

インド国
ハリヤナ州園芸局

インド国
ハリヤナ州
持続可能な園芸農業推進事業
準備調査

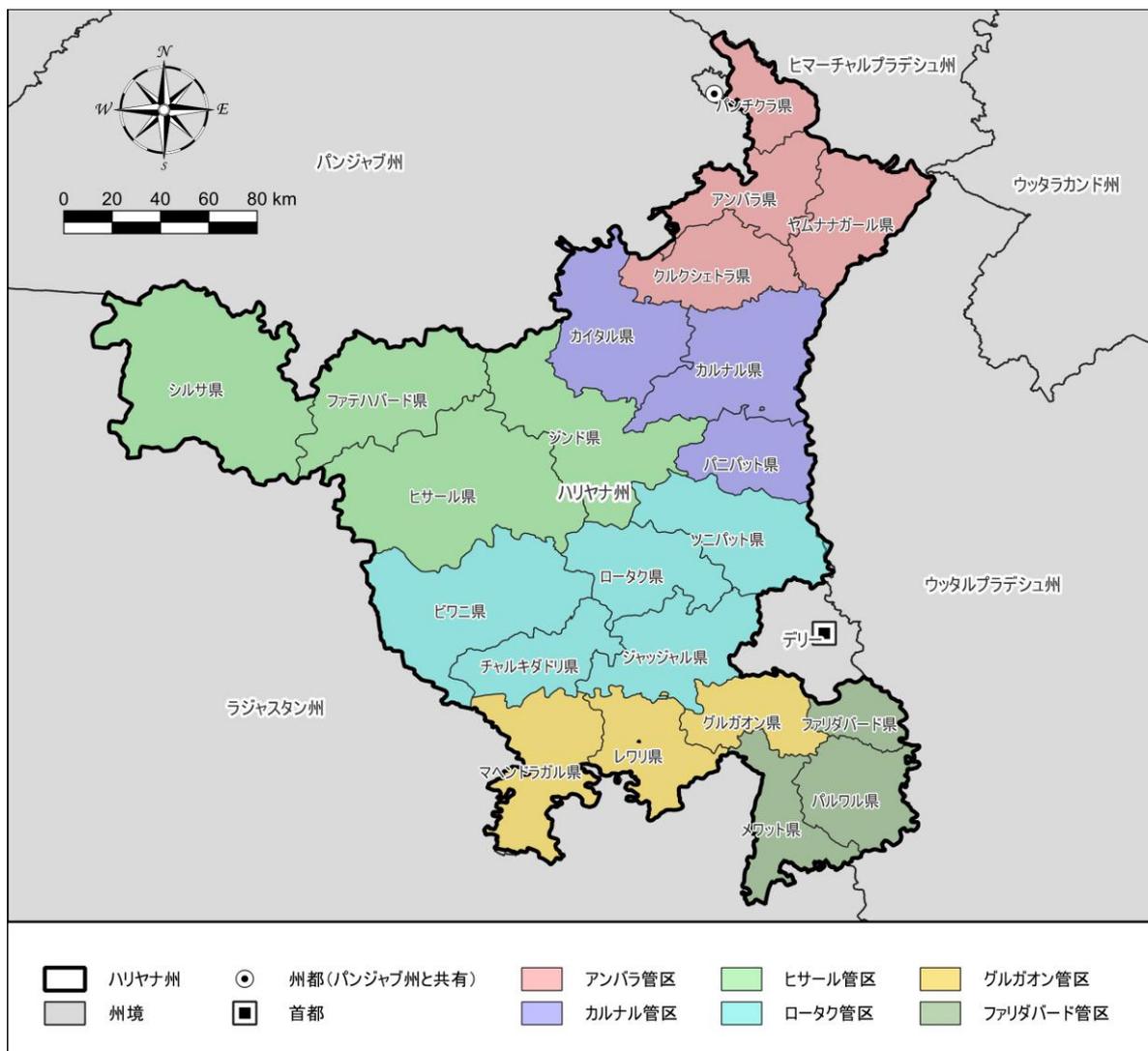
ファイナルレポート
和文要約

2024年2月

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社

南ア
JR
23-060



対象地域位置図

-現場写真集-

園芸栽培技術/作物多様化



ポリポットで育てられた
スイカとマスクメロンの苗床
(Sonipat 県、2023年3月2日)



農家のスイカとマスクメロンの苗
(1つの穴に3~5本の苗)の移植技術
(Sonipat 県、2023年3月2日)



栽培されているキュウリ、
植物間の間隔が非常に狭い
(Sonipat 県、2023年3月2日)



農家へのトレーニングのためのCCSHAUのSNIATTE
(Hisar 県、2023年2月28日)



トマトの移植のためにマルチングシートを
使用している畑
(Kurukshetra 県、2023年2月7日)



トマト苗床
(Kurukshetra 県、2023年2月7日)

出典：JICA調査団

-現場写真集-

園芸栽培技術/作物の多様化

	
<p>CoE, Gharaunda で種苗育成のために使用されている サーモコル（ポリスチレン）シート 1 (Karnal 県、2022 年 11 月 5 日)</p>	<p>CoE, Gharaunda で種苗育成のために使用されている サーモコル（ポリスチレン）シート 2 (Karnal 県、2022 年 11 月 5 日)</p>
	
<p>CoE, Gharaunda, マルチングに使用されている 高密度ポリスチレンシート (Karnal 県、2022 年 11 月 5 日)</p>	<p>Ladwa にある亜熱帯果実 CoE にて、 自動化されたマイクロ灌漑システム (Kurukshetra 県、2023 年 2 月 10 日)</p>
	
<p>Chhapra 村近くの野焼き (Kurukshetra 県 2022 年 11 月 4 日)</p>	<p>Gyaspur 周辺農家のスイカのプランテーション (Sonipat 県、 2023 年 3 月 2 日)</p>

出典：JICA調査団

-現場写真集-

FPO / FPC の民間セクターパートナーシップ

	
<p>M/s Kharisureran FPC Ltd.で使用されている Kinnow 選別機 (Sirsa 県、2023 年 1 月 19 日)</p>	<p>M/s Kharisureran FPC Ltd.が運営する Kinnow 果樹園 (Sirsa 県、2023 年 1 月 19 日)</p>
	
<p>M/s Crown Fruits & Vegetables FPO における人力のジャガイモの選別 (Kurukshetra 県、2023 年 1 月 31 日)</p>	<p>M/s Crown Fruits & Vegetables FPO におけるジャガイモの選別機 (Kurukshetra 県、2023 年 1 月 31 日)</p>
	
<p>アイスバッテリーを利用した作物の輸送 1 (ヒマーチャルプラディッシュ州、Kullu 県、2023 年 8 月 27 日)</p>	<p>アイスバッテリーを利用した作物の輸送 2 (ヒマーチャルプラディッシュ州、Kullu 県、2023 年 8 月 27 日)</p>
	
<p>パイロットプロジェクトで使用されたアイスバッテリー (ヒマーチャルプラディッシュ州、Kullu 県、2023 年 8 月 27 日)</p>	<p>Sahyadri Farms に貯蔵されているマンゴーピューレ (Maharashtra 州 Nashik 市、2023 年 8 月 26 日)</p>

出典：JICA調査団

-現場写真集-

生産者組合とジェンダー主流化



M/s Kharisureran FPC Ltd. 主要メンバーへのインタビュー
(Sirsa 県、2023 年 1 月 19 日)



Food Technology Lab
(Kurukshetra 県、2023 年 1 月 30 日)



Bawania Women Farmers
Producer Co. Ltd.のポスター
(Mahendergarh 県、2023 年 2 月 3 日)



Shri Swami Rama, NGO の入口
(Ambala 県 2023 年 2 月 10 日)



Integrated Pack House, Grow Smart FPO にて
を選別する女性ジャガイモ
(Kurukshetra 県、2022 年 11 月 4 日)



Rijul Farmer Producer Company Ltd.にて、
女性従業員へのインタビュー
(Kurukshetra 県、2023 年 2 月 7 日)

出典：JICA 調査団

要約

第1章：はじめに

1. 本報告書は、2022年10月21日に国際協力機構（JICA）と日本工営株式会社（以下、「日本工営」という）との間で締結された「インド国ハリヤナ州持続可能な園芸農業推進事業準備調査【有償勘定技術支援】」（以下、「本調査」という）に係る調査実施契約書に基づき作成されたものである。本報告書は2022年10月から2024年2月にかけてハリヤナ州の全22県を対象に実施された本調査の調査結果を報告するものであり、調査は日本とインドで2022年10月から17か月間にわたり実施された。本調査は、JICAの政府開発援助（ODA）により実施され、ODAの円借款審査のために必要な調査を行うことを目的としている。本調査ではインド国とハリヤナ州の農業セクターにおける課題を評価し、また過去のODA円借款プロジェクトをレビューし、プロジェクトのコンポーネント、スケジュール、調達、コスト、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境社会配慮等について検討し、経済的・財政的実現可能性を調査した。

第2章：対象地域の自然・社会経済状況

2. ハリヤナ州概要：

- ・ ハリヤナ州は Chandigarh を州都とするインド北部の州で、パンジャブ州、ヒマーチャル・プラデシュ州、ラジャスタン州、デリー準州と隣接している。面積は 44,212 平方キロメートルで、22 の県からなる。2001 年に 2,110 万人だった人口は、2011 年の国勢調査時点で 2,540 万人まで増加した。人口の 70% 以上は農業に従事しており、小麦、コメ、サトウキビなどの作物を生産している。しかし近年は、Faridabad や Gurugram などの都市を中心に、製造業やサービス業が伸びている。2011 年の国勢調査では、特に農村部における男女比が偏っており、男性 1000 人当たりの女性は 878 人だった。宗教は主にヒンドゥー教だが、Nuh 県などではイスラム教徒が多い。
- ・ 2017 年、ハリヤナ州政府は「Government of Haryana Vision 2030」を発表し、国連の「持続可能な開発目標（SDGs）2015」に沿って、農業、教育、保健、産業、インフラ、電力、技能開発、スポーツ、観光、都市開発の 10 分野に焦点を当てた開発政策を行っている。また、雇用創出、社会インフラの改善、地域社会のエンパワーメントも推進している。「Government of Haryana Vision 2030」では、園芸に従事する農家の収入と生活を向上させ、持続可能な農業の実践を促進することが掲げられており、その政策を以下に示す。
 - 必要な研修を実施し、農家に高価値の園芸作物を導入するよう奨励する。
 - 作物の生産性向上を目的とした点滴灌漑などの先進的な技術を奨励する。
 - 園芸クラスターを形成し、冷蔵倉庫や包装設備などの施設を提供する。
 - インセンティブを与えて民間投資を奨励し、園芸セクターにおける官民連携パートナーシップを形成する。
- ・ ハリヤナ州の経済は、2020-21 年の COVID-19 パンデミック時に一時的に落ち込んだものの、2015 年から 2022 年にかけて安定して成長した。特に工業セクターは著しい成長を示したが、一方で、農業セクターの成長は鈍化した。

3. ハリヤナ州の気候

- ・ ハリヤナ州は標高 200～1100m の平野が多く、南西部の高温乾燥地域からヒマラヤ山脈付近の温暖湿潤地域まで、気候はさまざまである。年間平均気温は 29.13℃で、インド国全体の平均気温より 0.89℃高い。
- ・ 年間平均降水量は約 615mm、降水日数は 41.08 日である。1 年は、冬（12 月～2 月）、春（3 月～4 月）、夏（5 月～6 月）、モンスーン（7 月～9 月）、ポストモンスーン（10 月～11 月）の 5 つの季節に分けられる。夏は非常に暑く、気温は 45℃前後に達する。ハリヤナ州における降水量は、南西部の 300mm 以下から Shivalik 丘陵の 1,000mm 以上まで様々である。2015 年から 2019 年の年間降水量を州の平均値と比較すると、平均以上の降水量を記録したのは 4 県（Faridabad、Hisar、Kaithal、Yamuna Nagar）のみであった。
- ・ ハリヤナ州は主に 2 つの農業気候帯に分かれている。北東部 (NE) 地帯の Ambala、Gurugram、Faridabad など 15 県が半乾燥気候から亜湿潤気候に分類されている。南西部 (SW) 地帯の Sirsa や Bhiwani など 7 県は主に乾燥気候に分類される。降水量の約 30% は 7 月から 9 月に記録され、残りは主に 12 月から 2 月に降り、局地的な洪水につながることもある。
- ・ Agro-ecological zones (AEZ) とは、農業に影響を与える土壌の種類、降雨量、気温などの特徴が共通している地域のことである。国家土壌調査・土地利用局はインドを 20 の AEZ に分類している。それぞれの AEZ は、土壌タイプや作付けパターンが異なり、ハリヤナ州の農業に多様性をもたらしている。
- ・ ハリヤナ州は、果樹の生育適性に基づき、4 つの農業生態系ゾーン (a～d) に区分されている。東部地域は以下の通りである：
 - (a) 亜多湿多雨地域：モモやプラム、マンゴーといった果物が栽培されている。
 - (b) 半乾燥中雨量地域：柑橘類、グアバ、ブドウ、パパイヤなどが栽培されている。西部地域は以下の地域で構成されている。
 - (c) 半乾燥中・少雨地域：柑橘類、ブドウ、グアバが栽培されている
 - (d) 乾燥・雨水供給地域：インドナツメ、ベルノキ、グーズベリーのような柑橘類などの果物に適している。
- ・ ハリヤナ州の果樹栽培面積は、最近 5 年間で 3,082 ha から 4,649 ha へと 1.5 倍に増加した。

