

インドネシア

優良種馬鈴しょ増殖システム整備計画 長期調査報告書

平成10年2月

JICA LIBRARY



J 1143534(4)

国際協力事業団
農業開発協力部

農 開 技
J R
98-1

インドネシア優良種馬鈴しょ増殖システム整備計画長期調査報告書

平成10年2月

国際協力事業団
JICA
08
41
101
LIBRARY



1143534 [4]

インドネシア
優良種馬鈴しょ増殖システム整備計画
長期調査報告書

平成10年2月

国際協力事業団
農業開発協力部

序 文

国際協力事業団は、インドネシア共和国政府の要請を受けて平成9年8月、優良種馬鈴しょ増殖システム整備計画に関する事前調査を実施しましたが、その調査報告を踏まえ、平成9年11月30日から12月13日まで、長期調査員5名を現地に派遣しました。

同調査員は、本プロジェクトの開始に必要な現地調査及びインドネシア共和国政府関係者との協議を行いました。

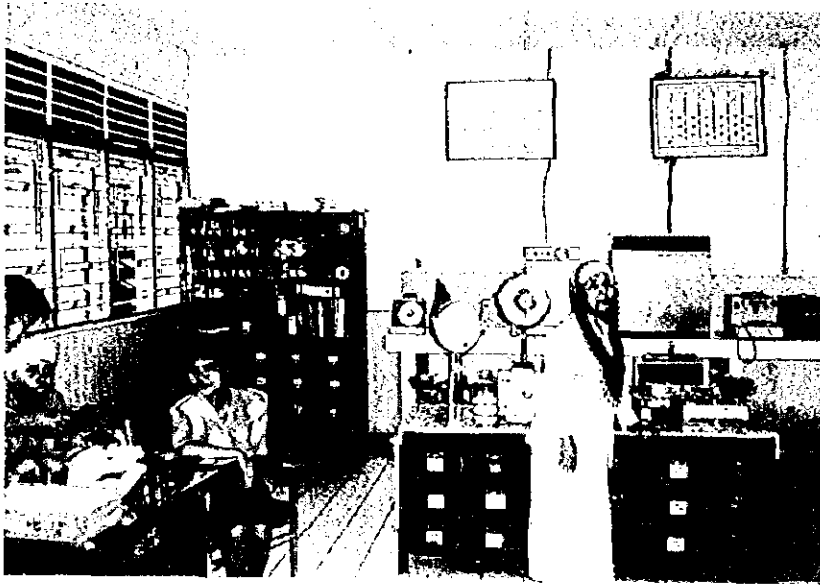
本報告書は、同調査員による調査結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの実施の検討にあたり、広く活用されることを願うものです。

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10年2月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 戸水 康二

<北スマトラ州>



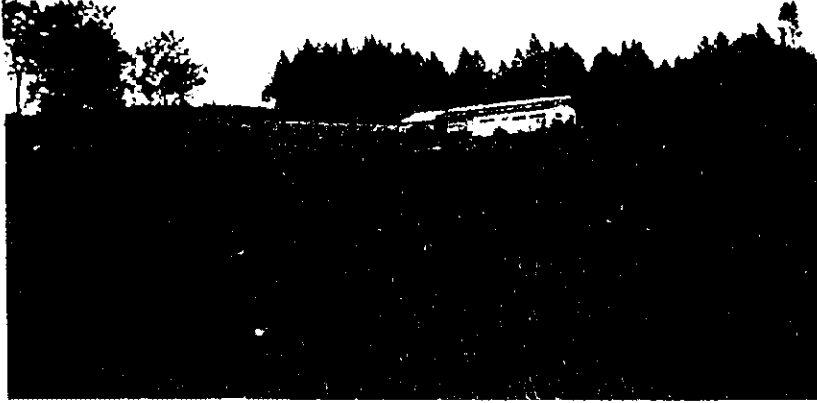
第4種子検査所
実験室内



原原種農場（プラスチック）
圃場及びスクリーンハウス



原原種農場（プラスチック）
貯蔵施設



原種農場候補地
(Simarjarunjung支場)



