

インド国  
マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト  
事前評価調査報告書

平成 22 年 11 月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
インド事務所

インド事
JR
10-006

インド国  
マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト  
事前評価調査報告書

平成 22 年 11 月  
(2010年)

独立行政法人国際協力機構  
インド事務所

本事前評価調査は2008年10月に実施したが、インド政府との間で討議議事録（R/D）を締結するまで2年を要したため、本報告書の発行は2010年11月となっている。

# 目 次

目 次

プロジェクト位置図

写 真

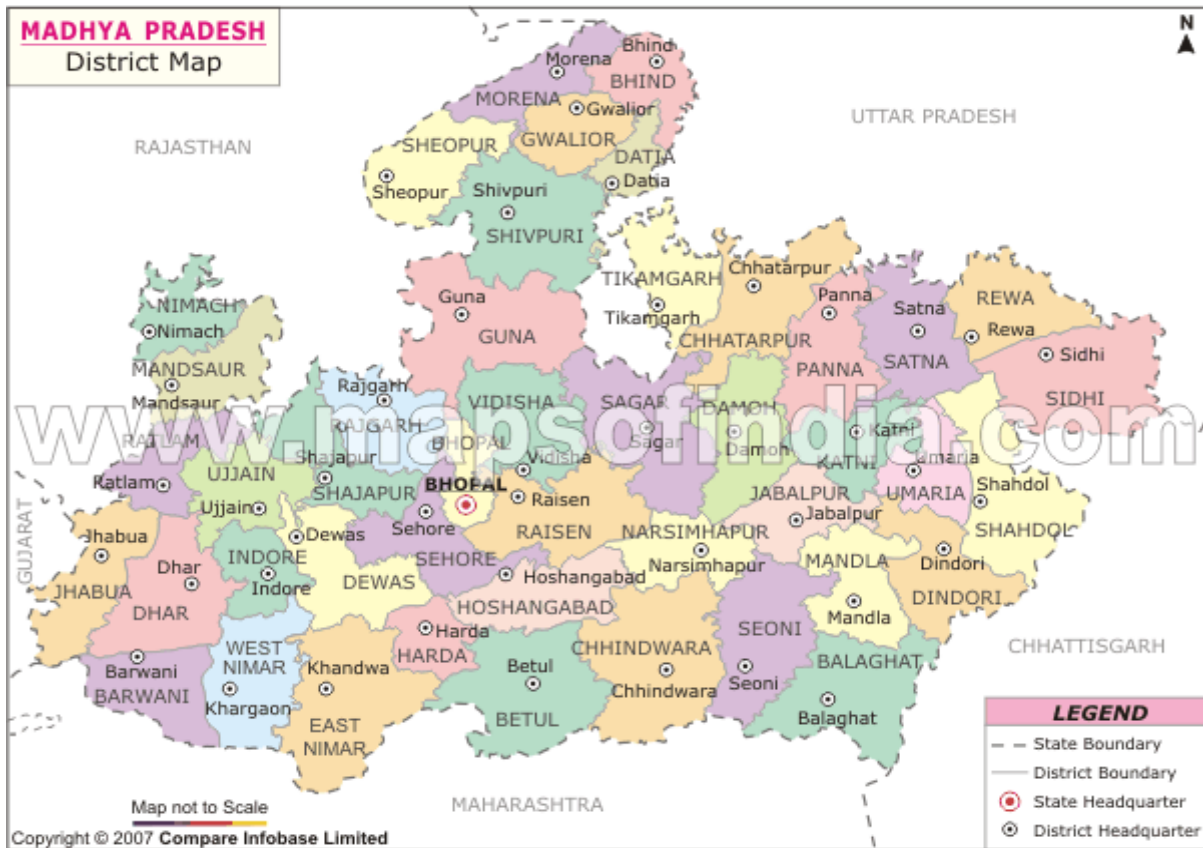
略語表

事業事前評価表

第1章 調査団派遣の経緯	1
1-1 要請背景	1
1-2 要請後の経緯	1
1-2-1 MP州との協議による整理	1
1-2-2 関係機関からの情報収集と課題分析による整理	2
(1) 現地専門家・関係者の見解	3
(2) 日本有識者の見解	3
(3) 種子増殖支援にかかる制約と支援の妥当性	4
(4) 協力内容の整理	4
1-3 調査目的及び具体的調査事項	4
1-4 団員構成	5
1-5 日程	5
1-6 主要面談者	6
第2章 インド側との合意事項	7
2-1 プロジェクト概要	7
2-2 実施体制	8
2-3 対象地域	8
2-4 プロジェクト名	9
2-5 インド側負担事項	9
第3章 MP州実施機関	10
3-1 ジャワハルラールネルー農業大学 (JNKVV)	10
3-2 MP州農業局	11
第4章 現地調査結果	12
4-1 インドにおける大豆研究体制と現状	12
4-1-1 JNKVVにおける大豆研究体制	12
4-1-2 JNKVVにおける大豆研究の現状	12
4-2 MP州における普及体制	14
4-3 研究・普及体制の現地調査	14
4-3-1 JNKVV研究・普及体制	14

4-3-2	州政府普及体制	15
4-3-3	その他普及にかかる団体、組織	15
4-4	大豆生産農家の現地調査	16
第5章	評価5項目	17
5-1	妥当性	17
5-2	有効性（予測）	17
5-3	効率性（予測）	17
5-4	インパクト（予測）	18
5-5	自立発展性（予測）	18
5-6	貧困・ジェンダー・環境への配慮	19
5-7	過去の類似案件からの教訓	19
第6章	プロジェクト実施上の留意点	20
第7章	今後の評価計画	21
付属資料		
1.	Minutes of Meeting (M/M)	25
2.	主要面談者リスト	38
3.	JNKVV概要	39
4.	関係機関訪問メモ	42
5.	JNKVVにおける育種研究概要	45
6.	大豆改良技術の現状について	46
7.	MP州農業局普及機関図	51
8.	大豆生産農家聞き取り結果	52
9.	Record of Discussion (R/D)	54

# 位置图



写 真



サーガル県地域農業研究ステーション  
(RARS サーガル)



サーガル県農業科学センター  
(KVK、RARS サーガル構内にある)



RARS サーガルにおける研究員及び農業局  
県職員との打合せ



RARS サーガル内のセミナールーム。農民  
や普及員を対象とした講習会が行われる。



RARS サーガル内の大豆原原種圃場



RARS サーガル構内で生産された大豆原原種の  
選別を行う賃労働者たち。構内で作業に従事す  
る労働者は女性が多い。





大豆の収穫が終わった農家圃場で JNKVV 研究員より話を聞く松永調査団員



JNKVV 教授陣と会合する調査団(中央奥が JNKVV 学長)



JNKVV 正面



JNKVV 構内。育種・遺伝学部と種子技術研究プロジェクトの看板が見える。



JNKVV の AICRP 大豆サブチーム研究員と松永調査団員



JNKVV 傘下の Sehore 農業単科大学 の AICRP 大豆メインチーム研究員と調査団





サーガル県農業事務所で用意されていた播種前種子処理技術に関するポスター



県農業普及員 (SADO) 事務所



サーガル県農業局事務所内にある土壌研究センターで土壌検査を行う農業局職員



同土壌研究センターで利用されている土壌検査機器 (1)



同土壌研究センターで利用されている土壌検査機器 (2)



同土壌研究センターで職員が作成した土壌分布図



聞き取りを行った小規模農民の一人、ラーニー氏



聞き取りを行った小規模農民の一人、ラーム氏



聞き取り調査に協力してくれた零細小規模農民たち



聞き取りを行った大規模農民の一人、ジェイン氏



小規模農家圃場にて。苗立ち不良のため栽培・収穫が放棄されていた。



小規模農家圃場にて。収穫放棄された大豆

## 略 語 表

略 語	正 式 名 称	日 本 語
AICRP	All India Coordinated Research Project	全インド連携研究プロジェクト
CIAE	Central Institute of Agricultural Engineering	中央農業機械研究所
ICAR	Indian Council of Agricultural Research	インド農業研究協議会
ICRISAT	International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics	国際半乾燥熱帯作物研究所
IPM	Integrated Pest Management	総合的病害虫管理
ISOPOM	Integrated Scheme of Oilseeds, Pulses, Oil-palm and Maize	油糧種子・豆類・油ヤシ・トウモロコシ総合スキーム
JNKVV	Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya	ジャワハルラルネルー農業大学
KVK	Krishi Vigyan Kendra	農業科学センター
NRCS	National Research Center for Soybean	国立大豆研究センター
OPP	Oilseeds Production Programme	油糧種子生産プログラム
PDS	Public Distribution System	公的配給制度
RAEO	Rural Agriculture Extension Officer	農村農業普及員
RARS	Regional Agriculture Reserch Station	サーガル県地域農業研究ステーション
SOPA	The Soybean Processors Association of India	インド大豆加工業者協会
SPU	Soybean Processing and Utilization Centre	大豆加工利用センター
YMV	Yellow Mosaic Virus	イエロー・モザイク・ウイルス病

## 事業事前評価表

<b>1. 案件名</b>	
和文：インド国マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト 英文：Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh, India	
実施国：インド	実施地域：マディヤ・プラデシュ州
<b>2. 協力概要</b>	
<p>(1) 協力内容： マディヤ・プラデシュ州（以下、「MP州」という）は代表的な大豆産地である一方、インド第6位の貧困州であり、農業資材の投入も十分できないため大豆生産の主要な担い手である小規模貧困農家の単位面積当たり収量（以下、収量とする）は他州に比べ低くとどまっている。本プロジェクトでは、国家政策で十分に焦点があてられていない小規模貧困農家の生計向上に寄与するため、低コストかつ導入しやすい技術体系を構築し、大豆の生産性向上に資する。</p> <p>(2) 協力期間：2009年～2014年（5年間）</p> <p>(3) 協力総額（日本側）：3.5億円</p> <p>(4) 協力対象地：MP州</p> <p>(5) 協力相手先機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・MP州農民福祉農業開発局</li> <li>・州立ジャワハルラーネルー農業大学(Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya: JNKVV)</li> </ul> </p> <p>(6) 国内協力機関：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・農林水産省</li> </ul> </p> <p>(7) 裨益対象者：  <ul style="list-style-type: none"> <li>・直接裨益者：MP州農民福祉農業開発局普及員、JNKVV所属研究員及び普及員約1,000人</li> <li>・間接裨益者（上位目標レベルの裨益者）：MP州で大豆を生産する小規模貧困農家約200万人*</li> </ul> <p>*MP州全労働者のうち、農業従事者は71%を占め、うち自作農の65%が零細・小規模農家とされている。大豆を生産する小規模農民は、MP州全体の自作農の25%程度とみられる。小規模農家の定義は、2ha未満の土地を所有する農家。</p> </p>	
<b>3. 協力の必要性・位置づけ</b>	
<p>(1) 現状及び問題点 インドにおける農業は人口の60%が従事する基幹セクターである一方、同セクターの成長率はGDP成長率を大きく下回っており、年率9%の成長をめざすインド経済における最大の不安要因とされている。そのため農業セクターの活性化は第11次5カ年計画（2007～2012年）においても最重要課題とされている。</p> <p>MP州は、農村貧困人口（2,170万人）を抱えているインド第6位の貧困州であり、これらの農村貧困人口の大部分は、農業従事者として生計を立てている。また、MP州は国内生産量の5割を占めるインド最大の大豆生産州であるが、州平均収量は1,007kg/haとインド全体の平均1,051kg/haよりも下回っており、国際半乾燥熱帯作物研究所（International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics：ICRISAT）がインドにおける目標収量とする2,000kg/haより低い水準にとどまっているのが現状である。大豆生産がMP州で急速に拡大した理由は、非灌漑地域の生産性が低い土地においても栽培が可能であったためといわれており、実際、MP州における大豆生産は9割が天水に依存しており、大豆生産の担い手の多くは農業資材の投入もままならず、かつ2ha未満の土地しか所有しない小規模貧困農家であ</p>	



る。彼らの主な収入源は、政府の最低支持価格の対象である大豆（5～12月が主な栽培時期）であるため、大豆の生産コストの大きな増大を伴わずに収量の向上を図ることによって、農家の生計が向上し貧困削減に資することが期待されている。

他方、近年インドにおいては、著しい経済成長にともない1人当たりの食用油消費量が増大している。油糧種子のなかでも大豆は作付面積、生産量ともにもっとも成長が著しく、インド全体で1986年の153万ha/89万tから、2007年の885万ha/947万tへと大幅な伸びを示していることから、小規模貧困農家生計向上のための作物としても有望である。

MP州政府は油糧種子増産のため、種子・肥料・殺虫剤・除草剤等の無料配布を行っているものの、農民が必要な時期に必要な量を入手できないという問題がみられる。また、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、こうした技術開発は導入にあたって自己資金が必要とされる、手間が増える、ある程度の専門知識が必要といったものであることから、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。

これらのことから、個々の農業技術開発は可能であるが、小規模貧困農家が採用し得る組み合わせ技術の構築能力をもたないインド側の技術開発能力に鑑み、わが国の協力により小規模貧困農家向けの、適正技術レベルで低コストかつ農家を取り入れやすい大豆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することが求められている。

## (2) 相手国政府国家政策上の位置づけ

インド政府は1980年代後半以降、油糧種子の増産に力を入れており、食料油の輸入を減らし自給を達成することをその目標として掲げている。1986年に開始された「油糧種子生産プログラム」“Oilseeds Production Programme : OPP” は、その後2004年に各州の特性に応じたアプローチが可能となるよう、豆類、油ヤシ、メイズ等のプログラムと統合され、「油糧種子・豆類・油ヤシ・トウモロコシ統合スキーム」“Integrated Scheme of Oilseeds, Pulses, Oil-palm and Maize : ISOPOM” として継続実施されている。これらの政策は、生産技術及び収穫後処理の向上などを通して油糧種子の生産量を増加するとともに、食用油の輸入量を減らし自給を達成することを目的にしている。

インド政府の第11次5カ年計画においては、ISOPOMが油糧種子増産に一定の貢献をしたことを評価する一方で、食用油の国内需要に追いついていない現状を指摘している。また、今後の課題として農業研究が取り上げられ、州立農業大学が地域研究機関の中心的役割を担い、地域に適した体系的な農業技術の開発研究を進めていくことが求められている。

## (3) わが国援助政策との関連、JICA国別事業実施計画上の位置づけ（プログラムにおける位置づけ）

わが国の「対インド国別援助計画」で述べられている農業生産性の向上を通して農村住民の所得向上や雇用促進を支援するという援助方針と整合的である。本プロジェクトは「農業生産性の向上プログラム」に位置づけられ、農村の生計向上に寄与することが期待されている。

## 4. 協力の枠組み（案）

### (1) 協力の目標（アウトカム）

#### 1) 協力終了時の達成目標（プロジェクト目標）：

小規模貧困農家に適した大豆栽培技術体系が構築される。

（指標）

1. 構築された技術体系を導入した結果にパイロット農家の7割以上が満足し、継続的

に採用する。

2. 構築された大豆栽培技術体系に関する普及員用ハンドブックが作成される。

2) 協力終了後に達成が期待される目標（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大豆栽培技術が普及する。

（指標）

プロジェクトで構築された栽培技術体系に基づいた栽培を行う農家が増える。

(2) 成果（アウトプット）と活動

成果1：小規模貧困農家のための大豆栽培技術改善に関する方針が定まる。

（活動）

1-1 大豆栽培農家を取りまく社会的・経済的な問題の整理・分析

1-2 慣行栽培法及び推奨技術に関する課題の整理・分析

1-3 肥培管理技術に関する課題の整理・分析

1-4 病虫害管理技術の課題の整理・分析

1-5 湿害、旱魃に強い耕種技術の課題の整理・分析

1-6 肥培管理、病虫害防除、土壌管理等分野ごとの必要な個別技術改善に向けた方針の策定

1-7 JNKVV本・支場から実証試験圃場の選定（5カ所程度）

（指標）

・低収の原因が明らかとなり個別技術ごとに改善に向けた方針が明らかにされた報告書が作成される。

成果2：小規模貧困農家の大豆栽培を対象とした肥培管理技術が開発される。

（活動）

2-1 土壌養分分析情報に基づく土壌肥沃度マップの作成

2-2 土壌タイプごとの施肥方法の検討

2-3 未利用有機質資材（焼却あるいは放置されている稲もみ殻や大豆殻等の作物残さ）を活用した肥培管理法の開発

2-4 他作物との輪作などによる連作障害を回避した肥沃度管理技術の開発

（指標）

・JNKVV試験圃場（5地区）において、既存の技術と比較して開発技術の有効性が実証される。

成果3：小規模貧困農家の大豆栽培を対象とした病虫害管理技術が開発される。

3-1 低投入型病虫害管理〔総合的病虫害管理（Integrated Pest Management：IPM）を含む〕に有効な地域資源等の課題の整理・分析

3-2 主要病害抵抗性品種の利用による低投入型病害防除技術の開発

3-3 主要害虫の発生予察に基づく低投入型害虫防除技術の開発

（指標）

・JNKVV試験圃場（5地区）において、既存の技術と比較して開発技術の有効性が実証される。



成果 4: 小規模貧困農家の大豆栽培を対象とした湿害、早魃に強い耕種技術が改良される。

4-1 生育初期の湿害を回避できる播種技術の改良

4-2 生育中・後期の早魃に強い耕種技術の改良

(指標)

- ・ JNKVV 試験圃場 (5 地区) において、既存の技術と比較して改良技術の有効性が実証される。

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。

(活動)

5-1 最適な体系化のための実証計画策定

5-2 パイロット農家選定のための社会・経済分析

5-3 パイロット農家の選定

5-4 MP州普及担当者が行うパイロット農家での技術体系の実証試験への支援

5-6 実証された技術体系の整理、再構築

5-7 普及員用ハンドブックの作成

(指標)

- ・パイロット農家において、構築された栽培技術体系が導入されることによって同農家における慣行栽培法に比して、その有効性が実証される。

### (3) 投入

#### 日本側

長期専門家：チーフアドバイザー/大豆栽培、虫害管理、調整員

短期専門家：土壌肥料、病害管理、農家経済等（必要に応じて派遣）

供与機材：研究用資機材等

#### インド側

カウンターパートの配置

施設（執務スペース等）の提供

試験圃場及びパイロット農家の提供

### (4) 外部要因（満たされるべき外部条件）

留意すべき外部要因として、以下のものが想定される。

#### 1) 上位目標達成のための外部条件

- ・MP州における現行の普及体制に著しい変動を与えるような政策変更がない。
- ・インド政府による大豆の最低支持価格制度が維持される。

#### 2) 成果達成のための外部条件

- ・本プロジェクト期間中に大規模な気象災害が複数年発生しない。
- ・本プロジェクト期間中に深刻な未知の病虫被害が複数年発生しない。

## 5. 評価 5 項目による評価結果

### (1) 妥当性

- ・インド政府第 11 次 5 年計画は、**Inclusive Growth**（包括的な成長）を標榜している。北部貧困州の 1 つである MP 州において、生産者の大半を占める小規模貧困農家の所得向上に資する大豆栽培技術の改良を行うことは、国民の生活水準の底上げのみならず農業経済成長への貢献度も高く、インド政府の政策方針と合致しているといえる。また、MP 州政府が推進する油糧種子増産政策への貢献度も高い。同時に、わが国の「対インド国別援助計画」では、農業生産性の向上を通じて農村住民の生計向上や雇用促進を支援す

