

地域	中	南	米	分	農	林	水	産
	アルゼンティン		3010		野	農	業	一

大豆育種に関する専門家活動報告 (アルゼンティン)

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 82 —

昭和61年3月

国際協力事業団
国際協力総合研修所

総 研
J R
86 — 25

技術移転手法事例研究

地	中	南	米	分	農	林	水	産
域	アルゼンティ		3010	野	農業一般			301010

大豆育種に関する専門家活動報告

(アルゼンティン)

個別派遣専門家活動報告シリーズ — 82 —

専門家氏名：ツチヤ 土屋 タケヒコ 武彦、サカイ 酒井 シンジ 真次

担当分野：大豆育種

派遣期間：
土屋武彦 { 昭和53年9月～昭和55年9月 }
 { 昭和57年4月～昭和57年5月 }
 { 昭和59年3月～昭和59年4月 }
酒井真次 { 昭和52年10月～昭和53年10月 }
 { 昭和55年12月～昭和56年12月 }
 { 昭和58年2月～昭和58年4月 }

派遣国：アルゼンティン共和国

派遣機関：国立農牧業技術研究所(INTA)

本シリーズは、国際協力総合研修所の調査研究活動の一環として実施している技術移転手法事例研究のうち個別派遣専門家の現地活動について、要請の背景、業務の範囲と内容、業務の達成と具体的成果及び技術移転手法の実際例をとりまとめたものである。

なお、作成に当っては、専門家本人による執筆原稿を統一的な記入要領に基づき多少加筆修正した。

JICA LIBRARY



1054017[7]

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 30	701
登録No. 12866	841
	11C

目 次

序 文	1
1. 要請の内容と背景	5
1.1 要 請 の 背 景	5
1.2 要請の内容と技術協力に至る経緯	6
2. 業務の範囲と内容	9
2.1 技術協力の経過	9
2.2 業 務 の 概 要	13
3. 業務の達成と具体的成果	15
3.1 育種技術の定着	15
3.2 育種組織, 体制の確立	18
3.3 研究員の質的向上	21
3.4 育種事業の推進	21
3.5 栽培, 病理, 害虫, 土壌, 根粒菌および種子生産等 専門家の派遣要請と協力	26
4. 技術移転の実際例	27
4.1 新品種「Carcaraña INTA」の育成	27
4.2 個体および系統選抜の例	29
5. 提 言	36
5.1 アルゼンティン国大豆育種の問題点と方針への提言	36
5.2 技術協力に対する提言	38
参 考 資 料	41
① アルゼンティンにおける大豆生産	41
② アルゼンティンにおける降水量と大豆の作期	43
③ アルゼンティンにおける大豆の主要病害, 害虫, 雑草	44
④ INTA (国立農牧業技術研究所) の機構	47
⑤ 大豆育種技術協力報告書一覧	49

序 文

アルゼンティンは、日本からは地球の反対側に位置し、最も遠い国である。私達の脳裏に去来するアルゼンティンのイメージは、タンゴの国、果しなく拡がるパンパの国、ロマンに満ちた牧畜の国である。その国土は、ブラジルに次いで南米第2位の面積を有し、わが国の約7.5倍(279万km²)と広大である。近年、同国は、牧畜生産のみでなく穀類生産においても飛躍的な発展をとげて、各国から世界の食糧基地として注目されている。

日本国政府は、アルゼンティン国政府の要請に基づき、1977年から同国における大豆育種研究に対する技術協力を実施してきた。本技術協力は、当初3年間の予定で開始されたが、1980年にアルゼンティン側の強い要請によりさらに4年間延長されて、1984年11月をもって育種分野の協力を終了した。

この技術協力によって、同国の大豆育種技術が大幅に向上し、同時に大豆の育種組織、体制が確立し、大豆研究計画が策定され、研究の拡充がなされた。さらに、それらの成果の一つとして、新品種「Carcaraña INTA」が育成された。本品種は、同国における最初の大豆育成品種として登録され、パンパ地帯における普及が期待されている。また、引続き交配育種による新品種も作り出されようとしている。

一方、アルゼンティン国の大豆作は、1967年には約2万haであったものが、この技術協力開始時の1977年には71万ha、7年後の1983年には、260万haと栽培面積を急速に拡大し、生産量もわが国の需要量に匹敵する600万tに達した。現在、輸出作物として重要な位置を確保している。近い将来本技術協力から生れる新しい品種が、広大なパンパ地帯の大豆作を荷い、同国大豆作の生産振興に役立つことであろう。このような大きな成果を挙げることができたのは、両国関係者の相互理解と熱意ある協力の結果に外ならない。

本報告では、技術協力の経過を振り返りながら、著者らがどのように考えてこの技術協力を進めたか、専門家の派遣、研修員の受入れおよび機材供与等どのような配慮を行ったか等具体的な点を述べ、参考に供したいと思う。技術協力活動の内容や成果、同国の農業事情等については、専門家がそれぞれ詳細な報告書を公表しているので(参考資料⑤)、それらを参考にしていきたい。

著者らは、大豆育種専門家として同国に幾度か派遣され(土屋は、長期派遣専門家として第2年次と第3年次、短期派遣専門家として第5年次と第7年次及び調査団の1回を加え計4回、酒井は、長期派遣専門家として第1年次と第4年次、

短期派遣専門家として第6年次の計3回派遣された。)、開始段階から終結までこの技術協力に携ってきたものである。

土屋は、1966年北海道大学を卒業、同年から北海道立十勝農業試験場豆類第一科(大豆育種指定試験地)で大豆育種事業に従事、主として耐冷性と機械化適応性品種の育成を担当していた。酒井は、1965年帯広畜産大学を卒業、同年から北海道立十勝農業試験場豆類第一科(大豆育種指定試験地)で大豆育種事業に従事、主としてダイズシストセンチュウ抵抗性品種の育成を担当していた。両者は、専門家としての派遣時に、それぞれ13年間の大豆育種の経験を有していた。

著者らが所属する同科は、タイ国に対する大豆育種技術協力(1970~1976)に専門家を派遣し、研修員を受入れるなど国際協力の実績もあり、かつ外国の研究者の来訪も多かったので、外国人の対応や語学習得の面では恵まれた環境にあった。著者らは、所属機関での業務が多忙ということから事業団の派遣前研修に参加できず、西語の事前学習も十分行うことができなかつたが、研修員や外国からの来訪者への応対経験が、現地での専門家活動の上でも役立った。英検2級程度の下手な英語と現地訛りの西語であったが、意志疎通は十分にはかれたものと思う。

なお、派遣にあたり、語学や専門の参考書のみならず、同国の自然、経済、文化等の書籍やわが国の文化を紹介できる資料を持参したことは、現地での生活を豊かにする意味で役立ったことを付け加えたい。

専門家は、大豆の研究センターとなった地域農試に駐在したので、全国の大豆研究計画策定に関与するとともに、同国の研究員と一緒に実際の育種事業に携った。同国の大豆担当研究員には、新品種の開発に大きな関心を持ち、派遣専門家とともに汗と泥にまみれて仕事をしていただいた。その成果は、同国の大豆育種技術の目覚ましい向上、同国で生れ育った有望系統の選抜、新品種の誕生として花開いた。また、技術協力を通じて、日・ア間の相互理解および交友関係が一層深められたと確信する。

この技術協力に深い理解を示し御協力いただいたアルゼンティン国 INTA 本部および INTA 各農試の関係者、在ア日本国大使館各位、国際協力事業団 Buenos Aires 支部職員各位に対しお礼申し上げます。また外務省、農林水産省、北海道庁、北海道立十勝農業試験場、同中央農業試験場、東北農業試験場、国際協力事業団の関係各位からは、有益な御助言と全面的な御協力をいただいた。各位に対し深甚なる謝意を表す。



- 1. BUENOS AIRES
- 2. MARCOS JUAREZ
(専門家の駐在場所)

図1 アルゼンティンの州界図

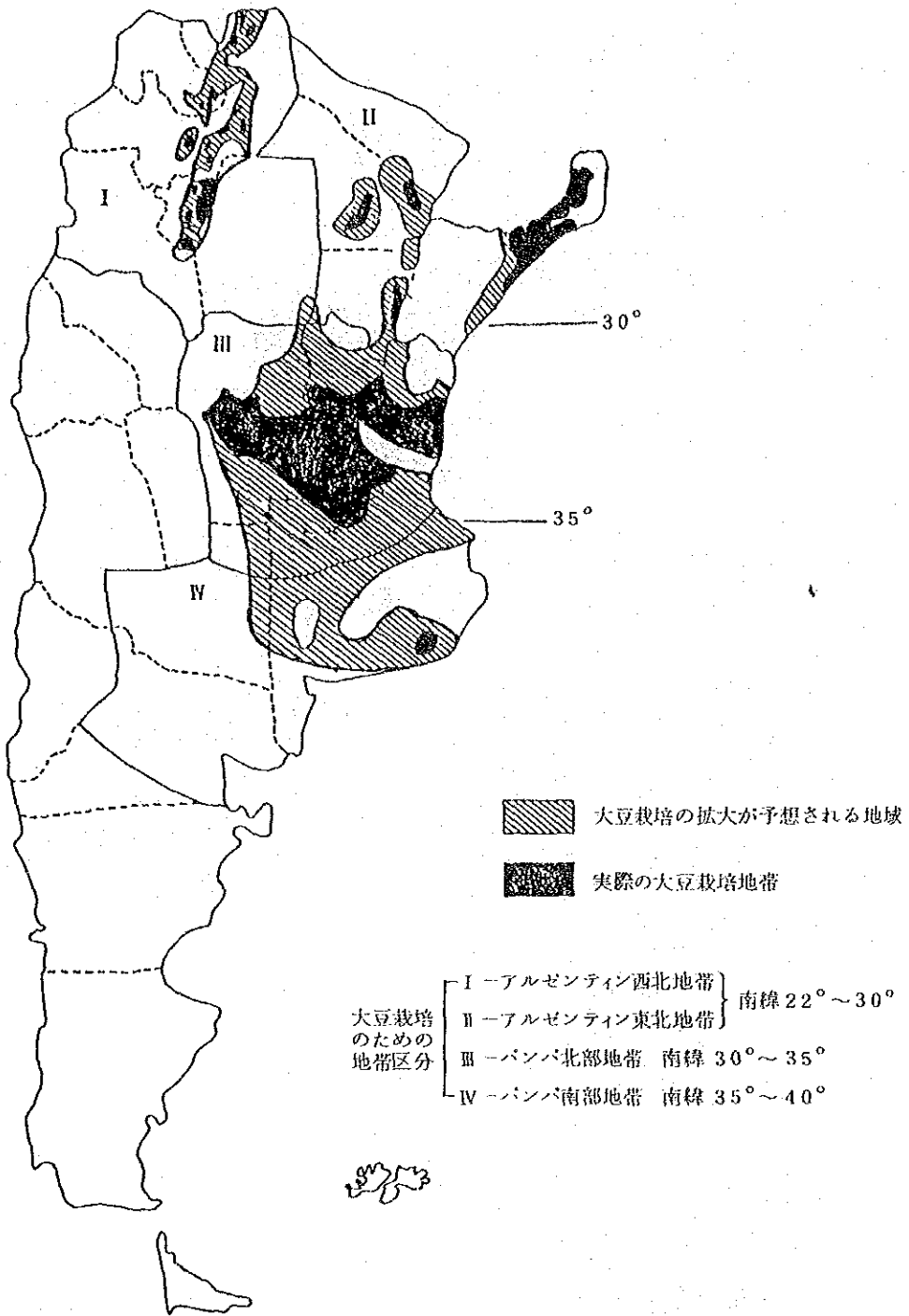


図2 アルゼンティンの大豆栽培地帯
(Programa Nacional de Soja, 1983から作図)

1. 要請の内容と背景

1.1 要請の背景(アルゼンティン国大豆生産と研究の状況)

アルゼンティン国における大豆栽培の歴史は、1930年頃からといわれ、比較的新しい。当初の栽培地域は北部のMisiones地方とTucuman地方であり、隣接するブラジル南部から栽培技術が入ってきたものと考えられる。栽培面積は、1,000 ha 前後にすぎなかった。

1961年頃から、パンパ地帯に大豆栽培が導入され、1971年以降は同地帯で急速に増加し、現在なお増加の傾向にある(図3)。本技術協力が要請された当時、作付面積は120万 ha、生産量は250万 tに達していた。

この飛躍的な生産量の増加は、世界の注目を集めるところであった。何故、

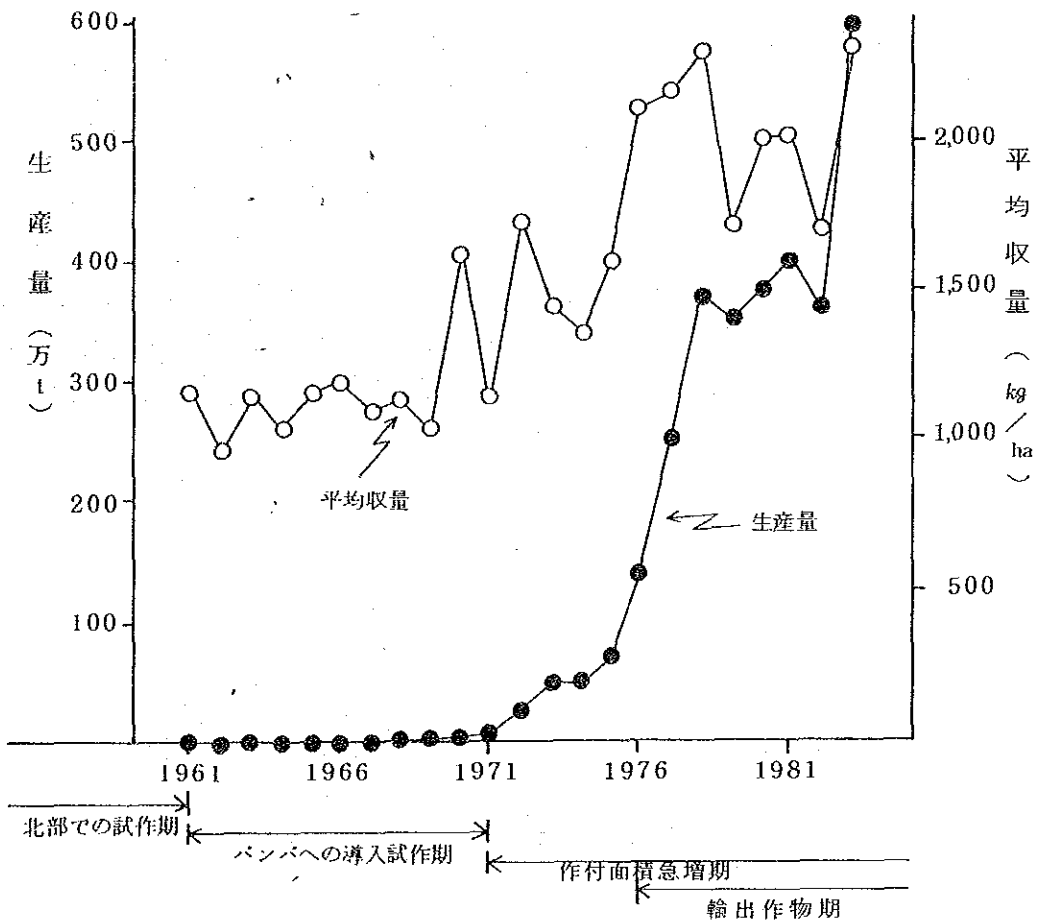


図3 アルゼンティンにおける大豆生産量、平均収量の推移

大豆の作付けが急速に増加したのであろうか。要因として次の4点が考えられる。①小麦，とうもろこし，ソルガムに比較して市場価格が高い。1978年の大豆の価格は小麦の1.7倍，とうもろこしの2.1倍，ソルガムの2.8倍であった。②大豆は，根粒菌により窒素固定をする作物であり，地力の消耗が他の作物に比べて少ない。従来，パンパ地帯は肥沃な土壤に依存して無肥料で小麦，とうもろこしの栽培が行われていたが，同地帯では年々地力の減耗が指摘されており，地力対策の面から積極的に大豆導入が図られた。③播種から収穫まで大型機械による一貫作業が可能であり，栽培し易い作物である。④同国で栽培の最も多い小麦の後作としても作付けできるので，土地の有効利用が可能である。

