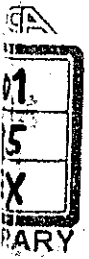


バン格拉デシュにおけるかんきつ改良、野菜種子増殖事業の
現状調査と改善策立案に関する報告書

昭和51年5月

国際協力事業団



国際協力事業団

受入 月日	'84. 4. -5	101
		85
登録No.	02684	EX

目 次

調査団員名簿	1
調査団日程	1
第1章 本調査の背景と任務	3
1-1 背 景	3
1-2 本調査団の任務	4
第2章 かんきつ関係	5
2-1 栽培の現況	5
2-2 かんきつ産業育成の妥当性と可能性	8
2-3 バングラデシュ農業者研究局より示された Citrus Research and Development Center の設立強化試案について	8
2-4 試験場の組織	10
2-5 試験場の施設等	11
第3章 野菜種子採種	15
3-1 野菜種子の生産・流通の現状と問題点	15
(1) バングラデシュ国内での種子生産	15
(2) 野菜種子の輸入	19
(3) 種子の調製・貯蔵及び配布	19
3-2 バングラデシュにおける野菜種子生産組織に関する提案	21
(1) 種子の生産目標	21
(2) 採種組織の構成	25
(3) 採種センターの機構及び施設	30
第4章 今後の調査活動に対する問題点の提起	34
付 属 資 料	35

JICA LIBRARY



1012256[2]

調査団員名簿

氏名	担当	所属
永吉秀夫	リーダー(野菜種子)	農林省農蚕園芸局果樹花き課大阪分室
安井秀夫	野菜種子	農林省野菜試験場
奥代直己	かんきつ	農林省果樹試験場口之津支場
島田秘露実	施設	農林省果樹試験場

(同行) 村山秀樹 国際協力事業団

調査団日程

月日	内容
2月23日	AZ789にて東京発, バンコック着。
24日	TG303にてバンコック発, ダッカ着。 大使館表敬訪問, 調査概要説明およびスケジュール打合せを行った。
25日	午前: 農業省および計画委員会表敬訪問, 事情聴取。 午後: (野菜種子)イサーク園芸局長より事情聴取, (かんきつ)研究局カマルディー主任研究官より事情聴取。
26日	ダッカ周辺の園芸局(HDB)所属農場(3ヶ所)および農業開発公社(BADC)農場調査, 事情聴取
27日	27日~3月2日まで, 野菜種子とかんきつチームに分かれて現地調査。 (野菜種子)ダッカ出発(空路), イシュルディ着。ナトール経由で, ラジシャヒBADC農場視察, 事情聴取。(ラジシャヒ泊) (かんきつ)ダッカ出発(空路), シルヘット着。調査日程打合, 市場調査。(シルヘット泊)
28日	(野菜種子)カリアンプール園芸局所属農場視察, 事情聴取。(ラジシャヒ泊) (かんきつ)ジャイントプール果樹試験場視察, 事情聴取。KHDINティーガーデン見学。(シルヘット泊)
29日	(野菜種子)ナトール附近の農家およびバザール見学。(ナトール泊) (かんきつ)試験場土壌等調査, カハラソムプール附近の農家のかんきつ園見学。(シルヘット泊)
3月1日	(野菜種子)シュガーケーン試験場視察。(ジェリール泊) (かんきつ)シルヘット出発(空路), ダッカ着。
2日	(野菜種子)ジェソールARI, HDB, BADC農場視察, 事情聴取。 ジェソール出発(空路), ダッカ着。

月 日	内 容
	(かんきつ) 研究局, 事情聴取。資料とりまとめ。
3月 3日	ダッカ出発(空路), チッタゴン着。 (キャプタイ泊)
4日	キャプタイ出発(船) ラグマティール着, 園芸局所属バルカリ農場視察, 事情聴取。
	県知事表敬訪問, 個人経営かんきつ園見学, キャプタイ着(船)。(キャプタイ泊)
5日	発電所見学および気象データ収集, 資料とりまとめ。 (キャプタイ泊)
6日	パテアに向けて出発, パテアにて ADE 農場視察, 事情聴取。
	チッタゴン出発(空路), ダッカ着。
7日	休養。ダッカ博物館見学。
8日	園芸局, BADC, 事情聴取, レポート作成。
9日	市場見学(2ヶ所)。レポート作成。
10日	BRR I (稲作研究所), CERDI (中央普及研究所) 建設予定地等見学。
	BADC 事情聴取。
11日	レポート作成。
12日	農業省にレポート提出。TG304 にてダッカ出発。バンコック着。
13日	JAL466 にてバンコック発, 東京着。

1 本調査の背景と任務

1-1 背景

バングラデシュにおけるかんきつ類の年生産量は約18千トン、野菜の年生産量は、170万トンである。野菜における1人1日当りの摂取量は100g程度と見積られており、国民の栄養的見地からみれば、供給の絶対量が不足し、特に雨季及びその前後の高温期における良質野菜の欠乏によるビタミン摂取量の不足が著しい。

このためFAOは果樹、野菜増産のための実行機関の設置を勧告し、バングラデシュ政府は農業省研究局に所属する果樹試験場の充実を計ることとなり、一方、園芸開発総局(HDB)を発足させ、当面の野菜生産目標を500万トン(1人1日当り300g)と定め(果樹は不詳)、雨季野菜については研究局所属の農業試験場(ARI)と協力して、育種及び栽培法に関する基礎的研究に着手することとした。また乾季野菜については温帯優良品種導入による品質向上と収量の増加を計るため、日本、オランダ等から野菜種子を輸入し、農業開発公社(BADC)等を通じて農家に配布してきたが、将来これを可能な限り国産自給を目標とし、現在実施中の国内在来種の採種及び配布事業を拡充すると共に、現在輸入している種子の採種に着手することを計画した。

1975年、研究局ではシレット地区のかんきつ栽培の実状が品種劣悪で収量も少ないことから、果樹試験場を整備し、主として接木法によるかんきつ品種改良及び栽培法の改善等について、研究体制を確立し、これによってバングラデシュのかんきつ産業を振興するという事業計画を立てたが、人材の不足、体制、施設の不備により、事業進展のメドがつかない。

これと同時に、園芸開発総局では乾季野菜として、トマト、にんじん、だいこん、キャベツ、すいか等の温帯野菜の優良種子を海外から導入し、配布し、漸次これらの栽培が普及しつつあり、特に大都市周辺には農業開発公社による野菜生産団地形成計画を設定し、展示及び地区内農家への濃密指導を行っている。しかし、外貨の不足もあって、これら優良種子の輸入は困難な事情にあり、種子の自国内生産体制の欠如が野菜栽培、普及事業の障害となっている。

そこで、開発公社所属の一般種子生産ほ場の一部を、園芸開発総局へ移管し、とりあえず、ダッカ郊外ヌルバークにある政府農場に野菜種子ほ場を整備し、バングラデシュ国内で採種可能な乾季野菜を識別し、その種子増殖を行ない、適正な種子の選別、乾燥及び貯蔵等の処理を施し、濃密指導地区等に配布する事業を確立する。いわゆる野菜種子の増殖、維持及び配布の事業計画を立案したが、人材、技術、施設等の不足に直面している。

そこで、バングラデシュ政府は1976年9月、日本政府に対して、かんきつ改良及

び野菜種子増殖事業の現状調査と改善策立案についての農業専門家による診断協力を要請した。

1-2 本調査団の任務

上述の経緯をたどった上で、本調査団が派遣される運びとなった。

したがって、本調査団の任務は次のとおり：

- (1) バングラデシュにおけるかんきつ類の接木改良とその普及について、試験場施設の整備、研究体制、指導体制の整備についての診断と助言を行なうこと。
- (2) 野菜種子の現地生産のため、政府採種ほ場の整備、採種、種子配布事業実施体制のための診断と助言を行うこと。

そのために、バングラデシュ政府との協議をすること、計画に関係ある現地を見ること等が必要であった。

バングラデシュ政府計画に対する改善策立案としては、果樹試験場及び政府採種ほ場の組織、施設、必要資機材の推定等が含まれた。

2 かんきつ関係

目 的

バングラデシュ国政府よりかんきつ改良の計画立案の指導で派遣の要請があったが、現地での打合せで、かんきつ産業育成の可能性と妥当性についての診断と、農業省研究局のCitrus Research and Development Center 設立強化試案に対する検討が要望された。また具体的には優良品種のつぎ木繁殖によるかんきつの改良があげられていた。

打合せ及び調査場所

Dacca 農業省研究局

Sylhet, Jaintiapur, Fruit Research Station

Jaintiapur, Kharampur (インドとの国境附近)のかんきつ栽培農家

Chittagong Hill Tract, Balkhali 園芸局所属農場(Kaptai湖上)

” ” Rangmati 医師所有かんきつ園

かんきつは研究局の担当で、現状説明及び資料収集の窓口となった。また現地調査の立案、現地当局との折衝は主として姉齒尚海外技術協力官の手をわずらわした。

2-1 栽培の現況

(1) 種類と産地

バングラデシュのかんきつ産業についての資料は殆んどなく、現状については研究局の資料かよび現地での調査によらなければならなかった。研究局より提供を受けたかんきつ栽培の資料は第1表のとおりである。

第1表 かんきつの種類別の面積と生産量
(バングラデシュ, 1973~74)

種 類	面積(エーカー)	生産量(トン)	エーカー当りの収量(トン)
1. ライム・レモン	3,721 (1,490 ha)	3,781	1,033 (258kg/10a)
2. ポメロ(ザボン)	2,016 (806)	3,269	1,646 (412)
3. マンダリン	2,260 (9,040)	3,617	1,527 (406)
4. その他のかんきつ	5,110 (2,044)	7,590	1,519 (380)
計	13,107 (5,243)	18,257	

資料: STATUS OF RESEARCH IN RESPECT OF CITRUS FRUIT
PRODUCTION IN BANGLADESH K. U. Ahmad

栽培面積はレモン・ライムが最も多く、次いでマンダリン、ポメロである。生産量も同様であるが大差はない。しかし合計でも13,107エーカー(5,243 ha), 18,257トンで非常に少ない。各種類中の品種(例えばマンダリン中のポンカン(Nagpuri), カシア等)の割合についての資料は得られなかった。

マンダリン及びザボン類は熱帯、亜熱帯地方に広く分布しており、高温多湿の気候を好み、これらの栽培の多いのは当然のことである。

栽培地域は、国全体が平坦に近く殆んどが稲作に利用されているので、北東部の Sylhet の丘陵地域に限られている。主産地の郡名と面積を第2表に、分図は第1図に示した。この他に Chittagong 丘陵地域に230エーカー、175トンの生産がある。

第2表 かんきつの主産郡名

種 類	郡 名	面積(エーカー)	図示番号
1. オレンジ・マンダリン	Gowainghat	835	①
	Kulaura	492	②
	Borlekha	275	③
	Jaintiapur	200	④
	Sreemangal	70	⑤
2. ライム・レモン	Borlekha	500	
	Beanibazar	145	⑥
	Chhatak	90	⑦
	Jaintiapur	135	
3. ポメロ(ザボン)	Borlekha	96	
	Beanibazar	90	
	Gowainghat	65	
	Jaintiapur	40	

資料: District
Agricultural
Officer
Sylhet.

かんきつ主産郡の分布 附図-3

(2) 現地調査

現地調査もこの地域について行ったが、日程の都合で、研究局案のかんきつ開発・研究センター予定地の Shiket, Jaintiapur の果樹試験場の調査が主体であり、産地及び生産者のかんきつ園は Jaintiapur, Kharampur の農家の栽培園と Chittagong Hill Tract Rangmati の医師所有のかんきつ園の2園のみで、全体の状況はつかみ難かった。

調査園の状態は次のとおりである。

1) Jaintiapur 果樹試験場

ほ場は殆んど原地形のままの状態に栽植されており、栽培専門の研究者（または専門家）がおらず管理技術も低かった。高温で雨量が多く地力の消耗の激しい地域では、地力保全および肥培管理が必要で、管理技術体系確立をはからなければならない。しかし最大の問題はウイルス対策と考えられる。ザボン類には枝葉が繁り正常な樹勢の樹があったが、マンダリン類は葉数が少なく黄化してウイルスらしい症状を呈した樹が多くみられた。葉数については乾季で落葉が多いためであると説明を受けたが、それだけが原因ではないと思われた。マルタ（スイートオレンジ）は殆んど樹で黄化がみられ、樹勢が悪く異常であった。

2) Kharampur の農家のかんきつ園

栽培面積は25エーカーで大きかった。品種はKhasia マンダリンの実生樹で、中、10年生が15エーカー、実生後5年で結果を始めている。状態は樹高が4mくらいで高く、上部のみに僅かに葉がある程度の放任状であった。肥料はリン酸とカリを施用しているとのことだった。結果は1本に50~100個くらいで、Sylhetの商人に販売している。果実が小さいので高く販売できないようであった。実生であるのと葉数が少ないのでウイルス症状は判らなかった。

3) Chittagong 丘陵地域の Balkhali 園芸局所属農場

湖上の農場でかんきつはシードレスレモン、ライム、マルタ（スイートオレンジ）、ボメロ（ザボン）等が栽植されていた。シードレスレモンのみ正常な生育をしていたが、マルタは5~6年生で樹高が約50cm、亜鉛欠様の葉で、枯れ枝が多く、段々衰弱してきて発育しない。マンダリンも同様とのことであった。ウイルス（トリステザ、グリーンング）ではないかと思われる。この苗木はかんきつ試験場育苗のボメロ台のつぎ木苗であった。ライムも発育が悪かった。

4) Rangmati の医師のかんきつ園

品種はマルタとシードレスレモンで管理は比較的よかったが、マルタは植付け2~3年後より急激に衰弱している。葉が黄化、亜鉛欠様の症状を呈しており、ウイルスと思われる。この苗木もかんきつ試験場育苗のつぎ木苗であった。

(3) 問題点

試験場と僅かな生産者の園の調査で全体を推測し難いが、ウイルス対策の解決がなければ、現状では致命的であると考えられる。特に繁殖普及の中心となるかんきつ試験場の母樹がウイルスに汚染されているようでつぎ木による優良苗木の配布計画も不可能となり重大問題である。なおウイルスについては専門研究者による調査が必要である。かいよう病が高温多湿の条件で多発し、かんきつ栽培の制限因子になるのではないかと考えていたが意外に発生が少なかった。再度の調査を要する。

2-2 かんきつ産業育成の妥当性と可能性

国内消費量および品種の嗜好から国内生産の規模を算定しようとしたが、消費の中のかなりを占めると思われる輸入量（主としてインドより）の資料がなく、数量は求められなかった。

かんきつは一般に好まれる果物であるが、量が少なく高価であるため都市の一部の者しか食べられない。しかし生産量が増え安くなれば消費は飛躍的に増えるだろうとのことであり、品種の嗜好については研究局の担当者の私見ではあるが、マンダリン、ライム又はレモン、スイートオレンジの順であった。

姉齒海外技術協力官は

- 1) このようかんきつ果実が多く輸入されていると思われる現状では、外貨の乏しい国として自給を図り外貨を節約し、農家に収益源を与えることは有意義である。
- 2) 米食偏重であるのでビタミン給源として国民の栄養改善になる。
- 3) 遊休傾斜地の有効利用となる。
- 4) 農業の多角化につながる。

等の意見を出されていたが、これは妥当と考えられる。

また産業化の可能性については、資料および現地調査期間が限られていた（乾季で短期間）が、立地条件、土壤条件等より判断して、Sylhet 地域及び Chittagong 丘陵地域に将来かんきつ産業を育成することは可能と考える。しかし、産業化については、かんきつに致命的な打撃を与えるウイルスと思われる症状が各地でみられたことと栽培技術体系が確立されておらず指導体制も整っていない現状では、近隣のかんきつ生産国と果実の品質及び価格面で争い産業化を図ることは非常にきびしいものがある。このウイルス対策としては、Sylhet 地域は旧産地で現有の栽培樹の整理はまず不可能と考えられるので、ウイルス抵抗性品種、母樹の探索、樹勢の強化等による基本的な対策を講じなければならない。Chittagong 丘陵地域は現在殆んど栽培園がないので、かんきつ樹があれば完全に処分し、新たに無病（ウイルス、かいよう病その他）苗を導入または実生で育成し、隔離栽培を行うのが良策と考える。

これを遂行するに当っては強力な指導、普及が必要となるが、それには基礎資料を提供し、指導、普及人員を養成することができるようCitrus Research and Development Center の大幅な拡充をはからなければならない。

2-3 バングラデシュ農業省研究局より示されたCitrus Research and Development Center の設立強化試案について（試案一別紙資料）

かんきつ産業の正常な発展のためにはCitrus Research and Development Centerの設立強化は絶対的な条件となる。この試案はほぼ妥当と考えられるが、極く常識的なもの

ので、現状のは握が甘く、特にウイルス問題についての配慮が全くなされていない。

(1) 具体的な研究項目と研究組織について

現地調査の結果、次のような課題についての研究の必要性を感じた。

育種(品種)	栽培生理	病 害	虫 害
○品種導入, 収集	○栽培方法試験	○主要病害発生調査	○主要害虫の発生調査
○優良品種選抜試験	栽植距離(品種毎)	○ " 防除試験	○ " 防除試験
○品種改良 (実生による)	ひ陰樹の必要性	○ウイルス発生調査	○ウイルス媒介昆虫調査
	○施肥に関する試験	○ウイルス被害回避試験	
○台木試験	施肥量		
○繁殖試験	肥料の種類		
	○土壌改良試験		
	○土壌流亡防止試験		
	○簡易貯蔵試験		

これらの研究項目の中、優良品種の選抜(ウイルス抵抗性も含む)とウイルス回避対策は産業育成上特に急を要する課題である。

(2) Fruit Research Station (現有)の現況

改良局試案では、Jaintiapurにある現有のFruit Research Stationを拡充してCitrus Research and Development Centerとする計画である。

- 位置 かんきつ産地のほぼ中央にある Sylhet から45 Km北東に辺しているが距離的には大したことはなく普及指導には支障ないものと思われる。しかし、インド国境と最も接近している所で僅か数100mの距離にあり、国境紛争が絶えないので心配される。
- 規模及び条件 建物及び施設は極く僅かで、実験室はなく現有のものは利用価値がない。土地は全面積118エーカー(47.2 ha)で、かんきつに70エーカー(28 ha)使用可能とのことで面積的には、利用度を高めれば研究・指導ほ場として十分である。現在かんきつ園としては、マンダリン21.00エーカー、マルタ16.00エーカー、ライム・メロン1.00エーカー、サッカラ1.00エーカー、スイートライム0.16エーカー、ポメロ0.31エーカー 計39.47エーカー 使用されている。現状では樹勢が悪く、利用度も低いので、地形修正及び土壌改良(深耕)が必要であるので、全園で12地点50cmの土層調査を行ったが、何れの地点も岩盤はなく比較的良好で軽度の地形修正であれば可能と思われる。この場合雨季の土壌流亡に注意をしなければならない。
- 研究について 研究員1名(品種専門)でかんきつ品種の特性調査(マルタ8品種 Blood Red, Decibre, Jaffa, Mosambi, Pineapple, Ruby Red, Suckery,

