（農林）51-89

部内資料

タイ国大豆開発協力事業総合報告書

1977年3月

国際協力事業団

(農林) 51-89

部内資料

タイ国大豆開発協力事業総合報告書

1977年3月

国際協力事業団

あ い さ つ

１９６８年当時、日・タイ間の貿易は年々拡大していたが、わが国の出超からタイ側はわが国に対して一次産品の買付けを増加するよう頻繁に要請を繰り返してきました。これに対してわが国としては一次産品の生産・輸入に関連して技術協力を行う用意があることをタイ側に伝え、協力開始にあたって調査団を派遣し、協力の内容、規模等についてタイ側関係当局と協議しました。

二次にわたる調査から、タイ国においてはとうもろこしやソルガムの後作及びこれらとの混作作物として大豆を積極的に開発すべきとの結論が得られ、１９７０年から育種、栽培、流通の３分野の協力が開始されましたが、同国における大豆生産は、当時総生産量が４万トン程度に過ぎないマイナー・クロップであり、小粒かつ不整で品質が劣ることから、これらを改善するためには、まず適品種を導入して選択する必要があることが強調されました。

このようにして、協力活動が進展するにつれて、問題点、技術協力の最優先目標及び協力分野が明確・細分化され、協力後半期には大豆の育種・栽培に主力が注がれました。

派遣されました専門家の多大な協力、国内関係各機関、各位の協力支援、さらにはタイ側関係者の熱意等の結晶として、協力開始当時から６年間経過した今日、大豆の生産量は約５倍に伸び、タイ国での適品種が登録されるまでに至り、一応、日・タイ間の協力は終結されることとされました。

今般、本協力事業に携ってこられました関係専門家により総合報告書がとりまとめられ、事業の経緯及び技術の移転が記録として残されますことは喜ばしい限りであります。

ここに本事業の総合とりまとめの労をとっていただきました元専門家各位をはじめ、本協力に惜しみない支援を送って下さいました国内関係者及び在タイ日本国大使館等在タイ関係機関に深甚なる謝意を表するとともに今後のタイ国での大豆生産及び研究活動が一層発展することを願ってやみません。

昭和５２年１月

国際協力事業団
農業開発協力部長　　中　原　通　夫

派遣専門家あいさつ

１９６８年の調査にはじまり、１９７０年４月から専門家が派遣され、６年間に亘ったタイ国大豆開発協力事業も輝かしい成果をあげながら、１９７６年４月で終了した。

それは、はなばなしい発足につぐ、長い、地みちで苦しい時期を経た後の、協力開始当初の約５倍にも大豆生産が高まり、タイ国で最初の交雑による大豆新品種「ＳＪ－４」が登録されるまでにいたったという輝かしい終結であった。

この間、それぞれの時期に、内外から本協力事業によせられた声援に対して、また、本協力事業遂行の過程で、ＯＴＣＡ、後のＪＩＣＡは勿論、外務省、通産省、農林省の関係者や、在タイの他のプロジェクトの専門家の方々の温かい支援に対して、ここに厚く感謝の意を表したい。とくに、この大豆開発協力事業の推進に密着して協力されたＯＴＣＡ、後のＪＩＣＡの本部ならびにBangkok 事務所および在タイ日本大使館の関係者には深甚な謝意を述べると同時に、ともにこの終結をよろこび合いたいと思う。

また、一方、この大豆開発協力事業の遂行にあたっては、タイ国ＤＴＥＣおよび農業局の関係者、とくに歴代の農業局長 M.C. Chakraphand Phensiri Chakraphand, Dr. Phit Panyalakashana, Dr. Bhakdi Lusanandana, Dr. Prakob Kanjanasoon, 試験研究部長 故 Dr. Samai Charcornrachata; 畑作物部長 Mr. Tomya Bunyakei らの好意ある配慮と協力を忘れることはできない。そして、これらの下で、oil crops project leader Dr. Arwooth Na Lampang をはじめ、大豆試験研究に関係した Mr. Amnuay Tongdee, Mr. Kasem Sukhaband, Mr. Sunan Laongsri 他か多数の若いスタッフの公私両面にわたる好意に満ちた、熱心な協力によって、この協力事業を成功裡にすすめることができた。また、現在の養蚕部長 Mr. Chote Suvipakit には彼の好意と流暢な日本語力によって終始側面から助けていただいた。これらの方々の力ぞえによって本協力事業を終結し、最終的に総合報告書を出せることになったことを心から感謝する。

タイ国大豆開発協力事業の派遣専門家はそれぞれの任期中、タイ国での協力活動のなかで、新しく多くの親友を得、また指導と同時に多くのものを学んで帰国し、現在はそれぞれのポストに戻って、広げた見識をもって、日本の大豆の育種や栽培の試験研究に精励している。そして、つねに、タイ国の大豆の生産や試験研究の動向に強い関心を抱いて見まもっている。ともに働いた若いスタッフが、協力期間中に体得した技術を、タイ国に最も適したやり方で適用し、今後もたちはだかるであろう多くの困難をのり越えながら、タイ国の大豆生産を一層発展させるであろうことを期待してやまない。

公的な大豆開発協力事業は１９７６年４月で終ったが、今後は個人的な面から何時までも両国

の大豆生産と試験研究の発展に互に協力しあいたいと考えている。タイ国のこれらの関係者に今後も永い交友をお願いする。

1976年12月

タイ国大豆開発協力事業
派遣専門家
尾野昭晨
瀬戸晴比古
鎗水寿
三分一敬
国分喜治郎
谷村吉光
橋本錦二
佐々木紘一
斉藤正隆

はしがき

日・タイ間の貿易の不均衡を是正するため、タイ国一次産品の生産増大のための技術協力が考えられ、その可能性が数回にわたって調査された後、そのうちの一つとして、１９７０年４月からタイ国大豆開発協力事業がはじめられた。

当初、流通、栽培、育種の３専門家が派遣され、大豆の栽培と流通の実態調査および、大豆の栽培と育種についての試験が行なわれた。その後、協力活動進展の過程で育種に主力をおいて協力することとなり、とくに新品種育成に力がそそがれるようになった。１９７６年４月にいたって、タイ側スタッフの技術水準が独自で事業を継続できる程度にまで高まったことと、協力活動の成果としての新品種が登録できる段階に達したことから、一応協力の目的を達成したものと判断され、協力事業を終了することとなった。

この間９名の専門家が派遣され、総計１億３千万円程度の機材が各年度に分けて供与された。また、事業のタイ側スタッフ２～３名ずつが毎年６～９か月間総計１２名が日本の農業試験場に派遣され、おもに大豆の育種について研修が行なわれた。なお、協力期間中に終了しなかった１９７６年度分の機材供与と研修生受入れはその以後におこなうことにし、１９７６年度内にさらに３名の研修生が受入れられる予定である。こうした中で、タイ国の大豆生産は大幅に増加し、当初５万トン程度であったものが協力終了時には２０万トンを越すまでにいたった。

この間の協力活動の内容については各専門家ごとのくわしい報告書があるが、本総合報告書はこの事業全体をとうした協力経過とその成果を一冊に要約して記録にとどめるとともに、タイ国で実施した大豆育種試験の経験と反省にもとづいて、タイ国で大豆育種を行なう場合の育種方式の指針、および今後留意すべき諸点の指摘と提言を加え、タイ国および日本の関係者の参考資料にしようとするものである。

この中には、本大豆開発協力事業開始にいたる背景と協力の経過、調査研究の成果の概要、とくに集中的に協力した育種事業の経過、育種方式の指針、タイ国での大豆育種遂行上の問題点とそれに対する提言、が述べられている。

６年間にわたったこのタイ国大豆開発協力事業の終結にあたって、本協力事業遂行の過程で種々協力と支援をいただいた日・タイ各方面の関係者に対し、ここに感謝の念をこめて、本協力事業の活動経過をこの総合報告書をもって御報告する次第である。各位の御批判をお願いするとともに、今後何等かの参考にしていただければ幸である。また、タイ国の大豆開発事業関係者各位に今後のタイ国大豆生産振興の上でこの報告書を役立てていただければ幸いである。

なお、本報告書の執筆はつぎの者が担当した。

昆野昭晨（コンノ ゼウシン）	第1章、第2章1～2・2)総括
三分一敬（サンブイチ タカシ）	第2章2・3)～3、第3章1～4・1)、第4章1～4・10)
佐々木紘一（ササキ コウイチ）	第3章4・2)～4・5)、第4章5～9
斉藤正隆（サイトウ マサタカ）	第5章

目　　次

あいさつ
専門家あいさつ
はしがき

第1章　技術協力の経過 …… 1
1. 背景と協力事業の開始 …… 1
2. 全般的な協力経過 …… 2
3. 巡回指導調査結果 …… 7
第2章　調査研究成果の概要 …… 11
1. タイ国における大豆の流通調査 …… 11
1）タイ国における大豆の取引経路 …… 11
2）タイ国における大豆の生産費 …… 13
2. タイ国における大豆栽培に関する調査および試験 …… 16
1）気象条件 …… 16
2）栽培の実態調査 …… 19
3）発芽力維持に関する試験 …… 23
4）栽培法に関する試験 …… 23
3. 育種に関する調査研究 …… 29
1）タイ大豆品種の特色 …… 29
2）作季による大豆品種の生育日数および草型の変化 …… 31
3）タイ大豆品種の子実成分 …… 36
4）根粒着生の品種間差 …… 38
5）大豆銹病の被害と品種間差 …… 41
第3章　タイの大豆育種事業 …… 43
1. 育種目標 …… 45
2. 品種の導入と選抜 …… 48
3. 純系分離 …… 53
4. 交雑育種 …… 55

1) 交　配 …… 55
2) 選　抜　経　過 …… 56
3) 7019、7024の選抜経過と育成された有望系統 …… 62
4) 7020、7021の選抜経過と育成された有望系統 …… 66
5) 「SJ－4」について …… 71
第 4 章　交雑育種法 …… 77
1. 品種の導入と保存 …… 78
2. 育　種　目　標 …… 79
3. 交配、F_1 養成 …… 81
4. F_2、F_3 集団のあつかい …… 82
5. F_4～F_7、F_8 系統のあつかい …… 84
6. 後期系統のあつかい …… 90
7. 生産力検定試験、その他の試験用の種子 …… 91
8. 新品種決定に必要な資料 …… 95
9. 集団育種法（Bulk method）…… 97
10. 派生系統育種法とその応用 …… 101
第 5 章　タイ国大豆育種の問題点と方針への提言 …… 105
1. 育種目標の設定 …… 105
2. 育種の組織と体制 …… 106
3. 育種の実際 …… 107
4. 育種担当者の資質向上 …… 109
5. 育種に関する試験研究 …… 109
おわりに …… 111
タイ大豆育種家への期待 …… 111
付図表および写真
表Ⅵ－1　タイ国における大豆の生産および輸出の動向 …… 112
表Ⅵ－2　タイ国における県別大豆生産状況 …… 113
図Ⅵ－1　タイ国のダイズ生産地 …… 115
写　真

第１章　技術協力の経過

1. 背景と協力事業の開始

１９６７年当時、日・タイ間の貿易は年々拡大していたが、Table 1－1に示すように、わが国の大幅な出超となっていたので、タイ国政府はわが国に対して一次産品の買付けを増加するよう頻繁に要請を繰り返していた。これに対し、わが国は一次産品の生産・輸入に関連して技術協力を行なう用意があることを伝え、１９６８年２月に第一次調査団を、同年３月に第二次調査団を派遣して、タイ側政府関係者と協議するとともに現地調査を実施した。調査対象とされた一次産品はトウモロコシやソルガム、キャッサバなどの飼料作物、ヒマや棉実、大豆、ゴマなどの油糧種子、ケナフ、タバコ、ゴム代替作物などであった。

Table 1-1. Trade between Japan and Thailand

($ 1,000)

Year	Import	Export	Balance	Ratio
1960	117,666	72,306	+ 45,360	1.6:1
1961	133,868	78,314	+ 55,554	1.7:1
1962	148,548	71,673	+ 76,875	2.1:1
1963	181,000	90,719	+ 90,281	2.0:1
1964	213,275	130,605	+ 82,670	1.6:1
1965	219,148	130,780	+ 88,368	1.7:1
1966	300,838	153,225	+147,613	2.0:1
1967	340,991	160,039	+180,952	2.1:1

同調査団からは、大豆に関してはつぎの点が指摘された。すなわち、タイ国においては、とうもろこしやソルガムの後作およびこれらとの混作作物として大豆を積極的に開発すべきであり、灌漑プロジェクトによりその施設が完成すれば、乾季にこれの栽培の可能性を増すと思われる。現状では、タイ国の大豆生産が１万トン程度に過ぎず、小粒かつ不均一で品質が劣るので、これらを改善するため、適品種の導入選抜と熱帯条件下での大豆の生理生態的研究を進める必要があるということが指摘された。そして、同調査団は、一次産品開発協力事業の対象品目をケナフと油糧種子、キャッサバ、とうもろこし、ソルガムおよびタバコの６品目とすることに決定するとともに、各品目ごとの問題点と技術協力の実施構想をまとめてタイ側に提示し、その同意を得た。

この油糧種子のうち、大豆の開発協力については１９６９年１月にさらに調査団が派遣され、タイ国大豆の生産と流通の実態が広い範囲に亘ってしらべられ、携行した大豆品種と根粒菌を使用した現地栽培試験も行なわれた。その結果、同調査団は、タイ国の大豆はminor crop で、その栽培面積は約５万ha 、収量は約４万tで低く、粒は小さく、かつ雑ぼくで、大部分が国内消費で、輸出は１０～２０％程度に過ぎず、生産と輸出の増大のためには多くの解決すべき問題をかゝえてはいるけれども、なおタイ国の大豆開発は有望であることを認めた。そして、大豆の生産を高めるためには、①広く各国からの品種の導入・選定、将来は交雑育種による優良多収品種の育成。②各地における作期と品種の生育反応の試験による品種特性と地域性の把握。③種子発芽力維持のための研究と貯蔵施設の整備。④土壌水分、施肥法、葉面積確保などに関連した栽培法改善のための基礎的試験とその実用化。⑤東北タイにおける根粒不着生についての調査・検討。⑥貯蔵害虫を含むleaf roller, leaf catapillar, stem miner, bean bug など主要害虫の生態と防除法試験などがとくに必要であり、ⓐ優良多収品種の育成や栽培法の改善、ⓑ農業の機械化、ⓒ流通の改善と合理化、ⓓ最低買収価格の保証、などによって生産費を下げながら安定的に生産と輸出を高めることは可能であろうと指摘した。

こうして、タイ国大豆開発協力のため、１９７０年４月から栽培、育種、および流通の３専門家が派遣されて、実質的な協力が開始された（Table 1－2）。

2. 全般的な協力経過

専門家は当初はバンコックに駐在し、必要に応じて各試験場や関係機関、農家などをまわり、調査および試験を行なったが、試験の比重が重くなるのに対応して、後にチェンマイに移り、メジョー農試を定位置として協力をつづけた。協力活動が進展するなかで、協力の問題点、技術協力の優先目標および協力分野が明確にされ、大豆の育種に主力が注がれ、関係専門家が派遣された（Table 1－3）。

専門家の派遣と同時にトラックやトラクターをはじめ、各種の実験用機材が供与された。協力初期には７千万円近い機材が供与され、協力活動の開始を効果的にした。その後も機材供与が続けられ、最終的に１億３千万程度の機材が供与され、ダイズ開発事業の遂行に大きく寄与し、タイ国の試験研究装備の水準を高めた（Table 1－4）。

また、１９７１年からタイ国大豆開発事業のスタフ中から２～３名ずつが、毎年６～９カ月間日本に派遣され、大豆の育種を中心に研修を行なった（Table 1－5）。

本事業の協力期間は当初５カ年の予定であった。しかし、専門家の派遣がおくれたことにより、任期の関係で延長され、さらに、協力の進展状況をもとにして、なお若干の延期がなされた。

Table I－2. タイ国一次産品開発協力実施調査団派遣実績

派遣時期	調査団の構成
1968	
Feb.19 ～ 28	団長　大戸元長（海外技術協力事業団　常務理事）
	団員　松原良夫（海外技術協力事業団　開発技術協力室長）
	〃　岩木六男（通産省通商局農水産課　課長補佐）
	〃　瀬戸晴比古（通産省貿易振興局　経済協力政策課）*
1968	
Mar.25 ～ Apr.31	団長　大戸元長（海外技術協力事業団　常務理事）
	団員　松原良夫（海外技術協力事業団　開発技術協力室長）
	〃　原田重雄（宮崎県総合農業試験場場長）
	〃　佐藤　孝（神戸大学農学部　教授）
	〃　瓜生文雄（日本大豆協会　技師）
	〃　高橋達郎（日本専売公社宇都宮たばこ試験場場長）
	〃　佐藤鷹平（丸紅飯田株式会社繊維資材部原麻課課長）
	〃　千葉重明（吉原製油株式会社研究所次長）
	〃　藤田忠義（通産省化学工業局化学肥料部技官）
	〃　野中耕一（アジア経済研究所動向分析部）
	〃　八島継男（海外技術協力事業団開発技術協力室）
1969	
Jan.21 ～ Mar.31	団長　古谷義人（農林省四国農業試験場土地利用部長）**
	団員　瀬戸晴比古（通産省貿易振興局　経済協力政策課）
	〃　昆野昭晨（農林省農業技術研究所生理遺伝部主任研究官）
	〃　気賀沢和男（農林省北海道農業試験場畑作部畑虫害研究室長）

*：Feb.19 ～ Mar.25

**：Jan.21 ～ Feb.19

Table I－3. 専門家派遣実績

分野	専門家氏名・所属先	任期 1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
育種	三分一敬（北海道立十勝農業試験場）	5.18	24	5.17				
	国分喜治郎（農林省東北農業試験場）			5.9	24	5.8		
	谷村吉光（北海道立中央農業試験場）			6.20 12	6.19			
	橋本鋼二（農林省北海道農業試験場）					12 2.25	2.24	
	佐々木紘一（北海道立十勝農業試験場）						13 1.11	1.10
	斉藤正隆（北海道立中央農業試験場）						2 6.1 7.31	
栽培	鎗水寿（大分県農業技術センター）	4.27	24	4.26				
	昆野昭晨（農業技術研究所）	9.5 4.27 5.11			4 7.4 11.1		9.1 12.23	4.30
流通	瀬戸晴比古（通産省貿易振興局）	4.27	36		4.26			
	派遣費実績（単位 千円）	10,656	9,782	13,036	8,943	6,169	14,027	

Table I－4. 機材供与概況

年度	主要機材	金額(千円)
1969	トラック2台(T620、L350)、ジープ2台(J20D、J30D)大豆ポンミノリ3t、油分測定装置一式、とうもろこし水分計3台、その他試験機材	34,222
1970	トラクターL350　6台、トラクター55HP1台、種子乾燥機立体型2台、平型7台、トラック(1t積)5台、動力脱穀機大型7台、中型2台、小型2台、動力スプレーヤー1台、トレンチャー14HP1台、大豆種子選別段節1台、スプリンクラーセット2組、トラック6t積2台、ステーションワゴン100HP2台、落花生風力選別機1台、セントリフューガルポンプ揚程50m2台、その他試験用実験用機材	44,742
1971	トラクターMF－185　1台、シードドリル1台、ディスクプラウ1台、パワーアーム1セット、人力播種機4セット、テンションメーター20台、その他資機材	5,570
1973	ジープ(J34)1台、ステーションワゴン(A112VS)1台、トラックT－120HS2台、土壌直示天びん2個、豆類系統用小型脱穀機4台、一畦用自走式豆刈機3台、その他試験用機材	7,153
1974	スプリンクラーセット10式、水中井戸揚水ポンプ1式、真空式包装機1台、湿度・温度記録計EHT－176　1台、連用式短波無線機1式、単用式短波無線機2式、湿式電子複写機1台、種子保存用エアコン1台、その他試験用機材	13,661
1975	トラック(BMA61－F)　2台、真空包装機1台、低温恒温器1台、耕耘機2台、稔実歩合測定器3台、その他機材	7,579

112,927

Table I-5. List of trainees sent to Japan

Name	Place of work	Time	Place of training	Field of training
Vibul Yodteerak	Div. Res. Exp. Sta. Dep. Agr.	1971 June - Nov.	Tokachi Agr. Exp. Sta. & Natl. Inst. Agr. Sci.	Soybean breeding & Agronomy
Sujin Cheevaprasert		"	"	"
Dhanit Sophanodora	Kalasin Seed Mult. Sta.	"	"	"
Rangsan Keereetaveep	Mea Jo Agr. Exp. Sta.	1972 5, July - 24, Dec.	"	"
Somyot Pichitporn	U-thon Agr. Exp. Sta.	"	"	"
Vudhisak Pornprompratan	Kalasin Field Crop. Exp. Sta.	1974	Natl. Tohoku Agr. Exp. Sta.	Soybean breeding
Monthon Saevatanonta	Div. Field Crop, Dep. Agr.	"	"	"
Bhanas Sonaserm	KhonKaen Field Crop. Exp. Sta.	"	Natl. Hokkaido Agr. Exp. Sta.	Agronomy
Viroon Sakultab	Mae Jo Agr. Exp. Sta.	1975	Natl. Tohoku Agr. Exp. Sta.	Soybean breeding
Somsak Srisonbun	Srisamrong Agr. Exp. Sta.		"	"
Khonthong Puangpralone	Phraphutthabat Agr. Exp. Sta.		Central Agr. Exp. Sta. Hokkaido	"
Waravich Rungrattanakasin	Soil Microbiol., Dep. Agr.		Natl. Hokkaido Agr. Exp. Sta.	Root nodule

そして、１９７６年にいたって、タイ国関係者の研究および技術水準が独自で事業を継続できるまでに高まったことと、本協力事業によって、タイ国として最初の大豆の交雑育種による奨励品種（ＳＪ－４）が登録できる段階に達したことから、一応協力の目的を達成したものと判断し、同年４月末日をもって専門家派遣の協力は終了することになった。ただし、事務手続がおくれていた１９７６年度の機材供与と研修生の受入れはそれ以後においても行なうことにした。

この間タイ国における大豆生産は飛躍的な高まりを示し、１９７４年の統計では栽培面積約１６万ha 、生産量約１９万tと報告され、その後も増加を続けている。

3. 巡回指導調査結果

本大豆開発協力が開始されてから５回にわたって、巡回指導調査団が派遣され、大豆開発についての技術上および運営上の問題点の改善指導が行なわれた。これらの巡回指導調査団の派遣時期、調査団の構成などについてはTable 1－6 に示した。

大豆開発協力開始後約１年半を経過した１９７１年８月に第１回巡回指導調査団が派遣された。この時点ではとくに研究協力の方向を明らかにすることと、タイ国政府の今後の方針を知ることに重点がおかれた。この時タイ国政府は第３次５か年計画（１９７２～１９７６）で大豆の増産計画を遂行しようとしている時期であり、各種の専門分野に専門家を配置して理想的な技術協力体制を整えるいわゆる「大豆研究センター」構想が示唆された。

第２回巡回指導調査団は１９７３年３月に派遣された。この時に、協力事業は当面育種を中心とした技術協力にとゞめ、栽培に関する協力は採種試験に限定し、あと２年（合計５年）ぐらいに一定の成果が得られるように研究計画を組む方向で検討し、必要があればさらに１年ぐらいの延長を考慮できるようにすることにした。そして、具体的な試験の進め方、相互の意志疎通をよくするための方策などについての指摘がなされた。

本協力は発足当初に正式な討議々事録（Ｒ・Ｄ・）がつくられなかったので、事業の推進上不便が多かった。そこで、協力の途中ではあるが、あらためて討議々事録を作成することの可能性について調査し、あわせて、おくれぎみの諸事項を実質的に解決するため、次期専門家に予定されていた昆野が１９７３年５月に巡回指導調査の名目で派遣された。日・タイ双方の関係者はともに、今後の協力をより効率的に実施するために、討議々事録作成の必要を認めていたが、たまたま、そのころ、タイ政府から日本政府に「Legume Center」設立援助要請が出され、本協力事業がその中に発展的に繰込まれる可能が生じたことから、討議々事録作成の要望が消極的となり、結局、とくに討議々事録を作成せずに、その都度話合いながら残りの期間の協力を続けることとなった。「Legume Center」は後に「Soybean Research Center」に構想をかえて日

Table 1 − 6. タイ国大豆開発協力事業巡回指導調査団派遣実績

派遣時期	調査団の構成
1971	
Aug. 15 ～ Sept. 4	団長　尾崎　薫（農林省九州農業試験場畑作部長）
	団員　（育種）斉藤正隆（北海道立十勝農業試験場豆類第一科長）
	〃　（病害虫）長谷川勉（農林省東北農業試験場環境部虫害第二研究室長）
	〃　（調整）増田晋也（海外技術協力事業団開発技術協力室）
1973	
Mar. 28 ～ Apr. 10	団長　村上克一（農業技術研究所生理遺伝部遺伝科長）
	団員　（栽培）山本　正（北海道農業試験場作物第一部畑作物第3研究室長）
	〃　（育種）松本重男（東北農業試験場栽培第2部作物第3研究室長）
	〃　（企画調整）八島紘男（海外技術協力事業団開発技術協力室）
1973	
May. 25 ～ June. 24	団長　昆野昭晨（農業技術研究所生理遺伝部畑作第2研究室長）
1975	
Mar. 19 ～ Apr. 4	団長　岡部四郎（農業技術研究所生理遺伝部）
	団員（研究企画）昆野昭晨（農業技術研究所生理遺伝部）
	〃（協力企画）高沢　寛（農林省農林水産技術会議事務局総務課国際協力班）
	〃（業務調整）川部岑生（国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課）
1976	
Feb. 19 ～ Mar. 4	団長　小林　尚（農林省東北農業試験場環境部虫害第一研究室長）
	団員　（育種）三分一敬（北海道十勝農業試験場豆類第一科）
	〃（協力企画）藤田陽偉（国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課）
	〃（業務調整）木下　健（国際協力事業団農業開発協力部部農業技術協力課）

本側に正式に要請が出された。

１９７５年３月には本協力事業の終結にそなえて、必要な技術指導と、タイ側から要請されていた「Soybean Research Center」設置構想についての意見交換を目的として、第４回目の巡回指導調査団が派遣された。この時に協力終了期限を１９７７年３月を限度として、それまでに双方合意の時期に収束することにした。必要な技術的措置としては、生産力検定試験を最重点とし、新品種決定の手続の確定、種子増殖措置、育種方式基本型の設定などが指摘された。「Sobean Research Center」については計画の具体化にはなお明らかにすべき問題があるとの指摘がなされ、タイ側もこれを認めた。また、この調査団は帰国後、タイ国における大豆種子の品質改善に関する研究プロジェクトを検討するよう提案した。

１９７６年２月に第５回巡回指導調査団が派遣され、タイ側大豆開発事業関係者の資質が、独自で事業を継続できる水準にまで高まったことと、本事業の手で新品種が登録できる段階に達したことから１９７６年４月末をもって協力を終結することにし、両国で合意した。この調査団派遣中にタイ国内で「大豆の利用拡大のための、アジア・オセアニア地域会議」が開催され、世界１７か国から約２３０名が参加した。この中で、調査団およびタイ側スタフがsymposiumやcountry reportにおいて、本協力事業の紹介を行なった。同会議最終日の現地見学では参加者をMae Jo農試に案内し、予め用意した資料を配り、ほ場における試験状況を紹介して参加者から高い評価を得た。

第２章　調査研究成果の概要

1. タイ国における大豆の流通調査（１９７０年～１９７２年調査）

1）タイ国における大豆の取引経路

タイ国での大豆取引経路はFig.Ⅱ－１に示すようなものである。この図は大豆生産および流通の主流にあるチェンマイ（Chiengmai）、スコタイ（Sukhothai）、バンコック（Bangkok）での調査によるもので、生産が一定でない地域や、今後生産が大幅に増した時には、これに当てはまらない部分や、さらに複雑になることもありうる。

部落収買業者は農村出身のタイ人で、農業を兼ねるものと収買に専念するものがあるが、いずれも商才があり、農民から信用されている。彼等は３０～６０戸の農家から平均２５０袋（約３０ｔ）の大豆を収買している。普通、自己の貯蔵所に3か月ぐらい保有して、有利な時に各地方都市の華僑に売る。取引する農家は８０％程度は固定している。部落収買業者は収買のほかに、農民に資金や農産物情報の提供や、新しい種子の供給もしている。

小収買業者は華僑で、おもに農民から収買し、大収買業者に売継ぐか、地場消費用に販売する。彼等は農機具商や雑貨商を兼ねる場合が多く、とうもろこし、棉花など他の作物の収買を兼ねるものもある。

大収買業者は部落収買業者と小収買業者を通じて、かなり広範な地区にわたって農産物の収買を完全に掌握している。１軒の大収買業者は約５００の下部収買業者、２～４軒のバンコックの取引先ヨング（Yong）と関係している。取引相手は各シーズン約８０％は固定している。彼等は収容力２０００ｔ以上の倉庫を持っており、ヨングから毎日知らされる価格情報に応じて売却する。

ヨングは華語の仲買人の意味らしいが、実際には通信者的なものである。おもにバンコック、サンワート路（Songwad Road）に集っており、その数１００軒以上ある。そのうち約２０軒が豆類をあつかっており、用途、関係している産地などである程度特色を持っている。１軒のヨングは１０～２０軒の得意先収買業者を持っており、５０～６０収買業者に毎日価格情報を流している。

ヨングは生産者と輸出を含む最終利用者のかなめになっており、畑作物流通上、価格決定者としてもっとも重要な役目をはたしている。ヨングの貯蔵施設は大きくなく、貨物はしばしば収買業者から直接搾油業者や輸出業者の倉庫に輸送される。

搾油業者は有力なもの数社（溶媒抽出のもの３社）、小規模のもの約４０社ある。１日当たり原料消費量１５ｔ以上のものも約２０社で、搾油施設総能力１０万ｔ以上と推定される。

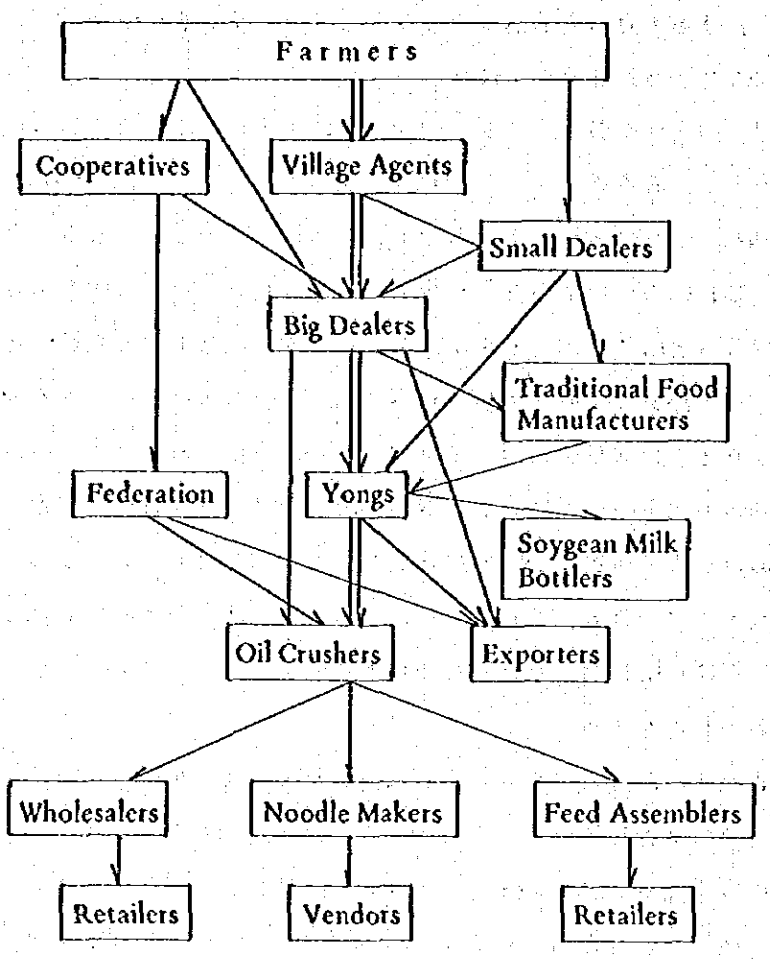


Fig. II-1. Schema of trade channels for Thai soybean

業者はバンコック、ノンタブリ（Nonthaburi）、アユタヤ（Ayuthaya）に集中している。これらの業者はココナッツ、落花生、米糠、大豆、棉実その他を原料としている。

輸出業者は海外に代理店や取引先をもち、ヨングをとおして農産物を買い、海外市況に応じて輸出する。大豆を扱う業者は１０軒以上ある。タイ国の大豆は価格が割高で品質が規格化されておらず、国際競争力が弱く、マレーシア、シンガポール、香港に輸出される程度である。おもに食品製造用で、Saraburi大豆が多いようである。タイ国の大豆生産量が少ないため、輸出によって国内相場が暴騰することがある。

このように華僑による国内流通網は能率的で、大きな問題はない。バンコック市場での多数の小企業による過当競争の害は懸念される。流通の問題は道路、鉄道、集荷ターミナル、河川、港湾施設など運輸施設面にあると考えられ、これの改善が国際競争力を高め、国内開発促進のきめてになると思われる。

2) タイ国における大豆の生産費（１９７１年５月～１０月、１９７２年１月～４月調査）

大豆栽培地帯の農家について、農学校、農協、県農業普及員に委託して、調査表による調査を行った。

調査は、大豆、とうもろこし、緑豆、落花生の栽培面積、土地所有面積、平均収量、販売価格、輸送法、代金清算法、作業、資材別支出、家族労力、所有農具、経験年数、農民の生産上の要望、意見などについて行なった。

Table Ⅱ－1に作物別、地域別の生産に要する費用の百分比、自家労力も計算に入れた場合の総費用（cost A）、自家労力を除いた場合の費用（cost B）、および、rai（1rai＝0.16 ha）当りの平均収量、その販売価格と粗収入、純収入などを掲げた。生産費の百分比は自家労力を計算に入れず、実際に現金を支出した場合（cost B）のものを示している。

支出費目のうち、耕起費が最も大きく、ついで収穫、脱穀、種子代が大きく、肥料、農薬の支出は少ない。

ペチャブン（Phetchabun）における大豆の耕起費の比率が低いが、耕起費が安いのではなく、家族労働密度が薄く、他の管理作業などに費用がかゝっているためである。とうもろこしでスワンカローク（Sawankhalok）郡での収穫・脱穀費が異常に低いが、ほとんど家族労働によったものと理解する以外にない。緑豆では農薬の比率が高く、落花生では収穫費がきわめて高い。

作物別、地域別の収益率をTable Ⅱ－2に示した。

これによると、家族労働も金額になおして含めた場合、大豆作の収益率は低く、ピサヌローク（Phitsanulok）でのとうもろこし、中央北部での緑豆、ペチャブンでの落花生が高い。

Table II-1. Comparison by items of cost and income (par rai)

Item	Soybean			Maize			Mungbean		Peanut
	CH	SW	PE	SW	PI	PE	CN	PE	PE
Seeds %	24	14	19	–	17	3	19	24	16
Ploughing	42	49	18	79	39	50	33	18	10
Seeding	8	1	10	10	4	2	1	9	11
Weeding and Intertillage	16	6	16	9	3	12	7	7	14
Harvesting and Threshing	9	29	29	1	32	25	27	27	42
Fertilizer	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Insecticide	–	–	7	–	5	–	12	15	7
Transportation	–	–	–	–	–	7	–	–	–
%	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total cost B ฿	37	77	187	71	62	163	59	195	316
cost A ฿	197	130	198	127	108	177	125	236	318
Yield Kg	121.93	175.24	149.50	295.28	30.22	522.72	11.43	9.71	281.45
Selling price ฿	2.55	1.56	2.24	0.93	12.80	0.92	36.49	40.11	3.78
Gross income	311	273	335	275	387	481	417	389	1,064
Rettern cost B	274	196	148	204	326	318	358	184	748
cost A	114	143	137	148	279	304	292	158	746

CH: Chiengmai, SW: Sawankhalok, PE: Phetchabun, PI: Phitsanulok, CN: Central North

cost A: Included the cost of family labor, cost B: excluded the cost of family labor.