これらの状況を背景に，作付面積の増加が進み，大豆は同国の主要作物の地位を占めるに至った。1978年には，大豆の輸出量は約200万t，外貨獲得量は8.5億ドルに達し，この外貨獲得量は小麦の2.5倍，とうもろこしの77%，ソルガムの1.3倍となった。

しかし，栽培されている大豆品種は，ほとんどがアメリカ合衆国およびブラジルからの導入品種に依存する状態であった(表21)。INTA(国立農牧業技術研究所)は，アメリカ合衆国から優良品種の原種を購入し，原種子の増殖を行うとともに，種子生産組合を通じて採種事業を行い，優良種子の配布に努めており，一方，種子会社も種子の導入および販売を行っていたが，栽培面積が急増する状況下では，種子の供給量が不足しがちであった。また，同国における大豆育種事業は開始されたばかりで，固有の育成品種はなかった。そのため，栽培品種に諸特性の混乱がみられたり，環境条件に適応し得ない場合もあり，同国固有の品種の育成が急がれていた。

さらに，大豆に関する試験研究は，INTAを中心として進められていたが，栽培の歴史が新しいため試験データの蓄積が極めて少なく，研究員の大豆に関する知識も十分でない状況であった。従って，同国では大豆育種研究の充実が緊急かつ重要な課題となっていた。

アルゼンティン国政府は，これらの状況を背景に，日本国政府に対し大豆育種研究に関する技術協力を要請した。

1.2 要請の内容と技術協力に至る経緯

1975年6月の「ラ・プラタ流域諸国経済使節団(団長：永野重雄)」

の農牧分科会において、アルゼンティン側は日本が輸入する食品用の高蛋白大豆の育成に強い関心を示し、日本への技術協力を要請した。

同年11月には、「アルゼンティン国に対する大豆生産技術協力に関する調査団（仙波弘男、武拾武雄）」が、同国の大豆生産地帯のINTA農牧試験場を中心に調査し、関係者と意見交換を行った。その結果、次のような提言がなされた。①大豆育種の基礎研究専門家をINTA農牧試験場に派遣し、育種の指導を行う必要がある。②日本の専門家を受入れる適当な場所が考えられる。③アルゼンティン側は専門家の数年間にわたる長期滞在を希望しているが、生活環境、言葉の問題等を考慮すれば短期でも仕方がない。アルゼンティン側の研究員を日本で研修させる方法も考えられる。④育種目標は世界市場を対象に、高脂肪、多収の方向で協力することが望ましい。⑤専門家による技術指導の具体的な打合せのための調査団を派遣することが必要であろう。

これら前調査団の提言をふまえ、1977年8月には、「アルゼンティン国大豆育種研究に関する技術協力調査団（中山利彦、大田陽一郎、砂田喜与志）」が派遣された。同調査団は、大豆育種を行うための環境、研究体制、専門家の駐在地、専門家と婦女子を含めた家族の日常生活および教育など生活環境に重点をおいて調査し、INTAと協議の結果次の点で合意した。①本技術協力は3年間の期間で実施し、専門家は1年ごとに交代する。②専門家の駐在地はINTA Marcos Juarez 農試とする。③両国の季節が逆なので、両国間において育種年限短縮の研究をそれぞれの負担で行う。④INTAは専門家の出張にかかる経費を負担し、育種研究に必要な物資と助力を提供し、必要な機材の使用を認める。⑤大豆育種研究に必要で試験場にないくつもの機械を専門家は持込む。⑥INTAは専門家のために適切な住居を用意する。また、専門家が病気になった場合は、適切な処置を講じる。⑦INTAは仕事のために車を提供するとともに、専門家の出張に際しINTAの軽飛行機を利用させる。

上記の他、育種以外の大豆専門家の協力が必要になった場合は、INTAが必要専門家の短期派遣を要請する。技術協力の効果を高めるため、アルゼンティン国大豆研究者が日本への技術研修を希望する場合は受入れる用意があるとの意向が伝えられた。

以上の協議の結果をふまえ、本技術協力は実質的にスタートした。当時、

わが国とアルゼンティン国との間には技術協力協定が締結されていなかったため、派遣専門家の受入条件、供与機械の持込み等についてはその都度個別処理せざるを得ず、幾多の困難性があった。

先に述べたように、アルゼンティン国政府の要請の内容は、同国で主要な農作物となった大豆について育種事業を推進すること、育種技術の向上を図り育種体制を確立すること、そのための専門家を派遣することであった。

農林水産省から北海道庁を通じ、アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力に関し専門家派遣の要請があった時、著者らは、技術協力をどのように進めるのが効果的であろうかと多くの議論をした。先の「技術協力調査団」の団長中山利彦氏および団員砂田喜与志氏は、当時北海道立十勝農業試験場の場長および豆類第一科長であったので、この論議に加わっていただき、技術協力に関して多くの御教示をいただいた。

アルゼンティンの研究員が、できるだけ早く、独自の力で大豆育種を進めることができるように、技術水準の向上および組織体制の整備の面で役立つことができれば、日ア間の友好および世界の食糧増産の面でも意義あることと思われた。

2. 業務の範囲と内容

2.1 技術協力の経過

1977年10月、第1年次の専門家が派遣され、①アルゼンティン国における大豆育種技術の定着、②大豆育種研究組織の整備、充実、③同国大豆生産地帯に適する品種の開発の3点を重点目標に、技術協力を開始した。第2年次の専門家は、1978年9月に派遣された。育種事業の継続性を重視することから、育種手法および育種材料の引継ぎにも最大の配慮をし技術協力を進めた。

この間アルゼンティン国政府は、同国における大豆生産の重要性から、本技術協力の拡大とプロジェクト化を要請し、同国のビデラ大統領が国賓として訪日(1979年10月)した際も案件として提出されたが、種々の条件から実現されなかった。しかし、これらの要請を受け、当初計画の最終年にあたる1980年3月、技術協力協議調査団(中山利彦、中川泰治、高橋嘉行)が同国を訪れた。同調査団は3年間の技術協力の成果について評価するとともに、技術協力の方向についても同国関係者と協議し、1984年まで4年間延長することで両者の合意をみた。同国研究者の技術の向上に合せ、後半の専門家派遣の形態は若干変更して進められた。

この間、大豆育種の長期専門家延6名、短期専門家延4名、大豆栽培の長期専門家1名、短期専門家2名の他、大豆育種試験に関連して病害、虫害、土壌管理、根粒菌、種子増殖および研究体制の短期専門家延10名が同国に派遣された。研修員は、計10名がわが国での研修を受けて帰国し、同国大豆研究推進のために活躍している。試験用機材は、豆用脱穀機、ビーンハーベスター、自動穀粒計数機等100余点(約2,500万円相当)が同国に供与された。

1984年3月、技術協力評価調査団(中山利彦、加藤明治、国分牧衛、安藤新)は同国を訪れ、育種技術、組織の実態と技術協力の成果、および同国大豆生産上の問題点について調査し、現地報告書としてINTAへ提出した。評価の概要については、「アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力総合報告書」に要約されている。当初の目的が達せられたことから、本育種分野の技術協力は1984年10月をもって終了した。

(1) 専門家の派遣

本技術協力は、専門家の個別派遣による技術協力として進められた。従っ

て、他専門分野の育種にかかわる課題については、その都度専門家の短期派遣を要請する形をとった。日本国内およびアルゼンティン国関係機関の全面的な支援によりこれら専門家の派遣がスムーズに行われたことは、本技術協力を成功裡に終結できた要因のひとつと考えられる。関係者の御配慮に感謝する。

専門家は、図4のように派遣され、同国の全国大豆研究センターとなっている INTA Marcos Juarez 農試に駐在したが、必要に応じて全国の試験研究機関を巡回した。

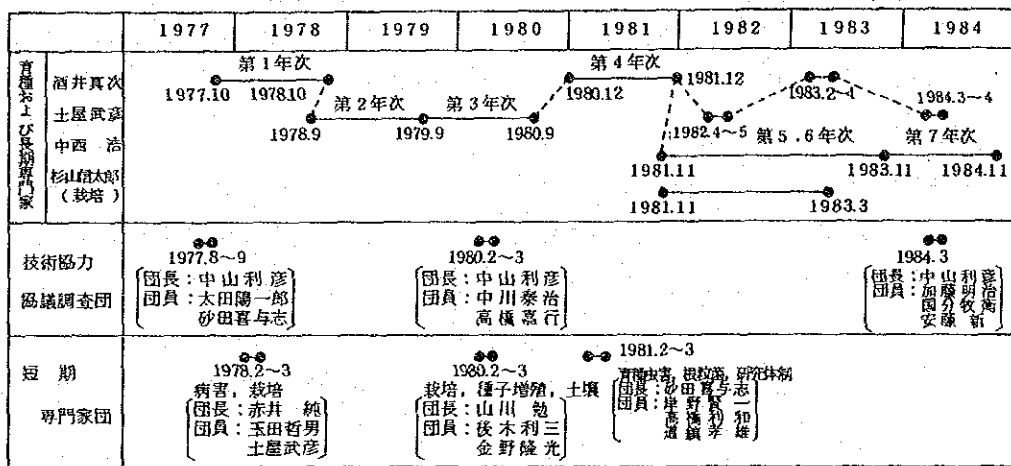


図4 専門家および調査団の派遣経過

第1年次(1977年10月～1978年10月) 酒井真次専門家(十勝農試)：育種目標の設定，人工交配技術の指導，育種試験方法の指導等を行った。

第2～3年次(1978年9月～1980年9月) 土屋武彦専門家(十勝農試)：選抜の指導，人工交配組合せの設定，調査試験方法の指導，育種組織の確立に対する助言等を行った。

第4年次(1980年12月～1981年12月) 酒井真次専門家(十勝農試)：選抜の指導，全国大豆研究プログラムに対する助言，新品種候補成績とりまとめに対する助言等を行った。

第5～7年次(1981年11月～1984年11月) 中西浩専門家(国際協力事業団)：育種材料の管理，試験成績のとりまとめ，大豆育種の短期専門

家に対する協力等を行った。中西専門家は、海外青年協力隊員としてケニヤで活躍後、十勝農試で大豆育種に関する研修を行い、本技術協力に専門家として参加した。さらに、第5～7年次には、下記の大豆育種専門家が短期派遣され、選抜の指導および助言を行った。

1982年4～5月：土屋武彦専門家（十勝農試）

1983年2～3月：酒井真次専門家（十勝農試）

1984年3～4月：土屋武彦専門家（十勝農試）

また、1981年11月～1983年3月には、杉山信太郎専門家（国際協力事業団）が派遣され、根粒菌の利用技術、菌核病に対する耕種的防除方等の指導を行った。

同国の大豆の生産拡大にともない、病虫害、栽培技術、種子増殖、土壌管理等解決を要する問題が多くみられるようになり、「大豆病害実態調査団（赤井純，玉田哲男，土屋武彦）」、「大豆栽培，土壌，種子増殖調査団（山川勉，後木利三，金野隆光）」、「大豆育種，害虫，根粒菌，研究組織短期技術調査団（砂田喜与志，岸野賢一，高橋利和，道鎮孝雄）」が派遣された。各専門家および調査団の結果については、既に報告されている。

(2) 研修員の受入

短期間で大豆育種技術の移転および向上を図るために、同国の大豆担当研究員がわが国で大豆育種技術の研修を受けた（表1）。研修受入先は、いずれも北海道立十勝農業試験場であった。同場は、派遣専門家の所属機関であり、育種手法が細部にわたって同一であり、育種に対する考え方も統一されていたので、育種技術の移転が混乱なく、しかも効率的に行われたと考えられる。また、派遣専門家との間の情報交換も頻繁に行われたので、研修終了後の業務復帰もすみやかに行われる等の利点がみられた。

研修受入先の同場豆類第一科は、過去に外国からの研修員を受入れる等多くの実績があったため、スタッフのこれらの経験は今回の研修員受入れに際しても非常に役立った。また、研修員は農研センター，東北農試，北海道農試，九州農試，長野県総合農試，道立中央農試等各地の研究機関を訪問し，諸先輩から数多くの御教示をいただいた。

(3) 機材供与

本技術協力は専門家の個別派遣事業であったので、大規模な機材の供与はなかった。試験用機材は育種研究を進める上での道具となる最低限のものが

表 1 研修員の受入経過

区分	研修員氏名 (所属)	研修科目	研修期間	研修場所
一般	N. L. PADUILLES (Marcos Juarez 農試)	大豆育種	1978.6 ~ 1978.11	道立十勝農試
	J. E. NISI (Marcos Juarez 農試)	"	1979.7 ~ 1979.10	"
	J. C. SUAREZ (Marcos Juarez 農試)	"	1979.7 ~ 1979.12	"
	N. A. MANCUSO PINTOS (Pergamino 農試)	"	1980.6 ~ 1980.11	"
	J. C. SOMIGLIANA (Salta 農試)	"	1981.7 ~ 1982.7	"
	J. C. TOMASO (Boldenave 農試)	"	1983.6 ~ 1983.10	"
	N. J. OLIVERI (Misiones 農試)	"	"	"
	L. A. SALINES (Marcos Juarez 農試)	"	1984.8 ~ 1984.11	"
準高級	E. J. J. CABRINI (Marcos Juarez 農試工場長)	研究組織	1981.9	道立十勝, 中央農試, 東北農試 農研センター
	A. R. LATTANZI (全国大豆研究調整官)	"	"	

