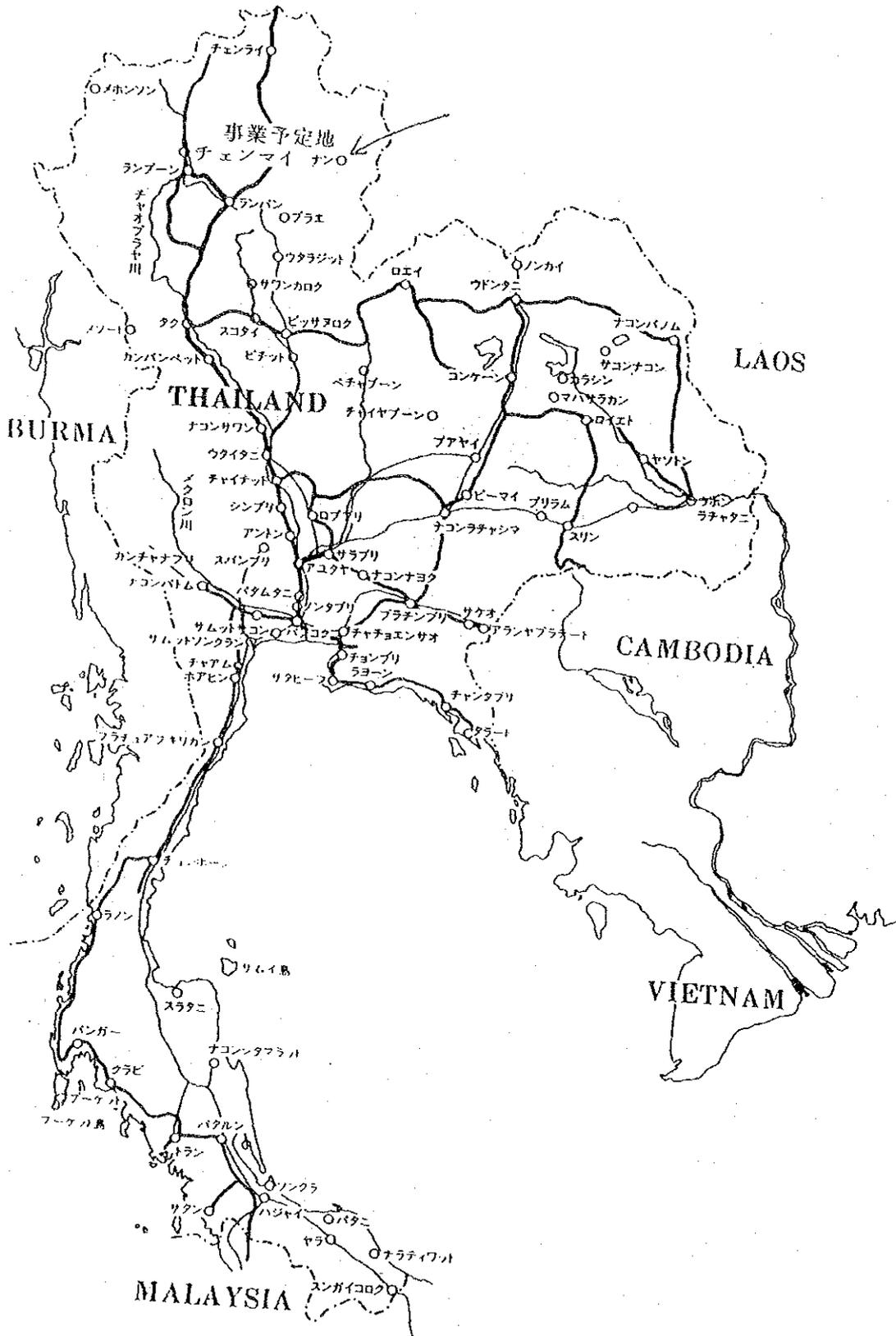
バンコックの卸売市場のスイカ
(固定種の Sugar Baby)

バンコックの小売市場のスイカ
(ストライプ入り)

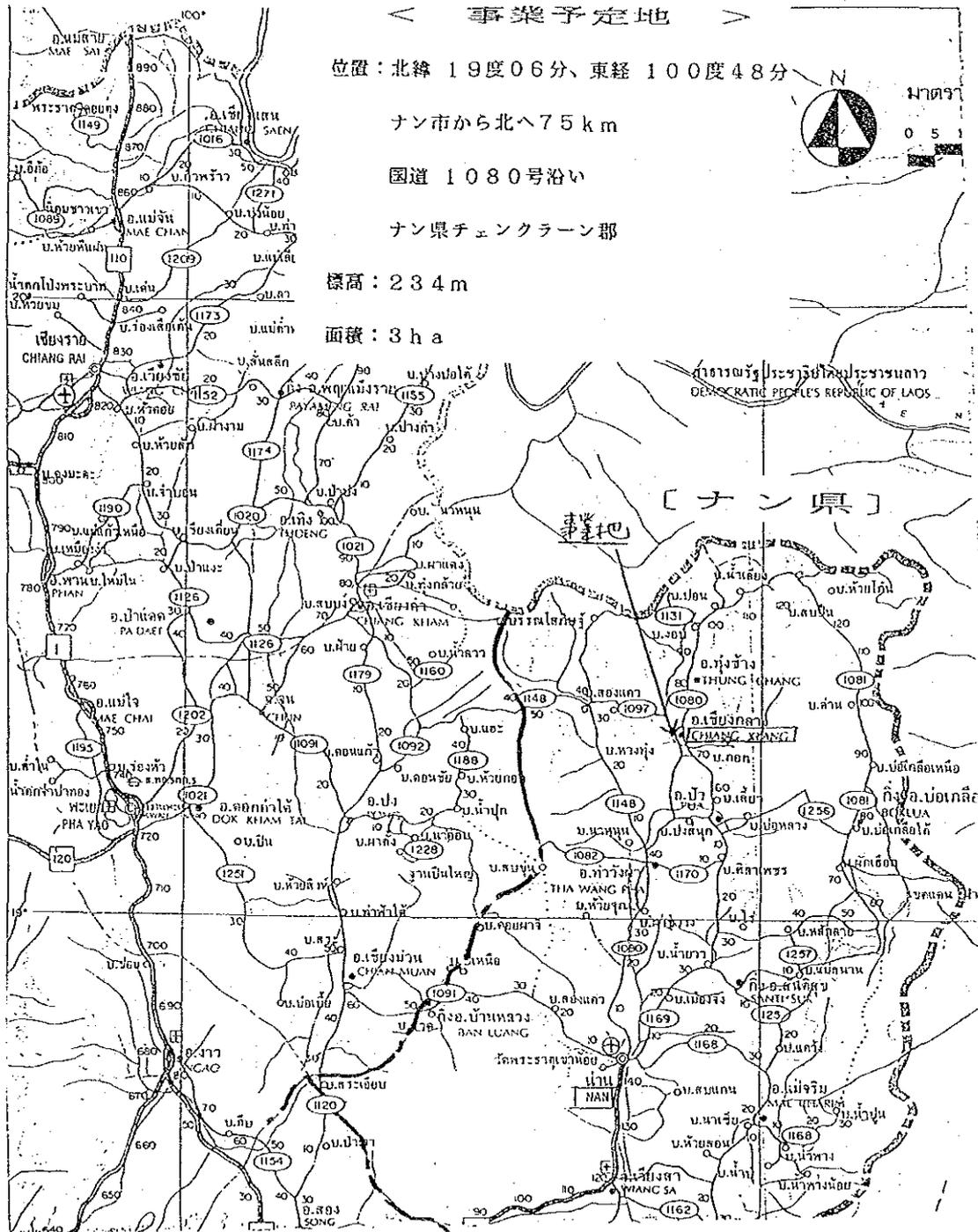


チェンマイ市近郊の路上の出店

[タイ国地図]



[ナン県と周辺地図]



目 次

I 調査の概要	
1. 調査の背景・目的	1
2. 調査団の構成	2
3. 調査日程	3
4. 主要面談者	4
II 調査結果の総括	
1. 現地における調査実施内容	7
2. 調査結果の概要	8
3-1. タイの野菜種子生産の現状	8
3-2. 政府機関での種子生産の取り組みと政策	8
3-3. 事業予定地の概要	9
3-4. 開発協力効果	9
3-5. 事業実施に当たっての留意事項	10
III 野菜（スイカ、メロン等）の生産・流通	
1. タイにおける野菜の生産と流通	11
2. 東南アジアにおける野菜の生産・流通	18
IV 野菜種子の生産と需要	
1. タイにおける野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要	22
2. 東南アジアにおける野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要	27
3. 日本における野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要	28
V タイにおける野菜（スイカ、メロン等）の育種	
1. 育種試験研究の状況	29
2. 育種目標	32
3. 育種に関する問題点	34
VI 開発候補地の概況	
1. 立地・自然環境	35
2. 農業概況	35

Ⅶ 事業実施計画	
1. 基本的なねらい	46
2. 事業実施スケジュール	48
3. 試験計画	49
4. 生産計画	64
5. 施設等整備計画	68
Ⅷ 経営計画	
1. 経営計画策定の前提	73
2. 経営計画結果の概要	76
3. 事業費の概算	77
4. 事業収入の予測	84
5. 資金調達計画	86
6. 経営試算	86
Ⅸ 投資環境	
1. 外資導入状況	90
2. 本計画に関する政策及び各種制度	94
X 労働条件・治安状況等	
1. 労働条件と政策	99
2. 治安状況	102
附属資料	103

I 調査の概要

1. 調査の背景・目的

1) 調査の背景

タイ国の野菜生産は、比較的気象・土壌条件等の恵まれている地域や、山間・高冷地等で栽培されている。タイ国政府は農業生産性の向上の手段として、種子を重視し、その増殖と供給に努力しているが、優良種子の十分な供給ができていない状況にある。

こうした状況の中で、本邦企業の(株)稔和は、同国においてタイ国及び東南アジアでの生産に適した野菜の育種(スイカ及びメロン)及び日本向けの種子生産(スイカ、メロン、カボチャ(台木用)、ユウガオ(台木用)及び紅たで)に関する試験事業の実施を計画している。

この事業を通じ、育種・採種・栽培技術等の確立と普及により、タイ国の農業の発展に寄与できるとともに野菜種子の日本及び東南アジアへの輸出により、輸出商品としての発展も期待される。

また、農業従事者の高齢化、人件費の高騰等により種子生産が難しくなりつつある日本へ種子を安定的に供給することに寄与することができる。

2) 調査の目的

本調査は、本邦企業からの調査申請に基づき、同開発計画の妥当性(試験内容及び事業性)並びにタイ国への開発協力効果等について調査するとともに試験事業実施のために必要な技術的、事業経営的な資料の収集を行い、本邦企業が開発計画を策定する際のデータ・基礎資料として役立てることを目的に派遣された。

3) 調査項目

(1) 野菜生産及び野菜種子生産に関する政策、研究状況等

(2) 野菜(スイカ・メロン)の生産状況

(3) 野菜種子(スイカ・メロン)の需要動向

(4) 試験事業計画

ア.タイ及び東南アジア向けのスイカ・メロンの育種試験計画

イ.日本向けのスイカ、メロン、カボチャ、ユウガオ、紅たでの種子生産試験計画

ウ.土地利用、圃場・施設整備計画の調査・検討

(5) 事業経営計画

ア.事業運営管理計画

イ.生産販売収入・支出計画等事業収支

(6) 事業実施地域における開発協力効果

(7) 地域環境に与える影響と留意点

(8) 治安状況

(9) 投資環境

(10) 企業の事業企画の妥当性

2. 調査団の構成

タイ野菜育種・種子生産試験事業基礎二次調査団

Preliminary Survey for Experimental Breeding and Seed Production
of Vegetable in Thailand

1. 上潟口芳隆	総括／協力企画	農林水産省 経済局 国際協力課 課長補佐
Yoshitaka Kamigatakuchi	Leader & Cooperation Planning	Deputy Director International Cooperation Division, Economic Affairs Bureau, MAFF
2. 鈴木由紀夫	業務調整	国際協力事業団 農業開発協力部 農業投融资課 課長代理
Yukio Suzuki	Coordinator	Deputy Director Financial Cooperation Division Agricultural Development Cooperation Department, JICA
3. 上村 昭二	野菜育種・種子生産	カゴメ株式会社 総合研究所 技術顧問
Shoji Kamimura	Breeding & Seed Production	Technical Adviser, Research Center, KAGOME Co., LTD.
4. 岡田 幸久	経営計画	(社)海外農業開発協会 第一事 業部 主査
Yukihisa Okada	Management Planning	Agronomist Overseas Operation Division, Overseas Agricultural Development Association

3. タイ野菜育種・種子生産試験事業基礎二次調査日程

順	月 日	調 査 内 容	宿泊
01	11. 9 火	東京----->バンコック(10:30-15:25, TG641) 大使館・JICA事務所打合せ	バンコック
02	11.10 水	農業協同組合省(農業局、園芸研究所、農業普及局等)	〃
03	11.11 木	農業協同組合省(農業普及局) カセサート大学(バンコク)	〃
04	11.12 金	アヒン野菜研究開発センター・アヒン地域センター(ARC/AVRDC) (カンパーン)	〃
05	11.13 土	野菜流通調査(ホマーケット)、資機材調査 バンコック----->ナン(14:00-16:10, TG170))	ナン
06	11.14 日	事業候補地の踏査	〃
07	11.15 月	ラジャマナラ工科専門学校・ナン校 ナン農業普及所、フィンラン普及事務所、商業省ナン事務所	〃
08	11.16 火	園芸試験場(農業局のNan HES) 協同組合局県事務所、マンナン郡農業協同組合	〃
09	11.17 水	ナン----->フィンマイ(11:00-11:45, TG172) シードセンターNo.7、フィンマイ農業普及所	フィンマイ
10	11.18 木	メソ、スラの産地(チョム) メソ大学農学部	〃
11	11.19 金	フィンマイ大学農学部、資機材調査 フィンマイ----->バンコック(17:35-18:40, TG115)	バンコック
12	11.20 土	野菜流通調査(ハークン・クラー・卸売市場、クン・トイ小売市場)、団員打合せ	〃
13	11.21 日	団員打合せ	〃
14	11.22 月	日本貿易振興会(JETRO) 大使館・JICA事務所報告	〃
15	11.23 火	バンコック----->東京(11:15-19:00, TG640)	

4. 主要面談者

1) 農業協同組合省農業局 (Dept. of Agriculture, MOAC)

Mr. Tawee Sittchai	Chief, Plant Quarantine Pathology Branch Agricultural Regulatory Div. (tel. 579-8516)
Dr. Darunee Wongsasithorn	Senior Plant Quarantine Officer, Plant Quarantine Sub-Div.
Ms. Atcharee Pornpinituwan	Chief, Seed Testing Lab. Seed Regulatory Sub Div. Agricultural Regulatory Div. (tel. 579-0 229)
Mr. Manoch Thongjiem	Researcher, Horticultural Research Institute (tel. 579-2759)

2) 農業協同組合省農業普及局 (Dept. of Agricultural Extension, MOAC)

Mr. Chulhathep Pongsroypech	Director, Seed Div.
Mr. Pranom Saisawat	Chief, Quality Control Group, Seed Div. (tel. 579-3009)
Mr. Chalermkiat Pokawattana	Horticulturist, Horticultural Crop Promotion Div. (tel. 579-3863)

3) カセサート大学 (Kasetsart University (tel. 579-1254))

Dr. Kamphol Adulavidhaya	President
Dr. Sookapracha Vachananda	Vice-President for International Affairs
Dr. Banpot Napompeth	Vice-President for Research
Dr. Sutevee Sukprakarn	Lecturer (Seed Technology) of Dept. of Horticulture

4) アセアン野菜研究開発センター・アジア地域センター (Asian Regional Center/Asean Vegetable Research and Development Center (ARC/AVRDC) (tel. 579-5355))

Dr. Charles Y. Yang	Director
---------------------	----------

5) ラジャマンガラ工科専門学校・ナン校 (Nan Campus, Rajamangala Institute of Technology)

Mr. Suthep Phuratenondha	Director
Mr. Jongjate Parnrehkul	Lecturer
Mr. Anucha Chantaraboon	Lecturer
Mr. Vichian Adulprasatpon	Lecturer
Mr. Mongkol Puttawong	Lecturer (Vegetable Breeding)
Mr. Sathien Soonthornmuang	Lecturer (Plant Breeding)
Mr. Suthat Phromkatkaew	Lecturer

6) ナン農業普及所 (Nan Agricultural Extension Office, DOAE, MOAC)
(tel.(054)710-246)

Mr.Suebsak Jarudecha Chief
Mr.Vithya Chitvonganan Chief of Chiangklang District Agricultural
Extension

7) ナン園芸試験場 (Nan Horticultural Experiment Station, DOA, MOAC)
(tel.(054)771-633)

Mr.Tawil Kaisuwan Director
Mr.Samarn Parladee Researcher(Vegetable and Fruit)

8) ナン県マンナン郡農業協同組合 (Muangnan District Agricultural
Cooperative)

Mr.Patpoon Chaiwon Wantok Director
Ms.Tirawan Stapakti Manager

9) シードセンター N o . 7 (Seed Center No.7(Chiang Mai),MOAE,MOAC
(tel.(053)248-412))

Mr.Anan Chanpa Director

10) チェンマイ農業普及所 (Ciang Mai Agriculrural Extension Office,MOAE,
MOAC (tel.(053)210-019-20)

Mr.Ponepun Nandakwang Assistant Manager

11) メジョー大学農学部 (Faculty of Agriculture, Maejo University (tel.
(053)498-166))

Mr.Nipon Jayamangkala Assistant Professor(Horticulture),
Mr.Niramit Kitroongruang Lecturer, Div. of Vegetable, Dept. of
Horticulture

12) チェンマイ大学農学部 (Faculty of Agriculture, Chiang Mai Univ.
(tel.01-952-0706))

Dr.Prasartporn Smitamana Dept. of Plant Pathology
Dr.Manee Chat Nikornpun Dept. of Horticulture

梅林 正道

木暮 秩
岩間 勇

チェンマイ大学植物バイオテクノロジー研究計画
チームリーダー兼培養地長期専門家
同計画植物バイオテク長期専門家
同計画業務調整員

13) 農業協同組合省事務次官室海外農業関係部

西村 博

JICA 専門家 (農業開発計画)

14) 日本貿易振興会 (JETRO) バンコクセンター (tel.253-6441-5)

川口 尚

貿易振興部長

15) 日本大使館

黒木 弘盛

一等書記官

16) JICA 事務所

表 仲一郎

所長

服部 直人

所員

Ⅱ. 調査結果の総括

1. 現地における調査実施内容

農業協同組合省関係部局（農業局植物検疫部、農業普及局種苗部等）では、次の観点から関係者との打ち合せを行い、行政サイドの取り組みの現状、将来の政策誘導の方向の概要把握とともに、関係資料の入手、データの収集を行った。

1)政策的な位置づけ

政府機関における野菜生産、種子生産に関する農業振興政策や種子供給体制（特に、第7次経済社会開発計画の「農業開発ガイドライン」における野菜生産の位置づけ）

2)事業に当たって持ち込む輸入種子の取扱い

輸出入種子の植物検疫体制（手続き、検査期間等）

次の試験研究機関において、試験研究計画と研究体制、現在の取り組み状況、特に野菜育種・種子生産の研究に関する政府機関、大学機関、民間セクターの連携の内容、連絡体制について打ち合せを行い、関係資料を入手した。

特に、本邦企業が本事業の実施に当たって、栽培条件等の情報提供依頼などの相談機関を確保する観点から、チェンマイ大学、メジョー大学との関係づくりが今後重要になってくると思われる。

1)政府研究機関での取り組み

農業局園芸調査研究所、アセアン野菜研究開発センター（ARC/AVRDC）、農業普及局チェンマイ種子センター

2)大学研究機関での取り組み

カセサート大学園芸学部、チェンマイ大学農学部、メジョー大学園芸学部

事業実施予定地域周辺の地域概要や農業経済の動向、野菜生産流通の状況について、関係機関での打ち合せを行うとともに、関連統計データの収集を行った。

1)政府地方機関の役割

ナン県農業普及局、ナン県商業局、チェンクラーン郡地域農業普及所

2)野菜の集出荷体制、流通面の農協の関わり

ナン県農協

3)若手農業者の育成

ナン農業短期大学（ラジャマンガラ技術専門学校）

また、試験栽培の主要対象作物となるスイカ、メロン等について次の場所で、流通市場調査、価格調査（農家庭先価格、卸売価格、小売価格、種子価格等）、資機材調査を行った。

1)バックロン卸売市場、オトコ小売市場、チャトチャック小売市場、クロントイ小売市場（バンコク）での仲買人、小売人聞き取り

2)チェンマイ市近郊チョムトン村のメロン集荷場、メロン栽培地、ナン県事業候補地近郊農家庭先での農家聞き取り

2. 調査結果の概要

タイは、世界コメ市場で全貿易量約1,300万トンの3割に当たる約400万トンを提供する最大のコメ輸出国であるが、近年国際市場価格の低迷や価格面でより安いベトナム産米の台頭、さらに国内的には、主要稲作地帯であるチャオピアデルタを中心に恒常的な水不足問題が年々深刻になってきており、第7次経済社会開発計画においては、2期作の作付を減らす一方、農民に農業収入の多い生産機会を付与するため、野菜・果樹等換金性の高い作物の導入等農業生産の多様化政策を進めている。

3-1 タイの野菜種子生産の現状

こうした中で、タイ国内においては、北タイ、東北タイを中心に、トウガラシ、ニンニクをはじめとした約40種類の野菜が栽培されており、農家への野菜種子の供給は主に民間種苗会社を通して提供され、国内生産して供給するものと輸入種子に頼っているものに大別される。

A I C A Fが昨年行った調査によれば、タイには現在48社の種苗会社があるが、種子を専門に取り扱っているのはチャー・タイを含む8社で、野菜種子を国内生産し販売、輸出入業務も行っている。その他の会社は自ら野菜種子の生産は行わず専ら栽培委託農家から種子を買い上げて販売を行っているケースがほとんどであるが、種子生産・販売の実態は政府機関で必ずしも正確に把握されていないのが現状である。

農民は購入種子を使って野菜生産を行い、これらの改良品種の種子は各栽培地に適合しているが、発芽力や純度が劣り特性が不均一な種子があり、種子生産に熟練した人員を擁し技術力のある企業的種苗会社が極めて少ない。

3-2 政府機関での種子生産の取り組みと政策

国内農家の栽培技術レベルはともかく、高い物質的生理的特質を持ち、遺伝的に純度の高い種子の生産・調整処理・分配できる体制を供給する側に求められている。これまでのところ、改良品種の種子の研究開発の責務を負っている政府研究機関は、技術力、施設能力、予算等の不足で、改良品種の種子需要を賄う供給ができる状況にない。また、こうした改良種子を生産供給するための特別プログラムがないことから、多収型の改良種子を入手できる農家は少ないのが現状である。

・政府の種子政策

国家種子委員会(NSC)が表明している種子政策は、次のようになっている。

- 1) 国家経済社会開発計画に基づいて、農民の農業生産の増大、農業収入の向上のため、改良品種の高品質種子の利用促進を図る。
- 2) 農業局及びその付属研究機関で開発された多収型高品質の特性を持った改良品種の種子増殖を図る。
- 3) 国内外市場への種子供給を図るため、農家や農業研究機関、民間セクターによる高品質の改良品種についての種子生産を支援する。

しかしながら、政府機関からの種子供給量は極めて少なく、大半は民間種苗会社の供給に

依存している。ちなみに、農業普及局(DOAE)が集計したデータ(1992年)によれば、政府機関が種子増殖の対象としている14種の野菜種子に関して、国内全需要量が2,171トンに対し、政府機関から供給される種子量は全体の4.3%、約94トンにすぎない。

このような状況から、タイ投資委員会(BOI)も野菜種子生産・販売を投資奨励対象項目としており、十分本邦企業が新規参入する投資環境にあるといえる。

3-3 事業予定地の概要

今回本邦企業が事業を予定しているナーン県は、北タイ北東部に位置し、県北部・東部をメコン川を挟んでラオスに接している。人口45.5万人、約45%が森林で農地は15.2%の約109万ไร่(約17.5万ha)の農業県である。

事業候補地のあるチェンクラーン郡は、北緯19°06'、東経100°48'、古都チェンマイの東方約200kmにあるナーン市北の郊外にあたり、北及び東西を緩やかな山地で囲まれ、平野部は南に向かって沖積低地が展開する地形になっている。

年平均降水量1,200~1,300mm、気温は12月の最低気温11℃から4月の最高気温41℃と季節変化に富み、標高的にも平野部で海拔2~300mと高く、熱帯地方にしては比較的温暖冷涼な気候条件に恵まれ、水稲及び野菜・果樹(マンダリン)の生産が盛んに行われている閑静な農業地帯であるが、スイカ、メロンはこれまでのところ栽培実績がない。

