

インドネシア国
大豆種子増殖・研修計画
計画打合せ調査団報告書

平成9年8月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、インドネシア共和国関係機関との討議議事録（R / D）等に基づき、大豆種子増殖・研修計画に関する技術協力を平成 8 年 7 月 1 日から開始し、今般、平成 9 年 6 月 24 日から 7 月 5 日まで、農林水産省種苗管理センター孺恋農場場長 片山恵之氏を団長とする計画打合せ調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの本格的展開にあたり、詳細年次計画を検討し円滑な運営を行うため、インドネシア共和国政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

本報告書は、同調査団による協議結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの運営にあたり活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 9 年 8 月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 戸水 康二



農業省食用作物園芸総局計画局長
(左)、種苗局長(右)への表敬



東ジャワ州農業部長への表敬



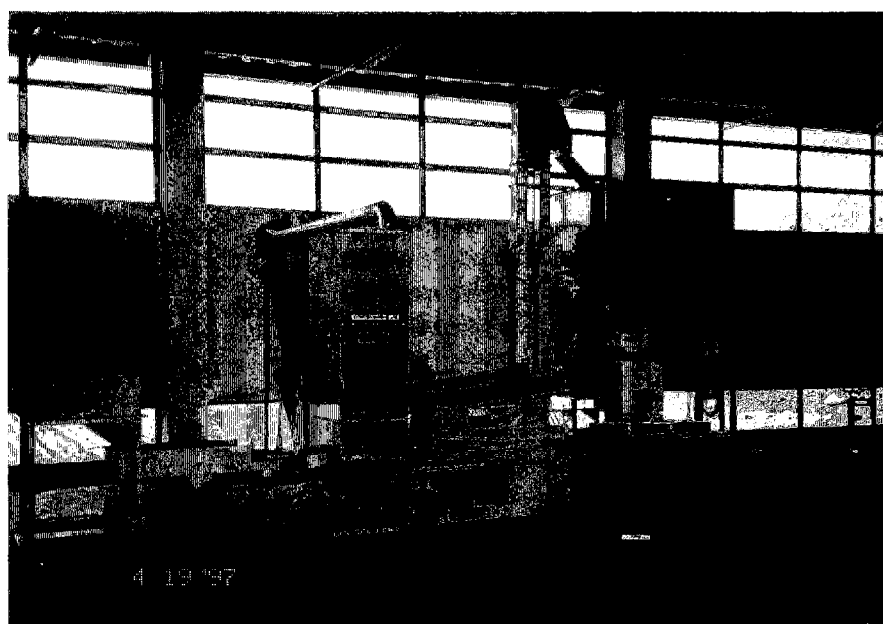
原原種農場 (BBI) にて



BBI圃場での大豆の播種風景



BBI圃場



BBIの種子調整機
(無償資金協力により供与)



原種農場（BBU）圃場候補地



大豆生産農家への聞き取り調査



豆類・根菜類作物研究所（RILET）
圃場

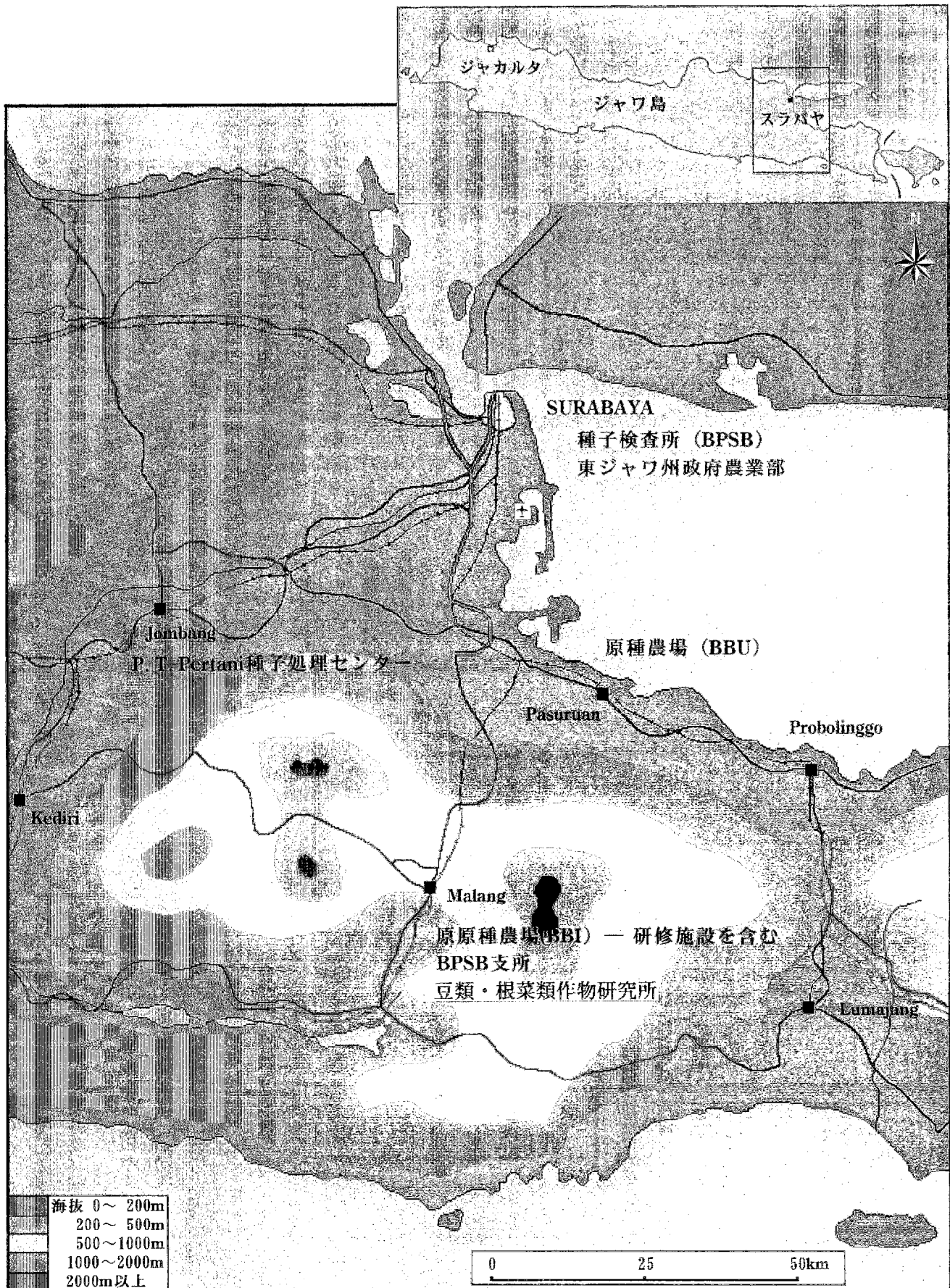


種子処理センター（SPC）
調整機、稲・大豆兼用



農業省食用作物園芸総局長
への報告

インドネシア大豆種子増殖・研修計画 プロジェクトサイト



略 称 一 覧

MOA : Ministry of Agriculture : インドネシア農業省

DSD : Directorate of Seed Deuelopment : インドネシア農業省食用作物園芸総局種苗局

DINAS : 東ジャワ州農業部

RILET : 豆類・根菜類作物研究所

BBI : 原原種農場

BBU : 原種農場

BPSB : 種子検査所

注 : 第 3 種子検査所 (中央) は在スラバヤ、種子検査所 (支所) は在マラン

SPC : Seed Processing Center : 種子処理センター

P.T.Pertani : 農業資材公社

FS : Foundation Seed : 原原種

SS : Stock Seed : 原種

ES : Extension Seed : 普及種子

BS : Breeder Seed : 育種家種子

R/D : Record of Discussions : 討議議事録

TSI : Tentative Schedule of Implementation : 暫定実施計画

C/P : Counter Part : カウンターパート

目 次

序文

写真

地図

略称一覧

第1章 計画打合せ調査団の派遣.....	1
1 - 1 調査団派遣の経緯と目的.....	1
1 - 2 調査団の構成.....	2
1 - 3 調査日程.....	2
1 - 4 主要面談者.....	3
第2章 要約.....	4
第3章 プロジェクト活動の進捗状況.....	7
3 - 1 投入実績.....	7
3 - 2 プロジェクト活動の成果と進捗状況.....	8
3 - 3 詳細暫定実施計画.....	9
第4章 分野別調査結果.....	13
4 - 1 種子生産.....	13
4 - 2 種子検査.....	22
4 - 3 研修.....	24
第5章 提言.....	28
資料	
1 . ミニッツ.....	33
2 . BBU圃場取得状況.....	41
3 . 東ジャワ州の良質大豆種子生産に関する全体フレームワークプラン.....	42
(インドネシア農業省作成)	
4 . 東ジャワ州の種子生産体制及び普及所体制.....	52

