インド

2018 年度　外部事後評価報告書

円借款「スワン川総合流域保全事業」

外部評価者：一般財団法人国際開発機構　原田郷子

０．要旨

本事業は、ヒマーチャル・プラデッシュ（Himachal Pradesh 以下、「HP」という）州ウナ県スワン川流域において、植林、砂防、河川整備、土壌流出防止、土地改良、農業開発、所得向上活動を含む総合的な流域保全を行うことにより、森林の再生、農地の保全、農林産物の安定的な増産を図り、もって貧困層を含む地域住民の生活水準向上への寄与を目的とした。本事業の目的は、インドの開発政策、開発ニーズ及び日本の対インド援助方針と合致しており、妥当性は高い。本事業開始後、計画していた民有林の植林面積拡大や活動単位を集落から村落単位にするなど、いくつかの変更が事業開始以降生じたが、計画されたアウトプットは概ね産出され、事業期間、事業費ともに計画内に収まったため、効率性は高い。植林、土壌流出防止、多様な作物の栽培技術の紹介を通じた農業、農業による生計向上など、本事業による定量的、定性的効果が確認され、生活改善を実感する住民は多く、特に本事業で推進した女性の自助グループによる活動は組織化されるなど、一部地域で大きく展開した。本事業の波及効果として、これら女性自助グループで活躍するリーダー人材の他事業への活用も確認され、有効性・インパクトは高いと判断する。本事業の運営・維持管理において、技術、財務、運営・維持管理状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

１．事業の概要

事業位置図

スワン川支流の植林地

１.１ 事業の背景

インド北部・東部地域では、土砂流出、河川氾濫による農作物や人命への被害が深刻であり、特に中山間地域[1]における治山・治水対策は希少な農地を守る観点からも、重要性が高い。

また、インドの森林・樹木率は本事業開始前において 23.3%（2003 年）と、世界平均の 29.6%（2003 年）よりも低く、家畜飼料、燃料、収入等を森林に依存して生活する貧困層の約 80%が農村部に居住していたインドでは、人口増加に伴い森林への負荷が高まっていた。その結果、森林劣化や水土保全機能低下を招き、農業用水等の不足により貧困層の生活が圧迫され、さらに森林への依存度が高まる悪循環に陥っていた。

本事業の対象地である HP 州ウナ県[2]のスワン川流域[3]は典型的な中山間地域の地勢であり、その上流部は同州の中でも特に森林荒廃が進んでいる地域であった。それに伴い、土砂流入および土壌流出による農地被害が生じ、洪水被害が多発していたスワン川流域では、総合的な流域保全事業が必要とされていた。

１.２ 事業概要

本事業は、HP 州ウナ県スワン川流域において、植林、砂防、河川整備、土壌流出防止、土地改良、農業開発、所得向上活動を含む総合的な流域保全を行うことにより、森林の再生、農地の保全、農林産物の安定的な増産を図り、もって貧困層を含む地域住民の生活水準向上に寄与するものである。

【円借款】

円借款承諾額/実行額	3,493 百万円 / 3,449 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2006 年 3 月 / 2006 年 3 月
借款契約条件	金利 0.75% 返済 40 年 （うち据置 10 年） 調達条件 一般アンタイド
借入人/実施機関	インド大統領 / HP 州森林局
事業完成	2016 年 7 月
事業対象地域	HP 州 ウナ県スワン川流域
本体契約	-
コンサルタント契約	JAI PRAKASH ASSOCIATES

[1] 平野の周辺部から山間部に至る、まとまった耕地が少なく農業の生産条件が不利な地域。（農林水産省ホームページ）

[2] ウナ県の人口は約 52 万人、面積は 1,540 ㎢（出所：HP 州 Statistical Abstract 2017-2018）

[3] スワン川はインド北部 HP 州とパンジャブ州を流れる全長 85km、流域面積 1,400 ㎢の河川。そのうち 1,200 ㎢が HP 州ウナ県を流れている。

	（JPS ASSOCIATES(P)LTD）（インド）
関連調査 （フィージビリティー・スタディ：F/S）等	・JBIC フィージビリティー・スタディ（1996 年） ・HP 州灌漑公衆衛生局　フィージビリティスタディ（2004 年） ・Special Assistance For Project Formulation （SAPROF）for Swan River Flood Management and Integrated Development Project in India （2005 年） ・Additional Study For Afforestation and Flood and Soil-Erosion Control Component, Swan River Integrated Watershed Management Project （2005 年）
関連事業	【技術協力】 ・HP 州作物多様化総合開発調査（2007 年～2009 年） ・HP 州多様化推進プロジェクト（2011 年～2015 年） ・HP 州作物多様推進プロジェクト（フェーズ 2）（2016 年～2021 年） 【円借款】 ・HP 州作物多様化推進事業（2011 年 2 月） 【世界銀行】 ・Integrated Watershed Development Project（Hills-I）（1990 年～1999 年） ・Integrated Watershed Development Project（Hills-II）（1999 年～2005 年） ・Mid-Himalayan Watershed Development Project（2005 年～2017 年） 【英国国際開発庁】 ・HP Forestry Project（1994 年～2001 年） ・HP Forestry Sector Reform Project（2003 年～2007 年）

２．調査の概要

２.１　外部評価者

原田　郷子（一般財団法人国際開発機構）

２.２　調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2018 年 10 月～2019 年 11 月

現地調査[4]：2019 年 2 月 17 日～3 月 8 日、2019 年 5 月 29 日～6 月 9 日

２.３ 評価の制約

本事業の評価にあたり、事業の成果を測るための運用・効果指標の一部記録が、事業完了以降とられておらず、事業完了時点でのデータを基に評価を行った指標がある。当該指標については、補完的指標も参照し、総合的な評価を行った。

３. 評価結果（レーティング：A[5]）

３.１ 妥当性（レーティング：③[6]）

３.１.１ 開発政策との整合性

本事業審査時（2006 年）のインド「第 10 次 5 カ年計画」（2002 年 4 月～2007 年 3 月）では、①灌漑施設・水資源管理への公共投資の充実、②灌漑施設等の地方インフラ整備、③農業技術の開発・普及、④農作物の多角化の 4 つが重点課題となっていた。また、森林セクターにおいては、同 5 カ年計画終了時までに、森林・樹木率の 25％の達成を、さらに後継の「第 11 次 5 カ年計画」（2007 年 4 月～2012 年 3 月）終了時までに 33％の達成を目標としていた。「第 12 次 5 カ年計画」（2012 年 4 月～2016 年 3 月）においても「環境と気候変動」、「森林と生計」等を通じた、森林セクターへの取組が明記されていた。

HP 州政府では、1985 年以降、国家社会林業プロジェクトの下、社会林業を遂行すべく大規模な住民参加型の共同森林管理（Joint Forest Management、以下「JFM」という。）を条例化し推進した。さらに 1994 年に「プラデッシュ・パンチャーヤット[7]法」発布後は、森林パンチャーヤットを含むコミュニティグループによる自然資源管理を促進していた。

事後評価時のインド国家開発政策である「3 カ年行動アジェンダ」（2017 年 4 月～2019 年 3 月）においても、環境と森林資源管理は引続き重要な課題として掲げられ、森林管理へのコミュニティーの参加促進も明記されている。

３.１.２ 開発ニーズとの整合性

本事業の対象地である HP 州ウナ県スワン川流域は、ヒマラヤ山系の最南端に位置し、インドとネパールを東西に走るシワリク山脈とインダス川流域平野部に位置する典型的な中山間地域であることから、モンスーン期に発生する洪水・土壌浸食により農地に深刻な被害を受けていた。本事業計画時において、HP 州はインド国内の平均貧困率

