インド

マニプール州養蚕事業

外部評価者：アイ・シー・ネット株式会社
岸野　優子、大西　由美子

０．要旨

インドの貧困州のひとつマニプール州では、養蚕は歴史のある地場産業である。1970 年代からは雇用創出と貧困緩和に役立つ産業としても振興されてきた。本事業は、養蚕を組織的に実施し、繭生産の効率化と拡大を図り、同州の生糸需要に対応するとともに、貧困層に雇用機会を提供し、生活水準を向上させようとするもので、事業実施の妥当性は高い。しかし、事業開始後 4 年目に詳細計画が大幅に見直され、事業費・事業期間ともに計画を上回ることになった。受益者調査では生活水準の向上が確認されたものの、2010 年の繭生産量、生糸生産量、雇用創出は目標の 5～6 割にとどまり、有効性・インパクトは中程度と判断される。活動を停止・縮小した農家が 4 割近くいること、活動を継続している農家でも桑栽培や蚕飼育に関する知識の不足により、蚕飼育数そのものが計画を下回っていること、飼育技術や蚕具の不足などにより、適切に飼育されていないことが繭生産量低迷の主な原因である。養蚕農家の取り組みを支えるための組織化や実施体制が十分に整備されていないことも目標達成に影響を与えた。協同組合と養蚕農家の経済的自立を確保できる仕組みはなく、持続性において多くの課題が残る。実施機関は、事業の改善に向けて資金を確保し、未稼働の施設の整備や養蚕農家へのサービス拡充など様々な取り組みに着手している。養蚕農家の活動を活性化させ、実施体制を整備するためには新たな取り組みと一定の期間が必要であり、今後一層の努力が期待される。

以上より、本事業の評価は低いといえる。

１．案件の概要

図 1　案件位置図

図 2　マルベリー生糸から作られた織物

1.1 事業の背景

マニプール州は、インド北東部に位置し、中央盆地と山岳地帯から成る。審査当時、

第一次産業が総生産の 45%を占めていたが、耕作可能な土地は既に開発されており、農業の拡大の可能性は少なかった。農業以外に主だった産業がなく、同州の失業者数は 25.4 万人と州人口の 26%に上り、貧困ライン以下の人口が約 47%[1]を占める貧困州とされていた。貧困層は主に焼畑や薪の生産に従事する山岳地帯の住民で、貧困削減には低所得者の生活基盤の多様化が不可欠だった。

養蚕業は、同州において 2 世紀に始まる産業であり、織物業も重要な産業と位置づけられている。1995 年の州内の生糸需要は 363 トンだったが、養蚕から絹織物生産まで非効率な前近代的作業が行われていたため、生糸の生産量は 202 トンにすぎず、大きな需給ギャップが生じていた。2002 年度には州内の生糸需要が 500 トンを超えるとの予測のもと、養蚕業には飛躍的な発展の余地があると期待されていた。

1.2 事業概要

養蚕が古くから行われているマニプール州において、養蚕の組織的かつ計画的な導入を行うことによって、繭・生糸生産の増加と雇用の創出を図り、もって貧困層の生活水準の向上に寄与する。

借款承諾額／実行額	3,962 百万円 ／3,941 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1997 年 10 月／1997 年 12 月
借款契約条件	金利 2.3%、返済 30 年（うち据置 10 年)、 一般アンタイド
借入人／実施機関	インド大統領／マニプール州養蚕局
貸付完了	2008 年 3 月
本体契約	中央ビル建設会社（National Building Construction Corporation Ltd）（インド）
コンサルタント契約	日本工営（日本）
関連調査（ﾌｨｰｼﾞﾋﾞﾘﾃｨｰ・ｽﾀﾃﾞｨ：F/S）等	1997 年 5 月　マニプール州養蚕事業に係る案件形成促進調査
関連事業	＜技術協力＞ ・二化性養蚕技術開発計画(1991～1996 年)（カルナカタ州） ・二化性養蚕技術実用化促進計画（1997～2002 年)（カルナカタ州） ・養蚕普及強化計画(2002～2007 年)（カルナタカ州、アンドラプラデシュ州、タミルナド州） ＜円借款事業＞ ・チャッティスガール州養蚕事業

[1] 1991 年。インド全体では 28.9%。

	＜その他国際機関＞ ・Karnataka Sericulture Project（世銀、1980 年～） ・National Sericulture Project（世銀・スイス開発公社の協調融資、1989 年～） ・Interstate Tasar Project（スイス開発公社、1981～1992 年） （上記全て他州での実績）

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

岸野　優子、大西　由美子（アイ・シー・ネット株式会社）

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：2011 年 12 月～2012 年 9 月

現地調査：2012 年 3 月 7 日～5 月 23 日

2.3 評価の制約

マニプール州は過激派グループなどの活動により治安情勢が不安定であり、外部評価者は事業実施地に入ることができないため、受益者調査・施設実査等については、外部評価者の監督下、同州の事情と養蚕に精通している現地調査補助員が実施した。外部評価者はインド国内の渡航可能な場所で実施機関に対する聞き取り調査のみを行った。事業実施地が州全域に分散していることに加え、特に山間部では治安が不安定なため、現地調査補助員の行動範囲も制限された。実施機関から農家まで情報管理が徹底されていないことから、提供された情報に整合性のないことも多かった。本評価は、このような制約の中で入手できた限られた情報をもとに行われており、事業対象地域全体の状況を反映しているとは必ずしもいえない。

3. 評価結果（レーティング：D[2]）

3.1 妥当性（レーティング：③[3]）

3.1.1 開発政策との整合性

3.1.1.1 審査時における政策の妥当性

インドは中国に次ぐ世界第二位の生糸生産国である。しかし近年の急速な経済成長に伴い、絹の需要は急速に増大し、国内生産だけでは追いつかない状況だった。イン

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

[3] ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

ド政府は、国内需要を満たすことを主な目的として養蚕の振興に力を入れ、第 8 次国家五カ年計画（1992-1996 年）では、天水農業地域と貧困地域の所得と雇用を増加させることを明記した。そして、小規模農民の雇用を促進するために穀物生産以外の農村産業として養蚕の振興を挙げ、第 9 次五カ年計画終了時（2002 年）までにマルベリー生糸の生産量を 2 万 1000 トン[4]にすることを目標に掲げた。マニプール州においても第 5 次五カ年計画（1977-1981 年）以降、州経済発展の鍵として養蚕の発展に取り組んできた。1991 年にはそれまで州産業局の下に設置されていた養蚕部は格上げされて養蚕局が新たに設立され、養蚕振興に一層力が入れられる体制となった。

3.1.1.2　事後評価時における政策の妥当性

インドでは引き続き労働人口の半数以上が農業に従事しており、養蚕は安定した収入源となることから、貧困地域における雇用創出のための農村産業とされている。養蚕が収益性の高い産業であることは事後評価時も変わらず、貧困層の所得向上に適した産業とされている。インドでは、絹織物に適している高品質の二化性生糸[5]の大半を中国からの輸入に頼ってきた。二化性生糸の自給生産量を増加させ絹織物の輸出競争力をつけるため、第 10 次五カ年計画（2003-2007 年）では、養蚕の中でも特に二化性養蚕を強化することにした。そして第 11 次五カ年計画（2008-2012 年）では、2012 年までにマルベリー蚕繭の生産性を 2007 年の 1 ヘクタール当たり 85 キロから 100 キロに上げること、養蚕による雇用を 2007 年の 600 万人から 770 万人に増加することを掲げた。マニプール州でも引き続き養蚕分野の成長が見込まれており、マニプール州第 11 次五カ年計画では特に女性や貧困層への雇用機会の提供として期待されている。第 10 次五カ年計画終了時に 1071 トンだった州内生糸生産量を、第 11 次五カ年計画終了時までに 2833 トンとすることが目標とされている[6]。

上述のとおり、審査時、事後評価時ともに、本事業と開発政策との整合性は高い。

3.1.2　開発ニーズとの整合性

マニプール州の生糸生産量は、カルナタカ州やアンドラ・プラデシュ州など養蚕先進諸州に続いて全国第 6 位である。インドの養蚕分野全体における同州の位置づけは高くはないが、貧困州のマニプール州では、養蚕業は雇用機会を創出する産業として重要視されていた。実施機関によると他州から移入される生糸はねじりあわせた糸（撚糸）であり、織物のたて糸として利用されてきた。マニプール産の生糸は典型的

[4] 非マルベリー生糸の目標生産量は 1790 トン。本事業では家蚕で桑を餌とするマルベリー蚕を対象としているが、蚕には非マルベリーのエリ（家蚕）、タサール、ムガ（共に野蚕）という沙羅双樹など桑以外の葉を餌とする蚕がある。非マルベリー生糸の生産量はインド全体の 10%程度である。

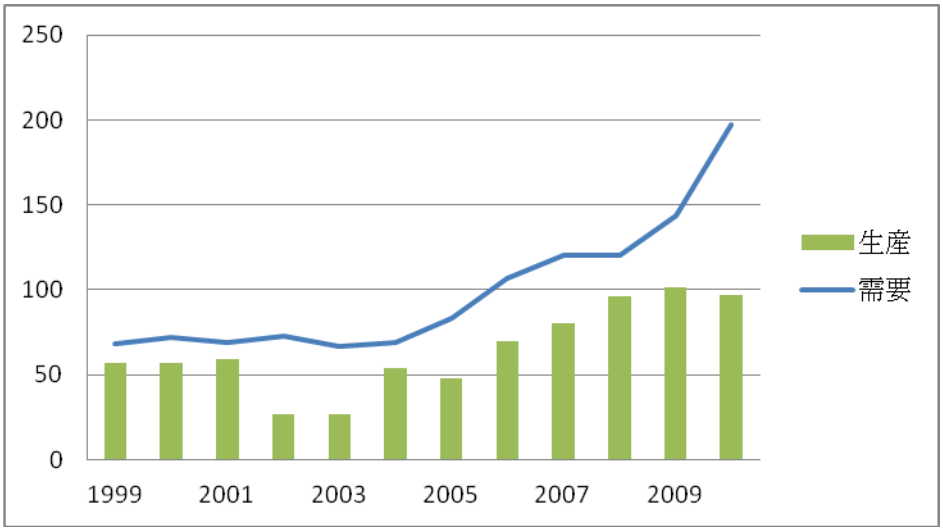
[5] 蚕には二化性と多化性があり、二化性繭から取れる生糸は多化性と比べて長く、糸の太さが均一で強いためたて糸に適している。1 キロあたりの繭の取引価格も多化性と比較すると高い。

[6] 第 12 次五カ年計画の生糸生産量の目標値（暫定）は 2836 トンで、うち 785 トンがマルベリー生糸である。

なマニプール手織りサリーのよこ糸に使われるほか、同州では男性の伝統的衣服に使われるなど、当時から州独特の生糸に対する高い需要があった。特にケレという伝統的な手動繰糸機で製糸された繊度の高いマルベリー生糸が好まれ、繊度の高いマルベリー生糸で織られたサリーは独特なきめの粗さがあり、他州の生糸では代替されることはないと考えられていた。急増する州内産の生糸需要に対応するためにも、マニプール州で繭と生糸の生産量を拡大することが必要だった。同州には既存の製糸業と絹製品生産業があり、製糸業においては繭生産が低いために未稼働の機械もあり、州内で増産される繭は全て活用されることが見込まれていた。

