

インドネシア共和国
大豆種子増殖・研修計画
終了時評価調査団報告書

平成13年 2月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団は、1995年11月22日にインドネシア共和国側と締結された討議議事録(R/D)に基づき、インドネシア共和国における大豆種子の品質向上、大豆種子増殖・生産技術向上及び配布システムの改善を目的として、「インドネシア大豆種子増殖・研修計画」を、1996年7月1日から5年間の予定で実施しています。

このたび、プロジェクトの協力期間終了を5か月後に控え、協力期間の活動実績などについて、インドネシア共和国側と合同で総合的な評価を行うとともに、今後の対応策などを協議するため、当事業団は2001年1月7日から1月20日まで、ノバルティス アグロ株式会社開発本部技術顧問 野村信史氏を団長とする終了時評価調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるインドネシア共和国政府関係者との協議及び評価調査結果などを取りまとめたものであり、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に活用されることを願うものです。

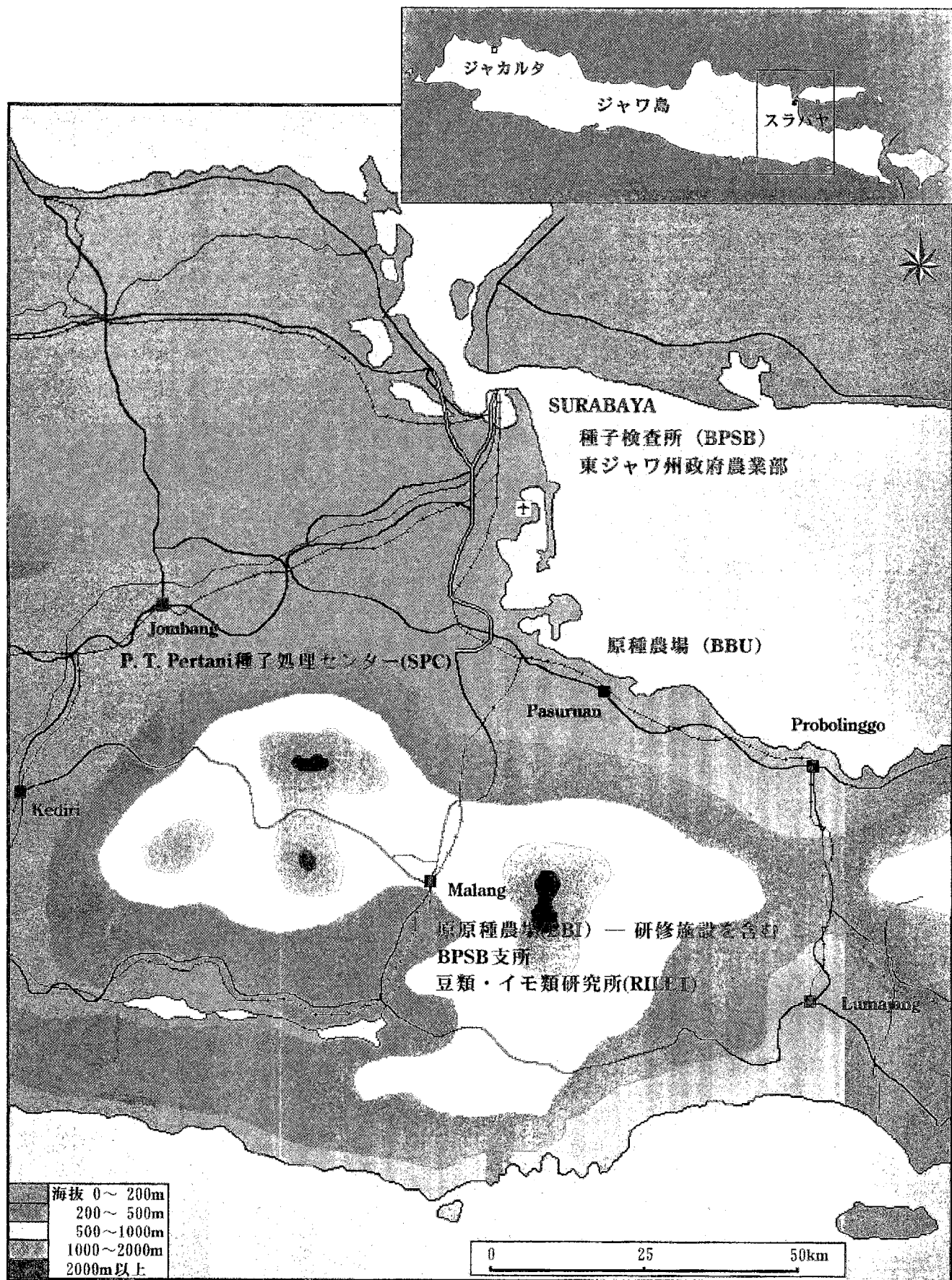
終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成13年2月

国際協力事業団

理事 後藤 洋

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 語 表

FS:	Foundation Seed	(原原種種子)
BBI:		(原原種農場)
BBU:		(原種農場)
BPSB:		(種子検査所)
BPTP:		(農業試験場)
BS:	Breeding Seed	(育種家種子)
DINAS:		(州農業部)
ES:	Extension Seed	(普及種子)
JICA:	Japan International Cooperation Agency	(国際協力事業団)
R / D:	Record of Discussions	(討議議事録)
RILET:		(豆類・イモ類研究所)
SPC:		(種子処理センター)
SS:		(原種種子)
TSI:	Tentative Schedule of Implementation	(暫定実施計画)
dTSI:	detailed Tentative Schedule of Implementation	(詳細暫定実施計画)

目 次

序 文
地 図
写 真
略語表

第1章 終了時評価調査団の派遣	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	3
1 - 4 主要面談者	3
1 - 5 終了時評価の方法	5
第2章 要 約	8
第3章 協力実施の経緯	10
3 - 1 プロジェクトの概要	10
3 - 2 詳細実施計画	11
3 - 3 協力実施プロセス	11
3 - 4 中間評価結果とフィードバックの状況	14
第4章 投入実績	16
4 - 1 日本側の投入	16
4 - 2 インドネシア側の投入	16
第5章 活動実績及び達成状況	18
5 - 1 種子生産	18
5 - 2 種子検査	21
5 - 3 研 修	23
第6章 評価5項目による評価分析	26
6 - 1 実施の効率性	26

6 - 2	目標達成度	27
6 - 3	インパクト	28
6 - 4	計画の妥当性	30
6 - 5	自立発展性の見通し	31
第7章 結 論		35
7 - 1	結 論	35
7 - 2	提 言	35
7 - 3	今後検討すべき事項	36
付属資料		
1 .	ミニッツ：合同評価報告書	39
2 .	詳細暫定実施計画	71
3 .	プロジェクト組織図	74
4 .	大豆生産／輸入状況	75
5 .	大豆生産計画	76

第1章 終了時評価調査団の派遣

1 - 1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 経緯

インドネシア共和国(以下、「インドネシア」と記す)における農業は、1999年時点において就業人口の約5割、GDPの約2割を占める重要な産業である。

同国の第5次国家開発5か年計画(1989/90~1993/94)では、食糧自給、作物多様化を中心とする農業開発を重視していたが、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、食糧自給の達成などを主要政策に掲げている。

上記計画では、1984年にいったん自給を達成した米はもとより、それ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も重点が置かれていた。しかしながら、大豆については、その生産が需要に追いつかず、毎年50~60万t(需要量全体の20~30%)の輸入を余儀なくされていた。

一方、日本側は、対インドネシア協力の基本方向として、第2次アンブレラ協力(1986~1990)における「米以外の主要作物の増産」の項目に、これらの施策への協力を位置づけ、1986年には、「主要作物生産振興計画プロジェクト形成調査団」、「第1回主要食用作物生産振興協力年次協議」が実施され、1987年には「主要作物生産計画(大豆・馬鈴薯の優良種子配布)」に関するマスタープラン策定のための開発調査を実施するなどの対応を行い、日本の技術協力に対するインドネシア側の期待も大きくなってきていた。

そこで、インドネシア政府は、大豆の生産振興が進展しないのは、発芽力が低いなど、種子の品質が低いこと、栽培面積の増加に対応し得る上質種子の供給体制ができていないことなど、種子にかかわる制約要因が大きいと考え、「開発調査」のマスタープランのうち大豆種子に係る計画を採用することとした。この結果、同国政府は1993年、大豆種子の増殖・検査・配布に係る技術・システムの開発、確立、改善と種子生産者の技術向上のための計画を実施すべく、全国生産量の40%を占める大豆主要生産地である東ジャワ州を対象地域とした無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を我が国に要請してきた。

これを受けて、国際協力事業団は、1993年10月以降事前調査及び長期調査を実施したうえで、1995年11月に派遣された実施協議調査団が討議議事録(Record of Discussions: R/D)の署名を取り交わし、1996年7月から5年間の予定で、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」を実施してきた。今般は2001年6月の本協力期間の終了を目前に控え、本件協力の成果、効果等について評価を行うため、終了時評価調査を実施することとなった。

(2) 目的

本調査の目的は以下のとおりである。ただし、調査及び評価にあたっては、日本側及びインドネシア側双方の調査チームからなる合同評価委員会を構成し、プロジェクトの当初計画、投入計画、活動計画、プロジェクトの実施による成果、効果、管理体制等について客観的な評価を行うこととする。

- 1) 技術協力の開始から終了までの5年間の実績(調査団訪問後の予定も含む)と計画達成度を、討議議事録(R/D)、暫定実施計画(Tentative Schedule of Implementation: TSI)などの合意文書に基づき総合的に調査、評価をする。
- 2) 技術協力期間終了後の方向性について討議し、結果を両国政府関係当局に報告、提言する。