ることとされており、日本の援助政策と整合的である。

- ・本プロジェクトの上位目標レベルの裨益者は大豆生産者の大半を占める小規模貧困農家とされている。しかしながら、これまでインド政府の増産政策では、こうした小規模貧困農家を普及対象とした低投資型の大豆栽培技術が十分に開発・改良されてこなかった。近年の食用油の消費増により、油糧種子の1つである大豆の需要が急激に伸びている状況にあって、大豆生産量全国1位を誇りながら収量が低いMP州において、大豆生産者の大半を占める小規模貧困農家が採用しやすい低投資型の栽培技術改良へのニーズは高い。
- ・日本には一世紀以上に及ぶ大豆栽培技術研究の歴史があり、こうした技術の比較優位性をもとにインドネシアやパラグアイへ大豆生産分野での技術協力を行ってきた。天水栽培が中心の当地域で問題となっている干害や湿害などの問題に対しても、国内でのさまざまな気候条件下で大豆生産を行ってきた実績が十分に生かされると思われる。

## (2) 有効性

- ・本プロジェクトは、小規模貧困農家に適した低コストの大豆栽培技術の体系が改良されることを目標とし、改良された大豆栽培技術体系に関する普及員用ハンドブックが作成されることをもって、目標の達成を見極めることを想定する。
- ・小規模貧困農家の大豆栽培に関する問題点が明らかになり、肥培管理、病虫害防除、土壌管理等の個別技術が改良され、これまでの農家慣行栽培技術が小規模貧困農家に適した形で体系的に改良されることで、プロジェクト目標が達成されることが見込まれる。

## (3) 効率性

- ・成果は、小規模貧困農家の大豆生産にかかる現地調査を実施し、その結果明らかになった問題点の取りまとめ、及び試験圃場での実証状況、それらを体系化したハンドブックの作成をもって、その達成状況を測ることとされていることから妥当な指標と思われる。
- ・実施機関であるJNKVVは、大豆栽培に係る研究のみならず普及まで一貫して行う唯一の機関であり、研究・普及に係る地方機関のネットワークを州内に広く有する。またJNKVVには全インド連携研究プロジェクト（All India Coordinated Research Project : AICRP）で大豆を担当する2チームを中心に大豆研究において長年の経験を有する専門家が存在することから、彼らが蓄積してきた専門知識を有効に活用しつつ、日本人長期専門家（チーフアドバイザー/大豆栽培/調整員）や短期専門家の派遣を適宜行い、双方の優位性を生かした形で活動が円滑に遂行されることが見込まれる。
- ・通常の気象災害などの外部要因については、本プロジェクトにより適切な栽培体系が確立されることで、天候不順の影響緩和が可能になると考えられる。そのため、大規模な気象災害や未知・既知の病虫害被害が複数年続かない限り、成果の達成が困難になる可能性は低いと思われる。

## (4) インパクト

- ・本プロジェクトの成果として作成されるハンドブックを実施機関やその他MP州で現在普及活動を行う各関係機関と共有することで、MP州全体の小規模貧困農家に適した大豆栽培技術が広く普及され、大豆生産量が増加することが期待される。
- ・また、大豆の増産が実現すれば、搾油や食品加工などの農村工業において地元で多くの雇用を生み出すことが期待されることから、農村部における雇用拡大への波及効果も見込まれる。
- ・大豆の市場価格については予測が難しいものの、国内需要の伸びが十分に見込まれてい

ること、また公的配給制度（Public Distribution System : PDS）により最低支持価格が設定されていることから、価格の暴落により上位目標の達成が困難になる可能性は低いと思われる。

(5) 自立発展性

- ・技術普及の観点においては、前述のとおり実施機関である JNKVV は、農村の生計向上に資する研究開発及びその成果の普及を行うことを使命としており、その研究・普及にかかる地方機関のネットワークを使い、本プロジェクトで改善された大豆栽培技術を広く普及できるものと思われる。同時に、地方において JNKVV と密接な連携のもとに活動する州農業局普及機関を通じて、JNKVV が開発した他の技術や新品種普及の場合と同様に、本プロジェクトの成果が広く普及することが期待できる。
- ・技術改善の観点においては、インドにおいて 1980 年代から一貫して油糧種子増産政策がとられており、国内需要の伸びも十分見込まれるため、輸入代替を目的とした同政策が今後も継続される限り、大豆栽培技術改良の必要性は生じるものとする。また、実施機関には、AICRP で大豆を担当する 2 チーム、計 12 名の研究者を中心に長年大豆研究を進めており、この体制に大きな変化はないと思われる。資金的な面においても、独自品種の原種生産から得られる自己資金も有することから、今後も大豆研究及びその普及を継続していく方向は担保されていると思われる。

**6. 貧困・ジェンダー・環境などへの配慮**

パイロット農家の選定にあたっては、指定カースト、指定部族などの貧困層も含めるよう配慮する。

**7. 過去の類似案件からの教訓の活用**

- (1) インドにおいて、同分野での類似案件は存在しないが過去、近隣州で実施された養蚕プロジェクトからの教訓は、普及が容易な適正技術の開発こそがモデル農家以外への自発的な普及活動を可能にしたという点である。よって、本プロジェクトにおいても小規模貧困農家への普及を念頭に置き、導入しやすい技術開発を行うこととする。
- (2) 「パラグアイ大豆生産技術研究計画（1997 年 10 月～2002 年 9 月）」からの教訓は、プロジェクト終了後のパラグアイ側投入（コスト予算含む）が不十分であり、移転された技術を生かすための財政基盤の確保が困難であった。よって、本プロジェクトにおいては、先方の既存の投入規模・枠組みを大きく変えることなく、持続性に配慮した技術開発を行うこととする。

**8. 今後の評価計画**

- (1) 中間レビュー：プロジェクト開始後 2.5 年経過時点（2012 年）
- (2) 終了時評価：プロジェクト終了時の半年前（2014 年）
- (3) 事後評価：プロジェクト終了 3 年後をめぐりに実施

# 第1章 調査団派遣の経緯

## 1-1 要請背景

インド政府による油糧種子増産にかかる取り組みは、1986年に開始された「油糧種子生産プログラム」“Oilseeds Production Programme : OPP”のもとで本格化した。その後2004年に、同プログラムは各州の特性に応じたアプローチが可能となるよう、豆類、油ヤシ、メイズ等のプログラムと統合され、「油糧種子・豆類・油ヤシ・トウモロコシ統合スキーム (Integrated Scheme of Oilseeds, Pulses, Oil-palm and Maize : ISOPOM)」として継続実施されている。これらの政策は、生産技術及び収穫後処理の向上などを通して油糧種子の生産量を増加するとともに、食用油の輸入量を減らし自給を達成することを目的にしている。具体的には、油糧種子生産の大部分の担い手である小規模・零細農家を対象として、種子や農薬・肥料・土壌改良機・除草剤等の配布、スプリンクラーセットなどの機材の供与などを行い、油糧種子の生産に向けた支援を行うものである。また、生産技術に関する知識を広めるため、各州農業局によるデモンストレーションも行っている。

国立大豆研究センター (National Research Center for Soybean : NRCS) によると、油糧種子のなかでも大豆は作付面積、生産量ともに最も成長が著しく、インド全体で1986年の153万ha/89万tから、2007年の885万ha/947万tへと大幅な伸びを示している。特にマディヤ・プラデシュ州 (以下、「MP州」) は1990年代初頭まで、インドにおける大豆生産量の8割以上を占めていたが、マハラーシュトラ州、アンドラ・プラデシュ州など他州での増産や、雨量不足などが原因で、国内シェアは5割程度まで落ち込んでいる。しかし、生産量に変動はあるものの、作付面積は90年代後半からほぼ横ばいであることから、収量を安定させることで増産につなげる潜在力は十分に有していると思われる。

また、MP州は、ビハール州、ウッタル・プラデシュ州に次ぐ農村貧困人口 (2,170万人) を抱えている貧困州であり、プロジェクト対象地であるブンデルカンド地域は、同州のなかでも469万人と貧困層である指定カーストや指定部族が多く居住している。これらの農村貧困人口の大部分は、零細農民や農業労働者として生計を立てている。大豆は小麦などと比較して、多くの労働力を必要とする作物であり (生産費に占める労働報酬の割合は、小麦が15%に対して、大豆は28%)、搾油、家畜の飼料など用途も多く、加工に向く作物である。また、大豆生産量国内1位を誇るMP州における大豆生産は、9割が天水に依存しており、その主体の多くは灌漑施設や農業機械などを持たない零細小規模農民である。

したがって、こうした後進地域の零細小規模農家において大豆生産量拡大が実現すれば、インドにおける食料自給率を向上させて食料安全保障を強化できるだけでなく、貧困農民に雇用機会を提供し、生計向上にも寄与すると考えられる。

## 1-2 要請後の経緯

### 1-2-1 MP州との協議による整理

要請書は「油糧種子・豆類増産」をプロジェクトのタイトルと掲げながら、大きく分けると、①油糧種子・豆類増産、②所得創出活動による貧困削減とそれによる農業労働者・零細農家の移住削減、③地下水涵養や貯水池改修による水資源確保の3点に整理される。

しかしながら、所得創出活動による貧困削減とそれによる農業労働者・零細農家の移住削減

のためには、①を先行する必要があるとあり、技術協力プロジェクトとしては、段階的に目標を定めて実施することが妥当であると考えられる（さらに移住削減が達成されるかどうかは、貧困削減が実現した場合においても、インド全体の経済・社会の変化など外部要因に左右される部分が多い）。

そのため、貧困削減はより上位の目標として位置づけることが適当であり、本プロジェクトとしては、第一段階として、①に焦点を当てることが考えられる。

また、地域全体の貯水池の改修については、技術協力の枠組みのなかで、大規模に実施することは困難であるため、実施は見合わせたい。

なお、上記の方向性に対する先方の意向を打診したところ（2008年5月にMP州農民福祉農業開発協力局（Department of Farmers Welfare and Agriculture Development and Cooperation、以下「農業局」）次官Pravesh Sharma氏（当時）と面談のうえ、確認、先方のコメントは以下のとおりであった。

- ・技術協力プロジェクトとして、日本の有する専門性・技術の移転が主体となること、また、一定の期間内に成果が見える目標設定が必要となることから、要請内容に対し、協力対象の絞込みを行うことについては、MP州として差し支えない。また、①増産による生計向上を本プロジェクトの中核とし、直接的な所得創出活動、貯水池の改修などについては、長期的な視野で検討するとしても本プロジェクトの直接の活動内容に含めないこと、②日本が専門性を有し、かつMP州が全国シェア1位を占める作物として、食用・油糧を含む大豆を対象とすること、③地域もブンデルカンドに限定せず、他地域の可能性も検討すること、のいずれもMP州として同意する。

さらに、先方からは以下の提案がなされた。

- ・技術協力として大豆の増産に特化するのであれば、行政組織の州政府が直接的なカウンターパートになるのではなく、州農業局傘下のジャワハルラーネルー農業大学（Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya : JNKVV）が直接的なカウンターパートとなることが、以下の理由で妥当と思われる。すなわち同大学には、国内で栽培される大豆の9割を占める品種を開発した研究実績があるとともに、州内に広く研究・普及センターのネットワークをもち、州政府の普及機関との連携も強い。そのため、大学をベースとした増産に向けた課題分析を行い、その成果を州政府普及機関と連携しながら地域に還元していく、という方向性が妥当ではないか。また、インドールのNRCSや、大豆加工業者協会（Soybean Processors Association of India : SOPA）との連携も必要だろう。
- ・そのうえで、より具体的なことは、大学と直接協議することを勧める。

#### 1-2-2 関係機関からの情報収集と課題分析による整理

さらに、情報収集を行うため、JNKVVの協力を得て関係機関や大豆生産地域を訪問し、聞き取り・課題分析を行った<sup>1</sup>。

結果は以下のとおりである。

---

<sup>1</sup> 訪問・意見聞き取り調査を行った機関名は、「付属資料8大豆生産農家聞き取り結果」のとおり。

(1) 現地専門家・関係者の見解

MP州における大豆生産は、1980年代から徐々に栽培面積を増やし、1990年代後半にそのピークを迎えたと見られる（図1-1）。一方、生産量と収量も同時期をピークに不安定化している。

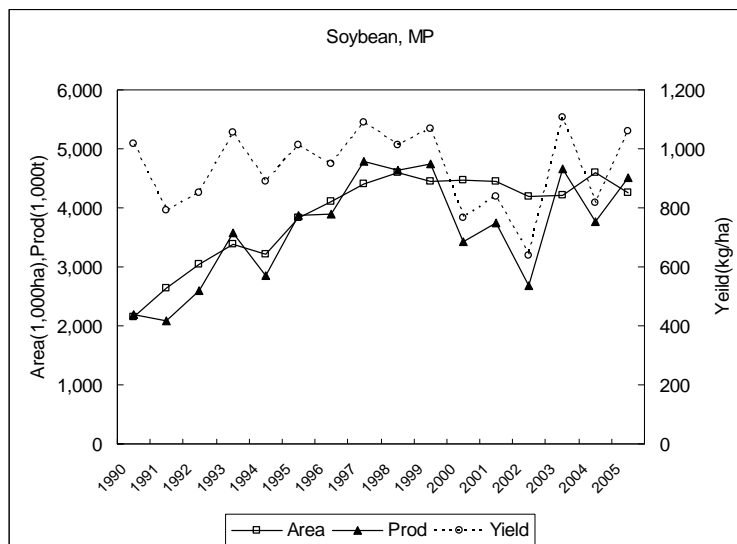


図1-1 MP州における大豆栽培

その要因について現地で聞き取りをしたところによると、近年の干魃に加え、これまでは見られなかったYellow Mosaic Virusなどの病害や、Semilooper, Girdle Beetle, Spodoptera litura（通称Tobacco Caterpillar）などの虫害が発生していることと、それに対する対策が十分に普及されていないことが指摘された。また、現地農業大学のまとめた報告書では、零細小規模農家に適した、低投資型の農業技術の開発・普及が十分になされていないことも指摘されている。

また、JNKVVでは、干魃や病虫害に強い品種の開発をしているが、まだ改善の余地があること、さらにそれら優良品種の原原種、原種生産も行っているが、そうした優良種子が農家に十分に行き渡っておらず、多くの農家が自家採取を繰り返していることなども収量向上の阻害要因として、JNKVVの大豆専門家は説明している。

以上を踏まえ、JNKVVは、日本のインプットに限りがあることは理解していると前置きしたうえで、

- ① 種子増殖支援による種子更新率の向上
  - ② 病虫害耐性の強い品種の開発
  - ③ 零細小規模農民に適した栽培技術の確立
- の3点をプロジェクトの核とすることを提案した。

(2) 日本有識者の見解

こうした現地専門家の意見を集約し、インドにおける研究経験のある日本の大豆専門家に意見を求めたところ、Yellow Mosaic Virusなどによる実際の被害は通常言われるほど大き



くないことが多く（ただし、この病害については今回調査で更に聞き取りを行うべきとのこと）、したがって先進国においても抵抗性の系統もないことから、品種改良による耐病性の向上は大きな成果が見込めない一方、零細小規模農民の多い途上国において大豆増産の鍵を握るのは③の基本的な栽培技術の確立であり、優先順位からいうとその次が①種子増殖支援、最後に②品種開発ではないか、とのコメントを得た。具体的には、インドの場合、農薬を大量に使う農法ではなく、ブラジルのようにできるだけ耕耘を省略して農業生態系の生物相を複雑にし、むしろ天敵を利用する栽培法を作っていくことが大事ではないか。それであれば、基本的な技術は日本でもできているので、応用が可能だろう、とのことであった。

### (3) 種子増殖支援にかかる制約と支援の妥当性

JNKVVの提案を踏まえ、種子増殖に携わる機関を調査したところ、MP州における関係機関は①主に原原種・原種生産を行うJNKVV及びその地域機関と、②原種以下、普及種子までを生産する種子公社、協同組合、中核農家、民間企業などに大別される。しかし、②の中核である種子公社は制度的な制約から一部機能しておらず、①のJNKVVにおいても農民への普及を充実させるべく“Seed Village Programme”などさまざまな計画を実施することで、普及種子生産の拡充を図っているところである。このほか、中央政府の各種プログラムも存在することを勘案すると、一部機能不全となっている種子公社の役割をさまざまな機関や制度によって補完しようとしているのが現況と思われる。

一方、内部検討においては、主に①貧困農民を対象としたプロジェクトにおいて、種子増殖支援を行っても購買力のない貧困層への裨益は見込めないこと、②種子増殖システムの根本的課題が制度的制約にある限り、システム強化による効果、持続性が見込めないこと、の2点から、種子増殖システム強化に係る支援の妥当性は低いのではないかと、懸念が指摘されている。

### (4) 協力内容の整理

以上を勘案すると、MP州側が求めている3点（①種子増殖支援による種子更新率の向上、②病虫害耐性の強い品種の開発、③零細小規模農民に適した栽培技術の確立）のうち、実現可能性及び持続性、また貧困層への裨益という観点から整理した場合、③を中心としてプロジェクトを組み立てるのが妥当と思われる。この方針は事前調査前の対処方針会議で承認された。

## 1-3 調査目的及び具体的調査事項

- (1) インド側関係者とプロジェクトの実施に向けた枠組み（実施体制、案件の目的、活動、期間、主な投入など）を協議する。
- (2) 協議結果を踏まえ、最終的なPDM及びPOを含む協議議事録（Minutes of Meeting : M/M）を取りまとめ、MP州政府農業局とM/Mの署名・交換を行う。

標記調査団は、プロジェクト開始に必要な情報の収集及びプロジェクトの枠組みについてのインド側関係者との合意を目的とし、2008年10月12日から24日までインドに滞在し、

MP州農業局、ジャワハルラールネルー農業大学（JNKVV）、その他関係機関と協議を行うとともに、現地調査を実施した。

農業局との合意事項は議事録に取りまとめ、農業局次官と調査団長との間で署名を行った（「協議議事録は付属資料1」のとおり）。

#### 1-4 団員構成

担当分野	氏名	所属
団長	朝熊 由美子	JICAインド事務所次長
農業行政	前田 安正	農林水産省大臣官房国際部国際協力課 課長補佐
大豆栽培	松永 亮一	独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 九州沖縄農業研究センター 研究管理監
評価分析	三谷 絹子	アイシー・ネット株式会社
調査企画	佐々木 結	JICAインド事務所

