

5. 事業計画

A. 全体構想

(1) 基本的なねらい

タイの野菜生産及び種子生産事業に関しては、前章で述べたごとく地域農村・農業の開発によって、都市と農村の所得格差是正、さらに今後のタイ農業の発展、経済の発展に伴う農作物需要の増大、高級品位の作物生産への対応を図るため、政府は外国からの技術と資金導入を得て、野菜の安定供給と輸入種子依存からの脱却を目途として、投資委員会(B. O. I.)の投資奨励対象業種に「野菜種子の増殖」も加え、積極的に事業を行うこととしている。

しかしながら、この事業の裏づけともなる種子産業は、国・民間とも小規模であり、研究の域を出ていない現状にある。

例えば、農業局種子部(Seed Division)が供給する種子量は、農民が必要としている量(4,315トン・1986年時点)に対して0.5%程度と、極めて低位な供給量となっている。また民間では127の種子会社があるようであるが、Seed Divisionの所管する業界団体であるSeed Clubには、この内23社しか加盟していなく、この中でも野菜を扱っているのは11社と少なく、農場を有し育種まで行っているのは2社程度である。

これらの大部分は、輸入種子や在来種の販売を行なっているに過ぎず、品質及び生産性向上には役立っていない。

さらに、輸入種子はタイ国の土壌や気象条件等に対する適応性にも欠け、タイ国内消費者の嗜好にも合わないものも有りその価格も高いものとなっている。

このため種子生産にとって重要なファクターである、自然条件に最も適している北部タイ、チェンマイ県のメーフェック村の事業地を選定し、今後消費拡大が予想される作物を選定し、既存の在来固定種を対象とした純系選抜法等により、より優良な品種の開発を図り、あわせて系統間の組合せによる交配種を作るための育種事業を行ない、優良な種子生産のための試験的事業とする。

さらに本格的な事業展開にあっては、周辺の野菜栽培農家への種子供給により、種子生産・販売の規模拡大を図り、野菜栽培農家の所得向上、今後の野菜需要増に対する安定供給、輸入種子の代替供給、輸出用種子産業としての育成を目指すものである。

(2) 候補地の概要

事業の候補地は、チェンマイ県サンサイ郡メーフェック村にあり、北緯19°02' 東経98°58'に位置し、チェンマイ市の北方29 km、メジョーから北へ15 km、県道1001号線沿いにある15ライ(2.4 ha)の農地である。位置は図5-1に示すとおり(事業候補

地周辺の地形図)。標高328 mの事業候補地は、水田として利用されている。周辺では、水利の便の良い所では野菜栽培(ニンニク、ブロッコリー、パードベッパー等)が行なわれている地区である。

地形は、県道にほぼ直角に幅約60 m、長さ約425 mの東西に長い用地で、ほぼ平坦である。土壌は寡腐植質グライ土壌で、表層はにぶい黄褐色から黄橙色を呈し、下層土の土性は砂壤質ないし粘土質である。土壌分析結果は、pH5.3(H₂O)、窒素はアンモニア態・硝酸態ともに“極僅かに含む”、置換性苦土・加里・マンガンは“富む”で磷酸吸収係数は850mg/100gと“普通”の評価であり、酸度矯正のため多少の石灰の散布が必要であるが、野菜の育種農場としてはまずまずの条件といえよう。

事業候補地の気象として、チェンマイ空港気象観測所のデータを表5-1に引用した。因に、気温は最高平均が31.4℃、最低平均が19.6℃、5~10月が雨期で、11~4月が乾期である。年間降水量は1,190 mm、降水日数は119日である。

事業地は、R.I.D.(Royal Irrigation Department)の直営灌漑事業地(受益面積約437,500ライ=約70,000 ha)のメタン地区(水源はピン川上流のメガット多目的ダム)の中流受益地内に在り、雨期作での水不足は無いものの、乾期作では80%の用水計画となっており、水源確保(近辺地では浅井戸で野菜栽培中)が必要となる。

育種試験実施に際しては、事業地の土壌条件からみて、雨期の排水対策と乾期の用水確保のため、用水地と井戸及び圃場内の畦間の利用(乾期に畦間に用水を溜める)が必要である。また、土塊が硬化して砕土しにくくなるので、耕起後7~10日位風化させた後、砕土することが必要である。野菜を栽培するときの畦の方向は南北畦とすることと、土壌の肥沃度が低いので、肥培管理を十分行なう必要がある。

事業候補地はチェンマイ大学農学部、メジョー農業短期大学及びシードセンターNo.7と至近距離にあるので、大学やシードセンターとの連携がとり易く、研究交流、情報交換が容易であり、事業推進の上で大きなメリットとなろう。また、事業地の周辺では水田裏作として野菜栽培が行なわれており、野菜栽培になれた労力を近隣から雇用することが可能であり、また、委託種子生産も有利と思われる。さらに、交通の便が良い点も事業立地としては有利である。

ただし、試験事業の展開は、広大な農地(約7万 ha)の中央に点的(約2.4 ha)な規模で実施されるため、周辺の農家の作付けが皆無に等しい時、または、防除が実施されていない時など、病虫害の集中的な攻撃(発生)に留意する必要がある。(タイ灌漑:メクロン トライアルファームの事例有り)

表5-1 チェンマイの気象

月別平均最高・最低気温(1975～1981)
 月別平均湿度(1975～1981)、月平均降雨量(1965～1980)

地名 \ 月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
チェンマイ						
最高気温(℃)	31.0	33.9	37.0	38.7	37.8	35.1
最低気温(℃)	11.2	11.2	15.0	19.4	20.6	22.3
湿度(%)	74.3	67.0	62.6	63.6	74.6	79.3
降雨量(mm)	12.3	6.8	19.0	42.9	165.5	146.4
降雨日数(day)*	1	1	2	6	15	17
地名 \ 月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
チェンマイ						
最高気温(℃)	35.0	33.5	33.5	34.0	32.7	31.7
最低気温(℃)	21.8	22.1	21.2	18.4	15.1	10.1
湿度(%)	80.3	81.6	81.1	78.1	73.8	72.1
降雨量(mm)	180.4	240.8	254.8	130.3	35.4	18.5
降雨日数(day)*	19	23	18	11	5	2

* 日降雨量1mm以上の日数

(3) 事業主体

本事業の実施主体は、本邦企業とタイ本邦商社(現地法人)、タイ個人との合併会社である。

① 現地事業実施者の概略

a. 名称

タイ・本邦企業名

b. 所在地(事務所および農場)

チェンマイ県 サンサイ郡メーフェック村

c. 設立年月日

1989年10月予定

d. 資本金

100万バーツ(邦貨概算 499万円)

e. 営業内容

野菜類の育種及び種子生産とその販売

f. 株主構成

日本側	出資率
本邦企業	40%
タイ側	60%
タイ本邦商社	(15%)
タイ人個人	(45%)

g. 従業員数

日本人スタッフ 2人

タイ人スタッフ (PRESIDENT 1人 ・ BOARD MEMBER 1人
BREEDER 1人 ・ GENERAL AFFAIR 1人
FARM STAFF 4人 ・ FARM LABOR 3人)

(4) 地域環境への配慮

本事業計画の予定地は、農業地帯の中心において展開されることとなっているため、地域農業、農村にとって支障のある事業内容ではない。

しかしながら、RIDの事業による灌漑受益地の中流部、地区内用水路の末端に位置し、乾期の灌漑農業の展開が緒についたばかりであり、用排水管理の面でしばらく不都合を来す事と思われ、これに対する対策が必要である。

B. 育種計画

(1) 概要

育種対象の野菜は、大衆野菜として親しまれ消費量の多いパードペッパー、ナス、ニガウリと、加工用・生食用として益々消費拡大が見込まれるトマト、そして種子輸入量の多い葉菜類のうちからカイランを選定する。

育種対象の野菜について、現地の自然的環境に適応する耐暑性、耐乾性、耐湿性の具備は共通した育種目標である。また、各野菜特有の病害についての抵抗性を持つことも重要であり、市場ニーズに対応した品質の改善も大事な育種目標である。

事業開始の2年度と3年度は、日本・欧米で育成された固定品種・F₁種、日本企業育成系統、AVRDS(台湾)育成系統、タイ研究機関育成系統及びタイのローカル種の収集と、現地適応性把握のための特性検定が主体である。同時に系統について本格的な選抜・交配をすすめ、第5年目に有望F₁組合せの選定や系統の選定を行なう。固定種では世代促進操作を加えるなどして、早いもので4年度に最初の品種の固定を終了させ、5年目に地域適応性を検定して固定種として完成させる。F₁種については、種子生産などの能力検定や、地域適応性の検定後に完成する予定であるが、これには各対象作物とも少なく

