

インド共和国
ミゾラム州森林局

インド共和国
ミゾラム州
生物多様性保全・森林整備
事業準備調査

ファイナルレポート
和文要約

2025 年 2 月

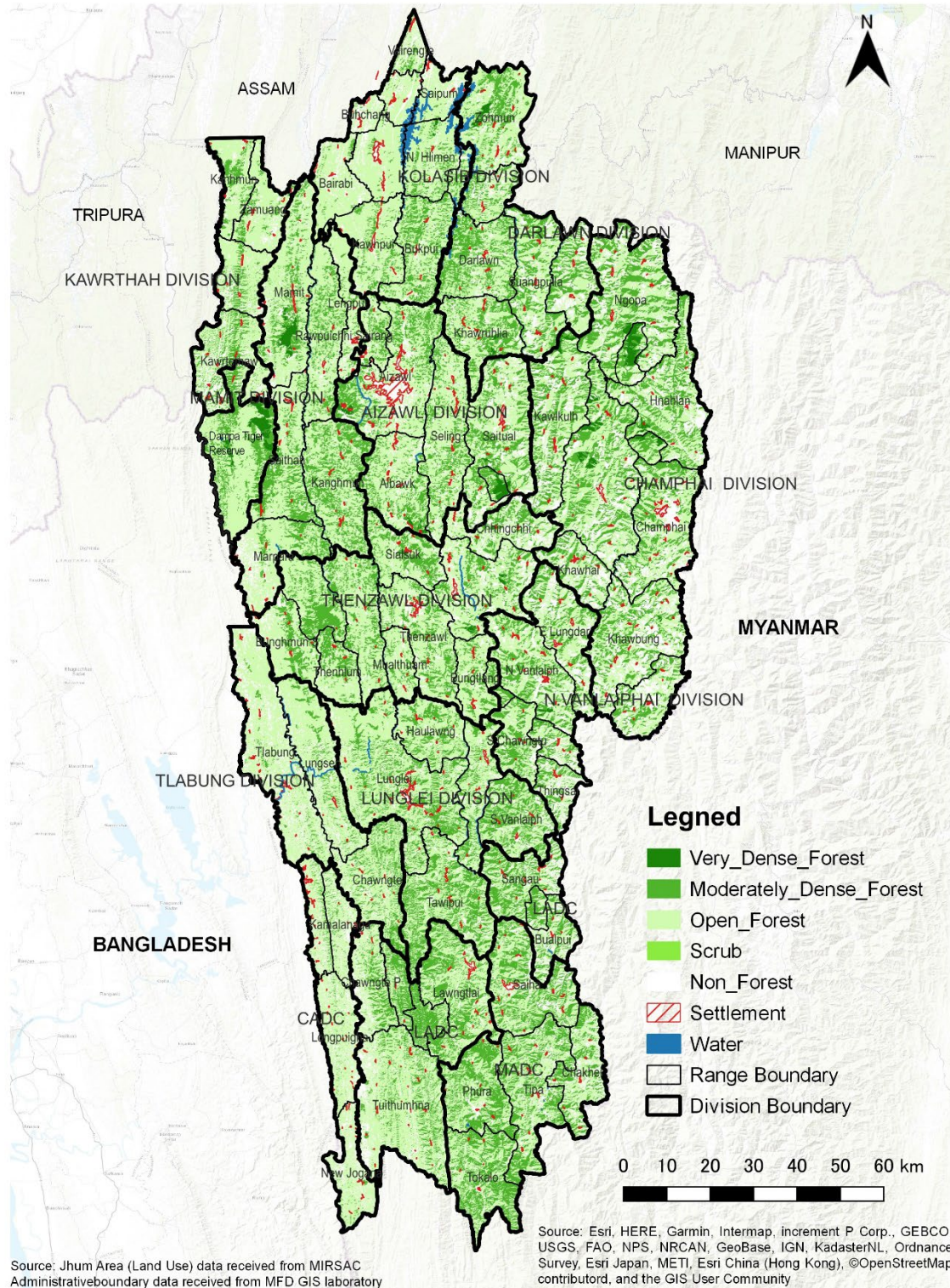
独立行政法人
国際協力機構（JICA）

日本工営株式会社
国際航業株式会社

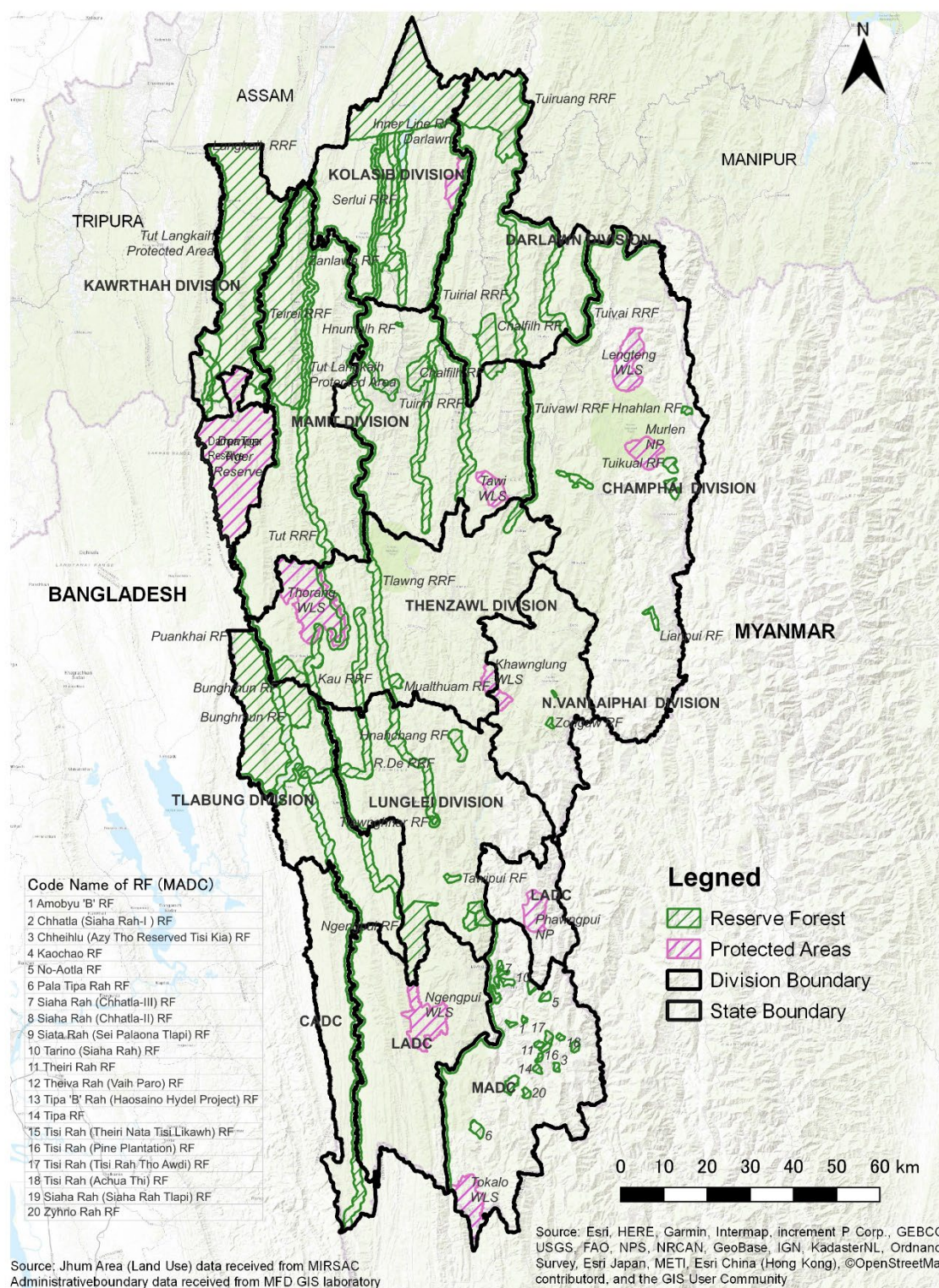
南ア
JR
25-022

プロジェクト位置図

森林被覆図 (Range 境界含む) (2019 年)



Reserved Forests、保護区（Protected Area）及びその他の Recorded Forest



インド国ミゾラム州生物多様性保全・森林整備事業準備調査

ファイナルレポート 和文要約

目次

プロジェクト位置図

頁

第1章	序章	1
1.1.	調査の背景.....	1
第2章	ミゾラム州の概要	2
2.1.	地域の概況.....	2
2.2.	社会経済状況.....	2
(1)	人口動態.....	2
(2)	識字率.....	3
(3)	行政単位.....	3
(4)	経済状況.....	3
(5)	農業.....	3
(6)	林業.....	3
(7)	産業.....	4
(8)	コミュニティレベルの組織.....	4
(9)	資金サービスへのアクセス.....	4
(10)	ジェンダー及び障がい者.....	4
(11)	開発計画.....	4
(12)	ドナー支援によるプロジェクト.....	6
2.3.	自然条件.....	8
(1)	土地利用.....	8
(2)	土壌.....	8
(3)	水文及び流域.....	9
(4)	気候及び水資源.....	9
(5)	自然災害.....	9
(6)	気候変動対策及び脆弱性.....	9
第3章	ミゾラム州の森林・生物多様性セクター	9
3.1.	森林セクターの現状.....	9
(1)	森林被覆と森林タイプ.....	9
(2)	森林管理.....	10
(3)	共同森林管理（Joint Forest Management/ JFM）.....	11
(4)	水土保持.....	12
(5)	主要林産物の需要と供給及びバリューチェーン.....	13
(6)	森林インベントリ及びモニタリング.....	13
(7)	森林管理のためのデジタルインフラ.....	13
(8)	森林モニタリングシステム.....	13
(9)	森林研究及び普及.....	13
3.2.	生物多様性セクターの現状.....	14
(1)	生物多様性保全に係る組織体制.....	14

(2)	保護区	14
(3)	保護区外での保全	14
(4)	エコツーリズム	15
(5)	生物多様性保全への地域社会の参加.....	15
(6)	人間と野生動物の軋轢	15
3.3.	気候変動への影響.....	15
(1)	脆弱性	15
(2)	温室効果ガス（GHG）	15
第 4 章	インド北西部での JICA 支援事業からの教訓.....	16
第 5 章	DPR（コンセプトノート）のレビュー	17
第 6 章	本事業対象候補地の現況	18
(1)	調査の概要	18
(2)	人口特性と教育	18
(3)	調査対象世帯の家計と男女の役割分担.....	19
(4)	家庭用エネルギーと水の使用量.....	19
(5)	NTFP	19
(6)	農業と野生動物による被害	19
(7)	自然災害	20
(8)	林業への関心と参加	20
(9)	コミュニティ組織	20
第 7 章	コンセプトノートの再構成	20
第 8 章	事業概要	21
(1)	ミゾラム州の森林生態系管理の課題.....	21
(2)	プロジェクトの根拠	21
(3)	プロジェクトの目的	22
(4)	事業内容	22
(5)	実施戦略とアプローチ	22
(6)	事業対象地域の選定基準と手順.....	22
(7)	事業コンポーネントの概要	23
(8)	プロジェクト・マネジメント・コンサルタント（PMC）	23
(9)	運用効果指標	24
(10)	調達	24
第 9 章	組織体制	24
第 10 章	実施計画	24
第 11 章	事業費	25
第 12 章	維持・管理	26
第 13 章	事業評価	26
(1)	経済性評価の前提条件	26
(2)	NPV 及び EIRR の算出結果	26
(3)	気候変動緩和への貢献	26

第 14 章	環境社会配慮	27
第 15 章	リスクマネジメントの枠組み	27

表一覧

表 1.1	コンセプトノートに基づくプロジェクト概要（案）	1
表 2.1	ミゾラム州の概要.....	2
表 2.2	承認された指定部族に関する資金一覧.....	5
表 2.3	生計向上、流域管理、災害対策の各セクターにかかる計画	5
表 2.4	国連機関による北東州を対象とした農林業・生物多様性・生計向上セクタープロジェクト（ミゾラム州を含む）	7
表 2.5	JICA による北東州を対象とした農林業・生物多様性・生計向上セクタープロジェクト	7
表 2.6	ミゾラム州の土地利用別面積.....	8
表 3.1	ミゾラム州の Recorded Forests 一覧.....	10
表 3.2	ミゾラム州の VFDC の数	11
表 3.3	MFD により実施された水土保全施設	12
表 3.4	ミゾラム州土地資源水土保全局により実施された水土保全施設	13
表 3.5	ミゾラム州の EDC の数.....	14
表 4.1	北東州での森林セクターにかかる JICA 事業からの教訓	16
表 5.1	DPR（コンセプトノート）のレビュー結果	17
表 8.1	プロジェクトのコンポーネント.....	22
表 11.1	事業費の内訳.....	25
表 13.1	EIRR 算出条件	26
表 13.2	炭素貯留推定量.....	26

