

インド

インディラ・ガンジー運河地域植林事業

現地調査：2003年7月

1. 事業の概要と円借款による協力



サイト地図



本事業により整備された水路砂防林

1.1 背景

ラジャスタン州の西部には、ほぼ全域にわたって起伏に富んだ砂丘を形成するインド大砂漠（タール砂漠）がある。年間降水量は北東部で 200～300mm となっており、雨期には一時的に緑に覆われることもあるが、南西部に行くにしたがって降水量は減少し植物も少なくなる。そのため、この地域の住民は、主に放牧と雨期の一毛作で生計を立てているが、乾燥地帯であるために、年によって降雨量に差があり収入が安定しなかった。

住民は砂漠に点在する約 500 の集落に居住しているが、最低限の道路以外に外部とコミュニケーションをとれる手段がなく、社会的に孤立した生活を送っていた。また、同地域では砂漠化が着実に進行しており、集落の生産基盤を著しく脆弱なものにしているだけでなく、強風による砂丘移動が起こり、多くの集落の存在すら脅かされていた。

ラジャスタン州政府は、1950 年代からこのようなタール砂漠地域の灌漑可能な地域（1,500,000ha）において、「インディラ・ガンジー・ナハール・プロジェクト」（Indira Gandhi Nahar Project : IGNP）を開始した。IGNP は、地域住民の生活、生活基盤の確立、所得の向上と安定、生活環境の改善の実現を目的とした総合地域開発事業であり、具体的には、インディラ・ガンジー・ナハール運河の建設によって水供給の安定化を図り、広範囲にわたる灌漑、緑化、農耕地化、道路建設、飲料水の供給を実施するものである。IGNP はステージ I とステージ II に分かれており、本事業は IGNP ステージ II のコンポーネントのうち、植林部分を担当するものであった。

1.2 目的

ラジャスタン州西部の砂ばく地帯において、水路、道路、耕地等を守る植林を行うことにより、薪の生産や飼料の増加による生産性の向上やインフラと土地の保全を図り、もって同地域の貧困削減に寄与する。

1.3 アウトプット

本事業は、インディラ・ガンジー・ナハール・プロジェクト (IGNP) 灌漑地域開発プログラムの一環として、ステージ II の対象地区に植林を行うもの。IGNP 事業全体の概要は以下のとおり。

IGNP 全体事業概要

	<u>ステージ I</u>	<u>ステージ II</u>
幹線水路	189km	256km
支線水路	2,950km	5,000km
灌漑受益面積	525,000ha	1,012,000ha

円借款対象事業

上記ステージ II のうち、円借款では 70,300ha の植林・牧草地開発等と、事業実施機関の体制の強化・研究*¹・普及活動を実施するもの。詳細は以下のとおり。

- 1) 水路砂防林 15,000ha
- 2) 道路砂防林 400ha
- 3) 耕地砂防・保全林 6,000ha
- 4) 砂丘安定林 25,000ha
- 5) 牧草地開発 15,000ha
- 6) 農用林 1,000 万本
- 7) 移住地環境林 2,400ha
- 8) 苗畑造成 6,500ha
- 9) プロジェクト管理
- 10) 普及・研究・研修
- 11) モニタリング

総事業費 92 億 5,800 万円のうち、85%にあたる 78 億 6,900 万円(外貨分 4 億 1,800 万円および内貨分 74 億 5,100 万円の合計)が円借款対象となる。残額は実施機関の自己資金によりまかなわれる。

¹ 植林の実施に不可欠な土壌分析試験、種子の発芽試験、肥料農薬試験、植物病理試験等。

1.4 借入人 / 実施機関

借入人： インド国大統領

実施機関： ラジャスタン州森林局（Forest Department, Government of Rajasthan）

1.5 借款契約概要

円借款承諾額 / 実行額	78 億 6,900 万円 / 47 億 1,100 万円
交換公文締結 / 借款契約調印	1990 年 9 月 / 1991 年 1 月
借款契約条件	金利 2.5% 返済 30 年（うち据置 10 年） 一般アンタイト
貸付完了	2002 年 2 月