P.T.Fajar Utama
貯蔵庫での選別作業

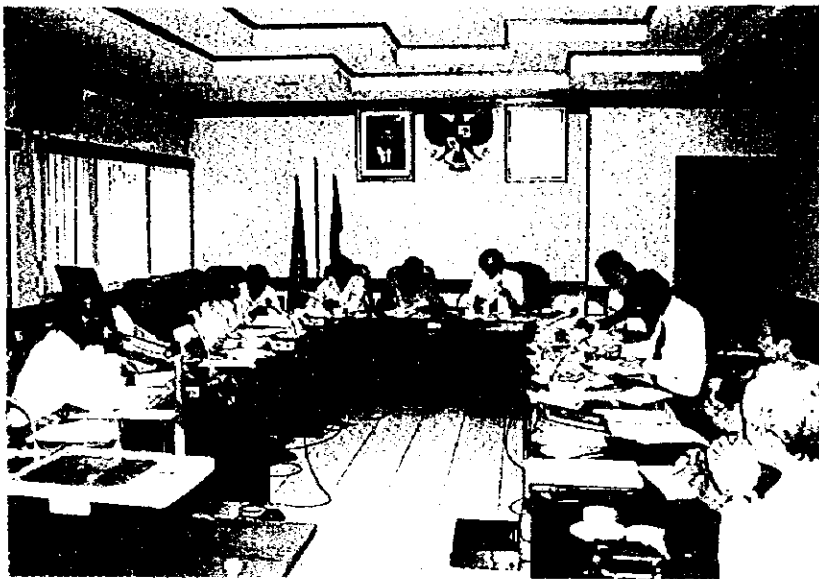


栽培農家の種子生産圃場
カンキツとの混植

トバ湖周辺の農村風景



農業省との協議風景



西ジャワ州農業部長
との協議風景



<西ジャワ州>

パンガレンガン原原種農場
新設の組織培養施設



組織培養施設内部

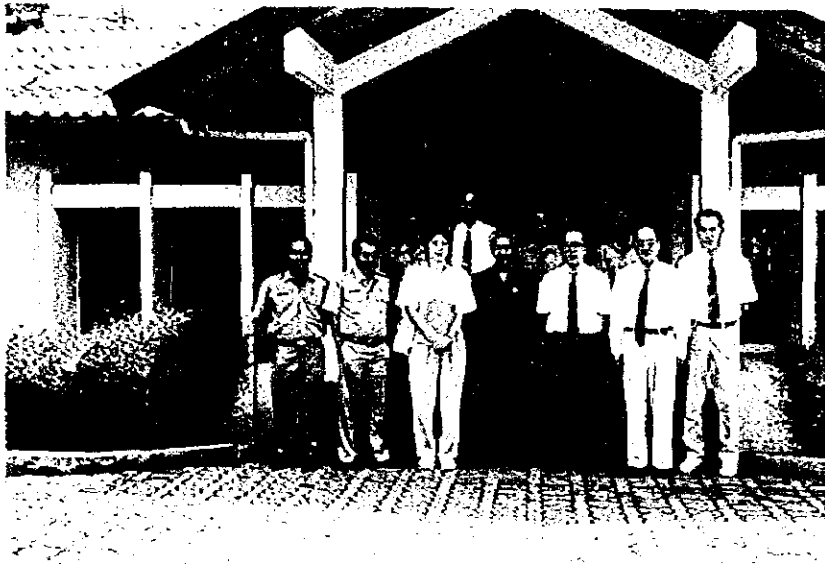


原原種農場の網室





原種農場圃場

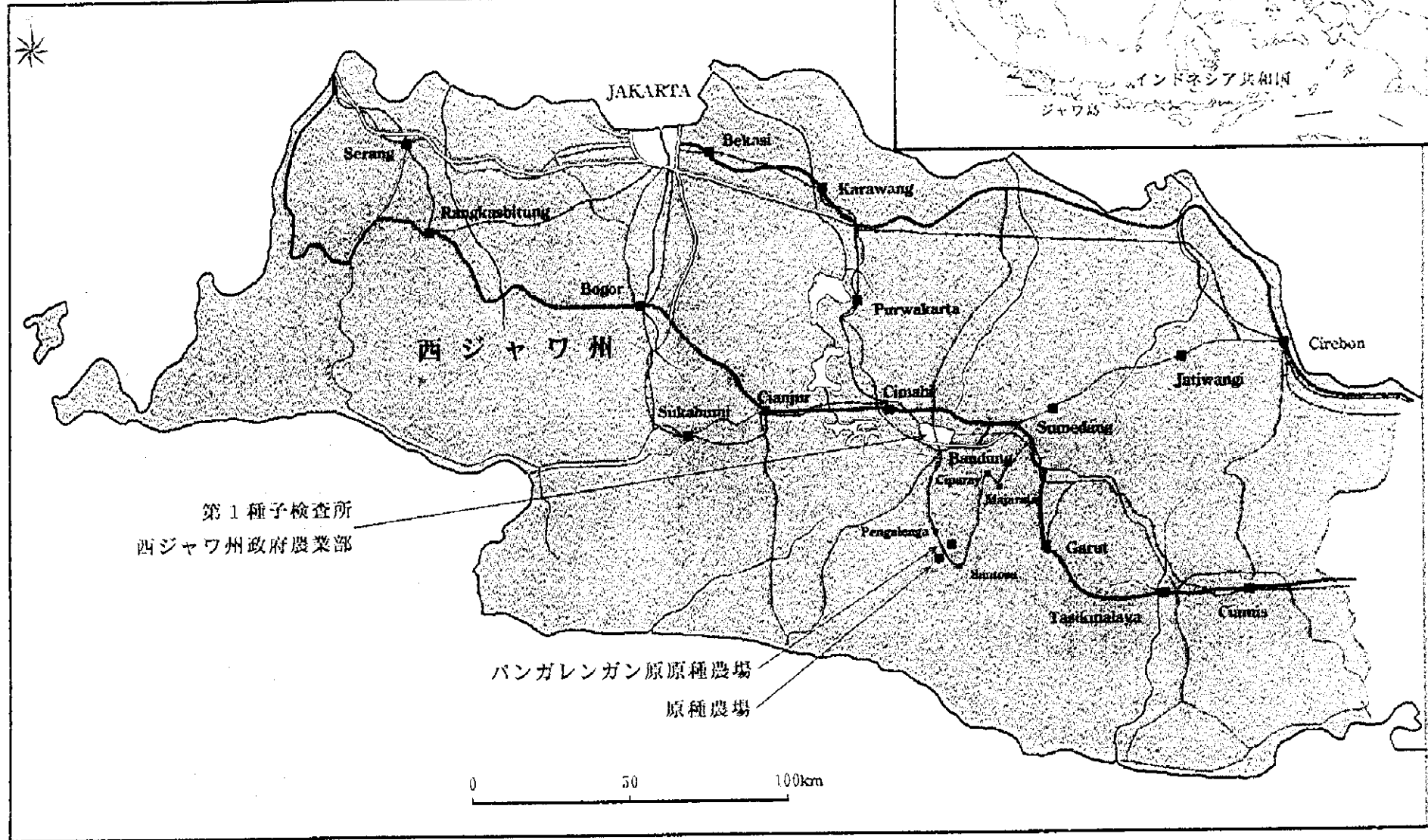


第1種子検査所
正面玄関前

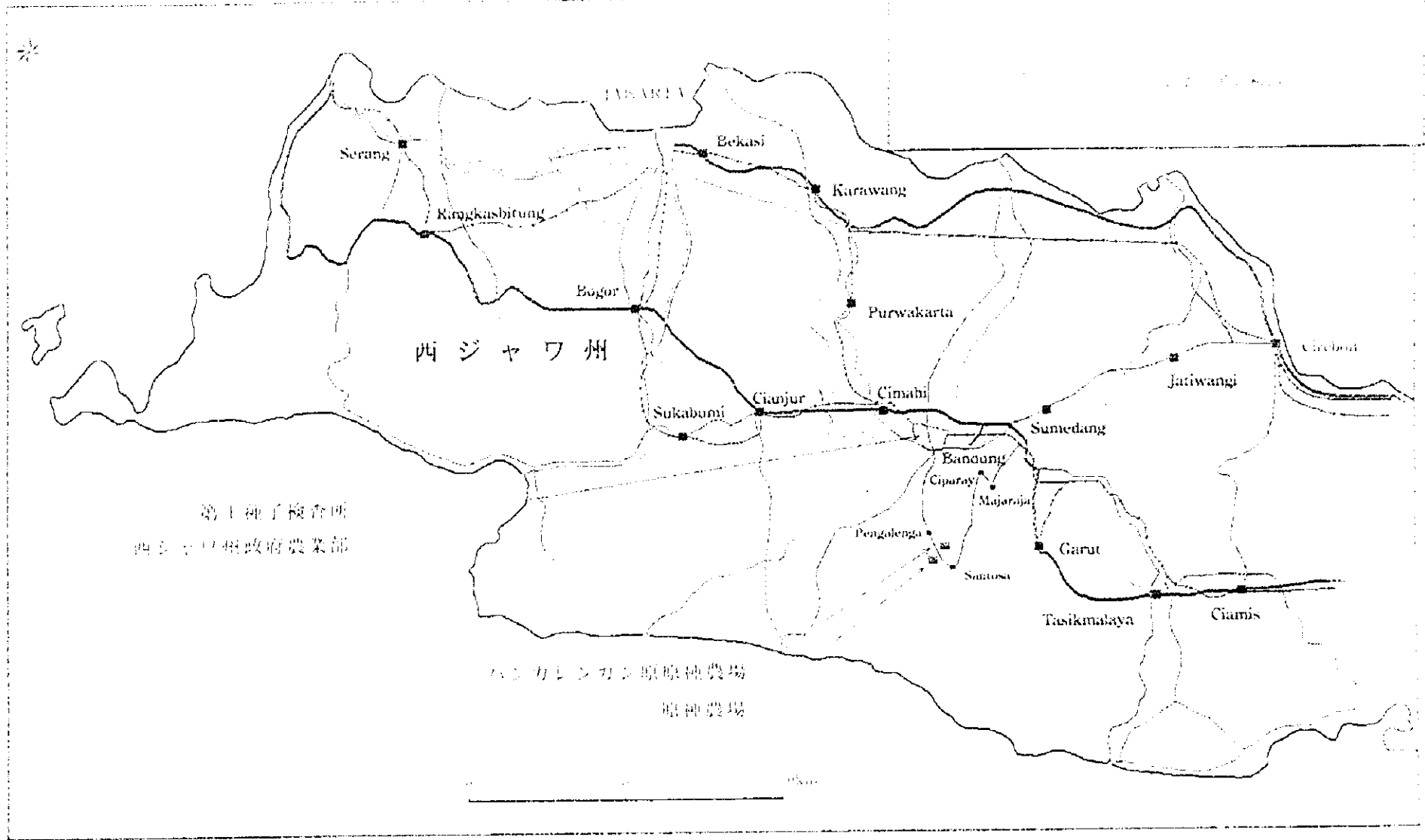


ムナウィール農業省種苗局
長と片山団長による
ミニッツの署名・交換

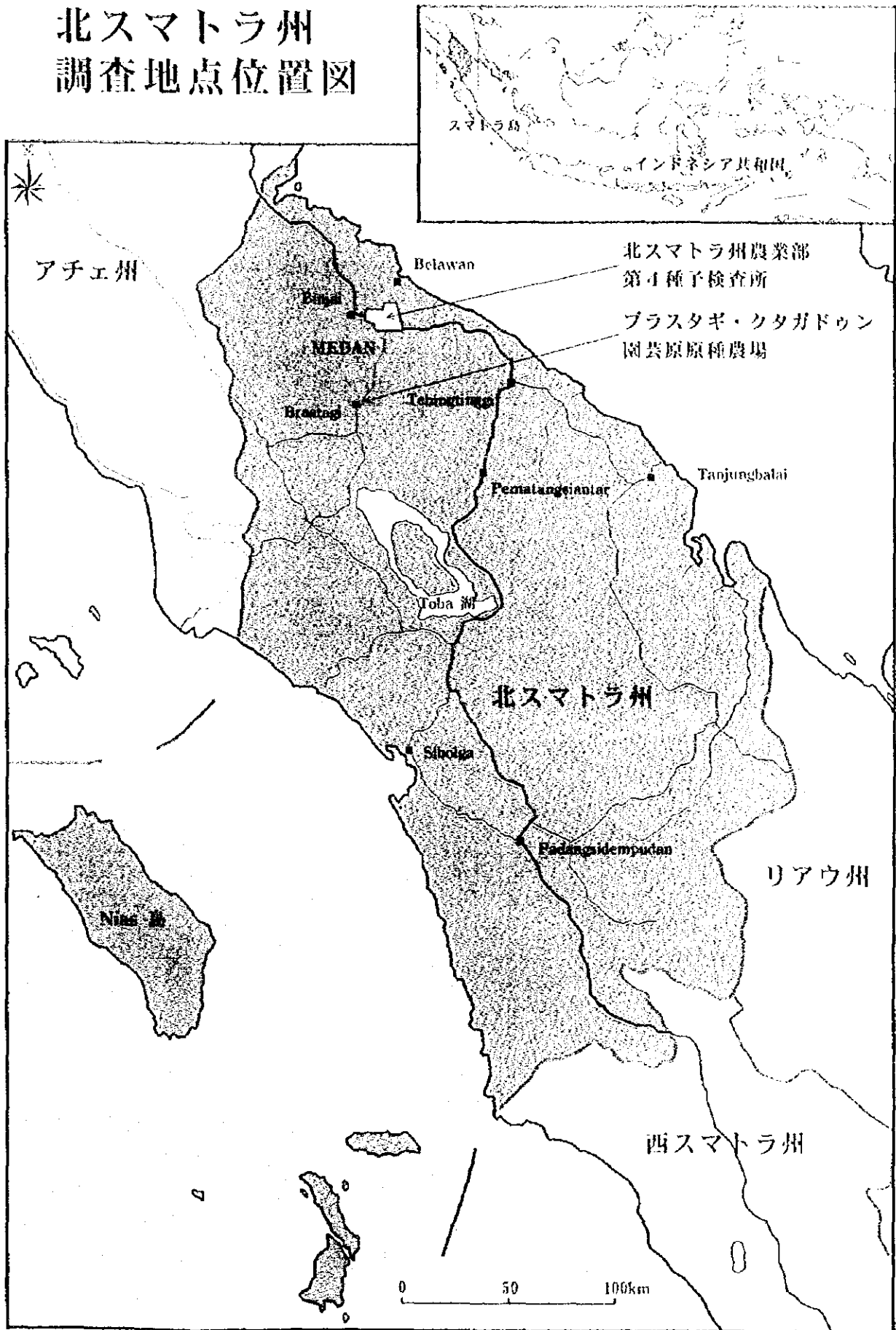
西ジャワ州調査地点位置図



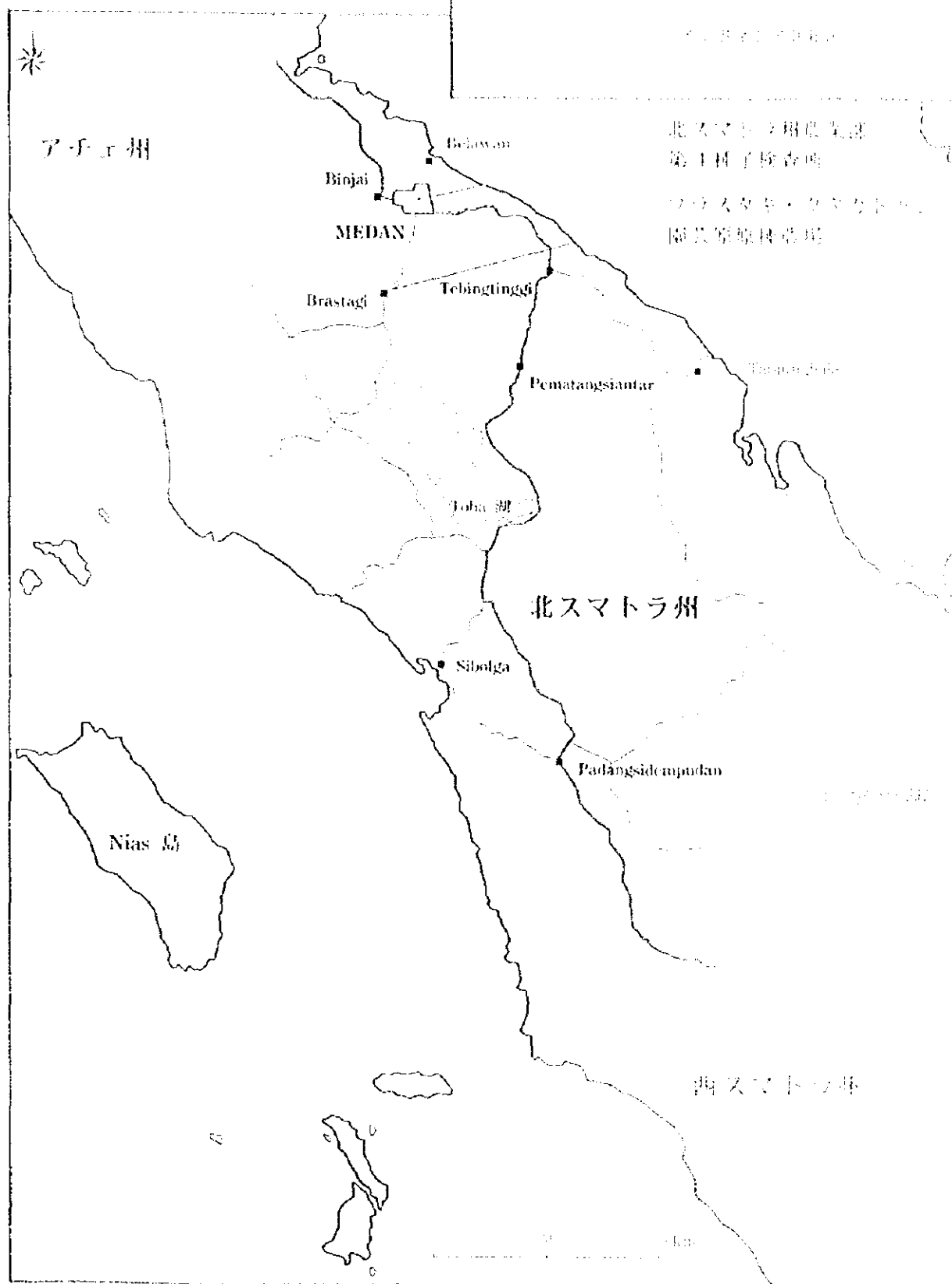
西ジャワ州調査地点位置図



北スマトラ州 調査地点位置図



北スマトラ州 調査地点位置図



目 次

序文
写真
地図

1. 長期調査員の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査員の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 要約	5
3. 調査結果	9
3-1 栽培/病害虫	9
3-1-1 北スマトラ州	9
3-1-2 西ジャワ州	14
3-2 流通	18
3-2-1 北スマトラ州	18
3-2-2 西ジャワ州	23
3-2-3 総括	24
3-3 種子検査	28
3-3-1 北スマトラ州	28
3-3-2 西ジャワ州	31
3-3-3 専門家の派遣について	32
4. 協力の内容	35
4-1 プロジェクト名	35
4-2 目標	35
4-3 プロジェクトサイト	35
4-4 成果	35
4-5 活動	36

1-6	協力期間	38
1-7	他州への協力範囲	39
5.	協議経緯	41
5-1	国家開発計画庁	41
5-2	農業省計画局、種苗局	41
5-3	北スマトラ州	41
5-4	西ジャワ州	43
5-5	OECF案件形成調査	43
5-5-1	プロジェクトの全体計画	43
5-5-2	種子増殖システム開発	44
5-5-3	JICAのプロジェクトとの関係の経緯	44
5-5-4	OECFとのすりあわせ	44
5-5-5	機材等について	45
5-5-6	その他の意見交換	45
5-5-7	今後の予定	45
5-5-8	その他	45
6.	実施上の留意点	47
7.	提言	53
付属資料		
1.	ミニッツ	59
2.	北スマトラ州ククガドゥン園芸原原種農場組織図	77
3.	西ジャワ州食用作物農業部組織図	79
4.	農業開発計画フェーズⅢについて(日本工営作成)	81
5.	質問表及びインドネシア側回答	87
6.	OECF計画への提案事項	107

1. 長期調査員の派遣

1-1 派遣の経緯と目的

1984年に米の自給を達成したインドネシア政府は、米以外の主要作物（馬鈴しょ、大豆等）の生産の安定、増産を図るため、1992年10月から5年間にわたって、わが国のプロジェクト方式技術協力による「種子馬鈴薯増殖・研修計画」を実施した。その結果、西ジャワ州における優良種馬鈴しょ増殖システムが確立され、1994年における同州の平均収量が19t/haと、1985年当時の10.4t/haに比べて著しく増加し、全国平均の14t/haに比較しても向上する成果を上げた。

しかしながら、世界の主要馬鈴しょ生産国の平均収量30t/haと比べると、依然生産性は低く、良質の種馬鈴しょを全国に供給するシステムの確立が急務になっている。

このためインドネシア政府は、西ジャワ州で確立された増殖体系をもとに、全国規模で馬鈴しょの増産を図るため、西ジャワ州を中心に、馬鈴しょ生産7州間の効率的な種馬鈴しょ増殖体系を確立したいとして、新たなプロジェクト方式技術協力をわが国に求めてきた。

これを受けて国際協力事業団は1997年8月、プロジェクト実施の可能性と協力の基本方針を確認するための事前調査団を派遣した。

今般は、これを受けて、長期調査員5名を、以下の目的でインドネシアに派遣した。

- ① 事前調査の結果を踏まえて、具体的な協力内容をインドネシア政府と協議し、計画案を策定する
- ② 協力内容に関連する組織の実施体制を確認し、北スマトラ州における種馬鈴しょ、馬鈴しょ生産の現況について、調査を行う
- ③ 日本・インドネシア双方の合意事項についてミニッツを作成し、署名・交換を行う
- ④ 今後更に調査が必要な事項があれば、帰国前にインドネシア関係機関へ、帰国後は日本側関係機関へ報告を行う

1-2 調査員の構成

氏名	分野	所属
片山 恵之	総括	農林水産省種苗管理センター 嬌恋農場 場長
片山 克己	病害虫/栽培	前長期専門家
相馬 伸俊	種子検査	農林水産省横浜植物防疫所札幌支所 室蘭・苫小牧出張所 次席植物検疫官
高橋 進	流通	十勝農業協同組合連合会 調査役
森口加奈子	技術協力	JICA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)11月30日(日)～12月13日(土)

日順	月日(曜)	調査内容	宿泊
1	11/30(日)	移動(成田→ジャカルタ)	ジャカルタ
2	12/1(月)	JICA事務所打合せ、日本大使館表敬 農業省海外協力局二国間援助課、種苗局表敬	〃
3	12/2(火)	農業省種苗局にて協議 農業省にて国営農業資材会社P.T.Pertani、P.T.Sang Hlyang Seri関係者と面会	〃
4	12/3(水)	移動/北スマトラ州へ(ジャカルタ10:30→メダン12:40) 州農業部、種子検査所	メダン
5	12/4(木)	種苗会社、原原種農場、マーケット	ブラスタギ
6	12/5(金)	種子生産会社、流通業者、種子生産農家	〃
7	12/6(土)	資料整理	〃
8	12/7(日)	移動(メダン11:30→ジャカルタ13:40) (技術協力担当の調査員合流:成田→ジャカルタ)	ジャカルタ
9	12/8(月)	農業省にて協議	〃
10	12/9(火)	AM:移動(ジャカルタ→バンドン) 西ジャワ州農業部長表敬	バンドン
11	12/10(水)	原原種農場、原種農場にて調査、ミニッツ作成	〃
12	12/11(木)	AM:種子検査所にて調査 PM:移動(バンドン→ジャカルタ)	ジャカルタ
13	12/12(金)	農業省にてミニッツ署名 JICA事務所、日本大使館報告 帰路 ジャカルタ→	機中泊
14	12/13(土)	→成田	

1-4 主要面談者

(1) 国家開発計画庁(BAPPENAS)

Dr. Wardhani 農林業局長

(2) 農業省

Mr. Munawir 種苗局長
Mr. Soerto 種苗課長
Mr. Amir 野菜係長
Mr. Edward Napitupulu 計画局長
Mr. Supriyadi 課長
Mr. Agus Solihin R. 職員
Ms. Subiyanti 海外協力局二国間援助課長
Mr. Dadan 第1種子検査所 所長
Mr. Yayat 第1種子検査所検査官
Mr. Wawan 第1種子検査所検査官
Mr. Dedy 第1種子検査所検査官
Mr. Nana Laksana Ranu, Ms 第4種子検査所 所長
Ms. Julia Hutahaean 第4種子検査所検査官
Ms. Saidah R. 第4種子検査所検査官
Mr. Santduy 第4種子検査所検査官