#### 1-5 日程

現地調査は、2008年10月12日から10月24日までの期間で実施された。

調査日程の概要は、以下のとおり。

	日付	曜日	行程	宿泊
1	10月12日	(日)	移動（成田→デリー）	デリー
2	10月13日	(月)	JICAインド事務所、インド日本大使館、農業省	デリー
3	10月14日	(火)	AM：移動（デリー→ボパール/空路）	ボパール
			15：00 MP州農業局次官との協議、M/Mドラフト協議	
4	10月15日	(水)	AM：移動（ボパール→サーガル/車）	サーガル
			PM：現地調査	
5	10月16日	(木)	現地調査（KVK、種子公社農場、協同組合、大豆農家）	サーガル
6	10月17日	(金)	AM：現地調査	ジャバルプル
			PM：移動（サーガル→ジャバルプル/車）	
7	10月18日	(土)	JNKVV訪問（施設視察、M/Mドラフト・PDM協議）	ジャバルプル
8	10月19日	(日)	AM：JNKVV訪問（M/Mドラフト・PDM協議）	インドール
			夕刻移動（ジャバルプル→インドール/空路）	
9	10月20日	(月)	AM：国立大豆研究センター訪問 大豆加工業者協会（SOPA）訪問	ボパール
			PM：移動（インドール→ボパール/車）	
10	10月21日	(火)	AM：内部協議	ボパール
			15：00 MP州農業局次官との最終協議、M/M署名	

11	10月22日	(水)	中央農業機械研究所（CIAE）内/大豆加工利用センター（SPU）、州立種子保証機構（SSCA）、MP州種子・農場開発公社等視察	ボパール
12	10月23日	(木)	AM：移動（ボパール→デリー/空路） PM：JICAインド事務所、インド日本大使館	デリー
13	10月24日	(金)	AM：JICAインド事務所 夕刻移動（→成田）	機内
14	10月25日	(土)	成田着	

#### 1-6 主要面談者

主要面談者は、「付属資料2リスト」を参照。

## 第2章 インド側との合意事項

### 2-1 プロジェクト概要

先述の事前協議内容を受け、調査団が農業局次官と再度協議したところ、先方から、対象となるブンデールカンド地域<sup>2</sup>では大豆以外の油糧種子や豆類も重要性が高いことから、それらを含めることを再度検討してほしいとの申し入れがなされた。しかしながら、先方が希望する他の油糧種子や豆類については、日本側が専門家を派遣することが困難な分野であることから、技術協力を実施して成果を出すことが困難であると思われる。そのため、調査団は、技術協力では大豆に特化したいという点を改めて説明し、最終的に先方の合意を得た。

なお、遺伝子組み換え大豆については協力対象に含まないことを先方から要請され、日本側も含む考えはないことから、その旨、先方と合意した。

具体的な協力内容を、インド側実施機関候補であるJNKVVと更に協議・検討した結果、日本側の方針どおり、「零細小規模農民に適した大豆栽培技術の改善」を目的とした協力内容として、基本的に先方と合意した。

インド側と基本的に合意したプロジェクトの内容は以下のとおり。

- 1) プロジェクト期間：長期専門家派遣から5年間
- 2) プロジェクト目標：零細小規模農民に適した大豆栽培技術が改善される。
- 3) 成果：零細小規模農民に適した低コストの栽培技術（肥培管理、病虫害防除等を含む）が取りまとめられる<sup>3</sup>。
- 4) 活動：
  1. 現在の大豆栽培に関連する調査の実施
  2. 既存の技術やデータの再確認
  3. 大豆生産の課題の特定
  4. パイロット農場の選定
  5. 改善すべき技術の優先付け
  6. 肥培管理、病虫害防除、土壌管理等の改善
  7. 改善技術の提案及び試験の実施
  8. 農場での実証試験の実施
  9. 改善された低コストの大豆栽培技術に関するハンドブックの作成
- 5) 日本側投入：長期専門家（チーフアドバイザー/大豆栽培/調整員）  
短期専門家  
機材供与  
プロジェクト活動に必要な経費
- 6) インド側投入：カウンターパートの配置  
施設（農場を含む）の提供

<sup>2</sup> 対象地域に関する協議の結果は「2-3対象地域」参照。

<sup>3</sup> 対処方針では成果を5項目としていたが、農村開発部からのコメントで目的系的に整合性がとれないとの指摘もあったことから、調査団で整理を行った。その結果、上記の活動内容は土壌、肥培管理等それぞれの問題分野に共通するものであり、それぞれを列記すると冗長となることなどを踏まえ、成果を1本とすることとして取りまとめた。

## 2-2 実施体制

2008年5月の農業局次官とJICAインド事務所との事前協議の際、農業局次官から「大豆生産にかかる技術開発を目的とするのであれば、農業局傘下のJNKVVがカウンターパート機関として適当である」との意見が出された。これを受け、現地調査をした結果、第3章で詳述するとおりJNKVVは本プロジェクトの実施機関として適当であると判断され、カウンターパート機関はJNKVVとすることを先方と合意した。

## 2-3 対象地域

当初の要請はブンデルカンド地域<sup>4</sup>（サーガル、ダモー、チャタルプール、パンナ、ティカムガール、ダティアの6県）を対象としたものであったが、案件検討時のODAタスクフォースにおいて、「プロジェクト対象地域については、ブンデルカンド地域に限定せず、ほかの地域も含めることを検討すべきである」との意見が出され、それを前提としてA評価がなされた経緯がある。

2008年5月の農業局次官とインド事務所との事前協議において、事務所から、本プロジェクトの対象地域としてブンデルカンド地域だけでなく、ほかの地域にも広げることを提案し、先方もそれに基本的に合意した。

今回、現地における協議中、農業局次官からは「ブンデルカンド地域は大豆以外の豆類の生産が多く、大豆のみではなく他の豆類もプロジェクトの対象に含めなければ、なぜこのプロジェクトがブンデルカンド地域のみを対象とするのか、説明がつかない。ブンデルカンド地域は、MP州のなかでも貧困地域ではあるが、他の地域にも貧困層は多数おり、貧困層への支援という理由のみでブンデルカンド地域に特定するのは、対外的な説明が困難である。そのため、協力対象とする作物が大豆に限られるのであれば、波及効果も考え、ブンデルカンド地域だけでなくMP州全体を対象とすべきであるし、どうしてもブンデルカンド地域に特定したいのであれば、当初の州政府の要請どおり、他の豆類も対象に含めるべきである」との強い意向が示された。

調査団内で検討した結果、大豆以外の豆類に対する協力は諸条件を鑑みると困難であるため、ブンデルカンド地域で他の豆類を含めた協力を行うことには合意できないこと、また、パイロット農場が5カ所程度であれば、MP州全体に対象を広げることも技術的に可能であると判断されることから、JICA本部とも相談した結果、本プロジェクトの対象地域は、MP州全体とすることとし、先方と合意した。

また、プロジェクトの上位目標も、「マディヤ・プラデシュ州の大豆生産が増加する」とし、先方と合意した。

以上について、在インド日本国大使館に報告したところ、大使館としても変更後の内容で異論はなく、MP州全体を対象とすることは、むしろ前向きにとらえるべきではないかとのコメントを得た。

---

<sup>4</sup> ブンデルカンド地域の定義は面談者により異なることがあったが、これら6県が「ブンデルカンド地域」として先方から要請されていた。

#### 2-4 プロジェクト名

プロジェクトの内容を鑑み、本プロジェクトのプロジェクト名を、要請時の「インド国ブンデルカンド地域油糧種子・豆類増産プロジェクト」から、「インド国マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト」に変更することを、先方と合意した。

#### 2-5 インド側負担事項

調査団は当初、プロジェクト実施時の先方政府の負担事項（カウンターパートの配置、活動費の支出、免税措置等）を明記した議事録を締結する予定であった。

しかしながら、農業省次官は「財政的負担を伴うものは、州の閣議を経ないと合意できない。（MP州で実施する）他のJICAプロジェクトでは閣議を経ていないかもしれないが、自分としては州内の必要な手続きは経る必要があると考える。そのため、これら負担事項を含めた合意文書には現段階では署名することはできない」と強く主張した。

先方は、インド側負担事項が記載された議事録には、現段階では一切署名できないとの姿勢を崩さなかった。そのため、調査団は、現段階では日本・インド国側双方の合意部分のみの協議議事録（Minutes of Meeting：M/M）の署名を行い、先方に対しては、当該議事録に基づいて、討議議事録（Records of Discussions：R/D）署名に向けた手続きを行うことを促すことが重要と判断した。その結果、JICA本部とも相談し、インド側負担事項については、今回の議事録の合意事項に含めなかった。



## 第3章 MP州実施機関

### 3-1 ジャワハルラールネルー農業大学（JNKVV）

本プロジェクトのカウンターパート機関であるJNKVVは、1964年に設立された州立農業大学である。教育・研究を目的とする機関である一方、設立理念の1つとして「農村の生計向上」が明記されている。そのため、普及活動も主要業務の1つと位置づけており、普及を主な活動目的とする付属機関である農業科学センター（Krishi Vigyan Kendra：KVK）を各県に設置・運営している。こうした研究・普及活動を実施するため、JNKVV傘下には州内11の単科大学のほか、9つのゾーン研究ステーション、20の地域研究/サブステーション、39のKVKがある。本部ジャバルプルには日本人専門家のカウンターパートとなる大豆研究者が複数名所属しており、試験圃場や農場を含め活動のための施設がある。JNKVVの幹部や研究者は本プロジェクトの実施に対して積極的な印象を受けた（JNKVVの概要と組織図は「付属資料3」参照）。

調査団がサーガル県で確認したところ、農業局の県農場は1980年代半ばにJNKVVに移管され、現在では栽培試験を行う試験場はほぼJNKVV傘下に入っていることが確認された（県レベルでの研究・普及機関に関する詳細な調査結果は「付属資料4」参照）。

付属資料4に示したとおり、農業局県農業事務所や民間企業、インド大豆加工業者協会（SOPA）も普及活動を実施している。しかしながら、研究開発から普及まで一貫したシステムを有するのはJNKVVだけであり<sup>5</sup>、日本の大豆栽培の専門家とともに数年間にわたり技術開発を行うという点で比較した場合でも、農業局県農業事務所よりJNKVVの方が、人的資源や施設の面で明らかに勝る。また、営利を目的とする民間企業やSOPAを技術協力プロジェクトの直接のカウンターパート機関とすることは適当ではない。むしろ、農業局県農業事務所や民間企業、SOPAは、プロジェクト終了後、改善された栽培技術を普及するうえでのパートナー的な役割であり、プロジェクト実施中は、これらの機関との情報交換・意見交換を積極的に行うとともに、改善された技術をこれら機関へ周知することが、プロジェクト終了後の持続性を確保するうえで重要であると思われる。

一方、調査団来訪時、JNKVV傘下の単科大学であったCollege of Agriculture, グワリオール（Gwalior）が総合大学（University）に昇格し、MP州における唯一の州立農業大学だったJNKVVが前者との間で分割される計画<sup>6</sup>がMP州政府から明らかにされた。JNKVV傘下にある各単科大学、地域研究ステーション、KVKなどの各地方機関が、グワリオール農業大学との間でどのように分割されるのか、詳細はまだ決まっていないとのことであった。この点につき、後述する対象地域の問題も含め、JNKVVを引き続きカウンターパート機関とすることで活動に支障をきたさないか確認したところ、次官は、新農業大学の建設にはまだ相当の時間を要することもあり、カウンターパート機関としてはJNKVVで支障はなく、必要に応じ連携を図っていくことで対応が可能との回答を得た。

<sup>5</sup> 調査団が上記を在インド日本国大使館に報告した際も、坂田書記官より「インドにおいては、研究開発と普及機関を統一する傾向がある」旨、発言があった。したがって、こうした事例はMP州独自のものではないと思われる。

<sup>6</sup> 現地地方紙の報道によると、グワリオール農業大学新設計画は、2008年8月に州政府内で閣議決定された。新農業大学はCollege of Agriculture, Gwaliorを当面の中核とするが、総額で5億5,000万ルピー（約11億円）の拠出が予定されている土地取得、大学事務局棟など諸施設の建設、大学運営に係る諸機関の設立、教職員採用にはまだ時間がかかるものと見込まれている。（Central Chronicle Website, 20/08/2008）。

### 3-2 MP州農業局

本プロジェクトの要請は、本来MP州農業局から受けたものであり、度重なるMP州農業局次官とJICAインド事務所との事前協議の結果、本事前評価調査が実施されることとなった。上記のとおり、カウンターパート機関はJNKVVとなるがMP州農業局は責任機関として本プロジェクトへ関与することが予定される。また、農業局次官が本プロジェクトの合同調整委員会委員長に就任することが同意された。

農業局の普及における役割については、第4章4-2で詳述する。

## 第4章 現地調査結果

### 4-1 インドにおける大豆研究体制と現状

インドにおける農業省傘下の大豆研究は、インド農業研究協議会（Indian Council of Agricultural Research : ICAR）が主管する全インド連携研究プロジェクト（All India Coordinated Research Project : AICRP） on Soybeanの下で1967年に始まり、インドにおける商業的な大豆生産が始まった時期とほぼ一致している。JNKVVはAICRP設立時にはその本部であったが、1983年にJNKVV傘下のSehore農業単科大学が本部となった。その後、1987年には再び、JNKVVがサブセンターとしての役割をもつようになった。1987年にはICAR傘下の国立大豆研究センター（National Research Center : NRCS）がMP州インドール市に設立され、大豆に関する研究が強化された。そのほか、中央農業機械研究所（CIAE）内には大豆加工利用センター（SPU）もあるとのことであったが今回の調査では訪問していない。また、PM州政府が農業試験研究に予算を配分しているが、大豆研究に対してどれだけ予算を配分されているか調査していない。中央政府に比べて大きな予算が配分されていないと思われる。

以上、インド国における大豆研究はAICRPによるインド国全体で実施されている大豆プロジェクト研究と国立の研究拠点で集中的に実施される研究とに大別できるが、今回の調査では両者間で研究内容の分担について詳しく調査していない。NRCSのG.S.Chauhan所長（肩書きはDirector）によれば、AICRP on Soybean 研究グループとの連携が十分できていないことを問題点として挙げていた。

#### 4-1-1 JNKVVにおける大豆研究体制

JNKVVには現在AICRP傘下の大豆研究グループとして、2名の大豆育種研究者（Dr. Manoj K. Shrivastava とDr. A.N.Shrivastava）と1名の大豆植物病理の研究者（Dr. R.K.Varma）が在籍している。また、AICRP大豆研究の本部であるJNKVV傘下のSehore農業単科大学には、5名の専門アシスタントを含む10名の大豆研究者（病理、育種、微生物、昆虫、作物栽培の各専門家）がいる。

AICRPの本部、支部とも、年間の研究成果をまとめた年次報告書を発行しており、インドにおける大豆研究の現状把握の貴重な資料となっている。

#### 4-1-2 JNKVVにおける大豆研究の現状

育種については、JNKVVの大豆育種研究者が育成した品種JS335がMP州の主力品種として普及しており（サーガル県の関係者聞き取り調査では99%がJS335とのことであった）、JS335は今でもインドの主力品種である。さらに、5年前からはJNKVVで育成したJS93-05、JS95-60、JS97-52の普及が拡大していることから、JNKVVで育成された品種が大きく貢献しているようである（サーガル県で訪問したRegional Agriculture Research CenterでJS97-52の種子生産を確認。育種研究の概要については「付属資料5」参照。）

植物病理においては、Yellow Mosaic Virus（YMV）とリゾクトニア菌立ち枯れ病の研究が進められている。

栽培技術に関しては、MP州において1989～2002年間に実施された593の試験の結果によれば、農家慣行区 1,123kg/haに対し改良栽培技術導入区 1,723kg/haという収穫格差があり、改良

された栽培技術の導入により約 600kgの増収効果が期待できるとのことであった。

また、JNKVV内のAICRPがまとめた報告書によると、MP州における大豆収量の制限要因は以下のとおりである。

1) 不安定な雨期の降雨パターンと降水量

ほとんどが天水に頼っている大豆生産にとって、不安定な降雨・雨量が最大の収量制限要因となっており、播種時期、苗立ち、雑草の発生、病虫害防除作業、子実肥大と品質、収穫作業などに重大な影響を及ぼし、収量減少の要因となっている。

2) 土壌肥沃度管理

Kharif（雨期作）に大豆を、Rabi（乾期作）にチックピーを作付けすることが多く、マメ科作物の連続した二毛作は土壌中の養分のバランスを崩すことになる。また、多くの農民は有機肥料や化学肥料が十分に施用できる状況にないことも土壌肥沃度の低下につながっていると考えられる。

3) 病害

YMVとリゾクトニア菌による立ち枯れ病が最も重要な病害である。

4) 虫害

数種の害虫いるが、特に農薬に対する抵抗性害虫もあり、それらの防除が大きな課題となっている。

5) 種子更新率

発芽力に問題のない種子への更新率が低い。種子の発芽力には、収穫時期の天候と貯蔵方法が大きく影響する。

6) 資材投入に必要な費用の欠如

7) 品種

多収の早生品種がない。生物学的あるいは非生物学的ストレスに対する抵抗性品種がない。

JNKVV内のAICRPがまとめた報告書によると、現在、推奨されている栽培管理法は以下のとおりである（詳細については「付属資料 6」参照）。

1) 夏期の深耕

2) Vertisol土壌での畦立て広畦立て栽培（平坦、水はけの悪い圃場）

3) 種子処理（Thiomethaxame 2g/1kg 種子またはThirum + Carbendazin (2 : 1) 3g/2g/1kg 種子）根粒菌接種とリン可溶化細菌処理

4) 土壌診断に基づく施肥と硫黄を含む肥料の利用、4作に1回 亜鉛 5kg/ha (25kg ZnSO<sub>4</sub>)

5) 有機質肥料の施用

6) 適期の播種（6月25日）45×5～7cm（4～4.5万本/ha）播種深度3～4cm

7) 播種量 50～60kg/ha

8) 播種後25日目の手除草、播種前除草剤散布（Alchor 1kg/haまたは Metribuzine 0.5kg/haまたはPendimethalin 1.5kg/ha）、播種後15～20日目除草剤散布（Imezathapyr (persuit) 0.1kg/ha)

9) 害虫の卵や食害株の除去、葉食害虫防除（Chlopyriphos 20 EC 1.5L/ha、Quinolphos 25 EC 1L/ha、Endosulfan 35 EC 1.5L/ha、Trizophos 40 EC 0.8L/ha）、芯食い害虫防除（Triazophos 40 EC 0.8L/ha、Ethofenprox 10 EC 1.0L/ha)

このほか、JNKVVでは改良栽培技術に関する研修（農民や普及員レベル）、村落レベルでの種子生産システム普及や、大豆の高付加価値化と栄養失調の改善のため食用としての利用促進などを通じ、人材育成を行っている。

#### 4-2 MP州における普及体制

MP州の公的な普及組織には2つ系統がある。1つは、JNKVV傘下のKVKであるが、同じくJNKVV傘下の地方農業試験場（Zonal/Regional Agricultural Research Station）の管轄下に置かれている。基本的に全県への配置を目標としているが、未設置の県も一部存在する。KVKでは、主に①AICRPで開発された技術の実証試験、②AICRPで育成された作物の展示圃場の管理、③農民の研修が主要業務となっている。

