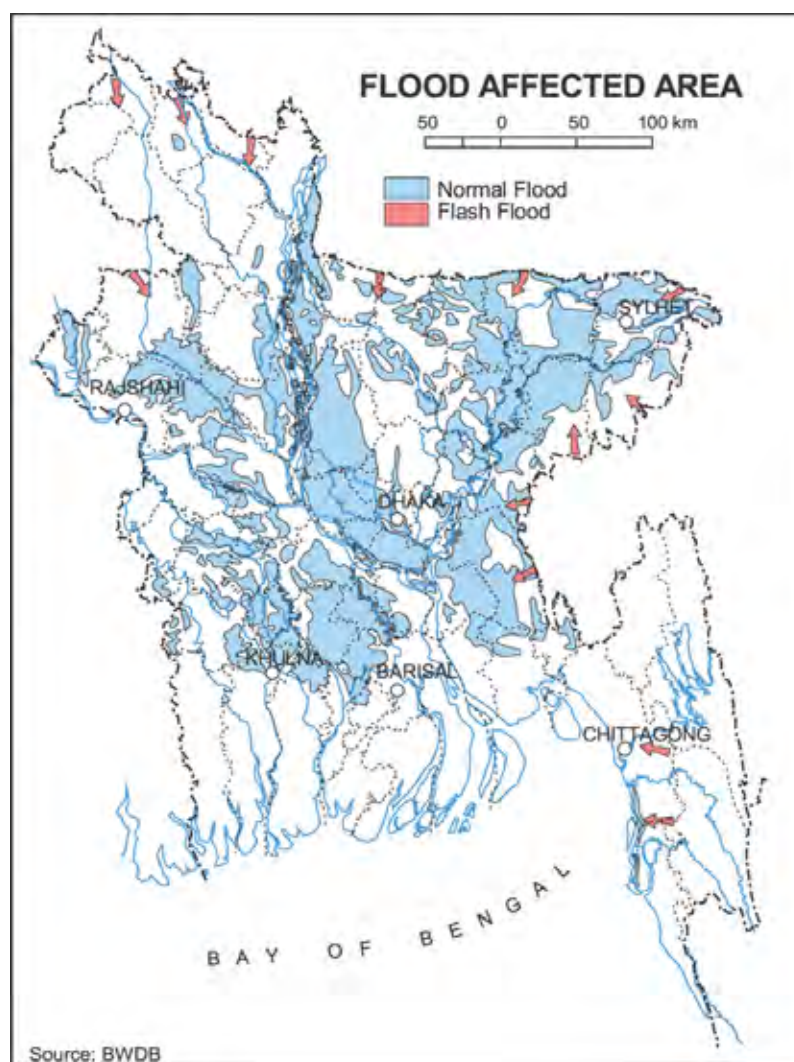


2.5 洪水及び洪水被害の特徴

2.5.1 洪水の種類、特徴

「バ」国は、ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川の3大河川の河口部分に位置し、その国土の80%がこれら3大河川の氾濫域からなるデルタ地帯で、国土の半分が海拔7m以下にある洪水多発国である。また、「バ」国においては、年間降水量の80%以上が5月～10月の雨季に集中し、また、同時期に国内の降雨量の4倍強の水が3大河川を通じて流れ込んでくる。このため、各河川のピーク流量と降雨状況が重なることにより、毎年のように洪水にみまわれている。

図 2.5-1 に「バ」国における洪水危険地域、表 2.5-1 および図 2.5-2 に洪水時の湛水深に基づく土地区分である Inundation Land Type の分布とその割合を示す。5つの土地区分のうち High Land を除く4つは通常の洪水でも湛水する。アッパー・メグナ流域は、大半が図 2.5-2 に示される Lowland もしくは Very Lowland であり、洪水期には広範囲に湛水していることがわかる。



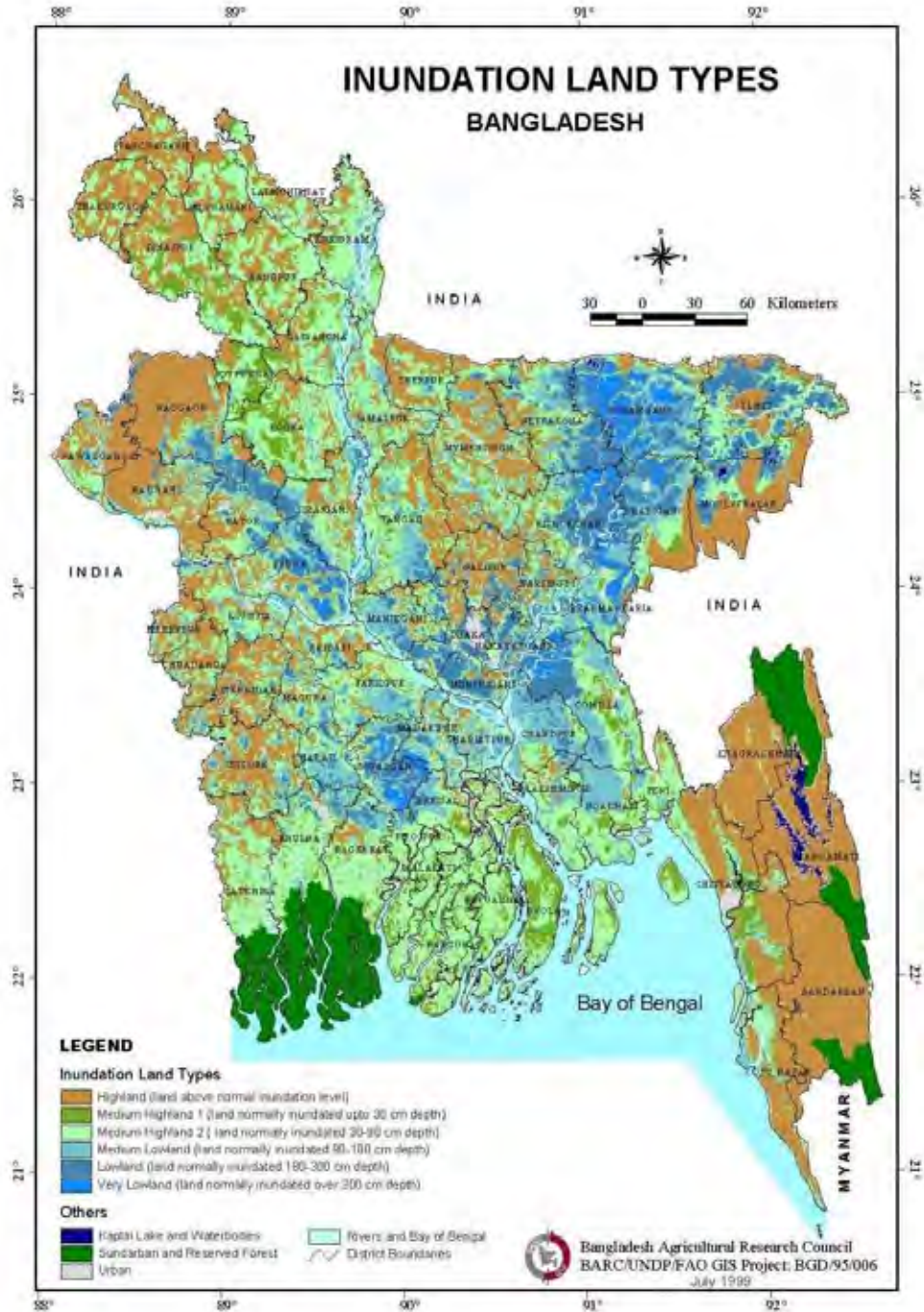
出典) BWDB

図 2.5-1 「バ」国における洪水危険地域

表 2.5-1 各 Inundation Land Type の分布割合

土地区分	通常洪水時の湛水深	区分の割合 (%)
Very Low Land	300cm以上	1
Low Land	180 - 300cm	8
Medium Lowland	90 - 180cm	12
Medium High Land (1+2)	0-90cm	35
Highland	湛水しない	29

出典) FAO ウェブサイト



出典) BARC

図 2.5-2 洪水時の湛水深に基づく区分

通常、洪水は4～5月頃から北東部の低平地から始まり、雨季のピークである7～8月に国土の約2割程度が冠水する。これらの洪水は、ベンガル語でボルシャ（Barsha 通常の洪水）と表現され、ほぼ毎年発生する。

ボルシャは、徐々にその水位を変化させるものであり、瞬間的に多くの命を奪う性質のものではなく、水位は通常7月頃から1ヶ月で数メートルの速度で上昇し、氾濫源に広がっていく。ボルシャによる被害は少なく、雨季後の農業生産や農業資源の生育に重要な役割を果たすとともに、逆に洪水が無い年においては、乾季において農作物の収量が低下する。

一方、規模が大きく、農作物を始めとする財産や人命に被害をもたらす洪水はボンナ（Banya 大洪水）とよばれ、通常年の無害流量の洪水とは区別される。

「バ」国における洪水は、次の4パターンに分けられる。

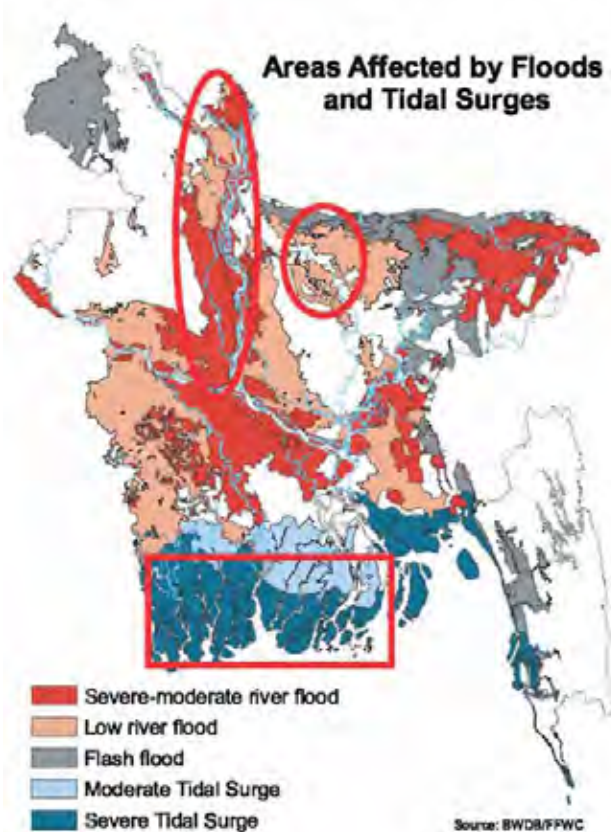
<洪水の種類>

- 丘陵地域への集中豪雨によって起こる洪水（フラッシュ・フラッド）
- モンスーン期の主要河川の水位上昇による河川洪水（モンスーン・フラッド）
- 降雨および雨水の排水不良による湛水
- ベンガル湾沿岸のサイクロンによる高潮が引き起こす洪水

本調査の対象とするアッパー・メグナ流域においては、インド領内の急峻な山岳地域から流入する河川によってフラッシュ・フラッド（flash-flood）と呼ばれる洪水現象が引き起こされ、雨季にはハオール（Haor）と呼ばれる大きな氾濫湖が発生し、農地や牧草地は水没する。

フラッシュ・フラッドは毎年発生する洪水に比較し水位上昇も激しく、多大な被害をもたらす。フラッシュ・フラッドそのものが直接被害をもたらす地域と、フラッシュ・フラッドがハオールに流入し、その水位が上昇することによってボロ米等が被害を受ける地域がある。直近では、2004年、2010年にフラッシュ・フラッドが発生しており、例年と異なり、4～5月の早い時期に洪水が到来しており、何の対策ができないままに被害を受けていることが推察される。

「バ」国における洪水の原因としては、主に以下があげられている。



<洪水の主な原因¹>

- 低平な地形
- モンスーン期の降雨の集中
- 上流域からの膨大な流入量
- 主要河川の洪水ピークの重なり
- 河川の水位上昇による内水の排水不良
- 河川等の土砂堆積による排水不良
- ベンガル湾の潮位によるバックの影響 など

また、ハオール地域は標高によって、以下の二つの地域に分けられる。

- 深い地域 (Deep Haor areas : 標高 4m 以下)
- 浅い地域 (Shallow Haor areas : 標高 4~6m)

洪水時の湛水深度は、深い地域は 3m 以上、浅い地域は 3m 以下である。ハオール地域における湛水は、年間約 6 ヶ月に及ぶ。ハオール地域での住民による洪水対策は、輪中堤や潜水堤防の他、伝統的な方法（竹柵や土嚢）によるマウンド保護、家屋の床の嵩上げ、家屋・食糧倉庫の構造強化などである。フラッシュ・フラッドの発生時には、住民は自らの家屋やマウンドを波浪による侵食から守っている。