4. ハリヤナ州の土地利用

- ・ インドの土地利用区分は、保有面積 1.0ha 未満を零細規模、1.0-2.0ha を小規模、2.0-4.0ha を準中規模、4.0-10.0ha を中規模、10.0ha 以上を大規模と定義される。ハリヤナ州の零細及び小規模農家は、インド全土のそれと比べて一人当たりの土地が狭い。しかし、準中規模、中規模及び大規模農家は、インド全土のそれと比較して、一人当たりの土地が非常に広い。
- ・ 2011 年の国勢調査によれば、ハリヤナ州における農地面積の分布は、各県で大きく異なっている。例えば Ambala では、農地面積 1.0ha 未満の零細農家の割合が 38% である一方 Nuh では 52% であり、Ambala では、10.0ha 以上の大規模農家の割合が 3.9% である一方 Nuh では 1.6% である。

- ・ 土地利用については、2010-11年の農業センサスがハリヤナ州の土地利用状況を示している。同州の土地利用は、約46%が播種面積、約4%が休耕地となっている。

5. ハリヤナ州の経済・社会状況

- ・ ハリヤナ州のセクター別事業所数では「農業・林業・漁業」が最大で、全体の36.6%を占めている。農業セクターは州総付加価値額（GSVA）の17%程度で、多くの人々が農業に従事している。県別の雇用データでは、ハリヤナ州のほとんどの県で農村部の雇用の受け皿として農業が依然として重要であることが明らかになったが、首都圏（NCR）に含まれる県では都市化が顕著である。
- ・ ハリヤナ州の一人当たり所得は2011年以降上昇傾向にあり、2019年にはGurugramが最も高く、Nuhが最も低かった。一般的にNCRに含まれる県は他の県に比べ所得が高い。
- ・ ハリヤナ州はインド全土の傾向と同様、女性は正規／給与労働、非正規労働のいずれにおいても男性より低い賃金しか得ていない。また、都市と農村の賃金格差 都市部の労働者は農村部の労働者よりも収入が多い。
- ・ ハリヤナ州の貧困水準は、インドの他の州と比較して低い。貧困は、健康、教育、生活水準などを考慮した多次元貧困指数（MPI）を用いて測定される。県別のデータによると、NuhやRohtak、Palwalは貧困レベルが高いが、RewariやFaridabadのような県の貧困レベルは低い。

第3章：調査地域の園芸セクターの現状

6. 園芸セクター政策

- ・ インドの経済成長の基盤である農業セクターは、インド首相府直轄の政策シンクタンクであり、国の開発アジェンダを推進する役割を担うNITI Aayogによって2020-21年度に3%成長すると予測されている。2016年にはモディ首相によって2022年までに農家の実質所得を倍増させることを目指す農業政策「所得倍増計画」が発表された。目標達成のために、2016年に省庁間委員会が設置された。主な政策は以下の通り：
 - 作物と畜産の生産性向上
 - 資源利用効率の向上
 - 作物強度の向上と高付加価値園芸農業への多様化
 - 農家生産物に対する適正価格の保証
 - 余剰労働力の非農業産業へのシフト
- ・ 農家所得の倍増に向けて、生産量の増加、生産コストの削減、適正価格の保証、効果的なリスク管理、持続可能な技術の導入に重点を置いた方針・戦略が採用されてきた。農家所得向上のために実施された政策や制度を以下に示す。：
 - PM KISAN：農家への資材購入等の経費負担軽減のため農家に対して資金を直接供与するもの
 - Pradhan Mantri Fasal Bima Yojana (PMFBY)：農作物保険の提供

- Kisan Credit Card : 農家に対する簡単で迅速なクレジットアクセスの提供
- Minimum Support Price (MSP) : 穀物豆類と油糧種子作物の最低保証価格を設定
- Paramparagat Krishi Vikas Yojana (PKVY) : 全国的な有機農業の推進
- Per Drop More Crop : 効率的な水利用のための点滴灌漑やスプリンクラー灌漑などの普及を図る制度
- マイクロ灌漑基金の創設
- 農家生産者組織 (FPO) の設立
- 全国養蜂はちみつミッション (NBHM) の設立
- 農業機械化の促進
- 農家への土壌健康カードの配布
- 全国農業市場 (e-NAM) プラットフォームの設置
- 全国食用油ミッションの開始
- 農業インフラ基金 (AIF) の導入
- 農産物の物流のための Kisan Rail の開業
- CCDP : 園芸のための作物クラスター開発プログラム
- 農業スタートアップの奨励

Mera Paani, Meri Virasat Scheme (MPMV) 地下水位の保全と農業の多様化を通じた経済的持続可能性を促進するイニシアチブ。用水量の多いコメから、水の使用量が少ない作物への転換を農家に奨励し、転換する農家にインセンティブを提供するプログラム。

7. 所轄官庁

- 中央省庁にあたる農業・農家福祉省は農業セクターで極めて重要な役割を担っており、目標とする生産量を達成するための様々な活動を監督している。農業・農家福祉省のビジョンには、伝統的農業の多様化、生態的ニッチの活用、生産性向上による農家所得の増加などがある。組織内には、局長 (Director General)、副局長 (Additional Director)、副総監 (Deputy Director) などが配置されている。最新の農業技術普及にあたっては、雑誌、新聞広告、ラジオなどを活用している。同省がイニシアチブをもって、土壌劣化、地下水の枯渇、優良種子や農業機械化の促進といった課題に取り組んでいる。
- ハリヤナ州の政策決定権はハリヤナ州農業・農民福祉大臣 (Agriculture and Farmer Welfare Minister, Haryana) とハリヤナ州副主席次官 (Additional Chief Secretary, Government of Haryana) が握っている。ハリヤナ州園芸局 (DOH) のトップは園芸局長 (Director General) で、本部はハリヤナ州 Panchkula にある。園芸局長を補佐するのは、副局長 (Additional Directors)、副総監 (Deputy Director) である。
- DOH は、果物、野菜、花他園芸作物の栽培と管理を行っている。ハリヤナ州政府は 1990-91 年、園芸のさらなる振興を図るため、DOH を農業局から分離した。園芸局の目標はハリヤナ州を園芸作物の国内市場および輸出市場における先進的な州にすることであり、農業から園芸への多角化と園芸生産の倍増を目指している。園芸局は中央政府主導のもと、園芸の総合開発、園芸における国内外先端技術の促進など、複数のスキームを実施している。

州には、園芸作物生産の改善に重点を置き、先進技術の研究や実証等を行う Centre of Excellence (CoE)が 13 か所設置されている。

- 2022 年 11 月現在、DOH には本部職員と県職員がいる。県事務所の園芸開発担当官 (HDO、Horticulture Development Officer) は改良普及計画を作成し、園芸普及サービスは農家に営農指導を行う。本部には 127 のポストがあり、81 が充足、事務局長、ミッション・ディレクター、その他の技術・管理職を含む様々なクラスで 46 が欠員となっている。県事務所では、技術職員と事務職員合わせて 836 人、549 人が採用され、287 人が欠員となっている。

8. 園芸技術普及

- 園芸技術の普及は、各県に配備されている HDO (Horticulture Development Officer) が行う。HDO は農家にさまざまな新技術や具体的な事柄を提案・紹介する。農家は HDO 及び以下の各研修機関から無償で園芸にかかる技術支援を受けることができる。
- 農業技術管理局 (ATMA) は、持続可能な農業開発を目指すハリヤナ州の自治機関である。農業活動に関わるすべてのステークホルダーを結びつけ、技術の普及、農家の研修、農家と研究者の交流促進に力を入れている。
- ハリヤナ農業経営改良普及訓練機関 (HAMETI) は、農業改良普及員の訓練に重点を置く自治機関である。さまざまな分野の管理コースを提供するだけでなく、農業改良普及管理のコンサルタント業務も行っている。HAMETI は、農業改良普及サービスの向上、研修の実施、プロジェクトの計画と管理に関するコンサルティングの提供を目標としている。本機関では、特に総合栄養管理、土壌衛生、農家のコミュニケーション能力、市場志向型改良普及に重点を置いている。HAMETI は、講堂、会議場、IT ラボ、1,200 冊以上の蔵書を誇る図書館、研修生用の 32 部屋ある宿舍などの施設を持つ。
- ハリヤナ州農業販売委員会 (HSAMB) は、効率的な知識に基づく販売システムを導入することで、農業所得の向上を目指している。HSAMB は主に農業サービスの改善や技術介入、農業規格の遵守などを目指している。HSAMB は 1961 年に制定されたパンジャブ州農産物市場法に基づいて運営されている。ハリヤナ州内の 107 の市場委員会を管理しており、各委員会には競売台、倉庫、休憩所などの施設がある。ハリヤナ州の主要な野菜市場は、アザドプル (デリー)、チャンディガール、アンバラ、ルディアナにあり、各市場で大量の様々な野菜を扱っている。
- 農業系の大学は、Hisar に Chaudhary Charan Singh Haryana Agricultural University、Karnal に Maharana Pratap Horticultural University があり、農業研究と教育において極めて重要な役割を担っている。
- その他のハリヤナ州の農業・園芸の研究・研修機関は以下のとおりである。；
 - インド農業研究委員会 Indian Council of Agricultural Research (ICAR) -中央土壌塩類研究所 (Karnal) : 塩類管理と灌漑水の劣悪な利用について研究を行っている
 - ICAR-インド小麦・大麦研究所 (Karnal) : 小麦・大麦に特化した研究・改良を行っている
 - 中央肥料品質管理・研修機関 (Central Fertilizer Quality Control & Training Institute、Faridabad) : 肥料の品質管理を保証し、検収を行っている

- 全国園芸委員会 (National Horticulture Board, Gurugram) : ハイテク商業園芸と関連インフラの開発を目指している
- 中央殺虫剤委員会・登録局 (Central Insecticide Board & Registration, Faridabad) : 植物保護戦略、検疫措置、害虫管理を監督している。
- 普及教育機関 (Extension Education Institute, Nilokheri) : 農業や園芸を含む様々な部門の研修を行っている。
- 北部地域農業機械訓練試験所 (Northern Region Farm Machinery Training and Testing Institute, Hisar) : 農機具の研修と試験を行う。
- Centre of Excellence-野菜 (Karnal (2), Gurugram (1), Rohtak (1), Palwal (1), Mahendragarh (1), Nuh (1)) : 高品質な野菜生産のための保護栽培技術を実証している。
- Centre of Excellence-果物 (Sirsa (1), Kurukshetra (1), Palwal (1), Mahendragarh (1), Fatehabad (1)) : 高品質な果物生産のための保護栽培技術を実証している。Palwal 及び Mahendragarh は CoE 野菜と同じ施設 (Centre of Excellence 野菜 & 果物)。
- Centre of Excellence-花卉・種子 (Munimpur (1)) : 花卉栽培と園芸を奨励し、農家の経済的収益を向上することを目指している。
- Centre of Excellence-半乾燥園芸 (Bhiwani (1)) : 半乾燥気候における持続可能な営農法の開発に取り組んでいる。
- Centre of Excellence-養蜂 (Kurukshetra (1)) : 養蜂家にインフラと研修を実施し、蜂蜜生産とそのメリットを宣伝している。

9. 農家組織

- ・ 農家組合、FPO、自助グループ (SHG) 等、様々な農家組織が形成されている。本プロジェクトでは、これらの農家組織からなる企業体としての生産者グループを Producer Group (PG) として定義づけ・呼称する。インド連邦政府支援の「10,000 FPO 形成・促進」スキーム等の政府スキームを通じて、ハリヤナ州では 747 の FPO が形成・登録されており (2023 年 8 月現在)、うち 574FPO が園芸クラスターにある。SHG は通常 15 人程度で組成される。NRLM 支援下で、55,600 SHG が形成されている (2023 年 2 月現在)。NABARD の銀行連携プログラムにより、参加 36 銀行と、71,528 SHG が貯蓄、50,394 SHG がクレジットサービスを受けている。

10. 灌漑施設

- ・ ハリヤナ州では主に政府の整備した水路と管井戸で灌漑を行っており、灌漑率は 95.35% とインドの全州の中でもトップクラスに高い。

11. 農業生産

- ・ ハリヤナ州では、ジャガイモ、タマネギ、ダイコン、ホウレンソウなどの野菜と、マンゴー、グアバ、柑橘類などの果物が主に栽培されている。東部地域ではタマネギ、ジャガイモ、ダイコン、西部地域ではニンジン、カリフラワー、キュウリの生産が奨励されている。
- ・ ハリヤナ州では、野菜生産量が 2021 年の 5,731,250 トンから 2022 年には 5,284,759 トンに減少したが、これは COVID-19 と気候変動の影響によるものである。長期的に見ると、園芸作物の生産量は 2004 年から 2020 年の間に 2 倍以上に増加し、331 万トンから 718 万トンに増加している。

- ・ 果樹生産も増加し、2022年までの5年間で22,159トンから60,556トンへと2.7倍以上に増加した。生産量の急増は、ブドウ、アオンラ、モモなどの収穫量の増加によるもので、特にAn-e-Shahiブドウや低温桃などの新品種の導入によるものである。主な果樹生産県には、Sirsa、Fatehabad、Yamuna Nagarがあり、主な果物は柑橘類、マンゴー、ベリーである。

