

国名 インド	マディヤ・プラデシュ州大豆増産プロジェクト
-----------	-----------------------

I 案件概要

事業の背景	<p>国立大豆研究センター（NRCS）によると、油糧種子の中でも大豆は作付面積、生産量ともにもっとも成長が著しい。マディヤ・プラデシュ（MP）州は長い間、インド最大の大豆産地であるが、インド最貧州の1つでもある。十分な投資もなく、また主に限界集落において天水で栽培されていることから、大豆生産の担い手である小規模貧困農家の事前評価時における単位面積あたりの収量は他州に比べ低くとどまっていた。</p>												
事業の目的	<p>本事業は、インド MP 州において、大豆生産にかかる戦略開発、肥培管理技術・病害虫管理技術の開発および栽培方法の改善を通して、小規模貧困農家に適した大豆栽培技術体系を構築し、もって対象地域の小規模貧困農家に適した大豆栽培技術の普及を目指す。</p> <p>1. 上位目標：MP州農民福祉農業開発局（DoFWAD）、州立ジャワハルラールネルー農業大学（JNKVV）および州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学（RVSKVV）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。</p> <p>2. 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</p>												
実施内容	<p>1. 事業サイト：マディヤ・プラデシュ（MP）州</p> <p>2. 主な活動：(1)戦略の策定、(2)肥培管理技術、病害虫管理技術の開発、(3)栽培方法の改善、(4)個別技術の体系化</p> <p>3. 投入実績</p> <table border="0"> <tr> <td>日本側（終了時評価時）</td> <td>相手国側（終了時評価時）</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣： 6人(長期) 61人(短期)</td> <td>(1) カウンターパート配置：40人 (JNKVVより26人、RVSKVVより14人)</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入： 12人(本邦) 17人(ブラジル)</td> <td>(2) 施設：プロジェクト事務所、調査機材等</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与：車両、スクーター、実験室機材、事務機器</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4) 現地業務費</td> <td></td> </tr> </table>			日本側（終了時評価時）	相手国側（終了時評価時）	(1) 専門家派遣： 6人(長期) 61人(短期)	(1) カウンターパート配置：40人 (JNKVVより26人、RVSKVVより14人)	(2) 研修員受入： 12人(本邦) 17人(ブラジル)	(2) 施設：プロジェクト事務所、調査機材等	(3) 機材供与：車両、スクーター、実験室機材、事務機器		(4) 現地業務費	
日本側（終了時評価時）	相手国側（終了時評価時）												
(1) 専門家派遣： 6人(長期) 61人(短期)	(1) カウンターパート配置：40人 (JNKVVより26人、RVSKVVより14人)												
(2) 研修員受入： 12人(本邦) 17人(ブラジル)	(2) 施設：プロジェクト事務所、調査機材等												
(3) 機材供与：車両、スクーター、実験室機材、事務機器													
(4) 現地業務費													
協力期間	2011年6月～2017年2月 (延長期間:2016年6月～2017年2月)	事業費	(事前評価時) 355百万円、(実績) 528百万円										
相手国実施機関	マディヤ・プラデシュ州農民福祉農業開発局（DoFWAD） 州立ジャワハルラールネルー農業大学（JNKVV） 州立ラージマタ・ヴィジャイラジェ・シンディア農業大学（RVSKVV）												
日本側協力機関	農林水産省												

II 評価結果

1 妥当性

【事前評価時のインド政府の開発政策との整合性】

事前評価時において、本事業は、農業研究の向上、地域のニーズに対応した効果的な農業技術の開発が必要であるとし、州立農業大学が地域の研究機関として重要な役割を担うべきとした「第11次5か年計画（2007年～2012年）」に整合していた。本計画は、農業セクターの活性化は最も重要な課題の1つであると言及していた。

【事前評価時のインドにおける開発ニーズとの整合性】

上記「事業の背景」に記載した通り、本事業は事前評価時において、小規模貧困農民に適した大豆栽培体系の構築につながる大豆生産戦略の策定というインドの開発ニーズに整合していた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

本事業は、「対インド国別援助計画（2006年5月）」に整合していた。本計画では、我が国は3本柱の1つである地方開発への支援を表明し、農業生産性向上のための技術の普及等を通じた地方部の住民所得の向上、集約的な灌漑施設整備、市場へのアクセス道路及び地方における通信手段の改善が必要としている。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2 有効性・インパクト