図一覧

図 10.1	実施スケジュール概要.....	25
--------	-----------------	----

略語集

略語	英名	和名
ADC	Autonomous District Council	自治区
AFOLU	Agriculture Forestry and Other Land Use	農林業およびその他の土地利用
APL	Above Poverty Line	貧困線以上の受益者
BIS	Biodiversity Information System	生物多様性情報システム
CADC	Chakma Autonomous District Council	チャクマ自治区
CMU	Circle Management Unit	サークルマネジメントユニット
DMU	Divisional Management Unit	県管理ユニット
DPR	Detailed Project Report	ドラフトプロジェクトレポート
DRR	Disaster Risk Reduction	災害リスク削減
DST	Department of Science and Technology	インド科学技術省
DX	Digital Transformation	デジタルトランスフォーメーション
EDC	Eco-Development Committee	エコ開発委員会
EIRR	Effects Indicators and Economic Internal Rate of Return	経済内部収益率
ESAF	Environmental and Social Assessment Framework	環境社会管理フレームワーク
ESMS	Environmental and Social Management System	環境社会管理システム
FAO	Food and Agricultural Organisation	国連食糧農業機関
FHH	Female Household Head	女性世帯主
FMU	Field Management Unit	現場管理ユニット
FSI	Forest Survey of India	インド国立森林調査局
GEF	Global Environment Facility	地地球環境ファシリティ
GIM	Green India Mission	グリーン・インディア・ミッション
GIS	Geographical Information System	地理情報システム
GSDP	Gross State Domestic Product	州内総生産
IBA	Important Bird and Biodiversity Areas	重要野鳥生息地
ICB	International Competitive Bidding	国際競争入札
ICFRE	Indian Council of Forestry Research & Education	インド森林調査教育協議会(
IDWH	Integrated Development of Wildlife Habitats	野生動物生息地の統合開発
IFAD	International Fund for Agricultural Development	国際農業開発基金
JFM	Joint Forest Management	共同森林管理
JFMC	Joint Forest Management Committee	共同森林管理委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JLG	Joint Liability Group	連帯責任グループ
LADC	Lai Autonomous District Council	ライ自治区
LCB	Local competitive bidding	現地競争入札

略語	英名	和名
MADC	Mara Autonomous District Council	マラ自治区
MDF	Moderately Dense Forest	中程度に密な森林
MFD	Mizoram Forest Department	ミゾラム州森林局
MHH	Male Household Head	男性世帯主
MIS	Monitoring and Information System	管理情報システム
MGNREGA	Mahatma Gandhi National Rural Employment Guarantee Act	マハトマ・ガンディー国家農村雇用保証法
MoEFCC	Ministry of Environment and Forests and Climate Change	インド環境森林省
MSBB	Mizoram State Biodiversity Board	ミゾラム州生物多様性委員会
MzSRLM	Mizoram State Rural Livelihood Mission	ミゾラム州農村生計ミッション
NABARD	National Bank for Agriculture and Rural Development	国立農業農村開発銀行
NAP	National Afforestation Programme	国家植林計画
NPV	Net Present Value	純現在価値
NPCA	National Plan for Conservation of Aquatic Ecosystems	水生生態系保全国家計画
NTFP	Non-Timber Forest Produce	非木材林産物
O&M	Operation and Maintenance	運営維持管理
ODA	Official development assistance	政府開発援助
OECM	Other Effective Area-Based Conservation Measures	保護地域以外で生物多様性保全に資する地域
OF	Open Forest	疎林
PA	Protected Area	保護林
PBR	Peoples' Biodiversity Register	人々の生物多様性登録
PMC	Project Management Consultant	プロジェクトマネジメントコンサルタント
PMU	Project Management Unit	プロジェクトマネジメントユニット
RET	Rare Endangered Threatened	希少種、絶滅危惧種
RF	Reserved Forest	保存林
RMF	Risk Management Framework	リスクマネジメントフレームワーク
SAPCC	State Action Plan on Climate Change	ミゾラム州気候変動アクションプラン
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SFDRR	Sendai Framework for Disaster Risk Reduction	仙台防災枠組
SMC	Soil and Moisture Conservation	水土保全工
SHG	Self Help Group	自助グループ
VDF	Very Dense Forest	非常に密な森林
VFDC	Village Forest Development Committee	村落森林開発委員会
VPPF	Vulnerable People's Planning Framework	社会的弱者計画フレームワーク

第1章 序章

1.1. 調査の背景

インドでは、薪炭材等の林産物の過剰採取などが原因で森林の減少・劣化が進み、森林生態系サービスは減少している。インド政府は 1988 年策定の「国家森林政策」で森林被覆率を 33% まで回復させる目標を掲げ、森林保全、国立公園・野生生物保護区の設定等の法制度整備等を進めてきた。その結果、インド全体の森林被覆率は 2021 年に約 22%まで回復したが¹、樹冠疎密度別では、「中密林（40%以上 70%未満）」割合が 43%と高く²、森林の持つ重要な機能の一つである土壌保全等の効果は十分ではなく、洪水等の自然災害の要因となっている。

インド北東部に位置するミゾラム州は、州面積（約 2.1 万 km²）の約 84.5%（2021 年）が森林に覆われている。また、インド・ビルマ生物多様性ホットスポットに位置し、約 3,800 種（同ホットスポット全体の 22%）の動植物が生息する生物多様性が非常に高い州である³。さらに、豊富な竹資源を有し、竹林面積（約 12,500km²）はインド国内の竹林面積全体の 14%を占める。しかし、2011 年から 2021 年には森林面積の 1,297km²（森林面積の約 6.8%）が減少し、「疎林（10%以上 40%未満）」の割合（67%）も全国平均（43%）より大幅に高く、森林面積と樹冠疎密度の双方で課題がある⁴。

同州では「国家森林政策 1988」に基づき、安定した生態系を保持するために「密林（70%以上）」の被覆率を州面積の少なくとも 3 分の 2 以上とする目標を掲げている。また、森林・生物多様性の再生・保全等を含む気候変動緩和・適応策の実施計画を掲げており、「疎林」における植林・森林再生のほか、森林保全・保護の強化、これらを通じた森林の質の向上、野生生物と人間の軋轢への対策等の推進を掲げている⁵。

このような状況下、ミゾラム州森林局（Mizoram Department of Environment, Forest and Climate Change (MFD)）は、「ミゾラム州生物多様性保全・森林整備事業」（以下、「本事業」）のコンセプトノート（改訂版）/暫定プロジェクト事業計画案（以下、コンセプトノートとする）を作成し、JICA に提出した。これを受けて、JICA は DPR の事業背景の詳細確認と実施計画作成のための調査団を派遣し、2023 年 1 月から 2024 年 2 月にかけて調査が実施された。コンセプトノートに記載された事業概要（案）は次表の通りである。

表 1.1 コンセプトノートに基づくプロジェクト概要(案)

項目	概要
事業目的**	ミゾラム州において、森林及び生物多様性の保全・再生活動、住民の生計向上活動、並びに州森林局の組織体制強化を実施することにより、生態系サービスの改善、気候変動の緩和や適応を図り、もって同州の持続可能な社会経済発展に寄与するもの。
事業実施期間*	8年
事業コスト*	527億6,400万ルピー（5%の予備費と8.2%の価格上昇を含む）（約7,230万米ドル）
事業実施機関	ミゾラム州環境森林気候変動局（MFD）
事業コンポーネント**	活動の概要

¹ Forest Survey of India (FSI) (2021)

² The India State of Forest Report (ISFR) (2021)

³ ミゾラム州気候変動アクションプラン 2030（ドラフト）Draft State Action Plan on Climate Change ver.2 (up to 2030)

⁴ Forest Survey of India (FSI) (2021)

⁵ Draft State Action Plan on Climate Change ver.2 (up to 2030)

項目	概要
(a) 森林保全	気候変動適応・緩和に資する効果的な森林の造成・管理、植林、水土保持活動等
(b) 生計向上活動	竹資源の利活用促進及びバリューチェーン強化、共同森林管理に係る組織等の組成・活動支援、地域インフラ整備、住民向け職業訓練・啓発活動、研修、エコツーリズムの促進等
(c) 生物多様性の保全・再生活動	同州固有の植生回復、人間と野生動物の軋轢対策、地理情報システム（GIS）を活用した生物多様性情報システムの構築、啓発・教育活動等
(d) 州森林局の組織体制強化	事業実施体制の強化、苗畑整備、GISの改善等
(e) コンサルティング・サービス	実施監理等

* MFD作成のコンセプトノートに基づく ** コンタクトミッションのエイドメモワールに基づく
 出所：JICA提供資料に基づき調査団作成

第2章 ミゾラム州の概要

2.1. 地域の概況

ミゾラム州は、インド北東部に位置する州である。本報告書添付の地図-1に示すように、東にミャンマー国、南にバングラデシュ国との国境を接し、北西にトリプラ州、北東にマニプール州との境界を接している。3つの気候帯を有し、北部から湿潤温暖熱帯丘陵地、湿潤亜熱帯丘陵地、湿潤温暖亜高山地の気候まで多様な気候を示す。ミゾラム州はほぼ全土が急峻な山間地で形成され、平地は山間部の谷間にわずかに存在しているのみである。西部の平均標高は1,000mであるが、東部に進むに従い標高が高くなり、最も高いところで標高は2,000mを超える。州は21,087km²の地理的面積を持つ。

表 2.1 ミゾラム州の概要

項目	概要
総面積と土地利用	地理的な総面積21,087km ²
農業気候帯別の気候の特徴	
Humid Mild Tropical Hill Zone	標高200～800m、降水量2,000～3,000mm Kolasib (North)、Mamit (West)、Lunglei (West)、Laungtlai (West and Centre)、Saiha (West)
Humid Subtropical Hill Zone	標高1,000～1,500、降水量2,500～3,000mm Kolasib (South)、Mamit (East)、Aizawl (except Southeast)、Serchip (West and Centre)、Lunglei (Centre)、Lawngtlai (East)、Saiha (Centre)
Humid Temperate Sub-alpine Zone	標高1,500～、降水量2,000～3,000mm Aizawl (Southeast)、Champai、Serchip (East)、Lunglei (East edge)

出所：JICA (2015). The Study on Development and Management of Land and Water Resources for Sustainable Agriculture in Mizoram in the Republic of India. Final Report (p 4-1)

2.2. 社会経済状況

(1) 人口動態

ミゾラム州の人口は約110万人（人口密度52人/km²）で、10年間の増加率は23.5%である。人口の大部分はミゾ族で、南部にはマラ（Mara）、ライ（Lai）、チャクマ（Chakma）族

が居住している。同州の主要な宗教はキリスト教である（州平均で 87%）⁶。都市人口率は 1951 年の 3.5%から 2011 年には 52.1%まで上昇しており、都市への移住が示唆されている。

(2) 識字率

ミゾ族は識字率が高く、7 歳以上の人口の 91.3%が読み書きができる⁷。チャクマ族が優勢な地域である Lawngtlai 県では、識字率が低く 65.9 %である⁸。指定部族（Scheduled Tribe : ST）は州の総人口の 94.4%を占め、ミゾ族、チャクマ族はじめ 15 の指定部族コミュニティがある⁹。

(3) 行政単位

ミゾラム州は 1987 年に州として承認され、11 の行政区（District）、26 の地域開発ブロック（Rural Development Block）、704 の居住村がある。州南部では、Saiha 県と Lawngtlai 県には、Mara、Lai、Chakma といった 3 つの自治区（ADC）が設立され、それぞれに独自の行政構造と社会経済開発部門がある。

