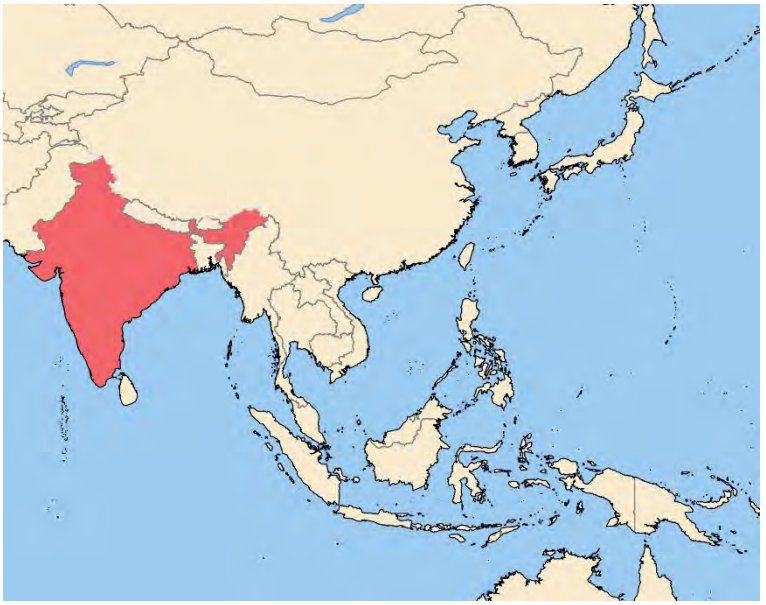
森林を活用した防災・減災の取組
Country Report 2021 年度
インド共和国



本報告書は令和３年度林野庁補助事業「森林技術国際展開支援事業」の支援を受けて作成しました。

国立研究開発法人　森林研究・整備機構　森林総合研究所
REDD プラス・海外森林防災研究開発センター

略語一覧

略称	正式名称	和名称（管轄省）
AD	Advisory Committee	諮問委員会
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ADRC	Asian Disaster Reduction Center	アジア防災センター
AE	Accredited Entities	認証機関
AIDMI	All India Disaster Mitigation Institute	全インド防災研究所
AMCDRR	Asian Ministerial Conference on Disaster Risk Reduction	アジア防災閣僚級会議
ASI	Archaeological Survey of India	インド考古学研究所
BIS	Bureau of Indian Standards	インド基準局
BMTPC	Building Materials ＆ Technology Promotion Council	建設資材技術推進委員会
BRO	Border Road Organization	国境道路機構
CCCR	Center for Climate Change Research	気候変動研究センター
CGWB	Central Ground Water Board	中央地下水委員会（インド政府）
CoEDMM	Centre of Excellence in Disaster Mitigation and Management	防災管理センター（インド工科大学）
COP	Conference of Parties	締約国会議
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
CWC	Central Water Commission	中央水資源委員会
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DDMA	District Disaster Management Authority	県災害管理委員会
DDMP	District Disaster Management Plan	県災害管理計画
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
DM	Disaster Management	災害管理
DMR	Department of Mineral Resources	地質（鉱物）資源局
DSJE	Department of Social justice empowerment	社会正義エンパワーメント局
DWCD	Department of Woman child development	女性子供開発局
Eco-DRR	Ecosystem-based Disaster Risk Reduction	生態系を活用した防災・減災
EDD	Education Department	教育局
ESSO	Earth System Science Organization	地球システム科学機構
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	国連食糧農業機関
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database	国連食糧農業機関統計データベース
F-DRR	Forest-based Disaster Risk Reduction	森林を活用した防災・減災
FMO	Flood Meteorological Organization	洪水気象局
FRL	Forest Reference Level	森林参照レベル
FSI	Forest survey of India	インド森林調査局
GCF	Green Climate Fund	緑の気候基金
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery	災害軽減と復旧のためのグローバルファシリティ
GIS	Geographic Information System	地理情報システム

GLIDEnumber	Global unique disaster Identifier	世界災害共通番号
GLOFs	Glacial Lake Outburst Floods	氷河湖決壊洪水
GoI	Government of India	インド政府
GSI	Geological Survey of India	インド地質調査局
HFWD	Health and Family Welfare Department	保健家族福祉局
HUDCO	Housing and Urban Development Corporation	住宅・都市整備公団
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IDA	International Development Association	国際開発機構
IIRS	India Institute of Remote Sensing	インドリモートセンシング研究所
IIT	Indian Institute of Technology	インド工科大学
IITM	India Institute of Tropical Meteorological Research	インド熱帯気象研究所
IMD	India Meteorological Department	インド気象局
INCOIS	Indian National Centre for Ocean Information Services	インド国立海洋情報サービスセンター
INDC	Indian National Determined Contribution	自国が決定する貢献
ISRO	Indian Space Research Organization	インド宇宙研究機構
ITEWC	India Tsunami Early Warning Center	インド津波早期警戒センター
IUINDRR-NIDM	India Universities and Institutions Network for Disaster Risk Reduction	インドの大学・機関防災ネットワーク
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JMI	Jamia Millia Islamia a central University	ジャミアミリアイスラミア中央大学
MAFW	Ministry of Agriculture and Farmers Welfare	農業農民福祉省
MFF＆CC	Ministry of Environment, Forest and Climate Change	環境・森林・気候変動省
MHA	Ministry of Home Affairs	内務省
MHFW	Ministry of Health and Family Welfare	保健家族福祉省
MHRD	Ministry of Human Resource Development	人材開発育成省
MHUA	Ministry of Housing and Urban Affairs	住宅都市省
MOD	Ministry of Defense	国防省
MOEFCC	Ministry of Environment, Forest and Climate Change	環境・森林・気候変動省
MOES	Ministry of Earth Sciences	地球科学省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MoHFW	Ministry of Health and Family Welfare	保健（健康）家族福祉省
MOJS	Ministry of Jal Shakti	ジャルシャクティ省（水資源省）
MOLJ	Ministry of Law & Justice	法務省
MOM	Ministry of Mines	鉱業省
MOSPI	Ministry of Statistics and Program Implementation	統計プログラム実施省
MSJE	Ministry of Social Justice and Empowerment	社会正義エンパワーメント省
MTRA	Ministry of Tribal Affairs	部民（部族問題）省
MWCD	Ministry of Woman and Child Development	女性子供開発省
NABARD	National Bank for Agriculture and Rural Development	全国農業農村開発銀行
NAPCC	National Action Plan for Climate Change	気候変動国家行動計画
NCCR	National Centre for Coastal Research	国立沿岸研究センター

NCESS	National Centre for Earth Science Studies	国立地球科学研究センター
NCMRWF	National Center of Medium Range Weather Forecasting	国立中期気象予報センター
NCPCR	National Commission for protection of Child Rights	子供の人権保護国家委員会
NCRPB	National Capital Region Planning Board	国家首都地域計画委員会 AEA
NCS	National Center for Seismology	国立地震学センター
NDEM	National Database for Emergency Management	国家緊急事態管理
NDMA	National Disaster Management Authority	国家災害管理委員会
NDMP	National Disaster Management Plan	国家災害管理計画
NDRF	National Disaster Response Force	国家災害対応部隊
NEC	National Executive Committee	国家執行委員会
NIDM	National Institute of Disaster Management	国立災害管理研究所
NITI Aayog	National Institution for Transforming India	国立インド変革委員会
NPDM	National Policy on Disaster Management	国家防災政策
NRSC	National Remote Sensing Centre	国立リモートセンシングセンター
NSN	National Seismological Network	国家地震学ネットワーク
OECDstat	organization for Economic Co-operation and Development Stat	経済開発協力機構統計
REDD＋	Reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries	途上国における森林減少・森林劣化に由来する排出の抑制、並びに森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強
SAPCC	State Action plan of Climate change	気候変動州行動計画
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模事業課題対応国際科学技術協力プログラム
SCPS	State Child Protection Society	州児童保護協会
SDMA	State Disaster Management Authority	州災害管理委員会
SDRF	State Disaster Response Fund	州災害対応基金
SLUSI	Soil and Land Use Survey of India	インド土壌土地利用調査局
SOI	Survey of India	インド測量局
SPDM	State Policy on Disaster Management	州災害管理政策
SRSAC	State Remote Sensing Application Center	州立リモートセンシング応用センター
UN	United Nations	国際連合
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UT	Union Territory	連邦直轄領
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	気候変動枠組条約
WB	World Bank	世界銀行

概要情報

1．国および森林を取り巻く概況（P.3～P.9）

- インドは、北東部にヒマラヤ山脈やカラコルム山脈等の大山脈がそびえ、中部はガンジス川が流れる平野が広がる。西部には岩石や砂からなる沙漠地帯があり、南東はベンガル湾、南側をインド洋、南西側をアラビア海に囲まれ、南部の内陸部はデカン高原と呼ばれる高原地帯となっている。
- 2021 年時点で、国土の 21.7%が森林で被覆されている。このうち、約 2 割が植林である。森林面積は増加傾向にあるが、森林の 4 割が樹冠率 40%未満の疎林である。
- インドは、ヒマラヤ高山林や、沙漠の灌木、乾燥地域の落葉樹林や湿潤地域の常緑林、沿岸域のマングローブ林等の多様な生態系に、固有種を含む多種・多数な生物が生息している。このため、生態的な「メガダイバーシティ国家」と呼ばれる。インドの森林は 221 の森林タイプに分類され、これらは 16 の森林タイプグループに整理される。
- 流域保全や土壌保全のため、丘陵地や山岳地帯では土地の 2/3 を森林・樹木で被覆することを定め、森林の減災・防災機能を認識して、森林保全に取り組んでいる。

2．自然災害の特徴及び減災・防災への対応（P.10～P.20）

- インドは、洪水や熱帯低気圧等による災害の発生数が多いが、地震、斜面崩壊・地すべり、寒波・熱波、干ばつ等、様々な災害が発生している。
- 年間当たり災害報告数は世界平均と比較して、約 8 倍（日本の 2 倍）である。
- 2000 年から 2021 年の 22 年間に、死者が 1,000 人を超える災害が 12 回報告されている。内訳は、6 回が洪水、熱波が 3 回、地震が 2 回、津波が 1 回である。
- インドの「国家災害管理計画（2019）」では、災害発生後の対応から、減災・防災や災害に対する事前準備に切り替えていくことを「パラダイムシフト」として捉えており、減災・防災対策を進めることに積極的である。
- インドの防災セクターでは、世銀が複数のプロジェクト支援を行っている。また、日本は森林分野で複数の州に対して支援を行っており、これらの活動の一部は森林を活用した防災・減災（F-DRR）に繋がる活動である。
- 国家災害管理委員会（NDMA）は、中央省庁や州政府等が防災計画等を策定し、実行する際のガイドラインを、災害種、活動別等で発行している
- 災害管理のための資金メカニズムとして、災害に対応するための基金と、減災・防災対策を目的とした基金が創設されている。

３．減災・防災に関する国の機能（P.21～P.29）

- 「災害管理法（2005）」にて、中央政府は首相を議長とする「国家災害管委員会（NDMA）」、各州政府は州の首相を議長とする「州災害管理委員会（SDMA）」、県には県の長を議長とする「県災害管理委員会（DDMA）」を設置することが定められた。
- 2022 年 1 月時点で、インドは 28 州と 8 つの連邦直轄領（UT）で構成されている。SDMA は、州で発生した災害に対応する最高機関であり、州政府のみで対応が難しい大規模災害等について、中央政府に支援を依頼する。
- NDMA は災害管理に関する最高機関として、インドにおける災害管理の方針の策定や各種計画の承認、各種災害管理に関するガイドライン等の作成と、それらの実施のための調整を担う。
- 中央政府には、NDMA 等の各省庁の機能の遂行を支援し、政策実施の調整や監視を行う「国家執行委員会（NEC）」、災害管理の人材育成を担う「国立災害管理研究所（NIDM）」、非常時の迅速な救援活動等を行う「国家災害対応部隊（NDRF）」が設置されている。
- 防災や災害管理に関する研究は、政府の研究機関及び大学機関等で進められている。特に地球科学省の管轄下には、自然災害に関連する様々な研究センターがあり、自然災害に関連する基盤データを整備・発信している。
- NIDM は、インド国内の 80 以上の大学機関が登録している「災害リスク軽減のためのインドの大学及び機関ネットワーク（IUINDRR - NIDM）」を構築している。

４．事業展開におけるポイント（P.30～P.33）

- インドは、減災・防災対策を含む気候変動対策の推進において、先進国からの技術面や資金面での支援が重要であると強く主張している。
- 「インドのモノづくり（Make in India）」プログラムが実施されており、インドの製造業の強化に繋がる国外企業の受け入れに積極的である。
- 「国家斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）」によると、インド北部から西部にかけて、国土の 12.6%に当たる約 4,200 万 ha の地域は斜面崩壊・地すべりが起きやすい。当該地域には 65,000 以上の村が存在している。
- 「国家防災管理計画（2019）」及び「国家斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）」では、斜面崩壊・地すべりに対する構造物対策の対応機関として、森林関連機関を含めていない。一方で、現在日本が実施している「ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト」では、ウッタラカンド森林局をカウンターパートとして、治山技術に関する能力向上等を実施している。
- 斜面崩壊や地すべりの発生地点となる森林は森林局が管轄するが、その土砂が堆積する道路は公共工事局、河川は河川局と、複数の機関が関与している。治山対策の実施体制は州によって異なることから、インドにて治山工事の展開等を検討する際は、州の災害管理部門に連絡し、適切なアプローチ機関等を確認する必要がある。

1．国および森林を取り巻く概況

1.1　基本情報

- インド（インド共和国）は、南アジアのインド半島に位置し、南北の長さが 3,214km、東西の幅が 2,933km である（図１）。
- 北西部はパキスタン、北部は中華人民共和国・ネパール・ブータン、北東部はバングラデシュ・ミャンマーと国境を接する。また、南東はベンガル湾、南側をインド洋、南西側をアラビア海に囲まれている。
- 北東部にはカラコルム山脈やヒマラヤ山脈等の大山脈地帯がそびえ、中部はガンジス川やインダス川が流れる沖積平野地帯が広がる。西部には岩石や砂からなる沙漠地帯があり、南部のインド半島はデカン高原と呼ばれる高原地帯となっている。
- 熱帯モンスーン気候に属し、冬（12 月～2 月）、夏（3 月～6 月）、南西モンスーン季（6 月～9 月）、モンスーン後（10～11 月）の 4 つの季節がある。[1]
- インドの人口は 13 億 9,300 百万人（2021 年時点）、1 人当たり GDP は 2.1 千米ドル（2019 年時点）である（図 2）。