2 . 評価結果

2.1 妥当性

5,600 万人を超える人口を抱えるラジャスタン州においては、急激な人口増加とそれに伴う家畜の増加（1971～81 年の 10 年間に人口は 190%、家畜数は 148%の増加率を示した）により、燃料材、家畜飼料等の森林依存が急激に高まり、本事業の審査時点（90 年）ですでに森林荒廃が進んでいた。

インド政府は、第七次 5 カ年計画（85～89 年度）において、植林による環境改善、社会植林等による貧困対策を図っていた。本事業の対象地域であるピカネール（Bikaner）およびジャイスアルメール（Jaisalmer）地区は、タール砂漠の一部に位置し、散在する集落民は主に放牧と雨期の一毛作によって生計を立てていた。しかしながら、集落は強風による砂丘の移動によって消失する可能性が高く、定住化が困難であった。本事業は、植林面積を増加させると同時に、IGNP ステージ II で建設された運河・水路や居住地区を保護し、また、牧草・薪の供給、雇用創出等により住民の生活を向上させることを目標としており、国家計画や地域住民のニーズに合致していたといえる。

評価時点におけるラジャスタン州の森林率（総面積に対する森林地域の割合²）は 9%と低く、第十次ラジャスタン州 5 カ年計画（2002～06 年度）でも、07 年度中に森林率を 25%、12 年度までに 33%に増やすことを目標として掲げ、約 4,500 万ルピーの

² ここでいう「森林地域」（Forest Area）とは、密林（40%以上の地表カバー率）、疎林（10%以上40%未満のカバー率）およびカバー率10%以下の低木が生息する土地すべてを含んだもの。なお、森林率の全国平均は1995年度実績で20.9%となっている。

予算を森林分野に配分している。さらに同州では、砂漠化防止と雇用創出を重点項目としており、この点で本事業の目的は、州の開発計画とも合致しているといえる。

また、州の総合開発計画とは別に、ラジャスタン州政府は99年に「砂漠化防止のための行動計画³」を策定し、同州の砂漠化防止に向けた植林事業を奨励していた。したがって、評価時点においても植林事業は非常に優先度の高い事業であり、本事業の妥当性は十分に認められるといえる。

2.2 効率性

2.2.1 アウトプット

本事業のアウトプットについては、以下のとおりおおむね計画を達成している（下表参照）。

植林スキーム	審査時計画値 (ha)	修正後計画値 (1995年)	最終計画値 (2000年)
1) 水路砂防林	15,000	19,400	21,400
2) 道路砂防林	400	1,250	1,250
3) 耕地砂防林・保全林	6,000	3,500	4,248
4) 砂丘安定林	25,000	30,100	34,070
5) 牧草地開発	15,000	5,500	5,990
6) 農用林	-	-	1,000万本
7) 移住地環境林	2,400 ha (80万本)	(50万本)	896ha
8) 苗畑造成	6,500 ha (25カ所)	50カ所	50カ所
9) 普及・研究・研修	-	-	追加項目： 100のJFM(森林保護委員会)形成

植林面積については、一部（耕地砂防林・保全林および移住地環境林）を除き増加している（耕地砂防林・保全林および移住地環境林を除いた植林面積の合計は40,400haから56,720haへ増加）。実施機関によれば、これは当初の見込みよりも運河付近で牧草地開発に適した土地が少なかったため、牧草地開発の面積を減少させ、水路砂防林と砂丘安定林の面積を増やして運河システムの保護に重点を置いたためである。

耕地砂防・保全林（6,000haから4,248haに減少）については、IGNPステージIIの灌漑整備が遅れたことにより耕地の整備が遅延した一方、ステージIIの道路整備の方が当初計画よりも早く進捗し、道路砂防林が優先された結果として耕地砂防・保全林にかかる植林面積が下方修正されたものである。なお、移住地環境林についても、上方修正された他スキームとの関係で下方修正（2,400haから896haに減少）されている。