(4) 経済状況

ミゾラム州州内総生産（GSDP）は、2014～2015 年から 2020～21 年にかけて毎年平均で 13.2%の成長率を示した。2020 年から 2021 年にかけて、GSDP は 250 万ルピーに達し、一人当たりの GSDP は 209,389.69 ルピーになった¹⁰。Lawngtlai や Mamit などの県では貧困率が高く、Kolasib、Lunglei、Aizawl では貧富の差が大きかった¹¹。同州では第三次産業が、GSDP のほぼ半分を占めており、産業、貿易、行政の成長がその好調な業績に貢献している。人口の 33%が、年間 6 か月以上特定の仕事に従事している。州内の労働力の 56%は農業に従事し、州内で最大の雇用セクターは防衛、公共セクターである。

(5) 農業¹²

2019 年から 2020 年にかけて、ミゾラム州の純作付面積は 206,100ha に増加したが、純灌漑面積は 10%にとどまった。休耕地は 46.3%減であるが 7 万 ha ある。同州には小規模農家が多く、30.6%が 1～2ha の農地を保有している。ミゾラム州においては、Jhum と呼ばれる焼畑農法が伝統的に実施されてきており、州平均で 25%の農家が Jhum に従事している。しかしながら、土地肥沃度の低下と労働力不足により Jhum を行う農家は減少している。政府は、Jhum の生産性を向上させると同時に、Jhum 農家に対して定住農業を促進するための施策を実施している。農地で生産されている主な農作物は、コメ（水稻、陸稲）、トウモロコシ（メイズ）、ウコン、ショウガ、トウガラシ、サトウキビ、ジャガイモなどである。¹³

(6) 林業¹⁴

⁶ Census of India 2011。 <https://censusindia.gov.in/nada/index.php/catalog/11385> (Accessed on 22 Mar 2023)

⁷ Mizoram Statistical Abstract 2021

⁸ Mizoram Statistical Abstract 2021

⁹ Ministry of Tribal Affairs. State wise Scheduled Tribes Mizoram.

(<https://tribal.nic.in/WriteReadData/CMS/Documents/201212010344115039062File1061.pdf> accessed on 22 Mar 2023).

¹⁰ Directorate of Economics & Statistics, Government of Mizoram (2021). Mizoram Statistical Abstract 2021

¹¹ Nair, Malini, Ravindranath, N. H., Sharma, Nitasha, Kattumuri, Ruth and Munshi, Madhushree (2013) Poverty index as a tool for adaptation intervention to climate change in northeast India. Climate and Development, 5 (1). pp. 14-32. ISSN 1756-5529 DOI: 10.1080/17565529.2012.751337

¹² The data referred to in this section is based on “Directorate Agriculture (Crop Husbandry), Mizoram Statistical Abstract 2021”.

¹³ Directorate of Economics & Statistics, Government of Mizoram (2021). Mizoram Statistical Abstract 2021.

(<https://des.mizoram.gov.in/uploads/attachments/2022/10/5ddf63c28bb0223c22fe291a605c5668/mizoram-statistical-abstract-2021-22082022-edited.pdf>)

¹⁴ Mizoram Statistical Abstract 2021

林業セクターに関しては、州の第一次産業の GSDP の 50%を占めている。主に、木材およびタケを含む非木材林産物 (NTFP) が収穫されている。Recorded forest (登録森林地) で収穫された主な NTFP は Broom grass (ホウキ草) であり、2020~21 年度には 598.2 トンが収穫された。伝統的な薬草である Ancheri も NTFP の一つとして採取されている。私有地では、コーヒー、ゴム、ホウキ草などが生産されている。また、養蚕も盛んにおこなわれている。

(7) 産業

2020 年から 2021 年にかけて、170 の小規模産業ユニットが新たに登録され、576 人が雇用された。最も登録数が多かった繊維ユニットでは 27 ユニットが登録され、139 人が雇用された。その他、衣料品、建設、木材生産部門が繁栄した。

(8) コミュニティレベルの組織

1) SHG

ミゾラム州の自助グループ (SHG) は女性の経済参加を促進することを目的としており、ミゾラム州農村生計ミッション (MzSRLM) の下で組織されている。計 9,334 の SHG に 74,039 人の女性会員があり、財政的および能力開発の支援を受け生計向上活動を実施している。

2) 協同組合 (Cooperative)

同州 Cooperative Societies Act 2006 に基づき登録した協同組合は 1,560 組織あり、計 50,236 人の会員がいる。また、州レベルでは 12 組合が存在し、計 3,133 人の会員がいる。

(9) 資金サービスへのアクセス

ミゾラム州にはさまざまな銀行や施設がある。うち、Northeastern Development Finance Corporation Ltd. (NEDFi) は市場連携を促進し、さまざまな規模の企業を設立するとともに、NABARD Financial Services Ltd. (NABFiNS) は、自助グループ (SHG) および連帯責任グループ (JLG) に金融支援を提供している。都市部の女性の 85.4%、地方の女性の 70.0%が自分の銀行口座を所有している。¹⁵

(10) ジェンダー及び障がい者

1) ジェンダー

ミゾラム州は、州ごとの男女平等に関する SDGs の目標 5 において 54 点を獲得し、他州に比べてジェンダー平等が進んでいる。同州では女性の労働参加率が高く、男女間の賃金格差は小さい。女性の政治的権限は弱い、女性議席の確保により女性議員が増加している。

2) 障がい者

ミゾラム州では 29,189 人が障がい者であると認定され、そのうち 50.2%が男性、49.8%が女性であると報告されている。¹⁶ミゾラム州には、障がいのある人のための訓練センターが 3 つあり、男性障がい者の雇用率が高い。

(11) 開発計画

州の人口の大部分を占める指定部族を対象とした政府事業は、以下のとおりである。

¹⁵ Ministry of Health and Family Welfare. (2021). National Family Health Survey India – Mizoram (2019-2020). March, 2021. (https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR374/FR374_Mizoram.pdf accessed on 24 Mar 2023)

¹⁶ International Institute for Population Sciences. (2021). National Family Health Survey (NFHS-5) 2019-21 Mizoram. March 2021 (https://dhsprogram.com/pubs/pdf/FR374/FR374_Mizoram.pdf)

表 2.2 承認された指定部族に関する資金一覧

資金	担当部署	受益者	主要な対応
Pradan Mantri Aadi Adarsh Gram Yojana (PMAAGY)	Department of Social Welfare & Tribal Affairs	344 村落	給水施設、灌漑施設、村来道路などの施設、技能研修、能力向上研修など
Grants-in-Aid under Provison to Article 275(1)	様々な機関（30事業以上が承認された）		総額 2971.54 万 INR が承認された。ミゾラム州では、助成金の大部分が教育分野に使われた。
Grants-in-Aid to Voluntary Organizations working for the welfare of STs			総額 INR11,151,249 が支出された。
Northeastern Council (NEC)	Chakma Autonomous District Council (CADC)	児童	学校の校舎の建設
Northeastern Council (NEC)	CADC	コミュニティ	Rice area expansion

出所：各種データを基に調査団が編集。

生計向上、流域管理、災害対策の各セクターに係る開発計画は次表の通りである。

表 2.3 生計向上、流域管理、災害対策の各セクターにかかる計画

セクター	資金	担当部署	受益者	主要な対応
生計向上	Van Dhan Yojana*1	Department of Cooperatives	NTFPの採掘者及び加工業者	- インド部族協同組合マーケティング開発連盟（Tribal Co-operative Marketing Development Federation of India Ltd.）が実施する少数民族省管轄の制度 - SHGが毛精され、クラスターに集約される。 - 収穫、付加価値、共用利用のための施設の建設、マーケティングとブランディングの支援に関するトレーニング - これまでミゾラム州で159のクラスターが結成され、主要な協同組合が監視している（クラスターの詳細はAnnex 2.2.1に記載）
	Mizoram State Rural Livelihoods Mission (MzSRLM)*2	Mizoram State Rural Livelihood Mission/ Department of Rural Development	11 県 (Districts)	- 女性SHGを通じた生計向上 - 農業ベース及び非農業ベースの整形活動に対する財政支援と能力開発支援の提供 - 農村地域の全生態が対象
	Deendayal Antyodaya - National Urban Livelihoods Mission (DAY-NULM)*3	Urban Development & Poverty Alleviation Department	都市部の貧困層	- 自営業者への技能訓練、露天商への支援、ホームレスのためのシェルター（Annex 2.2.2）

セクター	資金	担当部署	受益者	主要な対応
流域管理	Integrated Watershed Development Programs (IWMP)*4	Rural Development Department	焼畑農業従事者	- 流域ベースで水資源、土地／劣化した土地、放棄された焼畑地の開発 - 全体的な経済発展を促進し、事業地域に住む貧困層や恵まれない層の社会経済的状況の改善 - 天然資源を活用、保全、開発することにより生態系のバランスを回復する - 創出された資産の運用と維持、流域の天然資源の可能性の更なる開発のため、村落コミュニティに持続可能なコミュニティ活動を推奨する - 雇用の創出、貧困の軽減、コミュニティのエンパワーメント、コミュニティの人的資源やその他の経済資源の開発
災害対策*5	Mizoram State Disaster Management Plan 2021, and District-level Disaster Management Plans	Department of Disaster Management & Rehabilitation, Mizoram, and All Districts in Mizoram	ミゾラム州内の全住民	- 国の法的義務（災害管理法2005及び災害管理に関する国家政策2009）に準拠する - インドが署名している協定（仙台防災枠組（SFDRR）、持続可能な開発目標（SDGs）、気候変動に関するパリ協定）に従い、世界目標の実現に積極的に参加する。これらの枠組みの相互強化と一貫性を達成するための国際的コンセンサスに準拠 - 首相による災害リスク軽減（DRR）に関する10項目のアジェンダは、現在の国家優先事項を明確に示している。 - 普遍的かつ横断的な原則としての社会的包摂 - DRRを不可欠な特徴として主流化する

出所

*1: Ministry of Tribal Welfare/ Tribal Co-Operative Marketing Development Federation of India Limited. Van Dhan Yojana. (<https://trifed.tribal.gov.in/pmvdy> accessed on 25 Mar 2023).

*2: <https://srlm.mizoram.gov.in/>

*3: <https://nulm.gov.in/>

*4 : Department of Rural Development, Mizoram - IWDP (mizorural.nic.in)

*5 : Department of Disaster Management & Rehabilitation¹⁷

(12) ドナー支援によるプロジェクト

農林業・生物多様性・生計向上セクターにおいて、ミゾラム州を含む北東州を対象にしたドナ

¹⁷ <https://dmr.mizoram.gov.in/#> (Accessed on 24 Mar 2023)

一機関によるプロジェクトは、以下の通り。

表 2.4 国連機関による北東州を対象とした農林業・生物多様性・生計向上セクタープロジェクト
 (ミゾラム州を含む)

事業名	実施機関、資金	期間	主要な活動
Fostering Climate Resilient Upland Farming Systems in the Northeast (FOCUS) – Mizoram *1	実施機関：Society for Climate Resilient Agriculture in Mizoram (SCRAM) organized by Dept of Agriculture, Horticulture, Animal Husbandry & Veterinary Sciences, Soil & Water Conservation 資金：IFAD	実施期間：2018年～2024年 資金：USD 79.30 million	事業対象地：ミゾラム州 Mamit、Kolasib、Champhai 及び Serchhip – Saturation approach ¹⁸ (272村落 (64,500世帯、322,500人)) 主要な活動：焼畑農業 (Jhum) の改善及び定住農業の推進 バリューチェーン開発及び市場アクセスの改善
Green-Ag: Transforming Indian Agriculture for Global Environmental Benefits and the Conservation of Critical Biodiversity and Forest Landscapes *2	実施機関：FAO、州農業局、州政府 国家実施機関：National Executing Agency: Department of Agriculture, Cooperation and Farmers Welfare, Government of India インド側運営機関 (フォーカルポイント)：環境森林気候変動省 資金源：GEF	実施期間：2019年～2026年 資金：USD 33,558,716 (Madhya Pradesh, Mizoram, Odisha, Rajasthan, and Uttarakhand)	事業対象地：Dampa Landscape (Site selection: mixture of conservation and production areas exist – high-conservation value landscape) サンクチュアリ周辺の38村 環境に適合した農法を推進するためのマルチセクターアプローチ EX-Ante Carbon balance Tool (EX-ACT)、Rural Invest、Collect Earth、Global Livestock Environmental Assessment Model (GLEAM)などのツールの活用。 生物多様性と森林保全のための州/国家レベルのプログラムと計画に定量的な指標を含めるよう努める

出所：

*1：Fostering Climate Resilient Upland Farming Systems in the North East (FOCUS) -Mizoram website.

