

事業事前評価表

国際協力機構南アジア部南アジア第一課

1. 基本情報

国名：インド

案件名：タミル・ナド州気候変動対策生物多様性保全・緑化事業

Tamil Nadu Biodiversity Conservation and Greening Project for Climate Change Response

借款契約調印日：2022年3月31日

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における生物多様性・森林セクター／タミル・ナド州の開発の現状・課題及び本事業の位置付け

インドは国土の85%で複数の自然災害（サイクロン、洪水、土砂災害等）に対する脆弱性が高いとされ、かつそうした災害の気候変動による激甚化も懸念されている。また、インドは気候変動の要因となる温室効果ガスの排出量が中国、米国に次いで世界第3位となっており、今後も経済成長等に伴って増加すると見込まれている（パリ協定に基づく「自国が決定する貢献（NDC）」（以下、「NDC」という。）に関するインド政府発表、2015年）。

一方で、インドは地理的状況の多様さから、生態系もまた多様性に富む。多様な生態系は自然の恵みである「生態系サービス」として、炭素蓄積、水源涵養、土砂流出防止、土壌保全、洪水緩和等、気候変動の緩和と適応に資する多岐に亘る機能を果たしている。しかし近年、都市化、人口増大、急速な経済発展等により、多様な生態系を維持するための重要な要素である生物多様性の減少が問題視されている（State of Environment Report, India 2015）。

かかる状況下、インド政府はNDCにおいて、2021年から2030年までに25～30億トンの二酸化炭素の吸収源となる森林の造成を目標に掲げているほか、国連気候変動枠組み条約第26回締約国会議（COP26）では2070年までに温室効果ガス排出を実質ゼロにすると表明した。また、2014年に環境森林気候変動省が策定した「Green India Mission」においては、気候変動対策として10年間で10百万haにおける炭素蓄積や水源涵養等の生態系サービスの向上を目標に掲げている。さらに環境森林気候変動省は「国家森林政策2018」の草案の中で、森林・生物多様性の再生・保全活動の主要な目標の一つとして気候変動の影響の緩和・適応への貢献を位置付け、具体的な取り組みを強化する方針である。

タミル・ナド州はインド南部の人口約7,200万人を有する州で、全国の海岸線総延長の14.3%に当たる1,076kmに及ぶ海岸線や、世界で36か所のみ選定されている生物多様性ホットスポット（生物多様性が高いが、人類による破壊の危機に瀕している地域）の一つを有し、豊かで多様な生態系が存在している。多様な生

態系は森林資源や水産資源の供給、野生動物生息環境の提供、観光資源等、多岐に亘る生態系サービスの恩恵を地域住民にもたらしてきた。

また同州では、過去に円借款「タミールナド州植林事業」（第1フェーズ：1996年度借款契約（以下、「L/A」という。）調印、第2フェーズ：2004年度L/A調印）が実施され、森林被覆率の向上を図った。その後、円借款「タミル・ナド州生物多様性保全・植林事業」（2010年度L/A調印。以下、「先行事業」という。）では森林地外への植林による森林被覆率の更なる改善と、保護区における野生動物の生息域の改善等を通じて生物多様性保全を図った。こうした支援等により、同州の森林被覆率は1995年の13.1%から2019年には20.3%に増加（India State of Forest Report (ISFR) 1995, 2019）している。

このように過去の支援の成果は上がっている一方、同州の生態系の劣化は依然として進行している。具体的には、森林周辺住民が生計維持のために林産物等を利用することによる森林資源への過剰負荷、繁殖力の強い外来植物の拡散（外来植物の生育面積は約 3,000 平方 km に及ぶ（タミル・ナド州森林局, 2019））、漁業活動の活発化等による水産資源の減少等が挙げられる。また同州では、500種以上の動植物が絶滅の危機に瀕している（タミル・ナド州環境局）ほか、サンゴ礁の白化（2010 年には海水温度の上昇により約 10%のサンゴ礁が白化（NABARD Consultancy Services Ltd. 2015 年））や藻場の減少（タミル・ナド州森林局）、マングローブ林の被覆面積の減少（2019 年には 2017 年比で約 8%減少（ISFR 2017, 2019）等が確認されている。さらにこうした生態系の劣化に伴い社会経済にも負の影響が及んでいる。例えば、急速な経済開発・都市化の進展（都市人口比率は 34.2%（1991 年）から 48.5%（2011 年）へ増加（国勢調査 1991, 2011））に伴う人間の活動域と野生動物の生息域の近接化により、人間と野生動物の軋轢（人命の損失（年間で平均 60 名以上）や負傷、作物への被害、野生動物の死亡等（タミル・ナド州森林局））が増大し、被害者への補償として年間 5 千万ルピー（約 76.5 百万円）が費やされている（タミル・ナド州森林局）。