事業候補地周辺は、水田後作の作付で主に野菜栽培が行われており、雨期にトウモロコシ、乾期には白菜、キャベツ、落花生、ニンニク、キュウリ等が栽培されている。

候補地の試験圃場の東側を流れるナーン川は、この地の沖積平野を形成し、タイの代表的な河川チャオプラヤ川に注ぐ4大支流の一つで、日平均流量81.12m³(1982-91の10年間平均値)と水量も比較的豊富で、年間を通じて河川水の利用が可能であるが、畑地が広がる右岸側は、河川沿いに70~80m離れて併走する河川堤防代わりの農道まで、河川との段差が1.0~1.5m程度しかなく、洪水期には氾濫原となって冠水してしまうことから、試験圃場は河川から200m以上離れた場所が選定されている。

河川水の利用は、このような位置関係から他人の圃場を通らなければならず困難だが、周辺圃場や近隣農家では、年間を通して井戸がよく利用されていることから、乾期には計画にあるような井戸および貯水タンクを設置して地下水を利用することで問題ないと思われる。

3-4 開発協力効果

1) 育種・種子栽培技術の移転効果

農業局、チェンマイ大学、メジョー大学関係者の意見でも、ナーン県は温暖冷涼な気候条件から野菜育種・種子生産に適しており、問題はないと思われる。企業側の試験栽培計画においては、地元出身の技術スタッフを雇用する計画を進めており、種子栽培・育種技術の移転が期待できる。

2) 地域雇用機会の創出効果

事業実施に伴う現地農民の労働者の雇用効果も十分期待できる。さらに、本格事業へ発展することで、委託栽培を通じて地元の雇用機会の創出につながると思われる。

3) 優良種子の生産供給

試験栽培によって、優良種子の生産が定着すれば、日本への供給だけでなく、タイの野菜生産において優良種子の供給が期待できる。

4) 農業生産の多様化促進

ほか、優良種子の購入を希望する農家が増えることによって2期作目の野菜への転換が促進されることで地域の農業生産の多様化に貢献するとともに、地域農民による委託種子生産そのものが定着すれば、地域経済の発展に大いに寄与すると思われる。

ナーン県の山間地は7部族以上の小数山岳民族が生活しているが、事業予定地は平野部であることから、いたずらに山岳民族の伝統的な生産活動に影響を与えることにはならないと思われる。

3-5 事業実施に当たっての留意事項

事業実施予定地であるナーン県チェンクラーン郡ノンブック村はミャンマー、ラオス、タイの国境「黄金の三角地帯」(Gorden Triangle)の南方に位置するが、距離的にかなり離れており、治安的には全く問題はない。

また、環境保全の観点も、地域全域が稲作と水田後作としての野菜生産を主体とした農業地帯であり、本試験事業が周囲の環境に悪影響を及ぼすものではない。

むしろ、雨期の稲作時期を除外した借地横行に留意しながら如何に計画どおり作型を維持できるかに注意を払う必要がある。

経営に携わる日本側担当者が僅か1人しかいないことから、事業開始からある程度軌道に乗るまでのしばらくの間は、日本から定期的に本邦企業の育種技術者が圃場に張り付いて、補完的にタイ側技術スタッフを指導し事業を管理していくぐらいの運営努力が強く望まれる。

さらに、必要に応じて、短期専門家の派遣を通じた技術指導も有効と思われる。

それから、この分野の事業は、種苗会社間での優良種子の開発競争が見られることから、政府関係者も指摘したように、民間セクターの全容が正確に掴めないなどの不確定要因がある。将来のタイ国内を含む東南アジア向けの種子供給に当たっては、今回の調査で必ずしも十分な情報が得られたわけではないので、企業側においてさらに情報を集める必要がある。

また、事業を進めていくうえで、現地の既存の種苗会社とのあつれきを生むことのないよう現場と市場間の流通面にも、十分注意を払う必要があると思われる。

III 野菜（スイカ、メロン等）の生産・流通

1. タイにおける野菜の生産と流通

a. 野菜生産の面積、生産量

タイ国における過去5カ年間の野菜の生産状況は表III-1-1に示すとおりである。通常、タイ国の農林統計で主要野菜としては26種類が挙げられているにとどまるが、栽培される野菜は、100種類以上にも達すると見られる。

野菜の栽培面積は過去5カ年を通じておよそ30万haを前後して推移してきているが、その主要なものは甘・辛トウガラシのおよそ57,000haを含むナス科野菜（23.2%）、スイカを含むウリ科野菜（22.8%）、ニンニクを含むユリ科（ネギ属）野菜（16.0%）、Chinese Kaleを含むアブラナ科野菜（13.6%）などである。

タイ国の農業地域は北部、東北部、中央部、南部の4地域に区分されているが、野菜の生産状況をこれら地域別にみると、ナス科のトウガラシ、トマトは全体の80～90%以上が北部、東北部で栽培され、ウリ科野菜のキュウリは北部、東北部で全体の45～70%が栽培されているもののウリ科野菜についてはカボチャを初めとして種類によって東北部、南部と比較的広域に栽培されている。メロンは北部のチェンマイが主要生産地であり、東部のプラチンブリを中心として大きな産地があり、スイカは東北部のヤソトーン、ウドンタニ、中央部のスパンブリ、ラブリで多く、ユリ科野菜のニンニクの90%以上が北部に集中している。シャロット、タマネギなどは北部及び東北部に栽培されている。アブラナ科野菜のうち冷涼な気候を好み、葉菜類の中で輸送のきくキャベツにあってはその90%以上が北部、東北部で占められている。他方、輸送のきかない葉物野菜のカイラン（Chinese kale）、カンコン（Water Convolvulus, Kang Kong）、カラシナ、レタスなどはバンコクを中心とした中央部で占められている。また、塊茎類のうちタイ国の代表的な野菜の一つであるショウガについてはその70%前後が北部、東北部で占められている。

さらに主要野菜の県別分布をみると、

- Chilli=ナコンラチャシマ、プラチャップリカン、ラチャブリ、
ナコンサワン
- Bird Pepper=カンチャナブリ、ナコンラチャシマ、プラチャップキリカン、
ナコンサワン
- Tomato=ノンカイ、チェンマイ、ナコンパトム
- Bitter Gourd=ラチャブリ
- Melon=チェンマイ、プラチンブリ
- Water melon=ヤソトーン、ウドンタニ、スパンブリ、ラブリ、
- Garlic=チェンマイ、マエホシソン、ランブン
- Shallot=ランブン、ラチャブリ
- Onion=チェンマイ、カンチャナブリ
- Multiplier Onion=ナコンラチャシマ、パトムタニ、カンチャナブリ、
ナコンサワン
- Cabbage=チェンライ、マエホソン、ベチャブン、プラチャップキリカン
- Chinese Cabbage=チェンライ、パトムタニ、プラチャップキリカン、
ベチャブン、ナコンラチャシマ
- Chinese Pakchoi=バンコク、パトムタニ、ナコンサワン、サムットサコン
- Chinese Kale=バンコク、パトムタニ、ラチャブリ、ナコンラチャシマ

表Ⅲ-1-1. タイ国における野菜の生産面積、生産量(1986～1991)

Crop	Harvested Area(Rai)					Production(t)				
	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991
1 Chili	122,573	58,335	70,889	88,943	111,960	36,173	82,914	99,655	124,093	159,087
2 Hot Pepper	261,623	138,815	178,161	279,957	244,981	66,840	157,805	210,262	341,152	339,749
3 Tomato	46,607	29,777	37,700	90,004	85,193	74,527	46,963	70,301	200,553	171,850
4 Short Cucumber	93,557	58,738	63,127	85,978	107,001	125,156	78,135	89,651	134,054	166,814
5 Long Cucumber	60,267	29,087	34,838	48,978	50,492	40,579	40,579	53,250	98,160	103,920
6 Angled Looifah	31,604	7,755	6,630	14,301	19,172	19,000	5,257	5,319	11,220	16,848
7 Bitter Gourd	13,790	6,732	7,251	16,798	23,869	11,391	7,365	7,315	14,919	19,924
8 White Gourd	35,789	9,990	8,541	16,123	19,015	69,239	15,665	18,821	33,891	44,079
9 Water Melon	--	160,046	151,612	167,972	160,805	478,781	436,754	436,754	466,754	513,131
9 Pumpkin	68,524	31,392	32,638	64,736	54,343	61,893	77,993	77,993	152,387	122,697
10 Garlic	150,180	188,893	194,157	153,706	163,564	304,907	324,424	330,264	288,751	324,565
11 Shallot	117,207	108,811	102,954	121,245	173,895	245,661	222,038	223,535	257,299	164,388
12 Onion	18,228	13,240	13,185	15,111	15,532	39,769	43,439	40,745	46,338	48,257
13 Multiply Onion	32,340	21,542	25,794	45,079	49,606	40,361	34,500	44,838	87,569	88,009
14 Cabbage	57,292	29,832	39,158	48,987	58,116	122,028	71,036	97,123	132,525	153,887
15 Chinese Cabbage	48,411	23,606	22,593	26,987	33,609	69,668	42,416	42,416	56,738	69,564
16 Leaf Mustard	50,565	25,203	27,197	35,166	43,588	78,911	50,270	43,389	76,894	99,016
17 Pakchoi	48,121	22,810	27,179	43,784	45,212	59,061	35,758	46,458	70,779	69,275
18 Chinese Kale	58,043	37,167	39,392	56,776	60,914	71,765	58,450	68,330	95,085	100,161
19 Lettuce	9,769	6,656	11,233	17,618	15,487	7,923	5,878	8,593	21,838	19,680
20 Water Spinach	48,406	21,433	24,240	36,418	46,764	34,931	15,857	21,277	32,471	41,588
21 Water Convulvulus	24,541	2,144	2,860	6,585	15,375	13,961	1,348	1,815	4,869	9,378
22 Cauliflower	--	17,664	9,444	17,305	17,499	--	33,407	19,504	33,435	32,256
23 Chinese Radish	31,894	16,717	14,424	14,718	17,989	50,723	36,507	31,616	34,302	40,010
24 Ginger	46,911	68,528	63,610	73,477	95,347	102,808	152,699	147,701	166,771	255,916
25 Taro	36,647	9,711	12,062	13,845	23,037	83,274	19,302	28,921	27,002	48,749
26 Baby Corn	54,245	58,374	81,283	150,665	131,561	54,245	64,197	84,309	163,500	129,646
27 Garden Pea	7,011	2,079	1,792	2,826	3,221	3,363	1,214	1,118	2,256	3,485
28 Yardlong Bean	117,324	68,865	77,153	103,734	111,423	99,729	60,988	79,165	128,351	133,284
29 French Bean	0	0	0	673	3,493	0	0	0	656	4,223
Total	1,732,484	1,113,896	1,223,896	1,690,023	1,743,257	2,133,190	1,776,866	1,994,154	2,837,958	2,980,405

注-1) トウガラシには、甘味トウガラシと辛味トウガラシとがあるが、タイ国では一般にわが国でいうピーマンをchilli、いわゆる辛いトウガラシを Bird pepperと言う。Small cucumberとは通常ピッカール用を示す。White GourdはWax Gourdとも言うわが国のトウガン(冬瓜)である。 Pumpkin は従来東南アジアでは適応性の関係から0P種の在来種〔日本カボチャ (Cucurbita moschata)〕であったが、近年F1品種〔西洋カボチャ Cucurbita maxima〕が栽培されている。
 Pakchoi: は白菜の仲間、通常結球性のものPe-tasi, Chinese Cabbageと非結球性のもの Paak-ts'oiとの2種類に類別される。
 Water Spinach及びWater convolvulusのいずれも通常、水性のものと旱水性の2タイプがあり、kang Kongと呼称されている。この場合どのようなに区別されているのか不明である。
 注-2) 1ha=6.25Rai
 (出所) 農業協同組合省

表Ⅲ-1-2. 北部タイにおける県別の野菜生産状況 (1988)

野菜名	栽培面積 Rai	優先率 (シェア) *
Garlic	132,349	(3)31.2%, (13)20.5%, (2)14.2%
Cabbage	17,980	(3)40.5%, (2)33.3%, (13)9.9%
Sweet Corn	41,672	(5)24.9%, (10)17.9%, (17)17.5%
Ginger	38,552	(2)66.7%, (10)9.2%, (9)9.1%
Chinese Kale	980	(9)23.7%, (10)19.6%, (5)15.6%
Cucumber	18,895	(6)43.3%, (3)23.7%, (5)10.9%
Water Melon	9,998	(1)45.5%, (5)27.3%, (8)7.6%
Yard Long Bean	12,433	(5)42.3%, (3)11.7%, (13)7.9%
Chinese White Cabbage	9,130	(3)56.2%
Chinese Mustard	10,455	(3)42.5%, (13)30.3%, (2)14.6%
Bird Chilli	29,655	(10)28.9%, (3)27.4%, (5)22.9%
Hot Pepper	35,010	(3)21.8%, (10)19.6%, (5)19.6%
Pumpkin	6,849	(17)23.6%, (10)22.9%, (3)18.7%
Tomato	8,370	(3)65.1%, (5)9.5%, (13)7.9%
Shallot	84,260	(14)51.7%, (3)17.0%, (16)10.7%
Onion	10,343	(3)99.1%, (7)0.5%
Baby Corn	12,646	(14)48.4%, (5)31.5%, (2)6.2%

* 括弧内数字は県名を示し、%はそれぞれの野菜の全体の栽培面積に対するシェアを示す。

(1) Kamphaeng Phet, (2) Chiang Rai, (3) Ching Mai, (4) Tak,
 (5) Nakhon Sawan, (6) Nan, (7) Phayao, (8) Phichit,
 (9) Phitsanulok, (10) Phetchabun, (11) Phrae, (12) Mae Hong Son,
 (13) Lampang, (14) Lamphun, (15) Sukhothai, (16) Uttaradit,
 (17) Uthai Thani

(出所) Report of the 1988 Intercensal Survey of Agriculture, Northern Region

Lettuce=バンコク、サムットサコン
 Water Spinach=バンコク、パトムタニ、ナコンサワン、チャチェンサオ、
 スラタニ、
 Cauliflower=ナコンサワン、カンチャナブリ、バンコク、ソングラ
 Chinese Radish=ラチャブリ、ベチャブリ
 Ginger=チェンライ、ベチャブリ、プラチャップキリカン
 Baby Corn=ラチャブリ、カンチャナブリ、ナコンサワン、
 ナコンラチャシマ
 Yardlong Bean=ラチャブリ、サムットサコン、ナコンパトム
 Eggplant=ナコンサワン、ラチャブリ
 Carrot=ナコンラチャシマ
 Asparagus=ナコンパトム、プラチャップキリカン、ナコンラチャシマ
 Okra=パトマタニ、ラチャブリ、バンコク

野菜の生産状況を北部地域についてみると（北部地域は17県からなる）、主要17品目の野菜の県別のシェアは表III-1-2に示すとおりである。その主要野菜はニンニク、トウガラシ、シャロット、スイートコーン、ショウガ、キュウリ、キャベツ、ベビーコーン、ヤードロングビーン、タマネギ、スイカなどであり、その主産地はチェンマイ、ナコンサワン県である。

また最近、北部タイでキュウリを中心に野菜の伸びがみられるナン県の生産状況は表VI-2-4に示すとおりである。1992年度の栽培面積では、最も多いのがキュウリで、次いでニンニク、トウガラシ、キャベツ、ハクサイ、タマネギなどであり、ウリ科野菜としてはキュウリの外カボチャ、トウガン、ヘチマなどがみられる。特にキュウリについては収穫労力を要するピクル用キュウリ（short cucumber：加工用）が大部分を占めていることはバンコクなどから遠隔の地にあるナン県の事情を示すものであり、今後、ウリ類の栽培と併せて、青果物としての輸送を必要としない種子生産の場として期待が持てると言えよう。

なお、農業普及局による今後の振興野菜として、アスパラガス、オクラ、ササゲ（yardlong bean）、トウガラシ、マッシュルームがあげられているが、これらはいずれも加工を含む輸出野菜として位置付けられている。また、スイカ、メロンについては、特にスイカは後述のように伝統的にアジア圏における栽培が多く、とりわけ熱帯地方では水がわりの果実として今後も重要な果実的野菜である。他方、メロン（カンタロープ、マスクメロン）については東南アジアの経済発展に伴い最近着目されつつあり、なお、タイ国の統計書に見出すまでに至っていない生産量のものともみられるが、この作物の収益性、後述のように輸出用として、今後に期待のもてる果実的野菜と言えよう。

b. 野菜生産の形態

タイ国は、地域により熱帯、亜熱帯、温帯の気象条件を有しており、地域により熱帯野菜から温帯野菜にいたるまでの幅広い野菜の栽培が行われていると言えよう。特に北部はとりわけ降雨とやや冷涼な気候に優れているので、広範な種類の農産物が生産出来る地域として発展が期待される。

野菜の主産地では通常、その栽培は雨期の終り、冬期の初め、イネの収穫後に相当する10月に始まるが、北部及び中央部の周辺の一部の地帯では周年栽培も可能である。

東北部及び北部タイではアブラナ科野菜の周年栽培ができ、またイネ収穫後の野菜栽培も可能である。中央部タイはベビーコーン、マメ類などの周年栽培が行われているが、他方南部タイは雨が多く、重要な野菜地帯とはなっていない。

メロンの栽培は11月から5月まで期間で、通常、細竹を使用しての立ち作りであり、灌漑方式としては主に畦間灌水によっている。他方スイカの栽培は周年栽培が可能であるが、通常1月から12月に播種し、品種にもよるが80～120日後に収穫となる。しかし、最も栽培しやすい時期は9月から1月にかけて播種する栽培法であり、メロン栽培の場合育苗、移植方式が採られているのに対して、スイカの場合には直播と移植方式とが採られ、しかも畦幅は3mとする地這栽培方式である。

c. 流通、国内、輸出

1) 野菜の流通

タイ国における生鮮野菜の流通ルートを図III-1-1に示したが、実際は複雑である。まず、タイの野菜の流通はすべて民間によって行われており、市場での取り引きはわが国で行われているような“せり”方式はみられず、品物を前にして買い手と売り手とが交渉するいわゆる相対交渉によるもので、一般には買い手のほうが強いと言えよう。

一般にタイの野菜生産農家は野菜の仲買人、卸売り業者から野菜の種子、肥料、農薬などを作付の際に提供され、これらの代金は収穫時に生産物代から差し引かれる形式がとられているのが一般的であり、一面収穫後のルートは安定しやすいことにもなるが、他方、野菜の需要が大きい場合には、他の流通業者に流れてしまうこともある。

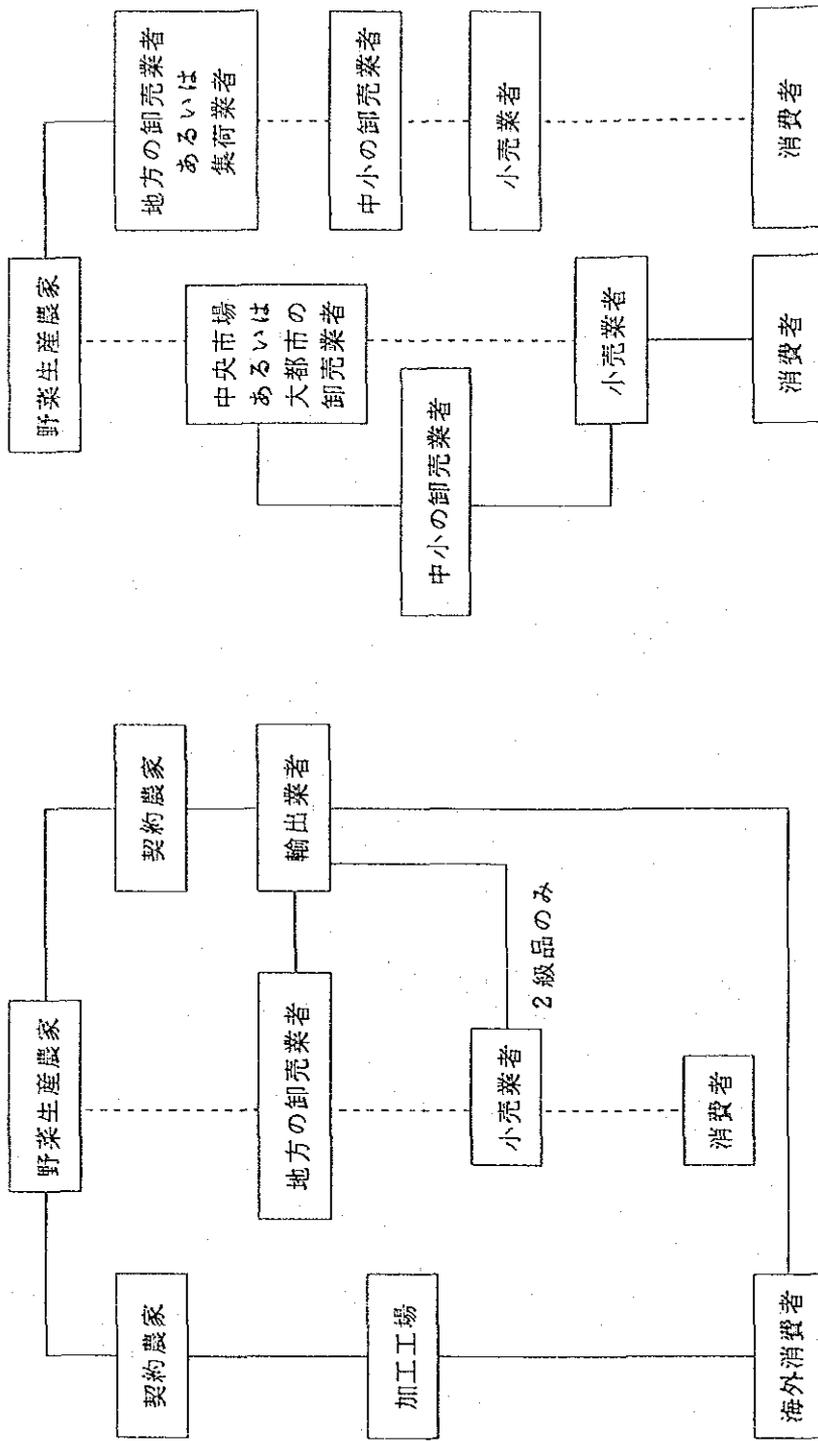
また、流通業者は投機買いもするし、青田買い（畑買い）もする。当然こうした状況下では価格の安定は期待できず、結果として安定したルートも難しくなると言えよう。

流通ルートとして、一般消費者の生鮮野菜と加工とは異なるが、加工工場との契約栽培にあっても契約が市場価格を下回れば、高い価格を提示した流通業者に売り渡すことも時折起こるとのことである。

メロン (Cantaloupe melon) の荷作り出荷の一例をチェンマイで見聞した状況について触れてみると、畑から集荷所に運ばれたメロンは日焼け防止にカバーされた紙が取り除かれ、いずれもハサミで果柄が調整（わが国で温室メロンで採用されてきた通称“チョンマゲ”）された後に、外観、大きさ（重量）によってA、Bの2階級に類別され、B級は果実を包装することなく、内壁に新聞紙をあてた竹籠に収められる。これは地元のチェンマイ市場へ、A級品は一つはわが国と同じように包装用バックに、同じく竹籠に収められ梱包され、これはバンコク市場へ出荷される。A級品でも前述のようにバックすることなく、紙で包装するだけで竹籠に収め梱包され、これは地元チェンマイ市場へ高級品として出荷されるものもある。

なお、タイ国における主な野菜のkg当たりの価格は表III-1-3に示すとおりであるが、メロン、スイカの卸売り価格はメロンがkg当たり27～35バーツであるのに対してスイカはkg当たり15～18バーツであった。

図III-1-1



(加工用又は輸出用の野菜の流通)

(国内消費者向けの生鮮野菜の流通)

表Ⅲ-1-3. タイ国における野菜の卸売り価格*

野菜名	価格 (kg当たり) バーツ
パッカナ	10.00~13.00
ハクサイ	8.00~10.00
レタス	8.00~10.00
キャベツ	9.00~10.00
インゲンマメ	16.00~18.00
エンドウマメ	30.00~35.00
インドマメ	5.00~7.00
広東野菜	4.00~5.00
キュウリ	8.00~10.00
ナス	7.00~8.00
パクチョイ	10.00~20.00
シロネギ	13.00~15.00
トウガラシ	11.00~12.00
青トウガラシ	11.00~12.00
ショウガ	18.00~20.00
タマネギ	18.00~21.00