(<https://focus.mizoram.gov.in/page/welcome> accessed on 25 Mar 2023).

*2：Department of Agriculture and Corporation, Mizoram (<https://agriculturemizoram.nic.in/pages/greenag.html> accessed on 25 Mar 2023).

JICA は、ミゾラム州を含む北東州に対して、以下に挙げる農林業・生物多様性・生計向上セクターに関する事業を実施している。

表 2.5 JICA による北東州を対象とした農林業・生物多様性・生計向上セクタープロジェクト

事業名	実施機関、資金	期間	主要な活動
The Project on Capacity Enhancement for Sustainable Agriculture	実施機関：ミゾラム州灌漑局、農業局、園芸局、水土保持局	2017 ～ 2022年	対象地：Kolasib (Bilkhawthlir block)、Aizawl (Aibawk block)、Serchhip (Serchhip block)、

¹⁸ All Jhum families in all the project districts will be the beneficiaries of the project.

事業名	実施機関、資金	期間	主要な活動
and Irrigation in Mizoram Development	資金：JICA（無償）		Champhai (Champhai block) 主要な活動：農業と灌漑開発に関わる関係者の組織と人材の能力強化
The Project for Promotion of Bamboo Utilisation in the North Eastern Region of India	責任機関：National Bamboo Mission 実施機関：North East Cane and Bamboo Development Council, etc.) 資金源：JICA（無償）	第1フェーズ：2022年12月～2023年3月 第2フェーズ：2023年4月～2026年1月	対象地：北東8州（Sikkim, Assam, Arunachal Pradesh, Manipur, Mizoram, Meghalaya, Tripura, Nagaland） 主要な活動 - 竹細工職人と竹製品製造業者の能力開発 - 竹製品のマーケティングの促進 - インド北東州のタケ産業関係者のネットワークの開発と強化

出所：JICA 提供資料に基づき調査団作成

2.3. 自然条件

(1) 土地利用

ミゾラム州の土地面積 21,087km²での土地利用は、造成地、農地、森林地、Jhum、低木林、および水域である。

表 2.6 ミゾラム州の土地利用別面積

番号	土地区分	面積 (km ²)	割合
1	居住地	147.85	0.70%
2	農地		
	2.1 カルフ (Kharif)	115.33	0.55%
	2.2 プランテーション	47.28	0.22%
3	森林地		
	3.1 密林	3,158.57	14.98%
	3.2 中密林	2,628.08	12.46%
	3.3 低密林	3,738.57	14.73%
	3.4 竹林	6,708.37	31.81%
	3.5 植林地 (プランテーション)	85.64	0.41%
4	Jhum／焼畑耕作		
	4.1 現在実施されている焼畑耕作地	1,096.51	5.20%
	4.2 放棄された破棄畑耕作地	2,869.4	13.61%
5	低木地	380.87	1.81%
6	水域	110.53	0.52%

出所：JICA 提供資料に基づき調査団作成

(2) 土壌

ミゾラム州の土壌は肥沃で有機物が豊富だが、森林荒廃により急斜面では土壌深が浅くなっている。ミゾラム州の土壌タイプは、砂岩（47.97%）、シルト岩-頁岩（48.65%）が主であり、

その他、石灰岩、石炭と頁岩、粘土砂、砂利、砂とシルトである¹⁹。

(3) 水文及び流域

州内には17の水利システム (drainage systems) がある²⁰。

南北2つの大流域 (Basin) に分かれており、南側 (Brahmaputra tributaries) はバングラデシュ方面へ流下するとともに、北側 (Eastern parts of Mizoram & Manipur Drainage) はマニプール方面に流下する。南部はさらに二つの流域 (Catchment : Mostly Barak (Tuiruang) および Partial Drainage Mizoram and Tripura) に分けられる。

(4) 気候及び水資源

ミゾラム州は夏の気温は低く穏やかな気候だが、気候変動の影響で徐々に温暖化している。5月から9月にかけて雨が多く、乾季にはほとんど降雨がない。相対湿度は6月から10月までが高く、12月から5月までは低くなる。州内の水資源は、40%の地域が地下水が脆弱 (poor)、30%が Moderate と評価されている。

(5) 自然災害

ミゾラム州は地滑り、地震、強風、サイクロン、干ばつも発生しやすい地域である。地すべりは Aizawl ならびに標高の高い Champhai で多く発生している。また、MFD から収集したしりょうによると、森林火災も、Aizawl、Champhai、Lungleo などでも多く発生している。

(6) 気候変動対策及び脆弱性

ミゾラム州気候変動アクションプラン (SAPCC) は、セクターごとのプロジェクトを通じて州内の気候変動の影響を適応させ、軽減することを目的としている。行動計画にはフェーズ I (2014~2020年) とフェーズ II (2021~2026年) の2つのフェーズがある。気候関連戦略を実施するには、セクター間の調整が不可欠である。SAPCC 実施フレームワークの主な推進分野には、ナレッジマネジメント活動、地域性を反映した活動、ジェンダー課題、公平性と生計問題、参加型計画、透明性と定期的評価も含まれる。フェーズ I の時点で、投資の焦点は農業セクターにあり、適応に 57%、緩和に 34%、重複する活動に 9% が割り当てられている。フェーズ II においては、適応に 52%、緩和に 21%、双方に共通の活動に 27% を割り当てる予定である。なお、同文書の中には、州政府内の上位機関の関与とガバナンス、モニタリングと報告のためのメカニズムが示されている。

ミゾラム州は、適応計画のためのインドの気候脆弱性評価 (2019~2020年) において脆弱性指数スコア 0.645 で第2位となっている²¹。主要要因としては、食用穀物の収量の変動性の高さ、作物保険の適用範囲の低さ、天水農業、ベクター媒介性疾患、道路密度の低さなどが挙げられる。州の気候脆弱性とリスク指数は SAPCC に基づいて評価されているが、地域間でわずかな違いは見られる。州政府は、生物物理学、社会経済、農業、水資源など、さまざまなセクターにおける気候変動の脆弱性に関する詳細な評価も発表している。

第3章 ミゾラム州の森林・生物多様性セクター

3.1. 森林セクターの現状

(1) 森林被覆と森林タイプ

州の森林面積は 5,641 km² であり、そのうち 4,483 km² が Reserved forest、1,158 km² が unclassified

¹⁹ Natural Resources Atlas of Mizoram, Mizoram Remote Sensing Application Centre (MIRSAC)

²⁰ Natural Resources Atlas of Mizoram, Mizoram Remote Sensing Application Centre, Science & Technology (MIRSAC)

²¹ Climate Vulnerability Assessment for Adaptation Planning in India using a common framework” (2019-2020)

forests となっている。州の森林被覆は、第2章でも示した通り、樹冠粗密度に応じて、非常に密な森林（VDF）、中程度に密な森林（MDF）、および疎林（OF）に分類され、それぞれ0.74%、27.11%および56.68%と疎林の割合が多い。森林はミゾラム州の州政府、県議会、村議会によって管理されている。ミゾラム州はタケの主要生産地であり、インドの商業用タケ生産の14%を占めています。

2011年から2021年の間に、Jhum、山火事、違法伐採、森林資源の過剰採取、土地利用の変化により、森林被覆は6.15%減少した²²。州内には、Cachar Tropical Semi-Evergreen Forest（熱帯半常緑林）、Secondary Moist Bamboo Brakes（二次湿潤竹林）、Pioneer Euphorbiaceous Scrub（トウダイグサ灌木林）、East Himalayan Moist Mixed Deciduous Forest（東ヒマラヤ湿潤混交落葉林）、East Himalayan Subtropical Wet Hill Forest（東ヒマラヤ亜熱帯湿潤丘陵林）、Assam Subtropical Pine Forest（アッサム亜熱帯マツ林）を含む6つの重要な森林タイプがある²³。

(2) 森林管理

1) Recorded Forest

ミゾラム州には、9,000km²を超える Recorded Forests が記録されている。Recorded Forests は Innerline Reserved Forests、Riverine Reserved Forests、Roadside Reserved Forests、other Reserved Forests といった4種類に分類される。

表 3.1 ミゾラム州の Recorded Forests 一覧

番号	種類	面積(km ²)	摘要
1	Innerline Reserved Forest (ILRF)	570.00	Kolasib 及び Darlawn
2	Riverine Reserved Forests	1,832.50	
3	Roadside Reserved Forest	97.20	
4	Other Reserved Forests	1,873.65	23 RFs
5	Compensatory Afforestation declared as RF	125.19	
6	Protected Areas	1,997.75	
7	District Council Forest Reserves		
	i) LADC	976.00	Wildlife P.A、Safety & Supply Reserved、Protected Reserves、roadside Reserves、Station reserve 及び Revenue Reserves
	ii) MADC	217.00	Safety & Supply Reserves
	iii) CADC	1,369.00	Safety & Supply Reserves
	Total	9,058.29	
8	Non Notified Forest area/ Tree cover area under different divisions	833.00	
	Grand total	9,891.29	

出所：ミゾラム州森林局

2) 施業計画

施業計画（Working Plan）は、森林計画と科学的な管理、森林状態や過去の実践の評価、および将来の施業を決定するために重要である。施業計画は、MFD 管轄下にある特定の森林地域を継続的に管理するための体系的かつ森林管理関連法に基づき様々な規制を施行するための業務実施計画である。ミゾラム州では、森林施業は北部と南部の二つのエリアに分かれて管理されている。施業計画北部局には7つの Forest Division（Aizawl、Kolasib、Mamit、Thenzawl、

²² インド国立森林調査局の2011年～2021年の森林報告書（India State of Forest Reports）を基に、調査団が編集した。

²³ インド国立森林調査局、2019年森林報告書（India State of Forest Reports 2019）

Champhai、Darlawn 及び Kawrthah) が含まれるが、施業計画案は策定されているものの、いずれも実施するために必要な MoEFCC の承認は得ていない。施業計画南部局には 6 つの Forest Division (Lunglei、N.Vanlaiphai、CADC、MADC、LADC²⁴及び Tlabung) が含まれる。このうち Lunglei、N.Vanlaiphai、CADC は 2013/14 年～2022/23 年までの施業計画は承認されていたが、更新は行われていない。残りの 3 Forest Division に関しては、案は策定されたものの MoEFCC によって承認されていない。

3) 森林行政

森林行政の体制は以下の通り。森林管理に関しては、10 Forest Division と複数の Forest Division を管理する 4 つの Territorial Circle が形成されている。また、研究や研修などの役割別に 6 つの Functional Circle がある。さらに、野生生物保護区管理に関しては、3 つの Wildlife Division と 1 つの Tiger Reserve (トラ保護区) とそれらを統括する 1 つの Wildlife Circle が組織されている。

同州の森林管理では、1) Reserved forests 内外での林産物の収穫、2) 森林の土地と人材の管理、3) ミゾラム州の林木生産用の苗畑の主な整備、運営を主な目的としている。

(3) 共同森林管理 (Joint Forest Management/ JFM)

共同森林管理 (JFM) は、森林管理への人々の参加を促進するために 1990 年代にインドで導入された。インド環境森林省 (MoEFCC) は、2000 年に JFM プログラムのガイドラインを導入し、コミュニティに形成される共同森林管理委員会 (JFMC) と各州森林局の連携による参加型森林管理をめざした。JFM はインドの約 1,024 万 ha の森林を対象に実施されている。なお、野生動物保護のためには、保護区周辺のコミュニティにエコ開発委員会 (EDC) を設立し生態系保全へのコミュニティの参加を促進してきた。ミゾラム州では、311 の村落森林開発委員会 (VFDC) が形成されており、JFMC として機能している。州内の VFDC の数を下表に示す。

