

バングラデシュ人民共和国

バングラデシュ国  
災害対策協力プログラム準備調査

最終調査報告書

平成 24 年 7 月  
(2012 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
日本工営株式会社

南ア
JR
12-020

バングラデシュ人民共和国

バングラデシュ国  
災害対策協力プログラム準備調査

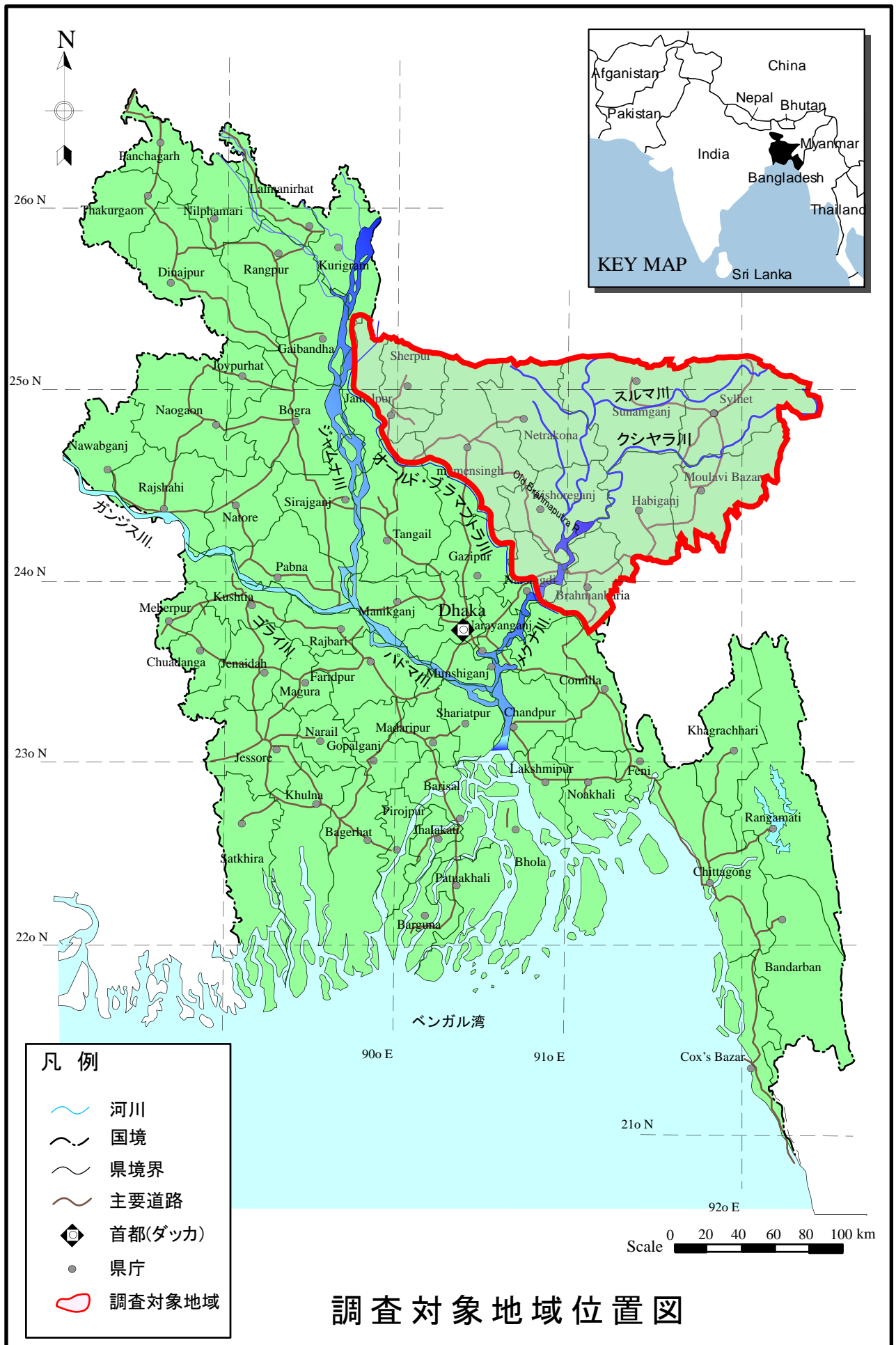
最終調査報告書

平成 24 年 7 月  
(2012 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
日本工営株式会社

外貨交換レート: USD 1.0 = BDT 75.71 = JPY 75.75

(2011年10月)



最終調査報告書  
要 約

目 次

	頁
I. 序 論 .....	S-1
II. 調査対象地域の現状.....	S-1
III. 災害管理の課題整理.....	S-1
IV. アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理.....	S-4
V. 個別検討案件（ポテンシャル案件）の抽出.....	S-4
VI. JICA 災害対策協力プログラムの目標 .....	S-6
VII. 個別候補案件の選定と概要検討.....	S-7
VIII. JICA 災害対策協力プログラム .....	S-12
IX. 評価と提言 .....	S-16

## 要約

### I. 序論

- 1.1 本準備調査の目的は、バングラデシュ国（以後、「バ国」と記す）メグナ川上流域の洪水被害軽減、当該地域の貧困削減・生計向上に資する流域管理対策、および当該地域における将来的な地域防災力強化に必要な中長期的な対策とその他のための JICA による支援シナリオを明確にすることである。
- 1.2 本調査の調査対象地域は、バ国メグナ川上流域（アッパーメグナ川流域）であり、その位置を巻頭の調査対象位置図に示す。
- 1.3 この最終調査報告書は、バ国において 2011 年 9 月～2012 年 5 月に行った第 1 次～第 3 次現地調査を含む調査の結果を網羅してとりまとめている。

### II. 調査対象地域の現状

- 2.1 近年、アッパーメグナ川流域における米の生産高はバ国における全国生産高の約 15% に達している。しかし、この地域の米の生産は洪水による被害に悩まされ続けており、深刻な洪水被害の発生は同国の食の安全にも著しい負の影響を招いている。
- 2.2 毎年、雨季（5 月～11 月）に発生するフラッシュフラッドやモンスーンフラッドに起因してアッパーメグナ川流域には巨大なハオール（窪地に発生した氾濫湖）が出現する。このため、ハオール地域の大部分が乾期のみでの稲作、すなわちボロ米一期作（収穫期：4 月中旬～5 月中旬）に生計を依存しているが、ボロ米の収穫がプレモンスーン期（4 月～5 月中旬）のフラッシュフラッドの来襲で被害に遭うと、農民、特に貧困農民はその年の食糧や唯一の収入源を失い、引き続き雨季には漁業以外に何もできずにその年は深刻な貧困を余儀なくされている。
- 2.3 プレモンスーン期のフラッシュフラッドによるボロ米の被害は、ハオールが広がるシュナムゴンジ、ネトロコナ、キシオルゴンジ 3 県が甚大であり、結果として当該地域は他の地域に比べて貧困の深刻さはより厳しいものになっている。
- 2.4 バ国政府、他のドナー、NGO などが開発支援事業をアッパーメグナ川流域で展開しているが、現状ではまだ断片的な実施の範囲に留まっている。

### III. 災害管理の課題整理

アッパーメグナ川流域における洪水災害の現状を踏まえて、当該地域の災害管理の課題を以下の 7 項目に整理する。

#### (1) フラッシュフラッドの来襲

雨季に発生する洪水の中でもプレモンスーン期に発生するフラッシュフラッド

ドは一期作のボロ米やその他の穀物に被害を及ぼし深刻な課題となっている。これまでの実績では、ほぼ3年に1度の頻度で大きなフラッシュフラッドがプレモンスーン期に來襲して、2004年にはこの時期の10年確率洪水に相当するフラッシュフラッドがシレット地区（シレット、モウルビバザール、シュナムゴンジ、ホビゴンジの4県）で約43%、キショルゴンジ地区（ネトロコナ、キショルゴンジの2県）で約21%のボロ米生産量に損害を与え、また、2010年フラッシュフラッドはキショルゴンジ地区において約14%のボロ米生産量（17万トン）に被害を与えた。

ハオール地域の稲作は、その多くがプレモンスーン期のボロ米一期作のみであり、この時期にフラッシュフラッドで被害を受けた場合には翌年の収穫期まで農民は収入が途絶え貧困に苦しみ続けることになる。また、家畜への飼料不足から家畜を手放さなければならない状態にもなっている。

### (2) 河川および排水路における排水不良

ボロ米の作付は12月中旬から始まるのが通常であり、河川や排水路における排水不良が乾季の始め（11月中旬から12月）まで続くと、ボロ米の作付が遅れ、結果的にボロ米の収穫時期も遅れてプレモンスーン期のフラッシュフラッド時期と重なり水害リスクが高まる。

### (3) 河岸侵食

河岸侵食はスルマ川やクシヤラ川などの大河川のみではなく、モヌ川やダライ川などの重要中小河川においても進行しており、沿川に住む住民の家屋、耕作地、その他の資産を奪っている。

### (4) 河川、ハオール等での堆砂問題

河川での堆砂は上流域に排水不良を誘発するとともに、流下能力の低下に伴う洪水氾濫の増加や砂州対岸側での河岸侵食の悪化を招いている。また、ハオールでの堆砂は漁業への悪影響や洪水貯留能力の低下を引き起こしている。

### (5) 既存施設の不十分な維持管理

BWDBは河川施設の建設および維持管理を管轄する主要政府機関の一つであり、ハオール地域において118カ所の事業を実施している。しかし、これらの事業は適切な施設の維持管理がなされていないことなどから機能不全が発生しているケースも多い。維持管理が適切になされていない主な原因は以下の通りである。

**予算不足：**維持管理に充てられる予算が十分でないことが最大の理由として挙げられる。下表に示すように、この2年間では実際にBWDBに配分された維持管理予算は申請額の15%から20%程度に留まっている。

#### (BWDB 維持管理予算の推移)

(単位：Crore)

年度	申請額：(a)	配分額：(b)	(b)/(a) (%)
2008/2009	529	305	58
2009/2010	846	402	48
2010/2011	1,799	305	17

年度	申請額：(a)	配分額：(b)	(b)/(a) (%)
2011/20112	2,135	316	15

出典：調査団による聞き取り調査

また、災害等の緊急対策に一般管理費が充てられ、その補填がなされないため、慢性的な予算不足の原因となっている。さらに、複雑な予算措置の手続きが時間を要し適時の維持管理を困難なものにしている。

**職員不足：**建設された既存施設の全てを維持管理するには、モニタリングや指導を行う専門技術者が不足している。BWDB は特に熟練した技術系の職員が不足している。設立時（1972 年）に 24,368 名在籍した職員が現在では 5,284 名（2011 年 6 月現在）にまで減少している。BWDB は「Need Based Manpower Setup, 2009」を水資源省を通じて財務省に提出し 13,594 名の職員が必要であると提案しているが、政府の承認はまだ得られていない。

**必要な機材の不足：**施設のモニタリング時にアクセスするための車両やボートが不足しているとともに、その十分な燃料が確保されていない。

その他、メンテナンス・マニュアルが作成されておらず、職員の職責が明確になっていないことなども原因に挙げられる。

#### (6) ハオール水面に発生する波浪による居住地などの侵食問題

ハオール地域の住居は自然堤防の微高地や人為的に嵩上げた台地を利用して建設され、台地の一部は耕作にも利用されているが、モンスーン期（5 月中旬から 10 月）のハオール水面に発生する波浪によって侵食被害を受けている。住民らは主に竹材などで編んだフェンスと草類を使った簡易護岸で波浪侵食を防止しようとしているが、その効果は必ずしも十分ではなく毎年約 5 ヶ月もの間そのような波浪による侵食被害と家屋・耕作地などの流失リスクに晒されている。（下写真参照）



ハオール内居住地を波浪から守るため住民による竹と草による簡易護岸（ネトロコナ県 Khaliajuri）

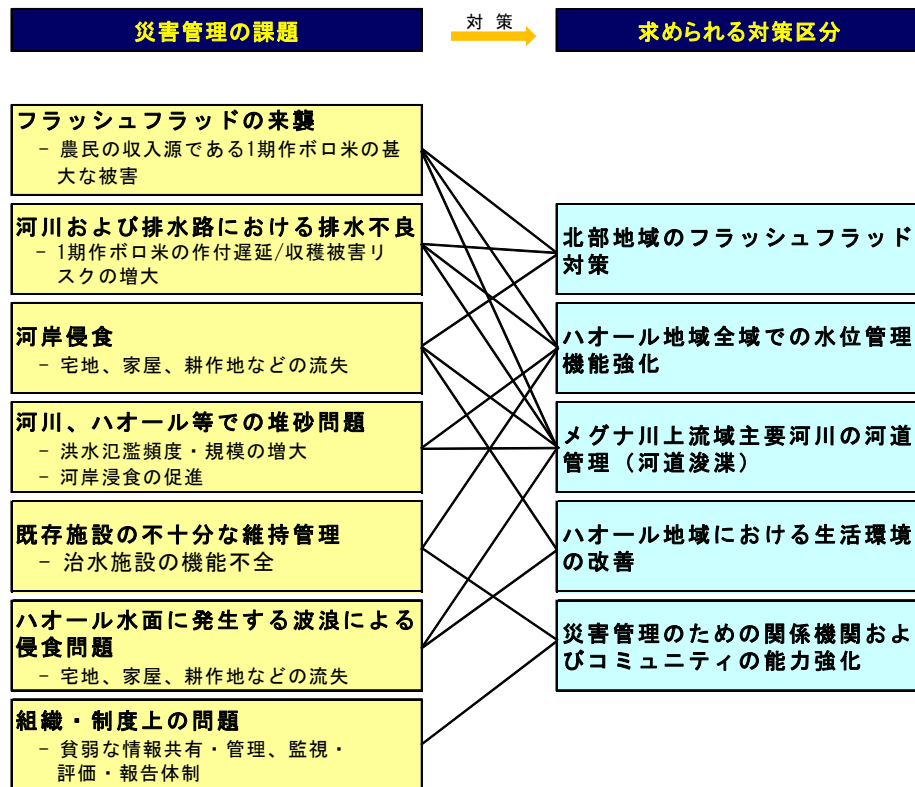


(7) 組織・制度上の問題

BWDB における既存事業施設の不十分なインベントリ整備制度などに起因する本部・地方事務所間の情報共有・管理体制の欠如、ならびに地方事務所が実施する事業にかかる品質管理や資金管理を本部が適切にモニタリング・評価する仕組みの欠如、時間を要する承認プロセスなどが指摘され、このような状況が、BWDB の災害管理とりわけ貧弱な緊急対応能力の重要な要因ともなっている。

IV. アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理

「III 章」に述べた災害管理上の課題を解決して本準備調査の目的を達成するべく、平成 23 年度調査 (JICA) の結果、バ国開発政策・計画ならびにハオール地域マスタープラン ( Bangladesh 国・ハオール湿地帯開発庁 BHWDB、2012 年) の戦略・提案などを踏まえて、アッパーメグナ川流域管理に必要な対策として図 4.1 に示すように 5 対策区分に整理した。



出典：JICA調査団

図 4.1 アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理

V. 個別検討案件 (ポテンシャル案件) の抽出

5.1 アッパーメグナ川流域では、複雑な気象/水文条件・洪水現象、そしてハオールがもたらす被害と恩恵の中で現地固有の実情、住民の真のニーズなどを見極めることが洪水被害の削減のために重要である。本準備調査では、このことを踏

まえ、JICA の支援に限定することなく「IV 章」で整理したアッパーメグナ川流域管理に必要な対策について、それを実現するための事業として考えられる案件を「個別検討案件（ポテンシャル案件）」として抽出した。

5.2 抽出された個別検討案件（合計 17 案件）は次の 5 分類に区分して表 5.1 に整理している。

- 分類 a： BWDB が作成している最新の「開発プロジェクトプロポーザル（DPP: Development Project Proposal）」に記載される事案
- 分類 b： BHWDB がハオール地域マスタープランの成果を踏まえて作成した DPP に記載される事案<sup>1</sup>
- 分類 c： BWDB が実施中の案件
- 分類 d： NGO が実施中の案件
- 分類 e： 本準備調査の中で JICA 調査団が提案する案件

表 5.1 個別検討案件（ポテンシャル案件）の抽出

分類	案件名	DPP 承認年月	箇所数**
a	DPP, BWDB Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ)	2011 年 4 月	52
b	DPP, BHWDB 1) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ, 2 期) 2) Flood Management of Haor Areas (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水新規事業) 3) River Dredging and Development of Settlement (ハオール地域における河川浚渫・居住地開発事業) 4) Village Protection Against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御事業) 5) Development of Early Warning System for Flash Flood Prone Areas in Haor and Dissemination to Community Level (フラッシュフラッド常襲地域における洪水警報およびコミュニティレベルの情報伝達システム開発)	*	30
		*	19
		*	1
		*	195
		DPP 未作成	-
c	実施中, BWDB (政府予算案件) 1) Kalni-Kushiyara River Management Project (カルニ・クシャヤ河川管理事業) (ドナー支援案件) 2) Secondary Towns Integrated Flood Protection (Phase-II) Project (地方都市統合洪水防御事業フェーズ 2) 3) Water Management Improvement Project (WMIP) (水管理改善事業)	2011 年 4 月	1
		2010 年 11 月	1
			32~35
d	Community Based Disaster Management with NGO (NGO が参加するコミュニティ防災)		17
e	JICA 調査団に 1) Protection of Unprotected Haors from Flash Floods (フラッシュフラッド対策未整備ハオール地域の洪水防御事業)	-	-

<sup>1</sup> 事業の実施機関は、財務省が DPP を承認した後に水資源省が最終的に決定することになる。

分類	案件名	DPP 承認 年月	箇所数 **
より提案された案件	2) Establishment of Effective Dissemination of Early Flood Warning and Evacuation Systems in Northeastern Region (北東部洪水警報・避難体制整備事業)	-	-
	3) Juri-Continala River Improvement Project (ジュリ・コンティナラ川改修事業)	-	-
	4) Improvement of Operation and Maintenance of FCD/I Systems in the Upper Meghna River Basin with Beneficiaries' Participation (メグナ川上流域における受益者参加による洪水防御・排水および灌漑事業の維持管理改善事業)	-	-
	5) Sand Mining Management for River Channel Stabilization and Improvement of Livelihoods of Local Population (河道安定化に向けた河床砂礫採取の管理および地域住民の生計向上)	-	-
	6) Life Safety Enhancement for People Living on Haor Mounds under Improved Road Communication Network (ハオル地域の道路網改善を含む住民の生活安全強化)	-	-
	7) Capacity Development of BWDB for Disaster Management (BWDB における災害管理能力強化)	-	-

出典：JICA 調査団

注:\* 承認申請中

\*\*本調査対象地域内のプロジェクト箇所数を示している。

## VI. JICA 災害対策協力プログラムの目標

6.1 調査対象地域において毎年繰り返されている洪水災害に係る現状踏まえ、JICA 災害対策協力プログラム（以後、「協力プログラム」と記す）が目指すべき支援の方向について次のように整理した。

- 1) 方向 1： アッパーメグナ川流域では、ハオールが広がるネトロコナ、キショルゴンジ、シュナムゴンジの3県およびその近郊において、ボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクが偏在し社会・経済活動が抑制されて慢性化した厳しい貧困を余儀なくされている。このため、住民のニーズに応え経済・社会活動の底上げを図り貧困削減・生計向上に資するべく、この偏在する洪水被害リスクを軽減する対策の実行支援が求められている。
- 2) 方向 2： 上記 3 県の内シュナムゴンジ県では、これまでにバ国政府、他ドナー、NGO などにより多くの開発支援事業が展開されている一方で、ネトロコナ県、キショルゴンジ県においては支援事業の投入が遅れていることから、開発の支援が遅れている地域・住民により支援の焦点を当てることが求められている。

- 3) 方向3： バ国は、貧困削減・調和のとれた地域開発・社会の安全保障などを通して国家の社会的・政治的な安定の土台となる「衡平な社会」の促進を開発の優先事項に掲げて取り組んでいる。「方向1」、「方向2」に応える支援はこの「衡平な社会」の促進に大きく貢献するものであり、この貢献を目指すことが重要である。

6.2 「6.1節」を踏まえて、調査対象地域であるアッパーメグナ川流域における JICA 災害対策協力プログラムは、次のように目標を設定した。

#### 協力プログラムの目標

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域において、ハオール地域に広く偏在するボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクに晒され厳しい貧困の慢性化を余儀なくされている状況の中で対策支援が他の地域と比べて大きく遅れているネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域に重点をおいて、経済・社会活動の活性化と地域開発を通してバ国が開発優先事項として取り組んでいる「衡平な社会」の促進に貢献するべく上記の洪水被害リスクを軽減して貧困削減と生計向上に資する。

## VII. 個別候補案件の選定と概要検討

### 個別候補案件の選定

7.1 「VI章」で設定した協力プログラムの目標を実現するために必要となる個別協力案件の候補（以後、「個別候補案件」と記す）を、「5.2節」で抽出した17個別検討案件（表5.1）の中から下に示す選定基準に基づいて選定した。この選出基準は、整合すべきバ国の上位政策ならびに国家計画等も踏まえたものである。

#### 選定基準

- (1) アッパーメグナ川流域の自然・社会条件に照らして、洪水対策施設の建設や維持管理が技術面において十分に可能である事業であること
- (2) 環境保全・社会配慮の面で受け入れられる事業であること
- (3) バ国の自己資金事業や他ドナー、NGOなどの支援と重複しない事業であること
- (4) JICAの支援方針に合致する事業であること

7.2 この「個別候補案件」の選定に先立ち、17の個別検討案件（ポテンシャル案件）について表7.1のように整理した。この整理を踏まえて、上記の選定基準に抵

触しない個別検討案件、すなわち b1、b2、b3、b4、e2、e5 の 6 案件を個別候補案件として選定した。

表 7.1 個別検討案件（ポテンシャル案件）の整理

案件名	考察	抵触基準	選定結果
a) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ)	バ国政府資金による実施が承認済	(3)	-
b1) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ, 2期)	資金源未定、JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
b2) Flood Management of Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水新規事業)	同上		○
b3) River Dredging and Development of Settlement (ハオル地域における河川浚渫・居住地開発事業)	同上		○
b4) Village Protection Against Wave Action of Haor Area (ハオル地域の村落における波浪防御事業)	同上		○
b5) Development of Early Warning System for Flash Flood Prone Areas in Haor and Dissemination to Community Level (フラッシュフラッド常襲地域における洪水警報およびコミュニティレベルの情報伝達システム開発)	現在利用できるインド領内雨量情報には制約もあり中長期的な計画との位置づけ	(1)	-
c1) Kalni-Kushiyara River Management Project (カルニ・クシャヤ河川管理事業)	バ国政府資金による実施中	(3)	-
c2) Secondary Towns Integrated Flood Protection (Phase-II) Project (地方都市統合洪水防御事業フェーズ2)	ADBの資金支援により実施中	(3)	-
c3) Water Management Improvement Project (WMIP) (水管理改善事業)	WBの資金支援により実施中	(3)	-
d) Community Based Disaster Management with NGO (NGOが参加するコミュニティ防災)	事業内容が b4 および e2 に重複	*	-
e1) Protection of Unprotected Haors from Flash Floods (フラッシュフラッド対策未整備ハオル地域の洪水防御事業)	事業内容が b2 に統合可	*	-
e2) Establishment of Effective Dissemination of Early Flood Warning and Evacuation Systems in Northeastern Region (北東部洪水警報・避難体制整備事業)	JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
e3) Juri-Continala River Improvement Project (ジュリ・コンティナラ川改修事業)	技術・環境/社会配慮の面で持続性の確保が困難	(1) (2)	-
e4) Improvement of Operation and Maintenance of	事業内容が b1/b2	*	-

案件名	考察	抵触基準	選定結果
FCD/I Systems in the Upper Meghna River Basin with Beneficiaries' Participation (メグナ川上流域における受益者参加による洪水防御・排水および灌漑事業の維持管理改善事業)	に統合可		
e5) Sand Mining Management for River Channel Stabilization and Improvement of Livelihoods of Local Population (河道安定化に向けた河床砂礫採取の管理および地域住民の生計向上)	JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
e6) Life Safety Enhancement for People Living on Haor Mounds under Improved Road Communication Network (ハオール地域の道路網改善を含む住民の生活安全強化)	事業内容が b4 に統合可	*	-
e7) Capacity Development of BWDB for Disaster Management (BWDB における災害管理能力強化)	c3) 事業の一環で実施中	(3)	-

出典：JICA 調査団

(注) \*事業の内容に照らして他案件に統合可能、○ 個別候補案件として選定

### 個別検討案件の概略検討

7.3 「7.2 節」において個別候補案件として選定した 6 案件 (b1、b2、b3、b4、e2、e5) について、協力プログラムの目標を念頭に置いて、事業の内容、工事実施期間、受益者、概算事業費、経済性などの概要を検討した。この概要検討の中で b1 と b2 については両案件が同じ目的・役割を有していることから 1 案件に統合し、また b3、e2、e5 については案件名が事業の内容を的確に表現できるように個別検討案件名を修正した (参照：表 7.2)。さらに、同表に示すように、各案件をプロジェクト-1 から-4 および「調査」で呼ぶことにした。

表 7.2 JICA 災害対策協力プログラムのための個別候補案件

案 件 名	備考*
プロジェクト-1 Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj Districts (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業)	b1) + b2)
プロジェクト-2 Village Protection against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業)	b4)
プロジェクト-3 River Dredging, Village Platforms and Crop Diversification along Surma-Baulai River System (河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業)	b3) renamed
プロジェクト-4 Capacity Development of Communities for Flood Disaster Prevention (地域防災力の強化・パイロット事業：災害に負けないコミュニティを目指して)	e2) renamed
調 査 Study on Sustainability of Rivers in the Upper Meghna Area through Management of Sand Mining and Sediment (河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査)	e5) renamed

出典：JICA 調査団

(注) \* 表 7.1 内の案件番号に対応

7.4 各候補案件について事業概要検討の詳細を附録1のプロジェクト・シート（個別候補案件1～5参照）に記述している。いずれの案件も協力プログラムの目標実現を目指して、ハオール地域における住民、特に貧困層を主要な受益者とする洪水災害対策事業として形成するものであり、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献に資することを旨としており当該事業の国家開発における優先度が高い。各案件の所在地、目的、活動、受益者、その他の主要な事項は本文内の表6.2.2の通り整理される。

### 個別候補案件の評価（MOA）

7.5 本準備調査では、アッパーメグナ川流域の自然環境・社会経済の現状を踏まえて下表に示す6評価軸および合計36の詳細項目を選出し、「調査」案件を除くプロジェクト-1からプロジェクト-4の4候補案件についてMOA（Multi-objective Analysis）を適用して評価した。個別候補案件の「調査」は、調査の実施段階で事業の内容が具体的に形成された後に評価することになることから本準備調査では除外している。

評価軸	詳細項目数
社会の安定	7
環境の保全	4
制度・組織	7
経済的影響	7
財務的效果	4
技術的可能性・安定性	7
合計	36

7.6 上記の6評価軸に基づく評価結果は、下表・図のように整理できる。

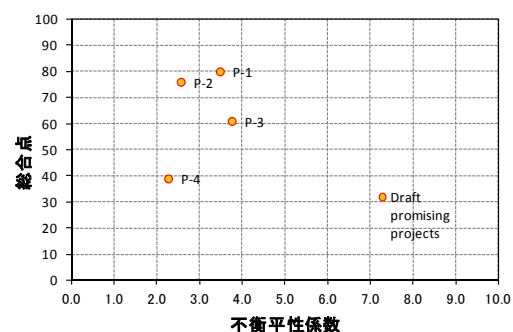
MOAによる候補案件の評価

候補案件	総合点（GMI）	不衡平性係数
P-1 ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業	80	3.5
P-2 ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	76	2.6
P-3 河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業	61	3.8
P-4 地域防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）	39	2.3

（注）右下図参照

MOAによる評価結果から以下のことが考察できる。

- 1) 不衡平性係数はいずれも2から4の範囲にあり、4候補案件の間では大きな差異は見られない。
- 2) 総合点では、P-1、P-2が高い



点数を獲得しており、P-3、P-4 と続いている。

以上から、P-1、P-2 が事業の総合点および衡平性の度合いの観点から同等の健全性が期待されるとともに事業の優先性が認められるものと考察される。

## 協力プログラムにおける個別候補案件の実施方法

7.7 協力プログラムの中で個別候補案件を実施する方法について、各案件の事業目的および内容に照らして我が国に求められる協力・支援方法などを検討し、以下に示すように提案している。

### (1) プロジェクト-1 および -3

両案件は以下のような特徴を有することから、「有償資金協力案件」として実施することが望ましいと考えられる。

- 調査対象地域における経済・社会の開発と安定をもたらす基盤整備の事業である。
- 社会・経済活動の活性化と貧困削減・生計向上を目指す事業であり、バ国のオーナーシップが強く求められる。

### (2) プロジェクト-2

本案件は以下のような特質を有することから、「技術協力プロジェクト」をまず行い、その後「有償資金協力案件」として実施することが望ましいと考えられる。

- 波浪侵食対策工法はまだ定まっていないことからモデル施工を通してガイドラインなどを作成し、有償資金協力事業で普及・展開してゆくことが適切であると考えられる。
- バ国の自立発展や開発効果の持続性を確保するため、同国自らの課題解決能力を向上させることも求められ、ここへの協力も重要である。
- バ国の主体性を高めるべく、計画の立案や運営管理・評価の過程でプロジェクト地域の住民なども参加させる「参加型」の手法が強く求められる。
- 対象地域における経済・社会の安定をもたらす基盤整備の事業である。

### (3) プロジェクト-4 (協力プログラムには含めない)

本案件はコミュニティ防災 (CBDM) 案件であるが、同国は Coastal Area Preparedness Project (CPP) を推進中であり沿岸地域において CBDM を優先し、アッパーメグナ地域での緊急性は低いものと思われる。このため、協力プログラムにプロジェクト-4 は含めないことが現時点では適切であると考えられる。

### (4) 調査

本案件は以下のような特徴を有することから、「開発計画調査型技術協力」として実施することが望ましいと考えられる。

- アッパーメグナ川流域における河床砂礫採取に係る法規制や監視体制などの政策立案も支援しながら、バ国のカウンターパート (BWDB)



に対して河川内の堆砂・河床砂礫採取の規制などによる河川の適正な管理に係る調査・分析手法や計画の策定手法などの技術移転が重要な案件である。

(5) その他の留意事項

- プロジェクト-3において、スルマ-バウライ川水系の浚渫計画を立案する際に「調査」で提案することになる同水系の河道内堆砂・河床砂礫採取に係る管理計画も慎重に吟味・反映することが双方の相乗効果高めるために重要になる。このため、プロジェクト-3と「調査」は、水系レベルで一貫した事業実施前後における土砂収支の調査・分析が求められることになり、双方の調査計画段階では一つの開発計画調査型技術協力として行うことを提案する。

## VIII. JICA 災害対策協力プログラム

### 協力プログラムの目標

- 8.1 調査対象地域であるアッパーメグナ川流域における我が国の災害対策協力プログラムは、当該地域に偏在している貧困地域の経済社会活動の底上げを支援して国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に貢献することを目指して次のように目標を設定している。

#### 協力プログラムの目標

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域において、ハオール地域に広く偏在するボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクに晒され厳しい貧困の慢性化を余儀なくされている状況の中で対策支援が他の地域と比べて大きく遅れているネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域に重点をおいて、経済・社会活動の活性化と地域開発を通してバ国が開発優先事項として取り組んでいる「衡平な社会」の促進に貢献するべく上記の洪水被害リスクを軽減して貧困削減と生計向上に資する。

### 個別協力案件

- 8.2 「7.7 協力プログラムにおける個別候補案件の実施方法」に示す提案に従い、協力プログラムの中で実施することが望ましい個別協力案件（3 プロジェクトおよび調査）について表 8.1 のとおり整理した。

表 8.1 JICA 災害対策協力プログラムの個別協力案件

個別協力案件	対策区分*	概算事業費 (10 <sup>6</sup> BDT)	実施 方法**
<p><b>プロジェクト - 1</b> Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj Districts (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北部地域のフラッシュフラッド対策</li> <li>ハオール地域全域での水位管理機能強化</li> </ul>	<p>11,160 (112 億円相当)</p>	有償資金協力
<p><b>プロジェクト - 2</b> Village Protection against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハオール地域における生活環境の改善（波浪対策）</li> </ul>	<p>1,500*** (15 億円相当)</p>	技術協力プロジェクト/有償資金協力
<p><b>プロジェクト - 3</b> River Dredging, Village Platforms and Crop Diversification along Surma-Baulai River System (河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メグナ川上流域主要河川の河道管理（河道浚渫）</li> </ul>	<p>6,220 (62 億円相当)</p>	有償資金協力
<p><b>調査</b> Study on Sustainability of Rivers in the Upper Meghna Area through Management of Sand Mining and Sediment (河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メグナ川上流域主要河川の河道管理（堆砂管理）</li> </ul>	-	開発計画調査型技術協力

出典：JICA 調査団

(注) \* 「4.1 節」参照、\*\* 「7.2 節」参照、\*\*\*有償資金協力

## 支援シナリオ

8.3 「8.1 節」に示す JICA 協力プログラムの目標達成に向けた個別協力案件の支援シナリオを表 8.2 に整理する。

表 8.2 個別協力案件の支援シナリオ

協力案件	支援シナリオ
プロジェクト - 1	<p><u>事業内容</u> ネトロナ県、キシホルゴンジ県およびその近郊地域における既存ハオール事業の修復と新規ハオール事業の開発（主な施設は潜水堤防および樋門）を行いポロ米など農作物の洪水被害リスクを軽減するとともに事業地区内の農作物の多様化および施設の新たな維持管理システム整備</p> <p><u>受益地/受益者</u> ネトロナ県、キシホルゴンジ県およびその近郊の事業地区（169,555ha） /1,873,000 人</p> <p><u>目標年次</u> 2024 年</p> <p><u>達成目標</u> ネトロナ県、キシホルゴンジ県およびその近郊地域の事業地区（169,555ha）内におけるポロ米など農作物の洪水被害リスク軽減（プレモンスーン 10 年確率洪水まで）ならびに貧困削減/生計向上</p>
プロジェクト - 2	<p><u>事業内容</u></p>

協力案件	支援シナリオ
	<p>i) 技術協力プロジェクト:ハオール地域における居住地波浪浸食対策である護岸などの設置に係るガイドラインの作成や地域住民の参加も含めた研修</p> <p>i) 有償資金協力:ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊における居住地波浪浸食対策施設の建設と同施設の新たな維持管理システム整備</p> <p><u>受益地/受益者</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊 (95 集落) /約 18,000 人</p> <p><u>目標年次</u> 2019 年</p> <p><u>達成目標</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊の事業地区 (95 集落) における居住地波浪浸食被害リスクの軽減</p>
プロジェクト - 3	<p><u>事業内容</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県に位置するスルマーバウライ川水系内河道区間の浚渫工事、浚渫土を利用した居住地・耕作地用プラットフォーム建設と農作物の多様化、および新たな河道維持管理システムの整備</p> <p><u>受益地/受益者</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県の浚渫河道区間沿川地区 (約 167,000ha) /約 84 万人</p> <p><u>目標年次</u> 2025 年</p> <p><u>達成目標</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域におけるプロジェクト-1 の事業地区外のボロ米など農作物の洪水被害リスク軽減 (プレモンスーン 10 年確率洪水まで) ならびに貧困削減/生計向上</p>
調査	<p><u>事業内容</u> スルマーバウライ川水系のネトロコナ県、シュナムゴンジ県、シレット県北部国境地域における河床砂礫採取事業の管理計画策定ならびにパイロット事業の実施</p> <p><u>目標年次</u> 2016 年</p> <p><u>達成目標</u> スルマーバウライ川水系北部国境地域における河床砂礫採取事業の管理による河川管理を通じたプロジェクト-3 への相乗効果発現</p>

実施スケジュール

8.4 協力プログラムの全体実施スケジュール（推奨案）を図 8.1 に示している。

図 8.1 協力プログラムの全体実施スケジュール(推奨案)

Cooperation Projects	Execut. Agency	Year														
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
<b>Project - 1</b>																
- Feasibility study	BWDB		■	■												
- Fund arrangements				■	■					■	■					
- Implementation																
1) Pre-construction stage*					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
2) Construction stage								(Phase-1) ■	■	■	(Phase-2) ■	■	■	■	■	
<b>Project - 2</b>																
- Technical cooperation project			■	■	■	■										
- ODA loan project																
- Plan study			■	■												
- Fund arrangements				■	■											
- Implementation																
1) Procurement of engineering consultant				■	■											
2) Construction stage						■	■	■	■							
<b>Project - 3</b>																
(Kalni-Kushiyara dredging project**)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
- Feasibility study			■	■	■	■										
- Fund arrangements					■	■										
- Implementation																
1) Pre-construction stage*							■	■	■	■	■	■	■	■		
2) Construction stage										■	■	■	■	■		
<b>Study</b>																
- Phase I: Plan formulation			■	■	■											
- Phase II: Pilot project						■	■									

Notes:

\* including procurement of engineering consultant, detailed design, procurement of contractor, etc.

\*\* currently in progress by GOB fund, \*\*\* procurement of contractor for Phase-2

- (1) プロジェクト-1 : フィージビリティ調査 (F/S) における地形測量、土質調査 (ボーリング調査含) などの乾季作業もあり、2012 年の終盤に F/S を開始し、2014 年後半の事業開始 (pre-construction stage)、2017 年後半の工事開始 (フェーズ 1 および 2)、2024 年終了
- (2) プロジェクト-2 : 技術協力プロジェクトを 2013 年前半から 3 年間の予定で開始する。並行して、事業計画策定調査を行い、2016 年に工事を開始し、2019 年に終了
- (3) プロジェクト-3 : 2013 年終盤に F/S を開始して、2017 年の事業開始 (pre-construction stage)、2020 年の浚渫工事開始、2025 年終了
- (4) 調査 : プロジェクト-3 の F/S と一体的にフェーズ I 調査を行うことが必要であり (「6.3」参照)、フェーズ I 調査を 2014 年から開始し、フェーズ II パイロット事業を 2016 年に実施

## 協力プログラム事業の必要性

8.4 アッパーメグナ川流域のほぼ中央部に位置し約 8,000km<sup>2</sup> の広さを有する広大なハオール地域は、その北部国境地域において世界有数の豪雨地帯であるインド領トリプラ山地（年間平均雨量：12,000mm）に隣接するという固有の条件もあり、プレモンスーン期（4月～5月中旬）のフラッシュフラッド来襲、モンスーン期（5月中旬～10月）のハオール水面上の波浪発生、河床・排水路・その他水域の堆砂などの複雑かつ複合的な水理・水文現象に起因して洪水被害が発生し、これが深刻な貧困の大きな原因となって社会・経済活動の停滞を慢性化している。

このような事態を解決するには、フラッシュフラッド、ハオール水面上の波浪、河床・排水路などの堆砂に適した管理対策を講じる必要があることは言うまでもなく、次の協力案件が提案されている。

- (1) プロジェクト-1 : 潜水堤防を主要な治水施設とするハオールプロジェクト地区内のフラッシュフラッド対策、排水改善
- (2) プロジェクト-2 : ハオール水面上の波浪対策
- (3) プロジェクト-3 : ハオールプロジェクト地区外のフラッシュフラッド対策、排水改善、およびプロジェクト-1・プロジェクト-2の事業効果促進
- (4) 調査 : 河道内堆砂・河床砂礫採取の適正な規制・管理

河道の浚渫を行うプロジェクト-3は、「調査」で提案することになる堆砂・河床砂礫採取に係る規制・管理計画を反映することで相乗効果を期待できる。また、プロジェクト-3の河道浚渫と「調査」による河道内の堆砂/河床砂礫採取の適正な規制が、プロジェクト-1とプロジェクト-2の事業効果を高めより確実なものにするなど高い相乗効果も発揮できる。したがって、これらの案件は連携しながら効果を発揮し合い確かなものにするところから、一体事業として実行することで当該地域に発生している洪水被害の削減を可能にするるとともに経済・社会活動の底上げを実現して、貧困層への裨益により焦点を当てた実効性の高い対策の成果が期待できる。

このことを踏まえ、当該地域では上記の4個別協力案件からなる災害対策協力プログラムを一つの防災対策事業として実行支援することが強く求められている。

## IX. 評価と提言

9.1 本準備調査において提案されている JICA 災害対策協力プログラムの協力案件は、経済的、技術的、環境・社会的な側面から以下のように評価できる。

### (1) 経済的評価

本調査で行った予備的な経済分析において「調査」を除く協力案件（プロジェクト-1～プロジェクト-3）の経済的内部収益率（EIRR）

は、15%～19%の範囲にありバ国における防災分野の「資本の機会費用」12%を越えることから、各協力案件は経済的な観点からの健全性が期待できる。

(2) 技術的評価

プロジェクト-1～プロジェクト-3の洪水対策は、我が国においても洪水対策事業で採用している従来の技術的な知見や手法を十分に活用できることから、事業の実施や運用・維持管理段階において対処できないような技術面の課題は存在しないと考えられる。なお、対策効果の持続的確保では、実施機関として想定されるBWDBの現在の不十分な維持管理が指摘できることからこの改善に向けて本準備調査で提案している維持管理体制の整備が重要である。

(3) 環境・社会的評価

潜水堤防・樋門・護岸の建設や河道の浚渫など施設の対策を含むプロジェクト-1～プロジェクト-3の事業地域内に国内および多国間環境協定に指定された自然保護地域は位置していない。しかし、プロジェクト-1および-3の事業地域より上流側に位置しているタンガルハオールはラムサール条約の対象地域である。両プロジェクトではその上下流地域にもその影響はあるものと想定されることから次の調査段階では水理学的な検証も踏まえた環境・社会面の影響評価が大切になる。

9.2 本準備調査の第2次現地調査（乾季調査）および第3次現地調査（プレモンスーン期調査）において首都ダッカで開催した2回のワークショップ（議事録参照：附録10）の中で、国際協力機構バングラデシュ事務所のご参席のもと、バ国関係機関その他のステークホルダーと「個別候補案件」を含む調査の成果について熱意に富んだ建設的な意見交換・協議を行うとともにバ国側からは真摯で前向きな意見、助言が提供され、バ国側が本プログラムの重要性や効果を高く評価して事業の実現に向けた我が国の支援を強く要望していることが感じられた。

9.3 これまで、2年～3年に一度の頻度でフラッシュフラッドにより深刻なボロ米被害を受け続けてきたにもかかわらず対策支援が遅れている地域住民、特に貧困層の貧困からの脱却への切なる願いを叶えるべく、協力プログラムの目標の早期達成に向けてF/S調査などを開始することを提言する。

## 最終調査報告書

### 目次

調査対象地域位置図  
要約

	頁
<b>第1章 序論</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 調査の背景 .....	1-1
1.2 調査の目的 .....	1-2
1.3 調査対象地域 .....	1-2
1.4 最終調査報告書 .....	1-2
<b>第2章 調査対象地域の概況</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 自然条件 .....	2-1
2.1.1 地形 .....	2-1
2.1.2 ハオールとその範囲 .....	2-2
2.1.3 森林 .....	2-2
2.1.4 湿地帯内の生態系・生物多様性および水質汚染 .....	2-3
2.1.5 気象・水文 .....	2-4
2.1.6 既存河川水系 .....	2-5
2.1.7 洪水特性 .....	2-8
2.2 土地ならびに土地利用 .....	2-9
2.3 社会・経済 .....	2-10
2.4 開発計画 .....	2-13
2.5 組織・制度 .....	2-20
2.6 コミュニティ防災活動 .....	2-22
<b>第3章 流域管理にかかわる現状と課題</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 現状分析 .....	3-1
3.1.1 洪水被害の特性と洪水対策の現状 .....	3-1
3.1.2 ハオール地域における水位管理の現状 .....	3-17
3.1.3 既存の洪水対策工法 .....	3-19
3.2 流域管理に係る課題整理 .....	3-22
<b>第4章 アッパーメグナ川流域管理に求められる対策</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理 .....	4-1
4.2 ハオール地域マスタープラン（2012年）の概要 .....	4-2
4.2.1 序論 .....	4-2