一方で、洪水に対する認識は、職業など住民の立場の違いによって洪水への認識は大きく異なる。住民と洪水との関係を簡単にまとめると次のようになる。

表 2.5-2 職業による洪水への認識

農民	農民にとっては住居、畑作物、アマン (Aman, コメの種類で、モンスーン季に種をまき、モンスーン季後に収穫する) などに被害を受けない限り、氾濫水位や洪水期間及び時期に関係なく、どのような洪水であっても許される。特に、氾濫水は乾季の農作に必要な水資源となり貴重なものである。
漁民	「バ」国では漁業のうち約 75%が内水漁業であり、この漁獲量の大部分が氾濫原で得られている。内水漁業を営む者にとって氾濫湖は生活の糧である。漁師にとっても家屋を損壊・浸水させる洪水は好ましいものではないが、大洪水後の氾濫湖では例年より漁獲量が増加する傾向があり、漁が可能な状態であれば大洪水も恵みとなる。
舟運	主に氾濫湖を利用して物資を輸送する船頭は、洪水氾濫がなければ収入が減少する。近年は地方にも道路が整備され、その需要は減少している。水運はコストが安いので、国内輸送の 55~60%を占める。また、大洪水で道路の浸水や橋の決壊がおこると、水運は物資を輸送する主要な手段となる。
都市	都会で近代的な生活を営む人は、1988 年の大洪水を経験するまで洪水が災害だという認識がなかった。1988 年の洪水で首都ダッカが浸水したため都市生活は混乱した。これが首都ダッカを囲む堤防建設計画の推進力となっている。

以上の事項を考慮して洪水の利害得失（洪水がもたらす正の効果及び負の効果）は、以下のよう整理される。

正の効果	水資源の確保、地下水涵養、乾季の土壌水分補給、氾濫原の土砂堆積による土地の造成、漁獲量の増加、舟運・環境浄化・建設資材（砂礫）の供給。
負の効果	人命の損傷、公共施設・私有財産の損壊、表層土の流亡、土砂の堆積に伴う通水断面の減少、河岸侵食、氾濫水による環境の悪化（伝染病の発生）

¹ 出典：BUET, Sep.2009, Flood plain zoning based on analysis of flood damage to agricultural production

2.5.2 洪水被害の特徴、洪水被害数量

(1) 洪水被害の特徴

近年発生した洪水被害の特徴を表 2.5-3 に、過去の洪水被害数量（「バ」国全体）を表 2.5-4 に示す。

アッパー・メグナ流域においては、近年では 2004 年に甚大な洪水被害を受け、2010 年には北部国境地域などでフラッシュ・フラッド被害を受けている。

表 2.5-3 近年における洪水被害の特徴

洪水年	発生の特徴（降雨量、発生の特性、地域、時期等）
1987 年	7月から9月にかけて発生。Ganges, Brahmaputra 川での被害が甚大
1988 年	南東地域河川で5月に発生。集中豪雨で北方地域、北東地域でも被害が甚大。Ganges, Brahmaputra, Padma 川の沿川区域での被害が大きい。
1998 年	全国的な規模の洪水。7月上旬に発生。Meghna 川 Bhairab Bazar では、79 日間も危険水位を上回った。高波(Flood waves)の発生や背水(Back water)も顕著である。エルニーニョの影響もあったと考えられる。
2004 年	Ganges, Brahmaputra, Meghna 川流域でモンスーン降雨が発生。特に北東地域は、通常の 1.5 倍の降雨があった。4月11日に発生した降雨は、アッパー・メグナ流域の Surma, Kushiya 川等で2日から10日間の危険水位を超過。農作物に大きな被害を与えた。
2007 年	6月24日発生と9月5日発生 of 2つの洪水が来襲。被災面積は、32,000km ² 、被災人口は、16万人、被災世帯は、3百万人である。6月洪水では、北部区域の Jamuna 川沿いでは、Nilphamari, Kurigram, Surna 川沿いでは、シレット、シュナムゴンジ等が被災した。9月洪水では、Jamuna 川沿いが 60-80%の浸水率となったが、Surma 川沿いでは、シュナムゴンジの被災が 15-30%となった他は、0-15%の浸水率である。 Jamuna 川沿いの洪水被害が大きいのが特徴である。
2010 年	2010年3月30日より、シレット県、シュナムゴンジ県を中心とし、激しい豪雨が4月10日まで続き、クシヤラ川、サリガヤイン川、ビヤン川、ルバチョラ川流域に大量の雨をもたらした。また、6月に発生したフラッシュ・フラッド被害は、ネトロコナ、シュナムゴンジ、キシホルゴンジが特に被害を受けた。インドのアッサム地方及びメガラヤ台地からの出水が2週間、継続した。

「バ」国の洪水被害としては、フラッシュ・フラッド洪水を除けば、徐々に洪水が上昇するもので、瞬間的に多くの人命を失うものではない。しかしながら、低平な国土であるが故に洪水氾濫が広範囲に拡がり、影響人数についてみると、大規模な洪水では数千万人が被災している（表 2.5-4）。「バ」国における洪水被害の特徴としては、人命への直接的影響よりもむしろ、広範囲で財産や農作物、雇用環境、衛生環境等に被害、損失を与え、人々の生活に悪影響を与えていることが分かる。

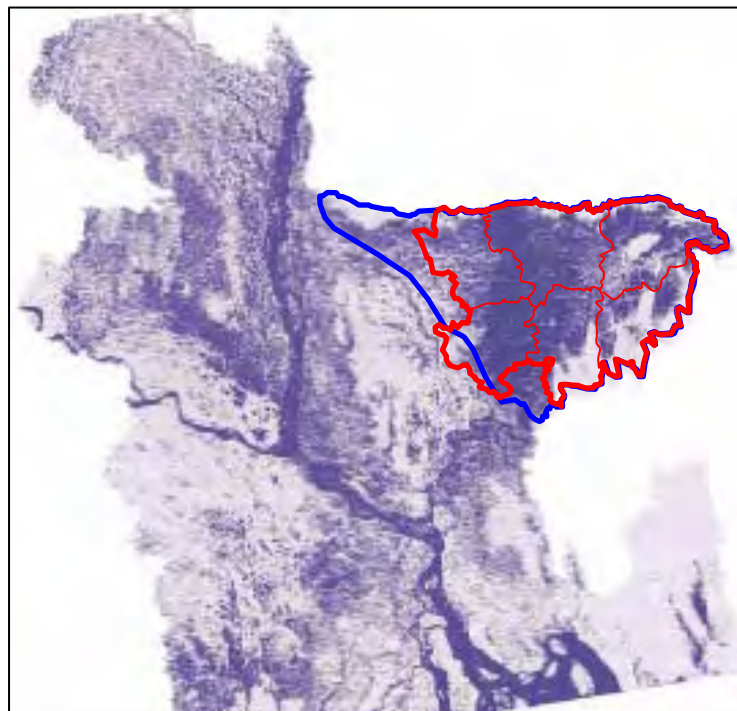
アッパー・メグナ流域においては、労働者の多くが農漁業に従事し、農漁業労働による収入に依存している。洪水は農作物の生産量に直接被害を与えるだけでなく、作付けや収穫等の農業の労働を奪い、農業労働者の雇用機会を奪う。漁業では養殖池が損害を受けたり、漁具の流失等が発生する。この他、交通アクセスや経済活動の阻害により、農業以外の雇用機会の減少も考えられ、洪水が住民の生計を圧迫している。

農作物の直接被害としては、通常よりも早いペースで洪水が発生したり、大規模な洪水により湛水が長期化（洪水の排水不良による）したりする場合に、適切な時期に収穫・作付けが行えず、

米の生産が被害を受けている。詳細は 2-7 にて後述するが、アッパー・メグナ流域では、洪水前に収穫されるボロ米（12～5月に作付け、収穫）、アウス米（4～7月に作付け、収穫）などが、フラッシュ・フラッドにより被害を受けている。

その他、洪水による物的被害としては、公共インフラや私有財産の崩壊、土地（農地、居住区）の流失、洪水による衛生環境・生活環境の悪化などが挙げられる。

このように、洪水被害は「バ」国全土に亘り、広範囲に被害、損失を与え、人々の生活に甚大な悪影響を与えている。アッパー・メグナ流域では標高が低いハオール地域もあり、浸水が広範囲に広がる（図 2.5-3）。特に貧困層は洪水に対して脆弱で、洪水の度に生計の維持のために借金等を繰り返し、より一層、洪水に脆弱な状況に陥っているものと考えられる。



出典) CEGIS

注) 青枠：アッパー・メグナ流域、赤枠：主要 6 県

図 2.5-3 2004 年洪水時の浸水エリア（衛星画像）

表 2.5-4 「バ」国全体の自然災害による被害数量 (網掛け部は主要洪水)

S.I. No	年	自然災害	影響数量		農作物被害面積 (ha)	農作物被害面積 (一部損)	家畜被害 (全頭)	家畜被害 (一部損)	死亡者数 (人)	家畜死亡数 (頭)	公共施設 (全数)	公共施設 (一部損)	道路被害 (全線) (km)	道路被害 (一部損) (km)	橋梁、トンネル等被害	埋没被害	被害額1)		
			県	ワハシラ															
1	1986	FLOOD/EROSION	19	175	1,678,934	6,716,734	494,573	711,616	196,803	279,212	57	42,374	302	454	3,094	1,610	164	13	
2	1987	FLOOD/EROSION	50	347	0	24,823,376	2,983,362	1,873,207	71,572	1,691,104	1,470	370,129	1,155	2,583	12,624	11,534	3,429	1,272	35,000 (百万BDT)
3	1988 (1st time)	FLOOD/EROSION	23	165	8,937,724	755,740	90,469	120,530	270,632	104	49,976	287	1,100	1,202	5,659	312	67	67	
4	1988 (2nd time)	FLOOD/EROSION	52	345	35,729,336	364,258	9,202,967	1,030,659	2,265,176	1,517	348,042	2,293	6,506	45,840	14,016	2,397	1,651	100,000 (百万BDT)	
5	1989	FLOOD/EROSION	27	70	1,848,389	58,568	102,716	3,203	16,096	23	51,548	58	689	289	2,195	4	4		
6	1990	FLOOD/EROSION	17	58	1,383,360	37,987	125,089	14,101	58,418	41	8,716	239	387	171	1,210	123	125		
7	1991	FLOOD/EROSION	7	35	2,293,445	276,896	117,795	33,961	80,994	91	5,551	239	1,196	624	1,195	392	339		
8	1991	FLOOD/EROSION	23	97	3,410,404	160,549	239,024	73,449	121,518	30	6,128	115	884	176	2,157	249	124		
9	1991	FLOOD/EROSION	28	170	5,582,355	782,780	708,225	232,633	370,934	697	34,327	350	892	5,667	1,774	186			
10	1993	FLOOD/EROSION	33	224	11,559,586	778,513	524,204	234,393	615,336	162	29,512	32	2,008	4,367	12,217	2,175	1,013		
11	1994	FLOOD/EROSION	15	40	553,467	55,325	48,133	19,177	31,065	10	8,666	346	103	60	475	9	18		
12	1995	FLOOD/EROSION	40	259	16,382,922	1,369,358	986,754	344,276	1,087,419	137	14,221	168	5,882	4,146	1,981	2,335	2,398		
13	1995	FLOOD/EROSION	22	88	5,806,950	598,808	229,216	79,125	355,386	56	41,816	650	1,744	2,170	3,643	537	211		
14	1995	FLOOD/EROSION	14	100	4,907,310	855,585	807,344	474,707	571,222	2,063	2,063	1,431	2,565	7,839	1,567	267			
15	1996	FLOOD/EROSION	48	222	1,650,054	8,106,988	404,456	665,312	218,275	598,818	76	47,946	292	2,968	1,635	10,922	1,573	448	
16	1997	FLOOD/EROSION	37	180	888,336	5,008,868	167,586	384,666	13,252	241,147	125	4,726	196	976	3,490	811	586		
17	1970	CYCLONE	5	99	1,100,000		3,350,000		250,000	470,000									
18	1985	CYCLONE	9	30	167,500	39,500	86,590	10,095	7,135	10	2,020		32			11	10		
19	1986	CYCLONE	7	30	238,600	17,800	84,837	1,116	3,446	12	1,050	2	47	132			1		
20	1988	CYCLONE	21	131	1,006,536	2,316,042	1,597,780	788,715	863,837	9,530	386,766	2,142	5,444	515	976	39	18		
21	1989	CYCLONE	33	71	346,087	38,712	38,629	12,173	20,008	573	2,065	74	166						
22	1990	CYCLONE	38	127	1,015,866	171,099	242,897	75,065	63,862	132	5,326	233	461						
23	1991	CYCLONE	33	100	121,229	11,760	8,725	34,791	20,274	76	25	62	151						
24	1991	CYCLONE	19	102	13,798,275	133,272	791,621	819,608	882,750	138,882	1,061,029	3,865	5,801	764	496	707			
25	1994	CYCLONE	2	8	428,020	23,986	57,912	52,057	17,476	134	1,296	96	98	169					
26	1995	CYCLONE	28	67	305,953	2,593	42,644	22,395	44,664	91	1,838	127	537						
27	1996	CYCLONE	2	9	16,520	81,162	2,431	15,868	15,376	545	4,933	85	64						
28	1997	CYCLONE	10	66	743,467	3,784,916	254,755	59,788	290,320	452,886	127	7,960	1,824	3,000	174	1,527	527	122	
29	1997	CYCLONE	12	61	374,583	2,015,669	16,537	72,662	51,435	163,352	78	3,196	2,500	2,256	218	3,379	85	280	
30	1998	FLOOD/EROSION	52	366	5,711,962	30,916,351	1,423,320	1,808,401	980,571	2,446,985	918	26,564	1,718	23,272	15,427	45,896	6,890	4,528	100,000 (百万BDT)
31	1999	FLOOD/EROSION	28	1	1,084,593	4,338,372	150,512	290,923	138,076	426,095	15	137							
32	2000	FLOOD/EROSION	9	40	811,144	3,244,576	14,262	438,016	437,050	309,175	37	1,643	41	1,777	409	8,874	1,234	118	
33	2002 (First Time June-August)	FLOOD/EROSION	36	209	1,949,940	7,606,837	321,355	521,742	115,511	564,527	26	25,237	302	4,050	3,720	15,690	9,406	4,734	
34	2003 (Second Time)	FLOOD/EROSION	31	189	1,522,248	7,582,792	275,491	496,406	97,671	509,477	96	6,992	288	3,588	1,925	15,096	2,390	1,504	
35	2003 (Second Time)	FLOOD/EROSION	5	20	55,781	291,673	97,885	8,577	11,476	32,511	8	205	52	202	94	397	26	31	
36	2004	FLOOD/EROSION	39	265	7,488,128	36,337,944	1,605,958	1,038,176	894,954	3,389,101	747	15,143	1,295	24,276	14,271	45,628	5,478	3,158	2,200 (百万BDT)
37	2007	LANDSLIDE	1	5						127									
38	2007	FLOOD/EROSION	46	263	2,851,559	13,243,802	890,898	1,326,382	81,817	961,420	970	1,459	563	8,031	3,705	27,123,860 (百万BDT)	88	(百万BDT)	

source: <https://www.dmh.gov.bd/masdisaster.html>

1) メグナ川流域の洪水害 (同, 2004) もしくはCREDのうち金額の大きいほうを記載
黄色い欄は洪水被害が比較的大きい年

(2) アッパー・メグナ流域における洪水被害の特徴

アッパー・メグナ流域における洪水被害の特徴として、各年の洪水被害のうち、近年で発生し、被害が甚大であった 2004 年洪水について、アッパー・メグナ流域における洪水規模の推定と洪水被害数量の推定を行う。推定する洪水規模は、今後の洪水対策等の安全度の目安（どの程度の洪水規模まで防御するか）、洪水被害数量は、対策規模の目安（どの程度の被害が発生しているか、どの程度の対策が必要か）として参考にすることができる。