表 2 試験用機材の搬入

受入年次	試験用機材名
第1年次 ('77.10 ~ '78.9)	豆用脱穀機(4), 小型唐箕(2), 巻尺(2), 物差(10), 豆刈用鋸鎌(20), 交配用ピンセット(10), 他9点
第2年次 ('78.10 ~ '79.9)	自動面積計(1), 実態顕微鏡(1), 小型耕耘機(1), 自動穀粒計数機(1), 卓上電子計算器(1)
第3年次 ('79.10 ~ '80.9)	ビーンハーベスター<1畦用>(1), 中型豆用脱穀機(1), 複写機(1), 自動穀粒計数機(1), スライドプロジェクター(1), 他7点
第4年次 ('80.10 ~ '82.9)	万能顕微鏡(1), 色彩選別機(1), デジタル直示秤(1), 大豆種子収納袋(200), 定温乾燥機(1), 他9点
第5年次 ('81.10 ~ '83.9)	ビーンハーベスター<2畦用>(1), 穀類水分計(1), 背負式動力噴霧機(1), 葉面緑色計(1), 照度計(1), 他11点
第6年次 ('82.10 ~ '83.9)	定温発芽試験機(1), 直示天秤(1), 穀類水分計(1), 植物育成装置(1), ベーパーポット(70), 巻尺(3), 他30点
第7年次 ('83.10 ~ '84.11)	ビーンハーベスター<1畦用>(3), 小型脱穀機(3), マイクロコンピューター(1), 自動穀粒計数器(1), 穀類水分計(3), 小型唐箕(3)

注) 試験機材名の()は, 搬入数量

重点的に選ばれた。主な試験用機材の搬入リストは, 表2のとおりである。同国の場合, トラクターや作業機等大型機械は国内での対応が可能であったが試験用の小型の機器は不足しており, 搬入機器は極めて有効であった。

また、同国においては、専門家の助言のもとに試験用の真空播種機、人工交配用の網室、調査室等が製作、設置された。

2.2 業務の概要

大豆の作付面積が著しく増加し、主要農作物の地位を占めるに至った状況下で、一刻も早くアルゼンティン独自の品種を育成すること、全国の育種組織、体制の確立および同国研究員の質的向上を図り、同国研究員が独自の力で効率的な育種事業を進めることができるような育種技術の定着を図ることが、本技術協力の課題であった。著者らは、INTA本部（わが国の農水省技術会議に相当する）や各試験場の大豆担当者と討議しながら、全国大豆研究プログラムの策定を進めるとともに、実際の育種事業を開始した。

専門家が駐在した Marcos Juarez 農試は、パンパ地帯の中央部（Cordoba 州）に位置する国立の地域農試で、全国の大豆研究センターとして充実を図るよう計画されていた。同場は、研究員数 37 名、圃場面積 1,450 ha（うち大豆試験圃場面積約 25 ha）で、家畜、牧草、小麦、とうもろこし、大豆等の試験が進められていた。技術協力開始当時、大豆の専任研究員は 1 名であり、他 2 名が小麦との兼任であった。

業務の内容について、主な項目を列記すると次のとおりである。

(1) 育種技術の定着

- ① 育種目標の設定
- ② 品種の導入と特性調査
- ③ 導入材料の純系分離
- ④ 交配育種の開始、人工交配技術の定着
- ⑤ 個体および系統選抜
- ⑥ 有望系統の評価（生産力検定試験および地域連絡試験）
- ⑦ 世代促進試験
- ⑧ 原々種生産

(2) 育種組織、体制の確立

- ① 全国大豆会議の開催、研究調整官の選出
- ② 全国大豆研究プログラムの策定
- ③ 全国育種組織の確立と連絡試験の実施

(3) アルゼンティン国研究員の質的向上

- ① 派遣国における技術指導
- ② 研修員の派遣
- (4) 育種事業の推進
 - ① 育種センターにおける育種事業
 - ② 育種サブセンターにおける育種事業
 - ③ 有望系統の選抜
 - ④ 新品種の育成
- (5) 栽培，病理，害虫，土壌，根粒菌および種子生産等専門家の派遣
要請と協力

3. 業務の達成と具体的成果

前章に掲げた課題ごとに、具体的成果の概要を述べる。

3.1 育種技術の定着

(1) 育種目標の設定

INTA Marcos Juarez 農試は、既に10項目からなる育種目標を設定していたが、本技術協力ではこれらを整理して、①多収、②耐倒伏性、③病害虫抵抗性、④ウイルス病抵抗性、⑤高脂肪の5項目に集約し、さらに1981年6月の全国大豆研究計画、1983年9月の全国育種事業実施計画作成時に、生産地帯の地域性を考慮して、①地域別の適応品種の育成、②耐倒伏性、③耐干性、④耐虫性、⑤耐病性、⑥高成分、⑦線虫抵抗性の7項目に再編された。

(2) 品種の導入と特性調査

INTA Marcos Juarez 農試では、既に1977年にアメリカ合衆国およびブラジルから導入した221品種を保存していた。保存品種の中には、花色、葉形、毛色など異種の混入がみられたので、純系の保存に努めた。一方、この技術協力開始時にわが国から導入した138品種、アメリカ合衆国から取寄せた70品種、さらに、1978年再度わが国から導入した47品種に関しては、品種保存栽培を行い、一般農業形質の調査を行った。また、種子導入台帳を作成し、導入品種の整理も行った。導入品種の中から適応性が高いと思われるものは、品種比較試験に供試した。

遺伝子源の収集の重要性を認識し、導入品種の整理方法を体系化した。

(3) 導入材料の純系分離

1973～1977年に、アメリカ合衆国およびブラジルから導入した材料(選抜中の系統)について試験を行い、適応性の高いと思われる71系統に育成番号を附して生産力検定試験および予備試験に供試していた。また、導入番号のまま413系統が栽植されていた。これらの系統は導入後個体選抜が全く行われていなかったため、諸特性の分離や変異がみられた。この技術協力開始後、直ちにこれらの材料の個体および系統選抜を再開し、かつ有望系統を生産力検定試験および現地試験に供試した。現在、それらの中から多収、良質の特性を有する有望系統が選抜されている。これらの材料の選抜を進めながら、中後期世代の育種材料に関する選抜方法

を体系化し、定着させた。

(4) 交配育種の開始、人工交配技術の定着

1977年から1984年までに134組合せの人工交配が行われた。専門家は、交配母体の選定、交配計画の作成について助言を行うとともに、交配技術の指導を行った。アルゼンティンの研究員は第1期の交配を終る頃には、1日当たり50花程度の交配ができるまでに交配技術を修得した。

交配技術上の問題点として、①大豆の開花時期に当る2月上～中旬は気象の変動が大きく、圃場での交配作業に支障をきたす場合がある、②交配花数を示す紙ラベルが強雨によって紛失する場合がある、③土壌がクラステイニングを生じやすく、出芽率の低下が問題となる。特にF₁個体の出芽率の向上をはかり、個体数の確保が必要である、等の問題が提起された。これらに対しては、次の方法で解決を図った。①網室で交配作業を行い、十分な水管理によって結莢率を高める。②紙ラベルの代わりにアルミ製のラベルを使用する。③F₁種子の出芽は、無毛茸品種の混播やペーパーポットの利用によって改善を図る。

(5) 個体および系統選抜

本技術協力では、系統育種法によって大豆の個体および系統選抜を進め、育種法の定着に努めた。系統育種法は、種子や系統選抜の流れを理解し易く、系統の特性把握、異型混入の防止の上からも有効な手法である。集団育種法や派生系統育種法等の他の方法は、系統育種法による育種体制が整った後、組合せや育種目標の特徴をみて順次採用した。

アルゼンティンにおける育種材料は、アメリカ合衆国やブラジルから導入した材料に代って、この技術協力による交雑後代が主体を占めるようになった。1983年には、Marcos Juarez 農試で交配、育成された材料が、全供試系統数の98%を占めるまでに至った(表3)。

(6) 有望系統の評価

固定度が高く、かつ農業形質の優れる中～後期世代の系統を、生産力検定試験および地域連絡試験に供試する体制が定着した。

生産力検定予備試験-B試験(1~2年)



生産力検定予備試験-A試験(1~2年)...

1982/1983年から Marcos Juarez 農試の他に3農試で実施し、供試系統の地域適応性を調査している。



生産力検定試験（3年以上）…………… 2年目から地域連絡試験を国内の
数農試で実施する。

この試験実施体制が定着したことによって、育成系統の特性、地域適応性を明らかにでき、有望系統の選出および新品種候補系統の適応地域判定が容易になった。

また、系統適応性検定試験、地域連絡試験の結果および試験実施計画は、全国大豆育種連絡会議において決定されている。

育成系統は生産力検定試験、地域連絡試験、各種特性調査の結果を総合的に検討して評価され、そのうち有望な系統については全国大豆育種連絡会議に新品種候補として提案され、討議される。この会議で新品種候補系統として了承された系統は、育成を担当した農試から農牧庁の種苗局に新品種登録の申請が提出される。

農牧庁は、申請された系統について、主として新規性について審査を行う。以上、新品種育成および登録のための基礎となる体制はできたと考えられる。

(7) 世代促進試験

日本とアルゼンティン間の世代促進試験とアルゼンティン国内における世代促進試験が検討された。

表3 Marcos Juarez 農試における大豆育種に供試された系統数

年次	供試系統数			Marcos Juarez 農試交配材料の比率 (%)
	導入材料	Marcos Juarez 農試交配材料	計	
1 (1977/1978)	413	0	413	0
2 (1978/1979)	1,369	110	1,479	7.4
3 (1979/1980)	985	206	1,191	17.3
4 (1980/1981)	565	896	1,461	61.3
5 (1981/1982)	299	3,183	3,482	91.4
6 (1982/1983)	229	3,067	3,296	93.1
7 (1983/1984)	52	3,515	3,567	98.5

南半球のアルゼンティンと北半球の日本とは季節が逆になるので、相互育種材料を交換して世代促進を図る試みがなされた。わが国からは十勝農試（北緯42°55'）のF₂~F₄世代、アルゼンティンからは Marcos Juarez 農試（南緯32°42'）のF₂~F₄世代が供試された。両農試に適應する熟期群が著しく異なるため採種上の問題があったり、また、両国の距離が遠いため種子の送付に時間がかかる等の問題があったが、相互の世代促進は可能であった。

また、アルゼンティン北部は、亜熱帯気候に属し無霜期間も長いことから、北部の各地で冬期間の大豆栽培の可能性についても試験を行った。1981年以降は、Jujuy州のJuto付属農場で、雑種初期世代を供試して、この試験を続けている。

(8) 原々種生産

農牧庁によって登録された品種は、INTAによる原々種生産、INTA種子協同組合による原種および採種生産を経て農家に販売される。種子増殖圃の管理は、異種の混入除去につとめ、系統養成による純度の確認、病害防除などの管理強化につとめることが徹底された。

3.2 育種組織、体制の確立

(1) 全国大豆会議の開催、研究調整官の選出

技術協力が開始される以前、アルゼンティン大豆育種はINTA各農試でそれぞれ開始されようとしていた。Salta農試やMisiones農試では導入品種の純系分離を開始し、Marcos Juarez農試やParana農試では人工交配を試みていた。また、アメリカ合衆国やブラジルの試験機関から育種材料の分譲を受け、選抜を開始しようとしていた。しかし、各農試間の連携を図るまでに至っておらず、育種体制も十分でなかった。

INTA本部は、本技術協力の開始とともに、Marcos Juarez農試を大豆育種の中心場所と位置づけた。専門家は同場に駐在して、育種目標の設定、人工交配および系統選抜等を開始した。さらに、1978年にはINTA本部の要請を受けて「アルゼンティンにおける大豆育種センター計画」を提案した。

1979年9月には、「大豆全国試験会議」が開催され、全国大豆研究プログラム調査官にIng. Agr. A. R. LATTANZI (Marcos Juarez農試) が選出されるとともに、大豆研究プログラムが組織的にスタートした。そ

の後、専門分野ごとに試験研究会議が開催され、研究課題の検討、試験研究の連絡調整が進められた。

(2) 全国大豆研究プログラムの策定

LATTANZI大豆研究プログラム調整官は、上記連絡調整会議の討議をふまえ、1981年5月には関連場所との最終調整を終え、同年6月「全国大豆研究計画」をINTA本部に答申した。同計画は、目的、大豆研究の地域性、大豆生産上の主要な問題点、試験研究計画（育種、保護、栽培、消流と生産経済性）、試験研究の連絡調整、研究員配置計画、施設、機材整備計画等から成っており、以降はこの計画に沿って試験研究が遂行されている。

同計画の策定、試験研究の組織化に対し、専門家は必要に応じて助言を行った。その結果、各試験研究機関の目的と業務分担が明瞭になり、毎年8～9月には地域別および全国段階の研究連絡調整会議が開催されることになった。試験研究連絡調整会議では、試験成績の検討（結果を年報として出版）、新品種候補の成績検討、新技術の検討、試験設計（試験計画書の発行）、研究遂行計画（施設、機材、研究員の整備）等が論議される。

(3) 全国育種組織の確立と連絡試験の実施

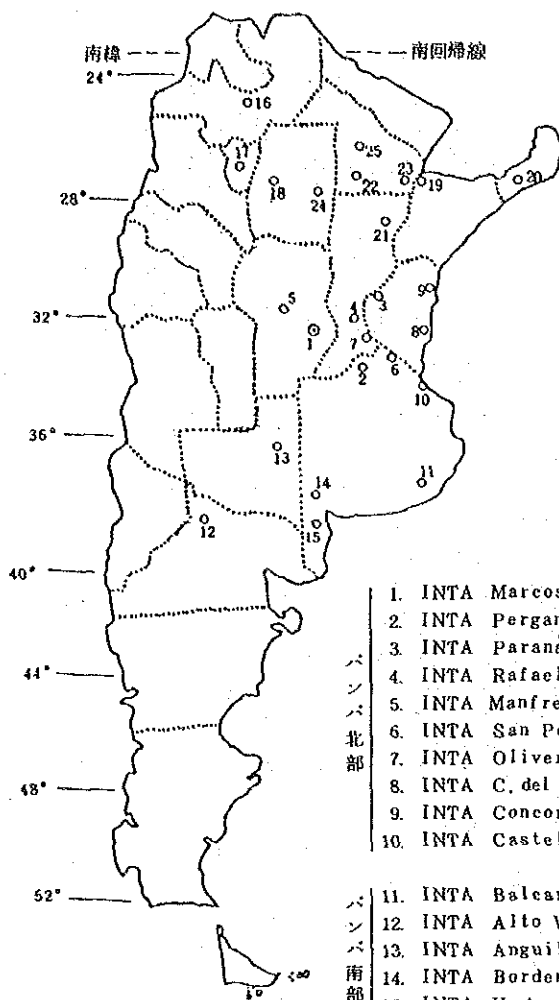
育種を効率的に進めるために、育種センター、育種サブセンター、支持協力機関を定めた（図5）。協力計画を発展させるために、それぞれの機関の基本的機能を明確にした。