Table II-2. Returns to cost by crops and locations

Crop	Place	Return/cost A	Return/cost B	No. of family labor/rai	Cash income/farmer
Soybean	Chiengmai (rainy)	0.58 ฿	7.41 ฿	0.30	821 ฿
	Sawankhalok (black)	1.10	2.55	0.12	2,064
	Phetchabun	0.69	0.79	0.04	2,963
Maize	Sawankhalok	1.16	2.87	0.08	4,669
	Phitsanulok	2.57	5.27	0.15	1,827
	Phetchabun	1.61	1.95	0.03	31,510
Mungbean	Central North	2.35	6.07	0.06	2,968
	Phetchabun	0.65	0.94	0.06	5,434
Peanut	Phetchabun	2.35	2.37	0.03	7,928

cost A: included the cost of family labor, cost B: excluded the cost of family labor.
฿: Baht, 1 ฿ ≒ ¥15. ≒ US$0.05.

しかし、家族労働コストを除いた場合はチェンマイの雨期作大豆が、調査時不作であったにもかゝわらず最も高い収益率を示している。そして地域別格差がみられる。ペチャブン地方は永年雇傭労働が投入されており、これが、土地を持たない農業労働者であれば、農村社会的な問題となり、生産阻害要因になりかねない。経営者は単作からかなりの収入を得ており、労働や技術の隘路から多毛作への意欲を失うようなことも考えられる。

農民の要望は金融に関するものが最も多く、ついで、肥料、農薬、優良品種の順で、さらに、トラクター、優良種子、良い販売価格などがあげられた。

ペチャブンの大豆作農家、緑豆作農家は仲買人からの負債が最も多く、スワンカローク（Sawankhalok）農協の大豆作農家、とうもろこし作農家、ペチャブンのとうもろこし作農家、落花生作農家がこれについで負債が深刻である。チェンマイの大豆作農家その他では負債は少ない。金融に対する強い要望は仲買人との間の借財関係から抜け出すためと受取られる。栽培経験の少ないものほど負債が多く、長いものほど負債が少ない傾向があり、金融機関進出に対する要望はとくに開拓地で強いといえる。

このような調査は回をかさねることにより精度が高められ、農家経営の立場から生産分析が行えるようになり、農業政策決定のための大きなよりどころになると考えられる。

2. タイ国における大豆栽培に関する調査および試験

1) 気象条件

タイのおもな場所での気温、降雨量はTable Ⅱ－3、Ⅱ－4に示すとうりである（位置はFig Ⅱ－2 参照）。

気温は１２月と１月がもっとも低く、４月がもっとも高い。５月～１０月が雨期、１１月～４月が乾期で、雨量は９月にもっとも多く、南タイや中部のシャム湾沿岸以外は乾期にはほとんど降雨がない。これらは２０年間の平均値であり、年による変異が大きく、雨期のはじまりも年によって差がある。

タイ国は北緯5°30′から同２１°に位置しており、バンコックは約１４°、チェンマイは１９°である。したがって、年間の日長の変化はFig Ⅱ－3 に示すように、チェンマイで１１時間から１３時間１７分、バンコックで１１時間１８分から１２時間５６分の間で、日本よりはるかに小さい。

大豆の栽培は日本では５月～１０月ごろの日長の長い時期に行われるが、タイ国では雨期はもちろん、乾期の１２月～４月にも行なわれるので、日本にくらべて短日、高温条件下で大豆が栽培されることになる。

Table II-3. Climatological data for the period 1951 - 1970 at selected locations

Location	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year	Remark
Chiengmai														
Temp. (°C) Mean	21.1	23.0	26.1	28.8	28.7	27.9	27.4	27.0	26.9	26.2	24.3	21.7	25.8	18°47'N
Mean max.	29.1	32.2	35.2	36.4	34.5	32.2	31.5	30.8	30.9	30.7	30.0	28.6	31.8	98°59'E
Mean min.	13.4	13.9	17.0	21.1	23.3	23.5	23.3	23.2	22.8	21.5	18.6	14.8	19.7	313.13 m
Rainfall (mm)	9.8	8.4	19.1	51.3	168.1	156.3	175.0	235.4	257.8	133.8	30.9	15.4	1261.3	
Phitsanulok														
Temp. (°C) Mean	24.7	26.9	29.4	31.1	30.3	39.1	28.5	28.3	28.2	28.1	26.8	24.7	28.0	16°50'N
Mean max.	31.7	33.8	36.0	37.4	35.7	33.6	32.8	32.3	32.1	32.4	32.0	31.1	33.4	100°16'E
Mean min.	17.7	20.0	22.7	24.7	25.0	24.6	24.3	24.3	24.3	23.8	21.5	18.5	22.6	44.11 m
Rainfall (mm)	7.9	13.8	37.8	55.3	205.5	169.9	192.1	226.0	264.7	140.6	21.9	6.5	1342.0	
Lopburi														
Temp. (°C) Mean	25.8	28.2	30.1	30.9	30.0	28.9	28.3	28.1	27.8	27.5	26.5	25.4	28.1	14°48'N
Mean max.	32.7	34.6	36.4	37.1	35.3	33.7	32.7	32.2	31.6	31.6	31.5	31.5	33.4	100°37'E
Mean min.	19.0	21.9	23.8	24.8	24.8	24.2	23.9	24.0	23.9	23.6	21.4	19.1	22.9	13.00 m
Rainfall (mm)	11.2	16.0	62.0	73.2	170.9	154.6	185.5	170.1	279.3	172.6	39.5	8.3	1343.2	
Bangkok (Donmuang)														
Temp. (°C) Mean	26.2	27.7	29.2	30.4	30.0	29.4	28.9	28.7	28.2	28.3	27.5	26.0	28.4	13°55'N
Mean max.	32.1	33.3	34.7	35.6	34.6	33.5	32.8	32.5	32.0	31.6	31.1	30.9	32.9	100°36'E
Mean min.	20.3	22.1	23.8	35.1	25.3	35.3	25.0	25.0	24.8	24.9	23.8	21.1	23.9	12.20 m
Rainfall (mm)	4.8	21.0	35.7	67.2	178.0	170.6	173.8	239.2	329.1	250.5	38.7	15.3	1523.9	
Sakhonnakhon														
Temp. (°C) Mean	21.5	23.9	27.1	29.1	28.8	28.0	28.1	27.6	27.1	26.2	24.1	21.7	26.1	17°10'N
Mean max.	29.3	31.1	33.7	35.4	33.7	32.3	32.0	31.4	31.0	31.1	30.5	29.2	31.7	104°09'E
Mean min.	13.6	16.8	20.5	23.1	24.1	24.2	24.1	23.9	23.3	21.2	17.8	14.3	20.6	172.00 m
Rainfall (mm)	7.0	15.2	48.0	77.4	222.0	266.6	198.8	287.9	274.9	60.4	6.6	0.9	1465.7	
Khonkaen														
Temp. (°C) Mean	23.2	25.7	28.8	30.2	29.8	28.6	28.2	28.1	27.6	26.7	25.2	23.1	27.1	16°20'N
Mean max.	30.5	32.7	35.6	36.5	34.9	33.1	32.6	32.1	31.5	31.5	31.0	30.1	32.7	102°51'E
Mean min.	15.8	18.7	21.9	24.0	24.6	24.6	24.1	24.0	23.6	22.2	19.4	16.1	21.6	164.63 m
Rainfall (mm)	9.2	19.8	39.6	63.0	166.0	187.6	149.5	176.9	277.6	95.7	11.4	1.5	1197.8	
Nakhonratchasima														
Temp. (°C) Mean	23.4	26.3	28.9	29.9	29.4	28.8	28.2	28.0	27.4	26.4	24.7	23.0	27.0	14°58'N
Mean max.	30.9	33.5	35.8	36.4	34.8	33.8	33.1	32.7	31.8	30.7	30.1	29.7	32.8	102°07'E
Mean min.	16.0	19.2	21.9	23.3	23.9	23.8	23.4	23.2	23.0	222.	19.4	16.3	21.3	188.00 m
Rainfall (mm)	3.6	27.8	55.6	71.1	177.4	109.3	143.2	133.2	261.1	176.0	29.9	2.7	1190.9	
Chanthaburi														
Temp. (°C) Mean	25.8	26.8	27.6	28.4	28.1	27.6	27.3	27.2	27.1	27.2	26.5	25.6	27.1	12°37'N
Mean max.	32.0	32.6	32.9	33.5	32.4	31.1	30.6	30.4	30.5	31.4	31.4	31.2	31.7	102°07'E
Mean min.	19.6	21.0	22.4	33.3	23.9	24.2	23.9	23.9	23.6	23.0	21.6	19.9	22.5	4.00 m
Rainfall (mm)	13.3	50.1	75.2	115.4	362.2	509.9	502.4	548.8	578.2	312.5	74.1	10.9	3153.0	
Chumphon														
Temp. (°C) Mean	24.9	26.0	27.1	28.3	28.3	27.7	27.3	27.3	27.2	26.8	25.9	24.8	26.8	10°27'N
Mean max.	29.7	30.9	32.3	33.6	33.0	31.8	31.2	30.9	31.0	30.5	29.5	29.1	31.1	99°15'E
Mean min.	20.1	21.1	21.9	23.1	23.7	23.6	23.4	23.5	23.5	23.1	22.2	20.4	22.5	2.89 m
Rainfall (mm)	118.5	67.7	68.6	84.7	178.8	159.0	197.0	191.6	164.8	345.9	332.5	166.7	2075.8	
Songkhla														
Temp. (°C) Mean	26.8	27.1	27.6	28.4	28.7	28.4	28.1	28.1	27.9	27.3	26.7	26.6	27.6	07°11'N
Mean max.	29.5	30.2	31.4	32.7	33.0	32.8	32.6	32.5	32.3	31.1	29.8	29.3	31.4	100°37'E
Mean min.	23.9	23.9	23.9	24.2	24.3	24.0	23.6	23.6	23.6	23.5	23.7	23.9	23.8	9.00 m
Rainfall (mm)	141.3	38.6	41.8	55.9	130.9	101.6	120.6	113.7	121.6	305.0	540.9	437.1	2149.0	

Source : Climatological data of Thailand, 20 year period (1951 - 1970), Meteorological Department, Ministry of Communications, Bangkok, Thailand.

Temperature of Chiengmai & Nakhonratchasima: 1952 - 1970

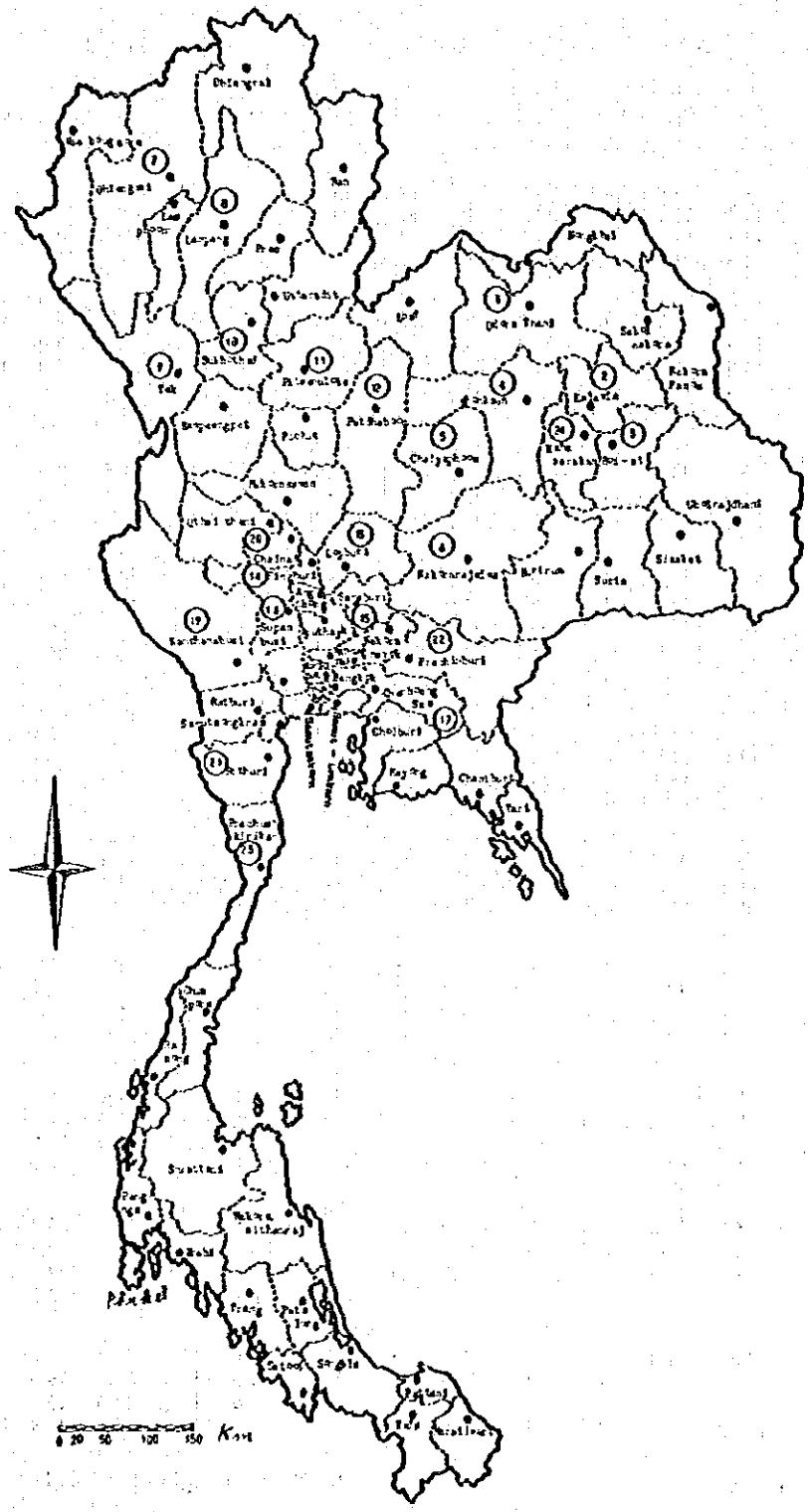


Fig. II-2. Thailand

○: Places of actual investigation of soybean cultivation in rainy season 1970

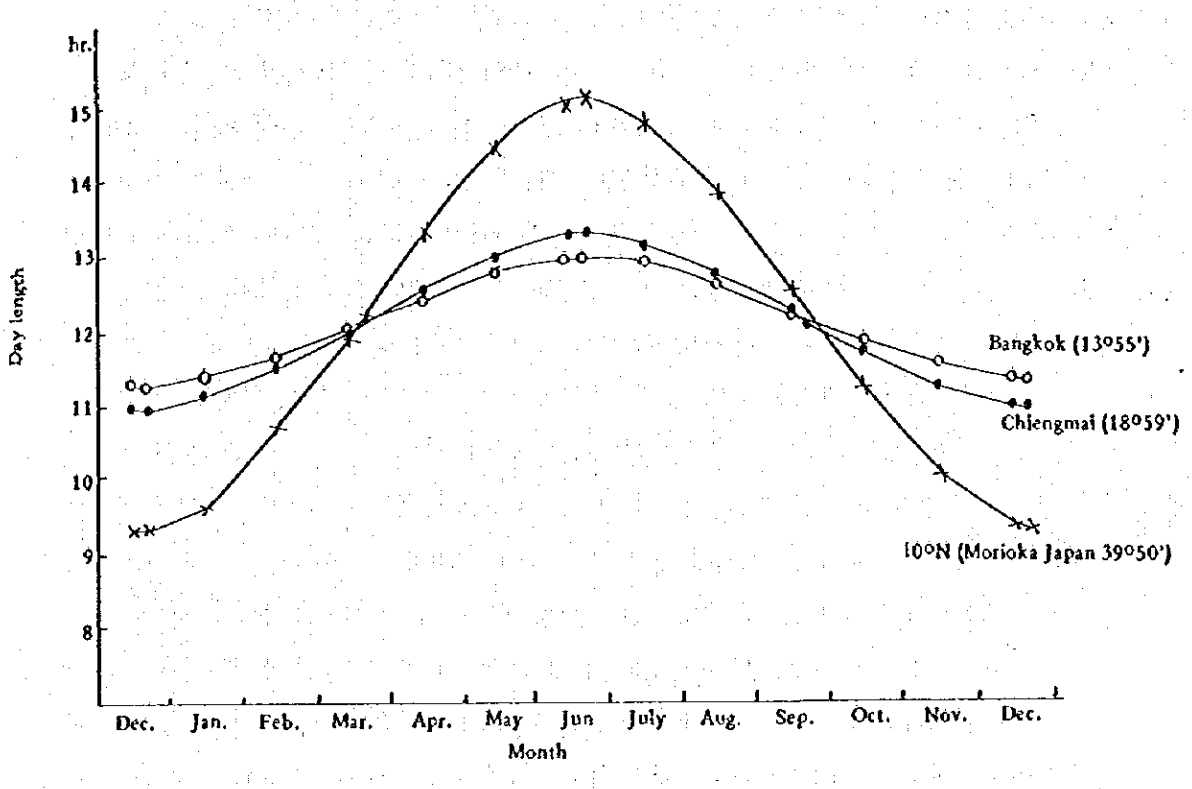


Fig. II-3. Day length at selected places

2) 栽培の実態調査

タイ国の大豆作確立のための試験研究をはじめるにあたって、同国の大豆栽培の現況を把握し、問題点を明らかにすることが大切であるので、１９６９年１月～３月の調査団による調査につゞいて、１９７０年に雨期、１９７１年に雨期、乾期の大豆作地帯について、詳細な調査を行なった。

i) １９７０年雨期作大豆

大豆のおもな栽培地帯のうち、２４県（Fig Ⅱ－２）について広く調査した結果、

① 虫害としては、カメムシの害がきわめて多く、サヤムシガ類、アブラムシ類、ハマキムシ類、クキモグリバエなどの害もかなりみられた。また、ネコブセンチュウが発生しているところもみられた。

② 病害では紫斑病がスコタイ（Sukhothai）で相当みられ、銹病はチェンマイ県の各地で激しい発生がみられた。ウイルス病も農業試験場やカンチャナブリ(Kanchanaburi)の一部農家の圃場で散見された。

③ 根粒菌は東北タイではこれまでの調査のように大部分の場所で根粒着生がみられなか

ったが、可成りよく着生する場所もあり、同一場所でも品種によってつき方に差があることをみとめた。中央部でも新開墾地で根粒着生のない場所もあった。

④ 高温多湿条件では種子の発芽力を次年度の作付時期まで維持することが難しいので、一般に農家は種子を種子商から買っている。チェンマイ、ナコンラチャシマ(Nakornratchasima)、チャイヤプンで次の雨期作種子用に貯蔵して良結果を示しているところもある。また，スコタイ(Sukhothai)、チェンマイで９月に播種して必要種子を確保している例もみられた。

⑤ 「SB60」、「Packchong」、「Sansai」その他の在来種の作付けが多く、SJ－1、SJ－2の育成品種の増殖も行なわれている。

⑥ 播種は５月～９月と幅が広い。雨期作大豆の主産地スコタイ県スワンカロークー郡では５月播で、後に棉を間作、あるいは大豆収穫後に緑豆、黒大豆を作付けするものが多い。ターク（Tak）やチェンマイの畑作地帯では大豆だけ１年１作のところがあり、チェンマイでは６月播である。ロブリ（Lopburi）などとうもろこし作地帯ではその後作として９月播、落花生作の地帯ではその後作として７月播の農家もある。

⑦ ５～６月播のものは倒伏が多く、８～９月播のものは生育量が小さいのに疎植に過ぎる。一般に播種粒数が多く、１０粒以上が普通で、倒伏しやすくなっている。過繁茂や収穫期の雨害を回避するために播種期をくりさげている農家もある。

⑧ 除草は播種後２～３週間に１度だけ行なう例が多い。施肥をしている農家はみられず、平均収量も１５５Kg／rai（９７Kg／１０a　１９６８年度）で低い。

ii）１９７１年雨期作大豆

スコタイ県およびチェンマイ県内数か所で調査票による委託調査と坪刈の実地調査を行なった。

a）スコタイ県

① この地帯は中央タイの北部にあり、沖積土壌で耕土層の厚い肥沃地帯である。

② 一農家の経営面積は大きく、平均４１７rai（約67ha）で、そのうち、大豆が約６１％、棉２９％、とうもろこしが４％程度作付けされている。

③ 大豆の品種は「SJ－1」が大部分で、他に「SJ－2」が栽培されているが、いずれも異型の混入が多く見られた。このほかに雨期における２期作目に黒大豆が栽培されている。「SJ－1」は裂莢しやすく、棒でたゝいて脱穀するのに楽であるという。今後脱穀機械が導入されゝば品種の要求も変ると思われる。

④ 調査農家の６３％は自家採種をしており、９月に小面積に栽培して種子を確保している例が多い。種子商からは３９バーツ／Kg程度で購入している。

⑤ 耕起は牛利用が多く、トラクター賃耕によるものも約１６％あった。施肥はしない。大豆の生育中期ごろから棉を間作するので畦幅は広く、約１２０cm、株間３０～４０cm。５月上、中旬に播種する。１株粒数が多いため倒伏が多い。栽植密度の検討と耐倒伏性品種の育成が必要。

⑥ 除草は１回行っているが２～３回の例はまれである。１度では不十分で、培土も必要と思われる。

⑦ 銹病の発生も見られたが大きい被害はない。カメムシ類の発生が多く、その種類も多い。薬剤散布を１度は行なっている農家が調査戸数の４１％あった。しかし、十分な防除にはなっていない。

⑧ 成熟期の大豆は茎長が８０cm以上あり、大型で、収量も大抵２００Kg／rai（１２５Kg／１０a）を越し、高水準である。収穫した大豆は収納小屋に積重ねておき、後作の作業が一段落したころ、日干し、棒でたゝいて脱穀する。トラクターや牛で踏ませて脱穀するものもある。収納中雨の湿気による害もある。

⑨ 多くの農家は脱穀後直ちに（１０月）商人に売渡す。おそいものでも１１月には販売してしまう（２バーツ／Kg）。

b) チェンマイ県

① チェンマイ県の雨期大豆は丘陵すその畑地に栽培されており、土壌はやせている。一農家の経営面積は平均１０rai（1.6ha）、大豆の作付けは１～５rai(16~80a)で連作されることが多い。他の作物ではタバコが比較的多い。

② 種子は乾期に採種して使っているものが多い。雨期作の種子を貯蔵していて使う農家もあった。商人から買う場合は2.2～3.2バーツ／Kgであるという。品種は「ＳＪ－１」と「ＳＪ－２」が同程度つかわれている。

③ 耕起は人力によるものが多く、施肥はしない。６月播きで畦幅３０～５０cm、株間２５～４０cm、１株２～４本立が多い。

④ 除草は１回は行なっており、２回行っている農家もある。除草１回のものは雑草の繁茂が多い。

⑤ 開花期以降に銹病の発生が多く、大減収したところが多い。ハマキムシ、アブラムシの発生も多かった。カメムシの発生はアンドン（Hangdong）からの報告にあった。薬剤散布は一部の農家で行なわれている。

⑥ 収穫は鎌で刈り、脱穀は棒でたたき、粒選はかごでころがして行なう。収量は銹病発生のため各地とも低く、坪刈で７０～１３３Kg／rai（４４～８３Kg／１０ａ）農家き

きとりで36～203Kg／rai（225～127Kg／10a）で100Kg／rai(625Kg／10a)に達しない農家が多かった。

⑦ 一般にこの地帯の雨期作産種子は次の乾期作の種子として売られる例が多く、平均26バーツ／Kgと比較的高く取引されている。

iii) 1971年乾期作大豆

乾期ダイズの中心地はチェンマイ県であり、灌漑施設の整った水田で栽培されている。ダイズ栽培の多いメリン（Maerim）、メタン（Maetaeng）、サンサイ（Sansai）サンパトン（Sanpatong）の4郡（ampur）内で調査表による委託調査と坪刈実地調査を行なった。

① 一農家の経営面積は平均17rai（2.72ha）水田所有がほゞ10rai（1.6ha）、そのうち、ダイズが平均66rai（1.06ha）栽培されている。その他にタバコ、ラッカセイ、ニンニクが栽培されている。

② 品種は「SJ－2」が大部分である。種子は商人からの買入れが多く、2.5～5バーツ/Kgという。

③ 無耕起では場に湛水し、水が地中に浸透してから、イネ株あとに棒で穴をあけ、そこに播種する。穴をあけずに播き、覆土をしない例もある。大部分の農家は牛、豚、トリなどの乾燥糞を覆土がわりに用いている。イネ藁灰を混合したり、化学肥料を施している農家もある。

④ 播種は1月上中旬、栽植密度はイネの密度に関係があり、畦幅25～42cm、株間25～36cm、1株2～5本立である。

⑤ 土壌が粘質であり、除草中耕は困難なので、大部分の農家は除草も中耕も行なわない。雑草のため生育は貧弱で多収はのぞめない。除草剤の選定も加味した綜合対策の検討が必要である。

⑥ 栽培期間中全く降雨がないので、水田のまわり、および内部に約30cm幅の溝を堀り、月に2～3回水を流し込み、全面湛水する。したがって、大豆は過湿と乾燥の繰返しをうける。また、登熟中期以後灌水はやっていない。灌水間隔をせばめ、灌水停止時期をおくらせることが必要である。

⑦ とくに大害をなす病虫害はみられなかった。ハマキムシ、アブラムシ、カメムシ類発生はみられ、薬剤散布をしているところもある。年間を通じての病虫害発生消長の地域別調査が必要と思われる。

⑧ 収穫は鎌で刈取り、棒でたゝいて脱穀する。収量は125～200Kg／rai（78～125

Kg／１０ａ）。多くはかごでころがして粒選し、販売する。価格は2.2バーツ／Kg程度。乾期大豆は草型を大きくすることが増収上重要と思われる。

3）発芽力維持に関する研究

タイ国では高温多湿のため、貯蔵中の種子の発芽力低下がはなはだしく、次年の種子確保に支障をきたしている。今後優良種子を大量確保するためにも発芽力維持方法の確立が重要であるので、この研究を行なった。

タイ、日本、台湾、アメリカ合衆国の２２品種の１９７０年雨期産および１９７１年乾期産種子をつかい、１９７０年１１月から１９７１年１０月にかけて、発芽力維持の品種間差異と種子貯蔵法について試験し、つぎの点を明らかにした。

① 「ＳＢ６０」は発芽力が低下しにくい品種であり、交配母体として利用できると思われる。

② 自然条件下での発芽率の低下は、おもに、空気湿度の影響で種子含水率が高まることに関係すると思われる。

③ タイ国の自然条件下では、種子の含水率を５～６％にし、プラスチック・バックに封入し、外気をさえぎって、室内に保管することによって、１０か月以上の期間高い発芽率を維持できる。

④ 種子の含水率を下げるには、火力種子乾燥機で容易に、確実に行なうことができる。

4）栽培法に関する試験

i）播種時期

大豆は日長と温度に対して敏感な作物であるので、タイ国の自然条件で栽培時期をかえた場合の生育反応をしらべ、大豆栽培の適期を明らかにしたり、大豆を輪作体系に組入れるための資料を得るために播種時期の試験を行なった。

メジョー（Mae-Jo）農試で１９７０年１２月１６日から１９７１年２月１４日まで、１５日おきに５回、「ＳＪ－２」を播き、１９７１年６月１日から８月１５日まで半月おきに６回、「ＳＪ－１」と「ＳＪ－２」を播き、その生育収量をしらべて、つぎのような結果を得た（Table Ⅱ－4、Ⅱ－5、Ⅱ－6）。

① １２月から２月に播いた乾期作では、播種期がおくれるにしたがって開花まで日数がやや長くなったが、結実日数が大幅に短縮し、生育日数が短くなった。後期播種の方が長日条件になるのに、結実日数が短くなったのは、高温と乾燥が関係したものと思われる。

② 生育も後期播種のものがよくなる条件にありながら、乾燥のために抑えられたとみら

Table II-4. Growth and yield of 'SJ-2' at different time of planting during the dry season

No.	Planting date	Days to flowering		Ripening period		Growing period		Germinating	Flowering	Leaf yellowing	Maturity
1	16 Dec.	42	100%	63	100%	105	100%	21 Dec.	27 Jan.	15 Mar.	31 Mar.
2	31 Dec.	44	105	55	87	99	94	6 Jan.	13 Feb.	28 Mar.	9 Apr.
3	15 Jan.	45	107	51	81	96	91	23 Jan.	1 Mar.	10 Apr.	21 Apr.
4	30 Jan.	44	105	47	75	91	87	5 Feb.	15 Mar.	22 Apr.	1 May
5	14 Feb.	46	110	44	70	90	86	20 Feb.	1 Apr.	1 May	15 May

No.	Lodging before harvest	Stem length (cm)	No. of nodes on the main stem	No. of branches	No. of pods	Seed weight (g/100)	Stem weight (kg/rai)	Yield (kg/rai)	Leaf area index at the flowering
1	0	34.9 c	9.4 c	5.5 c	89.4 b	13.99	320.5	212.4 a	2.73
2	0	48.7 b	10.0 b	10.4 a	122.7 a	14.7	369.7	243.4 a	2.95
3	0	49.7 b	10.4 b	8.4	120.4 a	13.3	337.5	228.7 a	2.27
4	0	59.2 a	12.2 a	8.3	107.1 ab	13.6	248.3	163.4 b	1.26
5	0	53.2 a	9.4 b	5.4 c	90.4 b	13.4	217.8	143.4 b	1.44
C.V. %		8.02**	8.30*	11.73**	9.59**	N.S.		10.13**	

Table II-5. Growth and yield of 'SJ-1' at different times of planting during the rainy season

No.	Planting date	Days to flowering		Ripening period		Growing period		Flowering	Maturity	Stem length (cm)	No. of nodes on the main stem	No. of branches	No. of pods	Yield (kg/rai)
1	1 June	50	100%	56	100%	106	100%	21 July	14 Sep.	78.2 a				54.4 b
2	16 June	50	100	52	92	102	96	4 Aug.	24 Sep.	77.7 a	15.4 a	10.8 a	100.2 a	54.3 b
3	1 July	48	96	47	84	95	90	17 Aug.	3 Oct.	82.3 a	14.4 a	11.3 a	77.2 b	47.0 b
4	16 July	45	90	49	88	94	89	29 Aug.	18 Oct.	40.8 b	9.9 b	6.9 b	41.0 c	21.9 c
5	1 Aug.	43	86	47	84	90	85	12 Sep.	29 Oct.	25.6 c	10.1 b	4.3 b	48.5 c	83.1 a
6	16 Aug.	41	82	52	93	93	88	25 Sep.	17 Nov.	32.9 bc	11.5 b	6.8 b	76.7 b	102.6 a
C.V.%										9.79**	8.16**	23.66**	21.14**	25.97**

Table II-6. Growth and yield of 'SJ-2' at different time of planting during the rainy season

No.	Planting date	Days to flowering		Repening period		Growing period		Flowering	Leaf yellowing	Maturity
1	1 June	41	100%	64	100%	105	100%	12 July	– (rust)	14 Sep.
2	16 June	47	115	54	84	101	96	1 Aug.	– (rust)	24 Sep.
3	1 July	48	117	46	72	94	90	18 Aug.	– (rust)	3 Oct.
4	16 July	45	110	50	78	95	91	29 Aug.	– (rust)	18 Oct.
5	1 Aug.	44	107	45	70	89	85	14 Sep.	20 Oct.	29 Oct.
6	16 Aug.	44	107	50	78	94	90	28 Sep.	10 Nov.	17 Nov.