4.2.2	マスタープラン策定に係る主要な既存政策、戦略、計画など	4-3
4.2.3	マスタープラン策定の戦略	4-5
4.2.4	ハオール地域マスタープラン	4-6
4.3	個別検討案件（ポテンシャル案件）の抽出	4-9
<b>第5章</b>	<b>JICA 災害対策協力プログラムの目標</b>	<b>5-1</b>
5.1	他ドナーおよび主要 NGO に関する支援概要	5-1
5.2	JICA の支援方針	5-2
5.3	協力プログラムの目標	5-4
<b>第6章</b>	<b>個別候補案件の選定と概要検討</b>	<b>6-1</b>
6.1	個別候補案件の選定	6-1
6.2	個別候補案件の事業概要と評価	6-2
6.3	協力プログラムにおける個別候補案件の実施方法	6-11
<b>第7章</b>	<b>JICA 災害対策協力プログラム</b>	<b>7-1</b>
7.1	協力プログラムの目標	7-1
7.2	個別協力案件	7-1
7.3	支援シナリオ	7-2
7.4	実施スケジュール	7-3
7.5	協力プログラム事業の必要性	7-4
7.6	評価と提言	7-5

## 表 目 次

	<u>頁</u>	
表 2.1.1	県別ハオール地域	2-2
表 2.1.2	県別自然森林区域	2-3
表 2.1.3	動物相、植物相の範囲	2-3
表 2.1.4	調査対象地域内主要 6 県の年平均降雨量 (1960 - 2009)	2-4
表 2.1.5	メグナ川上流域の主要河川	2-6
表 2.2.1	調査対象地域の土地利用	2-9
表 2.3.1	県別人口、人口密度、性別比率	2-11
表 2.3.2	県別教育機関	2-13
表 2.4.1	国家水管理計画の開発プログラムの概要	2-17
表 2.4.2	改訂国家農業政策 (2010 年)	2-19
表 2.5.1	水資源管理セクターの主要組織	2-20
表 2.5.2	災害管理セクターの主要組織	2-22
表 3.1.1	調査対象地域の選定基準	3-1
表 3.1.2	既往最大洪水における浸水深	3-7
表 3.1.3	既往最大洪水における浸水時間	3-7



表 3.1.4	フラッシュフラッドによるボロ米の被害.....	T-1
表 3.1.5	現地調査の対象としたハオールプロジェクト.....	3-18
表 3.1.6	ハオール地域における水位管理施設インベントリーの記載項目 .....	3-19
表 4.1.1	アッパーメグナ流域管理対策.....	4-1
表 4.2.1	ハオール地域マスタープランで選出された開発事業（水資源分野） .....	4-7
表 4.2.2	開発分野・優先度別事業費.....	4-8
表 4.3.1	個別検討案件（ポテンシャル案件）の抽出.....	4-10
表 4.3.2	個別検討案件（ポテンシャル案件）概要表（1/3）-（3/3）.....	T-2
表 5.1.1	アッパーメグナ地域で活動する NGO.....	5-2
表 5.1.2	アッパーメグナ地域で活動する主な NGO 活動（1/3）-（3/3）.....	T-5
表 5.2.1	バングラデシュ国に対する JICA の援助重点分野 .....	5-3
表 5.3.1	地区レベルでの調査対象地域の貧困率.....	5-5
表 5.3.2	面積、人口（2010 年）、識字率 .....	5-7
表 5.3.3	農業作付面積.....	5-8
表 5.3.4	ボロ米の面積、収量、生産量の見込.....	5-9
表 5.3.5	2009/2010 会計年度の洪水によるボロ米被害（地区別） .....	5-10
表 5.3.6	開発支援事業の比較.....	5-10
表 6.1.1	個別検討案件（ポテンシャル案件）の整理.....	6-1
表 6.2.1	JICA 災害対策協力プログラムのための個別候補案件 .....	6-3
表 6.2.2	個別候補案件の概要（1/5）-（5/5）.....	6-4
表 6.2.3	MOA における評価基準 .....	T-8
表 6.2.4	MOA の評価軸と詳細項目数 .....	6-10
表 6.2.5	MOA による評価結果 .....	T-9
表 6.2.6	MOA による候補案件の評価表 .....	6-10
表 7.2.1	災害対策協力プログラムの個別協力案件.....	7-1
表 7.3.1	個別協力案件の支援シナリオ.....	7-2

## 目 次

	頁	
図 2.1.1	調査対象地域の標高.....	2-1
図 2.1.2	メグナ川上流域の等雨量線図（年雨量） .....	2-5
図 2.1.3	メグナ川上流域へ流入する主要河川.....	F-1
図 2.1.4	メグナ川上流域での年平均流量分布.....	2-6
図 2.1.5	メグナ川上流域での洪水貯留機能.....	2-7
図 2.1.6	メグナ川上流域での年平均浮遊砂量.....	2-8
図 2.2.1	アッパーメグナ地域の洪水氾濫水深の分布 .....	2-10
図 2.3.1	調査対象地域内の貧困率.....	2-11
図 2.5.1	バングラデシュの災害管理関連組織.....	F-2
図 3.1.1	聞き取り調査位置図.....	3-1
図 3.1.2	洪水被害の頻度.....	3-3

図 3.1.3	これまでに最も大きな被害をもたらした洪水の発生年.....	3-4
図 3.1.4	洪水の浸水の速さ.....	3-5
図 3.1.5	洪水流速.....	3-6
図 3.1.6	家族の人的被害.....	3-8
図 3.1.7	既往最大洪水による家屋の被害状況.....	3-8
図 3.1.8	既往最大洪水による農地の被害状況.....	3-9
図 3.1.9	所有する土地の地価と既往最大洪水での被害額の関係.....	3-10
図 3.1.10	シレット及びキショルゴンジ地区におけるボロ米生産の推移（2000 - 2010 年）.....	3-11
図 3.1.11	ネトロコナ県の養殖漁業生産の推移（1997 - 2010 年）.....	3-11
図 3.1.12	キショルゴンジ県の養殖漁業生産の推移（1997 - 2010 年）.....	3-12
図 3.1.13	治水施設の機能についての現況.....	3-12
図 3.1.14	コミュニティ防災活動への参加経験の有無.....	3-13
図 3.1.15	コミュニティ防災活動に参加しない理由.....	3-14
図 3.1.16	洪水予警報の事前取得状況.....	3-14
図 3.1.17	洪水予警報の主な情報源.....	3-15
図 3.1.18	洪水予警報を入手するタイミング.....	3-15
図 3.1.19	洪水時の避難経験の有無.....	3-16
図 3.1.20	洪水時に避難しない者の理由.....	3-16
図 3.1.21	適切な避難情報が提供された場合に避難するか.....	3-17
図 4.1.1	アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理.....	4-2
図 5.3.1	ハオール地区の洪水氾濫（2010 年 8 月）.....	5-4
図 5.3.2	アッパーメグナ地域の土地区分.....	5-4
図 5.3.3	農村地域の貧困率の推移.....	5-5
図 5.3.4	都市部の貧困率の推移.....	5-5
図 5.3.5	調査対象地域内の貧困率.....	5-6
図 5.3.6	世帯主の初等教育修了の比率.....	5-7
図 5.3.7	調査対象地域の米作付面積.....	5-8
図 5.3.8	調査対象地域の土地利用.....	5-9
図 5.3.9	開発支援事業の比較.....	5-11
図 6.2.1	プロジェクト-1 位置図.....	6-4
図 6.2.2	プロジェクト-2 位置図.....	6-5
図 6.2.3	プロジェクト-3 位置図.....	6-6
図 6.2.4	プロジェクト-4 位置図.....	6-7
図 6.2.5	プロジェクト-5 位置図.....	6-8
図 7.4.1	協力プログラムの全体実施スケジュール（推奨案）.....	7-3

## 附 録

附録 1 プロジェクト・シート：個別候補案件（1）～（5）

附録 2 ハオール地域における水位管理施設・体制の実態調査結果

- 附録 3 環境・社会配慮調査
- 附録 4 BWDB の能力評価
- 附録 5 コミュニティ防災
- 附録 6 施設の維持管理
- 附録 7 概算事業費の算定
- 附録 8 想定される対策工事に関わる検討
- 附録 9 個別候補案件の社会経済分析
- 附録 10 協議議事録
  - 附録 10-1 Minutes of Meeting on Inception Report
  - 附録 10-2 Minutes of First Workshop
  - 附録 10-3 Minutes of Second Workshop
  - 附録 10-4 JICA 事務所との議事録

## 第1章 序 論

### 1.1 調査の背景

バングラデシュ国（以後、「バ国」と記す）は、総流域面積 172 万 km<sup>2</sup>におよぶガンジス川、ブラマプトラ川（ジャムナ川）、メグナ川の 3 つの国際河川の堆積作用により形成されたベンガル・デルタに位置している。全国平均年降雨量は 2,200 mm であり、全降雨量の 80%以上が 5 月から 10 月の雨季に集中する。年降雨量は、西部は少ないが、北東部で多く 5,000 mm を超す豪雨地帯がある。国土全体の約 90%が標高 10 m 以下の平坦な地形であり、河床勾配も緩いことから、洪水氾濫が毎年発生する。また、バ国北東部はインド領の山岳部に囲まれており、4 月から 5 月にかけてこれらの山岳部より急激な出水（フラッシュフラッド）があり、収穫前のボロ米が大きな被害を蒙る。このため、北東部で 13 世紀頃から地主などの指導により、潜水堤防などの治水施設が築造されてきたが、現在でも水害は絶えない。近年の甚大な被害を出した 2004 年の洪水では全国で約 2,200 百万タカ（約 30 百万 US ドル）、犠牲者 747 名、また 2007 年の洪水では犠牲者 4,333 名もの被害が生じている。

バ国は長年に亘って洪水対策に腐心し続けており、洪水被害の軽減なしに同国の安定した成長は見込めない。しかし、洪水によってバ国の肥沃な土壌が保たれているという一面もあることから、重要な水資源として洪水を適切に管理し、いかに洪水との共生を図るかがバ国の最重要課題の一つである。

国際協力機構（以後、「JICA」と記す）は、2009 年から 2010 年にかけて実施した防災セクター協力準備調査（プログラム形成）を踏まえて、洪水対策・統合的水資源管理が必要な 3 大河川のうち、洪水被害の大きさ、首都ダッカへの影響、貧困状況等を踏まえて、特にメグナ川に支援の重点を置くこととしている。

バ国の北東部側から流れ込んでくるメグナ川流域には、ハオールと呼ばれる標高 3 m～5 m の内陸性低湿地帯が広がっており、雨季には約 8,000 km<sup>2</sup>の盆地全体が水没するが、このハオール地域での氾濫が人口約 1,600 万人を有する首都ダッカへの洪水抑制に重要な役割を果たしているともいわれている。メグナ川流域は乾季には食糧基地として、雨季には豊富な漁場として地域の産業を支えているが、貧困層が多いことに加え、河道変化・河岸侵食による土地の喪失や違法埋め立てによる河道の変化、下流の環境破壊（水質汚染）といった問題もある。更に、メグナ川上流域では毎年雨季の始まりに発生するフラッシュフラッドや、雨季の間、長期間に渡って湛水するモンスーン洪水によって流域全体に大きな被害が出ていることから、流域全体を視野に入れた洪水対策が必要になっている。

このような状況の中、JICA は 2010 年 9 月から 2011 年 3 月にかけて、開発計画調査型技術協力の協力準備調査として「メグナ川流域管理計画策定支援準備調査」（以後、「平成 23 年度調査（JICA）」と記す）を実施し、メグナ川流域管理計画（マスタープラン）策定支援の検討に必要な基礎的なデータの有無の確認、

バ国政府や研究機関等が持つデータの収集、政府の対策実行計画、およびメグナ川流域で実際に実施されている洪水対策や支援ニーズの確認等を行い、それらを踏まえてメグナ川流域管理に必要と想定される案件群の概要についても初期的な検討を行っている。

## 1.2 調査の目的

本準備調査は、平成 23 年度調査（JICA）の成果を踏まえて、更なる現状・課題分析を行った上で、この平成 23 年度調査の成果において提言された協力プログラム案の見直しと具体化を行い、メグナ川流域の洪水被害軽減と当該地域の貧困削減・生計向上に資する流域管理対策、および当該地域における将来的な地域防災力強化に必要な中長期的な対策とそのための JICA による支援シナリオを明確にすることを目的とする。

本調査において想定される成果は以下のとおりである。

- (1) メグナ川上流域の洪水対策、水資源管理に関する政策と課題が明示される。
- (2) 当該地域の洪水被害軽減、貧困削減・生計向上に資する流域管理及び地域防災力強化にかかる具体的な対策案（JICA 支援に限定しない）が提示される。
- (3) (2) に基づいて、平成 23 年度調査（JICA）にて提案された複数プログラム案を基に当該地域における洪水被害軽減、貧困削減・生計向上に資する統合的流域管理および将来的な地域防災力強化に向けた JICA 協力プログラム（支援シナリオ、個別協力案件）が形成される。

## 1.3 調査対象地域

本調査の調査対象地域は、バ国メグナ川上流域（アップパーメグナ川流域）であり、その位置を巻頭の調査対象地域位置図に示す。

## 1.4 最終調査報告書

この最終調査報告書は、バ国において 2011 年 9 月～2012 年 5 月に行った第 1 次～第 3 次現地調査を含む調査の結果を網羅してとりまとめている。

## 第 2 章 調査対象地域の概況

### 2.1 自然条件

調査対象地域の自然条件については、平成 23 年度調査（JICA）の報告書 p.2-8~p.2-42 に詳述されているため、ここでは追加的に自然条件の概況を述べる。

#### 2.1.1 地形

調査対象地域はオールドブラマプトラ川より東側のバ国北東部であり、北緯 25° 23' ~ 23° 52'、東経 89° 49' ~ 92° 34' の範囲内にある。北方をインド領メガラヤ山地、南東部をインド領トリプラ山地に囲まれている。

調査対象地域の標高は、図 2.1.1 に示すとおり、調査対象地域中央部（シュナムゴンジ県、ネトロコナ県、キショルゴンジ県、ホビゴンジ県を覆う範囲）の北部メガラヤ山麓からメグナ川上流域下流端のボイラブバザールに至るまで、標高 5m 以下の内陸性低湿地帯（ハオール）が広がっている。雨季には約 8,000 km<sup>2</sup> のハオールが水没して湛水深は深いところでは水深 5 m 以上となり、「ディープハオール」とも呼ばれている。その他の地域では、北部や南東部のインド国境付近やシレット市内に標高 20 m を超える丘陵地域がある以外は、標高 5 m ~ 10 m の平地が大半を占めている。

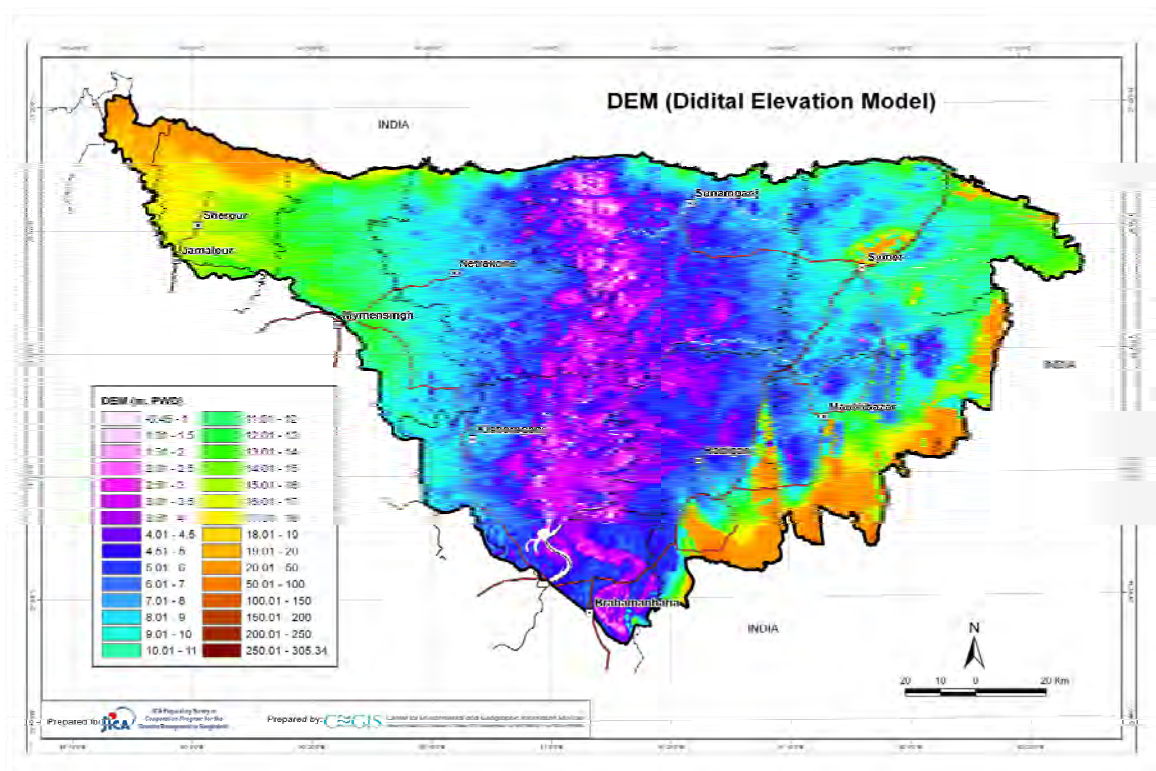


図 2.1.1 調査対象地域の標高

## 2.1.2 ハオールとその範囲

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域には「雨季にハオールの出現」という地域固有の卓越した一面があり、以下にその定義と範囲について説明する。

### (1) ハオールの定義

一般的にハオールとは、平面的にほぼ丸い形をした湿潤な窪地を指しており、毎年雨季には洪水が氾濫して水没の状態が半年以上におよぶ。深いハオールでは雨季の終了後も水没のままとなる。

バ国の北東地域に位置するハオールは、その地理的な位置や氾濫特性から次に示す3地区に区分される（ハオール地域マスタープラン、バングラデシュハオール湿地帯開発庁 BHWDB、2012）。

- 丘陵地域およびその近傍に位置するハオール
- 洪水氾濫原に位置するハオール
- 深い窪地に位置するハオール

シレットおよびモウルビバザール両県内のハオールは、丘陵地域およびその近傍に位置している。一方、ネトロコナ、キショルゴンジ、ブラマンバリア県では洪水氾濫原に、またシュナムゴンジ、ホビゴンジ県では深い窪地に多くハオールが位置している。

### (2) ハオール地域の範囲

一つのハオールは複数の水域が連結した形態を成し、雨季には全ハオール水域がほとんど一体となって水没状態になることから特定のハオール区域を識別することは難しい。ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）では、表 2.1.1 に示すように整理している。

表 2.1.1 県別ハオール地域

District	Area (ha)	Haor Area (ha)	% of District area	No. of Haor	% of Haor Area
Sunamganj	367,000	268,531	73.2	95	31.3
Habiganj	263,700	109,514	41.5	14	12.8
Netrokona	274,400	79,345	28.9	52	9.2
Kishoreganj	273,100	133,943	49.0	97	15.6
Sylhet	349,000	189,909	54.4	105	22.1
Maulvibazar	279,900	47,602	17.0	3	5.5
Brahmanbaria	192,700	29,616	15.4	7	3.4
<i>Study Area Total</i>	<i>1,999,800</i>	<i>858,460</i>	<i>42.9</i>	<i>373</i>	<i>100</i>

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）に基づき調査団作成

## 2.1.3 森林

ハオール地域には、丘陵に生育する森林、人間社会に群生する森林、淡水湿地帯森林、葦繁茂湿地内森林、竹林およびホームステッド内の草木などが分布している。ハオール内の植生は、1) Submerged plants 冠水植物、2) Free floating plants 根無し浮遊植物、3) Rooted floating plants 根付き浮遊植物、4) Sedges and

meadows スゲおよび牧草地、5) Floodplain grassland 氾濫原草地、6) Reed swamp 湿地帯葦、7) Fresh water swamp forest 淡水湿地森林、8) Crop field vegetation 耕作地草木、9) Homestead vegetation ホームステッドの9種類に区分される<sup>1</sup>。ハオール地域マスタープランでは、表 2.1.2 に示すように自然森林区域を整理している。

表 2.1.2 県別自然森林区域

District	Natural forest area (ha)
Sunamgonj	7,293
Habigonj	13,153
Netrakona	739
Sylhet	262,832
Maulvibazar	25,142
<i>Total</i>	<i>296,005</i>

出典：ハオール地域マスタープラン（DHWDB、2012年）

#### 2.1.4 湿地帯内の生態系・生物多様性および水質汚染

アッパーメグナ川流域に広がるハオール内湿原は、生物多様性がとても豊かで多くの生物を育み、国際的に絶滅が危惧されている数種類の生物も生息するなど、バ国のみならず世界的な自然環境保全の観点からも極めて重要である。アッパーメグナ地域における生物多様性の点で最も重要な湿原地区は、ハカルキ・ハオール（Hakaluki Haor）、ハイル・ハオール（Hail Haor）、タンガル・ハオール（Tanguar Haor）、パグナー・ハオール（Pagner Haor）である。この湿原には、鳥、爬虫類、哺乳類および両性類など多様な野生生物が共存しており、また湿原植物の宝庫でもある。

ハオール地域における動物相、植物相は表 2.1.3 のように整理される。

表 2.1.3 動物相、植物相の範囲

Flora and fauna	Number of spices
Amphibians	9
Birds	257
Mammals	29
Reptiles	40
Fish	141
Free floating plants	11
Anchored plants	38
Suspended plants	5
Rooted plants	20
Emergent species	116
Climbers	5
Swamp plants	8

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）  
に基づき JICA 調査団作成

近年のハオール地域における漁業や湿原森林の過剰な開発がハオール湿原に

<sup>1</sup> ハオール内の植生区分は、ハオール地域マスタープラン（2012）における生態系分析の結果に基づいており、和訳は調査団による。



有害な影響を与えており、過剰な漁獲、無計画な産卵期の漁獲、水鳥の狩猟などは生物多様性の劣化を招いている。さらに、ハオールでは、ボート輸送による石炭など未処理固形物の落下、エンジン・ボートからの石油流出、生活廃棄物の投げ捨て、肥料やセメント工場からの廃棄物放出、化学肥料による残留汚染や殺虫剤などに起因する水質の汚染にも直面している。

## 2.1.5 気象・水文

### (1) 気象

調査対象地域は亜熱帯モンスーン気候帯に位置し、年間の気候は水文学的には雨季（4月～9月）と乾季（10月～3月）に区分されるが、さらに冬季（12月～3月）、プレモンスーン期（4月～5月）、モンスーン期（6月～9月）、ポストモンスーン期（10月～11月）とも区分される。

気温は4月・5月が高く（20℃～35℃程度）、12月から2月にかけては比較的低くなる（10℃～30℃程度）。

### (2) 降雨

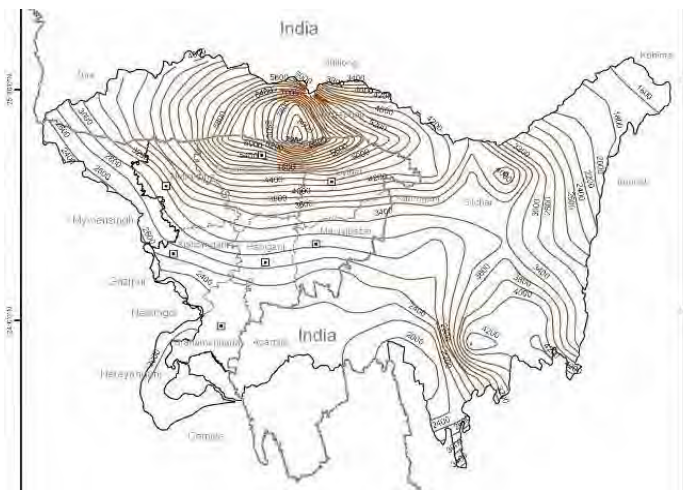
季節的な降雨パターンには、モンスーンの到来と終結が支配的な要素となる。年降雨量のうち、17.8%～23.8%がプレモンスーン期、64.3%～73.8%がモンスーン期、5.8%～7.8%がポストモンスーン期、2.6%～4.0%が乾季に発生する。

表 2.1.4、図 2.1.2 に調査対象地域内でハオールが広がる主要 6 県の年平均降雨量およびメグナ川上流域等の年間雨量にかかる等雨量線図をそれぞれ示す。年間降雨量は 2,200 mm～5,800 mm であり、同表および図に示すとおり、降雨量は調査対象地域内の南から北へ上がるにつれて多くなる。シュナムゴンジ県 Dowarabazar のインド国境から約 30 km 北方には、年間降雨量の世界記録（26,461mm, 1860 年 8 月～1861 年 7 月）で有名なチェラプンジ (Cherrapunji) があり、一帯の年平均降雨量は 12,000 mm である。

表 2.1.4 調査対象地域内主要 6 県の年平均降雨量 (1960 - 2009)

県名	年平均降雨量 (mm)
シュナムゴンジ	3,600 ~ 7,800
シレット	3,400 ~ 7,400
モウルビバザール	3,200 ~ 4,800
ホビゴンジ	2,600 ~ 3,800
ネトロコナ	2,200 ~ 3,500
キシヨルゴンジ	2,000 ~ 3,400

出典：ハオール地域マスタープラン (BHWDB、2012)



出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）

図 2.1.2 メグナ川上流域の等雨量線図（年雨量）

## 2.1.6 既存河川水系

### (1) 河川および流域

メグナ川はインド国境から上流をバラク川と名称を変える。バラクーメグナ川の総延長は約 950 km であり、そのうちの約 340 km はバ国内のメグナ川である。メグナ川のインド領を含む総流域面積は約 82,000 km<sup>2</sup> であり、その約 43% にあたる約 35,000 km<sup>2</sup> がバ国内である。

図 2.1.3 に示すとおり、メグナ川上流域へ流入するインド領の河川流域は、1) 北方のメガラヤ山地流域（面積= 9,368 km<sup>2</sup>）、2) 東方のバラク川流域（面積= 25,260 km<sup>2</sup>）および 3) 南東側に位置するトリプラ山地流域（面積= 4,609 km<sup>2</sup>）の 3 地域に大別できる。

インド領を流下するバラク川は、バ国国境でクシャラーカルニ川水系とスルマーバウライ川水系の二河川に分派する。バラク川の洪水の約 70% がクシャラーカルニ川水系に流入しており、クシャラーカルニ川水系では南東側に位置するトリプラ山地流域からの支川を調査対象地域の南東部にて流入させている。スルマーバウライ川水系は北方のメガラヤ山地流域の支川を調査対象地域の北部にて流入させている。メガラヤ山地の支川流域では、降雨強度および比流量が世界でも屈指の大きさである。クシャラーカルニ川水系とスルマーバウライ川水系はキショルゴンジ県で再び合流してメグナ川上流域を形成する。

メグナ川上流域の河川水位や浸水状況は、パドマ川合流後のメグナ川下流の水位の影響を大きく受ける。メグナ川ーパドマ川合流点付近の乾季の河川水位は、El. 1.1 m PWD<sup>2</sup> から El. 2.2 m PWD の範囲にある。この時期には下流河川の背水の影響により、メグナ川上流域の最下流点 **Bhairab Bazar** では最大 2,500 m<sup>3</sup>/s もの流量が遡上する。モンスーン期のメグナ川ーパドマ川合流点付近の平均河川水位は約 5.22 m PWD である。1988 年洪水など主要洪水発生時には最大水位が 6.0 m PWD を超えている。先述のとおり、調査対象地域には標高 5.0 m PWD 以

<sup>2</sup> PWD: Public Works Datum（公共事業基準点標高）のこと

下のディープハオールが広範囲に拡がっており、下流側の水位によっては全く排水できない状況となる。

メグナ川上流域の主要河川は 28 河川あり、その総延長は表 2.1.5 に示すとおり約 2,200 km である。

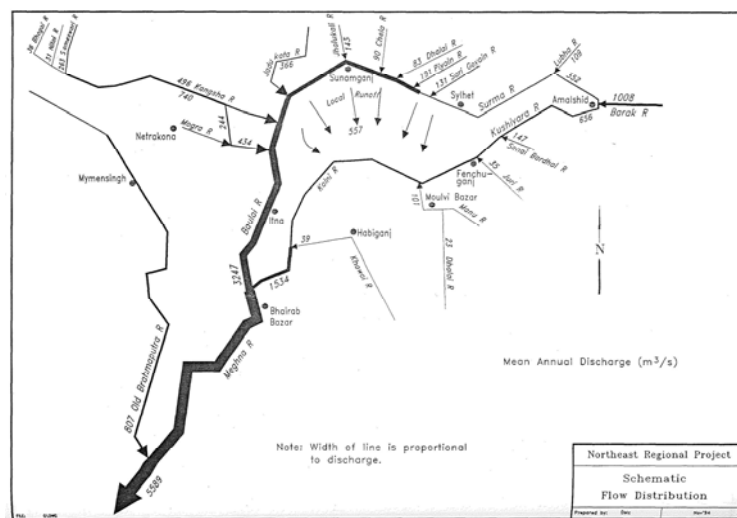
表 2.1.5 メグナ川上流域の主要河川

河川名	延長 (km)	河川名	延長 (km)
Meghna	110	Piyan	51
Kushiyara-Kalni	235	Dhala	15
Surma-Baulai	385	Active Chela	11
Dhaleswari	37	Jhalukhali	12
Juri	62	Jadukata-Baulai	63
Manu	80	Patnai gang	34
Dhalai	59	Lengura	43
Lungla-Ratna	116	Someswari	82
Karangi	49	Mogra-Dhanu	170
Khowai-Barak	87	Chillikhali	22
Sutang	77	Malijhee	47
Lubha	11	Nitai	36
Sari-Gowain	83	Shibganj Dhala-Upper Someswari	23
Dauki	11	Bhogai-Kangsha	227
河川総延長		2,239	

出典： FAP6

(2) 流量

図 2.1.4 はメグナ川上流域での年平均流量の分布を示したものである。矢印の太さは流量の規模を示している。同図に示すとおり、スルマーバウライ川水系からの年平均流量は 3,247 m<sup>3</sup>/s であり、最下流点 Bhairab Bazar での流量 (4,781 m<sup>3</sup>/s) の約 3 分の 2 を占めている。これはメガラヤ山地での降雨量の高さによるものである。



出典： FAP6

図 2.1.4 メグナ川上流域での年平均流量分布

FAP6 では、北東部での 1991 年の洪水貯留量が流出モデルにより試算されてい

る。これによると、当該地域への年間流入量と流出量の収支は同じであるが、図 2.1.5 に示すとおり、ピーク流量時の洪水がハオールへ一時的に貯留され、ピーク流量を低減させかつ洪水到達時間を遅らせている。試算では一時貯留された洪水量は 250 億  $m^3$ 、ピーク流量は 3 分の 2 にまで低減されている。

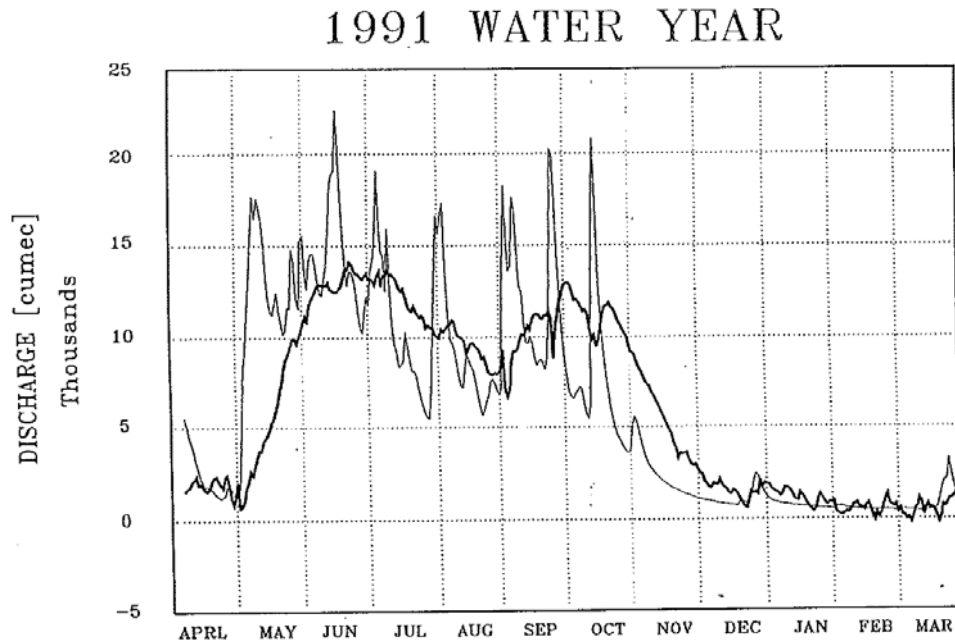


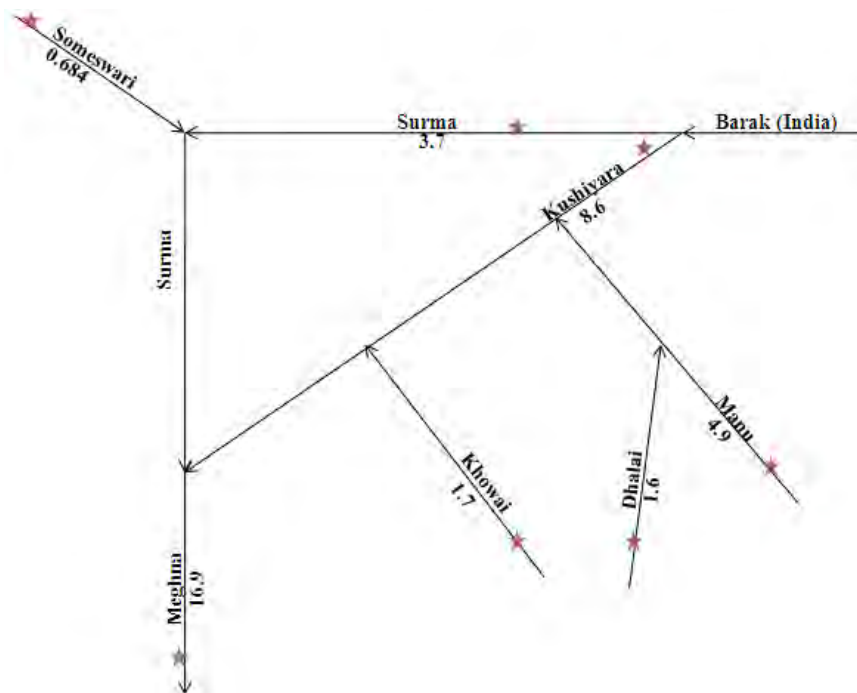
図 2.1.5 メグナ川上流域での洪水貯留機能 (1991 年)

### (3) 土砂流入および流域内収支

メガラヤ山地流域は西側の一部を除いて扇状地河川と見做すことができる。扇状地河川は河道を左右に動かしながらインド領からスルマーバウライ川水系、さらにはディープハオール地域へと流下している。扇状地河川では浮遊砂濃度が低く、掃流砂濃度が高いのが一般であり、細砂から玉石で構成される掃流砂はインド国境から数キロメートルの扇状地内に多くが堆積する。

メガラヤ山地流域西側の一部（マリジェ川、チリカリ川、ボガイ川など）とトリプラ山地流域（ジュリ川、モヌ川、ダライ川、コワイ川など）は山地河川と見做せる。砂質河床で構成されるこれらの河川は蛇行しながら氾濫原より 3 m ほど高い自然堤防を河川沿いに形成しながら流下する。BWDB が実施した浮遊砂量の観測値によると、これらの山地流域の浮遊砂量は多く、例えばモヌ川での浮遊砂量は 2 千トン/ $km^2$  である。浮遊砂のほとんどはシルトであり、細砂は全体の 30% を占めている。

ハオール地域マスタープランでは、メグナ川上流域での土砂収支の概算結果を図 2.1.6 のとおりに示している。流入土砂量の約 40% にあたる 9 百万トン/年がメグナ川上流域で堆砂しているとのことである。



出典：ハオール地域マスタープラン、BHWDB (2012)

図 2.1.6 メグナ川上流域での年平均浮遊砂量 (百万トン/年)

### 2.1.7 洪水特性

調査対象地域の洪水は、主に4月、5月に発生するプレモンスーン洪水（通称、フラッシュフラッド）と6月から9月にかけて発生するモンスーン洪水の二つに大別できる。以下にそれぞれの特性を述べる。

#### (1) プレモンスーン洪水

プレモンスーン洪水をフラッシュフラッドと呼ぶことが多いが、正確にはそれは誤称である。一般的に、フラッシュフラッドとは河川沿いでの急激な水位上昇（数分から数時間での急上昇）を指している。「FAP6, Flood Warning Concept Paper (Shawnigan Lavalin Inc. and North Hydraulic Consultants (1991))」はフラッシュフラッドを以下のとおり説明している。

“フラッシュフラッドは4月、5月のプレモンスーン期のみには発生するものではなく、モンスーン期や乾季にさえも発生する。”

すなわち、プレモンスーン洪水とは名称のとおり、モンスーン期前の4月、5月に発生する洪水と定義できる。プレモンスーン洪水が急激な水位上昇を伴うとは限らず、フラッシュフラッドもまたプレモンスーン期のみには発生するとは限らない。また、フラッシュフラッドは“鉄砲水”とも訳されるが、山岳地帯の鉄砲水は”Flush Flood”であり、調査対象地域の”Flash Flood”は鉄砲水を含む急激な水文現象を指すとの定義になる。

本報告書を通じて記載している「フラッシュフラッド対策」は、正確には「プレモンスーン・フラッシュフラッド対策」のことになる。

## (2) モンスーン洪水

モンスーン洪水はハオール地域一帯を水没させ、調査対象地域の約 62%が水深 3 m 以上の湛水となる。これにより、乾季には独立している「ため池」や河川が水面で連続的に繋がり、その長さは数十キロメートルにもなり、一帯は海のような景観に変貌する。このような状況のなかで風が波浪を発生させてホームステッドに利用される微高地を侵食する。このような風による波は高さ 3 m にも達する。

## 2.2 土地ならびに土地利用

毎年雨季には浸水するハオール地域では、その浸水域の広がりや水深は発生する洪水の規模に応じて年毎に変化する。近年では、1998 年 10 月に最大の浸水域が発生した。図 2.2.1 にその浸水深別浸水域を示している。

ハオール地域マスタープラン（2012 年）では、農業・漁業に係る計画策定の見地からアップパーメグナ川流域を通常期のモンスーン期（雨季）における洪水氾濫による浸水深に基づいて次の 5 地区に区分している。

- (1) 高地（標高がハオール内洪水位以上で、浸水無し）
- (2) 中位高地（浸水深：0 - 90cm）
- (3) 中位低地（浸水深：90 - 180cm）
- (4) 低地（浸水深：180 - 270cm）
- (5) 最低地（浸水深：270cm 以上）

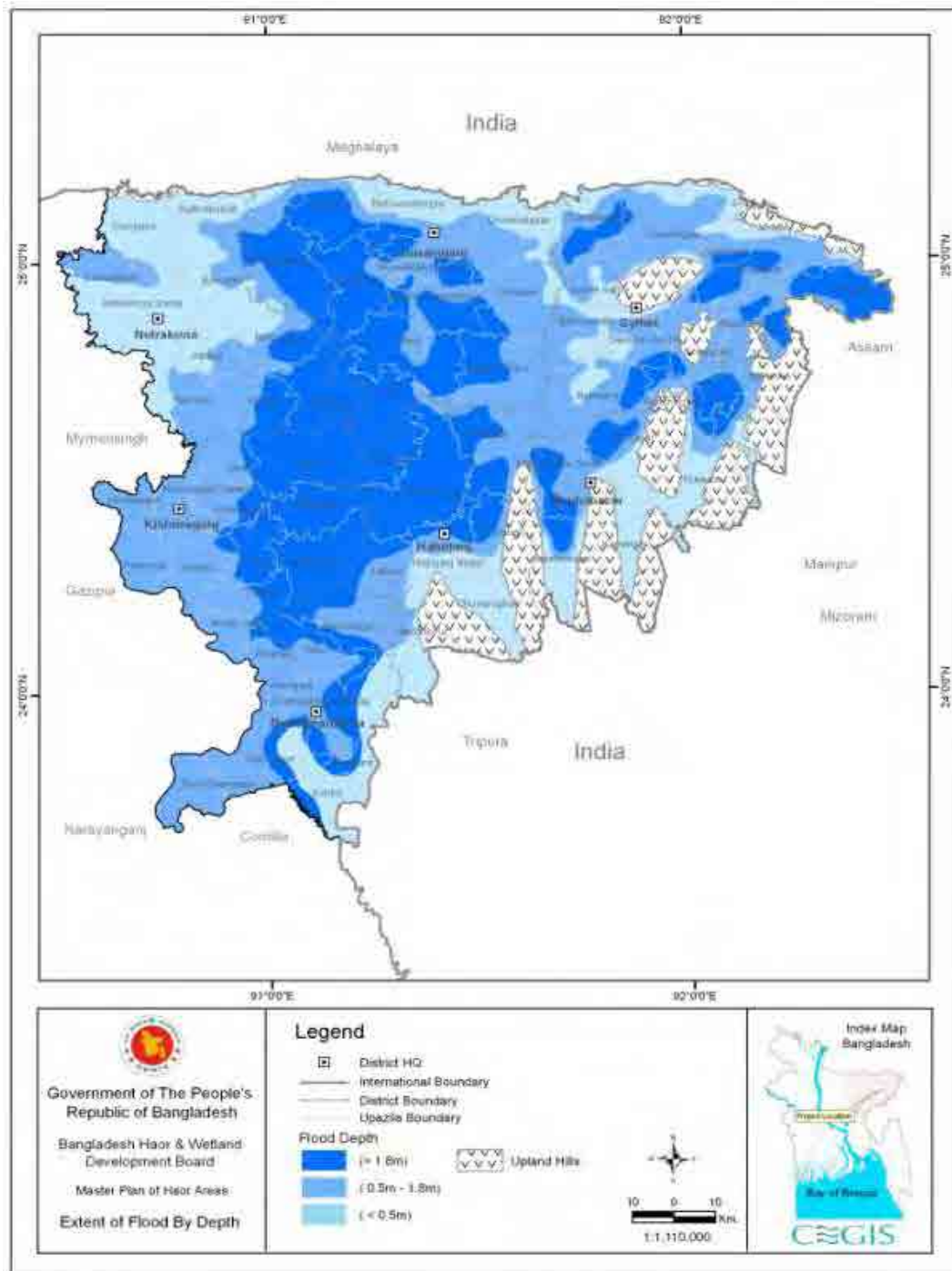
調査対象地域の土地利用は、ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）において表 2.2.1 のように整理される。

表 2.2.1 調査対象地域の土地利用

Landuse pattern	percent
Agricultural	66.65
Canals	1.34
Forests	10.45
Rivers	2.13
Settlements	15.11
Water Bodies	4.32
<i>Total</i>	<i>100.00</i>

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）  
に基づき調査団作成

なお、ハオール地域における地表面の土壌は、74%が粘性土および粘性ローム、21%がローム、残りがシルト質ローム、砂質ローム、および砂質土である。



出典：ハオール地域マスタープラン（2012年）

図 2.2.1 アッパーメグナ地域の洪水氾濫水深の分布（1998年10月）

## 2.3 社会・経済

### (1) 人口

アッパーメグナ地域で多くのハオール被害が広がる7県（シュナムゴンジ、ホビゴンジ、ネトロコナ、キシオルゴンジ、シレット、モウルビバザール、ブラマンバリア県）の全人口は19.37百万人と報告されている（2011年人口統計）。