Washington navel, マンダリン4品種 Feutrell's Early, Khasia, Kinnow, Nagpuri), 台木試験, つぎ木試験等を行なっているが, 人員, 施設, ほ場条件等よりみて精度の高い研究は不可能である。

- (3) 以上のような現況であり, まだ電力がなく, 機材運搬道路にも問題はあるが, これらの点が解決されるのであれば, 土地条件及び位置等より判断して, Fruit Research Station を Citrus Research and Development Center に拡充することは適当と考える。
- (4) 育苗, 配布事業および普及指導については, 試験研究の進展に応じてその時点で効率的な組織と方法を考えるがよい。
- (5) 地域性を検討する試験場は栽培適地が広いと考えられる Chittagong 丘陵地域の Rangmati 附近が適当であるが, これは必要に応じて(無病隔離栽培試験及びモデル農場等)設置する。

2-4 試験場の組織

(1) 現 況

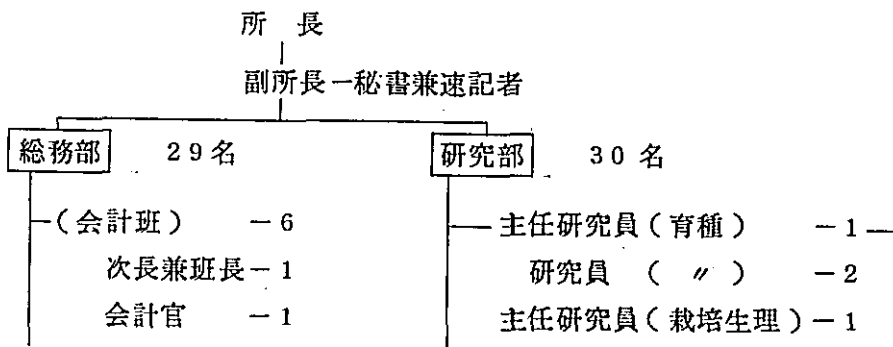
試験場の組織は下記のとおりである(1961~2年に設置)。

技 術 者	3 名(内研究員 1 名)
事 務 員	1 名
用 務 員	3 名
ほ場管理者	3 名
ほ場作業員	10 名
ほ場監視員	7 名
計	27 名

(2) 計 画

試験場の組織として, 研究部門を拡充強化し, 併せて場運営に必要な管理部門を整備する。

組 織 図



予算係	- 1	研究者(栽培生理)	- 2	10名
会計係	- 1	主任研究者(病害)	- 1	
経理係	- 1	研究者(")	- 1	
出納係	- 1	主任研究者(虫害)	- 1	
(管理班)	- 5	研究者(")	- 1	
所長補佐兼班長	- 1	(集中管理)	- 20	
管理官	- 1	ほ場業務監督員	- 5	
管理係	- 3	ほ場員……必要に応じて雇傭する		
(集中管理)	- 18	トラクター運転手	- 2	
タイピスト, 倉庫管理員		木工技術員	- 1	
電話交換手, 電気技手		機械整備員	- 1	
空調管理員, ポンプ運転手		〃 助手	- 1	
自動車運転手, 守衛		実験室付作業員	- 4	
給仕		ほ場監視員	- 6	

2-5 試験場の施設等

(1) 現況

1) 立地条件

- A. 位置：試験場は Sylhet 北東約 4.5 Km の Jaintiapur の丘陵地に所在する。
- B. 地形：土地は起伏が多く、殆ど傾斜地である。土質は砂質および粘質土壤である。
- C. 面積：118 エーカー (47.2 ha)
- D. 利用状況：ほ場として 83.5 エーカー (33.4 ha) を使用し、かんきつ、熱帯果樹等が植栽されている。
- E. 気象条件：別表-1 のとおり。

2) 施設

- A. 建物は附図-4 のとおり、敷地内に点在して建設されており、いずれ老朽化している。
 - 事務所 (RC 造鉄板葺, 小屋組木造) 98m² 1棟
 - 倉庫 (") 141m² 1棟
 - 網室 (S 造網張, 屋根1部鉄板葺) 40m² 2棟
 - 宿舎 (RC 造鉄板葺, 小屋組木造) Aタイプ2戸, Bタイプ4戸, Dタイプ10戸
 - その他ほ場周辺に若干の小規模な物置等が数棟ある。
- B. 電力設備：供給されていない。1~2年後に13マイル離れた地点から供給さ

れる予定である。

C．給水設備：場内に井戸（100ft－手押ポンプ）があるが、水が出ないので近所の民家から水を貰っている。

D．ガス設備：なし

3) 機 材

A．研究用のものはない（気象観測用器材が若干ある。乾湿温度計，雨量計）。

B．ほ場管理用機材は下記のとおり

○資材運搬用トラクター（30HPアメリカ製）1台，故障のため動かない。

○小農具類は若干の小型農薬散布機と鋤等がある。

○ほ場 水用スプリンクラーセットがある。（エンジンポンプ16HP1台，鉄板製パイプ，ノズル）（腐蝕等のため穴があいて使用していないものが，相当数放置してある。）

(2) 施設等の整備

上記現況のとおり，施設および機材等に貧弱であり，施設等の拡充整備が必要である。

1) 土 地

A．敷地の殆どが傾斜地であるため，新たに施設を拡充整備する場合は敷地造成が必要である。併せて既設建物は老朽化しており，新規施設配置に支障となるので取こわしをする。

B．現在のほ場については部分的に地形修正及び除名を行い，全般にわたって深耕（深さ50cm位）する。併せて農道及び排水路を整備する。

2) 建 物

A．本館（事務室，会議室，図書室，研究室，実験室，特殊実験室等）

B．ガラス室

C．網室

D．ほ場管理用施設

○農機具庫，資材庫，収納調査貯蔵室，ほ場管理室，堆肥庫等）

E．その他

○車庫，油庫，ポンプ室，変電および発電機室。

F．職員用宿舎

3) その他の施設

A．構内電気設備（電力引込および構内配電線）

B．給水設備（深井戸，貯水槽，高架水槽，構内配管）

C．ほ場灌水設備（埋設配管，加圧ポンプ，スプリンクラーセット）

- E . 排水設備（埋設配管等）
- F . 構内道路（建物敷地周りの舗装）
- G . 気象観測設備（温度，湿度，風向，風速，雨量，日照）
- H . フェンス

4) 機 材

A . 研究に必要な機材

- 恒温器，乾燥器，天秤，顕微鏡，クリーンベンチ，冷蔵庫，各種分析機器，
その他実験に必要な機材

B . ほ場管理に必要な機材 1

- トラクター（30HP以上） 2台 汎用：運搬，耕耘，草刈り，施肥等
- サブソイラー 1台 心土破碎
- 深耕プラウ 1台 耕起
- ディスクプラウ 1台 //
- カルチベーター（テイラ） 1台 耕耘
- デガー 1台 穴掘り
- フロントローダー（バケット，ホーク付） 1台 土，石運搬，堆肥切り返し
- ロータリーカッター 1台 草刈り
- ダンプトレラー 1台 運搬作業
- ハンドトラクター 1台 苗ほ等の耕耘
- 歩行用草刈機 1台 草刈り（トラクター使用不能の場所）
- トレンチャー 1台 排水溝その他の溝掘り
- ショベルローダー 1台 整地，土石運搬
- その他小農具類 1式

C . 事務に必要な機材

- 複写機その他

D . 車 輜

- トラック，ジープ

別表(1)

気象記録表 (1975年)

Fruit RESEARCH STATION

JAINTIAPUR SYCHET

月	温度		湿度 (%)	降雨量 (mm)	備 考
	最高 (℃)	最低 (℃)			
1	20.1	5.5	63.4	47.2	この資料は現地試験場より提出されたものである。 (温度については F→C に換算) (降雨量については inch→mm に換算)
2	22.7	7.2	59.0	50.2	
3	27.2	12.7	56.0	56.5.9	
4	29.4	16.1	68.4	34.3.6	
5	31.1	20.5	72.2	113.7.1	
6	31.6	22.6	66.0	146.6.5	
7	30.4	21.6	85.0	128.8.7	
8	30.5	21.6	76.0	86.6.6	
9	30.3	21.5	74.7.4	68.5.5	
10	26.6	19.4	76.4.5	31.4.4	
11	21.1	15.6	65.0.2	25.4	
12	22.0	4.9	62.5	0	
計				6,791.9	

3 野菜種子採種

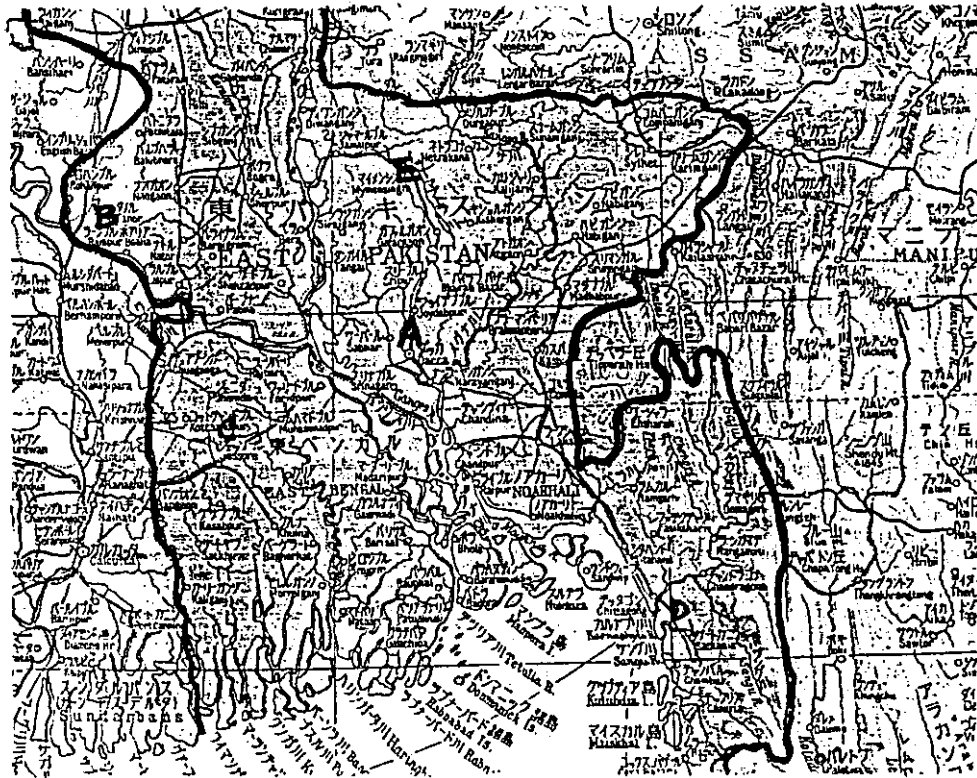
3-1 野菜種子の生産・流通の現状と問題点

(1) バングラデシュ国内で種子生産

1) 生産の状況 現在、同国内における野菜の採種は、在来種が中心で、おもに農家が自家採種を行い、一部がHDB (Horticultural Development Board) 及びADE (Agricultural Development Estates: BADCの一部局) で採種されて、周辺の農家に供給されている。これらの機関のもつ農場の位置及び面積は第1表及び第1図に、またそこでの採種の現況については、第1・3・5表に示した。現在HDBではKaryanpur農場において、かなりの規模の採種栽培を行っているが、他の農場ではほとんど見るべきものがない。これに対し、ADEではRajshahi及びJessore農場で、組織的な採種が行われ、委託農家による契約栽培がEstate技術員 (Block Inspector) の指導の下に行われている。また他の2農場でも、採種に対する強い意欲が見られた。

第1表 HDB及びADE所属の各農場の面積

場 所 (HDB所属)	総面積 (acre)	使用可能面積 (acre)	場 所 (ADE所属)	総面積 (acre)	使用可能面積 (acre)
Karyanpur	100	70	Dacca(Kashimpur)	14	—
Jessore	30	10	Patiya	10	—
Nurbagh	32	20	Rajshahi	10	—
Bhatpara	24	15	Jessore	10	—
Rajalakh Sobhanbagh	} 21	10			

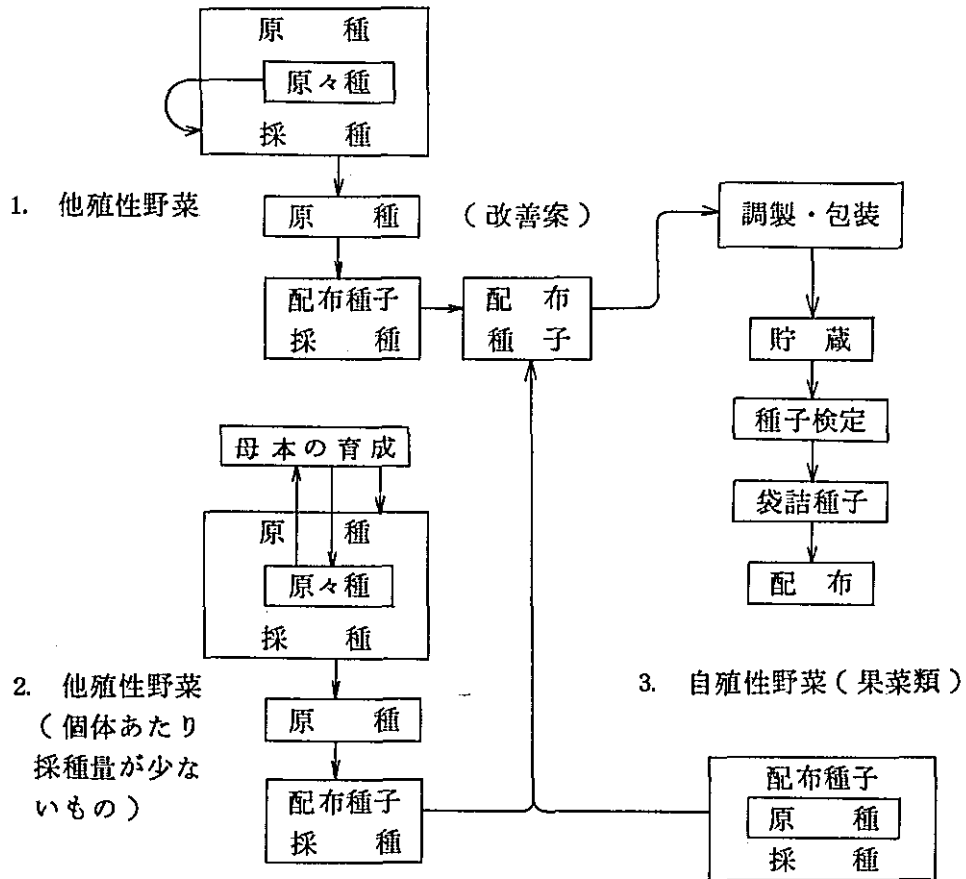
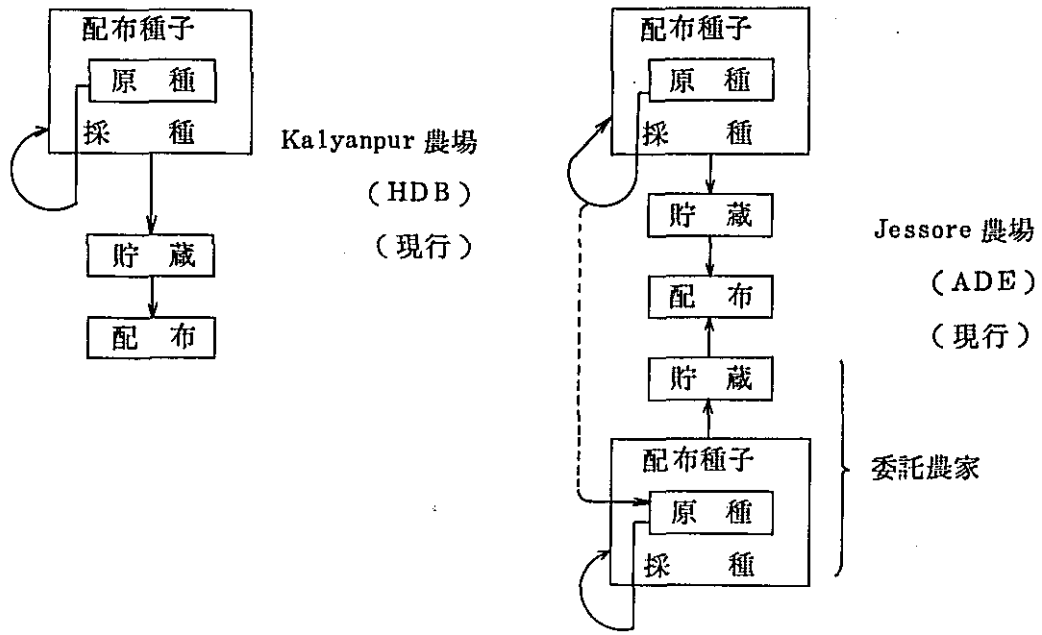


第1図 各農場の位置

- A . HDB Nourbagh, Rajalaka, Sobhanbagh 農場及び ADE Dacca (Kashim-pur) Estate .
- B . HDB Kalyanpur 農場及び ADE Rajshahi Estate .
- C . HDB Jessore 農場及び ADE Jessore Estate .
- D . ADE Patiya Estate .
- E . HDB Bhatpara 農場

2) 技術上の問題点 同国における野菜採種は、技術的に見てなお初歩的段階にあり、早急に採種組織を整備し、採種に関する基礎的知識と具体的技術を、現場の技術者に習得させる必要がある。今回の調査において見られた具体的な問題点とそれへの対案を以下に列挙する。

- a. 採種体系の確立 現行の採種体系を第2図に示したが、自殖性野菜は別として、その他の種類については、品種特性の維持・改良を主眼とする原種（原々種）採種と、効率的な種子増殖を目的とする一般配布種子採種とを、明確に区分して、別個の採種体系を確立させる必要がある。この具体例を同図下段に示した。
- b. 品種間自然交雑の防止 前記した各機関の農場においても、互に特性の異なる数品種が隣接して栽培されている例がほとんどで、また明らかに交雑の結果と