事後評価時も伝統的な絹製品に対する州内需要は引き続き高い。実施機関によると、2010 年の同州マルベリー生糸需要[7]197 トンに対し、97 トンが州内で生産されている。図 3 に示すとおり、州内での需要の伸びは著しく、2010 年以降、需給ギャップは拡大傾向にある。実施機関は、マルベリー生糸の需要が 2020 年には 2010 年の約 3 倍に達すると予測しており、養蚕への開発ニーズは事後評価時の現在も高い。

（単位：トン）



出所：養蚕局

図 3　マニプール州におけるマルベリー蚕の生糸需要と供給

3.1.3　日本の援助政策との整合性

対インド国別援助計画（2006 年）の中で、ODA 重点目標の一つとして貧困・環境問題の改善が掲げられている。対インド事業展開計画（2011 年）では、貧困削減が援助重点分野に掲げられ、なかでも農村部における雇用創出が課題とされており、貧困緩和を目的とした本事業は日本の援助政策と合致する。

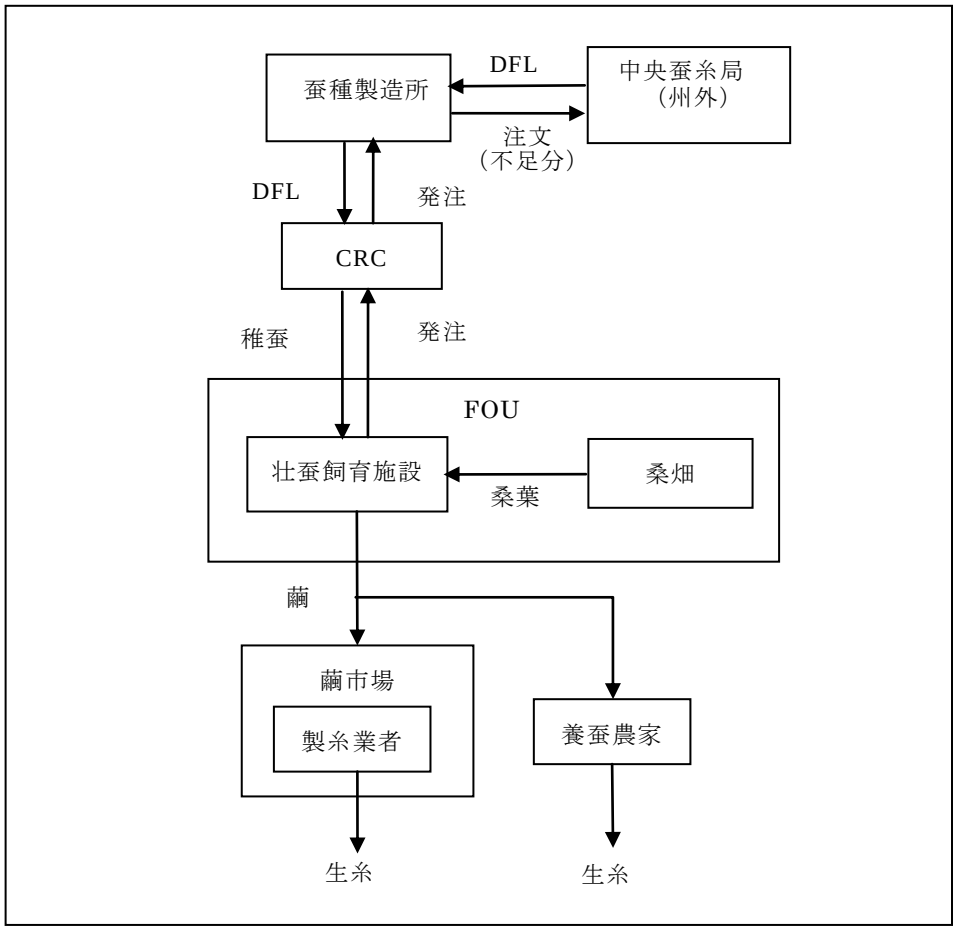
以上より、本事業の実施はインド政府やマニプール州の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

[7] 同州の総生糸需要は 520 トン／年、生産量は 322 トン／年。

3.2 有効性[8]（レーティング：②）

本事業は、桑の植林から農家が蚕を育てて繭を生産し、生糸を生産するまでの蚕糸業全体を支援するものである。大まかな流れは以下のとおり。

繭を生産するためには、州養蚕局が運営する蚕種製造所において DFL[9]と称される蚕の卵が作られる。蚕種製造所で作られた DFL は農家への供給窓口となる稚蚕飼育施設（Chawki Rearing Center: CRC）に供給される。CRC で蚕の卵は孵化し、稚蚕となり養蚕農家グループ（Field Operation Unit: FOU）に供給される。FOU は壮蚕飼育施設（Adult Silkworm Rearing House）で蚕の飼育を行い、施設に併設する形または近い場所で桑を栽培する。蚕はその桑の葉を餌にして成長し、やがて繭を作る。収穫された繭は繭市場で製糸業者に買い取られる。養蚕農家では、収穫した繭の一部を保持し、自宅で繰糸し、織物まで生産する場合もある。蚕種の供給と生糸生産までの工程を示したのが図 4 である。



出所：評価者作成

図 4　蚕種供給と生糸生産までの流れ

[8] 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。
[9] Disease Free Laying：無病卵。

本事業では、事業開始当初の 1999 年に、コンサルタントが貧困層を対象とした詳細計画を策定した。ところが、インド政府繊維省の指示に基づき、2003 年に詳細計画が見直され、アウトプットやアプローチ、対象者までもが大幅に変更されることになった[10]。計画見直しの背景には、養蚕業の発展に重点を置き、さらなる繭生産の増大を図ることがあったと考えられる。対象桑畑の面積は当初計画の 1020 ヘクタールから 1700 ヘクタールに拡大、これにより桑葉収穫量が増えてより多くの蚕を飼育できるようになることから、繭生産量の目標も 612 トンから 680 トンに上方修正された。対象農家は 3000 人から 5000 人に増加、選定基準も見直された。低所得層や土地なし農民を受益者として優先的に選定して、養蚕に必要な土地や施設を供与する仕組みでは、受益者が受け身となり、事業に対する主体性を損なうとの考えから、それまでの養蚕経験や活動のための私有地を所有している者が優遇されることになった。事業計画時に設定された受益者選定基準[11]やアプローチでは、事業が成り立たないことがわかったため、養蚕を発展させる措置として受益者選定基準の見直しを行ったことは妥当だったと判断される。受益者の選定基準を変更したことで、結果的に当初想定されていた最貧困層より所得が高い農家が受益者の大半となったものの、貧困層であることには変わりはない。アプローチに関しては、桑の品種を分けて栽培し、効率的に蚕の生育時期に合わせた葉を与えるため、稚蚕、壮蚕ともに共同飼育を採用することが計画されていたが、壮蚕については個人による飼育へと変更になった。結果、本事業で建設される壮蚕飼育施設数（Individual Adult Silkworm Rearing House: IARH）は 600 から 4000 に増大した。

3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

3.2.1.1 繭生産量

上述のとおり、審査時の繭生産量の目標値は、桑畑面積 1020 ヘクタールで、繭 1 キロ当たりに必要な桑葉量を 20 キロ[12]として、612 トンとされていた。しかし、詳細計画の見直しの際、マニプール州の自然条件を考慮して、繭 1 キロ当たりに必要な桑葉量を 30 キロに修正した。桑畑面積を 1700 ヘクタールに拡大したことから、目標値は 680 トンに再設定された。事業対象地域における繭生産量の推移は図 5 のとおりである。

表 1　事業対象地の繭生産量

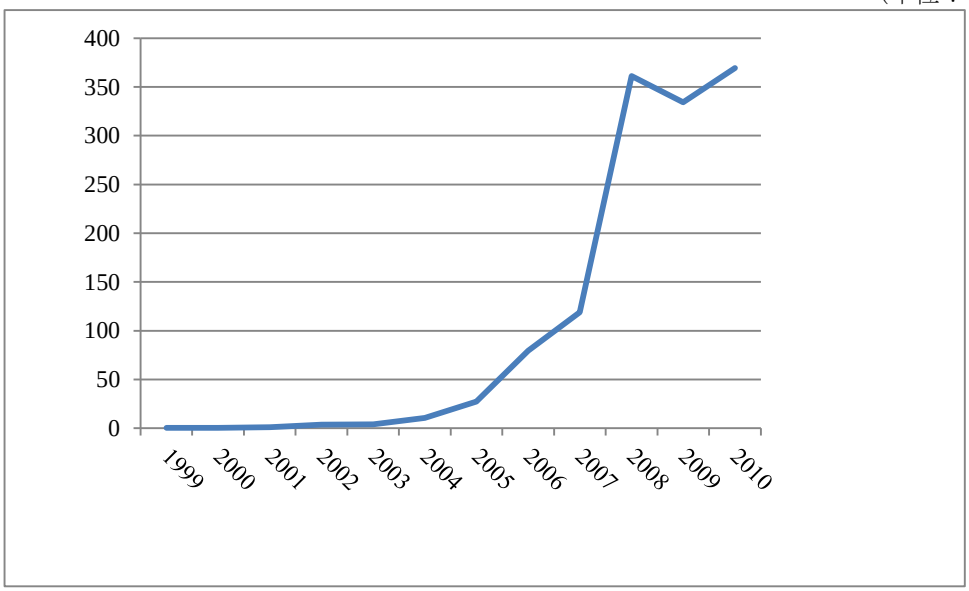
（単位：トン）

（1）目標値 （1997 年審査時）	（2）目標値 （2003 年改定後）	（3）実績値 （2010 年）	(4)計画比 (3)/(2)×100
612	680	369	54%

出所：養蚕局

10 計画変更の詳細は効率性の項を参照。
11 家庭収入が貧困ライン以下、土地を所有しない農民、小農、社会・文化・宗教的背景の影響がないなど（SAPROF、1997 年）。
12 養蚕先進地域であるインド南部の水準。