---

[4] 現地調査では、対象地となった 96 村落のうち、51 村落（内訳：ウナ地区 24、アンブ地区 13、ガグレット地区 14 パンチャーヤット）で実査を行った。51 村の選定には、各地域の参加村落母数や、地形の差異（支流沿いの低地、山沿いの高地、その中間に位置する地域等）のバランスを考慮した。

[5] A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

[6] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

[7] パンチャーヤットとはインドの憲法で定められた行政単位。地域の自治機関として選挙による代表選出も行われている。

26.1%に対して、19.6%[8]と必ずしも貧困率の高い地域とはみなされていなかったが、HP州の人間開発報告書（1999年）では、ウナ県の一人当たりの所得はHP州のなかで2番目に低く、また、HP州灌漑公衆衛生局によるフィージビリティスタディ（2004年）では、スワン川に近い平野部に比べ、本事業の対象地域を含む山間部の所得が低いことが示されていた。ウナ県では労働人口の63%が農業に従事し、所有耕作面積が2ヘクタール以下の零細農民及び小規模農民[9]の割合が80%を超えるなか、1988年にスワン川流域の大規模な洪水被害では、これら多くの零細・小規模農民への農業被害が生じた。1989年以降も、スワン川流域では土砂流入および土壌流出による農地や森林の荒廃が水土保全機能の低下を招き、流出土壌の河川への堆積等によるさらなる洪水被害にもつながっていた。

３.１.３ 日本の援助政策との整合性

本事業審査時（2006年）のJICA（旧JBIC）海外経済協力業務実施方針では、全体の重点分野として「貧困削減への支援」と「持続的成長に向けた基盤整備」、外務省インド国別方針の重点分野として「貧困層に裨益する地方開発」が掲げられていた。2005年度インド国別業務実施方針では、灌漑・治水セクターは対インド支援の主要セクターとして位置づけられ、灌漑・治水事業、環境・社会面への配慮を条件に、流域総合開発への対応を条件とした洪水対策も支援対象となっていた。また、林業セクターでは、同インド国別業務実施方針で、「荒廃林の復元を通じた森林面積拡大および疎林率の減少（量および質の改善）を図り、かつ貧困が深刻な地域を支援対象とする」と明記されていた。

３.１.４ 事業計画やアプローチ等の適切さ

本事業では、事業開始以降、以下三点の変更が生じた。

第一に、当初計画では、既存の行政単位であるワード（集落）を基にした地区開発委員会（Ward Development Committee：WDC）で活動を行うこととしていたが、ワードの上部行政単位である、パンチャーヤット（村落）レベルに変更され、その意思決定機関であるパンチャーヤット開発委員会（Panchayat Development Committee：PDC）を中心に活動を行うこととなった。これは、パンチャーヤ

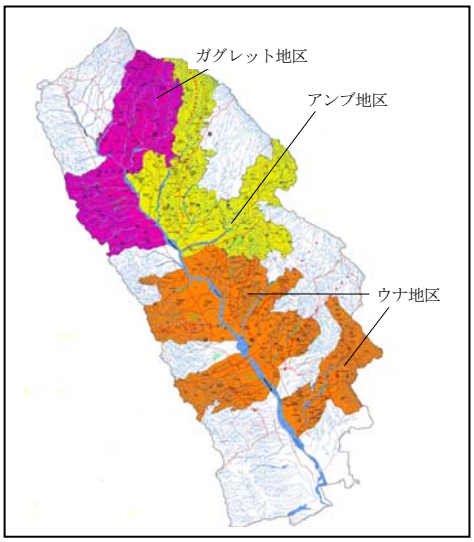

図１ ウナ県対象地域図

[8] HP州貧困調査（1997）
[9] インド政府は、所有耕地面積が1ヘクタール未満の農民を零細農民とし、1ヘクタール以上、2ヘクタール未満を小規模農民と分類している（出所：インド農業農民福祉省）。

ット単位が資源管理の観点で使用権の境界線の判断において、ワードよりも明確であること、また資源をめぐる争い等が発生した場合、パンチャーヤット単位での調停が、より容易であること、代表者の選出等も行い易いことなどが主な理由である。この変更を踏まえ、対象地域のスワン川流域 42 の支流地域のうち、22 の支流地域を含む、ウナ地区、アンブ地区、ガグレット地区の 3 ブロックを対象とし、総計 96 のパンチャーヤットを対象地域[10]とした。

第二の変更として、植林コンポーネントの植林面積の目標値において、国有林、民有林それぞれの目標値の変更を表 1 のとおりに行った。

本事業では、事業開始直後、住民のニーズを事業に反映させるべく各パンチャーヤットで参加型農村調査を実施し、住民とともにマイクロプラン（活動計画）[11]を策定し、各コンポーネントの活動をパンチャーヤットレベルで決定した（後述コラム参照）。住民とのマイクロプラン策定のプロセスにおいて、植林可能な土地を精査し住民のニーズも踏まえたうえで対象地を確定したところ、計画値の変更が生じる結果となった。なお、大幅な変更が生じた JFM 管理の国有林については、同じく森林局による JFM をベースにした別の森林保全プロジェクトが、本事業と並行して実施されていたことを考慮し、本事業では JFM 管理の国有林対象地域を削減した経緯がある。

表 1　植林面積の変更

森林の種類	審査時計画（ha）	変更後の目標（ha）
国有林（森林局管理）	2,000	2,000
国有林（JFM 管理）	6,000	2,720
民有林	1,700	4,150
土壌流出防止対策対象の森林	4,000	3,630

出所：JICA 内部文書

また、民有林が大幅に拡大された理由は、森林局が管理する国有林の間に、民有林が点在するスワン川流域の総合的な保全を考慮すると、国有林だけの介入では十分な効果をあげることが難しいことから、積極的に民有林を取り込み、森林改善に繋げることが関係者間で認識されたためである。

第三に、土壌流出防止・土地改良コンポーネントの目標値についても、マイクロプランプロセスを経て、以下のように変更された。

[10] 審査時は 60 パンチャーヤットを対象と想定していたが、後述の各村でのマイクロプラン策定プロセスを経て、最終的に 96 パンチャーヤットが対象となった。96 の内訳は、ウナ地区 50、アンブ地区 24　ガグレット地区 22 村落。選定の条件として①土壌流出リスクの高さ、②荒廃林・疎林の面積、③貧困状況、④住民の意欲、を基準とした。

[11] 事業への住民参加を促すことを目的に住民とともに事業の活動内容を議論し、活動計画（マイクロプラン）を策定する取組。計画のプロセスを住民と共有することで住民のニーズを引き出すだけでなく、事業に対する住民の当事者意識を高めることも期待された。

表 2　土壌流出防止・土地改良対象面積の変更

	審査時計画	変更後の目標
土壌流出防止（テラス工、木工沈床、土墨）	5,100 ha	2,550 ha
土地改良（整地、客土、灌漑施設整備）		

出所：JICA 内部文書

事後評価時点での森林局等関係者へのヒアリングによると、これらの変更はマイクロプラン策定の過程で住民との合意形成のプロセスを経るとともに、適切に各関係機関の承認手続きを経て決定された。また、住民にとって地域の活動として認識し易い行政単位を採用した活動単位の変更や、対象面積の変更は、住民のニーズや対象地の実情を反映した設定となり、効率的な活動の実施にもつながったと考える。

以上より、本事業の実施はインドの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

コラム 1：住民参加を促したマイクロプラン策定プロセス

本事業で実施された植林や農業、土壌流出防止活動、生計改善活動、小規模インフラ整備などの活動計画（マイクロプラン）は、各対象村落にて、村落の行政単位であるグラム・パンチャーヤット（村落会議）を基盤に 6～9 カ月をかけて、パンチャーヤット開発会議メンバー、その他既存のユーザーグループ[12]、自助グループ等地域住民も参加した協議を経て実施が決定された。事後評価時の対象パンチャーヤットでの聞き取り調査では、住民の本事業に対する満足度が高く、本プロセスが、住民の関心と参加を促したことが大きく影響していると考える。また、当初、活動の単位として想定していたワード（集落）から、その上の行政単位であるパンチャーヤット（村落）に変更したことで、既存の委員選出制度の活用など、住民にとってはより身近な活動の単位となり、本事業が地域の取組であるという認識が明確になったことも、成果の発現に貢献した。