(3) 西ジャワ州

Mr. Dady 農業部長
Mr. Sulaeman 園芸課専門技術員(園芸)
Mr. A. Tarekat 野菜係長
Mr. Toto Moh Toha 知事局経済課
Mr. Nana Sumarwa パンガレンガン原種農場(BBI)場長
Ms. Miya 研究室・増殖担当
Mr. Eddi 生産担当
Mr. Wawan 研修・配布担当
Mr. Soekardjo 原種農場(BBU)場長
Mr. Dasep Sudarman 生産担当
Mr. Wildan Mustofa 種子生産者(PD.Hikmah)

(4) 北スマトラ州農業部

Mr. Ir. Muniruddin LBS 園芸課長
Mr. Ir. Adam B.Nasution 園芸種子係長
Mr. Ir. T.P.Hutapea 作物保護課長

Mr. Ir. A.Munis Nasution	総務課長
Mr. Usman Sitorus	クタガドゥン原原種農場(BBI)場長
Mr. Sutrisno S.P.	クタガドゥン原原種農場(BBI)職員
Mr. Andir	クタガドゥン原原種農場(BBI)職員
Mr. ABD Hallim	クタガドゥン原原種農場(BBI)職員
Mr. Hagit Palungan	クタガドゥン原原種農場(BBI)職員
Mr. Syofian Harahap	クタガドゥン原原種農場(BBI)職員
Mr. A. Helmi	P.T.Pertani
Mr. S. Tariqan	P.T.Sang Hyang Seri
Mr. Rustarino	P.T.Selektani マネージャー
Mr. Mutiara	P.T.Fajar Utama マネージャー
Dr. Saroso Sindhoesarojo	OECD Consultants for ADP
Mr. Moeljarno Djojomartono	OECD Consultants for ADP
Mr. Kenjiro Yatabe	OECD Consultants for ADP (日本工営)
Mr. Fumihiko Nagao	OECD Consultants for ADP (日本工営)

(5) 日本大使館

河内 幸男

一等書記官

(6) JICA事務所

諏訪 龍

所長

乾 英二

所員

(7) JICA専門家

杉井 裕 (開発政策アドバイザー) 農業省食用作物・園芸総局

垣矢 直俊 (アンブレラ事務局) 海外協力局

中東 一 (アンブレラ事務局) 海外協力局

2. 要約

今次長期調査は、8月に派遣された事前調査団により、「次期プロジェクトにおいては、西ジャワ州で残された問題である病害虫対策の徹底、採種農家の技術向上及び流通の円滑化を解決することで原原種農場から採種農家までの増殖システムを徹底することを柱に、インドネシア側が要望している他州への増殖システム拡大の足がかりとして、他州馬鈴しょ関係者への技術研修を西ジャワ州において行う」とする協力の基本方針が確認されたことを受け、

- ① 具体的協力内容についてのインドネシア政府との協議
- ② プロジェクト実施体制の確認
- ③ 北スマトラ州における種馬鈴しょ、馬鈴しょ生産の現況調査

を目的とした。

また、プロジェクト開始前に通常派遣される実施協議調査団は今回の場合必ずしも予定されていないことから、今次調査に対しては、討議議事録（Record of Discussions：R/D）署名が現地事務所ベースで行えるよう、プロジェクト目標、成果、活動、実施体制等の協力フレームワークについて、事前調査で確認された事項の一部見直しも含め、プロジェクト開始に必要な程度にまで、インドネシア側と詰めを行うことが求められていた。

調査結果の概要は以下のとおりである。

(1) 事前調査で確認された本プロジェクトにおける協力の基本方針（上述）について、インドネシア側関係者の中で必ずしも十分な認識ができていないようであった。特に北スマトラ州政府との協議においては、先方から、西ジャワ州への協力は先のプロジェクトをもって終了し、今後は同様の協力を北スマトラ州に対して行うことになるとの意識、願望が強く感じられた。また、JICAの技術協力と海外経済協力基金(OECF)ローンによる施設機材の整備との関係についても、ほとんど理解されていなかった。このため調査員は、本プロジェクトにおいても西ジャワ州への協力が中心であること、JICAの技術協力とOECFローンによる施設機材整備は車の両輪の関係であること等について説明したが、理解を得るのにかなりの時間を要した。

農業省自体も、事前調査で確認された協力の基本方針についての理解が不十分であったため、調査員は再度確認を行うとともに、各州農業部に対して、今回確認されたプロジェクト・フレームワークの内容及びOECFによる協力との関係等について、十分説明を行うよう申し入れた。

(2) プロジェクトのフレームワークに関して、プロジェクト目標の書き方の修正、活動内

容（中項目）のうち、流通分野での再整理〔下記（3）〕、ジャンビ州の追加〔下記（4）〕等、事前調査で確認された内容の一部見直しを行ったほか、カウンターパート機関、管理運営体制、専門家の分野、合同委員会、暫定実施計画（Tentative Schedule of Implementation：TSI）、研修対象者の範囲等の内容について今回新たに提案し、了解された。

（3）具体的活動内容（小項目レベル）については、プロジェクト開始後半年から1年の間に正式に決定されることから、今次調査においてはインドネシア側関係者との協議に留め、正式文書には残さなかったが、できるだけ活動例を挙げつつ説明し、インドネシア側が具体的なイメージをつかめるよう努めた。

活動内容のうち、流通分野については前プロジェクトでは取り込んでいなかった新しい分野であることから、具体的活動内容について十分な検討を行う必要があるが、事前調査で策定した“種馬鈴しょ需給計画策定手法の確立”、“種馬鈴しょ検査体制の改善”のほか、今回の調査の結果、種馬鈴しょの一般農家までの流通の円滑化のためには、たとえば、農業部を通じた流通業者の育成や種馬鈴しょ生産農家の組織化・団地化を行うこと等が有効ではないかと考えられた。このため、活動内容（中項目）として、“To improve seed potato supply system（種馬鈴しょ供給体制の改善）”を追加した。また、種馬鈴しょの円滑な流通のためには価格の設定の問題が大変重要な要素であると考えられるが、関係者の利害に直接からむ問題であること等から、プロジェクトの活動項目として位置づけて正面から取り組むことについては、慎重にならざるを得ないと考えられる。

なお、流通分野の技術移転を効率的に行うためには、西ジャワ州農業部にカウンターパートを配置することが不可欠であるが、農業部からは、専任のカウンターパートを置くことは困難との回答があったため、調査員は、専任ではなくとも専門家が必要とする場合にはいつでも直接指導を受けられるよう、適切な人材を2名以上配置する体制を作るよう依頼し、前向きに検討するとの回答を得た。

また、国営企業P.T. Pertani、P.T. Sang Hiyang Seri等の流通関係者も、必要に応じて西ジャワ州における研修に参加できるようにした。

（4）インドネシア側から、南スラウェシ州の位置づけを格上げし、北スマトラ州、中部ジャワ州と同様の協力をしてほしい旨、また、ジャンビ州をプロジェクトの対象州に加えてほしい旨要請があった。

南スラウェシ州の格上げについて、調査団としては、インドネシアにおける東方政策重視の観点やOECFローンによる協力との整合性の観点からは理解できるが、プロジェクトの協力内容をこれ以上広げることは、投入量の限界があること等から困難であると判断

し、JICA本部とも相談のうえ、その旨インドネシア側に説明し、了解を得た。

また、ジャンビ州の追加については、研修対象者が若干増えるものの、プロジェクト活動に大きな負担にならないため、OECFローンの計画に合わせ、西ジャワ州での研修に参加するとの位置づけで追加することとした。

(5) 西ジャワ州は、前プロジェクト終了後2か月が経過しており、病害の発生等一部に問題もみられるが、種馬鈴しょの生産は独力で継続して行われていた。

原種農場(BBI)は、州政府の予算で種馬鈴しょの貯蔵庫の増設を行うとともに、組織培養用の施設を建設中であった。また、種子検査所(BPSB)も今後州内の各県検査官に対する研修を行うための研修施設を独自に建設していたが、本プロジェクトにおいて他州の検査官に対する研修にも利用可能であるとの説明があった。このように両機関については、前プロジェクトの成果を踏まえて種馬鈴しょ生産に積極的に取り組んでいこうとする意欲的な姿勢が感じられた。

他方、原種農場(BBU)については、8月の事前調査の時点でも、乾季の水不足が深刻であることから灌漑施設の整備を検討するよう申し入れていたが、今回の調査時点でも依然前向きに検討されていなかった。BBUにおける原種生産が安定するためには、乾季における水の確保は重要な問題であるため、この点についてはプロジェクト開始後もBBUに対して引き続き申し入れ、指導を行っていく必要がある。なお、今後とも状況の進展がみられない場合には、新たな追加的な対応について検討する必要があると考えられる。

(6) 北スマトラ州の馬鈴しょ生産は、土地条件、販路（国内だけでなく生産量の約4割を地理的に近いシンガポール、マレーシアに輸出）、生産形態（民間企業が農家との契約栽培等により効率的な生産を実施）等を考えれば、相当高いポテンシャルを有していると判断された。他方、種馬鈴しょについては、基本的には高価な輸入に依存しており、安価で良質な種馬鈴しょに対する強いニーズがあること、また、公的機関による種馬鈴しょの生産・供給の必要があることが感じられた。

この点に関して、BBIにおける種馬鈴しょ生産が試験的に始まっており、技術水準はまだ低いが、今後の研修等により要員の技術訓練が進めば、安定した増殖体系を確立できるものと考えられる。他方、BBUの予定地については、土地条件があまり良くないことから、OECFローンの計画ともあわせて、更に検討が必要と考えられる。

いずれにしても、北スマトラ州及び事前調査で現地調査が行われた中部ジャワ州については、インドネシアにおける馬鈴しょの大生産州であり、今回のプロジェクトにおいては、他州に対して元種となるG1を供給する重要な役割を果たすことになっていることか

ら、事前調査においても指摘されたように、西ジャワ州に次ぐ重要州として重点的に人材養成を行っていく必要がある。具体的には、両州の州政府、BBI、BBU、BPSBをカウンターパート機関として位置づけたうえ、西ジャワ州における研修への参加に加えて、必要に応じて専門家による直接指導や、日本での研修を行うとともに、研修後のフォローに必要な軽微な機材の供与もできるようにする必要があると考えられる。

(7) OECFローンによるインドネシア国農業開発計画(ADP)フェーズⅢについては、今回調査時点において、案件形成がおおむね終了し、報告書の原案が作成された段階であった。案件形成を担当しているコンサルタントとの打合せにおいて、OECF側は1998年の1～2月頃に日本から調査団を派遣して、ローン内容の審査を行い、実施可能であるものについては大枠を決定する予定であること、予定どおりに申請が採択されれば、1999年末頃から早いものは建設が始まり、2000年中には北スマトラ州、中部ジャワ州の施設は完成する見込みであることを確認した。また、当調査員からは、西ジャワ州BBIの網室増設等をローンの計画内容に追加してほしいと考えていること、技術協力サイドからは施設機材の設計諸元の若干の見直しが必要と考えていること等を説明し、理解を得た。

いずれにしても、OECFによる協力との間では、プロジェクト開始前、また開始後も先方との意見交換の実施等、密接な連携を図っていく必要がある(この点については、現地JICA事務所にも依頼した)。

3. 調査結果

3-1 栽培/病害虫

3-1-1 北スマトラ州

北スマトラ州は馬鈴しょ生産についてのポテンシャルが高く、種馬鈴しょ生産に対する強いニーズがある。州政府が行っている現在の振興策は技術的に混沌とした状態であるが、やる気は感じられた。西ジャワ州で行う研修を通じての技術移転と農業省が行う生産振興策とをうまく組み合わせることによって、種馬鈴しょの生産システムを確立することができると考えられた。以下、北スマトラ州における栽培/病害虫に関する調査の概要を、概況、原種農場、原種農場の順に報告する。

(1) 概況

北スマトラ州農業部園芸課からの聞き取り調査に基づく州内の馬鈴しょ生産の概況は以下のとおりである。

1) 自然条件

北スマトラ州はスマトラ島の北部に位置し、東はアングマン海、西はインド洋に面している。スマトラ島を南北に貫く山脈が州の中央部を走っているため、広大な高原及び山岳地帯を持っている。高原地帯では野菜の生産が盛んで、代表的な産地のひとつ、ブラスタギは標高1,350mで土質は黒ぼく土、pH 5~6.2である。平均年間降雨量は1,499mmで、ジャワ島に比べると総降水量は少ないが乾季が明瞭でなく、各月の雨量が比較的平均している。年平均気温は最低13.4℃、最高25.6℃、日平均19.5℃、相対湿度が最低71%、最高96%、平均83.5%である。

2) 野菜の生産と輸出

主な野菜品目と1995年の生産量は馬鈴しょ (27万t)、キャベツ (26万t)、トマト (13.6万t)、唐辛子 (7.7万t)、インゲン (4.8万t)、ニンジン (4.4万t)、クマネギ：赤色小玉のエシャロットの類 (3.9万t)、ニラ (1.5万t)、ニンニク (1.2万t) となっている。近年の傾向では、馬鈴しょとキャベツの生産量が常に多い。国内消費のほか、ほとんどの野菜品目をシンガポールやマレーシアに輸出している。特に馬鈴しょは輸出の比重が大きい。しかし、馬鈴しょの輸出量は1993年に12万t、1996年は6.1万tと年次変動が大きい。

3) 馬鈴しょ栽培面積と生産量

1991~1996年の北スマトラ州における馬鈴しょの収穫面積及び生産量を表-1に示す。急速な増加傾向が非常にはっきりしている。また、1996年の県別の生産状況は表-

2のとおりで、Tanah Karo県の生産がもっとも多く州内の3分の2を占め、次いでSimalungun県となっている。

4) 種馬鈴しょ

採種圃と一般圃を分けて栽培する近代的な種馬鈴しょ生産はいまだにない。輸入品の種馬鈴しょを栽培し、収穫した大イモを食用に販売し、小イモを次代の種イモとして残すのが普通である。

種馬鈴しょの需要は大きいので、民間会社と州政府とが独自に種馬鈴しょ生産システムの確立を試みてきている。たとえば、1996年1月に前プロジェクトで行った調査によると、当地の民間会社PT. Bibit Unggul Karo Biotekが大規模な増殖体系による種馬鈴しょ生産を行いつつあると報告されていた。これは組織培養と網室から始まる西ジャワ州の増殖体系に類似したもので、民間会社によって増殖体系が整備されれば公的機関による増殖計画の再検討が必要と考えられたほどである。しかし実際には、この民間会社による事業は現在休眠状態で、その後の進展はないとの現地情報であった。

州政府による増殖は、輸入種子あるいは農業省から配布された種子をブラスタギ郊外にあるクタガドゥン原原種農場で増殖する形で行われてきた。更に1997年からは州農業部園芸課直轄の組織培養室でラン、バナナ等と並んで馬鈴しょの組織培養を開始した(原原種農場の項参照)。