また、アッパー・メグナ流域において直近に発生した洪水被害として、2010 年 4 月、6 月のフラッシュ・フラッド洪水の被害概要について整理する。なお、2010 年洪水については、調査時点で「バ」国内の被害数量等のデータが整理されていなかったため、被害数量等の整理は実施しないものとした。

1) 2004 年洪水規模の推定と被害数量の推定（アッパー・メグナ流域）

(ア) 洪水被災区域率と再現年との関係

CEGIS による解析結果として、「バ」国洪水の洪水被災区域 (Flooded Area of BD) と再現年 (Return Periods) との関係が下表のとおり示されている。

表 2.5-5 洪水被災区域率(全国)と再現年との関係

再現年(年)	2	5	10	20	50	100	500	平均
洪水区域(%)	20	30	37	43	52	60	70	22

出典) Options Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh (2006)

上表によると、平均的にみて洪水被災区域は 22% となっており、再現年でみてほぼ 2 年相当となっている（平均的には 2 年に 1 回程度洪水により被災）。

(イ) 2004 年洪水の被災区域率と再現年の推定

2004 年のアッパー・メグナ流域における被災区域 (Affected Area あるいは浸水率) は、SPARRSO (Space Research and Remote Sensing Organization) が NOAA (National Oceanic and Atmosphere Administration) AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) による解析結果として、以下のとおり被災区域率を示している。

表 2.5-6 洪水被災区域率 (県別)

県	被災区域率 (Percentage of Affected Area,%)
1) キシオルゴンジ	64.3
2) ホビゴンジ	64.3
3) モウルビバザール	33.9
4) ネットロコナ	48.7
5) シュナムゴンジ	92.2
6) シレット	78.6
上記単純平均	74.6

出典) Options Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh(2006)

また、同資料には「バ」国 63 県の被災区域率が示されており、その単純平均は 39.5%となる。この洪水被災区域率と(ア)で前述した再現年との関係をみれば、2004 年の再現年については 10 年程度と推定される。

なお、IWM によれば、2004 年洪水の観測水位と 1/10 規模の計算水位との比較が行われており、両水位が同程度の高さであることから、2004 年洪水を 1/10 規模程度と推定している。

表 2.5-7 1/10 規模計算水位と観測水位の比較

Station name	10-Yr value	Pre-monsoon observed WL (m. PWD)									
		2004		2003		2002		2001		2000	
		WL	Diff.	WL	Diff.	WL	Diff.	WL	Diff.	WL	Diff.
Amalshid	17.10	17.96	0.86	12.76	-4.34	*	-	14.14	-2.96	16.28	-0.82
Kanairghat	14.41	14.98	0.58	9.42	-4.99	10.88	-3.53	11.27	-3.14	13.93	-0.48
Sylhet	10.75	11.33	0.58	7.72	-3.03	8.38	-2.37	8.73	-2.02	10.43	-0.32
Sunamganj	7.99	8.08	0.09	5.2	-2.79	6.92	-1.07	6.13	-1.86	7.55	-0.44
Khaliajuri	5.59	6.14	0.15	4.37	-1.62	5.62	-0.37	5.58	-0.41	5.4	-0.59
Itna	5.93	6.23	0.30	4.09	-1.84	5.21	-0.72	4.17	-1.76	5.32	-0.61
Dilalpur	3.77	3.49	-0.28	3.2	-0.57	3.43	-0.34	3.36	-0.41	3.65	-0.12
Bhairabazar	3.49	3.48	-0.01	3.1	-0.39	3.18	-0.31	2.81	-0.68	3.3	-0.19
Moulavibazar	12.18	*		11.35	-0.83	9.3	-2.88	11.44	-0.74	12.14	-0.04
Sherpur	8.81	8.91	0.11	7.46	-1.35	7.15	-1.66	7.4	-1.41	8.65	-0.15
Fenchuganj	10.38	10.52	0.14	5.49	-4.89	7.88	-2.50	8.38	-2.00	10.06	-0.32
Sheola	13.81	14.35	0.54	10.92	-2.89	9.21	-4.60	11.68	-2.13	13.31	-0.50

* data missing /doubtful

■ Water level (WL within May 15) observed in the selected design event and corresponding variations from the 10 year design values

出典) IWM

以上より、2004 年の洪水規模は 1/10 規模程度と推定される。

(ウ) 2004 年洪水被害数量の推定 (アッパー・メグナ流域)

ア) 推定方法

「バ」国全体の洪水被害数量から、アッパー・メグナ流域における被害数量を推定する。

アッパー・メグナ流域の被害数量は、「バ」国全体の洪水被害数量に対し、アッパー・メグナ流域が占める被災区域率 (もしくは人口比率) を乗じることによって推定した。なお、被害数量は、アッパー・メグナ流域に含まれる主要 6 県を対象として推定した。

イ) 推定結果

アッパー・メグナ流域の行政区域面積、世帯数、人口は次のとおりである。

表 2.5-8 調査対象区域とその行政面積、人口、世帯数等 (県別)

Division別	District(Zila)別	面積 (km2)	世帯数	人口
Dhaka	Kishoreganj	2,731	534,770	2,594,954
	Ntorkona	2,744	409,807	1,988,188
Sylhet	Hobiganj	2,637	322,037	1,757,665
	Moulavibazar	2,799	292,889	1,612,374
	Sunamganj	3,670	349,558	2,013,738
	Sylhet	3,490	423,675	2,555,566
	合計	18,071	2,332,736	12,522,485

出典) Statistical Yearbook of Bangladesh, 2008, BBS

上表の値と表 2.5-6 に示す被災区域率から、アッパー・メグナ流域における被災面積、被災世帯数、被災人口を推定すると、次のとおりとなる。

表 2.5-9 調査区域の被災面積、人口、世帯数の推定

Division別	District(Zila)別	面積 (km2)	世帯数	人口	被災区域面積率 (%)	被災面積 (km2)	推定被災世帯数	推定被災人口
Dhaka	Kishoreganj	2,731	534,770	2,594,954	64.34	1,757	344,071	1,669,593
	Nitokona	2,744	409,807	1,988,188	48.66	1,335	199,412	967,452
Sylhet	Hobiganj	2,637	322,037	1,757,665	64.32	1,696	207,134	1,130,530
	Moulavibazar	2,799	292,889	1,612,374	33.9	949	99,289	546,595
	Sunamganj	3,670	349,558	2,013,738	92.21	3,384	322,327	1,856,868
	Sylhet	3,490	423,675	2,555,566	78.62	2,744	333,093	2,009,186
	合計	18,071	2,332,736	12,522,485	63.68	11,865	1,505,327	8,180,224

出典) 1. Statical year book of Bangladesh 2008

2. 被災区域関連 : Option for flood risk and damage reduction in bangladesh (2006)

上表で算出した被災区域面積、被災世帯数、被災人口をもとに、アッパー・メグナ流域における洪水被害数量を推定した。推定結果を以下に示す。

表 2.5-10 アッパー・メグナ流域における被害数量の推定 (2004 年洪水)

項目	被害数量(全国)	推定方法	換算係数	推定被害数量
1) Affected Districts	39			
2) Affected Upazila	266			
3) Area Affected (km2)	34,583	調査地域(6 district)の被災区域率から求めた合計被災区域		11,865
4) Affected Families	7,468,128	調査地域(6 district)の被災区域率から求めた合計被災世帯数		1,505,327
5) Affected Population	36,337,944	調査地域(6 district)の被災区域率から求めた合計被災人口		8,180,224
6) Human Lives Lost	747	人口比(被災区域/全国)=0.225	0.225	168
7) Loss of Livestock	15,143	被災区域比(同上)=0.343	0.343	5,194
8) Crops Destroyed	1,605,958	同	0.343	550,844
8) Crops Damedged(partially)	1,038,176	同	0.343	356,094
9) Houses Destroyed	894,954	世帯数比(同)=0.202	0.202	180,781
10) Houses Damedged(partially)	3,389,101	同	0.202	684,598
11) Road Network Destroyed(km)	14,271	被災区域比(同上)	0.343	4,895
12) Road Network Damedged(km)	45,528	同	0.343	15,616
13) Bridges and Culverts damaged	5,478	同	0.343	1,879
14) Embankment Damedged(km)	3,158	同	0.343	1,083
15) Schools Destroyed	1,295	同	0.343	444
16) Schools Damedged	24,276	同	0.343	8,327

出典) 1. 被害数量全国統計データについては、Options Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh (2006)

2. 推定被害数量は、JICA 調査団

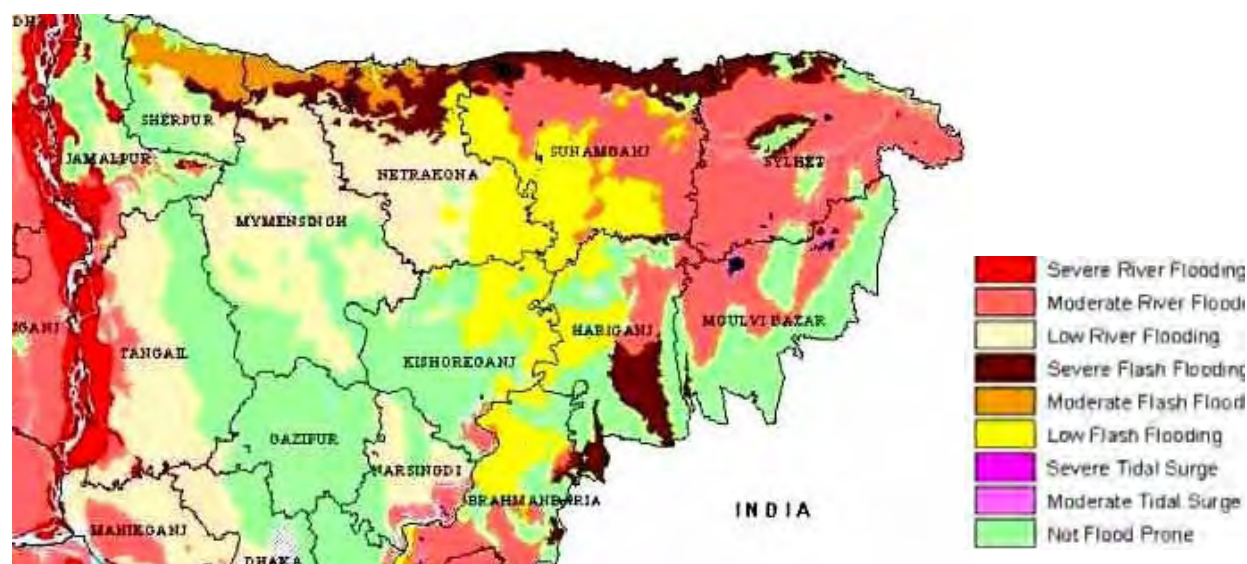
2) 2010年4月、6月フラッシュ・フラッド被害の概要（アッパー・メグナ流域）

アッパー・メグナ流域において直近に発生した洪水被害として、フラッシュ・フラッドに脆弱な地域の概要とともに2010年4月、6月のフラッシュ・フラッド洪水の被害概要を次に示す。

(ア) フラッシュ・フラッドに脆弱な地域

アッパー・メグナ流域の北部及び東部の河川流域は、上流部のインド国境地帯の丘陵地帯における高強度の降雨により、フラッシュ・フラッドに脆弱な地帯となっている。フラッシュ・フラッドは、モンスーン時期の降雨に先立ち、4-6月に発生する。フラッシュ・フラッドでは、水位が急激に上昇し、氾濫した洪水は、農民が5月中旬に収穫するボロ米の刈入れをする時間を与えずに拡大し、被害を与えることになる。特にカルチャーハオールでは、ジャロカリ川（Jhalokhali）からのフラッシュ・フラッドに対して非常に脆弱になっている。

