

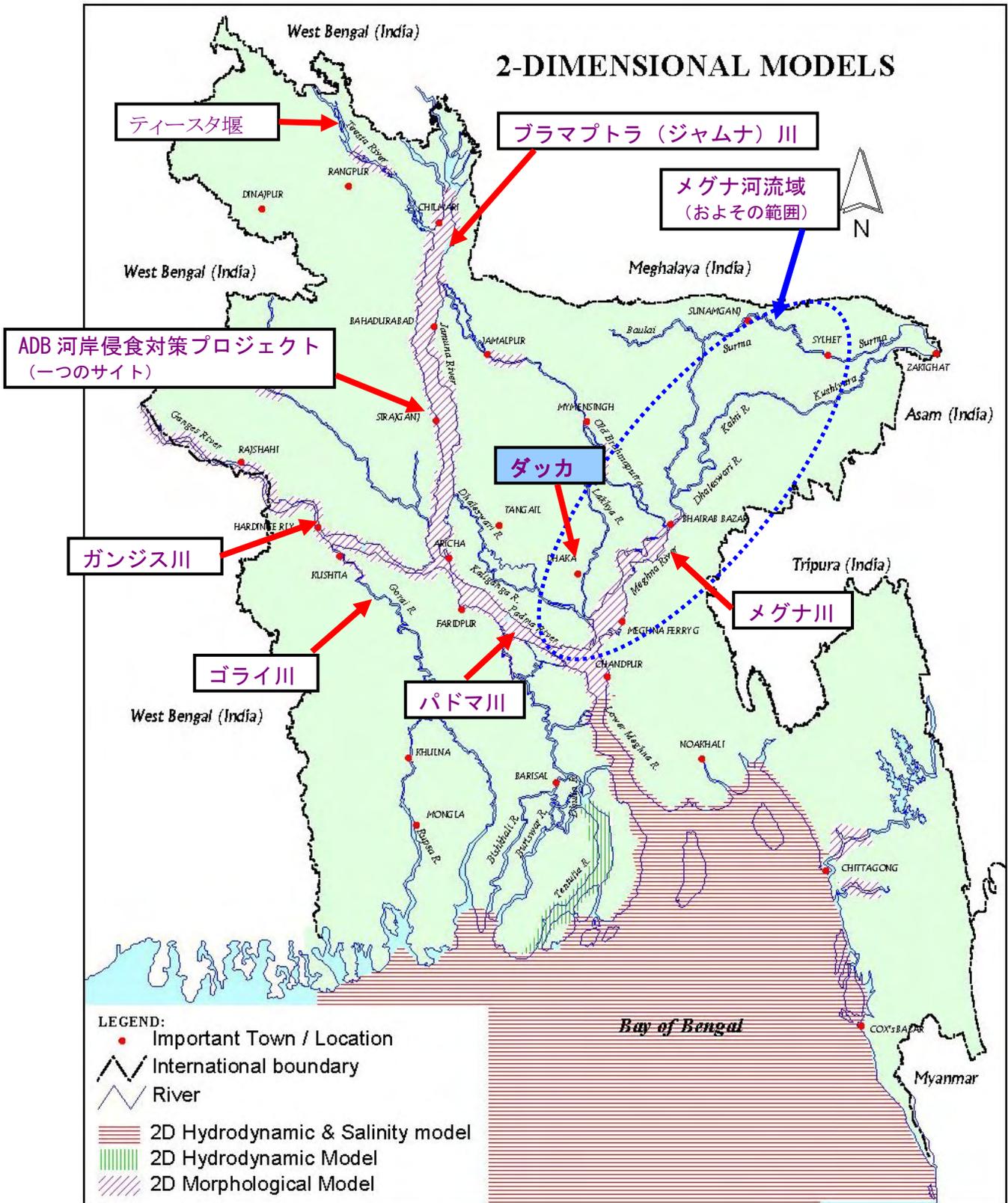
バングラデシュ人民共和国  
防災セクター協力準備調査（プログラム形成）  
報告書

平成 22 年 7 月  
(2010 年)

独立行政法人国際協力機構  
南アジア部

南ア
JR
10-018

# 調査対象地域地図



(地図出典: IWM プレゼンテーション資料)

## 調査写真



LCG（水分野）との意見交換



UNDP 訪問・意見交換



IWM 訪問・意見交換



ADB がジャムナ川で実施した侵食軽減事業



BWDB が建設したティースタ堰



ジャムナ川に設置されているバンドル水制



PWD での協議



BWDB における協議



水資源省における協議



乾季で堆砂しているゴライ川



乾季のガンジス川



ハオールのサブマージブル堤防

## 略 語 一 覧

略 語	正式名称	日本語表記
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
BCCSAP	Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan	バングラデシュ気候変動戦略・行動計画
BMD	Bangladesh Meteorological Department	バングラデシュ気象局
BNBC	Bangladesh National Building Code	国家建築基準法
BR	Bangladesh Railway	バングラデシュ国鉄
BUET	Bangladesh University of Engineering & Technology	バングラデシュ工科大学
BWDB	Bangladesh Water Development Board	バングラデシュ水開発庁
CCDMC	City Corporation Disaster Management Committee	特別市災害管理委員会
CDMP	Comprehensive Disaster Management Programme	包括的災害管理プログラム
CEGIS	Center for Environmental and Geographic Information Services	環境・GIS センター
CFCD	Coastal Flood Control & Drainage	沿岸地域洪水制御・排水
CPIIB	Cyclone Preparedness Program Implementation Board	サイクロン被害軽減事業実施理事会
CSDDWS	Committee for Speedy Dissemination of Disaster Related Warning/Signals	災害関連予警報の迅速な伝達に係る委員会
DCC	Dhaka City Corporation	ダッカ市
DDMC	District Disaster Management Committee	県災害管理委員会
DFID	Department for International Development	英国国際開発庁
DMA	Disaster Management Act	災害管理法
DMB	Disaster Management Bureau	災害管理局
DMTAFF	Disaster Management Training and Public Awareness Building Task Force	災害管理訓練・公共意識啓発タスクフォース
DoE	Department of Environment	環境局
DoF	Department of Fisheries	漁業局
DPHE	Department of Public Health Engineering	公衆衛生技術局
DRR	Department of Relief & Rehabilitation	救済・復興局
EED	Educational Engineering Department	教育技術局
FAP	Flood Action Plan	洪水行動計画
FCDI	Flood Control, Drainage & Irrigation	洪水管理、排水、灌漑
FPCO	Flood Plan Coordination Organization	洪水計画調整機構
FPOCG	Focal Point Operational Coordination Group on Disaster Management	災害管理における重点活動調整グループ
GDA	Ganges Dependent Area	ガンジス川依存地域
CDMP	Comprehensive Disaster Management Programme	包括的災害管理プログラム
ERRP	Earthquake Risk Reduction Programme	地震リスク軽減プログラム
GSB	Geological Survey of Bangladesh	バングラデシュ地質調査所
HWDB	Haor & Wetland Development Board	ハオール・湿地帯開発局
ICZMP	Integrated Coastal Zone Management Programme	統合沿岸地域管理プログラム
IMDMCC	Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee	内閣防災調整委員会

IWM	Institute of Water Modelling	水文モデリング研究所
IWFM	Institute of Water & Flood Management	水・洪水管理研究所
IWRM	Integrated Water Resources Management	統合水資源管理
IWTA	Inland Water Transport Authority	内国水運庁
JRC	Joint River Commission	合同河川委員会
KPI	Key Point Installations	政府指定重要建築物
LCG	Local Consultative Group	現地ドナー会合
LGD	Local Government Division	地方政府部局 (LGED の上部組織)
LGED	Local Government Engineering Department	地方政府技術局
MDGs	Millennium Development Goals	ミレニアム開発目標
MoFDM	Ministry of Food & Disaster Management	食糧・災害管理省
MoH&PW	Ministry of Housing and Public Works	住宅・公共事業省
MoLGRD&C	Ministry of Local Government, Rural Development and Cooperatives	地方政府・農村開発組合省
MoWR	Ministry of Water Resources	水資源省
NDMAC	National Disaster Management Advisory Committee	国家防災諮問委員会
NDMC	National Disaster Management Council	国家災害管理評議会
NPDM	National Plan for Disaster Management	国家災害管理計画
NWP	National Water Policy	国家水政策
NWMP	National Water Management Plan	国家水管理計画
NWRC	National Water Resources Council	国家水資源評議会
NWRD	National Water Resources Database	国家水資源データベース
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
O&M	Operation and Maintenance	維持管理
PDMC	Pourashava Disaster Management Committee	一般市災害管理委員会
PRSP	Poverty Reduction Strategy Paper	貧困削減戦略ペーパー
PWD	Public Works Department	公共事業局
RAJUK	Rajdhani Unnayan Kartripakkha	ダッカ都市開発公社
RHD	Roads & Highways Department	道路・高速道路局
RRI	River Research Institute	河川研究所
SAARC	South Asian Association for Regional Cooperation	南アジア地域協力連合
SOD	Standing Order on Disaster	災害所掌業務規定
SSWRDSP	Small-Scale Water Resources Development Project	小規模水資源開発事業
UDMC	Union Disaster Management Committee	ユニオン災害管理委員会
UNDP	United Nations Development Programme	国連開発計画
UZDMC	Upazila Disaster Management Committee	郡災害管理委員会
WARPO	Water Resources Planning Organization	水資源計画機構
WB	World Bank	世界銀行(世銀)
WMCA	Water Management Cooperative Association	水利組合
WMIP	Water Management Improvement Project	水管理改善事業

# 目次

調査対象地域地図

調査写真

略語一覧

目次

第1章 調査の概要.....	1
1-1 調査の背景と目的.....	1
1-2 調査の基本方針.....	2
1-3 調査団の構成.....	3
1-4 調査行程.....	3
1-5 主要面談者.....	6
1-6 本報告書の構成.....	7
第2章 調査結果.....	8
2-1 「バ」国における自然災害の概況と特徴.....	8
2-1-1 洪水.....	8
2-1-2 サイクロン・高潮.....	9
2-1-3 河岸侵食.....	9
2-1-4 干ばつ.....	10
2-1-5 竜巻.....	11
2-1-6 塩水遡上・砒素汚染.....	11
2-1-7 地震.....	12
2-2 防災分野の中長期計画.....	14
2-2-1 災害管理関連法・政策・計画.....	14
2-2-2 国家災害管理計画.....	15
2-2-3 水防災関連諸計画.....	17
2-3 ドナー支援の概況と動向.....	21
2-3-1 水分野.....	21
2-3-2 地震分野.....	23
2-4 日本の支援のレビュー.....	24
2-5 防災制度・体制の現状と課題.....	28
2-5-1 防災行政・機関.....	28
2-5-2 水資源管理分野.....	33
2-5-3 コミュニティレベル.....	37
2-5-4 技術的課題.....	38
2-6 支援ニーズの所在.....	44

2-6-1	政策・計画.....	44
2-6-2	行政組織・制度.....	45
2-6-3	河川防災.....	45
2-6-4	水資源管理.....	47
2-6-5	沿岸地域.....	48
2-6-6	地震.....	49
第3章 我が国の協力指針.....		52
3-1	プログラム検討の視点.....	52
3-1-1	防災分野への支援の妥当性.....	52
3-1-2	水分野と地震分野への支援の方向性.....	53
3-1-3	国際的な動向との整合性及び他ドナーとの連携・分担.....	56
3-1-4	プログラムの戦略性(水分野).....	57
3-2	解決すべき課題.....	57
3-2-1	水防災分野.....	57
3-2-2	地震分野.....	58
3-3	想定されるプログラムの内容.....	59
3-3-1	水資源管理分野.....	59
3-3-2	地震分野.....	60
3-4	JICAによる協力の指針.....	64
3-4-1	協力の基本方針.....	64
3-4-2	想定される協力案件.....	67
3-4-3	「バ」国及び他ドナーとの役割分担(水分野).....	75
第4章 水防災分野の協力プログラムと個別協力案件の検討.....		77
4-1	協力プログラム.....	77
4-1-1	新たな課題とニーズ.....	77
4-1-2	流域単位での河川管理の現状と課題.....	77
4-1-3	協力プログラム(中長期協力方針)の改訂.....	80
4-2	個別協力案件.....	81
4-2-1	河川管理.....	81
4-2-2	アドバイザー専門家.....	85
4-2-3	事業実施上の留意点.....	86
第5章 地震分野の個別協力案件の検討.....		88
5-1	自然災害に対応した公共建築物の建設・改修支援の必要性・妥当性.....	88
5-1-1	公共建築物と自然災害.....	88
5-1-2	建築基準(1993)と建築行政の課題.....	90
5-1-3	健全な耐震化が求められる公共建築物の構造種別、用途と分布...	92

5-2	個別協力案件.....	94
5-2-1	自然災害に対応した公共建築物の建設・改修支援.....	94
5-2-2	事業実施上の留意点.....	96
5-2-3	調査対象建築物のリストアップ.....	98
第6章 補足.....		102
6-1	「バ」国政府の動向.....	102
6-1-1	水災害.....	102
6-1-2	地震災害.....	103
6-2	主要ドナーの動向.....	103
付属資料		
1	「バ」国の防災政策・計画.....	105
2	日本の援助実績（防災分野）.....	106
3	ドナーの支援状況	
3-1	水資源管理分野.....	109
3-2	地震防災対策分野.....	110
4	面談者リスト.....	111
5	面談録.....	117
6	収集資料一覧.....	160
7	BWDB 及び PWD との MOU(協議議事録).....	164
8	「バ」国建築基準（BNBC 2006）の抜粋（参考）.....	175
9	他ドナーの支援状況.....	180

# 第1章 調査の概要

## 1-1 調査の背景と目的

バングラデシュ国（以下、「バ」国）は自然災害の多発国であり、1970年から30年間をとってみても、大規模災害の発生は171を数える。その中には、死者30万人以上を出した1970年サイクロン災害、国土の約70%が浸水した1998年の大洪水災害などがあるが、ほぼ毎年洪水災害が発生し、周期的にサイクロン災害に見舞われている。また、これらの災害の後には疫病の蔓延や食料不足などの2次的災害が発生するといった看過できない事態も招いている。さらに、河岸侵食災害の発生も深刻であり、これは農地・居住地や堤防・橋梁などに大きな被害を与えるだけでなく、農地や家屋を失った農民の生活困を招く原因となっている。

「バ」国における災害応急対策や復旧事業の調整は、食糧・災害対策省が主管しているが、国防省気象局、水資源省、地方自治・農村開発・協同組合省など関連実施機関が多いこともあり、効率的・効果的な災害管理行政実施が課題となっている。また、現在、「バ」国として初めての総合的な防災計画となる「National Plan for Disaster Management(2008-2015)」の策定を進めているとともに、国連開発計画（UNDP）が中心となり実施している「Comprehensive Disaster Management Program (CDMP)」も2010年からフェーズ2が開始される予定である。

こうした中、他ドナー及びNGOも活発な支援を実施しており、その主な内容は災害時の緊急支援に加え、実施機関の能力強化、河岸侵食対策技術の向上、コミュニティレベルのハザード・マップ作成などとなっている。

他方、我が国は対「バ」国の国別援助計画においても、災害対策は重点分野の一つに掲げており、①災害被害の予防・軽減（ハード面・ソフト面）、②災害管理体制の強化、③災害時の応急対策の改善、④災害復興への取り組みといった幅広い対策の強化を課題と位置づけ、支援を実施してきた。特に災害被害の予防・軽減の視点を重視し、無償資金協力による、サイクロン・シェルターの建設、気象レーダーの整備、ダッカ市の雨水排水施設の整備等を行なってきた。

最近では、上述の政策レベルの環境の変化に加え、気候変動対策の推進、及びこれまで主要な対象分野となってきた地震対策の強化といった新たな課題が出てきており、「バ」国からは引き続き我が国の支援を要望している。そこで、従来の技術協力や無償資金協力に加え、将来的な円借款事業も含めた支援プログラム（支援の方向性）を検討することを目的に協力準備調査（プログラム形成）を実施した。なお、本協力準備調査は、2008年度から2009年度に掛けて実施されたプログラム形成を目的とした第1回調査（その1）と、水対策（洪水、サイクロン）及び地震をサブセクターとして緊急性の高い案件の検討を目的とした第2回調査（その2）からなるが、防災セクターの「バ」国の動向及びドナー支援状況をアップデートするために行った補足調査の結果も本報告書に加えた。

## 1-2 調査の基本方針

- (1) これまでの我が国の協力をレビューした上で、2009年度以降の「バ」国における協力の方向性・指針を定め、およそ10年後を目処としたプログラム目標の設定と想定される支援事業概要（時期、手法、アプローチを含む）をまとめる。併せて、早急に実施すべき支援事業（案件）の形成または検討を行う。早急に実施すべき案件については、ショートリストを作成し、個々の概要（妥当性、活動内容、規模、投入時期等）を検討、整理する。
- (2) 上記のプログラム目標・支援事業の概要を作成するにあたり、原則として「バ」国の開発政策・計画に沿っていることを確認し、その目標年次と整合させる。併せて、他ドナーとの連携、協調の余地についても確認し、相乗効果が図れることを重視する。これらを踏まえ、①JICAとして対応すること、②「バ」国にて対応すること、③他ドナーに対応してもらうことを（責任の所在を含め）極力整理する。
- (3) 「National Plan for Disaster Management 2008-2015（案）」、CDMP及び気候変動枠組みといった上流部における政策枠組みに十分配慮した支援の方向性を取りまとめる。その際、関連ドナーの個別案件の状況も確認した上で、「バ」国政府の支援ニーズ、実施体制、持続可能性を重視し、支援事業の効果（持続性、波及）を高めるプログラム化を目指す。なお、「バ」国側の実施体制に関しては、所与の条件とするのではなく、支援事業を通じての能力向上を図る余地も考慮する。
- (4) 当該セクターにおけるプログラム目標及び支援事業を検討するに当たっては、我が国の防災支援の基本方針である「防災協カイニシアティブ」を踏まえつつ、「バ」国別援助計画でも重視されている「災害被害の予防・軽減」を主とする。
- (5) 水対策（洪水、サイクロン）については、「バ」国においては水資源管理に係る複数の機関が治水と利水を一体的に扱っていること（例：BWDBは大規模インフラ整備事業を、LGEDは小規模インフラ整備事業の点で一体的に扱っている）、また、近年の統合水資源管理（IWRM）の考え方が主流になってきていることを踏まえ、特に上流部門（計画部門）においては利水の視点を含めた水資源開発として支援事業を検討（形成）する（個別の水利案件の検討は災害セクターとしては行わない）。
- (6) 水対策に関し、地域を特定した支援事業の形成においては、水系に基づく必要があることから、単純な地域分けではなく、流域の観点で検討を行う。その際は、まずは全体計画（整合性確保）への支援を重視するが、沿岸部開発におけるインフラ整備など、ハード面の支援に関しては地域を限定することも排除しない。
- (7) 地震分野に関しては、国レベルの政策上の優先度及び個別要請案件の妥当性等を確認し、プログラム化の適否を検討する。プログラム化が適当で無いと判断される場合でも、個別要請案件の必要性、妥当性等が確認される場合は、個別案件形成を促進する。耐震技術に係る支援に関しては、公共建築物を対象とするが、民間建築会社の施工能力及び法・制度のエンフォースメントについても必要に応じ検討の対象とする。
- (8) 予警報に関しては、JICAとしては気象分野の支援で一定の成果をまとめることができる見込みであること、また、末端までの伝達が問題であるがCDMPにて広くカバーされ

ていることから、今回のプログラムの対象とはしない。

### 1-3 調査団の構成

#### (1) 第1回調査

氏名	単当分野	所属（調査実施時）
中井 完造	団長/総括	国際協力機構南アジア部南アジア第5課長
相馬 厚	協力企画	国際協力機構南アジア部南アジア第5課職員
大井 英臣	河川防災	国際協力機構国際協力専門員
片山 英城	防災計画	国際協力機構バングラデシュ事務所企画調査員
鈴木 弘二	防災行政	アジア防災センター所長
西川 圭輔	プログラム評価	株式会社エスエヌ・グローバルソリューション コンサルタント
川村 浩二	水資源管理	日本工営株式会社地域社会事業部水資源管理部専門部長
宮崎 良	地震防災政策	OYO インターナショナル株式会社技術部技師

#### (2) 第2回調査

氏名	単当分野	所属（調査実施時）
中井 完造	団長/総括	国際協力機構南アジア部南アジア第5課長
相馬 厚	協力企画1	国際協力機構南アジア部南アジア第5課職員
山田 英嗣	協力企画2	同上
片山 英城	防災計画	国際協力機構バングラデシュ事務所企画調査員
川村 浩二	河川管理	日本工営株式会社地域社会事業部水資源管理部専門部長
井上 明	建築設計	OYO インターナショナル株式会社技術部シニアマネージャー

#### (3) 補足調査

氏名	単当分野	所属（調査実施時）
相馬 厚	協力企画	国際協力機構南アジア部南アジア第4課職員

### 1-4 調査行程

#### (1) 第1回調査（2009年）

日程	時間	調査活動
1	2/28（土）	成田→バンコク
2	3/1（日）	12：00 バンコク→ダッカ 14：30 JICA 事務所打合せ 17：00 日本大使館表敬
3	3/2（月）	【Group 1】（水防災）      【Group 2】（地震）

		09:30 11:30 14:00 16:00	水開発庁 (BWDB) 協議 バングラデシュ工科大学 (BUET) 協議 国連開発計画 (UNPD) 協議 災害管理局 (DMB) 協議	公共事業局 (PWD) 協議 バングラデシュ工科大学 (BUET) 協議 国連開発計画 (UNPD) 協議 災害管理局 (DMB) 協議
4	3/3 (火)	09:00 11:00 14:30	水文モデリング研究所 (IWM) 協議 環境・GIS センター (CEGIS) 協議 水資源計画機構 (WARPO) 協議	ダッカ特別市開発公社 (RAJUK) 協議 気象局 (BMD) 協議 ダッカ特別市 (DCC) 協議 地質調査所 (GSB) 協議
5	3/4 (水)	09:30 11:30 14:00	食糧・災害管理省 (MoFDM) 協議 アジア開発銀行 (ADB) 協議 ドナー・グループ (LCG) 訪問	食糧・災害管理省 (MoFDM) 協議 アジア開発銀行 (ADB) 協議 教育技術局 (EED) 協議
6	3/5 (木)		サイト視察 (ジャムナ川河岸浸食、ティースタ堰、クリグラム灌漑)	BMD 協議 BRAC 大学訪問 サイト視察 (ダッカ市内消防署等)
7	3/6 (金)		同上	資料整理 〈鈴木団員帰国〉
8	3/7 (土)		同上	資料整理
9	3/8 (日)	09:00 11:30 16:00	JICA 事務所打合せ BWDB 協議 BDPC (NGO) 訪問	JICA 事務所打合せ PWD における合同協議 (PWD、RAJUK、DCC、BUET) BDPC (NGO) 訪問
10	3/9 (月)	09:00 14:00 15:00 17:30	ADB 協議 BWDB (Additional Director General) 協議 BWDB 水文局協議 WARPO 協議	〈宮崎団員帰国〉
11	3/10 (火)	09:30 午後	ダッカ西バイパス (堤防) 視察 資料作成	
12	3/11 (水)	10:00 12:00 15:00	水資源省 (MoWR) 協議 経済関係局 (ERD) 協議 バングラデシュ水フォーラム訪問	
13	3/12 (木)	09:00 14:00	JICA 事務所打合せ 日本大使館報告	

		17:30	JICA 事務所長への報告	
14	3/13 (金)		<官団員帰国> サイト視察 (ゴライ川、ガンジス河)	
15	3/14 (土)		同上	
16	3/15 (日)	09:30 12:00 14:00 16:00	地方政府技術局 (LGED) 協議 世界銀行 (WB) 協議 CEGIS 協議 DMB 協議	
17	3/16 (月)	09:30 11:30 14:00	BWDB 協議  水・洪水管理セミナー参加	PWD 協議
18	3/17 (火)	09:30 16:00	WARPO 協議 BUET 協議	
19	3/18 (水)	08:30 13:40	JICA 事務所打合せ ダッカ→バンコク	
20	3/19 (木)		バンコク→成田	

(2) 第2回調査 (2009年)

日程		時間	調査活動	
1	6/27 (土)		成田→シンガポール→ダッカ	
2	6/28 (日)	09:00 11:30 15:00	<b>【Group 1】 (河川管理)</b> JICA 事務所打合せ 水資源省 (MoWR) 協議 水開発庁 (BWDB) 協議	<b>【Group 2】 (地震)</b> JICA 事務所打合せ 公共事業局 (PWD) 協議 サイト視察 (市内)
3	6/29 (月)	09:30 11:00 14:30 16:00	BWDB 協議  水資源計画機構 (WARPO) 協議 JICA 事務所長との協議	PWD 協議 住宅・公共事業省表敬 PWD 協議 JICA 事務所長との協議
4	6/30 (火)	09:30 11:30 15:00	水文モデリング研究所 (IWM) 協議  バングラデシュ工科大学 (BUET) 協議	PWD 協議  住宅・ビルディング研究所 (HBRI) 協議
5	7/1 (水)	09:30 12:30 14:00 15:00	環境・GIS センター (CEGIS) 協議  経済関係局 (ERD) 協議	PWD 協議

			BWDB 協議	
6	7/2 (木)		サイト視察(メグナ川、ハオール)	PWD 協議 〈山田団員、井上団員帰国〉
7	7/3 (金)		同上	
8	7/4 (土)		同上	
9	7/5 (日)	09 : 30 15 : 00	JICA 事務所打合せ BWDB 協議	
10	7/6 (月)	09 : 00 15 : 00	JICA 事務所打合せ BWDB 協議	PWD 協議 (MOU 署名)
11	7/7 (火)	10 : 00 11 : 30 14 : 30 17 : 00	MoWR 協議 BWDB 協議 (MOU 署名) 日本大使館報告 JICA 事務所報告 ダッカ→シンガポール (→成田)	

(3) 補足調査 (2010 年)

	日程	時間	調査活動
1	3/21 (土)		成田→バンコク
2	3/22 (日)	12 : 30 14 : 30 17 : 00	バンコク→ダッカ JICA 事務所打合せ 日本大使館表敬
3	3/23 (月)	10 : 00 12 : 00 15 : 00 16 : 30	「ハオール洪水リスク削減活動」(Care Bangladesh) 報告セミナー 水資源計画機構 (WARPO) 協議 水資源省 (MoWR) 協議 水開発庁 (BWDB) 協議
4	3/24 (火)	09 : 30 13 : 15 15 : 30	公共事業局 (PWD) 協議 オランダ大使館協議 食糧・災害管理省 (MoFDM) 協議
5	3/25 (水)	09 : 30 11 : 00 16 : 00	世銀 (WB) 協議 国連開発計画 (UNDP) 協議 JICA 事務所報告
6	3/26 (木)		ダッカ→バンコク (→成田)

1-5 主要面談者

付属資料 4 のとおり。

## 1-6 本報告書の構成

第2章及び第3章は協力準備調査（その1）の結果をまとめたものである。第2章では、特に水災害、地震災害という自然災害に関し、その概況や特徴、「バ」国政府の災害対策関連の政策・計画及び我が国のODAによる支援をレビューすると共に、支援ニーズの概要を整理した。第3章では、今後の支援の方向性を検討する上で、当該分野への支援の妥当性を整理すると共に、解決すべき課題を明らかにし、想定されるプログラムを検討した。併せて、今後の支援における指針、想定される協力案件をまとめた。水災害に関しては、「バ」国に対する他ドナーの長い支援の経緯もあることから、それらも踏まえた上で、我が国としての優位性のある支援（サブ）セクターを絞り込み、中長期的な支援の方向性を整理した。一方、地震分野に関しては、従来、余り多くのドナー支援が実施されてこなかったことから、全般的な支援の必要性は確認されたものの、当面の取り掛かりとして公共建築物の耐震補強に係る支援につき検討を行った。

第4章及び第5章は協力準備調査（その1）の成果を基にして実施された協力準備調査（その2）として、より優先度が高いと判断された課題に対する個別案件の調査・検討結果をまとめたものである。第4章では、「バ」国側から提示された緊急課題を確認したうえで、これまで十分に適用・実施されてこなかった流域単位での河川管理に係る個別案件につき調査・検討した結果をまとめた。その中には、開発計画調査型技術協力と個別案件専門家（アドバイザー）の活動（案）が示されている。第5章では、公共建築物の耐震補強の必要性につき、実際の状況を確認した上で、事業概要を検討した結果を示した。なお、この2つの分野での協議結果については、「バ」国側実施機関と調査団の間でMOUの形で記録を残した（付属資料7を参照）。

第6章では、（その1）及び（その2）の調査で必ずしも十分確認できなかった他ドナーの実施中事業及び計画につき補足調査した結果をまとめたものであり、詳細については付属資料9に整理した。