第 1 章 計画打合せ調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

インドネシア国において、農林水産業は就業人口の51%、GDPの19%（1993年）を占める重要な産業である。第5次国家開発5か年計画（1989～1993年）の中で農業は、重要なセクターと位置づけられており、食糧自給、作物多様化を中心とする農業開発が重視されていた。

その後の第6次国家開発5か年計画（1994/95～1998/99）においても、農業部門は引き続き重要セクターとして、作物の生産効率向上、食糧自給自足の維持等を主要政策に掲げている。

上記計画では、1984年に自給を達成した米以外の主要作物であるトウモロコシ、大豆、キャッサバ等の生産に重点が置かれているが、大豆の生産は需要に追いつかず、毎年50～60万トン（需要量全体の20～30%）の輸入を余儀なくされている。

このような背景からインドネシア国政府は、1993年4月全国生産量の40%を占める大豆生産地・東ジャワ州における上質大豆種子増殖、生産技術の向上、配布体制強化のため、我が国にプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

この要請を受け、国際協力事業団は1993年10月に事前調査団を、1995年11月には実施協議調査団を派遣し、日本・インドネシア両国政府は大豆種子の品質向上及び大豆種子増殖・生産・配布技術の改善を目的とするプロジェクト方式技術協力、「インドネシア大豆種子増殖・研修計画」を実施することで合意した。

なお、本プロジェクトに先立ち、1987年には「主要作物（大豆・馬鈴しょ）生産計画」（開発調査）が、1994～1996年には「大豆優良種子増殖配布計画」（無償資金協力）が日本の援助で行われた。また無償資金協力により1997年3月、本プロジェクト関連施設及び機材の整備が完了した。

本計画打合せ調査団派遣の目的は以下のとおりである。

- (1) 実施協議調査時に策定した討議議事録（Record of Discussions：R/ D）、暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation：TSI）に基づき、今後の具体的な活動、運営の計画をインドネシア側関係者及び専門家と協議し、結果を取りまとめて詳細暫定実施計画（detailed TSI）を作成、署名する。
- (2) プロジェクト開始後現在までの活動の進捗状況を調査し、問題点については関係者と協議し、可能な限り解決策を提示する。
- (3) 上記調査結果を踏まえ、日本・インドネシア両国政府に勧告すべき事項があれば、ミニッツに取りまとめ、現地にてインドネシア側に、帰国後日本側に報告する。

1 - 2 調査団の構成

担当業務	氏 名	所 属
団長 (総括)	片山 恵之	農林水産省種苗管理センター孺恋農場場長 (派遣時：農林水産省農産園芸局畑作振興課畑作物需給調整官)
種子生産	三分一 敬	北海道立中央農業試験場場長
種子検査	新井 登	埼玉県農業試験場作物部主任研究員
研修	河合 亮子	農林水産省農産園芸局畑作振興課大豆企画係長
技術協力	森口加奈子	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

1 - 3 調査日程

1997年（平成9年）6月24日（土）～7月5日（土）（12日間）

日順	月日	曜日	行程及び調査内容	宿泊地
1	6 / 24	火	往路（成田→ジャカルタ）	ジャカルタ
2	6 / 25	水	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 農業省食用作物園芸総局、種苗局、外国援助局表敬 アンブレラ事務局打合せ	"
3	6 / 26	木	移動（ジャカルタ→スラバヤ） 東ジャワ州農業部関係者との協議、種子検査所視察	スラバヤ
4	6 / 27	金	移動（スラバヤ→マラン） 原原種農場、種子検査所支所、研修センター、 原種農場視察、各関係者との協議	マラン
5	6 / 28	土	団内打合せ	"
6	6 / 29	日	資料整理	"
7	6 / 30	月	豆類・根菜類作物研究所、種子処理センター視察 移動（マラン→スラバヤ）	スラバヤ
8	7 / 1	火	東ジャワ州農業部にて関係者との協議	"
9	7 / 2	水	東ジャワ州農業部にて関係者との協議、ミニッツ作成	"
10	7 / 3	木	移動（スラバヤ→ジャカルタ） 農業省でミニッツ署名・交換、報告	ジャカルタ
11	7 / 4	金	JICA事務所、日本大使館報告 帰路（ジャカルタ→）	機中泊
12	7 / 5	土	帰路（→成田）	

1 - 4 主要面談者

(1) 農業省

Mr. Amrin Kahar	食用作物園芸総局	総局長
Mr. Muhamad Sidik	"	計画局 局長
Mr. Munawir	"	種苗局 局長
Mr. Tarkim	"	" 種子生産課長
Mr. Riyadi	"	" 豆類種子生産係長
Ms. Subiyanti	外国 援助局	二国間援助課長

(2) 東ジャワ州農業部

Mr. Djoko Soemardjono	農業部長
Mr. Suyomo	食用作物生産課長
Mr. Soekoreno	原原種農場 場長
Mr. Djamalludin	" 生産主任
Mr. Suparno	原種農場 場長
Ms. Sri Susila	種子検査所 実験室長
Ms. Sri Suharti	種子検査所マラン支所 支所長
Mr. Tony	農業部職員
Ms. Sutji	"

(3) プロジェクト専門家

関谷 長昭	リーダー
鍋田 剛	調整員
鶴内 孝之	種子生産
市川 雄樹	種子検査
東山 啓三	研修

(4) JICA専門家

杉井 裕	農業省計画局（政策アドバイザー）
垣矢 直俊	アンブレラ事務局
中東 一	アンブレラ事務局

(5) 日本大使館

河内 幸男	一等書記官
-------	-------

(6) JICAインドネシア事務所

諏訪 龍	所長
中垣 長睦	次長
多田 知幸	所員

第 2 章 要約

本計画打合せ調査団は、1996年7月に開始された「大豆種子増殖・研修計画」の今後の具体的な活動、運営の計画である詳細暫定実施計画（detailed TSI）を作成すること、及び現在までの活動状況を調査し、問題点について関係者に必要な助言・指導を行うことを目的として派遣された。

派遣前の国内検討において、種子増殖に係るプロジェクトサイトの1つである原種農場（BBU）の種子生産圃場の確保が当初予定に比べて大幅に遅れており、今後の技術移転活動の大きな障害になる可能性があるため、用地取得の見通しを早急につける必要があること、また、インドネシア側は馬鈴しょ同様に種子の品質向上が大幅な増産につながるとの期待を大きく抱いているが、大豆はその作物の特性上、収量が2倍、3倍にもなる馬鈴しょと比較して、それほど大幅な増収が期待できないことから、本プロジェクトで生産した優良種子が、最終的に一般栽培農家に受け入れられ普及していくためには、プロジェクトの活動内容はもちろん、種子流通等プロジェクト対象外の分野についても、できるだけ農家にインセンティブを与えられるような工夫を行う必要があること等が今次調査の大きなポイントであるとの認識をもって調査に臨んだ。

調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 施設、機材等の整備

本件プロジェクトの実施に必要な施設、機材については、我が国の無償資金協力によりその大要を整備することとされていたところ、完工が予定より若干遅れたものの1997年3月20日に完了引渡式を終え、施設面ではプロジェクトの本格的実施の体制が整ったといえる。ただし、後述するBBUの圃場の整備をはじめ、実験室の給排施設の整備、今後の活動の進展に応じた追加的な機材の供与等はおお必要であると考えられる。