（単位：トン）



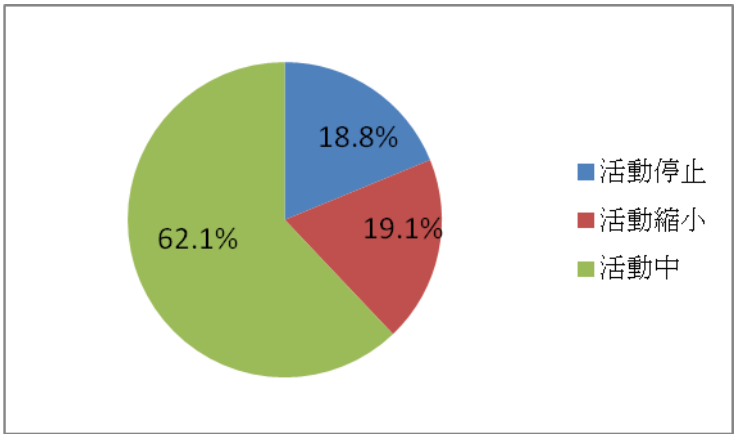
出所：養蚕局

図 5　事業対象地域における繭生産量の推移

繭生産量は桑畑の造成が開始された 4 年後の 2006 年から増え始め、2008 年には前年から倍増した。2005 年までに造成した桑園 1350 ヘクタールから全面的に桑葉の収穫ができるようになったこと、あわせて 2008 年に大半の IARH が稼動し始めたことが急増の理由である。しかし、その後 2010 年までは大きな伸びはなく、2010 年の実績は 369 トン、目標値 680 トンの計画比 54%にとどまる。計画通り対象面積 1700 ヘクタールの桑畑が造成されたにも関わらず、繭生産量が目標値を大きく下回っている要因には様々なことが考えられる。根本的な問題として、養蚕農家グループ（FOU）の活動の低迷が挙げられる。そのほかにも養蚕工程の全般にわたってボトルネックが複数確認された。以下にその状況を記す。

(1)養蚕農家の活動状況

本事業では、5 人の養蚕農家で組む FOU を 1000 グループ形成し、各 FOU が平均 1.7 ヘクタールの桑畑と壮蚕飼育施設の運営維持管理を行うことになっていた。しかし、事後評価時の養蚕局郡事務所からの聞き取りによると、約 38%の FOU が活動を縮小するかまたは全面的に活動を中止している。



出所：養蚕局

図 6　FOU の活動状況

図 6 のとおり、FOU のうち約 19%が全面的に活動を停止している。事業対象地のうち最低 320 ヘクタールは養蚕に使われていないことになり、計画上、年間 130 トンの繭生産が減少することになる。活動をやめた背景には、農家個々人がグループで活動することの意義を十分に理解していないため、グループ内の調整がうまくいかず、メンバーが欠けてしまったことが挙げられる。また、FOU が養蚕活動のために州政府や村落自治体から一定期間借用していた土地が、下水処理場など他の目的に転用されることになったことも一因である。

(2)養蚕工程のボトルネック

1) 栽桑

実施機関が行ったサンプル調査[13]によれば、2010 年の事業対象地域における桑葉収穫量は、2 万 400 トンの目標に対し 1 万 2784 トンであり（計画比 63%）、1 ヘクタール当たりの平均桑葉収穫量は 12 トンである。事後評価時に 6 郡[14]の FOU リーダー60 人を対象に実施した受益者調査によると、造成された桑畑のうち現在有効な面積は 54%、1 ヘクタール当たりの平均桑葉収穫量は 6360 キロであることがわかった。桑葉の生産性が実施機関の報告と大きく異なるのは、実施機関のデータが 1 エーカーのモデル桑畑の収量をもとに推計されていることが考えられる。桑葉収穫量が計画を下回っているのは、植栽後に枯れた桑木を植え替えていないことや、桑畑がフェンスで囲まれていないため家畜などの動物の被害を受けやすくなっていることが原因とみられる。

13 サンプル桑畑 1 エーカーのデータをもとに収穫量を算出。

14 調査対象地域は平野部の東インパール郡、西インパール郡、ビシュヌプール郡、トウバル郡、山間部のチャンデル郡、チュラチャンドプール郡を含む。受益者調査ではこのほかにも受益農家 123 人に事業による生活水準の変化などについて行った。

表 2　桑栽培面積と桑葉収穫量

	(1) 目標値 (1997 年審査時)	(2) 目標値 (2003 年改定後)	(3) 実績値	(4)計画比 (3)/(2)×100
桑畑有効面積（ヘクタール）	1,020	1,700	1,054	62%
桑葉収穫量（トン）	12,240	20,400	12,784	63%
桑葉平均収量（トン/ヘクタール）	12	12	12	100%

さらに、実際に蚕の餌として供給された桑葉量はそれを下回る。受益者調査をもとに計算すると[15]、桑葉供給量は収穫量の 71%で、収穫された桑葉が有効に活用されていないことがわかる。FOU では桑葉収穫量の予測をもとに飼育可能な稚蚕の量を算出し、村レベルの養蚕農家協同組合が運営する稚蚕飼育施設（CRC）[16]に稚蚕の供給を依頼する。しかし実施機関によると、桑葉収穫量の予測そのものが難しいことや、農家の養蚕経験が浅いことから、桑葉収穫量を適切に予測できていない。桑葉収穫量を過小に見積もるため稚蚕供給量が少なくなり、収穫できたすべての桑葉を消費できないという事態に陥っている。

このように、桑園の維持管理上の問題と不適切な需要予測が重なり、結果的に繭の生産量に影響していると考えられる。

2)育種

①壮蚕飼育施設（IARH）の温度管理

本事業計画時には、蚕の飼育施設として現地で調達できる資材を活用した簡易な施設が考えられていた。実際には、プレハブと簡易なレンガ造りの二通りの施設を建設した。IARH の 7 割を占めるプレハブ施設は、室内の温度が上昇しすぎる、通気性が悪いなどの問題が指摘されている。農民が適切な換気をしていない場合もあり、レンガ簡易型施設と比較して繭の生産性が低い。受益者調査では、レンガ簡易型 IARH の 100DFL 当たり平均繭生産量が 40 キロであるのに対し、プレハブ施設の場合は 33 キロと生産量が少なくなっていることがわかった。プレハブ施設では、身近な資材を利用して吊り天井を作り、窓や扉付近に日よけを設置することで、室内の気温上昇を防ぐなどの工夫が求められるが、ほとんど実施されていない。稚蚕飼育用のプレハブ施設については、壮蚕と違い高い温度のほうが適しているため、室内温度の問題はみられない。

②稚蚕飼育量

CRC は蚕種製造所から蚕種を仕入れて、FOU に稚蚕を提供する。前述のとおり、CRC における稚蚕の飼育量は FOU からの需要によって決まる。稚蚕の需要量にあわせ、事後評価時点では、事業で建設された 60 カ所のうち 49 カ所のみが稼動しており、

[15] 1 農家当たりの年平均繭生産量は 151 キロ。繭生産に必要な桑葉量を繭 1 キロ当たり 30 キロとして計算すると 4530 キロとなる。

[16] 実質的には、CRC は養蚕局の指導のもと行われている。詳細については持続性の項を参照。

実施機関の報告によると、2010 年度の稚蚕飼育実績は計画比 64%となっている。審査時には CRC 1 カ所につき、年間 3 万 DFL（1 回当たり 4500～5000 DFL、年間 6 回）の飼育量を想定していた。しかしながら、受益者調査で確認された平均年間実績は 5650 DFL（1 回・1 施設当たり 1596DFL、年間 3~ 4 回）だった。CRC の飼育容量が目標を大きく下回っているのは、前述のとおり FOU による不適切な稚蚕の需要予測が最大の要因である。さらに、稚蚕を飼育する際に使用するトレイの中で、稚蚕が混雑した状態で飼育されていることも蚕の質に影響し、事業実績に影響していると考えられる。養蚕の専門家によると、約 1600 DFL を飼育するためには 160 個のトレイが必要とされるが、事業で設立された CRC には、計画に基づき 125 個トレイしかなく、計画そのものが適切ではなかった可能性がある。

3)製種

図 7　営繭の様子

図 8　手動繰糸機ケレで繰られた生糸

CRC に蚕種を供給する蚕種製造所は本事業で 2 カ所建設され、実施機関運営のもと年間 200 万の DFL を製造することとしていた。2 カ所のうち、1 カ所は稼働しておらず、現在、蚕種製造所は 1 カ所のみが製造を行っている。現在稼動している蚕種製造所は、2010 年度には 1 カ所当たりの目標値である 100 万 DFL を製造しているが、事業対象地域における蚕種の需要は 110 万 DFL であるため、不足分は州外の中央蚕糸局から取り寄せている。蚕種製造所では CRC からの需要をもとに蚕種を製造しており、現在の繭生産量であれば、供給体制に特段問題はみられない。現在未稼働の蚕種製造所は最低限必要な機材、職員ともにそろっている模様である。今後、繭生産量を目標値まで増産するには、未稼働の蚕種製造所を稼動させることが重要である。蚕種製造所に種繭を供給する原々種製造所においても、本事業で設立された 2 カ所のうち 1 カ所のみが稼動している状況である。現在の生産レベルであれば原々種製造体制に問題はないが、繭増産のためにはもう 1 カ所の原々種製造所を稼動させることが必要となる。

3.2.1.2　生糸生産量

FOU が生産した繭は通常、その一部が繭市場などで売買され、一部は農家が保持し自宅で糸繰りされて生糸となる。製糸には様々な道具または機械があるが、マニプール州においてはケレという伝統的な手動の糸繰り機がもっとも普及している。生糸は、レンディタという 1 キロを生産するのに必要な繭の重さによって品質が区分される[17]。審査時にはレンディタ 10 の繭 612 トンから 61 トンの生糸を生産することを目標としていた。2003 年の詳細計画見直しの結果、680 トンの繭はレンディタ 8 まで品質が向上すると考えられ、生糸生産量目標値は 85 トンとされた。しかし、繭生産量が目標に達していないため、生糸生産量は 46 トンと計画比 54%にとどまる。この全てが本事業外の既存のケレや、手動繰糸機や家内工業式繰糸機械によって生産されている。ひとつには製糸活動に関する施設建設の大半が、詳細計画見直しの際に本事業対象外となったこと[18]、もうひとつには円借款資金で建設された多条式繰糸機械センターが、施設近辺への配電の遅れのため稼動していないことが理由である。実施機関によれば、変電所はすでに建設されており、多条式繰糸機械センターは 2012 年度中に操業予定とのことである。これが稼働すれば、年間 3 トンの生糸が生産されることになる。

表 3　本事業で生産された繭の加工・生糸生産量

（単位：トン）

（1）目標値（1997 年審査時）	（2）目標値（2003 年改定後）	（3）実績値（2010 年）	(4)計画比 (3)/(2)×100
61	85	46	54%

出所：養蚕局

3.2.1.3　雇用創出

本事業による雇用は、直接的受益者である養蚕農家に加え、稚蚕飼育、生糸生産・織物などの加工絹製品生産の段階でも想定されていた。審査時の受益者 3000 人、繭生産量 612 トンをもとに計算すると稚蚕飼育・製糸・織物雇用者を含め 5833 人になる[19]。詳細計画見直し後の雇用創出の目標値は 8233 人であり、これに対して事後評価時の実績値は 5271 人[20]（計画比 64%）だった。事業規模と比較すると受益者数は限定的であるが、本事業を通じて 5000 人以上の雇用が創出されており、将来的な増産に伴いさらなる雇用の創出が期待される。