当該地域の年人口増加は 1,069 人であり、これは全国平均より小さい。平均性別比率（男性：女性）は、99.27：100 である（国平均＝105:100）。

当該地域には、3.66 百万家屋がある。人口は、シレット県（3.66 百万人）が最も多く、モウルビバザール（2.1 百万人）が最も少ない（表 2.3.1 参照）。家族人数はシレット県（6.0 人）が最も多く、キショルゴンジ（4.4 人）が最も少ない。人口密度は、ブラマンバリア県（1,593 人/ km<sup>2</sup>）が最も高く、シュナムゴンジ（722 人/ km<sup>2</sup>）が最も低い。調査対象地域の人口密度は、987 人/ km<sup>2</sup> で全国平均（1,142 人/ km<sup>2</sup>）より低い。

表 2.3.1 県別人口、人口密度、性別比率

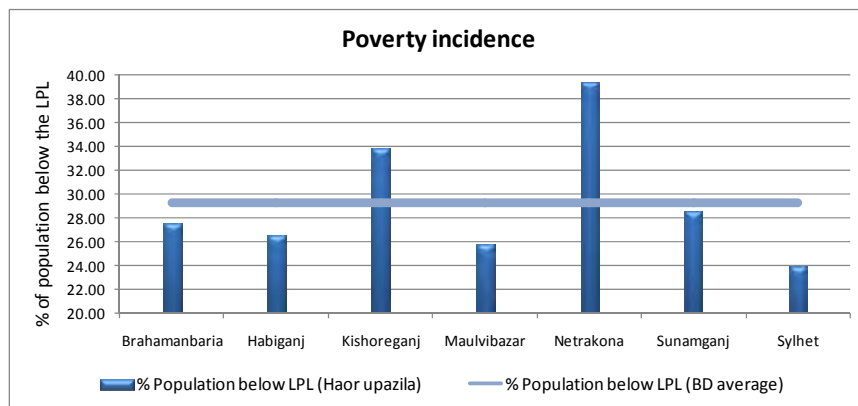
District	Population (mil)	Sex Ratio (M:F)	Population density per km <sup>2</sup>
Sunamganj	2.65	102.06	722
Habiganj	2.28	98.18	865
Netrokona	2.6	100.87	924
Kishoreganj	3.31	98.43	1,232
Sylhet	3.36	102.53	963
Maulvibazar	2.1	98.55	877
Brahmanbaria	3.07	94.25	1,593
Haor Area Total	19.37	99.27	987

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）に基づき調査団作成

当該地域では、人口の 19.6% が都市部に居住している。都市化率はシレット（27.1%）が最も高く、ブラマンバリア（26.4%）が次に続いている。

### (2) 貧困率

貧困状況を下位貧困線<sup>3</sup>を下回る人口の割合（貧困率）で見ると、当該地域の貧困率は 29.56% であり、国平均（29.26%）より僅かに高い（図 2.3.1 参照）。



出典：ハオール地域マスタープラン（2012）

図 2.3.1 調査対象地域内の貧困率

### (3) 農業

同国における 16% の水田は、アッパーメグナ川流域に広がり、米収穫量の 18%

<sup>3</sup> バングラデシュ統計局 BBS は、個人支出（urban area: 905.9 BDT/person/month, rural area: 594.6 BDT/person/month）/食物（カロリー）摂取（2,122 kcal/person/day）を指標に下位/上位貧困線をそれぞれ定義している。



(5.25 百万トン)を生産している(ハオール地域マスタープラン、2012年)。米収穫量の内訳は、ローカル米が22%、高収量品種(HYV)が78%である。主たる米作はボロ米一期作であり、平均収穫高は3.02トン/haである。ボロ米の83%は灌漑に依存している。畑作地は9.8%であり、小麦やトウモロコシを主な穀物とし、全耕作地の0.7%を占めている。他に、ジャガイモ、ジャムンゴ、茶などが生産されている。

#### (4) 漁業

ハオール内湿原地域は、バ国におけるほとんどの淡水魚の産卵および給餌の場である。ハオール地域内の魚類の生息地は約967,000haと見積もられ、漁獲量は4,300トン/年である。この内、73.7%は捕獲漁業で、残りが養殖である。漁獲高では、シュナムゴンジが全漁獲高の23.4%で、ネトロコナ16.9%、キシヨルゴンジ16.2%、シレット14.8%、ブラマンバリア12.7%、ホビゴンジ8.1%、モウルビバザール7.9%と続く。捕獲漁獲では、氾濫原が77.9%で、ビール15.6%、河道3.5%、水路/カール1.8%となっている。養殖漁獲高は、1,136トン/年で全国の26.3%を占めている。

バ国における内陸漁獲高の約20%はハオールであり、この分野は同国の経済のみならず地域経済、特に貧困層に対して重要な役割を担っている。国内総生産GDP(Gross Domestic Products)への漁業の貢献は、ハオール地域が0.6%でその他の地域が3.14%である。2009/2010会計年度には、約450トンの漁獲量がハオール地域から輸出された。

ハオールにおける捕獲漁業は、農村貧困層の生計に大きく貢献している。人口の2.59%が専業漁民であり、65%以上の世帯が漁業にパートタイムまたは専業として従事している。

#### (5) 家畜

家畜は、栄養摂取、所得、牽引力、肥料、燃料、輸送、外貨獲得など多くの役割を担っておりバ国における農業経済には重要である。アッパーメグナ川流域の主たる家畜は、畜牛、水牛、山羊、羊、鶏、家鴨であり、約32.68百万頭/匹の畜牛、山羊、羊、鶏、家鴨が飼われている。畜牛は、同国の22%を占めている。

#### (6) 製造業

当該地域における製造業は製茶関連であり、工場や従事者数(人口の1.33%)は相対的に小さい。しかしながら、今後の観光産業開発の余地は十分に期待されている。

#### (7) 教育

同地域の平均識字率は、同国の54.8%に対して38%である。モウルビバザールが最も高い識字率(42%)を有し、シレット41%、ブラマンバリア40%、ホビゴンジ37%、キシヨルゴンジ37%、ネトロコナ34%、シュナムゴンジ33%と続いている。教育関係機関は表2.3.2に整理される。

表 2.3.2 県別教育機関

District	Primary school	High school	College	Vocational school
Sunamganj	1447	149	27	2
Habiganj	1053	108	22	2
Netrokona	1166	186	30	6
Kishoreganj	1305	202	30	9
Sylhet	1350	256	60	3
Maulvibazar	1027	141	27	
Brahmanbaria	1033	182	36	7
<i>Haor Area Total</i>	<i>8,381</i>	<i>1,224</i>	<i>232</i>	<i>29</i>

Source: MoE, 2010 and BBS, 2010

出典：環境省およびバングラデシュ統計局資料、2010年

## 2.4 開発計画

バ国における開発計画には、バングラデシュ将来像全体計画（Outline Perspective Plan of Bangladesh, 2010-2021）、第6次5ヵ年計画（Sixth Five Year Plan, 2011-2015）、中期マクロ経済枠組み（Medium Term Macroeconomic Framework : MTMF）がある。また、ミレニアム開発目標（Millennium Development Goals : MDGs）を達成するため、貧困削減促進に関する国家戦略 II（National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II、FY2009-11）が作成された。

バングラデシュ将来像全体計画では、2021年までのバ国政府の長期経済開発目標を掲げている。この長期目標を達成するため、第6次5ヵ年計画（2011-2015）が2011年から開始された。この将来像全体計画では、バ国の経済発展を促進するため、特に、食料とエネルギーの安全保障を確保して貧困削減と雇用水準の向上を達成することに焦点を置いている。主な開発目標として以下の点をあげている。

- 2021年までに失業率を15%まで削減
- 2021年までに貧困レベルを14%まで削減し、貧困人口を25百万人まで減少
- 2021年までに一人当たりの所得を2,000ドルまで上昇
- 2014年までに非識字率の撲滅

### 災害管理

バ国政府は、そのマニフェストである「Vision 2021」の中で以下に示す「災害管理ビジョン：Disaster Management Vision」を設定している。

**“to reduce the risk of people, especially the poor and the disadvantaged, from the effects of natural, environmental and human induced hazards, to a manageable and acceptable humanitarian level, and to have in place an efficient emergency response system capable of handling large scale disasters.”**

このビジョンの達成に向けて、バングラデシュ将来像全体計画では、次の事項を同国の水資源防災分野にかかる主要な計画戦略として掲げている。

- 堤防や輪中堤を用いた沿岸地域における塩水の侵入防止や効果発現の最大化を目指して大規模な維持・管理活動を試行する。
- 気候変動適応への一助として沿岸域の堤防修復を行う。
- 河岸浸食の保護ならびに土地の埋め立て/干拓を促進する。
- 計画されている河川の浚渫・改修事業を段階的に実施する。
- 国際河川の流域管理について関係国相互の利益のために協力の促進を図る。

また、第6次5ヵ年計画においては、「(i) 災害リスクの低減」および「(ii) 緊急時の対応」で構成される災害管理戦略を策定し、救済や復旧へのニーズの削減を図るべく災害リスクの低減に重点を置くとともに緊急時対応への準備も必要であるとしている。加えて、災害管理にかかる体制面での連携・強化にも言及し、多数の政府・非政府関係機関が災害管理活動に従事している中、関係政府機関の協力のみならず NGO との連携促進に努力することとしている。

### 農業

バ国経済の重要なセクターである農業の課題としては、1) 米の自給率達成、2) 農作物の多様化、3) 沿岸地域・シレット地域・チャール地域・北部モンガ地域における作付率の向上、4) 農業生態系によっては、乾季（11月～2月）にかけて米以外の高収入作物を育て、残りの8ヵ月で米の二期作実現、5) ハイブリッド米より収量が20%ほど高い品種や環境ストレス耐用品種の開発、6) 農業協同組合や販売協同組合の形成、等が挙げられている。さらに、食料安全保障を確保するために、農業作物、漁業、畜産業、灌漑、農村制度における改善に焦点を置いている。米の生産は、2021年まで3,700万トンを生産することを目指している。また、灌漑の効率性改善、農業組合や市場取引等の農村制度についても促進することとし、農村地域の雇用創出のために非農業活動や農村地域における中小企業を促進することも掲げている。

第6次5ヵ年計画では、経済開発、貧困削減、食料安全保障、公衆衛生と安全、生活水準の向上、自然環境の保護の分野に焦点を当て、食料安全保障については全ての人々に十分な食料を提供できること、必要な食料を市場から購入できることを意味しており、農作物増産と雇用創出によってこれらを達成することを目指している。

### 中期マクロ経済枠組

中期マクロ経済枠組みは、バ国財務部局によって作成され、マクロ経済セクターにおける中期経済の概観を描いている。同枠組みでは、2010/2011会計年度の経済成長率を6.7%と見積り、2013/14年には8%まで緩やかに上昇すると予

測している。この経済成長に伴い、年間開発プログラム（Annual Development Program: ADP）の支出も GDP の 4.1% から 6.1% まで拡大すると予測している。インフレ率については、2010/2011 年の 6.5% から徐々に下落し 2014/2015 年には 6.0% になると予想している。

#### (1) 水資源・流域管理に係る開発政策・計画

アッパーメグナ地域の流域管理に必要な対策の策定に際し、その上位政策・計画として参照すべき水資源・流域管理に係る重要なバ国の開発政策・計画として、以下に示すように洪水行動計画 FAP6、国家水政策（NWP）、国家水管理計画（NWMP）、BWDB の 5 ヶ年戦略計画などを整理した。

##### 1) FAP6

FAP6（Northeast Regional Study 北東地域洪水防御計画、1990 年）は、バ国北東部地域において持続的な経済成長と社会発展のための環境作りを視野に入れた包括的な水管理計画を作成すること、また、それらを実行に移すためのプロジェクトの優先順位を確認することを目的に実施された。

FAP6 は、当時進行中であった CIDA の資金提供を受けているハオール開発計画と連携を図り、他の FAP 地域調査の中でもより広範囲の開発課題に取り組み、将来（現在）のニーズを浮き彫りにした。

FAP6 の個別プロジェクトは以下の 6 分野にわたり、関連するレポートの数は 100 近く存在する。総論として、洪水管理・排水（FCD）計画に対しては慎重な提案がなされ、大規模な公共灌漑開発は正当ではないと判断している。

- ・都市部における水の供給及び衛生
  - ・村落における洪水防御、水の供給及び衛生
  - ・漁業管理
  - ・河川航路確保のための浚渫
  - ・生物多様性の保全及び持続可能な管理
  - ・制度の強化及び開発
- Phase I（1991-1994）：多岐の分野に亘る実態の把握、現況アセスメントが行われ、地域の水資源開発戦略計画の策定が行われた。
  - Phase II（1994-1997）：追加調査等が行われ、CIDA、BWDB、FPCO により以下 4 事業にかかる継続調査の実施が同意された。
    - ・ Fish Pass Pilot Project
    - ・ Improved Flood Warning Pilot Project
    - ・ Kalni-Kusiyara River Management Project
    - ・ Kangsha River Basin Development

##### 2) 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および経済開発、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、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。

### 3) 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ながらも、全体を短期(2000~2005年)、中期(2006~2010年)および長期(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、「バ国における水資源の合理的管理および賢明な利用」、「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」、および「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た(参照:表2.4.1)。

表 2.4.1 国家水管理計画の開発プログラムの概要

クラスター	プログラム数	概要
1. 組織開発	10	水資源の地方分権化と水資源開発庁(BWDB)、WAPRO などの水資源関連機関の能力強化
2. 民間制度整備	13	民活のための法整備、ガイドライン作成、実証調査
3. 主要河川	12	主要河川の多目的かつ衡平な利用を目指した総合開発の実施
4. 地方都市・農村	8	地方都市・農村における砒素対策、上下水道整備、洪水対策
5. 主要都市	17	主要都市の上下水道整備、洪水対策
6. 災害対策	6	サイクロンシェルター、洪水適応型施設の建設、主要道路・鉄道の洪水対策
7. 農業・水管理	8	地表水・地下水灌漑開発、水管理体制の確立
8. 環境・水産資源	10	環境対策計画策定、環境モニタリング体制の確立、水産業マスタープラン策定

出典：平成 23 年度調査 (JICA)

これらのプログラムは、それぞれ同国における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。

#### 4) BWDB の 5 ヶ年戦略計画

BWDB は、バ国政府の洪水対策に係わる上位計画を踏まえ、5 ヶ年戦略計画 (Five Year Strategic Plan of BWDB) を策定し、各種プロジェクトを実施している。

5 ヶ年戦略計画は、都市間国際友好関係ミッション (Twinning Mission、オランダ国援助) のサポートを受け、(1) 国家水政策の原則、(2) 貧困削減戦略文書 (2009 年、Poverty Reduction Strategy Paper: PRSP) II の戦略達成目標、そして (3) 国家水管理計画のプログラムに基づいて作成された。

5 ヶ年戦略計画の目次を以下に示している。

#### <BWDB 5 ヶ年戦略計画の目次>

1	序論
2	背景
3	Bangladesh国 の概要
4	農業便益と水資源管理
5	水資源管理の変遷
6	水資源部門の課題
7	水資源部門の関係機関
8	水資源部門の主たる関係機関-BWDB

9	BWDB の構造改革計画
10	戦略計画
添付 A	水資源部門の関係機関
添付 B	2009 年 BWDB 活動実績
添付 C	5 カ年計画概要
添付 D	BWDB 5 カ年計画のアクションプラン
添付 E	アクションプランの実施計画

5 カ年戦略計画は、FAP6、NWP や NWMP といったこれまでの計画を踏まえて作成された「方針」を示したもので、各年度の DPP (Development Project Proposal) はこの 5 カ年計画を踏まえて作成される。本戦略計画では 117 のプロジェクトが提案され、この内アッパーメグナ流域に関連しては、10 プロジェクトが含まれている。

5) 当該地域における主な開発計画/事業

アッパーメグナ地域における主な開発計画/事業を以下に示している

(主な目的：水資源管理)

- 水管理改善事業 (Water Management Improvement Project、BWDB/WB)：バ国の水管理改善に向けて、コミュニティ参加型計画管理手法も含む国全体の水資源管理能力強化

(主な目的：洪水対策/土砂管理)

- ハオール地域プレモンスーン洪水防御および排水改善計画(Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas、BWDB)：ハオール地域の洪水対策、排水改善対策として、52 のハオール事業リハビリテーションならびにスルマ川の河道浚渫計画
- カルニ・クシヤラ河川管理計画(Kalni-Kushiyara River Management Project、BWDB)：流域全体の土砂管理対策、排水改善、舟運改善を目的として、カルニ・クシヤラ川水系の河道浚渫、ショートカット、河道拡幅等の計画
- ハオール地域マスタープラン(BHWDB)：ハオール地域における統合的開発・管理計画のためのマスタープラン
- 河道浚渫重機材調達事業(BWDB)：2012 年を目標として、浚渫船 11 隻の調達、および 1,315km の河道浚渫 (アッパーメグナ川 50km 区間も含まれる)
- 主要都市統合洪水防御事業 (Secondary Towns Integrated Flood Protection Project、BWDB/ADB)：メグナ川流域の主要 3 都市 (ブラマンバリア、マイメンシン、シュナムゴンジ) を含む全国 9 都市における、貧困対策とジェンダー対策の推進を目指して、洪水対策 (河岸侵食の防止)、排水改善、都市環境整備 (廃棄物、衛生、不法占拠)、能力強化の支援
- 北東地域における気候変動適応および災害リスク削減支援 (Assistance to

Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction in the NE Region of Bangladesh、BWDB/オランダ)： 気候変動シナリオによる降雨パターンの変化の解析ならびにボロ米の収穫に与える影響解析など (メグナ川流域も対象地域に含み、シュナムゴンジがパイロット地区になっている)

(2) 農業に係る開発政策・計画

農業はバ国経済の重要なセクターであり、調査対象地域においても同様である。農業セクターのバ国 GDP への比率は 20%で、調査対象地域における農業セクターの比率は域内総生産 GRP の 25%と見積もられている。食料安全保障を確保するため、政府は農業生産の増加による食料自給を 2013 年までに達成することを目標としている。

バ国の農業セクターにおける開発政策・計画としては以下のものがある。

- 1) National Agriculture Policy (NAP), 1999
- 2) National Agricultural Extension Policy (NAEP), 1996
- 3) National Seed Policy, 1993
- 4) Integrated Pest Management Policy
- 5) Plan of Action on NAP, 2003
- 6) Actionable Policy Brief (APB), 2004
- 7) National Jute Policy, 2002
- 8) National Food Policy, 2006

NAP 1999 については、気候変動や自然災害の増加、農業研究の必要性等の新たな課題に対応するため、改訂版の“National Agriculture Policy, 2010”が作成されている。改訂版の主な項目と内容は表 2.4.2 の通り整理される。

表 2.4.2 改訂国家農業政策 (2010 年)

項目	内容
研究と開発	作物の迅速な開発のための研究；供給指向から需要指向への転換；生産から生産効率、利益への変更；衡平、雇用、環境の持続、栄養、食料の質等を新たな課題として調査開発活動の再優先化
研究機関のガバナンス	国家農業研究システム (National Agriculture Research System: NARS) における調整、計画、優先設定、モニタリングを強化する手段の策定；Bangladesh Agriculture Research Council: BARC) や農業研究センター (Bangladesh Agriculture Research Institute: BARI, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture: BINA, Soil Resource Development Institute: SRDI、等) と協調し、十分な社会的利益を提供できる調査制度の構築、小規模農業の機械化や農業における女性の役割強化と促進
技術移転	農民と農業研究機関との交流を改善するため、技術評価・技術移転の強調；農業普及プログラムにおける科学者の参加促進
肥料	官民による肥料の調達と配分の継続；地区、県、郡における肥料緩衝在庫の維持
灌漑	灌漑の効率化と水資源の生産性を高めるため水資源管理技術の普及；灌漑耕地面積の拡張を通して、近代的な灌漑・排水設備の導入；丘陵地や乾燥地域等の様々な地域における灌漑の拡大；灌漑施設の修復と保全、地下水区分図の作成と更新
農業の機械化	農業機械と設備の促進、農業の機械化に必要なトレーニングの整備
農業における女性の役割	農業における女性のエンパワメント、生産・市場取引・所得創出における女性の参加



項目	内容
自然資源の管理	環境に優しい技術・持続可能な土地・水資源管理の促進、気候と作物の予測、気候変動と自然災害の調査研究の必要性

世界経済の不況と食料不足の中で、バ国政府は全国の様々な地域における灌漑施設の拡大、洪水氾濫の削減、ハオール地域における排水システムの改善に重点を置いている。

## 2.5 組織・制度

### (1) 水資源管理

水資源管理に係わる主要組織を表 2.5.1 に示す。当該分野においては、MoWR の下に WARPO、BWDB、JRC、BHWDB、IWM、CEGIS、RRI が属している。

水分野の全国的な開発計画を策定するのが WARPO であり、河川構造物の建設・維持管理や水資源開発を行うのが BWDB である。BHWDB は、ハオール地域の開発に特化した政府機関ではあるが、その役割は関係省庁及び地方政府機関間の調整である。

表 2.5.1 水資源管理セクターの主要組織

組織	概要
1. 水資源省 MoWR: Ministry of Water Resources	治水、灌漑、水資源保護、表流水と地下水利用、河川管理等を掌握する。
2. 水資源計画機構 WARPO: Water Resources Planning Organization	全国レベルの開発計画策定機関である。計画策定等の業務は政府関係シンクタンクに委託し、政策判断を中心としている。現在、オランダおよび ADB の支援を受けて人材育成を行っている。また、世銀支援による Water Management Improvement Project において、組織・制度等が見直されており、BWDB と共にその対象にされている。
3. バングラデシュ水開発庁 BWDB: Bangladesh Water Development Board, BWDB	全国で大規模水開発事業 (1,000 ha 以上)を実施している。最近では、ティースータ堰(フェーズ II)およびガンジス堰にかかる FS 調査を実施している。メグナ河流域のハオール開発計画、主要河川の浚渫計画、河岸浸食対策等に関する事業実施を要望している。また、世銀支援による Water Management Improvement Project において、組織の機能・役割、制度等が見直されている。
4. 合同河川委員会 JRC: Joint Rivers Commission Bangladesh	1972 年 3 月のバ国及びインド国の首相による共同宣言をもとに 11 月に設立された。両国に係る国境河川の水資源管理及び情報共有に関する喫緊の課題に対処することを目的としている。活動内容としては、両国に係る水資源開発・管理及び情報共有に関する調整や水資源の共有、インドからの洪水情報伝達及び両国に跨る河岸侵食対策等の課題について協議することになっている。
5. バングラデシュ・ハオール湿地帯開発庁 BHWDB: Bangladesh Haor and Wetland Development Board	ハオール地域の総合開発を目指して、Haor Development Board が新たに 2000 年 9 月大統領令により設立された。バ国のハオール及び湿地の総合開発に係り、関係省庁及び地方政府機関間の調整を行う。2012 年 4 月に、メグナ流域のハオール及び湿地の総合開発マスタープランを策定した。ハオール及び湿地開発のプロジェクト策定及び地方行政機関や関係機関と共に事業実施・諮問を担うことになっている。
6. 水モデリング研究所 IWM: Institute of Water Modeling	技術専門家で構成される水関連分野の研究機関 (2002 年設立)で水資源計画・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、排水、灌漑、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)にも優れている。国内外の技術パートナーとも連携して、世界水準の技術確保に努めている。

組織	概要
7. 環境地理情報サービスセンター CEGIS: Center for Environmental and Geographic Information Services	GIS、リモートセンシング・IT データベース技術を駆使して、水、エネルギー、灌漑、漁業、交通分野にかかわる環境影響評価、社会影響評価、資源管理、構造物設計、MP/FS 調査、研修などで多岐にわたる業務を実施している。(2002 年設立)である。BHWDB からハオール地域マスタープランの策定業務を受託した。
8. 水・洪水管理協会 Institute of Water & Flood Management, バングラデシュ工科大学 BUET	バングラデシュ工科大学に設けられた水・洪水管理研究所(2002 年設立)で、水および洪水に係る研究および能力開発を担っている。政府機関や NGOs への技術支援をおこなっている。特に BWDB との関係は深い 1980 年代後半から日本の大学との協力枠組みがある。
9. 河川研究所 RRI: River Research Institute	河川研究所 (River Research Institute : RRI) は、国家および地域レベルにおいて、水理実験等により効果等の研究を行う。河川研究所は、水資源省傘下の公設研究所として、1972 年から活動をはじめている。
10. 洪水予警報センター FFWC: Flood Forecasting Warning Center	1972 年に BWDB の傘下で設立され、当初 UNDP/WMO の支援を受けた。現在 73 カ所の水位観測所、56 カ所の雨量観測所のデータを使用して予警報を実施している。観測所の多くはマニュアルタイプである。14 カ所のリアルタイムモニタリングステーションは全て稼動していない。現在の洪水予測モデルは、MIKE11 を使用している。日本からも予警報に係る通信システムの改善に関する支援が実施されている。

特筆すべきは、複雑な気象/水文条件の中で被害と恩恵をもたらす広大なハオール地域が世界的にも注目を集める生物多様性の面でも重要な自然保護地域でもあることから、その適切な開発と管理の実現に向けて、バ国政府は水資源省のもとにバングラデシュハオール湿地帯開発庁 (BHWDB) を組織してその徹底を期することを目指している。この一環で、BHWDB はハオール全域を対象にした統合的マスタープランを策定し、2012 年 4 月にバ国政府は正式に承認した。

## (2) 災害管理

食糧災害管理省 (Ministry of Food and Disaster Management : MoFDM) 傘下の災害管理救済局 (Disaster Management and Relief Division : DM&RD) は、国家災害管理に関わる活動に関して組織横断的に調整する責任を負っている。1997 年 1 月、同省はバ国の災害管理活動を管理・監視するべく災害所掌業務規定を公布した。この規定は、全ての関係者に災害管理に係る職務と責任を説明し遂行させるという目的で作成されている。この規定の効果的な実施を図るべく、全ての関係省、局、部、組織は責任の達成に向けて彼ら自身の行動計画を作成することが求められている。国家災害管理評議会、災害管理調整委員会は国レベルの災害関連活動の調整を行う。県、郡 (ウパジラ)、ユニオンレベルの調整は、災害管理局の支援を得て各県、郡、ユニオン災害管理評議会が行う。このように、国および地方における一連の災害関連組織・制度は災害リスクの削減や緊急対応管理の効果的な計画と調整を確実にするべく設定されている (表 2.5.2、図 2.5.1 参照)。

表 2.5.2 災害管理セクターの主要組織

組 織	座長/議長および目的・任務など
<b>(1) 国レベル</b>	
1. 国家災害管理評議会 National Disaster Management Council	首相を座長とし、災害管理方針の策定と再検討ならびに関係者への通達
2. 災害管理調整委員会 Inter-Ministerial Disaster Management Co-ordination Committee	災害管理救済局を所管する大臣を議長とし、国家災害管理審議会/政府による災害管理方針ならびに決定事項を実施
3. 国家災害管理諮問委員会 National Disaster Management Advisory Committee	首相が任命した有識者を議長とする。
4. 国家災害リスク削減プラットフォーム National Platform for Disaster Risk Reduction	災害管理救済局の局長が議長を、災害管理局の局長が事務局構成員を務め、ステークホルダー間の調整・支援
5. 地震準備国民意識啓発委員会 Earthquake Preparedness and Awareness Committee	食糧災害管理省の大臣が議長を、災害管理局の局長が事務局構成員を務める。
6. サイクロン準備計画履行局 Cyclone Preparedness Program Implementation Board	災害管理救済局の局長を議長とし、接近するサイクロンの初期段階において準備活動を吟味・検討
7. サイクロン準備計画方針委員会 Cyclone Preparedness Program (CPP) Policy Committee	食糧災害管理省の大臣が議長を、災害管理救済局の局長が事務局構成員を務める。
8. 災害管理訓練・国民意識啓発タスクフォース Disaster Management Training and Public Awareness Building Task Force	災害管理局の局長が議長を務め、政府・NGO・その他組織による災害関連訓練や国民意識啓発活動を調整
9. 災害管理重点活動調整グループ Focal Point Operation Coordination Group of Disaster Management	災害管理局の局長が議長を務め、災害管理関連機関のための諸国家計画の活動を再検討・調整するとともに不測事態対応計画の再検討
10. 災害管理 NGO 調整委員会 NGO Coordination Committee on Disaster Management	災害管理局の局長が議長を務め、NGO の活動を再検討・調整
11. 災害予警報の迅速な伝達のための委員会 Committee for Speedy Dissemination of Disaster Related Warning/ Signals	災害管理局の局長が議長を務め、住民への迅速な予警報伝達の方法を調査・徹底
<b>(2) 地方レベル</b>	
1. 県災害管理審議会 District Disaster Management Committee	県コミッショナーが議長を務め、県レベルの災害管理活動を検討・調整
2. 郡災害管理審議会 Upazila Disaster Management Committee	郡の長が議長を務め、郡レベルの災害管理活動を検討・調整
3. ユニオン災害管理審議会 Union Disaster Management Committee	ユニオンの長が議長を務め、ユニオンレベルの災害管理活動を検討・調整・実施
4. 一般市災害管理審議会 Municipality Disaster Management Committee	一般市評議会議長を長を務め、ミューニシパリティ内の災害管理活動を検討・調整・実施
5. 特別市災害管理審議会 City Corporation Disaster Management Committee	特別市長が長を務め、市内の災害管理活動を検討・調整・実施

## 2.6 コミュニティ防災活動<sup>4</sup>

バ国におけるコミュニティ防災活動として、バングラデシュ赤十字社が 1996 年から洪水が多発するコミュニティを対象に複数のリスク削減手法を用いて地域における災害に備える能力開発を展開して脆弱性の削減を図るべく、国際赤十字連盟、赤新月社、ドナーなどの支援を受けながら支援プログラムを推進している。

<sup>4</sup> 参照：附録 5：コミュニティ防災

この支援プログラムは、当初 Community Based Disaster Preparedness (CBDP) と呼ばれたが、その後 Community Based Disaster Management (CBDM) に変更され、現在は、Community Based Disaster Risk Reduction (CBDRR) となっている。

このプログラムは、バ国の9県、すなわち Lalmonirhat, Kurigram, Sirajganj, Tangail, Jamalpur, Faridpur, Madaripur, Munshiganj, Chandpur を対象地域に選んで活動を展開しているが、アッパーメグナ地域は含まれていない。

支援活動の中では、特にコミュニティ災害対応チームの編成、応急対応の研修、レスキュー技術の普及、バングラデシュ赤十字社チームの能力強化が重視されている。

一方、活動の実施主体であるコミュニティの側から見ると、バ国における「コミュニティの参加」は、最も下位レベルの行政組織に位置づけられるユニオンを基盤とする組織の参加を意味している。そして、防災分野におけるユニオン組織としては、災害所掌業務規定 (Standing Orders on Disaster : SOD) に基づき、「ユニオン災害管理審議会」がほぼ全ユニオンに編成されている。

この審議会は、通常 36 名のメンバーで構成され、選挙で選ばれたユニオン議長が審議会の議長も兼務し、ユニオン組織のメンバーが審議会メンバーに、またユニオンの事務局長が審議会のそれを務めることとなっている。

SOD の規定では、同審議会は、常時において最低月 1 回、警報・災害・復旧段階においては週 1 回の会合を開くことを求めている。さらに、本審議会は災害リスクの削減、警報発令時の緊急対応、災害後の諸活動にも責任を負っている。

本準備調査がアッパーメグナ地域で行ったユニオン議長などへの聞き取り調査を通して、このユニオン災害管理審議会は SOD で規定されている通りには活動していないことが判明し、調査地域においては、ユニオン災害管理審議会はほとんど機能していない。

一方で、堤防決壊や道路崩壊などの災害発生時において防災活動が必要であるときにはウパジラ/ユニオン議長やメンバー、また上位の県コミッショナーの指示・命令に従って、修復作業のためにコミュニティが召集されてことに当たっている。このような活動では、ほとんどの場合、報償がセーフティネット制度 (例えば、Food For Works) により支給されている。

NGO によりユニオン災害管理審議会の編成・機能強化も行われているが、単発的な活動であり、年間を通して活動に従事する審議会メンバーを確保できるような報償制度や適切なプログラムが不足していることから本審議会が長続きしていないのが現状である。

### 第3章 流域管理にかかわる現状と課題

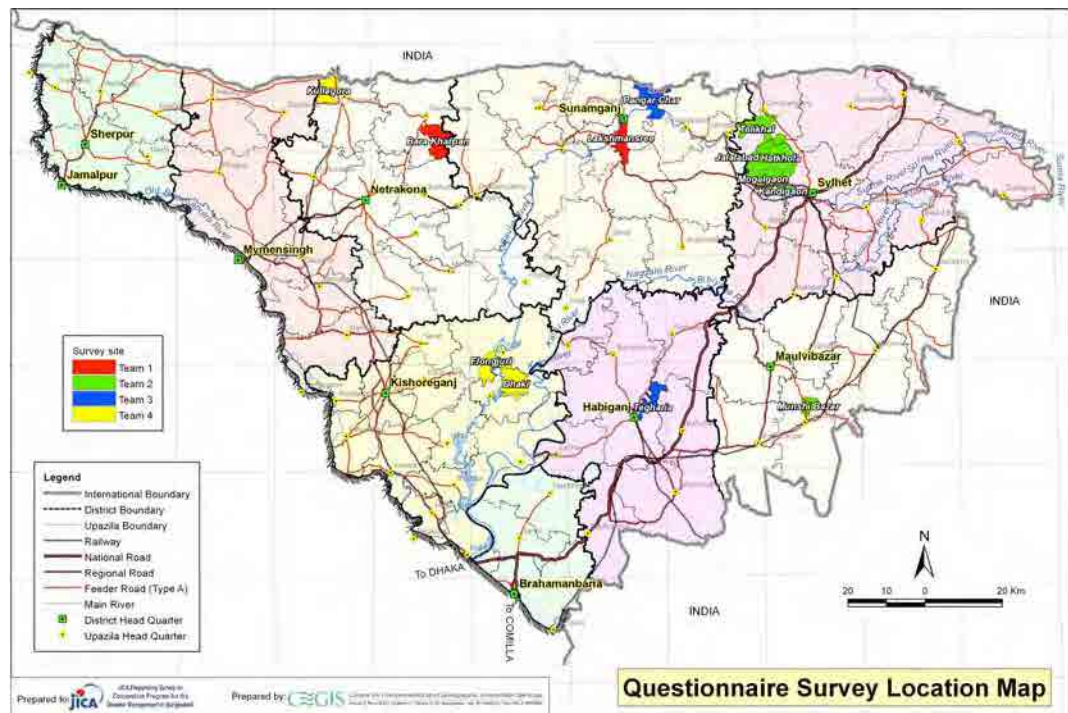
#### 3.1 現状分析

##### 3.1.1 洪水被害の特性と洪水対策の現状

平成23年度 JICA 調査に加えて、本準備調査で実施した聞き取り調査も踏まえて調査対象地域の洪水被害特性および洪水対策の現状を以下に整理している。

###### (1) 聞き取り調査

洪水および洪水被害の特性や治水施設、防災情報の伝達、住民の洪水に対する避難行動の現状を把握することを目的として、図3.1.1に示す8カ所において各地区50世帯、合計400世帯の聞き取り調査を実施した。調査対象地区の選定にあたっては、表3.1.1の2点を主な選定基準とし、BWDBの各県出先機関へのインタビュー結果を参考とした。その結果、フラッシュフラッドによる洪水被害が顕著な地域（以下、フラッシュフラッド地域と称す）で4カ所、ハオール内の洪水被害が顕著な地域で4カ所の合計8カ所を調査対象地区として選定した。



出典：JICA 調査団

図 3.1.1 聞き取り調査位置図

表 3.1.1 調査対象地域の選定基準

選定基準 1：	洪水被害の頻度や規模が大きい地域
選定基準 2：	BWDB が将来的に洪水対策を実施したいと考えている地域

聞取調査の結果は「3.1.1 (2) および (3)」に整理しており、得られた主な結果は以下の通りである。

- **浸水の速さ**： 浸水の早さは、Kullagora (Netrakona)、Rangarchar (Sunamganj)、Laxmanshree (Sunamganj)において、9割以上の回答者が気づいてから数分間で浸水したと回答した。聞取調査地区の全てをみても7割弱以上の回答者が数分間もしくは1時間以内に浸水したと回答していることから、聞取調査の対象地区全てがFlash Flood Prone Area であるともいえる。
- **浸水深・浸水時間**： 既往最大洪水での浸水深を聞き取ったところ、全体的に家屋、庭、耕作地の順に標高の高い場所に立地しており、「棲まい方」による資産への自衛が行われ、住民の家屋への自衛措置が効果を挙げていることが確認された。それでもハオール地域の家屋の浸水時間は、4地区全てで1日を超えるケースがあり、フラッシュフラッド地域のものより長い傾向である。
- **人的被害**： 既往最大洪水による家族の人的被害については、死亡者はTalikhhal (Sylhet) で3名、Tegharia (Habiganj)およびDhaki (Kishoreganj) で各1名あったとの回答を得ているが、聞取調査地区全体の人的被害の9割以上は、洪水災害に伴う衛生状態の悪化、栄養失調、ストレスなどが原因での病気であることが明らかとなった。
- **洪水被害額**： 被害額の大きい地区の地価は低く、被害額の小さい地区の地価は高くなっており、被害額と地価が反比例する傾向となっている。一方、Barkhapan (Netrakona)の浸水深および浸水時間は最も大きかったが、当該調査地は地価が安いことに加えて、洪水被害額もまた8地点中最低であった。これは、特に多くの資産を有していない貧困層に関しては、必ずしも洪水被害額が洪水被害の物理的な大きさ（被害の深刻さ）を現わしていないことを示している。「災害対策」は資産が集中する地域を優先して実施することが基本であるが、本プログラムの目標が洪水被害軽減、貧困削減、生計向上に資することであることを考慮すると、人口が多くとも資産価値は低いといった地域での洪水被害軽減にも配慮が必要と考える。詳細な可能性調査の段階においては、そのような視点から事業効果を評価することも重要となることに留意すべきである。
- **治水施設**： Talikhhal (Sylhet)、Munshinbazar (Maulvibazar)、Barkhapan (Netrakona)、Laxmanshree (Sunamganj)では、9割弱以上の回答者が治水施設は機能していないと考えていることが分かった。調査団による現場踏査でも建設された治水施設が十分に維持管理されていない実態が明らかとなった。
- **コミュニティ防災**： Munshinbazar (Maulvibazar)を除く7地点では8割弱以上の住民が参加経験なしと回答している。コミュニティ防災活動に参加しない住民にその理由を尋ねたところ、Barkhapan (Netrakona)を除く7カ所では、“機会がない”と回答して挙げられた理由の大半を占めた。
- **洪水予警報**： Barkhapan (Netrakona) では92%、Laxmanshree (Sunamganj) では66%の回答者が洪水予警報の事前情報を取得できていると回答しているが、それ以外の地域では大半（7割強以上）の回答者が取得できていないと回答している。

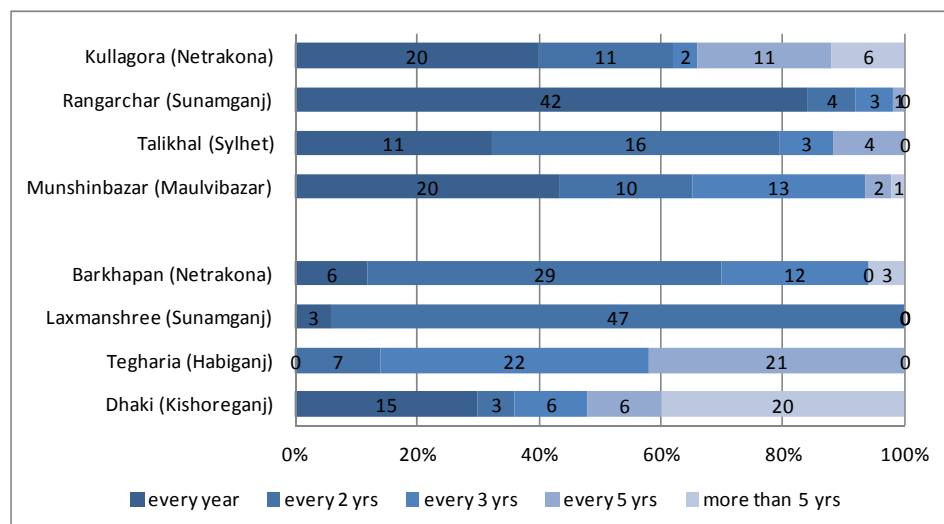
- **洪水情報**： 洪水予警報の主な情報源はラジオやテレビである。ただし、Laxmanshree (Sunamganj)では 28 世帯(56%)が近隣住民から情報を入手できている。災害に対する「共助」活動がある程度なされていることが伺われる。
- **避難活動**： 全ての調査地区が洪水常襲地帯であり、中には甚大な被害を被っている場合があるにも関わらず、Dhaki (Kishoreganj)を除く全ての調査地区において避難未経験者が 7 割以上を占めている。避難しない理由としては、避難する場所がないという回答が最も多く、次いで家屋での盗難の恐れが挙げられた。

(2) 洪水被害の特性

聞き取り調査の結果および調査団による現地調査・文献調査などで確認された事実に基づいて、調査対象地域における洪水被害特性を以下に整理する。

1) 洪水被害の頻度および規模

図 3.1.2 は、洪水被害の頻度についての聞き取り結果を示したものである。Rangarchar (Sunamganj)では、84%の回答者が洪水被害を毎年受けていると答えている。ただし、「図 3.1.7 既往最大洪水による家屋の被害状況」に示すとおり、同地区における家屋についての被害は、全壊が 50 世帯中 1 世帯、部分的な損壊が 18 世帯と局所的なものである。Munshinbazar (Maulvibazar)では、43%の回答者が洪水被害を毎年受けていると答えており（図 3.1.2 参照）、また 38%の回答者が既往洪水によって家屋を失った経験を持っている（図 3.1.7 参照）。同地域では Dharai 川の蛇行部外側において河岸侵食が進行していることが調査団の現地調査でも確認されており、河岸侵食により土地も含めて流失した被害と判断される。



出典：JICA 調査団

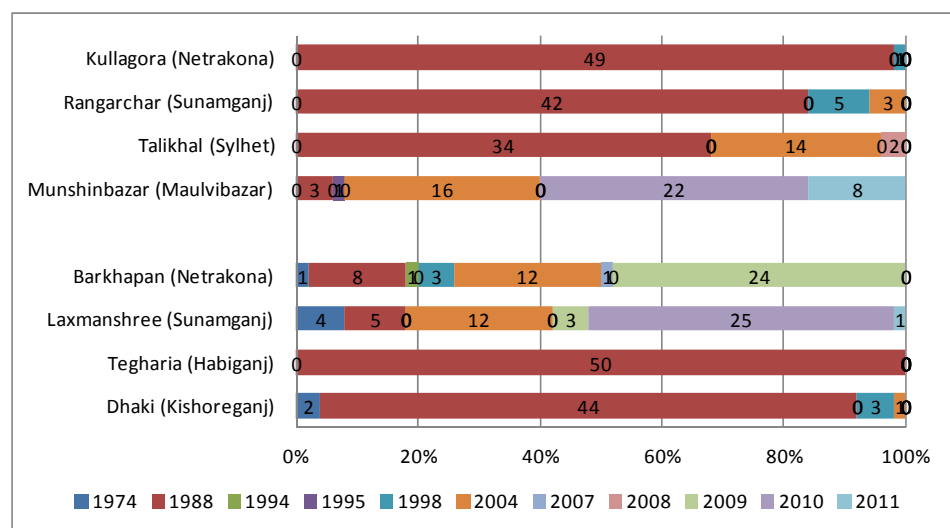
図 3.1.2 洪水被害の頻度

2) 被害をもたらした主要洪水

図 3.1.3 にこれまで最も大きな被害をもたらした洪水の発生年についての聞き取り結果を示す。8 カ所中 5 カ所において、バ国における既往最大洪

水と言われる 1988 年洪水を挙げる回答が 7 割弱以上を占めている。Tegharia (Habiganj)では、回答者 50 名全員が 1988 年洪水を最も大きな被害をもたらした洪水として挙げている。しかし、Munshinbazar (Maulvibazar)、Barkhapan (Netrakona)、Laxmanshree (Sunamganj)など毎年もしくは 2 年に 1 度の洪水被害を受ける水害頻発地域においては、被災住民の最も大きな被害をもたらした洪水への認識が多様である。