【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】

本事業は、事業完了までに、「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」というプロジェクト目標を達成した。2015年雨期¹における結果から、本事業が推奨した3つの栽培技術体系（栽培、肥培管理、種子処理）の効果が確認され、栽培技術体系は従来の栽培技術に比べて有効であることが確認されたといえる（指標1）。これらの技術を継続して活用すると考えているパイロット農家の数については調査が行われなかった（指標2）。しかしながら、事後評価時に確認された同指標の継続状況の結果から、事業完了時点において、パイロット農家は本事業が導入した推奨技術を使い続ける意志があったと

¹ 雨期（カリフシーズン）は作物や地域によって異なるが、5月初旬に始まり遅くとも1月までの期間である。インドでは一般に6月から10月末までとなっている。

推定できる。「大豆栽培マニュアル」「大豆栽培・活用マニュアル」（以下、「大豆栽培マニュアル類」という。）および「MP州の病害虫診断防除マニュアル」は2017年に合同調整委員会（JCC）で承認され、事業完了までにDoFWADに採用された（指標3）。

【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】

事業完了後、事業効果は継続している。パイロット農家に対する質問票や聞き取り調査の結果から、パイロット農家の70%またはそれ以上が、4つの推奨技術のうち3つまでを継続して活用していることが判明し、推奨技術の有効性が検証できた。推奨技術を採用しない主な理由は、振動サブソイラ²などの必要機材を購入する資金がないことであった。本事業が開発した栽培マニュアル類は、研修やワークショップおよび農業科学センター（KVK）でも活用されている。またDoFWADのウェブサイト等から公開されている。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

上位目標「MP州農民福祉農業開発局、JNKVVおよびRVSKVV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」は達成されたといえる。JNKVVとRVSKVVによると、「大豆栽培マニュアル類」と「MP州の病害虫診断防除マニュアル」は、KVKや、大学、官庁やインド農業研究評議会（ICAR）が対面形式やオンラインで開催する研修やワークショップでの関連科目において、活用されている。マニュアル類はDoFWADのウェブサイト、KVKのソーシャル・ネットワーキング・サービス（SNS）（Whatsappなど）やユーチューブ、リーフレットやパンフレットなどでも広く共有されている。KVKは、70,000人以上の農家が登録しているSNSを通して作物生産に関するアドバイスを提供している（指標1）。調査対象のパイロット農家の70%以上が、本事業で開発された栽培技術体系を少なくとも1つは継続して採用しており、本事業で開発したマニュアル類は広く普及し2020年と2021年の間に、65,000以上の農家が研修を受講しているということから、正確なデータはないが、本事業で確立した大豆栽培技術体系を採用する農家の数は増加したと推定できる（指標2）。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本調査では、本事業が農家の収入向上に一定程度貢献したことが確認できた。本事業の実施中（2016年～2017年）2年間に、10県のパイロット農家の平均販売収益は1ヘクタールあたりRs. 56,664であった。パイロット農家に限定したデータであり、種々の政府等の施策の影響もあるものの、事業完了後の2年間（2019年～2020年）における同平均収益は1ヘクタールあたりRs. 72,402と、28%増加した。