1 - 2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
総括/種子生産	野村 信史	ノバルティス アグロ株式会社開発本部技術顧問
種子検査	後藤 寿	農林水産省生産局農産振興課生産専門官
研修/農業行政協力	尾前幸太郎	農林水産省総合食料局国際部技術協力課海外技術協力官
協力計画	藤井 智	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課課長代理
評価分析	長谷川 寛	ユニコインターナショナル株式会社コンサルティング本部課長

1 - 3 調査日程

日順	月 日	曜日	調 査 内 容	宿 泊 地
1	1月7日	日	JL725 (東京 10:55 ジャカルタ 16:25)	ジャカルタ
2	8日	月	JICA 事務所打合せ 在インドネシア日本国大使館表敬 農業省海外協力局表敬 農業省食用作物総局表敬 農業省食用作物総局種苗局との打合せ	ジャカルタ
3	9日	火	移動 (ジャカルタ スラバヤ) 東ジャワ州農業部表敬 第1回合同評価委員会	スラバヤ
4	10日	水	プロジェクトサイトでの全体会議 サイト状況調査 (種子検査所、モデル原種農場)	マラン
5	11日	木	サイト状況調査 (種子検査支所、原原種農場) 分野ごとに専門家との打合せ	マラン
6	12日	金	専門家からのブリーフィング 現地調査 (原原種農場、原種農場)	マラン
7	13日	土	サイトでの評価会 (関連機関、農家同席) 専門家、カウンターパートとの討議	スラバヤ
8	14日	日	合同評価報告書案作成	スラバヤ
9	15日	月	サイト状況調査 (モデル種子処理センター) 合同評価報告書案作成 / 団内討議	スラバヤ
10	16日	火	東ジャワ州農業部との協議、合同評価報告書案作成	スラバヤ
11	17日	水	第2回合同評価委員会 移動 (スラバヤ ジャカルタ) 農業大臣表敬	ジャカルタ
12	18日	木	合同評価報告書最終協議 (調査結果報告)	ジャカルタ
13	19日	金	合同調整委員会 ミニッツ協議、署名・交換 JICA 事務所結果報告 日本国大使館報告 JL726 (ジャカルタ 23:45)	機内泊
14	20日	土	東京 8:35)	

1 - 4 主要面談者

(1) インドネシア側

- 1) Mr. Bungaran SARAGIH 農業大臣
- 2) Mr. A. Syarifuddin KARAMA 農業省食用作物総局長
- 3) Mr. Tarkim Sujitno 農業省種子開発局長
- 4) Mr. Syarifuddin MUSA 農業省穀物局長
- 5) Mr. Mohammad Maksum 東ジャワ州農業部長
- 6) その他

原原種農場、原種農場、種子処理センター、種子検査所のそれぞれのカウンターパート

(2) インドネシア側評価調査チーム

1) 総括

Syarifuddin MUSA Director of Cereal Crops, Directorate General of Food
Crops Production, Ministry of Agriculture

2) 種子生産 / 種子検査

Sarlistyaningsih Division of Data and Information, Directorate General
of Food Crops Production, Ministry of Agriculture

3) 研修 / 評価分析

Wayan Sidhya Senior officer, Bureau of Planning and Foreign Cooperation,
Ministry of Agriculture

(3) 日本側

1) 在インドネシア日本国大使館

作田 竜一 (一等書記官)

2) JICAインドネシア事務所

庵原 宏義 (所長)

大小田 健 (職員)

3) 個別派遣専門家

佐藤 正仁 (食用作物政策アドバイザー)

4) プロジェクト専門家

三分一 敬 専門家(チームリーダー)

鍋田 剛 専門家(業務調整)

正崎 雄三 専門家(研修)

市川 雄樹 専門家(種子検査)

関谷 長昭 専門家(種子生産)

1 - 5 終了時評価の方法

(1) 評価調査の方法

1) 調査の手順

日本側は本調査団、インドネシア側は1 - 4に記載の評価調査チームをメンバーとする合同評価委員会を構成し、プロジェクトの当初計画、投入実績、活動実績、プロジェクトの成果及び効果、管理運営体制等を評価する。インドネシア側評価調査チームは日本側調査団に準じた構成と、客観的評価ができるよう、カウンターパート(C/P)等のプロジェクト関係者は評価調査チームに加えない。カウンターパートは専門家ともども、合同評価委員会の求めに応じて報告を行う。

専門家とカウンターパートからの聞き取りに加えて、カウンターパートによる成果発表会及び現地大豆採種農家の調査を実施し、より具体的な活動内容・実績の調査・評価に努める。

これらを合同評価報告書に取りまとめ、合同評価委員会として日本・インドネシア両国政府関係当局に提言する。合同評価報告書は英文で作成し、日本側調査団長とインドネシア側評価調査チーム総括が署名・交換する。

2) 評価の方法

投入実績、活動実施状況、成果の達成状況及びプロジェクト目標の達成状況又は達成見込みを調査して「計画達成度」を把握するほか、プロジェクト・サイクル・マネージメント(PCM)手法に則った「評価5項目(実施の効率性、目標達成度、インパクト、計画の妥当性、自立発展性の見通し)による分析」を行う。なお目標達成度の結果は「5点評価(5が最高)」を行う。

実施の効率性

プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握し、手段・方法・期間・費用の適切度を調査する。

目標達成度

プロジェクトの「成果」の達成度合い及びそれが「プロジェクト目標」の達成にどの程度結びついたかを調査する。「目標達成度」では、プロジェクトチームの活動を通じて達成した「成果」が「プロジェクト目標」の達成につながっているかどうかを確認する。仮に、達成の度合いが思わしくない場合は、どこにその原因があるのか、活動内容、投入、外部条件、前提条件に立ち戻って調査・検討する。

インパクト

プロジェクトの実施により生じる直接的・間接的なプラス・マイナスの影響について調査する。プラスの直接的効果は「プロジェクト目標」として計画の時点で設定しており、同

様にプラスの間接的効果についても「上位目標」として既に計画の時点で設定されているので、当初予期した直接的・間接的なインパクトについての調査・把握を行う。一方で予期していないプラスあるいはマイナスの効果があれば、ここで指摘し、プロジェクトの因果関係を検討する。これらの評価結果は、プロジェクトレベルの効果、セクターレベルの効果、地域への波及効果等の側面からまとめる。

計画の妥当性

評価時においてもプロジェクトの目標が有効であるかどうかを調査する。インドネシアの開発政策や最終受益者のニーズに込えているかどうか、また、応えるための対策がとられたかなどについても分析を行う。

自立発展性の見通し

協力が終了した後、援助プロジェクトによってもたらされた成果や開発効果が持続的に拡大再生産されているかどうかを把握し、併せて実施機関の自立度を運営管理面、財務面、技術面、その他の諸側面から調査する(自立発展性については、事後評価の段階で検討することが適切であるが、今回終了時評価の段階では、「自立発展性の見通し」として調査する)。

(2) 調査項目

討議議事録(R/D)及び詳細暫定実施計画(dTSI)の記載項目に基づき、以下の内容について調査、評価を行う。特に、巡回指導調査団により指摘・提言された事項については、その後の対応状況等を詳細に調査・把握する。

また、調査・評価結果については、日本、インドネシア合同評価調査チームによる合同評価報告書として署名・交換を行うものと、調査団帰国後に作成する調査報告書の2つに取りまとめることとする。

1) プロジェクトの当初計画

上位計画との整合性

案件制定時における上位計画(国家開発計画)や農業政策との関連性を把握するとともに、変更があった場合は、調査時点でのプロジェクト目標との整合性を確認する。

当初計画の妥当性

プロジェクト開始時に策定されたR/D及びdTSIについて、これまでの到達状況から目標や計画策定の妥当性を評価する。

2) プロジェクトの投入

日本側

専門家派遣、研修員受入、機材供与、調査団派遣及びローカルコスト負担等について、

日本側の投入実績を整理し、計画との相違がある場合はその理由、経緯を分析する。また、これらの投入内容、規模が適当であったかどうかについて評価するとともに、帰国カウンターパート研修員の動向、機材の管理・利用状況の調査を行う。

インドネシア側

土地、建物、施設、カウンターパートの配置、運営経費の負担等についてインドネシア側の投入実績を調査し、内容、規模が適切であったかどうかを評価する。

3) プロジェクト活動

各活動分野について、実施協議調査団、計画打合せ調査団、巡回指導調査団派遣時にインドネシア側と合意したTSI等に定められている活動項目について、実施状況を調査し、評価する。また、目標の達成に貢献した主要な要因、あるいは未達成となるにいたった理由、原因について調査、分析する。

4) プロジェクト実施の効果

長期的視野に立ち、プロジェクト実施により目的とする良質大豆種子の増殖にどのような効果が生じているのか、あるいは今後どのような効果が期待できるかについて、波及効果も含めて考察する。

5) プロジェクトの管理運営体制

プロジェクト運営組織の行政上の位置づけ、他の関係機関との関連性、当該地域農業開発における役割、行政・財政能力等について、協力期間終了後の自立発展の可能性を検討する。

6) プロジェクト協力期間終了後の対応方針

7) その他

本プロジェクト活動の全体を通して、日本、インドネシア双方に提言すべき点について取りまとめるほか、今後の別の協力案件に対する教訓があれば取りまとめる。

第2章 要約

本調査団は、2001年1月7日から同20日までの日程でインドネシアを訪問し、インドネシア側評価調査チームと合同で「インドネシア大豆種子増殖・研修計画」の終了時評価調査を行った。その結果は合同評価報告書に取りまとめ、ミニッツ(付属資料1 .)の署名を取り交わして、日本・インドネシア両国政府関係機関に報告した。