また、最も大きな被害をもたらした洪水として挙げられた洪水の数は 11 にも及び、2009 年から 2011 年の洪水を挙げる回答者も少なくない。しかし、統計上はこれらの洪水が最も大きな水害をもたらしたとは考えられず、被災住民には新しい水害の記憶が過去のものより鮮明に残っているものと考えられる。



出典：JICA 調査団

図 3.1.3 これまでに最も大きな被害をもたらした洪水の発生年

### 3) 洪水流出・氾濫時間

これまで最も大きな被害をもたらした洪水について、浸水の早さと洪水流速の印象について聞き取った結果を図 3.1.4 および図 3.1.5 にそれぞれ示す。

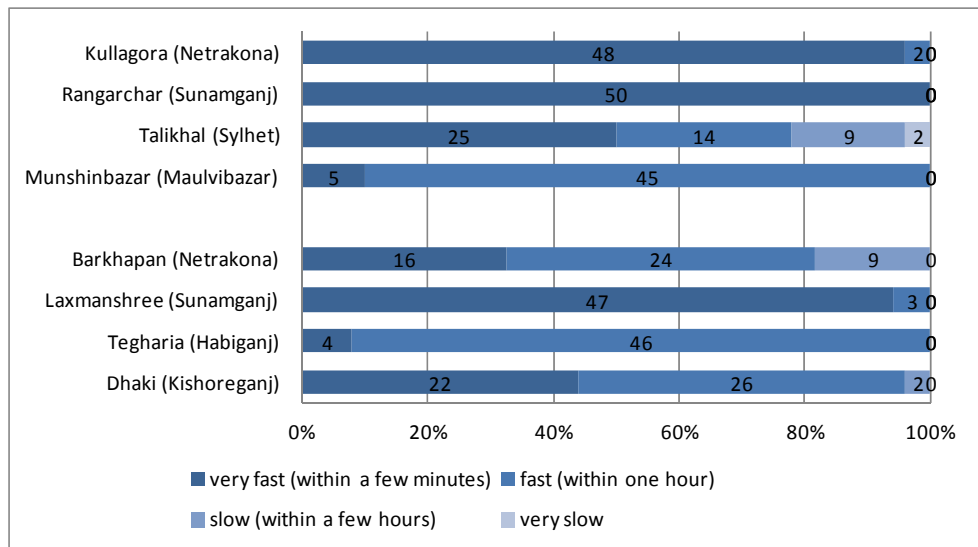
浸水の早さは Kullagora (Netrakona)、Rangarchar (Sunamganj)、Laxmanshree (Sunamganj)においては、9 割以上の回答者が気づいてから数分間で浸水したとしており、被害者にとっては正に'Flash Flood'であったことが分かる。Rangarchar (Sunamganj)では回答者 50 名全員が気づいてから数分間で浸水したと回答している。聞取調査地区の全てをみても 7 割弱以上の回答者が数分間もしくは 1 時間以内に浸水したと回答していることから、聞取調査の対象地区全てが Flash Flood Prone Area であるともいえる。このように Flash Flood Prone Area は、一般に言われている北部国境付近のみならず本調査対象地域の全域に広く分布していることが分かる。

洪水流速については、回答者の主観的かつ定性的な印象ではあるが、



Kullagora (Netrakona) では92%、Laxmanshree (Sunamganj)では76%の回答者が‘とても速かった’と回答している。他方、Tegharia (Habiganj)では全ての回答者が1時間以内に浸水したと回答しながらも、洪水そのものの流速は遅かった(72%)、若しくは、とても遅かった(13%)と回答しており、地形勾配や下流水位からの背水の有無など地理条件が洪水特性を支配していることが認められる。

浸水の早さの聞き取り調査結果について、文献を用いて検証する。既往論文<sup>1</sup>では、2000年および2005年の国境付近での河川流量<sup>2</sup>を用いて洪水氾濫水の伝播速度を解析している。これによると調査対象地域のほとんどの場所で氾濫水は24時間以内に達している。また、Moulvibazar 県およびSunamganj 県の県庁所在地では6時間以内に氾濫水が達していることを明らかにしている。論文中には6時間ごとの氾濫範囲のコンター図が示されているが、数時間で広い範囲にまで氾濫水が広がることを明らかにしており、被害者が洪水に気づいてから短時間で浸水被害を蒙ったという回答と一致するものと判断される。

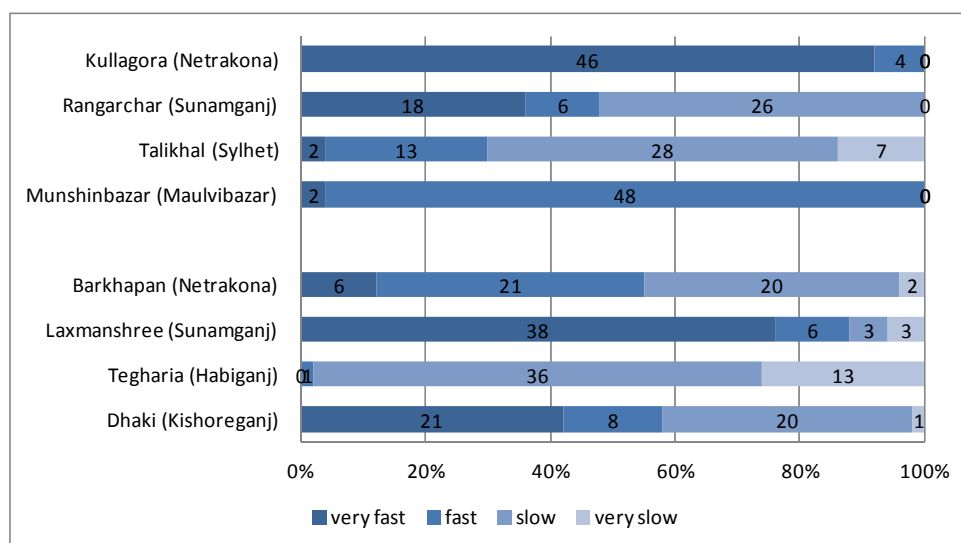


出典：JICA 調査団

図 3.1.4 洪水の浸水の早さ

<sup>1</sup> 「ANALYSIS OF FLASH FLOOD IN NORTHEASTERN BANGLADESH」, BHUIYAN 他 (ICWFM-2007)

<sup>2</sup> 2000年および2005年共に大規模な洪水は発生していないが、それ故に流量を観測できたものと推察される。既往最大洪水をはじめとする主要洪水発生時には、洪水氾濫水の伝播速度は更に速いものと考えられる。



出典：JICA 調査団

図 3.1.5 洪水流速

#### 4) 洪水氾濫の被害

##### i) 既往最大洪水での浸水深および浸水時間

表 3.1.2 は既往最大洪水での浸水深を示している。同表にあるとおり、全体的に家屋、庭、耕作地の順に標高の高い場所に立地していることが確認される。治水整備の進んでいる現代の日本では、水田と宅地が同じ標高にある場合も多くみられるが、バ国北東部においては「棲まい方」による資産への自衛が行われていることが分かる。また、ハオール地域の浸水深はフラッシュフラッド地域のものより大きい傾向にある。各地区の浸水深についてみると、Barkhapan (Netrakona)においては平均で家屋：39 cm、庭：71 cm、耕作地：382 cm であり、全ての浸水場所において調査地区の中で最も大きな浸水深であったことが分かる。また、Dhaki (Kishoreganj)では耕作地での浸水深が 90~900 cm、平均 316 cm であったのに対して、家屋の浸水深は 0~60 cm、平均で 21 cm であり、耕作地と家屋の浸水深の差が最も大きく、住民の家屋への自衛措置が効果を挙げていることが示される。

表 3.2.3 には浸水時間を整理しているが、ここでも全般的には資産価値の高いものほど浸水時間の短い場所に立地していることが確認できる。また、ハオール地域の家屋の浸水時間は、4 地区全てで 1 日を超えるケースがあり、フラッシュフラッド地域のものより長い傾向も浸水深の場合と同様である。各地区の浸水時間についても、Barkhapan (Netrakona)では家屋、庭の浸水時間が調査地区の中で最も長く、耕作地については Laxmanshree (Sunamganj)の平均 7.2 日間が最長であった。

表 3.1.2 既往最大洪水における浸水深

(単位：cm)

地域	調査地名	浸水場所		
		家屋	庭	耕作地
フラッシュ フラッド地域	Kullagora (Netrakona)	0~60 (20)	0~120 (60)	90~300 (189)
	Rangarchar (Sunamganj)	0~60 (18)	0~150 (50)	75~600 (197)
	Talikhhal (Sylhet)	3~60 (18)	12~60 (32)	60~330 (191)
	Munshinbazar (Maulvibazar)	0~90 (37)	0~90 (45)	0~450 (130)
ハオール ル地域	Barkhapan (Netrakona)	0~210 (39)	0~270 (71)	0~750 (382)
	Laxmanshree (Sunamganj)	0~120 (23)	0~180 (57)	150~900 (329)
	Tegharia (Habiganj)	4~75 (27)	15~120 (50)	180~480 (309)
	Dhaki (Kishoreganj)	0~60 (21)	0~180 (64)	90~900 (316)

注：( )内の数値は回答の平均値

表 3.1.3 既往最大洪水における浸水時間

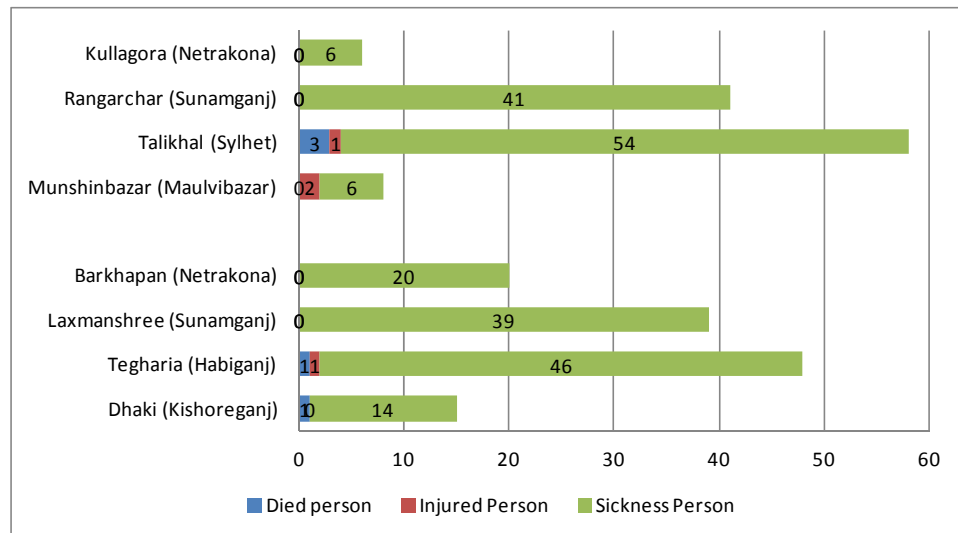
(単位：日)

地域	調査地名	浸水場所		
		家屋	庭	耕作地
フラッシュ フラッド地域	Kullagora (Netrakona)	0~0.2 (0.04)	0~0.4 (0.1)	0.1~1.3 (0.2)
	Rangarchar (Sunamganj)	0~0.8 (0.1)	0~1.9 (0.4)	0~7.5 (1.9)
	Talikhhal (Sylhet)	0.1~0.7 (0.3)	0.1~0.8 (0.4)	0~1.9 (0.2)
	Munshinbazar (Maulvibazar)	0~0.6 (0.1)	0~1.9 (0.2)	0~7.5 (0.9)
ハオール ル地域	Barkhapan (Netrakona)	0~7.5 (0.5)	0~2.5 (0.5)	0~7.5 (5.3)
	Laxmanshree (Sunamganj)	0~1.3 (0.2)	0~1.9 (0.4)	1.0~8.8 (7.2)
	Tegharia (Habiganj)	0.1~1.3 (0.3)	0.1~1.9 (0.6)	1.1~7.5 (3.7)
	Dhaki (Kishoreganj)	0~1.3 (0.2)	0~1.9 (0.8)	1.3~10.0 (5.3)

注：( )内の数値は回答の平均値

ii) 洪水が住民に及ぼしたインパクト

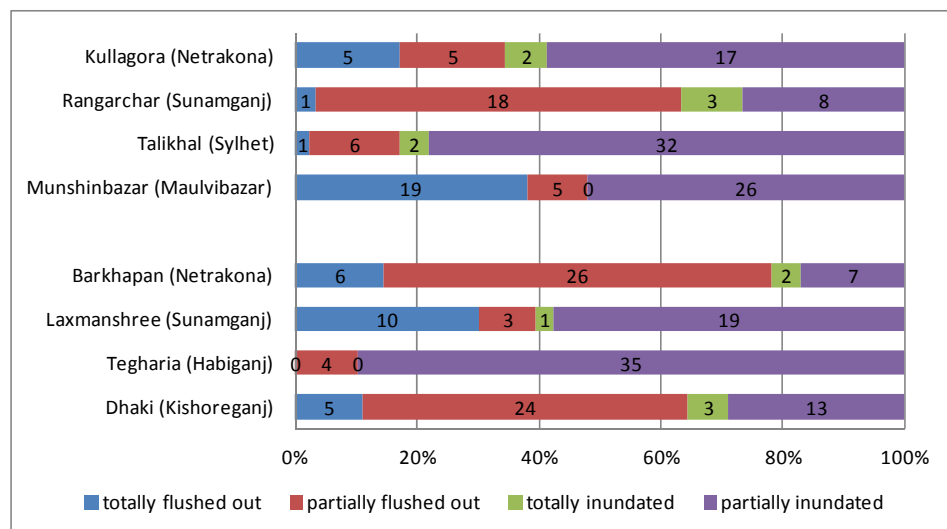
図 3.1.6 に既往最大洪水による家族の人的被害についての聞き取り結果を示す。死亡者については、Talikhhal (Sylhet) で3名、Tegharia (Habiganj)および Dhaki (Kishoreganj) で各1名あったとの回答を得ている。聞取調査地区全体の全人的被害 (235 件)のうち、洪水災害に伴う衛生状態の悪化、栄養失調、ストレスなどが原因での病気が 226 件で、その9割以上を占めることが明らかとなった。



出典：JICA 調査団

図 3.1.6 家族の人的被害

図 3.1.7 には、既往最大洪水による家屋の被害状況についての聞き取り結果を示している。家屋被害の規模については、Munshinbazar (Maulvibazar)、Barkhapan (Netrakona)、Laxmanshree (Sunamganj)、Dhaki (Kishoreganj)で大きく、Talikhhal (Sylhet)および Tegharia (Habiganj)では小さい。注目すべきは死亡者が出ている Talikhhal (Sylhet)および Tegharia (Habiganj)では家屋の被害規模が小さかったことである。また、先述のとおり、河岸侵食が著しく進行している Munshinbazar (Maulvibazar)では、無作為に抽出した 50 世帯中 19 世帯が家屋全壊の経験を持っている。

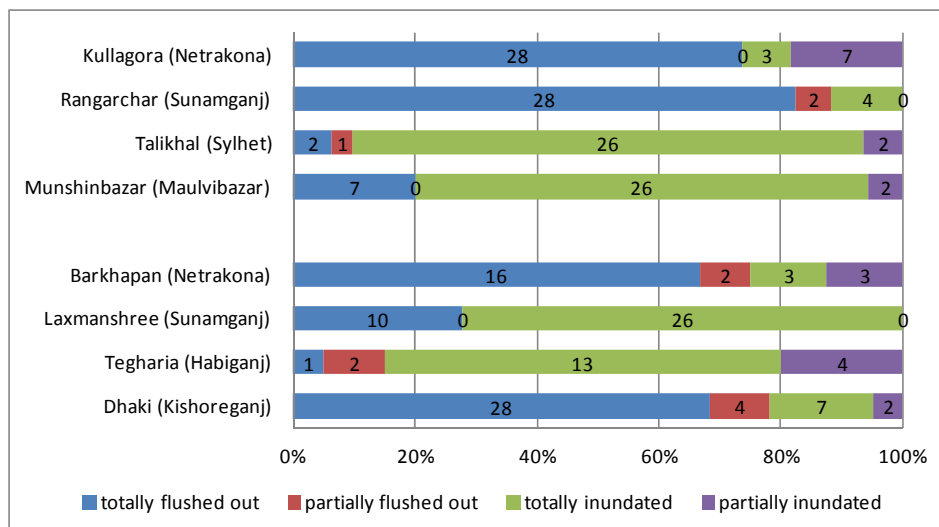


出典：JICA 調査団

図 3.1.7 既往最大洪水による家屋の被害状況

図 3.1.8 に既往最大洪水による農地の被害状況についての聞き取り結果を示す。Kullagora (Netrakona)、Rangarchar (Sunamganj)、Dhaki (Kishoreganj)では農地の流失被害が各々 28 世帯と多く発生しており、Talikhhal (Sylhet)、

Munshinbazar (Maulvibazar)、Laxmanshree (Sunamganj)では農地の浸水被害が各々26世帯と多いことが認められる。

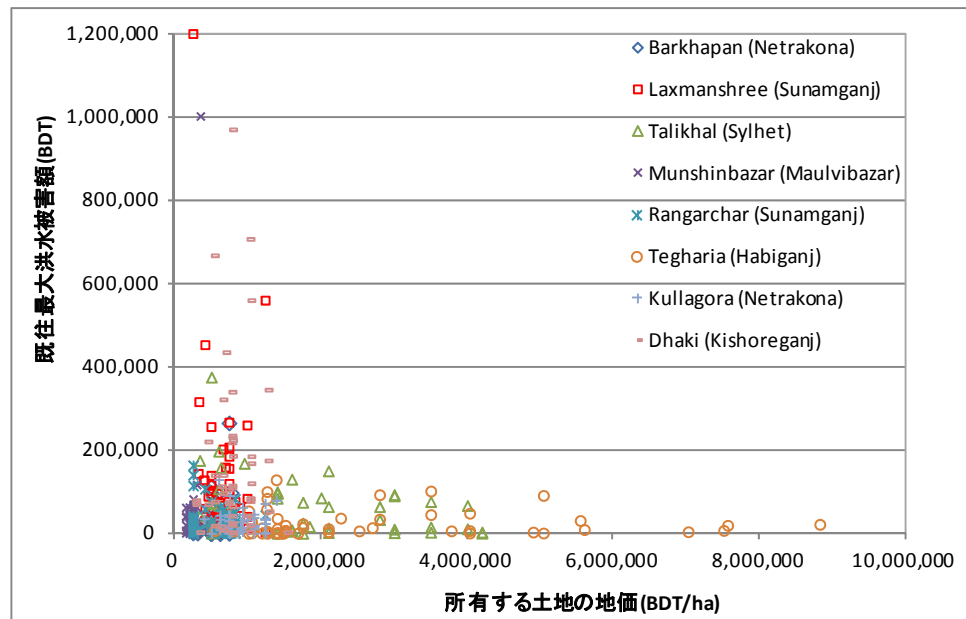


出典：JICA 調査団

図 3.1.8 既往最大洪水による農地の被害状況

図 3.1.9 は所有する土地の地価（1ヘクタールあたり）と既往最大洪水での被害額の聞き取り結果を整理したものである。この図では、被害額の大きい Dhaki (Kishoreganj)、Laxmanshree (Sunamganj)、Munshinbazar (Maulvibazar)の地価は低く、被害額の小さい Talikhhal (Sylhet)および Tegharia (Habiganj)の地価は高く、被害額と地価が反比例する傾向となっている。

表 3.1.2 および表 3.1.3 において、Barkhapan (Netrakona)の浸水深および浸水時間が最も大きな値であったことを示しているが、注目すべきは当該調査地の地価が安いこと（平均 564,109 BDT/ha、Munshinbazar (Maulvibazar)、Rangarchar (Sunamganj)に次いで8地点中3番目の安さ）に加えて、洪水被害額もまた平均で BDT 21,520 と8地点中最低であったことである。これは、特に多くの資産を有していない貧困層に関しては、必ずしも洪水被害額が洪水被害の物理的な大きさ（被害の深刻さ）を現わしていないことを示している。「災害対策」は資産が集中する地域を優先して実施することが基本であるが、本プログラムの目標が洪水被害軽減、貧困削減、生計向上に資することであることを考慮すると、人口が多くとも資産価値は低いといった地域での洪水被害軽減にも配慮が必要と考える。詳細な可能性調査の段階においては、そのような視点から事業効果を評価することも重要となることに留意すべきである。



出典：JICA 調査団

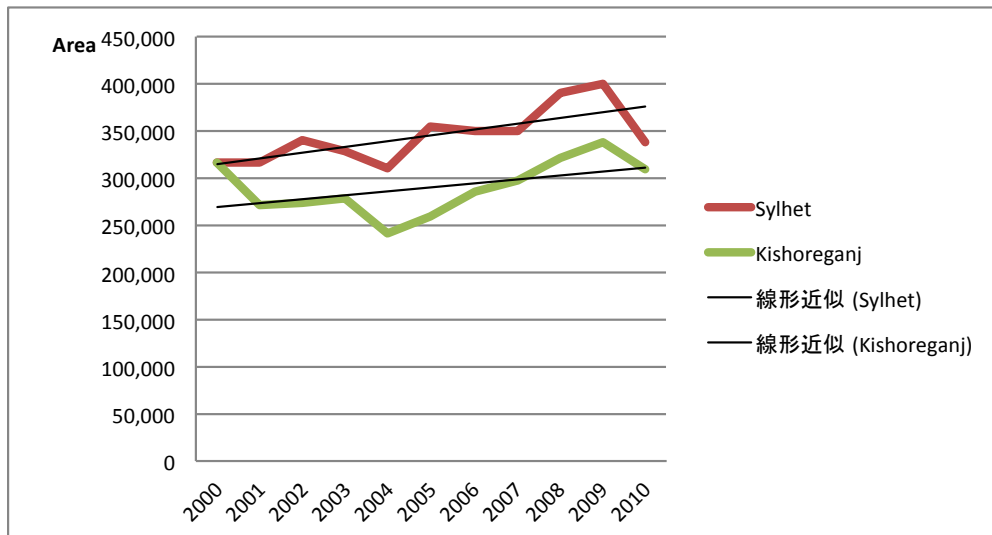
図 3.1.9 所有する土地の地価と既往最大洪水での被害額の関係

iii) ボロ米および漁業への洪水被害

ボロ米

1991 年から 2010 年までの調査対象地域におけるボロ米の洪水被害を表 3.1.4 に示す<sup>3</sup>。2004 年に発生したプレモンスーン期のフラッシュフラッドは、シレット地区の約 43%、キショルゴンジ地区の約 21%のボロ米生産量に損害を与え、バ国全体では約 4%のボロ米生産量に損害を与えた。2004 年の洪水は、国土の 38%に被害を与え 10 年確率洪水相当と評価されている。また、2010 年におけるプレモンスーン期のフラッシュフラッドでは、キショルゴンジ地区の約 14%のボロ米生産量に被害が発生した。2004 年と 2010 年の洪水被害については、シレット及びキショルゴンジ地区におけるボロ米耕作地の推移（2000～2010 年）においても示されている（図 3.1.10 参照）。ボロ米の耕作地は増加しているものの 2004 年と 2010 年のプレモンスーン期の洪水被害のため同年モンスーン期後の耕作地は低下している。

<sup>3</sup> 農業統計年鑑では、2007 年のフラッシュフラッドによる洪水被害を記録していないが、本準備調査が実施した世帯調査及び現地踏査によると、シレット、ネトロコナ、ホビゴンジ、キショルゴンジにおいて、2007 年 4 月に洪水が発生していたことが報告されている。

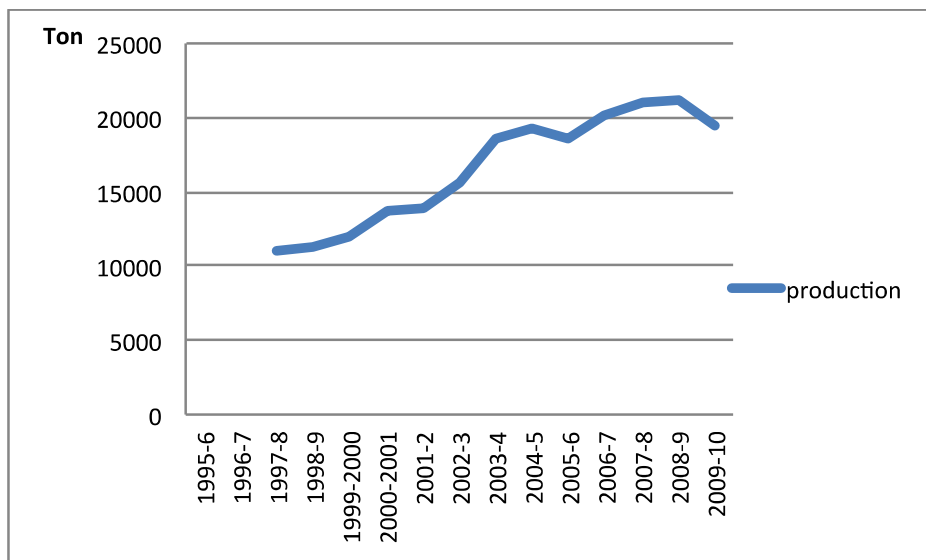


出典：BBS、農業統計年鑑 2000 - 2010 年

図 3.1.10 シレット及びキシオルゴンジ地区におけるボロ米耕作地の推移(2000 - 2010 年)

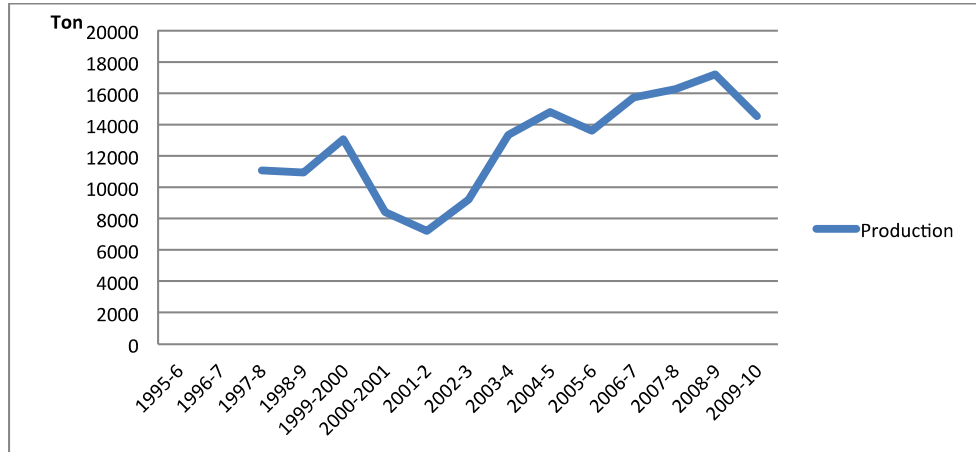
### 漁業

調査対象地域における養殖漁業に関する洪水被害データは、図 3.1.11 及び図 3.1.12 に示す養殖生産の推移の中で 2004 年と 2010 年のフラッシュフラッド発生時において養殖生産の減少が確認される。2010 年のネトロコナ県とキシオルゴンジ県の養殖生産量は、前年に比べて 9%及び 15%の生産量が減少している。同図から、プレモンスーン期のフラッシュフラッドによる養殖生産量の減少が推定される。



出典：Department of Fisheries, 漁業統計年鑑 1996 - 2010 年

図 3.1.11 ネトロコナ県の養殖漁業生産の推移 (1997 - 2010 年)



出典：Department of Fisheries, 漁業統計年鑑 1996 - 2010 年

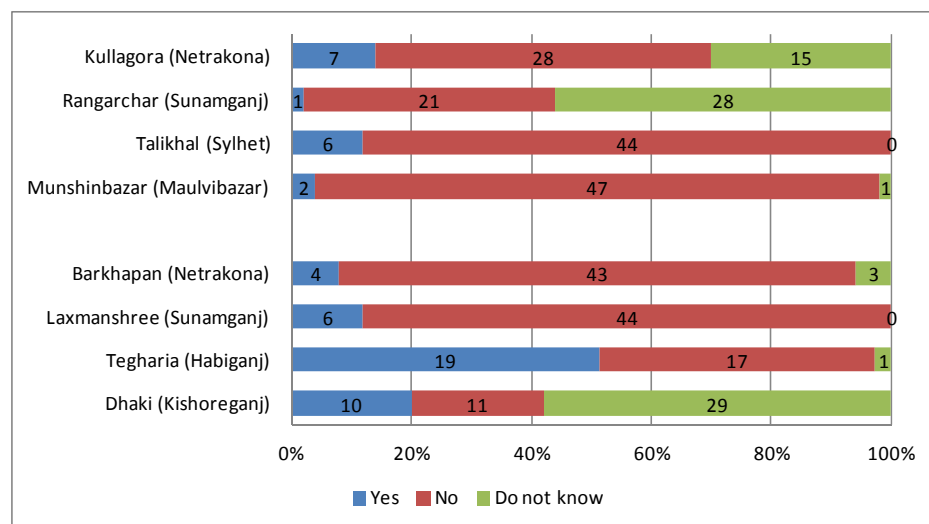
図 3.1.12 キショルゴンジ県の養殖漁業生産の推移（1997 - 2010 年）

(3) 洪水対策の現状

1) 治水施設

図 3.1.13 は治水施設の機能についての現況を尋ねた結果を示したものである。Talikhāl (Sylhet)、Munshinbazar (Maulvibazar)、Barkhapan (Netrakona)、Laxmanshree (Sunamganj)では、9 割弱以上の回答者が治水施設は機能していないと考えていることが分かった。

調査団による現場踏査でも建設された治水施設が十分に維持管理されていない実態が明らかとなった。また、治水事業の受益地と受益地外では、農業生産高がほとんど変わらないという統計情報もあり、これらからも既存の治水施設の多くが機能していないことが伺える。適切な操作が行われている施設においても老朽化し修復が必要なものがあつた。



出典：JICA 調査団

図 3.1.13 治水施設の機能についての現況

2) コミュニティ防災活動

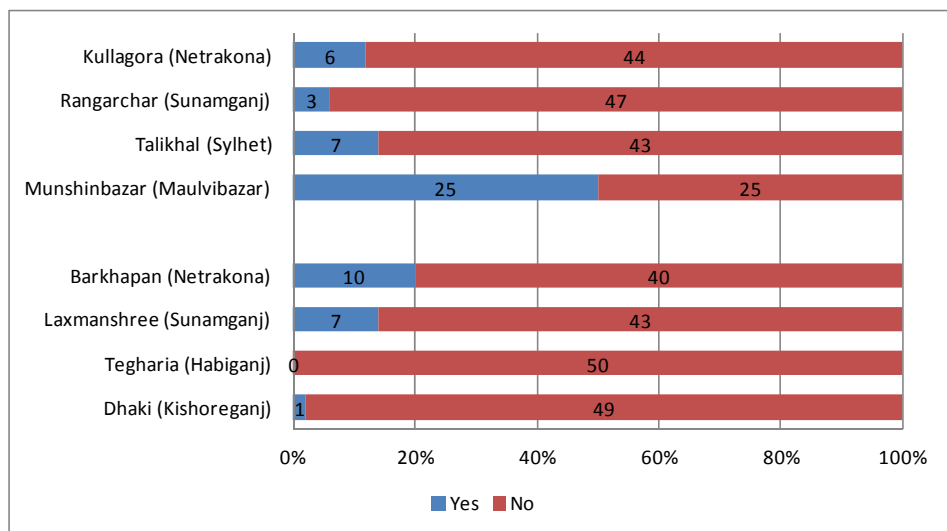
図 3.1.14 に住民のコミュニティ防災活動への参加経験の有無についての



聞き取り結果を示す。Munshinbazar (Maulvibazar)では半数の回答者が参加経験を持っていると回答している。その活動内容は、水路の浚渫：12件、堤防の嵩上げ：8件などとなっているが、これらは公式な組織としての活動ではない。ここを除く7地点では8割弱以上の住民が参加経験なしと回答している。その主な理由は、

- ① ユニオンレベルの防災組織と位置付けられている「ユニオン災害管理審議会 (UDMC: Union Disaster Management Committee)」が未だ結成されていない。
- ② コミュニティ組織 (CBOs: Community Based Organizations)は数多く存在するが、彼らの主な活動は収入創出、ジェンダー問題、マイクロクレジットなどであり、災害管理はほとんど実施していない。

などが挙げられる。ただし、緊急時には県庁 (DC Office: Deputy Commissioner Office)や Upazila Office などが主導的に活動し、この場合にはボランティアにインセンティブとして生活物資 (食料、寝具、現金など) を与える場合もある。

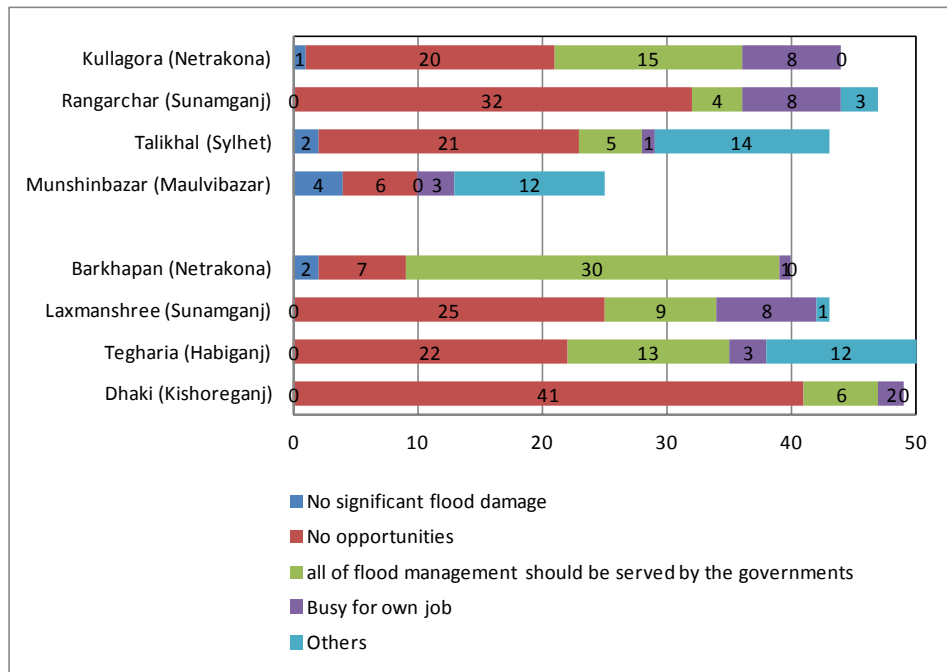


出典：JICA 調査団

図 3.1.14 コミュニティ防災活動への参加経験の有無

図 3.1.15 にコミュニティ防災活動に参加しない住民にその理由を尋ねた結果を示す。Barkhapan (Netrakona)を除く7カ所では、“機会がない”と回答して挙げられた理由の大半を占めており、先述の住民のコミュニティ防災活動への参加経験がない理由として挙げた事柄を裏付けている。既往最大洪水で浸水深および浸水時間が最も深刻であった Barkhapan (Netrakona)では、“全ての洪水管理活動は政府や自治体の責任で行うべき”と回答したものが30件で77%を占めている。コミュニティ防災活動への参加はMunshinbazar (Maulvibazar)に次ぐ20%である反面、その活動に限界を感じていたり政府等に他力本願の気持ちが働いているまた、防災活動に住民参加が少ない理由としては、社会の仕組みが弱いため、コミュニティ防災に関する経験がなく、ゆえに知識が不足していることに

もよると考えられる。

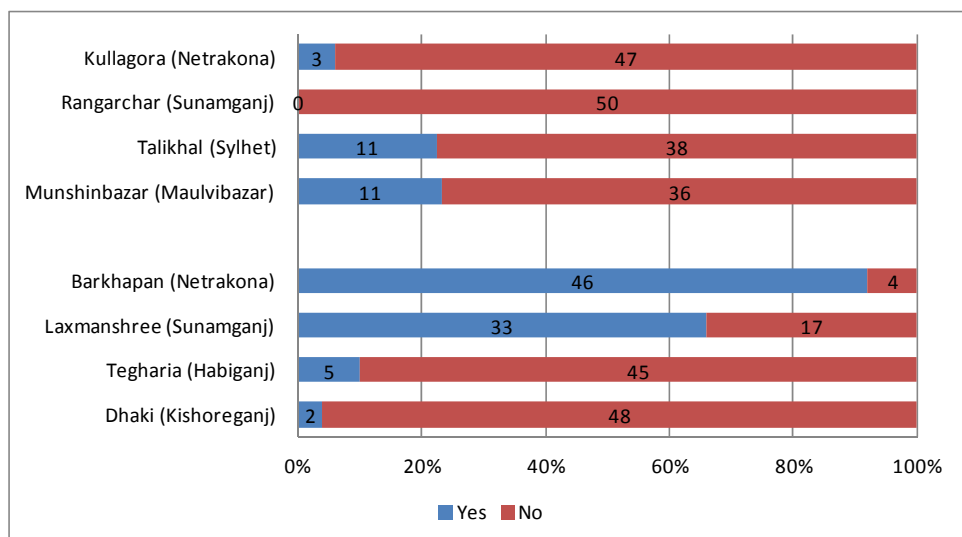


出典：JICA 調査団

図 3.1.15 コミュニティ防災活動に参加しない理由

### 3) 洪水予警報

図 3.1.16 に洪水予警報の事前取得状況についての聞き取り結果を示す。Barkhapan (Netrakona) では92%、Laxmanshree (Sunamganj)では66%の回答者が事前情報を取得できていると回答しているが、それ以外の地域では大半（7割強以上）の回答者が取得できていないと回答している。

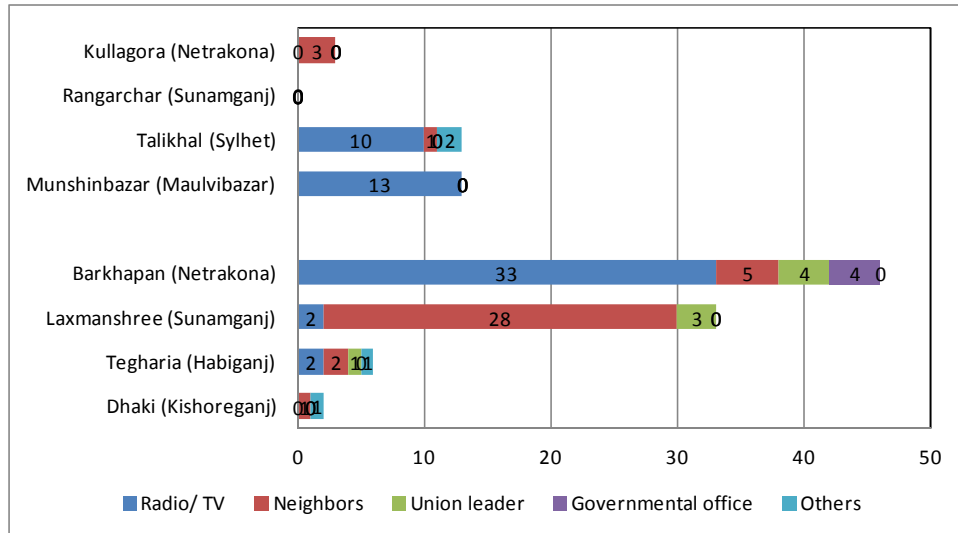


出典：JICA 調査団

図 3.1.16 洪水予警報の事前取得状況

図 3.1.17 に示すとおり、洪水予警報の主な情報源はラジオやテレビである。ただし、Laxmanshree (Sunamganj)では28世帯(56%)が近隣住民から情報を入手できており、災害に対する「共助」活動がある程度なされて

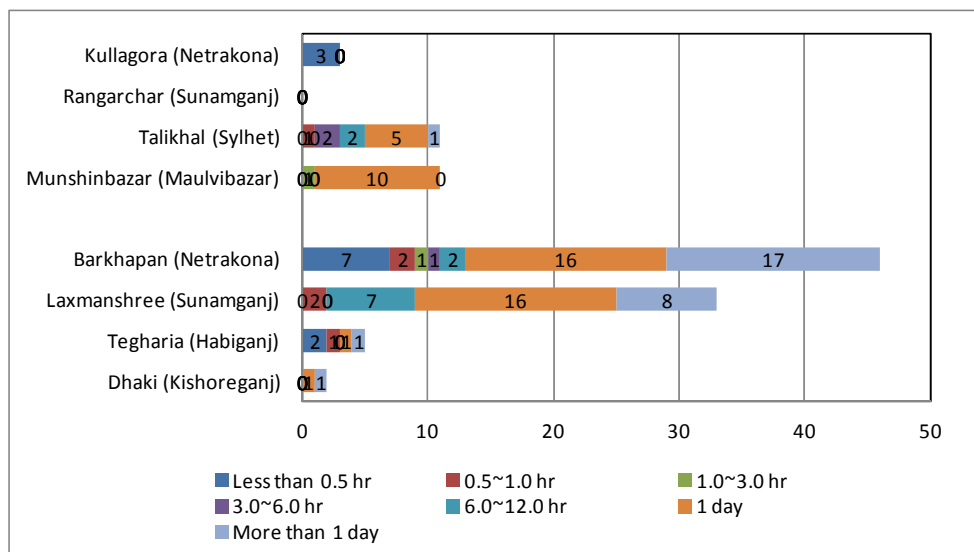
いることが伺われ興味深い。この調査地区では毎乾季に Submersible Embankment の修繕を無償での住民参加により実施しているとのことである。また回答者の一人は、出水時の水防活動において、土嚢を積むための袋 600 個を無償提供したことがあったという。日頃からの防災活動が洪水情報に対する関心を高め、またその協働活動が連帯意識を醸成し防災情報の共有につながっているものと考えられる。このような協働活動の背景には、宗教指導者、自治体首長、大地主などリーダーシップを発揮できる存在のあることが多いともいわれている。



出典：JICA 調査団

図 3.1.17 洪水予警報の主な情報源

図 3.1.18 に洪水予警報を入手するタイミングを整理しているが、比較的情報を入手できている Barkhapan (Netrakona) では 33 世帯、Laxmanshree (Sunamganj) では 24 世帯が 1 日以上前に情報を入手できており、避難行動をとるに十分な時間が確保できている。