普及・研究・研修では、本事業で雇用され、植林事業に従事する村民を対象に研修を実施する予定であったが、植林事業が遅延したため本活動は当初の計画通りには進

³ Action Plan Converting Desertification 1999, Rajasthan State Government

抄しなかった。その一方で、ラジャスタン州で共同森林管理 (Joint Forest Management, JFM) *⁴が導入されたため、本事業も普及・研究・研修のなかに JFM を取り入れ、住民に対するアプローチは JFM を通じて実施することになったため、JFM の推進がアウトプットに追加されることとなった。

上記の修正は、事業を効率的かつ効果的に実施するための変更であり、これらの変更は妥当であったと考えられる。

2.2.2 期間

本事業は、IGNP ステージ II のコンポーネントのうち、運河・水路建設部分の遅延等の影響もあり、最終的には当初計画よりも 7 年遅れの 2002 年 5 月に全工程を完了した。

遅延事由の詳細については、運河・水路の建設遅延により植林に必要な水供給が遅れたこと、想定を超える干ばつ等の異常気象により植林事業そのものが遅延したこと*⁵、用地取得の問題等が原因として挙げられている。

IGNP の運河・水路建設は IGNP 庁、灌漑に関する事業は灌漑開発庁が担当していることもあり、の遅延原因は本事業の実施機関 (州森林局) だけでは回避することは難しかったものと思われる。さらにについても、異常気象の規模が想定を超えるものであり、実施機関の努力で回避できるものではなかった。なお、IGNP の遅延は、本事業 (円借款による植林部分) の事業費の増加および上述したアウトプットの変更をもたらしている。

2.2.3 事業費

事業費は 57 億 8,500 万円と当初予定額の 62% に収まっている。これはインフレを上回る現地通貨の減価によるものである。現地通貨でみた総事業費の実績は 17 億 1,150 万ルピーで、当初予定 (10 億 7,700 万ルピー) の約 160% となった (下表参照)。

中心となる植林作業費については、ラジャスタン州政府が定める最低賃金額が、過去 10 年間で段階的に 22 ルピーから 60 ルピーと 3 倍近くに引き上げられたため、当初計画の約 1.8 倍となった。効果発現を促進するための追加アウトプット (植林面積の増加) に伴う支出増加も要因として挙げられる。

⁴ 州政府機関 (インドの場合は森林局) と地域農民や住民との連携によって森林育成・管理を行っていくためのプログラムのこと。このなかで、住民による森林管理を目的とした「森林保護委員会」(2.5.5 参照) が形成される。

⁵ 小雨、集中豪雨、砂嵐のような異常気象が発生すると、植栽木の多くが乾燥、冠水によって枯死する被害が起こるため、再度植林を行う必要性が出た。

事業費比較（当初予定と実績）

項目	円ベース			ルピーベース		
	当初予定額 (百万円)	実績額 (百万円)	対予定額 (%)	当初予定額 (百万ルピー)	実績額 (百万ルピー)	対予定額 (%)
植林作業費	6,054	4,163	69	703.9	1,231.8	175
管理費	1,333	1,257	94	155	371.8	240
建物	127	164	129	14.8	48.6	328
機材・車輛	73	39	53	8.5	11.5	135
通信・普及・研究・研修	184	43	24	21.4	12.8	60
計画立案・モニタリング	10	-	-	1.2	-	-
税金	186	118	64	21.6	35	162
予備費	799	-	-	92.9	-	-
建中金利	492	-	-	57.2	-	-
合計	9,258	5,785	62	1,077	1,711.5	159

注) 換算レート(計画時) : 1ルピー=8.6円 (完了時) : 1ルピー=3.38円

2.3 有効性

2.3.1 生産性の向上

農業金融組織(AFC)^{*6}の報告書によれば、本事業の植林地から収集される小枝は、住民の燃料に対する需要を満たしていると報告されている。また、後述する受益者調査(事業対象地区で約30人を対象に実施)では、植林事業によって薪の収集量が増加したと60%の住民が回答しており、飼料については、77%が増加したとのことで、一定の範囲で植林が便益をもたらしているものと思われる。

2.3.2 インフラと土地の保全

植林の種類(スキーム)ごとに、植林面積の計画値(2回にわたる修正を経た最終計画値)と実績を比較した場合の達成率は85%~105%(植林面積を数値で示せる1)~6)の植林スキームの達成率平均は99.9%)となっており、植林面積の計画はほぼ達成されているといえる。