本終了時評価調査の要旨は、以下のとおりである。

(1) 調査結果

「インドネシア大豆種子増殖・研修計画」プロジェクトは、原原種農場(BBI)において高品質種子生産のために原原種種子(FS)の純化に取り組み、インドネシアの基幹品種である“Wilis”の品質改善に成果をあげるとともに、東ジャワ州の種子増産システムのなかで高品質種子を一般栽培に流通させる道を開いた。また、育種機関である豆類・イモ類研究所(RILET)との間でも、適応性の異なる品種の育成に、品種純化を通して貢献している。

しかしながら、プロジェクト目標である東ジャワ州の種子増産システム強化という点については、モデル原種農場(BBU)の土地整備の遅れから、高品質な原種種子(SS)及び普及種子(ES)生産のための技術移転が、本プロジェクト終了時までには完了しないことが明らかとなった。

なお、種子生産・管理マニュアルについては、インドネシア政府が作成利用していたものを改善して提案する予定である。

種子検査関係では検査技術の向上が図られ、室内検査では検査項目の拡充を図り、より高品質の種子生産が可能になるとともに、スラバヤ種子検査所及びマラン支所の室内検査員の90%が検査技術を習得するなど、検査の質的向上が図られた。

一方、圃場検査は、従来は異型株の抜き取りのみで、十分なものではなかった。このため、検査項目に新たに“ウイルス罹病株の抜き取り”を追加して、収穫直前の実施について指導した。

優良種子生産のためには、種子検査所(BPSB)における種子検査・指導体制を強化する官民一体となった連携が求められた。このため、展示圃場を設置し、BPSB、東ジャワ州農業部(DINAS)、原原種農場(BBI)、普及員等が一体となって、農家への指導が実施された。その結果、中核採種農家における検査済み種子の優位性の認識が急速に進んでいる。

研修については、まず研修体系の改善が図られた。プロジェクト開始以前は室内中心の研修カリキュラムであったが、生産現場主導の研修カリキュラムの強化で、室内研修と現場研修が有機的に組み合わせられ、より効果的な研修となった。そのために研修マニュアル及び教材が充

実され、生産、種子検査、病虫害防除等のプロジェクトの主要分野を網羅した教材が作成され活用されている。

なお、研修対象者は種苗局をはじめとして、BBI、BBU、BPSB、種子処理センター（SPC）の技術職員から中核採種農家にまでおよび、東ジャワ州の大豆生産に大きく貢献する充実した内容となっている。

（2）5項目評価

1）実施の効率性

モデル原種農場（BBU）、モデル種子処理センター（SPC）における活動が用地取得の遅れで振るわなかった以外は、種子生産、種子検査、研修各部門とも、投入は効率的に行われた。

2）目標達成度

種子検査技術の改善と研修システム強化については成果を達成し、高品質種子の生産、種子生産及び管理技術の改善についても、将来は成果の達成が見込まれる。プロジェクト目標の指標とした高品質大豆種子の更新率は上がったが、これも土地問題の制約で東ジャワ全体の更新率は満足できる水準になく、目標達成度は5段階評価の「3」である。

3）インパクト

プロジェクトの展示圃場を通じて、農家所得における大豆生産のメリットが証明され、東ジャワの中核採取農家の大豆種子生産に対する意識が向上し、組織的、技術的にも大きなインパクトを与えた。

4）計画の妥当性

プロジェクトの目的はインドネシアの農業開発政策指針と整合しており、妥当であった。

5）自立発展性の見通し

地方分権化の流れのなかで、プロジェクトに関連する組織の構造に若干の変化が表れたが、活動内容は変化しないと推察される。運営費も政府予算に大豆種子生産・増殖のための経費が継続的に計上されているが、設備・機器の更新は困難になろう。種子生産技術については、原原種農場（BBI）のスタッフと中核採種農家に移転された技術が維持されよう。

第3章 協力実施の経緯

3 - 1 プロジェクトの概要

(1) 協力期間

1996年7月1日から2001年6月30日

(2) プロジェクトの目標

大豆種子の品質向上及び大豆種子増殖・生産・配布技術の改善に寄与する。

(3) プロジェクト成果

- 1) 大豆種子の生産及び検査技術者の技術水準が向上する。
- 2) 大豆種子生産及び検査技術が改善される。
- 3) 大豆種子生産及び検査マニュアルが改善される。
- 4) 大豆種子生産及び検査技術者と中核採種農家の研修が実施される。

(4) プロジェクト活動内容

1) 大豆種子生産分野

種子生産・管理技術の向上

種子生産・管理マニュアルの改善

2) 大豆種子検査分野

種子検査技術の向上

種子検査マニュアルの改善

3) 研修分野

研修計画、カリキュラム及び教材の準備

DSD、BBI、BBU、BPSB、SPCの種子生産と種子検査にかかわる技術職員及び中核採種農家への研修実施

(5) インドネシア側実施機関

農業省食用作物園芸総局(2000年の行政改革により、農業省食用作物総局に変更)、東ジャワ州農業部及びその関係機関

(6) プロジェクトサイト

- 1) 東ジャワ州農業部：スラバヤ
- 2) 原原種農場 (BBI)：マラン
- 3) 種子検査所 (BPSB)：スラバヤ
- 4) 種子検査所支所：マラン
- 5) 原種農場 (BBU)：パスルアン
- 6) 種子処理センター (SPC)：ジョンバン

原種生産を行うBBU及び普及種子を生産するSPCに関しては、日本人専門家及びインドネシア側カウンターパートが定期的に訪問し、技術者に対して、種子生産及び種子処理法の改善に係る技術的指導を行う。

(7) 日本側の投入

1) 専門家派遣

長期専門家：リーダー、業務調整、種子生産、種子検査及び研修

短期専門家：必要に応じて随時派遣

2) 研修員受入

インドネシア側プロジェクト関係者を研修員として日本へ受け入れる。

3) 機材供与

プロジェクト実施に必要な機材を供与する。

(8) インドネシア側投入

1) 日本人専門家のための建物、施設、事務所等

2) カウンターパートの配置

3) 合同委員会の設置：少なくとも年1回、又は、必要が生じた場合に開催する。

3 - 2 詳細実施計画

実施計画についてはプロジェクト当初から特に変更はなかった。計画内容については付属資料 2 . のとおり。

3 - 3 協力実施プロセス

(1) 当初要請内容

1993年、インドネシア側から要請された内容は以下のとおりである。

1) プロジェクト方式技術協力

- ・大豆上質種子の増殖・配布に関する適正技術及びシステムの開発
- ・良質種子生産のための農民の適正技術及び収穫後処理技術の適用能力の改善
- ・種子生産者に対する技術移転の促進及び研修プログラムの実施

2) 無償資金協力

- ・「種子技術開発センター」の建設
- ・種子生産、保証、処理、貯蔵、試験のための建物建設
- ・大豆種子増殖・供給用機材の政府種子機関への供与
- ・処理、貯蔵、配布用機材の大豆種子処理機関への供与
- ・種子品質の低下及び損失を回避するための適切な収穫後処理の展示
- ・大豆上質種子生産に関する選定された職員及び種子生産者の技能の改善

(2) 要請後協力開始までのプロセス

日本政府は、1987年から実施した開発調査による「主要作物生産計画(大豆・馬鈴薯の優良種子配布)」に関するマスタープラン及びインドネシア政府の要請を踏まえて、1993年10月に事前調査団を、1994年1月に長期調査員を、1995年11月には実施協議調査団を派遣した。その結果、大豆種子の品質向上及び大豆種子増殖・生産技術向上、配布システムの改善を目的とするプロジェクト方式技術協力を実施することが、日本、インドネシア双方の間で合意された。

1) 事前調査(1993.10.6~10.20)

インドネシア政府のプロジェクト方式技術協力、無償資金協力要請について、東ジャワ州における広範囲の現場・現地調査を実施し、中央及び地方の多くの関係者から聞き取り調査を行った。またプロジェクトの実施計画案、基本計画案を作成し、インドネシア側と協議の上、団長レターを提出した。

調査結果は、以下のとおりであった。

インドネシアにおける大豆の重要性は高く、日本側の過去の調査やインドネシア側の要請は妥当なものであった。また、協力に対するインドネシア側の期待・熱意も大きいものであった。

同国における種子供給・検査体制は、制度上は整備されているが、実際の運用は不十分であり、各関係者の認識は低く、施設にも不備な点が多く見受けられた。

種子生産関係者の交流は皆無に近く、期待されている種子供給公社もその機能を十分発揮していない。

以上の調査結果を基に各種検討協議の結果、原原種農場、原種農場、種子処理センター

にわたる一貫した良質種子生産・検査体制をモデル・パイロット的に整備し、関係技術者及び農家の技術と意識の向上を図ることが肝要であるとの結論を得て、大豆種子生産・検査技術の技術改善指導とそのための研修技術の指導を行う内容のプロジェクト方式技術協力の計画を作成、提言した。なお、計画は4案(原原種・原種改善型、種子技術開発センター型、センター+処理施設型、パッケージ型)を作ったが、実施可能性を考慮して、原原種・原種改善型を調査団の案とし、パッケージ型(マラン食用作物研究所における育種などへの別形態の協力を併せて実施するタイプ)を口頭説明にとどめることとした。

2) 長期調査(1994.1.13~2.10)

2名の長期調査員は、事前調査の結果を踏まえてジャカルタ中央政府、東ジャワ州政府と協議を行うとともに、現地調査を行った。東ジャワ州における現地調査は主に無償資金協力に係るものであり、施設機材の現状把握を行った。また、大豆種子の育種、種子生産・検査及び処理、研修の現状に関して、追加・補足的な調査を行った。

これらを基にインドネシア側と協議の結果、事前調査団の作成した「大豆種子増殖・研修計画」の技術協力の基本計画に合意し、ミニッツの署名を取り交わした。

3) 実施協議調査(1995.11.12~11.25)

事前調査、長期調査の結果を踏まえてインドネシア側と協議を行い、プロジェクトの目的、活動内容、実施体制、責任分担など、討議議事録(R/D)に記載すべき事項を確認し、結果を取りまとめてR/Dの署名交換を行った。併せて、協議内容を補強するための事項をミニッツにまとめ、署名交換を行った。