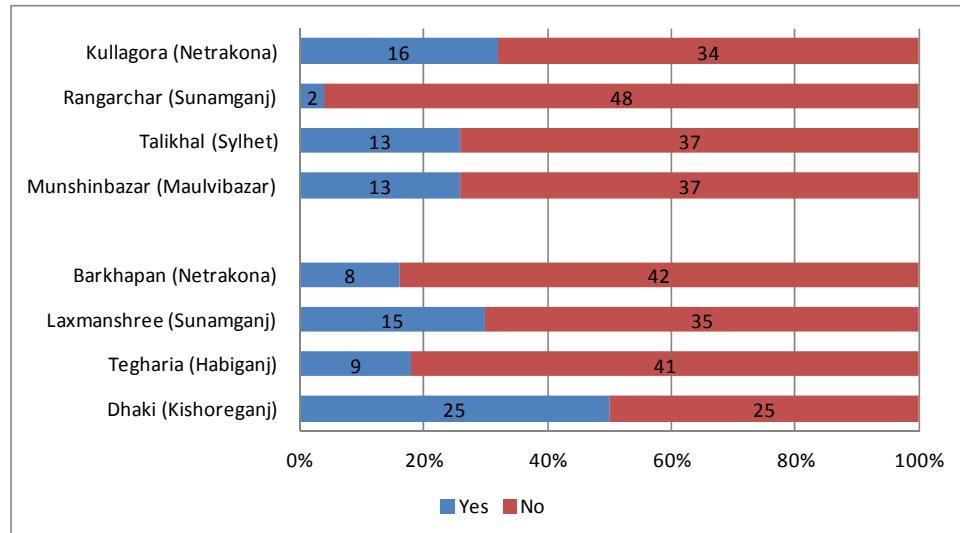


出典：JICA 調査団

図 3.1.18 洪水予警報を入手するタイミング

4) 被災住民の避難行動

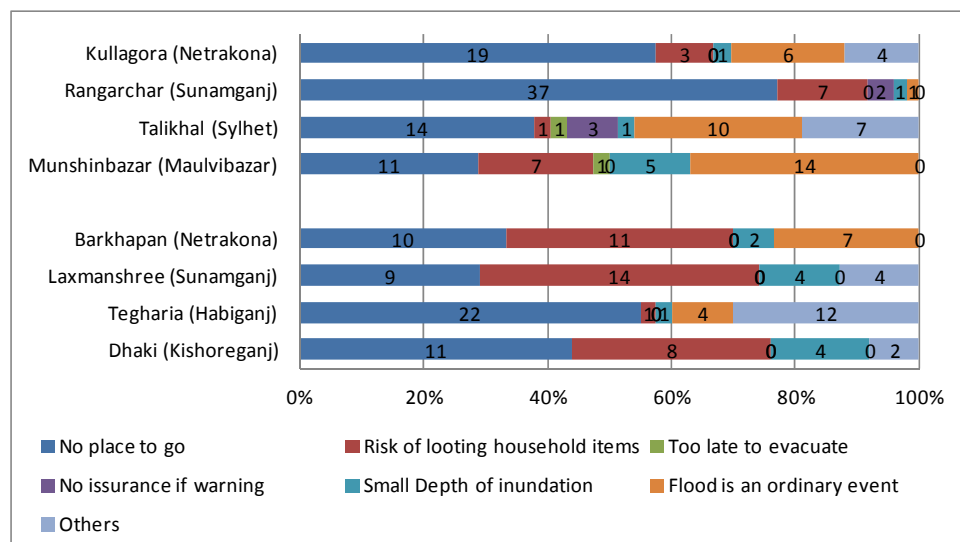
図 3.1.19 に洪水時の避難経験の有無についての聞き取り結果を示す。これまで整理してきたとおり、全ての調査地区が洪水常襲地帯であり、中には甚大な被害を被っている場合があるにも関わらず、Dhaki (Kishoreganj)を除く全ての調査地区において避難未経験者が7割以上を占めている (Dhaki (Kishoreganj)では半数ずつ)。



出典：JICA 調査団

図 3.1.19 洪水時の避難経験の有無

避難しない理由として挙げられたものを図 3.1.20 に整理している。理由としては、避難する場所がないという回答が最も多く、次いで家屋での盗難の恐れが挙げられた。

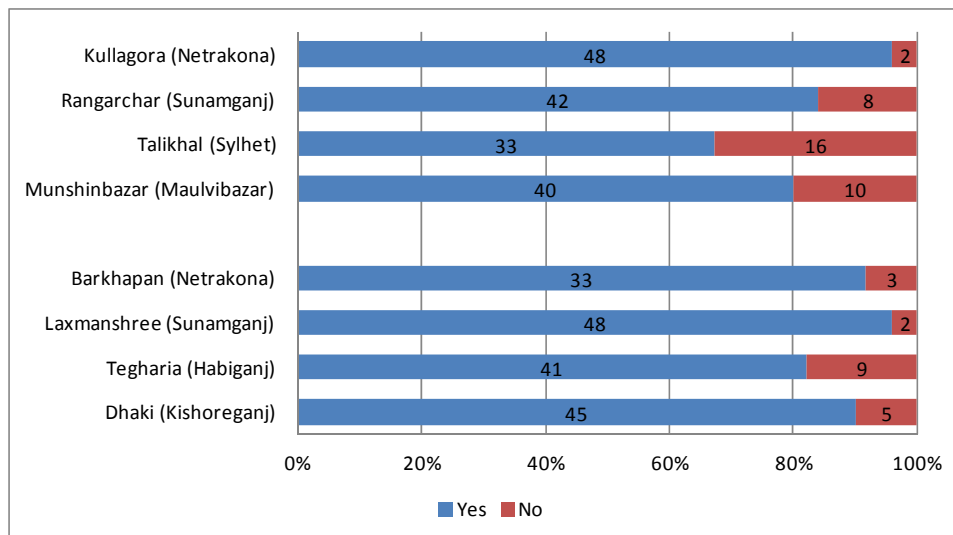


出典：JICA 調査団

図 3.1.20 洪水時に避難しない者の理由

図 3.1.21 に適切な情報が提供された場合の避難の意思を示す。6割強以上の回答者が適切な情報があれば洪水から避難したいと考えている。しか

し、先に示したとおり、避難場所がないという問題もある。ハオール地域においては、資産を持つ者は家屋を嵩上げするなど、洪水への自衛手段を講ずることで対応するのが一般であるが、貧しい住民は自衛や避難行動がとれない状態であり、大規模な洪水が発生した場合の貧困住民の脆弱性が確認された。



出典：JICA 調査団

図 3.1.21 適切な避難情報が提供された場合に避難するか

### 3.1.2 ハオール地域における水位管理の現状

#### (1) ハオールプロジェクトによる水位管理

ハオール地域には、118カ所でハオールプロジェクト（ハオール地域において輪中堤による堤内水位管理事業）が実施され、BWDBにより運営管理されている。このハオールプロジェクトでは、輪中堤（土堤防で5月中旬から10月頃のモンスー期には水没させる潜水堤防）を建設して毎年4月中旬から5月中旬にかけて収穫期を迎える堤内地のボロ米（当該地域の一期作米）をプレモンスー期のフラッシュフラッドによる浸水被害から守っている。また、収穫後には堤内地の低標高部に設けられた樋門を開けてモンスー期の洪水を堤内地に導水し輪中堤内外の水位差を無くして輪中堤水没開始時の堤体侵食被害を防いでいる。

このハオールプロジェクトは、当該地域の多くの農民、特に貧困農民の重要な収入源である一期作のボロ米を洪水から守る重要な事業であり、その運用ならびに堤内地の水位管理体制の実態を把握するべく表 3.1.5 に示す7既存ハオールプロジェクト地区において現地調査を行なった。

表 3.1.5 現地調査の対象としたハオールプロジェクト

プロジェクト名	所在県	事業内容 <sup>4</sup>
1 Kangsha River Scheme	ネトロコナ	洪水防御、排水
2 Dampara Water Management Project	ネトロコナ	プレモンスーン洪水防御、排水
3 Ganakkhali Project	キシヨルゴンジ	洪水防御、排水
4 Humalpur Haor Project	キシヨルゴンジ	プレモンスーン洪水防御
5 Gangajuri Flood Control, Drainage (FCD) Project	ホビゴンジ	洪水防御、排水
6 Sari-goyain Project	シレット	洪水防御、排水
7 Halir Haor Project	シュナムゴンジ	プレモンスーン洪水防御

調査結果の詳細は附録 2 に報告する通りであり、以下に列挙する問題に直面して施設の機能不全に伴い所要の輪中堤内の水位管理が適切に達成されておらず、ボロ米被害の頻発が貧困層に深刻な苦しみを余儀なくしている。

#### 輪中堤（潜水堤防）

- 輪中堤の一部で天端標高が設計値より低下している区間があり、プレモンスーン期に大きなフラッシュフラッドが発生すると洪水の越流が発生して 7 日から 10 日間継続することもある。
- 輪中堤の一部区間で破堤したままの状態が続いている。
- 輪中堤のある区間では斜面の深刻な侵食が発生して堤体の崩壊が危惧される。

#### 樋門

- 樋門の扉体が老朽化して穴があくなど、また扉体と門柱の接合部に設けられるゴム製止水板の劣化で止水機能が著しく低下している。
- 扉体の上下流側に設けられた角落ゲート巻き上げ機の老朽化が進み、適時の角落しゲート操作に支障をきたすことが懸念される。
- 堤内地における排水路内堆砂や樋門ゲートの操作不能に起因してポストモンスーン期の排水不良が問題となり堤内地のボロ米作付時期の遅延を余儀なくされている。
- 樋門ゲートの操作台に設置されたゲート巻き上げ機の盗難や老朽化に伴う歯車装置やスピンドルの錆びつきでゲート操作が不能になっている。
- 樋門にゲートが設置されていない地区もあり、プレモンスーン期には土砂でカルバートを閉鎖している。
- 事業地区内で施設の維持管理体制が整備されておらず、樋門の機能が持続されていない。

<sup>4</sup> BWDB が実施する主な土木事業は、洪水防御、排水および灌漑（Flood Control, Drainage and Irrigation: FCD/I）に大別される。

(2) 水位管理施設に係る情報管理

BWDB は、IWM に委託した「Mathematical Modeling along with Hydrological Studies and Terrestrial Survey under the HAOR REHABILITATION SCHEME, Dec. 2006」において 37 のハオールプロジェクトにおける水位管理施設 987 カ所の詳細なインベントリーを作成した。表 3.1.6 には、このインベントリーに記されている諸元項目を示している。‘備考’の欄には施設の現況について、‘Broken’, ‘Damaged’, ‘Bed silted’, ‘Good condition’などと簡潔に記載されている。

表 3.1.6 ハオール地域における水位管理施設インベントリーの記載項目 (2006)

シリアル 番号	構造 物の 種類	門数	延長 (m)	開口部 (m)			標高 (m PWD*)			位置		備考
				高さ	幅	径	底面	内部 上面	躯体 天端	東経	北緯	

\*: m PWD (meter of Public Works Datum: 公共事業基準からの標高)

出典：「Mathematical Modelling along with Hydrological Studies and Terrestrial Survey under the HAOR REHABILITATION SCHEME, Dec. 2006」

このインベントリーは施設毎の現況を簡潔に整理するものであるが、BWDB が管理する全施設について作成され、県の出先機関や本部で情報共有・管理するには到っていない。

3.1.3 既存の洪水対策工法

(1) JICA 平成 23 年度調査のレビュー

1) 既存工法

JICA 平成 23 年度調査報告書の既存の洪水対策工法に関わる記述を以下に抜粋する。

平成 23 年度調査報告書 (JICA) の既存工法に関わる記述

現地での洪水対策手法としては、構造物対策として、連続堤防、輪中堤、遊水地、潜水堤防、水門、河道浚渫、ホームステッド、護岸工、水制工などが確認された。全体として、適切な維持管理が実施されていないこと、計画が古く、潜水堤防（高さ、幅、品質）などが効果的に機能を発揮していないことが推察された。非構造物対策としては、一部地域で NGO 主体によるコミュニティ防災が実施されていたが、規模が小さく、十分でないことが推察された。

出典：「Bangladesh国メグナ川流域管理計画策定支援調査プロジェクト準備調査報告書」平成 23 年 3 月, JICA, p.3-34

河岸侵食対策工法については、主にコンクリートブロック護岸工が用いられている他、波浪防止のための擁壁工や植栽工、竹材を利用したバンドル水制および土嚢による応急処置も本準備調査では確認されている。

既設の水門（樋門）や排水路などのハオール内で水位を管理する施設については、維持管理不足により機能不全となっている施設も確認されている。特に排水路に関しては土砂の堆積、水門については点検・保全不足による機能不全が指摘できる（「3.1.2節参照」）。水門の代わりにフラッシュフラッド期の時限的な盛土（ヒューズ堤）の適用などの工夫も提案されている。

## 2) 河川管理施設の設計

JICA 平成 23 年度調査報告書の河川管理施設設計に関わる記述を以下に抜粋する。

### 平成 23 年度調査報告書（JICA）の河川管理施設設計に関わる記述

設計局での設計は、Design Standard Manual にしたがって行われている。堤防は、基本的に土構造物であり、高さや幅、勾配が定められている。必要に応じて、コンクリートブロックによる法面保護工や土のうによる止水壁が付加されている。

水門等の設計については、鉄筋コンクリート構造の標準的な設計例が記載されており、現場条件に応じて修正設計が行われている。

Design Standard Manual は、標準条件での設計例を示すもので、応用は設計者の経験に委ねられている。また、土質材料の基準が設けられていないなど、品質を保証できるものにはなっていない。設計基準としての改善が求められる。

出典：「バングラデシュ国メグナ川流域管理計画策定支援調査プロジェクト準備調査報告書」平成 23 年 3 月, JICA, p.3-53

「3.1.3 (2) 1) 堤防」にて記述するとおり、土質材料の基準は存在する。課題としてはその基準が遵守されているかという点にある。高品質の構造物を建設することにより維持管理の負担は軽減されるため、設計・施工の品質向上が不可欠である。土堤防など治水施設の基礎的な既存工法に関わる設計基準は整備されていると考えるが、未整備の部分や改善・導入すべき新技術がある場合、日本などの設計基準は部分的には適用可能であると考えられる。ただし、現地特性、経済性、慣習などを踏まえて適用を検討しなければならない。

## 3) 土工材料、建設コスト

平成 23 年度調査報告書（JICA）では現地再委託による土工等材料調査の報告書（英文）が「添付資料-6」として参照できる。その概要を報告書中では以下のとおり記述している。

### 平成 23 年度調査（JICA）における土工等材料調査の結果概要

アッパーメグナ流域及びハオール地域の土砂問題に対し、既存文献、学識、論文、現地調査等を踏まえ、課題抽出等を行うとともに土砂収支等の分析を行った。

土工材料については、河川材料およびハオール地域の土砂材料について、粒径分析を行い、河床材料は建設材料としての活用可能性が高いことを確認した。河床材料は乾季に河岸で採取可能である。また、住民参加による堤防建設等の検討を行うための基礎資料として、人力ベースによる施工コ



スト、運搬コスト等を把握した。

植物材料については植生護岸等として期待される樹種について調査を行い、コローチやヒジョールなど、アップパーメグナ流域全体に亘り分布することを確認した。

出典：「バングラデシュ国メグナ川流域管理計画策定支援調査プロジェクト準備調査報告書」平成23年3月、JICA, p.1-10

同「添付資料-6」では、定量的な建設コストのデータとして以下のことが記されている。

- ・ 労働者一人一日当たりの掘削可能土砂量＝約 7.5 m<sup>3</sup>
- ・ 労働者一人一日当たりの運搬可能土砂量＝約 1.5 ton (15 kg、運搬 100 回)
- ・ 労働者の平均賃金＝150~200 Taka (2.2~2.8 US\$)/日

上記の情報は全般的には妥当と考えられるものの、定量的な建設コストのデータについては、個別案件の概略事業費を算定するには不足していることから工種ごとの概略施工単価を把握するべく、建設コストに関して別途調査・整理を行った（参照：附録7）。

## (2) 既存の洪水対策工法

### 1) 堤防

BWDB が過去に築造した治水目的の堤防は人力により建設されてきた。その締固め作業には土工材料を 150~200 mm 層厚ずつ盛り立て、木製・鉄製の槌を用いた。土工材料は建設する堤防の近隣から入手することを基本とし、有機物や砂質分が多い場合には用いないこととしていた。粘土質材料が一定基準以上含まれていること<sup>5</sup>が求められている。

灌漑水路のための堤防を築造するにあたっては、一定の密度<sup>6</sup>になるようローラ車やタンパなどの機械を用いて締固め作業を行っている。洪水の継続期間が 15 日間程度であるのに対して、灌漑では 2、3 ヶ月に亘って一定の水位で用水を流下させなければならず、灌漑水路用の堤防は用水の浸透に対する耐久性が求められる。それ故に灌漑水路の堤防は洪水堤防よりも堅固に構築するという思想である。BWDB は欧米の設計基準を取り入れつつも、当該国の気候や経済力などの実情に応じて独自の基準を付加してきた。

### 2) 護岸工・水制工

河岸侵食対策としては、主にコンクリートブロック護岸工が用いられている。ただし、護岸工を全ての河岸侵食地点に設置することは予算の制約から困難であるため、橋梁周辺（取付護岸工）や河川沿いにある幹線道路など重要区間のみを設置されている。現地調査では河岸侵食により流失の危機に晒されている家屋や学校、モスクなどを視察した。現地住

<sup>5</sup> BWDB の設計基準では、粘土 60~70%、シルト 5~10%、砂質土 25~30%と定められている。

<sup>6</sup> BWDB の設計基準では、最低 85%の密度を求められている。

民はコンクリートブロックによる侵食防御を望んでいるが、多くの場合は実現しておらず放置されるか現地住民によって簡易で耐久性・効果の低い応急処置が施されているのが現状である（写真 3.1.1 参照）。



コンクリートブロック護岸工

この事例では、幹線道路(Upazila Road)を河岸侵食から防御するために設置されている。(ダライ川、モルビバザール県)



空石張り護岸工

この事例では、家屋居住者自身が玉石を購入して設置し、河岸侵食を防止している。(ハリルホール、シュナムゴンジ県)



簡易な竹柵水制工

河岸に近接するモスクを防御するために設置された、予算の制約から簡易的なものとなっている。(モヌ川、モルビバザール県)



竹柵水制工の背面

常時の流水による侵食防止にはある程度の効果があるが、洪水越流には弱いと判断される。(モヌ川、モルビバザール県)

写真 3.1.1 護岸工・水制工の既存工法の事例

### 3.2 流域管理に係る課題整理

「3.1 節」に記述する現状分析を踏まえて、アッパーメグナ地域における洪水災害に関わる流域管理の課題を以下に整理する。

#### (1) フラッシュフラッドの来襲

雨季に発生する洪水の中でもプレモンスーン期（4月から5月中旬）に発生するフラッシュフラッドは一期作のボロ米やその他の穀物に被害を及ぼし深刻な課題となっている。これまでの実績では、ほぼ3年に1度の頻度で大きなフラッシュフラッドがプレモンスーン期に来襲して、「3.1.1 4）」に記載するように2004年にはこの時期の10年確率洪水に相当するフラッシュフラッドがシレ

ット地区で約 43%、キシオルゴンジ地区で約 21%のボロ米生産量に損害を与え、また、2010 年フラッシュフラッドはキシオルゴンジ地区において約 14%のボロ米生産量（17 万トン）に被害を与えた。

ハオール地域の稲作は、その多くがプレモンスーン期のボロ米一期作のみであり、この時期にフラッシュフラッドで被害を受けた場合には翌年の収穫期まで農民は収入が途絶え貧困に苦しみ続けることになる。また、家畜への飼料不足から家畜を手放さなければならない状態にもなっている。

## (2) 河川および排水路における排水不良

ボロ米の作付は 12 月中旬から始まるのが通常であり、河川や排水路における排水不良が乾季の始め（11 月中旬から 12 月）まで続くと、ボロ米の作付が遅れ、結果的にボロ米の収穫時期も遅れてプレモンスーン期のフラッシュフラッド時期と重なり水害リスクが高まる。

## (3) 河岸侵食

河岸侵食はスルマ川やクシャラ川などの大河川のみではなく、モヌ川やダライ川などの重要中小河川においても進行しており、沿川に住む住民の家屋、耕作地、その他の資産を奪っている。

## (4) 河川、ハオール等での堆砂問題

河川での堆砂は上流域に排水不良を誘発するとともに、流下能力の低下に伴う洪水氾濫の増加や砂州対岸側での河岸侵食の悪化を招いている。また、ハオールでの堆砂は漁業への悪影響や洪水貯留能力の低下を引き起こしている。

## (5) 既存施設の不十分な維持管理

BWDB は河川施設の建設および維持管理を管轄する主要政府機関の一つであり、ハオール地域において 118 ヶ所の事業を実施している。しかし、これらの事業は適切な施設の維持管理がなされていないことなどから機能不全が発生しているケースも多い。維持管理が適切になされていない主な原因は以下の通りである（附録 4 参照）。

予算不足：維持管理に充てられる予算が十分でないことが最大の理由として挙げられる。下に示すように、この 2 年間では実際に BWDB に配分された維持管理予算は申請額の 15%から 20%程度に留まっている。

### (BWDB 維持管理予算の推移)

(単位：Crore)

年度	申請額：(a)	配分額：(b)	(b)/(a) (%)
2008/2009	529	305	58
2009/2010	846	402	48
2010/2011	1,799	305	17
2011/20112	2,135	316	15

出典：調査団による聞き取り調査

また、災害等の緊急対策に一般管理費が充てられ、その補填がなされないため、慢性的な予算不足の原因となっている。さらに、複雑な予算措置の手続きが時間を要し適時の維持管理を困難なものにしている。

職員不足：建設された既存施設の全てを維持管理するには、モニタリングや指導を行う専門技術者が不足している。BWDB は特に熟練した技術系の職員が不足している。設立時（1972 年）に 24,368 名在籍した職員が現在では 5,284 名（2011 年 6 月現在）にまで減少している。BWDB は「Need Based Manpower Setup, 2009」を水資源省を通じて財務省に提出して 13,594 名の職員が必要であると提案しているが、政府の承認はまだ得られていない。

必要な機材の不足：施設のモニタリング時にアクセスするための車両やボートが不足しているとともに、その十分な燃料が確保されていない。

その他、メンテナンス・マニュアルが作成されておらず、職員の職責が明確になっていないことなども原因に挙げられる。

#### (6) ハオール水面に発生する波浪による居住地などの侵食問題

ハオール地域の住居は自然堤防の微高地や人為的に嵩上げた台地を利用して建設され、台地の一部は耕作にも利用されているが、モンスーン期（5 月中旬から 10 月）のハオール水面に発生する波浪によって侵食被害を受けている。住民らは主に竹材などで編んだフェンスと草類を使った簡易護岸で波浪侵食を防止しようとしているが、その効果は必ずしも十分ではなく毎年約 5 ヶ月もの間そのような波浪侵食被害と家屋・耕作地などの流失リスクに晒されている。

（次写真参照）



ハオール内居住地を波浪から守るため住民による竹と草による簡易護岸（ネトロコナ県 Khaliajuri）

(7) 組織・制度上の問題

BWDB における既存事業施設の不十分なインベントリ整備制度などに起因する本部・地方事務所間の情報共有・管理体制の欠如、ならびに地方事務所が実施する事業にかかる品質管理や資金管理を本部が適切にモニタリング・評価する仕組みの欠如、時間を要する承認プロセスなどが指摘され、このような状況が、BWDB の災害管理とりわけ貧弱な緊急対応能力の重要な要因ともなっている。

## 第4章 アッパーメグナ川流域管理に求められる対策

### 4.1 アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理

複雑で厳しい水文・水理条件、甚大な洪水外力、国際河川としての制約・課題などを抱えるアッパーメグナ川流域では、洪水の完全防御は困難であり散発的な対策では効果的ではなく、流域全体を俯瞰して洪水との共生を図りつつ流域全体の視点で洪水災害の軽減を図っていくことが重要である。

このような状況の中で、バ国政府による水政策の根幹をなす国家水政策や国家水管理計画は、当該地域では現在の洪水を許容し「洪水適応型環境の創出」を流域の開発基本コンセプトとして打ち出し、水資源省傘下のバングラデシュ水開発庁 BWDB やバングラデシュハオール湿地帯開発庁 BHWDB は、流域全体を視野に入れたハオールリハビリテーション事業計画や「ハオール地域マスタープラン（2012年）」を策定して流域管理を実施に移しつつある

一方、国際協力機構（JICA）が平成 23 年度に実施した調査では、アッパーメグナ川流域が直面している流域管理上の課題を包括的に整理・分析し、流域管理対策として表 4.1.1 に整理されるように 7 つの課題要因抽出と 7 つの協力プログラムを提言した。

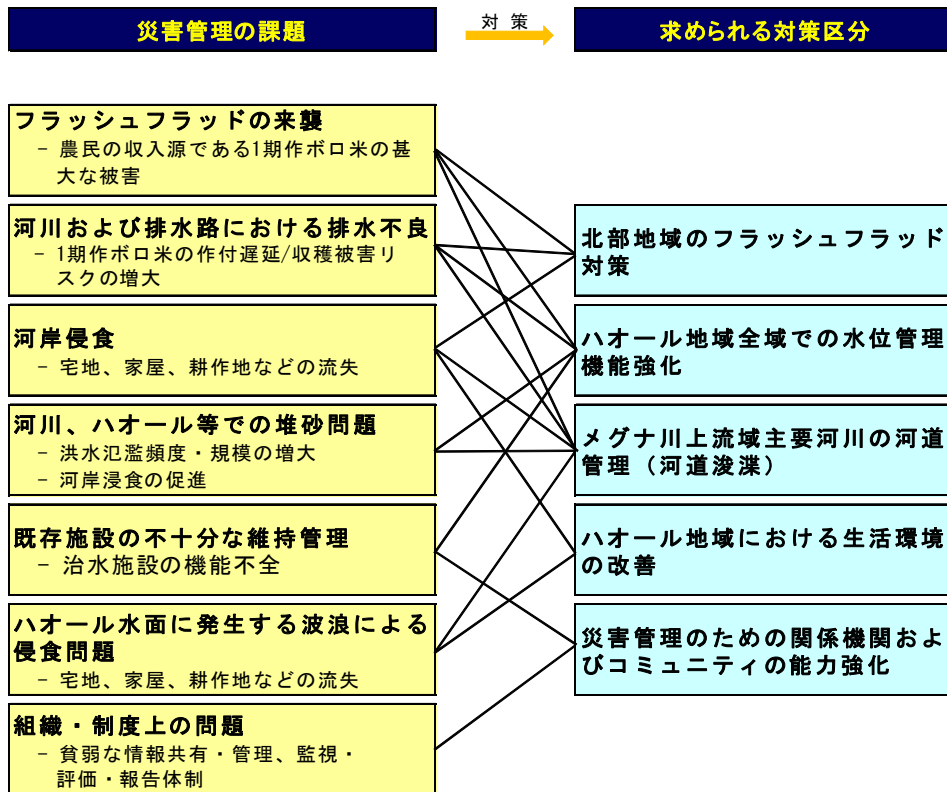
表 4.1.1 アッパーメグナ流域管理対策

流域管理の要素	課題の要因	協力プログラム
計 画	流域土砂問題	主要河川河道管理計画
	流域水位管理問題	ハオール全域水位管理機能強化
	北部支川問題	北部貧困地域フラッシュフラッド対策
	ディープハオール問題	ディープハオール地域経済振興
組織・体制	BWDB 能力	BWDB 能力強化
	BHWDB 能力	BHWDB 能力強化
	国際河川問題	国際河川問題情報整理

出典：平成 23 年度調査（JICA）より

本準備調査は、上述する現状を踏まえて、アッパーメグナ川流域における①洪水被害の緩和、②貧困削減および生計向上に資する河川流域管理、および③地域防災力の強化にかかる具体的な対策案を提示することを目的にしている。

このため、平成 23 年度調査（JICA）の上記提言を基本に置きつつ、バ国の開発政策・計画（「2.4 節」参照）ならびにハオール地域マスタープラン（「4.2 節」参照）も吟味の上、「3.2 節」に示すアッパーメグナ川流域の災害管理の課題を解決するために求められる対策として次に示す 5 対策区分に整理した。



出典：JICA調査団

図 4.1.1 アッパーメグナ川流域管理に必要な対策の整理

## 4.2 ハオール地域マスタープラン（2012年）の概要

### 4.2.1 序論

ハオール地域の自然条件や水文現象は地域住民に様々な恩恵をもたらすとともに多大の苦労も余儀なくしている。年間降雨量は、西方境界地域の 2,200mm から北東部の 5,800mm まで大きく変化し、また北部に隣接するインド領内には 12,000mm/年を記録する豪雨地帯も位置している。北部ではインド領国境地域に位置するシロン台地から、南東部ではインド領トリプラ丘陵地域から河水が流入し、雨季のフラッシュフラッドがハオール地域の主要な生産活動の場である農地や漁場を一瞬にして呑み込むなど災害の主たる原因となって住民の生命や生計に脅威を与えている。

このような地域特有の水文現象や河川特性、土地利用、影響を受けやすい水質や生態系などの現状を分析して地域が抱える課題に対策を講じ開発可能性を最大限に効率的に活用するためにマスタープランが必要になっている。このため、バングラデシュハオール湿地帯開発庁（BHWDB）が、ハオール地域の住民を自然災害から守り、貧困層の生計を改善するとともに劣化が心配されている生態系の保存・保護・再生も図るべく総合的なハオール地域マスタープランを作成した。

本マスタープランはバ国政府の 2021 年ビジョン、第 6 次 5 ヵ年計画、その他

関連政策や計画に調和するものであり、住民の福祉を促進し適切な生活水準・社会サービス・機会を提供して収入と資源の衡平な配分を目指し、ハオール地域の生態系や生物多様性を劣化させることなく当該地域の資源をできる限り早期に開発することとしている。

また、このマスタープランは、自然資源や人的資源の最適利用を通してハオール地域を開発する 2031/2032 会計年度までの計画枠組であり、統合水資源管理 (IWRM) の理念を基本に置き、主として洪水管理、環境の維持、農作物の生産、漁業と家畜、教育の普及・拡大、居住/健康施設、交通網整備、鉱物資源の利用、エネルギー生産の分野を総合的に勘案しつつ統合的な手法を用いて策定されている。需要の変化にも対応できるように改善や変更を柔軟に取り込みつつ短期、中期、長期計画として実施することとし、2012/2013 年度に開始し 2031/2032 年度に終了する次の 3 実施段階を計画している：

- 短期計画：1-5 年（2012/13 年から 2016/17 年）
- 中期計画：6-10 年（2017/18 年から 2021/22 年）
- 長期計画：11-20 年（2022/23 年から 2031/32 年）

#### 4.2.2 マスタープラン策定に係る主要な既存政策、戦略、計画など

BHWDB の任務・権限ならびにバ国政府の将来計画 (Vision 2021)、第 6 次 5 カ年計画その他国家開発政策・戦略などが、本マスタープラン策定の方針検討に際して吟味された。加えて、バ国はこれまでに各分野において本マスタープラン策定に密接に関連する多くの国家計画を策定しており、次の国家計画もプラン策定において参照している。

- |  |  |
|--|--|
| ▪ National Water Policy, 1999                                | ▪ National Environment Policy, 1992                              |
| ▪ National Agriculture Policy, 1999                          | ▪ National Land Use Policy, 2001                                 |
| ▪ National Fisheries Policy, 1998                            | ▪ National Jute Policy, 2002                                     |
| ▪ National Livestock Development Policy, 2007                | ▪ National Rural Development Policy, 2001                        |
| ▪ National Policy for Safe Water Supply and Sanitation, 1998 | ▪ National Industrial Policy, 2005                               |
| ▪ National Forestry Policy, 1994                             | ▪ National Information and Communication Technology Policy, 2009 |
| ▪ National Education Policy, 2010                            | ▪ National Jalmohal Management Policy, 2009                      |
| ▪ National Health Policy, 2010                               | ▪ National Renewable Energy Policy, 2008                         |
| ▪ National Land Transport Policy, 2004                       |  |
| ▪ National Energy Policy, 1996                               |  |
| ▪ National Tourism Policy, 2009                              |  |

重要な政策の一つである国家水政策 (National Water Policy, 1999) ではハオールの保全と生態系保護に配慮した地域開発方針を鮮明に打ち出している (以下の「Box 1」参照)。



**Box 1: NWPo directives**

***Water for Preservation of Haors, Baors and Beels***

- a. Natural water bodies such as beels, haors, and baors will be preserved for maintaining the aquatic environment and facilitating drainage.*
- b. Only those water related projects will be taken up for execution that will not interfere with the aquatic characteristics of those water bodies.*
- c. Haors that naturally dry up during the winter will be developed for dry season agriculture.*
- d. Integrated projects will be taken up in those water bodies for increasing fish production.*

ハオール地域マスタープランは、バ国における次の国家目標 6 項目を達成すべく策定されている。

- 経済開発
- 食の安全
- 住民の適切な生活水準
- 貧困緩和
- 公衆の衛生と安全
- 自然環境の保護

マスタープランの策定に際しては、主要な国家戦略、すなわち「変革への階段 (Steps Towards Change)」、「貧困削減促進国家戦略 2008」、「国家保全戦略」および「気候変動戦略ならびにアクションプラン 2009」に配慮している。さらに、次の重要な計画も本マスタープランの戦略策定において調査・検討がなされた。

- Outline Perspective Plan, 2011
- 6th Five Year Plan of Bangladesh, 2011
- National Water Management Plan, 2001
- Master Plan of EPWAPDA, 1964
- Biodiversity Strategy and Action Plan
- North East Regional Water Management Plan (FAP 6), 1993
- National Environment Management Action Plan, 1995
- National Plan for Disaster Management, 2008

さらに、多国間環境協定（ラムサール条約 1972 年、生物多様化協定 1992 年、ミレニアム開発目標など）のようなバ国の国際的責務も同プラン策定のために方針などを提供している。

上記の政策、戦略、計画などの検討を通して、相互に反駁・矛盾などはないが、自然資源の利用、異なる分野の目標の統合、開発活動にかかる実施・監視の調整の面では相違もあることが確認されている。

主な政策の相違点は、土地の利用計画とゾーニングである。このため、同マスタープランの計画期間である今後 20 年間（2031/32 年まで）においては、減少を続ける農地や水域ならびに非生産的土地利用の拡大を適切に管理・抑制する

施策の設定も必要であるとしている。ハオール湿潤地域における土地の管理・運用や賃貸制度は複雑である。傷つきやすい湿原地域を傷つけずに活力ある自然の営みを維持しながら持続的な開発を展開するためには、土地のゾーニングが極めて重要である。さらに、この湿原地域における資源について持続性のある管理・運用に不可欠である適切な法的遵守がもう一つの大きな課題になっているとも指摘している。

#### 4.2.3 マスタープラン策定の戦略

ハオール地域マスタープランの戦略は、湿原内の生態系攪乱を最小限に抑制しつつ利用できる自然資源の最適活用に向けて構造物および非構造物対策の組み合わせを基本に策定されている。戦略構築に向けての方針は次の通りである。

- バ国の開発政策・戦略および計画への準拠
- バ国の国家ビジョン、目標、目的および戦略への配慮
- 住民参加プロセスを通して得られた住民からの提案や意見の重視
- ハオール地域の持続可能な開発に向けた統合的な政府方針の推進
- ハオール地域の湿原および生態系の質的な劣下の最小化と資源利用の最大化

上記の方針に基づいて、次の包括的な6分野において戦略が策定された。

- 1) 水および災害管理の改善
- 2) 食の安全に向けた農業開発
- 3) 生物多様性の向上と湿原の管理
- 4) 社会的セーフティネットと生活水準の改善
- 5) インフラ設備の改善
- 6) 企業および技術開発

以下にマスタープラン策定戦略を整理している。

##### (1) 水および災害管理の改善

ハオール地域は、フラッシュフラッド、波浪によるホームステッド浸食、排水不良その他の水資源に関する極めて深刻な災害に苦悩している。同地域の災害管理は、災害の緩和とリスク管理を優先して、いかなる危険、特にフラッシュフラッド、波浪浸食、排水不良などに起因する水災害から生命と財産を守るために実施する。

##### (2) 食の安全に向けた農業開発

この分野は、ハオール住民の食の安全、経済開発、貧困削減に重要な耕作、漁業、真珠の養殖、家畜を取り扱う。食の安全/栄養摂取、収入機会の創出、貧困削減のような社会問題もまた農業と密接にかかわっていることから、農業分野（含真珠の養殖）の諸活動の改善とその成長の加速を農村地域の貧困削減のために重視する。

### (3) 生物多様性の向上と湿原の管理・保全

ハオール地域の調和した生態系の維持、環境保護、貧困層の生計向上のために自然資源は保護と保全が重要である。このため、湿原と生物多様性の保全・保護に向けた管理を重要視する。

### (4) 社会的セーフティネットと生活水準の改善

この分野は、健康、教育、水供給と衛生、住居と居住地、社会サービスと施設を包み、生命と生計の維持に必要な社会の安定・安全、住民参加、雇用創出、住民の能力向上などの実現に向けた活動を社会的弱者に対する防御として重点を置く。

### (5) インフラ設備の改善

この分野は、インフラ施設の建設、運輸、観光などを扱う。雇用の創出と貧困削減の支援をとおして特に貧困層の成長を図るべく地域経済の開発に向けた道路、鉄道、内陸水運、観光施設の建設・改善に重点を置く。

### (6) 企業および技術開発

この分野は、農業関連産業、中小企業開発、電力とエネルギー、鉱物資源の持続可能な開発と利用を含む。地域経済の開発を通して特に貧困層を支援するべく雇用機会の創出を重視しつつ、農業関連産業の開発、中小企業の育成、礫・砂・石などの地域企業の参画を導入した鉱物資源の開発/活用やガス・オイルに係る技術開発などを優先する。

## 4.2.4 ハオール地域マスタープラン

ハオール地域マスタープラン(2012)は、前述するように今後20年間(2031/32年まで)のハオール地域開発計画の枠組みであり、統合水資源管理(IWRM)の基本理念を踏まえ17の開発分野における統合的な開発を実現すべく策定されている。

同プランは、開発分野毎にそれぞれが抱える課題に対して提案された複数の開発事業で構成されており、短期的(1年から5年)、中期的(6年から10年)、長期的(11年から20年)開発計画として編成されている。本計画では、また広範な開発分野を網羅する開発事業群に優先順位も付与している。

### (1) 開発事業群

前述の包括的な6分野ならびに17開発分野における一連の開発事業群(144事業)は、各担当機関との度重なる協議、地域住民の提案・意見を踏まえて作成されている。各事業は、その開発分野における個別の目的とともにマスタープランの全体目標も達成すべく抽出・策定されている。事業実施の責任は各中央政府関係機関、地方政府機関にあり、フィージビリティ調査、環境・社会影響調査を実施の後、政府の規定や手続きなどを踏まえて事業を実施することになる。

表4.2.1は、本JICA災害対策協力プログラムと密接に関係する開発分野である「水資源」分野において抽出された事業を整理している。

表 4.2.1 ハオール地域マスタープランで選出された開発事業（水資源分野）

(Duration in year and Cost in lakh taka)

DA Code	Project Title	Duration	Short Term	Medium Term	Long Term	Total cost
<b>Water Resources</b>						
WR-01	Pre-Monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業	5	12,550	-	-	12,550
WR-02	Flood Management of Haor Areas ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業、第2期	7	28,575	53,068	-	81,643
WR-03	River Dredging and Development of Settlement 河川浚渫・居住地開発	5	44,073	4,897	-	48,970
WR-04	Development of Early Warning System for Flash Flood Prone Areas in Haor and Dissemination to Community Level フラッシュフラッド地域における洪水警報およびコミュニティレベルでの情報伝達のシステム開発	20	353	215	200	768
WR-05	Village Protection against Wave Action of Haor Area ハオール地域の村落における波浪防御事業	3	31,046			31,046
WR-06	Monitoring of the Rivers in Haor Area ハオール地域における河川監視	4	450	450	-	900
WR-07	Impact Study of the Interventions of Transboundary River System 国際河川の開発事業影響調査	5	1,350	150	-	1,500
WR-08	Study of the Climate Change Impact of Haor Area ハオール地域における気候変動影響調査	4	400	400	-	800
WR-09	Strengthening and Capacity Development of BHWDB バングラデシュハオール湿地帯開発庁の能力開発	2	197	-	-	197
Total			118,994	59,180	200	178,374

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）

（注）DA：開発分野、和訳：調査団

## (2) 事業の優先順位

本マスタープランで抽出された開発事業の実施優先度は、事業の重要性、他事業との連携、住民の意見・要望、統合的な開発の視点などを踏まえて「非常に高い」、「高い」、「中程」の3段階に区分されている。

### 「非常に優先度が高い」事業

非常に優先度が高い事業は、計画の熟度が高く、郡（ウパジラ）における参加型プロセスを通して明らかになった上位5課題にも対応している。これらの事業は、ハオール地域の経済的な底上げのために極めて有意義である。これらは、同地域の外部的な活動とは独立したものであり緊急実施のための基本計画として扱うことができる。

### 「優先度が高い」事業

優先度が高い事業は、政府の政策指示に従い実施が求められる。当該事業は、複数の実施機関の計画の中で提案された新しい取組みを含んでおり、また当該地域内外の活動に依存している。本事業は、ハオール地域マスタープランの中期計画の中で実施されるべきものである。

「優先度が中程」の事業

優先度が中程の事業は、上記の2優先度区分に含まれない事業である。この事業は、上記の両優先度区分事業に依存していることから単独では実施できない。事業実施前には、上記の優先度区分事業との関連を明らかにすることが必要になる。

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）より調査団和訳

開発分野の一つである「水資源」において選出された表 4.2.1 に示す開発事業群は、表 4.2.2 の通り「非常に優先度が高い、および優先度が高い」事業として位置付けられている。

表 4.2.2 開発分野・優先度別事業費

(単位：10 万ドル)

Development Area	Very high		High		Medium	
	No. of Projects	Total cost	No. of Projects	Total cost	No. of Projects	Total cost
Water Resources	5	94,263	4	84,111		
Agriculture	5	28,635	10	125,742	5	49,520
Fisheries	6	352,862	11	143,048	5	8,513
Pearl Culture			1	10,000		
Livestock	4	28,238	3	30,056	3	18,400
Forest	2	70,579	2	97,595	2	78,330
Bio-diversity & Wetland	4	34,000	4	47,000	2	32,000
Transportation	8	472,330	5	35,697	2	8,250
Water Supply & Sanitation	2	105,000				
Housing and Settlement			1	9,100		
Education	2	20,071	3	18,560	2	33,344
Health	5	89,266	6	26,487	5	4,610
Tourism	5	1,260	6	2,240	2	392
Social Services	2	3,400	2	820	2	11,380
Industry	3	1,717	4	51,000	2	20,000
Power and Energy	1	255,320	1	84,600	2	1,069
Mineral Resources	1	500	2	215,000		
Total	55	1,557,441	65	981,056	34	265,809
Percentage of Total Cost		55.54%		34.98%		9.48%

出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）

(3) 本マスタープランに対する調査団の評価

JICA 協力プログラムと密接に関係している本マスタープランの「水資源」分野において提案されている計画について以下のように評価している。

- 水文解析、現状/課題分析なども含んで水資源分野の調査を行っており、また、参加型プロセスを踏んで住民のニーズを十分に反映した事業内容の提案となっている。
- 貧困層により焦点を当てた提案事業は、その目的・活動内容に照らして特殊な構造物の建設がなく実施に際して技術面での大きな障害は想定され

ず、遅れのない取り組みが重要である。

- 同計画は住民の要望・ニーズを尊重してまとめており、今後内容の検証が必要な点もある。特に、提案事業：WR-01、WR-02、WR-03 については、プレモンスーン期（4月～5月中旬）のハオール地域における洪水被害軽減が大きな目的であることから、事業による影響は主としてプレモンスーン期に現れるものの、その影響は上下流地域に及ぶものと想定される。しかし、同3計画ではこの影響について水理（氾濫）解析による検討を実施していないことから、次の調査（フィージビリティ調査）段階では水理的な解析も踏まえて上下流地域への流況や生態系などへの影響を検証することが重要になる。

#### 4.3 個別検討案件（ポテンシャル案件）の抽出

アッパーメグナ川流域では、複雑な気象/水文条件・洪水現象、そしてハオールがもたらす被害と恩恵の中で現地固有の実情、住民の真のニーズなどを見極めることが洪水被害の削減のために重要である。

本準備調査では、このことを踏まえ、JICA の支援に限定することなく、「4.1 節」で整理したアッパーメグナ川流域管理に求められる下枠内に示す5対策について、それぞれの対策の実現に資することが期待できる事業を、(i) 既存の調査報告書、(ii) 地域住民へのアンケートによるニーズ調査（含：Focus Group Discussion）、(iii) 中央・地方政府関係機関や NGO などへのヒアリング調査、ならびに(iv) 現場踏査などから得られたデータや情報を吟味の上抽出し、この事業を個別検討案件（ポテンシャル案件）として整理した。

アッパーメグナ川流域において雨季に広がるハオール地域のマスタープラン（「4.2 節」参照）の水資源分野において提案されている一部の洪水対策案件についてはその内容を検討の上、ポテンシャル案件として採用した。

##### アッパーメグナ川流域管理に必要な対策

- (1) 北部地域のフラッシュフラッド対策
  - (2) ハオール地域全域での水位管理機能強化
  - (3) メグナ川上流域主要河川の河道管理（河道浚渫）
  - (4) ハオール地域における生活環境の改善
  - (5) 災害管理のための関係機関およびコミュニティの能力強化
- （注：「災害管理の課題」との連関については、図 4.1.1 参照）