## 第2章 調査結果

### 2-1 「バ」国における自然災害の概況と特徴

「バ」国は、ガンジス川、ブラマプトラ（ジャムナ）川及びメグナ川という 3 つの巨大な国際河川の下流域に位置し、東部地域を除く国土の大部分が低地デルタにより形成されている。これら大河川以外にも 300 を超える数の河川が流れている。国土面積は 14 万 7,570 平方キロで我が国の 39%に過ぎないのに対し、人口は 1 億 4,450 万人と我が国の 1 億 2,800 万人より 13%ほど多く（「バ」国統計局 2008 年推計による）、世界でも有数の人口密度の高い国となっている。

国土は、その大部分が低地であることに加え、北部と東部にインドの山岳部が連なり、また南部には全ての河川が流れ込むベンガル湾が構えている。また巨大河川の下流域に位置することから土壌は砂分を多く含んでいる。このような独特の地勢の下、モンスーン豪雨が毎年発生し、サイクロンも周期的に襲来するため、頻繁に洪水・サイクロン災害に見舞われてきた。さらに、国土はユーラシアプレートとインドプレートの境界部分に位置し、至るところに活断層が走っている地震多発地帯でもある。

「バ」国における主要災害には、洪水、サイクロン、高潮、干ばつ、河岸侵食、竜巻、砒素汚染、塩水遡上、地震、津波等が挙げられる。さらに近年は、気候変動リスクの高まりによる影響も看過できず、海面上昇による海岸侵食や塩水遡上、乾期の河川流量の減少、雨期の河川流量の増大などが危惧されている。

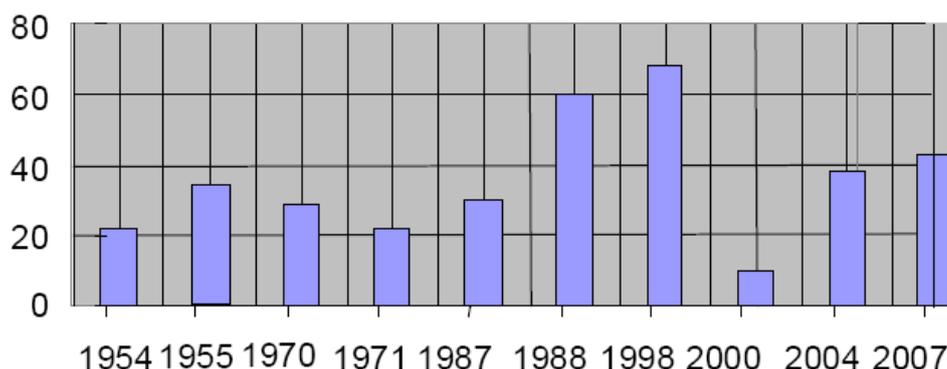
以下に「バ」国における主要災害について、それぞれ簡潔に記す。

#### 2-1-1 洪水

洪水は、7 月～8 月を中心に毎年のように発生する災害であり、通常国土の 2 割程度、深刻な時には 7 割近くが頻繁に浸水被害を受けてきた。洪水被害の種類としては、北東部に特徴的なフラッシュ・フラッド、大雨や排水不良による内水洪水、モンスーン期の主要河川の氾濫による洪水、及び高潮による沿岸部の洪水という 4 つが挙げられる。

「バ」国は周期的に大洪水に見舞われており、過去 20 年程度の間では、1988 年、1998 年、2004 年及び 2007 年に大洪水が発生した。現 WARPO が 1980 年代に行った研究によると、「バ」国では歴史的に国土の 37%が浸水する被害が 10 年おきに、43%が浸水する被害が 20 年おきに、52%が浸水する被害が 50 年おきに、そして 68%が浸水する被害が 100 年おきに発生している。直近の 2007 年の大洪水では、国土の 22%に相当する 3 万 2,000 平方キロが浸水し、300 万世帯の計 1,600 万人に被害を与えた（死者数 649 人）。

このように、洪水は「バ」国にとっては日常的な災害であり、生活のあり方と切っても切れない関係にあるといえる。洪水の影響を軽減するために、政府は長年にわたりあらゆる取組みを行ってきている。その代表的な計画や調査には、1990 年代前半の洪水行動計画、「バ」国水・洪水管理戦略（1995 年）、国家水政策（1999 年）、国家水管理計画（2004 年）等が含まれる（詳細はセクション 2-2-3 に記載）。



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.1 主要年における浸水被害面積の割合 (%)

### 2-1-2 サイクロン・高潮

赤道近くにて発生したサイクロンは、当初はベンガル湾を北西に向かって北上し、徐々に北東に向きを変えていく特徴がある。これらのサイクロンは毎年のように発生し、頻繁に高潮被害を沿岸部にもたらすため、時に多くの死者が発生している。20 世紀後半以降の主なサイクロンの風速、高潮、死者数は下表の通りであるが、非常に多くの人命を奪うものであることがうかがわれる。最近でも 2007 年にサイクロン・シドル (SIDR) が「バ」国を襲い、国内計 64 の District のうちの 30 の District に被害をもたらし、うち 12 の District は大きな被害を受けた。死者数は 3,363 人、行方不明者数は 1,828 人であり、負傷者数も 5 万 5,282 人に達するなど、様々なサイクロン対策が講じられてきたにもかかわらず、依然として甚大な被害をもたらしていることがうかがわれる。

表 2.1 主な大規模サイクロン

襲来日	最大風速 (km/hr)	高潮の高さ (m)	死者数 (人)
1965 年 5 月 11 日	161	3.7-7.6	19,279
1965 年 12 月 15 日	217	2.4-3.6	873
1966 年 10 月 1 日	139	6.0-6.7	850
1970 年 11 月 12 日	224	6.0-10.0	300,000
1985 年 5 月 25 日	154	3.0-4.6	11,069
1991 年 4 月 29 日	225	6.0-7.6	138,882
1997 年 5 月 19 日	232	3.1-4.6	155
2007 年 11 月 15 日	223	6.1-9.1	3,363

出典: バングラデシュ気象局

### 2-1-3 河岸侵食

大規模な国際河川を 3 つ擁し、かつ砂地の土壌が大部分を占める「バ」国では、河岸侵食は周期的かつ繰り返し発生する現象である。河岸侵食は雨期に徐々に始まりその進行度

も遅いものの、急襲する災害と比べても被害の及ぶ範囲は広くかつ打撃の大きいものであり、被害期間も長期に及ぶ。また、河岸地域に居住する住民には貧困層が多く、侵食により土地を失うという悪循環に陥っていることも特徴的である。1991年に行われた調査では、国内462の行政体のうち、100の行政体で何らかの河岸侵食が起こっており、毎年100万人の人々が影響を受けていることが明らかとなった。また2008年にCEGISが実施した調査では、1973年～2008年の間に、パドマ川沿いで39,160ヘクタール、ジャムナ川沿いで90,040ヘクタール、ガンジス川沿いで27,580ヘクタールの土地が侵食されたとの結果が出ており、多くの人々が影響を受けた。表2.2は、それぞれの河川の侵食面積と堆積面積を示しているが、全ての河川で堆積に比べて侵食面積の方が大きく、河岸侵食は土地の減少につながる容易にうかがわれる。

表 2.2 ジャムナ川、ガンジス川、ジャムナ川の侵食と堆積(1973～2008年)

河川名	侵食面積(ha)	堆積面積(ha)
ジャムナ川	90,040	10,070
ガンジス川	27,580	26,120
パドマ川	39,160	8,700
合計	156,780	44,890

注:ガンジス川はジャムナ川との合流点まで、パドマ川はガンジス川とジャムナ川の合流点からメグナ川との合流点までの範囲が調査対象

出典:”Prediction of River Bank Erosion along the Jamuna, the Ganges and the Padma Rivers 2008”, CEGISより作成

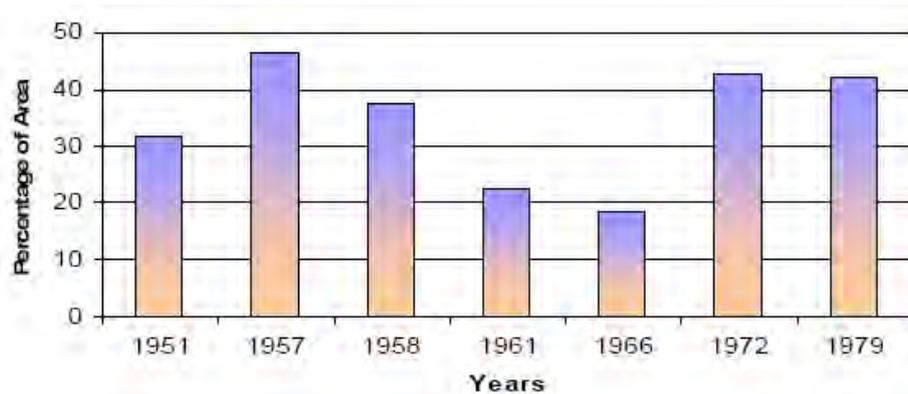
#### 2-1-4 干ばつ

「バ」国は雨期の洪水被害に加え、乾期には干ばつも発生する。毎年のように北西部地域を中心に干ばつが起こっており、1994年は特に深刻であった。干ばつはその地域の食糧不足につながり、各地に甚大な被害をもたらしている。

干ばつには次の3タイプが存在し、特に季節的な雨不足が「バ」国の干ばつの主な原因となることが多い。

- ・ 恒常的な干ばつ
- ・ 雨期と乾期がはっきりしている地域における雨不足に伴う季節的な干ばつ
- ・ 異常気象によって降雨がないことによる、予期せぬ干ばつ

「バ」国では、1949年から1991年の間に24回の干ばつが発生しており、図2.2に示す通り(1951年～1979年分)、その影響する範囲も50%近くに達する年もあった。ただし、毎年全地域に干ばつ被害が及ぶわけではない。



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.2 主要な干ばつ災害年における被害地域の割合(%)

### 2-1-5 竜巻

北東モンスーンから南西モンスーンへの過渡期に当たる 3～5 月にかけて、「バ」国は竜巻に見舞われることが多い。この時期には突然大雨や干ばつが国内のあらゆる地域で起こりやすく、竜巻もある地域で突然発生する。限られた地域内で起こる季節的な嵐は Nor' westers と呼ばれ、竜巻はこれの中で発生して嵐と共に移動していくという特徴がある。発生月としては、4 月が最も多く、5 月、3 月と続く。下表は代表的な Nor' westers や竜巻を示したものであり、全国のあらゆる地域で発生する可能性があることを示している。

表 2.3 主な Nor'westers や竜巻

発生日	発生地域
1969 年 4 月 14 日	Demra (Dhaka)
1973 年 4 月 17 日	Manikganj (Dhaka)
1974 年 4 月 10 日	Faridpur
1974 年 4 月 11 日	Bogra
1976 年 5 月 9 日	Narayanganj
1977 年 4 月 1 日	Faridpur
1989 年 4 月 26 日	Saturia (Manikganj)
1993 年 5 月 14 日	「バ」国南部地域
1996 年 5 月 13 日	Tangail
2003 年 5 月 4 日	Brahmanbaria
2005 年 3 月 21 日	Gaibandha

出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

### 2-1-6 塩水遡上・砒素汚染

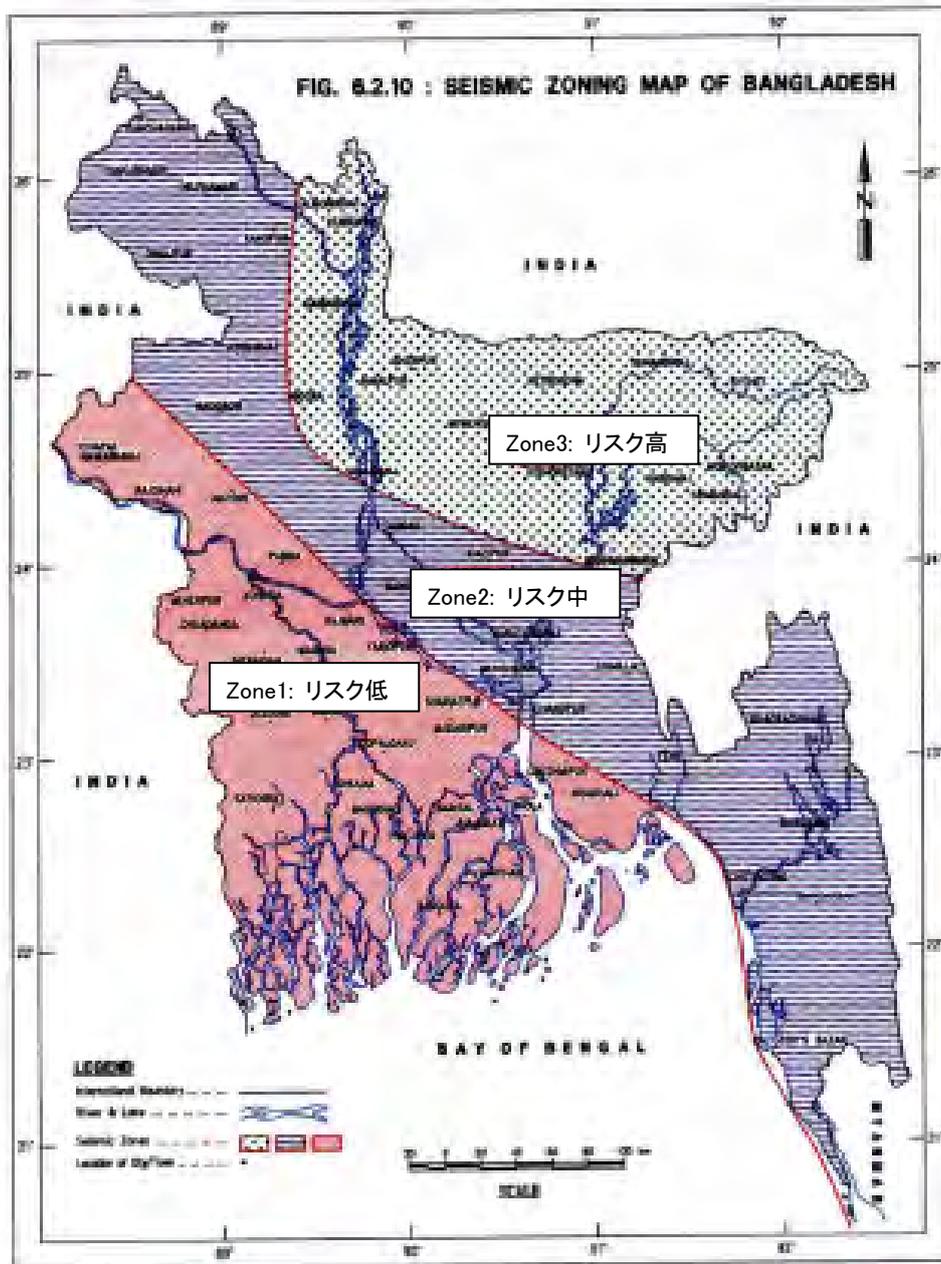
「バ」国の塩水遡上は冬季に見られる現象であり、影響を受ける地域の割合は雨期には 10%であるのに対し、乾期には 40%にも達する。塩水遡上により、農業生産、漁業、畜産

及び南西部を中心に生息するマングローブ林に大きな打撃を及ぼしている。主な原因は河川流量が乾期（11月～3月頃）に減少することで、高低差の少ない「バ」国の河川には海水が入りやすくなるという性質によるものである。同国南西部地域では、乾期にはガンジス川の流量が減少することに伴い分派するゴライ川の流れが止まってしまうという事態になっており、塩水遡上問題が特に顕在化している。

また、「バ」国の地下水は、その多くが砒素に汚染されていることが明らかになってきた。同国 64 の District のうち 61 の District で砒素汚染が確認されており、WHO の基準値を上回る砒素を含む水を飲用としている人口は 5,700 万人に達している。体内に蓄積するのを防ぐ以外に方法はないため、2003 年国家砒素軽減政策などを策定し、汚染水を使用しないことや住民への意識啓発などを進めている。

### 2-1-7 地震

図 2.3 に示す通り、地震のリスクは「バ」国北部及び北東部においてより高く、この地域では定期的に大きな地震活動が起こっている。18 世紀後半には、ブラマプトラ川やパドマ川の河道が変わるほどの大規模地震も発生した。過去 150 年の間にマグニチュード 7 以上の大地震は 7 つ発生しているが、ダッカから 300 キロ以内の大規模地震は 1930 年以来起こっていない。しかし、近年もそれ以下の規模の地震は表 2.4 に示される通り「バ」国にて頻発しており、いつ再び大規模地震が発生してもおかしくない状況にあるといわれている。また、1999 年に国連国際防災戦略事務局の支援の下に行われた調査研究（RADIUS: risk assessment tools for diagnosis of urban areas against seismic disasters）では、ダッカは調査対象都市の中で最も地震に対して脆弱であるという結果も出ており、大規模地震が直撃した際の被害は計り知れないものになることが懸念される。



出典 "Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015", 食糧・災害管理省

図 2.3 「バ」国地震ゾーンマップ

表 2.4 近年の中規模地震の発生状況

発生日	地震名・マグニチュード
1997年5月8日	Sylhet Earthquake (M5.6)
1997年11月21日	Bandarban Earthquake (M6.0)
1999年7月22日	Moheshkhali Earthquake (M5.1)
2003年7月27日	Barkal (Rangamati) Earthquake (M5.5)

## 2-2 防災分野の中長期計画

「バ」国では、水分野を中心とした様々な災害に長年見舞われてきたものの、国家としての災害対策に関する包括的かつ具体的な計画はこれまで策定されてこなかった。しかし、気候変動の問題がかつてなく意識されるようになった他、国内外の地震災害リスクの高まりや国際的な防災分野への取組みの強化を受け、「バ」国においても総合的な防災計画を策定すべきとの機運が高まりつつあった。

そのような背景の下、現在同国初となる「国家災害管理計画 2008-2015」(National Plan for Disaster Management : NPDM) が策定されつつある。また、同計画と共に法律、政策、災害所掌業務規定なども策定または更新中となっており、包括的な制度枠組みが構築されつつある。さらに、水分野においては、1999年の「国家水政策」(National Water Policy : NWP)に加え、2004年には「国家水管理計画」(National Water Management Plan : NWMP)が承認され、同国の水管理及び水災害対策における指針となっている。

### 2-2-1 災害管理関連法・政策・計画

#### (1) 災害管理法 (Disaster Management Act)

災害管理法は、災害リスクや緊急事態の管理を行う基礎となる法律であり、効果的な災害管理の制度的枠組みを構築するものである。現時点では、法案は策定済みであるが、まだ政府による最終的な承認には至っていない。本法案は関連省庁の役割について規定し、災害管理局 (Disaster Management Bureau : DMB) の機能強化についても盛り込んでいる。本法案が成立すると、災害管理局は災害管理庁 (Disaster Management Authority) へと格上げされる予定となっている。

#### (2) 国家災害管理政策 (National Disaster Management Policy : NDMP)

本政策は、災害リスク軽減に関する国としての考え方を提示すると共に、戦略的枠組みを提示するものとなる。後述の国家災害管理計画と共に策定されており、政府の承認待ちの状態にある。

#### (3) 災害所掌業務規定 (Standing Order on Disaster : SOD)

本規定は関連省庁・機関の役割と責任について定めたものであり、現在の規定は1999年に策定されたものである。2009年3月現在、災害管理局によって新たな業務規定へと更新される作業が進んでいる。規定では、各機関が平常時、警戒時、災害時、復興時に何をすべきかを詳細に定めている。

#### (4) 災害管理局戦略計画 (Disaster Management Bureau Strategic Plan) 2005-2006

災害管理に関して、災害管理局としてどのような分野で進展を図るかを規定した計画であり、食糧・災害管理省の経営計画に基づいて作成されている。関係機関の能力強化、コミュニティ強化、災害からの救済・復興など、6つの成果分野を掲げている。

## 2-2-2 国家災害管理計画(National Plan for Disaster Management:NPDM)

### (1) 国内外の防災と開発に向けた取組み

「バ」国が防災計画に本格的に取り組むようになった背景には、国内外における防災に対する取組みに協調し、それらに整合した政策を打ち出す意識が高まったこともひとつに挙げられる。それらの取組みには、

- 1) ミレニアム開発目標 (Millennium Development Goals:MDGs)
  - 2) 貧困削減戦略ペーパー (Poverty Reduction Strategy Paper:PRSP)
- などの国際的な開発イニシアティブにおいて防災の重要性が示されていることや、
- 3) 2005年に神戸で開催された国連防災世界会議にて「災害に強い国・コミュニティの構築へ向けて 兵庫行動枠組 2005-2015」が採択され、防災に特化した国際的な取組みが強化されたこと
  - 4) 1994年の国連気候変動枠組条約の発効に見られるように1990年代に気候変動に関する国際的な取組みが大きく進展したこと
  - 5) さらに本計画に直接関連するものとして、2006年にSAARC加盟諸国により、南アジアの災害管理について包括的地域行動枠組が承認されたこと

などが挙げられる。中でも SAARC 諸国により打ち出された行動枠組みにおいては、加盟各国が地域全体の行動枠組みを各国でどのように進めていくかについての計画を SAARC 事務局に提出するよう求めた。これに応じて「バ」国で策定した計画が「国家災害管理計画 2008-2015」である。

### (2) 計画の概要

本計画は、「バ」国における中長期的な災害管理について定めた同国初の包括的な防災計画であり、その背景には、災害に対して被災後の対応や救済に重点を置いていた従来の方針から、リスク軽減に向けた取組みを強化しなければならないという認識が高まったこと、また、中央政府からコミュニティに至るまでの全てのレベルで災害対応や復興に対する管理システムを改善するための災害管理能力の向上を図ることが必要であるという方針へと変化したことがある。本計画は地域全体の災害管理を取り扱った「SAARC 災害管理枠組」における基本原則を基礎としており、地域全体の取組みと合致する政策の方向性を持たせようとしたものである。

「バ」国政府は、災害管理に対する基本的な考え方として、「貧困層や不利な立場にある人々を中心とした国民に対する自然・環境・人的災害のリスクを、管理可能かつ受容可能な人道的水準まで軽減すること、及び大規模災害に対処できる効率的な緊急対応システムを有すること」を打ち出しており、NPDM では、国内外における防災と開発に関連した動向を挙げた上で、同計画の目的や戦略目標を定めている。また、実行に移すための仕組みや規制枠組みなどを規定し、行動マトリックスも策定している。

本計画は、次の6つの目的を掲げ、その下に以下の7つの戦略目標を打ち出した。

- (1) 災害管理の戦略的な方向性は国家の優先事項や国際的な取組みに合わせたものとする

- (2) 災害管理のビジョンや目標を明確にする
- (3) 災害管理政策及びプログラムの策定・実施に向けた戦略的方向性や優先度を示す
- (4) 政府、非政府組織、民間部門を合わせ十分調整されたプログラム枠組みを構築する
- (5) 災害リスク軽減と緊急対応からなる全ての災害を対象とした災害管理を確保する
- (6) 他の省、NGO、市民社会、民間部門に対して、個々の取組みが災害管理における戦略目標や政府のビジョンの達成に資するものであるということを説明する

これらの目標は SAARC の災害管理枠組に合致するものであり、本計画でもそれぞれの戦略目標を達成するために、戦略目標－主要ターゲット－期待される成果－行動事項－主導政府機関－支援政府機関といった項目に整理した具体的な行動マトリックスを明記している。

表 2.5 国家防災管理計画の戦略目標(2008～2015 年)

	戦略目標	主なターゲット項目(一部)
1	災害管理システムの専門化	災害管理統制枠組の構築、行政官への研修・意識啓発
2	リスク軽減の主流化	開発政策等におけるリスク軽減の原則の主流化
3	制度メカニズムの強化	災害管理委員会の能力向上、訓練・研修能力育成
4	リスクにさらされたコミュニティの強化	リスク評価手順の開発、セーフティネットの構築
5	リスク軽減プログラムの拡大	ハザードマップの整備、多目的サイクロン・洪水シエルターの建設、地震・津波リスクへの対応
6	緊急対応システム強化	早期予警報システムの強化、災害情報管理センターの創設、コミュニティ警報システムの設立
7	ネットワークの開発と強化	公的機関と民間のパートナーシップ強化

国家災害管理計画は、以下の項目を網羅した 119 ページに及ぶ文書であり、上述の計画自体の目標や戦略に加えて、災害の概況、国際的な取組み、防災体制、個別計画、行動マトリックス、計画の実施・フォローアップ、モニタリング・評価、資金拠出等について定めている。具体的には、以下の項目を網羅する計画である。

- 1) Introduction
- 2) Government of Bangladesh (GoB) Vision of Disaster Management
- 3) Hazards Profile of Bangladesh
- 4) Disaster-Development Linkages: National and International Drivers for Change
- 5) Aim of the Plan
- 6) Strategic Goals of the Plan
- 7) Conceptualizing Disaster Management in Bangladesh
- 8) Disaster Management System in Bangladesh
- 9) The Roles and Responsibilities of Entities Involved in Emergency Operations and Risk Reduction

- 10) Disaster Management Regulative Framework
- 11) Action Matrix for Disaster Risk Reduction and Emergency Management in Bangladesh Describing the Priorities and Strategies
- 12) Review and Evaluation
- 13) Implementation and Follow-up
- 14) Financing of the Plan
- 15) Other Matters Relating to Disaster Management as Deemed Necessary by Appropriate Authority for Inclusion of the Plan

### 2-2-3 水防災関連諸計画

既述の通り、「バ」国で長年にわたり頻発してきた災害は紛れもなく、洪水やサイクロン等の「水」に関する災害であった。NPDM でも水分野の災害に対応した災害別計画として、津波、サイクロン、洪水を取り扱うとしているが、それ以外に、「バ」国の水分野の政策の実施について定めた国家水管理計画（National Water Management Plan: NWMP）が存在する。NWMP 以前にも様々な取り組みが行われてきており、最初の包括的な計画はパキスタン時代における 58 の大規模事業からなる農業用水開発と洪水制御を目的とする Water Master Plan (1964) に遡る。独立後の「バ」国政府独自の計画としては、Master Plan Organization (1983 年設立) による国家水計画（National Water Plan I&II）が最初であった。これらの計画は水資源賦存量と需要量を推定し段階的に水資源開発を進めようとするものであった。環境も含めて水関係セクターの全てを網羅することを意図したが、食料自給が政府の最優先課題であり、また農業以外については情報も乏しかったことから非農業セクターに対する考慮は必ずしも十分ではなかったと言われている。

1980 年代以降の水防災関連計画は幾多の変遷を経てきており、以下のように整理できる。

- ・ 1986 年 国家水計画（National Water Plan） → 1991 年に改訂
- ・ 1990～95 年 洪水行動計画（Flood Action Plan: FAP）
- ・ 1995 年 バングラデシュ水・洪水管理戦略（Bangladesh Water and Flood Management Strategy） → 1998 年に改訂
- ・ 1999 年 国家水政策（National Water Policy: NWP）
- ・ 2001 年 国家水管理計画（National Water Management Plan: NWMP） → 2004 年に承認

#### (1) 洪水行動計画（Flood Actin Plan : FAP）

1987 年及び 1988 年に発生した未曾有の大洪水災害の後、1989 年に FPCO（Flood Plan Coordination Organization : FPCO）が設立された。FAP 5 ヶ年計画（1990～1995）は、FPCO の下、日本を含む 14 の国及び国際機関の参加による広範な国際協力のもとで実施された。FAP は、地域的には全国を網羅し、分野的には農業、水産、環境、経済、社会など多様な側面から洪水問題を取り上げた総合的な調査研究及び計画策定であった。26 の調査（11 の事業計画調査および 15 の支援調査）から成り、とりわけ支援調査は、「バ」国の洪水対策の

個々の課題について検討し事業計画調査に反映しようとするものであった。

FAP は、その実施過程で各方面からの批判も多かった。「連続堤防は弊害が多い」、「事業計画調査は支援調査の結果を待って着手すべき」、「氾濫原やデルタにおける土砂堆積、地盤沈下の問題が軽視されている」、「環境配慮が不十分」、「住民参加が不十分」、「住民にも洪水とともに生きる知恵がある」、「FAP は貧困層を犠牲に富裕層に益する計画である。プロジェクトの良否は貧困層への影響で判断すべき」、「都市を重視し地方を軽視している」、「外国のコンサルタントが現地の事情をよく知らないままに計画を立てている」などであった。

このような批判に基づく議論と実践を経て、FAP は洪水対策のコンセプトおよび調査のアプローチの面で大きく変化していった。洪水対策のコンセプトでは、当初のハードな手法を中心とする対策からソフトを加味した総合的な水管理が重視されるようになった。また、洪水の完全防御ではなく、洪水氾濫を計画的に許容することにより (controlled flooding)、田植え米作、捕獲漁業、舟運、地下水涵養なども促進しようとするものである。調査のアプローチでは、当初の「外国人による一方的な調査」から住民の意見を積極的に取り入れる「住民参加型」への移行が見られた。このようなコンセプトやアプローチの変化が、FAP 以降の諸計画 (NWP や NWMP) の基調となっている。