これまでの調査が綿密に行われてきたこともあり、調査団の任務遂行は総じて円滑に進んだが、大きな変更事項としては次の点が挙げられる。

モデル種子処理センター(SPC)は、国営種子公社「サンヒヤンスリー」のモデル原種農場(BBU)と同じパスルアンにある施設を計画していたが、同社がボジョネグロの施設で行いたいと回答してきた。このため、東ジャワ州政府が、準公社P.T.ブルタニのジョンバンの種子処理センターで行いたい旨の要請を出し、調査の結果これを了承した。

プロジェクトサイトミーティングのメンバーに、育種関係の研究機関をメンバーとする要請があり、これを了承した。

中堅技術者養成対策事業の要望が強く出され、協議の結果これを了承することとした。

(3) プロジェクトの実施

1996年7月2名の長期専門家(リーダー、調整員)派遣により、プロジェクトが開始された。その後1996年10月(研修)、11月(種子検査)、1997年1月(種子生産)と専門家も勢揃いし、1997年6月計画打合せ調査団が派遣され、詳細暫定実施計画(dTSI)を策定しプロジェクトの技術

移転活動もいよいよ本格化した。そうした矢先1997年から発生したいわゆるアジア経済危機のため、1998年5月には社会状況の悪化から専門家の一時緊急避難という事態も起こった。

1) 計画打合せ調査(1997.6.24~7.5)

プロジェクト立ち上げ後の状況を把握すること、それを踏まえてより具体的な活動のためのdTSIの策定を行うこと、及びその他の問題点について必要な助言・指導を行うために実施された。

施設、機材の状況、専門家及びカウンターパートの配置と活動状況、優良種子に係る啓蒙についての調査や、BBUの土地問題についての協議が行われた。さらにTSIの策定も行われ、協議内容についてミニッツにまとめ、署名交換を行った。

2) 巡回指導調査(中間評価Ⅰ1999.3.8~3.20)

1996年7月1日のプロジェクト開始から約2年半が経過し、協力実施期間の折り返し地点にあたることから、R/D及びTSI等に基づきプロジェクトの進捗状況を把握・評価し、計画内容の軌道修正の必要性や実施体制の問題点などを摘出し、今後の協力過程におけるプロジェクトの活動内容をより適切なものとするを目的に調査団が派遣された。現地調査及び先方との協議を通して、一部の分野、項目において若干遅れ気味のものがあるものの、プロジェクト全体としては、円滑に実施されており、目標の達成の可能性が高いとの評価を行った。また併せて、以下の7点について提言が行われた。

インドネシア側がプロジェクトの円滑な実施のため、より一層のイニシアティブをとり、日本側は、柔軟かつ時宜を得た支援を行うこと。

モデルBBUの土地問題について、インドネシア側は早急に解決するよう努力すること。また、この問題が解決するまで、ほかのBBU圃場を代替として用いること。

合同調整委員会を適宜開催すること。

インドネシア側は、プロジェクト実施に必要な予算措置を講じること。

プロジェクトは、関係研究機関と連携を強化すること。

プロジェクトは、米自給の再達成と大豆、トウモロコシの増産をめざすGEMAPALAGUNG計画の目的に応じた良質大豆種子の安定的な供給に貢献すること。

人的資源のさらなる開発のために、インドネシア側が引き続き自助努力を行うことが極めて重要であること。

3 - 4 中間評価結果とフィードバックの状況

中間評価時点で提言された、前記 ~ に関する、2001年1月現在のフィードバックの状況は次のとおり。

プロジェクトの対象となっている機関では、それぞれ自主的な活動が始まっており、

BPSBでは、日本人専門家から技術移転を受けたカウンターパートにより、若手技術者への技術指導がなされている。また、研修分野においては、計画から実施までインドネシア側により実施されており、優良大豆種子供給の意義がプロジェクトにより醸成されるのに伴い、活動に対する自主性が芽生えてきているといえる。

BBUの土地問題に関しては、土地の購入自体は完了しており、現在国家土地庁による土地の登記手続きを行っている段階で、この時点で、土地を整備していくことに関して問題はない。また、モデルBBUでの活動が十分にできなかった期間、東ジャワ州にあるほかの4つのBBUで原種生産技術指導を実施した。

1999年9月にすべてのプロジェクト関係機関が出席の下、合同運営調整委員会を開催し、その時点での成果とその後の活動方針について提言がなされた。

インドネシア側からプロジェクトに継続的に予算措置が行われており、1998年には2億9,200万ルピア、1999年には5億8,700万ルピア、2000年には3億6,700万ルピアが配分されている。

研究機関(RILET等)を交えた会議を多く開催し、研究会でもプロジェクトの成果が紹介されている。また、種子純化事業については共同で進めており、プロジェクトの成果は研究機関も認めるところとなっている。

GEMA PALAGUNG計画は1999年に終了し、新たな政策TAHANAN PANGAN(食用作物の維持・貯蓄)に受け継がれ、これに則りプロジェクトでは大豆種子の増殖、中核採種農家を通じた優良種子のPRが継続して行われている。

人材育成や人的資源の開発に対して中央機関(食用作物総局)は意欲をもち、カウンターパートの評価を独自に行っている。しかしながら、地方(州農業部)は人材に対する意識もまだ低い。

第4章 投入実績

4 - 1 日本側の投入

(1) 日本人専門家の派遣

R/D及びTSIに基づいて、合計8名の長期専門家が派遣された。これらの長期専門家は総括、業務調整、種子生産、種子検査、研修の各分野を担当した。さらに、合計8名の短期専門家が派遣された(詳細は付属資料1・ミニッツのANNEX 2.を参照)。

(2) インドネシア側カウンターパートの日本における技術研修受入れ

インドネシア側カウンターパートの日本における技術研修は、平成8年度(日本の会計年度)に開始された。以来、合計17名のカウンターパートがJICAに招請され、技術向上を目的として、日本で研修を受けた。研修プログラムはJICA筑波国際センターをはじめ、関連省庁である農林水産省及び各都道府県の協力によって、効率的に実施された(詳細はミニッツANNEX 3.を参照)。

(3) 機械・機器の供与

プロジェクトの活動を効率的に実施するため、日本側によって、ミニッツのANNEX 4.に示す機械・機器が供与された。これらの機械・機器はすべて適切に使用され、プロジェクトの活動に貢献した。

(4) ローカルコストの補助

日本側は、限られた期間内にプロジェクトの活動をより効率的に行うため、プロジェクト管理費の一部を負担した。JICAは灌漑施設、施設内農道、研修施設・研究所の建設や中核採種農家・普及員の研修に必要とされるローカルコストの一部を負担した(日本側が補助したローカルコストの詳細はミニッツのANNEX 5.を参照)。

4 - 2 インドネシア側の投入

(1) カウンターパート及び事務員の配置

プロジェクトダイレクター、プロジェクトマネジャー、プロジェクトサブマネジャー、種子生産分野のカウンターパート3名、種子検査分野のカウンターパート5名、研修分野のカウンターパート2名が、日本人長期専門家に対し配置された。さらに、R/Dに基づいて、事務員及びサポートスタッフの配置が適切に行われた(カウンターパートのリストはミニッツANNEX 6.を参照)。

(2) 運営経費

インドネシア側は、秘書、技術員、運転手、畑地管理人の給料、旅費、通信費、燃料費、電気代、機器の輸送・据付費等の運営経費を賄うため、プロジェクトの開始から現時点までに、約19億5,000万ルピアを投入している(詳細はミニッツANNEX 5.を参照)。

(3) 土地、建物、設備の提供

インドネシア側はプロジェクトの実施のために、実験農場、日本人専門家用の5つの執務室、その他必要な建物・設備を提供している。これらはすべて、効率的に使用されている。モデルBBUの施設に関して、インドネシア側は2001年1月19日に、種子生産に必要な土地を買収し、現在、国家土地庁により、権利書発行手続が行われている。

(4) 機械・機器のメンテナンス

技術協力期間中にJICAから供与された機械・機器は、一部活動の遅延しているモデルBBUにおける機材を除き、すべてR/Dのマスタープランに記載されたプロジェクト活動のために、効率的かつ効果的に使用されている。インドネシア側はこれらの供与設備に対し適切なメンテナンスを行っており、その結果、現時点でこれらの機械・機器の状態は良好である(機械・機器の現況はミニッツANNEX 4.を参照)。

第5章 活動実績及び達成状況

5 - 1 種子生産

(1) 原原種種子(FS)の維持及び純化

育種家種子(BS)は毎年農業省研究開発庁に所属している豆類・イモ類研究所(RILET)から東ジャワ州の農業部に所属する原原種農場(BBI)に供給され、原原種生産から一般農家に供給する採種生産までの体系のなかで種子増殖が図られてきた。

しかしBBIに供給されるBSはRILETにおける栽培管理が十分には行われなかったため、品種としては極めて雑駁な種子で、多くの異型などが混入しており、BBIではそれらの除去に多大な労力を必要としてきた。大豆の増殖率は通常小粒種で20倍から30倍であり、除去が難しく、そのためFSの好し悪しが良質大豆種子の供給に大きな影響をもたらす。

FS生産を行っている大豆はインドネシアの大豆の基幹品種である“Wilis”1品種であり、この品種の百粒重は10gと小粒である。増殖率が小粒種に比べて高いが、異型の除去に気を使う必要がある。

“Wilis”に認められる異型は熟期、花色、草型、粒大、臍色、臍の形など主要形質であり、ばらつきがあった。“Wilis”は1983年に品種登録された古い品種でBSから任意の系統を選び、十分大きな集団を作ることによって本来“Wilis”の持つ優良特性を変えることなく、可視的な形質の純化が可能となった。