(2) 専門家及びカウンターパート（C/P）

カウンターパートについても討議議事録（R/D）で定められた各分野2名以上の配置が行われるとともに、日本人長期専門家についても1997年1月に種子生産分野の専門家が着任し、すべての専門家が揃ったことにより、人的な面でも一応の体制が整備された。なお、カウンターパートについては、種子生産3名、種子検査3名、研修2名（その他増殖システム4名、プロジェクトディレクター1名、プロジェクトマネージャー1名）が正式なカウンターパートとして配置されており、現時点ではほぼ十分な人数が確保されていると考えられるが、例えば種子生産分野では、カウンターパートの下で実質的に本プロジェクト活動に参画している職員もいることから、将来的にはこのような職員についても、必要に応じ正式なカウンターパートとして位置づけることを検討することも念頭に置いておく必要があると考えられる。

(3) 活動の実施状況

各分野とも詳細暫定実施計画の策定後直ちに本格的な協力活動に入るべく、これまでその準備段階としての各種活動を行っている。

種子生産分野では、これまでも大豆種子生産を行ってきた原原種農場（BBI）を中心にウイルス病防除の方法、雑草対策、地力対策、試験成績の取りまとめ方法、気象観測等について指導を行ってきた。種子検査分野では、チェックプロット（検査員の技術向上のための品種の現地試験圃）の設置準備、調査マニュアルの作成、大豆種子検査実施上の問題点についての綿密な調査等を行っている。また、研修分野では、詳細な研修計画の策定を行っている。

(4) 詳細暫定実施計画

詳細暫定実施計画の内容に関して事前に調査団としての考えを伝えておいたこと、プロジェクトサイトにおいて日本人専門家とカウンターパート等との間で十分な打合せが行われていたことから、今回調査時にはインドネシア側と大きな議論になることはなかった。なお、種子生産については、原原種育成、原種育成、採種育成の多段階にわたり、また関係機関も多いことから、これら機関間の連携を強化することが円滑な種子生産にとって不可欠であるとの認識から、機関全体を通じた種子生産実施計画の策定等に関する項目を入れることを提案し、了承された。また、種子検査についても同様の項目の追加を行った。

(5) BBUの圃場の確保・整備問題

この問題は、本プロジェクトで技術移転を行うにあたっての前提条件（必要条件）となるものであるが、プロジェクト開始後1年を経過した時点においてもその見通しが立っていないとすれば、プロジェクト全体の運営にとって大きな障害となる。このため、調査団として、農業省食用作物園芸総局種苗局（DSD）及び東ジャワ州政府に対し、現状についての説明を求めるとともに、事態の改善に向けて早急な対応をとるよう強く申し入れた。東ジャワ州政府としても用地買収のためにそれなりの努力は行っており、今後取り組みを強化するとの説明があったが、調査時点で取得の目処が立っているのは当初予定面積25haの半分以下である。インドネシア側から、1997年末までに目処を付けること、日本側に密に状況を報告すること等について確認をとったが、JICA事務所を含め日本側してもこの問題に対する十分なフォローを行う必要があると考えられる（第5章参照）。

なお、在インドネシア大使館に調査結果の報告を行った際、必要に応じ大使館としてもインドネシア側に働きかけを行う用意があるとの説明があった。

(6) 優良種子の普及促進

本プロジェクトによって改良された優良種子の普及促進対策の重要性についてはインドネシア側も十分理解しており、インドネシア側で本プロジェクトに関連して独自に策定している「東ジャワ州の良質大豆種子生産に関する全体フレームワークプラン」(資料3)の中においても種子の配布、流通に関する活動を実施することとなっていることがわかった。同プランの中では、優良種子のデモンストレーション、Seed Business Meetingの開催等の各種活動を行うこととなっており、調査団としても大変評価できる旨インドネシア側に伝えた。このような活動については、JICAプロジェクトの直接の対象ではなく、インドネシア側主体で行う予定であるが、日本側専門家チームとしてもできる限りの支援を行うことが必要であると考えられる(第5章参照)。

また、JICAプロジェクトの活動においても、種子発芽率の向上、品種の選択等の問題については、農家が優良種子を購入する際の重要なメルクマールになると考えられることから、これらの点については十分な配慮を行いながら協力を進める必要があると考えられる(第5章参照)。

(7) 最終的に、上記の諸点を盛り込んだミニッツを作成し、Kahar農業省食用作物園芸総局長との間で署名交換を行った。

第3章 プロジェクト活動の進捗状況

3 - 1 投入実績

3 - 1 - 1 日本側投入

(1) 長期専門家

チームリーダー、業務調整、種子生産、種子検査及び研修の各分野について、計5名の長期専門家を派遣している。

(2) 短期専門家

現時点まで短期専門家は派遣していないが、平成9年度中に「種子調整」及び「種子生産機械」分野の短期専門家2名を派遣する予定である。

(3) カウンターパートの日本研修

平成8年度は3名のカウンターパートを日本での研修に受け入れた。平成9年度中に「種子増殖システム」2名、「種子生産」及び「種子検査」分野の計4名を受け入れる予定である。

(4) 機材供与

車両及びその他プロジェクト活動に必要な機材供与の調達手続き中である。

3 - 1 - 2 インドネシア側投入

(1) カウンターパート及び事務職員の配置

プロジェクトディレクター、プロジェクトマネージャー、増殖システム（行政）4名、種子生産3名、種子検査3名、研修2名のカウンターパートが各長期専門家に対して配置されている。

(2) 土地、建物、その他必要な施設の提供

1997年（平成9年）3月に日本の無償資金協力により、本プロジェクト活動に係る施設の整備が完了し、専門家用事務所、実験室及び圃場等必要な建物、施設が提供されている。なお、実験室内の必要な資機材について、インドネシア側により、逐次整備される予定である。

(3) プロジェクト運営費用負担

居室の設備、消耗品、電話、ファックス、電気等必要な経費がインドネシア国政府により負担された。

3 - 2 プロジェクト活動の成果と進捗状況

プロジェクト開始後11か月間、プロジェクト目的及び活動に関する日本側専門家とインドネシア側カウンターパート双方の理解に基づき、暫定実施計画（TSI）の項目に従って、以下の活動が実施されてきた。

3 - 2 - 1 大豆種子生産

(1) 種子生産・管理技術の改善

カウンターパートへの純化技術の指導を行い、現在、圃場でのウイルス罹病株や異株の除去について指導中である。

引き続き種子圃場の観察、異株・病株の抜き取りを指導する必要があることを確認した。

(2) 種子生産・管理技術マニュアルの改善

種苗局作成の「大豆種子多収栽培マニュアル」の検討を行った。種子生産技術の実態を把握するため、原原種農場（BBI）における栽培技術の観察を行っている。

3 - 2 - 2 大豆種子検査

(1) 種子検査技術の向上

東ジャワ州農業部（DINAS）、種子検査所（BPSB）種子担当者との協議で、東ジャワ州種子生産・検査体制の調査を行い、実態とその問題点の把握に努めた。

今後は、カウンターパートとともにBPSBの事業実施方針を詰め、東ジャワ州の種子検査体制の問題点の明確化に努めることが必要と確認した。

また、専門家とカウンターパートは、検査員の研修のためのチェックプロット設置を計画している。

(2) 種子検査マニュアルの改善

現行の種子検査基準、種子検査マニュアル等、東ジャワ州種子生産・検査システム資料を収集し、一部資料の英訳、和訳を行った。

3 - 2 - 3 研修

(1) 研修計画と資料の準備

現地語及び日本語のBBIの要覧とプロジェクトの要覧を作成した。

カウンターパートと研修原案を作成し、種苗局及び東ジャワ州農業部と討議を行った。

職員の技術・知識の程度及び採種農家の栽培の実態を把握して、効果的な研修方法の検討を行うことが必要であることを確認した。

(2) 職員、採種農家への研修

普及の現状を把握するため、現地普及所の活動の調査を行った。また、州政府が実施している採種農家研修に参加し、農家の認識度の把握に努めた。

今後は、引き続き普及所の実態調査を進め、普及員のレベルと研修ニーズの調査を行うことが必要であることを確認した。

3 - 3 詳細暫定実施計画

実施協議調査時に策定されたTSIについて、専門家、カウンターパートとの協議を通じ、更に詳細な計画へと活動内容を具体化した（表 - 1 ）。

表 - 1 詳細暫定実施計画

項目	年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1) 大豆種子生産							
a) 種子生産・管理技術の向上							
(1) FSの維持							
(a) FS純化技術の向上							
(b) 選定された品種のFSの純化と維持							
(2) FS、SS、ES生産、管理技術の向上							
(a) BBIにおけるFS生産							
(b) モデルBBUにおけるSS生産							
(c) モデルSPCにおけるES生産と選別							
(d) 種子寿命延長・維持技術の確立							
(3) 普及品種、有望品種の特性の展示							
(4) BBI、モデルBBU、モデルSPC間の連携強化							
(a) BBI、モデルBBU、モデルSPCを通じた種子生産計画の作成							
(b) 計画の実施管理							
b) 種子生産・管理マニュアルの改善							
(1) 既存マニュアルの収集、検討							
(2) 種子生産、管理マニュアルの改善							