とも5年以上の年数を要する。

(2) 育種目標の設定

現地栽培品種の特性や栽培の問題点を踏まえ、表5-2に育種目標を掲げた。

表5-2 作物別の育種目標

作物名	生産安定性	環境適応性	病害虫抵抗性	その他(含品質)
トマト	多収性	耐暑性 (高温結実性) 裂果抵抗性、 早生性	青枯病、 ウイルス病、 疫病、輪紋病、 ネマトーダ	草姿は芯止まりを中心とし、 果実の大きさは30~80gで 赤色加工用及びピンク系生食 用耐輸送性
ナス	多収性	耐暑性、 耐乾性、 耐湿性	青枯病、 ウイルス病、 褐紋病、萎凋病、 ネマトーダ	果実は長型(5×25cm) 果実・ヘタ色はともにグリーン
バードペッパー	多収性	耐暑性、 耐乾性	斑点細菌病、 炭そ病、 ウイルス病、 ネマトーダ	果実の大きさは長さ3cm位の 強い辛味
ニガウリ	多収性	耐暑性 耐乾性	ウドンコ病	果実はイボが低く、果色は緑
カイラン	多収性	早生性 (40~50日)	黒腐病、根腐病	葉は卵形、茎が太い、白花型

(3) 育種素材の収集

育種目標に合った素材を日本・欧米をはじめ東南アジア各国から収集する。

第2年度に供試する育種素材は表5-3のとおりであるが、素材の収集は本事業終了時まで続ける。

表 5 - 3 第 2 年度に供試する育種素材数 (予定)

品種・系統の出所	作物名	ト マ ト	ナ ス	バ ー ド ペ ッ パ ー	ニ ガ ウ リ	カ イ ラ ン
① 日本・欧米からのF ₁ 種/ OP種		8	5	10	3	4
② 本邦企業育成系統		31	10	1	5	8
③ 本邦企業関連会社育成		14	8	5	0	2
④ AVRDC育成系統		24	5	15	0	0
⑤ タイ研究機関育成系統		16	5	10	1	3
⑥ タイのローカル種		8	5	5	6	8
⑦ そ の 他		32	0	26	0	3
計		133	38	72	14	28
標準栽植株数 / 10a		2800	800	1800	600	4000
平均供試株数 / 系統		40	40	40	40	40
合計供試株数 / 系統		5320	1520	2880	560	1120
供試面積		19 a	19 a	16 a	9.3 a	2.8 a
実施圃場面積		20 a	20 a	17 a	10 a	3 a

(4) 育種方法

1) 優良育種素材の選抜

収集した育種素材を現地において、同一の圃場条件の下に栽培して、特性の調査を行なう。このとき、現地の気象条件に適応できないものは淘汰されるが、残された系統・個体を選抜し続ける。

選抜の方法は、育種対象作物の繁殖様式や、系統の遺伝的均一性により異なる。本育種計画では、最初の2回の適応性の検定時に、固定されていると認められた優良系統は、固定種としての利用の検討を行なうとともに、別の優良系統との間にF₁の作出へと進める。

2) 特性や抵抗などの検定

適正な選抜を続けるために、各野菜の品種・系統について、世代ごとに目標とする耐病性などを、全期間にわたって調査する。耐病性については、圃場での自然発生状態における検定のほか、幼苗検定法により真性抵抗性の検定をも行なう。

各作物の特性検定項目は、表 5 - 4 のとおりである。

3) 優良遺伝子の固定化

育種素材で変異がほとんどなく、同型接合度 (ホモ性) が高い系統は、固定化しやす

い。これに対し、変異の大きな系統は、検定しながら純系選抜や系統選抜によって、世代を進めて純度を高めて（固定化）から交雑に供する。

特に耐病性がポリジーンなどに支配されている場合は、一度の交雑では耐病性が付与されることは困難で、不十分な場合は数回戻し交雑をし、優良遺伝子の集積を図る。

4) 交 雑

系統選抜法を用いる場合には、優良系統間に交雑を行ない、この交雑後代に選抜を加える。実際には、目標とする形質に関与する遺伝子の優劣関係や数により、戻し交雑の回数が決められる。最悪の場合は、この間に目標とする形質を失うこともしばしば起こる。

表 5 - 4

作 名	耐 病 性	一 般 形 質
ト マ ト	ウイルス、青枯病、萎病、疫病 (ネマトーダ)	草姿、葉形、早生性、着果性、果形、果重、果色、果実の堅さ、裂果
ナ ス	青枯病、半身萎凋病	草姿、早生性、着果性、果形、果重、果色、首の太さ、皮の堅さ、へた色、トゲの有無
バードペッパー	ウイルス	草姿、耐乾性、早生性、着果性、果形、果重、果色、辛味
ニ ガ ウ リ	うどんこ病	草勢、葉色、着果性、果形、果重、果色、イボの高さ、苦味
カ イ ラ ン	黒腐病、根朽病	葉形、花色、莖の長さ、莖の太さ、莖の色

5) F₁ 種の親の育成

目標とする遺伝子が集積された系統の検定・選抜を繰り返し、固定を図り、F₁ 種の親とすべき系統を育成する。

6) 地域適応性や能力検定など

新品種育成の最終段階で、生態的特性の把握とともに、収量や品質についての検定を行なう。これらの検定は、育種農場はもちろんのこと、それと異なる気象条件下や、実際の野菜生産地で乾期・雨期の2回、同様に検定を行ない（地域適応性検定）、選定されたものが目標を達成したF₁ 種となる。

7) F₁ 種の完成

早ければ育種開始後5年程度で、当面の育種目標を達成した固定種又はF₁ 種の育成

が可能となると想定されるが、不十分であれば育種途中段階で派生した優良系統や、外部から有望系統を導入し、これらの交雑・選抜系統間の組合せから優良F₁種を完成させる。

以上を育種方法別に図5-2の通りまとめることができる。

(5) 年次別育種計画

育種対象の野菜(トマト、ナス、バードペッパー、ニガウリ、カイラン)について、それぞれの育種目標に合った素材を供試して、前述の育種方法に従って育種を進め、タイの自然環境に適した優良な固定種とF₁種を育成し、採種事業の確立を目指すものである。

年次別育種計画は、表5-5のとおりである。

(6) 作目別圃場利用計画

育種用圃場は、農場総面積約15ライの中に、図6-1(1)(第6章)の通り23m×44m(約10a)の区画を16枚配置する。県道1001号に面した西側区画は、管理区として事務所、作業所などの施設用地とする。また、管理区に隣接する2枚の区画は、育苗用地と堆肥と資材置場として事業の推進に役立てる。このため、育種試験用圃場の肥沃度の均一化を図るため、初年度は全区画で緑肥作物を栽培する。次年度以降は雨期と乾期の利用分けを行ない、連作障害を回避するため、図5-3(1)に示したとおり、クリーニングクローブ(緑肥作物と同じ作目)と育種試験用作物を交互に栽培するものとする。

作目別の圃場供試面積と供試可能個体数及び栽培期間を表5-6、表5-7に示した。作目別の植付け方式は図5-4のとおりである。

表 5 - 5 作物・年次別育種計画 (1)

作物名	年次	1	2	3	4	5	備考
1. ナス科野菜 1) トマト	I	保有系統の特性検定 (雨季・乾季) ↓ F1 組合わせの作出	F1 能力検定	F1 能力検定	↓ 地域適応性検定 ↓ 有望 F1 組合わせの選定	東南アジア向きの背枯病抵抗性の育種素材について現地で特性検定を行い、有望系統間 F1 を作出する。有望 F1 組合わせの採種・増殖	I: 特性検定・F1 能力検定は出来れば汚染圃場を利用する。
	II	在来種・外国種の収集・特性検定 ↓ 有望系統・団体の選抜-S1 ↓ 有望系統・団体の選抜-S2	在来種・外国種の収集・特性検定 ↓ 有望系統・団体の選抜-S1 ↓ S2	有望系統間の交雑 (F1-F2) ↓ *必要に応じて長し交雑 (CB1) を行う	F3 → F4 検定 → (BC2) → (BC2 S2)	F5 検定 → 有望系統の特性検定	II: 現地の実態把握を踏まえ上で、在来種の改良を複合耐病性の付与を目標に有望系統の育成を図る。 なお、交雑に当たっては、I にあける有望系統の利用も推める。 注) S1: 自殖一代 S2: 同2代、Sn: 自殖 n 代、 BC1: 1 回戻し交雑 BC2: 2 回戻し交雑を示す
2) ナス	I	在来種・外国種の収集・特性検定 ↓ 有望系統・団体の選抜	在来種・外国種の収集・特性検定 ↓ S1 ↓ S2 → S3 → S4 → S5	S4 → S5 ↓ *グリーン果色系のなかか背枯病抵抗性系統が見えない場合はパール系の抵抗性系統との間に交雑を図る	S4 → S5 ↓ F3 (a) → F4 (b) → F5	有望系統の採種・増殖 ↓ 特性・生産力検定 有望系統の地域適応性の検定	タイ国におけるナスについては極めてローカル性が強く、各種のタイプ (主として果実の大小・形状) が市場にまわっているが、当面背長ナスを中心に育種を進める。
		F1 → F2	F1 → F2	F3 (a) → F4 (b) → F5	F3 (a) → F4 (b) → F5		