第2図 現行の採種体系とその改善案

思われる形質の乱れが、ナス・ハナヤサイ・ダイコンなどで見られた。採種ほ場は各種野菜の生殖特性に応じて、隔離する必要がある、その具体例を第2表に示した。

第2表 採種栽培における必要隔離距離

野菜の種類	採種ほ場面積の交雑可能植物の栽培面積に対する比					
	等面積		等面積ないし10倍		10倍以上	
	障害物の有無		障害物の有無		障害物の有無	
	有	無	有	無	有	無
アブラナ科(1ゲノム)	500m	1,000	500	800	100	100
同(2ゲノム)	200	300	100	200	50	50
ホウレンソウ	500	1,000	300	800	100	100
ネギ・タマネギ	200	300	100	200	50	100
ゴボウ・ニンジン	200	300	100	200	50	100
ウリ類	500	1,000	300	800	100	100
ナス・トウガラシ	100	200	50	100	30	50
トマト	20	20	10	10	10	10
ソラマメ	100	200	50	100	30	50
その他のマメ類	20	20	10	10	10	10

c. 分系による品種特性の改良在来種は生態・形態的特性の乱れが大きい。将来、都市への供給を目的とした野菜の計画生産を行うとすれば、そこで栽培される品種は形質のそろいが強く要求されるであろう。このため、当面は在来種の分系による改良を、また将来はF₁品種の育成を行う必要がある。各種野菜の生殖特性及び遺伝的特性(自殖弱勢の有無など)に立脚した、育種・採種計画の立案・実施が必要である。

d. 栽培上の問題点 個々の野菜についてのべると、はん雑になるため、ここでは一般的な問題のみをあげる。

イ. かん水施設の不備 HDBの各農場はいずれも未整備である。ADEのデモンストレーション農場は一応施設を保有しているが、何れも非効率的である。望ましいかん水体系についてはあとの項でのべる。

ロ. 土壌改良及び施肥の改善 堆肥などの有機質資材の投入が不足している。また同国で使用している肥料は、尿素・三重過りん酸石灰・硫酸カリであるが、ガンジス流域のラジシャヒ・ジェソール地区はアルカリ土壌が多く、尿素的肥効が低下しやすいので、pH矯正の必要が考えられる。

ハ. 採種栽培の作期 採種が一般青果栽培の延長として行われていて、必ずし

も適作期とはいえない場合がある。現行の作期を第3表に示したが、これの改善については今後の検討が必要である。

ニ、採種母本の齡 一般に老熟母本が用いられているが、若齡母本を用いた方が採種能率が高い場合が多い。

(2) 野菜種子の輸入

1) 輸入の現状 現在輸入されている野菜の種類・品種及び輸入量を第4表に示した。キャベツ・スイカ・ダイコン・ニンジンには輸入量が多く、ほぼ全国的に配布・販売されていて、農家や市場での評価も高い。これに対し、ハクサイは消費が一部に限定されている。また、現在輸入されていない種類の中でキュウリ・メロン(マクワを含む)・タマネギ・カボチャなどは、温帯の優良品種の導入が有用と考えられる。

2) 種子輸入における問題点 栽培技術面から見た場合の問題点は、以下の4点に要約されるが、これらはいずれも同国内で安定的な種子自給が行われれば、解決されるものと考えられる。

a) 輸入品種が、現地の栽培条件に対する適応性の検討を行なうことなしに選定されている。このため、現在の品種の多くは同国の栽培条件及び市場性に対して、必ずしも適当とはいえない。

b) 輸入品種が一定せず、年によって異なるため、現場の栽培に混乱が生じている。たとえば、キャベツでは1974年にS社(日本)のN品種が輸入され、好評であったが、翌年はT社(同)のK品種に変わり、両品種の特性が異なるため、栽培に混乱を来し、直接農家の指導に当たっているADEの関係者から、強い不満が聞かれた。

c) 種子の適期配布が困難である。同国では配布時期が早すぎると、高温多湿のため発芽率が低下し、また遅すぎると、は種適期を失って収量が低下する。

d) 種子の導入・配布に対する責任体制が不明確である。種子の流通経路(第4表及び第9図参照)が複雑であるため、種子の品種不良や、配布の遅れを生じやすく、その場合何れの機関が責任を負うかが明らかでない。将来、野菜の計画生産を行うとすれば、この点を改善し、優良種子の安定的確保が行えるような、責任体制の確立が必要である。

(3) 種子の調整・貯蔵及び配布

1) 調整・貯蔵・配布の現況 果菜類では十分に成熟した果実から種子を分離し、水洗後3~7日、日乾している。トマトは青果として出荷する程度で収穫し、2~3日室内で追熟した後、種子を出し、つぼに入れ一昼夜放置し、水洗後日乾している。

第3表 採種栽培の作期^{a)}

野菜の種類	品 種	Kalyanpur		Jessore	
		は種期	収穫期	は種期	収穫期
ハナヤサイ	Kattica	9	3	9	3
	Agra Hyang	10	3	9	3
インゲン	立性	・	・	3	8
	わい性	・	・	12	4
レタス	Great Lakes	・	・	11	3
トマト	Oxheart	10	1~3	11	2
ナス	Local	8~10	12~2	5	12
エンドウ	"	9~10	1~2	12	6
スイカ	"	・	・	12	4
ダイコン	Red Bombay	9~10	3	12	3
キュウリ	Local	3~6	7~9	1	5
タマネギ	"	11	4	10	4
カボチャ	"	3~6	7~9	1	5
ハウレンソウ	"	10~11	4	12	3
ユウガオ	"	8~9	12~2	8	4
トウガン	"	3~6	7~8	5	12
ケカラスウリ	"	・	・	2	7
ニガウリ	"	2~6	4~9	12	6
ヒユ	"	9~10	2~3	12	2
ダタ	"	4~6	8~9	9	1
オクラ	"	3~6	7~8	2	6
ミエンドウ	Wonder	12	3~4	10	3
ケンサイ	Local	3~6	1~2	12	3
ニンニク	"	・	・	11	3
トウガラシ	"	9~10	1~2	12	10

a) Kalyanpur 農場については、間取り調査、Jessore 農場については、同農場提供の資料による。

特殊な方法として、種子分離後、種子を泥土にまぜ合わせ、だんご状にして日乾する方法がある。その他の作物では、枯熟するまでほ場に放置しておき、順次刈取り棒でたたか、牛にふませて脱粒し、風のあるとき、上から落下させて種子ときょう雑物を分離する方法で精選をしている。

種子貯蔵法は袋に入れて軒下につるしておく方法から、最近では空ビンを利用して密封貯蔵するようになり、さらに20ℓ入程度の貯蔵罐を用いる段階に至っている。

種子の配布は輸入種子がHDBからBAD C一郡役所経由で農家に配布されている。一方ADEからはそれぞれ管内農家に種子または苗を配布している。

- 2) 調製・貯蔵・配布における問題点 バングラデシュにおける採種時期は主として12月から4月の乾季中に集中しており、高温乾燥(30~35℃, 30~60%RH)の自然条件下で収穫・調製・貯蔵が行なわれているので、現況の自家用程度の取扱量では問題が少ないが、将来採種体系が確立し、多量の種子を処理することになれば、一部機械化する必要があると思われる。

種子の貯蔵及び配布についても同様で、適切な需給対策として20ml~100ml用の防湿袋または罐詰にして貯蔵し、適期に配布できるようにする必要がある。種子の防湿包装は種子水分量を5~8%に調節することが必要条件となるが、バングラデシュの自然条件下で安全含水量に達するかどうかを確かめ、もし困難な場合は種子の人口乾燥施設を備える必要がある。

3-2 バングラデシュにおける野菜種子生産組織に関する提案

前項に示した現状分析の結果、下記の3点を目標として、野菜種子の生産組織を確立する必要があり、またこれが同国の野菜生産向上に大きく寄与するものと判断した。

- a. 現在種子が輸入されている野菜の国内採種による種子自給化。
- b. 在来品種における優良な原種の確保と採種方法の適正・能率化
- c. 種子の生産・貯蔵・流通体系の確立と、種子処理及び貯蔵施設の設置

このため、HDBが設定した生産目標に基づいて、試案として作成した採種組織の概略を以下に示した。

(1) 種子の生産目標

- 1) 国内種子の生産 現在国内で生産している種子について、HDBで設定した生産目標及び現行の採種栽培における単位面積当たり収量を調査し、第5表に示した。

生産目標の算出基礎は明らかでなく、タマネギその他の重要野菜が欠落しているなど、目標設定の妥当性には多くの疑問があるが、一応これを基礎として、必要ほ場面積を算出すると同表右欄のようになり、HDB及びADEの農場のみでは不足するので、現在ADEで行われているような、農家への委託採種が必要である。

なお、各種野菜の生産目標数量にそれぞれの市販価格を乗じた金額の合計は約240万タカ(約4,800万円)である。

- 2) 輸入種子の国産化 現在種子を輸入している野菜の種類・品種及び輸入数量は前掲の第4表に示したとおりであって、これらのうちF₁品種については、そのまま国産化することはできず、類似の他品種(当面は固定種)で代替せねばならない。また固定種においても、国内採種に当っては、あらためて広く諸外国から品種を導

第4表 野菜種子の輸入及び配布量

種類 ^{a)}	品名 ^{a)}	輸入元 ^{a)}	年間輸入量 ^{a)} (1975年7月1日～76年6月30日)	販売価格 ^{a)} (円/トン)	販売額 ^{a)} (百万円)	配布先及び配布量 (kg) ^{c)}																			
						H	ADE	BADC Seed Div.																	
スイカ	トップアイランド	日本	610	816.7	498,187	180	50	95	75	26	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	28	
光3号		日本	14	816.7	11,434	12	1																		
大和クリム		日本	30	155.6	622	3	2	13	5	2															
ストライプシムガー		日本	21	155.6	3,268	14	5	2																	
トマ	オクスハート	英国	200	97.2	19,446	75	—	25	—	—	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	
インザ	コンチンダ	オランダ	1,400	19.5	27,230	400					50	35	50	50	30	35	60	70	35	70	50	40	40	50	60
エンドウ	グリーンフィースト	英国	3,010	38.9	110,789	1,010					100	50	100	100	100	50	100	100	50	50	100	100	100	100	400
ハクサイ	ウオーム・ボク	英国	100	58.3	5,834	42	—	—	—	—	3	1	1	2	3	2	2	4	1	3	3	2	2	2	14
キャベツ	コペンハーゲン マウゲット	日本	1,600	58.3	93,344	350	15	5	10	20	60	35	60	60	60	35	60	90	35	90	60	45	45	60	60
	ドラムヘッド	"	1,876	58.3	109,445	435	10				5	25	70	45	70	70	45	70	100	45	100	70	55	55	141
	K-Yクロス	"	60	388.9	23,334	4	10	24	16	5															
	ふくみどり	"	5	388.9	1,945	2	2	1																	
ハナヤサイ	スノーボールA	オランダ	1,000	155.6	155,600	180	1	10	6	3	40	25	40	40	25	40	60	25	60	40	30	40	40	50	80
	トロピカルスノー55	日本	65	155.6	10,114	46	3	5	9	2															
	スノーボールF	オランダ	250	155.6	38,900	43	3				2	2	10	10	5	10	10	10	50	10	10	10	10	10	25
レタ	シムソン	"	100	58.3	5,834	60					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
ダイコン	宮重結本	日本	3,900	38.9	151,671	1,000	500	150	300	900	50	35	20	50	50	35	50	70	55	48	50	20	40	50	162
	板島	"	26	38.9	1,011	10	4	4	4	4															
	みの早生	"	999	38.9	38,851	300	299	200	200																
カブ	パールトップ ホワイト	"	1,776	77.8	138,137	559	—	—	—	—	60	35	60	60	35	60	90	35	72	60	45	45	60	60	148
ニンジン	サンテス	オランダ	300	58.3	17,502	150					10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
	チャントネー	日本	1,564	58.3	91,181	559	—	—	—	—	50	35	50	50	35	50	70	35	72	50	40	40	50	60	98
チーブルビート	デトロイトレッド	オランダ	567	38.9	22,051	163	—	—	—	—	20	13	20	20	12	20	30	13	30	20	15	20	20	25	40

a) HDB提供の資料による。 b) BADC種子部提供の資料による。 c) BADC Seed Div. 及びADE提供の資料による。 d) 1タカ:約20円

第5表 HDBの種子生産目標と採種栽培の現況

野菜の 種類	(A)HDBの ^{a)}	(B)BADCの ^{b)}	予想される 販売額	採種ほ場における収量 ^{c)}		日本の標準 ^{d)} 収量	目標達成のため の所要面積
	生産目標	生産目標		Kalyanpur	Jessore		
	(Lb)	(Taka/Lb)	(Taka)	(Lb/acre)	(Lb/acre)	(Lb/acre)	(acre)
ホウレンソウ	5,400	11.7	63,018	480	2,400~2,800	1,110(和種) 450(洋種)	5.4
ハナヤサイ	1,550	155.6	241,180	80	240~280	240~480	6.5
トマト	2,700	97.2	262,521	10	60~80	100~200	45.0
ケンサイ	1,000	19.5	19,450	240~320	100~120	100~250 ^{e)}	8.3
レタス	1,050	58.3	61,257	10~15	80~100	140~280	13.1
データ (Data)	10,050	.	..	160	80~100	.	100.5
ダイコン	24,000	38.9	933,360	160~420	240~280	710~1,060	100.0
ナス	1,350	77.8	105,033	40~60	50~60	130~260	27.0
ハクサイ	700	58.3	40,838	.	.	410~880	1.7
ケカラスウリ	1,140	.	..	.	200~240	.	5.7
ユウガオ	820	.	..	50~70	100~120	.	8.2
ツルムラサキ	1,300	.	..	.	2,000~2,400	.	0.7
オクラ	5,800	9.7	56,376	.	160~200	.	36.3
エンドウ	2,300	38.9	89,447	1,600	1,600~2,000	1,400	1.4
ニガウリ	1,200	.	..	50~70	320~360	.	3.8
キュウリ	300	77.8	23,334	100	80~100	200	3.0
カボチャ	1,150	.	..	100	40~50	120~220	14.4
トウガン	1,200	11.7	14,040	80	40~50	.	24.0
インゲン	4,200	19.5	81,690	.	1,600~2,000	910~2,000	2.6
同(わい性)	8,340	19.5	162,213	.	2,000~2,400	910~2,000	4.1
タマネギ	.	38.9	..	60	280~320	180(早生) ~810	.
スイカ	.	11.7	..	.	80~100	.	.
トウガラシ	.	77.8	..	30	16~20	.	.

a) Vegetable seed multiplication project of the HDB

b) Price list of different Winter Vegetable seeds for the year 1975~76(BADC)

c) HDB Kalyanpur farmでの開取調査及びADE Jessore Estate 資料の提供

d) 野菜採種ハンドブック他

e) ベトナムの採種量

第6表 輸入種子に代替しうる品種の選定及び採種の難易度

野菜の種類	バンガラデシュに適応すると 思われる品種または品種群	採種の 難易度	栽培 適応性	市場性	備 考
キャベツ	華南・台湾の在来種, (葉深群その他)	困難	適	高	二年子母本(原種採種)及びパーナリゼーション処理による採種(配布種子採種)の可否について検討を要す。
ハナヤサイ	スノーボール群, 早生品種群	容易	適	要検討	現在在来種との比較検討を要す。
ハクサイ	華南群	容易	適	低	消費が一部に限られる(中国料理向)。
インゲン	各品種	容易	適	高	適品種の検索を要す。
レタス	"	容易	適	高	"
ニンジン	暖地型短根ニンジン	困難	適	高	母本の貯蔵(原種採種)及びパーナリゼーション処理による採種(配布種子採種)の可否
	(星田五寸他)				
ビート	各品種	困難	適	高	同上
トマト	青枯抵抗性, 高温抵抗性品種	容易	適	高	果実の品種についてはあまり問題となっていないため, 高収量品種が適当
エンドウ	わい性種	容易	適	高	栽培適応性の検討を要す。
スイカ	甘露群, 大和群, 大果種	容易	適	高	土壌適応性による品種の使いわけについて検討を要す。また市場性については果形・果色の 検討が必要。
ダイコン	華南菜(易抽だい性)	容易	適	要検討	各品種の市場性を採種の難易との関連の上で検討する。またシードパーナリゼーションの 実施方法について要検討。
	その他の品種	困難	適	要検討	同上
カブ	各品種	困難	適	要検討	同上
キュウリ ^{a)}	華北系品種	容易	要検討	要検討	効果(日本の収獲果)の市場性について要検討。
メロン ^{a)}	マクワウリ・カンタローブまたは はマクワ型メロン・露路メロン	容易	要検討	高	栽培適応性(とくに病害抵抗度)について検討を要す。
タマネギ ^{a)}	アーリーグラノ・長生	要検討	適	要検討	球の貯蔵性について検討を要す。
カボチャ ^{a)}	各品種	容易	適	要検討	各品種の嗜好性について検討を要す。

a) 現在輸入されていないが, バングラデシュ国内で消費が多く, かつ試作外国(主として日本)品種の市場性が高い品目

入し、優良品種の検索を行う必要がある。

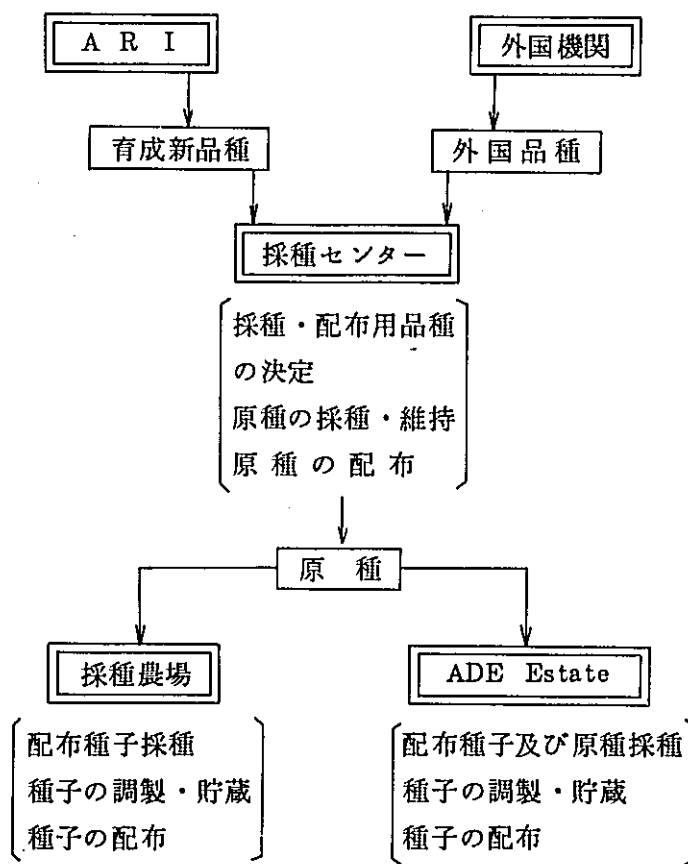
各種の野菜それぞれについて、採種の難易を検討し、第6表にまとめて示した。ほとんどの種類は技術的に見れば採種可能と考えられるが、低温処理など特殊な操作を要するものは経済的見地から、実用的な採種栽培が成立するか否かについての検討が必要である。