項目	年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001
2) 大豆種子検査							
a) 種子検査技術の向上							
(1) 圃場検査技術の向上							
(a) 圃場登録							
(b) 圃場検査							
(c) 病害虫同定							
(d) データ管理							
(2) 室内検査技術の向上							
(a) 種子登録							
(b) 室内検査							
(c) 病害虫同定							
(d) データ管理							
(3) BPSBの検査、指導体制の強化							
(a) DINAS、BPSB、モデルSPC間の連携強化							
(b) 採種農家への種子検査、証明制度の啓蒙							
b) 種子検査マニュアルの改善							
(1) 圃場検査マニュアルの改善							
(a) 圃場検査基準							
(b) 圃場検査マニュアル							
(2) 室内検査マニュアルの改善							
(a) 室内検査基準							
(b) 室内検査マニュアル							

項目 \ 年度	1996	1997	1998	1999	2000	2001
3) 研修						
a) 研修計画、カリキュラム及び教材の準備						
(1) 研修体系の改善						
(a) 研修の計画方法の向上						
(b) 研修計画とカリキュラムの準備						
(2) 研修用マニュアルと教材の準備						
(a) 研修マニュアル						
(b) 研修教材						
(c) 研修圃場						
b) DSD、BBI、BBU、BPSB、SPCの種子生産 と種子検査に携わる技術職員及び中核採種 農家への研修実施						
(1) DSD、BBI、BBU、BPSB、SPC職員への研修						
(a) 種子管理						
(b) 生産技術						
(c) 検査技術						
(2) 中核採種農家への生産技術研修						

第4章 分野別調査結果

4 - 1 種子生産

種子生産・管理技術の改善については、これまでも種子生産を行ってきた原原種農場（BBI）を中心に、現地で育成された大豆品種「Wilis」を純化する技術の移転が行われ、目下は、圃場におけるウイルス罹病株や異株を除去する技術などを、カウンターパートに指導中である。

これまでに「Wilis」種32系統から15の基本系統が選抜され、当面、原原種（FS）生産用の暫定種子として利用することになっている。本格的な基本系統の育成については、300系統にのぼる大規模な材料から、改めて異型、障害株等を除去して遺伝的均一性に検討を加え、2か年6作季で作り上げる計画である。

インドネシア側技術者に対する指導は ウイルス病及び媒介アブラムシの防除 連作の問題と 土壌病害虫の被害 雑草対策 地力の向上と維持 試験成績の取りまとめ方法 気象観測の開始 など多岐にわたっている。

以下、種子生産分野に関する調査団所見を述べる。

(1) 大豆品種における異型混入〔詳細暫定実施計画関連項目：1) - a) - (1) - (a)及び(b)〕

今回の調査団の訪問時期はBBIでは種子生産用大豆の収穫後で、成熟期もしくはそれに近い大豆を見ることができなかった。原種農場（BBU）では場内コンクリートポーチで農家が大豆を乾燥していたが、白毛種の中に約20%程度の褐毛種が混入していた。また、マラン県内で見えた成熟期に近い5戸の農家の大豆も異型の混入のないものはなかった。また1農家の脱穀作業を見る機会を得たが、そこでは異なった品種を混ぜて脱穀しており、かつ混ぜても販売に支障がないとのことである。生産及び流通のいずれの場面でも農家が生産する大豆の品質の均一性に対する認識は大変低いというのが現状であろう。一方、豆類・根菜類作物研究所（RILET）から供給される「Wilis」の育種家種子（BS）については、成熟期の状況を見る機会がなかったので、明確な判断はできないが、RILETで見た栽培試験に供試された「Wilis」の開花期及び莢伸長期の草姿は均一性が高かったことから、FS生産において十分な操作を行えば実用的に十分に均一な種子を確保できると考えられる。また開花期の「Wilis」には明らかに白花個体の混入がかなりの頻度（5%程度か、ただし調査したわけではなく肉眼による推定）で認められたが、もし「Wilis」の片親が白花であったとすると、この混入は育種方法に起因している可能性がある。

鶴内専門家より入手した文献（Sumarnoら、1989）によると「Wilis」育成当時のポゴールの食用作物中央研究所における大豆育種方法は $F_3 \sim F_5$ 代に熟期群別集団として選抜を加え、 F_5 以後は F_5 代派生系統として維持している。 F_5 以後可視的形質の選抜や収量試験を行うことになっているが、最終的に個体選抜を行って固定系統を選抜しているか否かの記述がない。

「Wilis」育成の過程で、もしその手順が含まれていなかったとすると、派生系統にした後になって花色、熟期等に関する大きくはない分離が起こっていたかも知れないと推察される。

(2) BSの扱いとFS生産〔詳細暫定実施計画関連項目：1) - a) - (1) - (a)及び(b)〕

これまでの調査団の報告やプロジェクトスタート前の専門家等の見解に基づき、RILETからの「Wilis」のBSは異型の混入が多く、一般的な増殖法ではこれらの異型の除去は困難と考えられていた。さらに、「Wilis」の遺伝的変異は育成の時点における固定が十分でなかったことによるものと推定し、新たな有望型の選抜も試みられてきた。

6月27日、BBIで行った調査団と東ジャワ州農業部（DINAS）との協議の中でも、カウンターパート側からRILETのBSに異型混入頻度の高さについて強い指摘があり、種子増殖過程における純化の重要性を改めて確認したが、一方でBBIが選抜を加えて育種事業にまで深入りすることに対しては、今後の対応を懸念する意見も出された。

以上のような経過のもとに専門家との協議及びインドネシア側関係者の意見に基づき、次のような見解と対応で日本側の考えを統一した。

- 1) 品種育成に関する事業はRILETの所属する農業研究局が統括しており、食用作物園芸総局種苗局に所属するBBIが「Wilis」に新たな選抜を加え、「Wilis」本来の特性と異なる新たな「品種」を育成することは、インドネシア側関係者の同意を得ることができないと考えられる。1997年四半期活動・成果概要によると、プロジェクト開始前から「Wilis」に選抜を加え、基本系統として15系統を維持し、更に収量性の検討を予定しているとのことであるが、この材料については開始時における規模の大きさや選抜過程におけるデータが明白でないこと、またBSの基本系統としては絞り過ぎていると思われることから、これらの材料は暫定的なFS用として利用する。
- 2) 「Wilis」の異型に対する取り扱いは、BSの純化という表現ではなく、FSの純化という表現とし、操作の内容は遺伝的異型及び障害個体の除去（eliminate）とする。
- 3) FSの純化のための異型及び障害個体の除去を効果的に行うため、以下に示す増殖手順を用いる。

〔FS生産における異型及び障害個体の除去（特に「Wilis」の場合）〕

(1) 1 作目の手順

- 1) RILETから受け取ったBSを1株1本立、種子量を確保するためにやや疎植に栽植し、成熟後病害虫の被害の大きくない個体から500個体をランダムに採取し、草本調査を行う。