育種センター：連絡調整、人工交配、交配材料の養成および選抜、世代促進計画、サブセンターへの分離世代材料の供給、全国連絡試験の立案、育種材料の成分分析、遺伝子源保存、基礎研究および研究員に対する技術研修。

サブセンター：人工交配計画の分担、育種材料の選抜、保存品種の特性調査。

さらに、課題ごとに業務分担と機能分担を明瞭にして事業を進めることにした。例えば、遺伝子源の保存については次の様に決定された。

業務分担	┌ 短期貯蔵および種子増殖… Marcos Juarez 農試
	├ Salta 農試
	└ 長期貯蔵とデータのコンピューター管理… Pergamino 農試
機能分担	┌ 主体場所 …… Marcos Juarez 農試
	└ 分担場所 …… Salta 農試, Pergamino 農試



	1. INTA Marcos Juárez	地域農試…大豆研究センター(育・保・栽)	
	2. INTA Pergamino	地域農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
	3. INTA Paraná	地域農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
パン バ 北 部	4. INTA Rafaela	地域農試(育・栽)	
	5. INTA Manfredi	農試(育・保・栽)	
	6. INTA San Pedro	農試(育・保)	
	7. INTA Oliveros	農試(育・保・栽)	
	8. INTA C. del Uruguay	農試(育)	
	9. INTA Concordia	農試(育)	
	10. INTA Castelar	研究センター(保・栽)	
	パン バ 南 部	11. INTA Balcarce	地域農試(育・栽)
		12. INTA Alto Valle	地域農試(育・栽)
		13. INTA Anguil	地域農試(育)
14. INTA Bordenave		農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
15. INTA H. Ascasubi		農試(栽)	
北 西 部	16. INTA Salta	地域農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
	17. INTA Famailia	地域農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
	18. INTA La Banda	農試(栽)	
北 東 部	19. INTA Corrientes	地域農試(栽)	
	20. INTA Misiones	農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	
	21. INTA Reconquista	農試(育)	
	22. INTA Las Breñas	農試(育)	
	23. INTA Cnla. Benitez	農試(育)	
	24. INTA El Colorado	農試(育・保)	
	25. INTA P. R. Saenz Peña	地域農試…大豆研究サブセンター(育・保・栽)	

注) 育: 育種関係試験担当場 保: 作物保護(大豆)関係試験担当場
栽: 栽培関係試験担当場

図5 大豆研究関係機関位置図(全国大豆研究計画より)

1983年度、パンパ地帯における地域連絡試験は7場所、予備試験Aの材料は4場所に供試されている。また、初期世代の育種材料の一部が熟期等で分類され、各サブセンターに送付された。各サブセンターでも各地域に適応した育成系統の作出をめざして選抜を開始した。

3.3 研究員の質的向上

(1) 派遣国における技術指導

相手国研究員の技術向上は、専門家の最も重要な指導任務のひとつである。アルゼンティンの大豆育種センターでは大豆担当者が技術協力開始当時の1名から3名に増員され、かつ研究室も小麦科から独立して大豆育種事業を進め得る体制となった。専門家は、同農試に滞在して育種事業を進める過程で、同国研究員に対し技術の移転を図った。また、専門家は各地の農試を訪問し、各場の大豆担当者と育種技術について討議をも行った。

技術指導は、①課題に対する徹底討議、②試験、調査のための全作業に対し、専門家ともども全員一緒になって汗を流すことを基本に進めた。

(2) 研修員の派遣

既に記したように、8名の大豆育種研究員（アルゼンティンの主要な育種担当者）が日本を訪れ、北海道立十勝農業試験場を中心に大豆育種技術の研修を受けた。また、準高級研修員として2名が訪日し、研究組織、体制について研修した。帰国後は、同国の大豆育種事業の中核として活躍している。

アルゼンティンでは欧米からの技術導入が早く、育種技術の水準も低くない。本技術協力では、新作物の大豆がテーマであり、かつ組織、体制づくりから技術協力できたこと、両国政府の積極的な姿勢もみられたことにより、研究員の質的向上も順調になされたと思われる。

3.4 育種事業の推進

(1) 育種センターにおける育種事業

人工交配は、1974/1975年から試験的に開始されていたが、育種目標の設定、母体の選択が不明確であり、交配技術も未熟であったので、十分その目的を達していなかった。本技術協力では、人工交配および系統育種法の定着を当面の課題としてとりあげた。表4には年次ごとの交配組合

せ数の推移，表5には技術協力第1年次と第7年次の大豆育種材料の比較，表6には育種センターの試験規模を示した。

表4 交配組合せ数と結莢率の推移

年次	組合せ数	交配花数	結莢率(%)
1 (1977/1978)	12	1,712	12.0
2 (1978/1979)	19	2,170	11.9
3 (1979/1980)	25	2,999	6.0*
4 (1980/1981)	13	1,137	21.3
5 (1981/1982)	21	2,106	13.9
6 (1982/1983)	47	1,941	27.0
7 (1983/1984)	22		

*早魃のため結莢率が低い。

表5 大豆育種材料の比較 (育種センター)

世代	第7年次 (1983/1984)		第1年次 (1977/1978)	
	系統数	来歴	系統数	来歴
交雑	22*	M	12*	M
F ₁	43*	M	28*	M
F ₂	60,400**	M	0	—
F ₃	1,319	M	11,950**	M
F ₄	632	M	117	B
F ₅	1,290	M	0	—
F ₆	182	M	20	B
F ₇	44	M	0	—
F ₈	48	M	0	—
不明	0	—	182	A, B
LAJ系統	52	A, B	63	A, B
計	3,567系統および20集団		382系統および15集団	

注 1) *は組合せ数，**は個体数

2) 来歴のMは，Marcos Juarezにおける交雑，A，Bはアメリカ合衆国およびブラジルからの導入材料であることを示す。

表 6 大豆育種試験の規模 (育種センター, 1983/1984)

試験項目	供試品種系統数	播種回数	供試面積 (m ²)
人工交雑	21	4	1,160
F1 養成	43	1	150
F2以降個体および系統選抜	3567+(20集団)	1	41,080
生産力検定予備試験B	283	1	23,320
生産力検定予備試験A	20	1	2,020
育成系統生産力検定試験	18	3	4,030
品種比較試験	16	3	3,630
導入品種比較試験(早中生種)	14	1	2,020
導入品種比較試験(中晩生種)	15	2	3,430
栽培特性検定試験	15	1	2,020
栽植密度に関する試験	6	1	1,110
品種の純系保存	21	1	650
品種保存	152*	1	2,250
根粒菌に関する試験	1	1	1,010
殺菌剤に関する試験	2	2	1,610
種子増殖	56	1	14,840
原々種生産	6	1	20,330
計			124,660

*その他特性調査の終了した品種は Pergamino 農試の低温室に貯蔵した。

大豆の育種材料は系統数で約10倍となり、各世代ごとの育種材料や試験体制も整備された。また、アメリカ合衆国やブラジルからの導入材料が年々評価、整理される一方、育種センターによる交雑後代の材料が蓄積された(表7)。

(2) 育種サブセンターにおける育種事業

大豆育種研究連絡会議の結果をふまえ、サブセンターにおいても育種へのとりくみが開始された。育種センターから育種材料の分譲を受け、サブセンターの育種材料は増加しつつある。各サブセンターにおいても、それぞれの地域に適する育成系統が見出されつつあり、将来の品種育成が期待できる。

なお、Pergamino 農試は菌核病抵抗性、Parana 農試はカメムシ抵抗性について試験を進めている。各試験場ごとの育種試験とその規模を表8に示した。

表7 技術協力による育種材料の変遷

年次	技術協力の要約	育種材料				
		Marcos Juarez での交雑による材料	供試系統数		ブラジル, アメリ リカ合衆国から の導入材料	
			予B	予A	生検	
技術協力開始前	1. 大豆育種, 栽培試験開始 1973 2. 大豆専任研究員1名配置 1975 3. 育種材料の導入 1975, 1977 4. 人工交配の試み 1975, 1977					
第1年次 (1977/1978)	1. 育種目標の設定, 交配選抜技術 の指導 2. 導入材料の系統選抜再開 3. 育種体制計画案の提出 4. 大豆専任研究員2名となる。 5. 日本との育種年限短縮試験	F_3 F_1 交配		49	15	F_3 F_1 不明 382*
第2年次 (1978/1979)	1. 交配・選抜・試験方法の指導 2. 導入材料の選抜と評価 3. 育成系統の地域試験 4. 育種組織の確立 5. 日本との育種年限短縮試験	F_2 F_2 F_1 交配 110		25	25	F_2 F_3 不明 1,369
第3年次 (1979/1980)	1. 交配・選抜技術の指導, 材料の 評価 2. 大豆全国試験会議開催, 調整官 選出 サブセンター設置と分担決定 3. 大豆専任研究員3名となる。	F_3 F_4 F_3 F_2 F_1 交配 122		49	22	F_3 F_3 不明 985
第4年次 (1980/1981)	1. 育種材料の選抜評価 2. 新品種候補(LAJ 32)のデータ 集約 3. 全国大豆研究計画答申	F_3 F_3 F_3 F_3 F_2 F_1 交配 927	43	49	25	F_3 F_7 不明 565
第5年次 (1981/1982)	1. 育種専門家の派遣を短期とする。 2. 大豆専門家・栽培専門家派遣 3. 育種材料の選抜評価 4. 新品種 Carcarana INTA 登録 申請	F_7 F_3 F_3 F_3 F_2 F_1 交配 3,611	32	16	24	F_{10} F_3 不明 299
第6年次 (1982/1983)	1. 育種材料の選抜評価 2. 新品種 Carcarana INTA, Chamarita INTA 登録 3. 系適試験開始	F_7 F_3 F_3 F_3 F_2 F_1 交配 3,067	164	23	15	F_{11} F_3 不明 111
第7年次 (1983/1984)	1. 育種材料の選抜評価 2. 新品種候補の検討 3. 導入材料の整理と技術協力開始 後の育種材料への切換え	F_3 F_7 F_3 F_3 F_3 F_2 F_1 交配 3,515	347	25	18	F_{10} 不明 52

* 数字は供試系統数

表8 各試験場ごとの育種試験と規模(1983/1984)

試験名	育種センター	育種サブセンター				
	Marcos Juarez	Pergamino	Paraná	Bordenave	Famaila	Misiones
交配	*	*	*	*		
F1	*	*	*	*		
雑種世代	*	*	*	*	*	*
	(3,600系統 20集団)	(200系統 15集団)	(200 系統)	(400 系統)	(3,000 系統集団)	(200系統, 2集団)
予備試験B	*	(*)	*	*	*	*
予備試験A	*	(*)	*		*	
生産力検定試験	*	*	*		*	*
品種比較試験	*	*	*		*	*
導入品種比較試験	*	*	*	*		
栽植密度試験	*	*		*		
品種保存	*	*	*	*		*
播種期試験		*	*	*		*
その他	*	*	*			
試験面積 (ha)	12	4	4	3	8	3
研究者数	3	1	1	0.5	1	2
研究補助員数	0	0	1	0.5	0	0

* 試験が行われていることを示す。

(3) 有望系統の選抜

アメリカ合衆国およびブラジルから導入した育種材料について、選抜を進め生産力等を検討した結果、表9に示す系統が有望であると評価された。そのうち、「LAJ18」および「LAJ31」に関して、その後来歴等について調査した結果、ブラジルにおいて同質系統から「BR-2」、「BR-4」を育成し品種登録していることが明らかとなった。一方、「LAJ32」は特に有望と認められ、1982年に新品種登録申請を行い、1983年6月新品種「Carcaraña INTA」として登録された。品種名は、この品種の適応地帯を流れる Carcaraña 川(育成場所の西方に位置する)に因み、パンパに恵みをもたらす願いをこめて名付けられた。

「LAJ47」、「LAJ48」は、パンパ地帯ではやや晩熟にすぎるので北部で検討を進めているが、ミシオネス地方の早生品種として有望であろう。「LAJ78」は、草型、収量性が安定しており、特に晩播の小麦跡作で優れる。

表9 アメリカ合衆国およびブラジルから導入した材料の選抜系統の特性

系統名	組 合 せ		旧系統名	葉形	花 色	毛 茸 色	臍 色	生育日数 (日)	主茎長 (cm)	倒伏 程度	子実重 (kg/ha)	100粒重 (g)
	母	父										
LAJ18	Hill	Hood	PF7172	円	紫	白	黄~極淡褐	142	77	1.9	2,756	13.5
LAJ31	Hill	Hood	PF72271	"	"	"	極淡褐	160	78	2.8	2,886	17.3
LAJ32	Hill	Hood	PF72282	"	白	"	黄~極淡褐	152	78	1.8	2,549	13.5
LAJ47	Hardee	Hill	PF73221	"	"	"	極淡褐	(159)	(90)	(1.9)	(2,334)	(16.3)
LAJ48	Hardee	Hill	PF73223	"	"	"	淡 褐	(167)	(86)	(1.7)	(2,035)	(13.7)
LAJ70	Hood	Lee68	D72-8509	"	紫	"	"	158	(81)	(2.5)	(2,436)	15.0
LAJ76	Multiple Cross of 6Parents		CEP7511	"	"	"	"	156	69	1.7	2,570	21.2
LAJ78	Prata	D71-4886	CA74114- 3A·1A·1A	"	"	"	極淡褐	159	87	2.1	2,713	15.0

注) Marcos Juarez 農試, 1979/80~1981/82の3年平均の成績。ただし, ()内は
1979/80~1980/81の2年平均で示した。倒伏程度は, 0:無~4:甚の基準による。

なお, 技術協力とともに Marcos Juarez 農試で交配された材料から選抜された系統は, 既に同国の大豆育種材料の主体をなすに至っており, 導入材料よりも優れた系統が多い。これらの材料の中から, 将来多くの新品種が誕生するものと確信する。

