

アジア地域 ASEAN 災害リスク低減（DRR）
と気候変動適応（CCA）の
統合に対する制度・政策枠組みに
関する基礎情報収集・確認調査

ファイナル・レポート

平成 30 年 2 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

公益財団法人 地球環境戦略研究機関
株式会社 建設技研インターナショナル

環境
JR
18-010

**アジア地域 ASEAN 災害リスク低減（DRR）
と気候変動適応（CCA）の
統合に対する制度・政策枠組みに
関する基礎情報収集・確認調査**

ファイナル・レポート

平成 30 年 2 月
(2018 年)

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

公益財団法人 地球環境戦略研究機関
株式会社 建設技研インターナショナル

目次

付表一覧.....	iii
付図一覧.....	v
添付資料一覧.....	vii
略語表	viii
地図.....	xvii
活動写真.....	xviii
要約.....	1
第 1 章 背景と事業概要.....	27
1.1 背景と目的	27
1.2 プロジェクトの概要	39
1.3 実施体制.....	42
1.4 ASEAN 地域の水害	46
第 2 章 各国の災害リスク低減（DRR）と気候変動適応（CCA）統合に 関する評価	51
2.1 ブルネイ	51
2.2 カンボジア	60
2.3 インドネシア.....	74
2.4 ラオス.....	89
2.5 マレーシア	103
2.6 ミャンマー	118
2.7 フィリピン	133
2.8 シンガポール.....	154
2.9 タイ	160
2.10 ベトナム	173
2.11 ASEAN での DRR と CCA の統合状況	192

第3章	ASEAN 地域における DRR と CCA 統合の優良事例	207
3.1	法律、規則及び政策	210
3.2	制度的展開	212
3.3	財政的展開	214
3.4	リスク評価	218
3.5	計画と実施	225
3.6	能力開発	240
第4章	DRR と CCA の統合強化のための作業計画	245
4.1	作業計画の概要	245
4.2	国別ワークショップ	255
4.3	地域フォーラム	257
4.4	高級官僚レベル会合	260
第5章	まとめと提言	263
5.1	ASEAN 地域における DRR と CCA の統合の状況	263
5.2	今後の方向性	268
別冊：添付資料		

付表一覧

表 0.1	DRR と CCA の統合状況の評価カテゴリー.....	2
表 0.2	ナショナル・プロジェクト・コーディネーター.....	4
表 0.3	調査団メンバー.....	5
表 0.4	選定された優良事例のリスト.....	10
表 0.5	ASEAN 各国による作業計画実施に可能な貢献と期待.....	11
表 0.6	2020 年優先作業計画.....	14
表 0.7	ASEAN 加盟各国が実施・報告する DRR および CCA 活動.....	19
表 0.8	CN20 事業の成果.....	24
表 1.1.1	AADMER 活動計画フェーズ 2 (2013–2015) におけるフラッグシップおよび 優先事業.....	28
表 1.1.2	CN20 プロジェクトのスコープ.....	29
表 1.1.3	AADMER 活動計画 2016–2020 と担当 WG および各々の共同議長とメンバ ー.....	30
表 1.1.4	AADMER 活動計画 2016–202 における成果と主な活動.....	31
表 1.1.5	仙台防災枠組 2015–2030 目標と優先行動.....	35
表 1.1.6	持続可能な開発目標 (SDGs) 及び関連ターゲットと指標.....	37
表 1.2.1	DRR と CCA 統合評価のカテゴリー.....	40
表 1.2.2	DDR と CCA の統合評価カテゴリーごとのレビュー・ポイント.....	41
表 1.3.1	プロジェクト実施スケジュール.....	43
表 1.3.2	ナショナル・プロジェクト・コーディネーター.....	44
表 1.3.3	調査団メンバー.....	45
表 1.4.1	国別の災害マトリクス (1970–2009).....	46
表 2.2.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	62
表 2.2.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源のリスト (カンボジア).....	66
表 2.3.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	75
表 2.3.2	2015–2018 財政年度におけるインドネシア気候変動信託ファンド (ICCTF) による予測動員可能資金.....	77
表 2.4.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	90
表 2.4.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト (ラオス).....	93
表 2.4.3	ラオスにおける主要干ばつリスク対処イニシアチブ (ドナー機関別) ...	101
表 2.5.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	104
表 2.6.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	120
表 2.6.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト (ミャンマー).....	123
表 2.7.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	136
表 2.7.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト (フィリピン).....	139
表 2.7.3	農業省および灌漑省による干ばつリスク低減のためのプログラム.....	151
表 2.8.1	気候変動適応プロジェクトの資金源リスト (シンガポール).....	156
表 2.9.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	162
表 2.9.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト (タイ).....	164
表 2.10.1	災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム.....	175
表 2.10.2	気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト (ベトナム).....	179

表 2.10.3	ベトナムの干ばつリスク低減に関する諸省庁の役割と責任	188
表 2.10.4	ベトナムの干ばつリスク低減に重要性を持つ進行中の災害リスク低減プロジェクト	189
表 2.10.5	ベトナムにける干ばつリスク低減対策としての効率化推進の状況	190
表 2.11.1	ASEAN 加盟国における DRR と CCA の統合の概要	192
表 3.1	選定された優良事例のリスト	209
表 3.4.1	GCM からのダウンスケーリングに関する優良事例	220
表 3.4.2	ハザードマップおよびリスクマップにおける優良事例	221
表 3.5.1	洪水に対する DRR と CCA の統合に関する優良事例	227
表 3.5.2	高潮位および高潮に対する DRR と CCA に関する優良事例	231
表 3.5.3	土砂災害リスク管理のための DRR と CCA に関する潜在的優良事例	232
表 4.1.1	ASEAN 各国による作業計画実施に可能な貢献と期待	245
表 4.1.2	2020 年までの優先作業計画	248
表 4.1.3	ASEAN 加盟各国が実施・報告する DRR および CCA 活動	253
表 4.2.1	国別ワークショップの主な参加者	255
表 4.3.1	地域フォーラムの主な参加者	258
表 4.4.1	高級官僚レベル会合の主な参加者	260
表 5.1.1	CN20 事業の成果	267

付図一覧

図 0.1	気候変動の影響を DRR の活動に反映する	3
図 0.2	プロジェクト管理体制	4
図 0.3	作業計画策定までの国別ワークショップと地域フォーラムの経緯	15
図 0.4	DRR の PDCA サイクルに気候変動の影響を組み込む	16
図 0.5	作業計画の実施体制	17
図 1.2.1	気候変動の影響を DRR の活動に反映する	40
図 1.3.1	プロジェクト管理体制	44
図 1.4.1	3 つのリスク評価機関による ASEAN 各国の災害と気候変動リスクの比較結果	47
図 1.4.2	ASEAN の洪水死亡リスク地図（左）とサイクロン死亡リスク地図（右）	48
図 1.4.3	ASEAN の地すべり死亡リスク地図	48
図 1.4.4	ASEAN の干ばつ頻度 SPA 地図	49
図 2.1.1	ブルネイにおける確率洪水についての洪水氾濫図	56
図 2.1.2	ブルネイにおける河川付近の洪水常習地域における高床式住宅	57
図 2.1.3	ブルネイにおけるタンジョンバトゥの海岸防御	58
図 2.2.1	メコンデルタの 2060 年における気候変動の中間シナリオに対する洪水シミュレーションマップ	69
図 2.2.2	カンボジアの干ばつ異常事指数マップ	70
図 2.2.3	カンボジアの洪水常習地域に存在する伝統的な高床式住宅。	71
図 2.3.1	インドネシアの災害データベース	79
図 2.3.2	BNPB の洪水ハザードマップの例	80
図 2.3.3	BMKG の洪水ハザードマップのサンプル	81
図 2.3.4	PVMBG の土砂災害ハザードマップの例	82
図 2.3.5	インドネシア干ばつハザードマップ	82
図 2.3.6	中部ジャワ州干ばつ脆弱性マップ	83
図 2.3.7	チタルム川流域のジャティルフルダム、チラタダムおよびサグリンドム	85
図 2.3.8	トルンアグンのネヤマトンネル	86
図 2.3.9	2014 年 12 月のバンジャルネガラ町サンパン区（Sampang District）での土砂災害	87
図 2.4.1	ラオスの災害情報（LaoDi）	95
図 2.4.2	ラオスの洪水ハザードマップの例	96
図 2.4.3	ラオスの土砂災害感受性マップの例	96
図 2.4.4	ラオスの雨季における中～重度干ばつ感受性	97
図 2.4.5	ビエンチャンにおけるメコン川沿いの洪水防御兼用道路	99
図 2.5.1	マレーシアの NAHRIM による気候変動ファクターの推定値	108
図 2.5.2	100 年確率洪水に関しシミュレートされた洪水ハザードマップ	109
図 2.5.3	洪水リスクマップ	110
図 2.5.4	Setiu 川において 2050 年の将来土地利用に対して気候変動がある条件での 100 年確率洪水に関するシミュレーションによる洪水ハザードマップ	110
図 2.5.5	マレーシアの干ばつが発生しやすい地方	111
図 2.5.6	パハン川下流区間で建設中の洪水対策プロジェクト	113

図 2.5.7	セガマツ川において建設中の洪水対策プロジェクト	114
図 2.5.8	クアラルンプールのクラン川流域におけるスマートトンネル	115
図 2.5.9	マレーシア日本国際工科院 (MJIT) DRR 専門家研修プログラムの主な内容	117
図 2.6.1	ミャンマーの干ばつ指数	127
図 2.6.2	ミャンマーのエーヤワディデルタにおけるサイクロンシェルターの一つ	129
図 2.6.3	バゴー川洪水対策および舟運用水路システム	130
図 2.7.1	イロイロ (Iloilo) における PAGASA の洪水ハザードマップの例	142
図 2.7.2	オルモック (Ormoc) における土砂災害および洪水ハザードマップの例	143
図 2.7.3	Web GIS によるハザードマップのポータルサイト	144
図 2.7.4	フィリピンの水リスクマップ	144
図 2.7.5	フィリピンのエルニーニョ脆弱性マップ	145
図 2.7.6	レイテ州オルモック市における洪水対策施設	147
図 2.7.7	マニラ首都圏の VOM 地域における海水位の上昇高を含む輪中ウォール	148
図 2.7.8	セイントベルナルド町のグインサウゴンにおける土砂災害エリア	149
図 2.8.1	シンガポールの東公園での気候変動による海水位上昇に対する高さを含む 海岸防御	158
図 2.8.2	シンガポールのマリ ーナ堰	159
図 2.9.1	タイの洪水ハザードマップの例	166
図 2.9.2	タイの土砂災害ハザードマップの例	167
図 2.9.3	干ばつハザードマップ	168
図 2.9.4	竹柵を使った地方の知識によるマングローブの植林	170
図 2.10.1	SAR 衛星画像に基づく Quang Ninh 州の洪水マップ	181
図 2.10.2	気候変動による海水位上昇が有る条件でのベトナムのメコンデルタにおけ るシミュレーションにより作成した洪水マップ	183
図 2.10.3	ベトナムの干ばつ脆弱性マップ	184
図 2.10.4	ベトナムにおける主な干ばつ被害	185
図 2.10.5	ベンチェ州：洪水と渇水に対する構造物対策および非構造物対策	186
図 2.10.6	2030 年を目標とする 2020 年までのメコンデルタにおける洪水防御計画	187
図 3.1	政策決定フレームワークと CCA カップリング・ポイント	208
図 3.3.1	稲作保険の実施メカニズム	217
図 3.4.1	GCM からのダウンスケーリングに関する優良事例	220
図 3.4.2	ハザードマップへの気候変動の考慮に関する優良事例と潜在的優良事例	223
図 3.4.3	タイにおけるウェブベースの干ばつ情報プラットフォームの例	224
図 3.5.1	洪水に対する優良事例および潜在的優良事例	230
図 3.5.2	高潮位および高潮に対する優良事例および潜在的優良事例	231
図 3.5.3	土砂災害に対する優良事例および潜在的優良事例	232
図 3.5.4	様々なアセアン諸国における森林管理	233
図 3.5.5	水リサイクル施設操業のためのポンプ等のインフラ	234
図 3.5.6	カンボジアの用水組合の事務所	236
図 3.5.7	インドネシア東ヌサ・トゥンガラ島における保全農耕	237
図 4.1.1	国別ワークショップと地域フォーラムの流れと目標	249
図 4.1.2	DRR の PDCA サイクルに気候変動の影響を組み込む	250
図 4.1.3	作業計画の実施体制	251

添付資料一覧

- 添付資料 1: ASEAN における DRR と CCA の統合に関する制度・政策枠組みの評価
- 添付資料 2: DRR と CCA の統合における制度・政策枠組みの強化のための作業計画
- 添付資料 2a: DRR と CCA の統合における制度・政策枠組みの強化のための作業計画の概要
- 添付資料 3: 第 6 回災害管理と緊急対応に関する ASEAN 協定締約国会議及び第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会議 議長声明
- 添付資料 4: 第 20 回日・ASEAN 首脳会議議長声明
- 添付資料 5: DRR と CCA の統合における制度・政策枠組みの強化のための高級官僚レベル会合議事概要
- 添付資料 6: DRR と CCA の統合における制度・政策枠組みの強化のための作業計画のナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントの指名
- 添付資料 7: 各 ASEAN 加盟国における DRR と CCA 担当機関
- 添付資料 8: 災害リスク管理及び気候変動に関する戦略及び政策比較表
- 添付資料 9: 災害リスク管理及び気候変動に関する法的枠組み構造比較表
- 添付資料 10: 災害リスク管理及び気候変動に関する組織構造比較表
- 添付資料 11: インタビュー対象者リスト
- 添付資料 12: 収集文献リスト
- 添付資料 13: ミャンマー国別ワークショップ記録
- 添付資料 14: ベトナム国別ワークショップ記録
- 添付資料 15: フィリピン国別ワークショップ記録
- 添付資料 16: ASEAN 地域における DRR と CCA の統合に関する制度・政策枠組み強化のための地域フォーラム記録
- 添付資料 17: DRR と CCA の統合に関する制度・政策枠組み強化のための高級官僚レベル会合記録

略語表

A

AADMER	ASEAN Agreement on Disaster Management and Emergency Response	災害管理と緊急対応に関するアセアン協定
ADCP	: Acoustic Doppler Current Profiler	超音波流速計
ADPC	: Asian Disaster Preparedness Center	アジア災害準備センター
AHA Center	: ASEAN Coordination Centre for Humanitarian Assistance on disaster management	防災における人道支援アセアン調整センター
AR4	: Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report	気候変動に関する政府間パネル第4次評価報告書
AR5	: Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report	気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書
ASEAN	: Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer	高性能熱放射反射計（アスター）

B

BAPPENAS	: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional/National Development Planning Agency (Indonesia)	国家開発計画庁(インドネシア)
BCA	: Building and Construction Authority (Singapore)	建築・建設庁（シンガポール）
BDMD	: Brunei Darussalam Meteorological Department	ブルネイ気象局
BKT	Banjir Kanal Timur/ East Floodway (Indonesia)	東放水路（インドネシア）
BMA	Bangkok Metropolitan Administration (Thailand)	バンコク首都圏庁
BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika/Indonesian Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics	気象地球物理庁(インドネシア)
BNPB	: Badan Nasional Penanggulangan Bencana/National Disaster Management Agency (Indonesia)	国家防災庁（インドネシア）
BPBD	: Badan Penanggulangan Bencana Daerah/Regional Disaster Management Agencies (Indonesia)	地方防災庁(インドネシア)
BPIW	: Badan Pengembangan Infrastruktur dan Wilayah/Regional Infrastructure Development Agency (Indonesia)	地方インフラ開発庁(インドネシア)

C

CC	: Climate Change	気候変動
CCA	: Climate Change Adaptation	気候変動適応
CCAP	: Climate Change Adaptation Project (Lao PDR)	気候変動適応プロジェクト（ラオス）
CCC	: Climate Change Commission (Philippines)	気候変動委員会（フィリピン）

CCDM	: Commune Committee for Disaster Management (Cambodia)	コミュニオン防災委員会（カンボジア）
CCCO	: Climate Change Coordination Office (Thailand)	気候変動調整オフィス（タイ）
CCMP	: Climate Change Master Plan (Thailand)	気候変動マスタープラン（タイ）
CCNDPC	: Central Committee for Natural Disaster Prevention and Control (Vietnam)	国家防災管理中央委員会（ベトナム）
CCPD	: Climate Change Programme Department (Singapore)	気候変動プログラム局（シンガポール）
CCSP	: Climate Change Strategic Plan (Cambodia)	気候変動戦略計画（カンボジア）
CDMC	: Central Disaster Management Centre (Thailand)	中央災害管理センター（タイ）
D		
DCC	: Department of Climate Change (Cambodia)	気候変動局（カンボジア）
DCDM	: District Committee for Disaster Management (Brunei) / District Committee for Disaster Management (Cambodia)	地区防災委員会（ブルネイ、カンボジア）
DDMCC	: Department of Disaster Management and Climate Change (LaoPDR)	災害管理・気候変動局（ラオス）
DDMC	: District Disaster Management and Relief Committee (Malaysia, Myanmar)	地区災害管理・救援委員会（マレーシア、ミャンマー）
DDPM	: Department of Disaster Mitigation and Prevention (Thailand)	防災軽減局（防災局）（タイ）
DDR	: Disaster Risk Reduction	災害リスク低減
DEM	: Digital elevation model	デジタル標高モデル
DENR	: Department of Environment and Natural Resources (Philippines)	環境天然資源省（フィリピン）
DGCC	: Directorate General of Climate Change (Indonesia)	気候変動総局（インドネシア）
DGWR	: Directorate General of Water Resources (Indonesia)	水資源総局（インドネシア）
DHI	: Danish Hydraulic Institute	デンマーク水理研究所
DHRW	: Department of Hydrology and River Works (Cambodia)	水文河川局（カンボジア）
DID	: Department of Irrigation and Drainage (Malaysia)	灌漑排水局（マレーシア）
DLA	: Department of Legal Affair (Vietnam)	法務局（ベトナム）
DLR	: German Aerospace Center	ドイツ航空宇宙センター
DMC	: Disaster Management Centre (Vietnam)	災害管理センター（ベトナム）
DMD	: Disaster Management Division (Lao PDR)	災害管理部（ラオス）
DMH	: Department of Meteorology and Hydrology (Lao PDR)	気象水文局（ラオス、ミャンマー）
DMHCC	: Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change (Vietnam)	気象水文気候変動局（ベトナム）

DMR	Department of Mineral Resources (Thailand)	鉱物資源局（タイ）
DMRC	: Disaster Management and Relief Committee (Malaysia)	災害管理救援委員会（マレーシア）
DMSC	: Department of Medical Sciences (Indonesia)	医科学局（インドネシア）
DNDPC	: Department of Natural Disaster Prevention and Control (Vietnam)	自然災害軽減管理局（ベトナム）
DOF	: Department of Finance (Philippines)	財務省（フィリピン）
DOM	Department of Meteorology (Cambodia)	気象局（カンボジア）
DOST	Department of Science and Technology (Philippines)	科学技術省（フィリピン）
DPWH	: Department of Public Works and Highways (Philippines)	公共事業道路省（フィリピン）
DRM	: Disaster Risk Management	災害リスク管理
DRR	Disaster Risk Reduction	災害リスク低減
DSW	: Department of Social Welfare (Lao PDR)	社会福祉局（ラオス）
DWIR	: Directorate of Water Resources and Improvement of River System (Myanmar)	水資源河川系開発局（ミャンマー）
DWR	: Department of Water Resources (Lao PDR, Thailand)	水資源局（ラオス、タイ）
DWR	Directorate of Water Resources (Viet Nam)	水資源総局（ベトナム）
DWRM	: Department of Water Resources Management (Vietnam)	水資源管理局（ベトナム）
E		
EADS	European Aeronautic Defense and Space Company	欧州航空防衛宇宙会社
ECD	: Environment Conservation Department (Myanmar)	環境保全局（ミャンマー）
EIDPMO	: Energy and Industry Department at the Prime Minister's Office (Brunei)	首相府エネルギー・産業局（ブルネイ）
F		
FAO	: Food and Agriculture Organization	国際連合食糧農業機関
G		
GCMs	: Global Climate Models	全球気候モデル
H		
HDB	: Housing and Development Board (Singapore)	住宅開発庁（シンガポール）
HLURB	: Housing and Land Use Regulatory Board (Philippines)	住宅・土地利用規制委員会（フィリピン）
HWL	High water level	高水位
I		
ICCTF	: Indonesia Climate Change Trust Fund (Indonesia)	インドネシア気候変動基金

IMCCC	:	Inter-Ministerial Committee on Climate Change (Singapore)	気候変動に関する省庁横断委員会（シンガポール）
IMCSD	:	Inter-Ministerial Committee on Sustainable Development (Singapore)	持続可能な開発に関する省庁横断委員会（シンガポール）
IMHEN	:	Institute of Meteorology, Hydrology and Environment (Viet Nam)	気象・水文・環境研究所（ベトナム）
INC	:	Initial National Communication	第1次国別報告書
INDC	:	Intended Nationally Determined Contribution	自国が決定する貢献
IPCC	:	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IWA	:	Inland Waterways Administration (Vietnam)	内陸水路管理局（ベトナム）
IWRM	:	Integrated Water Resources Management	統合的水資源管理
IWUMD	:	Irrigation and Water Utilization Management Department (Myanmar)	灌漑・水利用局（ミャンマー）
J			
JKR	:	Jabatan Kerja Raya, Public Works Department (Malaysia)	公共事業局（マレーシア）
JMG	:	Jabatan Mineral dan Geosains, Minerals and Geoscience Department (Malaysia)	鉱物地球科学局（マレーシア）
JPS (DID)	:	Department of Irrigation and Drainage (Malaysia)	灌漑排水局（マレーシア）
K			
KLHK	:	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Indonesia)	林業環境省（インドネシア）
KOICA	:	Korean International Cooperation Agency	韓国国際協力機構
KWABBN	:	Kumpulan Wang Amanah Bantuan Bencana Negara (Malaysia)	国家災害救援基金（マレーシア）
L			
LDRRMF	:	Local Disaster Risk Reduction and Management Fund (Philippines)	地方災害リスク削減・管理基金（フィリピン）
LDRRMP	:	Local Disaster Risk Reduction and Management Plan (Philippines)	地方災害リスク削減・管理計画（フィリピン）
LMB	:	Land Management Bureau (Philippines)	土地管理局（フィリピン）
LGUs	:	Local Government Units	地方自治体
LRM	:	Landslide Risk Management	地滑りリスク管理
M			
MADA	:	Agricultural Development Authority (Malaysia)	農業開発局（マレーシア）
MAF	:	Ministry of Agriculture and Forestry (Lao PDR)	農業森林省（ラオス）
MAFF	:	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (Cambodia)	農林水産省（カンボジア）
MAPDRR	:	Myanmar Action Plan on Disaster Risk Reduction	ミャンマー災害リスク削減行動計画

MARD	:	Ministry of Agriculture and Rural Development (Vietnam)	農業農村開発省（ベトナム）
MCCA	:	Myanmar Climate Change Alliance	ミャンマー気候変動同盟
MCCSAP	:	Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan	ミャンマー気候変動戦略・行動計画
MDPA	:	Myanmar Disaster Preparedness Agency	ミャンマー国家防災委員会
MGB		Mines and Geosciences Bureau (Philippines)	鉱山地球科学局（フィリピン）
MLSW	:	Ministry of Labour and Social Welfare (Lao PDR)	労働社会福祉省（ラオス）
MMD	:	Malaysian Meteorological Department	マレーシア気象局
MMDA		Metropolitan Manila Development Authority (Philippines)	マニラ首都圏庁
MOA	:	Ministry of Agriculture (Indonesia, Lao PDR)	農業省（インドネシア、ラオス）
MOAC		Ministry of Agriculture and Cooperatives (Thailand)	農業協同組合省（タイ）
MOALI	:	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation (Myanmar)	農業畜産灌漑省（ミャンマー）
MOE	:	Ministry of Environment (Cambodia)	環境省（カンボジア）
MOEF	:	Ministry of Environment and Forestry (Indonesia)	環境林業省（インドネシア）
MOF	:	Ministry of Finance (Vietnam)	財務省（ベトナム）
MONRE	:	Ministry of Natural Resources and Environment (Lao PDR, Thailand, Vietnam)	天然資源環境省（ラオス、タイ、ベトナム）
MONREC	:	Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation (Myanmar)	天然資源環境保全省（ミャンマー）
MOP	:	Ministry of Planning (Cambodia)	計画省（カンボジア）
MOT	:	Ministry of Transport (Vietnam)	交通運輸省（ベトナム）
MOTC	:	Ministry of Transport and Communications (Myanmar)	運輸通信省（ミャンマー）
MOWRAM	:	Ministry of Water Resources and Meteorology (Cambodia)	水資源気象省（カンボジア）
MPI	:	Ministers of Planning and Investment (Lao PDR, Vietnam)	計画投資省（ラオス、ベトナム）
MPWT	:	Ministry of Public Works and Transport (Cambodia, Lao PDR)	公共事業運輸省（カンボジア、ラオス）
MRC	:	Mekong River Commission	メコン川委員会
MSS	:	Meteorological Service of Singapore	シンガポール気象サービス
MSWRR	:	Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement (Myanmar)	社会福祉救済再定住省（ミャンマー）
MTC		Ministry of Transportation and Communications (Myanmar)	運輸通信省（ミャンマー）
N			
NADMA	:	National Disaster Management Agency (Malaysia)	国家災害対策庁（マレーシア）
NAHRIM		National Hydraulic Research Institute Malaysia	マレーシア国水理研究所
NAMRIA		National Mapping and Resources Information Authority (Philippines)	国家地理資源情報庁（フィリピン）

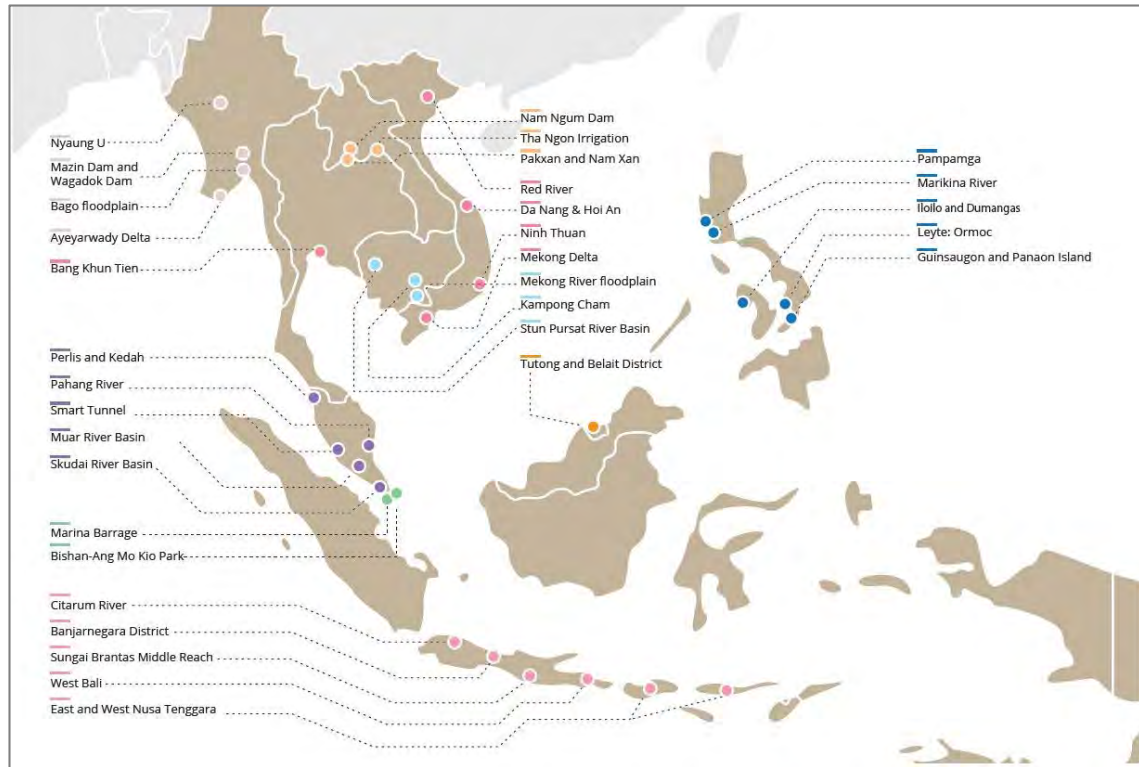
NAPA	:	National Adaptation Programme for Action	国別適応行動計画
NCCAP	:	National Climate Change Action Plan (Philippines)	国家気候変動行動計画（フィリピン）
NCCC	:	National Climate Change Committee (Cambodia)	国家気候変動委員会（カンボジア）
NCCC	:	National Committee on Climate Change (Thailand, Vietnam)	国家気候変動委員会（タイ、ベトナム）
NCCC	:	National Steering Committee on Climate Change (Malaysia)	気候変動に関する国家運営委員会（マレーシア）
NCCS	:	National Climate Change Strategy (Singapore)	国家気候変動戦略（シンガポール）
NCCS	:	National Climate Change Secretariat (Singapore)	国家気候変動事務局（シンガポール）
NCDM	:	National Committee for Disaster Management (Cambodia)	国家防災委員会（カンボジア）
NCDM	:	National Committee on Disaster Management (Brunei)	国家防災委員会（ブルネイ）
NCSD	:	National Council for Sustainable Development (Cambodia)	持続可能な開発のための国家評議会（カンボジア）
NDC	:	National Disaster Council (Brunei)	国家災害評議会（ブルネイ）
NDCH	:	National Disaster Command Headquarters (Thailand)	国家災害指揮本部（タイ）
NDMC	:	National Disaster Management Centre (Brunei)	国家災害管理センター（ブルネイ）
NDMC	:	National Disaster Management Committee (Myanmar)	国家災害管理委員会（ミャンマー）
NDMO	:	National Disaster Management Office (Lao PDR)	国家災害管理委員会（ラオス）
NDMRC	:	National Disaster Management and Relief Committee (Malaysia)	災害管理救援委員会（マレーシア）
NDPCC	:	National Disaster Prevention and Control Committee (Lao PDR)	国家災害管理委員会（ラオス）
NDPMC	:	National Disaster Prevention and Mitigation Committee (Thailand)	国家防災減災委員会（タイ）
NDPMP	:	National Disaster Prevention and Mitigation Plan (Thailand)	国家防災減災計画（タイ）
NDRRMC	:	National Disaster Risk Reduction and Management Council (Philippines)	国家災害リスク削減管理協議会（フィリピン）
NDRRMF	:	National Disaster Risk Reduction and Management Framework (Philippines)	国家災害リスク削減・管理フレームワーク（フィリピン）
NDRRMF	:	National Disaster Risk Reduction and Management Fund (Philippines)	国家災害リスク削減・管理基金（フィリピン）
NDRRMP	:	National Disaster Risk Reduction and Management Plan (Philippines)	国家災害リスク削減・管理計画（フィリピン）
NEA	:	National Environment Agency (Singapore)	国家環境庁（シンガポール）
NESDB	:	National Economic and Social Development Board (Thailand)	国家経済社会開発庁（タイ）
NESDP	:	National Economic and Social Development Plan (Thailand)	国家経済社会開発計画（タイ）
NHMS	:	National Hydro-Meteorological Service (Vietnam)	国家水文気象サービス局（ベトナム）

NIA	:	National Irrigation Administration (Philippines)	国家灌漑公社（フィリピン）
NIES	:	National Institute for Environmental Studies (Japan)	国立環境研究所（日本）
NMPCC	:	National Master Plan on Climate Change (Thailand)	国家気候変動マスタープラン（タイ）
NDMC	:	National Disaster Management Committee (Myanmar)	国家災害管理委員会（ミャンマー）
NOAA	:	National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)	海洋大気庁（アメリカ）
NOAH	:	Nationwide Operational Assessment of Hazards (Philippines)	全国ハザード評価システム（フィリピン）
NPCC	:	National Policy on Climate Change (Malaysia)	国家気候変動政策（マレーシア）
NPDRR	:	National Platform for Disaster Risk Reduction (Malaysia)	国家災害リスク削減プラットフォーム（マレーシア）
NRE	:	Ministry of Natural Resources and Environment (Malaysia)	天然資源環境省（マレーシア）
NSC	:	National Security Council (Malaysia)	国家安全保障評議会（マレーシア）
NSCC	:	National Strategy on Climate Change (Lao PDR, Vietnam)	国家気候変動戦略（ラオス、ベトナム）
NSCCC	:	National Steering Committee on Climate Change (Lao PDR)	気候変動に関する国家運営委員会（ラオス）
NSD	:	National Security Division (Malaysia)	国家安全保障局（マレーシア）
NSDP	:	National Strategic Development Plan (Cambodia)	国家戦略開発計画（カンボジア）
NSEDP	:	National Socio-Economic Development Plan (Lao PDR, Indonesia)	国家社会経済開発計画（ラオス、インドネシア）
NSFCC	:	National Strategic Framework on Climate Change (Philippines)	国家気候変動枠組戦略（フィリピン）
NSNDPRM	:	National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation (Vietnam)	自然災害の防止、対応、緩和のための国家戦略（ベトナム）
NSPDRM	:	National Strategic Plan on Disaster Risk Reduction (Lao PDR)	国家災害リスク削減戦略計画（ラオス）
NTP-RCC	:	National Target Programme to Respond to Climate Change (Vietnam)	気候変動対策にかかる国家目標プログラム（ベトナム）
NWRB	:	National Water Resources Board (Philippines)	国家水資源評議会（フィリピン）
O			
OCD	:	Office of the Civil Defence (Philippines)	市民防衛局（フィリピン）
ONEP	:	Office of Natural Resources and Environmental Policy Planning (Thailand)	天然資源環境政策計画局（タイ）
P			
PAGASA	:	Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration (Philippines)	気象天文庁（フィリピン）

PASPI	: Department of Environmental Management and Climate Change (Malaysia)	環境管理気候変動局（マレーシア）
PCDM	: Provincial Committee for Disaster Management (Cambodia)	州防災委員会（カンボジア）
PDP	: Philippine Development Plan	フィリピン開発計画
PHIVOLCS	: Philippine Institute of Volcanology and Seismology	フィリピン火山地震研究所
PMO	: Prime Minister's Office (Brunei)	首相府（ブルネイ）
PSF	: People's Survival Fund (Philippines)	国民生存基金（フィリピン）
PU	: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat/Ministry of Public Works (Indonesia)	公共事業省（インドネシア）
PUB	: Public Utilities Board (Singapore)	公益事業庁（シンガポール）
PVMBG	: Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation (Indonesia)	火山地質災害センター（インドネシア）
PWD	: Public Works Department (Brunei)	公共事業省（ブルネイ）
R		
RAN-API	: National Action Plan on Climate Change Adaptation (Indonesia)	国家気候変動適応行動計画（インドネシア）
RAN-GRK	: National Action Plan for GHG Emission Reduction (Indonesia)	国家温室効果ガス削減行動計画（インドネシア）
RBCO	: River Basin Control Office (Philippines)	河川流域管理事務所（フィリピン）
RBM	: River Basin Management	河川流域管理
RENAS PB	: National Disaster Management Plan (Indonesia)	国家災害管理計画（インドネシア）
RID	: Royal Irrigation Department (Thailand)	王立灌漑局（タイ）
RIMES	: Regional Integrated Multi-Hazard Early Warning System for Africa and Asia	アフリカ・アジア地域統合マルチハザード早期警報システム
RKN	: National Development Plan (Brunei)	国家開発計画（ブルネイ）
RM	: River Management	河川管理
RPJMN	: National Medium-Term Development Plan (Indonesia)	国家中期開発計画（インドネシア）
RPJPN	: National Long-Term Development Plan (Indonesia)	国家長期開発計画（インドネシア）
RRD	: Relief and Resettlement Department (Myanmar)	救済復興局（ミャンマー）
S		
SCCCC	: Stakeholders Consultative Committee on Climate Change (Brunei)	気候変動に関する関係者協議委員会（ブルネイ）
SCDF	: Singapore Civil Defence Force	シンガポール市民防衛庁
SEDP	: Socio-economic Development Plan (Vietnam)	社会経済開発計画（ベトナム）
SIWRP	: Southern Institute for Water Resources Planning (Vietnam)	南部水資源計画研究所（ベトナム）

SNAP	: Strategic National Action Plan for Disaster Risk Reduction (Brunei)	災害リスク削減戦略的国家行動計画（ブルネイ）
SNAP	: Philippine Strategic National Action Plan for Disaster Risk Reduction	フィリピン災害リスク削減戦略的国家行動計画
SNAPDRR	: Strategic National Action Plan for Disaster Risk Reduction (Cambodia)	災害リスク削減戦略的国家行動計画（カンボジア）
SRM	: Storm/Storm Surge Risk Management	暴風雨／高潮リスク管理
T		
TGO	: Greenhouse Gas Management Organisation (Thailand)	温室効果ガス管理機構（タイ）
TMD	: Thai Meteorological Department	タイ気象局
U		
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	国際連合気候変動枠組条約
UP	University of the Philippines	フィリピン大学
V		
VAST	Viet Nam Academy of Science and Technology (Viet Nam)	ベトナム科学技術アカデミー
W		
WFP	: World Food Program	世界食糧計画
WREA	: Water Resources and Environment Administration (LaoPDR)	水資源・環境機関（ラオス）
WRM	: Water Resource Management	水資源管理

地図



調査団が訪問したサイト

活動写真



国家 DRR/CCA ワークショップ（ミャンマー）①



国家 DRR/CCA ワークショップ（ミャンマー）②



国家 DRR/CCA ワークショップ（ミャンマー）③



国家 DRR/CCA ワークショップ（ベトナム）①



国家 DRR/CCA ワークショップ（ベトナム）②



国家 DRR/CCA ワークショップ（ベトナム）③



国家 DRR/CCA ワークショップ（フィリピン）①



国家 DRR/CCA ワークショップ（フィリピン）②



国家 DRR/CCA ワークショップ（フィリピン）③



第 6 回プロジェクトステアリングコミッティ会合（バンコク）



DRR/CCA 地域フォーラム（バンコク）①



DRR/CCA 地域フォーラム（バンコク）②



DRR/CCA 地域フォーラム（バンコク）③



DRR/CCA 高級官僚レベル準備会合（バンコク）



アセアン防災大臣会合時の展示（ラオス）



BNPB 前的高级官僚レベル会合バナー（インドネシア）



高級官僚レベル会合参加者



AHA センター訪問（シニアレベルフォーラム会合）

要約

1. 背景と事業概要

災害管理と緊急対応に関するアセアン合意（AADMER）活動計画フェーズ2（2013-2015）における21のフラッグ・シップそして優先事業のうち、コンセプトノート（CN）20に対応する「災害リスク低減（DRR）と気候変動適応（CCA）の統合に対する制度・政策枠組みに関する基礎情報収集・確認調査」（以下CN20事業）は、独立行政法人国際協力機構（JICA）により任命された調査団が、2016年7月から2018年1月に、以下の目的、特定の目標と期待される成果を目指し実施してきた。また本事業は、AADMER活動計画2016-2020年の優先プログラム3. アドバンス（ADVANCE）ASEANコミュニティの災害レジリエントと気候適応にも対応している。

目的：

- i. DRR および CCA の制度・政策枠組みを強化する。
- ii. あらゆるレベルにおいて DRR と CCA を統合すべく国家開発計画と行動計画の実施により DRR の統合計画策定を増進する。
- iii. DRR と CCA をリンクさせるためのパートナーシップをすべてのレベルにおいて築く。

特定の目標：

- a) 加盟国における DRR と CCA の統合と調和を推進する包括的な法律や規則の策定を促進すること。
- b) DRR と CCA を管轄する中央省庁間の連携を強化すること。
- c) 加盟国において DRR と CCA の統合における制度・政策上の明確な枠組み構築を促進すること。
- d) 政策決定の基盤として災害と気候変動のリスクを織り込みながら、参加型のリスク評価能力を強化すること。
- e) 国レベルでの DRR と CCA への共同資金メカニズムの開発を促すこと。
- f) 災害と気候変動の実践者間の交流と協力の機会を増やすため、共同研修、会合等の開催を支援すること。

期待される成果：

1. ASEAN 加盟国における DRR と CCA をリンクさせるための制度強化と政策策定に関する優良事例の文書化
2. DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の評価と国内プラットフォームの有効性の評価
3. DRR と CCA のあらゆるレベルでの取り組みのつながりと一貫性を強化するための、政策およびプログラム介入に関する高官レベルの円卓会議

対象災害と評価枠組

CN20 事業の対象災害は以下に示す水関連のものとした。

- 暴風雨と洪水
- 降雨由来の土砂崩れ（含 斜面崩壊、土石流、泥流）
- 干ばつ

CN20 の目的と特定の目標をベースに、表 0.1 に示す仙台防災枠組 2015-2030 の優先行動に関連付けた DRR と CCA の統合状況の評価のため 6 つのカテゴリーを設定し、各国の統合状況の評価した。6 つのカテゴリーは、法制度の整備（カテゴリー 1, 2, 3 に対応）、リスク評価（カテゴリー4）、計画と実施（カテゴリー5）、モニタリング・評価（カテゴリー6 の能力向上と共に全分野にかか）の DRR に関する 4 つのフェーズの活動を示した図 0.1 にもその位置付けを示した。同図はどのように気候変動の影響が各フェーズに取り込まれているか、また各フェーズでどのような要素を考慮しているかを示している。これらの要素は仙台防災枠組や AADMER 活動計画 2016-2020 などから抽出した。

表 0.1 DRR と CCA の統合状況の評価カテゴリー

CN20 事業の目的と特定の目標における キーワード*	DRR と CCA 統合評価のための 6 つのカテゴリー		相応する仙台防災枠組 優先行動
包括的な法令	法制度・政策・枠組の整備	1. 政策・法令	優先行動 2
制度・政策の枠組			
国内の DRR と CCA 担当省庁間の関係		2. 管理システム	
あらゆるレベルで DRR と CCA をリンクするためのパートナーシップ			
共同資金メカニズム		3. 資金調達	
参加型リスク評価		4. リスク評価	優先行動 1
DRR と CCA の統合計画		5. 計画と実施	優先行動 3
共同の研修およびミーティングの支援		6. 能力向上	優先行動 1～4

* 前頁の CN20 の目的と特定の目標の対応するキーワードに下線を入れた。

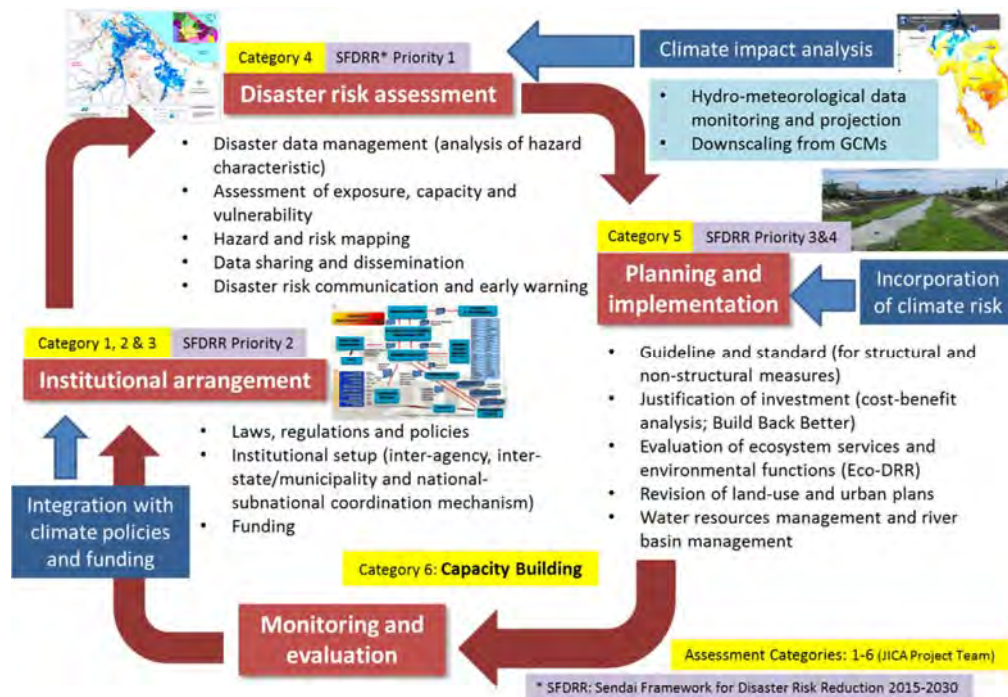


図 0.1 気候変動の影響を DRR の活動に反映する

JICA 調査団作成

実施スケジュール

プロジェクトは大まかに以下の 2 つのフェーズで実施した。

- 第一フェーズ（2016 年 7 月－2017 年 4 月）：加盟 10 カ国でのベースライン調査。2－3 日から最長 2 週間で DRR と CCA 統合の現状評価および優良事例の特定を行った。
- 第二フェーズ（2017 年 5 月－2018 年 1 月）：合意形成のため 3 カ国での国別ワークショップ、地域フォーラム、高級官僚レベル会合（SOLF）を開催し、DRR と CCA 統合における制度・政策枠組み強化のための作業計画（以下、作業計画）の立案を行った。

プロジェクト実施期間中、進捗共有と方向性の確認のため、CN18 事業「ASEAN 地域 強靱な都市づくりに関する情報収集・確認調査」と共同で、計 7 回のプロジェクト・ステアリング・コミッティー（PSC）会議を開催した。また事業の進捗は以下の ASEAN 関連会議においても報告された。

- 第 30 回 ASEAN 防災委員会（ACDM）会合と第 4 回 AADMER パートナiership 会義、2017 年 4 月 4 日及び 6 日、ラオス・ビエンチャン
- 第 8 回予防と緩和ワーキンググループ（WG）会合、2017 年 9 月 7 日、タイ・バンコク
- 第 31 回 ACDM 会合と第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会義（AMMDM）、2017 年 10 月 17 日及び 19 日、ラオス・ルアンパバン

- 第 20 回日・ASEAN 首脳会議、2017 年 11 月 13 日、フィリピン・マニラ

プロジェクト管理体制

CN20 プロジェクトは、ASEAN 防災委員会（ACDM）予防と緩和 WG の共同議長［ラオス、タイ］、ASEAN 事務局災害管理・人道支援局、ASEAN 防災人道支援調整センター（AHA センター）、JICA で構成されるプロジェクト・ステアリング・コミッティー（PSC）により運営された（図 0.2）。

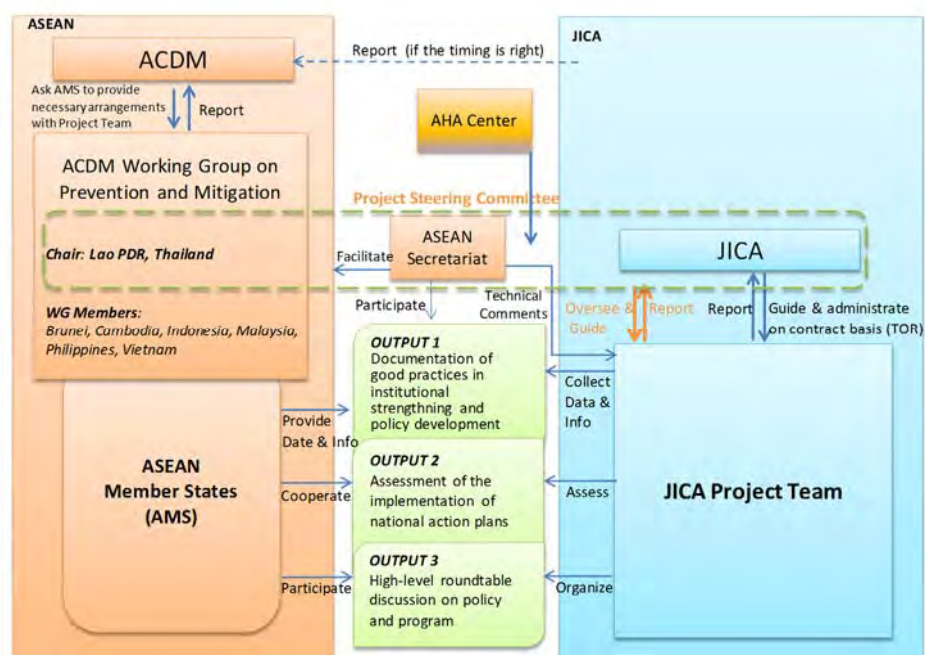


図 0.2 プロジェクト管理体制

ナショナル・プロジェクト・コーディネーターとその役割

各国の ACDM メンバーがナショナル・プロジェクト・コーディネーター（NPC）となり（表 0.2）、下記の役割を担当した。

表 0.2 ナショナル・プロジェクト・コーディネーター

ブルネイ	国家災害管理センター (NDMC)
カンボジア	国家防災委員会 (NCDM)
インドネシア	国家防災庁 (BNPB)
ラオス	労働社会福祉省 国家災害管理局 (NDMO)
マレーシア	首相府 国家災害対策庁 (NADMA)
ミャンマー	社会福祉救済再定住省 救済復興局 (RRD)
フィリピン	国防省 市民防衛局 (OCD) 国家災害リスク削減管理協議会 (NDRRMC)

シンガポール	内務省(MHA) シンガポール市民防衛庁(SCDF)
タイ	内務省 防災軽減局(DDPM)
ベトナム	農業農村開発省(MARD) 自然災害軽減管理局(DNDPC)

ナショナル・プロジェクト・コーディネーターの役割：

- 1) 調査団のリクエストに応じ DRR 及び CCA 関連省庁とのアポイント取り、及び関連資料の収集をすること。
- 2) プロジェクトの方向性とそれを遂行する方策についてのアイディアを提供すること。
- 3) 現地踏査後に調査団が行う報告会へ関係省庁を招集し、成果を共有すること。
- 4) 調査団が開くワークショップ、フォーラムへの参加を関係省庁に働きかけること。
- 5) その他適宜関係者の調整を行うこと。

調査団メンバー

調査団は、以下に示すよう、全体統括の下、風水害リスク管理／評価に 2 名、干ばつリスク管理／評価に 2 名、組織・法制度及び気候変動適応対策に 1 名、事務局運営 2 名（東京、バンコク）で構成した。

表 0.3 調査団メンバー

氏名	担当	氏名	担当
前田利蔵	統括/ 災害リスク低減	小川武彦	気候変動適応対策; 組織・法制度
古川隆司	風水害リスク管理/評価 (水文・土木)	プラバカール・ シヴァブラム	干ばつリスク管理/ 評価 (水文・農業)
ビナヤ・ラズ・ シバコティ	風水害リスク管理/評価 (非構造物対策)	酒井裕和	干ばつリスク管理/ 評価 (非構造物対策)
源氏田尚子	事務局運営 1 (東京)	高橋妙子 築地淳	事務局運営 2 (バンコク)

本報告書の構成

本報告書は次の 5 章から構成され、2－4 章は、以下に示すよう、それぞれ期待される成果 1 - 3 に対応している。

- 1 章 背景と事業概要
- 2 章 ASEAN での DRR と CCA の統合状況の評価 (期待される成果 2)
- 3 章 ASEAN での DRR と CCA 統合の優良事例 (期待される成果 1)
- 4 章 DRR と CCA 統合強化のための作業計画 (期待される成果 3)
- 5 章 まとめと提言

2. ASEAN での DRR と CCA の統合状況の評価

6 つの評価カテゴリーとそれに関連する評価基準に合わせて、ASEAN 各国における DRR と CCA の統合状態を評価した。評価は JICA 調査団による文献レビュー、政府関係者へのインタビュー、現地踏査に基づいたもので、多くの国では約 2 週間、一部の国では 2～8 日間にわたって行われた。

全体を俯瞰すると、一般に加盟各国の DRR と CCA の制度的取決めは、法制度や組織の整備という点で充実している。しかしながら、各国の防災担当部署 (NDMO)、すなわち ACDM メンバーと、DRR と CCA 担当部署間の調整という点では、それほど進んでいないというのが多くの国の実状である。特に河川流域管理、水資源管理、上流から下流までの河川管理などの、複数の省庁・機関間および当該地域の地方政府間の密な調整を要する項目に関しては、多くの国でその調整は緒に就いたばかりといえる。

水害に対するリスク評価のレベルは、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムなどにおいて進んでいるが、気候リスクを組み込んだ評価となると、マレーシアやベトナムなどの一部の地域に限定される。同様に、DRR と CCA を統合したプロジェクトの計画・実施レベルについても、国によって差がある。インドネシア、マレーシア、フィリピンでは災害・気候リスクを組み込んだガイドラインの策定が行われているが、科学に基づく分析を強化することによってなお改善の余地がある。

これから推察できるのは、DRR と CCA に関する政策の主流化のための各国の防災担当部署と DRR と CCA 担当部署間の連携強化と、DRR と CCA を統合したリスク評価、計画、実施の側面における能力向上の 2 点が、ASEAN 各国での改善を要する項目といえる。換言すると、これらを考慮した ASEAN 域内での共同プログラムの立ち上げが現状の改善に有益と考えられる。各カテゴリーごとの評価結果の抜粋を以下及び添付資料 1 に、また各国の評価結果を第 2 章に整理した。

1) 法令と政策

国家開発計画

- 加盟各国は自国の国家開発計画において、直接または間接的に DRR と CCA の重要性について概説している。このうち、ラオスの第 8 次国家社会経済開発 5 か年計画 (2016～2020) と、フィリピンのフィリピン開発計画 (2017～2022) では、DRR と CCA を主要な分野横断的検討事項として明示している。

災害リスク管理 (DRM) 政策と関係機関

- 加盟各国は、法律 (カンボジア、インドネシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム)、命令 (ブルネイ)、制令 (ラオス)、指令 (マレーシア) に基づき、国としての DRM 政策を定め、指定 DRM 組織を有している。

気候変動適応 (CCA) 政策と関係機関

- 加盟各国は気候変動に関する政策、戦略、プログラム、計画のいずれかを策定し、ほとんどの場合環境省の下に指定機関を置いている。カンボジアとインドネシアでは、CCA は各省の行動計画の主流に組み込まれている。

2) 制度的取決め

国家災害リスク管理(DRM)委員会

- 加盟各国は、DRR と CCA を所管する複数系統の省庁・機関で構成される国家 DRM 委員会を設置している。
- 多くの場合、国家災害管理局 (NDMO) —ACDM の構成メンバー—は災害に対する意識、準備、対応の向上に集中的に取り組む一方で、洪水、暴風雨、地すべり、干ばつのリスク削減を担当する他の省庁・機関は防災・減災対策の責任を担っている。効果的な DRR のためにはこうした機関間の調整が不可欠だが、加盟国の多くではまだ進んでいない。優良事例としては、マレーシアの国家災害対策庁 (NADMA) が灌漑排水局 (DID) や他の関係機関とうまく調整を行っていること、ベトナムの農業農村開発省 (MARD) 下の防災対策総局 (GDDPC) が省内で DRR 関連機関とうまく調整を行っていることが挙げられる。

国家気候変動(CC)委員会

- 加盟国はまた、複数系統の省庁・機関で構成される国家 CC 委員会も設置している。委員構成は国家 DRM 委員会と似ていることが多いが、直接的な調整が行われることは少ない。優良事例の一つとして、フィリピンでは DRR と CCA のフォーカルポイントが協力協定を結び、各自の作業の調整を行っている。

垂直的 DRM システム

- 加盟各国には、国、州、県から市町村レベルまで縦につながる垂直的 DRM システムが整っている。一部の国では、NDMO から町村レベルまで直接命令系統がつながっているが (例、フィリピンの市民防衛局)、多くの国のシステムは地方政府のリーダーを長とする災害管理地方委員会で構成され、関係機関や部局が参加する形になっている。

3) 資金調達

災害リスク管理(DRM)と災害リスク削減(DRR)の資金調達

- NDMO の予算は通常、国と地方レベルにおける意識、準備、NDMO の対応能力の強化に用いられる。防災・減災対策への投資は、他の関係省庁・機関が各自の優先順位に基づいて管理することが多い。
- フィリピンでは、地方政府に対し地方災害リスク削減・管理基金 (LDRRMF) として災害管理のために予想歳入の 5 % の資金をプールすることを義務づけている。そのうちの 30% は救済・復旧用の予備資金の役を果たす緊急対応基金 (QRF) に自動的に割り当てられ、残りは災害事前対策等を使用される。このように、LDRRMF は地方政府に防災・減災対策への投資を促す誘因になっている。

気候変動適応(CCA)の資金調達

- 一部の加盟国は、地方の対策の実施を促進するための CCA 基金を設けている。例えば、インドネシア唯一の気候変動のための全国基金であるインドネシア気候変動基金 (ICCTF) では、少額助成金を提供することによって、地上災害軽減プロジェクト (植林と保全) や適応・復旧プロジェクトを推進している。フィリピンの国民生存基金 (PSF)

は、リスクと脆弱性の評価に基づき、水資源管理、土地管理、自然生態系保全、植林と早期警戒システム、干ばつと洪水の制度策定などのためのプロジェクトを推進している。

- カンボジア、タイ、ベトナムでは、気候変動関連の国の公共支出について、気候変動に係る公共支出と制度レビュー（CPEIR）と呼ばれる系統的な定性・定量分析が 2011 年から実施されている。この分析によって、カンボジアとタイの気候変動関連の支出総額は、総政府支出のそれぞれ 6.3% と 2.7%と推計されている。
- ベトナム森林総局は、水力発電事業者、給水事業者などからサービス料を徴収する森林環境サービス支払（PFES）制度を創設した。年間収益は約 5,000 万～6,000 万米ドルにのぼり、地域コミュニティ、森林所有者、国立公園、自然保護区による森林保護に使われている。

4) リスク評価

災害データ管理

- すべての加盟国が災害データを記録し、一部の国はそれを公開している（例、カンボジア、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム）。

気象データ管理と全球気候モデル（GCMs）のダウンスケーリング

- すべての加盟国が何らかの気象データ管理システムを有しており、一部加盟国は GCMs のダウンスケーリングによって気候リスク情報を提供し、リスクマッピングや DRR および CCA 計画に利用している（例、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、ベトナム）。その他には、国立研究所や国内外の大学（東京大学、CSIRO（オーストラリア連邦科学産業研究機構）、NIES（国立環境研究所、日本）、SEASTART RC（東南アジア START 地域センター、タイ））によりダウンスケールされたデータを収集している国もある。

ハザードマップとリスクマップ

- ほとんどの加盟国は洪水、暴風雨、地すべりのハザード・リスクマップを作成しているが、定量的リスク評価や関連する避難計画、効果的な防災・減災対策の策定には、大部分は地形データを含むその解像度が不十分である。
- 気候変動による影響を組み込んだ洪水リスクマップは、マレーシアの一部地域とベトナムのメコンデルタについてしか作成されていない。

DRR と CCA の効果に対する定量的評価

- DRR および CCA 対策の人的・経済的影響に及ぼす効果の定量的評価は、いずれの加盟国においてもまだ実施されていない。

5) 計画と実施

優良事例

- 気候リスクを設計に組み込んだ洪水リスク管理について、優良事例およびその候補の例がいくつかある。しかしながら、現在策定されている確率年に基づいた基礎的な洪水リスク軽減対策は多くの場所で不十分なため、こうした対策の継続的な実施が必要とされる。
- 地すべりリスクが高い地域は、早期警戒、避難、土地利用制限（例、建築不可区域）をはじめ、潜在的リスクを軽減するソフト面の対策に精通していることが多い。ASEAN 地域では、砂防ダムなどのハード面の対策に加え、こうした対策の実施が必要である。
- 森林再生を含む森林保全は、ほとんどの加盟国で積極的に行われている。
- さまざまな国において、節水対策や干ばつリスク軽減対策（渇水期のための氾濫水の貯水、環境保全型農法、スプリンクラー灌漑、水利組合や農民組合の結成など）が実施されている。
- 一部の加盟国では、中央政府の指導により、地方開発計画や土地利用計画における DRR と CCA のコンセプトの統合が見られる（例、インドネシア、フィリピン）。

DRR と CCA の統合の指導ツール

- フィリピンの公共事業・高速道路省(DPWH)は、CC の影響を治水計画に組み込むためのガイドライン兼基準を策定した。インドネシアの公共事業省(PU)も同様の指針をすでに策定しており、マレーシアの灌漑排水局(DID)も現在策定中である。

6) 能力向上

- 加盟各国では、特に地域コミュニティのほか、学校、病院、民間企業などの関係者のために、災害リスク管理（DRM）研修が積極的に行われている。
- インドネシアの国家開発計画庁（BAPPENAS）は、国と地方政府の関係者を対象に、DRR と CCA を地方開発計画に統合するための 2 週間の研修コースを提供している。
- 一部加盟国においては、局所的な気象・降雨予報の提供と、農家を対象とするデータ使用を読み取る研修の実施が、作物生産高の増加に効果的であることが証明されている（例、インドネシア、ミャンマー、フィリピン）。

3. ASEAN での DRR と CCA 統合の優良事例

政府関係者とのインタビュー及び現地踏査を実施し、調査団は加盟国における DRR と CCA 統合の多くの優良事例を特定した。優良事例の選定は、各国ほぼ 2 週間、国によっては 2～8 日程度の短期間で行った調査結果によるものである。調査団が選定したのは DRR と CCA の相乗作用を併せ持つ事例であり、すべての加盟国において移転可能 (transferable)、適用可能 (applicable) そして参考になるという点に留意した。暴風雨、洪水、干ばつ、土砂崩れなどに対応した幅広い事例を選定し、中にはダウン・スケールされた気候予測を災害アセスメントに統合した事例や、DRR と CCA の政策、管理戦略、資金システムをうまく組み込んだ事例も含まれている。全ての事例が DRR と CCA を完全に統合したものではないものの、従来型の (business-as-usual) 取組と比較した時、DRR と CCA に対して高い便益をもたらすと見られ、推奨されるべく潜在性を持ち合わせていると判断されるものを選定した。

選定した優良事例は、表 0.4 に示す DRR と CCA の統合状況評価のための 6 つのカテゴリーに整理した。また、これらの優良事例は、別途、“One against disasters: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN” という報告書に集約し、プロジェクトのウェブサイト¹に公開した (<https://www.drrandcca.com/>)。

表 0.4 選定された優良事例のリスト

カテゴリー	優良事例
1. 法令・政策	• DRR と CCA の概念が国家開発計画に取り込まれている。 • DRR 関連の法令・政策に CCA が考慮されている。 • CCA 関連の法令・政策に DRR が考慮されている。 • DRR と CCA の概念が関連分野の法令・政策に取り込まれている。
2. 制度的取決め	• 国家災害リスク管理 (DRM) 委員会が立ち上げられ、関係省庁間の調整をし、国家 CCA 委員会とも調整している。DRM 委員会が国から地方までを統括し、統合的な DRM が実施されている。 • 国家 CCA 委員会が立ち上げられ、関係省庁間の調整をし、国家 DRM 委員会とも調整している。 • 洪水、暴風雨、地すべり等の災害に対応する行政区分をまたぐ複数関係者間の DRM 体制が構築されている。
3. 資金調達	• DRR の活動に資金が供出され、その使途がモニタリングされている。 • CCA の活動に資金が供出され、その使途がモニタリングされている。 • 災害保険、マイクロファイナンス、生態系サービスへの支払い等が実施されている。
4. リスク評価	• 災害データが記録され、科学的分析に利用されている。 • 水文データから気候リスクが分析され、ダウンスケールした全球気候モデルとの統合が図られている。 • 過去の災害被害、自治体やコミュニティの能力や脆弱性、気候リスク等の評価により、洪水、高潮、地すべり、干ばつなどのハザードマップやリスクマップが作成され、その高精度のものが地方の開発計画策定用に提供されている。 • ハザードマップやリスクマップを含む災害や気候リスク関連データが公開され、各種計画策定に利用されている。 • 予測、予報、早期警戒警報システム等が確立され、災害リスクが通常のメディアやソーシャルメディア、携帯電話等のネットワークで伝達されている。
5. 計画と実施	• 災害と気候リスクを考慮したガイドラインや基準が制定され、利用されている。

	• 災害や気候リスクを考慮し、生態系サービスを評価した土地利用計画や都市計画が策定されている。 • 官民の投資が、学校、病院、避難所、道路と交通網、河川と堤防、貯水池と灌漑施設、森林や湿地等のレジリエンス強化のために必要な施設に向けられ、これらの整備が段階的に進められている。 • 節水や農業手段等による干ばつリスク削減対策が実施されている。
6. 能力向上	• DRR と CCA の能力強化研修が国・地方自治体職員や関係者に提供されている。 • 特定の目的のための能力強化研修が実施されている。

4. DRR と CCA の統合強化のための作業計画

本事業において、ASEAN における DRR と CCA の統合に向けた目標、範囲、工程、地域活動、目標とする成果、実施体制等を示した「DRR と CCA の統合における制度・政策枠組み強化のための作業計画」（以下「作業計画」、添付資料 2）を作成した。この作業計画は、2017 年 10 月 17 日の第 31 回 ASEAN 防災委員会（ACDM）会合（ラオス・ルアンパバン）において承認され、10 月 19 日の第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会議（AMMDM）（添付資料 3）及び 11 月 13 日の第 20 回 ASEAN 首脳会合（フィリピン・マニラ、添付資料 4）に報告された。

これに先立ち、国別ワークショップを 3 ヶ国で開催し（5 月 31 日にミャンマー・ネピドー、7 月 6 日にベトナム・ハノイ、7 月 12 日にフィリピン・ケソン）、国や地域のニーズと、それを実現するために望ましい地域活動についての議論が交わされた。この議論に資するため、調査団は DRR と CCA の統合に関する地域および国別評価や、適用可能な優良事例をはじめとする討議資料を提供した。こうしたワークショップで集まったアイデアを作業計画案にまとめ、これを 2017 年 9 月 5～6 日にタイ・バンコクで開かれた地域フォーラムでさらに議論した。これによりとりまとめられた作業計画は、翌日開かれた予防と緩和 WG の第 8 回会合でさらに検討された後、仮合意による承認を得るために ACDM メンバーに回覧された。こうした経過を経て、作業計画は上述の第 31 回 ACDM 会議および第 5 回 AMMDM に提示された。

これらの会議の後、当面の地域協働活動の優先順位付けのため、2017 年 11 月 16 日にインドネシア・ジャカルタで高級官僚レベル会合（SOLF）が開かれた。この場において、表 0.5 に示すよう、ASEAN 各国は作業計画実施に貢献可能な項目と同計画への期待を表明し、これらをどのように組み込んだ有益な作業計画とするか全体で討議した。

表 0.5 ASEAN 各国による作業計画実施に可能な貢献と期待

国	可能な貢献	期待
インドネシア	• ドラフト省令：気候変動と災害リスク低減に関する国家行動計画 2017–2030；20 年間の公共事業と住宅の統合インフラ開発マスタープラン	• 地方レベルでの DRR に関する設計や計画の理解向上

国	可能な貢献	期待
	● 教育と研修センター機関による、洪水防御、洪水対策、自然保全による洪水管理、道路構造による地すべり管理、災害レジリエント技術等の研修コース ● DRR と CCA 事業の電子モニタリング評価と報告制度 ● 地理情報システム (GIS) ベースのインドネシア・リスクマップとリスク指標	● 電子モニタリングシステムに依る DRR や CCA 事業の追跡 ● 持続可能な開発目標 (SDGs) や仙台防災枠組の指標によるモニタリング評価 (M&E)
ラオス	● コミュニティの災害リスク管理研修、地域災害管理計画 ● 国家リスク・プロファイルとハザードマップ作成状況 ● 農業分野の CCA 対策; 気候変動予測とその水及び森林分野への影響 ● 第 8 期国家社会経済開発計画 2016-2020 への DRR と CCA 概念の統合 ● 天然資源環境省と労働社会保障省の 2016-2020 年計画への SDGs と仙台防災枠組の指標の反映 ● DRR を反映した公共投資計画と都市計画マスタープラン作成ガイドライン	● GIS を利用したリスク評価とリスクマップ作成の研修 ● 国家リスク・プロファイルの更新とその評価 ● SDGs や仙台防災枠組の M&E と報告制度 ● 域内の DRR と CCA 統合強化プログラムへの資金調達
マレーシア	● 洪水管理: ハザードマップやリスクマップの作成、洪水予測と早期警戒警報システム、流域管理事業 ● 豪雨管理: 都市豪雨管理マニュアル ● 洪水管理施設: 豪雨管理道路トンネル (SMART)、多目的ダム ● リスク評価ツール: 水文気象データ分析アクセラレータ、技術ガイドライン (マレーシア国立水理学研究所)	● 気象学の専門家 ● DRR と CCA に関する法令 ● 行政区分をまたぐ流域での災害リスクデータ共有 ● DRR と CCA 事業の M&E 研修
ミャンマー	● ハザード、リスク、脆弱性に関する評価報告書 ● 地域での気候変動レジリエンス強化の研修モジュール ● ミャンマー気候変動戦略と行動計画 2016-2030 ● ミャンマー DRR 行動計画 2017-2020 ● 災害データベースと携帯アプリ ● 環境品質ガイドライン 2015	● GIS を活用したハザードマップ・リスクマップ作成研修 ● DRR と CCA 法令の統合 ● 地域レベル気候変動戦略と行動計画 ● 災害保険システム ● ダムの洪水リスク評価 ● 河岸浸食対策 ● M&E ガイドライン
フィリピン	● 災害リスク評価とハザードマップ作成、洪水予測と早期警戒警報システム、気候変動影響評価 ● 研修・訓練と関係者会議 ● 緊急災害対策 (国一地方間の調整) ● 建築基準 ● 構造物と非構造物対策	● 交換研修プログラム ● 技術支援 ● 協力の醸成
シンガポール	● 海岸浸食対策: 埋立地高上げ基準、ジオバッグと海岸堤による防護 ● 水資源管理: 水資源の多様化、水保全プログラム、水の効率利用 ● 排水管理: 豪雨管理システム ● 洪水防御: 洪水バリアーの設置、空港の排水システムの改善、発電所、交通網、通信網の洪水及び気温上昇に対するレジリエンス評価	
タイ	● 国家防災・減災計画 2015、防災・減災法 2007 ● コミュニティの災害リスク管理ツールキット	● リスク評価 ● DRR と CCA 機関間の調整 ● DRR 長期計画への気候リスクの統合 ● 指標を伴う M&E システム
ベトナム	● 地理・空間技術や衛星画像を適用した洪水リスクマップ、沿岸部の高潮リスクマップ、北部山岳地帯の地すべりリ	● コミュニティでの地理・空間技術の適用によるリスク評価とリスクマップの改良

国	可能な貢献	期待
	スクマップ、GIS を利用したコミュニティ災害リスク評価とリスクマップ作成（デジタル化） ● 自然災害防御法 2014 ● 自然災害防御ファンド（全 63 州のうち 50 州が設立） ● 森林保全開発ファンド（同 41 州が設立） ● コミュニティ災害リスク管理プログラムの M&E 指標	● 衛星画像の共有 ● DRR と CCA の地域開発計画及び国家戦略・計画への統合 ● 2 国間及び多国間でのデータ共有

ここに示したように、リスク評価やリスクマップ作成方法、洪水や豪雨管理対策、DRR と CCA に関する政策の国・地方での主流化策、統括的な国・地方開発計画策定のための研修プログラム、持続可能な開発目標（SDGs）や仙台防災枠組の指標に関連付けたモニタリング評価システムによる政策や事業の評価手法など、全ての国が域内の協働活動を支援する様々な DRR と CCA に関する材料を提供した。

その結果、1) リスク評価とリスクマップ作成による計画及び実施能力向上と、2) 関係省庁間の調整による DRR および CCA 法令の統合を目標とする 2 つの優先的な協働活動が、2020 年までの目標とそれに付随する年次活動と共に合意された（表 0.6）。

表 0.6 2020 年優先作業計画

当面の協働活動	2020 年までの目標	合意した活動		
		2018	2019	2020
洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視	- 気候変動予測を統合することにより、ハザードおよびリスク評価を向上させる。 - 降雨量、気温、海面上昇に関して気候変動を予測し、全球気候モデル (GCMs) からのダウンスケーリングを行う。 - ASEAN 諸国の主要セクターに対する気候変動の影響を評価する。 - ハザード・リスクマップおよびコミュニティ防災 (CBDRM) 計画を含む計画への気候変動予測の統合に関するパイロット・プログラムを実施する。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップ作成のガイドラインを策定する (CBDRM 用を含む)。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップに関する研修プログラムを実施する。	- 活動の推進及び調整のための制度的メカニズムを構築する。 - 予算を設定し、資金調達のためのコンセプトノートを作成する。 - 関係者間の情報共有のためのプラットフォームを形成する。 - 現在の能力を再検討する (ハザード・リスクマップ作成や気候変動予測の統合のための研修ニーズの評価を含む)。 - 気候変動予測 (CBDRM のためのものを含む) を統合したハザードおよびリスク評価に関する知識を共有する。	- ハザード・リスクマップ作成および気候変動予測のダウンスケーリングに必要なデータベースを開発する。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップ作成の方法を開発する。 - 気候変動の影響を加味したハザード・リスクマップを開発するためのケーススタディを行う (CBDRM レベルでの応用を含む)。 - 統合したハザード・リスク評価とマップ作成に関する研修とアドボカシーのための研修モジュールを開発する (体験視察 (exposure visit) を含む)。	- 気候変動予測をハザード・リスクマップに統合するためのガイドラインを策定する。 - 計画にハザード・リスクマップを使用するためのガイドライン (CBDRM 向けを含む)。 - マップ作成方法を実証するためのパイロットプロジェクトを行い、経験を共有して方法を精緻化する。 - 研修プログラムを企画構成する (OJT および体験視察を含む)。
必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う	法令、国家社会経済開発計画、地方開発計画において DRR と CCA を主流化する。	- DRR と CCA を国の開発法令に統合する上での現在の能力を再検討する。 - DRR と CCA を国および地方レベルの法令に統合するための調整メカニズムを確立する。 - ASEAN 地域の法令の例を検討する。 - 情報共有のためのアドボカシー・プラットフォームを開発する。	- DRR と CCA を国および地方の法令に統合するための方向性を定める。 - DRR と CCA を開発法令に統合するための研修モジュールを開発する。 - モデル法令を策定する。	- モデル法令を各国の事情に合わせてカスタマイズする。 - CCA と DRR を法令に統合するためのガイドラインを策定する。 - 優先地域において国家社会経済計画、地方開発計画、法令を策定する (パイロット試験)。 - CCA と DRR の法令への統合に関する研修プログラムと意識醸成ワークショップを行う。

上記に合意した 2020 年優先作業計画の活動は、AADMER ワークプログラム 2016-2020 と利用可能なリソース(既存の活動や資金等)に合わせて直ちに実施されることも決定した。また、2020 年優先作業計画は毎年見直しが行われ、2020 年以降の継続は新しい AADMER ワークプログラムに沿って協議されることになる。さらに、会議要約(添付資料 5)は下記について確認している。

- 表に掲げる合意された 2020 年作業計画の実施及び関係者間の調整は、ASEAN 事務局のサポートの下、予防と緩和 WG が主導する。この一環として提案されている能力向上活動の受け入れに際しては、タイ・バンコクにあるタイ温室効果ガス管理機構(TGO)の気候変動国際技術・訓練センター(CITC)の役割も検討する。
- 予防と緩和 WG の共同議長は ACDM メンバーに対し、会議概要と 2020 年優先作業計画を各自の当該ウェブサイトにて自国語でアップロードするよう要請する。
- 各 ACDM メンバー組織において指名されたナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントは、自国における DRR と CCA の統合に関連する活動の進捗状況を、2018 年 3 月を皮切りに、2020 年まで毎年予防と緩和 WG に報告する。
- 予防と緩和 WG は各国の進捗状況をモニタリング・評価し、それを総合的にとりまとめた報告書を 2018 年 10 月を皮切りに、毎年 ACDM 会議に提出する。こうした報告書は、予防と緩和 WG の管理する CN20 プロジェクトのウェブサイトにアップロードする。

作業計画の意志決定の経緯は図 0.3 のとおりである。

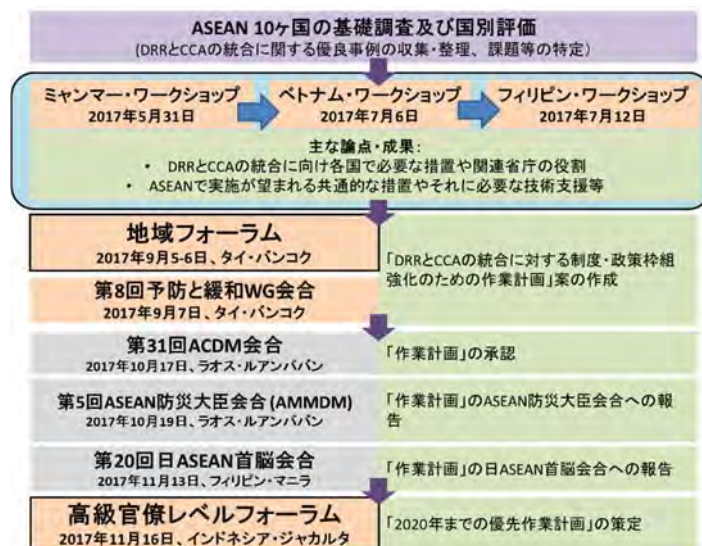


図 0.3 作業計画策定までの国別ワークショップと地域フォーラムの経緯

作業計画の要点は以下のとおり。

目標

作業計画の目標は、DRR と CCA を国および地域の活動において主流化することによって、能力向上、知識共有、分野横断的連携の実現メカニズムを生み出し、ASEAN 加盟国間での適切な政策や優良事例（データ共有プラットフォームを含む）の策定・発展につなげることを通じて、災害リスクを大幅に低減し、レジリエンスを高めることである。

範囲

作業計画で重視する点は、特に DRR に注目して、気候変動影響を開発計画に効果的に統合すること（または組み込むこと）である。災害リスクの管理と低減には、経営管理法の PDCA（計画・実行・評価・改善）サイクルのような 5 つの構成要素（制度・政策の策定、リスク評価、計画、実施、レビュー）があるとすると、図 0.4 に示すように、気候変動影響評価はリスク評価と計画に直接影響するが他の構成要素にも影響する。

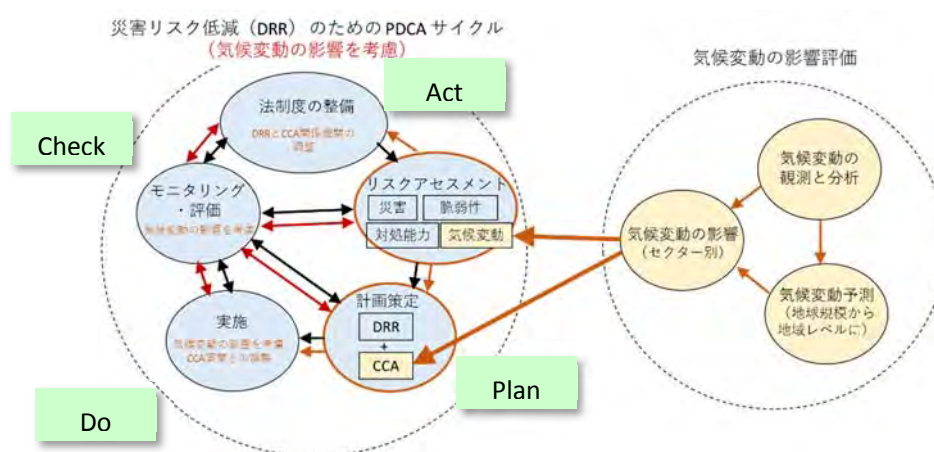


図 0.4 DRR の PDCA サイクルに気候変動の影響を組み込む

期待される成果

気候変動影響評価とその組み込み状況の向上とともに、DRR の PDCA サイクルを継続的に実施し見直すことを通じて、DRR に対する制度面での能力（国および地方レベルでの複数機関の調整を通じた政策策定、リスク評価、計画、実施を含む）は強化される。作業計画の目標とする成果は、国家災害管理局（NDMOs）が触媒役となり促進することで複数機関が関与して実証可能な改善策を実施することと、それを拡散するためのクロスラーニング・メカニズムを取り決めて文書化することである。そうすることによって、ACDM は、長い目で見て災害に強く気候に適応した ASEAN を作るための自律的な知識管理・能力向上システムを構築することが期待される。

実施期間

作業計画は、AADMER ワークプログラム 2016-2020 に沿って、年次改訂を行いつつ採択日から 3 年間実施される。その後どのように継続するかについては、優先プログラム No.3「ADVANCE」を監督する予防と緩和 WG が決定する。

実施体制

予防と緩和 WG が ACDM メンバーのサポートを受けながら中心的役割を担う。実際には、ASEAN 加盟各国が一体的に DRR と CCA 活動を計画して実施し、各加盟国の ACDM ナショナル・フォーカルポイント（ナショナル・フォーカルポイント）の指名したナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントが、年 1 回予防と緩和 WG に進捗状況を報告する。予防と緩和 WG はこれを編集して報告書を ACDM 会合に報告し、ACDM 会合は改善の提案を行う。他の開発パートナーや潜在的な協力機関もまた、予防と緩和 WG の調整を通じて、能力向上や技術援助のサービスを提供することができる。図 0.5 に示すように、予防と緩和 WG は知識管理、関係者の調整、全体的な管理を担当する。

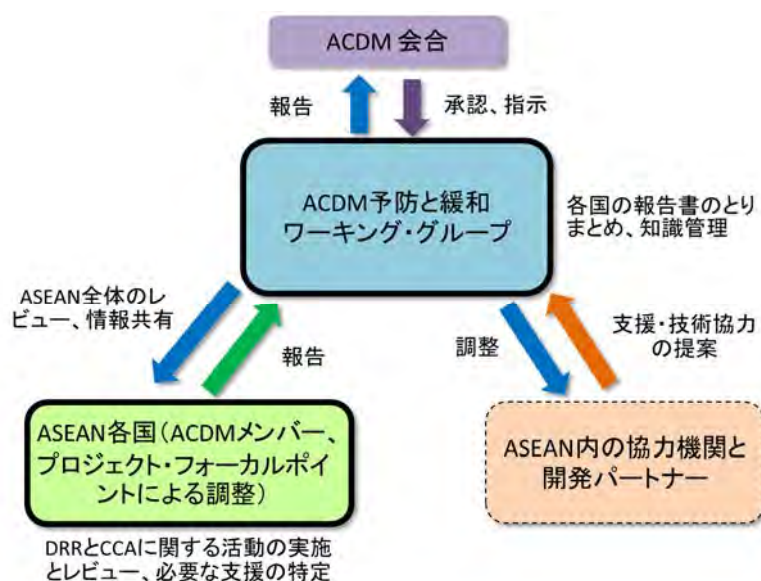


図 0.5 作業計画の実施体制

予防と緩和 WG と各国プロジェクト・フォーカルポイントの詳細な活動を以下に掲げる。

予防と緩和ワーキンググループ

予防と緩和 WG の担当事項

- ・ フォーカルポイントのレビューを参照することによって、加盟国間の相互協力活動の調整を円滑化する。
- ・ DRR と CCA の統合のために加盟国から関係する情報や知識（地方の知識を含む）の収集、処理、普及を円滑化し、ACDM 会合に報告する

- 地域のニーズに合わせた技術的資源の共有を円滑化し、DRR と CCA の統合のためのプログラムを開発パートナーと策定する。
- ASEAN 加盟国における DRR と CCA の統合活動に対して世界および地域の資金を調達するための、能力向上手段を可能にする。
- データ管理、データ収集の標準化、データ処理、裏付けのある確かな意志決定への利用を円滑化する（地方レベルでの水文気象情報収集の解像度向上、国および地域のデータベースへの掲載を含む）。
- 適切なガイドライン、ツール、能力向上策の策定を通じて、統合モニタリングと評価の枠組の策定および採択を円滑化する。

各国プロジェクト・フォーカルポイント

各国プロジェクト・フォーカルポイントは、表 0.7 に示す関連情報を関係省庁機関から集め、その内容を確認し、その進捗状況を予防と緩和 WG に年 1 回報告する。これらの調査項目は各国の DRR と CCA の統合状況の評価に使用した 6 つのカテゴリーに対応している。また、各国フォーカルポイントは、以下の事項を特に重視する。

- 脆弱なセクター、生態系、社会に特に焦点を当て、DRR-CCA 統合に必要なデータの管理を促進してこれを関係省庁機関と共有する。
- DRR と CCA に関連する計画や活動をモニタリング・評価し、関係省庁間の連絡調整を進め、DRR 関連支出の情報等を関係省庁間で共有する。
- コミュニティレベルでのレジリエンスの理解に特に焦点を当て、研修プログラムを通じてその能力向上を推進し、関連するサービスを地域的に提供する。
- DRR と CCA のボトムアップの統合アプローチを推進するとともに、DRR と CCA を草の根レベルで主流化するためのガイドラインを策定する。
- DRR と CCA の統合における関係者の関与を可能にする（さまざまなフォーラムやネットワークの促進による民間セクターの関与を含む）。
- 気候変動法令の統合を推進し、その進捗状況を監視するための適切な措置を講じる。

表 0.7 ASEAN 加盟各国が実施・報告する DRR および CCA 活動

活動		レビューのポイント*
1. 制度・政策の策定		
1.1 政策と法令	国家社会経済開発計画	• 現行の国家社会経済開発計画の監視
	DRR および CCA 法令	• 個別の DRR および CCA 法令の制定と執行の進捗状況 • DRR と CCA の統合法令の執行の進捗状況
	DRR・CCA 関連のセクター別法令	• 関連するセクター別法令の制定と執行の進捗状況
1.2 管理システム	国および地方の DRR および CCA 管理システム	• 国および地方レベルでのリスク管理システムの進捗状況
1.3 資金調達	DRR と CCA のための関係省庁の定期的予算取決め	• 予算配分と DRR および CCA 支出の監視の進捗状況
	地方およびコミュニティに根ざした DRR および CCA 活動に対する特別資金	• 国および地方の DRR および CCA 基金の創設と運営の進捗状況
	生態系サービスへの支払(PES)と保険制度	• PES および保険措置の進捗状況
2. リスク評価		
2.1 気候変動影響分析	水文気象データの観測と分析	• モニタリングシステムとデータ共有・分析の進捗状況
	気候変動予測	• 降雨量、海面上昇などに対する気候変動影響の予測の進捗状況
	気候変動影響の基準値	• 気候変動の基準値設定の進捗状況
2.2 ハザード・リスクマップ作成	洪水、高潮、地すべり、干ばつのハザード・リスクマップ作成	• 各加盟国による情報開示の制限を考慮した、ハザードマップ作成の進捗状況
3. 計画と実施 **		
3.1 災害リスク低減	洪水、高潮、地すべり、干ばつに対する DRR 計画と実施されたプロジェクト	• 防災・減災対策の計画、実施、更新の進捗状況 • 法的に承認された DRR および CCA 計画の進捗状況
3.2 災害および気候のリスク評価と計画に対する標準ガイドライン		• ガイドライン作成の進捗状況
4. 監視と評価(ナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントによる)		
4.1 データ管理	災害・水文気象・リスク・脆弱性・社会経済に関する基本データは、定期的に管理、更新を行い、総合的分析と意思決定のために関係省庁機関で共有する。	
4.2 レビュー	DRR および CCA 関連の計画と活動について、関係省庁機関間の緊密な調整と知識共有のために、定期的にレビューを行う。	
4.3 能力向上とニーズ評価	レビュー結果に基づき、能力向上のニーズを特定し、国内資源を用いて対応する研修プログラムを組む。その他必要な国外からの技術援助と、地域的に能力向上サービスを提供することが可能と特定された資源提供組織および機関について、予防と緩和 WG に報告する。	

*報告の際には可能な限り適切な SDG 目標指標を用いる(後に発展させるため)。

** 計画と実施はレビューのポイントが類似しているため、ここでは一つにまとめている。

当面の協働活動

作業計画の下で、以下の当面の協働活動が実施されることになる。

- 以下の事項に関する知識共有と研修
 - 洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視
 - 必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う
 - DRR と CCA の統合のために、地域および世界の資金を調達する能力の強化
 - 気候変動影響、河川流域管理の実施、気候変動影響への対抗手段（政策を含む）に関するスキル、知識、データを共有する手段
 - DRR と CCA の統合に関するプログラム、政策、プロジェクトの監視と評価の指標をとまなう、ガイドラインとツールの開発

さらなる課題

この作業計画の枠にとどまらずさらに DRR と CCA の統合を強化するためには、以下の活動を並行して計画する。

- 国際的な枠組（持続可能な開発目標（SDGs）や仙台防災枠組およびそれらの指定指標を含む）の国別報告と活動を関連させる。
- ACDM 知識・イノベーション管理ワーキンググループ（WG KIM）、AHA センター、ASEAN 気候変動ワーキンググループ（AWGCC）、気候変動国際技術・訓練センター（CITC）などの地域のグループや組織との連携を強化する。
- DRR と CCA を統合した後に適切な予算および資金配分を得て地方および国の社会経済開発計画を実施するための、人材開発と能力向上を強化する。