調査形質：茎長、主茎節数、分枝数、莢数

- 2) 500個体を個体別に脱穀、精選し、種子調査を行う。

調査形質：100粒重、粒形、種皮色、臍色、被害粒率（%）

- 3) 80粒以上の正常粒を確保できる300個体を選定し、通し番号を付す。

(2) 2 作目の手順

- 1) 300系統を個体別に系統植える。50系統ごとに対象品種（RILETからのBS）を配置する。1株1本立とする。1株2粒播とし、初葉展開時に間引きして1本立とする。1系統の個体数を40個体とする。

- 2) 圃場調査を行う。

調査形質－1（観察）：発芽期、発芽良否、胚軸色、初期生育の良否、花色、開花始、開花期、伸育型、成熟期、毛茸色、莢色

調査形質－2（測定、10個体）：茎長、主茎節数、分枝数、莢数

- 3) 1系統30個体総重を測定した後、まとめて脱穀し、室内調査を行う。

調査形質－3（測定）：総重、子実重、100粒重、被害粒率

調査形質－4（観察）：粒色、粒形、臍色

(3) 3 作目の手順

- 1) 300系統を標準栽植法（例：40cm×25cm、1株2本立）で栽植する。50系統ごとに対象品種を配置する。1株3粒播とし、間引きし2本立とする。1系統2畦40株とする。

- 2) 圃場調査を行う。

調査形質－1（観察）：2作目と同じ

調査形質－2（測定、10株）：2作目と同じ

- 3) 1系統30株を総重を測定した後、まとめて脱穀し、室内調査を行う。

調査形質－3（測定）：2作目と同じ

調査形質－4（観察）： 〃

- 4) 対象品種のもつ特性と異なる特性の系統を除き（約50系統の予想）、残りの正常な系統（約250系統の予想）を一括まとめてFSとする。

- 5) 以後、厳重な管理のもとにこの種子を保管し、必要に応じて増殖し、原種（SS）用に供給する。

(3) 普及品種と有望品種の比較展示・調査〔詳細暫定実施計画関連項目：1〕－a〕－(3)〕

インドネシア国の統計数値によると、現在インドネシア国の大豆栽培面積（もしくは東ジャワ州）の大豆面積の約60～70%を「Wilis」が占めていることになっている。この数値は信頼度が高いとは受け取りがたく、かつ褐毛で外観上類似の在来種や混系の品種も含めて

「Wilis」として取り扱われている場合も少なくない。しかしながら、「Wilis」が栽培面積の圧倒的首位を占めていることは事実であり、この品種は熟期、収量性、耐病性、作りやすさ等生産現場で強い支持を得ている。さらに、外見観察やこれまでのデータに表現されていない潜在的能力がある可能性も少なくない。

インドネシア国では栽培地帯の温度、日長、降水量、土壌条件等品種の適応性に関する環境条件が地域、年次、作季、栽培条件等によって変動が少なく、1品種の環境適応性が比較的大きくなるであろうとの期待もあるが、各農家の収量の安定性、労働力の配分、作季による品種選択、更に多収な品種に対する要望、加工業者の良質種要望等から「Wilis」を補う2～3の実用品種を選定し、種子生産体系に入れる必要がある。これらの新たな種子生産対象品種を選定するために、「Wilis」の他有望な10品種程度を供試して、2か年6作季程度の品種比較展示及び調査を実施する。この展示及び調査計画策定にあたってはRILETとの事前協議を行うとともに、種子検査部門が行うチェックプロット、インドネシア側独自の計画の品種展示事業とも密接に連携させて、協力的、効率的に行うことが望ましい。

(4) 種子の貯蔵方法及び貯蔵備品の設置〔詳細暫定実施計画関連項目：1) - a) - (2) - (d)〕

インドネシア国の自然条件では一般に大豆種子の発芽能力は約3か月で低下するが、低下の主因は高湿と高温であり、特に高湿が低下の最大の原因とされている。一般大豆栽培農家は年3回の作付けするが、大部分の種子は、農家もしくは農家群が大豆の収穫後、発芽力を維持できている1、2か月以内に次の作季で大豆栽培を予定している農家もしくは農家群に販売する仕組みになっているという（JABAL種子という、東ジャワ州で約92%を占める）。

BBIやBBUにおいても上述の一般大豆栽培農家と同様、基本的にはFS及びSSを作季の流れに従って循環させることになるが、生産量と播種量が一致するわけではないので、種子を1作季（約3か月）以上保管する必要があるがたびたび起こってくる。このため種子の発芽力を少なくとも6か月程度維持する貯蔵システムの確立が重要である。この方法として、収穫後の大豆を脱穀調査した後、天日乾燥によって水分含量を約8%程度とし、ビニール袋に密閉すればよいであろうというのがこれまでの判断であるが、収穫条件、前処理の条件、貯蔵条件、作季による差、ビニール袋の材質などの検討も含め、実用的規模で実証してみる必要がある。また100～500l程度のプラスチックもしくは金属製コンテナの底に生石灰を入れて乾燥種子を密閉・保存する方法、莢をつけた草本のまま風通しの良い日陰に保存する方法等も検討に値すると考える。

BBIにおいてはBSのサンプル保存やFSの純化操作、展示、調査等に供試する系統及び品種の種子保存のため、少なくとも12か月程度は発芽力を維持できる種子貯蔵装置が必要である。同じマラン地域にあるRILETは、大豆を中心とした5の立派な貯蔵室及び貯蔵庫を備えてい

る。種子生産事業が順調に遂行されるためにはBBIに種子保存の装置を備えることは必須である。

- (5) 種子生産における異型除去及び種子検査における圃場検査〔詳細暫定実施計画関連項目：1)－a)－(1)－(a)及び(b)、2)－a)－(1)－(b)、2)－b)－(1)－(a)及び(b)〕

市川専門家の資料によると種子検査所(BPSB)の大豆種子検査における圃場検査〔インドネシア大豆種子検査基準(種苗局、1996)に基づく〕は播種後12日(第1回)及び開花期(第2回)のみである。市川専門家も指摘するように通常成熟期(収穫直前)の検査を行わないのは大きな問題である。これには、インドネシア国では収穫を速やかに行って、次の作季の準備をしなければならないという事情があるのかも知れないが、大豆の異型混入の判断や除去を最も効果的、効率的に行うことのできる時期は成熟期直前であり、このことを周知徹底する必要がある。それぞれの時期における異型識別のための形質、徴候及び症状と注意点を以下に記す。

〔異型識別のための型質、徴候、症状と注意点〕

1) 第1回(播種後12日)

(識別のための形質、徴候及び症状：葉形、葉色、毛茸色、胚軸色、ベト病、ウイルス等の感染)

この時期は葉形及び胚軸色の識別に最も適している。現在のインドネシア品種の中に長葉(na)の品種があるか否か確認していないが、日本では育種材料の中に円葉(Na)と長葉(na)の双方が含まれており、識別の重要な特性である。葉色は濃いものから淡いものまで幅があるが環境条件(肥沃度や温度等)によっても変動するので、識別のための重要性は低い。まれではあるが突然変異により葉緑素欠如個体を生ずることがある。毛茸色の褐毛(T)と白毛(t)の識別は全生育期間を通して可能であるが、後述するように植物体が緑色の時期には識別が効率的ではなく、成熟期が最も適している。緑色個体の時期に識別する場合、受光の良否によって褐色の発現に濃淡を生ずるので注意が必要である。日射が特に少ない部分は褐色が著しく淡くなり、白毛のように見えることがある。花色遺伝子(W_1 、 w_1)の多面発現による胚軸のアントシアンによる紫色の有無はこの時期に観察しやすい。この紫色は胚軸ばかりでなく、日光の良くあたる葉枕、葉柄、莢等にも発現する。この発現も受光の良否によって強さが変わるので注意を要する。日当たりの良くない場合は緑色のままか、もしくはごく淡い紫色になる。大規模材料における混入識別のため、効率的に取り扱える特性ではなく、かつ熟練を要する。ベト病、ウイルス等の種子感染や初期感染の個体の識別には最も適した時期であり、感染の拡大を防ぐためにもこの時期に抜

き取り除去を徹底しなければならない。ウイルスの感染については類似の症状もあり、外見だけでは確認が難しいが、この時期の種子生産圃では優良種子生産のために「疑わしきは抜き取り除去」の姿勢が大切である。