No.	Loding before harvest	Stem length (cm)	No. of nodes on the main stem	No. of branches	No. of pods	Seed weight (g/100)	Stem weight (kg/rai)	Yield (kg/rai)	Leaf area index flowering time	Leaf area index after flowering
1	small	94.4 a	16.7 a	13.3 a	138.9 a	10.4 ab	163.7 a	150.3 a	3.7	2.7
2	medium	75.3 b	16.4 a	10.1 b	97.9 bc	7.4 c	107.8 c	90.3 c	3.3	2.7
3	small	74.0 b	16.9 a	10.0 b	118.9 ab	7.5 c	109.4 c	103.4 b	3.7	2.3
4	small	57.3 c	13.7 b	8.9 b	78.7 cd	9.7 b	131.4 b	106.7 b	1.6	0.7
5	non	28.0 d	12.4 b	5.6 c	58.9 d	11.8 a	129.3 b	148.1 a	0.7	0.6
6	non	30.3 c	10.3 c	6.2 c	74.7 cd	12.1 a	96.7 d	159.3 a	1.0	0.7
C.V.%		6.36**	6.06**	15.74**	14.29**	10.38**	6.97**	5.55**		

れる。

③ 収量は１２月３１日播、１月１５日播（２、３回播）が多収で、１２月１６日播（１回播）のものも高かった。後期播のものも土壌水分が十分であった場合には結果は変るかもしれない。

④ ６～８月播の雨期作の場合は、「ＳＪ－１」は播種がおそくなるにつれて、開花まで日数、結実日数ともに短縮した。これに対して、「ＳＪ－２」は開花まで日数はあまり影響されず、結実日数が大幅に短縮し、生育日数が短くなった。

⑤ 生育も播種がおそいものほど小さい傾向がみられた。

⑥ 銹病が大発生し、とくに、６月１５日播～７月１５日播（２～４回播）の被害が大きく、小粒となり、収量も低かったので、これについての検討はできなかった。

⑦ これらの結果から、チェンマイ地帯では、水田での乾期作は労働配分の面や、３月下旬の水不足などからみて、大豆の播種は１２月下旬から１月中旬が適当と思われる。

雨期作では播種がおそくなれば生育量が小さくなる傾向があるので、あまりおそくならないことがのぞましいが、なお検討が必要である。銹病の害を回避するためには播種時期をおくらせる方がよい。

ii）栽植密度

農家の実態調査の結果、栽植密度が不適当な例が多く、これについての検討が必要であることを痛感したので１９７１年乾期と雨期にメジョー農試で「ＳＪ－２」をつかい、畦幅２５、５０、７５cm、株間１５、３０、４５cm、１株本数１、３、５本の各３水準で、４および３反復の試験を行った。その結果はつぎのとおりである。

乾期作では、倒伏の危険性を避け、かつ、茎重を重くし、莢数を多くするには、畦幅５０cm、株間１５～３０cm、１株３本立が適当である。

雨期作では茎長と倒伏の関係や生育などは乾期作の場合と同様であったが、開花期以降銹病が大発生し、子実収量が低く、試験区間の差がみられなかったので、さらに検討が必要である。

iii）中耕、培土

実態調査でみられた雑草害や、開花中の除草、中耕による悪影響の問題を解決するため、中耕培土の時期が大豆に対する影響をしらべた。

乾期でメジョー農試で「ＳＪ－２」をつかい、播種後２週間目から２週間おきに０～５回中耕培土をした。

その結果、２回中耕培土したものがもっとも収量が高く、中耕培土を全くしないものと

後期まで行なったものは収量は低くかった。したがって、乾燥高温の条件下で、開花期以降に中耕培土することは、断根によって落花、落莢を多くし、子実の肥大にも悪影響をおよぼすので、中耕培土作業は開花期前に終るべきであることをみとめた。

iv) 乾期作大豆の播種法

乾期作大豆はほとんどが不耕起栽培であるため、雑草と灌水の点で問題がある。これを解決するための方法を見出すため、播種前の耕起、前作稲株の刈払い、あるいは焼却、除草、無除草、除草剤の使用などの処理をし、それらの大豆の生育収量に対する影響をしらべた。

稲株を刈払ったものでは雑草の発生が早く、大豆の生育にも悪影響がみられた。播種前に耕起したもの、とくに畦立をしたものの根量が多かったが、雑草の繁茂のため、地上部の生育は抑えられ、他との収量差はみられなかった。除草したものは生育がよく、収量も高かった。このように、雑草の発生始めの時期の早晩は大豆開花期の雑草量には大差がなく、播種法だけでは雑草防除はできなく、除草や除草剤使用などで雑草繁茂をおさえる必要があることを明らかにした。

v) 除草剤選定

１９７１年乾期に１３種、雨期に１２種の除草剤について、それらの殺草効果、大豆に対する影響を検討した。

Lasso 水和剤、Mo338 、Trefran , Planavin, Herbanなど有望で、さらに検討すべきものが見出された。

殺草効果からみて、雨期の方が乾期より使用適量が高いところにある。

vi) 施肥の量と時期

タイ国の自然条件下での大豆の施肥試験にみるべきものがないので施肥試験を行なった。

１９７１年の乾期および雨期に、メジョー農試水田あと、および畑地で、「ＳＪ－２」と「ポンミノリ」をつかい、N 3 kg、P_2O_5 １２kg、K_2O １２kg／rai およびその２倍量を、基肥あるいは播種後２週間目の追肥で施して試験した。

乾期、雨期とも間土をしてあるにもかゝわらず発芽障害がみられたので、追肥によるのが安全である。しかし、発芽後の生育は乾期作では基肥の方がより効果がみられた。雨期作では降雨による肥料の流亡のためか、標準量の基肥では不足で、倍量施与で効果がみられた。標準量施与の場合は追肥の方が有効であると思われた。

なお、施肥投資と増収効果とのバランスについてはさらに検討が必要である。

3. 育種に関する調査研究

1) タイ大豆品種の特色

現在、雨期作用の奨励品種として「ＳＪ－１」、乾期用の奨励品種として「ＳＪ－２」がある。これらの２品種は日本および台湾から導入した交雑材料から選抜されたと報告されているが、その来歴を知るための試験成績を入手することができなかった。

「ＳＪ－１」は、無限伸育性を有する長稈の品種で、生育日数は雨期作で約１００日である。１００粒重は１２～１３ｇで、種皮色は黄、臍色は黒である。現在中央部のスコタイ県を中心とした雨期作大豆の大部分の作付けを占めている。耐倒伏性が劣ること、銹病に対し抵抗性でないこと、子実の品質が劣ることが欠点である。

「ＳＪ－２」は有限伸育型を有し、生育日数は乾期作で約１００～１０５日で「SJ－1」よりやゝ晩生である。１００粒重は１２～１３ｇで、種皮色は黄、臍色は暗褐である。現在北部チェンマイ県を中心とした乾期作大豆の大部分の作付けを占めている。「ＳＪ－１」と同様に、耐倒伏性が劣ること、銹病に対して抵抗性でないこと、子実の品質が劣ることが欠点であるが、難裂莢性で、収穫時の損失が非常に少いという長所をもっている。

前述の２品種は収量性についてはまだ十分でなく、欠点も多いが、在来種よりはるかに収量性が高く、大豆増産計画の第一段階の品種として受け入れられると判断され、農務局および普及局の増殖体系により、１９７０年頃から急速に農家に普及した。

「ＳＪ－３」も、導入した交雑材料から選抜したとされているが、この品種は、「ＳＪ－２」と形態的特性および生態的特性ともにほとんど同じで、外見上区別できない。

在来種から選抜した品種に「ＳＢ６０」と「Pakchong」がある。「ＳＢ６０」は在来種の「Sansai」および「Pitsanulok」と非常に類似している。これらの３品種はともに有限伸育型を有する長稈の晩生種で、１００粒重は８～１０ｇと子実は非常に小さい。種皮色は黄、臍色は淡褐である。倒伏し易く、収量性も低いが、「ＳＪ－２」と同様に難裂莢性である。「ＳＢ６０」とこれに類似した品種は、北部の乾期作に栽培されていたが、作付面積は非常に少くなってきている。

「Pakchong」は有限伸育型を有する短稈種で、１００粒重は約１５～１６ｇで、子実はやゝ大きい。この品種はサラブリ（Saraburi）県を中心としたとうもろこしおよびソルガムの雨期後作用に栽培されている。

Table Ⅱ-7 にタイ品種の主要な特性を示した。

なお「ＳＪ－２」は種子増殖事業を開始した１９７０年当初、極晩生、長稈、白毛等の異型が混入しており、採種段階でこれらの異型の除去を行なった。

Table II-7. Major characteristics of Thai varieties

Variety	Growing period (days)	Plant height (cm)	No. of nodes on the main stem	Lodging score	100 grains weight (g)	Seed yield (kg/rai)	Color of pubescence	Color of flower	Leaf shape
SJ-1	96	69	15.4	1.4	12.8	317	Brown	Purple	Broad
SJ-2	104	60	14.8	2.0	12.4	358	Brown	Purple	Broad
SB 60	108	84	18.0	2.7	9.3	235	Gray	White	Broad
Pakchong	102	45	13.0	1.6	14.5	256	Brown	Purple	Broad

Note: 1) Average of following four sites but the values for growing period, 100 grains weight and seed yield are averages of three excluding Exp. 2 which had serious damages by the soybean rust.

Exp. 1 Dry season of 1971 at Mae Jo Agr. Exp. Sta.

2 Rainy season of 1971 at Mae Jo Agr. Exp. Sta.

3 Late rainy season of 1971 at Mae Jo Agr. Exp. Sta.

4 Rainy season of 1971 at Srisamrong Agr. Exp. Sta.

2) Lodging score 0 : Erect 4 : Very serious

2) 作季による大豆品種の生育日数および草型の変化

タイにおける大豆の作季は大きく２つに分けられ、雨期作と乾期作がある。さらに雨期作では、５～６月頃に播種する雨期前作と、７月下旬～８月上旬に播種する雨期後作がある。乾期作は１２月下旬～２月上旬に播種される。

上述のそれぞれの作季における気象条件は大巾に異っており、大豆の生育は作期間で大きな変動を示す。

タイ国における大豆の播種期による変動の様子を知るために次のような方法で播種期試験を行なった。

(1) 場所および期間

メジョー農試　　１９７１年８月～１９７２年７月

(2) 材　料

タイ品種：４品種「SJ－1」、「SJ－2」、「Pakchong」、「SB60」。

導入品種：４品種「Tainung 3」、「Chung Hsing(Unknown)」*、「Tousan 426」、「Acadian」。

＊：メジョー農試に保存されていたもので、「Chung Hsing 42」と思われる。

(3) 播種期

１９７１年８月～１９７２年７月まで１ケ月間隔で１２回播種、播種日は各月の終日もしくはその前日。

(4) 栽植方法

1／2,000アールワグナーポットに、１ポット２本立に栽植。施肥量（Kg／a）はN、P_2O_5、K_2Oをそれぞれ0.75、0.3、0.3全層に施用。

(5) 日長と平均気温

Table II-8. The daylengths and mean air temperatures in each month

	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun	Jul.
Daylength(hr:mi)	12:45	12:15	11:44	11:15	11:01	11:08	11:32	12:02	12:35	13:01	13:16	13:09
Mean air temperature (°C)	25.5	26.8	24.8	21.7	21.0	20.3	22.4	24.4	26.4	28.5	27.8	27.8

(6) 試験結果

Fig. Ⅱ－4に播種より開花までの日数、開花より成熟までの日数および生育日数の変動も示し、Fig. Ⅱ－5に茎長および主茎節数の変動を全品種の平均で示した。

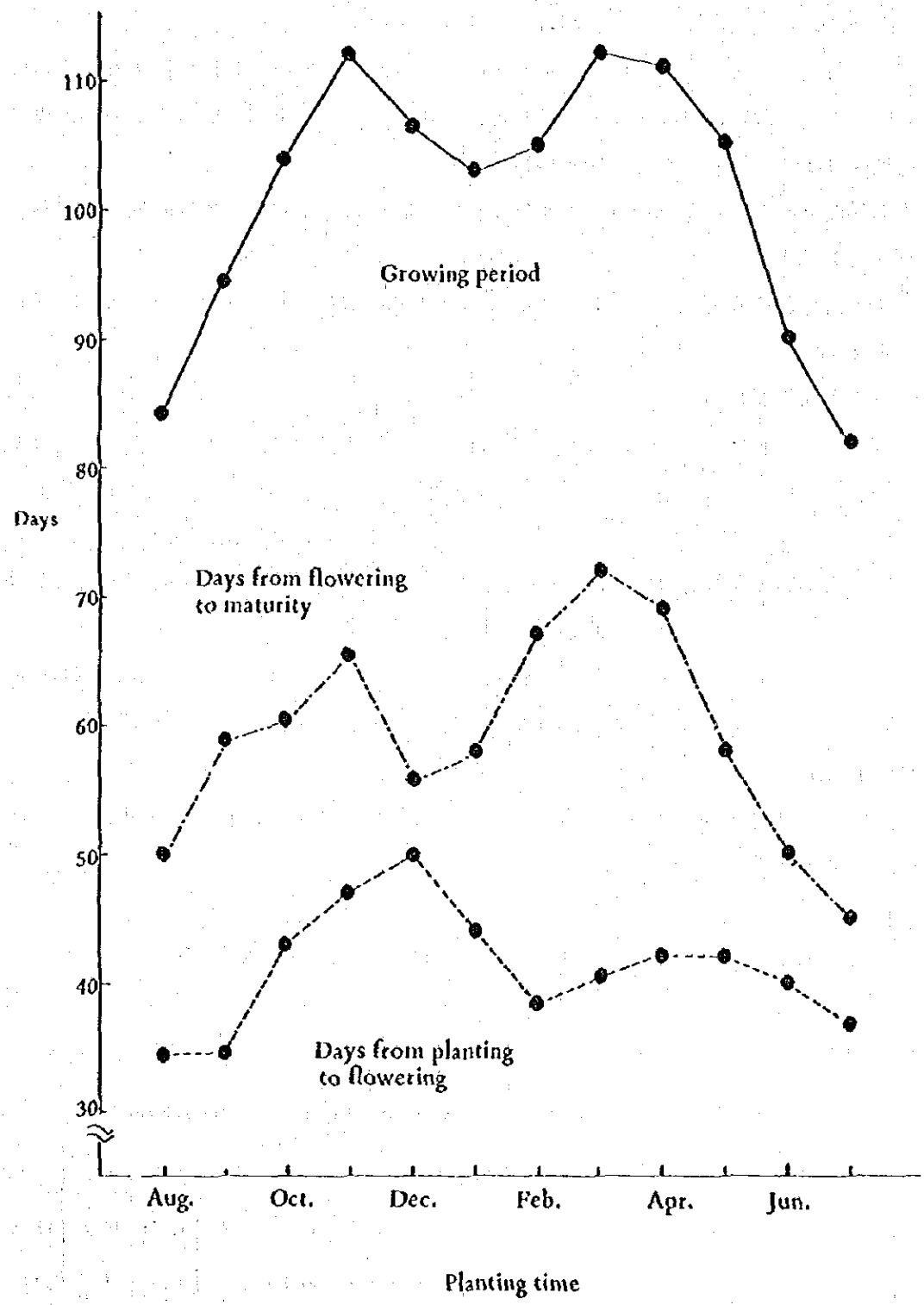


Fig. II-4. Fluctuations of number of days from planting to flowering, from flowering to maturity and growing period shown by the averages of eight varieties at different planting times through a year

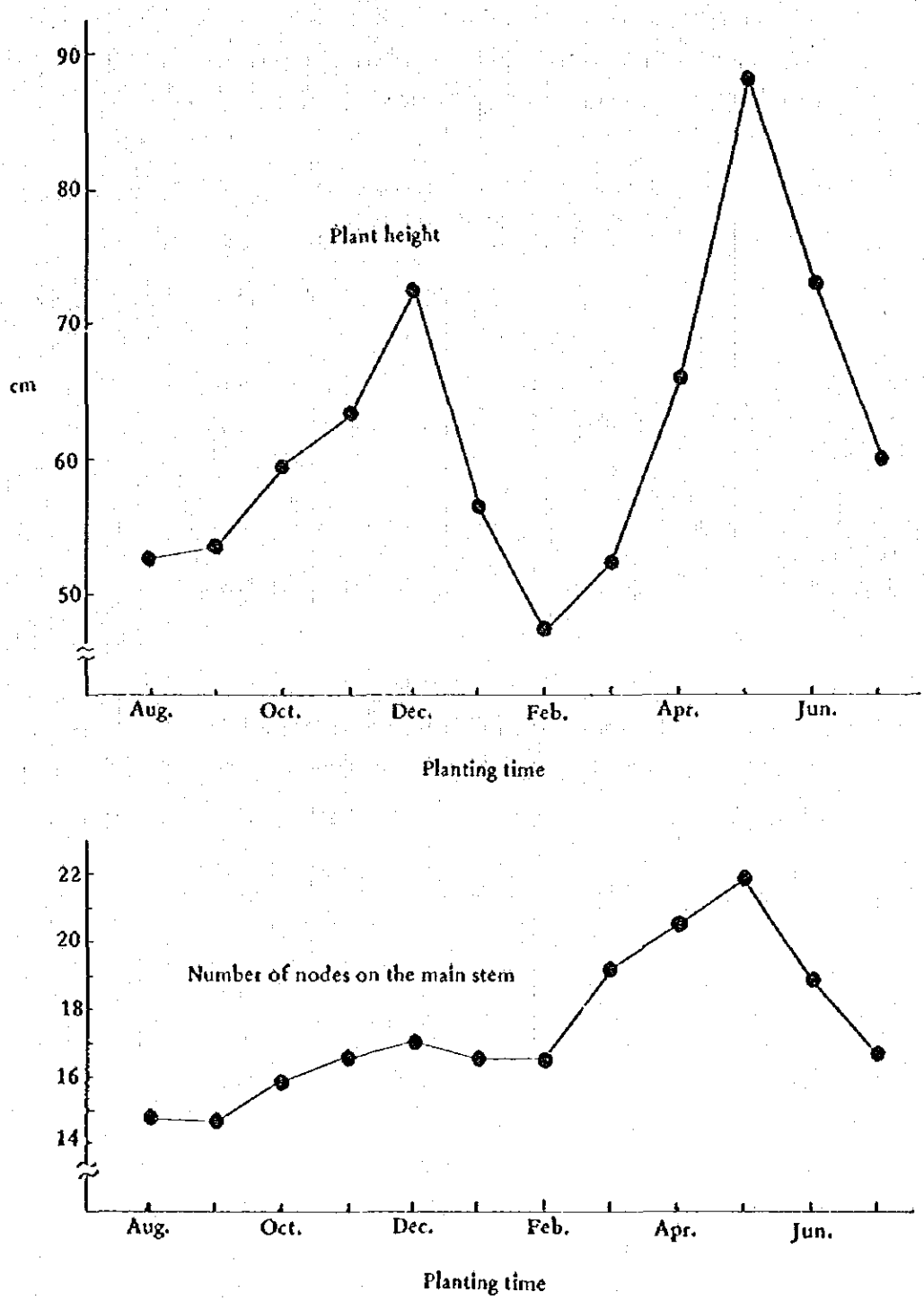


Fig. II-5. Fluctuations of plant height and number of nodes on the main stem shown by the averages of eight varieties at different planting times through a year

Table II-9. The increasing gradients (b_1) shown by linear regression coefficients from August to November plantings and the decreasing gradients (b_2) from April to July plantings in the growing period of each variety

Variety	Growing period on the average days	Variance between planting times	b_1	b_2
SJ-1	99	138	12.2	-10.4
SJ-2	104	106	9.4	-9.6
Pakchong	99	153	8.0	-14.4
SB 60	109	179	9.4	-11.8
Tainung 3	92	105	8.2	-7.2
Chung Hsing (Unknown)	106	127	10.6	-9.2
Tousan No. 26	91	85	8.8	-2.2
Acadian	103	149	8.4	-13.8

Table II-10. The increasing gradients (b'_1) shown by linear regression coefficients from September to December plantings and the decreasing gradients (b'_2) from May to July plantings in the plant height of each variety

Variety	Plant height on the average cm	Variance between planting times	b'_1	b'_2
SJ-1	77	225	7.4	-21.0
SJ-2	65	331	5.0	-17.2
Pakchong	43	117	5.1	-10.9
SB 60	81	247	11.0	-17.0
Tainung 3	42	138	6.0	-7.4
Chung Hsing (Unknown)	85	205	9.9	-8.9
Tousan No. 26	30	31	0.5	-3.7
Acadian	77	317	3.4	-26.5

8月播種では、生育期間中の気温が高く、日長も短いので、生育日数は非常に短い。9月、10月、11月と播種を遅らせるにつれ、日長は短いが、温度が低くなるので、生育日数は急げきに長くなる。実際農家における乾期作の播種に相当する12月、1月の播種では短日条件下であるが、生育前半は温度が低いので、播種より開花までの日数は長いが、生育後半は温度が高いので、開花から成熟までの日数は短い。

3月、4月の播種では、生育期間全般を通じて、高温であるが日長が長いので生育日数は長い。実際農家における雨期作の播種期に当る5月、6月の播種では、生育前半が日長が長く、後半に徐々に短くなるので、播種より開花までの日数は比較的長いが、開花より成熟までの日数は、3月、4月播種より短くなる(Fig. Ⅱ－4)。

茎長は8月、9月播では短く、10月　11月、12月と播種を遅らせるにつれ長くなり、1月、2月、3月の播種では短い。雨期作の播種時期に当る5月、6月播種では茎長がもっとも長くなり、かつ主茎節数も多い。これに対し、12月の播種では、茎長は長いが、主茎節数は多くはない。これは茎長および主茎節数に及ぼす温度効果と日長効果との違いによると推察される(Fig. Ⅱ－5)。

本試験における大豆はポットに栽培され、かつ充分な給水を行ったので実際栽培における生育とは異なる点もある。とくに実際の乾期作では水田跡に耕起せず栽培し、かつ水不足の場合が多いので、茎長は非常に短い。また実際の雨期作では豪雨による倒伏が多い。

生育日数の8月、9月、10月、11月播種における増加勾配、4月、5月、6月、7月播種における減少勾配を各品種ごとに直線回帰係数で示したのがTable Ⅱ－9である。同様の茎長の9月、10月、11月、12月播種における増加勾配、5月、6月、7月播種における減少勾配を各品種ごとに直線回帰係数でTable Ⅱ－10に示した。

Table Ⅱ－9に示したように、b_1の品種間差は大きくはなく、b_2の品種差が大きかった。日本品種「Tousan 系26」のb_2はもっとも小さく、タイ品種のb_2は一般に大きかった。またb_1とb_2の間には全く関連性はみられなかった。

Table Ⅱ－10に示したようにb'_1は「Tousan 系26」がもっとも小さく、タイ品種「SB60」がもっとも大きかった。b'_2は「Pakchong」を除くタイ品種で大きく、アメリカ品種の「Acadian」がもっとも大きかった。またb'_1とb'_2の関連性は小さかった。

b_1およびb'_1は主として温度効果によるものであり、b_2およびb'_2は主として日長効果によるものと考えられるが、タイ品種のb_2やb'_2が一般に大きいことは、これらが、感光性が高いことによるものと推察される。

一つの品種が、多収性でかつ播種期間変動が小さいことが望ましいが、播種期間変動の小さい「Tousan 656」は早生、極短稈で少収であり、タイでは実用的に受け入れられない。

熱帯大豆品種に不感光性因子の導入を図り、作季や地域に対する広い適応性をもたせることは今後の大きな課題の一つである。

3）タイ大豆品種の子実成分

1971年に行われた4つの生産力試験に供試されたタイ品種4、導入品種19について、子実成分の分析を行なった。その成績の一部をTable Ⅱ－11およびTable Ⅱ－12に示した。

Table II-11. Oil contents(%)of Thai varieties and some introduced materials

Variety	A Dry season	B Dry season	C Rainy season	D Late rainy season	Average
SJ - 1	21.33	-	20.63	-	-
SJ - 2	22.65	22.79	21.43	21.62	22.12 ab
Pakchong	18.80	19.44	17.37	18.51	18.53 c
SB 60	19.55	19.02	15.04	18.29	17.98 c
K.S. 252	24.24	24.26	21.94	22.62	23.27 a
NTU K.S. No. 5	21.13	22.45	21.12	21.29	21.50 b
Tainung 3	21.54	21.14	19.92	21.07	20.92 b
64 - 104	16.60	18.63	19.80	19.26	18.57 c
Average	20.64 ab	21.10 a	19.52 c	20.38 b	

Note: 1) Exp. A: Dry season of 1971 at Mae Jo Agr. Exp. Sta.
Exp. B: Dry season of 1971 at Kalasin Agr. Exp. Sta.
Exp. C: Rainy season of 1971 at Srisamrong Agr. Exp. Sta.
Exp. D: Late rainy season of 1971 at Mae Jo Agr. Exp. Sta.

2) "SJ-1" is not included in the calculation of average.

3) Values of average oil contents followed by the same letter are not significantly different; those not followed by the same letter are significantly different at the 5%level.

Table II-12. Protein contents (%) of Thai varieties and some other introduced materials

Variety	A Dry season	B Dry season	C Rainy season	D Late rainy season	Average
SJ - 1	39.69	-	44.31	-	-
SJ - 2	41.81	42.94	44.00	42.06	42.70 bc
Pakchong	42.94	44.31	46.25	41.25	43.69 b
SB 60	40.25	42.81	48.13	43.38	43.64 b
K.S. 252	40.88	39.94	43.06	40.88	41.19 c
NTU K.S. No.5	41.25	41.25	44.00	42.06	42.14 bc
Tainung 3	42.56	44.00	43.50	42.25	43.08 bc
64 - 104	47.19	47.69	45.56	44.88	46.33 a
Average	42.41 b	43.28 b	44.93 a	42.39 b	

Note: 1) Protein contents (%) = Total nitrogen contents (%) x 6.25

2) 'SJ-1' is not included in the calculation of average.

3) Values of average protein contents followed by the same letter are not significantly different; those not followed by the same letter are significantly different at the 5% level.

Table Ⅱ－11 からわかるように、タイの奨励品種である「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」は、２１～２２％程度の脂肪含量を示し、世界の流通品種と比較して高脂肪のグループに属するといえる。これに対し、タイの在来種の「Pakchong」や「ＳＢ６０」の脂肪含量は低かった。導入品種「K. S.252」はもっとも高い脂肪含量を示し、かつこの品種は生産力試験でも多収を示したので、高脂肪、多収品種育成のための交配母本に使われた。

「６４－１０４」を除いた他の供試材料は雨期においてよりも乾期において高い脂肪含量を示した。

「SJ－1」および「SJ－2」の蛋白含量はそれほど高くはなく、在来種の「Pakchong」や「ＳＢ６０」は高い蛋白含量を示した。蛋白含量は一般に乾期においてよりも雨期に高い傾向を示した。

「６４－１０４」の成分含量の作季による変動は他の品種と異なっていたが、もっとも高い蛋白含量を示して注目された。

タイは油脂原料としての高脂肪大豆品種の育成を要望しているが、タイの東北部や北部で住民の栄養欠乏とくに蛋白栄養源の不足が問題になっていることを考えると、長期的展望に立って、大豆蛋白食品をタイ国民に浸透させると共に、高蛋白大豆品種の育成を考慮しておくことも大切である。

4）根粒着生の品種間差

タイ東北地方は土壌条件が非常に悪く、作物の収量も中央部や北部と比較してはるかに低い。この地帯の土壌は、一部の新墾地を除いて、一般に灰色もしくは赤褐色の砂土または砂壌土で有機質が極端に少い。pHも低く、５０～５５程度のところが多い。１９７０年雨期からこの地方のカラシン（Kalasin）農試、ロイエ（Roi Et）農試、コンケン（Khonkaen）農試等で、「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」の種子増殖や品種比較試験を行ったが、一部のタイ在来種を除いて、大部分の品種は根粒の着生が非常に少いか、もしくは全く着生しなかった。とくに１９７１年雨期には、根粒菌の接種を行って「ＳＪ－２」の増殖を行なったが、根粒の着生は新墾地で肥沃度の高いMahasarakan種子増殖場の一部に認められたのみである。

同じ東北地方で次のような現象も見られた。１９７１年乾期に、Khonkaen県の一農家の肥沃な水田跡に、根粒菌を接種して植えられた「ＳＪ－２」は１００％の個体が根粒を着生していたが、同じ農家の隣接したせき薄な水田跡に根粒菌を接種して植えられた「SJ－2」はほとんど根粒を着生しなかった。また「ＳＪ－２」の中には当初、晩熟、長稈、白毛、白花等の異型が混じっていたが、これらの異型のいくつかは「ＳＪ－２」の増殖ほ場で、根粒の接種、無接種にかかわらず根粒がよく着生していた。さらにまた、１９７０年雨期、タイ

農務局化学部が、ロイエ農試でサラブリ県から取り寄せた在来種（「Pakchong」と思われる。）を用いて行なった根粒菌接種試験では、根粒菌の接種区、無接種区ともに根粒の着生が認められた。

以上のような観察結果から、この地方の根粒の極端な着生不良は主としてせき薄な土壌に原因していると判断されるが、大豆の遺伝子型によっては、この地方でも充分に根粒の着生し得る品種があると推察されるので、根粒着生の品種間差を明白にするとともに、この地方に適する大豆品種育成のための材料を探索するために、次のような２つの試験を行った。

試験－１

１９７１年乾期にロイエ農試で約５年間以上大豆を栽培したことのないほ場より土を採取し、１／２,０００アールワグナーポットに、根粒菌無接種で、大豆１１品種を生育させ、根粒の着生を観察した。試験結果はTable Ⅱ－１３に示すとおりである。

Table II-13. Index of nodule setting

Variety	Origin	Index of nodule setting	
		Non-fertilizing	Fertilizing*
SJ-1	Thailand	0	0
SJ-2	Thailand	0	0
SB 60	Thailand	3	2
Pakchong	Thailand	4	1
Taichung No. 12	Taiwan	0	0
E 27	Taiwan	1	0
Tokachi-nagaha	Japan	0	0
Bon-minori	Japan	0	0
Lincoln	U.S.A.	0	0
Ro-8-282	Offtype from SJ-2	3	2
Ro-15-289	Offtype from SJ-2	3	2

Note: 1) Pour plants in a pot. Duplication

2) * N:3.8g, P_2O_5:15g and K_2O:15g were applied in each pot.

3) Index of nodule setting 5:very good – 0: zero.

試験－２

１９７１年雨期にロイエ農試で約５ケ年以上栽培したことのないほ場に、「ＳＪ－２」から選抜した異型および「ＳＪ－２」、「ＳＢ６０」を根粒菌無接種で生育させ、根粒の着生および収量を調査した。なお「ＳＪ－２」と「ＳＢ６０」については単植区(A)と同一株に「ＳＪ－２」と「ＳＢ６０」を生育させた混植区(B)を設けた。

試験結果はTable Ⅱ－１４に示すとおりである。

Table II-14. Index of nodule setting and yield

Variety	Nodule setting	Total weight per hill g	Seed weight per hill g	100 grains weight g
SJ - 2A	0	7.0	2.5	8.5
SB 60A	5	25.9	12.8	9.6
SJ - 2B	0	-	-	-
SB 60B	5	-	-	-
Ka-6-258	5	17.6	7.7	8.2
Ro-6-280	5	22.7	11.2	9.9
Ro-7-281	5	23.1	10.6	8.5
Ro-8-282	4	24.6	12.1	6.9
Ro-9-283*	5	-	-	-
Ro-11-285	5	33.8	16.2	8.2
Ro-12-286	5	13.5	6.0	7.2
Ro-15-289	5	17.1	8.1	8.0

Note: 1) 50cm x 20cm, two plants per hill. The size of a plot = 6.0 m^2, no replication

2) * showed segregation in pubescence and hilum color

試験－１では在来種の「ＳＢ６０」、「Pakchong」、および「ＳＪ－２」からの異型は、無肥および施肥のいずれの条件でも根粒を着生しており、「ＳＪ－２」および大部分の導入品種は根粒を着生していなかった。

試験－２では「ＳＪ－２」は単植区、混植区のいずれの条件でも根粒の着生がなかったのに対し、「ＳＢ６０」および「ＳＪ－２」から選抜した異型はいずれも根粒の着生がよかった。そしてこれらは「ＳＪ－２」よりはるかによい収量性を示した。

以上の結果から、「ＳＪ－２」と「ＳＢ６０」の根粒着生の差異は土壌条件の差によるものではなく、遺伝的特性の差にもとづくことが明らかになった。また、この地帯の土壌中にある根粒菌のレースが、「ＳＢ６０」のような在来種の遺伝子型と親和性をもっており、「ＳＪ－２」に対しては親和性がないものと推察された。

これまでの観察結果から、この地帯でも土壌を改善することによって「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」も根粒を着生し、よい生育を示すことが認められているが、農家の土壌改良が早期に行なわれることは非常に困難と考えられるので、この地帯向きの根粒着生のよい品種の育成を早急に進めなければならない。

5）大豆銹病の被害と品種間差

タイにおける大豆銹病（Phakopsora Pachyrhizi Sydow）の被害は北部の雨期作で著しく、乾期作では被害がほとんどない。雨期作でも５、６月の播種で被害が大きく、７月中旬以後に晩播すると被害が小さい。

現在のところ中央部のスコタイを中心とした雨期作では被害がほとんどない。しかし、チャイナート（Chainat）や東北部の乾期作でも被害が見られることがある。

このような作季や地域による銹病の被害の差は主として気象条件にもとづくものと考えられるが、タイ国における銹病の被害は年々増加および拡大の傾向にあり、今後の大豆作のもっとも重要な病虫害の一つとして、あらゆる分野から、その防除のための方策を探索して行かなければならない。

メジョー農試における１９７０年および１９７１年の雨期における大豆育種試験で、次のようなことが観察された。

まず、いずれの品種もある生育ステージ（開花期頃）に至るまで病徴をあらわさない。つまり、熟期の早い品種ほど罹病するのが早く、晩生品種は隣接して著しい病斑を示す早生品種があっても、前述のステージまで病斑をつけない。

また、繁茂の著しい品種や倒伏の著しい品種ほど発病後の症状の進行が早かった。

さらに注目すべきことは、導入品種（メジョー農試に保存されていたものであるが、以前

に台湾から導入したものと思われる）の中に銹病に対して抵抗性を示す品種が見出されたことである。これらの品種は葉に銹病の病斑をつけるが、他の品種と異なり病徴が進行せず、著しい銹病の発生下でもほとんど減収しないことが認められた。

これらの品種（もしくは系統）は「６４－４（Large Seed）、「６４－６２」、「６４－６４」、「６４－１０４」、「０－３８（Small Seed）」であるが、前４系統は姉妹系統と推察される。

１９７１年雨期には、メジョー農試でも銹病の著しい被害があったが、この時の生産力検定試験における抵抗性品種およびタイ品種の収量と１００粒重を、銹病の被害のなかった同期のスリサムロン（Srisamrong）農試における成績を対比させてTabl Ⅱ－１５ に示した。

Table II-15. Seed yield and 100 grains weight of Thai varieties and the resistant strains under the occurrence of soybean rust

Variety	Rust occurred (Chiengmai)			No rust (Sukhothai)		
	Yield		100 grains weight	Yield		100 grains weight
	kg/rai	(%)	g	kg/rai	(%)	g
SJ-1	163	(100)	8.7	267	(100)	14.7
SJ-2	112	(69)	8.6	259	(97)	13.2
Pakchong	91	(56)	10.6	165	(62)	15.5
SB 60	34	(21)	6.4	138	(52)	10.7
64 - 104	309	(189)	19.3	203	(77)	17.4
64-4 (Large seed)	259	(159)	12.4	158	(59)	16.3

Table Ⅱ－１５ に示されたように、大豆銹病の著しい被害を受けたタイ品種は、１００粒重を著しく減少させ、収量が非常に低くなった。これに対し抵抗性系統は、銹病の発生しなかったスコタイでは「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」より収量が低いが、銹病の発生したチェンマイでは、「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」よりはるかに高い収量を示した。

