

インド
マディヤ・プラデシュ州
大豆増産プロジェクト
終了時評価調査報告書

平成29年3月
(2017年)

独立行政法人国際協力機構
農村開発部

序 文

日本国政府は、インド政府からの要請に基づき、技術協力プロジェクト「マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト」を2011年6月12日から5年間の予定で実施してきました。

独立行政法人国際協力機構は、2015年11月26日から2015年12月15日まで当機構農村開発部農業・農村開発部第一グループ次長鈴木和哉を団長とした終了時評価調査団を派遣し、プロジェクトの実績及び実施プロセスを確認し、さらに評価5項目（妥当性・有効性・効率性・インパクト・持続性）の観点からの総合的な分析を行いました。

本報告書は、これら調査結果、協議結果を取りまとめたものであり、今後の本プロジェクト実施にあたり、広く関係者に活用されることを願うものです。

ここに、本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29年3月

独立行政法人国際協力機構

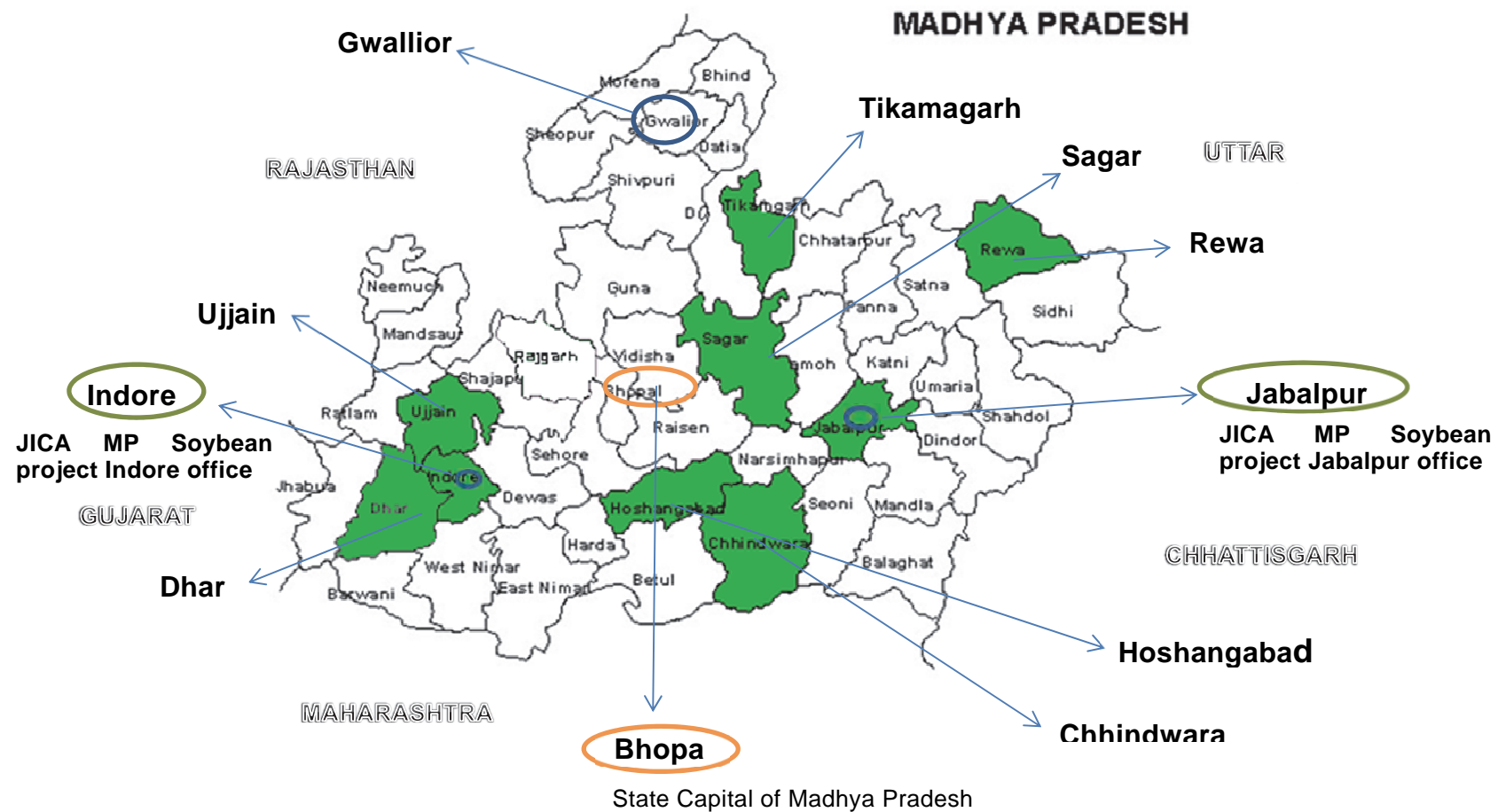
農村開発部長 三次 啓都

目 次

序 文
目 次
地 図
写 真
略語表
終了時評価調査結果要約表

第1章 終了時評価調査の概要	1
1－1 調査団派遣の経緯と目的	1
1－2 調査団員構成と日程	1
(1) 日本側	1
(2) インド側	2
第2章 プロジェクトの概要	3
2－1 基本計画	3
2－2 実施体制	3
第3章 終了時評価調査の方法	5
3－1 調査の手法	5
3－2 調査項目	5
3－3 データ収集方法	6
3－4 調査の制約・限界	7
第4章 プロジェクトの実績と実施プロセス	8
4－1 投入実績	8
4－1－1 日本側	8
4－1－2 インド側	9
4－2 活動実績	9
4－3 成果の達成状況	10
4－3－1 成果1	10
4－3－2 成果2	11
4－3－3 成果3	12
4－3－4 成果4	14
4－3－5 成果5	15
4－4 プロジェクト目標の達成見込み	17
4－5 上位目標の達成見込み	18
4－6 実施プロセスの検証	19

第5章 評価結果	22
5－1 5項目評価の結果	22
5－1－1 妥当性	22
5－1－2 有効性	23
5－1－3 効率性	23
5－1－4 インパクト	25
5－1－5 持続性	25
5－2 結 論	28
5－3 提 言	28
5－4 教 訓	29
 第6章 所 感	31
6－1 団長所感	31
6－2 土壌・営農団員所感	31
6－3 ダイズ栽培団員所感	33
 付属資料	
協議議事録・合同評価報告書	35



写

真



州立ジャワルハルラール・ネルー農業大学 (JNKVV) の研究施設



プロジェクトで作成した改良型農業機械



マディア・プラデシュ (MP) 州ホシャンガナバードでのヒアリング調査



合同調整委員会 (JCC) 署名時の様子



サガールの農業科学センター (KVK) での圃場試験の確認



サガールにて農業圃場試験 (OFT) を実施した農家でのヒアリング調査

略 語 表

略語	正式名称	和文表記
AICRP	All India Coordinated Research Project on Soybean	全インド大豆研究プロジェクト
ATMA	Agriculture Technology Management Agency	農業技術管理機構
Co-PI	Co-Principal Investigator	副研究実施者
C/P	Counterpart Personnel	カウンターパート
DoFWAD	Department of Farmer Welfare and Agriculture Development	農民福祉農業開発局
DNA	Deoxyribonucleic Acid	デオキシリボ核酸
DRS	Director Research Services	研究部長（州立農業大学）
DRSoy	Directorate of Soybean Research	ダイズ研究総局（ACAR 傘下）
FLD	Frontline Demonstration	フロントライン（圃場）展示
FY	Fiscal Year	会計年度
ICAR	India Council of Agricultural Research	インド農業研究評議会
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics	国際半乾燥熱帯作物研究所
IPM	Integrated Pest Management	総合防除管理
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JNKVV	Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya	州立ジャワハルラール・ネルー農業大学
KVK	Krishi Vigyan Kendra (Agricultural Science Centre)	農業科学センター
MoF	Ministry of Finance	財務省
MP	Madhya Pradesh	マディヤ・プラデシュ州
OFT	On-Farm-Trial/Testing	農家圃場試験
PCR	Polymerase Chain Reaction	ポリメラーゼ連鎖反応
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PI	Principal Investigator	研究実施者
PO	Plan of Operation	実施計画
PS	Propensity Score	傾向スコア解析法
RARS	Regional Agriculture Research Station	地域農業試験場
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RVSKVV	Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya	州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学
SAC	Scientific Advisory Committee	技術諮問委員会
SAU	State Agricultural University	州立農業大学
SOPA	Soybean Processors Association of India	大豆加工業者協会
YMD	(Mungbean) Yellow Mosaic Disease	イエロー・モザイク病
YMV	(Mungbean) Yellow Mosaic Virus	イエロー・モザイク・ウィルス

終了時評価調査結果要約表

1 案件概要	
国名：インド	案件名：マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト
分野：農業	援助形態：技術協力プロジェクト
所轄部署：農村開発部農業・農村開発第一グループ第二チーム	協力金額：5 億 1,000 万円
協力期間： 2011 年 6 月～2016 年 6 月	先方実施機関：マディヤ・プラデシュ（MP）州農民福祉農業開発局（DoFWAD）
	州立ジャワハルラール・ネルー農業大学（JNKVV）
	州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学（RVSKVV）
	日本側協力機関：農林水産省
	他の関連協力：なし
1－1 協力の背景と概要	
<p>マディヤ・プラデシュ州（Madhya Pradesh：MP）（以下、「MP 州」と記す）は、国内生産量の 5 割を占めるインド最大のダイズ生産州であるが、農村貧困人口（2,170 万人）を抱えるインド第 6 位の貧困州であり、ダイズ生産の担い手の大部分は 2ha 未満の土地しかもたない小規模貧困農家で天水に依存しており、農業資材の投入もままならない。このため、ダイズ平均収量は 1.0 t/ha 前後とインド全体の平均や、国際半乾燥熱帯作物研究所がインドにおける目標収量とする 2.0 t/ha より低い水準にとどまっている。このようななか、MP 州政府は、油糧種子の生産性向上に向けた技術開発を行ってきたが、コストや技術面において小規模貧困農家にとって継続して採用することが難しく、普及が進んでいないのが現状である。</p> <p>かかる背景を踏まえ、JICA は、適正技術レベルで低コストかつ農家を取り入れやすいダイズ栽培技術を組み合わせ、MP 州の既存普及システム上で普及可能な技術体系を構築し、ダイズの生産性向上及び農家の生計向上に資することを目的として、「マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」と記す）を 2011 年 6 月より 2016 年 6 月までの 5 年間の予定で実施中である。本プロジェクトは、MP 州農民福祉農業開発局（Department of Farmer Welfare and Agriculture Development：DoFWAD）並びにその傘下にある州立ジャワハルラール・ネルー農業大学（Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya：JNKVV）及び州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学（Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya：RVSKVV）をカウンターパート（Counterpart Personnel：C/P）機関として実施しており、現在、2 名の長期専門家（チーフアドバイザー/ダイズ栽培、業務調整）を派遣中である。</p> <p>本終了時評価調査は、2016 年 6 月のプロジェクト終了を控え、活動の実績、成果を評価、確認するとともに、今後のプロジェクト活動に対する提言及び今後の類似事業の実施にあたっての教訓を導くことを目的として実施された。</p>	
1－2 協力の内容	
<p>本プロジェクトは、インドマディヤ・プラデシュ州（MP 州）を対象に、低コストかつ農家が</p>	

取り入れやすいダイズ栽培技術をJNKVV及びRVSKVVの研究者に技術移転することで同地域におけるダイズの生産性向上及び農家の生計向上に資することを目的として実施されている。

(1) 上位目標

MP州農民福祉農業開発局及びJNKVVにより、小規模貧困農家を対象としたダイズ栽培技術が普及する。

(2) プロジェクト目標

小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系が構築される。

(3) 成 果

- 1 小規模貧困農家のためのダイズ栽培技術改善に関する方針が定まる。
- 2 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。
- 3 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。
- 4 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした湿害、旱魃に強い耕種技術が改良される。
- 5 開発・改良された個別技術が体系化され、有効性が実証される。

(4) 投入（評価調査時点）

日本側： 総投入金額：1億800万円

専門家の派遣：延べ6名の長期専門家と61名の短期専門家が、派遣された。

研修：本邦2回、ブラジル連邦共和国（以下、「ブラジル」と記す）3回実施された（研修員合計29名）。

供与機材：事務機材、分析機材、車両など。

現地活動費：総額5,731万4,000ルピーの在外事業強化費支出

インド側： C/P 人員の配置：合計40名のオフィサー、大学教員

施設・機材：プロジェクト事務所、試験圃場、フィールド機材提供

2 評価調査団の概要

日本側	総 括	鈴木 和哉	JICA 農村開発部 次長
	土壌・営農	上堂 蘭 明	JICA 国際協力専門員
	協力企画	片野 健太郎	JICA 農村開発部第二チーム 職員
	ダイズ栽培	松永 亮一	(株) クボタ 技術顧問
	評価分析	鈴木 篤志	(有) A&M コンサルタント シニアコンサルタント
インド側	総 括	Mr. G.P.Parajapati	State Institute of Agriculture Extension Training
	調査団員	Dr. Om Guputa	Dean, Collage of Agriculture, JNKVV
	調査団員	Dr. S.K. Shirvastava	Director of Extension, Services, RVSKVV
調査期間	2015年11月26日～12月15日		評価種類：終了時評価

3 評価結果の概要

3-1 実績の確認

(1) 成果の達成状況

本プロジェクトの活動は、PDMで設定された成果に沿って選定された14の研究課題の

下、インド人 C/P チーム（大学教員・研究者）が、日本人専門家からの技術指導、助言を得ながら、実施してきた。各プロジェクト・デザイン・マトリックス（Project Design Matrix : PDM）成果の達成状況は、以下のとおりであった。

成果 1： 小規模貧困農家のためのダイズ栽培技術改善に関する方針が定まる。

指標 1-1：生産性向上を阻害する要因が明らかとなり、個別の栽培技術の改善に向けた方針が定まる。

評価結果：ほぼ達成見込み

当初計画では 1 年目に実施された実態調査の分析結果をもとに、プロジェクトで取り組む活動の方針を決めることが想定されていたが、集めたデータが膨大であったこともあり、分析に時間がかかり、予定どおりプロジェクト前半に結果を取りまとめることができなかった。このため、結果の最終化はまだ完了していないものの、調査から得られた情報は、2 年目から実施されている農家圃場試験（On-Farm-Trial/Testing : OFT）のサイト選定や試験内容を決定するために活用されてきた。この意味で、調査結果はプロジェクト活動のために既に利用されているといえる。現在進められている「傾向スコア解析法（Propensity Score : PS 解析）」により、重要な要因がより明確になり、MP 州のダイズ栽培技術を改善していくための方策が示される予定である。まとめられる最終報告書の内容が、大学関係者のみならず、州政府の政策・行政担当者や普及関係者を含むより広範なステークホルダーに共有されることで、有効活用されることが期待できる。

以上の状況から、指標は完全には達成されていないものの、予定どおり最終報告書が取りまとめられれば、2016 年 6 月までに本成果は達成されることが見込まれる。

成果 2： 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。

指標 2-1：開発された技術が、JNKVV と RVSKVV の試験圃場で従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。

評価結果：未達成

有効態リンの評価試験が、JNKVV ジャヤバルプル校と RSKVV インドール校において実施されてきた。これまでの試験結果から、インドで一般的に使われている Olsen 分析法では、MP 州で広く分布しているパーティソル土壌のリン含有量が過小に評価されている可能性が示された。これは、ダイズの根圏は酸性化することから、植物体によるリンの利用効率が上がるためである。担当チームは、MP 州ではダイズ栽培のためには、Bray 2 分析法によってより正確なリン含有量を測定できるとの結論に達した。

この新しい分析法が有効なことが実証されれば、MP 州のダイズ農家がリン施用量を減らすことに役立つ。担当チームによれば、結果を最終化するために、継続的な試験を実施する必要がある。

農家にとっても重要な施肥技術が開発される見込みが高いが、必要な圃場試験が完了しておらず、本成果は現段階では未達成である。少なくとももう 1 作期（雨期）、

農家圃場試験も含め、栽培試験を実施し、リン必要量の見直しに必要なデータが得られれば、本成果が達成される見込みは高い。

成果 3： 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。

指標 3-1：開発された技術が、JNKVV と RVSKVV の試験圃場で従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。

評価結果：部分的に達成見込み

病虫害管理にかかわる下記 4 分野の技術開発が取り組まれてきた。それぞれの進捗は以下のとおり。

1) 病虫害発生状況の観察に基づく正確な防除技術

重要な病虫害識別にかかわる農家や普及員の知識・技術を向上するための普及教材として、虫害観察板、病虫害診断ハンドブック（英語・ヒンディー語）などが開発され、農家・普及員への研修や、総合防除管理（Integrated Pest Management：IPM）の考え方、農薬の安全使用についての啓発活動が実施された。

2) トリコデマ菌及びその他の薬剤を使った種子処理技術

前半 2 年間（2012～13 年）で、病害管理と生育促進に最も効果のあるトリコデマ菌系統を特定するための試験が実施された。後半 2 年間（2014～15 年）で前半に特定されたトリコデマ菌系統を含む薬剤による種子処理の有効性について検証する試験が行われ、ダイズの病虫害に対する有効な防除法が見いだされた。

3) 遺伝解析に基づくイエロー・モザイク病 [(Mungbean) Yellow Mosaic Disease：YMD)] 管理技術

イエロー・モザイク・ウイルス [(Mungbean) Yellow Mosaic Virus：YMV)] の生態的研究を通して、ダイズ YMD の診断に使える遺伝子診断技術が確立された。また、YMV を伝播するコナジラミの防除に向けた基礎研究が行われ、MP 州内で蔓延しているコナジラミの遺伝型が解明された。

4) YMD 抵抗性要因を特定するための遺伝子解析技術

ダイズの YMV 抵抗性遺伝子群の特定と DNA マーカーを開発するための活動が進められた。

これら四つの技術のうち 1)、2) については、現段階でおおむね活動が完了している。3)、4) については、研究成果を農家が活用するレベルにまで落とし込むためには 2016 年 6 月以降も継続的な取り組みを要するので、成果 3 の指標はプロジェクト終了までに部分的達成されると判断された。

成果 4： 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした湿害、旱魃に強い耕種技術が改

良される。

指標 4-1：開発された技術が、JNKVV と RVSKVV の試験圃場で従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。

評価結果：部分的に達成見込み

以下二つの栽培技術の開発・普及が取り組まれてきた。

- 1) 圃場排水、耕耘、播種技術の改良・開発
- 2) 湿害、密植に強いダイズ品種・遺伝系統の選抜

二つの技術のうち、1) については、農業機械の専門家の指導の下、従来の機械を大幅に改善したことで、天候不順で一般農家の生産が軒並み低下するなかで、高い生産性を示す結果が得られており、既に指標はほぼ達成されていると判断される。一方、品種改良を通じた栽培技術の改善という面では、多湿・密植耐性のある品種・系統が圃場試験で選抜されたものの、協力期間中に農家が利用できる品種として登録される段階まで活動を進めることは難しい。よって、成果 4 は、協力期間終了までに部分的に達成される見込みと判断された。

成果 5： 開発・改良された個別技術が体系化され、有効性が実証される。

指標 5-1：栽培技術体系がパイロット農家の試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。

指標 5-2：圃場試験を行っている農家が試験の内容を説明できる。

指標 5-3：プロジェクトにより取りまとめられる技術マニュアルが JCC によって承認される。

評価結果：達成見込み

州内九つの県〔農業科学センター (Krishi Vigyan Kendra : KVK)〕にて、プロジェクト推奨技術の有効性を確認するための農家圃場試験 (OFT) が過去 3 作物期に実施され、分析が行われた。その結果に基づくマニュアルが作成されている。

2015 年の雨期 (Kharif シーズン) は干魃、その後の多雨と天候不順が続き、州内全域でダイズ生産は大きく低下した。こうしたなかで、プロジェクトで支援した OFT 圃場では、ダイズは比較的良好な生育を示し、収量も一般の農家ほど低下しなかったことから、プロジェクトで推奨する栽培技術は、こうした天候不順に対して一定の効果があることが示された。一方、大学の研究者チームと KVK の普及担当者とのコミュニケーションは必ずしも十分行われてきたとはいえない点に課題があった。

今後、栽培マニュアルの最終化に向け、実施チーム内のコミュニケーションが改善され、協力関係が強化されることを前提に、成果 5 は協力期間内に達成されると判断される。

(2) プロジェクト目標の達成度

プロジェクト目標：小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系が構築される。

指標 1：栽培技術体系がパイロット農家の試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。

指標 2：70%以上のパイロット農家がプロジェクトで開発された技術体系のうち、一つか、あるいはそれ以上の技術を使い続ける意志を示す。

指標 3：プロジェクトで開発された栽培マニュアルが DoFWAD によって採用される。

評価結果：部分的に達成見込み

プロジェクト協力期間中に、プロジェクト目標は以下の理由から、一定のレベルで達成されることが見込まれる。

- 1) 2.0 t/ha という収量目標は、プロジェクトで取り組んでいる技術を取り入れた農家によって、2015 年の雨期に達成されている。(指標 1)
- 2) 2015 年の天候不順にもかかわらず、OFT を行った農家圃場では、一般の農家に比べ良好な作物の生育と高い収量が達成された [大豆加工業者協会 (Soybean Processors Association of India : SOPA) の報告では、2015 年雨期の全州の平均収量 0.78 t/ha に対し、OFT 農家では 1.6 t/ha であった]。(指標 1)
- 3) 作物生育中に開催されたフィールドデイや OFT 圃場を訪問した農家は、作物の生育状況を観察し、自分たちも技術を採用したいとの意向を示したことが報告されている。(指標 2)
- 4) 技術を実践するための財政的な追加負担は、取り入れる技術によって異なるが、全般的に一般農家が負担できる範囲内とみられる。加えて、新型の農機具などに対しては、州政府が補助金をつける可能性がある。

一方、上述のとおり、成果 2～5 の幾つかのコンポーネントは協力期間内の完全な達成は難しい。加えて、指標 2 を定量的に評価するためのアンケート調査がまだ実施されていない。アンケート調査については、本プロジェクト期間中に完了することができると考えられるが、これまでの成果を確かなものとし、技術の普及を始めるために、もう 1 作期（雨期）活動を継続することが必要と考えられた。以上の観察・分析に基づき、プロジェクト目標の達成レベルは「部分的に達成見込み」と判断された。

3-2 評価結果の要約

(1) 妥当性：「高い」

- ① 農業はインド及びマディヤ・プラデシュ (Madhya Pradesh : MP) 州の経済の基幹産業であり、人口の大半にとっての重要な収入源であるとともに食料源でもある。特に農村部住民の貧困・弱者層にとって重要性が高い。インド政府及び MP 州政府は、その重要性を認識しており、12 期 5 カ年計画や農民政策、国家農業政策などの関連政策書で言及している。一方、インド国内産ダイズの約 6 割が MP 州で生産されていて、多くの農産物のなかで、ダイズは MP 州の農民にとって最も重要な作物となっている。しかしながら、2015 年雨期の MP 州のダイズの平均収量は、0.6～0.8 t/ha 程度と、インド国内の平均、あるいは世界的な標準からみても大変低いレベルにある。この理由として、大多数の生産者による改良された栽培技術の採用率が低いことが、挙げられ

ている。こうした事情を背景に本件プロジェクトは、小規模貧困農民に採用されやすい栽培技術を開発することを目的に実施されており、ローカルニーズも十分であった。

- ② 日本政府のインドに対する援助政策は、プロジェクトが開始された当時から大きくは変更されていない。経済開発を通じた貧困削減が重点課題として位置づけられ、油糧作物を含む農産物の生産性改善は貧困削減を進めるための重要な開発課題として取り上げられている。農業セクターへの支援では、農業普及と研究サービスの強化が援助計画のなかでも優先分野とされている。
- ③ 本件プロジェクトは、MP 州で既に確立されている農業研究・普及システムに則って実施されてきた。活動は、MP 州農業大学での研究への支援が中心であるものの、OFT や研修、その他の普及活動を通して、農民やフィールドスタッフを巻き込む努力もされており、アプローチはおおむね妥当だったといえる。

(2) 有効性：「ある程度高い」

- ① 幾つかの成果は完全には達成されないものの、プロジェクト目標は協力期間内にある程度達成されることが見込まれる。協力期間内の達成が難しいコンポーネントは、遺伝子レベルの YMV 検出や YMV 抵抗性遺伝因子の特定、品種改良のための優良遺伝形質の選抜といった、長期的な視点でダイズ栽培技術にインパクトをもたらすことが期待される基礎技術にかかわる分野であり、農家に直接的に活用される技術ではないことから、これら成果の未達成が「小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系の構築」というプロジェクト目標の達成に直接影響する度合は低いと理解される。

一方、改良型農機具の導入による耕種技術やより効率的な施肥技術といった技術コンポーネントは、これまでの活動を通して既に確立されており、一部は農家への普及も始まっていることはこれまでに述べてきたとおりである。

- ② PDM に設定された五つの成果は、ダイズ栽培技術体系の重要な面を網羅しており、PDM の成果とプロジェクト目標の論理はおおむね適切であったと考えられる。
- ③ 2015 年の雨期は天候不順のため、一般農家のダイズ生産が軒並み低下するなかで、プロジェクトで開発した栽培技術を使った農家は 2.0 t/ha という高収量を記録したことは、本プロジェクトで取り上げられた技術の有効性を示す証拠となっている。
- ④ 一方、成果 1 で実施した実態調査の結果を、その後のプロジェクト活動の方針策定に使うという計画が分析作業の遅れから実現しなかったことは、プロジェクトの有効性にマイナスの影響を与えたと考えられる。
- ⑤ 成果からプロジェクト目標に至る外部要因の影響は特に認められなかった。

(3) 効率性：「中程度」

- ① 本プロジェクトに対する日本側からの投入は、専門家の派遣、機材供与、インド人 C/P への本邦とブラジルにおける研修実施、ローカルコストの負担などであった。専門家の派遣については、全般的に適切であったものの、特に開始後 1～2 年目、同じ指導分野に複数の異なる短期専門家が送られたことで、インド側への助言に一貫性が保たれなかった分野があったことが C/P から指摘された。後半は、可能な限り同じ専門家が派遣されるようになったことでこの問題は改善されたが、多少なりとも効率性を損なう原因となったと考えられる。
- ② 研修について、ほとんどの C/P がこれまでインド国内でのダイズ生産の現場しか見る機会がなかったなかで、日本やブラジルの生産現場を視察できたことは大変有意義であったと評価されている。一方で、日本国内で実施の手配を済ませていたにもかかわらず、MP 州政府内の手続きの遅れから、研修自体を中止せざるを得なくなったことが複数回あったと報告されていて、これは効率性を大きく損なう原因になったことが指摘できる。
- ③ C/P の配置、プロジェクト事務所を含む施設・機材の提供、試験用の農地の提供などが、本件プロジェクトに対するインド側からの投入であった。一部の C/P の専門性がプロジェクトで求められるレベルに達していない問題が専門家から指摘されているものの、十分な数の C/P が配置されており、全般的にはインド側からの投入は適切に行われたと考えられる。しかしながら、現地活動に要するローカルコストが、全額日本側からの投入によって賄われてきたことが、懸案事項である。
- ④ プロジェクトが限られた投入と期間内に既に幾つかの有望な技術を生み出していることから、投入・成果の効率性は全般的に悪くないといえる。
- ⑤ インド人 C/P の能力は、専門家からの指導や研修を通して大きく向上しており、またプロジェクトで開発された技術は、長期的に MP 州のダイズ生産を改善するのに役立つことが期待できる。生産性の改善や YMD をはじめとする深刻な病虫害の有効な防除技術の確立は、個々の生産農家のみならず、州やインドの経済にとっても、将来にわたって経済的な利益をもたらすポテンシャルを有する。これらの見通しは、いずれも本件プロジェクトの効率性を高める要因であるといえる。
- ⑥ PDM では、活動が成果に結びつくための外部条件として、④深刻な気象災害による作物被害が繰り返し起きない、⑤特定できない病虫害被害が繰り返し発生しない、という 2 点が挙げられていた。④に関して、壊滅的な被害ではなかったものの、MP 州ではプロジェクトが開始されたあとの数年間、不安定な天候が続いていて、作物の生育が影響を受けたことから、成果の達成に対して多かれ少なかれ阻害要因として働いたといえる。試験圃場でもダイズは天水条件下で栽培されており、不安定な天候によ

って栽培試験データの信憑性が低下したことから、試験を通常の条件下で繰り返す必要があると、多くの C/P が指摘していた。⑥については、特定できない病虫害の発生は報告されていないものの、特に 2015 年雨期にはコナジラミが多く発生し、深刻な YMD の被害が各地で起こったため、病虫害の発生が成果の達成に相当影響したといえる。