5) 馬鈴しょ生産の問題点

州農業部園芸課は次の6点を問題点として掲げている。

- ① 種馬鈴しょの品質が悪く、良質のものは価格が比較的高い。このため生産性が非常に低いこと
- ② 水管理と灌漑が非常に限られていること
- ③ 病害虫の密度と発生頻度が高いこと。それらは、スリップス、アブラムシ、ハモグリバエ、センチュウ、疫病、青枯病及びウイルス病である
- ④ 主産地のカロ県では労賃が比較的高い(約8,000ルピア/日)
- ⑤ 農家の知識と技能、特に灌漑と防除についての技能が低い
- ⑥ 現時点では農業の価格が非常に高い(ルピア安のため)

6) 種馬鈴しょ生産の問題点

種馬鈴しょ生産については次の6点を挙げている。

- ① 組織培養によってウイルスフリーの馬鈴しょ植物体を作り出すため、恒温器、ELISA用の機材、双眼顕微鏡等の機材が必要である
- ② G0及びG1を生産するための網室(A及びB型)が必要である
- ③ 水管理と灌漑

- ④ 上記と同じく病害虫の問題
- ⑤ 農場のあるカロ県の労賃は国家予算の基準単価より高い
- ⑥ ウイルスフリーの種馬鈴しょ生産関係者の知識、技能及び管理の問題

表-1 1991~1996年の北スマトラ州における馬鈴しょの生産

年次	収穫面積 (ha)	単位収量 (t/ha)	生産量 (t)
1991	6,491	16,196	105,180
1992	10,489	15,487	162,444
1993	11,475	15,709	180,260
1994	14,687	15,798	232,025
1995	16,633	16,465	273,866
1996	17,501	16,015	280,331

出典：北スマトラ州農業部

表-2 1996年の北スマトラ州の各県における馬鈴しょの生産

県名	植付面積 (ha)	収穫面積 (ha)	生産量 (t)
Simalungun	4,442	4,685	78,052
Tanah Karo	10,828	11,642	187,318
Tapanuli Utara	773	868	9,548
Tapanuli Selatan	43	63	1,442
Dairi	205	246	3,964
合計	16,291	17,501	280,334

出典：北スマトラ州農業部

(2) 原原種農場

1) 所在地：カロ県ブラスタギ郡ラヤ村 (Tel. 0628-91553)

Berastagi (ブラスタギ、=Brastagi) の町はずれにあり、メダンから67km、自動車約2時間のところにある。北スマトラ州一の高原野菜の産地に位置しており、正式な名称は技術実施機関ブラスタギ・クタガドゥン園芸原原種農場である。

農場の要覧によると、主な設置目的は園芸種子増殖を行う種苗管理機関である。州によって設置されている機関であるが、予算と管理運営面からみると中央政府の予算と州の予算とによって運営されている。これまで、高原地帯の採種農家と生産農家が高品質で検査証票のついた種子を入手できることに貢献してきた。種馬鈴しょ生産が続けられ

ており、現在の技術水準は低いですが、要員の研修が進めば安定した増殖体系を確立できるものと思われる。

2) 組織及び職員

場長以下15名の正職員、国費雇員6名、州費雇員11名のほか人夫を必要に応じて雇っている（付属資料2、参照）。これらにはSimarjarunjung及びBuluh Pancurの支場の職員を含んでいる。なお、Simarjarunjung支場は後に述べる原種農場の候補地である。これまでに3名が西ジャワ州における研修に参加しており、その内訳は3か月コース1名、2週間コース2名である。今年度、場長が交代し、現場長は研修に参加したことはないが、視察でパンガレンガン原種農場を訪問したことがあるとのことであった。

3) 施設

10haの圃場と、施設として事務所、資材庫、貯蔵庫、車庫、網室、井戸、貯水槽、職員宿舍などがある。また、小型トラック、オートバイ、トラクター、スプリンクラー、噴霧機、pHメーターなどを所有している。10年ほど前に日本政府から供与された組織培養用の機材を所有していたが、現在はメダンの州農業部園芸課の実験室に移されている。

4) 予算

予算は、1995年度が1億2,400万ルピア（国費6,000万ルピア、州費6,400万ルピア）、1996年度は1億2,830万ルピア（国費6,480万ルピア、州費6,350万ルピア）で、1997年度の予定は2億5,950万ルピア（国費9,150万ルピア、州費1億6,800万ルピア）となっている。

5) 事業の概要

種子及び苗生産で現在最も力を入れているのは第1に馬鈴しょで、次いでオレンジ、更にパッションフルーツがある。そのほかに唐辛子、エンドウ、ニンジン、トマト、インゲンなどの種子を生産している。国費12項目、州費23項目のうちで馬鈴しょは2項目、職員も2名が専任で馬鈴しょを取り扱っているに過ぎず、現在の種馬鈴しょ生産の規模は大きくない。

調査時点において、次の4種類の増殖ラインを持っていた。

① 1996年に西ジャワ州のパンガレンガン原種農場から送られたG0の後代

G1生産：1996年12月6日、簡易網室にG0、1,000個を植え付け、1997年3月6日収穫。総収量6,850粒、230.3kgのうち20g以上で種として残ったのは5,685粒、186.3kgであった。

G2生産：上記のイモを1997年8月頃0.1haの圃場に植えつけ、11月に収穫した。収量は17,808粒、858kgであった。内訳はSS（10g以下、68kg、440粒）、

S (10~30g、223kg、8,143粒)、M (30~60g、375kg、7,366粒)、L (60~120g、147kg、1,836粒)、LL (120g以上、45kg、23粒)であった。調査時に倉庫で生産物を見ることができたが、保管状況は良好であった。増殖率は粒数で3.1倍、重量で1.7倍であり、栽培技術を改善する必要性が高い。

② 1997年に西ジャワ州のパンガレンガン原原種農場から送られたG0の後代

10月、簡易網室に1,000個を植え付け、調査時点で植え付け後55日であった。網室内での生育は非常に良かった。

③ 1997年に農業省種苗局から配布された出所不明の450kgの種

栽培がちょうど終了し、調査の前日に茎葉をカットしていた。切る位置が高すぎて茎が30cm以上残っている株が多く、また残った葉にはアブラムシのコロニーが見られた。ウイルス病の再汚染防止についての意識が低いので、環境対策も含めて病害虫防除についての技術移転が必要である。

④ ボゴール農科大学由来の系統

大学の研究室から分譲され、メダンの州農業部園芸課の実験室で組織培養した品種アトランティックを、原原種農場の網室のベンチで栽培していた。ウイルスの検定はしていないとのことで、PVXなどの伝染性の強いウイルスを持ち込んでいる可能性がある。増殖と検定とが一組となって増殖技術が成り立つことを早急に技術移転する必要がある。

6) 当面の問題点

① 灌漑水が不足するとの説明であった。現在の井戸は1989年に掘ったものが1本あるだけで、1日に10時間、約30tを汲み上げている。これで、栽培、事務所、宿舍の需要を賄っている。馬鈴しょの増殖を本格的に行うには100mの井戸をもう1本、できたら事務所用のを別にもう1本ほしいとのことであった。これについてはOECPによる円借款の際に対応できるようにジャカルタでコンサルタントにつないだ。

② 人材の養成。栽培、種子増殖、園芸種子に関する研修を管理責任者に行ってほしいとの要望であった。

③ 日々の雇用労賃が8,000ルピア/人/日と高く、予算の5,000ルピア/人/日の計算では足りないとのことであった。これについてはプロジェクト開始時に農業省に対して地域差を勘案して予算配分するように要請する必要がある。

④ 栽培、病害虫防除などで技術的な問題点がみられた。しかし、それらに対する認識は希薄であるので、研修カリキュラム等での工夫が必要である。

7) 施設について

当農場は西ジャワ州からG 0を受け取って自州向けの生産を行うほかに、西スマトラ州及びジャンビ州向けのG 1を生産することになっている。したがって、OECDのコンサルタントが調査に訪れた際には、G 1生産用網室の床面積の計算を両州の分も含めて行うように農場長に説明し、また州農業部園芸課長に要請した。

〈参考：沿革〉

当原種農場の歴史はオランダによる植民地時代にさかのぼる。1936年、野菜、果樹、花卉の栽培と近郊の農家への展示を行うためにLandbowとして開設された。1952年に種子農場、1960年には種子及び試験農場となり、当初は農家への展示、後には種子増殖と試験を行うこととなった。その後1974年に園芸振興センター、1980年には原原種農場、1983年に技術実施機関ブラスタギ・クタガドゥン園芸原原種農場と名称を変更して現在に至っている。

(3) 原種農場

Simarjarunjungの原種農場の予定地は、現在は原原種農場の支場のひとつである。原原種農場からSimarjarunjungまでは道路の痛みがひどく、車で3時間弱を要した。標高は1,350m、現在の敷地全面積は8 haで4名の職員が配置されている。場内には事務所、宿舍のほか柑橘の苗木生産用の網室がある。唐辛子やエンドウを生産し、訪問時には輪作と思われるトウモロコシが栽培されていた。馬鈴しょを最後に栽培したのは1993年度とのことであった。

敷地は全体が傾斜していて狭い。原種生産をここだけで行うとしたら、原種農場の栽培面積が原原種農場と採種農家の栽培面積を決めることになる。適地を更を探す、第2原種農場の建設、原種の一部を農家が栽培する、民間会社が栽培するなどの方法があるので、OECDの円借款の計画ともあわせて、農業省と州農業部で更に検討する必要がある。

3-1-2 西ジャワ州

西ジャワ州の調査は、前プロジェクトの成果をどのように発展させるかを念頭において行った。したがって、以下の調査が中心となった。

- ① 概況で報告する州農業部での打合せではG 3種子生産以降の流通について
- ② 原原種農場では栽培、増殖、病害虫などの具体的な技術移転方法
- ③ 原種農場では現状と問題点について

1997年9月までの状況はプロジェクト報告書及び事前調査報告書に述べられているとおりである。

(1) 概況

以下は西ジャワ州農業部での聞き取り及び打合せ結果をもとにした概況である。

農業部長Ir. Dadyは前農業省食用作物園芸総局計画局課長で西ジャワ州に充令になったばかりとのことであった。まず訪問の目的、プロジェクトの目的とフレームワークを紹介し、意見の交換を行った。部長は、JICAによるプロジェクト活動のほか、OECDローンによる原原種農場の網室等の建設についての提案に期待しているようであった。

(2) 原原種農場

1) カウンターパート (C/P) の配置

世代交代も念頭において従来のNana、Mia、Eddi、Wawanの各氏による4名体制から、最低2名、組織培養の担当者と栽培の後継者(病害虫も含めて)の増員要請を行った。インドネシア側からは研修担当者強化のためのC/P増員などの案がその場でも出た。プロジェクトが始まるまでにまだ時間があるので、州農業部と原原種農場とでよく協議するように要請した。

2) 各州向けのG0種子(ミニ・チューバー)の生産

これについては了解しているとのことで、その生産のためのA型網室の増設が要請された。これについては、事前調査の時点で床面積は足りると報告されていた。しかし、職員の増員が望めず、現員で増産体制を取るためには、暇な時期に土の搬入や収穫を行っていくために床面積の余裕が必要である。また、網室内は散水が必要であるので、そのための水源の確保とイモの休眠期間の調節用の保冷库の導入についても要請を受けた。これらの増設にはOECDの円借款で対応するよう提案し、ジャカルタの農業省とOECDのコンサルタントに要請をつないだ。

3) 組織培養

前プロジェクト終了後に組織培養実験棟の建設を開始し、訪問時には窓の鉄格子の一部を除いてほぼ完成していた。約30平方メートルの広さで内部はメインの実験室と小さな培養室からなっていた。組織培養実験室にまだ機材は入っておらず、工事完成後、本館の旧実験室から機材を移すとのことであった。移動する機材のほとんどは1991年の無償供与時に入れられたもので、主なものとしてはクリーンベンチ、オートクレーブ等がある。また、前プロジェクト期間中にインキュベータ、ガラス器具等も入れてあるので、組織培養の開始は比較的容易であると考えられた。培養室には空調が必要であるが、設備がないので整備が必要である。また、電力事情が悪く停電が多いので、実験室用の発電機を据え付けるかどうか検討が必要である。

4) 機材について

前プロジェクトの1997年度供与機材がパンガレンガンに到着していることを確認した。このうち移動式簡易網室6棟については他州の職員の研修用にするように指示を受けていたとのことであった。新プロジェクトの開始直後から、効率的な研修と各州の努力による栽培の実施が期待できると思われた。

5) 栽培関係

作期の関係で圃場には馬鈴しょがなかった。聞き取り調査によると、畑での一番の問題は灌漑水の不足とのことであった。これは、前プロジェクトが9月に終了した後の10月に収穫したG2種子（原原種農場の畑産）についての次のような事情を背景としている。

ジャカルタで関係者から得た情報では、圃場検査が不合格になったと聞いていたが、との質問に対して、それは噂であって真実ではないとの説明であった。実際には、平年作のほぼ半分の11.5tの収穫で、選別の結果、6.15tが種子用として残ったとのことであった。さらに再選別を行っているために検査を受けられるのは約5.5tになる見込みであるとのことであった。これは普段の4割の生産量である。この原因について、畑で収量が低かったのは例年になく乾季が長かったため、イモの選別で半分が落ちたのは、被害の多い順にそうか病、乾腐病、ジャガイモガ、ネコブセンチュウ、くわ傷によるとのことであった。原因のほとんどは土壌病害虫であり、そうか病の多発については土壌の異常乾燥とともに網室からの種子伝染も疑われた。

6) 技術移転項目

事前調査、前プロジェクトの専門家の報告、今回の長期調査の結果から原原種農場における新プロジェクトの技術移転の詳細は次のような項目が考えられた。

- ① 網室へのウイルス侵入時や生産時期の調整のための組織培養技術
- ② 他州へ配布するためのG0増殖の計画作成と実施
- ③ 土壌病害虫対策を念頭においた輪作を軸にした栽培改善
- ④ 網室も含めた土壌病害虫対策
- ⑤ 圃場におけるウイルス病対策

長期専門家の指導科目については、栽培／増殖担当の専門家が①、②、③を、病害虫担当の専門家が④と⑤を主に受け持つことが考えられた。①については、栽培または病害虫担当の長期専門家が企画して短期専門家を3～4年間、毎年3か月ずつ投入することでも技術移転可能と考えられる。また、病害虫の分野は範囲が広く、1人の長期専門家の指導ではカバーしきれないので、ネコブセンチュウ、アブラムシ防除、ハモグリバエ対策などで短期専門家の投入が必要と思われる。