現在の輸入量と販売価格から、輸入種子の総販売額を概算すると約150万タカ(3,000万円)となるが、種子国産化による野菜作付の増加や生産の安定化を考えれば、種子国産化の経済効果は更に大きいであろう。

なお、具体的な生産計画の設定には、採種栽培の試行など基礎データの集積が必要であり、今回は試案を示すことができなかった。

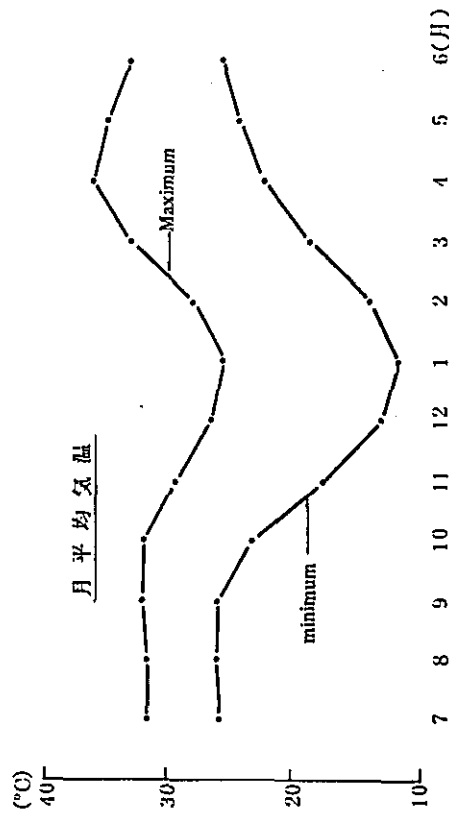
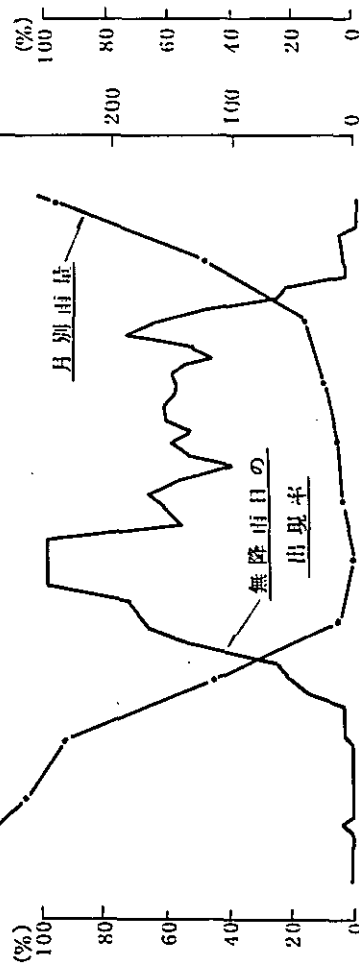
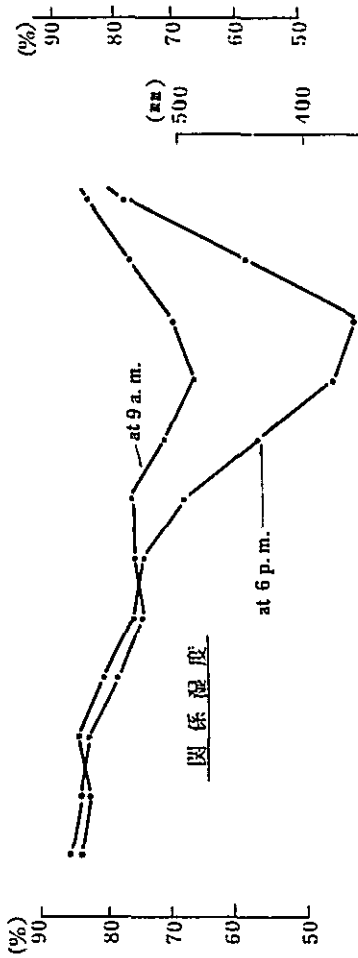
(2) 採種組織の構成

第3図に示した採種体系の改善案を基礎とし、関係機関の構成を考慮して、第8図に示したような採種組織を設定した。

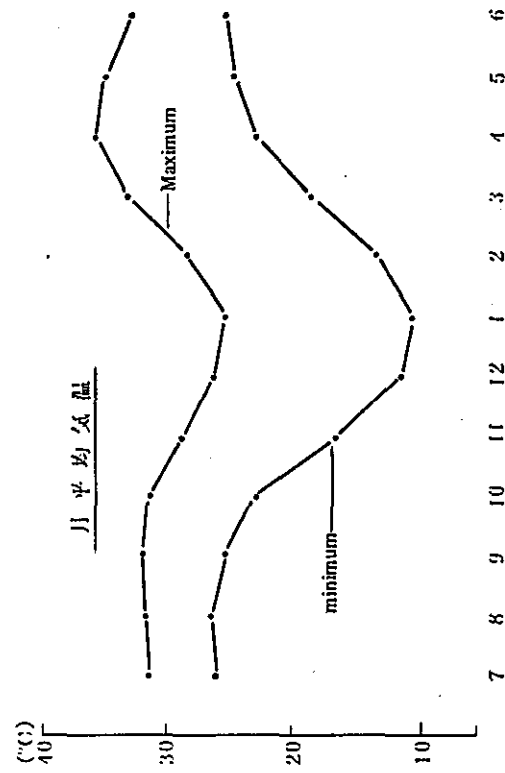
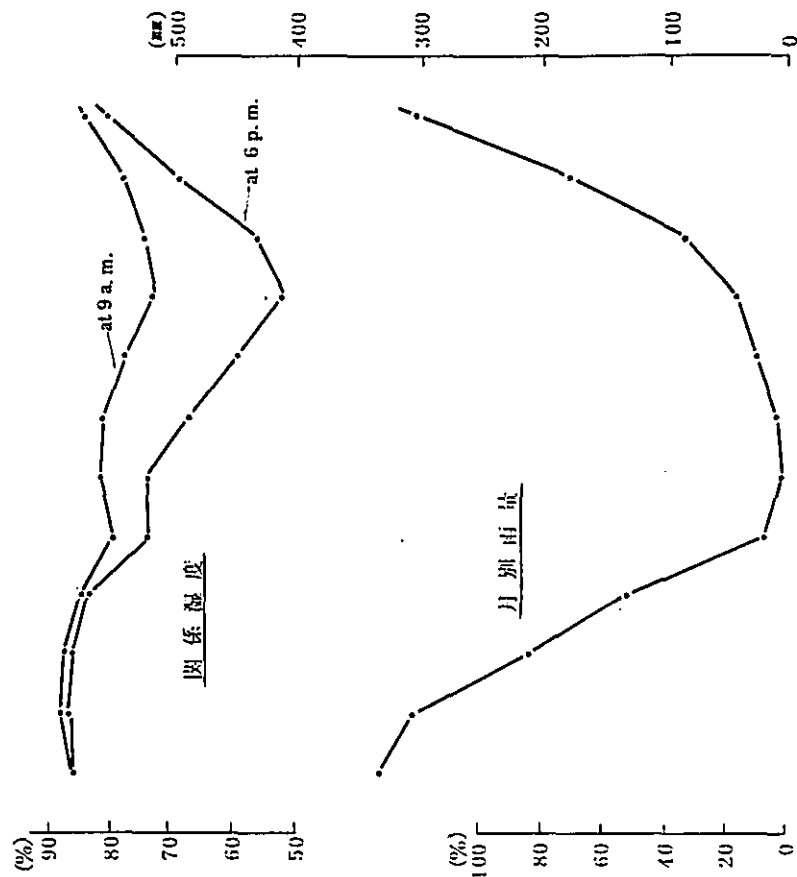


第3図 採種組織

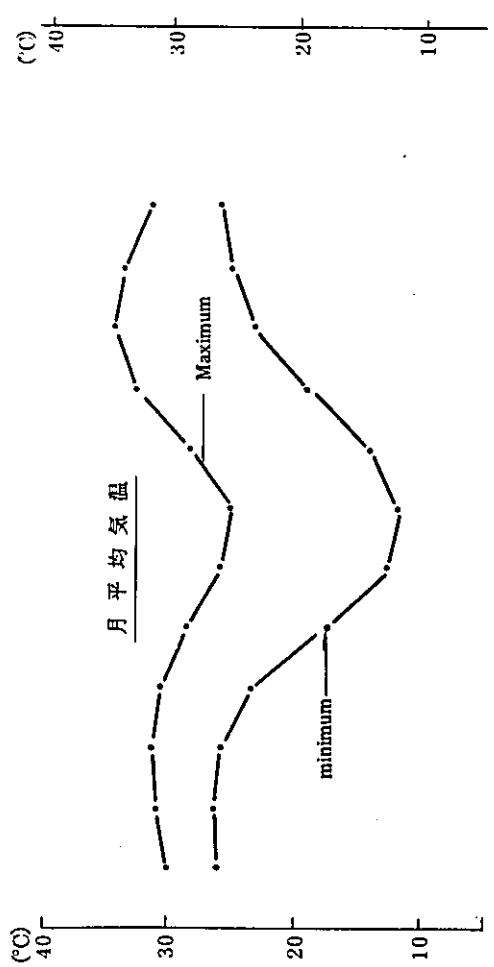
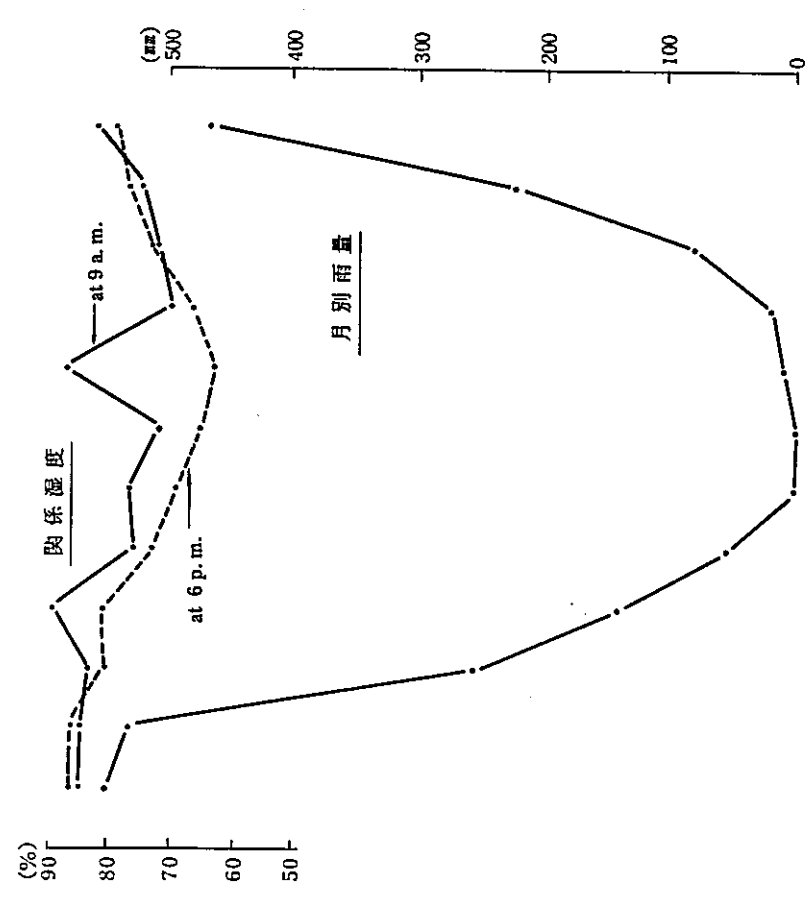
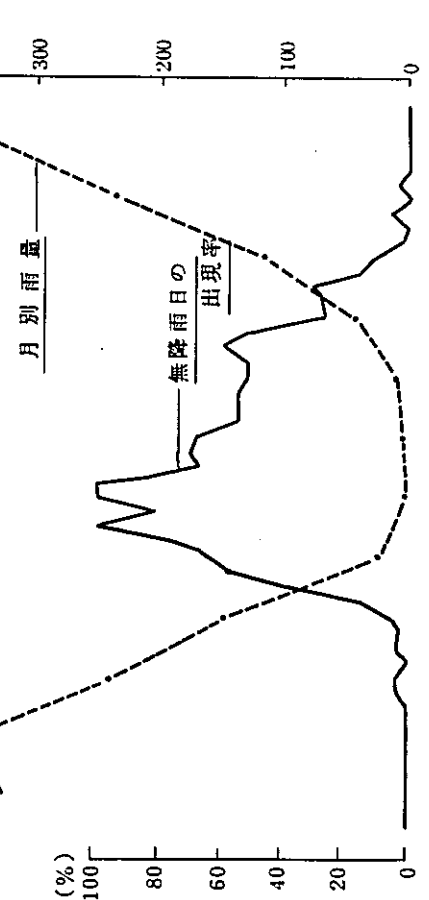
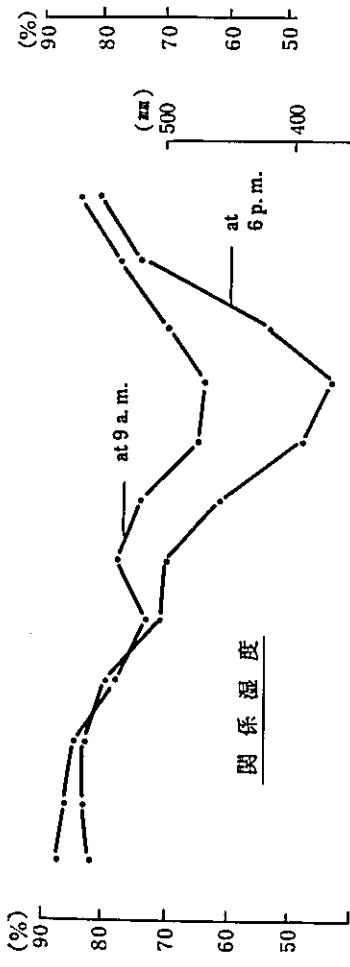
採種には主としてHDBが当り、ADEはHDBから委託された種子の生産を行う。



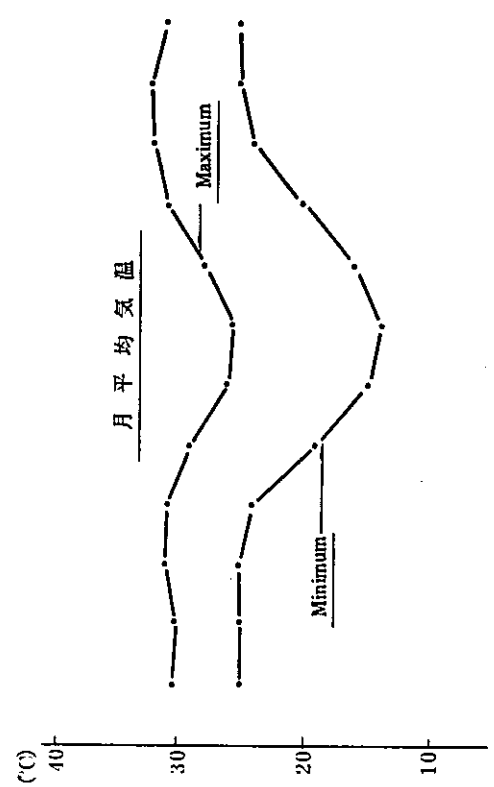
第 4 図 Rajshaki (Kalyarpur)



第 5 図 Climate of Jessore



第 6 図 Dacca



第 7 図 Chitagong (Patiya)

第7表 各農場の現境

1 採種センター (Nourbagh 農場)

○総面積 32 acre ○現有施設 ゲストハウス1, 柵, 受電設備

○土質 Deep Red-Brown Terrace Sails

深さ	砂(%)	シルト(%)	粘土(%)	C(%)	N(%)	OM(%)
0-1	53.5	25.6	20.9	1.07	0.09	1.62
1-4	43.2	21.9	34.9	0.80	0.06	1.20
4-9	27.5	18.3	54.2	0.55	0.05	0.83
9-15	24.1	19.4	56.5			
15-20	26.6	19.6	53.8			
20-29	26.0	20.5	53.5			
29-39	25.8	21.3	52.9			
39-49	28.3	23.4	48.3			
49-59	28.3	23.4	48.3			

深さ	CEC	Ca	置換性塩基			H	計	pH
			Mg	K	Na			
0-1	8.2	1.96	0.76	0.31	0.03	4.94	8.00	6.2
1-4	9.3	3.34	2.17	0.30	0.05	4.59	10.45	5.2
4-9	15.7	1.37	0.86	0.27	0.04	8.27	10.81	5.4
9-15	10.7							5.2
15-20	15.0							5.3
20-29	18.4							5.3
29-39	16.5	1.88	0.68	0.14	0.08	9.41	12.19	5.3
39-49	11.7							5.1
49-59	12.5							5.2

(FAO 1971調)

○現在の作付：ココナツヤシ, マンゴーなどの果樹園約10 acre (採取可能)

○現有の職員：管理員1, 農夫 若干名

2 採種農場 (例 Jessore 農場)

○総面積：30 acre ○現有施設：Workshop 1 (他は不明)

○土質：砂壤土及び植壤土

○現在の作付：ココナツヤシ・マンゴー・グアバ・ライシなどの果樹園約10 acre 他は野菜及び果樹苗用地

○現有の職員：Horticultural assistant 1, Office Assistant 1, Agricultural Overseer 3, Fieldman 1, Store-keeper 1, Peon 2, Mali 8, Watchman 4