(4) 新品種の育成

新品種「Carcaraña INTA」は, 1983年に農牧庁に登録され, 現在アルゼンティンの大豆生産地帯において普及に移されている。本技術協力による最初の育成品種となった。米歴および特性については次章に記す。

3.5 栽培, 病理, 害虫, 土壌, 根粒菌および種子生産等専門家の派遣要請と協力

技術協力をより効率的に進めることを目的として, わが国から育種以外の分野の11名の専門家が調査団として短期派遣(1名は長期)された。大豆の作付けが拡大し生産量が急増しつつあったアルゼンティンでは, 大豆栽培上多くの問題をかかえていたため, これら派遣専門家の提言は極めて有効であった。各調査団の調査結果については, 既に公表されている報告書を参照されたい。

4. 技術移転の実例

4.1 新品種「Carcaraña INTA」の育成

ブラジルからの導入材料を選抜して、新品種を育成した。同品種の来歴、選抜経過、特性の概要を紹介する。

(1) 来歴

ブラジルの Pelotas 農試は、1966/1967年に「Hill」を母とし、「Hood」を父として人工交配し、F₂種子を EMBRAPA（同国農牧業研究公社）Paso Fundo 研究センター、Rio Grande do Sur 州農協所属 Cruz Alta 農試等へ配布した。本品種は、1975年 Marcos Juarez 農試が Paso Fundo 研究センターから PF72-282 の系統名で分譲を受けたものから選抜した。

F₉~F₁₁代は系統集団とし、「LAJ32」の系統名を付して同農試の生産力検定予備試験に供試した。1977/1978年、F₁₁代で個体選抜を行い純系選抜を行って固定をはかるとともに、1978/1979年以降生産力検定試験、地域連絡試験、栽植密度試験、播種期試験等に供試した。

選抜経過を表10に示した。なお、ブラジルにおける初中期世代の選抜経過に関するデータを入手できなかった。

表 10 選 抜 経 過

	交配 1966	F ₁ 67/68	F ₂ 68/69	F ₆ 72/73	F ₈ 74/75	F ₉ 75/76	F ₁₀ 76/77	F ₁₁ 77/78	F ₁₂ 78/79	F ₁₃ 79/80	F ₁₄ 80/81
栽植系統群数						集団	集団	集団	—	4	4
栽植系統数	ブラジルにて選抜					集団	集団	集団	20	20	20
1系統あたり個体数									40	80	80
選抜系統数	ブラジルにて選抜					集団 採種	集団 採取	—	4	4	1
選抜個体数								20	20	20	—
系統番号	PF 72-282										

(2) 一般農業形質の特性

胚軸色は緑、葉形は円、毛茸色は白、花色は白、熟莢色は淡褐である。伸育型は有限を呈する。子実の粒形は球、種皮色は黄白、臍色は黄～極淡褐である。主茎長、主茎節数は、「Hood」並みであり、分枝は長く開張する。総実莢数は「Hood」より多い。子実の大きさは「Hood」より小さく、「Prata」並みである。

開花期は「Hood」より3日遅く、成熟期は「Hood」より1～2日早い。熟期群はVI群（米国の熟期区分）に属する。収量性は「Hood」並みで多収である。子実成分は、脂肪、蛋白含量共に「Hood」並みである。

試験結果を要約して、表11および表12に示した。

表11 新品種「Carcaraña INTA」の特性 (Marcos Juarez 農試, 5年平均)

品 種 名	開花期 (月日)	成熟期 (月日)	成熟期における					収 量		100粒 重(%)	子実成分(%)	
			*倒伏 程度	主茎長 (cm)	主茎 節数	分枝数 (本/個体)	莢 数 (莢/個体)	子実重 (kg/ha)	対標準 比(%)		脂肪	蛋白
Carcaraña INTA	2.9	4.28	1.4	77	17.2	3.0	55	2504	104	13.7	21.6	35.6
Hood	2.6	4.30	1.7	79	17.8	3.7	51	2400	100	16.6	21.7	35.3

*倒伏程度は、0：無～4：甚の基準による。

表12 「Carcaraña INTA」の収量性

地 帯	試 験 場 所	子実重および対Hood比			備 考
		Carcaraña INTA	Hood	Bragg	
パン パ 地 帯	Marcos Juarez 農試(標)	(kg/ha) (%) 2,504 104	(kg/ha) (%) 2,400 100		1976～1980 の5年平均
	Marcos Juarez 農試(晩)	2,236 99	2,248 100		"
	Pergamino 農試	2,553 97	2,631 100		1978～1980 の3年平均
	Oliveros 農試	3,700 101	3,662 100		"
	Parana 農試	2,505 87	2,873 100		"
	Manfredi 農試	3,715 85	4,196 100		1978年
北 部 地 帯	Famaila 農試	2,760 107	2,566 100	(kg/ha) (%) 2,808 109	1978～1980 の3年平均
	Salta 農試	2,114 80	2,626 100	2,181 83	1978, 1980 の2年平均
	Saenz Peña 農試	2,010 103	1,950 100	1,678 86	1978年
	C. Benitez 農試	2,285 109	2,096 100	2,359 112	1978～1979 の2年平均
	Misiones 農試	3,171 76	4,151 100	4,097 99	1980年

4.2 個体および系統選抜試験の例

技術協力第2年次の1978/1979年度に人工交配した育種材料について、選抜の過程と結果の概要を紹介する。

(1) 1978/1979年度

交配親として38品種を選定した。開花時期の一致を図るために播種期を変えて4回(11月24日, 12月7日, 12月28日, 1月8日)播種した。交配は1月19日から2月20日にかけて, 主として午前中に行った。19組合せ2,170花の交配を行い, 成功率は11.9%であった(表13)。

表13 1978/1979 大豆人工交配結果

交配番号	主要育種目標	組合せ		交配花数	穂実英数	採種粒数	結実率%
		母	父				
MJ 7901	多収	Prata	十勝長葉	40	11	22	27.5
MJ 7902	多収	Prata	アキセンゴク	132	11	24	8.3
MJ 7903	多収	アキセンゴク	Hood	69	8	13	11.6
MJ 7904	多収	Hood	ボンジロ	115	19	40	16.5
MJ 7905	多収	Dorman	コガネジロ	91	8	10	8.8
MJ 7906	多収	IAS 5	Hood	166	15	26	9.0
MJ 7907	多収	Set. Foscarin	Bragg	120	14	24	11.7
MJ 7908	多収	Dorman	MID・10・100	159	16	30	10.1
MJ 7909	耐倒伏性	Essex	MID・10・100	145	15	22	10.3
MJ 7910	耐倒伏性	Hood	MID・10・100	152	21	41	13.8
MJ 7911	耐倒伏性	MID・10・100	十勝長葉	108	9	17	8.3
MJ 7912	耐倒伏性	LAJ 32	SRP 450	45	8	14	17.8
MJ 7913	耐倒伏性	SRP 450	ボンジロ	137	1	2	0.7
MJ 7914	大豆モザイクウイルス抵抗性	Prata	Harosoy	131	19	43	14.5
MJ 7915	大豆モザイクウイルス抵抗性	Hood	農林2号	110	20	39	18.2
MJ 7916	Progeye 抵抗性	Prata	Cutler 71	107	14	30	13.1
MJ 7917	Bacterial Blight 抵抗性	Williams	Hood	101	27	45	26.7
MJ 7918	高脂肪	Prata	Senmes	128	1	2	0.8
MJ 7919	高脂肪	Dare	MID・10・100	114	21	30	18.4
計	19組合せ	—	—	2,170	258	474	11.9

(2) 1979/1980年度

19組合せ474個体のF₁を、畦幅70cm、株間10cm 1本立の栽植密度で11月24日播種した。1粒播ではクラスティングによる出芽障害が予想されるので、無毛茸大豆(D70-8289)を混播し、出芽後除去した。両親の特性と比較して交雑の成否を判定し、18組合せ、259個体、82,450粒を採種した。3組合せについては、各2,000個体を冬期間Chaco州に栽培し、世代促進の試験を行った(表14)。

表14 1979/1980年度雑種第1代養成結果

交配番号	主要育種目標	組合せ		栽植 個体数	収穫 個体数	採種 粒数	種皮色	脐色	交雑の判定
		母	父						
MJ7901	多収	Prata	十勝長稈	22	1	135	黄	淡褐	花色-毛茸色
MJ7902	"	Prata	アキセンゴク	24	18	8,438	黄白	淡褐	
MJ7903	"	アキセンゴク	Hood	13	6	2,394	黄白	淡褐	花色
MJ7904	"	Hood	ギンシロ	40	23	7,643	黄白	黄~ 淡褐	
MJ7905	"	Dorman	コガネシロ	10	6	465	黄	黄	花色
MJ7906	"	IAS 5	Hood	26	7	3,066	黄	淡褐	花色
MJ7907	"	Sel.Foscarin	Bragg	24	1	577	黄白	黒	毛茸色
MJ7908	"	Dorman	MID-10-100	30	18	6,210	黄白	淡褐	花色
MJ7909	耐倒伏性	Essex	MID-10-100	22	10	2,306	黄	褐	
MJ7910	"	Hood	MID-10-100	41	34	11,124	黄	黄~ 淡褐	
MJ7911	"	MID-10-100	十勝長稈	17	9	1,272	黄白	褐	毛茸色
MJ7912	"	LAJ 32	SRF450	14	8	2,650	黄	暗褐	花色-毛茸色
MJ7913	"	SRF450	ギンシロ	2	0	—	—	—	—
MJ7914	大豆モザイクウイルス 抵抗性	Prata	Harosoy	43	20	4,516	黄	黄	花色
MJ7915	"	Hood	農林2号	39	25	5,276	黄白	暗褐	毛茸色
MJ7916	Frogeye抵抗性	Prata	Cutler 71	30	26	7,975	黄	黒~ 暗褐	花色-毛茸色
MJ7917	Bacterial Blight 抵抗性	Williams	Hood	45	32	13,690	黄	淡褐	花色
MJ7918	高脂肪	Prata	Semmes	2	1	1,033	黄	淡褐	花色-毛茸色
MJ7919	"	Dare	MID-10-100	30	14	3,680	黄	淡褐	花色
計	—			474	259	82,450			

注) MJ7915, MJ7917, MJ7919は世代促進のため、各2,000粒をC. Benitez農試(Chaco州)に播種した(1980年6月~1980年10月)。

(3) 1980/1981年度

F₂代は、真空吸引型の点播精密播種機を使用し、畦幅70cm、株間7cmで1粒点播した。播種期に降雨が多く、播種は約1ヶ月にわたった。圃場では熟期、草型を考慮して選抜し、脱穀後褐斑粒、カビ粒等子実の品質面から選抜を加えた。15組合せ2,063個体を選抜した。MJ7902, MJ7904, MJ7906が、草型、着莢、品質がよく有望であった(表15)。

表15 1980/1981年度雑種第2代個体選抜試験の結果

交配番号	主要育種目標	組合せ		個体数		評 価 *			
		母	父	栽植	選抜	倒伏	紫斑粒	褐斑粒	観評
MJ 7901	多 収	Prata	十 筋 長 葉	135	0	-	-	-	×
◇ 7902	◇	Prata	アキセンゴク	8,438	200	1~4	4	1	◎
◇ 7903	◇	アキセンゴク	Hood	2,394	72	-	4	4	○~◎
◇ 7904	◇	Hood	ギンシロ	7,643	200	1			◎
◇ 7905	◇	Dorman	コガネシロ	465	-	-			×
◇ 7906	◇	IAS 5	Hood	3,066	163	-	1	3	◎
◇ 7907	◇	Sel Foscarin	Bragg	577	-	-	-	-	×
◇ 7908	◇	Dorman	MID. 10-100	6,210	128	-	1	2.5	○
◇ 7909	耐 倒 伏 性	Essex	MID. 10-100	2,306	150	1~3			
◇ 7910	◇	Hood	MID. 10-100	11,124	150	1~4			
◇ 7911	◇	MID. 10-100	十 筋 長 葉	1,272	50	-	2	2	○~◎
◇ 7912	◇	LAJ 32	SRF 450	2,650	145	-	3	1	
◇ 7914	大豆モザイクウイルス抵抗性	Prata	Harosoy	4,516	86	-	2	2	○~◎
◇ 7915	◇	Hood	緑 林 2 号	5,276	78	-	1	1	○
◇ 7916	Frogeye抵抗性	Prata	Outler 71	7,975	140	-	2	1	○~◎
◇ 7917	Bacterial Blight抵抗性	Williams	Hood	13,690	159	-	3	1.5	○
◇ 7918	高 脂 肪	Prata	Senmes	1,033	92	-	1.5	2	○
◇ 7919	◇	Darc	MID. 10-100	14,000	250	-	1.5	2	○~◎

* 紫斑粒、褐斑粒は、0:無~4:甚の基準による。観評は、◎:有望、○:やや有望、△:普通、×:劣る。以下これに準ずる。

(4) 1981/1982年度

F₃代は、畦幅70cm、株間10cmで1粒点播した。1区面積は7.0m² (畦長10m)である。圃場では倒伏、着莢、熟期等を考慮して、草型良好な系統を選抜し、収穫、脱穀後は褐斑粒等子実の品質の面から選抜を加えた。MJ7902, MJ7906, MJ7910, MJ7912, MJ7917が有望であった(表16)。なお、早生の3組合せをPergamino農試へ分譲した。