(3) 原種農場

1) カウンターパート (C/P) の配置

これまでのSoekardjo場長とDasep係長の2名から増員する可能性を尋ねたところ、Quality Control (倉庫での選別と出荷の責任者か?) を新たにC/Pに加えたいとのことであった。

2) 問題点

乾季の灌漑水の確保が困難であるとのことであった。そのほかに、ジャカルタの農業省からは病虫害と経営上の失敗(Mismanagement)が挙げられている。灌漑水の確保については、これまでの再三の要請にもかかわらず対策が取られていない。経営を改善するためには、親会社であるP.D.マミンによる投資あるいは乾季に作付け可能な圃場を持った第2原種農場の設立等、新たな方策が必要である。機材などについては農業散布機、トラック、コンテナ等の不足が挙げられた。

3) 前作の生産報告

8月に収穫したものの最終選別結果が出ていた。それによると5.7haから87tを収穫し、41tを種子用とした。このうち実際に検査に合格したのは28.2tであった。圃場で処分されたものも含めると種子の歩留まりは25%程度であったようである。これは主にジャガイモガの被害によるものである。なお生産物は12月10日現在で、H.Adung氏が11tを予約しているとのことであった。

4) 技術移転の方向

病虫害防除と栽培に加えて、経営改善のための場長及びP.D.マミンへの助言が重要である。専門家は原種農場との兼務で栽培担当と病虫害担当の専門家が指導に当たることになると考えられる。ただし、生産したG3種子の採種農家への売却については流通担当の専門家からの指導も必要である。

(4) 西ジャワ州での研修実施

1) インドネシア農業省の独自予算による西ジャワ州における研修は、1996年度に15名の採種農家を対象に行われ、予算額は1,250万ルピアであった。また、1997年度は5州からの20名の原種農場及び種子検査所職員を対象に行われ、予算額は3,500万ルピアであった。

農業省としては、本プロジェクトが1998年度から始まった場合の5か年間の予定では、中堅職員研修(毎年12名)、基礎研修(原種農場と原種農場12名、普及員6名、採種農家18名)、上級研修(生産コースI;18名、生産コースII;18名、検査コースI;12名、検査コースII;12名、種子管理コース;9名)等を設けたいとのことであった。

2) 他州からの研修員の受入態勢

20名宿泊可能な現宿泊施設の利用を州の担当者に確認した。しかし、対象の州が6州で研修参加者数が多く、長期コースと短期コースが重なった場合や、農場独自に各地の大学から実習生を2～3か月の長期で常時受け入れている事情等により、増設の要請があった。これについてもOECFのコンサルタントにつないだが、プロジェクト終了後の利用方法等を考えると、上記の生産用施設に比べ、優先度は低いものと思われる。また、研修用のOHPなどの機材の強化の要望があった。

3-2 流通

3-2-1 北スマトラ州

実態調査結果を以下に示す。

(1) 採種圃栽培農家

氏名：Longge Ginting (50歳)

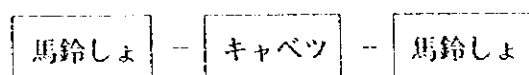
住所：Jl. Udara Noqz, Berastagi

※ 採種圃栽培農家で会員30戸のカロ県園芸種子採種農家組合(Himpunan Petani Penangkar Benih/Bibit Hortikuhura Dati II T.Karo)の組合長。

1) 栽培概要

採種圃栽培農家30戸で耕地面積30haを所有し、馬鈴しょを年2回作付、のべ60ha栽培の馬鈴しょを中心とした経営を行っている。

2) 栽培体系



(一部唐辛子の混作を含めた作付形態)

事例

1996. 11	馬鈴しょ植付
1997. 1	上記馬鈴しょ植付後60日目でトウガラシ植付
1997. 7 上旬	キャベツ植付
1997. 10 上旬	キャベツ収穫
1997. 10 中旬	馬鈴しょ植付
1997. 12. 5時点で植付後45日	

※ 馬鈴しょは植付後約90日で収穫

3) 種馬鈴しょの更新

品種はグラノーラ（オランダ、オーストラリア産）、2年前に商人から60kgを4,000ルピア/kgで購入、5作使用。

4) 生産・販売

導入当初の収量は1.5kg/株であったが、現在0.8kg/株

※（見学した会員農家での栽植様式は畝幅100cm、株間10cm、株立本数2,500/10aである。導入当初は約3.7t/10a、現在2.0t/10aの収量を見込んでいる。なお、前作では、2.5t/10a収穫。PLRV、PVYによる症状が15%程度発生していたが、疫病、青枯病、その他病害虫の被害はみられなかった。種馬鈴しょの由来は不明、知人から譲り受けて5代目）

生産物は鶏卵サイズ以上が50%、鶏卵サイズ30%、鶏卵サイズ以下20%の比率である。鶏卵サイズ以上と以下は食用として市場に出荷され価格はそれぞれ900ルピア、400ルピア/kg。

鶏卵サイズは種馬鈴しょとして自家保有分以外は、選別・萌芽したものを全量農家へ直接販売し、商人には販売していない。価格は1,600ルピア/kg。

5) 生産コスト（ha当たり）

堆肥	90,000ルピア
化学肥料	2,000,000ルピア
農業薬剤	1,500,000ルピア
雇用人件費	630,000ルピア（植付から収穫前まで50人区、 収穫作業40人区で計90人区の @7,000ルピア）
耕起・整地	200,000ルピア（混作の場合は鋤で行うが、単 作はトラクターによる貸耕 @100,000ルピア×2回）

※農家収支を上記要件で試算（ha当たり）

ただし、製品収量は20tとし、そのうち自家製種用として2tを控除

・収入

食用販売	10,600,000ルピア（10,000kg×@900+4,000kg×@400）
種販売	6,400,000ルピア（4,000kg×@1,600）
計	17,000,000ルピア-----①

・支出

堆肥他	5,230,000ルピア-----②
-----	--------------------

・収支 ①-②=11,770,000ルピア

6) 栽培上の問題点

- ① 優良種馬鈴しょの入手が困難（現在輸入品は8,000ルピア/kgと高価）
- ② 病虫害の防除（農業代が高い）

7) その他

- ① 生産者組織（カロ県園芸種子採種農家組合）について
 - ・1年前に結成し会員にはメンバーズカードを発行。将来的に共同で活動の予定
 - ・政府の種子増殖プログラム及びBBI事業に協力したい
- ② 営農資金の融資について
 - ・個別に借りることはない
 - ・資金のない時は経費のかからない作物を栽培

8) 考察

平坦・冷涼な気象を活用して、馬鈴しょ栽培を核とした作付体系を導入し、生育状況（齊一な生育・良好な培土・株当たり5～6本の茎数確保など）からかなり高度な技術が導入・実践されていることがうかがえる。しかし農地の高度利用とはいえ、連作に近い栽培は土壌病害をはじめ将来的には各種の障害を惹起する恐れがあり、また、現在西ジャワ州の検査基準では不可である。

ただし、採種圃栽培の集約・専門化と団地化を図るうえでは、既に自主的な生産者組織が設けられ、生産意欲が感じられる点は長所であり、今後輪作体系の見直し・流通体制の整備などの諸課題を含め、採種圃生産地としての可能性を検討する必要がある。

(2) 種馬鈴しょ取扱業者

P.T.Selektani (=P.T.Bibi Barut) 面談者 Ms. Rustarino

1) 事業概要

本社はメダンにあり、北スマトラ州以外に中部ジャワ州（サラトガ）、東ジャワ州（バトウ・マラン）などに支店を持ち、野菜と花の種子を扱っている。

北スマトラ州ではオランダから種馬鈴しょ（品種名Agria、Hertha、Santiなど）を輸入し農家へ販売している。これらの品種はチップス、フレンチフライなどの加工用と生食用に用いられている。

種馬鈴しょの販売価格は135,000ルピア/30kgで、約100t/年輸入し、販売は次の2通りの方法で行われている。

- ① 栽培契約農家に対して、生産物の最低保障価格（800ルピア/kg）を定め、買い上げ価格はマーケットの価格に連動して支払う

② 一般販売（非契約農家）

当初、栽培農家に対して種馬鈴しょ、肥料、農薬など資材経費を貸付けて生産物で経理する方式を行ったが、回収に問題があり、現在は長く取引実績のある特定の農家（栽培契約）に対してのみ種馬鈴しょ代金を生産物で精算している。

契約農家と非契約農家の種馬鈴しょ販売価格差は不明。

1996年の実績では、輸入した種馬鈴しょ100tから生産物は約3,000tが想定されるが、実際に買い上げた量は約1,000tである。そのうち国内（ジャカルタ、スバラヤなど）へ500t、海外（シンガポール・マレーシア）へ500tを販売した。価格は国内向けはその時の市況で、輸出は契約に基づく固定価格で取引しているが、現在は国内価格が良いので輸出の比重は下がっている。

ちなみにシンガポール向けは品質の良い物、マレーシアは2級品である。これらの潜在需要は限られている。一方、国内の市場はジャカルタなど都市部のミドルクラスの台頭で更に拡大してくるものと、会社として考えている。

品種については、グラノーラを扱ったことは今まで一度もなく、他の業者との競合を避けるようにしている。1989年以来毎年5～10品種をオランダから取り寄せ、試作しており、今年は11月に9品種が既に到着している。

選抜の主なポイントを以下に示す。

- ① チップス、フライの加工適性
- ② 乾燥などに対する適応性
- ③ 青枯病抵抗性
- ④ 形状、特に目の浅いもの
- ⑤ 皮色・肉質

2) 考察

12月3日の北スマトラ州農業部との打合せでは、種馬鈴しょ流通にはP.T.Selektaniが関与する予定との情報を得た。しかし、P.T.Selektaniのマネージャーからは本件についての確認はなく、むしろJICAが行おうとしているプロジェクトの目標について尋ねられた。当社は他と競合することは行わないと明言しており、グラノーラの増殖普及体系の中に流通の担い手として参入するかどうかは不明である。

また、種馬鈴しょの品種現地適応試験をはじめ、種馬鈴しょの輸入と販売、生産物の買い上げとその販売までを一貫して体系的に行っており、当プロジェクトのシステムの一部として適当であるかどうかの慎重な検討が必要である。

穿った見方ではあるが、このP.T.Selektaniの商法はリスクを回避し効率的に生産物の集荷をするものである。それは特定の契約栽培農家に対して以下の優遇措置を講じる

ことにより、契約栽培農家は自家増殖した種馬鈴しょを一般農家へ販売するとともに、品種の素性の明らかな馬鈴しょを一般農家を含めてP.T.Selektaniに出荷させる役割を担っているからである。

- ① 常に良質な種馬鈴しょを供給
- ② 種馬鈴しょ代金の後払い
- ③ 生産物の価格保障を行う

(3) 種馬鈴しょ取扱業者

P.T.Fajar Utama 面談者 Mr. Mutiara

1) 事業概要

1996年1月の堀尾らの調査と変わっている主な事項

- ① シンガポールから1995年導入したグラノーラ (G0) はその後、簡易スクリーンハウスの1回増殖されたのち (G1)、圃場でG2、G3を経て、つい最近G4として収穫された。
この体系は1回限りで、常に継続してG0からの増殖の計画はないとのことである。収量はG3の時に平均25~26t/ha、最高39t/haであった。
- ② P.T.Fajar Utamaは青果用馬鈴しょと種馬鈴しょを扱っており、上記の種馬鈴しょとしての販売価格はG2:4,000ルピア/kg、G3:3,000ルピア/kg。
- ③ 種馬鈴しょの販売は1996年から1997年3月までの実績で、G3:800t、規格は30~50mmである。販売先は西スマトラ州、ジャンビ州、アチェ州。
- ④ 青果用馬鈴しょの販売先は80%がシンガポール・マレーシア向けで、船便で年間の扱いは1,000t。現在、毎日の出荷量は24~32tでシンガポールにはBelawan港、マレーシアにはTanjung港から出荷している。マレーシアの需要は供給を上回っているため、これからも出荷が伸びることを会社として期待している。しかし、価格と品質において他との競争があり、特に9~11月は中国産やモンゴル産との競合がある。また、残る20%はジャカルタへ8tトラック便で3~4台/日出荷している。
- ⑤ P.T.Fajar Utamaは300haの直接管理地を持っている。そのほとんどは自社所有地で、1996年はこのうち毎シーズン200haに馬鈴しょを作付。この面積との関係は不明であるが、傘下の農家は現在400戸。
- ⑥ 契約栽培農家とは契約書取り交わし、種馬鈴しょ・肥料・農業・その他資材について現物または金を貸付している。クレジットの問題は、不作の時は次の作で回収しており、また長い付き合いの農家に対しては信用で取引している。生産物はピンポン玉より大きいものは全量買い上げている。

2) 考察

1996年1月の堀尾らの調査と今回の聞き取り調査から下記のことが考えられる。

- ① G1からの種馬鈴しょ系統増殖を経験している
- ② 自社所有地並びに傘下に栽培農家を抱え、安定した馬鈴しょ栽培が期待される
- ③ 採種と青果用馬鈴しょの生産販売の実績がある
- ④ 一定の教育を受けた技術者がいる
- ⑤ 選別・貯蔵施設を持っている
- ⑥ 日本のプロジェクトが参入することに関心がある

上記のことからG3以降の生産並びに流通組織としての可能性があると思われる。しかし、P.T.Fajar Utamaの規模から生産物が自社関連の土地で使われてしまい、検査証票のあるものが一般には出回らないおそれがある。

3-2-2 西ジャワ州

(1) 採種農家

今回聞き取りをした野菜商会P.D.Hikmahの生産マネージャーMr.Ir.Wildan Mustofaは、パンガレンガンの大農Mr.Adungの9人の子供の1人で、一族で会社の経営を行っている。経営規模は傘下の農家も入れると100ha単位のものである。経営内容は野菜の生産と販売で、農家というより会社といった方が適切である。

当面の問題点として彼は、原原種農場及び原種農場と同じ問題、すなわち灌漑の問題が大きいとした。また、採種生産を行ってみたが、種子規格品の割合が低かったので、その改善策を習いたいとの希望であった。

彼の説明によると、G3種子5tを2.2haに植え付けた収穫物が、生食用の大イモ50tだったのに対して、種子サイズのイモは2tしかなかったことによるようである。また、種子検査所の検査に合格したのはこのうちの20.3tとのことであった。これから計算した収量は33.6t/haと高いが、種子の歩留まりは27%と非常に低かった。