5. まとめと提言

5.1 ASEAN 地域における DRR と CCA の統合状況

DRR と CCA 関連機関間のより密な連携が求められる

ASEAN では、この 30～40 年間で水害の発生件数とそれがもたらす損害が増加している。全体的な災害リスクを低減するには、気候リスクを評価し、国、地方及び関連セクターの DRR 計画にそれを組み込むことが不可欠である。この認識を反映し、災害管理と緊急対応に関するアセアン合意（AADMER）活動計画 2016-2020 では、「若者とグッドガバナンスを中心とする安全で災害に強く気候に適応した ASEAN 共同体を推進すること」を優先プログラムの一つに設定している。調査団はこのことを念頭に置いた上で、基礎調査の実施や関係者との協議およびワークショップの開催等を通じて、ASEAN における制度・政策枠組への DRR と CCA の統合状況を調査した。そこで見出された共通の課題の一つは、省庁間および

機関間の連携の必要性である。政策と計画に関しては、CCA の概念が DRR 計画・政策に組み込まれ、また DRR の概念が CCA 計画・政策に組み込まれているケースが多い。同様に、国家災害管理委員会には気候変動関連機関からのメンバーが入り、国家気候変動委員会には DRR 関連機関からのメンバーが入っている。しかしながら多くの加盟国において、相互の連携を通じた政策調整やプログラムおよびプロジェクトの共同実施はいまだに少ない。

国家災害管理局（NDMOs）で構成される ASEAN 防災委員会（ACDM）は、2015 年 4 月にマレーシアで開かれた第 26 回 ASEAN 首脳会議において、「ASEAN 並びにその共同体及び人民の災害及び気候変動に対するレジリエンスの制度化に関する宣言」に明記されているとおり、地域レベルでのレジリエンス強化に対する分野横断的協力のフォーカルポイントに指定された。しかしながら、各国の制度上、ACDM は必ずしも DRR と CCA の調整のためのナショナル・フォーカルポイントになっているわけではない。多くの場合、NDMO の権能や比重が大きいのは、準備（早期警戒、教育、意識）、対応、復旧をはじめとする災害管理であり、防災や減災あるいは気候変動関係機関との調整ではない。防災と減災のハード面とソフト面の対策の実施は、一般に他の省庁・機関によって管理されている。例えば、洪水リスクは公共事業・河川・灌漑担当機関、地すべりリスクは建設・道路・森林管理担当機関、干ばつリスクは水資源管理・農業担当機関、水文気象データ分析を含む気候リスク評価は水文気象・気候変動担当機関が扱っている。上記宣言の文脈では、ACDM メンバーはこうした機関すべてを調整することが期待されているように読めるが、実際にはそのような権限が付与されていないケースが多い。

CN20 事業において、ミャンマー、ベトナム、フィリピンの 3 カ国で国別ワークショップを開いた際には、災害管理、DRR、CCA を担当するさまざまな官庁・機関の職員が、拡大する災害・気候リスクに対処するために必要となるアプローチを直接話し合う重要な機会となった様子がうかがわれた。実際、さまざまな参加者の入り交じったワークショップでのグループ討議は、いずれの国においても予定の 1 時間を超えて約 2 時間続いた。地域フォーラムや高級官僚レベル会合（SOLF）の参加者からも同じようなコメントが聞かれた。参加者らはこうした機会を利用し、フォーラムの前や開催中に他の機関とのコミュニケーションを図っていた。またこれらのフォーラムにおいて参加国は互いの DRR と CCA 統合の現況を学び、域内での自国の強みと弱みを含む位置づけを理解することができた。このことから、DRR と CCA の統合は原則としては理想であり必要な方向とみなされてはいるものの、現実には、最初の一步である関係機関間の調整が、多くの国で課題になっていることが推察できる。一方で互いの国を視察したり研修ワークショップを企画することにより関連省庁の職員同士が対策や経験を共有することのできる地域プログラムを立ち上げることで、このような状況を改善できるという可能性も確認できた。

ASEAN 加盟国間での相互学習の可能性

上述したように、DRR と CCA の統合を強化するのに、ASEAN 加盟国間での相互学習を推進することが効果的な手段の一つと考えられる。前項で各国の DRR と CCA の統合状況の評価や選定された優良事例を見てきたように、いくつかの国はある分野で秀でており、他国への模範となる事例や教訓を提示することができる。たとえば、洪水や干ばつのリスク評価に関しては、マレーシアの灌漑排水局（DID）及びベトナムの環境天然資源省下の南部水資源計画研究所（SIWRP）が気候変動リスクを考慮したものをもっている。これらの気象水文分析は、マレーシアでは国立水理学研究所（NAHRIM）、ベトナムでは水文気象環境研究所（IMHEN）や国家水文気象局（NHMS）などのほかの技術機関の知見に支えられている。これらの機関は共同で有益な知識を共有できる。同様に、フィリピンではフィリピン大気地球物理天文局（PAGASA）が同レベルのサービスを、またタイでは環境天然資源省下の鉱物資源局（DMR）が地すべりに関するリスク評価やリスクマップ作成に関する知見を共有できる。

地域レベルでの災害及び気候リスクの開発計画への落とし込みに着目した場合、フィリピンやインドネシアでの取組は他国への参考になる。フィリピンの各自治体は災害と気候リスクを考慮した総合土地利用計画（CLUP）を作成し、住宅・土地利用規制委員会（HLURB）の承認を得なければならない。同様に、インドネシアの自治体の開発計画は、国家開発計画局（BAPPENAS）、農業・空間計画省及び内務省の承認を必要とする。パイロット事業レベルでは、たとえばラオスのサラバン、セコン、アタプエの各州、ミャンマーのエーヤワディ、バゴ、ヤンゴンの各地域、ベトナムのホーチミン市、ダナン市、カントー市など、そのほかの国でも同様のアプローチがみられる。

災害と気候リスクを考慮した計画策定や設計のためのガイドラインの制定という点では、インドネシアの公共事業・住宅省（PU）、マレーシアの灌漑排水局（DID）、フィリピンの公共事業・高速道路省（DPWH）などが先行しており、実際に複数のパイロット事業も実施している。これらの3ヶ国は流域管理という点でも先行している。たとえばインドネシアでは主要河川の流域管理や水資源管理、協調したダムの運用などを流域組織（*Balar Besar*）や公共公社（*Jasa Tirta*）が管轄しており、フィリピンでは流域管理事務所（RBCO）が18の主要流域のマスタープランを策定し、マレーシアでは灌漑排水局が上流から下流までの河川管理を実施している。水資源管理及び洪水・豪雨管理システムという点では、シンガポールの国立水道局である公益企業庁（PUB）が有益な知見を有している。

DRR と CCA の活動の資金調達という点ではフィリピンの地方 DRR 管理ファンドが傑出しており、各自治体は年間予算の5%を災害緊急対策及び災害準備や復旧に確保しておかなければならず、これが積極的に DRR 施策への投資に振り向けられている。同様に、ベトナムでは全63州のうち50州において自然災害防御ファンドが設立され、森林管理やその保全活動を支援する森林保全開発ファンドも41州において設立されている。地域レベルのCCA計画策定やその実施を支

援するファンドとしては、フィリピンの人民生存ファンド（PSF）やインドネシアのインドネシア気候変動信託ファンド（ICCTF）がある。気候変動関連の支出の**モニタリング・評価**という点では、カンボジア、タイ、ベトナムでは気候変動に係る公共支出と制度レビュー（CPEIR）が、フィリピンでは気候変動支出タッグ（CCET）が実施されている。またインドネシアでは DRR と CCA 関連事業の評価に電子モニタリングシステムが導入されている。

DRR と CCA 関連機関の**制度的枠組み**については、既述したように、ほとんどの国で関連法令・政策及び国から地方までを包括する組織体制が整備されているが、これらの関連機関間の連携についてはその強化が課題として残されている。ここで見てきたように、これら各国の取組は他国の参考になる有益な知見（リソース）であり、ASEAN 内での相互学習プログラムを立ち上げる際の主要構成要素として活用できる。

作業計画の策定

こうした制約と潜在性を念頭に置いた上で、地域行動計画を策定しこの議題を進めるために、3 つの国別ワークショップと、地域フォーラムおよび高級官僚レベル会合が開催された。これらを通じて、地方と国レベルにおける問題点、課題、ニーズが討議され、必要な対策が 5 つの地域活動にまとめられた上で、さらに絞り込んで当面の協働活動として次の 2 項目が決定された。

- 1) 洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視。
- 2) 必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う。

これに加えて各 ACDM メンバーは、他の DRR および CCA 関係機関との調整と連絡を通じて、各国における DRR と CCA の統合の進捗状況をさまざまな側面（制度・政策の策定、リスク評価、計画と実施、能力向上など）からまとめ、ACDM 予防と緩和 WG に年 1 回報告することも合意された。

こうした活動の推進には、予防と緩和 WG による主導と調整が不可欠である。これらの活動の実施については、2017 年 10 月にラオスで開かれた第 31 回 ACDM 会合における「DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画」の承認および第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会議（AMMDM）への報告と、2017 年 11 月にフィリピンで開かれた第 20 回 ASEAN 日本首脳会議における報告という形で担保されている。

CN20 事業の成果

以上に見てきたように、1) DRR と CCA の統合に関する優良事例を報告書に取りまとめ、国別ワークショップや地域フォーラム参加者に共有し、2) 各国の DRR と CCA の統合状況を評価し、

同様に国別ワークショップや地域フォーラムにてその内容を協議し、3) 様々な DRR と CCA 関連機関の参加の下、高級官僚レベル会合（SOLF）を開催し、その結果、4) DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画が 2020 年までの優先作業計画と共に策定され、下表に示すよう、CN20 事業の期待された成果はすべて達成された。

表 0.8 CN20 事業の成果

期待される成果	活動	成果
1. ASEAN 加盟国における DRR と CCA をリンクさせるための制度強化と政策策定に関する優良事例の文書化	1.1 統合計画・政策の策定および資金メカニズムの優良事例に関する国別ワークショップ、加盟国における DRR と CCA のリスク評価	3 回の国別ワークショップと 2 回の地域フォーラムが開催され、DRR と CCA の統合に関する優良事例が共有された。 「DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画」が策定され、2020 年に向けて選定された地域協働活動が実施される。 - 優良事例をとりまとめた報告書「One Against Disaster and Climate Risks: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN」が公表された。
	1.2 DRR と CCA の制度・政策の策定を強化するための共通アプローチの特定	
	1.3 文書化した優良事例の公表	
2. DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の評価と国内プラットフォームの有効性の評価	2.1 DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の進捗をレビューする国別ワークショップ	3 回の国別ワークショップと 2 回の地域フォーラムが開催され、DRR と CCA の統合に関する国別評価の結果を共有するとともにその強化の方法について議論され、結果として作業計画の策定につながった。 - 国別ワークショップと地域フォーラムの結果が、情報共有のためにプロジェクトのウェブサイトアップロードされた。
	2.2 進捗状況と加盟国の得た教訓に関する地域フォーラムの企画と開催	
	2.3 国別ワークショップと地域フォーラムの成果の文書化	
3. DRR と CCA のあらゆるレベルでの取り組みのつながりと一貫性を強化するための、政策およびプログラム介入に関する高官レベルの円卓会議	3.1 高官レベルのフォーラムのための予備会議（メディアの手配を含む）	- 地域フォーラムの後、2017 年 9 月 6 日に高官レベルフォーラム（SOLF）の予備会議が開かれ、2017 年 11 月 16 日に SOLF が開かれた。 - SOLF の後にプレスリリースが発表され、予防と緩和 WG 共同議長から各 ACDM メンバー（NDMO）に、各国のウェブサイト、自国語の紹介文と共に、これと SOLF 会議抄録、作業計画及び第 20 回 ASEAN 日本首脳会議の議長声明とプロジェクトのウェブサイトへのリンクをアップロードするよう要請された。
	3.2 放送メディアによる報道をともなう高官レベルのフォーラムの開催	

5.2 今後の方向性

作業計画の実施

すでに作業計画は承認されており、次のステップはその着実な実施である。これらの活動の実施に共通して求められるのは、知識の共有と能力向上である。DRR と CCA の統合に関して、例え

ばリスク評価やリスクマッピング、土地利用計画やセクター別計画の策定及びその実施、そのための関係者間の調整等、他では何をどのようにやっているのかを関係者は知りたがっている。2020 年優先作業計画で合意されているこうした相互学習機会を提供することは、煩雑な業務である。例えば、こうした研修プログラムの策定には、需要と供給（だれが何を提供できるのか）に関する基礎調査、利用可能な資料の収集、中心となる人材（リソースパーソン）や組織の特定、研修プログラムの策定と関係者や参加者との調整を通じた企画とりまとめ、学んだ教訓や結果の地域の知識としてのアーカイブ化が必要になる。

ここでは、調査団が選定した優良事例や、高級官僚レベル会合にて各国が表明した作業計画に貢献可能な項目が、ASEAN 内のリソースとしてあげられる。さらには、実地研修のために選定サイトでリスク評価とリスクマップ作成を行うパイロットプロジェクトの実施も、2020 年優先作業計画で合意されている有意義な活動の一つである。これを支援するため、他国から専門家を派遣し、彼らが学んだ教訓を応用することも可能である。そのためには、パイロットプロジェクトサイトの選定、対象地域における関係者の調整、専門家とリソースパーソンの特定などが必要となる。

ACDM 予防と緩和ワーキンググループの役割と責任

上述の活動を実施するには、広範な調整作業が必要となる。作業計画の実施には、活動計画の策定、関係者の調整、全体の運営を行う専用の事務局が必要である。これを主導するのは、予防と緩和 WG、とりわけ共同議長の役割である。とはいえ、第 1 章で述べたように、予防と緩和 WG には専任スタッフも事務局サービスの予算もないうえに、多様な開発パートナーの実施する 10 件以上の進行中のプロジェクトを監督するのにすでに手一杯であるため、現在の体制の下でこれら全ての役割を期待するのは非現実的である。AHA センターや ASEAN 事務局からの実質的なサポートも当てにできない。したがって、予防と緩和 WG にできるのは、せいぜい ACDM メンバーから提出される年ごとの報告をとりまとめた DRR と CCA の統合に関する地域進捗報告書を提出することと、自発的な協同を期待して国別進捗報告書やその他の情報を ACDM メンバーや他の開発パートナーと共有することによって、知識共有の触媒的役割を果たすことくらいだろうと推察される。

ここからさらに一歩先に進むには、2020 年優先作業計画に上述の具体的な活動とその達成目標、そのための予防と緩和 WG と ACDM メンバーの役割および責任を盛り込んだコンセプトノートを作成し、具体的な支援の可能性を開発パートナーと協議する必要がある。DRR と CCA の統合は、災害と気候リスクに効果的に対処するため、利用可能な資金や資源を効率的に利用するという一般的なコンセプトであるため、こうすることで外部支援を引き寄せられる可能性がある。2020 年優先作業計画に掲げられているとおり、2 項目の地域活動を促進するには、早速 2018 年から実施しなければならない活動がいくつかある。

共同議長の指導の下、予防と緩和 WG のメンバーは、こうした活動の最良の実施方法、現在の体制でできること、そのために利用可能なリソース、潜在的パートナーの支援を得るためにパッケージ化する必要のある項目等について、討議を開始する必要がある。ASEAN 事務局の仲介により、ほかの ASEAN 作業部会との連携、特に域内の多くの気候変動関係の事業を監理している気候変動作業部会（ASEAN Working Group on Climate Change）との連携を模索することは有意義と想定される。ワーキンググループ会合は年に 2 回しか開かれないため、こうした実施計画策定の現実的な目標期限は 2018 年 3～4 月に開かれる第 9 回予防と緩和 WG 会合となる。

DRR と CCA の統合による国・自治体・コミュニティレベルのレジリエンスの強化は継続的な取組を必要とするため、長期的には 2020 年以降の AADMER 行動計画策定を視野に、予防と緩和 WG がそのキャパシティ（特に人員と予算）を強化し、引き続き作業計画の実施を主導することが望まれる。また、予防と緩和 WG がこれらの活動を通じて得られた知識を AHA センターの協力のもと管理し（AHA センターのフォーカルエリアの見直しも含め）、それにより域内の知識センターとして機能することも望まれる。

第1章 背景と事業概要

1.1 背景と目的

ASEAN 防災委員会（ASEAN Committee on Disaster Management: ACDM）が 2003 年に設立され、2004 年スマトラ沖地震の発生により、国境を越えた災害対策の必要性が認識されることになった。これをうけ ASEAN における法的拘束力をもつ協定として災害管理と緊急対応に関するアセアン合意（ASEAN Agreement on Disaster Management and Emergency Response: AADMER）が、兵庫行動枠組み（HFA）2005–2015 に対応した形で翌 2005 年に締結され 2009 年に施行された。AADMER は災害管理における様々な側面に関する議論、調整を主導するため次の 5 つのワーキンググループ（WG）を設置し、それぞれに共同議長を指名している。

リスクと認知（Risk Assessment and Awareness）	[カンボジア、フィリピン]*
予防と緩和（Prevention and Mitigation）	[ラオス、タイ]*
準備と反応（Preparedness and Response）	[マレーシア、シンガポール]*
回復（Recovery）	[インドネシア、ミャンマー]*
知識とイノベーション管理（Knowledge and Innovation Management）**	[インドネシア、シンガポール、ベトナム]*

* [] 内 WG 共同議長

** 知識とイノベーション管理 WG は AADMER 行動計画 2016–2020 で設置された。

ADMER の活動計画（Work Programme）2010-2015 はフェーズ 1（2010-2012）とフェーズ 2（2013-2015）から成る。災害モニタリングとその対策調整において AADMER は現時点で地域を牽引する体制と位置づけられ、その AADMER を実行に移す主要機関として防災における人道支援アセアン調整センター（ASEAN Coordination Centre for Humanitarian Assistance on disaster management: AHA Centre）がフェーズ 1（2011 年 11 月）に設立された。

またフェーズ 2 においては 2013 年の ACDM 会合でフラッグシップそして優先性の高いプロジェクトとして 21 の案件が選定され、それぞれの案件に対しコンセプト・ノート（CN）が形成された（表 1.1.1）。加盟国には事業実施を、また支援機関（Development Partners）にはその支援が要請され、そのうち予防と緩和（P&M）WG が担当する災害リスク低減（Disaster Risk Reduction: DRR）と気候変動適応（Climate Change Adaptation; CCA）の統合に関する制度・政策枠組みの強化を目指す CN20 とアジア地域 ASEAN 地域強靱な都市づくりに関する情報収集・確認調査（CN18）に対し JICA より支援案が提示され ASEAN によって承認されたことから本プロジェクトの実施に至った。

表 1.1.1 AADMER 活動計画フェーズ 2 (2013 – 2015) におけるフラッグシップおよび優先事業

1.	Strengthening the Capacity of AHA Centre to Achieve Operational Excellence in Disaster Monitoring and Emergency Response
2.	Accelerating and Synergising the AADMER Work Programme (ASA) Project
3.	A Disaster Emergency Logistic System for ASEAN (DELSA) - Phase II: Establishment of a Satellite Disaster Emergency Logistic System in ASEAN Member States
4.	Strengthening the Capacity and Role of the ASEAN Emergency Rapid Assessment Team (ASEAN-ERAT)
5.	Enhancing the Conduct of the ASEAN Regional Disaster Emergency Response Simulation Exercises (ARDEX)
6.	ASEAN Disaster Recovery Toolbox (ASEAN-DRT)
7.	Institutionalising AADMER
8.	Regional Risk Assessment
9.	Disaster Monitoring and Response System (DMRS) Enhanced Information Content and Sharing Capabilities for AHA Centre
10.	ASEAN Disaster Knowledge Management (AKM-Hub)
11.	Building the ASEAN Disaster Management Training Institutes Network (ADTRAIN)
12.	AADMER Training Courses
13.	One Voice: Communicating AADMER to Build a Culture of Resilience
14.	Towards a Regional Risk Pool: Establishing the ASEAN Disaster Risk Insurance Programme (ADRIP)
15.	ASEAN Safe Schools Initiative (ASSI) Phase 2
16.	Hospital Networking for Resilience Initiative
17.	Strengthening Community Resilience through DRR and CCA
18.	Building Disaster and Climate Resilient Cities in ASEAN
19.	Promoting Science-Based Risk Management
20.	Strengthening Institutional and Policy Framework on DRR and CCA Integration
21.	Establishment of an Integrated Information and Communication Technology (ICT) Back-up System to Strengthen and Safeguard the Operation of AHA Centre – Phase 3

CN20 プロジェクトの目的：

- i. DRR および CCA の制度・政策枠組みを強化する。
- ii. あらゆるレベルにおいて DRR と CCA を統合すべく国家開発計画と行動計画の実施により DRR の統合策定を増進する。
- iii. DRR と CCA をリンクさせるためのパートナーシップをすべてのレベルにおいて築く。

特定の目標：

- a) 加盟国における DRR と CCA の統合と同期を統制する包括的な法律や規則の策定を促進すること。

- b) DRR と CCA を管轄する中央省庁間の連携を強化すること。
- c) 加盟国において DRR と CCA の統合における制度・政策上の明確な枠組み構築を促進すること。
- d) 政策決定の基盤として災害と気候変動のリスクを織り込みながら、参加型のリスク評価能力を強化すること。
- e) 国レベルでの DRR と CCA への共同資金メカニズムの開発を促すこと。
- f) 災害と気候変動の実践者間の交流と協力の機会を増やすため、共同研修、会合等の開催を支援すること。

2015 年 12 月に開催された第一回プロジェクト・ステアリング・コミッティー（PSC）会合では元々の CN20 に記されている以下 3 つの成果とそれを達成するための活動がともに承認された。

表 1.1.2 CN20 プロジェクトのスコープ

期待される成果	活動
1. ASEAN 加盟国における DRR と CCA をリンクさせるための制度強化と政策策定に関する優良事例の文書化	1.1 統合計画・政策の策定および資金メカニズムの優良事例に関する国別ワークショップ、加盟国における DRR と CCA のリスク評価
	1.2 DRR と CCA の制度・政策の策定を強化するための共通アプローチの特定
	1.3 文書化した優良事例の公表
2. DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の評価と国内プラットフォームの有効性の評価	2.1 DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の進捗をレビューする国別ワークショップ
	2.2 進捗状況と加盟国の得た教訓に関する地域フォーラムの企画と開催
	2.3 国別ワークショップと地域フォーラムの成果の文書化
3. DRR と CCA のあらゆるレベルでの取り組みのつながりと一貫性を強化するための、政策およびプログラム介入に関する高官レベルの円卓会議	3.1 高官レベルのフォーラムのための予備会議（メディアの手配を含む）
	3.2 放送メディアによる報道をともなう高官レベルのフォーラムの開催

* CN20 のもう一つの成果として挙げられている「各国における災害と気候リスクの情報、コーディネーションおよび知識管理システム」はスコープ外となった。

AADMER 活動計画 2016 – 2020 と予防と緩和（P&M）WG

AADMER 活動計画 2016-2020 は仙台防災枠組 2015–2030 に対応する形で策定され、インドネシアで開催された第 28 回 ACDM 会期中（2016 年 4 月）に本格的に動き始めた。そして以下に示す 8 つの優先的プログラムが設定され、それぞれの実施は共同議長とメンバーから成る各ワーキンググループ（WG）に担当が割り当てられている。

表 1.1.3 AADMER 活動計画 2016-2020 と担当 WG および各々の共同議長とメンバー

優先プログラム	担当ワーキンググループ	ASEAN 加盟国*										AHA Cen.
		Bd	Ca	In	La	Ma	My	Ph	Si	Th	Vn	
1. AWARE(意識する): リスク意識をもった ASEAN 共同体	リスク評価・意識 WG		■	□	□		□	■			□	●
2. BUILD SAFETY(安全を構築する): 安全な ASEAN のインフラおよび基本サービスの構築	予防と緩和 WG											
3. ADVANCE(前進する): 災害に強く気候に適応した ASEAN 共同体		□	□	◇	■	□		□		■	□	
4. PROTECT(守る): リスク移転と社会的保護を通じた ASEAN 共同体統合の経済・社会的利益の保護												
5. RESPOND AS ONE(一体になって対応する): 対応において ASEAN がリーダーシップを発揮するための転換メカニズム	準備と対応 WG	□		□	□	■		□	■	□		●
6. EQUIP(装備する): ASEAN の一体的対応(One ASEAN One Response)能力の強化												●
7. RECOVERY(復興): ASEAN のレジリエントな復興	復興に関する WG	□		■	□		■	□		□		●
8. LEAD(主導する): ASEAN のリーダーシップによる災害管理の卓越とイノベーション	知識とイノベーション管理 WG		□	■	□	□	□		■	□	■	●

* Bd:ブルネイ; Ca:カンボジア; In:インドネシア; La: ラオス; Ma:マレーシア; My:ミャンマー; Ph: フィリピン; Si: シンガポール; Th: タイ; Vn:ベトナム

■: WG 共同議長 □: WG メンバー

◇:インドネシアは予防と緩和 WG に後から参加

●: AHA センターがプライオリティー・プログラムの活動実施機関として指名されていることを示す。

その中でも No.3 アドバンス (ADVANCE) : ASEAN 地域における災害レジリエントと気候適応を含む 3 つの優先プログラムの実施は、ラオスとタイが共同議長を務める予防と緩和 WG の管轄となっている。AADMER 活動計画フェーズ 2 (2013-2015) の CN20 は優先プログラム No.3 のコンポーネントの一つである「DRR と CCA の効果的実施にむけた制度のキャパシティーおよび政策枠組みの強化」に対応しており、表 1.1.4 に示すようにコンポーネントの成果や主な活動は CN20 と類似している。その意味でも CN20 は AADMER 活動計画 2016-2020 で引き継がれていると言える。

表 1.1.4 AADMER 活動計画 2016-202 における成果と主な活動

優先プログラム No.3 アドバンス (ADVANCE) : ASEAN 地域における災害レジリエントと気候適応
「DRR と CCA の効果的実施にむけた制度のキャパシティーおよび政策枠組みの強化」

成果	主要な活動	実施機関
1.1. ASEAN 加盟国の DRR と CCA に関する制度のキャパシティーと政策策定を強化する 優良事例の文書化	1.1.1. 加盟国の DRR と CCA のための統合計画と政策策定、資金調達メカニズム、リスク評価の 優良事例に関する国別ワークショップ を行う。	NDMOs
	1.1.2. コミュニティ・レジリエンスの構築におけるアプローチのイノベーションと 優良事例の地域での文書化と普及 を定期的に行う。	予防と緩和 WG
	1.1.3. ASEAN の定期刊行物「One Against Disaster and Climate Risks」(災害と気候リスクに一体で立ち向かう)をまとめる。	
1.2. 制度のキャパシティーと政策策定を強化するための、DRR と CCA に関する 能力向上プログラム	1.2.1. ASEAN 加盟国の中で、 DRR と CCA に関する ASEAN 研修センター を形成できる研修機関を調査検討してマッピングする。	予防と緩和 WG
	1.2.2. DRR と CCA について NDMOs に研修を提供できる 市民社会団体／民間セクター／研修機関の適格性認定 を考案策定する。	
	1.2.3. DRR と CCA に関する認証済みの ASEAN エキスパートや専門家の名簿を促進するために、政府、市民社会、民間セクターその他のセクターを対象にした、 DRR と CCA の実施者のための ASEAN 研修プログラムを開始 する。	
	1.2.4. DRR と CCA の実施者の継続教育を支援する 資金調達メカニズム を確立する。	
	1.2.5. DRR と CCA に関する制度・政策策定を強化するための、ASEAN 加盟国間の 相互支援プログラム を策定する。	
1.3. DRR と CCA に関する確立した ASEAN 分野横断的連携	1.3.1. 国レベルで DRR と CCA に関係する政府機関を特定する。	NDMOs
	1.3.2. 国レベルで DRR と CCA に関する 省庁間・マルチステークホルダーの連携 を円滑化するメカニズムを確立する。	予防と緩和 WG
	1.3.3. DRR と気候変動に関与する ASEAN のセクター別機関(環境、農業、食料安全保障などを含む)を集める 地域メカニズム を確立する。	
	1.3.4. 国および地域レベルでの DRR と CCA の政策と実施に関する提言をまとめるために、省庁機関やセクター間の 定期的対話 を行う。	

*. 太字は CN20 調査団によりハイライト。

表 1.1.4 に示すように主な活動を担う実施機関のほとんどが予防と緩和 WG であり、一部が国家災害管理局 (NDMOs) となっている。AADMER 活動計画 2016-2020 に示された仕様書 (TOR) によると WG の任務は以下の通りである。

- 1) 該当する戦略的コンポーネントと優先プログラムに関わる活動を起動させ先導実施する。
- 2) AADMER 活動計画を実施に移す際新たな連携促進を推し進めるために、戦略的な方向性を提示し、それぞれの分野における地域そして世界的な取り組みについて認識する。

- 3) それぞれの戦略的コンポーネントの実施状況、基本的構成要素、そしてドライバー (driver) について常時モニタリング、レビュー、そして評価を行う。
- 4) 実施に先駆け、モニタリングと評価体制を整備するために予防と緩和 WG は ASEAN 事務局や専門家の支援を得ながら指標を定め、手法およびシステム（誰が何をし、何が検証のソースであるか）の立案を行う。

WG は自己負担ベースで会合を開くこととし、基本的にパートナーとの緊密な関係により主な活動を実施している。例を挙げると、予防と緩和 WG は3つの優先プログラムについて多様なテーマを網羅しながら、以下のパートナーと共同事業を行っている。

- 日本アセアン・パートナーシップ
- 気候センター (APCC)
- アジア開発銀行 (ADB)・カナダ政府
- 国際連合食糧農業機関 (FAO)
- 国連アジア太平洋経済社会委員会 (ESCAP)
- AADMER パートナーシップ・グループ (APG)
- ASEAN 学校の安全イニシアティブ (ASSI)
- 国際赤十字・赤新月社連盟 (IFRC)／タイ赤十字
- スイス大使館、スイス開発協力庁 (SDC) /HA
- 欧州委員会人道援助・市民保護総局 (ECHO)
- メルシー・マレーシア
- ハビタット・フォー・ヒューマニティ

このことを反映し予防と緩和 WG、とくに共同議長の主な任務は ASEAN 事務局の支援を得ながらこれらのプロジェクトを監視しパートナーとの調整を行うことにある。各加盟国において予防と緩和 WG に参加している職員の人数が限定的である中で、関連会合や活動への参加依頼さらには他の WG からの依頼を考慮すると、活動全てには容易に手が回らないのが現状である。

ASEAN 事務局は災害リスク管理と持続可能な開発に対する地域のそして国際的な枠組との政策適合性を確保しつつ政策支援の提供と実施機関およびパートナー間の調整支援を担っている。しかしながら WG そしてそれに関連するプロジェクトの数、ASEAN 加盟国およびパートナーとの調整、ACDM 会合、ASEAN 防災閣僚会議、WG 会合の開催等、事務局としての業務の数々を考慮すると、個々のプロジェクトに対する事務局からの支援は限定的となっている。

さらに予防と緩和 WG 管轄の優先プログラム No.2-4 の活動において、防災における人道支援アセアン調整センター (AHA Centre) の関与も、表 1-3 に示した他の WG による優先プログラムと比較すると、限定的となっている。AADMER により規定されているように AHA センターの主業務は ASEAN 加盟国間の連携・調整を促し、使用可能な (available) リソースを使い、災害管理全体におよぶ幅広い機能を充実させることにある (AADMER 活動計画 2016-2020)。しかしながら、AHA センターの組織図や表 1-3 の AADMER 活動計画 2016-2020 のフォーカス分野が示すように、

災害の予防と緩和より、むしろ災害のモニタリングと分析そして緊急対応が目下のフォーカスとなっていることから、優先プログラム No.2-4 に AHA センターからの支援はさほど期待できないということになる。

このことから CN20 プロジェクト実施には予防と緩和 WG 共同議長によるリーダーシップが重要であるものの、彼らは他に多くのプロジェクトを抱えているという事実があり、それは優先プログラム No2-4 のプロジェクトが一般的に抱える問題でもある。

災害と気候変動に対する ASEAN 共同体と人々のレジリエンス制度化宣言

AADMER 活動計画フェーズ 2 における 21 のフラッグシップ・優先プロジェクトに関しては ASEAN 諸国首脳が第 26 回 ASEAN サミットで「災害と気候変動に対する ASEAN 共同体と人々のレジリエンス制度化宣言」を採択した（2015 年 4 月 27 日、クアラルンプール、マレーシア）。同宣言は「ASEAN 諸国の人々・コミュニティが様々な自然災害にさらされることが急激に増え、極端な天候や気候変動に対する脆弱性が高まっていること、そしてこの＜新たな当たり前（new normal）＞が災害の頻度と厳しさを増長している」ことを認識し、「同時に災害リスク低減、気候変動適応、そして持続可能な開発における問題を提起し、自然そして人為的災害及び気候変動による開発セクターへの悪影響を効果的に軽減する緊急の必要性」を理解するものである。また宣言は以下の重要性を強調している。

- セクター政策、戦略、計画、プログラム、プロジェクトにおいて災害リスク管理と気候変動適応を組織的に主流化する。
- 国家および地域レベルでの災害リスク管理と気候変動適応の制度化を進める。
- 計画策定と実施において全てのステークホルダーが参加することを促進する。
- 健康、水管理、生態系管理、経済計画、農業、文化的遺産、教育、インフラと建設、交通とテレコミュニケーション、危機金融商品そしてリスク移転 (risk transfer) など主要な開発セクターに注目し、災害リスク回避・低減、気候変動適応への投資を加速化させる。
- 気候変動、気候の可変性、制御不能な都市化、生態系劣化、脆弱なガバナンス、限定的な地方の危機管理能力、都市と地方開発における弱体的な管理体制、貧困と不平等など、根本的なリスク・ドライバー (driver) や複合的要因について問題提起する。
- 政策、計画、プライオリティーが地方、国、地域レベルでのリスクと気候変動影響シナリオといった根拠 (evidence) と正当な評価に基づいたものであることを確保するため、脆弱性、キャパシティー、そして (リスクにさらされている) 度合いといったリスクに絡む側面への理解を強化する。
- リスク管理と気候変動における既存及び将来的な R&D への支援そしてリスクを認知した上での政策策定と投資プログラムを支援することを目指し、リスクと気候適応関連情報の共有・拡散を継続する。
- 気候変動や災害リスク管理についての教育を推し進め革新的な事例や教訓を共有することにより、リスクをモニタリングそして軽減し、さらには適応能力を強化するために必要となる国と地域機関のキャパシティーを向上させる。

- 災害への備えを増強するためのリソースを分配し、効果的な対処そしてレジリエント回復とリハビリテーション支援において成果を上げる。
- 宣言の実施支援及びセクターを越えた ASEAN 活動プログラム構築に向け ASEAN 加盟国間での連携・協力を増進させる。

宣言では地域レベルでレジリエントを築く上で必要となってくるセクターを越えた協力関係を築くためには ASEAN 防災委員会 (ACDM) がフォーカル・ポイントに指名されるべきであるとし、CN20 の目的と ACDM がこの地域においてセクター間の連携を促進していくことが明言されている。

仙台防災枠組 2015-2030

CN20 プロジェクトのフォーカスが制度・政策枠組みにおける DRR と CCA の統合であることから仙台防災枠組が実施の方向性を示すフレームワークとされている。4つの行動プライオリティーの中でも CN20 がとくに力を入れているのが災害リスク低減、さらには CCA 政策・計画との統合にむけた制度・政策枠組みと深く関係しているプライオリティー 1~3 である。参考まで表 1.1.5 に目標と行動プライオリティーを示す。

表 1.1.5 仙台防災枠組 2015-2030 目標と優先行動

ゴール：ハザードへの暴露と災害に対する脆弱性を予防・削減し、応急対応及び復旧への備えを強化し、もって強靱性を強化する、統合されかつ包摂的な、経済的・構造的・法律的・社会的・健康的・文化的・教育的・環境的・技術的・政治的・制度的な施策を通じて、新たな災害リスクを防止し、既存の災害リスクを削減する			
優先行動： 以下の 4 つの優先分野について、地方、国、地域及びグローバルのレベルで、国家によるセクターごとの及びセクター横断的な、焦点を絞った行動が必要とされる。			
優先行動 1 災害リスクの理解	優先行動 2 災害リスク管理のための 災害リスク・ガバナンス の強化	優先行動 3 強靱性のための災害リス ク削減のための投資	優先行動 4 効果的な応急対応のための 災害への備えの強化と、復 旧・再建・復興におけるよ り良い復興（Build Back Better）
災害リスク管理に関する政策及び施策は、脆弱性、能力及び人と資産のリスクへの暴露、ハザードの特性、そして環境のあらゆる側面において、災害リスクの理解に基づくべきである。	国、地域、グローバルのレベルにおける災害リスク・ガバナンスは、効果的かつ効率的な災害リスク管理のために大変重要である。明確なビジョン、計画、権限、指針、セクター内又はセクター横断的な調整、そして関連するステークホルダーの参加が必要となる。	構造物対策（ハード施策）及び非構造物対策（ソフト施策）を通じた災害リスクの予防及び削減への官民投資は、人、コミュニティ、国及びその資産、そして環境の経済・社会・健康・文化面での強靱性を強化するために不可欠である。これらは技術革新、成長、雇用創出の推進要因である。そういった施策は、人命を守り、損失を予防・削減するのに際し、また効果的な復旧・復興を確実に成し遂げるのに際し、費用対効果が高くかつ役に立つものである。	災害リスクに晒されている人と資産を含む災害リスクが増大し続けていることは、過去の災害の教訓と併せ、応急対応への備えを一層強化し、災害を予期した行動を行い、対応準備に災害リスク削減を統合し、そしてすべてのレベルにおいて効果的に対応・復旧するための能力を確保することが必要であると示している。女性や障害者に力を与え、男女平等やユニバーサルアクセスを可能とする対応・復興再建・復旧アプローチを公的に牽引し、促進することが鍵となる。これまでの災害に鑑みると、災害の復旧・再建・復興段階については、その備えを発災前に準備しておく必要があり、さらに、国やコミュニティを災害に対して強靱なものとしつつ、災害リスク削減を開発施策に取り込むことなどを通じ、より良い復興（Build Back Better）を行う重要な機会となる。

CN20 プロジェクト
のフォーカス

優先行動 1~3 について各国の DRR と CCA 統合のレベル評価に対応した要点を下記に示した。これはアセスメント・フレームワークとレビュー・ポイントを整理する折に参考にした。

優先行動 1：災害リスクの理解

- 科学的な分析のため災害記録の保存と細分類されたデータ及び統計を共有する。
- 全球気候モデル (GCMs)を縮小化した気候変動シナリオを組み込みことにより災害リスクのモデル化、アセスメント、マッピングを行う。また原位置 (in-situ) 及び遠隔探査観測システムによって得た地理空間及び気象水文学データに加え地元住民を動員することによりモニタリングを行う。
- 公開しても差し支えない(Non-sensitive)データと情報を共有しアクセスを可能にする。
- ソーシャルメディア、従来のメディア、携帯電話ネットワークを利用したマルチハザード (multi-hazard) 早期警報システムと災害リスク・コミュニケーションを増強する。
- コスト効果が高く利用が容易であるこのようなリスク・アセスメントとコミュニケーション方法を向上させる。

優先行動 2：災害リスク管理のための災害リスク・ガバナンスの強化

- 国の社会経済開発計画において DRR と CCA を統合する。
- DRR と CCA の主流化に向け省庁間の関係を体系的に強化し、その調整機関を指名する。
- DRR と CCA のための資金を集め分配し、出費の見出しを付け追跡するシステム (expenditure tagging and racking system) を導入する。
- 災害と気候変動リスクを組み入れることにより、土地利用や都市計画、建築規約、環境・資源管理への対処を含むセクター別法律と規制を強化する。
- 生態系保全と回復を目指し、森林環境サービスへの経済的評価をベースとした生態系 (サービス) への支払い (payment for ecosystems service)を導入する。
- 地方政府とコミュニティの DRM におけるテクニカル、かつ財政・行政上の能力を推し量った上で、DRM の制度とプロセス内で明確な役割と任務を予算分配とともに割り当てる。
- 地方におけるハザード、リスク、そして脆弱性のアセスメントをベースに災害と気候変動リスクを組み込んだ地方の包括的土地利用計画を策定する。
- 共通な情報システムの構築により効率を高めた計画策定を目指し、洪水、暴風雨、干ばつなどの越境災害リスク、そして水資源管理、河川流域管理、及び地域・準地域コーディネーションに取り組む。

優先行動 3：強靱性のための災害リスク削減のための投資

- 重要施設、特に学校、病院、避難所、道路、交通、沿岸防壁、貯水池、そして灌漑ネットワークへの公的及び私的災害レジリエント投資を増強する。
- 維持管理を改良し育んでいくといった姿勢を災害・気候変動リスクに組み入れ、それを段階的に実施していく新たなガイドラインと基準を策定することによりこれらの施設の災害レジリエンスを高める。

- 都市計画、土壌劣化アセスメント、そして未登録の住居等、根本的な土地利用に関する政策に取り組む。またこれらの側面を森林、河川、海岸沿いの氾濫原、乾燥地、湿地、及び干ばつや洪水傾向のある地域の生態系管理と共に地方の開発計画に組み入れる。

地域及び世界的な他の枠組み

気候変動問題については気候変動に対する共同対応に関する ASEAN 行動計画 (ASEAN Action Plan on Joint Response to Climate Change) と国連気候変動枠組み条約 (UNFCCC) が地域、及び世界的な枠組みとなっている。またパリ協定が 2015 年 12 月に採択され 2016 年 11 月に施行された。すべての ASEAN 加盟国はパリ協定以前に自国が決定する貢献案 (INDCs) を UNFCCC 事務局に提出しており、2017 年 11 月現在そのうち 8 カ国は自国が決定する貢献 (NDCs) を提出している。INDCs と NDCs では各国が取り決めた既存の戦略・計画にリンクした CCA アクションと DRR の要素を含む優先事項が記載されている。

気候変動に対する共同対応に関する ASEAN 行動計画は 2012 年 9 月に開催された第 12 回 ASEAN 環境大臣会合において採択された。行動計画で特に強調されているのは 1) 水資源管理とその実施に関する現在進行中／計画中の対策関連情報の共有でこれは都市、地方、あるいは沿岸地域における水資源の持続性と適応対策の向上を目的としている、2) 社会経済発展と環境保護における気候変動の影響評価、3) ASEAN 気候変動影響シナリオの開発を目的とした地域レベルでの気候情報とデータの共有促進、4) ASEAN 地域における気候／気象／海洋監視システムの強化、5) 地域、国、地方レベルでの気候変動影響シナリオ作成を目指し世界気候モデルの縮小化、となっている。

また 2015 年 9 月の国連サミットでは持続可能な開発達成に必要なとされる様々な要素を網羅し 17 の持続可能な開発目標 (SDGs) と 169 のターゲットからなる「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」を全ての ASEAN 加盟国が採択した。その中でも DRR と CCA に直接関係してくる目標、ターゲット、指標を表 1.1.6 に示す。

表 1.1.6 持続可能な開発目標 (SDGs) 及び関連ターゲットと指標

ゴール	ターゲット	指標
ゴール 9：強靱（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る	9.1: すべての人々に安価で公平なアクセスに重点を置いた経済発展と人間の福祉を支援するために、地域・越境インフラを含む質の高い、信頼でき、持続可能かつ強靱（レジリエント）なインフラを開発する。	
ゴール 11：包摂的で安全かつ強靱（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する	11.5: 2030 年までに、貧困層及び脆弱な立場にある人々の保護に焦点を当てながら、水関連災害などの災害による死者や被災者数を大幅に削減し、世界の国内総生産比で直接的経済損失を大幅に減らす。	11.5.1: 10 万人当たりの災害による死者数、行方不明者数、直接的負傷者数 11.5.2: 災害によって起こった、グローバルな GDP に関連した直接

ゴール	ターゲット	指標
		的な経済損失、甚大なインフラ被害及び基本サービスの中断の件数
	11.b: 2020 年までに、包含、資源効率、気候変動の緩和と適応、災害に対する強靱さ（レジリエンス）を目指す総合的政策及び計画を導入・実施した都市及び人間居住地の件数を大幅に増加させ、仙台防災枠組 2015-2030 に沿って、あらゆるレベルでの総合的な災害リスク管理の策定と実施を行う。	11.b.1: 仙台防災枠組 2015-2030 に沿った国家レベルの防災戦略を採択し実行している国の数 11.b.2: 仙台防災枠組 2015-2030 に沿った地方レベルの防災戦略を採択し実行している地方政府の割合
ゴール 13：気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる	13.1: すべての国々において、気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力を強化する。	13.1.1: （11.5.1 と同じ） 13.1.2: （11.b.1 と同じ） 13.1.3: （11.b.2 と同じ）
	13.2: 気候変動対策を国別の政策、戦略及び計画に盛り込む。	13.2.1: 気候変動の悪影響に適応し、食料生産を脅かさない方法で、気候強靱性や温室効果ガスの低排出型の発展を促進するための能力を増加させる統合的な政策/戦略/計画（国の適応計画、国が決定する貢献、国別報告書、隔年更新報告書その他を含む）の確立又は運用を報告している国の数
	13.3: 気候変動の緩和、適応、影響軽減及び早期警戒に関する教育、啓発、人的能力及び制度機能を改善する。	13.3.1: 緩和、適応、影響軽減及び早期警戒を、初等、中等及び高等教育のカリキュラムに組み込んでいる国の数 13.3.2: 適応、緩和及び技術移転を実施するための制度上、システム上、及び個々人における能力構築の強化や開発行動を報告している国の数
	13.b: 後発開発途上国及び小島嶼開発途上国において、女性や青年、地方及び社会的に疎外されたコミュニティに焦点を当てることを含め、気候変動関連の効果的な計画策定と管理のための能力を向上するメカニズムを推進する。	13.b.1: 女性や青年、地方及び社会的に疎外されたコミュニティに焦点を当てることを含め、気候変動関連の効果的な計画策定と管理のための能力を向上させるメカニズムのために、専門的なサポートを受けている後発開発途上国や小島

ゴール	ターゲット	指標
		嶼開途上国の数及び財政、技術、能力構築を含む支援総額

災害リスク管理（DRM）と災害リスク低減（DRR）の定義

国連国際防災戦略事務局(UNISDR)によると災害リスク管理（DRM）と災害リスク低減（DRR）は以下のように定義されている。

- DRM は新たな災害リスクを回避しすでに存在する災害リスクを低減する、更には未解決のリスクに対処するための DRR 政策と戦略を適用しレジリエンスの強化と災害被害の軽減に寄与すること、とする。
- DRR は新たな災害リスクを回避しすでに存在する災害リスクを軽減する、そして未解決のリスクに対処することを目的としレジリエンスの強化、つまりは持続可能な開発に寄与すること、とする。

注釈：DRR は DRM の政策目標であり、DRM のゴールと目標は DRR 戦略と計画の中で定義されている。

これに沿って本報告書では DRR を DRM の政策目標とし、DRM を DRR 政策・戦略の適用という用語として用いる。

1.2 プロジェクトの概要

第二回プロジェクト運営委員会 (PSC) 会合（2016 年 7 月バンコク）によりプロジェクトの対象災害が以下に示す水関連災害と決定された。

- 暴風雨と洪水
- 降雨由来の土砂崩れ（含 斜面崩壊、土石流、泥流）
- 干ばつ

CN20 の目的と特定の目標をベースに、表 1.2.1 に示す仙台防災枠組 2015-2030 の優先行動に関連付けた DRR と CCA の統合状況の評価のため 6 つのカテゴリーを設定し、各国の統合状況进行评估した。6 つのカテゴリーは、法制度の整備（カテゴリー 1, 2, 3 に対応）、リスク評価（カテゴリー4）、計画と実施（カテゴリー5）、モニタリング・評価（カテゴリー6 の能力向上と共に全分野にかかる）の DRR に関する 4 つのフェーズの活動を示した図 1.2.1 にもその位置付けを示した。同図はどのように気候変動の影響が各フェーズに取り込まれているか、また各フェーズでどのような要素を考慮しているかを示している。これらの要素は表 1.2.2 に示した各評価カテゴリーのレビュー・ポイントとしても整理されており、これらは仙台防災枠組や AADMER 活動計画 2016-2020 などから抽出した。

DRR と CCA 統合評価の分類

CN20 のねらいと特定の目標をベースに、表 1.2.1 に示す仙台防災枠組 2015-2030 の優先行動に関連付けた DRR と CCA 統合評価のため 6 つのカテゴリーを設定し、これをもとに各加盟国の統合状況を評価した。

表 1.2.1 DRR と CCA 統合評価のカテゴリー

CN20 プロジェクトのねらいと特定の目標 におけるキーワード	DRR と CCA 統合評価のため の 6 つのカテゴリー		相応する仙台防災枠組 優先行動
包括的な法令	制度・政策の策定	政策・法令	優先行動 2
制度・政策の枠組		管理システム	
国内の DRR と CCA 担当省庁間の関係			
あらゆるレベルで DRR と CCA をリンクす るためのパートナーシップ		予算(資金調達)	
共同資金メカニズム			
参加型リスク評価	リスク評価		優先行動 1
DRR と CCA の統合計画	計画と実施		優先行動 3
共同の研修およびミーティングの支援	能力向上		優先行動 1～4

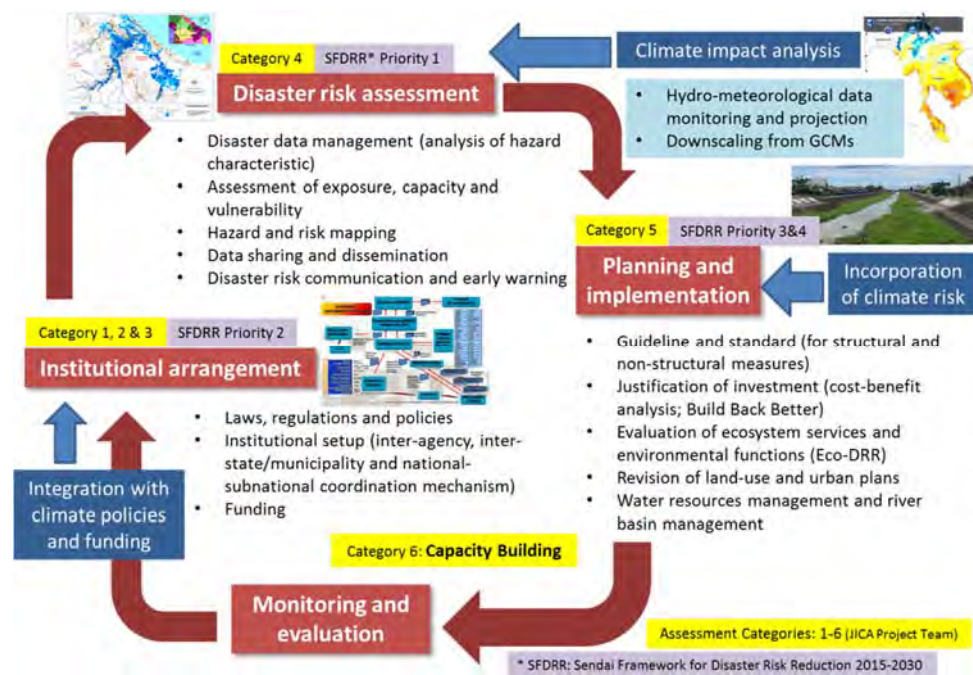


図 1.2.1 気候変動の影響を DRR の活動に反映する

JICA 調査団作成

表 1.2.2 DDR と CCA の統合評価カテゴリーごとのレビュー・ポイント

評価カテゴリー	レビュー・ポイント
1. 政令・法令	
1) 国家開発計画	国家社会開発計画に DDR と CCA のコンセプトが組み込まれている。
2) 災害リスク管理 (DRM) に関する法令や政策	DRM に関する法令や政策に CCA のコンセプトが組み込まれ、実践されている。各省庁の政策に災害リスク低減 (DRR) が主流化されている。
3) 気候変動適応 (CCA) に関する法令や政策	CCA に関する法令や政策に DRR のコンセプトが組み込まれ、実践されている。各省庁の政策に CCA が主流化されている。
4) 関連するセクター別の法令や政策	DRR と CCA のコンセプトが関連するセクター (土地利用計画、都市計画、建築基準、水資源管理、流域管理、森林管理等) の法令や政策に組み込まれている。
2. 管理システム	
1) 国家災害リスク管理 (DRM) システム	国家 DRM 委員会が設立され、関連省庁及び CCA 委員会と調整している。国と地方を結ぶ DRM システムが設立され、統合的な DRR が実践されている。
2) 国家気候変動適応 (CCA) 対策システム	国家 CCA 委員会が設立され、関連省庁及び DRM 委員会と調整している。
3) 境界をまたぐ災害リスク管理 (DRM) システム	洪水、暴風雨、干ばつ対策等のため、複数の関係者を含む境界をまたぐ DRM システムが設立されている。
3. 予算 (資金調達)	
1) 災害リスク低減 (DRR) のための予算	DRR のための予算が割り当てられ、その使途がモニタリングされている。
2) 気候変動適応 (CCA) 対策のための予算	CCA のための予算が割り当てられ、その使途がモニタリングされている。
3) 自然保全のための予算	経済分析等を通じ、自然保全や生態系サービスのための予算や資金調達手段が確保されている。
4. リスク評価	
1) 災害データベース	災害データが記録され、科学的分析に使用されている。
2) 気象水文データ管理と気候変動リスクの分析	気象水文データの観測や全球気候モデル (GCMs) のダウンスケーリング等により気候変動リスクが分析されている。
3) ハザード及びリスク・マッピング	過去の災害記録、地方政府やコミュニティの能力や脆弱性、気候変動リスク等の分析により、洪水、高潮、地滑り、干ばつ等のハザードやリスク・マップが整備され、土地利用計画策定等に利用可能な高精度のものが提供されている。
4) データの共有と配信	ハザードやリスク・マップなどの災害や気候変動リスクに関するデータが公開されている。
5) 早期警報と災害リスク・コミュニケーション	早期警報システムが設立され、災害リスクが従来のメディアやソーシャルメディア、携帯電話のネットワーク等を通じ伝達されている。

評価カテゴリー	レビュー・ポイント
5. 計画と実施	
1) ガイドラインと基準	災害と気候変動リスクを考慮したガイドラインと基準が整備され使われている。
2) 土地利用計画と都市計画	災害と気候変動リスクや生態系サービスの価値等を考慮した土地利用計画や都市計画が策定されている。
3) 強靱化のための投資	官民の投資が、学校、病院、避難所、道路と交通手段、河川と堤防、貯水池と灌漑施設、森林と低湿地等の重要な施設等の強靱化のために向けられ、その整備が段階的に進められている。
4) 干ばつリスク低減策	水資源管理や農業手段の見直し等により干ばつリスク低減策が実施されている。
6. 能力向上	
1) 災害リスク低減と気候変動適応に関する研修	国及び地方政府やその他の関係者のための DRR と CCA の研修が実施されている。
2) セクター別の研修	気候変動リスクに対応した特別な研修が実施されている（農業従事者向けの気候スクールなど）。

1.3 実施体制

実施スケジュール

プロジェクトは大まかに以下2つのフェーズに分けられ、表 1.3.1 に示すスケジュールに沿って実施された。

- 第一フェーズ（2016 年 7 月－2017 年 4 月）：加盟 10 カ国でのベースライン調査。2－3 日から最長 2 週間で DRR と CCA 統合の現状評価および優良事例の特定を行った。
- 第二フェーズ（2017 年 5 月－2018 年 1 月）：合意形成のため 3 カ国での国別ワークショップ、地域フォーラム、高級官僚レベル会合（SOLF）を開催し、DRR と CCA 統合における制度・政策枠組み強化のための作業計画（以下、作業計画）の立案を行った。

プロジェクト実施期間中、進捗の共有と方向性を決定するため、計 7 回の PSC 会合を開催した。また第 30 及び 31 回 ACDM 会合、第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会義（AMMDM）、第 4 回 AADMER パートナiership会義、そして第 8 回 予防と緩和 WG 会合等、関連 ASEAN 会合において、進捗状況を報告した。とりわけ作業計画は 2017 年 10 月の第 31 回 ACDM 会義において承認され、2018 年－2020 年の詳細な活動が 2017 年 11 月の SOLF にて取り決められた。

表 1.3.1 プロジェクト実施スケジュール

活動	日程と場所		注釈	
第2回プロジェクト・ステアリング・コミッティー (PSC) 会合	2016 年 7 月 27 日 (タイ・バンコク)		インセプション・レポート)	
第1回現地調査	8 月 1-12 日、30-31 日、9 月 1-6 日 (タイ) 8 月 15-26 日 (ラオス)		フェーズ 1: 基礎調査	
第2回現地調査	9 月 19-30 日 (ミャンマー) 10 月 4-18 日 (カンボジア)			
第3回現地調査	11 月 14-25 日 (ベトナム) 11 月 28 日-12 月 7 日 (マレーシア) 12 月 8-9 日 (シンガポール) 12 月 12-14 日 (ブルネイ)			
第3回 PSC 会合	2016 年 12 月 7 日 (ラオス・ビエンチャン)			
第4回現地調査	2017 年 1 月 9-20 日 (インドネシア) 1 月 23 日-2 月 3 日 (フィリピン)		現地調査進捗	
第4回 PSC 会合	2017 年 3 月 1 日 (タイ・バンコク)		現地調査成果; 中間報告書 (案)	
第30回 ACDM 会合	4 月 4 日	ラオス・ビエンチャン	予防と緩和 WG 共同議長による進捗の報告	
第4回 AADMER パートナシップ会議	4 月 6 日		調査団による進捗報告	
国別ワークショップ - 1	5 月 31 日 (ミャンマー・ネピドー)		DRR と CCA の統合に向けた地域の取組を議論	
国別ワークショップ - 2	7 月 6 日 (ベトナム・ハノイ)			
国別ワークショップ - 3	7 月 12 日 (フィリピン・ケソン)			
第5回 PSC 会合	7 月 6 日 (タイ・バンコク)			
第6回 PSC 会合	9 月 4 日	タイ・バンコク	地域フォーラム準備	
地域フォーラム	9 月 5-6 日		フェーズ 2: 活動計画 策定	活動計画 (WP) における当面の協働活動を決定
高級官僚レベル準備会合	9 月 6 日			
第8回予防と緩和ワーキンググループ (P&G WG) 会合	9 月 7 日			
第31回 ACDM 会合	10 月 17 日	ラオス・ルアンパバン	WP の承認	
第5回 ASEAN 災害管理閣僚会義 (AMMDM)	10 月 19 日		P&M 共同議長による WP の報告	
第20回日・ASEAN 首脳会議	11 月 13 日	フィリピン・マニラ	WP の報告	
第7回 PSC 会合	11 月 15 日	インドネシア・ジャカルタ	SOLF 準備	
高級官僚レベル会合(SOLF)	11 月 16 日		2020 年までの優先的活動計画 (WP) の決定	
第8回 PSC 会合	12 月 21 日 (タイ・バンコク)		最終報告書 (案)	
	2018 年 1 月		最終報告書提出	

CN20 プロジェクトは ASEAN 防災委員会 (ACDM) 予防と緩和 WG の共同議長 [ラオス、タイ]、ASEAN 事務局災害管理・人道支援局、ASEAN 防災人道支援調整センター (AHA センター)、JICA で構成されるプロジェクト・ステアリング・コミッティー (PSC) により運営された (図 1.3.1)。JICA 調査団は各 ASEAN 加盟国の ACDM メンバーにより指名されたナショナル・プロジェクト・コーディネーター (NPC) と協力しプロジェクトを実施し JICA 及び PSC メンバーに報告を行ってきた。また ACDM 会合への報告は ACDM 予防と緩和 WG 共同議長が行ってきた。

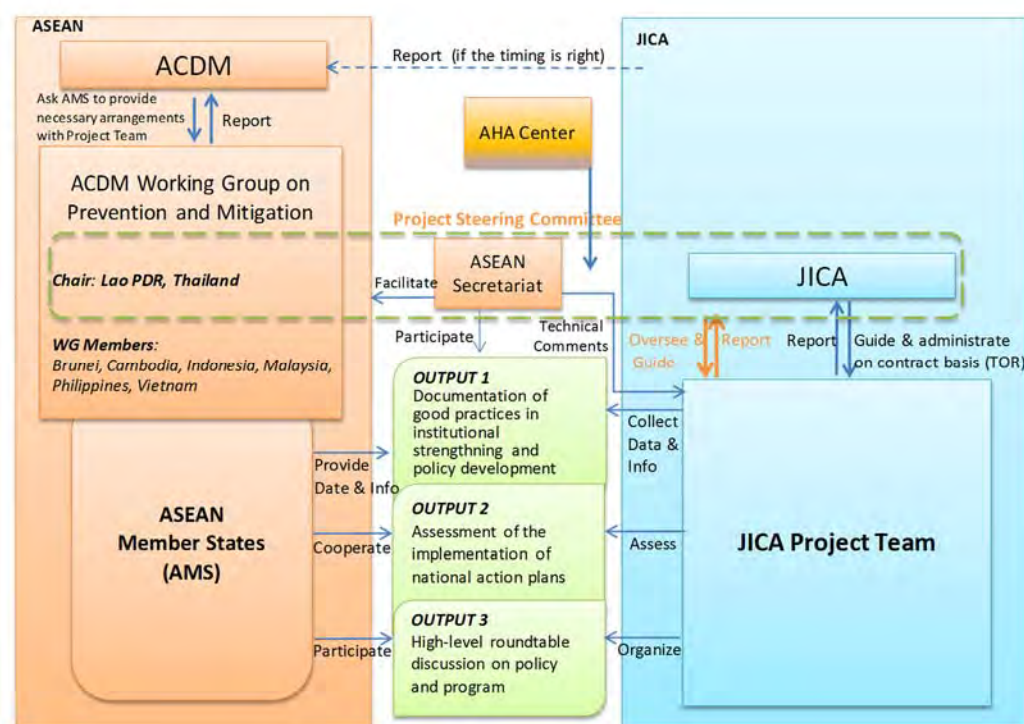


図 1.3.1 プロジェクト管理体制

各国の Λ CDM メンバーがナショナル・プロジェクト・コーディネーター(NPC)となり(表 1.3.2)、下記の役割を担当した。

ブルネイ	国家災害管理センター(NDMC)
カンボジア	国家防災委員会(NCDM)
インドネシア	国家防災庁(BNPB)
ラオス	労働社会福祉省 国家災害管理局(NDMO)
マレーシア	首相府 国家災害対策庁(NADMA)
ミャンマー	社会福祉救済再定住省 救済復興局(RRD)

フィリピン	国防省 市民防衛局(OCD) 国家災害リスク削減管理協議会(NDRRMC)
シンガポール	内務省(MHA) シンガポール市民防衛庁(SCDF)
タイ	内務省 防災軽減局(DDPM)
ベトナム	農業農村開発省(MARD) 自然災害軽減管理局(DNDPC)

ナショナル・プロジェクト・コーディネーターの役割：

- 1) 調査団のリクエストに応じ DRR 及び CCA 関連省庁とのアポイント取り、及び関連資料の収集をすること。
- 2) プロジェクトの方向性とそれを遂行する方策についてのアイデアを提供すること。
- 3) 現地踏査後に調査団が行う報告会へ関係省庁を招集し、成果を共有すること。
- 4) 調査団が開くワークショップ、フォーラムへの参加を関係省庁に働きかけること。
- 5) その他適宜関係者の調整を行うこと。

調査団メンバー

調査団は、以下に示すよう、全体統括の下、風水害リスク管理／評価に 2 名、干ばつリスク管理／評価に 2 名、組織・法制度及び気候変動適応対策に 1 名、事務局運営 2 名（東京、バンコク）で構成した。

表 1.3.3 調査団メンバー

氏名	担当	氏名	担当
前田利蔵	統括/ 災害リスク低減	小川武彦	気候変動適応対策; 組織・法制度
古川隆司	風水害リスク管理/評価 (水文・土木)	プラバカール・ シヴァブラム	干ばつリスク管理/ 評価 (水文・農業)
ビナヤ・ラズ・ シバコティ	風水害リスク管理/評価 (非構造物対策)	酒井裕和	干ばつリスク管理/ 評価 (非構造物対策)
源氏田尚子	事務局運営 1 (東京)	高橋妙子 築地淳	事務局運営 2 (バンコク)

1.4 ASEAN 地域の水害

すべての ASEAN 加盟国で水害が大幅に急増しており（表 1.4.1）、そのほとんどは、気候変動の影響と直接または間接に関係している可能性がある。突発的災害と遅発的災害ともに数と激しさが増していることで、人々の暮らしに大打撃を与え、インフラおよび住宅の被害や経済的損失をもたらし、各国の全体的な発展を阻害している。水文気候事象（降雨、台風、エルニーニョ、ラニーニャ）のパターンの変化が水害頻度の増加をもたらす要因となっているのは明白だが、土地利用の変化、都市化、不十分な準備といった人為的要因も、災害感受性の上昇に寄与しており、大規模な損失や損害の大きな原因となっている。

表 1.4.1 国別の災害マトリクス（1970～2009）

	Flood	Landslides	Drought	Typhoon
Brunai	Low	Low	Low	Low
Cambodia	High	Low	Medium	Low
Indonesia	High	High	Medium	Medium
Lao PDR	High	Medium	Medium	Medium
Malaysia	High	Medium	Low	Low
Myanmar	High	Medium	Medium	High
The Philippines	High	High	Medium	High
Singapore	Medium			
Thailand	High	Medium	Medium	Medium
Viet Nam	High	Medium	Medium	High
ASEAN	High	Medium	Medium	High

High
 Medium
 Low

出所: UNISDR. 2010. Synthesis Report on Ten ASEAN Countries Disaster Risks Assessment

自然災害と気候変動への脆弱性

国レベルでの災害と気候変動リスクの評価には、表 1.4.1 に示すよう、各研究機関の作成したものがある。そのうちの一つであるレジリエンスの強化体制を含む気候変動等への脆弱性を評価する ND-GAIN（ノートルダム大学地球適応イニシアティブ）によると、シンガポールを除くすべての ASEAN 各国は気候リスクが高いか中間と評価されている。地震、サイクロン、洪水、干ばつ、海面上昇の 5 種類の災害による被害の可能性を評価する WRI（世界リスク指標）によると、2016 年の結果はミャンマーが世界で 5 番目にリスクが高く、それにフィリピン（11 位）、ベトナム（27 位）、インドネシア（35 位）、カンボジア（42 位）、タイ（43 位）、ラオス（84 位）が中位レベルのリスクで続き、残り 3 ヶ国のブルネイ、マレーシア、シンガポールは低位のリスク国にランクされている。極端な気象現象（extreme events）への暴露と脆弱性を評価し、それへの警戒と備えを推奨する GCRI（世界気候リスク指標）によると、ブルネイ、マレーシア、シンガポール、タイを除く 6 ヶ国が中位のリスクに属し、高位のリスクに属する国はないと評価されている。これらの 3 種類のリスク評価結果は概して ASEAN 各国の高い災害と気候リスクを示しているものの、その評価結果の食い違いもあり、ASEAN 内での統一したリスク評価手法の開発が求められると

もいえる。

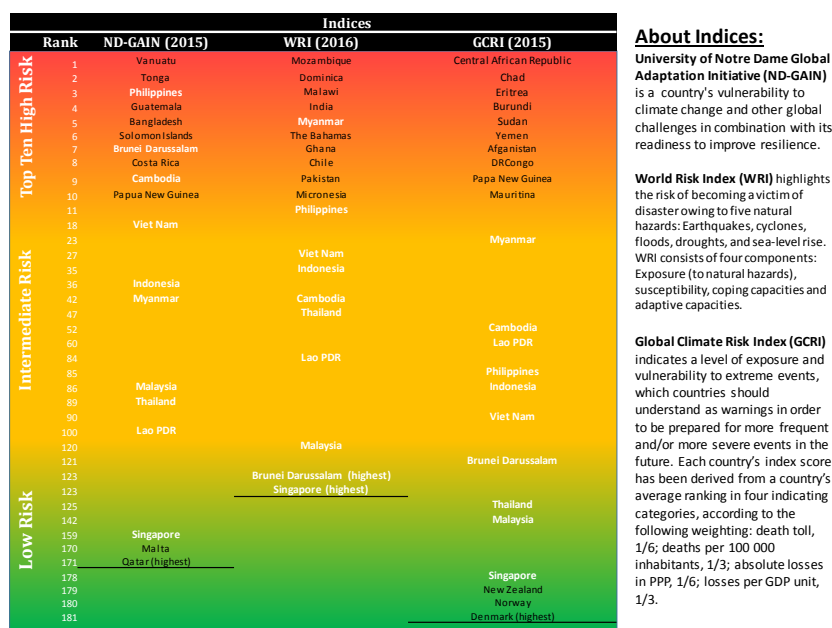


図 1.4.1 3つのリスク評価機関による ASEAN 各国の災害と気候変動リスクの比較結果

(各機関のデータをもとに調査団作成)

洪水と台風

洪水と台風は、ASEAN 地域で最もよく見られる災害であり、発生件数と影響の規模は増加傾向にある（図 1.4.2）。2011 年のタイ大洪水、2008 年のサイクロン・ナルギス（ミャンマー）、あるいは 2013 年の台風ハイヤン（またはヨランダ；フィリピン）は、災害の影響が破滅的規模に及び、国の災害リスク管理（DRM）システムの大幅改善が必要なことを表している。ASEAN 地域の洪水はモンスーンの降雨、台風、暴風雨によって引き起こされる。ASEAN 地域でよく見られる洪水には一般に 2 種類ある。一つは氾濫タイプ（2011 年タイ大洪水やカンボジアのメコン平原の洪水など）で、速度は遅いが継続期間が長い（数日間）のが特徴である。もう一つのタイプは速度が急速なのが特徴の鉄砲水で、数時間から数日続くこともあるが、直接の物理的損傷を与える可能性がある（台風や豪雨時の集中豪雨による洪水など）。DRM システムは国、県、市町村や地域コミュニティにより整備されるが、ASEAN 加盟国は水文気象状況の変化や災害の起こりやすい地域の拡大に対処するために、自国の DRM システムを強化する必要があると高まっている。



図 1.4.2 ASEAN の洪水死亡リスク地図（左）とサイクロン死亡リスク地図（右）

出所: UNISDR. 2010. Synthesis Report on Ten ASEAN Countries Disaster Risks Assessment

地すべり

地すべりもまた、水が引き起こす地質災害の一つとして、シンガポールを除くすべての ASEAN 加盟国で見られる。地層のタイプや降雨特性に応じて、あらゆる種類の地すべり災害（岩崩れ、土石流、がけ崩れ、泥流、斜面崩壊、ランドクリーピング）が地域各地で広く発生している。例えば、中部ジャワ州バンジャルヌガラ県（カブパテン）はインドネシア有数の地すべり頻発地域であり、県の 70%以上が高リスク地域に分類されている。2006 年には、フィリピン南レイテ州セントバーナード町ギンサウゴンで長引く大雨によって地すべりが発生し、250 人の児童を含む 1,100 人が犠牲になった。さらに、タイなどで見られるように小規模な地すべりはほぼ毎年起こっている。大・小規模の地すべりが繰り返し発生する状況は、ASEAN 加盟国がこの災害にきわめて脆弱なことを示唆している。地すべりの起こりやすい場所は、弱い地層や柔らかく水っぽい地形をもつ地域に大部分が位置しているが、災害事象を引き起こすきっかけとなるのは、主にモンスーンや台風の際の継続的な豪雨である。地すべりの影響は、人命や財産の喪失、自然の構造や人工建造物の破壊、被災後の対応と復旧に必要な努力に関して、かなり大きなものになる。

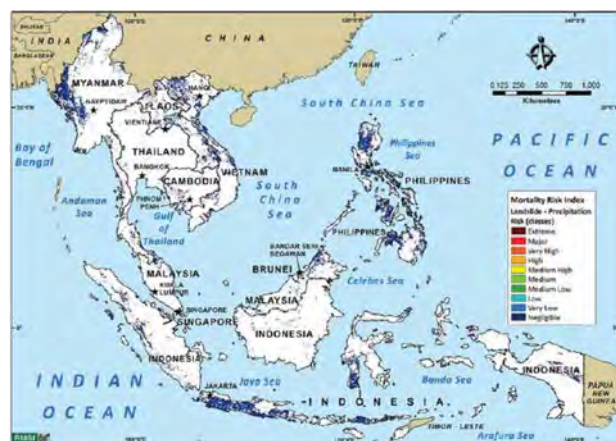


図 1.4.3 ASEAN の地すべり死亡リスク地図

出所: UNISDR. 2010. Synthesis Report on Ten ASEAN Countries Disaster Risks Assessment

干ばつ

シンガポールを除くすべての加盟国が、干ばつに見舞われている（図 1.4.4）。加盟国の大半は、多雨とさまざまな水源（河川、湖、ダム、地下水）に恵まれているため水資源は豊富と考えられており、例えばラオスは 1 人当たり水利用可能性が世界トップクラスに数えられる（1 人当たり 50,000 m³ 以上）。歴史的に、干ばつの影響はさほど深刻ではなく、ミャンマーの中央乾燥地帯、タイの東北部や南部、フィリピンのミンダナオ地域、マレーシアのペルリス、ケダ、ペナン、サバといった特定の場所に限定されている。マレーシアやシンガポールでは、干ばつというよりも、水ストレスや水不足という言い方が用いられる。例外としてシンガポールの場合、水不足と時折の水ストレスの主な原因は、土地利用の変化（農地の拡大や都市化など）とそれにともなう水需要の増加と、水源喪失と集水域の劣化に起因する給水量の減少によって生じる管理上のギャップにある。

すべての ASEAN 加盟国において干ばつが再び注目を集めているが、これは主にエルニーニョによるものである。ASEAN 地域で干ばつ発生数が増加している主な原因は、1997/98 年および 2014 年から 2016 年にかけて起こったような最近のエルニーニョ現象にある。エルニーニョは、長引く干ばつと時折の水ストレスや水不足とを区別する新しい指標になっている。エルニーニョ現象の重要な特徴は、作期における頻繁な渇水期と、長い季節的干ばつである。干ばつの影響は、主に給水セクターと農業に集中している。ASEAN 諸国では、GDP 全体に対する農業のシェアが低下しているとはいえ、農業および関連セクターは人口の大部分の雇用創出に多大な貢献をしているため、干ばつに対してかなりの脆弱性が見られる。



図 1.4.4 ASEAN の干ばつ頻度 SPA 地図

出所: UNISDR. 2010. Synthesis Report on Ten ASEAN Countries Disaster Risks Assessment

高潮と海水侵入

シンガポール、カンボジア、内陸国ラオスを除き、すべての加盟国の沿岸部は、高潮の影響を受けている。高潮には主に 2 種類ある。一つは雨季や台風の際に発生し、沿岸の都市や他の地域に

広範な浸水をもたらす。自然の原因の他には、土地の埋め立て、都市化、マングローブ林の破壊といった人間の介入も、高潮による浸水への脆弱性の高まりに寄与している。

もう一つの種類の高潮は、沿岸のデルタ地帯付近の河川の水位が平均流量より低い乾燥期に発生する。乾燥期には満潮の結果、海水が内陸のより奥のほうまで侵入して水源を汚染し、都市、住民、農地への給水が深刻な影響を受ける。高潮の影響は、表面流出がかなり少ないエルニーニョ時のほうが深刻である。タイ湾、メコンデルタ（ベトナム）、イラワジデルタ（ミャンマー）、パハン川デルタ（マレーシア）、中部ジャワ州スマラン市（インドネシア）は、高潮の影響を受ける地域の代表例である。

多重災害の複合的影響

状況によるが、同じ場所を複数の災害が襲う例も増えている。これは、一つの災害が別の災害の引き金となって同時に起こる場合と、災害が周期的に起こる場合のいずれかが考えられる。前者については、台風がよい例として挙げられる。台風は強い風力と併せて洪水や地すべりを同時に引き起こし、DRM の対応メカニズムを大きく圧迫する可能性がある。沿岸部の場合には、高潮と洪水が組み合わさって海への排水を妨げれば、状況はさらに悪化しかねない。

災害の周期性については、各国では数年周期で洪水と干ばつが発生するケースが増加している。例えば、ラオスのチャンパーサック県には洪水と干ばつが両方起きやすい地域がある。同様のケースは、インドネシア中部ジャバ州、ベトナムの沿岸部の一部、カンボジアのメコン川平原にも当てはまる。

上記の状況や、気候変動から生じる可能性のある災害の激化を踏まえると、ASEAN 加盟国は特定の種類の災害に対処するために DRR を強化する必要があるだけでなく、多重災害に対処する能力の強化も検討すべきである。同様に、洪水と干ばつを共同管理するために、過度な表面流出の迂回や貯留、流域保全、貯水ダムの調節、カンボジアのメコン川氾濫原のように有益な氾濫を活用する氾濫原の水管理といったウォーターハーベスティングに関して、水資源管理能力を強化する必要がある。

第2章 各国の災害リスク低減（DRR）と気候変動適応（CCA）統合に関する評価

本章のセクション 2.1–2.10 に ASEAN 各国の DRR と CCA 統合に関する評価結果を 6 つのカテゴリーごとに整理し、2.11 に ASEAN 全体の概観と各国の実施体制等の要点の概要を示した。本章は本事業の期待される成果 2 に対応する。第 2 章及び 3 章の内容は 2016 年 9 月から 2017 年 2 月にかけて実施された現地調査の結果による。これらの結果は、ドラフト報告書の共有やその後開催された国別ワークショップや地域フォーラム等の場での関係者からの指摘等により修正した。

2.1 ブルネイ

2.1.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

ブルネイにおける災害関連法の枠組みは、歴史的に多くの法律文書が存在し、多岐にわたっている。自然災害の防止、対応及び軽減に関する横断的な法律文書は存在しない。異なる自然災害への防止及び対応は、それぞれ異なる法律文書によって対処されている。

その代わりに、災害管理命令2006が災害対策の法的根拠を規定している。国家災害評議会（NDC）及び国家災害管理センター（NDMC）の設立は災害対策命令2006に準拠している。当該NDMCは効果的な災害対策を実施するために、中心かつ戦略的な政策機関としてNDCを支援している。NDMCは対応、復旧、軽減及び準備のそれぞれの災害管理のフェーズに関わっている。

一方、環境保護及び保全命令2010は、ブルネイの環境保全に関する中心的な法律及び規則として制定されている。当該命令は環境の保護、管理及び環境問題の政策への統合に関して規定している。

ブルネイの長期ビジョン、すなわちワワサン（国家戦略）ブルネイ2035は、気候変動軽減及び適応を含むセクター横断的な環境課題を解決するための法的枠組みの必要性を強調している。さらに、同国の2012-2017第10次国家計画（RKN2012-2017）は、災害リスク削減及び気候変動適応の概念を含む高品質かつ持続可能なインフラ開発の必要性を強調している。

ブルネイは2012-2025災害リスク削減のための戦略的国家行動計画（SNAP）を策定した。SNAPはブルネイの災害回復性のある国家及びコミュニティを構築するプロジェクト、プログラム及び活動を実施するためのすべてのステークホルダーによるコミットメント文書である。また、SNAPは災害リスクを確認し、災害に対する脆弱性を減少させるための能力強化によって災害を減少させるためのロードマップである。同ロードマップは現在進行中の重要なイニシアティブを明確にするとともに、国民を保護するために現状とのギャップを確認している。

ブルネイの現在の災害リスク管理及び気候変動関連に関する制度的展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 包括的かつ長期的な災害リスク削減戦略的活動計画（SNAP 2012-2025）が存在するものの、災害リスク管理及び気候変動のための横断的な総合的法的枠組みは存在しない。現在のブルネイの法的枠組みは多岐にわたっているものの、その内容は最小限にとどまっている。
- 現在の国家5ヵ年開発計画（RKN 2012-2017）はセクター間を横断する気候変動適応及び軽減の解決を目指しているものの、災害リスク削減及び気候変動適応の主流化については特に明確な記述はない。
- 省庁を横断する総合的な気候変動適応戦略は存在しないものの、セクターごとの個別気候変動政策は策定されている。個別政策において、気候変動適応がある程度セクター別政策に反映されている一方、災害リスク削減及び気候変動適応の統合は達成されていない。

(2) 組織展開

ブルネイにおいては、国家災害管理センター（NDMC）が、災害による損害及び損失を評価した後、災害リスク削減の側面を考慮し、災害軽減及び防止の計画、並びにプロジェクトの評価、計画及び提案を調整機関として実施している。

最高レベルの意思決定機関は国家災害評議会（NDC）であり、首相府の上級大臣でもある皇太子殿下が議長に就任している。NDC の設置とは別に、NDMC が国家災害管理の調整機関として設立されている。NDMC の設立により、災害が発生した場合に必要な必要不可欠な組織的専門性を兼ね備えることができている。ブルネイにおいては、災害発生の際に公共に警報を出す責任はNDMC が担っている。NDMC の下、関係各省からの代表が災害が発生した場合の活動の中心として機能している。

首相府エネルギー産業局（EIDPMO）は、ブルネイの気候変動枠組条約（UNFCCC）の国家のフォーカル・ポイントとして任命されている。EIDPMO は UNFCCC に対するブルネイの責任及びコミットメントの策定及び実施を調整する機関である。気候変動ステークホルダー諮問委員会（SCCCC）は UNFCCC に対する国家としての責任及びコミットメントの技術的及び実施的側面を調整する機関である。SCCCC の担当業務には、ブルネイの「各国が自主的に決定する約束草案」及び初期国内コミュニケーション文書（INC）の準備を調整することが含まれる。SCCCC はいくつかの政府省庁、部局及びブルネイ国立大学から構成されている。

一方、気候変動適応策の実施責任は関係各省に分散している。特に、開発省の公共事業局は主な気候変動適応プロジェクトの実施責任を担っている。

ブルネイの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 気候変動適応活動の実施責任は各省庁に分散されており、開発省の公共事業局は主な

気候変動適応プロジェクトの実施に責任を負っている。

- 包括的な災害リスク管理及び気候変動戦略が存在しないにもかかわらず、いくつかの関連省庁のセクター別の気候変動適応計画が策定されている。これにより、災害リスク管理及び気候変動適応がセクター別の開発計画に組み込まれ、ある程度主流化されている。
- 国家災害管理センター（NDMC）の事務局は、その機能のために必要な人材及び財政資源が限られているために、スタッフ及び予算の見地から組織的に強化されるべきである。
- 国家・州災害管理委員会の 2 段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。
 - 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック
 - リスク識別及びリスク評価
 - 災害後の迅速な損害評価の実施
 - 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- 災害管理フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整は十分ではない。
- 気候変動フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。
- 地区レベルでの災害リスク管理及び気候変動の主流化に関する研修機会及び知見共有は十分ではない。

(3) 資金展開

ブルネイの災害リスク管理の大部分は、現在通常国家予算により予算措置されている開発予算によってカバーされている。災害リスク管理予算は主に開発省に配分されているものの、災害防止及び軽減のために動員される財政資源は各関連省庁に分配されている。災害管理にプールされている固定的な財政資源はなく、国家災害管理センター（NDMC）及び開発省などのその他関連省庁が災害関連予算を保有している。例えば、NDMC には財政年度 2015-2016 年では「国家災害管理予算」として災害管理のための特別予算が配分されている。同予算は、3 百万ブルネイ・ドルであり、内務省（MOHA）の全予算の 15.42 パーセントを占めている。

ブルネイは現在気候変動適応ファンドを活用しておらず、国際資金による現在進行中の唯一のプロジェクトは、東南アジア農業学術研究地域センター（SEARCA）による「東南アジアにおける食料備蓄政策に関する比較研究」である。

ブルネイの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 災害リスク管理及び気候変動対応の大部分は、現在国家通常予算の開発資金によって資金手当されている。したがって、災害リスク管理及び気候変動対応の財政資源は関連各省庁に散らばっており、これらの財政資源は優先分野として効率的に動員されているとはいえない。
- 気候変動関連のプロジェクトは明確に認識されておらず、あるいは現在の国家計画及び

予算システムの枠内で特別な気候変動関連の目標に結びつけられていない。関連省庁間を横断する気候変動に関する資本投資及び運営予算の情報収集における課題においては、総合的な予算タグ付け・追跡システム導入の必要性が認められる。

- 限られた財政資源を有効に活用するための気候変動公共支出・制度評価（CPEIR）は実施されていない。
- 地区政府のための災害前あるいは災害準備の特別基金を支援するための特別な組み込まれたファンド及び予算配分措置は存在しない。

(4) 河川流域、河川及び森林管理組織

河川流域管理（River Basin Management : RBM）は河川流域に基づき保全と利用を考慮した水資源（水量と水質）の管理、洪水、高潮を含む暴風、土砂災害や渇水などの水関連災害リスクの管理、上記の管理に関連して土地利用や森林の管理を行うものである。本調査では RBM における水災害リスクの管理に着目した。

河川管理（River Management : RM）は河川の上流から下流区間までの一貫した管理であり、環境流量を含む水環境の保全と改善、水量および水質の管理、洪水、土砂、渇水などの水関連災害に対するリスク管理、および河道の管理を行うものである。本調査では RM における水災害に対するリスク管理と河道の管理に着目した。

開発省の公共事業局（PWD）は道路、上下排水、洪水軽減管理・護岸、地滑り管理、水資源管理及び建設サービスなどの公共インフラ建設の責任を担っている。

しかしながら、河川流域管理（RBM）システムは、国土サイズが 5,762 平方キロと比較的小さいためと考えられるため、現在のところ導入されていない。河川管理（RM）も現在のところ導入されていない。PWD は河川及び河川関連の構造物に沿った緩衝地帯を含む洪水危険地域における住宅建設を管理している。

河川流域管理に関連して、上流域の森林、及び河口・海岸地域におけるマングローブ林の森林管理は、主要資源・観光省の森林局により実施されている。ブルネイにおける森林保全及び森林管理は良好に実施されており、ブルネイの森林率は 70 パーセントを超えている。

2.1.2 リスク評価

ブルネイでは気候解析モデルを使って気候変動影響に関する解析を開始している。気候変動の無い状態での洪水ハザードマップは作成されている。しかし、気候変動が有る状態での洪水ハザードマップは未だ作成されていないため、今後作成されることが期待される。データの共有システムを持つ災害データベースについては今後開発されることが期待される。

(1) 災害データベース

国家災害管理委員会（National Disaster Management Committee: NDMC）が経年的な災害データを管理している。しかしながら、NDMC としては災害に関するより多くの情報を現場から収集する必要があると考えている。

(2) 気象データ管理と全球気候モデルからのダウンスケール

ブルネイ気象局（Brunei Darussalam Meteorological Department: BDMD）が気温、湿度、大気圧、風、降雨、雲を含む気象観測と気象データ管理の責任機関である。気象局は降雨強度と降雨分布等のモニタリングのために国全体をカバーする S バンドドップラー気象ステーションも保有している。気象局は稲妻の観測も行っている。気象局は時間、日、週、月および年単位での気象予報を行っている。洪水に関連して、気象局はオレンジ、黄色、赤色で色分けする形で洪水予報を人々に対して発出している。

2014 年にブルネイ気象局は他のアセアン加盟国とともに、東南アジア気候解析およびモデリングプロジェクト（South East Asia Climate Analysis and Modelling project: SEACAM）に参加し、幾つかの全球気候モデル（GCM）（6 個の PRECIS 地域気候モデル（RCM））による 150 年間の解析実験を行った。このモデルは全てのアセアン加盟国を視野に入れた共通のモデルである。

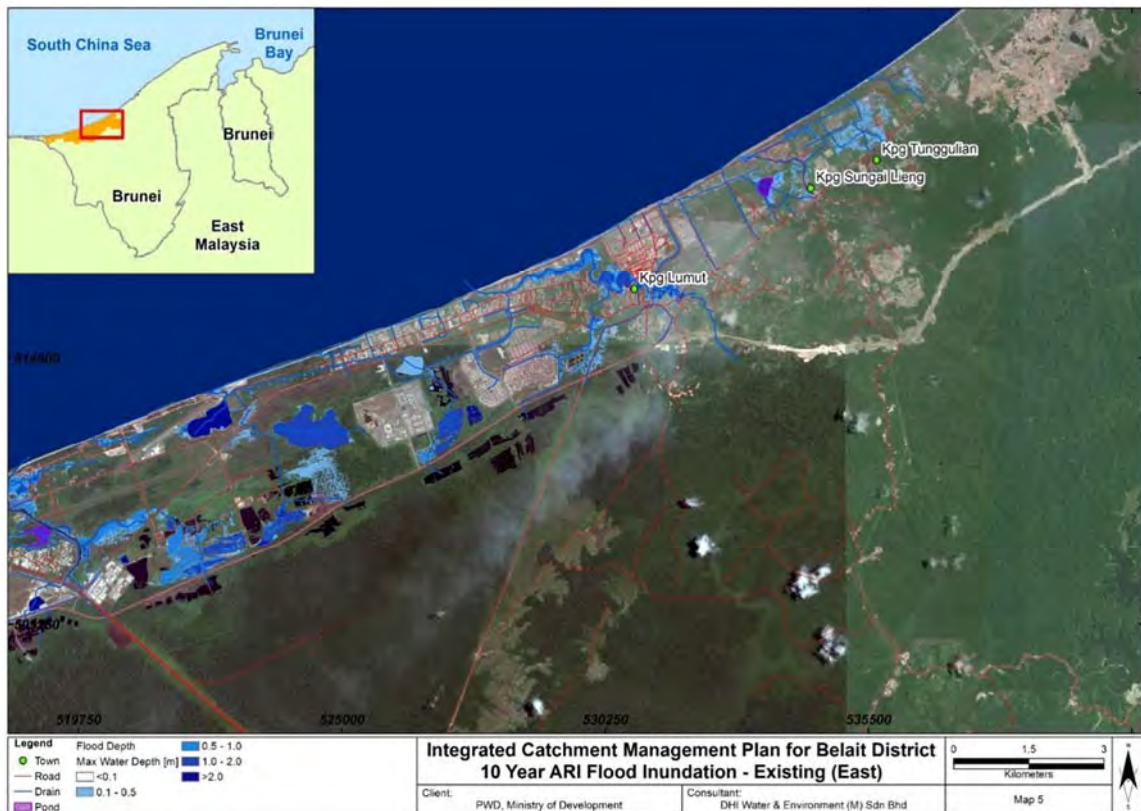
SEACAM プロジェクトに引き続き、ブルネイ気象局は Linux オペレーションシステムを搭載したパソコンによって、PRECIS モデルにより、ブルネイ全体で 25km グリッドの精度で今後 100 年間の気候変動の影響に関する解析を開始したところである。同解析結果は全ての重要な気象要素（モンスーン性の降雨、風、気温、湿度、大気圧等）に関して、ブルネイの気象と気候に影響を与える国全体および地方における定量的な気候変動率の解析に用いられる予定である。

ブルネイ気象局はブルネイ大学（University of Brunei Darussalam）等のブルネイ国の機関が気候変動に関する研究を行う際、気候に関するデータの提供も行っている。

(3) 風水害と土砂災害に関するリスク評価

ブルネイでは自然災害としてはフラッシュフラッドを含む洪水、土砂災害、強風、森林火災が見られる。これらの内、洪水についてはハザードマップが作成されている。

公共事業省（Public Works Department: PWD）がデンマーク水理研究所（Danish Hydraulic Institute: DHI）の技術援助により確率洪水に対する洪水氾濫図を作成している（下図参照）。



出典：PWD および DHI

図 2.1.1 ブルネイにおける確率洪水についての洪水氾濫図

(4) 干ばつのリスク管理

ブルネイは熱帯性気候に属し、年間の降雨パターンは地方差が大きい。南西部は6月～10月がモンスーン期であるが、北東部のモンスーン期は12月～3月である。ブルネイは過去に深刻な干ばつに見舞われており、特に1998年の干ばつは最も深刻な災害の一つに数えられる。干ばつは森林火災の背景因であり、国内の煙害や大気汚染の悪化も引き起こすことが明らかになっている。このため、干ばつは単に水不足問題に留まらず森林や大気の質に悪影響を及ぼす問題であると認識されており、森林火災や煙害による視界悪化で空港が閉鎖されるなど、航空輸送や海上輸送は大きな打撃を受けることになる。また、学校の授業時間や職場の業務時間の短縮、呼吸器関連疾患の増大に起因した労働生産性の低下も認められている。そのためブルネイ政府は気候変動が国の干ばつ問題に重大な影響を及ぼすことに危機感を感じている。ブルネイでは将来的に干ばつに起因した飲料水不足、森林火災、および農業用水不足などの問題が生じると予想される。過去に干ばつが発生する一方、ブルネイにおける降雨傾向の分析によると、1984～2013年については降雨量が増加しているとの見方がある(Hasan, Ratnayake, & Shams, 2016)¹。しかしながら統計学的にダウンスケーリングを施した全球気候モデル（GCM）を使った気候変動予測では2076年まで年

¹ Hasan, S., Ratnayake, U., & Shams, S. (2016). Evaluation of rainfall and temperature trends in Brunei Darussalam. AIP Conference Proceedings, <https://doi.org/10.1063/1.4940282>.