- ⑦ プロジェクト開始当初に研究施設を衛生的に保つなど、基本的な環境改善に時間を要したため、技術開発と移転の効率が損なわれる面があった。

(4) インパクト：ある程度高いプラスのインパクトが予測される。マイナスのインパクトの可能性は、特に確認されなかった。

- ① 上位目標「MP 州農民福祉農業開発局、JNKVV 及び RVSKVV により、小規模貧困農家を対象としたダイズ栽培技術が普及する」はある程度達成することが見込まれる。
- ② 一般的に新しく開発されたすべての技術は、州内に既に確立されている普及システムを通して、普及される。本プロジェクトも、既存組織の枠組みの中で実施されているので、プロジェクトで開発された技術も、既存の普及システムを通して普及されることが見込まれる。
- ③ これら公的な普及システムに加え、技術は民間やインフォーマルなチャンネルを通して普及する可能性もある。プロジェクトで開発した農業機械は、既に幾つかの民間農機具会社に関心を示している。こうした民間会社は、マーケットでニーズがある限り、機械を製造し、販売を続ける可能性が高い。また、農村社会にあるインフォーマルなチャンネルも技術の普及には重要な役割を果たすと考えられる。
- ④ プロジェクトは、特に気象条件の悪かった 2015 年の雨期、OFT 圃場での作物の生育・収穫が一般農家に比べ良かったことから、州政府関係者からも多くの関心を引いた。評価チームは、州政府農業局の管理職オフィサーが OFT 圃場のひとつを訪れ、作物の生育状況を賞賛したとの報告を受けた。こうした事例は、プロジェクトの結果が将来、何らかの形で政策に取り入れられる可能性があることを示唆しており、一定の波及効果もみられ始めている。

(5) 持続性：「中程度」

- ① MP 州政府は、油糧作物としてのダイズの重要性を認識しており、その生産増と生産性の改善を政策上の重要課題として位置づけている。国内最大のダイズ生産州として、MP 州政府はダイズ生産を支援する仕組みを整えてきた。ダイズ栽培技術にかかわる研究は、本プロジェクトの C/P 機関となっている JNKVV と RVSKVV を含む州立農業大学が担い、技術の普及は、大学傘下の KVK を通して、あるいは農業局の普及システムを通して実施される体制となっている。このほか、中央政府の独立法人であ

るインド農業研究評議会（India Council of Agricultural Research : ICAR）の傘下にダイズ研究総局本部がインドールに設置されていて、「全インド大豆研究プロジェクト」などダイズにかかわる研究への資金拠出、調整業務を行っている。このように、MP 州のダイズ生産を支えるための制度・組織面での体制は、既に整備されていることから、持続性が高いことが見込まれる。

② 財政面での持続可能性の見通しは、以下のとおり。

（a） 大学におけるダイズ関連の研究活動

大学における大半の研究事業は、ICAR や州政府機関、あるいは国際機関などから拠出される研究助成金によって運営されている。したがって、プロジェクトで支援されてきた研究関連活動が協力期間後も継続されるかどうかは、担当する C/P チームあるいは大学がこうした資金にアクセスできるかどうかによる。大学の教員・研究者が、ある研究プロジェクトを実施する際に、上記のような研究資金にアクセスするためには、研究計画のプロポーザルを作成し、提出することが求められる。したがって、教員・研究者はプロポーザルを通して、自らの研究計画をアピールする能力をもつことが必要である。プロジェクト終了前に、継続する必要のある研究事業に対しインド政府からの予算が獲得できるよう、特に若手の C/P に対してプロポーザル作成などを支援することで持続性を高められる可能性もある。

（b） プロジェクトで確立した技術の普及活動

MP 州には、主に三つの農業技術・情報の普及チャンネル（①州立農業大学－KVK の普及ライン、②州農業局の普及ライン、③民間・インフォーマルな普及チャンネル）があるので、プロジェクトで確立した技術についても、協力期間中にこれらの既存の普及チャンネルに載せられるよう働きかけることで、本プロジェクト終了後も継続的に確立された技術の普及が行われることが見込まれる。

③ 本プロジェクトでは、農家に直接的に使われる技術から、大学の研究者のための基礎研究技術まで幅広いレベルの技術が協力活動の対象とされてきた。OFT で実証された技術の多くは既に農家に受け入れられ、普及に移行する段階にある一方、研究室レベルの先端技術は、日本人専門家からインド C/P への移転途上にある。したがって、技術面での持続可能性は、技術の種類によって異っている。

以上より、本プロジェクトでは複数の普及ラインを通じて技術普及が進んでいる。また、研究費所得のためのプロポーザル作成についても、本プロジェクト活動を通じて技術移転を行っている。しかし、終了時評価調査時点では、先方に移転途中の技術もあるため、持続性は中程度と判断される。

3－3 効果発現に貢献した要因

（1） 計画内容に関すること

1) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトは、MP 州政府の二つの農業大学（JNKVV や RVSKVV）と州農業局

(DoFWAD) を C/P 機関として実施されてきた。活動拠点が、ジャヤバルプル (JNKVV) とインドール (RVSKVV) と互いに遠方に離れた場所に分かれて設置されたことで、特に事業開始 1 年目は活動の運営・管理方法をめぐって、日・伊双方に混乱があり、それが現場での活動を本格化させるうえでの阻害要因となったことが中間レビュー調査で確認されていた。これらの課題は、その後、日・伊双方の努力により徐々に解消され、中間レビュー調査後は運営管理もスムーズに行えるようになったことが、今回の調査では確認された。

2) 運営管理にかかわる会議とコミュニケーション

プロジェクト運営にかかわる意志決定を行う場として、「合同調整委員会 (Joint Coordinating Committee : JCC)」が組織され、定期的に会議がもたれてきた。JCC 会議は、これまでに 11 回開催され、年度ごとの活動計画や各研究課題の進捗、また活動中に発生した懸案事項などについて話し合われてきた。

JCC とは別に、現場レベルでの会議が不定期ながらより頻繁にもたれ、日常的な活動や課題について情報共有、解決策を話し合う場となってきた。インド人 C/P と日本人専門家のコミュニケーションは緊密に行われており、プロジェクト実施メンバー間には全般的に良好な関係が築かれていることが、評価調査団によって確認された。

3) 活動進捗のモニタリング

プロジェクト関係者が集まり、全体の活動や各研究課題の進捗についてレビューし、翌年の計画を話し合う会議が年 1 回 (3 月ごろ) 開催されている。また、必要に応じ、C/P と専門家が圃場や農家を訪れ、現場活動の進捗モニタリングが日・伊双方関係者によって実施されている。OFT を行うサイトとして 9 県が選ばれ農家圃場における栽培試験が実施されてきたが、チームメンバーがすべてのサイトをモニタリングするのに長大な時間と経費を要することから、中間レビュー調査団よりサイトを減らすことも提言されたが、一部のサイトが大学近くの県に移されたものの、サイト数を減らす処置は取られなかった。

(2) 実施プロセスに関すること

1) インド人 C/P と日本人専門家チームの間に構築された良好な関係

プロジェクト実施チームの間に理解と信頼関係が構築されたことが、プロジェクト運営にプラスの効果を及ぼした。インド人関係者と日本人専門家との良好な関係は、大学、KVK、OFT 実施サイト (村) のあらゆるレベルで構築されていることが、評価調査団が訪問した先々で観察された。

2) インド人 C/P の高いモチベーション

プロジェクト活動に直接的にかかわっている各研究課題の実施メンバー (C/P) は、活動に対して総じて高いモチベーションをもっていることが観察された。特に、若手の C/P は日本人専門家からできるだけ多くを学ぼうとする積極的な姿勢がみられ、こうし

たインド側関係者の前向きな態度が、プロジェクトの運営の貢献要因となっていることが確認された。

3) 農家の高い関心

大学レベルの C/P とともに、OFT を実施してきた村のパイロット農家も、ダイズ栽培技術を少しでも改善しようとする高いモチベーションをもっていることが観察された。農家レベルで実施されてきた OFT は、今後、技術の普及を進めるうえでのマイルストーンとなる。農家レベルで技術の優位性が示され、農家に受け入れられない限り、将来の普及は見込めない。農家の高い関心・期待があることが、本プロジェクトの進捗に貢献する要因となっていることが指摘できる。

3-4 問題点及び問題点を惹起した要因

(1) 計画内容に関すること

特になし。

(2) 実施プロセスに関すること

1) 不安定な天候

MP 州のダイズは、ほぼすべてが天水条件下で栽培、生産されているので、雨期（Kharif シーズン）の天候に大きな影響を受ける。評価調査団が出会った農民や政府関係者全員が、MP 州では過去数年間、天候が非常に不安定でダイズ生産が低下してきたことに言及した。プロジェクトで取り組んでいる技術は、こうした天候不順の影響を和らげることとはできるであろうが、一定のレベルを超えた要因（モンスーンの遅れや日照り、干魃）に対処することはできない。不安定な気象条件は、本件プロジェクトにとっても大きなリスク要因として影響している。

2) MP 州政府の事務手続きの遅れ

インド関係者と日本人専門家との関係は、全般的には良好であるものの、州政府の行政手続きに課題があった。C/P の技術向上のために本邦研修の準備が進められたにもかかわらず、州政府内の行政上の手続きが予定どおり進められなかったために、研修自体がキャンセルになることが数回起きたことが報告されている。このような事態が、プロジェクトの進捗にマイナスの影響を与えていることは否定できない。

3) 中間レビュー調査時における PDM 修正

目的・成果・達成状況に関し、ステークホルダー間の共有促進とモニタリング及び評価の効果的な実施を目的として、PDM の指標と活動を現状に則した内容に変更した。

3-5 結 論

本プロジェクトは、実施プロセスで幾つかの課題に直面しながらも、インド・日本双方関係者の努力により、解決してきたことで、事業目標である「小規模貧困農家に適したダイズ栽培

技術体系の構築」は 2016 年 6 月の協力期間終了までに、ほぼ達成される見込みである。しかしながら、プロジェクトにより構築された栽培技術体系を確かなものとし、より広い地域への技術の普及を促すために、協力期間後も継続した取り組みが必要である。これは、農家圃場における試験栽培（OFT）により技術の優位性は示されたものの、上位目標を達成するために幾つかの課題が残されているためである。よって、1 作期とその際のデータまとめ期間を加味して、本プロジェクトを 2017 年 2 月まで 8 カ月間延長する。

3-6 提 言

(1) プロジェクトの延長（本プロジェクトに対する提言）

プロジェクト目標は、おおむねプロジェクト終了までに達成できると見込まれる。しかし、プロジェクト成果をより確かなものとし、普及への取り組みを開始するための追加的な活動を次の栽培期に実施するため、2017 年 2 月まで 8 カ月間プロジェクトを延長する。

(2) KVK のプロジェクトへの巻き込み（JNKVV 及び RVSKVV に対する提言）

KVK は DoFWAD、JNKVV 及び RVSKVV と協力しプロジェクトの成果をダイズ農家に普及する重要なプロジェクト関係機関のひとつである。よって、JNKVV と RVSKVV は開催する定期的な会議に KVK を含め、情報・意見交換を行う。また、KVK の研究者たちからの意見を取り入れることで、農家にとってより適切で適応可能な技術と栽培マニュアルを作成する。

(3) 栽培マニュアルの承認と利用（本プロジェクトに対する提言）

DoFWAD は 2016 年 2 月までに栽培マニュアル（成果 5 の成果品）を承認し、2016 年 4 月までにすべての KVK にハンドブックの推薦とともに栽培マニュアルを配布する。また、延長時の試験結果と他機関の知見を栽培マニュアルに取り入れる。

(4) プロジェクト目標の指標 2 の成果を判断するためのアンケート調査の実施（本プロジェクトに対する提言）

プロジェクト目標の指標 2 の「70%以上のパイロット農家がプロジェクトで開発された栽培体系のうち、一つかあるいはそれ以上の技術を使い続ける意志を示す」の定量的なデータの蓄積と評価を行うため、本プロジェクトの圃場試験に参加した農家に対して、アンケート調査を実施し、本プロジェクトで開発した技術の採用度を調査する。

(5) 本邦研修の実施（DoFWAD に対する提言）

C/P 研修は過去に先方政府の手続き遅延などを理由に 3 回キャンセルとなった。この結果、C/P 人材が日本での経験に基づく知見と技術を身に付ける貴重な機会を逃し、成果を達成するための阻害要因となった。DoFWAD は今後の本邦研修の実施手続きを円滑に行うために必要なフォローアップを行う。

(6) プロジェクト成果の普及への取り組み (DoFWAD に対する提言)

プロジェクト成果は、より広く大勢のダイズ農家に普及することが望まれる。DoFWAD、JNKVV 及び RVSKVV はプロジェクト成果の普及により焦点を当てる必要がある。そのために、DoFWAD 傘下の KVK、農業技術管理機構 (ATMA) や州立農業普及・研修局 (SIAET) など既存の普及構造を活用することが望まれる。

3-7 教 訓

今回の終了時評価調査を通じて、今後の類似事業の実施にあたって以下の教訓を導いた。

(1) 若手教授/研究員の先進的な知識と技術の習得

持続性の観点から、若手教授や研究者が日本人専門家の指導を通じて先進的な知見と技術を身に付けることが望まれる。キャパシティ・ディベロップメントの観点から、若手教授や研究者のプロポーザル作成力、研究予算の獲得、研究成果の論文投稿が研究実施による問題解決と同様に行われたため、彼らの能力が包括的に向上する結果となった。

今後、大学や研究機関にかかる案件があった場合には、先進的な知見と技術に限らず、プロポーザル作成力、研究予算獲得力についてもこれらの活動を PDM に取り入れるとよいと考えられる。

(2) 州政府職員の円滑な事務手続きの約束

MP 州政府内でのプロジェクトに関係する多くの内部手続きで多大な時間がかかる。DoFWAD は円滑な事務手続きの実施に責任を負い、プロジェクトに関係するすべての関係者の中心となる立場の人物を任命すべきだった。

(3) 短期専門家投入前の実験施設の基礎整備

プロジェクト開始当初に研究施設を衛生的に保つなど、基本的な環境を改善するために時間がかかったため、技術開発と移転の効率が損なわれる面があった。この点を改善するために、MP 州政府は可能な範囲で必要な対策を議論し実施する必要があった。

第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的

マディヤ・プラデシュ州（MP 州）は、国内生産量の 5 割を占めるインド最大のダイズ生産州であるが、農村貧困人口（2,170 万人）を抱えるインド第 6 位の貧困州であり、ダイズ生産の担手の大部分は 2ha 未満の土地しかもたない小規模貧困農家で天水に依存しており、農業資材の投入もままならない。このため、ダイズ平均収量は 1.0 t/ha 前後とインド全体の平均や、国際半乾燥熱帯作物研究所（International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics : ICRISAT）がインドにおける目標収量とする 2.0 t/ha より低い水準にとどまっている。このようななか、MP 州政府は、油糧種子の生産性向上に向けた技術開発を行ってきたが、コストや技術面において小規模貧困農家にとって継続して採用するのが難しく、普及が進んでいないのが現状である。

かかる背景を踏まえ、JICA は、適正技術レベルで低コストかつ農家を取り入れやすいダイズ栽培技術を組み合わせ、MP 州の既存普及システム上で普及可能な技術体系を構築し、ダイズの生産性向上及び農家の生計向上に資することを目的として、「マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」と記す）を 2011 年 6 月より 2016 年 6 月までの 5 年間の予定で実施中である。本プロジェクトは、MP 州農民福祉農業開発局（DoFWAD）並びにその傘下にある州立ジャワハルラール・ネルー農業大学（JNKVV）及び州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学（RVSKVV）をカウンターパート（C/P）機関として実施しており、現在、2 名の長期専門家（チーフアドバイザー/ダイズ栽培、業務調整）を派遣中である。

本終了時評価調査は、2016 年 6 月のプロジェクト終了を控え、下記を目的とし実施された。

- ① プロジェクト開始からの実績の確認（活動・投入）、実施プロセスを検証する。
- ② プロジェクト目標と成果の達成状況、貢献要因・阻害要因を分析する。
- ③ 上記を踏まえて、評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト及び持続性）の観点から総合的に評価する。
- ④ プロジェクト終了時までに行うべきこと、プロジェクトが抱える課題等への取り組みについて提言を行う。
- ⑤ 類似プロジェクトのための教訓を抽出する。

1-2 調査団員構成と日程

(1) 日本側

	担当分野	氏 名	所属・役職
1	総 括	鈴木 和哉	JICA 農村開発部 次長
2	土壌・営農	上堂 蘭 明	JICA 国際協力専門員
3	協力企画	片野 健太郎	JICA 農村開発部第二チーム 職員
4	ダイズ栽培	松永 亮一	(株) クボタ 技術顧問
5	評価分析	鈴木 篤志	(有) A&M コンサルタント シニアコンサルタント

(2) インド側

	担当分野	氏 名	所属・役職
1	総 括	Mr. G. P. Parajapati	State Institute of Agriculture Extension Training
2	JNKVV 代表	Dr. Om Guputa	Dean, College of Agriculture, JNKVV
3	RVSKVV 代表	Dr. S.K. Shirvastava	Director of Extension Services, RVSKVV

インドでの現地調査は、2015 年 11 月 26 日から 12 月 15 日まで 20 日間にわたり実施された。詳細スケジュールは、付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX I に示されるとおり。

第2章 プロジェクトの概要

2-1 基本計画

(1) 協力期間

2011年6月～2016年6月（5年間）

(2) 協力相手機関

MP州農民福祉農業開発局（DoFWAD）

州立ジャワハルルール・ネルー農業大学（JNKVV）

州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディヤ農業大学（RVSKVV）

(3) 対象地域

MP州全域（パイロット地域＝州内9県）

(4) 対象グループ

州政府・大学の普及職員、ダイズ栽培農家

(5) 上位目標

MP州農民福祉農業開発局及びJNKVVにより、小規模貧困農家を対象としたダイズ栽培技術が普及する。

(6) プロジェクト目標

小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系が構築される。

(7) 成 果

- 1 小規模貧困農家のためのダイズ栽培技術改善に関する方針が定まる。
- 2 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。
- 3 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。
- 4 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした湿害、旱魃に強い耕種技術が改良される。
- 5 開発・改良された個別技術が体系化され、有効性が実証される。

2-2 実施体制

実施体制は、図2-1に示されたとおりで、農業局局長がプロジェクト・ディレクター、JNKVVやRVSKVVの研究サービス部長がプロジェクト・マネジャーと位置づけられ、チーフアドバイザー専門家とともに、活動全体の総括を行ってきた。プロジェクトのメインオフィスは、RVSKVVインドール校に置かれ、チーフアドバイザー、業務調整員が駐在し、日常的な活動を行っている。また、JNKVVジャヤバルプル校にも、プロジェクト・オフィスが設置され、必要に応じ、専門家が活動の拠点として利用できるようになっている。

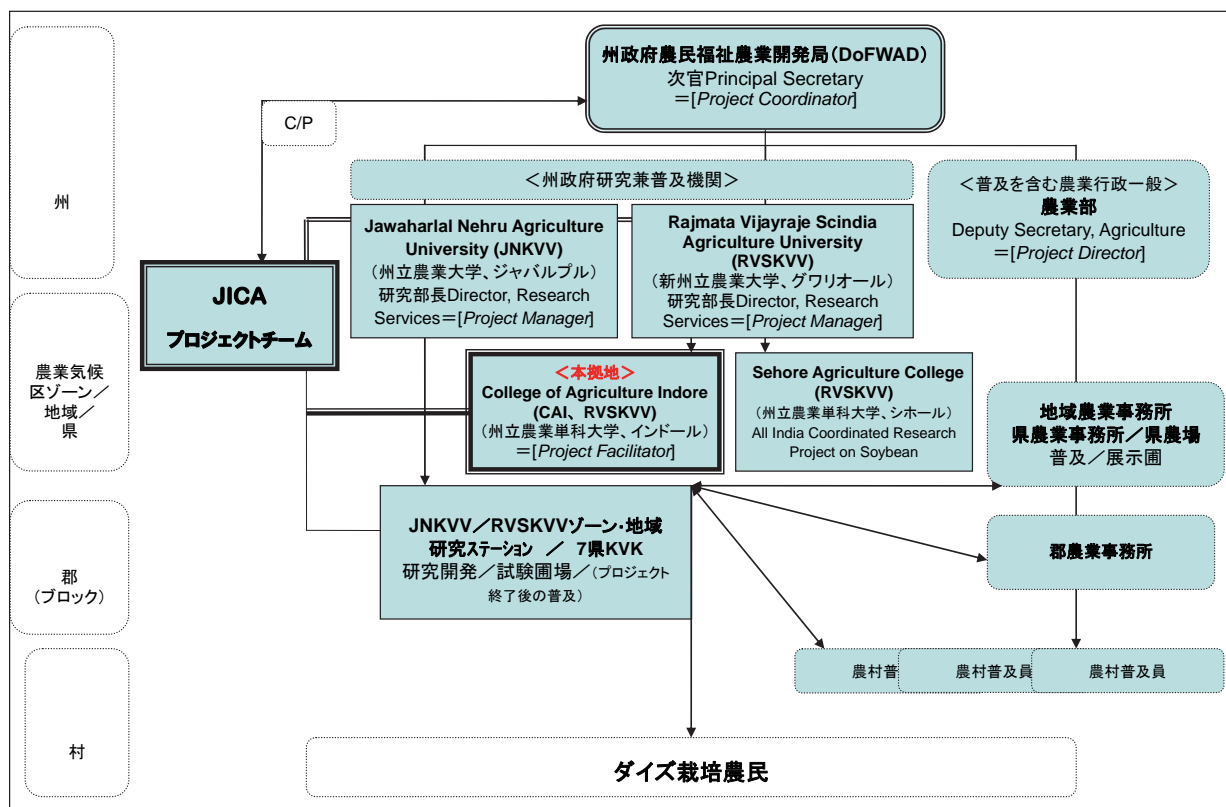


図 2 - 1 プロジェクト運営体制

第3章 終了時評価調査の方法

3-1 調査の手法

本評価調査は、『新 JICA 事業評価ガイドライン 第1版』（2010年6月）に沿って、JICA プロジェクトのマネジメント・ツールとして用いられる「プロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM）」に基づき、以下の手順で実施した。

(1) 本邦での事前調査

- ① プロジェクト・チームで作成した事前検討資料やこれまでのプロジェクト報告書等をレビューし、プロジェクトの実績・実施プロセスの状況を整理・分析する。
- ② 現行 PDM に基づき、プロジェクトの実績、実施プロセス、及び評価5項目に沿った調査項目とデータ収集方法、調査方法等を検討し、評価グリッドを作成する。
- ③ 上記②の評価グリッドに基づき、C/P 機関を主とする相手国実施機関、専門家、C/P 等に対する質問を検討する。

(2) インドでの現地調査

- ① 今回調査に必要な指標の設定案についてインド側と協議を行う。
- ② 評価グリッドに基づき、プロジェクト関係者に対するヒアリング、サイト視察を行い、プロジェクト実績・活動プロセス等に関する情報・データの収集・整理を行う。
- ③ 上記①で収集したデータを分析し、プロジェクト実績の貢献・阻害要因を抽出する。
- ④ 事前調査及び上記①～③で得られた結果を総合的に判断し、評価5項目の観点から評価を行い、提言とともに合同評価レポート（案）に取りまとめる。
- ⑤ 上記④のレポート（案）は日本側・インド側合同評価委員で合意したのち、インド側関係者への説明を行い、その結果をミニッツ（M/M）により合意・署名する。

なお、本プロジェクトの PDM は、活動開始後に R/D 署名時（2009年3月）に作成したオリジナルバージョンに対して、中間レビュー調査団（2014年1月）からの提言に基づきプロジェクト関係者らによって、指標の内容を中心に手直しされた。本評価調査では、2014年3月1日に改定された現行バージョンの PDM に基づき実施した。評価に用いた PDM は、付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEXⅢとして添付した。

3-2 調査項目

主な評価調査の項目は、以下のとおりであった。

(1) プロジェクト実績の確認

プロジェクトの投入実績、活動実績、アウトプット（成果）の現状、プロジェクト目標の達成見込み、上位目標の達成見込みを確認、検証した。

(2) プロジェクト実施プロセスの確認・検証

プロジェクト実施プロセスを検証するために、プロジェクト活動を円滑にするために工夫されたこと、モニタリングのための仕組みの有無、プロジェクト関係者〔日本人専門家、インド側カウンターパート（C/P）、その他関係者〕間の連携状況などを確認した。

(3) 評価 5 項目の視点からの分析

プロジェクトの実績と実施プロセスの確認・検証を通して収集した情報をもとに、評価 5 項目の視点からプロジェクトを評価した。評価 5 項目の視点の概要は、以下に示したとおりである。

項目	定 義
妥当性	プロジェクトのめざしている効果（プロジェクト目標）が、受益者のニーズに合致しているか、先方と日本側の政策との整合性はあるかなどを問う視点。
有効性	プロジェクトの実施により、真に受益者もしくは社会への便益がもたらされているか（あるいは、もたらされるのか）を問う視点。
効率性	主にプロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているか（あるいは、されるか）を問う視点。
インパクト	プロジェクト実施によりもたらされる、より長期的・間接的効果や波及効果をみる視点。予期していなかった正・負の効果・影響を含む。
自立発展性	プロジェクトが終了後も、プロジェクトで発現した効果が持続されるか、その見込みを問う視点。

3-3 データ収集方法

上記の調査を実施するに先立ち、評価項目に沿った評価設問を設定した。それぞれの評価設問に対して、必要な情報・データ、その情報源や収集方法について検討し、この結果を付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX II に示した評価グリッドを作成した。本調査のための情報・データの収集は、作成した評価グリッドに沿って実施した。具体的な情報・データの収集方法は、以下のとおり。

(1) プロジェクト関係者への質問票（アンケート）調査

現地調査に先立ち、評価分析を担当する団員が、プロジェクトの実績、実施プロセス、評価 5 項目に関する質問票を作成、事前にプロジェクト関係者（専門家、C/P）に配布し、現地調査期間中に回答を得た。

(2) プロジェクト関係者に対するインタビューの実施

現地調査中は、可能な限り関係者（C/P、日本人専門家、大学、州農業局）並びに受益者（対象地域の農家）に面会し、質問票から得られない情報の補完的な収集に努めた。

(3) プロジェクト合同評価報告書の作成と署名

調査結果に基づき英文「合同終了時評価報告書（Joint Terminal Evaluation Report）」（附属資

料)を作成し、双方の団長により署名が行われた。

3-4 調査の制約・限界

本評価調査では、可能な限り客観的かつ包括的な情報・データの入手に努めたが、限られた時間内での調査と分析のため、以下に示すような制約があった。

- ① 本件プロジェクトに C/P としてアサインされているインド側 C/P スタッフは合計 40 名以上に上るが、不在や時間の制約もありすべてのスタッフへ直接面談できなかった。また、事前に依頼した C/P への質問票も、一部のスタッフからの回答にとどまったため、得られた情報には限界があった。
- ② 調査期間中に対象となった 9 県 (KVK) を訪れ、活動に参加した最終受益者 (中核農家など) からできるだけ多くの情報を得るよう努めたものの、直接インタビューを行うことができた受益者の数には限りがあった。
- ③ 投入や活動の適性度といった価値判断については、できる限り定量的、客観的な分析ができるよう努力をしたが、必要なデータが入手できないケースも多々あった。そのような場合には、関連資料やアンケート、面談者の証言を評価団員が可能な限り客観的な視点から検証し、定性的な情報として調査結果に含めた。

第4章 プロジェクトの実績と実施プロセス

4-1 投入実績

4-1-1 日本側

(1) 専門家の派遣

表4-1のとおり、終了時評価時点で延べ6名の長期専門家と61名の短期専門家が、派遣された。

表4-1 長期専門家の派遣実績

指導分野	派遣期間
チーフアドバイザー/ダイズ栽培	2011.6～2014.6
病虫害管理	2011.6～2015.3
業務調整 (1)	2011.3～2013.3
チーフアドバイザー/ダイズ栽培・農業機械	2014.5～2016.6
栽培	2014.10～2015.10
業務調整 (2)	2013.5～2016.6

表4-2 短期専門家の派遣実績

年	専門家の人数	M/M
2011	14	5.30
2012	17	9.77
2013	14	7.17
2014	9	8.20
2015	7	4.40
Total	61	34.84

(2) カウンターパート (C/P) に対する本邦・第三国研修の実施

C/P への海外研修は、本邦2回、ブラジル3回実施された。

表4-3 C/P に対する本邦研修の実績

	研修内容	期間 (日数)	人数
1	技術開発・普及、農村インフラ整備にかかわる政策・事業	2011.11.2～12.03 (7)	3
2	〃	2013.9.9～9.13 (5)	8
3	若手研究員のためのダイズ栽培先進技術と品種選抜にかかわる研修	2014.7.20～12.13 (147)	1