このようなことから種馬鈴しょ栽培の技術を採種農家（あるいは採種業者）に徹底していくことの重要性が再確認された。

採種農家の育成のためには、原則として以下の点が必要と考えられる。

- ① 生産物は全量買い上げ
- ② 次作の種は必ず配布する
- ③ 生産物は農家が保管した方が集荷販売業者のリスクを小さくできる
- ④ 価格の設定は、優良種子の生産に見合った所得が保証されるようにする
- ⑤ 種馬鈴しょ生産産地を育成していくには、これらのことと種子規格内の種馬鈴しょ

をたくさん採る技術をセットにして採種農家にアプローチすること
特に、コストの中にリスクに対する保証が入っていないければ、生産も流通も引き受け手が
ないことから、生産が軌道に乗るまでは、種馬鈴しょ生産者のリスクが緩和されるような
措置が取られることが望ましい。

(2) G1種子の生産と流通

Puskud（農協）による種イモの流通は、10月以降小規模にとどまったとのことであっ
た。現在、誰がどうやってプロジェクト由来の採種圃産種馬鈴しょを動かしているのか不
明である。新プロジェクト開始直後に、販売実態の把握が必要である。

事前調査時にコンクトのあったP.T.Pertani（国営の農業資材会社で水稻種子の生産
と販売もしている）からは、その後何の連絡もないとのことであった。12月2日にジャカ
ルタで会議に出席したP.T.Pertaniの担当者は、州名を特定せずにG1生産から参入した
いとコメントした。社内での連絡が悪いのか、あるいは西ジャワ州での事業展開に魅力を感じ
ていないのかもしれない。

(3) サントサ・プロジェクトについて

農業部のアイデアで知事に提案し、前プロジェクトの最終評価時（1997年4月）に紹介
のあった「サントサ・プロジェクト」はその後の進展はなく、結局うまくいかなかった。
これは茶園の真ん中の隔離圃場70haのうちの30haを種馬鈴しょ生産専用にする計画で
あったのが、10haしか確保できず、生食用馬鈴しょやキャベツが入ってしまったため
である。原因は西ジャワ州の野菜畑は面積が限られていて貴重であり、農民が勝手に作物の
選択をしたためである。

州農業部、経済部とも州知事の関係していることや利権がらみの案件の処理には苦労が
多いようである。土地の所有権、耕作権、州との契約等の手順と、行政からの補助金や融
資制度、技術サポートも含めた誘導策がなければ、このような計画はうまくいかないと思
われる。なお今後、種馬鈴しょ生産地を圃地化できそうな所としては、チアンジュール、
マジャレンカの2地域が考えられるとのことであった。

3-2-3 総括

インドネシアにおける馬鈴しょ栽培は、標高の高い冷涼な気象条件でのみ可能と考えられ
るが、既存の栽培地帯では、

- ① 極度な傾斜地まで、人手をかけた、過度な土地利用
- ② 人力が主体の農作業体系

③ 混作を含む連・輪作農法の中で低位生産に甘んじた営農が行われている。

馬鈴しょは栽培農家の自家食料ではなく、換金作物の高級野菜として、青果物流通業者が主体に導入し、産地化を図り、都市部での需要（西ジャワ州）や近隣諸国への輸出品目（北スマトラ州）として、それぞれの地域に定着、需要の増大とともに生産拡大の方向にある。

一般栽培農家は種馬鈴しょの購入から生産物の販売まで、自らの組織（日本でいう生産組合や農業協同組合など）を通じて行っているのではなく、主体は資金力のある豪農や青果物流通業者が商業ベースで担っているものと思われる。

このような状況の中で国や州政府が中心となり、優良種苗増殖体系の整備・普及を進め、生産性の向上と栽培農家の所得向上を図るためには課題が山積みしているが、ここでは原種以降の種馬鈴しょ生産・流通に関してのみ報告する。

（１）一般栽培農家に対する種馬鈴しょ更新・普及対策

プロジェクト活動のうえで、一般農家に対する直接の指導は行わないが、今回の調査で気づいた点は下記のとおりである。これらは、インドネシア側で行われることが期待される。

1) 更新することによる増収など経済的メリットの実証（実証展示圃の設置など）

インドネシア国の単収は16t/ha程度と低い水準にあるが、この改善には種馬鈴しょ更新とあわせた総合的な技術指導があってこそ相乗効果が期待できる。

2) 栽培技術の改善対策（種馬鈴しょ管理・施肥・病害虫防除・その他）

地域特性を勘案した長期的展望に基づく輪作体系・地力対策・栽培技術体系のマニュアル化と指導体制の整備が必要。

3) 安定した種馬鈴しょ供給体制と価格の設定

現状種馬鈴しょの更新は7～8年で、この原因のひとつは価格が青果物に比べ高いことにある。安価で安定供給されることが求められている。

（２）種馬鈴しょ栽培農家

1) 種馬鈴しょ専門栽培と集団化・組織化

① 集団化することにより栽培技術の高位平準化による安定生産と栽培環境の良化が期待できる。

② 組織化により各種情報の連携が密になり、栽培や流通の指導の面でも効率化が図れる。

種馬鈴しょ農家や栽培地を集団化・組織化することで、上記のようなメリットが考えられるが、実施に関しては、プロジェクト開始後に現況調査を詳細に行い、実施の可能性について農業部とも協議のうえ、検討を行うことが望ましい。特に集団化（団

地化)については、前プロジェクトの終期に州政府主導のもと、サントサ・プロジェクトが行われようとしたが、管理・運営が円滑に行われなかったためか、うまくいかなかった。閉地化に適した地域について州農業部に確認したところ、チアンジュール、マジレンカが挙げられた。両地域の実態については、今後十分な調査を行う必要がある。個々の栽培形態も変わることから、このような集団化・組織化が農家に受け入れられるか、同様なものが他地域へも波及効果として期待されるかなどの観点から、十分な検討が必要である。

2) 栽培技術の改善対策(種馬鈴しょ管理、施肥、病虫害防除、その他)

- ① 種馬鈴しょの長期安定栽培のために、輪作体系、地力対策、環境対策、灌漑対策の整備が必要。
- ② 種馬鈴しょ規格内収量向上のための栽培技術改善。

研修の実施及び州農業部を中心に農業部職員、原原種農場、種子検査所及びその他関係機関からなる巡回指導チームを編成し、種子生産農家への指導にあたる。専門家は、チームに対し指導方法を助言する。具体的には、生産農家圃場を試験圃場として借り上げ、種子生産者向けの技術改善につとめ、実証、展示を行う。

3) 所得の保障と確保

一般栽培農家以上の技術と資材投入をすることから、総収入が最低それを上回るような価格の保障体制が必要である。

ただし価格の設定については、インドネシア側責任機関(農業省)によるものであり、プロジェクトの活動項目に取り込んで検討を進めることは避ける方がよいと考えられる。ただし、価格の再検討の必要性は高いことから、専門家はインドネシア側に助言を行い、彼らが必要性を認識するように試みる。種子生産農家側からみると、種馬鈴しょ生産には多くのコストがかかるため、現状の農家向け融資制度に関して、情報収集をするとともに、農家が低利の融資制度をより利用しやすくするような検討の必要性についてもあわせて助言を行う。

(3) 流通組織・会社

1) 生産指導を含めた人材の確保と資金力

種馬鈴しょは経済作物として捉える一方、穀物や野菜類の種苗と違い増殖倍率が7~10倍と低く、かつナマモノであり、栽培・収穫・貯蔵の全期間を通じて病虫害をはじめ気象など諸要因により被害を受けやすく、生産は不安定である。したがって生産の安定と流通の効率化を図るためには、それを担うべき流通組織・会社を現地指導できる人材と、生産農家がある程度保障できる資金力が必要である。

円滑に種馬鈴しょが流れるために、流通業者の果たす役割は大きい。このためには、まず流通業者に増殖システムの流れや栽培、収穫、貯蔵の実態を十分理解してもらう必要がある。また、それらを踏まえた適正な流通のあり方について十分指導を行う必要がある。そのため、西ジャワ州の流通業者に対しては、研修や州農業部を通じて指導を行うとともに、それ以外の州については、西ジャワ州での研修に参加することとなる。なお、研修に参加する会社は基本的に各州で本システム上で流通に携わる会社となるが、事前に農業省と検討を行う。

2) 価格

- ① 種馬鈴しょは青果物として市場で価格形成されていることから、種馬鈴しょも市場価格に準拠すべきである。
- ② 生産農家にはその技術に見合ったコストの上乗せと、最低保障価格の設定が望ましい。ただし価格設定については、上述のとおりインドネシア側責任機関によるものであるため、プロジェクト活動項目として位置づけはしない。

(1) その他

- ① 原種並びに採種農家の生産物は、全量流通組織・会社が買い上げて、種馬鈴しょ以外は青果物として販売することが望ましい。これにより原種並びに採種農家は全量種馬鈴しょを更新することとなる。
- ② 種馬鈴しょの流通は現状では萌芽したものを販売していることから、農家が保管した方が集荷販売業者のリスクを小さくできる。ただしこの場合においても、ジャガイモガ等、貯蔵中の病害虫対策が徹底される必要があり、場合によっては個々の農家に徹底させるより、流通業者が一括取りまとめて保管の方が効率的とも思われる。そのため、プロジェクト開始後に実態調査を行ったうえで、適切な方法を検討する必要がある。

以上、短期日の限られた調査をもとに生産・流通問題を論じることは危険であり、的を得ていない面はご容赦願いたい。インドネシアでの馬鈴しょ栽培の振興を図るうえで、いかに系統増殖された種馬鈴しょを一般生産へ繋げるかが最大の課題である。

そのためには、国や州政府の役割と種馬鈴しょ生産農家を含めた組織・企業の連携がなにより大切であり、今後地域の実情を更に調査し、地域に合った効率的な流通体制構築に向けた指導策を講じることが必要と思われる。

3-3 種子検査

3-3-1 北スマトラ州

(1) 種馬鈴しょ生産の現状と問題点

1) 現状

州農業部の資料によると1996年の北スマトラ州での馬鈴しょ生産の実績は17,504haの面積で280,334tの生産量があり、トバ湖周辺のKaro県及びSimalungun県でその大部分が生産されている。生産された馬鈴しょの一部は食用・加工用としてマレーシア及びシンガポールに輸出されている。

これらの生産に必要な種馬鈴しょ量は1.5t/haとすると約26,260tとなるが、次の方法によって確保されている。

① 民間農業会社が種馬鈴しょを輸入し、販売するもの

外国から種馬鈴しょ等を輸入し直接または増殖後生産農家に販売する。輸入量は資料により異なるので正確には把握できないが、種馬鈴しょ需要量の1%内外を供給していると推察される。多くの会社が種馬鈴しょの増殖・販売を試みたようであるが、純粋な民間ベースで増殖事業を行うには技術的、経済的な負担が大きいため、事業を撤退している実態もある。

調査を行った2社については次のとおりである。

a) P.T.Selektani

オランダからAgria、Hertha、Santeなどの品種を年間約100t輸入し、その大部分を契約農家に販売し、生産物を消費用として買い上げ、国内外に販売している。自社で輸入種馬鈴しょを元に種馬鈴しょの増殖は行っておらず、輸入種馬鈴しょはすべて販売されている。

b) P.T.Fajar Utama

1995年にシンガポールからグラノーラのカッティング苗20万本を輸入し、簡易網室で1回増殖後、それを元種(G0)にして系統増殖を行っている。現在のところG4が収穫された段階であるが、G2の段階から種馬鈴しょとして一部を販売している。

1996年から1997年3月までの種馬鈴しょ販売実績は約800tで主に州内、西スマトラ州、ジャンビ州などに販売している。

会社は自社所有地300ha、契約農家400戸400haの規模を持ち、種馬鈴しょ及び消費用馬鈴しょを生産している。消費用馬鈴しょは大部分がマレーシア、シンガポールへ輸出されている。種馬鈴しょの輸出は行っていない。

② 州政府主導の増殖体系によるもの

農業省種苗局、西ジャワ州原原種農場(BBI)などから送付を受けた種馬鈴しょ等を

元種にクタガダウン原種農場で増殖し、生産農家に販売しているものであるが、種馬鈴しょ生産の技術習得のための試験的なものである。この体系による種馬鈴しょの流通量は極めて少ない。

③ 消費種馬鈴しょ生産農家が自家採種するもの

生産農家が輸入種馬鈴しょまたはそれに由来する種馬鈴しょを購入し、生産の中で得られる小イモを次代の種馬鈴しょとして使用するもので、数世代繰り返して使われている。北スマトラ州に限らず、インドネシアでは大部分がこの方法により種馬鈴しょを確保している。

一部の農家グループはグループ内の種馬鈴しょ安定供給を目指して種馬鈴しょとしての生産を試みているものもあるが、生産技術は初歩的なものであり、小イモ使用の方法と大差はない。

自家採種の場合は、世代を繰り返すたびにウイルス病等の病害に侵され、また、生産物のうち食用に向かない小イモを使用することから、その危険性は更に増大し、種馬鈴しょとしての資質を悪くする大きな要因となっている。

2) 問題点

大部分が自家採種の種馬鈴しょを使用していることから、馬鈴しょ生産地域全体が病虫害に汚染されている。

種馬鈴しょ専門栽培という意識の啓蒙と、栽培圃場の圃地化は優良種馬鈴しょを生産するためには避けて通れないプロセスとなることが考えられる。

したがって、北スマトラ州としては、西ジャワ州での経験を踏まえて、栽培農家の選択と原種圃及び原種圃周辺の環境整備に早急に取り組むことが重要であり、プロジェクト活動としても研修等を通じて指導する必要がある。

(2) 種馬鈴しょ検査

1) 現 状

種馬鈴しょ検査を担当する農業省第4食用及び園芸作物種子管理証明所＝第4種子検査所(BPSBTPIH-IV)は現在のところ米を中心として大豆、トウモロコシ、熱帯果樹苗木などの種子検査、品種特性試験などを行っており、種馬鈴しょ検査専門の部所は設置されていない。施設は、事務室のほか実験室、網室などが整備されているが、種馬鈴しょ検査に必要な器具類はなく、網室も病害検定用を使用するには網の目が大きすぎ、不適当なものである。

北スマトラ州内の種馬鈴しょについてはBPSBTPIH-IVによる正規の検査は行われていない。これは、種子検査所による正規の証明を申請する場合は、政府が認めた奨励品

種または認定品種についてであり、系統がはっきりとした証明書付きのものを種として使用しなければならないという国内法令の関係により、申請が行われていないためである。

正規の検査ではないが、1995年から民間会社等が輸入・増殖した種馬鈴しょについて圃場検査を行った実績がある（表-3）。以前は種馬鈴しょについてはまったく関与していなかったが、1995年以降は依頼のあったものについて法外の検査、証明を行っている他の作物についてもこのようなシステムがあり、法外の証明を行っている。しかし、検査対象及び基準が曖昧で、西ジャワ州で行っている種馬鈴しょ検査とはほど遠い程度のものである。