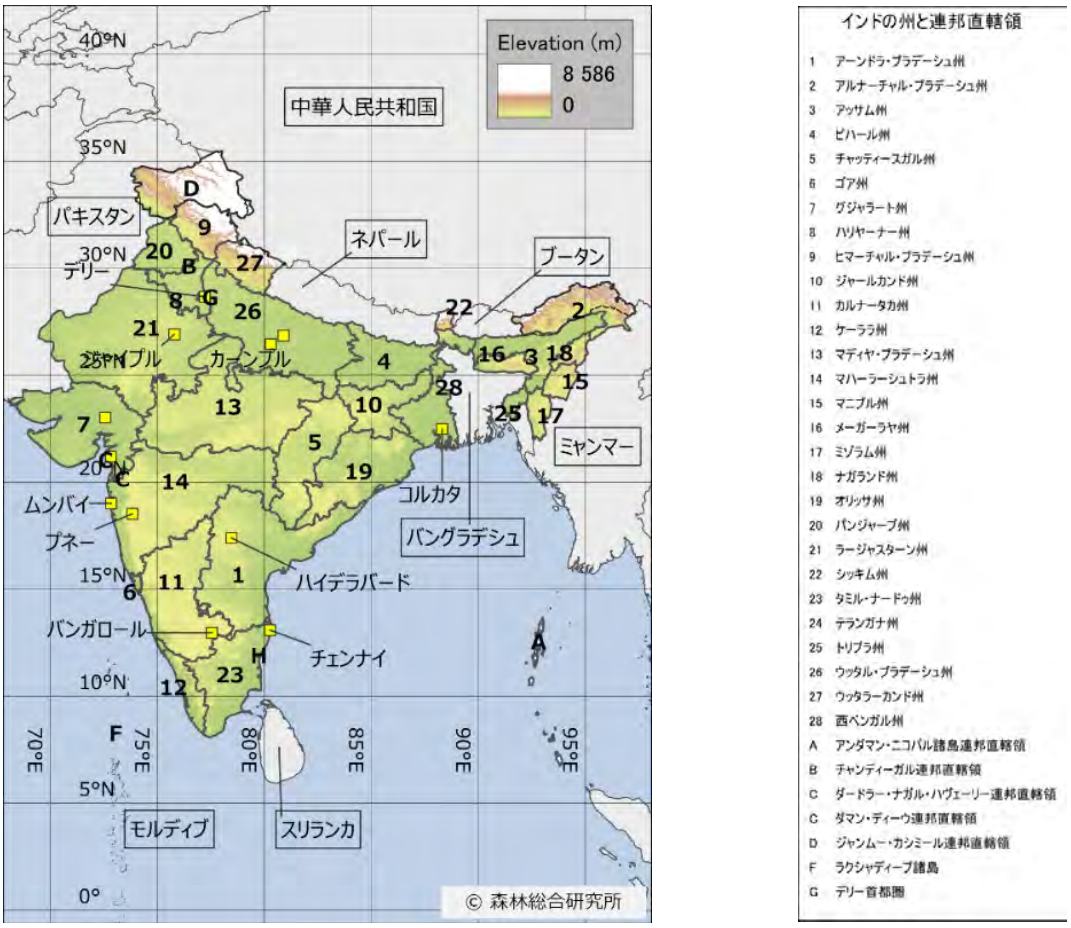


図 1　インドの地域区分及び地理的特徴

1 National Portal of India ウェブサイト

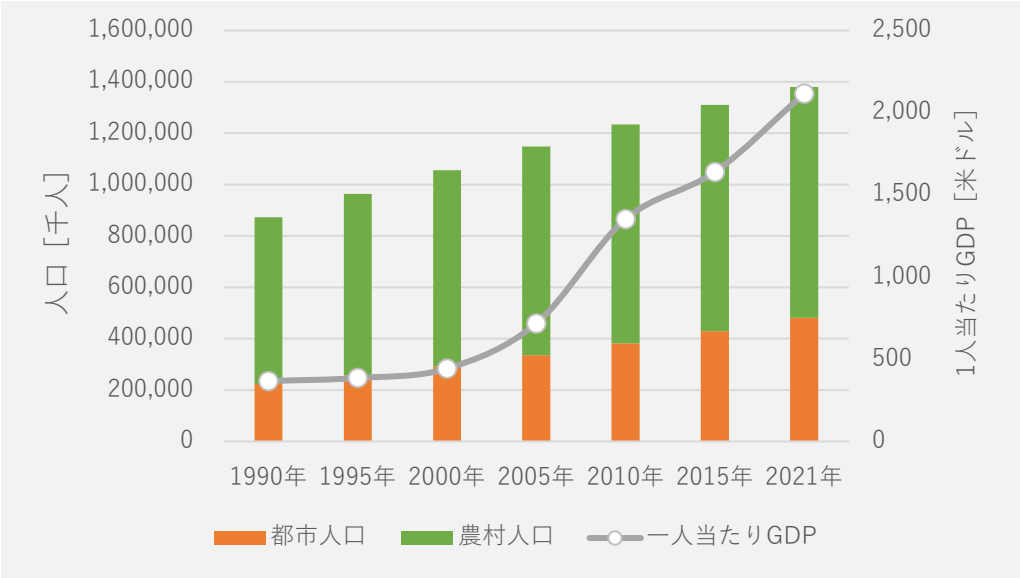


図 2　人口と 1 人当たり GDP の推移 [2]

1.2　土地利用状況

- 2016-2017 年時点におけるインドの土地利用は農地が 62.0%（休耕地・耕作されていない土地含む）、森林が 23.4%、その他が 14.5%となっている（図 3）。
- インドは「国家森林政策（1988）」の策定以来、森林・樹木の被覆率を 33.3%（国土の 1/3）にすることを国家目標として掲げ、植林や森林保全活動に取り組んでいる。特に丘陵地や山岳地帯は、流域保全や土壌保全のために、土地の 2/3 を森林・樹木で被覆するとしている。[3]　この目標値は現在のインドの国家計画である「新インド戦略@75」にも継承されている。[4]

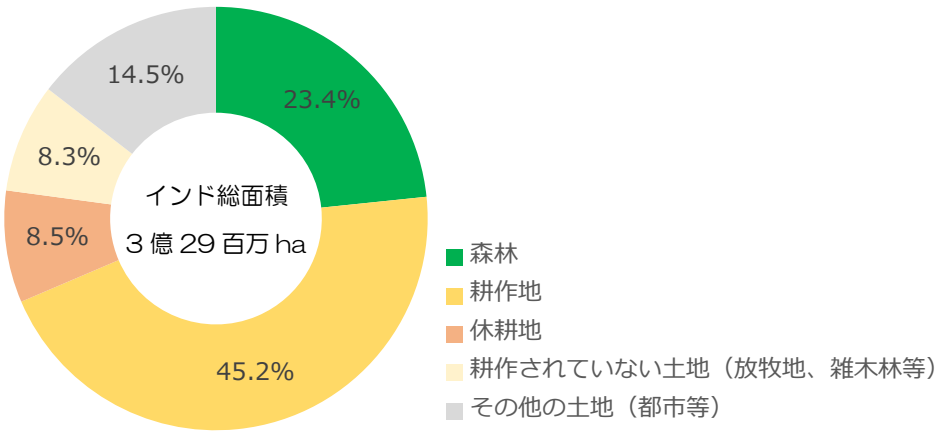


図 3　インドの土地利用状況（2016-2017 年）[5]

2 出典：UN データ
3 出典：MOEF「National Forest Policy」（1988）
4 出典：NITI Aayog「Strategy for New India@75」（2018）
5 出典：MOAFW「POCKET BOOK OF AGRICULTURAL STATISTICS 2020」（2021）

1.3　森林・林業の概要

- 土地利用としての森林は、政府の記録簿に「森林」として登録されている土地で、公有林（RFA）に位置付けられている。2021 年時点での RFA は約 7,753 万 ha で国土の 23.6%を占める。RFA は、保全林（RF）、保護林（PF）、未区分林に区分され、2021 年時点の面積は、RF：約 4,423 万 ha、PF：約 2,123 万 ha、未区分林：約 1,203 万 ha である（図 4）。
- インドの森林被覆率は 1997 年には 19.2%まで減少したが、植林等の森林再生・保全活動によって、森林被覆率は増加傾向にある（図 5）。2021 年時点での森林被覆率は 21.7%である。[6]　なお、森林面積の約 2 割を植林地が占める（表 1）。
- インド森林調査局（FSI）は、樹冠率 10%以上、最小面積 1ha 以上を森林と定義し、樹冠率＞70%：非常に密（Very Dense）、40-70%：密（Dense）、10-40%：疎（Open）と区分してモニタリングを行っている。なお、樹冠率 10%未満や 1 ha 未満の森林は樹木被覆と定義し、森林被覆と同様にモニタリングを行っている。[6]
- 森林の樹冠率区分別の構成は、非常に密が 14.0%、密が 43.0%、疎が 43.0%となっている。非常に密な森林の割合は微増傾向がみられる（図 6）。
- インドは、ヒマラヤ高山林や、沙漠の灌木、乾燥地域の落葉樹林や湿潤地域の常緑林、沿岸域のマングローブ林等の多様な生態系に、固有種を含む多種・多数な生物が生息している。このため、生態的な「メガダイバーシティ国家」と呼ばれる（図 7）。
- 2021 年のマングローブ林の面積は 2019 年と比較して 1,710ha 増加した約 49 万 9 千 ha で、国土の 0.15%を占める。また、マングローブ林の樹冠率区分別の構成は、非常に密が 30.5%、密が 29.7%、疎が 40.8%である。[6]

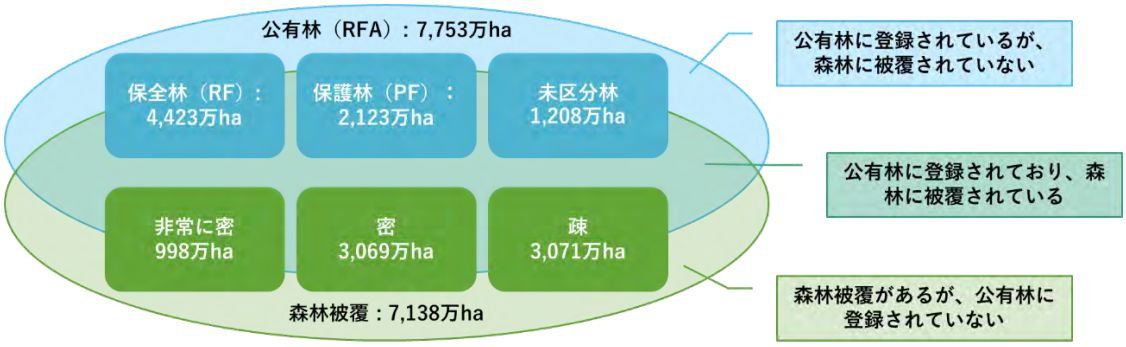


図 4　土地利用上の森林（RFA）と森林被覆の関係性[6]

6 出典：FSI「India State of Forest Report 2021」（2022）

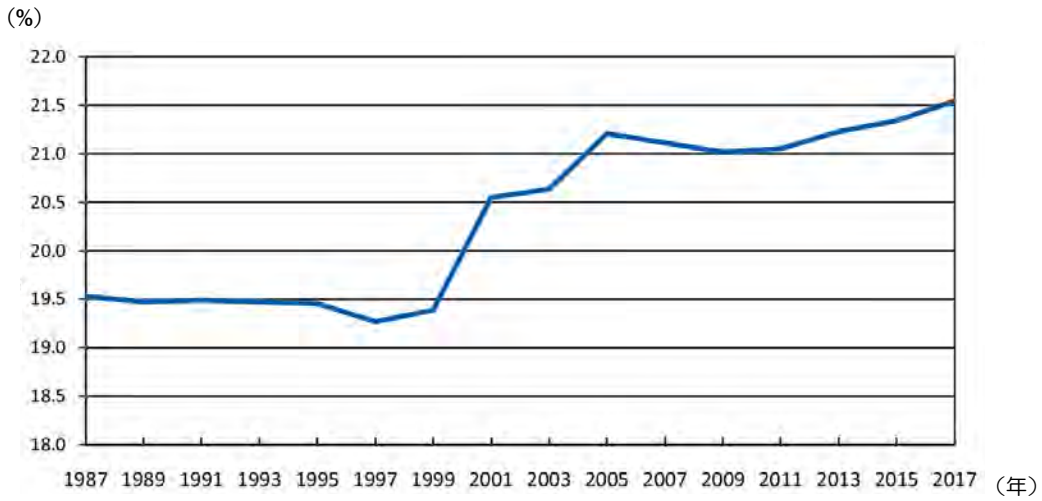


図 5　インドの森林被覆率の変化 7

表 1　森林面積等の推移 8

		1990	2000	2010	2020
陸地面積［千 ha］		297,319	297,319	297,319	297,319
森林面積［千 ha］		63,938	67,591	69,496	72,160
森林率		21.5%	22.7%	23.4 %	24.3%
森林炭素ストック量［t/ha］		95.0	101.1	100.1	100.0
保護区内の森林面積［千 ha］		10,999	11,248	13,918	14,001
森林面積内訳	天然更新［千 ha］	58,223	58,223	56,717	58,891
	植林［千 ha］	5,715	9,368	12,779	13,269
主要管理目的別森林面積	生産［千 ha］	16,260	17,189	17,673	18,351
	生物多様性保全［千 ha］	12,740	13,029	16,122	16,218
	土壌・水分の保護［千 ha］	10,000	10,571	10,869	11,286
	社会サービス［千 ha］	0	0	0	0
	複数用途［千 ha］	24,938	26,802	24,832	26,305
	その他・不明［千 ha］	0	0	0	0

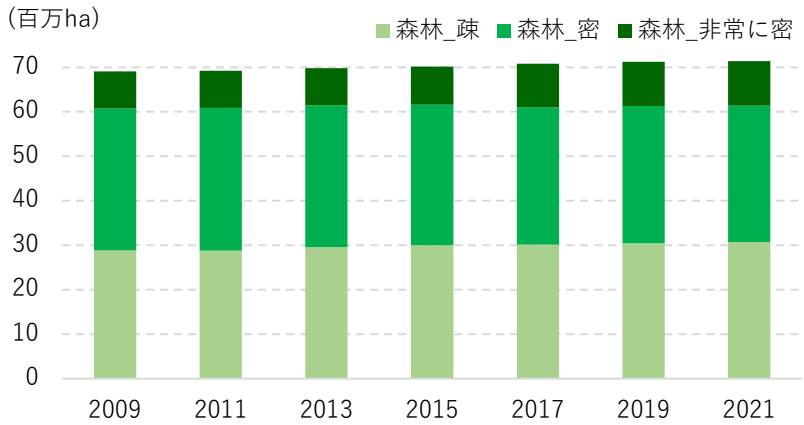


図 6　樹冠率別の面積変化 9

7 出典：MOEFCC「National REDD+ Strategy INDIA」（2018）
8 出典：FAO「Global Forest Research Assessment」（2020）
※MOAFW、 FSI、FAO のデータには差異があるが、本レポートは各報告書の数値をそのまま掲載している。
9 出典：FSI「India State of Forest Report」各年度報告書より作成