*基本的にバンコク市場価格
(出所) SIAM Business News 15, 11/19~22, 1993

2) 野菜の輸出

タイからの野菜の輸出は従来マレーシア、シンガポール、香港など近隣諸国に限られていたが、最近では中東、日本、欧米へ輸出するようになり、輸出量は年々増加し、1991年の生鮮・冷凍野菜の輸出量は54,538t、金額では1,083.9万バーツとなっており、その主なるものはタマネギ、ニンニク、トウガラシ、ベビーコーン、アスパラガスなどの生鮮野菜、スイートコーンなどの冷凍野菜、並びに加工野菜としてのタケノコ、ベビーコーンなどであり、これらは主に日本を初めとして東南アジア、さらにはヨーロッパに輸出されている（付属資料III-2、3、4、5）。

ところで、この国ではメロン、スイカはともにバナナ、パイナップルなどと同じように果実類として扱われており（付属資料III-6）、特にスイカは年間通して輸出されており、メロンは1987年の統計には記載がなく、この5～6年の間に輸出されるようになったものと推察される。聞き取りによると、タイ国で生産されるスイカの15%が香港、シンガポール、マレーシアに輸出され、メロンの10%が香港などに輸出されていると言う。スイカ、メロンは一部保冷車利用によるトラック輸送で産地からバンコクまで9時間を要し、更に船で香港まで1週間を要する。その結果、特にスイカの場合メロンに比べて熟度判定が難しいので、しばしば輸出先で品質劣化のため棄却される場合もあり、輸出量も変動するのに対し、メロンの輸出量は上昇傾向にあると言う。

2. 東南アジアにおける野菜の生産・流通

a. 野菜の生産状況

タイ国を含む東南アジア各国（バングラデシュ、カンボジア、ホンコン、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、ベトナム）における野菜の生産状況は表III-2-1に示すとおりである。

FAOの統計によれば、特にメロンは統計分類上、国によって野菜として取り扱ったり、果実的野菜として果物として取り扱われたり、その統一を欠く点が見られる。前表には野菜+メロン類として掲載されているが、東南アジア諸国のなかで、野菜の生産量の多いのは、1991年度では、インドネシア、ベトナム、次いでタイ国となっている。

また、国民の一人一日当たりの野菜の供給量をみると、シンガポールがわが国のそれに近い以外はいずれもわが国の1/3程度にとどまっている。

なお、インドネシア、マレーシアにおける主要野菜の最近の生産状況は付属資料III-7、8に示すとおりである。

b. メロン、スイカの生産、状況

野菜の生産状況と同様にスイカ、メロンについて、FAOの統計から東南アジアの生産状況を見ると、III-2-2に示すとおりである。スイカについては、世界のなかで、アジア圏がきわだって栽培面積、生産量が多い。更に東南アジアに限ってみると、栽培面積、生産量ともにタイ国が他の諸国に比べて群を抜いている。

他方、メロンについてみると、一応栽培されていると思うタイ、インドネシアに

は見られず、意外にもバングラデシュ、ラオス、フィリピンにおける生産があげられている。なお、特にバングラデシュの例など（野菜栽培ハンドブック—バングラデシュ、P.196、1982）から推察すると、ここでのメロンはこの事業で取り上げる栽培上からは技術を要するカンタローブ又はマスクメロンとは変種(var.)を異にする非常に作り易い在来種 [local melon、わが国で以前に見られたマクワ型のメロンに類するもの、メロンと言っても7つの変種 (var.)がある]に属するものと判断される。

表Ⅲ-2-1. 東南アジア各国における野菜の生産状況 (1987-1991)

国名	野菜の生産 (1,000t)					1人1日当たり 野菜の供給量*	
	1987	1988	1989	1990	1991	(1984-86)	(1986-88)
Bangladesh	1212	1251	1264	1283F	1224F	26.9	26.0
Cambodia	466F	470F	470F	475F	470F	—	—
Hong Kong	141	133	135	136F	114F	—	—
Indonesia	3680	3785	3871F	4095F	4112F	55.8	54.2
Laos	244F	252F	256F	268F	230F	—	—
Malaysia	523	537	538	533F	322F	103.2	96.7
Myanmar	2180	2100	2150	2149	2182	138.1	137.8
Philippines	907	863	894	887	—	34.7	35.1
Singapore	17	12	8	8	8	292.3	330.1
Thailand	2460	2517	2470	2486F	2521F	92.9	87.9
Viet Nam	3136	3055	3526	3738	3804F	—	—

注) 生産：野菜+メロン (Vegetables and melons, Total)、表中のFはFAOによる推定を示す。

(出所) FAO Yearbook, Production Vol. 43, 1989, Vol. 44, 1990, Vol. 45, 1991.

なお、Philippines, ThailandなどについてのFAO Vol. 1991のデータはミスプリントされていると判断したので、特にVol. 43, 44をも参考とした。

*矢野恒太郎記念会 (1991, 1993) 世界国勢図会。

表Ⅲ-2-2 東南アジア諸国におけるスイカ、メロンの生産状況 (1987-1991)

国名	収穫面積 (1,000ha)					収量 (kg/ha)					生産量 (1,000t)				
	1987	1988	1989	1990	1991	1987	1988	1989	1990	1991	1987	1988	1989	1990	1991
Bangladesh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	9	10	12	11F	12697	12270	11896	9321	9091	120	116	116	112	100F
Cambodia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hong Kong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indonesia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2F	2F	2F	2F	2F	17273	18182	15556	15000	16000	38F	40F	28F	30F	32F
Malaysia	2	1	2	2F	2F	22059	22643	22255	21792	21792	38	32	52	52F	52F
Myanmar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Philippines	4F	4F	5	4F	4F	26524	26250	25184	25000	25000	111	105	120F	110F	110F
	2F	2F	2F	2F	2F	6667	6667	6667	6667	6667	10F	10F	10F	12F	12F
Singapore	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Thailand	27F	27F	27F	27F	27F	14340	14340	14566	14340	14717	380F	380F	386F	380F	390F
Viet Nam	15F	15F	16F	16F	17F	9467	9667	9375	9688	9655	142F	145F	150F	155F	162F
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注) 上段: Watermelon, 下段: Cantaloues + other melonsを示す。表中のFはFAOによる推定を示す。

(出所) FAO Yearbook, Production Vol.43, 1989, Vol.45, 1991.

IV 野菜種子の生産と需要

1. タイにおける野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要

(1) 野菜育種・種子生産の位置づけ

農業組合省は個々の作物の市場性を加味して、作物の生産方向を3グループに分類し生産調整及び奨励を行う計画をもっている。

第1グループ=米、コショウ、キャッサバ等の市場需要が飽和状態にあり価格が低迷しており、栽培面積を縮小を検討しているもの

第2グループ=ケナフ、タマネギ、シャロット、ニンニク等適度の市場性があり、栽培面積を維持したいもの、

第3グループ=トウモロコシ、大豆、モンゴビーン、野菜、果樹等需要の伸びる傾向があり、栽培面積を拡大したいもの

野菜についての政府の方針は、野菜が上記の第3グループに含まれているように、今後栽培面積を拡大させる方向にあり、野菜の種類によって増減はあるものの、年次別栽培面積の増加は政府の政策をうらずけており、栽培面積の拡大に伴い今後種子の需要も多くなるものと推察される。

野菜種子のうち、トマト、トウガラシ、カイラン、インゲン、スイートコーン等はこれまで農家自身が自然受粉（自家採種）により種子を確保してきたケースが多い。一方、タイで種子生産が困難であるキャベツ、パクチョイ、カラシナ、ダイコン、レタス、カリフラワー等の野菜種子は輸入によって供給されてきている。近年、これまでの自家採取種子による野菜生産物より一代雑種種子による野菜のほうが市場価格がよいことから一代雑種品種の需要が伸びてきている。

タイでの種子生産は農業局、大学（研究所）で行われるものと、民間によるものとの2つのケースがある。農業局や大学（研究所）で改良された品種は、原々種が農業普及局種子部や民間に配布され、種子部では全国に21カ所ある種子センターを中心とした原々種の増殖や、農家との契約栽培による原種の増殖を行っている。政府による種子生産目標は、毎年全国の種子センターの所長クラス会議で協議されており、将来2年間の必要種子量に関する資料を基に、各種子センターの担当する種子量が決定されている。種子部では17種類の野菜種子を生産しており、国内種子の需要量は約30,000~40,000kgと見積もられているが、政府が供給可能な種子量は需要の20~30%と言われている。

野菜種子生産は北部、東北部が中心であるが、これはこれらの地域がタイ国内でも気候的に冷涼で冬場に乾燥しており、種子生産に適しているためである。県別ではチェンマイ、チェンライ、ランバン、ロエイ、ウドンタニ、ノンカイ、サコンナコン、ナコンパノンであり、カイラン、ワサビ、タイサイ（パクチョイ）等の種子が生産されている。中部でも種子生産に冷涼な気候を必要としないトマト、キュウリ、スイートコーン、トウガラシ、ナガササゲ等が生産されている。

民間での野菜種子生産は農家との契約栽培による国内用種子生産と輸出用種子生産を行っており、1)種子会社で新品種を選抜、改良して種子生産を行う、2)外国企業との契約により一代雑種種子を生産（外国種子会社がF1採種のための種子を用

表IV-1-1 野菜種子生産量

単位：kg

作物	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年
ナガササゲ	961	1,062	1,720	2,340	3,295	6,900
エンドウ	948	1,494	960	800	179	150
大豆	—	—	—	3,160	18,185	—
スイートコーン	12,631	26,942	41,270	38,910	52,390	78,500
ペパコーン	12,472	60,609	4,810	9,210	18,390	10,000
カンコン	1,106	3,554	11,400	10,850	5,510	—
choysum	145	44	150	40	256	550
カイラン	55	29	40	—	88	—
ダイコン	138	9	30	40	209	140
ナス	43	33	—	190	147	400
レタス	—	11	50	50	167	215
トウガラシ	—	7	4	38	39	50
キュウリ	—	8	10	10	3	100
Brinjal	—	—	80	—	11	—
トマト	—	133	70	50	23	30
オクラ	—	—	—	50	—	—
計	28,449	93,917	60,594	65,738	98,892	97,035

(出所)：農業省普及局種子部

*1993年の目標値

意し、これによる生産された種子は全部買取り国内販売はしない)、3)自然受粉(固定種)品種のみを契約農家で生産するか、または野菜農家が生産した種子を買い上げる等の3方式がある。

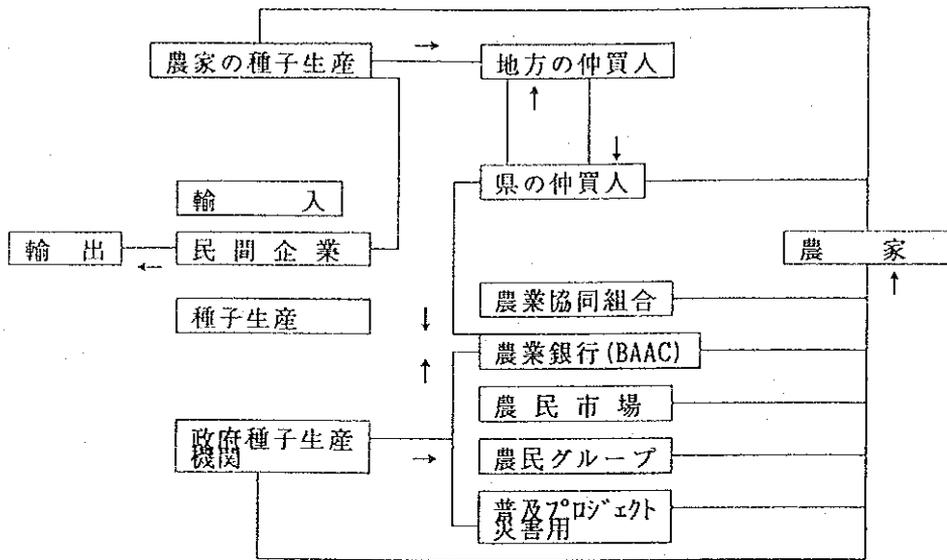
一方、農業省、大学(研究所)と民間の意見交換の場として1982年にSEED CLUBが設立され、1990年にSEED ASSOCIATION of THAILAND(SAT)に昇格した。現在メンバーとして70社が参加しているが、強制的なものでないことから大手種苗会社のうち参加しているのは10社のみである。10社の内訳はPacific Seed (Thai) Co., Ltd.(豪州)、Zeba-Gygie(Thailand) Co., Ltd.(スイス)、East-West Seed Co., Ltd(オランダ)、Cargill Seeds Ltd.(アメリカ)、Pioneer Hi-brid (Thailand) Co., Ltd.(アメリカ)、Euro Asean Seeds Co., Ltd、Uni-Seeds Co.,Ltd、Boonrod Brewerry Co., Ltd、Pitsanulok Cho Virawat Co., Ltd.である。

この他SATには参加していないが日本のカネコ種苗や台湾の農友、Chai Thai等がある。

(2) 種子の国内販売

これまでの販売種子の大部分は自家採種された雑ばくな無選別物が多かったが、最近では農民の種子に対する理解が深まり、高品質な種子の価値を認め始めてきている。一般に自然受粉で採種されたものは安価であるが、一代雑種の種子は高価であることから、タイにおいては資力のある農民向けの一代雑種の種子と一般農民向けの安価な自然受粉による伝統的な在来野菜の種子とが必要である。種子の販売ルートを示す。

図IV-1-1 野菜種子流通チャンネル



表IV-1-2 種子配布経路

種子配布経路	1992年	1993年
プロジェクト	9,300	71,443
災害用	20,390	16,462
農家生産	4,877	5,199
政府関係	11,506	17,091
農民グループ	2,965	—
一般農家	11,697	10,190
農業協同組合	79	82
インセンシ	15,852	7,259
合計	76,666	127,726

(3) 種子の輸出入

前述のように民間の種子会社は国内消費と増殖再輸出のため種子を輸入しており、カラシナ、トマト、レタス、タマネギは米国から、カイラン、エンドウ、コウサイはオーストラリアから、ハクサイ、ダイコン、アスパラガスはニュージーランドから、カリフラワー、キャベツ、ニンジンの種子は日本から輸入されている。キュウリ、エンサイ、スイカ等タイ国内で種子生産可能なものも輸入されている。

増殖して輸出される種子はトマト、メロン、スイカ、トウガラシ等の一代雑種が多く、カラシナ、ハクサイ、ダイコン、エンサイ、カイラン、エンドウ、キュウリ等の自然受粉種子（固定種）も再輸出されている。

表IV-1-3 種子の輸出入

単位：kg

作物	1990年		1991年		1992年	
	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
Chinese kale	334,538	2,368	283,113	6,745	138,466	9,676
Edible rape	167,779	1,988	89,103	2,849	132,685	6,224
C. radish	66,449	16,549	86,677	9,911	136,749	6,249
Garden pea	44,267	318	38,950	220	45,570	498
Leaf mustard	42,387	958	65,844	5,820	82,474	3,172
C. cabbage	30,595	4,950	34,853	3,830	38,858	2,185
Watermelon	19,826	368,477	27,596	472,809	26,730	505,033
Cabbage	12,865	1,101	16,262	1,124	17,117	2,530
Onion	6,156	—	6,943	—	6,774	—
Cauliflower	4,174	10	4,523	240	5,699	1,366
Tomato	3,772	51,658	2,455	53,906	1,064	54,687
C. convolvulus	3,188	535,148	32,952	824,314	74	1,189,135
Pepper	787	1,136	924	1,851	1,378	8,359
Lettuce	743	1,731	2,393	2,233	6,415	6,545
Cucumber	448	8,408	84	13,024	1,752	18,771
Broccoli	110	2	45	—	100	—
Yard long bean	40	12,109	26	13,441	—	52,268
Sweet corn	—	43,094	—	41,831	196	47,245
Sorghum	1,565,527	18,000	2,285,361	21,880	1,102,091	71,990
Field corn	14,600	48,347	25,130	222,703	34,191	900,285
Soybean	1,864	—	22,298	—	42,374	20,000
Mungbean	—	—	—	—	—	520
Leek	—	—	—	—	—	—
合計	2,320,115	1,116,532	3,025,532	1,698,911	1,821,767	2,906,738

出所：Agricultural Regulatory Division, DOA, MOAC 1993

表IV-1-4 メロン種子の輸出入

単位：トン

	1987年		1988年		1989年		1990年		1991年	
	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出
メロン	11	2,822	18	2,014	24	527	88	1,271	105	495

出所：Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1991/1992

表IV-1-5 野菜種子の輸出入 (1988~1992年)

単位：トン、1,000 BHAT

	輸 入		輸 出	
	量	金額	量	金額
1988年	655	119.53	522	69.38
1989年	858	135.48	870	212.19
1990年	781	122.55	1,119	466.69
1991年	831	138.25	1,484	560.25
1992年	5,593	160.31	1,839	575.09
%	53,071	6,261	37,188	64,549

出所：農業協同組合省

(4) スイカ、メロンの種子生産

これまで述べてきたように農業局や大学ではスイカ、メロンの種子生産は実施しておらず、これらの品種改良及び生産は民間によって実施されている。民間企業では台湾の農友 (KNOWN-YOU) 社がスイカ、メロンに関して先行しているものと思われる。最近ではタイのCHAI THAI社も種子生産を行っている。

これまでスイカの品種としては固定種のSugar Babyが多く栽培されてきたが、品質的に一代雑種のものより劣ることから、将来的には生産減少が予測され、香港等への輸出を考慮して輸送が容易な、New DragonやSky Dragon、China Dragon等の品種が農友社により推奨されているとのことであった。

メロンは15年ほど前に米国のEdisto (1957年に育成された品種) タイプがブラチンプリに導入栽培されたとの説明であったが、現在は農友社の品種が多く栽培されている。タイで人気のある品種はSun Lady種で、これは栽培の容易さが受け入れられたものと考えられる。ローカル種 (品種名不明) は味が劣ることから栽培人気はない。また、一方でSky Rochetのように気候条件により果実肥大が異なり栽培のむずかしさが指摘されている品種もある。

スイカの品種：肉色赤：Empire No.2、New Dragon、Early Klondike、Flower Doragon、Grand Baby、China Dragon、Kondike No.11、Red Delicious、National Charm、Ten-Bow、New Red Delicious、Pink Orchid、Fine Light、Sky Dragon、Shining Red、Southern Light、Sky Luck

肉色黄：Yellow Baby、Supreme Baby、Petite Yellow、Sky Phoenix、New Crown、Peace、Sky Orchid

種無し：Fengshan No.1、Quality

メロンの品種：Sun Lady、Jade Dew、Sky Rochet、Honey World、Clistal、Delicate、F-70-13、Ten-Me、Golden Prize

種子生産は民間が農家に委託して生産しているものが多く、生産地は北部、東北部に集中している。スイカ、メロンの種子生産量は民間の生産であることから、今回の調査では正確な数値を把握することができなかった。

表IV-1-6 販売用種子の生産地

	生 産 地
スイカ	マクダハン (Mukdahan)、サコンナコン (Sakon Nakhon)、スパンプリ (Suphanburi)、コンケン (Khon Kaen)、ウドンタニ (Udon Thani)、チェンマイ (Chiang Mai)、ランパン (Lampan)、ナコンパノム (Nakhon Phanom)、カラシン (Kalasin)
メロン	サコンナコン (Sakon Nakhon)、チェンマイ (Chiang Mai)

スイカの種子生産量について試算してみると1990年の生産面積は106,805ライで播種量を0.11kg/ライとすると、約12,000kgが種子必要量となる。一方、種子の輸入量

は1990年で19,826kgであり、同年の輸出量が368,477kgである。これは、輸入種子をもとに増殖再輸出したものと予測され、国内向けの種子を加えた380,000kg前後が、生産されたものと思われる。

メロンについては未だ市場が小さいことから、栽培面積、種子生産量等の統計は入手できなかった。メロン種子の輸出入統計では輸入量は年々増加してきているものの、増加幅の変化は極端ではない。しかし、輸出量は年によって大きく変動しており、1989年は前年に比較して約1/4になり1990年は前年比2倍強と輸出が増加したが、1991年は1989年のレベルに減少している。これは海外市場での需要の動向によるものであろうが、種子の輸入量が増加してきていることは国内消費量もこれに並行して増加してきているものと推察される。

2. 東南アジアにおける野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要

東南アジアでの種子生産はタイでの状況と同じく、各国政府は主食となる穀物の種子生産に重点を置き、暫時、野菜や果樹の種子生産に移行してきた。従って野菜の種子はこれまで自家採種のものが多く出回っているものと考えられ、固定種やF1種子は民間による輸入に頼っていた。近年、タイ、フィリピン等で種子生産事業を実施している民間企業があるが、技術的問題がネックとなって地場産業としてなかなか発展していない。

これまでF1種子は価格が高いことから農家も購入することができなかつたり、また消費者にとってはF1品種の生産物価格が高いことや、温帯性野菜に馴染みが薄かったことから購買意欲がわかなかつたりした状況があったが、近年各国で温帯性野菜が多く普及してきており、今後、高級野菜の種子需要は伸びるものと考えられる。

東南アジアでのスイカ、メロンの生産状況はIII章の表III-2-2（東南アジアにおけるスイカ、メロンの生産状況）で明らかのように、ほとんど統計がないか、予測となっている。これはそれぞれの国で野菜そのものが他の農産物と比較するとマイナーであるとの認識や家庭菜園的規模での栽培等が多く、実態が不明瞭なことによるものであろう。またスイカやメロンは国により分類が野菜であったり、果実であったりすることが統計資料作成を困難にしているものと思われる。さらに前述したように統計ではカンタロープタイプメロンと雑メロンとの類別が不明確である。

スイカは東南アジアでは古くから、喉の乾きを癒すために消費されてきたが、メロン（カンタロープやマスク）は栽培技術的に難しいことや、高級品であったことから一般消費者にはなかなか受け入れられなかったこともタイと同様である。近年経済の発展とともに輸入品が市場に出回るようになり、価格も下がり一般消費者も購入できるようになったことから、将来は需要も伸びてくるものと考えられる。それに伴って栽培農家も増えてこようが、気候風土からくる一般消費者の嗜好性を考慮した品種育成が必要である。

スイカ、メロンの生産状況についての資料は入手できなかったことから、東南アジアにおける種子生産と需要については不明であるが、前出の表III-2-2のFAO統計を基に推定してみる。スイカ、メロンの東南アジアでの播種方法は日本とは異なり直播が多く、播種量は移植の場合と比較して3倍必要と思われる。米国の直播栽培ではメロンが5kg/ha、スイカが3kg/ha程度であることから、これをもとに推定してみるとマレーシアのスイカで6トン、フィリピンで15トン、タイでは81トンもの

入の歴史が浅く、これからの市場であり、需要は伸びるものと思われるが品種改良、栽培技術指導等の技術的問題とともに、梱包・輸送方法の改善等の改善も必要となる。

3. 日本における野菜種子（スイカ、メロン等）の生産と需要

日本における、メロン、スイカ、カボチャ等の生産量は、1991年度農林水産省統計によるとメロン（露地）337,000トン、（温室）43,000トン、スイカ686,000トン、カボチャ269,000トンである。主産地はメロン（露地）が茨城（21%）、熊本（19%）、北海道（16%）、山形（6%）、愛知（5%）、（温室）が静岡（44%）、高知（25%）、愛知（20%）、茨城（6%）、新潟（4%）、スイカは熊本（15%）、千葉（14%）、茨城、鳥取、新潟（各6%）、カボチャは北海道（39%）、鹿児島（8%）、茨城（6%）、宮崎（4%）、神奈川（3%）であった。

最近の野菜生産の傾向は消費者の需要の変化とともに、農家サイドでも農作業がきつい露地栽培が敬遠されるようになり重量野菜よりも軽量野菜が多く作られるようになってきている。さらに、施設栽培の普及により施設野菜が増加してきており、スイカ、メロンは生産量の約60%が施設下で栽培されており、最近ではカボチャも施設栽培が進んできている。

メロン、スイカの品種の変遷を追うと、メロンでは1982年当時はプリンスが栽培面積の70%弱と圧倒的シェアを占めていたが、年々低下し1992年では15%程度までに低下した。変わってアンデスや赤肉系メロンの作付け面積が上昇してきている。この2品種は立体、露地栽培の双方で高いシェアとなり、露地栽培の1989年～1990年の平均ではアンデスの約26%に対して、プリンスが約13%となり逆転している。統計では自社育成した種子を販売する会社は15社以上にもなるが、神奈川県の上社が圧倒的に強い。またスイカの種子生産会社も15社以上あるが関西系の2社が強い。

スイカは年によって品種別の作付け面積シェアには変動があるものの、縞王マックスが平均で25%強のシェアを占めてきた。しかし1988年度より低下傾向となり、これに変わって富士光がシェアを伸ばしてきている。スイカではこの2品種が強く、他の品種はそれぞれ10%前後のシェアで推移している。

メロン（温室）の1992年の作付け面積は5,850ha弱であったが、作付け面積は年々減少傾向にある。露地メロンは面積的に多く11,900ha弱である。スイカの作付け面積も年々減少傾向にあり1982年当時3,000ha強であったものが、1991年では750ha強と激減してきている。