表16 1981/1982年度雑種第3~5代系統及び個体選抜試験の結果

世代	交配番号	主要育種目標	組 合 せ		栽 植 系統数	選 抜		播 粒 数	紫 粒 数	圃 場 評 価	品 質	備 考
			母	父		系統数	個体数					
F ₃	MJ7902	多 収	Prata	アキセソク	140	25	125	1.0	1.0	◎	○~◎	
"	MJ7903	"	アキセソク	Hood	72	19	95	1.0	1.5	○~◎	○	
"	MJ7904	"	Hood	ギンシロ	140	25	125	1.0	1.5	○	◎	
"	MJ7906	"	IAS-5	Hood	163	39	191	2.0	1.5	◎	△~○	
"	MJ7908	"	Dorman	MiD10-100	128	14	70	1.5	1.5	○	○~◎	
"	MJ7909	耐 倒 伏 性	Essex	MiD10-100	-	-	-	-	-	-	-	
"	MJ7910	"	Hood	MiD10-100	150	29	145	1.0	1.5	◎	◎	
"	MJ7911	"	MiD10-100	十勝長葉	52	9	37	2.5	1.0	△~○	△~○	ベルガミノ へ送付
"	MJ7912	"	LAJ32	SRF450	144	24	117	1.5	1.5	◎	○	
"	MJ7914	大豆モザイク ウイルス抵抗性	Prata	Harosoy	88	13	55	2.0	1.0	○	◎	ベルガミノ へ送付
"	MJ7915	"	Hood	農林2号	80	12	60	1.0	1.2	○	○	
"	MJ7916	Frogeye抵抗性	Prata	Cutler71	140	23	106	2.0	1.5	○~◎	○~◎	
"	MJ7917	斑点細菌病抵抗性	Williams	Hood	159	43	203	1.5	2.0	◎	○~◎	
"	MJ7918	高 脂 肪	Prata	Semmes	92	26	118	2.0	1.5	○~◎	○	
"	MJ7919	"	Dare	MiD10-100	248	50	239	1.5	1.5	○~◎	○~◎	
F ₄	MJ7919	"	Dare	MiD10-100	35	7	34	1.5	1.5	◎	○~◎	
"	MJ7903	多 収	アキセソク	Hood	集団(100)	集団	(972)	1.0	2.0	○	△	
"	MJ7908	"	Dorman	MiD10-100	集団(400)	集団	(8,667)	1.0	3.0	○	△	
"	MJ7915	大豆モザイク ウイルス抵抗性	Hood	農林2号	集団(200)	集団	(682)	1.0	2.0	○	△	ベルガミノ へ送付
F ₅	MJ7917	斑点細菌病抵抗性	Williams	Hood	集団(100)	集団	(657)	2.0	2.0	△	△	
"	MJ7919	高 脂 肪	Dare	MiD10-100	集団(200)	-	58	2.0	2.0	○	△	

(5) 1982/1983年度

F₄代の選抜結果を表17に示した。1系統群5系統で栽植し、系統選抜を継続した。また、MJ7902, MJ7906, MJ7910, MJ7919の組合せは、生産力検定予備試験Bに供試した。予備試験Bは、1区14.0m²、乱塊法4区制で試験を行った。

予備試験Bの結果、MJ7902-P₂-J8, MJ7902-P₂-J111, MJ7906-P₂-J61, MJ7902-P₂-J91, MJ7902-P₂-J96, MJ7902-P₂-J112, MJ7910-P₂-J119, MJ7910-P₂-J122, MJ7910-P₂-J123の9系統は、草型が良く、収量性も高く有望であったので、次年度生産力検定予備試験Aに繰入れることとした。

表17 1982/1983年度雑種第4~6代系統及び個体選抜試験結果

世代	交配番号	主要育種目標	組合せ		栽植		選抜		圃場評価	品質	備考 (供試試験名)
			母	父	系統数	系統数	系統数	個体数			
F ₄	MJ7902	多収	Prata	アキセンゴク	25	125	16	64	○~◎	◎	予試B ₃
"	MJ7903	"	アキセンゴク	Hood	19	95	13	52	○~◎	◎	-
"	MJ7904	"	Hood	ギンシロ	25	125	19	76	◎	◎	-
"	MJ7906	"	IAS-5	Hood	39	191	16	64	○~◎	○~◎	予試B ₁
"	MJ7908	"	Dorman	MID-10-100	14	70	7	28	○~◎	○~◎	-
"	MJ7910	耐倒伏性	Hood	MID-10-100	29	145	20	80	◎	◎	予試B ₂
"	MJ7912	"	LAJ32	SRF450	24	117	18	72	◎	○~◎	-
"	MJ7915	ウイルス抵抗性	Hood	農林2号	12	60	14	56	○	○~◎	-
"	MJ7916	Frogeye抵抗性	Prata	Cutler71	26	106	10	40	○	○~◎	-
"	MJ7917	Bacterial Blight抵抗性	Williams	Hood	43	203	23	92	◎	○~◎	-
"	MJ7918	高脂肪	Prata	Semmes	26	118	16	64	◎	○~◎	-
"	MJ7919	"	Dare	MID-10-100	50	239	26	104	◎	○~◎	-
F ₅	MJ7903	多収	アキセンゴク	Hood	-	集団	-	56	○	○~◎	-
"	MJ7908	"	Dorman	MID-10-100	-	集団	-	-	△	-	-
"	MJ7919	高脂肪	Dare	MID-10-100	7	34	5	20	○~◎	○~◎	予試B ₂
F ₆	MJ7919	Bacterial Blight抵抗性	Williams	Hood	-	集団	-	38	○	○~◎	-
"	MJ7919	高脂肪	Dare	MID-10-100	-	58	6	24	○	◎	-

(6) 1983/1984年度

F₅代も系統育種法により選抜を続行した。栽植方法および1区面積はF₄代と同じである。なお、大部分の系統は予備試験に供試し、その結果を参考にしながら選抜を加えた。MJ7906, MJ7910, MJ7912, MJ7917, MJ7919が有望であった(表18)。予備試験Bに供試した材料から、特に有望な系統は次年度予備試験Aに繰入れ、同時に他場所の地域適応性検定試験に供試する。

なお、予備試験Aは、25系統および品種を供試し、1区画16.8 m²、乱塊法4区制で行われた。また、Pergamino, Parana, Manfrediの各農試でも同じ材料について試験を行った。本節で紹介した育成系統の試験結果を抜萃して、表19に示した。MJ7906・P₂・J91・J4, MJ7906・P₂・J96・J4, MJ7910・P₂・J119・J5, MJ7910・P₂・J123・J4は特に有望であった。

表18 1983/1984年度雑種5~7代系統及び個体選抜試験結果

世代	交配番号	育種目標	組 合 せ		栽 植		選 抜		詳 細	備 考 (供試試験名)
			母	父	系統群数	系統数	系統数	個体数		
F ₅	MJ7902	多 収	Prata	アキセンゴク	16	64	8	32	○~◎	予試A・B ₁₂
	MJ7903	"	アキセンゴク	Hood	13	52	4	16	○	予試B ₁₂
	MJ7904	"	Hood	ギンジロ	19	76	8	32	○~◎	予試B ₁₁
	MJ7906	"	IAS-5	Hood	16	64	14	56	◎	予試A・B ₁ ・B ₃
	MJ7908	"	Dorman	MiD10-100	7	28	5	20	○~◎	予試B ₁ ・B ₃
	MJ7910	耐倒伏性	Hood	MiD10-100	20	80	15	60	◎	予試A・B ₁ ・B ₃
	MJ7912	"	LAJ32	SRF450	18	72	8	32	◎	予試B ₆
	MJ7915	ウイルス抵抗性	Hood	農林2号	14	56	11	44	○	-
	MJ7916	Frogeye抵抗性	Prata	Cutler71	10	40	10	40	○	-
	MJ7917	Bacterial Blight抵抗性	Williams	Hood	23	92	13	52	◎	予試B ₇
F ₆	MJ7918	高 脂 肪	Prata	Semmes	16	64	6	24	○~◎	予試B ₉
	MJ7919	"	Dare	MiD10-100	26	104	27	108	◎	予試B ₂ ・B ₄
F ₇	MJ7903	多 収	アキセンゴク	Hood	-	56	6	24	○	-
	MJ7919	高 脂 肪	Dare	MiD10-100	5	20	4	16	○~◎	予試B ₂ ・B ₄
	MJ7917	Bacterial Blight抵抗性	Williams	Hood	-	38	9	36	○~◎	-
	MJ7919	高 脂 肪	Dare	MiD10-100	6	24	3	12	○~◎	予試B ₂ ・B ₄

表 19 1983/1984年度生産力検定予備試験Aの結果(抜萃)

系統番号	組 合 せ		生育日数(日)	花色	毛群色	伸育型	主茎長(cm)	倒伏程度	Ha当り収量		臍色	品質	評価
	母	父							子実重(kg)	比(%)			
MJ7902・J8・J1	Prala	アキセンゴク	139	白	白	有限	75	23	2,923	99	炭 褐	3.3	○
" J111・J3	"	"	140	"	"	"	76	3.3	2,638	89	"	2.9	△~○
MJ7906・J61・J2	IAS 5	Hood	149	白	白	有限	74	2.8	3,368	114	炭 褐	2.6	○
" J91・J4	"	"	147	紫	"	"	76	2.8	3,587	121	"	2.8	○~◎
" J96・J4	"	"	142	"	"	"	67	2.1	3,548	120	極炭褐	3.4	○~◎
" J112・J1	"	"	137	"	"	"	71	3.3	3,009	101	炭 褐	2.4	△
MJ7910・J119・J5	Hood	MID-10-100	139	紫	白	有限	81	1.8	3,187	107	炭 褐	3.1	◎
" J122・J4	"	"	145	"	"	"	92	2.8	2,912	98	"	3.3	△~○
" J123・J4	"	"	147	"	"	"	92	2.9	3,104	105	"	3.3	○~◎
Hood 75	標準品種		142	紫	白	有限	75	3.0	2,966	100	極炭褐	2.7	○

注) 播種日: 1983年12月2日, 4区平均。

5. 提 言

5.1 アルゼンティン国大豆育種の問題点と方針への提言

技術協力の最終年次に、同国 INTA 本部へ提出した報告書の中から、同国大豆生産の問題点と提言の概要を示す。

(1) アルゼンティン国大豆生産の今後の見通し

- ① 同国における大豆生産は 1970 年代になって急速に増加したが、これはバンパ地帯に大豆の栽培が定着したことによる。現在、大豆の主産地としてさらに Santa Fe 州南部、Cordoba 州および Buenos Aires 州北部が加わるが、栽培地帯は次第に拡大する趨勢にある。特に、南部（主として Buenos Aires 州南部）への作付拡大が予想される。
- ② とうもろこし、ソルガム、落花生など夏作物との収益性の差にも影響されるが、大豆の優位性が続くならば、大豆の作付面積は今後とも増加が見込まれる。
- ③ 栽培面積の増加および生産者の技術向上（導入作物から基幹作物として位置づけられたこと、新品種の開発など）により、大豆の生産量は今後とも漸増すると思われる。現在生産量は世界第 4 位であるが、さらに世界市場に占める地位は高くなると考えられる。
- ④ 大豆栽培の中心地帯では大豆の作付密度が高いため、将来病害の増加が予想される。育種の分野では耐病虫性育種が重要な課題となろう。また、土壤病害防除および地力維持向上の視点からも、合理的な輪作の検討が重要となろう。
- ⑤ 「Carcaraña INTA」等新品種が登録されたが、育成系統の中からさらに新品種が誕生するものと考えられる。現在、アメリカ合衆国からの導入品種が作付けの主体であるが、漸次アルゼンティン固有の品種へと移行すると考えられる。

(2) 大豆生産における問題点

- ① 優良品種の育成と地帯別適品種の選定：前述したように栽培面積の拡大が予想されるので、それぞれの地域に適した品種の育成が必要となる。また、大豆の栽培は 11 月中～下旬の播種と 12 月中旬～1 月上旬播種（小麦後作）の 2 栽培型があるので、播種期ごとの適品種選定が必要となろう。特に、小麦後作大豆の栽培安定は重要な課題である。
- ② 栽培法の検討：現行の栽植密度は、畦幅 70 cm、播種量 35 粒/m

の密植条播が一般的であるが、多雨年には倒伏が著しく、病害の発生も見られる。播種量を多くするのは、乾燥時の発芽低下や地表面硬化による発芽障害対策であるが、種々の気象条件に対応した発芽率の向上技術の確立が重要である。また、施肥は肥料の価格が高いため行われていないが、地域によっては磷酸の肥効が高いため検討が必要となる。根粒菌についても、現場即応の研究が必要である。

- ③ 合理的な輪作：地力維持，土壤病害防除対策の面から，輪作の確立が必要である。
- ④ 病虫害防除対策：大豆モザイクウイルス，紫斑病，菌核病，黒点病，茎疫病等多くの病害の発生がみられる。大豆の作付増加にともない，菌核病や土壤病害が増加し始めている。防除法の検討と同時に，抵抗性品種の開発が急務である。害虫ではカメムシの被害が極めて多いので，適期防除の徹底が望まれる。育種分野からの対応も進められているが，耐虫性の実用品種の育成には時間がかかるだろう。
- ⑤ 雑草対策：雑草防除対策は：適正な除草剤の使用，体系的な防除および他作物をも含めた総合的な見地から検討されなければならない。
- ⑥ 品質改良：大豆流通の主体は輸出なので，市場価値を高めるためにも品質の改善が必要である。褐斑粒や紫斑粒の発生しない品種の選択，規格の統一，収穫や集荷時の品質低下の防止，高成分品種の開発などの検討が必要である。

(3) 今後の大豆育種への提言

- ① アルゼンティンの大豆育種において，耐病性，耐虫性育種が今後さらに重要になると考えられる。既に育種センターでは，ウイルス病，菌核病，カメムシなどの耐病虫害性育種を開始しているので，早急に検定法，選抜法の確立が必要である。そのためには，育種センターにおける病理部門の強化，育種部門への協力体制の強化が必要である。
- ② 育種材料の増加にともない，特にサブセンターで試験機材と研究員が不足している。また，育種センターも多岐な要望に十分対応できる体制とはいえない。大豆研究計画に沿った研究体制の整備がさらに必要である。
- ③ 現状の体制では，各場所間の育種材料の交換を進め，育種の効率化を図る。当面は，育種センターから成熟群で区分した材料をサブセンター

- に送付することが望ましい。
- ④ 遺伝子源の収集は、将来の育種のためにも重要であるので、積極的に進めること。導入材料については、年月が経過したり担当者が代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、導入時期、導入時の種子の特性などを明確に記録しておくこと。品種保存栽培では、特性を調査して印刷物として残すとともに、長期低温保存して必要時に利用できる体制を確立することが望ましい。
 - ⑤ 大豆研究計画で設定された育種目標にそって人工交配を今後とも続け、育種材料の蓄積を図ることが必要である。現行では系統育種法を主体に進めているが、将来は規模が拡大することが予想されるので、一部集団育種法の導入も検討されなければならない。
 - ⑥ 試験成績のとりまとめおよび印刷をすみやかにを行い、育種データの保存に努めること。また、試験結果等の情報の提供をすみやかに行うことが望ましい。
 - ⑦ 採種体系は組織化されているが、採種生産の管理体制が不十分で異種の混入等がみられるので、管理体制の確立を図ることが必要である。
 - ⑧ 品種登録の審査は、速かに行われることが期待される。新品種の登録規程、採用基準を整備し、質的形質の他に収量性、耐病性、耐虫性、耐倒伏性、熟期等農業形質も重点的に審査を行うことが望ましい。
 - ⑨ 育種の成果を上げるためには、実際の育種担当者の正しい判断が基準となるので、担当者の資質向上のために、自己学習のための条件整備や研修の場の確保が重要である。