表4-4 C/P に対する第三国研修の実績

	研修内容	期間 (日数)	人数
1	ブラジルのダイズ生産技術	2011.1.15～1.29 (15)	2
2	〃	2013.01.17～2.2 (16)	8
3	〃	2014.1.2～2.9 (9)	7

(3) 機材の供与

事務機材、分析機材、車両など、総額約 5,910 万 7,000 ルピー相当の機材が、プロジェクト活動のために供与された（詳細は付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX IV 参照）。

(4) 現地活動費

総額 5,731 万 4,000 ルピーのローカルコストが支出された（詳細は付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX V 参照）。

4-1-2 インド側

(1) C/P スタッフの配置

合計 40 名のオフィサー、大学教員が、プロジェクト C/P として配置された（詳細は付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX VI 参照）。

(2) 施設・機材の提供

専門家執務室を含む施設及び機材が、プロジェクト活動のためにインド側より提供されている。

4-2 活動実績

インド人 C/P と日本人専門家から成るプロジェクト・チームは、PDM 及び実施計画（Plan of Operation : PO）に沿って活動を進めてきた。実際の活動は、PDM 成果に沿って選定された 14 の研究課題（中間レビューまでは 16 課題）の下、インド人 C/P チーム（大学教員・研究者）が、日本人専門家からの技術指導、助言を得ながら、実施されてきた。研究課題と PDM 成果の関係は、表 4-5 に示すとおり。

表 4-5 研究課題と PDM 上の成果との関係

研究課題	PDM 上の成果
1 Surveillance	1. 小規模貧困農家のためのダイズ栽培技術改善に関する方針が定まる。
3 East Fertilisation 4 West Fertilisation	2. 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。
7 East Seed Treatment 8 West Seed Treatment 9 Observation Materials 10 Molecular Marker 11 YMV & Whitefly	3. 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。
2 Cultivation & Machinery 5 East Cultivars 6 West Cultivars	4. 小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした湿害、旱魃に強い耕種技術が改良される。
12 East Trial & Manual 13 West Trial & Manual 14 Food Use	5. 開発・改良された個別技術が体系化され、有効性が実証される。

本評価調査時点までに実施された活動の概要は、付属資料「協議議事録・合同評価報告書」の ANNEX VII にまとめたとおりであった。計画された活動は完了、あるいは協力期間内に完了が見込まれるが、幾つかの研究課題については、一定の成果がまとまるまでに 2016 年 6 月以降も活動を継続する必要がある。

4-3 成果の達成状況

PDM で設定された五つの成果の達成状況を、以下にまとめた。

4-3-1 成果 1

成果 1 小規模貧困農家のためのダイズ栽培技術改善に関する方針が定まる。		
	指 標	達成状況・見込み
1-1	生産性向上を阻害する要因が明らかとなり、個別の栽培技術の改善に向けた方針が定まる。	<ul style="list-style-type: none"> 研究課題 1 の下、MP 州におけるダイズの生産性を向上させるうえでの阻害要因を明らかにすることを目的に、州内 23 県において実態調査が実施された。合計 795 世帯にインタビューが行われ、農家の社会・経済状況を含むダイズ生産にかかわる総合的なデータ、情報が収集された。 調査実施後、収集されたデータの分析が、短期専門家の指導の下進められた。2014 年に中間報告書が取りまとめられ、農家により実践されている栽培技術と、大学（州政府）で推奨している技術の間にギャップがあり、生産を阻害する要因がある程度明らかにされた。 現在、担当チームは、ノンパラメトリックな「傾向スコア解析法（PS 解析）」を使って、ダイズ生産に影響を与える要因をより明確にするための分析を進めている。分析結果は、2016 年 1 月から 2 月ごろには、最終報告書として取りまとめられる予定である。 <p>本評価調査時点で、すべての分析作業は完了していないので、設定された指標は完全には達成されていない。</p>

評価結果：達成見込み

- 当初計画では、研究課題 1 で実施された実態調査の分析結果をもとに、プロジェクトで取り組む活動の方針を決めることが想定されていたものの、集めたデータが膨大であったこともあり、分析に時間がかかり、予定どおりプロジェクト前半に結果を取りまとめることができなかった。このため、結果の最終化はまだ完了していない。
- 一方、調査から得られた情報は、2 年目から実施されている農家圃場試験（OFT）のサイト選定や試験内容を決定するために活用されてきた。この意味で、調査結果はプロジェクト活動のために既に利用されているといえる。
- 現在進められている PS 解析手法により、重要な要因がより明確になり、MP 州のダイズ栽培技術を改善していくための方策が示される予定である。まとめられる最終報告書の内容が、大学関係者のみならず、州政府の政策・行政担当者や普及関係者を含むより広範なステークホルダーに共有されることで、有効活用されることが期待できる。

以上の状況から、指標は完全には達成されていないものの、予定どおり最終報告書が取りまとめられれば、2016年6月までに本成果は達成されることが見込まれる。

4-3-2 成果2

成果2		小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。
	指 標	達成状況・見込み
2-1	開発された技術が、JNKVVとRVSKVVの試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。	<ul style="list-style-type: none"> 研究課題3、4の下、異なる土壌分析法による有効態リンの評価試験が、JNKVV ジャヤバルプル校と RSKVV インドール校において実施されてきた。これまでの試験結果から、インドで一般的に使われている Olsen 分析法では、MP 州で広く分布しているパーティソル土壌のリン含有量が過小に評価されている可能性が示された。これは、ダイズの根圏は酸性化することから、植物体によるリンの利用効率が上がるためである。担当チームは、MP 州ではダイズ栽培のためには、Bray 2 分析法によってより正確なリン含有量を測定できるとの結論に達した。 これにより、現状より推奨リン酸施用量を 25～50%減らせる可能性も示唆されている。実施チームは、Bray 2 分析法によるリンの最低必要量（critical level）を確定するためのポット栽培試験を行っている。 このほか、課題 13 と 14 の下、9 県（KVK）で実施されている OFT では、種々の施肥法が検証されてきた。これらの結果は、栽培マニュアルに反映される予定である。 <p>本評価調査実施段階で、最終結論に達していないが、今後、リンの最低必要量を特定するための試験などが完了することで技術の有効性が確認される可能性は高い。農家の圃場レベルでも、リンの推奨レベルが有効であることを実証する必要がある。これら追加の試験が完了することで、本指標も満たされる見通しである。</p>

評価結果：未達成

- プロジェクトの下、慣行施肥技術が研究室と圃場レベルで再検証された。有効態リンの含有量を評価する新しい分析法が有効なことが実証されれば、MP 州のダイズ農家がリン施用量を減らすことに役立つ。担当チームによれば、結果を最終化するために、継続的な試験を実施する必要がある。

農家にとっても重要な施肥技術が開発される見込みが高いが、必要な圃場試験が完了しておらず、本成果は現段階では未達成である。少なくとももう1作期、OFTも含め、栽培試験を実施し、リン必要量の見直しに必要なデータが得られれば、本成果も達成される見込みは高い。

成果3	小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。	
	指 標	達成状況・見込み
3-1	開発された技術が、JNKVV と RVSKVV の試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。	<p>研究課題 7～11 の下、JNKVV ジャヤバルプル校と RVSKVV インドール校、セホール校にて病虫害管理にかかわる下記 4 分野の技術開発が取り組まれてきた。それぞれの進捗は下記のとおり。</p> <p>(1) 病虫害発生状況の観察に基づく正確な防除技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 重要な病虫害識別にかかわる農家や普及員の知識・技術を向上するために下記のような普及教材や道具が開発された。 <ul style="list-style-type: none"> ① 病虫害観察板 ② IPM 解説リーフレット ③ ダイズの害虫についての解説リーフレット ④ 病虫害診断ハンドブック（英語・ヒンディー語） これらの教材を使い、農家・普及員が研修された。また、IPM（総合防除管理）の考え方、農薬の安全使用についての啓発活動が実施された。 <p>(2) トリコデマ菌及びその他の薬剤を使った種子処理技術</p> <ul style="list-style-type: none"> 前半 2 年間（2012～13 年）で、病害管理と生育促進に最も効果のあるトリコデマ菌系統を特定するための試験が実施された。後半 2 年間（2014～15 年）で前半に特定されたトリコデマ菌系統を含む薬剤による種子処理の有効性について検証する試験が行われた。 これらの試験から、下記の結論が得られた。 <ul style="list-style-type: none"> ① JNKVV と RVSKVV から収集されたトリコデマ菌種子処理＋通常の農薬散布による防除法と、殺菌剤による種子処理防除法では、効果に違いはない。 ② イミダクロプリド＋トリアゾホス 40 EC を 20 日目に種子処理する方法が、ダイズ発育初期の虫害予防と YMV 感染予防に効果的である。この処理は、鱗翅目類の害虫予防にも効果がある。 <p>(3) 遺伝解析に基づくイエロー・モザイク病（YMD）管理技術</p> <p>1) イエロー・モザイクウィルス（YMV）の生態的研究</p> <ul style="list-style-type: none"> MP 州内 17 県から YMD に感染したダイズや雑草、他の作物のサンプル 110 を収集、分析した結果、二つの遺伝子特異的プライマーがダイズ YMD の診断に使えることが分かった。 二次的・代替宿主のうち、野草や他の作物（リョクトウ、

		<p>ナスなど）が YMV 遺伝的特異プライマーで増幅することが示された。</p> <p>2) コナジラミの防除に向けた基礎研究</p> <ul style="list-style-type: none"> MP 州内で収集されたアジア I 型・II 型コナジラミの 34 遺伝子配列を比較した結果、作物、地理的な特異性はみられなかった。この遺伝子系統樹から、MP 州ではアジア I 型・II 型が蔓延していることが明らかとなった。 コナジラミの YMV 感染診断のためのポリメラーゼ連鎖反応 (Polymerase Chain Reaction : PCR) プロトコルが標準化された。 合計八つの細胞内共生特異プライマーが、16S 遺伝子の増幅に使われた。34 のコナジラミサンプルのうち、五つの一次・二次細胞内共生が関係していることが分かった。 代表的なダイズ YMV サンプルのうち二つで、全 DNA 配列に成功した。 これら研究室レベルの基礎研究のほか、コナジラミの生活環を遮断する野外試験がジャヤバルプル近郊の村で計画されたが、農家の理解が得られず、うまくいかなかった。 <p>(4) YMD 抵抗性要因を特定するための遺伝子解析技術</p> <p>ダイズの YMV 抵抗性遺伝子群の特定と DNA マーカーを開発するために、これまでに下記の活動が進められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> JNKVV 試験圃場における 148 のインドダイズの栽培 胚軸の色、50%開花までの日数、茎の毛の有無、茎の色、植物形態、YMV 抵抗性 75 植物体を使った 2 反復の圃場試験 増幅可能な DNA マーカーの探索 <p>これら四つの技術のうち、1、2については、現段階でおおむね活動が完了しているが 3、4 の技術については 6 月以降も継続的な取り組みを要するので、成果 3 の指標はプロジェクト終了までに部分的に達成されると判断される。</p>
--	--	---

評価結果：部分的に達成見込み

- 成果 3 で取り上げられた病虫害管理は、ダイズ生産技術の改善を進めるうえで、避けては通れない課題である。プロジェクトで取り組まれてきた四つの技術は、有効な病虫害対策を実施するうえで、いずれも重要である。特に YMD は、MP 州におけるダイズ生産を根本的に脅かす深刻な課題であるため（国内にはこの病気のためダイズ栽培が壊滅した州もあると報告されている）、長期的な視点での課題解決につながる基

礎技術を C/P が獲得できるよう協力を続ける必要性は高いと考えられる。

- ・ 指標でみたとおり、1、2 の技術については、既に確立し、普及段階に入っていると判断できるが、あと二つの技術はいずれも YMD へのより有効な技術の確立をめざした基礎研究的な性格が強く、農家レベルで直接適応できる技術を生み出すことを目的とはしていないため、成果達成レベルの判断は難しい。しかしながら、プロジェクトを通し YMD の課題に対応できる人材育成を図り、長期的な視点でダイズ生産に貢献できるキャパシティを向上させることは、MP 州におけるダイズ生産を継続的に発展させていくうえで意義深いと判断される。

以上の観察・分析から、プロジェクト終了までに成果 3 は部分的に達成されると判断された。

4-3-4 成果 4

成果 4		小規模貧困農家のダイズ栽培を対象とした湿害、旱魃に強い耕種技術が改良される。
	指 標	達成状況・見込み
4-1	開発された技術が、JNKVV と RVSKVV の試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。	<p>研究課題 2、5、6 の下で、下記 2 分野で耕種・栽培技術の開発が取り組まれてきた。</p> <p>(1) 圃場排水、耕耘、播種技術の改良・開発</p> <p>1) 湿害対策として、高畝＋慣行耕耘、R&F（リッジ・ファロー）、明渠、無耕起＋サブソイラーなどの技術を使った栽培試験が、JNKVV ジャヤバルプル校の試験圃場にて実施され、下記の結果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 慣行耕耘＋明渠＋高畝播種の組み合わせ試験区で、最も良い発芽率、初期生育、植物密度が観察された。 ・ 慣行耕耘＋R&F 播種の試験区では、ある程度良好な結果であった。 ・ モンスーン到来後の播種試験区では、収量低下、発芽遅延・生育がみられ、結果として雑草密度の増加が観察された。 ・ 慣行耕耘＋R&F 播種の圃場区では、作業時間、燃料、エネルギー消費量が他の試験区に比べて高かった。 <p>2) 作物生育期間中の干魃については、高畝＋慣行耕耘、R&F、無耕起＋サブソイラーなどによる栽培試験が行われた。この結果、R&F、無耕起＋サブソイラー試験区で干魃期間中の良好な保水性が示された（しかし、3 週間を超える干魃では、作物への悪影響が観察された）。</p> <p>(2) 湿害、密植に強いダイズ品種・遺伝系統の選抜</p> <p>1) JNKVV ジャヤバルプル校と RVSKVV グワリオール校から収</p>

		<p>集された五つのダイズ品種・遺伝系統について、NKVV ジャヤバルプル校と RVSKVV セホール校の試験圃場にて、多湿耐性、密植耐性を調べるための栽培試験が行われた。この結果、下記の結論が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東部（ジャヤバルプル）では、2014、2015 年栽培シーズンの試験結果から、二つの遺伝系統（JS20-87、JS20-71）と一つの品種（JS97-52）が多湿に対して高い耐性を示した。また、三つの遺伝系統（JS20-50、JS20-87、JS20-71）が、密植への高い耐性を示した。 ・ 西部（セホール）では、二つの遺伝系統（RVS2007-4、JS20-69）と一つの品種（RVS2001-4）が多湿・密植に高い耐性を示した。 <p>2) これらの大学圃場での試験（on-station）のほか、課題 13 と 14 の下、農家圃場における品種特性の検証も行われた。</p> <p>これら二つの技術分野とも、慣行農法に比べ、改良された農法・品種による試験圃場で高い収量が得られることが明らかになったことから、成果 4 の指標は本評価調査までに達成されていると判断される。</p>
--	--	---

評価結果：部分的に達成見込み

- ・ 圃場排水、耕耘・播種技術については、大学の圃場での栽培試験と並行して実施された OFT において、天候不順で一般農家の収量が大きく低下するなか、2 t/ha を超える収量を示す展示圃場があり、プロジェクトで開発した栽培技術の優位性が証明された。また、一部の農業機械（吊り下げ式種子ディスペンサー）はプネの民間農機具製造会社が独自に製造を開始しており、商業ベースでの普及が既に始まっていることが報告されている。
- ・ 一方、品種改良を通じた栽培技術の改善という面では、多湿・密植耐性のある品種・系統が圃場試験で選抜されたものの、協力期間中に農家が利用できる品種として登録される段階までもっていくことは難しい。

以上の分析から、成果 4 は、協力期間終了までに部分的に達成される見込みである。

4－3－5 成果 5

成果 5 開発・改良された個別技術が体系化され、有効性が実証される。		
	指 標	達成状況・見込み
5-1	栽培技術大系が、パイロット農家の試験圃	<p>研究課題 12、13、14 の下で、成果 5 にかかわる活動は実施されてきた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農家圃場における各種技術の栽培試験（OFT）は、2012 年から

	場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。	<p>2015 年までの 3 シーズンにわたって実施された。MP 州内九つのサイト（県）が選定され、それぞれのサイトで 6 軒の農家の圃場で試験が行われた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 栽培期間中、大学の担当チーム（PI、研究アシスタント）が、KVK の担当者と協力しながら、OFT は実施された。 ・ 試験コンポーネントとして、①栽培法、②施肥法、③種子処理の三つの技術についての比較試験が行われた。内容は、毎年、見直された。 ・ 2015 年の試験結果は、プロジェクトで推奨技術の試験区で高い収量が示された。
5-2	圃場試験を行っている農家が試験の内容を説明できる。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 評価調査団は、すべてのサイトを訪問し、試験に参加したすべての農家にインタビューを行っていないので、本指標の達成度を総合的に把握することはできなかったものの、評価チームが会った農家は、試験区による収量の違いについて説明することはできた。しかしながら、試験項目は多義にわたっていたことから、農家がそれらの内容を詳細に理解しているかどうかは明らかでない。
5-3	プロジェクトによって取りまとめられる技術マニュアルが JCC によって承認される。	<ul style="list-style-type: none"> ・ JNKVV の研究課題 13 のチームが、各サイトで実施された OFT の試験結果の集計、分析を行い、栽培マニュアルを作成する役割を負っている。2013 年に第 1 版が作られ、2014 年の結果を反映させ、2015 年版が取りまとめられた。 ・ 最終版は、2015 年の結果を反映させ、協力期間の終了までには作成される予定である。最終版は、JCC 会議にかけられ、承認される見通しである。

評価結果：達成見込み

- ・ 過去 3 シーズンにわたり、州内 9 カ所（県）にて OFT が実施され、試験データが収集された。この結果に基づき、栽培マニュアルの編集も進んでいる。
- ・ プロジェクトが開始されて以降、MP 州における天候は大変不安定で、ダイズ栽培には最適な条件ではなかった。特に、2015 年の雨期（Kharif シーズン）は干魃、その後の多雨と天候不順が続き、ダイズ生産は大きく低下した。こうしたなかで、プロジェクトで支援した OFT 圃場では、ダイズは比較的良好な生育を示し、収量も一般の農家ほど低下しなかったことから、プロジェクトで推奨する栽培技術は、こうした天候不順に対して一定の効果があることが示された。特に、評価調査団員が訪問したサガル県の農家の圃場では、ダイズの生育が大変良かったことから、周辺農家や州政府の高官など視察者が 1,000 名以上も訪れたと報告された。
- ・ このように、OFT における技術の優位性は示されたものの、大学の研究者チームと KVK の普及担当者とのコミュニケーションは必ずしも十分行われてきたとはいえない点に課題があったことが、関係者へのインタビューから明らかとなった。
- ・ これらの圃場試験とは別に、成果 5 ではダイズ加工技術の普及を目的とした活動も実

施された。MP 州では、ダイズはほぼ全量が搾油用の商品作物として販売されるが、ダイズは栄養食品としても貴重な作物である。MP 州のダイズ生産農家の間に、食品としてのダイズの知識を広めていくために、研究課題 14 の下で取り組まれてきた活動は住民の栄養改善、農村女性のエンパワーメントの点で重要な意味をもっていると考えられた。

以上の進捗から、今後、栽培マニュアルの最終化に向け、実施チーム内のコミュニケーションが改善され、協力関係が強化されることを前提に、成果 5 は協力期間内に満足のいくレベルで達成されると判断された。

4-4 プロジェクト目標の達成見込み

プロジェクト目標の達成見込みは、以下のとおり。

プロジェクト目標	小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系が構築される。
指 標	達成状況・見込み
1. 栽培技術大系が、パイロット農家の試験圃場で、従来の技術に比較し有効性が高いことが示される。	・ 成果 5 の指標 5-1 と同じ。
2. 70%以上のパイロット農家がプロジェクトで開発された栽培体系のうち、一つかあるいはそれ以上の技術を使い続ける意志を示す。	・ 全パイロット農家の意向を把握するための調査は実施されていないので、数値的に本指標が達成されたかどうかを測ることは難しいものの、評価調査団が出会った農家へのインタビューでは、大半の農家に取り上げられた幾つかの技術を継続する意向を示した。
3. プロジェクトで開発された栽培マニュアルが、DoFWAD によって採用される。	・ 評価調査時点で、栽培マニュアルは最終化されていないものの、評価調査団員がインタビューした農民福祉農業開発局（DoFWAD）関係者のコメントは、プロジェクトの成果に対して評価が高かったことから、本指標は達成される見込みは高いことが示唆された。栽培マニュアル以外では、『ダイズ病虫害診断ブック』が既に大きく取り上げられ、州政府の独自予算で印刷、普及関係者に配布されていることは、先行事例と考えられる。

評価結果：部分的に達成見込み

- ・ プロジェクト協力期間中に、小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系は構築され、プロジェクト目標は下記の理由から、一定のレベルで達成されることが見込まれる。
- ① 2.0 t/ha という収量目標は、プロジェクトで取り組んでいる技術を取り入れた農家によって、2015 年の雨期に達成されている。（指標 1）

- ② 2015 年の天候不順にもかかわらず、OFT を行った農家圃場では、一般の農家に比べ良好な作物の生育と高い収量が達成された[大豆加工業者協会（SOPA）の報告では、2015 年雨期の全州の平均収量 0.78 t/ha に対し、OFT 農家では 1.6 t/ha であった]。（指標 1）
- ③ 作物生育中に開催されたフィールドデイや OFT 圃場を訪問した農家は、作物の生育状況を観察し、自分たちも技術を採用したいという意向を示したことが報告されている。（指標 2）
- ④ 技術を実践するための財政的な追加負担は、取り入れる技術によって異なるが、一般的に一般農家が負担できる範囲内とみられる。加えて、新型の農機具などに対しては、州政府が補助金をつける可能性もある。（指標 2）
- ・ 一方、これまでの成果を確かなものとし、また技術の普及を始めるために、もう 1 作期（雨期）活動を継続することが必要と考えられた。

以上に報告したとおり、成果 2～5 の幾つかのコンポーネントは協力期間内の完全な達成は難しいので、プロジェクト目標の達成レベルは「部分的に達成見込み」と判断される。

4-5 上位目標の達成見込み

上位目標の達成見込みは、以下のとおり。

上位目標	MP 州農民福祉農業開発局、JNKVV 及び RVSKVV により、小規模貧困農家を対象としたダイズ栽培技術が普及する。
指標	達成状況・見込み
1. プロジェクトで取りまとめたマニュアルが、普及員・農民向けの研修で KVK によって活用される。	・ 栽培マニュアルは本評価調査時点で最終化されていないので確かな判断はできないものの、『病虫害診断ブック』にみられるように、内容が役に立つものと判断されれば、州政府がマニュアルを普及員や農民研修用に活用する可能性は高い。
2. プロジェクトで確立したダイズ栽培技術体系を採用する農家の数が増加する。	・ 既に報告したとおり、OFT 圃場を視察した農家は、作物の生育状況を観察し、自らも技術を採用したいという農家が多かったとの報告があることから、こうした展示の数が多くなれば、採用する農家の数も増えることが期待できる。

評価結果：ある程度達成される見込み

- ・ 一般的に新しく開発されたすべての技術は、州内に既に確立されている普及システムを通して、普及される。この普及システムでは、JNKVV や RVSKVV を含む州立農業大学が新しい技術を開発し、開発された技術は、大学傘下の KVK や州農業局の普及職員を通して、農民に伝達される。本件プロジェクトも、この既存組織の枠組みの中

で実施されているので、プロジェクトで開発された技術も既にある普及システムを通して普及されることが見込まれる。

- ・ これら公的な普及システムに加え、技術は民間やインフォーマルなチャンネルを通して普及する可能性もある。プロジェクトで開発した農業機械は、既に幾つかの民間農業機械会社が関心を示している。こうした民間会社は、マーケットでニーズがある限り、機械を製造し、販売を続ける可能性は高い。また、農村社会にあるインフォーマルなチャンネルも技術の普及には重要な役割を果たす。新しい技術が優位性をもつ限り、古い技術から自然にとって替わる可能性も高い。

以上の考察に基づき、上位目標がプロジェクト終了後実現に向かう可能性はある程度達成されることが見込まれる。

4-6 実施プロセスの検証

(1) プロジェクトの実施体制

本プロジェクトは、「2-2 実施体制」で述べたとおり、MP 州政府の二つの農業大学(JNKVV や RVSKVV) と農民福祉農業開発局 (DoFWAD) を C/P 機関として実施されてきた。活動拠点が、ジャヤバルプル (JNKVV) とインドール (RVSKVV) と互いに遠方に離れた場所に分かれて設置されたことで、特に事業開始 1 年目は活動の運営・管理方法をめぐって、日・イ双方に混乱があり、それが現場での活動を本格化させるうえでの阻害要因となったことが中間レビュー調査で確認されていた。これらの課題は、その後、日・イ双方の努力により徐々に解消され、中間レビュー調査後は運営管理もスムーズに行えるようになったことが、今回の調査では確認された。

(2) 運営管理にかかわる会議とコミュニケーション

プロジェクト運営にかかわる意志決定を行う場として、「合同調整委員会 (JCC)」が組織され、定期的に会議がもたれてきた。JCC 会議は、これまでに 11 回開催され、年度ごとの活動計画や各研究課題の進捗、また活動中に発生した懸案事項などについて話し合われてきた。

JCC とは別に、現場レベルでの会議が不定期ながらより頻繁にもたれ、日常的な活動や課題について情報共有、解決策を話し合う場となってきた。インド人 C/P と日本人専門家のコミュニケーションは緊密に行われており、プロジェクト実施メンバー間には全般的に良好な関係が築かれていることが、評価調査団によって確認された。

(3) 中間レビュー調査時における PDM 修正

目的・成果・達成状況に関し、ステークホルダー間の共有促進とモニタリング及び評価の効果的な実施を目的として、PDM の指標と活動を現状に則した内容に変更した。

(4) 活動進捗のモニタリング

プロジェクト関係者が集まり、全体の活動や各研究課題の進捗についてレビューし、翌年の計画を話し合う会議が年 1 回 (3 月ごろ) 開催されている。また、必要に応じ、C/P と専

門家が圃場や農家を訪れ、現場活動の進捗モニタリングが日・伊双方関係者によって実施されている。OFT を行うサイトとして 9 県が選ばれ農家圃場における栽培試験が実施されてきたが、チームメンバーがすべてのサイトをモニタリングするのに長大な時間と経費を要することから、中間レビュー調査団よりサイトを減らすことも提言されたが、一部のサイトが大学近くの県に移されたものの、サイト数を減らす処置は取られなかった。

(5) 事業の運営に貢献した要因と阻害した要因

本件プロジェクトが成果を達成するうえで貢献した要因として、以下を挙げることができる。

1) インド人 C/P と日本人専門家チームの間に構築された良好な関係

プロジェクト実施チームの間に理解と信頼関係が構築されたことが、プロジェクト運営にプラスの効果を及ぼした。インド人関係者と日本人専門家との良好な関係は、大学、KVK、OFT 実施サイト（村）のあらゆるレベルで構築されていることが、評価調査団が訪問した先々で観察された。

2) インド人 C/P の高いモチベーション

プロジェクト活動に直接的にかかわっている各研究課題の実施メンバー（C/P）は、活動に対して総じて高いモチベーションをもっていることが観察された。特に、若手の C/P は日本人専門家からできるだけ多くを学ぼうとする積極的な姿勢がみられ、こうしたインド側関係者の前向きな態度が、プロジェクトの運営の貢献要因となっていることが確認された。

3) 農家の高い関心

大学レベルの C/P とともに、OFT を実施してきた村のパイロット農家も、ダイズ栽培技術を少しでも改善しようとする高いモチベーションをもっていることが観察された。農家レベルで実施されてきた OFT は、今後、技術の普及を進めるうえでのマイルストーンとなる。農家レベルで技術の優位性が示され、農家に受け入れられない限り、将来の普及は見込めない。農家の高い関心・期待があることが、本プロジェクトの進捗に貢献する要因となっていることが指摘できる。

他方、進捗の阻害要因として、下記が観察された。

1) 不安定な天候

MP 州のダイズは、ほぼすべてが天水条件下で栽培、生産されているので、雨期（Kharif シーズン）の天候に大きな影響を受ける。評価調査団が出会った農民や政府関係者全員が、MP 州では過去数年間、天候が非常に不安定でダイズ生産が低下してきたことに言及した。プロジェクトで取り組んでいる技術は、こうした天候不順の影響を和らげることはできるであろうが、一定のレベルを超えた要因（モンスーンの遅れや日照り、干魃）に対処することはできない。不安定な気象条件は、本件プロジェクトにとっても大きなリスク要因と