FAP は 1995 年末の第 4 回 FAP 会議および援助国会議で終了し、計画後に実施に移された事業は、ほとんどが調査を実施したドナーにより実施された。

FAP を担当した FPCO は、FAP の成果と教訓をもとに FAP 以降の国家水計画として「バングラデシュ水・洪水管理戦略 (Bangladesh Water and Flood Management Strategy)」を策定し、1996 年 1 月に WAPRO に組織統合された。なお、WARPO はこの Strategy をベースに洪水対策を含む「国家水管理計画 (NWMP)」を策定した。

## (2) バングラデシュ水・洪水管理戦略 (Bangladesh Water and Flood Management Strategy)

本戦略は、FAP の成果と教訓の集大成である。内容は、短・中期的水計画を示すもので、その骨子は、①住民参加、環境配慮、事業評価を義務付けること、②FAP の未完了調査の完了、③優先事業 (河岸侵食防止、都市洪水対策、洪水予警報、サイクロン対策など) の選択的实施からなる。さらに、新しい「国家水管理計画 (NWMP)」の策定を勧告した。この戦略は、1995 年に策定され、1997 年及び 1998 年に改訂された。1998 年の改訂は、インドとの「ガンジス川水配分協定」締結を契機に行われた。「98 年戦略」では、2010 年までの候補プロジェクトとして 191 の事業と 64 の調査がリストアップされたものの、NWMP が策定された段階でこの戦略は消滅した。

## (3) 国家水政策 (National Water Policy: NWP)

NWP は、水セクターにおける国家的開発の方向性を示す目的で 1999 年に策定された。この政策では、国家水資源評議会 (National Water Resources Council: NWRC) を「バ」国における水資源開発・管理の最高意志決定機関と位置付け、WARPO (マクロレベルの水資源政策策定) と BWDB (すべての表流水と 1,000ha 以上の洪水、排水、灌漑施設の開発実施) の役割を示している。また、表流水と地下水をうまく組み合わせて利用することを含んだ

最適な水資源の開発と管理を行う方針及び経済開発、貧困削減、食糧の安全保障、公衆衛生と安全、適度な生活水準の実現、自然環境の保護の 6 つの目標を掲げた。その中で、水資源分野において重要となる 16 項目（流域管理、水利権、公共・民間投資など）を挙げ、それぞれの開発目標を示している。

さらに、この政策では、LGED の所管である水管理（1,000ha 以下の FCDI）の地方分権化を進めていく方針を立て、各地方の施設運営を中央政府の所管から民間セクター、地方自治体、コミュニティに移行することを目標に定めている点も特筆すべき変化である。

#### (4) 国家水管理計画 (National Water Management Plan: NWMP)

NWP に規定された方向性を実現するための計画として、1998 年より世銀とオランダの協力の下、NWMP の策定が始まった。同計画は 2001 年に策定が完了し、2004 年に正式に承認された。

NWMP では次の 5 項目がアウトプットとして設定されている。

- ① 水政策（主要課題に関するコンセンサス・ドキュメント）
- ② 短期計画（2005 年まで）および長期計画（2025 年まで）
- ③ 投資計画（プロジェクトのリストアップ）
- ④ 法律・制度の改善
- ⑤ ガンジス川依存地域(GDA)に関する特別報告書

NWMP には、1990 年代の FAP で実施された各国機関の調査結果が活用されているが、FAP が洪水対策に特化しているのに対し、NWMP は水セクター全般を網羅している。

NWMP は 25 年間の長期にわたる水資源の最適な管理のあり方を提示し、全体を短期（2000～2005 年）、中期（2006～2010 年）及び長期（2011～2025 年）の 3 フェーズに分けている。水を取り巻く様々な課題に対し、NWMP は、「バ」国の水資源の合理的管理及び賢明な利用」、「生産、健康、衛生に資する水への安全かつ確実なアクセスによる人々の生活の質の向上」、及び「多目的に利用できるきれいな水の十分かつタイムリーな供給と、水生エコシステムの保全」という 3 つの中心的な目的を掲げた上で、水管理計画の実施を 8 つのクラスター（組織開発、有効な環境整備、主要河川、都市・農村部、主要都市、災害管理、農業・水管理、環境・水資源）に分類し、合計 84 の個別プログラムを展開するとしている（表 2.6）。これらのプログラムは、それぞれ「バ」国の実施機関が決められており、その実施機関が個別プロジェクトの計画・実施を行う。プロジェクト/プログラムの進捗は定期的に WAPRO によりモニタリング・評価されることも定められている。地理的な区分については、全国を南西部や北東部などの 8 つの地域に分けている。

現行 NWMP では組織開発、様々な計画の実施を可能にする環境の整備、水の供給及び衛生分野を優先分野として位置づけているが、NWMP は 5 年ごとに見直しを加えることになっているため、今般の改訂作業（2009 年 3 月時点では、WARPO が改訂のためのコンセプトペーパーを作成したのみの段階に留まっている）においては、近年注目の集まっている気候変

動問題なども含んだ計画に変更される可能性がある。

また、NWP や NWMP を適切に実施する上での枠組み、特に水に関するセクター（森林、漁業、エネルギーなど）間の問題を回避する目的で国家水法（National Water Act）が策定されるとのことである。2008年10月に関係省庁を含めたワークショップが行われ、ADBの支援でドラフトが作成されて現在 WARPO に提出済である。本水法の成立により、水関連省庁に対する WARPO の調整権限が強化され、省庁間の調整が促進されることが期待されている。

表 2.6 NWMP における実施中／実施予定プログラム

クラスター	個別プログラム数	主なプログラム
組織開発	10	WARPO、BWDB、DMB 能力開発
有効な環境整備	13	参加型管理モデルのフィールド実験、NWRD 整備、研究開発
主要河川	12	一部地域の浸食対策、GDA 表流水導水、ガンジス堰建設
町・農村部	8	上水供給、砒素軽減、洪水防止、雨水排水
主要都市	17	上水供給、洪水防止、汚水処理
災害管理	6	サイクロン・シェルター、道路・鉄道・チャール・ハオール洪水防止
農業・水管理	8	灌漑、地方レベルでの水管理能力向上
環境・水資源	10	汚染防止計画、水質モニタリング、塩水管理、国民意識向上

#### (5) 貧困削減戦略書（Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP）

「バ」国の貧困削減戦略書は、2005年10月に策定された”Unlocking the Potential: National Strategy for Accelerated Poverty Reduction : PRSP “であり、政府の貧困削減を主目的とした2005年度から2007年度にかけての中期国家計画である。「バ」国では、従来の開発計画(5カ年計画)をこのPRSPが代替し、開発予算配分に当たっての基本的な政策となっている

「バ」国政府はMDGsの達成を視野に入れつつ、①雇用の創出、②栄養の改善、③教育における質の改善、④地方ガバナンス、⑤母子保護、⑥衛生と安全な水、⑦犯罪・司法制度、⑧モニタリングを貧困削減に向けての戦略的課題として掲げた。その上で、これらの課題を中心に、経済成長、人間開発の促進、ガバナンスの改善という3つの政策上の視点から、貧困削減を加速するための道筋として、以下に示す4つの戦略ブロック及び4つの支援戦略を提示している。

4つの戦略ブロック
① 貧困層に配慮した（Pro-Poor）経済成長の促進
② 貧困層に配慮した（Pro-Poor）経済成長のための重要セクター
③ 効果的なセーフティ・ネットとターゲット・プログラム
④ 人材育成

<b>4つの支援戦略</b>
① 貧困層、特に女性や他の障害者、少数民族、生態的脆弱性層の参加とエンパワーメント
② 実施能力の改善、地方ガバナンス促進、汚職への取り組み、貧困層による司法へのアクセス改善、セクター別のガバナンスの改善を通じたグッドガバナンスの促進
③ ベーシック・ヒューマン・ニーズにおけるサービス供給の改善
④ 環境とその持続性への配慮

### 2-3 ドナー支援の概況と動向

「バ」国は度々大規模な災害の被災国となることもあり、これまでに様々なドナーが災害対策分野において援助を供与してきた。自然災害分野では、被害が水関連の災害に集中していることもあり、同分野への支援が非常に多く、主要ドナーとしては我が国の他に WB、ADB、オランダが挙げられる。一方で、今回の調査対象のもうひとつの項目である地震分野については、「バ」国で人的被害の大きな地震関連災害が長年にわたり発生していないこともあり、後述の通り、主要な支援としては UNDP が包括的な災害管理プログラムを実施しているのみである。

#### 2-3-1 水分野

##### (1) 世界銀行 (World Bank: WB)

WB はこれまでに灌漑、洪水対策、上水供給、下水網整備、沿岸・河岸堤防整備など、防災に関連する事業を含め、多くの水分野関連事業を実施してきた。政策面でも、Flood Action Plan や NWMP の策定支援において中心的な役割を果たした。近年の水分野へのアプローチとしては、2005 年に水資源支援戦略 (Bangladesh Country Water Resources Assistance Strategy) を発表した。また、洪水対策、WARPO や BWDB の能力強化に向けた支援、河岸侵食対策、上水供給／砒素対策／衛生・下水整備、災害復興などを挙げており、NWMP で掲げられた 84 のプログラムのうちの 24 プログラムの支援を実施している。近年の包括的な支援としては、2005 年よりオランダと協同で水管理改善事業 (Water Management Improvement Project: WMIP) を実施中であり、下表の通り水関連データ整備を含む様々な取り組みを行っている。また、直近では、ガンジス川の派川であるゴライ川の浚渫への協力を表明したほか、ガンジス川に架ける堰の建設についても、同河川の河岸侵食状況の調査を含め前向きに検討する意向を表明している。

表 2.7 WMIP における支援コンポーネント(2007～2015 年)

支援内容		総予算額
Component 1	システム改善・管理技術移転 (洪水管理・排水設備の修繕等)	8,900 万ドル
Component 2	維持管理能力向上	3,550 万ドル
Component 3	組織改善	1,220 万ドル
	(1) BWDB 組織改善	600 万ドル
	(2) WARPO 組織改善 (組織体の改善、 NWRD の更新・管理支援)	260 万ドル
	(3) プログラム調整・モニタリング	360 万ドル

出典:WMIP 審査レポート(2007 年)

(2) アジア開発銀行 (Asian Development Bank: ADB)

ADB も世銀と並ぶ主要な国際援助機関であり、水分野における様々な支援を展開している。2003 年に水セクター・ロードマップ (Water Sector Roadmap Bangladesh) を発表し、法整備、中央政府の構造改革、地方分権、地方政府の能力開発、住民参加とオーナーシップの促進などを支援することを挙げている。また、洪水被害復旧、洪水防止、灌漑、上水供給／衛生、早期予警報システム調査などの実施に加え、オランダとの協力の下、WARPO に対して国家水法 (National Water Act) の策定に係る技術支援をこれまでにやってきた。近年の水分野へのアプローチとしては、政策立案支援、洪水管理、河岸侵食対策、都市部への上水供給、行政組織改革などを挙げており、災害被害からの復興についても引き続き深く関わっている。また、受益者 (住民) による参加が重要であるという認識の下、小規模水資源開発事業にも積極的に取り組んでいる。

河岸侵食対策としては、ジャムナ川とメグナ川にて護岸工事を実施中であり、今後それぞれの上流域へも工事を拡張していく計画が打ち出されている。また、2009 年 8 月から 2 年間、” Supporting Implementation of the Bangladesh Climate Change Strategy and Action Plan” と称する気候変動に関する技術支援プロジェクトを展開することが予定されている。

表 2.8 ADB が実施中の水関連防災支援事業

プロジェクト名	実施機関	期間
小規模水資源開発事業(フェーズ 2)	LGED	2001-2009 年
ジャムナ川・メグナ川侵食軽減事業	BWDB	2003-2010 年
小規模都市統合洪水防止事業(フェーズ 2)	BWDB/LGED	2005-2009 年
南西地域統合水資源管理計画・管理事業	BWDB	2006-2013 年

(3) オランダ

オランダは 1975 年以来、「バ」国の水関連事業における主要ドナーであり、統合水資源管理 (Integrated Water Resources Management: IWRM) という視点を踏まえた支援活動で

主導的な役割を担ってきた。当初は堤防やポルダールの建設、航路の浚渫などのインフラ整備事業を行ってきたが、徐々に技術力向上や組織強化などのマネジメントに係る支援へとシフトしてきている。また、統合沿岸地域管理 (Integrated Coastal Zone Management: ICZM) の戦略枠組みの策定にも力を入れている。

「バ」国には、Local Consultative Group (LCG) という、ドナー会合が分野別に設立されており、オランダが水資源管理 (Water Management) ワーキング・グループの議長として積極的な調整機能を果たしている。また、議長国として、LCG と「バ」国政府をつなぐ役割も果たしている。2009 年 3 月の LCG では、ICZM に関するプロジェクト形成調査報告書を提示し他ドナーとの協力を探るなど、協調的な支援枠組みを推進している。実際に、オランダ単独で支援する事業は徐々に減少しつつあり、WB や ADB といった機関を通じた援助形態が主流になっている。

支援分野についても、一部を飲料水供給及び衛生関連事業に向けている他は、多くの予算を IWRM 関連や気候変動対策事業に向けている。なお、河岸侵食については、オランダが掲げる支援分野には含まれていない。

### 2-3-2 地震分野

#### (1) 国連開発計画 (United Nations Development Programme: UNDP)

UNDP は DFID とのパートナーシップの下、「バ」国の災害対策において最も包括的な取り組みと言われる「包括的災害管理プログラム (Comprehensive Disaster Management Programme: CDMP)」を 2004 年より実施している。同国における災害時の緊急対応の強化や総合的な災害軽減の実現を目標に、Policy, Programme and Partnership Development Unit (PPDDU) を設置して、防災体制の確立に向けた組織改革やコミュニティ能力向上に取り組んでいる。全体のプログラムは 5 つの戦略分野により構成されており、各分野で具体的な取り組み要素が挙げられている。CDMP は全体がフェーズ I とフェーズ II に分けられており、フェーズ I は当初は 2008 年までに終了予定であったが、若干遅れて 2009 年 6 月に終了予定である。その後、フェーズ II が 2010 年より開始され、災害リスク軽減のための組織改革、農村住民のリスク軽減、都市住民のリスク軽減、緊急事態への予防と対応の強化、災害リスク軽減の主流化、災害リスクに対するコミュニティの適応推進という 6 分野のプログラムを実施予定である。

表 2.9 CDMP の実施サブプログラム一覧

戦略分野	戦略分野の構成要素	実施機関	資金拠出機関	予算額 (\$'000)
能力強化	a) 政策・プログラム・パートナーシップ開発ユニット設置	MoFDM UNOPS	UNDP、 EC	4,187
	b) MoFDM 及び主要機関の職員の職業能力の強化	MoFDM UNOPS	UNDP	1,122
パートナーシップ開発	a) アドボカシー・プログラム	DMB、 UNOPS	UNDP	377

	b) 災害管理委員会向けの訓練プログラム	DMB、 UNOPS	UNDP	1,698
コミュニティ強化	a) プログラムギャップ分析	MoFDM UNOPS	DFID	53
	b) コミュニティリスク軽減プログラム	DRR、 UNOPS	DFID	747
	c) 各地の災害リスク軽減基金	MoFDM UNOPS	DFID	4,207
	d) 生計の安全と危険に関する認識向上	MoFDM UNOPS、FAO	EC、 UNDP	3,014
研究情報管理	a) 地震・津波への備え	MoFDM UNOPS	EC、 UNDP	5,014
	b) 気候変動リスク管理能力強化	DoE、 UNOPS、FAO	DFID、 UNDP	2,132
対応管理	a) 災害管理情報センターの設立と強化	MoFDM UNOPS	DFID	1,252
	b) 災害管理情報ネットワーク	MoFDM UNDP、FAO	EC	2,160

出典:CDMP – Quarterly Progress Report April-June 2008

#### 2-4 日本の支援のレビュー

我が国がこれまでに「バ」国に供与してきた防災に係る支援は、概ね水災害分野に特化してきたといえる。特に洪水分野に関する支援が多く、都市部の洪水防御や排水事業から、農村地域の洪水対策調査、また、洪水予警報システムに関する調査などを実施してきた。それ以外にも、護岸対策支援や水資源管理に係る専門家派遣、無償資金協力によるサイクロンシェルター建設、気象レーダー建設など、様々な支援を展開してきた。

近年の主要な支援としては、サイクロン及びそれにより引き起こされる高潮からの避難施設として81箇所のサイクロン・シェルターの建設を1993年から2004年にかけて5次にわたり行ってきたことが挙げられるが、2007年のサイクロン・シドル襲来後のニーズアセスメント調査においても、その有効性が確認され、「バ」国政府からも高く評価された。また、シドル後にも、防災・災害復興支援の一環として、36棟の多目的サイクロンシェルター（通常時には小学校教室として活用）の建設が進んでおり、災害時に救助できる人命の確保につながることを期待される。また、シドルの被災地域に対しては、災害により被災した道路、堤防等の復旧等を行うとともに、被災民の生計回復に必要な物資の輸入資金を提供するための事業も、2008年度より有償資金協力（円借款）としてADBとの協調の下に実施している。さらに、水資源管理における政策・計画面においても、主要実施機関であるBWDBへの過去の専門家派遣が高く評価されており、再度BWDBからは専門家の派遣が要請されているほか、新規に水政策計画組織であるWARPOからも統合水資源管理に知見のある専門家が期待されている。

防災分野では、中長期的なプログラムの下に共通目標を持つ各事業を連携させ、援助効果をより一層高めるような取組みはなされてこなかった。しかし、JICAとJBICの統合に伴

い、日本のこれからの援助としては、1つの分野において、大規模な施設や設備の建設、機材の供与、能力開発等の支援を有機的に組み合わせて効果の高い支援を行っていくことが以前にも増して可能となっている。例えば、緊急性は高いもののこれまで必ずしも深く関わってきたわけではない河川の流域管理（統合水資源管理）にも、護岸対策等を含めて包括的な事業を行っていく道が開けている。

表 2.10 主な防災関連調査・プロジェクト等

【洪水・排水】

調査・プロジェクト名	支援形態	実施時期
ダッカ市雨水排水施設整備計画	無償資金協力	1989年度～1992年度
ダッカ首都圏洪水防御・雨水排水計画	開発調査	1990年10月～1992年6月
北西地域洪水防御・排水計画	開発調査	1991年1月～1993年1月
洪水対策事業維持管理調査	開発調査	1992年
洪水対策	研究協力	1994年7月～1997年7月
メグナ河長期護岸・洪水対策	研究協力	2000年4月～2002年3月
洪水適応型生計向上計画調査	開発調査	2000年12月～2002年7月
洪水予報警報システム計画調査	開発調査	2002年11月～2003年12月
第二次ダッカ市雨水排水施設整備計画	無償資金協力	2007年度

【護岸】

調査・プロジェクト名	支援形態	実施時期
メグナ河護岸対策計画	無償資金協力	1992年度
メグナ河護岸改修計画	無償資金協力	1997年度
メグナ河長期護岸・洪水対策	研究協力	2000年4月～2002年3月

【政策支援】

調査・プロジェクト名	支援形態	実施時期
水資源開発政策アドバイザー	技術協力	1999年5月～2002年5月
水管理計画アドバイザー	技術協力	2004年4月～2006年4月

【気象その他】

調査・プロジェクト名	支援形態	実施時期
気象観測用レーダー更新計画	無償資金協力	1986年度
気象用マイクロウェーブ網整備計画	無償資金協力	1992年度
多目的サイクロン・シェルター建設計画 (第1～5次)	無償資金協力	1993～2004年度
自然災害気象警報改善計画	無償資金協力	1997年度

コックスバザール及びケプパラ気象レーダー整備計画	無償資金協力	2005年度、2006年度
モウルビバザール気象レーダー設置計画	無償資金協力	2007年度
緊急無償（災害緊急援助）	無償資金協力	2007年度
緊急災害被害復旧計画	有償資金協力	2008年度～

【地震】

調査・プロジェクト名	支援形態	実施時期
地震対策強化事業（短期専門家派遣）	調査	2004年

インフラ分野における協力の評価：多目的サイクロン・シェルター建設（2005～2006年に評価実施）



多目的サイクロンシェルター  
(コックスバザール県)

①事業概要：

サイクロンによる暴雨・津波の結果失われる多くの人命、家畜、財産を守るため、シェルターを設置し、サイクロンによる被害を最小限に抑えるものである。また、通常時は初等学校として利用することにより、教育の質の向上にも資することを目的とした。本事業は1993年から10年以上に亘って行ったものであり、81カ所に設置された。

②評価結果：

- ・ 1996～1998年のサイクロン襲来時にはシェルターと警告・避難システム整備により被害は最小限に留められた
- ・ 沿岸部の住民は安心感を抱き、就学率向上や地元コミュニティ活動の機会提供にも役立っている
- ・ 支援は、我が国の対「バ」国別援助計画の「基本的インフラとサービス提供」という目的に合致する
- ・ 【課題】「バ」国政府側の実施体制の一貫性を確保するためドナー間で対話・調整を進めること
- ・ 【課題】全体の資金配分を考慮した多目的サイクロン・シェルターのコスト再検討

出典：セクター別評価『バングラデシュインフラ分野における被援助国との合同評価』（外務省、2005年度）より要約（写真を含む）

また、初期段階の1993～1994年度に実施した多目的サイクロン・シェルター建設支援に対しても、1997年に外務省による評価調査が行われている。建設コストが比較的高いことやコミュニティの参加意識が弱いことなどが課題として挙げられたが、「人命を守るための施設の提供」や「安全で快適な教育の場の提供」は達成されたと結論付けられている。

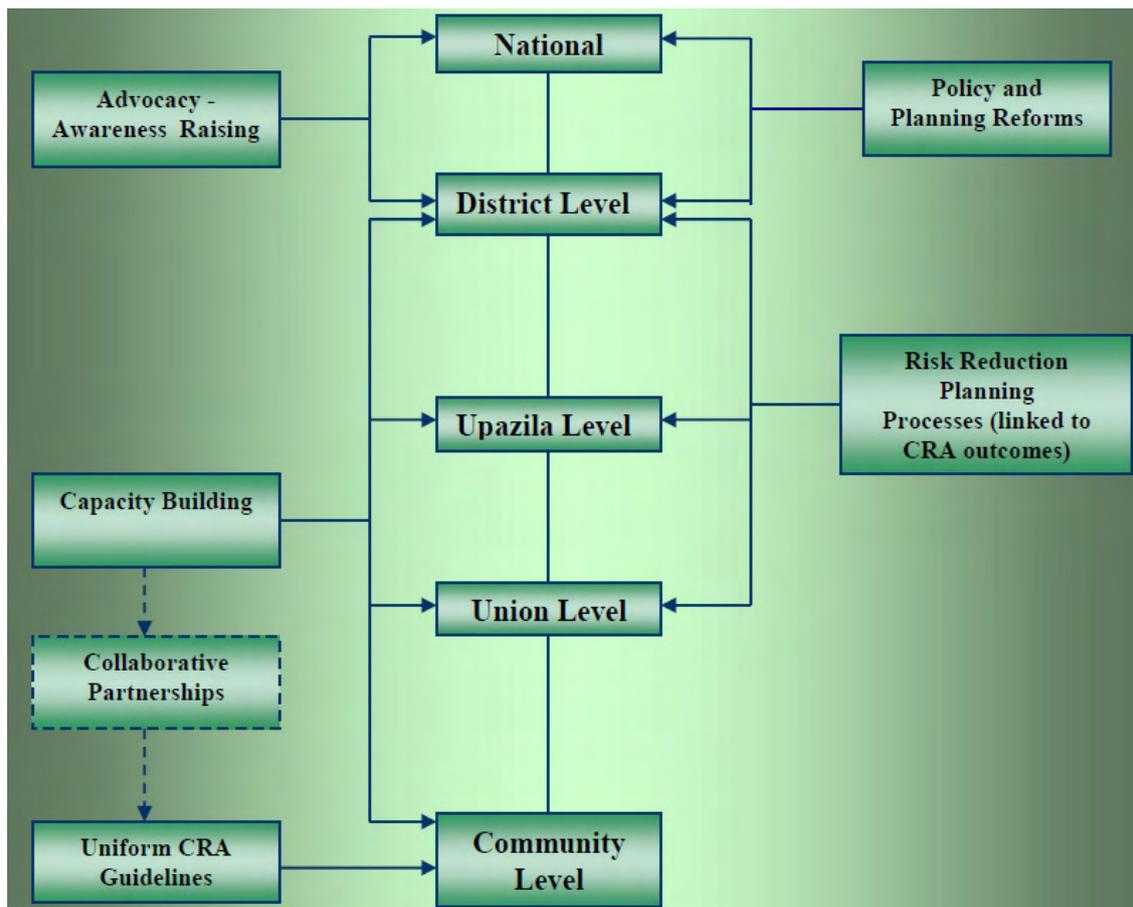
## 2-5 防災制度・体制の現状と課題

### 2-5-1 防災行政・機関

#### (1) 現状

##### 1) 国家防災管理計画 (NPDM)

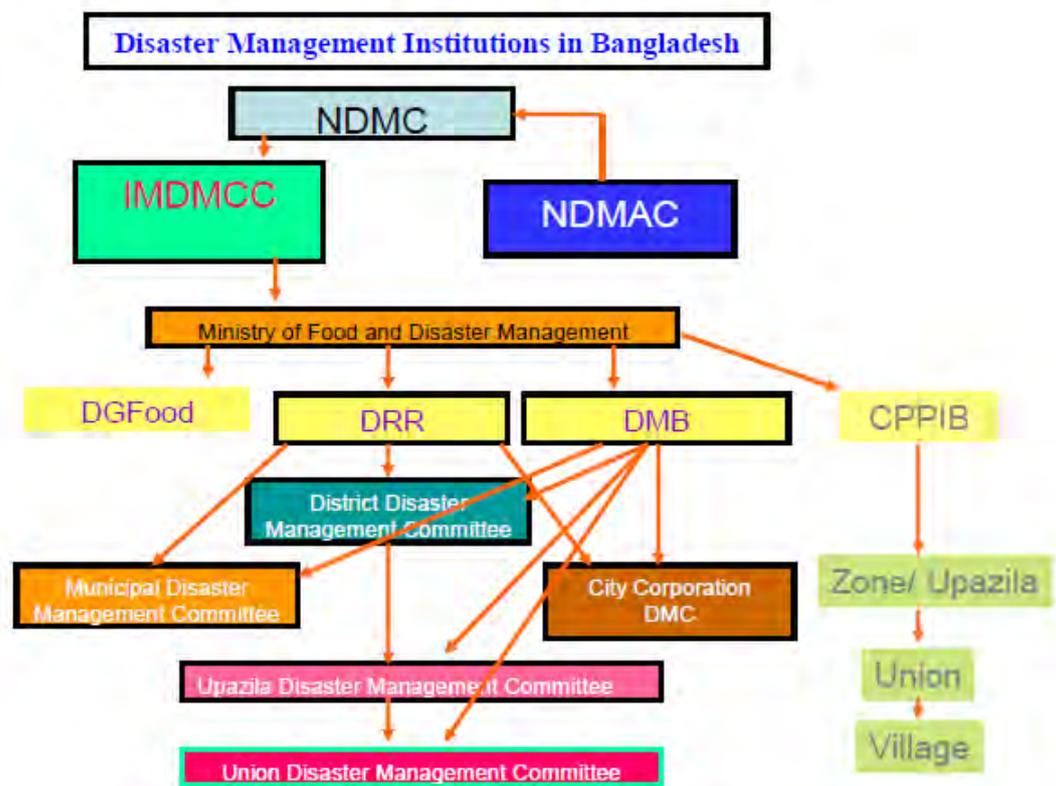
国家防災管理計画 (案) (National Plan for Disaster Management Plan-Final Draft : NPDM) では、「バ」国における自然災害に関する防災戦略が示されている。それは、図 2.4 に示すように、国レベルの行政組織を筆頭に、各行政レベルが一つ下層の行政レベルと連携を図る形でコミュニティレベルまでの防災体制を網羅する構想となっている。



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.4 「バ」国の防災戦略の概念図

防災行政機構についても、NPDM の中でその枠組みが示されている（図 2.5 参照）。



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.5 「バ」国の防災体制の概念図

国家レベルにおける「バ」国の防災行政は、首相を議長とする国家災害管理評議会 (National Disaster Management Council: NDMC) が中心となり、防災関係大臣調整委員会 (Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee、IMDMCC) による省庁間の調整が図られる。また、NDMC や IMDMCC と併せ、表 2.11 に示す災害対策関連委員会が中央政府に組織される。