抵抗性系統のうち「６４－１０４」および「０－３８（Small Seed）」は大豆銹病抵抗性品種育成のための交配母本として利用した。

第３章　タイの大豆育種事業

１９７０年に最初の長期の大豆専門家が派遣されたが、それらの専門家はタイ国農務局に所属している全国の農業試験場および種子増殖場の施設、規模、研究員構成等を調査し、ほ場試験のセンターをメジョー農試に決定した。メジョー農試は、乾期大豆の中心地帯であるチェンマイにあること、雨期大豆の中心地帯であるスコタイに比較的近いこと、灌漑施設があり、年間を通じて大豆栽培が可能であること、大豆プロジェクトのための有望な共同研究員が多かったこと等が選定の理由であった。

育種試験は１９７０年雨期から開始し、第２章に述べた育種に関する調査研究とともに品種の収集と導入および選抜、純系分離試験および交雑育種をスタートさせた。

品種の収集および導入は１９７０年から１９７１年の２ケ年の間に強力に進められ、この２ケ年で1,５００余りの品種を入手することができた。しかし、導入品種の大部分は高緯度地帯のものが多く、タイ国の実用栽培には早熟に過ぎるものがほとんどであったので有望な交配母本の選抜に重点を置いた。

１９７１年雨期には、もっとも進んだ交雑材料はF_3 に達し、F_1 、F_2 の材料も多くなってきたので、この時期以後は、交雑育種を育種試験の中心として進められるようになった。

育種目標は作季によって大きく分けて設定した。育種方法は、系統育種が主体であったが、両親の近縁度や作業量も配慮して、集団育種法も併用した。

雨期用品種の育成を目標とした交雑材料の１部は、雨期にスコタイ県のスリサムロン農試にも栽培し、選抜が加えられた。

育成系統生産力検定試験および同予備試験は、メジョー農試のほか、スリムサロン農試、カラシン農試、プラブッタバート農試等でも行なわれたが、異常気象条件やほ場管理の悪さから収量性の検定には信頼度の低いものが多かった。このため育成系統の評価に当っては、信頼度の高いデータに重きを置くように配慮してきた。

Fig.Ⅱ－１にメジョー農試およびその他大豆育種試験を担当した農試の位置を示した。

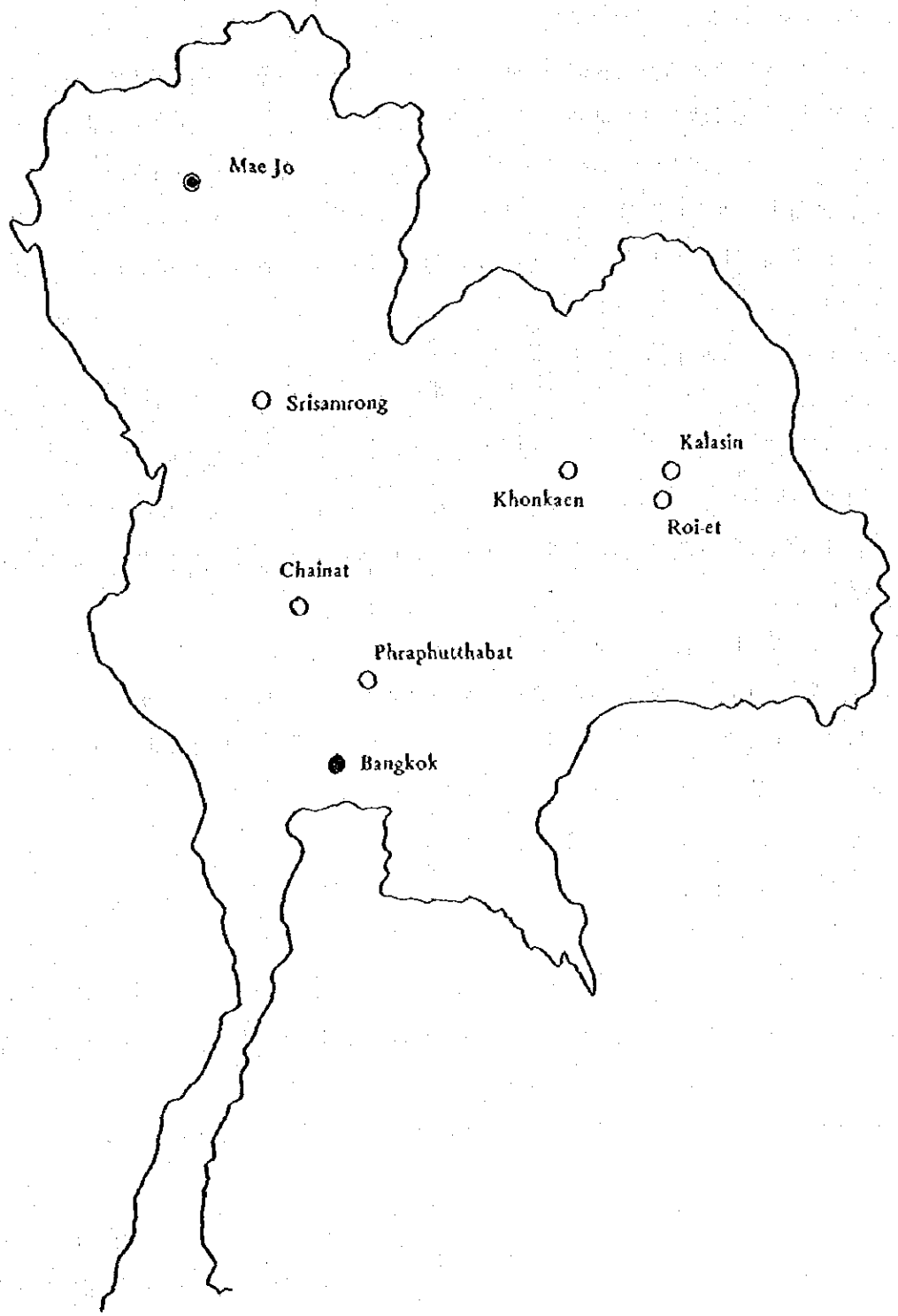


Fig. III-1. Locations where soybean breeding works were conducted

1. 育種目標

育種試験の開始とともに、いろいろな基礎的な調査や試験を行ない、それらの結果から次のような育種目標をたてた。

1）多　収　性

現在のタイにおける大豆の平均収量はヘクタール当り1トン前後で、日本におけるそれが約1.5トンであるから、かなり低いといわなければならない。タイの奨励品種である「ＳＪ－1」や「ＳＪ－2」は古くからの在来種よりは収量は高いが、タイにおける各種の生産力検定試験におけるこの2品種の平均収量はヘクタール当り約2トンである。

ぼく然とした目標ではあるが、これらの奨励品種よりも２０％以上は多収な品種を育成したいと考えた。

2）各作季に対する適応性、とくに生育日数と草型

前述したように（第2章、3－2）、タイでは大豆の作季が大きく二つに分けられ、雨期と乾期があり、それぞれの作季における気象条件や大豆栽培の条件も異なっている。

スコタイ県を中心とした雨期作では、大豆の栽培可能な期間は5月中旬～１０月中旬までの約１５０日間である。しかし、この地方では、大豆が単作される場合と、大豆の生育途中に棉が間作される場合があり、望ましい熟期の設定は非常に複雑である。雨期大豆単作の場合でも、生育日数が１５０日にもなると草型もとくに大きくなり、著しく繁茂して着莢不良になったり、雨期には豪雨が多いので倒伏したり、病害虫の被害を受け易い等の危険が予想される。

当面は、現在栽培されている「ＳＪ－1」程度の１００～１０５日の生育日数を選抜の目標とした。雨期作でも、7月～8月に播種する場合は、生育期間中の日長が短かくなるので、「ＳＪ－1」よりも晩い熟期の品種が適することになるだろう。

スコタイ県の雨期作では、現在、過繁茂や徒長になり、さらに豪雨によって著しく倒伏している大豆がたびたび見られる。「ＳＪ－1」は無限伸育型で長稈であり、倒伏しやすいので、雨期作用品種としては、やゝ短稈でかつ強稈な耐倒伏性の強いことを重要な育種目標とした。

乾期作では雨期水稲の収穫後に植え、かつ大豆収穫後次期の水稲のためにほ場準備を行なうので、大豆の栽培可能な期間は水稲の栽培によって制限される。北部のチェンマイ県の場合、大豆のためにほ場の使用可能な期間は１２月上旬から4月下旬頃までである。ただし、チェンマイ県の場合、１２月下旬から1月中旬頃までの間に最低気温が１０℃～１２℃程度に下ることがたびたびあるので、この期間が大豆の花芽分化～開花期に当たると、着莢障害を起し、減

収することがある。このため播種は１２月下旬以後の方が安全である。この結果、栽培可能な期間は約１２０日である。

乾期作では日長が短かく、降雨がないため、過繁茂や倒伏の危険がほとんどないので、「ＳＪ－２」よりもやゝ晩い、１０５～１１０日程度の生育日数が望ましいと考えた。ただし同一品種を乾期に中央部のチャイナート県を中心に栽培する場合は日長の関係から生育日数が長くなるので注意しなければならない。

短日条件下では、大豆が短稈化するので乾期用品種はやゝ長稈の品種が望ましいと考えた。

３）良質性および大粒化

「ＳＪ－１」の粒形は長楕円体で、臍色は黒褐である。「ＳＪ－２」の粒形も同じく長楕円体で、臍は大きく、暗褐色である。ともに子実の品質はよくない。子実の品質を向上させるため、粒形を球に近いこと、臍は大きくはなく、黄もしくは暗褐色を育種の目標とした。

またタイの品種はいずれも極小粒であり、「ＳＪ－１」、「ＳＪ－２」ともに１００粒重が１２～１５ｇである。当初子実の大きさは、世界の流通品種並の１８～２０ｇ程度にまでしたいと考えた。しかし、大粒の導入材料を一度タイ国内で生育させると、それらの材料は粒大を著しく減じた。これは、登熟期間の著しい高温、とくに夜間の温度が高いことが主な原因と推察されたので、熱帯では大粒の品種が適応しないのではないかという懸念をいだかせた。現在タイ国は、油脂原料としての大豆をとくに要望しているので、大粒化への選抜はとくにきびしくはしない方がよいと考えた。大粒化への選抜をきびしくすると、より重要な目標である多収な材料を選抜できないかも知れないという心配があったからである。

４）大豆銹病に対する抵抗性

タイにおける大豆銹病の被害は、北部の雨期作でとくに大きく、乾期作では被害は少ない。また中央部の雨期作でも被害は少ないが銹病の被害面積は年々増加の傾向を示している。

現在の奨励品種の「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」は銹病に対して抵抗性ではなく、銹病の発生条件下では、著しい被害を受け、収量を５０％以上も減じる。

幸い導入品種の中に銹病に対して抵抗性を示す数品種が見出されたので、これらの抵抗性品種を交配親として、抵抗性育種を開始した。

大豆銹病は、今後もタイにおける大豆の最重要病害虫の一つと判断されるので、銹病抵抗性は、雨期用品種育成のもっとも重要な育種目標の一つとした。

５）莢裂莢性

乾期作大豆の成熟期および収穫期は、通常４月中旬から下旬で、気温が非常に高くかつ乾燥する。このため乾期作では裂莢し易い品種は成熟期から収穫期の間に著しく裂莢し損失が

大きい。「ＳＪ－２」や「ＳＢ６０」は難裂莢性をもち、損失は非常に少い。乾期作大豆品種に対して難裂莢性は具備すべき必須条件の１つである。

6）高　脂　肪

前述したようにタイ国は高脂肪大豆を要望している。生産力検定試験に供試された材料の子実成分の分析結果から、「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」は脂肪含量が高いことがわかり、また導入品種の中にも高脂肪な数品種が見出されている。これらの高脂肪品種を交配母本としていくつかの組合わせを作った。労力が十分ではなかったので雑種初期～中期世代の材料の子実成分の分析を行なうことができなかったが、有望な後期世代については子実成分の分析を行ない、脂肪含量について評価した。

7）せき薄な東北部における根粒着生能力

第２章３－４）に述べたように、東北部は一般に土壌条件が著しく悪く、「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」の根粒着生は非常に悪い。しかしこのような不良な土壌条件でも、「SB60」や「Pakchong」のような在来種や「ＳＪ－２」から選抜した異型は根粒の着生がよいことが認められた。これはこれらの品種の遺伝的特性と判断されたので、これらを交配母本として、いくつかの組合わせを作り、東北部における適応品種の育成を１つの目標とした。

8）発芽能力

タイでは旱ばつによる土壌水分の不足や豪雨の後土壌が緊密になり、大豆の発芽が著しく低下する場合が少くない。よい発芽能力は重要な形質の１つである。

以上を要約すると

雨期大豆品種の重要な育種目標としては

・多収で、良質であること

・生育日数が「ＳＪ－１」並の１００～１０５日程度であること

・やゝ短稈で、かつ強稈であり耐倒伏性が強いこと

・大豆銹病抵抗性であること

であり、乾期大豆品種の重要な育種目標としては

・多収で、良質であること

・生育日数が「ＳＪ－２」よりやゝ長く、１０５～１１０日程度であること

・やゝ長稈で、草型が大きいこと

・難裂莢性であること

である。他に両期に共通な目標として高脂肪、発芽能力が高いことがあげられる。

タイにおけるいろいろな環境条件下で、１つの品種にどの程度の適応性の広さを期待できる

かということは大きな課題である。1つの品種がすべての作季や地域を網羅できればもっとも望ましいが、そのような品種を短期に育成することはほとんど不可能である。とくに雨期と乾期の気象条件や栽培条件は極端に異るので、育種目標を2つの作季に分けて、育種試験を進めた。

2. 品種の導入と選抜

品種の導入および収集は、主として1970～1971年の2ケ年の間に行なわれた。この2ケ年の間にタイ品種およびすでに導入されていた外国品種の収集および新たに外国から導入したものを合わせて約1,500品種を育種素材として入手した。これらの素材および他の育種材料の保存のために、メジョー農試の研究室の一室を仮設の種子貯蔵室として用い、Air－conditionerによる温度および湿度の調節を行なった。1972年2月にはタイ政府予算により95㎡の種子貯蔵庫が完成し、以後はこれに育種材料を保存した。

Table Ⅱ－1.に上記2ケ年の間に導入および収集した品種を一覧表にして示した。

導入品種の選抜試験は、原則的に次の3段階をもって行なわれた。

(1). 導入品種選抜試験

種子導入後、品種保存に入れられ、毎作季メジョー農試（年によってはスリサムロン農試でも行われた。）で、1品種1畦、1区＝20㎡に植えられ、有望な品種の選抜が行なわれた。

(2). 導入品種生産力検定予備試験

品種保存の中から選抜された品種は、導入品種生産力検定予備試験に供試され、メジョー農試および他の2～3の農試で試験が行なわれた。1区＝60㎡　2反復

(3). 導入品種生産力検定試験

導入品種生産力検定予備試験で有望と認められた品種は、導入品種生産力検定試験に供試された。この試験はメジョー農試の他4～5の農試で行なわれた。1区＝60㎡　4反復

Table Ⅱ－2に1971年から1976年までの間で行なわれた導入品種生産力検定試験および同生産力検定試験の試験方法を示した。

導入品種の大部分は熟期が早すぎ、極短稈でタイにおける実用品種として適さないものであったが同緯度地帯から導入された品種には生育がよく有望な品種も含まれていた。一般に雨期に早生短稈の品種は乾期には極短稈となり適さず、乾期に晩熟、繁茂する品種は雨期にはさらに晩熟過繁茂になり適さなかった。反面、雨期に過繁茂の品種でも、あるものは日長の短い乾期に望ましい草姿になり、乾期に早生、短稈に過ぎる品種でもあるものは、日長の長い雨期には非常によい生育を示した。

Table III-1. A list of collected and introduced varieties during 1970 to 1971

Time	Source	Number of varieties
May, 1970	National Institute of Agricultural Sciences, Japan	216
	Tohoku National Agr. Exp. Sta., Japan	7
	Kyuushuu National Agr. Exp. Sta., Japan	7
	Nagano Prefectural Agr. Exp. Sta., Japan	7
	Hokkaido Tokachi Agr. Exp. Sta., Japan	15
June	Mae Jo Agr. Exp. Sta. and Kalasin Agr. Exp. Sta., Thailand	116
September	Kathmandu, Nepal	8
October	Para, Brasil	3
	San Juan Agr. Exp. Sta., Bolivia	3
	Comilla, E. Pakistan	2
	Taiwan Chung Hsing University, Taiwan	3
November	Peru	1
	Paro, Bhutan	2
	Instituto Agronomics, San Paulo	19
	National Agr. Exp. Sta., Mexico	8
December	Louisiana State University, U.S.A.	6
	National Institute of Agricultural Sciences, Japan	866
	Hokkaido Tokachi Agr. Exp. Sta. and Hokkaido Central Agr. Exp. Sta., Japan	93
	Tohoku National Agr. Exp. Sta.	58
	Mae Jo Agr. Exp. Sta. and Kalasin Agr. Exp. Sta., Thailand	23
	Indonesia	10
	Philippines	4
January, 1971	Indonesia	2
	Department of Primary Industries, Brisbane, Australia	1
March	Nagano Prefectural Agr. Exp. Sta., Japan	24
	The source is not authenticated	3
	Chanderer Seed Farm, Maharashtra State, India	3
June	The N.I. Vavilov all-union Institute of Plant Industry, U.S.S.R.	10
	University of Hawaii, U.S.A.	1
November	Ryuukyuu University, Japan	52

Table III-2. The Methods of Preliminary Yield Tests and Yield Tests of Introduced Varieties Conducted during 1971 to 1976

Year	Season	Names of experiments	Location	Number of varieties	A plot size (m^2)	Replication
1971	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	50	6.0	2
			Kalasin	50	6.0	2
	Rainy	Preliminary yield test	Mae Jo	45	6.0	2
		Yield test	Mae Jo	32	12.0	4
			Srisamrong	32	12.0	4
			Phraphutthabat	28	12.0	3
1972	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	20	6.0	2
			Kalasin	20	6.0	2
		Yield test	Mae Jo	20	12.0	4
			Kalasin	20	12.0	4
			Chainat	20	12.0	4
	Rainy	Preliminary yield test	Srisamrong	18	6.6	2
		Yield test	Mae Jo	18	8.8	4
			Srisamrong	18	8.8	4
			Kalasin	18	8.8	4
			Phraphutthabat	18	8.8	4
1973	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	25	8.8	3
		Yield test	Mae Jo	16	8.8	4
			Kalasin	16	8.8	4
			Chainat	16	8.8	4
	Rainy	Yield test	Srisamrong	16	8.8	4
1974	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	33	6.0	2
		Yield test	Mae Jo	16	8.0	4
			Chainat	16	8.0	4
			Kalasin	16	8.0	4
	Rainy	Preliminary yield test	Srisamrong	26	6.0	2
			Phraphutthabat	26	6.0	2
		Yield test	Srisamrong	16	8.0	4
			Phraphutthabat	16	8.0	4
1975	Dry	Preliminary yeild test	Mae Jo	30	6.6	2
			Chinat	30	6.6	2
		Regional yield trial	Mae Jo	13	8.8	4
			Kalasin	13	8.8	4
			Chinat	13	8.8	4
	Rainy	Regional yield trial	Mae Jo	15	8.8	4
			Srisamrong	15	8.8	4
			Kalasin	15	8.8	4
			Phraphutthabat	15	8.8	4
1976	Dry	Regional yield trial	Mae Jo	13	8.8	4
			Kalasin	10	8.8	4
			Chinat	13	9.0	4

Notes: 1) * Includes the number of standard varieties.
2) Planting density was 50 cm x 20 cm, 2 plants on a hill in all cases.

上記の試験のうち、豪雨か旱ばつの被害およびほ場管理の不徹底のために、試験遂行に支障をきたし、信頼できるデータの得られなかったところもあった。

6ケ年の間に、2、3の有望品種は種子増殖段階にまで進められたが、最終的に導入品種の中から、奨励品種となり得る有望な品種を選抜することができなかった。しかし、導入品種の中から、多収、強稈、良質、大粒、銹病抵抗性、高脂肪などの重要な特性をもつ品種が見出され、交雑育種のための母本として利用されている。

導入先別の主な特性と交雑育種に使われた代表的な品種を次に示す。

日本産品種

大粒、良質で、初期生育が旺盛である。また強稈で耐倒伏性が強い。欠点としては、タイでは極早生、短稈で少収であること。著しく裂莢し易いこと。発芽がやゝ悪い点が上げられる。

「Bon - minori」、「Shin 系4」、「Touson 系26」、「Jukkoku - mame」、「Nema - shirazu」、「Karikachi」等が子実が大きく良質であること、生育が旺盛であること、および日本での成績から判断して多収性を内在しているものとして利用された。

後になって導入された「Ooura」、「Kyuushuu 47」は銹病抵抗性であった。

台湾産品種

生育がよく、一般に収量性が高い。生育日数もタイの品種に近い。銹病抵抗性品種や脂肪含量の高い品種が見出され、導入品種の中でとくに有望視された品種が多く、交配母本としての利用価値が高かった。欠点としては、一般に品質が悪いこと、裂莢し易いことがあげられる。

「K.S.252」は多収でかつ高脂肪であったが、種皮色が緑であった。「64－104」、「PI200492」、「Kaohsiung E32」は銹病抵抗性であった。

アメリカ品種

極早生から極晩生まで変異は大きいが、とくに南部の「Acadian」や「Jupiter」が収量性高く、評価された。他に「Lincoln」や「Wayne」等が多収性因子をもっているものとして利用された。

Table III-3. Remarkable characteristics of promising introduced varieties selected as a parent for hybridization breeding

Variety	Origin	Remarkable characteristics
Bon-minori	Japan	Fine quality of seed with big size
Shin No.4	Japan	High yield
Karikachi	Japan	Vigorous growth and big seed size
Tousan No.26	Japan	Fine quality of seed with big size
Acadian	U.S.A.	High yield
K.S. 252	Taiwan	High yield and high content of oil
64–104	Taiwan	Resistant to the rust disease and high protein
0--38 (Small seed)	Taiwan	Resistant to the rust disease
Jupiter	U.S.A.	High yield and vigorous growth
Jukkoku-mame	Japan	High yield and vigorous gorwth
Kinoshita-mame	Japan	High yield and vigorous gorwth
Tainung 3	Taiwan	High yield
Sanjuan	Bolivia	High yield
PI 200492	Taiwan	Resistant to the soybean rust
Kyuushuu 47	Japan	Resistant to the soybean rust
Oura	Japan	Resistant to the soybean rust
Kaohsiung E32	Taiwan	Resistant to the soybean rust
Wayne	U.S.A.	High yield
Williams	U.S.A.	High yield
CES 16–103	Philippines	High yield

3. 純系分離

1) 「ＳＪ－２」

(1) 目　的

「ＳＪ－２」は乾期用の奨励品種で、在来種より収量性が高く、かつ難裂莢性をもっていて、収穫時の損失が非常に少い。しかし、子実の大きさは１００粒重で１２０～１５０ｇと世界の流通品種よりもはるかに小さい。また農務局が「ＳＪ－２」の種子増殖を開始した１９７０年当時、本来の「ＳＪ－２」の草型や熟期等の可視的形質とは異なる長稈、晩熟、白毛、白花等の異型が数多く混入していた。

本試験では、「ＳＪ－２」本来の型のものから粒大が１００粒重で１８０ｇ程度のものを選抜できるか否かを検討すること、異型発生の原因を調べることおよび異型の中から有望な個体を選抜することを目的とした。

(2) 場所および作季

メジョー農試　１９７１年乾期

(3) 材　料

「ＳＪ－２」本来の型をもつ系統：３５２

異型系統　　：　３８

標　　準　　：　１０

(4) 結　果

「ＳＪ－２」本来の型をもつ系統同志の間の系統間差は非常に小さく、これらの中から、粒の大きい系統を選抜することができなかった。

異型発生の原因については、試験実施前の段階で、(i)「ＳＪ－２」が品種になった時点で十分固定していなかったため、後になって分離が起った、(ii)異品種が機械的に混入した、(iii)異品種との間に自然交配が起った、という３つのケースを想定していたが、前述したように、「ＳＪ－２」本来の型をした系統間の変異が非常に小さかったこと、異型系統間の変異が大きく、かつ異型系統のうち３系統が毛色、花色および莢色について分離を示したことから推察して、異型発生の原因は自然交雑による可能性がもっとも大きいと考えられた。

異型系統の中から、生育、熟期、耐倒伏性、子実の品質、ウイルス被害程度を考慮して１８系統を選抜した。第３章で述べたようにこれらの異型系統の一部は、在来種の「ＳＢ６０」と同様に、東北部のせき薄な土壌でも根粒着生がよく、「ＳＪ－２」よりもはるかに多収性を示した。これらのうちもっとも有望な２系統は、後に、東北部向きの品種育成

のための交配母本として利用された。

2）「６４－６２」、「６４－６４」、「６４－１０４」

(1) 目　的

「６４－６２」、「６４－６４」および「６４－１０４」は１９７０年雨期および１９７１年雨期のメジョー農試における試験結果から大豆銹病に対して抵抗性であることが認められた。しかし、これらの３系統はともに種皮にき裂が多く品質が劣った。また「６４－６２」、「６４－６４」では熟期、茎長に変異が認められた。

本試験では、３系統について子実の品質とくに種皮のき裂の少い系統を選抜することおよび銹病抵抗性程度の差異があるか否かを確認するとともに、抵抗性程度の高い系統を選抜することを目的とした。また熟期、草型、耐倒伏性等一般的な実用形質についても併せて選抜しようとした。

(2) 場所および作季

メジョー農試　１９７２年乾期および雨期

(3) 試験結果

Table Ⅲ－4 に作季別の供試系統数および選抜系統数を示した。

Table III-4. Number of lines planted and selected

Materials	Dry season		Rainy season	
	Planted	Selected	Planted	Selected
64 – 62	162	47	47	11
64 – 64	162	39	39	4
64 – 104	217	101	101	20

１９７２年乾期には、１月１５日に播種したが、短日条件下なので、いずれの材料も茎長が短くなり、熟期や草型の系統間変異は小さかったので、子実の品質、とくに種皮き裂の少い系統を重点に選抜した。１９７２年雨期には、銹病抵抗性の系統間差が明確に観察されることを期待したが、当年は、銹病の発生が少なかったことおよび播種がやゝ遅れて、７月１７日となったために、供試材料における銹病発生はとくに少く、抵抗性程度の差異について選抜を加えることができなかった。しかし、これらの材料では比較のために植え

られた標準品種の「ＳＪ－１」および「ＳＪ－２」より銹病の発生が明らかに少いことが観察された。また、倒伏程度に系統間差がみとめられ、耐倒伏性についての選抜が加えられ、脱穀後、子実の品質についての選抜が行なわれた。

最終的に、銹病抵抗性程度の高い系統を選抜することができなかったが、耐倒伏性の高い良質な系統を選抜し、交配母本として高頻度に利用された。

4. 交雑育種

導入品種の選抜や純系分離だけでは育成できる材料に限界があるので、１９７０年雨期の育種試験の開始と同時に、タイ品種や外国で交配親として実績のあった導入品種を交配母本として生育させ、人工交配を行なった。タイ国ではこれまでに大豆の人工交配を行なったという資料がないので、当初は交配成功率が低いかも知れないという心配もあったが、交配開始後大きな問題がないことがわかった。

灌漑を十分に行えば、タイ国では、一年中いずれの時期でも大豆を生育させることができるので、世代促進を急いだ結果、最初の１年で交配、F_1、F_2の３世代を終了することができた。３年目以後は、材料が多くなり、労力を多く必要となったので、いずれの材料も雨期と乾期に１回ずつ、１年に２回生育させた。

選抜方法は、F_3代以降で系統選抜を主体としたが、組合せによっては集団選抜をF_3代もしくはF_4代まで続けた。

F_4代以降の系統選抜で有望と認められた系統は、育成系統生産力検定予備試験に供試された。育成系統生産力検定予備試験で有望と認められた系統はさらに育成系統生産力検定試験に供試された。これらの生産力試験に供試された系統は、メジョー農試以外の他の農試にも同一材料を生育させ、生産力や地域適応性について検討が加えられた。

1）交　配

１９７０年から１９７６年までの間に、合計９６の交配組合せが作られた。これらの交配の時期は大きく３回の時期に分けることができる。

第１回目は、１９７０年から１９７１年の間の３８組合せである。この時期は育種試験開始間もなくで、交配母本の有望度について、まだ十分な情報が得られていなかったが，組合わせの片親にタイ品種もしくは台湾品種を用いて、生態的特性がタイでの環境条件に適応することを期待し、もう一方の親に日本品種を用いて、日本品種の良質性、大粒、強稈性をねらった組合せを多くつくった。また、導入品種の中から見出された大豆銹病抵抗性品種（「C4－１０４」）「0－38（Small seed）」を用いて銹病抵抗性を目標とし数組合わせを作り、

高脂肪（「K．S．252」）や多収（「Acadian」、「L－356」）な導入品種を母本として使った。

第2回目は1972～1973年の間の41組合わせで、この時期は銹病抵抗性を目標とした組合わせをさらに多く作った。また東北部のせき薄な土壌地帯に適する品種をねらって、この地帯でとくに根粒着生のよい在来種（SB60」）や「SJ－2」からの異型（「Ro－11」、「Ro－15」）を母本として数組合わせを作った。さらにまた多収な導入品種（「Jupiter」、「Sanjuan」）や有望な育成系統も交配母本として用いた。

第3回目は1975年の22組合わせで、この時期は、新たに導入した銹病抵抗性品種（「PI200492」、「Kaohsiung B32」、「Kyushu47」、「Ooura」）を用いて多くの組合わせを作り、また後期世代の多収な育成系統を用いて多くの組合わせを作った。

2）選抜経過

タイにおける大豆の交雑育種は、全くはじめてであったので、当初交配母本を選定するための知識や情報は非常に少なかった。このため1970年から1971年の間の33組合わせの中には、後になって、有望度が低いと判定され、F_2 や F_3 にすでに廃棄された組合せも多く含まれていた。試験の経過とともに新しい情報が積み重なり、材料も豊富になり、有望な交配親を選定することが容易になった。

しかし、前述の33組合わせの中にも、7001（Bon－minori×SJ－2）、7005（Shin石4×SJ－2）、7012（Karikachi×SJ－2）、7019（Acadian×64－104）、7020（SJ－2×K．S．252）、7021（K．S．252×SJ－2）、7024（64－104×SJ－2）など、初期世代で、有望度が高いと確認された組合わせも含まれていたので、これまでの育種試験はこれらの世代の進んだ組合わせの材料を中心に進められてきたといえる。

F_1 には採種量をできる限り多くするために、ポットに播種して十分な管理を行なうかもしくはほ場でとくに疎植して栽培した。

メジョー農試のほ場は有機質の少い砂壌土であるため、雨期の間は豪雨の後に、乾期の間は灌水の後に表土が非常に堅くなり、しばしば発芽障害を起した。この発芽障害を防ぐために、集団や系統の種子が少なく、1株に1～2粒程度しか播種できない場合は、同一株に緑豆の種子を3～4粒播種し、発芽直後に緑豆を抜き取るという方法をとった。緑豆の萌芽力は大豆のそれよりはるかに強いので、この方法は育種材料のスタンドの確保のために非常に効果的であった。

Table III-5. The combinations and results of crossings

Crossing number	Crossing parents	Number of flowers crossed	Number of pods harvested	Number of seeds harvested	Percentage of succesful crossing
7001	Bon-minori x SJ-2	89	31	48	34.8
7002	SJ-2 x Tokachi-nagaha	114	21	35	18.4
7003	SJ-2 x Nema-shirazu	103	13	20	12.6
7004	Hougyoku x K.S. 167 (Tall type)	73	12	20	16.4
7005	Shin no. 4 x SJ-2	63	10	17	15.9
7006	SJ-2 x Kogane-jiro	131	6	10	4.6
7007	SJ-1 x Nema-shirazu	43	5	7	11.6
7008	Taichung no. 12 x Nema-shirazu	171	8	14	4.7
7009	SJ-2 x Hougyoku	51	10	22	19.6
7010	SJ-2 x Shin no. 4	25	5	11	20.0
7011	Shirodaihachirin x Nema-shirazu	43	6	12	14.0
7012	Karikachi x SJ-2	71	7	10	9.9
7013	Tousan no. 26 x SJ-2	116	16	23	13.8
7014	Aki-yoshi x Taichung no. 12	53	8	11	15.1
7015	Lincoln x SJ-2	10	1	2	10.0
7016	E-27 x 7001 (F_1)	56	6	12	10.7
7017	7001 (F_1) x E-27	42	11	22	26.2
7018	E-27 x 7002 (F_1)	53	17	34	32.1
7019	Acadian x 64-104	21	4	7	19.0
7020	SJ-2 x K.S.252	80	22	43	27.5
7021	K.S. 252 x SJ-2	30	9	13	30.0
7022	L-356 x Acadian	59	19	37	32.2
7023	L-356 x SJ-2	30	7	7	23.3
7024	64-104 x SJ-2	49	8	12	16.3
7025	SJ-2 x 64-104	91	13	21	14.3
7026	SJ-2 x Acadian	86	24	41	27.9
7027	K.S.252 x E-27	97	20	19	20.6
7028	0-38 (Large seed) x E-27	31	10	12	32.3
7029	Fusanari x SJ-2	45	5	6	11.1
7030	0-38 (Small seed) x SJ-2	17	4	5	23.5
	30 comb.	1943	338	553	17.4
7101	Ouhouju x SJ-2	8	0	0	0
7102	SJ-2 x Taichung no. 12	24	5	8	20.8
7103	SB60 x SJ-2	-	0	0	0
	3 comb.	-	5	8	
7201	SB60 x SJ-2	114	64	107	56.1
7202	Ro-15 x SJ-2	94	25	44	26.6
7203	SJ-1 x 64-104	152	88	170	57.9
7204	64-104 x SJ-1	128	33	52	25.8
7205	SB60 x SJ-1	160	52	80	32.5
7206	K.S. 252 x 64-104	149	89	134	59.7
7207	K.S. 252 x 7024 (F_4)	175	15	25	8.6
	7 comb.	972	366	612	37.7
7301	SJ-2 x Jupiter	103	7	11	6.8
7302	SJ-2 x Lincoln	119	23	33	19.3
7303	SJ-2 x Tainung 3	155	41	64	26.5
7304	SJ-2 x Jukkoku-mame	126	12	20	9.5
7305	SJ-2 x Raiden	104	5	8	4.8
7306	IAC-2 x SJ-2	76	14	25	18.4
7307	SJ-1 x Jupiter	167	49	87	29.3
7308	SJ-1 x Jukkoku-mame	106	45	83	42.5
7309	64-104 x 7024 (F_6)	34	1	3	2.9
7310	64-104 x 7013 (F_6)	56	16	33	28.6