---

17 例えば、レンディタ 8 の生糸を 1kg 生産するには繭 8 キロが消費されたことになる。レンディタ数が少ないほうが、繭質が高いと判断される。

18 一部は中央政府の開発プログラムで設立された。

19 雇用者数の算出方法は、①養蚕農家数＋②稚蚕飼育雇用者数（DFL 供給量×9 人日/100DFL/年間労働日数 250 日）＋③製糸雇用者数（生糸生産量/日当たり生産量 0.8 キロ/年間労働日数×間接雇用率 1.85）＋④織物雇用者数（生糸生産量/生産性 2.5 トン/日/必要生糸量 55 グラム/トン/年間労働日数 300 日×間接雇用率 1.25）。

20①5000×（1－0.38）+②（1,158,607×0.09/250）+③(46,180/0.8/300×1.85)+ ④(46,180/0.055/2.5/300×1.25)

表 4　本事業で創出された雇用

（単位：人）

（1）目標値（1997 年審査時）	（2）目標値（2003 年改定後）	（3）実績値（事後評価時）	(4)計画比 (3)/(2)×100
5,833	8,233	5,271	64%

出所：評価者作成

3.2.2　定性的効果

3.2.2.1　繭の品質向上

実施機関によると、事業実施後の不良繭の割合は 13%前後であり、繭生産量から不良繭を除いて生糸生産量を計算すると、事業前のレンディタ 10 から 7.5 まで改善されたことがわかる。本事業の対象農家は 2004 年以降、JICA の技術協力プロジェクト「二化性養蚕技術開発計画」で、専門家の指導のもと中央蚕糸局が開発した品種を導入しており、飼育されている蚕の 9 割以上が二化性となった。繭の大きさの均一性やほぐれやすさなど養蚕技術による品質向上は報告されておらず、優良な品種の導入によるレンディダの改善にとどまる。

3.2.2.2　養蚕技術・育蚕方法

図 9　桑畑とプレハブの壮蚕飼育施設

図 10　混雑した状態で飼育されている蚕

本事業では、マルベリー蚕の適切な養蚕技術を新技術パッケージとして導入することが計画された。パッケージの内容は、高収量品種桑の育種・栽培技術、一貫飼育の廃止[21]や条桑育[22]といった蚕飼育技術、蚕飼育施設の衛生管理を徹底し、適切な消毒をして病害の予防と抑制を図る蚕病防除技術などである。現在、一部の FOU を除き、

[21] 一貫飼育は、養蚕農家が稚蚕から繭ができるまでの蚕の飼育を全て行う方法。蚕は生育時期により、適切とされる飼育環境や方法が異なる。本事業では、稚蚕は各農家が飼育するのではなく、協同組合が運営する別の施設において地域の養蚕農家で飼育する共同飼育に変換することを推奨した。

[22]桑を枝ごと与えて育てる飼い方。給桑回数が減るため、労働力が軽減されるが、広い棚が必要となる。以前は裁断した桑葉を給飼する方法がとられていた。

共同で稚蚕飼育が行われており、受益者調査では、約 8 割の FOU が条桑育を採用し、定期的に飼育施設の消毒を実践していることが確認された。他方、サイト実査では、飼育用の棚で重なり合うくらい混雑した状態で蚕が飼育されているケースが数多くみられ、蚕飼育技術が適切でないことが確認された。プレハブ施設には窓が設置されており、室内の通気性をよくすることができる仕組みになっているが、窓を開けておくことで室内の気温上昇を防ぐことを理解していない農家が多く、農家の知識不足も明らかになった。

対象農家は事業期間中に平均 2 回[23]の研修を受講しているが、養蚕への関心の欠如や意識の低さ、知識不足などにより適切な飼育方法・養蚕技術が用いられていないと考えられる。実施機関による農家への巡回指導には、その頻度にばらつきがある。受益者調査によれば、普及員の常駐する技術サービスセンター（Technical Service Center: TSC）は、至近距離にある FOU に対しては蚕飼育季節に 2~3 回巡回している一方で、全体の 8 割に当たるそれ以外の FOU へは 1 回しか巡回しておらず、ほとんどの FOU が充実したサービスを受けられていないことが明らかになった。

農家の意識や養蚕技術、育蚕方法は、繭の生産量の目標達成に大きな影響を与えており、繭生産の効率化と拡大のためには、これらの課題を優先的に克服する必要がある。

3.2.2.3　貧困層の所得向上

審査時、マニプール州養蚕農家の年間平均所得は 1 万 2500 ルピーとされており、事業実施後には 2 万 7900 ルピーに増加すると考えられていた[24]。受益者調査の結果、事業対象農家の事業実施前の平均所得は 6 万 4000 ルピーであり、実施後は 14 万 4100 ルピーである。これは、2003 年の詳細計画見直しの際に受益者選定基準が変更になったことや、2007 年に活動が滞っている農家を新規農家と交代させる措置をとった結果、本事業の受益者が当初予定していた土地なし農民や低所得世帯から貧困層のなかでも比較的所得が高い世帯にシフトしたことによるものと考えられる。対象農家の平均所得は大幅に増加しているが、その 53%が養蚕を副業としており、養蚕からの年間所得は 1 万 5700 ルピーで全体に占める割合は約 11%にとどまる。このように、本事業が期待していた効果は事後評価時点では限定的である。

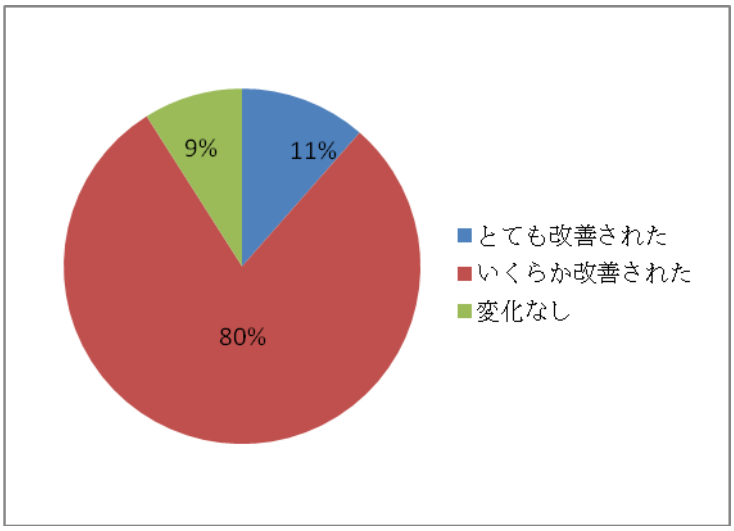
3.3 インパクト

3.3.1　インパクトの発現状況（貧困層の生活水準の向上）

本事業では養蚕の雇用創出を通じ、貧困層の生活水準を上げることが期待されていた。インパクトの発現状況を確認するため、事後評価時に 6 郡の養蚕農家 123 人を対象に受益者調査を実施した。質問票を用いて、対象農家の生活が事業の事前事後で改

[23] 受益者調査の結果。実施機関によると 3 回受講している。
[24] 1 農家当たりの桑畑の平均面積を 0.34 ヘクタールとした場合。

善されたか、所得の変移、事業前と比較してどのようなものにお金を使っているかなどを確認した。受益者調査の結果、約 9 割の農家が養蚕活動から得た収入により生活水準が向上したと回答した。



出所：受益者調査

図 11　対象農家の生活水準の改善

事業に参加したことで生活水準のどのような面が向上したかという質問に対し、5 割以上で食料、医療、教育など基本的な生活面で改善があったと回答した。

表 5　生計向上による対象農家の出費増加項目

（単位：%）

出費項目	回答者
食料	65
医療費	66
子供の教育	55
消費アイテム	34
貯蓄	23
余暇	24
固定資産	10
家の改修など	12

出所：受益者調査

養蚕は細かな作業が多く女性に適した職業とされていること、そもそも女性が労働力の主となることから、本事業では女性の参加を促進することで女性の社会的地位の向上にも貢献することが期待されていた。受益者調査では、約 9 割の回答者が定期的収入の確保、家庭外での仕事をする機会の提供、養蚕研修を通じた自立心の向上により、本事業を通じて女性の社会的地位が向上したと考えていることがわかった。

なお、事業開始後に女性配慮行動計画を策定することとなっていたが、計画策定には至らなかった。対象農家選定基準に女性を優先することは明示されていなかったものの、女性に適した職業であることから結果的に受益者に占める女性の割合は約 7 割と多くなった。

3.3.2　その他、正負のインパクト

実施機関への聞き取りによると、審査時に計画された森林地帯は事業対象地として選定されていない。土地収用に伴う住民移転も一切発生していない。実施機関は、本事業によって荒地が桑畑として緑地化されたことや、養蚕が伝統的に行われていなかった地域においては換金作物としての養蚕が導入されたことも、貧困層の生活に正のインパクトをもたらしたとしている。

以上のとおり、本事業によって対象農家の生活水準が向上したといえる。しかし、3.2.2.3 で述べたように事業実施後には 2 万 7900 ルピーになるとされていた養蚕からの年間収入は 1 万 5700 ルピーにとどまっており、事業によって受益者の生活水準が大きく改善したとは判断できない。

本事業の有効性のレーティングにあたっては、各運用効果指標の達成度の加重平均[25]を用いた。この結果、定量的効果の達成度は 59%（レーティング②）になった。蚕糸業全体としては成長傾向にあるものの、定性的効果として期待されていた繭の品質向上は、農家の養蚕技術や育蚕方法の向上に起因するものではなく、所得の向上も限定的である。上述のインパクトの発現状況も勘案し、有効性・インパクトを中程度と判断した。

3.4 効率性（レーティング：②）

3.4.1　アウトプット

前述のとおり、本事業では 2003 年に詳細計画が見直された。2005 年には貸付実行期限（2008 年 3 月末）までに事業を完了するため、活動計画の見直しが行われた。審査時、詳細計画・活動計画見直し時の計画と実績は表 6 のとおりである。

[25]繭生産量を 0.45、生糸生産量 0.1、事業による雇用創出達成率 0.45 とし、定量的効果の達成度は 59%。（繭生産量達成率 54%×0.45）＋（生糸産量達成率 54%×0.1）＋（雇用創出達成率 64%×0.45）＝59%　なお、生糸生産量の加重平均を 0.1 としたのは製糸活動に対する本事業の計画が 1 割未満であったことによる。