12.7mm の降雨量が減少するとされている (Hasan & Shams., 2017)²。ブルネイでは、地表流出や洪水につながる恐れのある集中豪雨の発生は多くないと予想されている。さらに気候予測からは、2031～2060 年に 2～3℃、2071～2100 年には 3～4℃の気温上昇への備えの必要性が示されている。熱性ストレスは干ばつを引き起こし、水不足リスクを増大させ、森林火災の発生危険が高まると予想される(Meteorological Service Singapore and Met Office Hadley Centre, 2014)³。

2.1.3 計画と実施

ブルネイにおいては、幾つかの海岸堤防の計画と実施において気候変動による海水位の上昇を見込んでいる。これに加えて、河川周辺の流速が小さい洪水常習地域においては、ピロティ式の高床式住宅を建設することが慣例となっており、この慣例は気候変動の影響下でも有効であると考えられる。

(1) 風水害

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

ブルネイには都市排水マニュアルと豪雨管理マニュアルが存在する。しかし、風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準は存在しない。公共事業局の制度ではないが、河川周辺の洪水常習地域においては高床式住宅を建設するようにとの公共事業局からの要請がある。

2) 河川付近の洪水常習地域における高床式住宅

河川付近の洪水常習地域においては、ピロティ式のような高床式住宅を建設することが求められている。高床式住宅には気候変動は考慮されていないが、気候変動の影響下においても効果的である。予想を超えるような大きな洪水に備えて警報避難も組み合わせられている。



写真： JICA 調査団

図 2.1.2 ブルネイにおける河川付近の洪水常習地域における高床式住宅

² Hasan, D., & Shams., U. R. (2017). Prediction of climate change in Brunei Darussalam using statistical downscaling model. Theoretical and Applied Climatology, 1-18.

³ Meteorological Service Singapore and Met Office Hadley Centre. (2014). A Regional Climate Modelling Experiment for South East Asia. Singapore: Meteorological Service Singapore and Met Office Hadley Centre.

3) タンジョンバトゥ (Tanjong Batu) での海岸浸食対策

タンジョンバトゥの砂浜は海亀の産卵する重要な海岸の一つであるが、海岸の浸食と洗堀が問題である。海岸を防御するために透過式の海岸堤防と岩で出来た離岸堤が建設された。海岸堤防の設計水位（HWL）には気候変動による 40 年間の水位上昇分として 20cm が含まれている。このプロジェクトの計画内容は良く、実施され良好な結果を得ている。



出典：PWD（衛星画像）
写真：JICA 調査団

図 2.1.3 ブルネイにおけるタンジョンバトゥの海岸防御

(2) 干ばつ

干ばつと森林火災、煙害、および大気汚染の複合的問題を受け、ブルネイでは森林火災抑止のため野焼きゼロ政策を実施している。煙を出す露天焼却は禁止され、火災発生 of 監視・早期発見および火災規模を把握するための対策が講じられている。また空中消火チームの配備をした地上消防センターが開設されている。干ばつの緩和をを目指し様々な非政府機関が人口密集地における雨水利用に関する評価を実施している。その一例として、ブルネイには雨水貯留設備に関する規制がないことに鑑みて屋上雨水貯留対策の有効性に関する評価が実施されている。国連気候変動枠組み条約（UNFCCC）に提出した INDC（各国が自主的に決定する約束草案）において、ブルネイは国のライフラインである河川系の淡水流量の維持、節水、および水自給の実現を優先事項とし、森林保全、傾斜地の安定化、森林保護規制の導入を通じた森林面積拡大などの活動についても提案している。

2.1.4 能力開発

水文気候学的情報の収集および気候モデル（GCM や RCM）に結びつく過去・現在のデータ分析に対応しうる制度の向上や人材面での備えが能力開発における重要なニーズであることが調査結果から認められた。この分野における DRR および CCA の能力を強化することが 20cm の海面上昇（これは気候変動の影響によりおよそ 40 年間に予測される海面上昇）に対応したタンジュンバツ(Tanjung Batu) の 砂浜沿いにある高水位（HWL）堤防の設計など、気候変動適応の観点に立った設計に実用性を含ませるためのガイドツール開発を可能にすると考えられる。加えて、国家災害管理委員会（NCDM）は、多方面のステークホルダーとの協働を強化し関係諸機関の専門知識の導入を図ること、そして実行力を増強することに注力する必要があると言える。。また、知識と経験の共有を通じた早期警報システムの強化も能力開発において重視する分野である。

2.2 カンボジア

2.2.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規則、国家計画、戦略及び政策

カンボジアにおいては、災害管理に係わる管理メカニズム、管理枠組み・ガバナンス、権利・義務、及び資源・資金を内容とする災害管理法が2015年に法制化された。同法においては、災害リスク管理をセクター別政策に組み込むことによる災害リスク管理の主流化の必要性が明確に記述されている。

その他の関連法律文書は、以下のとおりである。

- 災害管理国家委員会（NCDM）設立に関する準法令番号35（1995年3月37日付）
- 災害管理国家委員会（NCDM）設立に関する国王令番号NS/RKT/0202/040（2002年2月16日付）
- 災害管理国家委員会（NCDM）、災害管理準国家委員会（PCDM及びDCDM）の組織及び機能に関する準法令番号30（2002年4月9日）
- 災害管理コミュニティ委員会（PCDM及びDCDM）の設立に関する準法令番号61（2006年6月29日）
- コミュニティ・ベース災害リスク削減（CBDRM）のための村落災害管理グループ（VDMG）、災害管理準国家委員会（PCDM及びDCDM）の設立に関する省令番号315（2010年7月21日）
- 災害管理国家委員会（NCDM）の準備、緊急対応及び復旧のための調整作業部会の設立に関する政府決定番号115（2014年7月4日）
- 災害管理国家委員会（NCDM）の組織及び機能に関する国王令番号NS/RKT/1215/1141（2015年12月24日）
- 災害管理国家委員会（NCDM）のコンポーネントの指名に関する政府決定番号20（2016年3月3日）

カンボジア政府は、国家開発政策及び戦略によって規定される強力な指導に基づいて、気候変動概念を現在の法的枠組みに主流化する首尾一貫した段階を踏んできた。このように、国家戦略開発計画（NSDP）2014-2018は、環境省に対して、制度的配置の更新、資金の準備、及びセクター間を横断する気候変動の主流化を含む気候変動の法的枠組みの整備を委託した。

カンボジアの気候変動対応のための現在の法律及び規制の枠組みは、以下を含んでいる。

- 環境保護及び自然資源法（1996年）
- 公害防止準法令（2005年）、固形廃棄物管理準法令（1999年）、水質汚濁防止準法令及びその他関連法規
- 環境アセスメント手順に関する準法令（1999年）

現在の気候変動に関する法律及び規制の枠組みは、気候変動の包括的な概念を含んでおらず、気候変動対応のための法的環境を向上するための気候変動に関する広範囲な環境規則の制定が必要とされている。

カンボジアは近年、気候変動対応を実施するための政策を飛躍的に前進させた。カンボジアの総合的な開発計画である国家戦略開発計画（NSDP:2014-2018）はカンボジア気候変動戦略計画（CCCSP:2014-2023）の実施の重要性を強調している。また、NSDPは気候変動対策行動計画の結果をモニターするための指標を含んでいる。

NSDP はそれぞれのセクターの戦略的かつ運営上のプログラムを含んでおり、それにより、自然資源及び環境管理の戦略的方向、及び気候変動適応及び自然災害により引き起こされるリスクの軽減のための能力開発戦略を明示している。

災害リスク管理の分野において、NSDPは、以下の活動により災害リスク要素を減少させることを強調している。

- 災害リスク減少及び気候変動適応戦略に関して、災害リスク管理計画を主流化すること
- 公衆衛生、教育、農業、森林、水産業及び農村開発の各セクターに災害リスク管理計画を主流化すること

カンボジア気候変動戦略計画（CCCSP:2014-2023）において、各関連省庁はセクターごとのそれぞれの気候変動戦略計画及び行動計画を策定した。これらの計画の内容はすべてCCCSPに準じており、気候変動関連のすべての主要セクターをカバーしている。

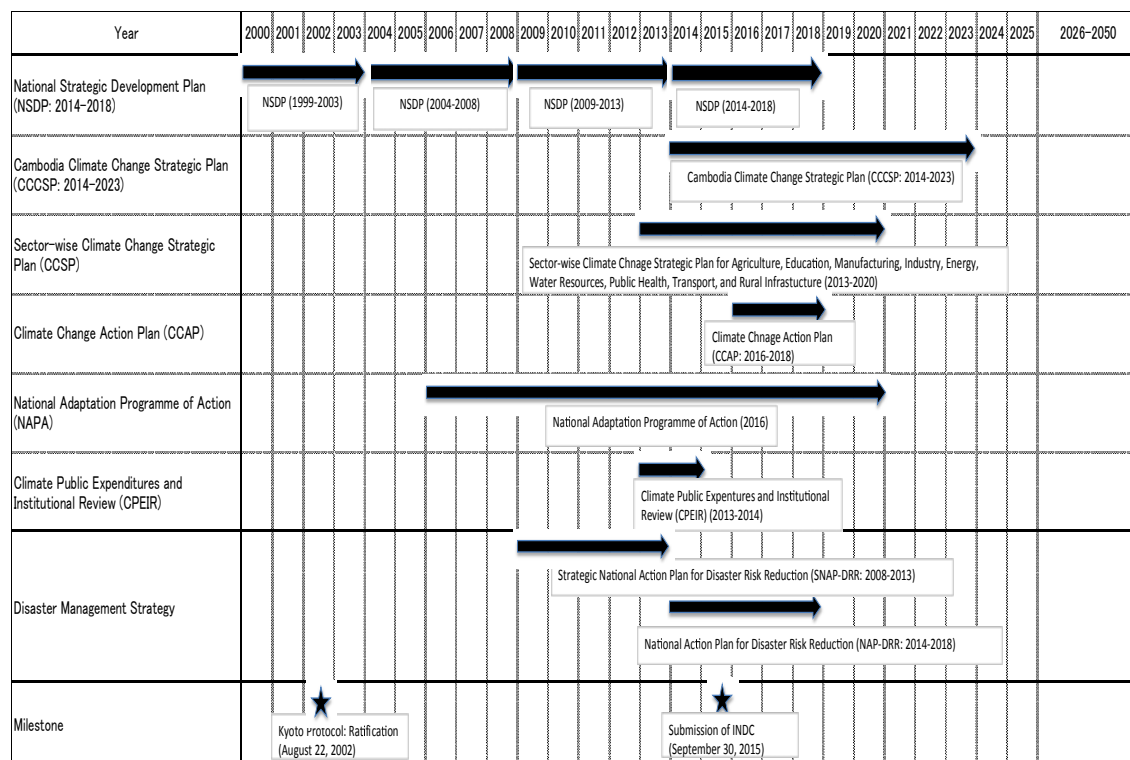
カンボジア政府は明確な政策優先順位を含む災害リスク削減の戦略国家行動計画（SNAP-DRR 2008-2013）を2009年3月に発表した。その後、災害リスク削減国家行動計画（NAP-DRR 2014-2018）が2015年1月6日に更新され、発布された。具体的な目的を伴う優先順位の高い行動計画は以下のとおりである。

- 災害リスク削減の共通の理解、知見及び意識を向上すること
 - 国内の災害リスク削減イニシアティブの実施をモニタリングすること
 - 開発計画・政策及びプロジェクトに災害リスク削減を主流化すること
 - 災害管理ステークホルダー及び開発ステークホルダー間の協力を推進すること
 - 災害削減における資源配分及び活用の効率化を改善すること
 - 政府の優先順位に対しての資源配分を確保するためのドナー支援を方向付けすること
- 上述した優先順位の高い行動計画は、持続的開発及び気候変動適応との統合を完全に支援している。

カンボジアの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.2.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム

(カンボジア)



カンボジアの現在の災害リスク管理及び気候変動関連に関する制度的展開の評価は、以下のとおりである。

- 現在の気候変動に関する法律及び規制の枠組みは多くの法律文書に分散しているものの、気候変動に関する法律文書を広範囲の「包括的環境規則の枠組み」に統合する動きがある。それにより、気候変動対応の法的環境を改善することになる。
- 災害リスク管理のための独立した一般的法的枠組みは存在するものの、関連法的文書は種々の国王令及び政府決定に散らばっている。
- 現在の5ヵ年国家開発計画（NSDP 2014-2018）はセクター別開発計画における災害リスク管理及び気候変動の主流化の重要性を指摘しているものの、NSDPにおいては災害リスク削減及び気候変動適応の統合についての明確な記述はない。
- セクター別計画に気候変動適応をある程度主流化するための主な関連省庁のセクター別気候変動適応計画は存在するものの、災害リスク削減及び気候変動適応の統合はいまだ十分に達成されていない。

(2) 組織的展開

カンボジア国が地理的に自然災害への脆弱性を持つこと、及びそれらの自然災害リスクを管理するために必要な国家調整機関の必要性が認識されたために、災害管理国家委員会（NCDM）が1995

年に設立された。2015年に法制化された災害管理法に準拠して、NCDMはカンボジア国の自然あるいは人的災害によって誘導されたすべての災害管理活動を指導し、管理し調整するための政府本部として位置づけられている。

NCDMは首相を議長とし、関係省庁及び関連機関からの37のメンバーにより構成される。NCDMの通常業務の運営は事務局長によって指揮されている。

NCDMの主な責任分担は以下のとおりである。

- 災害管理のための政策、戦略計画、行動計画、規則、プログラム及びプロジェクトを立案すること
- 安全及び回復力のための災害管理、公共意識の向上、防止、軽減、準備、緊急対応及び復旧の実施ガイドラインを立案すること
- 災害を引き起こす可能性のあるあらゆる事態に対して、政府の行動を勧告すること
- 緊急事態に際して、よりよい災害対応を確保するために、すべてのレベルで特に地方コミュニティのレベルで、制度、メカニズム及び災害管理を整備し強化する際に関連省庁と協力することにより、気候変動、持続的開発及びジェンダー問題の主流化、並びに災害リスク削減を調整かつ実施すること
- 災害リスク削減の政策、戦略計画、行動計画、関連プログラム及びプロジェクトの実施のための資源を動員すること
- 災害削減の便益のために開発パートナー、公共セクター、民間セクター及び市民社会との共同及び協力を強化すること
- 災害削減における地域及び国際レベルでの協力を強化及び拡大すること
- 災害リスク削減活動に伴う情報及びコミュニケーションを管理すること
- 緊急対応及び復旧のための必要物資、備蓄、予算、資源及び支援に関して政府に提言すること
- 政府から指示された他の業務を実施すること
- 議長からの招聘の上、少なくとも年に一度会合を主催すること

災害管理問題を指導し調整するとともに、カンボジアの災害管理の中心機関であるNCDMを支援するために、NCDMの事務局長が任命されている。地方分権化の手続きの一部として、災害管理県委員会（PCDM）、災害管理地区委員会（DCDM）、及び災害管理コミュニケーション委員会（CCDM）といった災害管理組織が、すべてのレベルで災害管理を指導するために設置された。災害管理村落委員会が災害管理の最も下のレベルの組織として設置されている。

カンボジアは1995年に気候変動枠組み条約を、2002年に京都議定書をそれぞれ批准した。2006年には、カンボジア政府は気候変動に関連した政策、戦略及びプログラムの実施を準備、調整及びモニターする権限を有するセクター間を横断する組織である国家気候変動委員会（NCCC）を設立した。2014年に制度変更があり、NCCCは設立以来カンボジアにおける気候変動対応の調整機関のための省庁間メカニズムとして機能してきた。

その後、NCCCは2015年に設立された国家持続的開発評議会（NCSD）にその機能を引き継がれた。NCSDは首相を名誉議長及び環境大臣を議長とし、議長関係省庁の上級レベルの代表（政務次官及び事務次官）から構成される。評議会のメンバーは、NCCC時代よりも増えており、県知事を含むより多くの政府省庁及び関連機関をカバーしている。

NCSDは環境省内に持続的開発事務総局（GSSD）を事務所として有している。GSSDはカンボジア国における気候変動活動の調整能力を改善する努力をするとともに、カンボジア気候変動戦略計画（CCCSP:2014-2023）及びセクター別気候変動行動計画の推進に十分な支援を提供してきた。

GSSD は以下の機能及び責任を有する。

- NCSD の指示及び決定にしたがって通常業務を調整し実施すること
- NCSD の業務計画案を策定し、レビュー及び承認のために NCSD に提出すること
- NCSD によって承認された業務計画の実施を指導し、調整すること
- 持続的開発に関連した法的措置、政策、戦略計画、行動計画、プログラム及びプロジェクトの実施を調整及び支援するとともに、実施結果のレビュー、モニタリング・評価及び定期的報告を実施すること
- 持続的開発に関連した法的措置、政策、戦略計画、行動計画、プログラム及びプロジェクトの実施に必要な資源を動員し管理すること

環境省（MOE）の気候変動局（DCC）は、GSSDの事務総局における主要な役割を果たしている。加えて、NCSDはメンバー機関からの代表とともに気候変動技術チームにより技術的に支援を受けている。

カンボジアにおける気候変動問題を解決するために、カンボジア気候変動連携（CCCA）は気候変動対応を可能にするための条件を設定する目的で設立された。CCCAはカンボジア国における気候変動に対応するための総合的アプローチであり、CCCAのプログラムは気候変動対応の調整のための国家的制度枠組みとして設計されている。CCCAフェーズ1（2010年から2014年）は、EU、UNDP、SIDA及びDANIDAにより資金協力された。CCCAの総合的な目標は、気候変動問題を解決し関連省庁に優先順位の高い気候変動行動計画を実施するための権限を持つNCCCの能力強化にある。現在実施中のCCCAフェーズ2（2014-2019）はEU、UNDP及びSIDAによって資金協力され、DCCの調整の下、MOE及びGSSDにより実施されている。

カンボジアの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- カンボジアの包括的組織としての気候変動連合体（CCCA）の下で、主な関連省庁のセクター別の気候変動適応計画が策定され、それにより気候変動適応が当該関連省庁の開発計画に主流化されている。

- NCDM事務局は、事務局として必要な機能を満たすために現在十分な人的資源及び財政資源を有していないため、スタッフ及び予算の観点から組織的に強化されるべきである。
- 国家・県・郡・コミューン災害管理委員会及び村落災害管理グループの5段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。
 - 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック
 - 災害対応計画の策定及び更新
 - リスク識別及びリスク評価
 - 災害後の迅速な損害評価の実施
 - 標準業務手順書の適用
 - 財政資源の動員
 - 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- 災害管理フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。
- 気候変動フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。

(3) 資金的展開

災害の防止及び軽減のための動員可能な再生資源は関連省庁間に分散している一方、CCCA はカンボジアにおける気候変動及び災害リスクを解決するための包括的アプローチを提供している。CCCA は EU、SIDA、DANIDA 及び UNDP によって資金提供されている多くのドナーのイニシアティブである。CCCA は気候変動のすべての側面に対する調整及び政策支援の権限を与えられた国家気候変動委員会（NCCC）に連動している機関である。気候変動公共支出制度評価（CPEIR）によれば、災害防止及び軽減に関連した気候変動支出は 2012-2013 財政年度の政府総支出の 6.32 パーセントを占めている。

このメカニズムの下、CCCA 信託基金が、国家レベル及び地方政府レベルにおける気候変動能力開発の資源を提供するために、開発パートナー及び多角間ドナーの財政手段の統一されたフォーカル・ポイントとして設置された。UNDP は信託基金のファンドマネージャーとして役割を果たしている。

CCCA とは別に、カンボジア政府はいくつかの農業プロジェクトを除いては、気候変動適応ファンドには十分にアクセスしていない。下表は国際資金によって最近あるいは現在支援されている気候変動適応プロジェクトのリストである。

表 2.2.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源のリスト（カンボジア）

プロジェクト名	資金源	期間
GIZ 気候変動財政準備プログラム	ドイツ連邦政府経済協力開発省及び USAID による協調融資	2015-2018
カンボジア気候変動連合（フェーズ2）	EU, UNDP 及び SIDA	2014-2019
カンボジア・コミュニティベース気候変動適応プログラム	UNDP	2010-2015
カンボジア農村地域における気候変動回復力及び農業実践の推進	UNDP	2013-2015
リオ会議のための知識管理における能力開発	UNDP	2015-2018
カンボジアにおける気候情報及び早期警戒システム強化	UNDP	2015-2019
気候変動適応における統合的ジェンダー配慮	ADB	2016-2018
気候変動適応投資のモニタリング、報告及び評価	ADB	2016-2018
農村道路改善プロジェクト（RRIP 2）	ADB	2014-2019

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

カンボジアの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 多様な国際的資金源をベースとする災害リスク管理及び気候変動資金を動員する広範囲の選択肢があるにもかかわらず、それらは効果的に活用されていない。
- 限られた財政資源を効果的に動員するための気候変動公共支出制度評価（CPEIR）が実施されている。
- 地方自治体政府のための災害前あるいは準備ファンドを支援する事前に組み込まれた資金システム及び予算配分はない。
- 気候変動支出タグ付け（CCET）を通した予算管理は依然導入されていない。

(4) 河川流域及び河川管理

2007 年の水資源管理法に基づいて、水資源気象省（MOWRAM）が河川流域、及び表流水・地下水資源について責任を有している機関である。河川流域管理については、MOWRAM 大臣により議長が担われている国家河川流域管理委員会（NRBMC）が設置された。しかしながら、カンボジアはすでに河川流域管理事務所のひとつである「トンレ・サップ機構」及びカンボジア国家メコン川委員会（CNMC）を設立しているものの、総合的な河川流域管理事務所の設立については依然不透明である。実際には、現在の段階は同国では河川流域管理の初期段階であるといえる。

水資源気象省（MOWRAM）が河川管理を担っている。河岸の構造物を建設するためには MOWRAM の許可を要する。

農林水産省（MAFF）は特にコミュニティ森林管理を通して森林管理を担当している。一方、保護林は環境省の管轄下である。カンボジアにおいては、1973 年に 73 パーセントであったものが、2006 年に 59 パーセント、2014 年に 47 パーセントと森林被覆率は年々減少している問題がある。

2.2.2 リスク評価

カンボジアでは洪水、渇水、稲妻、暴風雨/ 台風、森林火災、河岸崩壊/土砂災害等の様々な自然災害が発生する。災害データベースは十分に開発されている。GCM からのダウンスケーリングは研究レベルで行われている。洪水ハザードマップとリスクマップはカンボジア側では作成されていない。カンボジアのメコンデルタにおける洪水ハザードマップおよびリスクマップはメコン委員会（Mekong River Commission: MRC）により気候変動が無い場合と有る場合について作成されている。

全国に対する気候変動が無い場合の渇水頻度マップが作成されている。

(1) 災害データベース

国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）の支援により国家防災委員会（National Committee for Disaster Management: NCDM）に災害データベースが構築され、NCDM のウェブで公開されている（CAMDI Cambodia）。同データベースでは地域や国の経年的な災害データが表形式、グラフ、地図の形式で利用可能である。これらのデータは DRM に関する政策決定のため非常に有用である。

(2) 気象データ管理及び全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

水資源気象省（Ministry of Water Resources and Meteorology: MOWRAM）の気象局（Department of Meteorology: DOM）が気象観測の責任機関である。2010 年には 20 カ所に気象観測所（Synoptic stations）、200 カ所に手動雨量観測所が存在する。20 カ所の気象観測所の内、9 カ所は自動観測所であるが、気象局によると 2010 年時点でそれらの観測所は故障していたとのことである。このため、現在、気象観測所の更新プロジェクトが進行中であり、自動気象観測所の数は 60 カ所に増加され、市だけでなく農村部も観測範囲に入るようになる予定である。

気象局は 1 日、3 日、1 週間の気象予報と農業に対する季節毎の気象予報を行っている。気象予報のために、気象局は、カンボジア政府予算で設置したドップラー気象レーダーの meteo 650 C レーダーを 2011 年から使用している。

気象局は通常の気象予報に加えて、気象警報（豪雨等）を洪水常習地帯や洪水の可能性のある地域に対して行っており、その際、黄色（注意）、オレンジ色（避難準備）および赤色（避難実行）という色による警戒レベルを伴う警報を行っている。警報の精度を高めるために、最近、気象局は衛星画像受信システムを導入した。

GCM からのダウンスケーリング：

GCM からのダウンスケーリングは政府機関では行っていないが、研究レベルでは行われている。Heng (2015, P62)*によると、カンボジアでは気候変動に関する国際連合気候変動枠組条約（United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC）に基づく最初の試みとして、国の将来の気候の評価を東京大学の気候システム研究センター(CCSR)の全球気候モデル（GCM）とオーストラリアの Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation（CSIRO）の GCM の 2 種類のモデルによる評価を試みている。解析の結果、将来の降雨の予測値は観測雨量データと大きな差が出ることを示されている。

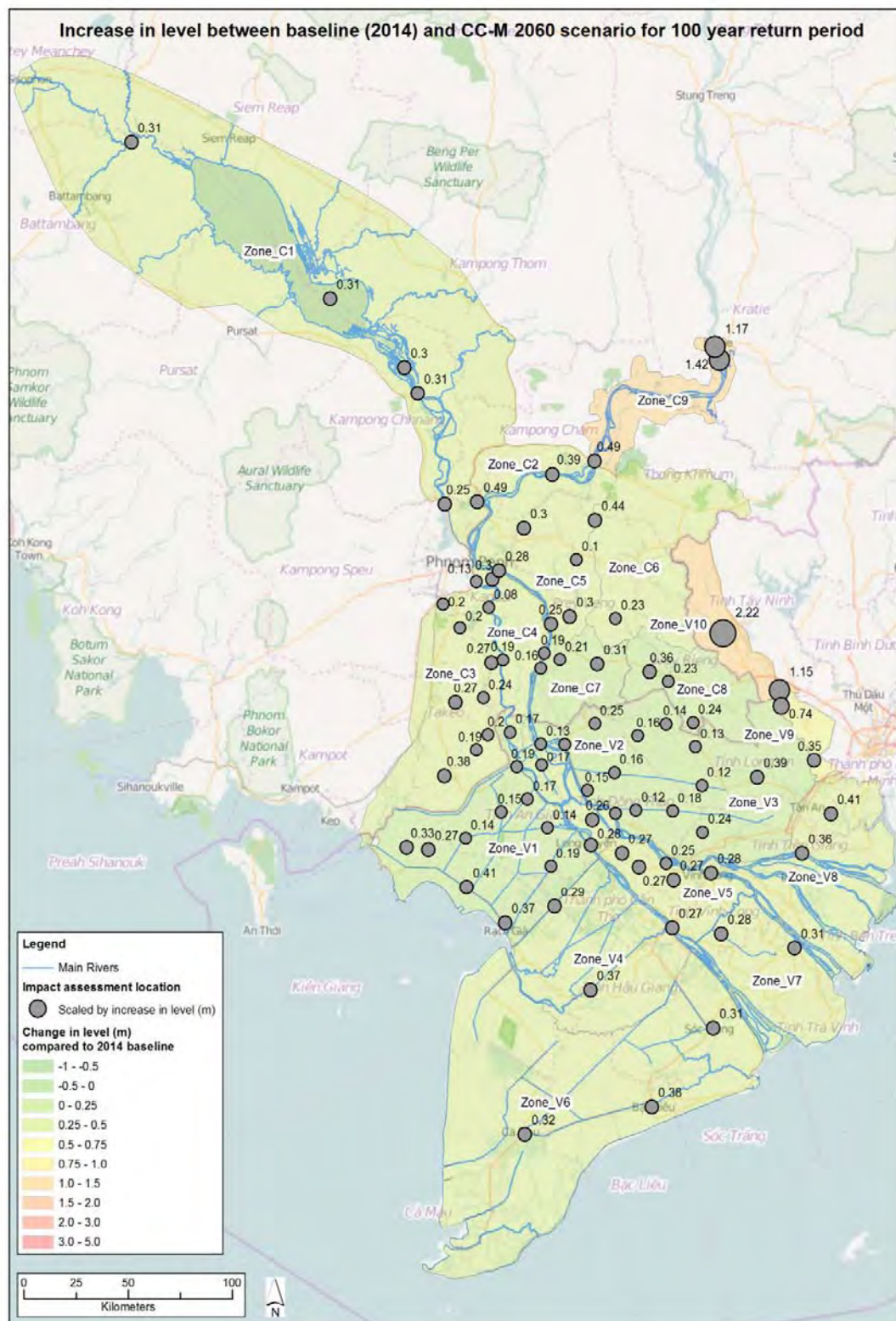
カンボジアでは日本の国立環境研究所（National Institute for Environmental Studies : NIES）地球環境研究センター（Center for Global Environmental Research）の気候リスク評価研究室（Climate Risk Assessment Division）で作成された地域気候モデルを採用している。現在の気候の様々な変化による色々な分野に対する影響を評価するためのデータが不足していることに対処するため、カンボジア全体で PRECIS モデルを用いて長期間の気候データを再構築した。農業分野においては動的な影響評価モデルが採用されている。

*) Heng Chan Thoeun (2015); "Observed and projected changes in temperature and rainfall in Cambodia, *Weather and Climate Extremes*", 7 pp.61–71

(3) 洪水に関するリスク評価

MOWRAM の水文河川局（Department of Hydrology and River Works: DHRW）がハザードマップとリスクマップの作成を担当部局であるが、未だこれらマップは作成されていない。水文河川局は洪水ハザードマップを作成するための洪水状況に関する現地調査を開始したばかりである。土砂災害ハザードマップも作成されていない状況である。

メコン委員会（Mekong River Commission: MRC）は気候変動が無い場合と気候変動が有る場合（2030 年、2060 年および 2090 年について中間シナリオ、気候変動が大きい場合、および気候変動が極端に大きい場合）について 100 年確率洪水に関する洪水シミュレーションを行っている。下図はメコン委員会による 2060 年における中間シナリオに対する洪水シミュレーション結果の例の一つである。

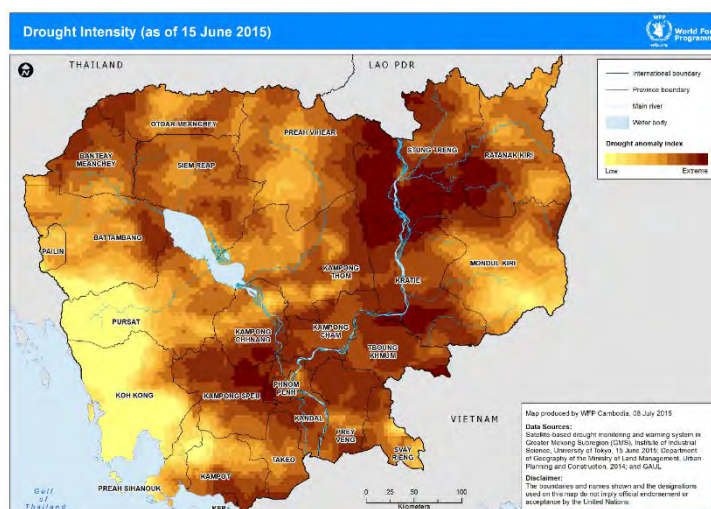


出典：メコン委員会（MRC）；The Flood Management and Mitigation Programme 2011-2015, Task 1C Report

図 2.2.1 メコンデルタの 2060 年における気候変動の中間シナリオに対する洪水シミュレーションマップ

(4) 干ばつのリスク管理

緊急時への備え及び対応計画（EPRP）の第1歩は、危険脆弱性に関する能力評価である。州政府レベルでは、これらのツールや手順が十分に理解されていることが確認されている。干ばつ異常事指数からは、2015年にカンボジアの中央部～北部の広い一帯で干ばつが発生したことがわかる（図 2.2.2）。住民にとって脆弱性が最も大きい地方は、バンテイメンチェイ、シェムリアップ、コンポンチャム、プノンペン、カンダル、プレイヴェン、スヴァイリエンである。しかしながら、長期計画立案におけるハザード&リスクマッピングの活用は遅々として進まず、少数の一般参加型ツールによるコミュニティベースのハザードマッピングが作成されているに留まる。カンボジアの降水分布によると、5～10月に、雨季の始まりの遅れや早期終了、雨季期間中の渇水（間欠的な無降雨期間）などの問題が発生しやすく、特に7～8月は問題が深刻化する。



(出典： HRF, 2015 年)

図 2.2.2 カンボジアの干ばつ異常事指数マップ

地域別農業関連気象情報に特化した短～中期気象予測および情報提供の責任機関は水資源気象省気象局である。農林漁業省などの省庁は、この情報を管轄ステークホルダーへの助言提供に利用している。全国 32 か所の自動気象観測ステーションの設置により、干ばつモニタリングは改善された。さらに、極めて少数であるが従来からの手動観測データが、これらの自動観測ステーションの収集情報を補足している。それにもかかわらず、気象局の提供する気象予測は国全体をカバーするにはあまりに一般的すぎることから干ばつ予測やモニタリングに関するスキルとスケールの両面で改善すべき点が残る。

2.2.3 計画と実施

洪水に対する予防軽減のための構造物対策は市の周辺等の限られた地域に対して施工されているのみで、未だ多くの地域で不十分な状況である。農村地域においては、人々は通常の規模の洪水に対処するために、伝統的にピロティタイプの高床式住宅に住んでおり、このような住宅は気候変動下でもある程度の効果があると考えられる。

(1) 洪水

1) 風水害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

風水害に対する CCA を組み込んだ DRR に関する具体的な指針と基準は策定されていない。

2) 気候変動の影響を考慮したより大きな余裕高を有する道路堤防および橋梁

メコン川の氾濫原とメコン川やトンレサップ川沿い等には道路堤防が存在する。主にこれらの道路堤防は洪水期間中も道路交通を確保するために計画されたものであり、道路周辺の洪水状況を制御したり軽減したりするための施設では無い。これらの道路堤防の計画には気候変動の影響は含まれていない。

2016 年から 2017 年にかけて、ネアックルン（Neak Loueng）～プレイベン（Prey Veng）～国道 7 号線間のメコン川洪水氾濫原地域を通過する国道 11 号線（NR11）の 2 橋と、国道 7 号線～メコン川右岸～クラチエ（Kratie）間を通過する国道 73 号線（NR73）の 5 橋に関する調査設計が JICA により行われた。これら 7 橋に対して、メコン委員会による 2060 年までの気候変動に関する中間シナリオに基づき、設計高水位と梁の下側の標高の間の余裕高に高さが追加された。

3) 伝統的な高床式住宅

流速の遅い洪水常習地帯においては、洪水と共生するという文化に基づく高床式住宅が存在している。これは通常の規模の洪水に対するコミュニティを基本とする DRR の優良事例の一つであり、気候変動が有る場合にも優良事例となるものである。しかしながら、大洪水の場合はこれらの住宅にも被害が生じる（例：カンボジアのメコンデルタにおける 2000 年および 2011 年洪水）。



写真； JICA 調査団

図 2.2.3 カンボジアの洪水常習地域に存在する伝統的な高床式住宅。

(2) 干ばつのリスク評価

カンボジアにおける干ばつリスク低減の組織構造は防災の組織メカニズム全体に準じている。具体的には灌漑、農業（漁業を含む）、飲料水と保健衛生に関連する様々な省庁が各自の任務と活動の範囲に応じて干ばつリスク低減責任を負っている。カンボジアにおける干ばつリスク低減措置は上水道と保健衛生が焦点分野で、農業計画や保険関連の措置は他国に比して手薄である。さらには地元の状況やリーダーシップによりそれぞれの州による取り組みに違いがある。

農村開発省は 2014 年に国家戦略計画を発表し、最近では水供給や公衆衛生をカバーした農村開発における国家行動計画を策定した。この計画ではインフラ再生、安全な水供給と廃水処理を通じた WASH（水と衛生）関連ニーズ、事前計画と戦略的プランニングのためのメカニズムが重点項目となっており、これはまた干ばつリスク低減にも繋がるものとなっている。干ばつ時の飲料水供給のために、危険な廃水処理による限られた水源の汚染防止に焦点を絞った「水源改善」プログラムが策定されている。

農業林業漁業省は、2014～2018 年農業分野の災害リスク低減行動計画を策定した。この計画では、干ばつは国の食糧確保と農村経済に影響を及ぼす重大なハザードの一つであり対策が必要と認識されている。計画では、災害管理および緊急時対応に関する ASEAN 協定、国家戦略開発計画、災害リスク低減のための戦略的国家行動計画が干ばつリスクを適時に最小化するための重要手段とみなされている。水資源気象省と農業省が策定した農業・水資源国家戦略は、農業部門に影響を及ぼす脆弱性を軽減し、水を含めた天然資源の持続的使用を通じて農村部の能力拡大を図るための戦略的枠組みである。農業部門において行動を踏まえた調査研究の推進、干ばつはじめ自然災害に強い作物品種の開発、干ばつリスク低減のための最適方法の識別、干ばつに見舞われやすい地域での雨水貯留システムの設置、種子備蓄、ローカルコミュニティの能力構築、および迅速な行動を可能とするための緊急時用資金パイロットを通じて、地方政府の干ばつへの備えの強化を構想している。農村開発省も地方の需要に応じて電話器修理、ポンプ補修、農業技術などを含めた生計の多様化を推進する養成センターを支援し、小規模事業立ち上げ資金の融資を支援している。

2.2.4 能力開発

カンボジアにおける重要な能力開発ニーズの一つは、DRR と CCA をあらゆるレベルの政策、計画、および持続可能開発プログラムの中心要素に据えることである。関係省庁が策定した計画を含めて気候変動行動計画（CCAP）実施に関する調整メカニズムを段階的方式で強化することにより、気候変動影響の推定に由来する不確実性の可能性を適切に調節することが可能になると考えられる。様々なレベルの関係諸機関の能力開発を狙いとした特別プログラムの実施は、関係職員に気候関連の兆候の理解を深めさせ、迅速な対応へのよりよい備え——最新の自動気象観測所の拡充によるモニタリング能力改善、中央レベルでの水文気象情報の分析と適時の配布、DRR と CCA 計画立案プロセス支援のための当該情報の使用など——を実現する。ローカルレベルにおいては、水文気象に関する理解を深め、その情報を適切に使用すること、CCA インフラによる局地

的ハザード&リスクマップの作成、気候レジリエント農業のノウハウ、作物保険、災害に強いインフラ設計、退避ゾーン計画と河川流域管理の改善、地下水の合理的利用などの活動を脆弱性の高い地域において推進することが可能と考えられる。

2.3 インドネシア

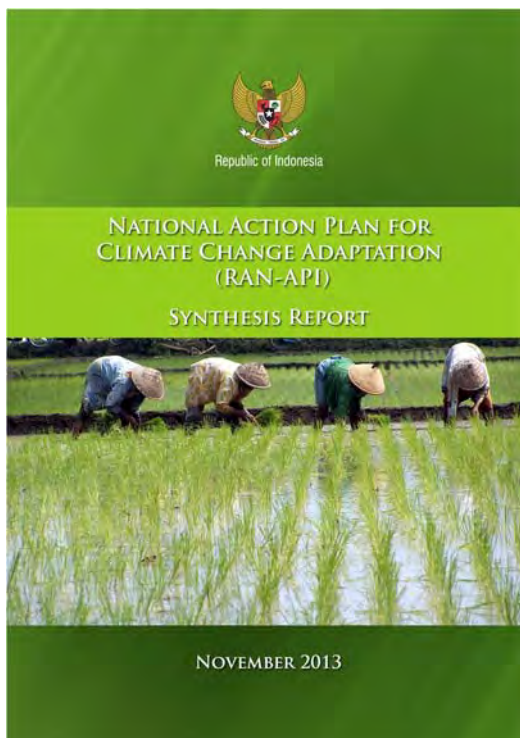
2.3.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規則、国家計画、戦略及び政策

災害管理に関する法律（法律番号 24 : 2007）はインドネシアにおける災害管理の法的根拠として法制化された。同法は国家及び地方政府の責任範囲、コミュニティの権利及び責任、並びに災害管理の段階及び必要事項を規定する総合的な災害管理法として認識されている。同法においては、災害前、緊急対応及び災害後といった災害管理の段階が、それぞれの災害管理の段階における責任範囲とともに記述されている。

しかしながら、同法は現在見直しの最中である。災害管理に関する法律（法律番号 24 : 2007）が一旦制定されると、同法は災害管理実施のガイドラインとしての政府規則及び大統領規則に落とし込まれる。同法はその他の現行法を参照して見直されることになっている。例えば、災害管理は地方政府により実施されるべき義務的な問題であると規定している地方自治に関する新しい法律（法律番号 23 : 2014）をインドネシア政府は制定した。地方自治に関する法律は、中央政府及び地方政府の役割及び権限を規定している。

一方、インドネシアにおける環境保護は、環境管理及び保護に関する法律（法律番号 32 番 : 環境法 2009）により基本的に規定されている。温室効果削減のための国家活動計画に関する大統領規則が 2011 年に発布され、農業、エネルギー、運輸、森林、産業及び廃棄物管理などの各分野における温室効果の直接的あるいは間接的な種々の活動を明確にした。



災害リスク削減及び気候変動適応のための現在の法的枠組みとは別に、災害リスク削減及び気候変動適応のための対策は、公共事業住宅省の「気候変動軽減・適応及び災害リスク削減のための国家行動計画 2017-2030 についての省規則のドラフト」、及び「20 ヶ年の統合的公共事業住宅省のためのマスタープランのドラフト」の内容がすでに準備されている。

国家気候変動適応行動計画（RAN-API）自体は正式な法的根拠はないものの、同計画は政府の年間開発計画及び国家中期開発計画への重要な投入項目である。温室効果ガス国家行動計画（RAN GRK）のための大統領令とは違い、RAN-API のための特別な法的根拠はない。しかしながら、RAN-API は国家中期開発計画（RPJMN）の実施を直接的に支援しており、

実質的な法的根拠とみなされている。(RAN-API 統合レポートのイメージは左記に記載したとおりである。同イメージは以下から引用された。(https://gc21.giz.de/ibt/var/app/wp342deP/1443/wp-content/uploads/filebase/programme-info/RAN-API_Synthesis_Report_2013.pdf.)

インドネシア政府は長期国家戦略開発計画(RPJPN 2005-2025)を策定しており、それにより国家開発の4つの支柱(貧困撲滅、成長指向、終業機会創出及び環境保全)を打ち出している。同長期開発計画は、それぞれ5カ年のタイムフレームを持つ中期開発計画(RPJMN)の4つの段階に分かれている。現在、第3のRPJMN(2015-2019)は、その他の国家優先目標の間で、グリーン経済を明確に組み込もうと実施されている。

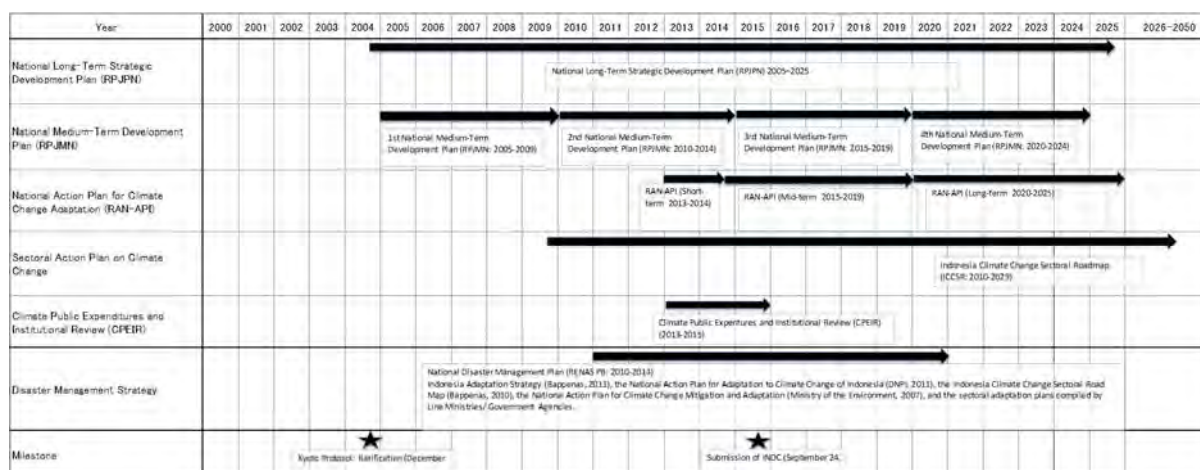
インドネシア政府は国家災害管理計画(RENAS PB: 2015-2019)を発効している。現在のRENAS PBは、政策、戦略及びプログラムの優先順位を包括し、2015年から2019年の期間の災害管理及び災害リスク削減に焦点を当てている。

一方、気候変動国家行動計画(RAN-API)は2014年に発表された。同行動計画は、短期(2013-2014)の優先セクター及びセクター間にまたがる適応策の行動計画、気候変動適応計画の国家中期開発計画(RPJMN: 2015-2019)における主流化、及び長期気候変動適応計画の政策方向性から構成されている。

RAN-API事務局は2015年に業務を開始し、事務局の主要な業務は、各省の政策、行動計画及び地方自治体の開発計画における気候変動適応策を主流化するとともにモニターすることである。各省に対しては、BAPPENASがRAN-API事務局が属している調整機関である。

インドネシアの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.3.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム
(インドネシア)



現在のインドネシア国の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は以下のとおり要約される。

- インドネシアの気候変動のための正式な法的根拠は存在しないものの、RAN-APIは実質的な法的構造として機能している。
- 総合的な5ヵ年国家災害管理計画（RENAS PB 2015-2019）が存在するものの、災害リスク管理及び気候変動のための独立した包括的な法的枠組みは存在しない。現在の法的枠組みは多様であり、最低限の法律文書によってカバーされている。
- 国家中期開発計画（RPJMN）2015-2019は気候変動軽減及び適応を含む異なるセクターにまたがる環境課題に言及されているものの、災害リスク管理及び気候変動適応の主流化並びに統合については明確に言及されていない。

(2) 組織展開

災害管理法 2007（法律番号 24）は、大統領に直接報告義務のある国家災害管理庁（BNPB）の設立の権限を与えている。同法は BNPB に対して、災害が発生する前のフェーズにおけるすべての緊急対応、準備、被害軽減・防止、災害管理トレーニング及び災害リスク評価などを調整する機関としての活動を認めている。緊急対応フェーズにおいては、BNPB はすべての関係機関の調整された対応に関して命令及び管理をすることになっている。また、災害後のフェーズにおいては、同法は損害・損失評価、及び復旧・復興の実施の権限を BNPB に与えている。現在の組織構成においては、災害管理運営委員会が、緊急対応を指揮することで BNPB に従属しているとともに、災害前及び災害後のフェーズにおいて調整をする権限を与えられている。

気候変動に責任を有する主要な政府機関は国家開発計画庁（BAPPENAS）であり、その他の関係諸機関は、インドネシア気象・気候・地球物理庁（BMKG）、環境森林省（KLHK）、内務省（KDN）、中央統計局（BPS）、及びその他の関連省庁である。民間及び学術機関を含む関連省庁及びその他関連機関間の調整を改善するために、BAPPENAS は気候変動国家調整チームを設立するための省令を発効した。KLHK の気候変動総局はインドネシアにおける気候変動軽減及び適応を直接担当している。

気候変動国家行動計画（RAN-API）事務局の主な責務は、各省の政策、行動計画及び地方政府の開発計画において気候変動適応を主流化するとともに、その進展をモニターすることにある。各省にとっては、BAPPENAS は RAN-API 事務局が属する調整機関であり、また各地方自治政府にとっては、RAN-API 事務局は 5 ヲ年開発計画の内容に影響を与えるために内務省と密接に業務に従事している。

インドネシアの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- BAPPENASは計画、調整、実施及びモニターすることにより気候変動適応をセクター別及び地域開発計画を主流化するために、広範囲で重要な役割を果たしているものの、BNPBは災害管理運営委員会を運営する調整能力は限られている。
- 公共事業住宅省（PU）は各総局のすべての計画関連の部署を統合することによって、2015年に地域インフラ開発庁（BPIW）を設立した。BPIWの主要な機能は、気候変動の見地から地域開発の技術的政策、計画、戦略、標準業務手順書及びガイドラインの策定であり、PU内の緊密な省庁内の水平的ネットワークを構築している。
- PUの気候変動軽減及び適応チーム（Tim MAPI）は2010年に設置され、同チームには災害リスク削減の機能が2016年5月に追加された（Tim MAPI and RPB）。これはPU内の緊密な省庁内の水平的ネットワークとして災害リスク削減及び気候変動適応の制度的統合でもある。

(3) 資金展開

国内的には、インドネシア災害復旧多角的パートナー・ファンド・ファシリティ（IMDFF-DR）がインドネシア政府復旧復興行動計画（RENAKSI）の実施の財政支援のための独立したメカニズムとして設立されている。IMDFF-DRは政府支援の復旧活動を補完することを意図しており、能力開発及び持続性を推進するための戦略的な価値をもたらしている。

インドネシアにおいては、災害防止及び軽減のために動員される財政資源は各関連省庁に分配されている。インドネシアの気候変動公共支出及び制度評価データベースによれば、災害防止及び軽減関連の支出は2012-2013 財政年度の総政府支出の0.29 パーセントを占めるにすぎない。

一方、インドネシア気候変動信託基金（ICCTF）はインドネシアにおける気候変動対策のための唯一の国内信託ファンドである。ICCTFは気候変動軽減国家及び地方行動計画（RAN/RAD-GRK）及び気候変動適応国家計画（RAN-API）にしたがって、気候変動問題に取り組むためのインドネシアの調整効果及び調整効率を改善するために設立された。2015年から2018財政年度のICCTFによる動員可能な資金総額は、2030億インドネシア・ルピア（約15.2百万米ドル）と推定されている。

表 2.3.2 2015-2018 財政年度におけるインドネシア気候変動信託ファンド（ICCTF）による予測動員可能資金

年	USAID (10億ルピア)	UK (10億ルピア)	DANIDA (10億ルピア)	APBN (10億ルピア)	合計 (10億ルピア)
2015	0.0	0.0	0.7	15.3	16.0
2016	18.5	22.2	2.3	15.3	58.3
2017	34.3	29.6	0.0	20.0	83.9
2018	17.4	4.7	0.0	23.0	45.1
合計	70.2	56.5	3.0	73.6	203.3

出典：インドネシア気候変動信託ファンド経歴 2017

現在のインドネシア国の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は以下の

とおり要約される。

- インドネシア気候変動信託ファンド（ICCTF）は気候変動のための唯一の国家信託ファンドであり、同ファンドは現地の資金需要ベースに基づいた財政資源を提供するために設立された。ICCTFは国家気候変動適応行動計画（RAN-API）にしたがって、気候変動の開発においてインドネシアの調整能力の効果を向上させている。
- 地方政府のために災害前あるいは準備されたファンドを支援するための事前に組み込まれたあるいは予算配分はない。
- インドネシア政府は、国家レベル及び地方レベルにおける持続的な気候変動関連の支出評価を可能とするために、気候変動支出タグ付けシステムを導入した。統合的な方式による気候変動支出タグ付けシステムを通した予算管理は、災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的な統合に重要な役割を果たす。

(4) 河川流域及び河川管理

公共事業省（PU）の水資源総局（DGWR）は国家レベルでの河川流域管理（RBM）に責任を負っている。DGWR はソロ川及びブランタス川のような 14 の主要河川の河川流域管理を含む国全体をカバーする 34 の河川流域管理事務所を有している。

DGWR 及び河川流域管理事務所は、主にインフラ開発及び管理に焦点を当てた洪水リスク管理（FRM）、地滑りリスク管理（LRM）及び水資源管理（WRM）を実施している。洪水制御構造物の運営を含む水資源管理のために、上水供給及び灌漑水供給のためのダム及び堰の管理を担当する半官半民の組織が存在する。それらは、ソロ川におけるダム及び取り入れ口堰のための Jasa Tirta I、及びシタルム川及びシリウング-シサダン川におけるダム及び取り入れ口堰である。

DGWR 及び河川流域管理事務所は、洪水リスク管理、地滑りリスク管理及び水資源管理及びその実施のための計画を策定する必要がある場合、その他の関連機関及び地方自治政府との調整を図っている。

河川流域管理事務所と同様に、公共事業住宅省の DGWR は国家レベルにおける河川管理（RM）の責任を有している。河川流域事務所は現場における河川管理の責任を担っている。河川管理においては、地方自治政府からの協力の下、河川流域の緩衝地帯の管理もまた含まれている。

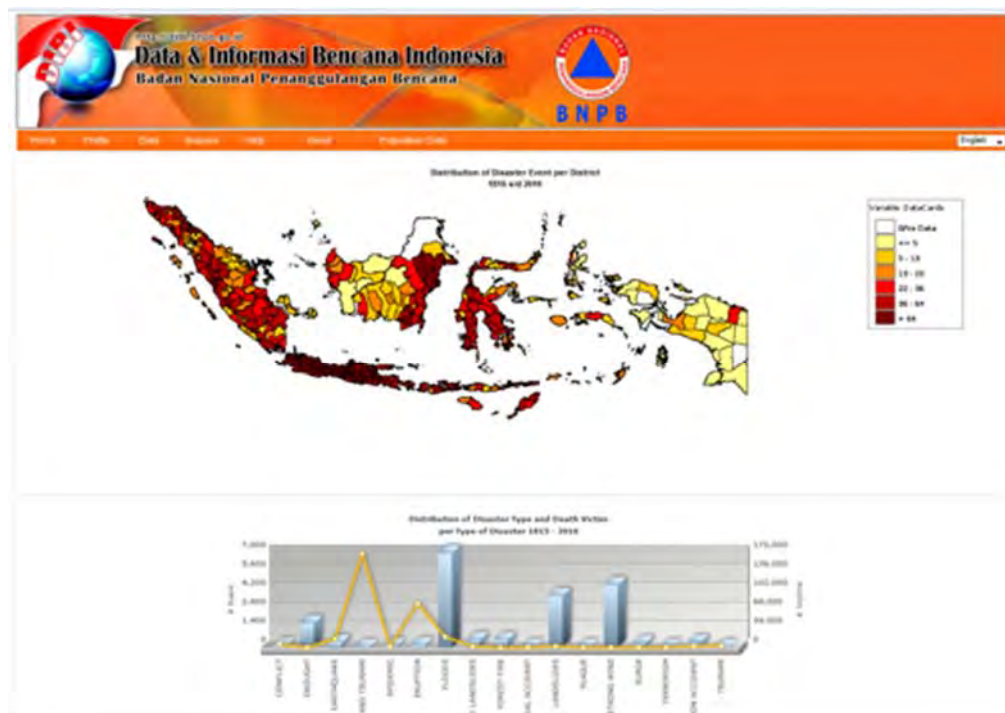
環境森林省（MOEF）の森林管理局は上流域の森林及び海岸地域におけるマングローブ林のための森林管理（保全及び再植林）を担当している。また、森林管理局は上流河川流域における洪水及び地滑りに対するいくつかの構造物対策の実施をしている。

2.3.2 リスク評価

インドネシアでは洪水、土砂災害、渇水、地震、火山噴火、津波および森林火災が発生する。自然災害の内の98%が水に関連した災害である。暴風災害はあまり一般的では無い。インドネシアにはWebに基づく災害データベースが存在する。GCMからのダウンスケーリングは気象局が全国に対して行っている。洪水ハザードマップおよびリスクマップ、土砂災害ハザードおよびリスクマップ、渇水ハザードマップは全国に対して作成されている。

(1) 災害データベース

国家防災庁 (Badan Nasional Penanggulangan Bencana/ National Disaster Management Authority: BNPB) は DesInventar という災害記録を含む災害データベースを構築した。なお、DesInventar は無料かつオープンソースの手法とソフトウェアに基づいている。このツールは国と地方の機関や DRR の実施機関が、災害の傾向、パターンおよび影響をシステムティックなやり方で理解するように幅を持った解析に関するオプションを有している。地方自治体は災害データを BNPB に送付し、災害データは Dibi(Dada Bencana Indonesia – <http://dibi.bnpb.go.id>)という災害データベースに纏められる。



出典：インドネシア BNPB,

図 2.3.1 インドネシアの災害データベース

(2) 気象データ管理および全球気候モデルのダウンスケール

気象観測システム：

気象地球物理庁 (Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika/ Agency of Meteorology, Climatology and Geophysics: BMKG) が気象・降雨観測と気象予報の責任機関である。気象および降雨観測デ

ータと「ひまわり」の衛星画像に基づき、BMKG は 6 時間、7 日および月間の気象と降雨予報を行っている。

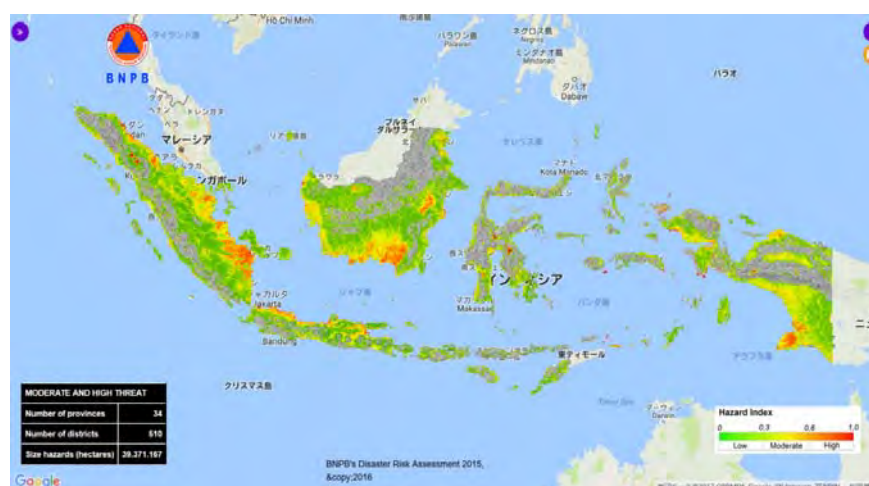
GCM からのダウンスケーリング：

BMKG は様々な GCM モデルの結果に基づき、全国をカバーするダウンスケーリングを行っている。ダウンスケーリングのメッシュサイズは 20km である。JICA は BMKG に対してダウンスケーリングの精度向上のための支援を行っている。BMKG 以外では、様々な大学や公共事業省(PU)の水資源研究センター（Research Center of Water Resources）が研究目的でダウンスケーリングを行っている。

(3) 風水害および土砂災害のリスク評価

BNPB の洪水と土砂災害に関するハザードマップおよびリスクマップ：

UNDP の支援の下で、BNPB は様々な自然災害に関するウェブベース（ウェブ名：InaRISK）のハザードマップおよびリスクマップ（脆弱性マップ）を構築している。これらのハザードマップとリスクマップは全国をカバーしており、インドネシア国家航空宇宙機関（Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional/ National Institute of Aeronautics and Space of Indonesia：LAPAN）の衛星画像と地方自治体 (LGU) と地方防災庁 (Badan Penanggulangan Bencana Daerah/Regional Disaster Management Agencies：BPDB) からの災害情報および災害データに基づいている。ハザードマップとリスクマップ（脆弱性マップ）の縮尺は州が 250,000 分の一で空間計画や災害管理計画等の策定対象である 136 の区に対しては 50,000 か 25,000 分の 1 を適用し、避難計画と復旧復興計画に対しては 10,000 分の 1 か 5,000 分の 1 の縮尺を適用している。これらのハザードマップやリスクマップには気候変動の影響は含まれていないが、災害リスクを伴った地域を把握するのに有用である。

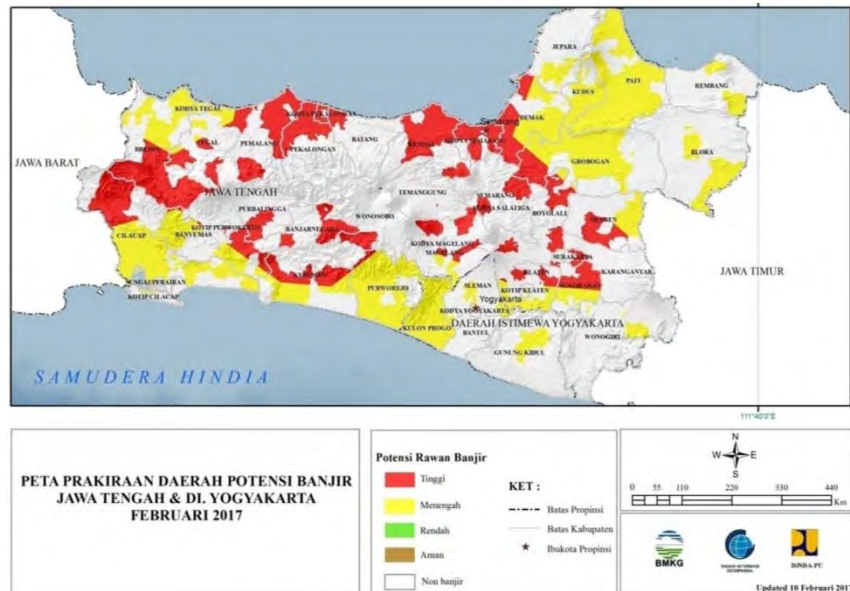


出典：インドネシアの BNPB

図 2.3.2 BNPB の洪水ハザードマップの例

BMKG の洪水ハザードマップ：

BMKG も州レベルなどの洪水ハザードマップを作成している。しかしながら、地形情報の精度が限られているため、これらのハザードマップの解像度はそれほど高くない。



出典：インドネシアの BMKG

図 2.3.3 BMKG の洪水ハザードマップのサンプル

PVMBG の土砂災害ハザードマップおよびリスクマップ：

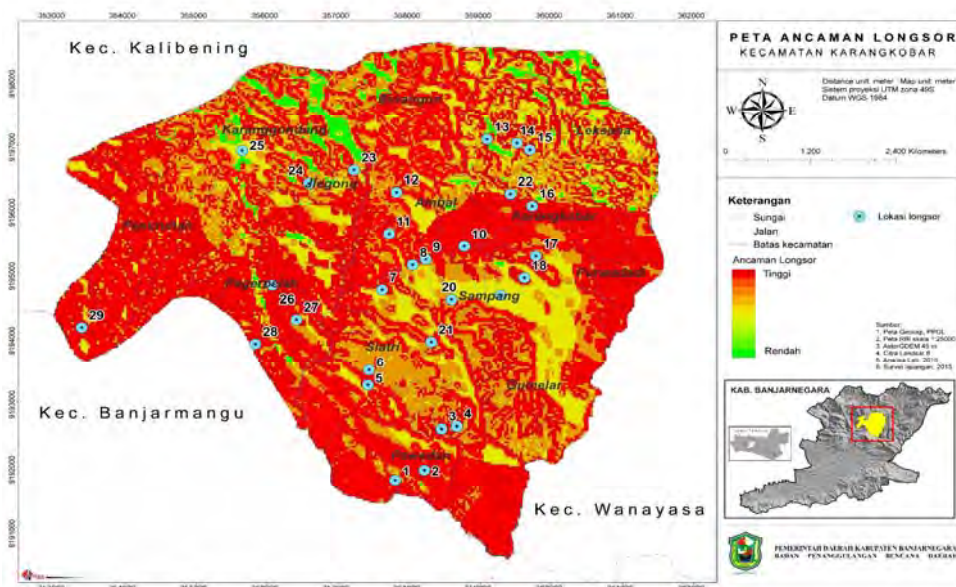
火山地質災害センター（Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi/ Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation: PVMBG）は全国の土砂災害ハザードマップを作成しており、詳細なハザードマップもある程度のエリアで作成している。

土砂災害リスク感受性マップは 50,000 分の 1 と 25,000 分の 1 の縮尺で幾つかのエリアで作成されている。土砂災害ハザードマップは、デジタル標高モデル（Digital elevation model: DEM）、地質図および土砂災害の履歴に基づいて作成されている。DEM はドイツ航空宇宙センター（German Aerospace Center: DLR）と European Aeronautic Defense and Space Company (EADS)の子会社のアストリウム（Astrium）の TerraSAR 衛星画像に基づく 9m x 9m の解像度のものか、解像度 30m x 30m のアスター（Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer: ASTER）に基づいている。

これらの土砂災害ハザードマップと感受性マップに基づいて、PVMBG は BPDB や地方自治体に土砂災害への警戒について警戒を発する。さらに PVMBG は土砂災害リスクの高い地域においてテレメーター雨量計と伸縮計を設置し、土砂災害のモニタリングを行っている。

土砂災害ハザードマップはリスクの高い地域の山地斜面の広いエリアを赤色で塗っており、一般的にあまり詳細なマップとはなっていない。しかしながら、実際は早期警戒システムの支援の下

で人々が住むことが可能な黄色の中間リスクエリアが存在しているかもしれない。従って、如何にしてより詳細な土砂災害ハザードマップとリスクマップを作成するかが考慮すべき課題の一つである。



出典：インドネシアの PVMBG

図 2.3.4 PVMBG の土砂災害ハザードマップの例

(4) 干ばつのリスク管理

図 2.3.5 に示すインドネシアの干ばつハザードマップは、国家防災庁（BNPB）が開発したものである。干ばつは全国的な災害アセスメントにより 12 のハザードの一つとして認識され、インドネシア災害管理法（2007 年）に組み込まれている。

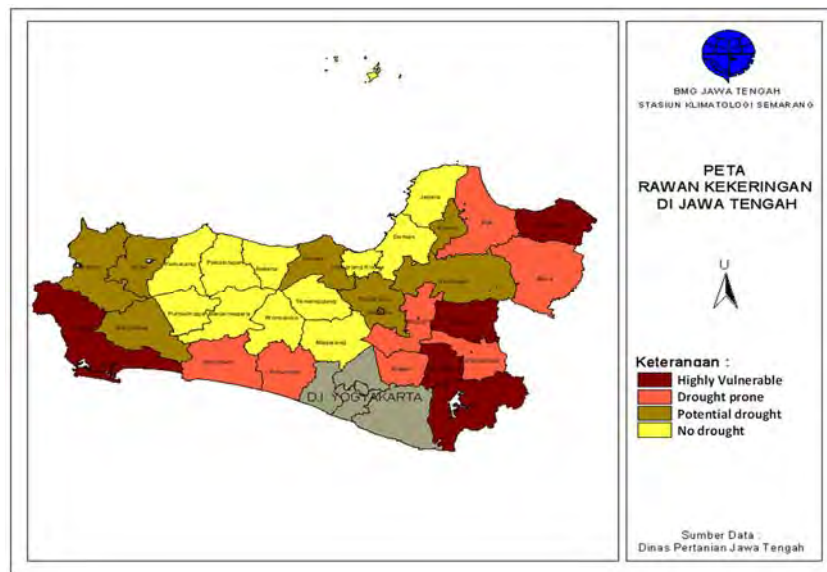


(BNPB, 2012 年)

図 2.3.5 インドネシア干ばつハザードマップ

財務省の要請を受け、災害管理特別割当ファンド(Special Allocation Fund for Disaster Management)の優先順位を決定する基盤として9種類のハザード(マルチハザード)についてインドネシア災害リスク指数(Indonesia Disaster Risk Index: IRBI 2013)が国家防災庁(BNPB)によって作成されており、国家中期開発計画(2015~2019年)ではターゲットとして位置づけられている。同計画は経済成長の真っ只中にありながらも災害リスク指数を引下げることが狙いとしている。

インドネシアにおいては、地域別の主な災害に応じて備えと軽減対策が講じられている。図 2.3.6 は、中部ジャワ州支局が作成した中部ジャワ州干ばつ脆弱性マップである (BMG Jawa Tengah, 2016 年)。



(出典: BMG Jawa Tengah, 2016 年)

図 2.3.6 中部ジャワ州干ばつ脆弱性マップ

気象気候地球物理庁(BMKG)が降雨量標準化指数(Standardized Precipitation Index: SPI)に基づいて定期的に発表する予測情報は、農業や水資源関連分野で活用されている。インドネシアでは120の気象観測ステーション、31の地球物理学ステーション、および21の気候学的ステーションがあり、継続的な改良や新しい自動気象観測ステーションの設置が進められている。気象気候地球物理庁(BMKG)は、長期目標として自動気象観測ステーションを500に増強する計画である。SPIによる予測情報は、1ヶ月、3ヶ月、および年単位ごとに提供されており、乾季の開始や連続無降雨日数に関する予測から成る早期気候警報システムによって補足された上で、農業省、水資源局、地方政府を含めた全ステークホルダーに提供されている。

干ばつは、乾燥および高温と結びつき、インドネシアだけでなく近隣諸国の経済、環境、および保健衛生に影響を及ぼす森林火災や泥炭地火災と直接的に関係する。そのため気象庁は、森林火災につながる恐れのある状況の定期的モニタリングと迅速な対応開始のため、リアルタイム気象観測および3日気象予測を基盤とした火災危険度レーティングシステム(fire danger rating system:

FDRS)を開発している。

2.3.3 計画と実施

公共事業省 (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat/Ministry of Public Works: PU) の水資源総局 (Directorate General of Water Resources: DGWR) は CCA を組み込んだ DRR の計画に関する指針を作成する意図があるが、これは未だ実行されていない。海水位の上昇に対する高さを含む洪水対策施設の例が存在する。また、気候変動の影響は含まれていないが、CCA が組み込まれる場合には潜在的な優良事例となるような洪水対策施設の例も幾つか存在している。気候変動の影響がある場合にも効果的であるような貯水池の統合運用の事例が幾つか存在している。土砂災害管理については、警報避難を組み合わせる土砂災害リスクのある土地に再び家屋を建築しないための土地利用管理が本調査でサンプルとして訪問した現場で見られた。

(1) 洪水

DRR と CCA の統合に関する優良事例あるいは潜在的な優良事例を見出すために、既存の情報や本調査の担当機関からのアドバイスと現場踏査の経験に基づき、幾つかの事例となる現場を選定した。以下に DRR と CCA の統合に関する技術指針と基準の状況および現場調査の状況について述べる。

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

公共事業省 (PU) の水資源総局 (DGWR) は DRR と CCA の統合に関する指針/ 基準を作成する意図があるが、これに関しては未だ行われていない。

2) 西部ジャワのチタルム川 (Citarum River) におけるジャティルフルダム (Jatiluhur Dam)

チタルム川 (流域面積: 6,600km²) はバンドン (Bandung) の上流側からジャカルタ首都圏 (Jakarta Metropolitan Area) へ流れる河川である。チタルム川にはサグリンドム (Saguling Dam: 総貯水容量 9 億 m³)、チラタダム (Cirata Dam: 総貯水容量 22 億 m³) およびジャティルフルダム (Jatiluhur Dam: 総貯水容量 30 億 m³) が存在する。サグリンドムとチラタダムは水力発電用のダムである。ジャティルフルダムはジャカルタ首都圏への水道原水の供給、灌漑用水の供給、洪水制御および水力発電のための多目的ダムである。水道原水の供給と洪水制御等のために、これら 3 ダムの統合運用が行われている。統合運用には気候変動の影響は含まれていないが、気候変動の影響がある場合でも適用可能なものである。



貯水池と余水吐け



下流方向の景色



地図出典：Pola, Pengelolaan Sumber Daya Air, Wilayah Sungai Citarum Tahun 2014
写真； JICA 調査団

図 2.3.7 チタルム川流域のジャティルフルダム、チラタダムおよびサグリンダム

3) 東部ジャワのブランタス川流域（Brantas River Basin）におけるトルンアグン（Tulungagung）のネヤマトンネル（Neyama Tunnel）

トルンアグン地域は元々ブランタス川と周辺の支川流域からの洪水流の流入を原因とする洪水が頻発する湿地帯であった。トルンアグン地域の洪水問題を解決するために、ネヤマに放流用のネヤマトンネルという名前のトンネル放水路（2 本）が建設された。なお、2 本のトンネル放水路の設計流量の合計は 1,000m³/s である。これらのトンネルによって洪水問題が解決され、地域の社会経済開発が実現された。

ネヤマトンネルとその流入水路には気候変動の影響は考慮されていないが、トンネルの上流側の水路に湛水エリアを追加するなどして気候変動のある場合も洪水流量を増加させないようにできる可能性がある。



地図および写真：JICA 調査団

図 2.3.8 トルンアグンのネヤマトンネル

4) スマラン (Semarang) の東放水路による洪水防御

スマラン市の東側は東放水路 (Banjir Kanal Timur/ East Floodway: BKT) と他の河川による洪水問題が頻発する地域である。第 1 フェーズプロジェクトは BKT の下流側半分を改修し洪水を軽減するためのプロジェクトであり、現在建設に関する入札を行っている。BKT の河川ウォールの余裕高の設定において海水位の上昇分が考慮されている。

(2) 土砂災害

1) バンジャルネガラ町における土砂災害地域

バンジャルネガラ町 (Banjarnegara Municipality (Kabupaten)) は中部ジャワ州に属し、その 70% の面積が土砂災害のリスクが高い地域となっている。2014 年 12 月 14 日に大規模な深層崩壊を伴う土砂災害が発生し、135 名以上の死者を生じた。土砂災害後に、町は被災住民を付近の移転地に移転した。災害が発生した場所に再び住宅を建てることのないよう土地利用管理が行われている。BMKG によりテレメーター雨量計が設置され、PVMGB によりテレメーター傾斜計 (伸縮計) が設置された。このようなオーソドックスな土地利用管理は気候変動に対しても効果的である。



2014年12月17日～18日の写真（バンジャルネガラ町BPBDによる）

図 2.3.9 2014年12月のバンジャルネガラ町サンパン区（Sampang District）での土砂災害

（3）干ばつ

政府は干ばつを含む災害リスク低減（DRR）を国の計画および実施へ主流化するための努力を集中的に行ってきた。地方レベルでは災害管理局が設置され、各自の災害管理計画が策定されている。国、州、およびコミュニティレベルでの干ばつリスク管理については農業、保健、水資源、計画立案、財務等、担当関係機関が調整を行っている。の重大な影響を及ぼす災害は地域によって異なるため、地方の状況に応じた備えと緩和措置が講じられている。州政府も、干ばつの前・期間中・後の対処のための戦略を策定している。灌漑について、中部ジャワ州政府は外部スタッフと協力し、気象局から情報を入手し、さらに既存治水・利水設備インフラのチェックを実行している。また状況および農業関係者の協力を得て、貯水量に対する灌漑対象範囲を評価し、収穫の回数など作付についての計画を立てる。しかしながら近年の降雨パターンは非常に予測し難く、時として2週間雨が続くこともあれば長期間降雨がないこともあり、作付に関する決定を困難にしている。

気象気候地球物理庁、地下水局、水資源総局などで構成する国家水管理委員会（The National Committee on Water Management）は、水資源や気象学的状況について定期的にモニタリングを実施し、差し迫った干ばつ状況への対処のために必要な政策提言をおこなっている。森林・原野火災への対処はインドネシアにおける干ばつリスク低減メカニズムの重要な一部分となっている。政府規制 No45/2004 は森林火災からの防護を特定の規定しており、そのための方策として全国森林火災マップの作成、地方のコミュニティとのパートナーシップ確立、ならびに森林火災緩和にむけたステークホルダーの能力開発を促している。インドネシアは国連砂漠化対処条約（UNCCD）の締約国として国家行動計画を策定しており、東ヌサ・トゥンガラ、西ヌサ・トゥン

ガラ、および中部スラウェシ諸島における土地の劣化を食い止めることや灌漑施設の改良、荒廃地の再生、アグロフォレストリーの推進、水資源の保護、地方の制度強化、および持続可能な土地管理を通じて対処すべき重要な課題として、同計画は干ばつを位置づけている。

干ばつの頻発に対処するため、ダム新設、小規模貯水池の建設／再生、および地下水揚水ポンプの設置による貯水／供給能の増強を目指して、各種の構造物対策が実施されている。

2.3.4 能力開発

インドネシアはいくつかの災害リスク管理（DRM）対策を実施しており、その一部はすでに CCA 統合を目指している。地方の開発計画における DRR と CCA 統合をテーマに、政府職員を対象とした 2 週間の養成コースが国家開発計画庁（BAPPENAS）により実施されている。地方レベルでは、災害管理官局が設置され、独自の災害管理計画の策定が進められている。BNPB は、inaRISK や災害データベースなど情報プラットフォームを設置している。同様に、インドネシア災害リスク指数、降雨量標準化指数（SPI）、気象地球物理庁（BMKG）が構築した火災危険レーティングシステム（FDRS）などの指標が用いられている。BMKG は自動気象観測所を 500 箇所設置することを長期的目標としている。これらは、政策決定への支援および DRR と CCA 統合のための重要な情報共有能力となっている。洪水リスク管理、地滑りリスク管理、さらに水資源管理において実用性のある方法で CCA と DRR を統合するためには、GCM のダウンスケーリングおよび水文気象観測データに基づく統計分析を加えた、気候変動影響の評価方法を組み入れることによって DRR と CCA の統合に関する標準化ガイドラインを開発することができる。ハザードマップやリスクマップの作成（気候変動影響を考慮に入れた場合と入れない場合の双方について）や、段階的 CCA 実施を組み込んだ DRR プラン策定も推進できると考えられる。干ばつについては、リアルタイム・エルニーニョ現象モニタリング施設の開発も可能と言える。地方レベルにおいては、小規模貯水池の建設、水資源および流域の保護、および気候フィールドスクールや作物保険などの既存イニシアチブのスケールアップもオプションとなりうる。

2.4 ラオス

2.4.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

1999 年において、首相令第 158 番が発出され、同令はラオス国における災害リスク管理に関する政策推進のための基礎を提供している。これにより、災害リスク管理の政策形成に責任を持つ国家災害管理委員会（NDMC）の法的根拠が与えられた。続いて発布された国家災害管理局（NDMO）の設立に関する首相令第 220 番は首相令第 158 番に取って代わった。

一方、1999 年に、時速的社会経済開発、生物多様性の維持、及び汚染対策に焦点を当てた一般的な環境法制である環境保護法が制定された。環境保護法とは別に、大気保全、エネルギー、農業・森林及び水資源などの気候変動関連の多角的な法律が存在する。

新しい気候変動法及び災害管理法がドラフトされ、これらはそれぞれ法制化の途中である。両方の法律は 2019 年までに正式に法制化されると予定されている。元々、気候変動法及び災害管理法は、ラオス国における新しい「気候変動及び災害管理法」としての災害リスク削減及び気候変動の総合的法律的枠組みに統合することが意図された。しかしながら、これらの 2 つの法律案の統合は、最近の政府組織の再構築により断念された。

気候変動関連の政策は、災害リスク削減、気候変動適応及び気候変動軽減に関する一連の活動を政策に統合するためのガイドラインを設定することによって、第 8 次国家社会経済開発 5 ヶ年計画（NESDP：2016-2020）において整理されている。水資源、農業及び公衆衛生の 3 つのセクターにおいて気候変動適応を主流化するために、「災害リスク及び気候変動に対処するための準備」として、災害管理及び気候変動が第 8 次国家社会経済開発 5 ヶ年計画の成果 3 において記述されているものの、同 5 ヶ年計画においては、災害リスク削減及び気候変動適応の統合に関する明確な記述はない。

国家社会経済開発計画の下での投資計画において災害リスク削減を主流化するために、「ラオス国の都市マスタープラン策定のための方法論における災害リスク削減の主流化」及び「ラオス国の公共投資計画における災害リスク削減の主流化イドライン」が 2012 年に策定された。これらの文書は、災害管理のための戦略計画の操作運用プロジェクト（OSPDM）の「ラオス国の都市計画プロセスにおける災害リスク管理の主流化」のコンポーネントに基づいている。OSPDM は、アジア災害対応センター（ADPC）及び世界銀行からの技術支援、及び災害リスク削減及び回復のためのグローバル・ファシリティ（GFDRR）からの財政支援により天然資源環境省（MONRE）と協調して、国家災害管理事務所（NDMO）により実施されている。

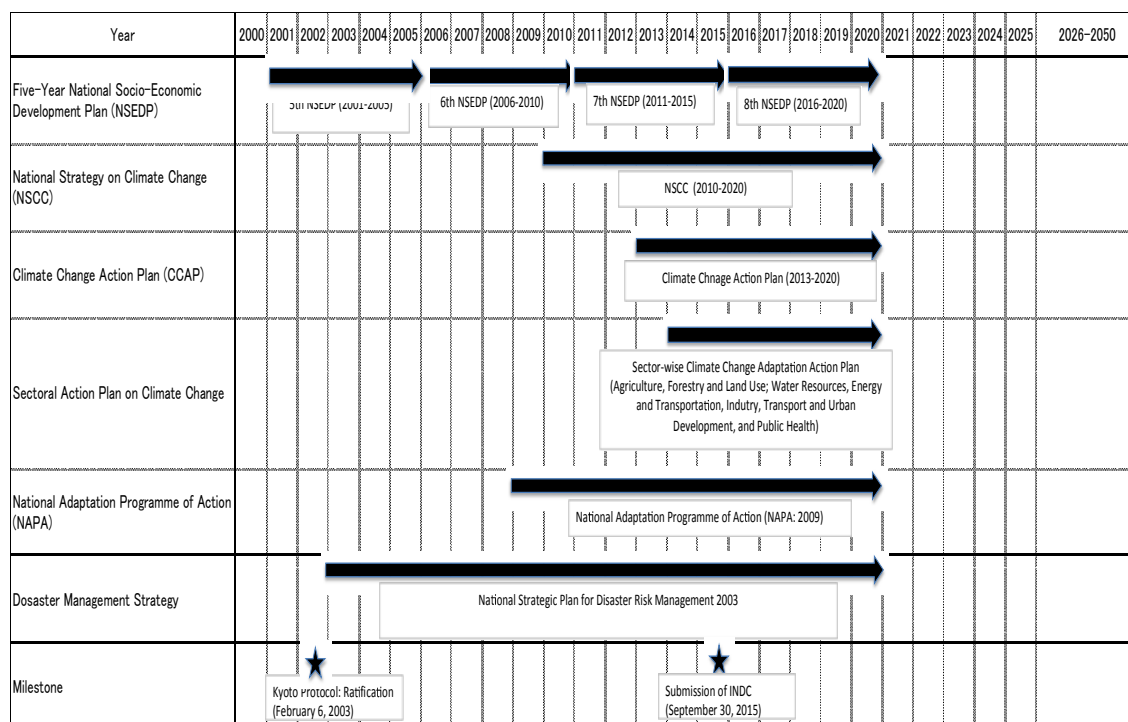
国家災害防止制御委員会（NDPCC）及び労働社会厚生省（MLSW）は、ラオス国災害リスク管理

戦略計画 2020 及び付随する行動計画を採用し、災害管理における経験及び教訓を評価した。同戦略計画はそれぞれ 2005 年まで（短期）、2010 年まで（中期）及び 2020 年まで（長期）の災害管理目標の概要を明確にしている。同戦略計画は、自然災害による被害の低減、災害後の救援及び対応から災害前の軽減及び防止への転換、及び自然災害に対応したコミュニティの能力開発を特に目標としている。

一方、気候変動国家戦略（NCCS2010）は、気候変動軽減及び適応オプションのための主要な戦略的優先分野、並びに農業、食料安全保障、森林、土地利用、水資源、エネルギー、運輸、産業、都市開発及び公衆衛生といったセクター別気候変動軽減及び適応オプションを明確する中核となる政策文書である。NCCS2010 において設定された包括的な戦略に加えて、気候変動行動計画 2013-2020 は NCCS2010 と同様のセクターにおける気候変動軽減及び適応の行動を規定している。

ラオスの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.4.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム
(ラオス)



ラオスの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 現在の災害リスク管理及び気候変動のための法律文書は、双方とも多くの文書に分散しており、災害リスク削減及び気候変動適応に関連する主要な課題に取り組むためには十分な法的体制ではないものの、新しい気候変動法及び災害管理法が現在法制化の準備中

であり、これらは望ましい動きであると考えられる。しかしながら、両法案は災害リスク削減及び気候変動適応の法的枠組みとして統合されていない。これらの法律が統合されれば、災害リスク削減及び気候変動適応の将来の統合に寄与するものと考えられる。

- 現在の5ヵ年国家開発計画（NESDP：2016-2020）はセクター別開発計画における災害リスク管理及び気候変動の主流化の重要性に言及するとともに、さらに不完全ながらも、当該NESDPにおいては災害リスク削減及び気候変動適応の概念を含んでいる。

(2) 組織展開

首相令番号158の発令により、国家災害管理委員会（NDMC）及び国家災害管理室（NDMO）が1999年に設立された。また、2011年には国家災害防止抑制委員会（NDPCC）は国家レベルの災害リスク管理の調整及び普及努力に責任を持つ主要組織としての旧NDMCを引き継いだ。

NDPCC事務局は当初労働社会厚生省（MLSW）に設置されていたが、同事務局は天然資源環境省（MONRE）の災害管理気候変動局（DDMCC）に移管され、災害管理の国家フォーカル・ポイントとして機能している。政府機構の再構築により、国家災害管理室（NDMO）及び関連機能は、2013年に国家災害防止抑制委員会（NDPCC）の事務局として、天然資源環境省（MONRE）の災害管理気候変動局（DDMCC）に移管された。

新たに設立された災害管理気候変動局（DDMCC）は、災害リスク管理に係わる関連省庁・準政府部局・室をまたがって調整する能力を改善する重要性に鑑みて、国家災害防止管理委員会（NDPCC）の事務局を局レベルに格上げされた組織である。DDMCCは災害リスク管理の準備及び早期警戒段階に優先順位をおくことを求められている。

国家レベルでは、NDPCCを支援するためのいくつかの調整メカニズムがある。主要関連省庁において、各省のフォーカル・ポイント及びフォーカル・ポイント・ユニットを含む。フォーカル・ポイント・ユニットはそれぞれの関連省庁に存在し、同ユニットはそれぞれの関連省庁の関連部局内での業務を調整している。

NDPCCはラオス国においては災害管理のための最も高レベルの省間組織であり、災害管理政策、災害の際の国内及び国際的支援の動員、情報管理及び公共意識の向上のための包括的な調整機関である。NDPCCは下記の組織の下、各県・地区・村落において災害管理委員会の設立もまた調整している。DDPCCは地区長によって議長が担われている。地区レベルの委員会は、依然すべての地区で実際機能するように設立中である。