3 ADE Estates (例 Kashimpur Estate)

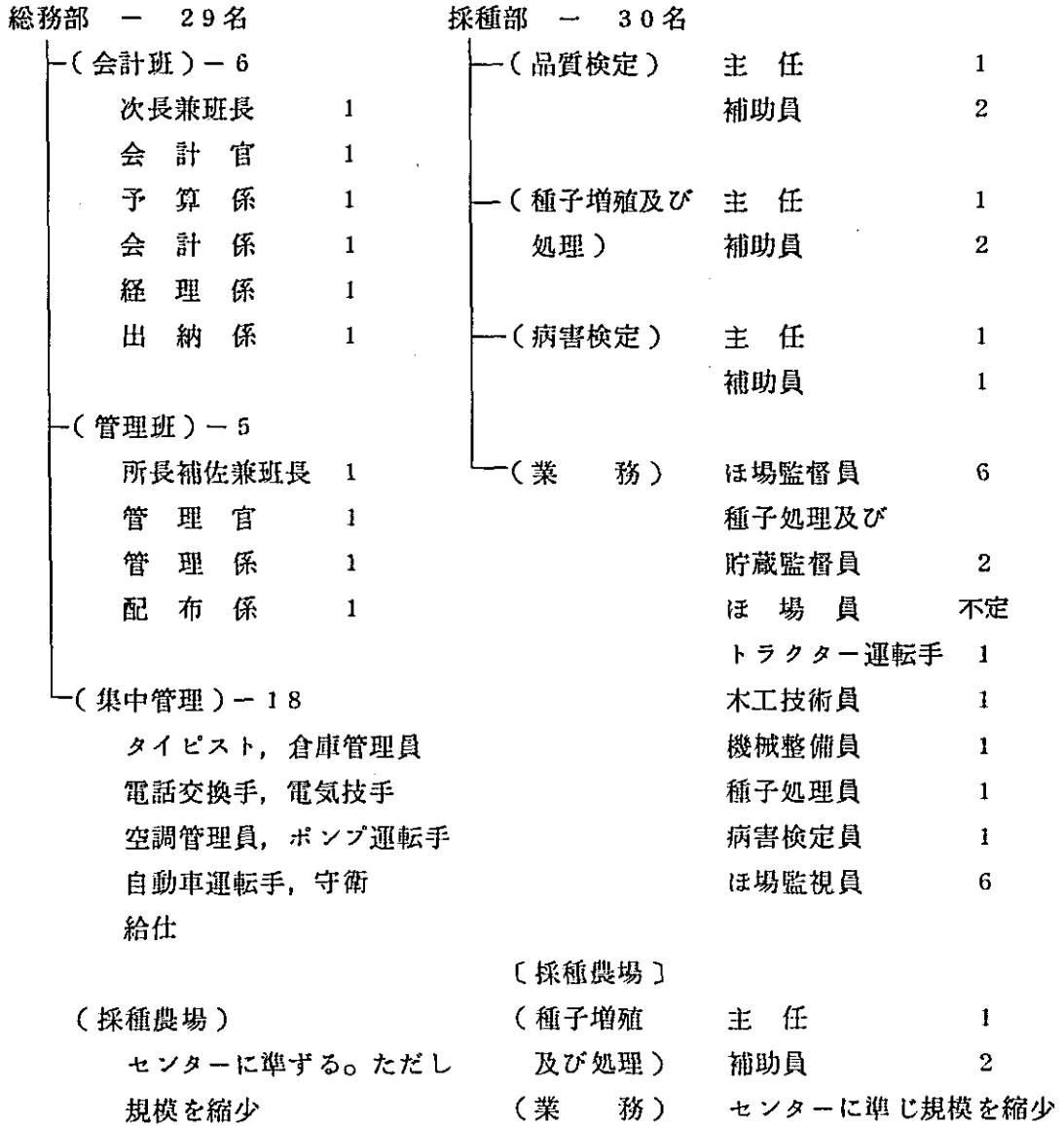
○総面積：14 acre ○現有施設：Work shop 1, 管理舎1, ゲストハウス1, かん水施設, 場内電気配線, トラック, ジープ, ほ場管理用機械器具1式

○土質：Norbagh 農場と同じ ○現在の作付野菜20 acre (延) 果樹5.3 acre

○同 Estate の規模：8ヶ村209部落, 16農協, 農家数15,000戸, 農地50,000 acre

所 長

副 所 長 - 秘書兼速記者



第8図 採種センターの組織図

HDBには採種センターを設け、原種（原々種）の生産を実施するとともに、採種事業全体の総括と技術的指導を行う。

一般配布用の種子は、採種センターから供給された原種をもとにして採種センター附属の採種農場及びADEの各Estatesで採種する（後者は外部機関への委託採種となる）。

採種センターは将来品種の導入・改良を担当するARI（Agricultural Research Station）に近接し、かつ各種の情報伝達に便利なDacca近郊に設ける必要があり、HDBのNaurbagh農場が適当と考えられる。また採種農場は雨季に入るのが遅く、種子の発熟・調製が容易なRajshahi及びJessore地方が有利で、HDBのKalyanpur, Jessore農場及び採種センター周辺のRajalaka, Sobhanbagh農場が適当である。ADEの各Estatesは、それぞれの立地条件に応じ、適当な野菜の種類を選んで採種し、現行通りEstate内及び周辺の農家に配布する。なお、これらの各地の気象条件については、第4～7図、農場の現況については、第7表に示した。

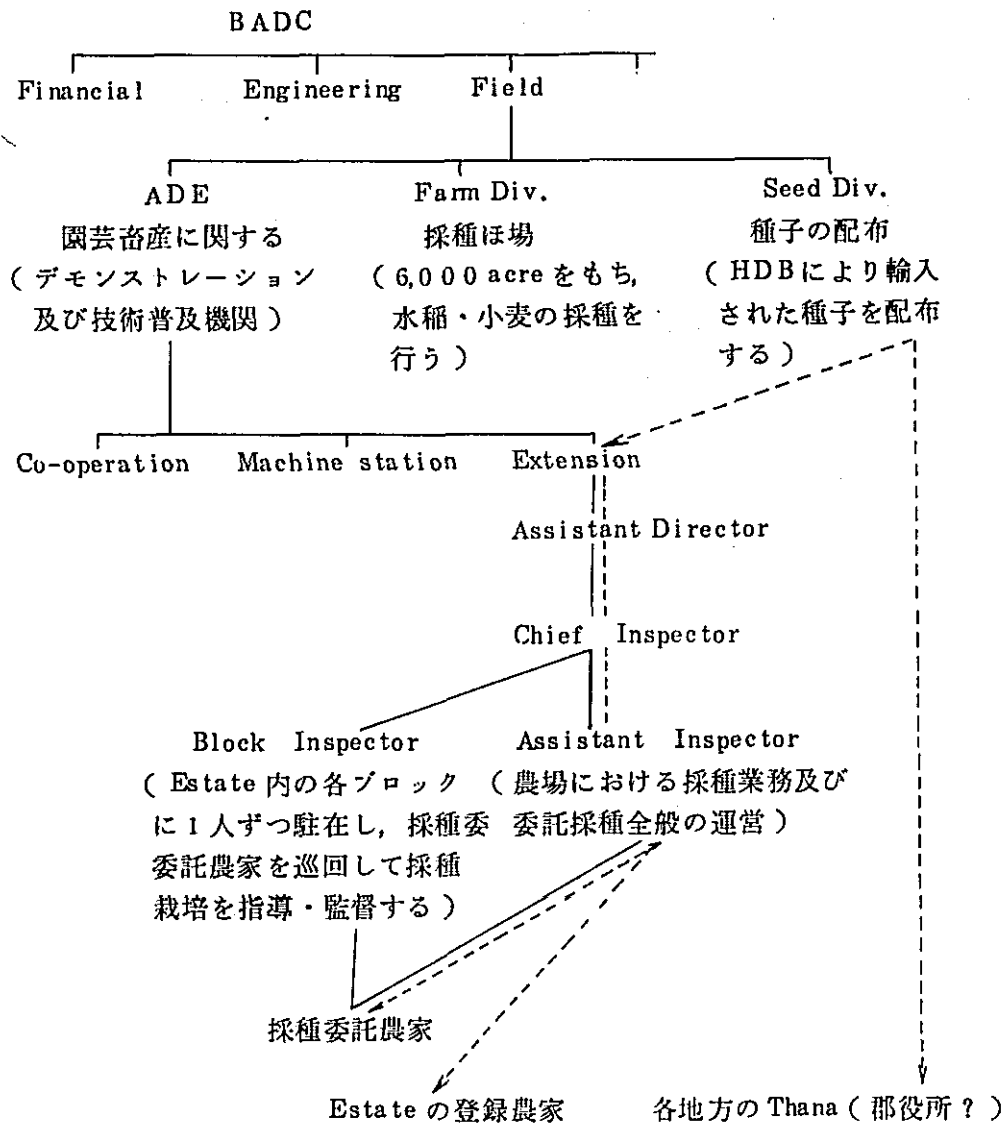
(3) 採種センターの機構及び施設

採種センターには、第8図に示したような機構を設定した。各専門職については、十分な技術的訓練を行う必要があるが、その内容については第8表に示した。なお、参考として、現在採種を行っているBADDC及びADEの機構を第9図に示した。

採種センターとしての機能を発揮するための、最小設備を第9表に示した。これらの設備・機材の規模・内容については、今後の検討が必要である。

第8表 専門職の業務内容

職名	業務内容	必要とされる知識・技能
品質検定	1.外国品種の導入と適応性の検定 2.採種・配布用品種の選定 3.種子の品質検定 4.採種農場の技術指導	1.植物育種に関する基礎知識 2.採種技術に関する知識 3.野菜栽培に関する一般的知識及び技能
種子増殖及び処理	1.種子の増殖 2.種子の調製・貯蔵 3.発芽率の検査	1.採種技術に関する知識 2.野菜栽培に関する知識 3.種子の取扱いに関する知識
病理	1.品種の耐病性検定 2.種子伝染性病害の防除 3.採種栽培における病害防除	1.植物病理に関する知識・技能 2.病原体の接種・検定技術



第9図 BADCの機構図(種子関係のみ)
(BADC及びADEでの間取り調査
による)

第 9 表 必要とする施設・機材

項 目	内 容
(施 設)	
1. 本 館 (採種センターのみ)	事務室, 会議室, 品質検定実験室, 種子発芽試験室, 病害検定実験室及びその他必要とされる居室・附属室など
2. 農場管理棟 (採種センター及び各採種農場)	品質検定調査室, 業務関係者居室, 種子調整乾燥室, 種子選別・包装室, 種子貯蔵庫及びその他必要とされる附属室など
3. 農機具庫及び肥料庫 (採種センター及び各採種農場)	大農機具庫, 小農機具庫, 肥料庫
4. 隔離網室 (採種センターのみ)	ガラス室(温調なし, 側面は防虫網)
5. かん水施設 (センター及び各採種農場)	閉水路方式・管網組織型配管 水源は深井戸とし, 貯水池・高設配水槽を設ける。
6. 排水施設 (センター及び各採種農場)	明きよとし, かん水関係とは分離する。
(機 材)	
1. ほ場管理に要する機材 (センター及び各採種農場)	トラクター 1 耕転機 2 トラック 1 ジープ 2 動力噴霧機 2 スプリンクラー(1 acre 用) 1 レインガン(1 acre 用) 1 点滴かん水用かん水パイプ(1 acre 用) 2 他に小農具類一式
2. 病害検定に要する機材 (センターのみ)	クリーンベンチ・定温器・オートクレーブ・顕微鏡・その他病理実験用器具一式
3. 種子調整, 選別, 乾燥機材 (センター及び各採種農場)	脱穀機, グラビティセパレーター(比重選別機), 除湿装置(30℃, 10% R.H)
4. 種子包装機材 (同 上)	防湿袋包装機, 罐詰機 アルミ箔製の袋(20ml, 1dl, 1ℓ), 罐(1ℓ)
5. 種子発芽検査に要する機材 (センターのみ)	発芽試験器(恒温器) 20℃~30℃用, 調査台, 天秤, ろ紙, シャーレー等発芽試験用器具, 消耗品一式 赤外線水分測定器, 冷蔵庫, 純水装置, 自記温度計

註) 記載した内容は採種センターを想定している。各採種農場は実情に応じて, 規模を縮小する。

4 今後の調査活動に対する問題点の提起

4-1 今回の調査は短期間で、しかも事前の予備的な打合せがほとんどなかったため、資料の収集に困難を来した。

一部現地での聞き取り調査によるデータもあり、これらは資料として正確さに欠けることが多い。次回以降はあらかじめ相手国側と十分連絡し、必要とする資料の準備を求めておくことが望ましい。

4-2 今後の調査では下記の項目について、明らかにする必要がある。

(1) 今回の調査資料の確認

聞き取り調査によるものについて、正確な資料の提出を求めること。

(2) 採種事業に使用する各農場の施設、機材を設置するための基礎資料の入手及び整備計画の作製。

(3) 種子供給の対象となるバングラデシュ国野菜生産の動向を調査する。

とくに乾季野菜については次の2点が問題となるので、実証的な検討が望ましい。

1) 栽培適地は広いが、かんがい設備が不備であり、一部かんがい可能地域では水稲と競合する。

2) 生産流通体系が未整備であるため、価格変動が大きく、一部の野菜では値くずれの徴候が見られる。

(4) バングラデシュ政府に対し、下記項目についての検討を要望してある。

1) 新しい野菜の種類、品種導入の必要性に関する基礎資料の収集。

大都市における野菜流通量及び価格の季節的推移の調査。

2) 採種事業の収支関係についての基礎調査。

HDB, BADCの各農場の現行採種法における採種量、販売量、生産費の経年的データの作製。

3) 現行輸入種子の種類、品種に代替えしうる品種の探索、導入。

HDB, BADCの各農場において、海外協力機関から提供された品種の試作を行い、採種の可否、適応性の有無を予備調査する。

4) 雨季における種子貯蔵法についての調査。

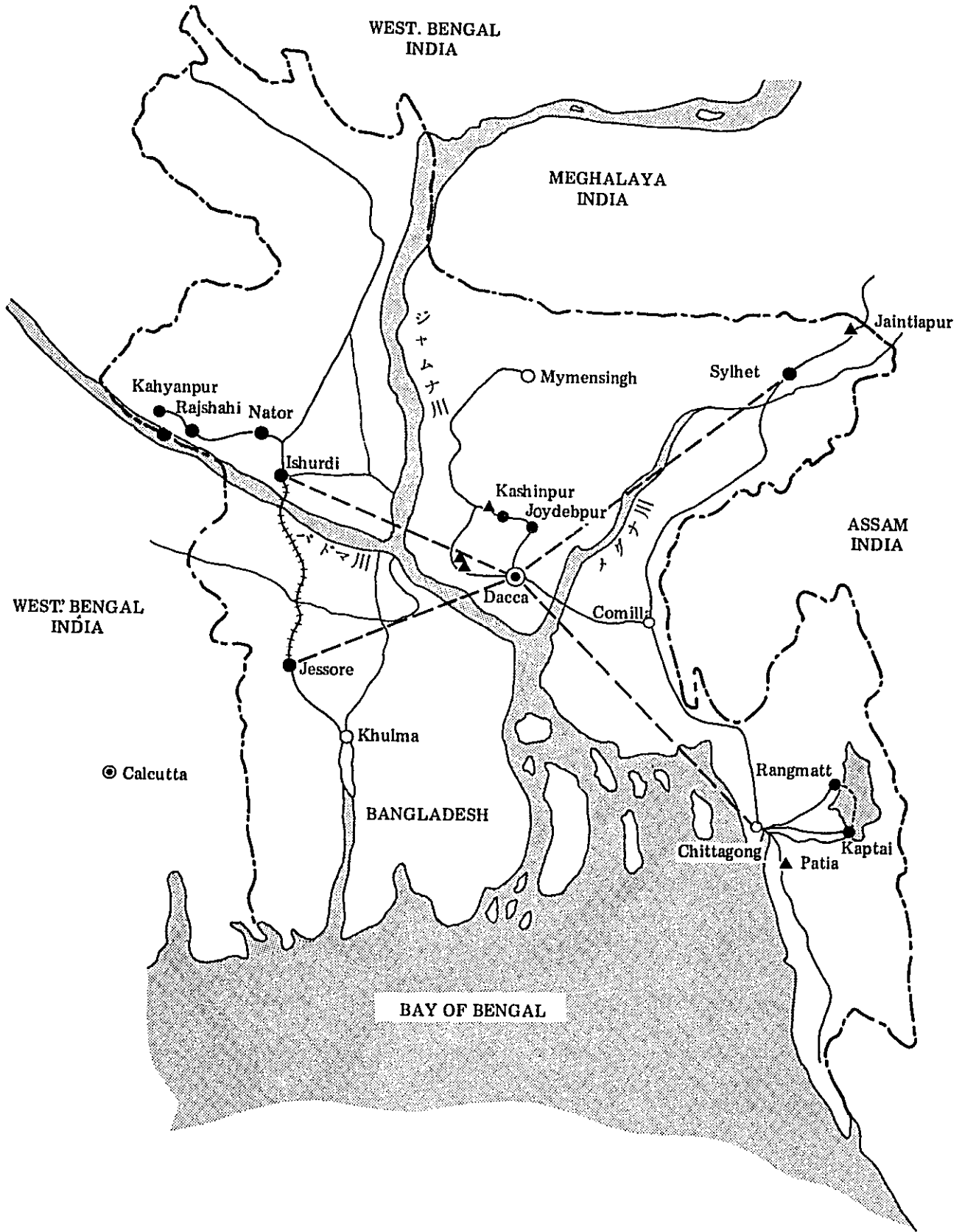
HDB, BADCの各農場において、袋詰、びん詰、罐密封貯蔵の試験を行う。

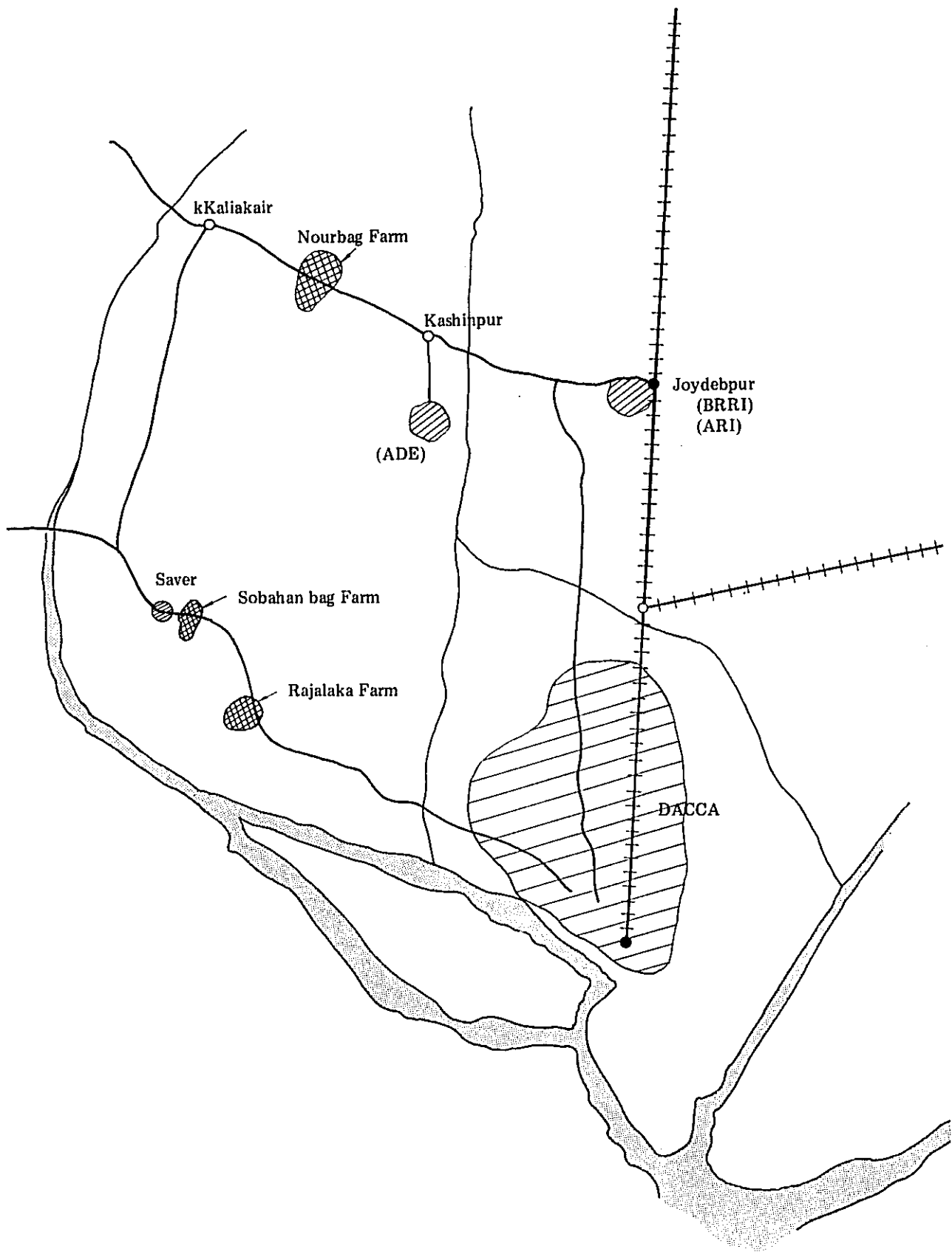
(5) かんきつについては、現地栽培農家の調査が僅か2ヶ所であったので、正確に実態を把握するためより多くの地域の調査を行なうこと。