2) 第2回（開花期）

（識別のための形質、徴候及び症状：葉形、葉色、毛茸色、胚軸色等、花色、開花始及び開花期、ベト病、ウイルス等の感染）

葉形、葉色、毛茸色については第1回と同様である。この時期の最も重要な形質は花色であり、紫（ W_1 ）と白（ w_1 ）は経験が少なくても容易に識別でき、また更に胚軸色等の多面発現を確認することができる。日本では、同一品種内の開花始の個体変異の幅は最大±2日程度であり、隣接して3日以上も早いか、もしくは遅い個体は異型とみなすことができるが、インドネシア国では品種の具備すべき開花期や成熟期の均一性の水準を少し緩めるべきであろう。ベト病、ウイルス等の感染個体については、感染の甚だしい個体を抜き取る。

3) 第3回（成熟期）

（識別のための形質、徴候及び症状：毛茸色、熟莢色、成熟期、莖長、主莖節数、伸育型）

前述したように、この時期が異型有無の観察や抜き取り除去を最も効果的、効率的に行える時期である。

毛茸色の褐毛（ T ）及び白毛（ t ）は1回目（播種後12日）及び2回目（開花期）でも識別が可能であるが、成熟期における識別の方がはるかに明白であり、抜き取り作業の効率もよい。熟莢色は黒褐（ $L_1 L_2$ 及び $L_1 l_2$ ）、褐（ $l_1 L_2$ ）及び淡褐（ $l_1 l_2$ ）の3種類があるが、外見上はこれに毛茸色が加わり、2倍の種類があるように見えるので、正確な識別には熟練を要する。成熟期についての異型の識別は成熟期の3～4日前に行う。全個体が成熟期になってからでは早晩を区別することができない。成熟期の同一品種内の個体変異は開花始より大きく、日本では最大±3日程度であるが、隣接する個体が3日以上も差を生ずることはほとんどない。しかしながらインドネシア国では品種育成過程における固定度向上のための操作が十分でない可能性もあり、同一品種内の熟期の遺伝的変異が日本におけるそれより大きいことも考えられる。現状ではこの点について厳しく対応すべきではないと考えている。早生の異型個体は一般に莖長が短く、主莖節数が少ない。反対に晩生の異型個体は一般に莖長が長く、主莖節数も多い。伸育型（ Dt_1 , dt_1 ）についての識別もこの時期が適している。しかしながら中間型（ Dt_2 ）の識別については、熟練した者でも困難な場合が多い。自然交雑による長稈もしくは晩生個体が明確に識別できるのも成熟期前後である。

この回の観察、識別、抜き取り除去は成熟期、茎長、主茎節数、伸育型を対象として成熟期の3～4日前に1回、毛茸色、熟莢色を対象として成熟期直後に1回の2回に分けて行うことが望ましい。

4) 第4回（収穫、脱穀後）

（識別のための形質、徴候及び症状：種皮色、臍色、粒大、ベト病、ウイルス等の感染）
大規模種子生産においては難しいが、FSでは必ず実施すべきと考える。

(6) FS、SS、普及種子（ES）の生産及び管理技術〔詳細暫定実施計画関連項目：1)－a)－(2)－(a)、(b)及び(c)、1)－b)－(1)及び(2)〕

種子生産と管理に関する非常に幅広い技術については現在専門家がインドネシア国内文献、資料、実態等を収集整理中であり、まだしばらくの時間が必要と受け止めている。また最初から確定的な判断は困難と考えられ、実践に基づく問題点を整理しながら段階的改善が必要となるであろう。鶴内専門家が訳した「良質大豆種子の生産、貯蔵技術」（食用作物園芸総局、種苗局、1996）が大変参考になり、かつ現在インドネシア国のマニュアル的位置づけになっているものと推察されるが今後の整理及び改善の方向については次のような項目別に分けて取りまとめることが理解されやすいと考えられる。また、FS、SS、ESの生産及び管理技術の差異を明らかにしておく必要がある。

- 1) 圃場の準備：灌漑、排水、前作物、耕起、整地等
- 2) 播種：播種期、種子の予措、栽植様式、栽植密度、施肥、播種の方法、覆土、ちん圧等
- 3) 栽培管理：間引き、中耕、培土、除草、病虫害防除
- 4) 種子生産管理：周囲の条件、異型及び障害株の除去（4－1(2)参照）
- 5) 収穫、乾燥、調整の方法：収穫時の注意（異型除去等）、草丈の乾燥法、脱穀時の水分、混入防止のための各種用具の掃除（脱穀機、唐箕、マット、袋等）、草本もしくは種子に常に品種名が備わっていること（マークを複数使用）
- 6) 貯蔵の方法：水分を8%まで乾燥し、直ちに密閉貯蔵し、風通しの良い日陰に保管すること
- 7) 調査
 - ① 発芽調査：発芽始、発芽期、発芽揃、発芽率
 - ② 回価値：開花始、開花期、開花揃
 - ③ 成熟期調査：成熟期、茎長、主茎節数、分枝数、莢数
 - ④ 収穫物調査：粒形、粒揃、100粒重、粒色、臍色
 - ⑤ 異型及び異物調査：異型の種類と頻度、異物の混入と割合

(7) 種子生産分野の専門家活動状況と今後の計画

1) 良質FS生産の維持

プロジェクト開始前から選抜してきた「Wilis」の32系統から、観察によって15系統が選ばれた。前述のようにこれらの系統は当面、FS生産のための暫定的種子として利用する。本格的な基本系統は4 - 1 (2)で述べたように300系統の大規模な材料から改めて異型、障害株等の除去を行うとともに、遺伝的均一性に検討を加え、2 か年6 作季で作りに上げる計画である。

2) 「良質大豆種子の生産、貯蔵技術」(食用作物園芸総局、種苗局、1996) の和訳、インドネシア国における大豆品種の来歴と特性表の作成

大豆種子生産及び管理技術の改善及びマニュアル作成に活用するとともに、「Wilis」に次ぐ種子生産対象品種選定及びカウンターパート指導の参考に供する。

3) インドネシア側技術者に対する指導の主な内容

農業技術における現場、現物の重視、観察、記録の重要性

ウイルス及び媒介アブラムシの防除

連作の問題点と土壌病害虫の被害

雑草対策

地力向上と維持

試験成績取りまとめ

気象観測の開始 (1997年4月1日から)

生育むらの原因と対策

BBUにおける技術向上

(8) 研修員受入機関におけるコミュニケーションの問題

これまでタイ、アルゼンティン、パラグアイ、そして今回のインドネシア国と、大豆関連技術協力における日本国内研修員は大部分を北海道立農業試験場が受け入れてきたが、短期の日本語研修だけでは意思の疎通が難しく、これが大きな支障となって、研修の実績も不十分、かつ受入側にとって大きな負担である。対応する農業試験場研究員は本来の研究業務があり、研修対応のための労苦をできるだけ軽減してほしい。このために、研修員はある程度の英会話のできる人材から選ぶか、候補を早めに決定し、英会話の研修を受けさせてから派遣してもらいたい。今回BBIで、日本語研修を受けて北海道で大豆種子生産の研修を終えた技術者に会ったが、日本語で会話できず、また英語でもできなかった。研修時に英語で対応していれば、帰国後も使う機会が多く上達するので、長い目で本人の資質向上に大いに役立つであろう。

(9) その他の所見

自殖作物である大豆の種子を優良な品質にし、最終的にはインドネシア国の大豆単収向上を図るという本プロジェクトの技術的内容とその効果は、次の4点に絞ることができる。

1) 多収品種の栽培

現在60～70%を占めるとされている「Wilis」は実際には類似品種を含み、かつ成熟期の草姿、毛色、莢色の同じ品種が「Wilis」として取り扱われている場合が多いと推察される。これらの類似品種の中には、生産能力の低いものも含まれていると考えられるが、これらを正しい「Wilis」に置き換えることによる単収向上はわずかであり、多分2～3%以内であろう。品種による増収のためには、本格的な多収品種の育成が必要である。