して影響している。

2) **MP** 州政府の事務手続きの遅れ

上述のとおり、インド関係者と日本人専門家との関係は、全般的には良好であるものの、州政府の行政手続きに課題があった。**C/P** の技術向上のために本邦研修の準備が進められたにもかかわらず、州政府内の行政上の手続きが予定どおり進められなかったために、研修自体がキャンセルになることが数回起きたことが報告されている。このような事態が、プロジェクトの進捗にマイナスの影響を与えていることは否定できない。

第5章 評価結果

5-1 5項目評価の結果

5-1-1 妥当性

以下の分析から、本件プロジェクトの妥当性は「高い」と判断された。

(1) ローカルニーズ、インド MP 州政府の政策との整合性

農業はインド及び MP 州の経済の基幹産業であり、人口の大半にとっての重要な収入源であるとともに食料源である。特に農村部住民の貧困・弱者層にとって重要性が高い。インド政府及び MP 州政府は、その重要性を認識しており、12 期 5 カ年計画や農民政策、国家農業政策などの関連政策書で言及している。

一方、インド国内産ダイズの約 6 割が MP 州で生産されていて、多くの農産物のなかで、ダイズは MP 州の農民にとって最も重要な作物となっている。評価調査団員が調査期間中に会ったいずれの農民も、雨期の間はほぼ 100%ダイズを作付けしており、当面、これに替わる有望な作物はないと回答しており、その重要性が確認された。

一方、SOPA の報告によれば、2015 年雨期の MP 州のダイズの平均収量は、0.6~0.8 t/ha 程度と、インド国内の平均、あるいは世界的な標準からみても大変低いレベルにある。いろいろな要因が関与していると考えられるが、大多数の生産者による改良された栽培技術の採用率が低いことが、重要な原因のひとつであると認識されている。こうした事情を背景に本件プロジェクトは、小規模貧困農民に採用されやすい栽培技術を開発することを目的に実施されており、ローカルニーズへの妥当性も高い。

(2) わが国の援助政策との整合性

日本政府のインドに対する援助政策は、プロジェクトが開始された当時から大きくは変更されていない。経済開発を通じた貧困削減が重点課題として位置づけられ、油糧作物を含む農産物の生産性改善は貧困削減を進めるための重要な開発課題として取り上げられている。農業セクターへの支援では、農業普及と研究サービスの強化が援助計画のなかでも優先分野とされている。

(3) わが国による技術協力の優位性

ダイズは、日本人にとっても日常的に消費する重要農産品であり、わが国はその栽培についても長い経験をもっている。国レベルでも、地方自治体レベルでも相当な資金と労力を費やして、栽培技術の改善が取り組まれてきた。これらの改善技術の幾つかは、本件プロジェクトにおいてもインド人 C/P へ技術移転されている。

(4) アプローチの妥当性

本件プロジェクトは、MP 州で既に確立されている農業研究・普及システムに則って実施されてきた。活動は、MP 州農業大学での研究への支援が中心であるものの、OFT や研修、その他の普及活動を通して、農民やフィールドスタッフを巻き込む努力もされており、

アプローチはおおむね妥当だったといえる。

5-1-2 有効性

以下の分析から、本プロジェクトの有効性は「ある程度高い」と判断された。

(1) プロジェクト目標の達成度

これまでに述べてきたとおり、幾つかの成果は完全には達成されないものの、プロジェクト目標は協力期間内に一定レベルで達成されることが見込まれる。協力期間内の達成が難しいコンポーネントは、遺伝子レベルの YMV 検出や YMV 抵抗性遺伝因子の特定、品種改良のための優良遺伝形質の選抜といった、長期的な視点でダイズ栽培技術にインパクトをもたらすことが期待される基礎技術にかかわる分野であり、農家に直接的に活用される技術ではないことから、これらの成果の未達成が「小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系の構築」というプロジェクト目標の達成に直接影響する度合は低いと理解される。一方、改良型農機具の導入による耕種技術やより効率的な施肥技術といった技術コンポーネントは、これまでの活動を通して既に確立されており、一部は農家への普及も始まっていることはこれまでに述べてきたとおりである。

(2) 設定された成果とプロジェクト目標の因果関係

PDM に設定された五つの成果は、ダイズ栽培技術体系の重要な面を網羅しており、PDM の成果とプロジェクト目標の論理はおおむね適切であったと考えられる。何度もふれたように、2015 年の雨期は天候不順のため、一般農家のダイズ生産が軒並み低下するなかで、プロジェクトで開発した栽培技術を使った農家は 2.0 t/ha という高収量を記録したことは、本プロジェクトで取り上げられた技術の有効性を示す証拠となっている。一方、成果 1 で実施した実態調査の結果を、その後のプロジェクト活動の方針策定に使うという計画が分析作業の遅れから実現しなかったことは、プロジェクトの有効性にマイナスの影響を与えたと考えられる。

(3) 外部条件の影響と予測されなかった促進要因・阻害要因

成果からプロジェクト目標に至る外部条件は、PDM 上、特に特定されていなかった。また、予期せぬ外部要因の影響も特に認められなかった。

5-1-3 効率性

以下の分析により、本プロジェクトの効率性は「中程度」と判断された。

(1) 日本側からの投入

本プロジェクトに対する日本側からの投入は、専門家の派遣、機材供与、インド人 C/P への本邦とブラジルにおける研修実施、ローカルコストの負担などであった。専門家の派遣については、全般的に適切であったものの、特に開始後 1~2 年目、同じ指導分野に複数の異なる短期専門家が送られたことで、インド側への助言に一貫性が保たれなかった分野もあったことが C/P より指摘された。後半は、できるだけ同じ専門家が派遣されるよう

になったことでこの問題は改善されたが、多少なりとも効率性を損なう原因となったと考えられる。

研修について、ほとんどの C/P がこれまでインド国内でのダイズ生産の現場しか見る機会がなかったなかで、日本やブラジルの生産現場を視察できたことは大変有意義であったと評価されている。一方で、日本国内で実施の手配を済ませていたにもかかわらず、MP 州政府内の手続きの遅れから、研修自体を中止せざるを得なくなったことが複数回あったと報告されていて、これは効率性を大きく損なう原因になったことが指摘できる。供与機材についてはおおむね適切であったが、一部の農業機械で仕様が現地の状況に合わないものがあったことも報告されている。

(2) インド側からの投入

C/P の配置、プロジェクト事務所を含む施設・機材の提供、試験用の農地の提供などが、本件プロジェクトに対するインド側からの投入であった。一部の C/P の専門性がプロジェクトで求められるレベルに達していない問題が専門家から指摘されているものの、十分な数の C/P も配置されており、全般的にはインド側からの投入も適切に行われたと考えられる。しかしながら、現地活動に要するローカルコストは、全額が日本側からの投入によって賄われてきたことは、懸案事項であり続けている。

(3) 投入・成果の効率性

評価調査団は、本プロジェクトに対する厳密な費用・便益分析を行うことはできなかったものの、プロジェクトが限られた投入と期間内に既に幾つかの有望な技術を生み出していることから、投入・成果の効率性は全般的に悪くはないとみられる。インド人 C/P の能力は、専門家からの指導や研修を通して大きく向上しており、またプロジェクトで開発された技術は、長期的に MP 州のダイズ生産を改善するのに役立つことが期待できる。生産性の改善や YMD をはじめとする深刻な病虫害の有効な防除技術の確立は、個々の生産農家のみならず、州やインドの経済にとっても、将来にわたって経済的な利益をもたらすポテンシャルを有する。これらの見通しは、いずれも本件プロジェクトの効率性を高める要因であるといえる。一方、プロジェクト開始当初に研究施設を衛生的に保つなど、基本的な環境改善に時間を要したことは、技術開発と移転の効率が損なわれる結果となった。

(4) 外部条件の影響

PDM では、活動が成果に結びつくための外部条件として、①深刻な気象災害による作物被害が繰り返し起きない、②特定できない病虫害被害が繰り返し発生しない、という 2 点が挙げられていた。1 点目の外部条件に関して、壊滅的な被害ではなかったものの、MP 州ではプロジェクトが開始されたあとの数年間、不安定な天候が続いていて、作物の生育が影響を受けたことから、成果の達成に多かれ少なかれ阻害要因として働いたといえる。試験圃場でもダイズは天水条件下で栽培されていることから、栽培試験データの信憑性が低下したことから、試験を通常の条件下で繰り返す必要があると、多くの C/P が指摘していた。2 点目の外部条件については、特定できない病虫害の発生は報告されていないものの、特に 2015 年雨期にはコナジラミが多く発生し、深刻な YMD の被害が各地で起こっ

たため、病虫害の発生が成果の達成に相当影響したといえる。

5-1-4 インパクト

下記のとおり、ある程度高いプラスのインパクトが予測される。マイナスのインパクトの可能性は、特に確認されなかった。

(1) 上位目標実現の見込み

上記 4-5 で述べたとおり、上位目標がプロジェクト終了後実現に向かう可能性はある程度見込まれる。

(2) 外部条件の影響

プロジェクト目標が上位目標の実現に結びつくための外部条件として、①州内の普及システムが根本的に変更されるような政策の変更がない、②ダイズへの最低価格支持制度が維持される、という 2 点が挙げられていた。本評価調査時点で、MP 州において、普及制度、ダイズにかかわる政策についての大きな変更があるとの情報は確認されていない。州内におけるダイズの重要性は、ここ数年で大きく低下するという事態は想定されないので、政府の政策が大きく変わる可能性も低いとみられる。

(3) 波及効果

プロジェクトは、特に気象条件の悪かった 2015 年の雨期、OFT 圃場での作物の生育・収穫が一般農家に比べ良かったことから、州政府関係者からも多くの関心を引いた。評価チームは、州政府農業局の管理職オフィサーが OFT 圃場のひとつを訪れ、作物の生育状況を賞賛したとの報告を受けた。こうした事例は、プロジェクトの結果が、将来、何らかの形で政策に取り入れられる可能性があることを示唆している。

プロジェクト期間中、定期的に地元のメディア（新聞、ラジオ）に活動が報道されており、これはプロジェクト成果がより広い範囲で知られるのに役立ったと推察される。

(4) 負のインパクト

これまでのところ、負のインパクトは特に報告されていない。また、このあとも発生する可能性は認められない。

5-1-5 持続性

以下の観察・分析から、持続性の見通しは「中程度」と判断された。

(1) 政策・制度・組織面

上記、妥当性のところで述べたとおり、MP 州政府は、油糧作物としてのダイズの重要性を認識しており、その生産増と生産性の改善を政策上の重要課題と位置づけている。国内最大のダイズ生産州として、MP 州政府はダイズ生産を支援する仕組みを整えてきた。ダイズ栽培技術にかかわる研究は、本プロジェクトの C/P 機関となっている JNKVV と RVSKVV を含む州立農業大学 (State Agricultural University: SAU) が担い、技術の普及は、

大学傘下の KVK を通して、あるいは農業局の普及システムを通して実施される体制となっている。このほか、中央政府の独立法人であるインド農業研究評議会（ICAR）の傘下にダイズ研究総局（Director Research Services : DRS）本部がインドールに設置されていて、「全インド大豆研究プロジェクト（All India Coordinated Research Project on Soybean : AICRP）」などダイズにかかわる研究への資金拠出、調整業務を行っている。このように、MP 州のダイズ生産を支えるための制度・組織面での体制は、既に整備されていることから、その持続性は高いことが見込まれる。

(2) 財政面

本件プロジェクトでは、大学あるいは村落レベルの活動を実施するための活動費は、ほとんどが JICA からの経費で賄われてきた。このため、開発された技術の普及を含む協力期間終了後の活動の持続性に対する懸念がある。評価調査団は、この点を特に検証し、以下の関連する情報から、財政面での見通しを検討した。

1) 大学におけるダイズ関連の研究活動の持続可能性

- ・ 大学における大半の研究事業は、ICAR や州政府機関、あるいは国際機関などから拠出される研究助成金によって運営されている。したがって、プロジェクトで支援されてきた研究関連活動が協力期間後も継続されるかどうかは、担当する C/P チームあるいは大学がこうした資金にアクセスできるかどうかによる。
- ・ 大学の教員・研究者が、ある研究プロジェクトを実施する際に、上記のような研究資金にアクセスするためには、研究計画のプロポーザルを作成し、提出することが求められる。したがって、教員・研究者はプロポーザルを通して、自らの研究計画をアピールする能力をもつことが必要である。

プロジェクトの実績のところでも述べたとおり、YMD 対策、遺伝子マーカー、品種改良など、協力期間終了後も引き続き取り組む必要のあるコンポーネントが幾つかあるが、これらの研究テーマが AICRP などの既にあるプログラムにうまく連携させられるならば、既存の資金を活用し、大学レベルでの活動を継続できる可能性は高いといえる。プロジェクト終了前に、継続する必要がある研究事業に対しインド政府からの予算が獲得できるよう、特に若手の C/P に対してプロポーザル作成などを支援することで持続性を高められる可能性もある。

2) プロジェクトで確立した技術の普及活動の持続可能性

MP 州には、おもに下記三つの農業技術・情報の普及チャンネルがあるので、プロジェクトで確立した技術についても、協力期間中にこれらの既存の普及チャンネルに載せられるよう働きかけかけることで、プロジェクト終了後も継続的に普及する可能性を見込むことができる。

a) 州立農業大学－KVK の普及ライン

州内の各県に設置されている KVK は、大学・試験研究機関によって創り出された

新しい技術・知識を主に①農家圃場試験（OFT）、②展示（Frontline Demonstration : FLD）、③農家向け研修、④他の普及活動の開催（フィールドデイ、キャンプ、農民フェア、農家と KVK スタッフの交流、月例ワークショップなど）の活動を通して農民に伝達する役割をもっている。KVK を通した新しい技術の試験と普及の仕組みは、下記のとおりである。

- ① 新しい技術や品種はまず 3 年間の OFT を実施して検証される。OFT の実施に際して、KVK スタッフは農家への研修(栽培、除草、病虫害防除、収穫、収穫後技術など)を実施する。
- ② 3 年間の OFT 完了後、研究者は試験結果レポートを技術諮問委員会 (Scientific Advisory Committee : SAC)に提出する。
- ③ SAC で承認された技術について、FLD を実施する。FLD では、対象技術を農家の圃場で実証展示すると同時に、フィールドデイなどを通して水平的、垂直的な普及にも努める。
- ④ FLD は、10～11 世帯の農家を選び、1 エーカーの圃場で 2 年間実施する。研究者は、FLD の結果を取りまとめ、SAC に提出する。

なお、農業大学、KVK、ICAR は、下記概念図（図 4-1）に示すような関係になっている。

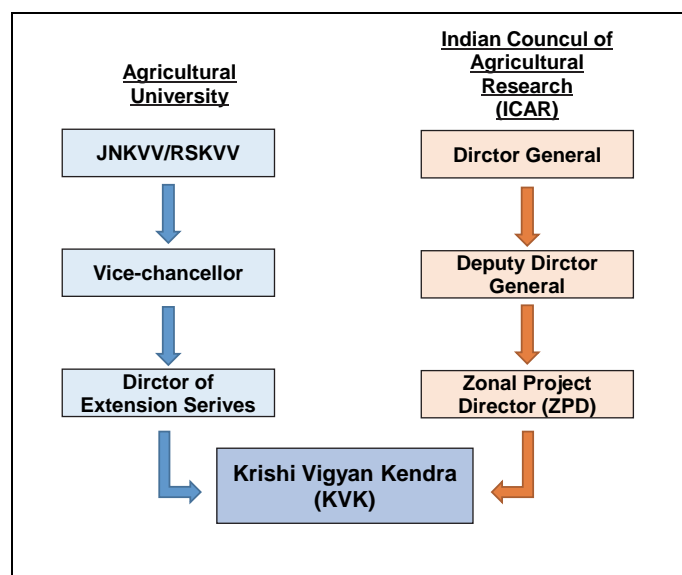


図 4－1 農業大学、KVK、ICAR の関係

b) 州農業局の普及ライン

州農業局は、「州－ゾーン－県－ブロッカー－農業開発官（ADO）－村落普及員（AREO）」という階層構造を通して技術伝達や普及サービスを実施している。数年前より、サービスの効率化をめざし、「農業技術管理機構（Agriculture Technology Management Agency : ATMA）」と呼ばれる事業が、中央政府からの補助で実施されて

いる。

なお、KVK と州農業局の普及事業は、管轄組織としては異なっているものの、農家への研修などを共催で実施することも多く、現場では互いに連携しながら活動が進められている。

c) 民間・インフォーマルな普及チャンネル

これら政府により普及サービスのほかに、農村には情報を伝達するインフォーマルなチャンネルが必ず存在しており、新しい技術や知識を普及するうえでは公的な普及チャンネルとともに重要な役割をもつ。また、農業資機材を扱う業者や、生産物の中間業者、農業機械のメーカーや販売店など、民間セクターも重要な農業技術の伝達者である。

(3) 技術面

本プロジェクトでは、農家に直接的に使われる技術から、大学の研究者のための基礎研究技術まで幅広いレベルの技術が協力活動の対象とされてきた。OFT で実証された技術の多くは既に農家に受け入れられ、普及移行する段階にある一方で、研究室レベルの先端技術は、日本人専門家からインド C/P への移転途上にある。したがって、技術面での持続可能性は、技術の種類によって異なっている。

5-2 結 論

本プロジェクトは、実施プロセスで幾つかの課題に直面しながらも、インド・日本双方関係者の努力により、それらの課題は徐々に解決されたことで、事業目標である「小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系の構築」は 2016 年 6 月の協力期間終了までに、ほぼ達成される見込みである。しかしながら、プロジェクトにより構築された栽培技術体系を確かなものとし、より広い地域への技術の普及を促すために、協力期間後も継続した取り組みが必要である。これは、農家圃場における試験栽培（OFT）により技術の優位性は示されたものの、上位目標を達成するために幾つかの課題が残されているためである。このため、評価調査団として、次章 5-3 に示したプロジェクト関係者に対する提言を行った。

5-3 提 言

<本プロジェクトに対する提言>

(1) プロジェクトの延長

プロジェクト目標は、おおむねプロジェクト終了までに達成できると見込まれる。しかし、プロジェクト成果をより確かなものとし、普及への取り組みを開始するための追加的な活動を次の栽培期に実施するため、2017 年 2 月まで 8 カ月間プロジェクトを延長する。

<JNKVV 及び RVSKVV に対する提言>

(2) KVK のプロジェクトへの巻き込み

KVK は DoFWAD、JNKVV 及び RVSKVV と協力しプロジェクトの成果をダイズ農家に普

及する重要なプロジェクト関係機関のひとつである。よって、JNKVV と RVSKVV は開催する定期的な会議に KVK を含め、情報・意見交換を行い、KVK の研究者たちからの意見を取り入れることで、農家にとってより適切で適応可能な技術と栽培マニュアルを作成することを提言する。

<本プロジェクトに対する提言>

(3) 栽培マニュアルの承認と利用

DoFAD は 2016 年 2 月までに栽培マニュアル（成果 5 の成果品）を承認し、2016 年 4 月までにすべての KVK にハンドブックの推薦とともに栽培マニュアルを配布する。また、延長時の試験結果と他機関の知見を栽培マニュアルに取り入れ、改訂版を作成することを提言する。

<本プロジェクトに対する提言>

(4) プロジェクト目標の指標 2 の成果を判断するためのアンケート調査の実施

プロジェクト目標の指標 2 である「70%以上のパイロット農家がプロジェクトで開発された栽培体系のうち、一つかあるいはそれ以上の技術を使い続ける意志を示す」は本調査での農家へのヒアリング調査結果より達成見込みと判断している。しかし、より確実な評価を行うために定量的データの蓄積が必要であり、アンケート調査の実施を提言する。

<DoFWAD に対する提言>

(5) 本邦研修の実施

C/P 研修は過去に 3 回キャンセルとなった。この結果、C/P 人材が日本での経験に基づく知見と技術を身に付ける貴重な機会を逃し、成果を達成するための阻害要因となった。

DoFAD は今後の本邦研修実施手続きを円滑に行う責任を負い、必要な業務を遂行することを提言する。

<DoFWAD、JNKVV、RVSKVV に対する提言>

(6) プロジェクト成果の普及への取り組み

プロジェクト成果は、マディヤ・プラデシュ州においてより広域で大勢のダイズ農家に共有されることが望まれる。終了時評価調査団は DoFWAD、JNKVV 及び RVSKVV はプロジェクト成果の普及により焦点を当てる必要があり、DoFWAD 傘下の KVK や農業技術管理機構（ATMA）など既存の普及構造を活用することが望ましいことを提言する。

5-4 教 訓

終了時評価調査を通じて、今後の類似事業の実施にあたり以下の教訓を導いた。

(1) 若手教授/研究員の先進的な知識と技術の習得

持続性の観点から、若手教授や研究者が日本人専門家の指導を通じて先進的な知見と技術を身に付けることが望まれる。キャパシティーディベロップメントの観点から、若手教授や研究者のプロポーザル作成力、研究予算の獲得、研究成果の論文投稿が研究実施による問題

解決と同様に行われたため、彼らの能力が包括的に向上する結果となった。今後、大学や研究機関にかかる案件があった場合にはこれらの活動を PDM に取り入れるとよいと考えられる。

(2) 州政府職員の円滑な事務手続きの約束

MP 州政府内でのプロジェクトに関係する多くの内部手続き処理に多大な時間がかかった。DoFWAD は、プロジェクト関係者の中心となり円滑な事務手続きに責任をもつ立場の人物を任命する必要があった。

(3) 短期専門家投入前の実験施設の基礎整備

プロジェクト開始当初に研究施設を衛生的に保つなど、基本的な環境を改善するために時間がかかったため、プロジェクトの技術開発と移転における効率性が損なわれることが一部見受けられた。MP 州政府は、プロジェクト専門家の派遣前に、必要な対策を議論し、事前に対策をとっておくことでプロジェクトの円滑な実施を補強する必要があった。

第6章 所 感

6-1 団長所感

本調査にあたっては、当初、フライトの変更や借り上げ車両の故障等により、一部日程に影響が生じることがあったが、インド事務所、プロジェクト事務局、先方政府等の柔軟な対応により、インド側との協議は、ほぼ日程どおり実施することができた。関係者の皆様に深く感謝したい。今回は1週間程度の短期滞在であり、限られた情報ではあるが、本プロジェクトの終了時評価に際し、気づきの点を下記に取りまとめた。

(1) 協力の有効性

今回の案件は、ダイズ増産に対して、土壌・地質の現状、気象条件、病虫害発生状況にかかる調査・研究の結果を踏まえ、施肥量、営農方法等の実践的な改善を科学的に示し、それを普及につなげるアプローチをとっている。MP 州立大学の研究者の同州からの異動は多くなく、また、普及組織である KVK を下部にもつことから、今回の調査・研究活動において培った研究ノウハウは、ダイズ栽培のみならず、その他作物栽培にも寄与するものと確信する。今回の終了時調査では、本プロジェクトの成果を活用した州政府による「ダイズ栽培に係る普及ハンドブック」がヒンディー語にて、州政府予算により作成、配布されていることも明らかになった。今後も、同様な成果の普及や、州農業関連職員の研修（年間 80 コースを行っている由）等において、これら知見が活用され続けることを強く期待したい。

一方、公的機関の役所意識の強い国においては、JICA が各機関の潤滑油として機能することが成果の効果的、効率的な普及につながることも多い。プロジェクトとして、そのような観点を意識した活動、人材配置に配慮する必要があったと思われ、今後の同様なプロジェクトの組成の際は留意すべきものとする。

(2) 研究協力の可能性

本件のように調査・研究能力の向上が新たな視点を生み出し、関係者を触発し、現状を大きく変えていくきっかけを生み出す可能性がインドのような官僚制の歴史が長い国には多いものと思われる。

現状に変化がない時代であれば、惰性で実施していたような調査・研究も、国の経済が大きく変わっていく、より成果を求められる時代においては、効果を発揮しやすい。技術協力プロジェクトというかたちよりも、科学技術協力というかたちに昇華させていくことで、より成果の定着を図ることができる可能性を有した案件と思われ、適切な F/U を行っていくことが肝要である。

6-2 土壌・営農団員所感

今回の終了時評価調査においては、事前のプロジェクトからの資料提供、現地調査への協力、及び JICA インド事務所からのご支援も頂き、スムーズに実施することができた。本調査が滞りなく実施できたことに、まずはプロジェクト及び JICA インド事務所に感謝したい。

(1) 大学（研究機関）における JICA 技術協力プロジェクト実施の留意点

本プロジェクトで実施されている研究には、プロジェクト終了の 2016 年 6 月に終了見込み、あるいは終了時調査にて提言した延長期間の 2017 年 2 月に達成見込みのテーマもある。また、重要性、先見性などからより長期的なスパンの中で、プロジェクトがその一部を担っている研究テーマもある。中間レビュー調査だけではなく終了時評価調査時にも、プロジェクト側と幾度も協議された各研究テーマについては、いつまでにどのレベルまで行うのか、プロジェクト実施期間中にプロジェクト内、さらには JICA 関係者とも協議し、情報を共有できるようなモニタリング方法が確立されていれば、有効性、効率性がさらに高くなったと思われる。

また、本プロジェクトは研究主体のプロジェクトといえると思われるが、PDM の中には、C/P である研究員あるいは KVK の計画・実施・評価等に係る能力向上についての成果、指標の要素が見当たらない。今後、類似のプロジェクト形成時あるいは実施初期においては、技術協力プロジェクトの本来のねらいともいえる能力向上について、PDM に明記されるよう、十分に留意する必要があると思われる。

(2) 技術の確立、普及に関するプロジェクト内での連携

プロジェクト目標 「小規模貧困農家に適したダイズ栽培技術体系が構築される (Soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established.)」 を達成するためには、大学の実験室あるいは施設圃場での成果を、できるだけ簡易で簡潔な分かりやすい内容で OFT (On-Farm-Trial) にて実践し、それに参加する農業者が成功を体感することが重要であると思われる。そのためには、成果 1 (ダイズ栽培に係る基礎調査)、成果 2 (適正なリン酸施肥法の開発)、成果 3 (分子生物学的手法を用いた病虫害防除)、成果 4 (耐乾・耐湿の品種選定、農業機械を用いた耕種法改善) を成果 5 (OFT での実証、ダイズ栽培マニュアル作成とその活用) として統括させることが至極重要となる。C/P 機関だけではなく、日本人専門家側も、成果 1、2、3、4 に係る研究テーマの担当者と成果 5 の担当者との密な連携に注力いただきたい。

プロジェクト終了後の上位目標を達成するために必要となる技術の普及については、KVK 及び大学研究員とも重要視しており、また、KVK 及び農業者は、普及の促進のために、OFT からフロントライン（圃場）展示 (Frontline Demonstration : FLD) へのスケールアップを行いたいと言及していた。特に、農業者からのニーズが高く、その効果も認識されてきた、農業機械等を利用した耕種法の改善については、日本人専門家からは OFT から FLD へのスケールアップの必要性が高いとのコメントもあったことから、上位目標達成を見据え、技術の普及、技術が定着されるように、可能な範囲で活動を推進いただきたい。

(3) 民間との連携、農業と栄養、レジリエンス強化への実践事例

先に挙げた農業機械等を利用した耕種法の改善については、農業機械分野の長期専門家が投入されてから目覚ましい進捗をみせている。しかし一方、それを一緒に担う C/P が配置されていない状況は懸念事項として残されている。プロジェクトではそのようななかでも創意工夫され、民間業者との連携を図り、実績も積み重ねてきた。公的 C/P 機関だけではなく民間業者も巻き込みつつ、プロジェクト終了後の持続性について考察し、実証されていること

に敬意を表したい。

プロジェクトではダイズを収穫したあと、加工し、栄養価の高く取り扱いやすい食品の開発を試みてきた。大学側は研究室で食品を開発しつつ、他方、KVK はダイズ栽培技術改善の最前線である OFT の場にて研修教材を示しながら、村落在住の女性も対象にした研修を実施し、大学で開発された食品の試食会も実施している。「農業と栄養」及び「ジェンダー主流化」については、横断的な分野として JICA としても重要視し、取り組まれてきていることから、本プロジェクトから学ぶべきことは多いと思われる。

2015 年 Kharif 期のダイズ作付けでは、モンスーン（降雨）の遅れ、降雨の不安定さにより、ダイズ生産量が低迷したことが、農家からの聞き取りで明らかとなっている。その一方で、天候が不安定にもかかわらず、プロジェクトで実施した OFT のなかには、収量が激減せず安定していたことも示された。単に高収量という訳ではなく、気象変化にもかかわらずダイズの生育及び収量が確保されている点については、昨今のレジリエンス強化に該当すると思われ、プロジェクトでは貴重な経験を積んでいると考えられよう。

これら民間との連携、農業と栄養、レジリエンス強化への実践の事例については、JICA としてはこのプロセス等を、ナレッジとして蓄積していくことが重要と思われる。

6-3 ダイズ栽培団員所感

今回、現地プロジェクトサイトを訪問し、研究から普及技術の開発までを 5 年間で達成することは、大きなチャレンジであったことを痛感した。ここでは、Output ごとに所感を述べる。