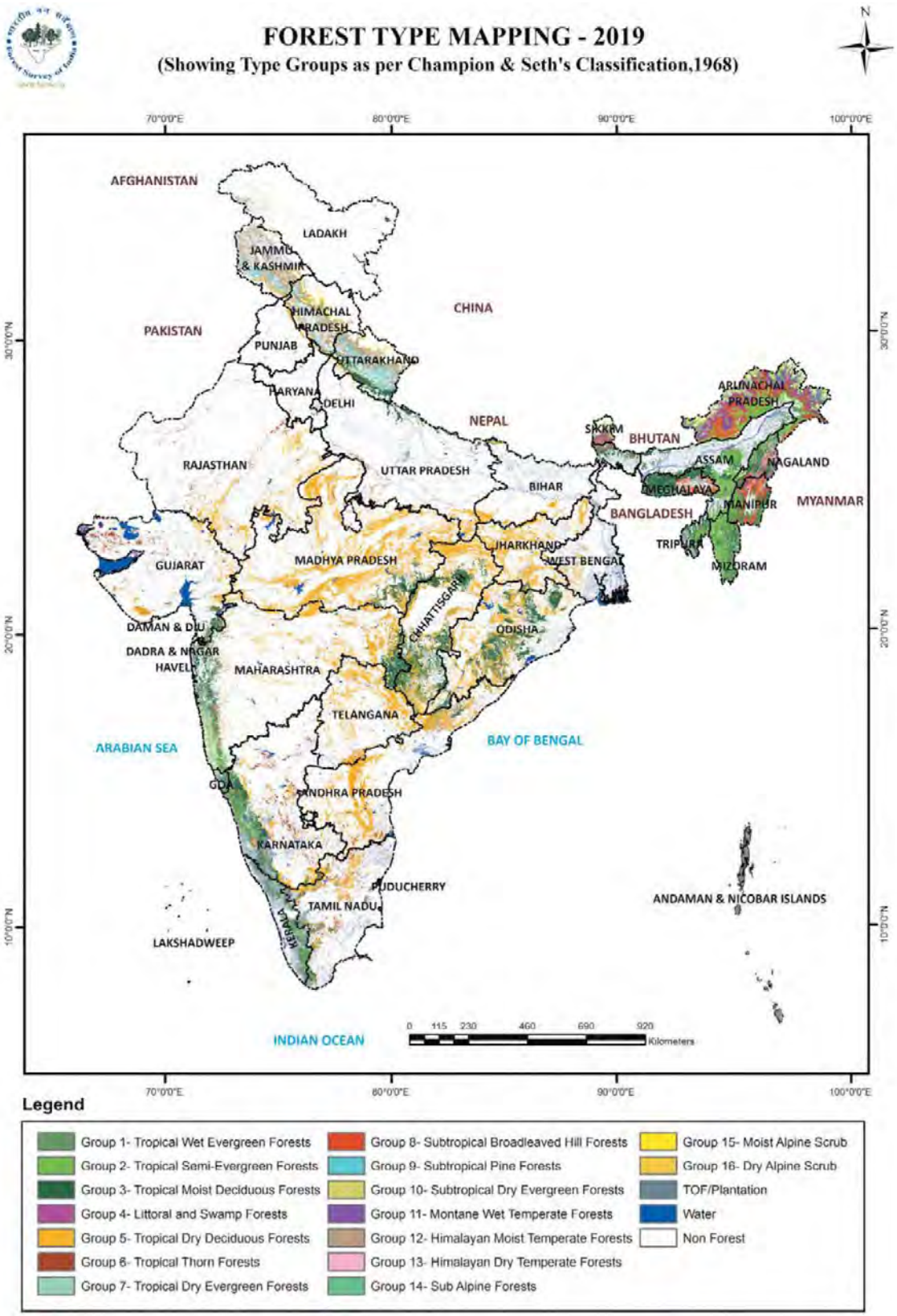


図 7　インドの森林植生 [10]

10 出典：FSI「India State of Forest Report 2019」（2020）

- インドでは、1988 年の「国家森林政策」によって、森林保護が優先されるようになり、木材生産量は徐々に減少した。現在、インドの木材の生産量は、国内の消費量を大きく下回っており、需要の大部分を輸入で補っている。[11]
- 製品別の木材生産量をみると、大部分が燃料木（薪炭材）である（図 8）。
- 1996 年、インド国内の木材不足の緩和と、天然林への伐採圧の軽減を目的として、木材の包括輸入許可制（Open general license）が採用され、木材輸入が促進された。特に未加工木材の輸入を優遇する関税措置をとり、国内の木材加工業を保護している。
- 主な木材の輸出品目は、家具や木工品である。合板・単板の輸出は、1996 年から 1997 年にかけて、インド最高裁が東北地方やアンダマン・ニコバル諸島での不正な森林開発を取り締まったことで一時的に激減した。しかし近年、ヤムナ・ナガルなどで高品質な合板が製造されるようになり、合板の輸出が顕著に増加している（図 9）。

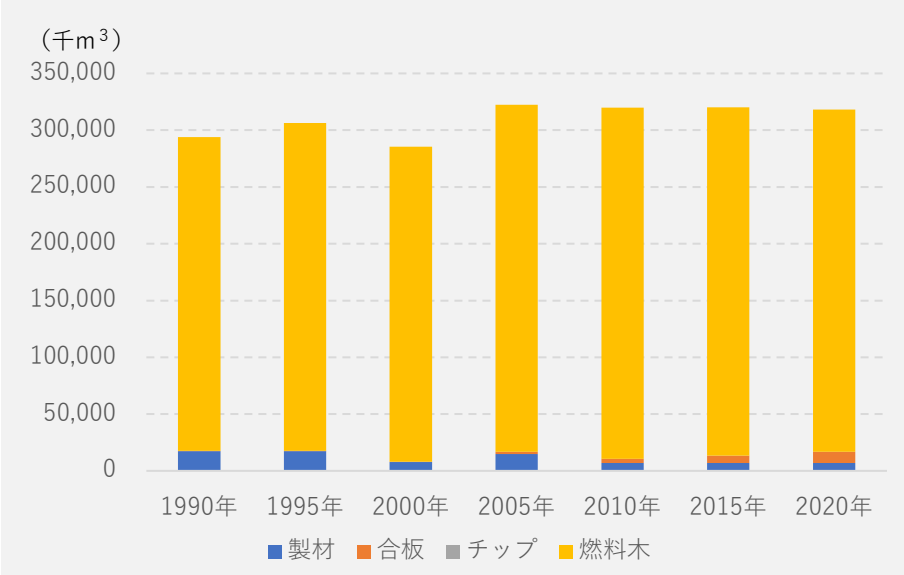


図 8　主な製品別木材生産量の推移 [12]

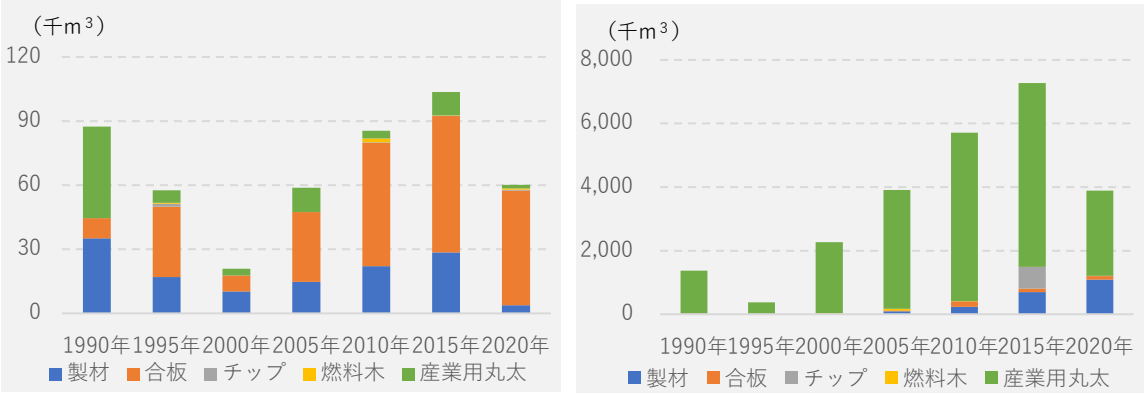


図 9　主な製品別木材輸出量（左）及び輸入量（右）の推移 12

11 出典：Promode 他「India Timber Supply and Demand 2010–2030」（2021）
12 出典：FAOSTAT

1.4 森林の政策的な位置づけ

- 2022 年までの国家目標と戦略を定めた「新インド戦略（2018）」において、「持続可能な環境」のための主要な柱の 1 つとして森林管理が挙げられた。[4]
- 2018 年に提出された、森林に関する最上位政策である「国家森林政策」の改定案には、森林の持つ防災機能の発揮の重要性に関する記載が追加された。[13]
- 「気候変動国家行動計画（NAPCC）（2008 年）」では、自然資源保全と調和のとれた経済発展の必要性を述べ、8 つの具体的なミッションを掲げている。このうち、「持続可能なヒマラヤ生態系ミッション」と「緑のインドミッション」の２つは、森林管理や保全等を通じた気候変動への対応ミッションとなっている。[14]
- 2015 年に UNFCCC に提出した「自国が決定する貢献草案（INDC）」では、緩和及び適応の両分野で森林セクターの関与を示している。[15]
  - 緩和対策として、2030 年までに、森林及び樹木面積の増加によって 25～30 億トンの二酸化炭素吸収を達成することが盛り込まれた。
  - 適応対策では、災害管理を含む 9 つの重点分野が挙げられており、このうちの「農業」、「水」、「沿岸地域及び島」、「生物多様性とヒマラヤ生態系の保護」等の活動に森林が関連している。
- REDD+の進捗について、2018 年に FRL レポート及び国家 REDD+戦略を提出し、2021 年 9 月にセーフガード情報システム草案を公開した。NFMS については、FSI がその実質的な機能を担っている。[7]

13 出典：MOEFCC「Draft National Forest Policy, 2018」（2018）
14 出典：GoI「NATIONL ACTION PLAN ON CLIMATE CHANGE」（2008）
15 出典：GoI「INDIA'SINTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION」（2015）

2．自然災害の特徴及び減災・防災への対応

2.1　自然災害の発生状況と特徴

(1) 自然災害の発生状況

- 洪水や熱帯低気圧等による災害の発生数が多いが、地震、斜面崩壊・地すべり、寒波・熱波、干ばつ等、様々な災害も発生している（図 10）。
- 洪水災害を受けやすい地域として、23 の州と連邦直轄領の 4,564 万 ha の土地が特定されている。1996 年から 2005 年までのインドの年平均洪水被害額は、約 475 億ルピー（約 730 億円）であった。[15]
- 国土の 58.6%が地震の発生しやすい地域で、丘陵・山岳地帯、特にヒマラヤ地域は斜面崩壊・地すべりや雪崩の危険にさらされている。平野部は洪水の影響を受けやすく、国土の 12%が洪水や河川の侵食を受けやすい環境にある。また、耕作可能な地域の 68%は干ばつの影響を受けやすい。[16]
- 沿岸地域はサイクロンや暴風雨の影響を受けやすく、総延長 7,516km の海岸線のうち、約 5,700 ㎞は侵食されやすい状況である。[16]

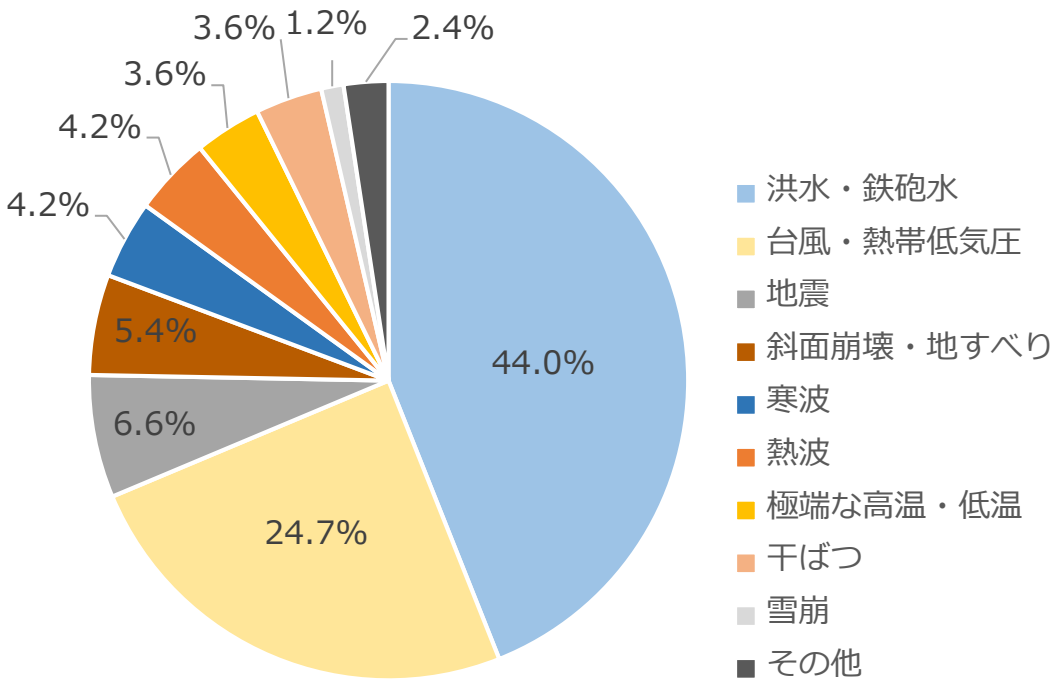


図 10　インドにおける災害発生の割合（1991～2020 年、全 166 件）[17]

16 出典：ADRC「Country Report India」（2018 年）
17 出典：GLIDEnumber ウェブサイト

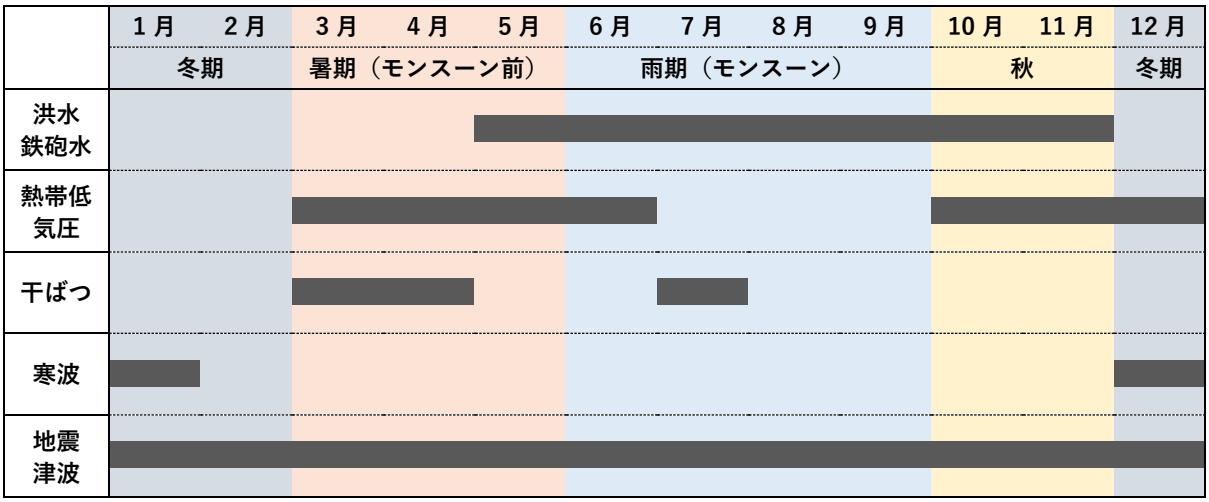


図 11　インドの災害カレンダー[18]