もう一方の普及組織は州政府農業局傘下にある農業開発事務所であり、州全体をカバーするために行政区分（地方、県、郡各レベル）に対応して配置されている。農民の指導にあたっているのは郡の農業開発事務所に所属する普及員であり、1普及員が複数の集落を担当している。その他、県農業開発事務所には農地の土壌診断をするための分析施設がある。訪問したサガル県の場合、年間7,000点の分析を依頼されており、その結果は主に普及員を通じて農民へ返される。これら膨大な分析情報にはサンプル採取地の位置情報が含まれており、これらを整理し、その他の農業生産にかかわるさまざまな情報と統合することができれば、大豆を含めた作物生産振興に役立つツールとなる可能性が高い。

なお、サガル県の調査では、両系統の普及組織の関係には特段の問題はなく、緊密に連携して活動していると感じられた。将来、当プロジェクトで開発される大豆増産のための技術の実証については、地方の農業試験場あるいは、これらとの連携が充実しているKVKを中心に実施することが想定される。

#### 4-3 研究・普及体制の現地調査

##### 4-3-1 JNKVV研究・普及体制

現地調査で訪問した各施設での確認事項は、以下のとおりである。

- (1) サガル県地域農業研究ステーション [Regional Agriculture Research Station : (RARS) , JNKVV, Sagar]
  - ・ 地域農業研究ステーション (RARS) は、JNKVVの研究部長 (Director Research) に報告義務を負う。現在、駐在職員は研究者3名、IT担当者1名と事務員が5名である。
  - ・ 現在、KVKに建物を貸しているが、2~3年後にはインド農業研究協議会 (ICAR) からの補助を受け、KVK専用施設が同敷地内に設立される予定である。
  - ・ 同ステーションの研究資金は、75%がICAR、25%がJNVKKから提供される。
  - ・ 主な活動は、研究と普及（普及はKVKを通じて行うことが多い）であり、現在アマニ (Linseed) と小麦の研究を実施中。大豆の研究は行っていない。
  - ・ 同ステーションの施設内の試験圃場で大豆原種栽培を行っており、100haの圃場のうち37haを大豆原種栽培に使用している。収穫された大豆原種は、州種子公社等に販売される。

## (2) 農業科学センター (KVK)

- ・ 州内に存在する 47 のKVKのうち、39 が農業大学傘下 (7 つはNGO、1 つはICAR傘下) にあり、JNKVVの 普及部長 (Director Extension) への報告義務を負うが、大豆に関する普及活動は農場部長 (Director Farm) の管轄に入る。
- ・ 訪問したKVKには、プログラム・コーディネータ 2 名、分野別専門家 6 名 (土壌、病害虫防除、農業など)、アシスタント 3 名が配置されていた。
- ・ 主な活動内容は、新技術の試験、農民対象の研修の企画・実施、デモンストレーションなどである。

## (3) 州農業局との関係

- ・ JNKVV傘下と州農業局傘下の研究・普及機関間では定期的に情報交換が行われ、研究成果や普及状況などの意見交換や教訓などが共有されている。

### 4-3-2 州政府普及体制

MP州農業局においては、農業部長 (Director of Agriculture) の管轄下、7区域ある地区ごとに Divisional Officeが設置されている (「付属資料7」参照)。本事前評価調査で確認ができた普及体制の概要は、以下のとおりとなる。

- ・ 県レベルに農業部長代理 (Deputy Director Agriculture : DDA) を 1 名置き、県レベルの活動を監理する。その下で、2~3 のブロック (郡) を統括するサブディビジョン農業員 (Sub Division Agriculture Officer : SDAO) がサーガル県に 4 名配置され、11 名の上級農業開発員 (Senior Agriculture Development Officer : SADO) による各ブロックレベルでの活動を監督・指導している。
- ・ 普及活動の末端には農村農業普及員 (Rural Agriculture Extension Officer : RAEO) が配置され、サーガル県においては約 195 名が現在活動中である。RAEOは、特定の事務所を所有せず自宅を拠点として農民への直接的な普及活動を実行している。現地調査中に聞き取りを行ったRehliブロックのRAEOは、1 名で 7 カ村 (700~800 世帯) に居住する農民を担当している。活動に必要な交通手段は、自己所有の 2 輪車両であるが州政府からは交通費として月に 200 ルピーのみの支給となっている。

### 4-3-3 その他普及にかかる団体、組織

政府機関以外での大豆栽培技術の普及に関係するのは、民間企業ITC社 (本社西ベンガル州コルカタ) やインド大豆加工業者協会 (SOPA)、(本部MP州インドール) であり、専属普及員を通じて零細小規模農民への普及活動を実施している。

ITC社 : 県内に43のChoupal Demonstration Field (CPK) と呼ばれる各1エーカーの展示圃を設置し、Kharif (雨期作) には大豆、Rabi (乾期作) には小麦とGramの栽培指導をしている。大豆に関しては、初期投資として優良種子、防虫農薬、除草剤、化学肥料などを無料で農民に配布し、専属普及員を通じて技術指導を行っている。中央政府のAgriculture Technology



Management Mission (ATMA)<sup>7</sup>を利用し、50%をATMAの補助金、残りの50%をITCが負担。これにより単収が1,800t/haから2,200 t/haに増えた農家もあるという。同じくITCが経営するE-Choupal<sup>8</sup>ではこれら展示圃で利用した化学肥料、農薬などの投入財を販売しており、この技術指導で農民が得た知識はそのままE-Choupalの売り上げにつながるものと思われる。

SOPA : 1979年にMP州インドールに本部を設立し、現在では450名の会員をもつ。加工に適した優良大豆生産支援活動の一環として、「大豆開発プログラム」“Soybean Development Programme”を実施し、同協会が契約する農家への優良種子の無料配布や技術研修、デモンストレーションを行っている。

#### 4-4 大豆生産農家の現地調査

面接した大豆生産農家は大規模農家が1名、中規模農家が2名、小規模農家2名であった（選定はMP州農業開発事務所があらかじめ出先の郡事務所に指示して行ったと思われる）。

実際に大豆生産農家が導入している大豆生産技術の詳細について、直接聞き取りを行った結果は「付属資料 8」のとおりだが、要約すると、①牛糞を有機質肥料として利用していること（土壌の肥沃度管理検討の必要性を示唆）、②害虫の被害が目立つようになったこと（IMP技術検討の必要性）、③種子更新（優良種子生産技術検討の必要性）の重要性が指摘されたことのほか、④播種直後の湿害（畝立て栽培検討の必要性）が報告されるなど、小農を対象とした技術開発の可能性に関する情報を得ることができた。

---

<sup>7</sup> Agriculture Technology Management System (ATMA)は、インド政府が2005年より開始した農業技術管理制度。全国252県において、県レベル以下の普及活動を支援し、より農民中心型の普及体制を確立することを目的とする。この制度は、各州政府が作成した戦略的研究普及計画（Strategic Research and Extension Plan : SEWP）や州普及活動計画（State Extension Work Plans: SEWPs）に基づき支援を行う普及活動を選出し、中央政府90%、州政府10%の負担で普及活動を行う団体へ補助金が支給される。

<sup>8</sup> E-Choupal（Choupalとは、ヒンディー語で村の寄り合い場を意味する）とは、情報交換と電子商取引を行うためのシステムのことで、ITC社がインド農村部にインターネットに接続したコンピュータを設置しE-Choupalを設立した。農民はこのシステムを利用することで農業技術、天候、市場価格などの情報が入手できるようになった。E-Choupalの詳細は、<http://www.echoupal.com>を参照。

## 第5章 評価5項目

### 5-1 妥当性

以下の理由から妥当性が高いと判断される。

- (1) インド政府第11次5カ年計画は、**Inclusive Growth**（包括的な成長）を標榜している。北部貧困州の1つである**MP州**において、生産者の大半を占める小規模貧困農家の所得向上に資する大豆栽培技術の改良を行うことは、国民の生活水準の底上げのみならず農業経済成長への貢献度も高く、インド政府の政策方針と合致しているといえる。また、**MP州**政府が推進する油糧種子増産政策への貢献度も高い。同時に、わが国の「対インド国別援助計画」では、農業生産性の向上を通じて農村住民の生計向上や雇用促進を支援することとされており、日本の援助政策と整合的である。
- (2) 本プロジェクトの上位目標レベルの裨益者は大豆生産者の大半を占める小規模貧困農家とされている。しかしながら、これまでインド政府の増産政策では、こうした小規模貧困農家を普及対象とした低投資型の大豆栽培技術が十分に開発・改良されてこなかった。近年の食用油の消費増により、油糧種子の1つである大豆の需要が急激に伸びている状況にあって、大豆生産量全国1位を誇りながら収量が低い**MP州**において、大豆生産者の大半を占める小規模貧困農家が採用しやすい低投資型の栽培技術改良へのニーズは高い。
- (3) 日本には一世紀以上に及ぶ大豆栽培技術研究の歴史があり、こうした技術の比較優位性をもとにインドネシアやパラグアイへ大豆生産分野での技術協力を行ってきた。天水栽培が中心の当地域で問題となっている干害や湿害などの問題に対しても、国内でのさまざまな気候条件下で大豆生産を行ってきた実績が十分に生かされると思われる。

### 5-2 有効性（予測）

以下の理由から有効性が予測される。

- (1) 本プロジェクトは、小規模貧困農家に適した低コストの大豆栽培技術の体系が改良されることを目標とし、改良された大豆栽培技術体系に関する普及員用ハンドブックが作成されることをもって、目標の達成を見極めることを想定する。
- (2) 小規模貧困農家の大豆栽培に関する問題点が明らかになり、肥培管理、病虫害防除、土壌管理等の個別技術が改良され、これまでの農家慣行栽培技術が小規模貧困農家に適した形で体系的に改良されることで、プロジェクト目標が達成されることが見込まれる。

### 5-3 効率性（予測）

以下の理由から効率的なプロジェクト実施と成果が見込まれる。

- (1) 成果は、小規模貧困農家の大豆生産に係る現地調査を実施し、その結果明らかになった問題点の取りまとめ、及び試験圃場での実証状況、それらを体系化したハンドブックの作成をもって、その達成状況を測るとされていることから妥当な指標と思われる。

- (2) 実施機関であるJNKVVは、大豆栽培にかかる研究のみならず普及まで一貫して行う唯一の機関であり、研究・普及に係る地方機関のネットワークを州内に広く有する。また、JNKVVには全インド連携研究プロジェクト（AICRP）で大豆を担当する2チームを中心に大豆研究において長年の経験を有する専門家が存在することから、彼らが蓄積してきた専門知識を有効に活用しつつ、日本人長期専門家（チーフアドバイザー/大豆栽培/調整員）や短期専門家の派遣を適宜行い、双方の優位性を生かした形で活動が円滑に遂行されることが見込まれる。
- (3) 通常的气象災害などの外部要因については、本プロジェクトにより適切な栽培体系が確立されることで、天候不順の影響緩和が可能になると考えられる。そのため、大規模な気象災害や未知・既知の病虫害被害が複数年続かない限り、成果の達成が困難になる可能性は低いと思われる。

#### 5-4 インパクト（予測）

以下のようにインパクトが予測される。

- (1) 本プロジェクトの成果として作成されるハンドブックを実施機関やその他MP州で普及活動を行う各関係機関と共有することで、MP州全体の小規模貧困農家に適した大豆栽培技術が広く普及され、大豆生産量が増加することが期待される。
- (2) また、大豆の増産が実現すれば、搾油や食品加工などの農村工業において地元で多くの雇用を生み出すことが期待されることから、農村部における雇用の拡大への波及効果も見込まれる。
- (3) 大豆の市場価格については予測が難しいものの、国内需要の伸びが十分に見込まれていること、また公的配給制度（PDS）により最低支持価格が設定されていることから、価格の暴落により上位目標の達成が困難になる可能性は低いと思われる。

#### 5-5 自立発展性（予測）

以下のように自立発展性が予測される。

- (1) 技術普及の観点においては、前述のとおりカウンターパート機関であるJNKVVは、農村の生計向上に資する研究開発及びその成果の普及を行うことを使命としており、その研究・普及に係る地方機関のネットワークを使い、本プロジェクトで改善された大豆栽培技術を広く普及できるものと思われる。同時に、地方においてJNKVVと密接な連携のもとに活動する州農業局普及機関を通じて、JNKVVが開発した他の技術や新品種普及の場合と同様に、本プロジェクトの成果が広く普及することが期待できる。
- (2) 技術改善の観点において、インドは1980年代から一貫して油糧種子増産政策がとられており、国内需要の伸びも十分見込まれるため、輸入代替を目的とした同政策が今後も継続される限り、大豆栽培技術改良の必要性は生じるものとする。また、カウンターパート機関には、AICRPで大豆を担当する2チーム、計12名の研究者を中心に長年大豆研究を進めており、この体制に大きな変化はないと思われる。資金的な面においても、独自品種の原種生産

から得られる自己資金も有することから、今後も大豆研究及びその普及を継続していく方向は担保されていると思われる。

#### 5-6 貧困・ジェンダー・環境への配慮

パイロット農家の選定にあたっては、指定カースト、指定部族などの貧困層も含めるよう配慮する。

#### 5-7 過去の類似案件からの教訓

- (1) インドにおいて、同分野での類似案件は存在しないが過去、近隣州で実施された養蚕プロジェクトからの教訓は、普及が容易な適正技術の開発こそがモデル農家以外への自発的な普及活動を可能にしたという点である。よって、本プロジェクトにおいても小規模貧困農家への普及を念頭に置き、導入しやすい技術開発を行うこととする。
  
- (2) 「パラグアイ大豆生産技術研究計画（1997年10月～2002年9月）」からの教訓は、プロジェクト終了後のパラグアイ側投入（コスト予算含む）が不十分であり、移転された技術を生かすための財政基盤の確保が困難であった。よって、本プロジェクトにおいては、先方の既存の投入規模・枠組みを大きく変えることなく、持続性に配慮した技術開発を行うこととする。

## 第6章 プロジェクト実施上の留意点

本プロジェクトの実施に向け、以下の事項に留意が必要である。

- (1) 派遣された日本人専門家によって追加調査を行い、必要に応じて本プロジェクトのPDM（案）とPO（案）の見直しをすることが求められる。
- (2) 大豆の遺伝子組換えは協力対象に含まれない。
- (3) College of Agriculture, Gwaliorの総合大学（University）への昇格に伴い、JNKVV傘下の機関が前者との間で分割されることに鑑み、各関係機関との連携を進めつつも、プロジェクト活動計画の承認、試験圃場設置場所選定等に際し、混乱が生じないように留意する必要がある<sup>9</sup>。
- (4) 専門家の派遣時期に留意する必要がある（特に雨期との関連性）。
- (5) プロジェクト対象地域がMP州全体であるので、パイロット農場を決定する際はJNKVV以外の関係機関とも協議を行い、総体的に公平かつ戦略的に成果が見込める農場を選ぶことが求められる。
- (6) カウンターパートの人事異動など、プロジェクト実施に悪影響となる外部要因の発生を少なくするよう努める。

---

<sup>9</sup> 特に、今後JNKVVから新農業大学への移管が見込まれているRAK Agriculture College, Sehore（AICRP on soybeanをコーディネート）などとの調整は、必要に応じてJCCなどの機会を利用しつつ進める。

## 第7章 今後の評価計画

インド・日本国側双方の合同で、プロジェクト開始後2年半経過した時点で中間評価を、そしてプロジェクト終了時の半年前に終了時評価を実施する。また、事後評価はプロジェクト終了後3年をめどに実施する。

## 付 属 資 料

- 1 . Minutes of Meeting (M/M)
- 2 . 主要面談者リスト
- 3 . JNKVV概要
- 4 . 関係機関訪問メモ
- 5 . JNKVVにおける育種研究概要
- 6 . 大豆改良技術の現状について
- 7 . MP州農業局普及機関図
- 8 . 大豆生産農家聞き取り結果
- 9 . Record of Discussion (R/D)

MINUTES OF MEETING BETWEEN  
JAPANESE PRELIMINARY STUDY TEAM AND  
DEPARTMENT OF FARMER WELFARE AND AGRICULTURE DEVELOPMENT,  
GOVERNMENT OF MADHYA PRADESH  
ON PROPOSED TECHNICAL COOPERATION "PROJECT FOR  
MAXIMISATION OF SOYBEAN PRODUCTION IN MADHYA PRADESH"

Department of Economic Affairs (DEA), Government of India (hereinafter referred to as "GoI") has forwarded a request for technical assistance to the State of Madhya Pradesh for maximisation of soybean production in the State under existing Japanese bilateral assistance framework. The request has been tentatively placed for consideration under the current cycle of assistance. Preliminary contact was made with the Department of Farmer Welfare and Agriculture Development (hereinafter referred to as "DoFWAD"), Government of Madhya Pradesh (hereinafter referred to as "GoMP") by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in May 2008 and it was mutually agreed that a preliminary mission will visit the State to hold discussions with relevant stakeholders and undertake field visits to determine a framework for the proposed technical assistance.

Accordingly, JICA organized a Japanese Preliminary Study Team (hereinafter referred to as "the Team") headed by Yumiko Asakuma, Senior Representative, JICA India Office. The Team visited Madhya Pradesh from October 14 to October 23, 2008, for the purpose of formulating an outline of Japanese technical cooperation for Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh (hereinafter referred to as "the Project").

During the study, the Team exchanged views and had a series of discussions with the Indian authorities concerned with respect to desirable measures to be taken by JICA and the GoMP for the successful implementation of the above-mentioned Project. A list of agencies with which the team interacted and visits to field locations is attached at Annexure I.

As a result of the meetings, both sides agreed to recommend to their respective Governments, the following points of agreement:

1. JICA will recommend the adoption of the above project proposal under Japanese technical assistance framework upon






receipt of the formal concurrence of GoMP. The proposed outline framework of the project is attached at Annexure II.

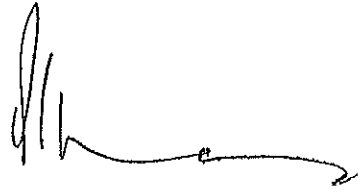
2. DoFWAD will seek the necessary clearances from the State Government and convey to DEA, GoI and JICA its willingness to accept the technical assistance as proposed in the framework not later than 28 February 2009. Any changes to the proposed project framework will be communicated by DoFWAD to JICA within 30 days of the signing of these minutes and responded by JICA within the 30 days of receipt of the same.
3. Both sides undertake to inform each other immediately in case of any event which is likely to delay the tentative launch of the project by June 2009.