Crossing number	Crossing parents	Number of flowers crossed	Number of pods harvested	Number of seeds harvested	Percentage of succesful crossing
7311	64-104 x Jupiter	53	11	16	20.8
7312	64-104 x Lincoln	78	17	24	21.8
7313	Raiden x 64-104	104	47	104	45.2
7314	Tainung 3 x 64-104	81	15	24	18.5
7315	Tousan no. 26 x 64-104	232	50	81	21.6
7316	Kinoshita-mame x 64-104	84	31	54	36.9
7317	K.S. 252 x Jupiter	127	44	76	34.7
7318	7001 (F_7) x 7013 (F_6)	44	13	26	29.6
7319	7001 (F_7) x 7024 (F_6)	26	11	24	42.3
7320	7001 (F_7) x Nema-shirazu	19	7	14	36.8
7321	7013 (F_6) x 7024 (F_6)	64	14	21	21.9
7322	7013 (F_6) x Jupiter	23	9	14	39.1
7323	7013 (F_6) x Sanjuan	56	22	44	39.3
7324	7013 (F_6) x Yuuzuru	13	7	10	53.9
7325	7024 (F_6) x Nema-shirazu	27	9	15	33.3
7326	Raiden x Jupiter	112	28	61	25.0
7327	Tainung 3 x Raiden	52	8	14	15.4
7328	Tainung 3 x Nema-shirazu	23	3	7	13.0
7329	Yuuzuru x Jupiter	55	4	6	7.3
7330	Ro-15 x 64-104	71	15	27	21.1
7331	K.S. 252 x Ro-15	90	25	44	27.8
7332	Raiden x Ro-15	187	33	68	17.7
7333	K.S. 252 x Ro-11	127	33	64	26.0
7334	Jukkoku-mame x Ro-11	70	35	64	50.0
	34 comb.	2864	704	1263	24.6
7501	SJ-2 x PI200492	115	3	4	2.6
7502	Kyushu 47 x SJ-2	113	16	24	14.2
7503	SJ-2 x Wayne	125	2	3	1.6
7504	SJ-2 x Shiryuou	105	13	19	12.4
7505	Shin no. 4 x SJ-2	102	39	83	38.2
7506	CES 16-103 x SJ-2	114	22	35	19.3
7507	Sanjuan x 7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10}	106	6	7	5.7
7508	Williams x 7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10}	91	18	37	19.8
7509	Wayne x 7024.P_2.286.P_4.2(s).P_6.P_7.P_8.P_9.P_{10}	132	13	15	9.9
7510	7021.P_3.FP_5.3.P_7.P_8 x Kyushu 47	108	17	24	15.7
7511	7024.P_2.286.P_4.2(s).P_6.P_7.P_8.P_9.P_{10} x Clark 63	132	6	5	4.6
7512	SJ-2 x Kaohsiung E32	133	5	8	3.8
7513	7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10} x 7020.P_3.65.1.5.P_7.P_8.P_9	121	1	1	0.8
7514	7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10} x 7021.P_3.33.FP_5.1.5.P_8.P_9	134	5	9	3.7
7515	7012.P_3.200.50.3.6(S).P_7.P_8.P_9.P_{10} x Kyushu 47	-	3	4	-
7516	7020.P_3.65.1.5.P_7.P_8 x Kaohsiung E32	137	16	24	11.7
7517	7020.P_3.49.2.3.P_7.P_8.P_9 x Ooura	121	16	20	13.2
7518	7021.P_3.33.FP_5.1.5.P_8.P_9 x Ooura	150	9	13	6.0
7519	7012.P_3.200.50.3.6(S).P_7.P_8.P_9.P_{10} x Ooura	122	26	44	21.3
7520	7021.P_3.33.FP_5.3.P_7.P_8.P_9 x Kaohsiung E32	112	7	9	6.3
7521	7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10} x Kaohsiung E32	124	2	4	1.6
7522	7012.P_2.200.50.3.6(S).P_7.P_8.P_9 x Kaohsiung E32	137	16	24	11.7
	22 comb.	2504	263	422	10.5

F_2 では、1組合わせ1,500～2,000個体程度栽植することを基準としていたが、F_1 の採種量が少なく、1,000個体程度の組合わせもあった。F_2 で、とくに希望した型の組換えが起っていないと判断した組合わせやウイルスが多発した組合わせを廃棄した。

F_2 の生育、熟期、草型の観察によって、各組合わせを雨期型、乾期型および両期に適する個体を含む型におよそ分類することができた。雨期型の材料を乾期に栽培すると短日効果により短稈化するので、その場合は、熟期や草型に対する強選抜は加えなかった。また乾期型の材料を雨期に栽培すると長日効果により長稈化が起り、繁茂するので、同様の措置を取った。

労力を軽減するために F_2 で集団採種し、F_3 も集団とした組合わせも多いが、有望度の高い組合わせは通常 F_2 で個体選抜を行なった。また白毛品種×褐毛品種、緑色種皮品種×黄色種皮品種の組合わせは、通常 F_2 で個体選抜を行なわず、F_3 も集団とした。

雨期用品種の重要な育種目標の一つである銹病抵抗性については、F_2 で、抵抗性個体と感受性個体が明確な分離を示し、抵抗性が単純な遺伝子によって支配されることが認められた。銹病抵抗性を目標とした組合わせでは、雨期の銹病発生条件下で抵抗性の個体もしくは系統のみを選抜した。

F_3 以降の系統および個体選抜については、乾期では乾期に適する系統に対して系統および個体選抜を行い，雨期に適すると考えられる系統は強選抜を加えず、系統を Mass（派生系統）にして採種した。雨期では逆に、雨期に適する系統に対して系統および個体選抜を行ない、乾期型の系統は、系統を Mass にして採種した。この方法は、各専門家がすべて踏襲したわけではないが、各材料の作季に対する適応性を常に配慮して選抜が進められてきた。

例えば、

7019-P_2-49-P_4-3-P_6-1-P_8-P_9-P_{10}-P_{11}は雨期型として育成した系統であるが、この系統の各世代と作季および選抜の手順を示すと次のようになる。

7019－P_2	－49	－P_4	－3	－P_6	－1	－P_8	－P_9	－P_{10}	－P_{11}	
F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	
R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R：雨期、D：乾期
選抜	無選抜	選抜	無選抜	選抜	F_7 以降無選抜					

F_3 以降は、F_6 派生系統として、無選抜で進めてきたが、これは、プロジェクト・リーダーのアルート氏の意向によるもので、この方法は労力軽減のために役立ったが、1部に後代で分離を示した系統も含まれた。

Table Ⅲ－6 に１９７１年乾期から１９７６年雨期までの作季別の供試組合わせ数、系統数および集団の数を示した。

Table III-6. Number of combination, lines and bulks tested from the dry season of 1971 to the rainy season of 1976

Year	1971		1972		1973		1974		1975		1976
Season	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D
Combination*	F_1:26	F_1:1	F_2:6	F_3:6	F_1:7	F_2:4	F_1:34	F_2:34	F_3:29	F_4:11	F_1:22
	F_2:6	F_2:10	F_3:7	F_4:7	F_4:6	F_2:3(K)	F_3:4	F_4:4	F_3:5(K)	F_4:14(S)	F_5:14
		F_3:3	F_4:3	F_5:3	F_5:6	F_5:6	F_6:6	F_4:2(K)	F_5:4	F_4:5(K)	F_5:5(K)
		F_3:1(S)			F_6:1	F_6:6	F_7:6	F_7:6	F_5:2(K)	F_6:4	F_7:4
						F_7:1	F_8:1	F_8:6	F_6:5	F_6:4(S)	F_7:3(K)
									F_9:6	F_9:5	F_{10}:3
										F_{10}:3	F_{11}:3
Line	26	498	1,271	469	1,140	965	552	286	529	1,534	1,508
Bulk	6	10	10	9	-	7	-	34	19	-	-

Note : * Number of combinations with the letters S and K are those of combinations which were grown at Srisamrong Agr. Exp. Sta. and Kalasin Agr. Exp. Sta. respectively.
All of the others were grown at Mae Jo Agr. Exp. Sta.

育成系統生産力検定予備試験は１９７３年乾期から開始し、育成系統生産力検定試験は１９７４年雨期から開始した。これらの生産力試験の実施場所は、雨期には、雨期大豆の栽培地帯にあるスリムサロン農試とプラブッタパート農試で行われ、乾期には、乾期大豆の栽培地帯にあるメジョー農試とチャイナート農試およびカラシン農試で行われた。各作季別の生産力試験の実施場所と供試系統数はTable Ⅲ−7 のとおりである。

Table III-7. The methods of preliminary yield tests and regional yield trials conducted from 1973 to 1976

Year	Season	Names of experiments	Location	Number of strains *	A plot size m^2	Replication	Planting date
1973	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	19 (2)	6.0	3	Jan. 16
	Rainy	Preliminary yield test	Srisamrong				
			Phraphutthabat				
1974	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	37 (2)	6.0	2	Jan. 5
			Chainat	37 (2)	6.0	2	Jan. 5
	Rainy	Preliminary yield test	Srisamrong	45 (2)	6.0	2	May 5
			Phraphutthabat	45 (2)	6.0	2	July 15
		Regional yield trial	Srisamrong	12 (4)	6.0	4	
			Phraphutthabat	12 (4)	6.0	4	July 16
1975	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	40 (2)	4.4	3	Dec. 11
			Chainat	40 (2)	4.4	3	
		Regional yield trial	Mae Jo	28 (2)	8.8	4	Dec. 23
			Chainat	28 (2)	8.8	4	
			Kalasin	24 (2)	8.8	4	Jan. 17
	Rainy	Preliminary yield test	Srisamrong	33 (2)	4.4	3	May 7
			Prabudahbart	33 (2)	4.4	3	July 9
		Regional yield trial	Srisamrong	13 (2)	8.8	4	May 8
			Phraphutthabat	13 (2)	8.8	4	July 9
			Mae Jo	13 (2)	8.8	4	
			Kalasin	13 (2)	8.8	4	June 17
1976	Dry	Preliminary yield test	Mae Jo	30 (2)	4.4	3	Dec. 11
			Chainat	30 (2)	4.5	4	Dec. 20
		Regional yield trial	Mae Jo	14 (2)	8.8	4	Dec. 11
			Chainat	14 (2)	9.0	4	Dec. 20
			Kalasin	15 (2)	8.8	4	Dec. 25

Notes: 1) * Number in the parentheses are those of standard varieties.

2) Planting density is 50 cm x 20 cm, 2 plants on a hill in all cases.

3）７０１９、７０２４の選抜経過と育成された有望系統

(1) ７０１９、７０２４からの後代の系統選抜

これらの組合せには銹病抵抗性の母本として「６４－１０４」が用いられていたことから、銹病の多発する雨期作用の材料と考えられ、選抜にあたっては雨期における成績が重視され、銹病抵抗性につききびしく選抜が進められてきた。後期世代に至って生産力検定試験に供試されていたが、F_8 からは一時系統選抜を中止し、それらの試験に混合種子を用いていた。たまたま１９７５年乾期にはこれらの組合せからの系統に縮葉症状が見られその程度に系統間差異が認められたことから、その混合種子から縮葉症状の見られない、または軽度の個体を選抜して系統選抜が再開された。

７０１９（Acadian×６４－１０４）の組合わせに用いられた母本は、アメリカから導入された茎長の長い無限伸育型の中生種「Acadian」と台湾から導入されていた中稈、中生の銹病抵抗性の「６４－１０４」である。この組合わせは１９７０年１１月２７日にメジョー農試で人工交配された２１花から収穫された７粒の種子からの後代である。以降の選抜経過はTable Ⅲ－8 に示したが、少し説明を加える。翌１９７１年乾期にはメジョー農試でF_1 が養成され、６個体から１９０８粒の種子が得られた。同年雨期にはF_2 集団約１０００個体をメジョー農試に栽植し生育後半銹病が多発したので、銹病抵抗性で優良な２０８個体が個体選抜された。１９７２年乾期にはメジョー農試にこれらの選抜個体からの種子がF_3 系統として栽植され、この組合わせは当初から雨期用の材料と考えられていたので軽度の選抜とし、１１０系統を系統選抜し系統内個体を混合して収穫した。同年雨期にはメジョー農試でF_2 派生のF_4 １１０系統が栽植され、一般形質の他に銹病抵抗性につききびしく選抜が行なわれ２７系統１３５個体が選ばれた。１９７３年乾期にはメジョー農試に各系統群５系統からなるF_5 ２７系統群１３５系統が栽植され、１７系統群から３６系統が選抜され各系統とも系統内個体中から約１０個体が収穫され個体毎に脱穀された。同年雨期にはメジョー農試とスリサムロン農試の２ケ所でF_6 の系統選抜が行なわれることになった。そこで、前者では各系統約１０個体収穫、脱穀されたものから子実収量の高い３個体の種子を混合し３６系統が３反復の試験として栽植され、後者では同上の個体中からさらに２個体を選抜し各系統群２系統からなる３６系統群72系統が栽植された。この世代には両農試における材料から個々に選抜が行なわれ、メジョー農試における試験からは５系統２３個体が、スリサムロン農試における試験では生育が不揃いだったことから10系統群１０系統が系統内個体を混合して収穫された。次F_7 は１９７４年乾期にメジョー農試にこれらの材料が栽植され、６系統６０個体が選抜された。同年雨期にはF_8 をメジョ

一、スリサムロン農試で前世代に選抜された６系統６０個体を折半し各々６系統群３０系統として栽植され、系統群ごとに混合して収穫された。１９７５年乾期には生産力検定試験に供試されていた材料の中には生育の不揃いなものがあったことから、系統ごとにやや大きな試験区とし個体選抜を再開することとなった。たまたま、この組合わせに由来する系統に縮葉症状が見られたことから、個体選抜にあたってはその点も留意することとなった。次雨期には、各々の系統から個体選抜された１５個体からF_{10}６系統群９５系統をメジョー農試に栽植し、３系統群から１１系統５５個体が選抜された。

７０２４（６４－１０４×ＳＪ－２）は前記の組合わせに母本として用いられた銹病抵抗性の導入品種「６４－１０４」とタイ国における乾期用大豆の標準品種と考えられている「ＳＪ－２」が母本として用いられている。この組合わせは１９７０年１１月２５日と翌１９７１年１月２日にメジョー農試で人工交配された４９花から得られた８粒の種子からの後代で、その後の選抜経過はⅢ－８表に示されている。概ね前記７０１９と同じ取扱いがなされてきたので省略する。

(2) ７０１９、７０２４からの後代系統の生産力検定試験における選抜

これらの組合わせからの後代系統は銹病抵抗性で雨期用と考えられていたので、１９７３年雨期から生産力検定予備試験に繰入れられ、その収量性等につき検討されることになった。これら生産力検定試験に供試された両組合わせからの系統数はTable Ⅱ－９に示した。生産力検定試験実施の当初は試験ほ場の管理も十分とはいえず、また試験担当者も不慣れだったこと等により、十分信頼し得る試験結果が得られていない。そのため、１９７３年雨期から生産力検定試験に供試された系統が大きな選抜を加えられず、１９７５年乾期まで続けられてきた。すなわち、１９７５年乾期における生産力検定試験の供試系統は、７０１９からは同予備試験に６系統と同本試験に６系統供試されているが、この６系統は予備試験、本試験とも同じ系統であり、７０２４からは同予備試験に９系統、同本試験に７系統供試されていて７系統が両試験に重複供試されていた。１９７５年乾期試験の終了後，これらの系統を整理し、その有望度に応じて各種生産力検定試験に振分けることになった。

Table III-8. Pedigree selection conducted on the combinations of 7019 and 7024

A. Crossing No. 7019 Parents : Acadian x 64-104

Year		Generation	Season	Location	Date of planting	Planted			Selected			Note
A.D.	B.E					Fam.	Lines	Pits/line	Fam.	Lines	Pits.	
1970	2513	Crossing	Dry	Mae Jo	(Nov. 27)			21 flws.		4 pods	7 seeds	( ) : Date of crossing
		F_1	Dry	Mae Jo	Jan. 28			7 seeds		6 plts.	1,908 seeds	Plant type
1971	2514	F_2	Rainy	Mae Jo	June 18			1000			208	
		F_3	Dry	Mae Jo	Jan. 31		208	40		110	mass	
1972	2515	F_4	Rainy	Mae Jo	July 14		110	40		27	135	Planted F_2 derived lines
1973	2516	F_5	Dry	Mae Jo	Jan. 20	27	135	40	17	36	Best 3 plts mixed 72	
		F_6	Rainy	Mae Jo			36			5	23	Planted F_4 derived lines with 3 rep.
				Srisamrong	June 12	36	72	40	10	10	mass	
1974	2517	F_7	Dry	Mae Jo	Dec. 4	5	23	40	5	5	50	
					Dec. 6		10	40		1	10	Planted F_5 derived lines
		F_8	Rainy	Mae Jo	June 25	6	30	40	6	mass	mass	
				Srisamrong	May 17	6	30	40	6	mass	mass	
1975	2518	F_9	Dry	Mae Jo	Dec. 12		6	250		6	95	
		F_{10}	Rainy	Mae Jo	July 4	6	95	40	3	11	55	

B. Crossing No. 7024 Parents : 64-104 x SJ-2

Year		Generation	Season	Location	Date of planting	Planted			Selected			Note
A.D	B.E					Fam.	Lines	Pits/line	Fam.	Lines	Pits.	
1970	2513	Crossing	Dry	Mae Jo	(Nov. 25 & 1971 Jan. 2)			49 flws.		8 pods	12 seeds	( ) : Date of crossing
		F_1	Dry	Mae Jo	Feb. 25			12		10 plts	3,416 seeds	Plant type
1971	2514	F_2	Rainy	Mae Jo	June 18			1,700			314	
		F_3	Dry	Mae Jo	Feb. 2		314	40		82	mass	
1972	2515	F_4	Rainy	Mae Jo	July 14		82	40		20	78	Planted F_2 derived lines
1973	2516	F_5	Dry	Mae Jo	Jan. 20	23	78	40	11	23	Best 3 plts mixed 46	
		F_6	Rainy	Mae Jo	July 7		23			7	35	Planted F_4 derived lines with 3 rep.
				Srisamrong	June 12	23	45	40	2	2	mass	
1974	2517	F_7	Dry	Mae Jo	Dec. 4	7	35	40	7	7	70	
					Dec. 6		2	40		1	10	Planted F_5 derived lines
							(1)			(1)		( ) : Included in yield trial
		F_8	Rainy	Mae Jo	June 25	8	40	40	8	mass	mass	
							(1)			(1)		( ) : Included in yield trial
				Srisamrong	May 17	8	40	40	8	mass	mass	
1975	2518	F_9	Dry	Mae Jo	Dec. 12		9	250		9	135	
		F_{10}	Rainy	Mae Jo	July 4	9	135	40	6	23	115	

これら７０１９、７０２４からの系統には１９７５年乾期に縮葉症状が見られ、選抜の際は同症状が少なく収量性の高い系統にしぼられることになった。その結果、７０１９からは２系統を生産力検定本試験に残し他に３系統を生産力検定予備試験に差しもどすこととし、生産力検定本試験に供試される２系統は農家ほ場における現地試験にも供試することにした。７０２４からは３系統を生産力検定本試験に供試するが、これらの系統は縮葉症状が問題となっていたことから農家ほ場における現地試験には供試せず、雨期における縮葉症状の発現状況を調査してから決定することにした。他に４系統を生産力検定予備試験に供試する。

Table III-9. Number of breeding lines from 7019 and 7024 which were tested in yield trials

Year	Season	Generation	7019 (Acadian x 64-104)				7034 (64-104 x SJ-2)			
			P.Y.T*	R.Y.T**	F.F.T***	Total	P.Y.T*	R.Y.T**	F.F.T***	Total
1973	Dry	F_5								
	Rainy	F_6	9			9	4			4
1974	Dry	F_7	4			4	8			8
	Rainy	F_8	5	1		6	7	1		8
1975	Dry	F_9	6	6		6	9	7		9
	Rainy	F_{10}	3	2	2	5	4	3		7
1976	Dry	F_{11}		3	2	3	1	3		4
	Rainy									

Note: *P.Y.T = Preliminary yield test, **R.Y.T = Regional yield trial, ***F.F.T = Farmers field test

(3) その後の選抜

その後１９７６年雨期試験の結果がまとまり、再度生産力検定試験に供試してきた系統の選抜が行われた。この時点では、生産力検定試験結果、前乾期の生産力検定試験において生産された子実の成分含量の分析結果や銹病抵抗性検定試験の結果、さらに系統育成ほにおける生育調査や縮葉症状の発現程度等が主な参考資料として用いられた。その結果は下表の通りであるが、いずれも旺盛な生育を示し、標準品種の「ＳＪ－１」より子実の大きな、「６４－１０４」程度の銹病抵抗性をもっているので、雨期用と考えられるものである。

Table III-10. Allocation of breeding lines from the crossings of 7019 and 7024 to yield trials in the dry season of 1976

Experiments		Breeding lines
1.	Farmer's field test	7019 – P_2. 49. P_4. 3. P_6. 1. FP_8. P_9. 4. P_{11} 7019 – P_2. 49. P_4. 5. P_6. 5. FP_8. P_9. 12. P_{11}
2.	Regional yield trial	7019 – P_2. 49. P_4. 2. P_6. 3. FP_8. P_9. 7. P_{11} 7019 – P_2. 49. P_4. 3. P_6. 1. FP_8. P_9. 4. P_{11} 7019 – P_2. 49. P_4. 5. P_6. 5. FP_8. P_9. 12. P_{11} 7024 – P_2. 86. P_4. 3. P_6. 5. FP_8. P_9. 2. P_{11} 7024 – P_2. 286. P_4. 6. P_6. 2. FP_8. P_9. 9. P_{11} 7024 – P_2. 286. P_4. 2(S). P_6. P_7. P_8. P_9. 14. P_{11}
3.	Preliminary	7024 – P_2. 310. P_4. 4. P_5. 3. FP_8. P_9. 14. P_{11}

このうち７０１９からの２系統はもっとも有望視されているもので前期に引き続いて農家ほ場における現地試験に供試されることになったので、これらの系統に関する１９７５年雨期までの試験結果をとりまとめてTable Ⅲ－１１に示した。なお、７０２４からは落葉症状の少ない系統を選抜することが難かしく、農家ほ場における現地試験に供試することはできなかった。

4）７０２０、７０２１の選抜経過と育成された有望系統

(1) ７０２０、７０２１からの後代の系統選抜

７０２０（ＳＪ－２×Ｋ．Ｓ２５２）および７０２１（Ｋ．Ｓ２５２×ＳＪ－２）はともに交配親が同じで、正逆交雑の関係にある。交配親のうち「Ｋ．Ｓ２５２」はすでに台湾から導入されメジョーおよびカラシン農試に保存されていたもので、旺盛な生育を示す点が高く評価されていたが種皮色は緑色である。両親とも銹病感受性なのでこれらの組合わせからの後代は乾期用大豆を目標として選抜が進められ、乾期における試験結果に重点を置いて特に生育の旺盛さ、裂莢性の難易、露菌病抵抗性等につき選抜が進められてきた。

Table III-11. The results of yield trials on selected lines (till the rainy season, 1975)

A $7019P_2{}^{49}P_4{}^{3}P_6{}^{1.F}P_8{}^{P}P_9{}^{P}P_{10}$

Name of lines	Year, Season	Experiment*	Location	Plant height	Number of pods	Growing period	Seed yield	Yielding ratio to SJ-2	100 grains weight	Lodging score	Shattering score	Seed quality
				cm		day	kg/rai	%	g			
$7019P_2{}^{49}P_4{}^{3}P_6{}^{1.F}P_8{}^{P}P_9{}^{P}P_{10}$	1974, Dry	PYT	Mae Jo	87.1	34.3	119	387	117	13.8	1.5	1	4
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	61.0	41.1	98	179	118	9.8	1	1.3	3.4
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	55.6	42.7	98	271	113	13.9	2	1.3	4
	1975, Dry	RYT	Kalasin	36.4	41.0	92	335	104	15.4			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	63.9	60.2	99	241	213	12.6	3	1	3.5
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	95.3	75.3	105	419	114	16.9	4	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	57.4	50.5	100	368	100	13.4	1	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	35.7	34	105	149	122	12.5	1	1	4.7
		Average		61.6	47.4	102	295	(117)	13.5	1.9	1.1	3.7
SJ-1	1974, Dry	PYT	Mae Jo	71.3	47.4	109	303	92	11.9	1.5	2	3
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	75.9	54.7	98	151	100	6.4	1	1	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	52.4	47.0	91	197	82	10.3	1.7	4	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	53.8	40.1	96	333	101	13.5			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	81.1	41.7	91	123	108	7.8	2.5	1.5	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	151.2	79.6	104	359	98	14.3	5	1.5	3.5
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	110.2	57.2	98	381	104	12.0	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	42.1	31	105	79	65	11.7	1	1	3.7
		Average		79.8	49.8	99	241	(95)	11.0	2.3	1.7	3.2
SJ-2	1974, Dry	PYT	Mae Jo	83.7	34.9	119	330	100	11.8	2.5	1	3
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	75.9	54.7	98	151	100	6.4	1	1	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	43.1	43.3	92	239	100	12.7	2	1.7	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	29.8	43.2	95	331	100	12.7			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	67.4	59.6	95	113	100	7.6	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	102.2	104.6	110	367	100	13.2	5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	78.3	64.8	110	368	100	11.4	2.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.9	32	105	122	100	10.3	1	1	3.7
		Average		64.0	54.6	103	253	(100)	10.8	2.5	1.1	3.1

a $7019P_2{}^{49}P_4{}^{5}P_6{}^{5.F}P_8{}^{P}P_9{}^{P}P_{10}$

Name of lines	Year, Season	Experiment*	Location	Plant height	Number of pods	Growing period	Seed yield	Yielding ratio to SJ-2	100 grains weight	Lodging score	Shattering score	Seed quality
				cm		day	kg/rai	%	g			
$7019P_2{}^{49}P_4{}^{5}P_6{}^{5.F}P_8{}^{P}P_9{}^{P}P_{10}$	1974, Dry	PYT	Mae Jo	90.9	61.9	109	366	111	13.5	3	1	4
	1974, Rainy	PYT	Phraphutthabat	72.4	51.3	91	329	133	12.3	1.5	1	3.5
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	43.9	38.8	97	215	90	13.8	2	1.7	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	32.2	38.7	90	352	106	15.5			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	68.2	53.9	96	277	245	12.8	2.5	1	3.5
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	75.7	70.1	102	331	90	16.8	5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	60.1	47.3	94	352	96	13.3	2	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.6	26	102	68	56	11.7	1	1	3.7
		Average		59.4	48.5	98	286	(108)	13.7	2.4	1.1	3.4
SJ-1	1974, Dry	PYT	Mae Jo	71.3	47.4	109	303	92	11.9	1.5	2	3
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	90.9	44.1	83	198	80	10.2	1.5	5	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	52.4	47.0	91	197	82	10.3	1.7	4	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	53.8	40.1	96	333	101	13.5			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	81.1	41.7	91	123	108	7.8	2.5	1.5	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	151.2	79.6	104	359	98	14.3	5	1.5	3.5
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	110.2	57.2	98	381	104	12.0	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	42.1	31	105	79	65	11.7	1	1	3.7
		Average		81.6	48.5	97	247	(93)	11.5	2.4	2.3	3.2
SJ-2	1974, Dry	PYT	Mae Jo	83.7	34.9	119	330	100	11.8	2.5	1	3
	1974, Rainy	PYT	Phraphutthabat	67.8	58.7	94	248	100	10.1	1	1	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	43.1	43.3	92	239	100	12.7	2	1.7	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	29.8	43.2	95	331	100	12.7			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	67.4	59.6	95	113	100	7.6	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	102.2	104.6	110	367	100	13.2	5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	78.3	64.8	100	368	100	11.4	2.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.9	32	105	122	100	10.3	1	1	3.7
		Average		63.0	55.1	101	265	(100)	11.2	2.5	1.1	3.1

Note : * ; PYT = Preliminary yield test, RYT = Regional yield trial

Table III-12. Pedigree selection conducted on the combinations of 7020 and 7021

C. Crossing No. 7020 — Parents SJ-2 x K.S. 252

Year A.D	Year B.E	Generation	Season	Location	Date of planting	Planted Fam.	Planted Lines	Planted Plts/line	Selected Fam.	Selected Lines	Selected Plts	Note
1970	2513	Crossing	Dry	Mae Jo	(Dec. 4 5 & Dec. 16)			80 flws		22 pods	43 seeds	( ): Date of crossing
1971	2514	F_1	Dry	Mae Jo	Feb. 25			43 seeds		17 plts	5,661 seeds	Seedcoat color
1972	2525	F_2	Dry	Mae Jo	Jan. 28			1,780			mass	
		F_3	Rainy	Mae Jo	July 21			6,400			133	
1973	2526	F_4	Dry	Mae Jo	Jan. 20		133	40		7	35	
		F_5	Rainy	Mae Jo	July 5	4	20	40	3	3	15	
				Srisamrong	June 8	3	15	40	1	1	mass	
1974	2527	F_6	Dry	Mae Jo	Dec. 4	3	15	40	3	3	30	
							1	40				Planted F_4 derived lines
		F_7	Rainy	Mae Jo	June 25	3	15	40	2	2	10	
							(1)			(1)		( ): Included in yield trial
				Srisamrong	May 17	3	15	40				
1975	2528	F_8	Dry	Mae Jo	Dec. 12	2	10	40	2	2	20	
							(1)			(1)		( ): Included in yield trial
		F_9	Rainy	Mae Jo	July 4	2	10	40				
							1	1200		1	15	
				Srisamrong	May 12	2	10	40	2	4	20	

D. Crossing No. 7021 — Parents K.S. 252 x SJ-2 x SJ-2

Year A.D	Year B.E	Generation	Season	Location	Date of planting	Planted Fam.	Planted Lines	Planted Plts/line	Selected Fam.	Selected Lines	Selected Plts.	Note
1970	2513	Crossing	Dry	Mae Jo	(Nov. 27)			30 flws		9 pods	13 seeds	( ): Date of crossing
1971	2514	F_1	Dry	Mae Jo	Feb. 25			13 seeds		11 plts	4,058 seeds	Plant type
1972	2515	F_2	Dry	Mae Jo	Jan. 28			1,580			mass	
		F_3	Rainy	Mae Jo	July 21			6,400			109	
1973	2516	F_4	Dry	Mae Jo	Jan. 20		109	40		22	165	
		F_5	Rainy	Mae Jo	July 5	17	85	40	10	10	50	
				Srisomrong	June 8	16	80	40	11	11	mass	
1974	2517	F_6	Dry	Mae Jo	Dec. 4	10	50	40	9	9	90	
							11	40				Planted F_4 derived line
		F_7	Rainy	Mae Jo	June 25	9	45	40	3	3	15	
				Srisamrong	May 17	9	45	40	4	4	20	
1975	2518	F_8	Dry	Mae Jo	Dec. 12	7	35	40	7	7	70	
		F_9	Rainy	Mae Jo	July 4	7	35	40				
				Srisamrong	May 12	7	35	40	3	6	30	

Table III-13. Number of breeding lines from 7020 and 7021, which were tested in yield trials

Year	Season	Generation	7020 (SJ-2xK.S252)				7021 (K.S252xSJ-2)			
			P.Y.T	R.Y.T	F.F.T	Total	P.Y.T	R.Y.T	F.F.T	Total
1973	Dry	F_4								
	Rainy	F_5	3			3	16			16
1974	Dry	F_6	3			3	7			7
	Rainy	F_7	1	2		3	8	1		9
1975	Dry	F_8	3			3	7	6		7
	Rainy	F_9	1	2		3	2	3	2	5
1976	Dry	F_{10}	1	2	1	3		3	1	3
	Rainy	F_{11}								

７０２０からの系統は、１９７０年メジョー農試で１２月４～５日と同１２月１６日に人工交配された８０花から得られた２２莢、４３粒の交配種子からの後代である。翌１９７１年乾期にメジョー農試でF_1 養成がなされ１７個体から５６６１粒の種子が得られた。当初からこの組合せは乾期用大豆を目標としていたので、F_2 は１９７２年乾期にメジョー農試に栽植されたが集団選抜を加えられ、同年雨期にメジョー農試に栽植されたF_3 集団から選抜された個体から系統選抜がスタートする。以降の取扱いはTable Ⅱ-12表に示したが、同表によると雨期にはメジョー農試とスリサムロン農試で系統選抜が行なわれてきたが、メジョー農試における雨期作大豆は銹病の被害が著しく、場合によっては次代養成のための種子が十分得られないこともあった。

７０２１からの系統は、１９７０年１１月２７日にメジョー農試で人工交配された３０花から得られた９莢１３粒の種子からの後代である。その後の経過はTable Ⅱ－１２ に示されているが、この組合せからの系統が前に述べた７０２０からの系統よりも有望視され、多くの系統が生産力検定試験に繰入れられている。

(2) ７０２０、７０２１からの後代の生産力検定試験における選抜

これらの組合せからの育成系統は、１９７３年雨期から生産力検定予備試験に供試されてきたがTable Ⅱ－１３ の供試系統数をみて判る通り７０２１からの育成系統がより旺盛な生育を示すことから、７０２１からの育成系統が乾期用育成系統の主体であった。7021からの育成系統は、１９７４年からは生産力検定本試験にも供試されているが大きな選抜は加えられず、１９７５年乾期では育成系統７系統中６系統が生産力検定予備試験と同本試験に重複して供試されていた。同年乾期の試験成績がまとまった段階でこれら両組合わせからの育成系統の各種生産力検定試験への再配置が行なわれたが、その時点では主に7021からの育成系統につき強選抜がなされた。

その後、同年の雨期試験の終了後育成系統の配置につき再検討が行われたが、その結果、７０２０からは１系統が生産力検定予備試験に、２系統が同本試験に供試されることになり、そのうち１系統は農家ほ場における現地試験にも供試されることになった。また、７０２１からは３系統が生産力検定本試験に供試されるが、そのうち１系統は農家ほ場における現地試験にも供試されることになった。

(3) 選抜された系統

以下、１９７６年乾期試験におけるこれら両組合わせからの育成系統の生産力検定試験における配置と、農家ほ場における現地試験に供試された２系統の生産力検定試験における成績を示す。