12. 園芸セクターの課題

- ・ 節水型灌漑施設：ハリヤナ州の灌漑システムは、主に水路と管井戸によるもので、州土の95%をカバーしているが、地下水位低下と土壌の塩類化を招いている。マイクロ灌漑（点滴やスプリンクラー）を導入すれば、地下水の使用量を抑えることができるうえ、野菜や果物の品質向上が見込まれる。地下水位がこれ以上低下しないようにするため、雨水利用が提案されており、園芸部門が農家を指導・訓練することが求められている。
- ・ 土壌状態の悪化：特にハリヤナ州南部と中部では、過剰な肥料使用によって土壌と地下水の塩分濃度が悪化している。点滴灌漑とマルチは土壌の塩分濃度を緩和し、塩分を吸収する植物を植えることは、生態学的・経済的な解決策となる。技術研修とともに、点滴灌漑、マルチング、塩性植物（halophytes）の栽培の導入が重要。
- ・ 園芸の近代化：零細農家（農家世帯の約70%）のニーズに対応するため、適切な機械へのアクセスを容易にし、研修を改善し、グループ購入を促進し、市場アクセスを提供する政策が必要である。小型で効率性の高い日本製機械を導入し、農業技術転移センター（KVK）やCoEで的を絞った研修を行うことで、農業効率を高めることができると考えられる。
- ・ 気候変動：ハリヤナ州は、気温の上昇や降雨量の変化など気象パターンの変化に直面しており、園芸栽培に影響が出てきている。対策としては、モンスーンの降雨量増加の影響を緩和するための節水技術の普及、病害虫発生の早期警報などの予防的な対策措置、脆弱な地域に適した作物の選択などが挙げられる。
- ・ ポストハーベスト管理のインフラ不足：園芸作物の栽培面積の拡大に貯蔵施設等のポストハーベスト管理のインフラ整備が追い付いておらず、需要供給のギャップが存在し、収穫後のロスが大きくなっている。このプロジェクトでは、ハリヤナ州の園芸州としての地位を維持し、同部門の成長を促進するために不可欠なポストハーベスト管理にかかるインフラを提供することにより、このギャップに対処することを目指している。

13. 園芸作物のサプライチェーン

- ・ インドの農産物サプライチェーンは細分化・多層化されており、野菜や果物は平均して5～6種類の流通経路を経て消費者に届く。以下は、本調査の情報に基づく内訳である：

APMC（農産物市場委員会）：卸売市場を管理する政府機関。農家はここで農作物を販売することが義務付けられていた。

コミッションエージェント：農家とバイヤーの仲介を行い、手数料を得る。

アグリゲーター：さまざまな小規模農家から農産物を集め、まとめて販売する。

卸売業者：大量に仕入れ、都市部の小売業者に販売する。

中間流通業者：代理店や卸売業者から仕入れ、さまざまな市場に販売する。

- ・ ハリヤナ州政府は、農家の所得を向上させるため、作物クラスター開発プログラム（Crop Cluster Development Programme：CCDP）を導入した。2016年以降、1,763の園芸村を網羅

する 393 の園芸クラスターが指定された。その目的は、近隣の先進的農家が FPO や農家生産者企業 (FPC) を設立し、営農資材の共同購入をしたり、農作物の共同出荷を行うなど、スケールメリットを出すことである。

- ・ 1960 年代から 70 年代にかけて、インドでは農産物市場を規制するために農産物市場規制法 (APMR 法) が制定された。2003 年までにインド政府 (GOI) は、農産物市場の規制と管理に焦点を当てたモデル農産物市場委員会 (APMC) 法を導入した。APMC 法は、農家に透明性、適切な価格設定、施設を提供することを目的としている。コミッションエージェントは、そのサービスに対して手数料を請求するが、通常、食品穀物については 1~2.5%、果物や野菜については 4~8% である。すべての州がこの法律を実施しているわけではない。現在、ハリヤナ州には 214 の APMC があり、様々な作物を取り扱っている。
- ・ デリーにある APMC アザドプル市場は、インド最大級の農産物市場である。園芸作物の卸売価格は時期により大きく変動する。例えばオクラは、季節によって 1kg あたり 98 ルピー (約 170 円) の大幅な価格差がある。ニンニクやショウガなどの香辛料は年間を通じて比較的安定している。
- ・ インドのハリヤナ州近郊の各都市 (アザドプル、チャンディガール、アンバラシティ、ルディアナ) の APMC における 2014 年の主要野菜の総入荷量を比較すると以下の特徴がある。
 - アザドプルは野菜の入荷量で最大の市場として際立っており、すべての野菜カテゴリーでトップである。この市場で最も入荷量が多いのは、ジャガイモ (42 万 8,721 トン)、タマネギ (35 万 5,742 トン)、トマト (18 万 1,014 トン) である。
 - タマネギとジャガイモは、すべての市場で最も取引されている野菜である。
 - チャンディガール、アンバラシティ、ルディアナは、アザドプルに比べて入荷量が少ないが、地元の野菜サプライチェーンでは依然として重要な役割を果たしている。例えば、チャンディガールはタマネギ (31,634 トン) とジャガイモ (28,629 トン) の入荷量が多く、ルディアナはタマネギ (85,869 トン) とジャガイモ (80,621 トン) の入荷量が多い。
 - ニンニク、トウガラシ、ショウガなどの野菜は、総入荷量は少ないものの、都市間で野菜市場が多様化していることを示している。ニンニクの入荷量が最も多いのはアザドプル (4 万 5,773 トン) で、この市場を中心とした特定の需要やサプライチェーンがあることを示している。
- ・ アザドプル、チャンディガール、ルディアナの市場における野菜の供給元に関して分析した結果は以下の通りまとめられる。
 - アザドプルは野菜全般にわたって幅広い調達先州が混在しており、全国的な取引ハブとしての役割を果たしていることを示している一方、チャンディガールとルディアナでは、近隣の州からの調達多い。
 - 各野菜各市場には、主要な調達元となる州が存在する。例えば、ラジャスタン州はアザドプルへのタマネギの主要供給地で、タマネギ供給量の 46% を占めている。

- 供給パターンから、特定の地域が特定の野菜を供給していることが示唆される。例えば、パンジャブ州はエンドウ豆とジャガイモの重要な供給源であり、特にチャンディガールやルディアナといったパンジャブ州に近い市場向けに出荷している。
 - 野菜供給の多様性と複数の州への依存を反映して、供給先にも特徴がある。たとえば、ウッタル・プラデーシュ州はジャガイモの 65%をアザドプルに供給しており、ジャガイモの調達において同州への依存度が高い。
 - カルナタカ州がアザドプルの生姜に 92%貢献しているように、特定の野菜に特化して産地形成をしているような州も見られる。
- ・ 農作物の需要は、消費率、一人当たり GDP、人口など、過去 10 年間のデータを調べることによって予測される。需要予測は、GDP と人口増加の傾向を相関させることに依存するが、正確な消費データを入手することは、国家による体系的な記録管理の欠如のために困難である。FAOSTAT データベースでは、一部の作物の消費データを提供している。このデータによると、インドの人口は 2010 年から 2020 年の間におよそ 13%増加した。一人当たり GDP は同期間に約 70%急増した。ジャガイモを除くすべての野菜と果物の消費は増加しているが、2014 年以降は停滞している。トマトとタマネギの消費は所得の向上とともに増加し、近年は緩やかな増加を示している。全野菜の消費動向は人口増加と並行しているが、果物の消費は全体的に微増で推移している。また、将来の人口および一人当たりの野菜および果物の消費動向は増加傾向にある。
 - ・ 2014 年から 15 年にかけて、インド政府は農産物の統合市場を形成するための全国農業市場 (NAM) を発表した。e-NAM は、APMC をつなぐ電子取引プラットフォームであり、リアルタイムの価格を提供し、売り手と買い手の格差をなくす。ハリヤナ州の 114APMC のうち 108APMC が e-NAM を利用しており e-NAM を利用している 108APMC の取引の約 70%が e-NAM を通じて行われている。e-NAM には 203 品目の品質基準があるが、違反した場合の罰則はない。検査は主に DMI 基準に基づく物理的なものである。

14. ポストハーベストロス

インド全土における収穫後におけるポストハーベストロスは様々な作物で発生しており (3.08%から 15.88%)、果物と野菜の損失が最も大きい。例えば、グアバのロス率は 15.88%と最も高く、トマトのロス率は 12.44%である。これらのロスの大部分は、収穫後の輸送、加工、出荷、販売の過程で発生する。ハリヤナ州の野菜のロス率は、他の州に比べて中程度である。ビハール州、アッサム州、ウッタル・プラデーシュ州、ジャールカンド州のロス率が最も高く、パンジャブ州、マハラシュトラ州のロス率は低い。こうしたロスの要因としては、収穫方法の不備、インフラの不備、最新技術の不足、気候に関する課題、市場の需要圧力などが挙げられる。

15. デジタルトランスフォーメーション

- ・ ハリヤナ州におけるアグリビジネスは多様である。デジタルトランスフォーメーションが導入されており、設備・資材部門も充実している。同州は首都圏に近く、テクノロジーの導入と相まって、市場に競争力をもたらしている。特に、高品質の種子の流通に重点が置

かれている。ハリヤナ州は、メガフードパークスキームなどの取り組みを通じて、食品加工部門を大幅に強化している。食品産業は、急速な都市化と Zomato のようなプラットフォームによって成長を遂げている。さらに、ハリヤナ州には多数の冷蔵倉庫があり、ITE IceBattery のような企業が先進的なソリューションを提供している。ハリヤナ州の小売部門は、伝統的な市場とリライアンス・フレッシュやサファルのような近代的なチェーンが融合している。

- ・ インドのデジタルトランスフォーメーション (DX) 市場は、国内で最も急速に成長し、最も有望な分野の一つである。インドの DX 市場は、地域別、企業規模別、業種別にも区分されている。地域別では、2018 年は北部地域が最大の収益シェアを占め、南部地域、西部地域、東部地域がこれに続く。北部地域には、デリー州、ハリヤナ州、パンジャブ州、ウッタル・プラデーシュ州などが含まれる。ハリヤナ州では、農業を含む様々な分野で DX が進んでいる。オンラインマーケットプレイスは、農家、買い手と売り手、政府当局が、農作物や農産物の取引活動や、それに関連するさまざまなサービスを、地理的な制約を受けずにリアルタイムで、いつでもどこでも利用できるデジタルプラットフォームである。
- ・ インドでは、中央政府の主導のもと、アグリスタック (AgriStack) プロジェクトのようなデジタルプラットフォームに基づく農業情報の統合管理が進められており、農業 DX の活用が進められている。AgriStack は、政府だけでなく、AgriTech、Agri Startups、FPOs による農家へのデジタルサービス提供を促進するエコシステムであり、AgriStack は、様々なデータベース、政策、データ共有、IT システム (中央、州、その他民間サービスプロバイダー、規制当局など) の共同システムである。インドの農業で DX を成功させるためには、克服しなければならない課題もある。以下のような課題がある：
 - ・ スケーラビリティと持続可能性：多くのデジタルソリューションやイニシアチブは、大規模で多様な農家や消費者にリーチしサービスを提供する過程、もしくは実現可能なビジネスモデルや社会的インパクトを生み出す過程で課題に直面しうる。
 - ・ インドの農業セクターには、農家、投入資材供給業者、アグリゲーター、加工業者、取引業者、消費者、政府機関など、複数の利害関係者が関わっており、デジタルプラットフォームやエコシステムに参加するための利害関係、インセンティブ、能力が異なる可能性があるため、細分化と調整が必要である。
 - ・ 農家、特に小規模農家のデジタルリテラシーや意識が低く、デジタルテクノロジーを効果的に導入・利用するためのスキルや知識、信頼がない可能性がある。
 - ・ 信頼できる電力、インターネット、モバイルネットワークなど、デジタル技術やサービスを可能にし、サポートするために不可欠なインフラや接続性が欠如している。
 - ・ データのプライバシー、セキュリティ、所有権、共有など、規制や政策の問題は、デジタルの革新や導入に不確実性や障壁をもたらす可能性がある。

16. ジェンダー主流化

- ・ 農業分野におけるジェンダー課題：大部分の女性農家は播種、草取り、収穫等の労働集約的作業を補助的に行う形で農業に従事している。穀物から野菜等の園芸作物へ栽培転換は、女性の労働負担を増加させる可能性がある。様々なスキームやプログラムを通じて、男女農家に対する研修が提供されているが、女性農家は収穫後処理、保存、加工に係る研修に参加する傾向があり、栽培技術研修への参加は限定的であり、女性の栽培技術研修への参加促進方

策やジェンダー主流化に係る研修の実施を検討すべきである。FPO への女性参加を促進する方策はほとんど取られておらず、女性の参加も限られている。DOH にはジェンダー主流化を取り組む部署もなく、担当人員も割り当てられていない。ジェンダー主流化に係る研修も受けていないため、DOH 職員のジェンダー主流化への意識が高くないようである。

17. 栄養改善

- ・ 国や州が抱える主な健康問題や懸念事項をまとめると、次のようになる：1) 肥満人口の増加とそれに伴う生活習慣病、2) 子供の 10 人に 1 人が成長に必要な栄養素の摂取が不十分、3) 出産年齢の女性の 2 人に 1 人が貧血、4) 5 歳の子供の 3 人に 2 人が貧血。このような栄養不良の原因は、大人の食生活の変化と、知識、アクセス、データの不足である。このような状況を踏まえ、憲法、立法政策、計画、プログラムによる取り組みが行われてきた。インド国民の栄養状態の改善に向けて、政府によるさまざまな介入が行われている。ハリヤナ州の DOH は、園芸総合開発ミッション (MIDH) の目的の一つとして「園芸生産を強化し、農家の所得を増大させ、栄養保障を強化する」ことを掲げているが、栄養改善そのものを対象とした国家計画は DOH にはほとんどなく、DOA も同様である。