5.2 技術協力に対する提言

(1) 事前調査の重要性

事前の情報収集が重要である。本技術協力の場合、専門家の所属する機関の場長および担当科長が協議調査団として訪れ、現地の農業情勢、研究水準、組織体制の状況、生活環境を調査し、事前に詳しい情報を得ることができ、かつ種々の問題点について討議することができた。また、土屋専門家の場合、長期派遣の6ヶ月前に「病害、栽培調査団」の一員として訪問する機会があり、事前準備をする機会があったことと、当国の農務省、試験研究機関の関係者と面識を得ることができたことは、着任後の事業遂

行上非常に有効であった。派遣専門家本人か帰国後技術協力に責任対応の
できる人の事前調査が望ましい。

(2) 技術協力の一貫性

専門家個別派遣の場合も、移転を図る技術や手法の一貫性が極めて重要
である。派遣専門家の技術、手法が一貫していないと混乱を生じ、技術の
定着はできない。育種事業の場合には、育種材料の取扱いの方法や選抜方
法のウエイトの置き方等で、育種材料を駄目にし新品種の育成が期待され
なくなる場合がある。研究者層のうすい分野では、派遣専門家の人選に時
間を要し、空白を生じたり業務の引継がおろそかになる場合もあるので注
意が必要であろう。

本技術協力の場合は、同じ研究室の同僚や同室で研修を受けた専門家が
技術協力に携ることができたので、一貫性は保たれたと思われる。

さらに、技術協力の一貫性を高めるために、専門家の派遣機関が中心と
なり研修員を受入れ、業務の進捗状況等についての情報交換も頻繁に行う
ことが望ましい。

(3) 支援体制の強化

本技術協力の遂行に当って、専門家は、強力な支援体制にどれだけ助け
られたか知れない。派遣国においては、在ア日本国大使館、国際協力事業
団 Buenos Aires 支部および派遣機関の関係者、わが国においては、外務省、
農林水産省、北海道庁、十勝農試および関係試験研究機関から御教示、御支
援をいただいた。大使館の技協担当官、農林省から出向の農務官諸氏、国
際協力事業団 Buenos Aires 支部長および担当職員諸氏には、技術協力の
計画立案、農牧庁および I N T A 本部との折衝、機材の通関手続、専門家
の公私にわたる活動に対し御援助をいただいた。

また、専門家が派遣されている間、所属先の先輩や同僚には専門家の研
究テーマを継続させるために並々ならぬ努力をいただき、専門家が業務に
復帰した時すみやかに事業を続行できる体制をとっていただいた。

このような支援体制は、技術協力を進める上で極めて重要であろう。

(4) 専門家の生活環境への対応

専門家の生活環境は、派遣国や派遣場所によって当然異なるが、ここ
ではアルゼンティンにおける本技術協力の経験について述べる。

同国では、派遣地での家族同士の交友が、信頼関係のベースになってい

たように思われる。子供達は現地の学校に転入し、現地語での生活にとまどうことになるが、当地の学校行事にも積極的に参加したことは、意義があったと思われる。日本の学校との絵画の交換会を行ったり、子供の日の学校行事でパンバに泳ぐ鯉のぼりを眺めたりしたことが、多くの友人を得ることにもなった。2年後に短期派遣専門家として訪れた際、「小さな大使達は元気かね」と真先に声を掛けられたが、当地では“アミーゴ”の関係に助けられたことが多い。

技術協力を進める上で、相互の信頼関係は極めて重要なので、派遣地での生活環境への対応を真剣に考えることが望ましい。

(5) 技術協力の成果の公表

本技術協力では、長期専門家は各年次ごとに、調査団は帰国後に業務の要約を行い、報告書として公表した(参考資料⑤)。個別専門家派遣事業の場合は、十分な印刷費が確保されていない場合が多いと思われるが、試験成績および業務報告の総括と公表は、事業の継続性のみならず、わが国の関連研究者への情報として貴重と思われる。帰国後の専門家にとって、報告書の原稿を書くのは時間的に大変であるが、必要なことと考える。

(6) 技術協力終了後の支援体制

技術協力終了後、派遣国の研究者は独自で試験研究や事業を遂行しているが、新たに生じた問題点を解決するための専門家短期派遣や研修員受入れ制度が確立されることが望ましい。

本技術協力の場合、耐病性育種を進める過程の中で課題となった大豆病害に関して、技術協力が開始されたことは喜ばしい。

参 考 資 料

① アルゼンティンにおける大豆生産

表20 アルゼンティンにおける大豆の作付面積・収量・生産量の推移

年 次	作付面積 (ha)	収量 (kg/ha)	生産量 (t)
1941~1945 平均	1,784	920	1,279
1946~1950 平均	1,092	955	505
1951~1955 平均	1,150	1,028	805
1956~1960 平均	1,318	975	921
1961/1962	10,260	1,163	11,220
1962/1963	21,110	972	18,920
1963/1964	13,700	1,146	14,000
1964/1965	17,560	1,035	17,000
1965/1966	16,575	1,147	18,000
1966/1967	18,470	1,188	20,500
1967/1968	22,800	1,089	22,000
1968/1969	30,800	1,124	31,800
1969/1970	30,470	1,032	26,800
1970/1971	37,700	1,624	59,000
1971/1972	79,800	1,143	78,000
1972/1973	169,440	1,732	272,000
1973/1974	376,700	1,440	496,000
1974/1975	396,500	1,363	485,000
1975/1976	442,500	1,603	695,000
1976/1977	710,000	2,121	1,400,000
1977/1978	1,200,000	2,174	2,500,000
1978/1979	1,640,000	2,313	3,700,000
1979/1980	2,100,000	1,724	3,500,000
1980/1981	1,925,000	2,005	3,770,000
1981/1982	2,039,000	2,015	4,000,000
1982/1983	2,226,000	1,604	3,570,000
1983/1984	2,600,000	2,308	6,000,000

注) Revista de la Bolsa de Cerealesより作成

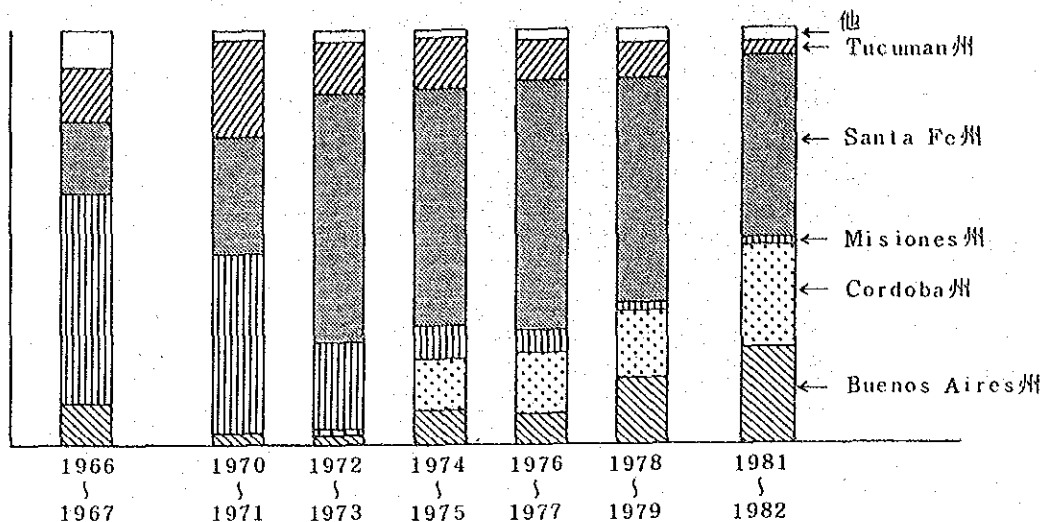


図6 アルゼンティンにおける大豆主産地の変遷（作付面積の全国比率）
（Bolsa de Cereales より作図）

表21 アルゼンティンにおける大豆栽培品種*

アルゼンティン 西北地帯 (NOA)	アルゼンティン 東北地帯 (NEA)	パンパ地帯		パン南部地帯
		Primera播種**	Segunda播種**	
Bragg(Ⅷ. 80%)**	Bragg(Ⅷ. 70%)	Hood(Ⅷ. 80%)	Hood(Ⅷ. 80%)	Williams(Ⅲ)
Halesoy 71(V. 10%)	Planalto(Ⅷ. 10%)	Halesoy 71(V. 5%)	Halesoy 71(V. 5%)	Cutler(Ⅳ)
Davis(Ⅷ. 少)	Halesoy 71(V. 5%)	Davis(Ⅷ. 5%)	Davis(Ⅷ. 5%)	SRF 450(Ⅳ)
Boosier(Ⅷ. 少)	Hardee(Ⅷ. 5%)	Forrest(V. 少)	Forrest(V. 少)	
Stuart(Ⅷ. 少)	IAS1(Ⅷ. 少)	Hill(V. 少)	Hill(V. 少)	
Cerrillos W65(V. 少)	IAS4(Ⅷ. 少)	Williams(Ⅲ. 少)	Williams(Ⅲ. 少)	
Halesoy 321(V. 少)	Hood(Ⅷ. 少)	SRF 450(Ⅳ. 少)	SRF 450(Ⅳ. 少)	

* アルゼンティンにおいて品種別の作付統計はないので、採種事業による種子生産事業および INTA の大豆担当者からの聴取結果にもとづく（1979/1980）。

** Primera 播種は11月中旬～12月上旬、Segunda播種は小麦の後作で12月中旬～1月上旬に播種される。播種期別に適品種の選択が考慮される必要があるが、現在両者ともHoodの栽培が大部分である。

*** ローマ数字はアメリカ合衆国の熟期区分、()内の数字は推定普及率。

② アルゼンティンにおける降水量と大豆の作期

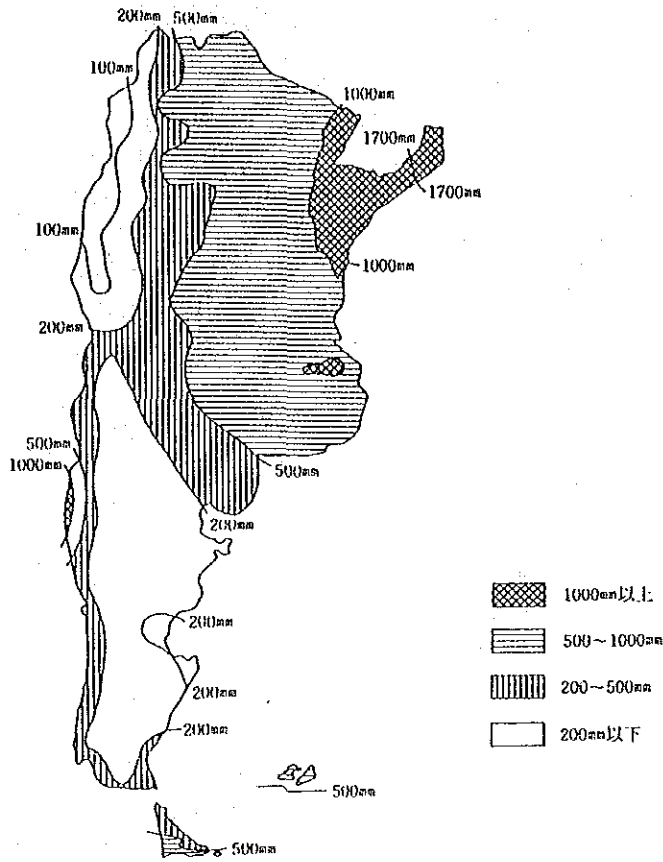


図7 アルゼンティンにおける年間降水量 (mm)
(F. A. Daus, "Geografia de la Argentina"による。)

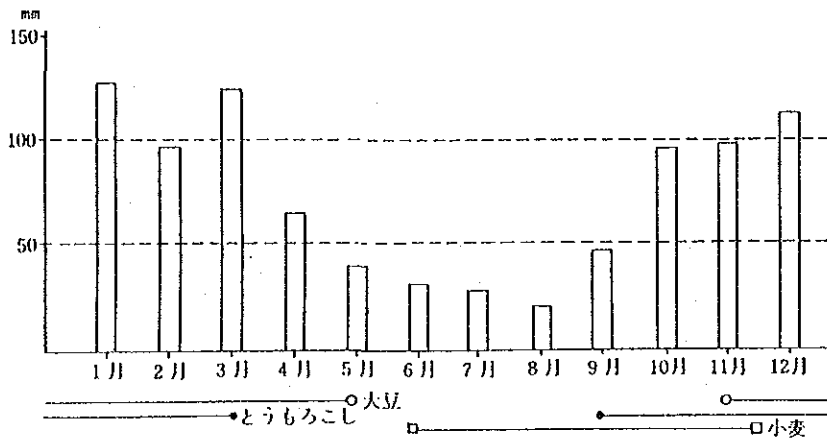


図8 パンパ地帯における年降水量の月変化と主要畑作物の作期
(INTA EERA MARCOS JUAREZ, 1948~1977年平均)

③ アルゼンティンにおける大豆の主要病害, 害虫, 雑草

表 22 アルゼンティンにおける大豆主要病害

病 名		発 生 程 度 ^x		
		北西 地帯	北東 地帯	パンパ 地 帯
細菌病	Pustula bacteriana(Xanthomonas phaseoli var, Sojense) 葉焼病	+	+	+
	Tizon bacteriano(Pseudomonas glycinea) 斑点細菌病	+	+	+
糸状菌病	Mildiu(Peronospora manshurica) べと病	++	+	+
	Podredumbre del Cuello(Sclerotium rolfsii) 白絹病	+	-	+
	Podrebambre del tallo(Sclerotinia sclerotiorum) 菌核病	++	-	++
	Anthraxis(Colletotrichum dematium truncatum) 炭そ病	+	+	+
	Manchado purpura del semilla(Cercospora kikuchi) 紫斑病	+	+	++
	Tizon de la legumbre y del tallo(Diaporthe phaseolorum) 黒点病	-	++	++
	Damping off(Pythium sp, Fusarium sp, Rhizoctonia solani) 立枯病	+	-	+
	Podredumbre del pie(Phytophthora sp.) 茎疫病	-	-	+
Podredumbre parda del tallo(Cephalosporium gregatum)	++	-	-	
ウイルス病	Mosaico de la soja	+	++	++