表 6　アウトプット対比表

No.	アウトプット	審査時 (1997 年)	詳細計画 見直し時 (2003 年)	活動計画 見直し時 (2005 年)	実績	
					(2010 年)	事後 評価時[26]
1	桑畑（ヘクタール）	1,020	1,700	1,700	1,700	1,054
2	稚蚕飼育施設	30	100	60	60	49
3	壮蚕飼育施設	600	4,000	4,000	4,000*	2,480
4	蚕種製造所	2	1	1	2	1
5	原々種製造所	2	1	0	2	1
6	原々々種製造所	2	0	0	0	-
7	多条式繰糸機械センター	2	12	1	1**	0
8	家内工業式繰糸機械センター	2	0	0	0	-
9	改良型手動繰糸機　（台）	80	100	100	0	-
10	縦糸用合撚絹糸生産センター	4	0	0	0	-
11	技術サービスセンター	4	15	15	15	15
12	農民訓練センター	2	―	0	0	-
13	養蚕専門学校	1	1	―	1	1
14	繭市場	3	―	―	1	1
15	郡倉庫	5	6	6	6	0
16	絹試験室	1	0	0	1	0
17	ほ場試験研究センター	1		0	1	0
18	事業事務所	1	1	0	1	1
19	コンサルティング・サービス 邦人コンサルタント 現地コンサルタント	 111 人月 250 人月	 ― ―	 ― ―	 87.5 人月 237.24 人月	 ― ―

出所：養蚕局

注記：*うちプレハブ 2900、レンガ簡易型 1100 **製糸技術・研修センターを併設

3.4.1.1　計画見直しの主な変更点

(1) 桑畑・受益者数・壮蚕飼育施設

3.2 で述べたとおり、詳細計画の見直しでは、養蚕産業の発展をにらみ、対象とする桑畑面積を拡大した。1 人の農民が適切に運営維持管理できる桑畑面積は 0.34 ヘクタールとされていたため、対象桑畑面積の拡大に伴い、対象受益者数は 3000 人から 5000 人へ増加した。壮蚕飼育を 5 人の農家による共同飼育から個人飼育に変更し

[26] 未稼働・未活用施設を除く。1 と 3 は活動を縮小・中止した FOU を 38%として計算。

たため、IARH 数が 600 から 4000 に大幅に増加した[27]。

2005 年の活動計画の見直しでは、期限内に限られた事業費でより数多くの養蚕農家に IARH を提供することを目的に、施設の大半を推奨されていたレンガ簡易型からプレハブ施設に変更した。しかし、予想以上にプレハブ製造に時間を要し、また製造地がマニプール州から遠方だったため、プレハブが現場に届くまでさらに時間がかかった。プレハブ IARH はレンガ簡易型 IARH と比較して飼育環境の管理が難しく、繭生産量・生産性の低下につながっている。プレハブ施設だけで養蚕を行っている農家のなかには、レンガ施設で飼育したほうが、繭生産性が高いのを見てやる気を失っているケースも見受けられた。このように活動計画見直し時の判断が事業の効率や効果へマイナスの影響を与えることになった。

(2) 技術サービスセンター

養蚕農家への普及や技術指導は、より農家に近い場所で行うべきであることを考慮し、農民訓練センターの建設を取りやめ、技術サービスセンターを 15 カ所に増やした。

(3) 製糸関連施設

審査時、本事業で生産される繭の 70%を処理する繰糸施設（表 6 中の 7~10）を導入することを計画していた。見直しでは、本事業の製糸部門を大幅に縮小し、地域の個人製糸業者を最大限活用するとともに他のプログラムの資金を使って導入する方針に変えた。改良型手動繰糸機の導入と縦糸用合撚絹糸生産センターの建設は、2002 年以降に始まった中央政府による開発プログラムの資金を利用して調達した。家内工業式繰糸機械センターは事業対象外となった。多条式繰糸機械センターが製糸部門として唯一建設された。

(4) その他

原々々種製造所は、研究目的の施設であることを理由に事業対象外とされた。本事業の中核である養蚕活動の成果や持続性に直接的な影響を及ぼさないコンポーネントは後回しにすべきとの考えから、蚕種製造所、原々種製造所、ほ場試験研究センター、事業事務所が一時的に事業対象外となった。これらの施設は、事業終盤にあたる 2006 年に為替変動による内貨の余剰資金を利用して建設された。必要機材を調達す

[27]対象受益者数 5000 人対して 4000 施設としたのは、受益者の中に既に IARH を所有している農家がいたことや、573 施設を別予算で賄うこととされたためである。審査時には各共同飼育施設で、1 回当たり 500 頭を飼育し、年間 5 回、2500 頭を飼育することを計画していた。600 施設で計画通りに飼育されれば約 600 トンの繭が生産される計算であった。見直し後の個人飼育施設の 1 回当たりの飼育容量は 100 頭。2005 年の見直しでは各農家が年間 340 頭を飼育する計算で、5000 人で 680 トンの繭を生産することが計画された。実際の IARH 数は既存のもの、別予算によるものを合わせても 5000 に満たないが、現時点で活動している養蚕農家数が 5000 に達していないため、これによる繭生産への影響は発生していない。

るだけの余剰資金はなく、ほ場試験研究センターは構造物だけが建設された[28]。絹試験室も機材は将来的に調達されることになっており、施設は現在使われていない。蚕種製造所、原々種製造所は配電の遅れや機材の不足により、各施設とも建設された 2 カ所のうち 1 カ所のみが稼動している。

3.4.1.2　変更の妥当性と事業への影響

計画が見直された背景には、養蚕業の急激な発展を期待しての判断があったと考えられ、事業範囲を拡大することでより多くの農家が受益するようにしたことは評価される。しかし、事業の持続性を確保するための取り組みについては検討されず、図 12 に示すような養蚕局、協同組合、FOU の三層構造で組織的に事業を運営する体制が整わないうちに支援の対象を拡大してしまったことは、結果的に事業の実施効率を下げることになった。中央の繊維省の判断により時間短縮のために維持管理が難しいとされるプレハブ施設を大量発注したり、事業終盤に余剰資金を利用して構造物だけを複数建設したために活用されないままになったりと、事業効果の発現を妨げる可能性のある計画変更がなされた。本事業における詳細計画の大幅な変更は必ずしも適切ではなく、長期的な養蚕業の発展を見据えた慎重な判断が必要だったといえる。

3.4.1.3　コンサルティング・サービス中断による事業への影響

本事業では、新たに養蚕活動に加わる農家を対象とし、受益農民全員が新たに協同組合として組織化されることが計画されていた。そのため、外国コンサルタントによる施工管理や、養蚕技術の指導や組合の運営管理能力強化のための技術研修、NGO による組織化支援や運営支援が計画されていた。しかし、事業実施中、マニプール州反政府勢力によるテロ活動などにより治安が悪化したため、外国コンサルタントは州外へ避難せざるを得なくなり、長期にわたって不在が続くことになった。繊維省による事業一時停止措置も加わり、コンサルティング・サービスは中断されたまま契約期限が到来した。その後も外国コンサルタントの再雇用は実現せず、事業が本格化した 2004 年以降、外国コンサルタント、NGO ともに不在のなか、実施機関をはじめとした関係者だけで事業が進められた。養蚕農家への技術指導は計画の 6 割程度にとどまり、組織化支援、協同組合への技術支援については十分に実施されることはなかった。コンサルティング・サービスの中断は、施工管理や技術能力向上において大きなマイナスとなった。

3.4.2　インプット

3.4.2.1　事業費

総事業費は、審査時計画の 49 億 5800 万円（うち円借款部分 39 億 6200 万円）に対し、実績 44 億 1700 万円（うち円借款部分 39 億 4100 万円）だった（計画比 89%）。

[28]必要機材は別途、調達される予定。

円借款部分のうち 4 億 4400 万円が外貨、12 億 2800 万ルピーが内貨だった。事業費の実績が計画を下回ったのは、事業期間中にルピーの対円為替レートが下落したためである[29]。取りやめになった施設費用を計画値から除外した額との計画比は 116%と若干計画を上回る。

3.4.2.2　事業期間

本事業の全体期間は 1997 年 12 月～2005 年 3 月（88 カ月）の計画に対し、実績は 1997 年 12 月～2008 年 12 月[30]（133 カ月）で計画を上回った（計画比 151%）。事業実施が本格化したのが 2004 年以降であること、事業対象面積と受益者数が 1.7 倍に拡大したことを考慮すると、これに見合うものだったと判断される。事業遅延の要因は複数あるが、詳細計画策定に関する中央政府の多大な介入により、計画が承認されるまでに 3 年以上の年月がかかったことの要因が大きい。実質的には 2004 年まで本格的な活動はほとんど行われなかった。さらに本事業以外でも、マニプール州の治安悪化に伴い、頻発するストライキや道路封鎖などが、事業進捗に影響を及ぼした。事業の遅延に伴い、貸付実行期限は 2005 年 7 月から 2008 年 3 月まで延長された。一時期は州政府の資金不足による事業進捗への影響も心配されたが、貸付実行方式をリインバースからトランスファー方式に変更することで遅延要因を解消した。

3.4.3 内部収益率

本事業の経済的内部収益率（EIRR）を再計算したところ、4.25%になった。審査時は、1997 年を基準年、プロジェクトライフ 30 年と設定し、費用を事業費、維持管理費、更新費、便益を繭生産増加による追加的効果、繭から生糸・絹製品への加工による追加的効果として 12.6%と算出した。事後評価時には、2011 年を基準年、プロジェクトライフを 30 年、費用に事業費、維持管理費、更新費を用いた。便益については審査時の計算方法の詳細がわからなかったため、生糸増産効果[31]と繭増産効果[32]を用い、「事業あり」と「事業なし」の差分をもって算出した。計算方法が異なるため単純比較はできないが、審査時から大幅に低下した理由は、建設費が 2011 年価格で審査時の約 1.5 倍に増加したこと、繭生産量が計画比 54%と少ないことが挙げられる。