これにより、防災・環境保全(水路、道路、耕作地等の保護)が達成された。具体的には、審査時の植林等にかかる計画値の合計は、横浜市の面積(437Km²)の約1.5倍に相当する61,400haであったが、実際には66,853haとなっている。これは計画比の

⁶ 正式名称は Agricultural Finance Corporation Ltd.。商業銀行が設立したコンソーシアムで、農業セクターや村開発への融資促進を目的に設立され、農業・林業セクターのコンサルティングや調査研究を事業内容とする。(www.afcindia.com)

108.9%にあたる。

また、植林木の生存率については、ラジャスタン州森林局が掲げる、IGNP の全体目標値である 40%を上回っており、平均 50～70%を保っている。

2.3.3 雇用創出

実施機関の記録では、本事業で創出された雇用は概算で 518 万人・日であった。また、植林後も運営・管理のために住民が雇われているとのことである。なお、植林作業のために男性だけでなく女性も雇用されている。

2.3.4 内部収益率

本事業は元来、財務的には収益性のある事業ではないため、FIRR の計算は実施していない。また、経済的内部収益率 (EIRR) についても、便益として考えられる薪や飼料の経済価値に関するデータが収集されていないため、再計算は実施しない。

以上を総合すると、一部については定性的な情報に限られるものの、植林面積、生存率、薪の収集量の増加等を見る限り、「砂ばく地帯において、植林事業を実施することによって対象地域の水路、道路、耕地等を守り、薪の生産や飼料の増加による生産性の向上やインフラと土地の保全を図り、さらに同地域の貧困削減に寄与する」という本事業の目的はほぼ達成されていると考えられる。

2.4 インパクト

本事業は IGNP ステージ II の一環として実施された事業であるため、本事業のインパクトだけを測定することは難しい。その点に留意して、IGNP で整備された運河・水路による水供給も含め、期待されたインパクトの発現状況を検証する。

2.4.1 農産物生産量へのインパクト

実施機関が指摘するように、植林事業が農産物の生産量にもたらす間接的なインパクトとして、灌漑水路の砂防効果による農民への水供給の拡大がある。IGNP で運河が建設され、農地への水供給が開始されたことで、同地域では一毛作から二毛作への農耕パターンの変化をもたらしている。さらに、上述の農業金融組織の報告によれば、植林事業によって植栽地が増加したことが農地にも湿気をもたらし、作付けパターンに変化をもたらしていることが指摘されている。実際に、ピカネール地区での農作物のパターンは、下表が示すように夏期にも農作物の生産が可能になっている。これらのことから、IGNP に含まれる本事業が、IGNP 全体の効果の一部として、事業対象地域の農産物の生産増大に一定の貢献を果たしているものと考えられる。

ビカネール地区での作付けパターンの変化

IGNP 開始前		IGNP 実施後	
夏期	冬期	夏期	冬期
特になし	パールミレット (Bajra) アズキモロコシ 雑穀	綿花 豆類 米 落花生 サトウキビ	マスタード 小麦 野菜 雑穀

出所：Evaluation of Afforestation and Pasture Development Project, Indira Gandhi Canal, Stage II, Bikaner District, Agricultural Finance Corporation Limited, Northern Regional Office, New Delhi, January 2000.

2.4.2 環境社会面へのインパクト

本事業の実施に際し、用地取得や住民移転は発生していない。そのほか、現地訪問時に実施した受益者調査の結果は以下のとおりである。

< 受益者調査の結果 >

本事業の対象地区に位置する 4 村で、30 人を対象として、本事業の効果とインパクトに関する質問票調査を実施した。本事業では 4 つの地区に分けられるため、1 地区から 1 村ずつ選択した。