マイクロプランを反映し建設された学校前の橋と歩道

３.２ 効率性（レーティング：③）

３.２.１ アウトプット

本事業では、植林、砂防、河川整備、土壌流出防止、土地改良、農業開発、所得向上活

[12] ユーザーグループには、水使用グループ、生産グループ、プランテーショングループ、水産グループ等が含まれている。

動等が行われた。アウトプットの計画と実績は表 3 のとおりである。

一部変更が生じたものの、おおむね計画通りの実施となった。

表 3　本事業のアプトプット計画および実績

計画[13]（2006 年審査時）		実績（2016 年事業完了時）	
植林			
・育苗場の整備と苗木の供給 ・政府による国有林の植林 ・JFM による国有林の植林 ・民有林における植林 ・国有林における土壌流出防止（テラス工、 木工沈床、土塁）	7 カ所 2,000 ha 2,720 ha 4,150 ha 3,630 ha	・育苗場の整備と苗木の供給 ・政府による国有林の植林 ・JFM による国流林の植林 ・民有林における植林 ・国有林における土壌流出防止（テラス工、 木工沈床、土塁）	10 ヵ所 2,000 ha 2,720ha 4,151 ha 3,585 ha
砂防・河川整備に係る土木工事			
・砂防ダム -小規模砂防ダムおよび草がらみによる砂防ダム -大規模砂防ダム（10m 程度） ・堤防、水制工 ・床固工 ・河床の掘削	 約 3,280 基 約 50 基 約 14 km 約 60 カ所 約 40 万㎥	・砂防ダム -小規模砂防ダムおよび草がらみによる砂防ダム -大規模砂防ダム（10m 程度） ・堤防、水制工 ・床固工 ・河床の掘削	 19,328 基 738 基 8.5 km 296 カ所 0 ㎥
土壌流出防止・土地改良			
・土壌流出防止（テラス工、木工沈床、土塁） ・土地改良（整地、客土、灌漑施設整備）	2,550ha	・土壌流出防止（テラス工、木工沈床、土塁） ・土地改良（整地、客土、灌漑施設整備）	2,550 ha
生計改善活動（定量目標の設定なし）			
・生産活動（園芸、畜産、農業に係るデモンストレーション、牧草地整備、バイオガス利用装置等の省エネ器具に係るデモンストレーション、農業・畜産に関する政府運営施設整備、溜池建設、灌漑施設建設）		園芸デモ用圃場　650 カ所 園芸圃場　253,949ha 家畜用飼い葉台　10,864 台 牛小屋　4,041 舎 牧草切断機　6,184 機 等	
・小規模インフラ整備（住民の事業参加へのインセンティブを高めるためのエントリーポイント活動：マイクロプラン作成の際に協議によって決定。地域の歩道整備、貯水池の建設、学校や寺の改修等）		歩道整備　97.67km 雨水採取設備　694 カ所 歩道橋整備　75 カ所 貯水池整備　53 ヵ所 等	
・マイクロクレジットを活用した非木材林産物の加工や養蜂等の所得向上活動		・香辛料の生産・加工・販売、ピクルス作り、ドライフルーツ作り、粉洗剤の包装・販売等	
実施体制強化（機器購入、トレーニング、村落普及等の雇用等）			
・コンピューター・車両等の機器購入、オフィス整備 ・GIS・雨量観測装置の設置 ・事業実施ユニット（Project Implementation Unit、以下「PIU」）職員の雇用 ・村落開発普及員の雇用 ・政府職員・村落開発普及員・住民のトレーニング ・環境に関する啓発活動		・コンピューター・車両等の機器購入、オフィス整備 ・GIS・雨量観測装置の設置 ・事業実施ユニット PIU 職員雇用　49 名 ・村落開発普及員の雇用 ファシリテーター　15 名 グループオーガナイザー　40 名 農業普及員　7 名 園芸普及員　3 名	

[13] 植林コンポーネントについては、計画変更後の目標値。

	畜産普及員　　2 名 短期技術者/専門家　　71 名 ・政府職員・村落開発普及員能力研修 ・住民への研修 農業：生産技術（たまねぎ、ターメリック等） 畜産：酪農運営、養鶏、養蜂 園芸：果樹栽培、花卉栽培 生計向上：竹細工（NGO による研修） ｱｸﾞﾛﾌｫﾚｽﾄﾘｰ：ｱｸﾞﾛﾌｫﾚｽﾄﾘｰ 意識改善：家畜衛生キャンペーン 視察研修：県内外視察、本邦研修 ・環境に関する啓発活動
コンサルティング・サービス	
・事業対象地選定のための調査 ・土木工事に係る詳細調査、詳細設計、入札補助 ・事業全体の監理 ・技術指導 ・本事業の経験・教訓とりまとめ	・事業対象地選定のための調査 ・土木工事に係る詳細調査、詳細設計、入札補助 ・事業全体の監理 ・技術指導 ・本事業の経験・教訓とりまとめ

砂防・河川整備に関する土木工事コンポーネントにおいて、想定されていた堤防、水制工整備は、計画値を下回っているが、事業開始後のマイクロプラン策定プロセスや詳細な現地調査の結果、対策が講じられるべき優先度の高い 7 つの支流地域にて、灌漑・公共保健局（Irrigation and Public Health Department：IPH）が別途、堤防・水制工建設の実施を決定したため、本事業による堤防、水制工整備への介入が削減されることとなった。同様に、河床の掘削については、本事業が流域保全[14]に焦点をあてることにしたため、河川の整備は IPH が別事業として監理することとなり、本事業のなかでは実施されなかった。他方、同コンポーネントでは、小規模砂防ダムが、計画値の約 6 倍の数量にて建設されている。

生計改善活動コンポーネントでは、農業局、園芸局、畜産局、水産局[15]も参加し、住民への技術移転や研修、圃場でのデモンストレーションなど、様々な生計改善につながる活動が展開された。加えて、マイクロプランプロセスを経て、各パンチャーヤットのニーズを反映させた小規模インフラ（歩道、貯水池、橋等）が整備された。

実施体制強化では、住民向けの各種研修以外にも、政府職員向け研修も実施され、役職ごとの内訳詳細記録はないが、コミュニティーの組織化や生計改善、JFM などについての講義が、のべ 300 回程度実施[16]された。

[14] 河川の流れる地域全体に対して当該地域内での水循環を健全な状態に保つための各種技術および施策のこと（出所：国立環境研究所 http://tenbou.nies.go.jp/）
[15] 計画時には、灌漑・公衆衛生局の参加も想定されていたが、本事業が河川管理ではなく、流域保全管理により焦点をおいて活動することになったため、不参加となった（出所：JICA 内部資料）
[16] 出所：JICA 内部資料

植林（ｱｸﾞﾛﾌｫﾚｽﾄﾘｰ）

砂防ダム

護岸整備（土壌流出対策）

汲み上げポンプ

畑に設置されたｽﾌﾟﾘﾝｸﾗｰ

家畜用飼葉（餌）台

３.２.２ インプット

３.２.２.１ 事業費

本事業の総事業費は、当初計画 4,153 百万円（うち円借款分は 3,493 百万円）であったのに対し、実際の総事業費は、4,113 百万円（うち円借款分は 3,493 百万円）、計画内に収まった（計画比 99%）。