表 2 大きな被害を生んだ自然災害（1991～2021 年）[19]

年月	場所	災害の種類	被災者数（人）	被害額（百万USD）	概要
1991 年 10 月	北部	地震	死者：1,500 被災者：5 万	114	マグニチュード 7.1 の地震によって死者・被災者が発生した。
1993 年 9 月	中部	地震	死者：9,748 被災者：3 万	502	震源地付近が人口密集域で、住居等が脆弱であったこと、また発生が午前 4 時頃で就寝中であった住民が多く、被害が拡大した。
1994 年 5～10 月	北部・東部・西部	洪水	死者：2,001 被災者:1,206 万	306	不明
1995 年 9 月	北西部	洪水	死者：1,479 被災者:3,270 万	438	不明
1997 年 9 月	北部・東部・西部	洪水	死者：1,442 被災者:2,926 万	不明	不明
1998 年 6 月	西部	サイクロン	死者：2,871 被災者：460 万	745	グジャラート州を中心に直撃したサイクロン、避難等の遅れで被害が拡大した。
1998 年 5 月	中北部 南西部	熱波	死者：2,541 被災者：不明	不明	エルニーニョの翌年に起こった 20 世紀後半の南アジアにおける記録的な熱波となった。
1998 年 8 月	北～北東部・南部	洪水	死者：1,811 被災者:2,923 万	不明	ウッタルプラデシュ州の他、アッサム州、西ベンガル州にも洪水の被害が広がった。ウッタラカンド州のピトラガル地区では土砂崩れも発生した。
1999 年 10 月	東部沿岸域	サイクロン	死者：9,843 被災者:1,263 万	3,884	ベンガル湾で発生した巨大サイクロンが東部インド地方を襲った。オリッサ州都では風速毎時 240－250 ㎞を記録した。
2001 年 1 月	東部	地震	死者：20,005 被災者：632 万	3,834	午前 9 時前、ニューデリー南西でマグニチュード 6.9 の地震が発生した。倒壊家屋 274,839 戸、被災家屋 665,341 戸だった。

18 出典：EMDAT データに基づき作成
19 出典：GLIDEnumber ほか各種資料

2002 年 5 月	北部～　南 東部	熱波	死者：1,030 被災者：不明	不明	気温が摂氏 50 度前後の日が約 1 週間続いた。死者の大半は南部のアンドラプラデシュ州の貧困な高齢者であった。
2003 年 5～6 月	中部～東 沿岸部	熱波	死者：1,210 被災者：不明	400	熱波はアンドラプラデシュ州の沿海部で 11 日間、ハルヤナ州、ラジャスタン州、マデーヤプラシュ州で 4～7 日継続した。
2004 年 12 月	南部	津波	死者：16,389 被災者：65 万	1,023	スマトラ沖で起きたマグニチュード 9.0 の地震により、大津波が発生し、南インドに甚大な被害をもたらした。
2005 年 7 月～8 月	北部～南西 部・東部	洪水	死者：1,200 被災者：2 千万	3,330	モンスーンの長雨によって、西部のマハーラーシュトラ州や北部のウッタランチャル州で、洪水と地すべりが発生した。
2005 年 10 月	北部	地震	死者：1,309 被災者：15 万	1,000	パキスタンで 38,000 人の犠牲者を出した地震により、カシミール地方でも甚大被害が発生した。
2007 年 7 月～9 月	北東部	洪水	死者：1,103 被災者:1,870 万	不明	東部での 4 日間におよぶ豪雨と北東部のアッサム州での鉄砲水による被害が発生した。
2008 年 6 月～7 月	全域	洪水 鉄砲水	死者：1,063 被災者：790 万	123	北東部でモンスーン期の大雨により鉄砲水、地すべりが発生し、南部ではモンスーン雨の影響による洪水が発生した。
2013 年 6 月	東部～北部 ～南西部	洪水	死者：6,054 被災者：50 万	1,100	4 日間の大雨により洪水や鉄砲水、地すべり等が発生、ウッタラカンド州では 15 ヵ所で地すべりが発生し、住宅や道路が押し流された。
2015 年 5 月	首都及び 東部沿岸	熱波	死者：2,248 被災者：不明	不明	継続的な熱波で、アンドラプラデシュ州の貧困層を中心に被害が広がった。
2019 年 7 月～9 月	全域	洪水	死者：1,900 被災者：300 万	10,000	モンスーン期の大雨と豪雨による深刻な洪水被害が各地で続出した。
2020 年 6 月～8 月	全域	洪水	死者：1,922 被災者：130 万	7,500	モンスーン期の断続的な降雨により、インドの各地では深刻な被害が出た。

（注）死者 1,000 人以上と報告された自然災害を抽出

- EM-DAT 上、洪水として記録されている災害について、他の記録と照合すると、洪水だけでなく、斜面災害・地すべり等も同時に発生していた。記録上は洪水被害として計上されているが、この中には斜面災害・地すべり等による被害も含まれている。

(2) 被災状況

- インドの年間当たり災害報告数は、世界平均及び日本と比較して多い（表 3）。
- 10 万人当たりに換算した場合、災害死者数は世界平均より小さいが、被災者数は世界平均を上回る。また、自然災害による経済損失割合も、世界平均、日本を上回っている。
- インドでは干ばつの被害も報告されているが、干ばつによる経済損失割合は算出されていない。このため、自然災害による経済損失額の割合について、実際は現在算出されている数値より大きいことが推測される。

表 3 インドと日本・世界の被災状況の比較（1991 年～2019 年の 30 年間平均）[18]

	インド	日本	世界平均
年間当たり災害報告数（件）	14.1	6.4	1.7
災害死者数（人、10 万人当たり）	0.4	0.8	0.9
被災者数（人、10 万人当たり）	4,138	163	3,168
自然災害による経済損失額割合（%、対 GDP）	0.4	0.3	0.2

2.2 自然災害に対するインドの姿勢

- インドの災害管理における包括的な取り組みを示した「国家災害管理政策（NPDM）（2009）」や「国家災害管理計画（NDMP）（2019）」では、減災・防災による災害管理の主流化を各セクターの開発計画等に組み込むことに重点を置いている。[20] [21]
- モディ首相は、2016 年にニューデリーで開催された「災害リスク軽減に関するアジア閣僚会議（AMCDRR）2016」にて、「防災に関する 10 のアジェンダ」を打ち出した（表 4）。このアジェンダ項目は 2019 年に改定された NDMP（2019）にも反映されている。
- インドの国家戦略「新インド戦略@75（2018）」では、41 のテーマ別分野を特定し、独立 75 周年となる 2022 年までの現状・課題等を整理している。防災や災害管理に関しては、「すべての国民に家を」「水資源」の分野の記載の中で、それぞれ、「災害に強い技術の導入」や、「洪水管理の必要性」が記載されている。

表 4　防災に関する首相の 10 のアジェンダ [22]

1．全ての開発部門が災害リスク管理の原則を取り込まなければならない。
2．リスク補償は、貧困世帯、中小企業、多国籍企業、国家まで、全てを対象とする必要がある。
3．女性のリーダーシップと幅広い関与が災害リスク管理の中心になるべきである。
4．国際的な自然災害リスクの理解を向上させるため、世界各地のリスクマップ作成に投資する。
5．テクノロジーを駆使して、災害リスク管理活動の効率化を図る。
6．災害に関連する課題に取り組む大学ネットワークを構築する。
7．災害リスク軽減のために、ソーシャルメディアやモバイル技術から提供される機会を活用する。
8．災害リスク軽減を強化するために、地域の能力とイニシアティブを高める。
9．災害から学ぶためのあらゆる機会を活用し、そのために、全ての災害から教訓を学ぶ。
10．災害に対する国際的な対応に、より大きな結束力を持たせる。

20 出典：NDMA「NATIONAL POLICY ON DISASTER MANAGEMENT 2009」（2009）
21 出典：NDMA「National Disaster Management Plan」（2019）
22 出典：NDMA ウェブサイト「Prime Minister's Ten Point Agenda on DRR」

(1) 自然災害に対する取り組み状況の分析

- 2015 年にインドが作成した兵庫枠組の進捗報告書では、兵庫枠組の 5 つの優先行動の進捗を、5 段階評価の 4.3 と自己評価した（表 5）。また、課題と展望として、①あらゆるレベルにおける持続可能な開発政策や計画への減災・防災の組み込み、②コミュニティレベルでの、災害に対する強靭性の構築に貢献できる制度や能力等の開発と強化、③被災地の復興における防災アプローチの組み込みの 3 点を掲げた。[23]

表 5　兵庫枠組進捗の自己評価（2015 年時点）[23]

優先行動と各指標	評価
1：防災を国、地方の優先課題に位置付け、実行のための強力な制度基盤を確保する	4.5
2：災害リスクを特定、評価、観測し、早期警報を向上する	4.0
3：全てのレベルで防災文化を構築するため、知識、技術革新、教育を活用する	4.3
4：潜在的なリスク要因を軽減する	3.8
5：効果的な応急対応のための事前準備を全てのレベルで強化する	4.8

- ノートルダム大学が公表する、気候変動や食の安全保障等の国際的な課題に対する国家の脆弱性と強靭化のための準備態勢を評価した ND-GAIN 国別指標ランキングでは、インドは 182 ヵ国中 121 位である。脆弱性を低減するための投資や技術革新の必要性や、そのための行動の緊急性が高い国とされている。[24]
  - 脆弱性：インドは農業分野の生産性や農業キャパシティ、水資源分野でダムのキャパシティの脆弱性が特に大きい。脆弱性の低さの評価は 132 位である。
  - 準備態勢：インドの経済、行政、社会基盤に関する全体的な指標（経済：ビジネス環境の整備、行政：政治の安定性や汚職の抑制、社会基盤整備：教育や ICT インフラの整備、社会的不平等の有無等）で評価される。インドは、特に社会基盤整備の準備が遅れており、中でも技術革新指標の評価が低い。準備態勢の評価は 114 位である。

(2) インドの防災政策の強みと弱み

- インドの「国家災害管理計画（2019）」では、災害発生後の対応から、減災・防災や災害に対する事前準備に切り替えていくことを「パラダイムシフト」として捉えており、減災・防災対策を進めることに積極的である。
- 1988 年の「国家森林政策」の制定以来、森林の保護政策を進めてきた。このため森林面積は増加傾向にある。
- インドの防災セクターに対しては、世銀が複数のプロジェクト支援を行っている。日本は森林分野で複数の州に対して支援を行っているが、これらの活動の一部は F-DRR に繋がる活動である。
- 中央政府は、災害種別に、減災・防災対策や復興のためのガイドライン策定し、国家全体に対して統一した指針を示している。

---

23 出典：MHA「National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015)」（2015）
24 出典：ノートルダム大学ノートルダム国際適応イニシアティブウェブサイト

- 連邦制のため、州政府によって取り組み体制や、取り組みの進捗に差がある。
- 1950 年に施行されたインド憲法では、カーストによる差別の禁止、特にカースト制度において被差別民とされていた「不可触民」制度を撤廃すると明記しており、被差別民だった人々は新たに「指定カースト（Scheduled Caste）」と位置付けられた。[25] GoI は指定カースト及び先住民等の「指定部族（Scheduled Tribes）」に対し、教育や雇用等での優先枠が設け、差別撤廃を推進している。
- 2011 年の国勢調査結果では、インド人口の 25.2%が、指定カーストや指定部族に該当している。「国家災害管理計画（2019）」によれば、指定カーストや指定部族のコミュニティの多くは、現在もなお、氾濫原や沿岸地域、不安定な丘陵地帯等、災害リスクが高く、社会インフラや公共サービスが遅れている土地に居住し、早期警報システム等の災害関連サービスが届きにくい環境下で生活している。[21]

2.3 自然災害に対する減災・防災の取組状況

- 減災・防災対策は政府主導で行われている。各省庁の役割等は 3.1 を参照のこと。
- 2005 年に制定された「国家災害管理法」では、災害の効果的な管理及びそれに関連する事項のための法的・制度的枠組みを定めた。[26]
- 国家災害管理法に基づき、2009 年に「国家災害管理政策」、2016 年に「国家災害管理計画」を策定し、2019 年には「国家災害管理計画」の改定を行った。また、州政府レベルでの政策及び計画の策定も進められている（表 6）。
- 災害管理のための資金メカニズムとして災害管理法では、災害に備えた基金と、減災・防災対策を目的とした基金の創設が定められた（表 7）。
- 国家災害管理委員会（NDMA）は、中央省庁や州政府等が、それぞれの防災計画等を策定する際のガイドラインを、災害種類や対応機関別等に発行している（表 8）。

表 6　災害管理に関連するインドの政策[21 27]

名称	関連項目・概要
国家災害管理政策（NPDM）（2009）	・インド国内の災害の総合的な管理に係る方針を定めた政策 ・包括的なアプローチ、技術主導型の戦略開発によって、安全で災害に強いインドを構築するというビジョンを掲げている
州災害管理政策（SPDM）	・災害管理法によって災害管理は州政府の管轄下に置かれている ・州の首相を長とする州災害管理委員会（SDMA）による、州の災害管理の政策・計画を定めたものである
国家災害管理計画（NDMP）（2019）	・緊急対応と復旧が中心であった災害対応から、事前の備えや被害の軽減について重点をシフトし、各省庁の開発計画に防災要素を組み込むことを規定した ・2016 年の制定後、2019 年に改定された。2019 年の改定では、「仙台枠組」「持続可能な開発目標」「気候変動に関する COP21 パリ協定」の 3 つの国際的な枠組との一貫性確保と相互強化、社会的包摂、主流化に関する記載が追加された ・災害管理法によって、国家災害管理計画（NDMP）に基づき、州災害管理計画（SDMP）、県災害管理計画（DDMP）を州、県レベルで整備することが定められている

25 出典：GoI「THE CONSTITUTION OF INDIA」（2021）
26 出典：GOI「Disaster Management Act」（2005）
27 出典：ADRC「Country Report-INDIA」（2018）

表 7　災害のための資金メカニズム[27]