以上より、本事業は事業費、事業期間ともに計画を上回ったため、効率性は中程度

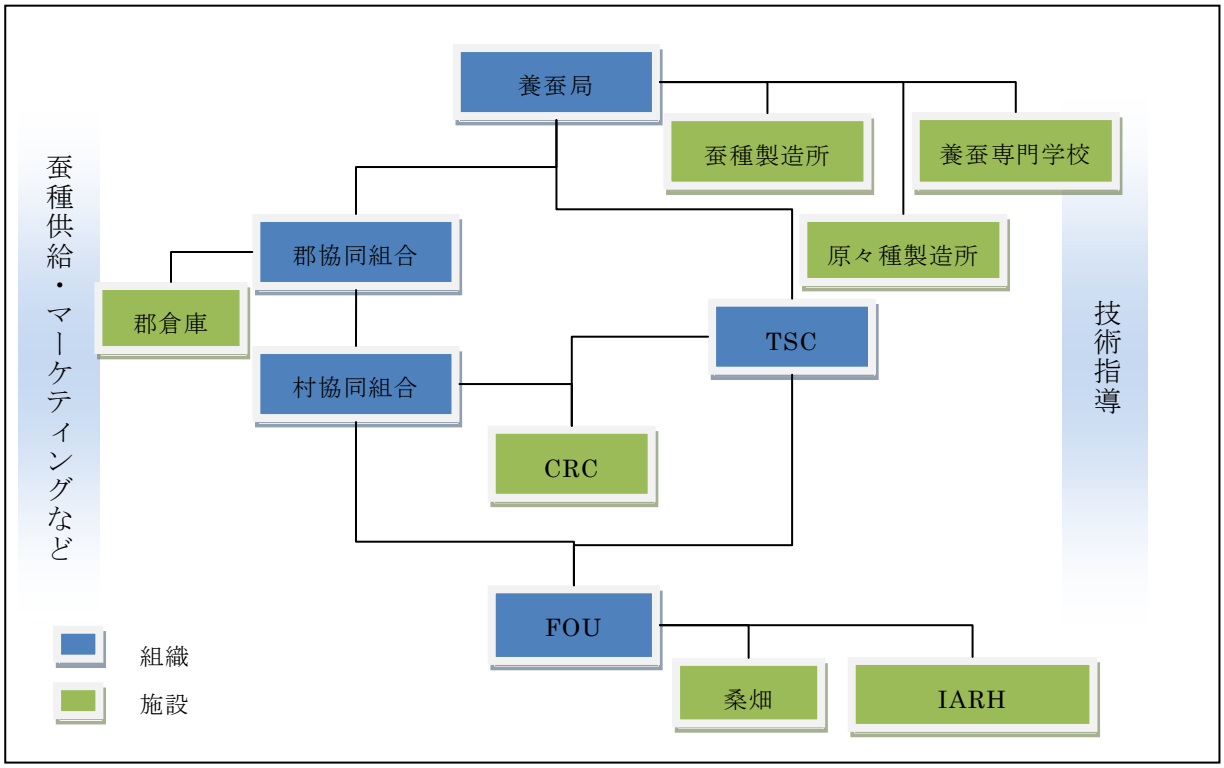
[29] 審査時 1 ルピー＝3.41 円、1998 年～2008 年平均 1 ルピー＝2.6 円。
[30]計画時点で事業完成について定義されておらず、実施機関からの聞き取りでも明らかにならなかった。貸付実行期限が到来した時点で貸付は完了していたものの、工事や施設の引き渡しがコントラクターから実施機関に行われていないものもあった。実施機関から 2008 年 12 月までに全ての施設建設が終わり、契約が終了していたとの説明があったため、これを事業完成とみなした。
[31] 事業実施前に稼働していなかったケレや繰糸機械を利用した生糸増産分。
[32] 生糸増産に必要な繭量を超えた増分は繭増産効果として追加。

である。

3.5 持続性（レーティング：①）

3.5.1　運営・維持管理の体制

審査時点では、全体事業の監理は実施機関の養蚕局が行い、農園や蚕飼育施設、繭市場、製糸部門の運営維持管理は、養蚕局の監督のもと新たに組成される FOU と協同組合が担うことになっていた。協同組合については、FOU 組成後、村レベルで養蚕協同組合を組織し、さらに郡レベルで協同組合を組織、その後既存の州養蚕協同組合に系列化する計画だった。基本的な運営維持管理の実施体制は図 12 に示すとおりであり、事後評価時においても変更はない。



出所：評価者作成

図 12　事業運営維持管理体制

表 7 は審査時と事後評価時の各施設の運営維持管理担当組織を示したものである。繭市場、郡倉庫、製糸施設は事業実施中、養蚕局と協同組合が共同運営し、その後協同組合へ移管することが計画されていた。事後評価時点では、まだ施設の移管は行われておらず、具体的な移管計画も、維持管理に関するマニュアルも一切策定されていない。後述するように、養蚕局の人員不足、FOU の活動低迷、協同組合組織化の遅れなど、本事業全体の実施体制の整備が遅れていることが最大の課題である。

表 7　事業施設の維持管理担当組織

施設	維持管理担当組織	
	審査時	事後評価時
桑畑	FOU	
稚蚕飼育施設（CRC）	協同組合	協同組合
壮蚕飼育施設（IARH）	FOU	
蚕種製造所	養蚕局	
原々種製造所	養蚕局	
多条式繰糸機械センター	協同組合	養蚕局
技術サービスセンター	養蚕局	
繭市場	協同組合	養蚕局
郡倉庫	協同組合	協同組合
養蚕専門学校	養蚕局	
絹試験室	養蚕局	
ほ場試験研究センター	養蚕局	
事業事務所	養蚕局	

出所：養蚕局

注記：CRC は養蚕局指導のもと協同組合により運営維持管理されている。多条式繰糸機械センターは製糸技術・研修センターと併設されたため協同組合ではなく養蚕局が担当することとなった。繭市場は将来的に州レベルの既存養蚕協同組合連合に移管予定。郡倉庫は未稼働のため現在は協同組合に移管されていない。

3.5.1.1　実施機関

本事業の監理は養蚕局のモニタリング・評価部門が担当し、施設の維持管理は技術部門が担当している。実施機関によると 2010 年現在、615 の技術職に対し空席が 295 あり人員不足が著しい。財政負担を軽減するために、インド全国において正規職員の雇用を控えていることが背景にある。職員の高齢化と数年後の一斉退職が懸念されているため、2012 年度からは養蚕局内で年間 210 人の契約雇用を予定している。このほか、養蚕専門学校において若手人材の経験ギャップを解消するための研修コースを計画している。実施機関によると、2011 年 9 月には養蚕局本部内に技術支援サービスセンターが設置され、州の養蚕プログラムのモニタリングを行っているほか、ベストプラクティスの普及などを実施している。

TSC は養蚕局郡事務所の下にあり、養蚕農家への普及活動や技術指導を行う普及事務所である。CRC への指導は TSC が担っている。各 TSC は計画通り 5 人前後の職員が配属されており、農家と比較的至近距離にある TSC は期待された役割を果たしている。農家との距離が遠い TSC や、農家への普及の任務以外に併設された桑畑や原種製造施設の運営を担っている TSC は、農家へのサービスが手薄になっており、今後の改善が必要とされる。実施機関によると TSC には別途、農民支援センターが 2011 年に設立されており、TSC と同じく養蚕の普及のほか、農家レベルでの問題解決や苦情対策を行っているとのことである。

3.5.1.2　協同組合

FOU は村単位で養蚕協同組合を、さらに郡単位で養蚕協同組合を組成する。村レベルの協同組合は、CRC の運営維持管理のほか、マーケティングなどを活動範囲としている。事後評価時の郡・村レベルの協同組合の組成・登録状況は以下のとおり。

表 8　郡・村レベル協同組合の組成・登録状況

	組成計画数	登録済み	登録手続き中	未組成
郡協同組合	8*	4	3	1
村協同組合	72	46	11	15

出所：養蚕局

注記：*マニプール州には 9 つの郡があるが、タメロング（Tamenglong）郡においては FOU の数が少ないため郡レベルの協同組合は組成しないことになっている。

協同組合の組成・登録手続きの遅れは主に、組合の活動が本格化していないこと、組合員が組織登録をすることで受けられる融資などの特権や優位性を認識していないためと考えられる。当初は NGO による組織化や協同組合の体制強化が想定されていたが、事業初期段階に NGO の関与が打ち切られた。十分な支援が実施されなかったことが、組織化の遅れ、協同組合の体制の脆弱さにつながっている。郡協同組合は、既存の州養蚕協同組合連合に系列化し、同時に州組合連合にはインパールに設置された繭市場の運営維持管理を任せる予定だった。しかし、繭市場の移管はいまだ行われておらず、協同組合の系列化については関係者間で話し合いがもたれているものの、実質的な手続きは行われていない。

3.5.1.3　養蚕農家

FOU の活動レベルはまちまちであり、前述のように既に全面的に活動を停止している FOU が 188 あるほか、191 の FOU は活動を縮小している。当初は、社会経済的背景の類似する養蚕農家が FOU として蚕種の配布や繭のマーケティングをグループ単位で行い、蚕の飼育は各農家で行う体制が想定されていた。しかし、実際には FOU メンバー全員が活動を共有する形で行っているところも多い。なかには FOU のリーダーが桑園・IARH の運営管理を行っており、他メンバーはリーダーに雇用される形で養蚕活動を行っているケースや、メンバー不足のため残された養蚕農家が家族を動員して活動しているケースもある。その背景には、農家個々が桑畑維持管理や繭集荷・マーケティングの効率化などグループで活動する利点を十分理解していないことやグループ活動に不慣れなことが考えられる。

実施機関の人員不足については全面的な解決には至らないものの、契約職員枠を大いに利用すること、組織の人員に見合った活動を計画していくことが望まれる。養蚕農家と協同組合の体制整備は養蚕活動状況に直結するものであり、対象地域の繭生産

量を増やすためには、活動が低迷している FOU の再活性化が不可欠である。末端での活動が活発になり繭が増産されれば、協同組合の必要性も高くなると考えられる。活動の低迷している FOU の早期の再活性化への取り組みが望まれる。

3.5.2　運営・維持管理の技術

養蚕局職員の技術レベルは特段問題ないと判断される。職員のうち技術職に就いている者は、大学レベルで養蚕について学んだ経験があるほか、事業実施中には稚蚕飼育、普及、会計管理など包括的に研修を受けてきた。養蚕分野では新しい技術や蚕の新品種が開発されているため、これらを習得する機会は今後も必要である。

郡・村レベルの協同組合においては、組合運営にあたっている組合員が役職に就いていても、活動そのものが限られているため実質的な任務を行っていない場合が多い。活動が本格化していないため、現在のところ協同組合については大きな問題はみられない。とはいえ、継続的に研修を実施していくことが必要であり、特に、会計や調達のルールが頻繁に改定されるため、変更に応じた研修が求められる。

3.5.1.3 で述べたように、将来的に対象地域で繭を増産していくためには、協同組合の組織強化が不可欠で、さらに協同組合が担当施設の運営維持管理者を継続的に育成していく必要がある。例えば、サイト調査では、養蚕局の指導のもと CRC の運営を行っているところが何件かみられた。これらの CRC では運営維持管理担当の組合員に研修を実施しているところもある。計画的に協同組合の自立に向けた研修や取り組みを実施していくことが望まれる。

実施機関には 10 人の組合監督員がおり、そのうちの 1 人はチュラチャンドプール（Churachandpur）の郡協同組合に配属されている。この監督員の指導のもと、組合員は組織運営の方法や帳簿のつけ方などを学んでいる事例があった。他の協同組合においても組合監督員を有効活用することが推奨される。

技術的課題で一番懸念されるのは養蚕農家であり、桑葉収穫量に見合った蚕種量の予測、IARH の環境管理などについては改善の余地が大いにある。特に蚕の飼育においては、不適切な条件で飼育していると、蚕が飢餓状態や病気になり、結果的に繭生産量にも影響を及ぼす。養蚕農家の技術的問題は、農家の意識や養蚕への関心の低さに加え、TSC による農家への技術指導の頻度や質の違いにも起因していると考えられる。実施機関によると、TSC 自体は人員や予算不足の問題を抱えていないことから、TSC と農家の距離により、巡回指導の平均回数や内容に格差が生じていると考えられる。実施機関は農民支援センターなど農家への技術支援や問題解決のための様々な取り組みに着手しており、このようなサービスの有効活用が期待される。