表 4　事業費の計画・実績の比較　　単位：百万円

予算項目	計画（2006 年）						実績（2016 年）					
	外貨		内貨		合計		外貨		内貨		合計	
	全体	借款	全体	借款	全体	借款	全体	借款	全体	借款	全体	借款
植林	0	0	799	799	799	799	484	484	347	347	831	831
砂防・河川整備	0	0	896	896	896	896	841	841	632	632	1,473	1,473
土壌流出防止・土地改良	0	0	199	199	199	199	117	117	75	75	192	192
生計改善活動	0	0	393	393	393	393	259	259	183	183	442	442
実施体制強化	0	0	535	535	535	535	162	162	142	142	304	304
ﾌﾟﾗｲｽ･ｴｽｶﾚｰｼｮﾝ	0	0	142	142	142	142	0	0	0	0	0	0
物的予備費	0	0	153	153	153	153	0	0	0	0	0	0
ｺﾝｻﾙﾃｨﾝｸﾞ・ｻｰﾋﾞｽ	141	141	127	127	268	268	76	76	67	67	143	143
一般管理費	0	0	336	0	336	0	218	0	194	0	412	0
税金	0	0	324	0	324	0	117	0	91	0	208	0
建中金利	108	108	0	0	108	108	0	0	108	0	108	108
合計	249	249	3,904	3,244	4,153	3,493	2,274	1,939	1,839	1,446	4,113	3,493

出所：JICA 提供資料
注 1：計画時の換算レートは、1 ルピー=2.49 円（2005 年 7 月）。プライス・エスカレーション率は外貨 1.3%、内貨 1.0%。物的予備費は全体の 5%
注 2：実績値の換算レートは、1 ルピー=1.70 円（2014 年 3 月）。

３.２.２.２ 事業期間

審査時に計画された事業期間は、2006 年 3 月（借款契約調印）から貸付実行の完了時である 2014 年 3 月の 96 カ月に設定されていた。その後、インド政府ならびに JICA 間での協議を経て、具体的なアクションプランの提出を条件に、2016 年 3 月まで事業期間ならびにコンサルタント契約の延長が合意された[17]。その際に、さらなる延長については、貸付期間が終了する 2016 年 7 月までには事業を終了することも明記されており、実際の事業終了は 2016 年 7 月であったことから、事業期間は計画内に収まったと判断する。

３.２.３ 内部収益率（参考数値）

審査時の記録では、費用は事業費（税金を除く）と維持管理費、便益を植林、農業、園芸、畜産、生計向上による便益等が想定され、プロジェクト・ライフを 40 年とし財務的内部収益率は（FIRR）は 13.1％であった。本評価において収集可能なデータを基に FIRR 再計算したところ、12.2%という結果になった。

また、審査時に算出された経済的内部収益率（EIRR）は、プロジェクト・ライフ 40 年、費用は FIRR を同様とし、便益は上記に加え土壌流出防止効果および森林火災防止効果を含んでいた。この条件の下、審査時の EIRR は 15.3％であった。本評価において、EIRR についても再計算を行ったところ、13.2%となった。FIRR、EIRR ともに審査時よりも下がった理由として、想定されていた園芸や畜産、養蜂等による収入が低かったことが考えられる。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画内に収まり、効率性は高い。

３.３ 有効性・インパクト[18]（レーティング：③）

３.３.１ 有効性

３.３.１.１ 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の審査時に設定した各運用・効果指標について、審査時の目標値と実績値は以下の通りである。

（１）植林関連

植林については、植林面積は大幅に目標値を上回ったが植栽本数は、目標を下回った。

[17] 2014 年 3 月 8 日に JICA、インド財務省、HP 州政府間で協議議事録（Minute of Meeting）が交わされた。
[18] 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

表 5　植林関連の指標

指標	基準値	目標値注 1	実績値		
	2004 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
		事業完成 2 年後	事業 完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
植林面積	-	9,700ha	-	12,456ha	12,456ha
植栽本数	-	14.9 百万本	-	5.6 百万本	N/A
補植数量	-	6 百万本	-	2.6 百万本	N/A
森林の被覆割合[19] （樹冠疎密度）	荒廃林（10%未満） 疎林（10～40%）	・荒廃林→疎林 ・疎林→密林 （40%以上）	-	荒廃林→ 疎林	荒廃林→ 疎林
林産物の生産額	-	20 百万ﾙﾋﾟｰ/年	-	20 百万ﾙﾋﾟｰ/年	N/A

出所：JICA 内部資料、森林局質問票回答およびヒアリング
注 1：審査時、目標は 2016 年（事業完成 2 年後）に設定されていたが、事業期間が延長されたため、2018 年の実績と比較した。以下、全ての運用・効果指標も同様の扱いとした。但し、2018 年の実績が確認できなかった指標については 2017 年の実績と比較した。

植栽本数の目標値は、審査時には 1 ヘクタールあたり 1,500 本の植林が概算として想定されていたが、森林局とのヒアリングでは、事業期間中の HP 州政府の植林モデルも参照し、実績として 1 ヘクタールあたり約 700 本の植栽となった。また、本事業実施後、約 3,500 ヘクタールの植林地でアグロフォレストリー[20]が行われ、樹木と樹木の間を農業用に広く確保する必要が生じたことも、植栽本数の減少につながったと考える。また補植数量について、当初計画では、植栽本数の約 40%を想定しており、2017 年時点の実績は、同時点の植栽本数の 40%以上を達成している。

表 6　植林木の生存率

指標	基準値	目標値 （植林 5 年後注 1） 2018 年	事業完成時	事後評価時注 2
	2004 年		2017 年	2019 年
植林木の生存率	-	60%	60%	45%

出所：JICA 内部資料、森林局質問票回答およびヒアリング
注 1：目標値は、植林から 5 年後の生存率を想定。
注 2：事後評価時の数値は植林時から事後評価時点（2019 年 5 月）の生存率の平均値。

また、植林木の生存率（表 6）の目標は、審査時点で、森林局による過去の実績を基に設定されたものである。事後評価時点においても森林局の巡回調査を基に植林時から 5 年以上経過している植林地も含め確認を行ったところ、平均で 45%という結果となった。ウナ県森林局へのヒアリングでは、ウナ県は気候変動の影響により乾季の著しい気

[19] インドでは樹冠（樹木の上部で葉の茂っている部分）の密度により密林（樹冠密度 70%以上）、中程度の密林（樹冠密度 40%～70%）、疎林（樹冠密度 10%～40%）に区分されている。（出所：Forest Survey of India）
[20] 植林地の林間で行う農業。森林再生、生物多様性の促進、作物多様化による生計向上などのメリットがある。（出所：環境省、NGO ハンズ資料）

温上昇による森林火災や干ばつが深刻であり、生存率の低下につながっているとの説明があった。現在、森林局では火災対策や地域住民への様々な啓発活動を行っている。

植林の質の向上については、森林の質を測る基準で最も質の悪い荒廃林が疎林へ、疎林の密林への移行が想定されていたが、植林対象地域において詳細な割合は記録されておらず不明である。なお、ウナ県全体の森林面積の推移を確認すると、表 7 のとおり、少しずつではあるが、毎年改善の傾向にある。

表 7　ウナ県の森林の種類ならびに面積の推移（参考）　　単位　㎢

森林の種類	2005 年	2009 年	2011 年	2013 年	2015 年	2017 年
疎林	355	205	203	203	203	234
中程度の密林	158	298	302	302	302	303
密林	5	18	18	18	18	19
合計	518	521	523	523	523	556
対ウナ県面積森林面積割合注 1	33.6%	33.8%	33.9%	33.9%	33.9%	36.1%
対スワン川流域面積森林割合注 2	43.0%	43.2%	43.4%	43.4%	43.4%	46.2%

注 1：ウナ県面積 1,540 ㎢、
注 2：ウナ県内のスワン川流域面積 1204 ㎢
出所：Forest Survey of India、JICA 内部資料および Statistical Abstract of Himachal Pradesh 2017-2018