作物・年次別育種計画 (2)

作物名	年次	1	2	3	4	5	備考
II		保有系統の特性検定 (雨季・乾季) ↓ F1組合わせの作出	F1能力検定	有望系統 × F3又はF4系統(a) (b) ↓ F1能力検定	F1 ↓ 地域適応性の検定 ↓ 有望F1組合わせの選定	有望F1組合わせの採種・増殖	
3) パーデベッパー		在来種の収集・特性検定 ↓ 有望系統・個体の選抜 - S1	在来種・外国種の収集 ↓ 特性検定 ↓ 有望系統・個体の選抜 - S1	S2 → S3 → S4 → S5 ↓ S2 → S3 → S4 → S5	S4 → S5 ↓ S4 → S5	特性・生産力検定 ↓ 有望系統の選定	I: トウガラシについては、以上のナス科作物のなかでは、最も雑交率が高く、変異幅が大きく、均一性の点で一般に劣るので、当面在来種の均一性を図ることを目標に実施する。 II: タイ国においても他の東南アジア諸国と同じように、トウガラシにあってはウイルス病が生産安定の阻害要因の一つとなっているとの判断のもとに、ウイルス病抵抗性の保有系統との間に交雑を行い、その後検定を行う。
II		有望在来系統と 保有系統の交雑 - F1	F2検定 (BC1) → 戻し交雑 (BC1)	F3 → (BC2) → F3 → (BC2)	F4 → (BC3) → F4 → (BC3)	F5 → (BC3 S1) → F5 → (BC3 S1)	
2. クリノ野菜 1) ニガウリ		在来種の収集・検定 及び保有系統の特性検定 ↓ 有望系統・個体の選抜* - S1	S2 → S3 → S2 → S3 (Bulk採種)	特性・生産力検定 ↓ 有望系統の選定	特性・生産力検定 ↓ 有望系統の選定	有望系統の選定	ニガウリについては東南アジア内においてローカル性に富んでいるので、この点を踏まえて、当面ウリ粉病抵抗性系統の選抜育成を進める。 *実用形質とウリ粉病抵抗性とを兼備した系統が見出せない場合は交雑育種に切り変える。 注) Bulk: 集団採種又は集団選抜を示す

作物・年次別育種計画 (3)

作物名	年次	1	2	3	4	5	備考
3. アブラナ科野菜 1) カイラン		<p>在来種・外国種の収集・特性検査</p> <p>↓</p> <p>有望系統・個体の選抜 (母本選抜)</p> <p>S1</p>	<p>在来種・外国種の収集・特性検査</p> <p>↓</p> <p>有望系統・個体の選抜 (母本選抜)</p> <p>S2</p>	<p>↓</p> <p>特性・生産力検定</p> <p>↓</p> <p>有望系統の選抜</p> <p>- Bulk 1</p>	<p>↓</p> <p>有望系統の選抜</p> <p>- Bulk 2</p> <p>↓</p> <p>増殖・採種</p>		<p>高温伸長性、早生性を重点に選抜を行う。</p>

図 5 - 3(1) 試験圃場利用計画

圃場作物

管理用地	育苗地	1	3	5	7	9	11	13
	堆肥・資材置場	2	4	6	8	10	12	14

初年度

管理用地	育苗用地	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物
	堆肥・資材置場	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物	緑肥作物

2 年度(前期)

管理用地	育苗用地	B K	B	G	E	E	T	T
	堆肥・資材置場	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ

2 年度(後期)

管理用地	育苗用地	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ
	堆肥・資材置場	B K	B	G	E	E	T	T

3 年度(前期)

管理用地	育苗用地	B	G	E	E	T	T	B K
	堆肥・資材置場	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ

3 年度(後期)

管理用地	育苗用地	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ
	堆肥・資材置場	B	G	E	E	T	T	B K

4 年度(前期)

管理用地	育苗用地	G	E	E	T	T	B K	B
	堆肥・資材置場	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ

4 年度(後期)

管理用地	育苗用地	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ
	堆肥・資材置場	G	E	E	T	T	B K	B

5 年度(前期)

管理用地	育苗用地	E	E	T	T	B K	B	G
	堆肥・資材置場	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ

5 年度(後期)

管理用地	育苗用地	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ	クリーニング クロープ
	堆肥・資材置場	E	E	T	T	B K	B	G

* B=パードペッパー K=カイラン G=ニガウリ E=ナス T=トマト

図 5 - 3 (2) 試験圃場利用計画

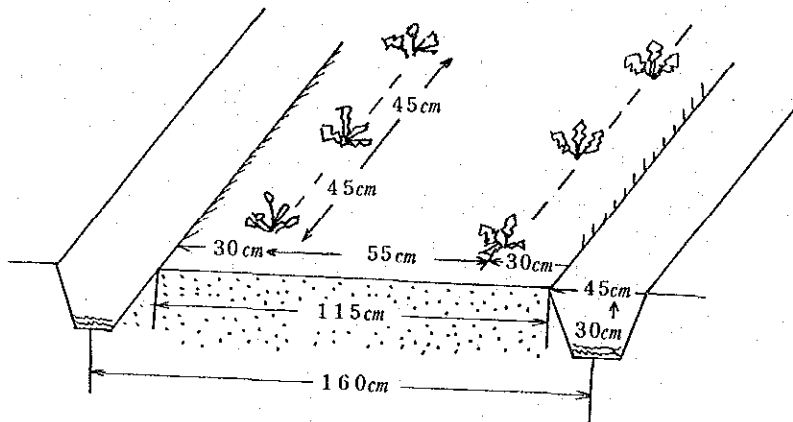
圃場番号	2 年 度						3 年 度	4 年 度	5 年 度		
圃場 1-1	カイラン育種	K	K	C	K	C	C	B P 育種	ニガウリ育種	ナス 育種	
圃場 1-2	B P 育種	C	B			C	C	B P 育種	ニガウリ育種	ナス 育種	
圃場 2-1	カイラン育種	C		C	K	K	C	K	B P 育種	ニガウリ育種	ナス 育種
圃場 2-2	B P 育種	C		C		B		C	B P 育種	ニガウリ育種	ナス 育種
圃場 3	B P 育種	C	B			C	C		ニガウリ育種	ナス 育種	ナス 育種
圃場 4	B P 育種	C		C		B	C		ニガウリ育種	ナス 育種	ナス 育種
圃場 5	ニガウリ育種	C	G			C	C		ナス 育種	ナス 育種	トマト育種
圃場 6	ニガウリ育種	C		C		G	C		ナス 育種	ナス 育種	トマト育種
圃場 7	ナス 育種	C	E			C	C		ナス 育種	トマト育種	トマト育種
圃場 8	ナス 育種	C		C		E	C		ナス 育種	トマト育種	トマト育種
圃場 9	ナス 育種	C	E			C	C		トマト育種	トマト育種	カイラン育種
圃場 10	ナス 育種	C		C		E	C		トマト育種	トマト育種	B P 育種
圃場 11	トマト育種	T		C		C	C		トマト育種	カイラン育種	B P 育種
圃場 12	トマト育種	C			T		C	T	トマト育種	P P 育種	B P 育種
圃場 13	トマト育種	T		C		C	C		カイラン育種	B P 育種	ニガウリ育種
圃場 14	トマト育種	C			T		C	T	B P 育種	B P 育種	ニガウリ育種

* B, BP = バードベッパー K = カイラン G = ニガウリ E = ナス T = トマト
C = クリーニング・クロップ

図5-4 作目別植付け方式 (1区画: $44\text{m} \times 23\text{m} = 1,012\text{m}^2 \div 10\text{a}$)