図2.5-4は、メグナ流域のフラッシュ・フラッド及びモンスーン・フラッドの影響地域を示したもので、この図からもインド国境沿いの北部及び東部の国境沿いの河川はフラッシュ・フラッド被害が顕著である。



出典) BARC

図 2.5-4 アッパー・メグナ流域のフラッシュ・フラッドに脆弱な地域

フラッシュ・フラッドは、農業、伝統的漁業や規模の小さい自作農家にきわめてダメージを及ぼす。また、河道に近い農家は、河道内の早い流水による河岸浸食に悩まされることになる。

(イ) 2010年4月フラッシュ・フラッド

2010年3月30日より、シレット県、シュナムゴンジ県を中心とし、激しい豪雨が4月10日まで続き、クシヤラ川、サリガヤイン川、ピヤン川、ルバチョラ川流域に大量の雨をもたらした。それにより、流域上流のメガラヤ山地およびアッサム地方には大量の水が流れ込む一方、シュナムゴンジ県には大量の洪水が流れ込んだ。

スルマ川の水位は、2010年3月28日から上昇を始め、2010年4月1日には危険水位に達した。最高水位は、シュナムゴンジで6.89m、シレットで10.10mで、2010年4月6日午後6時まで続いた。例年、フラッシュ・フラッドは4月15日以降に発生していたが、この年は、4月初めに発生した。

また、最高水位は、過去5年間の中で最も高いレベルで、シュナムゴンジ及びシレット地区の潜水堤防の高さを超えていた。したがって、結果として、多くのハオールで浸水が発生した。洪水および浸水は日を迫うごとに悪化し、シュナムゴンジでは2010年4月27日に8.05m、シレットでは2010年4月26日に10.88mに達した。洪水は潜水堤防高を軽く超え、ハオールの大部分が浸水する結果となった。

(ウ) 2010年6月フラッシュ・フラッド

6月に発生したフラッシュ・フラッド被害は、ネトロコナ、シュナムゴンジ、キシヨルゴンジが特に被害を受けた。インドのアッサム地方及びメガラヤ台地からの出水が2週間、継続した。

フラッシュ・フラッドが発生した河川は、ニタイ川 (Nitai)、ソメシュワール川 (Someshwar)、バウライ川 (Baurai)、ジュリ川 (Juri) 等である。



出典) Red Cross

図 2.5-5 2010年6月フラッシュ・フラッドの影響を受けた地区

Red Cross 及び農業省からの被災状況に関する資料から、次のことが判明した。

- シレット地区のフェンチュガンジ郡では、約 55,000 人以上が 堰水により救援を必要とした。
- 32 以上の教育機関が浸水による緊急閉鎖、その他の学校は緊急避難所になった。
- シュナムゴンジ、ネトロコナ、キシヨルゴンジ地区のボロ米被害面積は、50,500 ha
- ジャムナ河右岸部のクリグラム管区の Nageshwari, Bhurungamri, Rowmari, Ulippur 郡の 9,000 世帯がボートによる避難
- ラルモニラット管区の 35 村の 5,000 世帯が避難
- ティースタ河の洪水堤防 200m 決壊により、避難

2.5.3 洪水被害額の推定

前項で推定した 2004 年洪水被害数量を用いて、アッパー・メグナ流域における 2004 年洪水被害額を推定する。

被害額の算出経緯は添付資料に示すが、アッパー・メグナ流域における洪水被害額は 2,000 億 BDT と推定される。なお、水供給、下水道、森林被害、電力、一般資産等については下記被害額に計上していない。

表 2.5-11 洪水被害額の推定 (2004 年洪水)

項目	直接被害額	その他(復旧費等)	合計(M.Taka)
1. 農業	31,839	1,580	33,419
2. BWDB の施設被害	7,804		7,804
3. 鉄道被害	1,270		1,270
4. 道路被害(主要道)	9,468		9,468
5. 地方道被害	9,286		9,286
6. 漁業養殖被害	43		43
7. 家畜被害	20,411		20,411
8. 住宅被害 (公共事業省管轄分)	118		43
9. 収入、資産被害	490,000		490,000
10. 通信関連被害	186		186
11. 工業被害			116,030
合計			687,960
9 上記から収入、資産被害を除外した場合	490,000		197,960

出典) Options Flood Risk and Damage Reduction in Bangladesh(2006)

2.6 水資源²

2.6.1 表流水

「バ」国には、ガンジス河流域、ブラマプトラ河流域、メグナ河流域の 3 つの流域が存在し、3 河川の総流量は世界有数の流量となる。ピーク流量は、ガンジス河で 75,000 m³/s、ブラマプトラ川で 100,000 m³/s、アッパー・メグナ流域で 20,000 m³/s、ローワー・メグナ流域で 160,000 m³/s といわれる。

3 流域は 230 の河川により構成され、各支川は合流・分流を繰り返す。総延長は約 24,000 km で流域面積は 172 万 km²で「バ」国内は僅か 8%である。また、57 河川が国外より流入し、うち、54 河川はインドから、残り 3 河川はミャンマーより流入している。

流量は年平均総量にして約 1106 km³の水が毎年「バ」国国境を越えるといわれ、うち 85%は 6 月と 10 月の間に発生する。約 1106 km³のうち 54% (599 km³) がブラマプトラ河流域、31% (344 km³) がガンジス河流域、残り 15% (163 km³) がメグナ河流域およびその他小流域よりもたらされる。

² 出典 : <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/bangladesh/index.stm>

モンスーン期の洪水期流量と乾季流量の間には大きな差があるが、中間期の3月における表流水の使用可能量は平常時流量の8割程度といわれている。表流水は主に乾季の灌漑、ボロ米の灌漑のために、低リフトポンプなどを用いて利用されている。



2.6.2 地下水

地下水の利用可能性は需要（工業用水及び生活用水、灌漑用水等の地下水に対する需要）と供給（地下水貯留量と年間涵養量、地下水の補充）により決定される。

地下水の供給は、降雨、洪水、河川等の水の流れが主となるが、「バ」国に存在する第四紀沖積層は透水性が高く、貯留能力も高く、効果的な帯水層を形成している。毎年、モンスーン期に発生する豪雨と洪水は、地下水源を補充するのに大いに役立っている。

地下水に対する需要（全取水量に占める地下水の割合）は、2-6-3 に後述するとおり、「バ」国全体取水量の約8割と高く、地下水が貴重な取水源となっていることが分かる。

ここで、アッパー・メグナ流域を対象に取水量の最も多い農業用水の灌漑手法をみると、動力ポンプによる取水（46%）による灌漑が最も多く、地下水の汲み上げ（管井戸合計）による灌漑は39%に留まり、「バ」国全体の地下水の汲み上げ（管井戸合計）の77%と比べて少ないことが分かる。これは、アッパー・メグナ流域においては河川が毛細血管のように流れており、表流水から取水できる機会が多いことによるものと推察される。

表 2.6-1 対象地域における灌漑手法別の灌漑面積（2008/2009）

農業統計区域	動力ポンプ (ha)	管井戸			管井戸 合計 (ha)	伝統的 灌漑 (ha)	灌漑面積 合計 (ha)
		深井戸 (ha)	浅井戸 (ha)	ハンドポンプ (ha)			
キシオルゴンジ	104	23	171	1	195	16	315
	33%	7%	54%	0%	62%	5%	100%
シレット	187	8	42	1	51	85	323
	58%	3%	13%	0%	16%	26%	100%
対象地域 主要6県	291	31	213	2	246	100	638
	46%	5%	33%	0%	39%	16%	100%
「バ」国	1,093	910	3,977	21	4,908	354	6,356
	17%	14%	63%	0%	77%	6%	100%

出典) Agricultural Statistics of Bangladesh 2009, BBS

注) 注1) キシオルゴンジ地域はキシオルゴンジ県及びネトロコナ県を含み、シレット地域はホビゴンジ県、モウルビバザール県、シュナムゴンジ県、シレット県を含む

2.6.3 水利用

「バ」国における水利用状況として 2008 年*における「バ」国全体の取水量をみると、全取水量は 35.87 km³ であり、その内訳は、農業用水が 31.50 km³ (88%)、生活用水が 3.60 km³ (10%)、工業用水が 0.77 km³ (2%) となっている (*調査時点でのデータ最新年)。この傾向はアッパー・メグナ流域においても同様と推察される。

なお、「バ」国全取水量のうち 28.48 km³ (79%) は地下水からの取水であり、7.39% (21%) は表流水からの取水となっている³。ただし、これは 2-6-2 で前述したとおり、表流水を主体としたアッパー・メグナ流域の取水特性とは異なる傾向となっている。

農業用水に次いで水利用の多い生活用水について、アッパー・メグナ流域における飲料水源を示すと表 2.6-2 のとおりとされる。アッパー・メグナ流域ではいずれも井戸が主水源であり、シレット県を除き、9 割以上が井戸に依存した生活を送っていることが分かる。また、キショルゴンジ県、ネトロコナ県、ハビガンジ県及びシュナムゴンジ県は、その依存度が全国地方部平均よりも高く、他の水源の選択肢がほぼ無いことが分かる。

表 2.6-2 県別飲料水源 (単位: %)

	水道	井戸	池	河川・水路	雨水その他
キショルゴンジ県	0.6	99.4	0.0	0.0	0.0
ネトロコナ県	1.2	98.7	0.0	0.1	0.0
ホビゴンジ県	0.2	98.8	1.0	0.0	0.0
モウルビバザール県	4.5	95.3	0.1	0.0	0.0
シュナムゴンジ県	0.3	99.6	0.0	0.0	0.0
シレット県	19.0	71.6	6.0	3.4	0.0
全国地方部平均	1.4	96.9	44.9	5.6	0.1
全国都市部平均	34.9	88.8	22.8	3.6	0.1
全国平均	10.0	88.8	39.2	5.1	0.1

出典) Report on Sample Vital Registration System 2008, 2009, BBS より調査団作成

2.6.4 水質

「バ」国において、水質に係わる事項としては、近年、安全な水へのアクセスを可能とすべく、Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2010 a Reality や Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 において、地下水の過剰な汲み上げを阻止し、また灌漑において表流水の利用が奨励されている。

アッパー・メグナ流域においては、表流水の 95% は雨季の 5~11 月の期間中に供給され、雨季には豊富な量の表流水が供給される。一方で、乾季の 12~4 月に供給される表流水は 5% 程度となり、乾季においては主に農作物の灌漑のために使用されているが、低平な地形もあり、今後の表流水の利用拡大には難しさもあるといえる。

³ FAO ホームページ (<http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/bangladesh/index.stm>)

以下に「バ」国の典型的な水質問題として挙げられる砒素問題と、アッパー・メグナ流域における主要河川の水質について整理する。

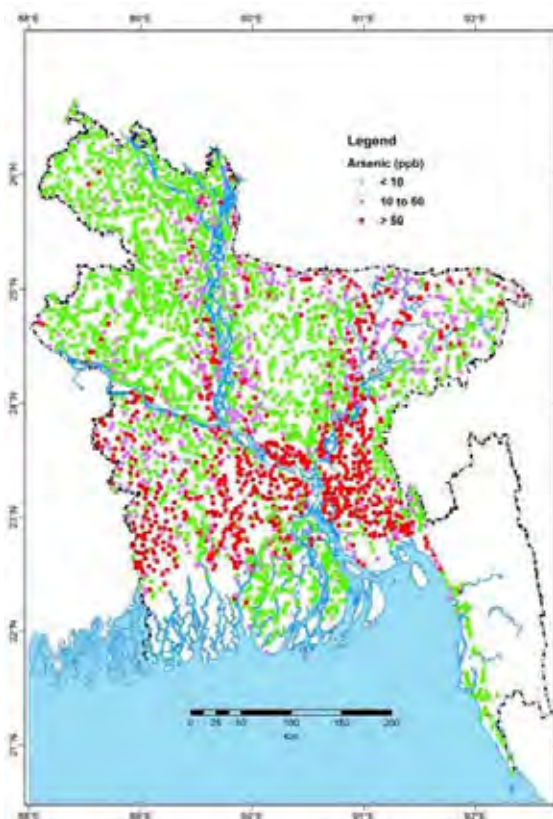
(1) 砒素問題

砒素については、MDGs Report 2009 によると、「バ」国全体でおよそ 2,000 万人の人々（その内 90% が地方部に住む人々）が「バ」国の飲料水砒素濃度の基準値（50 $\mu\text{g/L}$ ）を超える水を飲料水として利用せざるをえない状況にあると報告している。