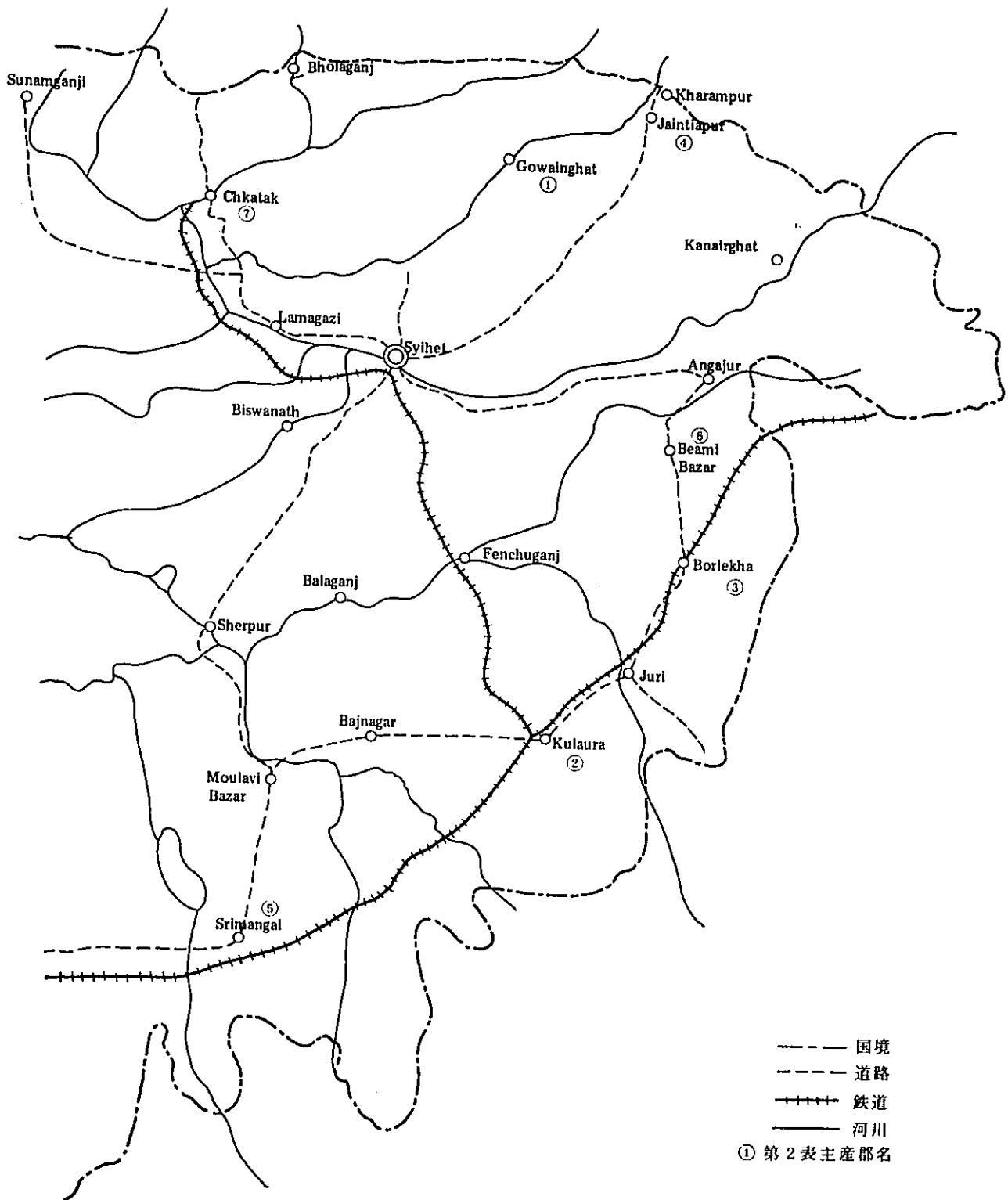
(6) ウイルス専門研究者の派遣が望ましい。

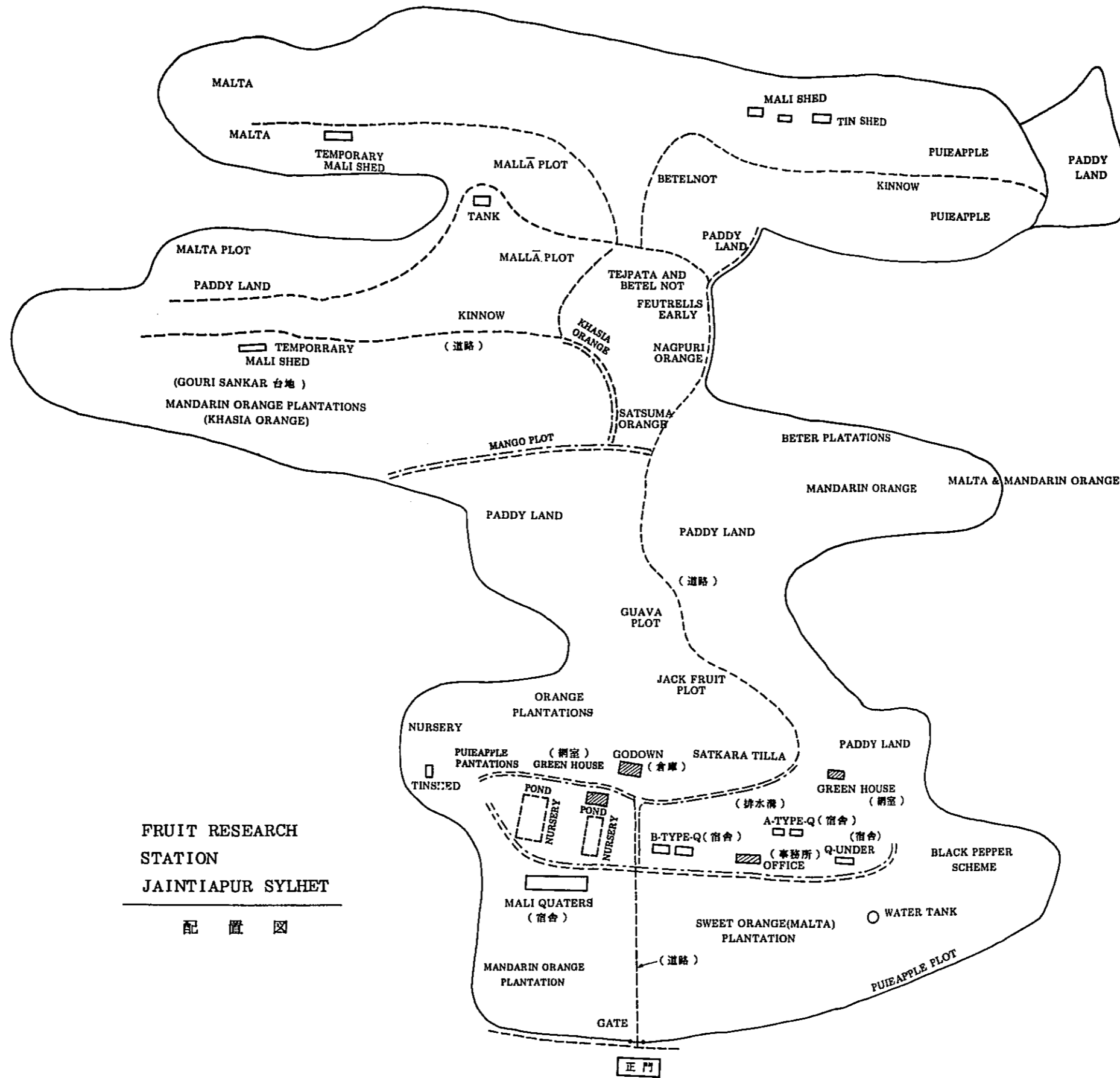
(7) 果樹試験場、野菜採種ほ場共に、土地実測図(平面、高低)の整備が必要である。

付 属 資 料









FRUIT RESEARCH
STATION
JAINTIAPUR SYLHET
配置図

VEGETABLE SEED MULTIPLICATION PROJECT
OF THE
HORTICULTURE DEVELOPMENT BOARD, BANGLADESH

I. INTRODUCTION

Background:

1.01 Vegetables are essential items of food for proper nutrition of human body. Adequate supply of vegetable is not available in Bangladesh for here 75 million people. Calculated on the standard of minimum standard requirement of 7 ounces per head per day, the annual requirement is 5 million tons, but, the production is 1.7 million tons. The shortfall of 3.3 million tons is quite high. Obviously, therefore, the nutrition status of a large sector of the people of Bangladesh is on the very low side. This is a grim situation.

II. PROBLEMS AND PROSPECTS

2.01 Soil and climate of Bangladesh are quite suitable for growing vegetable both in summer and winter. While, in summer, larger plots are utilized for growing such field crops as rice, jute, sugarcane, etc., in winter, many such plots are available for growing vegetable without competition. Recent statistical figures indicate that a little over 0.5 million acres are put under begetables which give a per acre yield of a little over 3 tons. This is a low yield in the age of modern agriculture & technological development. Among the various reasons for low per acre yield & smaller land coverage with vegetables, the very important one is the non-availability of quality seeds of vegetables. Even when the quality seeds are made available by imports, assured timely distribution is very often handicapped for reasons beyond local control.

2.02 Since 1973-74 Horticulture Development Board has been trying to boost up the vegetable production in the country. In this process, seeds of different vegetables have been distributed and there has been a substantial awakening among the growers in respect of vegetable production. Seeds that have been distributed by the Board are shown in Table 1, that follows: (Private sector & farmer to farmer distribution was there in addition).

Table 1. Qty. of seeds distributed by the Horticulture Board.

Year	Qty. of seed (lbs) distributed		Total
	Imported	Board's own production	
1973-74	33,600	3,100	36,700
1974-75	38,200	4,300	42,500
1975-76 upto (31.12.75)	40,000	5,000	45,000

2.03 Most of the seeds that have been distributed were obtained by imports which often did not reach in time. Needless to say that a substantial amount of foreign exchange was required. From the trend of increasing utilization, it is obvious that the people of this country are interested, motivated and eager to grow vegetables. The very essential input like seed is, therefore, a must.

2.04 Consideration of the above calls for development and management of a programme for quality vegetable seed production within the country. Horticulture Development Board has identified the problem and is launching a vegetable seed multiplication programme. The objective is to produce seeds of these kinds of vegetables that can be grown in this country (Some vegetables like winter cabbage, carrots etc. cannot be grown due to short spell of cold climate). In this process, under the auspicious of FAO/UNDP, a Horticulture Task Force examined the feasibility and has categorically recommended that vegetable seeds of quality can be produced in Bangladesh not only to meet the requirement of this country but also for other countries which need them.

III. THE PROGRAMME

3.01 The Horticulture Development Board has been developing and managing 33 Horticulture Base Stations. In six of these stations, vegetable seed multiplication programme is prepared to be implemented.

These are:

	<u>Total area</u>	<u>Are available for seed production</u>
1. Kalyanpur (Rajshahi)	100.00 acres	70.00 acres
2. Shatpara (Knshtia)	23.96 "	15.00 "
3. Jamalpur (Mymensingh)	25.00 "	10.00 "
4. Jessare	30.00 "	10.00 "
5. Rajalakh and Sobhanbagh (Dacca)	21.00 "	10.00 "
6. Neerbagj (Dacca)	32.00 "	20.00 "

3.02 The present state of development of the above stations is not adequate to do the job. Major deficiencies are listed below:

1. Boundary fencing wanting in most stations.
2. Farm land not developed in some stations.
3. Irrigation arrangement lacking in all the stations.
4. Absence of electricity in some stations.
5. Dearth of farm equipment and machineries in all stations.
6. Dearth of office and laboratory equipments in all stations.
7. Inadequate office and store accommodation.
8. Poor storage and barn facilities in all stations.
9. Absence of residential accommodation in most stations.
10. Absence of transport vehicle in all stations.
11. Threshing floor does not exist in any station.
12. Dearth personnel trained in modern technology.

3.03 In order that the need of vegetable seeds of the people, which is increasing every year, can be met, first five year plan target of seed production, by Horticulture Board, has been taken as shown in Table 2 below:

Table 2. TARGET OF VEGETABLE SEED PRODUCTION DURING THE FIRST FIVE YEAR PLAN

Sl No.	Kinds of vegetables	Quantity (lbs)
1.	Spinach	5,400
2.	Cauliflower	1,550
3.	Tomato	2,700
4.	Lal shak	1,000
5.	Lettuce	1,050
6.	Data	1,050
7.	Radish	24,000
8.	Brinjal	1,350
9.	Pakchal	700
10.	Bush bean	8,340
11.	Bottle gourd	820
12.	Puishak	1,300
13.	Ladies finger	5,800
14.	Borbati (string bean)	4,200
15.	Gandan Pea	2,300
16.	Bittor gourd	1,200
17.	Cucumber	300
18.	Jhinga	1,150
19.	White gourd	1,200
20.	Snake gourd	1,140
Total		67,000

IV. REQUIREMENT FOR THE PROGRAMME IMPLEMENTATION

4.01 To implement the programme and achieve the target, it is essential that the deficiencies are removed. Obviously, substantial investment is required. The investment required is of two main categories: (a) Development of physical facilities of the stations, and (b) Training of personnel.

(a) Development of physical facilities of the stations:

4.02 As mentioned earlier, the farm land is in possession of the Horticulture Development Board with all the deficiencies as listed above. Investment is required for the development of physical facilities for implementing the programme.

(b) Training of Personnel abroad

4.03 Production, processing and storage of vegetable seed require the services of a team of personnel trained in modern techniques of production and technology. Such trained personnel, at present, are not available in the country in required number. At the same time, no organization has so far been developed in the country which can offer such training. Since the training is a must an out line of personnel to be trained abroad has been worked out below.

Sl. No.	Type of personnel	Basic Qualification	No.	Field of training	Training period	Country	Cost (approx.) involved in US Dollar
1.	Seed Specialist	Masters degree with specialisation in horticulture	3	vegetable seed production & Technology	18 months each. (leading to diploma & M.S. degree /Practical training preferred).	USA/UK	\$ 38,200
2.	Seed production Manager.	-do-	6	-do-	12 months (do)	"	\$ 30,000
3.	Agricultural Engineer.	Agriculture Engineering or Mechanical Engineering/ Graduate with some experience.	1	Agriculture Engineering in the field of vegetable seed technology, equipment & machinery.	12 months each	"	\$ 5,000
4.	Field Asst.	Diploma in Agriculture with experience in vegetable production.	6	Training in vegetable & vegetable seed production.	6 months each.	"	\$ 19,200
5.	Seed Technician	Diploma in Agriculture with experience in vegetable production.	3	Training in vegetable seed technology.	6 months each.	"	\$ 19,200
6.	Supervisor	Senior departmental officer	1 2	For study of organisation and Management of seed production, testing, processing, packaging & distribution methods.	6 weeks each	"	\$ 6,400

4.04 Obviously arrangements for getting the personnel trained as outlined above will require quite sometime. Another approach may expedite the action in respect of development of physical facilities and the production programme by obtaining foreign experts, workers, equipments and materials for installation in the stations. In this approach, materials and equipments may be obtained under technical assistance programme of the aid giving agencies along with supporting personnel for their installation. Simultaneously, trained personnel in matters of production, processing and storage may come and the work started. While this process is going on in Bangladesh, suitable personnel may go for training abroad and on their return they can take over the positions and the responsibilities which the foreign experts and workers were holding. In a situation like this, the standard, quality and quantity of work will be in continuance because Bangladesh Personnel with requisite training will be in a position to do so.

V. BENEFITS OF THE PROGRAMME:

5.01 Bangladesh offers a suitable climate for production of many kinds of vegetable seeds which, at present, are being imported spending large sums of foreign exchange. Implementation of the programme, as proposed in this project, will make Bangladesh not only self-sufficient in respect of quality seed very much needed in the country, but also, perhaps as the programme develops in course of time, it will be possible to offer quality seeds produced in Bangladesh for utilisation in other countries which will earn foreign exchange for the Bangladesh. It may be mentioned here that many big seed producing organisations in developed countries are utilising favourable situation in the developing countries for producing the seeds which are utilised in many parts of the world other than the producing countries.

5.02 Availability of quality seed within the country, in time, will ensure production of vegetables for the people of Bangladesh. At present, there is a big gap (65%) between the availability and minimum standard requirement of vegetables. As a result, there is a big nutrition deficiency. Vegetables can provide the much needed vitamins and minerals for improvement of nutrition of the people.