① トマト 10a当たり栽植株数 2,800株

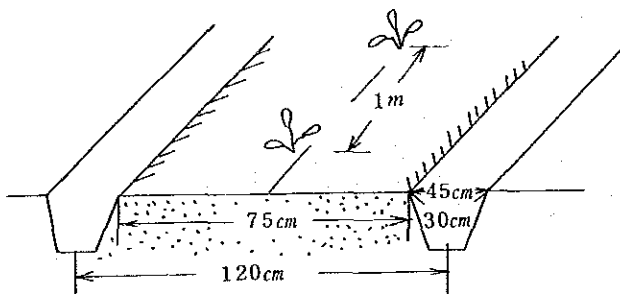
畦幅160cm×株間45cm 2条植え



条数	55条
株数/1条	51株
計	2,805株

② ナス 10a当たり栽植株数 800株

畦幅120cm×株間1m



条数	36条
株数/1条	23株
計	828株

③ バードペッパー 10a当たり栽植株数 1,800株

畦幅120cm×株間45cm

図省略 (ナスの植付け図の株間を45cmとする。)

条数	36条
株数/1条	51株
計	1,836株

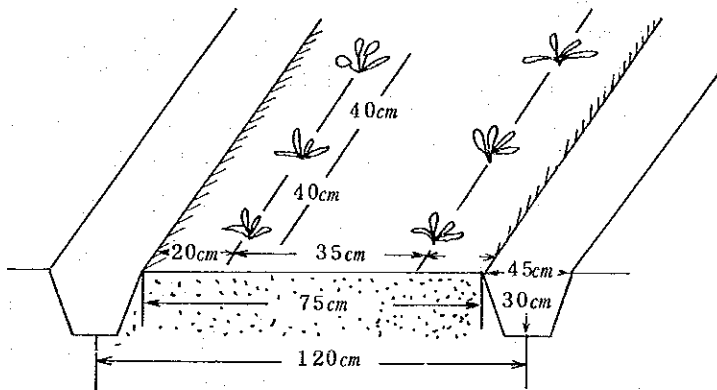
- ④ ニガウリ 10a 当たり栽植株数 600 株
畦幅 180cm × 株間 90cm

図省略 (ナスの植付け図の畦幅を 180cm、株間を 90cm とする。

畦の上面幅は 135cm とする。

条数	24
株数 / 1 条	25
計	600

- ⑤ カイラン 10a 当たり栽植株数 4,000 株
畦幅 120cm × 株間 40cm 2 条植



条数	72 条
株数 / 1 株	57 株
計	4,104 株

(注) 畦間の通路は、交配作業を考慮したことで、乾期には用水路にあてる。

表5-6 作目別の供試面積と個体数

作物名	面積(a)	10a当り標準個体数	供試可能個体数
トマト	20	2,800	5,600
ナス	20	800	1,600
バードベッパー	17	1,800	3,060
ニガウリ	10	600	600
カイラン	3	4,000	1,200
計	70a	-	-

表5-7 作目別栽培面積と栽培期間

作物名	1度に作付する栽培面積	1シーズンの栽培回数	1シーズンの延栽培面積	年間延栽培面積	最適栽培期間
トマト	20a	1.5	30a	60a	10月~2月
ナス	20	1	20	40	10月~2月
バードベッパー	17	1	17	34	10月~2月
ニガウリ	10	1	10	20	11月~2月
カイラン	3	3	9	18	10月~4月
計	70a		76a	152a	(注)栽培は原則として乾期雨期の年2シーズンとした。
クリーニング・クロップ (初年度)					
トウモロコシ	140a	1	140	140a	半年間のため(青刈り)
イネ	140	1	140	140	1シーズンのみ (稲ワラ利用)
ダイズ	140	1	140	140	(青刈り)
(2年目以降)					
トウモロコシ	70a	1	70a	140a	70×2シーズン
イネ	70	1	70	140	
ダイズ	70	1	70	140	

(注)クリーニング・クロップは育種栽培休閑地に1シーズン中に3作物を栽培し、耕地の改善に資することとした。

C 採種計画

(1) 概要

本試験事業では、直営の育種農場で5作目を対象に試験事業期間(5年間)を目途に優良品種を育成するものであり、生産販売物となる野菜種子は、固定種とF₁種である。育種農場では前者については固定種の原々種を、後者については交配用親系統(オス系とメス系の原々種)を生産する。育成品種は地域適応性検定を行うため、気象・土壌条件の異なるタイ国内主要野菜生産地の篤農家に無償で種子を配布し、これら農家の栽培条件下での生育状況・耐病性・収量性・均一性等を十分チェックし、再度スクリーニングされ、最終的に販売品種が決定される。決定された販売品種は以下に述べるように、農家に原々種あるいは交配用親品種を配布し、委託方式で採種を行なう計画である。

育種農場では、試験事業期間後も引き続きより良い品種の育成を継続的行なっていくとともに、他の有望作目の育種に充当することになる。

(2) 採種形態

採種事業には、直営または委託方式の採種形態であり、表5-8に示すように双方とも長所短所があるが、本事業では農家への委託採種方式を採用する。

表5-8 採種形態の比較

	委託方式	直営方式
設備投資	農家の施設を利用するため新たな投資不要	新たな農場の入手、施設・設備への投資が必要
採種量の調整	年度毎に契約により調整可能	自社農場を最大限に利用した採種計画の実施が必要
技術の普及	篤農家(採種組合長)等を通じ、広く栽培・交配技術の普及向上が可能。しかし、普及のため巡回スタッフの養成が必要	技術はスタッフ内のみで、外部への普及は望めない。育種(品種)のノウハウの流出・盗難の可能性は極めて低い
種子の保全	失敗して種子を無くす恐れがあるが、原々種は配布先を限定	有望品種の安全な確保が可能
病虫害発生	分散しているため全滅危機の回避が可能	集中管理ができる反面、蔓延すると全滅の可能性も大
季節	採種適期の乾期は水田作業等が少なく集中管理が期待出来る	雨期の常備労働力の活用を考える必要あり

(3) 種子販売可能性の予測

本事業により育成される固定種、F₁種の種子販売可能性を予測するにはその生産性、生産物の消費動向等いくつかのファクターの分析が必要である。しかし、そのファクター1つ1つにも多くの影響因子があり、しかも常に変動の可能性を持っていることから、その量を予測することは容易ではない。ここでは作物ごとの種子必要量を①栽培面積、②単位面積当たりの必要種子量から求め、本事業で育成する品種の市場に占めるシェアを、育種業界で起きた幾つかの実例なども考慮して、予測してみた。

① 栽培面積

タイの野菜の生産状況は、別章で既述したように全般的に集約化、地域特産化が進みつつあり、全体の栽培面積は80年代に入り縮小傾向にある。野菜全体の生産量に関する統計がないので量的傾向は不明であるが、経済開発にともなう消費者の富裕化から、拡大傾向にあるものと推察される。対象5作目の生産状況を表5-9に示した。これによると、統計データがないナスは不明だが、トマト以外の3作目は栽培面積はほぼ横ばい（ニガウリ、カイラン）が縮小傾向（バードペッパー）にあるものの、生産量は拡大の傾向にある。

バードペッパーは野菜のなかでは最も多く栽培されており、タイ人の辛味嗜好は、短期に変わるとは考えられないので、一人当たりの消費量は大きな変化はなく、生産性向上と人口増加による需要の自然増とがバランスする形で、栽培面積の変化も少ないものと思われる。ニガウリは独特の苦味をもった野菜であり、カイランは肥大した茎と葉を食用するもので、両者ともにタイでは頻繁に使われているので、バードペッパー同様に栽培面積の大きな変化はないとみてよい。

生産性の年変動が大きく生産量の変化の激しいトマトは、都市部を中心にサラダなどの生食用として需要増が見込まれる。またトマトケチャップなどの加工用としての需要増も予測され、栽培面積は拡大すると思われる。

統計データの無いナスは、タイ料理に欠かせない野菜であり、需要の自然増とそれを補う生産性向上により、栽培面積は大きな変化がないものと推察される。

以上、トマト以外は栽培面積に大きな変化がないと思われるが、タイの畑作物として独占的地位にあったキャッサバが、ECの輸入停止により作付転換をせまられていることと、拡充傾向にある灌漑といった状況を考え合せると、トマト以外の野菜の栽培拡大もありえよう。