【評価判断】

よって、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標及び上位目標の達成度

目標	指標	実績														
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: 栽培技術体系が、パ イロット農家の試験 圃場で、従来の技術 に比較し有効性が高 いことが示される。	達成状況：達成（継続） （事業完了時） ・2012年から2015年にかけて、9つの選定した県で数名のパイロット農民が3種の技術（栽培法、施肥法・種子処理）に対して農家圃場試験を実施した。2015年の雨期での結果によると、これら3つの推奨技術を活用して得た収穫量は、すべての県で活用した他の方法によるものより多かった。 （事後評価時） ・136名のパイロット農家を対象として10県 ³ で行った質問票と聞き取り調査の結果から、推奨技術の有効性が確認された。以下に示した通り、対象となったパイロット農家は本事業で確立された栽培技術体系を採用することの利点を確信している。推奨技術を採用しない主な理由は機器を購入する資金が不足していることである。														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>推奨技術</th> <th>推奨技術を取り入れた理由</th> <th>推奨技術を利用しない理由</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>リッジアンドファロー播種機と広幅高畝（BBF）播種機を活用した栽培法</td> <td>水はけが改善され、作物生産性が向上したことを確認した</td> <td>機器購入の資金がない</td> </tr> <tr> <td>殺菌、殺虫剤およびバイオ肥料を活用した種子処理法</td> <td>開発された種子処理法の利点を確認した</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>NPK⁴/微量栄養素の堆肥の活用</td> <td>生産量に対する栽培経費が削減されることを確認した</td> <td>推奨技術について知らない</td> </tr> <tr> <td>振動サブソイラの使用</td> <td>N/A</td> <td>機器購入の資金がない</td> </tr> </tbody> </table>	推奨技術	推奨技術を取り入れた理由	推奨技術を利用しない理由	リッジアンドファロー播種機と広幅高畝（BBF）播種機を活用した栽培法	水はけが改善され、作物生産性が向上したことを確認した	機器購入の資金がない	殺菌、殺虫剤およびバイオ肥料を活用した種子処理法	開発された種子処理法の利点を確認した	N/A	NPK ⁴ /微量栄養素の堆肥の活用	生産量に対する栽培経費が削減されることを確認した	推奨技術について知らない	振動サブソイラの使用	N/A
推奨技術	推奨技術を取り入れた理由	推奨技術を利用しない理由														
リッジアンドファロー播種機と広幅高畝（BBF）播種機を活用した栽培法	水はけが改善され、作物生産性が向上したことを確認した	機器購入の資金がない														
殺菌、殺虫剤およびバイオ肥料を活用した種子処理法	開発された種子処理法の利点を確認した	N/A														
NPK ⁴ /微量栄養素の堆肥の活用	生産量に対する栽培経費が削減されることを確認した	推奨技術について知らない														
振動サブソイラの使用	N/A	機器購入の資金がない														
	指標2: 70%以上のパイロ ット農家がプロジェ クトで開発された栽培 体系のうち、1つかあ るいはそれ以上の技 術を使い続ける意志 を示す。	達成状況：検証不能（継続） （事業完了時） ・推奨技術を採用し続ける意志があるパイロット農民の数については調査が行われなかった。 （事後評価時） ・事後評価時に調査したパイロット農家のうち、推奨技術4つのうち3つを継続的に採用している農民が70%、若しくはそれ以上であった。														
		<p style="text-align: center;">本事業が導入した推奨技術を採用しているパイロット農家の割合</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>技術</th> <th>事業完了時 (2017年)</th> <th>事後評価時 (2021年)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	技術	事業完了時 (2017年)	事後評価時 (2021年)											
技術	事業完了時 (2017年)	事後評価時 (2021年)														

² 振動サブソイラ：塊圧砕器。深耕用の農機具で、土を耕起反転・破碎し発土版プラウ、円盤状の鋤や耕運機で耕せるようにする。

³ 本事業では、ダール県で2年間、デーワーズ県で3年間活動を実施したことから、パイロット農家の数は10県となった。

⁴ NPK：窒素、リンおよび炭酸カルウム

		栽培法	伝統的な方法	N/A	30%
			推奨技術(リッジアンドファロー播種機と広幅高畝 (BBF) 播種機の活用)	N/A	70%
		種子処理	伝統的な方法	N/A	11%
			推奨技術(病害虫管理)	N/A	89%
		堆肥	伝統的な方法	N/A	21%
			推奨技術(NPK /微量栄養素の活用等)	N/A	79%
		土壌	伝統的な方法	N/A	82%
			推奨技術(振動サブソイラの活用)	N/A	18%

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

達成状況：達成（継続）
（事業完了時）
・「大豆栽培マニュアル類」（「大豆栽培マニュアル」と「大豆栽培・活用マニュアル」のセット）および「MP州の病害虫診断防除マニュアル」は2017年にJCC会議で承認され、DoFWADに採用された。
（事後評価時）
・「大豆栽培マニュアル類」と「MP州の病害虫診断防除マニュアル」は、それぞれ3,000部、500部発行された。発行部数は限定的であるが、大学やKVKで実施された研修やワークショップの関連科目でも活用されている。またDoFWADのウェブサイト、KVKのSNS（“Whatsapp”など）、ユーチューブ、リーフレットやパンフレットなどを通して、広く共有されている。KVKは、70,000以上の農家が登録しているSNS（インドで最も普及しているSNSの1つ、“Whatsapp”を活用した顧問サービス）を通して農作物に関するアドバイスを提供している。