（２）住民組織

当初計画では、JFM による国有林管理も想定していたが、本事業の活動単位を既存の行政単位であるパンチャーヤットとして以降、本事業で JFM や各パンチャーヤット開発委員会を新たに組織することは、積極的に行われなかった。

その一方で、生計改善活動コンポーネントで紹介された農業や園芸技術、養魚、手工芸品の制作など様々な生産活動を行う自助グループが各地区で組織され、活動を展開した。

表 8　住民組織関連の指標

指標	基準値	目標値	実績値		
	2004 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
		事業完成 2 年後	事業完成 年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
パンチャーヤット開発委員会（PDC）の設立数	-	300 （内訳：150 JFM ：150 非 JFM）	96 非 JFM	96 非 JFM	-
ユーザーグループ（UG）の数	-	900	238	900	-
自助グループ（SHG）の数			633		

注 1：ユーザーグループには水管理グループ、生産グループ、プランテーショングループ、養魚グループ等が含まれている。
出所：JICA 提供資料、森林局質問票回答

自助グループの活動は、本事業によって最も拡大した活動の一つである。ターメリック生産・加工や洗剤づくり、ピクルス、ドライフルーツ等、活動内容は多様であるが、

女性の自助グループ活動は活発になり、活動を通じ女性が地域の活動に関わりを持つようになった、収入を得ることによって自信がついた、と感じる女性たちも多く確認した（後述の３．３．２．２（３）女性のエンパワーメント参照）。

（３）農業

農業関連の指標では、穀物を中心とした作物の生産量の増加と単収の増加が想定されていた。またそれに伴い農家の農林業による収益の向上も期待された。なお、本指標の対象は、本事業対象地ではなく、ウナ県全体として審査時に設定されていた。

表 9　農業関連指標

指標	基準値	目標値	実績値		
	2004 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
		事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
主要農産物別生産高（ﾄﾝ/年）	ﾄｳﾓﾛｺｼ 72,900 米 12,000 小麦 49,600 大麦 2,800 野菜 73,100	ﾄｳﾓﾛｺｼ 94,900 米 14,000 小麦 59,520 大麦 3,220 野菜 91,375	ﾄｳﾓﾛｺｼ 55,029 米 4,558 小麦 77,621 大麦 0 野菜 N/A	ﾄｳﾓﾛｺｼ 73,994 米 4,474 小麦 79,175 大麦 0 野菜 N/A	ﾄｳﾓﾛｺｼ 67,141 米 4,548 小麦 66,952 大麦 0 野菜 N/A
主要農作物別単収（ﾄﾝ/ha）	ﾄｳﾓﾛｺｼ 2.44 米 1.48 小麦 1.36 大麦 1.16 野菜 16.50	ﾄｳﾓﾛｺｼ 2.94 米 1.78 小麦 1.63 大麦 1.39 野菜 20.60	ﾄｳﾓﾛｺｼ 1.76 米 2.70 小麦 2.19 大麦 0 野菜 N/A	ﾄｳﾓﾛｺｼ 2.40 米 2.87 小麦 2.24 大麦 0 野菜 N/A	ﾄｳﾓﾛｺｼ 2.24 米 2.84 小麦 2.27 大麦 0 野菜 N/A
戸当たり農林業粗収益（ﾙﾋﾟｰ年/戸）	40,000	60,000	N/A	60,000	62,000

出所：JICA 提供資料、森林局質問票回答、農業局提供資料

事後評価時点での、実績は表 9 の通りである。生産量については、小麦が目標を上回る一方で、トウモロコシ、米は目標値以下となったが、単収は米、小麦において大きく改善しており、生産性が向上している。

なお、目標値との乖離が大きい米の生産量については、基準値を設定した 2004 年の実際の生産量が目標値とされていたが[21]、2004 年以前の米の生産量は 4,000 トン～8,000 トンの範囲で推移しており、2004 年度は例年に比べ生産量の多い年であったことがわかる（表 10）。ここ数年の米の生産量は本水準と比べると、低水準であるとは言えず、むしろ目標値が高く設定されていたと考えられる。また、農業局へのヒアリングでは、地域によって地下水の低下に伴い、他穀物に比べ多くの水量を必要とする米の生産から、水量が少なくても栽培が容易な他の穀物生産に移行する農家も多いとのことである。

[21] JICA 提供資料

表 10　本事業以前のウナ県の米の生産量推移

	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年	2005 年	2006 年
生産量（t）	5,400	7,800	4,200	4,630	12,000	3,953	4,464

出所：JICA 提供資料、HP 州 Directorate of Land Records、農業局

（４）土壌浸食

土壌浸食・洪水氾濫の被害軽減が図られた土地面積は、目標を達成し、支川において浸食被害軽減が図られる区間の総延長は、対目標値の約 60%の達成となった。土壌浸食・洪水に関する活動では、対象地となった一部の民有林では、土地所有者が管理に対する関心が低いなどの理由から事業への参加に積極的でない地域もあり、土地そのものの確保が困難となったことが影響している[22]。

表 11　土壌浸食関連指標

指標	基準値	目標値	実績値		
	2004 年	2018 年	2016 年	2017 年	2018 年
		事業完成 2 年後	事業完成年	事業完成 1 年後	事業完成 2 年後
土壌浸食・洪水氾濫の被害軽減が図られた土地面積(ha)	-	5,100 ha	N/A	5,100 ha	-
支川において浸食被害軽減が図られる区間の総延長	-	14,100m	N/A	8,500m	-

出所：JICA 提供資料、森林局質問票回答

３.３.１.２ 定性的効果（その他の効果）

（１）森林の質ならびに水土保全状況の改善

定性的効果として、審査時に森林の質ならびに水土保全状況の改善が想定されていた。森林の質の改善については、表 7（P.12）のとおりウナ県全体では中程度の密林ならびに密林が増加しており、少しずつではあるが、森林の質は着実に改善している。

また、水土保全の改善については、住民へのヒアリングによると本事業による土壌保全活動により、スワン側支流に近い地域では地下水位の上昇、生活用水・農業用水の改善を感じているという意見が、特にスワン川支流に近く平地の多い、ウナ地区、支流に近いアンブ地区で多く聞かれた。同地区では、灌漑施設整備による農業用水量の増加に伴い、農地を拡大する住民も複数あった。他方で、中山間地域に位置する村落が多いガグレット地域の集落では、本事業前後の農地の水量の変化を感じる住民は殆どいなかった。

[22] 森林局行政官ヒアリング

３.３.２ インパクト

３.３.２.１ インパクトの発現状況

（１）生計の多角化ならびに生計向上

本事業の中心となった森林局のほか、生計向上のコンポーネントでは、農業局、園芸局、畜産局、水産局も参加し、住民対象の様々な研修が実施された。

事後評価時点で、住民ヒアリング[23]等から多くの変化を確認したのが、農業である。

表 12 ウナ県でのたまねぎ、ターメリック、じゃがいもの作付面積と生産量推移

		2013 年	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年
たまねぎ	面積（ha）	220	225	216	195	220
	生産量（ﾄﾝ）	3,445	3,567	3,419	3,275	3,715
ターメリック	面積（ha）	30	40	28	40	46
	生産量（ﾄﾝ）	300	438	280	475	546
じゃがいも	面積（ha）	1,022	770	1,000	600	980
	生産量（ﾄﾝ）	11,810	8,350	12,500	14,400	11,760

出所：HP 州農業局

本事業の対象地域の住民の殆どが農業に従事しており、事業を通じて整備された、小規模灌漑、貯水地、屋根からの雨水を利用した貯水タンク等による水へのアクセス改善は農業用水の供給を増やした。また、本事業で指導、紹介した良質な種子や効率的な栽培サイクル、新しい作物の栽培技術によって、ターメリック、コリアンダー、じゃがいも雨季作たまねぎ等、栽培する作物の多様化が促され、生産量も増加している（表 12）。