বাংলাদেশ 農業 研究 局長 の 試 案
 (かんきつ 研究 開発 センター 設置 案)

[1975 年 入 手]

Part - A

Project Serial Number

PROJECT DIGEST

Sector & Sub-Sector

1. Name of the Project : Citrus Research and Development Centre
2. (a) Is Project in current 5 year plan ? : No; the expenditure is proposed to be incurred from the allocation of the First Five Year Plan.
 (b) If so, what allocation provided ? : Question does not arise.
3. Administrative authority responsible for :
 (i) Sponsoring : Ministry of Agriculture, Bangladesh.
 (ii) Execution : Directorate of Agriculture (R & E), Bangladesh.
 (iii) Operation and maintenance : Citrus Research Officer and Directorate of Buildings.
4. Location of Project, if decided : A. Main Centre at Jaintiapur, Sylhot 30 acres
 B. Sub-Centre Ishurdi, Babua 15 acres

 (No new land is proposed to be acquired for the main Centre. The main Centre is to be located at the existing Fruit Research Sub-Station at Jaintiapur, Fifteen acres of land is proposed to be obtained from the B. A. D. C. 's farm for the Sub-Centre at Neherpur)
5. Proposed dates of commencement and completion of the Project : Commencement : 1-1-75.
 Completion : 30-6-75.
6. List of reports on project including preparatory survey, investigation, feasibility reports, etc. (attach copies) : Not needed.
7. Agencies involved in project :
 (a) General or special consultant :
 (i) Local : Nil
 (ii) Foreign : Nil
 (b) Construction contractors :
 (i) Local : Local C & B Department.
 (ii) Foreign : Turkey or otherwise.
8. Name and designation of Officer responsible for preparation of this form : Mr. Kamal Uddin Ahmad, M. Ag. (Dac), M.S. (Texas), Certificate-in-Nutrition (A. U. B.), Horticulturist, Agricultural Research Institute, Dacca.

Signature and Designation of the sponsoring authority.

Director of Agriculture (Res. & Edn.),
 Bangladesh.

P A R T - B

9. (a) Nature and purpose of project

Citrus fruits, such as, oranges, pummelo, grape-fruit, limes and lemons are some major fruits of the world which are generally rich in vitamins and minerals. They are particularly valued for vitamin - C and calcium, iron and phosphorus. Among these fruits, oranges are most popular and widely grown in many parts of the world, owing to the delicious taste of juice, over and above the nutrient value that most citrus fruits attach. While citrus fruits are being grown with love and care in many countries from times immemorial, their present world total production amounts to as much as 28.90 million tons per annum. This is against the world production of 25.99 million tons of banana, 21.42 million tons of apple, 6.30 million tons of pear, 4.83 million tons of peach, 3.96 million tons of plums and prunes and 3.68 million tons of pine-apple. Citrus fruits are, therefore, the leading fruits that are produced in the world. Among the various citrus fruits oranges occupy by far the topmost position, their annual production being as much as 23.43 million tons which is second highest for any one kind of fruit of the world, too. The total world production of limes and lemons is 3.18 million tons and that of grape-fruit and pummelo is 2.29 million tons.

Strangely enough, Bangladesh's position in respect of the production of citrus fruits is exceedingly poor. In the year 1970-71 Bangladesh produced 3,870 tons of orange and 21,300 tons of other citrus fruits. The extent of poverty of Bangladesh in terms of production of citrus fruits will be evident from the following table where the figures of production of oranges, grape-fruits and limes and lemons of some leading citrus-growing countries of the world are given :

Table I: Production (in 1000 metric tons) of some citrus fruits in some countries of the world

Country	Production			Country	Production		
	Oranges	Grape-fruits	Limes & lemons		Oranges	Grape-fruits	Limes & lemons
U. S. A.	5273	1616	666	Turkey	451	4	90
Brazil	2700	-	47	Pakistan	356	1	18
Spain	2079	5	113	Peru	270	-	-
Japan	1850	-	95	Greece	211	-	94
Italy	1439	-	721	Paraguay	210	19	14
India	900	20	450	Australia	195	7	18
Mexico	882	12	170	Equador	194	12	24
Israel	812	226	44	Lebanon	168	-	70
Argentina	755	82	75	Venezuela	167	-	-
China	650	-	-	Cuba	140	15	12
U. A. R.	617	-	88	Portugal	140	5	12
Morocco	614	10	5	Sierra Leone	98	-	213
S. Africa	580	-	23	Bangladesh	4	-	-

*All citrus fruits combined, but excluding mandarin orange.

From the contents of the table it becomes amply clear that the production position of Bangladesh, in so far as citrus fruits are concerned, is not at all comparable with any one of those countries. While some of the countries produced an inconceivably large quantity of citrus fruits, even our neighbouring country India which has a population of about eight times of Bangladesh produces about 55 times of the production of citrus fruits of this country. Thus a citizen of India has the opportunity to eat 7 times more of these fruits. In case of orange, India's orange production is 225 times of that produced in Bangladesh. If some more analogy are drawn up with countries like the U.S.A., Brazil, Spain, Japan, and Italy our situation will look all the more appalling.

In order to improve this situation it is necessary to resort to some immediate measures towards research and development of citrus fruits in this country. It is a known fact that many country of the world having climatic situation similar to Bangladesh have been able to develop their fruit industries through some sustained research and development programme. Australia, which was nearly a vacant country a country back, having only macademia nut as its original indigenous fruit, has established itself as one of the major growers of citrus fruits, banana and pineapple. It will, therefore, be in the fitness of things to draw up a comprehensive research and development programme for augmenting the production of citrus fruits in this country within the shortest possible time. It is with this back-ground that a scheme for the establishment of a citrus research and development centre is proposed herewith.

The proposed project will cover various aspects of citrus research and development including selection and improvement of varieties, determining requirements pertaining to production and propagation of planting material, crop management, cultural operation, manurial requirements, control of pest and diseases as well as pre and post-harvest physiology, storage and preservation under the conditions existing in Bangladesh.

The project envisages in the establishment of two citrus research and development centres, one of which will be the main centre to be located at Jaintiapur, Sylhet, and the other designated as sub-centre will be located at Ishurdi, Babua. The Main Centre to be started on 30 acres of land will be headed by a Citrus Research Officer of the Bank of P. S. O., who will be assisted by an Assistant Citrus Research Officer and one Scientific Officer, and the Sub-Centre to be established on 15 acres of land will be supervised by an Assistant Citrus Research Officer, assisted by a Scientific Officer. The sub-centre will remain under the control of the main centre, and its activities will be quite in the line of the main centre. The scheme is proposed to function initially for 3-1/2 years beginning from January, 1975, at an estimated cost of 18.4 lac taka. As citrus plants are perennial in habit and most of the new plants to be planted out for the purpose of the scheme will not start bearing within the scheme period, the project will have to be carried over to the 2nd Five-Year plan period for its continuance through another period of 5 years.

Each of the centres will be divided into 3 sections :

1 Experimental section dealing with selection and improvement of varieties, root-stock studies, cultural practices, fertilizer experiments and other crop-management experiments.

2 Model orchard with selected mother trees to serve as demonstration gardens for improved techniques of production, to provide bud-woods for preparation work to be done through commercial nurseries, and for sale of fruits as a source of income for the centre.

3 Commercial nursery for propagating various citrus fruits on proven root stocks and to serve as a source of income for the centre.

Analysis of work involved

The activities of the project will be pertaining to :

(1) Varietal selection and improvement, (2) prepropagation and multiplication of planting materials, (3) crop management, (4) fertilizing, (5) pest and disease control, (6) establishment of model orchards, (7) establishment of commercial nurseries, (8) local trials and demonstration in farmer's field (9) study tours/training of research personnel abroad, (10) training of gardeners at the research centres, and (11) publication of pamphlets and leaflets.

(1) Varietal selection and improvement : Works relating to varietal selection and improvement will comprise introduction of exotic varieties of different species of citrus fruits including sour orange, sweet orange, mandarin, orange, limes, lemons, citron, rough lemon, pummelo, grapefruit and stakora from various countries of the world and from within the country; trial of all those varieties as well as those already acclimatised in Bangladesh; study on the performance of the individual varieties and plants; and selection of the most desirable plants towards establishment of high-yielding clones.

(2) Propagation and multiplication : Experiments to improve the various nursery techniques, experiments involved in the production of grafts, buddlings, gootees, cuttings, seeds and other propagating materials; rootstock studies; the establishment of stock and scion relationship and finding out desirable root stocks for each kind of citrus fruits; general multiplication towards production of large number of propagating material and their large-scale distribution will come under this section.

(3) Crop management : In the field of crop management researches will be taken up to test various spacings at which different species and varieties can be accommodated economically, management of plant through different intercultural operations, use of cover crops and inter-crops, planning and training, effects of hormones on the growth and performance of citrus plants relating to fruit production, and the use of herbicides for weed-control will also come under this section.

(4) Fertilizing : Researches on the effects of different combinations and dosage of N, P and K. on the growth, yield and quality of oranges and other citrus fruits and the effects of other macro-and micro nutrients on the performance of various species and varieties of citrus fruits will be taken up. Since most citrus fruits usually suffer from the deficiency of micro-nutrients, such as, calcium, magnesium and iron, and micro-nutrients including boron. Zinc, copper and manganese, some intensive experiments in respect of determining the deficiency symptoms involved, extent of deficiency and the means of removing the deficiency will be under-taken.

(5) Pests and disease control : Studies pertaining to the prevention and control of different pests and diseases of citrus fruits will be done through the identification of pests and diseases, determination of the nature and extent of damage caused by them and trial of various insecticides and fungicides that are generally available in the country.

(6) Establishment of model orchard : Model orchards will be established with selected mother trees based on the results of researches that will be undertaken in respect of varietal selection and improvement. Various techniques of production that will be developed through researches in the experimental section will be followed. While raising the model orchard care will be taken so that these orchards will not only produce fruits and provide bud-woods for propagation work but will also serve as demonstration gardens to be seen and cumulated by interested gardeners.

(7) Establishment of commercial nurseries : A citrus station, in order to be useful, must have not only model orchards but also commercial nurseries so as to make it also a commercially viable institution. The citrus research station at Baniroat in Assam, which is said to be one of the biggest citrus research station; in India has got the commercial nursery section which is in a position to earn large amount of money through sale of propagating material raised on root-stocks of different citrus fruits.

(8) Local trial and demonstration in farmers' fields : In order that gardeners of potential growing areas of orange and other citrus fruits can be acquainted with these fruits, their performance and prospects of commercial production, as well as for bringing the techniques of production at the doorsteps of the growers, some of the field-scale experiments will be done in farmers' gardens at various Locations. The growing of citrus fruits will be done by the farmers under the supervision of citrus research centres. These local trials will serve the purpose of demonstration of techniques of production as well as help propagating the production of citrus fruits at a good number of locations of the country.

(9) Study tour-training of staff : Some of the research personnel and other technical staff will have to be sent out for study tour or for training courses of the duration ranging from one month to three months or more in some advanced citrus - growing countries including Spain, Japan, Italy, India, and U. A. R. These study tours will not only acquaint the

personnel involved in execution of the project with the various kinds of orange and other citrus fruits that are grown in these countries but will give them a comprehensive idea about the latest techniques of production of citrus fruit as well as the method of doing research and development work for ultimate extension of citrus fruit production in the country.

(10) Training of gardeners : It is needless to say that citrus production, particularly the production of oranges is a specialized branch of agriculture involving various techniques of production. Therefore, for quick dissemination of knowledge among private gardeners, a training programme will be conducted for training the interested gardeners at the research centres. Gardeners in batches of 15 will be brought at each of the research centres for training of a fortnight's duration on a half-yearly basis. Thus altogether 60 gardeners will be trained in one year's time. They will be paid travelling allowance at the rate of single second class fare and 10 takes per day against food charges so that they do not have to spend any money of their own on account of the training imparted to them.

(11) Publication of pamphlets and leaflets : There will be an arrangement for the publication of information based on the findings of resources and the knowledge and experience gained in respect of production and extension of citrus growing while executing the project. The publications will be mostly in the form of pamphlets and leaflets to be prepared usually in simple language and distributed to interested gardeners in the prospective citrus-growing areas of the country.

9. (b) Have various alternatives, wages techniques of providing the goods services in question examined ? : There are no other wages of providing the services in question.
Indicate the result of the study

10. Detailed of location, if decided :

(a) (i) Location of project (attach map where necessary) : Covered under item - 4.
(ii) Surroundings and tie-in-with transportation and other existing facilities : Road and Rail road connection exists

(b) Project's distance to :

(i) Sources of supplies to raw

Materials

: Close at hand

(ii) Markets

: Markets are close at hand

(c) Indicate :

(i) Reason for choosing the present location :

These places are within the orange-growing belt of the country.

- (ii) Alternative, if any (discuss briefly) : There is no alternative.
- (d) If location is not decided indicate : Question does not arise.
relevant factors determining
location.

PART - C

COST ESTIMATES

11. If this form is for revised scheme, answer questions in Annexure - 1, delineating the change in cost :

No. This is a new scheme.

12. Give date when cost estimates were prepared. If prepared more than one year ago confirm if they are still valid

The estimates are prepared in the month of September, 1974 and is still valid.

13. (a) Give a annual break-down of investment cost phased over the entire investment period, as indicated before in Table - 1.

TABLE - E

Summary of investment cost

P = Market value

AV=Accounting value

(In thousand taka)

Item	Sources of cost estimates	Total investment		1st yr		2nd yr		3rd year		4th yr	
		PV	AV	PV	AV	PV	AV	PV	AV	PV	V
1. Equipments, farm implements, transport and others (vide appendix-IV)	DRE	180		48		87		45			-
2. Civil Engineering and works (appendix VI for details)	DRE	488		-		100		300			88
3. Miscellaneous items (details are furnished in appendix-V)	DRE	378		10		218		150			-
Total investment cost		1046		58		405		495			88

(b) Indicate the basis i) of specific cost estimates by inserting the appropriate letter taken from the manual in column 2 of table-1. (Details of materials and equipments for investment should be furnished in Annexure - 11.)

Annexure II is duly filled in before :

Annexure - II

A. Requirement for Execution

(In thousand taka)

Item	Location			Foreign			Total		
	Qty	Ratio per unit	Cost	Qty	Rate/per unit	Cost	Qty	Rate/per unit	Cost
1. Jeep	-	-	-	1	50	50	1	50	50
2. Power sprayer and dustor	-	-	-	2	5	10	2	5	10
3. Hand sprayer and dustor	3		3	-	-	-	3	1	3
4. Garden tools	L.S.	-	5	L.S.	-	5	L.S.	-	10
5. Laboratory equipments	L.S.	-	10	L.S.	-	30	L.S.	-	40
6. Calculating machine	-	-	-	2	2.5	5	2	2.5	5
7. Duplicating machine	-	-	-	1	7	7	1	7	7
8. Typewriter machine	-	-	-	2	5	10	2	5	10
9. Lawn mower	-	-	-	2	5	10	2	5	10
10. Furniture	L.S.	-	10	-	-	-	L.S.	-	10
11. Misc. imple-ments and equipments	L.S.	-	20	-	2.5	5	L.S.	2.5	20
12. Refrigerator	-	-	-	2	2.5	5	2	2.5	5
Total	-	-	48	-	-	132	-	-	180

14. Summary of estimate of operating cost. Indicate in table 11 when the project reaches full capacity production. Details of materials, supplies and equipment for operation maintenance should be given in Annexure - II (B).

Annexure II (B) is not needed for this project.

Table-II

Summary of annual operating costs

(In thousand taka)

Item	Indicate bair of specific cost estimates	1st yr.	2nd yr.	3rd yr.	5th yr.	Total
1. Labour cost						
(a) Foreign personnel	-	-	-	-	-	-
(b) Local Technical	-	22.50	49.20	53.40	57.60	182.70
(c) Skilled workes	-	11.40	23.88	24.88	25.89	86.05
(d) Unskilled worker	-	7.65	15.91	16.52	17.13	57.21
(e) Allowances of the above	-	14.66	30.28	31.28	32.28	108.50
(f) Other general expenses	-	46.19	95.80	91.22	91.74	324.95
Total operating cost		102.40	215.07	217.30	224.64	759.41

PART - D

Financial Analysis

16. Financing :

- (a) Is project included in the current Five-Year Plan ? If so, specify an actual allocation

This is a new scheme prepared for inclusion in the current Plan. The proposed allocation is TK. 18,40,640/00.

- (b) Was the project included in the previous Five Year Plan ? If so, specify allocation and actual expenditure :

No.

- (c) If not included in the current Plane, how is to now proposed to be accommodated.

This project is to be financed out of the allocation provided for the Ministry of Agriculture, Government of Bangladesh during the current Plan period.

- (d) Is the project a revision of an earlier project ?

What are the reasons for revision ? Indicate the present stage of the earlier project :

Does not arise.

- (e) If the project is proposed to be financed out of block provision for a programme indicate :

Does not arise.

17. Indicate sources and amount of taka cost of project :

(In thousands of taka)

Sources	Amount for investment cost	Amount for operation cost	Total
1. Grants	1046.00	794.64	1840.64
2. Loan	-	-	-
3. Investment	-	-	-
4. Other Sources	-	-	-

1. Indicate likely sources and amount of Foreign Exchange cost of the project :

<u>Source</u>	<u>Amount (in thousand taka)</u>
Unknown	-
Known	-
Total	-

Table - III

Summary of time profile of the project

Item	1st yr.	2nd yr.	3rd yr.	4th yr.	Total
(a) Market value of sales of out-put	-	10	30	50	90
(b) Total investment cost at market price	58	618	495	116	1287
(c) Total operating costs at market prices	98	205	206	212	721
(d) Net receipt at market prices.	This is a research-cum-development project. As such, direct receipt is expected to be negligible.				
	Indirect benefit to be secured out of the research findings and distribution of planting materials of improved varieties by the people of Bangladesh will be immeasurable.				

20. Attach a statement in Annexure-III giving the complete amortization, schedule indicating internal and external financing

Annexure-III is not needed in respect of this project as the total fund for this project is expected to be received as government grant.

21. Is it proposed to recover cost of project from the beneficiaries ? If so, how?

The cost is not proposed to be recovered from the beneficiaries.

PART - E

Cost benefit analysis

22. Economic expects :-

(a) Benefit to be derived from the project both direct and indirect :

The tangible increased out put of different citrus fruits to be accrued by the beneficiaries due to the findings of researches and due to the distribution of improved quality planting materials will fare exceed the investment cost as well as operational cost.

Table - IV, does not apply here as direct sale proceeds to be received is negligible in comparison to indirect benefit to be accrued by the beneficiaries.

However, it is expected that a total amount of taka 90,000/- will be obtained from sale proceeds of the planting materials and fruits during the tenure of the scheme. When the scheme is continued beyond 1978-79, an average annual receipt of taka 70,000/- per annum will be expected.

23. Direct Foreign Exchange Earnings/Expenditure :

Export of fruits and fruit products has not been proposed as the present production of citrus fruits is negligible. The researches and the development works as proposed shall augment production of different citrus fruits. As a result part of national requirement will be met from our own production which may stop import of few products related to citrus fruits and thereby save foreign exchange.