表 2.11 中央政府関連の委員会等

委員会	議長/委員長	役割
国家災害管理評議会 (National Disaster Management Council: NDMC)	首相	災害管理政策の精査・策定及び関係部局への指示。
防災関係大臣調整委員会 (Inter-Ministerial Disaster Management Coordination Committee: IMDMCC)	食糧・災害 管理大臣	NDMC による災害管理政策及び決定事項の実施。
国家防災諮問委員会 (National Disaster Management Advisory Committee: NDMAC)	首相任命の 有識者	NDMC に対する専門的助言・政策内容等の確認。
サイクロン被害軽減事業実施理事会 (Cyclone Preparedness Program Implementation Board: CPPIB)	食糧・災害 管理省次官	サイクロン接近時の初期予防活動の精査。

委員会	議長/委員長	役割
災害管理訓練・公共意識啓発タスクフォース (Disaster Management Training and Public Awareness Building Task Force: DMTATF)	防災管理局長	政府機関、NGO、その他関係機関が実施する災害に関する訓練・公共意識啓発活動の調整
災害管理における重点活動調整グループ (Focal Point Operational Coordination Group on Disaster Management: FPOCG)		様々な省庁の災害管理に関する活動の検討・調整及び関係部局の非常事態計画の精査。
災害管理に係る NGO 調整委員会 (NGO Coordination Committee on Disaster Management)		「バ」国国内の災害関連 NGO の活動の検討・調整。
災害関連予警報の迅速な伝達に係る委員会 (Committee for Speedy Dissemination of Disaster Related Warning/Signals: CSDDWS)		国民への予警報の迅速な伝達に関わる手段・方法の調査、検討、確立。

災害管理の実施担当責任は、食糧・災害管理省（Ministry of Food and Disaster Management: MoFDM）に課せられており、MoFDM が所管する災害管理局（Disaster Management Bureau: DMB）、救援・復興局（Department of Relief & Rehabilitation: DRR）及び食糧総局（Directorate General of Food: DGFood）がその役割を担う。

各行政レベルにおける防災行政ラインは、大都市（Dhaka, Chittagong, Khulna, Rajshahi, Rarisal, Sylhet）では、州（Division）⇒県（District）⇒特別市（City Corporation）⇒郡（Upazila）⇒区（Ward）、その他地方では、州（Division）⇒県（District）⇒郡（Upazila/Tana）⇒町（Union）となっている。また、地方行政レベルでは、表 2.12 に示す防災関連委員会が組織される。

表 2.12 地方行政関連の委員会

委員会	議長/委員長	役割
県災害管理委員会 (District Disaster Management Committee: DDMC)	県行政長官	県の災害管理活動に関する調整・精査。
郡災害管理委員会 (Upazila Disaster Management Committee: UZDMC)	郡 主 席 行 政 官	郡の災害管理活動に関する調整・精査。
町災害管理委員会 (Union Disaster Management Committee: UDMC)	ユニオン評議会議長	町の災害管理活動に関する調整・精査・実施。
市災害管理委員会 (Pourashava Disaster Management Committee: PDMC)	一般市評議会議長	市管轄区域内の災害管理活動に関する調整・精査・実施。
特別市災害管理委員会 (City Corporation Disaster Management Committee: CCDMC)	特別市市長	特別市管轄区域内の災害管理活動に関する調整・精査・実施。

## 2) 災害に係る規則 (SOD)

1999年に災害に係る規則 (Standing Orders on Disaster : SOD) が制定され、そこでは、中央省庁が『災害前 (予防)・警戒時・災害時 (救助)・災害後 (復興)』に果たすべき役割が規定されている。SOD に記載されている省・機関 (1999年当時) は下記 (目次順) のとおりである。

- Cyclone Preparedness Program
- Ministry of Water Resources (\*)
- Ministry of Information
- Ministry of Health and Family Welfare
- Ministry of Food (\*)
- Ministry of Fisheries and Livestock
- Ministry of Civil Aviation and Tourism
- Armed Forces Division
- Ministry of Defense (\*)
- Ministry of Home Affairs
- Ministry of Communications
- Ministry of Shipping
- Ministry of Housing and Public Works (\*)
- Ministry of Local Government, Rural Development & Cooperatives(\*)
- Ministry of Foreign Affairs
- Ministry of Finance(\*)
- Ministry of Industries
- Ministry of Education (\*)
- Ministry of Commerce
- Ministry of Posts and Telecommunications
- Ministry of Power, Energy and Mineral Resources
- Ministry of Environment and Forests

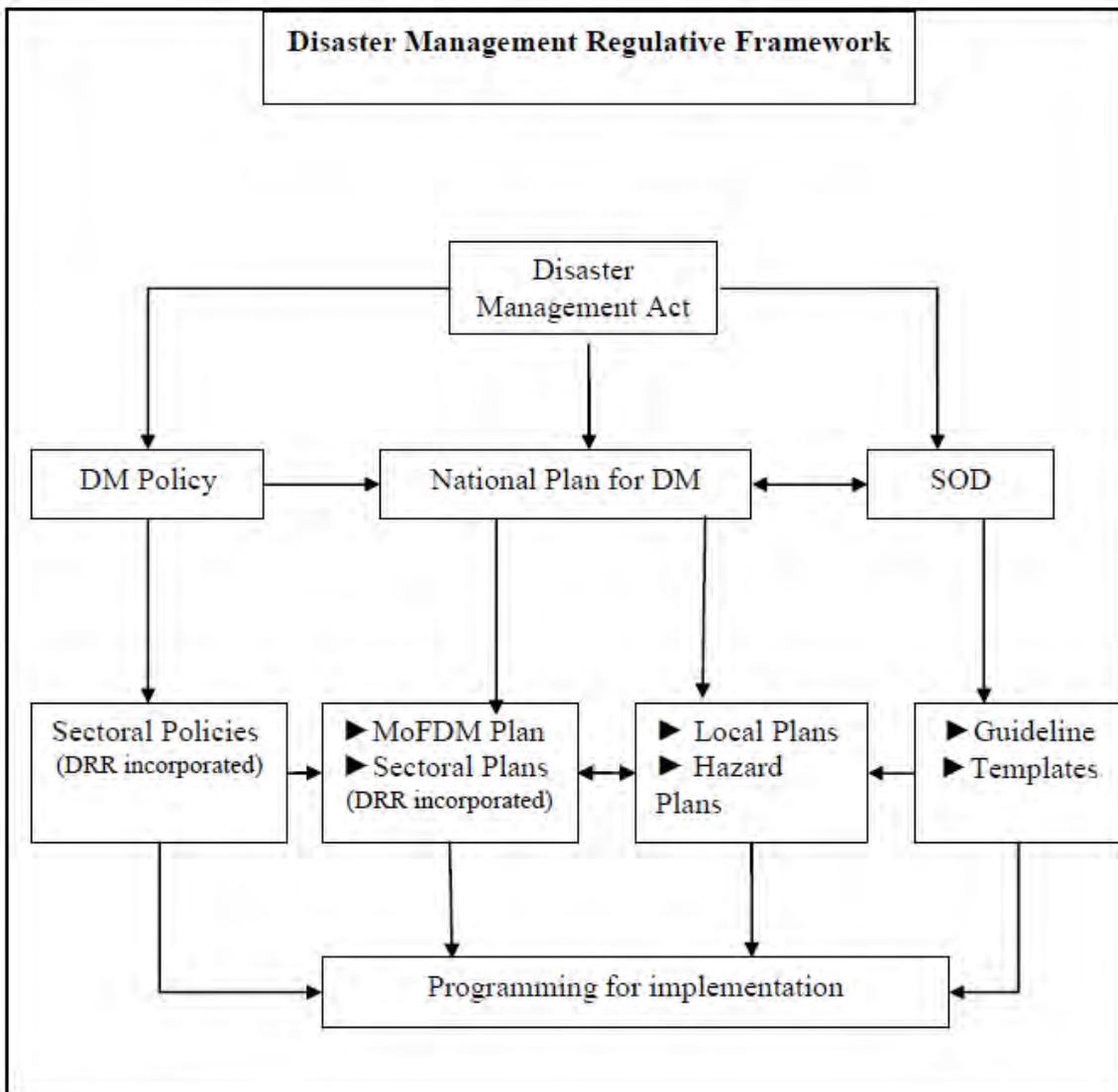
注: 現地調査で訪問した機関を所管する省に(\*)を付記した。

## (2) 課題

### 1) 国家災害管理計画 (NPDM)

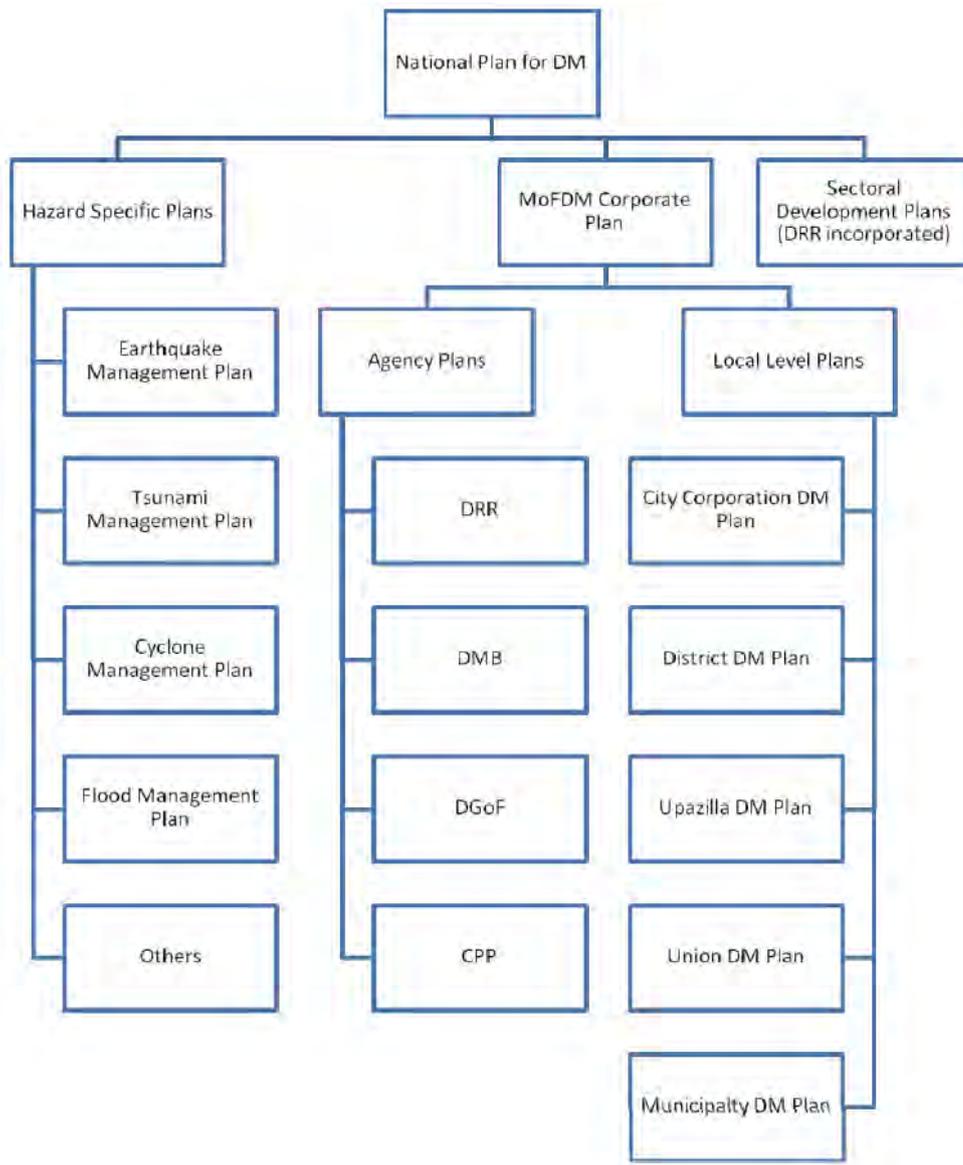
防災の要となる災害管理法 (Disaster Management Act : DMA) 及び2008年~2015年の行動目標を定めたNPDMは、本調査時点(2009年3月)ではまだ政府の承認を受けていないが、DMBへのヒアリングによると半年以内(2009年9月頃)に承認される公算が大きいとのことだった。したがって、ここでの課題は、DMAとNPDMが承認された後の実際の取り組みを精査することである。特に、NPDMでは図2.6及び図2.7に示す災害管理規定の枠組み(DMAの下に置かれる政策・計画等の位置付け)、及び災害管理計画の枠組み(災害種別の防災計

画、各防災関連機関の防災業務計画、各行政レベルの地域防災計画、セクター別開発計画)が規定されており、防災力を高める上で防災関連計画の整備を促進させる必要がある。



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.6 災害管理規定に係る枠組み



出典 ”Draft National Plan for Disaster Management: 2008-2015”、食糧・災害管理省

図 2.7 災害管理計画の枠組み

## 2) 災害所掌業務規定 (SOD)

SODは災害全般に対する規則という位置づけではあるが、その内容はサイクロン・洪水対策に主眼が置かれている。また、制定後すでに10年が経過していることから、政府機関の改編などに対応していない点が含まれている。そのようなことから、防災全般を網羅する内容への見直し・改定と中央省庁の実態に合わせた修正が課題と考えられる。

### 2-5-2 水資源管理分野

「バ」国では、「水セクター」という枠組みの中に「災害対策」と「水資源開発・管理」を一体として取り込み、FCDI (Flood Control, Drainage & Irrigation) やCFCD (Costal Flood Control and Drainage) といった事業スキームを確立している。このため、同国における

水関連開発・管理は、ほとんどが FCDI や CFCD のスキームの一環として実施されることになる。これは、単独では灌漑プロジェクトが成立しにくい同国の水文条件と自然環境によるものである。

「バ」国の水セクターにおける開発・管理は、国家水資源評議会（National Water Resources Council: NWRC）を最高意志決定機関とし、主に水資源省（Ministry of Water Resources）とその傘下の水関連管理事業を担当する BWDB（Bangladesh Water Development Board）が関連プロジェクトの計画・実施・管理を行っている。なお、灌漑事業においては、基本的には灌漑面積 1,000ha を境としてそれより小さい面積を MoLGRD&C 傘下の LGED (Local Government Engineering Department) が実施している。

水資源省には下図に示すように、BWDB の他に、「バ」国の水資源政策部門を担当する WARPO（Water Resources Planning Organization）、国際河川に関する協議をインドなどと交わす合同河川委員会 JRC（Joint River Commission）、河川技術の研究を担う河川研究所 RRI（River Research Institute）、北東地方や各地に点在する湿地の開発をになうハオール・湿地開発庁 HWDB（Haor & Wetland Development Board）、さらに独立行政法人としてシミュレーション技術に長けた IWM（Institute of Water Modelling）および GIS 技術や社会・環境調査技術、データベース作成技術などに優れた CEGIS（Center for Environment and Geographical Information Services）などの高い技術を有する技術者集団も存在する。

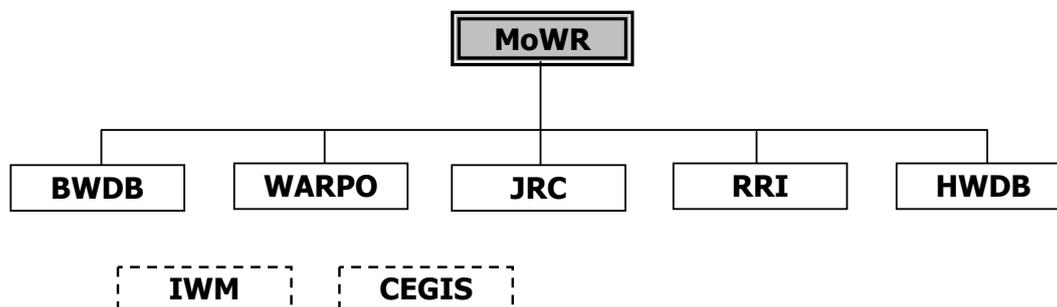


図 2.7 水資源省組織図

BWDB は、災害対策および水資源開発・管理に関する計画・調査・施工・維持管理などを実施する 8,000 人以上の職員を擁する技術機関である。1947 年のパキスタン独立時に創設された歴史ある「バ」国の大規模技術者組織であり、BWDB に所属する職員の多くは叩き上げの技術者から構成され、同国の水セクターは防災事業も含めて BWDB を中心に展開されているといえる。

BWDB 法（BWDB Act, 2000）による BWDB の業務範囲は以下の 13 項目である。

- ① 河川、水路、地下水の流れの制御
- ② 河川開発、洪水制御、排水、表流水灌漑、旱魃防止を目的としたダム、堰、貯水池、堤防、水門などのインフラの建設
- ③ 堆積水路、水産業のための魚道、水運、植林、環境保全、衛生環境創出のための施設整備

- ④ 土壌保全、土地造成と干拓、河口管理の実施
- ⑤ 河川の誘導と堤防の保護
- ⑥ 防潮堤の建設
- ⑦ 雨水貯留による用水の確保
- ⑧ 洪水予警報、旱魃予測を実施
- ⑨ O&Mのための利用料金（service charge）の徴収、FCDIプロジェクトの補修などへの充当
- ⑩ 水管理施設のO&Mのための基準や手引きの作成
- ⑪ 水文調査・研究の実施
- ⑫ プロジェクト地域における水利用者・当事者の組織化促進
- ⑬ 上記の活動のための基礎的・応用的な研究

WARPOは、国全体の水資源に関する利用・保全のための政策や開発・管理に係る上位計画を取り扱う。その前身は1983年にMaster Plan Organization (MPO)としてNation Water Plan策定のために組織され1992年にWARPOと改名された。なお、1989年に設立されたFlood Plan Coordination Organization (FPCO)は、1996年にWARPOに統合されている。

水資源計画法（1992）および国家水政策（1999）によるWARPOの業務範囲は以下の通り、(i) 通常業務と(ii) 定期的な業務に区分される。

**(i) 主要な通常業務**

- ① NWMPに係る実施と効果のモニタリング
- ② 継続的な水資源の評価
- ③ NWRD (National Water Resources Database) およびMISの維持、更新、普及
- ④ Clearing House (情報センター) としての機能
- ⑤ 国家水資源評議会 (NWRC) およびNWRC運営委員会の事務局
- ⑥ NWRC およびNWRC運営委員会からの情報/助言要請への対応

**(ii) 定期的な業務**

- ① NWMPの定期的改訂
- ② 他機関の計画、モニタリング、研究・調査への支援
- ③ 政策、戦略、組織・法的課題への適時の助言
- ④ 特殊な調査・研究の実施

JRCは、国際河川に係る河川管理や水配分に関する問題を担当する組織として1972年に設立され、次のような活動を行っている。

- ① 国際河川の水資源に関する開発・管理および保全について関係国との協議
- ② インド-「バ」国間のガンジス川水配分協定（1996年）に従い、ファラッカ堰（1975年、国境より20km上流のインド領内ガンジス川に建設）地点におけるガンガ川/カンジス川流量の監視、ならびに同堰下流の「バ」国領内Hardinge Bridge地点でのガンジス川流量の監視（毎年1月～5月）

- ③ インドから「バ」国への洪水関連データの伝達、国境近郊における河岸保護工事などに関するインドとの協議
- ④ 国際河川に係る水資源利用や洪水被害の緩和についてネパールとの共同作業ならびに共同研究
- ⑤ 洪水予測能力の向上に向けたブラマプトラ川に関する洪水関連データ・情報の共有および当該河川の水資源利用・保全について中国との協力促進、

RRI は、BWDB の水工研究所 (Hydraulic Research Laboratory) が 1977 年に改名され、1991 年に BWDB から分離した。水資源開発事業の計画・設計・管理を支援すべく、模型実験、土質調査、建設材料の品質管理、水質や送流土砂の解析などを行っている。

HWDB は、ハオールや湿原地域の統合開発事業に関する調整業務を主な任務としており、(i) 中央関係省庁・地方政府間の事業調整やハオール・湿原総合開発事業マスタープランの策定、(ii) ハオール・湿原に係る個別開発事業の策定ならびに地方政府組織やその他機関を通じての事業実施などを行っている。

IWM は、技術専門家で構成される 2002 年に設立された MoWR 傘下にある数値解析モデルを駆使する水関連分野の研究機関であり、統合水資源管理、湿原・湖管理、灌漑管理、地下水管理、都市用水管理、水質保全および環境保護、河川水理、洪水管理、地形測量・河川観測など多くの分野を取り扱っている。

CEGIS は MoWR 傘下の学際的な研究開発機関 (2002 年設立) で、GIS やリモートセンシング・IT/Database 技術を駆使して、水資源、農業/漁業、環境、工学および運輸などの分野における環境影響評価、社会環境評価、国家資源管理、構造物設計、FS その他を任務としている。

下表には、各組織の職員数 (2004-2005 年度) を示している。なお、HWDB は 4 名で実態が薄いので省略している。

組織	職員数 (2004-05 年度)
BWDB	8,860
WARPO	77 (87)*
JRC	32
RRI	246
IWM	163 (about 160)*
CEGIS	100 (152)*

(注) \*2009 年 3 月現在

### 2-5-3 コミュニティレベル

#### (1) 水資源管理分野

1990年代後半以降、「バ」国の防災対策は「災害との共生」、「災害に強いコミュニティの構築」といった理念のもとで、住民参加による災害リスク管理を目指すコミュニティ防災が主流となってきた。この政策では、ユニオン（「行政村」で末端の行政単位）で結成される防災委員会が災害リスクと防災資源を調査して年間防災計画を作成する。また、諸研修の窓口となり、警報伝達、救援物資の配布、避難所の運営も担う。ユニオン防災委員会は、女性の災害脆弱性の要因を防災活動に反映して被害を軽減できるように地域の女性グループの意見を徴収することとされている。

このような状況を背景に、農村地域ではコミュニティ防災の一環で政府機関である LGED や地域および国際 NGO などが中心となってコミュニティの育成を中心に水防災分野の活動が展開されている。以下にはその事例を示している。

#### 1) サイクロン・シェルター建設事業に伴う活動

サイクロン来襲時に住民の安全が脅かされている沿岸地域などで、LGED によるシェルターの建設に伴い、赤十字・赤新月社の活動の成果である国、ウバジラ（郡）、ユニオン、コミュニティの情報連絡網を活用しながら各コミュニティで結成された防災ユニット（12人/ユニット）および防災ボランティア、さらには地域の NGO との連携のもとで寸劇などによる地域住民の防災意識啓発活動や避難訓練などの水防活動が実施されており、その効果が評価されている。また、非洪水時にはシェルターが学校、公民館などとしても利用され、効果的な運用が図られている。

#### 2) Care Bangladesh が実施する洪水対策プロジェクトでの活動（USAID 支援）

毎年洪水被害が深刻で、洪水時の安全確保や食料不足、洪水後における子供の下痢・栄養不良などに苦しむ川の中州（Char）地区において、地域コミュニティ、地域の NGO、国際 NGO（Care）などが連携して、①村長、学校教師、イスラム寺院の指導者、実業化などに災害前の準備、災害時の避難、災害後の対応についてのトレーニング、②母親クラブ（20-30世帯ごとのグループ）代表者に被災後の子供の栄養管理、衛生管理についてトレーニング、③女性向けに、洪水後にも自給自足できるように家庭園芸のトレーニング、④学校にて演劇による防災教育、⑤国際 NGO の資材支援による住民による住宅・井戸の盛土建設などを通して、被害の軽減に向けたコミュニティによる水関連防災の活動が展開されている。なお、国際 NGO からの援助資機材（避難用ボート）は、中洲と外部を結ぶ交通手段として使われ、その収入は防災関連活動費として使用され、援助支援物資の効果的な活用が図られている。

#### 3) 小規模水資源開発事業（ADB、JICA）におけるコミュニティの参画

LGED が実施機関となっている小規模水資源開発事業（1,000ha 以下の地域における農業・漁業の生産性向上に向けた洪水防御、排水改善、表流水利用などの事業）においては、住民参加型のボトムアップ・アプローチを採用し、事業の初期段階から有望案件の発掘などで

地域住民が主体的な役割を担い、住民の代表者で構成する水利組合（Water Management Cooperative Associations: WMCA）を組織して洪水防御や排水施設を含むプロジェクト施設の維持管理計画の策定なども担当している。また、これらの施設は建設完了後に LGED から WMCA に受け継がれ、それ以後の運営・管理は WMCA の責任のもとで実施されている。

## (2) 地震分野

### 1) 現状

地震防災においては、自助・共助・公助の連携・協働が非常に重要であり、その中でも自助・共助を担うコミュニティ防災の減災への貢献度は非常に高い。しかし、洪水やサイクロンに対するコミュニティの知識・経験が豊富かつ防災活動も活発であることとは対照的に、地震に関してはそれらが皆無に近い現状といえる。この状況は NGO の活動状況からもみてとれ、現地調査における本 JICA 調査団のヒアリングによると、ローカル NGO である Bangladesh Disaster Preparedness Center (BDPC) においても、地震に関するコミュニティ防災の普及活動は始まったばかりで、実績も少ないとのことであった。また、地震被害のポテンシャルが高い都市部では、人口動態（地方からの移住）やライフスタイル等の影響を受け、地方・農村部等と比べてコミュニティ間の共生意識が低い。

### 2) 課題

現状、「バ」国国民の地震に対する意識・認識は全般に低いことから、まずは教育機関や NGO、ボランティア活動等を通じ、基礎的知識を普及させることが喫緊の課題と考えられる。地方・農村部では洪水やサイクロンの経験を活かし、既存の防災体制に対して普及活動を直接的に進める事が可能と考えられるが、都市部では希薄なコミュニティの状況を考慮し、手始めとして教師やイマーム（モスクの礼拝指導者）等を対象に防災リーダー・ファシリテータを育成し、その後に普及活動を広めていくことが効果的と考えられる。

## 2-5-4 技術的課題

### (1) 水資源管理分野

#### 1) NWMP のモニタリング・評価と改訂

策定当初の予定では、NWMP の改訂を控え WARPO による本計画の進捗モニタリング・評価が終了して改定作業が実施される時期であるが、作業の進捗状況は思わしくない。このため、WARPO は 2011 年頃までの NWMP 改訂を目指している。この改訂作業では、イ) WARPO のマンパワー、ロ) プロジェクト管理のためのデータベース、ハ) 各実施機関の協力（報告書の提出など）が必要となるが、特に①のマンパワー不足が顕著である。実際に NWMP のモニタリング・評価を行う人員は 2009 年 3 月時点までに 2 人のみで、NWMP 関連の 2 プロジェクトサイトのみしか視察できていないのが現状である。WARPO は職員の増員、能力向上のための機会（訓練、研修など）を水資源省に要請しているが改善されていない。NWMP のモニタリング・評価ならびに改訂作業には WARPO の組織力向上が不可欠であり、国家水法の作成支援（ADB）の一環で、現在の職員 87 名を 205 名とする増員計画（案）が 2006 年 9 月に策定さ

れているものの、ほとんど進捗していない。

②のデータベース構築に関しては、WB が 2009 年より NWMP に明記されている案件のモニタリング用のデータベースを導入し、それに伴う職員訓練を行う予定とのことであるが、NWMP 改訂時期に利用できるかは不確実である。③については、BWDB 等の主要機関からモニタリング作業に必要な各プロジェクトの活動内容や進捗情報などを記載する報告書が定期的に提出されているのみであり、水セクター関連の全ての機関による協力が今後予定通り得られるかどうかについても疑問点が存在する。

## 2) 水資源データ・情報の管理・運用

「バ」国では、主管官庁の指導・監督の下で日々のデータが計測・観測されているが、それらの集積や整理が徹底されていない。雨量、河川水位及び地下水のデータは各担当機関によって一部がデータベース化しているものの、その他についての不十分な管理が同国の水セクターにおける大きな課題になっている。このような状況が、水セクターの開発・管理活動の効率化・高度化に向けた水資源データ・情報の共有化・有効活用の足かせとなっている。下表には、本調査で得られた情報による主要関係機関と保有データを示している。

機関名	保有データ
WARPO	地形情報、河川横断図、行政界、表流水（水位、流量、塩分濃度）、堆砂、量気象（雨、蒸発量、湿度、気温、風速、風向、日照時間）、地下水（水位、水質、取水量、滞水層諸元、地質情報）、土壌、土地利用、森林、社会経済、環境、衛星写真など
Hydrological Division、BWDB	表流水（水位、流量、水質、潮位、塩分濃度）、地下水（水位、水質、滞水層諸元、地質情報）、気象（雨、蒸発量、湿度、気温、風速、風向、日照時間）、河川横断図、堆砂量
Bangladesh Meteorological Department	気象（雨、気温など）
Department of Public Health Engineering	地下水
MOA	地下水
LGD	地下水

1997～2001 年には WB の支援で国家水資源データベースが構築され、WARPO が管理・運用している。現在、関連 25 機関からデータを収集することになっているが、現状では必ずしも効率・効果的に整備されてはいない。これは、人材不足や関連機関間の不十分な調整にも起因しているようである。また、データの分布には地域的な偏りがあり、気候変動関連データも含め特に沿岸地域の情報不足も指摘されている。