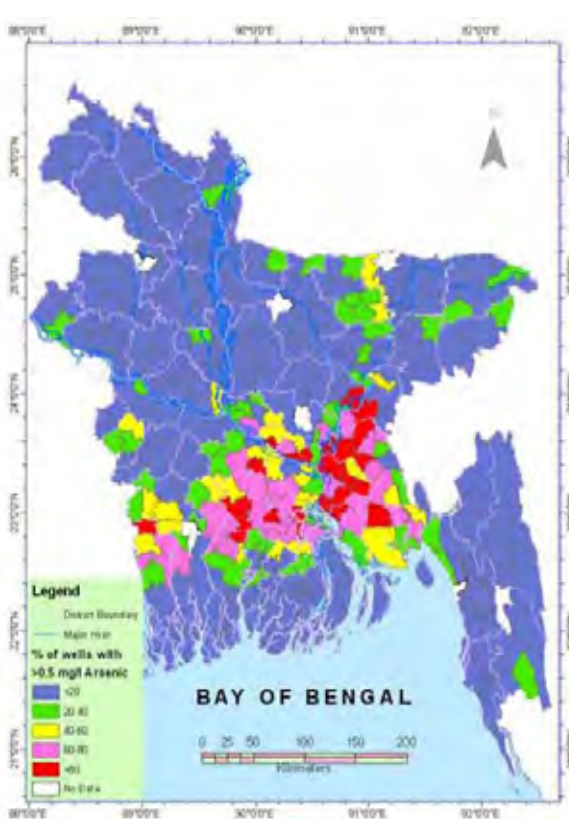
ここで、「バ」国における浅層地下水砒素汚染の分布を図 2.6-1 に示すが、アッパー・メグナ流域においてもある程度の砒素汚染が確認されており、乾季の利用拡大等の難しさはあるものの表流水の利用拡大等を検討することも重要であるといえる。

(A) 砒素汚染の井戸分布

(B) 砒素汚染井戸の郡毎割合分布



Summary of DPHE/BGS National Hydrochemical Survey Arsenic Analysis of 3534 wells



Percentages of wells exceeding 50 ppb in various upazilas (combined data of BAMWSP National Screening in As Affected upazilas and DPHE/UNICEF Screening in Non-affected upazilas)

出典) Report on Situation Analysis of Arsenic Mitigation 2009, JICA/DPHE Arsenic Mitigation

図 2.6-1 「バ」国の浅層地下水砒素汚染の分布

(2) アッパー・メグナ流域における主要河川の水質

1) スルマ川

スルマ川の水質に関連する指標を、表 2.6-3 に雨季・乾季別に示す。表に示されているとおり、雨季では非常に濁っているが、BOD や大腸菌は乾季の方が高い数値を示している。

表 2.6-3 スルマ川の水質に関わる指標

Parameters	DO		BOD		COD		pH		TS		DS		FC		NH ₃	
	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon	Dry	Monsoon
Mean	5.52	5.72	1.00	0.88	1.53	1.34	6.13	6.09	149.40	145.70	139.30	129.50	24.60	22.50	0.18	0.12
S.D	1.40	1.42	0.38	0.31	0.52	0.40	0.29	0.33	38.62	38.52	38.46	37.44	13.51	14.44	0.09	0.07
Variance	1.98	2.01	0.14	0.10	0.27	0.16	0.08	0.11	1491.82	1483.8	1478.9	1401.6	182.5	208.50	0.01	.005
Min.	3.50	3.60	0.60	.60	1.00	0.90	5.86	5.70	100.00	95.00	85.00	71.00	11.00	10.00	0.08	0.04
Max.	7.20	7.60	1.80	1.60	2.60	2.00	6.86	6.90	230.00	224.00	219.00	205.00	46.00	51.00	0.35	0.23

出典) 調査団による現地再委託

2) クシヤラ川

クシヤラ川に関しては、肥料や製紙工場等からの工業廃水が流れ込むところでは水質の激しい悪化が見られており、水産物の生態系として適した環境ではなくなっている。表 2.6-4 にクシヤラ川の水質に関わる指標を示す。

表 2.6-4 クシヤラ川の水質に関わる指標

指標	数値
pH	7.4
COD (mg/l)	7.9
DO (mg/l)	5.2
BODS (mg/l)	5.2
TS (mg/l)	405.0
DS (mg/l)	345.0
SS (mg/l)	60.0

出典) Hoque M. A., Sohel K.M.A, Khan A. K.U., Mahmud K.S.Z., (2004).
 “An Assessment on the Impact of Natural Gas Fertilizer Factory,
 Fenchuganj, on the Local Environment”.
 Pakistan Journal of Biological Sciences 7 (4): 529-534, 2004

2.6.5 水環境

「バ」国は豊かな生態系システムを有し、多種多様な動植物が存在している。植物はほぼ自然もしくは半自然林の状態であり、自然林は北西部の丘陵地にある半常緑樹林、中央及び北部の落葉樹林、そして南西部のマングローブ林主に 3 つの分類に分けられる。これらの森林は環境森林省の森林局が管理しているが、森林面積は国土の 7.5%にしか過ぎない (IUCN バングラデシュ (2002) より)。また、農地化や開発が進んだことにより自然林が減少し、1997 年 IUCN のレッドリストによると、24 種が絶滅危惧にあると報告されている。動物はあまり知られていないが、植物同様に種類が豊富である。しかしながら開発の進行により、表 2.6-5 に示すとおり、絶滅もしくは絶滅の危機に直面した動物も数多く存在する。

表 2.6-5 IUCN による動物リスト

グループ	合計	絶滅	絶滅危惧種	情報不足	危険な状態ではない
魚類	708	0	58	66	584
両生類	22	0	8	7	7
は虫類	126	1	63	39	24
鳥類	628	2	47	162	413
ほ乳類	113	10	43	53	17
合計	1,597	13	219	327	1,045

出典) IUCN バングラデシュ (2000) より調査団作成

ハオールは「バ」国の特徴的な地域の一つであり、広大な湛水面が出現する地域である。乾季に水が引いた後も、湖沼が残り、大規模な湿地帯を形成する。洪水による大湛水面に吹く風が起こす波や深湛水など、自然災害の影響を受けやすい地域でもある。「バ」国全域では 414 のハオールが存在する (IWM (2007) 「Mathematical Modelling along with Hydrological Studies and Terrestrial Survey under the Haor Rehabilitation Scheme」より)。

ハオールは豊かな生態系を有し、生態学的にも経済的にも価値の高い地域である。ハオールの中でも魚類や渡り鳥の生息地として重要な地域の一つであるタンガーハオールはラムサール条約の対象地になる等、国際的にもその自然の価値は認められている。

国内法で保護区と指定されているタンガーハオールでは、IUCN によると少なくとも 141 種の魚類及び 208 種類の鳥類 (内 92 種は水鳥であり、98 種類は渡り鳥である) の生息地である。その他、34 種類のは虫類、11 種類の両生類そして 31 種類のほ乳類動物が確認され、200 種類の植物が確認されている。タンガーハオールは良い漁場でもあるが、淡水魚の 55 種が絶滅危惧にあり、28 種が絶滅危機にある。

また、ハカルキハオールも多くの渡り鳥の生息地であり、100 種以上の魚類の生息地でもある。ハカルキハオール CWBMP 事務所によると、植物は 526 種 (その内 112 種は絶滅危惧)、野生動物は 558 種 (渡り鳥 112 種、その他鳥類 305 種、両生類 12 種、は虫類 70 種、ほ乳類 59 種) (その内 99 種は絶滅危惧)、そして魚類は 107 種 (その内 32 種は絶滅危惧) 確認されている。

2.6.6 水資源利用の見通し

水資源の主な用途である農業・灌漑のための水の需要は、Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)によれば、2000～2025 年の間で 25%増加し、200 億 m³ に達すると予測されている。また、これまで過剰に地下水利用に頼ってきており、NWMP (2001 年) では過剰な地下水利用を是正するため、1) 灌漑における表流水と地下水のバランスを考慮すること、2) ゴム堰を活用した表流水の保全及び雨水利用の促進、3) 低コストによる重力式システムの大規模灌漑スキームの開発と導入等を提案している。

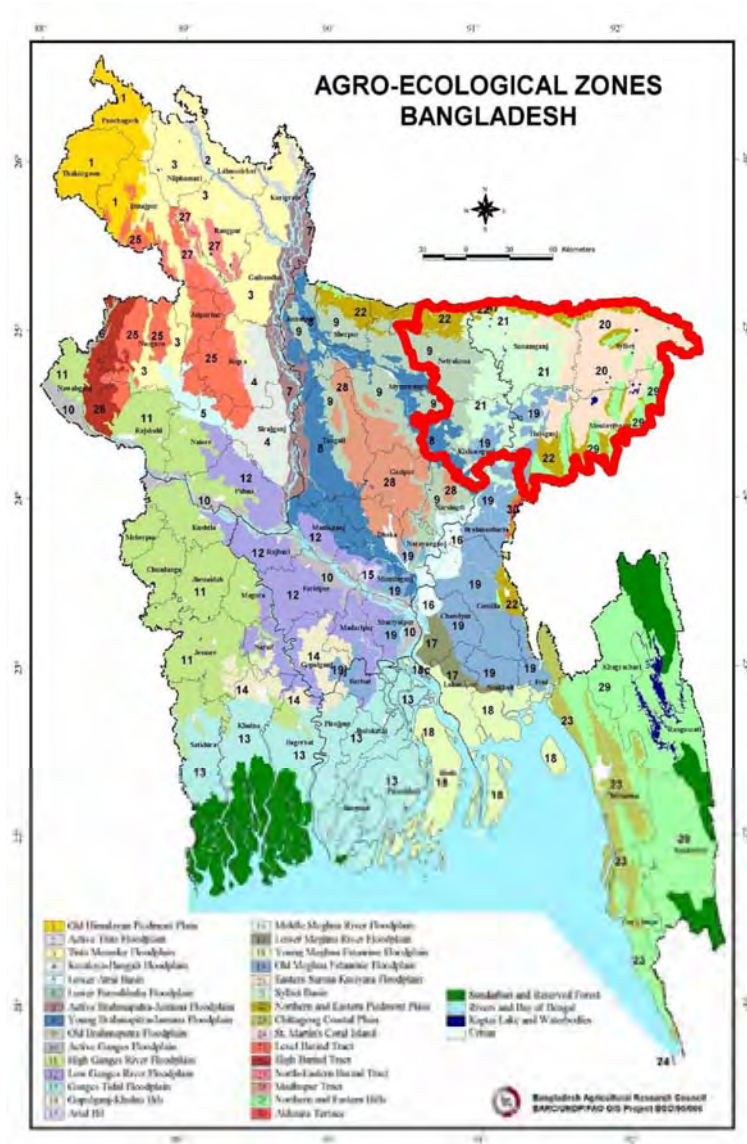
2.7 農業・漁業

2.7.1 農業

(1) 「バ」国の農業概況

1) 「バ」国の農業生態

「バ」国の土地の利用は農業生態系、土壌分類、気候によって 30 の農業生態区に分類されている（図 2-7-1）。対象地域においては、1) Young Brahmaputra-Jamuna Floodplain、2) Old Brahmaputra-Jamuna Floodplain、3) Old Meghna Estaurine Floodplain、4) Eastern Surma-Kusiyara Floodplain、5) シレット Basin、6) Northern and Eastern Piedmont Plain、7) Northern and Eastern Hills に属している。



出典) BARC より調査団作成

注) 赤線部分は対象地域 6 県

図 2.7-1 「バ」国の農業生態区

2) 農業セクター内の成長

「バ」国の農業セクター内の成長動向を、表 2.7-1 に示す。畜産、森林、漁業は毎年安定した成長率を記録しているのに対し、作物は自然災害の影響等によりその成長率は安定していない。そして、作物による GDP が圧倒的シェアを占めていることによって、セクター全体の成長率も不安定なものとなっている。特に 97/98、98/99、01/02、04/05、07/08 は、洪水やサイクロン等の影響もあり、作物による GDP 成長率が顕著に低くなっている。

表 2.7-1 農業部門の実質 GDP 成長率 (1995/96 年基準)

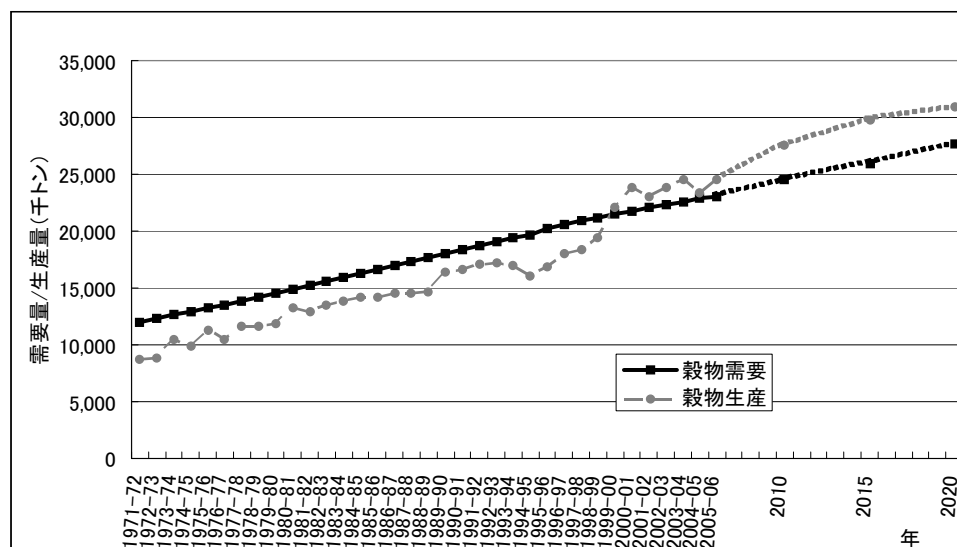
部門	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04
部門全体	4.62%	5.57%	1.64%	3.24%	6.92%	3.1%	0.0%	3.1%	4.1%
作物	4.06%	6.44%	1.07%	3.11%	8.10%	6.2%	-2.4%	2.9%	4.3%
畜産	6.08%	2.58%	2.64%	2.69%	2.74%	2.8%	4.7%	4.5%	5.0%
森林	6.54%	4.03%	4.51%	5.16%	4.94%	4.9%	4.9%	4.4%	4.2%
漁業	12.07%	7.60%	8.98%	9.96%	8.87%	4.5%	2.2%	2.3%	3.1%