2) 「Wilis」及びその他の品種の異型及び障害個体除去

異型及び障害個体を除去することによる単収への効果はほとんど期待できないが、純系化することにより、収穫作業が一時期にできるという利点と、生産する大豆子実が均一で品質が向上するという利点が考えられる。

3) 種子の調整及び貯蔵技術の向上による発芽率の向上

発芽率を6か月以上維持できるような技術普及によって欠株を防止することは、単収向上への効果が小さくないであろう。今回の調査期間中の農家大豆調査では、発芽不良を1株当たり播種粒数を多くすることによって補っていると推察され、1株本数が5～6本と多過ぎる株が目立った。さらに広い調査に基づく判断が必要である。

4) 栽培技術の改善

この部分は本プロジェクトの業務計画の中に含まれないが、種子生産における栽培技術の改善が、一般農家にも拡大普及することが期待され、最終的な収量向上はこの栽培技術の改善によるところが最も大きいと推察される。しかしながらこの技術内容は非常に幅広く、これらの標準化を綿密に検討する必要がある、かつ単なる技術導入で達成できるものではない。インドネシア国の国民性、自然環境、社会的条件、農作物体系、機械化、防除体系等多くの関連要素があり、それらを含めた長期計画を念頭に、今後のプロジェクト活動に取り組む必要がある。

プロジェクトスタート後1年ということであるが、専門家全員が揃ってからはまだ半年しか経過していない。今スタートについたばかりと受けとめるべきであろう。しかしながら関谷リーダーをはじめ5名の専門家はBBI、DINAS、BPSB、種苗局(DSD)等の関係者と密接な連携をとりながら、相互の信頼関係を築き、プロジェクトの業務を着実に前進させている。本プロジェクトの技術構成は非常に幅広く、業務遂行と成果をどのように表現するかは工夫を必要とするところである。

インドネシア国政府関係機関の間の連携方法については、本プロジェクトの業務遂行に

あたって、大豆の品種育成や栽培技術開発等の研究事業を行っている農業研究局所属の RILET とのコンセンサスなしに技術を取り込むことは不可能に近いと考えられ、公式的な協議をもてるような体制づくりが必要であろう。

4 - 2 種子検査

(1) プロジェクト開始後現在までの活動の進捗状況

- 1) DINAS 及び BPSB 種子担当者との協議で、東ジャワ州種子生産・検査体制の調査を行い、実態とその問題点の把握につとめた。
- 2) 現行の種子検査基準、種子検査マニュアル等、東ジャワ州種子生産・検査システム資料を収集し、一部資料の英訳、和訳を行った。
- 3) 詳細暫定実施計画 (detailed TSI) 作成に必要な情報収集、現状の分析、今後の計画についてカウンターパートとの協議を行った。
- 4) チェックプロットについて試験案を作成して BPSB 担当職員と協議し、設置準備を進めた現在、調査マニュアルを作成中である。

(2) 東ジャワ州における BPSB の概要

- 1) BPSB は職員 130 名以上を擁し、検査所は、州内 27 か所に配置されている。BPSB はスラバヤ本所を含め 6 か所、年間の総検査サンプルは 1 万点を超えている。
- 2) 種子検査の対象作物は稲、トウモロコシ、大豆、リョクトウ、ラッカセイ、園芸野菜であるが、検査のほとんどが稲 (56.3%)、トウモロコシ (35.7%) で、大豆の検査実績は 2.8% と低い (1996 年室内検査実績)。
- 3) 大豆種子検査合格量は FS、SS、ES よりも準種子が全体の 75% と最も多い (1995 年)。

(3) BPSB の問題点と今後の課題

1) 検査員の技術

大豆の検査実績が少ないために、大豆の検査に熟練した検査員がいない (特に圃場検査員)。マラン支所では職員 14 名中、大豆検査の経験があるのは 1 名だけである。

一般的な大豆の生産技術を含めて、大豆に関する知識が乏しい。事前調査報告書でも述べられているように、種子検査は対象作物の品種特性、栽培技術、病害虫 (特に種子伝性) 等、総合的な知識と経験が要求される。また、種子調整機は使用前に BPSB 検査員の検査が義務づけられており、機械の使用法や構造に対する知識も必要である。

大豆は検査員にとってもマイナーな作物で、検査員の意識もまだ低い。

検査員が参照すべき大豆種子に関する資料・マニュアル・情報が少ない。

2) 種子基準

一般消費大豆からの隔離に関する記述がない。

種子検査基準に病虫害防除の視点が考慮されていない。病虫害（特に種子伝染性）の被害は種子品質を落とすとともに、次世代の生産力低下につながる。

成熟期の検査が重視されていない。成熟の遅速、莢や毛茸色の違いにより異品種や異型が判定できることから、成熟期の検査は重要である。

圃場・室内検査とも検査項目が限られており、十分とはいえない。

種子の検査基準はあるが、どの程度厳密に運用されているか、明らかでない。

種子生産者のための栽培基準がない。

3) 検査体制

生産地域に応じた検査体制に必ずしもなっていない。

圃場検査に十分な移動手段（バイク・車等）が不足している。

他の機関、DINAS、種子処理センター（SPC）との連携がとれていない。

(4) 当面の具体的活動

1) チェックプロットの運営による検査技術の向上

インドネシア側では検査員の技術向上のために、チェックプロットと呼ばれる品質評価・検査院研修をかねた現地試験を各地で行っている。1997年度から、大豆の品種を対象としたチェックプロットを各地に設け、その調査・管理を通じて検査員の目を慣らせ、大豆栽培及び検査の技術を向上させる。また、この圃場を展示圃場として研修材料とするとともに、マニュアル等に必要な写真材料とする。

2) 圃場登録審査の見直し

現行の種子圃場の申請・登録・審査の流れを調査し、問題点を洗い出す。特に採種農家の組織化促進を前提に対策を考える。

3) 生産物検査の見直し

現行の室内検査方法を精査し、検査方法・項目について適正に運用されているかどうか検討する。大豆検査経験の少ない検査員を対象に講習会を実施する。

病害判定などの新たな項目については、その必要性和対象病虫害を明らかにする（大学、研究機関との連携を図る）。

4) SPCとの関係強化

種子生産者の組織化と、生産者に対する大豆生産の啓蒙普及を促進し、最終的に検査サンプル数が増加するようにSPCと協議する。SPCの種子生産体制についても調査する。

(5) その他

1) 受験種子の受付から検査票発行までに時間がかかりすぎる

過去3回の調査報告で種子の有効期間が短いのに、大豆の生産技術や検査技術が未熟なこと、ES段階では生産量が多くなることのために、検査に時間がかかりすぎるとされていたが、今回調査では検査は1週間程度で終了するとの専門家からの回答であった。

2) 検査結果の還元について

BPSBは栽培技術指導はできないが、次回に良質種子生産が行われ、検査効率を上げるために、圃場検査及び生産物検査結果を採種農家グループのリーダーや採種農家グループを管轄するSPCに通知し、栽培技術の改善を促すことは必要と思われる。

3) 準種子が合格種子全体の75%を占めること

準種子は本来、ES不足時にとられる緊急的な措置である。関係機関との連携によりESの割合を高めることが、検査の計画化、効率化につながると思われる。

4 - 3 研修

(1) 暫定実施計画 (TSI) の進捗状況

1) 研修計画、カリキュラム、教材等の準備

研修対象者の選定と、研修ニーズの把握に資するため、東ジャワ州における種子生産体制及び普及所体制 (Rural extension center) の調査を行った (資料4参照)。

和文・英文資料のインドネシア語への翻訳を行うため、インドネシア語、英語、日本語対訳の農業用語辞典の改訂を行った。また、プロジェクト活動を広く広報するためBBI及びBBUの要覧を、インドネシア語及び日本語で作成した。

研修の年間スケジュール案につき、DINASと協議を行った (3 - 3で詳述)。これに基づき、カウンターパートがカリキュラムを作成中である。

2) 研修の実施

TSIに基づき、1997年度第2四半期より研修を実施する予定で、準備を進めている。研修はDINASと協議をしながら進めることで合意し、研修生の選択招集や講師の招へい等については、DINASが全面的に協力することとなった。

(2) 詳細暫定実施計画 (detailed TSI)