### 3) 流域単位の河川管理

水資源省傘下の BWDB における年間予算の 70~72%が河川管理（主として護岸・堤防整備）に充当されているが、予算が十分ではないことから緊急性に迫られた河川整備を余儀なくされている状況にあることは否めない。このため、このようなアドホックな護岸・堤防整備のみならず、河川流域を単位として計画を策定し、流域全体で整合性のとれた河川管理を推進することが課題となっている。現在の同国における河川管理の地域区分は、地形的要因が色濃く影響しており、水文的特性を踏まえた本来の河川流域とは必ずしも一致していないことも指摘されている。

### 4) 若手技術者の育成

水資源分野の技術者、とくに幹部レベル技術者の技術水準は相当高いと考えられる。しかし、例えば BWDB では中堅技術者の減少を補うべき若手技術者が育っていないという問題に直面している。

1990 年代に WB の指導による BWDB 構造改革が着手され、往時には 25,000 人を超えた BWDB 職員は、2005 年時点で 9,500 人にまで縮小され改革の当初目的は達成されたかに見えたが、この構造改革は BWDB に深刻な負の効果を残している。組織の効率性・能率性を過度に追求したことが、以下の 3 点を伴い全体として組織力を削ぐ結果となってしまったと推察される。

- ① 主に技術者が改革の対象とされた。
- ② 職員の新規採用抑制による若手技術者の不足とシニア技術者の割合増加で歪な職員構成となった。
- ③ 技術者の減少に反して文官の割合が増加した。

### 5) 水関連資機材・施設の維持管理

2004 年大洪水の際、JICA から供与された人命救助用のボート（約 200 艘）がほとんど使用できなかったことが報告され、その維持管理の不備が問題となった。このような不適切な維持管理は多くのプロジェクトで散見されるが、それらが資機材・施設・装置の破損や機能不全の主要な原因ともなっている。

維持管理が適切に実施されない最も重要な理由として、「バ」国では担当部署が自由裁量で管理・運用できる予算・要員・資機材などを持っていないことが挙げられる。

### 6) インフラ施設の工事管理と品質確保

インフラ施設の建設に際しては、砂利などの適切な骨材が入手困難であることが工事の品質劣化の原因の一つになっている。さらに、風水災害に頻繁に見舞われることも施設本来の機能保持を困難にしている。効果的に工事が管理されず、不完全な品質管理に起因して施設の機能低下が発生した事業もこれまでにいくつか指摘されている（例えば、堤防建設における不十分な絞固めに起因する堤防天端における設計値以上の沈下など）。建設工事の品質低下は、施設の運用段階における維持管理を困難にするとともに受益者の維持管理

への参加意欲を削ぐことにもなる。このため、「バ」国では、特に適切・効果的な工事管理と品質確保の実現に向けた体制整備が課題となっている。

## (2) 地震分野

### 1) 災害管理局 (DMB)

DMB は、MoFDM 直轄の機関で、SOD の策定や DMA、NPDM で規定されているように、防災行政を司るべき重要な機関である。しかし実状として、組織の体制や権限は弱く、そのことは DMB 自身も認識している。そのため、DMB としては、組織の格上げ・権化を構想している。また、UNDP 主導で実施されている “Comprehensive Disaster Management Program : CDMP” では、DMB の能力向上がコンテンツとして含まれているが、その成果はあまり上がっていない。

このような状況では、地震防災計画の策定はもとより、地震地域防災計画や地震防災マスタープランの策定を牽引していくことは容易ではなく、まずは DMB の機能・能力強化を進めていくことが喫緊の課題と考えられる。その上で、具体的な計画策定を促進することが必要である。

### 2) 公共事業局

公共事業局 (Public Works Department : PWD) は、住宅・公共事業省 (Ministry of Housing and Public Works : MoH&PW) 直轄の機関で、公的建物とそれに付属する施設の建設、修繕、維持管理を担当している。また、学校建物については教育省 (Ministry of Education) 管轄の Education Engineering Department (EED)、病院建物については保健・家族福祉省 (Ministry of Health and Family Welfare) 管轄の Construction, Maintenance and Management Unit (CMMU)、が管理しているが、これらの機関は PWD が前身であり、現状においても PWD が指導的役割を担っている。

地震防災に関する PWD の役割については、NPDM と SOD に規定されているが、ヒアリングによって確認できた PWD 自身の認識は、表 2.13 のとおりであった。

表 2.13 PWD の防災に係る役割の認識

NPDM における役割	SOD における役割
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築基準の改定と適切な執行</li> <li>- 沿岸の多目的サイクロン・シェルターの建設、Cox' s Bazar や Kuakata ビーチの既存ホテルの津波に対する構造・耐震性強化</li> <li>- 地震・津波に対する脆弱性評価</li> <li>- メガ・シティにおける地震脆弱性・危険度マップの整備</li> <li>- 沿岸地域に対する津波危険度マップの整備</li> <li>- 危険度の高い地域におけるインフラやコミュニティの脆弱性の抽出</li> </ul>	<p>[被害軽減]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PWD はもとより他の関連機関も含めた建築基準の遵守</li> </ul> <p>[緊急対応]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 建設・土木技術者、建設施工技師、石工技師が建築基準を遵守するためのトレーニング・啓蒙</li> <li>- 管理強化による公的・プライベート・セクター建築物の品質確保</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- 危険度マップの都市計画・開発への適用</li> <li>- 建築基準の見直しと遵守</li> <li>- 救助能力と必要な救援・救護用資機材の精査</li> </ul>	
---	--

上記の認識の中で、PWD が抱えている課題と、特に対外援助を期待している項目について、表 2.14 の内容が挙げられた。

表 2.14 PWD の防災に係る課題と援助要望

防災に係る課題	対外援助を望む項目
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 建築基準の改定と適切な執行</li> <li>- 設計ソフト、資機材やハード設備の欠乏</li> <li>- 継続的な専門技術開発に関する枠組みの欠如</li> <li>- 非常事態計画や災害後の管理能力の向上</li> <li>- 建築物設計・施工マニュアルの改訂</li> <li>- 防災に関するデータの蓄積／共有化／管理の欠如</li> <li>- 高度な防災専門家が育成されていないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 設計・補強技術支援に対する専門家派遣</li> <li>- 耐震・補強設計マニュアル策定に係る技術移転</li> <li>- 耐震設計用ソフトと耐震診断用資機材</li> </ul>

また、PWD は、「バ」国の建築基準 (Bangladesh National Building Code : BNBC) の策定にも関わっている。この BNBC には、1993 年の改定時に耐震基準が盛り込まれ、2006 年に法制化されている。そして、この 2009 年には改訂が予定されており、耐震基準についても見直しがなされる予定である。この中で、1993 年以降の新規公共建物に対する耐震化は図られてきているが、既存建物の耐震診断及び耐震補強技術については未発達であり、技術移転を図る必要がある。そして、PWD に耐震技術が備わった後には、PWD から他機関へ耐震技術が普及できるように体制を構築することが肝要である。

### 3) ダッカ特別市開発公社

ダッカ特別市開発公社 (Rajdhani Unnayan Kartripakkha : RAJUK) は、MoH&PW が所管する機関である。ダッカ特別市内の開発計画を担当しており、1965 年 (当時は Dhaka Improvement Trust) から現在までに開発したエリアは、ダッカ特別市域の約 20% を占めている。また、RAJUK にはプライベート・セクターの建築管理・監督の責務が課せられているが、建物数に対して技術者の数が圧倒的に少なく、現状では施工主から提出されるレイア

ウトとセットバック（敷地境界から建物までの距離）のみを確認・承認している状況である。

不適格なプライベート・セクターの建物の増加は、地震被害ポテンシャル、特に人的被害規模の増大を意味しており、適正な建築確認体制の確立・執行が大きな課題である。

#### 4) 「バ」国気象局

バングラデシュ気象局（Bangladesh Meteorological Department : BMD）は、国防省（Ministry of Defence）管轄の機関で、気象観測・予警報に加え地震・津波観測を担当している。現在、4箇所の地震観測地点（加えて、2箇所の大学に観測機器を設置予定）を有し、2009年6月に『地震観測所－BMD－防災・学術関係機関』を繋ぐネットワークが構築される予定である。これらの資機材・工事は、「バ」国政府の予算で中国企業から調達されているが、観測地点の詳細な地盤調査は実施されていない。また、地震観測担当職員は10人いるが、そのバックグラウンドは全員が気象を専門としており、地震学・地震工学を専攻した技術者はいない。彼らは、JICAの本邦研修を受けることで、基礎的知識の向上を図っている。

地震・津波観測には、地震発生時におけるその規模の即時把握（将来的には予測資料）、基礎的資料の蓄積、の二つの大きな目的がある。前者は地震発生速報、緊急対応や余震の予察に資する情報となり、後者は地震被害想定予測精度向上に寄与する。このように、地震・津波観測は重要な意味を持つが、「バ」国の実状としては、人的・物的資源に乏しく、適正な観測体制を持ち得ていない。したがって、第一に観測技術者の育成、次いで観測網の強化が課題である。

#### 5) ダッカ特別市（DCC）

ダッカ特別市（Dhaka City Corporation : DCC）は、90の区（Ward）から構成されている。市域には、地震動に対して脆弱な不適格建物のみならず、比較的耐震性の低い歴史的価値を有する建物等も多く分布しているため、M7クラスの地震により甚大な被災を受けるものと予想されている。そのような危惧を抱いてはいるが、定量的な被害予測体制は整備されておらず、そのため地震地域防災計画や減災に資するマスタープランの策定も進んでいない。なお、被害想定については、CDMPの下で地震マイクロゾーニングが実施されており、2009年12月にはその結果が確認できる見込みである。

したがって、被害想定に基づいた防災マスタープラン・地震地域防災計画の策定を進めていくことが直近の課題である。

#### 6) バングラデシュ地質調査所（GSB）

バングラデシュ地質調査所（Geological Survey of Bangladesh : GSB）は、電力・エネルギー・鉱物資源省（Ministry of Power, Energy and Mineral Resources）所管の機関である。GSBがNPDMで規定されている地震防災上の役割は、防災に資する地質図や活断層マップの作成、地震ハザード・マップ、サイスミック・ゾーン・マップの整備等である。こ

のうち活断層については、CDMP において「バ」国国内で初めて活断層調査（トレンチ掘削による）が実施されたことから分かるように、緒に就いたばかりであり、活断層マップ作成の推進が課題である。また、ダッカ、チッタゴン及びシレットを対象とした地震マイクロゾーニングについても、CDMP で実施されている内容のものが「バ」国では初めてであり、他エリアで継続的に実施していくことが必要である。

## 2-6 支援ニーズの所在

### 2-6-1 政策・計画

#### (1) 水資源管理分野

##### 1) 国家水管理計画（NWMP）のモニタリング・評価と改訂

NWMP のモニタリング・評価および改訂に向けては WARPO の組織力がその成否を大きく左右することになる。しかし、WARPO では深刻な要員不足問題を抱えていることから、この改訂作業には職員の増員を含む組織力の向上が喫緊の課題であり、この増員計画（案）が国家水法の作成支援（ADB）の一環で策定されたところである。このような状況の中で、WARPO の組織力確保には時間も今後要することが懸念されることから、NWMP の改訂を 2011 年頃までに目指していることを踏まえると、NWMP に関する一連の改訂作業に対してドナーからの支援が求められている。

##### 2) 国土計画と水防災への配慮

国土計画に取り込む道路・橋梁・用排水路・発電所・空港・港湾・通信設備その他の社会・経済インフラは、洪水などで被災すると機能不全に陥ることは明らかである。このため、堤防や防災情報システムなどの水防災対策が未整備であると、社会・経済インフラが所定の機能を発揮できないこととなり、大きな損害である。この意味で、インフラを支えるインフラとして水防災対策を位置付ける視点が大切であり、今後の国土計画の策定に含まれる上記のような社会・経済インフラの計画においては水防災対策への配慮を盛り込んだ支援が重要になる。

#### (2) 地震分野

防災関連機関は、セクション 2-5-1 で記したように、DMA と NPDM が承認された後、地震防災計画、各防災関連機関の防災業務計画、各行政レベルの地域防災計画、及びセクター別開発計画を整備する必要がある（図 2.7 参照）。これらの各計画は、有機的にリンクしてこそ、その効果が享受される。現状において、その枠組みと各計画で規定すべき内容の概説は NPDM に謳われているが、個別具体的なものはまだできていない。計画を有意で、かつ実現可能なものにするためには、具体的なガイドラインの整備と試行錯誤による取り組みを、積極的に進めていかなければならない。また、SOD 等の関連計画・法規との整合を図っていくことが必要である。そのためには、MoFDM 及び DMB の防災能力向上を図るべく、防災全体を俯瞰できる経験・見識と個別内容に精通した知見が求められる。

## 2-6-2 行政組織・制度

### (1) 水資源管理分野

#### 1) 設計基準の整合性

BWDB の計画部門がプロジェクトに関する設計の指導・監督を行っている。その際、設計基準書類に準じて設計を行うのであるが、この基準書類は「バ」国の実情を考慮して設定されたというよりはドナーの設計基準書類を寄せ集めた内容となっている。また、ドナーの援助プロジェクトではドナーの設計基準を採用している事例も多い。

設計の実務がローカルコンサルタント会社に外注されている現状を踏まえると、適切な設計基準の選定や適用する基準類間の整合性については「バ」国に固有の条件などにも慎重に配慮した適切な適用を可能にするべく、この方面での技術支援が求められている。

#### 2) BWDB における若手技術者の育成

セクション 2-5-4 で論じたとおり、1990 年代に WB の指導で実施された BWDB の構造改革では、往時には 25,000 人を超えた BWDB の職員が 2005 年時点で 9,500 人にまで縮小された。しかし、組織の効率性・能率性を過度に追求したために技術者がかなり減少し、また職員の新規採用抑制とも相俟って若手技術者の不足とシニア技術者の相対的な増加で歪な職員構成を招いた。この結果、BWDB の全体的な組織力が低減しているとともに、若手技術者が十分には育っていないという深刻な問題に直面していることから BWDB における若手技術者育成に向けた支援が求められている。

### (2) 地震分野

地震に関する現況を鑑み、これから MoFDM は地震に関する知識の普及・啓蒙や防災に係る活動を積極的に推進していく必要がある。そして、その傘下である DMB は、今後の計画策定や他機関への指導等で重要な役割を担っている。しかし、その陣容・権限は手薄であるため、効率的、かつ効果的な取り組みが必要であり、災害に係る豊富な経験・知見を積ませるための支援が必要である。

## 2-6-3 河川防災

### (1) 流域単位の河川管理

「バ」国では、厳しい財政制約下における不十分な予算に起因して、緊急性に追随したアドホックな護岸・堤防などの河川整備を余儀なくされている状況にあることは否めない。河岸侵食地域に貧困層が居住していることが多い同国の実情を踏まえると、貧困層対策を含む様々な慢性的問題を解決できる護岸整備事業のニーズは高い。しかし、ある河川区域における護岸整備は、その上流および下流に位置する河川区域において深刻な河岸侵食、河床洗掘、土砂堆積、滲筋の変化などの負の影響が誘発されるリスクも少なからず伴うことから、河岸整備などの河川管理事業ではその上下流の河川への影響にも慎重に配慮し流域を単位として調和のとれた河川管理を実現し持続性を確保することが不可欠である。このため、流域単位の河川管理マスタープランから着手することが「バ」国での重要な課題

となっている。しかし、同国では、このようなアプローチによる河川管理の経験が乏しいことから、この方面での技術的支援が強く求められている。

## (2) 「バ」国に適した護岸

「バ」国では、洪水の後には殆どといっていいほど河岸侵食災害が発生している。例えば、同国最大の島 Bholā では、この 30 年間で約 10%の土地がメグナ川洪水によって浸食され、少なくとも 20 万人のホームレスが発生したといわれている。これは同国では特殊な事例ではなく、ガンジス川、ブラマプトラ（ジャムナ）川、メグナ川などの大河川を中心に全国のいたるところで発生している深刻な災害である。

このような河川の河岸侵食対策として、ジャムナ川、メグナ川において ADB が現在実施中の河岸侵食防止事業では、ハードタイプ護岸（河岸部のコンクリートブロックと河床部の土嚢の組み合わせ）の工事が進行しており、今後護岸延長を計画している区間においてもこの護岸工法を適用する予定とのことである。

このハードタイプ護岸では、護岸沿いに局所洗掘が誘発され護岸崩壊のリスクも高いことが懸念されることから、河岸の安定化では滲筋を河川中央部に誘導する案も検討する必要がある。河川は、直線区間、蛇行区間、網状河道区間などに区分され、限定した工法ではなく複数の護岸工法を適宜現場条件に照らして組み合わせることも選択肢に含め、河岸の土壌特性や河川特性に適合した河岸侵食対策を検討することが急がれており、この方面での技術支援が求められている。

## (3) 水防災関連施設の維持管理

水防災施設を含む河川関連インフラ施設の維持管理は BWDB の維持管理部門が実施しているが、予算の制約もあり、災害の度にその不備が指摘され、特に堤防の維持管理が不十分であるとの指摘が多い。また、特に、中小規模の堰や水門ではその操作や維持管理も問題視されており、これらの運用が適切に実施されると、洪水被害の最小化ならびに農業用水の効率的な管理も可能になることが期待できる。

このような中で、インフラ施設の維持管理に住民参加を導入するという機運が高まっている。一部では、水利組合を組織して水利用料金を徴収しインフラ施設の維持管理に当てることも行われている。しかし、BWDB が抱える大規模プロジェクト区域においては要求される技術水準などもあり住民参加を実現するには多くの課題があることも指摘される。また、維持管理が適切に実施されない重要な理由として、「バ」国では担当部署が自由裁量で管理・運用できる予算、要員、資機材などにも制約があることも挙げられる。

住民参加がインフラ施設に関する維持管理の成否の鍵となりつつある状況の中で、この方面での問題解決に向けた支援が求められている。

## (4) 洪水予警報情報伝達システム

洪水予警報情報は政府機関やマスコミ（新聞・テレビ）などに公表されるとともに、迅速かつ的確に住民に伝達する必要がある。しかし、現在のところ、洪水予測情報が末端の住

民にまで必ずしも完全には直接に伝達されないという問題を抱えている。したがって、洪水予警報情報を末端の住民にまで公平に届くような情報伝達システムを整備することが緊急の課題であり、このための支援が求められている。

#### (5) インフラ施設の工事管理と品質確保

「2-5-4 技術的課題」でも述べたとおり、インフラ施設の建設では BWDB の維持管理部門が工事管理を担当し、堤防、護岸、水制工、水門、堰などの水防災関連施設は概ね「バ」国の独自技術で建設することが可能である。しかしながら、このようなインフラ施設の建設に際しては、砂利などの適切な骨材が入手困難であることが工事の品質劣化の要因にもなっており、品質劣化が原因で施設の機能低下を招く事例も指摘されている。さらに、建設工事の品質低下は施設の運用段階において維持管理の難易に端的に影響するとともに受益者の維持管理への参加意欲を減退させることにもなりかねない。このため、風水災害が頻繁に来襲し水防災施設の機能保持に苦勞を強いられている「バ」国にとって、適切・効果的な工事管理のもとで施設の十分な品質を確保することが極めて重要であり、この方面での支援の余地も残されている。

### 2-6-4 水資源管理

#### (1) 国家水資源データベース (NWRD) の機能強化

「バ」国では、主管官庁の指導・監督の下で、数多くの日々のデータを計測・観測しているが、その集積・整理ならびに共有化が十分には達成されていない。一部の雨量・河川水位や地下水のデータは WARPO、BWDB 傘下の水文局、国防省傘下の気象局などでデータベース化されているものの、不十分なデータの管理が同国水セクターにおける大きな課題になっており、水関連開発・管理の効率化・高度化に向けた水資源データ・情報の共有化・有効活用の足かせとなっている。既述のとおり、1997～2001 年には WB の支援で NWRD が WARPO に構築されたが、人材不足やデータを共有する関連機関との不十分な調整にも起因して現状では必ずしも満足のいく運用が達成されていない。

このような状況の中で、今後の「バ」国における効率的・効果的な水資源開発管理の実現には、水資源関連データ（気象、表流水、地下水、さらには水質など）を全体的に包括して一元管理できるような体制（WARPO におけるデータ一局保有型または関係機関によるデータ分散保有型）を構築して NWRD の機能を強化することが不可欠であり、支援が必須である。

#### (2) 地下水利用から表流水利用への促進

「バ」国における地下水は貴重な希少資源であるが、地下水位の低下や砒素汚染、重金属汚染、塩害化などの問題も深刻化していることから地下水利用・開発には慎重を期す必要がある。一方、利用されない表流水、とりわけモンスーン期には豊富な表流水があり、その利用促進が同国の重要な国家的課題の一つになっている。

このような状況の中で、NWP や NWMP は地下水利用から表流水利用へのパラダイムシフトを謳っている。しかしながら、実際には、このような基本政策を関知しない態度に終始す

る灌漑などのプロジェクトも多い現状であり、水環境や生態系の保全などにも十分配慮を払いながら適切な表流水利用への促進実現に向けた支援が求められている。

### (3) インドとの適正な水配分

インドは、ガンジス川の両国国境に隣接したファラッカ堰を 1975 年に建設して、ガンジス川の分水を実施している。このため、「バ」国におけるガンジス川の乾期流量は、下表に示すようにこの堰の建設に伴い著しく減少した。この流量減少に伴い、南西地域では乾期に広範にわたって水不足となり、ベンガル湾の高潮が河口奥深くに進入して、河川、地下水、土壌などの塩分濃度が過度に高まる事態が発生している。このため、スンドルバンス（現地語：シュンドルボン）地域においては世界最大規模のマングローブ林が枯死の危機に晒されている。

(Hardinge Bridge 地点)

時期	観測項目	観測期間	
		1945年～1972年	1980年～2002年
乾期	4月平均月流量 (m <sup>3</sup> /s)	2,080	854
	4月平均月水位 (m)	6.84	5.57
	4月平均最小日流量 (m <sup>3</sup> /s)	1,940	708
	4月平均最小日水位 (m)	6.72	5.36
雨期	8月平均月流量 (m <sup>3</sup> /s)	39,341	36,969
	8月平均月水位 (m)	13.48	13.32

このような中、インドとの間で「ガンジス川協定」が 1996 年に締結された。この協定は、両国の利害を調節した画期的な協定であると国際的には評価されている。しかし、内容はファラッカ堰建設後の「バ」国への流入量に基づいて基準流量が季別に締結されており、「バ」国にとっては、南西地域における河川水量の枯渇化、乾燥化、塩害化、マングローブ林の枯死化などの環境悪化を改善するものにはなっていない。

インドとの間で地域協力を今後とも図っていくには、「バ」国はガンジス川その他国際河川 (Trans-boundary river) の水配分運用について説得力のある主張が必要である。このためには、同国の水資源政策を合理的に説明することが不可欠であり、これには NWRD の効果的活用なども視野に入れて全国水需給収支調査を早期に実施することが必要である。この調査なくしては、「バ」国で策定される各種の水資源開発計画が合理的根拠のない説得力に乏しいものとならざるを得ず、国際河川の水配分をめぐるインドとの JRC (Joint River Commission) による交渉も、インドと対等な立場では行えないといえる。このため、水資源政策策定の基本的拠りどころとなる全国水需給収支調査の実施についても検討が必要となっている。

#### 2-6-5 沿岸地域

沿岸地域が広がる南西地域（全国土の約 1/3 に相当）が直面する水災害関連問題は、乾

期における河川流量の極端な減少とそれに伴うベンガル湾からの塩水遡上に起因した、(i) サンドルバンス地域におけるマングローブ林の枯死化、(ii) ゴライ川の河道内堆砂、(iii) 地域住民への逼迫した飲料水不足などが挙げられる。特に、ゴライ川の状況が深刻であり、上流区間では、堆積土砂に起因して乾期には全く通水されない状態が繰り返されている。これらの水関連問題の解決策として、「バ」国政府ではガンジス堰建設によるガンジス川流水の有効利用が考えられている。このために、「バ」国の独自予算で4年間をかけて本堰建設に係る調査・設計を近々着手するとのことであるが、堰の完成には今後相当の時間を要するものと懸念される。

一方、雨期には洪水氾濫に加えてサイクロンや高潮の来襲も繰り返されており、2007年11月には死者3,363人(2007年12月8日時点の政府発表)を出した過去最大級のサイクロン「シドル」が同国を襲い、沿岸地域では6mもの高波が来襲して深刻な被害を受けた。

このように、沿岸地域の住民(特に、貧困層)は、年間を通して過酷な生活条件を余儀なくされている。このため、沿岸地域においては水災害に対する貧困層の生活環境改善と貧困緩和が喫緊の課題となっており、支援が求められている。

#### 2-6-6 地震

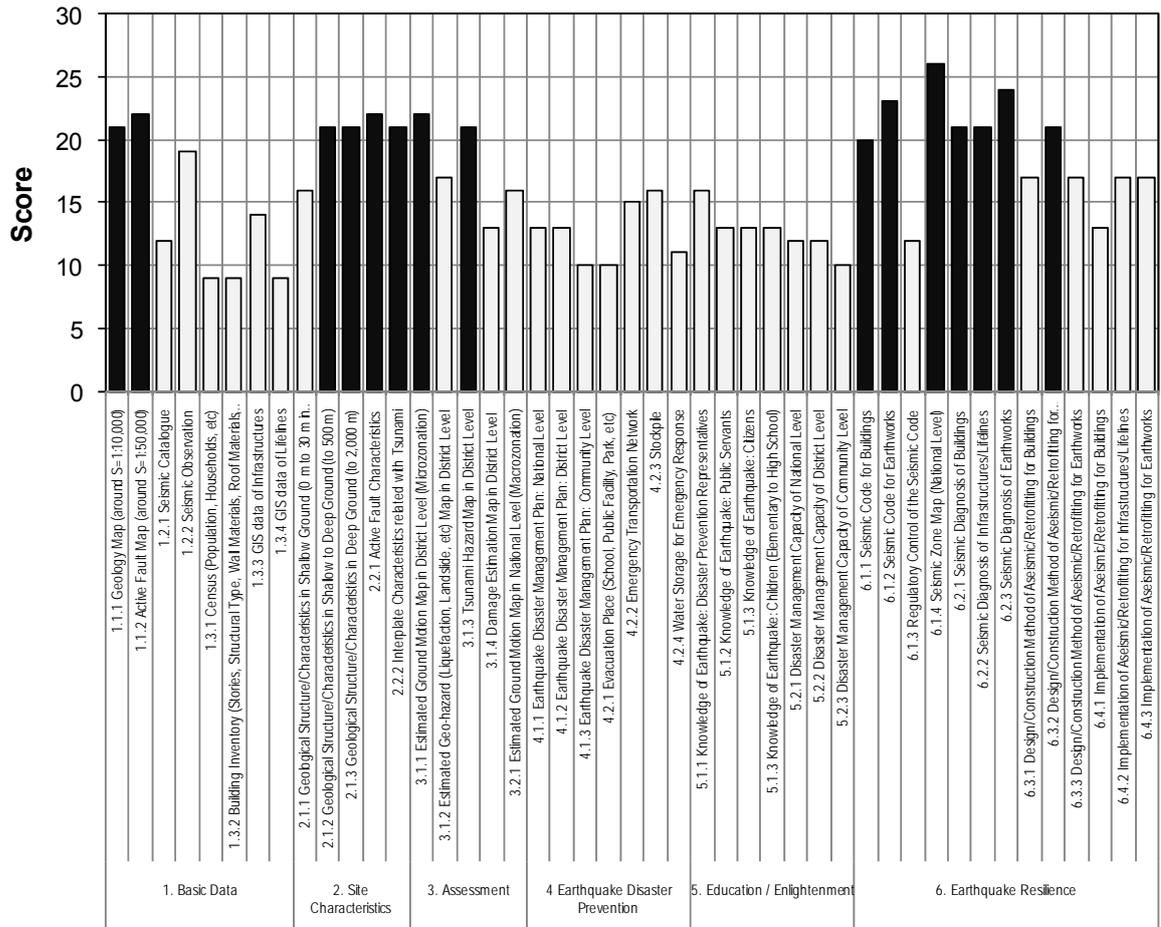
本調査では、地震防災に関係する機関に対して質問票(表2.15の左欄)を配布し、ニーズの抽出を行った。この質問票は、地震防災に関する事項を大きく6つの項目、『1. 基礎的情報、2. サイト特性、3. アセスメント、4. 地震防災、5. 教育・啓発、6. 耐震』に分けて、各項目に関連する詳細項目に対し、4段階評価、『A. 日本の支援が必要、B. 他ドナーの支援が必要、C. 「バ」国で対応可能、D. 現状で十分』で返答する形式とした。