メロン、スイカ種子生の産量の統計については、これらの種子が民間企業で生産されていることから入手できなかった。上述したメロン、スイカの平均播種量と栽培面積から大まかに推測すると、メロンは約100トン強、スイカは約19トンの種子が必要と思われる。

V タイにおける野菜（スイカ、メロン等）の育種

1. 育種試験研究の状況

タイ国における作物改良計画は国の重要な活動の一つであり、野菜の育種は4大学の農学部と農業局によって推進されている。近年、民間企業も野菜の新品種の育成には関心を示して来ているが、本格的な野菜育種までには至っていない。

(1) 育種研究機関

a. 公的機関

農業局 (DOA) のなかに1972年にHorticultural Divisionが設立され、1984年にはHorticultural Research Institute (HRC) 改称され、1993年現在、この管下に南部に2か所、中央部に1か所、北部 (高地、低地) に2か所、東北部に1か所の計6か所にHorticultural Research Center (HRC) が設置され、その管下に1つのHorticultural Experiment Center、(HEC) と10のHorticultural Experiment Station (HES)、5のAgricultural Experiment Station (AES) が配置されている (図V-1-1、1-2)。

HRCで野菜研究を実施しているのは、Chiang Rai HRC (カラシナ、ニンニク、タマネギ、エンドウ、ショウガその他アブラナ科野菜)、Pichit HRC (アスパラガス、ニガウリ、ニラ、カンコン water convulvulus、オクラ、ナス、キュウリを中心としたウリ類)、Chantaburi HRC (yardlong bean、mushroom、garden pea、Si-Sa-Ket HRC (トマト、トウガラシ、シャロット、スイカ) である。なお、Si-Sa-Ket HRCではスイカについては耕種関係の試験研究を実施しているとのことであった。また、今回の調査で訪問したNanのHESでは柑橘類の増殖を中心としていた。

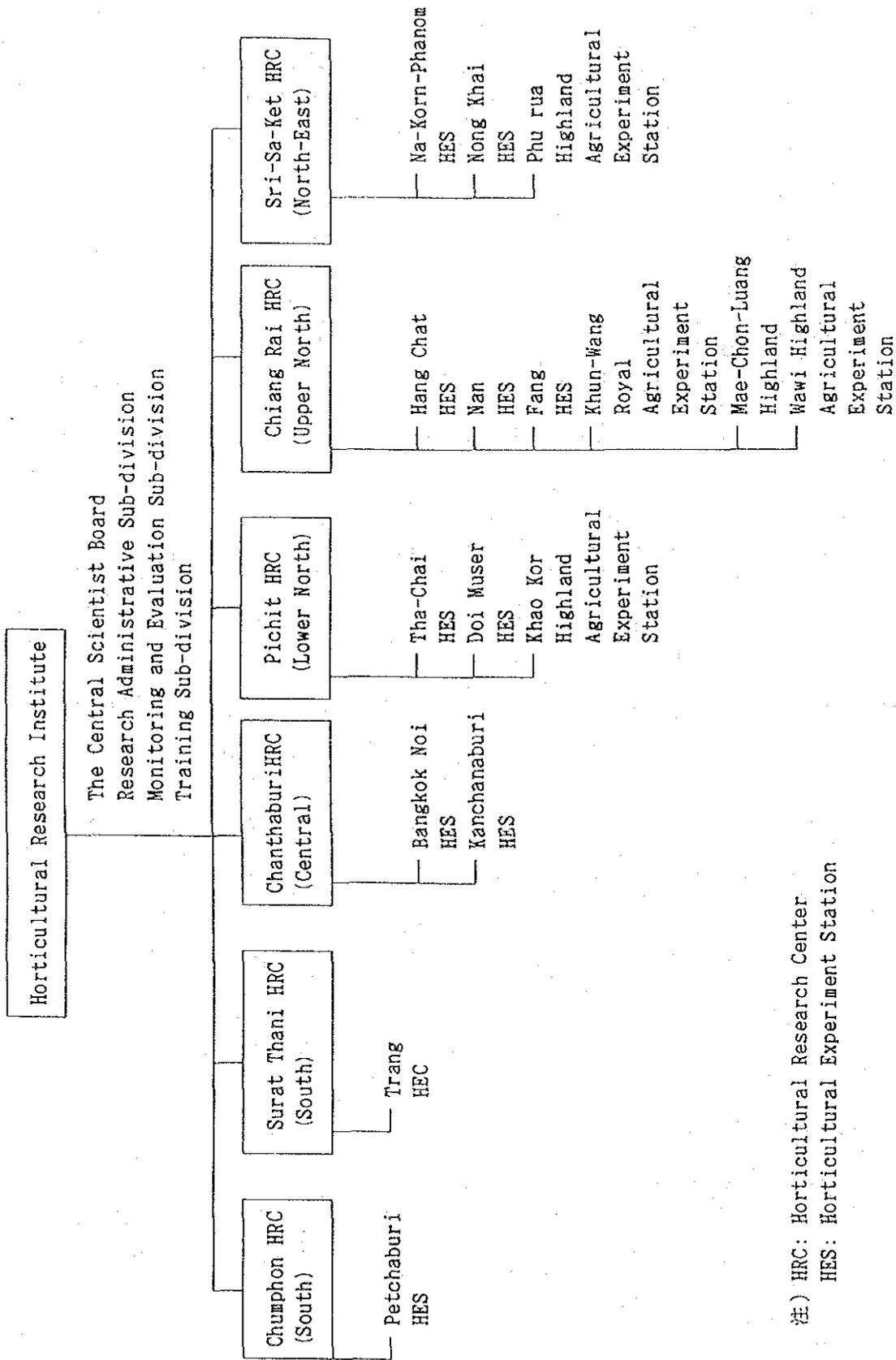
農業局での育種を含む野菜研究はアブラナ科野菜のカイラン、ダイコン、カラシナのほかエンドウ、カボチャ、キュウリ、トマト、ナガササゲなどが重点となっている。

大学関係では、現在、カセサート大学 (在Bangkok-Kampangsaeen Campus、熱帯野菜研究センター=Tropical Vegetable Research Center)、チェンマイ大学の各農学部、メジョー大学 (本年、現在のMaejo Universityとして短期大学から昇格した) 及びコンケン大学の4か所で育種研究が進められている。なお、今回は4大学のうちコンケン大学を訪問する機会を得ることが出来なかったが、ナン農業短期大学を訪問した。ここでは、野菜種子のhybrid (F1の研究、トウガラシ、コーン、スイカ、カボチャ) の品種改良の研究しているとのことであった。

カセサート大学ではアジア野菜研究開発センター (AVRDC) と協同で育種研究をしている。その外、タイ国にはAsian Regional Center/AVRDCがある。

大学での野菜育種はナス科のトマト、トウガラシ、ナスのほかアブラナ科野菜のハクサイ、カラシナ、ダイコン、マメ科のナガササゲ、エダマメ、その他、スイートコーン、オクラ、ウリ科野菜のキュウリ、メロンはコンケン大学、同じくメロンについてはメジョー大学で行っている。

図 V-1-1. タイ国における園芸研究所管下の組織機構



注) HRC: Horticultural Research Center.
HES: Horticultural Experiment Station

(出所) Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives

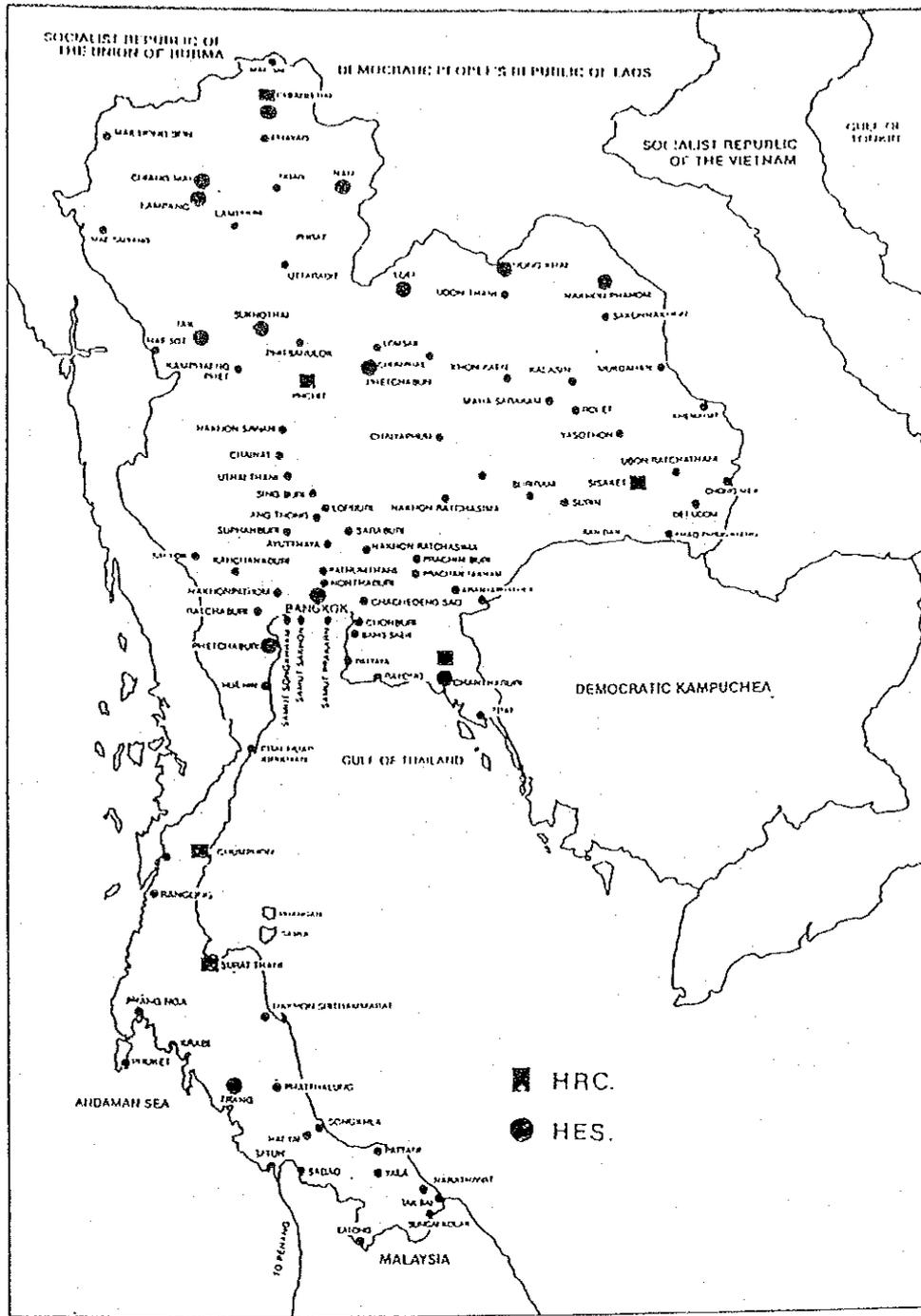


図 V-1-2. タイにおける園芸研究所管下の試験場の地域配置図
 (出所) Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and
 Cooperative

b. 民間機関

民間企業としてタイ国には48の種子会社があり、この中で8社が野菜種子を国内で種子を生産、販売し、種子の輸出入を行っている。なかでも、Chia Tai Co. Ltd. は種子の調整、貯蔵などの設備を有し、多数の主要野菜の選抜と育種事業を進めている。その他、East-West Seed Co., Hort Thai Co. などの民間企業も野菜の新品種の育種に関心を示している。なお、育種農場を有し、野菜の育種を進めているのは、2～3社程度とされている。

2. 育種目標

育種研究、特に実用育種での基礎は育種素材に始まるが、タイ国では遺伝資源の重要性を認識し、1984年にタイ国立ジーンバンク (NGT) を設立し、現在に至っているが、更に1988年にアジア諸国の国家農業研究組織 (NARS) とアジア野菜研究センター (AVRDC) の協同調査の結果を踏まえてアジア野菜研究ネットワーク (AVNET) が展開され、その一つに遺伝資源問題が取り上げられ、現在、表V-2-1に示す機関によって各種野菜の遺伝資源の収集、保存が分担されている。

大学を中心とする政府機関によると、野菜の育種目標は多収性、耐病虫性、耐乾性、耐暑性、耐湿性、市場性、輸送性などの諸点で優れた品種を育成することである。

本事業の対象野菜の育種目標は次のとおりである。

メロン：コンケン大学では、現在マスクメロンのhybrid, 1系統を作出し、地域適応性を検討中であり、果皮は黄色、果肉はオレンジ色で、市販品種の“Sun Lady”に類似した系統であり、一応、heat tolerance (暑熱抵抗性) を有している。また、メジョー大学でもわが国の愛媛大学との共同研究により、メロン育種に成功している。一般にタイ国内市場ではSun Ladyタイプのものが好まれ、他方外国市場ではネットメロンが好まれる。

主要な育種目標は暑熱抵抗性、耐病性、品質 (形状、色) などであるが、今後はメロン育種にあつては国内、海外市場の両面を考慮し、特に日持ち性、輸送性を兼備した品質育種が重要である。

スイカ：スイカについてはコンケン大学で育種を開始しているが、現在新系統の作出までには至っていない。従来から最も人気のある品種は“Sugar Baby” (固定種、OP種、Open pollinated cultivar, 果皮: deep green, 果重: 1.0-1.2kg) であり、近年hybrid品種となり果皮もわが国で一般的なストライプのあるものになってきている。

主要な育種目標はメロンと同様に暑熱抵抗性、耐病性、品質 (形状、色) などと合わせて環境適応性を有することなどであるが、メロンと同様今後の育種にあつては国内、海外市場の両面を考慮して、特に日持ち性 (long shelf life) を重点に輸送性と関連する果形などの形質を考慮した育種が重要である。

表 V-2-1. タイ国における野菜遺伝資源収集保存機関

機関名	場所 (県)	野菜名
National Gene Bank Natioani Research Council of Thailand タイ国家研究会議、国立ジーンバンク	Bangkok	シカクマメ、ナス、トウガラシ、キダチトウガラシ キユウリ、アマランサス、キマメ
Department of Agriculture 農業局	各地域研究センター	アブラナ科、キユウリ、ナス、トマト、ナガササグ タマネギ、ニンニク、シヤロツト、トウガラシ、 ジャガイモ、オクラ、エンサイ
Kasetsart University カセサート大学	Bangkok	アブラナ科、ローゼル、オクラ、ナス、バジル、トマト スイートコーン、スイカ、
Tropical Vegetable Research Center (TVRC), Kasetsart University 熱帯野菜研究センター	Nakhon Pathom	トマト、ナガササグ、トウガラシ、キユウリ、エダマメ
Khon Kaen University コンケン大学	Khon Kaen	トマト、メロン、スイカ、トウガラシ
Maejo University メジョー大学	Chiang Mai	アブラナ科、タマネギ、メロン、キユウリ
Chiang Mmai University チャンマイ大学	Chiang Mai	アブラナ科、タマネギ、ニンニク

(出所) Anonymous

3. 育種に関する問題点

タイ国における公的機関による野菜の育種研究は従来主としてマメ科野菜などの自殖性のものが中心であり、しかも、育種と言っても雑ばくな固定種を系統選抜により均一性をあげるにとどまってきたと言えよう。しかも、育種の基礎となる遺伝資源の収集、特性検定、調査研究も近年漸く着手した状態である。こうした状況のなかで、世界の野菜の品種は他殖性のものはもとより、トマト、ナスなどの自殖性のものまで雑種強勢利用による一代雑種利用育種となっている。事実、現在タイ国で栽培されているメロン、スイカはいずれも外国企業種苗会社による一代雑種が中心となっている。しかし、タイ国内で野菜の一代雑種の種子生産を行っていることがあっても、タイ国内で、タイの自然条件下でメロン、スイカの育種を本格的に実施しているケースは少ないとみられる。

特に、一代雑種育種は系統選抜法と異なり、組み合わせ能力の高いものを選定することであり、理論とあわせて経験を要する育種であり、また、同時に固定種のオープン採種とは違い、高い交配技術が要求されるという点も絡んでくる。こうした面で、タイ国の野菜の育種研究に対して日本からの技術移転、更には現地における育種推進の波及効果は極めて大きいものと期待できる

VI 開発候補地の概況

1. 立地・自然環境

事業の候補地は、ナン県のナン市（北緯18° 7′、東経 100° 6′、標高200m）から国道1080号を約 75km北上した同じくナン県チェンクラーン郡ノーブック村（北緯19° 06′、東経 100° 48′、標高 234m）に位置する（図VI-1-1）。

ところで、ナン県は北部タイの北東部にあり、北部と東部をラオスに接している。バンコクからは自動車道で688 kmもあり、総面積は11,472,072平方kmであり、その大部分が標高 200～400mのナン県は北緯 18度から 19度に位置し、9郡と4分郡、89の町、829村からなっており、人口は435,000人となっている。また、県内にはティン族、モン（メオ）族、ヤオ、カムの少数民族が住んでいる。

自然条件としては、年間の降水量1,280mm、降水日数は127日、年平均湿度は76.3%であり、5～10月が雨期、冬は11月から2月、暑期は3月から4月、乾期は11～4月である。年平均気温25.9℃、最高平均気温32.5℃、最低平均気温20.1℃、年間の最低気温は1月の13.2℃、年間の最高気温は3月の35.4℃である（表VI-1-1）。

土壌はシルトクレイロームソイル (Silty clay loam soil)に属し、表層は黄褐色で、その土壌分析の結果は表VI-1-2、1-3に示すとおりである。土壌のpHは6.5程度であり、肥沃度の点でやや劣る傾向にあるが、野菜栽培地としては特に問題がないと言えよう。

2. 農業概況

県内には県の総面積の11%に相当する 81万3,724raiの農地があり、その内訳は畑作地の 53万333rai、水田 16万117rai、果樹・樹木地 7万5,224rai、野菜栽培地 1万7,390rai、放牧地 2万8,432 rai、その他 208 raiである。農地全体のなかで特に畑作地帯が目立っているが綿花、葉タバコやゴマなどが主体をなし、稲作では、水稲と合わせて陸稲の栽培が多い。

なお、事業候補地のChieng klang郡を含むナン県における郡別の土地利用状況を表VI-2-1に、耕地面積、農家戸数、その経営面積並びに稲作を中心とした畑作、野菜作の栽培面積はそれぞれ表VI-2-2、2-3、2-4に示した。

前述のようにナン県での野菜の主なるものはキュウリ、キャベツ、ニンニク、トウガラシなどであるが、県内の中央部を流れるナン川に沿った平坦部が野菜の栽培地帯となっている。なお、低地での水稲を中心とする輪作体系、高地における陸稲、畑作物の輪作体系は図VI-2-1に示すとおりである。

事業候補地はナン川から約 200m離れた周辺に位置し、周辺の畑地は乾期にはキュウリ、カリフラワー、タバコ、ピーナツなどの作付けがみられる。

事業候補地は乾期の水の問題として、前述のように近くにナン川を控えているものの、地形的条件からみてこれに依存することはやや難しいと判断されるので、候補地内に井戸を掘ることによって灌水用の水を確保する必要がある。

なお、前述のようにナン県はナン川に沿う平坦部と山間の高地から構成されてい

るが、今後野菜の種子生産に当たっては、特に野菜のF1採種は、その特徴として、交配作業の関係から大規模栽培が難しいなかであって、しかもここでの立地条件、林、山間などによる遮蔽効果が期待でき、本来採種のための必要隔離距離（1,000m以上）を考慮しても有利な条件を具備しているものと判断される。

表VI-1-1. タイ北部のナン県の気象条件

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year
Temperature (°C)													
Mean	20.8	23.4	26.7	29.2	28.9	28.3	27.5	27.1	27.0	26.3	24.0	21.1	25.9
Mean Max.	29.7	32.7	35.4	36.6	34.8	33.0	31.9	31.5	32.0	32.0	30.7	29.2	32.5
Mean Min.	13.2	14.8	18.2	21.9	23.5	24.0	23.7	23.6	23.2	21.6	18.4	14.5	20.1
Rainfall (mm)													
Mean	9.6	14.2	29.3	93.6	170.0	156.5	214.3	267.8	215.9	90.4	18.7	5.4	1285.7
Mean rainy days	1.6	1.9	3.3	8.5	16.8	16.7	20.8	23.2	18.3	10.7	3.9	1.3	127.0
Relative Humidity (%)													
Mean	77.2	71.0	66.4	67.6	76.7	80.7	83.5	85.8	85.7	83.8	81.6	79.8	76.3
Mean Max.	96.9	94.6	91.6	90.5	93.5	94.0	94.9	96.0	96.6	96.5	96.9	97.3	94.9
Mean Min.	45.9	38.9	36.9	41.6	55.0	63.2	67.4	70.1	67.6	61.9	56.2	51.0	54.6
Numer of days with													
Haze	16.6	25.5	30.1	24.7	6.1	1.6	0.6	0.2	0.4	2.6	4.7	9.3	122.4
FOG	16.2	4.4	1.1	0.1	0.2	0.1	0.4	0.5	2.6	9.8	17.6	22.2	73.2

Latitudes: 18 46N, Longitude: 100 46E, Elevation: 200 meters
 出所) Climatological Data of Thailand 30-year Period (1956-1985), Meteorological Department, Ministry of Communications.

表VI-1-2. ナン県下の土壌分析結果

Soil series or variant	pH(Water) 1:1	Milli-equivalents/100g					Phosphorus (Bray No.2)ppm.
		Carbon %	Calcium	Potassium	CEC soil	% Base saturation	
Tha Muang	6.0	0.54	4.5	0.13	8.6	57	17.0
Sapphaya	6.0	0.89	7.7	0.17	14.4	63	13.8
That Phanom	6.1	1.17	11.6	0.14	21.3	65	14.0
Hang Dong	7.1	0.58	9.4	0.1	14.9	78	5.4
Nan	6.5	0.58	6.4	0.1	13.2	69	4.5
Chiang Rai	5.6	0.56	1.0	0.2	9.5	24	11.0
San Pa Tong	5.4	0.78	1.1	0.1	4.8	32	8.3
Korat	5.5	0.38	1.5	0.1	4.1	45	5.1
Hang Chat	5.3	0.42	1.1	0.1	5.9	25	5.5
Mae Rim	5.2	0.42	0.9	0.14	3.8	29	8.0
Yasothon	5.3	0.66	1.8	0.1	5.5	36	6.0
Chiang Khan	5.1	0.53	1.0	0.1	7.5	17	5.7
Ban Chong	5.0	0.65	0.7	0.25	9.3	12	3.2
Muak Lek	6.7	1.14	10.8	0.35	23.1	64	5.5
Tha Yang	6.3	0.61	1.7	0.3	8.3	30	6.1
Lat Ya	6.2	1.13	2.4	0.2	13.3	29	4.8
Ban Chong mottled variant	5.6	1.07	8.1	0.1	16.9	45	8.2
Pak Chong dark	6.4	2.04	16.6	0.5	31.5	64	12.3

出所) Ministry of National Development, Department of Land Development and Food and Agriculture
Organization of the United Nations

表VI-1-3. ナン県下の土壌分析結果

Horizon	Depth (cm)	USDA grading %			pH		Conductivity		
		Sand	Silt	Clay	1:1	1:1	EC x 10 ⁶	CaCO ₃	Carbon
1. Apg	0-16	5.0	73.5	21.5	5.6	4.7	0.8	0.02	0.93
2. Plg	16-27	6.0	65.5	28.5	7.3	6.6	1.2	0.03	0.31
3. b21tg	27-43	9.5	63.5	27.0	6.8	5.6	0.6	0.02	0.40
4. b22tg	43-65	6.0	55.5	38.5	6.8	5.5	-	0.02	0.36
5. b23tg	65-100	3.5	58.5	38.0	6.9	4.9	1.5	0.02	0.30

ナン県下の土壌分析結果 (続)

Ca	Mg	K	Na	Exchange capacity and cation (milli-equiv/100g)		Base		K p.p.m. Ammonacetate		
				Sum bases (B)	Extra acidity (A)	Sum (B+A)	CEC Soil		saturation B x 100 B + A	P p.p.m. Bray No.2
1. 5.2	1.4	0.1	0.2	6.9	6.3	13.2	11.3	52	4.4	35
2. 7.0	2.3	0.1	0.4	9.8	1.9	11.7	13.0	84	6.4	35
3. 7.3	2.9	0.1	0.5	10.8	3.6	14.4	15.5	75	3.3	29
4. 7.4	2.9	0.1	0.5	10.6	3.9	14.5	15.0	73	4.2	35
5. 6.0	3.1	0.1	0.6	9.8	5.0	14.8	15.0	66	3.7	29

(出所) Ministry of National Development, Department of Land Development and Food and Agriculture Organization of the United Nations, Soil Survey Division, 1972

表VI-2-1. 北部タイにおける各県の土地利用状況

(単位: Rai)

Province	Total area	Rice	Field crops	Vegetable crops	Parmanent crops	Pasture	Forest	Building and others
Kamphaeng Phet	2,142,069	1,311,273	716,160	7,478	70,498	5,451	9,513	21,696
Chiang Rai	1,872,938	1,357,283	373,506	37,650	30,393	7,016	5,979	61,111
Chiang Mai	1,124,395	712,361	122,863	55,593	176,867	913	24,795	31,003
Tak	564,748	214,931	247,234	2,304	27,982	9,401	50,813	12,083
Nakhon Sawan	3,434,2688	2,301,802	972,486	39,793	51,440	6,194	9,939	52,614
Nan	582,264	236,217	287,579	2,390	34,890	1,412	15,013	4,763
	100.0	40.5	49.4	0.4	5.9	0.2	2.5	0.8
Phayao	727,134	581,544	106,892	4,647	7,295	1,165	17,219	8,372
Phichit	1,916,047	1,724,623	140,404	4,783	17,462	4,511	2,986	21,278
Phitsanulok	1,867,201	1,241,725	534,375	5,573	14,219	5,551	12,524	53,234
Phetchabun	3,003,596	1,187,152	1,501,241	24,179	122,184	24,954	42,379	101,516
Phrae	647,713	317,835	259,638	3,141	39,457	1,945	15,475	10,222
Mac Hong Son	93,207	83,694	5,245	466	2,010	131	1,043	618
Lampang	646,136	400,612	163,995	14,576	28,049	9,382	16,317	13,205
Lamphun	332,463	211,725	13,901	26,099	61,365	315	1,415	17,643
Sukhothai	1,513,521	1,012,771	391,031	4,233	40,373	2,806	24,347	37,960
Uttaradi	910,410	562,612	277,109	3,322	43,863	1,051	5,953	16,500
Uthai Thani	1,083,865	619,880	388,038	5,158	19,003	12,487	10,873	28,426
Northern Region	22,461,975	14,078,040	6,501,697	241,375	787,350	94,676	266,683	492,244
	100.0	62.7	28.9	1.07	3.5	0.4	1.2	2.2

(出所) The 1988 Intercensal Survey of Agriculture, Northern Region.