Manpower, materials and other requirements

24. Approximate number of people who will be trained per year and the kind of skills to be learnt.

Three Scientists, one in each year will be sent abroad for higher training leading to Ph.D./M.S. The field of study will be citrus production and techniques, related to the improvement of varieties. They are to be provided scholarship by some aid-giving agencies.

25. Total manpower requirement (Give specific occupation, titles rather than general grouping) particularly for persons requiring special training. Indicate expected shortages in manpower and steps to be taken to overcome thereby :

(a) For execution

Types of employees	Number	Rate of salary/wages P. M. (in taka)	Annual salary/wages during the period of employment during execution	Total salary wages during execution
(i) Managerial	-	-	-	-
(ii) Technical/ Professional	5	1 in grade III 2 in grade IV 2 in grade V	-	1,82,700
(iii) Skilled workers	13	4 in grade VII 3 in grade VIII 6 in grade IX		99,196
(iv) Unskilled workers	10	all in grade X		78,040
(v) Other labourers :	11	As labourer @ Tk. 5/00 daily		70,000

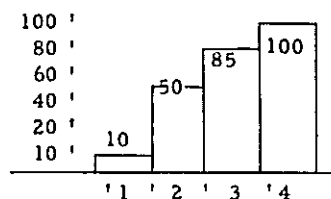
(b) For operation :

Type of employees	Number	Rate of salary permonth as taka	Total wages in taka after completion				
			1st yr.	2nd yr.	3rd yr.	4th yr.	5th yr.
1. Managerial	x	x	x	x	x	x	x
2. Technical/Professional	5	Grade III - 1 grade IV - 2 grade V - 2	50,800/			67,000/-	71,000/-
3. Skilled worker	13	grade VIII-4 grade VIII-3 grade IX - 6	38000/-39000/-40000/-41000/-			42,000/-	
4. Unskilled workers	10	grade X-10 =	23000/-24000/-25000/-26000/-			27000/-	
5. Labourers	11	@ Tk. 5/- per day =	20000/-20000/-20000/-20000/-			20000/-	

26. Physical and other facilities required for project :

Item	Total	To be provided from the project itself	To be obtained from Public utility services
a. Access roads :		-	To be obtained from public utility services.
b. Railway sidings :	-	-	"
c. Fuel and Power	-	-	"
d. Water and other utilities :		To be obtained from the project itself	-
Main Centre			
Sub-centre	-	-	"
e. Education facilities by type :		-	"
f. Public Health requirement :	-	-	"
g. Housing by type :	-	To be obtained from the project itself.	

PART - G (Schedule of work)



27. (a) Commencement 1.1.75.
 (b) Completion 30.6.78.

28. Apploximate annual chasing of physical work.

APPENDIX - I(A)

Staffing pattern

	Main Centre	Sub-station	Total
<u>A. Officers</u>			
1. Citrus Research officer (P. S. O. rank) (1200-100-1800)	1		1
2. Asstt. Citrus Research officer (S. S. O. rank) (800-75-1475)	1	1	2
3. Scientific officer (475-50-1275)	1	1	2
	3	2	5
<u>B. Staff</u>			
4. Field Assistant (Grade-VII)	2	1	3
5. Steno-typist (Grade-VII)	1	-	1
6. Clerk-cum-typist (Grade-VIII)	1	-	1
7. Store-keeper-cum-clerk (Grade-VIII)		1	1
8. Jeep driver (Grade-VIII)	1	-	1
9. Laboratory attendant (Grade-IX)	1		1
10. Propagator (Grade - IX)	4	1	5
11. Peon	2	1	3
12. Mail	-	5	5
13. Watchman	-	2	2
Total	12	11	23
Grand total	15	13	28

APPENDIX - II(A)

Consolidated statement of pay and allowance of
officers and staff

Item	1st year	2nd year	3rd year	4th year	Total
1. Pay of officers	22,500	49,200	53,400	57,600	1,32,700
2. Pay of Establishment and other field staff	19,050	39,792	41,412	43,032	1,43,286
3. Allowances and honoraria of officers and staff	14,660	30,280	31,280	32,280	1,80,500
Total	56,210	1,19,272	1,26,092	1,32,912	4,34,486

APPENDIX - II(B)

Details of posts and fund required

Posts with scale	No. of post	Rate of salary or month	1974-75 for 6 months	1975-76	1976-77	1977-78	Total
A. Technical							
1. Citrus Research officer Scale (1200-100-1800)	1	1200	7,200	15,600	16,000	18,000	57,600
2. Asstt. Citrus Research officer Scale (800-75-1475)	2	800	9,600	21,000	22,800	24,600	78,000
3. Scientific officer Scale: 475-50-1275/-	2	475	5,700	12,600	13,800	15,000	47,100
Total	4	-	22,500	49,200	53,400	57,600	1,82,700

B. Skilled worker							
4. Field Assistant Scale: 310-15-670	3	310	5,580	11,700	12,240	12,780	42,300
5. Steno-typist Scale: 310-15-670	1	310	1,860	3,900	4,080	4,260	14,100
6. Clerk-cum-typist Scale: 220-8-420	1	220	1,320	2,760	2,856	2,952	9,888
7. Store-keeper Scale: 220-8-420	1	220	1,320	2,760	2,856	2,952	9,888
8. Jeep driver Scale: 220-8-420	1	220	1,320	2,760	2,856	2,952	9,888
Total	7	-	11,400	23,880	24,888	25,896	86,064
C. Unskilled worker							
9. Laboratory Attendant, Scale: 145-6-275	1	145	870	1,812	1,884	1,956	6,522
10. Propagator Scale: 145-6-275	5	145	4,350	9,060	9,420	9,780	32,610
11. Peon Scale: 135-5-240	5	135	2,430	5,040	5,220	5,400	18,090
Total			7,650	15,912	16,524	17,136	57,222
D. Allowances and Honoraria							
i) House allowance for officer @ 20% of pay		L.S.	3,000	7,000	8,000	9,000	27,000
ii) Travelling and other allowances for officer and staff		L.S.	3,000	6,000	6,000	6,000	21,000
iii) Fringe benefit for staff		-	8,660	17,280	17,280	17,280	60,500
Total			14,660	30,280	31,280	32,280	1,08,500
Total of (A + B + C + D) = 51,410 = 1,08,772 = 1,14,692 = 1,20,612 = 3,95,486							

APPENDIX - III

Estimate of Contingencies 9 (Recurring) of all the
stations under the scheme

Item	1974-75	1975-76	1976-77	1977-78	Total
A. Contingencies					
(in local currency)					
<u>(i) General</u>					
1. Wages of labour	10,000	20,000	20,000	20,000	70,000
2. office expenses	3,000	4,000	4,000	4,000	15,000
3. Implements	3,000	2,000	2,000	2,000	9,000
4. Consumable articles	3,000	4,000	4,000	4,000	15,000
5. Oils, Fuels	2,000	5,000	5,000	5,000	17,000
6. Manures and Fertilizers	3,000	4,000	4,000	4,000	15,000
7. Repair, Replacement etc.	-	4,000	4,000	4,000	12,000
8. Misc. expenses like chemicals, books journals, glass wares, planting materials	3,000	5,000	5,000	5,000	18,000
9. Training of citrus growers	-	-	15,000	15,000	30,000
10. Petty constructions & repair	10,000	20,000	15,000	15,000	60,000
Total	37,000	68,000	78,000	78,000	2,61,000
<u>(ii) Contingent Establishment</u>					
1. Malis 5	5,850	12,000	12,300	12,300	42,850
2. Watchman 2	2,340	4,800	4,920	5,040	17,100
Total	8,190	16,800	17,220	17,740	59,950

B. Contingencies

(In foreign currency)

1. Study tours

(a) for citrus Res.

officer for two months in Spain/ Italy/UAR	-	14,600/	-	-	14,600
---	---	---------	---	---	--------

(b) for one Asst.

Citrus Res. officer for two months in Japan	-	14,600	-	-	14,600
---	---	--------	---	---	--------

(c) For Asstt. Res.

officer for two months in India	-	-	10,000	-	10,000
---------------------------------	---	---	--------	---	--------

Total	-	29,200	10,000	-	39,200
-------	---	--------	--------	---	--------

APPENDIX - IV(A)

Laboratory Equipments, Farm implements. Transport etc.
under the Scheme

(in Thousand taka)

Item	No.	Total cost	F. E.
1. Jeep	1	50	50
2. Power sprayer and duster	2	10	10
3. Hand sprayer and duster	3	3	-
4. Garden tools	L.S.	10	5
5. Laboratory equipments	L.S.	40	30
6. Calculating machine	2	5	5
7. Duplicating machine	1	7	17
8. Typewriter machine	2	10	10
9. Power lawer mawer	2	10	10
10. Furniture	L.S.	10	-
11. Misc. implements and equipments	L.S.	20	-
12. Refrigerator	2	5	5
Total		180	132

Item	No.	Total cost	F. E.
5. Laboratory equipments	L.S.	40	30
6. Calculating machine	2	5	5
7. Duplicating machine	1	7	17
8. Typewriter machine	2	10	10
9. Power lawer mawer	2	10	10
10. Furniture	L.S.	10	-
11. Misc. implements and equipments	L.S.	20	-
12. Refrigerator	2	5	5
Total		180	132

APPENDIX - IV(B)

Year-wise break-up of costs (non-recurring) of laboratory equipments, farm implements, transport, etc. in local currency.

(In thousand of taka)

1st year	2nd year	3rd year	4th year	Total
48	87	45	-	180

APPENDIX - V

Statement of non-recurring expenditure like fencing, reclamation, levelling and electrification (etc.) with year-wise break-up of items.

(In thousand of taka)

Sl. No.	Items	1974-75	1975-76	1986-77	1977-78	Total
1.	Fencing at Sub-station	-	8	-	-	8
2.	Reclamation and levelling for 20 acres @ 1000/00 per acre	10	10	-	-	20
3.	Electrification with water supply arrange for jaintiapur, station L.S.	-	200	150	-	350
	Total	10	218	150	-	378

APPENDIX - VI

Construction of office, Godown, Laboratory, Residential quarters
and statement of expenditure for construction

Items	Places of construction	Floor space per unit sft.	Total floor space (sft)
1. Office-cum laboratory	Jaintiapur	1200 sft	1200
2. Office-cum godown		1000 sft	1000
3. Residential quarters for Citrus Research officer	Jaintiapur	1800	1800
4. One residential quarters for Asstt. Citrus Research officer	Jaintiapur	1600	1600
5. Residential quarters for Asst. Citrus Res. Res. Officer	Meherpur	1600	1600
			7200
a) Cost of construction (semi-permanent)	7200 sft	@50/-per sft	3,60,000/-
b) 20% as electric, Sanitary and internal water supply charge of construction			72,000/-
c) 7-1/2% as contingent and work charge			27,000/-
d) 8% as departmental charge			29,000/-
Total			4,88,000/-

Phasing of the above expenditure

<u>1st year</u>	<u>2nd year</u>	<u>3rd year</u>	<u>4th year</u>	<u>Total</u>
-	2,00,000	2,00,000	88,000/-	4,88,000/-

APPENDIX - VII

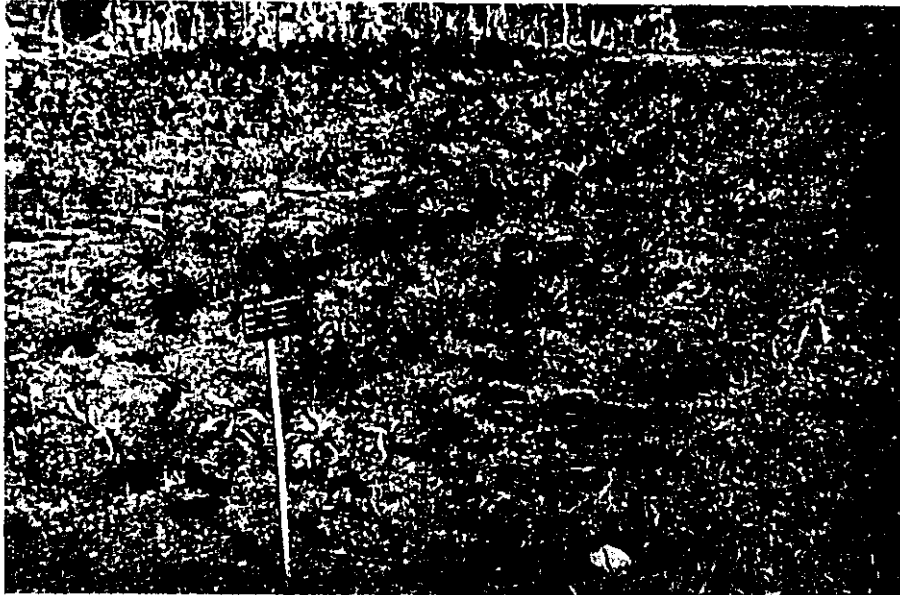
Annual phasing of expenditure

(In thousand of Taka)

Item of work	1st year (1974-75)	2nd year (1975-76)	3rd year (1976-77)	4th year (1977-78)	Total
A. Recurring					
Pay (Appendix-II)	41.55	89.00	94.81	100.63	325.99
Allowances and Honoraria and other benefit of officer and staff (Appendix-II)	14.66	30.28	31.28	32.28	108.50
Contingencies including contingent Establishment (Appendix-III)	45.19	114.00	105.22	95.74	360.15
Total	101.40	233.28	231.31	228.65	794.64
B. Non-recurring					
Laboratory equipments transport, farm implements, etc. (Appendix-IV)	48.00	87.00	45.00	-	180.00
Layout, reclamation, Electrification levelling etc. (Appendix-V)	10.00	218.00	150.00	-	378.00
Construction of office, godown, residential quarters, laboratory etc.		200.00	200.00	88.00	488.00
Total	158.40	505.00	395.00	88.00	1046.00
Grand total	159.40	738.28	626.31	316.65	1840.64



1. Fruit Research Station Seedless Lemon



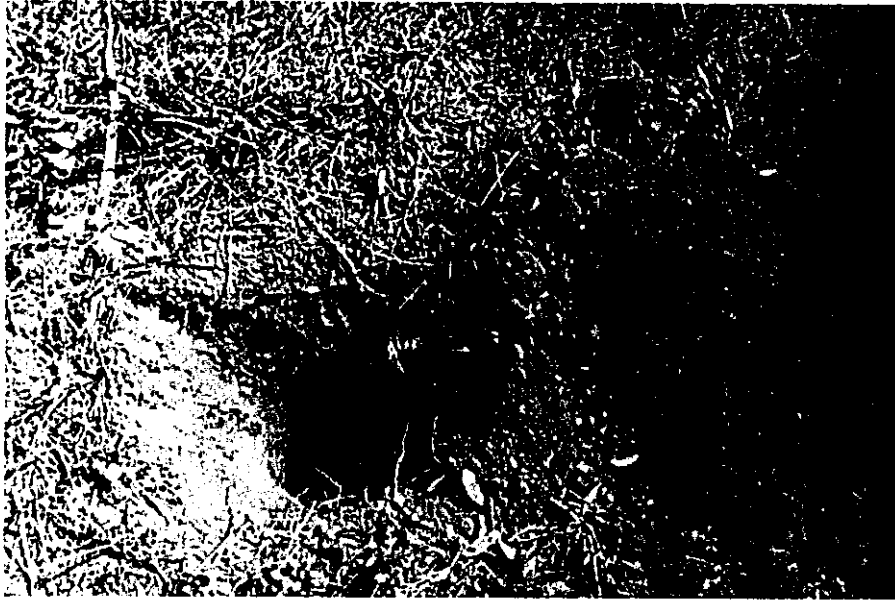
2. Fruit Research Station 育苗はPumelo 台で芽つぎ，活着率が悪い。



3. Fruit Research Research Station Pumelo, 比較的樹勢はよい。



4. Fruit Research Station Seedless Lemon, 樹勢はよく正常。



5. Fruit Research Station 土壤試掘調査(深さ50cm)



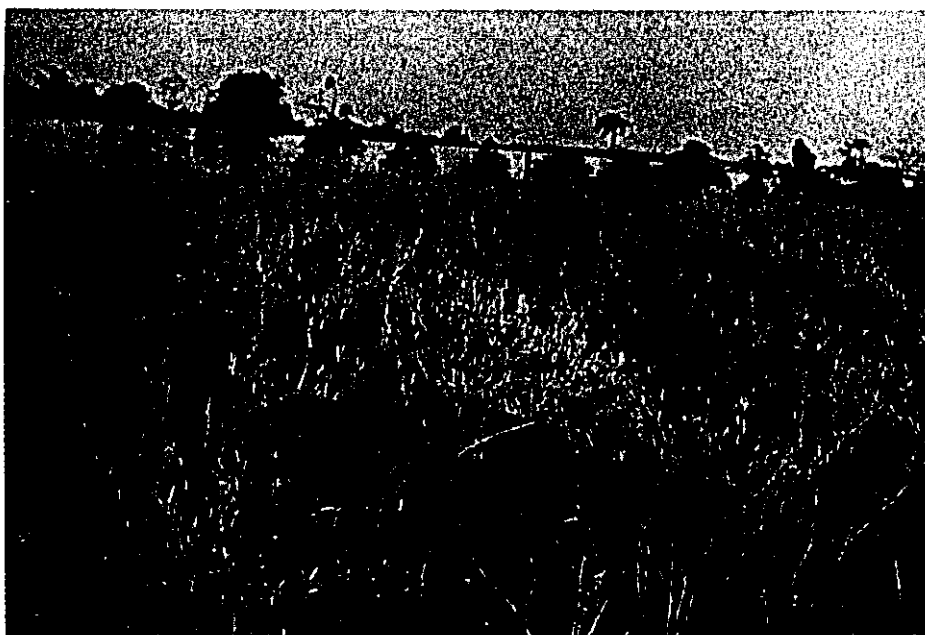
6. Jaintiapur Kharampur の農家のかんきつ園
実生幼木, ひ陰樹が多く発育が悪い



7. Balkhali 園芸局所属農場のマルタの5～6年生樹
生育が非常に悪く、ウィルスと考えられる。



1. ハナヤサイの採種状況
(ADE Rajshahi Estate)



2. ダイコンの採種状況
(HDB Kalyanpur 農場)



3. ホウレンソウの採種状況
(ADE Jessore 農場)



4. レタスの採種状況
(HDB Jessore 農場)



5. トマトの採種状況
(HDB Jessore 農場)



6. タマネギの採種状況
(HDB Kalyarpur 農場)



7. トマトの採種
(HDB Kalyarpur 農場)



8. 農家の自家採種
(Natore 郊外)



9. 種子の貯蔵
(ADE Jessore 農場)



10. 農家の種子貯蔵
(Natore 郊外)



11. 種子商人
(Natore のバザール)



12. キャベツの栽培状況
(Jessore 郊外)