表 13　住民向けに実施された主な研修と参加人数

分野	研修内容	参加人数[注]
農業	生産技術（たまねぎ、ターメリック、ジャガイモ等）	6,768
畜産	酪農運営、養鶏、養蜂	679
園芸	多様な果樹の栽培技術、花卉栽培	1,059
アグロフォレストリー	アグロフォレストリー	235
意識改善	家畜衛生キャンペーン	21,230

注：2006 年～2016 年ののべ人数
出所：JICA 提供資料

その要因として、本事業が、住民の能力強化を目的に実施した様々な多様な研修である（表 13）。これら研修の受講により、自助グループによる活動や女性たちの社会活動

[23] 住民ヒアリングは、各パンチャートのリーダー、女性自助グループ活動リーダーならびにメンバー、水管理を行う管理グループリーダーならびにメンバー、一般住民（主に農業従事者）を対象に約 120 人（うち男性約 50 人、女性約 70 人）に実施した（グループインタビューも含む）。

が促進された。

また、対象地域において住民の畜産に対する関心は高く、特に乳牛の所有は牛乳販売による収益源として、さらには換金性もある貴重な資産であるため、生計向上活動による収益で牛を購入し、牛乳販売ビジネスを始める女性も数名確認された。このような背景のもと、畜産分野で実施された研修では、家畜の牛舎の衛生管理方法やワクチン接種、餌のやり方など実務的な知識の紹介を中心とした研修は住民からの評価が高かった。

園芸は、本事業を通じ柑橘系の作物やマンゴなどの栽培法が紹介されたが、事後評価時点において、市場価格の下降に伴い継続して生産を続ける農家は少なかった。

水産分野では、水産局指導のもと、本事業で整備した貯水池やダムで養魚技術が紹介され、魚の販売による生計向上も期待されたが、事後評価時点では、積極的に自助グループの活動として水産業を行うグループは確認できず、自給用として消費している村落が数カ所確認[24]された。

その他、計画時に想定されていた自助グループによる養蜂業への取り組みは、本事業と同時期に HP 州政府による別の事業が養蜂を支援したため、本事業による活動は広がらなかった。

（２）生活環境改善

住民の本事業参加を促すことを目的で整備された、橋や歩道などの小規模インフラは、住民の生活環境の改善に貢献していた。

雨季に水量が増す川に整備された橋

舗装された村落内の歩道

ウナ地区 Nangal Slangri 内に建設された橋は、本事業以前には、雨季に大量に川の水が増加した際、川向うに居住する子供たちは小学校に通学することが困難な状況にあった。本事業によって整備された橋によって、雨季の間も日々の通学が可能になったことが住民ヒアリングで確認された。また、ガグレット地区の Tatera や Oel では、本事業によって整備した地域内の舗道整備によって地域の人々の往来が活発になり、トラクターや車両の運転も容易になったとの住民からの声がきかれた。ウナ地区 Chalola では、本

[24] 養魚事業は 41 カ所で展開された。（出所：森林局提供資料）

事業で支援した歩道や橋の整備によって住民間の交流や女性の活動が活性化したことをうけ、その後、舗道整備を目的とした政府の補助金を地域で申請し、地域自らで別の歩道の整備を行ったことも確認した。また、山間地域の多いガグレット地区 Ambota、アンブ地区 AmbTilla 等では、平地にある貯水池から高台にある居住エリアに、本事業で設置したポンプで水を引き上げたことで、生活用水や自給用農地の改善が図られた。本事業以前に自宅から離れた水源で水汲みをしていた女性たちからは、自宅近くに設置された貯水タンクを使用できるようになり、水汲みの時間短縮を実感する声が聞かれた。

（３）栄養水準改善

住民へのヒアリングでは、本事業によって紹介された新しい農作物の種や栽培法により生産する農作物が多様化し、それによって自給用作物の多様化が生じた。

また後述する本事業によって組織されたスワン・ウィメンズ・フェデレーション（Swan Women’s Federation 以下、「SWF」と言う）による必要な人々への食事の無料提供活動などが、実施されており、地域全体の栄養改善に貢献していた。

３.３.２.２ その他、正負のインパクト

（１）自然環境のインパクト

審査時において、本事業の対象地域は、自然保護地域等の影響を受けやすい地域、またはその周辺に該当せず、また在来種による植林を実施するため、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定されていた。またインド国内法においても、本事業に係る環境影響評価の実施は義務付けられておらず報告書は作成されていない。

事後評価時点においても、森林局によるモニタリング結果やその他インド政府関係者ならびに住民とのヒアリング等から本事業の実施による自然への負のインパクトは確認されなかった。

（２）住民移転・用地取得

本事業は国有林ならびに、地域住民の参加に基づき、協議・合意された事業対象地として選定された民有林等で実施されたため、住民移転および用地取得は行われていない。

（３）女性のエンパワーメント

前述のとおり、本事業による女性自助グループ活動支援は、対象地域の女性たちのエンパワーメントに貢献した。ガグレット地区生産活動だけでなく、メンバーから月々20 ルピー程度を徴収し 5 年間銀行に預金し、その後利子をメンバーで受取るなどの資金運用を行うグループを、ヒアリングを実施した村落で、3 グループ確認した。

本事業の対象地域 3 地区のなかで、最も面積が広くパンチャーヤット数の多いウナ地区では、本事業期間中、女性たちによる自助グループ活動が活発化するなか、女性たちのグループ活動を支援する目的で、SWF が立ち上がり、事後評価時点においてその活動は拡大していた。

会員制をとる SWF は、事後評価時点において約 10,000 人の会員数を有し、主な活動は、ターメリックを初めとする香辛料の生産と加工、販売、優良種子の供給や、自助グループ向けの貸付、預金などの金融サービスの提供、その他福祉事業（会員への毛布貸出、奨学金支給、婚礼資金支援、食事の提供等）と、多様な事業の展開に至っている。

SWF リーダーとのヒアリング[25]では、各メンバーからは自助グループ活動に参加するようになり自分に自信がついた、困ったときに相談する相手ができた、などの変化を感じる声が多かった。SWF 幹部の話しでは、これらリーダーたちは、地域内で新しいメンバーの参加を促すべく積極的に女性たちの相談役を担うなど、地域での存在感も増しているとのことである。SFW リーダーたちは、HP 州で実施されている JICA 有償資金協力事業「HP 州作物多様化推進事業」において、女性グループ組織化の活動でファシリテーターの業務も担っており、本事業によって育成された人材が他事業に有効活用されるなどの相乗効果も確認された。

SWF 女性リーダーへのインタビュー

SWF が販売する
香辛料

預金や貸付の利息表

（4）類似地域や他事業への波及効果

SWF を初めとする女性自助グループ活動において、各村落の女性の活動を先導しながら、女性たちの相談役にもなり、社会活動への参加を促す自助グループの女性リーダーの育成は、本事業を通じた大きな成果の一つと考える。上述のように、これら女性リーダーはウナ県のみならず HP 州で実施されている他 JICA 事業で、ファシリテーターや講師を務める人材も輩出しており、今後も HP 州以外で実施、展開される事業での活躍も期待される。

他方、現在 HP 州ウナ県を含む 5 県で実施中の JICA 有償資金協力「HP 州作物多様化推進プロジェクト」では、対象村落も本事業と一部重複しているが、本事業の対象となった受益者や自助グループは含まれておらずグループリーダーや整備された機材などの活用は行っていない。作物の多様性を支援する当該事業の目的達成に貢献できるリソースとして、本事業の成果の積極的な活用は有効であると考える。