Bhopal, October 22, 2008



---

Yumiko Asakuma  
Leader,  
Japanese Preliminary Study Team  
Japan International Cooperation Agency



---

Mr. Pravesh Sharma,  
Principal Secretary,  
Department of Farmers Welfare &  
Agriculture Development and  
Cooperation,  
Government of Madhya Pradesh

## Annexure I

### **I. Introduction**

The field surveys and discussions have been undertaken by the Team with the relevant institutions as follows:

#### 13 October 2008

- Department of Agriculture and Cooperation, Ministry of Agriculture, Government of India, New Delhi
- Embassy of Japan, New Delhi

#### 14 October 2008

- Department of Farmer Welfare and Agriculture Development, Government of Madhya Pradesh, Bhopal

#### 15 October 2008

- Department of Farmer Welfare and Agriculture Development, Government of Madhya Pradesh, Sagar Division
- Regional Agriculture Research Station, Sagar
- Krishi Vigyan Kendra (KVK), Sagar

#### 16 October 2008

- Soybean farmers at Patra village, Rehli Block, Sagar (middle-scale farmers)
- Soybean farmers at Chandpur village, Rehli Block, Sagar (marginal / SC / ST farmers)
- Ujjawal Seed Production Cooperative Society, Rehli Block, Sagar

#### 17 October 2008

- ITC Purchase Centre and E-Choupal Hub, Sagar
- Commission Agent of ITC
- Soya Sagar (soy oil extraction plant)

#### 18 October 2008

- Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya (JNKVV)


#### 19 October 2008

- Krishi Vigyan Kendra (KVK), Katni

#### 20 October 2008

- National Research Centre for Soybean, Indore

- The Soybean Processors Association, Indore
- R.A.K. College of Agriculture, Sehore



## II. Tentative Framework of the Project

### 1. Background

According to the National Research Centre for Soybean, soybean as a crop has grown most extensively as compared to other oilseeds both in terms area and production. While the area and production in 1986 was 1.5 million hectare and 0.9 million ton each, it reached up to 8.9 million hectare and 9.5 million ton respectively in 2007. Madhya Pradesh has long been a dominant producer of soybean accounting for more than 80% of overall production in India until early 1990s. However, due to failed rainfall as well as increased production in Maharashtra and Andhra Pradesh, its share in domestic production has gone down to almost 50%. The fact that area has been more or less stable even as production fluctuates indicates that there certainly is a potential to increase production by stabilising yield.

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

### 2. Strategy

According to the study conducted by R.A.K College of Agriculture, Sehore, the reason behind the low rate of technology adoption for soybean production may be resulted from lack of effort to develop easily adoptable and low cost technology for marginal/small-scale farmers. Developing a set of low cost cultivation technologies utilising locally available resources, thus, can lead to improved livelihood of marginal/small-scale farmers. Therefore, the overall goal of this project is set as "soybean production in Madhya Pradesh is increased".

Japan has more than two thousand years of history of soybean cultivation under large diversity of climatic zones (from sub-tropical to temperate monsoon), soil types, fertility and etc. Japanese soybean scientists have developed high-yielding technology over 3.0 Mt/ha based on the advanced scientific knowledge and experience. Newly developed technology such as minimum tillage sowing, narrow-ridge cultivation and integrated pest management are pushing soybean productivity up in Japan. Such



developed technology could be revised and improved for the adaptation to soybean production in Madhya Pradesh in collaboration with Indian soybean scientists.

### 3. Components of the Project

#### 1) Inputs by Japanese side

Japanese side will take, at its own expense, the following measures through JICA upon the mutual understandings of Japanese input.

- Dispatch of Experts

Long-term Experts: Chief Advisor/ Soybean Cultivation Expert / Project Coordinator

Short-term Expert(s): The short-term expert(s) will be dispatched as/when the necessity arises for the implementation of the Project.

- Provision of Machinery and Equipment

The Government of Japan (hereinafter referred to as "GoJ") will provide equipment, machinery and materials necessary for the smooth implementation of the Project.

- Training of Indian Personnel

GoJ will accept and support personnel from India involved in the Project to participate in technical training in Japan, through mutual consultation.

- Operational Cost

GoJ will bear the cost that is required to implement above mentioned activities such as transportation, office equipments and necessary inputs for conducting on station / on farm demonstration.

#### 2) Inputs by Indian side

GoI through GoMP will take the following measures at its own expense.

- Assignment of the necessary Counterparts

- Provision of facilities needed for implementation of the Project such as office space and necessary space for on station / on farm demonstration.

#### 3) Joint Evaluation

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and Indian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

#### 4. Duration of the Project



The Project starts in 2009 and the duration is five years from the arrival date of the Long Term Expert from Japan.

#### 5. Target Area and Beneficiaries

The Project aims at benefiting marginal/small-scale farmers in Madhya Pradesh through increasing soybean production with improved low cost cultivation technology. On farm demonstration will be conducted at around five sites considering various criteria. It is expected that the technology will be extended by GoMP in cooperation with other relevant organisations.

#### 6. Implementation arrangements

##### 1) Institution with Principal Responsibility:

DoFWAD, GoMP.

##### 2) Implementing Agency

Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya (hereinafter referred to as "JNKVV") including all Zonal / Regional Research Stations as well as Krishi Vigyan Kendra (KVK) in the State of Madhya Pradesh. While JNKVV will be the host institution of Japanese technical team, the sister institution (Rajmata Vijayraje Scindia Agriculture University, Gwalior) and all its affiliate institutions will also participate equally and benefit from this project.

##### 3) Project Director (overall responsibilities of the administration and implementation)

Director, Research, JNKVV

##### 4) Project Manager (responsibilities of the managerial and technical matters) (Will be proposed)

##### 5) Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC")

JCC will be organized for the Project management and administration. Principal Secretary, DoFWAD, GoMP will take the chair of the JCC, and will be held once a year and the additional JCC will be held where necessary. The Committee members and functions are as follows:



(Indian Side)

- (1) Project Director
- (2) Project Manager
- (3) Director Agriculture, DoFWAD, GoMP
- (4) 2 other nominees concerned with the Project decided by the Indian side, if necessary
- (5) JICA Experts (3 in all)

(Japanese Side)

- (1) Representatives from the JICA India Office
- (2) Representatives from the Embassy of Japan
- (3) Other personnel concerned with the Project decided by JICA, if necessary

(Functions of JCC are as follows)

- (1) To approve the plan of operation and the annual action plan of operation of the Project.
- (2) To review the overall progress of the Project activities as well as the achievements of the annual action plan.
- (3) To review and exchange views on major issues in connection with the Project and make necessary recommendation for the Project
- (4) To discuss any other issues arising in the Project

6) Linkage with Other Relevant Organisations

Linkage with relevant organisations such as extension division of DoFWAD, R.A.K. College of Agriculture, Sehore, National Research Centre for Soybean, The Soybean Processors Association of India (SOPA) and NGOs is important in order to achieve the project purpose as well as to disseminate the outcome of the Project extensively.

7. Project Purpose

Soybean cultivation technology for marginal/small-scale farmers is improved.

8. Outputs

A set of low cost cultivation technologies (including fertilization and pest and disease control, etc.) for marginal/small-scale farmers is compiled.

## 9. Activities

- 1) Study the current cultivation practice
- 2) Review the existing technology and data
- 3) Identify the current yield constraints
- 4) Select the pilot farms
- 5) Prioritize the technology for improvement
- 6) Revise the current management of fertilization, pest and disease, soil and etc.
- 7) Propose and test the revised technology
- 8) Conduct on-farm demonstration
- 9) Produce a handbook on the Improved Low Cost Soybean Cultivation Technology

Tentative schedule of each activity is shown in Plan of Operation (hereinafter referred to as "PO") as attached as ANNEX-I.

The above mentioned framework is described in Project Design Matrix (hereinafter referred to as "PDM"). Tentative PDM is attached as ANNEX-II.

PDM and PO may be revised after the commencement of the Project through mutual discussions within the framework of the Record of Discussion, which will be signed by concerned authorities of both the governments.

## III. Justification of the Project

According to the observation by the team, the Project will be justified through the following ex-ante evaluation.

### 1. Relevance

The Project is in line with the policy direction of GoI as well as GoJP to enhance soybean production. It is also consistent with the priority area by GoJ, which gives importance to provide assistance to projects that will contribute to alleviate poverty. Thus, the Project has a significant relevance to the policy direction of both the Indian and Japanese government.

### 2. Effectiveness

The proposed indicator for the Project is set based on the experience of the researchers by the Indian side. But the figure given as the indicator may require



verification. Thus, it is recommended that further survey be conducted at the beginning of the Project and the indicator be revised as need in due course.

Both sides have expressed their sincere commitment for effective collaboration to ensure successful implementation of the Project. Thus, the Project is expected to accomplish the project purpose, if the identified important assumptions are met.

### 3. Efficiency

The Project efficiency to a large extent will depend on the process on the inputs flow during the Project implementation period. Indian side has a number of relevant experts related to soybean production through All India Coordinated Research Project (Soybean). Likewise long-term experts from Japan (chief advisor/ soybean cultivation expert / project coordinator) are going to be dispatched as well as short-term experts as needed for the Project from the Japanese side. Long-term and short-term experts shall provide advanced expertise based on the long history of soybean cultivation and research related to soybean in Japan. Thus, the inputs by the said experts will most likely to assure the successful execution of the Project.

### 4. Impacts

The proposed overall goal targets all farmers in Madhya Pradesh that are often classified as the poorest of the poor, especially in the target area. Thus, it is logical that the target group of the Project is marginal/small-scale farmers. It is also expected that multiple agencies existing in Madhya Pradesh for extension will ensure further dissemination of the cultivation technologies improved by the Project.

### 5. Sustainability

The Project is designed to complement the existing research system and also consistent with the policies of GoI as well as GoMP to enhance soybean production. The sustainability of the effort in developing technology for soybean production suitable for marginal/small-scale farmers can be very high.

It should be noted, however, that the sustainability of the Project outcome may depend on the policy environment of GoI as well as GoMP related to soybean production. It appears appropriate that the Indian side takes preventive measures as/when there can be any major policy change that may adversely affect the sustainability of the Project.

#### IV. Agreement between both sides

##### 1. Basic Concept of the Project

With regard to the Project framework described in the section II, both sides agreed that the target crop of the Project is soybean and the target area is Madhya Pradesh. It was also agreed by both sides that the Project aims at improving low cost soybean cultivation technology for marginal/small-scale farmers.

##### 2. Genetically Modified Crop

Both sides agreed that the Project in no case deals with the genetically modified crop.

##### 3. Project Title

Both Indian and Japanese sides agreed to change the project title to *Project for Maximisation of Soybean Production in Madhya Pradesh* from the original *Project on Maximizing Oilseeds and Pulses Production in Bundelkhand Region with JICA*, which was indicated in the application.



ANNEX - I: Tentative Plan of Operation (PO)

Output	Activities	Schedule					Remarks
		1st Year	2nd Year	3rd Year	4th Year	5th Year	
A set of low cost cultivation technologies (including fertilization and pest and disease control, etc) for marginal/small-scale farmers is improved.	1. Study the current cultivation practice	█	█	█			
	2. Review the existing information and data	█	█	█			
	3. Identify the current yield constraints		█	█	█		
	4. Select the pilot farms		█	█	█		
	5. Prioritize the technology for improvement		█	█	█		
	6. Revise the current management of fertilization, pest and diseases, soil and etc.			█	█	█	
	7. Propose and test the revised technology			█	█	█	
	8. Conduct on-farm demonstration			█	█	█	
	9. Produce a Handbook on the Low Cost Soybean Cultivation Technology					█	

## ANNEX – II: Tentative PDVI

Project Period: 5 Years  
Target Group: Department of Agriculture (JNKVV), Madhya Pradesh

Target Area: Madhya Pradesh

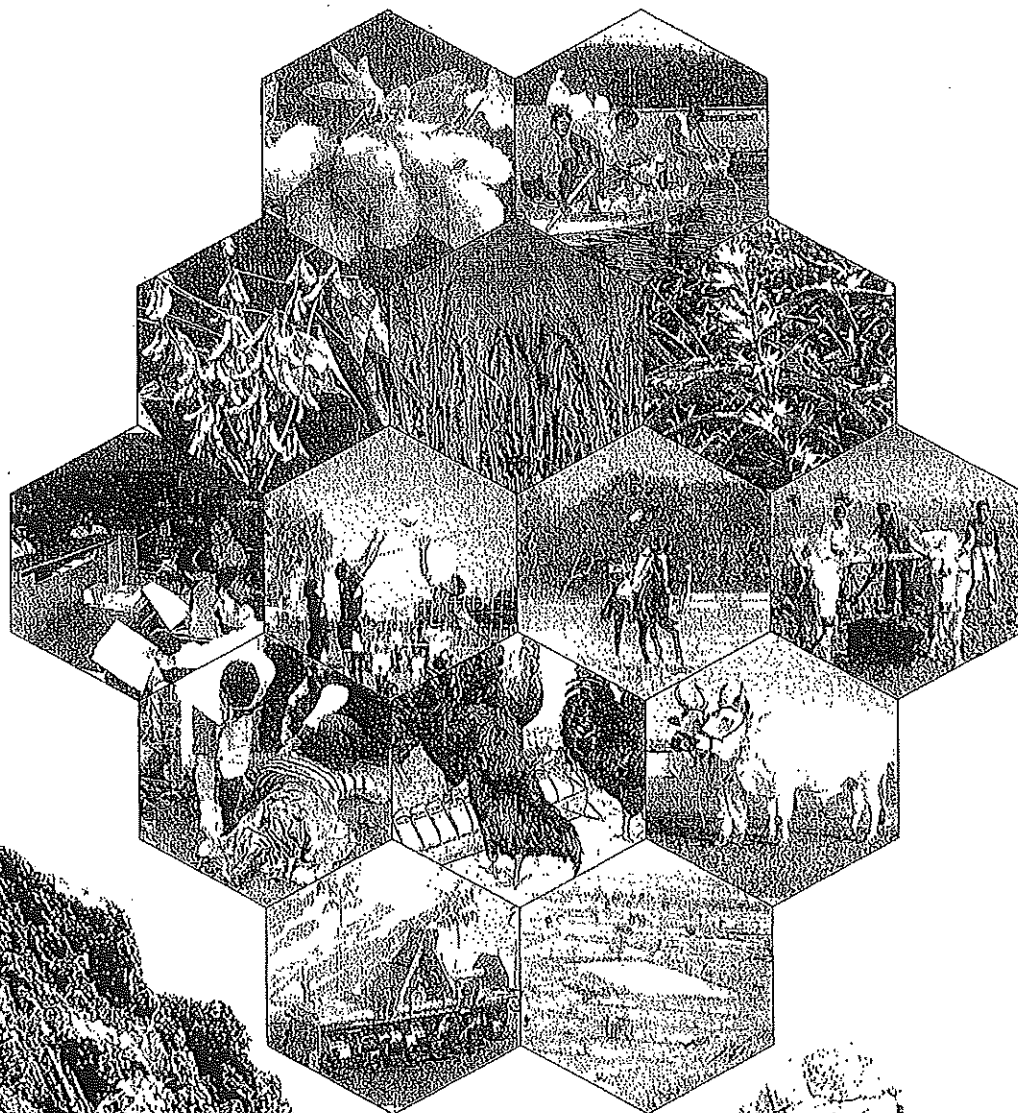
Narrative Summary	Objectively Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><u>Overall Goal:</u> Soybean production in Madhya Pradesh is increased.</p>	<p>Soybean production in Madhya Pradesh is increased</p>	<p>Report submitted by the implementing agency and other partner organization(s)</p>	<p>No major fluctuation in the market prices of soybean and other necessary inputs for soybean production takes place.</p>
<p><u>Project Purpose:</u> Soybean cultivation technology for marginal/small-scale farmers is improved.</p>	<p>Soybean yield at the pilot farms is increased by 20 % after the harvest season of 2012.</p>	<p>Data collected by the Project</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No major change in organizational/financial arrangements/conditions of the implementing agency regarding soybean production.</li> <li>- No major natural/man-made disaster occurs which may affect the progress/result of the Project.</li> <li>- No new type of pest and disease are found.</li> </ul>
<p><u>Output:</u> A set of low cost cultivation technologies (including fertilization and pest and disease control, etc) for marginal/small-scale farmers is compiled.</p>	<p>Handbook on the Improved Low Cost Soybean Cultivation Technology is produced.</p>	<p>Handbook on the Improved Low Cost Soybean Cultivation Technology</p>	<p>No new type of pest and diseases are found.</p>
<p><u>Activities:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Study the current cultivation practice</li> <li>2. Review the existing technology and data</li> <li>3. Identify the current yield constraints</li> <li>4. Select the pilot farms</li> <li>5. Prioritize the technology for improvement</li> <li>6. Revise the current management of fertilization, pest and disease, soil and etc.</li> <li>7. Propose and test the revised technology</li> <li>8. Conduct on-farm demonstration</li> <li>9. Produce a handbook on the Improved Low Cost Soybean Cultivation Technology</li> </ol>	<p><u>Inputs:</u></p> <p style="text-align: center;"><u>Indian Side</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Counterpart</li> <li>- Faculty members/Researchers, JNKVV (including staff members at regional office(s))</li> <li>- Staff members, KVK</li> </ul> <p>Equipment and Machine: Equipment/machine to test the modified production technology</p> <p><u>Others:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Furnished office/research space</li> <li>- Working space at KVK and pilot farm</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>Japanese Side</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispatch of Expert</li> <li>- Long-Term: Chief Advisor/Soybean Cultivation Expert/Project Coordinator</li> <li>- Short-Term: As needed</li> </ul> <p>Equipment and Machine: As needed</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Farmers in the target area are cooperative to the Project</li> <li>- No major natural/man-made disaster occurs which may affect the progress/result of the Project.</li> </ul> <p><u>Pre-conditions:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marginal/small-scale farmers continue to produce soybean in the target area.</li> <li>- Soybean cultivation technology is disseminated to marginal/small-scale farmers in the target area.</li> </ul>

## 2. 主要面談者リスト

### 主要面談者リスト

所属	氏名	職名
1) 在インド日本国大使館	坂田尚史	一等書記官
	福田敬大	参事官
2) JICA	入柿秀俊	インド事務所長
3) 農業省農業・協同組合局	Upma Srivastava	Joint Secretary
	Dr. Anil Pratap	Deputy Commissioner (Oilseeds and Pulses)
	B. Rath	Deputy Commissioner (Rainfed Farming System)
4) 財務省経済局 (DEA)	Sreyasi Chaudhuri	Under Secretary
5) MP州農民福祉・農業開発局	Pravesh Sharma	Principal Secretary
	Dr. Bhadoria	Deputy Secretary
	Dr. D. N. Sharma	Director Agriculture
	S. S. Thakur	Joint Director Agriculture, Sagar Division
	I. P. Patel	Deputy Director Agriculture, Sagar District
	S. K. Sharma	Senior Agriculture Development Officer, Rehli Block, Sagar
	D. R. Khatik	Agriculture Development Officer, Rehli Block, Sagar
	S. K. Pathak	Rural Agriculture Extension Officer, Patra, Rehli, Sagar
6) JNKVV	Prof. Gautam Kalloo	Vice Chancflor
	Dr. S. S. Tomar	Director Research
	Dr. S. K. Rao	Director Farms
	Dr. K. K. Saxena	Director Extension
	Dr. O. P. Veda	Director Instruction
	Dr. A. N.	Principal Scientist (Plant Breeder), AICRP
	Dr. R. K. Varma	Principal Scientist (Plant Pathologist), AICRP (Soybean)
	Dr. M. K.	Technical Assistant, AICRP (Soybean)
	Dr. S. R. Dharpure	Principal Scientist, Zonal Agriculture Research Station, Chhindwara
	Dr. M. P. Dubey	Senior Scientist (Agronomist), AICRP (Linseed), RARS Sagar
	Dr. R. K. Samaiya	Senior Scientist (Physiologist), AICRP (Wheat), RARS Sagar
	Dr. U. K. Tiwari	Senior Scientist (Agronomist), AICRP (Wheat), RARS Sagar
	Prof. S. B. Tambi	Professor & Head, Dept. of Extension, RAK College of Agriculture, Sehore
	Dr. R. C. Jain	Associate Professor (Soils), RAK College of Agriculture, Sehore
	Dr. M. D. Vyas	Senior Scientist (Agronomy), RAK College of Agriculture, Sehore
Dr. Nanda Khandwe	Senior Scientist (Entomology), RAK College of Agriculture, Sehore	
7) 大豆農民	Mahindra Jain	Farmer, Patra Village, Rehli, Sagar
	Jagannath	Farmer, Patra Village, Rehli, Sagar
	Nathu Ram	Farmer, Chandpur Village, Rehli, Sagar
8) その他	Prof. G. S. Chouhan	Director, National Research Centre for Soybean, Indore
	Dr. Girish Kumar Gupta	Principal Scientist (Plant Pathologist), NRC (Soybean), Indore
	D. R. Kalra	Executive Director, The Soybean Processors Association of India (SOPA), Indore
	Anuband Jain	Hub in charge, ITC Purchase Centre, Sagar
	Kailash Maheshwari	Commission Agent for ITC
	Gaurab Patel	Owner, Soya Sagar (Oil Extraction Plant)

# JNKVV AT A GLANCE



**Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya**  
Adhartal, Krishinagar, Jabalpur - 482 004 (M.P.), INDIA

**MISSION**

To conduct research and extension activities for enhancing productivity, profitability and sustainability of agricultural production systems and quality of rural life in the State of Madhya Pradesh.