部門	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09*
部門全体	2.2%	4.9%	4.6%	3.6%	
作物	0.2%	5.0%	4.4%	2.7%	5.0%
畜産	7.2%	6.2%	5.5%	2.4%	3.5%
森林	5.1%	5.2%	5.2%	5.5%	5.5%
漁業	3.7%	3.9%	4.1%	4.2%	4.0%

出典) Statistical Yearbook of Bangladesh, 2008, BBS 及び Bangladesh Economic Review 2009, 2009, MoF
注) *2008/09 の値は暫定値

3) 穀物の生産動向

食糧の生産量は、1999/2000 年度においてほぼ自給率を達成している。しかし、総人口が今後とも伸び需要量も引き続き増加していくことから、今後も毎年約 30 万トンの食糧生産量を増加し続けなければならない。



出典) Handbook of Agricultural Statistics, 2007, BBS
注) 2010 年以降は推計値

図 2.7-2 「バ」国における穀物需要量と生産量の推移

4) 耕作地

1980年から2005年の間にかけて耕作可能面積が減少しており、農村部への都市化が進行していることや農地が別の土地利用に転換されていることが推測される（表 2.7-2）。これに加えて耕作地の作付率は153%から179%へと増加しており、「バ」国において、新たな耕作地を開墾することが難しく、耕作地の作付率を向上させることで農産物の生産性の向上させていることが分かる。

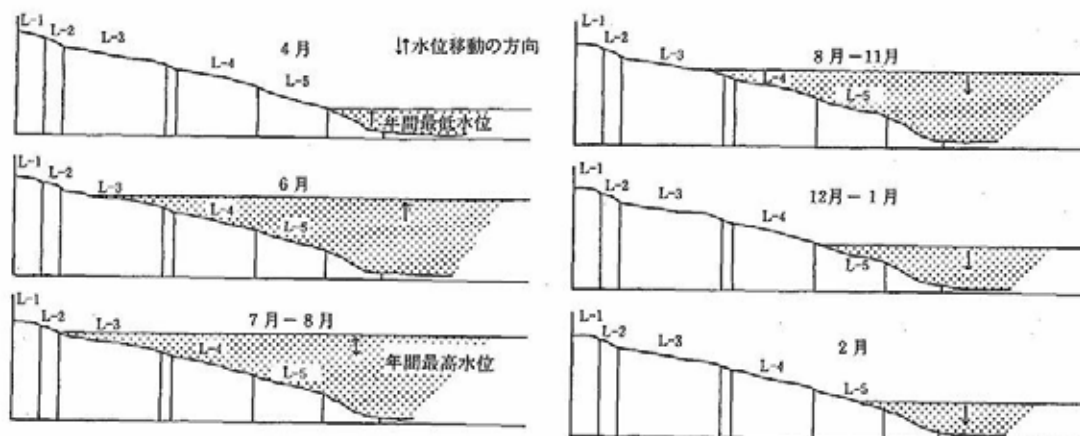
表 2.7-2 耕作地及び作付率（5年間の平均値）

項目	1981～84年	1991～95年	2001～05年
国土面積（百万 ha）	14.35	14.84	14.84
耕作可能面積（百万 ha）	9.40	9.02	8.43
国土に占める耕作可能面積の割合（%）	65.51	60.78	56.81
耕作地面積（百万 ha）	8.62	7.89	8.04
作付総面積（百万 ha）	13.17	13.17	14.22
年間作付率（%）	152.78	173.76	178.87

出典）Handbook of Agricultural Statistics, 2007, BBS

(2) 稲作の状況

「バ」国の農耕期は、農作の中心となる稲作に応じて、アウス期（4～8月）、アマン期（8～12月）、ボロ期（12～4月）があり、図 2.7-3 に示すとおり、洪水による土壌肥沃度の増加を利用し季節ごとの水位の増減に応じて各農耕期に適切な場所で適切な作物を栽培している。低地（L-5）においては、耐寒性が強く豊富な水を必要とするボロ米の栽培が12月～5月にかけて行われる。また、L-4においては、水深が深くても育つ散播アマンの作付けが行われている。L-1からL-3までの比較的高地においては、移植アマン米が主流な作物となっている。近年の管井戸の普及や灌漑事業の導入等により、乾季に浸水しないL-3やL-4においてもボロ米の栽培が行われるようになった。



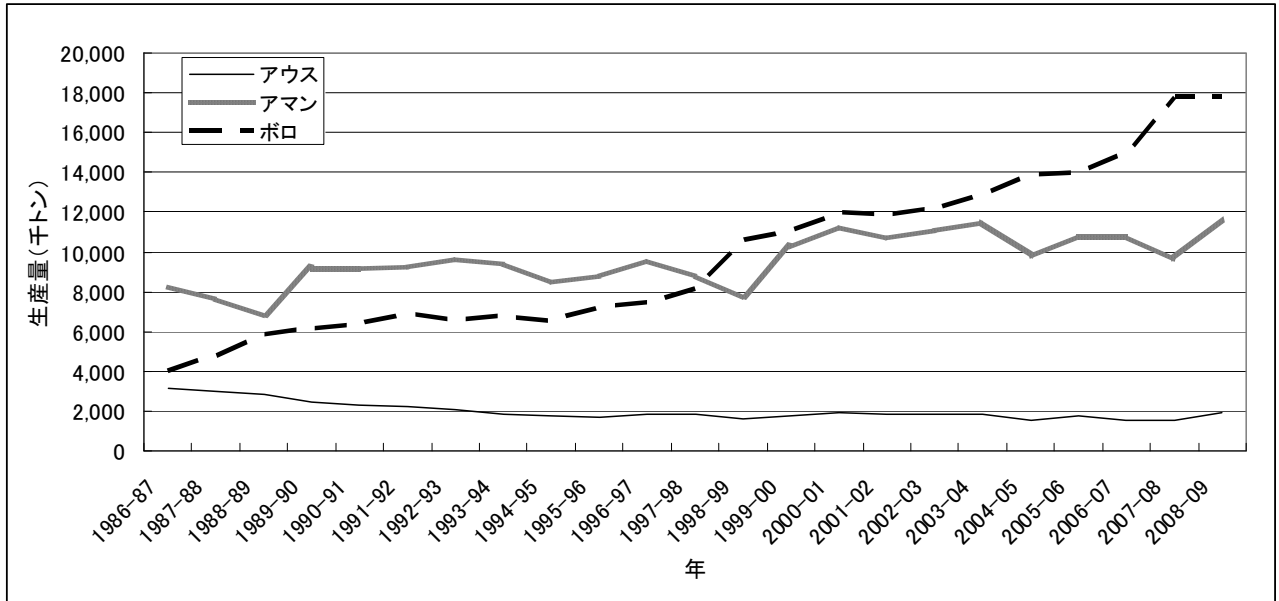
耕地面 農耕期	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5
緑の革命以前の耕作形態					
第1農耕期 4月～8月	アウス種	アウス種	アウス種 ジュート	散撒アマン種	
第2農耕期 8月～12月	移植アマン種 蔬菜類 豆科作物 種子作物	移植アマン種 蔬菜類 豆科作物 種子作物	移植アマン種	散撒アマン種	
第3農耕期 12月～4月	蔬菜類	蔬菜類 豆科作物	豆科作物 種子作物	サトウキビ	ボロ種

緑の革命以降の耕作形態					
第1農耕期 4月～8月	アウス種	アウス種	アウス種 ジュート	散撒アマン種	
第2農耕期 8月～12月	移植アマン種 蔬菜類 豆科作物 種子作物	移植アマン種 蔬菜類 豆科作物 種子作物	移植アマン種	散撒アマン種	
第3農耕期 12月～4月	蔬菜類	蔬菜類 豆科作物	ボロ種 (灌漑) 豆科作物 種子作物	ボロ種 (灌漑) サトウキビ	ボロ種

出典) バングラデシュにおける洪水災害に関する要因分析、2007、独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター

図 2.7-3 「バ」国における一般的な作付けパターン

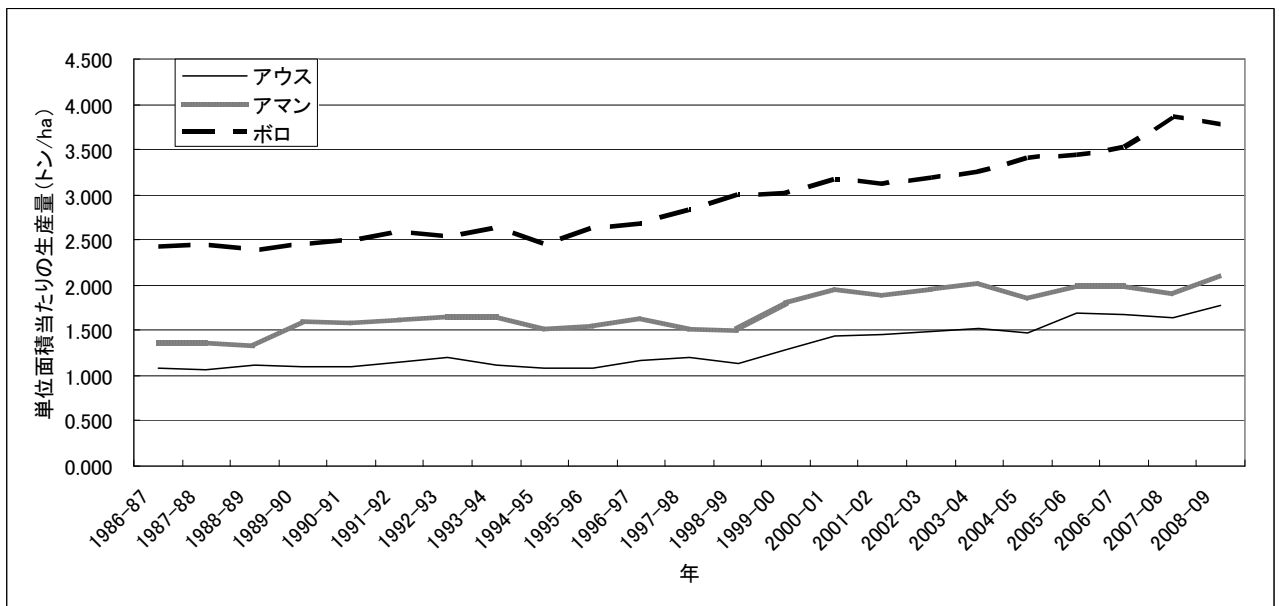
ボロ米、アウス米、アマン米の生産量の変化を見ると、1988/89年度において初めてボロの生産量がアマンの生産量を上回り、3種の米の中で最も高い生産量を示した(図 2.7-4)。その後は、ほぼ横ばいのアマン米の生産量に比べボロ米の生産量は増加し続け、2008/09年度には「バ」国の米の全生産量の約6割を占めるようになった。



出典) Bangladesh Economic Review 2009, 2009, MoF

図 2.7-4 アウス米、アマン米、ボロ米の生産量の変化

ボロ米の生産量が増加し続け、米の全生産量に占めるシェアを高めてきたのには、いくつか理由がある。まず、図 2.7-5 に示すとおり、単位面積当たりの生産量が他の 2 種類の米よりも圧倒的に高い。これには、ボロ米の高収量品種 (HYV) の開発、灌漑施設の普及、肥料や農薬の改良が寄与していると言われている。こういった背景により、1986/87 年度におけるボロ米とアマン米の作付面積がそれぞれ 1,652 ha と 6,053 ha でありアマンの作付面積が圧倒的に広がったのに対し、2008/09 年度にはそれぞれ 4,716 ha と 5,498 ha となりほぼ同程度の作付面積となっている。



出典) Bangladesh Economic Review 2009, 2009, MoF

図 2.7-5 ボロ米、アマン米、アウス米の単位面積当たりの生産量の変化

(3) 「バ」国の農業政策

「バ」国の農業セクターに関わる上位計画及び政策には、以下のものがある。

- Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)
- Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011
- 国家農業政策 (National Agriculture Policy 1999)
- 国家食糧政策 (National Food Policy 2006)
- 新農業普及政策 (New Agricultural Extension Policy 1996)
- 国家種子政策 (National Seed Policy 2006)
- 国家総合病害虫管理政策 (National Integrated Pest Management Policy 2002)

以下に、各主な上位計画及び政策の概要を示す。

1) 長期計画

「バ」国における長期開発計画として、これまで Planning Commission によって Preliminary Thoughts on a Perspective Plan of Bangladesh, 1980-2000 が 1979 年に、Thoughts about Perspective Plan が 1983 年に、Participatory Perspective Plan of Bangladesh (1995-2010) が 1995 年に策定されてきている。この流れを受け、Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality のファイナルドラフトが 2010 年 6 月に作成され、公表されている。この開発計画は第 6 次五カ年計画 (2011-2015) 及び第 7 次五カ年計画 (2016-2020) を通じて実施される予定である。

Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2010 a Realit (Final Draft)の中では、8 項目の優先開発課題 (Development priorities)、すなわち 1) 効果的な政府を確保する、2) デジタルに強いバングラデシュのため革新的な国民を促進する、3) 思いやりのある社会をつくる、4) グローバリゼーションと地域間連携といった課題に取り組む、5) 広い層を対象とした成長及び食糧安全を確保する、6) 開発と反映のためエネルギー安全を確保する、7) 十全なインフラを整備する、8) 気候変動の影響を緩和することが挙げられている。

Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)には農業に関する課題として、増加する食糧需要に応えるための米生産量の増加、肥沃度の低下や砒素汚染に対応するための水利用効率の向上、仲介業者や大地主の存在による低い農作物買取価格の打開、農業従事者の減少への対応等が挙げられている。また戦略としては以下の点をあげている。

- 米の自給率を達成する。
- 農業生態区の情報提供を行うことで農作物の多様化を行う。
- 沿岸部地域・シレット地域・チャール地域・北部モンガ地域において計画的に作付け率を向上させる。
- 生態系によっては、11 月～2 月にかけて米以外の高収入作物を育て、残りの 8 ヶ月でコメの二期作を行う。
- 適度の化学肥料の使用、有機肥料の生産と使用、土の肥沃度向上のための土壌試験施設の活用を促進する。
- ハイブリッド品種の米より収量が 20% 高い品種や環境ストレス耐性品種 (塩分、浸水、旱魃等) の開発。
- 苗の改良、苗床の効率的な管理等による収量格差の削減手法を迫及する。
- リース体系の緩和やコンピューター化された土地登録等により、Khas Land (政府所有の土地) を土地なし農民に分配する。
- 気象予報の情報普及のために ICT を大幅に活用する。
- 貯蔵施設数を増やす。
- 農業の生産協同組合や販売共同組合を形成する。

2) 貧困削減戦略ペーパー

「バ」国はミレニアム開発目標（Millennium Development Goals: MDGs）を達成するための貧困削減戦略ペーパーとして、A National Strategy for Economic Growth, Poverty Reduction and Social Development, NSAPR: Unlocking the Potential (PRSP 2005-2007)、NSAPR (Extended up to June 2008) : Unlocking the Potential (PRSP 2007-2008) をこれまで策定している。現アワミ連盟政権は、自らの選挙公約に従い、前政権である選挙管理内閣が策定した NSAPR-II: Moving Ahead (2009-2011) を Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 に 2009 年 12 月に修正し、翌年 2 月に公表した。これは、以下の 5 つの戦略と 5 つの補助戦略からなる：

戦略	<ol style="list-style-type: none"> 1) 貧困削減をもたらす経済成長のためのマクロ経済的環境 2) 貧困削減をもたらす経済成長のために緊急に必要な分野 3) 貧困削減をもたらす経済成長に必要なインフラ 4) 弱者の社会的保護 5) 人的資源開発
補助戦略	<ol style="list-style-type: none"> 1) 社会参加、社会的包含、エンパワーメントの確保 2) グッドガバナンスの促進 3) 効率的な公共サービス提供の確保 4) 環境問題と気候変動への取り組み 5) 科学技術による生産性・効率性の向上

Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 における農業の政策としては以下のものが挙げられている。

<ul style="list-style-type: none"> ● 生産量の向上 ● 農業に関する広範なサポート ● 高価格の作物の多様化 ● 農業分野の研究と技術開発 ● 技術の普及 ● 農業市場システムの改良 ● 農産物加工活動 ● 気候変動への適応技術 ● 灌漑と洪水防御

これらの項目の中で具体的に本調査に関わる具体的な戦略としては、洪水制御、販売を促進するための農村道路の維持管理、フラッシュ・フラッドの被害を受ける地域やモンスーン・フラッドで深く浸水する地域における適作の研究、排水や乾季用の水の貯留のための水路の特定、運路確保のための河川の浚渫、農村地域において乾季用の水を供給するための水域の設立等が述べられている。

3) 国家農業政策

食料自給の達成に重点を置いた目標が設定されていた国家農業政策（National Agriculture Policy; NAP）（1999年）が、現在 NAP（2010年）として改訂中である。NAP（1999年）と NAP（2010年）のそれぞれの目標を表 2.7-3 に示す。

表 2.7-3 NAP（1999年）と NAP ドラフト（2009年）のそれぞれの目標

NAP（1999）	改訂版 NAP ドラフト（2010）
1. 持続可能な農業生産システムの確立と収入向上による農民の購買力の向上	1. 試験研究と研修を通して改良技術の開発と普及を促進する
2. 土地生産性の保持と開発	2. 適切な技術の移転と投入財の管理による生産性の向上と収入向上と雇用機会を拡大させる
3. 危機削減のため単作物栽培への過度な依存からの転換	3. 競争力を育成して農業の商業化を推進させる
4. 高栄養作物の生産供給の拡大による食料安全保障の確保と栄養状態の改善	4. 他人に頼らず自分の力で問題解決に取り組む持続可能な農業の確立によって、気候変動などへの対応ができるようにする。
5. 既存作物の再認識と保存による生物多様性の維持	
6. バイテクの導入や利用を推進するプログラムの実施	
7. 有機肥料の使用や IPM を通じた環境に優しい農業の導入による環境保全の推進	
8. 効果的な灌漑システム開発と旱害時の補助灌漑促進による土地利用向上と収量の増産	
9. 持続可能な多角的農業による収入向上	
10. 民営化による投入財の公正な供給	
11. 農産物の公正な価格を保証する流通制度の開発	
12. 適時な融資を行う金融制度の導入	
13. 工業セクターの需要に応えられる農産物の生産と供給	
14. 輸入農産物を減らし輸出機会を創出	
15. 農産品加工と農村企業の育成	
16. 中小農家と小作農の保護	
17. WTO、SAFTA に基づく農業システムの構造調整	
18. 自然災害に対する危機管理システムの開発	

出典：バングラデシュ国農業セクター基礎情報収集・確認調査 最終調査報告書（2010年）及び改訂 NAP ドラフト（2010年）

4) 国家食糧政策

国家食料政策（2006年）は、1) 安全で栄養に富む食料の適切で安定した供給、2) 食料の購入や入手に対する国民の能力向上、3) すべての国民（とくに女性や子ども達）のための栄養状態の改善という 3 つの目標を掲げている。これに基づいて National Food Policy Plan of Action（2008-2015）が作成され、以下の 26 の対応策を提示している。

表 2.7-4 実行計画（2008-15）と洪水対策に関わる計画

実行計画の対応策	洪水対策に関わる計画
目標 1：安全で栄養に富む食料の適切で安定した供給	
1-1 農業研究と普及	
1-2 水資源の利用と管理	洪水制御プロジェクトにおいて灌漑のプログラムをメインストリーム化する
1-3 農業投入資材の安定供給と持続可能な使用	
1-4 農業の多様化	
1-5 農業融資と保険制度の推進	
1-6 市場など箱もの流通インフラ整備	

実行計画の対応策	洪水対策に関わる計画
1-7 農業流通システムと通商の強化	
1-8 政策や政府による取り締まり環境の強化	
1-9 早期警戒システムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動による自然・人的資源への影響の評価の分析、価格・需要・供給・生産の情報を提供すべく既存の予報モデルの改善、ICTによる警戒情報の伝達プロセスの強化を行う 警戒システムの手法のための能力強化プログラムや世界的な早期警戒システムと国内のシステムとの連携強化
1-10 生産者価格の支援	
1-11 政府による食料備蓄管理と消費者価格の安定	
目標 2：食料の購入や入手のための国民の能力向上	
2-1 農業における自然災害管理	<ul style="list-style-type: none"> 農業における既存の災害復旧プログラムの効果を上げること、災害管理に関わる活動（気象に関わる研究の継続、病気耐性品種、既存の病気・ペスト管理プログラムの拡大、早魃時における灌漑の補完）、洪水制御プロジェクトにおいて灌漑のプログラムをメインストリーム化、効果的な早期警戒システムの設立、農業従事者のための保険システムの導入 全体的な方向性としては、National Plan for Disaster Management (2007-2015) における統括的な計画（能力強化、住民意識向上、警戒システム、コミュニティ参加）に従う。
2-2 緊急食料配給のための備蓄	<ul style="list-style-type: none"> 公共食糧ストックの改善、早期警戒システムの設立、緊急食糧配給の効果的・効率的でタイムリーな実施
2-3 民間セクターによる食料売買と備蓄認可	
2-4 効果的なセーフティネットなど弱者対象事業実施	<ul style="list-style-type: none"> 最貧困層や脆弱なグループ（貧しい女性、体が不自由な人々、スラム居住者、土地を持たない人、年配の人）、脆弱な土地に住む人々（モンガの被害を受ける地域、ハオール、チャール等）において、雇用創出プログラム（キャッシュフオーワーク、フードフオーワーク）に焦点を当てるべくプログラムの範囲の拡大及びプログラムのデザインの見直しを行う
2-5 女性や障害者のための収入向上	
2-6 農業基盤または農産品加工などの小規模企業振興	
2-7 市場経済に適合する教育、技術と人材開発	
目標 3：すべての国民（とくに女性や子ども達）のための栄養状態の改善	
3-1 バランスのとれた食料供給計画	
3-2 社会的弱者のための栄養バランスのとれた食料確保	
3-3 栄養教育を通じた食事習慣の多様化	
3-4 食料補給と栄養強化	
3-5 安全な飲料水と公衆衛生の改良(便所)	
3-6 安全で品質が管理された食料	
3-7 婦女子の保健	
3-8 母乳と補足食の推進	

出典) National Food Policy Plan of Action (2008-15)

注) 黒塗り部分は本調査に関わる項目を示す

上記のとおり、「バ」国の農業政策・計画において、本調査に関わる含意は以下のとおり纏めることができる。

- 洪水制御、早期警戒システムの導入・改善を行い、作物被害を低減すべきである。
- 地域に適した作物や品種の研究・導入、排水や乾季用の水の貯留のための水路の特定、農村地域において乾季用の水を供給するための水域の設立等により、更なる作付率の向上が期待

される。

- 販売を促進するための農村道路の維持管理を行うべきである。
- 対象地域の貧困状況を鑑み、雇用創出プログラムの導入に努めるべきである。

(4) 対象地域の農業

1) 概況

対象地域における農業も、前述したように、河川の氾濫が引き起こす洪水に依存し、水位の上下に応じた稲作を行っている。原則的に雨季にはアマン稲作、乾季にはボロ稲作が行われているが、その年の出水・減水の速さに応じて栽培作物の種類や品種を調整している。また、対象地域内においても、特に低地が多いシュナムゴンジ県やネトロコナ県においては、ボロ米の一期作が圧倒的である。ハオールが広がり低地が多い対象地域においては、耕作不適地が「バ」国全体に比べて多く、また一期作の割合が31%（耕作地の56%）と圧倒的に多い（表2.7-5）。

表 2.7-5 対象地域における土地利用の面積の割合（2006/07）

項目	対象地域	バングラデシュ
全面積	100%	100%
森林	4%	18%
耕作不適地	29%	24%
放棄農地	4%	2%
休閑地	8%	4%
耕作地	55%	53%
一期作	31%	19%
二期作（二毛作）	21%	27%
三期作（三毛作）	3%	7%

出典）Yearbook of Agricultural Statistics, 2009, BBS

また毎年来るモンスーン・フラッドによりかなりの土地が冠水し、作付率もバングラデシュ全土における180%に比べ150%とかなり低い（表2.7-6）。特に、冠水がひどいハオール地域を多く含む4県（キショルゴンジ、ネトロコナ、ホビゴンジ、シュナムゴンジ）においては160%未満となっている。

表 2.7-6 対象地域の各県における年間作付率

地域	年間作付率
キショルゴンジ県	157%
ネトロコナ県	150%
ホビゴンジ県	131%
モウルビバザール県	161%
シュナムゴンジ県	146%
シレット県	163%
対象地域全体	150%
「バ」国全体	180%

出典）Agriculture Sampling Survey of Bangladesh, 2005, BBS

対象地域の農作物の作付けの状況としては、前述の通り、ボロ米が大半を占めている（表2.7-7）。特にディープハオール地域を含むキショルゴンジ、ネトロコナ、シュナムゴンジにおいてはボロ

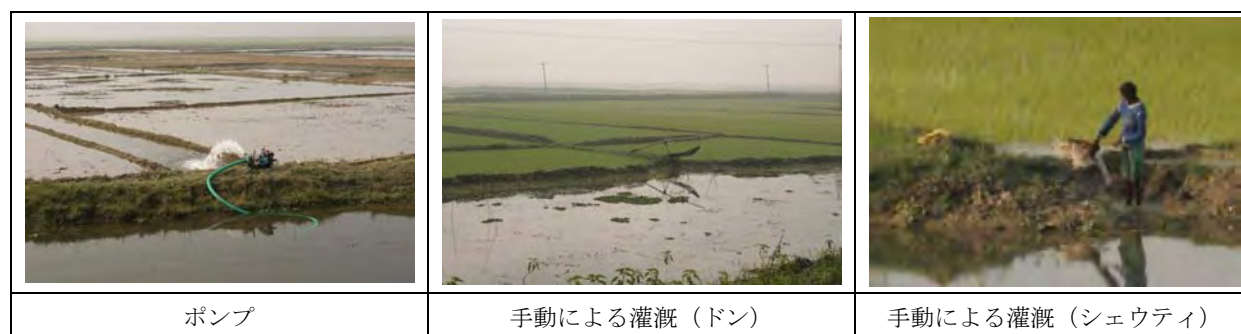
米の作付面積が5割を越え、ハオール地域が Bangladeshにおけるボロ米の穀倉地帯と言われる所以でもある。