[25] 12 名のリーダーにヒアリング

以上より、本事業の実施によりおおむね計画通りの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

コラム 2：農業の動物被害とレモングラス

レモングラス

動物による農業被害が著しいアンブ地区山間部の村、Kathohar Kuhurd では、農業をやめて都市部に出稼ぎに行く農家が増加し、使用しなくなった農地は荒廃するという悪循環が続いている。動物対策の柵を設置するなど、対策を講じる農家もいるが、村落全体としては農業の衰退、人口減少にもつながる深刻な課題となっていた。他方、同じアンブ地区の Nehri Nouranga パンチャーヤットでは、度重なる農業への動物被害対策として、レモングラス生産に取り組む生産グループの活動が活発化していた。レモングラスは葉先が鋭く、野生動物からの被害の少ない植物の一つであり、栽培方法は定期的に葉先を切るだけと、非常に容易である。ガグレット地区の Pramb パンチャーヤットでもレモングラス生産が拡大しており、生産者が共同で政府の補助金を利用しハーブの蒸留器を購入し、レモングラスだけでなくミントやフェンネルなどから、オイルを抽出し、商品化して高級ホテルなどの多い、都市部への売り込みを検討していた。本事業を通じて紹介された技術は住民自らの発案で、あらたな生計向上の手段としての取り組みも始まっている。

ハーブ蒸留器

３.４ 持続性（レーティング：②）

３.４.１ 運営・維持管理の制度・体制

本事業終了後、事業で整備された各種施設の維持管理の担当が以下、表 14 の通り分担された。

表 14　コンポーネントごとの維持管理・体制

コンポーネント	維持管理担当
植林	
育苗場	森林局、PDC
国有林（非 JFM を含む）	森林局
民有林	PDC、個人（所有者）
土壌流出防止施設	森林局、PDC
非 JFM 地域の土壌流出防止施設	森林局
砂防・河川整備関連施設	
砂防ダム	PDC
非 JFM 地域の砂防ダム	森林局
水制工、堤防、床固工	PDC
非 JFM 地域の水制工、堤防、床固工	森林局
土壌浸食防止・土地改良後の農地	PDC
生計改善活動の一環として建設されたコミュニティー内の施設	PDC

出所：JICA 内部資料

国有林内の施設や、JFM が組織されていない地域の施設は、引続き森林局が主体で維持管理を行うこととなり、民有林や砂防・河川関連の施設については、JFM がない地域を除き殆どの施設が各 PDC に譲渡され、その維持管理も PDC が行うことが想定された。

事後評価時の森林局とのヒアリングでは、森林局管轄の施設については、現在も上記体制の下、定期巡回業務のなかで必要に応じて維持管理を行っているとのことである。森林局によると、現状において、体制面での問題はなく維持管理が行われているが、森林局の職員数（表 15）も限られており、乾季など突発的な山火事の対応や、地域住民との森林管理活動等、多岐に亘る業務とともに本事業の維持管理を継続するには、職員の増員も必要であるとの意見も聞かれた。

表 15　ウナ県森林局の職員数（2019 年 6 月現在）

役職	人数
ウナ県森林官（Divisional Forest Officer）	1
森林保全補佐（Assistant Conservation of Forest）	1
広域森林官（Range Forest Officer）	4
広域森林官補佐（Deputy Ranger）	26
現場森林保護官（Forest Guard）	66
現場森林官（Forest Worker）	38

出所：ウナ県森林局ヒアリング

他方、PDC に譲渡された施設については、コミュニティー内に整備された歩道や橋、貯水池、個人の牛舎内に整備された家畜用の飼葉台や牧草切断機など[26]は、一部住民たちから徴収された資金も活用して整備されており、維持管理に対する当事者意識も高く、引続き住民からの寄付や政府補助金などを活用して維持管理が行われていた。また、PDC に、同じく譲渡された多くの小規模砂防ダムについては、基本的に維持管理業務は必要とされておらず、定期的な維持管理を行っている PDC は非常に少なかった。

３.４.２ 運営・維持管理の技術

本事業実施中に、いくつかの維持管理に関するガイドラインが作成[27]され、森林局では現在もそれらガイドラインが活用されている。またインド政府作成の「コミュニティー運営マニュアル」（2008 年策定）等も、現場で参照されていた。本事業で整備された施設については、森林局主管の大型インフラ施設は、定期点検が行われ、必要に応じ改

[26] 地域住民の本事業への参加インセンティブを高める目的で整備された小規模インフラ施設は、住民からの資金または労働などの支援を募った。例えば個人の家の敷地内に建てられた牛舎や飼葉台などは、費用の 50%（最大 4,000 インドルピー）を住民が負担した。また村落内の歩道整備には建設作業に住民が参加した。

[27] 「土壌流出防止、農地再生、生計コンポーネントのためのガイドライン」、「PDC メンバーのための開発プロジェクト運営ガイドライン」等

修作業が実施されていた。

一方、PDC に譲渡された小規模インフラについては、砂防ダムなど基本的に維持管理そのものを想定していない施設もあるが、事業終了後、地域住民組織に譲渡されたため維持管理の全ての責任も地域が負っている。しかしながら、これらインフラの技術的な維持管理について住民自らが行う作業は、貯水池や歩道の清掃など限られており、例えば護岸用コンクリートの破損や橋の改修等は、資金を募って技術者に依頼する必要がありそのための資金調達は、住民にとって必ずしも容易ではない（後述の運営・維持管理の財務も参照）。事後評価時点で現地踏査を行ったインフラの殆どが、現在問題なく機能していたものの、長期的に見るとこれら PDC に譲渡されたインフラの技術面での持続性には、一部問題があると考える。

３.４.３ 運営・維持管理の財務

森林局とのヒアリングでは、維持管理に係る予算は確保され、PDC レベルでは軽微なインフラ改修や清掃等、管理組合を立上げ会員から徴収した会費で維持管理を行う PDC も一部確認した。他方、多くの PDC では、地域予算の使途が多く、住民からの使用料や会費、政府からの PDC 向け予算や補助金等をもっても、インフラの改修を含む維持管理費を捻出することは難しいとの意見が多く聞かれた。PDC に譲渡された小規模インフラは、改修や定期的な清掃等により機能が改善するものもあり、森林局主導の下、住民との共同管理や予算的措置などの検討が望まれる。

従って、財務面での持続性には一部問題がある。

表 16　ウナ県森林局の収支

単位：インドルピー

	2016 年度	2017 年度	2018 年度
収入	5,168,365	3,061,341	2,466,576
支出	10,177,122	180,570,484	104,243,122

出所：森林局質問票回答

３.４.４ 運営・維持管理の状況

森林局主管の施設は、必要に応じ維持管理がなされていたが、事業完了後 PDC に譲渡された貯水池、砂防ダム、テラス工等のなかには、コンクリートが崩壊して危険な水路や、浸食されたコンクリート護岸、小枝やゴミが投棄され貯まったままの貯水池など、少数であるが一部確認された。清掃など簡易な維持管理を定期的に行うことにより施設の耐用年数が延びるものあった。これらの理由により、運営・維持管理の情況には一部の問題が認められる。

コンクリートの一部が崩壊した水路（乾季）

浸食されたコンクリート護岸

以上より、本事業の運営・維持管理は、技術、財務、運営・維持管理の状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

４．結論及び提言・教訓

４.１ 結論

本事業は、HP 州ウナ県スワン川流域において、植林、砂防、河川整備、土壌流出防止、土地改良、農業開発、所得向上活動を含む総合的な流域保全を行うことにより、森林の再生、農地の保全、農林産物の安定的な増産を図り、もって貧困層を含む地域住民の生活水準向上への寄与を目的とした。本事業の目的は、インドの開発政策、開発ニーズ及び日本の対インド援助方針と合致しており、妥当性は高い。本事業開始後、計画していた民有林の植林面積拡大や活動単位を集落から村落単位にするなど、いくつかの変更が事業開始以降生じたが、計画されたアウトプットは概ね産出され、事業期間、事業費ともに計画内に収まったため、効率性は高い。植林、土壌流出防止、多様な作物の栽培技術の紹介を通じた農業、農業による生計向上など、本事業による定量的、定性的効果が確認され、生活改善を実感する住民は多く、特に本事業で推進した女性の自助グループによる活動は組織化されるなど、一部地域で大きく展開した。本事業の波及効果として、これら女性自助グループで活躍するリーダー人材の他事業への活用も確認され、有効性・インパクトは高いと判断する。本事業の運営・維持管理において、技術、財務、運営・維持管理状況に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