- 県災害防止管理委員会（PSPCC）
- 地区災害防止管理委員会（DDPCC）

天然資源環境省（MONRE）はラオス国において気候変動を司る主要な省である。気候変動に関する国家運営委員会（NSCCC）及び付随する技術作業部会が 2008 年に設立され、MONRE の災害管理及び気候変動局（DDMCC）が気候変動軽減及び適応活動に関するすべての国内及び国際ネ

ットワークのための中心的なフォーカル・ポイントとして機能している。同時に、DDMCC は(i)政府のスタッフ及び地方コミュニティのための災害管理研修の計画及び実施、(ii)災害中の災害犠牲者のための救援活動の調整、及び(iii)災害情報管理及び評価のためのセンターとしての活動などの役割を担っている。

NSCCC は副首相が議長であり、副議長は計画投資大臣（MPI）、水資源環境行政庁朝刊（WREA）、水資源環境大臣（MONRE）及び農業森林大臣（MAF）が担っている。7つの技術作業部会（TWG）及び事務局が NSCCC の業務を支援している。

ラオスの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- DDMCCはNDPCCの事務局として必要な機能を満たすために現在十分な人的資源及び財政資源を有していないため、スタッフ及び予算の観点から組織的に強化されるべきである。
- 国家・県・地区災害管理委員会の3段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。
 - 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック
 - 災害対応計画の策定及び更新
 - リスク識別及びリスク評価
 - 災害後の迅速な損害評価の実施
 - 標準業務手順書の適用
 - 財政資源の動員
 - 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- 災害管理フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。
- 気候変動フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。
- 地方レベルの災害リスク管理及び気候変動の主流化及び統合に関する研修及び知識共有に対する機会は十分ではない。

(3) 資金展開

国家レベルでは、災害リスク管理のためのラオス国の資金源には、国家災害ファンド、国家緊急事態ファンド及び国家備蓄ファンドがある。国家災害ファンドは NDPCC により運営されており、労働社会厚生省内の社会厚生局によって管理されている。災害防止ファンド（MLSW 2013）に関する省令によれば、同ファンドは政府の年間運営予算、プロジェクト予算、地方、交際コミュニティ及び民間部門からの寄付を含んでいる。同ファンドは戦略・計画の啓蒙、損害評価、被災者支援及びインフラ復旧を含む広範囲な活動に活用されている。災害防止及び軽減に対する動員可能な財政資源は関連省庁間に散らばっている一方、上述した災害関連ファンドは以下の特徴を有している。

- 国家緊急事態ファンドは財務省内の予算局によって管理されている年間 1000 億キープ（約 12.1 百万米ドル）の資金である。同ファンドにアクセスするためには、国の関連省庁の調整の下、県政府は復旧計画及び予算申請を準備する必要がある。
- 国家備蓄ファンドは首相令番号 291（2013）により設立され、同ファンドの主な資金源は総政府年間予算の 3 パーセントの配分によるものである。
- 県予備ファンドは県全体財政支出の 1.59 パーセントの配分によって資金手当てされており、財務省によって全体の管理がされている。PDPCC 及び DDPCC は同ファンドの活用を管理している。

ラオス政府は” *Enhancing the climate and disaster resilience of the most vulnerable rural and emerging urban human settlements* ”の総額 4.5 百万米ドルのプロジェクトを除けば、気候変動適応ファンドを活用してこなかった。同プロジェクトの主要な目的は、基本的なインフラ・システム及びサービスへの持続的アクセスの向上、並びに暴風雨、洪水、干ばつ、地滑り及び疾病の流行への回復力を強調することにより、ラオス南部の最も脆弱な農村地域及び新興定住都市地域の気候変動及び災害に対する回復力を向上することである。

下表は国際資金源によって支援されている気候変動適応プロジェクトのための資金源リストである。

表 2.4.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト（ラオス）

プロジェクト名	資金源	期間
気候変動インパクトに対する農業セクターの回復力強化	UNDP	2012 - 2015
貧困対策イニシアティブ（フェーズ2）	UNDP	2012 - 2016
ラオス国農業土地利用政策・計画・プログラムにおける生物多様性主流化	UNDP	2011 - 2016
統合的災害・気候変動管理	UNDP	2013 - 2016
気候変動下の小規模農村インフラ及び災害準備のための効果的ガバナンス（フェーズ1）	UNDP	2013 - 2016
気候変動下の小規模農村インフラ及び災害準備のための効果的ガバナンス（フェーズ2）	UNDP 及び地球環境ファシリティ	2015-2016 (フェーズ2)
回復力向上プログラム及びセクター間統合的実施のための農業における災害リスク削減・管理（DRRM）の制度化	FAO	2014-2016
気候変動及び食料安全保障に対する適応力の改善のための農業・気象的なモニタリング及び情報システム強化	FAO	2014-2016
最も脆弱な農村及び新興都市居住地域の気候変動及び災害回復力向上	環境変動適応基金	2017-2021
ラオス地球気候変動連合プログラム	EU	2012-2017
カンボジア、ラオス、バングラデシュ及びインドにおける農業コミュニティのための多重気候変動適応戦略開発	オーストラリア国際農業研究センター（ACIAR）	2010-2015

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

現在のラオスの災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は以下のとおり要約される。

- 特に気候変動適応ファンドのような多様な国内及び国際的な災害リスク管理及び気候変動のための財源を動員する広範囲の選択肢が存在するものの、ラオス政府は気候返

送適応ファンドを十分に活用できていない。一方、国家緊急ファンドの規模はその需要を十分満たしてはいない。

- 限られた財政資源を効率的に動員するための気候変動公共支出制度評価（CPEIR）は、ラオスでは国際機関によって実施されてこなかった。
- 国家備蓄ファンド及び県緊急ファンドなどのいくつかの組み込まれた資金システムが存在するものの、これらのファンドの規模は資金需要を満たすには十分ではない。
- 国及び地方レベルにおける気候変動支出の持続的な評価を可能とする気候変動支出タグ付けシステムは、ラオス国においては依然導入されていない。

(4) 河川流域及び河川管理

天然資源環境省（MONRE）の水資源局（DWR）が現在整備中の総合的な河川流域管理（RBM）の実施責任を負っている。DWR は総合的な河川管理（RM）の実施責任も負っている。公共事業運輸省（MPWT）の水路局（DW）は、都市地域における河川流域の洪水制御構造物、河川の全体拡張の護岸の建設、並びに河川流域（緩衝地域）における土地利用許可を含む水路の全体拡張の管理に責任を負っている。

農業森林省（MAF）は森林管理を担当している。森林被覆率は 1940 年代には 70 パーセントであったものが 2010 年代初頭には 40 パーセントまで減少した。しかしながら、森林保全及び再植林の努力により。森林被覆率は 2015 年には 47 パーセントまで回復した。

2.4.2 リスク評価

ラオスでは風（暴風）、洪水、土砂災害および渇水など様々な自然災害が発生する。ラオスには災害データベースが存在する。また、GCM からのダウンスケーリングを行っている政府機関は存在していない。洪水、土砂災害および渇水に関するハザードマップが存在するが、それらの解像度は未だ十分ではない。

(1) 災害データベース

災害データと記録は労働社会保障省（Ministry of Labour and Social Welfare: MLSW）の社会保障局（Social Welfare Department）の災害管理部（Disaster Management Division: DMD）が管理している。また、天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE）の災害管理・気候変動局（Department of Disaster Management and Climate Change）にもラオス災害情報（Lao Disaster Information: LaoDi）という災害情報システムが存在する。



出典：ラオス MONRE の災害管理と気候変動局

図 2.4.1 ラオスの災害情報 (LaoDi)

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

MONRE の気象水文局 (Department of Meteorology and Hydrology: DMH)が気象観測の責任機関である。気象の観測データに基づき、DMH は日、週間、月間および3カ月間の気象予報を行っている。加えて DMH はメコン川沿いの水位の観測を行っている。観測された水位データは洪水予報に用いられている。

GCM からのダウンスケーリング：

全球気候モデル (GCM) からのダウンスケーリングしている政府機関は存在しない。

(3) 風水害と土砂災害に関するリスク評価

洪水と土砂災害に関するハザードマップとリスクマップ：

アジア災害準備センター (Asian Disaster Preparedness Center : ADPC)は国と幾つかの州で洪水ハザードマップを作成しているが、それらのマップは粗いマップである。洪水ハザードマップとリスクマップを作成している政府機関は存在していない。気候変動の影響がある状態での洪水ハザードマップは未だ作成されていない。

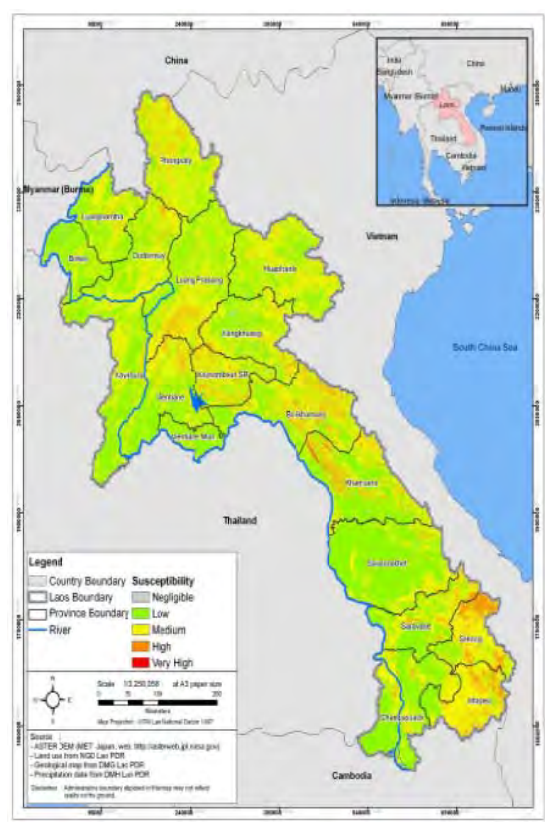


出典: ADPC

図 2.4.2 ラオスの洪水ハザードマップの例

土砂災害感受性マップ：

ADPC と UNDP は共同で国の土砂災害感受性マップを作成しているが、それらは粗いマップである。土砂災害のハザードマップとリスクマップを作成している政府機関は存在していない。



出典：ADCP

図 2.4.3 ラオスの土砂災害感受性マップの例

(4) 干ばつのリスクマップ

ラオスでは降雨パターンは地理的条件や時期による差が大きく、国全体として干ばつに対して脆弱であり、北部と南部では深刻な干ばつが発生している。ラオスの農地面積は 198.5 万 ha、うち灌漑面積はわずか 270 万 ha に留まり、残る 86%の農地では天水農業が営まれている(FAOSTAT, 2005)⁴。さらに、灌漑面積は雨季と乾季で大きな差があり、このことが乾季作にとってはいっそう干ばつの影響を受けやすくしている。国の南部に位置するチャンパーサック県は洪水と干ばつの両方に見舞われやすい地方が広がり、このためにリスク低減も複雑な様相を帯びている。

ラオスの総合的干ばつリスク評価は初期段階にある。バンコクにあるアジア災害対応センター(ADPC)の協力の下で、干ばつハザードマップの作成が進められている。——国レベルのハザードマップ(図 2.4.4)。各県のハザードマップは開発中である。実際の意思決定におけるハザードマップの活用という点では、州レベルの計画立案に作成済みのリスクおよびハザードマップが使用されている。また産業施設建設関連で韓国から民間企業に対してリスクと危険性に関する情報が提供されており建設地の決定に活用された。州レベルのハザード・リスク・プロフィール・マップは、2010 年にアジア災害対応センター(ADPC)が国連開発計画(UNDP)の支援を得て作成している。



出典：UNDP、ADPC、MSLW、2010 年

図 2.4.4 ラオスの雨季における中～重度干ばつ感受性

村落レベルでは、100 を超える村で、住民参加方式によるリスク・ハザードマップが作成された。

アジア災害対応センターが国連開発計画と労働社会福祉省の協力を得て作成した干ばつ感受性

⁴ FAOSTAT. (2005). FAOSTAT Inputs: Land. Retrieved 08 15, 2016, from FAOSTAT: <http://faostat3.fao.org/download/R/RL/E>

マップ (drought susceptibility map)は、国内 16 の気象観測ステーションの降雨量データを基にしている。このマップによると、年間の様々な時期に干ばつに見舞われる危険が高いのは次の地方である：シエンクワン県、近隣県の一部、サーラワン県の北部と南東部、ウドムサイとパッカノン (Pakkagnoung) の周辺部、カムムアン県の大部分、ボーリカムサイ県の一部、サイソムブーン SR の大部分およびボーリカムサイ県との隣接部分、ドンヘネ (Donghene) 基地周辺域、およびフアパン県の大部分 (UNDP, ADPC, MSLW, 2010)⁵。

総合的な干ばつリスク・アセスメントを実施するためには、大量の気象データや気候データが必要であるが、ラオスの観測ステーションは充実レベルには程遠い。意思決定におけるデータの利用可能性という点では、社会的影響に関するデータは労働社会福祉省 (MSLW) にエクセルデータシートとしてアーカイブされている。国連経済社会局／国連開発計画 (UNDESA/UNDP) の助力を得て、災害インベントリが導入・確立されており、過去 10 年間についてはデータが利用可能となっている。災害モニタリング・対応システム (DMRS) ⁶は、ASEANHA センター（防災における人道支援アセアン調整センター）が管理運営しており、必要に応じて情報が提供されている。しかしながら、このシステムは ASEAN 地域内のリアルタイム災害モニタリングを狙いとしており、労働社会福祉省の緊急対策センター (EOC) が AHA センターにリンクしている。2010 年の時点で、ラオスには 19 の地域基本気象観測網 (RBSN)、4 つの地域基本気候観測網 (RBCN)、93 の雨量観測所、29 の二次的気候観測所が点在しており、2018 年までに、51 の観測所が設置される見込みである。計測機器の大半はアナログタイプで、古く劣化も進んでいる。性能の低い計器によるエラーと、技能不足や人員不足によるヒューマンエラーの両面で、エラー・リスクもある (Pathoummady, 2010)⁷。既存観測所の多くは、既往データはごく限られ、質的にも十分レベルとはいえない。

2.4.3 計画と実施

DRR と CCA の統合に関する指針は未だ作成されていない。主に気候変動の影響の無い場合の洪水リスク管理に関する計画と実施はビエンチャン市 (Vientiane) の周辺のように限定した場所で行われてきた。土砂災害に関しては、土砂災害問題を発生させた斜面において植樹が行われている。

⁵ UNDP, ADPC, MSLW. (2010). Developing National Risk Profile of Lao PDR. Part I: Hazard Assessment. Vientiane, Lao PDR: UNDP and ADPC. Retrieved from http://www.adpc.net/igo/category/ID275/doc/2013-sWNa61-ADPC-Final_Report_Part1.pdf

⁶ <http://dmrs.ahacentre.org/dmrs/>

⁷ Pathoummady, S. (2010). Status of Meteorological Network, Observations and Data Management. JMA/WMO Workshop On Quality Management In Surface, Climate And Upper Surface, Climate And Upper air Observations In RA II (ASIA). Tokyo, Japan: JMA/WMO. Retrieved from http://www.jma.go.jp/jma/en/Activities/qmws_2010/Presentation/S402_Pathoummady.pdf

(1) 風水害

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合のための指針と基準

DRR と CCA の統合に関する具体的な指針と基準は作成されていない。

2) ビエンチャンにおけるメコン川（Mekong River）沿いの洪水防御兼道路堤防

洪水災害に対する DRR の実施例として、ビエンチャンにおけるメコン川沿いの道路堤防が存在する。CCA はこの堤防には組み込まれていない。しかしながら、気候変動の影響により洪水流量が増加する場合は、堤防や河川ウォールを嵩上げできる可能性がある。



写真：JICA 調査団

図 2.4.5 ビエンチャンにおけるメコン川沿いの洪水防御兼用道路

(2) 土砂災害

北部山地域では土砂災害が問題である。土砂災害を発生した斜面に対して主に植林が行われている。

(3) 干ばつのリスク管理

ラオスでは干ばつよりもむしろ洪水など突然発生する災害により注力しており、災害リスク低減の狙いはこの種の突発的災害への対処にある。DRR の責務については省庁間による取り決めがなされていないものの、国レベルでは、労働社会福祉省傘下の災害管理気候変動局（DDMCC）が事務局を務める国家災害予防・管理委員会（NCDPC）が省庁間の調整を取り持つ委員会を主導している。、NCDPC には関連省庁からの参加があり場合によっては関連省庁以外の機関などへ参加

を要請することもある。また県、地方、および村など下位レベルにおいても類似の委員会が設置されており大半の県や村では既に委員会を設置している。

干ばつ緩和策は関連省庁が個別に担当している。水資源管理法は水資源局の役割を規定しているほか、ラオスの水資源管理に関連するあらゆる細目についても規定している。水資源管理については、公共事業・運輸省に委ねられており、同省が他の省庁の協力を得て、河川堤防の健全な状態を確保している。流域管理は法律により天然資源省水資源管理局の天然資源・農業課に委ねられている。

ラオス政府は、現在、第8次国家社会経済開発計画（NSEDP、2016～2020年）の実進を進めており、DRRとCCAをNSEDPの成果3の成果物2の一つとして統合していく取り組みを進めている。（Ministry of Planning and Investment, 2015）。ラオス政府はこのNSEDP草案において、ADBの大メコン圏（GMS）プログラムによる国家早期警報センター設置のための洪水・干ばつ抑止管理行動計画開発に関し、GMSの協力枠組に協力すると明記している（Ministry of Planning and Investment, 2015; ADB, 2016）⁸⁹。干ばつ早期警報を管轄する気象・水文局は、全国に気象観測所網を設置し維持管理を行っている。ラオスには、19の地域基本気象観測網（RBSN）、4つの地域基本気候観測網（RBCN）、そして33の二次的気候観測所が設置されている。このほか、雨量観測所が132、水文観測所が113、C帯域ドップラー気象レーダー、運輸多目的衛星新1号（MTSAT-1R）、CMA CastそしてCOMS-1衛星地上受信局が設置されている。農業省によって策定された農業分野の災害リスク低減・管理行動計画では、干ばつリスク低減のための重要プロジェクトが特定されている。

表2.4.3は、干ばつリスク対処のための近年のイニシアチブである。これらは、ラオスの様々な機関により政府省庁との協力のもと実施されてきた。アジア開発銀行（ADB）洪水・干ばつプロジェクトでは、2箇所の河川流域において自動観測所の近代化（現在、建設中）が進められた。JICAの支援を受けた衛星気象観測所は現在すでに運用段階にある。また、CLA CATを利用して中国の気象情報の提供を受けている。さらに農業省（MOA）は国連食糧農業機関（FAO）の支援を受け農業分野の災害リスク低減・管理のための行動計画（PoA）を策定した（2014-2016）。この行動計画（PoA）は、農業省にとってドナー機関であるFAOと情報共有し、プロジェクトを推進するための基盤の一つとなっている。

⁸ ADB. (2016). Greater Mekong Subregion Economic Cooperation Program: Overview. Retrieved from Asian Development Bank: <http://www.adb.org/publications/greater-mekong-subregion-economic-cooperation-program-overview>

⁹ Ministry of Planning and Investment. (2015). Five Year National Socio-Economic Development Plan VIII (2016-2020). Vientiane: Ministry of Planning and Investment. Retrieved from http://rightslinklao.org/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Draft_8th_NSED_P_2016-20.pdf

表 2.4.3 ラオスにおける主要干ばつリスク対処イニシアチブ（ドナー機関別）

No	イニシアチブ	ドナー	焦点ハザード	主な措置
1	GMS 洪水・干ばつリスク管理 軽減プロジェクトーラオス： 洪水防御・干ばつ軽減プロジ ェクト	ADB	D & F	再定住計画、水資源インフラ改 修、CBDRM
2	北部農村インフラ開発セク タープロジェクト	ADB	D & F	灌漑システム&道路の改修、用水 組合設置、能力構築、および土地 利用ゾーニング
3	気候変動に対する農業セク ターのレジリエンス強化	UNDP	D&F	生態系ベースの農業アプローチ、 気候変動の農業・土地利用計画へ の統合、雨水貯留利用、耐候性イ ネ品種、養成・能力構築
4	災害&気候変動統合リスクア セスメント	UNDP	D&F	地方レベル DRM プランニング、 コミュニティ早期警報システム、 情報管理システム、コミュニティ 緩の調整、養成・能力構築
5	小規模インフラの効果的ガバ ナンスおよび気候変動を踏ま えた災害の備え	UNDP	D&F	DDF ガイドラインによるリスク 低減のための予算割当および計 画立案、コミュニティの気候変動 への予防行動、および参加型土地 利用計画立案による生態系機能 強化
6	レジリエンスの高い計画立 案のための農業における災害 リスク低減管理の制度化およ び農業セクター全体での統合 的実施	FAO	D & F	制度的メカニズム強化、専門技術 力・ツール・方法の強化、農業行 動計画の実施
7	ラオスの気候変動適応能力お よび食糧安全保障改善のため の農業気候モニタリングおよ び情報システムの強化による	FAO	D & F	意思決定のための農業気象デー タ・情報のモニタリング・分析・ 配布・使用の拡大；土地資源情報 管理システム (LRIMS) および農 業生態学的ゾーニング (AEZ) の 強化による農業生産系のモニタ リング・分析の改善

@ D: 干ばつ； F: 洪水； CBDRM: コミュニティベース災害リスク管理 出典：著者

干ばつに強い早生種イネの育種は農業省が FAO との協働イニシアチブとして進めている農業分野の干ばつリスク低減主要戦略の一つとなる。また FAO とラオス政府の協働イニシアチブによって代替生計戦略が推進されている。コミュニティベースの住民参加型脆弱性マッピング、退避地区の指定、村落内でのポスター掲示による情報拡散備えの確立が進められている。さらには米収穫後の緑豆播種による土地肥沃化の試みが、現行プロジェクトの一環として進められている。

気候変動への対処能力拡充に関するアジア開発銀行（ADB）プロジェクトが、現状においてラオスにおける気候変動適応（CCA）と災害リスク低減（DRR）の主流かに関する唯一の政策レベルプロジェクトである。また国連開発計画（UNDP）の支援を得て、農業部門の気候変動へのレジリエンス強化のためのプロジェクトも実施された。このプロジェクトはハイヤブリ（洪水）およびサワンナケート（干ばつ）の2州が対象の一部となっており、4年計画で2016年に終了している

ものの、統合的水資源管理、水供給の確保、干ばつ・洪水シーズンの水供給と貯水、スクール・ガーデン、児童の啓蒙、およびコミュニティベースの DRR を含む DRR のテクニック等を実施してきた。さらに、報告書の提出はまだされていないものの UNDP は小規模ガバナンス・プロジェクトとして気候リスク・脆弱性アセスメントを実施した。この国際環境・管理コンサルティング (ICEM) による 12 地方を対象としたプロジェクトでは、気候リスクの特定とツール開発のが実施され、プロジェクトの成果は他の地方に適用可能となっている。ラオスの農業セクターの気候変動影響レジリエンス強化 (IRAS) プロジェクトは、MAFRI、UNDP、および GEF によって進められ、サワンナケートおよびハイヤブリの両州のなかで各々 2 地区に絞って住民意識の向上を行った。この IRAS プロジェクトの一環として、干ばつ・洪水による農業損失に関する GIS マップの作成、気候変動トレーニングおよび適応モジュールの開発、そして農業訓練校によるトレーニングが実施された。水文気象観測所 AWS (18) および 6LS ステーションの改修は、JICA の支援を受けて進められている。

2.4.4 能力開発

DRR への CCA 統合についてラオスは最初期段階にあると言える。DRR に関する専門的能力引上げには、DRR と CCA の双方を政府の計画や活動の中軸に据えるための様々な政府メカニズムが考えられる。GCM のダウンスケーリングや水文気象データの統計分析を含めて気候変動影響分析に関する関連政府機関の能力改善は、DRR と CCA 統合プロセスの加速化につながる。同様に、ハザードマップやリスクマップの作成（気候変動影響を考慮に入れた場合と入れない場合の双方について）に関する関連諸機関の能力引上げは、DRR および CCA 対策の計画立案と実施の両面で一助となると考えられる。そして能力開発については他のメンバー諸国の経験から学ぶ機会について検討する余地がある。加えて、他国の DRR と CCA 統合に関する優良実施事例——気候フィールド・スクールや作物保険など——の積極的な適用を考慮すべきであり、同時にコミュニティベース災害リスク管理に関する自国の経験を他のメンバー諸国と共有することがラオスに求められている。

2.5 マレーシア

2.5.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

1997年に交付された国家安全保障評議会（NSC）訓令番号20（国家災害救援管理政策及びメカニズム）は、マレーシアにおける災害管理の主要なガイドラインを設定しつつ、統合緊急管理システムの下での関連機関の責任分担及び機能を含む災害管理に関するメカニズムを規定している。同時に、訓令番号20は災害管理のための効果的な調整及び資源の動員を確保するための管理メカニズムを規定している。同行政命令は、土地保全法（1960）、国家環境品質法（1974）、市・郡計画法（1974）、及び道路・排水・建設法（1974）を含むその他のセクター別法制度により補完されている。

国家環境品質法1974はマレーシアにおける環境管理の法的根拠となっている一方、天然資源環境省の環境管理・気候変動課（PASPI）が国家環境政策及び国家気候変動政策のような環境及び気候変動に関する政策立案及び実施に責任を担っている。マレーシアにおける気候変動に関連した法律及び規則は、再生エネルギー法（2011年）、持続的エネルギー開発庁法（2011年）、マレーシア・バイオ燃料産業法（2007年）及び電力供給法（1993年）などの多くの個別の法律文書に分散している。



第 11 次マレーシア計画（2016-2020）はマレーシアの将来構想を描く戦略計画であり、同計画は気候変動概念を政策、開発計画、評価及び実施に組み込むことにより、気候変動に対する回復力の開発に焦点を当てている。第 11 次マレーシア計画（2016-2020）における戦略 D3 は、気候変動適応の向上、国家気候変動適応計画の策定、気候変動に対する回復力のあるインフラの構築、自然緩衝力の強化、及び農業セクターの自然回復力の増進のコンポーネントを含んでいる。（第 11 次マレーシア計画（2016-2020）

のイメージは左記に記載したとおりである。同イメージは以下から引用された。

<http://english.astroawani.com/malaysia-news/11th-malaysia-plan-six-strategic-thrusts-moving-towards-vision-2020-60389>

一方、2013年に政府及び民間セクターの多様な関係者を含む災害リスク削減に対するマレーシアの国家綱領を正式決定した。第11次マレーシア5ヵ年計画（2016-2020）は災害防止、軽減、準備、

対応及び回復といった5つのフェーズを横断する災害リスク管理の強化に焦点を当てている。これらの目標を達成するために、以下の戦略が策定された。

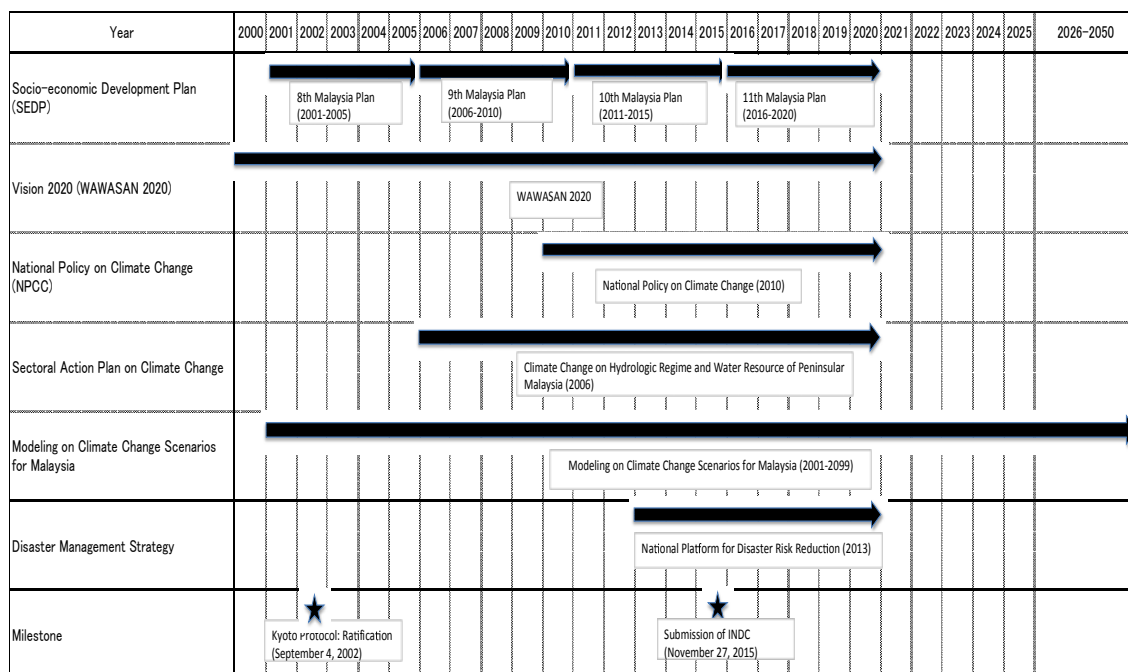
- 災害リスク管理の政策的及び制度的枠組みを確立すること、災害防止及び対応能力を改善すること、及び災害リスク管理を開発計画に組み込むこと、及びコミュニティの認識向上を改善することにより災害リスク管理を強化すること
- 国家気候変動適応計画の策定、並びにインフラの回復力、水資源及び農業セクターを含む自然緩衝、及び健康への被害に対する認識の強化によって気候変動適応を向上すること

2010年に、マレーシア国は資源の効率的管理及び改善された環境保全を通して気候変動を主流化するための種々の活動の枠組みを提供するための「気候変動に関する国家政策」を発表した。同政策は、気候変動による負の影響を削減させるための機会を改善するための制度的及び実施能力の強化を目的としている。同政策はまた、持続的開発、調整された実施体制、効果的な参加、及び共通しているものの差別化された責任分担に立脚している。

マレーシアの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは、下記のとおりである。

表 2.5.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム

(マレーシア)



マレーシアの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 第11次マレーシア計画2016-2020においては、災害リスク削減及び気候変動適応の統合について明確な記述はない。
- 災害リスク管理及び気候変動のための独立した総合的な法的枠組みは存在しておらず、現在の法的枠組みは依然として多様化している。
- 気候変動国家政策(NPCC:2010)はセクター別の開発計画における気候変動の主流化の多様な活動のための枠組みを提供しているものの、NPCCにおいては災害リスク削減及び気候変動適応の明確な統合については言及されていない。

(2) 組織展開

2015年8月26日に、マレーシア政府は、国家安全保障評議会（NSC）から災害管理の責任を引き継いだ首相局傘下の国家災害管理庁（NADMA）を設立した。政府は災害リスク削減に対処する際の関連機関の災害管理活動を調整するために、NADMAを設置した。

マレーシアにおける災害管理メカニズムは、コミュニティ・レベル、地区レベル、州レベル及び中央／連邦政府レベルの4つのレベルで運営されている。災害が地方レベルでいかなる状況で発生した場合でも、コミュニティは地方政府のトップによるコミュニティ・ベース災害リスク管理（CBDRM）に基づき、コミュニティ・レベルの委員会を発動することになっている。災害が地区を巻き込んで拡大した場合には、地区災害管理委員会（DDMC）として知られる地区レベルの委員会の活動が発動される。その場合、同委員会は地区長により議長が担われることになる。2以上の地区が災害に影響を受けて場合は、州災害管理委員会（SDMC）として知られる州レベルの委員会が活動を開始する。州レベルでは、災害管理委員会は州の次官が委員会の議長を担っている。万一災害の状況が国レベルで多くの州を巻き込んで悪化した場合は、首相局において大臣によって議長を担われている中央災害管理委員会（CDMC）の活動の開始が宣言される。

天然資源環境省（NRE）の環境管理気候変動局（PASPI）はマレーシア政府内の気候変動のための中心的フォーカル・ポイントである。1994年に、気候変動適応及び軽減の実施を促進するとともに、気候変動の国家的対応を指導するために、気候変動国家運営委員会（NCCC）が設置された。このように、気候変動国家政策は政府機関、産業界、コミュニティ、及び気候変動の課題を解決するためのその他のステークホルダーを動員し指導する枠組みを提供している。

マレーシアの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は以下のとおり要約される。

- 新たに設立されたNADMAはフォーカル・ポイントとしての必要な機能を満たすために現在十分な人的資源及び財政資源を有していないため、スタッフ及び予算の観点から組織的に強化されるべきである。
- 中央・州・地区・コミュニティ災害管理委員会の4段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。
 - 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック
 - 災害対応計画の策定及び更新

- リスク識別及びリスク評価
- 災害後の迅速な損害評価の実施
- 財政資源の動員
- 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- NADMA及び関連省庁間の水平的調整が比較的に十分ではない。
- 地方レベルの災害リスク管理及び気候変動の主流化及び統合に関する研修及び知識共有に対する機会は十分ではない。

(3) 資金展開

災害の防止及び軽減のための NADMA に対する正式な資金源を有していないものの、災害リスク管理予算は連邦政府からの開発支出（DE Fund）における予算によりカバーされている。

マレーシアにおいては、国内の動員可能な災害リスク管理ファンドは、災害に対するコミュニティの包括的な回復力を向上するために災害被災者への支援を提供する国家災害救援ファンド（KWABBN）である。KWABBN は救援ファンドであり、その活用は「仙台災害リスク削減枠組み（SFDRR）」における「よりよい復興」の文脈における活動に限られる。

開発途上国における具体的な気候変動適応プロジェクト及びプログラムを財政的に支援する国際的な気候変動適応ファンドに関して、今までのところマレーシア政府は気候変動適応ファンドにアクセスしてこなかった。しかしながら、気候変動適応プロジェクトはマレーシアの「各国が自主的に決定する約束草案」をベースに発展されている。マレーシアにおける現在の気候変動プロジェクトは気候変動適応よりも、むしろ主に気候変動軽減努力に焦点を当てている。

(4) 河川流域及び河川管理

天然資源環境省（NRE）の灌漑排水局（DID）は、同国の河川流域管理（RBM）の推進を担っている。河川流域管理は水資源管理（WRM）に焦点を当てた同国のケラントン及びムダ河川流域のようないくつかの河川流域において開始されている。しかしながら、各州が河川流域管理の責任を持ち、灌漑排水局は各州に技術的アドバイスを実施している。洪水リスク管理（FRM）及び地滑りリスク管理（LRM）は、今のところ河川流域管理に含まれていない。

DID は河川及び緩衝地帯における河川関連の構造物を建設のための許可を与える観点から河川水路の全体管理に責任を負っている。しかしながら、現実には、各州は緩衝地帯を含む土地利用管理に責任を持つが、いくつかの河川内の不法占拠住居の問題が存在する。

天然資源環境省のマレー半島森林局（JPSM）、サバ州森林局及びサラワク州森林局は、海岸地域における上流域の森林及びマングローブ林のための植林及び再植林による保全を含む森林管理の責任を持つ組織である。森林管理特に森林伐採は、木材へのタグ付けにより厳格に実施されている。しかしながら、農業アグロインダストリー省の責任の下特にマレー半島において、オイル・パーム及びゴムのような広い地域のプランテーションが国中に拡張されている。表層土を覆っている植生は一般的に小規模なので、降雨流出係数及び沈殿物堆積はプランテーション地域より比

較的高い。

2.5.2 リスク評価

NADMA は災害データベースを構築中であるが、各実施機関がそれぞれ独自に災害データベースを有している。GCM からのダウンスケーリングはマレーシア全国を対象に実施されており、気候変動による降雨や河川流量への影響についても解析が行われている。気候変動が無い場合と有る場合について、洪水ハザードマップとリスクマップが作成されている。土砂災害ハザードマップは国道沿いについて作成されているのみである。

(1) 災害データベース

国家災害対策庁 (National Disaster Management Agency: NADMA) は 2015 年に設立され、災害データベースは未だ利用可能となっていない。しかしながら、実施機関がそれぞれの業務に関連する災害データを保有している。

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

科学技術革新省 (Ministry of Science, Technology and Innovation) に属するマレーシア気象局 (Malaysian Meteorological Department: MetMalaysia) が気象水文観測の責任機関である。NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) や「ひまわり」の衛星画像も気象観測に用いられている。観測データに基づき、気象シミュレーションや気象予報が行われている。

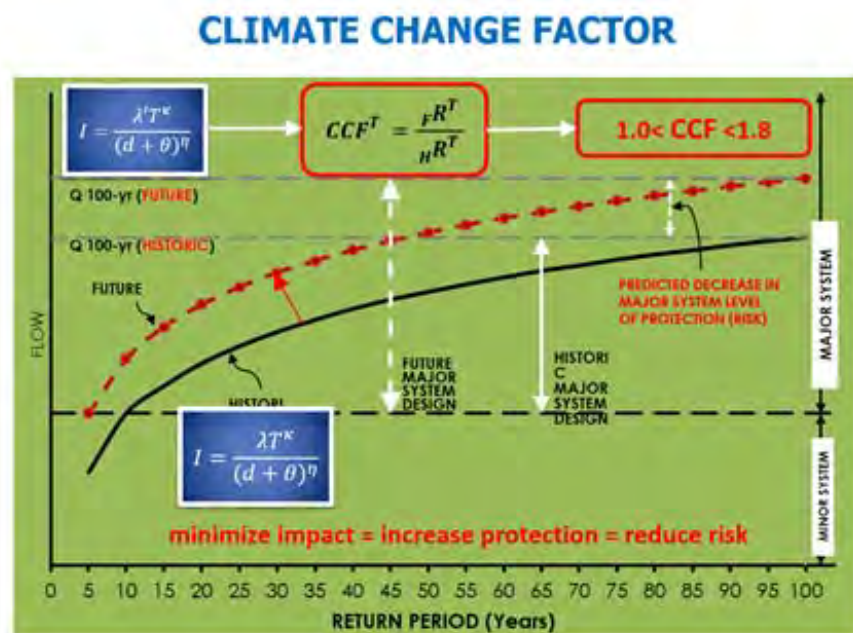
GCM からのダウンスケーリング：

マレーシア気象局が GCM からのダウンスケーリングと地域気候モデル (RCM) によるシミュレーションを行う責任機関である。RCM はマレー半島、サバおよびサラワクをカバーし、メッシュサイズは原則 50km である (出典：MetMalaysia; 「Climate Change Scenarios for Malaysia 2001 – 2099」)。

2010 年にマレーシア国水理研究所 (National Hydraulic Research Institute Malaysia: NAHRIM) が RegHCM-SS (Regional Hydro-climate Model of Sabah and Sarawak) という名前で空間グリッド解像度が 9km で東部マレーシアに関する地域水文大気モデルを開発した。2010 年に NAHRIM はまた「マレーシアにおける海水位の上昇に対する気候変動の影響に関する調査」というタイトルの調査も行い、マレーシアの海岸線での 2100 年までの気候変動による海水位の上昇を推計した。2014 年には同調査の延長としてマレー半島の水文形態と水資源に対する気候変動の影響に関し 6km の空間グリッドの解像度を持った調査を行った。

上記に加えて NAHRIM と NRE は「マレー半島における気候変動シナリオによる将来の設計豪雨の推計に関する技術指針」(Technical Guide for Estimation of Future Design Rainstorm under the Climate Change Scenario in Peninsular Malaysia) を作成した。同技術指針の目的は次

の3点である。1) 気候状況が変動する中で技術者、水文専門家および政策決定者が水関連の公共施設を設計、計画、開発することを支援する事、2) 表流水システムに気候変動の大きさに関する定量化への道筋を導入する事、3) 現在の降雨量に対する将来の期間毎の降雨量の変化率である気候変動ファクター（CCF）を設定する事（下図参照）。NAHRIM はまた N-HYDAA（NAHRIM Hydroclimate Data Analysis Accelerator）という降雨・流出、河川流況および渇水に関して気候変動の解析を行うためのツールを作成している。しかしながら、灌漑排水局（JPS）によると、現実的な河川改修等の設計のためには、CCF を適用する際、何らかの調整を行う必要があるとのことである。この理由は、概して気候変動下での洪水位の上昇量が非常に大きく推計されるため、非常に高い河川ウォール等が必要になることになるためとのことである。



出典：シニアオフィシャルレベルフォーラムでのマレーシアミッションによるプレゼン資料

図 2.5.1 マレーシアの NAHRIM による気候変動ファクターの推定値

(3) 風水害と土砂災害に関するリスク評価

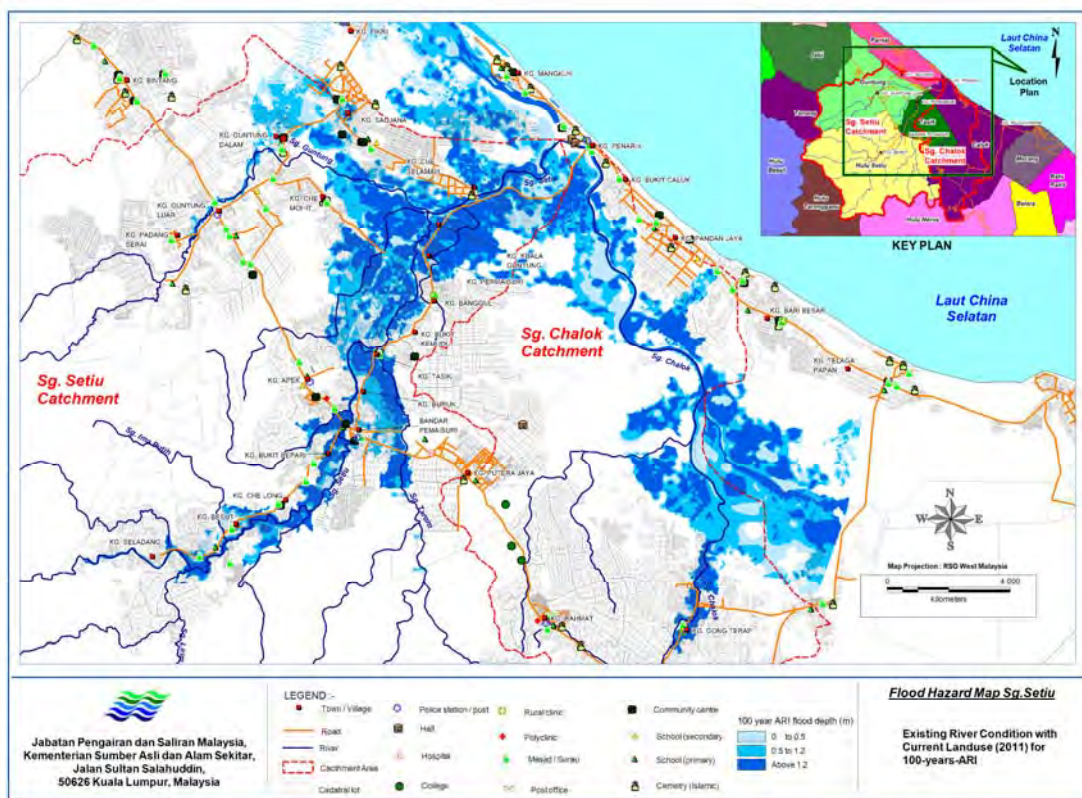
洪水ハザードマップおよびリスクマップ：

洪水ハザードマップとリスクマップは JPS（DID）の水資源管理・水文部（Department of Water Resources Management and Hydrology）が作成している。確率洪水（100 年確率洪水等）のハザードマップとリスクマップが水文水理シミュレーションに基づいて幾つかの河川流域で作成されている。また、気候変動の影響を含む洪水ハザードマップも作成されている。

NAHRIM は洪水ハザードマップの作成を通じて、気候変動が洪水の発生とその規模に与える影響により河川流域の洪水脆弱性と洪水常習地域に関する評価を行っている。その中で、極端に大き

な洪水規模と範囲に対する気候変動の影響を定量化し、河川流域の洪水脆弱性について評価し、適応策を提案した。

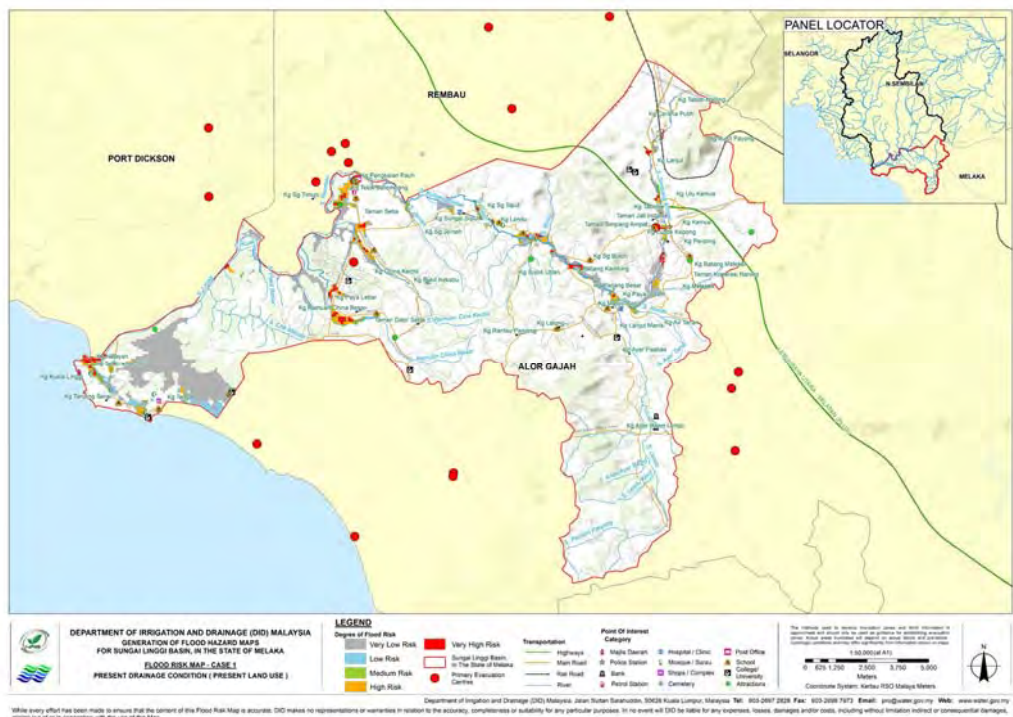
洪水ハザードマップは以下の4つのシナリオに基づいて作成された。それらは基本シナリオ、将来土地利用を基本とするシナリオ、現在の土地利用を基本とし2030年と2050年の気候変動を加えたシナリオ、将来土地利用を基本とし2030年と2050年の気候変動を加えたシナリオである。洪水シミュレーションは10年、50年および100年確率洪水ハイドログラフについて実施された。



出典：Department of Water Resources Management and Hydrology、JPS (DID)

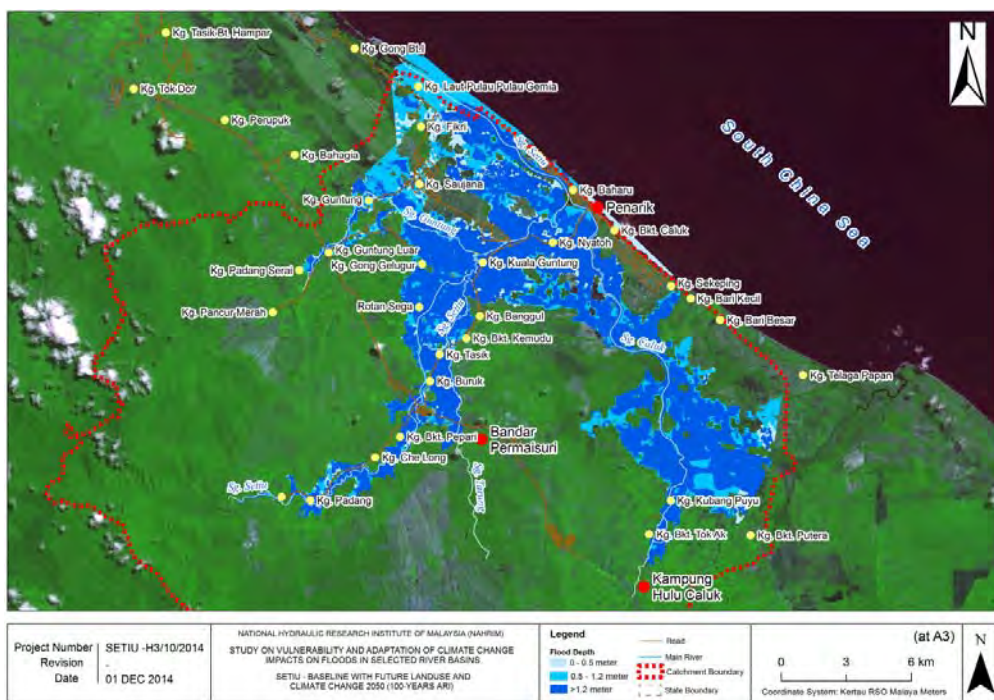
図 2.5.2 100 年確率洪水に関しシミュレートされた洪水ハザードマップ

出典：



Department of Water Resources Management and Hydrology、JPS (DID)

図 2.5.3 洪水リスクマップ



出典：National Hydraulic Research Institute Malaysia (NAHRIM)

図 2.5.4 Setiu 川において 2050 年の将来土地利用に対して気候変動がある条件での 100 年確率洪水に関するシミュレーションによる洪水ハザードマップ

土砂災害ハザードマップおよびリスクマップ：

土砂災害ハザードマップおよびリスクマップは NRE の鉱山地質局（Mineral and Geoscience Department）によって国道沿いの斜面のある幾つかの地域において作成されている。

（4）干ばつのリスク管理

マレーシアでは様々な政府機関と開発パートナーの協働が実施されていることから ASEAN 諸国内では最も干ばつに強い国とみなされている。マレーシア国内の干ばつが発生しがちな地方はマレーシア半島の北部、プルリス、ケダ、ペナンの諸州（図 2.5.5）およびサバ州の北部地域である。

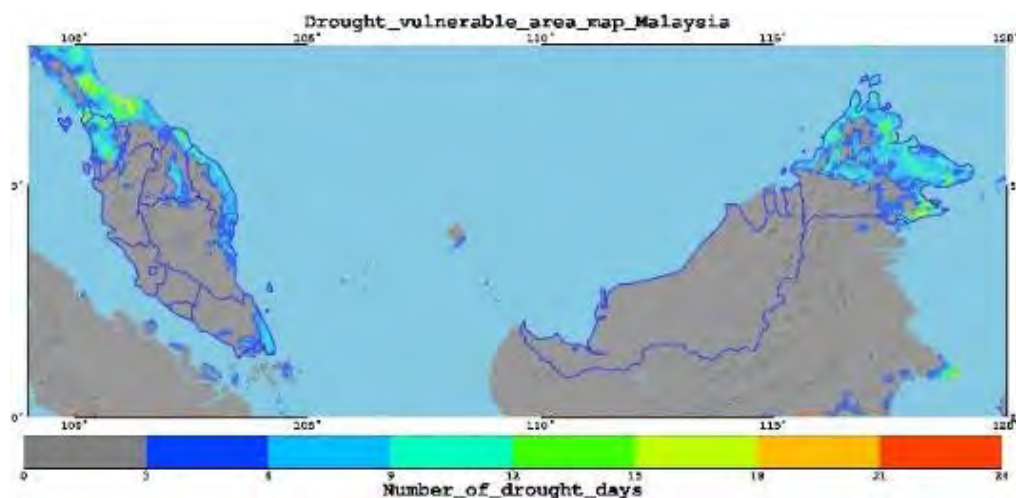


図 2.5.5 マレーシアの干ばつが発生しやすい地方

マレーシア気象局(MMD) は標準降雨量指数および降雨異常指数を用いて、国内の干ばつの深刻度を表わしている。件数こそ少ないものの、干ばつの長期化は、ムダ、カダ、北西セランゴール、ケリアンなどの大穀倉地帯における米産量に重大な影響を及ぼしたこともある。1977～1992 年の間、6 件の干ばつが起こり灌漑用水が不足した上、ムダ地域の農家は稲の植え替え中止を余儀なくされた。1992 年、1998 年、2014 年の干ばつは、全国的に影響が生じた点で特に注目される (Abdulah, Jusoh, & Kassim, 2014)¹⁰され、2014 年の干ばつでは被災人口が 220 万近くに上った(EM-DAT, 2016)¹¹。灌漑排水局 (DID) は 2001 年初めに干ばつモニタリング計画に着手し、干ばつ状況報告は、情報ポータル Info Kemarau 経由の情報に基づき毎月更新されている。¹²

渇水 (drought) は、貯水池に流入する地表流去水、河川流量、および降雨量の不足を定義する用

¹⁰ Abdulah, N., Jusoh, J., & Kassim, A. (2014). Country Report-Malaysia. Capacity Development to Support National Drought Management Policy. WMO, UNFCCD, FAO, CBD and UNW-DPC, 6-9th May, 2014, Hanoi.

¹¹ EM-DAT. (2016). The International Disaster Database. Brussels, Belgium: EM-DAT. Retrieved from <http://www.emdat.be/>

¹² <http://infokemarau.water.gov.my/index.cfm>

語である：a) 降雨量：3 ヶ月以上連続して平年降雨量より 35%以上少ない状態が続く、最新 SPI 指数はマイナス 1.5 未満、または平年降雨量より 35%以上少ない状態が 6 ヶ月以上続き、最新 SPI 指数はマイナス 1.5 未満となった場合、マレーシア気象局は担当機関に対し干ばつ早期警報を発する。a) 河川流量：低水状態が平均回帰年数（ARI）5 年状態が連続 3 ヶ月以上続いた場合を干ばつ事象の発生とみなす。DID マレーシアは、マレーシア半島全域 23 観測所で、ARI=2.5 年および 20 年に関する 7 日間低水データをウェブサイト **InfoKemarau** 経由で情報をアップロードしている。b) ダム湛水レベル／貯水ダム：ダム湛水レベルが 3 ヶ月連続して平常レベルを下回った場合に渇水事象とみなされる。DID マレーシアは、23 ダムの湛水水位および最大水位、満水率、危険レベルおよび臨界レベルを発表している。情報は、**InfoKemarau** から入手可能である。

マレーシア国立水理学研究所(NAHRIM) は、気候変動影響に起因する脆弱性に関する調査を実施しており、マレーシア行政近代化・管理プランニング課（NAMPU）の「ビッグデータ解析—オープン・イノベーション・ネットワーク（BDA-DGOIN）」に参加している。このプロジェクトで NAHRIM は「予想水文気候データ解析&マレーシア半島における渇水・洪水事象発生可能性の視覚化システム」を NAHRIM 情報管理部および水資源・気候変動研究センターの監督の下で開発した(NAHRIM, 2014)¹³。システムによって、気候変動について未発見のパターンや未だ解明されていない相関関係・傾向などを引き出すことを目指す大容量データセット（100 億レコード）の分析が可能となることが期待されている。

(5) 国のリスク登録（National Risk Register: NRR）

マレーシアでは現在、国のリスク登録（NRR）を構築中である。これにより、国が遭遇する全ての自然災害を登録し、これら全ての災害のリスクとマレーシアが今後 5 年間に直面する緊急性を評価しようとしている。NRR は災害リスクを理解し、ガバナンスを強化し、より災害に耐え災害に備えるために DRR に投資しようとする個人や機関にとって有用な資源となるものである。この動きは DRR に関する仙台フレームワークの 4 つの優先行動に従っているものである。

2.5.3 計画と実施

気候変動が有る場合での洪水対策施設の計画と設計に関する指針を現在作成中である。気候変動が有る条件での洪水対策施設の例は存在していないが、気候変動が無い条件での洪水対策施設に気候変動が有る場合に洪水調節能力を追加できる可能性のある施設は幾つか存在している。

(1) 風水害

DRR と CCA の統合に関する指針と基準の状況と洪水リスク管理の幾つかの例を以下に示す。

¹³ NAHRIM. (2014, November 27). *RAINWATER HARVESTING SYSTEM*. Retrieved from National Hydraulic Research Institute of Malaysia (NAHRIM): <http://www.nahrim.gov.my/en/products/59-sistem-penuaian-air-hujan/201-introduction.html#introduction>

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合のための指針と基準

JPS (DID) は現在、洪水防御のための DRR と CCA の統合に関する指針を作成している。同指針は気候変動が有る条件で提案する構造物対策が設計及び実施の点で現実的な規模となることを目的としている。

NAHRIM は「マレー半島における気候変動シナリオによる将来の設計豪雨の推計に関する技術指針」(Technical Guide for Estimation of Future Design Rainstorm under the Climate Change Scenario in Peninsular Malaysia) というタイトルの技術指針 No.1 を作成し、2013 年 1 月に出版した。さらに、現在までに NAHRIM は 3 種類の GCM と 4 種類のシナリオ (A1Fi, A1B, A2 and B1) および 15 種類の現実的な手法を伴う技術指針 No.1 の改訂版を作成中である。

2) パハン川 (Pahan River) 下流区間における洪水対策・排水プロジェクト

ペカン市 (Pekan City) におけるパハン川の河口から約 7km の位置に現在 JPS (DID) により建設中の洪水対策・排水プロジェクトが存在する。この地域は特に高潮位の際に毎年洪水が常習的に発生している。設計洪水位は最近 50 年間での最高水位である 2007 年最高水位で設定されている。

同プロジェクトには輪中システムを構築するための延長 4.5km の河川ウォールを伴う河川堤防と、輪中エリア内の重力式内水排除を有する。内水排除においては輪中内の湿地を湛水地として保全している。このプロジェクトに CCA は含まれていないが、河川ウォールを段階的に嵩上げすることが可能である。



河川堤防と河川ウォール



排水路と樋門

出典： Projek Saliran Dalamann 建設事務所 (地図) および JICA 調査団 (写真)

図 2.5.6 パハン川下流区間で建設中の洪水対策プロジェクト

3) ムアール (Muar) 川流域のセガマット (Segamat) 川洪水対策

ムアール川流域には支川の一つであるセガマット川が含まれる。これらの河川では 2011 年等に洪水を経験した。2011 年洪水は 100 年確率であり、これまでで最も深刻な洪水であった。セガマット川の洪水問題を解決するために、セガマット川の河川改修、セガマット川からグヌアン (Gunuang) 川への放水路、グヌアン川とチョダン (Chodan) 川の河川改修をジョホール州 (Johor State) のセガマット地区 (Segamat District) の JPS (DID) が実施中である。CCA は含まれていないが、段階的な堤防の嵩上げが可能である。しかしながら、橋梁は嵩上げあるいは延長が難しい。



出典：セガマット地区 JPS (地図) および JICA 調査団 (写真)

図 2.5.7 セガマット川において建設中の洪水対策プロジェクト

4) クアラルンプール (Kuala Lumpur) のクラン (Kelang) 川に対するスマートトンネル (Smart Tunnel)

スマートトンネルはクアラルンプール (特に KL の中心地) を防御するためのクラン川における統合洪水リスク管理システムの中の洪水対策施設の一つである。JPS (DID) がスマートトンネルの管理責任を有している。

スマートトンネルは放水路トンネルの一種であり、トンネルの流入部と流出部に湛水池を有している。この放水路トンネルによって、ゴムバック (Gombak) 川における $290\text{m}^3/\text{s}$ の設計流量がスマートトンネルへ $280\text{m}^3/\text{s}$ 、下流側の河川へ $10\text{m}^3/\text{s}$ に分けられる。このプロジェクトには CCA は含まれていない。しかしながら、気候変動等により洪水流量が増加す

る場合は、湛水容量をある程度増加することが可能である。スマートトンネルの管理は非常に良好であり、良く機能している。しかしながら、この施設は一般的なものではなく、クアラルンプールの洪水を軽減するための特殊な例である。



出典： JPS (DID) のスマートトンネル管理事務所および JICA 調査団

図 2.5.8 クアラルンプールのクラン川流域におけるスマートトンネル

5) 洪水対策プロジェクトの他の例

- ジョホールバル (Johor Bahru) におけるセゲット (Segget) 川改善プロジェクト：ジョホールバルの中心地域で内水氾濫の軽減と河川環境とアメニティの改善を含むセゲット川の改修と下水道を含む河川水の処理。
- ジョホールバルの新興住宅地における湛水池。この湛水池は住宅エリアの開発によって下流への流量を増加させないためのものである。この湛水池は気候変動によって流量が増加する場合に貯水容量を増加する余地がある。

(2) 土砂災害

土砂災害対策は主に国道沿いの土砂災害リスクを伴う斜面に対して施工されている。

(3) 干ばつ

干ばつを含めて災害に関する担当機関は国家災害対策庁 (NADMA)であり様々なレベルで、関連省庁が NADMA と協働しているものの、干ばつを含めた災害については各各々の省庁において

戦略／アクションプランへ個別に組み入れられている。関係セクターは各自、干ばつに備え標準作業手順（standard operating procedure: SOP）を確立している。また干ばつ脆弱性については、農業、林業、パーム油評議会、灌漑排水庁、保健など系列機関／省庁による評価が実施されている。

干ばつリスク低減イニシアチブは、洪水や地滑りなどその他の頻繁に発生する災害ほどには重視されていない。政府筋やステークホルダー情報によると、水需要は高まる一方であるものの、政府は干ばつを国にとって重要課題の一つとはみなしておらず、それゆえ干ばつリスク低減に対する関心も低い。首相の国家安全保障会議の主導、および関係諸機関の参加により、干ばつ時の標準作業手順（SOP）が過去の経験——特に 1992 年および 1998 年の干ばつ——を踏まえて策定されている。(Abdulah, Jusoh, and Kassim, 2014)。SOP は、干ばつの分類、モニタリングについての担当機関、通信伝達系統と任務、そして干ばつが危険レベルと判定された場合の関係諸機関の責任に関するガイドラインとなっており、2014 年の干ばつにおいて初めて実践された。

2.5.4 能力開発

DRR 計画への気候変動影響の組み入れのための指針および基準、ならびに有望な CCA オプションの特定は、優先性を儲けるのための実用的な方法として認識されており、灌漑・排水局（DID）によって進められている。この作業は、DRR と CCA 統合に向けた活動の優良実施例の一つとなっており、この種の指針ツールが現時点では未確立の諸国にとって良い先例とするため共有することが期待されている。同様に、マレーシア国立水理学研究所（NAHRIM）は、マレーシア国内の現実的気候予測に留まらず、他のメンバー諸国に NAHRIM 水文気候データ解析アクセラレータ（N-HYDAA）の使い方に関するトレーニングを提供するなど、他国支援のために活動を拡大することも可能である。たとえば、同時にマレーシアもラオスの CBDRM 実践やベトナムの海水浸入防止対策から多くを学ぶことができると言える。

マレーシア日本国際工科院（MJIT）の DRR 専門家研修プログラム

マレーシア工科大学（UTM）のマレーシア日本国際工科院（MJIT）は、日本や他国の機関との連携の下、災害レジリエンスの研修や実践の推進を目標の一つに掲げている。その一環で、短期の防災・減災（DRR）専門家研修プログラムを実施しており、何名かのマレーシア国家防災庁（NADMA）の職員もそれを受講している。同研修プログラムは DRR の実践的で技術的な研修を提供している。たとえば、同プログラムは、洪水リスク削減に資する水文リスク評価での先駆的な機関である水災害・リスクマネジメント国際センター

（ICHARM）などの国際的な専門家を講師として迎え、災害リスク管理の専門家を育成している。MJIT と NADMA の定期的な交流は、政府高官による政策的な要求を MJIT の研修や能力向上プログラムに反映しており、それがそのほかのマレーシア及び ASEAN 地域の災害リスク管理研究機関と比較しての特色となっている。MJIT は JICA などの二国間機関や、防災・減災センター（DPPC）、公共セクター工学特別目的グループ（PSESIG）、マレ

ーシア工学研究所、マレーシア建設研究所（CREAM）など、域内の多機関との連携を推進しており、それが専門家研修プログラムの内容や提示スキルの向上に役立っている。



図 2.5.9 マレーシア日本国際工科院（MJIIT）DRR 専門家研修プログラムの主な内容

（出所：MJIIT、2017 年）

2.6 ミャンマー

2.6.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

ミャンマーにおいては、自然災害管理法が2013年に制定された。兵庫行動枠組み（2005年-2015年）に即して起草され、ASEAN防災緊急対応協定に対応している。同法は気候変動適応の概念は含んでおらず、災害リスク情報、災害準備、認識向上、早期警戒及び早期警戒システムのためのデータ管理、並びに以下の目的に焦点を当てている。

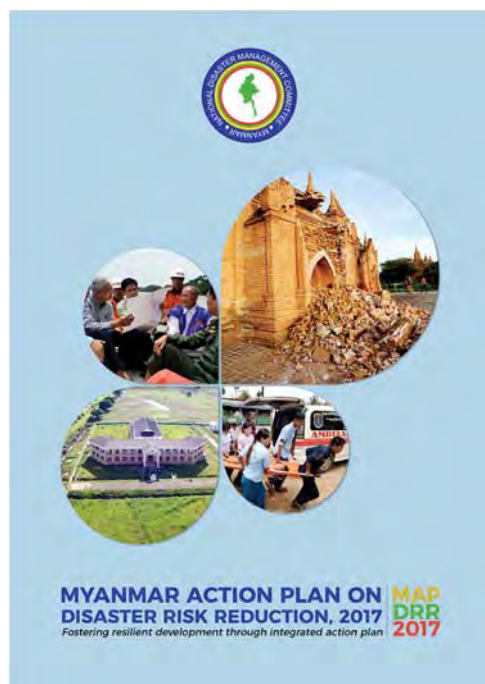
- 災害リスクを削減するために、体系的にかつ迅速に自然災害管理プログラムを実施すること
- 自然災害リスク管理プログラムを体系的かつ迅速に実施するために、国家委員会及び地方組織を設置すること
- 自然災害管理活動を実行するに際して、国家政府機関、国際機関、社会的機関、その他の非政府組織あるいは国際組織、及び地域組織間の調整を図ること
- 自然災害により影響を受けた環境の保全及び復元を実施すること
- 災害犠牲者によりよい生活環境をもたらすために、健康・教育・社会・生活プログラムを提供すること

同法により、詳細な役割及び業務分掌の記述を伴う国家災害管理委員会（NDMC）の設置を可能とした。

2012年に環境保護法が制定されたが、同法の主な目的は、持続的な開発プロセスにおける環境保全の問題を総合的に統合するための基本的原則を明らかにし、ガイダンスを与えることである。さらに、同法は環境保全委員会の設置及び環境保全活動のための環境管理ファンドの設立を可能とした。同時に、同法は気候変動軽減及び適応に関するガイダンスを設定することがそのひとつである天然資源環境保全省（MONREC）のいくつかの義務及び権限を明確にした。環境保護法に対応して、気候変動インパクトを含む環境条件をモニターするための環境品質ガイドラインが2015年に策定された。

ミャンマー政府は20ヵ年国家総合開発計画（2010-2030）の7つの戦略的支柱を含む環境政策を策定した。同開発計画では、戦略的政策の枠組み及び行動計画を伴う国家環境政策の形成のためには、2030年までの気候変動軽減及び気候変動適応政策を含むいくつかのセクター別の環境政策に取り組む必要がある。これらのセクター別の環境政策には、生物多様性、水資源、地球資源、海洋資源、エネルギー・電力、気候変動・災害リスク削減、大気質、土地利用・空間計画、廃棄物管理、食料安全保障・消費者保護、及び動物保護を含む。同開発計画においては、回復力強化、リスク評価及び気候変動軽減戦略を含む気候変動対応力のある開発が、持続的開発を目指す環境保護及び天然資源管理に一致している。

2012年に、ミャンマー災害リスク削減行動計画（MAPDRR）が災害リスク問題の解決のために、ミャンマー政府により策定された。MAPDRRは、i) 政策及び制度整備、ii) 危険性・脆弱性・リスク評価、iii) 多角的危険早期警戒システム、iv) 国家レベル及び地域レベルでの防災準備及び対応計画、v) 防災リスク削減の開発計画への主流化、vi) コミュニティ・ベースの災害準備及びリスク削減、及びvii) 公共意識、教育及びトレーニングの7つのコンポーネントから構成されている。



ミャンマー災害リスク削減行動計画（MAPDRR2017）は、2017年10月9日に発布された。MAPDRR2017は、2030年までに災害回復力を構築するための長期ビジョンを提示した。地域及びセクターの優先順位を確認することに関連した一連のコンサルテーションが実施されてきた結果、2016年から2020年までに実施されるべき32の優先行動計画が提示された。MAPDRR2017は自然災害だけではなく、災害管理よりも災害リスクに焦点を当てつつ、人的事故もカバーしている。

MAPDRR2017は、河岸浸食、強風、落雷及び局所的な洪水のような小規模かつ頻発する災害の発生するリスクにもまた取り組んでおり、災害リスク対応におけるすべての政府組織及び社会的関与、特に民間部門及び学術部門の積極的な参加を醸成している。MAPDRR2017のイメージは左記に記載したとおりである。同イメージは以下から引用されている。

https://themimu.info/sites/themimu.info/files/documents/Core_Doc_Myanmar_Action_Plan_on_Disaster_Risk_Reduction_2017.pdf

一方、ミャンマー気候変動戦略及び行動計画（MCCSAP）は、2030年までの気候変動関連のリスクを解決するためのミャンマーの戦略的対応のための展望及びロードマップの概要を明確にしている。これにより、各コミュニティ及びセクターの気候変動適応能力の構築のための主要な開発セクターにおける優先行動計画が確認された。MCCSAPは気候変動に伴う課題及び機会に対応するための国及び地方レベルの意思決定において、主要なステークホルダーを支援することを目的としている。

ミャンマーの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは、下記のとおりである。

(ミャンマー)

ミャンマーの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は以下のとおり要約される。

- 20ヵ年国家総合開発計画(2011-2030)及びミャンマー気候変動戦略行動計画(MCCSAP)はセクター別開発計画における気候変動適応の主流化の重要性に言及しているが、これらの計画においては災害リスク削減及び気候変動適応の統合についての明確な記述はない。
- 災害リスク管理のための独立した包括的な法的枠組みは存在するものの、現在の法的枠組みは多様である。一方、気候変動のための現在の法的枠組みもまた、多様ないくつかの法的文書によってカバーされている。

ミャンマーにおいては、社会福祉救済再定住省（MSWRR）が災害管理を管轄する省である。同省はNDMCの事務局としての機能も果たしている。MSWRRは救済・再定住局（RRD）及び社会福祉局（DSW）の2つの局から構成されている。RRDは敏速な救援を確保するために自然災害の被災者に対する緊急支援を提供すること、及び災害による生命及び財産の損失を低減するための予防的な手段を講ずることを目的として設立された。

120

- (a) NDMC の活動を実施し、段階的な活動の優先順位にしたがった政策を策定し、NDMC の業務の進捗をレビューし、必要に応じて指示を与えること
- (b) 自然災害が発生した際に、必要に応じて国内資源を活用するためのガイダンスを提供すること
- (c) 外部からの支援を受けるために必要な活動のための調整に関する基本原則を採択すること
- (d) 国家財政及び国家資源を管理するとともに、必要な場所にそれらを配分すること
- (e) 必要であれば、支障なく自然災害管理活動を実施し、救援物資の悪用を防止し、自然災害の発生中及び発生後の法律、並びにコミュニティの秩序及び平穏を行き渡らせること

NDMC の政策及びガイダンスの効果的な実施のため、それぞれの関連省庁の指導の下、12 の作業委員会が構成されている。これらの作業委員会は、以下のとおりである。

- (a) 自然災害管理作業委員会
- (b) 国際関係作業委員会
- (c) 基金管理作業委員会
- (d) 搜索救援作業委員会
- (e) 安全保障作業委員会
- (f) 運輸通信作業委員会
- (g) メディア情報作業委員会
- (h) 復興再定住作業委員会
- (i) 医療作業委員会
- (k) 初期ニーズ評価・損失ニーズ確認作業委員会
- (l) 生活再建作業委員会
- (n) 環境保全作業委員会

これらの 12 の作業委員会の災害管理活動は、災害リスク削減活動、緊急対応活動、及び災害後の復旧・再定住活動を含んでいる。各作業委員会の責任は、効果的な実施のために関連省庁に準じて分類され、分担されている。各作業委員会は NDMC の管理の下、それぞれの業務を実施している。さらに、災害防止のための州・地域作業委員会、郡・市町・区・村落区域作業委員会も設置されている。

災害リスク削減関連知識の広範囲な普及を通して、災害に強靱なコミュニティを達成するために、MSWRR は、コミュニティとの災害関連の教育的対話、コミュニティ・ベースの災害訓練、災害管理訓練の開始、パンフレット・ポスターの配布、並びに防災意識の欠如のためにコミュニティにおいて発生した事例を反映したビデオ・クリップ及び動画の配信などを実施している。

加えて、政府職員のためだけにではなく、災害リスク管理に関心のあるコミュニティ・ベースの組織のメンバー及び個人に対しても、基本的な災害管理訓練、災害リスク管理のための専門的訓練、及び主な訓練提供者の訓練が、エーヤワディー地域のヘンザダの災害管理訓練センターにおいて、継続的に実施されている。

気象情報のための国際及び国内ウェブサイトが、MSWRRの緊急オペレーションセンター（EOC）においてモニターされ分析されており、災害警報及び災害通知が通常時においても公開されている。緊急の際は、災害状況を適正に管理するために、NDMCの議長及びメンバーが参集することになっている。

天然資源環境保全省（MONREC）の環境保護局（ECD）は、気候変動枠組み条約における交渉及び報告を含む国際レベルでの気候変動問題を扱う気候変動のフォーカル・ポイントである。同局は、京都議定書の下で低開発途上国ファンド（LDCF）、グリーン気候ファンド（GCF）、地球環境基金（GEF）、信託ファンド、特別気候変動ファンド（SCCF）、気候変動適応ファンド（AF）のような異なる気候変動ファンドの支援プロジェクトの承認を含む地球規模の決定を国家規模の実施体制に具体化することにも責任を有している。ECDは気候変動を解決するための他の省庁及び部局との連携にも責任を持っている。

ミャンマー気候変動連合（MCCA）の技術作業部会（TWG）の設立は、いくつかのセクターのステークホルダーの参加及び気候変動を解決するための関係省庁間の調整を十分に推進した。ECDは気候変動適応策としての重要な役割を果たし、この目的に対してMCCAのTWGを効果的に活用している。

一方、2016年において、ミャンマー政府は、副大統領の議長の下、上級レベルの国家環境保全及び気候変動委員会を6つの副委員会とともに設立した。これらの副委員会のひとつは気候変動軽減適応副委員会であり、ECDが同副委員会の事務局の任を果たしている。

ミャンマーの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は以下のとおり要約される。

- ミャンマー気候変動連合（MCCA）は地球気候変動連合（GCCA）の支援を受けて2013年に設立された。MCCAは気候変動をミャンマーの政策立案及び改革課題に主流化するためのプラットフォームとして機能している。しかしながら、MCCAは気候変動の現在進行中の行動及び活動もまた支援している。この包括的な組織の下、主要な関連省庁のセクター別の気候変動適応が策定され、これによって気候変動適応を関連省庁の開発計画において主流化することができる。
- 社会福祉救済再定住省（MSWRR）の救助再定住局（RRD）の現在の人的資源及び財政資源はフォーカル・ポイントとしての機能の必要条件を満たすために十分出ないため、同局はスタッフ及び予算の見地から組織的に強化されるべきである。
- 地方レベルの災害準備委員会及びコミュニティ・ベースの災害リスク削減のようないくつかのコミュニティ・ベースの災害リスク・プログラムは機能しているものの、災害管理委員会の5段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。
 - 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック

- 災害対応計画の策定及び更新
 - リスク識別及びリスク評価
 - 災害後の迅速な損害評価の実施
 - 標準業務手順書の適用
 - 財政資源の動員
 - 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- 災害管理フォーカル・ポイント及び関連省庁の間の水平的調整が十分ではない。
 - 地方レベルの災害リスク管理及び気候変動の主流化及び統合に関する研修及び知識共有に対する機会は十分ではない。

(3) 資金展開

災害防止及び軽減のための動員されるべき資金源は関係省庁間に分散している。一方、ミャンマー人道ファンド（MHF）は緊急対応及び自然災害被災住民の緊急ニーズにタイムリーに対応する国連人道問題調整事務所（OHCA：The United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs）管理による資金メカニズムである。2015年以前では、MHFはミャンマー緊急対応ファンド（MERF）として知られていた。突然発生したあるいは急速に悪化している事態において緊急対応を確保し、対応資金が十分でない緊急事態において人道的対策を支援するために、MHFの資金配分がなされている。

ミャンマーにとっての気候変動適応のための動員可能な国際的資金源は気候変動適応ファンドである。総額7.29百万米ドルの「ミャンマー乾燥地域における水資源及び食料安全保障に関する気候変動リスクへの取り組みプロジェクト」は気候変動適応ファンドにおけるミャンマーによって活用された唯一のプロジェクトである。同プロジェクトはミャンマーの乾燥地域における農業及び畜産サイクルに関する気候変動の拡大するインパクトを極小化することを目的としている。

下表は国際資金源によって支援されている気候変動適応プロジェクトのための資金源リストである。

表 2.6.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト（ミャンマー）

プロジェクト名	資金源	期間
異常気象の頻度及び程度の増加における気候変動に対するコミュニティ森林景観及び付随するコミュニティ生計の特別な適応プロジェクト	低開発途上国基金及び地球環境ファシリティ	進行中
漁業分野の気候変動適応：ミャンマーにおける漁業及び養殖依存生計の気候変動適応能力及び回復力強化	地球環境ファシリティ	2017-2021
ミャンマーの乾燥地帯における水資源及び食料安全保障の気候変動リスクに対する取り組み	気候変動適応ファンド	2015-2019
岩礁隆起：タニンダーリ地方における統合保全地域及び海の景観保全プロジェクト	気候変動適応ファンド	72 ヶ月 (2015 年承認)
アジア太平洋地域における生態系ベースの気候変動適応 (EbA) を通した都市システムの気候変動回復力構築プロジェクト	低開発途上国基金及び地球環境ファシリティ	2014 承認

	シリティ	
アジア低開発途上国における気候変動に対する保健システムの気候変動回復力構築プロジェクト	低開発途上国基金及び地球環境ファシリティ	42 ヲ月 (2016 承認)

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

ミャンマーの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は以下のとおり要約される。

- 国連に支援された災害後の資金支援であるミャンマー人道ファンド（MHF）は存在するものの、同ファンドは十分に活用されていない。
- 国際的な気候変動適応ファンドは活用可能であるものの、ミャンマーは同ファンドを「ミャンマー乾燥地域における水資源及び食料安全保障に関する気候変動リスクへの取り組みプロジェクト」において使用された実績があるのみで、同ファンドへのアクセスは十分とはいえない。
- 地方政府のための災害前あるいは災害準備ファンドを支援する事前に組み込まれた資金システムは存在しない。
- 気候変動に効果的に取り組むための長期財政スキームを提供する需要ベースの資金は存在しない。
- 統合された方式での気候変動支出タグ付けを通した予算管理は存在しないものの、将来導入されれば災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的な統合に寄与する。

(4) 河川流域及び河川管理

2.6.1 (4) 河川流域及び河川管理

河川流域管理（RBM）の方向性は打ち出されているものの、主要河川の本川流域と支川流域の統合的管理は未だ実現されておらず構築途上である。

運輸通信省（MOTC）の水資源河川システム改善省（DWIR）は世銀資金によるエーヤワディー統合河川管理プロジェクト（The Ayeyarwady Integrated River Basin Management：AIRBM）の実施機関であり、主要河川と河川流域管理に関する主要な責任を有している。

AIRBM プロジェクトは MOTC の気象水文局（Department of Meteorology and hydrology：DMH）が DWIR に協力して実施されている。同プロジェクトでは政策決定支援システム、流域マスタープラン、水文情報センタ（Hydro-informatics center：HIC）およびシステム統合機能（System Integrator：SI）が含まれる。なお、SI は DMH システムの近代化のための詳細設計や実施を支援するシステムである。将来、国家水資源委員会（The National Water Resources Committee：NWRC）の下で、HIC が河川流域管計画とデータシステムの改善を支援することが可能となる予定である。

農業畜産灌漑省（MOALI）の灌漑水利用管理局（IWUMD）は、主要河川の支川流域における水利用並びに中小河川流域の管理の責任を有している。IWUMD は洪水制御機能を有する堰、閘門、水門、

灌漑ダムおよび多目的ダムのような関連施設を含む灌漑水路の建設および管理を実施している。IWUMD は堤防の建設並びに河川及び水路の改修を含む支川流域における洪水リスク管理にも責任を有している。また、支川沿いに洪水が発生した場合、IWUMD は河川に沿った堤防のような洪水対策構造物の建設をしている。

2006 年の河川保全法に基づいて、DWIR はエーヤワディー (Ayeeyarwady) 川、チンドウィン (Chindwin) 川及びシッタ (Sittaung) 川などの主要河川の水資源管理を担っている。DWIR は主要河川に沿った水路システムの維持管理に主に焦点を当てている。これに関連して、DWIR は水路の浚渫、浸食に対する屈曲部分の掘削及び護岸、水位 (DMH による)、水質および河道内の土砂の堆積や侵食に関するモニタリングも行っている。しかしながら、上流から下流までの河川沿いの管理区域を含む河道の管理は行われていないため、これを河川管理に含める必要がある。

主要河川、支川およびその他の中小規模の河川に沿って河川構造物が建設される場合、DWIR からの承認及び合意が必要となる。

洪水、高潮を含む暴風、土砂災害および渇水に対する河川流域の管理に関しては、土地利用管理と森林管理は重要である。天然資源環境保護省 (The Ministry of Resources and Environmental Conservation : MONREC) の森林局は、上流域の植林および再植林を行うとともに、高潮災害の軽減に関連して海岸地域におけるマングローブ林の保全に責任を持つ機関である。なお、マングローブ林は高潮の軽減に効果がある。

2.6.2 リスク評価

災害データは蓄積されているが、災害データベースは未だ構築されていない。GCM からのダウンスケーリングは幾つかの国際的な研究所等が行っている。洪水ハザードマップは国の幾つかの地域において作成されている。気候変動が有る場合の洪水ハザードマップは存在していない。土砂災害ハザードマップは未だ作成されていない。

(1) 災害データベース

社会福祉救済再定住省 (Ministry of Social Welfare, Relief and Resettlement) の救済復興局 (Relief and Resettlement Department: RRD) が災害被害データを含む災害被害記録を保有しているが、災害被害に関するデータベースは未だ構築されてはいない、また公表されてもいない。

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

運輸通信省 (Ministry of Transportation and Communications: MTC) の気象水文局 (Department of Meteorology and Hydrology: DMH) が主に町での気象観測を行っており、気象予報も行っている。DMH はエーヤワディー (Ayeeyarwady)、チンドウィン (Chindwin)、シッタ (Sittaung)、サルウィン (Thalwin) およびバゴ (Bago) 川などの主要河川での水位観測も行い、洪水位の予報を行っ

ている。DMH は現在、日本政府の支援によって、ラカイン（Rakain）州、ヤンゴン（Yangon）およびマンダレー（Mandalay）地域（Region）において S-バンドレーダー雨量ステーションを用いた気象観測・予報システムを構築中である。他にインドの支援による気象観測所の更新プロジェクトを実施中である。幾つかの気象観測所は 50 年分程度までのデータを所有している。

気象観測所は主に町にあり、河川上流域には十分な数の観測所が存在していない。

GCM からのダウンスケーリング：

全球気候モデル（GCM）からダウンスケーリングを行っている政府機関は存在していない。

ミャンマーに関して幾つかの全球気候モデルや地域気候モデルを用いて、将来の気温や降水量の変化が推定されてきた。NAPA（国家の適応策に関する行動計画：National Adaptation Programme of Action）のために、PRECIS モデル（地域の気候への影響検討：Providing Regional Climates for Impacts Studies）による予測に関する報告がある。同モデルは 20km x 20km の解像度を有するモデルで東南アジアシステム解析研究・地域研修センター（South East Asia System Analysis Research and Training Regional Centre: SEA START RC）が A2 エミッションシナリオを用いて解析されている。1971～2000 年の期間のデータをモデルのベースライン情報としている。同モデルはミャンマーの自然地理上の地域を代表していると思われる 7 つの地域のデータを用いている。

(3) 風水害と土砂災害に関するハザードマップとリスクマップ

洪水ハザードマップおよびリスクマップ：

DMH が高潮、洪水および渇水に関するハザードマップとリスクマップを作成している。DMH はエーヤワディ（Ayeyarwady）、チンドウィン（Chindwin）、サルウィン（Thanlwin）川沿いとヤンゴン（Yangon）、マンダレー（Mandalay）、モラミヤイン（Mawlamying）を含む幾つかの市でハザードマップを作製した。

これらのハザードマップの作成に当たっては、JAXA と ADB の支援および自国で衛星画像を入手して利用した。

これらは洪水に関する明確なハザードマップである。しかしながら、気候変動影響が有る場合の洪水ハザードマップは存在していない。

土砂災害に関するハザードマップおよびリスクマップ：

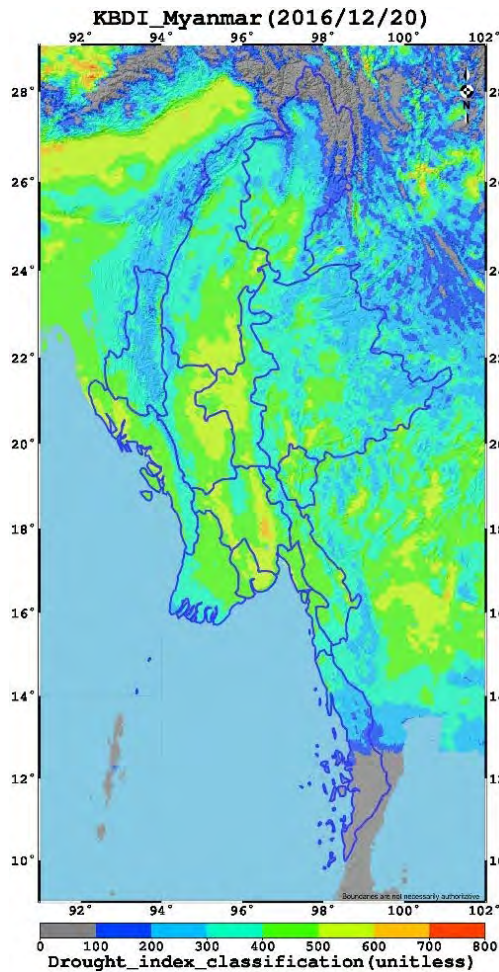
土砂災害に関するハザードマップとリスクマップは存在していない。

(4) 干ばつのリスク管理

ミャンマーは干ばつに見舞われやすい国であり、ミャンマーにおける主要問題は、大きな季節差が干ばつにつながることである。ミャンマー中央部の乾燥地帯は農業気候分類では半乾燥地域であり、年間降水量は 400～700mm 以下であることから、長期的気候データに基づき乾燥地帯に分類されている。その他の地方は、降水量条件は比較的良好である¹⁴。しかしながら、降水量の少なさが季節差につながり、エルニーニョ現象年には乾季が激甚化し、水資源さらに生計を天然資源に依存する人々への影響が深刻化する。ミャンマー中央部に広がる中部乾燥地帯（CDZ）は、

高温と不安定な降雨を特徴とし、降雨の不安定さは、国の西部を走るアラカン山脈の雨蔭に入っていることに起因する。¹⁵

ミャンマーの災害リスク低減（DRR）行動計画には、マルチハザード早期警報システムが含まれ、ミャンマー災害リスク削減行動計画（MAPDRR）に基づく活動として、洪水マップが作成されている。しかしながら、政府は技術的な能力不足からマルチハザード早期警報システムに足踏みしており、干ばつ早期警報システムの開発は依然として未着手である。一方、公開されている既存データを用いてアジア太平洋諸国に関する衛星ベースの干ばつモニタリングおよび早期警報システム（DMEWS）が東京大学によって開発されており、各国の政策策定におけるシステム利用の道が開けている（図 2.6.1 を参照）（東京大学、2016 年）。¹⁶ このツールは、干ばつ時の森林火災の危険性を決定するために使用される Keetch-Byram 干ばつ指数（KBDI）を使用している。KBDI 指数は、日水収支に基づいて計算され、干ばつ係数は降水量や土壌水分との関係において導出される。¹⁷ この情報の存在について政府レベルでの認知度は低く、このことがミャンマーにおいては KBDI が活用されない一因であると言える。



（東京大学、2016 年）

図 2.6.1 ミャンマーの干ばつ指数

UNESCAP の地域干ばつメカニズムは、人工衛星利用の効果的な干ばつモニタリングおよび早期警報に関する政府の能力開発に寄与している。詳細は、本報告書のセクション 2.11 のボックス 1「ASEAN での干ばつの状況」にて取り上げる。

¹⁴ http://www.ais.unwater.org/ais/pluginfile.php/597/mod_page/content/79/Myanmar_2.pdf

¹⁵ <http://bytelife.altervista.org/monsoon.htm>

¹⁶ <http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/DMEWS/Myanmar/>

¹⁷ <http://twc.tamu.edu/kbdi>

2.6.3 計画と実施

DRR と CCA に関する具体的な指針は未だ作成されていない。洪水と高潮に対して気候変動が無い条件での構造物対策が幾つか存在し、これらは気候変動が有る条件下でも有用であると考えられる。気候変動が無い場合の土砂災害に対する対策は、道路沿いの土砂災害が問題である幾つかの箇所にのみ行われている。