名称	概要
州災害対応基金	・環境災害管理法（2005）48（1）（a）に基づいて設立された基金 ・災害発生時、被災者に迅速な支援を提供するために利用 ・一般州は 25%、特別州は 10%を州政府が負担し、残りを中央政府が負担 ・対象となる災害は、サイクロン、洪水、土砂災害を含む 13 の自然災害
国家災害対応基金	・災害管理法（2005）46 に基づいて設立された基金 ・深刻な災害で州災害対応基金では資金が足りない場合等に拠出
国家減災基金	・災害管理法（2005）47 に基づいて設立された基金 ・減災・防災活動のための基金と位置付けられている

表 8　NDMA が発行しているガイドライン[28]

1．行動計画の作成-寒波や凍結の防災・減災ガイドライン（2021）
2．国家建築法 2016 に基づく建物の耐震性のための簡易ガイドライン（2021）
3．クールルーフ：代替的な屋根冷却方法のハウスオーナーガイド（2021）
4．氷河湖決壊洪水（GLOFs）管理ガイドライン（2020）
5．行動計画の作成ガイドライン-熱波の予防と管理（2019）
6．斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）
7．障害者に配慮した防災・減災ガイドライン（2019）
8．被災した家族のための一時的な避難所ガイドライン（2019）
9．雷・稲妻・スコール・砂塵・雹・強風の防災・減災管理ガイドライン（2019）
10. 船舶の安全性ガイドライン（2017）
11. 文化遺産及びその周囲のガイドライン（2017）
12. 博物館ガイドライン（2017）
13. 救済の最低基準ガイドライン（2016）
14. 病院の安全性ガイドライン（2016）
15. 学校安全政策ガイドライン（2016）
16. 欠陥のある建物や構造物の耐震補強工事（2014）
17. 消防隊の規模、装備の種類、訓練ガイドライン（2012）
18. 国家災害管理情報と情報伝達システムガイドライン（2012）
19. 干ばつ管理ガイドライン（2010）
20. 都市洪水管理ガイドライン（2010）
21. 災害時の死者管理ガイドライン（2010）
22. 津波管理ガイドライン（2010）
23. 事故対応システムガイドライン（2010）
24. 災害時の心理社会的支援とメンタルヘルスサービスガイドライン（2009）
25. 斜面崩壊・地すべりと雪崩の管理ガイドライン（2009）
26. 原子力・放射線緊急事態管理ガイドライン（2009）
27. 生物学的災害管理ガイドライン（2008）
28. サイクロン管理ガイドライン（2008）
29. 洪水管理ガイドライン（2008）
30. 医療準備と大規模災害対策管理ガイドライン（2007）
31. 州災害管理計画作成ガイドライン（2007）
32. 化学（産業）災害管理ガイドライン（2007）
33. 地震管理ガイドライン（2007）

28 出典：NDMA ウェブサイト「NDMA Guidelines」

■ 2022 年度は、災害管理に関連する基金に約 3,630 億ルピー、国家災害対応部隊に約 134 億ルピー、減災・防災に関するプログラムやスキームに約 66 億ルピーが計上されている。2022 年度のインドの国家予算は約 39 兆 4 千 5 百億ルピーであり、減災・防災に関連する予算（政府職員人件費を除く）が国家予算全体に占める割合は約 1%である。[29] [30]

表 9　インドの減災・防災に関連する予算（2022 年度）[30]

管轄機関	予算枠	詳細	（億ルピー）
財務相（MOF）	財政委員会交付金	州災害対応基金	1,863.5
		州災害緩和基金	465.9
	その他の助成金・融資・振替	国家災害対応基金	640.0
		国家災害対応基金から州への支援金	400.8
		国家災害緩和基金から州への支援金	260.2
健康家族福祉省（MOHFW）	健康セクター災害対応準備と緊急医療サービス人材育成	-	13.0
内務省	中央機関費用	国家災害対応部隊（NDRF）	133.6
	中央セクタースキーム/プロジェクト	災害管理のためのインフラストラクチャー	8.6
		国家サイクロンリスク緩和プロジェクト	30.0
		その他の災害管理スキーム	10.7
	連邦直轄領災害管理スキーム	災害管理	1.4
	その他の助成金・融資・振替（デリー）	連邦直轄領災害対応基金寄付への助成金	1.5
	その他の助成金・融資・振替（ポンディシェリ）	連邦直轄領災害対応基金寄付への助成金	0.5
		沿岸防災のための外部支援プロジェクト	0.001

(1) ハード・ソフト対策

■ インド政府は、1975 年に河川区域内の構造物の設置行為の制限、堤防の機能維持のための規制区域の設定等を定めた氾濫原ゾーニング法令案を作成した。この法令案では、各州にその導入と実施の責任を課したが、現時点で氾濫原に居住している住民を移転させることが困難である等の理由から、多くの州でその実施に至っていない。[31]

■ これまでにインドで実施されているハード、ソフトに関する対策の例は、以下のとおり（表 10、表 11）。

29 1 ルピー=1.69 円（2022 年 2 月レート）
30 出典：財務省「Budget Provisions, net of receipts and recoveries, for the year 2022-2023」（2022）
31 出典：Sayanangshu Modak 他「From Policy to Practice：Charting a Path for Floodplain Zoning in India」（2020）

表 10　ハード対策の主な事例[32 33 34 35]

災害	構造物に関する対策
洪水	・ 堤防工及び護岸工 ・ ムンバイ市での地下貯水槽の設置
地震/津波	・ BIS、BMTPC 及び HUDCO が策定した耐震基準の設定及び耐震基準を満たさない建物への耐震補強工事の実施
土砂災害（斜面崩壊、土石流）	・ NDMA 及び BIS によって推奨される対策工のガイドラインが整備済み、工種は木柵工、編柵工、鉄線かご、土留め工等 ・ 事業箇所は小規模渓流、ガリー、小規模崩壊地での事業が中心 ・ 床固工（練石積工）では、適切な調査結果による計算に基づかない適当な大きさ及び間隔での設置、鉄線かご施工は強度や根入れが不十分なものがみられる ・ 擁壁工は比較的多く実施されており、練石積擁壁が主体 ・ 補強土工法を扱うイタリアメーカー等が進出
サイクロン	・ サイクロンの影響を受けやすい沿岸地域を対象とした多目的サイクロンシェルターの建設

表 11　ソフト対策の主な事例[16 32 35 36 37]

災害	災害リスク把握	モニタリング	非構造物に関する対策
洪水	・ NRSC によるハザードマップ作成	・ インド気象局（IMD）及び中央水資源委員会（CWC）による気象及び水文データのモニタリング	・ NDMA の洪水管理ガイドライン ・ 洪水気象局（FMO）による洪水警報の発信 ・ CWC による各観測地点の水位データ情報の 24 時間発信
地震･津波	・ BIS による州単位での地震活動活発度区分図作成と地震多発州及び自治体の特定 ・ 国立地震学センター（NCS）による都市部の災害リスクゾーニング	・ 国立地震学センター（NCS）が全国 115 ヵ所の観測所による国家地震ネットワーク（NSN）を集約・発信する ・ インド国立海洋情報サービスセンター（INCOIS）による海洋モニタリング	・ 手動式サイレン及び児童サイレンの設置 ・ NDMA による津波管理ガイドライン・地震管理ガイドラインの策定 ・ INCOIS による津波警報の発信
土砂災害(斜面崩壊､土石流)	・ BMTPC による斜面崩壊・地すべりハザードゾーニング作成 ・ GSI による国家地すべり脆弱性マッピング	・ 全国的なモニタリングシステムは未構築（管轄は GSI） ・ インド工科大学による早期警戒システムがウッタラカンド等 18 ヵ所に設置	・ NDMA による斜面崩壊・地すべり管理ガイドライン及び斜面崩壊・地すべり管理戦略
サイクロン	・ BMTPC によるリスク評価とハザードマップ作成	・ IMD が気象観測所、船舶からの報告､洋上ブイ､沿岸部レーダー、衛星情報を活用し、観測・進路予想を実施 ・ INCOIS 海洋モニタリング	・ NDMA によるサイクロン管理ガイドラインの策定 ・ IMD によるサイクロンの早期警報の発信 ・ INCOIS による高潮警報の発信
災害共通事項	・ 国家レベルのハザードマップは災害種別に作成されているが､州政府や地方自治体レベルでの作成は進捗に差がある	・ 州政府によっては、その州で発生しやすい災害のモニタリング体制を別途整備しているケースもある	・ 国家災害管理機関（NIDM）での減災・防災及び災害管理に係る人材育成を実施 ・ 学校安全政策ガイドラインと連動した学校安全プログラムによる、防災教育の促進

32 出典：JICA「インド国防災に関する情報収集・確認調査ファイナルレポート（要約）」（2015）
33 出典：JICA「Survey on forest disaster management in Uttarakhand of the Republic of India」（2015）
34 出典：JICA「The preparatory survey for Uttarakhand forest resource management project in India：final report；Vol.1,2.」（2014）
35 出典：IMD ウェブサイト
36 出典：NCS ウェブサイト
37 出典：INCOIS ウェブサイト

(2) 国際的な支援・協力状況

- インド防災セクターに対する国際支援は WB が占める割合が大きい（図 12）。
- 日本と WB による途上国における災害管理主流化プログラムが、GFDRR によって複数実施されている（表 12）。

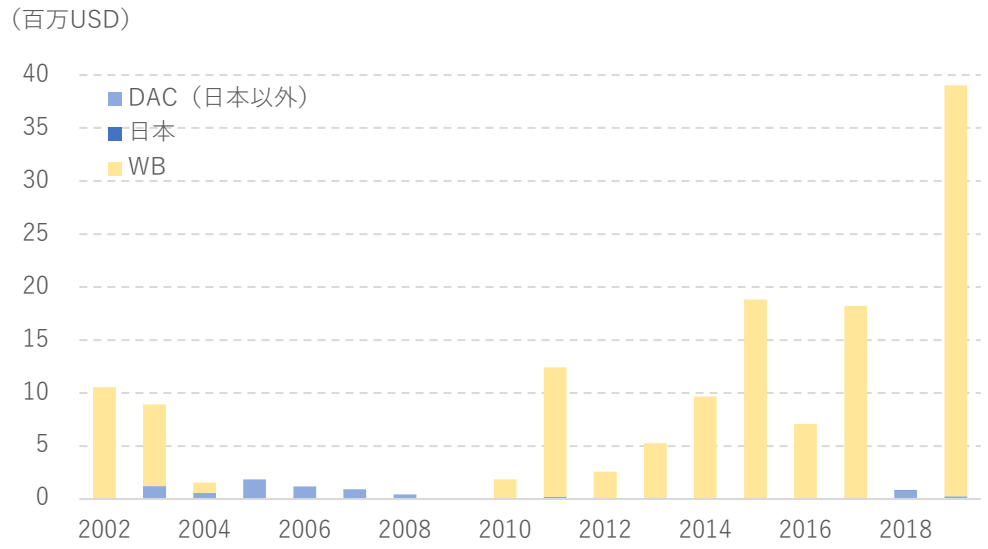


図 12　インドの防災セクターに対する DAC 諸国及び WB からの支援状況 [38]

表 12　防災セクターに関連する国際機関との協力状況 [39]

プロジェクト名	期間	概要	担当機関	関連国際機関	予算（US$）
インド沿岸域の自然生態系の保全回復と気候への強靭性強化	2019-2025	マングローブ林や海藻等の自然生態系の保全・回復と気候に適応可能なバリューチェーンの構築	MOEFCC	GCF（AE：UNDP）	総　額：1.3 億 GCF 融資：4.3 千万 協調融資：8.7 千万
食の安全と脆弱性に対する強靭性の増強のための地下水再貯留と太陽光小規模灌漑	2018-2023	モンスーンの影響を受けやすいオディシャ州において、水不足と食糧問題を改善するための地下水貯留設備の設置と、太陽光小規模灌漑システムの導入	MOEFCC/オディシャ州政府水資源局地下水部門	GCF（AE：NABARD）	総　額：1.6 億 GCF 融資：3.4 千万 協調融資：1.3 億
国家サイクロンリスク軽減プロジェクト第 2 フェーズ	2015-2022	プロジェクト対象州の沿岸地域のサイクロン及びその他の気象ハザードに対するレジリエンスの強化	NDMA	WB	総　額：3.9 億 IDA：3.1 億 GoI：7.9 千万
ウッタラカンド州災害復旧プロジェクト	2014-2022	住宅や農村部のアクセス道路の復旧を通じたコミュニティのレジリエンス構築、リスクや緊急事態に対応する州政府の能力向上	ウッタラカンド州 DM 局		総　額：2.5 億（IDA）
国家首都地域における知期計画と機能計画準備強化	2021-2023	2030 年までに世界で最も人口の多い首都となることが予想される首都都市部及び周辺地域のインフラ等の強靭性の強化のための支援	国家首都地域計画委員会（NCRPB）	ADB	総　額：80 万

38 出典：OECD.stat
39 出典：GCF、JICA、ADB、UNDRR、GFDRR、各機関ウェブサイト

ウッタラカンド州森林資源管理事業	2014-2022	土壌・水資源保全活動を含む森林保全、将来の山地災害・土砂災害対策	ウッタラカンド州森林局	JICA（円借款）	総額：1 千万
ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト	2017-2023	ウッタラカンド州森林局と共同での 3 つのモデルサイトにおける治山工事の調査・設計・積算及び施工管理、現地のニーズと技術力に即した技術基準を策定、州内外への治山技術の普及	ウッタラカンド州森林局	JICA（技術協力プロジェクト）	不明
アッサム内陸水路輸送のためのリスク管理と強靭性のあるインフラ開発	2020-2022	アッサム州の災害リスク管理能力、適応のための災害管理計画、内陸水路輸送の減災と強靭性の向上支援	GoI	GFDRR（日本-WB 災害管理主流化プログラム）	総　　額：2 百万
チェンナイの強靭な機動力	2020-2022	災害（洪水）と健康リスク（感染症）管理との空間計画、都市交通インフラ及び機動性サービスの強靭化			総　　額：45 万
ダムと下流域コミュニティの安全性と強靭性向上支援ツール	2021-2023	リスク情報に基づくダム管理、洪水予測、総合貯水運用システム等ツール開発支援			総　　額：33 万
インドダムリスク評価とダムの安全水準設定	2021-2022	体系的なダムの安全性とコミュニティリスク評価と分類の開発支援			総　　額：15 万