表2.14に示すように、各評価に点数を与え、質問項目ごとに点数を集計した。『Score(点数の総計)』欄の点数が高い項目ほど、「バ」国のニーズが高いことを示唆しており、特にScoreが20点以上についてハッチングしている。また図2.8には、表2.15のScore結果をグラフに示した。

表 2.15 地震防災に係る質問票の集計

Contents		BDPC	BMD	BUET	DCC	DMB	GSB	PWD	RAJUK	Score	Averaged Score
1. Basic Data	1.1.1 Geology Map (around S=1:10,000)	-	-	A			A	A	-	21	14.4
	1.1.2 Active Fault Map (around S=1:50,000)	-	A	B			A	A	-	22	
	1.2.1 Seismic Catalogue	-	-	D			C	A	-	12	
	1.2.2 Seismic Observation	-	A	D			A	A	-	19	
	1.3.1 Census (Population, Households, etc)	-	-	D			-	C	-	9	
	1.3.2 Building Inventory (Stories, Structural Type, Wall Materials, Roof Materials, etc)	-	-	D			-	C	-	9	
	1.3.3 GIS data of Infrastructures	-	-	C			-	A	-	14	
1.3.4 GIS data of Lifelines	-	-	D			-	C	-	9		
2. Site Characteristics	2.1.1 Geological Structure/Characteristics in Shallow Ground (0 m to 30 m in depth)	-	-	D			A	A	-	16	20.2
	2.1.2 Geological Structure/Characteristics in Shallow to Deep Ground (to 500 m)	-	-	A			A	A	-	21	
	2.1.3 Geological Structure/Characteristics in Deep Ground (to 2,000 m)	-	-	A			A	A	-	21	
	2.2.1 Active Fault Characteristics	-	A	B			A	A	-	22	
	2.2.2 Interplate Characteristics related with Tsunami	-	A	-			A	A	-	21	
3. Assessment	3.1.1 Estimated Ground Motion Map in District Level (Microzonation)	-	A	A			A	B	-	22	17.8
	3.1.2 Estimated Geo-hazard (Liquefaction, Landslide, etc) Map in District Level	-	-	C			A	A	-	17	
	3.1.3 Tsunami Hazard Map in District Level	-	A	-			A	A	-	21	
	3.1.4 Damage Estimation Map in District Level	-	A	C			-	C	-	13	
	3.2.1 Estimated Ground Motion Map in National Level (Macrozonation)	-	A	C			A	C	-	16	
4 Earthquake Disaster Prevention	4.1.1 Earthquake Disaster Management Plan: National Level	-	-	C			-	C	A	13	12.6
	4.1.2 Earthquake Disaster Management Plan: District Level	-	-	C			-	C	A	13	
	4.1.3 Earthquake Disaster Management Plan: Community Level	-	-	C			-	C	-	10	
	4.2.1 Evacuation Place (School, Public Facility, Park, etc)	-	-	C			-	C	-	10	
	4.2.2 Emergency Transportation Network	-	-	-			-	A	-	15	
	4.2.3 Stockpile	-	-	B			-	A	-	16	
	4.2.4 Water Storage for Emergency Response	-	-	-			-	C	-	11	
5. Education / Enlightenment	5.1.1 Knowledge of Earthquake: Disaster Prevention Representatives	-	A	C			C	A	-	16	12.7
	5.1.2 Knowledge of Earthquake: Public Servants	-	-	C			C	A	-	13	
	5.1.3 Knowledge of Earthquake: Citizens	-	-	C			A	C	-	13	
	5.1.3 Knowledge of Earthquake: Children (Elementary to High School)	-	-	C			A	C	-	13	
	5.2.1 Disaster Management Capacity of National Level	-	-	C			-	B	-	12	
	5.2.2 Disaster Management Capacity of District Level	-	-	C			-	B	-	12	
	5.2.3 Disaster Management Capacity of Community Level	-	-	C			-	C	-	10	
6. Earthquake Resilience	6.1.1 Seismic Code for Buildings	A	-	C			-	A	A	20	19.2
	6.1.2 Seismic Code for Earthworks	A	-	C			A	A	A	23	
	6.1.3 Regulatory Control of the Seismic Code	A	-	C			C	C	-	12	
	6.1.4 Seismic Zone Map (National Level)	A	A	C			A	A	A	26	
	6.2.1 Seismic Diagnosis of Buildings	A	-	A			-	A	-	21	
	6.2.2 Seismic Diagnosis of Infrastructures/Lifelines	A	-	A			-	A	-	21	
	6.2.3 Seismic Diagnosis of Earthworks	A	-	A			A	A	-	24	
	6.3.1 Design/Construction Method of Aseismic/Retrofitting for Buildings	A	-	C			-	A	-	17	
	6.3.2 Design/Construction Method of Aseismic/Retrofitting for Infrastructures/Lifelines	A	-	A			-	A	-	21	
	6.3.3 Design/Construction Method of Aseismic/Retrofitting for Earthworks	A	-	A			-	C	-	17	
	6.4.1 Implementation of Aseismic/Retrofitting for Buildings	A	-	C			-	C	-	13	
	6.4.2 Implementation of Aseismic/Retrofitting for Infrastructures/Lifelines	A	-	A			-	C	-	17	
	6.4.3 Implementation of Aseismic/Retrofitting for Earthworks	A	-	A			-	C	-	17	

Evaluation:	Score
A: Japan aid is expected.	5
B: Other donors are expected.	3
C: Bangladesh oneself is able to implement.	1
D: It is sufficient so far.	0
- : No relation to the respondent according to the same	2
(brank): No reply as of end of March 2009	Vo Coun



\*Score20点以上の棒グラフを、黒色で示している。

図 2.8 質問項目別 Score グラフ

この結果から、以下のニーズが読み取れる。

- ・地震防災に係る 6 項目の中では、2. サイト特性、6. 耐震に関するニーズの高さがうかがわれる。『1. 基礎的情報』では、地質図と活断層マップ整備のニーズが高く、次いで地震観測の必要性がうかがえる。
- ・『2. サイト特性』は、ほぼ全項目のニーズが高く、特に、活断層の性状・特性把握が望まれている。
- ・『3. アセスメント』では、地震マイクロゾーニングと津波ハザード・マップの整備への関心が高い。
- ・『4. 地震防災』の中では、防災計画の策定より防災施設・物資の整備に関心がある。
- ・『5. 教育・啓発』の中では、防災関連機関の担当者の地震防災に係る知識・能力の向上が先決とみられる。
- ・『6. 耐震』では、建物・土構造物・インフラ/ライフラインに対する耐震診断技術・耐震基準の整備、耐震基準に供するサイスミック・ゾーン・マップの精度向上への支援が期待されている。

## 第3章 我が国の協力指針

### 3-1 プログラム検討の視点

#### 3-1-1 防災分野への支援の妥当性

近年、国際的な援助潮流において援助効果の向上への取組みが行われる中、JICA による援助も、中長期的な協力目標や目標達成に向けての明確なシナリオを持った戦略的な計画に基づいたものでなければならないという認識が高まってきた。この状況を踏まえ、JICA プログラムは「途上国の特定の長期的な開発目標の達成を支援するための戦略的枠組み」と定義され、(1)途上国の特定の開発戦略や日本の援助戦略に沿った明確な協力目標の設定、(2)協力目標を達成するための適切な協力シナリオの作成、(3)複数の事業の有機的な組み合わせや他開発主体との連携、を枠組みとして含めるとされている。

以上の要素を含む協力「プログラム」を策定するに当たっては、「バ」国の防災関連政策・計画及びわが国の対「バ」国別援助計画におけるプログラムの位置づけをまず行うことが求められる。また、計画段階におけるプログラム内容の一貫性、及びプログラム内で想定した案件の、個々の目標達成、他の JICA 事業との連携、他援助主体との協力による成果を想定し、全体として JICA プログラムの目標がどの程度達成されるかを検証することが必要とされる。

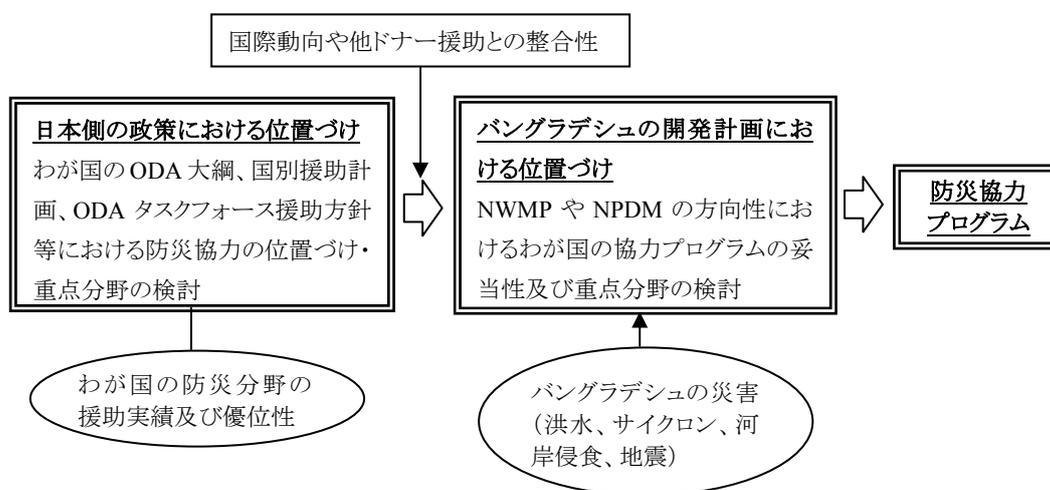


図 3.1 防災協力プログラムの位置づけに係る検討枠組み

#### (1) 我が国の国別援助方針

我が国の対「バ」国別援助計画（平成 18 年 5 月）では、災害対策は「重点目標・セクター」のひとつである「社会開発と人間の安全保障」の観点から重要な要素として位置づけられており、現地 ODA タスクフォースにおいても、①災害被害の予防・軽減（ハード面・ソフト面）、②災害管理体制の強化、③災害時の応急対策の改善、④災害復興への取り組みといった幅広い対策の強化が課題であるとしている。特に、貧困削減に対して裨益効果を

生むような対策を進めることが重要な視点であるとしている。また、ODA 大綱（2003 年）でも「人間の安全保障」の視点および地球的規模の問題への取組みという重点課題のひとつとして災害対策が位置づけられており、2005 年には我が国の国際防災協力の基本方針や具体的取組みを示すものとして「防災協力イニシアティブ」を発表している。

## (2) 「バ」国の政策における位置づけ

他方、「バ」国は頻繁に自然災害に見舞われており、「バ」国政府は、洪水、サイクロン、地震、津波、河岸侵食、干ばつといった災害を同国の重点災害として位置づけている。頻発する自然災害の中でも特に水に関連する災害に対しては、「バ」国では独立以前から計画を定めて対策を講じてきた。セクション 2-2-3 で概観したとおり、最初の計画が 1964 年に策定されて以降、1986 年の National Water Plan、1990 年代の FAP を経て、2001 年には NWMP が策定された（政府の承認は 2004 年）。現在も同計画が「バ」国の水管理の基本計画となっている。このように、「バ」国は長年にわたり利水・治水に取り組んできた。

また、近年は塩水遡上、砒素汚染、地震、建造物崩落といった新たな課題が出てきている。「バ」国政府は、貧困削減戦略ペーパー（Poverty Reduction Strategy Paper:PRSP）の政策マトリックスのひとつとして貧困削減と成長に資する包括的な災害管理の必要性を打ち出したほか、同国初となる総合防災計画「National Plan for Disaster Management : NPDM」を策定中であり、災害のリスク軽減と緊急時の応急対策を進めていくとしている。特に、NPDM では地震対策を主要課題として新たに位置づけたことがこれまでとの大きな違いであり、これまでに何ら対策を講じてこなかった当分野への取組みの必要性に対する強い意識の表れであるといえることができる。

以上の通り、我が国の援助方針及び「バ」国の開発戦略における防災セクターの位置づけは高く、今後 10 年間を対象期間とした JICA の協力プログラムとしてこの分野を重点的に支援していくことは、「バ」国の長期・短期双方にわたる様々な問題を解決する一助となるため、妥当性は高いといえる。

### 3-1-2 水分野と地震分野への支援の方向性

本調査は、防災分野において今後 10 年間を見通した協力プログラムを策定することを目的としており、特に水分野と地震分野で具体的なロードマップが描けるかどうかを検討するものである。以下に、セクション 3-2 以降の詳細な支援の内容の議論に先立ち、調査を踏まえた両分野における支援の方向性について述べることにする。

#### (1) 水分野

「バ」国の自然災害の現状を概観すると、洪水被害が毎年のように発生しているほか、周期的にサイクロン被害にも見舞われており、水害は同国における最も大きな災害分野である。これらの災害の後には、病気の蔓延や食糧不足といった二次的災害も発生しており、被害者の多くは貧困層である。さらに、国内の巨大河川を中心とした河岸侵食の発生も深刻な問題であり、多くの人々がその影響で土地を失っている。一方で、乾期には干ばつの

発生や、河川流量が著しく減少するため河川の流れが止まってしまうといった事態に見舞われている地域もあり、その地域での水不足や塩水遡上の問題等を引き起こしている。これもまた、地域住民を貧困に陥れるものである。「バ」国政府によってこれらの問題は非常に強く認識され、政策にも取り込まれてきた。また、ADB、WB、オランダをはじめ、多くのドナーもあらゆる支援を行ってきた。しかし、自然災害の軽減は依然として途上段階にあり、さらなる取組みが関係主体に求められている。

セクション 2-2-3 にて整理したとおり、「バ」国では過去数十年間にわたり、水災害に対して各種計画が策定され、様々な取組みが行われてきている。ただ、自然災害は繰り返し発生し、人間が対処できる範囲を超えた被害をもたらすため、水防災に関する課題が解決されるには至っていない。現在の水分野の基本的な政策指針となる NWP では、政策目標として経済開発、貧困削減、食糧の安全保障、公衆衛生と安全、適度な生活水準の実現、及び自然環境の保護の 6 つを掲げており、我が国が水防災において積極的な支援を展開することは、これらの目標の達成に協力することにもつながる。同時に、「バ」国における災害対策の中心的な課題に対処することにもなり、今後 10 年間を見据えた協力を行っていく意義は大きいといえる。

本調査では、具体的には、「バ」国の水資源管理における具体的な行動計画である NWMP に掲げられている分類に沿って、現状・課題、実施プロジェクト、ドナーの支援状況、我が国の優位性などを分析することにより、「バ」国の水防災への網羅的かつ効果的な取組みに向けて我が国が今後 10 年間にわたり支援していくべき項目を抽出することが重要である。支援分野や内容に関する詳細な分析は後述の通りであるが、表 3.1 に検討の枠組みを示す。

表 3.1 支援分野の検討枠組み(水防災)

クラスター	主な実施事業*	主な実施機関*	課題	主要ドナー	日本の支援可能分野
組織開発	地方政府の管理能力向上、中央機関の能力向上、国家／地域計画の整理	WARPO、BWDB、DMB、RRI、LGD	組織開発・能力向上が進んでいない(特に気候変動、水需給分野)	UNDP、JICA、ADB、WB、オランダ、DANIDA	水政策・計画分野におけるアドバイザー派遣協力
有効な環境整備	NWRD、研究開発、住民啓発、民間セクター参加誘発、各国家／地域計画の承認	WARPO、BWDB	データベース等の基本的な情報が不足、WARPOの人員不足	WB、ADB、オランダ	WBとの協力による包括的なデータ整備支援
主要河川	護岸事業、GDA 表流水導水、堰の建設等	BWDB、WARPO	大規模事業が多いため、予算の目処が立たず、事業化が遅れる	ADB、WB	被害が甚大でありながら他ドナー支援が届いていない地域の流域管理
地方都市・農村部	上水供給、砒素軽減、洪水防止、雨水排水、保健衛生	DPHE		JICA、ADB、UNICEF	
主要都市	上水供給、洪水防止、汚水処理、保健衛生	BWDB、各都市上水排水庁		WB、ADB、JICA、DANIDA	
災害管理	サイクロン対策、洪水防止、旱魃対策、河川管理、侵食対策	LGED、DMB、BR、RHD	対策の必要な箇所が多すぎる	JICA、ADB、オランダ	他ドナーと手分けして小規模事業を展開
農業・水管理	灌漑、地方の水管理能力向上、洪水防止設備の合理化、埋立て、海岸保護、沿岸部の植林	BWDB、LGED	地方レベルにおける能力向上が困難。灌漑事業向けの予算の不足	ADB、WB、オランダ	
環境・水資源	ハオール地域の水管理能力向上、水質モニタリング、塩水管理、漁業に関する水管理	DoE、DoF		WB	他ドナーの支援が届いていない地域への支援

注) 8 つのクラスターは、NWMP において重点化され、管理計画プログラムが開発される分野であり、本調査においても検討の対象の基とした。

\* NWMP から主なものを抜粋

## (2) 地震分野

水関連災害に比べ、地震への対策は「バ」国においてはほとんどなされてこなかったと  
いってよい。しかし、過去には大規模地震も発生しており、近年は東部地域を中心に小・  
中規模地震が頻発している。そのような状況の下、再び大規模地震が発生し、甚大な被害  
が都市部に及ぶ危険性が高まっているといわれている。

我が国の援助方針では、災害復旧よりも災害被害の軽減・予防に協力の重点を置くとし、  
その分野のひとつとして地震対策を掲げている。また、「バ」国政府は既述の通り 2015 年  
を目標年次とした NPDM（ドラフト版）を策定し、災害管理の方針を災害復興から災害リス  
ク軽減への重視へと転換し、関連機関の体制整備と能力向上を目指しているところである。  
この中で、策定すべき特定災害対応計画として津波、サイクロン、洪水と並んで地震を挙  
げている。さらに、UNDP を中心としたドナーも CDMP を通じて災害管理能力の向上に向け  
た支援を行っており、我が国がこれまでの災害管理経験を生かして地震分野で何らかの協  
力を行っていくことが望ましいと考えられる。

しかしながら、「バ」国には地震に関する具体的な対策がこれまでほぼ皆無であったこ  
と、現時点でも NPDM 自体の策定以外に地震分野で具体的な目標設定や対処方策、またそ  
の目標時期などについて何ら明確に規定されていないことなど、JICA として包括的な協力  
（＝プログラム協力）を展開していくのは現時点では容易ではないといえる。そのため、  
現時点では様々な課題が山積する中、まず「災害被害の予防」に焦点を当て協力事業を実  
施し、徐々に地震分野における能力向上を図ることが現実的であると考えられる。

### 3-1-3 国際的な動向との整合性及び他ドナーとの連携・分担

セクション 2-2-2 にて概観したとおり、「バ」国における防災管理体制強化の流れは、  
MDGs や PRSP 等の国際開発イニシアティブにて示されているほか、兵庫行動枠組みや  
SAARC の災害管理枠組みにも合致するものであり、特に南アジア地域において近隣諸国と  
協調して災害管理に取り組むねらいのある NPDM の策定は「バ」国における防災体制を確  
立するための重要な第一歩であるといえる。

他ドナーも、防災が貧困緩和や経済成長に貢献するものであるという認識の下、「バ」  
国の防災への取組みを支援すべく様々な支援を展開しているが、我が国がそれらのドナー  
の戦略性との整合性を確保しつつ、「バ」国の防災政策に中長期的な視点を持った支援を  
行っていく意義は大きい。特に同国における防災の中心的な分野ともいえる水分野におけ  
るドナー支援には以下の特徴がうかがわれる。

- ・ 主要ドナー：WB、ADB、オランダ等
- ・ LCG を活用して情報交換を行っている
- ・ コモン・バスケットや一般財政支援方式は存在しない
- ・ 防災セクターとして水災害の軽減への協力を考えた場合、関連機関の能力向上に加  
えて必然的にインフラ整備を行う必要があり、資金需要が多くなる傾向がある

水資源分野に係る LCG では、オランダ大使館を幹事として活発かつ協力的な議論が交わされている。教育・保健セクターなどのような一般財政支援方式は、防災セクターでは投資額が多額なこともあり現実的ではない部分もあるため、LCG の場で他の主要ドナーと活発な意見交換を行うことを中心に、様々な事業におけるドナー協調を模索していくことが重要である。具体的には、情報共有を行うことで事業の重複を避けたり、事業間の連携を行って相乗効果を高めたり、互いに教訓を学びあったりする点で協調は有効であるほか、日本が優位性を持つ分野については主導的役割を果たすことも可能である。また、他ドナーが優位性を持つ分野では日本がその一部を担うことで全体的な防災協力の効果を高められるという利点もある。なお、ここでいう「協調」には、大規模事業に対する協調融資に加え、地域的または内容面での適切な役割分担（棲み分け）も含むこととする。

### 3-1-4 プログラムの戦略性(水分野)

協力プログラムの形成に当たっては、我が国の政策及び相手国の開発戦略における位置づけを明確にするとともに、プログラム自体の戦略性も検討する必要がある。

水分野における災害対策は、「バ」国政府自身及び各ドナーにより長年にわたり取り組まれてきた。その中で、最近では WB による WMIP 実施、ADB による国家水法策定や河岸侵食対策に対する協力、オランダによる沿岸地域管理支援などの主要事業が行われてきた。我が国もこれまでに様々な支援を行ってきたが、今後は即効性のある施設整備中心の支援から、「バ」国政府の災害予防への視点のシフトに合致すべく、中長期的な取組みが求められる災害対策事業の計画・実施及び地域的な広がりも考慮し、支援を実施していくこととする。最終的には、「バ」国政府が災害管理のビジョンとして掲げる、「貧困層や不利な立場にある人々を中心とした国民に対する自然・環境・人的災害のリスクを、管理可能かつ受容可能な人道的水準まで軽減すること、及び大規模災害に対処できる効率的な緊急対応システムを有すること」の実現に貢献するものとする。

解決すべき課題、主要な支援対象分野、分野別の協力基本方針、個々の案件の内容、実施時期、他ドナーとの連携・棲み分け等については、次節以降で詳細に論ずる。

## 3-2 解決すべき課題

### 3-2-1 水防災分野

「バ」国の水関連防災分野では、対策事業の調査・計画から運用・管理までの全段階における効率的・効果的な推進に向けて、その解決すべき課題は、「2-6 支援ニーズの存在」に記載する調査結果を踏まえて以下のように整理できる。

- ① 国家水管理計画 (NWMP) のモニタリング・評価と改訂に向けた WARPO の組織力向上
- ② 国土計画策定における水防災への配慮
- ③ 水防災関連施設に係る設計基準の整合性確保
- ④ BWDB における若手技術者の育成
- ⑤ 流域単位で一貫性のある河川管理

- ⑥ 地域に固有な河道条件を踏まえた護岸工法の適用
- ⑦ 水防災関連施設の適切な維持管理の徹底
- ⑧ 洪水予警報情報の住民への確実な伝達
- ⑨ 水防災関連施設工事における品質の確保
- ⑩ 国家水資源データベース（NWRD）の機能強化と情報の共有・有効活用
- ⑪ 地下水利用から表流水利用へのパラダイム転換と事業の促進
- ⑫ インドとの適正な水配分合意の取得に向けた説得力のある水資源政策の策定に必要な全国水需給収支の調査
- ⑬ 南西地域における極端な乾期河川流量の減少に伴う水環境悪化の改善

### 3-2-2 地震分野

#### (1) 課題の整理

地震防災に対しては、震災前－震災時－震災後の各段階における対策を講じていくことが不可欠であり、その方向性は「バ」国の災害管理法・計画・要綱等に反映されている。しかし、地震防災への取り組みが緒に就いたばかりの「バ」国においては、まず防災対策を牽引する公的機関の防災意識の醸成を促し、その意識を一般化できるような施策を講じる必要がある。そして、これからの「バ」国における地震防災対策の進め方を俯瞰したとき、下記の3項目を大きな柱として整理することができる。

- 1) 非構造物対策：地域防災計画策定、コミュニティ防災等
- 2) 構造物対策：耐震設計、耐震補強等
- 3) 調査・研究：地震観測、活断層調査、サイスミック・マイクロゾーニング等

表 3.2 に、セクション 2-5 で挙げた課題を、上記の3項目ごとにとりまとめた。これらの課題は、地震防災全体をカバーしているわけではないが、いつ起こるか分からない地震に対し、現時点でも着手でき、かつ防災効果が高いことが見込まれる内容を挙げている。

表 3.2 地震防災対策項目と対応課題

地震防災対策	課題	対象機関
1. 非構造物対策	- 地震防災計画、防災業務計画、地震地域防災計画の策定	DMB 自治体 防災関連機関
	- SODの改定	DMB 自治体
	- コミュニティ防災の推進	DMB 自治体
2. 構造物対策	- プライベート・セクターの建築行政の推進	開発公社
	- 公的建物耐震診断・耐震補強技術の向上	PWD
	- 「バ」国国内への耐震技術の普及	PWD
	- プライベート・セクターの耐震診断・耐震補強技術の向上	開発公社

3. 調査・研究	- 地震観測技術の向上 - 地震観測網の整備	BMD
	- 活断層マップの整備 - 地震マイクロゾーニングの推進	GSB

## (2) 地震防災の現況

調査時点（2009年3月）において、「バ」国で実施されている地震防災に係る主なプロジェクトは、UNDPによるCDMPだけである。地震に関しては防災行政強化、被害想定（ダッカ、チッタゴン、シレット）、及び非常事態計画の策定が実施されている。実施中のプロジェクトはPhase-1として位置づけられており、2009年中に終わる見込みであるが、その後2010年から2014年にかけてPhase-2が計画されている。また、同じくUNDPは、日本の防災無償資金協力を受けたERRP（Earthquake Risk Reduction Program）をChittagong Hill Tractsで実施予定であり、2010年に終了予定である。

## 3-3 想定されるプログラムの内容

### 3-3-1 水資源管理分野

「バ」国の水防災分野における支援プログラムの形成を検討するに際しては、以下に示す包括的なアプローチを推奨する統合水資源管理の概念を踏まえつつ、前述の「3-2 解決すべき課題」に示した課題を基に、当該プログラムで取り扱うべき主要な支援分野として (i) 国家水管理計画、(ii) 河川管理、(iii) 沿岸地域災害対策を設定することができる。

#### 統合水資源管理（Integrated Water Resources Management：IWRM）の基本概念

Global Water Partnership (GWP)が発行しているハンドブック「Catalyzing Change」に基づけば、IWRMとは、「水の最適な利用を通じて持続的な発展に貢献する『道具』であり、それ自身が『目標』ではない。」とされている。さらに、GWPはIWRMをアプローチとして捉えたうえで、「IWRMアプローチは、生態系の持続性に妥協することなく、公平な社会福祉、経済発展を最大化するために、水、土地および関連する資源の強制的な開発、管理を促進するものである。」としている。

ここに、統合水資源管理の「統合」とは、

- ① 自然界を統合的に考慮する。すなわち、水資源と土地資源、水量と水質、表流水と地下水など、自然界での水循環における水のあらゆる形態・段階を統合的に考慮する。
- ② 従来別々に管理されていた水に関連する様々な部門を統合的に考慮する。
- ③ ジェンダーの視点を重視しながら参加型アプローチを通して様々なステークホルダーの関与を図る。

を指すものである。

上述の設定にしたがい、短期的および中・長期的な支援ニーズに応じた協力内容として支援対象分野ごとに解決すべき課題との対応で以下のように取りまとめることが出来る。

なお、本調査における水防災分野のプログラム形成では、今後 10 年間の支援計画をローリングプランとして取りまとめることとしており、今後 10 年までの支援ニーズに応じた協力内容を緊急性が高い短期、それ以降を中長期に区分した。

支援対象分野	協力内容《短期》*	協力内容《中・長期》*
(i) 国家水管理計画	(1)	(10)、(11)、(12)
(ii) 河川管理	(2)、(3)、(5)、(6)、(7)、(9)	(2)、(4)、(5)、(6)
(iii) 沿岸地域災害対策	(2)、(3)、(7)、(9)、(13)	(2)、(4)、(13)

(注)\* 「3-2-1 水防災分野」内の課題番号で表示

### 3-3-2 地震分野

これまでに記してきたように、「バ」国の地震への取り組みは緒についたばかりである。したがって、国策として地震分野における具体的な目標設定・時期等について明確な規定はなされていない。まずは、「バ」国の地震防災に係る政策目標が設定されることが先決であり、その後 JICA として包括的な協力（＝プログラム協力）を展開していくことになると想定される。そこで本業務では、上述で整理した地震分野の課題と「バ」国でのプロジェクトの進捗状況を考慮し、かつ本業務における地震防災関連機関との議論を踏まえ、今後 10 年間に想定される地震防災に必要な項目をロードマップとして提示し（図 3.3 参照）、将来のプログラム形成に資することとする。表 3.4 には、図 3.3 に掲げた項目を担当する機関及び NPDM で規定されている作業項目との整合表を示した。