(1) 風水害

洪水リスク管理に関連し、以下に DRR と CCA の統合に関する指針と対策の幾つかの例を示す。

1) 風水害および土砂災害に対する DRR と CCA 統合に関する指針

気候変動の影響は「ミャンマー国の気候変動に対する適用策に関する行動計画 : Myanmar's National Adaptation Programme of Action (NAPA)、2012」や「ミャンマー気候変動戦略および行動計画 2016-2030: Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan (MCCSAP) 2016-2030」等の計画において考慮されているが、CCA を組み込んだ DRR に関する具体的な指針や基準は策定されていない。

2) エーヤワディ川デルタにおけるサイクロンシェルターとマングローブの植林

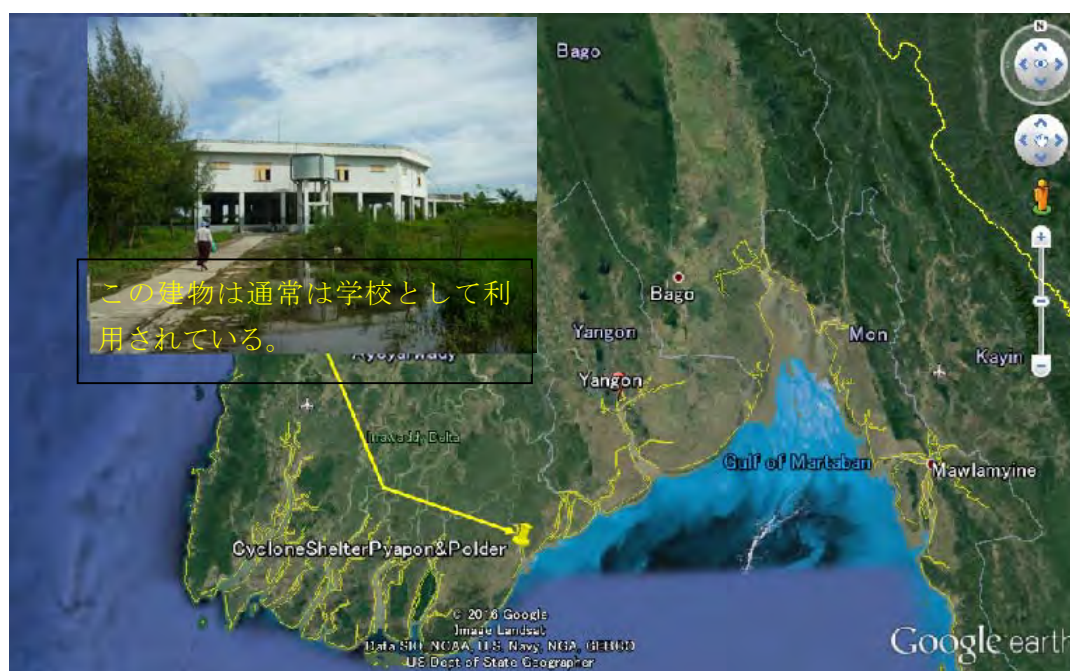
サイクロンは通常はラカイン州 (Rakhine State) の西側の海岸部に被害をもたらすが、2008 年 5 月のサイクロン ナルギス (Cyclone Nargis) はエーヤワディデルタ (Ayeyarwady Delta) 地域に死者約 140,000 を含む甚大な被害を引き起こした。

エーヤワディデルタに対して、サイクロンの予警報による準備面の強化が JICA の支援によって行われている。これに加えて、避難のために、サイクロンシェルターがデルタ地域においてミャンマー政府や JICA を含む幾つかの国際的な機関の支援によって建設されて来た。さらに、マングローブ林の再生のための植林・管理がデルタ地域において行われている。これは現状および気候変動下での高潮災害の軽減にも効果があると考えられる。

さらにサイクロンシェルターはラカイン州、ヤンゴン地域 (管区)、バゴー地域 (管区)、カイン州 (Kayin State)、タニンダーリ地域 (管区) (Tanintharyi Region) の自然災害に影響される地域において、幾つかの国際機関の支援の下でミャンマー政府により建設されて来た。

サイクロンシェルターは高潮被害を削減するために非常に重要であると考えられるが、その維持管理を含む管理システム、場所とアクセス、規模、風や高潮に対する構造物の強度など様々な改善点がある。また、それに関連する予警報システムと避難計画の策定も求められる。(注 : UN-HABITAT とノルウェー外務省の「Cyclone Shelter Assessment」レポートの情報に基づく。)

上記の対策は主に気候変動が無い場合のものであるが、それらは気候変動が有る場合にも有効である。



地図および写真： JICA 調査団

図 2.6.2 ミャンマーのエーヤワディデルタにおけるサイクロンシェルターの一つ

3) バゴー - シッタウン水路 (Bago-Sittaung Canal)

バゴー川流域においては、140 年前（1870 年代の半ば）に策定された舟運、灌漑および洪水軽減に関する統合的計画に基づき、様々な水利用兼洪水対策施設が建設されて来た。これらの施設は、バゴー - シッタウン水路、閘門、樋門を有する灌漑排水路および Moe Yin Gyi 貯水池兼遊水池から構成される。これらの構造物は気候変動の影響を考慮することなく計画・設計されたものであるが、この 140 年間の気候変動の影響を受けて来た。2014 年には堤防の修復とバゴー - シッタウン水路等の浚渫を含む改修作業を行い、これらの構造物は未だ機能している。

しかしながら、バゴー川流域の上流域に Salu ダム、Shwe Laung ダム、Kodukwe ダムおよび Zaung Tu ダムという 4 つの洪水対策用のダムが新たに建設されたが、バゴー市と低平地エリアには未だに洪水問題が存在している。低平地エリアの洪水はシッタウン川からの洪水によって影響を受けている。



Mytkyo 閘門



Moe Yin Gyi 湖



Bago-Sittaung 水路



Bago 川

出典：灌漑・水利用局（Irrigation and Water Utilization Management Department: IWUMD、地図）、JICA 調査団（写真）

図 2.6.3 バゴー川洪水対策および舟運用水路システム

(2) 土砂災害

土砂災害は山地域で問題である。土砂災害リスク管理の責任機関は明確ではない。建設省 (Ministry of Construction: MOC) が道路沿いに土砂災害が発生した場所で復旧・復興作業を行っている。

(3) 干ばつ

ミャンマーでは、国レベルにおける DRR プランニングは初期段階にあるが、アジア開発銀行 (ADB) の支援で、国家災害対応メカニズムが確立された。干ばつリスク低減問題への対処を担う機関という点では、ミャンマーは統合アプローチを採択しており、干ばつは他のハザードメカニズムとの組み合わせにおいて、国レベルでは副首相を委員長とする中央委員会の下、RRD が主要機関となっている。焦点は、復旧や備えなどに置かれ、地域委員会やタウンシップ委員会が設置され、水文気象局 (DMH) や灌漑・水利用局 (IWUMD) などと統合している。国家委員会は統合的アプローチの見地から災害リスク低減に取り組んでいるが、干ばつリスク低減の特異的要素は、農業畜産灌漑省 (MOALI) など関係省庁に委任されており、これらの省庁が農業や関連水資源管理のなかで干ばつ影響や関連リスク低減活動を実施している。また社会福祉救済再定住省や農業畜産

灌漑省は、干ばつリスク低減の社会的要素を担当している。

現時点では、ミャンマーの DRR 計画はもっぱらタウンシップレベルに留まっている。村レベルにおいては、村落開発委員会のメンバー（村の代表）が政府から任命され、村の代表が計画プロセスに参加している。干ばつリスク低減において決定的重要要素は水管理であるが、この分野では殆ど進展が認められていない。水管理は、灌漑、農業、統計局、タウンシップの一般行政部署から構成される地域レベルの水管理委員会が担当しており、この委員会が、給水対象の作物種や時期について決定する。非公式な水ユーザー組織も存在するが、全ての揚水機場について設置されてはいない。ミャンマーの水資源委員会では関連省庁がメンバーに加わっている。村落レベルにおいては、一般に村の灌漑委員会が村の用水池の管理を担っているものの、灌漑面積が 500 エーカー超の場合は、国レベルの灌漑・水利用局（IWUMD）の管理となっている。

政府プログラムとしては、一部の省がマメ科植物など乾燥地帯の問題対処のために新規作物種の導入を進めている。ミャンマー政府は、天然資源環境保全省内にマンダレーを拠点とする乾燥地帯緑化局を設立した。上述したプロジェクトの一部は乾燥地帯緑化局によって進められている。政府諸機関は、乾燥地帯に対しては水資源管理の観点から見ている。典型的な農業アプローチが採択されており、DRR の視点からのアプローチは殆どない。生計と食料安全保障信用基金（LIFT）のプログラムは、過去 10 年間、サイクロンルギス以来、広い基盤に立ったリスク低減対策に取り組んでいる。¹⁸

地域に応じた気候予測のカスタマイズ活動が進められている（3つの州と地域）。気象水文局（DMH）はアフリカ・アジア地域統合マルチハザード早期警報システム（RIMES）との協働により、農業気象情報誌を作成し短期予報（3～5 日）を提供している。RIMES がアジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）、水文気象局（DMH）、および農業畜産灌漑省（MOALI）と共同で開発した人工知能（AI）システムは、ユーザーが必要事項を入力するとシステムが予報データを提供する（SESAME＝農業気象学的早期警報のための専用エキスパートシステム）。このシステムは、2つのタウンシップでパイロット運用段階にある（詳細は、本報告書の優良事例のセクションを参照）。

国連開発計画（UNDP）により、乾燥地帯において適応プロジェクトが進められている。これは、ミャンマーにおいて最初の適応ファンドプロジェクトの一つである。¹⁹ 気候情報サービスの拡充については、UNDP は政府との協働により直接的に実施しており、水資源および食糧供給確保、および水資源管理、農業活動、畜産、ポストハーベスト、森林破壊を対象とした活動、さらに CBDRM との連携により気候情報サービスの強化活動も展開している。RIMES と水文気象局（DMH）は協働で過去の気候傾向の調査を実施し、このプロジェクトでは、政策決定目的に利用可能なマルチハザードマップの開発が行われている。気候変動に関する政府間パネル第 5 次評価報告書（AR5）の気候変動予測の活用もテーマの一つとなっている。

¹⁸ <http://www.lift-fund.org/project-database>

¹⁹ <http://adaptation-undp.org/resources/pifs/myanmar-af-project-proposal>

2.6.4 能力開発

省庁レベルの災害計画立案においては気候変動影響が十分に組み込まれているとは現時点では、言い難い。ミャンマーは被災しやすい国の一つとして、自動気象観測所の設置など自国の水文気象情報システムの近代化を検討することが期待される。水文気象データのモニタリング、分析、拡散の改善も、気候変動影響を踏まえたハザードおよびリスクマップ作成のための気候ダウンスケーリングや長期気候データ解析に関する能力構築と合わせて実施可能であると言える。情報拡散の面では、様々なレベルにおける需要ベース情報共有への適応を図り、定期的予報に留まらず大幅な改良の余地がある。DRR と CCA 統合に関する段階的アプローチは、乾季の水不足に備えた雨水や過剰流去水の貯留利用、ダム流量調整、暴風時防潮水門、水利用効率化対策、流域保護、および地下水の合理的利用など関連の優良実践事例の導入や拡大のための実際的方法となりうる。

2.7 フィリピン

2.7.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略、及び政策

2009 年 7 月、フィリピン政府は共和国法（RA）番号 10121、すなわちフィリピン災害リスク削減管理法（2010 年）を法制化した。共和国法番号 10121 は、災害リスク削減の強化、国家災害リスク削減のための枠組みの提供、及び国家災害リスク削減及び災害管理計画の制度化をそれぞれ法的に規定しているものである。

共和国法番号 10121 はまた、災害リスク管理対策を地方政府のために施行するための責任及び権限を権限委譲するための法的枠組みを提供するものである。同法は地方自治政府に対して、研修の実施、救援器具の購入及び緊急対応活動のための機器を含む災害対応準備プログラムなどの災害リスク管理活動を支援する地方災害リスク削減管理ファンド（LDRRMF）として、推定収入の 5 パーセントを分配する権限を地方自治政府に与えている。

共和国法番号 8185 は地方自治政府規則の修正であり、同法によれば、地方自治体災害リスク削減・管理ファンド（LDRRMF）は災害によって影響を受けた地域でのみ使われると規定されている。共和国法番号 8185 の実施細則もまた、同ファンドはその他の地方自治体への財政支援への活用は可能であると規定している。

2009 年においては、気候変動法 2009（共和国法番号 9729）が法制化され、気候変動を解決するための行動計画を調整するとともに評価するための政府の政策策定機関としての責任を担う気候変動コミッション（CCC）の設立のための法的根拠を与えた。同法は政府のすべての部局による政策形成及び実施の種々のフェーズにおいて、気候変動を主流化することを目指している。同法のセクション 14 は、地方自治政府はそれぞれの分野における地方気候変動行動計画（LCCAP）の計画及び実施における最前線の期間である。

予算管理局（DBM）は地方自治体に、一般会計年間予算書とともに地方災害リスク管理計画（LDRRMPs）及び地方気候変動行動計画（LCCAPs）を提出し、透明性を確保し気候変動支出の効果を増加させるための(i)気候変動支出の確認、(ii)気候変動支出の優先順位付け、及び(iii)気候変動支出のタグ付け及び追跡をするように、地方予算メモランダム（LBM）番号 68 を発出した。

国民生存ファンド（PSF）は、後に共和国法番号10174として修正された共和国法番号9729（気候変動法2009）のセクション18にしたがって設置された。同法は気候変動問題を効果的に解決するための長期資金スキームを提供する目的で国民生存ファンド（PSF）を設立した。

気候変動コミッション（CCC）は、2017 年までに 100 パーセントの適合性を目標とした共和国法番号 10174 をさらに修正することを試みている。それぞれの地方自治政府は気候変動法 2009 により規定されている地方気候変動行動計画（LCCAP）を策定するように求められているものの、



現在 1700 の地方自治政府の 9 パーセントのみが LCCAP を策定しているにすぎない。

フィリピンの国家経済開発庁（NEDA）はフィリピン開発計画 2017-2022（PDP2017-2022）を策定した。PDP2017-2022 は長期ビジョンに連結した最初の中期開発計画である。同開発計画は 25 年の国家長期ビジョンである AmBisyon Natin2040 を達成するための 4 つの 6 カ年計画の最初の計画である。PDP2017-2022 は主要な横断的問題として災害リスク削減及び気候変動適応を位置付けた。この点は、個人及び世帯の脆弱性を削減することに関して主に第 11 章において記述されている。同開発計画は気候変動及び災害に対する脆弱性、並びに国全体のリスク評価の公開を予想する。PDP2017-2022 のイメージは左記に記載されたとおりである。同イ

メージは以下から引用されている。<http://www.neda.gov.ph/2017/07/26/philippine-development-plan-2017-2022/>

災害リスク削減及び気候変動適応は、災害リスクの削減に貢献し、気候変動脆弱性に取り組むための多様な戦略を活用する広範囲の異なるセクター及びサブ・セクターにおいて統合されてきた。PDP2017 のパート 6（すべてを含んだ持続的な開発の基盤）は、以下戦略とともに創出される包括的な成長及び高信頼社会に対する基盤の戦略的枠組みをカバーしている災害リスク削減及び気候変動適応に関連した章を含んでいる。

- 災害回復力対策の実施
- インフラ施設の安全
- 生態系の調和の枠組みの設定
- クリーンかつ健全な環境の確保
- 地方レベルでの軽減及び準備の推進
- 対応実施能力の強化
- 復旧及び復興努力の実施能力の強化
- 災害リスク削減及び気候変動適応行動のモニタリング及び評価能力の強化

フィリピン災害リスク削減戦略的国家行動計画（SNAP：2009-2019）は、フィリピンの当該 10 年の期間の災害リスク削減のビジョン及び戦略目標を達成するためのロードマップである。一方、国家災害リスク削減管理計画（NDRRMP：2011-2028）は、特に環境、農業、水資源、エネルギー、保健衛生、教育、貧困削減、土地利用、都市計画、公共インフラ及び住宅の各分野における災害リスク削減及び気候変動適応の主流化の重要性を強調している。NDRRMP2011-2028 はまた、中

中央政府の能力強化に加えて、すべてのレベルでコミュニティの災害回復力を構築すること及び災害リスク削減のための措置を制度化するために地方自治政府の能力開発の強化を目的とした活動の概要を明確にしている。

気候変動国家戦略的枠組み（NSFCC）及び国家気候変動行動計画（NCCAP）の策定はフィリピンの気候変動のための行動計画及びイニシアティブに対するガイドラインとして機能している。NCCAPは2011年から2038年の間に、気候変動及適応及び適応のための課題の概要を明らかにしている。

フィリピンにおいて災害リスク削減及び気候変動適応を開発プロジェクトの中で統合すること、及びそれに付随した環境影響評価に対するプロジェクト・レベルの努力に一致して、DENRの環境管理局（EMB）は2011年11月11日に、「フィリピン環境影響声明（EIS）における災害リスク削減及び気候変動適応要素の組み込み」及び「災害リスク削減及び気候変動適応を考慮するための環境影響評価（EIA）技術ガイドライン」に関するEMBの覚書回覧文書番号2011-005を発出した。

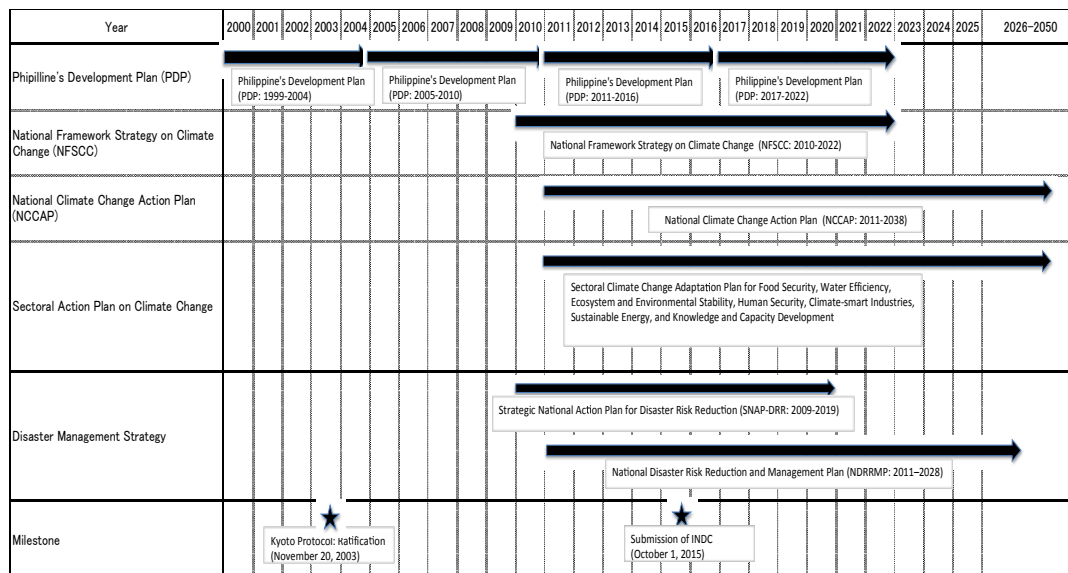
同EIA技術ガイドラインはプロジェクト・レベルにおける気候変動適応及び災害リスク削減を推進すること、及びフィリピン環境影響評価システムの下でのEIAの必要条件を簡素化することを意図している。同ガイドラインは以下の目的を有している。

- フィリピン環境影響評価システムにおいて必要とされる具体的な産業タイプのためにカスタマイズされた、環境影響評価レポートの作成用に改善されたモデルを提供すること
- 国際的な優良事例を組み込むことによるプロジェクト実施のレビュー及び実施を支援するために、環境影響評価を通じたプロジェクトの計画段階における気候変動削減及び気候変動適応関連問題を統合するプロジェクト支持者へのガイダンスを提供すること

フィリピンの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.7.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム

(フィリピン)



フィリピンの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は以下のとおり要約される。

- 災害リスク管理のための法的枠組み（共和国法番号 9729）は気候変動のための法的枠組み（共和国法番号 10121）と分離されているものの、災害リスク管理のフォーカル・ポイント及び気候変動のフォーカル・ポイントの間の密接な関係性がある。
- PDP2017-2022 においては、気候変動に対する脆弱性に取り組み災害リスク削減に貢献するため、下流の戦略及び政策を通して、災害リスク削減及び気候変動適応が、広範囲の各セクター別の気候変動適応計画及び各地方の気候変動適応計画に統合されることが意図されている。

(2) 組織展開

2011年に、国家災害リスク削減管理評議会（NDRRMC）は国家災害リスク削減管理枠組み（NDRRMF）を採用した。NDRRMFは国家の災害リスク削減及び時速的開発を確保するための主要なコンポーネントである。OCDの下での国家綱領であるNDRRMCは、すべての災害管理のための主要な調整機関として機能するとともに、政府機関及び民間セクターにより実施される災害対応プログラム、災害オペレーション及びリハビリテーションの試みに関する大統領の諮問機関として役に立っている。NDRRMCは、国家災害リスク削減管理計画（NDRRMP）を承認する責任を有している。

同時に、NDRRMCはNDRRMF及びLDRRMFの活用をモニタリングすることを含む国家災害リス

ク削減管理のための資源の動員に責任を担っている。

民間防衛室（OCD）は国家災害リスク削減管理評議会の運営組織であり事務局である。OCDの主要な業務は、緊急事態の際の生命及び財産の保護及び保全のための種々の政府組織・代行機関、民間組織、市民組織の活動及び機能を調整することである。

地域及び地方レベルでは、災害リスク削減対策を地方総合開発計画（CDP）及び総合土地利用計画（CLUP）に統合することを促進するために、OCDは地方災害リスク削減管理計画（LDRRMPs）をレビューし評価している。

災害リスク削減管理10121は、災害リスク削減対策及びそれぞれのリスクを解決するために地方自治政府及びコミュニティを強化している。同法は地方自治政府及びコミュニティに対して、地方災害リスク削減管理事務所（LDRRMO）を設立すること、及び地方災害リスク削減管理ファンド（LDRRMF）として推定される収入の一部を蓄えておくことの権限を与えている。

環境自然資源局（DENR）は、国内の自然資源の探索管理・監督、開発、活用及び保全に責任を担っている。鉱物地質科学局（MGB）は国全体の鉱物資源の保全、管理、開発及び適正な活用に責任を持つDENR傘下の主要な政府機関である一方、国家地図資源情報庁（NAMRIA）は自然資源データを提供するDENR傘下の中央政府の地図作成機関である。

フィリピン気候変動委員会（CCC）は国家機関と同様の立場を持ち、大統領府に付属している独立した自主的な機関である。

国民生存ファンド（PSF）は気候変動適応プログラム及びプロジェクトの資金のための国家財政における特別ファンドである。国民生存ファンド（PSF）委員会は気候変動委員会（CCC）に委ねられており、次のメンバーから構成されている。

- 議長としての財政局（DOF）の事務局長
- 気候変動委員会（CCC）の副議長
- 予算管理局（DBM）の事務局長
- 国家経済開発庁（NEDA）の総局長
- 内務地方自治局（DILG）の事務局長
- フィリピン女性委員会（PCW）の議長
- 学術・科学コミュニティからの代表
- ビジネス部門からの代表
- 非政府組織（NGOs）からの代表

フィリピンの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 国・地域・県・市・村落の5つの行政レベルにおける災害リスク削減管理計画及び災害リスク削減管理事務所は、OCDの国中に展開されている縦のネットワークによって強力に支援されている。
- OCDは地方総合開発計画（CDP）及び総合土地利用計画（CLUP）における災害リスク削減及び気候変動対策の統合を支援するために、地方災害リスク削減管理計画（LDRRMP）をレビュー及び再評価しつつある。
- 地方災害リスク削減管理事務所は知事及び市長あるいは郡長の事務所内に設置されており、一般管理、研修、研究・計画、及び運営・警報に責任を有するスタッフにより協力に支援されている。
- NDRRMC及び気候変動委員会（CCC）の間の協力は災害リスク管理及び気候変動適応を制度的に統合することに貢献している。その結果、特に地方開発計画及び行動を策定するに際し、すべての行政レベルにおいて災害リスク管理及び気候変動適応の統合を促進している。

(3) 資金展開

フィリピン政府は災害によるインパクトを低減するために以下の特別なファンドを有している。

- 国家災害リスク削減及び管理ファンド（NDRRMF）
- 地方自治災害リスク削減及び管理ファンド（LDRRMF）
- 国民生存ファンド（PSF）
- 一般会計法における特別予算割当

2016財政年度の国家予算においては、10億フィリピン・ペソ（約19.9百万米ドル）がPSFに分配されている。フィリピン国政府は2013年後半の台風ヨランダの壊滅的な被害の後で、2016財政年度の災害リスク削減予算が確保された。国家災害リスク削減ファンド（NDRRMF）の予算は、前年度の2015財政年度の140億フィリピン・ペソ（約278.6百万米ドル）から2016財政年度の389億フィリピン・ペソ（約774.1百万米ドル）へ約3倍の増加となった。しかしながら、現政権は2017財政年度のNDRRMFに対しては、157億フィリピン・ペソが配分されているのみである。これは現政権の2016財政年度における389億フィリピン・ペソ（約774.1百万米ドル）から232億フィリピン・ペソ（約461.7百万米ドル）の減少である。

共和国法番号10121は、準備プログラムのような災害リスク管理活動を支援するための地方災害リスク削減管理ファンド（LDRRMF）として、推定収入の5パーセントを蓄えておく権限を地方自治政府に与えている。この5パーセントの総配分額のうち、LDRRMFの30パーセントが復旧及び復興プログラムのための事前準備ファンドとして機能する緊急対応ファンド（QRF）が自動的に配分されている。残りの70パーセントは災害前対策に活用することが可能である。このように、自然災害に影響を受けた地域をすぐに支援するために、QRFは災害前あるいは事前準備資金を可能とする事前に組み込まれた予算配分といえる。

国民生存ファンド（PSF）は、後に共和国法番号10174として修正された共和国法番号9729（気候

変動法2009)のセクション18にしたがって設置された。2016財政年度の国家予算においては、PSFに対して10億フィリピン・ペソ（約19.9百万米ドル）が配分された。

フィリピン政府は気候変動適応ファンドにアクセスしておらず、下表は国際資金源によって支援されている気候変動適応プロジェクトのための資金源リストである。

表 2.7.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト（フィリピン）

プロジェクト名	資金源	期間
フィリピン気候変動適応プログラム	世界銀行	2010-2016
フィリピン国家及び国際的気候変動政策支援	ドイツ連邦政府環境・自然保護・建設・原子力安全省(BMUB)	2015-2019
重要な流域における気候変動回復力及びグリーン成長プロジェクト	ADB 及び貧困削減日本基金	2014-2016
ビコル地方農業・水資源プロジェクト (BWAP)	USAID	2012-2017
アブアン地方統合流域管理プログラム (AIWMP)	USAID	2012-2017
フィリピンより強い経済及び生態系のための生物多様性及び流域改善 (B+WISER) プログラム	USAID	2012-2017
回復力のある経済成長及び安定のための水資源安全保障 (BE SECURE) プロジェクト	USAID	2012-2016
水ストレス・コミュニティにおける気候変動回復力構築 (CREST)	USAID	2012-2017
持続的漁業のための生態系改善 (ECOFISH) プロジェクト	USAID	2012-2017

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

フィリピンの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 種々の国内及び国際的資金源からの災害リスク管理及び気候変動への資金手当てを動員するための広範囲の選択肢は存在するものの、これらは十分に活用されていない。
- 地方災害リスク削減管理ファンドにおける地方自治政府のための災害前及び災害準備ファンドを支援する事前に組み込まれた資金システム及び強制的な予算配分が存在する。
- 気候変動に効果的に取り組むための長期財政スキームを提供する需要主導型の国民生存ファンド (PSF) は存在するものの、同ファンドは地方自治政府によって活発に活用されていない。
- フィリピン政府は地方自治政府において、気候変動支出タグ付け (CCET) のパイロット・プロジェクトを開始し、国家レベル及び地方レベル双方での気候変動支出の持続的な評価を可能としている。CCET を通した統合的な方式での予算管理は災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的統合に十分に貢献している。

(4) 河川流域及び河川管理

環境天然資源局 (DENR) には、現在同国内に支局を設立している河川流域室 (RBCO) が設置さ

れている。しかしながら、RBCO の活動は最近開始されたばかりであり、スタッフの数が不足している。RBCO は現在 18 の河川流域のマスタープランをひとつずつ策定している。河川流域における土地利用は地方自治政府の責任によってなされている。河川流域がいくつかの地方自治体に関係している場合は、河川流域の地域管理については、それぞれの地方自治体及び各地方自治体の DENR 支局などの関連機関に任せられている。

公共事業高速道路局（DPWH）は河川流域の洪水制御及び護岸のためのインフラの建設及び管理を担当している。河川を含む土地利用の管理は各地方自治体に任せられている。「水規則」は、DPWH は河川流域の緩衝地帯の管理について責任を有している。しかしながら、DPWH は今のところこの責任を実施していない。一方、現在では緩衝地帯の管理は地方自治政府の責任の下、管理されている。このように、河川管理の調整メカニズムは依然開発されていない。

DENR の森林管理局は、上流域の森林及び海岸地域におけるマングローブ林のための森林管理（保全及び再植林）を担当している。

2.7.2 リスク評価

災害データは市民防衛局（Office of Civil Defense: OCD）が保有している。GCM からのダウンスケーリングはフィリピン全土に対して行われた。気候変動の無い場合の洪水ハザードマップは国全体に対して幾つかの機関で作成されている。土砂災害ハザードマップも国全体に対して作成されている。しかしながら、地形データの精度の限界から洪水および土砂災害ハザードマップの解像度は改良の余地がある。

（1）災害データベース

フィリピンでは台風や熱帯性暴風雨による暴風や高潮、台風、熱帯性暴風雨および低気圧による洪水や土砂災害、渇水、地震、火山噴火および津波などの様々な自然災害が発生する。

市民防衛局（Office of Civil Defense: OCD）は経年的災害に関するデータベースを有しており、データベースには対応活動の記録を含んでいる。

（2）気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

科学技術省（Department of Science and Technology: DOST）の気象天文庁（Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration: PAGASA）が気象観測と気候、台風、風、降雨に関する予報を人々に対して行っている。PAGASA は気象データベースの管理も行っている。PAGASA は 18 主要流域の内でカガヤン（Cagayan）、アグノ（Agno）、パンパンガ（Pampanga）、ビコール（Bicol）、タグム・リブガノン（Tagum-Libuganon）河川流域等の 7 流において洪水予警報システムを構築している。マニラ首都圏については、PAGASA はマニラ首都圏庁（Metropolitan Manila Development Authority: MMDA）の EFCOS（Effective Flood Control Operation System）の雨量

および水位観測所および韓国国際協力機構（Korean International Cooperation Agency: KOICA）が設置した観測所に基づいて洪水予報を行っている。

また、PAGASA はルソン島（Luzon Island）にある 9 カ所のダムの水文関連の運用状況をモニターし、これらのダムが位置する河川流域の洪水予報を行っている。

GCM からのダウンスケーリング：

PAGASA は国全体に対して様々な GCM のモデルに基づいて、気候変動による降雨への影響に関してダウンスケーリングを行っている。GCM としては気候変動に関する政府間パネル（IPCC）による AR4 や AR5 である。また、ダウンスケーリングの解像度は 12km メッシュである。他にパッシング・マリキナ川（Pasig-Marikina River）流域等において日本の東京大学などによりプロジェクト毎にダウンスケーリングが行われている。

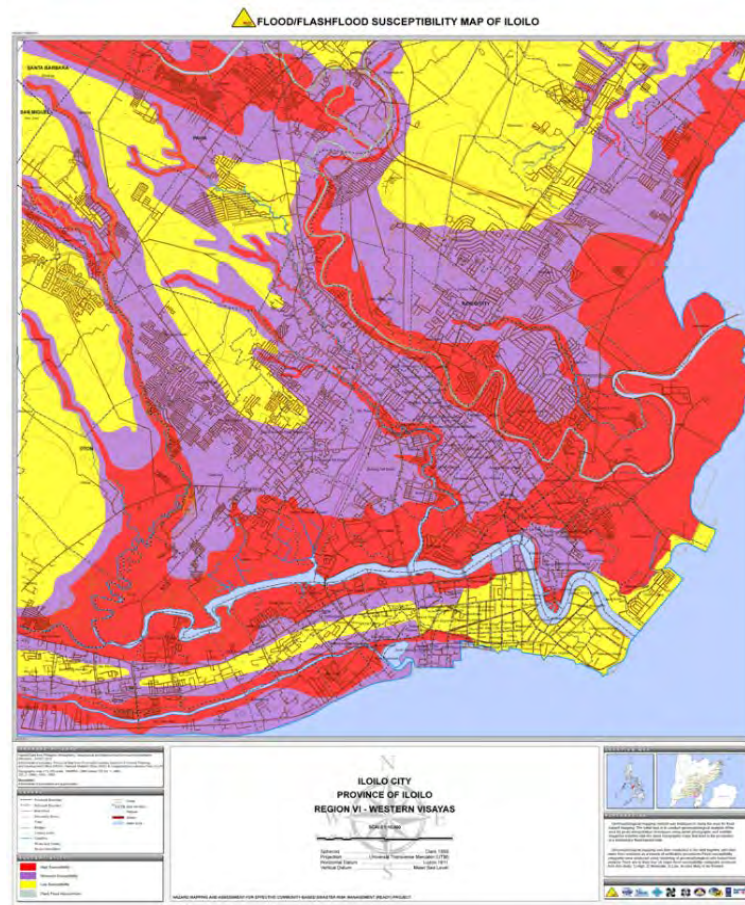
(3) 風水害と土砂災害に関するハザードマップとリスクマップ

PAGASA は洪水ハザードマップを作成している。それらは 18 州/地域に対して 10,000 分の 1 の縮尺、4 州に対して 15,000 分の 1 の縮尺、8 州/地域に対して 50,000 分の 1 の縮尺の洪水ハザードマップである。10,000 分の 1 の洪水ハザードマップは国連開発計画（United Nations Development Programme: UNDP）と AusAID が資金提供を行った「Ready プロジェクト」によって作成された。

環境天然資源省（Department of Environment and Natural Resources: DENR）に属する鉱山地球科学局（Mines and Geoscience Bureau: MGB）も洪水ハザードマップと土砂災害ハザードマップを合わせたハザードマップを作成している。これらのハザードマップは現地調査、洪水や土砂災害の状況に関する人々への質問および専門家の判断に基づいている。これらのハザードマップは DENR に属する国家地理資源情報庁（National Mapping and Resources Information Authority: NAMRIA）の主に都市部が 10,000 分の 1～農村部が 50,000 分の 1 の縮尺の地形図に基づいている。デジタル標高モデル（DEM）の地形標高は NAMRIA により IfSAR（Interferometric synthetic aperture radar by satellite）衛星データに基づいて約 10,000 分の 1 の縮尺のものに向上されている。MGB の洪水ハザードマップおよび土砂災害ハザードマップは洪水および土砂災害地域を示す良い参考となるが、それらのマップの解像度は改良する必要がある。

PAGASA はパッシング・マリキナ（Pasig-Marikina）川流域とラグナ（Laguna）湖の北部を地域に関する洪水リスクマップを AusAID と GeoScience Australia により支援された GMMA-RAP（Greater Metro Manila Area Risk Analysis Project）により作成した。このプロジェクトでは Lidar データによるデジタル標高モデル（DEM）が用いられ、1 次元および 2 次元非定常洪水シミュレーションが行われた。

上記の PAGASA と MGB による洪水ハザードマップと PAGASA による洪水リスクマップには気候変動の影響は含まれていない。

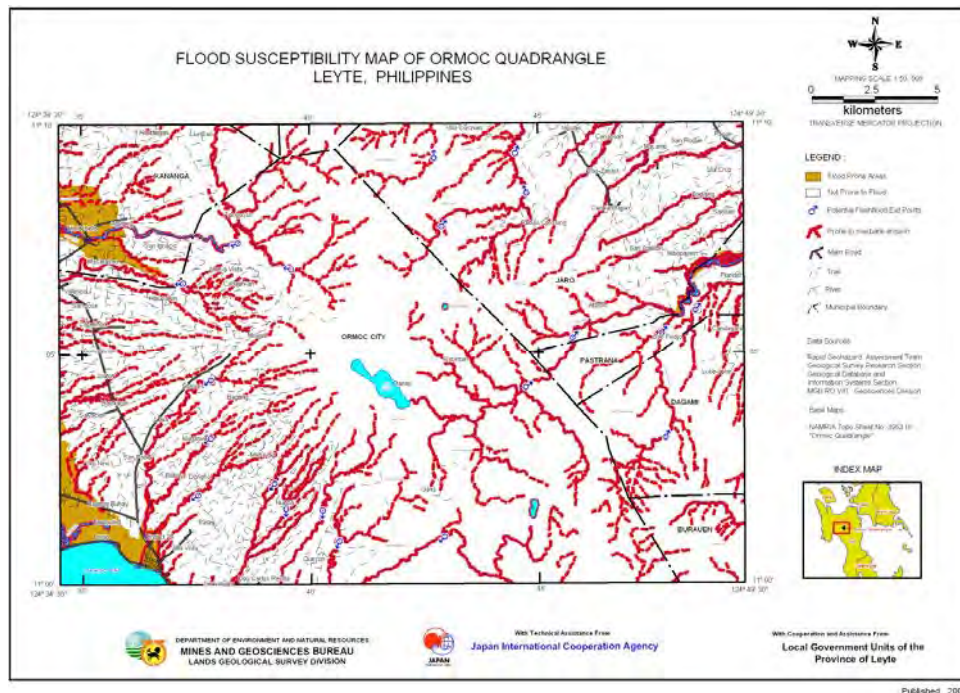
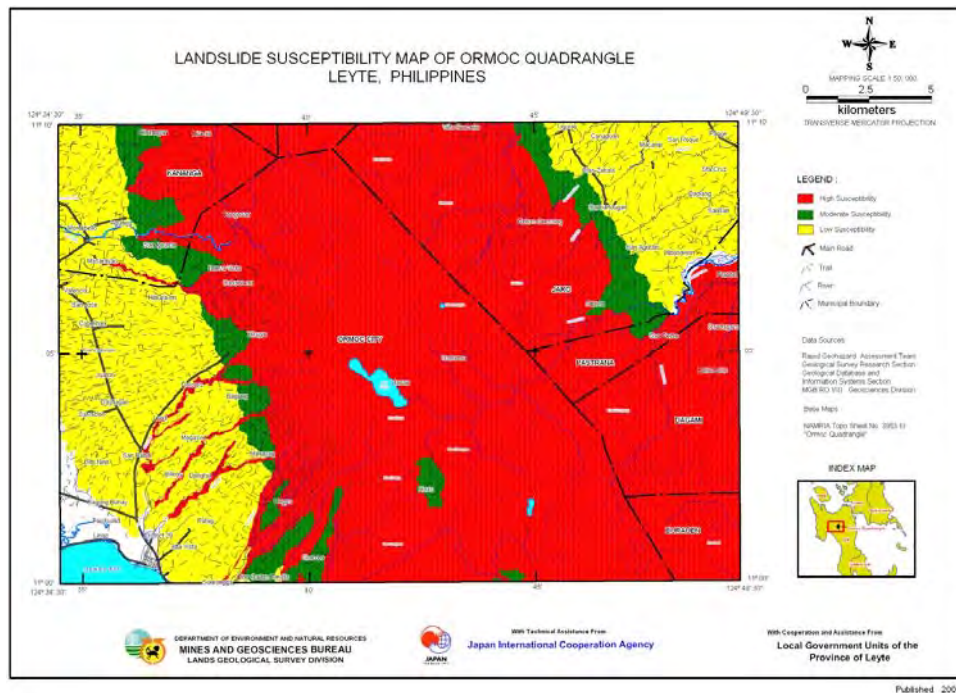


出典：PAGASA

図 2.7.1 イロイロ（Iloilo）における PAGASA の洪水ハザードマップの例

土砂災害ハザードマップ：

MGB は降雨を原因とする土砂災害と洪水に関するハザードマップ（感受性マップ）を全国に対して 10,000 分の 1 の縮尺で作成し、幾つかの都市に対しては 50,000 分の 1 の縮尺で作成している。しかしながら、急傾斜を有する山地域においては、非常に広い斜面が土砂災害の感受性が非常に高いか高い地域となっている。従って、コミュニティーが生活するためにより安全な場所を見つけるためには、縮尺 1,000 分の 1 のように、より詳細な土砂災害ハザードマップを作成することが期待される。そのような土砂災害ハザードマップを作成するためには、2m x 2m かそれ以上の解像度を持つような衛星画像を利用することが効果的である。

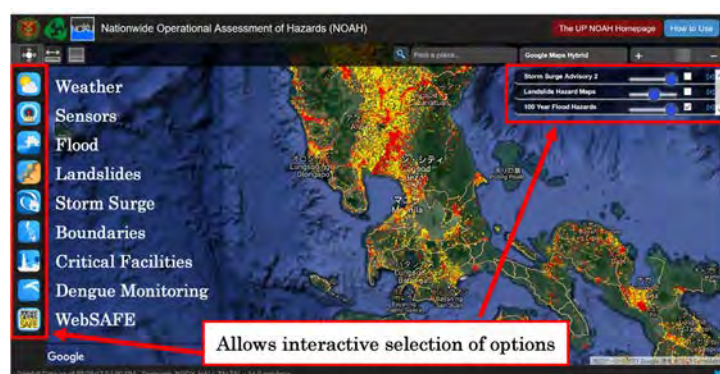


出典：MGB

図 2.7.2 オルモック（Ormoc）における土砂災害および洪水ハザードマップの例

上記に加えて、科学技術省（DOST）の災害予防軽減プログラムで最重要と位置付けているプロジェクト・ノア（Nationwide Operational Assessment of Hazards: NOAH）により GIS に基づく DRM の Web プラットフォームが開発されている。このプラットフォームでは様々な種類のハザードマップと降雨、河川水位、潮位その他の関連情報を同時に見るできるようになっている。ハザ

ードマップはローカルレベルあるいはコミュニティレベルで認識できるように洪水常習地域を含むコンピューターシミュレーションによって 18 主要河川流域で新たに作成されている。

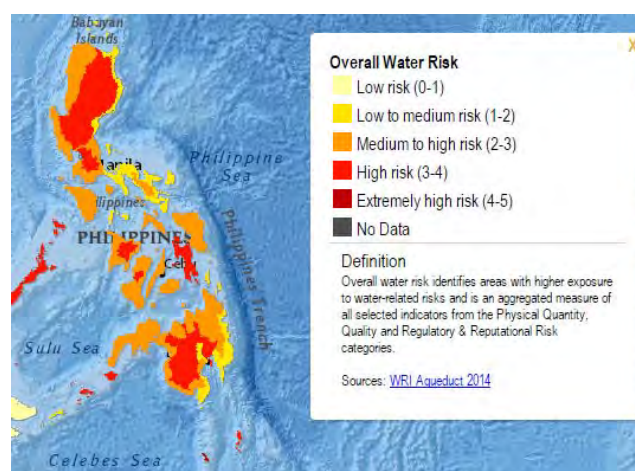


出典：フィリピン大学（UP-NOAH）

図 2.7.3 Web GIS によるハザードマップのポータルサイト

(4) 干ばつのリスク管理

フィリピンは世界的にみて最も気候リスクに脆弱な国の一つと数えられている。特に北部と南部の諸州は、中～高度の水リスクに直面している(下図を参照, WRI, 2014)。世界資源研究所(WRI)のAQUADUCT水リスク・アトラスによると、フィリピンは将来的に今状以上(1.4倍)の水関連リスクに直面する可能性があるとしている(図 2.7.4)。



(WRI, 2014 年)

図 2.7.4 フィリピンの水リスクマップ

エルニーニョ現象はフィリピンに極めて大きな影響を及ぼしており、国全体でエルニーニョに起因した降水量現象が認められている(図 2.7.5)。なかでも、フィリピンの南部諸州は赤道に近いこと、および赤道海面位温度変化の影響を強く受けることから、北部諸州以上にエルニーニョによるの降雨量減少に脆弱である。エルニーニョに起因する干ばつのリスクが高い地域は、中部および西部ミンダナオ、およびスールー、バシラン、マギンダナオ、南ラナオ、北ラナオ、南ダバオ、西ミサミス、サランガニ、および南サンボアングの各州であり、これらの諸州は、エルニー

ニョ関連の干ばつに対して最も脆弱とみなされている（図 2.7.5 の暗赤色エリア）。

1960～2016 年の間、フィリピンにおけるエルニーニョ現象影響による深刻な社会経済的 影響を被った期間は 16 週間に達する（Tejada et al., 2014 年）。1970 年以降、エルニーニョによる干ばつ事象は 10 件に上り、直近の干ばつは 2015 年に生じている。1997/98 年の干ばつは過去 30 年で最も深刻なケースで、被災人口は 260 万人に達した（EM-DAT, 2017）。エルニーニョ関連の干ばつ事象は、フィリピンのお米生産に重大な悪影響を及ぼすことが判明している（図 2.7.5、赤色矢印はエルニーニョ関連干ばつ事象を示す）。農業生産に対する影響に加えて、干ばつは貯水池水位にも大きな影響を及ぼす（1991 年の干ばつではアンガート貯水池の水位は 46%低下した）。また、灌漑面積の縮小（1998 年の干ばつでは、アンガートダムのアンガートマーシム河川灌漑水系では 87%の縮小）や、水力発電用量の低下（1998 年の干ばつでは全国で 74%低下）が引き起こされている。（Guzman, 2009 年）



（PAGASA、2008 年）

図 2.7.5 フィリピンのエルニーニョ脆弱性マップ

2.7.3 計画と実施

気候変動を含む洪水対策構造物の計画と設計に関する指針が存在する。ただし、この指針にあるような気候変動の影響は技術的かつ経済的な観点から現実的な指針の適用を行うためにレビューと確認を行う必要がある。海水位の上昇のような気候変動の影響を組み込んだ洪水対策施設の例が幾つか存在している。降雨を起因とする土砂災害リスクエリアにおける土地利用管理が、土砂災害に対する主な既存対策である。より効果的な土砂災害リスク管理のために、土砂災害に対する構造物対策の組み合わせも検討する必要がある。

(1) 風水害

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

公共事業道路省（Department of Public Works and Highways: DPWH）の省令に気候変動適応策を考慮した「洪水対策と道路排水基準の向上」というものが 2011 年 6 月に発令された。この省令には洪水対策と道路排水施設の設計に関して用いるべき最小の洪水生起確率が設定されている。河川については、a) 流域面積 40km² 以上の代表河川（principal rivers）と

主要河川（major rivers）については 50 年確率洪水を計画洪水とし、100 年確率洪水でも流れるような十分な余裕高を設けること、2) 流域面積 40km² 以下の小河川については、25 年確率洪水を計画洪水とし、50 年確率洪水でも流れるように十分な余裕高を設けることが規定されている。

上記に加えて、2015 年の DPWH の設計指針および基準には、洪水対策構造物の計画と設計に関して降雨と海水位上昇への気候変動の影響が考慮されている。同指針・基準には気候変動の影響として降雨強度を 10%増しにすることが述べられている。加えて、2050 年までに 0.3m の海水位上昇を加えるべきであると記載されている。DPWH の設計局（Bureau of Design）によると、10%は最近 JICA が行った洪水対策プロジェクトを参照して設定されたものである。水位上昇分 0.3m は IPCC の第 5 次アセスメントレポート（AR5）と、2011 年の PAGASA の「フィリピンにおける気候変動」レポートに基づいている。

2) レイテ（Leyte）州オルモック（Ormoc）市の洪水対策

1991 年の台風ウリン（Uring）によって、レイテ州のオルモック市を流れる 2 つの河川で破壊的なフラッシュフラッドが発生し、4,922 人の死者と 3,000 人の行方不明者を伴う甚大な被害を引き起こした。洪水の原因は大量の降雨、大量の流木による橋梁開口部の閉塞および河川の不十分な疎通能力である。

洪水問題を解決するために、流木等を捕捉するために上流域においてスリットダムが建設され、50 年確率の安全度を持つ河川改修が行われた。また、オルモック市と DPWH の地区事務所から構成される洪水管理委員会（Flood Management Committee: FMC）が設立された。FMC の下で、浮遊物の除去や浚渫を含むスリットダムと河川改修区間の維持が良好に実施されている。河川管理区域（easement zone）内に不法家屋を建設しないように、河川沿いのコミュニティ（バランガイ（Barangay））が河川管理区域の維持管理に協力している。このような努力によって、1991 年の台風ウリンと同規模の台風が 2003 年と 2013 年に来襲した際にでも、これらの河川では洪水は発生しなかった。



アニラオ (Anilao) 川上流区間におけるスリットダム



アニラオ川の中下流区間における河川改修

写真：JICA 調査団

図 2.7.6 レイテ州オルモック市における洪水対策施設

3) フィリピン マニラ首都圏のバレンツエラ - オバンド - メイカウヤン (Valenzuela-Obando-Meycauayan; VOM) 地域を高潮位と河川洪水から防御するための輪中用ウォール

VOM 地域は海岸湿地帯であり、低湿地にある多くの家屋が高潮位やメイカウヤン川からの洪水流によって影響を受けている。これに対処するために、既往最高潮位を設計洪水位 (HWL) に設定し、輪中用ウォールが気候変動による海水位上昇分として 30cm の高さを加えて設置された。設計水位に海水位上昇分の 30cm を加えた水位の上に、60cm の余裕高を加えて輪中用ウォールの天端の高さが設定されている。



写真：JICA 調査団

図 2.7.7 マニラ首都圏の VOM 地域における海水位の上昇高を含む輪中ウォール

4) FRM に関するその他の現場

- a) マリキナ川（Marikina River）上流における自然遊水池：FRM の非構造物対策として保全が重要である地域。

(2) 土砂災害

- 1) 南レイテ（Southern Leyte）のセントベルナルド（Saint Bernard）町におけるグインサウゴン（Guinsaugon）土砂災害地域

長引いた豪雨によって 2006 年 2 月 17 日に南レイテ州セントベルナルド町のグインサウゴンにおいて山地斜面の大規模深層滑りと土石流が発生した。この土砂災害によって 1,100 人の死者が発生し、内 250 人は学校で学習中の児童であった。土砂災害後に、グインサウゴンバランガイと周辺の 6 バランガイの人々を町を中心部に近い安全な場所へ移転し、危険地域への住宅建設の禁止と稲作等の耕作のみを許容する土地利用管理が町によって実施されている。

土砂災害地域の周辺で降雨と水位がマニュアルにより観測されている。2 つの地滑りセンサーがフィリピン火山地震研究所（Philippine Institute of Volcanology and Seismology: PHIVOLCS）によって、土砂災害エリアの周辺に設置された。上記のような土地利用管理等のオーソドックスな対策は必要であり、かつ気候変動の影響がある場合でも効果的であ

る。



バランガイ・グインサウゴンと周辺で 2006 年
2 月 17 日に発生した深層滑りと土石流
写真：セイントベルナルド町

崩壊した斜面の現状（2017 年 2 月 1 日）
写真：JICA 調査団

図 2.7.8 セイントベルナルド町のグインサウゴンにおける土砂災害エリア

2) その他の土砂災害エリア：南レイテのパナオン（Panaon）島のサンフランシスコ（San Francisco）町

被災住民の移転と、災害エリアに住宅を建てないという対策が行われている。

(3) 高潮

甚大な高潮災害を経験した幾つかの地域においては、マングローブ林の植林等が行われているが、高潮に対する非構造物対策と構造物対策は概して非常に不十分な状況である。

レイテ州のタクロバン（Tacloban）と周辺地域では 2013 年の台風ヨランダ（Typhoon Yolanda）により 6,300 人の死者を含む甚大な被害が発生した。高潮に対処するために、JICA がコンクリートでカバーされた海岸堤防の建設計画を策定し、今後これらが実施される予定である。

(4) 干ばつ

リスク低減イニシアチブの制度と政策は統合されていることから、干ばつリスク低減に特化した国レベルでのメカニズムは存しない。干ばつリスク低減に関する大きな前進の一つは、10121 フィリピン法（「2010 年フィリピン災害リスク低減および管理法」として発効）である。2010 年に策定されたこの法律は、災害はコミュニティや社会に重大な悪影響を及ぼし、広く国民、財産および経済または環境の損失を引き起こし、その影響は地元住民の対応能力を超える」と規定している。10121 法は、あらゆる種類の自然災害および人為的危険をカバーする全般的法律であり、干ばつについて特定の言及はない。しかしながら、この法律は国家災害リスク低減・管理委員会（DRRMC）が農業省、環境天然資源省を含めて干ばつリスク低減に係るあらゆる省庁を統合すると規定している。今日、この法律の第 15 条に規定されている住民参加 DRM は村・町レベルす

なわち、バランガイ(Barangay)における災害リスク低減強化メカニズムとなっている。バランガイ・レベルにおいて、バランガイ開発委員会はローカル災害リスク低減管理の事務局として機能している。対応については、水文気象学ハザードに関する国家災害対応計画（NDRP）がクラスター・アプローチを採択しており、クラスター単位で災害前、災害中、災害後の各段階について対応活動が既定されている。国家災害リスク低減管理計画（NDRRMP 2011～2028年）は、包括的な計画であり、突発性災害と徐々に発生する災害を区別していない。しかしながら、推進されるべき広義の課題を持ち干ばつリスク低減に関するプロジェクトが特定されており、早期警報システムの確立、リスクマッピング、災害後のニーズ評価も組み込まれている。干ばつリスク低減に関する財源については、国レベルの基金が国家災害リスク低減管理基金（NDRRMF）の下で利用可能となっており、フィリピンのあらゆる種類の災害リスク低減活動の主要資金源となっている。地方レベルでは、地方リスク低減管理基金（LDRRMF）が設けられており、リスク低減のために十分な資金の調達を可能とすべく様々なレベルで政府に対し指針、モニタリング、資金、管理運営の手段等を提供している。10121法は、地方政府は災害リスク低減に歳入の5%以上を割り当てることを規定している。しかしながら、これらの基金の干ばつ関連の割当の優先度は、地域の状況および地方政府が特定した優先順位に調整される。Gawa Kalasag プログラムにおいて、フィリン政府は、災害リスク低減のための適正方法の識別を推進している。

干ばつリスクへの対処のため、多種多様な干ばつリスク低減イニシアチブが策定されている：1) 気候フィールドスクール、農業フィールドスクール、および農業気象観測所、2) 天候指数補完、天候指数保険パイロットプロジェクトを含む、3) 小規模貯水プロジェクト、4) 天候、経済、土壌、気候パラメータを統合した作付ゾーン・イニシアチブ、5) マルチハザード脆弱性に関する全国農業ガイドカラーマップおよびリスクマッピング、6) 持続可能性土地管理、7) 台風シーズンを回避する作付スケジュール、9) 気候スマート／レジリエント農業の一環としての気候リスクおよび脆弱性評価、10) 農業・漁業戦略的計画、11) エルニーニョおよびラニーニャに関する行動計画、12) 耐海水および耐塩性品種の開発（気候フィールドスクール、保健、有機農業などのイニシアチブの一部は、本報告書の優良実施例のセクションに記述）。これらのイニシアチブに加えて、農業局および灌漑局は、灌漑リスク低減便益を補足するプログラムを進めている(表 2.7.3)。

表 2.7.3 農業省および灌漑省による干ばつリスク低減のためのプログラム

イニシアチブ	概要
エルニーニョ脆弱性マップ	特定気候条件における特定作物種のエルニーニョ脆弱性マップ
生計資金援助プログラム	小規模農家および社会的弱者層の生活支援のための小規模融資プログラム
小規模灌漑プロジェクト	雨季の雨水貯留を乾季に活用することを狙いとした統合的気候変動対処のための小規模分流ダム、浅井戸、小規模湛水プロジェクト ²⁰
農業フィールドスクールの拡大	PAGASA、DOST ASTI とのパートナーシップによる脆弱地域への農業気象観測所設置。各観測所のカバー範囲内の農家に、データの収集と利用について教育
気候レジリエント農業	農家および農業部門全体にとって適応と緩和の両面で便益をもたらす農耕方法の普及促進
ハザードマップ作成	農家および地方政府の適正作物品種の選択および管理を支援するための、DA によるマルチハザードマップ作成
エルニーニョ&ラニーニャ・タスクフォース	DA 傘下タスクフォース、PAGASA 提供の気象予報の解釈と適正使用を支援
用水組合	適正灌漑管理およびインフラ維持管理のため、水路系統単位で用水組合を設立
小規模湛水プロジェクト	洪水貯留および乾季における使用のための未使用地の識別

出典：著者

特定の地方および気候条件に応じた作物種の決定、および天候関連リスクの削減のため、気象天文庁（PAGASA）は、米とトウモロコシについて作物特異的エルニーニョ脆弱性マップを作成している。加えて、気象天文庁は、標準化降水量指数（SPI）に基づく干ばつモニタリングシステムを開発しており、現在はリモートセンシング MODIS（中分解能撮像分光放射計）正規化差植生指数（NDVI）による干ばつモニタリングを進めている。平常年と渇水年の NDVI 値の比較により、渇水事象の進展が明らかになると期待されている。国家生活開発公社の生活費貸付援助プログラム（LCAP）は、小規模農家および関連部門の関係者に対する小規模融資である。

2015 年の干ばつでは、被害を受けた米農家の援助のため、農業組合を通じてポンプが配給され、過剰な灌漑防止のためポンプ貸借および使用についてガイドラインが提供された。小規模灌漑プ

²⁰ <http://www.bswm.da.gov.ph/successstory/002/small-scale-irrigation-systems>

プロジェクトは、堤高 15m 以下かつ最小灌漑面積 1ha を対象としており、全国で約 500 の小規模灌漑プロジェクトが実施され、1ha あたりコストは、規模に応じて 300,000 ペソであった。

農業フィールドスクールの強化は、PCAF の支援を通じて公法 480 プログラムによる資金援助が提供された。気候変動関連要素は農業フィールドスクールに統合されたことにより拡大農業フィールドスクールと改称された。気候変動に強い農業という点では、政策と能力構築の第 1 段階の後、農業省は現場コミュニティに焦点を当て、気候リスクおよび脆弱性評価を実施し、ターゲットとなるコミュニティにおいて CRVA 技術を実践することを目指している。

干ばつリスクとハザードマッピングについては、農業省は統合マルチハザードマップを作成している。このマップは、将来的に対話型フォーマットに変換されオンライン経由で利用に供される。さらに地方支局、事務所、およびその他の機関にもこの情報が提供される。全国カラーコーディング農業ガイドマップ (NACCAG) が作成されたことにより、農家にとっては自分の土地の土種、栄養状態、可能な作物種の理解に役立つと思われる。農業省のフィールドプログラム実施課は、災害リスク低減 (DRR) 活動マニュアルの草案を作成しており、農業部門における DRR 関連対策が盛り込まれる予定である。2016 年、農業省は FAO の支援を得て、気候情報技術、国家迅速対応局、および復興局の専門家を集めた DRR 活動センターを設置した。

そして備えレベル引上げを目指し、エルニーニョ・ラニーニャ・タスクフォースが設置された。気象天文庁 (PAGASA) は、月次モンスーン展望フォーラムを開催している。このフォーラムでは、PAGASA が作成した予測情報が呈示され、関係諸機関が予測の微調整、理解、対応を提供している。政府の干ばつリスク低減対策の中では、人工降雨は特に重要性が高いとされている。PAGASA 予測において特定の月間に降雨量が少ないと予想される場合、気象天文庁 (PAGASA)、農業局 (DOA)、および国家灌漑公社 (NIA) は共同で、人工降雨活動を展開する。活動は洪水に見舞われやすい地域の民間企業との協力において実施されることになる。

農業用水の利用効率改善のため用水組合の設立が推進されている。灌漑管理移管プログラムを通じて、国家政府からの予算獲得は農家の責任となっている。国政府の予算に応じて全国で小規模湛水プロジェクト²¹が計画されており、一部のプロジェクトは既に実施段階にある。一部地域では、SRIP プロジェクトに基づく湛水施設の建設による気候変動への対処が試みられている (河川からの取水)。

国民生存基金は、気候変動問題を災害リスク低減はじめ干ばつリスク低減を含めた政策に統合するための重要な資金源である。気候変動情報において気候変動シナリオに関する PAGASA の主な役割は、グローバルモデルを様々なプロジェクトやダウンスケーリング・テクニックによりフィリピンの状況に適合させることである。フィリピンの気候変動適合プログラムに関する世界銀行プロジェクト²² は、複数機関によるプロジェクトとなっており、PAGASA は気候変動シナリオ

²¹ <http://www.bswm.da.gov.ph/successstory/002/small-scale-irrigation-systems>

²² <http://projects.worldbank.org/P101076/climate-change-adaptation-program?lang=en&tab=overview>

関連情報および季節気候予測を提供している。CLUP 法は下院においては審議中である。NEDA は、災害リスク低減（DRR）を 2008 年開発計画に組み入れるためのガイドラインを発表している

23

2.7.4 能力開発

フィリピンでは、DRR と CCA の統合に重要性の高い河川流域管理（RBM）アプローチが採択されている。様々なレベル間の調整メカニズムの改良などこのアプローチから学ぶところは多い。将来的気候変動影響予測の不確実さに鑑み、プロジェクトやプログラムへの気候リスク組み込みは段階的アプローチを取るのが望ましい。同様に、水文気象情報の改良や気候モデルの活用は、気候変動影響を踏まえたハザード・リスクマップの開発に一助となり、マップは地方レベルにおいて有用な意思決定ツールになると言える。加えて、災害リスク削減・管理（DRRM）計画および国―地域―州―地方自治体―村（Barangay）の全行政レベルにおける DRRM 組織は、全国に広がる縦のネットワークである市民防衛局（ODC）から強力なサポートを受けている。またフィリピンでは、DRRM 地方ファンド、国民生存基金（サーバイバル・ファンド）、気候変動特定支出（CCET）など、DRM と CCA に関する各種財政支援が確立されている。

²³ <http://www.neda.gov.ph/wp-content/uploads/2013/10/Guidelines-on-Mainstreaming-DRR-in-Subnational-Development-Land-Use-Planning.pdf>

2.8 シンガポール

2.8.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

シンガポールにおいては、災害管理を統括する総合的な法律文書は存在しない。シンガポールにおける緊急災害対応及び災害管理活動をサポートする主な法律は、民間防衛法（1986年）、火災安全法（1993年）及び市民防衛避難法（1997年）に記述されている。このうち、民間防衛法は緊急事態の宣言のための法的枠組みを提供している。同法はシンガポール民間防衛隊（SCDF）の機能を更新するために2011年に修正された。これにより、海外に派遣される人道支援及び災害救助隊のための法的枠組み、及びSCDFの管理に関する条項が更新された。

一方、シンガポールにおける気候変動に関する法的及び制度的枠組みについても、多岐の法的文書にわたっている。気候変動に関する統一的法的文書は存在せず、気候変動の複雑な法律及び制度は、下記の多様な法律及び規則に横断的に記述されている。

- 環境保護管理法（94-A章：2000）
- 環境保護管理法の関連規則（待機不純物規制2000、車両排ガス規制1999、道路外ディーゼル・エンジン排ガス規制2012）
- 省エネルギー法（92-C章：2012）
- 国家環境庁法（195章：2002）
- 電力法（89-A章：2001）
- シンガポールエネルギー市場機構法（92-B章：2001）
- ガス法（116章：2001）
- 建設管理法（29章：1989）

2012年に、シンガポール政府は、同国の気候変動問題解決のための行動計画の概要を示す国家気候変動戦略（NCCS2012）を策定した。「気候変動及びシンガポール：課題、機会、及びパートナーシップ」のタイトルの文書は、シンガポール国の気候変動の主要な要素を含んでいる。これらの文書は異なるセクターを横断する温室効果ガスの削減、気候変動適応の能力開発、グリーン成長戦略の活用、及び気候変動活動のパートナーシップの形成を含んでいる。特に、シンガポールは長期の緩和計画を国家政策に統合することを開始した。いくつかの緩和策は、食料安全保障、インフラの回復力強化、公衆衛生、洪水対策、水資源安全保障の向上、海岸線の保護、生物多様性の保護、及び地域気候変動モデルの策定などである。

2016年においては、シンガポールは同国の温室効果ガス削減及びそれに伴う気候変動影響への適応を具体化するための2つの最新の文書から構成される「気候変動行動計画：持続的将来のための今日からの行動」を発表した。第一の文書「炭素効率的シンガポール乃ための今日からの行動」には、パリ協定における同国による2030年までのコミットメントに対応するために、どのように同国が温室効果ガスを削減し、エネルギー効率を増加させるかの情報を含んでいる。



第二の文書「持続的将来のための気候変動に対する回復力に富んだシンガポール」には、シンガポールが気候変動によりどのような影響を受けるか、及びそれらの影響に対応する気候変動適応戦略の概要が明確にされている。これらの2つの文書が一緒になって、気候変動行動計画は、シンガポール国の気候変動問題への取り組みにおける政府全体のアプローチの概要を明確にして

いる。(シンガポールの気候変動行動計画のイメージは左記に記載したとおりである。同イメージは以下から引用されている。<https://www.nccs.gov.sg/news/climate-action-plan-crucial-milestone-singapore's-climate-journey>

シンガポール政府は、気候変動に対する回復能力を構築し、政府がいかに費用対効果による解決方法を開発できるかを調査する種々のセクター及び関連機関のための資金を蓄えている。例えば、政府は、研究者が「土地及び居住性に関する国家革新的課題」の下、居住地区の外気温を摂氏4度減少させる革新的な解決方法を提案することを求めている。政府は気候変動適応対策の必要とされている気候変動適応計画及び資金的必要性を策定するための作業もしている。これらの研究は現在進行中である。

一方、シンガポール民間防衛隊（SCDF）は緊急対応プログラム及び災害管理活動を組織化している。平時のSCDFの役割は、消防、救命及び救急サービスのような緊急サービスを提供することである。これに加えて、SCDFは運営準備能力の構築及び維持をするとともに、公共意識の向上及び市民防衛活動における参加をしようと努力しており、消防及び市民防衛避難問題に関する規則を策定し施行する責任を有している。

シンガポールの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は、以下のとおり要約される。

- シンガポール国の災害リスク管理及び気候変動に関する法律的及び制度的枠組みは、多くの法律文書に展開されている。災害リスク管理及び気候変動に関する独立した包括的法律文書は存在せず、複雑な法律的及び制度的体制がいくつもの法律及び規制に散らばっている。
- シンガポール政府は国家気候変動戦略（NCCS）2012文書を発表し、同戦略文書はセクター別の気候変動適応及び軽減を解決するためのシンガポール国の計画の概要を明確にしている。このように、気候変動適応をセクター別の政策及び戦略憎み込むことがシンガポールにおいてはかなり進展している。これに加えて、シンガポール国の災害リスク管理対策は、複数の政府機関の間で調整されている。これらの複数の政府機関は、それぞれの計画において、気候変動の予測されるインパクトを考慮に入れている。

(2) 組織展開

シンガポール民間防衛隊（SCDF）は、平時及び危機の際に国に対して緊急対応を提供する統一的な組織である。SCDFは消防組織としてだけでなく、救急及びレスキュー・サービスの機能も有し、火災時安全手順に関する教育者としての役割も果たす。1986年に法制化された民間防衛法にしたがって、SCDFは内務省傘下の独立組織として設立された。

2007年に、気候変動省間委員会（IMCCC）がシンガポール国の気候変動に対するアプローチに関する調整を確保するために設置された。

国家気候変動事務局（NCCS）は、気候変動に関するシンガポールの国内・国際的政策、計画及び行動に関する効果的な調整を確保するために、首相府（PMO）の下2010年に専任組織として設立された。NCCSの配置はシンガポール国が優先順位を与える気候変動適応の重要性を強調している。IMCCCは副首相により議長が担われており、メンバーは、環境水資源大臣、財務大臣、外務大臣、国家開発大臣、貿易産業（貿易担当）大臣、及び貿易産業（産業）大臣、及び運輸大臣を含んでいる。

(3) 資金展開

シンガポールの災害防止及び軽減のための予算の大部分は、通常国家予算から捻出される各省の開発ファンドによって現在カバーされている。災害防止及び軽減のために動員される財政資源は各関連省庁に分配されている。シンガポール国の通常国家予算とは別に、国内の災害管理ファンドには、コミュニティ安全補償プログラム（CSSP）及びコミュニティ緊急対応プログラム（CEPP）がある。シンガポール政府は気候変動適応ファンドへのアクセスはないものの、下記の国内資金源により、2つの気候変動適応プロジェクトが現在実施されている。

表 2.8.1 気候変動適応プロジェクトの資金源リスト（シンガポール）

プロジェクト名	資金源	期間
異常降雨及び排水設計に関する気候変動のインパクト	水害に脆弱な都市のための共同研究（CRCWSC）	2014-2016
海岸地域の気候変動適応調査（CAS）	シンガポール政府	2013-2017

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

シンガポールの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 災害リスク管理及び気候変動対応の大部分は、シンガポール国の国家通常予算から生み出される開発資金により現在資金手当てされている。これらの財政支出は各関連省庁に散らばっている。

- 気候変動関連プロジェクトは明確に認識されていないとともに、現在の計画及び予算システムの下、具体的な気候変動目標に連結されていない。各省、各局及び各県をまたがる気候変動適応に関する投資及び運営支出についての情報収集での課題は、包括的な予算追跡システムの必要性を協調している。

(4) 河川流域及び河川管理

- 河川流域管理システム：都市国家であるため河川流域システム
- 河川管理システム：河川管理についての明確な情報はない。環境省の公共事業委員会（PUB：シンガポール国家水庁）
- 森林管理システム：その管轄区域における森林地域を含みつつ、国家公園委員会（NParks）が公園及び緑化地帯を計画、開発及び管理している。

2.8.2 リスク評価

GCM からのダウンスケーリングが実施されている。また、海岸防御に海水位上昇が考慮されている。

(1) 災害データベース

シンガポールでは、渇水と豪雨によるフラッシュフラッドは気候変動による幾つかの挑戦である。災害データ管理に関する情報は入手していない。

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール（古川）

気象観測システム：

国家環境庁（National Environment Agency: NEA）のシンガポール気象サービス（Meteorological Service of Singapore: MSS）が気象観測と気象データ管理の責任機関である。MSS は 2 時間、24 時間および 4 日までの気象予報と、海上の気象、風および波浪の予報も行っている。MSS はまた、（広域）地域の豪雨、熱帯サイクロン、地震、津波、火山噴火に関する警報と勧告を行っている（出典：MSS の web ページ）。

GCM からのダウンスケーリング：

MSS はシンガポール全体に対して IPCC の AR5 の地域気候モデル（RCM）を用いて、12km の解像度での GCM からのダウンスケーリングを行った。

(3) 洪水に関するリスク評価

洪水ハザードマップ：

洪水と暴風に関するハザードマップに関する情報は入手していない。

2.8.3 計画と実施

海岸防御には気候変動による海水位上昇に対する高さが海岸沿いの造成地の高さに含まれている。マリーナ堰（Marrina Barrage）は河川の淡水の貯留、洪水制御およびリクリエーションという多目的機能を有している

(1) 風水害 （古川）

以下にシンガポールにおける DRR と CCA の統合に関する指針と基準の状況と、洪水リスク管理に関連する幾つかの例を示す。

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

洪水とフラッシュフラッドに対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準は存在していない。

2) 気候変動による海水位上昇を含む海岸防御

海水位の上昇を考慮し、2011 年から海岸沿いの新たな造成地については、平均海水位より少なくとも 4m 上の造成高さとするのが政策として求められている。この高さは、それまで要求されていた造成高さより 1m 高い。シンガポールの国水機関(National Water Agency)に属する公益事業庁（Public Utilities Board : PUB)は、海岸域の土地造成を管理している。この海岸の高さに関する要求に基づき、ジオバッグ、階段式海岸ウォール、あるいは岩によるスロープが海岸に設置されている。



ジオバッグ



岩のスロープ



階段式海岸ウォール

出典:「Singapore's Climate Action Plan: A Climate Resilient Singapore for A Sustainable Future”, 2016」

図 2.8.1 シンガポールの東公園での気候変動による海水位上昇に対する高さを含む海岸防御

3) シンガポールのマリーナ堰（Singapore Marina Barrage）

マリーナ堰はシンガポールの 15 番目の貯水池で、かつ市の中心部に初めての貯水池を作り出している堰である。同堰が公式にオープンされたのは 2008 年 10 月である。マリーナ堰は新たな水道水源、洪水防御および生活への潤いをもたらしている。

水供給

マリーナ堰は 350m の長さのダムであり、マリーナ水路から塩水を排除するための堰である。さらに、同堰はシンガポールのダウンタウンに 15 番目の貯水池を形成している。

洪水防御

マリーナ堰は市の Chinatown、Boat Quay、Jalan Besar および Geylang 等の低平地エリアにおける洪水を軽減するための包括的洪水防御の一部として位置づけられる。豪雨の際には、潮位が低い場合は、ダム（堰）の 9 つの越流ゲートが動かされることで余剰な雨水が海に排水される。潮位が高い場合は、巨大なポンプが雨水を海に排水する。

生活への潤い

潮位に影響されず、マリーナ貯水池の水位は年中一定に保たれる。この状態は、ボート、カヌーおよびドラゴンボート等の全てのレクリエーション活動にとって理想的な状態である。



写真： JICA 調査団

図 2.8.2 シンガポールのマリーナ堰

2.8.4 能力開発

シンガポールは、総合的水資源管理システムを確立している。水ストレス管理、洪水緩和、雨水貯留利用、およびその他の節水対策におけるシンガポールの成功経験は、他のメンバー諸国において活用可能である。たとえば、降雨量や海面位上昇への気候変動影響のモニタリング・分析関連のトレーニングに大きく寄与すると考えられる。一方、洪水の原因となる降雨量増大による影響（頻度および強度）やそれに対する CCA については更なる調査が必要である。

2.9 タイ

2.9.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

災害防止軽減法2007は、旧民間防衛法（1979年）及び火災防止鎮圧法（1999年）を取って代わる法律である。同法は災害防止軽減局（DDPM）を国家災害管理活動を主に司る政府部局として位置づけている。また、同法はタイ国における災害管理の基本的な法的枠組みであり、以下のような主要な原則を含んでいる。

- 事故を含むすべての災害の防止及び軽減、並びに災害後の復旧の責任を分担するDDPMを設立すること
- 災害管理活動の範囲をすべての災害種及び、災害及び安全への脅威の定義を包含するように拡張すること
- 国家災害防止軽減計画策定のための政策を実施するように、国家災害防止軽減委員会（NDPMC）の役割を明示すること
- タイの災害管理活動を実施するための国家フォーカル・ポイントとしての役割を明示すること
- 国家、県及びバンコク首都圏レベルでの3つの災害防止軽減計画を策定すること

環境保護及び環境質維持法（B.E.2535）は、タイにおける一般的環境保全のための必要事項を規定している。多くの気候変動関連の法律が存在するものの、気候変動軽減及び気候変動適応を規定する総合的な気候変動軽減・適応に関する法律は、現在までのところ制定されていない。現在の気候変動関連の法的枠組みは以下のとおりである。

- 国家環境質の向上及び保全に関する法律（1992年）
- 温室効果ガス管理機構（TGO）設立に関する国王命令（2007年）

2016年10月1日付けで、第12次国家経済社会開発計画（NESDP）2017-2021の実施が始まり、2021年9月30日で終了する。国家経済社会開発委員会事務局（NESDB）は2017-2036年の20ヵ年国家戦略にしたがって策定されたと報告した。

20ヵ年国家戦略計画及び第12次国家経済社会開発計画（NESDP）は、6つの分野、6つの主要戦略及び4つの下部戦略を含んでいる。6つの分野は、安全保障、競争力向上、人的資源開発、社会的公平性、グリーン成長戦略、環境保護の再調整及び公共セクター開発を含んでいる。

6つの主要戦略は潜在人的資源の向上及び開発、社会的公正の格差及び社会的格差の軽減、経済の強化及び持続可能な競争力向上、持続的開発のためのグリーン成長戦略の推進、経済的繁栄及び持続性確保のための国家開発及び安定、公共セクター管理の効率化改善、並びに適正な統治の

推進を目指している。

第 12 次国家経済社会開発計画（NESDP）においては、災害リスク削減同様、気候変動軽減及び適応は、「持続的開発のためのグリーン成長の推進」戦略において強調されている。

国家災害防止軽減計画（NDPMP）2010-2014 は災害リスク及び生命・財産の損失の極小化に焦点を当てた主要な国家災害管理計画である。関連ガイドラインが災害前、災害中及び災害後の災害管理活動のために策定されている。NDPMP は災害管理サイクルのすべてのフェーズに係わる関係機関を横断する災害管理のオペレーション及び対応プロセスを強化することを意図している。災害準備、防止、対応、軽減及びリハビリテーションに係わる関係機関の能力開発は主な目的のひとつである。国家災害リスク管理計画（2015）は国家災害防止軽減計画 2010-2014 の後継の計画である。

2008 年に気候変動戦略計画が内閣によって承認され、(1)気候変動インパクトに対する脆弱性を適応し削減するための能力を開発すること、(2)持続的開発に基づいた温室効果ガスの軽減活動を推進すること、(3)気候変動及びそのインパクト、並びに気候変動適応及び軽減オプションをよりよく理解するための研究・開発を支援すること、(4)公共意識の向上及び公共参加の推進を図ること、(5)人材及び関連組織の能力開発、並びに調整及び統合の枠組みを確立すること、及び(6)気候変動軽減及び持続的開発の共通目標を達成するための国際協力を支援することといった 6 つの戦略の概略を明確化しつつ、気候変動の国家的対応のための枠組みを提供している。

2009 年においては、自然資源及び環境政策計画室（ONEP）が気候変動国家マスタープラン（NMPCC:2010-2019）のタイトルの政策を策定し、同政策は後に気候変動マスタープラン（CCMP：2012-2050）によって更新された。CCMP は、気候変動適応・軽減及び気候変動管理のための能力開発に関する戦略、並びに都市地域、海岸地帯、内水面エコシステム、公衆衛生、農業、森林エコシステム、及び公共インフラを含むいくつかの重要な分野における政策提言の概要を明確にしている。

気候変動適応は、第 12 次 NESDP、気候変動国家戦略（2008-2012）、気候変動国家マスタープラン（2010-2019）、農業セクターのための気候変動戦略計画（2016-2020）などの国家政策枠組み、及び国家・セクター別計画において強調されている。気候変動適応のためのこれらの政策及び戦略の包括的な目標は、気候変動の負のインパクトに対する脆弱性への対応及び削減のための適応能力を開発することである。

気候変動マスタープラン（CCMP：2015-2050）は、タイにおける気候変動及び軽減に関連する政策及び行動の統合された最も新しい枠組みである。CCMP における 3 つの主要アプローチは以下のとおりである。

- 気候変動の結果に対する適応策
- 温室効果ガス軽減及び低炭素開発
- 気候変動の低減及び適応策の計画及び実施のための能力開発

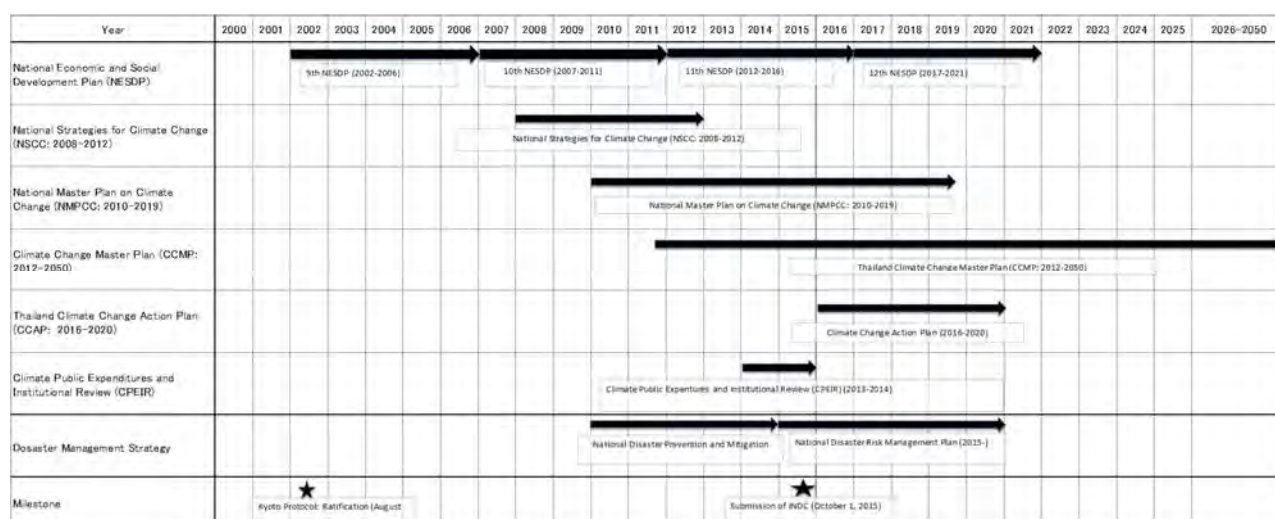
同マスタープランは短期（2016 年）、中期（2020 年）及び長期（2050 年以降）の 3 つの段階に分かれている。

一方、UNEP 及び UNDP（NAP-GSP）の支援の下、タイ国は 2 つのフェーズの国家的適応計画（NAP）を策定する 2 カ年（2015-2016 年）のプロジェクトを実施中である。第 1 フェーズは脆弱性データベース及び脆弱性マップのドラフト、及び現状とのギャップ、優先度リスト及び方法論に基づいたドラフト国家的適応計画の提言に関わる活動を含む。第 2 フェーズは第 1 フェーズのレビューに基づいた気候変動適応対策の国家データベースの策定を含んでいる。

タイの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.9.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム

(タイ)



(2) 組織展開

災害軽減防止局（DDPM）は2002年に設立され、タイにおける災害管理活動を実施するための国家フォーカル・ポイントとしての責任を与えられている。国家災害防止軽減委員会（NDPMC）は、災害に対処する際にすべてのセクター及び段階に係わる関係機関の間の体系的、統合的、協同的及び調和的な活動を確保し促進するための枠組み及びガイドラインを提供するために、国家災害防止軽減計画（NDPMP）を策定した。

DDPMは、国家計画にしたがって、災害被害人口への救助支援を提供すること、災害管理研修コースを運営すること、関係機関の災害管理に係わる関係機関のパフォーマンスをモニターすることの責任を担っている。DDPMの主な責任分担のひとつは、災害防止及び軽減に関する政策、ガイドライン及び対策を形成することにある。

タイにおける全体の組織整備に関しては、国家災害防止軽減委員会（NDPMC）が、災害防止軽減

法（2007年）の第6条及び第7条の条項に規定されているように、国家災害管理政策の策定をすること、並びに効率的かつ効果的な災害管理システムの開発のために官民パートナーシップを統合することを目的に設立された。

災害管理のオペレーション段階では、国家災害指令本部（NDCH）、中央災害管理センター（CDMC）、及び各県の県災害管理センター（PDMC）が、それぞれの管轄区域において災害リスク管理を指令、管理、支援及び調整することに責任を有している。

タイは国家レベルでの気候変動対応を実施するための多くの制度を整備した。国家気候変動委員会（NCCC）が2007年に設立された。首相が議長に任命され、NCCCはバンコク首都圏庁及び国家経済社会開発委員会（NESDB）からの代表メンバーに加えて、関係省庁からの常任上級委員から構成される気候変動政策を策定するための重要な会議として機能している。

MONREの下では、自然資源及び環境政策計画室（ONEP）が気候変動計画、国家レベルでの戦略及び行動計画の立案、及び国際レベルでの協力及び交渉に責任を有する機関である。

同時に、気候変動調整室（CCCO）がNCCCの事務局として機能する機関としてONEPの下に設置された。CCCOは気候変動に係わる政策調整、国際交渉、国家戦略立案、及び能力開発に関する効果的なパフォーマンスを提供するために強化されている。

もうひとつの重要なメカニズムは、2007年に設立された温室効果ガス管理機構（TGO）であり、TGOはクリーン開発メカニズム（CDM）プロジェクトのための専任国家庁（DNA）として役割を果たしている。TGOはCDMプロジェクトの評価、技術的支援の提供、温室効果ガスデータベースの開発における重要な役割の行使、能力開発の実施及び低炭素活動の推進を実施している。

(3) 資金展開

タイの利用可能な主要な国際的資金源のひとつは、東南アジアのアジア開発銀行の発展途上のメンバー国を支援するために2013年に設立された統合的災害リスク管理ファンド(IDRM)である。国内的には、タイ国政府は自然災害に対する保険附保を提供するために国家大災害保険ファンド（NCIF）を設置した。NCIFは、洪水、地震及び暴風雨災害を担保する。担保の範囲は以下の3つに分類されている。

- 一般的居住者：100,000 タイ・バーツが限度（保険料率は担保範囲の0.5パーセント）
- 中小規模の産業：合計50百万タイ・バーツを超えない保険附保対象の資産あるいは保険附保された資産合計の30パーセントが限度（保険料率は担保範囲の1.0パーセント）
- 大規模の産業：合計50百万タイ・バーツを超える保険附保対象の資産あるいは資産合計の30パーセントが限度（保険料率は担保範囲の1.25パーセント）

気候変動適応活動のような災害防止軽減は一般的な経済社会開発とは明確な境界を持たない。しかしながら、動員可能な災害の防止及び軽減のための財政資源は関連省庁の間に散らばっている。

タイ国の気候変動公共支出制度評価（CPEIR）データベースによれば、災害防止及び軽減関連の気候変動支出は、2011-2012 財政年度の政府総支出の 2.72 パーセントを占めるにすぎない。

タイ政府は気候変動適応ファンドへ現在アクセスをしていないものの、下表は国際資金源によって支援されている気候変動適応プロジェクトのための資金源リストである。

表 2.9.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト（タイ）

プロジェクト名	資金源	期間
USAID メコン気候変動適応及び回復力プロジェクト	USAID アジア地域開発ミッション (RDMA)	2011-2016
USAID アジア太平洋気候変動適応プログラム	USAID アジア地域開発ミッション (RDMA)	2011-2016
流域における生態系ベースの気候変動適応を通じた改善された異常気象管理	ドイツ連邦政府環境・自然保護・建設・原子力安全省(BMUB)	2013-2016
気候変動及び災害リスク削減主流化 (MADRID) プロジェクト	UNDP 危機防止復旧局 (BCPR) 及び地球環境ファシリティ特別気候変動基金 (SCCF)	2014- 2018
リスク・ベースの国家気候変動適応計画 (Risk NAP)	BMUB	2015-2019
JICA・ADAP-T プロジェクト	JICA	2016-2021
地球環境ファシリティ:小規模無償プログラム(GEF SGP)	地球環境ファシリティ(GEF)	1993 年以来 (進行中)
未来のためのマングローブ:小規模無償ファシリティ	未来のためのマングローブ (MEF) 及び自然保護のための国際連合 (IUCN)	2006 年以来 (進行中)

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク2016

タイの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は以下のとおり要約される。

- 多様な国内及び国際的資金源をベースとした広範囲な動員可能な災害リスク管理及び気候変動財源が存在するものの、それらは十分に活用されていない。
- 地方政府のための災害前あるいは災害準備ファンドを支援する事前に組み込まれた資金システムあるいは義務的な予算配分は存在しない。
- タイ国政府は、国家レベルでの気候変動予算を継続的に評価することを可能にする気候変動支出タグ付けの採用の可能性を模索している。

(4) 河川流域及び河川管理

天然資源環境省（MONRE）の水資源局（DWR）は、河川流域管理（RBM）、並びに干ばつリスク管理、洪水リスク管理及び地滑りリスク管理（LRM）を含む水資源管理（WRM）を調整する機関である。DWR による洪水リスク管理（FRM）は灌漑地域の他の地域をターゲットとしている。しかしながら、DWR は政府規則に基づいており、水法が準備されている。それゆえに、DWR の権限は依然明確ではない。河川流域管理（RBM）にとって、首相により議長に担われている国家水資源委員会の下、種々のステークホルダーにより構成される河川流域委員会が、8 つのグループ

に分かれる 25 の主要河川流域のために設置されている。

DWR はすでに政府により承認されている 2015 年に「タイ国水資源管理に関する戦略計画」を策定した。同水資源管理戦略計画は、国内利用のための水資源管理、農業及び産業のための水資源安全保障、洪水管理及び水質管理などの 6 つの戦略を有している。同水資源管理戦略計画に基づいて、王立灌漑局（RID）などのような関連組織が将来のそれぞれの戦略のための河川流域マスタープランの策定に協力している。このため、水法は基本的に必要とされている。

上流域から下流域の周辺地帯（緩衝地帯）を含む河川水路のための持続的管理（河川管理：RM）は不足している。河川管理は地方自治政府、灌漑地域を含む王立灌漑局（RID）などに分かれている。一機関による河川管理、あるいは河川管理のための調整メカニズムの構築が必要である。

MONRE の王立森林局及び海洋海岸資源局が、それぞれ上流域の森林管理及び海岸地域のマングローブ林を担当している。これらの森林管理は関連コミュニティによっても活発に実施されている。

2.9.2 リスク評価

災害データベースは構築されている。GCM からのダウンスケーリングは幾つかの研究所が行って来た。洪水および土砂災害ハザードマップは国と州に対して作成されている。

(1) 災害データベース

防災軽減局（Department of Disaster Prevention and Mitigation: DDPM）が災害データベースシステムを構築し、それを DDPM の web ページで公開している。同データベースにおいては、地域および国の経年的災害データが表形式やグラフやマップで利用でき、DRM の政策決定に利用されている。

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

タイ気象局（TMD）が気象観測と予報の責任を有する。レーダー雨量計は TMD が 4 基を所有し、バンコク首都圏庁（Bangkok Metropolitan Administration: BMA）が残りを有している。

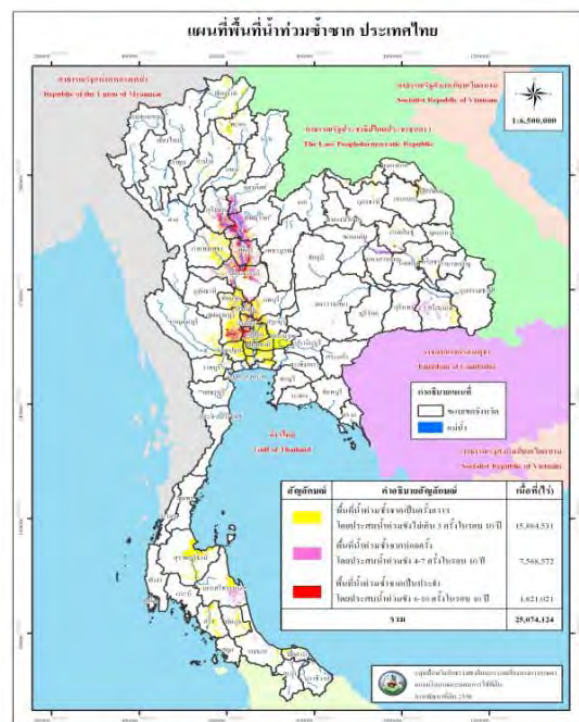
GCM:GCM からのダウンスケーリング：

GCM からのダウンスケーリングを行っている政府機関は無いが、東南アジア START Regional Center (SEA START RC) のような研究機関が行っている。JICA はまた GCM からのダウンスケーリングを支援している。

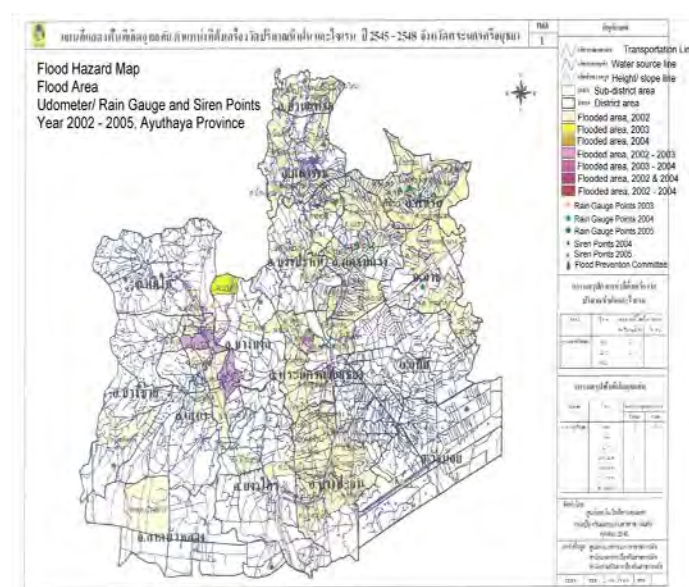
(3) 風水害のリスク管理

洪水ハザードマップ：

水資源局（Department of Water Resources: DWR）は国と地方の洪水ハザードマップを作成し防災軽減局（Department of Disaster Mitigation and Prevention: DDPM）に提供している。また、特定のプロジェクトでも洪水ハザードマップが作成されている。



国レベル



Provincial level (Ayuthaya)

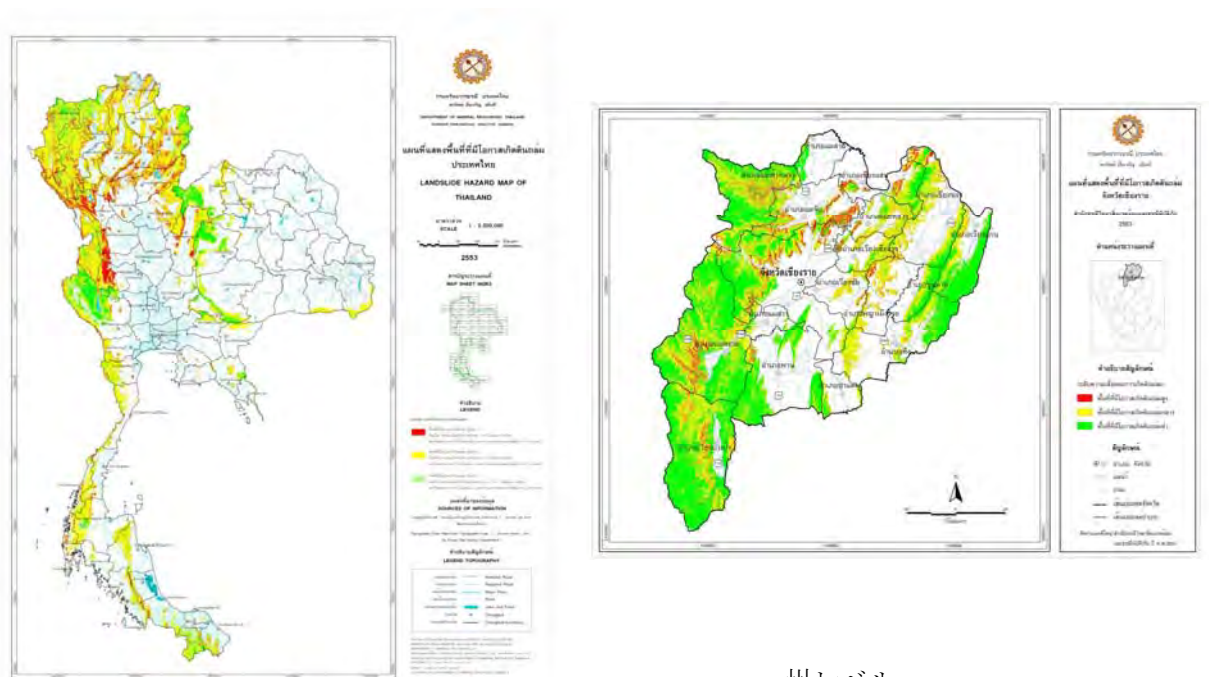
出典：DWR/DDPM

図 2.9.1 タイの洪水ハザードマップの例

気候変動の影響がある場合の洪水ハザードマップおよびリスクマップは存在していない。

土砂災害ハザードマップ：

天然資源環境省（Ministry of Natural Resources and Environment: MONRE）の鉱物資源局（Department of Mineral Resources: DMR）が国と州の土砂災害ハザードマップを作成している。また、DMR は国と州の土砂災害感受性マップを作成している。土砂災害リスクマップは未だ作成されていない。



国レベル

州レベル

出典：DWR/DDPM、タイ

図 2.9.2 タイの土砂災害ハザードマップの例

(4) 干ばつのリスク管理

タイにおいて干ばつは重大な課題の一つとなっている。干ばつの殆どは乾季（1～5月）に北東部で生じている（図 2.9.3）。干ばつの主因としては（NDPMC, 2015）²⁴、(1)少雨／渇水：平年よりも降雨量が少なく、平年は相当の季節性降雨がある地方において異常な少雨または殆ど雨が降らない状態、および (2) スコール（downpour）の非発生：平常であればモンスーン季である時期に日降雨量が 1mm 未満の日が連続 15 日以上続く。このスコールが発生しない状況は 6～7 月に最も発生しやすい。

²⁴ NDPMC. (2015). *The National Disaster Risk Management Plan 2015*. National Disaster Prevention and Mitigation Committee.