3．減災・防災に関する国の機能

3.1　政府機関等の役割

(1) 減災・防災の管轄機関

- 2005 年に制定された災害管理法にて、国、州、県の各レベルでの災害管理体制や制度が定められた。中央政府には首相を議長とする「国家災害管委員会（NDMA）」、州政府は州の首相を議長とする「州災害管理委員会（SDMA）」、県は県の長を議長とする「県災害管理委員会（DDMA）」が設置されている（図 13）。
- 災害管理の全体的な調整は内務省（MHA）が担っている。MHA には、災害管理局（DM）部門が設置されている。DM 部門のウェブサイトからは、各種災害の報告書が入手できる。[40]
- NDMA は災害管理に関する最高機関として、インドにおける災害管理の方針の策定や、国家災害管理計画に基づいて各省庁等が作成する計画の承認、各種災害管理に関するガイドライン等の作成と、それらの実施のための調整を担う。
- NDMA をはじめとした各省庁の機能の遂行を支援し、政策実施の調整や監視を行う国家執行委員会（NEC）、災害管理の人材育成を担う国立災害管理研究所（NIDM）、非常時の迅速な救援活動等を行う国家災害対応部隊（NDRF）も設置されている。

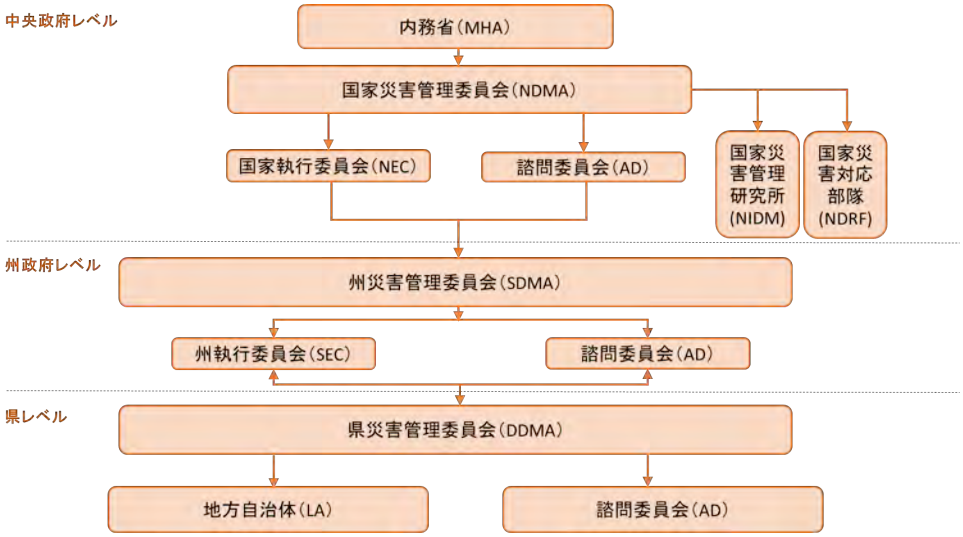


図 13　インドの災害管理組織体制 [16]

(2) 国と地方政府

- インドは連邦政府制を採用しており、2022 年 1 月時点で、28 州と 8 つの連邦直轄領（UT）で構成される。[41]　災害管理法により州政府には SDMA が設置され、州で発生した災害は州政府が対応する。また、各 UT でも同様のシステムが構築される。

40 出典：MHA ウェブサイト「Disaster Management Division」
41 出典：インド国家ポータルウェブサイト「states/UTs」

- 災害の規模が大きい等、州のみでの対応が難しい場合、州政府が中央政府に要請することで、中央政府レベルからの支援が提供される。
- SDMA は NDMA が発行するガイドラインに準拠し、防災政策や州防災計画の策定を立案する。なお、州及び UTs には、災害を管理・調整するための災害管理を統括するための「災害管理部門」が設置され、その名称や構成は州によって異なる。
- 州及び UT は、州/ UT の災害管理計画の作成、各種開発計画への減災・防災の統合、資金の配分、早期警報システムの設置等の措置を講じることが義務付けられている。なお、2020 年時点の州レベルの災害管理計画の策定率は 91.69 %である。[42]
- 州政府は、州内の各県に DDMA を設置する。DDMA は県レベルでの災害管理計画の作成・調整・実施機関として機能し、NDMA 及び SDMA が定めるガイドライン等に沿って災害管理に必要な措置をとる。

(3) セクター間での役割分担の状況

- 2019 年に策定された国家災害管理計画は、災害種別に、管理を主導する機関を示している（表 13）。
- 同計画では、17 種の災害に対して、「リスクの理解」、「機関間の調整」、「防災・減災への投資-構造的対策」、「防災・減災への投資-非構造的対策」、「能力開発」、「気候変動リスク管理」の 6 つのテーマを設定して、それぞれにサブテーマを設け、サブテーマ別の中央政府及び州政府の対応機関とその責任を定めている。
- 同計画では、各種災害に対する横断的な取り組みで重要な点として、社会的包摂を掲げた。そして社会的包摂を進める主導的な役割を担う機関を整理している（表 14）。

表 13　災害の種類と主となる管轄省

管轄省	災害種類
国防省（MOD）国境道路機構（BRO）	雪崩
農業農民福祉省（MAFW）	寒波・干ばつ・霜・雹
地球科学省（MOES）	サイクロン/トルネード・地震・津波
ジャルシャクティ（Jal Shakti）省（MOJS）※	洪水
住宅都市省（MHUA）	洪水（都市）
鉱山省（MOM）	斜面崩壊・地すべり

※「Jal Shakti」はヒンズー語で「水の力」を意味する言葉、2019 年に水資源河川開発ガンジス再生省と飲料水衛生省が統合されて新設された省

表 14　災害管理に係る社会的包摂の主管機関

分野	中央政府レベル	州政府レベル
ジェンダー	社会正義エンパワーメント省（MSJE）、女性子供開発省（MWCD）	社会正義エンパワーメント局（DSJE）、女性子供開発局（DWCD）
カースト	MSJE、部族問題省（MTRA）	DSJE
子供	MWCD、人材育成省（MHRD）、法務省（MOLJ）、子供の人権保護国家委員会（NCPCR）	DWCD、教育局（EDD）、州児童保護協会（SCPS）
高齢者	保健家族福祉省（MHFW）、MSJE	保険家族福祉局（HFWD）、DSJE
障害者	MHFW、MSJE	DSJE

42 出典：UNDRR Prevention Web ウェブサイト「SENDAIFRAMEWORK ANALYTICS」

(4) 研究機関・学術機関の取り組み

- 防災や災害管理に関する研究は、政府の研究機関及び大学機関等で進められている。特に、地球科学省の管轄下には、自然災害に関連する様々な研究センターがある。
- 「災害リスク管理に関する首相の 10 のアジェンダ」のアジェンダ 6 として挙げられた「インドの災害問題に取り組む大学のネットワークを開発する」に基づき、NIDM が「災害リスク軽減のためのインドの大学及び機関ネットワーク（IUINDRR-NIDM）」を構築している。
- インドでは多数の大学が「災害管理」に関するコースを設置している。IUINDRR-NIDM には 80 以上の大学機関が登録されている。

表 15　インドの災害に関連する研究機関・学術機関の例 [43]

研究機関	
インドリモートセンシング研究所（IIRS）	・宇宙省インド宇宙研究機構（ISRO）の下にある機関で、地理空間情報技術に関する研修や能力向上、研究を担う ・地球科学・地質ハザード部門と災害管理科学部門で構成される地球科学災害管理研究グループが設置され、災害管理に関する研究や研修を実施 ・減災・防災に焦点を当て、自然災害（水文気象学、地質学等）の発生メカニズムやリスク評価、モニタリング、モデル構築等の研究を行う
インド地質調査所（GSI）	・MOM の管轄下で、地上/海洋調査及び鉱物探査や、地球科学、自然災害研究、地震研究等を通じたインドの地質科学情報作成と、鉱物資源評価を行う機関 ・斜面崩壊・地すべりに関する研究やハザードマップの作成にも取り組む
インド熱帯気象研究所（IITM）	・MOES の下に設置されている気象・気候予測に必要な海洋大気気候システムに関する研究を担う機関。気候変動研究センター（CCCR）がある
気候変動研究センター（CCCR）	・IITM の下に設立された気候変動に関する研究や評価を行う機関 ・温室効果ガスのモニタリングや、地球環境システムの開発に取り組む
インド国立海洋情報センター（INCOIS）	・MOES の下に設置されている地球システム科学機構（ESSO）の機関 ・インド津波早期警戒センター（ITEWC）を通じた津波・高潮等の研究、モニタリングと警報の発信等を行う
国立地球科学機構（NCESS）	・MOES の下に設置されている地球システム科学機構（ESSO）の機関 ・地殻力学グループによる地すべり研究や水文学グループによる水資源研究等が実施されている
国立中期気象予報センター（NCMRWF）	・MOES の下に設置されている地球システム科学機構（ESSO）の機関 ・降雨や気温のモニタリングや、インド及びその周辺の気象予測等を行う
国立地震学センター（NCS）	・MOES の下に設置され、150 局の国立地震ネットワーク（NSN）を利用してインドの地震活動を監視する機関 ・地震や都市部の地震ハザード類型化、観測データの提供・販売等を行う
国立沿岸研究センター（NCCR）	・MOES の下に設置され、高潮、沿岸の生態系、気候変動への脆弱性とリスク、汚染、海岸侵食等、海面上昇等沿岸地域の課題研究を行う機関 ・マングローブを含む沿岸生態系サービスの研究も行う
全インド防災研究所（AIDMI）	・1987-1989 年にかけてグジャラート州で発生した干ばつを契機に設立された非政府組織 ・グジャラート州アーメダバードに拠点を置き、災害軽減と気候変動への適応に関連する政策、実践、研究の間のギャップ解消、コミュニティベースの行動計画、行動研究及び政策支援を行う
学術機関	
インド工科大学（IIT）	・ルールキー校に防災管理センター（CoEDMM）、グワハティ校に災害管理研究センター等、災害管理に関連する研究機関が複数設置されている

43 出典：各機関ウェブサイト

	・ ハイデラバード校、カンプール校、マドラス校は 2010 年～2015 年に、慶應義塾大学や東京大学と「自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究プロジェクト」（SATREPS）に携わった [44]
パンジャブ大学（Panjab University）	・ 地理学科に災害管理コースがある ・ 地理学科はリモートセンシングを活用した研究等が進んでいる
JMI 大学（Jamia Millia Islamia University）	・ 地理学部に災害管理センターが設置されている。災害管理の他、気候変動に対する持続性の研究等が行われている
その他	
国立災害管理研究所（NIDM）	・ 防災や災害対応のための人材を育成するための機関 ・ 農業省の下に設置された国立災害管理センターを母体として 2003 年に設立され、2005 年の災害管理法によって MHA の管理下に位置付けられた
災害リスク軽減のためのインドの大学及び機関ネットワーク（IUINDRR-NIDM）	・ NIDM が事務局、NIDM 事務局長が IUINDRR-NIDM の議長を務める ・ IUINDRR-NIDM メンバーリストにはインド国内の 128 の大学や研究機関が挙げられ、このうち 108 機関が会員認定済みとなっている

3.2 関連する法・規則

- インドの減災・防災を含む災害管理を定めているのは 2005 年に制定された災害管理法である。災害管理に対する国家の組織体制や制度等、包括的な取り組みが示されている。また、本法律は、減災・防災等、災害の事前対応に重点が置かれており、従来、緊急対応が中心であったインドの防災政策を転換する契機となった。
- 災害に関する全般の規定を定めている災害管理法の他、災害別の関連法令、また関連する法令が制定されている（表 16）。

表 16　災害管理に関連する法令 [16] [45]

種類	対象となる災害に関連する法令	
災害管理全般	・災害管理法（2005 年）	
地震・建物の倒壊	・地震工学に関するインド基準 ・モデルタウン国家計画法（1960）	・モデル建築法（2016） ・インド国家建築基準法（2016）
洪水	・ダム安全法（2010）	
津波・サイクロン	・沿岸規制区域通知（2011）	

表 17　その他の関連法律 [45]

災害管理等の関連法令	・憲法（1949） ・災害管理（国家災害対応部隊）規則（2008） ・市民防衛法（2010）	
その他関連分野法令	・ インド刑法（1860） ・ インド証拠法（1872） ・ 野生生物（保護）法（1972） ・ 刑事訴訟法（1973） ・ 水（汚染防止及び管理）法（1974） ・ 水（汚染防止及び管理）規則（1975） ・ 森林（保全）法（1980） ・ 大気（汚染防止及び管理）法（1981） ・ 大気（汚染防止及び管理）規則（1982） ・ 環境（保護）法（1986） ・ 環境（保護）規則（1986）	・ 工場法（1987） ・ 一般損害賠償保険法（1991） ・ 一般損害賠償保険規則（1991） ・ 植物品種の保護及び農民の権利に関する法律（2001） ・ 生物多様性法（2002） ・ 森林（保全）規則（2003） ・ 食料安全基準法（2006） ・ 文化遺産保護法（2010） ・ 国家グリーン法廷法（2010） ・ 湿地（保全及び管理）規則（2010）

44 出典：自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究プロジェクトウェブサイト
45 出典：NDMA「COMPENDIUM OF LAWS ON DISASTERMANAGEMENT」（2015）

3.3 基盤データの整備状況

- 減災・防災対策を計画・実施するにあたって必要となる、植生、地形、気象に関するデータについて、インドにおける整備状況は以下のとおり（表 18）。
- 各州政府機関のウェブサイト等から、州別のデータ等が入手可能な場合もある。

表 18 インドにおける基盤データの整備状況

データ区分		データの種類	データ名、時点・更新頻度	主管官庁・組織	データ入手可否と URL
植生・地形	標高	デジタル	Caro DEM データ	NRSC	可能（要ユーザー登録） https://bhuvan-app3.nrsc.gov.in/data/download/index.php?c=s&s=C1&p=cdv1
	河川・海岸線	デジタル	河川・池 流域界・支流域界	MOEFCC	不明（データポータルより閲覧可能） https://bhuvan-app1.nrsc.gov.in/moef/
	流域・尾根				
	行政区画境界	デジタル	Political Map（2021 年、4 百万分の 1）	SOI	可能 https://surveyofindia.gov.in/documents/polmap-eng-11012021.jpg
	道路・鉄道	デジタル	道路地図（2021 年、250 万分の 1） 鉄道地図（2020 年、350 万分の 1）	SOI	可能 https://surveyofindia.gov.in/documents/uploads/document-1216-Road%20Map%20India%2011th%20Edition.pdf https://surveyofindia.gov.in/files/Railway%20map_Eng_C.jpg
	土地被覆区分	デジタル	2015-2016 土地利用図（全国版） 土地利用土地被覆図（年別、州別）	NRSC MOEFCC	可能 https://www.nrsc.gov.in/thematic_lulc https://bhuvan-app1.nrsc.gov.in/moef/
	土地利用区分				
	森林統計	デジタル	STATE OF FOREST REPORT（隔年）	FSI	可能 https://fsi.nic.in/forest-report-2021
	森林区分	不明	-	-	-
	森林関連法令	デジタル	各種法令 PDF データ	MOEFCC	可能 https://moef.gov.in/en/rules-and-regulations/forest-conservation/
	植生	アナログ デジタル	森林被覆図 （TIFF/IMG 形式）	FSI	購入可能（FSI に問合せ）
	地形	デジタル	ジオデータベース シェープファイル	SOI	購入 https://onlinemaps.surveyofindia.gov.in/Digital_Product_Show.aspx
	地質	デジタル	州別	GSI	可能 https://gsi.gov.in/webcenter/portal/OCBIS/pageMAPS/pageMapsSeries?_adf.ctrl-state=17qqnomwda_5&_afrLoop=45257369831047032#!