加えて、気候変動の影響の顕在化により、同州では生物多様性・森林セクターに以下のような観点から積極的に取り組もうとしている。第一に、気候変動の適応への貢献である。同州では、地すべりや干ばつ、熱波の発生のほか、高潮や洪水によりここ数年は年間約 5,000 世帯が被害を受ける（タミル・ナド州国家災害管理局, 2021）等、気候変動の影響による自然災害が頻発・激甚化している。これらの自然災害リスクの低減は喫緊の課題であり、人工構造物による対応のみならず、土壌流出防止・洪水緩和・防潮など、土地の強靱性向上にも資する、生物多様性・森林保全を通じた防災・減災効果を追求している。第二に、気候変動の緩和への貢献である。気候変動はインド、さらには世界全体にも深刻な影響を与えるものでもあり、上述した NDC や Green India Mission での目標設定も

踏まえて、二酸化炭素を吸収・貯留する森林等の再生・保全、持続可能な林産物の増産やサプライチェーン強化等を通じた気候変動緩和策の実施をすることは、国策の推進でもある。

また、同州は生態系改善と気候変動対策の観点で具体的な計画策定や積極的な取り組みをしており、インドにおけるモデル的な位置づけにある。同州政府は「州森林政策2018」（2018年）において、強靱で回復力のある森林を通じた気候変動対策を最重要課題の一つに掲げ、これに必要な州森林局の体制強化を行うこととしている。さらに、「州気候変動アクションプラン案2.0」（2019年）では気候変動対策として、森林被覆率の増加（緩和策・適応策）や生物多様性保全の強化（緩和策）、森林資源に依存している住民の生計向上や気候変動に関する能力向上（適応策）等を行うこととしている。加えて、「州気候変動アクションプラン案2.0」（2019年）に沿い、同州政府は新たに「タミル・ナド州気候変動ミッション」（2021年）を掲げ、気候変動に効果的な戦略を実施することとしている。

「タミル・ナド州気候変動対策生物多様性保全・緑化事業」（以下、「本事業」という。）は、同州のこれらの政策に沿いつつ、先行事業で対象としなかった地域において、先行事業での試行で実証された手法等を活用しながら、生物多様性保全、人間と野生動物の軋轢対策、林産物サプライチェーン強化、生計向上活動、及び森林局の組織体制強化等を通じて、気候変動対策（緩和策・適応策）や生態系改善等を図るものであり、インド生物多様性・森林セクターにおける重要事業と位置づけられる。

（2）生物多様性・森林セクターに対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置付け

対インド国別開発協力方針（2016年3月）では持続的で包摂的な成長への支援を重点分野の一つに位置付けており、環境・気候変動問題に対処すべく当該セクターへの支援を推進する旨を明記している。また、対インド JICA 国別分析ペーパー（2018年3月）においても、森林・防災等の環境・気候変動問題への対処に向けた協力を推進するとしており、本事業はこれら方針・分析に合致する。さらに、2021年6月に開催された G7 コーンウォール・サミットにおいて、我が国は脱炭素社会への移行及び気候変動への適応に係る支援を強化していく考えを表明している。

また、SDGs のゴール 1（貧困撲滅）、ゴール 13（気候変動への対処）、ゴール 14（沿岸域を含む海洋資源の持続的開発）及びゴール 15（陸域生態系の持続的利用・管理の推進及び生物多様性保全）に貢献するものであり、事業の実施を支援する必要性は高い。

（3）他の援助機関の対応

世界銀行は、生物多様性保全の成果を主流化することを目的とした「生物多様性保全及び農村の生計向上事業」(2011年～2018年)に対して資金協力(約1,536万米ドルの融資と約814万米ドルの贈与)を実施しており、タミル・ナド州では森林官等の景観保全に係る能力開発等が実施された。

また、地球環境ファシリティ(GEF)がインドにおける生物多様性保全計画及び同行動計画の策定を支援していると共に、資金協力(約96.8万米ドルの贈与)(1998年～2008年)を行った。さらに、GEFはタミル・ナド州では、「マンナール湾の保全と持続的利用生物圏保護区の沿岸生物多様性プロジェクト」(2001年～2008年)において、保護区の環境理解を推進する機関であるマンナール生物圏保護区信託の設立を支援した。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業はタミル・ナド州において、生物多様性保全、人間と野生動物の軋轢対策、林産物サプライチェーン強化、生計向上活動、及び森林局の組織体制強化等を通じて、気候変動対策(緩和策・適応策)や生態系改善等を図り、もって同州の持続可能な社会経済発展に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