そのためまず“Wilis”の4～5日ある熟期の幅を縮小すること、数種類含まれる、臍色、大きさ、形のなかから品種本来の特性に改善するために“Wilis”の個体に由来する多数の系統集団を対象として不良系統を淘汰する作業を進め、熟期、臍色で純化された“Wilis”を作出して“Wilis 2000”と名づけた。

“Wilis 2000”は“Wilis”が本来もっている多収性、耐病性などは元のままで、その他主要形質のばらつきがなくなった以外に種子色が従来のくすんだ色から明るい黄色になったことで、特に豆乳業者に歓迎されている。なお、大豆製品テンペとして利用される分については大豆の皮をむくので種子色には直接関係がない。

“Wilis 2000”は2000年1月から東ジャワ州の採種体系に組み込まれて、2000年9月現在2,225kgのFSが種子生産段階に進んだ。

なお、1998年に認定登録された“Bromo”は百粒重が15gと“Wilis”に比べて大粒であり、期待される品種である。この品種も原原種生産段階に入ったが、“Wilis”以上に熟期、莖長、粒大、臍色等に関する変異が大きく、“Wilis”と同様の淘汰を加える必要性が認められた。しかし、“Wilis”と同様の淘汰を行うことは適当でないと判断して、“Bromo”の由来系統であるフィリピンから導入した“Mansuria”の栽培系統を各地から収集して選抜を加え、“Bromo”と

兄弟品種を育成することに方針を変えた。しかし、“Bromo”の由来系統からの選抜とはいえ、品種登録が必要であり、RILETとBBIとの共同試験として、系統選抜、現地試験を経て現在雨期における品種試験を行い、成績次第では2001年5月には品種査定委員会に申請して品種認定がなされる段階にきている。

良質種子生産のために国の育種機関はBBIの関係者と十分連携を取って良質種子生産に関与することが必要で、国の育種機関と州のBBIとの定期的な協議が必要と思われる。実際には、1999年5月には東ジャワ州で育種家会議が開かれており、これを手始めに連携が密になることが望まれるが、まだ定期的なものとなっていない。

今回の調査ではRILETの所長、育種の責任者、農業試験場(BPTP)の所長、BBIの場長、普及機関の長、種子検査所長、モデル採種農家などが参加した会合がもたれ、それぞれの立場でプロジェクトに対する意見が出されたが、プロジェクトが東ジャワ州で高い評価を受けていることが印象づけられた。

(2) モデル原種農場(BBU)における圃場の拡充

パスルワンに建設されたモデルBBUは、当初予定された土地の取得が遅れて、3haのみを利用して原種種子(SS)生産を小規模で行っている。しかしながら、乾期には灌水設備がないため作付けができず、1年1作と十分なSS生産を行っているとはいえない状態である。そのなかでBBIと同様の栽培管理技術、異型株等の抜き取りなどSS生産に必要な技術の指導は十分に行っているが、栽培管理は耕運機の利用と人力に頼るところが大きく、トラクターの利用を含めて大面積栽培に対応する技術指導が遅れている。

しかし1999年には建物敷地2.5haと、圃場用地6.1haの取得が完了し、2000年12月には8.6haの圃場を購入して、モデルBBUの所有地は建物敷地を含めて17.209haと予定の土地が取得できた。今後大豆生産のために取得した土地の基盤整備が行われる予定である^{注)}。圃場整備後は、輪作による土地の利用計画、大面積に対応した栽培技術指導が必要とされる。

モデルBBUは現在場長1名(常駐)、場員3名(通勤)で、夜間には警備員が3名配備されている。面積増に伴い場員の増加が必要であり、職員住宅も必要になったため、場長は東ジャワ州に要求中である。

また周辺は人家がなく、治安のよくない地域といわれているので、今後の対策が必要である。

(3) 原原種種子(FS)、原種種子(SS)、普及種子(ES)生産・管理技術の向上

パラウイジャのBBIにおけるFS生産の状況は2000年で“Wilis”4ha、“Wilis 2000”が3haで

^{注)} 土地の登記についてはインドネシアの制度上、時間を要し、調査時点では完了していない。

あった。SS生産についてはパスルアンで4 ha、ジョンバンで7 ha、ジェンベルで5 haの播種であった。いずれも“Wilis”だが、パスルアン及びジョンバンいずれも灌漑水が確保できず、雨期の1作のみである。なお、“Wilis 2000”についてはジェンベルで乾期に4 haが作付けされた。なお、作付けに対する州の予算がつけばBBU全体で6～7 haの作付けができる。BBUについては土地の有効利用のために乾期の栽培のために灌漑設備が必要とされる。

なお、採種農家の生産・管理技術向上のために行われた展示圃場は“Wilis 2000”の農家への導入・普及を図ったもので、成果があがった。

(4) モデル採種農家に対する普及品種の展示・栽培技術の向上

普及種子生産に関しては種子処理センター(SPC)が採種農家を傘下においているが1998年と1999年の乾期作における大豆の栽培実態を調査して、栽培改善策を基にモデル採種農家に提示して生産性の向上をもたらした。

(5) 種子生産・管理マニュアルの作成

インドネシア東ジャワ州における大豆種子生産・管理マニュアルは1996年から2000年にかけての5か年のプロジェクト活動において入手した文献、資料、種子生産事業の実状、東ジャワ州の大豆生産実態調査などのデータを基に作成している。インドネシア農業省は1999年に良質大豆の生産と貯蔵方法についての手引きを発行している。播種から収穫までの内容を含み、異型株の除去方法についても簡単に記載されている。種子生産・管理マニュアルはこれらの内容を含み、より詳細な種子生産技術と、一般大豆生産に共通する技術の2部に分けて記載されている。ただこれは完成品ではなく、今後関係機関との協議が必要であり、確認、実証試験を行って、完成品として一般化することとしている。

また望ましくはFS生産、SS生産、ES生産に分けてのマニュアルが必要である。

(6) 種子生産における達成度(総括)

FS生産における唯一の増殖品種である“Wilis”の種子純化のために、集団系統法によって、本来の“Wilis”のもつ特性を復活した。草型は有限型を示し、花色は紫一色になり、種子について見ると種皮色は鮮明な黄色を取り戻し、臍色も濃チョコレート一色に選抜された。

成熟期は93日で熟期幅は2日以内になった。収量性は母集団がha当たり2.4 tに対して2.6 tとやや高まった。

“Mansuria”の系統については成熟期は97日で熟期幅は2日以内である。百粒重については元の系統平均14.7 gに対して17.0 gと大粒化した。収量性はha当たり2.7 tに対して3.1 tと高まった。

(7) 今後の課題

モデルBBUについては懸案の土地問題が解決したので、今後は土地の効率的利用による優良種子生産についての技術支援が必要である。

種子生産・管理マニュアルの作成についてはインドネシア農業省が配布していたマニュアルの改善を行うこととし、種々の国内外のマニュアルを参考としながら案を作成した。今後実際栽培のデータを取り入れながら、刊行をめざしている。

5 - 2 種子検査

(1) 東ジャワ州における大豆種子検査

東ジャワ州における大豆種子検査としては、スラバヤに設置されている種子検査所(BPSB)及びマラン支所の職員による室内検査及び州内すべての種子検査所、支所の職員による圃場検査が実施されている。プロジェクト開始当初に行われた専門家による調査では、種子の検査項目及び圃場検査の検査時期は不適切であったが、それぞれの検査項目の検査方法は国際基準を満たしたものであった。しかしながら、定められた検査項目を定められた検査方法により適切に検査できる職員はごく少数であった。

また、プロジェクト開始前の大豆種子検査は、室内検査において異品種、病虫害粒の混入を排除できなかったこと、圃場検査でウイルス株の抜き取りがされていなかったことなど種子の検査としては不十分な検査であった。

なお、検査の対象となる大豆種子は、BBIで生産されるFS、BBUで生産されるSS、SPCが傘下の採種農家に委託して生産するか、又は、ほかの大豆種子販売ルートをもっている中核採種農家が生産するESである。

(2) 検査技術の向上

1) 室内検査技術の改善

室内検査技術に係る種子生産物登録システムについては、現行システムが国際検査基準に準拠し、かつ、当面は特に変更を必要とする点が少なかったため、現行のシステムを継続することとされている。

BPSBにおけるこれまでの室内検査は「水分」、「発芽率」、「純度」からなり、検査手順はほぼ国際基準に準じていたが、純度検定に係る検査項目が「その他種子」、「夾雑物」しかなかったことから、この2項目に該当しない大豆は異品種、被害粒等を含めすべて「正粒」とされていた。

プロジェクト目標を達成するためには、BPSBでこれまで実施されていた検査項の検査だけでは不十分であったため、種子検査に最低限必要とされる新たな検査項目(未熟粒、虫害

粒、褐斑粒、その他被害粒、異品種)について判定を可能とするための技術指導が行われ、今回の評価調査時点で大豆の検査を担当するスラバヤ種子検査所及びマラン支所の室内検査員の90%が検査技術をマスターした。また、ドットエライザ法によるウイルス同定技術についても、短期専門家による技術移転が実施されて、数名の検査員が技術をマスターしており、東ジャワ州におけるウイルスの実態についての解明が進んでいる。

2) 圃場検査技術の向上

圃場検査技術に係る種子生産物登録システムについては、現行システムが国際検査基準に準拠し、かつ、当面は特に変更を必要とする点が少なかったため、現行のシステムを継続することとされている。

ただし、BPSBにおけるこれまでの圃場検査は、「異形株の抜き取り」のみで、十分なものではなく、また、検査時期についても、播種前、播種後14日、開花期の検査は実施されていたが、最も重要な収穫直前の検査は行われていなかった。このため、検査項目に新たに「ウイルス罹病株の抜き取り」を追加するとともに、収穫直前の調査の実施についても指導が行われた。