3.5.3　運営・維持管理の財務

3.5.3.1　実施機関

マニプール州政府にとって養蚕は引き続き重点産業であり、2004 年度以降、州政

府から本事業の運営維持管理のため年間 5000 万ルピーの追加資金[33]が充当されている。実施機関によると、この他にも本事業で未稼働となっている施設に必要機材を投入することを目的に、州政府から 1300 万ルピーを認可しており、中央蚕糸局も同じ目的で 3500 万ルピーを本事業に供与している[34]。蚕種製造所や原々種製造所など養蚕局が運営する施設は営利目的に運営されていないため、蚕種の売り上げにより運営維持管理費を賄う仕組みは確立されていない。蚕種製造は公共サービスと位置づけられており、州の政策でも養蚕の強化を打ち出していることから、今後も必要経費は州予算で賄える見込みである。

3.5.3.2 協同組合

事業開始後に実施された調査では、協同組合の財務的自立を図るため、財務指標を定期的にモニタリングしていくことが想定されていた。州組合連合は繭市場を、郡協同組合は倉庫、村協同組合は稚蚕飼育施設をそれぞれ動かしていくための資金を確保し、郡・村協同組合からは事業投資の一部を実施機関に返済する取り決めが締結されている。村協同組合では、組合員から毎年会費を徴収すると同時に、繭売り上げの 1 割を手数料として徴収することになっている。しかし、受益者調査によれば、年会費を支払っている農家グループはごく稀であり、全ての組合が財務的に健全ではないとしている。帳簿に記録が残されているところは少なく、監査も定期的に行われていない。政府の助成金により運営維持管理費を賄っているところもある。村協同組合が運営する CRC では、蚕種のコストを実施機関からの補助と協同組合で折半することになっている。受益者調査で確認したところ、協同組合負担分も支払われておらず、実施機関への返済が滞っているのが実情である。CRC から農家への蚕の供給の経費も回収されていないケースが多いことがわかった。組合員のなかには資金や管理能力の不足を懸念する声もあり、協同組合の財務基盤が弱いことが明らかになった。

3.5.3.3 養蚕農家

事業開始から 3 年間の桑畑・IARH の維持管理費は事業費で賄われた。将来的な維持管理費を確保するため、養蚕農家は桑畑・IARH の建設時に労働力を提供し、その賃金として FOU 名義の銀行口座に 1 万ルピーを受け取った。うち 25%相当は元資金とし、FOU の回転資金として利用できる。むやみに資金を使わないよう、口座のある銀行支店長の署名がないと引き落とせない仕組みになっている。しかし、桑畑・壮蚕飼育施設の維持管理費が不足しているため、今でも必要資材と労賃をカバーする目的で年間 1 万ルピーの補助金が実施機関から FOU に支給されている。実施機関によ

[33] FOU への運営維持管理のための助成金を含む。

[34]州政府資金 1300 万ルピーについては 2009 年 9 月に蚕種製造所、原々種製造所、TSC の一部機材の調達手続きを開始している。また、中央蚕糸局資金 3500 万ルピーについては 2012 年に予算を確保、蚕種製造所の整備、蚕具の調達や飼育施設の建設・維持管理、養蚕農家の能力強化などに充てることとしている。

ると、桑畑・IARH の年間維持管理費は FOU 当たり 1 万 5800 ルピーとされる[35]。受益者調査の実態で勘案すると、FOU 当たりの維持管理費は 1 万 1200 ルピーとなり、繭からの年間平均収入が 3 万 7800 ルピー[36]であることから、維持管理費不足に陥ることは予想されない。この補助金がいつまで継続されるかは不明確だが、実施機関によれば向こう数年間は州予算で確保される見込みである。受益者調査では、60％の農家が蚕の供給は無料で行われていると回答。養蚕農家のなかには、桑畑・IARH の運営維持管理に必要な経費について把握していない者も多く、蚕の飼育にかかる年間費用について知らない、桑畑の維持管理に費用はかからないといった回答をした農家が半数に上り、養蚕活動が営利目的で実施されていないことがうかがえる。長期的に FOU への補助金が支払われるとは考えがたく、繭の収益性を向上させること、農家における適切な財務状況の把握が必要である。

3.5.4 運営・維持管理の状況

本事業においては、事後評価時に稼働していない施設、活用されていない施設が複数あることが確認された。本事業で活用されていない施設の総事業費に占める割合は約 18％[37]に上る。現在利用されていない CRC や IARH を早期に稼動させ、同時に蚕種製造所、原々種製造所を稼動させることで中期的な繭生産量の増加を図ることが期待される。

3.5.4.1 実施機関が運営・維持管理する施設

蚕種製造所 2 カ所のうち稼動している施設は、事業事務所が建設された敷地内にある。製造活動は行われているが、配電の遅れにより冷蔵施設が設置されていない。同じ敷地内にある多条式繰糸機械センターも配電の遅れを理由に稼動していない。絹試験室とほ場試験研究センターは構造物のみが建設され、必要な機材は今後実施が計画されているフェーズ 2 の資金を利用して調達されることになっている。

本事業で改装した養蚕専門学校では、2008 年と 2009 年にそれぞれ養蚕農家向けの研修を開講した記録があるがこれは不定期なものであり、2000 年度以降、定期的な研修プログラムは開催されていない。講師の担い手や研修プログラム運営費が不足しているためと考えられる。

---

35 平均面積 1.7 ヘクタール、壮蚕飼育施設 4 棟とした場合。

36 FOU あたり年間平均繭収量は 151 キロ。繭 1 キロあたりの平均取引価格 250 ルピー。

37 稚蚕飼育施設 11 カ所、壮蚕飼育施設 1520 カ所、蚕種製造所 1 カ所、原々種製造所 1 カ所、郡倉庫 6 カ所、多条式繰糸機械センター、絹試験室、ほ場試験研究センターの建設費から算出。

図 13　事業事務所外観

図 14　ビシュヌプール郡の倉庫

3.5.4.2　協同組合が運営・維持管理する施設

60 カ所に建設された CRC のうち 49 カ所が現在、利用されている。実施機関によると、11 カ所の CRC が利用されていない理由として、養蚕農家の稚蚕需要が少ないこと、蚕具や機材が不足していることが挙げられている。今後、繭の増産を図るためには養蚕農家の需要増加に対応できるよう準備を進める必要がある。各 CRC が所有するトレイの数が最大飼育容量に見合わないという問題もあるため、飼育容量に適した機材の調達も必要とされる。

6 つの郡に建設された繭乾燥施設を併設する倉庫には、乾燥機が調達されておらず、倉庫自体も全く利用されていない。繭の大幅な増産がなければ郡倉庫の必要性はなく、本施設の利用については依然として課題が残る。

3.5.4.3　養蚕農家が運営・維持管理する施設

プレハブ IARH においては、維持管理状況に問題はないものの、前述のとおり、レンガ簡易型施設と比較して室内の温度管理が難しく、繭の生産性低下につながっている。室内温度の上昇を抑制するために、施設内の通気を意識的に行うなど技術的な取り組みが必要となる。桑畑は比較的良好に管理されているが、桑畑を囲むフェンスがないため、家畜による被害が複数報告されている。

以上のとおり、本事業の実施体制には養蚕局の人員不足、FOU の活動低迷、協同組合組織化の遅れなどの課題があり、実施機関から協同組合への施設の移管計画も、維持管理に関するマニュアルも策定されていない状況である。養蚕農家や協同組合においては技術的、財務的にも改善の余地がある。施設の運営・維持管理の面でも大きな課題があることから、本事業によって発現した効果の持続性は低い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

インドの貧困州のひとつマニプール州では、養蚕は歴史のある地場産業である。1970 年代からは雇用創出と貧困緩和に役立つ産業としても振興されてきた。本事業は、養蚕を組織的に実施し、繭生産の効率化と拡大を図り、同州の生糸需要に対応するとともに、貧困層に雇用機会を提供し、生活水準を向上させようとするもので、事業実施の妥当性は高い。しかし、事業開始後 4 年目に詳細計画が大幅に見直され、事業費・事業期間ともに計画を上回ることになった。受益者調査では生活水準の向上が確認されたものの、2010 年の繭生産量、生糸生産量、雇用創出は目標の 5〜6 割にとどまり、有効性・インパクトは中程度と判断される。活動を停止・縮小した農家が 4 割近くいること、活動を継続している農家でも桑栽培や蚕飼育に関する知識の不足により、蚕飼育数そのものが計画を下回っていること、飼育技術や蚕具の不足などにより、適切に飼育されていないことが繭生産量低迷の主な原因である。養蚕農家の取り組みを支えるための組織化や実施体制が十分に整備されていないことも目標達成に影響を与えた。協同組合と養蚕農家の経済的自立を確保できる仕組みはなく、持続性において多くの課題が残る。実施機関は、事業の改善に向けて資金を確保し、未稼働の施設の整備や養蚕農家へのサービス拡充など様々な取り組みに着手している。養蚕農家の活動を活性化させ、実施体制を整備するためには新たな取り組みと一定の期間が必要であり、今後一層の努力が期待される。

以上より、本事業の評価は低いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

マニプール州において繭の生産量の増加と生産性向上を図るためには、実施機関の人員不足が著しいなかで、さらなるマルベリーの植え付けの拡大やエリ養蚕の開発を試みるよりも、まずは本評価調査で明らかになった課題に取り組むべきである。改善の見込みがたった上で、実施機関の人員と能力に見合った新たな活動の規模や内容を検討することが望ましい。以下に具体的な提言を記す。

（1）本事業では約 4 割の FOU が活動を縮小するか、全面的に停止している。これが繭生産量に大きな影響を与えており、FOU を再活性化することが不可欠となる。養蚕農家の意識を向上させるとともに、FOU メンバーとしてのグループ活動の意義を周知させることから始める必要がある。さらに、養蚕農家の不適切な蚕飼育方法や養蚕技術レベルの低さも繭の生産性の低迷につながっていることから、養蚕技術をパッケージとして実践できるようになるまで養蚕農家の技術力を強化する必要がある。対象地域は 1700 ヘクタールと広域にわたるため、全域で同時に始めるというよりも、比較的活動が順調な地域において、意欲のある FOU をモデル農家として選定し、集

中的に技術力を高めていくことである。モデル農家が適切な養蚕技術の実践により収益性を上げていることが他の農家にもわかれば、自ずと他の農家が養蚕への意欲を上げることが期待できる。

（2）上記（1）の FOU 活性化や養蚕農家の技術レベルの向上のためには、普及と指導の実施体制を整備することが求められる。具体的には、TSC を拠点として普及員が巡回指導できるような体制づくり、巡回指導のモニタリング体制の整備、養蚕専門学校を利用した養蚕農家に対する継続的な研修の実施やマニュアルの整備が考えられる。研修の内容としては、短期間で事業効果の促進が期待できるプレハブ IARH 内の通気性の向上、蚕飼育に適切なスペースの活用、桑葉収穫量に見合った稚蚕の予測に関することが挙げられる。さらに、持続性を確保するため、運営維持管理体制の強化を目的とした研修も必要である。養蚕局の講師不足を補うため、繊維省中央蚕糸局や南インドでの JICA 技術協力カウンターパートなどの協力を得ることも検討されたい。