上位目標
MP州農民福祉農業開発局（DoFWAD）、JNKVVおよびRVSKVV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1:
プロジェクトで取りまとめたマニュアルが、普及員・農民向けの研修でKVKによって活用される。

（事後評価時）達成
・インド農業研究評議会、大学、KVKや官庁など様々な機関が本事業で開発された大豆栽培マニュアル類を活用して農家への研修を提供している。下記に示す通り、2020年から2021年の間に、ウェビナーを通して65,000人以上の農民が研修を受講した。

本事業が開発した大豆栽培マニュアル類を活用した研修に参加した農民の数
(2020年～2021年)

実施機関名/部署名	ウェビナーやビデオ会議を通して研修を受講した農民の数（年間人数）
インド農業研究評議会 (ICAR) インド国立大豆研究所 (IISR)	5,000
インドール KVK	400
ウジャイン KVK	300
ダール KVK	200
ホシャンガバード KVK	100
チンドワラ KVK	150
インドール農業局 (DOA)	25,000
ダール農業局	10,000
ウジャイン農業局	15,000
ジャバルプル農業局	5,000
チンドワラ農業局	2,500
ホシャンガバード農業局	1,000
JNKVV ジャバルプル校	300
RVSKVV インドール校	500
合計	65,450

指標2:
プロジェクトで確立した大豆栽培技術体系を採用する農家の数が増加する。

（事後評価時）達成
・事業完了時に、パイロット農家が本事業で構築した栽培技術体系を採用しているかどうかについての調査を実施しなかった。従って、事業完了時と事後評価時を比較することはできない。しかし、70%またはそれ以上のパイロット農家が、4つの推奨技術のうち3つの推奨技術を継続して活用していること、本事業で開発したマニュアル類が農業局のウェブサイト等を通して広く普及していること、2020年と2021年は年間65,000人以上の農家が研修を受講していることなどから、本事業が構築した栽培技術体系を活用している農家の数は増えていると推定できる。

出所：JICA資料、パイロット農家への質問票、KVK、RVSKVV、JNKVVおよびDoFWADからの聞き取り調査

3 効率性

事業期間、事業費ともに計画を上回った（計画比:113%、149%）。終了時評価調査において、雨期に補完的な活動を実施するため8か月間、事業期間を延長することが合意された。延長期間の運営費として事業費が増加した。事業のアウトプットは計画通り算出された。

よって、効率性は中程度である

4 持続性

【政策面】

インド政府 (GOI) は、嘗ての「5か年計画」に代わる「農家所得倍増計画 (2017年～2022年)」という戦略のもと、農業の

振興に取組み、2022年までに特に農村地域における農家の所得倍増を実現するとしている。この戦略の一環として、GOIでは、生産性の向上と質の高い品種供給のための研究開発を促進し、肥料と殺虫剤の効果的な活用を奨励し、KVKのネットワークを有する大学などの農業機関等を通して新しい農業体系を普及していくことによって、農業の生産性を高めることを目指すとしている。

【制度・体制面】

MP州では、確立した農業技術普及ネットワーク体制を擁するDoFWADが、大豆生産の責任機関となっている。普及事業には県レベルで約40名の職員が配置されている。大豆栽培の調査研究はJNKVVやRVSKVVを含む州立の農業大学が行い、普及活動は大学や州農業局の傘下にあるKVKを通して実施している。州政府の体制とは別に、中央政府傘下にある自治組織「インド農業研究評議会」とその支部である「大豆研究総局」が、「全インド大豆研究プロジェクト (AICRP)⁵⁾」を支援し、大豆生産の研究開発への資金提供や協力調整を行っている。

研究開発および普及活動に関しては、JNKVVには、AICRPが開発した技術の圃場試験の実施や、農家への研修を提供する21のKVK⁶⁾があり、調査研究や農業技術を普及できる包括的な体制がある。JNKVVの組織体制は、普及活動に十分であることが事後評価時の調査で確認された。RVSKVVの傘下にも22のKVKがあり、組織体制は普及活動を進めていくうえで十分であることが確認された。