**PREAMBLE**

Located in the heart of India, named after the architect of modern India, Pt. Jawaharlal Nehru, the biggest multi-campus University, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidyalaya (JNKVV) was inaugurated by the then Union Minister for Information and Broadcasting Smt. Indira Gandhi on October 2, 1964.

At present, JNKVV encompasses seven Agriculture, one Horticulture, two Veterinary Science & Animal Husbandry and one Agricultural Engineering Colleges 9 Zonal Research Stations (ZRS); 9 Regional Research Stations and 29 Krishi Vigyan Kendras (KVK) in 11 agro-climatic zones spread over 48 districts of the State.

**AIMS**

The University occupies an area of about 1,966 ha. JNKVV represents a well knit and action oriented network of research and education centres in agriculture and allied fields in the State. Over the thirty three years of its existence, it has developed sound infrastructure and human resources which make it capable of addressing emerging technological challenges in agriculture.

JNKVV has produced competent human resource for managing the activities of agriculture and allied sectors and also played a pivotal role in the growth and development of agriculture and live stock production in the state. Need based research and its dissemination to the peasantry have led to all round improvement in productivity of crops, egg, milk and meat on sustainable basis.

To serve as a centre of higher education and research in the field of agriculture and allied sciences and to disseminate technology to farmers, extension personnel and organizations engaged in agricultural development through various extension programmes.

**FAKULTY OF AGRICULTURE**

- Agricultural Economics and Farm Management
- Agonomy • English • Entomology
- Extension, Educator & Rural Management
- Food Science & Technology
- Forestry
- Fruit Sciences
- Plant Breeding & Genetics
- Plant Pathology
- Plant Physiology
- Soil Science & Agril. Chemistry
- Horticulture
- Biotechnology

**FAKULTY OF VETERINARY SCIENCE & ANIMAL HUSBANDRY**

- Anatomy & Histology • Animal Breeding & Genetics
- Animal Nutrition & Food Technology • Pathology
- Livestock Production & Management • Physiology
- Biochemistry • Epidemiology & Preventive Medicine
- Fisheries • Medicine • Microbiology • Extension
- Repro. Obst. & Gyne.
- Parasitology
- Vet. Public Health
- Pharmacology
- Process Engg. Tech.
- Poultry Science
- Surgery & Radiology
- Wildlife Health & Mgmt
- Teaching Vets. Clinical Service Complex
- Mathematics & Statistics
- Soil & Water Engineering

**AGROCLIMATIC ZONES**

1. GONDETTERI PLAINS (Bhopal, Bilaspur, Jabalpur, Mandla, Raipur, Surguja, Bilaspur, Jhansi, Jabalpur, Mandla, Raipur, Surguja, Bilaspur, Jhansi)
2. VINDHYAN PLATEAU AND SATELITE HILLS
3. VINDHYAN PLATEAU
4. VINDHYAN PLATEAU
5. VINDHYAN PLATEAU
6. VINDHYAN PLATEAU
7. VINDHYAN PLATEAU
8. VINDHYAN PLATEAU
9. VINDHYAN PLATEAU
10. VINDHYAN PLATEAU
11. VINDHYAN PLATEAU
12. VINDHYAN PLATEAU
13. VINDHYAN PLATEAU
14. VINDHYAN PLATEAU
15. VINDHYAN PLATEAU
16. VINDHYAN PLATEAU
17. VINDHYAN PLATEAU
18. VINDHYAN PLATEAU
19. VINDHYAN PLATEAU
20. VINDHYAN PLATEAU
21. VINDHYAN PLATEAU
22. VINDHYAN PLATEAU
23. VINDHYAN PLATEAU
24. VINDHYAN PLATEAU
25. VINDHYAN PLATEAU
26. VINDHYAN PLATEAU
27. VINDHYAN PLATEAU
28. VINDHYAN PLATEAU
29. VINDHYAN PLATEAU

**RESEARCH STATIONS & COLLEGES**

- 1. MAIN CAMPUS
- 2. AGRICULTURE COLLEGE
- 3. COLLEGE OF HORTICULTURE
- 4. VETERINARY COLLEGE
- 5. AGRIL. ENGINEERING COLLEGE
- 6. ZONAL AGRIL. RES. STATION
- 7. REGIONAL AGRIL. RES. STATION
- 8. SUB-STATION
- 9. KRISHI VIGYAN KENDRA

**EDUCATION**

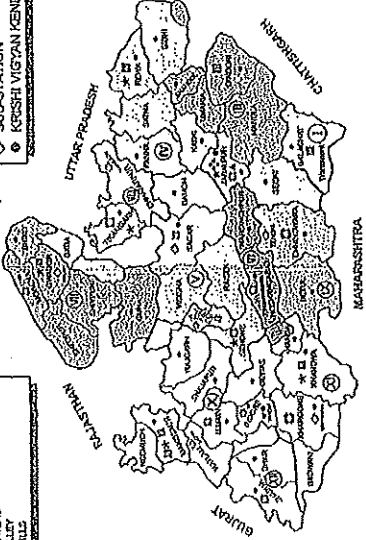
- Bachelor's, Master's and Doctorate programmes in Agriculture, Veterinary & Agricultural Engineering
- Bachelor's programme in Forestry
- Master's programme in Agricultural Biotechnology, Animal Biotechnology and Agri-Business Management
- Well equipped library with internet facility
- Instructional films & abstracts on CDROM, ARS Cat
- Well furnished hostels for boys and girls & gymnasium
- Rural Agricultural Work Experience
- Students Placement Cell

**RESEARCH**

- Varied development & release
- Development of potential cropping systems
- Natural Resource Management
- Integrated Nutrient Management
- Demonstration and conservation of medicinal & aromatic plants
- Livestock improvement, management & health

**EXTENSION**

- On-campus and off-campus trainings
- Demonstrations and 'on-farm' visits
- Organization of Kisan Melas
- Mass communication through newspapers, radio and TV
- Publication of extension literature
- Institution Village Linkage Programme
- Krishi Vigyan Kendras • Kisan Call Centre
- Services through plant and animal clinics
- Agricultural Technology Information Centre



**HISTORICAL LANDMARKS**

developed at Institute of Plant Industry (PI), new College of Agriculture, Indore by Sir Albert Howard and Yashwant Wad (1931). It was appreciated by Mahatma Gandhi during his visit to PI, Indore on April 23, 1935.

Systematic studies on cultivation and breeding of soybean during late 1930's, triggered the oil seed revolution. Its miraculous impact on socio-economic status of farmers and the oil seed revolution.

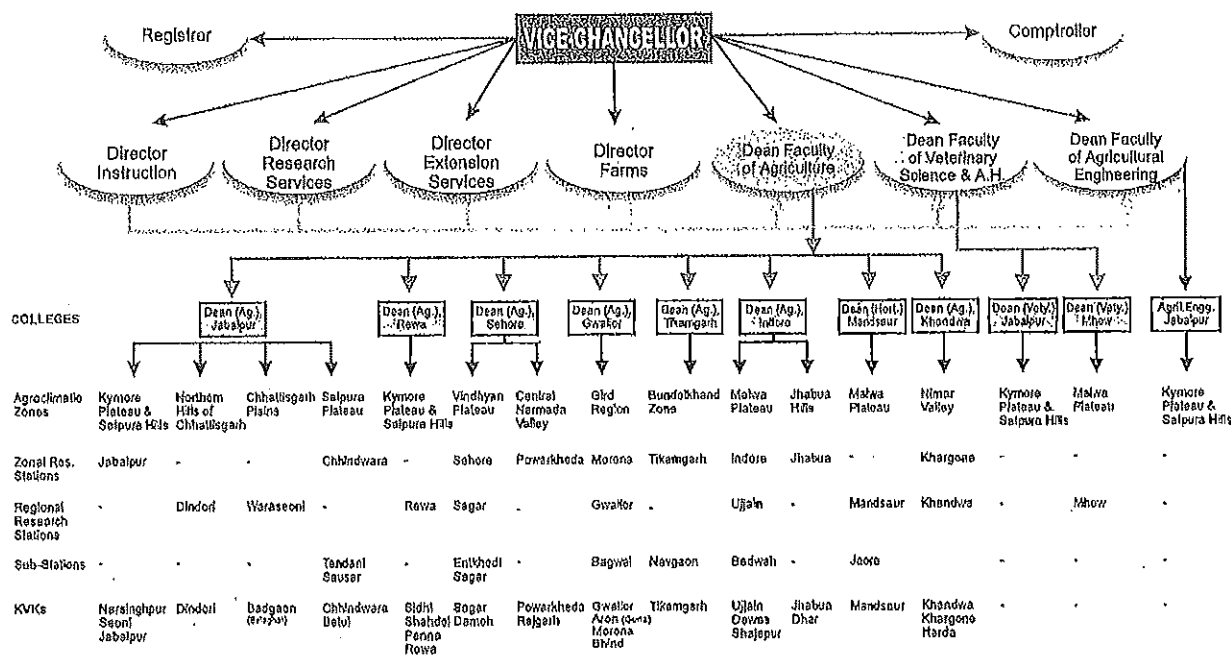
**EDIBLE OIL SEEDS**

India is a landmark edible oil seeds. India is a landmark. Madhya Pradesh ranks first in pulses, second in oil seeds and third in cereal production due to adoption of improved crop varieties and retaining package of practices developed by JNKVV. It also ranks first in the broader seed production of improved crop varieties in the country.

**SALIENT ACHIEVEMENTS**

- Economically viable technology for management of salt affected soils with nutrient package and tree crop sequences.
- Rabod and sunken bed technology and wastewater recycling technology developed for efficient use of land and water.
- Identification of potential cropping systems for different agro-climatic zones for irrigated and un-irrigated situations.
- Package for economic and efficient use of fertilizers, manure and bio-fertilizers.
- Integrated package for the management of major insect-pest, diseases and weeds.
- Package for cultivation of beet-ling with efficient and economical management of diseases.
- Replicas of indigenous coloured hen (Kishin-1) and dual purpose diver for fatterness of rural and tribal poultry keeping.
- About 1100 species of 450 genera of medicinal and aromatic plants are being conserved.
- Superior pig breed, Jabalpur Black for tribal and marginal farmers.
- First ever aerobic technique of composting popularly known as Indore compost was
- Unleashed in food security through continued development of improved varieties of rice (48), wheat (7), maize (6), sorghum (7), gram (13), arhar (5), mung bean (3) black gram (4), lentil (3), field pea (3), soybean (5), green gram (5), musard (1), tora (1), sesame (5), broad (7), soyabean (3), sizer (1), cotton (4), sugarcane (1), pearl millet (4), kodo (11), ragi (5), kharif (3), fodder sorghum (2), chilli (2), table pea (6), sweet potato (1), cowpea (1), oilseed (2), asparagus (2), isabgol (1), berseem (1) and herbano (1).
- First white rust fungal disease resistant variety of mustard J. Mustard 1 developed in 1989.
- First variety of disease resistant - Jawahar Coloured Cotton 1.
- Development of disease resistant crop varieties - white rust (Jawahar Mustard 1), downy mildew (Jawahar Bajra Hy 1), wilt (Jawahar Gram 218), powdery mildew (Jawahar Mung 721), wilt and sheathy mosaic (Pygonesha JKM 7), Phytophthora blight (Jawahar T1 22), powdery mildew and wilt (Jawahar Pea 885), fruit rot (Jawahar Mithun 218) and sour blight (Jawahar Solanum 14).
- Soybean variety JS 335 and JS 95-05 covers 80% of soybean acreage in the country.
- Technology for water management (water shed) for rainfed crops and dry land farming.

# ORGANOGRAM



## FUTURE THRUST

- Sustainable utilization of natural resources with environmental protection
- Safeguarding the plant & animal biodiversity
- Increasing and stabilizing yield through exploitation of genetic potential
- Biotechnological advancements
- Human resource development
- Rationalization of cropping system through crop substitution and crop diversification
- Wasteland development
- Reorientation of agricultural education in changing scenario
- Promotion of R&D activities in Medicinal & Aromatic Plants
- Modernizing commercial horticulture
- Integrated mechanization and post harvest technology
- Livestock and fodder improvement and management
- Information Technology- Reaching the unreached
- Intensification of KVKs activities
- Women empowerment & employment oriented trainings.



Compiled by: Dr. S.D. Upadhyaya, Er. Sharad K. Jain, Dr. Sahil K. Jain & Mr. S.L. Pa



#### 4. 関係機関訪問メモ

##### 関係機関訪問メモ

サーガル県では、JNKVV 傘下に入る機関として①地域研究ステーション(Regional Agriculture Research Station, 以下 RARS)と②KVKがあり、農業局直属の機関としては、③普及各機関のほか、④土壌試験研究室がある。また、それ以外の普及組織としては、⑤ITC などの総合商社や⑥大豆加工業者組合(Soybean Processor's Association, SOPA)などの民間団体がある。

##### ① 地域研究ステーション(RARS)

- **組織・人員:** 研究員(Senior Scientist)のポストは4つ(うち1名欠員)。組織上、研究員の直属の上司はJNKVV下にある直近の農業Collegeの農業学部長(Dean)だが、研究業務に関してはJNKVVの研究局長(Director Research)が各ゾーン、RARSの研究プロジェクトを統括。ICARが統括するAICRPの研究費もいったんJNKVVに入り、研究局長が研究費配分を行う。RARSにおける研究成果の報告、研究費の支出報告等も研究局長に対して行う。その他、事務部門はタイピストを筆頭に経理、監査員(JNKVV参加の他の研究センターも兼務)、アシスタント(Grade 2, Grade 3各1)の4-5名。その他コンピュータのオペレーター1名。
- **施設:** 敷地 148 エーカーのうち、48 エーカーに以下の施設が建てられている。メインの建物内には、研究員用の研究室が4部屋あるほか、事務室、コンピュータ室(パソコン3台、プリンタ、Faxなど)、収容人数20-30名のセミナールームがある。セミナールームではKVKスタッフ、農業局職員、農民に対する研修を実施。別棟に土壌・水試験研究室があるが、研究員の欠員、予算不足により、2年来閉鎖されている。その他、敷地内には原種用の種子倉庫、脱穀などの作業場がある。
- **農場:** 上記施設を除き、耕作地が100エーカーある。Kharif期は試験圃のほか、大豆の原種生産が主体(ほとんどを種子公社に販売)。Rabiには後述するAICRPを中心に、Wheat5エーカー、Linseed5エーカーで試験栽培実施。試験圃では連作体系の実験も実施しており、Kharifには大豆、RabiにはLinseed, Gramなどで実験。本プロジェクト用にKharif期の試験圃場を拡大することは十分可能とのこと。
- **主要業務:** このRARSは1987年に開始されたLinseed, Wheatの2つのAICRP(All India Coordinated Research Project)を担当しており、RARSの施設もこのプロジェクト開始とともに整備された。このRARSの予算は2つのAICRP関連研究費が中心で、プロジェクト経費はICARから75%、JNKVVから25%支出される。これらの作物に関連する内容であれば、予算の範囲内で研究員の裁量により自主研究をすることが可能。

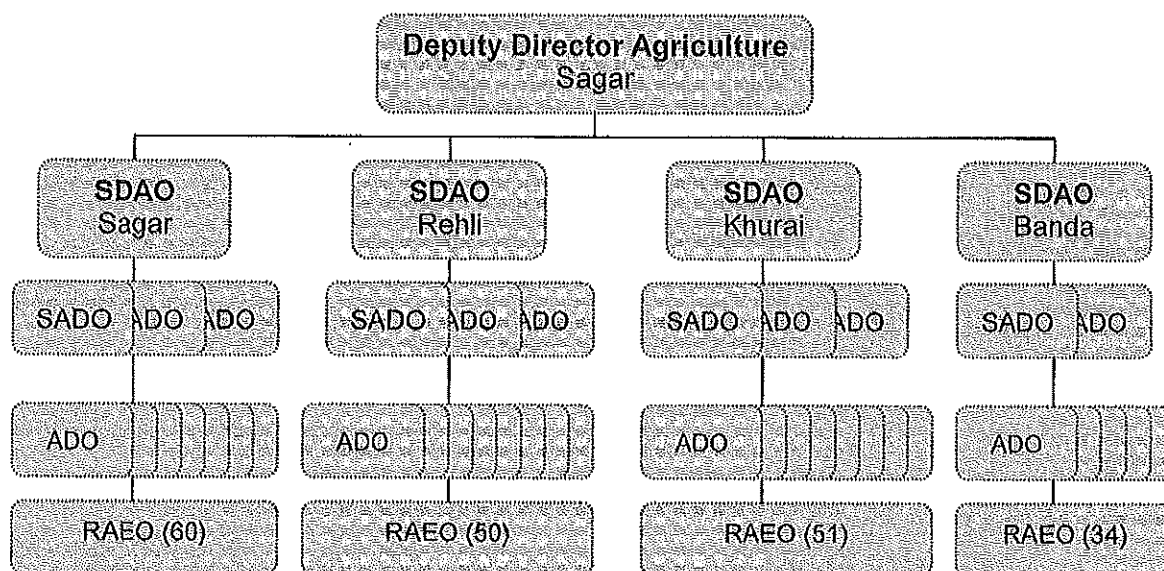
##### ② KVK

- **組織・人員:** 科目専門家(Subject Matter Specialist, SMS)が6名、プログラムコーディネーターが1名おり、組織上はJNKVVの普及局長(Director Extension)に報告義務がある。
- **施設:** このKVKはRARS敷地内にあり、2-3部屋研究室があり、コンピュータが1台。農場もRARSと共有し、JNKVVで開発された品種の展示栽培を行うCrop cafeteriaを管理。Kharif期は大豆が中心となる。
- **主要業務:** KVKの主な業務は、こうした展示栽培のほか、RARSの実施する研究プロジェクトのFront Line Demonstration(FLD)、農業局職員や農家を対象とした研修。KVKによる研修は、KVKで実施することもあれば、農業フェアとして農家に近いところで出前研修を実施することもある。また、農業局職員を対象とする研修であれば、農業局にも出向いて実施する。
- **その他:** 現場で新たな病虫害が見つかったときなど、農業局職員はRARSやKVKの研究員のところに相談に来て技術的助言を受け、それを現場にフィードバックする。