第 4 章 再委託調査 (地下水枯渇・土壌劣化/園芸作物サプライチェーン) とパイロットプロジェクト結果

18. 地下水枯渇・土壌劣化

ハリヤナ州における地下水枯渇と土壌劣化に関する調査によって明らかとなった課題と対策案は以下の通りである。

トピック	課題	対策案
土壌塩類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塩分を含む地下水、湛水、塩分濃度の高い灌漑用水の使用から生じる塩分問題 (ハリヤナ州)。 ・ 複数の州における土壌劣化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地表下排水システムの導入。 ・ オランダ政府の支援によるハリヤナ州運営パイロットプロジェクト (HOPP) の実施。 ・ 課題に応じて、表面排水、垂直排水、生物排水、地下排水などの導入。
土地利用と作付パターン	<ul style="list-style-type: none"> ・ 都市化と工業化による森林地域の減少。 ・ 痩せた土地や耕作されていない土地など、特定の土地カテゴリーの減少。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バランスのとれた農業成長のための県レベルでの計画策定。 ・ 土壌を有機物で豊かにする農学的対策や作付けパターンの変更を農家に奨励。
湛水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水位上昇による塩害と湛水の発生。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地表下排水システム利用 ・ 2-3 年以内に被災地を再生することを目指す。
農薬の使用	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地下水汚染と土壌劣化につながる農薬の多用。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 土壌および水中の残留農薬の定期的モニタリング。 ・ リスクを農家に教育し、有機農法や持続可能な農法を奨励する。
地下水の枯渇	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハリヤナ州では地下水資源が乱開発され、州面積の 53% が枯渇している。 ・ 地下水からの取水量の増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨水利用。 ・ 節水対策。 ・ 涵養井。 ・ 直播水稲と点滴灌漑の実施。 ・ Mera Pani Meri Virasat プログラムを推進する。 ・ レーザーによる均平化と節水のための水稲播種日の変更。
栽培方法転換コスト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塩害につながる水位低下。 ・ 資源へのアクセスが限られる農家は、個人用の管井戸を買う余裕がなく、灌漑が不十分である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 点滴灌漑用の二次貯水池の建設への補助金拠出。 ・ 農家に深井戸を提供し、運河の水や雨水を利用する選択肢を増やす。

トピック	課題	対策案
穀物から園芸へのシフト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 緑の革命による穀物中心の生産のため、豆類の生産が減少。 ・ 水稲と小麦の輪作に必要な灌漑の増加。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バランスのとれた成長のための県レベルの農業計画を推進する。 ・ 園芸作物は水をあまり必要としないため、水稲と小麦の輪作に代えて園芸作物の栽培面積を増やす。
地下水枯渇対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 資源の枯渇と環境問題につながる地下水の乱開発。 ・ 州の特定地域で地下水が過剰に汲み上げられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雨水利用。 ・ 節水への取り組み。 ・ 井戸による地下水の涵養。 ・ 直播水稲への転換による必要用水量減少。 ・ 最適な水利用のための点滴灌漑。 ・ レーザーレベリングと播種日の変更 ・ Mera Pani Meri Virasat プログラムの実施。

出典：JICA 調査団

19. 園芸作物サプライチェーン

ハリヤナ州における園芸作物サプライチェーン調査では、マンゴー、スイカ、唐辛子、カリフラワー、グリーンピースの種子生産を対象作物として、1) サプライチェーン上のアクター、2) サプライチェーンの各段階における付加価値とその向上に関する問題、3) サプライチェーン上のアクター間の利益分配メカニズム、4) ハイエンド市場のニーズ／要望に関する調査が実施された。調査によって明らかとなった課題と対策案は以下の通りである。

ノード	課題	対策案
収穫前	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術格差 ・ 優良資材の入手 ・ 気候変動の影響 ・ 市場情報の欠如 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 近代的な灌漑及び農業技術の導入 ・ 農業支援体制の強化 ・ 気候に強い農業の導入 ・ 情報センターの設置
収穫時及び収穫後	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非効率な収穫方法 ・ ポストハーベスト管理インフラの不足、それによる収穫後のロス ・ 非効率なモニタリングと助言 ・ 性別賃金格差 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収穫後技術の向上 ・ 農業支援体制の強化 ・ パックハウス及び技術の導入
マーケティングおよび流通	<ul style="list-style-type: none"> ・ 仲介業者への依存 ・ 市場へのアクセス制限 ・ 市場情報の欠如 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 加工施設のアップグレード ・ 効率的な輸送システムへの投資 ・ 情報センターの設置
政策および規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農家への財政的支援 ・ 高利貸しへの依存 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模農家向けの支援策 ・ 品質管理の標準化 ・ 性別賃金の平等

20. パイロットプロジェクト

- ・ 円借款プロジェクトにおける民間連携の示唆を得るためにパイロットプロジェクトを実施した。民間企業のサービスや製品を通じて、園芸作物の付加価値および農家の能力向上につなげることを目的とし、この目的に沿う指標を設定した。パイロットプロジェクトには、Agribazaar、ITE、EPSON の3社が参加した。
- ・ Agribazaar は、農家とトレーダーのためのオンラインマーケットプレイスを提供するインドのデジタルプラットフォームである。Agribazaar とのパイロットプロジェクトにおいては、中間業者への手数料を削減し、新しい販売経路を探ることを KPI として設定した。パイロットプロジェクトの実施結果からは、従来型の APMC への販売経路と比較して、中間流通業者への手数料の削減および販売経路の拡大の可能性が示された。

- ・ ITE は、省エネ保冷剤製品 IceBattery を製造している企業である。ITE とのパイロットプロジェクトの目的は、輸送中の水分保持率を測定し、低温貯蔵した場合の卸売価格の違いを分析することであった。その結果、低温貯蔵は製品の鮮度を維持し、重量減少を抑え、より高い市場価値をもたらすことがわかった。
- ・ EPSON は、農業研修用のポータブルプロジェクターを提供した。このプロジェクターは、営農研修に使用し、参加者からのフィードバックから、このようなプロジェクターを使用した視覚的な教材に対する需要があることが示された。
- ・ パイロットプロジェクトの結果を踏まえて、民間セクターの関与を促進するために、3 案を提案する。①パイロットファームを Centre of Excellence の施設として設立する。パイロットファームは、ハリヤナ州の革新的な農業技術の実践する場として機能し、民間技術・サービスの普及を促進する。②「Village of Excellence」のコンセプトの下で、農村部にローカライズされた研修ハブを確立することにより、知識発信の場を分散させる。③PPP を加速するために、ウェビナー、ネットワーキングプラットフォームの構築、フィールド視察、投資家マッチングイベントなど、オンラインとオフラインのイベントなどの開催を提案する。

第5章：類似プロジェクトからの教訓

21. 小規模農家アグリビジネス・コンソーシアム (SFAC) からの教訓

小規模農家アグリビジネスコンソーシアム (The Small Farmers Agri-Business Consortium : SFAC) は、インド政府のイニシアチブで、アグリビジネス事業を推進し、市場とのつながりを促進することで、小規模農家を支援している。ハリヤナ州の SFAC の一部門である SFACH (SFAC Haryana) は、2008 年に設立され、アグリビジネスを通じて小規模・零細農家の所得向上に注力している。SFACH は、FPO の育成を支援し、研修や能力開発、さまざまな市場関係者との連携を提供している。SFACH は、様々な州の部局と、金融機関、NGO、FPO からの職権メンバーと推薦メンバーで構成されている。SFACH は、コンプライアンス、市場への働きかけ、各機関との調整などの支援を行っている。SFACH は、後方連携（種子の選定、栽培技術の提供、生産資材の供給など、作物生産の前段階に焦点を当てた支援）と前方連携（収穫後の処理、加工、販売、流通、ブランディングなどのプロセスを改善し、市場へのアクセスを強化する活動）の両方を重視している。SFACH は、FPO の設立と育成において極めて重要な役割を果たし、FPO は農家の集団的プラットフォームとして機能し、農家が共同購入のために資金を集めたり、共同出荷し交渉力を高めたりすることを可能にした。しかし、FPO 組成のプロセスにおいて、農家の間には組織化の意識が低く、参加に協力でない農家もいた。その際は、組織的な農業が利益をもたらすという成功例を示すことが重要である。また、FPO の申請から成立までには最低 2 ヶ月かかり、手続きの遅延は主に書類の不備が原因である。これを解決するには、書類手続きの簡素化や支援窓口の設置が効果的である。

22. 作物クラスター開発プログラム (CCDP) からの教訓

- ・ ハリヤナ州政府は国際半乾燥熱帯作物研究所 (ICRISAT) と共同で、持続可能な農業を推進し小規模農家の所得を向上させるため、作物クラスター開発プログラム (Crop Cluster Development Programme : CCDP) を開始した。
- ・ このプログラムでは、作物の多様化、付加価値、市場とのつながりを重視している。このプログラムでは、ハリヤナ州の特定の作物クラスターを特定し、より市場価値の高い

作物を奨励し、農家に研修を提供し、市場とのつながりを促進する。ハリヤナ州は、農業部門、特に園芸部門の多様化を目指している。約 400 の園芸作物クラスターを特定し、700 の FPO を結成した。CCDP は 510.35 ルピーの予算で、FPO を通じた農場での統合パッキングハウス（集荷、等級分け、梱包、貯蔵・冷蔵や加工等の鮮度維持及びロジスティクス機能のためのインフラ）に重点を置き、サプライチェーン全体の近代化を目指している。

- ・ CCDP はすでに 33 の統合パッキングハウスを設立し、2024 年 3 月までに 100 個の設立を目標としている。37 の農業セクター企業が FPO と提携し、14 Cr.ルピー（約 2 億 4 千万円）以上の園芸商品の取引が行われた。
- ・ 調査によって明らかとなった課題と対策案は以下の通りである。

課題	対策案
<ul style="list-style-type: none"> ・ 栽培及びパッキングハウス運営にかかる専門家の支援が不足している。 ・ 農家が新技術の導入に大変慎重である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農業技術の提供、市場へのアクセス支援、質の高い種子や肥料などの農業資材の入手方法、農業経営や財務計画のアドバイス等の専門的な支援の提供が必要である。 ・ 新技術の利点を示し身近な成功事例に触れる機会を増やすことで農家の動機づけを行い、新技術を促進する。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 主な収穫期は年間数か月であり、それ以外の期間はパッキングハウスが利用されていない。 ・ 現況、パッキングハウスの運営にはほとんど女性が参加していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在研修機関で行われている各種研修をパッキングハウスで行うことで、農家の生産性と生計を向上させる。 ・ パッキングハウスが研修プラットフォームとして活用されることで、農業の知識だけでなく、栄養の情報を提供したり、市場とのつながりを形成したりする。 ・ 生活圏内で研修が行われることにより女性の参加率が高まることを期待でき、女性のエンパワーメントを行う。
<ul style="list-style-type: none"> ・ パッキングハウスは、メンテナンス等の継続的な投資を必要とするが、政府から財務支援は行われない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 農家特有の金融ニーズに対応し、ニーズに合った商品を提供し、金融リテラシーを向上させるような金融機関とのネットワークを構築する。
<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在パッキングハウスの引渡し後は、DOH が運営をモニタリングするシステムが存在しない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ パッキングハウスの運営が適切に行われていることを確認するための定期的なモニタリングシステムを構築する。 ・ カウンターパートと長期的に協力関係を築き、持続的に情報交換を行うことで継続的に成果を上げる。

第 6 章：提案プロジェクトの概要

23. 提案プロジェクトの概要

- (1) 実施機関：ハリヤナ州政府園芸局（Department of Horticulture、DOH）。
- (2) プロジェクト対象県：ハリヤナ州の全県を対象とする。
- (3) プロジェクトの目的：ハリヤナ州において、果樹や野菜等の園芸作物への作物多様化支援、バリューチェーン振興のための施設整備・能力強化等を行うことにより、持続可能な農業の推進及び園芸作物の販売促進による対象農家の所得向上を図り、もって同州の社会経済発展に寄与するもの。
- (4) 業務範囲：プロジェクトコンポーネントは、i) 園芸作物への作物多様化支援と生産支援強化、ii) バリューチェーン構築支援と民間セクターとの連携促進、iii) 州園芸局の能力強化に大別される。各プロジェクトコンポーネントの下で、作業範囲は以下のように整理されている。