1) 研修計画、カリキュラム及び教材の準備

トレーニングシステムの向上

専門家の指導・助言のもとで、各研修ごとにカウンターパートにカリキュラムを策定させることにより、研修の効率的・効果的な組立のあり方について理解させるとともに

毎年度、繰り返しカリキュラムを作成させることにより、内容の充実を図っていく。

研修マニュアルと教材の準備

ア．研修マニュアル

研修の準備から研修結果の総括に至るまでの各段階について、実施の手引きを取りまとめ、マニュアルとして集大成する。実際の研修を踏まえて、適宜改訂を行う。

イ．研修教材

現在インドネシア国には大豆の研修教材として集約されたものがないことから、大豆種子の生産・検査・流通に関するマニュアルや、既存文献等を集約し、教材としてまとめていく。毎年度、カウンターパートに繰り返しテキストを作成させることにより、内容の充実を図っていく。

ウ．研修圃場

BBI Bedaliの圃場に研修圃場を設置する。良質種子や有望品種の展示圃の設置は栽培部門で計画されているため、研修部門では、栽培技術の実証・展示を行い、研修に供する。年間を通じて効率的な研修を実施するためには、常に圃場にさまざまな生育ステージの大豆が作付けられていることが重要であることから、研修計画に沿った綿密な圃場管理スケジュールを策定する。

2) DSD、BBI、BBU、BPSB、SPCの技術スタッフ及び中核採種農家への研修の実施

DSD、BBI、BBU、BPSB、SPCの技術スタッフ及び中核採種農家を対象に部門別研修を実施し、種子生産・検査・管理技術の向上を図る。各部門の研修は原則としてBBI Bedaliにおいて実施する。

研修の講師はカウンターパートが務めることを原則とし、専門家は技術面、研修方法などについて助言する。必要に応じて専門家、研究所や大学などの研究者、行政担当者、短期専門家などにより補講を行う。

研修コース内容は下記のとおり（参加人数等の詳細については変更があり得る）。

中核スタッフ養成研修

BBI、BBU、SPC、中核採種農家の中から、将来中核となるリーダーを養成するため、播種から収穫までの栽培技術や種子の調整・種子貯蔵など、一連の技術を実習中心に行う。

・ 1 回 2 名 3 ～ 4 か月 年間 2 回

・ 毎年10～5月

種子生産基礎研修

BBI、BBU、BPSB、SPCなどの職員及び採種農家を対象に、大豆種子生産のための基本的な技術と圃場検査の知識を習得させる。

- ・ 1 回 20名 1 週間 年間 3 回（1997年度は 2 回）
- ・ 1997年度 9 月 1 回、10月 1 回
- 1998年度以降 6 月 1 回、7 月 2 回

専門研修

BBI、BBU、BPSB、SPCなどの職員及び中核採種農家を対象に、大豆種子生産のために必要な専門的な技術と知識を習得させる。

ア) 種子生産コース

BBI、BBU、SPCなどの職員及び中核採種農家で、基礎研修修了者を対象に、種子生産のための基本技術の徹底と、栽培技術の向上を図る。

- ・ 1 回 10名 1 週間 年間 3 回
- ・ 1997年度 11月 2 回、12月 1 回
- 1998年度以降 6 月 1 回、7 月 2 回

イ) 種子調整コース

BBI、BBU、SPCなどの職員に、種子調整（含機械取り扱い、保守管理）の技術を習得させる。

- ・ 1 回 15名 1 週間 年間 2 回
- ・ 1997年度 11月 1 回、12月 1 回
- 1998年度以降 10月 1 回、11月 1 回

ウ) 栽培用機械研修コース

BBI、BBU、SPCの職員を対象に、機械の操作・維持管理について習得させる。

- ・ 1 回 10名 1 週間 年間 1 回
- ・ 毎年 3 月

エ) 種子検査コース

BPSBなどの種子検査にかかわる職員に病虫害の同定と診断、防除法、種子検査法を習得させる。

- ・ 1 回 10名 1 週間 年間 2 回
- ・ 1997年度 1 月 2 回
- 1998年度以降 10月 2 回

オ) 種子管理コース

関係機関の職員及びカウンターパートを対象に、種苗法、種子行政、市場の流れなどの知識の向上を図る。

- ・ 1 回 10名 1 週間 年間 1 回
- ・ 毎年10月

この他、研修修了者のフォローアップとして、研修修了者の再研修や技術情報の伝達などを行う。

第5章 提言

(1) プロジェクトの重要性についての認識

農業省食用作物園芸総局種苗局は東ジャワ州の良質大豆種子生産に関する全体フレームワークプランを独自に作成しており、良質種子生産に対するインドネシア国政府の期待の大きさがうかがわれた。本フレームワークプランでは、JICAプロジェクトの役割が明確に位置づけられているほか、種子の配布・流通（Distribution & Marketing）についてはインドネシア国独自に行う活動として盛り込まれており、本件に対するインドネシア側の前向きな姿勢を示すものとして評価できる。

(2) プロジェクト成果の末端農家への普及

本プロジェクトの活動の対象は、大豆種子の増殖、検査技術の向上及び研修の実施であるが、本プロジェクトが単なる技術の改良に終わらないためには、その成果が末端まで十分に行きわたることが重要である。

具体的には、本プロジェクトによって、大豆種子の品質改善のための技術が確立されることが第一に重要であるが、同時に品質が改善された種子が一般栽培農家によって受け入れられ、実際に栽培されることが重要である。

上記の「フレームワークプラン」においては、モデル地域を設定したパートナーシップモデルへの指導、良質種子のデモンストレーション、Seed Business Meetingの開催等を行うこととしており、大変評価できる。プロジェクトとしてもこのような活動に常に注意を払い、必要に応じてアドバイス等を行う必要があると考えられる。

また、良質種子の生産者価格、販売価格の問題についても同様の配慮が必要と考えられる。

(3) プロジェクト活動の内容に関して

種子の品質の改良が単収の向上につながる度合いについては、例えば馬鈴しょの増収の度合いに比べるとそれほど大きくないと考えられるが、種子の発芽率の向上及び品種の選択も含めた技術指導によって単収の向上に大きな効果が期待できることから、これら活動項目が重要と考えられる。

種子の発芽率の向上のためには、乾燥及び貯蔵の技術が重要であり、既に試験レベルではその効果が確認されている。本プロジェクトにおいてはそれを実用レベルの技術として確立する必要がある。なお、今後の活動の中で、このための資機材の整備が必要と考えられる。

品種については、現在は「Wilis」が全体の約70%を占めているが、将来的にはこれに続く品種をいくつか選定し、良質種子の増殖体系に乗せることも視野に入れる必要があると考えられ

る。

なお、普及が見込まれる品種の特性としては、収量、耐病性、加工適性（テンペ）等がメルクマークとなると考えられるが、具体的な品種の選定にあたっては、豆類・根草類作物研究所（RILET）との連携が重要と考えられる。

(4) 原種農場（BBU）の圃場の確保及び整備について

本プロジェクトの円滑な実施のための前提条件として、その活動基盤の整備は不可欠であるが、BBUの種子生産圃場については、当初の予定面積の確保の見通しがいまだ立っていない状況にある。

東ジャワ州政府からは、現在鋭意努力は行っているが、当初の予定面積25haのうち、現在までに確保されているのは、10ha程度であること、1997年7月12日以降取り組みを強化する予定であることの説明があった（資料2参照）。

本調査団からは、用地の早急な確保のための一層の努力について申し入れを行った。具体的には、1997年末までには目処を付けること（先方から1997年度中に確保するとの説明があったのに対し）、進捗状況については、密接に日本側に報告すること、できるだけ集団化するように留意すること、の3点について申し入れを行った。

以上のように、東ジャワ州としては、できるだけ努力をするとのことであるが、本調査団としては、当初予定面積の確保の確証は得られなかった。このため、今後の状況の推移について、JICA事務所を含めた日本側による十分なフォローを行う必要があると考えられる。

またその際、25haの確保を必須条件とすることは現実的でなく、プロジェクト活動の円滑な推進のために、まとまった部分からの分割整備も検討する必要があると考えられる。