タミル・ナド州(人口:約7,200万人(2011年))

(3) 事業内容

- 1) 生物多様性保全(植林、マングローブ林の造成、サンゴ礁・藻場の修復、外来植物の除去、研究、住民向けの啓発等)
- 2) 人間と野生動物の軋轢対策(野生動物の回廊整備や障壁の設置といった獣害対策等)
- 3) 林産物サプライチェーン強化(林産物の市場調査、サプライチェーンに活用するポータルサイトの構築等)
- 4) 生計向上活動(森林周辺住民向けの職業訓練や啓発活動、エコツーリズム振興等)
- 5) 森林局の組織体制強化(森林局職員の研修実施、生物多様性に係るパイロット調査等)
- 6) コンサルティング・サービス(事業の実施管理・モニタリングの支援、研究機関等のステークホルダーとの連携促進、森林局への技術指導、環境社会配慮支援等)

上記1)～4)の各コンポーネントが対象とするサブプロジェクトは、実際に運営・維持管理に関与することになる住民の要望を取り入れつつ、生態系に負の影響を及ぼさないこと、先住民族に悪影響を及ぼさないこと等の基準に従って森林局が選定する。

(4) 総事業費

14,083 百万円 (うち、円借款対象額 : 10,535 百万円)

(5) 事業実施期間

2022 年 3 月～2030 年 7 月を予定 (計 101 ヶ月)。全活動の完了 (2030 年 7 月) をもって事業完成とする。

(6) 事業実施体制

1) 借入人 : インド大統領 (President of India)

2) 保証人 : なし

3) 事業実施機関 : タミル・ナド州森林局 (Department of Forest, Government of Tamil Nadu。以下、「森林局」という。)

4) 運営・維持管理機関 : 同上

(7) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動 :

「タミル・ナド州生物多様性保全・植林事業」で策定した外来植物除去戦略やマニュアルを本事業で活用する。また、森林分野における円借款事業の実施機関が毎年持ち回り開催する「森林セクター会議」(National Workshop) や、国別研修「持続的森林管理及び生物多様性保全」を通じ、インドの森林分野の他の案件の好事例・教訓や日本の経験等を、本事業の実施体制や手法の改善に活用する。

2) 他援助機関等の援助活動 :

世界自然保護基金 (World Wildlife Fund) 及び国立野生生物研究所 (Wildlife Institute of India) と連携して人間と野生動物の軋轢対策等に係る政策立案のための研究を実施する予定。

(8) 環境社会配慮・横断的事項・ジェンダー分類

1) 環境社会配慮

① カテゴリ分類 FI

② カテゴリ分類の根拠 : 本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010 年 4 月公布) 上、JICA の融資承諾前にサブプロジェクトが特定できず、且つそのようなサブプロジェクトが環境への影響をもつことが想定されるため。

③ その他・モニタリング : 本事業は、実施機関が円借款で雇用されるコンサルタントの支援を受けつつ、インド国内法制度及び「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」に基づき、各サブプロジェクトについてカテゴリ分類を行い、該当するカテゴリに必要な対応策がとられることとなっている。なお、サブプロジェクトにカテゴリ A 案件は含まれない。

2) 横断的事項

① 気候変動：本事業は、植林活動等が実施されることにより、土壌流出防止・洪水緩和等の防災・減災に寄与し、気候変動による負の影響を低減するため、気候変動対策（適応策）に資する。また、植林活動やサンゴ礁・藻場の修復等を通して、年間約243千トンのCO2排出量削減が見込まれるため、気候変動対策（緩和策）に資する。

② 貧困対策・貧困配慮：本事業は、貧困率が高く森林資源への依存度が高い指定部族を主な対象として、生計向上活動及びエコツーリズム活動等の生活改善に向けた取り組みが実施される。これらの活動に際しては、一部の対象地において事前に住民との意見交換会が実施され、彼らの生活・文化への負の影響がないことを確認済みである。それら以外の対象地においても事業実施前に住民と共同で活動内容等を記したガイドラインを作成し、それに基づき活動が行われることとなっている。

③ エイズ／HIV等感染症対策：新型コロナウイルス感染症拡大防止への取り組みとして、実施機関が案件形成時及び案件実施時に取り組むべき対策リスト（全36項目）に審査時に合意し、防疫資機材整備や行動規範普及を含む労働環境整備、工事監理、意識啓発等の活動項目を明確化している。実施機関より四半期毎に同執行状況の報告を受けることで、事業実施段階を通じ、同ウイルスの影響を注視し、実施機関により柔軟かつ適切な対応がとられるようモニタリングしていく。