加えて、インドネシア側の予算で行われていた品種評価試験を活用した大豆品種比較試験を実施し、品種観察技術、異形株識別能力、採種圃場管理技術、害虫・病害防除技術、試験設計運営技術、試験結果評価能力など圃場検査員に必要な技術の指導が行われ、今回の評価調査時点で東ジャワ州内6か所の種子検査所・支所に所属する圃場検査員の60%が検査技術をマスターした。また、プロジェクト終了後もカウンターパートが自ら研修を実施することが可能であり、プロジェクト目標の達成は可能と考えられる。

3) 大豆種子検査項目の適正化

高品質な大豆種子を生産するために最低限必要な検査項目が、これまでの検査項目に加えられ、かつ、これらの項目を検査するための検査員への技術移転は順調に進められた。併せて、室内検査及び圃場検査についての検査マニュアルが改善され、東ジャワ州におけるBPSBでは、新たな検査マニュアルに基づく検査が行われている。

また、改善された室内検査及び圃場検査マニュアルの必要性はBPSBに十分認識されており、プロジェクト終了後も新たなマニュアルに基づく検査項目、検査基準は継続されると考えられる。

4) 種子検査所(BPSB)種子検査・指導組織の強化

BPSBの種子検査・指導體制の強化を図るためには、州農業部(DINAS)、種子処理センター(SPC)及び中核採種農家との連携を深めることが重要である。プロジェクト開始当初は、これらの機関の連携は十分ではなかったが、種子生産者に対する大豆種子検査制度の啓蒙及び改善された検査マニュアルに基づく検査済種子の高品質性についてのPRを目的に展

示圃場を設置し、現地研修を実施したことから、この活動を通じ関係機関の連携が強化されつつある。また、展示圃場を活用した検査済種子の高品質性のPRについては、中核採種農家に検査済種子の優位性が急速に認識されつつあり、十分な成果を得ていると考えられる。

なお、検査済種子の品質が良くなったことについては、SPCにこれまで一般生産者から寄せられていた「種子が発芽しない」等の苦情が全くなかったことから評価できる。

展示圃場の設置は、現在は設置箇所も7か所と少ないが、大豆種子検査制度の啓蒙及び検査済種子の普及を図っていくためには効果的な手段であり、今後とも、インドネシア側との連携により圃場設置数の拡大を図っていくことが重要である。

5) 今後の課題

種子検査所(BPSB)は、現在2か所の検査所で行っていた室内検査を、プロジェクト終了までに東ジャワ州のすべての検査所で実施できるようにするため、インドネシア側の予算で検査機材等の整備を実施している。新たに大豆についての検査を行う検査所では、プロジェクト終了までに専門家とカウンターパートが巡回指導を行うこととなっているが、カウンターパートへの大豆検査及び大豆検査に関する研修の実施のための技術移転は順調に終了しており、現在では、カウンターパートのみで検査技術の指導が可能である。

なお、改善された検査マニュアルについては、現在は東ジャワ州のみの使用にとどまっているが、今後、インドネシア国内全体への普及を図るためには、現行のインドネシアの検査基準を正式な手続きを経て改訂する必要がある。

5 - 3 研 修

(1) 研修計画、カリキュラム及び教材の作成

1) 研修体系の改善

予算漸減方式で行われる中堅技術者研修の制度について、インドネシア側がこれを正しく理解し、研修計画作成への積極的参画や予算措置への前向きな努力等の協力が得られたことから、研修分野における活動は全般的にスムーズに実施されてきた。

また、従来(プロジェクト開始以前)室内研修中心であった研修カリキュラムを見直し、生産現場主導の研修カリキュラムが強化されたことから、農家レベルで展開している展示圃場活動に研修成果が生かせるなど、室内研修と現場研修を有機的に組み合わせるようになってきている。

2) 研修マニュアル及び教材の作成

研修マニュアルについては、研修初年度にその骨子ができあがり、それを基に毎年の研修活動が行われ、それがフィードバックされてマニュアルの改訂がなされている。改訂が重ねられた研修マニュアルは、プロジェクト終了時にインドネシア側に引き継がれ、今後のイン

ドネシア側独自の研修実施に参照される予定である。

研修教材についても、初年度に作成されたものが基礎となり、その後、年次ごとに更新するとともに新たな教材も作成し、その製本化が行われた結果、生産、種子検査、病虫害防除などの主要分野を網羅した26冊の製本教材が完成している。今後、これらの成果品が大豆研修の必須教材として十分に活用されていくことが望ましい。

(2) 種苗局、原原種農場、原種農場、種子検査所、種子処理センター、中核採種農家等の技術者に対する研修の実施

1) 農業省、州・県農業部、種子検査所等の職員への研修実施

研修初年度は6コース・94名、次年度は8コース・111名、3年度は7コース・224名、4年度は5コース・197名、これらを合計するとプロジェクト全体で延べ26コース・626名の研修が実施された。この実績は当初の研修計画の400名を上回っており、インドネシア側もこれを高く評価している。

また、この研修の成果が、今回の終了時評価調査において高い評価を得たBBIでの活動の成果、種子検査分野における成果などに大きく貢献しており、研修の中身についても非常に充実したものであったと評価される。

2) 中核採種農家への研修実施

中核採種農家、中核採種農家候補に対しての研修は、現場中心に農家との対話を全面に押し出した研修が効果的であるとの観点から、展示圃場を設定し、展示圃場活動を通じて農家に指導を行いながら実施された。これは研修を実施する側においても、地域ごとの栽培条件の把握や増収のための試行錯誤、採算性の検討など、自らの指導能力の向上に役立てることができた。

この結果、15県・28か所で展示圃場活動が行われ、これに参加した農家数は1,000名弱(996名)に達した。また、その間の技術向上について展示圃場の単位収量に着目すると、初年次にはha当たりの収量が平均で798kgであったのに対し、最終的には1,580kgまで増加している。

このように、展示圃場活動による研修の実施は、研修を実施する側と受ける側の相互錬磨の効果があり、今後とも継続的に活動を行っていくことによって、大きな波及効果が得られることが期待される。

(3) 今後の研修活動

研修計画の策定、研修マニュアル及び教材を準備するなどの研修活動の基礎は、プロジェクト前半においてほぼ完成し、プロジェクト後半においては、研修カリキュラムの見直し、研修

マニュアル及び教材の改訂、実際の研修の実施などの全般的な研修活動がインドネシア側主体で実施されてきた。2001年度においては、活動の規模が縮小されながらも、インドネシア側独自の予算・人材で研修活動を実施する計画となっている。このため、プロジェクト終了後も研修活動の継続が保証されたものとみなすことができる。

本プロジェクトが目的を達成し、上位目標である東ジャワ州における大豆生産量の増加へと発展していくためには、継続的な研修活動によってプロジェクトの成果が広く東ジャワ州内に波及していくことが不可欠である。

特に、中核採種農家に対しては研修ニーズが大きく、プロジェクト期間内での研修活動では指導できる人数に限りがあるため、今後のインドネシア側の研修活動の継続に期待が寄せられる。

第6章 評価5項目による評価分析

6 - 1 実施の効率性

(1) 投入と成果の効率性

1) 種子生産

原原種農場(BBI)では、供与機械及び投入予算が、技術移転のために適切に使用され、投入のすべてがプロジェクトの成果に貢献している。他方、モデル原種農場(BBU)及びモデル種子処理センター(SPC)では、供与された機械及び投入予算が十分に活用されていない。これは、用地取得の遅れによって、モデルBBUでの種子生産が遅れていることによるものである。このことは、モデルSPCに対する種子のフローにも、影響を与えている。

2) 種子検査

供与機械及び投入予算は、種子検査所(BPSB)の検査スタッフへの技術移転のために適切に使用され、投入のすべてがプロジェクトの成果に貢献している。研修を受けたスタッフのほとんどが、引き続きBPSBで勤務し、ほかのスタッフに対し技術移転を行っている。

3) 研修

研修は計画どおり実施され、日本人専門家の派遣、カウンターパートの配置、展示圃場の設置、ローカルコスト等の投入は適切に行われている。

(2) 活動と成果の効率性

1) 種子生産

BBIのスタッフに対する技術移転は、極めて円滑に行われている。モデルBBUについては、土壌改良、輪作、畑地管理等に関する技術指導が要請されているが、用地取得の遅れのため、まだ技術移転が行われていない。モデルBBUが所定の役割を果たすためには、上記の技術指導が不可欠であり、プロジェクトの終了後、なんらかの対策を講じるべきである。

2) 種子検査

BPSBのスタッフに対する技術移転は、極めて円滑に行われ、研修参加者はすべて、種子検査に必要な技術を習得している。また、大豆種子生産圃場の管理、研究室でのウイルス検出技術などの高度な技術も、移転が行われている。

3) 研修

研修用のマニュアルや材料が作成され、研修カリキュラムが改善され、中堅技術者に対する研修プログラムが効率的に実施されている。

6 - 2 目標達成度

(1) 成果の達成度

プロジェクトの成果は以下の4点である。

- ・高品質種子が生産される。
- ・種子生産及び種子管理の技術が向上する。
- ・種子検査の技術が向上する。
- ・研修システムが強化される。

本終了時評価調査では、各成果に関して、適切と考えられる複数の指標を検証し、これらの指標に基づいて、各成果の達成度を評価している。本節では、各成果の評価を要約し、種子生産、種子検査、研修の分野別に見た各成果の達成度は、6 - 5で詳述する。

なお、各成果の評価にあたっては、次表を設定し、その達成の程度を表すこととした。

得点	定 義	達成率
5	成果は達成されている。	100%
4	達成はしていないが、高い成果が認められ、プロジェクト終了までに達成が期待される。	90%以上
3	達成はしていないが、かなりの成果が認められ、将来的な達成が認められる。	80%以上
2	成果達成の程度はあまり高くなく、このままでは達成が危ぶまれる。	60%以上
1	成果達成の程度が低く、達成が期待できない。	60%未満