本事業の事業スコープ

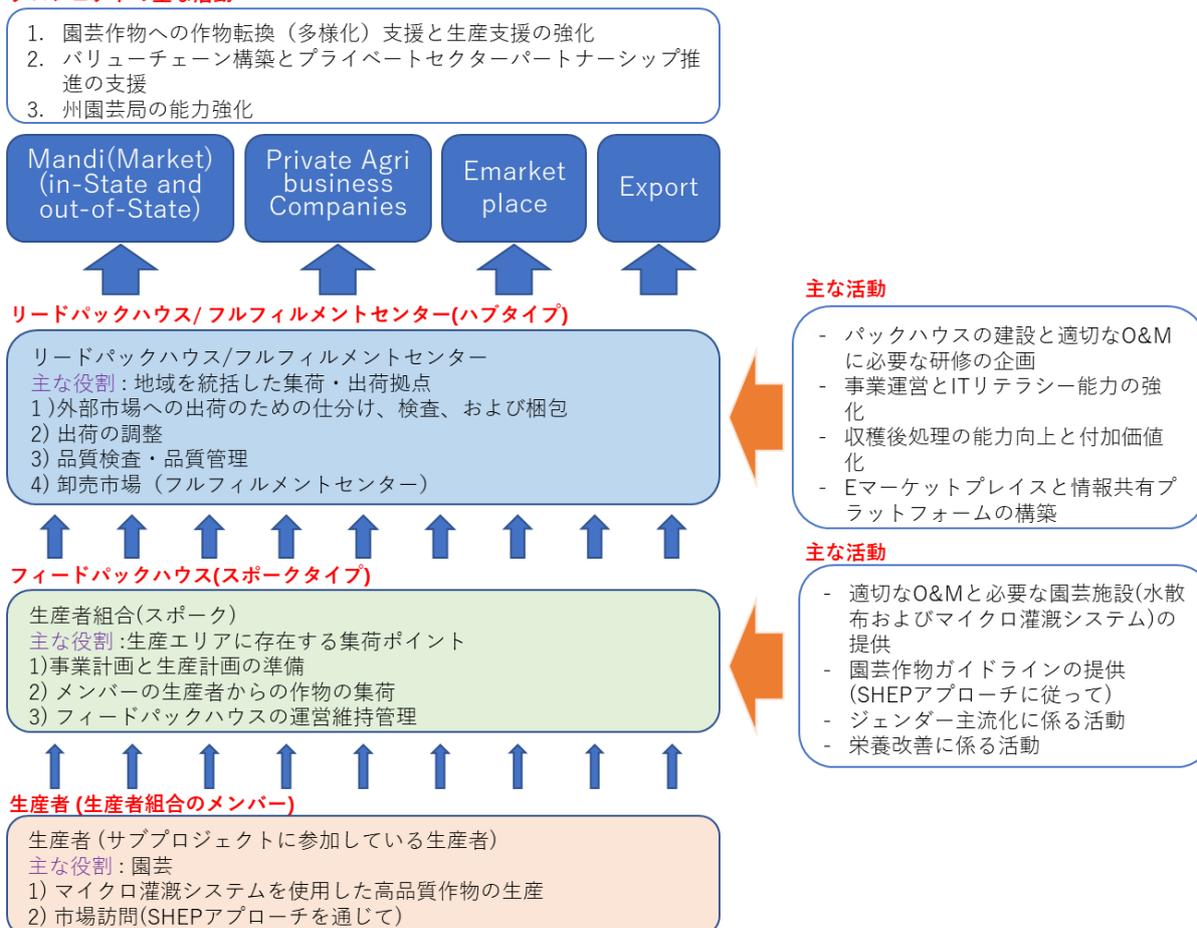
コンポーネント 1	園芸作物への作物多様化支援と生産支援強化
1.1	PG の形成と強化
1.2	集水・マイクロ灌漑システム
1.3	園芸指導
1.4	パイロットファーム設立と官民パートナーシップ
コンポーネント 2	バリューチェーン構築支援と民間セクターとの連携促進
2.1	バリューチェーン構築のためのインフラ整備
2.2	E マーケットプレイスと情報共有プラットフォームの構築
2.3	ブランディング
コンポーネント 3	州園芸局の能力強化
3.1	PMU (プロジェクトマネジメントユニット) と DPMU (県レベル PMU) の設置
3.2	DOH の能力強化
3.3	園芸普及サービスの能力強化
3.4	ベースライン調査と影響評価

出典：JICA 調査団

24. プロジェクトアプローチ

プロジェクトの実施方法の概要は以下の図の通りである。

プロジェクトの主な活動



出典：JICA 調査団

クラスター開発による典型的なサプライチェーン

ここで提案されている、ハブ・スポークモデルとは、中央集積地（ハブ）と、そこへ農作物を納入する集荷場（スポーク）から成り立っている。このモデルでは、スポークで集荷した農産物をハブに集め、保管・加工した後、消費地へと効率よく配送する。これにより、物流の効率化、コスト削減、品質管理が可能になり、小規模農家も大きな市場へアクセスできるようになる。

25. コンポーネント 1：持続可能な園芸のための作物多様化と農家の所得向上

このコンポーネントでは、地下水の過剰利用を緩和し、野菜や果物などの比較的価値の高い作物の販売を通じて、農家の収入を増やすという持続可能な農業を促進するというプロジェクトの目標を達成するため、作物の多様化を支援する。農家はマーケティングや栽培のスキルを身につけ、オフシーズン栽培の促進、高価値作物の導入、ポストハーベスト処理やマーケティング方法の変更により、穀物作物から野菜や果物のような園芸作物へ栽培を転換し、より利益を得るよう奨励される。また、PG の能力強化も含まれ 500 の PG を支援する。

26. コンポーネント 2：バリューチェーン構築のためのインフラ整備

このコンポーネントには、加工工場などのバリューチェーン開発にかかるインフラ整備と流通データ共有のための電子市場（e-marketplace）の設立などが含まれる。デジタルシステムは現物市場と統合され、バリューチェーンにおける包括的な流通アプローチを提供する。

バリューチェーン開発にかかるインフラ整備においては PG に供与されるパックハウスに対して、下表のように 5 つのカテゴリーに分類される。

カテゴリー	推定提案パックハウス数	PG メンバー数 (目安)	機能
カテゴリー1	280	最大 20	集荷
カテゴリー2	36	最低 20	集荷・選果・等級分け
カテゴリー3	36	最低 50	集荷・選果・等級分け・予冷と梱包を行う。その後、市場に直接販売するか、リードパックハウスへ送る。
カテゴリー4	36	最低 75	上記と同じだが、ボリュームが大きい。
カテゴリー5	14	最低 125	長期保管と売買差益取引のマーケティングを行う。(主にじゃがいも)

27. コンポーネント 3：園芸局職員的能力強化

このコンポーネントでは、DOH の能力を高めることに重点を置いている。これには、プロジェクト計画の評価、必要な機材の調達、ワークショップの開催、野菜栽培の実地研修などが含まれる。政府機関の運営能力を高めることで、内部の専門知識とベストプラクティスに基づく持続可能な農業を推進し、園芸局の自立的かつ永続的な成長を確保することを目的としている。

28. PG の結成と強化（コンポーネント 1.1）のための活動概要は以下の通り。

活動概要

目的	対象者	実施者	想定受益者数
主に PG の能力強化にかかる技術支援	PG	テクニカルサポートグループ (TSG)	500 PG

出典：JICA 調査団

下表は、PG の形成と強化のための支援リストである。TSG は主に PG の能力強化支援を目的として PMU と契約し、選定される。TSG は対象となる PG に対して直接支援を行うか、これらの PG に支援を提供できる他の関係者と調整を行う。

PG 強化のためのサポート

	項目	詳細
1.	潜在的な PG と個々の農家への啓発活動	<ul style="list-style-type: none"> • TSG は、農業、収穫後管理、マーケティングのために協力し合う潜在的 PG (個々の農家) へ啓発活動を行う。
2.	CEO へのトレーニング	<ul style="list-style-type: none"> • TSG は、講義 (関係者を講師として招き、関係機関などに PG の代表者を派遣する) および CEO や役員を対象とした日常的な OJT を通じて、PG の組織能力開発を行う。 • 講義で取り上げるトピックとしては、i) 総合園芸開発における PG の役割、ii) 規約と会員資格 (女性農家の参加を含む)、iii) 組織構造、iv) 執行委員会の役割と責任、v) 一般会員の役割と責任、vi) 会議の開催、vii) 財務管理、viii) 記録管理、ix) ネットワーキングと資源動員、などを想定している。
3.	SHEP コンセプトによる市場調査	<ul style="list-style-type: none"> • TSG は、PG が持続的かつ効果的に事業計画を実施するための SHEP アプローチの基本コンセプトである、市場ニーズの観点から事業計画を作成することを支援する。 • PG の理事および一般会員 (約 30 名を想定) の代表が、市場機会の可能性があるデスティネーションを訪問し、市場の需要や資格、連携の可能性を理解する。 • TSG は、PG メンバーに SHEP のコンセプトを説明し、市場訪問先を決定する企画会議の開催を支援する。 • TSG は市場訪問のために必要な手配を行う。
4.	事業計画の策定支援	<ul style="list-style-type: none"> • PG は、市場調査の結果を考慮して事業計画を作成し、マーケティング戦略や可能な市場連携、必要な施設とその運営、メンバー農家に対する技術研修の必要性などを確認する。事業計画を実施するための資金計画や管理体制も含まれる。 • TSG は、PG コアメンバーとの一連の議論を通じて、事業計画をサポートする。
5.	事業計画の実施支援	<ul style="list-style-type: none"> • PG による事業計画を効果的かつ円滑に実施するため、PMU およびプロジェクトマネジメントコンサルタント (PMC) の監督の下、TSG は PG に対し、必要な指導を行い、民間セクターの関係者や市場関係者と調整することを通じて、組織や財務問題の適切な管理、投入資材の調達、適正農業規範の採用、生産物の集約、品質・加工・包装の管理、サプライチェーンや市場連携の開発などを支援する。
6.	施設建設支援	<ul style="list-style-type: none"> • 施設 (フィードバックハウス) の建設に対する補助金は、プロジェクトが提供する (コンポーネント 2.1)。TSG は、マイクロ灌漑施設やバックハウスなどの施設建設支援を申請するため、潜在的な PG や新規 PG を設立する農家を発掘し、PG が必要な書類を準備し、関係者と連絡を取れるよう支援する。
7.	技術トレーニングの提供	<ul style="list-style-type: none"> • 対象 PG のメンバーに対する技術研修は、PMU の人材育成ユニットと県園芸普及員が計画・実施する (コンポーネント 1.3)。 • PG メンバーの技術研修ニーズを考慮し、TSG は、HRD や PG モチベーター (園芸普及サービス) と調整しながら、農家が必要な研修を受けられるよう必要な手配を行う。

項目	項目	詳細
8.	PGの管理コストのカバー	<ul style="list-style-type: none"> ・ PMUは、カテゴリー2～5の対象PGに対し、CEOと経理担当者の給与、オフィス賃料、光熱費、小規模設備、旅費、会議費、その他雑費などを賄うための資金供与を5年間行う。 ・ 財政支援額は、「10,000 FPOs」スキームで申請されたものと同レベルで、PGの規模や特性によって異なる。

出典：JICA 調査団

29. 集水・マイクロ灌漑システム（コンポーネント 1.2）の活動概要は以下の通り。

- ・ 集水施設概要：このプロジェクトは、大小 500 のため池を作ることで水源を確保し、マイクロ灌漑システムを実施することを目的としている。DPMU が TSG とともに初期評価を行い、水資源や地形など立地特有の要因を評価する。ハリヤナ州では、日照量が豊富であることから、太陽光発電（PV）システムを設置して水ポンプに電力を供給し、両方の池の大きさに対して 500 台のソーラーポンプを設置する予定である。これらの施設の維持管理は極めて重要であり、適切な O&M のための訓練が PMC 指導の下 PMU によって提供される。このプロジェクトコンポーネントは、ソーラーポンプと組み合わせた集水施設を提供することで、農家が直面する水不足問題に対処し、枯渇が懸念される地域の地下水保全にも貢献する。水の使用量に基づく年間栽培計画も提案される。
- ・ マイクロ灌漑システム（Micro Irrigation Systems）の概要：本コンポーネントでは、農業における節水の促進に重点を置く。Mera Paani, Meri Virasat イニシアチブに沿って、穀物栽培から園芸作物栽培に移行する農家に、園芸施設、特にマイクロ灌漑システムを提供する。点滴灌漑とマルチの組み合わせを計画しており、これらの導入により、節水、肥料使用量の削減、労働力の節約、早期収穫などのメリットが期待される。ミニスプリンクラーや点滴灌漑など、さまざまな灌漑方法が導入される。水の使用量は流量計でモニタリングし、効率測定をする。農場内での灌漑開発の前には、水源の確認が行われる。本プロジェクトにおいては、点滴灌漑やマイクロスプリンクラー方式などの節水型灌漑システムのみを支援する。マイクロ灌漑を導入していないプロジェクト対象農家は、水源があるもしくは水源を確保する予定がある場合は、これらの支援を受けることができる。選定された受益者は、灌漑施設費用の 15% を拠出しなければならない。灌漑施設の適切な管理は農家に義務付けられており、研修やメンテナンスの支援は供給側が行う。

30. PG メンバーに対する農業技術の研修（コンポーネント 1.3）

農業研修機関、農業大学、Centre of Excellence と協力して、栽培技術の向上に焦点を当てた研修プログラムやワークショップを通じて農家の技術向上を図る。