(1) Output1 について

Output 1（MP 州ダイズ生産バックグラウンド調査）については、科学的な妥当性のある Output を得ることに固執し過ぎたのではないかと多くの農家が挙げている収量制限要因については、科学的な妥当性はなくても、シンプルに解析し、プロジェクト参画研究員へ速やかに情報提供すべきであったと思われる。2016 年度に解析が終わる成果については栽培マニュアルの取りまとめに生かされることを期待する。

(2) Output2 について

Output2（施肥技術）では、ダイズの根圏が酸性化することに着目して、土壌中の有効態リン酸濃度の評価法を改善する試みは、普及につながる成果として期待できる。残りの期間を有効活用して、評価法（Bray2）の妥当性を証明する試験結果を集積すべきである。

(3) Output3 について

Output3（病虫害防除）では、イエロー・モザイク病（YMD）に集中して防除技術の開発を試みている。本病による経済的な損失を聞くとその妥当性について理解できる。防除法として、本ウイルス病を媒介するコナジラミを対象として、その生活環を一時的に遮断する方法、種子の薬剤処理で防除する方法が試みられた。しかしながら、農家圃場実証試験（On-Farm Trial、Output5）ではその効果は実証できていない。一方、YMD の生態を明らかにする課題では、ダイズに加えて、コナジラミから YMD の検出法を確立している。その手法は、リアルタイム PCR の導入により定量化される予定であると聞いている。将来の予察・

防除技術の開発に役立てられることを期待する。さらに、YMD 抵抗性にかかわる DNA マーカーの開発については、育種に利用できる DNA マーカーの開発までには時間を要し、プロジェクト終了時までには開発できないが、2016 年 Kharif シーズンに計画されている F₃ 集団 (YMD 抵抗性品種 X YMD 感受性品種) での QTL (量的形式遺伝子座) 解析に成功すれば、YMD 抵抗性にかかわる QTL を特定できる可能性は高く、数年のうちに育種で利用可能なマーカー選抜技術が開発されると期待する。この経験は他の農業的に重要な遺伝因子 (他の病害虫抵抗性、難裂莢性) の DNA マーカーの開発にも活用できるので、波及効果は大きいと思われる。QTL 解析には、解析集団の遺伝型を同定する (genotyping) 研究者と圃場での抵抗性にかかわる表現型 (phenotyping) を判定する研究者との共同作業となり、特に phenotyping の精度が YMD 抵抗性領域の特定に大きく影響するので、プロジェクト内での役割分担の明確化、QTL 解析の経験がある日本人短期専門家の支援が欠かせない。

(4) Output4 について

Output4 (品種開発&機械開発) 品種開発では、湿害抵抗性並びに密植適性に優れる有望系統が開発されたと報告されているが、選抜方法・基準が明確にされていないので、普及品種に対してどれだけ改良されているのか報告書からは確認できなかった。トラクターで牽引する播種機開発については、谷脇チーフより説明を受けた。現地慣行では散播もしくはドリル播きが一般的であるようであるが、Output5 の農家圃場試験 (OFT) の結果、担当農家からの聞き取りから、畦立て播種技術に対する高いニーズがあることが確認できたので、播種と同時に畦立てができるインプルの開発・実用化を急ぐ必要があると感じた。

(5) Output5 について

Output5 (農家実証試験&栽培マニュアルの作成) では、2 地区 (Sagar, Hoshanghabad) の農家実証試験 (OFT) を訪問し、担当した KVK 職員、農民から聞き取りを行った。両地区の担当 KVK 職員・農民は OFT を熱心 to 実施しており、担当農民の新技术に対する期待感をうかがうことができた。両地区ともプロジェクトが推奨した実証区の成績が農家慣行区よりも優れ、Sagar ではプロジェクトの収量目標である 2 t/ha (現地 KVK 職員は約 1.6 t/ha と説明) に達したとの報告があり、2015 年の MP 州のダイズ収量が 0.78 t/ha であるのに対して、推奨技術の優位性が示されている。特に推奨した畦立て播種技術については両地区の農民ともその効果を実感している旨の発言があった。一方、推奨技術のうち、施肥試験については、Output2 の研究成果が反映されておらず、Output3 の研究成果である種子薬剤処理についてはその効果は明瞭でなかった。Output5 では、既に栽培マニュアルの暫定版が作成されているが、必ずしもプロジェクト成果を反映した推奨技術の提案に至っていない。最終の栽培マニュアルの作成にあたっては、Output1~4 を担当する研究実施者 (Principal Investigator : PI) / 副研究実施者 (Co-Principal Investigator : Co-PI) を含めたワーキンググループを立ち上げるなどして、プロジェクトの成果が反映されるようにすべきであると考える。

最後に、プロジェクト最終評価の実施にあたり、惜しみない協力を頂いたプロジェクト、JICA デリー事務所並びに農村開発部の関係各位に感謝申し上げる。

付 属 資 料


協議議事録・合同評価報告書

**MINUTES OF MEETING
OF
THE TWELFTH JOINT COORDINATION COMMITTEE
ON
THE PROJECT FOR MAXIMISATION OF SOYBEAN PRODUCTION
IN
MADHYA PRADESH**


The 12th Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as “JCC”) meeting of the “Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh” (hereinafter referred to as “Project”) was held on December 14, 2015 at the Vallabh Bhawan in Bhopal under the chairmanship of the Principal Secretary of Department of Farmer Welfare and Agriculture Development (hereinafter referred to as DoFWAD), Government of Madhya Pradesh (hereinafter referred to as “GoMP”) with the presence of members stipulated in the Record of Discussion (hereinafter referred to as “R/D”) of the Project.

Both Indian and Japanese sides agreed on this minutes of meeting in order to confirm the discussions and conclusion in the JCC meeting as attached hereto.

December 14, 2015
Bhopal, India



Dr. Rajesh Rajora
Principal Secretary,
Department of Farmer Welfare &
Agriculture Development,
Government of Madhya Pradesh



Dr. Ken Taniwaki
Chief Advisor,
Project for Maximisation of soybean
Production in Madhya Pradesh,
Japan International Cooperation
Agency (JICA)

ATTACHED DOCUMENTS

1. Acceptance of Terminal Evaluation Report

The Joint Terminal Evaluation Team (hereinafter referred to as “the Team”) presented the results of the Terminal Evaluation Report (hereinafter referred to as “the Report”), attached as APPENDIX II, on the JCC meeting.

In the 12th meeting, the JCC discussed and agreed on the following points:
JCC accepted the Report and agreed to take necessary actions recommended in the Report.

2. Extension of the project duration

Based on the recommendation of the Report, the JCC confirmed the necessity of eight (8) months extension of the Project duration in order to implement supplemental activities in another Kharif cropping season.

Principal Secretary of MoFWAD agreed to sign the amended R/D immediately after completion of JICA’s internal procedure for its approval.

3. Procedure for Extension of the Project duration

The JCC agreed to expedite necessary procedure includes;

- Signing on amended Record of Discussions by DoFWAD, Ministry of Agriculture (hereinafter referred to as “MoA”), Ministry of Finance (hereinafter referred to as “MoF”) and JICA by mid-January 2016,
- Submission of amended A1 Form (application for experts) through MoF to JICA by mid-February, 2016, and
- Submission of No-Objection letter for extension of Japanese experts through MoF to JICA by mid-March, 2016.

4. Immediate Action for Counterpart Training in Japan

The another training program in Japan titled “Counterpart training for Molecular Biotechnology” is currently planned in January 2016 as JICA India Office informed DoFWAD through the letter of JICA(ID)27-452 and JICA(ID)27-822.

Representative of JICA India office strongly requested DoFWAD to submit the application form immediately to MoA for their review and concurrence. Principal Secretary of DoFWAD promised to do it by December 15, 2015.

Q2
14/12

APPENDIXES

- I. Attendance List of JCC
- II. The Joint Terminal Evaluation Report
- III. Letter about Counterpart Training, JICA(ID) 27-452
- IV. Letter about the postponement of Counterpart Training, JICA(ID) 27-822

END
BT

APPENDIX I

List of JCC participants

No.	Name of participant	Designation
1.	Mr. Rajesh Rajora	Principle Secretary, DoFWAD, GoMP
2.	Mr. R.K. Ganeshe	Under Secretary, DoFAD, GoMP
3.	Mr. U.S. Thakur	Liaison officer, GoMP, JNKVV, Jabalpur
4.	Dr. S.K. Rao	DRS, JNKVV, Jabalpur
5.	Dr. H.S. Yadava	DRS, RVSKVV, Gwalior
6.	Dr. G.P. Prajapati	Addt. Director, SIEAT, Bhopal GoMP (The Leader of India Evaluation Team)
7.	Dr. Om Gupta	Dean of CoA. Jabalpur, JNKVV (Evaluation Team)
8.	Dr. S.K. Shrivestava	DES, RVSKVV Gwalior (Evaluation Team)
9.	Mr. Kazuya Suzuki	Deputy Director General, JICA HQ (The Leader Japanese Evaluation Team)
10.	Dr. Ryoichi Matsunaga	Technical Advisor, Kubota Corporation Co. (Evaluation Team)
11.	Mr. Kentaro Katano	Office Staff, JICA HQ (Evaluation Team)
12.	Mr. Atsushi Suzuki	A&M Consultant Co., Ltd. (Evaluation Team)
13.	Mr. Akihiro Kimura	Representative, JICA India Office
14.	Mr Ken Taniwaki	Chief Advisor, JICA Project
15.	Ms. Mariko Ohata	Project Coordinator, JICA Project
16.	Mr. Abdul Kadar Khan	Secretary, JICA Project
17.	Ms. Neha Popli	Secretary, JICA Project
18.	Mr. Nilesh Dale	Secretary, JICA Project
19.	Mr. B.S Dhurve	Deputy Secretary, DoFWAD, GoMP
20.	R.K. Makhija	Dy. Director Agriculture, NMOOP
21.	Dr. Mohanlal Meena	Agriculture Director

Q2
19/12

10T



Japan International Cooperation Agency
(Government of Japan)

JICA (ID) 27-452
July 30, 2015

Mr. S.K. Samantaray
Under Secretary (Japan),
Department of Economic Affairs,
Ministry of Finance, North Block,
New Delhi 110001

**Subject: Counterpart Training Program for the JICA Technical Cooperation Project on
Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh**

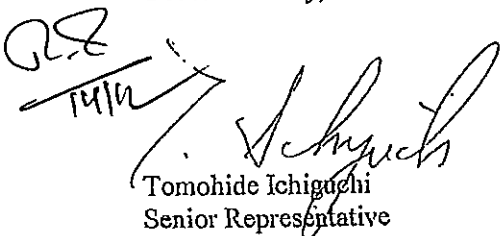
Dear Mr. Samantaray,

We are pleased to inform you that the Government of Japan has allocated two (2) slots for the captioned training program 'Counterpart training for Molecular Biotechnology' to be held in Japan from November 15, 2015 to December 19, 2015 as a part of Technical Cooperation Project on Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh.

In this regards, we are enclosing herewith 2 copies of Information on Training on the above training program together with the application form with the request to kindly transmit the foregoing information to the concerned authorities and expedite the submission of the applications of two (2) candidates to our office by 30th September, 2015. Further details are available in the Information on the training program.

Your early action in the matter would be much appreciated.

Yours sincerely,


Tomohide Ichiguchi
Senior Representative

Copy for information and necessary action:

1. Mr. Rajesh Rajora, Principal Secretary, Department of Farmers Welfare and Agriculture Development, (DFW&AD) Govt, of Madhya Pradesh, Bhopal
2. Mr. Sanjay Lohiya, Joint Secretary TMOP, Ministry of Agriculture, Krishi Bhawan, New Delhi
3. Dr. Anupam Barik, Additional Commissioner (Crops), Ministry of Agriculture, New Delhi
4. Mr. B.S. Dhurbe, Deputy Agricultural Production Commissioner, Department of Farmers Welfare and Agriculture Development (DFW&AD), Govt, of Madhya Pradesh, Bhopal
5. Dr. V.S. Tomar, Vice Chancellor, JNKVV, Jabalpur
6. Dr. S.S. Tomar, Director Research Services, JNKVV, Jabalpur
7. Dr. A.K. Singh, Vice Chancellor, RVSKVV, Gwalior
8. Dr. H.S. Yadava, Director Research Services RVSKVV, Gwalior
9. Mr. Ken Taniwaki, Chief Advisor, JICA Project, Indore

JICA (ID) 27-822
November 20, 2015

Mr. Rajesh Rajora,
Principal Secretary,
Department of Farmers Welfare and Agriculture Development, (DFW&AD)
Govt. of Madhya Pradesh, Bhopal

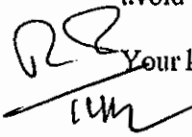
**Subject: Counterpart Training Program for the JICA Technical Cooperation Project on
Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh**

Dear Mr. Rajora,

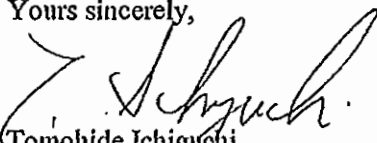
This is with reference to the letter No. JICA (ID) 27-452 issued on July 30, 2015, we informed you through Department of Economic Affairs, Ministry of Finance (DEA) that the counterpart training program titled "Counterpart training for Molecular Biotechnology" was originally planned from November 15, 2015 to December 19, 2015. However, we have not received any reply from your side so far.

Therefore, we managed to postpone the program and revised schedule is from 25th January, 2016 to 26th February, 2016. To complete all necessary preparations beforehand, we need to receive the application form of candidates by the end of December through DEA. Otherwise, we have to cancel the program.

Of course, though it depends on the procedure within the Govt. of India, you are strongly requested to submit the application form at the latest by the end of November, 2015 to the Ministry of Agriculture to avoid cancellation of the program.

 Your kind and prompt action on this matter would be highly appreciated.

Yours sincerely,


Tomohide Ichiguchi
Senior Representative

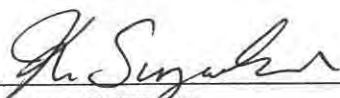
Copy for information and necessary action:

1. Mr. S.K. Samantaray, Under Secretary (Japan), Department of Economic Affairs, Ministry of Finance, North Block, New Delhi
2. Mr. Sanjay Lohiya, Joint Secretary TMOP, Ministry of Agriculture, Krishi Bhawan, New Delhi
3. Dr. Anupam Barik, Additional Commissioner (Crops), Ministry of Agriculture, New Delhi
4. Mr. B.S. Dhurbe, Deputy Agricultural Production Commissioner, Department of Farmers Welfare and Agriculture Development (DFW&AD), Govt. of Madhya Pradesh, Bhopal
5. Dr. V.S. Tomar, Vice Chancellor, JNKVV, Jabalpur
6. Dr. S.K. Rao, Director Research Services, JNKVV, Jabalpur
7. Dr. A.K. Singh, Vice Chancellor, RVSKVV, Gwalior
8. Dr. H.S. Yadava, Director Research Services RVSKVV, Gwalior
9. Mr. Ken Taniwaki, Chief Advisor, JICA Project, Indore

**Terminal Evaluation Report on
Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh**

December 14, 2015

**INDIA – JAPAN
JOINT TERMINAL EVALUATION TEAM**

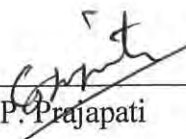
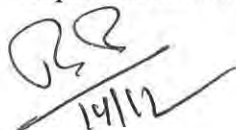


Mr. Kazuya SUZUKI

Team Leader for

Japanese Evaluation Team

Japan International Cooperation Agency



Mr. G. P. Prajapati

Team Leader for

Indian Evaluation Team

State Institute of Agriculture Extension
Training, Madhya Pradesh, India



TABLE OF CONTENTS

1. OUTLINE OF TERMINAL EVALUATION STUDY	1
1.1 Objectives of Evaluation Study	1
1.2 Members of Evaluation Team	1
1.3 Procedures and Schedule of Evaluation Study	2
1.4 Methodology of Evaluation	2
1.4.1 PDM used for the Evaluation	2
1.4.2 Points of Evaluation	2
2. OUTLINE OF THE PROJECT	4
2.1 Background of the Project	4
2.2 Summary of the Project	4
3. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS	6
3.1 Summary of Inputs	6
3.1.1 Inputs from Japan Side	6
3.1.2 Inputs from Indian Side	7
3.2 Achievement of the Project	7
3.2.1 Progress of Activities	7
3.2.2 Achievement of Expected Outputs	8
3.2.3 Achievement of Project Purpose	15
3.2.4 Prospect for Achievement of Overall Goal	16
3.3 Verification of Project Implementation Process	17
4. RESULTS OF EVALUATION BY FIVE CRITERIA	21
4.1 Relevance	21
4.2 Effectiveness	22
4.3 Efficiency	22
4.4 Impact	24
4.5 Sustainability	24
5. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS	27
5.1 Conclusion	27
5.2 Recommendations	27
6. LESSON LEARNT	29

ANNEX	I. Schedule for Terminal Evaluation Study
	II. Evaluation Grid of Terminal Evaluation
	III. PDM used for Terminal Evaluation Study
	IV. List of Equipment Provided for the Project
	V. Summary of Local Expense
	VI. List of Indian Counterpart Personnel
	VII. Summary of Activities undertaken from June 2011 to October 2015

ABBREVIATIONS AND ACRONYMS

AICRP	All India Coordinated Research Project on Soybean
Co-PI	Co-Principal Investigator
DoFWAD	Department of Farmer Welfare and Agriculture Development
DNA	Deoxyribonucleic Acid
DRSoy	Directorate of Soybean Research
DRS	Director Research Services
FLD	Frontline Demonstration
FY	Fiscal Year
ICAR	India Council of Agricultural Research
IPM	Integrated Pest Management
JCC	Joint Coordinating Committee
JNKVV	Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya
KVK	Krishi Vigyan Kendra (Agricultural Science Centre)
MoF	Ministry of Finance
MP	Madhya Pradesh
OFT	On-Farm-Trial/Testing
PCR	Polymerase Chain Reaction
PDM	Project Design Matrix
PI	Principal Investigator
PO	Plan of Operation
PS	Propensity Score
RARS	Regional Agriculture Research Station
R/D	Record of Discussion
RVSKVV	Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya
SAU	State Agricultural University
SOPA	Soybean Processors Association of India
YMD	(Mungbean) Yellow Mosaic Disease
YMV	(Mungbean) Yellow Mosaic Virus

1. OUTLINE OF TERMINAL EVALUATION STUDY

1.1 Objectives of Evaluation Study

The Terminal Evaluation Study on the Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh (hereinafter referred to as "the Project") is to be jointly conducted by JICA and the Indian authorities concerned, as agreed in item V. of R/D of the Project with the following overall objectives:

- i) Examine the achievements of the Project (inputs, activities, outputs and outcome) in accordance with the original plan described in R/D, PDM and PO;
- ii) Examine the contributing and prohibiting factors to the achievements of the Project;
- iii) Evaluate the performance of the Project in terms of the five evaluation criteria, namely, Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact and Sustainability;
- iv) Make recommendations in regard to the measures to be taken both by Indian and Japanese sides towards the end of the Project; and
- v) Draw lessons that may be applicable to the similar projects in the future.

1.2 Members of Evaluation Team

The Project was evaluated by the Joint Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Evaluation Team") that was composed of eight members both from Indian and Japanese sides. The members for the Evaluation Team are listed in Table 1-1 and Table 1-2.

Table 1-1 Indian Evaluation Members

Assignment		Name	Affiliation/Position
1	Leader	Mr. G. P. Prajapati	Additional Director, State Institute of Agriculture Extension Training
2	Member	Dr. Om Gupta	Dean, College of Agriculture Jabalpur, JNKVV
3	Member	Dr. S.K. Shrivastava	Director of Extension Services, RYSKV

Table 1-2 Japanese Evaluation Members

Assignment		Name	Affiliation/Position
1	Leader	Mr. Kazuya Suzuki	Deputy Director General, Rural Development Department, JICA Headquarters (HQ)
2	Soil & Farm Management	Dr. Akira Kamidohzono	Visiting Senior Advisor, JICA HQ
3	Soybean Cultivation	Dr. Ryoichi Matsunaga	Technical Advisor, KUBOTA Co., Ltd.
4	Cooperation Planning	Mr. Kentaro Katano	Staff, Team 2, Rural Development Department, JICA HQ
5	Evaluation Analysis	Mr. Atsushi Suzuki	Senior Consultant, A&M Consultant Co., Ltd.

1.3 Procedures and Schedule of Evaluation Study

The procedures taken for the evaluation study were based on the *JICA Guidelines for Project Evaluation* (revised in 2010), using the latest version of PDM (approved in 8th JCC meeting) that is a summary table describing the outline of the Project. The field study in India has been conducted from November 26 to December 15, 2015 which detail is shown in ANNEX I. The following activities were carried out during the evaluation study.

(1) Preliminary work and preparation of an Evaluation Grid

Before commencing the field study in India, the Evaluation Team collected and analysed existing documents related to the Project, then prepared an Evaluation Grid which summarized evaluation questions for the Evaluation. The Grid is shown in ANNEX II.

(2) Field study in India

In the course of the field study in India, the Evaluation Team visited relevant organizations and carried out a series of interviews and discussions with Japanese Experts and Indian C/P personnel in Madhya Pradesh, relevant governmental officers in Indore, Jabalpur and respective target districts, beneficiary soybean cultivators, and other stakeholders to collect necessary data and information.

(3) Presentation of the Evaluation results

The results of the Evaluation study were presented at the 12th JCC meeting held on December 14, 2015 in Bhopal.

1.4 Methodology of Evaluation

1.4.1 PDM used for the Evaluation

The Evaluation Team conducted evaluation referring to the current version of PDM agreed between the Indian and Japanese members in the 8th JCC meeting held on March 1st, 2014 shown in ANNEX III.

1.4.2 Points of Evaluation

The results were examined with particular attention to the following points:

(1) Achievement and Implementation Process of the Project

The degree of project achievement including Inputs (both from Indian and Japanese sides), Activities, Outputs, and Project Purpose was assessed with reference to Objectively Verifiable Indicators (hereinafter referred to as "Indicators") stated in PDM. The process of the Project implementation was assessed from the viewpoints of project management.

(2) Evaluation by five evaluation criteria

In addition to assessment of achievement and implementation process of the Project, the Evaluation Team assessed the Project from the viewpoints of five evaluation criteria described in Table 1-3.

Table 1-3 Five Evaluation Criteria for the Terminal Evaluation

Criteria	Description
Relevance	A criterion for considering the validity and necessity of a project regarding whether the expected effects of a project meet with the needs of target beneficiaries; whether the contents of a project is consistent with policies of the India and MP government; whether project strategies and approaches are relevant, etc.
Effectiveness	A criterion for considering whether the implementation of project has benefited (or will benefit) the intended beneficiaries or the target society.
Efficiency	A criterion for considering how economic resource/inputs are converted to results. The main focus is on the relationship between project cost and effects.
Impact	A criterion for considering the effects of the project with an eye on the longer term effects including direct or indirect, positive or negative, intended or unintended.
Sustainability	A criterion for considering whether produced effects continue after the termination of the assistance.

Source: JICA Guidelines for Project Evaluation (2010)

2. OUTLINE OF THE PROJECT

2.1 Background of the Project

According to the National Research Centre for Soybean, among other oilseeds, soybean has been grown most extensively in India over the last decade both in terms of area and production. The area and production in 1986 were reported 1.5 million hectare and 0.9 million ton respectively, which had increased to 8.9 million hectare and 9.5 million ton in 2007. Madhya Pradesh (MP) has long been the largest producer of soybean according for more than 80% of overall production; however, its share has recently gone down to 50 to 60%. In fact, the area has been more or less stable but the production has fluctuated, which indicates that there is certainly potential to increase production in the State by improving yield.

Despite such leading role as soybean producer, MP has also been one of the poorest states in India with substantial population living under poverty line. Since almost 90% of soybean cultivation in MP is rain-fed and carried out mainly by marginal and small-scale farmers, maximisation of soybean production is expected to increase the level of food security and to improve livelihood of rural area.

Against such background, the Government of India requested JICA on a technical cooperation project for improvement of soybean production. Upon the request, the Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh whose objective is to establish soybean cultivation system designed for small and poor farmers in MP has been implemented by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV in collaboration with JICA since June 2011.

2.2 Summary of the Project

The outline of the Project is as follows (defined in the current version of PDM):

(1) Overall Goal

Soybean cultivation technology for small and poor farmers is disseminated by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV.

(2) Project Purpose

Soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established.

(3) Expected Outputs

- 1) Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.
- 2) Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.
- 3) Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.
- 4) Cultivation methods resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.
- 5) Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.

(4) Project Period

5 years from June 2011 to June 2016

(5) Implementing Organizations of the Project

- Department of Farmer Welfare and Agriculture Development (DoFWAD) of Government of Madhya Pradesh State;

- Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya (JNKVV)
- Rajmata Vijayaraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya (RVSKVV)

(6) Project Sites

- Main project sites: JNKVV Agricultural College Jabalpur, RVSKVV Agricultural College Indore and Sehore.
- On Farm Trial: Jabalpur, Rewa, Sagar, Hoshanghabad, Chhindwara, Tikamgarh in East, and Indore, Ujjain, Dhar in West.

3. ACHIEVEMENT AND IMPLEMENTATION PROCESS

3.1 Summary of Inputs

The following is the summary of inputs provided by both sides of Japan and India for the Project implementation by the time of the Terminal Evaluation.

3.1.1 Inputs from Japan Side

(1) Assignment of Japanese Experts

A total of six Long-term Experts and 61 Short-term Experts have been dispatched to support the Project as shown below.

Table 3-1 Dispatch of Long-Term Experts

Name of Expert	Field of Expertise	Assignment Period
1. Sohei Kobayashi (Dr)	Chief Advisor/Soybean Cultivation	2011.6-2014.6
2. Koji Tsuji (Dr)	Pest and Disease control	2011.6-2015.3
3. Izumi Nakanishi	Project Coordinator	2011.3-2013.3
4. Ken Taniwaki (Dr)	Chief Advisor/Agricultural Machinery/Farmland Drainage	2014.5-2016.6
5. Joji Arihara (Dr)	Agronomy	2014.10-2015.10
6. Mariko Ohata	Project Coordinator	2013.5-2016.6

Table 3-2 Dispatch of Short-Term Experts

Year	Number of Experts	M/M
2011	14	5.30
2012	17	9.77
2013	14	7.17
2014	9	8.20
2015	7	4.40
Total	61	34.84

(2) Overseas Trainings for Counterpart personnel

Overseas trainings for the counterpart personnel were undertaken; 2 trainings in Japan, 3 in Brazil. The details are shown in Table 3-3 and 3-4.

Table 3-3 Overseas Trainings for Counterpart Personnel (Japan)

	Training Course	Period (days)	Participants
1	Policy and practice of developing agriculture technology, extension system and rural infrastructure in Japan	27/11 – 03/12/2011 (7)	3
2	ditto	09/09 – 13/09/2013 (5)	8
3	Long term counterpart training for Young Scientist to Learn Advanced Soybean Cultivation and Cultivar Selection Technique	20/07 – 13/12/2014 (147)	1

Table 3-4 Overseas Trainings for Counterpart Personnel (Brazil)

	Training Course	Period (days)	Participants
1	Brazil Learning Trip	15/01 – 29/01/2011 (15)	2
2	ditto	17/01 – 02/02/2013 (16)	8
3	ditto	01/02 – 09/02/2014 (9)	7

(3) Provision of Equipment

Office and laboratory equipment was procured and utilized for the Project activities. The list of equipment procured is shown in ANNEX IV.

(4) Financial Support for Local Expense

Total amount of Rs.57,313.7 thousand has been spent for the local expense required to support the Project activities. The details are summarized in ANNEX V.

3.1.2 Inputs from Indian Side

(1) Assignment of Counterpart Personnel

Total of 40 staff (26 from JNKVV and 14 from RVSKVV) have been assigned as the Project Counterpart personnel. The details are shown in ANNEX VI.

(2) Provision of Facilities and Equipment

Office space at Collage of Agriculture Jabalpur, JNKVV and College of Agriculture Indore, RVSKVV, experimental fields, field equipment, etc. have been provided.

3.2 Achievement of the Project

3.2.1 Progress of Activities

The Project team consisting of Indian counterpart personnel and Japanese Experts have carried out project activities according to PDM and PO since the beginning of the Project. Actual activities have been undertaken by research groups (Indian and Japanese members) on 14 research titles that were selected in accordance with the project framework (originally 16 titles that were combined to 14 after the recommendations of Mid-term Review were discussed in the 8th JCC meeting). Relation between the 14 research titles and 5 Outputs defined in PDM is shown in Table 3-5.