４.２ 提言

４.２.１ 実施機関への提言（HP 州森林局）

（１）地域住民との関わりが多い現場森林保護官（Forest Guard）の能力強化

植林のコンポーネントでは、住民による森林管理を想定した民有林が増加し、さらに本事業を通じて立ち上がった自助グループ活動は、事後評価時点においても SWF をは

じめとする多様な展開を見せており、住民主体の活動は広がっている。また、各地域に整備された小規模インフラは地域住民の生活圏にあり、維持管理の観点でさらに住民参加が促されれば、長期的なインフラの使用と本事業の効果継続が期待できる。本事業実施中には、政府職員向けに地域住民との関わりに有用な、地域の組織化や生計改善活動をテーマとした、各種研修が実施され、本事業の自助グループ活動の展開にもつながったと考える。本事業の成果が今後も継続されるよう、特に植林地やインフラの定期巡回等を通じ、最も住民とのコミュニケーションが必要とされる現場の森林保護官の能力強化（例：資源管理、自助グループ支援、住民のファシリテーション等に関する研修）を行い、政府と住民をつなぐ役割を果たすことが望ましい。

（２）本事業で産み出された成果（植林、インフラ等）継続のための可能な財源の検討

事後評価時点において、本事業で整備した植林地や森林局管轄のインフラ施設の維持管理については、ウナ県森林局の職員による通常業務のなかで行われているが、ウナ県森林局が有する限られた人員、予算のなかで、植林地や村落に整備されたインフラ、自助グループの活動等を長期的に維持管理するには限界がある。本事業の事後管理はウナ県森林局が全面的な責任を担うことが想定されているが、県レベルの一部局の財政や人員の配置の可能性を検証するとともに、不足分は中央政府が行う特定の森林保全スキーム予算や、ウナ県政府の予算の積極的な活用の検討が必要である。

４.２.２ JICA への提言

（１）HP 州で実施中の既存 JICA プロジェクトによる本事業によって産まれた成果や活動の継続支援

現在実施中の JICA 有償資金協力事業「HP 州作物多様化推進プロジェクト」は本事業の対象地域であった村落も含まれているが、当該事業の受益者や自助グループなどは必ずしも本事業と重複していない。本事業で紹介した、多様な農作物の栽培技術や、SHG 活動を通じた女性の自助グループ活動など、本事業が産み出した成果や、リソース人材、整備した施設や移転された技術を使った効率的な成果の産出、相乗効果も期待され、実施中事業への積極的な有効活用が期待される。

４.３ 教訓

<u>対象地域や実施機関の能力を踏まえた事業設計</u>

本事業は、HP 州森林局を実施機関としながらも、対象地域がウナ県一県に絞り込まれた事業となり、県レベル行政を主体とした事業設計、運営が行われ、県行政によるその後の維持管理が想定された。本事業は、面的に非常に限られた地域での総合流域保全を目的とした、様々な活動が展開され多くの成果を生み出した一方、事業終了後の成果の継続、維持管理の観点で、一県レベルでその運営を既存の業務の傍ら担っていくことは、体制や財政面において、必ずしも容易ではない。事業終了後の成果継続に向け、対

象地域の広さや受益者数を勘案し、実施機関の能力に留意した事業設計が望まれる。

施設譲渡後の住民組織への維持管理技術の移転

地域住民の本事業への参加を促す目的で、村落内で整備された小規模インフラ（貯水池、橋、歩道、灌漑設備等）は、本事業完了後、各 PDC に譲渡され、維持管理の責任も住民組織に委ねられた。事後評価時点では、村落によっては各地のユーザーグループがメンバーからの会費による維持管理や、政府の補助金を申請し歩道の整備を行っていたが、多くの村落では、貯水池のゴミの蓄積やコンクリートの崩壊が生じている設備をそのまま放置している状況も多かった。本事業では、住民組織への設備移転を想定していながら維持管理に関する技術移転や指導を事業期間中に実施していない。簡易な設備であっても住民組織に譲渡するインフラについては、事業終了後の維持管理について、十分に協議し必要な維持管理に関する知識をある程度事業期間中に紹介すべきである。

運用・効果指標の推移の記録の徹底

本事業で設定されていた一部運用・効果指標は、事業終了後管理されておらず、事後評価時に再度実施機関が確認して提供されたデータは完了時から殆ど変化のない数値（例：植林面積）や測定されていない数値（例：林産物の生産額）、もあった。また、事業期間中における運用・効果指標の推移を確認する記録がウナ県、HP 州森林局の双方に保存されておらず、関係者へのヒアリング等であらためて確認する必要があった。有償資金協力事業においては、事業期間中のアウトプット（具体的な活動）の記録に注力しがちであるが、当該事業の有効性、インパクトの検証のためにも運用・効果指標の記録は重要であり、事業期間中の報告書への記録とともに、事業終了以降も実施機関によるモニタリングと記録継続の徹底が求められる。

以上

主要計画/実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
①アウトプット	(1)　植林 ・育苗場の整備と苗木の供給（７カ所） ・政府による国有林の植林（2,000 ha） ・JFM による国流林の植林（2,720 ha） ・民有林における植林　（4,150 ha） ・国有林における土壌流出防止（テラス工、 木工沈床、土塁）（3,630 ha）	(1)　植林 ・育苗場の整備と苗木の供給（10 ヵ所） ・政府による国有林の植林（2,000 ha） ・JFM による国流林の植林（2,720ha） ・民有林における植林（4,151 ha） ・国有林における土壌流出防止（テラス工、 木工沈床、土塁）（3,585 ha）
	(2)　砂防・河川整備に係る土木工事（砂防ダム・堤防等） ・砂防ダム（約 3,330 基） - 小規模砂防ダムおよび草がらみによる砂防ダム - 大規模砂防ダム（10m 程度） ・堤防、水制工（約 14 km） ・床固工（約 60 カ所） ・河床の掘削（約 40 万㎥）	(3)　砂防・河川整備に係る土木工事 ・砂防ダム（19,328 基） ・堤防、水制工（8.5 km） ・床固工（296 カ所） ・河床の掘削（0 ㎥）
	(3)　土壌流出防止・土地改良（2,550ha） ・土壌流出防止（テラス工、木工沈床、土塁） ・土地改良（整地、客土、灌漑施設整備）	(4)　土壌流出防止・土地改良（2,550 ha）
	(4)　生計改善活動 ・生産活動（園芸、畜産、農業に係るデモンストレーション、牧草地整備、溜池建設、灌漑施設建設等） ・小規模インフラ整備（地域の歩道整備、貯水池の建設、学校や寺の改修等） ・マイクロクレジットを活用した非木材林産物の加工や養蜂等の所得向上活動等	(4)　生計改善活動 ・計画どおり
	(5)　実施体制強化（機器購入、トレーニング、村落普及員等の雇用等）	(5)　実施体制強化 ・計画どおり
	(6)　コンサルティングサービス ・事前調査、事業監理、技術指導、本事業の経験・教訓のとりまとめ	(6)　コンサルティングサービス ・計画どおり
②期間	2006年4月～2016年7月 （124カ月）	2006年5月～2016年7月 （123カ月）
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	 249百万円 3,984百万円 （1,600百万ルピー） 4,153百万円 3,493百万円 1ルピー　＝　2.49円 （2005年7月時点）	 108百万円 3,385百万円 （1,991百万ルピー） 4,133百万円 3,493百万円 1ルピー　＝　1.7　円 （2013年3月）
④貸付完了	2016年7月	

以　上