表 3.2 ミゾラム州の VFDC の数

Forest Division	Range	VFDCの数
Aizawl	Sadar, Seling, SaitualSairang, Aibawk	30
Lunglei	Lunglei, Hnahthial, Tawipui, Haulawng, S.Vanlaiphai	61
Champhai	Champhai, Khawzawl, Khawbung, Hnahlan, Khawhai, Ngaopa, Kawlkulh, Farkawn	19
Kolasib	Kolasib, Vairengte, Kawnpui, Bairabi, Saipum, Bukpui, Buhchar, N.Hlimen, Bilkhawthlir	64
Darlawn	Darlawn, Ratu, Suangpuilawn, Zohmun, Khawruhlian, Phuaibuang	14
Kawrthah	Kawrthah, Kanhmun, Zamuang, Kawrtethawveng	12
Mamit	Mamit, Lengpui, Saithah, Kanghmun, Marpara, Rawpuichhip	12
Thenzawl	Thenzawl, Serchhip, Chhingchhip, Bungtlang, Mualthuam, Buarpui, Thenhlum, Bunghmun S, Sialsuk	14
N.Vanlaiphai	N.Vanlaiphai, Cherhlun, Thingsai, Lungdar E, Chawngtui	15
Tlabung	Tlabung, Lungsen, Chawngte L	9

²⁴ ミゾラム州に位置する 3 つの自治区 (ADC) の略称。CADC : Chakma ADC、MADC : Mara ADC、LADC : Lai ADC

Forest Division	Range	VFDCの数
LADC	Sangau、Bualpui、Chawngte P、Tuithumhna、Lawngtlai	6
MADC	Tipa、Chakhei Saiha、Tokalo,Phura	49
CADC	Borapansury、Kamalanagar、Longpuighat、New Joganasury	6
Total		311

出所：ミゾラム州森林局

(4) 水土保全

ミゾラム州森林局は、国家植林計画（NAP）、グリーン・インディア・ミッション（GIM）、水生生態系保全国家計画（NPCA）、野生動物生息地の統合開発（IDWH）などのプログラムを通じて、主に Reserved forest 内に水土保全の施設を建設し、荒廃森林の修復ならびに森林資源の開発を行っている。

表 3.3 MFD により実施された水土保全施設

プログラム	実施した主な施設	対象地
国家植林計画（NAP）	コンタートレンチ（Contour Trenches） 水貯蔵タンク	Chatlang Community reserve、Thingsai、Phairuankai、Thuampui、Mausen、Hnahthial、S Vanlaiphai、Tawipui S、Rotlang、Thualthu、Mualcheng Pukpui Nursery、Lunglei
グリーン・インディア・ミッション（GIM）	チェックダム	Thenzawl division
CAMPA	水貯蔵タンク（80,000 リットル） 池 農業用貯水池 チェックダム コンタートレンチ及び木製チェックダム	Champhai Division Lengteng Wildlife sanctuary、Khawzawl Wildlife division Kawrthah Division (Suchena huan、Sarali khaw bul、Zampuii vai luite、Zonunsiam huan; Sihthiang) Kawrthah Division (Gomari、Sarali khawhlu luite、Bak puk luite、Joshua van luite、Sihthiang lui、Ramlai lui、Sihlui、Lalsiam van luite Tlawng Hnar Reserve forest
プロジェクト・タイガー（Project Tiger）	水貯蔵タンク（10,000 リットル）	Dampa Tiger Reserve
IDWH	水源涵養施設（Water Harvesting Structures）	MADC
水生生態系保全国家計画（NPCA）	流入水路の浚渫、分水路の建設と維持、チェックダム、魚孵化場への重力式給水施設、及び流域の沈泥及び水分状態のモニタリング	Tamdil wetland、Palak Wetland

プログラム	実施した主な施設	対象地
	チェックダム、ガリーブラグ、コンタートレンチ、フトン籠工など	

出所：ミゾラム州森林局

ミゾラム州土地資源水土保全局（LR&WC）は、生計保護のために、土壌、水、及び植生の保全、保護、管理を行うために、水土保全施設を導入している。

表 3.4 ミゾラム州土地資源水土保全局により実施された水土保全施設

プログラム	実施した主な施設	対象地
CAMPA	チェックダム、コンタートレンチ、貯留ダム	全州
Rashtriya Krishi Vikas Yojana - Remunerative Approaches for Agriculture and Allied Sectors Rejuvenation (RKVY-RAFTAAR)	チェックダム、木製チェックダム、コンタートレンチ、ベンチテラス、コミュニティ貯水タンク、水源及び土地保護のための植生基盤工、分水溝、パイプ導水、集水工、掘抜池（ライニング無し）	Leitlapawp micro-watershed、Bungzung、Chite Phai micro watershed、Vairengte、Tuiphal zau micro-watershed、Lawngtlai、Ramkhek & Lungding zau micro watershed、Sialsuk、Tuiphal zau micro-watershed、Lawngtlai

出所：ミゾラム州土地資源水土保全局（

(5) 主要林産物の需要と供給及びバリューチェーン

森林・伐採セクターは、2020 年から 2021 年にかけて、インドの第一次産業の中では、鉱工業、畜産業に次ぎ、348 億ルピーもしくは全体の 46%を生み出す主要セクターである。本調査では、チーク、タケ、ホウキ草、ツル/ラタン、ビンロウジ、anchiri（スガンドマントリ、*Homalomena aromatica*）の需要と供給、バリューチェーン分析を調査し、課題を特定した。

(6) 森林インベントリ及びモニタリング

森林蓄積は、森林の経済価値を評価するために重要であり、持続可能性と生産性を反映するバイオマス、炭素貯蔵量の計算に用いられる。ミゾラム州では、森林内での森林蓄積が 31.06 m³/ha、森林外の樹木で 7.70 m³/ha である。

インド国立森林調査局（FSI）は、州森林局に火災事故を警告する自動システムを導入している。MFD は、火災警報システム、防火帯の設定、啓発プログラムなどにも取り組んでいる。

(7) 森林管理のためのデジタルインフラ

MFD の GIS セクションには、ArcMap 10.4 および 10.6 のライセンスと 3 台のデスクトップ PC があるが、Forest Division レベルでは保有していない。MFD では基本的な GIS データレイヤーが利用可能である。GIS セクションには、FSI で 3 か月間 GIS の訓練を受けた、下級事務官と森林レンジャーの 2 人のスタッフがいる。MFD は北東部インド宇宙利用センター（NESAC）と協力して、リモート・センシングおよび GIS を活用し、ミゾラム州全体を対象とした森林施業計画を作成した。

(8) 森林モニタリングシステム

MFD は NAP、GIM、NPCA など様々なプロジェクトを実施しており、すべてのプロジェクトに対して、定期的実施状況をモニタリングしている。

(9) 森林研究及び普及

ミゾラム州には、タケの研究機関として MoEFCC の研究機関である ICFRE 傘下の Rain Forest Research Institute (RFRI) の一つのユニットとして Forest Research Centre for Bamboo and Rattan (FRC-BR) が、2004 年にアイゾールに設立された。

なお、MFD にも Chief Conservator of Forests (Planning & Development) の下に研究ユニットがあり、設置されて 1 年が経過した。しかし、森林研究を行うための人員がまだ十分に揃っていない。本事業でも研究活動が提案されているが、関連領域において十分な研究実績のある研究機関に委託することも検討する必要がある。

3.2. 生物多様性セクターの現状

ミゾラム州には、希少種や固有種を含む豊富な動植物が生息している。インド・ビルマ生物多様性ホットスポットの一部として、州内には裸子植物やシダ植物を含む 2,358 種の植物が生育していると同時に、インド国内に棲息している霊長類 15 種のうち 8 種が棲息している。動植物含めて、16 種が希少種、絶滅危惧種 (Rare、Endangered および Threatened (RET)) として登録されている。

(1) 生物多様性保全に係る組織体制

ミゾラム州生物多様性委員会 (MSBB) が設立されており、その下に、893 の生物多様性管理委員会 (BMC) が構成されている。MSBB はまた、National Green Tribunal (NGT) 指示にのちと、二次データに基づいて人々の生物多様性登録簿 (PBR) の作成プロセスを促進した。過去 2 年間で、合計 189 の PBR が検証および更新された。

火述する保護区の保護と開発・管理のために、すべての保護区周辺のコミュニティにおいて、EDC が組織される (表 3.5)。

表 3.5 ミゾラム州の EDC の数

保護区	EDCの数	EDC会員数	うち、女性会員数
Dampa Tiger Reserve	10	76	13
Tawi WLS	5	47	11
Khawnglung WLS	6	44	10
Thorangtlang WLS	4	44	6
Pualreng WLS	6	58	12
Murlen NP	-	-	-
Lengteng WLS	-	-	-
Phawngpui NP	50	50	10
Ngengpui WLS	42	42	5
Tokalo WLS	9	51	6
TOTAL	132	472	73

出所：ミゾラム州森林局

(2) 保護区

ミゾラム州はトラの保護区、国立公園、野生生物保護区を設定し、保護のニーズと生計の需要や地域社会のバランスをとることを目指している。重要な保全すべきランドスケープとしては、

Dampa トラ保護区、Thorangtlang 野生動物保護区、Khawnglung 野生動物保護区が挙げられる。

(3) 保護区外での保全

ミゾラム州には、234 カ所が湿地として登録されており（全土の 0.7%）、内 1 ヶ所（Palak 湿地）がラムサールサイトに登録されている。重要野鳥生息地（IBA）は 467 カ所確認されている。また、保護区外の効果的な保全のために他の生物学的に重要な地域（BSA）が設定されており、これは、OECM（その他の効果的な地域をベースとする手段）と考えられる。ミゾ族の村落には Ngawpui と呼ばれる伝統的な神聖な森があり、何世代にもわたり保存されてきている。しかし、近代化とキリスト教の普及により、神聖な森を利用する機会が減少している。ほとんどの村では地域社会のニーズに応じて、防護林（safety reserve）、供給林（supply reserve）、保護区（protected reserve）に区分された林地を確保している。これらの村落で小さな林地を保全し、生物学的個体群の存続を保証している。

(4) エコツーリズム

州のエコツーリズム開発政策は 2017 年に採択された。ミゾラム州のエコツーリズムは、環境を保護するとともに、地域社会の福祉を向上させる役割を担う旅行手段の一つである。

(5) 生物多様性保全への地域社会の参加

保護区周辺部に位置するコミュニティの生計は保護区内の生態系の健全性に影響を与えるため、森林に依存するコミュニティが代替生計手段を獲得し、また、生物多様性を保全するためのインセンティブを提供するために、エコ開発と呼ばれるコミュニティ開発活動が実施されている。さらに、National Green Corps (NGC) プログラムは、児童・生徒の環境意識を高めるために、学校内にエコクラブを結成した。Young Mizo Association (YMA) などの地元の NGO も、植林活動や野生動物の救出、地域社会の保全を通じて生物多様性保全を支援している。

(6) 人間と野生動物の軋轢

2015 年から 2022 年にかけて、MFD は野生動物によるさまざまな損害や損失の補償として 19,210,085 ルピーを支出している。人身被害および死亡に対して MFD が支出した賠償額の 34.19%は、野生のヘビによるものであった。野ブタは補償金の 21.8%を占め、農作物被害の主な原因となっている。家畜被害のほとんどは、野犬による殺害である。

3.3. 気候変動への影響

(1) 脆弱性

インド科学技術省（DST）は、インド国内のさまざまなレベルで気候変動の脆弱性を評価している。この評価では、ミゾラム州が非常に脆弱な州であることが特定されており、主な要因として、森林の利用可能性の低さ、作物保険の欠如、天水農業が挙げられている。他の脆弱性要因としては、園芸作物の導入の少なさ、一人当たりの森林面積の不足、医療従事者の不足、食料穀物の収量の変動の多さ、道路密度の低さ、貧弱な鉄道網などが挙げられている。気候変動は森林生態系に影響を与え、生物多様性と食料安全保障の損失を引き起こすと予想されている。

ミゾラム州の天然資源は、森林破壊、持続可能でない農業（Jhum）、森林火災、分断などにより劣化と損失に直面しており、生物多様性に影響を与えている。気候変動は森林タイプにも大きな変化をもたらし、生物多様性の損失につながっている。絶滅危惧種の哺乳類が生息する同州の森林は、Jhum と乱獲により絶滅危惧種の個体数が減少している。州内の森林と生物多様性の将来の脆弱性を評価した研究では、RCP 4.5 および RCP 8.5 シナリオの下では、ほとんどの種が低度から中度の脆弱性の下にあると報告された。しかし、植物は、州全体で、56%～73%の脆弱性を示し、動物種と比較してより高い脆弱性を示している。特に Champhai 県と Lawngtlai 県においては、植物種の 70%程度が中程度に脆弱なカテゴリーに分類されている。