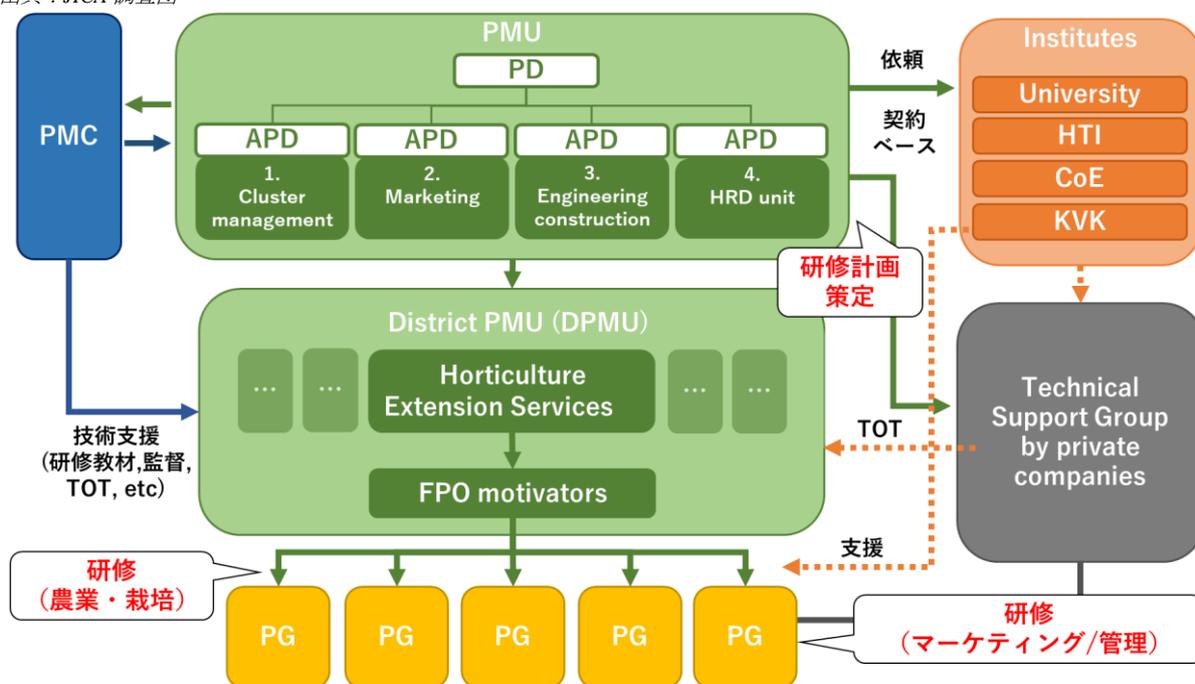
農業技術研修の概要（コンポーネント 1.3）

研修概要	対象・内容	トレーナー	期間と参加者数
1 気候に配慮した野菜園芸（一般）	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー（特に女性を優先）</p> <p>2. クラスタ内の Farmer Interest Groups (FIGs) FIG（本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない）</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 農学的実践研修（種まき、収穫など） ・ 園芸指導全般。研修内容は PG の要望に 	<p>県普及員、</p> <p>TSG、PMC</p>	<p>40 名×3 日間×2 回</p> <p>※PG 数 500 で、PG 当たり平均メンバー100 人とする</p> <p>と、受益者数は 50,000 人</p>

	研修概要	対象・内容	トレーナー	期間と参加者数
		応じて決定する。		
2	気候に配慮した果実園芸 (一般)	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー (特に女性を優先)</p> <p>2. クラスタ内の FIG (本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない)</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・プランテーション作物の近代的な定着技術など、一般的な園芸指導。 ・研修内容は PG の要望に応じて決定する。 	県普及員、TSG、PMC	40 名×3 日間×2 回 ※PG 数 500 で、PG 当たり平均メンバー80 人とする と、受益者数は 40,000 人
3	気候に配慮した外来野菜園芸	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー (特に女性を優先)</p> <p>2. クラスタ内の FIG (本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない)</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・外来作物に関するパッケージや慣行などの園芸指導 ・研修内容は PG の要望に応じて決定する。(優先県：Ambala, Yamunanagar, Panchkula, Gurugram, Faridabad) 	県普及員、TSG、PMC	20 名×3 日間×2 回 ※PG 数 120 で、PG 当たり平均メンバー120 人とする と、受益者数は 600 人 (5 県； Ambala, Yamunanagar, Panchkula, Gueugram, Faridabad)
4	気候に配慮した果実園芸	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー (特に女性を優先)</p> <p>2. クラスタ内の FIG (本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない)</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドラゴンフルーツ、アップルベリー、ストロベリーなどの果物作物の導入に関する研修 ・研修内容は PG の要望に応じて決定する。(優先県：Sirsa, Hisar, Biwani) 	県普及員、TSG、PMC	20 名×3 日間×2 回 ※PG 数 120 で、PG 当たり平均メンバー120 人とする と、受益者数は 360 人 (3 県； Sirsa, Hisar, Biwani)
5	花卉栽培技術	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー (特に女性を優先)</p> <p>2. クラスタ内の FIG (本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない)</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・保護花卉栽培に関する研修。 ・研修内容は PG の要望に応じて決定する。(Gurugram, Faridabad) 	県普及員、TSG、PMC	20 名×3 日間×2 回 ※PG 数 120 で、PG 当たり平均メンバー120 人とする と、受益者数は 240 人 (2 県； Gurugram, Faridabad)
6	スパイス、薬用植物、芳香植物の栽培技術	<p><u>対象</u></p> <p>1. PG メンバー (特に女性を優先)</p> <p>2. クラスタ内の FIG (本プロジェクトは対象 PG 以外の FIG を対象から除外しない)</p> <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・パッケージに関するトレーニング ・研修内容は PG の要望に応じて決定する。(Ambala, Kaithal, Palwal, Bhiwani, Mahendragarh, Yamunanagar) 	県普及員、TSG、PMC	20 名×3 日間×2 回 ※PG 数 120 で、PG 当たり平均メンバー120 人とする と、受益者数は 720 人 (6 県； Ambala, Kaithal, Palwal, Bhiwani, Mahendragarh, Yamunanagar)

	研修概要	対象・内容	トレーナー	期間と参加者数
7	キノコの栽培技術	<p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クラスター内の土地を持たない農家 ・ 女性を優先 <p><u>選考基準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PMUによって特定された既存のきのこ群落の農家 ・ 処理装置の集水域とその周辺 <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 対照条件下での栽培と付加価値に関する研修 ・ 研修内容はPGの要望に応じて決定する。(Sonipat, Panipat, Kurukshetra) 	県普及員、TSG、PMC	20名×3日間×2回 ※PG数120で、PG当たり平均メンバー120人とする と、受益者数は360人(3県；Sonipat, Panipat, Kurukshetra)
8	対象地域における養蜂技術	<p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ クラスター内の土地を持たない農家 ・ 女性を優先 <p><u>選考基準</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存のポケットの農家 ・ 処理装置の集水域とその周辺 <p><u>内容</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ミツバチの飼育と製品別および付加価値に関する研修 ・ 研修内容はPGの要望に応じて決定する。(Sonipat, Gurugram) 	Centre of Excellence、県普及員、TSG、PMC	20名×3日間×2回 ※PG数120で、PG当たり平均メンバー120人とする と、受益者数は240人(2県；Sonipat, Gurugram)
9	栄養改善	<p><u>対象</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ PG会員(PG会員を優先する) ・ クラスター内のFIG(本プロジェクトはFIGを対象から除外しない) ・ 女性と子供を優先 <p><u>内容</u></p>	PMUジェンダー専門家およびTSG、PMC	40名×2日間×1回 ※PG数500で、PG当たり平均メンバー40人とする と、受益者数は20,000人

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

農業普及システム

31. 農業普及システム

本プロジェクトでは、上図に示すように、プロジェクトマネジメントコンサルタント (PMC) が PMU 及び DPMU の県改良普及員に農業技術に関する技術移転を行い、県改良普及員が中心となってクラスター内の対象 PG、FIG、個別農家に農業技術を教えるというカスケード方式の農業普及活動を行う。PMU は、図のような協力研修機関 (大学、園芸研修所 (HTI)、CoE、KVK など) に研修講師を依頼する。協力機関は、TSG と協力しながら、PMU の要請に応じて PG に研修を実施する。

32. ジェンダー主流化

園芸作物は穀物よりも労働集約的な農業である。その作業は女性によって行われることが多い。そのため、女性の作業量を減らすために、農機具 (除草機、播種機など) を PG に提供する。

33. 栄養改善活動

栄養改善の概要

	研修概要	対象・内容	トレーナー	期間と参加者数
1	栄養改善プログラム	<u>ターゲット</u> ・ PG 会員 (対象となる PG の女性および子供を優先) <u>内容</u> ・ 栄養学の基本原則 ・ 食事の計画と評価	県普及員、 TSG、PMC	各 500PG で 20 人×2 日間 ※受益者数は 10,000 人
2	栄養配慮の啓蒙活動	<u>ターゲット</u> ・ PG 会員 (対象となる PG の女性および子供を優先) <u>内容</u> ・ 医療従事者が血圧と体重を測定するために訪問する。	県普及員、 TSG、PMC	各 500PG で年 1 回 ※PG 当たり平均メンバー 100 人とすると、受益者数は 20,000 人
3	栄養改善を目的としたキッチンガーデンの普及	<u>ターゲット</u> ・ PG 会員 (対象 PG の女性会員を優先) <u>内容</u> ・ 家庭菜園について教える。 ・ 種子、遮光ネット、小型トンネル用ポリフレーム、じょうろ、噴霧器、肥料、殺虫剤、殺菌剤の使い方を教える。	県普及員、 TSG、PMC	各 500PG で 20 人×2 日間×2 回 ※受益者数は 20,000 人
4.	栄養価の高い食材を使ったレシピの普及	<u>ターゲット</u> ・ PG の女性会員 <u>内容</u> ・ レシピコンテストを開催する ・ レシピ (印刷物) の提供	県普及員、 TSG、PMC	各 500PG で 50 人×4 回 ※受益者数は 100,000 人

出典：JICA 調査団

34. パイロットファーム設立と官民パートナーシップ (コンポーネント 1.4)。

- ・ Centre of Excellence の下でのパイロットファームの設立：パイロットファームは、ハリヤナ州における革新的な農業実践の中心的な役割を果たし、実地での学習体験を提供するとともに、新技術の地域適応を可能にする。パイロットファームは、農家や改良普及員に小規

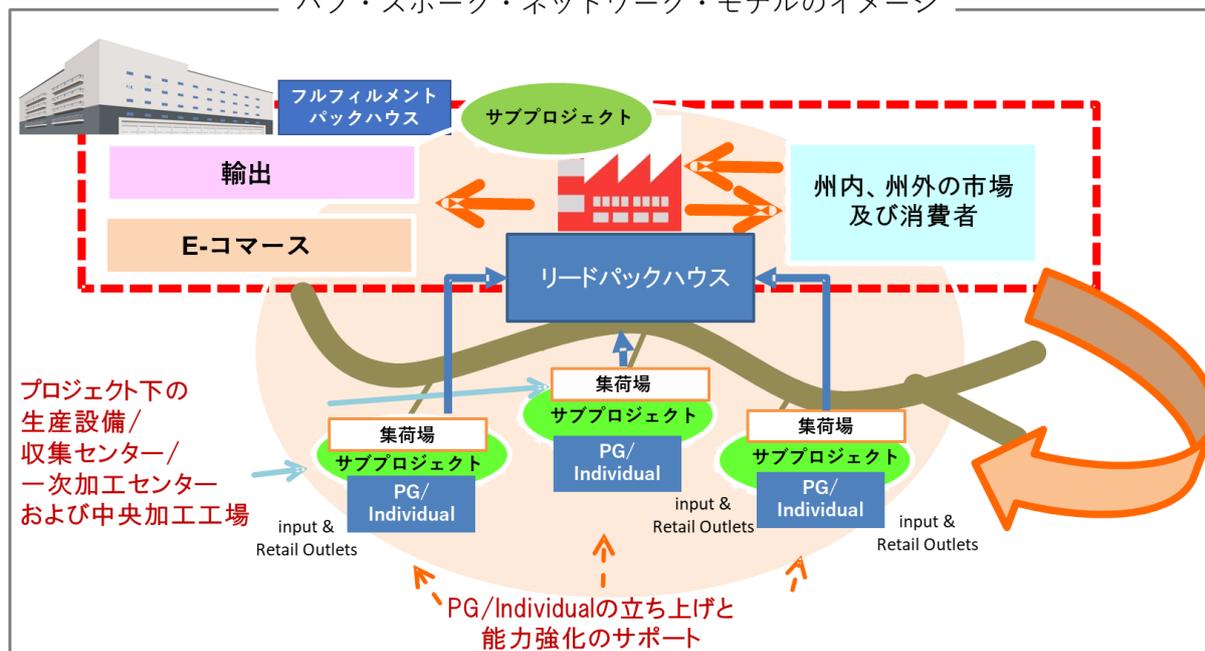
模な試験的栽培をさせることで、大きな失敗のリスクを最小限に抑える安全装置の役割を果たす。このような実地体験は、農家にインスピレーションを与えるだけでなく、技術開発者に貴重なフィードバックを提供し、迅速な反復を保証する。このアプローチにより、費用対効果が保証され、現地の社会経済的・気候的条件に適合する。機能的には、パイロットファームは研修やリソースのハブとして機能し、ワークショップの開催や、必要な農業リソースへのアクセス提供などを通じた農家間のネットワークづくりにも役立っている。

- **Village of Excellence** : 農村部の農家の中には、**Centre of Excellence** へのアクセスが難しく、農家の間に知識の格差が生じている。この状況を改善するため、「**Village of Excellence**」というコンセプトが提案されている。**Village of Excellence** は、パイロットファームの延長として機能し、中央の施設にアクセスすることが困難な農家の戸口まで、進歩や知識を届ける。篤農家の専門知識とリーダーシップを活用することで、このモデルはピアツーピアの学習に重点を置き、知識の普及を効果的かつ親しみやすいものにする。

35. バリューチェーン構築のためのインフラ整備（コンポーネント 2.1）

- **FPO イニシアチブ** : 州政府の支援により、各州の野菜生産量の顕著な増加をもたらした。にもかかわらず、ポストハーベスト管理のインフラが不十分なため、野菜の販売には依然として問題がある。この不足は特に小規模・零細農家に影響を及ぼしており、インド政府からの部分的な財政援助があっても、必要不可欠な資源へのアクセスにはかなりの隔りがある。
- **バリューチェーン構築のためのインフラ整備** : パックハウスの設置が含まれる。このプロジェクトは、農作物の価値を実現する上でポストハーベストシステムが重要であることから、これらの生産者グループをポストハーベスト管理インフラで支援するための資金援助を提供することを目的としている。これには、CCDP が設定した基準に従って、園芸バリューチェーンを強化するための4種類のパックハウスの建設が含まれる。核となる提案は、ハブスポークネットワークモデルであり、製品の流れを最適化し、コストを削減するために使用される集中型システムである。農業では、商品をハブに集約して効率的に流通させることで、商品流通を強化することができる。このモデルを導入するには、ハブやスポークの位置や必要な施設に関する戦略的計画が必要となる。さらに、パックハウス内にeマーケット機能を統合することも提案されている。