### ③ 農業局普及機関

- **組織・人員・施設:** 組織は下図及び【別添 3】のとおり。県レベルに Deputy Director Agriculture (DDA、1名)がおり、その下に 2-3 ブロック(郡)を統括する Sub Divisional Agriculture Officer (SDAO、サーガル県の場合は 4 名)、ブロック(郡)ごとに Senior Agriculture Development Officer (SADO、サーガル県の場合は 11 名)がおり、ここまではそれぞれの職に対応する事務所がある。SADO 以下は、Agriculture Development Officer (ADO、Rehli ブロックの場合は 3 名、サーガル県全体では 28 名)、その下に末端普及員である Rural Agriculture Extension Officer (RAEO、Rehli ブロックの場合は 20 名、サーガル県全体では 195 名)で、ADO、RAEO の 2 職に関しては事務所がなく、月 2 回の会議を除き自宅を起点として活動する。インタビューした Rehli ブロックの RAEO は、7ヶ村、700-800 軒の農家、2100 名の農民を担当。交通手段は自己所有のバイクで燃料費の支給はなく、交通費として月に 200 ルピー支給。

図: サーガル県農業局普及機関



- **主要業務:** 栽培暦に基づきその時期に必要なとされる作業、行事、研修などを月 2 回の会議で確認し、農家を訪ねて普及を行う。農業技術に関する情報は、KVK や農業局の各分野専門家 (Subject Matter Specialist, SMS) から得る。もっとも最近普及している技術を尋ねると、ヒヨコマメとマスタード、GRAM とマスタードなどを組み合わせた inter-cropping という。大豆に限って普及している技術を聞いたところ、seed rate, seeding distance, timing, 除草剤, 農薬, 有機肥料など。

### ④ 土壌試験研究室

- 県レベルにある唯一の農業局研究関連機関。RAEO が収集したサンプルを分析し、診断結果は RAEO を通じて農民に通知される。今年 1 月から収集した 7000 サンプルのうち、6000 サンプルは分析が済み、すでに RAEO を通じて診断結果を農民に通知している。サンプル収集方法を記載した農民用のパンフレットも配布されているが、主に RAEO が農民に呼びかけてサンプルを出してもらっている(一定数のノルマもあるとのこと)。

- 分析するのは、N、P、K、EC、Ph、Zinc、Sulphur。Micro nutrients も分析できるというが、基本的なもの以外、Micro nutrients 分析に必要とされる設備は確認されなかった。
- 土壌診断料は一般が 30 ルピー、SC(指定カースト)・ST(指定部族)であれば 4 ルピー。ラボ内で見せてもらった手書きの台帳には、SC、ST の名前、診断結果も多く記載されていた。この台帳には日付、農家の氏名、村名、一般/SC/ST の別、N、P、K の値などが記載されている。昨年からコンピュータを導入し、データのインプットを始めたので、プロジェクト開始後データベースとして活用できる潜在性がある。

#### ⑤ ITC(E Choupal サーガル県本部兼買い付けセンター)

- 農民への技術普及に関しては、県内 43 箇所に設置された農家レベルでの展示栽培(Choupal Demonstration Field, CPK)、県内 4 箇所に設置された農民学校での講習会実施、年 1 回外部講師を招いての実習研修などを実施。展示圃場設置に当たっては、村レベルに設置された E-Choupal のエージェントや県農業局の RAEO からの情報を参考とする。
- 県に 1 名、ITC 専属の専門家が巡回で技術指導をしており、すべての CPK では Kharif には大豆、Rabi には小麦と Gram の栽培指導をしている。その他 8 名のスタッフは、KVK や RARS などで農業に関する技術研修を受ける。
- 大豆に関しては、種子、防虫農薬、除草剤、化学肥料を無料で農民に与え、技術指導を行う。1 エーカー当たり人件費を入れて Rs.4000 という栽培コストは、政府の Agriculture Technology Management Mission(ATMA)制度を利用し、50%を ATMA の補助金、残りの 50%は ITC が負担している。これにより単収が 1800 から 2200 に増えた農家もあるという。担当者はこれが ITC の CSR(企業の社会的責任)だというのが、E-Choupal ではこれら化学肥料、農薬などの投入財を販売しており、この技術指導で農民が得た知識はそのまま E-Choupal の売り上げにつながると思われる。

#### ⑥ 大豆加工業者協会(The Soybean Processors Association of India: SOPA)

- 25 年前に設立され、現在では会員数 450 名。当初は加工業一般に係る支援を中心としていたが、1990 年代半ばから、単収の低さが増産の阻害要因という認識がされるようになり、以降、原種生産、研修・普及、啓発活動、展示栽培などへ活動の幅を広げてきた。
- 原種生産は、1995 年から農家との契約により開始。現在、F1/C1 合わせて 140t 生産しているが、10 倍ぐらいまでは増産が可能と見込んでいる。
- 研修・普及は、1997 年、国立大豆研究所、JNKVV などで開発した栽培技術の普及を目的として開始。普及には NGO を利用している。
- 啓発活動は、農家の単収増加を主なターゲットとし、国立大豆研究所、JNKVV、州農業局の協力を得て「Do's & Don'ts 集」を作成。しかし、資金は限られており、各機関との協力が必要と考えている。
- 展示栽培は、中央政府(ISOPOM)、州政府のスキームを利用し、現在インドール、ダール、ウツェン、ラトラム、ニーマチの計 5 県、250 箇所で実施。

## 5. JNKVVにおける育種研究概要

### JNKVV における育種研究(AICRP 報告書より抜粋)

#### ①育種目標

- 育種材料の遺伝的な拡大
- 多収性と広域適応性
- 特定地域を対象とした早生と中生品種の育成
- 収量制限要因に対する抵抗性の導入
- 重要諸特性に複合抵抗性の導入
- 種子の発芽能力と長寿命
- 耐倒伏性と難裂莢性の導入

#### ② 育成品種

1998 年以前育成された品種

早生品種: JS-2、JS71-05

中生品種: JS-72-44、JS72-280、JS75-46、JS76-205、JS80-21

1998 年以後に育成された品種

極早生品種: JS95-60

早生品種: JS90-41、JS93-05

中生品種: JS97-52

#### ③ 有望系統の選抜

- ・将来有望系統として選抜できる特性として、早生多収、高い発芽力と長寿命、4 粒莢、YMV 病抵抗性、立枯れ病抵抗性とその他の病害抵抗性などがある。
- ・突然変異集団から優れた農業特性を有する系統
- ・多収の突然変異系統

#### ④ 有望な新品種の紹介

- ・ JS90-41:早生、多収、4 粒莢、立枯れ病とその他の病害抵抗性、二毛作と間作栽培に適する。
- ・ JS93-05 早生、多収、4 粒莢、間作と二毛作栽培に適する。立枯れ病とその他の病害抵抗性、裂莢性、虫害抵抗性
- ・ JS97-52 中生、中粒、広域抵抗性、病虫害複合抵抗性(立枯れ病)湿害抵抗性、高発芽性と長寿命
- ・ JS95-60 早生(82-89 days)、4 粒莢、高い発芽力と出芽力、耐倒伏性、立枯れ病とその他重要病虫害抵抗性、高温、湿害抵抗性など

## 6. 大豆改良技術の現状について

### 大豆栽培改良技術の現状について

#### 1. MP 州の農業概要

MP 州には 11 の気象区分があり、農民のうち、65%が小規模農民(所有農地 2ha 以下)であるが、小農が保有する保有する農地は約 26%に過ぎない。

#### 2. MP 州の大豆生産

年	作付面積(百万 ha)	インド国全体に占める作付割合(%)	収量(kg/ha)
1990	2.15	84	1,016
2000	4.48	65	767
2005	4.59	58	1,050

MP 州に大豆生産が定着した理由(聞き取り調査): Kharif 作物(ソルガム、緑豆、綿、落花生)に比べ生産が安定している。雑草抑制力が強く、虫害が比較的少ない。大豆は MP 州の Karif 作物の主要作物で、Karif 作物の 90%が大豆

#### 3. 種子生産及び更新

種子生産・更新に関して、育種研究プログラムの推進、高い種子更新率、高い種子増殖率、改良品種の種子生産コスト減、改良品種の十分な供給、安価な種子代などを目指し、研究を進めている一方、関連機関(MP 州種子組合、インド種子組合(National Seed Cooperation)、種子共同組合 州農業組合、インド国農業省、NGO や民間種子会社)とも連携している。

また、農村レベルでの種子生産については、以下の取り組みを行っている。

- a. 村落単位での種子生産組合の組織化、村落単位での民間種子会社での種子生産の促進。
- b. 農民の種子自己増殖技術の研修
- c. NGO や民間種子会社への大豆種子生産への参加支援
- d. 種子生産のための種子の収穫、調整技術の適正化と低コスト

農民の種子貯蔵方は劣悪であり、改善のための資金供与が必要と考えられる。

種子更新費用は全体のコストからみればそう高くなく、それに見合った収量増が期待できる。

表 改良栽培技術での投入資材割合(%)

生産費(13,115Rs./ha)の内訳	
労賃 35%	種子代 12%
肥料代 21%	農薬代 17%
その他 15%	

#### 種子更新による収量増について

改良品種による優良種子更新の場合 15-25%増

保証優良種子の場合 15-20%増

農民自身が生産した優良種子の場合\* 10-15%増

\* 農民自身による優良種子生産量は 1998 年では 5.85 トンで、2006 年 16.47 トンに増加している。

#### 4. 最適栽植密度と最適播種量

表 栽植密度と収量(kg/ha)

栽植密度	JS335	JS93-05	JS95-60	平均
400,000 本/ha	1397.4	1312.5	1567.1	1425.7
600,000 本/ha	1354.9	1335.6	1698.3	1463.0

主茎型品種 600,00 本/ha、分枝型品種 400,000 本/ha とする。

表 400,000 本/ha の栽植密度を確保するための播種量

発芽率(%)	種子の百粒重(g/100 粒)					
	10	12	13	14	15	16
	----- 播種量(kg/ha) -----					
80	50	60	65	70	75	80
70	57	69	74	80	86	92

#### 5. 播種技術

- ・ 播種適期は 6 月 20 日～7 月 7 日 栽植密度は中生品種では、畝間 45 cm、株間 5-8 cm、早生品種では畝間 30 cm、株間 5 cm が適する播種深度は 2-3 cm とする。
- ・ 播種時の降雨対策として、一畦立て広幅畦立て播種が優れる。ある試験結果では収量が 2.1 倍に増加(平畦 798kg/ha vs. 畦立て 1,670kg/ha)。また、雨の少ない年でも収量は増加する(平畦 1,675kg/ha vs. 畦立て 1,790kg/ha)。
- ・ 播種量は種子の大きさと発芽力による。例えば、発芽率 80-85%、百粒重が 10-12g の場合、播種量は 60-65kg/ha、発芽率 80-85%、百粒重が 12g の場合、播種量は 80-85kg/ha とする。播種量は高い発芽力の種子を使うことで減らすことができる。
- ・ 種子消毒 殺菌剤・殺虫剤処理(Thiram 3g/kg, Triram + Carbendzin(2 : 1)3g/ka, Captan 3g/kg, Trichoderma 5g/kg, Thiamethoxam for YMV area 3g/kg)
- ・ その他の種子処理 生物肥料として、根粒菌 500g/ha、燐酸溶解細菌 500g/ha の割合で処理
- ・ 播種時期の実績(聞き取り調査)は以下のとおり:6 月最終から 7 月第 2 週くらいまで、

モンスーンの開始時期の影響を強く受ける。

播種時期	収量(kg/ha)
6月25日	2340
7月5日	1940
7月10日	1890
7月15日	1700
7月20日	1360

## 6. 肥培管理

MP 州においては窒素、リン、カリ肥料に加えて、硫黄と亜鉛の施用が必要である。MP 州における養分欠乏地域は、窒素欠乏が 36 県(district を県と訳す)、リン欠乏 31 県、カリ欠乏 23 県、亜鉛欠乏 33 県、硫黄欠乏 19 県となっている。

表 作付け体系による養分収奪量の違い(収穫物 1 トン当りの養分収奪量)

作付体系	N**	P	K	S
大豆—豆*	113	26	94	25
大豆—小麦	91	26	77	34

\* 豆はチックピー、\*\* 固定窒素量を含む

表 Jabalpur 地域での N、P、K 肥料の消費量(kg/ha)

県	N	P	K	合計
Jabalpur	39.2	21.0	2.0	62.0
Kanti	35.6	23.4	2.1	61.1
Balaghat	27.8	16.6	2.2	46.4
Chhindwara	24.1	12.8	2.9	39.8
Narsinghpur	22.3	12.4	3.2	37.9
Seoni	11.6	7.8	0.7	20.1
Mandla	11.5	4.4	0.5	16.4
Dindori	2.8	0.99	0.02	3.81

窒素肥料のみ、窒素+リン肥料施用では、窒素+リン+カリ肥料施用区よりもカリの収奪がそれぞれ 57%、145%アップする。

表 MP 州における硫黄欠乏地域

MP 州農業開発事務所に持ち込まれる土壌サンプルうち硫黄欠乏を示すサンプルの割合%		
20%以下の県	20-40%の県	40%以上県

Mandla Dindori Betul	Kanti, Narsinghpur, Balaghat, Jabalpur, Bhopal, Bhind, Guna, Santa, Sagar, Ratlam	Chhindwara, Seoni, Dewas, Ujjain, Mandsaur, Dhar, Khandwa, Morena, Vidisha, Balaghat, Bhind, Gwalior, Sindhi, Sehore, Indore
----------------------------	--	---

#### 亜鉛欠乏に対する作物の感受性

敏感な作物	中程度敏感な作物	敏感でない作物
水稲、小麦、さとうきび、大豆、トウモロコシ、緑豆、エンドウ、柑橘、ブドウ	ひまわり、綿、甜菜、トマト	アブラナ、にんじん、サフラワー、雑穀

#### 7. 雑草防除

- ① 播種前処理 (Metolachlor (Dual) 50 EC 1kg/ha / Alachlor 50 EC 2kg/ha / endimethalin 30 EC 1kg/ha)に加えて、播種後 30 日目手除草を 1 回
- ② 播種前処理(Fluchloralin 48% (basalin) 1L/haに加えて、播種後 25 日目に鋤中耕をする。
- ③ 播種 30 日目の刈り取り雑草による表面被覆マルチも有効
- ④ 播種後 20-25 日目に播種後処理(Quizalofop ethyl 5 EC 50g/ha, Imazethapyr 10EC 75g/ha, fenoxypop-p- ethyl 10EC 100g/ha)。除草剤の他に 1 回の手取り除草が効果的。

#### 8. 水管理

干ばつにより 10-40%収量減、最も干ばつ害で出やすいのは開花期と子実肥大期。干ばつ害に対する対策は以下のとおり。

- ① 耐乾性品種の利用 (Hardee, NRC7, JS71-05, PK327, PK564)
- ② 子実肥大期の灌水
- ③ 播種前の圃場の整地
- ④ 湿害対策に必要な排水路の作成
- ⑤ 播種のために、畦立て明渠、広畦立て明渠が良好な苗立ちに有効

#### 9. 虫害



Raisen, Bhopal, Seoni, Narsinghpur, Tikamgarh, Chhindwara, Betul 県で Birdle Beetle と Semilooper の発生報告あり。

虫害防除には、下記の農薬を開花期ならびに開花後 15 日目の 2 回散布が効果的で、同じ種類の農薬の連続使用は避けるべき。

Chlorpyfos 20 EC @ 1.5L/ha、

Quinolphos 25 EC @ 1.5L/ha、

Ethion 50 EC @ 1.5L/ha、Methomyl 12.5 L @ 2.0L/ha、Triazophos 40EC @ 0.8L/ha

また、生育初期の土壌への直接散布(Phorate 10 G 10kg/ha)も有効とされている。

#### 10. 病害

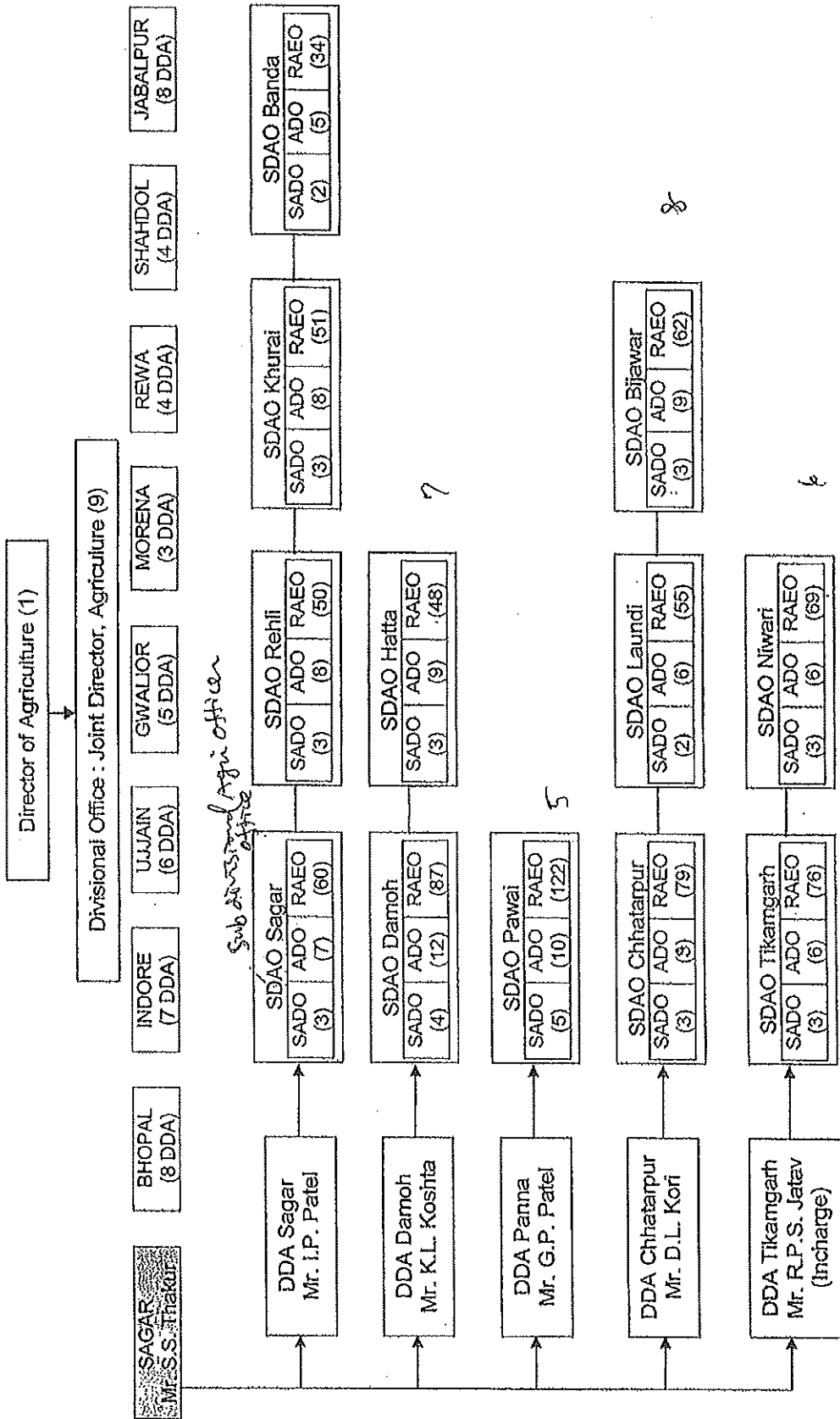
Betul, Chhindwara, Seoni 県でサビ病が報告されているほか、YMV (Yellow mosaic Virus、褐斑病、立枯れ病(根腐れ病))は州内で広く発生が確認されている。立枯れ病はイネ科作物との輪作、夏季のプラウ深耕によることが多い。

YMV に対しては、Thiamethoxam 70WS 3g/種子 1kg もしくは Thiamethoxam 70WS 3g/種子 1kg に加えて、播種後 36 日後に Thiamethoxam 25 WG @ 100g/ha が有効、また、葉の病害に対しては、播種後 35 日目に Carbendazim 50 WP @ 1 g/L あるいは Thiophanate methyl 70 WP @ 0.5g/L が有効とされている。

Extension Structure of Department of Farmers Welfare and Agriculture Development, Govt. of M.P.