上記の作業を通して抽出された17の個別検討案件を表4.3.1に、また各案件の概要を表4.3.2に記載している。これらの案件は次の5分類に区分して整理している。

- 分類 a： BWDB が作成している最新の「開発プロジェクトプロポーザル（DPP: Development Project Proposal）」に記載される事業案

- 分類 b : BHWDB がハオール地域マスタープランの成果を踏まえて作成した DPP に記載される事案<sup>1</sup>
  - 分類 c : BWDB が実施中の案件
  - 分類 d : NGO が実施中の案件 (参照 : 表 5.1.2)
  - 分類 e : 本準備調査の中で JICA 調査団が提案する案件

表 4.3.1 個別検討案件 (ポテンシャル案件) の抽出

分類	案件名	DPP 承認 年月	箇所数 **
a	DPP, BWDB Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ)	2011 年 4 月	52
b	DPP, BHWDB B 1) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ, 2 期)	*	30
	2) Flood Management of Haor Areas (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水新規事業)	*	19
	3) River Dredging and Development of Settlement (ハオール地域における河川浚渫・居住地開発事業)	*	1
	4) Village Protection Against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御事業)	*	195
	5) Development of Early Warning System for Flash Flood Prone Areas in Haor and Dissemination to Community Level (フラッシュフラット常襲地域における洪水警報およびコミュニティレベルの情報伝達システム開発)	DPP 未作成	-
c	実施中, BWDB (政府予算案件)		
	1) Kalni-Kushiyara River Management Project (カルニ・クシャラ河川管理事業)	2011 年 4 月	1
	(ドナー支援案件)		
	2) Secondary Towns Integrated Flood Protection (Phase-II) Project (地方都市統合洪水防御事業フェーズ 2)	2010 年 11 月	1
	3) Water Management Improvement Project (WMIP) (水管理改善事業)		32~35
d	Community Based Disaster Management with NGO (NGO が参加するコミュニティ防災)		17
e	JICA 調査団により提案された案件		
	1) Protection of Unprotected Haors from Flash Floods (フラッシュフラット対策未整備ハオール地域の洪水防御事業)	-	-
	2) Establishment of Effective Dissemination of Early Flood Warning and Evacuation Systems in Northeastern Region (北東部洪水警報・避難体制整備事業)	-	-
	3) Juri-Continala River Improvement Project (ジュリ・コンティナラ川改修事業)	-	-

<sup>1</sup> 事業の実施機関は、財務省が DPP を承認した後に水資源省が最終的に決定することになる。

分類	案件名	DPP 承認 年月	箇所数 **
	4) Improvement of Operation and Maintenance of FCD/I Systems in the Upper Meghna River Basin with Beneficiaries' Participation (メグナ川上流域における受益者参加による洪水防御・排水および灌漑事業の維持管理改善事業)	-	-
	5) Sand Mining Management for River Channel Stabilization and Improvement of Livelihoods of Local Population (河道安定化に向けた河床砂礫採取の管理および地域住民の生計向上)	-	-
	6) Life Safety Enhancement for People Living on Haor Mounds under Improved Road Communication Network (ハオール地域の道路網改善を含む住民の生活安全強化)	-	-
	7) Capacity Development of BWDB for Disaster Management (BWDB における災害管理能力強化)	-	-

出典：JICA 調査団

注:\* 承認申請中

\*\*本調査対象地域内のプロジェクト箇所数を示している。



## 第5章 JICA 災害対策協力プログラムの目標

### 5.1 他ドナーおよび主要 NGO に関する支援概要

#### (1) 他ドナーによる援助の概要

バ国に対する洪水災害分野での援助は、WB、ADB、UNDP、オランダ等が継続的に実施しており、気候変動に適応した都市の洪水・排水対策、BWDB の能力強化なども行っている。

援助事業はメグナ川流域に焦点を当てたものにはなっていないが、事業内容においてアッパーメグナ地域との関連が見られる洪水防災に係る事業の概要を以下に整理する。

#### 1) WB (世界銀行)

バ国の水管理改善を目的として、コミュニティ参加による計画管理手法も含む国全体の水資源管理能力強化を図る Water Management Improvement Project (WAMIP) を 2007 年に開始した。現在、本事業は次の 4 コンポーネントで構成されている。

- ① 既存 32 洪水対策・排水・かんがい事業\* (原計画 102 事業) に係る施設の修復・改善およびコミュニティへの管理移転
- ② 既存 35 洪水対策・排水・かんがい事業\* (原計画 98 事業) に係る施設の運転・維持管理改善
- ③ BWDB、WARPO、コミュニティの能力強化。
- ④ 2007 年サイクロン・シドル (Sidr) ならびに 2009 年サイクロン・アイラ (Aila) で被害を受けた施設の修復 (追加コンポーネント\*)

(注) \* サイクロン・シドルおよびアイラの災害復旧のためにコンポーネント④を追加して優先的に取り組んでおり、コンポーネント①および②はそれぞれ 32 事業、35 事業に事業規模が縮小した。

#### 2) ADB (アジア開発銀行)

メグナ川・ジャムナ川の河岸侵食対策事業を実施している。さらに、2004 年から Secondary Towns Integrated Flood Protection Project を実施しており、メグナ川流域の主要 3 都市 (ブラマンバリア、マイメンシン、シュナムゴンジ) を含む全国 9 都市を対象に、貧困対策とジェンダー対策の推進を目指して、洪水対策 (河岸侵食の防止)、排水改善、都市環境整備 (廃棄物、衛生、不法占拠)、能力強化の支援に取り組んでいる。

また、我が国土木研究所の水災害・リスクマネジメント国際センター (ICHARM) との連携協定の下で、「コミュニティ主導の洪水管理モデルの実践」と「洪水早期警報システムのレビュー」について、BWDB および CEGIS に対する技術協力を実施している。

### 3) デンマーク

2009年から、「Assistance to Climate Change Adaptation and Disaster Risk Reduction in the NE Region of Bangladesh」においてFFWC (BWDB)とIWMに対する支援を行っている。本事業は、気候変動シナリオによる降雨パターンの変化を解析し、ボロ米の収穫に与える影響等を解析するものである。メグナ川流域も対象地域に含み、シュナムゴンジがパイロット地区になっている。

### (2) NGO の活動概況

アッパーメグナ地域では、国際 NGO、全国規模の NGO、地元 NGO 等多くの NGO 組織が、洪水対策のみならず食糧安全保障、母子保健、教育、ジェンダー、ガバナンス、農業、人権等の分野で活動を展開している。アッパーメグナ地域において活動する代表的な NGO を表 5.1.1 に整理している。

表 5.1.1 アッパーメグナ地域で活動する NGO

組織名	活動セクター
国際NGO	
CARE	生計向上、災害対策、保健、ジェンダー、通信、教育、食糧安全保障
Concern Worldwide	生計向上、災害対策
Oxfam	食糧安全保障
Islamic Relief Worldwide	生計向上、災害対策
Intercooperation	生計向上、資源管理、ガバナンス、農業
全国規模のNGO	
CNRS	災害対策
地元地域のNGO	
Chetona	生計向上、災害対策、人権

出典：平成 23 年度調査 (JICA)

また、アッパーメグナ地域における NGO による貧困削減・生計向上、洪水対策、環境管理などに関連する活動内容を表 5.1.2 に示している。国際 NGO は現地 NGO をパートナーとし活動を行うのが一般的である。その際、国際 NGO は、1) 技術支援、2) パートナーNGO への研修、3) 資金管理、4) モニタリング・評価などを行い、パートナーNGO が現地においてコミュニティの組織編成、洪水対策に関わる計画策定や施設の建設などを実際に行っている。

## 5.2 JICA の支援方針

我が国の対外支援の方針を示すものとして、我が国の国別援助計画および JICA 国別分析ペーパー等がある。バ国にかかる我が国の国別援助計画は本準備調査の時点では改訂中である。一方、JICA 国別分析ペーパーにおいて、バ国に対する支援の基本方針および援助重点分野を以下のように定めている。

(1) 支援の基本方針

バ国政府の国家目標と同国の経済・社会開発の現状を踏まえて、援助を実施する上での基本方針を以下の通り定めている。

**基本方針：持続可能な経済成長の実現と貧困からの脱却による、所得国化の実現**  
バングラデシュ政府が国家目標とする、所得国化の実現のために、現状の経済成長率以上のよりダイナミックな成長の加速とその持続を達成し、同時に、急速な経済成長に伴う格差拡大や社会の不安定化等のリスクへの対応も行いながら、インクルーシブで持続可能な発展を目指していく。

(2) 援助重点分野

上述の基本方針及び人間の安全保障の観点に基づき、バ国の現状とそれに対応する開発課題やこれまでの JICA の支援の実績・成果等を踏まえて、表 5.2.1 に示すように 1) 経済成長の加速化および 2) 社会の脆弱性の克服を援助重点分野に定めている。

表 5.2.1 バングラデシュ国に対する JICA の援助重点分野

援助重点分野	開発課題	協力プログラム	具体的支援分野（注）
経済成長の加速化	経済インフラ整備	電力安定供給	新規電源開発、セクター全体の効率改善（送配電網、能力向上）電化率向上、効率的なエネルギー利用
		全国運輸交通ネットワーク整備	道路・橋梁、海運、内陸物流、（内陸水運、航空、鉄道）
	民間セクター開発	民間セクター開発	政策・制度改善、投資環境整備、産業人材育成、中小企業振興支援、民間連携
	都市開発	都市開発	ダッカ都市交通、都市上下水道整備、廃棄物管理、都市計画策定
社会の脆弱性の克服	人間開発	基礎教育の質の向上	初等教育の質の改善
		母子保健/保健システム強化	母子保健（妊産婦・新生児）を切り口とした保健システム強化、感染症対策
	農村開発	農村開発	インフラ整備、住民参加型の計画策定・維持管理、灌漑・農作物多様化等を通じた食料の安定的確保、安全な水と衛生施設の確保
	行政能力向上	行政能力向上	公務員制度改善、住民と末端行政の協働システムの普及
	防災/気候変動対策	防災/気候変動対策	洪水対策・水資源管理、地震対策、サイクロン対策、気候変動対策

（注：・線は最優先で取り組む分野）

出典：JICA 国別分析ペーパー（バングラデシュ国）

表 5.2.1 に示すように、「社会の脆弱性の克服」という援助重点分野の下に防災・気候変動対策という開発課題を設定しており、その中では以下の事項を目指し

た協力を行う方針にしている。

- バ国は自然災害にもっとも脆弱な国の1つであることから、種々の自然災害による経済的・人的被害の軽減
- 気候変動による影響も考慮した自然災害に強い行政および住民の体制作りとインフラの整備

### 5.3 協力プログラムの目標

#### (1) アッパーメグナ地域の洪水被害リスク、貧困、開発支援の実状

##### 1) 偏在する農業への洪水被害リスク

アッパーメグナ地域の中でもシュナムゴンジ、ネトロコナ、キショルゴンジ 3 県およびその近郊地域は、毎年雨季に発生するハオール地区の洪水氾濫（図 5.3.1 参照）に起因してその土地利用が著しく制約され、稲作は広い範囲で乾期のボロ米 1 期作を余儀なくされている。

さらに同 3 県および近郊地域の住民、特に貧困層にとって唯一の収入源になっているこのボロ米は、その収穫期（4 月中旬から 5 月中旬）に来襲するプレモンスーン期のフラッシュフラッドに起因する極めて高い被害リスクに晒されている。

図 5.3.2 の赤い部分は、農地（ボロ米耕作地）において高い洪水被害リスクに晒される地域であり、上記の 3 県およびその近郊に広く分布している。

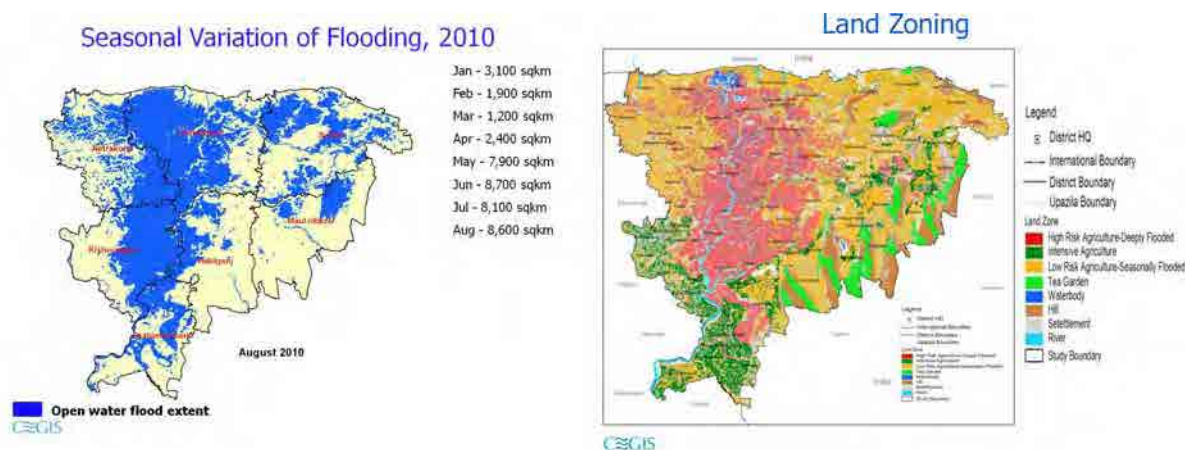


図 5.3.1 ハオール地区の洪水氾濫(2010 年 8 月)

図 5.3.2 アッパーメグナ地域の土地区分

##### 2) 貧困状況

##### 消費レベルの貧困率

家庭収入・支出調査 (Household Income and Expenditure Survey : HIES、2005 年および HIES、2010 年)によると、バ国において貧困の指標である上位貧困線 (Upper Poverty Line) を下回る人々の割合は、2000 年の 48.9% から 2005 年の 40.0%、2010 年の 31.5%に減少している。地域別には、地区

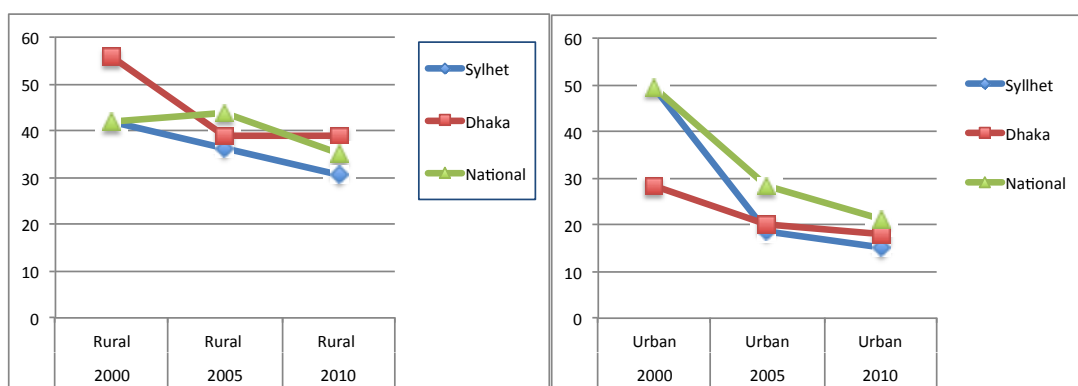
(Division) レベルでの貧困率が示されている(表 5.3.1 参照)。シレット、シュナムゴンジ、ホビゴンジ、モウルビバザール 4 県から成るシレット地区では、農村部の貧困率が 2005 年の 36%から 2010 年の 30.5%へと減少している。一方、同期間のネトロコナ、キショルゴンジ県等を含むダッカ地区では、農村部の貧困率にほとんど変化がない(図 5.3.3、図 5.3.4 参照)。両地区において、都市部よりも農村部における貧困率が 15~20%程度高く、貧困世帯は農村に多いことが示されている。

表 5.3.1 地区レベルでの調査対象地域の貧困率

(単位: %)

National/ Division	2000 Upper Poverty Line			2005 Upper Poverty Line			2010 Upper Poverty Line		
	Total Area	Rural	Urban	Total Area	Rural	Urban	Total Area	Rural	Urban
Sylhet	42.4	41.9	49.6	33.8	36.1	18.6	28.1	30.5	15.0
Dhaka	46.7	55.9	28.2	32.0	39.0	20.2	30.5	38.8	18.0
National	48.9	52.3	35.2	40.0	43.8	28.4	31.5	35.2	21.3

出典: 家庭収入支出事前報告書(2010年)および家庭収入支出調査(2005年)、 Bangladesh統計局(BBS)

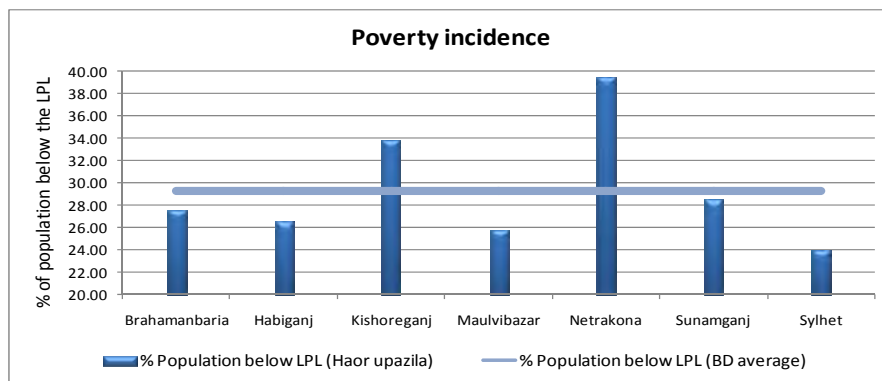


出典: 家庭収入支出事前報告書(2010年)および家庭収入支出調査(2005年)、 Bangladesh統計局(BBS)

図 5.3.3 農村地域の貧困率の推移 (%)

図 5.3.4 都市部の貧困率の推移 (%)

さらに、貧困状況を下位貧困線を下回る人々の割合(貧困率)で見ると、図 5.3.5 の通り上記 2 地区にブラフモンバリア県を含めた平均貧困率は 29.56%であり国平均(29.26%)より僅かに高いが、キショルゴンジ、ネトロコナ両県は国平均を大きく上回っており、貧困層が多いことを示している。

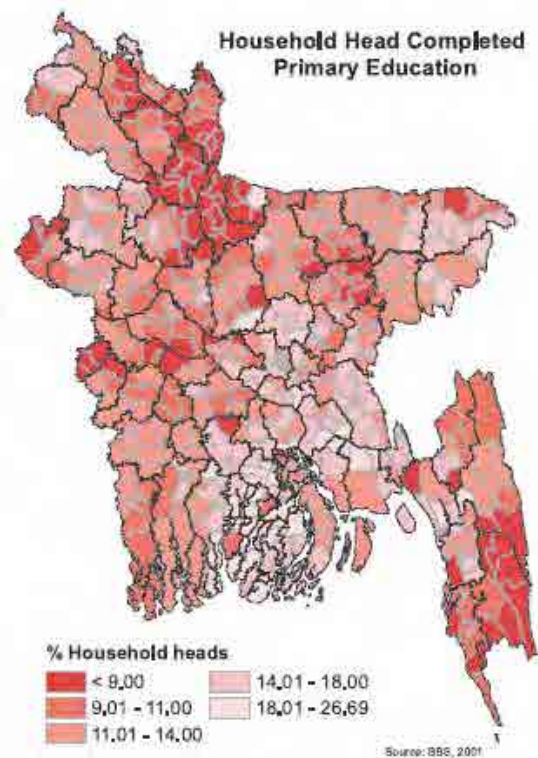


出典：ハオール地域マスタープラン（BHWDB、2012）

図 5.3.5 調査対象地域内の貧困率

### 社会的指標

貧困は、経済的指標である所得／消費レベルに加えて、教育や保健衛生等の社会的指標によっても検討が必要である。アッパーメグナ地域の人口、識字率を表 5.3.2 に示す。識字率は、全ての地域において全国平均（46.15%）を下回っているが、シレット県とモウルビバザール県では 40% 以上の識字率を有している。一方、当該地域で識字率が一番低い県は、キショルゴンジ県（31.80%）であり、シェルプール県（31.89%）、シュナムゴンジ県（34.37%）と続いている。世銀と BBS が作成した貧困マップにおいては、世帯主の初等教育修了を教育レベルの指標として示している（図 5.3.6）。この初等教育修了指標では、キショルゴンジ県、シェルプール県、ネトロコナ県南部が比較的低いレベルとなっている。



出典：世界銀行および世界食料機構、 Bangladesh改定貧困マップ

図 5.3.6 世帯主の初等教育修了の比率

表 5.3.2 面積、人口 (2010 年)、識字率

県	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 ('000)	識字率(%)
Kishoreganj	2,689	2,853	31.80
Netrokona	2,810	2,207	34.94
Habiganj	2,637	2,059	37.72
Maulvibazar	2,799	1,902	42.06
Sunamganj	3,670	2,443	34.37
Sylhet	3,490	3,404	45.59
Mymensingh	4,363	5,042	39.11
Sherpur	1,364	1,334	31.89
Project Area Total	23,822	21,244	-
Bangladesh Total	147,570	142,319	46.15
% of Project Area	16.1%	14.9%	-

出典：BBS、 Bangladesh統計年鑑 2009 年、人口・家屋白書 2011 年

### 農業 関連指標

調査対象地域は、主として、米、茶等の農業、ハオール地域や河川での漁業に生計を依存している。漁業については、洪水による被害は比較的少ないが、米の作付け地域においては、洪水の被害による収穫量の減少が頻繁に起こっている。前述するように、特に、プレモンスーン期のフラッシュフラッドによるボロ米の被害は、一期作しかできない地域の住民の生計を大きく圧迫している。そのため、農業に関する指標も、調査

対象地域の貧困状況を評価する上で重要である。調査対象地域の米の作付面積の状況を表 5.3.3 と図 5.3.7 に示す。調査対象地域では、ボロ米による米の作付けの割合が高く、バングラデシュ国全体の 23%を占めている。特に、シュナムゴンジ、ネトロコナ、キショルゴンジにおいて、一期作のボロ米を作付けしている土地が多く、ボロ米に生計を依存している人々が多いことを示している。表 5.3.3 の作付強度が示すように、調査対象地域では、バ国の平均作付強度よりも低い地域が多く、低地と雨期洪水のためボロ米の一期作しかできない地域が多い。図 5.3.8 の土地利用状況においても、ボロ米のみ収穫している地域（紫色）は、シュナムゴンジ、ネトロコナ、キショルゴンジ、ホビゴンジの北部において多いことが示されている。

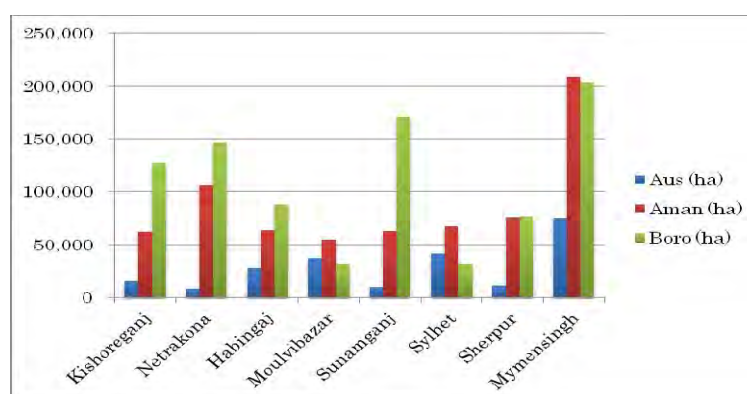
表 5.3.3 農業作付面積（2005 年）

（単位：ha）

District	Aus	Aman	Boro	CropIntensity*
Kishoreganj	15,094	62,004	127,537	157%
Netrakona	7,861	105,857	146,332	161%
Habiganj	27,967	63,522	87,852	150%
Moulvibazar	36,819	54,811	31,906	163%
Sunamganj	9,475	62,728	170,259	131%
Sylhet	41,133	66,941	31,727	146%
Sherpur	10,907	75,284	76,328	198%
Mymensingh	74,808	208,285	203,051	204%
Project Area Total	224,064	699,432	874,992	164%
Bangladesh	3,160,616	4,247,100	3,754,574	180%
% of Project Area	7.1%	16.5%	23.3%	

出典：BBS、バングラデシュ農業統計年鑑 2010 年

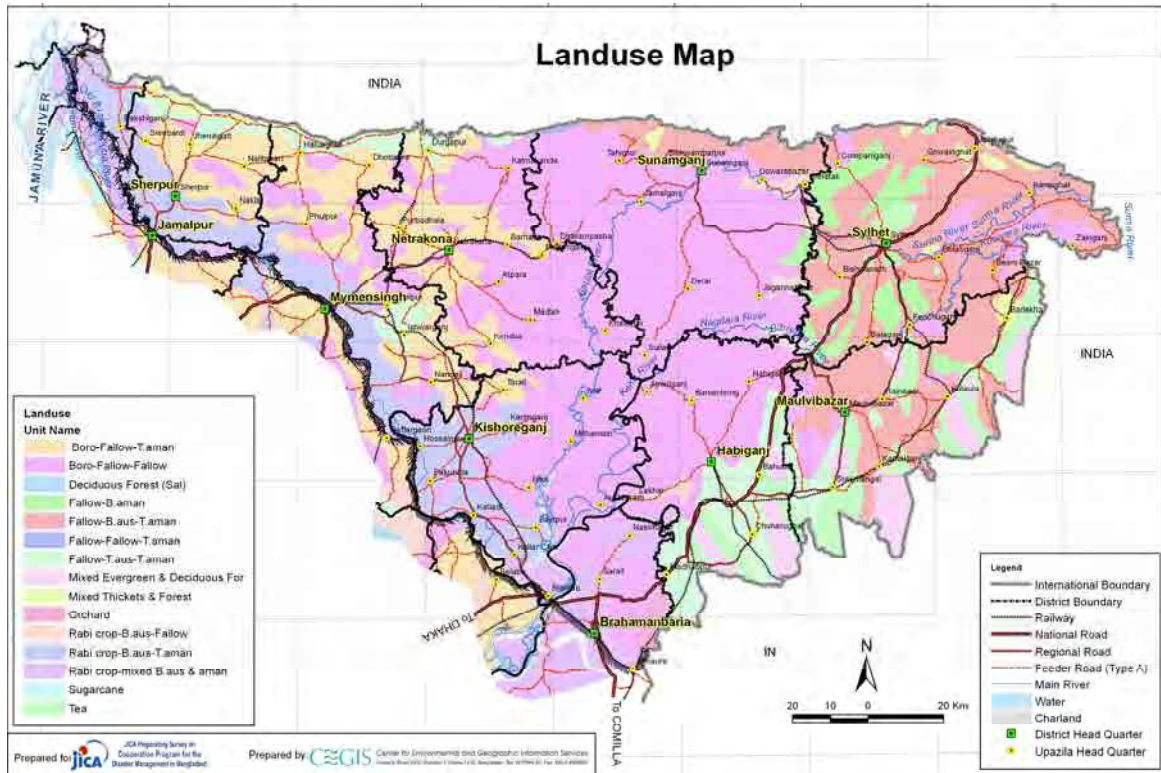
（注）\*作付率：地域の平均作付回数



出典：BBS、バングラデシュ農業統計年鑑 2010 年

図 5.3.7 調査対象地域の米作付面積（2005 年、単位：ha）





出典：JICA 調査団

図 5.3.8 調査対象地域の土地利用

本協力準備調査が実施した世帯調査によると、2009/2010 会計年度にフラッシュフラッドが発生して、ボロ米の収穫に大きな被害が出たと報告されている。シレット地区では、2009/2010 年のフラッシュフラッドにより、約 20 万トンのボロ米の被害があった(表 5.3.5 参照)。表 5.3.4 の 2008/2009 年のボロ米の生産量と比較すると、洪水が発生した 2009/2010 年では、シュナムゴンジ県のボロ米生産量は、約 18 万トン減少した。キシホルゴンジ県とネトロコナ県においても、2009/2010 年にはボロ米の減少が発生したため、これら 3 県においては、フラッシュフラッドによるボロ米の被害と、この洪水被害による貧困状況が深刻であった。本調査が実施した現地踏査では、一期作のボロ米に洪水被害がでたため、深刻な食料不足、雇用機会の損失、栄養失調状況、農業投入材の不足等が起こった。そのため、バ国政府は、緊急食料支援や農業投入材の提供を行い、貧困状況の深刻化に対応した。従って、ボロ米の一期作に依存していて、プレモンスーン期のフラッシュフラッドによるボロ米への洪水被害リスクが大きい 3 県においては、食の安全保障へのリスクも高く、貧困者数が多い地域である。

表 5.3.4 ボロ米の面積、収量、生産量の見込 (2008/2009、2009/2010 会計年度)

National/ District	2008/2009			2009/2010			Difference in Production
	Area	Yield per ha	Production	Area	Yield per ha	Production	
	(ha)	(M. Ton)	(M. Ton)	(ha)	(M. Ton)	(M. Ton)	(M. Ton)
Sylhet	69,337	2.246	155,751	58,669	2.878	168,841	13,090
Maulvibazar	42,372	2.980	126,273	40,063	3.246	130,035	3,762

National/ District	2008/2009			2009/2010			Difference in Production
	Area	Yield per ha	Production	Area	Yield per ha	Production	
	(ha)	(M. Ton)	(M. Ton)	(ha)	(M. Ton)	(M. Ton)	(M. Ton)
Sunamganj	187,425	2.823	529,063	111,965	3.156	353,393	(175,670)
Habiganj	101,762	3.576	363,905	128,377	3.769	483,918	120,013
Sherpur	76,649	3.778	289,593	86,057	3.882	334,072	44,479
Kishoreganj	170,814	3.979	679,655	157,403	3.948	621,424	(58,231)
Netrokona	170,963	3.812	651,599	155,566	3.730	580,298	(71,301)
Mymensingh	241,137	3.323	801,190	257,926	3.521	908,157	106,967
Project Area Total	1,060,459	3.31	3,597,029	996,026	3.52	3,580,138	(16,891)
Bangladesh	4,716,247	3.776	17,809,051	4,706,875	3.837	18,058,962	13,090

出典：BBS、バングラデシュ農業統計年鑑 2010 年

表 5.3.5 2009/2010 会計年度の洪水によるボロ米被害（地区別）

Region	Area damaged (ha)		Total area damaged (ha, both fully and partially damaged area)	Production Loss in Ton
	Fully	Partially		
Sylhet*	63,846	36,685	80,982	199,849
Kishoreganj**	33,801	26,660	43,889	169,742
Bangladesh	97,647	63,344	124,870	369,591

出典：BBS、バングラデシュ農業統計年鑑 2010 年

(注)：\* シレット地区：シレット、シュナムゴンジ、ホビゴンジ、モウルビバザール 4 県

\*\* キシヨルゴンジ地区：キシヨルゴンジ、ネトロコナ 2 県

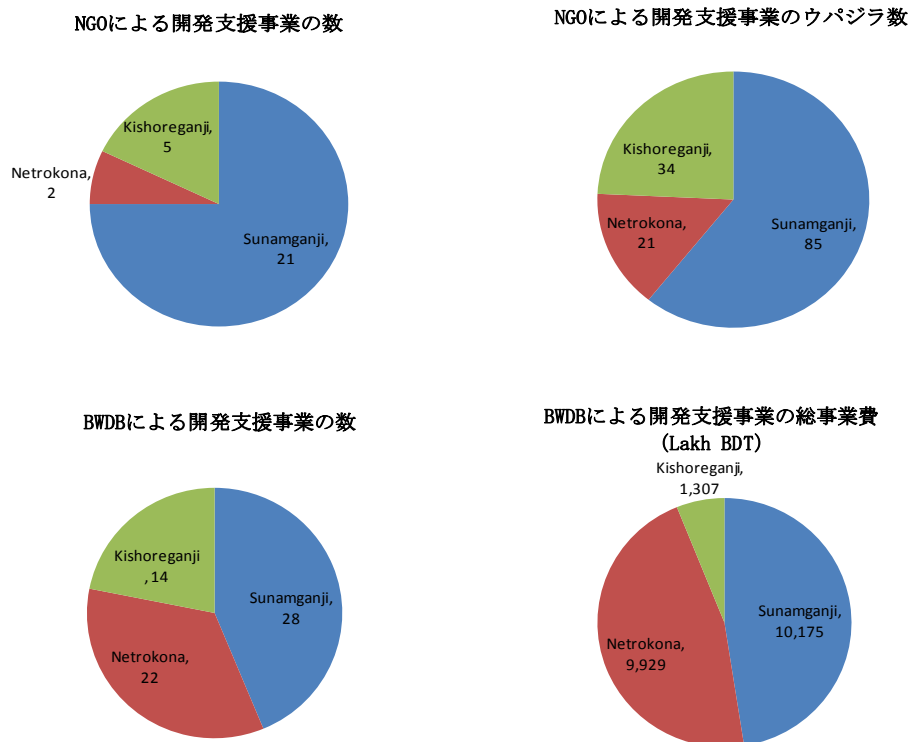
### 3) これまでの開発支援実績

アッパーメグナ地域においては、前述するようにシュナムゴンジ、ネトロコナ、キシヨルゴンジ 3 県が他県と比べて貧困レベルが厳しい。当該 3 県においてはこれまでにバ国政府、他ドナー、NGO などによる開発支援事業が実施されてきており、表 5.3.6 に示すように BWDB および NGO が実施機関として行ってきた支援事業を整理した。この表から、BWDB の支援事業については事業数、総事業費ともシュナムゴンジ県が最も多く、キシヨルゴンジ県は他の 2 県と比べていずれもかなり少ない。一方、NGO の支援で見ると、事業数、事業地域数（事業ウパジラ数）ともにシュナムゴンジ県が断然に大きく、他 2 県を合わせてもシュナムゴンジ県を大きく下回り支援の実績に大きな差異があることを示している（図 5.3.9）。

表 5.3.6 開発支援事業の比較

Implementing agency	Project period	Districts					
		Sunamganji		Netrokona		Kishoreganji	
		No. of projects	Total of project costs (Lakh BDT)	No. of projects	Total of project costs (Lakh BDT)	No. of projects	Total of project costs (Lakh BDT)
BWDB	2001-2011	2	144	5	3,494	1	101
	1991-2000	7	2,613	10	3,110	5	493
	Prior to 1991	19	7,418	7	3,325	8	713
	Total	28	10,175	22	9,929	14	1,307
NGOs	Project phase	No. of projects	No. of upazilas in project areas	No. of projects	No. of upazilas in project areas	No. of projects	No. of upazilas in project areas
	Completed	7	19	1	11	3	18
	On-going (as of February 2012)	14	66	1	10	2	16
	Total	21	85	2	21	5	34

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 5.3.9 開発支援事業の比較

### (2) バ国政府が取り組む「衡平な社会」の促進

バ国政府は、同国が経済・社会・文化・政治などあらゆる分野で持続可能な開発を達成できることを目指して、次の6項目を国家目標に掲げている（参照：国家水政策）。

- 経済開発
- 貧困緩和
- 食の安全
- 国民の健康と安全
- 国民に相応しい生活水準
- 自然環境の保護

さらに、この国家目標の実現に向けて、バ国政府は貧困削減・性別の衡平・調和した地域開発そして社会全体の安全保障を実践し国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」を促進することを開発の優先事項として取り組んでいる。

### (3) 協力プログラムの目標

前述の「5.3 節 (1)および(2)」に報告している調査結果、ならびにアッパーメグナ地域における他ドナー・NGO の支援動向（「5.1 節」参照）やバ国に対する JICA の支援方針（「5.2 節」参照）なども踏まえて協力プログラムが目指すべ

き支援の方向について次のように整理できる。

- 1) 方向1： アッパーメグナ川流域では、ハオールが広がるネトロコナ、キショルゴンジ、シュナムゴンジの3県およびその近郊において、ボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクが偏在し社会・経済活動が抑制されて慢性化した厳しい貧困を余儀なくされている。このため、住民のニーズに応え経済・社会活動の底上げを図り貧困削減・生計向上に資するべく、この偏在する洪水被害リスクを軽減する対策の実行支援が求められている。
- 2) 方向2： 上記3県の内シュナムゴンジ県では、これまでにバ国政府、他ドナー、NGO などにより多くの開発支援事業が展開されている一方で、ネトロコナ県、キショルゴンジ県においては支援事業の投入が遅れていることから、開発の支援が遅れている地域・住民により支援の焦点を当てることが求められている。
- 3) 方向3： バ国は、貧困削減・調和のとれた地域開発・社会の安全保障などを通して国家の社会的・政治的な安定の土台となる「衡平な社会」の促進を開発の優先事項に掲げて取り組んでいる。「方向1」、「方向2」に応える支援はこの「衡平な社会」の促進に大きく貢献するものであり、この貢献を目指すことが重要である。

以上を踏まえて、調査対象地域であるアッパーメグナ川流域における JICA 災害対策協力プログラムは、次のように目標を設定している。

#### 協力プログラムの目標

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域において、ハオール地域に広く偏在するボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクに晒され厳しい貧困の慢性化を余儀なくされている状況の中で対策支援が他の地域と比べて大きく遅れているネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域に重点をおいて、経済・社会活動の活性化と地域開発を通してバ国が開発優先事項として取り組んでいる「衡平な社会」の促進に貢献するべく上記の洪水被害リスクを軽減して貧困削減と生計向上に資する。

## 第6章 個別候補案件の選定と概要検討

### 6.1 個別候補案件の選定

第5章で設定した「JICA 災害対策協力プログラム（以後、「協力プログラム」と称す）」の目標を実現するために必要となる個別協力案件の候補（以後、「個別候補案件」と記す）を、4.3 節で抽出した表 4.3.1 に示す 17 の個別検討案件（ポテンシャル案件）の中から下に示す選定基準に基づいて選定した。

この選出基準は、整合すべきバ国の上位政策ならびに国家計画等も踏まえたものである。

選定基準	
(1)	アッパーメグナ地域の自然・社会条件に照らして、洪水対策施設の建設や維持管理が技術面において十分に可能である事業であること
(2)	環境保全・社会配慮の面で受け入れられる事業であること
(3)	バ国の自己資金事業や他ドナー、NGO などの支援と重複しない事業であること
(4)	JICA の支援方針に合致する事業であること（「5.2 節」参照）

この「個別候補案件」の選定に先立ち、17 の個別検討案件（ポテンシャル案件）について表 6.1.1 のように整理した。この整理を踏まえて、上記の選定基準に抵触しない個別検討案件、すなわち b1、b2、b3、b4、e2、e5 の 6 案件を個別候補案件として選定した。

表 6.1.1 個別検討案件（ポテンシャル案件）の整理

案件名	考察	抵触基準	選定結果
a) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ)	バ国政府資金による実施が承認済	(3)	-
b1) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業リハビリ, 2期)	資金源未定、JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
b2) Flood Management of Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水新規事業)	同上		○
b3) River Dredging and Development of Settlement (ハオル地域における河川浚渫・居住地開発事業)	同上		○
b4) Village Protection Against Wave Action of Haor Area (ハオル地域の村落における波浪防御事業)	同上		○
b5) Development of Early Warning System for Flash	現在利用できるイン	(1)	-

案件名	考察	抵触基準	選定結果
Flood Prone Areas in Haor and Dissemination to Community Level (フラッシュフラット <sup>ト</sup> 常襲地域における洪水警報およびコミュニティレベルの情報伝達システム開発)	ト <sup>ト</sup> 領内雨量情報には制約もあり中長期的な計画との位置づけ		
c1) Kalni-Kushiyara River Management Project (カルニ・クシヤラ河川管理事業)	バ国政府資金による実施中	(3)	-
c2) Secondary Towns Integrated Flood Protection (Phase-II) Project (地方都市統合洪水防御事業フェーズ 2)	ADB の資金支援により実施中	(3)	-
c3) Water Management Improvement Project (WMIP) (水管理改善事業)	WB の資金支援により実施中	(3)	-
d) Community Based Disaster Management with NGO (NGO が参加するコミュニティ防災)	事業内容が b4 および e2 に重複	*	-
e1) Protection of Unprotected Haors from Flash Floods (フラッシュフラット <sup>ト</sup> 対策未整備ハオル地域の洪水防御事業)	事業内容が b2 に統合可	*	-
e2) Establishment of Effective Dissemination of Early Flood Warning and Evacuation Systems in Northeastern Region (北東部洪水警報・避難体制整備事業)	JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
e3) Juri-Continala River Improvement Project (ジュリ・コンティナラ川改修事業)	技術・環境/社会配慮の面で持続性の確保が困難	(1) (2)	-
e4) Improvement of Operation and Maintenance of FCD/I Systems in the Upper Meghna River Basin with Beneficiaries' Participation (メグナ川上流域における受益者参加による洪水防御・排水および灌漑事業の維持管理改善事業)	事業内容が b1/b2 に統合可	*	-
e5) Sand Mining Management for River Channel Stabilization and Improvement of Livelihoods of Local Population (河道安定化に向けた河床砂礫採取の管理および地域住民の生計向上)	JICA 協力プログラムへの取込み検討要		○
e6) Life Safety Enhancement for People Living on Haor Mounds under Improved Road Communication Network (ハオル地域の道路網改善を含む住民の生活安全強化)	事業内容が b4 に統合可	*	-
e7) Capacity Development of BWDB for Disaster Management (BWDB における災害管理能力強化)	c3) 事業の一環で実施中	(3)	-

出典：JICA 調査団

注：\*事業の内容に照らして他案件に統合可能、○ 個別候補案件として選定

## 6.2 個別候補案件の事業概要と評価

### (1) 個別候補案件の事業概要

「6.1 節」において個別候補案件として選定した 6 案件 (b1、b2、b3、b4、e2、

e5) について、協力プログラムの目標を念頭に置いて、事業の内容、工事実施期間、受益者、概算事業費、経済性などの概要を検討した。この概要検討の中で b1 と b2 については両案件が同じ目的・役割を有していることから 1 案件に統合し、また b3、e2、e5 については案件名が事業の内容を的確に表現できるように個別検討案件名を修正した（参照：表 6.2.1）。さらに、同表に示すように、各案件をプロジェクト 1 から 4 および「調査」で呼ぶことにした。

表 6.2.1 JICA 災害対策協力プログラムのための個別候補案件

	案 件 名	備考*
プロジェクト - 1	Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj Districts (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業)	b1) + b2)
プロジェクト - 2	Village Protection against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業)	b4)
プロジェクト - 3	River Dredging, Village Platforms and Crop Diversification along Surma-Baulai River System (河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業)	b3) renamed
プロジェクト - 4	Capacity Development of Communities for Flood Disaster Prevention (地域防災力の強化・パイロット事業：災害に負けないコミュニティを目指して)	e2) renamed
調 査	Study on Sustainability of Rivers in the Upper Meghna Area through Management of Sand Mining and Sediment (河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査)	e5) renamed

出典：JICA 調査団

(注) \* 表 6.1.1 内の案件番号に対応

各候補案件について事業概要検討の詳細を附録 1 のプロジェクト・シート（個別候補案件 1～5 参照）に記述している。いずれの案件も協力プログラムの目標実現を目指して、ハオール地域における住民、特に貧困層を主要な受益者とする洪水災害対策事業として形成するものであり、バ国の開発優先事項である国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に向けて、社会の安全保障・貧困削減・生計向上・調和した地域開発への貢献に資することを目指しており当該事業の国家開発における優先度が高い。各案件の所在地、目的、活動、受益者、その他の主要な事項は表 6.2.2 の通り整理される。同表に示す概算工事費、経済性に関する詳細は、附録 7、附録 9 に説明している。

また、「調査」を除く候補案件の維持管理については、次の 3 方法が提案され附録 6 に詳述している。

- (i) 日常の操作・管理作業（点検・簡易な補修作業など）を受益者が、定期的・緊急管理作業（大規模補修作業を含む）を実施機関が分担して行う方法（プロジェクト - 1）
- (ii) 施設の所有権を受益者組織に移管し受益者が行う方法（プロジェクト - 2、- 4）
- (iii) 専門組織/会社を雇用して行う方法（プロジェクト - 3）

表 6.2.2 個別候補案件の概要 (1/5)