ハブ・スポーク・ネットワーク・モデルのイメージ



出典: JICA 調査団

ハブ・スポーク・ネットワーク・モデルのイメージ

36. E マーケットプレイスと情報共有プラットフォームの構築 (コンポーネント 2.2)

- ・ E マーケットプレイスと情報共有プラットフォームの構築：このコンポーネントでは、市場価格や直接取引状況などの流通情報の共有を促進する e マーケットプレイス、およびベストプラクティスの共有による業務改善を目指し、PG 間の協力と情報共有を促進するプラットフォームを構築する。電子市場は、バリューチェーン構築を支援するために設立される HUB-SPOKE モデルのインフラ施設（冷蔵倉庫や物流を備えた加工工場など）とともに構築される。物理的な市場は、電子市場で提案されているすべてのサービスを組み込んだデジタルシステム（DX）と同期して機能する。

37. ブランディング (コンポーネント 2.3)

- ・ ハリヤナ州の園芸作物の市場価値と消費者の認知度を高め、地元農家を支援し、地域経済に貢献するため、「ハリヤナフレッシュ」というブランドの開発を支援する。ブランド戦略のステップでは、ブランド戦略セクションを立ち上げる。このセクションでは、ブランドのポジショニングを定義し、ターゲット市場を特定し、価格戦略を策定する。販売戦略のステップでは、ポップアップイベントや産直市の開催、オンライン販売の設定、地理的表示 (GI) タグの使用などを行う。プロモーション戦略の策定ステップでは、ソーシャルメディア・マーケティングの計画、インフルエンサーとのコラボレーションの企画、展示会や見本市への参加、パッケージングとラベリング戦略の策定、「ハリヤナフレッシュ」のロゴとマークのデザインと採用などが含まれる。

38. PMU と DPMU の設置 (コンポーネント 3.1)

- ・ 本プロジェクトでは、州レベルの PMU と 22 の県レベルの DPMU が設置される。PMU は、プロジェクト・ダイレクターが統括し、アディショナルプロジェクトダイレクター、園芸作物栽培、ポストハーベスト管理の専門家など様々なスタッフを含む。一方、各県レベル

の DPMU において、プロジェクト・ダイレクター・レクターを中心に据え、園芸栽培や営農普及、マーケティング、インフラエンジニアリング、その他関連分野の専門家を配置する。これらの任命はすべて園芸局 (DOH) が行う。PMU と DPMU の構成は以下の通りである。

PMU の構造

PMU (州レベル)		
	役職名	人員数
1	プロジェクト・ディレクター (PD)	1
2	副プロジェクト・ディレクター (APD)	4
3	行政官	1
4	計画担当官	1
5	監督	3
6	アシスタント	6
7	専門技術員	
7-1	果物専門家	1
7-2	野菜専門家	1
7-3	ポストハーベスト管理専門家	1
7-4	バックハウス/インフラ開発エキスパート	4
7-5	機関開発	1
7-6	財務管理	1
7-7	モニタリングと評価	1
7-8	入札と調達	1
7-9	ブランディングとマーケティング、官民パートナーシップ	1
7-10	食品加工と品質管理	1
7-11	DX エキスパート	1
7-12	GIS-MIS エキスパート	6
7-13	ジェンダーと栄養	1
8	ドライバー	4
9	コンピューター・オペレーター	1
10	私設秘書	1
11	個人アシスタント	6
12	オフィス・アテンダント	6
13	オフィス・キーパー	6
	合計	45

出典：JICA 調査団

DPMU の構造

DPMU (県レベル)		
	役職名	人員数
1	副プロジェクト・ディレクター	22
2	園芸普及サービス (HES)	22
3	マーケティングおよび品質管理 (MQC)	22
4	インスティテューション&PG ディベロップメント (I&PGD)	22
5	インフラエンジニア (IE)	22
6	園芸開発担当官 (HDO)	44

DPMU (県レベル)		
	役職名	人員数
7	環境・社会マネジメント/モニタリング	22
8	会計担当	44
9	コンピューター・アシスタント	22
10	オフィス・アテンダント	22
11	オフィス・キーパー	22
合計		286

出典 JICA 調査団

39. DOH の能力強化 (コンポーネント 3.2)

DOH の能力強化の活動は、プロジェクト実施に必要な DOH の能力強化を主な目的としている。内容は、PMU 職員の能力強化、プロジェクト実施計画全体の見直し、必要な資機材の調達である。ワークショップと研修の内容としては、まずオリエンテーション・ワークショップを実施し、プロジェクトの目的や構成要素の概要を説明する。このオリエンテーション・ワークショップを通じて、PMU スタッフをはじめとする関係者の共通理解を図る。その後、PMU スタッフに対して、プロジェクトサイクルマネジメントの知識、PDCA サイクルにおけるプロジェクト運営の基礎知識、プロジェクト遂行に必要な技術的知識を提供する。能力開発ワークショップ及び研修の内容は以下の通り。

州レベル・ワークショップの概要

ワークショップ/トレーニングの概要	対象・参加者	期間と参加者数
オリエンテーション・ワークショップ	ターゲット/参加者 SPMU スタッフ	1 回
	ターゲット/参加者 DPMU スタッフ	22 回 (各県)
PDCA サイクルの活用と進捗レビューに関するワークショップ	ターゲット/参加者 SPMU スタッフ	10 回 (断続的) 参加者数はプロジェクトスタッフの人数と同じ。
	ターゲット/参加者 DPMU スタッフ	220 回 (各県 10 回ずつ)
チームビルディング、リーダーシップ、モチベーション、ストレスマネジメントに関する HRD トレーニング	ターゲット/参加者 PMU	6 回 (断続的)

出典 JICA 調査団

40. 園芸改良普及サービスの能力強化 (コンポーネント 3.3)

園芸改良普及サービスの能力強化では、様々な研修プログラムやワークショップを通じて、園芸局 (DOH) 職員の能力強化を目指す。活動には、計画、モニタリング、SHEP 手法の導入に焦点を当てた州・県レベルのワークショップが含まれる。また、野菜の栽培技術に関する研修も行われる。さらに、職員が先進的な農業慣行や政策に触れ、日本政府の協議や最先端の農業技術を持つ民間団体から見識を得ることができるよう、本邦研修の開催も検討される。

41. 2つのベースライン調査と影響評価 (コンポーネント 3.4)

本事業では2つのベースライン調査と影響評価 (コンポーネント 3.4) を実施する。

- 1) 対象となる PG を特定する前 (DOH の予算による) : DOH が実施するベースライン調査の内容は、園芸作物の入手可能性、多様化の可能性、マイクロ灌漑導入の可能性、園芸クラスターにおける農家の意欲の確立である。
- 2) 対象となる PG を特定した後 (JICAODA 融資予算による) : ベースライン調査及びインパクトアセスメントの内容は以下の通りである。

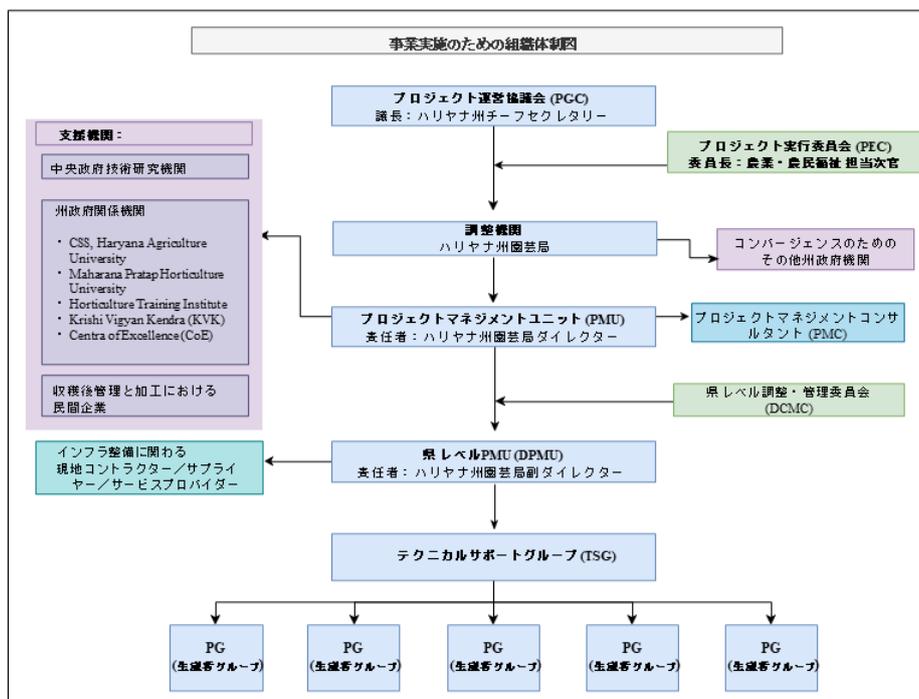
ベースライン調査と影響評価の概要

アンケート	内容	備考
ベースライン調査	対象 PG (402PG) あたり約 30 世帯を対象とした世帯調査	調査は、州 PMU の全体的な調整のもと、プロジェクトコンサルタントと TSG による TOR 作成、調査請負業者の選定、現地実施、分析・評価、報告書作成、普及のための技術的・経営的支援を受けながら、各サイトの県 DPMU が監督し、資源機関が実施する。これらの活動を通じて、PMU と DOH スタッフの能力強化を図る。
ミッドライン調査	対象 PG (402PG) あたり約 30 世帯を対象とした世帯調査	調査は、州 PMU の全体的な調整の下、各地域の PMU が監督し、資源機関が実施する。これらの活動を通じて、PMU と DOH スタッフの能力強化を図る。
最終調査	対象 PG (402PG) あたり約 30 世帯を対象とした世帯調査	調査は、州 PMU の全体的な調整の下、各地域の PMU が監督し、資源機関が実施する。これらの活動を通じて、PMU と DOH のスタッフの能力を強化する。

出典 : JICA 調査団

第 7 章 実施計画

42. プロジェクト全体の組織構成は以下のように提案されている。



出典: JICA 調査団

プロジェクト実施のための全体の組織構成

43. プロジェクト運営協議会 (PGC: Project Governing Council)

財務省経済局は、事業進捗をレビューし、モニタリング

するインド政府レベルの窓口機関となる。ハリヤナ州政府は、ハリヤナ州政府が決定する州農業大臣または州首席次官を議長とする州レベルのプロジェクト運営協議会 (PGC) を設立する。農業・農家福祉担当の次官がこの委員会の事務局長となる。PGCは6か月に1度開催され、プロジェクトの進捗状況を確認し、全体的な指導と政策支援を行い、部局間の調整を促進する。PGCのメンバーとして：(i)財務局長、(ii)農業・農家福祉局長、(iii)農村開発局長、(iv)計画局長、(v)MSME/産業局長、(vi)協同組合局長、(vii)灌漑局長、(viii)本プロジェクト・ダイレクター (PD) を想定している。

44. プロジェクト実行委員会 (PEC: Project Executive Committee)

ハリヤナ州政府は、農業・農家福祉担当の次官を委員長とし、さまざまな政府省庁、JICA代表、農家代表などの特別招聘者をメンバーとするプロジェクト実行委員会 (PEC) を設置する。PECは四半期ごとに開催され、年次計画の承認、進捗状況のレビュー、実施上の問題への対処、他の政府活動との整合性の確保を行う。プロジェクト管理については、Project Management Unit (PMU) が会議の開催、JICAへの報告、プロジェクトに関する情報の管理を行う。財政面では、PMUは予算策定、プロジェクト口座の管理、資金利用記録の管理、財務諸表の作成、監査報告書の提出を監督する。

45. 県レベル調整・管理委員会 (DCMC: District Coordination and Management Committees)

プロジェクトに参加する各県には、県行政官と District Panchayat Development Officer が共同議長を務める県レベル調整・管理委員会 (DCMC) が設置される。主要メンバーには、様々な県部局の役員や農家代表が含まれる。この委員会は、県レベルでのプロジェクト実施を促進し、プロジェクトと他の政府機関との間の協力を確保する。園芸省 (DOH) は、PMUと県レベルのDPMUを通じてプロジェクトを監督する。彼らは、プロジェクト期間中に雇われる専門家の支援を受けながら、熟練した担当官を任命する。

46. PMU

PMUは、調整、計画、パートナーシップ、モニタリング、報告、財務管理を含む日々のプロジェクト運営を監督する。PDは、PMUの全体的な業績、活動の監督、現場運営の監督、プロジェクト会計の管理、人員配置、調達、必要な監査がJICAの要求事項に合致していることの確認に責任を負う。PDは、PMUがプロジェクト協定に従って機能し、適切な資金を受け取るようにする。