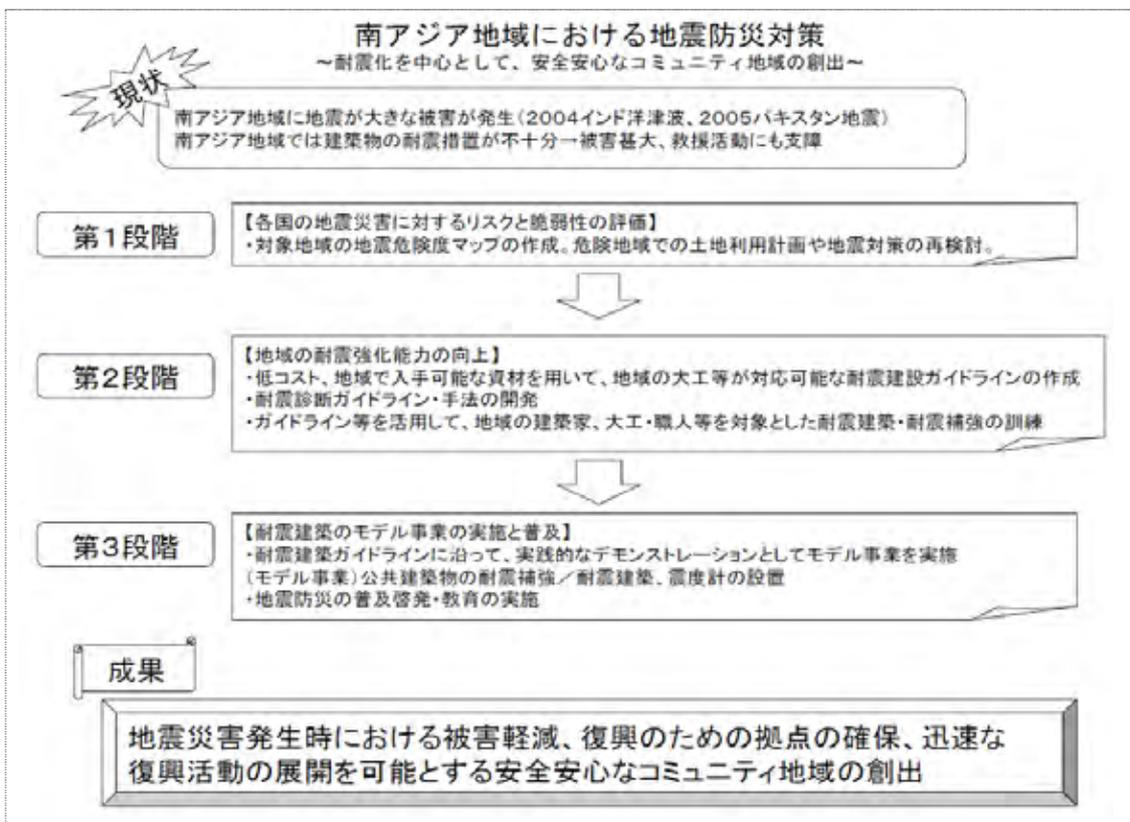
このロードマップの中で、日本による支援の関わり方として、2014 年までは UNDP が実施（予定）しているプロジェクトとの重複を避けることが肝要と考える。そして、2014 年以降については、UNDP プロジェクトの成果を十分に活かしていくことが必要であろう。そうすると、当面先 5 年を対象として日本の支援を考えた場合、下記の 3 項目が必要、かつ有効であると考えられる。

『1-2 Eq DM Plan for CC Level and Master Plan』

『2-1 Retrofitting for Public Buildings and Training』

『3-1 Enhancement of Seismic Observatory and Tsunami Issues』

これらは、セクション 2-6-6（表 2.15、図 2.8 参照）のニーズとも符合しており、地震防災支援の第一段階として適切と考えられる。このうち『2-1』に関しては、外務省の南アジア地域に向けた地震に係る防災無償支援のコンセプト（図 3.2 中の第 2 段階～第 3 段階、注：支援対象は、外務省はコミュニティ、JICA は公的機関と異なる）・支援時期ともに合致しており、優先度が高い項目と判断される。



出典:外務省 HP

図 3.2 南アジア地域地震防災プログラムの概念図

# Envisaged Roadmap of Earthquake Disaster Prevention/Mitigation

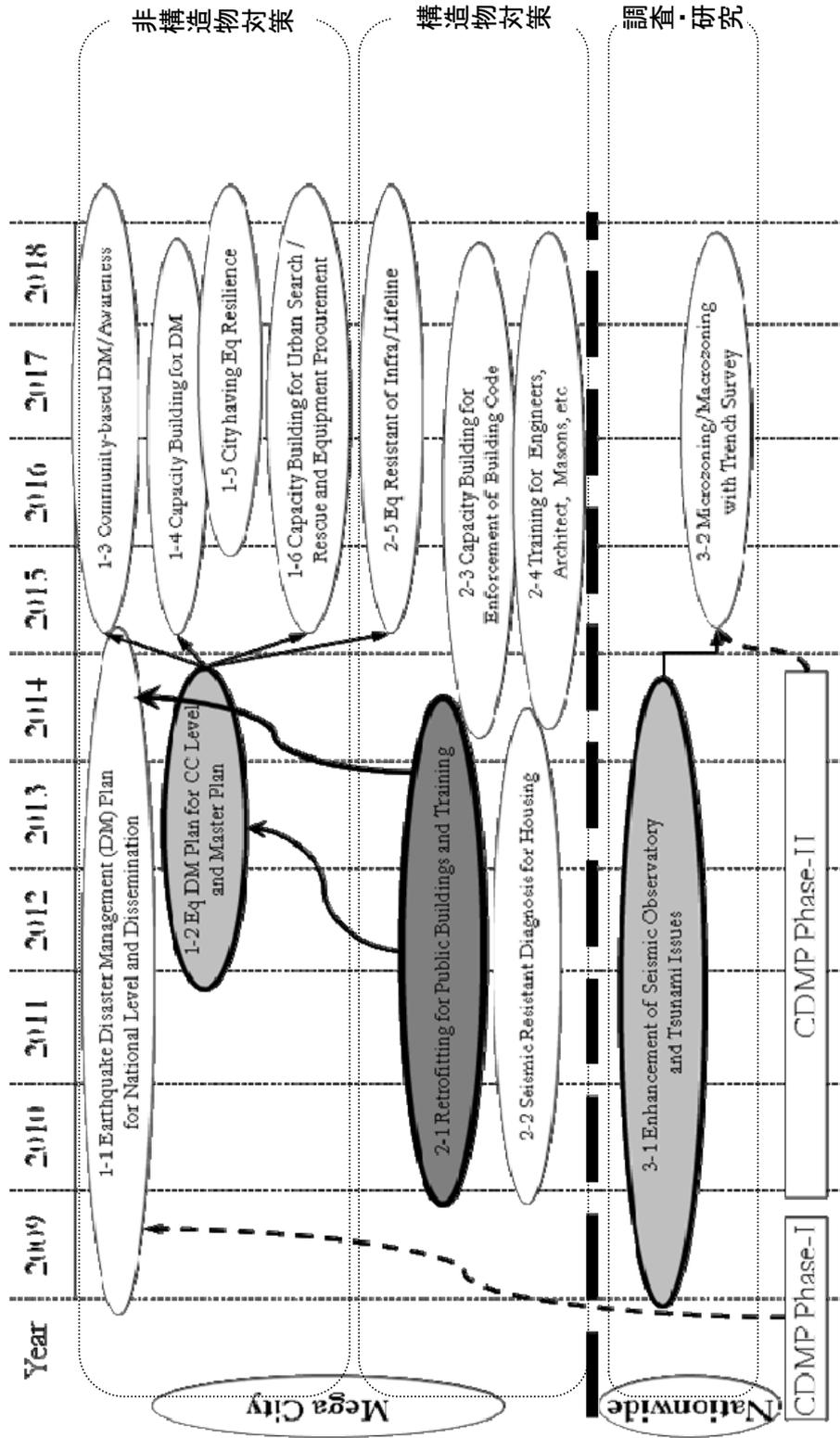


図 3.3 バングラデシュでの地震防災に係るロードマップ案(10年計画)

表 3.4 地震防災項目と関係機関及び NPDM との関係

Item	Main Player	DMB	DRR	CC	DA	PWD	BMD	GSB	Utility Company	Fire Services	NGO	Volunteers	Corresponding Action Agenda in Section 5.4 for 2008-2015 in National Plan for Disaster Management
<b>1. 非構造物対策</b>													
1-1	Earthquake (Eq) Disaster Management (DM) Plan for National Level and Dissemination	✓											5.4.1.1
1-2	Eq DM Plan for CC Level and Master Plan		✓										5.4.1.1, 5.4.1.2
1-3	Community-based DM/Awareness	✓		✓							✓		5.4.1.3
1-4	Capacity Building for DM	✓		✓									5.4.1.3
1-5	City having Eq Resilience			✓	✓								5.4.1.4
1-6	Capacity Building for Urban Search / Rescue and Equipment Procurement		✓							✓			5.4.1.2
<b>2. 構造物対策</b>													
2-1	Retrofitting for Public Buildings and Training					✓							5.4.1.5, 5.4.1.6
2-2	Seismic Resistant Diagnosis for Housing				✓								5.4.1.5, 5.4.1.6
2-3	Capacity Building for Enforcement of Building Code				✓								5.4.1.5, 5.4.1.6
2-4	Training for Engineers, Architect, Masons, etc				✓								5.4.1.5, 5.4.1.6
2-5	Eq Resistant of Infra/Lifeline								✓				5.4.1.1
<b>3. 調査・研究</b>													
3-1	Enhancement of Seismic Observatory and Tsunami Issues						✓						5.4.1.1
3-2	Microzoning / Macrozoning with Trench Survey							✓					5.4.1.1

5.4.1.1 Conduct earthquake and tsunami vulnerability assessment and prepare  
5.4.1.2 Introduce contingency planning for non seasonal disaster risks in city corporations response plan  
5.4.1.3 Develop and implement an extensive education and awareness program for the earthquake and tsunami risk  
5.4.1.4 Use of earthquake risk maps in urban planning and development  
5.4.1.5 Update and ensure compliance of the Bangladesh National Building Code  
5.4.1.6 Review and revise building safety codes on evacuation of people with

### 3-4 JICAによる協力の指針

#### 3-4-1 協力の基本方針

##### (1) 水資源管理分野

「バ」国は頻繁に自然災害に見舞われており、水分野では洪水、サイクロン・高潮、河岸侵食、干ばつといった災害が重点災害として位置づけられている。これまで、多くのドナーがハード・ソフト対策の両面で支援を実施している。しかしながら、災害の現象が複雑で規模も大きく支援の対象範囲が広範で、しかも複数の機関が対応官庁として関与することから未だその支援は必ずしも完全には網羅されていないのが現状であり、我が国の支援の余地は十分に残されている。

同国における水災害の実情ならびに今回の調査で明らかになった求められるドナーの協力内容などを勘案すると今後の防災対策支援では次の3つの観点を重点的に取り込むことが肝要である。

- ・ NWMP が今後 2～3 年をかけて改訂されることを見込まれる中、実効性の高い水防災事業の展開が図れるように、水資源の最適管理に向けて上位部分に位置する本水管理計画の改訂作業を「統合水資源管理」の概念を踏まえた包括的なアプローチで支援することが大切である。
- ・ 国内の大河川を中心に至るところで発生している河岸侵食災害は沿川住民の安全保障にかかわる重大な問題であり、多くの人々（特に、貧困層）がその影響で土地を失いホームレス化する深刻な社会問題ともなっている。このような水災害の被害者の多くが貧困層であること、同国の貧困問題の悪化と拡大に直結することを考えると河岸侵食に起因する水災害の縮減への対応が急務である。
- ・ 沿岸地域が広く分布する南西地域では、乾期の表流水が著しく減少して河川内で流水がなくなってしまう事態が繰り返され、水供給不足や塩水遡上といった問題が深刻である。この問題もまた地域住民を貧困に陥れる大きな要因の一つであり、負の影響に直撃されるのも貧困層である。したがって、このような人々の生活環境を救済するとともに安定した生計手段を確保して貧困緩和を目指すことも重要かつ喫緊の課題である。

以上を踏まえると、我が国の河川管理分野における技術的優位性（流域一元管理政策のもとで施設の・非施設の対策を組み合わせた総合治水技術、川相に応じた護岸技術、衛星情報も取り込んだ水文解析・水収支技術など）を勘案しつつ、「バ」国側の明確なニーズがあるもののこれまで十分ではなかった協力、水防災分野で上位に位置する全体計画に資する協力、緊急性が高い協力を行うために支援の方向性を絞り込むことは高い実効性が期待されるものとなる。具体的には、下表に示す①～③に係る支援を我が国の水防災分野における協力の基本方針とすることが、「バ」国における水災害対策の中心的な課題に対処することとなり、妥当性が高いといえよう。

① 水資源の最適管理・運用に向けた全国レベルの基本水管理計画の策定やそのために必要となる技術協力ならびに気候変動への備えにも配慮した基本データ・情報管理体制の整備
② 河岸侵食対策、並びに国全体でバランスの取れた水災害縮減策の整備を図るべく、これまで主要ドナーが存在していない流域（例えば、メグナ川流域など）の流域単位で一貫した河川管理計画の策定と推進
③ 沿岸地域における生活環境の改善と安定した生計手段の確保に資するべく、乾期表流水の枯渇改善、塩水遡上の防止、村落レベルの水害対策といった貧困緩和に対して裨益効果を生む事業の推進

## (2) 地震分野

地震防災に係る協力に際しては、『JICA 課題別指針 防災(2008)』の目標をベースとし、NPDM との整合を図ることを基本とする。

協力案件の妥当性が確認できるように、表 3.5 には、JICA 課題別指針の目標に対する、NPDM との整合性、地震防災活動の内容（ロードマップとの対比）、関係機関、JICA の既往プロジェクト、及び他ドナーの動向をまとめた。なお、ロードマップはこれから 10 年間を見据えた計画であるため、表中が空白になっている活動がある。これらについては、地震防災対策の進捗を確認しながら、適宜今後 10 年以降のロードマップに取り入れていく（状況によっては、10 年間のロードマップ上に取り込んでいく）必要がある。



### 3-4-2 想定される協力案件

#### (1) 水資源管理分野

「バ」国の水防災分野における我が国の支援プログラムを形成すべく、支援対象分野において求められる協力内容（「3-3」）を踏まえ、さらに他ドナーの支援の動向や日本の技術的優位性にも慎重に留意して、表 3.6 に示すように、今後 10 年間の支援計画をローリングプランとして取りまとめた。また、想定される協力案件は支援対象分野毎に以下のように整理される。

#### 1) 水管理能力向上（NWMP 改定作業含）\*\*

NWMP のモニタリング・評価および改訂に向けては担当機関である WARPO の能力がその正否を大きく左右することになるが、現状では必ずしも十分ではないと判断され、その能力向上に資すべく長期専門家をアドバイザーとして早期に投入し改定作業も含めた支援が求められる。長期専門家の業務内容については、今後のより具体的な検討が必要であり、詳細な業務内容次第で短期専門家の投入との組み合わせが効果的となることも想定され追加プログラム形成調査による継続調査が必要である。

#### 2) 全国水需給収支調査（NWRD の機能強化含）

インドとの適正な水配分合意の取得に向けた説得力のある水資源政策の策定には、「バ」国における中長期的水需給収支の把握が不可欠であり、このためには全国レベルでの開発可能な水資源量および不足量を十分な精度で評価すべく、表流水、地下水双方を取り込んだ全国水需給収支調査を行う必要がある。この調査には、全国土に亙る水資源関連データ（気象、表流水、地下水、さらには水質など）の活用が不可欠であり、そのためには WARPO が現在管理運営している NWRD の機能を強化して水資源関連データの統括管理体制を整備することも重要である。

しかし、WB の支援で実施中の水管理改善プロジェクト（Water Management Improvement Project: WMIP）の中で、2007/08～2013/14 にかけてこの NWRD の機能強化が予定されている経緯もあり（現時点では具体的な進捗には至っていない）、WB との調整も含めて、本案件に係る詳細なニーズの確認、支援可能範囲の特定、実施スケジュールの検討などが今後の継続調査で必要となる。

#### 3) 河川流域管理能力強化\*\*

「バ」国では統合水資源管理（IWRM）の概念に基づく流域単位での河川管理の推進が重要な課題となっている。しかし、このようなアプローチによる河川管理の経験が担当官庁である MoWR（BWDB）には乏しく、この方面での計画策定から事業実施・管理にいたるまでの技術的支援が強く求められている。なお、2006 年まで派遣された長期専門家（水管理計画政策アドバイザー）の活動内容・成果は、主として水管理計画に関する政策助言、案件助

言、Flood Forecasting and Warning Center (FFWC)についての助言、ドナーとの連携であった。このため、長期専門家を河川流域管理アドバイザーとして早期に投入し支援するとともに、次の(4)に示す「メグナ川流域河川管理」のマスタープラン調査の一環で行う技術移転との相乗効果を図ることが実効性の高い支援に繋がるものと期待される。

表 3.6 「バ」国 防災セクター協力プログラム案(水分野)

開発戦略における位置づけ*	支援分野	想定支援事業	支援手法	実施機関	実施時期		支援機関等
					2009～2018	2019～	
水資源の最適利用	国家水管理計画 (NWMIP)	水管理能力向上 (NWMIP 改訂支援含)**	アドバイザー専門家派遣	WARPO	■		◎ JICA ○ WB
		水需給収支調査 (水資源データ統合管理体制強化含)	技協	WARPO	■		◎ JICA ○ WB
水災害の削減	河川管理	河川流域管理能力向上**	アドバイザー専門家派遣	BWDB	■		◎ JICA
		メグナ川流域管理**	技協(MP、FS 技プロ)、有償、無償	BWDB	■ ← MP 技プロ ← FS 有償、無償	■	◎ JICA
貧困緩和・就業機会の創出	沿岸地域対策	ジャムナ川河岸安定化	技協(MP、FS)、有償、無償	BWDB		■	○ ADB
		メグナ川河口地域開発 (土地埋立、侵食対策等)	技協(FS)、有償、無償	BWDB	■		○ LCG
		小規模水資源管理 (排水改善、洪水対策、表流水利用等) コライ川堆砂対策	技協(MP、FS)、有償	LGED	■	■	◎ JICA ○ ADB
			無償	BWDB	■		○ WB

(注)◎主体機関 ○連携機関 ○連携機関 \*「バ」国 PRSP の戦略目標による

#### 4) メグナ川流域管理\*\*

「バ」国では、持続可能な河川管理の推進のためには、上下流地域も視野に入れ、IWRM の概念に基づく流域全体での整合性のある事業を実施することが不可欠であり、合理的な水利用にも配慮する流域単位の河川管理マスタープラン調査から着手することが求められている。優先対象地域については、ADB がジャムナ川、WB がガンジス川に重点を置いて支援を継続している中、メグナ川を重視している主要ドナーは存在しないところ、BWDB の意向も踏まえ、雨期にはハオール地域が広がり、洪水氾濫、河岸侵食、環境社会配慮などで課題が多岐にわたるメグナ川流域から着手することが適当である。

#### 5) ジャムナ川河岸安定化

ジャムナ川で現在採用しているハード形式の護岸工法（ADB 推奨工法）は、河岸近傍の河道洗掘を誘発し護岸が崩壊するリスクも高いことから、河岸の安定化では滞筋を河川中央部に誘導する工法も検討する必要がある。河川は、直線区間、蛇行区間、網状河道区間などに区分され、河川に限定した工法ではなく複数の護岸工法を適宜現場条件に照らして適切に組み合わせることも選択肢に含めてジャムナ川河岸安定化を図ることが重要であり、このための河岸安定化マスタープラン調査が必要である。しかし、現在進行中のジャムナ川河岸侵食防止事業（ADB）では対象区間の延長が今後予定されていること、また、FAP1（Brahmaputra Right Embankment Strengthening）、FAP7（Cyclone Protection Project）の流れを汲む F/S（WB）が2年以内に終了予定で現地に適した護岸工法に係る検討・評価もなされることからそれらの事業の成果も本案件で参照することが望まれる。したがって、本案件は長期的な対応との位置付けになろう。

#### 6) メグナ川河口地域開発（土地埋立、侵食対策）

沿岸地域においては、水災害に対する貧困層の生活環境改善と貧困緩和が喫緊の課題となっている。このため、ICZMP（Integrated Coastal Zone Management Program）の一環でオランダの支援で実施された” Identification Mission for an Integrated Coastal Zone Development Program” という調査報告書（案）（2009年2月）により挙げられた17の候補事業の中で貧困緩和に向けた就業機会の創出に主眼を置くメグナ川河口地域開発が優先度の高い支援事業としてあげられる。このICZMPはLCG（水分野ではオランダが議長国）の主導のもとに展開されており、当該事業の実施促進に向けて LCG 内の各機関との調整も必要であり今後の継続調査が望まれる。

#### 7) 小規模水資源管理（排水改善、洪水対策、表流水利用等）

小規模水資源開発事業（Small Scale Water Resources Development Project : SSWRDP）は、日本の支援で2007～2013年を事業期間とし大シレット圏、大マイメンシン圏、大ファリドゥプール圏（合計15県）において LGED が実施している。また、ADB/オランダ政府の

支援による小規模水資源開発セクター事業フェーズ3 (SSWRDSP-3 ; 2009～2017年) もその他の46県を対象にLGEDが予定している。両事業ともその成果は農村貧困地域における農業・漁業の生産性向上であり貧困削減に大きく貢献することが見込まれる。したがって、2017年以降も当該事業の継続が求められるが、現時点では何も計画がされていない。LGEDは村落におけるコミュニティとのつながりが強く、ボトムアップ・アプローチを採用した住民参加型の小規模水資源事業を効率的に実施してきた豊富な経験を有する機関であり、SSWRDSP-3の後に日本の支援が引き続き望まれる。

#### 8) ゴライ川堆砂対策

南西地域の乾期における河川流量の減少と深刻な水環境の悪化への残された唯一の対策として、「バ」国政府はガンジス堰建設事業を国家事業と位置付けて今後4年間をかけて同堰建設に関する調査・設計を自己資金で行うこととしている。ゴライ川は同堰候補地点の上流でガンジス川から分岐する南西地域を流れる最大の河川であるにもかかわらず、ガンジス川乾期流量の減少に加え、河道内の堆砂に起因して乾期には通水が出来ないほど事態は深刻である。

このような状況の中で必要になるゴライ川河道内堆砂対策事業は、その基本条件となる①河床から撤去すべき土砂量(乾期の河川必要通水量に依存)、②利用できる土捨場の位置/可能捨土量、③雨期終了時期のガンジス川流況などが必ずしも今回の調査では明確になっていない現状においてはまだ粗い構想段階ではあるが、ガンジス堰建設の前後で大きく、(a)建設前:フェーズ1《緊急対策》、及び(b)建設後:フェーズ2《恒久対策》、に分けたものになると思われる。想定協力案件はこの(a)に当たる。

フェーズ2については、「バ」国が今後実施するガンジス堰建設調査・設計の中で検討されるものと思われる。一方、フェーズ1はガンジス堰建設までのゴライ川における乾期の河川機能回復を図る緊急対策であり、河床からの土砂の浚渫/掘削による撤去は乾期通水を目的とする流路確保に主眼を置くことになる。

ガンジス堰の建設までには今後少なくとも10年間は要するものと推測され、その建設まで待つことなくゴライ川に乾期通水することが沿川のみならず、南西地域の水不足に起因する深刻な諸問題の解決にとって非常に重要であると考察できる。そのために、河床の浚渫/掘削が急がれている。ただし、この浚渫/掘削はフェーズ1の期間中における乾期流路の確保のために継続作業も必要になるものと思われる。

浚渫/掘削はゴライ川上流の30km区間を対象とする大規模工事になるものと想定されることから、例えば、この区間を複数工区に分割した並行作業や浚渫船とブルドーザー/ダンプトラックなどの建設機械との組み合わせも配慮することが求められるのではないかと考えられる。

今回の調査において、小規模な浚渫はBWDBが、大規模になるとIWTA(Inland Water Transport Authority)が実施することが確認された。また、IWTAには浚渫機材も揃ってお

り、浚渫船は7台保有（老朽化のため、5台が稼動中）で、2台を調達中とのことである。しかし、浚渫船の能力などについては今後の調査も必要である。

なお、WBの副総裁が2009年3月上旬に「バ」国を訪れた際、WBはゴライ川の浚渫および護岸を支援予定である旨が表明された。ただし、現時点ではまだ具体化されたものではないことから今後の継続調査の中で浚渫/掘削用機材に係る協力の必要性/妥当性にも留意しながらWBとの支援内容に係る協議・調整を行うことも必要である。

表3.6に示す想定協力案件のうち、\*\*は緊急性の高い我が国の協力案件として取り上げることが推奨され、以下には今後の案件形成において基本事項なるとる案件の業務内容（素案）をまとめた。

### バングラデシュ国 防災セクター協力準備調査（プログラム形成）

#### 短期的な優先案件に係る業務内容（素案）

##### <水資源管理分野>

#### 1. メグナ川流域河川管理計画策定支援調査（マスタープラン調査）

- (1) フェーズ I：現状の把握とマスタープランのフレームワーク策定
  - (a) 情報・データ収集・分析
  - (b) 現地踏査
  - (c) 現地調査（地形・河川測量、洪水氾濫・被害調査、河道変動調査、河川施設インベントリー調査、水利用調査、土地利用調査、環境調査）
  - (d) 解析（洪水/氾濫、河岸浸食、河道流下能力、土砂流出・堆積、水需要予測）
  - (e) 河川管理に係る課題の抽出・分析
  - (f) マスタープランのフレームワーク策定
- (2) フェーズ II：河川管理マスタープランの策定
  - (a) 現地調査（地形・河川測量）
  - (b) 河川管理計画の代替案の検討（洪水流量配分計画、洪水防御計画、河道計画、水利用計画、土地利用計画、流域保全計画、避難・水防計画、組織・法制度）
  - (c) 環境影響予備調査
  - (d) 河川管理計画の確定
  - (e) 概略設計
  - (f) 事業費積算
  - (g) 事業実施計画
  - (h) マスタープランの総合評価

## 2. 水管理能力向上 (NWMP 改訂作業含) アドバイザー

WARPO の NWMP に係るモニタリング・評価および改訂に係る技術的助言が主たる任務であり、以下の支援が期待される。

- (1) NWMP のモニタリング・評価に係る一連の作業への助言
- (2) NWMP の改訂に係る一連の作業への助言 (IWRM の概念に基づく包括的アプローチを基本に助言)
- (3) 全国水需給収支調査 (NWRD の機能強化含) に係る業務内容指示書の事前準備と実施段階における技術的助言

## 3. 河川流域管理能力強化アドバイザー

統合水資源管理 (IWRM) の概念に基づく水防災に重点を置いた流域単位の河川管理 (計画策定、事業実施・管理) に係る BWDB への技術的助言で、河道管理、河道安定化、実証試験の実施・レビュー、護岸工事の管理、流域単位のプロジェクト形成・実施体制の構築、他ドナーとの連携促進のような項目に関する BWDB の能力の向上が期待される

### (2) 地震防災分野

#### 1) 非構造物対策

- プロジェクト名：特別市地震防災対策計画調査
- 支援手法：開発調査型 技術協力プロジェクト
- 期間：3年
- 支援対象機関：特別市 (City Corporation)
- 支援内容：

都市部における地震防災対策の推進は、発災時の被害軽減や被災後の円滑な復旧に大きく寄与する。ダッカ、チッタゴン、シレットを対象とした CDMP の被害想定は、2009 年中にプロジェクトが完了し、2010 年以降には公表される見通しである。速やかに成果が公表されるかは不確定だが、技術協力プロジェクト (3 年程度) により、CDMP の成果のレビューも含め、特別市 (City Corporation) を対象としたマスタープランの策定を支援するとともに、地域防災計画づくりをサポートすることが想定される。

#### 2) 構造物対策

- プロジェクト名：公的建物耐震技術能力強化プロジェクト
- 支援手法：技術協力プロジェクト
- 期間：4年
- 支援対象機関：公共事業局 (PWD)
- 想定される成果

発災時における人命の確保は、何よりも最優先されるべきことである。地震による死亡原因のトップが建物倒壊に伴うことから、建物の耐震化の重要性は極めて高い。「バ」国では脆弱な既存建物が多い状況を鑑み、技術協力プロジェクト（4年程度）を通じ、PWDの耐震補強技術力を向上させることにより、想定される被災規模の軽減に寄与する。さらに、PWDの建築行政に係る機能強化を図り、プロジェクト終了後には、PWD自身によって Development Authority（RAJUK 等）や EED（Educational Engineering Department）等の他機関への技術移転や建物耐震性能向上の全国展開が図られることが想定される。そして、プロジェクトの成果は、NPDM や地震防災計画にフィードバックされることが想定される。