The activities undertaken from June 2011 to October 2015 are summarized in ANNEX VII based on various reports and documents available to the Evaluation Team and information obtained through the interviews and questionnaires to Indian counterpart personnel and Japanese Experts. Most activities have been nearly complete at the time of the terminal evaluation study except for some components. According to the results of the study, some activities still in the process may require more time to complete beyond June 2016.

Table 3-5 Relation between Research Titles and Outputs in PDM

Short Research Titles	Outputs of PDM
1 Surveillance	1. Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.
3 East Fertilisation 4 West Fertilisation	2. Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.
7 East Seed Treatment 8 West Seed Treatment 9 Observation Materials 10 Molecular Marker 11 YMV & Whitefly	3. Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.
2 Cultivation & Machinery 5 East Cultivars 6 West Cultivars	4. Cultivation methods resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.
12 East Trial & Manual 13 West Trial & Manual 14 Food Use	5. Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.

3.2.2 Achievement of Expected Outputs

Achievement levels of the respective Outputs are examined below.

(1) Output 1

Output 1	Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.
Indicators	Achievement Level & Prospects
1-1 Yield constraints are identified and strategy for improvement of individual technologies is clarified in the report.	<p>1) Under Research Title No.1 (Surveillance), a farm survey was conducted in 23 districts selected from across MP for purpose of identifying constraints to the soybean production. A total of 795 farmers were interviewed and a set of data and information on a wide range of aspects of soybean farming and producers in selected districts were collected.</p> <p>2) The analysis has been carried out by the research team with technical guidance from Japanese Experts in charge of farm management. A preliminary report was compiled in 2014 in which a number of constraints and gaps between practices adopted by farmers and those recommended by the university were identified.</p> <p>3) The Project team has been conducting further analysis using the PS Analysis method (non-parametric analysis method) on collected data to clearly identify factors to influence the soybean production. The results will be compiled in the final report by early next year.</p> <p>While the final conclusion has not been reached, as constraints to the soybean cultivation have been identified, the Indicator can be regarded to have been achieved partially by the time of the evaluation.</p>

Overall Achievement and Prospects for Output 1:

- According to the original plan, the analysis results of the surveillance were to be used to make strategy for the subsequent activities of the Project. However, the Evaluation Team could not reach the

conclusion as originally planned as it took longer time to carry out analysis on a large set of data collected in the comprehensive survey. For this reason, the final documentation is in process; however, some informative findings have been utilized as much as possible for the other activities of the Project.

- Although the report has not been finalized as originally planned, some data and information collected in the survey were actually utilized in selecting sites and making plans for OFT conducted since 2012. In this regard, the results of the survey have already been used in implementing the subsequent activities of the Project.
- Using the non-parametric analysis method (PS analysis), it is expected that the important factors are more clearly identified, and strategy for individual technologies on soybean cultivation in MP will be concluded before the end of the Project. These results together with a number of findings from the survey would be utilized by wider range of stakeholders including policy makers at state and national level, extension officers, researchers, etc. even after the end of the Project

Conclusion: While the indicator set for the Output 1 has not yet been fully satisfied, it can be concluded that the Output 1 will be achieved at satisfactory level by the end of the Project in June 2016.

(2) Output 2

Output 2		Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.
Indicators		Achievement Level & Prospects
2-1	Developed technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Under Research Title No. 3 and 4 (Fertilizer reduction), the P (phosphorus) fertility evaluation by different methods (Olsen's, Bray 2, Troung) was carried out both at Jabalpur and Indore College. 2) Preliminary results showed that the Olsen's method that has been commonly used for soil analysis in India underestimates P availability in Vertisols specifically for soybean because the rhizosphere of soybean is characterized as acidic in nature which helps to solubilize the Ca-P and thus enhanced P availability to soybean crop. The Project concluded that Bray 2 method extracted by acidic solution was appropriate for Vertisols dominated in MP and recommended to authorities concerned. 3) On the basis of preliminary studies, it is suggested that P fertilization for soybean cultivation in Vertisols could be reduced up to 25-50% without sacrificing the crop yields. 4) Pot experiments of the soils sampled have been conducted in order to determine the critical limit of P application based on the Bray 2 method. 5) Apart from the examination of P requirement for soybean production, various combination of fertilization practices have been tested in the on-farm trials conducted in 9 districts under the Research Title 13 and 14 (East & West Farm Trial and Manual). Results will be incorporated in the Manual to be prepared by the end of the Project. <p>While the final conclusion has not been reached yet, the technique worked in the Project is likely to be proven effective in the laboratory with some additional trials including those to determine critical P level. It will be necessary to approve the recommended techniques on local farmer's field with simple experimental design for small and poor farmers. Hence, the prospect to achieve the Indicator could be high if the on-going trials can bring about good results.</p>

Overall Achievement and Prospects for Output 2:

- Under the Project, conventional fertilisation technology has been re-examined both at laboratory and farmers' field levels. Once the new method to determine the P level is proven to be effective, it has a large potential to help soybean farmers in MP in reducing amount of P application.
- According to the team members working on the fertilization technology, the results still require some more trials to confirm.

Conclusion: It is difficult to conclude whether the Output 2 will be achieved by June 2016 at the time of the evaluation study as some more works are required especially in local farmer's field until the fertilisation technology developed in the Project is confirmed effective with good results from further experiments.

(3) Output 3

Output 3		Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.
Indicators		Achievement Level & Prospects
3-1	Developed technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.	<p>Several aspects of pest and disease control technology have been worked on under the Research Title No. 7 to 11 (East & West Seed Treatment, Molecular Marker, YMV & Whitefly, Observation Materials) at Jabalpur, Indore and Sehore College. The achievement level of the Indicator was assessed in terms of the following 4 technologies:</p> <ol style="list-style-type: none">1) <u>Observation technology of pests and insects</u><ul style="list-style-type: none">• For purpose of increasing the knowledge and skills of farmers and extension workers to identify the important insect pests and diseases problem in the field, several materials and tools have been developed. They include: i) Insects/ diseases observation boards, ii) Integrated Pest Management folder, iii) Soybean insect- pest folder, iv) Diagnostic book (combined English and Hindi) since the beginning on the Project.• A good number of farmers and extension workers in several districts of east and west MP have been trained using the developed materials.• Also knowledge on IPM concept and safe management of chemicals have been promoted through trainings and publications.2) <u>Seed treatment technology by use of <i>Trichoderma</i> and other chemicals</u><ul style="list-style-type: none">• In early 2 years (2012-13), experiments on identification of the best <i>Trichoderma</i> strains for management of diseases and promotion of soybean growth was undertaken, and in later 2 years (2014-15), on the assessment of efficiency of seed dressing pesticides which also included best <i>Trichoderma</i> strains identified in the first 2 years experiments.• Based on the results of these experiments, the following conclusions have been drawn:<ol style="list-style-type: none">(i) Seed treatment with strains from RSKVV and JNKVV + conventional spray are par with fungicidal treatment in reducing diseases of soybean as well as increasing yield.(ii) Seed treatment with <i>Imidacloprid</i> + <i>Trizophos</i> 40 EC at 20 days is effective against initial pests of soybean and reducing incidence of YMV. This treatment was also effective in reducing population of lapidoterous pests.

	<ul style="list-style-type: none"> Apart from the on-station experiments, various combination of seed treatment technologies have been tested in the on-farm trials conducted in 9 districts under the Research Title 13 and 14 (East & West Farm Trial and Manual). Results will be incorporated in the Manual to be prepared by the end of the Project. <p>3) Molecular research activities for the development of control technology of YMD</p> <p>(i) Ecological studies on YMV:</p> <ul style="list-style-type: none"> Total of 110 different diseased samples of soybean, weeds and other crops plants were collected from 17 districts of eastern and western MP. All the amplification suggested the prevalence of YMV. It was found that two gene specific primers could be utilized for diagnosis of soybean yellow mosaic virus. Among the collateral and alternative host, voluntarily grown weeds and other crop plants (mungbean, brinjal, etc.) also showed amplification with YMV gene specific primers. <p>(ii) Whitefly:</p> <ul style="list-style-type: none"> 34 whitefly sequences of Asia I and Asia II collected from MP showed no crop and geographical specificity. Phylogenetic tree of 34 whitefly sequences revealed the prevalence of Asia I and Asia II types. The PCR based protocol was standardized for diagnosis of infection of YMV in whitefly. Total eight different endosymbionts specific primers were used for amplification of 16S genes. Out of 34 samples of whitefly expressed association of 5 primary and secondary endosymbionts. Two of the YMV representative samples of soybean have been successfully sequenced whole genome of DNA-A of YMV. Besides the work at laboratory level, a field trial for breaking the cycle of whiteflies was also conducted in the 2015 Kharif season at a community near Jabalpur, but it did not go well as the participating farmers did not well understand the purpose of the trial. <p>4) <u>Development of Molecular Marker technology</u></p> <p>In order to identify soybean resistant genotypes against YMV and to develop additional DNA markers to assess YMV resistant genotypes, the following activities have been carried out.</p> <ul style="list-style-type: none"> 148 Indian soybean were cultivated in JNKVV experiment field. Evaluated characters are as follows: hypocotyls colour, follower colour, days to 50% flowering, presence of hairs on stem, colour of stem, plant type and YMV resistance. Two replication consisting 75 plants each were laid out and 5 plants were surveyed for each replication. DNA extraction from the surveyed plants Extracted DNA purification Survey of applicable DNA markers
--	---

		From progress described above, among 4 technologies worked under the Project, 2 technologies (Observation materials and Seed treatment) can be concluded to be effective by June 2015, but the other 2 (control of YMD and molecular marker technology) may require more work and time to be proved effective. Therefore, the indicator for Output 3 will be partially achieved by the end of the Project term.
--	--	---

Overall Achievement and Prospects for Output 3:

- Pests and diseases management could be without doubt one of the most important technologies in improving soybean production. All the four technologies the Project has worked on are essential to put in place effective control measures for the major pests and diseases experienced by MP soybean farmers. Among others, YMD has been recognised as the most devastating and difficult-to-control disease caused by YMV and transmitted through whiteflies. In this regard, it was appropriate and inevitable for the Project whose objective to establish an improved soybean cultivation system to have emphasis on this particular disease.
- According to the Project Team, YMV was first isolated from whitefly in India and confirmed with PCR by using coat protein gene specific primers.
- As discussed above, among four areas of pest and disease control management, it can be concluded the 2 technologies have been established and extension of these technologies to farmers have already started. On the other hand, basic research like two titles carried out under the Output 3 require a long-term work until a visible impact is materialized. Through the Project, the capacity of scientists and facility and equipment required to conduct such research work will have substantially been improved which will certainly contribute to the soybean industry and benefit the producers in MP on a long-term basis. Therefore, the Evaluation Team has concluded that another cropping season would be required to detect QTLs for YMV resistance resulting in great progress toward the development of marker-assisted selection in MP in the near future.

Based on these observations, the evaluation team concludes that the prospect of achieving the Output 3 by the end of the Project term could be at moderate level.

(4) Output 4

Output 4		Cultivation technologies resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.
Indicators		Achievement Level & Prospects
4-1	Improved technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.	<p>Under Research Title No. 2 (Cultivation & Machinery), 5 and 6 (East & West Cultivars), cultivation technologies in the following two areas have been worked on for the Output 4. The progress in the respective areas is summarized below:</p> <p>1) <u>Development of new drainage, tillage and sowing method</u></p> <p>i) As for technologies on water logging, experiments on conventional tillage with raised bed, ridge and furrow, open drainage channel, and zero tillage with sub-soiler have been conducted in the JNKVV experimental fields. Summary of findings were as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The combination of conventional tillage and open drainage channel with raised bed sowing method was found best for ensuring good seed germination, initial growth, and plant population in rainy season. • The combination of conventional tillage and ridge and furrow sowing performed fair result.

	<ul style="list-style-type: none"> • Post monsoon sown treatments provided less yields, late germination and growth of soybean resulted more weeds density. • Time, fuel and energy consumption of conventional tillage + Modified ridge furrow/ Broad bed furrow was higher as compared to other treatments. • The chemical properties of soil not much affected from their initial status of soil by the different new method combinations of drainage, tillage and sowing methods. <p>ii) As for the mid-season draught, techniques of conventional tillage with raised bed, ridge and furrow, and no till cropping with subsoiling were examined. As a result, ridge and furrow, no till with subsoiling showed good water conservation during the draught. (But the duration of draught exceeding more than 3 weeks, some damage to the growth of crop occurred.)</p> <p>2) <u>Evaluation of soybean cultivars against soil moisture stress and high plant population</u></p> <p>i) Five Soybean varieties and genotypes screened from both universities JNKVV-Jabalpur and RVSKVV-Gwalior College were evaluated in terms of tolerance to excess moisture condition and high plant density at JNKVV Jabalpur and RVSKVV-Sehore. Results were as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In 2014 and 2015 on-station trials, among the promising genotypes, two genotypes (JS 20-87, JS 20-71) and one released variety (JS 97-52) were found to be tolerant to excessive moisture conditions whereas three types (JS 20-50 and JS 20-71 and JS 20-87) were found suitable for high plant population for eastern MP. • Out of five varieties tasted, variety RVS 2001-4 and genotype RVS 2007-4 and JS 20-69 were found promising in term of yield and good plant types over two environments for western MP. <p>ii) Apart from on-station experiments, a few on-farm trials were also conducted in both of east and west MP.</p> <p>In both areas of cultivation technologies, several improved technologies were examined in the experiment fields and the results showed that those technologies were more effective in given conditions compared with conventional technologies. From this progress, the indicator for Output 4 can be regarded to have been achieved by the time of terminal evaluation.</p>
--	---

Overall Achievement and Prospects for Output 4:

- In regard to the drainage, tillage and sowing method improved under the Project, more than 2.0 t/ha of yield was achieved in OFT in a district that were carried out in parallel with on-station trials. Some equipment such as ridge and furrow seeder, raised bed planter, sub-soiler and open drainage plough developed. And also, self-suspended seed dispenser has been developed by private manufacturers in Pune, Maharashtra and dissemination has already started through commercial channel.
- As for the developing new varieties, some breeding lines were selected to be tolerant to excess moisture stress and high densities population in on-station trials, however, they would be hardly registered as new varieties by the end of the Project.

Conclusion: Based on these observations, it can be concluded that achievement level of Output 4 will be very high for cultivation method, but moderate for variety development technology.

(5) Output 5

Output 5	Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.																						
Indicators		Achievement Level & Prospects																					
5-1	Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation method in trial fields in villages.	<p>1) Under Research Title No. 12, 13 (East & West Trial & Manual) and 14 (Food Use), activities for Output 5 have been undertaken.</p> <p>2) OFT on set of technologies were conducted during three Kharif seasons from 2012 to 2015. A total of nine locations (districts) were selected from across MP considering both facilitation of KVK and agro climatic zone. In each district, six farmers were selected where trial fields were set up. Criteria for selecting farmers included willingness to grow soybean, size of operation and influential to the rest of the villagers. Every year the actual fields (farmers) have slightly changed.</p> <p>3) The university implementation team consisting of PI, assisting RA and/or SRF have worked together with KVK PI (scientist) and their assistant SRF as well as selected farmers. Treatments of OFT were tailored to these KVK staff and farmers on that time.</p> <p>4) Three technological components including cultivation, fertilization and seed treatment were tested with the following treatments (in case of 2015 Kharif season).</p> <table><tr><th colspan="3">Components</th></tr><tr><th>Cultivation (T1)</th><th>Fertilization (T2)</th><th>Seed Treatment (T3)</th></tr><tr><td>T1-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)</td><td>T2-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)</td><td>T3-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)</td></tr><tr><td>T1-2. Farmers Practice</td><td>T2-2. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)</td><td>T3-2. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 1 (Thiuram + Thiomethoxam)</td></tr><tr><td>T1-3. Recommended Practice (Ridge & Furrow + Seed treatment + Recommended fertilizer)</td><td>T2-3. Recommended Practice (Phosphorus)</td><td>T3-3. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 2 (Thiuram + Imidacloprid)</td></tr><tr><td>T1-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Open Drainage Channel</td><td>T2-4. Soil Test based Fertilizer Application</td><td>T3-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + <i>Tricoderma</i></td></tr><tr><td></td><td>T2-5. No Fertilizer</td><td>T3-5. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)</td></tr></table>	Components			Cultivation (T1)	Fertilization (T2)	Seed Treatment (T3)	T1-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)	T2-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)	T3-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)	T1-2. Farmers Practice	T2-2. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)	T3-2. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 1 (Thiuram + Thiomethoxam)	T1-3. Recommended Practice (Ridge & Furrow + Seed treatment + Recommended fertilizer)	T2-3. Recommended Practice (Phosphorus)	T3-3. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 2 (Thiuram + Imidacloprid)	T1-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Open Drainage Channel	T2-4. Soil Test based Fertilizer Application	T3-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + <i>Tricoderma</i>		T2-5. No Fertilizer	T3-5. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)
Components																							
Cultivation (T1)	Fertilization (T2)	Seed Treatment (T3)																					
T1-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)	T2-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)	T3-1. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer)																					
T1-2. Farmers Practice	T2-2. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)	T3-2. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 1 (Thiuram + Thiomethoxam)																					
T1-3. Recommended Practice (Ridge & Furrow + Seed treatment + Recommended fertilizer)	T2-3. Recommended Practice (Phosphorus)	T3-3. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Seed Treatment 2 (Thiuram + Imidacloprid)																					
T1-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + Open Drainage Channel	T2-4. Soil Test based Fertilizer Application	T3-4. Farmers Practice (Seed + 50% Fertilizer) + <i>Tricoderma</i>																					
	T2-5. No Fertilizer	T3-5. Recommended Practice (Seed treatment, Ridge & Furrow + Weed control)																					

		5) The results of 2015 Kharif season showed the yield of recommended practices in all the three components was higher than the other treatments in all the districts.
5-2	Farmers of on farm trial can explain the design of on farm trials and all the treatments to the visitors.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Since any survey has not been conducted for purpose of investigating the farmers' understanding on the trial design, it is difficult to examine this indicator. 2) According to the interviews that the Evaluation Team had with participating farmers during the field visits, most farmers were able to indicate difference of yield among the treatments they conducted. However, it appeared that most farmers had not actually understood the details of trial design as it included too many complicated treatments.
5-3	Manual/handbook developed by the Project is approved by JCC.	<ol style="list-style-type: none"> 1) The team of JNKVV on Research Title No. 13 is responsible for analysis of data collected from all the districts and developing the manual/handbook reflecting the trial results. The first edition of manual was compiled in 2013 and revised in 2015. 2) The final version is to be prepared before the end of the Project by reflecting the results of 2015 Kharif season. 3) The final version will be presented and discussed in a JCC meeting.

Overall Achievement and Prospects for Output 5:

- The trials have been conducted in the past three Kharif seasons and data has been collected. Based on the results, the manual has been prepared.
- The weather condition in MP has been unstable and unfavourable for soybean production in the past few years. It was reported that the yield of soybean has dropped substantially in 2015. However, the crops in OFT had shown better standing and recorded higher yield even in the unstable weather condition, which was an evidence for effectiveness of technologies brought by the Project. The Evaluation Team also observed that among nine districts, crop performance in Sagar district was particularly impressive where many visitors including senior officials of state government came to see the OFT plots during the growing season.
- While the recommended technologies were proven effective in the OFT, communication between PIs/CoPIs of the Universities and KVK scientists was not sufficient.
- Apart from the trials, some activities to promote soybean-based food were undertaken for Output 5. In MP, the soybean is produced mostly as a cash crop; however, the soybean is a nutritious food and good source of valuable nutrition. To increase awareness of producers on soybean as a food is also important especially for women's empowerment.

Conclusion: Based on these observations, the Evaluation Team concludes that Output 5 will be achieved at a satisfactory level by the end of the Project with some conditions that better coordination among research teams is nurtured for finalizing the manual.

3.2.3 Achievement of Project Purpose

Achievements and Prospects of the Project Purpose were overviewed as follow.

Project Purpose:	Soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established.
Indicators	Achievement Level & Prospects
1. Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms.	As per discussed in achievement of Output 5.
2. More than 70% of pilot farmers are willing to continue to adopt one or more technologies in the cultivation system established by the Project.	Since no survey has been conducted for purpose of assessing how many pilot farmers are willing to continue to adopt the technologies, it is difficult for the Evaluation Team to assess the achievement level of this indicator, but according to the interviews with some farmers the team met during the field visits, the impression for them to continue the technologies was high.
3. The cultivation manual developed by the Project is adopted by the DoFWAD.	Though the final version of manual has not been complete at the time of evaluation, it is highly possible for the DoFWAD to authorize it, according to favourable comments of the MP state officials at the meeting with the Evaluation Team. Besides the manual, a publication "Diagnosis Book on Pests and Diseases in MP" produced by the Project has been adopted by the State government and copies have been distributed to the agricultural officers across the state.

Overall Achievement and Prospects:

- The Project Purpose of "soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established" will be almost realized by the end of the Project for the following reasons:
 - i) The target of yield (2.0 t/ha) has already been achieved by some farmers who adopted set of technologies developed by the Project in the 2015 Kharif season.
 - ii) Despite unfavourable weather condition in the 2015 Kharif season, crops in OFT set up in selected districts showed better growth and yield compared with those grown in other ordinary fields (according to SOPA, average yield was 0.78 t/ha in the 2015 Kharif season).
 - iii) It has been reported that a good number of farmers who attended extension functions such as field days and farmers who visited the OFT plots appreciated the performance of crops and expressed willingness of adopting some of technologies by themselves;
 - iv) While financial burden to introduce technology differs depending on type of technology to be introduced, it is generally within the range of price which farmers can afford (there is also possibility for the actual price to be reduced by applying government subsidy to some equipment).
- On the other hand, as discussed above, it will require another cropping season for the Project team to implement supplemental activities for the purpose of consolidating and initiating dissemination process of the project achievements.

Conclusion: With these observations, the Evaluation Team concludes that the likeliness of achieving the Project Purpose by the end of Project would be moderate as parts of Output 2, 3, 4 and 5 will not have fully achieved within the remaining period.

3.2.4 Prospect for Achievement of Overall Goal

Overall Goal is expected to be realized 3 to 5 years after the end of the Project. Prospect for the Overall Goal is assessed below.

Overall Goal:	Soybean cultivation technology for small and poor farmers is disseminated by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV.
Indicators	Prospects
1. Manual compiled by the Project is utilized by KVKs in trainings for dissemination staff and farmers.	Since the manual has not been finalized at the time of evaluation, it is difficult to assess this indicator. However, based on the fact that "Diagnosis Book on Pests and Diseases in MP" produced by the Project has been adopted by the State government and copies have been distributed to the agricultural officers across the state, the Manual is also expected to be utilized by KVKs.
2. Number of farmers adopting cultivation technology system established by the Project is increased.	As already reported, a good number of farmers who visited the on-farm-demonstration fields appreciated the performance of crops and expressed willingness of adopting some of technologies by themselves. If such situation continues, possibility of achieving the indicator could be high.

Overall Prospects:

- All the new technologies are disseminated through the agricultural extension system already existing in the MP. In this system, the agricultural universities including JNKVV and RVSKVV have mandate of generating new technologies that are disseminated to farming community through KVKs and DoFWAD extension workers. Since the Project has been carrying out activities through the existing structure, the technologies developed under the Project will be disseminated through this extension system in which DoFWAD, JNKVV and RVSKVV have important role.
- Apart from the formal extension system, there is also possibility for the technologies to be disseminated through private channels. Some private manufacturers have already shown high interest in the equipment developed under the Project. They will continue to produce equipment as far as the demand exists on the market. Also the technologies will be spread through informal channels existing in the farming community. The traditional technologies are naturally replaced by new technologies over time as far as new technologies have advantages over the traditional ones.

Conclusion: From these observations, there is a certain level of possibility for the Overall Goal to be materialized within a few years after the end of the Project term.

3.3 Verification of Project Implementation Process

(1) Implementation and management structure

The implementing organizations of the Project included JNKVV, RVSKVV and DoFWAD, MP Government. Figure 3-1 showed the implementation structure for the Project. The Director of Agriculture has played a role as the Project Director while Director Research Services both at JNKVV (Jabalpur) and RVSKVV (Gwalior) have been the Project Manager. The main office of the Project is set up at RVSKVV Agricultural College Indore where long-term experts are stationed and has undertaken day-to-day activities.

Since the management system was split into two institutions of JNKVV and RVSKVV that are located far from each other, it was reported that there was confusion in terms of administration in the first year of the Project, which had caused delay in starting the project activities on the ground. However, these problems had been gradually solved with efforts both by Indian and Japanese members and management had become smooth

from second to fifth year. The Evaluation Team learnt that management is going on rather well at both institutions at the time of study.

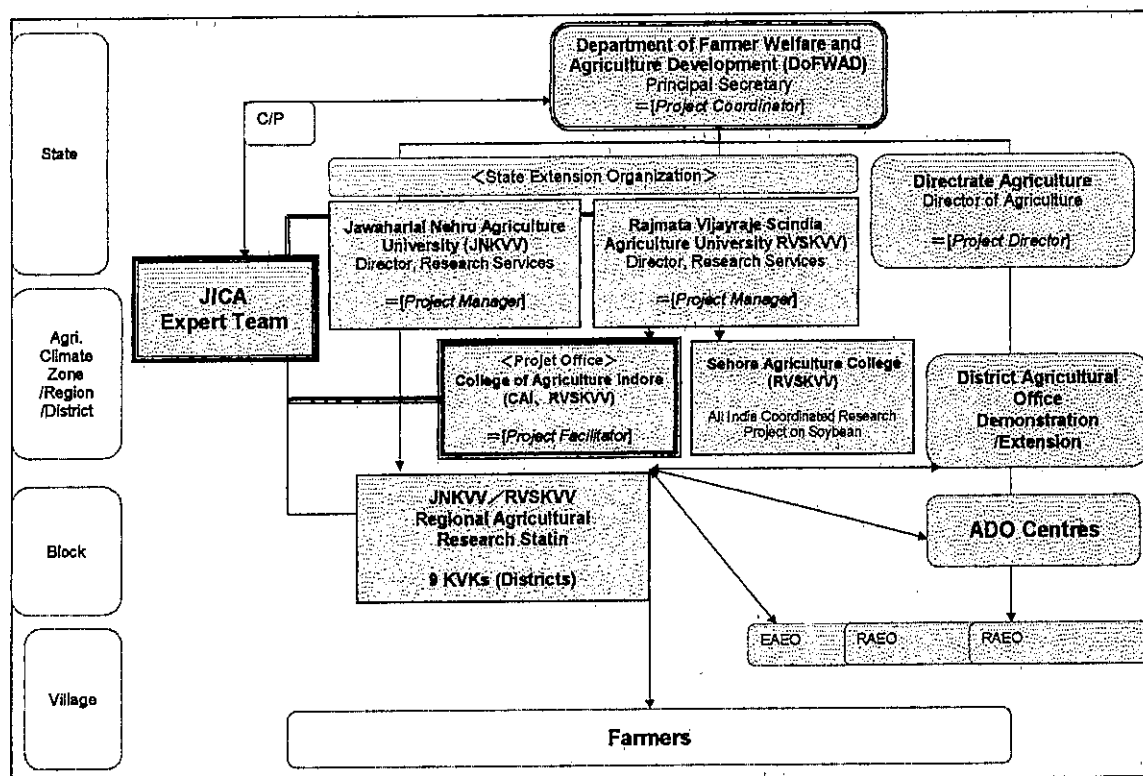


Figure 3-1 Project Implementation and Management Structure

(2) Meetings for management

As the highest management body, JCC was set up according to the provision of R/D that is an official agreement between Indian and Japanese Governments. JCC meeting took place when necessary. A total of eleven meetings have been held since the beginning of the Project as shown below.

Table 3-8 Summary of JCC Meetings Organized

Year	Date	No.	Main Agenda
2011	Jul. 26	1st	Confirmation to proceed with the project
2012	Jan. 30	2nd	Survey on the western part of MP
	Apr. 18	3rd	Research plans by JNKVV and RVSKVV
	Jun. 25	4th	Review and approve 5 research proposals from RVSKVV
	Oct. 15	5th	Approve Brazil learning trip and South Africa to World soybean conference
2013	Feb. 27	6th	Approve the progress of project FY2012 and activity plan in FY2013
	Nov. 12	7th	Approve Annual report FY2012 and training program FY2014
2014	Mar. 1	8th	Overall project progress in FY2013, the results of Mid-term Review
	Jul. 10	9th	Overall project progress in FY2013 Project Plan and activities in FY2014 Introduction of New Chief Advisor
	Nov. 13	10th	Equipment to be provided to CP FY2014, Result of FY2014 Introduction of new long-term expert Dr. Joji Arihara
2015	May 6	11th	Research result of FY2014, Schedule of FY2015 JICA support in FY2015

Apart from JCC meetings, regular meetings were held more frequently to discuss the issues arisen.