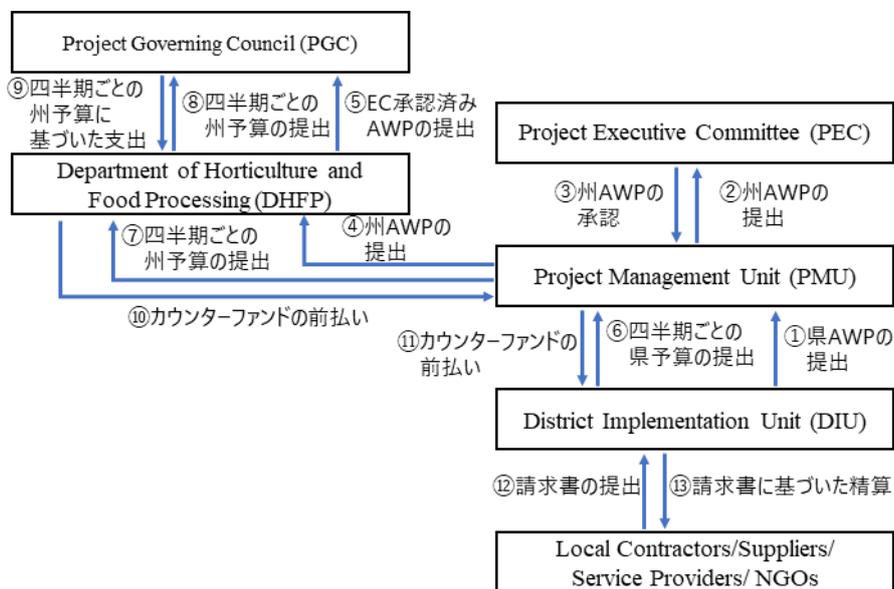
PMUは各県に県レベルのDPMUを設置する。DPMUは、副プロジェクト・ダイレクターの指導の下、県事務所やクラスター事務所の設置、園芸計画の立案と資金援助、園芸サプライチェーンの改善、PGの資金確保、プロジェクト活動の監督、円滑なプロジェクト進行のためのサービスプロバイダーとの提携などの活動を行う。

47. プロジェクトマネジメントコンサルタント (PMC)

PMCは、PMUの実施能力を強化するため、特にプロジェクトの技術的・管理的支援を確保するためにPMUによって調達される。PMCはPMUとDIPMを支援し、州、県、ブロックレベルでのプロジェクト実施プロセスや手順の改善を図る。

48. プロジェクト資金の流れ

全体的な資金の流れ：プロジェクトの会計年度は毎年4月1日から翌年3月31日までである。下図に示すように、プロジェクトの資金調達手続きは、PGC から年次作業計画（AWP）を提出し承認されることから始まり、四半期毎の財務予測を行い、その後、PMU の口座に資金が前倒して投入される。



出典：JICA 調査団

全体的な資金の流れ

49. 調達計画

本事業では、建設、事務機器、輸送用具、農業機械、実験用具などの物品、およびサービスを PMC、NGO、または大学から調達する予定である。PMU は、国際的あるいは国内的な技術基準に従って、これらに関する詳細な計画書と説明書を作成する。調達の説明においては環境に関する法律が尊重され、委員会が入札プロセスを監督する。国際競争入札、国内競争入札、見積もり、直接引き受けなど、複数の調達方法が用いられる。現地調達は主にハリヤナ州調達規則に従う。

50. プロジェクトの実施スケジュール

プロジェクト実施期間は 2024 年から 9 年間。

プロジェクト実施スケジュール概要

No.	作業項目	会計年度(4月から翌年3月)											
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
0	事業準備段階												
	アプレイザル		▲										
	事前通報		▲										
	L/A締結		▲										
	PMU/DPMUの設置												
	PMC調達												
1	園芸作物への作物多様化支援と生産支援強化												
	1.1) PGの形成と強化												
	1.2) 集水・マイクロ灌漑システム												
	1.3) 園芸指導												
	1.4) パイロット農場設立と官民パートナーシップ												
2	バリューチェーン構築支援と民間セクターとの連携促進												
	2.1) バリューチェーン構築のためのインフラ整備												
	2.2) Eマーケットプレイスと情報共有プラットフォームの構築												
	2.3) ブランディング												
3	州園芸局の能力強化												
	3.1) PMU(プロジェクトマネジメントユニット)とDPMU(県レベルPMU)の設置												
	3.2) DOHの能力強化												
	3.3) 園芸普及サービスの能力強化												
	3.4) ベースライン調査と影響評価												
4	コンサルティングサービス(PMC)												

出典：JICA 調査団

第8章：プロジェクトコスト

51. 総事業費は273億8,400万ルピー（約479億2,100万円）となる。

第9章：プロジェクトの評価

52. プロジェクトの便益

プロジェクトの便益は、プロジェクトコンポーネントの実施により達成される作物の多様化とバックハウスの活用によるPGの売上額の増加と収穫後のロス削減により、金銭ベースで算出される。経済的内部収益率(EIRR)は12.6%、B/Cは1.87であり、プロジェクトは経済的に実行可能であると結論づけられる。間接的な便益として、プロジェクト対象地域の農家所得の増加、PGの経営能力強化、政府機関職員の能力向上等が挙げられる。

53. 事業効果モニタリング

事業効果をモニタリング・評価するために、効果指標が設定されている。運営指標は、1)園芸作物の拡大面積、2)作物多様化の面積、3)事業対象地域の地下水使用量、4)対象農家の収入、5)収穫後から市場に出荷する間に生じる食品ロス率(野菜・果物)、6)園芸作物の販売実績や7)女性向け生産者団体の割合である。

54. リスク管理

JICAのリスクマネジメントフレームワークに基づき、1)ステークホルダーリスク、2)実施機関リスク、3)プロジェクトリスクの観点から、プロジェクトのリスクを特定・評価し、プロジェクトが実施する各リスクへの対応を提案する。

第10章：環境社会配慮

55. プロジェクトではJICA環境社会配慮ガイドライン(2022年1月公布)に従って、適切な環境社会配慮を行う必要がある。JICA調査団は、インド国内法及びハリヤナ州で定められるEIA規則等の関連する諸制度のレビューを実施した。また、ステークホルダー分析として、

環境社会配慮プロセスにおけるステークホルダーの特定とその役割の分析が実施された。本プロジェクトはカテゴリーFIに分類されるため、(1)環境社会配慮方針、(2)スクリーニング・カテゴリ分類・レビュー手続き、(3)環境社会配慮面での組織構造と人員、(4)モニタリングと報告手続き、(5)環境社会管理の実績、(6)能力強化策の必要性及び改善策を包含する環境社会管理システム(ESMS)チェックリストを作成・分析した。同チェックリストの分析結果を踏まえ、不足する点を補完することを目的に、環境社会影響評価フレームワーク (ESAF)及びモニタリングフォームを作成した。フレームワークやモニタリングフォームの作成に際して、プロジェクト固有の潜在的な環境社会影響を評価し、特に、バリューチェーンを構築するための施設（フィードバックハウス、リードバックハウス、フルフィルメントセンター、小売店など）の整備、PMU用の新しい建物の建設、またはその他の新しい建物の建設に必要な場合の土地取得に関連する潜在的な影響、節水灌漑施設の開発、農薬の使用、および人間の野生生物の衝突等に留意した。さらに、環境社会モニタリングシステムと適切な保護システムを確立するために、プロジェクトの環境管理計画(EMP)および環境モニタリング計画(EMoP)を作成した。

11章：提言

56. プロジェクト実施監理

DOH は本プロジェクトを適切かつ円滑に実施・監理するため、PMC 調達プロセスを開始する前に、PMU / DPMU スタッフの任命、オフィス機器の調達、プロジェクトモニタリングシステムの確立、大規模市場における包括的な市場調査や既存 FPO の詳細調査を実施することが不可欠であると考える。

- ・ 本プロジェクトの対象 PG として、その多くは既存の PG を想定している。本プロジェクトにおける対象 PG の決定に際し、既存の FPO 等に対するプロジェクトコンセプトの周知、メンバー間の合意形成、周辺地域の農家の動員などに時間がかかることが予想される。既存 FPO や農家等の候補者が PG として本プロジェクトへと参画するための支援は TSG が担っている。そこで、プロジェクト開始とともに TSG の選定を急ぐとともに、TSG の選考要件には、これまでの FPO 支援実績の有無を問うことを提案する。

57. 園芸普及強化

- ・ 節水灌漑と土壌の劣化対策：ハリヤナ州には節水園芸施設が存在するが、水利用の効率性の観点で依然として改善が必要である。施設の効率的な利用法について学ぶために、DOH の普及員はインド国内および海外の先進地域を訪問すべきである。その候補のひとつがラジャスタン州である。ラジャスタン州は以前から地下水の枯渇や土壌の劣化に直面し、人工貯水池やソーラーポンプを利用した小規模灌漑、雨水利用灌漑、土壌の塩類管理などにおいて参考となるため、視察のため訪問することを提案する。
- ・ 優良種苗へのアクセス：ハリヤナ州は、その気候と大都市デリーに近い立地から高品質園芸作物の生産及び販売が可能であるが、優良種苗へのアクセスに課題がある。特に人気の高い種なし Kinnow のような品種においては、ハリヤナ州に出回る苗木が非常に限られている。隣国のパンジャブ州は Kinnow の主要生産地であるが、パンジャブ州との競争に勝つためには、農家と資機材業者（民間）のマッチングをプロジェクトで支援することが不可欠である。また、優良種子の生産には、ハリヤナ州の大学や研究所と日本を含む海外の種苗会社や農業大学との共同研究開発を実施することを推奨する。

- ・ 花卉生産：ハリヤナ州はラジャスタンなど他州からの花を調達している。他州からの調達への依存を減らすべく、まずは州内における花の生産量増に重点を置くことを推奨する。
- ・ 薬用植物とスパイス：薬用植物やスパイスは海外での需要も高く、インドは一大生産国である。ハリヤナ州における栽培面積はごくわずかであるが、生産量の確保ため、生産面での施策に重点を置きつつ、今後輸出に必要な加工施設を整備し、輸出促進に取り組むことを提案する。

58. 持続可能な農業

- ・ 本プロジェクトは、コメから園芸作物への作物転換や節水灌漑・マイクロ灌漑の推進を通じて温室効果ガスの削減に貢献している。従って今後、カーボンクレジット取得を検討することを推奨する。
- ・ 本プロジェクトのコンポーネントには、節水灌漑及びマイクロ灌漑などの持続可能な生産プロセスを強調する栽培方法の促進が含まれているため、エコラベル等農業の持続可能性にかかる認証取得も検討できる。将来的には、環境にやさしい農業によって生産された農産物としてブランディングし、販売する市場を作ることを提案する。

59. 産官学連携

- ・ **CoE、農業大学へのパイロットファームの設置**：本プロジェクトにて建設が想定されていたポストハーベストに関する CoE はすでに、英国支援によって設立中であることから、本プロジェクトでは代わりに、野菜の CoE 及び農業大学にパイロットファームを併設し、それを民間企業が試験的に事業を展開する場として利用することを提案する。
- ・ 民間企業連携促進のために、CoE 及び農業大学に設置するパイロットファームを通じて、以下の活動を行い、更なる官民連携活動を実施することを提案する。
 - オンライン・イニシアチブ ウェビナー&バーチャル・ワークショップ：官民双方の主体がそれぞれの視点、解決策、および要件を発表する。
 - オンライン・イニシアチブ オンライン・ハッカソン：農家が直面する課題を解決するために、投資家、農業専門家、企業が協力するイベントを開催する。
 - フィールド・デー：民間事業者がパイロットファームや優良農家を訪問し、実演を見たり、地域社会と交流したりできる特定の日を設ける。
 - 展示会への参加及び開催：農業見本市に出店したり開催したりし、技術や方法、成果を紹介することで、潜在的な民間パートナーを誘致する。

60. ジェンダー主流化

農村の女性は、職業、訓練、意思決定力へのアクセスが制限されている。本プロジェクトは、生産者グループ(PG)への女性の参加を強化、作業負担を軽減するための農業ツールを提供、DOH のジェンダー意識を促進するための気づきを提案する。これらの対策は、「ジェンダーアクションプラン」に詳述されている。栄養に関しては、PG の園芸研修に栄養情報を含め、微量栄養素の不足に対処するために家庭菜園を促進し、さらにその知識を広めるために人目に付くコミュニティスペースに栄養情報を掲示することが推奨される。

61. コンバージェンス（事業連携）

透明性と説明責任を強化する一環として、すべての利害関係者による定期的な報告と評価を通じて、透明性と説明責任を高めることが望ましい。これには、プロジェクト管理システム

の導入や、プロジェクトの進捗状況や個々のサブプロジェクトの実績を追跡するためのオンライン・ダッシュボードやその他のシステムの利用を提案する。

62. デジタルトランスフォーメーションにおけるベンダー選定

本プロジェクトで導入予定のシステム構築は大規模で複雑なため、ベンダー選定にあたっては、価格だけでなく、より総合的な評価基準を用いるべきである。入札準備として、システム内容や仕様の明確化に向けた詳細調査が不可欠でありその際、潜在的な業者とのコミュニケーションが不可欠である。そこで、情報提供依頼¹ (RFI, Request For Information) を通じて、利用可能な技術や製品についての情報を得るとともに実施機関の要望を正確に伝え、システムの機能や性能に関する要件を明確にすることが重要である。システムの要件にはユーザーインターフェイス、データ定義、処理量、応答速度、情報セキュリティなど、幅広い側面が含まれる。さらに RFI を利用して、システムの適用性、建設および保守コストを詳細に確認することが必要である。また、入札プロセスは、公平性と機密性の両方を確保するために慎重に行われる必要がある。

¹ 情報提供依頼 (RFI, Request for Information) は、プロジェクトの初期段階で利用されるプロセスで、発注者が特定のサービスについて市場調査を行うために、潜在的なサプライヤーやベンダーに対して情報提供を求めることである。RFI の目的は、利用可能なオプション、技術、製品などについての詳細情報を収集し、その情報を基により具体的な提案依頼 (RFP, Request for Proposal) を行うための準備をすることにある。