3) ジェンダー分類：

【ジェンダー案件】 ■GI (S) (ジェンダー活動統合案件)

<活動内容／分類理由> 事業対象地となる農村地域では女性の訓練機会や就労機会が限られている。本事業で実施する生計向上活動は主に女性で構成される自助グループ (Self Help Group) を実施主体として取り組みを行うこととしており、女性の意向が反映されやすい計画となっているため。

(9) その他特記事項：生物多様性保全の研究において、日本の大学や研究機関等とインドの大学、タミル・ナド州の政府研究機関等との学術連携を追求する。また、生物多様性保全に係る活動等において、森林局は現地 NGO と連携し、活動計画の立案、実施、評価を行う予定。

4. 事業効果

(1) 定量的効果

アウトカム（運用・効果指標）

指標名	基準値 (2021年実績値)	目標値(2032年) 【事業完成2年後】
都市部とその周辺地域の植林による炭素蓄積増加量(metric tonne)	N/A	400,000
森林地外の樹木被覆面積の増加(ha)	N/A	60,000
東部の海岸線におけるマングローブ林の植林面積(ha)	N/A	1,050
マンナール湾におけるサンゴ礁の修復面積(ha)	N/A	3.6
マンナール湾における藻場の修復面積(ha)	N/A	300
野生動物の接触事故・被害の増加率(%)	(注1)	<10
生計向上活動の対象村落における年間家計所得の増加率(%)	(注1)	25
森林局職員の事業実施期間中の研修受講人数(人)	N/A	5,400

(注1) 基準値は事業開始後に実施されるベースライン調査の結果に拠る。

(2) 定性的効果

生態系サービスの機能回復及び強化、気候変動に対する強靱性強化、気候変動の緩和、女性・貧困・脆弱層の社会参加等

(3) 内部収益率

以下の前提に基づき、本事業の経済的内部収益率(EIRR)は13.3%となる。
なお、本事業は事業収益を上げることを目的としておらず、財務的内部収益率(FIRR)を算出しない。

【EIRR】

費用：事業費、運営・維持管理費（いずれも税金を除く）

便益：CO2削減、農家の林産物生産

プロジェクト・ライフ：40年

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件：特になし。

(2) 外部条件：特になし。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

中国向け技術協力プロジェクト「四川省震災後森林植生復旧計画プロジェクト」（評価年度 2018 年）の事後評価等では、林業治山にかかる技術指針とモデル技術を制定したことで、実施機関が政府予算を確保し事業効果の普及に繋がった。本事業においては、生物多様性保全等に係る技術の研究・開発と実施等を通じ、モデル技術の確立や既存技術の改善を図ることにより、先方政府が自律的に事業効果の最大化を図る実施体制を構築する予定。

また、インド向け円借款「タミル・ナド州植林事業（第 2 フェーズ）」（評価年度 2017 年）の事後評価等において、評価指標として「植林対象地域の森林の被覆割合（樹冠疎密度）」が設定されていたものの、森林被覆率と樹冠率のデータは事業対象の植林地以外の要素も含まれており、効果発現の把握に改善の余地があった。そのため、事業目的の有効性を的確に表し、実施機関がモニタリング可能な指標を設定すべきとの教訓を得ている。さらに、先行事業の中間インパクト調査では、植林活動をさらに後押ししていくためにはマーケティングの促進が必要とされており、具体的には、農民の組織化や市場消費者との繋がりの強化等が挙げられている。本事業においては、炭素蓄積量や樹木被覆面積等について、リモートセンシング技術等を用いてより詳細に測定し、案件の効果をよりの確に把握する予定。さらに、農民の組織化や、市場情報を需要側・供給側で共有するシステムの構築等を行うことで林産物サプライチェーンの強化を目指し、マーケティングの促進支援を行っていく。

7. 評価結果

本事業は、当国の開発課題・開発政策並びに我が国及び JICA の協力方針・分析に合致し、タミル・ナド州において、生物多様性保全、人間と野生動物の軋轢対策、林産物サプライチェーン強化、生計向上活動、及び森林局の組織体制強化等を通じて、気候変動対策（緩和策・適応策）や生態系改善等を図り、もって同州の持続可能な社会経済発展に資するものであり、SDGs のゴール 1（貧困撲滅）、ゴール 13（気候変動への対処）、ゴール 14（沿岸域を含む海洋資源の持続的開発）及びゴール 15（陸域生態系の持続的利用・管理の推進及び生物多様性保全）にも貢献すると考えられることから、事業の実施を支援する必要性は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる指標

4. のとおり。

(2) 今後の評価スケジュール

事業完成 2 年後 事後評価

以上