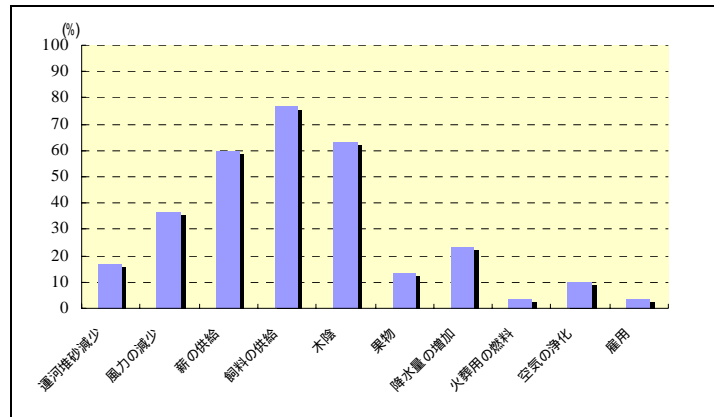
対象村	地区
アマールプura村(Amarpura)	ビカネール(第一地区)
マダサル村(Madasar)	ビカネール(第二地区)
ディグハ村(Diggha)	ジャイサルメール(第四地区)
バッド村(Badda)	ジャイサルメール(第五地区)

回答者 30 人(無作為抽出法によりサンプリング)のうち、男性が 22 人、女性が 8 人だった。回答者のほとんどが、農業、牧畜、あるいはその両方に従事している。回答者の 90% が土地所有者で、その規模は 2.5 ~ 13.75ha、平均すると 8.23ha である。

< 植林事業の効果 >

回答者に植林事業の効果について質問したところ(自由回答)、77% の回答者が「飼料量が増加した」、60% が「薪の収集量が増加した」、63% が「木陰ができ住民だけでなく家畜にとっても有益だ」と回答した。そのほか、37% が「植林による防風効果(風力の減少)」という効果も挙げた。このように、本事業で期待していた効果が住民にも認識されていたといえる。

植林の効果



< 林産物の利用 >

回答者の 93% が植林地や森林からの産物を利用しており、薪、家畜の飼料、果物が主な副産物であった。ただし、木の伐採や植林地への不法侵入は禁止されているため、これらの林産物は、常に採取できるとは限らないため、利用できる量はその時々で異なる。8 人の回答者は、概算で年間 1 世帯あたり約 123kg の薪を収集していると回答した。ただしこれらの林産物は販売することを禁止されているので、すべて自家用として利用されている。

2.4.3 住民へのインパクト

受益者調査の結果にもあるとおり、植林の副産物（下草）として飼料量が増加したことが非常に有益であった。また、上述のとおり、住民は植林地の小枝を薪として利用できるようになり、結果として住民は燃料の購入分を節約できるようになっている。

農耕地開発のスキームでは、家畜の飼料となる樹種を植林しているため、住民は家畜の飼料を求めて移動する必要がなくなり、事業対象地区で定住化が促進されているとのことである。ほかに、植林（緑化）による防風効果や景観の向上等も、一部の住民から指摘されている。

さらに、貧困削減の観点からは、住民の生活、生計に正のインパクトを与えており、貧困削減に貢献していることが推測される*⁷。

2.5 持続性

2.5.1 植林地の現状

全般的な運営・管理状況は良好であるといえる。本調査中に実施した現地調査でも、事業の効果発現や持続性に重大な影響を及ぼすような事象は確認されなかった。また、生存率も有効性（2.3.2）で述べたとおり良好である。

⁷ 1993 年度から 99 年度にかけてラジャスタン州の貧困率は 27% から 15% に低下（同時期の全国平均 36% 26%。なお、貧困ラインは栄養摂取基準等により設定される）。

2.5.2 森林保護委員会(VFPMC)

(1) 体制

共同森林管理プログラム(JFM)に基づき、森林保護委員会(VFPMC)が植林地の運営・管理を行っている⁸。また、VFPMCが形成されていない地区では、森林局の森林監視員(Forest Guard)や監視員(Watch Guard)が駐在して植林地を監視する体制となっている。

JFM(Joint Forest Management)とは、政府機関(インドの場合は森林局)と地域住民が連携して森林育成・管理を行っていくためのプログラムであり、ラジャスタン州では1999年にこれに関する法令を施行している。