*) ++: 発生が多い。 +: 発生が認められる。 -: 発生が認められない。

表 23 アルゼンティンにおける大豆主要害虫

害 虫 名	発 生 程 度*		
	北西地帯	北東地帯	パンパ地帯
Isoca de la alfalfa (Colias lesbia F.) モンキチョウ属の一種	+	+	+
Isoca medidora, Isoca del girasol (Rachiplusia nu G.) ヤガの類	++	+	+++
Oruga de las leguminosas (Anticarsia gemmantalis H.) ヤガの一種	++	++	+
Oruga del brote, Cogollero, Barrenador del brote (Epinotia aporema W.) ハマキガの一種	+	+	++
Gata peluda norteamericana (Spilosoma virginia F.) ヒトリガ科	-	+	+
Chinche verde coman (Nezara Viridura L.) { Chinche verde comun (Nezara Viridura L.) { Chinche de la alfalfa (Piezodorus guildinii W.) { Alguiche chico (Edessa mediatubunda F.) カメムシ	+++	+++	+++
Barrenador de la caña de azucar (Elesomopalpus lignosellus Z.) メイガの一種	+		
Perforador de las axilas (Laspeyresia leguminis H.) ハマキガの一種	(+)		
Nematodo del nudo de la raiz (Meloidogone sp.) ネコブセンチュウ	(+)		
Isoca grasienta (Agrotis ipsilon) タマナヤガ	+		++

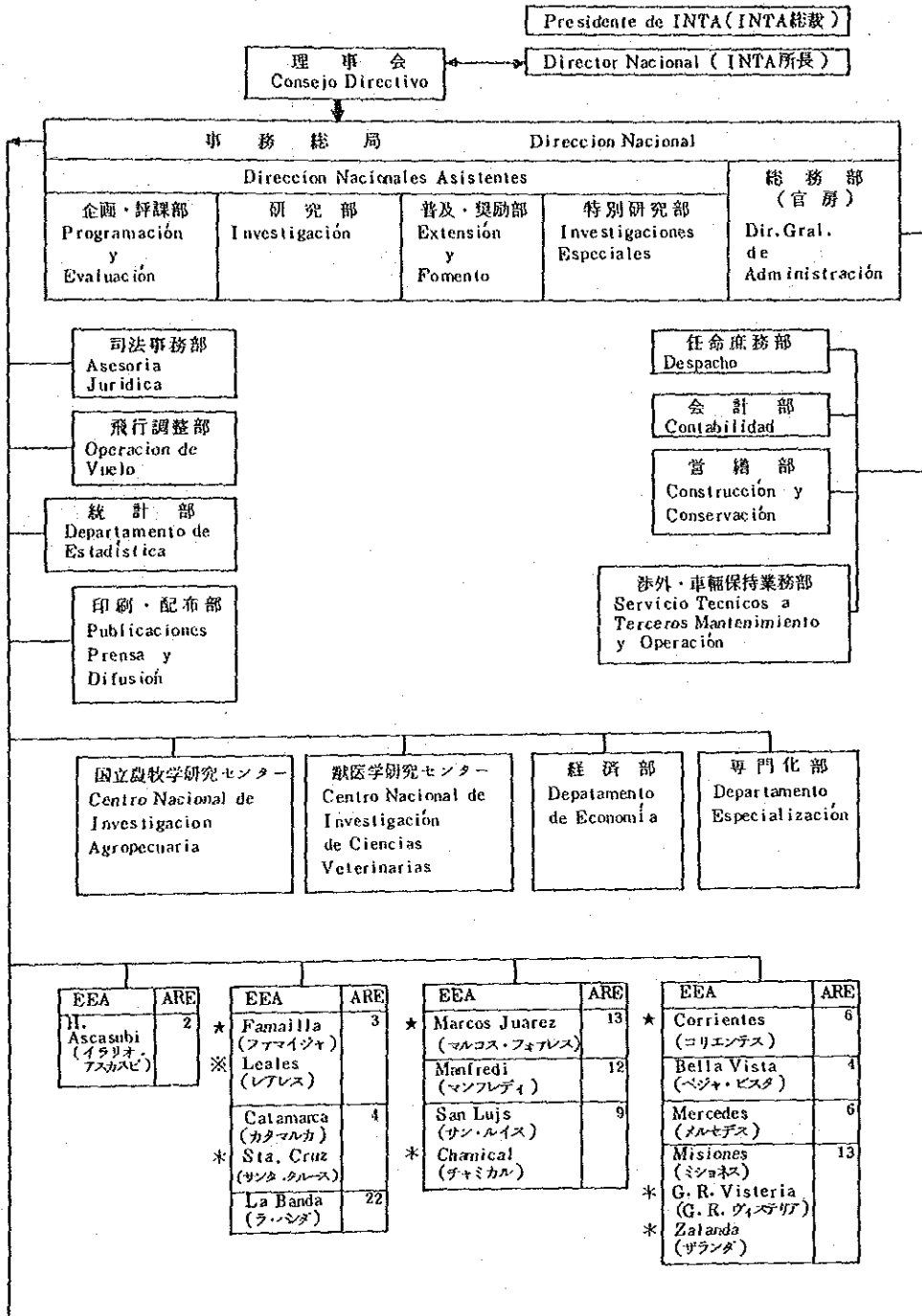
*) +++:発生著しい ++:発生が多い +:発生が認められる -:発生が認められない

表 24 アルゼンティンにおける大豆の主要雑草

雑 草 名	重要性の程度 *		
	北西地帯	北東地帯	パンパ地帯
Sorgo de alepo (<i>Sorghum halepense</i>) セイバンモロコシ	+	++	+++
Chamico (<i>Datura ferox</i>) チョウセンアサガオ	+	+	++
Yuyo colorado (<i>Amaranthus quitensis</i>) ヒユ	+++	++	+++
Malva (<i>Anoda cristata</i>)	+		++
Pasto cuaresma (<i>Digitaria sanguinalis</i>) メヒシバ	++	+	++
Capin (<i>Echinochloa crusgalli</i> , <i>E. Cruspavoni</i>) ヒエ	++	+	++
Verdolaga (<i>Portulaca olearacea</i>) スベリヒユ	+	+	++
Quinoa (<i>Chenopodium album</i>) シロザ	+	+	+++
Zapallito amargo (<i>Cucurbita andreana</i>) カボチャ	-	-	+
Chinchilla (<i>Tagetes minuta</i>) シオザキノウ	-		+
Correhuela (<i>Convolvulus arvensis</i>) サンシキアサガオ	+	+	+
Enredadera anual (<i>Polygonum convolvulus</i>) タデ	+	+	+
Girasol "guacho" (<i>Helianthus annuus</i>) ヒマワリ	-	-	+
Pasto colorado (<i>Echinochloa colonum</i>) ヒエ	-	+	++
Gramon (<i>Cynodon dactylon</i>) ギョウギシバ	++	++	++
Cepacaballo (<i>Xanthium spinosum</i>) オナモミ	-	-	+
Abrojo (<i>Xanthium cavanillesii</i>) オナモミ	-	+	+
Nabo (<i>Brassica campestris</i>) アブラナ	+	-	+
Nabon (<i>Raphanus sativus</i>) ダイコン	-	-	+
Mostacilla (<i>Rapistrum rugosum</i>)	-	-	+
Cuerno del diablo (<i>Ibicella lutea</i>)	-	-	+
Cebollin (<i>Cyperus rotundus</i>) ハマスゲ	++	-	+
Cola de zorro (<i>Setaria Sp.</i>) アワ	++	+	+
Bejuco (<i>Ipomoea Sp.</i>) サンマイモ	+++	++	-
Escobadura (<i>Malvastrum coromandelianum</i>)	-	+	-
Tutia (<i>Solanum sysimbriifolium</i>) ヒヨドリジョウゴ	-	++	-
Farolito (<i>Nicandra Sp.</i>) オオセンナリ	+	-	-
Amor seco (<i>Bidens Sp.</i>) センダングサ	+	++	-
Falso cafe (<i>Cajanus flavus</i>) キマメ	-	+	-
Cadillo (<i>Conohrus myosuroides</i>)	-	++	-
Lecheron (<i>Euphorbia Sp.</i>) トウダイグサ	-	-	+

*) +++ : 極めて重要である ++ : かなり重要である + : 重要である - : 重要でない

④ アルゼンティンINTA(Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria)の機構図



EEA	AER	EEA	AER	EEA	AER	EEA	AER
* Mendoza (メンドーサ)	2	* Parana (パラナ)	8	* Peia. R. S. Peña (プロビンシア・ロケ・サエンス・ペニア)	8	* Rafaela (ラファエラ)	13
※ Junin (フニン)		C. del Uruguay (コンビュション・デル・ウルグアイ)	6	C. Benitez (コロニア・ベニテズ)		Oliveros (オリベロス)	4
La Consulta (ラ・コンスルタ)	2	Concordia (コンクルディア)	5	El Colorado (エル・コロラド)	6		
Rana Caida (ラマ・カイダ)	2	D. del Parana (デルタ・デル・パラナ)	2	Lás Breñas (ラス・ブレニャス)	2		
San Juan (サン・ファン)	7			Reconquista (レコンキスタ)	7		

EEA	AER	EEA	AER	EEA	AER
* Pergamino (ペルガミノ)	17	* Anguil (アンギル)	9	* S. C. de Bariloche (サン・カルロス・デル・バリロチエ)	10
San Pedro (サン・ペドロ)	8	* Chacramendi (チャクラメンディ)		※ Rio Mayo (リオ・マージョ)	
		* General Pico (ヘネラル・ピコ)		Trelew (トレルー)	3
		* Villegas (ヴィウエガス)			
		Bordenave (ホルテナベ)	6		

EEA	AER	EEA	AER	EEA	AER
* A. V. de Rio Negro (アルト・ロシエ・デル・リオ・ネグロ)	7	* Balcarce (バルカルセ)	22	* Salta (サルタ)	6
				※ Abra. Pampa (アブラ・パンパ)	

注 EEA; Estaciones Experimentales Agropecuarias (農牧業試験場…支場に相当)…無印
AER; Numeros de Agencias Extensiones Rurales (管轄している農業改良普及所)
★; Estacion Experimental Regional Agropecuaria (地域農牧業試験場…本場に相当)
※; Subestacion Experimental Agropecuaria (副農牧業試験場…分場に相当)
* ; Campo Anexo (附属農場)

Short Description of Argentina its Agriculture
and INTA より引用

⑤ 大豆育種技術協力報告書一覧

著者 (年)	著書名	掲載誌名, 発行所名
1) 赤井純, 玉田哲男, 土屋武彦 (1978)	アルゼンティン国に対する大豆病害ならびに栽培技術協力に関する報告書	国際協力事業団
2) AKAI, J, T. TAMA DA y T. TSUCHIYA (1979)	Informe del Estudio de Cooperacion Tecnica sobre Cultivo y Enfermedades de Soja para la Republica Argentina	JICA (西語版)
3) 中山利彦, 太田陽一郎 砂田喜与志 (1978)	アルゼンティン国大豆育種研究に関する技術協力の調査報告書	国際協力事業団
4) 中山利彦 (1978)	アルゼンティン国大豆育種	十勝農学談話会誌 第19号
5) 中山利彦 (1984)	アルゼンティンにおける主要穀類と大豆の生産	農業技術 39(6) 271~275
6) 中山利彦, 砂田喜与志 酒井真次, 土屋武彦 中西 浩 (1984)	アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力総合報告書 (1977~1984)	国際協力事業団
7) NAKAYAMA, T., K. SUNADA, S. SAKAI T. TSUCHIYA y H. NAKANISHI (1984)	Informe General de la Cooperacion Tecnica para el Estudio sobre el Mejoramiento Genetico de Soja en la Republica de Argentina (1977~1984)	JICA (西語版)
8) PADUUES, N, L., J, E. NISI, L. SALINES y T. TSUCHIYA (1979)	Mejoramiento Genetico de Soja en la EERA de Marcos Juarez	IV Reunion Tecnica Nacional de Soja
9) 酒井真次 (1979)	アルゼンティン国大豆育種研究に対する技術協力報告書	国際協力事業団
10) SAKAI S (1979)	Informe de Cooperacion Tecnica del Estudio de Mejoramiento Genetico de Soja de la Republica Argentina	JICA (西語版)
11) 酒井真次 (1979)	アルゼンティンの大豆育種事情	十勝農学談話会誌 第20号
12) 酒井真次 (1979)	アルゼンティン国の大豆育種について	育種作物学会北海道談話 会報 19. 43
13) 酒井真次, 土屋武彦 (1982)	アルゼンティンにおける大豆育種技術協力	農水省作物育種部門総括 検討 (講演要旨)
14) 酒井真次 (1982)	アルゼンティン国の大豆育種研究に対する技術協力総合報告書 (第4年次)	国際協力事業団

著者 (年)	著書名	掲載誌名, 発行所名
15) SAKAI S. (1983)	Informe General de la Cooperacion Tecnica Para el Estudio sobre el Mejoramiento Genetico de Soja en la Republica de Argentina (Cuatro año)	JICA (西語版)
16) 酒井真次 (1983)	アルゼンティン国の大豆育種研究に対する技術協力, 第6年次短期派遣専門家総合報告書	国際協力事業団
17) 砂田喜与志, 岸野賢一, 道鎮孝雄, 高橋利和 (1981)	アルゼンティン国に対する大豆育種, 害虫, 根粒菌ならびに研究組織の短期技術協力に関する報告書	国際協力事業団
18) 杉山信太郎, C. Bianchi (1983)	アルゼンティンパンパ土壤における大豆根粒菌の着生を促す要因	育種学雑誌 33 (別冊 2) 196~197
19) 仙波弘男, 武捨武雄 (1976)	アルゼンティンに対する大豆生産技術協力に関する調査報告書	国際協力事業団
20) 土屋武彦 (1980)	アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力に関する報告書 (第2年次)	国際協力事業団
21) 土屋武彦 (1980)	アルゼンティン国派遣大豆育種専門家総合報告書	国際協力事業団
22) TSUCHIYA T. (1980)	Informe General Sobre la Cooperacion Tecnica del Mejoramiento Genetico de Soja para la Republica Argentina	JICA (西語版)
23) 土屋武彦, 酒井真次 (1981)	アルゼンティンの大豆作と育種研究 ①	農業技術 36 (6) 246~249
24) 土屋武彦, 酒井真次 (1981)	アルゼンティンの大豆作と育種研究 ②	農業技術 36 (7) 299~302
25) 土屋武彦 (1981)	アルゼンティンにおける大豆生産の現状と育種研究	十勝農学談話会誌 第22号
26) 土屋武彦 (1981)	アルゼンティンにおける大豆品種の収量性	育種作物学会北海道談話会会報 21. 9
27) 土屋武彦 (1982)	アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力, 第5年次短期派遣専門家総合報告書	国際協力事業団
28) 土屋武彦 (1984)	アルゼンティン国に対する大豆育種技術協力, 第7年次短期派遣専門家総合報告書	国際協力事業団
29) 山川勉, 後木利三, 金野隆光 (1981)	アルゼンティン国に対する大豆栽培, 種子増殖ならびに土壤管理技術協力に関する報告書	国際協力事業団

JICA