7021. P_3. 88. 4. 2. 1. 4. P_9 は、旺盛な生育を示し、露菌病抵抗性で、耐裂莢性はやゝ「ＳＪ－２」に劣るものの、粒も大きく脂肪含量も比較的高い有望系統である。

Table III-14 Allocation of breeding lines from the crossings of 7020 and 7021 to yield trials in the dry season of 1976

Experiments		Breeding lines
1.	Farmer's field test	7020・P_3. 49. 2. 3. P_7. P_8. P_9. P_{10} 7021・P_3. 88. 4. 2. 1. 4. 4(S). P_{10}
2.	Regional yield trial	7020・P_3. 49. 2, 3. P_7. P_8. P_9. P_{10} 7020・P_3. 65. 1. 5. 1. 3. 2(S0). P_{10} 7021・P_3. 79. 3. 2. 1. 5. 1(S). P_{10} 7021・P_3. 88. 4. 2. 1. 4. 4(S). P_{10} 7021・P_3. 78. FP_5. 3. 4(S). 4. 2(S). P_{10}
3.	Preliminary yield trial	7020・P_3. 20. 2. 1. 3. P_8. P_9. P_{10}

5）「ＳＪ－４」について

１９７６年乾期試験の実施段階では、育成系統中もっとも有望視されていた系統を農家ほ場における現地試験に供試していた。それらの系統は７０１９（「Acadian」×「64-104」）から２系統、７０２０（「SJ-2」×「K.S.252」）および７０２１（「K.S.252」×「SJ－2」）から各々１系統の計４系統であった。これらの育成系統は標準品種としての「ＳＪ－１」、「ＳＪ－２」とともに農家ほ場での比較的大きな試験区による現地比較試験を実施していた。

筆者の帰国直前に当プロジェクトのリーダーDr. Arooth Na Lampang と新品種候補系統について話し合いの機会を持ったが、その結果７０１９から銹病抵抗性の雨期用系統として１系統、７０２１から乾期用系統として１系統が推せんされることになった。その後同氏の手により、これらの系統に関するこれまでの試験結果が取りまとめられ、タイ国農業局（畑作部）の品種推せん委員会に提出された。

Table III-15. The results of yield trials on selected lines (till the rainy season, 1975)

7020. P3. 49. 2. 3. P7. P8. P9 and SJ–2

Name of line	Year, Season	Experiment*	Location	Plant height	Number of pods	Growing period	Seed yield	Yielding ratio to SJ–2	100 grains weight	Lodging score	Shattering score	Seed quality
				cm		day	kg/rai	%	g			
7020.P3.49.2.3.P7.P8.P9	1974, Dry	PYT	Mae Jo	90.9	61.9	109	366	111	13.5	3	1	4
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	60.0	45.8	84	212	140	8.2	1.3	3.3	4
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	52.6	41.1	92	267	112	13.7	2	2	4
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	58.7	51.7	86	132	117	8.9	3	2	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	98.9	71.6	99	445	121	17.4	5	2	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	67.9	50.0	93	387	105	13.3	2	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.8	24	93	110	90	10.9	1	1.7	3.3
		Average		65.8	44.4	94	274	(114)	12.3	2.5	1.9	3.5
SJ–2	1974, Dry	PYT	Mae Jo	83.7	34.9	119	330	100	11.8	2.5	1	3
	1974, Rainy	RYT	Phraphutthabat	75.9	54.9	98	151	100	6.4	1	1	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	43.1	43.3	92	239	100	12.7	2	1.7	3
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	67.4	59.6	95	113	100	7.6	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	102.2	104.6	110	367	100	13.2	5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	78.3	64.8	100	368	100	11.4	2.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.9	32	105	122	100	10.3	1	1	3.7
		Average		68.9	56.3	103	241	(100)	10.5	2.5	1.1	3.1

7021. P3. 88. 4. 2. 1. 4. P9 and SJ–2

7021.P3.88.4.2.1.4.P9	1974, Dry	PYT	Mae Jo	89.0	36.2	115	323	98	13.6	3	2	4
	1974, Rainy	PVT	Phraphutthabat	87.0	49.0	85	270	109	12.1	2	3	2.5
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	53.3	35.0	91	309	129	13.8	2	2	4
	1975, Dry	RYT	Kalasin	39.0	48.9	91	352	106	14.8			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	64.8	47.9	86	148	131	9.3	4	2	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	113.4	57.3	101	377	103	17.9	5	2	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	72.5	50.3	92	365	99	11.9	1.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	35.6	24	92	123	101	10.3	1	1.3	4
		Average		69.3	43.6	94	283	(113)	13.0	2.6	1.9	3.4
SJ–2	1974, Dry	PYT	Mae Jo	83.7	34.9	119	330	100	11.8	2.5	1	3
	1974, Rainy	PVT	Phraphutthabat	67.8	58.7	94	248	100	10.1	1	1	3
	1975, Dry	PYT	Mae Jo	43.1	43.3	92	239	100	12.7	2	1.7	3
	1975, Dry	RYT	Kalasin	29.8	43.2	95	331	100	12.7			
	1975, Rainy	RYT	Mae Jo	67.4	59.6	95	113	100	7.6	3.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Srisamrong	102.2	104.6	110	367	100	13.2	5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Phraphutthabat	78.3	64.8	100	368	100	11.4	2.5	1	3
	1975, Rainy	RYT	Kalasin	31.9	32	105	122	100	10.3	1	1	3.7
		Average		63.0	55.1	101	251	(100)	11.2	2.5	1.1	3.1

Note: * PYT = Preliminary yield trials, RYT = Regional yield trial

これら２系統の系統番号は次のとおりである。

1. 7019, P_2, 49, P_4, 3, P_6, 1, FP_8, P_9, 4, P_{11}

2. 7021, P_2, P_3, 88, 4, 2, 1, 4, P_9, P_{10}

上記２系統中７０１９からの１系統は最も有望視されていた系統で、１９７６年乾期の時点でメジョー農試においてすでに増殖が進められていたものである。現在、この系統は上記の品種推せん委員会をパスしており、全国数ケ所での展示ほに試作され最終決定が待たれている。なお、この系統はすでに品種推せん委員会をパスしたことから、タイ国の研究者の多くは現在の標準品種が「ＳＪ－１」、「ＳＪ－２」、「ＳＪ－３」と続いたので「SJ－4」と呼称している。

以下、いわゆる「ＳＪ－４」の特性の概略をのべる。

この系統は片親の「６４－１０４」から銹病抵抗性を受け継いでおり、タイ国では雨期作大豆に銹病が多発して大きな障害となっていることから雨期用の系統と考えられている。有限伸育型で、小葉は円葉、毛茸色は褐、花色は紫である。茎長は「ＳＪ－２」よりやゝ短かいが、倒状程度は少なく、やゝ巾のある旺盛な生育を示す。子実は黄色の種皮にやゝ淡い暗褐色の臍を有しており、１００粒重も標準品種の「ＳＪ－１」や「ＳＪ－２」よりも大きい。なお、子実成分含量の分析結果では標準品種の「ＳＪ－１」、「ＳＪ－２」が脂肪含量の高いのに比べ蛋白含量が高いといえる。

Fig.Ⅱ－6 と Table Ⅱ－16 に選抜経過と雨期における銹病発生ほ場での成績を示した。

$7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.4.P_{11}$

Crossing Dry season 1970	F_1 Dry season 1971	F_2 Rainy season 1971	F_3 Dry season 1972	F_4 Rainy season 1972	F_5 Dry season 1973	F_6 Rainy season 1973	F_7 Dry season 1974	F_8 Rainy season 1974	F_9 Dry season 1975	F_{10} Rainy season 1975
7019 (Acadian x 64-104) Crossing 21 flws. Harvested 4 pods	7 plts. ↓ 6 plts. 1,908 seeds	1000 plts. ↓ 208 plts.	1 49 200		1 3 5		1 5	1 5		1 4 15

Fig. III-6. Pedigree selection conducted for "SJ-4"

Table III-16. The data obtained in the yield trials on "SJ-4"

$7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.4.P_{11}$....determinate, broad leaf, brown pubescence, purple flower, yellow seedcoat, dark brown hilum

Name of lines	Plant height cm	Number of pods	Growing period day	Seed Yield kg/rai	Yielding ratio %	100 grains weight g	Shattering score	Downy* mildew	Soybean* rust	Protein** content	Oil ** content
$7019.P_2.49.P_4.3.P_6.1.FP_8.P_9.P_{10}$	66.9	50.9	94	319	131	12.8	1	M.S	R	39.5	19.1
SJ-1	94.1	47.7	91	228	94	10.0	(2.5)	S	S	35.8	18.2
SJ-2	71.2	61.0	96	243	100	9.7	1	S-M.S	S	35.6	21.2

Note: The data were shown in the average of (1) P.Y.T. at Phraphutthabat Agr. Exp. Sta. in the rainy season, 1974 and (2) R.Y.T. at Mae Jo and Phraphutthabat Agr. Exp. Sta. in the rainy season, 1975. These experiments were disturbed by the soybean rust.

* : Observation, R resistant, M.S modelately susceptable, S susceptable.

** : The average of the data analized at Oil Seed Lab., Division of Agricultural Chemistry.

第4章　交雑育種法

この章では、人工交配による雑種後代が自殖によって世代を重ねていく間に選抜固定を図り、優良系統を選ぶいわゆる交雑育種法について述べる。

育種のステップには、作物に遺伝的変異をつくる段階と目的に合う遺伝的特性の個体もしくは系統を選ぶ段階に分けられる。このはじめの段階を交雑によって新しい遺伝的変異を作る育種方法を交配育種法という。この交雑育種法が現在の作物育種方法の主流をなしているといえる。

自家受精作物において交雑育種法を用いる場合、雑種世代の選抜方法によって、系統育種法と集団育種法がある。

系統育種法では、各雑種世代で個体別に採種し、次代を系統植えし、系統選抜および個体選抜をくり返す。この方法では、育成途中の選抜や調査のために多くの労力を要するが、同一材料について各世代ごとの情報が得られ、比較的短い年数で品種育成ができる。一方集団育種法では、F_2 から F_6 代頃まで、集団栽植を重ね、遺伝子の固定が進んだところで、系統を作り選抜を行う。この方法では、各雑種世代の労力は少くてすむが、各世代の個体数を相当多く維持する必要があり、大面積を必要とする。

系統育種法と集団育種法の優劣を比較することは困難であり、選抜目標とする形質の数やその形質の特性に応じて、適当な方法を採用すべきであり、時には併用することも効果的である。

筆者らは育種専門家として現地で大豆の育種試験を担当してきたが、それは主として生育の旺盛さ、銹病抵抗性、粒の大きさ等導入品種に具備されている有用な形質を人工交配によりタイ国の品種に取り込むことを目的とした組合せ育種（Combination breeding）であり、雑種後代は系統育種法（Pedigree method）により選抜固定が図られてきた。その間、育種試験担当者の経験の問題、育成ほ場の管理の問題等種々の困難に遭遇し、必ずしも選抜固定が順調には進まなかったが、一応の成果をあげることができた。ここでは、現地で大豆育種試験を担当してきた際の経験や反省に立って、筆者らが考えてきたタイ国における大豆育種の方式を紹介したい。筆者ら自身、種々の困難により、以下の計画をそのまゝ実施することができなかったのは残念であるが、今後の育成材料取扱上の指針の一助になれば幸いである。

なお、以下の項を述べるにあたって次の3点を前提として考えた。

(i) 育成材料は乾期、雨期と1年に2回栽植され、世代が進められる。もちろん将来の問題として乾期用の材料、雨期用の材料が別個に用意され、1年に1回の栽植で世代を進めることも可能であるが、人工交配以降の育成期間の短縮が優先される。

(ii) 系統育種法（Pedigree method）により選抜固定が進められる。タイ国の雨期作大豆

にとって重要な育種目標の１つは銹病抵抗性であるが、この銹病抵抗性は小数の遺伝因子によりコントロールされると推察される。したがって、系統育種法により初期世代から感受性の系統を除くことができる。また、例えば雨期用を目標としていても乾期の栽植が間に入るので世代が進んでいても実質的選抜の回数が少ないことがあり得るが、系統育種法により乾期における成績も参考に選抜を進めることができる。

(ii) 育成系統の生産力検定試験（Yield trial）は乾期、雨期にわたって実施される。育成材料によっては同試験の結果の評価にあたって作季による重要度の配分がなされるべきである。ただし、例えば雨期用系統であってもタイ国における大豆栽培の現況から判断すると乾期における試験結果が必要であろう。

1. 品種の導入と保存

品種の導入、収集および保存に当っては、年月が経過したり、育種担当者が変っても、各々の材料について、正しい理解を維持できるように品種名、導入先、導入の時期等を明確に記録しておくこと、保存品種の特性調査の結果は、できるだけ早く印刷物にして保存しておくことが望ましい。

品種保存栽培は、単に種子の維持のためばかりでなく、生育中の観察や特性調査の結果から有用な交配母本を見出すことに役立つ。

品種保存の栽培は、１品種１畦で、約３０個体植えれば十分である。生育途中の観察で、種子感染する病害に侵された個体や異品種の混入と判別された個体は抜き捨てるようにしなければならない。

収穫に当っては、正常に生育している１０個体を刈取り、脱穀して精選の後、子実の水分を約１２％位にまで乾燥し保存する。

タイ国では、自然状態では高温多湿なので、種子の発芽力は約３ケ月位しか維持できない。しかし、種子庫にAir conditionerを取り付け、気温を約１８℃、湿度を約７０％（相対）に保つと、種子の発芽力を２年以上維持できる。さらに低温、乾燥状態を保つとなお長期間保存することも可能である。種子庫の温度と湿度のコントロールをよくし、他の育種材料とともに保存品種の発芽力を維持させることは、育種試験で不可欠である。

品種の特性調査はすべての保存品種について、少くとも雨期と乾期に１回ずつは行なっておくべきである。品種保存栽培には、かなりの労力がかかるので、特性調査を終了した品種は、とくに有用と思われる品種約２００を選んで、毎作季観察に供し、他の品種は発芽力の維持できる間は種子庫に貯蔵しておくとよい。

2. 育種目標

これまでメジョー農試における大豆育種は、第３章、１で述べたように、現在の奨励品種である雨期用の「ＳＪ－１」、乾期用の「ＳＪ－２」を対象として、作季別に育種目標をたてて進めてきた。すなわち、

雨期用大豆品種の重要目標として、

◦多収で良質であること。

◦生育日数が「ＳＪ－１」並の１００～１０５日程度であること。

◦やゝ短稈で、かつ強稈であり、耐倒伏性が強いこと。

◦大豆銹病抵抗性であること。

乾期用大豆品種の重要な目標としては、

◦多収で良質であること。

◦生育日数が「ＳＪ－２」よりやゝ長く、１０５～１１０日程度であること。

◦やゝ長稈で草型が大きいこと。

◦裂莢耐性であること。

である。

これらのほかに、高脂肪、せき薄な東北部における根粒着生能力、発芽能力等もとり上げられた。

上述の育種目標は今後も重要であることには変りはない。しかも今後は、新しい品種「ＳＪ－４」を対象にして、さらに高いレベルの育種目標を設定して、選抜を進めなければならない。

多収性については今後も無限に続けなければならないもっとも重要な育種目標の一つでありこれまでの母本よりもさらに多収性を内在した母本の探索につとめなければならない。

強稈性についてもさらに強度なものへと進めて行かなければならない。またこれまで、乾期栽培では、降雨もほとんどなく、短日条件下で生育量も一般に小さいので倒伏の心配はほとんどなかったが、将来栽培法が改善された場合には生育量も大きくなり、品種が耐倒伏性を具備している必要が生ずるであろう。

大豆銹病の被害も、雨期大豆にとくに多く、雨期大豆品種の育種目標としてきたが、銹病の被害が年々大きくなり、かつ最近は乾期大豆にもたびたびその被害が見られることがある。今後は乾期用大豆品種についても銹病抵抗性を具備している必要がある。また抵抗性の程度をさらに高めていくよう努力しなければならない。

これまでは育種材料の子実成分々析の体制ができていなかったので、高脂肪についての目標に満足すべき成果を上げることができなかった。今後はとくに高脂肪を目標とした組合わせでは

F_1 系統から子実成分の分析を開始すれば、効率的な選抜を進めることができるであろう。

タイ大豆品種の成分は、高脂肪に重点が置かれてきたが、タイにも大豆蛋白の日用食品がいくつかあり、将来においても大豆蛋白食品が非常に大切になってくると考えられるので、高蛋白大豆の育成も有益であろう。大豆の子実成分における脂肪と蛋白の含量は、負の遺伝相関を示し、両方を同一品種で高めることは非常に困難である。高脂肪と高蛋白の目標は別々な組合わせをつくって選抜しなければならない。

これまでも、生産力検定予備試験や生産力検定試験の供試材料はメジョー農試以外の農試にも同一材料を送り、他地域での生産力や特性の調査を行ってきたが実施箇所数が少い上に、試験の精度が高くなかったこともたびたびあり、各育成系統の地域適応性を十分に検定するところまではいかなかった。今後は、生産力試験の実施箇所数をふやすとともに、精度の高いデータが得られるように指導が行われなければならない。それによって各系統について、雨期および乾期における地域適応性を明らかにし、将来はいずれの地域でも安定して多収を示す地域適応性の広い品種の育成を心がけていきたい。

熱帯大豆は一般に、極晩生に属し、感光性が高い。最近、高緯度地帯の品種の短日に対する低感応性を熱帯大豆品種の中に導入して、環境適応性を高めようという試みが、数人の育種家によって進められている。大豆品種の短日に対する低感応性は、品種の早熟性と密接に関連しており、その因子を熱帯大豆に導入することは非常にむずかしいことであろう。しかし、熱帯大豆品種の短日に対する感応性を少しでも低めることは、広域性や播種期の巾を広めることと結びつき非常に有益である。このような目標を短期に達成することは不可能に近いが、一歩一歩中間品種を作りながら前進させていくことは十分価値のあることである。将来、多収で感光性が低く、かつその他の必要な特性、大豆銹病抵抗性、耐倒伏性等も具備している品種を育成し、いずれの作季、いずれの地域をも1品種で網羅できたとしたら、タイ大豆育種の理想像といえるだろう。

東北部における根粒着生のよい系統の選抜はこれまで必ずしも効率的に進めることができなかった。この地帯の土壌に対して、堆肥や緑肥作物による有機質の施与、石灰による酸度きょう正等の土壌改良を行なえば、「SJ－1」や「SJ－2」のような遺伝子型をもつ品種でも十分に根粒を着生するであろう。東北部におけるこの大豆の低収問題を土地改良の面から解決しようという考え方も妥当である。しかし、この貧しい地帯であの広大な面積の土地改良が短期間に進めることができるだろうかという心配も残る。土地改良による解決と平行して、育種の面からこのせき薄地に適した根粒着生のよい品種の育成をめざすことは、大いに価値ある仕事である。

以上のほかに、将来はウイルス病抵抗性、早ばつ抵抗性、害虫抵抗性等も遺伝子源を探索して進めなければならない目標となるであろう。

3. 交配、F_1 養成

交配母木は育種目標に従って両親が集積したい特性を補い合えるような組合わせができるように選ばなければならない。一方の親にタイの実用品種を使うと、これらの品種は、タイの環境条件や栽培条件に適した遺伝子をすでに多数集積しているので、これらの優良形質を失わないようにしながら、新しい形質を加えるように操作すると育種能率を高めることができる。

過去の育種の実績をたどって、交配母木として使ってその後代に有望な系統を数多く出している品種も、優良遺伝子型をもっていると推定され、交配母木として適している。

新しい形質を加えるための母木としては、多収性、病虫害抵抗性、強稈性、良質性、高脂肪、高蛋白等の特性を１もしくは２以上持った品種を選ぶ。

通常交配組合わせは、A×B という形で２つの親によって希望する遺伝子型を集積できる場合が多いが、それでも十分でない場合は、A×B×C もしくは（A×B）×（C×D）という形の多系交雑も必要になってくるであろう。またある優良な品種に対して１、２の少数遺伝子によって支配されている欠点を補いたい場合には（A×B）×B^{R} という形の戻交雑が有効である。

A×Bという形の組合わせで、いずれを母方もしくは父方にするかについては、大豆で細胞質遺伝子によって支配されている重要な特性はごく少いので、１、２の質的形質の劣性遺伝子（例えば白毛、白花）をもっている品種を母方にすると、F_1 において交雑成功か否かの判定に便利である。また閉花受精をする品種は父方として使いにくく、病害虫に犯されやすい品種は母方として使わない方がよい。

交配母木は両親の開花期を一致させるために、１０日間くらいの間隔を置いて、３～４回程度播種する。母木の中に異型や病害虫の被害個体を見出したときは、抜き捨てるようにする。

タイにおける交配は雨期に播種して、８月～１０月頃に行うと効率がよい。７月～８月頃は、午前８時～１１時頃が適しており、時期がおそくなるにつれて適時間もおそくなる（Table Ⅳ－１）。

７月～９月の午後は、花粉が飛散してしまっていて、花粉の採取が困難であり、かつ午後は高温で交配作業が大変である。午前６時頃でも葯が裂開しており、花粉の採取はできるが、早朝の交配成功率は低い。１０月～１１月頃になると葯の裂開する時間がおそくなり、午前１０時以後でないと花粉を採取しにくい。

Table IV-1. Proper time for the artificial crossing of soybeans in Thailand

Month	Time
July	8:00 - 11:00
August	8:00 - 11:00
September	9:00 - 12:00
October	10:00 - 13:00
November	11:00 - 14:00

乾期に交配母本を植えると、低温、短日条件下のため１部の品種は閉花授精をしたり、異常莢を発生するので、交配の効率が悪い。

必要な交配花数は、交配成功率、F_1 の増殖率、F_2 に予定している栽植個体数によって決まる。F_2 の組合せの栽植個体数は約２０００個体が適当とすると、F_1 の増殖率は、低い時で約1.００倍であり、交配成功率はふれが大きいが、約１５％とし、交配した莢１個内の粒数は約1.５であるから、１組合わせにつき約１００花の交配を行なえばよいことになる。

交配の操作は、通常除雄直後に授粉する。授粉した花について、タッグをつけて、組合わせの記号と両親を記入し、同一節位の他の花および花芽を除去する。

F_1 はできるだけ増殖率を高めるために、通常よりはるかに疎植する。５０㎝×５０㎝、１株１本立が適当であろう。F_1 には生育の途中および成熟期に、毛色、葉形、花色、熟期、茎長、粒色、臍色等によって交雑の成否を判定する。その判定が困難な場合には、F_2 に系統を作りその分離状況を観察して判定する。

4. F_2 、F_3 集団のあつかい

F_2 の栽植個体数は、両親の近縁度や選抜しようとする形質の数や遺伝様式によって異なるが通常、１組合わせ1,５００～2,０００個体位が適当である。栽植密度は５０㎝×１０㎝もしくは５０㎝×１５㎝、１株１本立、程度が適当であろう。発芽がとくに心配される場合は、１株に２粒播とし、発芽後に間引いて１本立とするとよい。

F_3 も続けて集団で栽植する場合は、F_2 で不良個体を淘汰し、選抜した各個体から5～6粒ずつを採種し、混合して F_2 と同様に栽植する。

F_2、F_3 における生育の旺盛さは、Heterogeneous によるところが大きく、収量に関する選抜は効果が低い。これらの初期世代の集団では、質的形質の選抜および不良形質の淘汰に重点を置く。F_2 でも、熟期、茎長、粒の大きさ等の遺伝力は比較的高く、これらの形質に対しては、個体選抜が可能である。しかし、収量、耐倒伏性、成分の遺伝力は低く、F_3 もしくは F_4 系統になってから選抜すべきである。（Table Ⅳ－2）

Table IV-2. Expected heritability of various characters of soybeans when selection units are F_2 plants and means of F_4 or later generation lines in two replications in two environments

Character	Selection unit	
	F_2 plant	Mean of F_4 or later generation lines in two replications within two environments
Yield	5	38
Height	45	75
Maturity	55	78
Flowering to maturity	40	65
Days to flowering	60	84
Seed weight	40	68
Resistance to lodging	10	54
% Oil	30	67
% Protein	25	63

* From Johnson H.W. and R.L. Bernard (1962) 'Soybean Genetics and Breeding'. (Advance in Agronomy 14)

銹病抵抗性は単純な遺伝子によって支配されていると推察され、F_2 でも選抜効果が高い。また種皮のき裂の有無もしくは多少、子実の形、粒 、種皮のくすみの有無等品質に関する形質も F_2 で選抜することが効果的である。

前述したようにタイにおける人工交配は雨期に行なうと効率が高いので、交配を雨期に行なうと通常、F_1 は乾期、F_2 は雨期、F_3 は乾期に当る。ある組合わせがとくに雨期用品種の育成を目標としてつくられた場合、雨期の F_2 で熟期、草型、銹病抵抗性、粒大、品質等の選抜を加え、乾期の F_3 には劣悪形質の淘汰にとどめて、集団採種する。また、ある組合わせが乾期用品種の育成を目標としてつくられた場合は、雨期の F_2 では劣悪形の淘汰にとどめて、熟期や草型の選抜は乾期の F_3 に行なう。

乾期用品種の育成を目標とした組合わせについて、F_2 を乾期に栽植し、個体選抜を行なうために、交配母本を4月上旬に播種し、7月下旬に交配種子を収穫し、F_1 を8月上旬播種して次の乾期の播種のはじまる前に収穫するという方法も考えられる。この場合、交配母本や F_1 の

栽培に灌漑を必要とする場合があるが、育種年限を短くできるという利点がある。

5. F_3 ～F_7、F_8 系統のあつかい

(1) 雨期用大豆の系統選抜

雨期用大豆では銹病抵抗性が主要育種目標の一つとしてあげられる。したがって、雨期における担当場所はタイ国の大豆育種の現況では、雨期に銹病の多発するメジョー農試が中心となるが、他に雨期作大豆の中心地にあるスリサムロン農試も重視される。また、乾期の育成地としては灌漑施設等が整備されていては場も比較的均一なメジョー農試があげられる。

系統選抜に対する一般的な考えは、雨期には初期世代では派生系統を中後期世代では系統を栽植して、銹病抵抗性の他に草型、生育の旺盛さ、倒伏程度、着莢の良否、熟期、収量、粒の大きさおよび品質等につききびしい選抜を行なうが、後期世代では系統群内の均一性も調査する。乾期には、初期世代では草型、生育の旺盛さ、熟期、粒の大きさおよび品質等につき系統内の変異を観察しながら、ゆるい系統選抜を加え、系統内の個体を混合して収穫し、中後期世代では上記の形質等につき選抜を行なうほか、系統群内の均一性も検討する。

以上の点を加味してTableⅣ－3 雨期用大豆の育種計画およびTableⅣ－4 雨期用大豆の選抜計画を作製した。TableⅣ－ 4 の雨期用大豆の選抜計画は有望と思われる組合わせの場合の例で、F_2 集団から個体選抜されたF_3 系統１５０～２００系統が、F_8 に生産力検定予備試験に繰入れられる時点では５～６系統に選抜されることになる。

雨期用材料の選抜は雨期にF_2 集団の個体選抜からスタートする。次乾期F_3 は、選抜された個体からの種子が一畦毎に系統植され、系統単位で草型、熟期、粒の大きさおよび品質等につき選抜が進められるが、軽度の選抜とし、系統内の個体を混合して収穫する。F_4 はF_3 派生系統をメジョー、スリサムロン両農試に系統植し、メジョー農試では銹病抵抗性、草型、生育の旺盛さ、倒伏程度、着莢の良否、熟期、収量、粒の大きさおよび品質等を調査し、スリサムロン農試では草型、倒伏程度、着莢の良否、熟期、収量を主に調査し、両農試における調査の結果を総合し、メジョー農試の材料につき系統選抜および選抜された系統内個体の選抜を行なう。スリサムロン農試の材料も系統単位で収穫し収量を調査する。この世代の選抜はきびしくし材料を大巾に縮少する。F_5 は、前世代に選抜された系統および個体から１系統群５系統からなる数系統群（有望な組合せで２０系統群）が栽植されるが、選抜は系統を単位とし草型、生育の旺盛さ、熟期、粒の大きさおよび品質等により軽度に行われ、系統内の個体を混合して収穫する。F_6 は前のF_4 と同じくF_4 派生系統をメジョー、スリサムロン両農試に系統植し、選抜もF_4 と同様とするが、他に系統内の均一性も考慮に入れる。

Table IV-3. Breeding program for the variety to rainy seasons (experiments & locations)

Year	Season	Generation	Pedigree selection		Preliminary yield test				Regional yield trial					Other tests				Uniformity test		Farmer's field test	Propagation
			M	S	M	S	P	C	M	S	P	C	K	F&D*	Protein & oil	Seed longe-vity	Rust	M	S		
1	dry																				
	rainy	Crossing	○																		
2	dry	F_1	○																		
	rainy	F_2	○																		
3	dry	F_3	○																		
	rainy	F_4	○	○																	
4	dry	F_5	○																		
	rainy	F_6	○	○																	
5	dry	F_7	○																		
	rainy	F_8	○			○	○								○						
6	dry	F_9	○		○			○							○	○	○				
	rainy	F_{10}	○							○	○				○						○ Pre. P
7	dry	F_{11}	○						○			○			○						○ Pre. P
	rainy	F_{12}	○						○	○	○		○	○		○	○	○		○	○
8	dry	F_{13}							○			○	○	○						○	○
	rainy	F_{14}																			

Note: 1. M = Mae Jo Agr. Exp. Sta., S = Srisamrong Agr. Exp. Sta., P = Phraphutthabat Agr. Exp. Sta.
C = Chainat Rice Exp. Sta., K = Kalasin Agr. Exp. Sta.

2. * The test of response to the condition of non-fertilizer or heavy density of planting.

Table IV-4. Selection schedule of promising material (combination) for the variety to rainy season (till F_{10})

Year	Season	Generation	Redigree selection						Yield trial	
			Planting			Selection			P.Y.T*	R.Y.T**
			Fam.	Lines	Plts.	Fam.	Lines	Plts.		
1	dry									
	rainy	crossing								
2	dry	F_1								
	rainy	F_2			1500-2000			150-200		
3	dry	F_3		150-200			75-100	(mass)		
	rainy	F_4		75-100			20	100		
4	dry	F_5	20	100			50-60	(mass)		
	rainy	F_6		50-60			10-12	50-60		
5	dry	F_7	10-12	50-60		5-6	10-12	50-60		
	rainy	F_8	10-12	50-60		3-4	6-8	30-40	5-6	
6	dry	F_9	6-8	30-40		2-3	4-6	20-30	3-4	
	rainy	F_{10}	4-6	20-30						2-3

Note : * P.Y.T = Preliminary yield test
** R.Y.T = Regional yield trial

F_7 は1系統群5系統からなる数系統群（有望な組合せで10～12系統群）が栽植され、系統群を単位として草型、生育の旺盛さ、粒の大きさおよび品質等を評価し、さらに系統群内の均一性も重視しながら選抜が進められる。この世代では選抜された系統群が次代に生産力検定試験に繰入れられることを念頭に、1系統群5系統から2系統を選び選抜された系統から各々5個体を個体選抜する。F_8 は前世代に選抜された系統群から各々2系統群10系統（各系統群5系統）を栽植し、系統群の選抜は主に生産力検定試験等の結果によることとし、系統群内の系統または系統内の個体の選抜が F_7 と同様に実施される。F_9 以降は F_8 と同様の取扱いとし、常に前世代で選抜された系統群から2系統群10系統が栽植され、系統群の選抜は主に生産力検定試験等の結果により行ない,系統育成までは系統群内の系統選抜および個体選抜を主眼とする。

(2) 乾期用大豆の系統選抜

乾期用大豆の選抜は、現在、草型、生育の旺盛さ、着莢の良否、熟期、収量、粒の大きさおよび品質等の他に難裂莢性や露菌病抵抗性につき標準品種の「SJ－2」を対照に進められている。しかし、チャイナート（Chainat）やスパンブリ（Suphanburi）近辺では乾期作大豆に銹病の被害が見受けられるし、タイ国における銹病のまん延傾向から、将来乾期用大豆でも銹病抵抗性が問題となることが予測される。

乾期における大豆栽培の要点は水管理であるが、その点から灌漑施設のととのっているメジョー農試が乾期における育種担当の中心試験場となる。一方、雨期の担当場所は現状ではスリサムロン農試（あるいはプラブッタバート農試）が有望視される。それは、例えばメジョー農試で雨期に銹病感受性の大豆品種を作付けした場合、その被害のため十分な量の種子が得られず翌代の系統育成が困難となるが、スリサムロン農試では雨期でも銹病の被害が少なく、十分な量の種子が得られるからである（プラブッタバート農試では銹病の被害が著しくなく、しかも乾期作大豆に似た生育となる）。

乾期における選抜は、初期世代では派生系統を中後期世代では系統を対象とし、草型、生育の旺盛さ、着莢の良否、熟期、収量、粒の大きさおよび品質と裂莢の難易、露菌病抵抗性等できびしく選抜が行われ、その際系統内の変異も加味される。雨期には草型、生育の旺盛さ、熟期、粒の大きさおよび品質等で軽度の系統選抜を行ない、後期世代では他に系統群内の均一性も検討される。なお、将来乾期用大豆でも銹病抵抗性が重要視される場合は雨期に派生系統をメジョー農試に栽植し銹病抵抗性検定を実施すべきであろう。

以下、雨期用大豆の場合に準じてTable Ⅳ－5 乾期用大豆の育種計画およびTable Ⅳ－6 乾期用大豆の選抜計画を作製した。乾期用材料の選抜は F_3 集団からの個体選抜からスター

Table IV-5. Breeding program for the variety to dry season (experiments & locations)

Year	Season	Generation	Pedigree selection		Preliminary yield test				Regional yield trial					Other tests				Uniformity test		Farmer's field test	Propagation
			M	S	M	S	P	C	M	S	P	C	K	F* & D	Protein & oil	Seed longevity	Shattering & Downy mildew	M	S		
1	dry																				
	rainy	crossing	◌																		
2	dry	F_1	◌																		
	rainy	F_2	◌																		
3	dry	F_3	◌																		
	rainy	F_4		○																	
4	dry	F_5	○																		
	rainy	F_6		○																	
5	dry	F_7	○		○			○							○						
	rainy	F_8		○		○	○								○						
6	dry	F_9	○						○			○			○	○	○				Pre. P
	rainy	F_{10}		○						○	○				○						Pre. P
7	dry	F_{11}	○						○			○	○			○	○	○		○	○
	rainy	F_{12}		○					○	○	○		○							○	○
8	dry	F_{13}																			
	rainy	F_{14}																			

Note: 1. M Mae Jo Agr. Exp. Sta., S Srisamrong Agr. Exp. Sta., P Phraphutthabat Agr. Exp. Sta.
C Chainat Rice Exp. Sta., K Kalasin Agr. Exp. Sta.