表VI-2-2. ナン県における郡別の面積、農家数とその経営面積(1990)

District	Area rai	Population	House hold	Farm families	% Farm household	Cultivated land rai	Average farm size per farm family rai
1. Muang nan	808,392	109,891	25,566	16,583	64.8	205,505	12.3
2. Wiengsa	1,240,625	137,329	14,188	13,409	94.5	196,004	6.8
3. Nanoi	906,625	32,430	6,553	6,396	97.5	26,275	24.3
4. Thawangpa	590,702	49,302	10,659	8,826	82.2	64,111	13.7
5. Pua	621,875	62,339	13,549	11,401	84.1	92,741	12.2
6. Chiengklang	488,386	35,830	8,260	7,084	85.7	93,026	7.6
7. Thungchang	659,787	15,858	3,391	3,325	64.8	43,868	7.5
8. Macharim	695,075	12,008	2,628	2,335	94.5	22,472	10.3
9. Namuen*	618,646	14,027	3,211	2,759	85.9	33,375	8.1
10. Santisook*	260,523	12,526	2,876	2,739	95.2	37,426	7.3
11. Banluang*	26,780	14,146	2,555	2,370	92.7	20,149	11.7
12. Baklue*	252,561	11,491	2,085	1,708	81.9	11,211	15.2
Total	7,179,045	433,787	95,558	78,933	95.2	896,663	11.4

*:Subdistrict
(出所) Suebsak Jarudecha (1991)

表VI-2-3. ナン県における郡別の作物の作付状況(1990)

District	Second rice	Soybeans	Groundnut	Tobacco	Vegetable	Wheat	Total
	rai	rai	rai	rai	rai	rai	rai
1. Muangnan	2,126	7,535	36	30	508	-	10,235
2. Wiengsa	2,171	5,094	1,249	854	1,886	-	11,254
3. Nannoi	205	1,668	1,008	155	738	-	3,774
4. Maecharim	60	550	15	80	15	-	720
5. Pua	745	1,478	3,843	4,165	5,099	550	15,871
6. Chiengklang	161	6,220	-	711	1,332	-	8,424
7. Thawangpa	683	2,014	2,294	2,686	5,034	-	12,711
8. Thungchang	70	1,677	-	304	216	-	2,267
9. Santisook*	105	1,502	121	283	578	20	2,589
10. Namuen*	34	1,027	44	297	271	-	1,673
11. Banluang*	150	579	20	-	332	-	1,081
12. Bakiue*	-	113	-	-	20	-	133
Total	6,505	29,457	8,621	9,565	16,029	570	70,732
Upland rice	141,389	Field crops	408,462	cucumber	3,899		
Major rice	157,191	Fruit trees	94,725	peppers	3,248		
Second rice	6,505			garlic	2,939		
Total	305,085			cabbage	1,743		
				others	4,200	Total crop	
				Total	16,029	production	824,301 rai

*Sudistrict
(出所) Suebsak Jarudecha (1991)

表VI-2-4. ナン県における野菜の生産状況 (1989-1992)

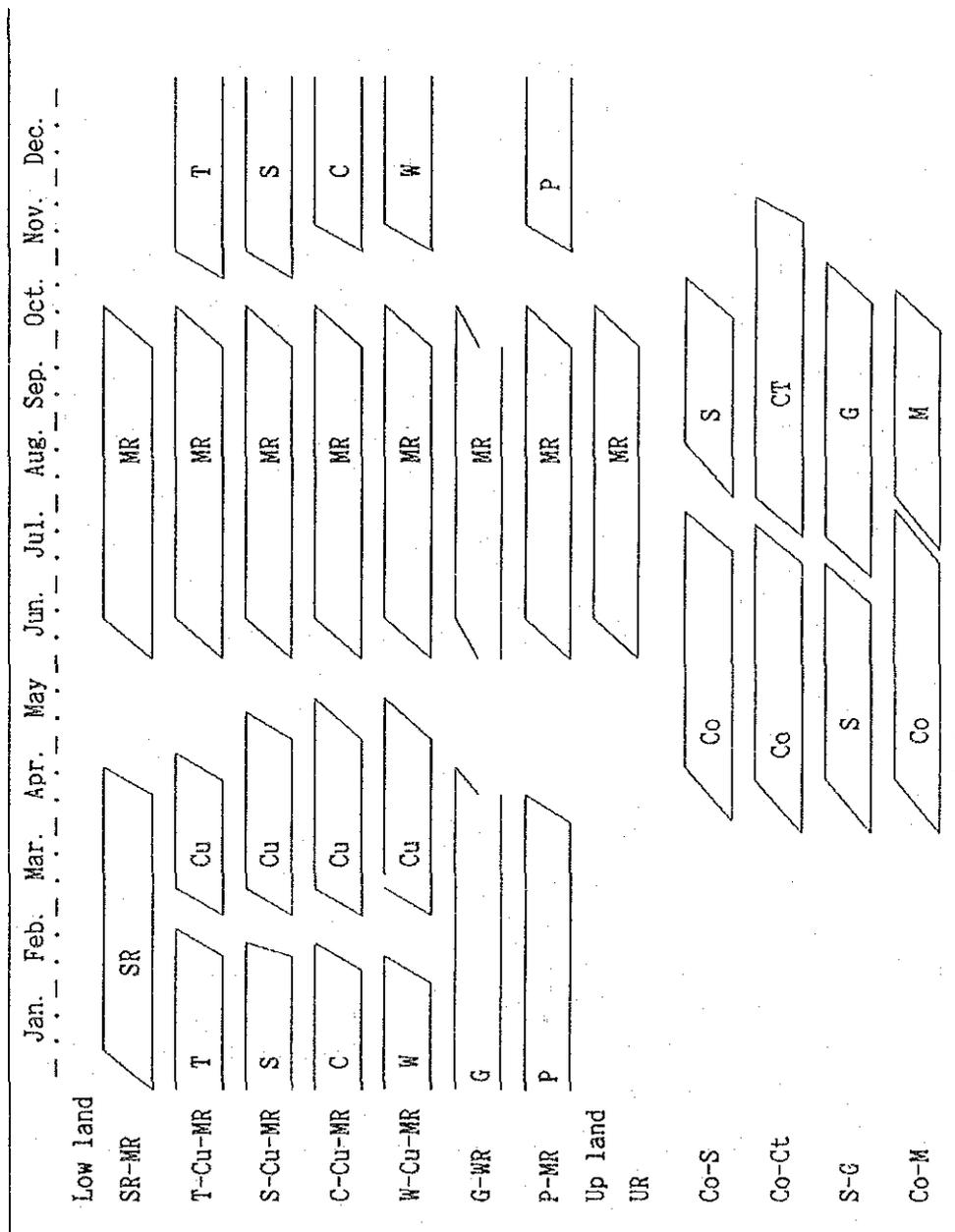
野菜名	野菜名*	Harvested area (Rai)				Production (t)				
		1988*	1989	1990	1991	1992	1989	1990	1991	1992
1 トウガラシ	(Chilli)	2,542	1,667	2,128	2,508	2,774	1,056	2,057	1,064	1,536
2 トウガラシ	(Hot pepper)	532	546	649	971	872	258	355	380	618
3 トマト	(Tomato)	15	102	198	63	107	144	216	62	206
4 ナス	(Eggplant)	---	436	367	506	861	1,764	338	2,260	3,638
5 キュウリ	(Cucumber)	2,321	1,367	1,740	4,249	4,094	2,885	4,852	6,609	9,504
6 カボチャ	(Pumpkin)	67	124	203	135	131	233	376	135	223
7 トウガン	(White gourd)	57	93	137	112	87	161	248	106	173
8 ヘチマ	(-----)	---	264	305	231	307	104	134	389	421
9 タマネギ	(-----)	---	1,467	1,157	1,445	1,128	2,496	1,148	1,897	1,881
10 ニンニク	(Garlic)	4,880	3,217	3,685	3,361	3,502	3,507	4,203	4,224	5,048
11 キャベツ	(Cabbage)	1,281	2,446	3,085	2,919	2,960	7,377	10,075	8,543	8,543
12 カリフラワー	(-----)	---	344	269	307	108	460	415	553	100
13 ハクサイ-白	(Chinese cabbage)	1,015	1,330	996	1,535	1,176	4,012	3,156	3,980	3,178
14 ハクサイ-緑	(Pakchoi)	323	406	398	1,120	1,096	1,017	1,155	1,374	2,630
15 カラシナ	(Leaf mustard)	184	212	394	107	87	262	88	72	35
16 カントウ菜	(-----)	---	203	580	435	251	380	981	912	218
17 ササゲ	(Yardlong bean)	213	307	367	374	359	481	338	650	464
18 その他	(Miscellaneous crops)	551	321	739	2,913	3,511	2,463	4,678	5,321	5,436
Total		---	14,852	17,397	23,291	23,431	29,060	25,457	38,531	41,293
(19)	(Shallot)	674	-	-	-	-	-	-	-	-
(20)	(Chinese kale)	50	-	-	-	-	-	-	-	-
(21)	(Water spinach)	189	-	-	-	-	-	-	-	-
(22)	(Taro)	15	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		14,900	-	-	-	-	-	-	-	-

(出所) Anonymous

* Statistical Reports of Region, Northern Region, National Statistical Office, 1989

(注) 野菜名翻訳の確認から*印のデータを併記した。キュウリはピクル(小) 十六: 2,284+37, カントウ菜は広東菜で結球しない白菜の仲間にするもの。

図 VI-2-1. ナン県における稲作を中心とした作付体系



注) SR: second rice, MR: major rice, T: tobacco, CU: cucumber, C: cabbage, W: wheat,
 G : groundnt, P : pepper, UR:upland rice, Co: corn, S: sesame, Ct: cotton,
 M : mungbean.

(出所) Suebsak Jarudecha, 1991

VII 事業実施計画

本計画は、種々の前提を設定して作成したものである。事業の実施にあたっては、現地地形状況等の詳細把握に基づく土地利用計画の再検討、それに沿った育種、栽培技術開発（種子生産）の結果概要のほかに、経済などの諸要因の変化に応じた補正が必要となる。

1. 基本的なねらい

タイ国政府は野菜栽培の振興を図っており、野菜栽培の拡大にともない種子需要の増大が見込まれている。野菜種子の供給は、別章で示したように、国内生産はマメ科野菜のような種子生産が容易な野菜類に限られ、多くを輸入に依存するのが実状であり、国内における野菜種子の生産は重要課題として位置付けられている。

また、自然条件の異なる海外で生産される輸入種子は、現地の自然条件に適しているとは限らず、生産物（野菜）の嗜好性もタイ人に合わないものもあり、種子価格も高いことから、タイのニーズに合う現地適応性の高い種子の生産が希求されている。この面で、現地において育種を行うことのニーズは大きい。しかしながら、タイにおける育種は緒についたばかりであり、遺伝資源の収集体制がようやく整ったという状況である。

こうした背景から、本事業は企画されたものであり、1) タイ及び東南アジア向けメロン、スイカの新品種育成（将来は育成品種の種子生産を行う）と、2) 日本向けメロン、スイカ、カボチャ、ユウガオ、ペニタアの種子生産の技術開発一からなる。

育種は、タイさらには東南アジアでの栽培適応品種（一代雑種）の育成を目指す。育種素材の収集、特性検定、優良遺伝子の固定、優良交配親の育成、一代雑種の作出、地域適応性検定などの段取りを経て、ようやく新品種が完成するという事業であり、試験の連続といってよい。

また種子生産は、現地での生産が有望と思われる品種・系統を対象とするものであり、ナン県という経験のない立地での事業であるため、より良い種子を多く生産するための技術指標を把握しなければならない。栽培適期（播種適期）、施肥法、灌水法、整枝・仕立法といった技術の確立には、有望と思われる方法を幾通りか採用し、試験的な種子生産栽培を行いつつ、適法を見出すという作業が求められる。

既述のように現地自然条件は、乾期・雨期が明瞭であり、気温の年変化は少なく、周年高い。高温多湿の雨期には病虫害の発生が予期され、雨期の降水はスコール性のものである。また、土壌は腐植に乏しく、地力は低い。このような自然条件を有するところでの事業であり、また、内容も上述のように極めて試験性が強いので、入念な試験計画を検討し、実施体制にも万全を期して望む必要がある。

育種や種子生産の技術開発が円滑的に進展し、優良種子の生産が可能となった場合には、本格的な商業的な種子生産が行われることになり、生産物（種子）は、タイのみならず、東南アジア、日本への輸出を目指すことになる。また、本格的事業では、先進的な農民に種子生産を委託する構想である。

栽培の自然条件に合う優良種子を安定的に供給することでの農業振興への寄与（野菜栽培の振興）、現地嗜好に合致する拡大野菜生産の実現（種子供給）、種子

輸入外貨の削減・輸出外貨の獲得など、多方面から事業実施による現地貢献が期待される事業である。

2. 事業実施スケジュール

伐開・整地・施設建設などの栽培試験の実施準備作業を経て試験栽培開始とする事業実施スケジュールを以下のように計画する。なお事業年度は4月～3月とする。

図 VII-2-1

	初年度	2年度	3年度	4年度	5年度	6年度
管理施設用地購入	—					
農場建設(農道設置)	—					
管理施設建設	—					
生産施設建設		—	—	—	—	—
農機・車両調達	—					—
農場備品調達	—					
事務所・宿舍備品調達	—					
育種素材の収集	—	—	—	—	—	—
供試種子の調達	—	—	—	—	—	—
育種						
育種素材特性検定	—	—	—			
後代検定、新規品種						
特性検定、戻し交配、						
F1組合せ試験等						
種子生産試験						
播種適期試験		—	—	—	—	—
施肥・灌水法組合せ試験		—	—	—	—	—
整枝・仕立法試験		—	—	—	—	—
栽培適法実証試験		—	—	—	—	—
本格事業						
施設拡大等						—
採種見本圃の運営						—
委託採種						—

3. 試験計画

(1) 育種計画

1) メロン、スイカの育種

現地における主要品種の特性並びに栽培上の問題点を踏まえて、表VII-3-1に主要な育種目標を示す。

表VII-3-1 育種目標

生産安定		果実特性	
耐病性	生態的特性	品質など	備考
(メロン)			
つる枯病	耐暑性	肉質	食感、日持ち性、輸送性とも関連
つる割病	耐乾性	糖度	可溶性固形物 (Brix*:14%)
ウドン粉病	耐湿性	肉色	嗜好
	早生性	日持ち性	果頂部の果肉の厚さ、堅さが関与
	小葉性	輸送性	果皮の強靱性が関与
		多収性	
(スイカ)			
炭そ病	耐暑性	肉質	食感、日持ち性、輸送性とも関連
ウドン粉病	耐乾性	糖度	可溶性固形物 (Brix*:12%)
	耐湿性	肉色	嗜好
		日持ち性	種子周辺のもの果肉の堅さが関与
		輸送性	果皮の強靱性、果形が関与
		多収性	

*糖用屈折計のよる示度、特にスイカなどでは甘さの指標として役立つ。

表VII-3-2 育種素材数 (1、2年度)

品種・系統	メロン		スイカ
	立体	地這	
日本からのF1, OP種*	12	6	11
本邦企業育成系統	16	11	20
本邦企業関連会社育成系統	16	13	12
本邦企業保有外国種 (アジア、欧米)	4	4	11
日本研究機関育成系統	5	2	3
合計	53	36	57

*: Open pollinated cultivar (固定種)

a. 育種素材（材料）の収集

育種目標に合致した素材を日本・欧米での育成品種を中心に東南アジア諸国からも収集する。初年度及び2年度に供試する育種素材は表VII-3-2に示すとおりであるが、育種素材の収集については本事業の終了後も継続する。

b. 育種方法

育種方法としては、系統によっては自殖 (S:selfing) により純度を高め、必要に応じ交雑により有用系統の育成を図り、特徴のある系統の育成・獲得以降は基本的には雑種強勢利用による一代雑種利用育種である (図VII-3-1参照)。

(A) 優良育種素材の選抜

収集した育種素材を現地において栽培し、その特性などの調査結果を踏まえてそれぞれの品種、系統の適応性を確認する。特に、優良素材の選抜はF1育種では、組み合わせ能力に関連してくるので、乾期と同時に積極的に雨期の条件下での特性検定を通じて、乾期では見出すことの難しい生態的特性を選抜しようとする。

(B) 特性検定

メロン、スイカのいずれも、a:開花時に草姿、結果習性など、b:開花・着果時に果実の形状など、c:結果時に果実の形状と合わせて、着色状況、葉による果実の被覆度 (leaf cover) など、d:収穫時に果実の形状、果皮色などの一般特性をチェックする。

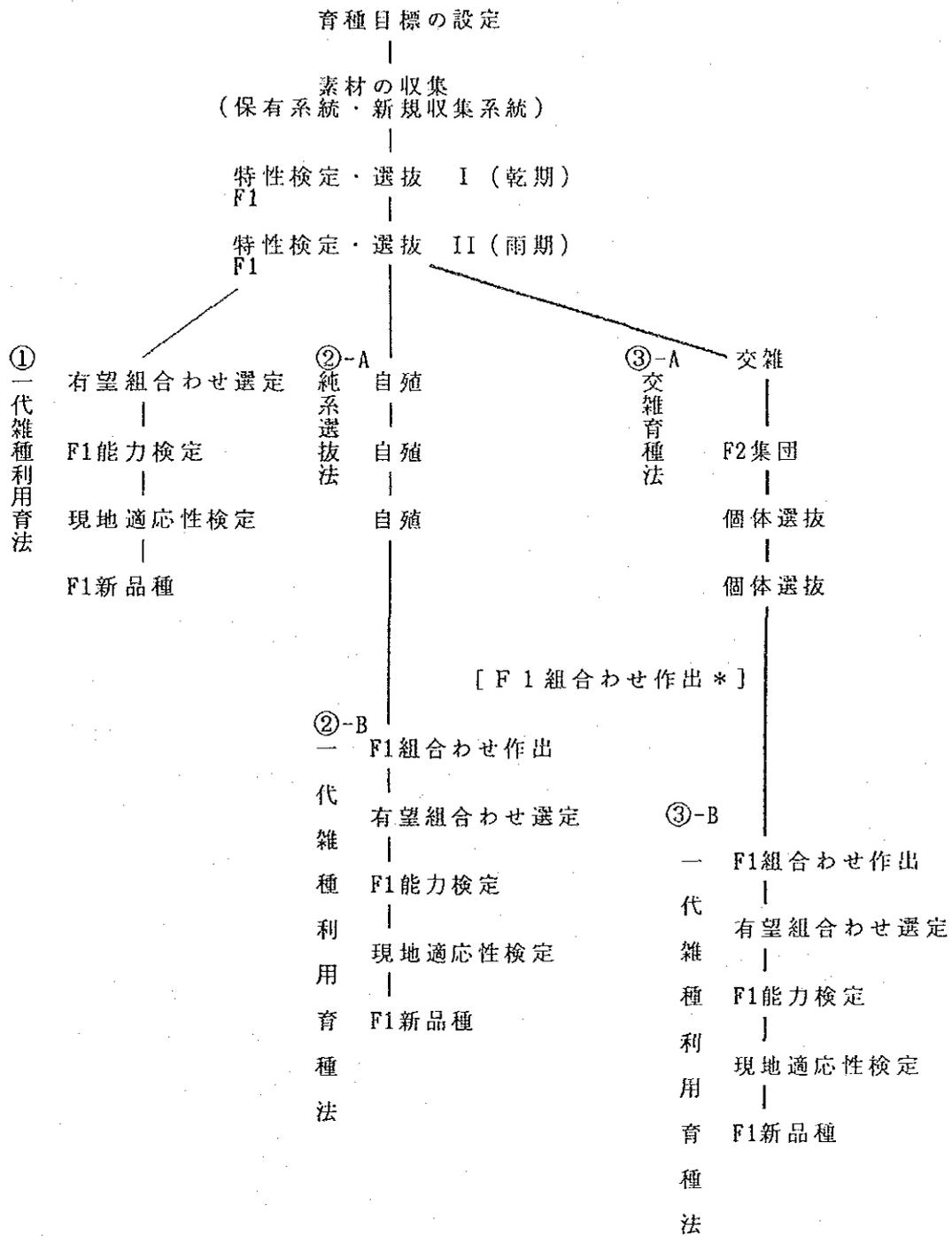
育種の重点選抜目標としての各形質のうち、耐病性、耐暑、耐乾、耐湿性などについては現地の自然条件下での各品種・系統の反応により判定し、必要に応じ耐病性については幼苗検定を併用する。幼苗時に判定できるlittle-leaf 形質など、そのほか花卉色からメロンの果肉色の推定などにより選抜効率の向上を図り、推進する。

特に重要な果実品質に関連する肉質と糖度については、メロンでは当面の目標をBrix 14%程度、スイカではBrix 12%程度とし、ともに果肉の堅さとバランスを保つようにする。日持ち性については、メロンでは果頂部 (Blossom end) の果肉の厚さとその堅さで評価し、スイカでは種子周辺の果肉部 (胎座部) の軟化しにくさ (堅さ) をチェックする。また、スイカの輸送性については果皮の強靱性 (toughness) をチェックする (Ivanoff変法 "Toughness and Pliancy test" ; 果皮の試験片による折り曲げ抵抗の強弱による判定)。具体的な方法としては、メロン、スイカのいずれの場合も果皮の幅5mm、厚さ3mm、長さ8cmの試験片を調整し、そのストリップの両端をもち、メロンの場合は120~240度、スイカの場合は60度の円弧を描くように曲げ、試験片の切断時における角度の多少で判断する。

(C) 優良遺伝子の固定、優良交配親の育成

一般に在来種 (local cultivars) の場合には遺伝的に雑ばくの場合が多いので、系統内に優良個体を見出したときには自殖 (selfing) を2~3代続け純度を上げた後に交配親として供試する。また、交雑により優良形質を取り込み優良形質を集積する場合には自殖を5~6代続けた後に交配親として利用する。

図VII-3-1. 育種計画フローチャート



* 保有系統間の組合わせ [①]、収集品種・系統の純度を高めた系統と保有系統間の組合わせ、又は、純度を高めた収集系統間の組合わせ [②-B]、交雑育種による新系統を交配親とする組合わせ [③-B]。

(D) F1 組合わせ

一代雑種育種では、優良系統を有する場合には、交雑育種に比較して短年度で新品種の育成が可能である反面、組み合わせが問題であり、系統によって 1) 一般組合わせ能力の高い場合と 2) 特定組み合わせ能力の高い場合とがあるので、各系統の特性を踏まえて見込み交配、または必要に応じ Top cross などの手法により効率化を計りながら優良組合わせを作出する。