（3）活用されていない施設の早期稼働、活動を放棄した FOU の桑畑・IARH の再活用が望まれる。特に蚕種製造所、原々種製造所については中期的な繭増産にも影響を及ぼすため、増産に応じていつでも即座に稼働できるようにしておくことが求められる。さらに、プレハブ IARH の改良、桑園のフェンス建設など対応可能なところから現状改善のための措置をとることも必要である。プレハブ IARH においては、身近にある資材で作った吊天井の設置や窓・ドアに日よけをつくることで屋内の飼育温度の調整ができる。可能であれば、レンガ簡易型施設と同様に建物正面に 6 フィート幅のベランダを増設し、その一角を桑葉保存のための倉庫として利用することで作業の効率化を図ることもできる。桑畑においては、桑畑の保護に加え、枯れてしまった桑木の植え替えや傾斜地にある桑畑では土壌流出を防ぐ仕組みを作ることや雨水の再利用などの努力も望ましい。

（4）上記（1）の FOU 活動の再活性化にあわせ、段階的に村協同組合の活性化を図るための取り組みが望まれる。年会費の徴収を徹底することや組合監督員に帳簿のつけ方を巡回指導させるといった取り組みをすることで財務基盤や組合能力を強化することが望まれる。同時に、村協同組合と郡協同組合は事業費の一部を実施機関に返済することになっているため、協同組合の財務状況を考慮した返済計画の策定が必要である。

（5）今後、事業効果の発現状況をモニタリングするため、実施機関、協同組合、農家まで関連する情報・データ管理の徹底が望まれる。具体的には農家における繭の生産量や運営維持管理にかかる費用、CRC の DFL 飼育数、実施機関における DFL 製

造数などである。実施機関はこれらの情報を定期的にモニタリングし、事業効果の発現状況を確認するとともに課題を早期に発見し、対応策を検討することが重要である。

4.2.2　JICA への提言

マニプール州の治安状況を勘案すると JICA 在外事務所からの直接的なモニタリングは困難と思われるが、必要に応じローカルコンサルタントを活用し、繭の生産量の増加等、今後も事業効果の発現状況をモニタリングすることが期待される。さらに、マニプール州の治安状況が今後改善されれば、本事業の持続性に関する諸課題（実施体制づくり、FOU 強化、農民の意識・技術レベルの向上、施設の有効活用、維持管理体制の強化、マニュアル策定など）を改善するために援助効果促進調査（Special Assistance for Project Sustainability: SAPS）といった追加的な支援を検討することも望まれる。仮にフェーズ 2 の円借款事業を検討することが可能となれば、同じく持続性の課題の克服に重点を置いた案件を形成するべきと考える。

4.3 教訓

（1）本事業においては、実施機関と JICA の間で事業完了が定義されていなかった。実施機関は何らかの資金を利用してフェーズ 2 を実施することを計画していたため、本事業で構造物のみを建設し、フェーズ 2 で構造物の中の機材を調達すればよいと考えていた。しかし、具体的な稼動計画は策定されていなかったため、長期間使われないまま放置されている。貸付実行期限時に完工、あるいは稼働しなかった施設については、完成時期や稼動計画について明確にしておくことが必要である。

（2）受益者の選定や活動実施体制は、地域の状況と事業の性質に合った形で決定されることが望ましい。本事業では、貧困層の生活水準の向上を目的に受益者選定基準を設定した。しかし、養蚕経験のない貧困層が、養蚕を生計の主な収入源とするには、現金収入を得るまでのビルドアップに時間がかかるため、金融面での支援なくしては限界がある。とはいえ、インド北東部で貧困層に対する小規模金融はあまり普及しておらず、現実性に欠けるのも事実である。審査時の計画では、貧困層を対象とするために発生する制限とそれに対する措置についての検討がなく、その点において不十分なところがあった。本事業では養蚕業の拡大をにらみ、最終的には受益者の選定基準を変更し、私有地または労働力を提供できる農家や養蚕経験のある農家を選定することで対応しようとした。

活動実施体制については、FOU グループによる養蚕活動が計画・実施されたが、対象農家はグループ活動の経験がないため、主体性に欠けたり、メンバー間の調整ができなかったりと、グループ活動そのものに困難な面があった。その結果、養蚕活動に対する関心が低くなったり、活動を中止したりする FOU が多くなった。このように、事業の効果、持続性に影響を及ぼすような活動実施体制を決定する際には、地域

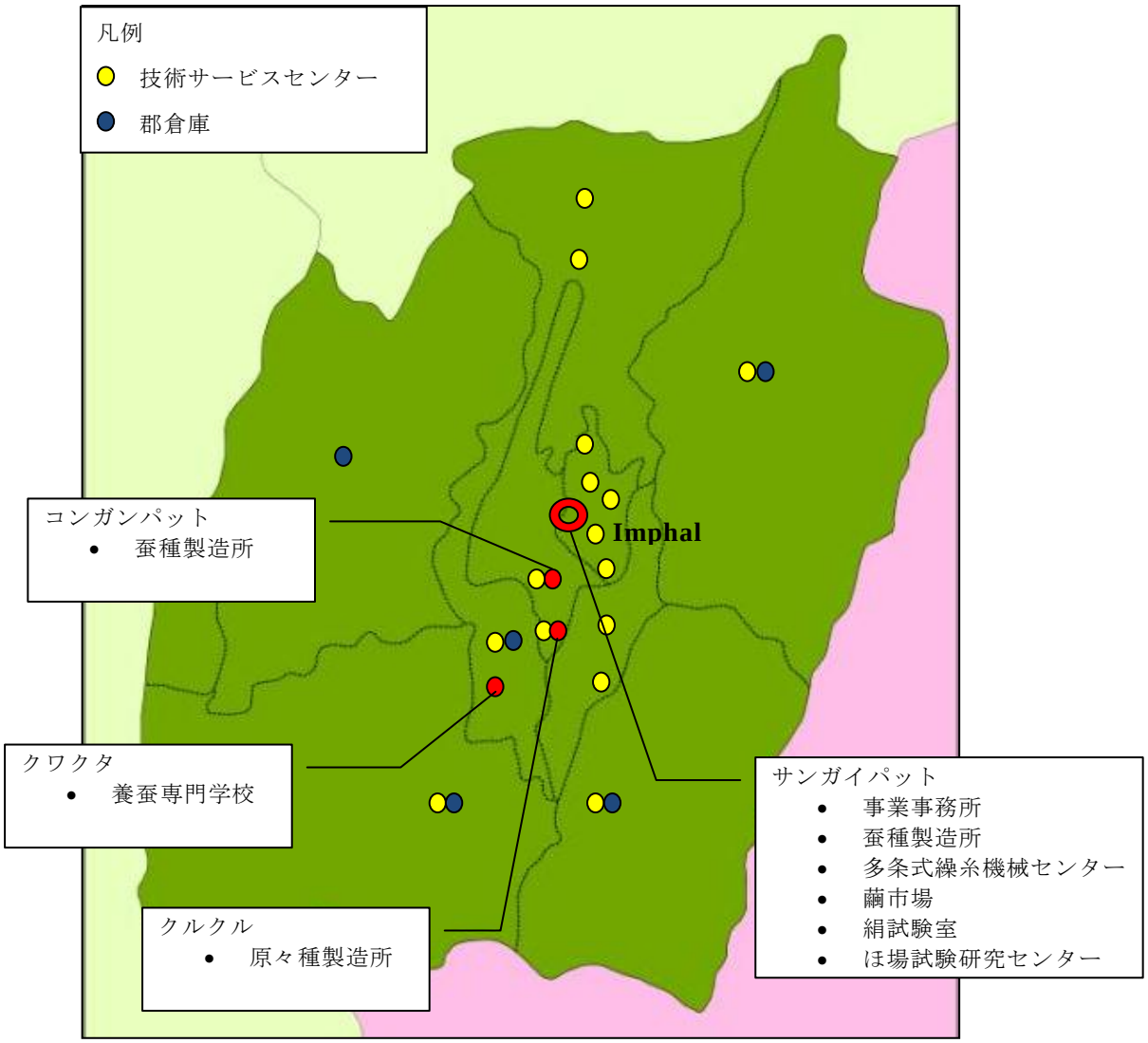
の特徴を十分に見極めることが必要である。

以上

主要計画／実績比較

項　　目	計　　画	実　　績
①アウトプット	①桑畑　1,020ha ②稚蚕飼育施設　30 カ所 ③壮蚕飼育施設　600 カ所 ④蚕種製造所　2 カ所 ⑤原々種製造所　2 カ所 ⑥原々々種製造所　2 カ所 ⑦多条式繰糸機械センター　2 カ所 ⑧家内工業式繰糸機械センター 2 カ所 ⑨改良型手動繰糸機　80 台 ⑩縦糸用合撚絹糸生産センター 4 カ所 ⑪技術サービスセンター4 カ所 ⑫農民訓練センター　2 カ所 ⑬養蚕専門訓練センター1 カ所 ⑭繭市場　2 カ所 ⑮郡倉庫　5 カ所 ⑯絹試験室　1 カ所 ⑰ほ場試験研究センター1 カ所 ⑱事業事務所　1 カ所	①桑畑 1,700ha ②稚蚕飼育施設　60 カ所 ③壮蚕飼育施設　4,270 カ所 ④蚕種製造所（計画通り） ⑤原々種製造所（計画通り） ⑥原々々種製造所　0 カ所 ⑦多条式繰糸機械センター　1 カ所 ⑧家内工業式繰糸機械センター 0 カ所 ⑨改良型手動繰糸機　0 カ所 ⑩ 縦糸用合撚絹糸生産センター 0 カ所 ⑪技術サービスセンター15 カ所 ⑫農民訓練センター　0 カ所 ⑬養蚕専門訓練センター　（計画通り） ⑭繭市場　1 カ所 ⑮郡倉庫　6 カ所 ⑯絹試験室　1 カ所（構造物のみ） ⑰ほ場試験研究センター　1 カ所（構造物のみ） ⑱事業事務所（計画通り）
②期間	1997年12月～ 2005年3月 （88ヶ月）	1997年12月～ 2008年12月 （133ヶ月）
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	 635百万円 3,952百万円 （1,159百万ルピー） 4,958百万円 3,962百万円 1ルピー＝3.41 円 （97年4月現在）	 444百万円 3,193百万円 （1,228百万ルピー） 4,417百万円 3,941百万円 1ルピー＝2.6円 （98年1月～08年12月平均）

郡別事業施設

郡	桑畑（ヘクタール）	壮蚕飼育施設	稚蚕飼育施設	技術サービスセンター
東インパール	853.4	2133	30	5
西インパール	62.9	178	2	2
チャンデル	36.6	81	5	1
ウクルル	129.2	304	5	1
タメンロング	5.1	11	0	0
トウバル	108.8	546	8	2
ビシュヌプール	102.0	264	3	1
チュラチャンドプール	139.4	320	5	1
セナパティ	268.6	360	60	2

事業施設分布図