	土壌区分	デジタル	土壌調査結果レポート	SLUSI	可能 http://slusi.dacnet.nic.in/srm/srm_report_wise.html
	地下水	デジタル	帯水層の分布 水深	CGWB	可能 http://cgwb.gov.in/Maps.html
気象	降雨量	デジタル	地域別降雨量 （週別/日別/累積）	IMD	可能 https://mausam.imd.gov.in/imd_latest/contents/rainfall_statistics.php
	河川流量	デジタル	河川水位レポート	CWC	可能 http://www.cwc.gov.in/reservoir-level-storage-bulletin
	気温	デジタル	平均気温データ、最高気温データ、最低気温データ	MOEFCC	可能 https://data.gov.in/keywords/temperature
	日射量	不明	不明	不明	不明
	天気図	デジタル	現在の天気図	IMD	閲覧可能 https://mausam.imd.gov.in/
災害	災害統計	データベース	国家緊急事態管理（NDEM）データベース	NRSC	可能 https://ndem.nrsc.gov.in/login.php
	災害地図	デジタル	過去の災害マップ インド脆弱性アトラス 2019	NRSC BMTPC	可能 https://www.nrsc.gov.in/Disaster%20Management%20Support https://vai.bmtpc.org/#
	災害関連法令	デジタル	災害管理法 2005、NDMP、各種ガイドライン	NDMA	可能 https://www.ndma.gov.in/Governance/Guidelines
	ハザードマップ（津波・高潮災害）	デジタル	強風ハザードマップ（全国版/州別）	BMTPC	可能 https://vai.bmtpc.org/wind.html
	ハザードマップ（洪水災害）	デジタル	洪水ハザードマップ（国家/州レベル）	BMTPC	可能 https://vai.bmtpc.org/flood.html
	ハザードマップ（土砂災害）	デジタル	斜面崩壊・地すべりゾーンマップ（国家レベル、県レベル）	BMTPC	可能 https://www.bmtpc.org/topics.aspx?mid=56&Mid1=186
その他	政府発行の地図	デジタル	国土全体（2019 年、400 万分の 1） 州別地図（縮尺・発行年は州によって異なる）	SOI	可能 https://surveyofindia.gov.in/webroot/UserFiles/files/Binder2.pdf https://surveyofindia.gov.in/pages/state-maps
	各種統計	デジタル	各種統計資料	MOSPI	可能 https://mospi.gov.in/web/mospi/download-tables-data
	衛星データ	デジタル	LandSat-8、Sentinel、ResourceSat（有料）	ISRO	可能（一部有料） https://bhoonidhi.nrsc.gov.in/bhoonidhi/index.html

3.4　森林を活用した減災・防災への取り組み

- インドは 1988 年の国家森林政策の策定以降、森林の再生・保護に取り組んできた。特に丘陵地や山岳地帯に関しては、土壌侵食や土地劣化を防ぎ、脆弱な生態系の安定性を確保するために、土地の 2/3 を森林・樹木で被覆すると定めている。このため、森林の保護政策全般が減災・防災対策の 1 つと位置付けられる。
- 2014 年より始まった「緑のインドミッション」は、気候変動に対して森林を通じて、緩和と適応の両方への対策を実施するプログラムである。このプログラムには、流域保全や土壌保全等を目的とした F-DRR に繋がる活動が含まれている（事例１）。
- 2022 年のインドの MOEFCC 予算総額は 303 億ルピーで、国家予算の国家予算の 0.1%未満である。このうち森林に関連するプログラム予算は、約 83.7 億ルピーが計上されている（表 19）。
- 2021 年 7 月時点で、日本はインドの森林セクターにて 8 件の円借款事業と 1 件の技術プロジェクト、また、道路セクターにて 1 件の山岳道路の技術協力プロジェクトを実施している（図 14）。これらの事業は、森林や生態系の保全や回復を通じた水源涵養や土壌保全等、F-DRR に繋がる目的・活動も含まれている（事例２～4）。

表 19　森林セクタープログラムと予算 [30]

中央政府のスキーム/プロジェクト関連			
・森林研修・能力向上	…0.86 億ルピー	・生態系タスクフォース	…7.0 億ルピー
・国家沿岸ミッション	…19.5 億ルピー	・気候変動活動計画	…3.0 億ルピー
・国家適応基金	…6.0 億ルピー	・ヒマラヤ調査に係る国家ミッション	…4.8 億ルピー
州/連邦直轄地への送金中央政府が支援するスキーム・プログラム			
・国家ミッション緑のインド	…36.7 億ルピー	・天然資源エコシステム保全	…5.85 億ルピー

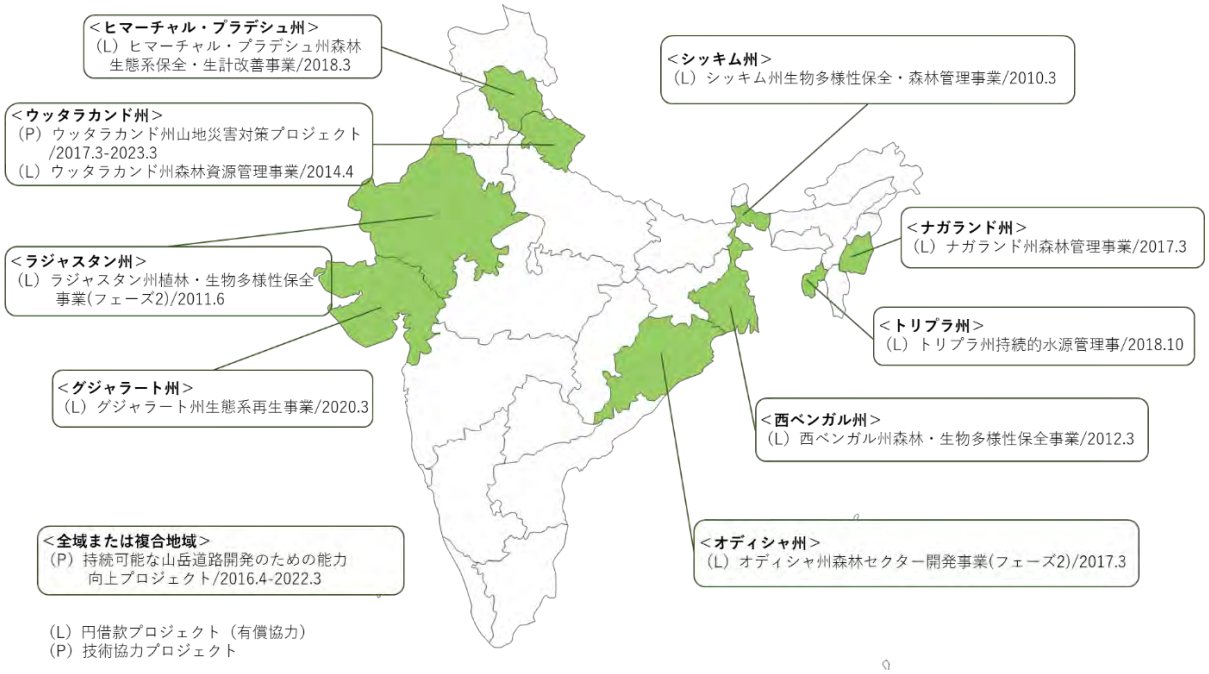


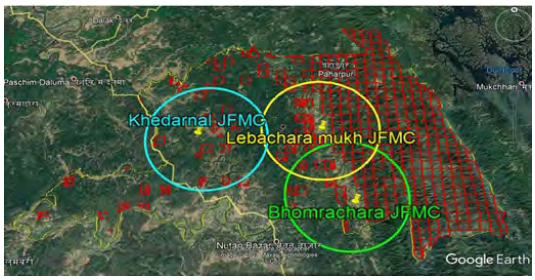
図 14　日本のインド森林セクターにおける支援状況 [46]

46 出典：JICA「JICA 案件配置図 India」（2021）

事業例１[47]

名称	緑のインドミッション（Mission for Green India）		
地域	インド全域	面積	-
期間	2014 年～	活動形態	気候変動国家行動計画（NAPCC）に基づく活動
予算	36.7 億ルピー（2022 年）	実施機関	MFF＆CC
目的	インドの森林の保全と回復・質の向上による、森林及び森林の生態系の持続可能性、生物多様性、気候変動によるネガティブな影響の緩和		
内容	（1）10 年間で 500 万 ha の森林面積の拡大と 500 万 ha の森林の質の改善 （2）1,000 万 ha の生物多様性保全・流域保全 （3）森林周辺住民約 300 万世帯の生計向上 （4）2020 年までに 5,000～6,000 万トンの年間炭素隔離の促進		
Eco-DRR の類型			
活用する生態系：森林 災害タイプ：洪水 類型：現存生態系の保全・管理、劣化した生態系の再生・改善			

事業例２[48]

名称	インドトリプラ州持続的水源林管理事業プロジェクト		
地域	インドトリプラ州	面積	植林 21,000ha 天然更新促進 21,000ha 河畔林造成 200 km
期間	2019 年から 28 年までの 10 年間	活動形態	JICA 円借款事業（有償資金協力）
予算	100 億ルピー（約 154 億円）	実施機関	トリプラ州森林局
目的	• 雨量が多く脆弱な地形のトリプラ州において、水源林の質を回復し、森林エコシステムサービスや森林に依存するコミュニティの生活を改善すること		
内容	• 森林管理活動、水土保全、生計向上の 3 コンポーネントで構成 • 水土保全コンポーネントでは 1,435 のチェックダムを設置予定 • 防災アプローチとして、少数民族の居住地を中心に、森林管理の最小単位である Beat ごとに森林基本計画を作成し、小流域を考慮した傾斜地にある荒廃林に対して、竹や郷土種の植林、及び現場の資材を使った編柵工などの簡易水土保全策を施工する。また、3 種類の大きさのチェックダムを、小規模なものから順に上流域から下流に向けて建設する。さらに、荒廃したチーク林の林相転換による土壌保持効果の増強、竹の列状植栽による河畔緩衝林の造成によって農地の水害の軽減を行う。		
			
詳細図：赤グリッドは傾斜荒廃林（プロジェクト優先地帯）、円は共同森林委員会（JFMC）範囲[49]		写真：河川沿いの竹の列状植栽	
Eco-DRR の類型			
活用する生態系：森林（山地） 災害タイプ：山地災害（斜面崩壊、土壌流出） 類型：現存生態系の保全・管理、劣化した生態系の再生、新たな生態系の造成、人口構造物と生態系の融合			

47 出典：MOEFCC ウェブサイト「About the Mission」
48 出典：ヒアリング等に基づき整理
49 出典：トリプラ州「トリプラ州持続的水源林管理事業 Beat 森林基本計画」

事業例３[50]

名称	インドグジャラート州生態系再生事業		
地域	インドグジャラート州	面積	沿岸地域植林 12,200ha 草地管理施業 8,500ha 森林管理施業 9,000ha 雑草・雑木除去 6,000ha
期間	2020 年から 2029 年（予定）	活動形態	JICA 円借款事業（有償資金協力）
予算	162.93 億円 （うち、借款対象額 137.57 億円）	実施機関	グジャラート州森林局
目的	グジャラート州において、マングローブ林及び防風林の造成、草地、森林、湿地の再生、人間と動物の軋轢管理体制の強化、実施体制強化を通じ、生態系サービスの機能回復及び強化を図り、もって同州の社会経済課題の解決に寄与する。		
内容	• 沿岸地域生態系インフラストラクチャー整備（マングローブ林造成、防風林造成等） • 内陸域生態系インフラストラクチャー整備等（草地、森林、湿地再生、生計向上活動等） • 人間と動物の軋轢管理体制強化（野生動物生息域の改善、生計向上活動等） • 組織体制強化（ハビタットマップの作成、地理情報システム（GIS）整備、CSR 基金設等） • コンサルティング・サービス（実施監理等）		
Eco-DRR の類型			
活用する生態系：森林、草地、湿地 災害タイプ：高波、海風、洪水等 類型：現存生態系の保全・管理、劣化した生態系の再生・改善			

事業例４[51]

名称	ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト		
地域	ウッタラカンド州 モデルサイト：ニルガード・ジャワディ・パトリ	面積	不明
機関	2017 年 - 2023 年	活動形態	JICA 技術協力プロジェクト
予算	日本　6.4 億円（総事業費） インド　不明	実施機関	ウッタラカンド州森林局
目的	ウッタラカンド州に、治山技術を用いた山地災害対策を適切に実施する体制を確立する。		
内容	治山工事を実施する 3 つのモデルサイトを設定し、ウッタラカンド州森林局と共同で調査、設計、積算、施工管理を実施する。併せて、州内の災害発生状況やモデルサイトの工事から得られる教訓を基に、現地のニーズと技術力に即した技術基準を策定するとともに、ワークショップ等により州内外に治山技術を普及する。		
写真：パトリモデルサイトの全景		写真：ジャワディモデルサイトの全景	

50 出典：JICA「事業事前評価表」（2020）
51 出典：JICA ウェブサイト「ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト」

4．事業展開におけるポイント

4.1　インドにおける支援のニーズ

- 2016 年にインドが UNFCCC に提出した「国家が決定する貢献（NDC）」では、気候変動の緩和・適応策を進めるには、先進国からの技術面や資金面での支援が重要であると強く主張されている。[15]
- 2015 年に JICA がインドで実施した「インド国防災に関する情報収集・確認調査」では、洪水対策における、土砂低減管理を含めた堤防工・護岸工の実施、土砂災害対策での、リスク評価の実施と適切な対策工の検討、サイクロン対策での、公共通信施設の安全性確保、正確な警報の発出、シェルター（退避施設）での社会的弱者の保護が、優先順位の高い課題として抽出された（表 20）。

表 20　災害管理に対する課題[32]

	インドが認識している課題	調査団が抽出した課題
洪水	・氾濫原ゾーニング（河川区域内の構造物の設置行為の制限、堤防の機能維持のための規制区域の設定）導入のための戦略の再構築	・流域単位での土砂管理 ・流域全体の土砂低減管理を含めた堤防工・護岸工の実施 ・土砂堆積による流下能力の低下に伴う水路、流路の閉塞対策
土砂災害（斜面崩壊・地すべり）	・土砂災害対策工事実施の優先順位設定のための、個々の土砂災害リスク箇所におけるリスク評価の実施 ・土砂災害モニタリングと早期警報システムの構築 ・ローカルレベルの迅速かつ確実な緊急対応のための情報伝達（通信）システムの改善	・土砂災害リスク低減に関わる組織及び研究機関連携・調整の強化 ・土砂災害危険地域に居住する住民に対する啓発と土砂災害の減災についての能力強化 ・土砂災害の種類に適した対策工の検討
サイクロン	・交通・物流分野のためのリスク分析 ・野生生物保護地域、動物公園におけるリスク分析 ・適切な災害応用資機材の配分計画 ・サイクロンシェルターの維持管理適正化 ・災害対応中の迅速な必要物資供給に関する調整	・県レベルの効果的な災害管理計画の策定 ・公共通信施設のサイクロン中の安全性確保 ・地域に適合した適切なシステムによる正確な警報の発出 ・退避施設における女性、子供、高齢者、障害者等に対する適切な対応