② 種子必要量

前項で論議した栽培面積に、単位面積当たりの必要種子量（農業局園芸研究所からの提供資料）を乗じて、国全体の種子必要量を算出し、表5-10に示した。

また参考までに、同表に政府機関による種子生産量と輸入量を示した。

表 5 - 9 対象作物の生産状況

	1981	1982	1983	1984	1985	1986 (6ヵ月平均)	
トマト							
栽培面積 (1000 ha)	10.1	9.4	8.2	8.7	8	8.3	8.8
生産量 (1000 ton)	74.74	80.84	93.48	67.86	64		76.2
収 量 (ton/ha)	7.4	8.6	11.4	7.8	8		8.6
バードペッパー							
栽培面積 (1000 ha)	48.4	42	41.7	39.5	42.7	40.5	42.5
生産量 (1000 ton)	77.44	54.6	75.06	71.1	81.13		71.9
収 量 (ton/ha)	1.6	1.3	1.8	1.8	1.9		1.7
ニガウリ							
栽培面積 (1000 ha)	2.7	3.3	2.5	3	3	2.5	2.8
生産量 (1000 ton)	11.61	12.21	9.5	12.3	12		11.5
収 量 (ton/ha)	4.3	3.7	3.8	4.1	4		4
カイラン							
栽培面積 (1000 ha)	10.7	10.8	10.8	11.2	10.4	10	10.7
生産量 (1000 ton)	71.69	70.2	84.24	91.84	87.36		81.1
収 量 (ton/ha)	6.7	6.5	7.8	8.2	8.4		7.5

出所：栽培面積、生産性は農業局からの提供資料
生産量は、栽培面積を収量から算出

表 5 - 10 種子必要量の推定

作 目	栽培面積(ha) (81-86年平均) ①	1 ha 当り 種子必要量 (g) ②	タイ国全体の 種子必要量 ③=①×②×1 / 1,000	DOAEの生 産種子量(kg)* ④(供給率) (④/③×100)	輸入種子量 (kg) ⑤(供給率) (⑤/③×100)	DOAEと輸入に よる種子供給率 (%) ⑥= (④+⑤) / ③×100
ナス科トマト	8,800	310	2,728	20 (0.7)	1,650 (60)	61
ナ ス	27,900	940	26,226	120 (0.5)	-	0.5
バードペッパー	42,500	1,250	53,125	20 (0.0)	-	0.0
ウリ科ニガウリ	2,800	2,250	6,300	-	n.a.	n.a.
アブラナ科カイラン	10,700	1,250	133,750	200 (0.0)	137,747 (103)	103

*：1989年のターゲット量であり、実績ではない。

出所：① 農業局園芸研究所からの提供資料

② " (但しニガウリは、タイのデータが不明のため日本の標準的数値を用いた)

③ 販売種子のタイ市場に占めるシェア

各作物別に、本試験事業で育成する品種(種子)の総需要に対する比率(シェア)を以下のように検討した。併せて採種必要面積を求めた。

ここで、タイの販売種子事情の一面を示す例として、カセサート大学のレポートの一部を次の通り引用する。

『カンペンセンやロイヤルプロジェクトなどの地方での野菜開発プロジェクトにおいて、農民は、優秀な種子をどこで購入すればよいのか、またどんな品種が自分たちの土地に適しているのか、大きな問題を抱えている。発芽率の極めて低い種子や異なる品種の混入したもの、品種そのものが均一性のないものだったり、また生育の著しく劣るものだったりすることが頻繁だからである。』

上記のレポートから、優良品種（種子）がリーズナブルな価格で流通されれば、市場性は高いということがいえる。

新しい野菜品種のシェア拡大の例として、日本の完熟トマト「桃太郎」の場合を引用すると、1984、5年からわずか4～5年の間に、全国のトマトの6～7割がこのタイプに置き替ってしまった。また同じく日本の例であるが、ダイコンの青首系への転換が、80年代初めからやはり5年程で、ほぼ100%にまで達している。

タイの野菜種子需要の購入種子に対する依存度は、日本に比べ未だ低いが、野菜栽培の集約化、特産地化といった動きに伴い、種子市場は拡大の方向にあるので、野菜消費者とともに栽培者の要求に合致した品種（種子）を安く販売すれば、競合業者が少ないので、市場の占有は日本のそれよりも容易な面もある。

a. トマト

トマトは、自家受精作物で自家採種も可能であるが、近年耐病性を備えた高収量品種の種子が大量に輸入されており、表5-10に示すように60%の種子需要は輸入に依存している。これらの品種は現地自然条件への適応性や嗜好性を考慮して育種されたものではない。タイの自然条件に適応し、かつタイ人の嗜好にもあった品種の育成が求められており、優良品種が育成されれば、普及の可能性は極めて高いといえよう。本計画では全需要の30%を目標として設定した。

b. ナス

ナスは、形質を問わなければ、成熟した果実から容易に種子を採ることができる。しかし、農家の実状は余分な出費をしたくないというより、むしろ金を出すのに値する良い種子が市場にないというのが、一番大きな問題であると指摘するタイ側関係者もいる。本計画では全需要の20%を目標とした。

c. バードペッパー、ニガウリ

バードペッパーとニガウリも、ナスと同様な状況にあるため、全需要の20%を目標として設定した。

d. カイラン

カイランは、従来国内で生産されていなかったため、ほぼ全量輸入に頼っている。国内で優良品種が育成されれば、輸入種子に代替しうる可能性は高い。本計画では、全需要の30%を目標とした。

以上のシェア目標を基に採種必要面積を算出した。(表5-11)

表5-11 育成品種の種子生産量と必要栽培面積

作 目	タイ全国の必要種子量 (kg)	本事業生産物のシェア (%)	種子生産目標 (kg)	ha 当り採種可能量 (kg)	採種必要面積 (ha)
ナス科トマト	2,728	30	818	140	6(5.8)
ナス	26,226	20	5,245	180	29(29.2)
バードペッパー	53,125	20	10,625	120	89(88.6)
ウリ科ニガウリ	6,300	20	1,260	300	4(4.2)
アブラナ科カイラン	133,750	30	40,125	650	62(61.7)

* ha 当り採種可能量は表5-12に示したように、日本とタイの中間的数値とした。

表5-12 10a 当りの種子収量

(単位: kg)

科 目	タイ	日本	本事業での生産可能量(10a)
ナス科トマト	9.4	19	14
ナス	9.4	62	18
バードペッパー	6.3	12~23	12
ウリ科ニガウリ	n.a.	30~60	30
アブラナ科カイラン	62.5	55~80*	65

データ出所: タイ農業局園芸研究所及び、「野菜の採種技術」

*: 近種のハクサイ、ツケナ等の値を用いた。

(4) 委託採種の方法と費用

販売用種子の生産は、対象作物の種子生産に適する地域で篤農家に委託して行なう。採種は栽培適期年1回(作物によっては年2回)とし、買い上げ量、価格等の保証条件を明確化した形の契約栽培方式で行なう。政府の委託採種では、種子代金の支払の遅延が1つの問題となっており、本事業ではこの点に留意しなければならない。農家からの種子買い上げ価格は、支払を迅速にするぶん、政府が委託農家から買い上げる価格より、幾分低くてよいのかもしれない。ここでは、乾期(88年)における対象作物の野菜市場での販売価格(農家野菜販売収入)の1割増しを、固定種の種子買上価格とし、除雄・交配の必要

な F₁種は、その労賃を加えた価格で委託農家から買い上げることとした(表5-13)。委託農民に対し、栽培技術や経営の指導も併わせて行なうものとした。

表5-13 委託先農家からの種子買上げ価格

作 目	① タイ全国の 平均収量* (kg/ha)	② 生 産 者 販 売 価 格 (パーツ/kg)	③ 1 Ha 当り 販 売 収 入 (パーツ/Ha) ①×②	④ 固 定 種 買 上 価 格 (パーツ/ha) ③×1.15	⑤ 除 雄 交 雑 経 費 (パーツ/ha)	⑥ F ₁ 種 種 子 買 上 価 格 (パーツ/ha) ⑤+⑥
ナス科トマト	8,600	2	17,200	19,780	7,300	27,080
ナ ス	5,000	3	15,000	17,250	4,088	21,338
バードペッパー	1,700	4	6,800	7,820		
ウリ科ニガウリ	4,000	5	20,000	23,000	3,066	26,066
アブラナ科カイラン	7,500	3	22,500	25,875		