(2) 温室効果ガス (GHG)

2013年に、農林業およびその他の土地利用 (AFOLU) 部門の変革により、ミゾラム州は GHG の純排出州となった。同州の廃棄物部門は 2005 年から 2013 年にかけて 5.80% という高い成長率を記録し、次にエネルギー部門が 3.78% で成長した。AFOLU 部門は 2013 年に 1.586 MtCO₂e GHG を排出し、家畜、土地および骨材源、および土地の CO₂ 以外の排出源が、正味の排出源であった。

第4章 インド北西部での JICA 支援事業からの教訓

北東州のトリプラ州、メガラヤ州、ナガランド州、シッキム州では、JICA 支援の下、森林セクターの円借款事業を実施している。これらの州のうち、トリプラ州は第 2 フェーズを実施しており、シッキム州は統合段階にある。これらのプロジェクトに関する入手可能な資料をレビューし、本事業に関連する教訓を抽出した。

表 4.1 北東州での森林セクターにかかる JICA 事業からの教訓

分野	JICA プロジェクト	教訓
森林管理	トリプラ ^{*1}	プロジェクト期間中、400を超えるJFMCが新たに設立され、JFMを通じた参加型植林などの活動を実施し、人々の森林保護に対する意識が高まった。 GISデータベースと管理情報システム (MIS) が開発された。本プロジェクトにより実施されたGPS森林管理システムの開発はインド政府の開発政策と合致していると考えられる。
生計向上	トリプラ ^{*1}	NTFPを活用した生計向上活動のニーズは高い。しかし、持続可能な生計向上活動の実施のためには、資源の入手可能性、市場の需要、市場性の評価を行い、その結果に基づき生計向上活動を計画することが肝要である。トリプラ州事業のように、小売りやイーコマースなど複数のマーケティングチャネルの組み合わせを検討し販路を確保することも重要である。
制度的取り決め	シッキム ^{*2}	プロジェクトを成功させるには、十分な数の専門的な知識を有したスタッフと州政府からの財源の確保が不可欠である。また、上級レベルの職員の交代はプロジェクトの実施アプローチに影響を与える可能性がある。プロジェクト実施システムの安定性と継続性を担保するためにも、ディレクターレベルの頻繁な交替を避けることが推奨される。
コミュニティ組織	シッキム ^{*2}	丘陵地での生計は困難を極めており、コミュニティで形成される住民組織は、プロジェクトの実施において重要な役割を果たす。村レベルの住民組織は、森林と生物多様性の保全および代替生計活動を継続的に実施できるように、十分な資金の手当てと能力向上活動の実施を通じて支援する必要がある。
ステークホルダーの調整と連携	シッキム ^{*2}	中央政府と州政府はさまざまなスキーム/プログラムを実施している。これらのスキーム/プログラムと連携することでプロジェクトの効率、投資の成果とその持続可能性が向上する。本事業でも、他のセクターやプログラム実施機関との連携が非常に重要になる。さらに、研究機関、NGO、民間セクターなどのステークホルダーの関与もプロジェクトの効率と有効性を高めることにつながる。ただし、ステークホルダーの関与と連携促進のプロセスについては、本事業の実施システムの一部として策定される必要がある。

分野	JICAプロジェクト	教訓
MIS/GIS 及びDX	トリプラ*1 ナガランド*3	デジタルツールを活用したデータ管理はプロジェクトの運営に不可欠である。これにより、プロジェクトの実施の現場から収集された一次データに裏付けられた意思決定を行い、プロジェクトの管理能力が強化された。プロジェクトのMIS/GISには、さまざまなデータや情報が保存されている。しかし、これまでのところ、コミュニティで作成された活動計画（マイクロプラン）は、デジタル化されておらず、モニタリング、評価、コンバージェンスによるリソースの動員に十分に活用されてこなかった。そこで、本事業では、プロジェクト管理の目的に加えて、他セクターの関係機関とのタイムリーな情報共有を可能にするためにも、マイクロプランをデジタル化することが推奨される。さらに、本事業の対象地は遠隔地にある可能性があるため、携帯電話網を活用したデータ収集を導入することも重要である。

出所：以下の資料を基に調査団編集

*1: Hasegawa, Sawa. (n.d.) FY 2019 Ex-Post Evaluation of Japanese ODA Loan.

(https://www2.jica.go.jp/en/evaluation/pdf/2019_ID-P182_4_f.pdf accessed on 2 Apr 2023).

*2: プロジェクトに参画した調査団員

*3: Annual Reports of the project (<https://nfmpjica.org/>)

第5章 DPR（コンセプトノート）のレビュー

MFDは、2021年にプロジェクトのコンセプトノートを作成し、インド政府 MoEFCC を通じて JICA に提出した。調査団は、提案されたコンセプトノートをさらに改善させるために、レビューを行い、検討すべき主な課題を抽出した。その結果を、以下に示す。

表 5.1 DPR(コンセプトノート)のレビュー結果

コンポーネント	レビュー結果
コンポーネント1：森林保全と森林研究	➤ 提案された活動には具体的な実施計画が欠如しており、事業対象地の選定基準と方法を明確にする必要がある。 ➤ マイクロプランの策定手順を確定する必要がある。 ➤ 苗畑の準備と苗木の生産に関し、プロジェクトの実施スケジュールに合わせて詳細な実施計画を作成する必要がある。 ➤ MFDには適当な水土保全に関するガイドラインないことから、本事業を通じて策定するか、他のガイドラインを適用するか、MFDと検討する必要がある。 ➤ 森林管理に関するデータ及び情報は、いまだ、紙ベースで管理されていることが多く、効果的・効率的ではない。情報のデジタル化を進めることで、データ管理が効率的になり、タイムリーな意思決定が可能になる。現時点ではMFDでは、デジタル基盤整備に対する十分な予算が確保できていないことから、本事業でのDX計画はプロジェクト管理とM&Eを強化するために有効である。
コンポーネント2：生物多様性の保全と回復	➤ コンセプトノートには生物多様性保全に関する明確な目標と成果が記載されていない。また、生物多様性保全に関する長期的な枠組みが提案されていないことから、各活動の関連性が明確ではない。 ➤ 生物多様性保全領域の優先課題をさらに明確にして、それに対応できる

コンポーネント	レビュー結果
	ように本事業計画を策定する必要がある。 ➤ データ収集を含む生物多様性情報システム（BIS）およびGIS設備の予算が含まれていない。BIS/GISにかかる人的資源および予算に関し、MFDと協議の上具体化する必要がある。
コンポーネント3：生計向上	➤ コンセプトノートで提案された竹関連施設に関連した活動と予算措置は、当時MFDが管轄していたState Bamboo Mission（州タケミッション）への支援であった。しかし、同ミッションはミゾラム州園芸局に移管された。このため、同コンポーネントの目的および活動をMFDと改めて協議し、事業計画を作成する。 ➤ 本事業では、生計向上活動を効率的に実施するために、MzSRLM、NABARD、州タケミッション（園芸局）、竹開発局（商工省）、Van Dhan（協同組合登録局が管轄するNTFPのバリューチェーン改善に関する事業）などのステークホルダーとの連携を検討する。適切な連携と連携促進のメカニズムを確立し実施することは、本事業での生計向上活動の効率的な実施のために重要である。 ➤ UPIの推進も検討するが、NABARDがすでに先行して導入促進をしていることから、事業実施の初期において事前協議が必要である。
コンポーネント4：組織強化	➤ 本コンポーネントはコンセプトノートでは明確に定義されていなかった。その為、活動と事業対象地を確定した後、さらなる詳細についてMFDと協議する必要がある。 ➤ MFDは職員が不足しているため、本事業では契約ベースでスタッフを配置する必要がある。しかし、本事業の実施のための人員調達にあたっては、地域特性を考慮すると州外からの人材を長期間起用することは容易ではなく、人材確保は大きな課題である。 ➤ 建設が提案されている施設の運用と維持管理に関する計画が不十分である。MFDは予算がひっ迫しているが、施設の運営・維持管理のための適切な予算措置を行うよう十分協議をする必要がある。 ➤ コンセプトノートに示された資金配分は再検討を要する。 ➤ 能力開発、財務管理、データ管理、およびジェンダー配慮も事業計画に組み込む必要がある。また、適切な研修を適時に実施する必要がある。
コンポーネント5：プロジェクト・マネジメント	➤ 本事業はMFDにとっては、初めての外部資金を活用した事業である。特に、プロジェクト・マネジメント、生計向上、M&Eに係る専門家チームの支援は、多大な力となる。

出所：ミゾラム州森林局提供資料に基づき調査団作成

第6章 本事業対象候補地の現況

(1) 調査の概要

JICA 調査団は、本事業対象候補地の社会経済的状況、天然資源の利用・収穫・付加価値、マーケティング、気候変動の影響を把握するための調査を再委託調査で実施した。調査対象地はMFDと協議し、4つの村を特定し、各村から女性世帯主3～6世帯を含む15世帯を無作為に抽出し質問票を用いた世帯調査を実施した。さらに、VFDC/EDC（機能していない村ではBMCを対象とした。）およびSHGに対してグループ・インタビューを実施した。なお、調査地域では木材を扱う住民組織は確認できなかった。

(2) 人口特性と教育

本調査対象の60世帯のうち、12世帯が女性世帯主(FHH)、48世帯が男性世帯主(MHH)であった。全戸がミゾ族でキリスト教徒であった。世帯あたりの平均人数は6人で、FHHの世帯構成員の数はMHHよりわずかに少なかった。世帯主が非識字である割合が最も高かったのはThenzawlで、KawrthahとAizawl WLでは大学卒(学士)の割合が最も高かった。

(3) 調査対象世帯の家計と男女の役割分担

調査した世帯の55%が優先的に政府の支援の対象となる世帯(Priority Household/ PHH)だった。世帯主の性別ごとでは、男性世帯主世帯の方が10%程高い68.8%がPHHだった。また、貧困線以上の世帯(APL)の割合は、調査対象世帯全体では15%だったが、FHHでは33.3%、MHHでは18.8%だった。

MGNREGA(マハトマ・ガンディー国家農村雇用保証法)は調査対象世帯にとって最も一般的に活用されている制度であり、FHHの91.7%、MHHの95.8%が労働に参加しその対価としての労賃を受け取っている。

調査対象世帯の30%近くが野菜栽培と非農業労働に従事しており、ビンロウジと水稻栽培が主な収入源となっている。平均世帯収入の合計は年間305,264 INRだった(FHHが424,900 INR、MFFが275,354 INR)。FHH世帯の収入がMHHより高い理由として、FHHは複数の仕事に従事していることから重複して給与を得ているためと考えられる。

ジェンダー分析の結果、男性はより重労働を引き受ける一方、女性は家畜の飼育、中小企業、家事に従事していることが明らかになった。年間の平均世帯支出は、306,077 INRだった(FHHが398,000 INR、MHHが283,096 INR)。祭事に対する支出が最も多く(13%)、次いで、借金の返済金(12%)、タバコ代(9%)となっている。

(4) 家庭用エネルギーと水の使用量

家庭内の電灯のための電源は、公共の配電盤からの電力供給と太陽光発電が最も多い。調理用の最も一般的な燃料は、ガスと森林で採取した薪だった。薪を購入した世帯は調査対象世帯全体の10%未満であった。暖房用の燃料としては、Chhimtuipui WLを除き、配電盤からの電力供給が最も多く、調査対象世帯全体では、森林から採取した薪が主な燃料となっている。KawrthahとAizawl WLでは水の利用可能量が減少し、湧き水が枯渇傾向にあることがわかった。調査対象世帯の75%が水道管の水を使って衛生状態を保っていた。調理に関しては、水道管による水供給がある世帯では、1世帯あたり61.2リットルが、次いで雨水利用世帯が45.0リットルが使用されていた。

農業用の水利用に関しては、天水が最も多く、次いで、雨水ため池(Rain Water Harvesting)からの水の利用が多かった。家畜用の水は、井戸からくみ上げた水の利用が最も多かった。