出典：NDPMC, 2015

図 2.9.3 干ばつハザードマップ

乾季または渇水期中、タイの主要 25 河川流域の流量は平常時 16%に激減する。雨季の水流は総流量 199,627 m³である(Marpraneet, 2014)²⁵であるものの、1989～2011 年には 9 回の深刻な干ばつが発生した(DWR, 2016)²⁶。影響面積は 870 万 ha を超え、その大部分は北東地域に集中していた。北東地域は干ばつに見舞われることが多く。2007～2013 年には干ばつによる影響が大幅に増大している。

タイにおける干ばつモニタリングは、気象庁気象観測局が主な担当機関であり、125 の降雨量観測所、36 の水位観測所、123 の気象観測所、および 20 のレーダー観測所を管理運営している。タイでは農業および水資源管理のため、短期（毎日）、中期（週次および月次）、ならびに長期（季節ごと）の気象予報が提供されているが、タイの短期気象予測能力は中程度であり、長期気象予測能力については数値モデル化テクニックに改善の余地がある。県緊急対応センターは干ばつ時には状況を定期的に更新し、国の諸機関やその他のステークホルダーに情報を提供し、揚水機を動員、人工降雨装置の投入を要請、そして干ばつ評価のための調査を実施している。

²⁵ Marpraneet, V. (2014). Drought conditions and management strategies in Thailand. Regional Workshop for Asia-Pacific on Capacity Development to support National Drought Management Policies. 6-9 May 2014 Hanoi, Vietnam: <http://www.ais.unwater.org/droughtmanagement>

²⁶ DWR. (2016). Water Management. Bangkok: Department of Water Resources (DWR), Thailand.

2.9.3 計画と実施

DRM と FRM に関する概念的な指針はあるが、FRM に関する具体的な指針は未だ作成されていない。CCA は含まれていないが、河川に関して FRM の計画を策定している例は存在する。土砂災害については、主に土砂災害リスクエリアの土地利用管理と斜面への植林が行なわれて来た。海岸防御としてマングローブの植林の例が幾つか存在する。

(1) 風水害

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

タイの副首相が議長の国家災害委員会（National Disaster Prevention Committee）が「自然災害リスク管理計画 2015」を策定した。同計画は国の DRM の指針のようなものであり、災害に対する予防軽減面からの積極的なアプローチに焦点を当てたものとなっている。しかしながら、DRM システムの現実の活動は、準備としての警報避難や対応などに未だ焦点を当てている。

上記に関連して、DDPM が「風水害と土砂災害に対する予防軽減に関するマスタープラン」を 2007 年に策定し、現在これを更新中である。このマスタープランは洪水、暴風および土砂災害に対して予防軽減、準備、緊急対応および災害後の管理面から基本的な戦略を提言している。予防軽減面の戦略には以下が述べられている。

戦略 1: 予防軽減

- 統合的災害予防軽減計画の策定
- 予警報システムの構築
- ハザードマップの標準化
- データベースシステムの構築
- コミュニティー、ボランティアおよびローカルネットワークの構築
- その他

上記のマスタープランは洪水、暴風および土砂災害に対する管理計画を策定する方向性に関する有用な参考となるものである。しかしながら、DRR と CCA の統合に関する具体的な技術指針や基準は未だ策定されていない。

2) 洪水リスク管理 (FRM)

農業協同組合省（Ministry of Agriculture and Cooperatives: MoAC）に属する王立灌漑局（Royal Irrigation Department: RID）が国土の 10%以下である灌漑エリアの中の河川区間に対する FRM の責任を有している。RID は降雨と河川の水位流量に関する水文観測も行っている。JICA の支援に基づき、RID は現在チャオプラヤ川（Chao Phraya River）の下流区間に対する構造物対策（放水路）に関するフィージビリティ調査を行っている。

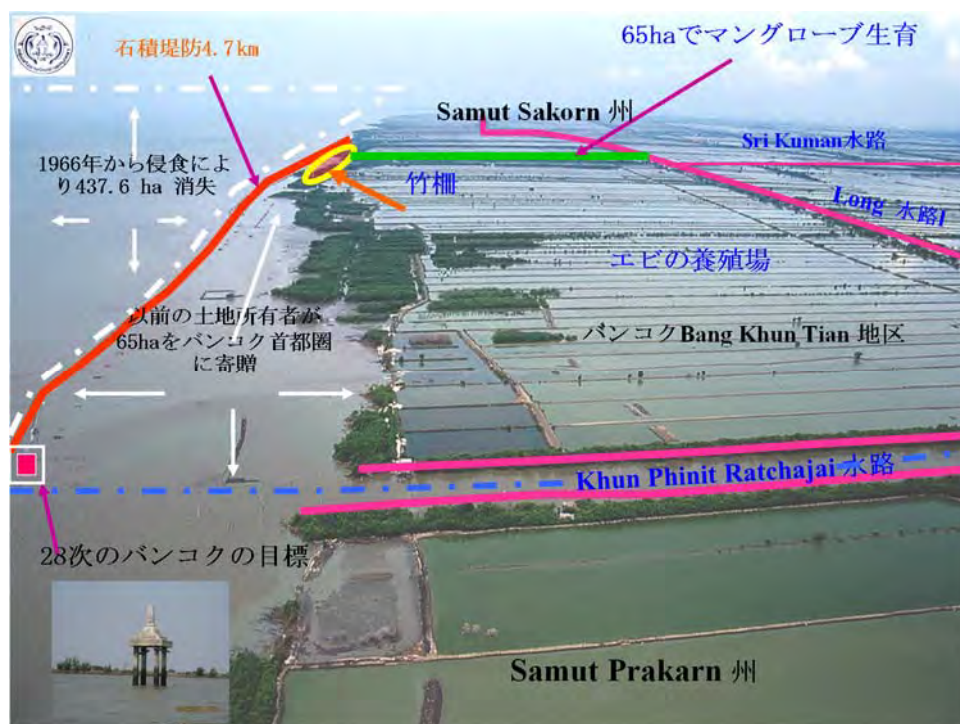
地方自治体（LGU）は灌漑エリア以外の河川区間における FRM の責任を有している。

工業団地や住宅開発地のような民間セクターによるものは自らのエリアを洪水から防御するために、周辺が灌漑エリアであっても、しばしば自らで輪中堤などの洪水対策施設を建設しなければならない。

天然資源環境省（MONRE）に属する水資源局（DWR）は流域管理（River Basin Management: RBM）と渇水リスク管理（Drought Risk Management）を含む水資源管理（Water Resources Management: WRM）に関する調整機関である。DWR による FRM は灌漑エリア以外のエリアが対象である。しなしながら、水法（Water Law (Act)）を未だ準備中であるため、DWR は未だに政府規則に従っており、DWR の権限が未だ明確になっていない状況である。気候変動と気候変動適応策（CCA）に関しては、DWR はワーキンググループを立ち上げたばかりであり、気候変動と CCA に関する戦略の議論をこれから開始する所である。

(2) 海岸管理

海岸浸食に対して海岸沿いのパイロットエリア（タイ湾の北側の Bang Khun Thian）において 2007 年からマングローブ林の再生事業が進行中である。竹柵を設置し、竹柵の内側に土砂を堆積させ、マングローブの植林を行っている。これにより、以前侵食された海岸にマングローブ林が再生しつつある。



出典：MONRE の海洋海岸資源局（Marine and Coastal Resources Department）

図 2.9.4 竹柵を使った地方の知識によるマングローブの植林

(3) 土砂災害

DMR が LGU とコミュニティに対して土砂災害リスクを考慮した小規模な構造物対策と土地利用管理などの非構造物対策に関する助言を行っている。

(4) 干ばつのリスク管理

タイの干ばつ管理は、干ばつモニタリングシステム、関係省庁による一連の干ばつ緩和対策、救済中心の干ばつ対応メカニズムから構成される。国レベルでは、長期リスク軽減という点での干ばつ管理は関係省庁が担い、一方、救済と対応は災害防止緩和局、農業・協同組合省と共同で内務省が担当している。灌漑局（RID）、防災軽減局（DDPM）、気象局（TMD）、電力庁（EGAT）を含めた 10 機関で構成する配水委員会も渇水・干ばつ時の配水の優先順位を決定する。灌漑局筋の情報では、干ばつ状況における現行配水優先順位は一般家庭消費、生態系、産業用途となっており、農業はそのあとに続く。

干ばつは、仏歴 2550 年（西暦 2007 年）災害防止・緩和法において災害として特定されている。国家水資源管理戦略（2014 年）は、干ばつ解決策として 7 つの方策を特定している。7 方策とは次の通り：家庭用水の管理、流域再生、および作付面積拡大、天然水源再生（干ばつと洪水双方の緩和を目的とする）、既存プロジェクトの効率改善、水資源プロジェクトの開発、水需要管理、および利用可能水量の引上げ、となっている。

即時（2014 年）、短期（2015 年）、中期（2016～2021 年）および長期（2020 年以後）の活動に関するロードマップも作成されている。仏歴 2550 年（西暦 2007 年）災害防止・緩和法や国家水資源管理戦略（2014 年）などの政策文書において、干ばつは主要災害の一つとして認識されている。2014 年国家水資源管理戦略では、干ばつ緩和対策として、家庭用水・農業用水のための地下水源の開発、荒廃が進む森林地帯の再生、灌漑効率改善、利水目的のダム／堤防の管理、自然沼池の開発および再生、および需要側管理（作付パターン、配水規則の調整）が列挙されている。長期計画は基本的には類似の計画だが、国際河川流域調査についても言及しているものの需要側管理は除外されている。

災害防止・緩和ガイドラインに基づき、干ばつの緩和には 2 つのアプローチが採用されている。第 1 は、リスク共有の観点から農業計画調節であり、植林、植樹、土壌侵食防止のための地被植生、等高線耕作、耐病性に優れ干ばつに強い品種の導入、地方の気候と土壌に適した作物の耕作などを進める。第 2 のアプローチは、深井戸・浅井戸の掘削である。国家水資源委員会（NWRC）は、干ばつを含めて国全体の水資源管理を担う頂点組織であり、プロジェクトの監督とモニタリング、政策や規制に関する内閣への助言提供などを任務とする。国家水資源委員会（NWRC）は臨時特別組織として機能し政策の実践状況のモニタリングについては権限を有さない（前掲に同じ）。流域レベルでは、25 の流域小委員会（RBC）が国家水資源委員会（NWRC）の下に設置されており、水資源管理にあたっている。しかしながら、流域小委員会（RBC）は、役割の定義が明

確化されていない部分があり、国レベルの水法が欠落しているため配水権限を持たない。干ばつ管理における中心的機関は、灌漑局（RID）、水資源局（DWR）、および地下水資源局（DGR）となっており、県レベルでの干ばつ対応は、県知事を委員長とする県緊急対応センター（EOC）が主な担当機関である。

2.9.4 能力開発

タイにおいて DRR と CCA の段階的統合アプローチを採用することは可能であると考えられ、気候情報の収集、分析および拡散が DRR と CCA 統合の鍵を握る。タイ干ばつモニタリングシステム、タイ洪水モニタリングシステムあるいは洪水管理システムなどの気候情報システムをさらに推進することで、計画立案、活動（プロジェクトレベル）、およびコミュニティ／一般国民に対してリアルタイム情報提供と提言など適切なタイプの情報を提供することが可能となる。

河川流域管理に関する能力構築プログラムについては、水の連携活用、統合的ダム運用、およびコミュニティレベルの気候意識引上げのためのコミュニケーション・メカニズム改良などのアプローチが考えられる、政府は情報保有者（供給サイド）と情報利用／使用者（需要サイド）のギャップを埋めることを考慮することが肝心である。当面については、インドネシア、フィリピン、ベトナムなど他国の CCA 統合に関する初期経験から学ぶことができ、タイからは、農業気象指数保険（WIIA）導入の経験を他のメンバー諸国と共有することが期待されている。

2.10 ベトナム

2.10.1 制度と政策の展開

(1) 法律・規制、国家計画、戦略及び政策

ベトナムにおける法的及び制度的な枠組みは、歴史的に多岐にわたってきた。災害管理に関する一本の法的文書は存在してこなかったため、違う種類の自然災害に対する災害防止及び対応が違う種類の法的文書によって扱われてきた。例えば、洪水は「洪水及び暴風雨の防御及び制御に関する布告（1993）」によって扱われてきた。

この問題を解決するために、「自然災害防御及び抑制法：番号33/2013/QH13L」が2014年5月に発効した。この47章から構成される法律は、国家、地方及びコミュニティ・レベルでの災害リスク削減、気候変動適応及び軽減対策を明示している。同法の第4条は、自然災害防止及び管理活動の内容は、国家及び地方社会経済開発マスタープラン及びセクター別開発マスタープランに統合されるべきであると規定している。

同法の第4条における基本原則を具体化するために、最近下記の文書がベトナム政府によって发出された。

- 統合実施のためのガイドについての回覧文書
- 統合実施の手法についてのガイドライン

上記にかかわらず、ベトナムの災害制御及び防止の現在の法律システムは極めて多岐にわたっている。洪水防止に関しては、150以上の法的文書があるものの、それらの大部分は災害制御、防止及び軽減に関連した主要な問題を解決するためには十分でない規則及び準法令である。

ベトナムにおける気候変動に関しても、法的かつ制度的枠組みは多岐にわたっており、多くの法的文書に展開されている。また、ベトナムにおいては、制度的体制は異なる組織の多様な法律及び規則に広がっている。それにもかかわらず、以下の法律及び決定が、ベトナムにおける気候変動のための基本的な法的根拠である。

- 環境保護法（番号55/2014/QH13）：同法は、環境保護は経済開発、社会的保護、生物多様性保護及び気候変動適応に調和すべきであると規定している。
- 政府決定番号60（2007/NQ-CP）：同決定は、その他の関連省庁及びセクターと協力して、政府がMONREを地球環境変動に対処することにより気候変動対応国家目標計画（NTP-RCC）を策定するための担当機関として位置づけることを規定している。

社会経済開発計画（SEDP）2016-2020においては、災害リスク削減及び気候変動適応は重要な優先分野とみなされている。SEDP2016-2020を通して、ベトナム政府は、関連規制、気候変動、災害リスク削減、自然資源管理、環境保全及び土地利用のための関連規則、政策及び調整を意図し

ている。さらに具体的には、災害リスク削減政策が SEDP2016-2020 の成果 3 の結果 2 に記述されている一方、気候変動政策は成果 3 の結果 1 に記述されている。しかしながら、SEDP2016-2020 においては、災害リスク削減及び気候変動適応の統合に関しては特に明示はない。

過去 10 年にわたって、災害準備及び回復力強化を通して、ベトナム政府は災害後の復旧から災害前リスクへの対応に重点を転換してきている。2007 年に、ベトナム政府は「自然災害防止・対応・軽減のための国家戦略 2020」を承認した。災害削減管理の課題をさらに解決するために、政府は以下の優先事項を設定している。

- 災害及び気候リスク開発計画に統合すること
- 災害リスク管理のための財政プラットフォームを開発すること
- コミュニティ・ベースの災害リスク管理を推進すること
- GIS・空間的データベース及び災害リスク管理のデータ書式設定スタンダードの開発
- 自然災害のインパクトを軽減するためのリスク軽減財政メカニズムを構築すること

2007年に首相によって認可された「自然災害防止・対応・軽減のための国家戦略2020」が、ベトナム国の災害防止・対応・軽減及び持続的開発のマイルストーンである。同国家戦略の主要な目的は、以下のとおりである。

- 洪水、暴風雨、干ばつ及び海水侵入を予測する、地震情報を伝達する、72時間前に事前に暴風雨及び熱帯低気圧の早期警戒を充実することに焦点が当てられた、津波及び極端な水文気象現象を警戒する能力、地震を伝達する能力、及び洪水・暴風雨・干ばつ・海水侵入の予測能力を向上すること
- 洪水及び暴風雨制御のための地域のスタンダードに合致した、社会経済的構造及び災害に頻繁に被害を受ける居住地域における開発計画及び建設基準を設定すること
- 社会経済開発計画及びセクター別計画を持続的開発のための災害防止、対応及び軽減の戦略及び計画に確実に統合すること



2008年においては、気候変動対応国家目標計画（NTP-RCC）が発表され、すべてのセクター及び分野における気候変動に対応する活動の主流化を要求している。NTP-RCCは、短期及び長期における気候変動に対応する行動計画を設定している。（NTP-RCCに対する支援プログラムに関するJICAによるセミナー開催の写真は左記のとおりである。同写真は以下から引用された。

https://www.jica.go.jp/vietnam/office/information/press/ku57pq000021vp3-att/201404_01e.pdf

2011年においては、首相は、1)食料安全保障、エネルギー安全保障、水資源、貧困削減、ジェンダー平等、社会安全保障、公衆衛生、生活水準向上、及び自然資源保全、2)低炭素経済の達成、3)気候変動対応の生活及び消費様式を含む公共認識の向上、4)国際協力の推進の4つの具体的目的を設定した気候変動国家戦略を承認した。

気候変動国家戦略を実施するために、気候変動国家行動計画（2012-2020）が2012年に制定された。同行動計画は目的及び65のプログラム、プロジェクト、提案、実施のためのタイムライン、及び実施責任機関を明確にした。

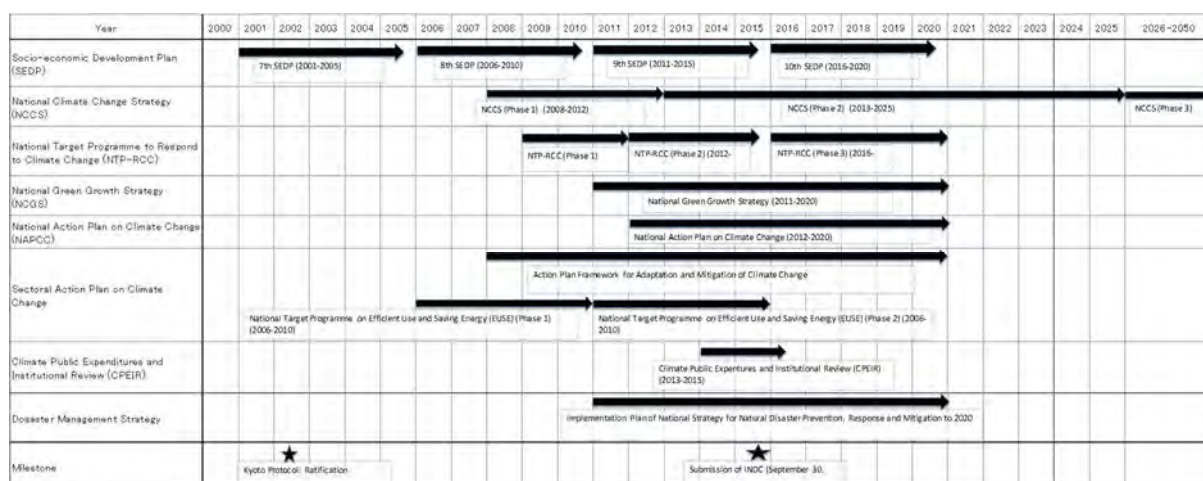
首相によって2017年5月10日に政府決定番号622/OD-TTgに関連して発出された「持続的開発アジェンダ2030」実施のための国家行動計画は、115の目標から構成される2030年までのベトナムの持続的開発目標を規定している。同行動計画は、2015年9月に国連総会によって採択された「我々の世界を転換する：持続的開発アジェンダ2030」文書において入念に練られた地球規模の持続的開発目標に対応している。

気候変動国家戦略のためのモニタリング及び評価体制に関して、国家戦略のためのモニタリング及び評価の一式の指標を開発及び承認するために、MARDは指標13（自然災害防止及び制御計画を策定し、地方の社会経済開発計画に統合しているコミュニーの比率）を含む指標一式のモニタリング指標を開発した。

ベトナムの気候変動及び災害管理関連の戦略及び政策のタイムフレームは下記のとおりである。

表 2.10.1 災害リスク管理及び気候変動関連の戦略及び政策のタイムフレーム

(ベトナム)



ベトナムの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する制度的展開の評価は、以下のとおり要約される。

- 自然災害防止管理法（2013）及び環境保護法（2015年）が存在するものの、ベトナムの災害リスク管理及び気候変動に関する法的枠組みは、いくつかの法律文書に散らばっている。気候変動に関する独立した包括的な法律文書は存在しない。ベトナムにおいては、気候変動複雑な法的及び制度的体制が多様な法律、省令、布告及び決定に分散されている。
- 気候変動対応国家目標計画（NTP-RCC）は2008年に発布され、主なセクターにおける気候変動に対応する活動を主流化することを求めている。このように、ベトナムにおいてセクター別戦略及び政策に気候変動適応を組み込むことはかなり進展している。しかしながら、災害リスク削減の統合はあらゆるセクターで進展しているとはいえない。
- ベトナムのいくつかの市では、これらの市での気候変動戦略及び政策の総合的形成の目的で市ごとの気候変動適応のための地方行動計画を策定した。このように、ベトナムにおいて気候変動適応を地域別の戦略及び政策に組み込むことが進展しているものの、災害リスク削減及び気候変動適応の統合はできていない。

(2) 組織展開

国家レベルにおいては、国家災害防止管理中央委員会（CCNDPC）は、自然災害の防止及び管理、並びに自然災害後の復旧作業の業務を組織し指導する省庁間及び関連機関の調整をするために設立された。

農業農村開発省（MARD）の大臣がCCNDPCの議長に就任しており、首相に対する報告の責任を負っている。CCNDPCの2人の副議長は国防大臣及び政府議長である。MARDの国家災害防止管理局（DNDPC）は災害防止対応及び軽減の実施を調整し、CCNDPCの事務局として下記の業務を担当する。

- 各省、各セクター及び各地方自治体の災害管理計画の実施をモニターし、チェックし、及び推進すること
- 国家災害防止、対応及び軽減のための資源を動員するために国際協力の国家フォーカル・ポイントとして機能すること
- セクター別及び地方自治体の計画実施を統合し評価するとともに、首相に報告すること
- MARDの責任の範囲内においてプログラム及びプロジェクトを直接運営すること

地方レベルにおけるCNDPCは、各県、各地区及び各コミューンは下記のとおり存在している。

- 県レベル災害防止管理委員会（PCNDPC）
- 地区レベル災害防止委員会（DCNDPC）
- コミューンレベル災害防止委員会（CCNDPC）

災害管理センター（DMC）はMARDの水資源局の支援の下運営されており、DMCの主要な責任は、国家災害防止管理中央委員会（CCNDPC）の常任オフィスの運営を確保するために、堤防管理・洪水・暴風雨局と協力することにある。DMCは自然災害削減及び気候変動適応に関する国家管理機能を実施するために水資源局に助言を求めている。同時に、DMCはすべてのレベルにおける長期災害管理開発計画ための努力を調整するためにフォーカル・ポイントとしての機能を果たしている。

天然資源環境省（MONRE）は気候変動対応を管理することに主要な責任を有している。MONREの権限のうち、気象・水文・気候変動局（DMHCC）は気候変動関連活動を調整する責任を持っている一方、法規局（DLA）は気候変動の法的側面に関する助言をすることになっている。MONREのDMHCCは気候変動枠組条約及び京都議定書を実施するための国家フォーカル・ポイントの機能も果たしている。

ベトナム政府は気候変動政策の指導、調整、調和及びモニターするために気候変動国家委員会（NCCC）を2012年に設立した。すべての主要省庁の大臣の参加とともに、首相により議長が担われ、NCCCは関連省庁間にまたがる国家気候変動戦略及び他の関連プログラムの実施監督に責任を負っている。一方、天然資源環境省（MONRE）は、気象・水文・気候変動局（DMHCC）を通してNCCCを支援し、気候変動対応政策のための技術的フォーカル・ポイントとして機能している。

農業首相が長を務めるNCCCは、天然資源環境省（MONRE）、計画投資省（MPI）、財務省（MOF）、農業農村開発（MARD）、運輸省（MOT）などを委員会メンバーとして擁している。天然資源環境省（MONRE）の気象・水文・気候変動局（DMHCC）は、NCCCのための事務局機能を提供するとともに、気候変動対応国家目標プログラム（NTP-RCC）の推進及び更新のための省庁及び県政府などの関連ステークホルダー間の調整をしている。

ベトナムにおいては、「自然災害リスク削減及び気候変動適応に関する国家フォーラム及びその関連ウェブサイト」のような災害リスク削減及び気候変動適応に関する能力・知識及びデータを共有するための知識共有メカニズムが存在する。

ベトナムの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する組織展開の評価は、以下のとおり要約される。

- ベトナムにおいては、気候変動局（CCB）及び気候変動調整室（CCCO）といった気候変動の地方自治政府のフォーカル・ポイントが、ホーチミン市及びダナン市にそれぞれ設置されている。地方気候変動適応計画がこれらの地方自治政府のフォーカル・ポイントによって策定され、同計画は災害リスク及び気候変動の統合されたシナリオに基づいてカスタマイズされている。
- 国家・県・地区・コミュニン災害管理委員会の4段階行政組織の縦方向の調整に関しては、以下の観点から比較的脆弱である。

- 災害管理に関する情報の収集、共有及びフィードバック
 - 災害対応計画の策定及び更新
 - リスク識別及びリスク評価
 - 災害後の迅速な損害評価の実施
 - 財政資源の動員
 - 災害管理活動実施のモニタリング及び評価
- 災害リスク管理及び関連省庁の間の水平的調整は不十分である。
 - 地方レベルにおける災害リスク管理及び気候変動の主流化・統合に関する研修及び知識の機会は十分でない。

(4) 資金展開

ベトナムにおいては、災害リスク管理の大部分が国家通常予算から捻出される開発ファンドによって現在カバーされている。災害リスク管理の政府支出は、MARD、MONRE、MOT、MOC、及び MOIT などの関連省庁に配分されており、災害リスク管理の運営予算の大部分の資金は気候変動軽減に活用されている。災害リスク管理の資金はそのニーズを満たすには十分ではない。

ベトナム国の気候変動公共支出制度評価（CPEIR）データベースによれば、財政年度 2010 年から 2013 年の期間において、ベトナム国政府は気候変動対応資金の 88 パーセントを災害リスク管理及び気候変動適応に関連するプロジェクトのために拠出している。

自然災害防止管理法の第 10 条は、下記の特徴を有する自然災害防止管理ファンドを規定している。

- 自然災害防止管理ファンドは、県レベルで設置され、県レベルの人民委員会によって管理されている。自然災害防止管理ファンドは、国家予算によるファンドではなく、また国家予算財源による財政資源も投入されていない。
- 自然災害防止管理ファンドの財源は、以下を含んでいる。
 - 国内及び海外企業、及び法律によって規定されている 18 歳以上かつ労働しているベトナム国籍の国民による義務的寄付
 - その他の法律で定められている財源
- 下記の活動に与えられている優先順位に基づき、自然災害防止管理ファンドは自然災害防止管理活動を支援するために活用されている。
 - 自然災害により引き起こされた損害を受けた被災者に対して、食料、飲料水、治療薬及びその他の必需品を供給すること
 - 家屋、医療機関及び学校の修理を支援すること
 - 自然災害発生地域における環境衛生問題に対処すること
- 自然災害防止管理ファンドは適正な、タイムリーな、公共的な、透明性のある、公正な及び効果的な方法で管理され活用されている。
- 政府は、自然災害防止管理ファンドの設置、出資のレベル、例外適格性事例、出資に関

する支払いの削減・停止、及びファンドの管理・活用・支払い・最終化について明確化している。

63 県のうち 50 県が、県レベルの自然災害防止管理ファンドを設立している一方、50 県のうち 37 県が実際に同ファンドの資金を収集している。

また、63 県のうち 41 県が下記の目的を有する森林保護開発ファンドを設立されている。

- 土壌保護、浸食制御、及び貯水池・河床・流域河床の堆積物対策を実施すること
- 生産及び社会生活のための水資源の規制及び維持をすること
- 炭素を吸収・格納すること、及び森林劣化・森林減少防止及び持続的森林開発のための対策実施による温室効果ガスを削減すること
- 自然景観を保護し、観光サービスのための森林エコ・システムの生物多様性を保全すること
- 森林から養殖のための水資源を活用し、産卵場所を確保し、野生生物のために餌を与えるサービスを供給すること

森林保護開発ファンドの運営から 8 年たち、322 の水力発電企業、88 に上水供給企業及び 59 の観光ツアー業者がファンド乃出資にサインしている。

ベトナムは、現在のところ気候変動適応ファンドへのアクセスはなく、下表は国際資金源によって支援されている気候変動適応プロジェクトのための資金源リストである。

表 2.10.2 気候変動適応プロジェクトのための資金源リスト（ベトナム）

プロジェクト名	資金源	期間
メコンデルタ地域統合気候変動回復能力及び持続的生計プロジェクト	世界銀行	2016-2022
ベトナム都市上水供給・下水プロジェクト	世界銀行	2016 -
カントー市都市開発及び回復能力強化プロジェクト	世界銀行	2016-2022
持続的都市排水システム及び都市農業間の相乗効果開発	北欧開発ファンド (NDF)	2016-2019
メコン気候変動適応及び回復力プロジェクト	USAID	2011-2016
統合海岸管理プログラム	BMZ	2011-2017
森林生物多様性及び生態系サービスの保全及び持続的利用	BMZ	2014-2017
生態系ベースの気候変動適応の戦略的主流化	BMUB	2014-2018
気候変動適応支援のための中小規模海岸の市町における洪水保全及び排水改善	BMZ	2012-2017
統合自然保全及び自然資源の持続的管理	BMZ	2007-2016
メコンデルタにおける革新的気候変動回復力のある住宅開発	北欧開発ファンド (NDF) 及び ADB	2014-2016
気候変動の運輸セクターへの統合	北欧開発ファンド (NDF) 及び ADB	2012-2017
回復力及び包括 (BRIGHT)	AusAID	2011-2017
コミュニティ・ベースの気候変動適応	AusAID	2009-2017

出典：アジア太平洋気候変動適応ネットワーク 2016

ベトナムの現在の災害リスク管理及び気候変動に関する資金展開の評価は、以下のとおり要約される。

- ベトナムにおいては、増加している運営予算からの財源はほとんど気候変動軽減に使用されている。したがって、国内及び国際的資金からの災害リスク管理及び気候変動の財政資金を動員するための広範囲の選択肢が存在するものの、それらは気候変動適応プロジェクトのために十分に活用されているとはいいがたい。
- 気候変動公共支出制度評価（CPEIR）が、限られた財政資源を効果的に動員するために UNDP によって実施されてきた。
- 事前に組み込まれた資金システム、並びに地方自治政府のために災害前あるいは事前準備資金を可能にする予算配分は存在しない。
- ベトナム政府は気候変動支出タグ付け（CCET）を導入していない。

(4) 河川流域及び河川管理

天然資源環境省（MONRE）の水資源管理局（DWRM）は水資源管理（WRM）及び河川流域管理（RBM）のための責任を持つ組織である。しかしながら、水資源管理を含む河川流域管理のための法律は依然法制化されていないため、水資源管理及び河川流域管理は十分に機能していない。DWRM は河川流域委員会及び河川流域事務所を含む河川流域システムの改善を提案しようとしている。災害リスク削減及び気候変動適応に関連した水関連システムを支援するために、DWRM は河川流域システムの改善を良好に実施することが期待されている。

DWRM は河川管理（RM）に責任を有している。河川管理は緩衝地帯内に住居を建設しないように、緩衝地帯の関連構造物の建設と管理の許認可を含んでいる。しかしながら、河川流域管理及び水資源管理のための法律は依然法制化されておらず、河川管理は十分に実施されていない。災害リスク削減及び気候変動適応の支援システムとして、河川管理システムを改善していく必要がある。

ベトナム森林管理事務所は上流域の森林及び海岸地域のマングローブ林のための植林及び再植林の保全を含む森林管理を担当する組織としての責任を有している。再植林のためのコミュニティを支援するための活用をする水力発電、水供給及びエコ・ツーリズムからの森林管理のための資金システムがある。

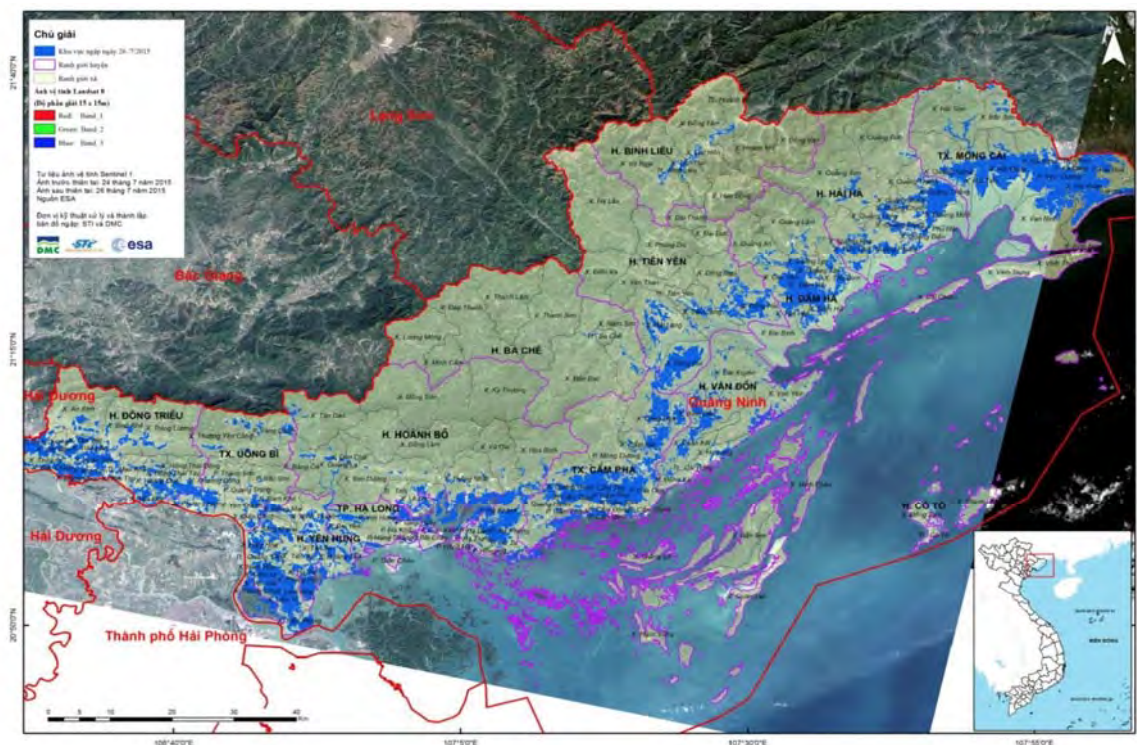
2.10.2 リスク評価

災害状況とリスクエリアを行政界に基づいて示し、かつ氾濫域を示す災害データベースが構築されている。GCM からのダウンスケーリングは全国に対して行われている。ベトナムのメコンデルタをカバーする気候変動が無い場合と有る場合の洪水ハザードマップが存在する。土砂災害リスクマップは北部山地域について作成中である。

(1) 災害データベース

農業農村開発省（Ministry of Agriculture and Rural Development: MARD）に属する自然災害軽減管理局（Department of Natural Disaster Prevention and Control: DNDPC）が災害データベースを構築している。災害データベースでは行政界に基づいて災害の進行状況と災害リスクエリアを示している。

災害管理センター（Disaster Management Centre）の役割は MARD の水資源総局（Directorate of Water Resources: DWR）の技術的支援を行うことである。災害データの一つとして、DMC とベトナム宇宙技術研究所（Spatial Technology Institution）が Quang Ninh 州で 2015 年 7 月 26 日の豪雨による氾濫図を Sentinel 1 衛星画像（SAR）を用いて作成している（下図参照）。



出典：MARD の DMC

図 2.10.1 SAR 衛星画像に基づく Quang Ninh 州の洪水マップ

上記に加えて、ベトナムにおける過去の衛星画像に基づくデータベースシステムを構築し、災害発生時に衛星データを交換し、災害予防のためにリモートセンシングと地理情報システム（Geographical Information System: GIS）技術の能力強化のために、MARD の DWR、日本の宇宙航空研究開発機構（Japan Aerospace Exploration Agency: JAXA）とベトナム科学技術アカデミー（Viet Nam Academy of Science and Technology: VAST）の間で協定が結ばれ、作業が開始された。

DMC はアジア工科大学（The Asian Institute of Technology: AIT）、災害管理と緊急対応のための宇宙に基づく情報プラットフォーム（United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response）および日本の東京大学（Tokyo University）の協力による宇宙技術に基づく氾濫図を開発している。

(2) 気象データ管理および全球気候モデルからのダウンスケール

気象観測システム：

天然資源環境省(MONRE)の気象水文気候変動局（Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change: DMHCC)に属する国家水文気象サービス局（National Hydro-Meteorological Service: NHMS)が気象水文観測の責任機関である。

NHMS は気象水文観測データ、レーダー雨量計のデータおよび、デンマーク水理研究所（Danish Hydraulic Institute: DHI)の MIKE11 ソフトウェアを用いたリアルタイムの洪水シミュレーションに基づいて洪水予報も行っている。気象状況（降雨等）の予報は全球気候モデル（GCM）の結果に基づいている。予報結果はメディアと MARD の DNDPC を通じて関係する自治体への洪水警戒に利用されている。

GCM からのダウンスケーリング：

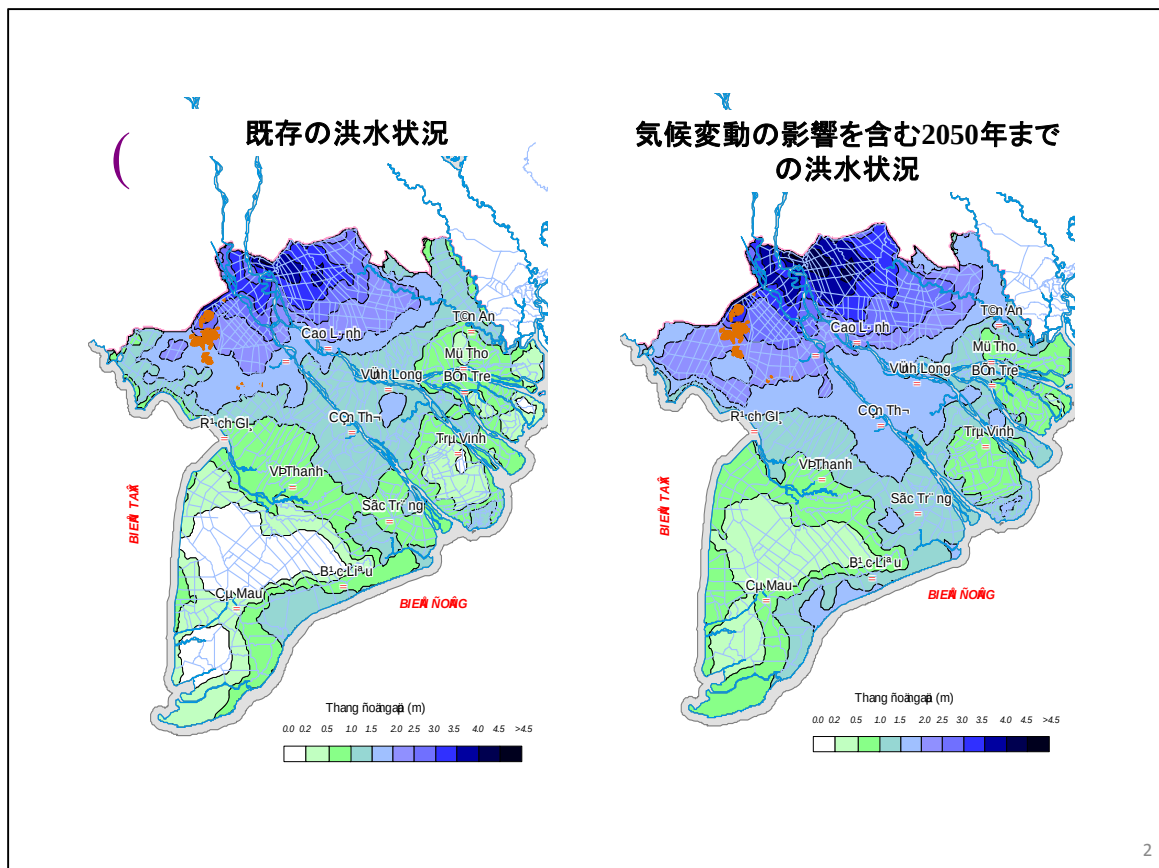
MONRE の気象・水文・環境研究所（Institute of Meteorology, Hydrology and Environment: IMHEN)が GCM からのダウンスケーリングを行っている。GCM としては日本の気象庁気象研究所（Meteorological Research Institute, Japan: MRI）の AGCM、英国の Hardley Center の PRECIS モデルおよび CCAM の CSIRO（Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia）がある。

(3) 風水害と土砂災害に関するリスク評価

暴風、洪水および土砂災害に関して全国をカバーするようなハザードマップやリスクマップは未だ作成されていない。衛星画像に基づく DMC の洪水マップと NHMS による洪水予報図はハザードマップの一例である。これらの洪水ハザードマップは気候変動の影響は含んでいない。

南部水資源計画研究所（Southern Institute for Water Resources Planning: SIWRP)によって確率洪水氾濫マップ（100 年確率の 2000 年洪水）と渇水による塩水浸入マップがメコンデルタにおいて作成されている。これらのマップは気候変動による海水位上昇が無い場合と有る場合について作成されている。

北部の山地域に対する土砂災害リスクマップを現在作成中である。



出典：MARD の SIWRP

図 2.10.2 気候変動による海水位上昇が有る条件でのベトナムのメコンデルタにおけるシミュレーションにより作成した洪水マップ

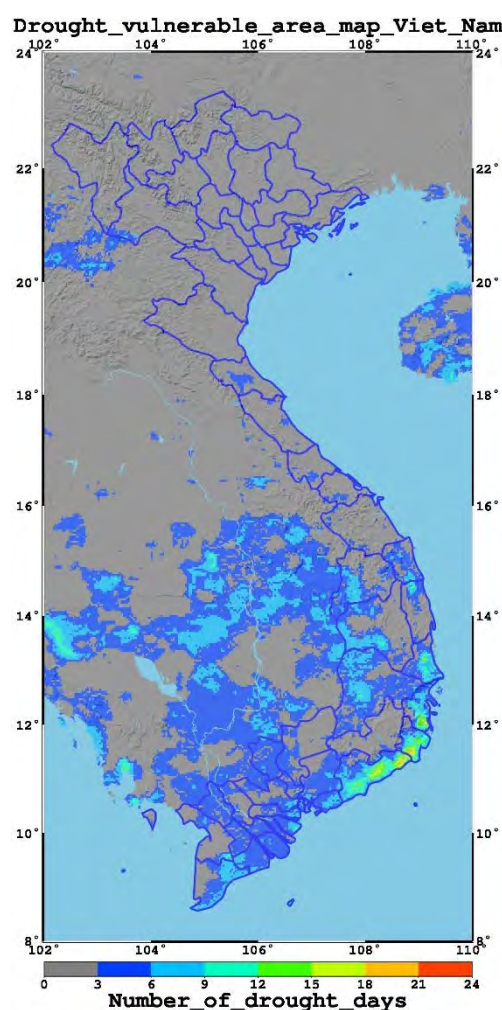
(4) 干ばつのリスク管理

ベトナムは ASEAN 諸国中でも最も干ばつに見舞われやすいといえる。過去 50 年のうち 40 年で干ばつが発生する中、その規模と発生地方は様々である。(UN Water, 2014)²⁷ ベトナム国内で最も干ばつが発生しやすい地方は南部に集中し、なかでもニントゥアン、ビントゥアン、カインホア、ダクラク、ビンフォックの各省で干ばつ被害が大きい(図 2.10.3)。

ベトナムにおいては、多種の要因が複合的に結びつき、干ばつ被害の増大につながっている。たとえば、モンスーンはエルニーニョ現象に直接的影響を受け、非常に変動性が高い。また天然資源管理が不十分なために森林荒廃が広がり、不適切な管理と水の過剰利用に起因して水資源の枯渇が進んでいる(UN Water, 2014)。近年では 2015/16 年に干ばつが発生しているが、過去にも大規模干ばつがあり、歴史を通じてベトナムは干ばつに脆弱である(図 2.10.4)。2015/16 年の干ばつは 100 年来で最悪となった。メコン川の水位は 1926 年以来の最低水位となり、米、コーヒー、海産物を含めた主要農産物や各種輸出品に大きな悪影響が生じると予想されている。実質 GDP 成

²⁷ UN Water. (2014). National reports: Vietnam. Capacity Development to Support National Drought Management Policies. Regional workshop for Asia-Pacific region (p. 125). Hanoi, Vietnam: UN Water.

長は、2015年第4四半期の年率7.01%から2016年第1四半期には年率5.5%まで低下した。農業分野の被害は、干ばつの結果に加えて、渇水と複合した塩害が原因の一端にある (IMF, 2016)²⁸。作物の被害は総面積659,476 haにおよんだ。水産養殖場69,009haが被害を受け、死亡した動物は8,337を超えた。政府推定では、経済的損失は総額15兆320億VND（約6億7,400万USドル）となり、GDPの0.35%となった。さらに農業部門の成長率は0.18%、10年来初めてマイナス成長となった(UNDP, 2016)²⁹。こうした深刻な影響はエルニーニョ現象の激甚化が原因であるが、干ばつ影響の相当部分は、干ばつ被災地域では塩水進入が飲用の淡水や農業用水の不足を引き起こし、複合的に被害を増大させた。塩水進入による被害は、南部ベトナムの11県において認められ、被害程度は様々である。

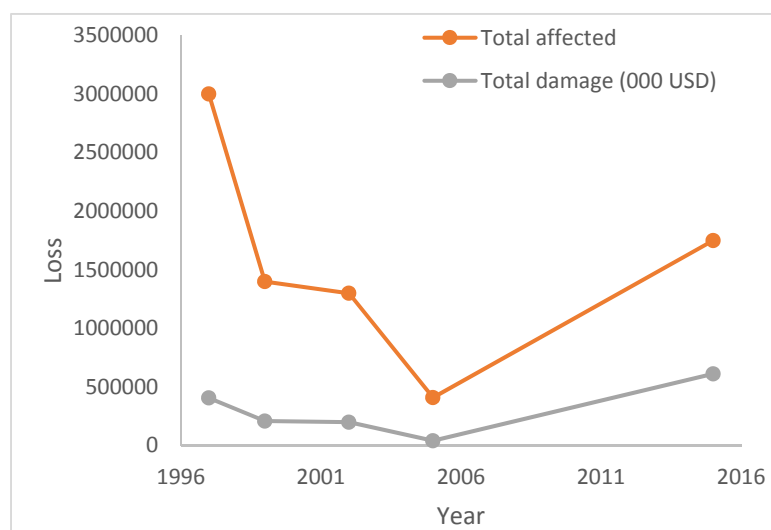


出典：東京大学、2016年

図 2.10.3 ベトナムの干ばつ脆弱性マップ

²⁸ IMF. (2016). Staff Report for the 2016 article IV Consultation. Washington D.C., USA: IMF.

²⁹ UNDP. (2016). Vietnam Emergency Response Plan 2016-17. Hanoi, Vietnam: UNDP.



出典：EM-DAT, 2016

図 2.10.4 ベトナムにおける主な干ばつ被害

2.10.3 計画と実施

風水害と土砂災害に対して DRR と CCA の統合に関する具体的な指針や基準は未だ作成されていない。ベトナムのメコンデルタにおいて、気候変動による海水位の上昇を考慮した構造物対策と非構造物対策を含む FRM に関する計画が策定されている。気候変動による海水位の上昇に対する高さを含む海岸堤防の例が幾つか存在する。

(1) 風水害管理

1) 風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針と基準

風水害と土砂災害に対して DRR と CCA の統合に関する具体的な指針や基準は未だ作成されていない

2) メコンデルタのベンチェ (Ben Tre) 州における洪水防御

ベンチェ州はメコンデルタの州の一つであり、河川洪水と高潮位時の海からの洪水および渇水が問題である。同州では水田やココナッツ栽培といった農業と、養魚が広く行われている。

洪水問題を解決するために、農業エリアに対する輪中システムを形成し洪水から守るために樋門付きの海岸堤防が、ベトナム自身および世銀等によってこれまでも建設され、現在も建設されている。海岸堤防の高さは気候変動による海水位の上昇を考慮して設定されて

いる。

渇水期に農業エリアへの塩水浸入も問題である。稲作から塩分により耐性のあるココナツへの作物栽培の多様化が農民によって始められ、デンマーク国際開発機構（Danish International Development Agency: DANIDA）のような海外からの支援プロジェクトにより普及された。



図の出典：ベンチェ州 写真：JICA 調査団

図 2.10.5 ベンチェ州：洪水と渇水に対する構造物対策および非構造物対策

3) メコンデルタにおける洪水防御計画

メコンデルタでは 2000 年に 100 年確率の深刻な洪水を経験した。また、この地域は 2015 年に深刻な渇水も経験した。なお、この渇水の原因は少雨に加えて、メコン川 (Mekong River) の上流域における複数のダムを原因とする人為的な理由によるものかもしれない。

洪水問題を解決するために、SIWRP が 100 年確率である 2000 年洪水を対象として、気候変動による海水位上昇を考慮し、かつ上流側（カンボジア側）の洪水状況を悪化させないような FRM 計画を策定した。FRM 計画においては、MONRE による情報に基づき、中間エミッションシナリオに基づく 2050 年での海水位上昇分を、現在の海水位+30cm に設定した。FRM 計画においては、道路兼用堤防、水路や樋門の改修といった構造物対策だけでなく、洪水流を湛水させるための湛水エリアの設定という非構造物対策も提案された。



出典：MARD の SIWRP

図 2.10.6 2030 年を目標とする 2020 年までのメコンデルタにおける洪水防御計画

4) 調査したその他の FRM の現場

- a) ハノイ (Hanoi) と周辺におけるレッドリバー (Red River) に対する洪水防御システム：レッドリバー沿いに 100 年～50 年確率の洪水安全度を有する堤防やリバーウォールが存在している。気候変動に対して、堤防やリバーウォールを嵩上げできる可能性がある。しかしながら、河川側の高水敷上に多くの家屋が存在している問題がある。
- b) メコンデルタにおける FRM 計画を含むカントー市 (Can Tho City) の市街地開発計画：市の気候変動に対する耐性のために洪水防御計画が策定された。

(2) 干ばつ

ベトナムの干ばつリスク低減に関する制度的側面は全体的なリスク低減イニシアチブに統合されており、中央レベルで設置された国家委員会が関係省庁の災害リスク低減活動の調整にあたっている。国家委員会はマルチハザードに焦点を当てているが、往々にして国全体に甚大な被害を

もたらす突発的災害が優先される。干ばつリスク低減活動は関係省庁に広く分散して進められており、省庁が干ばつリスク関連の緊急事態の対応にあたり、管轄範囲を対象とする緊急対応計画を策定している (表 2.10.3)。現在、干ばつリスク低減の役割と責任は対応活動を中心に設定されている。

表 2.10.3 ベトナムの干ばつリスク低減に関する諸省庁の役割と責任

省	干ばつリスク低減における役割
農業・農村開発省	干ばつに関する国の総合的フォーカルポイント、農業分野を重点的に取り組む。農業および農村地域に関する干ばつ管理戦略の策定、干ばつリスク低減のための水理構造物の基本計画承認、干ばつリスク低減のための資材動因、および水資源のモニタリングおよび検査、結果の発表
保健省	干ばつ時の公衆衛生関連緊急事態への対応、関連側面について農村の衛生専門家の能力構築
労働・社会福祉省	干ばつ時の失業問題に対処。県と協働し食糧配給プログラムを実施。
財務省	関係省庁と協働し、干ばつ影響の査定、および救済・復旧計画および関係活動への財務援助

出典：著者

ベトナムでは、コミュニティベース災害リスク管理計画（CBDRM）の策定が進み、1700 近くの町村（コミュニン）で、コミュニティベースのリスクマップが完成している。干ばつモニタリング・早期警報については、水文気象観測所や環境観測網センター、国家水文気象予報センター（NCHMF）、およびベトナム気象学・水文学・環境研究所（IMHEN）によって継続的な改良がおこなわれている。現在、ベトナムでは、170 の地上気象観測所、232 の水文観測所、142 の大気・水環境モニタリングステーション、393 の降雨量観測点、5 つの気象レーダーステーション、9 の上層大気気象観測ステーションが設置されており、更に自動気象観測所の設置が計画されている。気象予報は、国レベルでは国家水文気象予報センターが地域および県のセンターの協力を得て、短期気象予報（24 時間および 48 時間）、長期気象予報（5 日、10 日、1 ヶ月および季節単位の予報）を発表している。

ベトナムにおける干ばつリスク低減関連の主要な対策（プロジェクト）のうち、現在進行中のものを表 2.10.4 に示した。同時に、ベトナム政府は、全国コミュニティベース災害リスク管理計画（実施段階にある干ばつリスク低減プロジェクトの効果および持続可能性に重大な意味を持つ）を含めた多種多様な計画を推進している。

表 2.10.4 ベトナムの干ばつリスク低減に重要性を持つ進行中の災害リスク低減プロジェクト

No	プロジェクト	機関	目的
1	自然災害の管理	GFDRR / 世界銀行	災害リスク管理ベストプラクティス、2020年までの CBDRM 支援
2	気候変動関連リスクを含めてベトナムの災害リスク管理関係の機関能力の強化 (SCDM フェーズ II)	UNDP および AusAid	国および下位の機関能力の拡充およびエビデンス基盤の活動
3	大メコン圏洪水・干ばつリスク管理・緩和プロジェクト	アジア開発銀行	水管理インフラ改良による干ばつ由来経済損失の軽減
4	気候レジリエンス構築およびメコンデルタにおける農家の持続的な生計の確立	世界銀行	気候レジリエンス構築および持続的な生計の確立
5	土地ガバナンスおよびデータベースの改良 (VILG)	世界銀行	土地管理の効率&透明性向上
6	持続可能な農業への変容	世界銀行	農耕方法および価値チェーンの改良、政府機関の能力開発

注：その他の効率関連プロジェクトは表 5 に載録。出典：著者

干ばつリスク低減を含めた災害リスク低減 (DRR) については、社会環境遷移研究所 (ISET) がカントー市において塩害プロジェクトを実施中である。このプロジェクトでは、ISET と Arup が開発した都市部レジリエント枠組みが適用されている。同枠組みに従って、脆弱性アセスメントとレジリエンス構築が同時並行的に進められており、活動に従事するステークホルダーのレジリエンス向上が図られている。メコン流域においては、乾季は上流区間からの流下水量が殆どなくなり、下流区間からの潮位上昇による塩水浸入が発生する。このため、塩害は重大問題の一つとなっている。塩害対処のため、複数の NGO がインフラやソフト関連の対策を実施している。渇水と海水浸入の緩和のための主要対策は、灌漑用水貯水池の建設および上流区間の取水口における海水混入防止のためのダム建設が重点事項となっている。塩分濃度の定期的モニタリングおよび多方面のステークホルダーへの情報普及の重要性を認め、ISET は海水浸入早期警報システムを開発している。このシステムは、運河や貯水池の水門オペレーターに対し早期警報を提供することで水門閉鎖により塩水の浸入を軽減することを狙いとしている。ISET は、塩分濃度センサーを設置し、河川内塩分濃度を測定し、SMS をコミュニティ、学術関係者、およびその他の関係諸機関に送信し塩分濃度に関する注意を喚起している（詳細については、本報告書の優良事例のセクションを参照）。ベルギー政府は早期警報の必要性の理解と干ばつ早期警報システムの開発を狙いとした調査を実施している。加えて、非渇水年の貯水池管理の不適切さにより（過剰な放水）、渇水年の水不足が深刻化している。このため、ベルギー政府は、季節気象予報の改良に取り組んでいる。灌漑用水組織において、季節予報に基づく貯水池の適正管理を確立することが狙いである。

灌漑用水管理組織は流域給水系単位で設置されている水使用者団体（用水組合）と緊密に協力している。灌漑組織は、農業省が作成する作付カレンダーに基づき、農業生産用の配水に責任を負っている。ベトナムでは、滴下または噴霧式（スプリンクラー）灌漑の推進は、農家にとって、渇水年における生産安定化による経済状態改善に役立っている。ニントゥアン県ツアンチュ村では、スプリンクラー灌漑の導入後、職を求めて都市に流出していた多数の農民の帰村が認められている（詳細については、本報告書の優良事例のセクションを参照）。UNDP は、準リアルタイム干ばつモニタリングの開発、および KBDI 指数やその他の降雨事象、気温、降水量に関する水文気象データを用いた全県／国レベルの予報の開発において、IMHEN を支援している。

表 2.10.5 ベトナムにける干ばつリスク低減対策としての効率化推進の状況

No	プロジェクト	ドナー	対策
1	ベトナム：干ばつ被災県における水利 用効率の改善	ADB	水頭工および配水運河の改修、 灌漑用水組織と水使用者団体の 能力構築
2	持続可能な水使用における伝統的方法 および先進技術の適用に関するコミュ ニティ実証モデルの開発	GCF UNDP 小規模助成	雨水の貯水・利用、蒸発損失引 下げ、地下貯水
3	ソーラー揚水機の推進	MCDU, BTC	ソーラー揚水機
4	気候変動対応型農業	CCAFS, FAO, MARD	SRI、湿潤と乾燥の循環交替、 統合的農耕

出典：著者

ベトナムでは、気候変動に由来する干ばつリスク低減への統合は依然として初期段階にあり、大半の機関で現時点では気候変動が干ばつにどのような意味を持つかを理解するための取り組みを進めている。この種のイニシアチブの一つが、ベルギー政府による統合水資源・都市開発プロジェクトである。このプロジェクトは 2013 年に 2,500 万ユーロの助成金で開始された。ニントゥアンとビントゥアンを含む中央北部の 3 県が対象となっている。プロジェクトでは、気候変動予測を踏まえてリスクとハザードを識別し、これらのリスク対応のための既存気候変動アクションプランについて調査し、都市開発への統合が試みられている。ニントゥアン県では、農村部もプロジェクト対象となっている。2014 年、農業・農村開発省は、2020～2030 年についてクローン川デルタにおける気候変動への備え向上のための農地利用計画の立案を承認した。この計画は、農業生産の価値付加、持続可能性の拡大、および気候変動への備えの強化により、地域のレジリエンスを高めることを構想している。

2.10.4 能力開発

河川流域管理（RBM）および河川管理（RM）は、上流から下流へと波及する水関連災害に対する体系的災害リスク管理の基盤である。河川流域管理（RBM）は同時に、DRR と CCA の統合の基

盤ともなる。情報管理の改善、および DRR と CCA の統合への取り組みのための使いやすい情報の収集支援に役立つ気候モデルの結果の活用も検討すべきと言える。同様に、情報システムと効果的な災害緩和対策（堤防建設、ダム流量調整、流域保全、節水など）は、DRR と CCA 問題に関する意思決定の改善のために抱き合わせて進める必要がある。また、干ばつ、高潮、洪水、および海水浸入など相互関連する災害への対処策の特定も等しく重要性が高い。ベトナムは、海水浸入モニタリング・防止そして森林環境サービス負担金に関する自国の経験を他のメンバー諸国と共有することが期待されている。

2.11 ASEAN での DRR と CCA の統合状況

ASEAN 各国の DRR と CCA の統合状況の概観及び関係省庁、法令、活動等を表 2.11.1 に示す。

表 2.11.1 ASEAN 加盟国における DRR と CCA の統合の概要

No.	Item	Brunei	Cambodia	Indonesia	Lao PDR	Malaysia	Myanmar	Philippines	Singapore	Thailand	Viet Nam
1. Laws, regulations and policies											
	National development plan (with DRR and CCA)	3rd RPJMN 2015-2019	NSDP 2014-2018	RPJPN 2005-2025	8th NSDP 2016-2020	11th MP 2016-2020	NCDP 2011-2030	PDP 2017-2022	Singapore 2030	11th NESDP 2012-2016	10th SEDP 2016-2020
	Disaster risk management (DRM) law	DMO 2006	Law on DM (2015)	DM Law (2007)	PM Decree 220 (1999), NPDM (2001)	<i>Being developed, NSC Directive No 20</i>	NDM Law (2013)	RA10121 DRRM Act (2010)	Civil Defence Act (1986)	DPM Act (2007)	Law on DFC (2013)
	National DRM policy	SNAPDRR (2012)	NAP-DRR (2014-2018)	RENAS PB (2010)	NSPDRM (2003)	NPDRR (2013)	MAPDRR (2016)	NDRRMP (2012)	SCDF EPP	NDRMP (2015)	NSNDPRM to 2020
	Responsible agency for DRM	NDMC	NCDM Secretariat	BNPB	NDMO / DDMCC	NADMA	RKD	OCD	SCDF	DDPM	GDNDPC
2. Institutional arrangement											
	National DRM committee	NDCC/NDMC	NCDM	DMSC	NDPCC	NDMRC	NNDMC	NDRRM Council	Government Network	NDPMC	CSCNDPC
	Subnational DRM system	DCDM	PCDM/DCD / M/CCDM	BPED	DDPCC	DDMRC	DDDMC	LDRRM Office	District Network	DDPMC	DCNDPC
	National CCA policy	Sector-wise CC policies	CCCSF	RAN-API	CCAP	NPCC	MCCSAP	NCCAP (2011-2038)	NCCS	CCMP	NAPCC
	Responsible CCA agency	EDPMO	MOE	DGCC, KLHK	DDMCC, MONRE	PASPI, NRE	EGD, MONREC	CCC	Resilience WG, MEWR and MND	ONEP, MONRE	DMHCC, MONRE
	National CC committee	SCCCC	NCSD	BAPPENAS/ KLHK	NSCCC	NCCC	NECCC	CCC	IMCCC	NCCC	NCCC
	River basin (land-use) management system	PWD	MOWRAM/ LGUs	DGWR, PU (Bare) / LGUs	DWR, MONRE/ MPWT	DID/ States	DWIR, MOTC/ LGUs	RECO & LMR, DENR/ HLURB	PUB/ BCA/ HDB	DWR, MONRE/ LGUs	DWRM & DLA, MONRE
	Water resource management system	PWD	MOWRAM	PU	DWR, MONRE	DID/ States	DWIR/ IWUMD, MOALI	NWRB, DENR/ NIA	PUB	DWR/ RID	DWRM
	River management system	PWD	MOWRAM/ MAFF	DGWR, PU/ Bare/ LGUs	DWR/ Depart Waterways, MPWT	DID/ States	DWIR, MOTC/ LGUs	LGUs/ DPWH	PUB	DWR/ LGUs	DWRM/ DWR, MARD/ IWA, MOT
3. Financial arrangement											
	Funding for DRM and DRR	Domestic Fund	Domestic fund	Domestic Fund	Domestic fund	Domestic Fund	Domestic fund	NDRRM Fund	Domestic Fund	Domestic Fund	Domestic Fund
	Funding for community-based DRM	CBDRM Program	Domestic fund	APBN	Emergency Response Fund	KWABEN Fund	CBDRR Fund	LDRRM Fund	Disaster Response Fund	IDRM Fund	CBDRM Fund
	Funding for CCA		Tracking by CPEIR	ICCTF				People's Survival Fund		Tracking by CPEIR	Tracking by CPEIR
4. Risk assessment											
	Major water-related disasters	F, L, S	F, L, D	F, L, S, D	F, L, D	F, L, D	F, L, S, D	F, L, S, D	F, S	F, L, S, D	F, L, S, D
	Disaster data management	NDMC	NCDM	BNPB	NDMO/ DDMCC	NADMA	RRD	OCD	No info.	DDPM	DMC
	Meteorological data management	BDMD	MOWRAM	BMKG	DMH	MMD	DMH	PAGASA	MSS	TMD	NHMS
	<i>Downscaling from global climate models (GCMs)</i>			BMKG		MMD		PAGASA	MSS		IMHEN
	Flood hazard map and risk map	PWD	MRC	BNPB/ BMKG	ADCF/ MRC	DID	DMH	MGB/ PAGASA		DWR/ RID	NHMS/ SIWRP
	with CC impact					DID					SIWRP
	Landslide hazard map and risk map	PWD		PVMBG	MPWT	JKR/ JMG		MGB	-	DMR	MOT
	with CC impact										
	Storm surge hazard map and risk map	PWD	-		-	-	DMH	MGB	No info.		
	with CC impact		-		-	-					
5. Planning and Implementation											
	Policy and strategy of DRR with CCA	NDMC/ PWD	NCDM	BNPB/ PU	DDMCC/ DWR	NADMA/ DID	RRD/ DWIR/ IWUMD	OCD/ DPWH/ DENR/ LGUs	BCA	DDPM/ DWR	GDNDPC/ DWRM
	Guideline and standard of DRR with CCA	PWD				DID		DPWH	BCA		
	Flood risk management (FRM) with CCA: Good practices			Sensung rivers with Sea Level Rise							Mekong Delta FRP with sea level rise
	Potential good practices	Elevated house	Elevated house	River improve Etc.	River dikes	River improve etc.	River improve etc.	River improve etc.	River improve etc.	River improve etc.	River improve etc.
	Landslide risk management (LRM) with CCA: Good practices								-		
	Potential good practices			Land-use management		Land-use management		Land-use management		Land-use management	
	Storm and storm surge risk management (SRM) with CCA: Good practices	Coastal dikes with sea level rise	-	Coastal reclamation with sea level rise	-	-			Coastal reclamation with sea level rise		
	Potential good practices	Mangrove reforestation	-	Mangrove reforestation	-	Mangrove reforestation	Mangrove reforestation	Mangrove reforestation	Mangrove reforestation	Mangrove reforestation	Mangrove reforestation
	Drought risk (water resources) management							Water saving measures			
6. Capacity building											
		CBDRM program	CBDRM program	2-week training by BAPPENAS	CBDRM program	CBDRM program	CBDRM program	CBDRM program	CBDRM program	CBDRM program	CBDRM program

F: Flood, L: Landslide, S: Storm surge including flood caused by high tide and coastal erosion, D: Drought

DRM: Disaster risk management, DRR: Disaster risk reduction, CCA: Climate change adaptation, FRM: Flood risk management, LRM: Landslide risk management,

SRM: Storm and storm surge risk management (including high tide and coastal protection)

 Not prepared or conducted yet (or not relevant)

 Possessing direction or moving forward

 Existing or being conducted

表 2.11.1 の略語表

Brunei		Lao PDR	
BDMD	Brunei Darussalam Meteorological Department	ADPC	Asian Disaster Preparedness Center
DMO 2006	Disaster. Management Order, 2006	CCAP	Climate Change Action Plan
EID	Energy and Industry Department	DDMCC	Department of Disaster Management and Climate Change
NCDM	National Committee on Disaster Management	DDPCC	District Disaster Protection and Control Committee
NDC	National Disaster Council	DMH	Department of Meteorology and Hydrology
NDMC	National Disaster Management Centre	DWR	Department of Water Resources
PMO	Prime Minister's Office	MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment
PWD	Public Works Department	MPWT	Ministry of Public Works and Transport
RPJMN	National Medium-Term Development Plan	MRC	Mekong River Commission
SCCCC	Stakeholders Consultative Committee on Climate Change	NDMO	National Disaster Management Office
SNAPDRR	Strategic National Action Plan for Disaster Risk Reduction	NDPCC	National Disaster Prevention and Control Committee
Cambodia		NPDM	National Plan for Disaster Management
CCCSP	Climate Change Strategic Plan	NSCCC	National Steering Committee on Climate Change
NAP-DRR	National Action Plan for Disaster Risk Reduction	NSEDP	National Socio-Economic Development Plan
CCDM	Commune Committee for Disaster Management	NSPDRM	National Strategic Plan on Disaster Risk Reduction
CPEIR	Climate Public Expenditure and Institutional Review	Malaysia	
DCDM	District Committee for Disaster Management	DDMRC	District Disaster Management and Relief Committee
LGUs	Local Government Units	JKR	Jabatan Kerja Raya (Department of Public Works)
MAFF	Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries	JMG	Jabatan Mineral dan Geosains (Department of Minerals and Geoscience)
MOE	Ministry of Environment	JPS (DID)	Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia (Department of Irrigation and Drainage)
MOWRAM	Ministry of Water Resources and Meteorology	KWABBN	Kumpulan Wang Amanah Bantuan Bencana Negara (National Disaster Relief Fund)
MRC	Mekong River Commission	MMD	Malaysian Meteorological Department
NCDM	National Committee for Disaster Management	(11th) MP	Eleventh Malaysia Plan, 2016-2020
NCSD	National Council for Sustainable Development	NADMA	National Disaster Management Agency
NSDP	National Strategic Development Plan	NSCCC	National Steering Committee on Climate Change
PCDM	Provincial Committee for Disaster Management	NDMRC	National Disaster Management and Relief Committee
Indonesia		NPCC	National Policy on Climate Change
APBN	Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (State Budget)	NPDRR	National Platform for Disaster Risk Reduction
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (National Development Planning Agency)	NRE	Ministry of Natural Resources and Environment
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika (Indonesian Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics)	NSC	National Security Council
BNPB	Badan Nasional Penanggulangan Bencana (National Disaster Management Agency)	PASPI	Environmental Management and Climate Change Division
BPBD	Badan Penanggulangan Bencana Daerah (Regional Disaster Management Agencies)		
DGCC	Directorate General of Climate Change		
DGWR	Directorate General of Water Resources		
DMSC	Disaster Mitigation Steering Committee		
ICCTF	Indonesia Climate Change Trust Fund		
LGUs	Local Government Units		
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Ministry of Environment and Forestry)		
PU	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Ministry of Public Works)		
PVMBG	Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (Center for Volcanology and Geological Hazard Mitigation)		
RAN-API	Rencana Adaptasi Perubahan Iklim (National Action Plan on Climate Change Adaptation)		
RENAS PB	Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (National Disaster Management Plan)		
RPJPN	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (National Long-Term Development Plan)		

表 2.11.1 の略語表 (つづき)

Myanmar		Singapore	
CBDRR	Community Based Disaster Risk Reduction	BCA	Building and Construction Authority
DDMC	District Disaster Management and Relief Committee	IMCCC	Inter-Ministerial Committee on Climate Change
DMH	Department of Meteorology and Hydrology	MEWR	Ministry of the Environment and Water Resources
DWIR	Directorate of Water Resources and Improvement of River System	MND	Ministry of National Development
ECD	Environment Conservation Department	MSS	Meteorological Service of Singapore
IWUMD	Irrigation and Water Utilization Management Department	NCCS	National Climate Change Strategy
LGUs	Local Government Units	PUB	Public Utilities Board
MAPDRR	Myanmar Action Plan on Disaster Risk Reduction	SCDF	Singapore Civil Defense Force
MCCSAP	Myanmar Climate Change Strategy and Action Plan	SCDF EPP	Singapore Civil Defense Force Extended Police Posts
MOALI	Ministry of Agriculture, Livestock and Irrigation	(Resilience) WG	(Resilience) Working Group
MOTC	Ministry of Transport and Communications	Thailand	
MONREC	Ministry of Natural Resources and Environmental Conservation	CCCO	Climate Change Coordination Office
NCDP	National Comprehensive Development Plan	CCMP	Climate Change Master Plan
NDM	Natural Disaster Management	DDPM	Department of Disaster Mitigation and Prevention
NDMC	National Disaster Management Committee	DMR	Department of Mineral Resources
NECCC	National Environmental Conservation Committee	CPEIR	Climate Public Expenditure and Institutional Review
RRD	Relief and Resettlement Department	DPM (Act)	Disaster Prevention and Mitigation (Act)
Philippines		DWR	Department of Water Resources
CCC	Climate Change Commission	LGUs	Local Government Units
DENR	Department of Environment and Natural Resources	MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment
DPWH	Department of Public Works and Highways	NCCC	National Committee on Climate Change
DRRM	National Disaster Risk Reduction and Management	IDRM	Integrated disaster risk management
HLURB	Housing and Land Use Regulatory Board	NDPMC	National Disaster Prevention and Mitigation Committee
LGUs	Local Government Units	NDRMP	National Disaster Risk Management Plan
LMB	Land Management Bureau	NESDP	National Economic and Social Development Plan
MGB	Mines and Geosciences Bureau	ONEP	Office of Natural Resources and Environmental Policy Planning
NCCAP	National Climate Change Action Plan	RID	Royal Irrigation Department
NIA	National Irrigation Administration	TMD	Thai Meteorological Department
NDRRMC(O)	National Disaster Risk Reduction and Management Council (Office)	Viet Nam	
NDRRM	National Disaster Risk Reduction and Management	CBDRM	Community based disaster risk management
NWRB	National Water Resources Board	CCNDPC	Commune Committee for Natural Disaster Prevention and Control
ODC	Office of Civil Defense	CPEIR	Climate Public Expenditure and Institutional Review
PAGASA	Philippine Atmospheric Geophysical and Astronomical Services Administration	CSCNDPC	Central Steering Committee for Natural Disaster Prevention and Control
RA (10121)	Republic Act No. 10121	DCNDPC	District Committee for Natural Disaster Prevention and Control
RBCO	River Basin Control Office	DLA	Department of Legal Affairs
PDP	Philippine Development Plan	DMC	Disaster Management Centre
		DMHCC	Department of Meteorology, Hydrology and Climate Change
		DWR(M)	Department of Water Resources (Management)
		GDNDPC	General Department of National Disaster Prevention and Control
		IMHEN	Institute of Meteorology, Hydrology and Climate Change
		IWA	Inland Waterways Administration
		MARD	Ministry of Agriculture and Rural Development
		MONRE	Ministry of Natural Resources and Environment
		MOT	Ministry of Transport
		NAPCC	National Action Plan to Respond to Climate Change
		NCCC	National Committee on Climate Change
		NHMS	National Hydro-Meteorological Service
		NSNDPRM	National Strategy for Natural Disaster Prevention, Response and Mitigation
		SEDP	Socio-economic Development Plan
		SIWRP	Southern Institute for Water Resources Planning

本章及び上表に示すように、6つの評価カテゴリーとそれに関連する評価基準に合わせて、ASEAN 各国における DRR と CCA の統合状態を評価した。評価は JICA 調査団による文献レビュー、政府関係者へのインタビュー、現地踏査に基づいたもので、多くの国では約2週間、一部の国では2～8日間にわたって行われた。

全体を俯瞰すると、一般に加盟各国の DRR と CCA の制度的取決めは、法制度や組織の整備という点で充実している。しかしながら、各国の防災担当部署 (NDMO)、すなわち ACDM メンバーと、DRR と CCA 担当部署間の調整という点では、それほど進んでいないというのが多くの国の実状である。特に河川流域管理、水資源管理、上流から下流までの河川管理などの、複数の省庁・機関間および当該地域の地方政府間の密な調整を要する項目に関しては、多くの国でその調整は緒に就いたばかりといえる。

水害に対するリスク評価のレベルは、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムなどにおいて進んでいるが、気候リスクを組み込んだ評価となると、マレーシアやベトナムなどの一部の地域に限定される。同様に、DRR と CCA を統合したプロジェクトの計画・実施レベルについても、国によって差がある。インドネシア、マレーシア、フィリピンでは災害・気候リスクを組み込んだガイドラインの策定が行われているが、科学に基づく分析を強化することによってなお改善の余地がある。

これから推察できるのは、DRR と CCA に関する政策の主流化のための各国の防災担当部署と DRR と CCA 担当部署間の連携強化と、DRR と CCA を統合したリスク評価、計画、実施の側面における能力向上の2点が、ASEAN 各国での改善を要する項目といえる。換言すると、これらを考慮した ASEAN 域内での共同プログラムの立ち上げが現状の改善に有益と考えられる。各カテゴリーごとの評価結果の抜粋を以下及び添付資料1に整理した。

1) 法令と政策

国家開発計画

- 加盟各国は自国の国家開発計画において、直接または間接的に DRR と CCA の重要性について概説している。このうち、ラオスの第8次国家社会経済開発5か年計画（2016～2020）と、フィリピンのフィリピン開発計画（2017～2022）では、DRR と CCA を主要な分野横断的検討事項として明示している。

災害リスク管理 DRM 政策と関係機関

- 加盟各国は、法律（カンボジア、インドネシア、ミャンマー、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム）、命令（ブルネイ）、制令（ラオス）、指令（マレーシア）に基づき、国としての DRM 政策を定め、指定 DRM 組織を有している。

気候変動適応（CCA）政策と関係機関

- 加盟各国は気候変動に関する政策、戦略、プログラム、計画のいずれかを策定し、ほとんどの場合環境省の下に指定機関を置いている。カンボジアとインドネシアでは、CCA は各省の行動計画の主流に組み込まれている。

2) 制度的取決め

国家災害リスク管理（DRM）委員会

- 加盟各国は、DRR と CCA を所管する複数系統の省庁・機関で構成される国家 DRM 委員会を設置している。
- 多くの場合、国家災害管理局（NDMO：ACDM の構成メンバー）は災害に対する意識、準備、対応の向上に集中的に取り組む一方で、洪水、暴風雨、地すべり、干ばつのリスク削減を担当する他の省庁・機関は防災・減災対策の責任を担っている。効果的な DRR のためにはこうした機関間の調整が不可欠だが、加盟国の多くではまだ進んでいない。優良事例としては、マレーシアの国家災害対策庁（NADMA）が灌漑排水局（DID）や他の関係機関とうまく調整を行っていること、ベトナムの農業農村開発省（MARD）下の防災対策総局（GDDPC）が省内で DRR 関連機関とうまく調整を行っていることが挙げられる。

国家気候変動（CC）委員会

- 加盟国はまた、複数系統の省庁・機関で構成される国家 CC 委員会も設置している。委員構成は国家 DRM 委員会と似ていることが多いが、直接的な調整が行われることは少ない。優良事例の一つとして、フィリピンでは DRR と CCA のフォーカルポイントが協力協定を結び、各自の作業の調整を行っている。

垂直的 DRM システム

- 加盟各国には、国、州、県から市町村レベルまで縦につながる垂直的 DRM システムが整っている。一部の国では、NDMO から町村レベルまで直接命令系統がつながっているが（例、フィリピンの市民防衛局）、多くの国のシステムは地方政府のリーダーを長とする災害管理地方委員会で構成され、関係機関や部局が参加する形になっている。

3) 資金調達

災害リスク管理（DRM）と災害リスク削減（DRR）の資金調達

- NDMO の予算は通常、国と地方レベルにおける意識、準備、NDMO の対応能力の強化に用いられる。防災・減災対策への投資は、他の関係省庁・機関が各自の優先順位に基づいて管理することが多い。
- フィリピンでは、地方政府に対し、地方災害リスク削減・管理基金（LDRRMF）として災害管理のために予想歳入の 5%の資金をプールすることを義務づけている。そのうちの 30%は、救済・復旧用の予備資金の役を果たす緊急対応基金（QRF）に自動的に割り当てられ、残りは災害事前対策に使用される。このように、LDRRMF は地方政府に防災・減災対策への投資を促す誘因になっている。

気候変動適応（CCA）の資金調達

- 一部の加盟国は、地方の対策の実施を促進するための CCA 基金を設けている。例えば、インドネシア唯一の気候変動のための全国基金であるインドネシア気候変動基金（ICCTF）では、少額助成金を提供することによって、地上災害軽減プロジェクト（植林と保全）や適応・復旧プロジェクトを推進している。フィリピンの国民生存基金は、リスクと脆弱性の評価に基づき、水資源管理、土地管理、自然生態系保全、植林と早期警戒システム、干ばつと洪水の制度策定などのためのプロジェクトを推進している。
- カンボジア、タイ、ベトナムでは、気候変動関連の国の公共支出について、気候変動に係る公共支出と制度レビュー（CPEIR）と呼ばれる系統的な定性・定量分析が 2011 年か

ら実施されている。この分析によって、カンボジアとタイの気候変動関連の支出総額は、総政府支出のそれぞれ 6.3%と 2.7%と推計されている。

- ベトナム森林総局は、水力発電事業者、給水事業者などからサービス料を徴収する森林環境サービス支払（PFES）制度を創設した。年間収益は約 5,000 万～6,000 万米ドルにのぼり、地域コミュニティ、森林所有者、国立公園、自然保護区による森林保護に使われている。

4) リスク評価

災害データ管理

- すべての加盟国が災害データを記録し、一部の国はそれを公開している（例、カンボジア、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム）。

気象データ管理と全球気候モデル（GCMs）のダウンスケーリング

- すべての加盟国が何らかの気象データ管理システムを有しており、一部加盟国は GCMs のダウンスケーリングによって気候リスク情報を提供し、リスクマッピングや DRR および CCA 計画に利用している（例、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、ベトナム）。その他には、国立研究所や国内外の大学（東京大学、CSIRO（オーストラリア連邦科学産業研究機構）、NIES（国立環境研究所、日本）、SEA START RC（東南アジア START 地域センター、タイ））によりダウンスケールされたデータを収集している国もある。

ハザードマップとリスクマップ

- ほとんどの加盟国は洪水、暴風雨、地すべりのハザードマップとリスクマップを作成しているが、定量的リスク評価や関連する避難計画、効果的な防災・減災対策の策定には、大部分は地形データを含むその解像度が不十分である。
- 気候変動による影響を組み込んだ洪水リスクマップは、マレーシアの一部地域とベトナムのメコンデルタについてしか作成されていない。

DRR と CCA の効果に対する定量的評価

- DRR および CCA 対策の人的・経済的影響に及ぼす効果の定量的評価は、いずれの加盟国においてもまだ実施されていない。

5) 計画と実施

優良事例

- 気候リスクを設計に組み込んだ洪水リスク管理について、優良事例およびその候補の例がいくつかある。しかしながら、現在策定されている確立年に基づいた基礎的な洪水リスク軽減対策は多くの場所で不十分なため、こうした対策の継続的な実施が必要とされる。
- 地すべりリスクが高い地域は、早期警戒、避難、土地利用制限（例、建築不可区域）をはじめ、潜在的リスクを軽減するソフト面の対策に精通していることが多い。ASEAN 地域では、砂防ダムなどのハード面の対策に加え、こうした対策の実施が必要である。
- 森林再生を含む森林保全は、ほとんどの加盟国で積極的に行われている。
- さまざまな国において、節水対策や干ばつリスク軽減対策（渇水期のための氾濫水の貯水、環境保全型農法、スプリンクラー灌漑、水利組合や農民組合の結成など）が実施さ