プロジェクト-1：ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防衛・排水事業	
対策区分*	<ul style="list-style-type: none"> <li>北部地域のフラッシュフラッド対策</li> <li>ハオール地域全域での水位管理機能強化</li> </ul>
所在地	<ul style="list-style-type: none"> <li>ネトロコナ県、キショルゴンジ県および近郊地域 (図 6.2.1 参照)</li> </ul>
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハオール地域におけるプレモンスーン期のフラッシュフラッドから収穫期のボロ米や魚の養殖を防衛</li> <li>ハオール地域内における排水路の流下能力改善</li> <li>農作物の多様化を含む農業および漁業の生産性向上</li> <li>ハオール内における地域住民の舟運改善</li> <li>洪水管理施設に係る新たな維持管理システムの整備により事業の持続性を確保</li> </ul>
主な活動	<p>本プロジェクトは、i) 既存ハオール事業の修復と ii) 新規ハオール事業の開発に大別され、それぞれに以下のプロジェクト内容を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プロジェクトに係る可能性調査 (FS: Feasibility Study) および初期環境調査 (IEE: Initial Environmental Examination) /環境影響評価 (EIA: Environmental Impact Assessment) の実施</li> <li>潜水堤防補修・新規建設、排水路の浚渫、樋管補修・新規建設、ヒューズ堤の設置、堤防斜面の波浪侵食対策工 (護岸) などの建設</li> <li>受益者による洪水管理関連施設の運用・管理能力開発および持続的な維持管理体制の構築を含むコミュニティレベルの組織開発</li> <li>農作物多様化 (ジャガイモ、トマト、トウモロコシ、ペッパーその他アップランド・クロップの導入など) の指導や「魚類シェルター」の整備・運用/管理指導などによる農業・漁業の生産性向上支援</li> </ul>
想定実施機関	<ul style="list-style-type: none"> <li>バングラデシュ水開発庁 (BWDB: Bangladesh Water Development Board)</li> </ul>
工事实施期間	7年
受益者	<ul style="list-style-type: none"> <li>総受益面積：約 170,000 ha、総受益人口：約 1,873,000 人</li> </ul>
概算事業費	11,200 mil.BDT (112 億円相当)
経済性	18.8% > 12%**

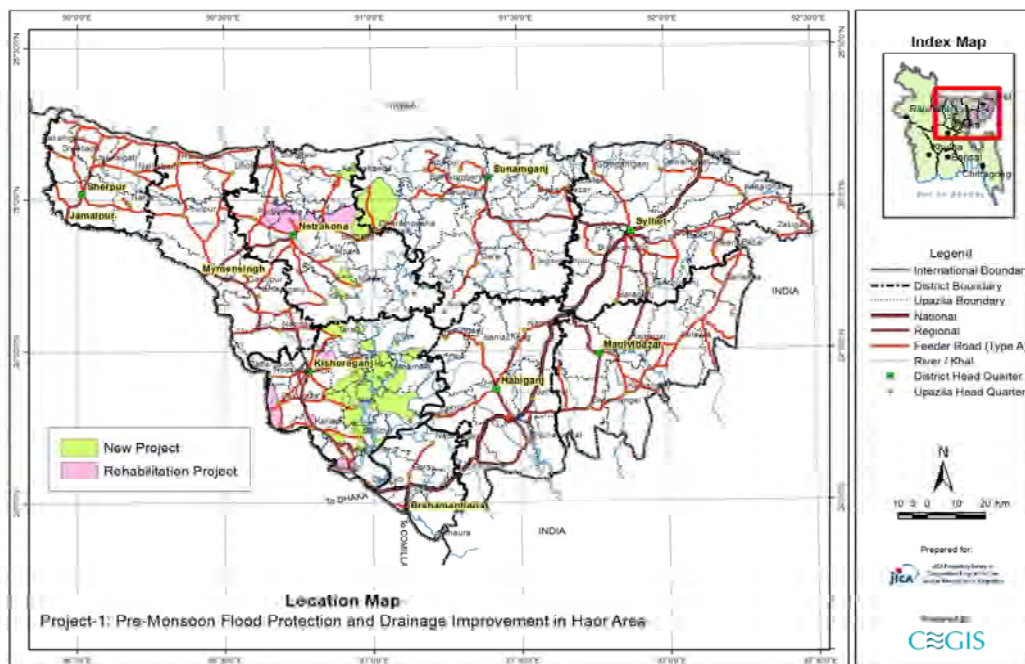


図 6.2.1 プロジェクト-1 位置図

(注) \* 「4.1 節」の対策に対応、\*\* バ国における当該分野の資本の機会費用



表 6.2.2 個別候補案件の概要 (2/5)

プロジェクト-2: ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	
対策区分*	・ ハオール地域における生活環境の改善 (波浪対策)
所在地	・ ネットロコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県内 4 ウパジラ (図 6.2.2 参照)
目的	・ ハオール地域における居住地および耕作地等をハオール内の水面に発生する波浪に起因する侵食被害から防御 ・ 波浪浸食対策施設の新たな維持管理システムを整備することにより事業の持続性を確保
主な活動	・ 初期環境調査 (IEE: Initial Environmental Examination) /環境影響評価 (EIA: Environmental Impact Assessment) ・ 波浪侵食対策工 (レンガ積み・石張り/竹枠・土嚢/ソイルセメント護岸など)、階段工、坂路工などの建設 ・ 受益者による波浪浸食対策施設の保守・管理能力開発および持続的な維持管理体制の構築を含むコミュニティレベルの組織開発
想定実施機関	・ バングラデシュ水開発庁 (BWDB: Bangladesh Water Development Board)
工事実施期間	3年
受益者	・ 4 ウパジラ内 95 集落 (約 18,000 人)
概算事業費	1,500 mil.BDT (15 億円相当)
経済性	15.0% > 12%**

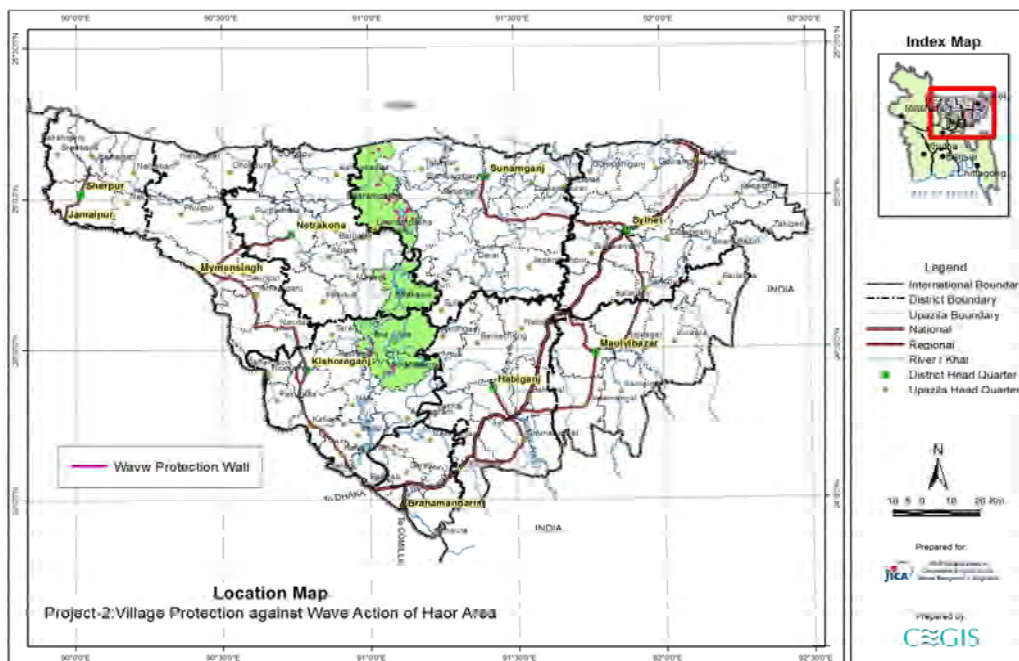
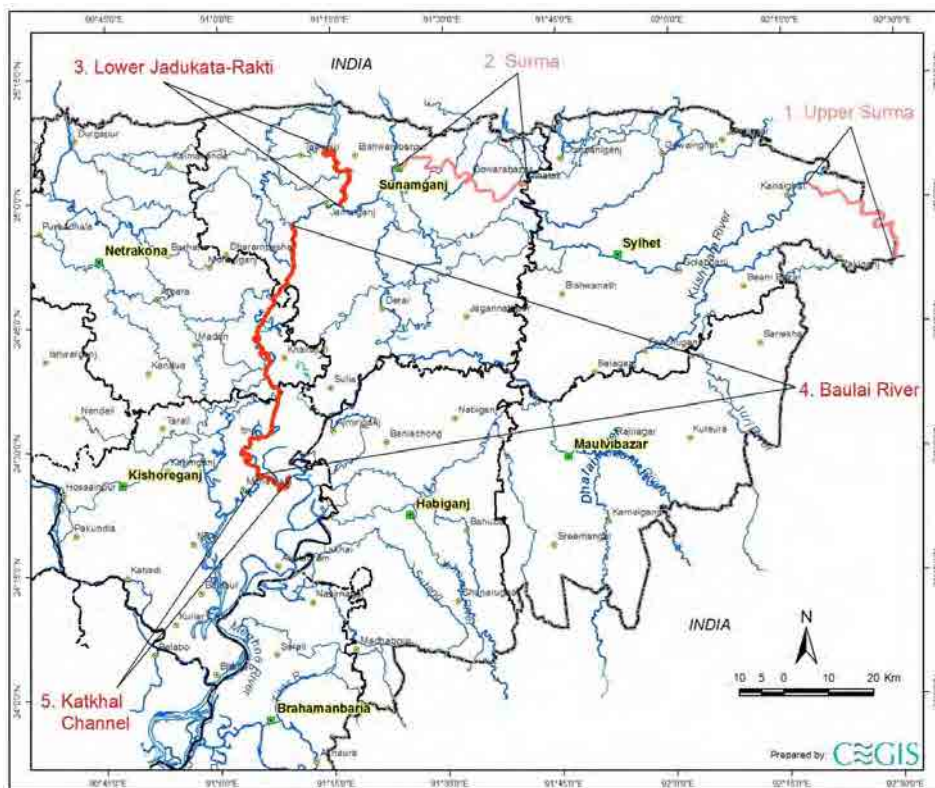


図 6.2.2 プロジェクト-2 位置図

(注) \* 「4.1 節」の対策に対応、\*\* バ国における当該分野の資本の機会費用

表 6.2.2 個別候補案件の概要 (3/5)

プロジェクト-3：河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業	
対策区分*	・ メグナ川上流域主要河川の河道管理（堆砂管理）
所在地	・ ネトロコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県内 3 河道区間（図 6.2.3 参照）
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ プレモンスーン期の 10 年確率洪水からハオールプロジェクトの治水施設や道路・橋梁などの公共施設を防御</li> <li>・ ポストモンスーン期の排水改善</li> <li>・ 浚渫土を利用したプラットホーム/耕作地用台地の建設による地域住民および資産の洪水に対する安全確保</li> <li>・ 農作物の多様化</li> <li>・ 舟運の改善</li> </ul>
主な活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 可能性調査（FS: Feasibility Study；浚渫効果の数値解析・浚渫河道モニタリング計画の策定・将来の浚渫拡張事業の提案を含む）および環境影響評価（EIA: Environmental Impact Assessment）</li> <li>・ 優先河川区間の浚渫工事</li> <li>・ 浚渫土を利用したプラットホーム/耕作地用台地の築造</li> <li>・ 農作物多様化のための技術指導</li> <li>・ 浚渫事業の維持管理計画の策定ならびに優先河川区間の浚渫後モニタリング指導</li> </ul>
想定実施機関	・ バングラデシュ水開発庁（BWDB: Bangladesh Water Development Board）
工事実施期間	5 年
受益者	・ 浚渫河道区間沿川の農民および全ての住民（約 84 万人）
概算事業費	6,220 mil.BDT（62 億円相当）
経済性	16.6% > 12%**



(注) 太線浚渫区間が JICA 支援対象として有望と判断されている。

図 6.2.3 プロジェクト-3 位置図

(注) \* 「4.1 節」の対策に対応、\*\* 本国における当該分野の資本の機会費用

表 6.2.2 個別候補案件の概要 (4/5)

プロジェクト-4： 地域防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）	
対策区分*	・ 災害管理のための関係機関およびコミュニティの能力強化
所在地	・ 2 ユニオン: ネットロコナ県バークハポンおよびモウルビバザール県ムンシバザール (図 6.2.4 参照)
目的	・ アッパーメグナ全域への普及を目指した災害に負けないコミュニティ・モデルの構築
主な活動	・ 既存ユニオン災害管理審議会の活性化と村落防災組織の設立 ・ コミュニティレベルの災害管理および防災能力強化に関する研修計画と実施 ・ 多目的シェルターの建設と管理・運営指導
想定実施機関	・ 災害管理救済局 (DMRD) / 食糧災害管理省 (MoFDM)
実施期間	2 年
受益者	・ 2 ユニオン: ネットロコナ県バークハポンの居住者: 22,500 人およびモウルビバザール県ムンシバザールの居住者: 25,000 人 (合計 47,500 人)
概算事業費	400 mil.BDT (4 億円相当)
経済性	-

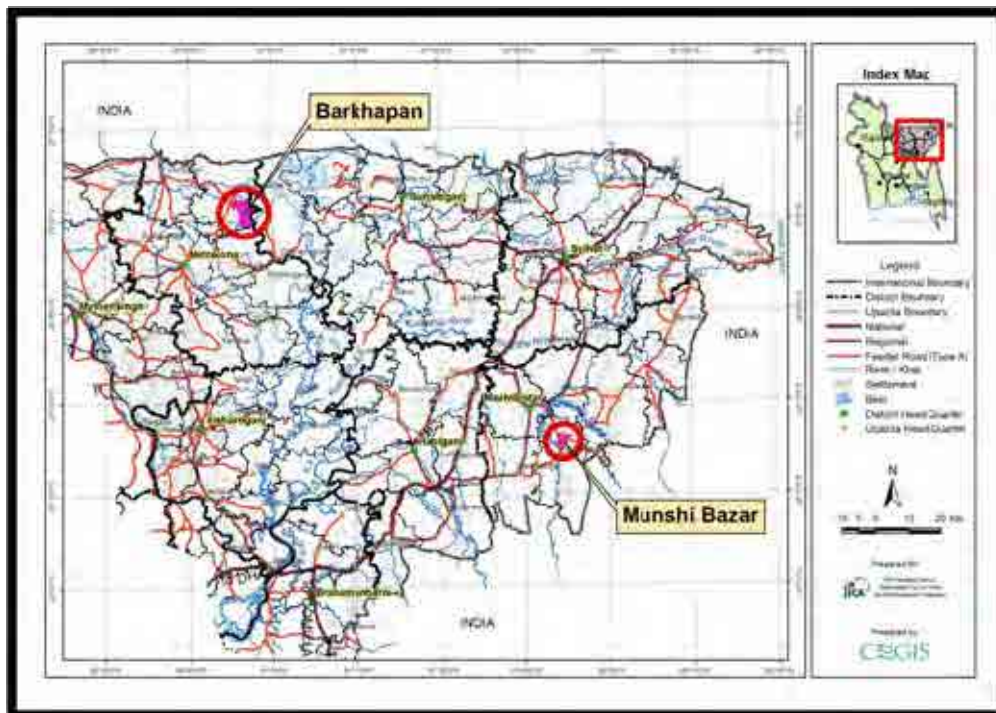


図 6.2.4 プロジェクト-4 位置図

(注) \* 「4.1 節」の対策に対応

表 6.2.2 個別候補案件の概要 (5/5)

調 査：河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査	
対策区分*	メグナ川上流域主要河川の河道管理（堆砂管理）
所在地	ネトロコナ県、シュナムゴンジ県、シレット県（図 6.2.5 参照）
目的	適正な河川管理を図るべく、河道内の堆砂および河床砂礫採取の管理基本計画の策定、ならびに本管理計画にかかるパイロット事業の形成と実施
主な活動	(フェーズ I) ・ 現況把握のための現地調査/解析（河床材料調査、水理、水文、土砂収支、河川形態学的変遷、現在の河床砂礫採取による下流河道の安定、堆砂および洪水などへの影響など） ・ 調査対象地域における市場価値のある河床材料の供給可能性 ・ 社会経済分析（現在実施されている河床砂礫採取ビジネスの実態（従事者、採取量、売上高等）ならびに今後の動向） ・ 河床砂礫採取の許容採取区域/許容採取量の検討 ・ 法規制およびモニタリング計画に関わる提案（河床砂礫採取の許認可制度、管理機関の組織能力強化を含む） ・ 低所得労働者の生計向上に資する河床砂礫採取事業の検討 ・ 河道内の堆砂および河床砂礫採取の管理基本計画の策定 ・ パイロット事業の計画策定（事業対象位置の選定、適正管理実施計画の策定、事業評価） (フェーズ II) ・ パイロット事業の実施
想定実施機関	Bangladesh Water Development Board (BWDB)
実施期間	フェーズ I：24 カ月、フェーズ II：12 カ月
経済性	-

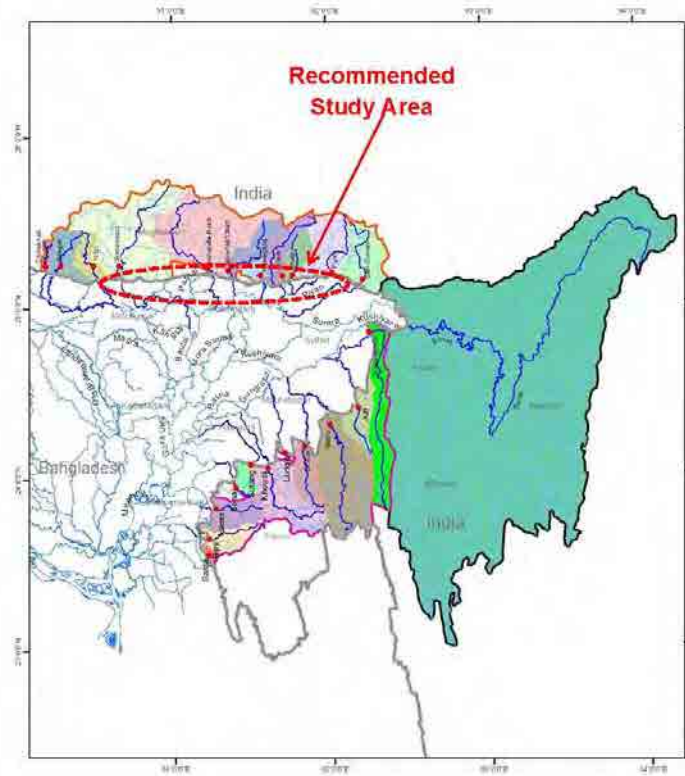


Figure 2- Recommended Study Area

図 6.2.5 プロジェクト-5 位置図

(注) \* 「4.1 節」の対策に対応

## (2) 候補案件の評価 (MOA による)

一つの事業はそれが実施された場合、社会の様々な方面に影響を及ぼす。それらは、事業を実施する目的であるものをはじめとして、望まないがやむなく生ずるものもある。事業の経済的効果や事業が環境に与える影響などがそれらにあたる。したがって、事業はその計画段階において影響を予測し評価しておかねばならない。

事業の影響を評価する対象（影響を与える方面であり、目的あるいは評価軸といわれる）は社会、環境、経済、財務、制度、技術等々事業によって様々である。これらのうち、経済や財務については貨幣価値という共通の尺度をもつが、他の目的あるいは社会、環境にはそうした尺度がない。Multi-Objective-Analysis (MOA) はこうした課題に対応する手法として適用される。MOA では全ての影響を共通の点（ポイント）で表す。事業の健全性・優先度を評価するにあたり、MOA では目的（評価軸）ごとの得点を合計した総合点を指標とすることが一般的に行われてきた。

総合点を指標とした場合、例えば経済性には大いに優れ高得点を得てしまうと、環境に対してかなり悪い影響を与える事業も総合点は高くなり、良い評価を与えてしまう恐れがある。つまり、目的ごとの得点が極端にばらついていない事も事業の評価（健全性）には重要であり、総合点が高く評価軸間の得点がバランスしている（衡平性の高い）事業に高い評価を与えようとするものである。

総合点および衡平性の度合いは下記の式(1)、(2)を使用して算出する。式(2)は衡平性の悪さを算出しており、この指標が小さいほど事業の影響は将来にわたり安全であることを示す。

### 1) 総合点 (GMI)

$$GMI = \sum_{i=1}^n \left\{ WOB(i) \times \sum_{j=1}^{m(i)} (WIT(i, j) \times P(i, j)) \right\} \quad (1)$$

ここに、*GMI*: 総インパクト  
*WOB(i)*: 第*i*目的（軸）の相対重み  
*WIT(i, j)*: 第*i*目的の第*j*項目の相対重み  
*P(i, j)*: 評点 (= -3 ~ 3)  
*n*: 目的の数  
*m(i)*: 第*i*目的の項目数

### 2) 衡平

$$GD = \sqrt{\sum_{i=1}^n \{WOB(i) \times (IOB(i) - O)\}^2}$$

$$DUB = \frac{GD}{O} \quad (2)$$

ここに *GD*: 完全に釣り合った状態（等得点）からの汎距離  
*DUB*: 課題の不衡平性  
*IOB(i)*: 第*i*目的の得点

$$= \sum_{j=1}^m (WIT(i, j) \times P(i, j))$$

O: 等得点の場合の座標

本準備調査では、アッパーメグナ地域の自然環境や社会・経済の現状を踏まえて表 6.2.4 に示す 6 評価軸および合計 36 の詳細項目を選出して、前述の 4 候補案件を評価した。その詳細を表 6.2.3 に示している。

表 6.2.4 MOA の評価軸と詳細項目数

評価軸	詳細項目数
社会の安定	7
環境の保全	4
制度・組織	7
経済的影響	7
財務的効果	4
技術的可能性・安定性	7
合計	36

個別候補案件の「調査」については、調査の実施段階で事業の内容が具体的に形成された後に妥当性を評価することになることから本準備調査における評価からは除外している。

上記の 6 評価軸に基づく評価結果の詳細は表 6.2.5 に示す通りであり、表 6.2.6 のように整理できる。

なお、貧困削減は事業の最重要事項であり、また事業の実施に伴う移転や土地収用は微妙な社会問題であることから、「社会の安定」の評価軸には相対重みとして「2」を与えている。

表 6.2.6 MOA による候補案件の評価表

候補案件		総合点 (GMI)	不衡平係数性
P-1	ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業	80	3.5
P-2	ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業	76	2.6
P-3	河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業	61	3.8
P-4	地域防災力の強化・パイロット事業（災害に負けないコミュニティを目指して）	39	2.3

(注) 詳細は、表 6.2.5 参照

上表の MOA による評価の結果から以下のことが考察できる。

- 1) 不衡平性係数はいずれも 2 から 4 の範囲にあり、4 候補案件間では大きな差異は見られない。
- 2) 総合点では、P-1、P-2 が高い点数を獲得しており、P-3、P-4 と続いている。

- 3) 潜水堤防の建設を含む P-1 は、環境の保全で負の影響があるものの社会の安定および経済的影響の評価軸で高い点数を獲得している。また、住民の参加で波浪侵食から居住地を守る P-2 は、環境の保全で影響が小さく、社会の安定および組織・制度の面で高い点数を獲得した。
- 4) P-4 は、コミュニティ活動による非施設的対策が大きな比重を占める事業であることから環境の保全では負の影響が小さいが、他の評価軸の得点も小さく総合点が最小となっている。
- 5) 河川の浚渫事業が主体となる P-3 は、技術的安定性の面で低い得点であるが、他の評価軸では中程の点数を確保している。

以上から、P-1、P-2 が事業の総合点および衡平性の度合いの観点から同等の健全性が期待されるとともに事業の優先性が有るものと考察され、協力プログラムにおける事業実施計画を作成する上での基礎的な分析結果として位置づける。

### 6.3 協力プログラムにおける個別候補案件の実施方法

協力プログラムの中での個別候補案件の実施方法について、各候補案件の事業目的および内容に照らして我が国に求められる協力・支援方法などを検討し、以下に示すように提案している。

#### (1) プロジェクト-1 および -3

両案件は以下のような特徴を有することから、「有償資金協力案件」として実施することが望ましいと考えられる。

- 調査対象地域における経済・社会の開発と安定をもたらす基盤整備の事業である。
- 社会・経済活動の活性化と貧困削減・生計向上を目指す事業であり、バ国のオーナーシップが強く求められる。

#### (2) プロジェクト-2

本案件は以下のような特質を有することから、「技術協力プロジェクト」をまず行い、その後「有償資金協力案件」として実施することが望ましいと考えられる。

- 波浪侵食対策工法はまだ定まっていないことからモデル施工を通してガイドラインなどを作成し、有償資金協力事業で普及・展開してゆくことが適切であると考えられる。
- バ国の自立発展や開発効果の持続性を確保するため、同国自らの課題解決能力を向上させることも求められ、ここへの協力も重要である。
- バ国の主体性を高めるべく、計画の立案や運営管理・評価の過程でプロジェクト地域の住民なども参加させる「参加型」の手法が強く求められる。

- 対象地域における経済・社会の安定をもたらす基盤整備の事業である。

(3) プロジェクト-4 (協力プログラムには含めない)

本案件はコミュニティ防災 (CBDM) 案件であるが、同国は Coastal Area Preparedness Project (CPP)を推進中であり沿岸地域において CBDM を優先し、アッパーメグナ地域での緊急性は低いものと思われる。このため、協力プログラムにプロジェクト-4 は含めないことが現時点では適切であると考えられる。

(4) 調査

本案件は以下のような特徴を有することから、「開発計画調査型技術協力」として実施することが望ましいと考えられる。

- アッパーメグナ川流域における河床砂礫採取に係る法規制や監視体制などの政策立案も支援しながら、バ国のカウンターパート (BWDB) に対して河川内の堆砂・河床砂礫採取の規制などによる河川の適正な管理に係る調査・分析手法や計画の策定手法などの技術移転が重要な案件である。

(5) その他の留意事項

- プロジェクト-3 において、スルマ-バウライ川水系の浚渫計画を立案する際に「調査」で提案することになる同水系の河道内堆砂・河床砂礫採取に係る管理計画も慎重に吟味・反映することが双方の相乗効果を高めるために重要になる。このため、プロジェクト-3 と「調査」は、水系レベルで一貫した事業実施前後における土砂収支の調査・分析が求められることになり、双方の調査計画段階では一つの開発計画調査型技術協力として行うことを提案する。
- 現在、アッパーメグナ川流域においては BWDB がカルニ・クシヤラ川浚渫事業をバ国政府資金を使って実施している。このため、プロジェクト-3 においても実施機関として想定される BWDB の浚渫事業に係る実施・管理能力 (浚渫船の能力も含む) がプロジェクト-3 の計画策定において制約条件の一つになる。このため、プロジェクト-3 の計画策定・実施ではカルニ・クシヤラ川浚渫事業の進捗も見極めることが重要である。



## 第7章 JICA 災害対策協力プログラム

### 7.1 協力プログラムの目標

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域における我が国の災害対策協力プログラムは、当該地域に偏在している貧困地域の経済社会活動の底上げを支援して国家の社会的・政治的安定の土台となる「衡平な社会」の促進に貢献することを目指して次のように目標を設定している。

#### 協力プログラムの目標

調査対象地域であるアッパーメグナ川流域において、ハオール地域に広く偏在するボロ米など農作物の洪水被害や居住地波浪侵食という深刻な洪水被害リスクに晒され厳しい貧困の慢性化を余儀なくされている状況の中で対策支援が他の地域と比べて大きく遅れているネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域に重点をおいて、経済・社会活動の活性化と地域開発を通してバ国が開発優先事項として取り組んでいる「衡平な社会」の促進に貢献するべく上記の洪水被害リスクを軽減して貧困削減と生計向上に資する。

### 7.2 個別協力案件

「6.3 協力プログラムにおける個別候補案件の実施方法」に示す提案に従い、協力プログラムの中で実施することが望ましい個別協力案件（3プロジェクトおよび調査）について表 7.2.1 のとおり整理している。

表 7.2.1 災害対策協力プログラムの個別協力案件

個別協力案件	対策区分*	概算事業費 (10 <sup>6</sup> BDT)	実施 方法**
<b>プロジェクト - 1</b> Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas in and around Netrokona and Kishoreganj Districts (ハオール地域におけるプレモンスーン洪水防御・排水事業)	<ul style="list-style-type: none"> <li>北部地域のフラッシュフラッド対策</li> <li>ハオール地域全域での水位管理機能強化</li> </ul>	11,160 (112 億円相当)	有償資金協力
<b>プロジェクト - 2</b> Village Protection against Wave Action of Haor Area (ハオール地域の村落における波浪防御・パイロット事業)	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハオール地域における生活環境の改善（波浪対策）</li> </ul>	1,500*** (15 億円相当)	技術協力プロジェクト/有償資金協力
<b>プロジェクト - 3</b> River Dredging, Village Platforms and Crop Diversification along Surma-Baulai River System (河川浚渫・居住地開発および作物の多様化事業)	<ul style="list-style-type: none"> <li>メグナ川上流域主要河川の河道管理（河道浚渫）</li> </ul>	6,220 (62 億円相当)	有償資金協力

個別協力案件	対策区分*	概算事業費 (10 <sup>6</sup> BDT)	実施 方法**
<b>調 査</b> Study on Sustainability of Rivers in the Upper Meghna Area through Management of Sand Mining and Sediment (河床砂礫採取および堆砂の管理によるメグナ川上流域の持続的河川管理調査)	・メグナ川上流域 主要河川の河道 管理（堆砂管理）	-	開発計 画調査 型技術 協力

出典：JICA 調査団

(注) \* 「4.1 節」参照、\*\* 「6.3 節」参照、\*\*\*有償資金協力

### 7.3 支援シナリオ

「7.1 節」に示す JICA 協力プログラムの目標達成に向けた個別協力案件の支援シナリオを表 7.3.1 に整理する。

表 7.3.1 個別協力案件の支援シナリオ

協力案件	支援シナリオ
プロジェクト - 1	<p><b>事業内容</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊地域における既存ハオール事業の修復と新規ハオール事業の開発（主な施設は潜水堤防および樋門）を行いポロ米など農作物の洪水被害リスクを軽減するとともに事業地区内の農作物の多様化および施設の新たな維持管理システム整備</p> <p><b>受益地/受益者</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊の事業地区（169,555ha）/1,873,000 人</p> <p><b>目標年次</b>                      2024 年</p> <p><b>達成目標</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊地域の事業地区（169,555ha）内におけるポロ米など農作物の洪水被害リスク軽減（プレモンスーン 10 年確率洪水まで）ならびに貧困削減/生計向上</p>
プロジェクト - 2	<p><b>事業内容</b>                      i) 技術協力プロジェクト: ハオール地域における居住地波浪浸食対策である護岸などの設置に係るガイドラインの作成や地域住民の参加も含めた研修                      ii) 有償資金協力: ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊における居住地波浪浸食対策施設の建設と同施設の新たな維持管理システム整備</p> <p><b>受益地/受益者</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊（95 集落）/約 18,000 人</p> <p><b>目標年次</b>                      2019 年</p> <p><b>達成目標</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県およびその近郊の事業地区（95 集落）における居住地波浪浸食被害リスクの軽減</p>
プロジェクト - 3	<p><b>事業内容</b>                      ネットロコナ県、キシヨルゴンジ県、シュナムゴンジ県に位置するスルマーバウライ川水系内河道区間の浚渫工事、浚渫土を利用した居住地・耕作地用プ</p>

協力案件	支援シナリオ
	<p>ラットホーム建設と農作物の多様化、および新たな河道維持管理システムの整備</p> <p><u>受益地/受益者</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県、シュナムゴンジ県の浚渫河道区間沿川地区（約 167,000ha）/約 84 万人</p> <p><u>目標年次</u> 2025 年</p> <p><u>達成目標</u> ネトロコナ県、キショルゴンジ県およびその近郊地域におけるプロジェクト-1の事業地区外のボロ米など農作物の洪水被害リスク軽減（プレモンズーン10年確率洪水まで）ならびに貧困削減/生計向上</p>
調査	<p><u>事業内容</u> スルマーバウライ川水系のネトロコナ県、シュナムゴンジ県、シレット県北部国境地域における河床砂礫採取事業の管理計画策定ならびにパイロット事業の実施</p> <p><u>目標年次</u> 2016 年</p> <p><u>達成目標</u> スルマーバウライ川水系北部国境地域における河床砂礫採取事業の管理による河川管理を通じたプロジェクト-3への相乗効果発現</p>

#### 7.4 実施スケジュール

協力プログラムの全体実施スケジュール（推奨案）を図 7.4.1 に示している。

図 7.4.1 協力プログラムの全体実施スケジュール(推奨案)

Cooperation Projects	Execut. Agency	Year													
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Project - 1</b>	BWDB	[Gantt chart for Project 1: Feasibility study (2012-2013), Fund arrangements (2013-2014), Implementation (2014-2025), Pre-construction stage* (2014-2021), Construction stage (Phase-1: 2014-2021, Phase-2: 2021-2025)]													
- Feasibility study		[Gantt bar: 2012-2013]													
- Fund arrangements		[Gantt bar: 2013-2014]													
- Implementation		[Gantt bar: 2014-2025]													
1) Pre-construction stage*		[Gantt bar: 2014-2021] ***													
2) Construction stage		[Gantt bar: 2014-2025] (Phase-1) (Phase-2)													
<b>Project - 2</b>		[Gantt chart for Project 2: Technical cooperation project (2012-2014), ODA loan project (2012-2014), Plan study (2012-2013), Fund arrangements (2013-2014), Implementation (2014-2025), Procurement of engineering consultant (2014-2015), Construction stage (2015-2018)]													
- Technical cooperation project		[Gantt bar: 2012-2014]													
- ODA loan project		[Gantt bar: 2012-2014]													
- Plan study		[Gantt bar: 2012-2013]													
- Fund arrangements	[Gantt bar: 2013-2014]														
- Implementation	[Gantt bar: 2014-2025]														
1) Procurement of engineering consultant	[Gantt bar: 2014-2015]														
2) Construction stage	[Gantt bar: 2015-2018]														
<b>Project - 3</b>	[Gantt chart for Project 3: (Kalni-Kushiyara dredging project**) Feasibility study (2013-2015), Fund arrangements (2015-2016), Implementation (2016-2025), Pre-construction stage* (2016-2021), Construction stage (2021-2025)]														
(Kalni-Kushiyara dredging project**)	[Gantt bar: 2013-2015]														
- Feasibility study	[Gantt bar: 2013-2015]														
- Fund arrangements	[Gantt bar: 2015-2016]														
- Implementation	[Gantt bar: 2016-2025]														
1) Pre-construction stage*	[Gantt bar: 2016-2021]														
2) Construction stage	[Gantt bar: 2021-2025]														
<b>Study</b>	[Gantt chart for Study: Phase I: Plan formulation (2013-2015), Phase II: Pilot project (2015-2016)]														
- Phase I: Plan formulation	[Gantt bar: 2013-2015]														
- Phase II: Pilot project	[Gantt bar: 2015-2016]														

Notes:

\* including procurement of engineering consultant, detailed design, procurement of contractor, etc.

\*\* currently in progress by GOB fund, \*\*\* procurement of contractor for Phase-2

- (1) プロジェクト-1 : フィージビリティ調査 (F/S) における地形測量、土質調査 (ボーリング調査含) などの乾季作業もあり、2012 年の終盤に F/S を開始し、2014 年後半の事業開始 (pre-construction stage)、2017 年後半の工事開始 (フェーズ 1 および 2)、2024 年終了
- (2) プロジェクト-2 : 技術協力プロジェクトを 2013 年前半から 3 年間の予定で開始する。並行して、事業計画策定調査を行い、2016 年に工事を開始し、2019 年に終了
- (3) プロジェクト-3 : 2013 年終盤に F/S を開始して、2017 年の事業開始 (pre-construction stage)、2020 年の浚渫工事開始、2025 年終了
- (4) 調査 : プロジェクト-3 の F/S と一体的にフェーズ I 調査を行うことが必要であり (「6.3」参照)、フェーズ I 調査を 2014 年から開始し、フェーズ II パイロット事業を 2016 年に実施

## 7.5 協力プログラム事業の必要性

アッパーメグナ川流域のほぼ中央部に位置し約 8,000km<sup>2</sup> の広さを有する広大なハオール地域は、その北部国境地域において世界有数の豪雨地帯であるインド領メガラヤ山地 (年間平均雨量: 12,000mm) に隣接するという固有の条件もあり、プレモンスーン期 (4 月~5 月中旬) のフラッシュフラッド来襲、モンスーン期 (5 月中旬~10 月) のハオール水面上の波浪発生、河床・排水路・その他水域の堆砂などの複雑かつ複合的な水理・水文現象に起因して洪水被害が発生し、これが深刻な貧困の大きな原因となって社会・経済活動の停滞を慢性化している。

このような事態を解決するには、フラッシュフラッド、ハオール水面上の波浪、河床・排水路などの堆砂に適した管理対策を講じる必要があることは言うまでもなく、次の協力案件を提案した。

- (1) プロジェクト-1 : 潜水堤防を主要な治水施設とするハオールプロジェクト地区内のフラッシュフラッド対策、排水改善
- (2) プロジェクト-2 : ハオール水面上の波浪対策
- (3) プロジェクト-3 : ハオールプロジェクト地区外のフラッシュフラッド対策、排水改善、およびプロジェクト-1・プロジェクト-2 の事業効果促進
- (4) 調査 : 河道内堆砂・河床砂礫採取の適正な規制・管理

河道の浚渫を行うプロジェクト-3 は、「調査」で提案することになる堆砂・河床砂礫採取に係る規制・管理計画を反映することで相乗効果を期待できる。ま

た、プロジェクト-3 の河道浚渫と「調査」による河道内の堆砂/河床砂礫採取の適正な規制が、プロジェクト-1 とプロジェクト-2 の事業効果を高めより確実なものにするなど高い相乗効果も発揮できる。したがって、これらの案件は連携しながら効果を発揮し合い確かなものにする事から、一体事業として実行することで当該地域に発生している洪水被害の削減を可能にするとともに経済・社会活動の底上げを実現して、貧困層への裨益により焦点を当てた実効性の高い対策の成果が期待できる。

このことを踏まえ、当該地域では上記の 4 個別協力案件からなる災害対策協力プログラムを一つの防災対策事業として実行支援する必要がある。

## 7.6 評価と提言

本準備調査において提案されている JICA 災害対策協力プログラムの協力案件は、経済的、技術的、環境・社会的な側面から以下のように評価できる。

### (1) 経済的評価

本調査で行った予備的な経済分析において「調査」を除く協力案件（プロジェクト -1～プロジェクト -3）の経済的内部収益率（EIRR）は、15%～19%の範囲にありバ国における防災分野の「資本の機会費用」12%を越えることから、各協力案件は経済的な観点からの健全性が期待できる。

### (2) 技術的評価

プロジェクト -1～プロジェクト -3 の洪水対策は、我が国においても洪水対策事業で採用している従来の技術的な知見や手法を十分に活用できることから、事業の実施や運用・維持管理段階において対処できないような技術面の課題は存在しないと考えられる。なお、対策効果の持続的確保では、実施機関として想定される BWDB の現在の不十分な維持管理が指摘できることからこの改善に向けて本準備調査で提案している維持管理体制の整備が重要である。

### (3) 環境・社会的評価

潜水堤防・樋門・護岸の建設や河道の浚渫など施設の対策を含むプロジェクト -1～プロジェクト -3 の事業地域内に国内および多国間環境協定に指定された自然保護地域は位置していない。しかし、プロジェクト -1 および -3 の事業地域より上流側に位置しているタンガルハオールはラムサール条約の対象地域である。両プロジェクトではその上下流地域にもその影響はあるものと想定されることから次の調査段階では水理学的な検証も踏まえた環境・社会面の影響評価が大切になる。

本準備調査の第 2 次現地調査（乾季調査）および第 3 次現地調査（プレモンス

ーン期調査)において首都ダッカで開催した2回のワークショップ(議事録参照: 附録 10)の中で、国際協力機構バングラデシュ事務所のご参席のもと、バ国関係機関その他のステークホルダーと「個別候補案件」を含む調査の成果について熱意に富んだ建設的な意見交換・協議を行うとともにバ国側からは真挚で前向きな意見、助言が提供され、バ国側が本プログラムの重要性や効果を高く評価して事業の実現に向けた我が国の支援を強く要望していることが感じられた。

これまで、2年~3年に一度の頻度でフラッシュフラッドにより深刻なボロ米被害を受け続けてきたにもかかわらず対策支援が遅れている地域住民、特に貧困層の貧困からの脱却への切なる願いを叶えるべく、協力プログラムの目標の早期達成に向けて F/S 調査などを開始することを提言する。

# 付 表

表 3.1.4 フラッシュフラッドによるボロ米の被害 (1991～2009/2010 会計年度)

Year	Region	Area Flooded (ha)	Production Loss (M. Ton)	Total Production		Percent of Flood Damage to Total Production (%)***		Percent of Production Loss to Total Production (%)
				Area (ha)	Production (M. Ton)	Area	Production	
1991	Bangladesh	135,357	308,810	2,548,430	6,356,650	5.3	4.9	4.9
	Kishoreganj*	20,271	47,505	245,075	541,780	8.3	8.8	0.7
	Sylhet**	24,545	43,806	286,694	467,160	8.6	9.4	0.7
1993	Bangladesh	49,257	210,362	2,600,364	6,585,740	1.9	3.2	3.2
	Kishoreganj	0	0	255,569	617,830	0.0	0.0	-
	Sylhet	27,369	102,502	357,859	456,760	7.6	22.4	1.6
1994	Bangladesh	61,760	139,080	2,581,218	6,772,210	2.4	2.1	2.1
	Kishoreganj	21,480	72,850	268,134	735,400	8.0	9.9	1.1
	Sylhet	35,044	66,230	304,322	532,570	11.5	12.4	1.0
1998	Bangladesh	8,369	23,558	2,888,681	8,137,330	0.3	0.3	0.3
	Kishoreganj	3,792	11,014	282,436	802,890	1.3	1.4	0.1
	Sylhet	0	0	295,896	597,500	0.0	0.0	-
2000	Bangladesh	117,398	317,460	3,652,036	11,027,010	3.2	2.9	2.9
	Kishoreganj	33,469	101,750	317,016	951,063	10.6	10.7	0.9
	Sylhet	57,696	120,700	317,115	709,800	18.2	17.0	1.1
2001	Bangladesh	7,009	18,440	3,761,995	11,920,940	0.2	0.2	0.2
	Kishoreganj	0	0	270,734	876,160	0.0	0.0	-
	Sylhet	5,547	13,800	317,406	837,900	1.7	1.6	0.1
2002	Bangladesh	92,308	275,680	3,771,485	11,765,500	2.4	2.3	2.3
	Kishoreganj	0	0	273,334	834,639	0.0	0.0	-
	Sylhet	33,226	86,480	340,295	883,100	9.8	9.8	0.7
2003	Bangladesh	4,852	15,610	3,844,998	12,221,850	0.1	0.1	0.1
	Kishoreganj	0	0	277,865	848,975	0.0	0.0	-
	Sylhet	3,595	11,450	328,907	870,680	1.1	1.3	0.1
2004	Bangladesh	177,591	497,220	3,943,671	12,837,230	4.5	3.9	3.9
	Kishoreganj	49,745	154,420	241,210	742,292	20.6	20.8	1.2
	Sylhet	124,810	332,690	310,461	759,550	40.2	43.8	2.6
2010	Bangladesh	124,870	369,591	4,706,875	18,058,962	2.7	2.0	2.0
	Kishoreganj	43,889	169,742	312,969	1,201,722	14.0	14.1	0.9
	Sylhet	80,982	199,849	339,074	1,136,187	23.9	17.6	1.1