出所：①農業局資料 ②聞きとりによる ⑤表5-14

表5-14 除雄・交配作業労賃

作 目	10 a 当り必要な 人・日	労 賃 (B)
ナス科トマト	100	7,300
ナ ス	56	4,088
ウリ科ニガウリ	42	3,066

* 1人・日を7パーツとした。

(5) 委託採種の年次計画

新品種の育成年限(販売候補品種の完成年)を第4～6年度とし、その次の1年間に地域適応性検定を行ない、スクリーニングを経た翌年、即ち6～7年度に委託採種農家へ新品種の原種を提供し、同年度中に種子を買上げ、調整・検査したのち缶詰又はアルミ袋にパック梱包し販売用種子とし生産させる。既存の流通ルートで各地の農業資材店(農薬・肥料・種子等を扱う)に販売することとした。

表5-15に年次別採種計画を示した。なお、トマト、ナスは、F₁種と固定種ニガウリF₁を同時に販売するが、初めは安価で増産の容易な固定種を大量に生産し、徐々にF₁種に置き換えることとし、最終的には、F₁種:固定種は8:2の割合に設定した。

※ 「育成年限」とは、販売候補品種完成年までの期間を示す。

完成後1年間は地域適応性検定を行ない、最終評価後に翌年度委託先採種農家へ原種として提供し、採種後の乾燥種子を買上、調整、検査後、パッキングし翌々年度に既存の流通ルートで農業資材店に販売することとした。

表 5 - 15 (1) 年度別採種計画 (1)

	1 1989	2 1990	3 1991	4 1992	5 1993	6 1994	7 1995	8 1996	9 1997	10 1998	小計
トマト F ₁	0	0	0	0	0	0	0.5	1	2	4	
面積 (ha)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	0	7.0	140	280	560	1,050
採種量 (kg)											
トマト OP	0	0	0	0	0	0	1	2	4	2	
面積 (ha)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	0	140	280	560	280	1,260
採種量 (kg)											
ナス F ₁	0	0	0	0	0	0	0	0.5	1	2	
面積 (ha)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	0	0	90	180	360	630
採種量 (kg)											
ナス OP	0	0	0	0	0	1	3	9	27	27	
面積 (ha)	120	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	180	540	1620	4860	4860	12,060
採種量 (kg)											
パトベッター OP	0	0	0	0	0	0	1	3	9	27	
面積 (ha)	300	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	0	120	360	1080	3240	4,800
採種量 (kg)											
ニガウリ F ₁	0	0	0	0	0	0	0.5	1	2	3	
面積 (ha)	650	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	0	150	300	600	900	1,950
採種量 (kg)											
カイラン OP	0	0	0	0	0	1	3	9	27	54	
面積 (ha)	0	650	650	650	650	650	650	650	650	650	
ha当採種量 (kg)	0	0	0	0	0	650	1,950	5,850	17,550	35,100	61,100
採種量 (kg)											
合計採種量 (kg)	0	0	0	0	0	830	2,970	8,640	25,110	45,300	18,850

表 5 - 15 (2) 年度別採種計画 (2)

	11 1999	12 2000	13 2001	14 2002	15 2003	16 2004	17 2005	18 2006	19 2007	20 2008	合計
トマト F ₁											
面積 (ha)	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	8.4	4.8	4.8	8.4	4.8	
ha当採種量 (kg)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
採種量 (kg)	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	7,700
トマト OP											
面積 (ha)	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	
ha当採種量 (kg)	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
採種量 (kg)	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	2,940
ナス F ₁											
面積 (ha)	4	8	16	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	23.2	
ha当採種量 (kg)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
採種量 (kg)	720	1,440	2,880	4,176	4,176	4,176	4,176	4,176	4,176	4,176	34,902
ナス OP											
面積 (ha)	25	21	13	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	
ha当採種量 (kg)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	
採種量 (kg)	4,500	3,780	2,340	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044	29,988
パードベッパー OP											
面積 (ha)	81	89	89	89	89	89	89	89	89	89	
ha当採種量 (kg)	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	
採種量 (kg)	9,720	10,680	10,680	10,680	10,680	10,580	10,680	10,680	10,680	10,680	110,640
ニガウリ F ₁											
面積 (ha)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
ha当採種量 (kg)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	
採種量 (kg)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	13,950
カイラン OP											
面積 (ha)	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	
ha当採種量 (kg)	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	
採種量 (kg)	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	40,300	464,100
合計採種量 (kg)	57,280	58,240	58,240	58,240	58,240	58,240	58,240	58,240	58,240	58,240	664,290

6. 実施計画

本計画作成に際し、資機材等の価格は、現地調査時点のものを用い、円換算は12月15日の外貨交換レート(100円=20.06バーツ、1バーツ=4.985円)を用いた。

A. 事業実施スケジュール

育種素材の栽培は気象・水利環境等から、10月から開始するのが好ましい。これを踏まえ、BOI申請、現地法人設立、土地購入から関連施設の建設、さらに圃場区画整備後のクリーニング・クロープの栽培などの試験栽培以前の準備等を考慮し、素材の栽培を1990年10月から始められるよう事業の着手を89年10月とし、以下のとおり実施スケジュールを設定した。

	年 89					年 90									
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
法人設立	<-->														
土地購入	<-->														
農場建設															
管理区盛土		<-->													
圃場整備		<-->													
灌漑施設工事他		<-->													
関連施設工事															
事務所等建設		<-->				<-->							<-->		
配電工事		<-->													
農機車両備品購入			<----->												
クリーニング・クロープの栽培				<----->										<----->	
育種素材調達				<----->											
栽培開始															<----->

B. 農場建設・資機材調達計画

(1) 土地の手当て

4章の「候補地の概要」で試験農場について述べた。用地の総面積は15ライ(2.4ha)で比較的小面積であり、土地所有者は用地の販売を希望している。また、育種事業は長期にわたる事業であり、試験期間後も継続していくべきものであることから、合弁会社が購入する形をとることとする。購入費及び管理用地、農場用地などの面積内訳は、表6-1のとおり。

事業候補地における農場建設・関連施設等の建設・設置レイアウトは、
図6-1(1)、6-1(2)、6-2に示した。

(2) 農場建設

計画予定地は、もともと平坦な水田であり、野菜育種のための農場建設に当っては、大規模な造成工事は不要である。工事は以下の3点を考慮し実施する。

① 雨期の排水

農場内のみならず、隣接する田畑より流入する雨水を防ぐために、しっかりとした排水路及びダイクの設置が必要。

② 乾期の用水確保

現場は、ピン川の灌漑水路から1.5～2.0 kmに位置するが、乾期には灌漑用水が事業地まで到達していないので、乾期の用水確保は不可欠の要件である。地下水位は10 m程度であるので、井戸を設置するとともにファーム・ポンドを建設する。

③ 管理区の盛土

農場は西端部で県道1001号に接しているが、国道路面は農場の面より幾分高い。このため、国道からの雨水の流入は、側溝で防ぐと同時に農場管理区をファーム・ポンド掘削残土及び一部購入土により盛土鎮圧する。

以上を考慮し、以下の建設・整備工事を行う。

なお、工事に先立ち行なわれる測量は、各工事費用の中にも含めることとした。

1) 管理区盛土工事

管理区を実質50 cm高くするため、厚さ80 cmの盛土とブルドーザーのローラー牽引による鎮圧を行ない、同時に農道の路床部にも転圧後盛土をする。なお、管理区では、灌漑用にファーム・ポンドを掘り、完成後の残土は盛土に充当する。

2) 圃場整備

水田であるため、田の一枚一枚は平坦であるが、野菜栽培用に畦の除去や灌漑排水の便を図るため、農場全体で南北にやや傾斜を持たせる必要がある。50～80馬力のトラクターで、2回荒起こしし、続いてロータリー整地も2回行ない、大まかな圃場部分の区画割(44 m×23 m)も行なっておく。

3) 農道・排水路建設

農道の設置は、前出1)の盛土工事で敷いた盛土で路盤を十分に固め、さらにその上に、厚さ5～10 cmのラテライトと砂利で路面を舗装し、ローリングを行なう。主農道は、県道と直角に農場中央を西から東へ縦断するように幅員4 m(路肩含め5 m)とし、これに交わるように2区分毎に幅員2 m(路肩含め3 m)の副農道を設ける。排水路は、主農道と平行に各区分の北か南の一方に設け、西側の既存の排水路へとつなげる。