1) 成果1：高品質種子が生産される

BBIに対する大豆種子の純化・増殖に関する技術移転は完了しているが、モデルBBUに対する技術移転は小規模農場で一定の範囲で行われただけである。達成度は3である。

2) 成果2：種子生産及び管理技術が改善される

BBIに対する技術移転及びいくつかの中核採種農家での技術移転はほぼ完了しているが、モデルBBU及びほかの多くの中核採種農家に対する技術移転は十分に行われていない。達成度は3である。

3) 成果3：種子検査技術が改善される

設定した3つの指標のうち、室内検査技術の向上と検査項目の適正化については達成している。また、圃場検査技術の向上については、インドネシア側で達成することが可能である。達成度は5である。

4) 成果4：研修システムが強化される

研修生数及び研修コース数は、プロジェクトで計画した目標を上回った。中核採種農家に対する研修は成果をあげている。プロジェクト期間中、研修に参加した中核採種農家の数は決して少なくはないが、インドネシア側の旺盛な研修ニーズを満たすにはいたっていない。したがって、中核採種農家に対する研修を拡大することが望ましい。達成度は5である。

(2) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標の指標とした高品質大豆種子の更新率を見ると、プロジェクト開始時の0.8%から現時点で1.6%に上昇している。これは、モデルBBU及びその川下施設での諸活動の遅れにもかかわらず、種子生産及び種子検査分野での技術移転がほぼ達成され、高品質種子が認識されだした結果である。また、BBIとモデルBBUのスタッフや中核採種農家に対する研修の成果も、高品質大豆種子の更新率の向上に貢献している。他方、モデルBBUでの原種種子(SS)の生産及びモデル種子処理センター(SPC)での普及種子(ES)の生産は、モデルBBUでの用地取得の遅れのため、十分に行うことができなかった。このため、外部条件によって、プロジェクトは、東ジャワ州の高品質大豆種子生産量の比率を満足のゆく水準に引き上げることに貢献することができなかった。したがって、プロジェクト目標の達成度は3である。

6 - 3 インパクト

(1) インパクト

1) 上位目標に対するインパクト

展示圃場での成果によって、州農業部(DINAS)は、農民所得における大豆生産のメリットを認識し、高品質の大豆種子生産の拡大に対して大きな関心を示した。同時に、上位目標を達成するためには、高品質種子の拡大に加えて、優良品種の開発・普及及び大豆生産技術の向上が必要であることが明らかにされた。

2) 技術的インパクト

BBIでの増殖技術の向上は、育種研究機関の1つである豆類・イモ類研究所(RILET)とBBIの意思疎通を活発にした。他方、展示圃場により、普及機関とBBIの結びつきが強まった。中核採種農家からみると、プロジェクトによって、大豆種子の品質に対する意識や判断能力が向上した。今後、カウンターパートと普及機関の協力により、展示圃場活動を通じて中核採種農家に対するトレーニングが強化され、東ジャワでの大豆生産が増加することが期待される。

3) 組織に対するインパクト

プロジェクトの活動のなかで行われた。包装資材の改善や種子水分の管理によって、大豆種子を4か月以上貯蔵しても、種子の高発芽能力が維持されることが認識された。一方、インドネシアでは、農家に対する種子流通システムが未確立で、需要をベースとした適切な大豆種子生産計画が立てられていないため、増殖大豆種子の流通が円滑に行われていない。もし、プロジェクトで得られたデータによって、種子認証の有効期間が延長されるならば、種子生産のフローの活性化に強いインパクトを与えるであろう。

4) 経済的インパクト

プロジェクトの展示圃場を通じて、農家所得における大豆生産のメリットが証明され、東ジャワの中核採種農家の大豆種子生産に対する意識が向上した。

5) 社会的及び文化的インパクト

大豆の生産性が向上すれば、インドネシアの大豆の自給率が上昇するであろう。更に、大豆の生産性の向上は、テンペのような伝統的食品の原料の確保や、貧困地域の人々に対するたんぱく質の供給に寄与するであろう。

(2) インパクトの範囲

1) プロジェクトレベル

プロジェクトを通して、大豆種子生産を中心とした関連政府・地方政府機関の連携が強化されることとなった。また、展示圃場の活動によって、中核採種農家の栽培技術や優良種子に関する認識が向上した。これらの農家がリーダーとなり、地域の生産技術が向上することが期待される。

2) セクターレベル

プロジェクトの活動により、大豆の包装資材や種子水分の管理が改善され、大豆種子の発芽能力が向上した。このことから良質種子の認識が高まり、種子認証の有効期間が延長されれば、種子生産のフローが活性化するであろう。

3) 地域レベル

ジャワ州全体の大豆種子検査システムが強化された。また、プロジェクトエリアの外部から研修参加の要望が出されており、プロジェクトの効果が他州に波及することが期待される。

4) マクロレベル

現在、プロジェクトの成果は、東ジャワ州を中心に認識されているが、一連の種子の流れを確立し、種子生産が増加すれば、栽培技術と併せ、全国展開できる可能性があり、インドネシアの主要作物の1つである大豆生産にプロジェクトは大いに貢献できる。

6 - 4 計画の妥当性

(1) セクター開発政策に対する妥当性

「東ジャワ州において、高品質の大豆種子の増殖システムが強化される」というプロジェクトの目的は、インドネシアの農業開発政策の指針^{注)}と整合性があり、妥当であったと考えられる。

インドネシア政府は、大豆を米に次ぐ最も重要な穀物の1つと位置づけている。1999年の統計(付属資料4.)によるとインドネシアでは、年間約268万tの国内需要を満たすため、130万tの大豆を輸入している。インドネシアにはテンペのような大豆食品を食する習慣があるため、同国の大豆の需要は高く、最近は飼料用の消費が増加傾向にある。そのため、インドネシア政府は、大豆の国内生産を促進するための様々な措置(輸入大豆への5%の関税を課税)やキャンペーン(採種農家への優良種子の無料配布)を実施してきた。

大豆の国内生産を増加させるためには、大豆品種の開発から大豆の生産にいたるフローを円滑化し、大豆の生産システムを強化することが不可欠である。プロジェクトは、高品質原原種子(FS)の生産から中核採種農家の普及種子(ES)の生産までカバーしており、プロジェクトの実施が、インドネシアにおける既存の大豆種子の生産技術を改良することに貢献したと考えることができる。

「東ジャワ州において、大豆生産が増加する」というプロジェクトの上位目標は、東ジャワ州がインドネシアの大豆生産の約40%を占めていることを考慮すると、妥当であると考えることができる。この上位目標は、プロジェクトの目的が達成されると、諸外部条件の充足下で、達成されることになる。

注) 食糧危機後、インドネシアはソーシャルセーフティーネットプログラムとして、「食糧の確保」を緊急かつ重要課題と位置づけ、低所得者のための特別米市場オペレーション、オンファームレベルでの米、大豆、コーンの特別増産3か年プログラム、営農助成金の促進を主軸とした緊急取り組みを進めてきた。さらに、インフラ整備の面から、旧公共事業省も食糧増産を目的とした緊急3か年灌漑計画を提唱し、既存の灌漑施設のリハビリやメンテナンスを中心とした緊急事業並びに水利組合育成強化などを中心とする施設管理及び効率的水利用の体制改革を開始した。

また、農業省は、畜産、水産においても良質なたんぱく源の安定的確保並びに輸出振興による外貨獲得を視野に入れた施設のリハビリや加工事業の振興策を盛り込んだ、「CASH PROGRAM」を策定している。その後食糧危機が落ち着いた2000年に入って、農業省は食料の国民への安定供給をめざす食糧保障と農産物の付加価値向上をめざすアグリビジネスの両方を主な政策目標とする方向で現在検討中であり、またそれら政策を有効に実施するための新組織への改編に取り組んでいる。

2000年8月26日に発足した第2次ワヒド内閣の新経済閣僚チームにより、インドネシアの最重要かつ緊急な政策課題である経済回復を促進するため、当面の緊急政策課題として「10項目の経済回復促進プログラム」(The 10 Economic Recovery Acceleration Program)が同年8月28日に発表され、そのなかの1項目として生産拡大のための種子政策の実施が提唱されている。

(2) 実施機関のニーズに対する妥当性

「東ジャワ州において、高品質の大豆種子の増殖システムが強化される」というプロジェクトの目的は、実施機関(BPSB、BBI、モデルBBU、モデルSPC、中核採種農家)のニーズを充足するという観点から、プロジェクトを通じて妥当であったと考えることができる。プロジェクトの実施期間中、パスルアンにあるモデルBBUは、BBIから供給されるFSを用いてSSを生産することができなかった。しかし、これは、同機関がSS生産に必要な農地を取得するのに約4年を要したという事情によるものであり、モデルBBUのニーズに対するプロジェクトの妥当性に影響を与えるものではなかった。

「東ジャワ州において、大豆生産が増加する」という上位目標は、上述のすべての実施機関が大豆種子の生産や検査に従事していることから、これらの実施機関のニーズを充足していることは明白である。

6 - 5 自立発展性の見通し

(1) 組織的自立発展性の見通し

1) 実施機関

インドネシアでは、現在、農業省食用作物生産総局が同国の主要な食用作物生産を管轄しており、種子開発局が高品質種子の供給を促進することにより、食糧増産の問題に取り組んでいるが、政府は将来、地方分権化の方向をとることとしている。そのため、現在は種子の管理を行うBPSBについては、中央政府が直轄して運営し、種子の増殖機関であるBBI、BBUは州農業部により運営されているが、今後はそれら3機関はすべて州農業部の管轄下におかれる予定である。したがって、プロジェクトに関連する組織の構造には若干の変化があると考えられるが、活動内容は変化しないと推察される。