BPSBTPH-IVは西ジャワ州のプロジェクトで行っているような検査方式を導入したいという強い希望を持っている。また、現在のところ西ジャワ州でのプロジェクト時の研修終了者が数名おり、そのうち1名はクタガドゥン原原種農場に駐在している。

種馬鈴しょ検査を行う重要性については理解が得られているが、その技術、方法、施設、人材については不足していたため、プロジェクトに対する期待は大きいものがある。

2) 問題点

種馬鈴しょ検査の経験がないため、問題点の把握が自らできない状況である。既存の施設については少し改良するだけで十分に活用できるものであり、また、人員に問題はなく、検査器具の整備及び研修による検査技術の移転と検査経験を積むことにより、短期間に検査体制の整備を行うことは可能である。

しかし、種馬鈴しょの系統増殖を行うにあたっては、採種農家に対する馬鈴しょ検査証明制度の啓蒙と栽培技術の移転は不可欠の問題である。このために、北スマトラ州政府として種馬鈴しょ生産地域の近くに実証展示圃などを整備し、採種農家を含めた種馬鈴しょ生産者に対する研修を行うことが望ましい。さらに、研修の講師を行うことのできる人材の育成に取り組む必要がある。西ジャワ州における研修についてもこのような点を念頭において取り組む必要がある。

表-3 Amount of G-4 Produced by private sector in North Sumatera

No.	Seed Grower	Field Inspection			Tuber Inspection				Year
		Acreage	Passed	%	Harvested	Inspected	Passed	%	
1.	Arse (South Tapanuli)	0.40	0.40	100	--	--	--	--	1995
2.	BBI Gabe (North Tapanuli)	1.0	1.0	100	--	--	--	--	1995/1996
3.	Fajar Utama (Tanah Karo)	16.00	16.00	100	--	--	--	--	1995
		15.00	15.00	100	--	--	--	--	1995/1996
		9.00	9.00	100	--	--	--	--	1996
		10.00	10.00	100	--	--	--	--	1996/1997
		7.5	7.5	100	--	--	--	--	1997
		10.00	10.00	100	--	--	--	--	1997/1998
4.	Karo Biotek Tanah Karo	4.30	4.30	100	--	--	--	--	1996
5.	PT.Selektani	12.50	12.50	100	--	--	--	--	1996

出典：BPSBTPH-IV資料

3-3-2 西ジャワ州

1) 現 状

調査を行った農業省第1食用及び園芸作物種子管理証明所＝第1種子検査所(BPSBTPH-I)では、前プロジェクトのスタッフは若干の転出者が出ただけでチームとして残っており、検査も特に問題はなく順調に行われていた(表-4)。

さらに、前プロジェクトでは行わなかった抗PVY血清の精製を試みたり、採種農家への指導強化の意向を示すなど、前プロジェクトの技術移転により自ら問題点の把握とその対応、新技術の獲得などが行えるようになってきている。

これらのことから、問題が発生しても関係機関と協議しながら種馬鈴しょ検査証明制度の維持管理ができる程度になっていると思われる。

また、本プロジェクトに関連して州内及び他州検査官の研修はBPSBTPH-I内の施設を使って行う意向を持っている。

2) 問題点

検査指導体制はある程度確立しているが、種馬鈴しょ生産農家の検査証明制度に対する理解は不十分であり、今後更にこれらに対して検査証明制度の普及と浸透を図る必要がある。

また本プロジェクトの種馬鈴しょ生産の全国展開を考えた場合、次の点について留意しておく必要がある。

- ① 現在西ジャワ州での検査暫定基準は2年間の条件付きで試行されているが、1998年12月にはこの試行結果を取りまとめ、問題がなければ全国版として正式に施行される

予定になっている。この取りまとめは今後のインドネシアの種馬鈴しよ検査制度の方向づけとなる重要なことであることから、BPSBTPI-1が西ジャワ州での2年間の試行結果を踏まえ、関連通達の改正を含め種苗局に対して意見を提出することが望まれる。

- ② 次期プロジェクトでは、BPSBTPI-1はこれまで得られた技術を他州の検査官へ研修等を通じて技術移転を行う役割がある。このため、検査官と講師という二つの役割を担うことになり、今後は更に研修体制の整備とスタッフ及び施設を充実する必要がある。

3-3-3 専門家の派遣について

種子検査部門については前プロジェクトで相当程度の技術移転が終了しており、BPSBTPI-1に対しては自らが問題点の把握を行い、その解決を行っていくことが十分に期待できる。西ジャワ州の種子検査についてまったく問題がないわけではないが、本プロジェクトで長期に専門家を派遣する必要はないと考える。

ただし、西ジャワ州での調査結果の中で問題点として指摘した3点については、本プロジェクトの種馬鈴しよ検査分野の中で重要なポイントとなることから、カウンターパートに対して専門的な助言が必要と考える。したがって、その節目には短期の専門家の派遣が必要である。

表-4 BPSBTPH-Iの検査実績
 RESULT OF SEED POTATO INSPECTION AND CERTIFICATION (GRANOLA 4L)
 G-2 AT BBI PANGALENGAN

Batch	Acreage of Inspection (Ha)	Field Inspection				Tuber Inspection				Reason of remove or not passing
		Passed		Not Passed		Inspected		Passed Inspection		
		Unit	(Ha)	%	Unit	(Ha)	Tuber (Ton)	(Ton)	%	
1	2	1.00	2	1.00	100	16.40	13.30	13.30	100	
2	2	1.00	2	1.00	100	16.10	12.88	12.88	100	
3	1	1.00	1	1.00	100	18.20	14.42	14.42	100	
4	2	1.00	2	1.00	100	22.50	17.39	17.39	100	
5	4	1.00	4	1.00	100	23.00	14.56	14.56	91	1.37 (Reason: virus by Nema)
6	2	1.00	2	1.00	100	17.25	13.24	13.24	100	
7	2	1.00	2	1.00	100	23.12	13.96	13.96	100	
TOTAL	15	7.00	15	7.00	100	0	101.13	99.76	100	1.37

G-3 AT BBU PANGALENGAN

Batch	Acreage of Inspection (Ha)	Field Inspection				Tuber Inspection				Reason of remove or not passing
		Passed		Not Passed		Inspected		Passed Inspection		
		Unit	(Ha)	%	Unit	(Ha)	Tuber (Ton)	(Ton)	%	
1	18	8.00	18	6.00	100	120.34	109.00	75.52	69	33.48 (Reason: virus by Tuber moth and Dry rot)
2	6	3.80	6	3.80	100	64.38	27.48	13.50	49	13.98 (Reason: virus by Tuber moth)
3	12	6.00	10	5.00	83	95.07	47.14	38.50	82	8.64 (Reason: virus by Nema)
4	18	6.00	14	4.00	67	30.12	18.60	17.72	95	0.88 (Reason: virus by Tuber moth and Nema)
5	12	5.55	12	5.55	100	151.00	80.58	77.58	96	3.00 (Reason: virus by Nema)
6	13	5.55	13	5.55	100	87.227	28.20	28.20	100	
TOTAL	78	32.90	73	28.90	91	548.14	311.00	251.02	91	59.98

G-4 AT SEED GROWERS

Batch	Acreage of Inspection (Ha)	Field Inspection				Tuber Inspection				Reason of remove or not passing
		Passed		Not Passed		Inspected		Passed Inspection		
		Unit	(Ha)	%	Unit	(Ha)	Tuber (Ton)	(Ton)	%	
1	50	32.42	44	29.47	91	327.00	132.17	158.56	38	22.81 (Reason: virus by Tuber moth)
(3 Growers)										2.28 ton by Dry rot
(2 Regenerates)										0.46 ton by Nema
2	24	8.15	24	6.15	100	83.80	48.33	42.47	88	5.86 (Reason: virus by Tuber moth and Nema, Dry rot)
(7 Growers)										1.081 ton reason: Nema, Tuber moth, Dry rot
(2 Regenerates)										
3	60	16.45	49	12.90	78	57.02	33.93	32.51	96	1.42 (Reason: virus by Nema)
(7 Growers)										
(2 Regenerates)										
4	23	11.12	21	10.62	96	242.58	129.20	102.69	79	26.57 (Reason: virus by Nema, Dry rot, Tuber moth)
(4 Growers)										
(1 Regenerates)										
TOTAL	157	66	133	59	89	710.40	383.64	337.24	79	56.48

Produced December, 1977

出典: BPSBTPH-I 資料

4. 協力の内容

4-1 プロジェクト名

優良種馬鈴しょ増殖システム整備計画

4-2 目標

(1) スーパーゴール

インドネシア国内の馬鈴しょ生産量が向上することにより、農家所得の向上に貢献する。

(2) 上位目標

優良種馬鈴しょ生産量が向上する。

全国規模の増殖体系が整備される。

(3) プロジェクト目標

全国規模の増殖体系のモデルとなる、西ジャワ州の増殖体系が整備される。

4-3 プロジェクトサイト

農業省食用作物園芸総局 種苗局

西ジャワ州農業部

4-4 成果

- ① 西ジャワ州BBI、BBUにおける種馬鈴しょ生産技術が強化される。
- ② 西ジャワ州種馬鈴しょ生産農家の種馬鈴しょ生産技術が向上する。
- ③ 西ジャワ州の種馬鈴しょ流通が円滑に行われる。
- ④ 西ジャワ州の他州（北スマトラ、西スマトラ、ジャンビ、中部ジャワ、東ジャワ、南スラウェシ）職員への研修体制が強化される。特に、西ジャワ州での研修を通じて、北スマトラ州、中部ジャワ州BBI、BPSBの種馬鈴しょ生産技術及び種子検査技術が向上する。

4-5 活動

(1) 西ジャワ州での増殖技術及び病害虫防除技術の向上

1) 増殖技術の改善

[現況]

パンガレンガン原原種農場は、種子生産のための基本技術を既に習得している。しかしながら、安定生産のためにはそれらの技術・技能の総合化が必要である。さらに、原原種農場は、中部ジャワ州及び北スマトラ州に対するG0生産を担当することになる。この役割を達成するためには、より効率的な生産が期待されており、改善が必要である。

[活動の例]

原原種農場及び原種農場における、総合化、組織培養及び圃場管理の向上などの生産システムを改善するために必要な各種方法を技術移転する。成果として技術マニュアルを作成する。

2) 病害虫防除技術の改善

[現況]

原原種農場及び原種農場では、病害虫がなお安定生産の脅威となっている。品質向上のためには、病害虫防除の改善が必須である。

[活動の例]

ネコブセンチュウを含む主要病害虫の発生生態を踏まえて防除対策を指導する。さらに技術マニュアルを完成する。

(2) 西ジャワ州種子生産農家の栽培管理技術の向上

1) 種子生産農家への指導体制の確立

[現況]

G4種子の生産と流通は前プロジェクトに含まれていなかったため、現在の生産体制ではその点が最大の弱点となっている。種馬鈴しょの上流から種子利用者までの流れを完全なものにするには、この分野に対する集中的な指導が必要である。

[活動の例]

巡回指導と研修によって種子生産者を指導するために、州農業部内に農業部職員、原原種農場、種子検査所及びその他関係機関からなる巡回指導班を設ける。専門家は巡回指導の方法を助言する。

2) 種子生産農家圃場での種子生産・管理技術の実証

[現況]

上記のように種子生産者は技術的になお低いレベルにある。種子生産者に研修を施

し、プロジェクトを順調に運営するには、種子生産者を技術的に引きつけてリードしていく必要がある。

[活動の例]

上記のチームが圃場試験を行い、種子生産者向けの改善技術の適応を試みる。種子生産者の実際の圃場で実施し、圃場での実証のための企画、圃場試験の方法及び評価について専門家が助言を行う。

(3) 西ジャワ州での種馬鈴しょ配布流通体制の改善

1) 種馬鈴しょ需給計画作成手法の確立

[現況]

インドネシア政府は国家開発計画「Pelita VI」を実施中である。当計画では馬鈴しょ生産の面積及び収穫量についての予想が示されている。しかしながら、種子生産の長期計画は明らかになっていない。この計画はそれぞれの州の原原種農場及び原種農場での生産計画と同様に、州間の生産計画を立案するうえで重要である。

[活動の例]

農業省が各州の農業部を指導・調整できるように、種馬鈴しょ生産の計画法と、種子流通における需要供給関係に基づいて種子の流れを調整していくことの指導を農業省に対して行う。

2) 種馬鈴しょ供給体制の改善

[現況]

既に述べたように5年間の前プロジェクト中、西ジャワ州における種馬鈴しょ供給の体制を扱うことはなかった。西ジャワ州においては、いまだに供給の体制が未確立である。

[活動の例]

十分な計画とその実行をめざして、種馬鈴しょ供給のモデルシステムを構築するために、西ジャワ州農業部に対して集中的な指導を行う。

3) 種馬鈴しょ検査体制の改善

[現況]

西ジャワ州内で2年間の限定付きの暫定検査基準が1997年1月に施行された。新プロジェクトが開始されれば、全国版の基準を作らなければならない。その後は、各地の種子検査所への新基準の導入が必要である。

[活動の例]

全国版の新検査基準の策定とその施行について助言を行う。これは種子生産者及び流通組織に対する斉一な検査の実施と指導をめざすものである。

(1) 西ジャワ州の研修体制の強化

1) 研修計画、カリキュラム、教材の改善

[現況]

前プロジェクト期間中に多くのコースが開催された。しかしながら、種馬鈴しょの生産をさらに向上していくためには関係職員の研修がなお必要である。さらに、北スマトラ州、中部ジャワ州といった馬鈴しょ生産地を考慮すると、より効率的な研修の実施が必要である。

[活動の例]

研修プログラムの企画、調整、カリキュラム及び教材を専門家が評価し、改善のための助言を行う。

2) 北スマトラ州及び中部ジャワ州の関係者に対する種馬鈴しょ生産及び検査技術の研修による強化

[現況]

西ジャワ州と並んで北スマトラ州及び中部ジャワ州における種馬鈴しょ生産の振興が重要なことが、本調査及び1997年8月の事前調査で明らかになった。種馬鈴しょ生産システムを確立するためには職員研修を早めに行う必要がある。これはOECFの円借款による施設の建設と密接な関係を持つものである。

[活動の例]

西ジャワ州で開かれる研修プログラムを通じて、原原種農場、原種農場、種子検査所等における技術が改善される。北スマトラ州及び中部ジャワ州からのカウンターパートに対して、専門家は必要に応じて直接の指導を行う。

3) 西スマトラ州、ジャンビ州、東ジャワ州、南スラウェシ州の種馬鈴しょ生産・検査関係者の研修による育成

[現況]