れている。(ボックス1 参照)

- 一部の加盟国では、中央政府の指導により、地方開発計画や土地利用計画における DRR と CCA のコンセプトの統合が見られる(例、インドネシア、フィリピン)。

DRR と CCA の統合の指導ツール

- フィリピンの公共事業・高速道路省(DPWH)は、CCの影響を治水計画に組み込むためのガイドライン兼基準を策定した。インドネシアの公共事業省(PU)も同様の指針をすでに策定しており、マレーシアの灌漑排水局(DID)も現在策定中である。

6) 能力向上

- 加盟各国では、特に地域コミュニティのほか、学校、病院、民間企業などの関係者のために、災害リスク管理(DRM)研修が積極的に行われている。
- インドネシアの国家開発計画庁(BAPPENAS)は、国と地方政府の関係者を対象に、DRR と CCA を地方開発計画に統合するための2週間の研修コースを提供している。
- 一部加盟国においては、局所的な気象・降雨予報の提供と、農家を対象とするデータ使用を読み取る研修の実施が、作物生産高の増加に効果的であることが証明されている(例、インドネシア、ミャンマー、フィリピン)。

ボックス1 ASEANでの干ばつの状況

ASEAN 諸国は、国の経済を農業および農業関連産業に大きく依存しており、当該セクターの就業人口の比率が高い。このため、国の GDP に占める農業&農業関連産業の比率は低下しつつあるものの、ASEAN 諸国は、総じて干ばつに対して相当に脆弱である。EM-DAT などの全世界的に利用可能なデータベースには、ラオスやミャンマーなどの干ばつ関連影響データは収録されているが、その他の国の報告は少ない。このため、干ばつの重大性について、洪水、暴風雨、地滑りなど他の自然災害との高精度の比較は不可能である。2000~2016年の期間中の利用可能データによると、この期間中、人的被害が最大の干ばつ事象はタイにおいて発生しており、続いてカンボジア、インドネシアの被害が大であった。しかしながら、経済的損失は人的被害の規模とは必ずしも一致せず、最大の経済的損失を報告しているのはベトナム、続いてタイ、カンボジアとなっている。

ASEAN における干ばつリスク低減対策

ASEAN 諸国の干ばつリスク低減活動は概ね前進している。大きな進歩の一つは、多種多様なリスク緩和、備え、および救済策の促進基盤となる適切な制度的メカニズムが確立されつつあることである。国およびその下位レベルにおける制度的メカニズムの確立は高く評価される。推進力となったのはリスクガバナンス改善に関する ASEAN 諸国のコミットメントであり、また、兵庫行動枠組み(HFA)や仙台フレームワークを含めて災害リスク低減におけるグローバルな前進も背景にある。ASEAN 諸国の制度はマルチハザードを対象としたものとなっているが、各国レベルでみると、洪水、台風、地滑りなど突発的災害への対処に焦点が絞られ、干ばつリスク低減は軽視されがちである。

最適なリスク低減活動という点では、ASEAN 諸国は着実な進歩を遂げている。多種多様な干ばつリスク低減策が導入され、干ばつ深刻度の引下げ(水不足の緩和)または干ばつ影響の軽減(干ば

つに強い品種の採用、収穫・栽培法の改良など）に奏効することが予想される。農業フィールドスクール、気候フィールドスクール、および用水組合は、地域内で活発な活動を展開している。一方で、リスクアセスメントの進化や地方&政策決定における評価結果の活用、ピンポイント気象予報の精度向上やリアルタイム干ばつモニタリング&評価は今後の課題であり地域レベルで形を整えていく必要がある。

危険性および脆弱性評価については、一部の国では、国および県レベルで干ばつハザードマップが作成されている。危険性評価は、規模の充実（県および村落レベルまでの拡充）のほか、ターゲット絞り込みなど政策全般および水資源管理や農業生産計画策定など特定分野の政策決定における活用推進に改善の必要性が認められる。

気候変動は ASEAN 地域にとって重大な脅威である。干ばつリスク低減対策の計画立案と実施において深刻化する気候問題に適切に配慮しなかった場合、ASEAN 地域の干ばつリスク対処能力に悪影響が生じかねない。政策レベルと計画立案&プロジェクトレベルの双方——すなわち対策の設計と実施の両面——で、ASEAN 諸国の取り組みは依然として初期段階にあり、現時点では干ばつリスク低減の観点からの気候問題の把握と統合が進められている。しかしながら、気候フィールドスクールなどのイニシアチブは農業関係者にとって農耕活動計画に大きく役立っており、パイロット段階にあるダウンスケーリングによる気象予報は ASEAN 諸国の気候変動脆弱性への対処に大きな可能性を提供している。コミュニティベースの資源管理——農業組合、用水組合、コミュニティ林業など——は、増大するリスクへの地方政府の対処能力増強のための基本的問題解決に役立つと大きな期待がかけられている。

切迫した問題は、水の需要と供給を均衡させる水収支を含めた水資源アセスメントが未確立であること、アセスメント情報を国および産業部門の計画立案や政策への統合が不十分なことである。一部の国では、総合的な水資源アセスメントが未確立なため古い評価データに依存しており、データのアップデートが必要とされている。ASEAN 地域では地下水利用の最適化が実現されておらず、干ばつリスク低減のために地下水を活用可能となるためにも地下水アセスメントは特に注目する必要がある。

ASEAN 地域における干ばつリスク対処の地域的イニシアチブに関しては、ASEAN 事務局がメンバー各国と共同で直接推するイニシアチブと、アジア開発銀行（ADB）をはじめとする開発パートナーの多国または双務的支援イニシアチブを問わず、地域的イニシアチブは殆ど認められない。地域活動は、干ばつモニタリング、ハザードおよびリスクアセスメント、ならびに多国間援助主導プロジェクトが中心となっている。

干ばつモニタリングについては、国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）による地域干ばつメカニズムにより、政府は効果的な干ばつモニタリングおよび早期警告のための人工衛星データを利用可能となっている³⁰。同メカニズムは、アジア太平洋地域の干ばつ対処の向上を支える科学・技

³⁰ <https://www.unescap.org/news/un-initiative-strengthens-drought-monitoring-and-early->

術的基盤を提供している。参加国には次の便益がある：(a) 人工衛星データへのアクセス拡大、(b) 備えと対応における能力構築（キャパシティ・ビルディング）、(c) 機関間協力と国レベルの政策の強化、(d) 地域および南南協力、および支援ネットワーク。現在、地域干ばつメカニズムは、アフガニスタン、カンボジア、モンゴル、ミャンマー、ネパール、スリランカの6ヶ国が参加しパイロット段階にある。モンゴルとスリランカでの最初の活動は、2つの地域サービス・ノードによるサポートを受け、地域干ばつメカニズムの効果と有効性を実証している。地域サービス・ノードは、地域干ばつメカニズムに基づき中国とインドの支援を得て設置され、パイロット活動実施国に対し衛星画像、サービス、専門家養成および能力開発を提供することを目的としている。

アジア開発銀行（ADB）は、洪水&干ばつの抑止・管理のための大メコン圏（GMS）協力枠組みアクションプランにおいて、干ばつ・洪水管理のための多国イニシアチブを支援している。活動は地域技術援助枠組みとして進められ、カンボジア、ラオス、タイ、ベトナムでプロジェクトが実施された。プロジェクトは、その他、カンボジア、ベトナムおよびラオスに対し、個別投資プログラム3件を準備し、干ばつと洪水への備えと対応に関するコミュニティと政府の能力改善に貢献した。特に、洪水・干ばつデータ管理が強化され、国境を越えたソリューションの強化、水管理インフラのアップグレード、コミュニティ防災（CBDRM）能力強化、およびモニタリングや評価のためのプロジェクト実施能力の強化がもたらされている。前述の3ヶ国では国の投資計画に関するフィージビリティ・スタディも実施された。プロジェクト実施では、国家メコン委員会が重要な役割を果たした。

干ばつモニタリング実施のための干ばつハザード&リスクマップ作成については、アジア太平洋諸国に関する衛星ベースの干ばつモニタリングおよび早期警報システム（DMEWS）が東京大学により開発されている。このシステムは自由利用に供されているデータを使用しており、開発されたシステムはアジア太平洋諸国の政策策定関係者の活用にも供されている（東京大学、2016年）。³¹ このシステムは、干ばつによる森林火災の可能性を決定するための Keetch-Byram 干ばつ指数（KBDI）を使用している。KBDI は、日常的水収支に基づいて計算され、干ばつ係数は降雨量と土壌水分量のバランスに基づいて決定される³²

ASEAN 地域においては、開発活動が干ばつリスク増悪を引き起こすことが懸念される。かかる事態を防ぐために、干ばつを地域に対する主要な脅威として認識し、国およびその下位レベルでロバストな干ばつモニタリング・評価枠組みを確立し、計画立案やプロジェクトレベルに干ばつリスクアセスメントを統合する必要がある。統合的流域管理や統合的水資源管理などの統合的天然資源管理方法は、大きな可能性を秘めているが依然として非常に未発達の段階にある。ASEAN 地域の長期的干ばつリスク低減において喫緊の必要は統合的管理方法に注目される。

ASEAN 各国の DRR と CCA の関連機関

ASEAN 各国における DRR と CCA の管理状況の主な特徴を、以下及び添付資料 7 に簡単にまとめている。

ブルネイ

- 国家災害管理センター（NDMC）が災害対応と準備（意識向上および教育プログラムをともなうコミュニティベースの DRM を含む）を担当する。ハード面の DRR 対策（防災、減災、復旧）は、開発省（MoD）公共事業局（PWD）が実施している。ブルネイ気象局（BDMD）は PWD にインフラ設計に必要な気象データを提供している。
- 森林被覆は総陸地面積の約 75%で、一次資源・観光省林業局が管理している。森林被覆率はボルネオ島の平均（50%未満）をはるかに上回る。ブルネイは深刻な自然災害に見舞われたことがないことから、高い森林被覆率が災害と気候リスクを減らす緩衝材の役を果たしていると推測される。総耕作地は国土面積の 2%を下回るため、農業セクターの水需要は多くない。
- 総理府エネルギー・産業局は、気候変動に関する省庁間の調整をしている。
- 都市化が進んでいるが、国土面積 5,765km² に対して総人口はまだ 40 万人余りであるため、人口圧力は低い。

カンボジア

- 国家防災委員会（NCDM）は首相を議長として全関係省庁・機関から 37 人の委員が参加して構成され、縦のネットワークで州、郡、町村レベルまでつながっている。NCDM は、カンボジア国内で自然災害や人災によって生じるすべての災害管理活動を主導し、管理・調整するための、王国政府の対策本部と認識されている。
- 水資源気象省（MOWRAM）水文・河川工事局（DHRW）は主要河川を管理し、MOWRAM 灌漑局（DI）と農林水産省（MAFF）は灌漑施設を管理する。水資源管理は MOWRAM 水資源管理保全局（DWRMC）が担当する。気象局も MOWRAM の部局であるため、水関連のデータ管理、計画、実施のほとんどが MOWRAM の下で行われ、MAFF は農林水産セクターを管理している。洪水と干ばつのリスク低減には、両省間の調整が不可欠である。
- カンボジアは定期的に洪水と干ばつに見舞われる。NCDM によると、2013 年の洪水は 20 州で 180 万人に影響を与え、損害や損失は合計 3 億 5,000 万米ドル以上にのぼると推定された。2016 年の干ばつは、メコン川の低水位により、数百万人に影響を与えた 2004 年の干ばつ以来、最悪のものになった。カンボジアの GDP の 12%を生み出す漁業セクターも、干ばつにはきわめて脆弱である。総じて、洪水と干ばつのリスクを共同管理するには、堤防、避難施設、灌漑用水路、保水施設の建設といったよりハード面での対策が必要とされる。
- カンボジア王国政府は 2006 年に、国家気候変動委員会（NCCC）を設置した。NCCC は分野横断的な学際組織で、気候変動に関係する政策、戦略、法令、計画、プログラムの実施を準備、調整および監視する責務を負っていた。2014 年の修正により、NCCC は国内の気候変動対応における省庁間の調整メカニズムとして機能することになった。先ご

るこの機能は、2015 年 5 月に設置された持続可能な開発のための国家評議会（NCSD）に引き継がれた。NCSD は関係政府省庁のハイレベル代表者（国務大臣、事務次官）で構成され、首相が名誉議長、環境相が議長を務める。対象とする省庁や機関の数も増え（州知事も含む）、構成員は NCCC にくらべて拡大した。NCSD の事務総局は環境省気候変動局が務めている。

インドネシア

- 2007 年国家災害管理法によって、2008 年に国家防災庁（BNPB）が創設された。国家災害管理計画 2015-2019 に沿って、全 34 州と県・市の 90%以上が地方防災庁（BPBD）を設置している。BNPB は災害データベースと災害リスク評価ツールを有しているが、林業環境省（KLHK）気候変動総局（DGCC）も脆弱性評価ツールを有しており、両方の統合が試みられているところである。地方開発計画における DRR と CCA リスクの統合は、土地空間計画省、国家開発計画庁（BAPPENAS）と内務省が調整を行っている。
- BAPPENAS は、国と地方政府の関係者を対象に、DRR と CCA を地方開発計画に統合するための 2 週間の研修コースを提供している。さらに BAPPENAS は、地方組織に少額助成金を提供するインドネシア気候変動基金（ICCTF）の運営を支援することによって、DRR コンセプトを組み込んだ地方 CCA プロジェクトの開発も推進している。
- 公共事業省（PU）水資源総局（DGWR）は、河川管理と洪水リスク低減を担当している。34 の流域 WRM センター（*Balai*）があり、河川流域管理の枠組（*P o l a*）と基本計画（*R e n c a n a*）の策定を担当している。*Balai* はまた、関連する流域 WRM 評議会（TKPSDA）——政府および非政府の関係者で構成——の下で、空間計画の関係者の調整も行っている。河川流域管理計画を、KLHK の管理する上流と下流において、林業およびマングローブ管理計画とさらに統合することはまだ課題として残っている。
- PU はすべての部局の計画部門を統合し、2015 年に地方インフラ開発庁（BPIW）を創設した。BPIW は関係部局のために、河川、道路、建物、住宅について災害・気候リスクを組み込んだ技術的ガイドラインを策定している。
- エネルギー・鉱物資源省（ESDM）は、とりわけ火山噴火と地すべりをはじめとする地質災害の大部分を担当している。
- 気象地球物理庁（BMKG）は、必要な気象データと、ダウンスケーリングした全球気候モデル（GCMs）を用いたデータ分析を、関係機関に提供している。

ラオス

- ACDM フォーカルポイントは労働社会福祉省（MLSW）社会福祉局の国家災害管理課（NDMO）が担っており、同局は県や郡レベルでの災害管理を受け持つ地方事務所を有している。ただし、2013 年からは、天然資源環境省（MONRE）災害管理・気候変動局（DDMCC）が国家災害管理委員会（NDPCC）の事務局となっている。現在はまだ移行段階であり、両省は各自の役割と責任の境界を定めている過程にある。NDPCC は副首相兼防衛相が議長を務め、地方レベルでは県 DPCC と郡 DPCC を置いている。
- 公共事業運輸省（MPWT）の 3 部局、すなわち水路局は河川管理、道路・橋梁局は道路沿いの斜面・地すべり管理、住宅都市計画局は都市計画と建物設計を担当する。
- MONRE の部局は主に計画とデータ管理を担当する。気象水文局（DMH）は気象・水文

データ管理、水資源局（DWR）は水資源管理、DDMCC は災害データ管理と気候変動政策の策定を行う。開発パートナーによる支援を受けているハザード・リスクマップの作成を含め、データ管理能力の向上が求められる。

- 農林省（MOAF）林業局は、森林管理と灌漑施設の維持管理を担当する。干ばつのリスクを減らすにはより多くの遊水池と灌漑ネットワークが必要だが、利用できるリソースは限られている。これは全省庁共通の制約である。

マレーシア

- 2015 年に首相府の下に設立された国家災害対策庁（NADMA）は、他の関係省庁・機関——特に災害と気候リスクを評価し、DRR 対策（防災、減災、復旧）を実施する天然資源環境省（NRE）灌漑排水局（DID）、科学・技術革新省（MOSTI）マレーシア気象局（MET マレーシア）、公共事業省（KKR）公共事業局（JKR）——と密接に協力している。国レベルでは中央災害管理救援委員会（CDMRC）、地方レベルでは州 DMRC と郡 DMRC が設けられている。
- DID は河川管理と洪水リスク低減を担当し、科学・技術革新省（MOSTI）マレーシア気象局（MET マレーシア）の提供する気象データを組み込んだ洪水ハザード・リスクマップを作成する。JKR は全国の道路と道路沿い斜面の管理を担当し、災害対応指令室を運営し、NADMA と連携して緊急対応を行う。地すべりハザード・リスクマップは NRE 鉱物地球科学局（JMG）が作成し、KKR 斜面保護局と共有している。
- 州政府は土地利用と河川流域の管理権限を有し、都市福祉・住宅・地方自治省（KPKT）連邦計画局が方向性を与えている。
- NRE 環境管理気候変動局（PASPI）は CCA の推進を担当するが、他にもさまざまな責務を抱え、職員数の不足もあり、地方当局への普及啓発能力には限界がある。

ミャンマー

- 社会福祉救済再定住省（MSWRR）が DRM を担当し、自然災害の被災者を救済するために、ACDM フォーカルポイントとなる救済復興局（RRD）が設立された。首相の下に置かれた国家防災中央委員会（NDPCC）は省庁間 DRM 機関であり、地域、州、郡、町村に置かれた災害準備委員会を含め、国から地方レベルまで縦のネットワークを持っている。RRD の主要責務は災害の準備と対応だが、防災・減災を含むより積極的な DRR 対策を実施するために、他の関係省庁、すなわち運輸通信省（MOTC）、農業畜産灌漑省（MOALI）、天然資源環境保全省（MONREC）との調整も行っている。
- MOTC と MOALI はいずれも河川と水資源の管理を行っており、効率的な洪水リスク低減と水資源管理を行うには、両省間の調整が必要である。MOTC の気象水文局（DMH）は気象・水文データを管理しているが、MOALI の灌漑・水利用局（IWUMD）も水文データを管理している。また、MOTC 水資源河川系開発局（DWIR）が内陸水路輸送のために主要河川の航路を維持管理する一方、MOALI の IWUMD は主に灌漑目的で他の河川を維持管理している。
- 斜面保護および主要道路沿いの斜面崩壊からの迅速な復旧は、建設省（MOC）が管理しているが、積極的な防止策は限られている。
- 干ばつは中央乾燥地帯における深刻な問題であり、地域水管理委員会の設置、新しい作

物品種の導入、植林による緑化などをはじめ、複数の介入が実施されてきた。このうち成功例の一つは、DMH による農家を対象とした局所的気象助言プログラムである。

- 気候変動のフォーカルポイントである MONREC 環境保全局 (ECD) は、ミャンマー気候変動同盟 (MCCA) のテクニカルワーキンググループの調整役を果たすことによって、他の省庁・機関を積極的に関与させている。

フィリピン

- 44 の省庁・機関で構成される国家災害リスク削減管理協議会 (NDRRMC) を管理する市民防衛局 (OCD) は、地域、州、市、町、バラングイに設置される地方 DRRM 事務所の縦のネットワークを管理している。DRRM 法 (2010) は地方自治体に対し、予算の 5% を DRRM 活動に確保し、4 人以上の構成員による地方 DRRM 事務所を設立することを義務づけている。
- 地方自治体は、環境天然資源省 (DENR) 鉱山地球科学局 (MGB) の提供するハザード・リスクマップを組み込んだ地方 DRRM 計画と包括的土地利用計画 (CLUP) を策定し、OCD、国家経済開発庁 (NEDA)、住宅・土地利用規制委員会 (HLURB) が計画のレビューを行う。
- 気象天文庁 (PAGASA) は、気象データと、ダウンスケーリングした全球気候モデル (GCMs) を用いたデータ分析を関係機関に提供している。
- 公共事業・高速道路省 (DPWH) 治水管理クラスター (FCMC) は、河川管理と洪水リスク管理を担当する。DENR の河川流域管理事務所 (RBCO) は、18 の主要河川流域に関する河川流域基本計画の策定を担当するが、人材の配分が限られているため、計画・実施能力には限界がある。効果的な河川流域管理ならびに水資源管理を行うには、DENR の国家水資源評議会 (NWRB)、土地管理局 (LMB)、森林管理局 (FMB) ならびに農業省の国家灌漑公社 (NIA)、土壌水管理局 (BSWM) をはじめとする関係機関の調整が必要である。
- 気候変動委員会 (CCC) は、地方自治体による地方気候変動行動計画の策定を支援するとともに、実施に必要な経済的支援を提供するために国民生存基金 (PSF) を管理している。

シンガポール

- シンガポール市民防衛庁 (SCDF) は、消火、救援、救急車サービスをはじめとする救急サービスや、DRR 活動のための準備プログラムを提供している。シンガポールでは総じて深刻な自然災害は発生していない。
- シンガポールは、水安全保障の問題に対処するために、河川、運河、排水溝を 17 の貯水池につなげるネットワークを建設することによって、地表の 3 分の 2 近くを徐々に集水域に転換してきた。この対処には、洪水および暴風雨の DRR 機能も含まれる。水資源および河川の管理は、環境水資源省 (MEWR) の公益事業庁 (PUB、水関連事項を担当する中央機関) が担当する。国家開発省 (MND) の建築・建設庁 (BCA) は PUB と密接に連携している。シンガポール気象サービス (MSS) は PUB に気象アドバイスを提供している。MND の住宅開発庁 (HDB) と都市再開発庁 (URA) は、BCA と一緒に土地利用管理に関わっている。

タイ

- 内務省防災軽減局（DDPM）は、2015 年国家災害リスク管理計画と 2007 年防災減災法に沿って、DRM を担当する。この基本計画と法律はどちらも防災・減災に対する積極的なアプローチの重要性を強調しているが、主な活動は今なお災害準備と対応に関するものにとどまっている。国家防災減災委員会（NDPMC）は国の DRM 政策を策定し、縦の業務ネットワークは国家災害指揮本部（NDCH）、中央災害管理センター（CDMC）から県、郡、町村の災害管理センターまでつながっている。
- 天然資源環境省（MONRE）水資源局（DWR）は、干ばつ、洪水、地すべりのリスク管理を含む河川流域管理と水資源管理を調整する機関である。現在策定されている水法では、DWR の役割が規定されることになっている。農業・協同組合省（MOAC）灌漑局（RID）もまた、灌漑目的で河川と水資源を管理している。首相が議長を務める国家水資源委員会は、25 の主要河川流域において、河川流域管理のための流域委員会を設置している。
- タイ気象局（TMD）は、関係機関に気象データと予報を提供している。MONRE の DWR と鉱物資源局はそれぞれ洪水ハザード・リスクマップと地すべりハザード・リスクマップを作成し、DDPM と共有している。
- MONRE 森林局（RFD）は、11,000 以上のコミュニティを巻き込んで地域に根ざした森林管理を積極的に推進している。MONRE 海洋・沿岸資源局（DMCR）は、タイ湾沿いのマングローブ林を修復している。
- MONRE 天然資源環境政策計画局（ONEP）は、気候変動問題に関する国のナショナル・フォーカルポイントになっている。首相を議長とする国家気候変動委員会は、関係省庁・機関とともに気候変動政策を策定している。NCCC と NDPMC のメンバー構成は似ているが、両者間の直接的な政策調整は少ない。

ベトナム

- 農業農村開発省（MARD）水資源局（DWR）の下にある自然災害軽減管理局（DNDPC）は、2017 年 8 月に同じ機能を有する他の機関と合併して自然災害軽減管理総局（GDNDPC）が設立された。この新設局は全国のすべての自然災害を監視し、MARD 大臣を議長とする自然災害軽減管理中央運営委員会（CSCNDPC）に災害管理の助言を行うとともに、防災と災害復興に関して地方自治体に時宜に適った指導を行う。ベトナムは ASEAN では唯一、河川・水資源管理当局の下に DRM 組織を設けている国である。
- 天然資源環境省（MONRE）水資源管理局（DWRM）は、水資源と河川流域の管理を担当している。もっとも、水資源管理を含む河川流域管理に関する法律はまだ制定されておらず、MARD の DWR との管轄の境界はあまり明確ではない。
- MONRE 国家水文気象サービス局（NHMS）は、リアルタイムの気象・水文観測データに基づき、洪水予測を行う。DNDPC はこのデータを洪水警報に利用し、DMC はデータに基づき洪水ハザード・リスクマップを作成する。気候リスクを組み込んだメコンデルタの洪水・干ばつリスク管理計画は、ベトナムでは最先端の計画の一つである。
- 運輸省が国道沿いの一部パイロット地域について作成したものを除き、全国規模の地すべりハザード・リスクマップは作られていない。

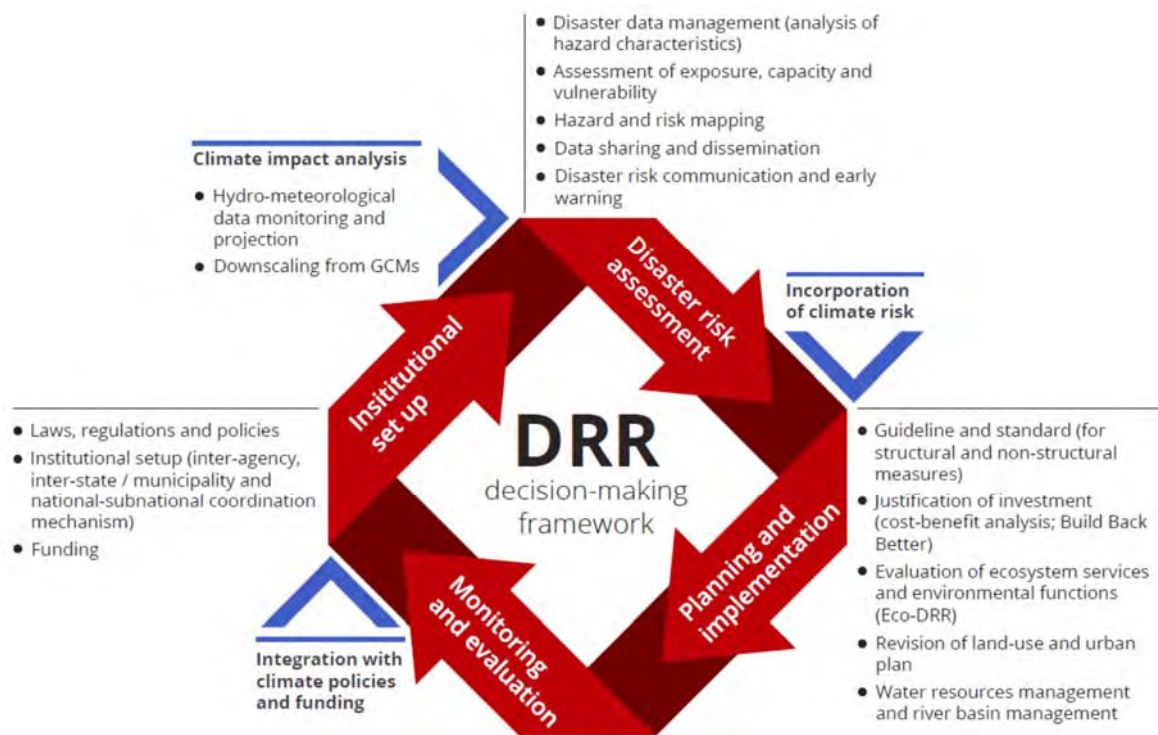
- MARD の森林総局は、地域に根ざした森林管理とマングローブ林の修復を推進している。水力発電事業者や給水業者からサービス料を徴収する森林環境サービス支払は、森林保護・修復活動に対する資金調達の成功モデルである。
- MONRE 気象水文気候変動局（DMHCC）は、首相を議長とする国家気候変動委員会（NCCC）の事務局の役を担っており、国家気候変動戦略（NSCC）と気候変動対策にかかる国家目標プログラム（NTP-RCC）を実施する関係省庁を調整している。

第3章 ASEAN 地域における DRR と CCA 統合の優良事例

前章では各国の DRR と CCA の統合状況の評価結果を示したが、本章ではその内の優良事例を 6 つのカテゴリー別に整理した。本章は本事業の期待される成果 1 に対応する。

DRR と CCA にはいくつか重複する分野があり、そのことにより両分野を統合する上でのマネジメントを容易にしている。DRR と CCA の策定には共に脆弱性とリスクの評価が含まれ、それらは災害による被害を軽減させるため脆弱性を減少しキャパシティを向上させることを目指している。またどちらも国及び地方レベルで変革をもたらすための政策およびガイドラインを必要としており、政策介入により DRR と CCA 両方に利益をもたらすことができる。例えば森林保護区や湿地で降雨や土砂流出が減少し、結果洪水リスクも減る。森林は土砂崩れのリスクを減らし、マングローブのような沿岸森林では高潮のリスクが減少する。こういった森林や湿地の機能は災害による被害を軽減するバッファー (buffer) となるばかりでなく、コミュニティや生態系のレジリエンスや適応能力を高めるのに役立つ水資源の保持機能も併せ持つ。この点からすると森林、湿地、水資源管理等、自然資源の管理には DRR 及び CCA の本質的な機能がいくつもあり、適切に評価されなければならない。また DRR と CCA への理解や原則についても様々なリスク評価、そして土地利用計画を含む国、地方における開発計画に組み込まれるべきである。このような多様な機能を認識し最大限に生かすことがすべてのレベルにおける（政策）介入において DRR と CCA を本質的に統合することにつながる。

前述のニーズ、相乗作用 (synergies) そして互換性を認識した上で、CCA への配慮を DRR の政策決定プロセスの隅々まで行き渡せることが災害リスクを軽減し、限りあるリソースの投資を最大限にするための基本となる。図 3.1 に示すように DRR 政策決定のフレームワークは a) 適切な制度の設定、b) 災害リスクの評価、c) 戦略的な計画と実施、そして d) 政策介入に対する定期的なモニタリングと評価といった 4 つのコンポーネントに分けることができる。そして主要なプロセスとして災害リスクアセスメント、開発計画・プログラムそしてプロジェクトにおける気候変動影響の分析；統合を目指す上でステークホルダーの手助けとなりうるガイドラインの作成；統合に関連する追加的コストとキャパシティの必要性が持ち上がった場合に備えるための制度上の管理と資金システムの設置などがある。このような統合はリスクの低減全体にわたって最終的な成功を感知できるよう国家から地元まで全てのレベルで成されなければならない。



(出典：JICA 調査団)

図 3.1 DRR 政策決定フレームワークと CCA カップリング・ポイント

政府関係者とのインタビュー及び現地踏査を実施し、調査団は加盟国における DRR と CCA 統合の多くの優良事例を特定した。優良事例の選定は、各国ほぼ 2 週間、国によっては 2～8 日程度の短期間で行った調査結果によるものである。調査団が選定したのは DRR と CCA の相乗作用を併せ持つ事例であり、すべての加盟国において移転可能 (transferable)、適用可能 (applicable) そして参考になるという点に留意した。暴風雨、洪水、干ばつ、土砂崩れなどに対応した幅広い事例を選定し、中にはダウン・スケールされた気候予測を災害アセスメントに統合した事例や、DRR と CCA の政策、管理戦略、資金システムをうまく組み込んだ事例も含まれている。全ての事例が DRR と CCA を完全に統合したものではないものの、従来型の (business-as-usual) 取組と比較した時、DRR と CCA に対して高い便益をもたらすと見られ、推奨されるべく潜在性を持ち合わせていると判断されるものを選定した。

選定した優良事例は、表 3.1 に示す DRR と CCA の統合状況評価のための 6 つのカテゴリーに整理した。また、これらの優良事例は、別途、“One against disasters: A Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN” という報告書に集約し、プロジェクトのウェブサイトに公開した (<https://www.drrandcca.com/>)。

表 2.111 選定された優良事例のリスト

カテゴリー	優良事例
1. 法令・政策	• DRR と CCA の概念が国家開発計画に取り込まれている。 • DRR 関連の法令・政策に CCA が考慮されている。 • CCA 関連の法令・政策に DRR が考慮されている。 • DRR と CCA の概念が関連分野の法令・政策に取り込まれている。
2. 制度的取決め	• 国家災害リスク管理(DRM)委員会が立ち上げられ、関係省庁間の調整をし、国家 CCA 委員会とも調整している。DRM 委員会が国から地方までを統括し、統合的な DRM が実施されている。 • 国家 CCA 委員会が立ち上げられ、関係省庁間の調整をし、国家 DRM 委員会とも調整している。 • 洪水、暴風雨、地すべり等の災害に対応する行政区分をまたぐ複数関係者間の DRM 体制が構築されている。
3. 資金調達	• DRR の活動に資金が供出され、その使途がモニタリングされている。 • CCA の活動に資金が供出され、その使途がモニタリングされている。 • 災害保険、マイクロファイナンス、生態系サービスへの支払い等が実施されている。
4. リスク評価	• 災害データが記録され、科学的分析に利用されている。 • 水文データから気候リスクが分析され、ダウンスケールした全球気候モデルとの統合が図られている。 • 過去の災害被害、自治体やコミュニティの能力や脆弱性、気候リスク等の評価により、洪水、高潮、地すべり、干ばつなどのハザードマップやリスクマップが作成され、その高精度のものが地方の開発計画策定用に提供されている。 • ハザードマップやリスクマップを含む災害や気候リスク関連データが公開され、各種計画策定に利用されている。 • 予測、予報、早期警戒警報システム等が確立され、災害リスクが通常のメディアやソーシャルメディア、携帯電話等のネットワークで伝達されている。
5. 計画と実施	• 災害と気候リスクを考慮したガイドラインや基準が制定され、利用されている。 • 災害や気候リスクを考慮し、生態系サービスを評価した土地利用計画や都市計画が策定されている。 • 官民の投資が、学校、病院、避難所、道路と交通網、河川と堤防、貯水池と灌漑施設、森林や湿地等のレジリエンス強化のために必要な施設に向けられ、これらの整備が段階的に進められている。 • 節水や農業手段等による干ばつリスク削減対策が実施されている。
6. 能力向上	• DRR と CCA の能力強化研修が国・地方自治体職員や関係者に提供されている。 • 特定の目的のための能力強化研修が実施されている。

3.1 法律、規則及び政策

(1) フィリピン開発計画 2017-2022（フィリピン）

フィリピン国の国家経済開発庁（NEDA）はフィリピン開発計画 2017-2022（PDP2017-2022）を策定した。PDP2017-2022 は長期ビジョンに連結した最初の中期開発計画である。同開発計画は 25 年の国家長期ビジョンである AmBisyon Natin2040 を達成するための 4 つの 6 ヶ年計画の最初の計画である。PDP2017-2022 は主要な横断的問題として災害リスク削減及び気候変動適応を位置付けた。この点は、個人及び世帯の脆弱性を削減することに関して主に第 11 章において記述されている。同開発計画は気候変動及び災害に対する脆弱性、並びに国全体のリスク評価の公開を想定している。

災害リスク削減及び気候変動適応は、災害リスクの削減に貢献し、気候変動脆弱性に取り組むための多様な戦略を活用する広範囲の異なるセクター及びサブ・セクターにおいて統合されてきた。PDP2017-2022 のパート 6（持続的な開発の基盤）は、以下戦略とともに創出される包括的な成長及び高信頼社会に対する基盤の戦略的枠組みをカバーしている災害リスク削減及び気候変動適応に関連した章を含んでいる。

- 災害回復力対策の実施
- インフラ施設の安全
- 生態系の調和の枠組みの設定
- クリーンかつ健全な環境の確保
- 地方レベルでの軽減及び準備の推進
- 対応実施能力の強化
- 復旧及び復興努力の実施能力の強化
- 災害リスク削減及び気候変動適応行動のモニタリング及び評価能力の強化

PDP2017-2022 は国家及び地方開発計画における災害リスク削減及び気候変動適応の主流化を継続する必要性に言及している。この関連で、実施されるとともに不適応な実践及び活動を避ける干渉活動を注意深く確認するために、PDP2017-2022 は開発プロセスにおける更新された気候変動予測及びリスク・脆弱性評価を主流化することの重要性を強調した。

災害リスク削減及び気候変動適応の主流化のため、フィリピン気候変動委員会（CCC）は、実施可能な政策をドラフトすること及び、脆弱性及びリスク評価を実施する際の地方コミュニティに対する支援を提供することを委託されている。CCC は保険などのリスク転嫁スキームのための国民生存ファンド（PSF）及び国家災害リスク削減管理ファンド（NDRRMF）を極大化するための国家災害リスク削減管理評議会（NDRRMC）とのパートナーシップを模索している。

同優良事例から得られる利益は、上流の国家開発計画と下流の戦略・政策間の明確な連携を提供するとともに、統合的な形で災害リスク削減及び気候変動適応の実施に貢献していることである。下流の戦略及び政策は、政府のトップ・ダウンによるコミットメントがなされた上流の国家開発

計画をベースとした国家資源の動員を必要とする。地方レベルでの脆弱製氷かの結果は、脆弱性を削減するための地方自治政府の戦略及び対策の背骨を形成する。リスク転嫁メカニズムを含む気候変動適応のための措置を整備するために、国民生存ファンド（PSF）は地方コミュニティに気候変動適応対策を実施可能にするための技術的及び財政的支援を提供する。

同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(2) セクター別気候変動行動計画の策定（カンボジア）

カンボジア政府は多くのセクター及び省を横断する気候変動行動計画を策定した。カンボジア気候変動連合（CCCCA）は、EU、SIDA、DANIDA 及び UNDP により資金協力されている複数ドナーのイニシャティブであり、カンボジア国のそれぞれの関連省庁の気候変動行動計画の策定に貢献している。この包括的なメカニズムの下、主な関連省庁のセクターごとの気候変動適応計画が策定されてきた。これらの省別気候変動適応計画は、農林水産、災害管理、教育、ジェンダー、公衆衛生、水資源・気象、農村開発、運輸、土地管理・都市計画、観光、情報、手工業及びエネルギーの各省において策定された。同時に、環境省によって実施されるべき包括的な気候変動行動計画もまた策定されている。

同優良事例から得られる利益は、災害リスク管理及び気候変動適応の関連省庁の開発計画における主流化が、省庁レベルでの具体的な行動計画を潜在的に抽出することを可能にすることである。加えて、このような形で策定された気候変動適応計画は、それぞれの関連省庁の枠外で策定された計画よりも、透明性及び当事者意識が醸成され、そのことが大きなインパクトを与えることができる。

同優良事例はセクション 2.2.1 において詳説されている。

(3) 地方レベルの気候変動適応行動計画の策定（ベトナム）

ベトナム国においては、気候変動局（CCB）及び気候変動調整事務所（CCCCO）が主な都市において設置されている。CCCCO はカントー市、ダナン市及びクイニョン市の 3 つの都市で設置されており、CCB はホーチミン市に設置されている。CCCCO の主な責任は、地方政府の計画、意思決定及び政策実施を通じた気候変動に対する回復力及び適応力の改善である。ダナン市の気候変動問題の調整機関である CCCC は、「100 の災害回復力強化都市イニシャティブ」の下、「ダナン市のための災害回復能力強化戦略」を策定した。また、クイニョン市 CCCC は 2025 年までに 100 パーセント洪水のない都市の達成目標を設定した。一方、ホーチミン市 CCB は、複数のセクターをターゲットとする「気候変動対応行動計画（CCRAP）2016-2020」を策定した。同 CCB は CCRAP の実施における運営委員会に助言し支援するとともに、同市の気候変動対応の効果的実施のための政策対応及び調整メカニズムを提案している。

これらの地方レベルの気候変動適応行動計画は、農業、水資源、エネルギー及び運輸の複数セクターにおける気候変動適応及び軽減を推進している。これらの計画は、気候変動及び災害準備に関して住民を訓練することを目標にしており、地方レベルでの多目的の洪水防止家屋の導入及び調整メカニズムの改善を実施している。災害リスク及び気候変動の統合された現地の状況をベー

スとして特別に調整された地方レベルの気候変動適応行動計画は、ベトナムにおける災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的統合に貢献している。

同優良事例はセクション 2.10.1 において詳説されている。

(4) セクター別法律及び規則の策定（ベトナム・フィリピン・インドネシア）

ベトナム国においては、省令番号 99 において定義されている森林環境サービスのための料金支払いシステムのような環境課金システムが、気候変動対応に関連した財政的枠組みに組み込まれている。同様に、政府決定番号 799 において、国家の「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（REDD+）」行動プログラムは、ベトナム政府の政策及び法律に従うとともに、及び気候変動枠組条約（UNFCCC）及び関連条約の条項に合致するように設計されている。

フィリピン国においては、住居土地利用規制委員会（HLURB）の決議番号 915 において、追加ガイドラインが 2 つの重要な中央政府の法律である気候変動法（2009 年）及び災害リスク削減管理法（2010 年）に従って策定された。同決議はまた、総合的土地利用計画及びゾーニングに関する布告において気候変動適応及び災害リスク削減を主流化するために、地方自治政府の取り組み及び支援する HLURB の対応を規定している。

一方、インドネシア国の「統合的水資源管理（IWRM）」のための法律的枠組みは、水法番号 7（2004 年）及び付属する規則に基づいている。行政改革に係わる政治活動によって引き起こされた IWRM の原則及びプロセスを実施する重要な節目は、水法番号 7（2004 年）の法制化である。地方及び中央政府の規則、ガイドライン及び短期・長期計画のような行政努力が、水法により規定されている IWRM を実施するために試みられている。

同優良事例から得られる利益は、河川管理、河川流域管理、森林管理及び土地利用管理に関する個別のセクター別法律及び規則をこれらの国の災害リスク削減及び気候変動適応に関連する法律及び規則に統合することによって、関連セクターにおける災害リスク削減及び気候変動適応の統合に貢献しているということである。すなわち、森林サービス、土地利用及び水資源を含むこれらのセクター別の法律及び規則を強化することは、災害及び気候変動リスクを組み込むことによってリスク評価の改善に貢献している。

同優良事例はセクション 2.3.1、セクション 2.7.1 及びセクション 2.10.1 において、それぞれ詳説されている。

3.2 制度的展開

(1) 国家災害リスク管理システム（フィリピン）

フィリピン国では、災害リスク管理の国家的プラットフォームである災害リスク管理削減管理評

議会（NDRRMC）が災害管理活動の主要な調整機関として役割を果たしている。一方、市民防衛局（OCD）が、後述する制度的配置を伴う NDRRMC の運営機関及び事務局として、災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的な制度統合の強化に貢献している。

国・地域・県・市／郡・村落のすべての行政レベルにおいて設置されている災害リスク削減管理計画（DRRMP）及び災害リスク削減管理事務所（DRRMO）は OCD の全国に広がる縦型組織のネットワークにより協力に支援されている。災害リスク削減及び気候変動適応対策を地方の総合開発計画（CDP）及び総合土地利用計画（CLUP）において統合することを支援するために、OCD は地方災害リスク削減管理計画をレビュー及び再評価している。地方災害リスク削減管理事務所は知事及び市長あるいは郡長の下に設置されており、管理・研修、研究・計画及び運営・警戒に責任を持つスタッフにより支援されている。

国家災害リスク管理プラットフォーム及び災害リスク管理のためのすべての地方レベルの行政事務所から構成される緊密な中央レベルから地方レベルの縦型の災害リスク管理のネットワークは、災害管理活動の調整のための主要な制度的配置として役割を果たしており、同ネットワークは災害リスク削減及び気候変動適応の潜在的な制度統合を強化することに貢献している。同ネットワークはまた、災害リスク管理全域に広範囲のステークホルダーを巻き込む一方、調整能力を改善する役割を果たしている。

同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(2) 公共事業住宅省による災害リスク削減及び気候変動適応の統合（インドネシア）

インドネシアの公共事業住宅省（PU）はすべての総局の計画部門を統合することによって、2015 年に地域インフラ開発庁（BPIW）を設立した。BPIW は地域開発のための技術政策、戦略、標準運営手順及びガイドラインの策定のために PU の BAPPENAS のように機能している。PU の気候変動軽減及び適応チーム（Tim MAPI）が 2010 年に設立され、災害リスク管理の機能が 2016 年 5 月に追加された（Tim MAPI & PRB）。同チームはすべての総局及び関連組織の代表から構成されている。BPIW は PU の 20 ヶ年長期計画、5 ヶ年中期計画及び年間計画における気候変動軽減及び適応を統合するための責任を負っている。2012 年の規則（RAN-MAPI 2012-2020）は気候変動軽減及び適応のみをカバーするのみであったが、2016 年の政府決定では災害リスク管理の概念が追加された。洪水、地滑り、地震、津波及び火山を含む自然災害のリスク分析のための技術ガイドラインがあり、気候変動リスクは当該ガイドラインにおいて組み込まれている。

災害リスク削減及び気候変動適応の主流化のための省内連携の強化及びそれぞれの省における包括的組織の設立は、それぞれのセクターにおける災害リスク削減及び気候変動の緊密な統合に貢献している。

同優良事例はセクション 2.3.1 において詳説されている。

(3) 災害リスク管理及び気候変動適応の間の制度的調整（フィリピン）

フィリピン国においては、災害リスク削減管理評議会（NDRRMC）及びフィリピン気候変動委員

会（CCC）の間の覚書が、災害リスク削減及び気候変動適応を制度的に統合することを目的として調印され、OCD 及び CCC は共通スタッフを持つことに同意した。同覚書は、すべての行政レベルにおいて、特に地方の災害リスク削減及び気候変動適応の計画及び行動を策定する際に、災害リスク削減及び気候変動適応の協力及び統合を推進することを目指している。

同覚書はまた、災害リスク削減のフォーカル・ポイント及び気候変動適応のフォーカル・ポイントの間の協力的な調整を図り、その結果、地方レベルにおける災害リスク削減及び気候変動適応の統合を支援する技術的及び財政的措置に関する国家政策を効率的に実施することが可能となる。同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(4) 河川流域管理事務所 (Balai) の設立 (インドネシア)

公共事業住宅省 (PU) の水資源総局 (DGWR) は国家レベルでの河川流域管理 (RBM) の責任を有している。同総局はソロ川及びブランタス川のような主要河川のための 14 の河川流域管理事務所を含む国全体を包括する 34 の河川流域管理事務所を設置している。DGWR 及び河川流域管理事務所は、インフラ開発及び管理に主に焦点を当てた洪水リスク管理 (FRM)、地滑りリスク管理 (LRM) 及び水資源管理 (WRM) を実施している。

河川流域管理事務所は、河川流域レベルでの災害リスク削減及び気候変動適応の統合の推進、並びに河川流域の環境的な統合の改善を支援している。

同優良事例はセクション 2.3.1 において詳説されている。

3.3 財政的展開

(1) 地方災害リスク削減管理ファンドの設立 (フィリピン)

フィリピン国においては、地方レベルで災害リスク管理活動を支援するための地方災害リスク削減管理ファンド (LDRRMF) として、各地方自治政府の推定収入の一部 (5 パーセント) を強制的に蓄えておく権限を地方自治政府に与える事前に組み込まれた資金システムが存在する。緊急対応ファンド (QRF) は地方自治政府のための災害前あるいは災害準備のためのファンド (LDRRMF の 30 パーセント) を代表する事前に組み込まれた予算配分である。

災害リスク削減及び気候変動適応の統合のための重要な要素のひとつは、種々の国内及び国際的資金源からの関連財源を動員するための広範囲な選択肢を持つ包括的な財政的枠組みである。LDRRMF は、災害リスク削減及び気候変動適応の課題を促進するために、地方自治政府に重要な能力開発の機会を提供している。これらの災害リスク管理ファンドはその他の需要主導型の気候変動適応ファンドと共同が可能のため、これらの事前に組み込まれた地方災害リスク削減ファンド (LDRRMF) は災害リスク削減及び気候変動適応の統合のための優良事例となり得る。

同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(2) インドネシア気候変動信託ファンド (ICCTF)

インドネシア気候変動信託ファンド (ICCTF) は、国家・地方気候変動軽減行動計画 (RAN/RAD-GRK) 及び国家気候変動適応行動計画 (RAN-API) にしたがって、インドネシアの気候変動に取り組むための調整の効果及び効率性を向上するために設立された。同ファンドは非政府組織 (NGO) 及び市民社会組織 (CSO) のための小規模無償資金を、気候変動適応及び回復力強化プロジェクトに 10 億インドネシア・ルピアを上限に、及び地上ベースの気候変動軽減プロジェクト (植林及び再植林) に 35 億インドネシア・ルピアを上限に提供している。2015 財政年度から 2018 財政年度までの ICCTF の動員可能な資金総額は 2030 億インドネシア・ルピアと推定されている。RAN-API の事務局 (BAPPENAS) は ICCTF のプロジェクト選択の際に参加している。

いくつかのアセアン加盟国は、インドネシア気候変動信託ファンド (ICCTF) を含む地方気候変動適応計画の実施を推進するための気候変動適応ファンドを有している。同優良事例の利益は、ICCTF は将来の災害リスク削減及び気候変動適応の統合に寄与する小規模無償資金を持つ地上ベースの気候変動軽減プロジェクト (植林及び再植林)、並びに気候変動適応及び回復力強化プロジェクトのための気候変動のための唯一の国家信託基金である。

同優良事例はセクション 2.3.1 において詳説されている。

(3) 国民生存ファンド (フィリピン)

フィリピンにおける国民生存ファンド (PSF) は気候変動を効果的に解決するための長期財政スキームを提供するために創出された。フィリピンの 2016 財政年度のための国家予算において、10 億フィリピン・ペソ (約 19.9 百万米ドル) が PSF に配分されている。気候変動法 (2009 年) に基づいて、同ファンドは 2016 年 12 月時点で 2 つのプロジェクトを支援し、60 以上の計画中のプロジェクトを持っている。同ファンドは同国のリスク及び脆弱性評価を評価し、総合土地利用計画 (CLUP) / 総合開発計画 (CDP) 及び地方気候変動行動計画 (LCAP) を向上することを求められている。PSF においては、水資源管理、土地管理、インフラ開発、自然生態系保護、早期予警報システム、制度開発 (干ばつ及び洪水のための)、情報ネットワーク、及び農家へのリスク保険ニーズへの保証がある。

同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(4) 気候変動支出タグ付けシステム (CCET : フィリピン)

気候変動支出タグ付けシステム (CCET) は国家予算システムにおける気候変動関連の支出のモニタリング及び追跡のための予算管理ツールであり、これにより国内の気候変動関連の投資及び運営支出のデータを把握することにより、それらのデータを確認し追跡することに必須な支出項目のラベルとして機能している。予算管理局 (DBM) 及びフィリピン気候変動委員会 (CCC) は共同で CCET を開発し、地方自治政府においてパイロット的に CCET を活用している。その結果、国家レベル及び地方レベルで、持続的かつ総合的に気候変動関連支出を評価することが可能となっている。42 の地方自治政府が、2015 年の年間投資計画予算にタグ付けを導入するように研修を受け、2016 財政年度においてはすべての地方自治政府において CCET の導入が拡大されている。

支出タグ付け及び追跡システムの導入は災害リスク削減及び気候変動適応の統合のための財政資源の効率的な配分及び動員に対して貢献する。

同優良事例はセクション 2.7.1 において詳説されている。

(5) フローレス島におけるマイクロ・ファイナンス（インドネシア）

マイクロ・ファイナンスは正式な金融機関及び融資へのアクセスを有しない貧困及び脆弱な層に利用可能な一連の金融サービスのことを指す。マイクロ・ファイナンスは貧困層への利益を生む生計創出の選択肢への投資に対する小規模融資を可能にする。マイクロ・ファイナンス・プログラムはインドネシアのフローレス島のシッカ県ナンガブロ村におけるスベ・フテールで導入されている。しかしながら、マイクロ・ファイナンスは貧困層に届くようにアセアン地域全体を通してそのサービスの供与が増加しているが、金融アクセス・サービス及び技能開発を通して生計向上を図り貧困層を支援している。

マイクロ・ファイナンスは農村コミュニティの生計を多角化することを助け、その結果予測できない天候に被害を受けにくくしている。マイクロ・ファイナンスには、市場への改善されたアクセス、能力向上、女性の能力強化、子供及び追加収入のための健康及び教育のような社会サービスへのアクセスを含む、いくつかの農村開発及び回復力の利益が存在する。代替所得手段により所得の変動が減少することも報告されている。

同優良事例はセクション 2.3.1 において詳説されている。

(6) 保険システムの導入（フィリピン、インドネシア及びタイ）

農民は洪水及び干ばつによる収穫損失に対して保険が掛けられている。インドネシアでは、作物保険は、インフラ及び農業金融局によって JICA の支援の下、パイロット・プログラムとして 2015 年に最初に開始された。

農業省（MOA）における農業インフラ施設総局は「稲作保険掛け金支援ガイドライン」を規定した。インドネシアにおける国家の直接関与と違い、損保ジャパン保険の協力の下、タイの農業・農業協同組合銀行は 2010 年以来、東北タイにおいて干ばつリスクに対する天候指標保険（WII）を導入した。

天候指標保険は、収穫損失の直接的評価に基づいてより、気温・降雨・相対湿度周辺に設定された誘因に基づいて支払われる保険金を参照している。世界銀行、DA-PhilRice 及び PAGASA の協力の下、フィリピン作物保険公社（PCIC）は、この目的のために 75 の農家が加入している天候指標保険のパイロットプロジェクトを実施している。同プログラムの第 1 フェーズは 2016 年に完了し、第 2 フェーズは 2018 年に開始される予定である。保険料掛け金はヘクタール当たり 891 フィリピン・ペソ（最低限の生活レベルの農民に対して政府から 100 パーセントの補助）であり、農民は同プログラムに参加するためのインセンティブとして趣旨を受け取ることになっている。農民ひとり当たりの保険金額は PCIC にとって 5,000 フィリピン・ペソである。

天候指標保険（WII）はモラル・ハザード及び逆選択を回避し、保険プログラムを運営する効率化

を増加し、伝統的な保険商品に比べて総費用を減少させることを助けている。農民は財政的圧力の軽減及び迅速な第2期作付けを導くための保険金支払いを受け取ることが可能となる。このような支援は気象観測所を強化し、個別の保険商品の開発機会を支援する。長期的費用の見地から損害賠償保険に比較して、天候指標保険はよりよいパフォーマンスを示している。(初期費用は気象観測所の設置のための天候指標は高い)

同優良事例はセクション 2.9.1 において詳説されている。

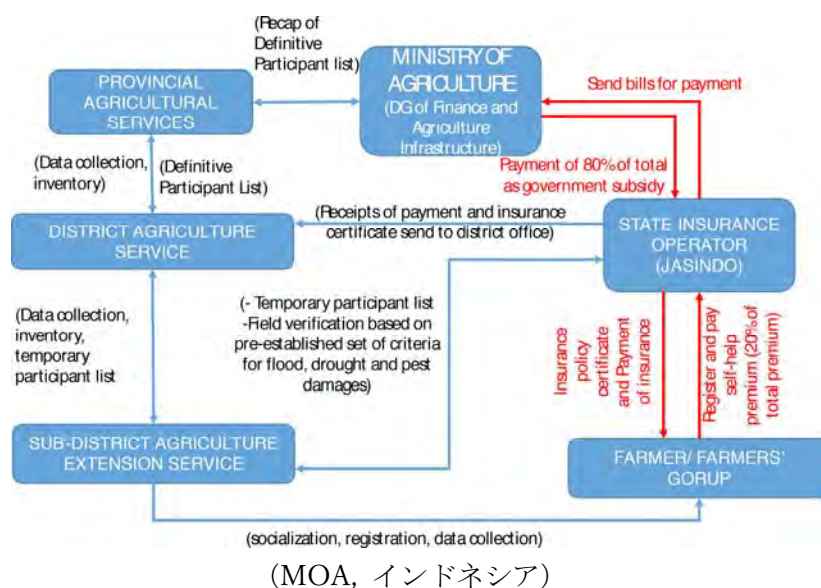


図 3.3.1 稲作保険の実施メカニズム

(7) 森林環境サービスに対する支払い（ベトナム）

ベトナムにおいては、森林環境サービスに対する支払いのような環境課金が、気候変動対応に関連した財政的枠組みに組み込まれている。ベトナムの農業農村開発（MARD）の森林行政事務所は海岸地域の上流森林地帯及びマングローブ林のための植林及び再植林の保全を含む森林管理の責任を持つ組織である。再植林のためのコミュニティを支援するために活用される水力発電、上水供給及びエコ・ツーリズム部門からの森林管理基金が存在する。したがって、森林管理は良好に実施され、進展している。

省令番号 99 においては、森林環境サービスから利益を得られる組織及び個人は森林の所有者に対して森林環境サービスに対して料金を払わなければならないと規定されている。森林環境サービスに対する支払いは直接的あるいは間接的支払い手段を通じた現金による。「森林保護及び開発ファンド」を通じた森林環境サービスに対する支払いは、森林環境サービスのユーザーが同ファンドに森林環境サービスを供給する森林所有者への支払われる料金によってカバーされている。同省令は「森林保護及び開発ファンド」を通じた森林環境サービスのための以下の関係者からの支払いに関して規定している。それらは、水力発電所施設（Kwh 当たりの 20 ベトナム・ドン）、上水供給施設（立法メートル当たり 40 ベトナム・ドン）、産業施設（現在検討中）、観光サービス提供者（収入の 1-2 パーセント）及びその他（炭素乖離、養殖：現在検討中）である。

これらの実施を通じた森林保護における地方コミュニティ及びステークホルダーの参加は、500,000 世帯の家庭、650 の森林組織所有者、84 の森林関連会社、15 の国立公園及び 40 の自然保護地区を含んでいる。

災害リスク及び気候変動適応の統合のための重要な要素のひとつは、森林サービスから生み出された災害リスク管理及び気候変動資金に必要な広範囲な財政選択肢のための財政動員メカニズムである。生態系の保全及び復旧のための森林環境サービスに基づいた生態系に対する支払いシステムを導入することは、地方コミュニティのための多角的な便益とともに森林サービスから得られる資金調達を促進するための国家及び地方自治政府のための重要な機会である。

同優良事例はセクション 2.10.1 において詳説されている。

3.4 リスク評価

(1) 災害データベース

災害データベースは災害状況の把握、解析、共有のために非常に重要である。災害データは準備、対応、復旧・復興、予防・軽減に関する政策決定にとっても重要な情報の一つである。

アセアンメンバー10 カ国の中で、カンボジア、インドネシア、フィリピン、タイおよびベトナムが災害データベースシステムを有しており、これらは災害データベースに関する優良事例に含まれる。他のメンバー国は、災害データベース構築の方向性を有していたり、災害データベースの構築途上の状況である。

インドネシアにおける Web ベースかつオープンソースソフトによる災害損失データベース：

この災害損失データベースはオープンソースな手法とソフトである DesInventar に基づき、BAPPENAS、BNPB および DEPDAGRI（内務省：Kementerian Dalam Negeri）が国連開発計画（UNDP）やイギリスの国際開発省（Department for International Development）の協力による構築された。このツールにより、国の責任機関、国に準ずる責任機関や DRR の実行者が、災害傾向、パターンおよび影響をシステムティックなやり方でより理解するような様々な解析オプションを持っている。災害傾向とその影響に関する理解の増加に伴い、コミュニティに対する災害の影響を削減するようにより良い予防、軽減および準備に関する対策を計画することが可能となる。

この事例は全てのアセアン諸国に対して高い拡張性を有している。カンボジア、ラオス、ミャンマーおよびベトナムを含む幾つかのアセアン諸国は既に同様なデータベースを有している。

(2) 気象データ管理及び全球気候モデルのダウンスケール

気象データ管理：

アセアンメンバー10カ国全てが気象観測と気象データ管理を行う機関を有している。それらの機関はまた、気象予報と台風やサイクロン、豪雨等の警報も行っている。それらの機関は気象モニタリングと予報のために、日本の「ひまわり」などの衛星画像も参照している。これら機関の間の差は、機材と能力を含む水文気象観測システムの密度と技術での差であるかもしれない。

全球気候モデルからのダウンスケーリング：

インドネシア、フィリピン、シンガポールおよびベトナムなどの幾つかのメンバー国の政府機関は全国に対して全球気候モデル（GCM）からのダウンスケーリングを行って来た。ダウンスケーリングの解像度は一般に 12km メッシュから 50km メッシュである。GCM からのダウンスケーリングに関するこれらの活動は優良事例に含まれるものである。

しかしながら、ダウンスケールされた気候変動による降雨量の変化や海水位上昇値をユーザーが洪水や高潮リスク管理、土砂災害リスク管理および水資源管理に適用する場合には、ユーザーは観測データに関する統計解析と GCM からダウンスケールした予測値に基づく地方やエリア毎の降雨量変化や海水位上昇に関する標準的な値を必要とする。このような標準値に基づくことで、CCA を組み込んだ DRR の計画が容易になり、各メンバー国において CCA 統合の普及を促進されることが考えられる。

表 3.4.1 GCM からのダウンスケーリングに関する優良事例

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G or PG
D1	GCM からのダウンスケーリングに関するリージョナルな協働活動	マレーシア、インドネシア、ラオス、日本等のリージョナルな活動	- このプロジェクトには 13 か国、17 機関が関係した。 - 目的は、地域モデル (RegCM4) を用いて共通の地域的ダウンスケーリングを協働で行うことであり、複数の CMIP5 気候シナリオや GCM (全球気候モデル)、RCP (代表的濃度経路) シナリオについて検討を行う。 - 幾つかのアセアン諸国がこの活動に参加したことから、他のアセアン諸国への拡張性を有している。	G
D2	気候データ分布システム	タイの Southeast Asia START Regional Center	- 気候データ分布システムは将来の気候の予測から開発された幾つかの気候シナリオに基づき、東南アジア地域における将来の気候データを提供するものである。 1997 年 から Southeast Asia START Regional Center が東南アジアでリージョナルな規模での気候変動に関する理解、研究能力開発およびリージョンでの研究ネットワークの構築のために、気候変動影響、脆弱性および適応策に関する検討を行って来た。	G

注： G – 優良事例 PG – 潜在的優良事例

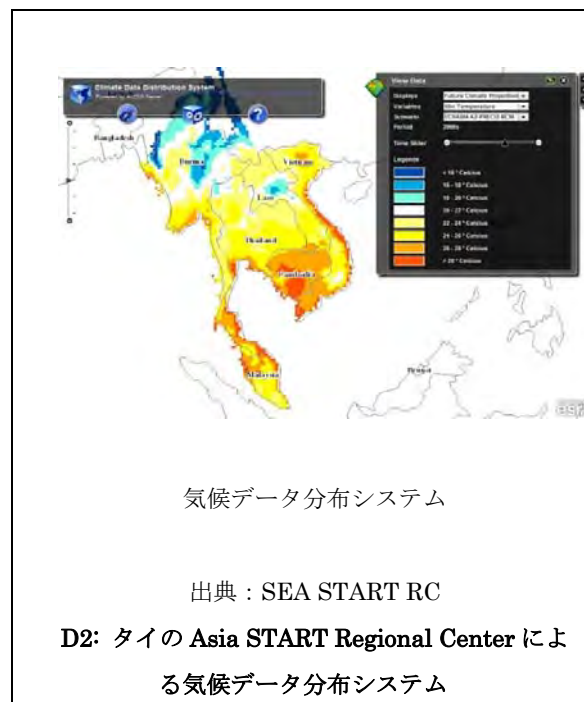
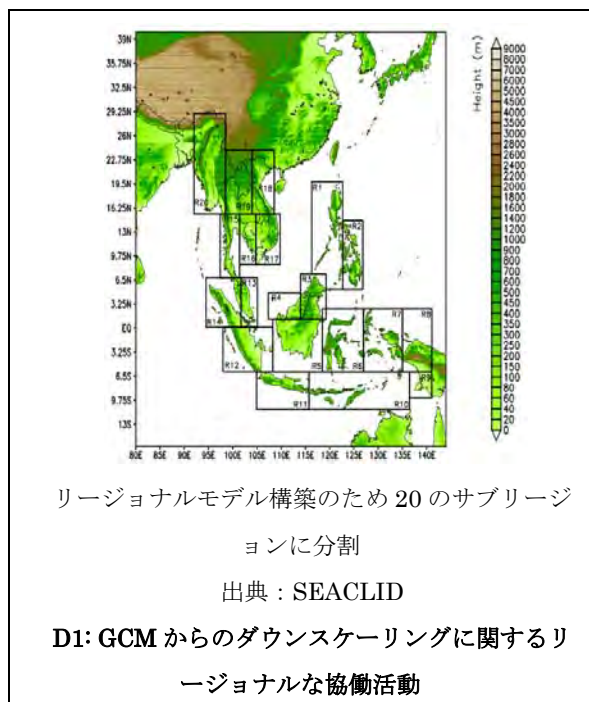


図 3.4.1 GCM からのダウンスケーリングに関する優良事例

(3) 風水害と土砂災害に関するリスク評価

洪水ハザードマップおよびリスクマップ：

ブルネイ、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム等は確率洪水等に関するハザードマップを政府機関によって作成している。これらの洪水ハザードマップには気候変動影響は含んでいないが、このような洪水ハザードマップは洪水の問題地域の特定や、DRR と準備を含む洪水リスク管理（FRM）に関する計画策定と政策決定において、基本的に重要なものである。これらはハザードマップとリスクマップに関する潜在的な優良事例に含まれる。

ベトナムではメコンデルタにおける確率洪水に関するハザードマップを海水位上昇を含む気候変動がある状態に対して作成している。マレーシアも気候変動の影響が有る場合の洪水ハザードマップを作成している。気候変動が有る場合のこのような洪水ハザードマップは、気候変動下の洪水問題地域の推定と CCA の計画策定および政策決定にとって必要である。これらはハザードマップおよびリスクマップに関する優良事例に含まれる。

土砂災害ハザードマップおよびリスクマップ：

インドネシア、マレーシア、フィリピンおよびタイ等幾つかの国で土砂災害ハザードマップ（感受性マップ）が政府機関によって作成されている。これらのマップには気候変動は含まれていないが、土砂災害ハザードマップに関する潜在的な優良事例に含まれるものである。

土砂災害ハザードマップは土砂災害問題地域（リスク地域）の特定と、DRR を含む土砂災害管理 LRM）に関する計画策定および政策決定にとって基本的に重要なものである。州レベルや町レベルの土砂災害ハザードマップに基づいて、コミュニティレベルの土砂災害ハザードマップもタイや、その他諸国で作成されている。しかしながら、1/1000～1/5000 の縮尺の詳細な地形図が無いことが、土砂災害リスクエリアにおけるより詳細なハザードマップを作成する上で一般的な問題である。従って、2m x 2m かより高い解像度を持つ衛星画像の利用を考慮すると良いと考えられる。

土砂災害現象は複雑であるため、降雨量の増加等が土砂災害の発生に線型的に影響してはいないかもしれない。よって、気候変動が有る場合の土砂災害ハザードマップの作成には多少困難を伴うと考えられる。

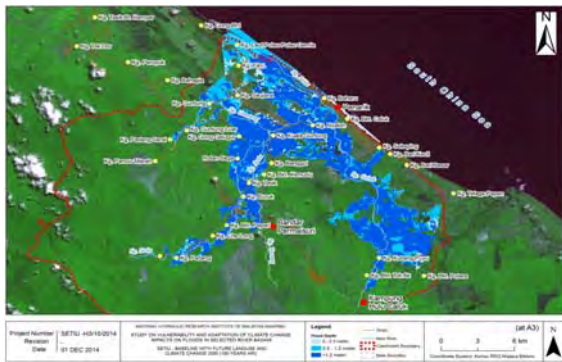
下表に洪水と土砂災害に関するハザードマップとリスクマップの気候変動を含む場合の優良事例および気候変動を含まない場合の潜在的優良事例を示す。

表 3.4.2 ハザードマップおよびリスクマップにおける優良事例

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G or PG
H1	気候変動が有る場合の洪水ハザードマップ	マレーシア	● 気候変動が有る場合の洪水ハザードマップが基本シナリオ、将来土地利用を基本とするシナリオ、現在の土地利用を基本とし 2030 年と 2050 年の気候変動を加えたシナリオ、将来土地利用を基本とし 2030 年と 2050 年の気候変動を加えたシナリ	G

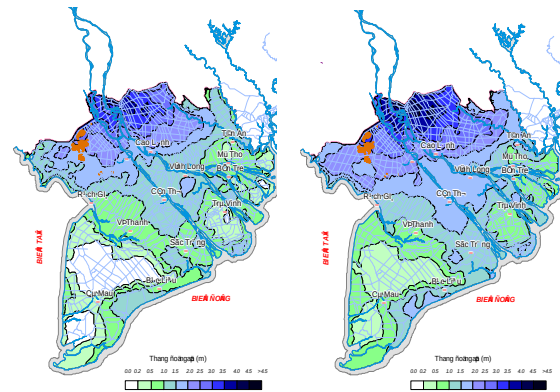
No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G or PG
			オの 4 つのシナリオに対して作成された。 ● この事例は他のアセアン諸国に対して拡張性を有する。	
H2	気候変動による海水上昇がある場合と無い場合での氾濫図	ベトナム	● ベトナムにおける気候変動の影響予測は排出が低い場合 (B1)、中間的な排出の場合 (B2) および排出が高い場合 (A2) の 3 つのシナリオに関して行われた。 ● 海水位上昇が有る場合と無い場合の氾濫図が作成された。 ● この事例は他のアセアン諸国に対する拡張性を有している。	G
H3	土砂災害ハザードマッピング	タイ	● タイは国、州、村のレベルで土砂災害ハザードマップを作成している点でアセアン諸国のパイオニアである。 ● 土砂災害に漸弱な村に対し提供されるコミュニティレベルのハザードマップは住民への説明と警報を伴うものであり、またこれにより各村でボランティアネットワークを形成している。 ● これらの土砂災害ハザードマップは気候変動の影響については考慮されていない。	PG
H4	Web GIS ベースのハザードマップポータルサイト	フィリピン	● このシステムでは様々な種類のハザードマップと降雨、河川水位、潮位その他の関連情報を同時に見ることができるようになっている。 ● このシステムは極端な災害事象による破壊的な影響への準備と削減に関する土壌を作る上で鍵となる人々の自然災害への意識を向上する。 ● このポータルサイトでは今のところハザードマップに気候変動影響を考慮していないが、一旦気候変動の影響が考慮されれば、そのようなマップを見せることができる。	PG

注： G - 優良事例 PG - 潜在的優良事例



気候変動が有る場合の 100 年確率洪水ハザードマップ

出典：JPS および NAHRIM

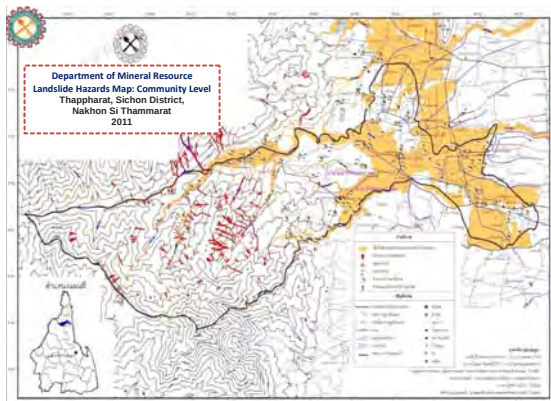


海水位上昇が無い場合（左）と 2050 年までに 30cm 海水位が上昇する場合（右）の氾濫図

出典：MARD の SIWRP

H1:マレーシア 気候変動が有る場合の洪水ハザードマップ

H2: ベトナム 気候変動による海水位上昇が有る場合と無い場合の氾濫図



コミュニティレベルの土砂災害ハザードマップ

出典：タイの DMR



Web GIS ベースのハザードマップのポータルサイト

出典：UP-NOAH

H3: タイ 土砂災害ハザードマップ

H4: フィリピン Web GIS ベースのハザードマップのポータルサイト

図 3.4.2 ハザードマップへの気候変動の考慮に関する優良事例と潜在的優良事例

(4) 干ばつのリスク評価

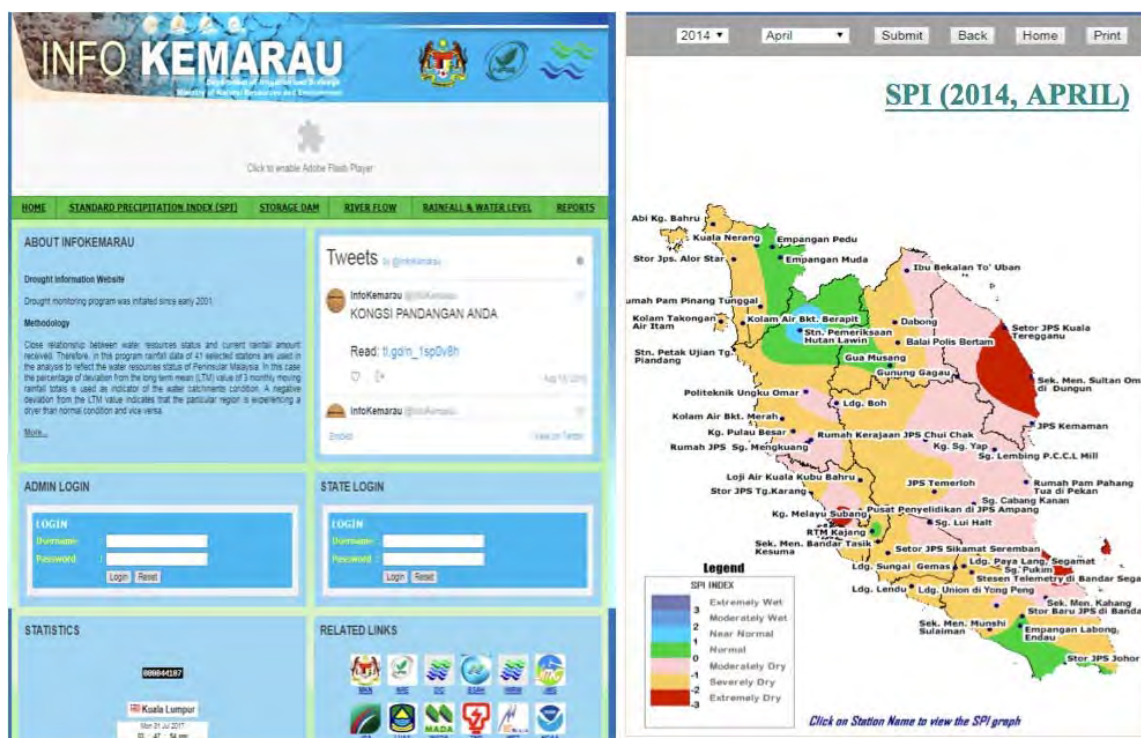
災害データベース

渇水強度に関するリアルタイム情報プラットフォーム(Real-time information platform on drought intensity)

WFP（世界食糧計画）および HRF（人道的対応フォーラム）の支援によって実現した渇水異常指数（DAI）に基づく渇水強度リアルタイム情報プラットフォームはカンボジアが水不足に直面していることを示している。この情報は、東京大学生産技術研究所推進する大メコン圏（GMS）における人工衛星干ばつモニタリング・警報システムから提供を受けたものであり、インターネット上のプラットフォーム・サイト (<https://mangomap.com/chanvibol/maps/37138/cambodia-drought-monitoring#>) は、NCMD ウェブサイト (<http://www.ncdm.gov.kh/Home/Index>) からアクセス可能となっている。

Info Kemarau

Info Kemarau は月次干ばつ報告書を作成すること目的とし、降雨量標準化指数（SPI）、ダム水位、および河川流量に関連する情報を、を発信している。Info Kemarau は、「非構造物対策」アプローチを基盤としており、干ばつ高リスクエリア地図、干ばつ適応、意識高揚／能力構築、および干ばつ警報システムに取り組んでいる。また、タイでは干ばつモニタリングセンター (<http://drought.gistda.or.th/>) が稲作地の分布、衛星ベースの植生指数（正規化差植生指数、NDVI）および干ばつ被災乾燥地帯に関する月次報告書など、様々な洪水リスク関連情報を報告している。



(出典：DID マレーシア)

図 3.4.3 タイにおけるウェブベースの干ばつ情報プラットフォームの例

水文気象学データ管理および気候リスク分析

NAHRIM 水文気候データ解析アクセラレータ(Hydro-climate Data Analysis Accelerator)

マレーシアでは、NAHRIM が N-HYDAA (NAHRIM 水文気候データ解析アクセラレータ) を開発している。これは 90 年間の水文気候観測データを使って、2000～2100 年の予測をするリスクアセスメント・ツールである。5 つの主要パラメータについて、3,888 グリッド (6km×6km エリアおよび流域スケール) をカバーしている。干ばつ・洪水危険および災害管理に関する政策決定支援となる 8 モジュールから構成されており、2 モジュールが干ばつ専用、水ストレス指数およびシミュレーション用が 2 モジュール、気候変動に関する 1 モジュール、残る 3 モジュールは降雨流去、暴風雨中心、および河川流量に関するものである。

ハザード・リスクマッピング

ウェブベース干ばつハザードマップ

一般公開データを用いてアジア太平洋諸国向けの衛星ベース干ばつモニタリング・早期警報システム(DMEWS)が東京大学により開発され、政策策定者の能力開発に供されている(東京大学、2016 年)。³³ このツールは干ばつによる森林火災の潜在性を決めるために用いられる Keetch-Byram Drought Index (KBDI) を使用し、KBDI は干ばつの一要因は降水量と土壌水分量のバランスが影響する日水収支に基づいて算出されている。されている³⁴。

3.5 計画と実施

(1) 風水害

風水害と土砂災害に対する DRR と CCA の統合に関する指針/ 基準

フィリピンは洪水防御プロジェクトの計画において、気候変動の影響を組み込むための指針/ 基準を有している。マレーシアは現在、CCA を洪水防御プロジェクトに現実的なやり方で組み込むための指針/ 基準を作成中である。これらは、気候変動の影響と CCA を含む指針/ 基準の現実的な優良事例の一つである。

降雨などへの気候変動の影響に関する予測のための広域的で様々な GCM を考慮し、DRR と CCA の統合に関する指針/ 基準は、気候変動の現象に関する観測と解析に基づく段階的な CCA の実施のような CCA に関する現実的な方法を示さなければならない。

³³ <http://wtlab.iis.u-tokyo.ac.jp/DMEWS/Myanmar/>

³⁴ <http://twc.tamu.edu/kbdi>

フィリピンにおける洪水対策施設の計画と設計に関する指針と基準：

公共事業道路省（DPWH）の「洪水防御および道路排水基準の向上」という 2011 年の省令で、洪水防御と道路排水に採用すべき最低限の洪水生起確率に関して規定している。この規定では、a) 流域面積が 40km² 以上の代表および主要河川流域では、50 年確率洪水を計画洪水とし、100 年確率洪水も流せる十分な余裕高を合わせて設定することとしている。また b) 流域面積が 40km² 以下の小河川では、25 年確率洪水を計画洪水とし、50 年確率洪水も流せる十分な余裕高を合わせて設定することとしている。

上記に加えて、DPWH の 2015 年の設計指針・基準では、洪水防御構造物の計画と設計のための降雨と海水位上層への気候変動の影響について、降雨強度の 10%増し、2050 年までの海水位上昇を 0.3m としている。

上記の例は、同様な指針/ 基準に対する拡張性を有している。

洪水リスク管理のための DRR と CCA の統合に関する優良事例あるいは潜在的優良事例

下表に洪水リスク管理について CCA を伴う DRR の優良事例あるいは、必要ならば CCA を追加することが可能な潜在的優良事例を幾つか示す。

表 3.5.1 洪水に対する DRR と CCA の統合に関する優良事例

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G /PG
F1	オルモック市 (Ormoc City) における洪水防御	フィリピン国レイテ州オルモック市	● 洪水防御施設は人々を洪水から守るために良く機能している。 ● 改修された河川の管理は良く行われている。 ● 気候変動による洪水流量の増加に対しては、植林やオンサイトの湛水等が必要である。 ● この事例は同様な洪水防御プロジェクトに対して高い拡張性を有している。	PG
F2	バレンツエラ - オバンド - メイカウアヤン (Valenzuela - Obando - Meycauayan: VOM) 地域を高潮位と河川からの洪水から防御するための輪中用ウォール	フィリピン国マニラ首都圏のバレンツエラ - オバンド - メイカウアヤン	● 輪中用ウォールが海岸低地域を高潮位と河川からの洪水から防御する。 ● 輪中用ウォールは気候変動による海水位上昇分 30cm を追加的高さとして含んでいる。 ● この事例は高潮位と河川の洪水によって影響される同様な地域に対して拡張性を有している。	G
F3	河川付近の洪水常習地域における高床式家屋	ブルネイにおける河川付近を含む洪水常習地域	● 流速が遅い洪水常習地域においては、高床式家屋は警報避難等の準備対策との組み合わせで、現地での居住のために有効な非構造物対策である。 ● 高床式家屋は、気候変動による洪水位が上昇する場合にも有効である。 ● この事例は流速の小さな同様な氾濫地域に対して拡張性を有している。	PG
F4	ベトナムのメコンデルタにおける洪水防御計画	ベトナムのメコンデルタ	● ベトナムのメコンデルタにおいて、道路兼用堤防や樋門付きの河川改修等の構造物対策と、河川の高水位を上昇させないように湛水エリアの保全のための土地利用管理等の非構造物対策を含む洪水リスク管理計画が策定された。 ● 堤防高を設定するために、2050 年までの海水位上昇が考慮されている。 ● この事例は洪水問題がある同様なデルタ地域に対して高い拡張性を有する。また、同計画には上流に位置するカンボジアに対して、この洪水防御により悪影響を及ぼさないような考え方を含んでおり、この点は、隣国との間の同様な洪水問題に対する拡張性を有している。	G
F5	ジャティルフルダム (Jatiluhur Dam) の統合運用	インドネシアのチタルム (Citarum) 川流域	● ジャティルフルダムはジャカルタ首都圏の灌漑、上水および工水供給のための多目的ダムである。 ● 水資源と洪水防御のために、ジャティルフルダムと上流の水力発電用ダムであるチラタダム (Cirata Dam) とサグリンダム (Saguling Dam) で統合運用が行われている。	PG

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G/PG
			● この事例は複数のダムを有する河川流域に対して高い拡張性を有している。	
F6	ネヤマトンネル (Neyama Tunnel)	インドネシア東ジャワ州トルンアグン (Tulungagung)	● 放水路トンネルによる洪水防御施設は地域の洪水軽減にとって良く機能している。 ● 同プロジェクトは地域の農業開発を含む社会経済開発にとって非常に大きな貢献をして来た。 ● 気候変動による洪水流量の増加に対して、トンネルの追加あるいは湛水池等が必要である。 ● この事例は CCA を追加できる可能性という点で、拡張性を有している。	PG
F7	スマートトンネル (SMART Tunnel)	マレーシア、クアラルンプール	● 放水路トンネルは前後に湛水池を有し、クアラルンプールの中心部における洪水軽減のために良く管理され、良く機能している。 ● トンネルの一部は道路のバイパストンネルとして利用されている。 ● 気候変動による洪水流量の増加に対し、湛水池の容量を増加できる可能性がある。 ● この施設は一般的では無いが、同様な洪水問題と交通混雑問題を持つ都市域への適用という点で拡張性を有する。	PG
F8	バゴー (Bago) 川洪水防御	ミャンマー、バゴー地域	● バゴー川流域に対する包括的な水資源開発と洪水防御プロジェクトが 140 年前から実施されて来た。 ● バゴー川流域には湛水兼舟運用の水路、遊水池兼貯水池および複数の貯水池兼洪水防御用ダムが存在している。 ● しかしながら、隣接する主要河川のシッタ (Sittaung) 川からの洪水問題が未だに存在している。 ● CCA を追加できる可能性がある。 ● この事例は特定の地域に対する適用事例という点で拡張性は限定的である。	PG
F9	パハン (Pahan) 川下流区間に対する洪水防御プロジェクト	マレーシア パハン州ペカン (Pekan) 市	● パハン川下流区間における洪水防御および排水プロジェクト。 ● 同プロジェクトでは輪中システムを形成するための河川堤防と河川ウォールを有している。 ● 輪中の内側に、雨水流出の湛水のため湿地を保全している。 ● 気候変動による水位上昇に対してウォールの嵩上げする可能性がある。 ● この事例は河川下流区間における同様な洪水防御プロジェクトに対して拡張性を有している。	PG

注： G – 優良事例 PG – 潜在的優良事例



Anilao 川の改修（上流方向）

写真：JICA 調査団

F1: フィリピン オルモック市における洪水防御



Meycauayan 川（上流方向）

写真：JICA 調査団

F2: フィリピン Valenzuela–Obando–Meycauayan (VOM)を守るための輪中用ウォール



高床式家屋

写真：JICA 調査団

F3: ブルネイ 河川付近の洪水常習地域における高床式家屋



出典：SIWRP

F4: ベトナム メコンデルタにおける洪水防御計画



Jatiluhul ダムから下流の景色

写真：JICA 調査団

F5: インドネシア ジャティフルダム統合運用



Neyama トンネル（流入部）

写真：JICA 調査団

F6: インドネシア Neyama トンネル



SMART トンネルの断面

写真：マレーシア JPS

F7: マレーシア SMART トンネル



Moe Yin Gyi 湖

写真：JICA 調査団

F8: ミャンマー Bago 川洪水防御



Pahang 川下流区間

写真：JICA 調査団

F9: Pahang 川下流区間への洪水防御プロジェクト

図 3.5.1 洪水に対する優良事例および潜在的優良事例

暴風へのリスク管理に対する DRR と CCA 統合に関する優良事例、潜在的優良事例：

海岸地域において高潮位による洪水および高潮に対する DRR と CCA 統合に関する幾つかの潜在的優良事例を下表に示す。

表 3.5.2 高潮位および高潮に対する DRR と CCA に関する優良事例

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G or PG
S1	エーヤワディデルタ（Ayeyarwady Delta）におけるサイクロンシェルター	ミャンマー エーヤワディデルタ	● サイクロンシェルターは高潮リスクエリアに対して効果的である。 ● サイクロンシェルターは通常時は学校など多目的に利用できる。 ● サイクロンシェルターは気候変動による海水位上昇を伴う高潮に対しても有効である。 ● 維持管理を含む管理システム、場所とアクセス、規模、構造体の強度等についての考慮が重要である。また、予警報システムや避難計画との組み合わせも求められる。 ● この事例は高潮問題がある同様な地域に対して拡張可能性を有している。	PG
S2	ベンチェ（Ben Tre）における海岸堤防	ベトナムメコンデルタにおけるベンチェ州	● 高潮位による洪水から農業エリアを防御するために海岸堤防が建設された。 ● 海岸堤防の高さは気候変動による海水位上昇を考慮して設定されている。 ● この事例は、高潮位による同様な洪水問題を持つ地域に対する拡張可能性を有する。	G

注： G – 優良事例 PG – 潜在的優良事例



サイクロンシェルター

写真：JICA 調査団

S1: ミャンマーエーヤワディデルタにおけるサイクロンシェルター



海岸堤防

写真：JICA 調査団

S2: ベトナム メコンデルタのベンチェにおける海岸堤防

図 3.5.2 高潮位および高潮に対する優良事例および潜在的優良事例

土砂災害リスク管理のための DRR と CCA の統合に関する優良事例および潜在的優良事例

下表に土砂災害リスク管理のための DRR と CCA 統合に関する優良事例と潜在的優良事例を示す。これらは全て土砂災害リスクエリアにおける DRR の非構造物対策としての土地利用管理である。しかしながら、土砂災害リスクエリアに対しては、非構造物対策としての土地利用管理と砂防ダム、遊砂地および流路工などの構造物対策との組み合わせが土砂災害リスクエリアに対してはより有効である。

表 3.5.3 土砂災害リスク管理のための DRR と CCA に関する潜在的優良事例

No.	プロジェクト/活動	場所/国	理由	G or PG
L1	バンジャルネガラ町（Banjarnegara Municipality）の Sampang 地区における土砂災害リスク管理	インドネシア 中部ジャワ州バンジャルネガラ町	- 被災住民の移転と、土砂災害エリアの土地利用管理が行われた。 - 警報のために降雨と斜面動態のモニタリングが行われている。 - 上記の対策は気候変動に対しても有効である。 - この事例は土砂災害のある同様な地域に対して高い拡張性を有している。	PG
L2	ゲインサウゴン（Guinsaugon）における土砂災害リスク管理	フィリピン 南レイテ州 Saint Bernard 町	● 同上	PG

注： G – 優良事例 PG – 潜在的優良事例



Banjarnegara における土砂災害エリア

写真： BPBD Banjarnegara 町

L1: インドネシア Banjarnegara 土砂災害エリア



Guinsaugon における土砂災害エリア

写真： Saint Bernard 町

L2: フィリピン 南レイテ州 Guinsaugon での土砂災害

図 3.5.3 土砂災害に対する優良事例および潜在的優良事例

森林管理：

上記に加えて、植林を含む森林管理は広くアセアンメンバー国において行われており、これは気候変動の影響に対する FRM、LRM および高潮リスク管理を含む暴風リスク管理にも有効である。