(E) 地域適応性検定

F1の能力検定の結果、有望組合わせと判断したF1については、更に土壌条件などの異なる数箇所の農家などに依頼し、それぞれの地域での適応性を検討する。その結果、各地で有望と判断されたF1組合わせについては新品種名を付する。

(F) F1 新品種の完成

以上の経過・段階は図VII-3-1のフローチャートに示すとおりである。

c. 年次別育種計画

育種対象の野菜品目としては、種子繁殖性のものであり、現地の自然条件下で容易に開花結実し、かつ育種により収量、生産の安定とあわせて特に品質面で改善が可能と期待できるものとして、メロン、スイカの2品目を選定する。

2品目について収量、生産の安定、品質などの諸点の改善を達成するためには、現地の土壌、気象条件下に適応する生態特性としての耐暑、耐乾、耐湿性は前提となる育種目標であり、また、生産の安定のためには耐病性の付与が重要であり、特に果実的野菜としてのメロン、スイカにあつては、輸送性、品質の改善が重要な育種目標となる。

なお、これら2品目はタイ国内における栽培、嗜好性に合致するばかりでなく、東南アジア諸国への輸出用としての適性を有するものを当面の育種目標とする。特にメロンについてはlittle-leaf(小葉)形質の利用により広域適応性を有する新品種の育成を試み、将来的には東南アジア諸国における適応性をも有する品種の育成を志向する。

表VII-3-3 育種対象作目の栽培時期 (メロン、スイカ共通)

作物名	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
メロン		-----										
スイカ		-----										
クリーキング・クローブ	-----											

育種開始の初年度及び2年度には、手持ちの系統並びにタイ国における在来種などの収集素材について現地適応性の確認・選抜のための特性検定を重点に乾期、雨期に実施する。同時に特性検定には保有系統間のF1組み合わせを含める。特性検定では、有望と判断した系統又は個体を選抜する。2・3年度目から本格的な選抜・固定を図り、特に選抜に当たっては乾期・雨期を含め年に2世代進めることで世代

促進を図り、F5～F6段階で試験組合わせを行い、順調に推移すれば5年度中には、有望F1組合わせの選定並びに実施に着手する計画である。

年次別の育種計画は表VII-3-4に示すとおりである。

表VII-3-4. 年度別育種計画 (メロン、スイカ共通)

初年度	2年度	3年度	4年度	5年度
優良素材の収集・特性検定 F1組み合わせ作出 ↑	→	F1能力検定 →		地域適応性検定
素材の特性検定 ↓				
優良個体・系統 の選抜 ↓	優良個体・系統の選抜・固定 S1 → S2 → S3 → S4 → S5 → S6 → S7 ↑			F1組み合わせの作出、選定
→	優良系統間の交雑 F1 →	F2 → F3 → F4 → F5 → F6 →		F1能力検定
	必要に応じて戻し交配 (BC)			
	F1 (A X B) X B ↓	BC1 BC1F1 → BC1F2 → BC1F3 → BC1F4 → BC1F5 → BC1F6 → BC2 (BC1F1 X B) → BC2F1 → BC2F2 → BC2F3 → BC2F4 → BC2F5		

注) F1:一代雑種、S: selfing, 自殖、BC: back crossing, 戻し交配 (戻し交配1回: BC1, 戻し交配2回: BC2)

表VII-3-5 育種試験の概要

試験名	年度	圃場 面積 (a)	延べ 供試 面積 (a)	年間 栽培 回数	一回の栽培にかかる							
					供試 面積 (a)	供試 品種 系統数	試験 区画 数	反復 数	区画 規模 (m ²)	栽植 密度 (m ² /本)	区画 本数 (本/区)	供試 本数
1 収集素材の特性検定												
有望育種素材を多数収集し、現地条件での栽培を通じた特性把握を行い、育種素材を選定												
a 刈刈(立体)	1~2	6.0	10.2	2	5.1	53	1	2	4.8	0.60	8	848
刈刈(地這)	1~2	9.0	17.2	2	8.6	36	1	2	12.0	1.50	8	576
(小計)		15.0	27.4									
b スイカ(3本整枝)	1~2	11.0	20.6	2	10.3	57	1	2	9.0	1.80	5	570
スイカ(無整枝)	1~2	18.0	34.2	2	17.1	57	1	2	15.0	3.00	5	570
(小計)		29.0	54.8									
2 後代検定、新規導入品種の特性検定、戻し交配等												
上記特性検定で絞り込んだ素材を用いた交雑種の特性把握を行い有望系統を選抜育成するとともに、あわせ追加的な素材の特性検定も行う												
a 刈刈(立体)	3~5	31.0	60.0	2	30.0					0.60		5,000
刈刈(地這)	3~5	61.0	120.0	2	60.0					1.50		4,000
(小計)		92.0	180.0									
b スイカ(3本整枝)	3~5	120.0	237.6	2	118.8					1.80		6,600

2) 育種試験における栽培管理

本事業における育種試験においては、品種特性を見極めるうえで、各品種・系統が有する特性を十分に発揮させることが重要であり、このためには適切な栽培管理を実施する必要がある。肥培管理（施肥量とその方法）については現地の栽培農家の例が一応の参考となるが、土壌分析等の結果により適切な量と方法とを決定する必要がある。

a. 育苗

育苗作業は集約な管理が必要であるので、育苗ハウスは1か所にまとめて設置する。育苗ハウスは屋根には雨よけのためビニールを張り、側部には通気を図るとともに害虫の侵入防止のための寒冷紗を張る。播種・育苗に当たっては品種・系統のコンタミ、配置ミスが起こらぬよう特に注意する。メロン、スイカともに、播種箱を利用、条播し、発芽後1～2日目には黒色ポリポットに鉢上げする。鉢上げ後2～3日間は寒冷紗で被覆遮光しながら順化を図る。

b. 施肥・定植

施肥量については付属資料VII-1に示すとおりである。定植準備としては施肥・畦立て後には土壌水分を保持するためシルバーマルチで被覆する。苗の本圃への定植は通常鉢上げ後10～15日目となるが、定植2～3日前からは灌水はひかえめとし、順化を図り、定植当日にはたっぷり灌水する。本圃への定植は午後3時以降に行い、定植後2～3日間は株元に十分灌水する。なお、植付方式は付属資料VII-2、3に示すとおりである。

c. 交配期までの管理

(メロン)

立体栽培では親蔓1本仕立てとし、竹支柱利用とし、これに誘引する。地這栽培では親蔓を摘心し、子蔓利用による2本仕立てとし、敷き藁利用により、風による蔓の交錯を防ぐようにする。立体、地這栽培のいずれの場合も蔓の6節目までは側枝を除去し、7～10節位に着果させる。立体栽培では1株1果、地這栽培では1株4果を着けるようにする。着果節位から先は側枝を除去し、8～10節位で摘心する。他方、地這栽培では蔓先の側枝を1～2本残し、放任状態とすることによって株の老化を防ぐようにする。メロンの仕立て様式は付属資料VII-2に示すとおりである。

(スイカ)

スイカは地這栽培とし、子蔓利用による3本仕立てで、メロンの地這栽培に準じ敷き藁を利用する。13～15節位に着果させ、着果節位までは側枝を除去するがそれから先に発生する側枝は除去することなく放任とする。果実は株当たり1果とする。初年度及び2年度に実施する無整枝栽培では子蔓の本数を制限することなく、着果数も原則として制限しない。また、着果節位までの側枝も混み合わない程度に整理するにとどめる。なお、スイカの仕立て様式は付属資料VII-3に示すとおりである。

d. 交配

育種試験における選抜、固定段階では自花受粉（自殖）、F1 組み合わせに当た

っては他花受粉（人工交配）を行う。交配袋、交配後の目印の使用により、交配ミスの防止に十分な注意が必要である。

e. 収穫

各品種、系統の適熟期にあわせて収穫する。メロンで早生性を育種目標の一つとしているものについては交配後40日頃、スイカでは交配後38～40日頃を収穫の目安として行う。

その他、栽培の全期間を通して病虫害防除のための薬剤散布を適時行う。

3) 育種試験実施上の留意点

育種試験を実施するに当たり留意すべき点としては、まず育種圃場の均一性（耕土の厚さA、B、C層の状態など）のチェックである。

新たに導入・収集する品種・系統の特性検定において、雑ばくな場合に既成概念に拘る事なく、特異形質を見抜くことが大切である。また、既に特徴を把握している保有系統・品種についても日本とは異なる環境条件下では当然従来と異なる反応を示す場合が考えられるので、こうした認識を持って試験を進めることが重要である。特に純度が高いと評価されてきた系統・品種の場合にoff-type（異個体）を見出した場合に単純に棄却することなく、その特性を十分調査のうえ処理することが大切である。

特に、雨期における特性検定試験に当たって、以上に述べた事項については格段の注意が必要である。また、生態的特性は一般に単純遺伝するケースが少ないので、その遺伝関係を十分検討してかかることが大切である。

有望な組み合わせを見出した場合には、相反交配を試みることも大切である。

(2) 種子生産試験計画

種子生産(採種)を対象とする野菜の種類は、スイカ、メロン、カボチャ、ユウガオ、ペニタデの5品目である。これらはいずれも日本向けの種子生産であるが、これらのうち、ペニタデを除く4品目はいずれもウリ類のF1品種で、更にカボチャとユウガオはいずれも、ウリ類の台木用であり、カボチャは特殊で洋種カボチャ(Cucurbita maxima)を種子親とし日本カボチャ(Cucurbita moschata)を花粉親とする種間雑種である。また、ペニタデはタデ科に属しウリ類とは全く生態的にも異なるものであり、しかも採種関連の文献・情報も皆無に等しいが、タデ類の分布が温帯から亜熱帯であることからウリ類に準じ播種適期試験とあわせて収量にかかわる栽植密度試験を中心に採種の可能性を検討しようとするものである。

本試験は以上に述べた品目について現地で種子生産をしようとするものである。ところで採種事業を実施しようとする地帯の土地利用の状況をみると、水田地帯での水稲後作と畑作地帯との2通りとなる。この地帯の雨期と乾期とがある気象条件下では、種子生産に当たっては種子の収穫期が乾期になるように播種期を設定する必要がある。

また、事業地では採種栽培の事例が見当たらないので、特に蔓性果菜の種子生産に当たってその基礎となる播種適期試験、肥料試験、灌水方法、これらを組み合わせた肥培管理試験が重要となる。

1) 種子生産試験

a. 播種適期試験

乾期には次ぎの2通りの播種時期を比較する。

5作物 (A)標準 11月播種

* 3月は休耕、4月~10月はクリーニングクロープ導入する(ピーナッツ生利用)

(B)比較 9月中旬播種

* 1~3月は休耕、4月~8月はクリーニングクロープ導入(ピーナッツ生利用)

(C)ユウガオについては、5月上旬播種区も加え、クリーニングクロープは導入しない。

なお、標準区の播種時期を他の試験における標準的な播種時期とする。

表VII-3-6 種子生産試験対象作目の標準的栽培時期

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
標準区(5作物*)	-----											
比較区(5作物*)	-----											
ユウガオ	-----											

注) -----は、クリーニングクロープ

*メロン、スイカ、カボチャ、ユウガオ、ペニタデ

b. 施肥・灌水法組合せ試験

メロン、スイカ、カボチャ、ユウガオを中心にそれぞれ施肥法（2水準）、灌水方法（2水準）を組み合わせた試験を行い、種子生産に好適な条件を見出す。

施肥法は追肥方式とし、追肥1回及び3回の2水準とする。なお、施肥法の2水準についての各品目別の施肥量は表VII-3-7に示すとおりである。

表VII-3-7 作物別の肥料試験実施計画

作物名	肥料 (kg/10a)															
	基肥			追肥*									計			
	N	P	K	1			2			3			N	P	K	
メロン	標準区	8	12	8	4	0	4	-	-	-	-	-	-	12	12	12
	比較区	-	-	-	2	0	2	1	0	1	1	0	1	12	12	12
スイカ	標準区	4	12	4	6	0	6	-	-	-	-	-	-	10	12	10
	比較区	-	-	-	2	0	2	2	0	2	2	0	2	10	12	10
カボチャ	標準区	4	12	4	6	0	6	-	-	-	-	-	-	10	12	10
	比較区	-	-	-	2	0	2	2	0	2	2	0	2	10	12	10
ユウガオ	標準区	6	12	6	4	0	4	-	-	-	-	-	-	10	12	10
	比較区	-	-	-	2	0	2	1	0	1	1	0	1	10	12	10
ペニタデ	標準区	5	12	5	3	0	3	-	-	-	-	-	-	8	12	8
	比較区	-	-	-	1	0	1	1	0	1	1	0	1	8	12	8

*追肥の時期は1：交配時期、2：果実の肥大中期、3：果実の成熟期とする。
備考) ペニタデを除くメロン、スイカ、カボチャ、ユウガオについては種子親(♀)の株数に対する花粉親(♂)の割合を20%とする。

灌水方法は、畦間灌水とし、1回の灌水量は畦間の水深10cm程度とする。灌水時期は畦間が若干湿っている状態で灌水する方法（標準区）と畦間に軽く地割れが発生する時点での灌水（比較区）の2水準とする。灌水に関する処理方法は各供試野菜とも共通とする。

なお、標準区の施肥法、灌水法を他の試験における標準法とする。

c. 整枝・仕立法試験

1) 整枝法

タイにおけるメロン、スイカ、カボチャの整枝方法は日本のそれとは異なるので、本試験事業ではタイの慣行法を対象に日本の慣行法を標準として比較検討する。

メロンについては日本では、1本整枝2果穫りが一般的であるので、これを標準として検討する。スイカについては、日本と同様な無整枝放任栽培では、交配時の雌花の見逃し、種子親の雄花除去の困難性、収穫前の株の草勢の低下などの問題が

考えられ、また、種子生産を目的とする場合、蔓数を極端に制限して株当たりの着果数を減少させることは、果実の肥大が期待できても種子収量の増加にはつながらない。こうした観点から栽培が最も容易な3本整枝を標準としてタイにおける4本整枝と比較検討する。

カボチャについては、日本、タイとも通常2本整枝2果穫りが実施されているが、本試験では、一層の収量増加を期待して標準として、3本整枝3果穫りを設定し、2本整枝2果穫りと比較検討する。

ユウガオの栽培方法は日本では無整枝放任栽培による地這作りで行われているが、同法は雌花を見つけにくいことから、委託農民が栽培しやすい方法を検索・検討するため、無整枝放任を標準として、2、3、4本の整枝法を比較検討する。

なお、雄株については、スイカ、カボチャ、ユウガオは無整枝とし、メロンは3本整枝とする。

2) 仕立法

メロンについては、花が小さく見つけにくいことと、交配作業のしやすく、ミスの発生を防ぐ目的により支柱仕立てとするが、スイカ、カボチャ、ユウガオは花が大きく交配作業も容易であることから地這い作りとする。なお、ペニタデも支柱仕立てとするが、これは単に倒伏防止のためである（VII-6 b. 参照）。

表VII-3-8 作物別の整枝・仕立法

作物	整枝法	仕立法
メロン	1本整枝（1果穫り）	支柱仕立て
	標準 1本整枝（2果穫り）	支柱仕立て
スイカ	4本整枝	地這作り
	標準 3本整枝	地這作り
カボチャ	2本整枝	地這作り
	標準 3本整枝	地這作り
ユウガオ	2本整枝	地這作り
	3本整枝	地這作り
	4本整枝	地這作り
	標準 無整枝	地這作り
ペニタデ	栽植密度*（株間0.5と0.3m）	支柱仕立て

*アマランサス（別名ヒユ、東南アジアにおける野菜の一つで非常に作り易い）の例などから想定して収量には栽植密度が密接に絡むと判断されるので、ペニタデについては栽培密度試験を設定する。

2) 試験期間

種子生産試験では、多数の要因を絡げた試験設計とせざるをえなかったため、気象条件の変動を考慮して同じ試験を2年間実施し、その後の2年間は最初の2年間

の結果を踏まえて好適条件を選定し、これについては全ての試験区に反復試験区を設定することにより良い種子生産に連動させようとするものである。従って、種子生産の試験期間としては2年度から4年間とする。

しかしながら、実際に農民への普及を考えた場合に野菜の採種栽培は生果栽培とは異なり育苗中の雌、雄株の取扱い、本圃でのこれらの配置、割合、交配作業に関連して、雄花（花粉の採集）の採集の時期などの問題があるので、技術普及の可能性と問題点を把握する必要がある。このことから試験期間の終了後の本格事業移行時には、試験圃場を種子生産見本圃とし、関心農民への技術普及の拠点とする。

なお、マルチの試験については、タイの一般的栽培において既にビニール及び稲藁によるマルチが使用されていることから、本試験においても対象から外すこととする。洋種カボチャの接ぎ木試験については、将来必要性が生じる可能性はあるものの、小面積で実施できる試験であることから試験計画には入れないこととする。

3) 種子生産試験における栽培管理

(メロン)

栽培管理については、播種適期試験及び施肥・灌水方法組み合わせ試験の実施以外は育種試験の栽培管理と同様である。しかし、種子親の雄花は交配終了まで開花前にすべて除去し交配ミスを防止する。通常、交配後45～50日頃に収穫となる。

(スイカ)

スイカの種子生産試験での植付方式における畦幅・株間は育種試験の無整枝栽培と同様であるが、仕立て様式としては4本整枝とし、各蔓に1果着けるのを目標とする。

栽培管理については、メロンと同じように播種適期試験及び施肥・灌水方法組み合わせ試験の実施以外は育種試験の栽培管理と同様である。

スイカについても、種子親の雄花は交配終了まで開花前にすべて除去する。通常、収穫は交配後40～45日頃となる。

(カボチャ)

育苗についてはメロン、スイカと同様である。定植後親蔓を摘心し、子蔓を2本伸ばす。12～15節位に着果させ1蔓1果を目標とする。子蔓から発生する側枝はすべて除去し、着果節位から先に10葉位を残して、子蔓を摘心する。カボチャの場合も種子親の雄花は交配終了まですべて除去する。収穫は通常交配後40日頃となる。

(ユウガオ)

育苗についてはメロン、スイカと同様である。定植後親蔓を摘心し、2、3、4本整枝、並びに無整枝とする。各蔓の10節位以上の位置から発生する雌花を着果させ、株当たり4～6果を目標に着果させる。無整枝の場合を除き、子蔓の摘心、雄花の除去はカボチャと同様である。通常、交配後45日で収穫となる。

(ベニタデ)

播種箱にバラ播きとし、発芽後15日頃に本圃に定植する。ベニタデでは支柱立てすることによって倒伏を防止すること以外には、整枝、交配作業などは必要としない。通常、開花後40～45日頃には収穫となる。

各作物とも病虫害防除のための薬剤散布を適時実施する。なお、各作物別の植付方式並びに仕立て様式を付属資料に示した。

4) 種子生産試験実施上の留意点

種子生産試験で留意すべき点は、交配操作が加わるので、予め開花期などの予想を立て、事前の準備が大切である。

また、交配に必要な要員の調達、資材の準備などは万全を期し、常に計画的な作業の推進を図ることが重要であるとともに、灌水試験では、その時期を失しないよう、当初にある程度の目安をつけて進めることが大切である。

表VII-3-9 種子生産試験の概要

試験名	年度	圃場 面積 (a)	延べ 供試 面積 (a)	年間 栽培 回数	一回の栽培にかかる							
					供試 面積 (a)	供試 品種 系統数	試験 区画 数	反復 数	区画 規模 (m ²)	栽植 密度 (m ² /本(本/区))	区画 本数	供試 本数
1 播種適期試験												
異なる時期の採種栽培を行い、良質・多収の採種栽培時期を把握する												
a メロン	2~3	5.0	9.6	2	4.8	1	2	2	120.0	0.60	200	800
b スイカ	2~3	5.0	8.0	2	4.0	1	2	2	99.0	1.80	55	220
c かぼちゃ	2~3	5.0	8.6	2	4.3	1	2	2	108.0	2.40	45	180
d ヲウガオ	2~3	5.0	8.6	2	4.3	1	3	2	72.0	2.40	30	180
e ヲニタテ(密植)	2~3	0.7	1.2	2	0.6	1	2	2	15.8	0.45	35	140
〲ニタテ(粗植)	2~3	1.2	2.2	2	1.1	1	2	2	26.3	0.75	35	140
2 施肥・灌漑法組合せ試験												
異なる施肥法、灌漑法による採種栽培を行い良質・多収の種子生産に貢献する施肥法、灌漑法を検討する												
a メロン	2~3	10.0	9.6	1	9.6	1	4	2	120.0	0.60	200	1,600
b スイカ	2~3	8.0	7.9	1	7.9	1	4	2	99.0	1.80	55	440
c かぼちゃ	2~3	9.0	8.6	1	8.6	1	4	2	108.0	2.40	45	360
d ヲウガオ	2~3	6.0	5.8	1	5.8	1	4	2	72.0	2.40	30	240
e ヲニタテ(密植)	2~3	0.7	0.6	1	0.6	1	2	2	15.8	0.45	35	140
〲ニタテ(粗植)	2~3	1.2	1.1	1	1.1	1	2	2	26.3	0.75	35	140
3 整枝・仕立法試験												
異なる整枝・仕立法による採種栽培を行い、良質・多収の種子生産に貢献する整枝・仕立法を検討する												
a メロン	2~3	5.0	4.8	1	4.8	1	2	2	120.0	0.60	200	800
b スイカ(3本)	2~3	3.0	2.0	1	2.0	1	1	2	99.0	1.80	55	110
スイカ(4本)	2~3	4.0	3.3	1	3.3	1	1	2	165.0	3.00	55	110
c かぼちゃ(3本)	2~3	3.0	2.2	1	2.2	1	1	2	108.0	2.40	45	90
かぼちゃ(2本)	2~3	3.0	2.2	1	2.2	1	1	2	108.0	2.40	45	90
d ヲウガオ(3本)	2~3	2.0	1.4	1	1.4	1	1	2	72.0	2.40	30	60
〲ウガオ(無整枝)	2~3	2.0	1.4	1	1.4	1	1	2	72.0	2.40	30	60
〲ウガオ(2本)	2~3	2.0	1.4	1	1.4	1	1	2	72.0	2.40	30	60
〲ウガオ(4本)	2~3	2.0	1.4	1	1.4	1	1	2	72.0	2.40	30	60
e ヲニタテ(密植)	2~3	0.4	0.3	1	0.3	1	1	2	15.8	0.45	35	70
〲ニタテ(粗植)	2~3	0.6	0.5	1	0.5	1	1	2	26.3	0.75	35	70
4 種子生産栽培適法実証試験												
上記試験で方向付けられる技術指標を組合せた形で採種栽培を行い、再現性をチェックしつつ商業的な採種栽培の適法を決定する。2~3年度に供試した上記3試験の合計規模で実施する												
a メロン	4~5	20.0	19.2	1	19.2	1	2	2	480.0	0.60	800	3,200
b スイカ	4~5	20.0	19.4	1	19.4	1	2	2	486.0	1.80	270	1,080
c かぼちゃ	4~5	20.0	19.2	1	19.2	1	2	2	480.0	2.40	200	800
d ヲウガオ	4~5	20.0	19.2	1	19.2	1	4	2	240.0	2.40	100	800
e ヲニタテ	4~5	5.0	4.9	1	4.9	1	1	2	243.0	0.45	540	1,080

4. 生産計画

本計画では、試験事業を5年間と設定したが、育種については、引き続き有望品種・系統の作出に取組むこととなる。6年度以降も、試験期間と同規模の育種農場（メロン92a、スイカ120a）を維持する。販売できる新しい品種の種子の生産は、早ければ6年度から始められようが、ファッション性を有するウリ類は、有望品種の不断の育成努力が求められる、

試験事業で取組む種子生産面の技術開発は、6年度には、商業生産に入ることが可能となるまでの成果が期待される（作目ごとの目標収量を表VII-4-1に示した）。本事業では、直営の採種は行わず、農民への委託採種方式を採用する計画であり、試験事業期間においては、採種栽培に関心を有する先進農民を啓蒙するとともに、個々の農民の土地保有状況、農地の状況をはじめ、技術、信用といった情報の収集を行い、6年度から委託採種を開始する。

種子生産の対象品種と種子流通先との関係は以下のように整理される。

育種対象＝タイ・東南アジア市場
種子生産試験対象＝日本市場

表VII-4-1 本事業における種子収量目標 (Kg/10a)

作物名	平準的な収量		本事業で期待される 期待される収量
	日本の例	タイの例	
メロン	30	19	24
スイカ	30	22	25
カボチャ	50	-	35
ユウガオ	45	-	30
ベニタデ	50	-	35

試験事業に供した農場は、一部で育種を継続するとともに、(1)種子生産見本圃として委託先拡大の拠点活動を行う（生産種子は販売に供する、見本圃の規模は農家の標準的採種規模と目される1ライの3倍程度＝20a/作目とした、なおベニタデのみ5a）、(2)採種農家に無償配布する苗を生産する。