4.2　森林を活用した減災・防災に関する活動を実施する際のポイント

- NDMA によって、「国家斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）」及び「国家斜面崩壊・地すべりと雪崩管理ガイドライン（2009）」が策定されている。
- 「国家斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）」によると、斜面崩壊・地すべり災害による国家経済損失は 2011 年時点の価格で、年間約 10～15 億ルピーであった。
- 2019 年 7 月、NDMA は斜面崩壊・地すべりリスクが高い州に対して、リスク緩和のための財政的・技術的支援を行うための「斜面崩壊・地すべりリスク緩和スキーム

（LRMS）」を立ち上げた。LRMS は、斜面崩壊・地すべりのモニタリング、啓蒙活動、能力開発/訓練等とともに、斜面安定工法の適用による構造物対策の効果を実証するためのパイロットスキームである。[52]

図 15　インドの斜面崩壊・地すべり[53]

- 2014 年より、インドを、世界の研究開発及び製造業のハブとすることを目的とした「インドのモノづくり（Make in India）」プログラムが実施されている。このプログラムでは、インドの製造業を強化するため、製造に関連する国外の企業のインド進出に対して優遇措置等をとっている。2021 年時点で、本プログラムの対象には 25 のセクターがあるが、防災セクターは含まれていない（表 21）。減災・防災に係る資材の現地生産等をインドで想定する場合、対象 25 のセクターと関連付けた提案等の工夫をすることで、「Make in India」での優遇措置等の活用等に繋げられる可能性がある。

表 21　Make in India の対象セクター[54]

自動車部品、自動車、航空、バイオテクノロジー、化学薬品、建設、防衛産業、電気機械、電子システムの設計と製造、食品加工、IT とビジネス・プロセス・マネジメント、皮革、メディアとエンターテインメント、採掘、石油とガス、医薬品、港湾、鉄道、道路と高速道路、再生可能エネルギー、宇宙、繊維、火力発電、観光、健康（ウェルネス）

(1) 治山技術の活用・展開

- インドの北部から西部にかけて、国土の 12.6%に当たる約 4,200 万 ha の地域は、斜面崩壊・地すべりリスクが高い。なお、これらの地域には 65,000 以上の村が存在している（図 16）。[55]
- 斜面災害・地すべりのハザードマップは、国家全体及び州レベルで作成されているが、リスクの高い地域のより詳細な評価は遅れている。[55]
- 山岳地帯において、工学的に不適切な道路建設や排水設備の不足によって、斜面崩壊・地すべりリスクが増大していると指摘されている。[55]

52 出典：NDMA「GETTING A GRIP ON LANDSLIDES -REDUCING THE RISK OF LANDSLIDES IN INDIA」
53 出典：NDMA「NATIONAL DISASTER MANAGEMENT GUIDELINES MANAGEMENT OF LANDSLIDES AND SNOW AVALANCHES」（2009）
54 出典：Make in India ウェブサイト
55 出典：NDMA「NATIONAL LANDSLIDE RISK MANAGEMENT STRATEGY」（2019）

- LRMS の活動として、Mangan（シッキム州）、 Hunthar Veng （ミゾラム州）、Kohima-Thizama 道路（ナガランド州）、Kempty-Chadogi 道路及び Hardiyanala-Karnprayag 道路（ウッタラカンド州）にて、斜面災害・地すべりの対策工が実施されている。[52]
- 「国家防災管理計画（2019）」によると、斜面崩壊・地すべりに対する構造物対策の対応機関は、中央政府では鉱物省（MOM）、防衛省（MOD）、国境道路機構（BRO）、州政府レベルでは州の災害管理部門や公共工事局等が示されている。しかし、森林関連機関は、対応機関として含まれていない（表 22）。また、「国家斜面崩壊・地すべりリスク管理戦略（2019）」においても、森林局等の役割は示されていない。
- 一方で、現在日本が実施している「ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト」では、ウッタラカンド森林局をカウンターパートとして、治山技術に関する能力向上等を実施している。この背景には、2013 年 6 月、豪雨によって同州の森林内で斜面崩壊・地すべりが多発し、甚大な被害がもたらされたため、2014 年から開始した円借款事業である「ウッタラカンド州森林管理事業」に、森林保全活動と治山活動が組み込まれたことが背景にある。
- 斜面崩壊や地すべりの発生地点となる森林は州の森林局が管轄するが、その土砂が堆積する道路は州の公共工事局、土砂が堆積する河川は州の河川局と、複数の機関が関連している。対策の実施体制は州によって異なるため、インドにおける治山工事の展開等を検討する際は、まず、州の災害管理部門等にコンタクトし、適切なアプローチ機関を確認する必要がある。

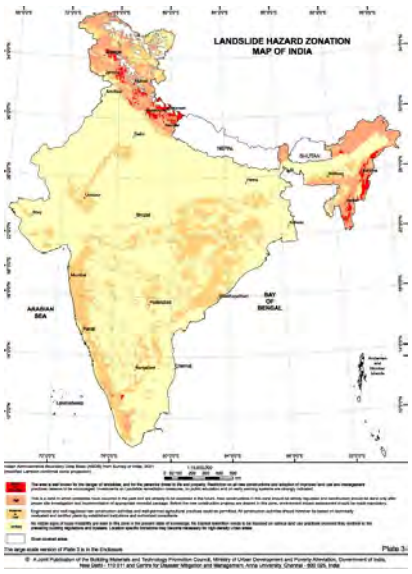


図 16　斜面崩壊・地すべりハザードマップ（左）と発生地図（赤い点が発生地）（右）[56]

56 出典：BWTPC ウェブサイト

表 22　斜面崩壊・地すべり災害の「防災・減災への投資-構造的対策」対応機関[21]

サブテーマ	中央政府		州政府	
	機関	役割	機関	役割
1. インフラ及び居住域等の保護	MOM 、MOD、BRO	技術的インプットとガイダンスの整備	州災害管理部門、州公共工事局（SPWD）、地質及び鉱物関連部門	インフラ、道路、地盤安定工事の改善
2. 歴史的構造物の保護	インド考古学研究所（ASI）	斜面崩壊・地すべりによるリスクのある構造物や地域リストの作成と防災・減災対応の優先順位の決定	州災害管理部門、SDMA、州公共工事局、州立リモートセンシング応用センター（SRSAC）、DDMA、パンチャーヤト制（長老会議制）組織、地方自治体	支援と協力
3. マルチハザードシェルター	NDMA 、NIDM	技術的支援	州災害管理部門、SDMA、DDMA、パンチャーヤト制（長老会議制）組織、地方自治体	短期：避難民等の一時的な避難場所となる安全な建物や敷地の特定 中期：リスクの高い地域での安全な多目的シェルターの建設と道路の適切な維持管理

(2) 情報へのアクセス

- 3.3 に示したとおり、インドでは一定の基盤データの入手が可能である。また、各政府機関等に問い合わせが必要なデータは、データを所管する省のウェブサイト等に示されている手続きに従う。
- 中央政府だけでなく、州政府レベルでデータベースを作成している州もある。このため、活動実施予定の州のウェブサイト等も確認することが肝要である。

出典・参考資料

- National Portal of India ウェブサイト https://www.india.gov.in/
- UNdata ウェブサイト https://data.un.org/
- NITI Aayog「Strategy for New India@75」(2018) https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2019-01/Strategy_for_New_India_0.pdf
- MOEF「National Forest Policy」(1988) http://asbb.gov.in/Downloads/National%20Forest%20Policy.pdf
- MOAFW「POCKET BOOK OF AGRICULTURAL STATISTICS 2020」(2021)
- http://desagri.gov.in/document-report-category/pocket-book-of-agricultural-statistics/
- FSI「India State of Forest Report 2021」(2022) https://www.fsi.nic.in/forest-report-2021-details
- FAO「Global Forest Research Assessment」(2020) https://www.fao.org/3/cb0008en/cb0008en.pdf
- MOEFCC「National REDD+ Strategy INDIA」(2018) https://redd.unfccc.int/files/india_national_redd__strategy.pdf
- FSI ウェブサイト「State of Forest Report」https://www.fsi.nic.in/forest-report-2021
- FSI「India State of Forest Report 2019」(2020) https://www.fsi.nic.in/forest-report-2019
- Promode 他「India Timber Supply and Demand 2010-2030」(2021) http://teaknet.org/download/IndiaTimber%20Supply%20and%20Demand%202010%E2%80%932030.pdf
- FAOSTAT ウェブサイト https://www.fao.org/faostat/en/
- MOEFCC「Draft National Forest Policy, 2018」(2018) http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Draft%20National%20Forest%20Policy,%202018.pdf
- GOI「NATIONL ACTION PLAN ON CLIMATE CHANGE」(2008) http://moef.gov.in/wp-content/uploads/2018/04/NAP_E.pdf
- GOI「INDIA' SINTENDED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION」(2015) https://www4.unfccc.int/sites/submissions/INDC/Published%20Documents/India/1/INDIA%20INDC%20TO%20UNFCCC.pdf
- GoI「THE CONSTITUTION OF INDIA」(2021) https://legislative.gov.in/sites/default/files/COI...pdf
- ADRC「Country Report India」(2018 年) https://www.adrc.asia/countryreport/IND/2018/India_CR2018A.pdf
- GLIDEnumver ウェブサイト https://glidenumber.net/glide/public/search/search.jsp
- EM-DAT ウェブサイト https://www.emdat.be/database
- NDMA「NATIONAL POLICY ON DISASTER MANAGEMENT 2009」(2009) https://www.ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/national-dm-policy2009.pdf
- NDMA「NATIONAL DISASTER MANAGEMENT PLAN2019」(2019) https://www.ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/ndmp-2019.pdf
- NDMA ウェブサイト「Prime Minister' s Ten Point Agenda on DRR」 https://ndma.gov.in/Governance/PM-10-Agenda
- MHA「National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015)」(2015) https://ndmindia.mha.gov.in/images/pdf/40210_IND_NationalHFAprogress_2013-15.pdf
- ノートルダム大学ノートルダム国際適応イニシアティブウェブサイト「ND-GAIN」 https://gain.nd.edu/our-work/country-index/
- NDMA「NATIONAL LANDSLIDE RISK MANAGEMENT STRATEGY」(2019) https://nidm.gov.in/PDF/pubs/NDMA/26.pdf
- ADRC ウェブサイト「メンバー国防災情報　インド」 https://www.adrc.asia/nationinformation_j.php?NationCode=356&Lang=jp&NationNum=02
- GOI「Disaster Management Act」(2005) http://ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/DM_act2005.pdf
- ADRC「Country Report-INDIA」(2018) https://www.adrc.asia/countryreport/IND/2018/India_CR2018A.pdf
- NDMA ウェブサイト「NDMA Guidelines」

https://www.ndma.gov.in/index.php/Governance/Guidelines
- 財務省「Budget Provisions, net of receipts and recoveries, for the year 2022-2023」（2022）https://www.indiabudget.gov.in/doc/eb/allsbe.pdf
- 財務省「All statements of Budget Estimates」（2022）https://www.indiabudget.gov.in
- Sayanangshu Modak 他「From Policy to Practice：Charting a Path for Floodplain Zoning in India」（2020）https://www.orfonline.org/wp-content/uploads/2020/05/ORF_OccasionalPaper_248_FloodplainZoning.pdf
- JICA「インド国防災に関する情報収集・確認調査ファイナルレポート（要約）」（2015）https://openjicareport.jica.go.jp/216/216/216_107_12245148.html
- JICA「Survey on forest disaster management in Uttarakhand of the Republic of India」（2015）https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12184834.pdf
- JICA「The preparatory survey for Uttarakhand forest resource management project in India：final report；Vol.1,2.」（2014）https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12149472.pdf
- IMD ウェブサイト https://mausam.imd.gov.in/
- NCS ウェブサイト https://seismo.gov.in/
- INCOIS ウェブサイト https://incois.gov.in/
- OECD.stat https://stats.oecd.org/
- MHA ウェブサイト「Disaster Management Division」https://www.mha.gov.in/division_of_mha/disaster-management-division
- インド国立ポータルウェブサイト https://www.india.gov.in/india-glance/profile
- UNDRR PreventionWeb ウェブサイト「SENDAIFRAMEWORK ANALYTICS」https://sendaimonitor.undrr.org/analytics/country-global-target/17/6?indicator=24&countries=77
- 自然災害の減災と復旧のための情報ネットワーク構築に関する研究プロジェクトウェブサイト http://disanet.iith.ac.in/index.html
- NDMA「COMPENDIUM OF LAWS ON DISASTERMANAGEMENT」（2015）https://www.ndma.gov.in/index.php/sites/default/files/PDF/COMPENDIUM-OF-LAWS-ON-DISASTER-MANAGEMENT.pdf
- JICA「JICA 案件配置図 India」（2021）https://libportal.jica.go.jp/fmi/xsl/library/Data/PlanInOperation/EastSouthAsia/054_India.pdf
- MOEFCC ウェブサイト「About the Mission」https://moef.gov.in/en/division/forest-divisions-2/green-india-mission-gim/about-the-mission/
- トリプラ州「トリプラ州持続的水源林管理事業 Beat 森林基本計画」
- JICA「事業事前評価表」（2020）https://www2.jica.go.jp/ja/evaluation/pdf/2019_ID-P289_1_s.pdf
- JICA ウェブサイト「ウッタラカンド州山地災害対策プロジェクト」https://www.jica.go.jp/project/india/005/index.html
- NDMA「GETTING A GRIP ON LANDSLIDES -REDUCING THE RISK OF LANDSLIDES IN INDIA」https://ndma.gov.in/sites/default/files/IEC/Booklets/Landslide%20Risk%20Reduction%20NDMA%20A5%20BOOK.pdf
- NDMA「NATIONAL DISASTER MANAGEMENT GUIDELINES MANAGEMENT OF LANDSLIDES AND SNOW AVALANCHES」（2009）https://ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/Guidelines/landslidessnowavalanches.pdf
Make in India ウェブサイト https://www.makeinindia.com/home/
- NDMA「NATIONAL LANDSLIDE RISK MANAGEMENT STRATEGY」（2019）
- https://ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/Guidelines/NLRMS.pdf
- BWTPC ウェブサイト https://www.bmtpc.org/topics.aspx?mid=56&Mid1=186

本レポートは、2022年1月31日までに収集した情報に基づく。