このプログラムでは、州森林局が村人で形成される組合と契約を交わし、VFPMCを設立する。VFPMCは住民による森林管理を実施し、持続的な森林管理システムを構築することによって、森林の育成および保護、さらには住民の生活向上を目的とする。

本事業に関する森林保護委員会の形成状況は、評価時点で102の委員会が形成段階にあった。

(2) 技術

VFPMCに参加する農民には森林局が必要な訓練を実施している。

(3) 財務

植林地の監視員は森林局によって雇用されるが、VFPMC自身で監視を行う場合には、森林局が財政負担を行うように取り決められている。また、立ち上げ段階で森林局から25,000ルピーが支給され⁹、これを預金する利子や組合費等がVFPMCの財源に充てられる。

2.5.4 ラジャスタン州森林局

(1) 体制

本事業の実施機関はラジャスタン州政府の森林局であり、VFPMCによらない運営・管理は森林局自体が担当している。運営・管理のマニュアルも作成され、現場レベルでも十分に活用されており、全般的に運営・管理体制は確立されているといえる。植林地での維持活動は、除草、給水、枝打ち等が主である。また、森林局の職員は植林した樹木のモニタリング・評価も担当している。現時点で運営・管理にかかる組織上の問題点は見あたらない。

⁸ 本事業においては、実施期間中にJFMが導入された。したがって、本事業のVFPMCは主として運営・管理のために設立された。

⁹ 州政府から供与される25,000ルピーのうち、5,000ルピーは設立時に(無条件)で供与されるが、残り20,000ルピーは、住民の積立(現金、現物)に合わせて(積立と同額)供与される。

(2) 技術

実施機関によれば、職員の定着率は高く、多くの職員が10～20年以上の植林事業の経験をもっており、高いレベルのスキルを有している。今後は豊富な経験を有する職員の定年退職が増える予定であるが、職員の研修体制が確立しており（ラジャスタン州の州都ジャイプールに総合的な研修センターが存在する）、新規雇用者の訓練も充実しているため問題とはならないとしている。

組織体制は、主席森林保全官（Chief Conservator of Forests）をトップとして、その下に森林保全官（Conservator of Forests）を2人配置し、さらにその下を4つの地区（Division）に分割し、森林保全官補（Deputy Conservator）がそれぞれの地区を統括している。森林保全官補は担当地区を巡回し、森林保全委員会の形成に積極的に取り組んでおり、委員会のミーティング等に参加して委員会の立ち上げに注力している。

なお、本事業の対象地域を管轄する、州森林局ビカネール本部の職員の配置と人数は以下のとおりである。

	98/99	99/00	00/01	01/02
森林官（Officer）	14	14	14	15
森林監視官（Rangers）	27	30	30	28
森林警備員（Foresters）	89	96	93	81
森林監視員（Forest Guards）	270	291	312	284
	400	431	449	408

出所：実施機関提供資料

(3) 財務

本事業（ビカネール事務所担当分）については、州森林局から予算が配分されている。

州の第十次5カ年計画では、プログラムごとに予算が組まれており、森林部門のプログラムに配分される予算のうち、2003年度以降は約55%がINGP植林事業に配分される計画になっている（下表参照）。なお、運営・管理関係の予算としては、02年度実績で1,300万ルピーとなっており、実施機関では十分に確保されていると考えている。また、実施機関では今後も同レベルの予算が維持される見込みとしている。

年度	1999	2000	2001	2002	2003-2007
州森林セクター全体	999.2	498.6	531.3	1,735.2	11,457.0
うち INGP 植林事業分	130.3	155.7	220.0	950.8	6,249.5
割合（%）	13%	31%	41%	55%	55%