(3) Monitoring on the progress

The Project has organized annual review and planning meeting before the end of fiscal year (March) in which progress of overall activities and research were shared and discussed. Apart from annual meeting, monitoring has been done by Indian counterpart personnel and Japanese Experts when necessary. Since the Project had set up nine on-farm trial sites across the MP, it takes a long time for the Project members to visit all the sites for monitoring. In the Mid-term Review study, a recommendation was made to reduce the number of sites but it was not followed enough though some sites were changed to the districts closer to the universities.

(4) Communications

The Evaluation Team has observed that the relationship among the project members was generally good. All the members whom the team met answered that communications between Indian counterpart personnel and Japanese experts were well taken place.

(5) Contributing and prohibiting factors to the project implementation

The Evaluation Team observed the following factors had contributed to the implementation of the Project.

1) Good relation fostered between Indian and Japanese members

The relationship between Indian and Japanese members in undertaking the Project activities was observed generally well at all the levels. Japanese Experts, Indian personnel at universities and KVKs have developed mutual understanding and trust as good partnership. Frequent communications made between two parties were considered having played an important role to develop such good relation. The Evaluation Team has observed through the field visits that good working relationship has been established between OFT farmers and the Project team. This must have been an important factor for a successful implementation of the Project.

2) High motivation of Indian counterpart personnel

It was observed that all the Indian counterparts had rather high motivation toward the Project activities. Particularly, young scientists who have been assigned to the Project appeared to have high motivation to learn from JICA Experts, which has substantially contributed the Project implementation.

3) Farmers' high interest in new technologies

It was observed that the OFT farmers in nine districts were also highly motivated to improve their farming practices and eager to learn new technologies introduced by the Project. Demonstration at village level is a starting point for extension of technologies. Without successful demonstration, the extension process does not take place. Farmers' positive attitude toward the technologies contributed to the successful implementation.

On the other hand, the following factors have negatively affected the implementation process.

1) Unstable weather condition

Since almost all the soybean in MP is cultivated under rain-fed condition, the production is highly susceptible to weather in the Kharif seasons. All the farmers and the counterpart personnel whom the Evaluation Team met mentioned that the weather was unstable and unfavourable in the past few years which negatively affected the soybean production. The technologies promoted by the Project could mitigate the impact but it is difficult to deal with the problem if it has exceeded a certain level (e.g. late start of rains, prolonged dry-spell, etc.).

2) Administrative issue at MP Government Headquarters

Although the relationship between Indian and Japanese members is generally good, there have been challenges in the administrative procedure in the higher level of MP Government. The Evaluation Team learnt that the trainings planned in Japan for Indian counterpart personnel were postponed or cancelled several times as it took significant time to get approval from MP government. This issue has negatively affected the implementation process.

4. RESULTS OF EVALUATION BY FIVE CRITERIA

4.1 Relevance

Relevance of the Project is regarded as very high based on the following analysis.

(1) High relevance to local needs, policies of the Government of India and MP Government

Agriculture sector is described as the economical backbone of India and MP because it constitutes the largest share of income and has been a source of livelihood and food security for the large majority of vast population, especially significant for low income, poor and vulnerable sections of rural society. The Government of India and MP has recognized it in the policies notably Twelfth Five Year Plan, National Policy for Farmers (2007) and National Agricultural Policy (2000).

Among other crops, soybean has been of great importance as oilseeds crop for the majority farmers in MP as the state has been the largest producer of soybean in India accounting for nearly 60 percent of the national production. All the farmers whom the Evaluation Team met in the field visits reported that there were no alternative crops for soybean grown in the Kharif seasons, which was an evidence for its importance for farmers.

On the other hand, the productivity of the crop is still at lower level with average yield being reported around 0.6-0.8 t/ha (SOPA data) in the 2015 Kharif season. Among a number of reasons, poor adoption of improved production technologies by the majority producers has been recognized significant. In this context, the Project has been formulated and implemented with aim of assisting the soybean farmers in MP in improving their production technologies.

(2) High relevance to ODA policy of the Government of Japan

The assistant policy of Japanese Government for India has not changed since the beginning of the Project. Poverty reduction through economic development has been placed as higher priority in the policy. Improvement of agricultural productivity including oilseeds crops is an important issue to reduce the poverty level as the majority of soybean producers in MP are classified as small and marginal farmers. Strengthening of agricultural research and extension services is also placed as a priority area in the assistant plan to the agriculture sector.

(3) High comparative advantage of technical cooperation by Japan

Historically soybean has been one of the major crops grown and consumed in Japan; therefore, the country has a long experience in soybean cultivation. A good amount of resources has been spent in related research programmes both by national and local governments and developed various cultivation technologies some of which have been transferred to Indian counterpart personnel under the Project.

(4) High appropriateness of approach taken by the Project

The Project has implemented activities through the agricultural research and extension system of MP Government. While main focus of the Project has been support for research work at the colleges in MP, quite

a few efforts were also made to involve beneficiary farmers and field officers by conducting on-farm demonstration, trials, trainings and other extension functions. For this reason, approach taken by the Project could be regarded as mostly appropriate.

4.2 Effectiveness

Effectiveness of the Project is regarded as moderate to high based on the following analysis.

(1) Achievement of the Project Purpose

As discussed in 3.2.3, while some Outputs have not been fully achieved, the Project Purpose that is “soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established” is likely to be realized at moderate level by the end of the Project. The Outputs that had been delayed were activities regarding the basic research technologies such as YMV analysis at DNA level, molecular marker and genotype screening for variety development which would bring about visible impact on soybean cultivation system on long-term basis. Therefore, delay in these Outputs had not directly affected on the achievement of Project Purpose. Other Outputs such as improvement of cultivation method and fertilization that had more direct impact on small and poor farmers has been carried out as scheduled.

(2) Logic between Outputs and Project Purpose in the project design

Since the five Outputs defined in the PDM have covered major aspects of the soybean cultivation system, the logic between Outputs and Project Purpose has been generally appropriate. Some farmers who adopted set of technologies developed by the Project has already achieved the yield of the 2.0 t/ha in the 2015 Kharif season in which most farmers’ production was lower affected by unfavourable weather conditions and prevalence of pests and diseases. This could be an evidence for good logic of the Project. On the other hand, although it was originally planned that the findings of surveillance conducted at the beginning of the Project (in Output 1) could have become basis of the strategy for the project implementation afterward have not been concluded as scheduled due to delay in data analysis, which may have negatively affected the effectiveness of the Project to some extent.

(3) Effects of Important Assumptions in PDM and factors having affected realization of the Project Purpose

There were no important assumptions that had been identified at the beginning of the Project for realizing the Project Purpose from Outputs. And no particular factors were observed by the Evaluation Team.

4.3 Efficiency

Efficiency of the Project is regarded as moderate based on the following analysis.

(1) Inputs from Japan

Inputs from Japanese side for the Project included dispatch of Japanese Experts, provision of equipment, overseas trainings in Japan and Brazil for counterpart personnel and financial assistance for local expense.

Regarding Japanese Experts, while it was generally appropriate in terms of timing of assignment and expertise, many activities were conducted by a number of short-term experts particularly in the first and second years, and different experts were dispatched for the same areas of activity which sometimes caused inconsistent advice to Indian team. The situation has been improved from the third year by assigning the same experts to the same area of activity.

In regard to the training, a number of Indian participants reported that they had gained knowledge about soybean cultivation in other countries as most of them never had such experience before. However, several trainings had been cancelled after the arrangement was made due to some administrative problem in the MP Government, which had negatively affected the efficiency. Regarding the equipment provided, most of them were appropriate except for some field machinery which specification was not suited to the requirement.

(2) Inputs from India

Assignment of counterpart personnel, provision of facilities and equipment including office space for the Project members, farmland for field experiments at universities, etc. which were mostly appropriate except for some counterpart personnel whose expertise was not best suited to the Project activities. Most local expense required to implement the activities have been provided by Japanese side.

(3) Cost effectiveness

Although it was not possible for the Evaluation Team to conduct a thorough cost-benefit analysis on the Project, cost effectiveness was considered to be generally high because the Project has produced quite a number of results within a short period of time with limited inputs. Capacity of Indian counterpart personnel has been substantially strengthened by working with JICA Experts and a number of trainings. Technologies developed and upgraded by the Project will continue to benefit the soybean producers on long-term basis. Economic return that will accrue from improvement of productivity or effective control of serious pests and diseases will have significant benefit not only on individual producers but also state and national economy. All of these prospects will contribute to the increase of cost effectiveness of the Project.

(4) Effects of Important Assumptions

There are two important assumptions that were identified at the beginning of the Project for realizing the Outputs from activities. They are: i) No serious climatic disaster repeatedly damages crops; and ii) No unknown pest and disease repeatedly damages crops. In regard to the first assumption, unstable weather conditions experienced in the past few seasons had negatively affected the realization of some Outputs since all the experiments in the fields were conducted under rain-fed condition and the crop growth was affected which resulted in low accuracy of collected data. A good number of researchers working with the Project reported this issue to the Evaluation Team. Therefore, it can be said that there has been some impact of this assumption though it was not at a serious level of total crop failure. In regard to the second assumption, unknown pests and diseases were not reported but many soybean fields in MP affected by YMD particularly in the 2015 Kharif season.

4.4 Impact

Impact of the Project is regarded as moderate to high based on the following analysis.

(1) Prospect for the achievement of the Overall Goal

There is a certain level of possibility for the Overall Goal to be materialized within a few years after the end of the Project term as discussed in 3.2.4.

(2) Effects of important assumptions

There are two Important Assumptions that were identified at the beginning of the Project for realizing the Overall Goal from Project Purpose. They are: i) There is no policy change that may drastically affect current system of dissemination in the State; and ii) Government's Minimum Support Price system for soybean is sustained. At the time of the evaluation study, policy regarding soybean has not been changed and price support system has been maintained. Since the importance of soybean in MP will not change in the next few years, drastic change in the government policy is not anticipated.

(3) Spill-over effects

The Project has attracted quite good attention from higher level officials of the state government as well particularly in the 2015 Kharif season as the crop stand in the OFT plots was quite impressive under unstable weather condition. The Evaluation Team heard that directors or management officers in the State Department of Agriculture visited one of OFT plots and appreciated the crop growth. There is a possibility that some aspects of the Project results may be adopted in the related policy or programme in the future.

A number of stories on the Project activities have been reported by local newspapers from time to time which must have contributed to the increased awareness on the Project achievement among general public.

(4) Negative impact

No negative impacts caused by the Project have been reported or observed during the process of implementation.

4.5 Sustainability

Sustainability of the Project is regarded as moderate to high based on the following analysis.

(1) Policy and institutional sustainability

As discussed in 4.1, the Central Government and MP Government have recognised the importance of soybean as oilseeds crop and stated in the policy documents increase of its production and productivity as the priority issue. As the highest soybean producing state, the MP Government has established support system for soybean cultivation. While research on soybean in MP has been carried out mostly by State Agricultural Universities (SAUs) including JNKVV and RVSKVV, extension is done through KVKs under the universities as well as State Department of Agriculture. Apart from the state government structure, DRSoy under ICAR,

an autonomous organisation under the Central Government, has its headquarters in Indore. With support from ICAR/DRSoy, “All India Coordinated Research Project on Soybean (AICRP)” project has been running since 1967. As such, policy and institutional environment to continue the soybean related programmes have already been put in place.

(2) Financial sustainability

Under the Project, all the field activities including on-station and on-farm trials at university and village level have been supported by Japanese side. There has been a concern as to whether the activities supported by the Project (including extension of developed technologies) could be continued or further developed even after the end of the Project. The Evaluation Team has assessed this issue seriously and came up with the following prospects:

1) Sustainability of research related activities at universities

- The Evaluation Team learnt that most research programs undertaken at the SAUs including soybean research are funded by ICAR, state government or other funding bodies. Therefore, whether the project-supported research activities can be continued or not after the end of the Project is very much depending on whether the researchers can access to such funds or not.
- When researchers want to access to these research funds for implementing a particular research topic, they need to prepare and submit a proposal on their research plan. Hence, the researchers need to develop capacity to make such proposals on research projects.

As reported in 3.2, there are some research components that will require continuous work even after the end of the Project such as control of YMV, molecular marker, breeding of new varieties, etc. The Evaluation Team has understood that there is possibility for the university to continue such research components by using these available research funds if the research topics are well aligned with national programmes such as AICRP.

2) Further extension of technologies established by the Project

The Evaluation Team has observed that there are three major extension channels in the MP agricultural sector. It has been understood that technologies developed by the Project can be disseminated through these channels as far as the state government and universities have willingness to do so.

i) State Agricultural Universities – KVK structure

KVKs are mandated to disseminate new knowledge and technologies generated by SAUs. KVK's activities are mainly categorized into four: i) On-farm testing; ii) Frontline demonstrations (FLD); iii) Training farmers and extension personnel; and other extension functions.

ii) DoFWAD extension structure

DoFWAD has been implementing extension services for farmers through a hierarchical structure of State-Zone-District-Block-ADO/Centre-RAEO/Centre. Agriculture Technology Management

Agency (ATMA) program has been currently implemented with the objective of strengthening the extension machinery and utilizing it for synergizing the interventions.

iii) Private or informal channels

Apart from the government formal extension services, the farmers have their own information channels that are sometimes more effective in transferring the knowledge and technologies though such channels are informal. Private sector such as agro-input dealers, products buyers (middlemen), manufacturers of agricultural machinery, etc. are also important source of information for farmers.

(3) Technical sustainability

The Project has dealt with wide range of technologies; some can be directly used by farmers and others are used by researchers for fundamental and applied research at universities. While most technologies demonstrated in the OFT appeared to have been accepted by the end-users of farmers, some advanced technologies that are in the process of transferring from JICA Experts to Indian counterpart personnel which may still require some time to complete the process. Therefore, the technical sustainability differs according to the category of technologies.

5. CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

5.1 Conclusion

The Project Purpose of "soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established" will be almost realized by the end of the Project. However, it will require another cropping season for the Project team to implement supplemental activities for the purpose of consolidating and initiating dissemination process of the project achievements. While the recommended technologies were proven effective in the OFT, there are some issues to be followed. The Evaluation Team makes following recommendations.

5.2 Recommendations

(1) Extension of the project duration

As mentioned above, the Evaluation Team recommends the Project team to extend the project duration for 8 months, until the end of February, 2017 in order to implement supplemental activities in another Kharif cropping season.

(2) Further involvement of KVK into the Project

KVK is one of the key stakeholders to disseminate the learnings of the Project to all soybean farmers in MP in cooperation with DoFWAD, JNKVV and RVSKVV in grass-root level. Therefore, the Evaluation Team recommends that KVK shall be involved as one of the project implementers for effective and efficient extension of learnings of the Project and JNKVV/RVSKVV should exchange information and opinions including feedback from KVK scientists to develop the technologies and the Cultivation Manual more suitable and applicable for farmers through existing meetings with KVK.

(3) Approval and utilization of the Cultivation Manual

The Evaluation Team recommends DoFWAD shall approve the Manual (related to Output 5) by February 2016 and distribute the Manual to all KVK with recommendation to make full use of the handbook by April 2016 in order to widely share the learnings of the Project. Further, The Evaluation Team also recommends the Project Team to revise the Manual based on the results of Kharif 2016 and incorporate the experiences and lessons learnt from other organizations into the Manual.

(4) Questionnaire survey to figure out the achievement of Indicator 2 of Project Purpose

The Evaluation Team evaluated "High" for Indicator 2 of the Project Purpose, which is "More than 70% of pilot farmers are willing to continue to adopt one or more technologies in the cultivation system established by the Project" according to the interviews with some farmers the team met during the field visit. However, quantitative data shall be required to assess the Indicator more precisely. Therefore, the Evaluation Team recommends the Project Team to conduct questionnaire survey to collect necessary data.

(5) Counterpart Training in Japan

The counterpart training programs to be held in Japan were cancelled three times until now. As a consequence, precious opportunities for counterpart personnel to acquire knowledge and technologies based on the actual experience in Japan were deprived and it unfortunately created hindrance to achievement of outcomes. The Evaluation Team recommends DoFWAD to appoint the functionary responsible for following up necessary procedure for future counterpart training programs in Japan.

(6) Focus on dissemination of the Project achievement

The Evaluation Team expects that the achievement of the Project will be more widely shared with large number of soybean cultivation farmers in MP. To realize this, the Evaluation Team recommends DoFWAD, JNKVV and RVSKVV to put more focus on dissemination of the Project achievement to soybean cultivation farmers by utilizing the existing extension structure such as KVK, ATMA under DoFWAD, and State Institute of Agriculture Extension and Training.

6. LESSON LEARNT

(1) Acquisition of advanced knowledge and technologies by young professors/researchers

In terms of sustainability, it is worth mentioning that a lot of young professors/researchers were deputed as counterpart personnel and could acquire advanced knowledge/technologies through hands-on training by JICA Experts. As capacity development of young professors/researchers for writing proposals to procure fund and research paper to publish research results (even though these activities are clearly described in PDM) as well as solving each research issue have been implemented, they could cultivate a comprehensive ability to develop their research in a sustainable manner. In case that universities/research institutes are involved in future JICA project as counterpart, the above mentioned activities for capacity development of professors/researchers shall incorporate into PDM.

(2) Appointment of the government officer responsible for logistic matters

It took significant time to acquire internal approval within MP Government for any matters of the Project. DoFWAD should have appointed the government officer who should have proceeded all logistic matters with full responsibility and functioned as focal point for all stakeholders (universities, other departments/divisions within MP Government, Ministry of Agriculture, Ministry of Finance, and JICA and so on) apart from the coordinator deputed from JNKVV.

(3) Improvement for fundamental of experimental laboratory before dispatch of JICA Experts

As it took significant time to improve fundamental conditions such as hygienic environment of experimental laboratory at the initial stage of the Project, the efficiency of technological development and transfer was partially inhibited. Necessary actions to be taken by MP Government in this regard should have been discussed and implemented as much as possible before dispatch of JICA Experts for smooth implementation of the project.

(End)

List of ANNEX

- I. Schedule of Terminal Evaluation Study
- II. Evaluation Grid of Terminal Evaluation
- III. PDM used for Terminal Evaluation Study
- IV. List of Equipment Provided for the Project
- V. Summary of Local Expense
- VI. List of Indian Counterpart Personnel
- VII. Summary of Activities undertaken from June 2011 to October 2015

ANNEX II. Schedule for Terminal-Evaluation Study

	Date	Leader	Agricultural Management/ Soil Management	Soybean Cultivation	Cooperation Planning	Evaluation & Analysis	JICA India	Members from India-side	Project Expert	Project Staff	Stay
		Mr. Kazuya Suzuki	Mr. Akira Kamidohzono	Mr. Ryotchi Matsunaga	Mr. Kentaro Kallano	Mr. Suzuki Atsushi	Mr. Akhiro Kimura				
1	25-Nov	Wed				11:35 Leave Tokyo (AI907) 17:50 Arrival in Delhi					Delhi
2	26-Nov	Thu				PM: Arrival in Indore					Indore
3	27-Nov	Fri				8:25-9:35 Interview with JICA experts 9:35-12:25 Interview at RSKVV-College of Agriculture Indore 15:35-17:00 Visit to Burahethedi village					
4	28-Nov	Sat				9:20-10:10 Interview with JICA experts 10:45-12:00 Interview at RSKVV-College of Agriculture Indore 14:20-16:20 Interview at Indore District DoFWAD Office					
5	29-Nov	Sun				Documentation					
6	30-Nov	Mon				10:00-12:40 KVK (Agricultural Science Centre) -Oher 14:10-14:30 Visited Palder Enterprise-Indore 16:00-16:50 Interview with JICA experts				Nilesh	
7	1-Dec	Tue				10:40-11:45 KVK-Ujjain 12:30-13:50 Visited Jalekhed Village-Ujjain				Nilesh	Bhopal
8	2-Dec	Wed				06:00- Move to Sehore 11:30-13:15 Interview at RVSKV-College of Agriculture Sehore 13:30-16:70 Visited college experiment fields 18:00- Move to Bhopal				Nilesh	
9	3-Dec	Thu				9:00- Move to Chhatargur (stay due to car break-down) 6:00- Move to Rewa 13:30-15:00 Interview at Rewa KVK 15:40-17:00 Visited Rathi Village 18:00- Move to Jabalpur				Nilesh	
10	4-Dec	Fri				Documentation				Nilesh	Jabalpur
11	5-Dec	Sat				Documentation				Nilesh	Jabalpur / Delhi
12	6-Dec	Sun				11:35 Leave Tokyo (JL746) 18:20 Arrival in Delhi				Nilesh	Jabalpur / Delhi
13	7-Dec	Mon	11:00 Leave from Tokyo (JL031) 18:40 Arrival in Phnom Penh (JL566)	6:00 Leave from Delhi 7:50 Arrive at Jabalpur 16:00 Move to Bopal		9:40-16:35 Interview at JNKVV-Jabalpur			Tariwaki Chata	Abdul Nilesh	Jabalpur
14	8-Dec	Tue	Bilateral Discussion	9:30-17:00 Interview at JNKVV 18:00-20:00 Meeting with JICA experts					Tariwaki Chata	Abdul Nilesh	Bhopal
15	9-Dec	Wed	15:35 Leave from Phnom Penh (TG583) 16:45 Leave from Bangkok (PG315) 23:00 Arrival in Delhi (TG315)	8:00-13:00 Move to Sagar 14:00-15:00 KVK-Sagar 15:00-16:00 Visited Sattadhana Village-Sagar 16:00-18:00 Move to Bhopal					Tariwaki Chata	Abdul	
16	10-Dec	Thu	Arrival in Bhopal Internal discussion among mission members	8:00-11:00 Move to Hoshangabad 11:00-12:00 KVK-Hoshangabad 13:00-15:00 Demonstration Village-Hoshangabad 15:00-18:00 Move to Bhopal					Tariwaki Chata	Abdul	
17	11-Dec	Fri	9:00-12:00 Evaluation Team and Project meeting 13:30-17:00 GoMP (DoFWA)						Tariwaki Chata	Abdul	
18	12-Dec	Sat	Discussion on Joint Evaluation Report and Finalization						Tariwaki Chata	Abdul	
19	13-Dec	Sun	Discussion on Joint Evaluation Report and Finalization						Tariwaki Chata	Abdul	
20	14-Dec	Mon	9:30-12:00 Discussion on Joint Evaluation Report and Finalization (Jointly by Japanese side and Indian side) 14:00-15:30 Joint Coordination Committee, Evaluation Report signing 6:30 Leave from Bhopal for Delhi						Tariwaki Chata	Abdul	Delhi
21	15-Dec	Tue	11:00 Meeting with MoA 15:00-16:00 Report to JICA India 20:20 Departure from Delhi (JL740)								Delhi
22	16-Dec	Wed	7:10 Arrival in Tokyo								

ANNEX-II Evaluation Grid for Terminal Evaluation Study on Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh

(1) Achievement Level

Items		Evaluation Questions	Required Data and Information	Sources and Collection Methods of Data / Information
Inputs Achieved	Inputs from Japanese side	To what extent has the assignment of Japanese Experts been appropriate in terms of timing, number of assignment days, number of experts assigned, and their expertise?	Assignment record of Japanese Experts	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent has the counterpart training been appropriately undertaken in terms of contents, number of courses, timing?	Record on trainings conducted	Project progress reports, Reports on trainings
		To what extent has the provision of equipment been appropriate in terms of type and number of equipment procured, and timing of delivery?	List and record of equipment provided	List of equipment provided, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent has the amount of financial assistance (local expense) from Japanese side to the Project been appropriate?	Financial record on local expense	Financial reports of project, Interviews to Experts and C/Ps
	Inputs from Indian side	To what extent has the assignment of Indian counterpart officers (JNKVV, RVSKVV) been appropriate in terms of number of officers assigned and their expertise?	Assignment record of C/P officers	List of C/P officers, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent has the amount of budget allocated from Indian government to the Project been appropriate?	Financial report on budget and disbursement of Indian government	Financial reports of Indian side, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent has the provision of facilities and equipment been appropriate?	List of facilities and equipment used for the Project activities	Reports of Indian side, Interviews to Experts and C/Ps
Achievement Level of Outputs	Output 1: Achievement level of "Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established."	To what extent is the OVI 1-1 "Yield constraints are identified and strategy for improvement of individual technologies is clarified in the report." likely to be achieved?	Status and prospective of research project related (Title 1)	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Output 1?	Information of factors that have affected the achievement	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Output 2: Achievement level of "Fertilisation technology for small and poor farmers is developed."	To what extent is the OVI 2-1 "Developed technology is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV." likely to be achieved?	Status and prospective of research projects related (Title 3, 4)	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps, Field inspection
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Output 2?	Information of factors that have affected the achievement	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Output 3: Achievement level of "Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed."	To what extent is the OVI 3-1 "Developed technology is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV." likely to be achieved?	Status and prospective of research projects related (Title 7 -11)	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps, Field inspection
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Output 3?	Information of factors that have affected the achievement	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Output 4: Achievement level of "Cultivation methods resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved."	To what extent is the OVI 4-1 "Improved method is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV." likely to be achieved?	Status and prospective of research projects related (Title 2, 5, 6)	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps, Field inspection
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Output 4?	Information of factors that have affected the achievement	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Output 5: Achievement level of "5 individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective."	To what extent is the OVI 5-1 "Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms." likely to be achieved?	Status and prospective of research projects related (Title 12, 13)	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent is the OVI 5-2 "Farmers of pilot farms can explain the design of on-farm trials to visitors." likely to be achieved?	Understanding level of farmers about the on-farm trials	Research progress reports, Interviews to farmers involved
		To what extent is the OVI 5-3 "Manual developed by the Project is approved by JCC." likely to be achieved?	Developed manuals, prospective approval by JCC	Interviews to JCC members, Experts and C/Ps
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Output 5?	Information of factors that have affected the achievement	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
Achievement Level of Project Purpose	The extent to which soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established.	To what extent is the OVI 1 "Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms." likely to be achieved?	Results of research projects on developed cultivation technologies	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent is the OVI 2 "More than 70% of pilot farmers are willing to continue to adopt one or more technologies in the cultivation system established by the Project." likely to be achieved?	Willingness of farmers to use of developed technologies	Research progress reports, Interviews to farmers involved
		To what extent is the OVI 3 "The cultivation manual developed by the Project is adopted by the DoFWAD." likely to be achieved?	Prospective for DoFWAD to adopt the developed manuals	Interviews to DoAWAD officials and staff concerned
		Are there unpredictable factors which have adversely affected the achievement of the Project Purpose?	Information of factors that have affected the achievement	Project progress reports, Interviews to Experts and C/P
Achievement Level of Overall Goal	The extent to which the developed soybean cultivation technologies are likely to be disseminated by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV in the next few years.	To what extent is the OVI 1 "Manual compiled by the Project is utilized by KVKs in trainings for dissemination staffs and farmers." likely to be achieved?	Prospective and plans for KVKs to utilize the developed manuals in trainings	Interviews to KVK dissemination staff and farmers engaged in soybean cultivation
		To what extent is the OVI 2 "Number of farmers adopting cultivation technology system established by the Project is increased." likely to be achieved?	Changes in the number of farmers adopting cultivation technology system established by the Project	Post-project survey on the impact of the Project

(2) Implementation Process

Items		Evaluation Questions	Required Data and Information	Sources and Collection Methods of Data / Information
Project Implementation Process	Progress of Inputs and Activities	Have the Project inputs/activities been carried out according to the plan agreed on between Indian and Japanese sides?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Project Management System	Have the Project activities been monitored appropriately both by the Indian and Japanese sides throughout the Project term?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have the Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO) appropriately reviewed?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Revised PDM/PO, Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have Japanese Experts and Indian C/P personnel adequately communicated with each other to share information regarding the project management and activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have regular meetings between the Indian and Japanese sides, or coordination committee meetings sufficiently contributed to solving problems that occurred in the implementation process?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have the Project team and JICA office (HQ and Indian) sufficiently communicated with each other to share information regarding project management and activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and JICA Staff	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and JICA staff
	Ownership of the Project	Have the Indian staff (supervisors and C/Ps) adequately participated in the decision making process in regard to project management and activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P, supervisors	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have the extension staff of KVAs in pilot areas adequately participated in the project activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P, extension staff	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts, C/Ps, extension staff
		Have the pilot farmers selected for on-farm trials adequately participated in the project activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P, core farmers	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts, C/Ps and pilot farmers
		Has the Indian side made sufficient efforts to allocate local expense for the project activities?	Financial record related to the project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Financial reports, Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Collaboration with Other Projects	Has the Project adequately collaborated with other projects supported by JICA and other donors?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts, C/Ps and staff of other donors
	Factors Affecting the Implementation Process	Have restructuring of implementing organizations or reshuffling and transfer of the supervisors and C/Ps affected the implementation of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts, C/Ps and pilot farmers
		Are there unpredicted factors which have adversely affected the Project implementation process?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Minutes of JCC meetings, Project progress reports, Interviews to Experts, C/Ps and pilot farmers