農道との交差個所では、直径500～1000mmのヒューム管を布設する。なお、農道、排水路ともに法面等の仕上げは十分に行ない、補強しておくことが肝要である。

4) 畝立・育苗場整備

荒起し・整地を行なった試験圃場の土が落ち着いたら、小型トラクターで畝を切った後、人力にて型を整えて仕上げる。播種床は、圃場の畝と同様の手順で作るが、床面が平滑・均平になるよう細心の注意を払うと共に、レーキにて土塊等を除去しながら、床の中央部がやや高くなるように仕上げる。ビニールポットを配置する場所は、よく地ならしした後スコップ等で鎮圧する。水捌けを良くするために僅かに傾斜をつけるとともに、周囲に排水溝を切る。

5) 灌漑施設工事（さく井工事を含む）

圃場での定植時や乾期の通常の灌漑用水を十分に確保するため、管理区に井戸を掘り給水場水兼用のポンプを設置する。現場では、地下水位が10m程度との聞き取りを得ているが、ここでは井戸は20mまで掘削し、ポンプ横に設置するファームポンドへ灌漑用水を一度ストックし、これを揚水し、圧力をかけて供給することとした。また、農場の生活用水は、灌漑用水源と兼用し小型の給水ポンプを設置するが、飲料水は、別途手当てするものとした。

6) 工事費用

各工事の費用及び積算は、表6-2(1)、(2)のとおり。

(3) 関連施設工事

試験事業に必要な建築物及び施設工事を表6-3の通り計画する。建築物は、ほとんどを木造の簡素な構造とし、施設工事も最小限の無駄のないものとした。また、事業候補地から35kmのチェンマイでは、建築資材の調達が可能であり、各種建設工事業者も多く、適当な業者を探し、初年度内に全ての工事が完了するように計画する。

(4) 農機・車両・備品の調達

チェンマイでは、建設資材同様多種の農機・車両・備品の調達が可能である。外国製のものは現地製の2～3倍の価格であり、ここでは、現地製のものを中心に購入するとした。農業機械、測定・実験機器、事務所・宿舍備品は全て初年度の購入とし車両、農場備品などは事業の進捗に合わせて2年度、あるいはそれ以降に調達するとした。また、耐用期間に応じ新品に買い替えるとした。6年度以降の新規調達は、普及用オートバイのみである。

当初5年間の調達計画を表6-4(1)、(2)に示した。消耗品扱いとするものは、消耗品費として別途計上し、表6-4(3)に示した。また、20年間の支出計画を表6-4-3～6-4-8に示した。

(5) 設備投資

投資扱いの支出を、表6-4-1、6-4-2にまとめた。

C. 育種のための栽培管理

本事業では、育種が目的であり野菜の生産を行なうわけではないが、品種特性を見極める上で、育種素材の肥培特性を観察することも重要である。ここでは、日本以外で育成された品種も多く供試するため、タイ農業省基準に基づき、日本よりやや少な目の肥培管理を行なうこととする。育種のための栽培は既述のように、試験期間終了後も継続実施していくこととなる。

(1) 育苗

育苗場は頻繁な管理が必要なことから、管理区に隣接した圃場に設置する。播種床とビニールポット苗床には、半屋根にビニールを張ったカマボコ型の雨よけをかけ、遮光の必要な時は、この上から寒冷紗をかけることとする。また、本事業での育苗は、多くの品種系統が同時に栽培されることから、特に苗の配置やラベリング等には注意を要する。

① ナス科作物

トマト、ナス、バードペッパーのナス科作物は播種床に条播し、発芽後1～3週間で黒色ビニールポットに植え換える。この際、2～3日間は寒冷紗で遮光しながら、徐々に直射日光に慣らすようにする。本圃への定植は、ポット植え換え3～6週間後に、3～4日ほど灌水を少なめにしてハードニングを行ない、作業開始前にたっぷり灌水して、曇天の日の午後に行なう。

② ウリ科作物

ニガウリは、概して幼苗期の虫害は他のウリ科に比べて少なく、一般の栽培では直播されることが多いが、ここではナス科用よりやや大きめのビニールポットに床土を入れ、播種する。発芽後直ちにカーボフランを散布し、ウリハムシの防除を図る。定植前には、ナス科作物同様にハードニングを行なう。

③ アブラナ科

カイランは苗床播種2～3週間後に、圃場に直接定植する。

(2) 栽培管理と費用

作目ごとの栽培管理法とそれに要する10 a当費用を、表6-5(1)～(5)に示した。クリーニングクロープについては、表5-7に示したように、初年度は10月から3月の半年間のみで、全14区画(10a×14区画=140a)に3作目(トウモロコシ、イネ、ダイズ)を単作あるいは混作し、青刈り鋤込みを行なう。2年度以降は、原則的に南側北側の両7区画に半年づつ交互に作付けし、年度では140a作付けることとした。10a当りの栽培費を表6-6に示した。

育種計画に沿ったクリーニングクロープも含めた年度別栽培費(1～20年度)は、表6

- 7 のとおりである。圃場での栽培管理及び交雑の作業に必要な労働力は、周辺農家より調達する。なお、育苗に要する資材費も栽培費に含めているが、管理作業は農場スタッフ及び常備労働者が当るため、その費用は栽培費に含まないこととする。

D. 販売計画

採種計画で検討した採種目標量が、全量国内販売できることを前提に販売計画を立てた。既存ルートを経由しての種子販売であり、採種から数カ月ずれて入金することになる。本計画では採種の翌年度に収入を立てた。

種子の販売価格は、収量性、耐病性の向上などの評価を受け、現在の流通価格を上回る水準での販売が可能と思われるので、本計画では、現存の平均的な種子小売価格をもって卸売価格とし、卸売価格を収入単価とした。タイにおける種子流通マージン・コストは、第1次卸しと小売店との間で、小売価格の3割程度（トマトの例）とされており、本事業の生産種子の小売価格は、平均的な小売価格より若干程度高めとなる。

（単位：パーセント / kg）

	調査時点での 種子小売価格	本事業での 種子卸売価格
ト マ ト OP	1,000	1,000
F ₁	2,500	2,000
ナ ス OP	400	400
F ₁	1,000	800
バードペッパー OP	200~500	400
ニ ガ ウ リ F ₁	170	150
カ イ ラ ン OP	140~250	200

また、委託農家へ託す原種は、契約上農家が購入する形を採るが、実際にはこれを委託時に徴収せずに、農場側が種子を買い上げる時に、この額を買上価額から差し引くこととするため、原種の販売収入は計上しないこととした。

なお、委託農家が採種に用いる原種は、試験農場でも若干生産するが、多くは優良農家に委託することになる。原種の必要量は販売用種子の2%（カイラン）～0.2%（トマト）程度であり、本計画では計上していない。

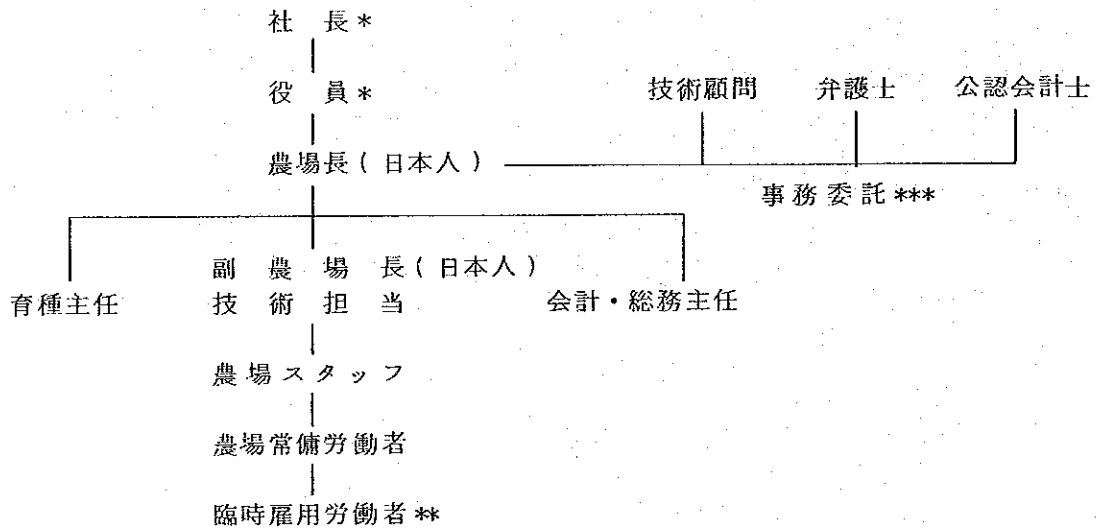
年度別販売収入を表6-8(1)、(2)に示した。

E. 事業の管理・運営

(1) 事業管理体制

事業の成否の鍵は、一般にヒト、モノ、カネと言われる。本試験事業では、モノ（育種

素材)、カネ(事業資金)の収集・手当てもさることながら、それを十分に生かすヒトの管理体制と高度技術が、最も重視されなければならないだろう。特に、北タイの人々のメンタリティーを理解し、現地の諸事情に明るい農場長(日本人)と、それをサポートする会計・総務主任、技術面では副農場長や有能な育種主任の配備が必要である。具体的には、農場のあるチェンマイ県内のチェンマイ大学やメジョー農科短大の関係者、卒業生を中心に、育種主任や農場スタッフをリクルートすることになるだろう。