□ 活動内容

- a-1) 重要建築物として指定されている KPI（Key Point Installations）のデータベースを確認・整備する
- a-2) 耐震診断の手法に関するマニュアルを作成する
- a-3) セミナー等を通じて耐震診断に関する技術を普及する
- a-4) KPI 建築物データベースを基に耐震診断を実施する建物を選定する
- a-5) 対象建築物において、耐震診断に必要な情報を収集する
- a-6) 実地訓練を通じてカウンターパート職員が耐震診断の技術を習得する
- a-7) 耐震診断を実施した建築物において地震リスク評価を行う
- a-8) 耐震診断の結果を台帳化する
- b-1) 設計・施工に係る耐震補強技術を改善・導入する
- b-2) 耐震補強技術に関するマニュアルを作成する
- b-3) セミナー等を通じて、耐震補強技術を普及する
- c-1) プロジェクトにおいて耐震補強設計を実施する建築物を選定する
- c-2) 対象建築物において、耐震補強に必要な情報を収集する
- c-3) 耐震補強設計の方針を決定する
- c-4) 耐震補強設計の設計図書を作成する
- c-6) セミナー等においてプロジェクト成果を普及する
- c-7) プロジェクト成果を地震防災計画にフィードバックする

□ 投入

○ 「バ」国側

- カウンターパートの配置
- オフィス スペースの提供
- KPI 建築物の設計資料等
- 耐震補強工事許可
- 耐震補強工事費用

○日本国側

- 専門家派遣
- 研修員受け入れ
- 機材供与

3) 調査・研究

■ プロジェクト名：地震観測技術力向上プロジェクト

- 支援手法：専門家派遣
- 期間：3年
- 支援対象機関：バングラデシュ気象局（BMD）
- 支援内容：

継続的に行われている JICA の防災分野研修の成果を効果的に現地に定着させることが、地道な地震防災の取り組みに対して大きな意味を持つ。そのためには、専門家等の派遣による BMD 地震観測担当者の地震及び地震観測に係る技術力向上を支援することが有益であると想定される。そして、この支援の成果を地震観測網の強化に繋げ、「バ」国の地震に関する基礎的情報の整備促進を図る。

### 3-4-3 「バ」国及び他ドナーとの役割分担(水分野)

上述の「3-4-2 想定される協力案件」の実施段階では、「バ」国並びに他ドナーとの協調作業も必要であり、その役割分担は次のように設定できるものと想定される。

(1) 「バ」国

関係既存資料・情報が「バ」国側カウンターパート機関(MoWR, WARPO、BWDB、MoLGRD&C、LGED など)を通して準備/提供されるべきであることは勿論であるが、事業の実施に伴い必要になる法的諸手続き、土地収用(予算措置を含む)、環境影響評価に係る関連承認取得、関係省庁・地方政府機関・ドナーとの調整・協議、NGO・地域住民への説明・協議などもカウンターパート機関の担当作業に含める。また、協力案件の一環で実施されることになる各種の現地調査や解析作業などについては、可能な限り「バ」国現地のリソースを積極的に活用することが得策である。その主要な公的リソース機関として IWM (Institute of Water Modelling、技術専門家で構成される BWDB 傘下にある水関連分野の研究機関、2002 年設立)、CEGIS (Center for Environmental and Geographic Information Services、BWDB 傘下の学際的な研究開発機関、2002 年設立)、IWMF/BUET (Institute of Water & Flood Management/Bangladesh University of Engineering and Technology、バングラデシュ工科大学に 2002 年に設けられた水・洪水管理研究所) が挙げられ、以下の分野における参画が期待される。

- IWM： 水資源計画・管理に関する数値シミュレーションモデルを駆使した解析（洪水流出/氾濫、排水、灌漑、地下水、水供給、堆砂、河岸・河口侵食、塩水遡上な

- ど) や現場計測 (河川、地形など) のサービスを委託
- CEGIS : GIS、リモートセンシング、IT、データベースなどの技術を駆使して行う環境影響評価、社会影響評価、その他水関連分野の分析・解析調査などのサービスを委託
  - IWMF : IWM や CEGIS への委託業務も含め、新規技術/工法や能力開発への技術的協力、提言などを依頼

(2) 他ドナー

想定協力事業の中には、これまでに他ドナー (例えば、WB、ADB、オランダ) の支援が部分的にはあるが先行しているものも含まれる。このような事業については、既存の支援計画を尊重することが基本になるが、我が国の協力投入が大きな貢献につながることも期待できることから、「バ」国及び関係ドナーとの協議を通して役割分担を設定することも必要であり、今後の継続調査が待たれるところである。

下表には、今回の調査をもとに作成した上記の基本的な枠組みに基づく「バ」国及び他ドナーとの役割分担素案を示している。

表 3.7 想定協力案件における役割分担(案)

支援対象分野	想定協力案件	役割分担 (素案) *	
		「バ」国国	ドナー
国家水管理 計画	水管理能力向上 (NWMP 改定作業含)	MoWR、WARPO	-
	全国水需給収支調査 (水資源データ統括管理体制強化含)	MoWR、WARPO、CEGIS	WB
河川管理	河川流域管理能力強化	MoWR、BWDB	-
	メグナ川流域管理	MoWR、BWDB、IWM、CEGIS、IWMF	-
	ジャムナ川河岸安定化	MoWR、BWDB、IWM、CEGIS、IWMF	ADB
沿岸地域 災害対策	メグナ川河口地域開発 (土地埋立、侵食対策)	MoWR、BWDB、IWM、CEGIS、IWMF	オランダ
	小規模水資源管理 (排水改善、洪水対策、表流水利用等)	MoLGRD&C、LGED	ADB
	ゴライ川堆砂対策	MoWR、BWDB、IWM、CEGIS、IWMF	WB

(注)\* 関係既存資料・情報の収集/提供は「バ」国側の対応とする。

## 第4章 水防災分野の協力プログラムと個別協力案件の検討

### 4-1 協力プログラム

#### 4-1-1 新たな課題とニーズ

水資源省傘下の BWDB などからの説明により、「バ」国における全河川を対象とした河川改修の優先性が明らかとなり、河川管理の面での対応が重要性を増してきている。この河川改修の優先は、首相の演説の中で表明されたものである。説明によると

- (1) 「バ」国では、Capital dredging と河道整備を組み合わせた河川改修を全河川で優先する。特に、ジャムナ川の浚渫を優先するが、ガンジス川、メグナ川、さらには地域の主要河川（南西地域を流れるゴライ川、ダッカに隣接するブリガンガ川、北東地域に位置する旧ブラマプトラ川、スルマ川、クシヤラ川など）についての改修も緊急性の高い重要な事業である。
- (2) ジャムナ川の河川改修においては、現在の川幅 10～12km を 5km 程度にまで狭めることを目指している。例えば、河川の蛇行区間においては Capital dredging を行って片側に河道を寄せ、反対側には水制工などを建設して河道の安定化を図るとともに、水制工部では堆砂の促進を図り土地造成を行うというものである。

BWDB は、この表明を受けて河道の浚渫と河岸の安定化についての計画を策定することが急務になっている。この計画策定には、水理実験およびコンピューター・シミュレーション解析なども含めた計画調査が不可欠であり、マスタープラン (M/P) が必要であると BWDB は考えている。

NWMP (2004) の改訂に関しては、実施機関である水資源省傘下の WARPO から、「バ」国としては上記の首相表明に基づくジャムナ川、ゴライ川、旧ブラマプトラ川などの改修計画策定が緊急事業となっていることから、NWMP 改訂作業は優先度が下がっている旨が説明された。

このように、水防災分野では (その 1) 調査後に新たな局面を迎えており、協力プログラムの一部調整が求められた (セクション 4-1-3 参照)。

#### 4-1-2 流域単位での河川管理の現状と課題

「バ」国の 3 大河川であるガンジス川、ジャムナ川およびメグナ川における流域単位での河川管理の実施について現状と課題などは次のように整理され、メグナ川流域を対象とした河川管理事業の支援に関する必要性などで一定の理解が「バ」国側関係機関との間で得られた。

## ■ ガンジス川

ガンジス川が流下する南西地域（Ganges Dependent Area : GDA）には広大な洪水氾濫原が広がり、多くの対策事業が複数のドナーの支援を得て展開されている。また、この GDA では、ガンジス川における乾期河川流量の極端な減少ならびに深刻な河道内堆砂に起因して乾期表流水の枯渇、塩水遡上、水供給不足などの生活環境悪化やマングローブ林の枯死化の危機といった自然環境面での問題に直面している。「バ」国政府はこのような状況を重視し、その解決に向けて国家的事業に位置づけている「ガンジス堰建設事業」の計画調査（4年間）を「バ」国政府予算で 2009 年に開始した。したがって、この計画調査により堰建設事業の内容や工事時期などが決定されるのを待ってガンジス川の河川管理計画調査に取り組むことが適切である。

## ■ ジャムナ川（ブラマプトラ川）

ジャムナ川（ブラマプトラ川）は中国に端を発しインドを経て「バ」国に至る大河川である。流域面積（570,000km<sup>2</sup>）も大きく複数の上流国（合計で約 93%の流域面積を占める）の影響を受けていることから、ジャムナ川では流域を単位とする河川管理計画調査に膨大なデータ/情報が必要となるが、その入手には困難もある。また、本河川の河川管理調査の実現には多くの事前準備や関係国間との協議・調整も伴うこととなり容易ではない。現在、ジャムナ川では ADB の支援で特定区間の河岸補強事業が展開されており、さらに WB が支援する RBIP（River Bank Improvement Project）の F/S 調査もその実施準備が進められている。

## ■ メグナ川

メグナ川流域では河川管理に関連する複数の事業が実施されているが、それらは散発的な感が否めない。メグナ川下流域では特定区間で河岸強化事業が展開されている。一方、メグナ川上流域では、河岸の強化に関する国家的事業として位置づけられる Kalni-Kushiyara Project が計画されてはいるものの、これを除けば一般的には小規模な事業に過ぎない。したがって、メグナ川では全流域を対象とした国家的政策レベルの河川管理計画は策定されていない。また、ジャムナ川、ガンジス川に比べて河川管理事業の数が少ない。

このような状況の中で、メグナ川の流域単位による河川管理調査について、その優先性、必要性が以下のように整理され、メグナ川において流域を単位とした統合的な河川管理の事業が必要になっている。

### 流域単位の河川管理をメグナ川で実施することの優先性

- メグナ川流域では、河岸侵食による住民のホームレス化や建造物・耕作地の浸水被害など洪水被害は深刻であるが、ガンジス川、ジャムナ川流域と比べてドナーの支援が

手薄である。

- メグナ川流域における洪水流出で特筆すべきこととして、他の流域では見られない Flash flood（鉄砲水）が北東部のインドとの国境地域に発生し、特に貧困層が被害を被っている。このため、貧困層の生計安定・向上に向けた河川管理の実現が喫緊の課題となっている
- この Flash flood に起因する災害リスクは今後の気候変動とも相俟って増大することが懸念される。また、Flash flood 地域には少数民族の居住地区も点在し、民生安定に向けた合理的で効果的な河川管理の実現が重要になっている。
- 水文学的な視点から捉えたとき、メグナ川流域は他の流域から独立しており、また流域の規模（82,000km<sup>2</sup>）に照らして河川管理における流域単位のアプローチは取り組みやすい。さらに、最上流に位置するインド領内メグナ川流域はそのほとんどが山岳地域であり水関連開発事業は比較的小規模なものとなり、「バ」国での河川管理シナリオを策定しやすい。
- 北部地域の主要河川でアッパー・メグナ川に合流するスルマ/クシヤラ川の上流にあるインド領内のバラク川には、現在 Tipaimukh ダム建設が計画されている。ダムの目的は水力発電とされているが、ダムの上流に堰を建設して灌漑などでバラク川の流水を他へ転流することも完全には否定できないようである。このため、このダム建設に際しては遅れない適切な対応が取れるように、このダム計画に関する情報は限られているものの、考え得るケースを想定して、ダム建設に伴う影響（影響項目、影響範囲など）を検討し、今から対応策を整えておくことが不可欠である。

#### メグナ川の河川管理を流域単位で行うことの必要性

- メグナ川流域では、これまで複数の水防災関連調査（例えば FAP6 など）や都市地域洪水防御事業（Sunamganj、Narshingdi 地区など）を含む河川事業が実施されている。しかし、これらの計画調査・事業はメグナ川流域全体を対象にするものではなく、特定地域に限定され、流域を単位として一括管理を可能にするような統合水資源管理の理念を踏まえた河川管理の計画調査は実施されていない。
- これまでに FAP6（CIDA 支援）の一環で水管理に係る詳細な調査・計画が、メグナ川流域の上流部を覆う北東地域（North-east Region）を対象に実施されている。この調査・計画は、実施後 10 年程が経過していることからその見直しも必要である。また、FAP6 は主要河川を対象に実施され、地域限定的なところもあるので FAP6 でカバーされていない地域もメグナ川流域には残っている。
- メグナ川流域では、次の 3 種類の洪水が発生し、地域毎に洪水形態が異なっていることが当該河川流域の洪水現象を特徴付けている。
  - ① 上流部において北東地域のインドとの国境付近に発生する Flash flood
  - ② Flash flood に起因して上流部に広く分布するハオール（巨大な氾濫地域）

### ③ 中下流部で卓越する Monsoon flood

また、これらの洪水は互いに密接に影響しあい洪水現象が複雑になっている。このため、メグナ川流域における河川管理では、各洪水形態に固有の特性を把握するとともに、流域を俯瞰して相互の影響を解明することが不可欠である。さらに、これを踏まえて上流部から下流まで調和のとれた河川管理計画を策定することが必要になっている。

- 上流部に広がるハオール地域は、特に貧困層による生産活動（農業、漁業）が盛んであり、「バ」国における Food basket の一地域に位置づけられている。しかし、4月から6月頃にかけて毎年発生する Flash flood が、4月末から5月にハオール地域で収穫期を迎える Boro Crop（春稲）に浸水被害を繰り返し及ぼしている。このため、Boro Crop に対する洪水被害の軽減対策が必要である。加えて、漁業の盛んなハオール地域では漁民の生計維持・安定に向けた漁場の持続的確保・整備が強く求められている。このような状況の中で、この地域における河川管理、特に洪水管理において、時には農業－漁業間のトラブルでトレードオフの事態を招き、両者間の水争議も発生している。このため、ハオール地域全体を俯瞰する広い視野から問題を捉え、双方で合意できる洪水管理体制が求められている。
- これまでのメグナ川流域における日本の支援事業としては、ハオール地区環境改善事業（2006年）が JICA により実施されたが、これはパイロット事業の範疇にとどまっている。また、メグナ橋ならびにメグナ-グムティ橋の上下流河岸安定化事業（平成4年、平成10年）も実施されているが、スポット的な事業であり、メグナ川全体流域を対象にした水防災分野における我が国の支援事業はまだ実施されていない。
- メグナ川における流域単位の河川管理を通して得られる成果と経験は、ガンジス川、ジャムナ川、その他の「バ」国内河川にも十分に適用できることが期待される。

#### 4-1-3 協力プログラム(中長期協力方針)の改訂

セクション「4-1-1」および「4-1-2」に示す今回の協力準備調査（その2）で得られた調査結果を踏まえて水防災分野の協力プログラムを一部改訂することとした。

- (1) 「国家水管理計画(NWMP)(2004)改訂支援」に関しては、改訂作業の優先度低下によって WARPO での作業が止まっていることから、その再開を見据え、支援の時期・内容につき再検討することとした。
- (2) 「河川管理」については、メグナ川流域を対象とした支援を中心に継続的な支援事業を行っていく方針を「バ」国側と再確認した。なお、WARPO は Macro Planning Organization として国家水政策：NWP やこれに基づく NWMP など上位政策レベルの計画を担当する。一方、BWDB は Micro Planning & Implementing Agency であり、1,000ha 以上を対象地域とする特定の水資源関連事業の調査は BWDB が担当する。本調査の協力プログラムに含まれる「メグナ川河川管理調査」は、その実施機関を（その1）調

査では BWDB としていた。しかし、本調査は流域を単位とする調査であり、Macro Plan に分類されるとの考えで WARPO が担当する選択肢もあることから、現時点では本調査の実施機関を WARPO/BWDB と併記することとした。なお、「国家水政策 第 4.2 節 水資源の計画と管理」に基づけば、最終的には大臣が決定することになる。

- (3) 「沿岸部・南西部対策」に関しては、首相の最近の演説の中でもその優先性が表明されており、ニーズの大きさは十分に理解している。しかし、オランダ政府を議長国とする LCG によって「統合沿岸地域管理事業 (ICZMP)」のもとで調査・計画についての沿岸部地域支援の検討が進んでいること、また世銀によるゴライ川改修支援の計画も検討されていることから、それらとの整合を十分図った上で改めて支援の時期・内容につき見当することとした。

## 4-2 個別協力案件

### 4-2-1 河川管理

- (1) メグナ川流域の河川管理に関連する背景

(a) メグナ川を地域別に概観すると下記のとおりであり、河岸侵食、河道内堆砂、高潮に起因する海水浸入などの深刻な問題が顕在化している。

- ① メグナ川下流区間 (河口～パドマ川の合流点)：場所によっては堆砂現象・河岸侵食が著しく高潮による海水の浸入も深刻である。
- ② メグナ川上流区間 (パドマ川の合流点～Habiganj 近傍)：河床は比較的安定しているが、河岸侵食が発生している。
- ③ ハオール地域 (メグナ川上流区間の上流地域)：Flash flood に伴う堆砂が重大な問題となっている。

なお、メグナ川の河岸侵食は、河岸材料が所謂粘性土に近いことから砂質土で構成されるジャムナ川のそれに比べると小さいとの説明も受けている。

- (b) 上流部のハオール地域では、特に貧困層による生産活動 (農業、漁業) が盛んであるが、次のような問題を抱えている。



ハオール内に建設された堤防  
(Sunamganj 県)

- ① ハオール地域は Boro crop (春稲) のみが乾期に耕作できるが、4 月～6 月にかけて発生する Flash flood が、4 月末～5 月に収穫期を迎える Boro crop に浸水被害を繰り返している。Boro crop はハオール地区に多く居住する貧困層の唯一の生計手段であり、オランダの支援で「浸水許容型堤防：Submersible embankment」を建設するなどの対策を講じているが、必ずしも数量的に、また

堤防の高さの点でも十分ではない。さらに、耕作地と主要幹線道路を結ぶフィーダー道路の不十分な整備から収穫された Boro Crop の速やかな出荷が難しいことも事態を悪化させているとの指摘もある。加えて、Flash flood によって運ばれる堆砂はハオールの水位上昇を誘発し浸水被害を悪化させている。

② ハオール地区は、巨大な漁場としても利用され、貧困漁民の生計を支えている。耕作には水位を下げるのが望ましいが、一方漁場の維持には水位確保が重要であり、農民と漁民の間で争いが生じる場合もある。

③ ハオール地区では、貧困層が土地を盛上げて居住している。この盛上げた土地は、年に1~2回発生する強風に起因する波浪で毎年侵食を受けているが、資金不足で適切な対策が取れずに居住地の減少を余儀なくされている。前述の Flash flood に伴う堆砂現象で誘発されているハオールの水位上昇に対しても資金不足から土地の嵩上げが困難であり居住地の維持が困難になっている。なお、CIDA が行った FAP6 (1996~1997) では当該地区での浚渫が提案されており、この浚渫により水位を 1~1.5feet 低下できるとの調査結果が得られている。特に、マヌ川やクシヤラ川の浚渫の緊急性が高い。



ハオールでの漁業  
(Moulvi Bazar 県)



ハオール内の居住地  
(Sunamganj 県)

(c) メグナ川では上下流域間の輸送、特に経済活動のための輸送手段として舟運が重要な役割を果たしている。このため、河道の浚渫やモニタリングによる舟運ルート  
の維持管理が大切であり持続可能な管理体制の構築が極めて重要である。

## (2) 望ましい事業展開の提案

(1)に記載する状況を踏まえて、メグナ川における河川管理事業を次のように展開することを検討した。

(a) メグナ川流域においては、流域を単位とする河川管理計画調査はこれまでに実

施されていない。一方、FAP6 など一部の流域を対象とする河川流域管理計画調査や限定的な地域での河岸安定・洪水防御事業にかかる計画/実施が散発的に行われている。

- (b) メグナ川流域は、広大で河川管理事業に対するニーズが多様であること、ならびに上述の(a)に示すような状況の中で、案件の独立性、さらにニーズと実施の緊急性が高く M/P を待つ必要がない案件もあることが想定される。このことを踏まえると、メグナ川流域の河川管理事業は、第一のステップとして「計画策定支援型基礎調査」（基礎調査）から着手することが提案される。
- (c) この基礎調査の目的/成果は、次の通りである
  - ① 基礎情報を整理した上で後続の M/P 調査の TOR を整理すること
  - ② 独立性ならびに緊急性の高い案件について F/S の TOR を整理すること
  - ③ 独立性ならびに緊急性の高い案件で、技プロ、資金協力に相応しい案件を抽出すること
  - ④ ③のいくつかの案件に関しては、より深い調査（F/S）を実施し、引き続き事業化できるように準備すること
  - ⑤ 調査を通じての技術移転を図ること
- (d) この「計画策定支援型基礎調査」の成果を基に、ニーズ及び予算状況も考慮の上、次の段階で開発計画調査型技術協力（M/P、F/S）、技術協力プロジェクト、資金協力といった事業の展開を図る。

(3) 河川管理に係る第一ステップとしての協力案件の TOR(案)

- (a) 案件名：メグナ川依存地域における河川管理計画策定基礎調査（暫定）
- (b) 実施機関：WARPO/BWDB
- (c) 対象地域\*：メグナ川依存地域（旧ブラマプトラ川、ブリガンガ川流域を含む）  
(注) \* 「バ」国ではほとんどの河川の流量が上流国に大きく影響を受けることから流域を単位とする河川管理アプローチの適用は容易ではなく、この河川管理アプローチはメグナ川流域では限定も受ける。このため、調査対象地域を、「メグナ川依存地域」とした。これにより、地域の主要河川（旧ブラマプトラ川、ブリガンガ川など）の河川改修に係る緊急性のような喫緊の課題解決へも資する支援の必要性およびダッカ首都圏との近接性も考え合わせて、旧ブラマプトラ川、ブリガンガ川などを対象地域に含めることとした。メグナ川下流区間は、水理・水文的観点からジャムナ川、ガンジス川にも大きく依存することから対象地域には含めない。
- (d) 調査の目的：
  - ① データ・情報の収集および解析に基づくメグナ川の河川管理事業に関する問題/課題の抽出と分析

- ② メグナ川の水関連防災に重点を置いた河川管理に関する M/P 調査の TOR 作成
- ③ メグナ川の水関連防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件に関する F/S 調査の TOR 作成
- ④ 技プロ・資金協力に相応しいメグナ川の水関連防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件の抽出
- ⑤ 上記④で抽出された案件について 2～3 案件をパイロット事業として事業実施のために F/S 調査実施
- ⑥ 「バ」国側のカウンターパートに対して、調査やトレーニングへの直接参加を通して水関連防災に重点を置いた河川管理に関する技術移転

(e) 調査の内容

- ① 既存データ・情報の収集・分析
- ② メグナ川依存地域の水関連防災に関するこれまでに実施された調査のレビュー
- ③ 基本的な現場条件に関する現地踏査
- ④ 現地調査（地形/河川測量、洪水氾濫・被害調査、河川変動調査、河川施設インベントリー調査、水利用調査、土地利用調査、環境調査）
- ⑤ 解析（洪水流出/氾濫、河岸侵食、河道流下能力、土砂流出および堆砂、水需要予測）
- ⑥ 河川管理に関する問題/課題の抽出と分析
- ⑦ メグナ川の水防災に重点を置いた河川管理事業に関する M/P 調査のためのフレームワーク作りおよび TOR の策定
- ⑧ メグナ川の水防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件に関する F/S 調査のための TOR 策定
- ⑨ 技プロ・資金協力に相応しいメグナ川の水防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件の抽出
- ⑩ 上記⑨で抽出された案件について 2～3 案件をパイロット事業として事業実施のために F/S 調査実施

(f) 調査の成果

- ① メグナ川の水防災に重点を置いた河川管理事業に関する M/P 調査のための TOR
- ② メグナ川の水防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件に関する F/S 調査のための TOR
- ③ 技プロ・資金協力に相応しいメグナ川の水防災に重点を置いた緊急性の高い河川管理案件の抽出
- ④ 上記③で抽出された案件について 2～3 案件をパイロット事業として事業実施のための F/S 調査

(g) 業務従事者

- ① 総括/河川流域管理
- ② 副総括/洪水対策
- ③ 水文・水理（低水・洪水解析）
- ④ 水文・水理（土砂流出/堆砂・河川変動解析）
- ⑤ 水供給計画
- ⑥ 農業開発計画
- ⑦ 漁業開発計画
- ⑧ 河川計画
- ⑨ 洪水予警報・非難/水防計画
- ⑩ 施設設計・積算
- ⑪ 流域情報管理
- ⑫ GIS
- ⑬ 組織・制度
- ⑭ 環境社会配慮
- ⑮ 経済・財務

#### 4-2-2 アドバイザー専門家

2008年度の要望調査で要請のあった BWDB 向けアドバイザー専門家に関しては、2008年度に「バ」国政府から提出された要請書 TOR に係る修正につき「バ」国側と協議を行ったが、アドバイザーの業務内容を防災の観点を重視した河川管理能力の向上に資する活動として整理・明確化した。

アドバイザー専門家に係る協力案件の TOR(案)を以下に示している。

- (a) 案件名：アドバイザー専門家派遣
- (b) 実施機関：BWDB
- (c) 必要な専門性：河川流域管理
- (d) 期待される業務内容：
  - ① これまでに実施された「バ」国の水資源開発・管理、特に河川管理に関する調査のレビュー
  - ② BWDB の地方事務所で作成される河川整備に関する事業提案書について、流域単位の河川管理の視点を踏まえた承認および調整について BWDB へ助言
  - ③ BWDB 職員への技術移転を支援する水関連防災に関するセミナーの開催・調整
  - ④ 河道の安定化と管理に関するモニタリング体制の整備・強化の検討に向けた BWDB 職員との共同作業
  - ⑤ 効率的・効果的な河川管理の実現に向けた政府機関相互の連携体制構築のため

めの機会の創出

- ⑥ 「バ」国の水災害管理に関する新規 JICA 案件提案書の形成に向けた助言
- ⑦ JICA や他ドナーの支援により実施される開発調査/事業に係る BWDB の調整支援

#### 4-2-3 事業実施上の留意点

- (1) 「協力案件：アドバイザー専門家」において、実施機関である BWDB のカウンターパート (C/P) は Chief Planning とすることが望ましいとの見解が Chief Planning 本人から示された。その主な理由としては、次の通りである。
  - (a) DG は多忙でアドバイザー専門家への十分なケアが難しく、Chief Planning が対応することが適当である。
  - (b) BWDB の計画関連事項は Chief Planning の責任において行われるので、アドバイザー専門家との密接な協議・連携が必要となる。
- (2) メグナ川の上流に位置するインド領内のバラク川で計画されている Tipaimukh ダム建設に対して慎重に対応すべく、メグナ川の河川管理事業は、ダム建設の前後で大きくフェーズを区分して段階的な管理計画を策定して実施することが実際的なアプローチになるであろう。このアプローチを基本として、上述の「計画策定支援型基礎調査」を実施することが肝要である。
- (3) 水資源省でのヒアリングにおいて、「WARPO、BWDB、水文モデリング研究所 (IWM)、ハオール・湿地開発庁 (HWDB) などが水資源省の傘下に組織されており、充実した体制と十分な技術力が整えられている。このため、河川管理の上で、組織/制度面での大きな問題は無いと考えている。特に、BWDB は全県に地方事務所を設置しており情報収集、管理・運営にも支障はない。」との説明を受けている。一方、現地踏査時の BWDB 現地事務所や他関連機関でのヒアリングでは、①中央・地方事務所で情報が十分に共有されていないことや②事業運用段階での維持・管理において不十分なモニタリング体制も判明している。このため、「計画策定支援型基礎調査」を実施するに際しては、河川管理の持続可能な実施体制構築に向けて慎重な調査が求められる。

なお、個別河川事業の実施は、BWDB の県事務所が担当しており、必要な要素技術は十分に備えているようである (次の写真参照：県事務所で開催された河川事業の事例)。また、本事務所は県レベルの新規事業提案書の作成も行っている。



新規メグナ川堤防  
(Narshingdi 県)



Manu 堰 1983 年建設  
(Moulvi Bazar 県)

- (4) モウルビバザール県では、インドとの国境近傍地域に少数民族が居住し、Flash flood に起因する洪水氾濫の危険に晒されているとの説明を受けた。少数民族に対しては十分に配慮することが求められる。
- (5) メグナ橋左岸側上流河岸については、侵食への対応が必要となる場合にも遅れがないようにモニタリング体制の徹底が重要である



メグナ橋上流左岸の  
捨石護岸