(3) Evaluation based on Five Criteria

Items		Evaluation Questions	Required Data and Information	Sources and Collection Methods of Data / Information
Relevance	Relevance to Local Needs, Policies, Priority	Have the contents the Project (purpose, activities, inputs, etc.) been in accordance with the development policies of Indian government and had a higher priority? Have there any major changes in policies after the Project commenced?	Development policies of Indian government and DoFWAD	Review of policy documents, Interviews to Experts and C/Ps
		Has the technical cooperation/advice provided under the Project been relevant to the needs of the target group (extension staff and farmers)?	Opinion of extension staff and farmers in target areas	Interviews to extension staff and farmers in target areas
		Has the Project been in accordance with the country assistant policy of Japanese Government and JICA for Indian?	Country assistant strategy and policy of Japanese Government and JICA to Indian, Opinion of JICA staff	Review of country assistant policy papers, Interviews to JICA staff
	Appropriateness of Project Approach	Has the approach taken by the Project been appropriate in terms of the development strategy of Indian and MP government?	Development policies of Indian government and DoFWAD, Opinion of Indian officers in charge of national development	Review of policy documents, Interviews to Indian officers in charge, Experts and C/Ps
		Were the main Project target areas appropriately selected in accordance with the development strategy of Indian and MP government?	Development policies of Indian government and MAEP/DP, Opinion of Indian officers in charge of national development	Review of policy documents, Interviews to Indian officers in charge, Experts and C/Ps
		Was the target group appropriately selected in accordance with the development strategy of Indian and MP government?	Development policies of Indian government and MAEP/DP, Opinion of Indian officers in charge of national development	Review of policy documents, Interviews to Indian officers in charge, Experts and C/Ps
		Did Japan have comparative advantage in technology (know-how) and experience for supporting the Project?	Opinion of Japanese Experts and Indian C/P, JICA staff	Interviews to Experts and C/Ps
Effectiveness	Achievement level of Project Purpose	To what extent is the OVI 1 "Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms." likely to be achieved by the end of the Project?	Results of research projects on developed cultivation technologies	Research progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		To what extent is the OVI 2 "More than 70% of pilot farmers are willing to continue to adopt one or more technologies in the cultivation system established by the Project." likely to be achieved?	Willingness of farmers to use of developed technologies	Research progress reports, Interviews to farmers involved
		To what extent is the OVI 3 "The cultivation manual developed by the Project is adopted by the DoFWAD." likely to be achieved?	Prospective for DoFWAD to adopt the developed manuals	Interviews to DoAWAD officials and staff concerned
		Have the 5 Outputs effectively contributed to the achievement of Project Purpose?	Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Effects of External Factors	Have any other factors apart from the Project contributed to the achievement of the Project Purpose?	Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
Have any external factors negatively affected the achievement of the Project Purpose?		Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps	

Items		Evaluation Questions	Required Data and Information	Sources and Collection Methods of Data / Information
Efficiency	Contribution of Activities	Have adequate activities been carried out on time to realize the expected Outputs according to the original plan?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Appropriateness of Inputs from Japanese Side	Was the dispatch of Japanese experts appropriate in terms of number, expertise, length and timing of their assignment?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Was the provision of equipment by the Japanese side appropriate in terms of types, quantity and timing of procurement?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Has the training of C/Ps in Indian or Japan appropriately undertaken in terms of number of trainees, contents, length and timing?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have knowledge and skills that the C/Ps, extension staff and farmers obtained through the trainings, seminars, workshops, etc. been relevant to the Project Purpose?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Has the local cost supported by the Japanese side been appropriate in terms of amount, use, and timing of disbursement?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Appropriateness of Inputs from Indian Side	Has the assignment of Indian C/P staff been appropriate in terms of number, position and competency?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Have the facilities and equipment provided by the Indian side been appropriate in terms of size, quality and convenience for use?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Unpredicted external factors	Has the amount of budget for the Project disbursed by the Indian government been appropriate in undertaking the project activities?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Are there any external factors that have contributed to the efficiency of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
Impact (prospect)	Probability of Overall Goal to be Achieved	Are there any external factors that have negatively affected the efficiency of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
	Effects of External Factors	Is the Overall Goal ("Soybean cultivation technology for small and poor farmers is disseminated by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV") likely to be realized as a result of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
		Were the Overall Goal and the Project Purpose compatible and set at appropriate levels? (Was there a gap between two levels?)	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps
	Multiplier Effects	Are there any external factors that may affect the realization of the Overall Goal in the future?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps
Sustainability (prospect)	Institutional Aspect	Are there any unexpected positive or negative impacts that the Project caused on the relevant government policy, system, socio-economic conditions and technological development?	Results of Impact Assessment Study, Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Project progress reports, Interviews to Experts and C/Ps
		Is Indian government likely to have adequate institutional arrangement (policy and system) by which the Outputs achieved through the Project can be sustained after the technical cooperation has ended in 2016?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
	Financial Aspect	Is Indian government likely to secure an adequate budget with which the Outputs achieved through the Project can be sustained after the technical cooperation terminates?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
		Is the financial capacity of beneficiary farmers sufficient to adopt and continue the developed cultivation technologies?	Opinion of Farmers, Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts, C/Ps, extension staff and farmers
	Organizational Aspect	Is Indian government likely to maintain and develop the organizational structure including appropriate staff assignment with which the Outputs achieved through the Project can be sustained after the end of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
	Technical Aspect	Is the target group (C/Ps, extension staff and farmers) who have obtained the knowledge and skills through the Project likely to continue and develop them after the end of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
		Are relevant organizations (DoFWAD, JNKVV and RVSKVV) likely to maintain and further develop the implementation capacity after the end of the Project?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
Overall Sustainability	Overall Sustainability	Are the technologies transferred likely to be disseminated to other areas after the Project terminates?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials
		Are the Project achievements and impacts likely to have a high level of overall sustainability?	Record on project activities, Opinion of Japanese Experts and Indian C/P	Interviews to Experts and C/Ps, DoFWAD officials

ANNEX III**Project Design Matrix (PDM) for Terminal Evaluation**

Project Title:	Project for Maximising Soybean Production in Madhya Pradesh
Period:	5 years from June 2011 to June 2016
Implementing Departments:	Department of Farmer Welfare and Agriculture Development (DoFWAD) under Government of Madhya Pradesh; Jawaharlal Nehru Krishi Vish Vidhyalaya (JNKVV) and Rajmata Vijayaraj Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya (RVSKVV)
Target Group:	Extension Staff of DoFWAD, JNKVV and RVSKVV
Main Sites & Target Areas:	Selected Sites in Madhya Pradesh State
Date Modified:	March 1, 2014

Project Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
Overall Goal: Soybean cultivation technology for small and poor farmers is disseminated by the DoFWAD, JNKVV and RVSKVV.	1. Manual compiled by the Project is utilized by KVKs in trainings for dissemination staff and farmers. 2. Number of farmers adopting cultivation technology system established by the Project is increased.	<ul style="list-style-type: none"> Interviews with KVK, dissemination staffs, and farmers Data collected by JNKVV, RVSKVV, and DoFWAD 	
Project Purpose: Soybean cultivation system designed for small and poor farmers is established.	1. Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms. 2. More than 70% of pilot farmers are willing to continue to adopt one or more technologies in the cultivation system established by the Project. 3. The cultivation manual developed by the Project is adopted by the DoFWAD.	1. Data collected by the Project in pilot farms 2. Interviews with farmers 3. Documents issued by DoFWAD	<ul style="list-style-type: none"> There is no policy change that may drastically affect current system of dissemination in the State. GoI's Minimum Support Price system for soybean is sustained.
Expected Output: 1 Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.	1.1 Yield constraints are identified and strategy for improvement of individual technologies is clarified in the report.	<ul style="list-style-type: none"> Report released by the Project 	
2 Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.	2.1 Developed technology is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV.	<ul style="list-style-type: none"> Data collected by the Project in experiment field 	
3 Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.	3.1 Developed technology is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV.	<ul style="list-style-type: none"> Data collected by the Project in experiment field 	

Project Summary	Objectively Verifiable Indicator	Means of Verification	Important Assumption
4 Cultivation methods resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.	4.1 Improved method is proved effective compared with conventional method in experiment fields in JNKVV and RVSKVV.	<ul style="list-style-type: none">Data collected by the Project in experiment field	
5 Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.	5.1 Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation methods in pilot farms. 5.2 Farmers of pilot farms can explain the design of on-farm trials to visitors. 5.3 Manual developed by the Project is approved by JCC.	1. Data collected by the Project in pilot farms 2. Interviews with farmers 3. Minutes of JCC meeting	
Activities: For Output 1: 1-1 Identification and analysis of socio-economic issues surrounding soybean farmers 1-2 Identification and analysis of cultivation practice and recommended technologies 1-3 Identification and analysis of issues regarding fertilisation management technology 1-4 Identification and analysis of issues regarding pest and disease control technology 1-5 Identification and analysis of issues regarding cultivation methods resistant to water logging and draught 1-6 Formulation of strategy for necessary improvement of individual technologies such as fertilisation, pest and disease control, cultivation methods. For Output 2: 2.1 Making soil fertility map based on soil nutrition analysis 2.2 Examination of fertilisation method depending on soil type For Output 3: 3.1 Identification and analysis of local resources effective for low input pest and disease control 3.2 Test and improvement of low input disease control technology using seed treatment (including IPM) 3.3 Test and improvement of low input pest control technology based on forecasting of major pests For Output 4: 4.1 Test and Improvement of cultivation methods to prevent water logging at early growth stage 4.2 Test and Improvement of cultivation methods resistant to draught at middle to late growth stage 4.3 Screening of cultivars resistant to water logging For Output 5: 5.1 Formulation of study plan for optimal systematization 5.2 Socio-economic analysis for selection of pilot farms 5.3 Selection of pilot farms and trial fields in 5 villages 5.4 Examination of technology system in pilot farms by scientists and KVK staffs 5.5 Examination of other technologies to promote adoption of soybean cultivation by farmers (including food use) 5.6 Coordination and reorganisation of tested technology system 5.7 Formulation of manual for KVK and dissemination staffs		Inputs: From Indian side 1) Personnel <ul style="list-style-type: none">Faculty members/Researchers, JNKVV and RVSKVV (including staff members at regional office(s))Dissemination staff of DoFWAD 2) Equipment <ul style="list-style-type: none">As required (Equipment/machine to test the modified production technology) 3) Others <ul style="list-style-type: none">Furnished office/research spaceResearch facilities including test field From Japan side 1) Personnel <ul style="list-style-type: none">Long-term Experts (Chief advisor/ Soybean Cultivation, Pest Control, Project Coordinator)Short-term Experts (Disease Control, Soil Management) 2) Counterpart Training <ul style="list-style-type: none">As required	Important Assumption: <ul style="list-style-type: none">No serious climatic disaster repeatedly damages crops.No unknown pest and disease repeatedly damages crops. Precondition:

ANNEX IV List of Equipment Provided for the Project

Year	Item	Qty.	Value (Rs.1,000)
2011	Office Equipment (Printer, PC, etc.)	32	1,511.9
	Project Cars, Scooters	10	5,105.5
2012	Office Equipment	1	50.5
	Laboratory Equipment	75	16,335.5
2013	Office Equipment	4	127.2
	Laboratory Equipment	16	4,422.9
2014	Laboratory Equipment	26	771.8
2015	Office Equipment	2	50.4
	Laboratory Equipment	35	30,731.7
Total		201	59,107.4

ANNEX V Summary of Local Expenditure

Expenditure Item	Expense by Fiscal Year (Rs.1,000)					
	2011	2012	2013	2014	2015*	Total
Travel expenses (non-air)	2,325.7	2,936.9	2,637.1	2,495.2	1,158.2	11,533.1
Airfare	559.2	561.8	1,138.2	992.1	402.1	3,663.4
Business contract (Local consultant)	60.3	0	0	0	0	60.3
Salary	1,285.9	3,917.2	5,314.3	6,041.4	2,904.5	19,463.3
Cost of conference	18.0	11.3	21.3	15.1	0	65.6
General expenses	4,538.4	4,407.1	4,008.1	5,653.5	3,910.8	22,517.9
Total	8,787.4	11,834.3	13,119.0	15,197.3	8,375.6	57,313.7

* 2015: up to the second quarter

Rate: JPY 1= Rs.0.54 (as at December 2015)

ANNEX VI List of Indian Counterpart Personnel

(1) JNKVV

	Name	Affiliation	Field of Expertise	Assignment Period
1	S.S. Tomar	JNKVV (Jabalpur)	DRS	2011.11 – 2015.08
2	S.K. Rao	ditto	DRS	2015.09 –
3	S.B. Nahatkar	ditto	Agricultural Economics	2011.11 –
4	S.K. Rao	ditto	Director Farm	ditto
5	D.Rathi	ditto	Agricultural Economics	ditto
6	A.K. Jha	ditto	Agronomy	ditto
7	B.S. Dwivedi	ditto	Soil Science/Agronomy	ditto
8	A.K. Shrivastava	ditto	Machinery	ditto
10	B. Sachidanand	ditto	Soil Science	ditto
11	S.K. Pandey	ditto	Plant Breeding	ditto
12	M.K. Shrivastava	ditto	Plant Breeding	ditto
13	A.N. Shrivastava	ditto	Plant Breeding	ditto
14	S.K. Shrivastava	ditto	Entomology	2011.11 – 2014.03
15	A.K. Bhowmick	ditto	Entomology	2011.11 –
16	R.K. Varma	ditto	Plant Pathology	ditto
17	K. Tantiwai	ditto	Biotechnology	ditto
18	Y. Singh	ditto	Biotechnology	ditto
19	S. Kumar	ditto	Plant Pathology	ditto
20	S. Tiwari	ditto	Biotechnology	ditto
21	P. Parihar	ditto	Food Science	ditto
22	C. Singh	ditto	Food Science	2011.11 – 2015.03
23	S.B. Das	ditto	Entomology	2015.04 –
24	R.S. Marabi	ditto	Biotechnology	2011.11 –
25	A.K. Upadaya	ditto (Tikamgarh)	Soil Science	ditto
26	V.K. Yadav	ditto (Ganj-Basoda)	Plant Pathology	ditto

(2) RVSKVV

	Name	Affiliation	Field of Expertise	Assignment Period
1	H.S. Yadava	RVSKVV (Glore)	DRS	2011.11 –
2	V.S. Gotum	RVSKVV (Sehore)	Dean CoA-Sehore	2011.11 – 2014.10
3	S.B. Tambi	ditto	Dean CoA-Sehore	2014.11 –
4	D.K. Raidas	ditto	Plant Physiology	2011.11 –
5	S.R. Ramgiry	ditto	Plant Breeding	2011.11 –
6	R.K. Khandwe	ditto	Plant Physiology	2011.11 –
7	D.R. Saxena	ditto	Plant Pathology	2011.11 –
8	M. Saxena	ditto	Plant Pathology	2011.11 –
9	A.M. Rajput	RVSKVV (Indore)	Dean CoA-Indore	2011.11 –
10	S.K. Jain	ditto	Agricultural Economics	2011.11 –
11	R.S.S. Tomar	ditto	Agronomy	2011.11 –
12	R.K. Choudhary	ditto	Entomology	2011.11 –
13	R.K. Singh	ditto	Plant Pathology	2011.11 –
14	S.K. Sharma	ditto	Soil Science	2011.11 –

ANNEX VII Summary of Activities undertaken from June 2011 to October 2015

<Activities for Output 1>

Activities for Output 1-

Output 1	Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.		
Indicator	1-1 Yield constraints are identified and strategy for improvement of individual technologies is clarified in the report.		
Item of Activity in PDM		Corresponding Research Title	Activity Site
1-1	Identification and analysis of socio-economic issues surrounding soybean farmers	1. Surveillance (East & West)	JNKVV -Jabalpur
1-2	Identification and analysis of cultivation practice and recommended technologies		RVSKVV CAI-Indore
1-3	Identification and analysis of issues regarding fertilisation management technology		
1-4	Identification and analysis of issues regarding pest and disease control technology		
1-5	Identification and analysis of issues regarding ploughing and sowing technologies resistant to water logging and draught		
1-6	Formulation of strategy for necessary improvement of individual technologies such as fertilisation, pest and disease control, soil management.		
1-7	Selection of test fields (5 locations)		
1-1 to 1-5: A farm survey was conducted and the total sample size or the number of farms interviewed was 690. Out of 50 districts (prefectures) in the State of MP, 23 districts were selected from 6 agro-climatic zones and from each district the representative block is selected on the basis of maximum acreage under soybean production to interview their farming methods. 30 farms were sampled from each district (5 large-size farms more than 5 ha, 10 medium-size farms between 2 and 5 ha and 15 small-size farms less than 2 ha). The collected data were related to the operation in the agricultural year 2011-12. Some aspects related to soybean production in the past and future plan were also collected. The questionnaire was designed with agronomist and agricultural engineer to take the aspects of farm technologies in. Farm households' demographic data as well as data on natural conditions including monthly templates, precipitation, and characteristics of soils were also collected.			
1-6: While the data has been compiled, the major solution for low productivity has not yet been concluded. Some new technologies which have been introduced under the Project have not yet to be analysed. In the process, compiling technology and analysis method has been transferred to Indian scientist and now they can judge the importance of component technologies.			
1-7: The research team selected 9 locations in MP according to agro climatic zones in 2012. In eastern part of MP, Jabalpur, Rewa, Tikamgarh, Sagar, Hoshangabad, and Chhindwara districts (KVKs) were identified, and in western part of MP, Indore, Dhar, and Ujjain districts (KVKs) were selected. In this selection, the team has analysed soil type, soil chemical properties, and the depth of the soil of each field. Actual fields for trials have been changed every year within the same district.			
Activity plan till end: 1) The team will continue the Propensity Score Analysis on collected data to identify factors to influence the soybean production. The results will be compiled in the final report. 2) The findings of the survey will be shared through various channels including publication of papers, seminars and meetings.			

<Activities for Output 2>

Output 2	Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.		
Indicator	2-1	Developed technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.	
Item of Activity in PDM		Corresponding Research Title	Activity Site
2-1	Making soil fertility map based on soil nutrition analysis.	2. East Fertilizer Reduction	JNKVV -Jabalpur
2-2	Examination of fertilisation method depending on soil type	3. West Fertilizer Reduction	RVSKVV CAI-Indore
2-1: One direct approach was using GPS to locate the place of sampling soils, and analysing them to plot on the map.			

Another approach was transferring conventional soil fertility map into new fertility map. For this purpose, the team has conducted experiments to find out the relationship between Olsen method and Bray-2 method. This is based on the hypothesis that constituent shown by Olsen method may relate value by the Bray-2 method, and only the sensitivity is 10 times more in Bray-2 method. The Project has found usable regressions between them. This activity is still on-going.

2-2:

Under fertilizer reduction project, the P fertility evaluation by different methods was carried out both at Jabalpur and Indore. Results showed that the Olsen's (pH=8.5) Method that is commonly used in India underestimates P availability in Vertisols specifically for soybean. The Rhizosphere of soybean is characterized as acidic in nature which helps to solubilize the CA-P and thus enhanced P availability to soybean crop. On the basis of preliminary studies it is recommended P fertilization for soybean cultivation in Vertisols may be reduced up to 25-50% without sacrificing the crop yields.

Activity plan:

- 1) There is need to survey with more samples.
- 2) Analysis of these samples.
- 3) Need to selected more locations (at least 20) for bulk soil sampling.
- 4) Pot experiment should be done with more soils (at least 20).
- 5) Field experiment should be done with more locations (at least 20).

<Activities for Output 3>

Output 3		Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.	
Indicator	3-1	Developed technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.	
Item of Activity in PDM		Corresponding Research Title	Activity Site
3-1	Identification and analysis of local resources effective for low input pest and disease control (including IPM)	7. East Seed Treatment	JNKVV
3-2	Development of low input disease control technology	8. West Seed Treatment	-Jabalpur
3-3	Development of low input pest control technology based on forecasting of major pests	9. Observation Materials	RVSKVV
		10. Molecular Marker	CAI-Indore
		11. YMV and Whitefly	CAI-Sehore
3-1 to 3-3:			
1. Insect observation board			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Insects/diseases observation boards, Integrated Pest Management folder, Soybean insect- pest folder, along with Combined English and Hindi Diagnostic book (revised) will facilitate extension officers and farmers to identify the insect pests and diseases problem in the field and also will improve their understanding of the concept of IPM. 2) Extension workers and farmers ability to identify soybean insect pests and diseases in Madhya Pradesh will be improved. As the results, they will be able to make necessary decision to need based timely adoption of recommended control measures for pest and disease management of soybean. 			
2. Seed treatment			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Significant effect of application of Imidacloprid and thiamethoxam is observed in field test. But these treatment cannot prevent whitefly completely. 2) Maximum germination was recorded in RVSKVV Trichoderma strain + Conventional spray treated seed and was at par with JNKVV Trichoderma strain + Conventional spray. In order to get good germination, Trichoderma may work. 			
3. Molecular Marker			
<ol style="list-style-type: none"> 1) The team has collected soybean genotypes from JNKVV and other parts of MP as many as possible and tried to specify molecular markers to identify MYMV resistant and or susceptible genotypes. But until now, amplicons of SCAR markers is not yet developed for soybean improvement. The team is now trying to find out the QTL for the soybean with MYMV resistant and or susceptible. 			
4. Soybean mosaic virus			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Total 110 different diseased samples of soybean, weeds and other crops plants were collected from 17 districts of eastern and western Madhya Pradesh. All the amplification suggested the prevalence of mungbean yellow mosaic India virus. Among the eight primers selected for amplification of different gene of MYMIV, AC2, AC3 and AV1 gene specified primer showed better amplification and could be utilized for diagnosis of soybean yellow mosaic virus. 2) Among the collateral and alternative host, Carchorus sp. Desmodium rotundifolium and Sida sp of voluntarily grown weeds and others crop plants viz mungbean, brinjal, frenchbean, sesamum, okra, urdbean, beans arhar and chilly also showed amplification with MYMIV gene specific primers AV1, AC2 and AC3. Sequencing data of amplified product of AV1 gene of weeds and crop plants confirmed the homology with AV1 gene of MYMIV database available on NCBI. 			
5. Whitefly			

1)	It was found that not too much evident correlation of prevalence of Bemisia tabaci, according to crop and geographical specificity established from phylogenetic tree. Phylogenetic analysis resembled by DNA sequencing of 34 isolates of Bemisia tabaci were belonging to Asia I and Asia II types.
2)	Both Asia I and Asia II types generally found in all geographical area, but preference of host for infestation are quite selective and interestingly, same location collected whitefly from different crops was either Asia I or Asia II types or vice versa according to crop preference. There was no evidence of B and Q biotypes of Bemisia tabaci.
Activity plan: SMV & Whitefly:	
1)	Quantification of viral inoculum persistence in whitefly population for assessing the disease outbreak in cultivated area of soybean (Through Japan training on RT-PCR, Cloning and sequencing) Methodology: Randomly collected the whitefly samples from the recipient site and quantify the viruliferous nature of individual whitefly through RT PCR and on the basis of viruliferous population, issue the advisory to the farmers for management option
2)	There was inconsistent PCR amplification pattern showed by the weed samples, need to carry out more and repetitive experiments to standardized protocol, by which able to generate real time significant data on survivability of virus particle on off- season and their annual perpetuation

<Activities for Output 4>

Output 4	Cultivation technologies resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.		
Indicator	4-1 Improved technology is proved effective compared with conventional method in experimental fields in JNKVV and RVSKVV.		
Item of Activity in PDM		Corresponding Research Title	Activity Site
4-1	Improvement of sowing technology to prevent water logging at early growth stage	2. Cultivation and Machinery	JNKVV -Jabalpur
4-2	Improvement of ploughing technology resistant to draught at middle to late growth stage		
4-3	Screening of cultivar resistant to excessive moisture and high plant density	5. East Cultivars 6. West Cultivars	JNKVV -Jabalpur RVSKVV CAI-Sehor
4-1: Avoiding water logging, the team has adopted some options of land preparation and drainage technics such as conventional tillage with raised bed, ridge and furrow, open drainage channel, and zero till with sub-soiler. <ol style="list-style-type: none"> 1) The combination of conventional tillage and open drainage channel with raised bed sowing method was found best for ensuring good seed germination, initial growth, and plant population in rainy season. More than 15cm of height of the raised bed could maintain good vegetation environment. 2) The combination of conventional tillage and ridge and furrow sowing performs fair result. The ridge and furrow disappear in the heavy rain fall because of the physical strength is not enough. 3) Post monsoon sown treatments provided less yields. Late germination and growth of soybean resulted more weeds density. 4) Time, fuel and energy consumption of conventional tillage + Modified ridge furrow/ Broad bed furrow was higher as compare to other treatments. 			
4-2: As for the mid rain draught, the team harvested conventional tillage with raised bed, ridge and furrow, and no till cropping with subsoiling. Ridge and furrow, no till with subsoiling showed good water conservation during the draught. But the duration of draught exceeding more than 3 weeks, some damage to the growth of crop occurred.			
4-3: The team has evaluated 25 Soybean varieties and genotypes screened from both universities JNKVV-Jabalpur and RVSKVV-Gwalior in terms of tolerance to Excess moisture condition and high plant density at JNKVV-Jabalpur as well as RSKVV-Sehore. <ol style="list-style-type: none"> 1) At Jabalpur, among the promising genotypes, 2 genotypes (JS 20-87, JS 20-71) and 1 released variety (JS 97-52) were found to be tolerant to excessive moisture conditions whereas 3 types (JS 20-50 and JS 20-71 and JS 20-87) were found suitable for high plant population. 2) At Sehor, 3 genotype (RVS 2001-4 RVS 2007-4 and JS 20-69) were found promising in term of yield and good plant types in two tested environments (excess moisture & high plant density). 			
Activity plan:			
<ol style="list-style-type: none"> 1) Modified the seeding device for seed depth 2) Increase the bed height 3) Improvement in drainage system in soybean 			

4) Improvement in soil properties
5) Research on weed control

<Activities for Output 5>

Activities for Output 5

Output 5	Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.		
Indicators	5-1	Cultivation technology system is proved effective compared with conventional cultivation method in trial fields in villages.	
	5-2	Farmers of on farm trial can explain the design of on farm trials and all the treatments to the visitors.	
	5-3	Manual/handbook developed by the Project is approved by JCC.	
Item of Activity in PDM		Corresponding Research Title	Activity Site
5-1	Formulation of study plan for optimal systematisation	13. East Farm Trial and Manual	JNKVV -Jabalpur
5-2	Socio-economic analysis for selection of pilot farms		
5-3	Selection of pilot farms	14. West Farm Trial and Manual	RVSKVV CAI-Indore
5-4	Support for examination of technology system at pilot farms by dissemination staff of the State		
5-5	Examination of other technologies to promote adoption of soybean cultivation by farmers (including food use)	12. Food Use	JNKVV -Jabalpur
5-6	Coordination and reorganisation of tested technology system	13. East Farm Trial and Manual	JNKVV -Jabalpur
5-7	Formulation of handbook for dissemination staff	14. West Farm Trial and Manual	RVSKVV CAI-Indore
5-1 to 5-4:			
1) The team selected set of technologies which is feasible to poor farmers; and districts considering both facilitation of KVK and agro climatic zone.			
2) Criteria for selecting participating farmers included willingness to grow soybean, size of operation (not too big), and influential to the rest of the villagers.			
3) A total of 9 locations have selected across MP. They were Jabalpur, Rewa, Tikamgarh, Sagar, Hoshangabad and Chhindwara in eastern part, and Indore, Dhar, and Ujjain in western part. In the selection process, the team has analysed soil type, soil chemical properties, and the depth of the soil of each field. Every year the actual fields (farmers) have slightly changed.			
4) From the selection of fields to the field operation, the university implementation team (PI, assisting RA, SRF) have worked together with KVK PI (scientist) and their assistant SRF as well as selected farmers. Treatments of the test plot is tailored to these KVK staff and farmers on that time. Panel was prepared to be stand up in the field for the better understanding of the on farm trial test.			
5-5:			
1) The team on food use has conducted training and demonstration programme increased the awareness among the rural population regarding health benefit of soybean and their products. It is understood among scientist that soy-fortified product may prove to be a key issue in improving the nutritional and as well as health status of beneficiary.			
2) Training motivates the selected villagers of adopted villages to use of soybean in daily diet.			
3) Tried to introduce vegetable soybean (Edamame) originally from Taiwan, but the cultivation was not successful.			
5-6:			
Some new technologies such as subsoiler and rotavator planter was introduced to use in on farm trial.			
5-7:			
Prototype manual is now modified and will be issued soon.			
Activity plan till end:			
1) Continue data analysis on the 2015 Kharifu trials and compile the report on the results.			
2) Prepare the final version of manual based on version 2.			