内訳：常勤者	11-13名
非常勤者*	2名
臨時雇用者**	4-20名
事務委託***	3名

日本人ポストは6年度から現地化する

管理人件費の単価は、表6-9のとおり育種主任以下に対しては、賞与を含め14カ月の年俸とした。年度毎の人件費及び福利厚生費は、表6-10に示した。

なお、臨時雇用労働者の賃金は栽培費で、事務委託に関する経費は事務委託費で計上した。

(2) 保守管理費

農場、関連施設、農機・車両・備品などの保守管理・修理にかかる費用として、農場、関連施設は建設費用の2%、農機・車両・備品などは調達費用の5%とし、表6-11の通り毎年計上することとした。

(3) 燃料、電力の調達

農場運営に必要な各種電気機器の電気料及び車両・農機類の燃料・オイル代(単位当り

単価、年度別費用)を、それぞれ表6-12、表6-13と表6-14へ示した。なお、トラックは、委託採種事業により生産された種子の運搬を行なうため、後述の採種計画に基づき生産される種子重量に合わせて運搬回数を計上した。(表6-15の通り)

(4) 旅費・交通費

農場長と副農場長の日本への出張業務旅費として、往復の航空運賃、日当・宿泊費及び雑費を計上する。出張は、2名で年1回ずつ、期間は合計30日間とし、年間2,164千円、但し初年度は、1名出張のみで1,082千円を計上する。(表6-16の通り)

(5) 事務委託費

日常業務の事務処理以外の問題については、外部の専門家に事務委託を行なう。技術顧問、弁護士、公認会計士への事務委託費として、年間897千円を計上する。表6-17の通り。

(6) 事務管理

農場での一般事務や試験対象作目の品種・系統毎のデータ収集などに必要な事務用品、電話・郵便などの通信連絡やその他消耗品の経費を、事務管理費として年間120千円を計上する。内訳は表6-18のとおり。

(7) 採種委託費

本試験事業の成果として得られる固定種及びF₁種の販売は、早くとも6-7年度以降徐々に開始できるものと予測される。販売種子全量の採種は農家に委託するものとし、その経費を表6-19(1)、(2)のとおり計上した。委託採種の方法等については、採種計画の項で詳細に述べた。なお、ha当りの農民への委託費は、採種計画でふれたように、対象作物を野菜として栽培し、収穫物全量が市場価格で販売できたとする農家受取価格に対し、固定種はその15%増し、F₁種はさらに除雄・交雑経費を上乗せしたものである。

(8) 包装資材費

高温の上、特に多湿条件下では、種子の寿命は著しく短くなる。どんなに安いローカル品種の種子でも発芽率がゼロでは、販売は望めない。かなり高価であるが優れた形質を持った新品種で、発芽率、発芽勢が揃っていて高収量が十分に見込まれるものであれば、販売の拡大が望めよう。農家の信頼をまず得るために、全ての販売種子は、1-2dl入りの化粧缶、あるいはアルミ袋詰めとする。

費用は、種子1kg当たり化粧缶30パーツ、アルミ袋20パーツとして、包装資材費を表6-20の通り計上する。

(9) 運営費

栽培費、消耗資材購入費および上記(1)から(8)までの各費目を集計し、運営費の1-5年間分を表6-21に示した。また、1-20年間についても同様に表6-22に示した。

7. 経営計画

第5章、第6章で設定した生産性、販売単価や費用算出のベースとなった諸要素を前提として、20年間の経営計算を試みた。

事業実施に当っては、育種の進展状況のほかに、気候・経済などの諸要因の変化などに応じた修正が必要になることはいうまでもない。また、販売収入は国内市場での販売に限定したが、同様の自然条件を持つ東南アジアをはじめとする熱帯諸国への輸出も、積極的に検討すべきであろう。

(1) 事業所要資金と資金調達計画

試験事業期間中(5年間)、直営の試験農場では専ら対象作目の育種を進めるのみで、販売用種子の生産は行なわない。また、6年度以降も試験農場では育種を進めつつ、採種用原々種および原種を生産することになる。事業収入は、委託採種事業の実施で初めて生まれるというものであり、当初の5年間のみならず10年度まで資金の投入が必要である。当初5年間は国際協力事業団から借入金が充当できるとし、各年度の資金所要額を50万円或は100万円以下は切り捨て、表7-1の通り、5年間の総額として1億4,400万円を借入金として計上した。不足金額は、借入金の利子及び利子送金税なども含め自己資金で補うこととした。

また、6~10年度の資金所要額は、1億5,050万円にも達する。本計画では自己資金を導入するとしたが、実際の事業展開に当っては、海外経済協力基金からの借入など、低利資金の調達を考慮すべきであろう。

(2) 借入金返済・利子支払計画

国際協力事業団より、本邦企業が資金借入を行なう場合、銀行保証料、海外投資保険料、送金手数料等の支払や積立を考慮して、現地事業体には年利1.2%の条件で貸付ける事とした。表7-2に年度別借入及び借入金返済・利子支払計画を示した。

(3) 減価償却計画

本試算では、残存価額をゼロとし、耐用年数を償却期間とする定額法を採用した。また、農場建設及び関連施設工事は、全て初年度に行い、農機・車両等購入は6年度まで順次買い足すため、6年度以降は毎年同額の2,565千円の償却費を計上することとした。減価償却の各項目について表7-3(1)~(4)に、総括を表7-4に示した。

(4) 経営試算

20年間の事業展開による経営計画の試算を行ない、損益予測を表7-5に、資金運用計画を表7-6(1)、(2)に示した。

以下に試算結果を要約した。

(単位：1,000円)	当初5年間	1～20年間
販売収入		
トマト (F ₁ 種)	0	70,767
(固定種)	0	13,818
ナス (F ₁ 種)	0	122,536
(固定種)	0	57,716
パードペッパー (固定種)	0	199,320
ニガウリ (F ₁ 種)	0	9,536
カイラン (固定種)	0	422,529
合 計	0	896,216*
資金調達		
自己資金	8,500	150,500
JICA資金	144,000	144,000
合 計	152,500	294,500
設備投資	42,527	67,804
運営費	102,636	666,698
当期損益黒字転換年	11年度	
累計当期損益黒字転換年	17年度	
税引後損益黒字転換年	11年度	
税引後累計損益黒字転換年	17年度	

*販売収入合計値は、現地通貨(バーツ)の合計値を円換算したものであり、それぞれの円換算の販売収入値とは、一致していない。

8. 開発協力効果

本件実施に伴う開発協力効果としては、現在政府が押し進めている、第6次国家経済社会開発計画の目標とする政策にも合致し、さらに、BOIの新しい地域振興に役立つものと思われる。

(1) 都市と農村の所得格差是正

育種事業や直営の種子生産事業の展開は、農家労働力の吸収、雨期作への拡大、所得向上に結び付くこと。

(2) 地域農業振興

本格的な種子生産は、農家に委託することとなり、生産種子の国内普及とともに野菜生産の振興に連なり、地域農業の活性化、拡大となる。(過去に投資された円借款等のインフラ整備の効果発生促進も含む。)

また、山岳民族等に対するロイヤル・プロジェクトへの波及効果も期待される。

(3) 技術移転

現在、大学や民間企業の一部で行なわれている育種研究も、事業の実施による雇用スタッフ、委託農家へも含めて技術移転が可能となり、生産レベルの向上にもなる。

(4) 輸入代替生産による外貨節減

タイでは、野菜種子需要の大半を輸入に依存しており、輸入種子と同等以上の種子生産が可能となれば、外貨節約につながる。

(5) 国内需要対応

タイ国経済の発展、人口増加による野菜に対する需要増、品質に対するニーズ変化等に対応することが可能となる。

(6) 輸出振興

タイ国の自然条件に適応し、海外市場の消費嗜好に合う野菜品種の育種、普及は、生産野菜とともに種子そのものも輸出可能となり、タイ政府の政策振興目標にも迎合されるものとなる。

JICA