出所：Tenth Five Year Plan 2002-2007, Government of Rajasthan, Planning Department

3 . フィードバック事項

3.1 教訓

なし。

3.2 提言

なし。

主要計画 / 実績比較

項目	計画	実績
アウトプット		
1) 水路砂防林	15,000 ha	21400 ha
2) 道路砂防林	400 ha	1250 ha
3) 耕地砂防林・保全林	6,000 ha	4248 ha
4) 砂丘安定林	25,000 ha	34070 ha
5) 牧草地開発	15,000 ha	5990 ha
6) 農用林	1000 万本	825 百万本
7) 移住地環境林	2,400 ha	896 ha
8) 苗畑造成	6,500 ha (25 カ所)	50 カ所
9) プロジェクト管理	-	計画通り
10) 普及、研究、研修	技術指導、試験等	JFM 導入を追加
期間		
1) 水路砂防林	1991-1995	1991-2002
2) 道路砂防林	1991-1995	1992-1998
3) 耕地砂防林・保全林	1991-1995	1991-2002
4) 砂丘安定林	1991-1995	1991-2002
5) 牧草地開発	1991-1995	1991-2002
6) 農用林	-	-
7) 移住地環境林	1991-1995	1991-2002
8) 苗畑造成	1991-1995	1991-1999
事業費		
外貨	4 億 9,200 万円	不詳
内貨	87 億 6,600 万円	不詳
合計	(10 億 1,930 万ルピー)	(17 億 1,150 万ルピー)
うち円借款分	92 億 5,800 万円	57 億 8,500 万円
換算レート	78 億 6,900 万円	47 億 1,100 万円
	1 ルピー = 8.6 円	1 ルピー = 3.38 円

Third Party Evaluator's Opinion on Indira Gandhi Canal Region Afforestation Project

Subrata K Mandal
Senior Economist

National Institute of Public Finance and Policy, New Delhi

Relevance

The objective of the project is to alleviate poverty by improving the environment through afforestation programs implemented in the Indira Gandhi Canal Region of Rajasthan. The objectives are consistent with the Indian Governments' policy of poverty alleviation followed during the successive Five-Year Plans in the last fifty years and the State Government's policy to combat desertification. Poverty alleviation and environmental improvement are aspects that are also stressed by the recently formulated United Nations' Millennium Development Goals

The project area is located in Bikaner and Jaisalmer districts of the Thar Desert. The area has scant vegetation and there has been a huge deficit of fuelwood and animal feed. Fuelwood is used for cooking and it is collected by women members of the household. Scarcity of fuelwood availability put pressure on women who have to spend longer time for collection and consequently, have less time to perform other household activities. Any forestry program which increases supply of fuelwood would help the women of the region.

Livestock rearing is one of the main occupations of the people of the region and the dependence has grown over the years. Livestock population has grown at a very high rate since seventies, demand for animal feed too has increased with the increase in livestock population. The forest is the main source of animal feed, an increase in forest area or density would help to ease the fodder constrain for livestock development in this region.

The formation of sand dunes is a typical feature of arid regions of the Thar Desert. High velocity of winds often shifts these mounds of sand, sometimes even covering a whole village. Tree cover has the potential to hold the sand on the ground and prevent the shifting of dunes thus, giving protection to the villages. Besides, the tree cover helps in retention of soil moisture and increases the productivity of land. The tree cover gives protection to the canal from the shifting sand dunes and also minimizes the evapo-transpiration rate of the canal water, thus preserving it for a longer time.

Hence, it can be concluded that the project is extremely relevant for the region and consistent with the national priorities and local needs.

Impact

The impact of the project has to be understood along with other complimentary components of the Indira Gandhi Nahar Project. Tree canopy along the irrigation waterways has allowed water to be carried to longer distances and minimized loss of water due to seepage and erosion control effect. Thus the tree canopy has increased the productivity of water by not only providing more water but also bringing more area under irrigated cultivation than otherwise possible. The afforestation program has increased productivity of agricultural crops like wheat, mustard and other vegetables grown during the winter season due to increase in soil moisture during the relatively drier period.

The project increased the availability of fuelwood, this has benefited women immensely since they can save time and money. Further, the project also increased the supply of animal feed; this allowed the local people to settle permanently rather than move around in search of it for rearing livestock which is the main occupation of the region. The project also provided a windbreak and a more acceptable and enjoyable ambience for living.

The afforestation project has contributed positively towards increased income generation and employment. The increase in agricultural activity has created more employment opportunities.

Forest plantation and collection of forest products have also engaged local residents and allowed them to supplement their income.