(5) NTFP

Kawrthah、Chhimtuipui WL、Aizawl WL、Thenzawlの各地区の村民は、タケノコ、薪、竹などの一般的な林産物を自家消費用に使用していた。ほとんどの家庭ではこれらの産物を野生から採取し、栽培している家庭はほとんどなかった。ThenzawlとChhimtuipui WLでは燃料木材の消費量が多く、8世帯が冬の間、家の暖房のために薪を使用していた。竹の消費量は1世帯あたり31.6kg、タケノコは10.3kgだった。

(6) 農業と野生動物による被害

ほとんどの調査対象世帯は土地を所有していたが、男性の世帯主が土地を所有していることが

多かった。Jhumを実施している27世帯中25世帯がコミュニティが所有する共有地でJhumを行っていたが、2世帯は個人所有の土地で行っていた。園芸作物や林産物を5世帯が自宅やファーム・ゲートで販売した。本調査では、12世帯が集団マーケティングに参加していると回答し、Thenzawlが最も多いことが明らかになった。農作物に被害を与えるのは、ネズミ、イノシシ、リスであるとの回答が多かった。作物を守るために、罠や銃や鳥の鳴き声やかかしを活用したり、リスによる被害を防ぐためには、農地の除草や整地を行うなど、さまざまな方法がとられている。

(7) 自然災害

調査対象世帯の回答から、地滑り、森林火災、雹、地震がミゾラム州の農作物に重大な被害を与えており、その頻度は過去5年間で増加していることが明らかになった。

(8) 林業への関心と参加

大多数の世帯が農業林業に関心を持っており、FHHの83%、MHHの50%が関心を示した。一方で、農家林業を行わない理由としては、土地の狭さ、灌漑用水の不足、財源などが挙げられている。Reserved forestの外での植林活動を含む社会林業は、Thenzawlで最も広く行われていることがわかった。調査対象世帯では、女性が主に林業に関する活動に参加しており、農作物に関する意思決定は男女が同じレベルの意思決定権を持って話し合いによって行われているとの回答が多かった。

(9) コミュニティ組織

今回の調査では、森林、野生動物の保護、生計の改善を目的としたAizawl WLのEDCとThenzawlのVFDCを対象に聞き取りを実施した。これらの地域では、依然として森林火災、放牧、違法伐採などの課題に直面している。VFDC/EDCのようなコミュニティに形成される住民組織に対しては、継続的な資金提供と技術指導が必要である。また、SHGや農家生産者団体は、新型コロナウイルス感染症や組織のマネジメントスキルの欠如などの課題に直面していることがわかった。

第7章 コンセプトノートの再構成

MFDが作成したコンセプトノートでは、提案されたプロジェクトのコンポーネントとして森林保全、生物多様性保全、生計向上、制度強化が含まれている。各コンポーネントの活動として、新規植林、再植林、研究、意識向上が含まれている。また、動物園の近代化、植物園の設立、エコツーリズムの促進も目的としていた。高度技術苗畑の設置、GISの改善、専門家の関与も提案された。

本調査結果により、ミゾラム州の森林保全、研究、生物多様性ならびに生計向上、組織強化における課題が明らかになった。これらの課題の概要を下述する。

コンポーネント1 森林保全と森林研究

問題と課題：1) 期限切れかつ延長された施業計画、2) コミュニティ林/コミュニティ保全地域を管理するコミュニティの能力の低さ、3) 水土保全事業数の少なさ、4) コミュニティによる森林火災管理能力の低さ、5) 森林タイプの予期される変化による大規模な森林の劣化と生物多様性の喪失。

コンポーネント2 生物多様性保全と再生

問題と課題：1) 生物多様性インベントリの不足と活用できる生物多様性データベースの開発

の不十分さ、2) コミュニティのイニシアチブと協力し、河川が交差する丘陵森林地帯の一部を保護および保全する必要性、湿地保全プログラムの強化、3) 国境を越えた深刻な野生動物の違法取引、4) 意識向上と教育に対する体系的な注意の欠如。

コンポーネント3 生計向上:

問題と課題：1) 竹林の生産性の低下と労働力および代替生計手段の不足、2) 竹を原料とする代替生計手段の価格が高いことによる、市場での製品の市場競争力の低さ、3) 代替生計手段(収入創出活動)のための運転資金の不足。

コンポーネント4 制度強化:

問題と課題：1) 州レベルでの PMU の設立の必要性、2) DMU/FMU の設立、3) VFDC/EDC/BMC の関与、4) 電子化された財務管理システム。

モニタリング及び評価:

問題と課題：1) 進捗状況モニタリングと結果フレームワークに基づく年次事業評価、およびベースラインと評価に関する森林スタッフの限定された能力。

組織能力強化:

問題と課題：1) 主要なステークホルダーのギャップとニーズに関するトレーニング・ニーズ・アセスメント (TNA) が利用できない、2) 研修・視察の必要性、3) 第三国研修のための資金と機会の欠如、4) プロジェクト成果を全国的に共有する機会の不足。

MIS/GIS/DX:

問題と課題：1) MIS/DX/GIS にかかる計画が未策定であることから、MIS/DX/GIS 施設が不十分、RF でのエンクロッチメントが多いことによる不明確な森林境界、MFD で MIS/DX/GIS を実施および維持するための基本的な施設、能力、データの不足、2) GIS/MIS/DIX を実施および維持するために利用できる専門的なスキルセットと詳細な GIS データベースを有する他のステークホルダーとの協力とコミュニケーションの不足、3) 生物多様性と人間と野生生物の軌跡をモニターするための MIS/GIS /DX の必要性。

第8章 事業概要

(1) ミゾラム州の森林生態系管理の課題

ミゾラム州の森林は、食料、水、薪、飼料、薬用植物、エコツーリズムなどの重要な生態系サービスを提供している。同州で伝統的に行われている焼畑-Jhum も森林生態系に依存している。焼畑実施後の二次林は、一定の期間(5~10年周期)を経て焼畑のために伐採されるが、気候変化や地力低下によりこの周期が短縮されている。土壌が肥沃度を回復する前にその地域が耕作されるため、土地の劣化が生じている。さらに、強度の降雨が焼畑後の植生に覆われていない表土に降り注ぐことで、土壌侵食が発生し、周囲の水源への堆積物による負の影響が増加している。さらに、森林生態系の劣化に伴い、州内の豊かな生物多様性も脅威にさらされている。州内の森林と生物多様性の保全問題の原因は相互に関連しており、それらは多面的であるため、本事業実施機関と人材の能力を構築しながら、流域などのランドスケープを単位とする統合的なアプローチによる事業を実施することが必要である。

(2) プロジェクトの根拠

インド国の政策を踏まえ、事業の必要性が確認された。ミゾラム州の森林生態系の劣化の根本的な原因である気候変動の問題に対処するプロジェクトに対する具体的な背景と要求が必要とされる。さらに、同州には広大なコミュニティ林があるため、森林生態系サービスの持続可能な利用を促進および確保し、持続可能な森林管理と生物資源の保全における能力を構築するためにコミュニティの住民組織を強化する必要がある。そして、MFD が科学的知見に基づいた森林と生物多様性の保全に取り組むために必要な施設、デジタル基盤の強化が急務である。

(3) プロジェクトの目的

2022年6月8日付の Aide Memoire に記載されているプロジェクトの目的は次のとおりである。

「ミゾラム州において、森林及び生物多様性の保全・再生活動、住民の生計向上活動、並びに州森林局の組織体制強化を実施することにより、生態系サービスの改善、気候変動の緩和や適応を図り、もって同州の持続可能な社会経済発展に寄与するもの。」

(4) 事業内容

事業目的を達成するために、本事業の活動は森林と水の保全、生物多様性の保全と管理、組織体制強化の3つのコンポーネントで計画されている。

表 8.1 プロジェクトのコンポーネント

コンポーネント	サブ・コンポーネント
コンポーネント1： 森林保全と水土保全	1.1: ランドスケープに基づいた計画 1.2: Reserved Forests内の森林管理・回復 1.3: コミュニティ林における森林管理 1.4: 水土保全のための森林整備 1.5: 生計手段を通じた森林生態系への圧力の軽減
コンポーネント2： 生物多様性の保全と管理	2.1: 保護区内の生物多様性保全 2.2: 保護区外での生物多様性保全 2.3: 研究、啓発、教育のための知識インフラの改善 2.4: 生計手段を通じた地域社会の保全活動の奨励
コンポーネント3： 組織体制強化	3.1: インフラ整備 3.2: モビリティ支援 3.3: 人材への支援 3.4: DX（デジタルトランスフォーメーション）対応 3.5: 能力開発 3.6: モニタリングと評価（M&E） 3.7: プロジェクト監査 3.8: 森林関連調査・研究 3.9: コミュニケーションと広報

出所：調査団

(5) 実施戦略とアプローチ

本事業の実施には総合的なアプローチが必要である。そのため、計画は計画単位である流域などのランドスケープごとに行われる。生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）の概念も、水土保全活動の1つとして必要に応じて導入する。また、他のステークホルダーや既存の事業・スキームなどと連携（convergence）を通じて、生計向上活動の選択肢を多様化することも目指す。本事業は生物多様性保全にも焦点を当てており、保護区内外の保全手法を組み合わせ、コミュニティの住民組織を強化する。加えて、事業の運営管理にあたっては、データ管理とデータに基づく意思決定を強化するためのデジタル技術を導入しながら、プロジェクト実施のための物理的および人的インフラストラクチャ双方を強化する。

(6) 事業対象地域の選定基準と手順

本事業は、3つのADCを含む州全体を対象とする。事業対象地の選定にあたっては、森林行政の末端のユニットであるRangeに対してさまざまな基準を適用し優先順位を行う。これと同時に、森林と生物多様性の保全における緊急の課題を特定し、優先順位付けに加味する。Rangeの優先順位付けの完了後、優先順位の高いRange内の村の優先順位付けを行う。対象村を選定する際には、プロジェクトに参加する村人の意欲、事業実施地域の地理的隣接性、村内の支援優先世帯（PHH）の割合などを考慮する。優先順位の高い村の地理的連続性を視覚的に確認するために、地上照査に加えて地理情報を使用する。

(7) 事業コンポーネントの概要

1) コンポーネント 1: 森林と水の保全－森林生態系サービスの強化

本コンポーネントは、森林生態系サービスの強化、災害リスクの軽減、気候変動の影響に対するコミュニティのレジリエンス強化を目的としている。活動は、MFDが管理するRecorded forests内と、Jhumが実施されているコミュニティ林を対象に計画した。計画された活動には、対象地の優先課題に対応して自然再生支援（ANR）と植林（AR）が含まれる。水土保持と湧水の修復も、地下帯水層を補充するとともに、土壌侵食緩和と森林の水土保持機能を改善する目的で実施する。なお、コンポーネント1で計画した活動は州全体を対象とするが、湧水の修復活動に関してはTlawng川流域に焦点を当てる。さらに、コンポーネント1では、Jhumへの依存度を軽減するためにJhum農家の生計手段の多様化を目的とした活動も実施する。生計向上活動は主に他の関係機関や政府実施事業などとの連携により実施する。想定する生計向上活動の例として、ホウキ草を使った箒の生産、竹苗木の生産・販売、スガンドマントリ（Anchiri）²⁵と呼ばれる芳香植物からの精油抽出、各家庭での養豚、ピクルスや竹工芸品生産・販売などがある。また、本事業では、特に竹に関してはバリューチェーンの開発等に関する調査を実施しその結果を事業実施プロセスに反映させることを想定する。

2) コンポーネント 2: 生物多様性の保全と管理

本コンポーネントは、1) 生息地の質と連続性の改善、2) 生物多様性保全における地域社会の能力強化、3) 州内での野生動物の違法取引規制改善、4) 環境教育と意識向上のための基盤強化、5) 生物多様性保全におけるMFDとステークホルダーの能力強化を目的とする。活動には、保護地域（PA）内外の生息域の改善、ナレッジマネジメントのための基盤整備、ミゾラム生物多様性情報システムの開発、ABS、エコツーリズムなどのモデル開発に関するアクションリサーチが含まれる。本コンポーネントでは、PAの周辺地域のコミュニティに対して、生計向上活動を実施する。活動の内容と実施方法は、コンポーネント1で実施する活動と同じであるが、その目的は、生計手段の多様化によりPA周辺の自然資源への依存度を減らし、生息地と生態系の保全へのインパクトを軽減することにある。