出典：BBS、農業統計年鑑 1991～2010 年

(注)：\* シレット地区：シレット、シュナムゴンジ、ホビゴンジ、モウルピバザール 4 県

\*\* キシヨルゴンジ地区：キシヨルゴンジ、ネトロコナ 2 県

\*\*\* 「バ」国全体のボロ米生産量における洪水被害の割合を示す。



表 4.3.2 個別検討案件（ポテンシャル案件）概要表（1/3）

案件名	場所	現況・問題点	支援の必要性	目的	目的
a) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスン洪水防御・排水事業リハビリ)	Sylhet, Sunamganj, Moulvibazar, Habiganj, Kishoreganj, Netrokona	- ハオル地域の大半の区域では、年に一期作のみのボロ米がプレモンスン期に収穫されているが、これがフラッシュフラッドにより度々被害を受け、地域の農民の生計へ著しい悪影響を及ぼしている。 - BWDB は 118 ヲ所に治水施設を整備しているが、既存施設は老朽化等により十分に機能しておらず、復旧の必要がある。 - 2004 年プレモンスン期の洪水では収穫期を迎えたボロ米が甚大な被害を蒙った。	- この復旧事業は、計画(DPP)は政府から承認され、2011 年から一部実施中であるが、全ての事業箇所についての予算確保の目処は立っていないとの情報がある。	- プレモンスン期のボロ米収穫の確保 - ハオル地域における主要河川および排水路の流下能力改善 - 洪水被害の軽減に向けた湿地帯の保全 - 北東部における河川航路の改善	- 既存 52 ヲ所事業の復旧に関わる F/S, D/D および EIA の実施 - 潜水堤防嵩上げ、排水路再掘削、河川浚渫、樋管設置などを含む土木工事 - 住民組織 (CBO)の施設維持管理 (O&M)への参加
b1) Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas, 2nd Stage (ハオル地域におけるプレモンスン洪水防御・排水事業リハビリ, 2 期)	Sylhet, Sunamganj, Moulvibazar, Habiganj, Kishoreganj, Netrokona, Bramanbaria, Narsingdi	- メグナ川上流域はフラッシュフラッドと排水不良による水害を受けている。特に 2004 年プレモンスン期の洪水では収穫期を迎えたボロ米が甚大な被害を蒙った。 - BWDB は 118 ヲ所の既存治水施設のうち、地域の要望等を考慮して 52 ヲ所の復旧事業を計画し、中央政府の承認を得て、2011 年から事業が実施されているが、他にも復旧を必要とする施設がある。	- この復旧事業は、DPP の最終的な承認は未だであるが、WB が融資する WMIP において、2011 年から 30 ヲ所中 5 ヲ所実施中であるが、その他の事業箇所についての予算確保の目処は立っていない。	- プレモンスン期のボロ米収穫の確保 - ハオル地域における主要河川および排水路の流下能力改善 - 洪水被害の軽減に向けた湿地帯の保全 - 北東部における河川航路の改善	- 既存 30 ヲ所の事業（本調査対象地域内のみでの数）に関わる F/S, D/D および EIA の実施 - 潜水堤防嵩上げ、排水路再掘削、河川浚渫、樋管設置などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加
b2) Flood Management of Haor Areas (ハオル地域におけるプレモンスン洪水防御・排水新規事業)	Kishoreganj, Netrokona, Sunamganj	- メグナ川上流域はフラッシュフラッドと排水不良による水害を受けている。 - BWDB は 118 ヲ所の既存治水施設のうち、地域の要望等を考慮して既存 52 ヲ所の復旧事業を計画し、中央政府の承認を得て、2011 年から事業が実施されている。また、これ以外の既存 30 ヲ所についても復旧すべく計画を進めている。 - 上記の既存事業地域以外にも未だ洪水対策を必要とする地域がある。	- この新規事業は、未だ洪水対策を必要とする地域について、プレモンスン期に収穫されるボロ米をフラッシュフラッドから防御することにより、現地住民の社会経済活動を支えるものである。 - DPP は未承認であり、予算確保の目処は立っていない。	- プレモンスン期のボロ米収穫の確保 - ハオル地域における主要河川および排水路の流下能力改善 - 洪水被害の軽減に向けた湿地帯の保全 - 北東部における河川航路の改善	- 19 ヲ所の事業（本調査対象地域内のみでの数）事業に関わる F/S, D/D および EIA, SEA の実施 - 潜水堤防、排水路掘削、樋管設置、植樹などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加
b3) River Dredging and Development of Settlement (ハオル地域における河川浚渫・居住地開発事業)	Sunamganj, Sylhet, Kishoreganj, Netrakona, Brahmanbari	- 北東部の河川は未だ不安定であり、河道での堆砂と河岸侵食はプレモンスン期の洪水被害、河川航路の狭隘化、農地や宅地などの資産の流失など様々な問題を引き起こしている。 - 1960 年代に実施した治水事業による完全堤防の整備も河道内での堆砂問題を助長していると考えられている。よって、既設堤防の嵩上げによる洪水対策は短期的な効果をもたらすが、長期的な流域の安定は望めない。	- この事業は河道内の航路および排水能力を維持し、また地域に安定的な居住区を提供することで現地住民の社会経済活動を改善するものである。 - DPP は未承認であり、予算確保の目処は立っていない。	- 航路の確保 - 排水能力の改善 - かんがい施設の整備 - 養魚の振興	- スルマバウライ川水系の浚渫、河川浚渫、河道整正、宅地造成、造成地の河岸保護、造成地での植樹などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加
b4) Village Protection Against Wave Action of Haor Area (ハオル地域の村落における波浪防御事業)	Sunamganj, Habiganj, Kishoreganj, Netrakona, Brahmanbari	- ハオル地域の村落は河川沿いの微高地に形成されており、波浪による侵食被害に年間 5 ヲ月にわたって晒されている。 - 住民は竹等で編んだフェンスでこれを防御しているが、十分な効果を挙げていないものも多い。 - Hijal や Koroach などの在来樹木は波浪侵食を防止する効果があるが、燃料などの用途のために乱伐されている。	- この事業はハオル地域における波浪から住民の資産を防御するものである。 - DPP は未承認であり、予算確保の目処は立っていない。	- ハオル地域の村落における雨季の波浪による居住地・耕作地侵食の防止	- 事業に関わる F/S, D/D および EIA の実施 - 護岸工、階段工、樹林帯などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加

表 4.3.2 個別検討案件（ポテンシャル案件）概要表（2/3）

案件名	場所	現況・問題点	支援の必要性	目的	内容
b5) Development of Early Warning System for Flash Flood prone areas in Haor and Dissemination to Community Level (フラッシュフラット <sup>®</sup> 常襲地域における洪水警報およびコミュニティレベルの情報伝達システム開発)	Kishorganj, Netrokona, Sherpur, Sylhet, Habiganj, Maulavi Bazar, Sunamganj, Brahmanbaria	- 洪水が常襲する「バ」国においては BWDB の洪水予警報センターが設置され活動しているが、モンスーン期の洪水のみを対象としており、フラッシュフラット <sup>®</sup> の予警報は実施していない。 - 洪水予警報を実施するにしても、その情報を関係住民へ適時に伝達する方法が確立されていない。	- この事業はハオール地域におけるフラッシュフラット <sup>®</sup> の予警報システムを整備することにより、人的被害およびボロ米の被害を軽減し、貧困削減に寄与するものである。 - DPP は未承認であり、予算確保の目処は立っていない。	- フラッシュフラット <sup>®</sup> に対する人的被害・ボロ米被害の軽減	- 北東部における洪水警報システムの開発（洪水警報を72時間前に発令する） - 洪水警報システムのための情報収集・伝達システムの開発 - コミュニティでの洪水警報の普及 - BWDB 洪水予警報センターの能力開発
c1) Kalni-Kushiyara River Management Project (カルニ・クシャヤ河川管理事業)	Kishoreganj, Sylhet, Habiganj, Moulvibazar, Sunamganj	- 「バ」国主要河川の一つであるカルニ・クシャヤ川は未だ不安定であり、河道での堆砂と河岸侵食はプレモンスーン期の洪水被害、河川航路の狭隘化、農地や宅地などの資産の流失など様々な問題を引き起こしている。 - 河道浚渫を含むカルニ・クシャヤ河川管理事業は、FAP6 において最も重要な施策の一つとして提案された。	- カルニ・クシャヤ川ではプレモンスーン期の洪水被害、河川航路の狭隘化、農地や宅地などの資産の流失など様々な問題を引き起こしており、この事業によりこれらの被害が軽減されることが望まれていた。（実施中）	- 河川の排水能力改善 - 航路改善 - 河岸侵食の軽減 - 灌漑および漁業の開発 - 公有・私有の資産および自然資源の保護	- 河川浚渫、築堤、河道整正、護岸工などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加
c2) Secondary Towns Integrated Flood Protection (Phase-II) Project (地方都市統合洪水防御事業フェーズ 2)	Sunamganj	- 地方の社会経済活動において拠点となる県庁所在地などの地方都市では資産が集中する一方で社会基盤の整備が不十分であり、水資源セクターにおいても河岸侵食や排水不良などの問題を抱えており、健全な社会発展を阻害している。	- この事業により資産が集積する地方都市における河岸侵食を防止し、排水状況を改善されることが望まれていた。（実施中）	- 河岸侵食の軽減 - 公有・私有の資産および自然資源の保護 - 住環境の保全	- 護岸工、排水施設などを含む土木工事
c3) Water Management Improvement Project (WMIP) (水管理改善事業)	全国	- 「バ」国において極めて複雑な特徴を有する水資源は農業・漁業の生産高を左右する支配的要素であり、これを管理すべく 640 以上もの治水・灌漑事業が実施されてきた。 - これらの事業は国土の災害に対する脆弱性を大きく改善すると共に貧困層を含む地方部の住民に経済活動の機会を与えてきた。しかし、多くの事業において施設の老朽化や社会的紛争が顕在化してきている。	- この事業は老朽化した施設を修復し、また施設管理への住民参加を促すこと、および政府機関の管理能力を強化することにより、事業効果の持続性を確保するものである。（実施中）	- 住民参加による水資源管理に関わる O&M の改善 - 水資源管理に携わる政府機関の組織能力強化	- 既存施設の改善および受益者への移管 - O&M の改善 - BWDB および WARPO の組織能力強化 - 沿岸部サイクロン被害の復旧
d) Community Based Disaster Management with NGO (NGO が参加するコミュニティ防災)	メグナ川上流域	- メグナ川上流域はフラッシュフラット <sup>®</sup> と排水不良による水害を受けている。特に 2004 年プレモンスーン期の洪水では収穫期を迎えたボロ米が甚大な被害を蒙った。一期作地域でのボロ米の被害は、農村部における深刻な食糧危機を招いている。 - 政府による治水事業は全ての国土を洪水防御の対象とするには至っておらず、また治水事業区域においても施設の機能劣化等により洪水被害が発生している。 - フラッシュフラット <sup>®</sup> による農地の土砂埋没や洪水による河岸侵食が発生し、棄民の増加、社会安全の崩壊を招いている。	- 左記の状況に対して政府や NGO などが援助・支援しているが、量的に不十分な状況と考えられ、ドナーによる更なる支援が必要である。	- 地域住民による災害対策支援 - 災害対応能力向上に関わる教育・訓練	- 家屋、市場の高上げ、潜水堤防建設、防波壁建設、排水路再掘削、避難所、植栽などを含む土木工事 - コミュニティ組織の能力開発やコミュニティと地方行政組織との連携の改善 - 堤防天端での一時避難所の提供 - 早期警戒システムの開発と普及（開発段階） - 緊急援助物資の調達、保管、支給
e1) Protection of Unprotected Haors from Flash Floods (フラッシュフラット <sup>®</sup> 対策未整備ハオール地域の洪水防御事業)	メグナ川上流域	- メグナ川上流域はフラッシュフラット <sup>®</sup> と排水不良による水害を受けている。 - BWDB は 118 カ所の既存治水施設のうち、既設 52 カ所の復旧事業実施中である。また、これ以外の既設 30 カ所の復旧と 19 カ所の新規事業を実施すべく計画を進めている。 - 上記の既存事業地域以外にも未だ洪水対策を必要とする地域がある。	- この事業はハオール内の農業・漁業を洪水から防御することにより、現地住民の社会経済活動を支えるものである。特に年間一期作のみの地域において、プレモンスーン期のボロ米を洪水から防御することが重要である。	- 事業未実施ハオール地域におけるプレモンスーン期のボロ米収穫の確保	- 潜水堤防、排水路掘削、樋管設置、植樹などを含む土木工事 - CBO の O&M への参加

表 4.3.2 個別検討案件（ポテンシャル案件）概要表 (3/3)

案件名	場所	現況・問題点	支援の必要性	目的	内容
e2) Establishment of Effective Dissemination of Early Flood Warning and Evacuation Systems in Northeastern Region (北東部洪水警報・避難体制整備事業)	メグナ川上流域	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 洪水が常襲する「バ」国においては BWDB の洪水予警報センターが設置され活動しているが、モンスーン期の洪水のみを対象としており、フラッシュフラットの予警報は実施していない。特にメグナ川上流域ではシット、シュナムゴン、シェラのわずか 3 ヶ所の水位観測所での洪水予測を実施しており、十分な予警報網が構築されていない。</li> <li>- 洪水予警報を関係住民へ適時に伝達する方法が確立されていない。</li> <li>- 洪水時の避難所として学校が利用されるケースが多いが、飲料水の供給施設やトイレなど生活に必要な施設が大勢の避難者の利用に対して不十分である。</li> <li>- 避難時に年寄りや病人などの災害弱者を支援する体制が整っていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- この事業はハオル地域におけるフラッシュフラットの予警報システムを整備することにより、人的被害を軽減し、貧困削減に寄与するものである。また、洪水予警報の伝達手段、十分な規模の避難施設、避難行動時の支援体制を整備するものである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- フラッシュフラットに対する人的被害の軽減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- インド領内の降雨量をリアルタイムに観測するシステムの整備</li> <li>- 洪水流量/水位の予測モデルの確立</li> <li>- 洪水警報を適時に住民に伝達するシステムの整備</li> <li>- 十分な避難所の適所への整備</li> <li>- コミュニティ組織による避難所の維持管理の制度整備（O&amp;M 原資の捻出方法などの制度化）</li> <li>- 洪水ハザードマップの作成</li> <li>- 円滑な避難行動促進に向けたボランティアおよび避難対象住民の教育、訓練</li> </ul>
e3) Juri-Continala River Improvement Project (ジュリ・コンティナラ川改修事業)	Juri Upazila, Maulvibazar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- トブラ山地に源を発するジュリ川は Juri Bazar において右派川のコンティナラ川が分派しており、分流点下流の本川ジュリ川では約 4 分の 1 の流量が流れるのみで、大半の流量が流下するコンティナラ川沿川では洪水被害が頻発している。これはジュリ川下流における堆砂によるものである。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- この事業には地元の強い要望があり、国会議員も運動している。BWDB のモルビバザール事務所も県内における最優先事業に位置付けている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juri Bazar 下流での洪水被害の軽減</li> <li>- ジュリ川の流況回復</li> <li>- コンティナラでの灌漑用水の供給</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Juri Bazar 下流での洪水被害軽減策</li> <li>- ジュリ川下流の再掘削</li> <li>- ジュリ川下流への河川流量の転流事業</li> <li>- コンティナラ川の既存ラバーダム上流の浚渫</li> </ul>
e4) Improvement of Operation and Maintenance of FCD/I Systems in the Upper Meghna River Basin with beneficiaries' Participation (メグナ川上流域における受益者参加による洪水防御・排水および灌漑事業の維持管理改善事業)	メグナ川上流域	<ul style="list-style-type: none"> <li>- メグナ川上流域には 75 ヶ所の洪水対策・排水および灌漑事業があるが、予算不足のため適切な維持管理がなされていない。</li> <li>- BWDB 職員の数は限られており、全ての施設をモニタリングすることさえも容易でない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 所定の機能を持続させるためには施設の維持管理が欠かせない。この事業により受益者による持続可能な O&amp;M の枠組みを整備することが望まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 持続可能な O&amp;M の実現</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 受益者の洪水防御・排水、灌漑施設の O&amp;M への参加</li> <li>- O&amp;M 計画策定のための受益者の能力開発</li> <li>- O&amp;M 費用の受益者負担制度の整備</li> </ul>
e5) Sand Mining Management for River Channel Stabilization and Improvement of Livelihoods of Local Population (河道安定化に向けた河床砂礫採取の管理および地域住民の生計向上)	Sunamganj, Sylhet, Netrokona, Moulvi Bazar, Habiganj	<ul style="list-style-type: none"> <li>- シット、シュナムゴン、ネトロコナ、モルビバザールなどの河川においてはインド領から流入する流砂が堆積し、河川の流下能力を低下させ、また河川航行に支障を生じさせている。</li> <li>- 上流域で実施されている河床砂礫の採取は堆砂を軽減させる効果も期待できるが、管理・計画がなく採取場所、採取量、環境への影響への配慮がなされていない。</li> <li>- 土地を持たない貧困層にとっては、土砂採取に従事することは貴重な雇用機会になっているが、民間会社が主導しており、賃金は十分といえない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 堆砂傾向の河道における適切な河床砂礫採取を管理することにより、堆砂の軽減を実現する。また、コミュニティ組織による砂礫採取の仕組みを整備することにより、貧困層に代替収入を提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 河床砂礫採取の適正な管理による河道の安定化</li> <li>- 河床砂礫採取による貧困層の生計向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 河床砂礫採取マスタープランの作成</li> <li>- 河床砂礫採取のコミュニティ組織の整備</li> <li>- 自然・社会環境に配慮した河床砂礫採取システムの整備</li> </ul>
e6) Life Safety Enhancement for People Living on Haor Mounds under Improved Road Communication Network (ハオル地域の道路網改善を含む住民の生活安全強化)	メグナ川上流域のハオル地域	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ハオル地域では微高地を嵩上げすることで生活区域を獲得しているが、これらは雨季の波浪による侵食に晒され続けている。</li> <li>- ハオル地域には潜水堤防が建設されているが、その道路網は需要に対して不十分であり、また路面の状況が劣悪なものも多い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- この事業はハオル内居住地などの側岸侵食を波浪から防止することにより、ハオル地域に住む住民の安全な生活を確保するものである。また、日常の通学や病人の搬送のための道路網整備が重要となっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ハオル地域での生活地区となる微高地の波浪保護</li> <li>- ハオル地域の住民が安全な社会経済活動を営むのに必要となる道路網の整備・改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 微高地の波浪対策および嵩上げ</li> <li>- 潜水堤防の新設および既存堤防の復旧・村落道路整備</li> <li>- 住民参加によるメンテナンスの制度整備</li> </ul>
e7) Capacity development of BWDB for disaster management (BWDB における災害管理能力強化)	全国	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BWDB は災害管理、とりわけ緊急対応能力に劣っている。建設後の治水施設は O&amp;M マニュアル、モニタリングシステム、報告システムなどの不在により、ほとんど維持管理されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 治水施設の機能を持続するためには、効果的な維持管理が必要であり、そのための組織能力強化が求められる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BWDB の災害管理能力の改善</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 職員の教育・訓練</li> <li>- 機材供与</li> <li>- マニュアル、ガイドライン、モニタリング計画・手順、報告書フォームなどの作成</li> </ul>

表 5.1.2 アッパーメグナ地域における主な NGO 活動 (1/3)

	Donor	Gov. Agency	NGO	Project Name	Major Objectives/Activities	District	Status
1	SDC		Action Aid-BD	Haor Unnyan Nagorik Oykkyā (HUNO)	To establish rights of poor and marginalized people, asset development, improve access to social services, especially basic education	Sunamganj	Completed
2	DFID, UNICEF	DPHE	CNRS	SHEWAB	Water and sanitation related planning, support and awareness building among the villagers	Sunamganj	Completed
3	UNICEF		Action Aid - BD	Communication for Development: Promoting Sustainable development behavior and social change in convergence districts	To promote sustainable change in key life-saving care and protective behavior and enabling articulation of community demand for basic services	Sunamganj	Completed
4	EC		CARE-BD	ARSHI-Adolescent's and Women's Reproductive and Sexual Health Initiatives	To save mothers from deaths and disabilities and promote safe and productive adolescence	Sunamganj	Completed
5	CARE-USA		CARE-BD	PCTFI-Pasty Collins Trust Fund Initiatives	To improve conditions of most marginalized girls excluded from formal or non-formal education	Sunamganj	Completed
6	UNICEF	Bureau of Health Education	CARE-BD	ECSS-Establishing Community Support System	To reduce maternal mortality and morbidity through identifying and removing barriers which lie between women and EmOC(Emergency Obstetric Care).	Habiganj	Completed
7	USAid		CARE-BD	Cost of Violence Against Women (COVAW)	To work with communities to determine social, economic costs of violence against women to individuals, families, communities and states	Sunamganj	Completed
8	CARE-USA		CARE-BD	Ekhony Shomoy	To focuses to improve the nutritional status under 2 age group from extremely poor households/communities	Kishoreganj	Completed
9	EC		Concern Worldwide	Khaliajuri Rural Development Project (KRDP)	To form CBOs for Savings and credit, income generating activities, sanitation, health education	Netrokona, Kishoreganj	Completed
10	EC		Concern Worldwide	Advancing Rural Capacity in Haor (ARCH)	To form self-help groups, disaster management		Completed
11	Irish Aid and EC		Concern Worldwide	Haor Initiatives for Sustainable Alternative Livelihoods (HISAL)	Develop self-help groups and links with micro-finance, capacity building of poor women, promote appropriate technology protection technologies	Kishoreganj, Habiganj, Sunamganj	Completed
12	USAid, Caritas	Department of Fisheries, Forest and Environment	RDRS, CODEC, CIPD	Integrated Protected Area Co-management (IPAC 1)	To protect natural resources in ECAs from degradation through comprehensive situational analysis	Sunamganj	Ongoing
13	DFID		Action Aid-BD, CARE-BD, Nijerakori, RDRS	Shiree	To increase crop intensity to help extreme poor to come out of poverty, to help in education and health of poor communities	Sunamganj	Ongoing
8	CARE-USA		CARE-BD	Ekhony Shomoy	To focuses to improve the nutritional status under 2 age group from extremely poor households/communities	Kishoreganj	Completed
9	EC		Concern Worldwide	Khaliajuri Rural Development Project (KRDP)	To form CBOs for Savings and credit, income generating activities, sanitation, health education	Netrokona, Kishoreganj	Completed
10	EC		Concern Worldwide	Advancing Rural Capacity in Haor (ARCH)	To form self-help groups, disaster management		Completed

表 5.1.2 アッパーメグナ地域における主な NGO 活動 (2/3)

	Donor	Gov. Agency	NGO	Project Name	Major Objectives/Activities	District	Status
11	Irish Aid and EC		Concern Worldwide	Haor Initiatives for Sustainable Alternative Livelihoods (HISAL)	Develop self-help groups and links with micro-finance, capacity building of poor women, promote appropriate technology protection technologies	Kishoreganj, Habiganj, Sunamganj	Completed
12	USAid, Caritas	Department of Fisheries, Forest and Environment	RDRS, CODEC, CIPD	Integrated Protected Area Co-management (IPAC 1)	To protect natural resources in ECAs from degradation through comprehensive situational analysis	Sunamganj	Ongoing
13	DFID		Action Aid-BD, CARE-BD, Nijerakori, RDRS	Shiree	To increase crop intensity to help extreme poor to come out of poverty, to help in education and health of poor communities	Sunamganj	Ongoing
14	SDC			Samridhhi	To enable poor and extreme poor households to get benefits from SMEs supported through this project	Sunamganj	Ongoing
15	SDC	Department of Forestry	IUCN-BD	Management of Community based Tanguar Haor Program	Ecological and social assessment, establishment of institutions at union level, resources mapping and awareness building	Sunamganj	Ongoing
16	OXFAM-Hongkong			Building Adapting Capacity to address climate risks	To adopt a cropping pattern which is safe from flash floods, health and education support to poor communities	Sunamganj	Ongoing
17	SDC		CARE-BD, CNRS, MSP, Sachetan	SHARIQUE-Local Government Project	Building capacity of upazila parishads, union parishads for mutual accountability and transparency	Sunamganj	Ongoing
18	CIDA		NSU, BRAC, UoM	Environmental Governance Project	Promoting environmental governance network, providing microcredit among the wetland users	Sunamganj	Ongoing
19	USAid		Arannayak Foundation	Swamp Forest Restoration Sunamganj (SFRS)	Restoration, conservation and management of swamp forest in Sunamganj	Sunamganj	Ongoing
20	USAid	Department of Forest	Nishorgo Shahayak, NACOM	Integrated Protected Area Co-management (IPAC 2)	Co-management of forests and wetland resources, technical assistance to develop a coherent protected area strategy	Sylhet	Ongoing
21	CCTF	Department of Environment		Community Based Adaptation in the ECAs through biodiversity conservation and social protection project (CBAECA)	Implementation of activities related to climate change adaptation, biodiversity conservation livelihood in HakalukiHaor ECA	Sylhet	Ongoing
22	Chevron-BD		FIVDB	Alternative Livelihood Program (ALP) for the community around Chevron's Jalalabad gas field	Build capacity of the people, Enhance livelihood capacity of the disadvantaged people by diversifying livelihood options	Sylhet	Ongoing
23	USAid	Department of Forest	RDRS, CODEC, CIPD, CNRS, The World Fish Centre	Integrated Protected Area Co-management (IPAC 3)	Co-management of forests and wetland resources, technical assistance to develop a coherent protected area strategy	Moulavi Bazar	Ongoing
24	Chevron-BD		Agami, CNRS and Spaandan B	Empowering the Community through Alternative Livelihood Options (ALO)	Empowered communities to continue to use clean energy towards sustainable livelihoods recognizing Chevron and its partners	Moulavi Bazar	Ongoing
25	Chevron-BD			Stakeholder Consultation and Mobilization to gain Community Input for Chevron's Upcoming Drilling Program	To ensure uninterrupted and safe drilling program within the stipulated time frame in harmony with all stakeholders concerned	Moulavi Bazar	Ongoing

表 5.1.2 アッパーメグナ地域における主な NGO 活動 (3/3)

	Donor	Gov. Agency	NGO	Project Name	Major Objectives/Activities	District	Status
26	CCTF	Department of Environment		Community Based Adaptation in the Ecologically Critical Areas (ECAs) through biodiversity conservation and social protection project (CBAECA)	Implementation of activities related to climate change adaptation, biodiversity conservation livelihood in HakalukiHaor ECA	Moulavi Bazar	Ongoing
27	USAid	Department of Forest	RDRS, CODEC, CIPD, CNRS, World Fish Centre	Integrated Protected Area Co-management (IPAC 3)	Co-management of forests and wetland resources, technical assistance to develop a coherent protected area strategy	Hobiganj	Ongoing
28	EC		CARE-BD	Food Security for Ultra Poor	To improve food security in favor of the poorest and most vulnerable and to contribute to achieving first MDG	Sunamganj, Kishoreganj, Netrokona	Ongoing
29	USAid		CARE-BD, CNRS	SHOUHARDAO-II	To help ultra poor to come out of the poverty circle through assets transfer, training, capacity and linkage development	Sunamganj	Ongoing
30	USAid		CARE-BD, POPI, SUS, ASD, CNRS	Food Security for Ultra Poor in the Haor Region (FSUP-H)	To help ultra poor living in the Haor region to come out of the poverty	Sunamganj	Ongoing
31	USAid		CARE-BD	Innovation Through Sport: Promoting Leaders, Empowering Youths (ITSPLY)	To empower youth-especially adolescent girls (10-14) through sports, culture, creativity based activities	Sunamganj	Ongoing
32	DFID		Concern Worldwide	Economic and Social Empowerment of the Extreme Poor(ESEP)	To introduce new farming technology, to promote alternative income generation activities, to establish Self-help groups	Kishoreganj, Habiganj, Sunamganj	Ongoing
33	Unicef	Department of Family Planning	Concern Worldwide	Maternal and Neo Natal Child Survival (MNCS)	To improve maternal and neonatal health services by working with government health and family planning departments and communities	Sunamganj	Ongoing

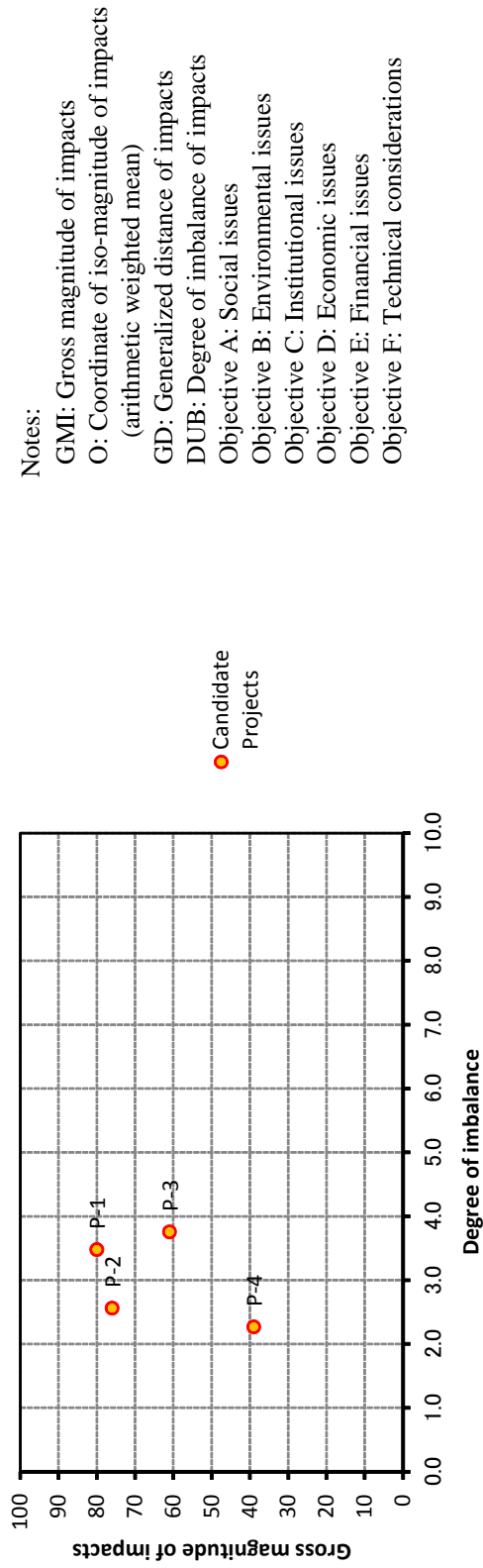
ASD	Assistance for Slump Dwellers	NACOM	Nature Conservation Management
BRAC	Bangladesh Rural Advancement Committee	NSU	North-South University
CODEC	Community Development Centre	MSP	Mahila Shanhati Parishad
CIPD	Centre for Integrated Program Development	MDG	Millenium Development Goal
CNRS	Centre for National Resources Studies	POPI	People Oriented Program Implementation
CIDA	Canadian International Development Agency	RDRS	Rangpur-Dinajpur Rural Service
CCTF	Climate Change Trust Fund	SDC	Swiss Agency for Development Cooperation
CBO	Community Based Organization	SUS	Sabalambly Unnayan Sanity
EC	European Commission	SHEWAB	Sanitation, Hygiene, Education and Water Supply in Bangladesh
ECA	Ecologically Critical Area	UNICEF	United Nations International Children's Fund
DPHE	Department of Public Health and Engineering	UoM	University of Manitoba
FIVDB	Friends in Village Development in Bangladesh	WFC	World Fish Centre

表 6.2.3 MOAにおける評価基準

Discipline	Item	Weight	Description	-3	-2	-1	0 Points	1	2	3
<b>A. Social Issues</b>										
1	Poverty reduction (+)	3	Contribution to poverty reduction by the project	-	-	-	< 1,000	< 10,000	< 100,000	< 100,000
2	Land acquisition (-)	1	Minimized acquisition of land	> 100	< 100	< 10	0	-	-	-
3	Social security (+)	1	Flood loss reduction of social infrastructures and homestead due to the project	-	-	-	-	Low	Medium	High
4	Food security (+)	2	Increased availability of rice	-	-	-	< 10	< 100	< 1,000	< 1,000
5	Community activity (+)	1	Engagement in community work	-	-	-	-	< 10,000	< 100,000	< 100,000
6	Gender issue (+)	1	Equal access of men and women to work	-	-	-	-	< 10,000	< 100,000	< 100,000
7	Local conflict of interest (+)	1	Balance of benefit to different interest groups	-	-	-	None	Low	Medium	High
<b>B. Environmental Issues</b>										
1	Wetland eco-system/ bio-diversity (-)	3	Negative impact on flora and fauna	> 100	< 100	< 50	0	-	-	-
2	Impact during construction and operation	1	Air and water pollution due to construction and	> 1,000	< 1,000	< 100	< 10	-	-	-
3	Cultural heritage (-)	3	Disruption of cultural heritage	> 20	< 20	< 5	0	-	-	-
4	Regional hydrology (-)	3	Change in hydraulic regime and flow	> 500	< 500	< 100	< 10	-	-	-
<b>C. Institutional Issues</b>										
1	Sustainable enforcement (+)	1	Ensures sustainability of institutional setting through institutional integrity	-	-	-	None	Low	Medium	High
2	Administrative sustainability (+)	1	Ensures sustainability of administrative set-up through administrative integrity	-	-	-	None	Low	Medium	High
3	Urgency (+)	2	How badly needed the project is	-	-	-	None	Low	Medium	High
4	Participation of stakeholders (+)	1	Encourages participation of stakeholders in project design, implementation and O&M	-	-	-	None	Low	Medium	High
5	Legal reform, supporting laws & regulations (+)	2	Sufficiency of existing laws & regulations to support the project	-	-	-	None	Low	Medium	High
6	O&M procedure (+)	2	How effective the proposed procedure is	-	-	-	None	Low	Medium	High
7	International factor (-)	1	Trans boundary information	High	Medium	Low	None	-	-	-
<b>D. Economic Issues</b>										
1	Economic benefit (+)	4	Project economic benefit	-	-	-	< 5	< 10	< 50	< 50
2	Agricultural Diversity (+)	2	Increase of agricultural non-rice production owing to the project	-	-	-	< 10	< 100	< 1,000	< 1,000
3	Magnitude of investment (-)	1	Amount of investment (economic cost)	> 50	< 50	< 10	< 5	-	-	-
4	Micro-economy (+)	1	Positive effect on micro economy	-	-	-	-	< 5	< 10	< 10
5	Extended benefit (+)	1	Extended benefit derived from the project	-	-	-	< 50	< 250	< 500	< 500
6	Value added inducing factor (+)	0.5	Sunergy effect	-	-	-	-	Low	Medium	High
7	Land Value (+/-)	0.5	Increase in land value owing to the project	-	-	-	< 5	< 25	< 50	< 50
<b>E. Financial Issues</b>										
1	Financial cost (-)	4	Amount of investment (financial cost)	> 50	< 50	< 25	< 5	-	-	-
2	Financial benefit (+)	3	Income generated by the project	-	-	-	< 10	< 100	< 1,000	< 1,000
3	O&M cost (-)	1	% of investment allocated for O&M	> 300	< 300	< 100	< 5	-	-	-
4	Reduction of relief cost (+)	2	Reduction of relief cost for food shortage and paddy rehabilitation	-	-	-	< 1	< 5	< 10	< 20
<b>F. Technical Consideration</b>										
1	Physical stability	1-5	Structural strength and natural force on structure	-	-	-	-	Low	Medium	High
2	O&M	2	Difficulty of O&M	-	-	High	Medium	Low	-	-
3	Flexibility against uncertainty	1	Diffensive strength against uncertainty	-	-	-	None	Low	Medium	High
4	Expandability	1	Possibility of future expand, Offensive strength	-	-	-	-	Low	Medium	High
5	System reliability	1-5	Ability of the system attain the objectives	-	-	-	-	Low	Medium	High
6	Innovation	1	Use of new technology	-	-	-	None	Low	Medium	High
7	Mutuality	2	Readiness for implementation	-	-	-	No study	Pre-study	w/MP	w/FS

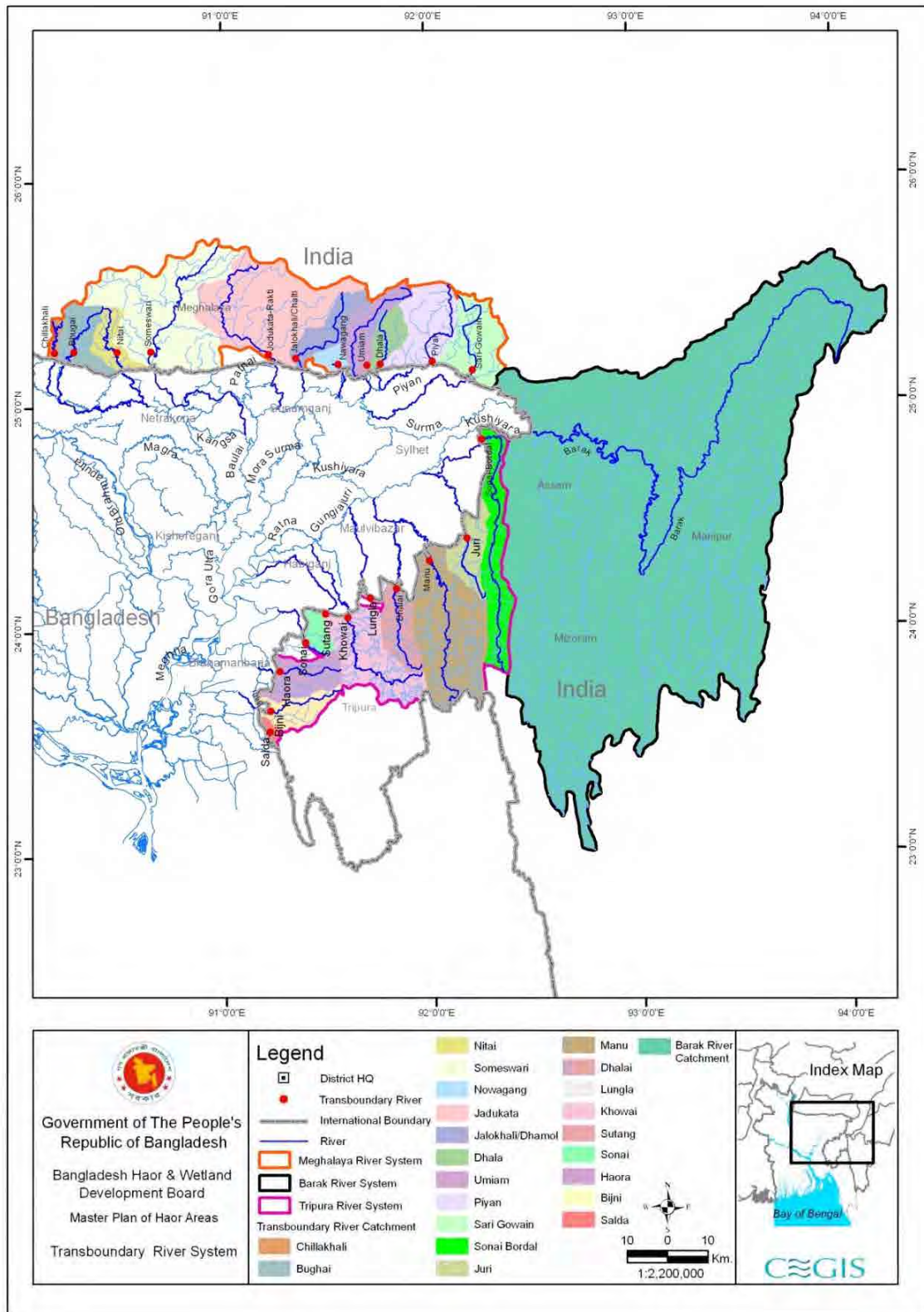
表 6.2.5 MOAによる評価結果

Candidate Projects		GMI	Score by Objectives						O	GD	DUB
No.	Name		A	B	C	D	E	F			
P-1	Pre-monsoon Flood Protection and Drainage Improvement in Haor Areas	80	38	-18	22	23	2	13	10.2	35.4	3.5
P-2	Village Protection against Wave Action of Haor Area	76	36	-2	24	6	-3	15	9.7	24.8	2.6
P-3	River Dredging, Development of Settlements and Crop Diversification	61	32	-11	18	15	-6	13	7.5	28.2	3.8
P-4	Capacity Development of Communities for Flood Disaster Prevention	39	16	0	11	1.5	0	10.5	5.2	11.7	2.3





付 図



出典：ハオール地域マスタープラン、BHWDB (2012)

図 2.1.3 メグナ川上流域へ流入する主要河川

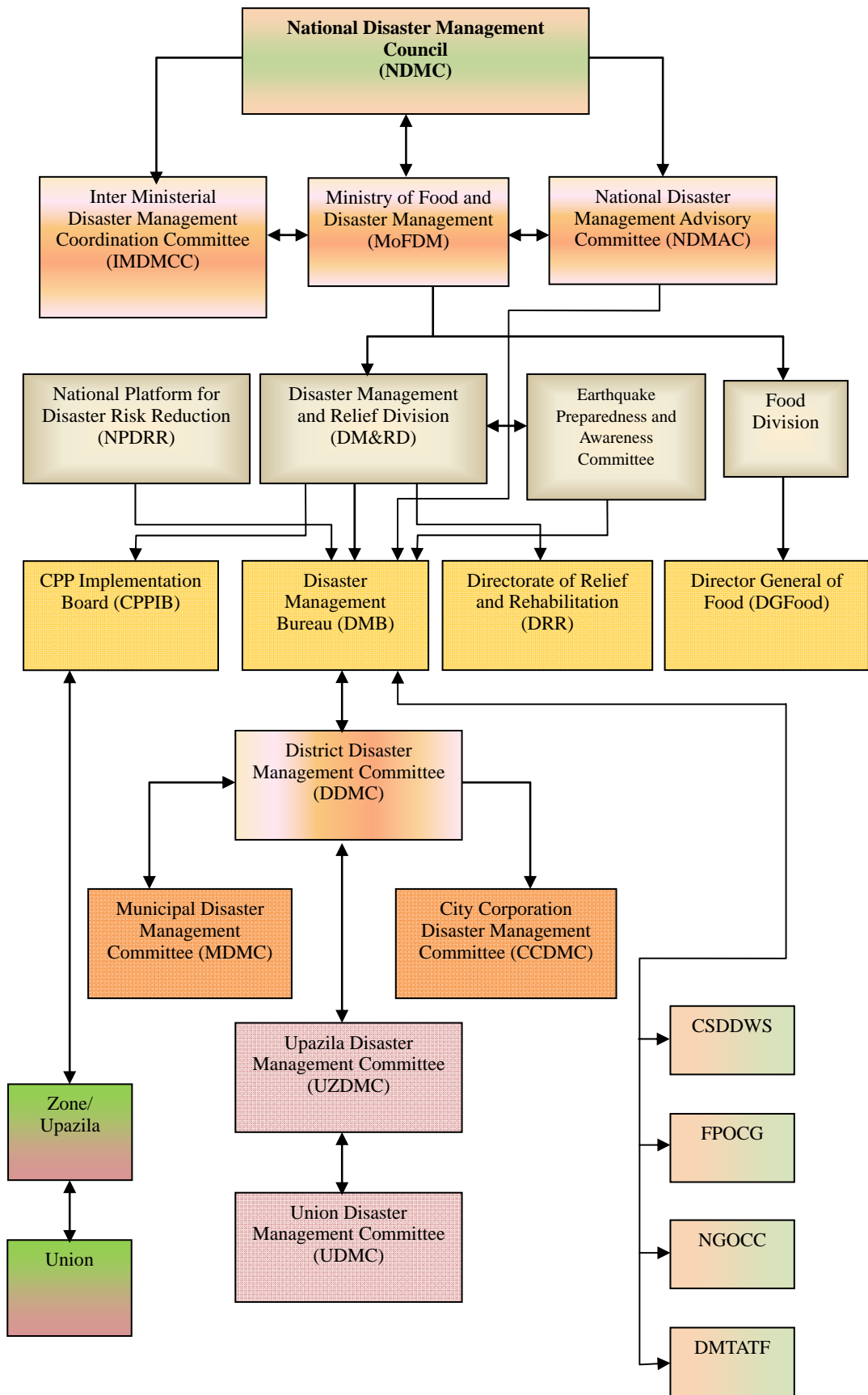


図 2.5.1 バングラデシュの災害管理関連組織