本格事業における種子生産の規模を、関係企業の計画をもとに、以下のように検討した。

(1) 日本向け種子生産

日本向け種子の生産目標は表VII-4-2のように設定されており、上記単位面積当りの種子収量に基づくと、目標達成のための採種必要面積は、約23haである。6年度から漸増しつつ、試験事業開始後10年前後を目途に、目標生産に達するよう、採種規模の拡大計画を検討した。

(2) タイ・東南アジア向種子生産

東南アジアへの輸出は有望と思われるが、可能性のある数的な把握は困難であり、関係企業が検討するタイ国内の市場シェア目標をもとに、生産規模を概定した(表VII-4-3)。わずか7haたらずの採種が、20~30%のシェアに匹敵するので、品種パフォーマンスが良く、高品質の種子生産という技術的な取組みばかりでなく、営業面での活動も重要となろう。

これらをもとに、作目ごとの栽培計画を作成した。また、種子収量目標を基準とした年度ごとの予測種子生産量を表示した(表VII-4-4、4-5)。

表VII-4-2 日本向種子の生産量とその必要面積

作目名	種子生産目標 kg	採種可能収量 kg/10a	採種必要面積 a
メロン	480	24	200
スイカ	450	25	180
カボチャ	3,500	35	1,000
ユウガオ	2,400	30	800
ベニタデ	175	35	50
合計			2,230

表VII-4-3 育種対象のタイ国内市場規模と販売・生産目標

作物名	タイ全国の 必要種子量 Kg	本事業の 目標シェア %	種子生産 目標 Kg	採種可能 種子量 Kg/10a	採種必要 面積 a
メロン	1,143	30	立体用	24	140
			地這用	180	75
スイカ	4,272	20	854	25	340
合計					660

表VII-4-4 作物別栽培計画

(単位: a)

作物名	年度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12年度以降
【直営農場】													
メロン(立体)													
育種		10.2	10.2	60.0	60.0	60.0							
種子生産			24.0	24.0	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
メロン(地這)													
育種		17.2	17.2	120.0	120.0	120.0							
スイカ(3本仕立)													
育種		20.6	20.6	237.6	237.6	237.6							
種子生産			17.9	17.9	19.4	19.4	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
スイカ(放任/4本仕立)													
育種		34.2	34.2										
種子生産			3.3	3.3									
カボチャ			21.6	21.6	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ユウガオ			20.0	20.0	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ペニクア(密植)			2.1	2.1	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
(疎植)			3.8	3.8									
合計		82.2	174.9	510.3	499.5	499.5	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
【委託採種】													
メロン(立体)													
外・東南アジア向							5.0	10.0	50.0	60.0	100.0	140.0	140.0
日本向							10.0	25.0	100.0	150.0	200.0	200.0	200.0
メロン(地這)													
外・東南アジア向							5.0	10.0	15.0	30.0	50.0	75.0	75.0
スイカ(3本仕立)													
外・東南アジア向							10.0	20.0	60.0	120.0	240.0	340.0	340.0
日本向							10.0	30.0	60.0	120.0	180.0	180.0	180.0
カボチャ													
日本向							50.0	100.0	400.0	600.0	800.0	1,000.0	1,000.0
ユウガオ													
日本向							50.0	100.0	200.0	500.0	800.0	800.0	800.0
ペニクア													
日本向							10.0	20.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0
合計							150.0	315.0	925.0	1,630.0	2,420.0	2,785.0	2,785.0

表VII-4-5 年度別 予測種子生産量

(単位: KG/10a)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12年度以降
【予測収量】 (KG/10a)												
	基準収量	直営農場 (2~5年度) 20 %アップ		直営農場 (11~20年度) 20 %アップ		委託採種 (5~10年度) 10 %アップ						
メロン	24	19	29	22								
スイカ	25	20	30	23								
カボチャ	35	28	42	32								
ユウガオ	30	24	36	27								
ベニタデ	35	28	42	32								
【採種栽培面積】 (単位: a)												
〔直営農場〕												
メロン		24.0	24.0	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
スイカ		21.2	21.2	19.4	19.4	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
カボチャ		21.6	21.6	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ユウガオ		20.0	20.0	19.2	19.2	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
ベニタデ		5.9	5.9	4.9	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
(計)		92.7	92.7	81.9	81.9	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0	85.0
〔委託採種〕												
メロン(立体)	タイ・東南アジア向					5.0	10.0	50.0	60.0	100.0	140.0	140.0
	日本向					10.0	25.0	100.0	150.0	200.0	200.0	200.0
メロン(地這)	タイ・東南アジア向					5.0	10.0	15.0	30.0	50.0	75.0	75.0
スイカ(3本)	タイ・東南アジア向					10.0	20.0	60.0	120.0	240.0	340.0	340.0
	日本向					10.0	30.0	60.0	120.0	180.0	180.0	180.0
カボチャ	日本向					50.0	100.0	400.0	600.0	800.0	1,000.0	1,000.0
ユウガオ	日本向					50.0	100.0	200.0	500.0	800.0	800.0	800.0
ベニタデ	日本向					10.0	20.0	40.0	50.0	50.0	50.0	50.0
(計)						150.0	315.0	925.0	1,630.0	2,420.0	2,785.0	2,785.0
【予測生産量】 (KG)												
〔直営農場〕												
メロン		46	46	36	36	48	48	48	48	48	58	58
スイカ		42	42	39	39	50	50	50	50	50	60	60
カボチャ		60	60	54	54	70	70	70	70	70	84	84
ユウガオ		48	48	46	46	60	60	60	60	60	72	72
ベニタデ		17	17	14	14	18	18	18	18	18	21	21
(計)		213	213	189	189	246	246	246	246	246	295	295
〔委託採種〕												
メロン(立体)	タイ・東南アジア向					11	22	110	132	220	336	336
	日本向					22	55	220	330	440	480	480
メロン(地這)	タイ・東南アジア向					11	22	33	66	110	180	180
スイカ(3本)	タイ・東南アジア向					23	46	138	276	552	850	850
	日本向					23	69	138	276	414	450	450
カボチャ	日本向					160	320	1,280	1,920	2,560	3,500	3,500
ユウガオ	日本向					135	270	540	1,350	2,160	2,400	2,400
ベニタデ	日本向					32	64	128	160	160	175	175
(計)						417	868	2,587	4,510	6,616	8,371	8,371

5. 施設等整備計画

(1) 農場建設計画

農場建設は、試験計画に応じ、スケジュール図に示したように行うこととする。ただし、土地は、まとまった立地での必要に応じた借用拡大がしにくいので、2段階に分けて借入するものとする。

表VII-5-1

	借地 面積(a)	土地利用 面積(a)	農地 整備(a) (区画仕切)	施設用地 整備(a) (生産施設 設置地)	農道 建設(m)
1~2年度	170	170	150	20	400
3年度の追加	270	270	270	0	100
(計)	440	440	420	20	500

* 農地の利用率は、75%程度

a. 土地取得

事業地（チェンクラーン）はナン川沿いにあり、地元農民により使用されている農地を借入する。本格事業は農家委託生産方式とし、自社農園の拡大はしない。管理施設（事務所・宿舎・種子倉庫）を県の中心地ナンに建設するため、用地400m²を購入する。

b. 土地利用計画

提示された簡易地形図をもとに、調査対象地の中から事業候補地を概定した。事業地の大部分はナン川に向かって傾斜のなだらかな地形である。土壤流亡の恐れのある傾斜地はない。

初年度からの借入地（図VII-5-2の区画A、B、C、D、E）約1.7ha、3年度以降からの借入地（区画F、G、H）約2.7ha、計4.4haの圃場を試験事業に充当する。区画Aは、管理区として育苗ハウス、種子乾燥ハウス、果実保管・調査ハウスを設置するとともに、初穀、育苗用土などの置き場とする。

実際の開発に当たっては、詳細地形図を作成し、それをもとに再検討すべきである。

c. 農用地等整備

事業地は傾斜のなだらかな地形であり、農地整備により土壤流亡のおきる可能性は少ないが、工事は降雨の多い時期を避けるべきである。

整備工事の内容は、借地が現在野菜栽培に利用されている畑であることから圃場区画を仕切るだけである。

d. 農道建設

栽培管理、生産物の搬出などを目的とする農道を建設する。周辺住民が往來に利用している道路も事業地周囲にあることから、幹線の建設は必要ない。農道は、幅員3mとするが、将来区画を変更する場合を考慮して砂利敷き等を行わない。

(2) 施設建設計画

事業に必要な諸施設を建設する。

表VII-5-2

		(1~2年度)	(3~5年度)	(計)
		(単位)		
管理施設				
農場フェンス	m	800	694	1,494
管理事務所(含む宿舍・倉庫)	m ²	250	0	250
電話取付工事	式	2	0	2
井戸掘削	式	1	0	1
貯水槽設置	式	1	0	1
生産施設				
育苗ハウス	m ²	900	1,350	2,250
種子乾燥ハウス	m ²	300	450	750
果実保管調査ハウス	m ²	1,320	1,980	3,300
灌漑施設	式	2	2	4

*管理施設および生産施設(灌漑施設のみ)は、1、3年度に建設する。

*その他の生産施設は、当初5年間、毎年以下の施設を設置(建替)する。

育苗ハウス	450 m ² (耐用1年間)
種子乾燥ハウス	150 m ² (耐用1年間)
果実保管・調査ハウス	660 m ² (耐用1年間)

a. 管理施設

1) フェンス

試験圃場への動物等の侵入を防ぐため、バラ線、コンクリート支柱のフェンスを設置する。1、3年度に、全体で1,494mの規模となる。

2) 管理事務所・宿舍・倉庫

事務所、宿舍、倉庫からなる 250 m²規模の管理施設をナンに建設する。木造モルタル・スレート屋根・高床構造の2階建てとする。この他に、農場近接地(チェンクラーン)に現場事務所を借用設置する。

3) 電話取付工事

事業地周辺の電気・電話の整備状況はよく、管理事務所と現場事務所に電話を取付ける。

4) 給水施設

事務所(ナン)への生活用水供給のため、給水施設(井戸掘削、ポンプ設置)、貯水施設を建設する。

b. 生産施設

農場用地は借地のため、恒久的な施設の建設は避けるべきとの考えから、農場内に設置する生産施設(育苗ハウス、種子乾燥ハウス、果実保管・調査ハウス)は簡易構造のものとし、毎年建替える。

1) 育苗ハウス

育苗ハウス(5x30m)を3棟設置する(毎年建替え)。構造は、柱は竹製、屋根は雨よけのビニールを張り、側部には寒冷紗を張る。

2) 種子乾燥ハウス

採取した種子の乾燥のため、5x30mのハウスを1棟設置する(毎年建替え)。構造は育苗ハウスに準ずる。

3) 果実保管・調査ハウス

収穫果実の保管と調査のため、11x30mのハウスを2棟設置する(毎年建替え)。構造は、育苗ハウスに準ずる。

4) 圃場灌漑施設

圃場への灌漑水供給のための水源施設(井戸掘削、ポンプ設置、貯水槽設置)を1、3年度に2カ所ずつ設置する。

(3) 農機・車両・備品調達計画

a. 農機・車両調達

トラクターをはじめとする農業機械、乾燥機械、車両などを購入する。

b. 農場備品調達

気象観測機器、土壌検定器、水分測定器、修理工具などを購入する。

c. 事務所・宿舍備品調達

机・イスなどの事務所備品、ファックス・電話等の通信機器、食堂や宿舍の備品を購入する。

(4) 本格事業の施設計画

6年度から計画する商業的な種子生産は、周辺農家を対象とした委託採種方式を企画する。試験事業に供した圃場は、一部で育種事業を継続しつつ、種子生産見本圃および委託採種農家に配布する苗の生産に充当する。本格事業期間では、直営農場の拡大は行わないが、上述の目的を果たすため、育苗ハウス等の増設・建て替え、種子保存用冷蔵庫など最小限の農機・車両・備品を追加導入する。

図 VII-5-1

事業候補地概略図

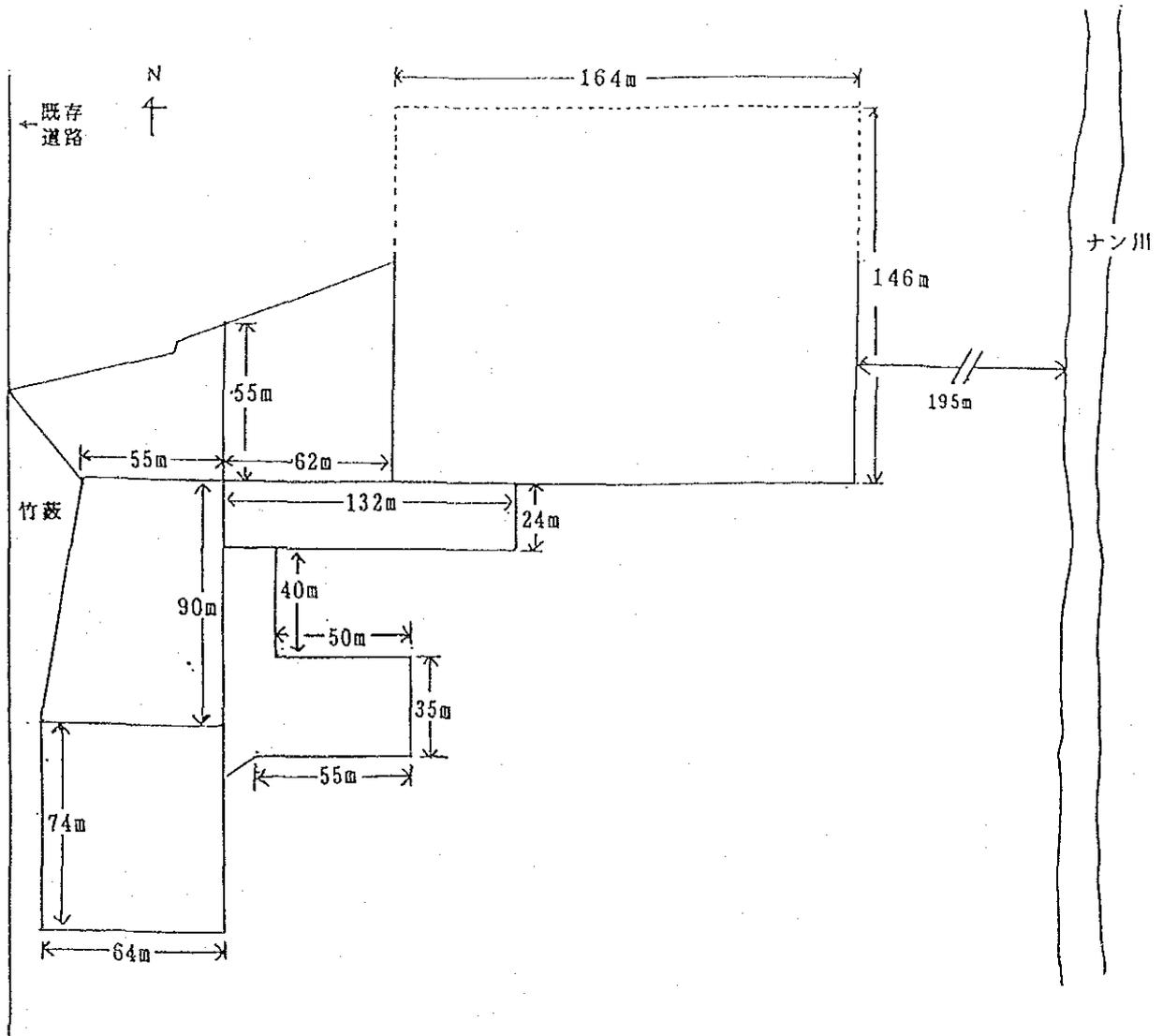
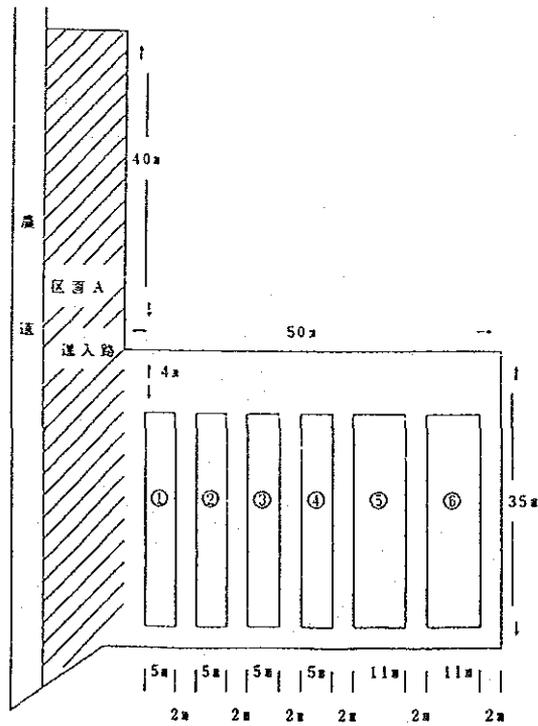
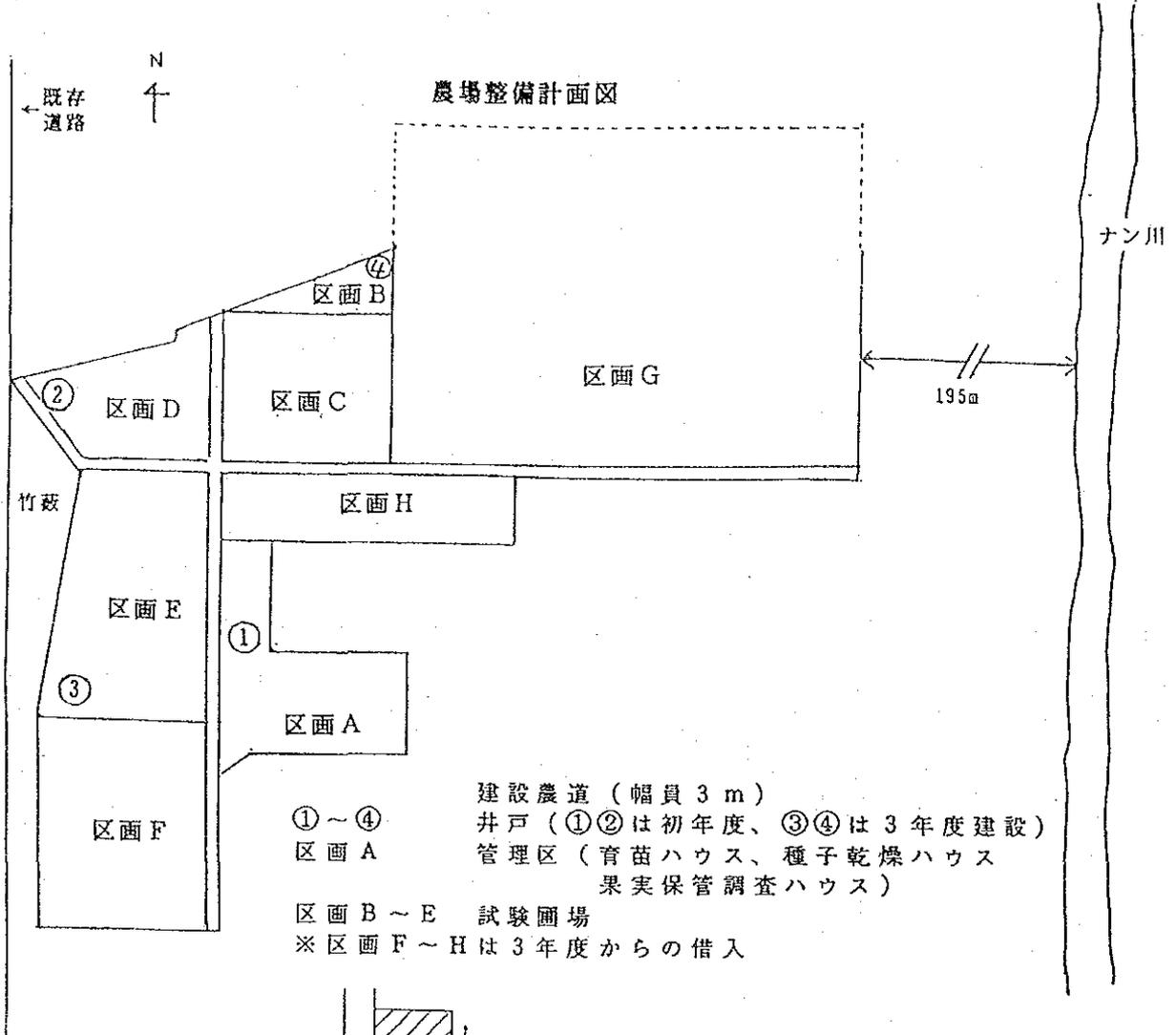


図 VII-5-2



VIII 経営計画

1. 経営計画策定の前提

本計画は、これまでに論議されてきた事業実施計画等を踏まえつつ、調査で得られた情報等をもとに、種々の前提を設定して作成したものである。育種事業で取り上げるスイカ、メロンはタイ及び東南アジアで栽培されているものを目指す市場での自然条件適性に合致するとともに、消費者の嗜好性に合った品種の改良を進めるものである。採種は日本における人件費等の高騰による生産費の増大を背景にするもので、タイにおける良質種子生産技術を確立し、さらに採種を委託する農家への技術移転を行うという構想であり、育種とともに事業リスクは大きく、地道な努力が求められる事業である。事業実施にあたっては、現地の地形状況の詳細把握に基づく土地利用計画の再検討、それに沿った育種や種子生産技術開発等の結果状況の他に経済など諸要因の変化等に応じた補正が必要となる。

(1) 事業主体

本邦企業が、現地資本との合弁で設立済みのタイ国籍企業を通じて実施する。

(2) 事業内容・規模

日本への輸出を目的とした採種（スイカ、メロン、カボチャ、ユウガオ、ペニタテ）とタイ及び東南アジア諸国での販売を目的に行う育種（スイカ、メロン）事業の商業的展開を目的とし、まず、一代雑種の生産を図り並行して栽培技術確立のための試験を行い開発技術をもとに本格的な生産事業を実施する。

試験研究の期間は5年間とし、委託採種を中心とする本格事業は6年度から行なう。

表 VIII-1-1 事業規模

単位：ha (圃場規模)		試験事業	本格事業
直営 (試験圃場)	育種	2.12	2.12
	種子生産試験	0.85	
	種子生産 (見本圃)		0.85
	委託先配布用苗生産 (委託農家及び自社農園に供給する苗)		0.27
委託採種			27.85
種子生産を伴う栽培			28.70

(3) 開発スケジュール

前章で示したスケジュールに沿った事業展開を図るものとする。

(4) 事業地

合弁企業が借用した事業地で行う。本格事業で必要となる種子生産圃場は委託栽培農家の所有する農地で対応する。

(5) 種子生産性

試験対象野菜の種子生産性を、以下のように設定した。 単位：KG/10a

表VIII-1-2 野菜種子の生産性

作目名	日本の例 (KG)	タイの例 (KG)	計画での予測 (KG)
メロン	30	19	24
スイカ	30	22	25
カボチャ	50		35
ユウガオ	45		30
ベニタデ	50		35

(6) 販路・販売単価

委託採種した種子は乾燥・選別等の処理を経て、出荷される。本計画では、以下の販路、販売単価を設定した。

(タイ・東南アジア向)	
メロン(立体)	77,440 円/KG
メロン(地這)	54,208
スイカ(3本)	45,760
(日本向)	
メロン(立体)	13,000
スイカ(3本)	11,000
カボチャ	8,000
ユウガオ	9,000
ベニタデ	8,000

(7) 制度面からの制約・優遇措置

事業実施現地法人は、タイ国政府から種々の優遇措置を受けており(投資環境の章参照)、主なものは以下のとおりである。本計画の経営試算においては、試算の簡便化から、企業所得税面での措置のみを取上げ、累積欠損が消えるまでの期間の企業所得税は計上していない。

- = 企業所得税の6年間の免除、およびその後5年間の純益の15%に対する所得の控除
- = 企業所得税免除期間に発生する損失は、同税免除期間終了後、数年間または5年間にわたる、利益からの控除
- = 法人所得を生じた時から10年間にわたる、輸送、電力、水道の経費の2倍までの控除
- = 工場および建築に関し、投下資本の25%の控除

(8) インフレ率と経営計画

84年~92年間の、現地通貨の対円下落は年平均8.3%、消費者物価上昇率は同4.0%で推移している。同期間でみる限り物価の上昇を上回る率で現地通貨は下落している。本件事業の場合、事業資金の大半は円建て借入である。これまでの物価上昇、平価下落の傾向が続くとすれば、事業資金借入時には有利だが、返済時に不利となる。計画作成に当たり、物価上昇、平価下落の将来予測は困難であるので、経営試算は、外貨(円)建てとし、インフレは考慮しないこととした。