3) コンポーネント 3: 組織強化

本コンポーネントの活動には、人材の配置、インフラ整備・改善が含まれる。また、デジタル基盤整備のためのIT関連機材などの調達、Web対応森林管理システムの開発、GISデータベースの作成などがあげられる。さらに、研修、視察、ワークショップなどを含む能力向上活動も実施する。さらに、本事業のジェンダー行動計画の実施・モニタリングとすべての事業スタッフとステークホルダーに対してジェンダー研修を実施する。モニタリングと評価もこのコンポーネントの重要な活動であるが、ベースライン調査と定期的にモニタリングを実施する。なお、説明責任と透明性を確保するために、監査と広報に関する活動も本コンポーネントの活動として実施される。

(8) プロジェクト・マネジメント・コンサルタント（PMC）

²⁵ アカジクセントイモの一種。

プロジェクト・マネジメント・コンサルタント（PMC）は州レベルに配置され、PMU による事業管理と実施に必要な技術的な支援を行う。コンサルティング・サービスは 84 ヶ月で計画した。

(9) 運用効果指標

事業の目的達成に向けた進捗状況を定期的にモニタリングし評価することは非常に重要となる。JICA が示している政府開発援助（ODA）の融資事業（円借款事業）のための「運用指標・効果指標リファレンス」では、事業の運用を測定する運用指標と、対象者や事業地域への効果を測定する効果指標の 2 つの定量的尺度を概説している。本事業の採用する指標と指標入手方法は、ファイナルレポート英文第 8 章 8.11 に記載する。

なお、PMU は、四半期報告書および年次報告書を作成する際に指標を参照しモニタリングを実施し、その結果を当該報告書に記載する。

(10) 調達

PMU は、円借款の調達ガイドラインに従い、国際競争入札（ICB）及び現地競争入札（LCB）を活用して、本事業に係る物品及びサービスを調達する。

第9章 組織体制

本事業の運営・管理を行う Project Management Unit（PMU）は、独立法人法（Societies Registration Act）に基づき設立される組織である。現場での活動実施に当たっては、Circle ごとに Circle Management Unit (CMU)を設立するとともに、その下部の Forest Division、Wildlife Division ごとに Divisional Management Unit (DMU)及びその下位の Range で Field Management Unit (FMU)を形成する。本事業では、5 CMU、13 DMU 及び 60 FMU を設立する。また、対象村では、VFMC もしくは EDC と生計向上活動を実施する SHG、もしくは、活動の趣旨に賛同する村人で形成する Interest Group が実施ユニットとなる。

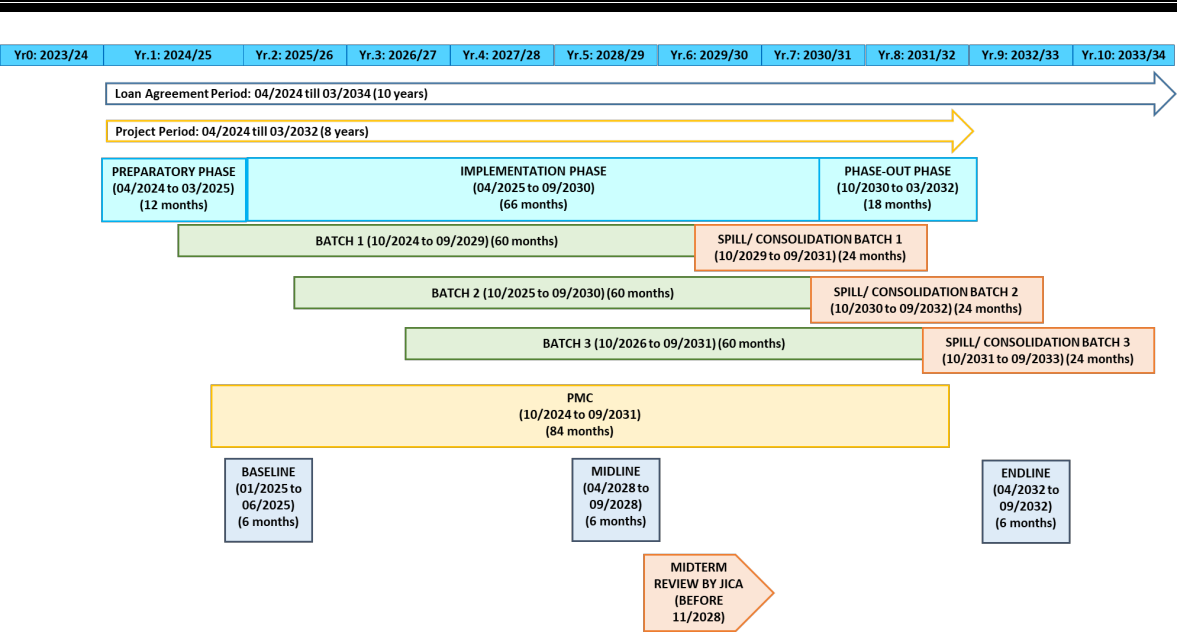
ミゾラム州には 3 つの ADC があるが、各 ADC はミゾラム州政府と同様の組織体制になっており、MFD 同様の森林セクターを管轄する部局がある。

MFD では、現場レベルの職員の 58%が空席となっており、人員確保が一つの課題となっている。

PMU は、プロジェクト・マネジメント・コンサルタント（PMC）を調達するとともに、専門機関、現場レベルの VFMC/EDC/SHG を支援するための普及員を雇用する。特に、コミュニティでの活動実施に関しては、ミゾラム州生物多様性委員会（MzSBB）やミゾラム州地方生計向上ミッション（MzSRLM）など MFD 以外の政府関係局や地方自治体との連携が重要である。

第10章 実施計画

本事業の実施計画は、2024 年 4 月から 8 年間を対象として作成した。事業実施期間は、準備段階（12 ヶ月）、実施段階（66 ヶ月）、フェーズアウト（18 ヶ月）の 3 段階で構成される。主要な活動は、3 つのバッチ（グループ）に分け段階ごとに実施する。実施計画の概略を次図に示す。



出所：調査団

図 10.1 実施スケジュール概要

第11章 事業費

事業費積算にあたっては、JICA が提示する積算条件（2023 年 8 月）を用いた。総事業費は、5,273 百万 INR である。このうち 79%(4,174 百万 INR) が円借款供与の対象である。以下に、円（JPY）分及びインド・ルピー（INR）の内訳を示す。

表 11.1 事業費の内訳

コストの内訳	単位：百万INR		
	JPY*	INR	合計
コンポーネント1：森林・水土保全	0	1,430	1,430
コンポーネント2：生物多様性保全	0	446	446
コンポーネント3：組織強化	0	1,051	1,051
ベースコスト計	0	2,928	2,928
価格上昇	0	572	572
予備費	0	175	175
コンサルティングサービス	43	455	499
建中金利	382	0	382
フロントエンドフィー	8	0	8
土地取得	0	0	0
管理費	0	417	417
GST	0	292	292
輸入税	0	0	0
その他の税金	0	0	0
合計	433	4,840	5,273

*JPY 該当分を INR に換算した金額を表示。
出所：JICA 積算キットに基づき調査団作成

第12章 維持・管理

本事業の資金によって建築された施設や構造物等のアセットは、本事業実施期間中は本事業の実施ユニットである Divisional Management Unit (DMU) と Field Management Unit (FMU) により、維持・管理される。事業終了後は、MFD が植林地と保護区内で行われる作業のアセットの運営・維持管理 (O&M) を引き継いで実施する。デジタル基盤、建物、車両、コンピューターなどの資産は、MFD が保守する。コミュニティ林内と事業開始当初実施されるコミュニティインフラなどの整備活動 (Entry Point Activity/ EPA) で形成されたアセットは、VFDC/EDC や Village Council (村議会) などの住民組織が維持管理する。生計活動に関しては、SHG (もしくは、特定の生計関連活動の趣旨に賛同した住民が形成する Interest Group) が本事業の支援で形成されたアセットの維持管理を担当する。アイゾール動物園で整備される施設などは MFD/アイゾール動物園がその維持管理の責任を負う。

第13章 事業評価

(1) 経済性評価の前提条件

経済内部収益率 (Economic Internal Rate of Return/ EIRR) と純現在価値 (NPV) を以下の条件で算定した。加えて、定性便益の評価も行い、定量・定性両面から経済評価を行った。

表 13.1 EIRR 算出条件

要素	条件
事業期間	50年
基準価格	2023年9月のINR不変価格
標準換算率	0.97
為替レート	INR 1 = JPY 1.72 USD 1 = INR 82.1
割引率	7.0%
予備費	5.0%
価格上昇、建中金利、フロントエンドフィー、その他移転費用	考慮しない
O&M費	ベースコストの1%

出所：JICA 審査共通事項 (2023 年 8 月) 及び調査団

(2) NPV 及び EIRR の算出結果

定量評価が可能な活動の便益と事業費に基づき、NPV 及び EIRR を計算した。EIRR は 18.2% で割引率以上となり、NPV は INR 3,967,802,000 となった。(詳細はファイナルレポート英文 Annex 13.3.1 に示す。)

(3) 気候変動緩和への貢献

本事業は、コンポーネント 1 の植林活動を通じて炭素貯留・気候変動緩和に貢献する。本活動による炭素貯留量を、JICA Climate-FIT (緩和) を活用して推定した結果を次表に示す。推定方法及び結果の詳細を、ファイナルレポート英文 Annex 13.8.1 に示す。

表 13.2 炭素貯留推定量

活動番号	植林モデル	tCO ₂
1.2.2.1	Improving Quality of Degraded Forests (Reserved Forests) ANR	13,528,352
1.2.2.2	Improving Quality of Degraded Forests (Reserved Forests) AR	67,377,470
1.3.2.2	Improving Quality of Community Foerst for Coverage under ANR by Timber species	10,187,257

活動番号	植林モデル	tCO ₂
1.3.2.3	Improving Quality of Community Forest for Coverage under AR, by Timber/ NTFP species	23,456,125
1.4.3.1	Enrichment Planting in Gaps	8,488,724
	合計	123,091,928

出所：調査団

第14章 環境社会配慮

JICA 環境社会配慮ガイドライン(2010)に基づき、環境および社会的リスクをスクリーニング、管理、監視するための環境社会管理システム (ESMS) を策定した。MFD による ESMS を改善するために、環境チェックリストを作成した。さらに、環境社会影響評価フレームワーク案 (ESAF) と社会的弱者計画フレームワーク (VPPF) を、本事業計画の実施段階で環境と社会への配慮を組み込むためのガイドラインとして策定した (Annex 14.7.1)。ジェンダー配慮に関しては、MFD のジェンダー主流化のさらなる推進のために本事業で実施すべきジェンダー行動計画とジェンダー研修の概要を策定した (Annex 14.10.1.)。

第15章 リスクマネジメントの枠組み

リスクマネジメントフレームワーク (RMF) は、本事業の実施中に想定されるリスクを特定し、排除もしくは最小限に抑える目的で作成された。RMF では、政情不安、政府支援、適時の資金配分、調達の承認など、プロジェクトの実施に影響を与える可能性のある要素を考慮した。また、本 RMF では森林セクターの戦略に大きな変更は想定していない。また、すべての関連部門の協力が得られること、法的または社会的な紛争がないこと、経済不況の悪影響の影響がないことを前提条件とした。

事業のリスク評価の結果は以下の通り。

- i) 本事業の実施機関である MFD/州政府には、想定されている人材が配備されておらず、事業は主にアウトソーシングや契約スタッフで実施される。
- ii) 事業終了後の O&M プロセスや資金配分が十分でない場合は、事業終了後の持続可能性が十分に担保されない可能性がある。
- iii) MFD/本事業スタッフおよび他の主要なステークホルダーの能力が、本事業で想定するプロセスを実行するために十分でないことから、事業成果に負の影響を与える可能性がある。
- iv) ミゾラム州は、サイクロン、雹、地滑りなどの主要な自然災害に対して脆弱である。
- v) 世界の政治情勢は良好かつ安定しており、インドの地政学的状況は事業の円滑な実施に脅威を与えるものではない。