ベトナム：Ba Vi 国立公園
(出典：Viet Nam 森林局)



ミャンマー：民間によるチークのプランテーション
(出典：ミャンマー 森林局)



タイ：コミュニティフォレストの植林活動
(出典：国立森林局)



タイ：波や潮流による海岸侵食を防御するためのマン
グローブ林の再生

図 3.5.4 様々なアセアン諸国における森林管理

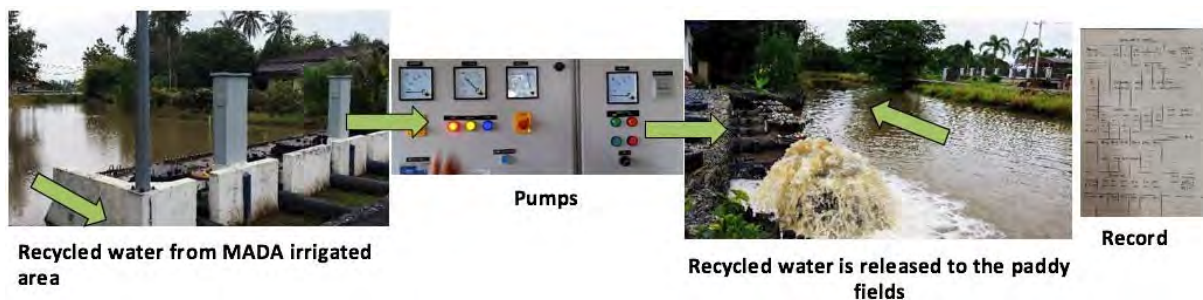
(2) 干ばつ

多機能ダム

インドネシアでは頻発する洪水と干ばつへの効果的な対処戦略としてダムによる水量調節の取り組みが進められている。ダムの運用は干ばつ緩和のための貯水、雨季の流量調節による洪水緩和のための水位引下げなど複数の機能を合わせ持つよう図られている。例えば中部ジャワ州のベンドゥンガンウォノレジョ・ダムでは、1月から3月（雨季）にかけて徐々に水位を上げることが許可されおり適正水位が維持されるよう規制されており、その後4月～9月の乾季には灌漑用に放水される。乾季の終了時には放水により貯水量は減少するため次の雨季には過剰な水を貯水することが可能となる。ダム貯水池の水位調整は古くからおこなわれているが、現在の水位調整は気象パターンの不確かさが増大した結果という側面に由来するところが多い。将来的にはダム調整と気象予測を総合することによって雨季と乾季双方の共通水資源管理が実現可能と期待されている。

干ばつリスク低減のための水資源リサイクル

ムダ灌漑計画（MIS）はムダとペドゥの2つの灌漑ダムから構成されており、ケダおよびペルリス地方の干ばつに見舞われやすい一帯において灌漑へのアクセスを増大することを目指して1970年に始動した。2つのダムを合わせた灌漑面積は水田97,000haとなり、マレーシアの米生産量の40%がダムの恩恵を受けている。水資源の変動性という課題に直面しながら、農業開発局の重要な役割の一つは水資源のリサイクル政策の実施となっている。つまり農業開発局が管理する灌漑エリアから出る使用済み灌漑用水（排水）をペルリス地方の干ばつに見舞われやすい一帯に導流し、補完的な灌漑システムを提供するというものである。使用済み灌漑用水は排水路に入り海に流下する前にもう一度利用されることになる。この戦略は3000ha以上の農地を耕すペルリス地方の農民が2015/16年の干ばつから作物を守る手助けとなった。



（出典：JICA 調査団）

図 3.5.5 水リサイクル施設操業のためのポンプ等のインフラ

魚類保護池

周辺エリアの水位が極端に低下する乾季に魚類を救うためのコミュニティ「魚類保護池」をFAOが導入した。魚類保護池では洪水または氾濫原で自由に動き回り生育できる雨季が到来するまでの間繁殖活動を行うことができるため、水生動物にとって安全な避難地となっている。州防災委

員会（カンボジア）と県知事はこれらの魚類保護池は保水できる唯一の場所であることを認識し、このアプローチを推進するための計画策定に着手している。

小規模水貯留ダム

インドネシアの中部ジャワ州では 1000 の小規模ダム（湛水面積約 1ha、水深 3m）建設を政府が計画しているが、政府以外の個人や組織も小規模ダム・イニシアチブを率先することができ、これまでに 100 の調整池が建設された。主たる狙いは雨季に過剰な降水量を貯留し、近隣の水消費地に供給することである。現在、降水量の約 80%は流去水として失われ、集水・活用されているのは 20%に過ぎない。たとえば、干ばつに見舞われがちな中部ジャワ州のケブメン県では降雨強度 (rainfallintensity) は比較的高いが使用可能な水資源は低レベルに留まる。この状況に対処するため、ケブメン県のカランガヤム地方のペニムブン村に小規模貯水池（集水面積 1.34 km²、有効貯水容量 28108.8 m³）が建設された。建設には中部ジャワ州予算が投入され、乾季におけるコミュニティの水需要を満たしている。このような小規模貯水池でも 146ha ある園芸圃場への灌漑や、養魚場への水供給、地元観光、そして水資源の保全などを提供することにより 2338 人もの生活レベル向上を実現できることが証明された。

雨水の貯留・利用

ASEAN 地域では雨水の貯留・利用への投資活動が活発化している。例えばマレーシアの住宅自治省は 1998 年の干ばつ（クランバレーでは水の供給が途絶した）を受けて家庭での雨水貯留を検討し、1999 年には「雨水の集水・利用システムの設置に関するガイドライン」を発行した。マレーシア国立水理学研究所（NAHRIM）は灌漑排水局（DID）など他の政府機関および大学の協力を得て、雨水貯留に関する研究開発を開始した。この取り組みは、水文・水理学的設計、システム設計およびパフォーマンス、設置・運用コスト、および水質の諸側面が主な対象となっており、後に 2 階建て住宅建物における試験的な運用が行われた。集水した雨水はトイレ洗浄、洗濯、車やバイクの洗車など飲用目的以外の一般家庭用水として使用される。NAHRIM が開発した意思決定支援ソフトウェア Tangki NAHRIM は関心のあるユーザーがシステムの雨水集水量の分析および予測に利用することが可能である。NAHRIM はシステム設計、水質、水使用量、およびコスト便益などの指針も開発している

人工降雨

ASEAN 諸国は渇水期に人工的に雨を降らせる人工降雨実験を進めている。例えば、タイでは農業・協同組合省（王立人工降雨・農業航空局、王立灌漑局）が気象局との協働により、水不足や干ばつの防止と対処のための人工降雨・水資源管理活動を実施している。類似の取り組みはインドネシア、ミャンマー、ベトナムでもみられる。

コミュニティベース参加型灌漑用水管理

カンボジアのポーサット州では水の管理を目的とした水利組合が設置されている（農業水使用者委員会、FWUC）。水利組合は組合長と副組合長、さらに次席副組合長を任命し、副組合長は建設、次席組合長は管理運用と配水を担当する。第 3 の次席副組合長は資金面を担当している。農家は水利組合に対し作物収量 3500kg あたり 20,000 リエルの分担金を収めている。分担金は各農家の

特定シーズンの収量に基づいて決定され、水路の維持管理資金に充当されている。



(出典：JICA 調査団)

図 3.5.6 カンボジアの用水組合の事務所

干ばつリスク低減のための地下水利用

渇水時の灌漑用水不足を補うため、地下水利用も推進されている。インドネシアのマランでは、公共事業省が地下 200m に地下水揚水機を設置し、田圃 40～50ha の灌漑が実現している。農業水利用者コミュニティ（通称 Hippas）は、156 の利用者がメンバーとなっており、設備の維持管理を担当している。乾季には一時的に地下水が利用されることも少なくない。利用者は所有土地面積に応じて運用コストを負担する義務を負っている（25,000～50,000Rp/ 2500 m²）。また、マレーシアでは一時的な渇水状況への対処のための灌漑用に掘り抜き井戸とポンプ車が用意されている。マレーシア国全体では、280 本の掘り抜き井戸が開削され、ポンプ車 1700 台が農業目的に使用されている。更にタイでは地下水資源局（DGR）により、干ばつ緩和のツールとして地下水利用が推進されている。

即収性作物品種

多くの ASEAN 諸国は干ばつ影響の軽減のため、短期間で収穫可能な作物品種の導入を進めている。たとえばカンボジアでは、農業局がポーサット川下流域において即収性水稻を導入している。上流域では既に栽培期間の短～中期の水稻品種への転換が進んでおり、今日では生育期間の長い水稻品種の栽培面積比率は 15%以下となっている。一方、計画的灌漑の導入も試みられたが成功には至っていない。

保全農耕

インドネシアでは FAO と農業省が共同で特に干ばつに見舞われやすい地域の一つである東・西ヌサ・トゥンガラ地方において保全農耕を推進している。保全農耕は根覆い（mulching）や不耕起（no-tillage）を通じて土壌水分の蒸発散損失を抑えることを狙いとし、雨季期間中の短～中期の渇水状況において水不足バッファとなる。農業フィールドスクールはトウモロコシ農家を対象に保全農耕のトレーニングを提供した結果、過去 2 年間で保全農耕の実践農家は 6,000 に増大している。保全農耕地は、2015 年の干ばつ期には伝統的農法によるトウモロコシ畑の 36 倍も収穫を報告した（保全農耕地では 100 m² あたりのトウモロコシ収量 18kg、これに対して伝統的農法地では 0.5kg に留まった；農家の聞き取り調査による）



（出典：JICA 調査団）

図 3.5.7 インドネシア東ヌサ・トゥンガラ島における保全農耕

有機農業

モンスーン季期間中の短期的な渇水状況への対処戦略として地方政府は有機肥料の使用を奨励している。フィリピンのニュールセナ市では、Mag-Organic Na! と Eco Park の 2 つのプログラムが実施されており相乗効果を上げている。Eco Park プログラムは市民に分別によるゴミ減量と異物混入抑止を奨励している。分別ゴミのうち生ゴミはコンポスト化され有機農業に利用されている。自治体は Mag-Organic Na! プログラムを通じて、マンゴーや魚の残滓物から有機植物性肥料や有機農薬を作り、農家に配給している（プログラム参加農家に対しては無料配給）。45kg あたり 250 ペソの代金は、市の歳入に組み入れられている。有機堆肥の使用は若干ながら干ばつ影響削減に有効であると農家は報告している。

作物保険

各国政府は農業保険による農民保護を模索している。タイでは 2015 年、JICA の支援により産業基盤・農業金融局がパイロット・プログラムとして初めて作物保険を導入した。その後、洪水、干ばつ、虫害による作物被害の結果としての損失から農家を保護するため国予算を投じて政府プログラムが始動した。干ばつについての保険金支払いの必要条件は生育期間中の水要件が満たさ

れなかったために作物が生育不良となり収量が低下したこと、となっている。

小規模金融

小規模金融 (microfinance) は農村コミュニティにおける生計の多様化を図り、干ばつなど予測不能な天候へのレジリエンスを高める一助となっている。インドネシアでは、フロレス諸島シッカ県のナンガブロ村の Sube Huter (非営利団体) により小規模金融プログラムが実施され、複数の農村開発およびレジリエンス強化の成果が認められている。小規模金融プログラムへの参加は何百もの農村コミュニティにスキル向上 (メンバーへの聞き取り調査において、90%がスキル向上と回答)、新たな融資 (受益者の 100%)、所得増 (受益者の 80%) につながる新たな収入源 (受益者の 10%)、新規および付加的な生計活動 (受益者の 70%) をもたらした。

気候フィールドスクール (CFS)

フィリピンのイロイロ州デュマンガスで開講された気候フィールドスクールはインドネシアのインドラマユに続きアジア地域での第2弾となった。気候フィールドスクールは、災害 (干ばつと洪水) に脆弱な地方の農家に気候変動影響を克服する力を与えた点である意味、突破口となった。インドネシアでは 19 州の 100~150 ユニットを皮切りに、毎年全国 100~150 ユニットで実施されている。2010 年は、29 州の 200 ユニット、2012 年は 30 州 130 ユニットで実施された。2013 年には、30 州で 192 ユニットが計画された (米について 168 ユニット、小麦について 30 ユニット)。2014 年は、30 州の 120 州で実施された。

干ばつリスク低減のためのバイオポア (生物性孔隙)

バイオポア (生物性孔隙) は、垂直円筒 (直径 10~20cm、長さ 80~100cm) を地中、地下水面位より上に挿入して水分を吸収するが、円筒表面には小さな孔があいている。地中動物または植物根によるポア形成を促進するため、円筒には有機性廃棄物が充填されている。孔を通じて雨水が浸入し、土中深くで貯留される。バイオポアの主な便益は、洪水流の迅速な浸透を促し、乾季に備えた土中貯水を可能とすることである。また有機廃棄物は土壌にとって優れた有機性肥料となる。渇水期 (灌漑水路の流量が低下する期間) や干ばつ時の灌漑用水源の一つとして掘り抜き井戸が開削されている。掘り抜き井戸の灌漑面積は 10ha 程度であり、農家にとって、掘り抜き井戸は乾季の作物栽培を可能とし、経済的損害防止に役立っている。

効率化のための滴下式およびスプリンクラー灌漑

滴下式またはスプリンクラー灌漑は干ばつ年における作物の安定した生育を可能とすることで農家にとっては経済的安定をもたらす。ベトナムのニントゥアン県テュアンテュ村ではスプリンクラー灌漑の導入後、職を求めて都市に流出した大量の村民の帰村が認められている。加えて、ニントゥアン県がソーラー地下水ポンプを推進したことにより多くの関心を集め、ポンプ設置需要が増大している。更に、ソーラー地下水ポンプは水不足への対処に加えて、再生可能エネルギーの活用により年間を通じて稼働可能であり、貧困地域におけるポンプ運用コストの問題の解決策も提供している。

水使用者団体と灌漑組織の協働

ベトナムでは大半の貯水池および水供給システムは灌漑管理組織によって運営されている。これらの組織は水供給システムの集水区域単位で設置されている水使用者団体と緊密に協力している。灌漑組織は農業省の作成する作付カレンダーに基づいて農業生産のための配水において責務を果たしている。水使用者団体のメンバーは、団体責任者に各自の水ニーズを申告し、団体責任者を通じて灌漑組織（IMC）に必要水量の放水を要請する。IMC は貯水池の利用可能水量に応じて、灌漑対象面積および農家のニーズに基づいて、あらゆる水関連事項について決定する。この種のシステムは、ベトナムの水供給システム全体に行き渡っているとは言えないものの採用する地方が増大しており、水供給組織にとっては干ばつ時の限られた水資源の管理に一助となると見られる。

需要管理のための水免許

水免許および価格設定は水資源の需要側の管理に大きく役立っている。水免許についてフィリピンの国家水資源評議会（NWRB）が政府諸機関を含むあらゆる水ユーザーへの配水量の調整権限を付与されている。フィリピン水法（2005 年）に基づき優先的水用途を公表することにより水供給の安全確保がもたらされている。また、このシステムにより、家庭／自治体、灌漑、発電、商業、レクリエーション、畜産などの目的の水供給が優先的に行われている。水免許の取得を望む水使用者は申請書を提出すると、4～6 ヶ月でライセンスが交付される。様々な機関が水免許の発行を申請しており、発行にあたっては水法に照らした審議が行われる。水法は水使用可能量、苦情内容、そして環境へ悪影響を考慮しながら水使用者間で生じる対立の解決のために順守すべき指針を定めている。

モンスーン・フォーラム

モンスーン・フォーラムは新たな知識を共有するなど農業気象情報利用者同士の継続的な交流と気候変動問題を統合するためのユニークな機会を提供している。モンスーン・フォーラムは国連人間居住計画（UNHABITAT）の支援を得て、アフリカ・アジア地域統合マルチハザード早期警報システム（RIMES）が国、地方レベルで組織化したものである。ミャンマー乾燥地帯におけるモンスーン・フォーラムでは気象水文局に対する利用者からのフィードバック手段となり、UNDP はプロジェクトから得た経験をモンスーン・フォーラムに提供している。気象水文局を通じて地域モンスーン・フォーラムが国と地方そして現場の経験を結びつけるための、ディスカッションが進行している（今月末までには組織化される見通し）。モンスーン・フォーラムは年に 2 回、モンスーン季の前と後に開催され、気象水文局は気象予測プロセスについて検証する。また政府諸機関はもとより、2 国間および多国間機関からも大きく注目されており、ミャンマー政府は資金の許す限りフォーラムの活動継続に前向きである。

農業気象学早期警報のためのエキスパート・システム（SESAME）

アフリカ・アジア地域統合マルチハザード早期警報システム（RIMES）と国連アジア太平洋経済社会委員会（UNESCAP）開発された SESAME システムは ミャンマー水文気象局および農業省が 2 地区でパイロット事業を行った。RIMES は農業予測を補足するためヨーロッパ中期予報センタ

ー (ECMFW) の予測データを用いて、3 日および 10 日ごとに速報を発表する一方、水文気象局速報は過去データに基づく単純予測となっている。他に AI を利用したオンライン・システムが複数のパラメータを屈指し予報を提供している。水文気象局の農業助言速報は過去 10 日間のサマリーと今後 10 日間の予報となっている。SESAME プロジェクトは ECMWF のデータを基盤とし、17 の新規気象観測所データを使用しながら 3 日および 10 日の予測を組み入れている。このシステム操作は 3~5 日間可能となっておりヤンゴンの農業気象センターが情報を生成し地方農業機関職員が精査している。またスマートフォンからアクセス可能なウェブ・インタフェースの開発が進められており農家は各自のスマホから利用可能となる。

包括的水管理

シンガポールは水循環の復旧と維持の原理を基盤とした包括的水管理のパイオニアであり、全体論的（ホリスティック）水資源管理アプローチの採用により高度な水セキュリティを実現している。シンガポール国家水当局（PUB）は、「水ループ完結」哲学を通じて水サービスの多様化を他国に先駆けて進めている。その上で洪水および暴風時の水管理について「発生源—経路—受給者」アプローチを採択している。洪水管理は、a) 経路に沿って——排水路や運河の拡幅および水路床掘削する、b) 発生源において——オンサイトにおいて阻止する、c) 洪水脆弱地域のレセプターを通じて——洪水防護壁を建設する、実施される。シンガポールは河川、運河、および排水路のネットワークを通じて、国の大部分（現在 3 分の 2）を大規模雨水貯留利用のための集水域に変容させつつあり、最終的に 17 貯水池への接続を目指している。

塩水浸入モニタリング（ベトナム）

社会環境遷移研究所（ISET）は市および地方政府と協力し、リアルタイム塩分濃度モニタリング・システムの確立を進めている。このシステムはカントー市の様々な区域に 8 か所のモニタリング・ステーションで測定した塩分濃度のリアルタイム情報を提供し塩水浸入を阻止するため、河川・運河の水門を管理する水管理当局に SMS アラートを送信している。こうした活動を受けてカイラン地区では塩分濃度管理のためダット・セトダムの建設が決定された。水資源管理当局にとっては SMS アラートにより適時に水門を閉鎖し塩水浸入を抑止することが可能となった。このシステムが生成したデータは地方および政策レベルにおける意思決定の助けとなり、塩分濃度の境界レベルへの理解が深まったと言える。

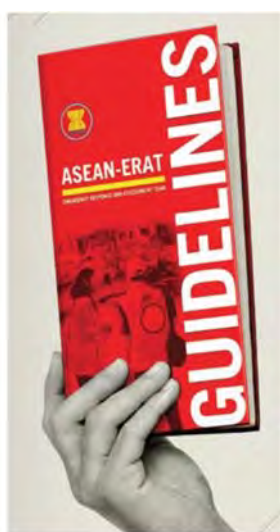
3.6 能力開発

地域レベルにおける DDR や CCA に関する能力構築についてはいくつかのイニシアチブが展開されている。災害リスク管理（DRM）の能力構築は AADMER（災害管理と緊急対応に関するアセアン合意）の中では中核的な要素であり、3 つのレベルで進められている。第1は組織の能力構築であり、ASEAN 地域における災害管理と緊急対応に関する政府間組織である AHA センター（ASEAN 災害管理に関する人道的支援調整センター）の設立が代表的である。AHA センターは、AADMER の実施および ASEAN 災害リスク管理において鍵を握る存在となっている。第2のレベルは ASEAN

域内の能力構築であり、メンバー諸国の国家災害管理機関を対象とした地域の備え確立および合同災害救済・緊急対応の調整に関するASEAN標準活動手順（SASOP）についてのトレーニングに代表される。このトレーニングはASEAN域内での人道的支援活動を促進する。第3の能力構築レベルはASEANメンバー諸国における災害に強い国と安全なコミュニティの確立に関するものである。メンバー諸国にはハザードに起因するリスクの識別・防止・低減、ならびに災害による損失軽減対策の実施が求められており、政策、計画、プログラム、立法およびその他の規制措置、地方と国の災害管理能力および協力体制の強化、国民の意識向上と啓蒙、コミュニティ参加と固有の知識や方法の活用などが第3レベルの活動となっている。



Source: AHA center



Source: AHA center

AADMER活動計画の下での能力構築要素の一つはトレーニングと知識管理とされている。アセアン防災委員会（ACDM）はトレーニングと知識管理分野において3つの旗艦プロジェクトを特定している。その第1は「トレーニング・ニーズの優先順位識別」であり、国家災害管理局（NDMO）、地方政府、および地域内の市民団体のニーズを把握するために用いられている地域トレーニング・知識管理評価を通じて進められている。活動計画の第1段階を終えて、ASEANはコミュニティベースのDRRおよびDRM（災害リスク管理）と気候変動適応、リスク・アセスメントおよび早期警報、ならびに活動計画第2フェーズ（2015年まで）に向けた損害／損失評価に関するトレーニングコースを最優先事項にすることを決定した。第2の旗艦プロジェクトは「AADMERトレーナー人材プールの確立を含むASEANトレーナーおよび特定分野エキスパートの養成」である。2012年に災害管理トレーニング機関（DTMI）マップが作成され、DTMIネットワークが構築された（ASEAN災害管理トレーニング機関ネットワーク、ADTRAIN）。ADTRAINはASEAN域内のトレーニングおよび知識管理の拠点となると期待されている。そして第3の旗艦プロジェクトは「AHAセンター内オンラインASEAN資源センターの設立」となっている。

AHA センターが開発した「ASEAN 災害復旧トレーナー養成（TOT）」コースは ASEAN メンバー諸国（AMS）の能力強化を狙いとしており、国／中央および地方政府機関の災害復旧活動の管理責任者となる職員を主な対象とし、災害復旧活動の計画立案と実施に関するトレーニングを行う。ASEAN は ASEAN 緊急対応・アセスメントチーム（ASEAN-ERAT）を設置しており、ASEAN-ERAT に関するガイドラインを策定している。このガイドラインに基づき緊急対応の様々な要素に関して理論と現場実習を組み合わせた集中的トレーニングコースが開講されている。ASEAN ERAT 入門コースは 4 回実施され、10 加盟国から 100 人以上が受講した。他に AHA センターは AHA センター上級職員（ACE）プログラムを通じ ASEAN 域内の将来の災害管理リーダー育成を進めている。このプログラムは専門分野に特化したトレーニングおよびスキルアップ、災害時の現地活動展開、日本視察、メンバー諸国間の経験共有、さらに災害管理のビジョンや戦略レポート作成などを主軸としている。ASEAN 域内の 8 つの国家災害管理組織から参加した 29 名がこの

プログラムを修了している。さらに、ASEAN メンバー諸国の全国気象サービス（NMS）間の相互協力プログラム——ASEAN 特別気象情報センター（ASMC）として知られている——は地域全体の能力拡大と気象情報サービス提供の支援強化を狙いとしている。ASMCは森林・原野火災、および ASEAN 地域全体に影響を及ぼす国際的塩害のモニタリングと評価を委託されており、ASEAN 地域の季節的気候予測を実施している。

地域イニシアチブと並行して直接的または間接的なトレーニングが全ての ASEAN メンバー諸国における DRR や CCA に関する能力開発に重要な役割を果たしている。この結果として、国・州・都市／自治体・地区、さらに村やコミュニティレベルにおいても災害リスク管理システムが確立され強化が進められている。国レベルでは、トレーニングの大半は間接的なタイプとなっており、災害リスク管理や気候変動適応活動への参加、構造物対策と非構造物対策などが実施されている。水文気象観測の改良、災害ハザード・リスクマップの作成、GIS およびリモートセンシングの利用、衛星データ（ひまわりなど）取得、および洪水防御堤防の設計への参加などを通じて、政府としてそして職員の DRR と CCA に関する能力向上が認められている。

一例をあげると、インドネシア、マレーシア、フィリピン、シンガポール、ベトナムなど一部の国では政府機関によって、グローバル気候モデル（GCM）の自国領域へのダウンスケーリングが実施されている（多くは学術研究機関との協働による）。インドネシアのエネルギー・鉱物資源省（ESDM）地質局火山・地質ハザード緩和センター（PVMBG）は全国地滑りハザードマップ、および主要地域に関する詳細マップを作成している。またマレーシアとタイでは国レベルで干ばつモニタリング・システムが確立されている。これらの能力構築活動は他のメンバー諸国との経験の共有およびトレーニング提供を実現していくための準備活動と捉えることができる。インドネシア、フィリピン、ベトナムではすでにこれらのノウハウを地方や地域へ広める努力も進めている。

DRR と CCA に関する直接的トレーニングの大半は地元レベル、すなわち、県、地区、およびコミュニティレベルで実施されている。これらのトレーニングは殆どが地方レベルでの DRR および CCA 関連の備えと緩和能力の強化を狙いとしており、コミュニティベース DRR 計画、コミュニティ・ハザードマップ、退避所設置、気候フィールドスクール、水使用者団体設立、小規模貯水池の建設などが実施されている。政府および非政府機関が協力を得て、大半のトレーニング・プロジェクトやプログラムはその主目的やコミュニティ参加を踏まえて設計されている。

同様に、ローカルレベルにおいて復旧活動中に実施される DRR や CCA 関連の単発的対策はしばしば、トレーニングとリンクさせることで地方の DRR や CCA 能力を飛躍的に高めることが確認されている。ベトナムの洪水警報マーク、退避所、サイクロンに強い住宅建設はその典型的な例

である。インドネシアの地方防災庁（BPBD）バンジャルネガラ（Banjarnegara）は地方自治体の地滑り高リスクエリアに関する警報および避難を含めた備えの強化を進めている。加えて、地方防災庁（BPBD）は、コミュニ



ティ内の地滑り高リスクエリアに設置された遠隔測定雨量計や伸縮計の維持管理をコミュニティに委ねている。その他の具体的な事例として、マレーシアでは氾濫緩和オプションの一つとして滴下式施肥テクニックの導入を進めている。また、ミャンマー、タイ、ベトナムでは、流域や森林の保全にコミュニティの参加を強化している。タイ湾の北部沿岸域（バンクムティアン）ではマングローブ林の再植林が実施されており、コミュニティの意識と能力の強化に寄与している。インドネシアとフィリピンでは気候の変動性に関する理解を深め、農耕についてよりの確な意思決定を可能とすることを目指し、主農家を対象に気候フィールドスクールが実施されている。洪水、干ばつ、病虫害による作物被害リスクの増大に鑑み、インドネシア、マレーシア、タイにおける作物保険の経験を基盤として、ASEAN 作物保険のガイドラインを策定することも検討の余地がある。

DRR や CCA に関する地方レベルの活動および統合を推進するための資金調達に関する能力構築も重要である。政府機関の気候変動適応プロジェクトの準備と実施のための能力強化を目的とした能力構築プロジェクトの数は非常に少ない。その一つは一部のアジア太平洋諸国（ASEAN 諸国のうち 6 ヶ国を含む）における米国国際開発庁（USAID）の Adapt Asia-Pacific（気候変動適応準備のためのアジア太平洋ファシリティ準備プロジェクト）である。Adapt Asia-Pacific は、革新的な能力構築イニシアチブの開発を進めている。これは特定のでありながら、同時に国際的な投資の対象となりうる魅力的で柔軟性が高く、かつ持続可能なプロジェクトを対象とするイニシアチブである。Adapt Asia-Pacific は各国が実質的に全ての産業部門の開発計画において気候変動適応を中心に据えることが可能となるよう支援を提供し、政府に対して実施可能なプロジェクトの備えと評価に必要なスキルを提供しつつ国際的な適応基金に関する評価方法を教示している。たとえば、アジア太平洋地域 12 カ国の中～上級政府職員 40 名以上を対象に災害リスク低減を含む気候変動適応に係わる多様な分野において政府トレーニング支援プログラム（GTSP）の提供をおこなっている。また適応の費用便益評価、気候変動適応の経済性、および気候変動適応ニーズに関する地域協議などもトレーニング・プログラムとして提供されている。さらに「気候変動適応プロジェクト開発指針」など各種資料もプロジェクトの一環として発行されている。

フィリピンは強力なビルトイン（一体型）融資システムを確立している。これは、地方自治体（LGU）に対し、地方災害リスク削減管理基金（LDRRMF）の収益予想の一定部分（5%）を、地方レベルでの災害リスク管理活動支援のために確保することを義務付けるものである。迅速対応基金（QRF）もビルトイン予算確保オプションであり、災害前または準備基金の確保に寄与している（LDRRMF の 30%を充当）。CCA 活動については、インドネシア気候変動基金（ICCTF）やフィリピンの国民生存基金（PSF）がある。インドネシア気候変動基金（ICCTF）は国／地方の緩和行動計画（RAN/RAD-GRK）や国家適応行動計画（RAN-API）に従った気候変動防除におけるインドネシアの調整能力の効率化および有効性改善のために設置された。フィリピンの国民生存基金（PSF）は気候変動への効果的な対処を可能とする長期資金計画として策定された。2016 年度の国家予算では、10 億 PHP（約 1,990 US ドル）が PSF に割り当てられ、2016 年 12 月に 2 つのプロジェクトの資金となった。60 を超えるプロジェクトが PSF 資金の提供を希望している。フィリピンの「Gawad Kalasag Award（ガワッド・カラサグ賞）」は DRR 計画立案および実施における最優秀活動地方自治体（小額の基金付き）に与えられ国の災害管理レベルの引上げに役立っている。同様に、ラオス政府は実証済みの性能を基盤とした DBDRM 活動に限られた予算を優先的に割り当てている。フィリピンとインドネシアでは、地方自治体は DRR&CCA 構想に基づく土地利用計画の開発を義務付けられており、国政府（フィリピンでは HLURB；インドネシアでは住宅省）の承認が得られた後に初めて地方予算が支出できる仕組みとなっている。こうした財務対策は実施のための直接的手段を提供することにより DRR と CCA に関する能力開発および統合に直に寄与している。



Source: City of Tacloban, tacloban.gov.ph

第4章 DRR と CCA の統合強化のための作業計画

本章は DRR と CCA の統合強化のための作業計画の内容を示すと共に、それが関係者との協議等を通じどのようにとりまとめられたかを説明する。本章は本事業の期待される成果 3 に対応する。

4.1 作業計画の概要

本事業において、ASEAN における DRR と CCA の統合に向けた目標、範囲、工程、地域活動、目標とする成果、実施体制等を示した「DRR と CCA の統合における制度・政策枠組み強化のための作業計画」（以下「作業計画」、添付資料 2）を作成した。この作業計画は、2017 年 10 月 17 日の第 31 回 ASEAN 防災委員会（ACDM）会合（ラオス・ルアンパバン）において承認され、10 月 19 日の第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会議（AMMDM）（添付資料 3）及び 11 月 13 日の第 20 回 ASEAN 首脳会合（フィリピン・マニラ、添付資料 4）に報告された。

これに先立ち、国別ワークショップを 3 ヶ国で開催し（5 月 31 日にミャンマー・ネピドー、7 月 6 日にベトナム・ハノイ、7 月 12 日にフィリピン・ケソン）、国や地域のニーズと、それを実現するために望ましい地域活動についての議論が交わされた。この議論に資するため、調査団は DRR と CCA の統合に関する地域および国別評価や、適用可能な優良事例をはじめとする討議資料を提供した。こうしたワークショップで集まったアイデアを作業計画案にまとめ、これを 2017 年 9 月 5～6 日にタイ・バンコクで開かれた地域フォーラムでさらに議論した。これによりとりまとめられた作業計画は、翌日開かれた予防と緩和 WG の第 8 回会合でさらに検討された後、仮合意による承認を得るために ACDM メンバーに回覧された。こうした経過を経て、作業計画は上述の第 31 回 ACDM 会議および第 5 回 AMMDM に提示された。

これらの会議の後、当面の地域協働活動の優先順位付けのため、2017 年 11 月 16 日にインドネシア・ジャカルタで高級官僚レベル会合（SOLF）が開かれた。この場において、表 4.1.1 に示すよう、ASEAN 各国は作業計画実施に貢献可能な項目と同計画への期待を表明し、これらをどのように組み込んだ有益な作業計画とするか全体で討議した。

表 4.1.1 ASEAN 各国による作業計画実施に可能な貢献と期待

国	可能な貢献	期待
インドネシア	● ドラフト省令：気候変動と災害リスク低減に関する国家行動計画 2017–2030；20 年間の公共事業と住宅の統合インフラ開発マスタープラン ● 教育と研修センター機関による、洪水防御、洪水対策、自然保全による洪水管理、道路構造による地すべり管理、災害レジリエント技術等の研修コース ● DRR と CCA 事業の電子モニタリング評価と報告制度	● 地方レベルでの DRR に関する設計や計画の理解向上 ● 電子モニタリングシステムに依る DRR や CCA 事業の追跡 ● 持続可能な開発目標（SDGs）や仙台防災枠組の

国	可能な貢献	期待
	● 地理情報システム (GIS) ベースのインドネシア・リスクマップとリスク指標	● 指標によるモニタリング評価 (M&E)
ラオス	● コミュニティの災害リスク管理研修、地域災害管理計画 ● 国家リスク・プロファイルとハザードマップ作成状況 ● 農業分野の CCA 対策; 気候変動予測とその水及び森林分野への影響 ● 第 8 期国家社会経済開発計画 2016-2020 への DRR と CCA 概念の統合 ● 天然資源環境省と労働社会保障省の 2016-2020 年計画への SDGs と仙台防災枠組の指標の反映 ● DRR を反映した公共投資計画と都市計画マスタープラン作成ガイドライン	● GIS を利用したリスク評価とリスクマップ作成の研修 ● 国家リスク・プロファイルの更新とその評価 ● SDGs や仙台防災枠組の M&E と報告制度 ● 域内の DRR と CCA 統合強化プログラムへの資金調達
マレーシア	● 洪水管理: ハザードマップやリスクマップの作成、洪水予測と早期警戒警報システム、流域管理事業 ● 豪雨管理: 都市豪雨管理マニュアル ● 洪水管理施設: 豪雨管理道路トンネル (SMART)、多目的ダム ● リスク評価ツール: 水文気象データ分析アクセラレータ、技術ガイドライン (マレーシア国立水理学研究所)	● 気象学の専門家 ● DRR と CCA に関する法令 ● 行政区分をまたぐ流域での災害リスクデータ共有 ● DRR と CCA 事業の M&E 研修
ミャンマー	● ハザード、リスク、脆弱性に関する評価報告書 ● 地域での気候変動レジリエンス強化の研修モジュール ● ミャンマー気候変動戦略と行動計画 2016-2030 ● ミャンマー DRR 行動計画 2017-2020 ● 災害データベースと携帯アプリ ● 環境品質ガイドライン 2015	● GIS を活用したハザードマップ・リスクマップ作成研修 ● DRR と CCA 法令の統合 ● 地域レベル気候変動戦略と行動計画 ● 災害保険システム ● ダムの洪水リスク評価 ● 河岸浸食対策 ● M&E ガイドライン
フィリピン	● 災害リスク評価とハザードマップ作成、洪水予測と早期警戒警報システム、気候変動影響評価 ● 研修・訓練と関係者会議 ● 緊急災害対策 (国一地方間の調整) ● 建築基準 ● 構造物と非構造物対策	● 交換研修プログラム ● 技術支援 ● 協力の醸成
シンガポール	● 海岸浸食対策: 埋立地高上げ基準、ジオバッグと海岸堤による防護 ● 水資源管理: 水資源の多様化、水保全プログラム、水の効率利用 ● 排水管理: 豪雨管理システム ● 洪水防御: 洪水バリアーの設置、空港の排水システムの改善、発電所、交通網、通信網の洪水及び気温上昇に対するレジリエンス評価	
タイ	● 国家防災・減災計画 2015、防災・減災法 2007 ● コミュニティの災害リスク管理ツールキット	● リスク評価 ● DRR と CCA 機関間の調整 ● DRR 長期計画への気候リスクの統合 ● 指標を伴う M&E システム
ベトナム	● 地理・空間技術や衛星画像を適用した洪水リスクマップ、沿岸部の高潮リスクマップ、北部山岳地帯の地すべりリスクマップ、GIS を利用したコミュニティ災害リスク評価とリスクマップ作成 (デジタル化) ● 自然災害防御法 2014 ● 自然災害防御ファンド (全 63 州のうち 50 州が設立) ● 森林保全開発ファンド (同 41 州が設立) ● コミュニティ災害リスク管理プログラムの M&E 指標	● コミュニティでの地理・空間技術の適用によるリスク評価とリスクマップの改良 ● 衛星画像の共有 ● DRR と CCA の地域開発計画及び国家戦略・計画への統合 ● 2 国間及び多国間でのデータ共有

ここに示したように、リスク評価やリスクマップ作成方法、洪水や豪雨管理対策、DRR と CCA に関する政策の国・地方での主流化策、統括的な国・地方開発計画策定のための研修プログラム、持続可能な開発目標（SDGs）や仙台防災枠組の指標に関連付けたモニタリング評価システムによる政策や事業の評価手法など、全ての国が域内の協働活動を支援する様々な DRR と CCA に関する材料を提供した。

その結果、1) リスク評価とリスクマップ作成による計画及び実施能力向上と、2) 関係省庁間の調整による DRR および CCA 法令の統合を目標とする 2 つの優先的な協働活動が、2020 年までの目標とそれに付随する年次活動と共に合意された（表 4.1.2）。

表 4.1.2 2020 年までの優先作業計画

当面の協働活動	2020 年までの目標	合意した活動		
		2018	2019	2020
洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視	- 気候変動予測を統合することにより、ハザードおよびリスク評価を向上させる。 - 降雨量、気温、海面上昇に関して気候変動を予測し、全球気候モデル（GCMs）からのダウンスケーリングを行う。 - ASEAN 諸国の主要セクターに対する気候変動の影響を評価する。 - ハザード・リスクマップおよびコミュニティ防災（CBDRM）計画を含む計画への気候変動予測の統合に関するパイロット・プログラムを実施する。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップ作成のガイドラインを策定する（CBDRM 用を含む）。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップに関する研修プログラムを実施する。	- 活動の推進及び調整のための制度的メカニズムを構築する。 - 予算を設定し、資金調達のためのコンセプトノートを作成する。 - 関係者間の情報共有のためのプラットフォームを形成する。 - 現在の能力を再検討する（ハザード・リスクマップ作成や気候変動予測の統合のための研修ニーズの評価を含む）。 - 気候変動予測（CBDRM のためのものを含む）を統合したハザードおよびリスク評価に関する知識を共有する。	- ハザード・リスクマップ作成および気候変動予測のダウンスケーリングに必要なデータベースを開発する。 - 気候変動予測を統合したハザード・リスクマップ作成の方法を開発する。 - 気候変動の影響を加味したハザード・リスクマップを開発するためのケーススタディを行う（CBDRM レベルでの応用を含む）。 - 統合したハザード・リスク評価とマップ作成に関する研修とアドボカシーのための研修モジュールを開発する（体験視察（exposure visit）を含む）。	- 気候変動予測をハザード・リスクマップに統合するためのガイドラインを策定する。 - 計画にハザード・リスクマップを使用するためのガイドライン（CBDRM 向けを含む）。 - マップ作成方法を実証するためのパイロットプロジェクトを行い、経験を共有して方法を精緻化する。 - 研修プログラムを企画構成する（OJT および体験視察を含む）。
必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う	法令、国家社会経済開発計画、地方開発計画において DRR と CCA を主流化する。	- DRR と CCA を国の開発法令に統合する上での現在の能力を再検討する。 - DRR と CCA を国および地方レベルの法令に統合するための調整メカニズムを確立する。 - ASEAN 地域の法令の例を検討する。 - 情報共有のためのアドボカシー・プラットフォームを開発する。	- DRR と CCA を国および地方の法令に統合するための方向性を定める。 - DRR と CCA を開発法令に統合するための研修モジュールを開発する。 - モデル法令を策定する。	- モデル法令を各国の事情に合わせてカスタマイズする。 - CCA と DRR を法令に統合するためのガイドラインを策定する。 - 優先地域において国家社会経済計画、地方開発計画、法令を策定する（パイロット試験）。 - CCA と DRR の法令への統合に関する研修プログラムと意識醸成ワークショップを行う。

上記に合意した 2020 年優先作業計画の活動は、AADMER ワークプログラム 2016-2020 と利用可能なリソース（既存の活動や資金等）に合わせて直ちに実施されることも決定した。また、2020 年優先作業計画は毎年見直しが行われ、2020 年以降の継続は新しい AADMER ワークプログラムに沿って協議されることになる。さらに、会議要約（添付資料 5）は下記について確認している。

- 表に掲げる合意された 2020 年作業計画の実施及び関係者間の調整は、ASEAN 事務局のサポートの下、予防と緩和 WG が主導する。この一環として提案されている能力向上活動の受け入れに際しては、タイ・バンコクにあるタイ温室効果ガス管理機構（TGO）の気候変動国際技術・訓練センター（CITC）の役割も検討する。
- 予防と緩和 WG の共同議長は ACDM メンバーに対し、会議概要と 2020 年優先作業計画を各自の当該ウェブサイトにて自国語でアップロードするよう要請する。
- 各 ACDM メンバー組織において指名されたナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントは、自国における DRR と CCA の統合に関連する活動の進捗状況を、2018 年 3 月を皮切りに、2020 年まで毎年予防と緩和 WG に報告する。
- 予防と緩和 WG は各国の進捗状況をモニタリング・評価し、それを総合的にとりまとめた報告書を 2018 年 10 月を皮切りに、毎年 ACDM 会議に提出する。こうした報告書は、予防と緩和 WG の管理する CN20 プロジェクトのウェブサイトにアップロードする。

作業計画の意志決定の経緯は図 4.1.1 のとおりである。

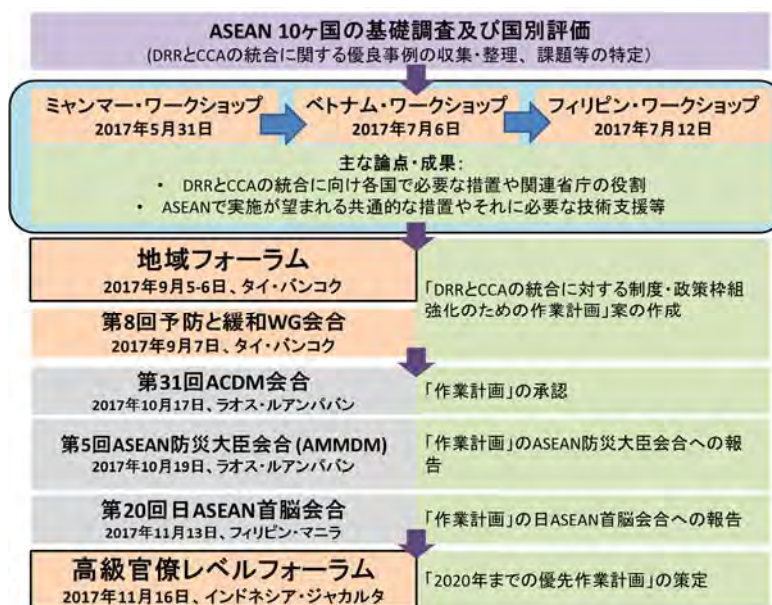


図 4.1.1 国別ワークショップと地域フォーラムの流れと目標

作業計画の要点は以下にまとめている。

目標

作業計画の目標は、DRR と CCA を国および地域の活動において主流化することによって、能力向上、知識共有、分野横断的連携の実現メカニズムを生み出し、ASEAN 加盟国間での適切な政策や優良事例（データ共有プラットフォームを含む）の策定・発展につなげることを通じて、災害リスクを大幅に低減し、レジリエンスを高めることである。

範囲

作業計画で重視する点は、特に DRR に注目して、気候変動影響を開発計画に効果的に統合すること（または組み込むこと）である。災害リスクの管理と低減には、経営管理法の PDCA（計画・実行・評価・改善）サイクルのような5つの構成要素（制度・政策の策定、リスク評価、計画、実施、レビュー）があるとすると、図 4.1.2 に示すように、気候変動影響評価はリスク評価と計画に直接影響するが他の構成要素にも影響する。

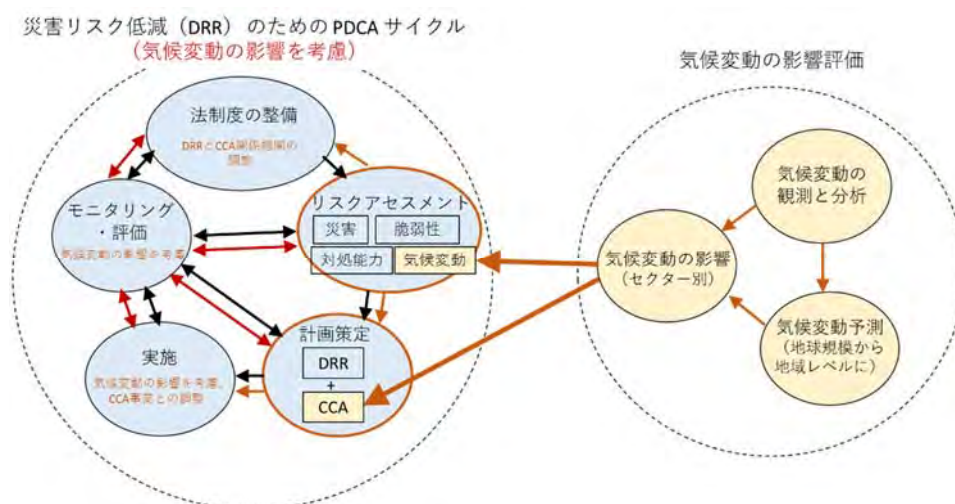


図 4.1.2 DRR の PDCA サイクルに気候変動の影響を組み込む

期待される成果

気候変動影響評価とその組み込み状況の向上とともに、DRR の PDCA サイクルを継続的に実施し見直すことを通じて、DRR に対する制度面での能力（国および地方レベルでの複数機関の調整を通じた政策策定、リスク評価、計画、実施を含む）は強化される。作業計画の目標とする成果は、国家災害管理局（NDMOs）が触媒役となり促進することで複数機関が関与して実証可能な改善策を実施することと、それを拡散するためのクロスラーニング・メ

カニズムを取り決めて文書化することである。そうすることによって、ACDM は、長い目で見て災害に強く気候に適応した ASEAN を作るための自律的な知識管理・能力向上システムを構築することが期待されている。

実施期間

作業計画は、AADMER ワークプログラム 2016-2020 に沿って、年次改訂を行いつつ採択日から 3 年間実施される。その後どのように継続するかについては、優先プログラム No.3 「ADVANCE」を監督する予防と緩和 WG が決定する。

実施体制

予防と緩和 WG が ACDM メンバーのサポートを受けながら中心的役割を担う。実際には、ASEAN 加盟各国が一体的に DRR と CCA 活動を計画して実施し、各加盟国の ACDM ナショナル・フォーカルポイント（ナショナル・フォーカルポイント）の指名したナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントが、年 1 回予防と緩和 WG に進捗状況を報告する。予防と緩和 WG はこれを編集して報告書を ACDM 会合に報告し、ACDM 会合は改善の提案を行う。他の開発パートナーや潜在的な協力機関もまた、予防と緩和 WG の調整を通じて、能力向上や技術援助のサービスを提供することができる。図 4.1.3 に示すように、予防と緩和 WG は知識管理、ステークホルダーの調整、全体的な管理を担当する。

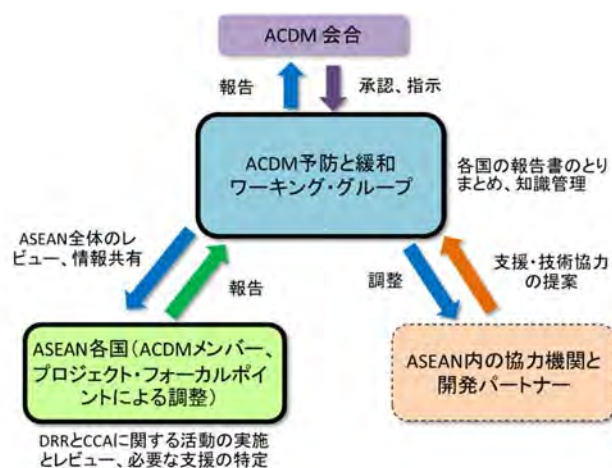


図 4.1.3 作業計画の実施体制

予防と緩和 WG と各国プロジェクト・フォーカルポイントの詳細な活動を以下に掲げる。

防災・減災ワーキンググループ

予防と緩和 WG の担当事項

- フォーカルポイントのレビューを参照することによって、加盟国間の相互協力活動の調整を円滑化する。
- DRR と CCA の統合のために加盟国から関係する情報や知識（地方の知識を含む）の収集、処理、普及を円滑化し、ACDM 会合に報告する
- 地域のニーズに合わせた技術的資源の共有を円滑化し、DRR と CCA の統合のためのプログラムを開発パートナーと策定する。
- ASEAN 加盟国における DRR と CCA の統合活動に対して世界および地域の資金を調達するための、能力向上手段を可能にする。
- データ管理、データ収集の標準化、データ処理、裏付けのある確かな意志決定への利用を円滑化する（地方レベルでの水文気象情報収集の解像度向上、国および地域のデータベースへの掲載を含む）。
- 適切なガイドライン、ツール、能力向上策の策定を通じて、統合モニタリングと評価の枠組の策定および採択を円滑化する。

各国プロジェクト・フォーカルポイント

各国プロジェクト・フォーカルポイントは、表 4.1.2 に示す関連情報を関係省庁機関から集め、その内容を確認し、その進捗状況を予防と緩和 WG に年 1 回報告する。これらの調査項目は各国の DRR と CCA の統合状況の評価に使用した 6 つのカテゴリーに対応している。また、各国フォーカルポイントは、以下の事項を特に重視する。

- 脆弱なセクター、生態系、社会に特に焦点を当て、DRR-CCA 統合に必要なデータの管理を促進してこれを関係省庁機関と共有する。
- DRR と CCA に関連する計画や活動をモニタリング・評価し、関係省庁間の連絡調整を進め、DRR 関連支出の情報等を関係省庁機関で共有する。
- コミュニティレベルでのレジリエンスの理解に特に焦点を当て、研修プログラムを通じて、その能力向上を推進し、関連するサービスを地域的に提供する。
- DRR と CCA のボトムアップの統合アプローチを推進するとともに、DRR と CCA を草の根レベルで主流化するためのガイドラインを策定する。

- DRR と CCA の統合における関係者の関与を可能にする（さまざまなフォーラムやネットワークの促進による民間セクターの関与を含む）。
- 気候変動法令の統合を推進し、その進捗状況を監視するための適切な措置を講じる。

表 4.1.3 ASEAN 加盟各国が実施・報告する DRR および CCA 活動

活動		レビューのポイント*
1. 制度・政策の策定		
1.1 政策と法令	国家社会経済開発計画	• 現行の国家社会経済開発計画の監視
	DRR および CCA 法令	• 個別の DRR および CCA 法令の制定と執行の進捗状況 • DRR と CCA の統合法令の執行の進捗状況
	DRR・CCA 関連のセクター別法令	• 関連するセクター別法令の制定と執行の進捗状況
1.2 管理システム	国および地方の DRR および CCA 管理システム	• 国および地方レベルでのリスク管理システムの進捗状況
1.3 資金調達	DRR と CCA のための関係省庁の定期的予算取決め	• 予算配分と DRR および CCA 支出の監視の進捗状況
	地方およびコミュニティに根ざした DRR および CCA 活動に対する特別資金	• 国および地方の DRR および CCA 基金の創設と運営の進捗状況
	生態系サービスへの支払（PES）と保険制度	• PES および保険措置の進捗状況
2. リスク評価		
2.1 気候変動影響分析	水文気象データの観測と分析	• モニタリングシステムとデータ共有・分析の進捗状況
	気候変動予測	• 降雨量、海面上昇などに対する気候変動影響の予測の進捗状況
	気候変動影響の基準値	• 気候変動の基準値設定の進捗状況
2.2 ハザード・リスクマップ作成	洪水、高潮、地すべり、干ばつのハザード・リスクマップ作成	• 各加盟国による情報開示の制限を考慮した、ハザードマップ作成の進捗状況
3. 計画と実施 **		

3.1 災害リスク低減	洪水、高潮、地すべり、干ばつに対する DRR 計画と実施されたプロジェクト	- 防災・減災対策の計画、実施、更新の進捗状況 - 法的に承認された DRR および CCA 計画の進捗状況
3.2 災害および気候のリスク評価と計画に対する標準ガイドライン		ガイドライン作成の進捗状況
4. 監視と評価（ナショナル・プロジェクト・フォーカルポイントによる）		
4.1 データ管理	災害・水文気象・リスク・脆弱性・社会経済に関する基本データは、定期的に管理、更新を行い、総合的分析と意志決定のために関係省庁機関で共有する。	
4.2 レビュー	DRR および CCA 関連の計画と活動について、関係省庁機関間の緊密な調整と知識共有のために、定期的にレビューを行う。	
4.3 能力向上とニーズ評価	レビュー結果に基づき、能力向上のニーズを特定し、国内資源を用いて対応する研修プログラムを組む。その他必要な国外からの技術援助と、地域的に能力向上サービスを提供することが可能と特定された資源提供組織および機関について、防減災 WG に報告する。	

*報告の際には可能な限り適切な SDG 目標指標を用いる（後に発展させるため）。

** 計画と実施はレビューのポイントが類似しているため、ここでは一つにまとめている。

当面の協働活動

作業計画の下で、以下の当面の協働活動が実施されることになる。

- 以下の事項に関する知識共有と研修
 - 洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視
 - 必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う
 - DRR と CCA の統合のために、地域および世界の資金を調達する能力の強化
 - 気候変動影響、河川流域管理の実施、気候変動影響への対抗手段（政策を含む）に関するスキル、知識、データを共有する手段
 - DRR と CCA の統合に関するプログラム、政策、プロジェクトの監視と評価の指標をとまなう、ガイドラインとツールの開発

さらなる課題

この作業計画の枠にとどまらずさらに DRR と CCA の統合を強化するためには、以下の活動を並行して計画する。

- 国際的な枠組（持続可能な開発目標（SDGs）や仙台防災枠組およびそれらの指定指標を含む）の国別報告と活動を関連させる。
- ACDM 知識・イノベーション管理ワーキンググループ（WG KIM）、AHA センター、ASEAN 気候変動ワーキンググループ（AWGCC）、気候変動国際技術・訓練センター（CITC）などの地域のグループや組織との連携を強化する。
- DRR と CCA を統合した後に適切な予算および資金配分を得て地方および国の社会経済開発計画を実施するための、人材開発と能力向上を強化する。

4.2 国別ワークショップ

国、地域レベルでの DRR と CCA 統合を強化する上での課題、チャレンジ及び必要なアクションを討議するため 3 つの国別ワークショップを開催した。下記に示したように各々のワークショップでは DRR および CCA に関係する様々な省庁から多くの参加を得た。

表 4.2.1 国別ワークショップの主な参加者

国別ワークショップ	各国の参加省庁・機関
ネービード(ミャンマー) 2017 年 5 月 31 日	11 省庁・機関の 20 部局より 36 人参加 • 農業畜産灌漑省(MOALI) ➢ 灌漑・水利用局(IWUMD) ➢ 農村開発局 ➢ 農業局 • 建設省(MOC) ➢ 道路局 ➢ 橋梁局 ➢ 建築局 • 教育省(MOE) ➢ 基礎教育局 • 内務省(MOHA) ➢ 総務局 (GAD) • 健康・スポーツ省 (MOHS) ➢ 公衆衛生局 • 天然資源環境保全省(MONREC) ➢ 環境保全局 (ECD)

	➤ 鉱山局 ➤ 森林局 • 計画財務省(MOPF) ➤ 計画局 ➤ 対外経済関係局 • 社会福祉救済再定住省(MOSWRR) ➤ 救済復興局(RRD) ➤ 社会福祉局 • 運輸通信省(MOTC) ➤ 水資源河川系開発局(DWIR) ➤ 気象水文局(DMH) • 天然資源環境保全委員会 • ミャンマー赤十字社
ハノイ(ベトナム) 2017年7月6日	5 省庁・機関の 11 部局より 21 人参加 • 交通運輸省(MOT) ○ 道路総局 • 天然資源環境省(MONRE) ○ 地質・鉱物総局 ○ 土地管理総局 ○ 水資源管理局 ○ 気象水文気候変動研究所(IMHEN) ○ 天然資源環境戦略政策研究所(ISPONRE) • 農業農村開発省(MARD) ○ 自然災害軽減管理局(DNDPC) ○ 森林保護局 • 計画投資省(MPI) ○ 開発戦略研究所 • 建設省(MOC) ○ 都市開発庁 • ニントゥアン省 ○ 能力開発・ODA 水資源プロジェクト実施ユニット
ケソン(フィリピン) 2017年7月12日	10 省庁・機関の 15 部局より 26 人参加 • 市民防衛局(OCd)/国家災害リスク削減管理協議会(NDRRMC) • 農業省(DA) ○ フィールドプログラム業務計画部(FPOPD) ○ 農業水産工芸局 • 環境天然資源省(DENR) ○ 森林管理局(FMB) ○ 土地管理局(LMB) ○ 鉱山・地球科学局(GMB) ○ 河川流域管理事務所(RBCO) • 財務省(DoF) • 科学技術省(DOST) ○ 気象天文庁(PAGASA)

	● 公共事業・高速道路省 (DPWH) ○ 設計局 (BOD) ○ 治水砂防技術センター (FCSEC) ● マニラ首都圏上下水道供給公社 (MWSS) ● 国家経済開発庁 (NEDA) ● 国家灌漑公社 (NIA) ● 国家水資源評議会 (NWRB)
--	--

国別ワークショップでは参加者を3つのグループに分け DRR と CCA の統合を向上させる上での課題と国や地域としてのアクションについて議論をし各々のグループが議論の成果を全体会で発表するという形をとった。ワークショップに先駆け JICA 調査団は数多くの省庁へ出向きワークショップの目的や期待される成果を説明すると同時にチームが要約した DRR と CCA の統合状況の国別評価結果に対する見解の収集を行った。

ミャンマーでの国別ワークショップでは6つすべての評価カテゴリーと突き合わせながら国別評価結果についての議論がなされたのに対し、続くベトナム・フィリピンでのワークショップでは優先的なカテゴリーに絞り込んだ議論となった。結果としてこれらのワークショップでは「リスク・アセスメント」と「計画及び実施」について議論が掘り下げられることとなった。そして議論の結果をベースとした活動計画案 (draft Work Plan) が作成され、3つ国別ワークショップにおける成果はリファレンスとして添付することとなった。

ミャンマー、ベトナム、フィリピンにおいて開催された国別ワークショップのアジェンダ、参加者リスト、JICA 調査団によるプレゼンテーション、議論の成果と要約、そして各国の DRR と CCA 統合状況の評価結果を添付資料 13 から 15 に掲載する。

4.3 地域フォーラム

DRR と CCA 統合の制度と政策枠組みを強化するための活動計画 (Work Plan: WP) にとっての重要なコンポーネントを決めるため地域フォーラムが開催され、国別中間報告の目的とレビューのポイント、P&M WG そして ACDM メンバーの役割と責務、当面の協働活動と将来的な課題等が協議された。下記の表が示すように ASEAN 6 カ国の DRR あるいは CCA 関係の中央省庁から 29 名の参加があった。

表 4.3.1 地域フォーラムの主な参加者

国	各国の参加省庁・機関
カンボジア	国家防災委員会(NCDM)
インドネシア	国家防災庁(BNPB)
ラオス人民共和国	労働社会福祉省(MLSW) 社会福祉局 国家災害管理局 天然資源環境省(MONRE) 気候変動局 MONRE 気象水文局(DMH)
マレーシア	首相府 国家災害対策庁(NADMA) 首相府 経済企画局(EPU) 首相府 開発部
タイ	防災軽減局(DDPM) 天然資源環境省(MONRE) 天然資源環境政策計画局(ONEP) 灌漑局(RID)
ベトナム	農業農村開発省(MARD) 防災総局 天然資源環境省(MONRE) 気候変動局 MONRE 国家水文気象森林サービスセンター

セッション1ではJICA調査団よりASEAN地域におけるDRRとCCA統合状況の評価が紹介されたが、これは6つの評価カテゴリーと他国への応用が可能な優良事例をベースにおこなった結果である。また国別ワークショップの主要成果、そして地域フォーラムで期待される成果の説明も活動計画(WP)にフォーカスを置いた形で説明があった。セッション2は各国の代表がWPへの意見を交わすと同時に調査団が行った評価結果と優良事例についてのコメントを共有した。そして、DRRとCCAの統合プロセスをJICAが紹介した際、農産物、水資源及び災害リスクを管理する中で気候影響評価に応じてセクターごとの対策や計画をどのように調整していく必要があるかという点については日本とASEANのケースを引用していた。また、既存そして今後のリスク・アセスメント、将来的な被害の定量化、更には水文学的な変化をより正確に予測するための気象衛生画像を含む高度な技術の使用には系統的なアプローチが重要であるということも強調された。これに対し参加者からは自国における気候変動リスクに準えて所見が示された。

第1日目終了前のセッション3ではWPのコンポーネントについて国ごとのグループ・ディスカッションを行った。その結果、当面の協働活動5つが確認され、それら全てに地域としての能力向上と知識の共有といった活動が必要であることが明確となった。

- 地方レベルでのリスク評価・マッピングといった空間的アプローチにフォーカスした洪水、暴風雨、土砂崩れ及び干ばつ対策を計画し実施するために能力を向上すること
- 国そしてセクター・レベルでの効果的な実施を目指し関係省庁との調整を整え DRR と CCA 関連の法律や規制を統合すること
- DRR と CCA の統合を支援する地域及び世界的な資金へのアクセスを実現するためのキャパシティーを構築すること
- 気候変動影響に関するスキル、知識そしてデータ、河川流域管理の実施、さらには気候変動の影響に対する措置（政策を含む）を共有するための手段を講じること
- DRR と CCA 統合向けのプログラム、政策そしてプロジェクトをモニタリング・評価するためのガイドラインと指標を用いたツールを開発すること

第 2 日目はまずこれらの重点事項を確認し合い再び各国ごとにグループ分けをした後、選びだされた 5 つの活動を 5 つの具体的な質問に沿ってより深く練り上げた。

- 1) どのような、またどの優良事例が共有するには使い勝手がよいか？他国からどのようなことを学びたいか？
- 2) そのためにはどのような調整メカニズムがあればよいと思うか？他の加盟国への視察を希望するか？他の加盟国からの視察を受け入れることは可能か？
- 3) どのようなタイプの能力構築が優先されるべきか？どのような技術支援 (technical assistance) が必要か？
- 4) どのようなデータ共有が有益か？またリスク・アセスメントそしてハザード及びリスク・マッピング方法ではどうか？災害への気候変動の影響をモニタリングし評価するための指標についてはどうか？
- 5) 地域の協働活動に対してどのような経験/支援/供給を提供できるか？

結果として参加者は以下の点で一致した。

- 政策枠組みとリスク・アセスメントに役立つ DRR そして CCA 関連のデータ及び情報を共有するメカニズム、コミュニティの活動、国境を越えた河川流域管理システム等の事例を他国から学びたいと考えている。
- 優良事例を学ぶためには専門的なワークショップや現地視察が好ましい。

- DRR と CCA 統合への理解を深め、その理解をモニタリングと評価に用いる指標と共に多様なセクターへ主流化していくための能力を構築することが必要とされている。
- 標準化されたレポーティングのテンプレートを使ったリスク・アセスメントとリスク・マッピングのデータと手法を共有することは地域にとって有益である。
- Visitors and trainees from other countries can be accepted to share their practices and experiences.
- 他国からの視察、研修者は自らの事例と経験を共有することも容認し得る。

これらのポイントを組み入れながら調査団はプロジェクト・ステアリング・コミッティー(PSC) メンバーとの協議を経て活動計画 (WP) をさらに練り上げた。そしてこの WP は (暫定的な) 承認を得るため ASEAN 事務局によって ACCM メンバーに共有された。

添付資料 16 にアジェンダ・参加者リスト、JICA と JICA 調査団によるプレゼンテーション、グループ・ワーク・シート、地域フォーラムの要約を掲載する。

4.4 高級官僚レベル会合

DRR と CCA 統合に対する制度・政策枠組みの強化に向けた活動計画 (WP) の承認 (2017 年 10 月 17 日 ルアンパバーン・ラオス) に続き、高級官僚レベル会合 (Senior Official-Level Forum: SOLF) が WP の地域レベルでの協働活動の詳細を取り決めるため 2017 年 11 月 16 日ジャカルタ・インドネシアで開催された。ASEAN 加盟国 8 カ国から 32 名の参加があり、以下の表に示すように DRR 及び CCA に関係する複数の中央省庁を代表しての参加だった。

表 4.4.1 高級官僚レベル会合の主な参加者

国	各国の参加省庁・機関
インドネシア	国家防災庁 (BNPB) 公共事業・住宅省 (PU)
ラオス人民共 和国	労働社会福祉省 (MLSW) 社会福祉局 国家災害管理局 公共事業運輸省 (MPWT) 天然資源環境省 (MONRE) 気候変動局 気象水文局 (DMH)

マレーシア	国家災害対策庁(NADMA) 灌漑排水局(DID) 天然資源環境省(NRE) 国立水文研究所(NAHRIM) 雨水管理道路トンネル (SMART)コントロールセンター
ミャンマー	社会福祉救済再定住省(MOSWRR) 救済復興局(RRD) 天然資源環境保全省(MONREC) 環境保全局(ECD)
フィリピン	市民防衛局(OCDA)/国家災害リスク削減管理協議会(NDRRMC) 公共事業・高速道路省(DPWH) 科学技術相(DOST) 気象天文省(PAGASA)
シンガポール	シンガポール市民防衛庁(SCDF)
タイ	防災軽減局(DDPM) 天然資源環境省(MONRE) 天然資源環境政策計画局(ONEP) タイ温室効果ガス管理機構(公共団体) 灌漑局(RID) 上北部灌漑水文センター
ベトナム	農業農村開発省(MARD) 防災総局 MARD 災害管理政策技術センター MARD 森林保護局

セッション1では P&M WG の共同議長から WP の主要ポイント及び第 31 回 ACDM 会合で WP がどのように承認されたのかについて説明がなされた。それを補完する形で JICA 調査団が国別ワークショップと地域フォーラムの成果、SOLF の目的と期待される成果について説明を加えた。続くセッション2では各国から WP に対する期待と可能な貢献が表明された。SOLF を前に全ての国は DRR 及び CCA に関係する複数の省庁と調整をとりながらプレゼンテーションの準備を進めた

昼食後は国ごとにグループ分けし地域フォーラムで選定した当面の協働活動5つに優先順位をつけ、さらに各国が表明した WP への期待と可能な貢献を考慮に入れながら、優先付けた協働活動を達成するために 2018-2020 年中にやるべき活動のリストを書き出した。国別グループによる議論の結果はセッション3において発表され、リスク・アセスメントとマッピングを集中的に増強した DRR と CCA の計画・実施のための能力を向上させることについての重要性を全ての国が強く主張した。また法律と規制の履行を中核に据えた DRR と CCA 関係省庁間の調整機能を強化する必要性を訴える国もあった。議論の結果、2 つの活動にフォーカスした 2020 年までの優先的活動計画 WP (Priority Work Plan for 2020) を含むミーティング・サマリーが採択された。(表 4.1.2 及び添付資料 5 参照)

主要参加者の発言を以下に引用する（これらはプレスリリースにも引用された）。

- インドネシア国家防災庁法務・協力局局長ディッキー・ファブリアン氏：「DRR と CCA は重なるところが多く、統合した対策の策定が可能である。」
- フォーラムの共同議長（ラオス）ヴィライフォン・シソンヴァン氏：「DRR と CCA を統合した国及び地方の開発計画を策定することにより、ASEAN 各国は気候変動による影響により効果的に対応できるようになる。」
- フォーラムの共同議長（タイ）サハラ・ウォンサクルウィワ氏：「ACDM 要望と緩和 WG の調整の下、関係する省庁や機関は作業計画に示された協働事業を優先的に実施しなければならない。これを効果的にかつ実践的に実施することにより、長期的なリスク低減に向けたリスク管理体制を構築していくことができる。」
- JICA 国際協力専門員 馬場仁志氏：「今や ASEAN 各国は社会の安全確保のためより DRR にフォーカスしてきている。ここからさらにリスク評価能力を高め、気候変動の影響にも適応できるようにしていかなければならない。そのためにも、作業計画の実施には ACDM 予防と緩和 WG のリーダーシップが重要となる。」

アジェンダ、参加者リスト、JICA 調査団によるプレゼンテーション、年次中間報告書のテンプレート、ASEAN 加盟国による当面の協働活動に対する期待と可能な貢献についてのプレゼンテーション、各国から出されたグループ・ワークの結果、そして SOLF の概要、そしてプレスリリースを添付資料 17 に掲載する。

第5章 まとめと提言

5.1 ASEAN 地域における DRR と CCA の統合の状況

DRR と CCA 関連機関間のより密な連携が求められる

ASEAN では、この 30～40 年間で水害の発生件数とそれがもたらす損害が増加している。全体的な災害リスクを低減するには、気候リスクを評価し、国、地方及び関連セクターの DRR 計画にそれを組み込むことが不可欠である。この認識を反映し、災害管理と緊急対応に関するアセアン合意（AADMER）活動計画 2016-2020 では、「若者とグッドガバナンスを中心とする安全で災害に強く気候に適応した ASEAN 共同体を推進すること」を優先プログラムの一つに設定している。調査団はこのことを念頭に置いた上で、基礎調査の実施や関係者との協議およびワークショップの開催等を通じて、ASEAN における制度・政策枠組への DRR と CCA の統合状況を調査した。そこで見出された共通の課題の一つは、省庁間および機関間の連携の必要性である。政策と計画に関しては、CCA の概念が DRR 計画・政策に組み込まれ、また DRR の概念が CCA 計画・政策に組み込まれているケースが多い。同様に、国家災害管理委員会には気候変動関連機関からのメンバーが入り、国家気候変動委員会には DRR 関連機関からのメンバーが入っている。しかしながら多くの加盟国において、相互の連携を通じた政策調整やプログラムおよびプロジェクトの共同実施はいまだに少ない。

国家災害管理局（NDMOs）で構成される ASEAN 防災委員会（ACDM）は、2015 年 4 月にマレーシアで開かれた第 26 回 ASEAN 首脳会議において、「ASEAN 並びにその共同体及び人民の災害及び気候変動に対するレジリエンスの制度化に関する宣言」に明記されているとおり、地域レベルでのレジリエンス強化に対する分野横断的協力のフォーカルポイントに指定された。しかしながら、各国の制度上、ACDM は必ずしも DRR と CCA の調整のためのナショナル・フォーカルポイントになっているわけではない。多くの場合、NDMO の権能や比重が大きいのは、準備（早期警戒、教育、意識）、対応、復旧をはじめとする災害管理であり、防災や減災あるいは気候変動関係機関との調整ではない。防災と減災のハード面とソフト面の対策の実施は、一般に他の省庁・機関によって管理されている。例えば、洪水リスクは公共事業・河川・灌漑担当機関、地すべりリスクは建設・道路・森林管理担当機関、干ばつリスクは水資源管理・農業担当機関、水文気象データ分析を含む気候リスク評価は水文気象・気候変動担当機関が扱っている。上記宣言の文脈では、ACDM メンバーはこうした機関すべてを調整することが期待されているように読めるが、実際にはそのような権限が付与されていないケースが多い。

国によっては状況のよいところもある。例えば、首相府の下に設置されているマレーシアの国家災害対策庁（NADMA）は、すべての関係省庁・機関を招集する権限を有している。NADMA は水害を扱う主要官庁である灌漑排水局（DID）、公共事業局（JKR）、マレーシア気象局とも緊密に連携しているため、その DRR システムはうまく機能している。同様に、首相を議長とするカンボジアの国家防災委員会（NCDM）は、招集・調整権限を有している。フィリピンの市民防衛局（OCD）は国家災害リスク削減管理協議会（NDRRMC）の管理者であり、災害・気候リスクを組み込んだ地方 DRR 管理計画の策定を義務づけられている地方 DRR 管理事務所を全国各地に置いている。さらに OCD は、国と地方の両レベルで強力な調整権限を有している。

他方、例えばインドネシアでは、省庁間の調整は国家防災庁（BNPB）ではなく、国レベルでは国家開発計画庁（BAPPENAS）が、地方レベルでは農地・空間計画省（MASP）と内務省（MOHA）が担当している。ベトナムでは、農業農村開発省（MARD）の自然災害軽減管理総局（GDNDPC）が、MARD 大臣を議長とする自然災害軽減管理中央運営委員会の事務局を兼ねており、河川、灌漑施設、森林の管理を担当する官庁をはじめとする DRR 関係機関と緊密な調整を行う上で有利になっている。もっともそれ以外の機関、例えば天然資源環境省（MONRE）下で気候変動リスク評価や水文気象データ管理を担当する官庁などとの連携は、さほど強くない。ミャンマーでは、社会福祉救済再定住省の救済復興局（RRD）が、ミャンマー災害リスク削減行動計画（MAPDRR）の策定を通じて、他の DRR および CAA 関係機関とうまく連携している。ただし地方レベルでの調整能力は、同局の支所が地域、州、郡レベルまでで、町村レベルには置かれていないため、制約がある。関係機関の効果的な連携を推進するためには、各国のこうした制度的取決めや ACDM メンバーの立場を考慮する必要がある。

CN20 事業において、ミャンマー、ベトナム、フィリピンの3カ国で国別ワークショップを開いた際には、災害管理、DRR、CCA を担当するさまざまな官庁・機関の職員が、拡大する災害・気候リスクに対処するために必要となるアプローチを直接話し合う重要な機会となった様子が見えられた。実際、さまざまな参加者の入り交じったワークショップでのグループ討議は、いずれの国においても予定の1時間を超えて約2時間続いた。地域フォーラムや高級官僚レベル会合（SOLEF）の参加者からも同ようなコメントが聞かれた。参加者らはこうした機会を利用し、フォーラムの前や開催中に他の機関とのコミュニケーションを図っていた。またこれらのフォーラムにおいて参加国は互いの DRR と CCA 統合の現況を学び、域内での自国の強みと弱みを含む位置づけを理解することができた。このことから、DRR と CCA の統合は原則としては理想であり必要な方向とみなされてはいるものの、

現実には、最初の一步である関係機関間の調整が、多くの国で課題になっていることが推察できる。一方で互いの国を視察したり研修ワークショップを企画することにより関連省庁の職員同士が対策や経験を共有することのできる地域プログラムを立ち上げることで、このような状況を改善できるという可能性も確認できた。

ASEAN 加盟国間での相互学習の可能性

上述したように、DRR と CCA の統合を強化するのに、ASEAN 加盟国間での相互学習を推進することが効果的な手段の一つと考えられる。前項で各国の DRR と CCA の統合状況の評価や選定された優良事例を見てきたように、いくつかの国はある分野で秀でており、他国への模範となる事例や教訓を提示することができる。たとえば、洪水や干ばつのリスク評価に関しては、マレーシアの灌漑排水局（DID）及びベトナムの環境天然資源省下の南部水資源計画研究所（SIWRP）が気候変動リスクを考慮したものをもっている。これらの気象水文分析は、マレーシアでは国立水理学研究所（NAHRIM）、ベトナムでは水文気象環境研究所（IMHEN）や国家水文気象局（NHMS）などのほかの技術機関の知見に支えられている。これらの機関は共同で有益な知識を共有できる。同様に、フィリピンではフィリピン大気地球物理天文局（PAGASA）が同レベルのサービスを、またタイでは環境天然資源省下の鉱物資源局（DMR）が地すべりに関するリスク評価やリスクマップ作成に関する知見を共有できる。

地域レベルでの災害及び気候リスクの開発計画への落とし込みに着目した場合、フィリピンやインドネシアでの取組は他国への参考になる。フィリピンの各自治体は災害と気候リスクを考慮した総合土地利用計画（CLUP）を作成し、住宅・土地利用規制委員会（HLURB）の承認を得なければならない。同様に、インドネシアの自治体の開発計画は、国家開発計画局（BAPPENAS）、農業・空間計画省及び内務省の承認を必要とする。パイロット事業レベルでは、たとえばラオスのサラバン、セコン、アタプエの各州、ミャンマーのエーヤワディ、バゴ、ヤンゴンの各地域、ベトナムのホーチミン市、ダナン市、カントー市など、そのほかの国でも同様のアプローチがみられる。

災害と気候リスクを考慮した計画策定や設計のためのガイドラインの制定という点では、インドネシアの公共事業・住宅省（PU）、マレーシアの灌漑排水局（DID）、フィリピンの公共事業・高速道路省（DPWH）などが先行しており、実際に複数のパイロット事業も実施している。これらの3ヶ国は流域管理という点でも先行している。たとえばインドネシアでは主要河川の流域管理や水資源管理、協調したダムの実運用などを流域組織（*Balar Besar*）や公共公社（*Jasa Tirta*）が管轄しており、フィリピンでは流域管理事務所（RBCO）が18の主

要流域のマスタープランを策定し、マレーシアでは灌漑排水局が上流から下流までの河川管理を実施している。水資源管理及び洪水・豪雨管理システムという点では、シンガポールの国立水道局である公益企業庁（PUB）が有益な知見を有している。

DRR と CCA の活動の**資金調達**という点ではフィリピンの地方 DRR 管理ファンドが傑出しており、各自治体は年間予算の 5%を災害緊急対策及び災害準備や復旧に確保しておかなければならず、これが積極的に DRR 施策への投資に振り向けられている。同様に、ベトナムでは全 63 州のうち 50 州において自然災害防御ファンドが設立され、森林管理やその保全活動を支援する森林保全開発ファンドも 41 州において設立されている。地域レベルの CCA 計画策定やその実施を支援するファンドとしては、フィリピンの人民生存ファンド（PSF）やインドネシアのインドネシア気候変動信託ファンド（ICCTF）がある。気候変動関連の支出の**モニタリング・評価**という点では、カンボジア、タイ、ベトナムでは気候変動に係る公共支出と制度レビュー（CPEIR）が、フィリピンでは気候変動支出タグギング（CCET）が実施されている。またインドネシアでは DRR と CCA 関連事業の評価に電子モニタリングシステムが導入されている。

DRR と CCA 関連機関の**制度的枠組み**については、既述したように、ほとんどの国で関連法令・政策及び国から地方までを包括する組織体制が整備されているが、これらの関連機関間の連携についてはその強化が課題として残されている。ここで見てきたように、これら各国の取組は他国の参考になる有益な知見（リソース）であり、ASEAN 内での相互学習プログラムを立ち上げる際の主要構成要素として活用できる。

作業計画の策定

こうした制約と潜在性を念頭に置いた上で、地域行動計画を策定しこの議題を進めるために、3つの国別ワークショップと、地域フォーラムおよび高級官僚レベル会合が開催された。これらを通じて、地方と国レベルにおける問題点、課題、ニーズが討議され、必要な対策が5つの地域活動にまとめられた上で、さらに絞り込んで当面の協働活動として次の2項目が決定された。

- 1) 洪水、暴風雨、地すべり、干ばつ災害対策を計画し実施するための能力向上——地方レベルでのリスク評価とリスクマップ作成に対する空間的アプローチを重視。
- 2) 必要に応じた DRR および CCA 法令の統合——国およびセクター・レベルで効果的に実施するための関係省庁の調整を行う。

これに加えて各 ACDM メンバーは、他の DRR および CCA 関係機関との調整と連絡を通じて、各国における DRR と CCA の統合の進捗状況をさまざまな側面（制度・政策の策定、リスク評価、計画と実施、能力向上など）からまとめ、ACDM 予防と緩和 WG に年 1 回報告することも合意された。この報告の取決めは、ACDM メンバーやそれを取りまとめる ACDM 予防と緩和 WG にとって追加の負担となるものではなく、仙台防災枠組 2015-2030 の事務局である国連国際防災戦略事務局（UNISDR）に対する年次国別報告や総合地域報告として利用できると考えられる。実際、上記 2 項目の活動は、仙台防災枠組 2015-2030 の優先行動 1「災害リスクの理解」、優先行動 2「災害リスク管理のための災害リスク・ガバナンスの強化」及び優先行動 3「強靱性のための災害リスク削減への投資」に対応している。

こうした活動の推進には、予防と緩和 WG による主導と調整が不可欠である。これらの活動の実施については、2017 年 10 月にラオスで開かれた第 31 回 ACDM 会合における「DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画」の承認および第 5 回 ASEAN 災害管理閣僚会議（AMMDM）への報告と、2017 年 11 月にフィリピンで開かれた第 20 回 ASEAN 日本首脳会議における報告という形で担保されている。

CN20 事業の成果

以上に見てきたように、1) DRR と CCA の統合に関する優良事例を報告書に取りまとめ、国別ワークショップや地域フォーラム参加者に共有し、2) 各国の DRR と CCA の統合状況を評価し、同様に国別ワークショップや地域フォーラムにてその内容を協議し、3) 様々な DRR と CCA 関連機関の参加の下、高級官僚レベル会合（SOLE）を開催し、その結果、4) DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画が 2020 年までの優先作業計画と共に策定され、下表に示すよう、CN20 事業の期待された成果はすべて達成された。

表 5.1.1 CN20 事業の成果

期待される成果	活動	成果
1. ASEAN 加盟国における DRR と CCA をリンクさせるための制度強化と政策策定に関する優良事例の文書化	1.1 統合計画・政策の策定および資金メカニズムの優良事例に関する国別ワークショップ、加盟国における DRR と CCA のリスク評価	3 回の国別ワークショップと 2 回の地域フォーラムが開催され、DRR と CCA の統合に関する優良事例が共有された。 「DRR と CCA の統合に対する制度・政策枠組強化のための作業計画」が策定され、2020 年に向けて選定された地域協働活動が実施される。 - 優良事例をとりまとめた報告書「One Against Disaster and Climate Risks: A
	1.2 DRR と CCA の制度・政策の策定を強化するための共通アプローチの特定	
	1.3 文書化した優良事例の公表	

		Repository of Good Practices for Strengthening DRR and CCA Integration in ASEAN」が公表された。
2. DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の評価と国内プラットフォームの有効性の評価	2.1 DRR と CCA に関する国家行動計画の実施の進捗をレビューする国別ワークショップ	3 回の国別ワークショップと 2 回の地域フォーラムが開催され、DRR と CCA の統合に関する国別評価の結果を共有するとともにその強化の方法について議論され、結果として作業計画の策定につながった。 - 国別ワークショップと地域フォーラムの結果が、情報共有のためにプロジェクトのウェブサイトへアップロードされた。
	2.2 進捗状況と加盟国の得た教訓に関する地域フォーラムの企画と開催	
	2.3 国別ワークショップと地域フォーラムの成果の文書化	
3. DRR と CCA のあらゆるレベルでの取り組みのつながりと一貫性を強化するための、政策およびプログラム介入に関する高官レベルの円卓会議	3.1 高官レベルのフォーラムのための予備会議(メディアの手配を含む)	- 地域フォーラムの後、2017 年 9 月 6 日に高官レベルフォーラム(SOLF)の予備会議が開かれ、2017 年 11 月 16 日に SOLF が開かれた。 - SOLF の後にプレスリリースが発表され、予防と緩和 WG 共同議長から各 ACDM メンバー(NDMO)に、各国のウェブサイト、自国語の紹介文と共に、これと SOLF 会議抄録、作業計画及び第 20 回 ASEAN 日本首脳会議の議長声明とプロジェクトのウェブサイトへのリンクをアップロードするよう要請された。
	3.2 放送メディアによる報道をともなう高官レベルのフォーラムの開催	

5.2 今後の方向性

作業計画の実施

すでに作業計画は承認されており、次のステップはその着実な実施である。これらの活動の実施に共通して求められるのは、知識の共有と能力向上である。DRR と CCA の統合に関して、例えばリスク評価やリスクマッピング、土地利用計画やセクター別計画の策定及びその実施、そのための関係者間の調整等、他では何をどのようにやっているのかを関係者は知っていたがっている。2020 年優先作業計画で合意されているこうした相互学習機会を提供することは、煩雑な業務である。例えば、こうした研修プログラムの策定には、需要と供給（だれが何を提供できるのか）に関する基礎調査、利用可能な資料の収集、中心となる人材（リソースパーソン）や組織の特定、研修プログラムの策定と関係者や参加者との調整を通じた企画とりまとめ、学んだ教訓や結果の地域の知識としてのアーカイブ化が必要になる。

ここでは、調査団が選定した優良事例や、高級官僚レベル会合にて各国が表明した作業計画に貢献可能な項目が、ASEAN 内のリソースとしてあげられる。さらには、実地研修のために選定サイトでリスク評価とリスクマップ作成を行うパイロットプロジェクトの実施も、2020 年優先作業計画で合意されている有意義な活動の一つである。これを支援するため、他国から専門家を派遣し、彼らが学んだ教訓を応用することも可能である。そのためには、パイロットプロジェクトサイトの選定、対象地域における関係者の調整、専門家とリソースパーソンの特定などが必要となる。

ACDM 予防と緩和ワーキンググループの役割と責任

上述の活動を実施するには、広範な調整作業が必要となる。作業計画の実施には、活動計画の策定、関係者の調整、全体の運営を行う専用の事務局が必要である。これを主導するのは、予防と緩和 WG、とりわけ共同議長の役割である。とはいえ、第 1 章で述べたように、予防と緩和 WG には専任スタッフも事務局サービスの予算もないうえに、多様な開発パートナーの実施する 10 件以上の進行中のプロジェクトを監督するのにすでに手一杯であるため、現在の体制の下でこれら全ての役割を期待するのは非現実的である。AHA センターや ASEAN 事務局からの実質的なサポートも当てにできない。したがって、予防と緩和 WG にできるのは、せいぜい ACDM メンバーから提出される年ごとの報告をとりまとめた DRR と CCA の統合に関する地域進捗報告書を提出することと、自発的な協同を期待して国別進捗報告書やその他の情報を ACDM メンバーや他の開発パートナーと共有することによって、知識共有の触媒的役割を果たすことくらいだろうと推察される。

ここからさらに一歩先に進むには、2020 年優先作業計画に上述の具体的な活動とその達成目標、そのための予防と緩和 WG と ACDM メンバーの役割および責任を盛り込んだコンセプトノートを作成し、具体的な支援の可能性を開発パートナーと協議する必要がある。DRR と CCA の統合は、災害と気候リスクに効果的に対処するため、利用可能な資金や資源を効率的に利用するという一般的なコンセプトであるため、こうすることで外部支援を引き寄せられる可能性がある。2020 年優先作業計画に掲げられているとおり、2 項目の地域活動を促進するには、以下に示すよう、早速 2018 年から実施しなければならない活動がいくつかある。

気候変動予測を統合したリスク評価とリスクマップ作成について

- 現在の能力の再検討（研修ニーズの評価を含む）
- コミュニティ防災を含む知識の共有
- 関連するケーススタディと適用した方法の特定

- 研修モジュールと視察調査のためのプロジェクト・サイトの特定
- 関係省庁の調整をとまなう DRR および CCA 法令の統合について
- DRR と CCA を国の開発法令に統合する上での現在の能力の再検討
- 地域の法令例の検討
- 研修モジュールの特定

両方の活動について

- 関係者間の情報共有のためのプラットフォーム作り
- 予算の設定と資金調達のためのコンセプトノートの作成

共同議長の指導の下、予防と緩和 WG のメンバーは、こうした活動の最良の実施方法、現在の体制でできること、そのために利用可能なリソース、潜在的パートナーの支援を得るためにパッケージ化する必要のある項目等について、討議を開始する必要がある。ASEAN 事務局の仲介により、ほかの ASEAN 作業部会との連携、特に域内の多くの気候変動関係の事業を監理している気候変動作業部会（ASEAN Working Group on Climate Change）との連携を模索することは有意義と想定される。ワーキンググループ会合は年に 2 回しか開かれないため、こうした実施計画策定の現実的な目標期限は 2018 年 3～4 月に開かれる第 9 回予防と緩和 WG 会合となる。

DRR と CCA の統合による国・自治体・コミュニティレベルのレジリエンスの強化は継続的な取組を必要とするため、長期的には 2020 年以降の AADMER 行動計画策定を視野に、予防と緩和 WG がそのキャパシティー（特に人員と予算）を強化し、引き続き作業計画の実施を主導することが望まれる。また、予防と緩和 WG がこれらの活動を通じて得られた知識を AHA センターの協力のもと管理し（AHA センターのフォーカルエリアの見直しも含め）、それにより域内の知識センターとして機能することも望まれる。