(9) 資金調達

試験事業期間は、国際協力事業団の試験的事業資金からの借入金を充当するとした。また、本格事業については公的・長期低利資金を調達するとした。

(10) 積算根拠

資機材等の価格は、現地調査でのヒアリングに基づくもの、外貨交換レートは以下に示した現地調査時点（1993年11月上旬）のものを用いた。

1円 0.2289 Baht

1 Thai Baht = 4.37 円 改め 4.4 円

2. 経営計画結果の概要

上記前提をもとに行った経営試算の結果概要を以下に示した。

表VIII-2-1 試算結果の概要 (積算基準日：1993年11月中旬)

単位：1,000円	試験事業年間		本格事業年間	
(栽培圃場規模)	初年度	0.44 ha	6年度	1.50 ha(委託採種)
*1	2年度	1.28 ha	7年度	3.15 ha(委託採種)
	3年度	2.96 ha	8年度	9.25 ha(委託採種)
	4年度	2.97 ha	9年度	16.30 ha(委託採種)
	5年度	2.97 ha	10年度	24.20 ha(委託採種)
			11年度	27.85 ha(委託採種)
(事業費)	(1~5年度)		(6~20年度)*2	(1~20年度)
施設用地取得	1,760		0	1,760
固定投資				
1 農場建設	70		0	70
2 施設建設	14,014		20,301	34,315
3 資機材調達	8,652		21,610	30,262
(計)	22,736		41,911	64,647
運営費				
1 土地リース料	2,740		10,890	13,630
2 生産費	11,546		8,480	20,026
3 採種委託費	0		938,475	938,475
4 梱包資材費	0		178,173	178,173
5 管理費	91,999		255,117	347,116
(計)	106,285		1,391,135	1,497,420
合計事業費	130,781		1,433,046	1,563,827
(事業収入)				
農産物売上	0		1,670,547	1,670,547
(資金調達)				
JICA借入金転貸	130,600			130,600
公的金融借入金転貸			40,400	40,400
自己資金	11,000		79,000	90,000
(当期損益黒字転換年)				10年度
(累計損益黒字転換年)				18年度
(税引後当期損益黒字転換年)				10年度
(税引後累計損益黒字転換年)				18年度

*1 栽培圃場規模は、栽培する土地の面積で、本事業では年2回作を行う場合もある。

*2 6年度以降の追加事業と試験事業の継続的展開の分も含む

3. 事業費の概算

(1) 施設用地の確保

管理施設建設用地（ナン、400m²）の取得費を 1,748 千円を計上する。

(2) 農場建設費用

VII 事業実施計画に示した農場建設を進める。工期別の費用は次のとおり。

単位：1,000円	試験事業		本格事業
	1～2年度	3～5年度	
農用地等整備	0	0	0
農道建設	56	14	0
合計	56	14	0

*表示額は、期間中の合計額。本格事業には、6年度以降の追加事業と試験事業の継続的展開の分も含む

(2) 施設建設費用

VII 事業実施計画に示した施設建設を進める。工期別の費用は次のとおり。

単位：1,000円	試験事業		本格事業
	1～2年度	3～5年度	
管理施設	9,379	163	0
生産施設	1,945	2,527	20,301
合計	11,324	2,690	20,301

*同上

(3) 農機・車両・備品の調達費用

VII 事業実施計画に示した農業機械、車両、備品の調達を進める。工期別の費用は次のとおり。

単位：1,000円	試験事業		本格事業
	1～2年度	3～5年度	
農機・車両	2,541	0	12,627
農場備品	4,015	0	6,934
事務所・宿舍備品	2,096	0	2,049
合計	8,652	0	21,610

*同上

(4) 土地リース料

試験圃場の土地リース料を計上する。6年度以降も、圃場を継続利用するので、リース料も同額を計上する。

(5) 生産費

栽培管理計画に基づき育苗費用（試験栽培、6年度以降に直営農場に供する苗の生産費用、委託採種農家への配布苗は別途計上）、試験栽培およびクリーンクropp導入にかかる栽培費を計上する。また、日本から持込む種子（種子生産試験、6年度からの日本向けの種子生産に供する）の搬送費（種子代は育苗費に含む）、育種素材の収集費用（旅費、素材購入費、搬送費）を計上した。

単位：1,000円	試験事業		本格事業
	1～2年度	3～5年度	
育苗費	122	792	660
栽培費	1,519	8,909	7,968
種子調達費			
種子等搬送費	1	3	350
育種素材収集費	200	0	0
合計	1,842	9,704	8,978

(6) 採種委託費

本格事業は、周辺先進農民を対象に委託採種事業を展開する。委託採種事業は、取扱う作物が野菜（種子）であり、事業展開は、対象野菜種子の安定多収技術の開発進捗とともに、委託先農民の技術レベルに左右される。特に後者については他品種との交雑などのトラブルも生じしやすいので、対象農家の選定、技術指導に腐心しなければならない。こうした栽培試験による技術開発以外の領域の業務であり、地元農業関連機関などからも協力を求めつつ実施していくことになろう。

委託採種事業の内容は、以下のものを計画する。

- 1) 地域農業関連機関等との協調や、採種展示圃による委託採種の対象となる先進農民の掘出しと事前教育の実施
 - 2) 健苗の育成と農民への配布（無償）
 - 3) 栽培指導の実施
 - 4) 収穫物の引取り、精選等の処理、梱包、出荷
- a. 育苗費用

委託農家に配布する無償苗の育成費用を計上する。委託採種は6年度から開始し、序々に普及拡大を図り、5～6年目には目標の規模に到達する構想である。目標達成時の農家採種栽培面積は、2,785 aとなり、10,033,000円/年となる。

- b. 委託採種の対価（種子購入費）

1) 種子購入単価

委託先からの生産種子の引取りは、農民による持込みとし、納入時に品質をチェックし、一定水準以上の種子のみを引き取る。引取りの単価は、類似事業の先行情例、野菜栽培地における栽培収支分析、一般労務単価（政令最低賃金＝102パーセント）などを参考に、10aの採種栽培で60,000パーセント程度の粗収入になるよう設定した。

種子の販売価格に連動した購入価格を設定すると、収益性の高い作目への集中が懸念されるので、異なる野菜品目でも採種の対価がほぼ同額となるようにした。

種子購入単価と農家受取価格

作目	種子生産予測 (KG/10a)	種子購入単価 (ﾊﾞｰツ/KG)	農民受取額 (ﾊﾞｰツ/10a)
メロン	24	2,500	60,000
スイカ	25	2,400	60,000
カボチャ	35	1,750	61,250
ユウガオ	30	1,950	58,500
ベニタテ	35	1,700	59,500

上記設定価格をもって算出した農家労働収入（農家受取額から労賃以外の費用を差引いたもの）は、以下のようになる。

10 a の採種による労働収入 (単位：ﾊﾞｰツ)

作目	農家 受取額 (a)	採種の 栽培費用 (b)*1	採種の 労務費 (c)*2	地代 (d)*3	農家 労働収入 a-(b-c)-d
ﾓﾝ(立体)	60,000	13,434	5,625	1,875	50,316
ﾓﾝ(地這)	60,000	11,904	5,625	1,875	51,846
スイカ	60,000	12,804	5,625	1,875	50,946
カボチャ	61,250	11,409	5,625	1,875	53,591
ユウガオ	58,500	12,595	5,625	1,875	49,655
ベニタテ	59,500	11,868	5,625	1,875	51,382

*1 本計画で採用した採種栽培の栽培費（含む労務費）

*2 本計画採用の採種栽培の栽培費に含まれる労務費

*3 本計画における土地リース代（半年分）

メロン栽培農家からの聴取によれば、10 a のメロン栽培からの粗収入は、約20,000 ﾊﾞｰツであり、採種ゆへの労作を加味しても、採種の方が有利と思われる。また、最低賃金労働者の半年の賃金は（102B/日x25日x6月）、15,300 ﾊﾞｰツで、約 0.5 ﾗｲ（約 3 a）で採種をした場合の労働収入に匹敵する。

2) 種子購入費

既述してきた形で委託採種を行うための費用＝種子購入費を以下のように計上した。

	6	7	8	9	10	11年度以降
委託採種規模（農家栽培面積、a）	150	315	925	1,630	2,420	2,785
種子生産量（kg）	417	868	2,587	4,510	6,616	8,371
種子購入費（1,000円）	3,237	6,779	21,501	36,954	54,358	69,656

(7) 梱包とかかる費用

高温多湿条件下での種子寿命は短く、発芽率の低い種子は、商品としての価値を著しく下げるので、集荷した種子の貯蔵に気を配るとともに、出荷梱包にも配慮が求められる。本計画では、以下のように梱包を行うものとする。これら梱包の購入費を計上した。梱包資材費は、11年度には 15,046,000 円 に達する。

タイ・東南アジア向種子＝種子袋とアルミ製の中袋を用いる
 出荷量の増える9年度からアルミ製缶詰めとする
 日本向種子＝ビニール袋に詰めたものを、麻袋で梱包する

(8) 事業の運営・管理にかかる費用

試験事業の運営・管理の人的構成を別図のように計画する。

集買など将来の本格事業の展開を意識し、現地人スタッフの育成に配慮すべきであり、また、政府農業関係機関との連絡も密に図っていくべきであろう。当面は、日本側はスタッフを定期派遣し、試験事業全般の掌握に努めるとともに、厳格な財務管理ができるような総務体制も求められる。

a. 人件費・福利厚生費

上述した人的構成による運営・管理にかかる人件費を計上した。また、福利厚生費として、管理人件費の 20% を年間計上した。

1年度	14,259,000 円 (年間)
2年度	15,779,000 円 (年間)
3～5年度	12,843,000 円 (年間)
6～7年度	13,839,000 円 (年間)
8～10年度	14,503,000 円 (年間)
11年度年度以降	7,735,000 円 (年間)

b. 旅費

管理スタッフの事業推進にかかる外国旅費(日本←→タイ)、タイ国内旅費を以下のように年間計上した。

1～5年度	500,000 パーツ (2,200,000 円)
6～10年度	700,000 パーツ (3,080,000 円)
11年度以降	700,000 パーツ (3,080,000 円)

c. 保守管理費

農場建設、施設建設、農機・車両・備品調達の対象となったものの維持管理に要する費用として、初年度・3年度における建設・購入費用の3～5%を保守管理費として2年度以降に計上した。

1～2年度	740,000 円 (年間)
3～5年度	768,000 円 (年間)
6年度以降	1,066,000 円 (年間)

d. 燃料・オイル代

トラック、トラクター等の利用にかかる燃料オイル代を以下のように計上した。

1～2年度	627,000 円
3～5年度	798,000 円
6年度以降	1,990,000 円

e. 事務所経費

現場事務所の賃料、電気・電話料等の事務所費用として、以下の額を年間計上した。

1～5年度	500,000 円
6年度以降	1,000,000 円

図VIII-3-1 事業管理体制

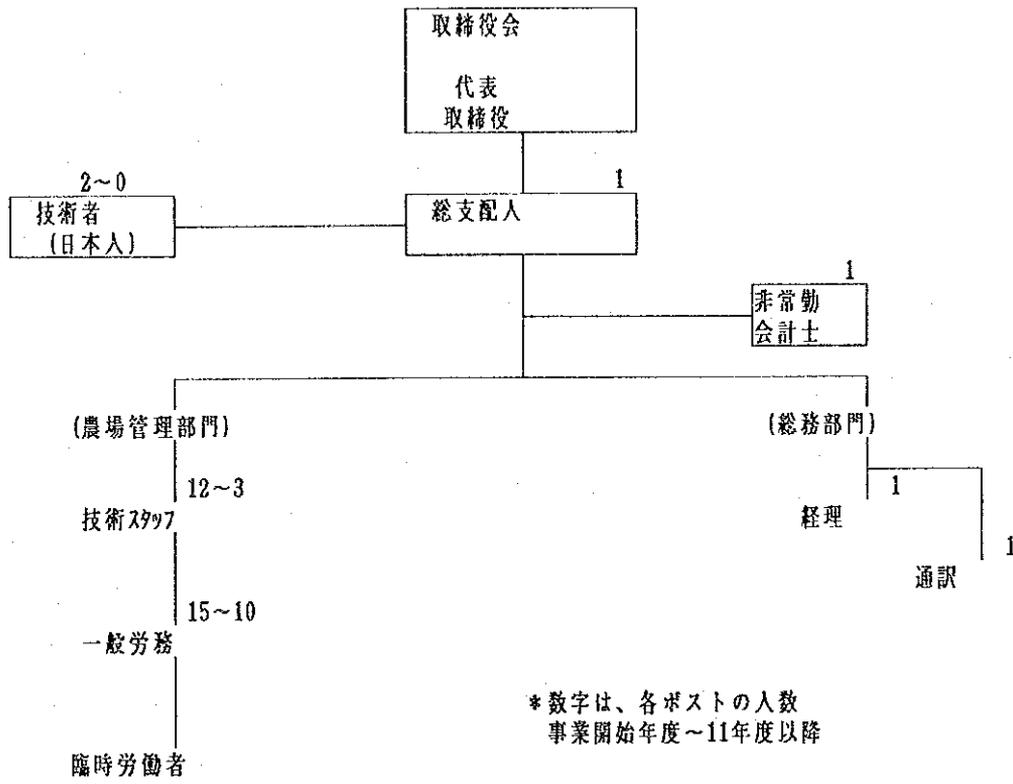


表 VIII-3-1 固定資本投資 年度別計画 (試験事業分)

単位: 1,000円	初年度	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計	
農場建設 (生産施設)	56	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
施設建設	10,742	582	1,526	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	22,744
管理施設	9,379	0	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,542
生産施設	781	0	781	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,562
灌漑施設	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	11,640
その他施設																						
農機等調査	8,652	0	0	0	0	355	0	2,541	0	0	2,443	0	0	0	2,541	355	0	0	0	0	0	16,887
農機・車両	2,541	0	0	0	0	0	0	2,541	0	0	0	0	0	0	2,541	0	0	0	0	0	0	7,623
農場備品	4,015	0	0	0	0	246	0	0	0	660	0	0	0	0	0	246	0	0	0	0	0	5,167
事務所備品	806	0	0	0	0	83	0	0	0	528	0	0	0	0	0	83	0	0	0	0	0	1,500
宿舍備品	1,290	0	0	0	0	26	0	0	0	1,255	0	0	0	0	0	26	0	0	0	0	0	2,597
(計)	19,450	582	1,540	582	582	937	582	3,123	582	3,025	582	582	582	582	3,123	937	582	582	582	582	582	39,701

表 VIII-3-2 固定資本投資 年度別計画 (本格事業分)

単位: 1,000円	6年度	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合計
農場建設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施設建設 (生産施設)	69	69	347	554	832	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11,571
農機等調査	5,360	0	0	2,024	361	0	0	2,515	0	0	0	0	0	0	0	2,515
農機・車両	2,515	0	0	0	0	0	0	2,515	0	0	0	0	0	0	0	2,515
農場備品	3,397	0	0	2,024	361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,782
事務所備品	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48
合計	6,029	69	347	2,578	1,193	970	970	3,485	970	970	970	970	970	970	970	3,485

表 VIII-3-3 事業費総括

単位：1000円	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	小計
施設用地取得	1,760										1,760
固定投資											
(試験事業分)											
農場建設	56	0	14	0	0	0	0	0	0	0	70
施設建設	10,742	582	1,526	582	582	582	582	582	582	582	16,924
農機等調達	8,652	0	0	0	0	355	0	2,541	0	0	11,548
(計)	19,450	582	1,540	582	582	937	582	3,123	582	582	28,542
(本格事業分)											
施設建設						69	69	347	554	832	1,871
農機等調達						5,960	0	0	2,024	361	8,345
(計)						6,029	69	347	2,578	1,193	10,216
(固定投資計)	19,450	582	1,540	582	582	6,966	651	3,470	3,160	1,775	38,758
運営費											
土地リース料	281	281	726	726	726	726	726	726	726	726	6,370
生産費	624	1,218	3,282	3,211	3,211	544	546	553	560	567	14,316
栽培費	488	1,031	3,013	2,948	2,948	498	498	498	498	498	12,918
育苗費用	36	86	268	262	262	44	44	44	44	44	1,134
種子調達費	100	101	1	1	1	2	4	11	18	25	264
採種委託費	0	0	0	0	0	3,858	7,834	24,724	42,460	62,709	141,585
育苗費	0	0	0	0	0	621	1,055	3,223	5,506	8,351	18,756
種子購入費	0	0	0	0	0	3,237	6,779	21,501	36,954	54,358	122,829
梱包資材費	0	0	0	0	0	1,059	1,840	4,819	8,146	11,849	27,713
管理費	18,826	20,346	17,609	17,609	17,609	21,475	19,485	20,149	20,149	20,149	193,406
人件・厚生費	14,259	15,779	12,843	12,843	12,843	13,839	13,839	14,503	14,503	14,503	139,754
旅費	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	26,400
保守管理費	740	740	768	768	768	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	9,114
燃料・料代	627	627	798	798	798	1,990	0	0	0	0	5,638
事務所経費	500	500	500	500	500	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	7,500
雑費	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	5,000
(運営費計)	19,731	21,845	21,617	21,546	21,546	27,662	30,431	50,971	72,041	96,000	383,390
(合計)	40,941	22,427	23,157	22,128	22,128	34,628	31,082	54,441	75,201	97,775	423,908
					130,781						
固定投資											
(試験事業分)											
農場建設	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70
施設建設	582	582	582	582	582	582	582	582	582	582	22,744
農機等調達	2,443	0	0	0	2,541	355	0	0	0	0	16,887
(計)	3,025	582	582	582	3,123	937	582	582	582	582	39,701
(本格事業分)											
施設建設	970	970	970	970	970	970	970	970	970	970	11,571
農機等調達	0	0	2,515	0	0	0	0	0	0	2,515	13,375
(計)	970	970	3,485	970	970	970	970	970	970	3,485	24,946
(固定投資計)	3,995	1,552	4,067	1,552	4,093	1,907	1,552	1,552	1,552	4,067	64,647
運営費											
土地リース料	726	726	726	726	726	726	726	726	726	726	13,630
生産費	571	571	571	571	571	571	571	571	571	571	20,026
栽培費	498	498	498	498	498	498	498	498	498	498	17,898
育苗費用	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	1,574
種子調達費	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	554
採種委託費	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	79,689	938,475
育苗費	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	10,033	119,086
種子購入費	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	69,656	819,389
梱包資材費	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	15,046	178,173
管理費	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	15,371	347,116
人件・厚生費	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	7,735	217,104
旅費	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	3,080	57,200
保守管理費	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066	19,774
燃料・料代	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	1,990	25,538
事務所経費	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	17,500
雑費	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	10,000
(運営費計)	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	111,403	1,497,420
(合計)	115,398	112,955	115,470	112,955	115,496	113,310	112,955	112,955	112,955	115,470	1,563,827

4. 事業収入の予測

事業収入として、農産物販売収入を計上した。種子生産技術開発段階における生産種子は、品質等に不安があるので、関心者へのサンプル提供をすることはあっても、販売対象とはしない。育種途中の生産種子は、試作段階のもので販売は不可能。よって、種子販売は、6年度からの開始となる。

(1) 販売単価

生産物はタイ国内販売と東南アジア向け輸出、日本向け輸出の3通りを企図した。タイ国内販売については、先行民間企業の卸売価格を考慮し、本件事業は後発であることも踏まえ、流通価格より20~30%低い価格で設定した。地這メロンは、立体栽培種の70%とした。日本向け種子は、日本での販売を参考に設定した。

表VIII-4-1 種子卸売予想価格

	B/KG	円/KG	備考
(タイ・東南アジア向)			
メロン(立体)	17,600	77,440	現地での聴取価格(卸売 22,000B/KG)の80%
メロン(地這)	12,320	54,208	(日本での通例) 立体栽培種70%
スイカ(3本)	10,400	45,760	現地での聴取価格(卸売 13,000B/KG)の80%
			*卸売価格の80%は、新規参入であること、運賃等の出荷費用は他に計上していないなどの点を考慮した
(日本向)			
メロン(立体)	2,950	13,000	日本の業者の期待価格から算出
スイカ(3本)	2,500	11,000	日本の業者の期待価格から算出
カボチャ	1,820	8,000	日本の業者の期待価格から算出
ユウガオ	2,050	9,000	日本の業者の期待価格から算出
ベニタデ	1,820	8,000	日本の業者の期待価格から算出

(2) 販売収入予測

年度ごとの農産物販売収入を表 VIII-4-1 に示した。なお、天候異変などによる減産は、計画には加味していない。

単位:1000円

1~5年度	0
6~20年度	1,670,547
20年間合計	1,670,547

表 VIII-4-1 年度別販売収入

(単位: 1,000円)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12年度以降
〔種子取扱量〕 (KG)												
〔直営農場生産〕												
メロン	46	46	36	36	48	48	48	48	48	58	58	58
スイカ	42	42	39	39	50	50	50	50	50	60	60	60
カボチャ	60	60	54	54	70	70	70	70	70	84	84	84
ユウガオ	48	48	46	46	60	60	60	60	60	72	72	72
ペニタデ	17	17	14	14	18	18	18	18	18	21	21	21
(計)	213	213	189	189	246	246	246	246	246	295	295	295
〔委託採種〕												
(タイ・東南アジア向)												
メロン(立体)					11	22	110	132	220	336	336	336
メロン(地道)					11	22	33	66	110	180	180	180
スイカ(3本)					23	46	138	276	552	850	850	850
(日本向)												
メロン(立体)					22	55	220	330	440	480	480	480
スイカ(3本)					23	69	138	276	414	450	450	450
カボチャ					160	320	1,280	1,920	2,560	3,500	3,500	3,500
ユウガオ					135	270	540	1,350	2,160	2,400	2,400	2,400
ペニタデ					32	64	128	160	160	175	175	175
(計)					417	868	2,587	4,510	6,616	8,371	8,371	8,371
〔種子販売単価〕 (農場渡し、卸売り価格)												
	B/KG	円/KG	根拠									
(タイ・東南アジア向)												
メロン(立体)	17,600	77,440	現地での聴取価格(卸売 22,000B/KG)の 80%*									
メロン(地道)	12,320	54,208	(日本での通例)立体栽培種の 70%									
スイカ(3本)	10,400	45,760	現地での聴取価格(卸売 13,000B/KG)の 80%*									
(日本向)												
メロン(立体)	2,950	13,000	日本の業者の期待価格から算出									
スイカ(3本)	2,500	11,000	日本の業者の期待価格から算出									
カボチャ	1,820	8,000	日本の業者の期待価格から算出									
ユウガオ	2,050	9,000	日本の業者の期待価格から算出									
ペニタデ	1,820	8,000	日本の業者の期待価格から算出									
*直営農場生産のメロン、スイカ種子は、タイ・東南アジア向(立体、地道)と日本向の中間的な価格とした												
	メロン	48,216 円/KG										
	スイカ	28,380										
*種子生産技術開発段階における生産種子は、品質等に不安があるので、関心者へのサンプル提供をすることはあっても販売対象とはしない。育種途中の生産種子は、試作を依頼するようなレベルのもので、販売は不可能。よって種子販売は、6年度からの開始となる。												
〔種子販売収入〕 (農場渡し、1,000円)												
〔直営農場生産〕												
メロン	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,314	2,797	2,797	2,797	2,797	2,797	2,797
スイカ	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,419	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703	1,703
カボチャ	560	560	560	560	560	560	672	672	672	672	672	672
ユウガオ	540	540	540	540	540	540	648	648	648	648	648	648
ペニタデ	140	140	140	140	140	140	168	168	168	168	168	168
(計)	4,973	4,973	4,973	4,973	4,973	4,973	5,988	5,988	5,988	5,988	5,988	5,988
〔委託採種〕												
(タイ・東南アジア向)												
メロン(立体)	852	1,704	8,518	10,222	17,037	26,020	26,020	26,020	26,020	26,020	26,020	26,020
メロン(地道)	596	1,193	1,789	3,578	5,963	9,757	9,757	9,757	9,757	9,757	9,757	9,757
スイカ(3本)	1,052	2,105	6,315	12,630	25,260	38,896	38,896	38,896	38,896	38,896	38,896	38,896
(日本向)												
メロン(立体)	286	715	2,860	4,290	5,720	6,240	6,240	6,240	6,240	6,240	6,240	6,240
スイカ(3本)	253	759	1,518	3,036	4,554	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950	4,950
カボチャ	1,280	2,560	10,240	15,360	20,480	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000	28,000
ユウガオ	1,215	2,430	4,860	12,150	19,440	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600	21,600
ペニタデ	256	512	1,024	1,280	1,280	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
(計)	5,790	11,978	37,124	62,546	99,734	136,863	136,863	136,863	136,863	136,863	136,863	136,863
〔種子販売収入〕												
	10,763	16,951	42,097	67,519	104,707	142,851	142,851	142,851	142,851	142,851	142,851	142,851