東ジャワ、南スラウェシ、西スマトラ及びジャンビの各州もまた馬鈴しょ生産地帯である。種馬鈴しょ供給の改善はそれらの州の農家所得の向上に寄与する。

[活動の例]

西ジャワ州で開かれる研修プログラムを通じて、原原種農場、原種農場、種子検査所等における技術を向上する。専門家は研修コースの運営について助言を与える。

4-6 協力期間

5年間

4-7 他州への協力範囲

(1) 供与機材

プロジェクトサイト（種苗局、西ジャワ州）のみへの供与とする。ただし、北スマトラ州、中部ジャワ州に対しては、活動の中で西ジャワ州での研修後のフォローアップも行うため、フォローに必要な軽微な機材は供与できる。

OECFローンで整備される機材の修理やスペアパーツに関しては対応しない。ただし、西ジャワ州、北スマトラ州、中部ジャワ州に対しては、使用方法等を巡回指導の際等にアドバイスする。

(2) 専門家指導範囲

専門家が通商直接指導を行うのは、プロジェクトサイトのカウンターパート（C/P）に対してである。

ただし、北スマトラ州、中部ジャワ州に関してはC/Pを配置し、研修受講のために西ジャワ州に来た際には、他州への安定的なGIの供給を行うためのGI生産技術を中心に専門家が直接の指導も行う。また、研修受講後C/Pが現地に戻った後には、研修のフォローアップのため、必要に応じて現地への巡回指導を行う。

西スマトラ州、ジャンビ州、東ジャワ州、南スラウェシ州に関しては、専門家からの直接の指導は行わず、西ジャワ州で行う研修参加により、技術の向上に努める。

5. 協議経緯

5-1 国家開発計画庁(BAPPENAS)

国内での馬鈴しょ生産振興のため、前プロジェクト及び本プロジェクトの重要性を強調していた。

本プロジェクトに対し、野菜研究所を含めてほしいとの要望があったが、調査員から、野菜研究所には前プロジェクトで既に必要な技術移転が終了しており、新たな技術協力の必要性が低いためにプロジェクト協力範囲内には含めないこと、ただし、インドネシアの種馬鈴しょ生産を行ううえで、野菜研究所の機能の重要性を認識しており、連携を取る必要はあることを説明した。

また、民間からの参入を積極的に受け入れてほしい旨、要請があった。ここでいう民間とは、国営会社と民間会社両者を指すが、特に国営会社に関しては、P.T.PertaniとP.T.Sang Hyang Seriを指している。P.T.Pertaniは、将来的にGIからの生産販売を検討したいと表明した。一方、P.T.Sang Hyang Seriは研修への参加を強く希望していた。

本プロジェクトでは流通に重点のひとつを置いており、今後各州ごとに流通を担う国営会社が決められるが、流通機関の果たすべき役割は大きく、これら機関関係者の西ジャワ州での研修に参加可能とした。

5-2 農業省計画局、種苗局

調査員側からプロジェクトのフレームワークについて、事前調査結果と変更した点を中心に説明を行った後、農業省からコメントを受けた。農業省と調査員の協議の経緯は表-5のとおりである。また、調査員からの質問表に対する回答は付属資料5.のとおりである。

北スマトラ州の調査の際、州農業部による本プロジェクトの内容の理解が十分なされていなかったことから、農業省に対して、R/Dの署名前までに関係各州へプロジェクトの内容を十分説明しておくよう要請した。

5-3 北スマトラ州

州農業部は、事前調査結果やOECEPによる施設整備とJICAによる技術協力の関係等に関して、十分理解していなかったため、再度説明を行った。

州側からは以下の3点につき要望があった。

- ① 北スマトラ州の馬鈴しょ生産のポテンシャルは高いので、ぜひプロジェクトを展開してほしいこと
- ② 日本への研修を期待していること

表-5 長期調査員と農業省の協議経緯

項目	インドネシア側コメント・要望	調査員回答	結果
プロジェクト目標 (ミニニッツ中)	To increase the amount of high quality seed potatoes in the main potato production areas (provinces)と変更してはどうか。(計画局)	in the main potato production areas (provinces) ではプロジェクトの対象があまりないといなり、範囲も広く取られる懸念がある。	日本案どおり、変更せず。
プロジェクトサイト (ミニニッツ中)	branch siteとしてNorth & West Sumatra, Central & East Java, South & East Java, South Sulawesiを追加してはどうか。(計画局)	North & West Sumatra, Central & East Java, South Sulawesiに対してはあくまでも活動(研修)の一環での協力であるため、サイトという位置付けにはならない。	事前調査結果どおり種苗局と西ジャワ州のみ。
協力期間 (ミニニッツ中)	来年度予算確保のため、開始時期を明確にする必要があるため、Five Years (1998-2003)と明記したい。(計画局)	来年度開始予定で準備を行っているが、最終決定がなされていないため、現時点で(1998-2003)とは入れられない。代わりに、提案の中で来年度可能な限り早急に開始するよう入られる。	ミニッツの提案に、プロジェクト開始を来年度早期にすべくよう記入。
開始時期	具体的開始時期を知りたい。(種苗局)	来年度第2、3四半期中(7-12月)の開始を目処に準備をしている。	帰国後巨処つき次第インドネシア側へ連絡する。
協力範囲	ジャバビ州を追加してほしい。(種苗局)	支障はない。北スマトラ州からG1を受け取る位置づけとなり、G2生産から開始する。西ジャワ州での研修参加。	西スマトラ州と同格で追加。
活動内容	1) 独自品種の開発を目標とした民間の参加(計画局) 2) 国営会社も含めた民間の参加(計画局) 3) 日本・西ジャワ州の研修に国営会社職員、契約採種農家の参加(国営会社)	1) 品種改良には長い年月が必要であり、5年の協力期間に含めるのは無理である。 2) 協力対象は国営会社であり、民間会社は対象としない。また種子取扱い技術については、前プロジェクト種子検査分野で技術移転済みなので、インドネシア側内で対応してほしい。 3) 西ジャワの研修に他州の農家まで含めるのは日本側投入の限度があること、西ジャワの負担が増えることから無理。流通を担う各州1国営会社に限り西ジャワでの研修参加可能。ただし日本への研修はC/Pのみであり国営会社職員、農家は無理。	1) 研究機関は協力対象外 2) 民間の参入はしない ただし流通会社の研修参加は可能。その場合、参加会社をインドネシア側とプロジェクトにて選定。 3) 日本の研修はC/Pのみ。西ジャワ州での研修に国営会社職員は参加可能であるが、農民参加は不可能。
南スラウェシ州への協力 (OECFローンとの関係)	OECFローン計画では、南スラウェシ州は東方政策の一貫で重視しているため、北スマトラ州・中部ジャワ州と同格で原種農場、原種農場の建設を予定している。そのためプロジェクトでも格上げした位置付けにしてほしい。(計画局)	格上げすることでプロジェクト範囲が広がってしまうため、プロジェクトの協力としては当初計画どおりG2生産からとする。ただしこれはOECFの計画(原種農場、原種農場建設)を妨げるものではない。インドネシア側が将来的には各州でG0からの生産を考えているのであれば、OECF側はそのままの計画で続けてほしい。	南スラウェシ州への協力範囲はG2生産からとし、馬鈴しよ生産関係者が西ジャワ州で実施する研修に参加する。
プロジェクト運営	合同委員会の委員に国営会社を追加。(計画局)	特に必要ないと考える。	追加なし

③ 組織培養の機材供与を検討してほしいこと

この中で日本への研修については、人数の制限はあるが受け入れを考えていること、組織培養に関する機材供与については可能性のないことを説明した。

州内の流通を担う国営会社について、農業省、州農業部、国営会社それぞれの認識が統一されていない。プロジェクト内容が理解されていないことも含め、州内の実施に向けての調整も農業省で行われることが望ましい。

5-4 西ジャワ州

州農業部で、新任の農業部長及び前プロジェクトでもカウンターパート (C/P) であった野菜係長及び園芸担当専門技術員と、本プロジェクトのフレームワークや実施体制の確認等を行った。

また、前プロジェクト終了後の種馬鈴しょの生産状況を確認したところ、プロジェクト実施中と比較して少量であった。主な原因としては、乾季作であり水不足であったことが挙げられた。

予算面では、州農業部担当者がプロジェクトサイトへ現地調査や指導に行くための出張旅費が不足しており、現場へ出掛けることが困難な状況であったことから、農業省やBAPPENASに必要な予算の確保を要請する必要があると説明した。特に、新しい指導分野である流通は、州農業部が中心となって関係機関への指導を行うようになることから、農業省に対しては地方への予算配分を確実に行うよう、強く要請する必要がある。流通のC/Pは州農業部職員となるため、専任のC/Pを最低2名必要と説明したが、専任を付けることは困難との回答があったため、専任でなくとも専門家の指導を直接受けるC/Pを職員の中から任命してほしい旨説明し、理解を得た。

前プロジェクト以上に、本プロジェクトで州農業部が果たす役割は大きいものであるため、農業部との連携は密にしていく必要がある。

5-5 OECF案件形成調査

プロジェクト名：Special Study for Formulation of Project-III, Agricultural Development Project (SSF ADP-III)、OECF IP-401 (日本工営)

5-5-1 プロジェクトの全体計画

本体のAgricultural Development Project (ADP)は1993年にインドネシア政府とOECFが契約を締結し、1995年3月から始まったものである。これまでに3回の追加契約が行われている。現在のプロジェクトSSF ADP-IIIは農業省所管の中・小規模円借融資案件の発掘・

形成調査である。内容は農業省内の4総局にまたがる6案件(Sub-project)である。

5-5-2 種子増殖システム開発

JICAによる今回の長期調査の関係では、食用作物園芸総局内でSub-projectとして行われている“Development of Seed Multiplication System for Food Diversification”がある。このSub-projectには馬鈴しょ、大豆、トウモロコシの種子農場・生産施設及び種子検査が含まれている。

5-5-3 JICAのプロジェクトとの関係の経緯

種馬鈴しょ増殖に関しては、JICAによる前プロジェクト(JICA-SPP)の中間評価時(1995年)に、JICA-SPPを発展的に延長し、インドネシアの行う事業の全国展開をサポートするプロジェクト(フェーズII)の提案が、インドネシア側からJICAに行われた。その後、施設の整備についてはJICAの無償供与の可能性がないために、インドネシア側が独自に行うこととなった。

OECFの円借款によるSSF ADP-IIIのJICA-SPPからの情報収集は1997年初めから始まり、1997年8月のJICAによる本プロジェクト事前調査では、ジャカルタとバンドンで農業省計画局及びコンサルタントとの意見交換が行われた。

5-5-4 OECFとのすりあわせ

1997年9月以降、OECFのSSF ADP-IIIとJICAはそれぞれ独自に案件の詰めを行い、今回のJICAによる長期調査で両プロジェクト間の調整を行った。主な調整点は以下のとおりである。

- ① JICAの本プロジェクト(フェーズII)の研修対象にジャンビ州を入れ、種イモの流れを加える。
- ② 上記の点を含めて、OECFのSSF ADP-IIIの種イモの流れをJICAのフェーズIIと同じにする。すなわち、野菜研究所からG0を配布する予定だったのを西ジャワ州の原原種農場から配布することに変更し、また南スラウェシ州の格付けは東ジャワ州などと同じにする。
- ③ したがってSSF ADP-IIIの計画でも、種馬鈴しょの流れ図は西スマトラ、ジャンビ、東ジャワ、南スラウェシの各州はG2生産から始めることとなる。JICAプロジェクトではこのG2種子生産は原原種農場で行うとしてきたが、OECFの円借款で建設される施設は、原原種農場と原種農場の二つの機能を兼ねた施設をひとつ建設し、名称は原種農場とする可能性がある。種子の増殖段階に違いはなく、JICAが行うプロジェクト

では研修が主体となるので、施設の名称は影響しないものと考えられる。

- ④ 西ジャワ州の原原種農場で全国配布用のG0を生産するので、そのための施設の増設を計画に入れるようにSSF ADP-Ⅲに申し入れた。また西ジャワ州から、他州の研修員用の宿泊施設の増設希望があったことをSSF ADP-Ⅲに繋いだ。

5-5-5 機材等について

SSF ADP-Ⅲの報告書（案）では、原原種農場と原種農場の施設・建物以外にそれらの機材の整備計画もあり、ELISA等、種馬鈴しょ生産に必須の備品も含まれている。また、計画の本体は種馬鈴しょ生産を行う農場であるが、種子検査所についても必要に応じて種子検査用機材の整備も計画可能であるとのことであった。

5-5-6 その他の意見交換

上記のすりあわせ時と北スマトラ州の調査時に、細かい点で気付いたことがあったので、英文メモ（付属資料6. OECF計画への提案事項）にして日本工営のコンサルタントに示した。これらのほとんどについては、下記の今後の予定のなかで行われる詳細設計の段階で対応可能とのことであった。

5-5-7 今後の予定

1997年12月：SSF ADP-Ⅲとしての報告書をインドネシア政府に提出

1998年1～2月：OECFから本案件についての調査団派遣

ここで、ローンが承認されるかどうか、大筋の方針が決定し、調査団からインドネシアに対し、方針が伝えられる。

1998年4月：OECFレベルの年次協議（最終）ミッション

最終決定としてローンが承認された場合、下記のとおり計画が進捗する。

1998年9～11月：政府間レベルのローンアグリーメント（E/N）

1999年4月頃から業者と本契約し、その後に動き出す。その後に諸元の見直し可能。

1999年年末頃から早いものの建設が始まる。

5-5-8 その他

SSF ADP-Ⅲのコンサルタントからは、インドネシア政府の希望によって施設の整備計画のなかで、各州にそれぞれ網室を作ることとしており、これにより将来的には各州ごとにG0からの生産を行えるようにしているとの情報を得た。

また、JICAのプロジェクトの開始時期、要員の研修に必要な年月、G0とG1の増殖に必

要な年月、及び施設の建設が重要度の高い州から順次始められる計画であること等を考慮すると、JICAプロジェクトとOECDローンによる施設整備は、ローンの申請が下り、予定どおり施設建設が行われるのなら、技術協力と施設整備がよいタイミングで行われることになり、インドネシア側への協力もより効果的なものになると考えられる。

今後ともOECDと連絡を密にし、特にJICAプロジェクト開始後は施設の設計と機材の導入に計画段階から積極的な協力態勢を取ることが必要である。JICAプロジェクトで蓄積したノウハウをOECDによる施設整備に活用することで、各州からの研修員の将来の活動をよりよいものとし、最終的にJICAによる研修のインパクトを一層大きなものにすると思われる。