2) プロジェクトの運営・管理

現在は中央政府がプロジェクトを運営・管理するが、プロジェクトサイトではDINASとの協力が不可欠であり、両者の関係はプロジェクトの成果に大きな影響を与える。両者の関係は良好で、プロジェクトに必要なスタッフが強化される予定である。今後の事業主体については、現在のところ地方分権化が明らかとなっていないので、流動的である。

(2) 財務的自立発展性の見通し

1) 運営費の財源

農業に対する政府予算のなかで、大豆種子生産・増殖のための経費が継続的に計上されており、問題はない。ただし、設備・機器の更新にあたっては、困難が生じると考えられる。

2) 公的補助

現在、大豆採種農家に対する公的補助は、公式機関による大豆種子及び肥料の無償供給というかたちで実施されている。インドネシアの財政状況を考慮すると、今後、公的補助が安定的に行われるかどうか不明である。

3) 財務的自立性

プロジェクトの諸関連機関は、活動により直接利益を上げていない。BBI、モデルBBU、BPSBは政府予算により運営されている。他方、モデルSPCは政府からほぼ独立した機関であり、現在、主として米の種子を販売することで運営を行っており、大豆種子生産を促進するための特別なプログラムを実施する場合を除いて、政府予算に依存していない。また、中核採種農家は、大豆価格が低いため、十分な利益を上げていない。中核採種農家が大豆生産を拡大するか否かは大豆の市場価格次第であり、政府は輸入大豆に対する課税等対策を検討中である。

(3) 技術的自立発展性の見通し

1) 技術移転の内容及び技術レベルの適切性

種子生産

種子生産・管理技術については、まずその基本となる種子の純化に関して具体的な手法や考え方を指導しつつ、基幹品種であるWilisの純化が達成された。種子の流れに関しては、モデルBBUにおける指導が土地整備の遅れにより小規模にとどまったが、一連の技術の基本については指導できた。

種子調製に関しても、無償で導入した調製機をBBIにおいて種子生産の最終段階の工程として定着させ得た。BBUに関してはBBIの担当職員(カウンターパート)が指導できるような環境を整えた。SPCに関してはBBI、BBUよりもスケールの大きな調製機を導入し、その操作、管理に関して指導した。BBIのスタッフ及び中核採種農家に対し移転された技術は、維持されるであろう。

種子検査

圃場種子検査、室内種子検査(BPSB)のカウンターパートのレベルは適正で、検査技術の移転に特に問題はなかった。現地ローカルの圃場検査員は、ややレベルに差があるが、当プロジェクト活動がそのレベル向上に役立っている。BPSBは種子検査の改定マニュアルの必要性を認識しているので、マニュアルに依拠した基準や検査項目がBPSBにより維持されることが期待される。

研修

研修用マニュアル及び教材が開発され、改良された。研修カリキュラムが改善され、中

堅技術者向けの研修プログラムが実施された。プロジェクトの後半では、インドネシアのスタッフが主体となって、研修が実施された。研修ニーズが極めて高く、インドネシア側で研修を行うことが可能になっているので、プロジェクトの技術レベルは適切であったと認識される。

また、プロジェクト終了後の研修活動については、プロジェクト最終年度の研修活動がインドネシア側独自の予算、人材で実施される計画であり、研修計画の継続が保証されている。

2) スタッフの配置

種子生産

現在、BBIには十分なスタッフが配置されており、今後モデルBBUについても活動に応じて配置される予定である。

種子検査

BPSBは現在、東ジャワ州内に2つの大豆種子検査所(スラバヤ、マラン)をもっている。2001会計年度において、BPSBは政府に対し、新たに4つの大豆種子検査所を設置するよう要請しており、実現すればBPSBの検査スタッフが増加するであろう。

研 修

プロジェクト期間中はフルタイムのカウンターパートが2名、アシスタントが数名配置されており、同規模で今後もスタッフが確保される見込みである。

3) 移転技術の安定

種子生産

独自で判断し、創意工夫して一連の業務を遂行する段階にはいたっていないが、カウンターパートによるほかのスタッフに対する技術研修が可能になっているので、種子生産マニュアルに基づく技術が維持されるものと判断される。

種子検査

一連の技術はカウンターパートレベルで定着し、カウンターパートによるスタッフの研修が可能となっているので、種子検査マニュアルに基づく技術が維持されるものと判断される。

研 修

プロジェクトの前半に、研修活動の計画及びアクションプランの枠組みが作成された。プロジェクトの後半では、アクションプランに基づき、インドネシアのスタッフが中心となって、研修を実施した。したがって、研修の技術は十分に定着したと判断される。

4) 機器・機材のメンテナンス

種子生産

BBIに供与された設備・機器は、BBIのスタッフにより適切に管理されている。他方、モデルBBUとモデルSPCに供与された設備・機器に関しては、スタッフの技術と知識が不足しているため、適切な管理がなされていない。

種子検査

インドネシア側で、供与された機器を管理することができる。

研 修

この分野では、機器は供与されていない。

5) 後継者の確保

種子生産

BBIでは技術移転が行われており、後継者の育成に関し問題はないが、モデルBBUとモデルSPCでは、スタッフが後継者の育成を行うのは困難である。

種子検査

BPSBではスタッフの育成が重要であることを認識しており、多くの若手の検査技術者が研修に参加している。

研 修

インドネシアのスタッフが自身で研修コースを実施することができるので、後継者により研修は着実に行われるであろう。

第7章 結 論

7 - 1 結 論

今回の評価結果については、合同評価委員会がプロジェクト専門家、カウンターパート、東ジャワ州農業部その他関係者との対面及び資料に基づく調査を行った。その結果、合同評価調査委員会として以下のとおり結論した。

「本プロジェクトは、当初モデル原種農場(BBU)として、活動拠点の1つと想定していた圃場が、依然民間の土地であることが判明し、その収用に時間を要したことから、そこでの活用がほとんどできなかったものの、その他の活動拠点である原原種農場(BBI)や種子検査所(支所を含む)では十分な成果を収めたと思われる。また、本来ならば、モデル原種農場(BBU)で生産された原種種子(SS)を用いて、中核採種農家が普及種子(ES)を生産するはずであったが、上記に述べたようにモデルBBUで十分な原種種子が生産されなかったため必要な数の中核採種農家を育成し得なかった。

7 - 2 提 言

合同評価委員会の行った提言の概要は次のとおりである。

- (1) インドネシア政府が残された問題点(モデル原種農場(BBU)が本来の機能を果たせるように体制を整備すること、種子供給のみでなく、大豆種子栽培に関する技術普及も行うこと、関係機関の連携を強化すること)を日本専門家の協力の下、2001年6月のプロジェクト終了時まで解決する努力を求める。
- (2) モデルBBU及びモデル種子処理センター(SPC)における種子生産活動は土地の取得の遅れから技術移転が十分行われていない。早急に土地の取得を行い、本来のモデルBBUの機能を果たすために必要な生産圃場の基盤整備が緊急に必要である。この基盤整備が終了すれば、モデルBBUにおいて、改めて大面積での生産管理技術の技術移転が重要であり、プロジェクト終了後にも日本側の援助が必要となる。
- (3) インドネシア政府はモデルBBUでの原種種子(SS)生産を円滑に進めるために十分な職員を確保し、職員の安全確保のために十分な予算を措置することが必要である。
- (4) プロジェクト進行中にインドネシア政府が種子生産・管理マニュアル、種子検査マニュアルを公式に刊行することを求める。
- (5) モデルBBUの機能を強化するとともに、ここで生産される原種種子を用いた普及種子(ES)生産を増強するために中核大豆種子生産農家の研修のさらなる拡大が必要である。そのためには中核種子生産農家の種々の土壌条件、気象条件に適応した栽培技術の指導に日本人専門家の

技術移転が必要である。

- (6) 高品質種子生産のために日本人専門家から移転された技術に併せて種子の需要状況の把握、大豆生産農家にわたされる販売経路の確立、種子の保障期間の延長などが必要である。このことを解決するためにインドネシア政府は現状を十分認識することが必要である。
- (7) プロジェクト終了後はインドネシア政府は技術、施設、機器などの有効活用のためにカウンターパートの固定化、予算の確保を図ることが非常に重要である。

7 - 3 今後検討すべき事項

今回の調査において調査団は、現場調査、専門家、カウンターパートとの討議を通して、プロジェクトを評価した結果、前述の結論にいたった。本調査団では、出発前の方針により、協力終了後の具体的な日本側の対応についてコミットする権限が与えられていなかったため、相手とのやり取りのなかで具体的な今後の協力に対するコメントは避けたが、調査団として以下のとおり判断を行った。この判断については、日本側関係機関により、早急に検討され、その結果について現地に伝える必要があると思われる。

種子検査、原原種農場(BBI)における種子生産、管理についての技術移転は達成されているが、モデルBBUにおいては、活動は土地問題のため、停滞している。モデルBBUの役割は本プロジェクトの流れのなかで、中流に位置し、ここの活動活性化なくしては、目標が達せられない。モデルBBUでの業務は多く、場所もスラバヤ、マランから離れた位置にあるため、短期間に機能の正常化を実現するためには、1名の専門家では、無理があり、BBI、BPSB、モデル種子処理センター(SPC)と連携を保ちながら同時に技術指導ができる数の専門家が必要である。研修についてもほぼ目的を達成したと判断されるが、今後モデルBBUにて研修を実施するにつき、地域や状況にあわせた研修を実施する必要性が生じることが予測されるため、その点に関し、今しばらくの支援及び自立のために既存のコースに関する監督が必要であると考えられる。具体的には、本プロジェクト終了に引き続き2年間のフォローアップを実施することが適切であると思われる。また、専門家の技術分野としては、チームリーダー/圃場管理、種子配布システム/種子管理、業務調整/研修の3名程度が適切と思われる。