2. * The test of response to the condition of non-fertilizer or heavy density of planting.

Table IV-6. Selection schedule of promising material (combination) for the variety to dry season (till F_{10})

Year	Season	Generation	Redigree selection						Yield trial	
			Planting			Selection			P.Y.T*	R.Y.T**
			Fam.	Lines	Plts.	Fam.	Lines	Plts.		
1	dry									
	rainy	crossing								
2	dry	F_1								
	rainy	F_2			1500-2000			(mass)		
3	dry	F_3			1500-2000			150-200		
	rainy	F_4		150-200			75-100	(mass)		
4	dry	F_5		75-100			10-15	50-75		
	rainy	F_6	10-15	50-75		5-6	10-12	50-60		
5	dry	F_7	10-12	50-60		3-4	6-8	30-40	5-6	
	rainy	F_8	6-8	30-40		2-3	4-6	20-30	3-4	
6	dry	F_9	4-6	20-30		2-3	4-6	20-30		2-3
	rainy	F_{10}	4-6	20-30						2-3

Note : * P.T.T = Preliminary yield test
** R.Y.T = Regional yield trial

トするが、有望な組合わせの場合 F_4 １５０～２００系統が F_7 に生産力検定試験に繰入れられる時点では５～６系統にしぼられる。

F_5 集団から個体選抜された種子は翌雨期スリサムロン農試（あるいはプラブッタバード農試）に系統植され、前述の形質等につき系統内の変異を観察しながら軽度の系統選抜を行ない、系統内個体は混合して収穫される。F_5 はメジョー農試で F_5 派生系統が栽植され、裂莢の難易、露菌病抵抗性の他に草型、生育の旺盛さ、着莢の良否、熟期、収量、粒の大きさおよび品質等できびしく選抜される。有望な組合わせの場合１０～１５系統を残し各系統から５個体を個体選抜する。F_6 は１系統群５系統からなる数系統群が栽植され、F_4 と同じ形質等につき系統群内の均一性も加味して主に系統群単位で選抜が行なわれる。この世代で選抜された系統群は次代に生産力検定試験に繰入れられる。なお、選抜された系統群から２系統を選び各々５個体を個体選抜する。したがって、F_7 は前世代に選抜された系統群から２系統群１０系統（各系統群５系統）が養成されることになるが、これらの系統群の選抜は主に生産力検定試験等の結果によることとし、系統育成ほでは系統群内の系統選抜および個体選抜を主眼とする。

6. 後期系統のあつかい

前記により選抜されてきた系統は、乾期用材料では F_7 から雨期用材料では F_5 から、生産力検定予備試験に繰入れられる。同試験は現在標準品種等を含めて３０～４０系統を供試して、乾期にはメジョー農試とチャイナート稲試験場（Chainat Rice Exp.Sta.）の２ケ所、雨期にはスリサムロン農試とプラブッタバード農試の２ケ所で実施されているが、タイ国における大豆育種の現況や供給し得る種子量等を考え併せると満足すべき規模であろう。生産力検定予備試験では乾期、雨期の１年を目途として供試され、同試験において生産された種子の一部は蛋白、脂肪含量の分析に供試される。この間、有望な組合わせから５～６系統供試されていた材料が２～３系統に選抜され、次の生産力検定本試験に繰入れられるが、選抜は系統育成ほにおける調査結果や子実成分の分析結果も加えて総合的な評価により行なわれる。

生産力検定試験の次の段階は生産力検定本試験である。同試験は標準品種等を含めて１０～１５系統を供試したより精度の高い生産力検定試験である。前記の試験により選抜された系統はこの試験に供試され、初年目は生産力検定予備試験と同じ場所で実施される。同時にそれらの材料につき乾期用材料の場合露菌病抵抗性の検定、裂莢性の検定が、雨期用材料では銹病抵抗性が実施される。また、有望な系統は予備増殖を行ない、将来他の検定試験や農家ほ場における現地試験用の種子を確保することが必要である。生産力検定本試験で生産された種子の一部は前記試験同様子実成分の分析に供試されるほか、一定期間貯蔵後の発芽率の劣化についても標準品種と比較されるべきであろう。以上に述べた各種試験の結果を総合的に検討して選抜は進められるが、この段階では有望な組合わせの場合でも選抜される系統は１～２系統にとどめる。

同試験２年目は、前記の場所に乾期にはカラシン農試、雨期にはメジョー農試とカラシン農試を加えて実施される。同時に選抜された系統は、初年目と同様各種の検定試験に供試されるが、その他に(ii)栽植密度や無肥料条件に対する反応、(iii)固定度の検定、(iv)農家ほ場における現地試験を実施することが望まれる。(ii)栽植密度や無肥料条件に対する反応は農試における育成ほ場の管理と農家における大豆の栽培条件との差異が大きく、農家段階では株立本数が多く（３～１２本）施肥も行なわれておらず、育成系統のそれらの栽培条件に対する反応を確かめることは必要である。この試験は(iv)農家ほ場における現地試験とも関連するが、筆者の印象では農家ほ場における現地試験実施については種々の困難があり、また十分信頼し得る結果を得ることは難かしいことから、当面農試における前記の試験に重点を置くことがけんめいであろう。(iii)固定度の検定については後で述べる。また、この試験に供試されている系統については本格的な増殖が実施されるべきであろう。

7. 生産力検定試験、その他試験用の種子

雑種後期世代になると、有望な系統は各種の試験に供試されるので、それらの試験用の種子を準備する作業は煩雑となる。特にこの項を加えたのは、大豆は米麦に比べ増殖率が低く、それらの作物とは異なった取扱いが必要とされるからである。ここでは(i)系統選抜が種子の増殖をも兼ねて後期世代まで継続される、(ii)重要な場所における生産力検定試験にはより新らしい系統から混合された種子が供試される、という条件をふして各種の試験用種子の取扱いについて述べる。

Fig.Ⅳ−1は始めて選抜された系統を生産力検定試験に供試する場合の例で、乾期に栽植されている雨期用材料のF_7 １系統群から、次雨期における系統育成用種子、生産力検定試験用種子を準備する場合の手順を示している。もちろん系統群内の均一性について問題のない場合であ

るが、1系統群5系統から本命と考えられる系統と準本命と考えられる系統を選抜し、さらに各々の系統内個体から5個体を個体選抜することにより、次雨期の材料2系統群10系統（各系統群5系統）の種子が確保される。次に本命と考えられる系統中の残りの選外個体からの種子を混合して混合種子－Aを作るが、この種子は雨期における生産力検定予備試験実施個所中重要と考えられるスリサムロン農試の同試験に供試される。次に準本命と考えられる系統中の選外個体および選外の系統からの個体の種子を混合して混合種子－Bを作る。この種子はその他の場所における生産力検定予備試験に供試される。

FigⅣ－2 は前者よりももっと世代の進んだ場合の例で、乾期までの試験結果から選抜された系統が雨期には生産力検定本試験の実施個所を増やすほか、農家ほ場における現地試験に供試される際の種子の取扱いを示している。同図の例では乾期にF_{11} 2系統群10系統が栽植されているが、その内本命と考えられる系統群の取扱いは前記と同じで、混合種子－Aはスリサムロン農試における生産力検定本試験に供試され、混合種子－Bはその他の場所における生産力検定試験に供試される。なおこの混合種子－Bが十分ある場合には混合種子－Aの残りとともに増殖用として用いられる。次に準本命と考えられていた系統群からの種子は全て混合種子－Cとし、この種子は銹病抵抗性検定等の試験用の種子として用いられる。乾期メジョー農試における生産力検定本試験（重要な場所と考えられ、乾期に混合種子－Aを供試している）において生産された種子は、雨期には他場所における生産力検定本試験に供試されるほか、増殖用の種子として使用される。また、前記に予備増殖された種子は原則として農家ほ場における現地試験に供試される。ただし、農家ほ場における現地試験では1ケ所あたり1系統2Kg以上の種子を要するので、予備増殖された種子が十分でない場合は前期の生産力検定本試験により生産された種子を用いることになる。

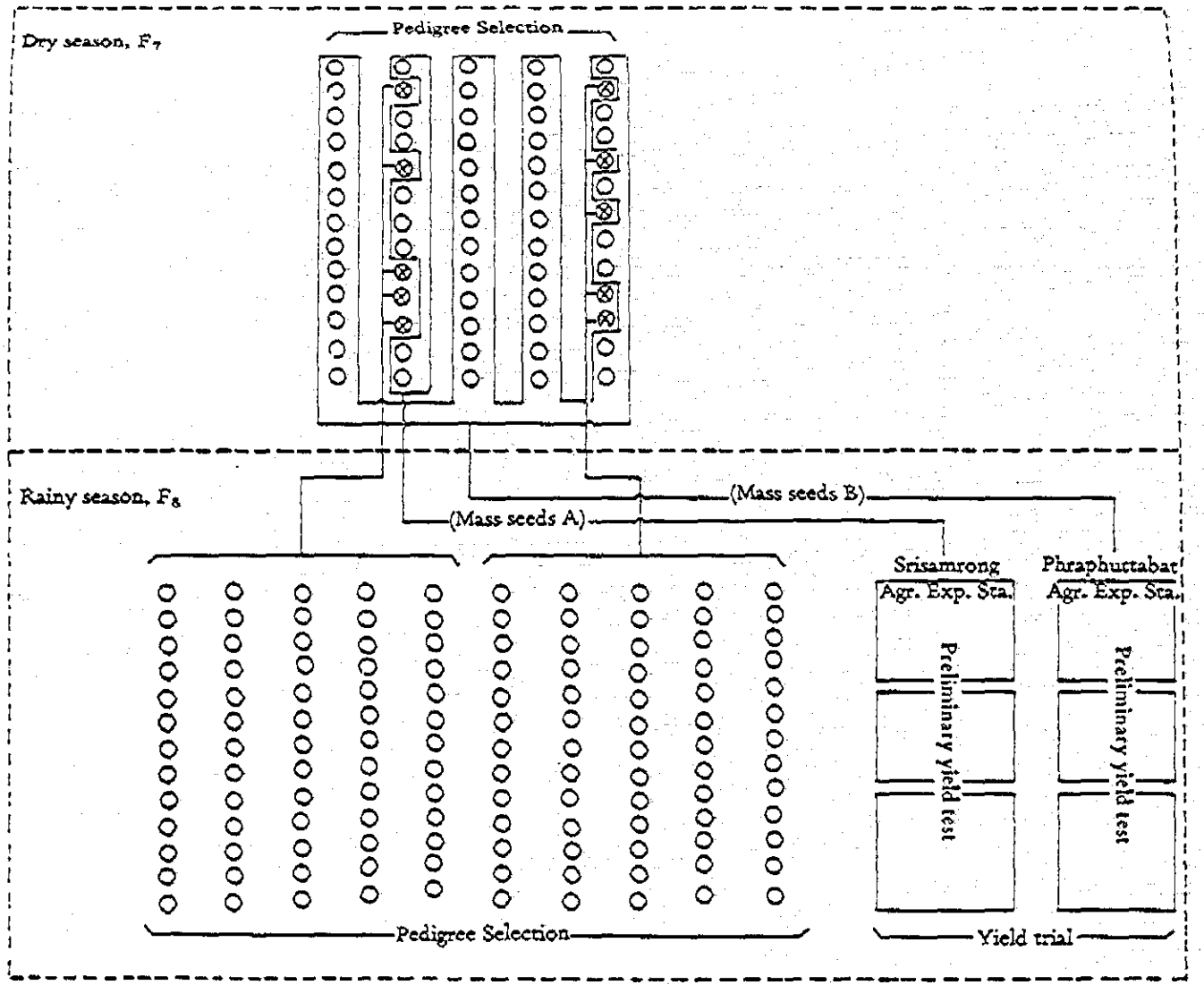
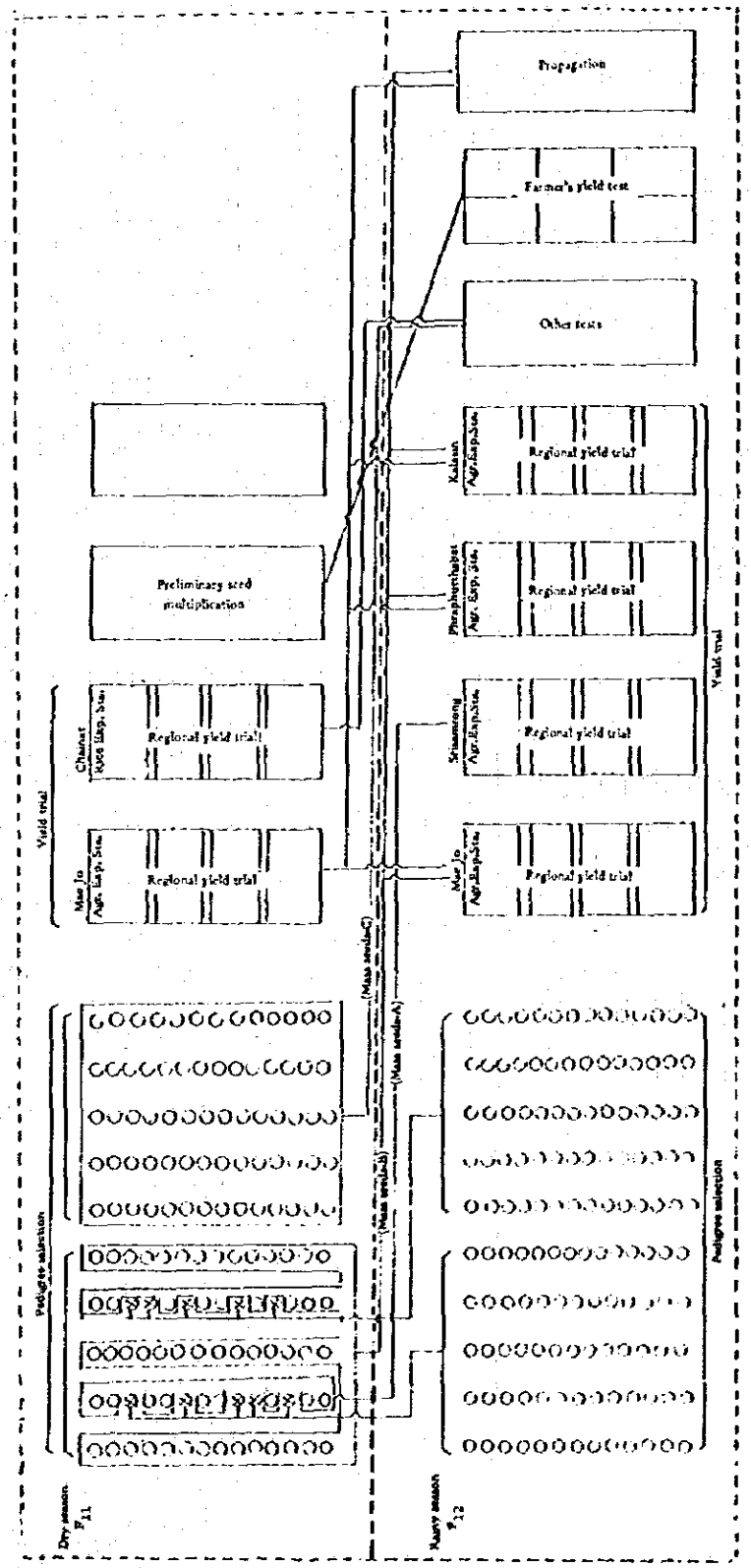


Fig. IV-1. Seed preparation from the material of rainy type F_7 for testing in the following rainy season

Fig. IV-2. Seed preparation from the material of rainy type at F_{11} for testing in the following rainy season



8. 新品種決定に必要な資料

標記の件に関しては品種のとらえ方や種子事業とも関連しており、また各々の国における育種組織、品種の認定、登録に関する法規や種子の維持、増殖、配付体系にも規制されるところが大である。タイ国でも品種推せん委員会に関する規則（Regulation concerning crop variety recommendation committee、Division of Upland Crops Department of Agriculture）等があるものの、その運用の経験が少ないと思われることから、育成担当者が試験結果のとりまとめに当って困惑することのないよう標記の件についてはある程度の様式化が必要と考えられる。

わが国でもこれに関しては作物によって異なっているが、大豆に関しては米、麦と同様品種の認定、登録に関する法規がととのっており、また担当する試験、研究組織が制度化されている。したがって、必要なデータはそれらに規制されることになるが、通常「育成系統に関する参考成績書」として審査のために提出される資料は次の項目によりとりまとめられる。

(i) 育成経過（交配親、選抜の方法および経過、生産力検定試験等の実施経過）

(ii) 特性の概要

(iii) 試験成績（育成地における生育および特性調査成績、特性検定試験成績、生産力検定試験成績等）

(iv) 固定度に関する試験成績

(v) 配付先における試験成績（特性検定試験成績、生産力検定試験成績、系統適応性検定試験成績、農家ほ場における現地試験成績）

(vi) 配付しうる種子量

(vii) 適地（特に対象品種との関係）

(viii) 栽培上の注意

(ix) 育成担当者名

このうち固定度に関する試験は、新品種成立のための条件と考えられる形質の均等性および持続性を確かめるためのものであるが、多くの特性に関して固定度を量的に表示することは複雑な試験調査を要するので難かしいといえる。したがって、具体的には育成担当者の観察および調査による実用的固定度が重視されることになるが、最近の大豆「育成系統に関する参考成績書」には下記の固定度に関する試験成績が付されているので参考に供したい。

Table IV-7. An example of the data of uniformity test (from the data of newly released soybean variety; Himeyutaka (Toiku 161), Tokachi Agr. Exp. Sta.)

Name of line	Number of plants harvested	Number of days to flowering (from 1 July)	Number of days to maturity (from 1 October)	Plant height (cm)			Number of nodes on the main stem		
				Average	Standard deviation	C.V.	Average	Standard deviation	C.V.
Toiku 161-1	15	25	5	75.7	6.11	8	12.5	0.53	4
-2	15	26	5	70.5	5.53	8	12.1	0.65	5
-3	15	26	5	70.9	4.23	6	12.5	0.85	7
-4	15	25	5	77.7	3.77	5	12.7	0.46	4
-5	15	25	5	75.5	7.45	10	12.4	0.85	7
Average	15	25.4	5.0	74.1			12.4		
standard deviation		0.55	0	3.19			0.22		
Toyosuzu-1	15	23	17	50.0	5.88	2	10.9	0.53	5
-2	15	23	17	49.1	3.75	8	11.1	0.60	5
-3	15	21	17	47.3	2.82	6	10.9	0.60	6
-4	15	22	18	49.2	4.11	8	10.7	0.46	4
-5	15	23	18	49.3	3.77	8	10.7	0.60	6
Average	15	22.4	17.4	49.0			10.9		
standard deviation		0.89	0.55	1.05			0.17		

Name of line	Number of branches			Seed weight (g/plants)			100 grains weight (g)		
	Average	Standard deviation	C.V.	Average	Standard deviation	C.V.	Average	Standard deviation	C.V.
Toiku 161-1	2.5	0.53	21	17.4	2.16	12	40.5	1.61	4
-2	2.5	0.53	21	16.0	3.25	20	40.7	2.09	5
-3	2.7	0.46	17	18.5	3.32	18	40.8	1.47	4
-4	2.8	0.65	23	17.2	3.74	22	41.2	1.55	4
-5	2.5	0.53	21	18.1	4.56	25	42.2	1.34	3
Average	2.6			17.4			41.1		
standard deviation	0.14			0.96			0.68		
Toyosuzu-1	3.9	0.93	24	16.6	3.64	22	34.8	1.31	4
-2	4.4	2.88	65	17.8	3.09	17	37.0	2.17	6
-3	4.7	0.89	19	17.3	3.93	23	35.0	2.85	8
-4	5.5	1.51	27	18.7	3.25	17	35.7	1.47	4
-5	4.6	0.65	14	16.3	3.50	21	34.6	1.85	5
Average	4.6			17.3			35.4		
standard deviation	0.58			0.96			1.95		

9 集団育種法（Bulk method）

私共日本からの専門家は交雑育種による後代の選抜を専ら系統育種法により進めて来たが、子実収量等ポリジーン系の遺伝子の関与する形質が重視され初期世代におけるそれらの形質の選抜が効果的でないと考えられる場合や、多数組合わせを担当していて調査等に要する労力配分の問題が考えられる場合には、集団育種法も見直されるべきであろう。

集団育種法により世代を進めていく際、第1に配慮しなければならないのは選抜強度の問題である。集団育種法では系統育種法に比べて一般に（初期世代では）選抜強度をゆるくし、多数個体を維持していくのが希望型を失わないために必要であるとされている。しかしタイ国の大豆育種の現状では、交配親の一方に粒の大きい日本からの導入品種や銹病抵抗性の導入品種等を用いており、後代の変異巾は比較的大きくこの国の大豆栽培環境では明らかに劣る個体も含まれるので、それらを淘汰してゆくべきである。また例えば、雨期用材料では銹病抵抗性が必須とされておりこの銹病抵抗性は小数の遺伝子によりコントロールされていると推察されることから、初期世代からの選抜が効果的であると判断されるし、子実の大きさ等も初期世代からの選抜が効果的であろう。したがって雨期用材料では、系統選抜の前の段階で銹病抵抗性、子実の大きさ、品質等をある水準までそろえておくことが必要であろう。乾期用材料でも窓霉病抵抗性や耐裂莢性、子実の大きさ、品質、熟期等である水準まで選抜を加える必要があろう。ただし強度の選抜を続けると、世代の進んだ集団で変異巾が小さくなり集団内の個体が互に似かよい過ぎて、最終の個体選抜が困難となるばかりか有望個体を失うことになる。

集団選抜が続けられて来た材料は、F_6、F_7 頃に個体選抜が行なわれ、選抜された有望個体は次代が系統植され系統毎に総合的な評価を受けることになる。一般的には以降の取扱いは系統育種法と同様と考えてよい。ただ集団育種法では、系統育種法に比べ系統選抜の初期には多くの材料（系統）を扱い、それらの材料（系統）についての参考となる情報も貧しい中で材料を縮少しなければならないので、この間の試験の精度が問題となってくる。実際、この世代の選抜が十分に行なわれないと、後期世代の系統数や生産力検定予備試験等の供試材料を多くしなければならなくなる例もある。したがって集団育種法による場合、後期世代の選抜精度を高めるため、系統選抜試験や生産力検定予備試験等の実施にあたって細心の注意を要する。なお、これらの世代の系統内である形質につき明らかな分離が認められる場合は、その形質が子実収量等重要な形質に大きな影響を与えていると推察されるとき、またはその形質が子実収量等重要な形質に大きな影響をもたなくてもその系統の子実収量等重要形質が高く評価されるときを除いて廃棄するのが一般的である。

以下、Table Ⅳ-8、9 に雨期用、乾期用材料の有望組合わせについて選抜計画を作製した。

同表で判るとおり，雨期用材料ではF_5まで乾期用材料ではF_6まで集団選抜を行なうが，F_6またはF_7に個体選抜された材料は次代を系統とし、以降は系統育種法と同様の取扱いとする。たゞ系統選抜に入って材料を急に縮少することは難しいので、生産力検定予備試験へ供試する系統数をやゝ多くした。

今、雨期用材料についての集団選抜の一案をメジョー農試で進めることを前提として述べたい。F_2は1,500～2,000個体をやゝ疎植にした（例えば50cm×20cm、1本立）集団とし、選抜は銹病抵抗性が主眼となるがこの世代では感受性の個体も残し、他に草型や生育の旺盛さ、着莢の良否、熟期等の一般形質も加味して800～1,000個体を収穫し、各個体から3莢を取り混合種子をつくる。次乾期も1,500～2,000個体を養成し、希望する草型や熟期巾から遠い個体を除いたり、着莢の著しく劣る個体を除いて800～1,000個体から3莢内外ずつを取り混合種子とする。F_4は雨期にあたるので、1,500～2,000個体の集団を養成しこの世代では銹病抵抗性の個体のみを選抜することとし、他に一般形質では場選抜し、選抜された500個体から5莢内外をとり混合種子とするが、その後で混合種子から小粒の子実や品質の劣る子実を除くこととする。F_5は乾期にあたるので1,500～2,000個体の集団から不良の個体を除いて800～1,000個体を残し、各個体から5莢内外をとり混合種子としたあと子実の大きさや品質で選抜を加える。次雨期F_6は、1,000～1,500個体の集団とし銹病抵抗性のほかに一般形質で厳しく個体選抜をして、圃場では400個体内外を選び、脱穀後子実収量の他に子実の大きさ、品質等を加味しながら最終的には200～300個体とする。

乾期用材料で銹病抵抗性が関与していない場合は、メジョー農試（乾期）、スリサムロン農試（雨期）を用いて集団選抜を進めるべきであろう。F_2は1,500～2,000個体の集団とし、草型、生育の旺盛さ、着莢の良否、熟期等で軽度の選抜を加えることとし、800～1,000個体から3莢内外ずつを取り混合種子とする。次F_3は乾期にあたるので上記形質につき軽度の選抜とするが、開花期頃からは露菌病も見受けられるので症状の著しい個体は生育中であっても抜取ることとし、成熟後ある期間は場に放置して裂莢の程度を観察し、裂莢性の高い個体は廃棄すべきであろう。F_4はF_2と同様の扱いとするが、次代で裂莢難の個体をきびしくほ場選抜するために（選抜の精度を高める）ある程度熟期をそろえる必要があり、目標とする熟期巾に成熟した個体を選ぶことである。なお、雨期には倒伏が著しい場合でも乾期の生育量としては高く評価されるので、その点を加味して生育量の劣る個体を廃棄する方向で選抜を進めたい。F_5は乾期にあたるので露菌病抵抗性、裂莢性等につき前乾期におけるよりも厳しく選抜を進め、ほ場選抜された500個体から5莢内外ずつをとり混合種子を作り、さらに小粒のものや品質の劣る粒は除くこととする。次F_6はF_4と同様の扱いとするが、選ばれた800～

Table IV-8. Selection schedule of promising material (combination) by Bulk method for the variety to rainy season

Year	Season	Generation	Selection schedule						Yield trial		Remark
			Planting			Selection			P.Y.T*	R.Y.T**	
			Fam.	Lines	Plts.	Fam.	Lines	Plts.			
1	dry rainy	Crossing									
2	dry rainy	F_1 F_2			 1500-2000			 800-1000			 mass
3	dry rainy	F_3 F_4			1500-2000 1500-2000			800-1000 500			mass mass
4	dry rainy	F_5 F_6			1500-2000 1000-1500			800-1000 200-300			mass
5	dry rainy	F_7 F_8		200-300 100-150			100-150 10-15	(mass) 50-65			
6	dry rainy	F_9 F_{10}	10-15 10-12	50-65 50-60		5-6 2-3	10-12 4-6	50-60 20-30	10-15 5-6		
7	dry	F_{11}	4-6	20-30						2-3	

Note: 1) Place of selection : Mae Jo Agr. Exp. Sta.
2) Planting density of population : 50 cm x 20 cm, 1 plt/hill
3) P.Y.T.* = Preliminary yield test, R.Y.T.** = Regional yield trial

Table IV-9. Selection schedule of promising material (combination) by Bulk method for the variety to dry season

Year	Season	Generation	Selection schedule						Yield trial		Remark
			Planting			Selection					
			Fam.	Lines	Plts.	Fam.	Lines	Plts.	P.Y.T*	R.Y.T**	
1	dry										
	rainy	Crossing									
2	dry	F_1									
	rainy	F_2			1500-2000			800-1000			mass
3	dry	F_3			1500-2000			800-1000			mass
	rainy	F_4			1500-2000			800-1000			mass
4	dry	F_5			1500-2000			500			mass
	rainy	F_6			1500-2000			800-1000			mass
5	dry	F_7			1000-1500			200-300			
	rainy	F_8		200-300			100-150	(mass)			
6	dry	F_9		100-150			10-15	50-65			
	rainy	F_{10}	10-15	50-65		5-6	10-12	50-60	10-15		
7	dry	F_{11}	10-12	50-60		2-3	4-6	20-30	5-6		
	rainy	F_{12}	4-6	20-30						2-3	

Note: 1) Place of selection : Mae Jo Agr. Exp. Sta. (dry season) and Srisamrong Agr. Exp. Sta. (rainy season)
2) Planting density of population : 50 cm x 20 cm 1 plt/hill
3) P.Y.T.* = Preliminary yield test, R.Y.T.** = Regional yield trial

1,000個体から各々5莢内外をとり混合種子を作り小粒のものを除く。なお、雨期には品質についての選抜を行なわない。F_7 は1,000～1,500個体を養成し、露菌病抵抗性、裂莢性につき厳選するほか、一般形質も加味してほ場で400個体前後を収穫し、個体毎に脱穀後子実収量、粒大、子実の品質等により厳しく選抜をして、200～300個体をとることとする。

上記はほんの一例にすぎず、一般に集団からの選抜個体はもっと少ない例が多いが、タイ国における育種試験ほの管理が十分とはいえないことや、大豆の作季による生育量の差等を考え、多めの個体を選抜することにしたのである。いずれにしても、集団の作り方（集団採種を含む）や選び方は育成担当者が材料に応じて選択してゆくべきものであり、またそのことが成否の鍵をにぎっているといえる。

10. 派生系統育種法とその応用

初期世代で個体選抜した個体ごとに、以後の世代を集団として養成し、系統育種のように系統内の個体選抜を行なわずに，各系統集団（派生系統）の実用的固定をはかった後、後期世代で個体選抜をして、系統を養成し、優良系統を選んでいく方法を派生系統育種法とよぶ。この方法は、初期世代に遺伝力の高い形質で選抜を行なうという点で系統育種法の特色を入れ、その後一定期間、集団採種を行なうという点で集団育種法の特色をもとり入れているといえる。派生系統育種法では、系統育種におけるように非常に多くの系統数を取り扱うことはなく、また集団育種におけるように大面積を必要とすることもなく、育種年限が長くなることもないという優点がある。

Frey（1954）はF_2 で個体選抜を行ない、F_2 派生系統として集団採種を繰り返す方法を提唱しているが、大豆の場合は筆者の経験から判断して、組合わせによってはF_2 派生系統は系統内変異が大きく、系統としての意味をなさないことがあるので、個体選抜の世代を必ずしもF_2 とは限定せず、組合わせによっては、F_3 またはF_4 まで集団としてF_3 派生系統またはF_4 派生系統として維持していくことが適当と考えられる。

こゝでは、タイ国で雨期に交配した大豆の育種材料について、派生系統育種法を応用した場合の具体的な手順および注意点について述べる。

まず、雨期用品種の育成を目標とした近縁な組合わせを派生系統育種によって選抜する場合の例をTable Ⅳ－10 に示し、説明を加える。

Table IV-10. An example of the modified derived-line method in a close combination which aims the rainy season type of variety

Generation	Season	Number of families to be grown	Number of lines to be grown	Number of lines to be selected	Number of plants to be selected	Other procedures
Crossing	Rainy	-	*100	-	-	
F_1	Dry	-	**15 - 20	-	-	
F_2	Rainy	-	**1500 - 2000	-	150 - 200	
F_3	Dry	-	150 - 200	140 - 180	-	Each line is harvested in bulk
F_4	Rainy	-	140 - 180	50 - 60	-	do
F_5	Dry	-	50 - 60	50 - 60	-	do
F_6	Rainy	-	50 - 60	10 - 12	50 - 60	Yield test start
F_7	Dry	10 - 12	50 - 60	50 - 60	-	Each line is harvested in bulk
F_8	Rainy	10 - 12	50 - 60	2 - 3	10 - 15	
F_9	Dry	2 - 3	10 - 15	10 - 15	-	Each line is harvested in bulk
F_{10}	Rainy	2 - 3	10 - 15	1 - 2	5 - 10	Purity test

Note: * Number of flowers to be pollinated.