MP 州農業局普及機關図

12/17  
60A



## 8. 大豆生産農家聞き取り結果

### 大豆生産農家聞き取り結果

#### A. 大規模農家(Mahindra Jain 氏、Sagar 県 Rehli 郡 Patra 村)

- 50 エーカー所有の大規模農家。うち Kharif に大豆は 40 エーカー、サトウキビ 5 エーカー、パパイヤ 10 エーカー作付け。
- 大豆生産は 1977 年から開始。不殺生を旨とするジャイナ教徒であることもあって、できるだけ農薬や化学肥料を使用しない農法を採用。Rabi の小麦、ヒヨコマメには少量の化学肥料を使い、その効果が残っているため、Kharif の大豆生産には播種前に牛糞を使うのみ。除草剤もわずか利用し、あとは 1 回、15-20 人/1 エーカーの農業労働者を雇い除草。
- トラクターを 2 台持ち、耕作、Seed drill、ploughing 用に使う。こんな金持ちは Jain 氏ぐらいではないかと言うと、同様の農家はこのブロックに 10 軒はあるという。
- 大豆生産の問題点を聞いたところ、雨のタイミング、Open well から水を汲み上げるポンプ用の電気が来ないこと、虫害 (Girdle beetle、Semilooper、Tobacco caterpillar、termites) が 3-4 年前から出始めた。5-6 年前までは何も要らなかつた。

#### B. 中規模農家(Jagannath 氏、Sagar 県 Rehli 郡 Patra 村)

- 15 エーカー所有の父親と 2 人で農業を営む。Kharif にはすべて大豆、Rabi には小麦とヒヨコマメで、小麦は自家用 Open well からの灌漑。スプリンクラー 2 セットも補助金を利用して買った。
- 大豆種子は 2-3 年に一度、買い換える。買うのは郡(ブロック)の農業局から。
- 大豆販売先はマンディ(公共卸売市場)のみ。この村から 7km の距離にある。この村に ITC はないが、良い値段で買ってくれるのなら売ってもいい。
- 化学肥料使用、農薬も 2 回散布(通常小規模農民などは 1 回が多い)。農薬は農業局から 50% の補助金つきで買うことが多いが、普通の市場で買うことも。
- 農業労働者: 播種は Seed drill 使うから 1-2 名のみ。除草には薬も使うので 4-5 人/1 回のみ。除草はほぼ女性の仕事。収穫には 8-10 人/1 エーカー、1 日で終わる。Threshing には thresher を借りるが、1 時間 800 ルピー。1ha 当り 1 時間で 1 人できる。
- 今年の単収は、おそらく 900-1000kg/ha、いいところで 2.2-2.5t/ha ぐらい。悪いところは初期に雨の影響が出た。
- 大豆が食用になるのを知っているか尋ねたところ、以前に農業局の研修で豆乳の作り方を習い、自宅で試作してチャイに入れてみたがまずかったという。(→苦味を取る方法の開発・普及が必要?)

#### C. 小規模農家

##### Mr. Nathu Ram(Rehli 郡 Sagar 県 Chandpur 村)

- 2.5 エーカーを所有。Kharif は大豆、Rabi は小麦、ヒヨコマメを作っている。今年の大豆の単収はおそらく 2000kg/ha ぐらい。
- 農業機械は Sprinkler を 50% の補助金で買い、cultivation と播種用に 1.5 時間トラクターを借りる。1 時間当り 250 ルピー。Threshing にも機械を借りる。収穫期、1 日 1 エーカー 8 人農業労働者を雇う。すべて村内で相互に助け合う結いのようなもの。

- その他投入は、牛糞(自家製。化学肥料はほとんど使わず)、農薬(除草剤は使わない)
- 両親はおらず、奥さんと8歳の息子1人。
- これまで県内外を含め数々の研修に参加。他の女性たちもいっぱい研修に行っていると説明。村落普及員は、1期につき最低でも3-4回は村に来るといふ。
- 女性たちは郡(ブロック)パンチャーヤトでやった研修や、サーガルで実施した研修など半数以上が参加経験あり。

Ms. Syam Rani (Rehli 郡 Sagar 県 Chandpur 村)

- 3.75 エーカーを保有。大豆生産。天水のみ。Kharif 期は大豆のみ。今年は播種後、農薬散布したあとで大雨になり、その後も再度播種する時期を逸し、発芽しなかった。20 年来大豆を生産しており、発芽率が悪いことはあったが、まったく発芽しなかったのは初めて。種子は 8-10 年間同じものを使っていた。
- 通常、良い年で単収は 800kg/ha ぐらい(あまりよくない)。今年は失敗したが、来年も大豆は生産するつもり。
- Rani 氏はこれまで村パンチャーヤトで開催された農業局普及員主催の研修には参加したことがある。

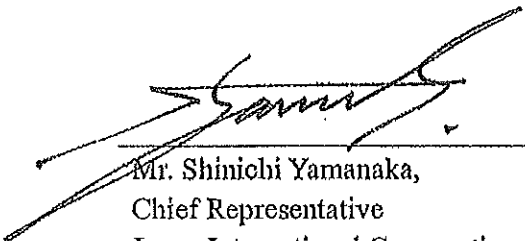
9. Record of Discussion (R/D)


RECORD OF DISCUSSIONS BETWEEN JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY AND THE DEPARTMENT OF FARMERS WELFARE  
AND AGRICULTURE DEVELOPMENT,  
GOVERNMENT OF MADHYA PRADESH  
FOR  
THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR  
MAXIMISATION OF SOYBEAN PRODUCTION IN MADHYA PRADESH

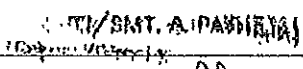
Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") through its Chief Representative of India Office and the authorities concerned of the Government of India (hereinafter referred to as "GoI") exchanged views and had a series of discussion with respect to desirable measures to be taken by JICA and GoI for successful implementation of the Project for Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh.

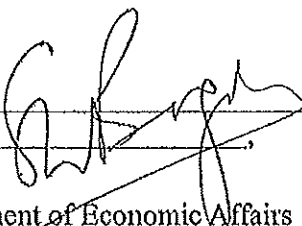
As a result of discussion, both parties agreed to recommend to implement the "Technical Cooperation Project for Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh on the matters referred to in the document attached hereto.

Bhopal, 22 October 2010

  
Mr. Shinichi Yamanaka,  
Chief Representative  
Japan International Cooperation Agency  
India Office

  
Mr. M.M. Upadhyaya, I.A.S.,  
Principal Secretary (Mohan Upadhyay)  
Department of Farmers Welfare & Agriculture  
Development and Cooperation,  
Government of Madhya Pradesh

  
Smt. A. Padaria,  
Joint Secretary  
Ministry of Agriculture and Cooperation  
Government of India  
  
(UPMA CHAUDHRY)  
Joint Secretary  
Ministry of Agriculture  
Dept. of Agri. & Coop.  
Govt. of India  
Krishi Bhawan, New Delhi

Witness  
  
Department of Economic Affairs  
Ministry of Finance  
Government of India

## THE ATTACHED DOCUMENT

### I. COOPERATION BETWEEN JICA AND INDIAN GOVERNMENT

1. GoI will implement the Project for Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh (hereinafter referred to as "the Project") in cooperation with JICA.
2. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan which is given in Annex I.

### II. MEASURES TO BE TAKEN BY JICA

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, JICA will take, at its own expense, the following measures according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

#### 1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

JICA will provide the services of the Japanese experts as listed in Annex II.

#### 2. PROVISION OF MACHINERY AND EQUIPMENT

JICA will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project as listed in Annex III. The Equipment will become the property of GoI upon being delivered C.I.F. (cost, insurance and freight) to the Indian authorities concerned at the ports and/or airports of disembarkation.

#### 3. TRAINING OF INDIAN PERSONNEL IN JAPAN

JICA will receive the Indian personnel connected with the Project for technical training in Japan.

### III. MEASURES TO BE TAKEN BY GOI

1. GoI will take necessary measures to ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese technical cooperation, through full and active involvement in the Project by all related authorities, beneficiary groups and institutions.
2. GoI will ensure that the technologies and knowledge acquired by the Indian nationals as a result of Japanese technical cooperation will contribute to the economic and social development of India.
3. GoI will grant in India privileges, exemptions and benefits to the Japanese experts referred to in Annex II-1 above and their families, which are no less favorable than those accorded to experts of third countries working in India under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.
4. GoI will ensure that the Equipment referred to in Annex II-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Project in consultation with the Japanese experts referred to in Annex II-1.
5. GoI will take necessary measures to ensure that the knowledge and experience acquired by the Indian personnel from technical training in Japan will be utilized effectively in the implementation of the Project.
6. In accordance with the laws and regulations in force in India, GoI will take necessary measures to provide at its own expense:
  - (1) Services of the Indian counterpart personnel and administrative personnel as listed in Annex III;
  - (2) Necessary facilities as listed in Annex IV;

(3) Operation and maintenance of materials necessary for the implementation of the Project other than the Equipment provided by JICA under Annex II-2 above.

7. In accordance with the laws and regulations in force in India, GoI will take necessary measures to meet :

(1) Expenses necessary for transportation within India of the Equipment referred to in Annex II-2 above whenever purchased outside India as well as for the installation, operation and maintenance thereof;

(2) Customs duties, internal taxes and any other charges, imposed in India on the Equipment referred to in Annex II-2 above.

#### IV. ADMINISTRATION OF THE PROJECT

1. Director, Agriculture, Department of Farmer Welfare and Agriculture Development, Government of Madhya Pradesh (hereinafter referred to as DoFWAD, GoMP), will bear overall responsibility as the Project Director for the administration and implementation of the Project.
2. Director, Research, Jawaharlal Nehru Krishi Vishwa Vidhyalaya (hereinafter referred to as JNKVV), as the Project Manager, will be responsible for the managerial and technical matters of the Project.
3. The Japanese Chief Advisor will provide necessary recommendations and advice to the Project Director and the Project Manager on any matters pertaining to the implementation of the Project.
4. The Japanese experts will give necessary technical guidance and advice to the



India counterpart personnel on technical matters pertaining to the implementation of the Project.

5. For the effective and successful implementation of technical cooperation for the Project, a Joint Coordinating Committee will be established whose functions and composition are described in Annex V.

#### V. JOINT EVALUATION

Evaluation of the Project will be conducted jointly by JICA and the Indian authorities concerned, at the middle and during the last six months of the cooperation term in order to examine the level of achievement.

#### VI. CLAIMS AGAINST JAPANESE EXPERTS

GoI undertakes to bear claims, if any arises, against the Japanese experts engaged in technical cooperation for the Project resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their official functions in India except for those arising from the willful misconduct or gross negligence of the Japanese experts.

#### VII. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between JICA and Indian Government on any major issues arising from, or in connection with this Attached Document.

#### VIII. MEASURES TO PROMOTE UNDERSTANDING OF AND SUPPORT FOR THE PROJECT

For the purpose of promoting support for the Project among the people of India,  
GoI will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of  
India.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Attached  
Document will be for five years from the arrival date of JICA expert.

- ANNEX I MASTER PLAN
- ANNEX II LIST OF JAPANESE EXPERTS, MACHINERY AND EQUIPMENT
- ANNEX III LIST OF INDIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE  
PERSONNEL
- ANNEX IV LIST OF LAND, BUILDINGS AND FACILITIES
- ANNEX V JOINT COORDINATING COMMITTEE



## ANNEX I

### MASTER PLAN

#### 1. PROJECT TITLE

Project for Maximization of Soybean Production in Madhya Pradesh

#### 2. PROJECT AREAS

Madhya Pradesh

#### 3. OBJECTIVE OF THE PROJECT

##### (1) Overall Goal

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

##### (2) Project Purpose

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

#### 4. OUTPUTS AND ACTIVITIES OF THE PROJECT

(1) Strategy for improving soybean cultivation technology for small and poor farmers is established.

- 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 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)

(2) Fertilisation technology for small and poor farmers is developed.

- 2.1 Making soil fertility map based on soil nutrition analysis
- 2.2 Examination of fertilisation method depending on soil type
- 2.3 Development of fertilisation method using underutilised organic materials (crop



- residues such as rice husks and soybean husks which normally are burnt or abandoned)
- 2.4 Development of fertilisation method that prevents injury by continuous cropping due to crop rotation with other crops
- (3) Pest and disease control technology for small and poor farmers is developed.
- 3.1 Identification and analysis of local resources effective for low input pest and disease control (including IPM)
- 3.2 Development of low input disease control technology using major disease resistant varieties
- 3.3 Development of low input pest control technology based on forecasting of major pests
- (4) Ploughing and sowing technologies resistant to water logging and draught for small and poor farmers are improved.
- 4.1 Improvement of sowing technology to prevent water logging at early growth stage
- 4.2 Improvement of ploughing technology resistant to draught at middle to late growth stage
- (5) Individual technologies developed and improved by the Project are systematised and proved effective.
- 5.1 Formulation of study plan for optimal systematisation
- 5.2 Socio-economic analysis for selection of pilot farms
- 5.3 Selection of pilot farms
- 5.4 Support for examination of technology system at pilot farms by dissemination staff of the State
- 5.5 Coordination and reorganisation of tested technology system
- 5.6 Formulation of handbook for dissemination staff



## ANNEX II

### LIST OF JAPANESE EXPERTS, EQUIPMENT AND TRAINING

#### 1. JAPANESE EXPERTS

JICA will dispatch the following experts to GoMP:

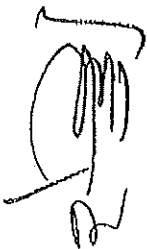
- (1) 1 Long Term Expert on Soybean Cultivation working as Chief Advisor
- (2) 1 Long Term Expert on Pest Management
- (3) 1 Long Term Expert as Project Coordinator
- (4) 3 Short Term Experts on Soil Management/Fertilisation, Disease Management, Agricultural Economist

#### 2. EQUIPMENTS

Based on the Form A4 submitted to the Government of Japan from GoMP, the equipments and materials required for the Project will be donated.

#### 3. TRAINING

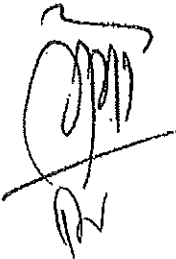
Trainees for soybean cultivation technology are proposed to be sent to Japan during the Project period.



ANNEX III

LIST OF INDIAN COUNTERPART AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

1. Project Coordinator  
Principal Secretary, DoFWAD, GoMP
  
2. Project Director  
Director, Agriculture, DoFWAD, GoMP
  
3. Project Manager  
Director, Research Services, JNKVV
  
4. Project Facilitators  
Director, Research Services, Rajmata Vijayraje Scindia Krishi Vishwa Vidyalaya  
(RVSKVV)  
Deputy Secretary, DoFWAD, GoMP
  
5. Field Level Counterpart Personnel  
Principal/Senior Scientists, JNKVV / RVSKVV



ANNEX IV

LIST OF NECESSARY FACILITIES

1. Farmland necessary for experiments
2. Office space for the Japanese experts
3. Other facilities necessary for the implementation of the Project will be decided upon mutual agreement of JICA and the Indian side



## ANNEX V

### JOINT COORDINATING COMMITTEE

For the effective and successful implementation of the technical cooperation project, the Joint Coordination Committee (hereinafter referred to as "JCC") chaired by Principal Secretary, DoFWAD, GoMP will be constituted for the Project management and administration. JCC will be held once a year and the additional JCC will be held where necessary. Functions of JCC are listed in Article 1 below and the JCC members are listed in Article 2.

#### 1. Function

- (1) To approve the plan of operation and the annual action plan of operation of the Project.
- (2) To review the overall progress of the Project activities as well as the achievements of the annual action plan.
- (3) To review and exchange views on major issues in connection with the Project and make necessary recommendation for the Project
- (4) To discuss any other issues arising in the Project

#### 2. Composition

##### (1) Chairperson

Principal Secretary, DoFWAD, GoMP

##### (2) Members

##### (Indian Side)

- 1) Project Director
- 2) Project Manager
- 3) Project Facilitator
- 4) Field Level Counterparts
- 5) Director, National Research Centre for Soybean, Indore
- 6) Director, Central Institute of Agricultural Engineering (Soybean Processing and Utilization Centre), Bhopal
- 7) Other institutions concerned with the Project decided by the Indian side, if necessary





(Japanese Side)

- 1) JICA Experts
- 2) Representatives from the JICA India Office
- 3) Other personnel concerned with the Project decided by JICA, if necessary

(3) Observers

The following may attend the JCC meeting as observers;

- 1) Officials from the Embassy of Japan
- 2) Persons who are nominated by the Chairperson

  
(Madan Mohan Upadhyay)  
Principal Secretary  
Govt. of M. P.  
Kisan Kalyan and Agriculture,  
Cooperation Dept.