【技術面】

大豆生産技術の定期的な研修は、様々なKVKで展開されているが、研修の内容は主として、一連の大豆生産の先進技術に関するものである。このような研修は大豆の播種の直前に開催され、平均30人～40人の農家が参加している。農家や州の職員(普及員を含む)への研修は、JNKVVやRVSKVVを含む州立農業大学が育成したマスタートレーナーが講師となっている農業技術管理機構(ATMA)⁷⁾でも行っている。さらに、大豆生産技術の普及や実地指導はAICRPや他の推奨プログラムでも行われている。本事業で習得した大豆の技術は、今では、上述の研修を受けた普及員によって普及されていることが、事後評価調査で確認された。したがって、JNKVVとRVSKVVのCP(研究者)の半数近くは他の作物の研究プロジェクトに携わっているが、大豆の技術を普及させることに大きな困難はみられない。

【財務面】

MP州の大豆生産にかかる過去3年間のDoFWADの予算はわずかに増加している。JNKVVとRVSKVVの資金源はAICRPのみであり、大学での研究や普及活動に活用している。JNKVVでは予算額は減少している。RVSKVVに関しては、2016-17年度の情報以外は不明である。

MP州の大豆生産に関するDoFWADの予算 通貨単位：インドルピー (Rs)

2018-19年度	2019-2020年度	2020-21年度
160,545,000	195,314,000	180,962,000

出所：DoFWAD

JNKVVとRVSKVVの大豆生産にかかる予算(研究/普及) 通貨単位：インドルピー (Rs)

大学名	2016-17年度	2017-18年度	2018-19年度	2019-20年度
JNKVV ⁽¹⁾	5,733,333	4,980,667	4,473,333	4,560,000
RVSKVV ⁽²⁾	470,000	na	na	na

出所：JNKVV、RVSKVV

注釈(1) 予算の減少は、首席研究者2名が退職後、若手研究者が引き継ぎ、人件費が削減されたことによる。

(2) RVSKVV グワリオール校の普及活動の予算を意味する。研究予算は別途AICRPから配分されているが、データは不明である。

【評価判断】

以上より、財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業は、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」を達成した。事業完了後、事業効果は継続され、上位目標「MP州農民福祉農業開発局、JNKVVおよびRVSKVV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」も達成された。持続性については、政策面、制度・体制面および技術面では問題はないが、財務面に一部問題があった。効率性は事業費、事業期間ともに計画を上回った。

以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高いといえる。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

DoFWADに対して：

・本事業によって確立された栽培技術は、従来の栽培法よりも有効であることが証明された。その一方で、振動サブソイラ等の機器を用いる必要がある推奨技術については、調査対象農家の約20%は、その機器を購入することができないため、活用されていない。DoFWADと州政府は、小規模貧困農家に対して、彼らが振動サブソイラなどの高額機器を使用できるようになるよう、(助成金や手頃なレンタルサービスなどの)支援策の可能性を検討することを提案する。

JNKVVおよびRVSKVVに対して：

・調査対象農家の70%以上が、本事業で開発した技術を少なくとも1つ以上、継続して活用しており、農家の収入が増加した。従来の栽培方法に戻らざるを得ない農家もいることから、JNKVVおよびRVSKVVは、KVKと引き続き連携し、本事業で開発した

⁵⁾ JNKVVはAICRPの中心組織の役割を担っている。

⁶⁾ KVKはJNKVVの傘下ではあるが、地域農業試験場(RARS)が管轄している。

⁷⁾ 農業技術管理機構(ATMA)は中央政府(90%)と州政府(10%)から資金支援を受けている。

有効な大豆栽培技術を伝授し続けていくことを提案する。

JICA への教訓：

・ JICA、DoFWAD、JNKVV および RVSKK は、事業完了前にエンドライン調査の実施方法等について確認する必要がある。エンドライン調査の実施が困難な場合や、事業フレームワークの指標に基づく評価が困難な場合には、事業完了時と事後評価時の比較が可能となるように実施方法を見直すことが求められる。

・ プロジェクトが開発する栽培技術について、特に導入費用が貧困農家にとって高額になる場合、その導入技術の妥当性は慎重に検討する必要がある。本事業で導入した推奨技術のほとんどは、継続して活用されていたが、振動サブソイラを使用する必要がある技術は、農家が高額な器具を購入できないため、活用が進んでいない。



害虫管理に関しての大豆栽培の実演が行われた。



ホシャンガバードでの大豆栽培の実演が一区画で行われた。