** Number of plants

近縁な組合わせでは、初期世代における分離の巾は大きくはなく、収量形質についても固定する世代が比較的早い。この場合、雨期に当たるF_2に個体選抜を行なう。選抜は、熟期、草長、粒大、品質、銹病抵抗性等にもとづいて行なう。F_2は1組合わせ、1,500～2,000個体を栽植し、約10%程度を選抜する。

乾期に当たるF_3は、選抜を加えず、各系統を集団採種する。ただし、とくに不良な形質をもつ系統や個体は淘汰すべきである。

雨期に当たるF_4は、熟期、草長、粒大、品質、銹病抵抗性のほか、着莢、耐倒伏性についても強選抜を加える。また子実の成分分析を行ない、成分についても選抜を加え、F_4で50～60系統にしぼる。F_5はF_3と同様に各系統を集団採種する。

雨期のF_6には、収量形質についてもほとんど固定していると推察されるので、系統および個体選抜を行なう。また有望な系統についてはこの世代から生産力検定試験を開始する。F_6では生産力検定試験の結果も考慮して，１０～１２系統を選抜する。

この後、乾期に当たるF_7、F_9では系統ごとに集団採種し、雨期に当たるF_8、F_{10}に強選抜を加え、最終的にもっとも有望な１～２系統を選抜し、新品種候補とする。

次いで、同じく雨期用品種を目標とし、遠縁な組合わせを派生系統育種によって選抜する場合の例をTable Ⅳ-11に示し、説明を加える。

Table IV-11. An example of the modified derived-line method in a distant combination which aims the rainy season type of variety

Generation	Season	Number of families to be grown	Number of lines to be grown	Number of lines to be selected	Number of plants to be selected	Other procedures
Crossing	Rainy	-	* 100	-	-	
F_1	Dry	-	** 15 - 20	-	-	
F_2	Rainy	-	** 1500 - 2000	-	-	Discard of undesirable plants
F_3	Dry	-	** 1500 - 2000	-	-	do
F_4	Rainy	-	** 1500 - 2000	-	150 - 200	
F_5	Dry	-	150 - 200	140 - 180	-	Each line is harvested in bulk
F_6	Rainy	-	140 - 180	50 - 60	-	do
F_7	Dry	-	50 - 60	50 - 60	-	do
F_8	Rainy	-	50 - 60	10 - 12	50 - 60	Yield test start
F_9	Dry	10 - 12	50 - 60	50 - 60	-	Each line is harvested in bulk
F_{10}	Rainy	10 - 12	50 - 60	2 - 3	10 - 15	
F_{11}	Dry	2 - 3	10 - 15	10 - 15	-	Each line is harvested in bulk
F_{12}	Rainy	2 - 3	10 - 15	1 - 2	5 - 10	Purity test

Note: * Number of flowers to be pollinated

** Number of plants

遠縁な組合わせでは、分離の巾が大きく、固定する世代も比較的おそいので、F_2、F_3、F_4と集団栽植し、雨期に当たるF_4で個体選抜を行なう。ただし、F_2、F_3でとくに劣悪な形質をもつ個体は淘汰した方が選抜の効率は高くなるであろう。

F_5以降の手順も、近縁な組合わせの場合と比較して2世代ずつおくれて進行することになり、最終的な有望系統の選抜も2世代おそくなることになる。

以上は、雨期用品種の育成を目標とした例の選抜手順であるが、乾期用品種の育成を目標とした場合は、近縁な組合わせではF_3で個体選抜を行ない、以後F_7までF_5派生系統とし、遠縁な組合わせではF_5で個体選抜を行ない、以後F_9までF_5派生として維持する。その他の手順は雨期用品種の育成を目標とした場合とおよそ同じである。乾期用品種の育成を目標とした場合は雨期用品種の育成を目標とした場合と比較して、個体選抜の時期が1世代おくれることになるが、交配母本を4月上旬に播種して、交配種子を7月下旬に収穫すれば、8月上旬にF_1を播種して、次の乾期までにF_1種子を収穫できることになり、選抜の世代を早めることが可能である。

以上、タイ国の大豆育種方法として、派生系統育種法を応用する場合の選抜の手順を述べた。この派生系統育種法は系統育種法や集団育種法のように現在広く利用されてはいないが、タイ国の大豆栽培には雨期と乾期があること、最近のメジョー農試における交配組合わせでは近縁な親同志の組合わせがかなり多くなってきていること、派生系統育種法では労力やほ場面積が節約できること等から判断して、筆者がタイ国の大豆育種の一方法として利用価値があると考えるものである。

第5章　タイ国大豆育種の問題点と方針への提言

1. 育種目標の設定

交雑育種ではもちろんのこと、突然変異利用または導入品種を利用して新品種を育成する場合でも長い年月と多くの労力、経費を必要とする。それ故育種目標の設定に当っては将来の社会経済的な見通しの上に立って慎重に行なうべきで、これには国の政策の裏付けを必要とすることは当然である。

1) 大豆の需給に対する育種目標設定

i) 国内需要

タイ国が大豆増産を指向する当面の目的は国内需給におかれるべきであろう。また現状では脂肪に重点がおかれているが、世界的な蛋白質不足と、タイ国における畜産、海、淡水魚の将来を考えるとき、脂肪以上に蛋白質給源として大豆生産を指向すべきではなかろうか。このためにはまず大豆蛋白の食品利用を国家的に啓蒙しておくことが必要であろう。

ii) 国外輸出

タイ国において米、とうもろこし、棉、ケナフ等の輸出農産物に代るべき農産物として大豆を考える場合、粒大、粒形、種皮色、臍色などの外見的品質および化学的組成の改善が育種目標となるであろう。

2) 栽培条件に対する育種目標設定

i) 栽培地域

現在はスコタイおよびチェンマイを中心とした地域に栽培の重点がおかれているが、今後東北部に対しても、大豆の普及に力を入れているので、この地域に適する品種育成を急がなければならない。このときには気象条件とともに東北部にみられる不良土壌への適応性をも考える必要がある。

ii) 作　　季

現在の育種は雨期作用品種と乾期作用品種との育種目標を分離して進めている。これはそれぞれの作季に要求される品種の特性に大きな差があるので現段階としては適切である。しかし将来は育成されるべき品種の環境適応性をさらに高めて、両期に共通して栽培し得る品種の育成も考えるべきであろう。

iii) 他作物との関連

大豆の栽培に当っては他の作物との関連を考慮しなければならない。スコタイ地方では大豆に棉、とうもろこしが間作される場合も多く、また雨期の早期および後期からの大豆

栽培も実際に行なわれている。

これらの条件に適する耐倒伏性、耐旱性なども育種の目標となろう。

Ⅳ) 機械化

すでにスコタイ地方では大豆栽培は人力および畜力による作業体系から耕耘機利用および大型トラクターによる作業体系が普及しはじめている。近い将来には収穫、脱穀の機械化も予想されるので、これらの機械化に適する特性をもった品種が要望されるであろう。

Ⅴ) 肥料と農薬

肥料と農薬はできる限り使用しないことが望ましいが、収量、品質向上のため最少限度の使用は必要である。とくに東北部のような不良土壌地帯にあっては、まず根粒菌の着生の良好な品種の育成が急務であり、また少肥条件においても収量低下の少い品種が育成されることが望まれる。さらに農薬使用を最少限度に抑えるため耐病性、耐虫性品種育成が大きな育種目標となるであろう。

Ⅵ) 農家の作りやすさ

これまでに述べた条件がみたされれば品種が普及するとは限らない。各種条件に対して変動の小さいこと、収量の安定性、作業の容易さなど農家の作りやすい品種を予見して、こうした特性をもった品種を育成することが、実際に農家に普及させる上で重要なことである。

2. 育種の組織と体制

1) 農業局の全体把握と連絡調整

現在の体制では農業局が育種の目標設定、組織、体制と予算の決定、連絡調整の責任を担うことは当然であろう。しかしこの場合にも実際に育種事業を担当しているブリーダーの意見を十分とり入れ、またはこれらの人々を含めた論議の中から上述の決定をなすべきである。育種事業が成功するか否かは、ブリーダーが意欲的に活動できる条件を作りあげることができるか否かによって決るといっても過言ではないからである。

2) 育種センター

育種センターはその作物の主産地におかれることが望ましく、また試験環境が品種の選抜、育成に適していることが必要である。同時にまた育種センターでカバーできないところを補うため、他地域での現地選抜、地域適応性試験、特性検定試験が必要であることは言うまでもない。

育種センターではこれら試験の相互関係をよく理解して全体の試験の流れを把握し、育

種事業が円滑に進められるようにしなければならない。例えば現在の生産力検定試験の材料は、それ以前の生産力検定予備試験から選ばれたものであり、さらにそれは系統選抜、個体選抜まで遡らなければならない。これらが一連のつながりをもっているので、これらの相互関係をよく理解する必要がある。さらに生産力検定試験に含まれている有望系統は他の農試においても試験が行なわれており、また固定度検定、病虫害抵抗性、栽植密度、施肥量、播種期などに対する反応試験、農家圃場での適応試験、そして種子増殖などが平行して進められているので、それら全体の動きを調整することが肝要である。

3) 連絡試験と協力体制

育種事業は育種センターのみでなしとげられるものではなく、他試験機関の協力による各試験すなわち地域適応性試験、特性検定試験、現地農家圃場における収量試験および種子増殖が必要不可欠である。これらの試験を担当する者は、試験の目的をよく理解して、育種センターと連絡を密にしながら、試験の精度を高めるよう努力すべきである。また担当した試験については観察評価を十分に行い、担当者の意見を反映させるべきであろう。

4) 原採種体制

品種を普及させるために最も重要なことは種子を確保することである。また大豆は自殖性作物であっても、自然交雑または機械的に種子の混合が避けられないので、純良な種子を維持するためにも原採種体系を確立することが必要である。そして原採種事業は育種事業と極めて密接な関連をもっているので、相互の連携を緊密にしてゆくべきである。

3. 育種の実際

1) 育種圃場

i) 規　模

育種センターでは将来を見通して、できる限り試験ほ場面積を確保しておくことが必要である。同時に可能な限り地力の均一化をはかり、試験精度を高めるための努力を惜しんではならない。

ii) 輪　作

畑作物の連作は病虫害の発生を多くし、地力の減耗を来たすので、育種試験ほ場ではとくに地力向上に注意しながら輪作を考えてゆくべきである。

iii) 灌漑施設

育種センターではすでに灌水施設が完備し、またその他機関においても、乾期にも試験が可能になってきたことは喜ばしいことである。将来はすべての機関で雨期、乾期とも試

験ができることが望ましい。また雨期といえども降水量、降雨の時期に大きな差があって、育種試験に支障を来すことが多いので、灌水施設は必須の条件とすべきである。

Ⅳ）省力化

将来育種規模が拡大するにつれて、労力、経費が増大することは当然である。それに備えては場作業、管理、調査の省力化を真剣に考えておかなければならない。このため実際の業務担当者の叡智、意見を十分に吸収することにより、または他国の事業を参考として、地域の実態に即した省力化をはかるべきである。

2）育種の進め方

ⅰ）育種方法の改善

これまでは系統育種法を主体として品種育成を進めてきたが、将来は育種目標が多くなり、規模がますます拡大することが予想される。育種目標としている形質によって、効果的な育種方法を採用するとともに、労力や予算規模に応じた選抜方法を工夫してゆかなければならない。とくに遺伝力の低い形質、自然淘汰による耐病虫性の選抜には、集団育種法が効果的な場合が多い。

ⅱ）導入品種の合理的な保存

現在までに多くの品種、系統が国外から導入され試作されてきた。品種保存の目的は、その品種の種子を保存すること、品種の特性を観察調査すること、そしてそれの中から交配母木として利用できるものを選び出すことの３つに分けられる。多くの品種を毎期連続して栽植し、調査し、採種保存することは、労力その他の面から負担が大き過ぎる。これを改めるために、観察調査のデータをいつでも利用できるように整理して、毎期の栽植品種数をできるだけ少なくすることを考えなければならない。この場合には種子を長期間発芽力の保つ状態で保存することが必要となってくる。また品種の整理に当ってはカードシステムを利用すると便利である。

導入品種の中から国内に適する奨励品種を選抜しようとするときには、交雑育種の有望系統と同一試験区の中で比較をすべきで、この２つを分離して試験を行うことは、圃場、労力を多く必要とするだけではなく、選抜の判断を誤る原因となるであろう。

ⅲ）育成系統に対する名称

これまで有望な育成系統に対して組合せ、選抜経過をあらわす系統名を付してきた。この名称は直接選抜に携った担当者には有益であるが、連絡試験その他ではむしろ煩雑に過ぎて不便を感ずることが多い。これを改めるために育成材料が生産力検定予備試験に入る段階から、選抜名とともに呼びやすい系統番号（できれば一連番号）を付して系統名をあ

らわすことが望ましい。

(Ⅳ) 育成材料の栽植方法

品種を育成するためには農家の実際に近い栽培法をとるべきである。例を畦巾にとってみよう。スコタイの雨期作農家では間作を行わない場合でも畦巾は７５～１００cmである。将来大型トラクターを用いて中耕することを前提とすれば、この作業を可能にする畦巾で栽培し、選抜してゆくことがより効果的である。農家の栽培実態に近い条件で選抜し、試験を進めてきた品種の方が農家に普及されやすいことは当然考えられる。

(Ⅴ) 計測値の表示

測定値の表示に当っては、できるだけ簡単で理解されやすいこと、そして統計分析のできることが望ましい。前者の例としては収量を標準品種に対する指数であらわしたり、または粒の品質をある指数で示すことがあげられる。後者の例としては罹病指数、倒伏指数などがあり、ある一定の基準に従って指数を付し、それによって統計分析を行うことが可能となる。

4. 育種担当者の資質向上

1) 育種担当者の意見

育種の成果をあげるためには、実際の育種担当者の正しい判断が基本となる。育種センターはもちろん、各種試験担当者の判断と意見を十分に尊重することが大切である。それだけ担当者の責任感も旺盛となり、意欲的に育種を進めてゆくであろう。

2) 自己学習

育種担当者の資質向上のためには、多くの経験を積み重ねるとともに、自分で文献を調べて育種に対する知識を深めることが重要である。これによって自ら試験設計を考え、試験をとり進め、結果をまとめて判断し、正しい結論を導き出すことができる。

自己学習のための条件すなわち学習の場所、時間、環境を整備することは育種担当者の資質向上のために欠くことのできないものである。

3) 研　　修

育種担当者には自己学習のほか、他の研究者とのゼミナーや国内および国外における研修の機会を与えることが必要である。

5. 育種に関する試験研究

育種をより効率的に進めるためには、これに関連する多くの分野の研究を同時に進めてゆく

ことが必要である。

1）大豆の生理・生態

大豆そのものの生理、生態は育種の基礎となるもので、育種と平行的に、または先行的に研究がなされることが望ましい。とくに気象や地域に対する生育反応や品種特性の研究は重要である。

2）種子の発芽力保持

高温多湿のタイ国の気象条件のもとでは種子の発芽力が短期間で失われることは、育種を進める場合にも、農家の実際栽培においても極めて重要な問題である。それ故発芽力保持のための実用的な方法を考案することが強く要望される。

3）根粒菌

大豆は必要とする窒素の７０％を根粒菌によって固定されるといわれている。それ故根粒菌の利用とその活性を高めることが収量向上につながることは当然である。タイの東北部においては根粒不着生が問題となっているので、これの解決はとくに重要である。根粒菌のレースと品種の親和性、根粒菌の窒素固定能力を高めるための土壌条件などの研究を急ぐべきである。

4）各種病害虫

大豆の栽培面積が増加するにしたがって、大豆の病害虫による被害もまた多くなることが予想されるので、これらの発生生態とその防除方法、抵抗性の選抜方法などを時機を失することなく解決してゆくことが必要となる。

おわりに

タイ大豆育種家への期待

１９７０年雨期に、メジョー農試で、日本の大豆育種家とタイ大豆研究員が一緒になって大豆の育種材料を植え、はじめて人工交配を行ってから６ケ年余りを経過した現在、新品種「ＳＪ－４」が決定されようという段階にまできた。これは日本とタイの大豆研究員の共同研究の成果であり、これに関係した者として、その喜びを分ち合いたい。

新品種が育成されるまでになったとはいえ、タイ大豆育種を長期的展望に立ってみれば、今その第１歩を踏み出したところであるといえる。日本とタイの技術協力が終了したが、今後タイの大豆育種家が解決すべき課題はまだまだ多く，将来のタイ大豆増産のため前進が大いに期待されるところである。日本の農業試験場では、大豆の交雑育種を開始してからすでに５０年以上を経過し、その間多くの品種を育成したが、現在それらの品種よりもさらに多収で良質な品種の育成を目ざして育種試験を進めている。

作物の品種改良という育種家の仕事は、汗と泥にまみれた労力と時間のかかる地味な仕事である。しかも社会的にも育種事業というものに対する評価はあまり高くない国が多い。しかし、われわれは自分が大豆の育種家であることに高い誇りを持っている。

過去の世界の農業の発達の中で、作物の品種改良の演じた役割は非常に重要であったということは誰も否定することができないであろう。とくに今後熱帯農業における食糧増産のために作物の品種改良はもっとも効果的な農業技術の一つであると考える。

新しい作物品種の普及で、農家はその受け入れに当って、とくに支出を必要としない。また新品種の栽培によって自然環境を破壊したり、公害を引き起すこともないといってもよいであろう。

熱帯に住む人々の生活は、自然と密着している。例えば、川の水は、水浴の水であり、洗濯の水であり、時には炊事の水であり、そして川の魚は大切な夕食のおかずである。このことを無視した熱帯農業はあり得ないといってもよい。

タイにおける大豆の生産量は最近急げきに伸びてきているが、米やとうもろこし等他の農作物と比較するとまだまだ低いところにある。そしてタイの人々は大豆食品をあまり食べない。しかし大豆の子実の４０％は蛋白質であり２０％は脂肪であり、これに匹敵する栄養価の高い農作物は他にない。大豆は世界の飢餓を救う作物になり得るとされている。

われわれはタイの大豆育種家の方々にも、この汗と泥にまみれた大豆育種という仕事に誇りをもって、「ＳＪ－４」をさらに上廻る多収で良質な「ＳＪ－５」、「ＳＪ－６」の育成をめざして、タイの大豆育種を発展させていただきたいと願っている。

Table VI-1. Trend of production and export of soybeans in Thailand

Year	Planted area 1000 ha	Production 1000 tons	Average yield t/ha	Export tons
1962	28	30.0	1.08	1,909
1963	34	33.0	0.98	4,401
1964	34	31.3	0.92	4,285
1965	19	19.1	1.19	1,610
1966	46	37.9	0.83	5,608
1967	64	52.8	0.83	5,897
1968	53	44.8	0.85	3,552
1969	48	48.2	1.01	5,018
1970	59	50.4	0.86	6,290
1971	57	54.3	0.94	6,099
1972	80	72.0	0.90	7,240
1973	143	152.3	1.07	13,715**
1974	161*	188.3*	1.17*	8,610**

Calculated from Agricultural Statics No.33
A.D. 1975 Thailand.

* : Data from Dep. Ext. (Ministry of Agriculture and Co-operatives)

** : From 'The investor' July, 1975 (source: Dep. Customs)

Table VI-2. Soybean production in Thailand classified by province 1974 (Calculated from the data of Dep. Extension MOAC Thailand)

Province	Planted area (ha)	Yield (kg)	Average yield (t/ha)
Bangkok	2	2,250	1.13
Ayutthaya	132	181,885	1.38
Lop Buri	4,869	4,444,255	0.91
Chai Nat	725	3,829,000	
Singburi	542	5,775,500	
Angthong	382	1,911,200	
Saraburi	7,178	6,721,000	0.94
Chachoengsao	3,717	2,908,400	0.78
Nakhon Nayok	31	28,950	0.93
Prachin Buri	1,749	1,585,200	0.91
Rayong	–	–	–
Trat	–	–	–
Chanthaburi	70	66,000	0.94
Ratchaburi	133	123,118	0.93
Nakorn Patom	17	16,850	0.99
Suphan Buri	1,724	1,939,860	1.13
Kanchanaburi	1,420	1,668,688	1.18
Phetchaburi	341	296,198	0.87
Prachuab Khiri Khan	209	238,056	1.14
Lampang	1,527	1,380,492	0.90
Mae Hong Son	1,943	2,186,100	1.13
Chiang Rai	1,547	856,680	0.55
Chiang Mai	29,988	28,113,750	0.94
Nan	318	238,140	0.75
Lamphun	602	677,160	1.12
Phrae	2,086	1,822,240	0.87
Phitsanulok	3,229	3,914,622	1.21
Sukhothai	58,857	77,250,390	1.31
Tak	2,566	3,493,380	1.36
Kamphaeng Phet	4,032	3,780,000	0.94
Phichit	702	701,600	1.00
Phetchabun	18,984	29,633,000	1.56
Nakhon Sawan	4,375	4,634,260	1.06
Uthai Thani	202	233,490	1.16
Uttaradit	4,639	4,841,998	1.04

Province	Planted area (ha)	Yield (kg)	Average yield (t/ha)
Nakhon Ratchasima	1,071	1,177,526	1.10
Chaiyaphum	250	208,940	0.84
Buri Ram	55	55,920	1.04
Surin	–	–	–
Si Sa Ket	16	20,000	1.25
Ubon Ratchathani	65	48,480	0.75
Udon Thani	196	191,977	0.98
Nong Khai	38	47,400	1.25
Loei	1,308	2,124,980	1.62
Sakon Nakhon	58	43,560	0.75
Nakhon Phanom	33	20,600	0.62
Khon Kaen	141	98,395	0.70
Maha Sarakham	–	–	–
Roi Et	19	10,320	0.54
Kalasin	26	20,770	0.80
Nakhon Si Thammarat	34	23,760	0.70
Chumphon	36	31,594	0.88
Surat Thani	66	65,240	0.99
Ranong	6	6,000	1.00
Krabi	–	–	–
Phangnga	1	1,250	1.25
Phuket	–	–	–
Songkhla	104	78,120	0.75
Trang	4	2,000	0.50
Phathalung	–	–	–
Satun	–	–	–
Pattani	–	–	–
Yala	–	–	–
Narathiwat	9	5,092	0.58
Total	160,761 (1,004,757 rai)	188,323,386	1.17 (187.43 kg/rai)

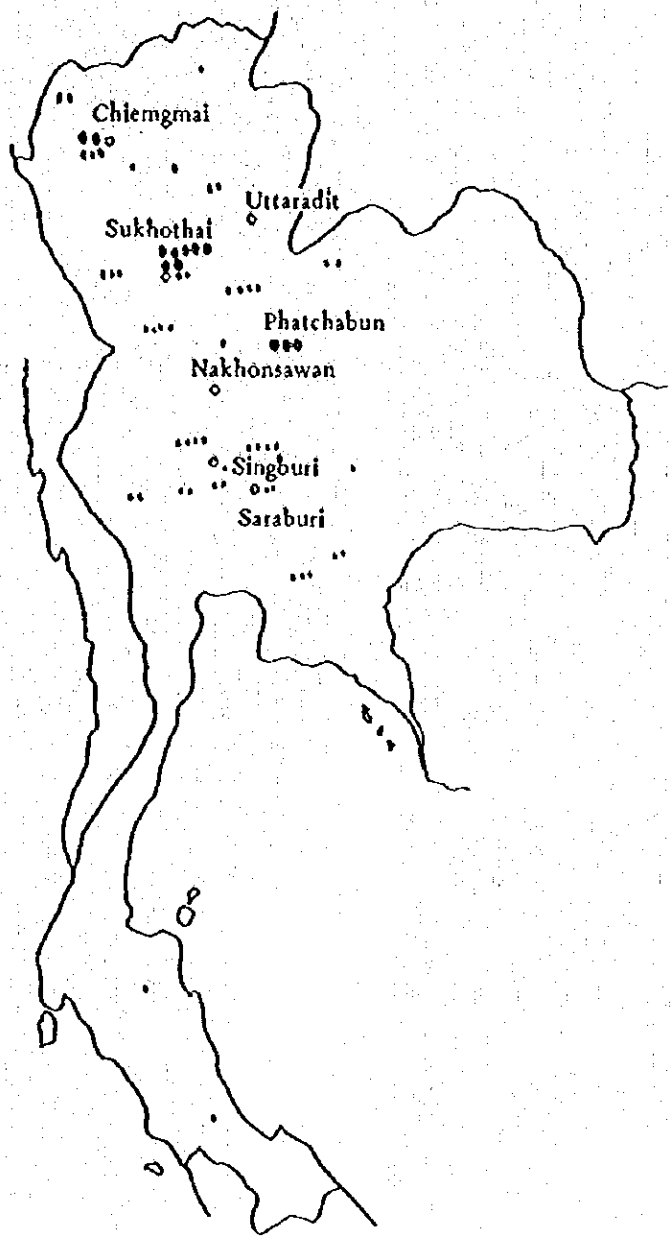
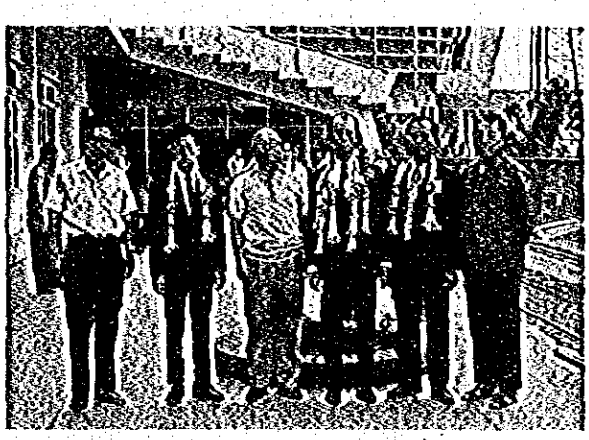


Fig. VI-1. Main soybean producing area in Thailand (1974)

• : 10,000 t
∘ : 5,000 t
· : 1,000 t

Phot.1. 機材供与式　タイ国農業大臣と日本大使
Bangkok, June 29, 1970

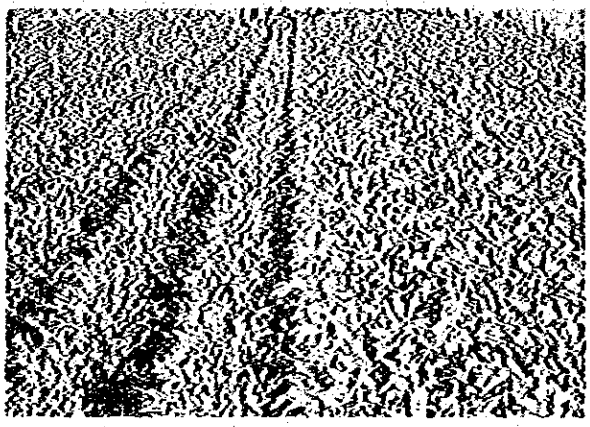


Phot.2. 第1回研修生と派遣専門家
June, 1971

Phot.3. Sukhothsi 雨期大豆，Swankalok
June, 1971

Phot.4. Sukhothai 雨期大豆，間作棉用の畦つくり
Swankalok, July, 1973.

Phot.5. Sukhothsi 雨期大豆，収後，間作棉がみえる。
Swarkalok, Aug., 1971

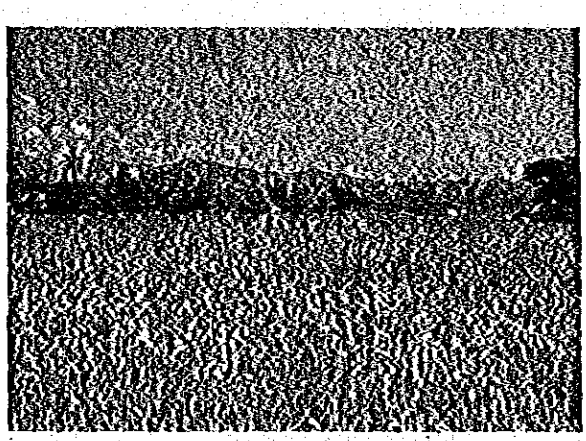


Phot.6. 大豆の施肥効果　Khonkaen 農家圃場
May, 1971

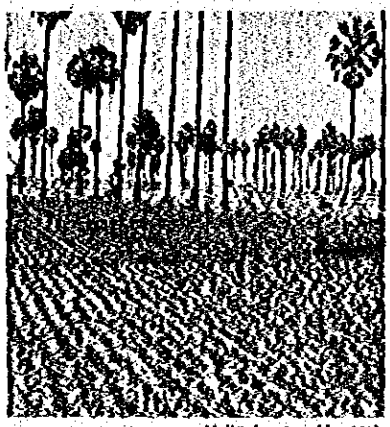
Phot.7. Chiengmai 雨期大豆，成熟期．
Mae Fak, Sept., 1973

Phot.8. Chiengmai 雨期大豆，収穫，風選
Mae Fak Sept., 1973

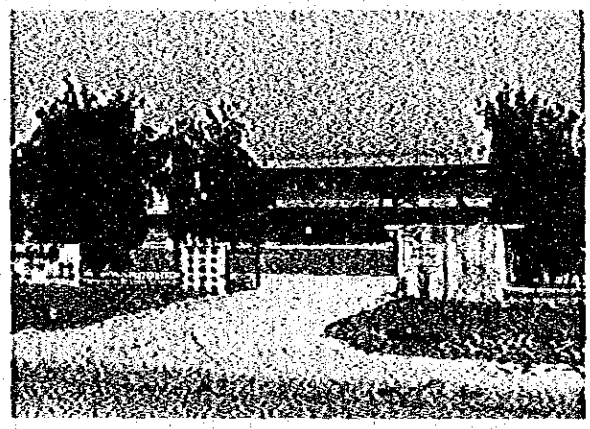
Phot.9. Chiengmai 乾期大豆 Sanpatong. Jan.,1976



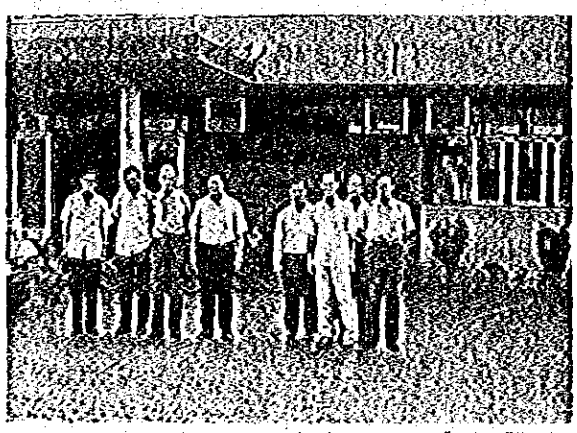
Phot.10. Chiengmai 乾期大豆 Sanpatong, Jan.,1976



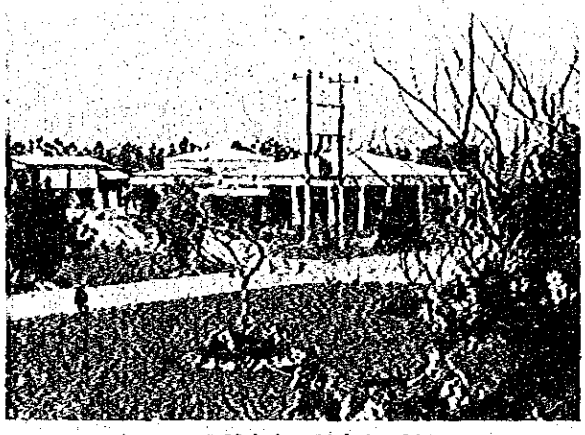
Phot.11. Chainat乾期大豆 枝豆用 Jan.,1976



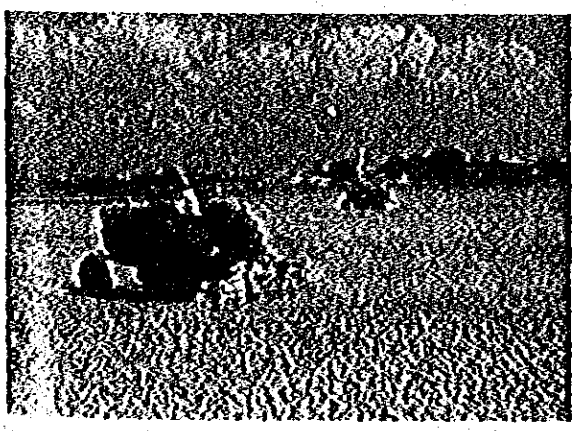
Phot.12. 派遣専門家の駐在場所 Mae Jo 農試 Chiengmai, San Sai, Mae Jo. Mar.,1976



Phot.13. 第1回巡回指導調査団 Mae Jo 農試訪問 Aug.,1971



Phot.14. Mae Jo 農試内大豆研究室 Mar.,1976



Phot.15. 供与トラクターによる大豆試験圃場の整地 Mae Jo. Jan.,1976

Phot.16. 試験圃場の作畦 Mae Jo. Jan.,1976

Phot.17. 試験圃場での大豆播種 Srisamrong. June, 1973

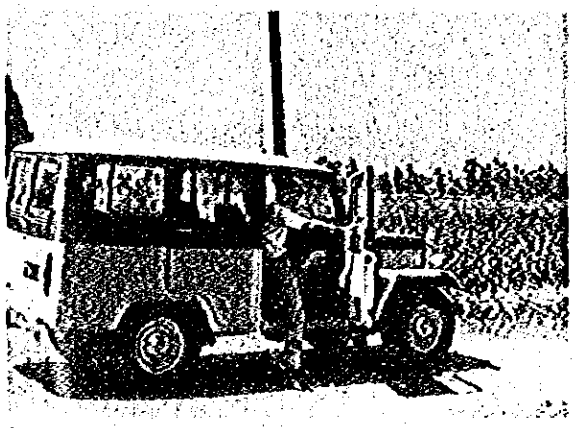
Phot.18. 試験圃場播種 Srisamrong, June, 1973

Phot.19. 試験圃場施肥, 土寄せ Jan., 1976

Phot.20. 試験圃場への海水 Jan., 1976

Phot.21. 巡回指導調査団(第3回)と試験実施状況の検討 Mae Jo. Mar., 1975

Phot.22. 試験実施状況の検討 Mae Jo. Jan., 1976

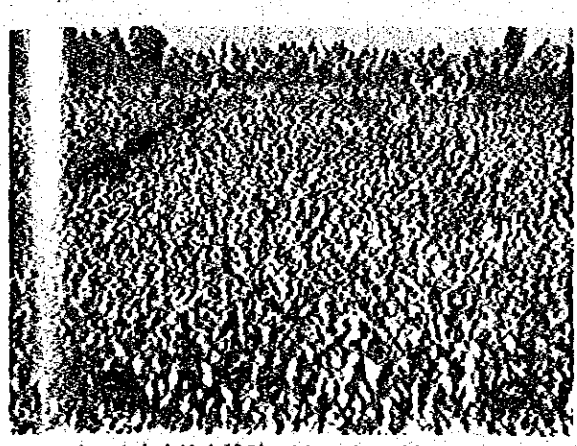


Phot.23. 供与ジープと大豆試験圃場 Mae Jo. Feb., 1976

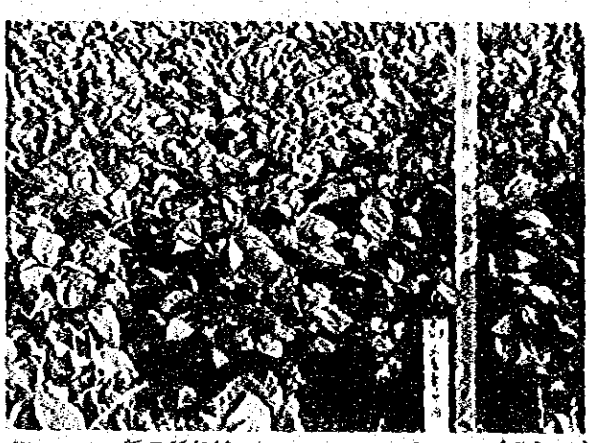
Phot.24. 大豆の交配 Mae Jo Sept., 1973

Ph .25. 乾期大豆試験圃場 Mae Jo. Mar., 1976

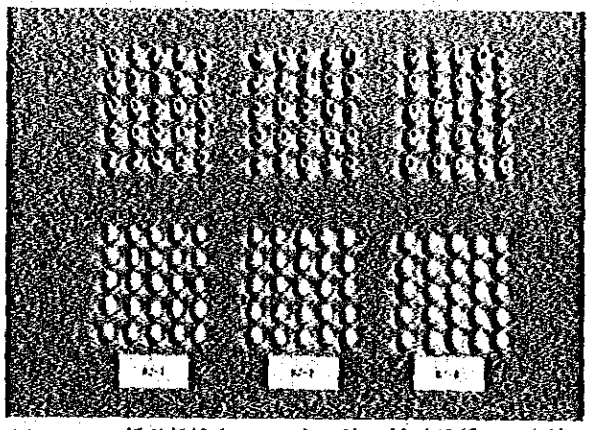
Phot.26. 選 抜 風 景 Mae Jo, Mar., 1976



Phot.27. 生産力検定試験 Mae Jo, Mar., 1976



Phot.28. 新品種候補 7019·P_2-49·P_1-3…(SJ-4)
の生育状況 Mae Jo, Mar., 1976



Phot.29. 新品候補(SJ-4)の粒．奨励品種との比較
Mae Jo, April, 1976