農家はハオール地域の水位の変動の特徴を活かし、乾季でも水が残っている低地において水を多く必要とするボロ米を作付けし、雨季でもあまり浸水しない比較的高地においてアマン米の作付けを行う。一般的にハオール地域においては、上述した作付率の低さからも類推される通り、アマン米もしくはボロ米の一期作が行われており、アマン米とボロ米の二期作もしくはアマン米と冬作物の二毛作は、雨季に水を堰き止めて水を溜めることができる高さの土地、川から取水できる地域、地下水の汲み上げで灌漑が可能な地域等に限られる（図2.7-6）。

表 2.7-7 対象地域の各県における主な作物別の作付面積が全作物の作付面積に占める割合

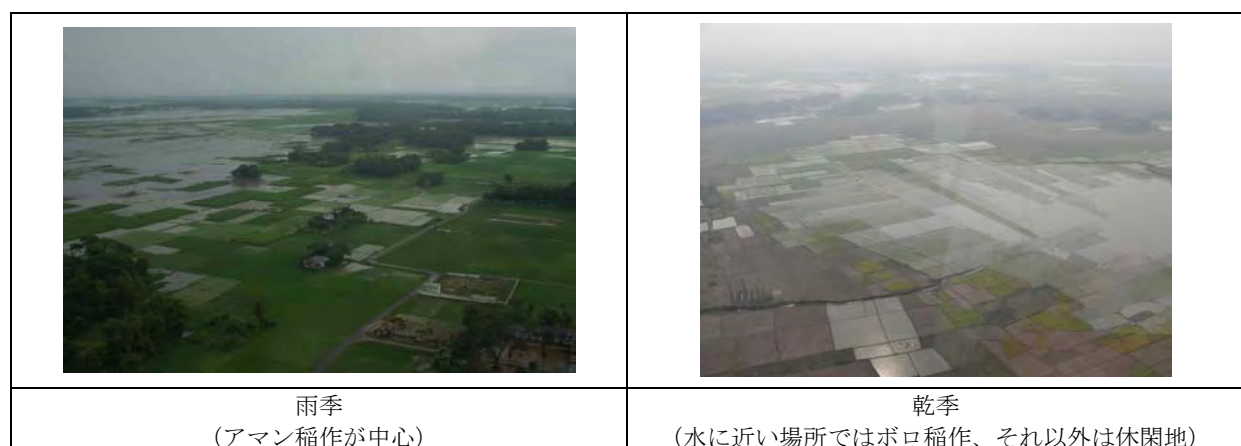
地域	アウス米	アマン米	ボロ米	ジュート	サトウキビ	小麦
キシオルゴンジ県	6.15%	25.25%	51.95%	3.30%	0.06%	1.44%
ネトロコナ県	2.81%	37.79%	52.25%	1.44%	0.03%	0.66%
ホビゴンジ県	14.48%	32.89%	45.49%	0.29%	0.20%	1.20%
モウルビバザール県	27.05%	40.27%	23.44%	0.13%	0.06%	0.15%
シュナムゴンジ県	3.75%	24.83%	67.39%	0.35%	0.08%	0.55%
シレット県	27.54%	44.82%	21.24%	0.28%	0.02%	0.33%
対象地域全体	11.01%	33.10%	47.41%	1.13%	0.07%	0.78%
「バ」国全体	8.91%	34.97%	30.92%	3.68%	0.98%	2.99%

出典) Agriculture Sampling Survey of Bangladesh, 2005



出典) 調査団による撮影

図 2.7-6 対象地域における主な灌漑の種類



出典) 調査団による撮影

図 2.7-7 対象地域における耕作の状況

2) 米の種類別生産量

米の生産量を見ると、対象地域においては、2007/08年度に米の全生産量のうち約87%をボロ米が占めている(表2.7-8、表2.7-9、表2.7-10)。2007/08年における対象地域のボロ米の生産量は「バ」国のボロ米全生産量の12%、アマン米の生産量は11%、アウス米の生産量は12%となっている。

表 2.7-8 対象地域におけるボロ米の生産量 (2008/09年)

地域	作付面積 (ha)	生産量 (トン)	単位面積当たりの生産量 (トン/ha)
キショルゴンジ県	170,814	679,655	3.98
ネトロコナ県	170,963	651,599	3.81
ホビゴンジ県	101,762	363,905	3.58
モウルビバザール県	42,372	126,273	2.98
シュナムゴンジ県	187,425	126,273	2.98
シレット県	69,337	155,751	2.25
対象地域全体	742,673	2,103,456	2.83
「バ」国全体	4,717,247	17,809,051	3.78

出典) Yearbook of Agricultural Statistics, 2009, BBS

表 2.7-9 対象地域におけるアマン米の生産量 (2008/09年)

地域	作付面積 (ha)	生産量 (トン)	単位面積当たりの生産量 (トン/ha)
キショルゴンジ県	67,707	133,432	1.97
ネトロコナ県	109,615	239,694	2.19
ホビゴンジ県	95,593	207,643	2.17
モウルビバザール県	54,259	107,731	1.99
シュナムゴンジ県	133,188	293,659	2.21
シレット県	96,599	241,094	2.50
対象地域全体	556,961	1,223,253	2.20
「バ」国全体	5,497,400	11,613,169	2.11

出典) Yearbook of Agricultural Statistics, 2009, BBS

表 2.7-10 対象地域におけるアウス米の生産量 (2008/09年)

地域	作付面積 (ha)	生産量 (トン)	単位面積当たりの生産量 (トン/ha)
キショルゴンジ県	16,373	33,845	2.07
ネトロコナ県	4,421	6,613	1.50
ホビゴンジ県	29,766	62,773	2.11
モウルビバザール県	18,846	37,638	2.00
シュナムゴンジ県	3,207	4,646	1.45
シレット県	42,289	74,520	1.76
対象地域全体	114,902	220,035	1.91
「バ」国全体	1,065,503	1,894,557	1.78

出典) Yearbook of Agricultural Statistics, 2009, BBS

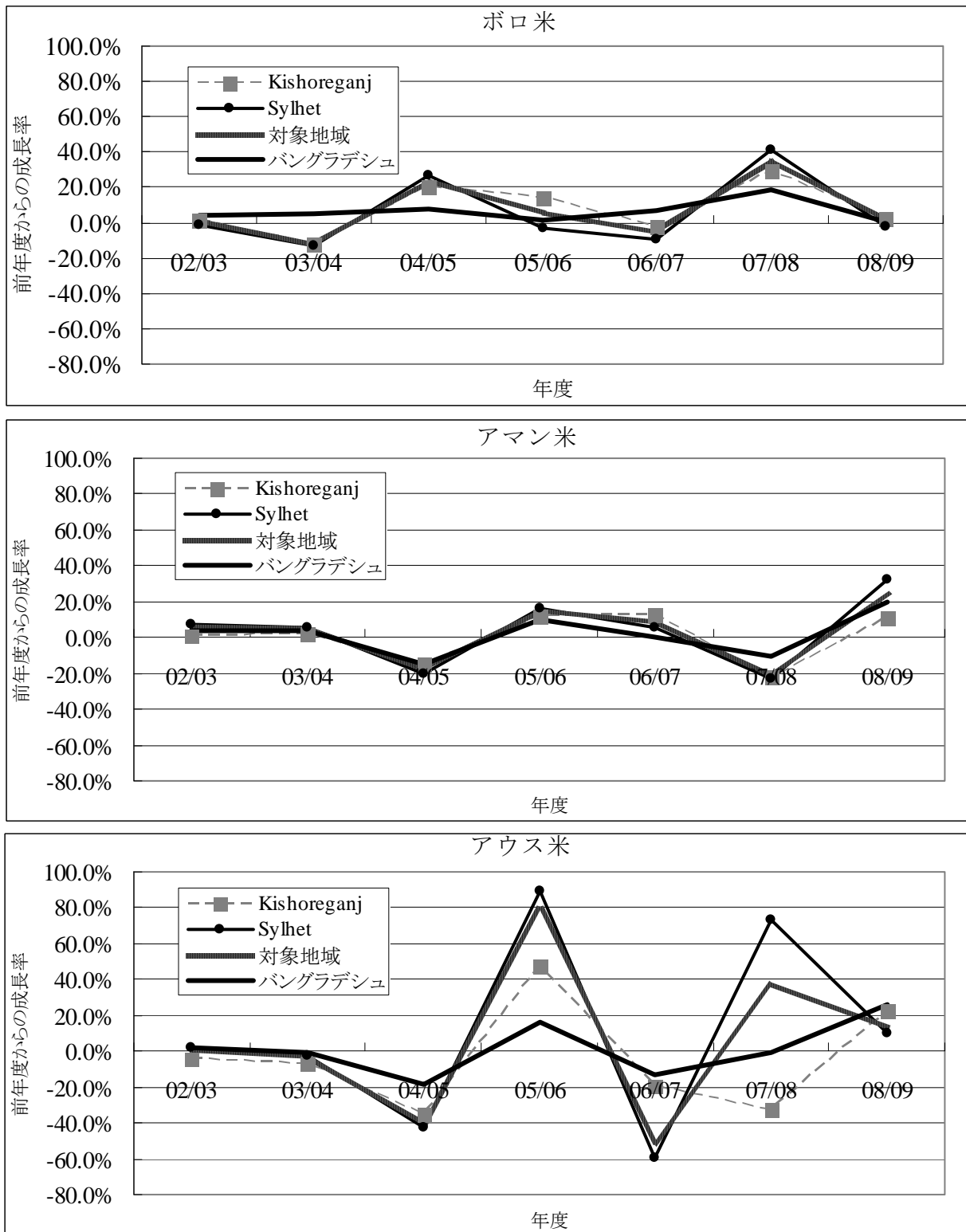
(5) 自然災害による農作物被害

「バ」国の稲作は同国の洪水パターンに一致する形で行われており、通常、4～5月に増水する前にボロ米の収穫が行われ、8月以降に水が引き始めるとともにアマン米の植え付けが行われる。したがって、通常よりも早く水位が上昇したり、大規模な洪水の発生により排水が遅延したりした場合には適切な時期に植え付けが行えず、米の生産が被害を受けることになる。具体的に説明すると、ボロ米の場合は、収穫期を迎える前の4月に早期フラッシュ・フラッドが到来すると被害が生じ、また、雨季の終わりの際（11～12月）に排水が遅延すると植え付けが遅れてしまい、5月の水位上昇までに作物が十分育たない。アマン米の場合は、雨季の最中に栽培するので、モンスーン・フラッドの水位が高くなりすぎると、被害を受ける。

図 2.7-8 に、2002/03～2008/09 年度におけるボロ米、アマン米、アウス米の生産量の変化を示す。ボロ米に関しては、2004 年の洪水により全国的には前年と比べ生産量が 10% 近く増加したのに対し、対象地域に関しては前年比約 -10% と大きく生産が落ち込んだ。2004/05～2005/06 年度は持ち直したが、2007 年の洪水により前年比約 -6% の生産量の落ち込みを示している。

アマン米に関して、2004 年の洪水被害による生産量の落ち込みは、全国と対象地域ではほぼ同程度であった。また、2007 年においても前年度と比べて約 2 割の落ち込みを示している。

アウス米に関しては、全国においても前年と比べ生産が落ち込んだが、対象地域においては 2004 年及び 2007 年の双方において顕著な落ち込みを示している。



出典) Yearbook of Agricultural Statistics, 2006, 2008, 2009, BBS

注) 凡例のキシオルゴンジ地域はキシオルゴンジ県及びネトロコナ県を含み、シレット地域はホビゴンジ県、モウルビバザール県、シュナムゴンジ県、シレット県を含む

図 2.7-8 対象地域におけるボロ米、アマン米、アウス米の生産量の変化 (02/03~08/09)

自然災害による農作物への被害の統計データとしては 2003 年～2007 年の期間が存在し、2010 年のフラッシュ・フラッドによる被害のデータは未だ統計書には載っていない。表 2.7-11 に、2003～2007 年の期間中の対象地域における稲作の被害額を示す。統計書によれば、対象地域では 2003 年、2004 年、2007 年に自然災害による被害が見られる。特に 2004 年のフラッシュ・フラッドの被害が直接的な原因と思われるボロ米の被害額は、概算で約 83 億タカに上り、同年の全国的なボロ米の被害の大部分を占めている。

表 2.7-11 対象地域における自然災害による稲作の被害 (2003～2007 年)

(タカ)

	2003	2004	2005	2006	2007
キショルゴンジ地域*					
アマン	0	292,580,800	0	0	49,057,883
アウス	0	0	0	0	0
ボロ	0	2,643,670,400	0	0	0
シレット地域					
アマン	0	609,472,000	0	0	222,372,807
アウス	17,276,500	1,617,840,000	0	0	318,188,313
ボロ	181,482,500	5,695,652,800	0	0	0
対象地域					
アマン	0	902,052,800	0	0	271,430,690
アウス	17,276,500	1,617,840,000	0	0	318,188,313
ボロ	181,482,500	8,339,323,200	0	0	0
バングラデシュ					
アマン	0	16,341,040,000	0	0	19,972,964,832
アウス	503,713,000	2,578,100,800	0	0	2,024,314,865
ボロ	0	8,512,406,400	0	0	0

出典) Department of Agricultural Marketing 及び Yearbook of Agricultural Statistics, 2008, BBS のデータから調査団が作成

注 1) キショルゴンジ地域はキショルゴンジ県及びネトロコナ県を含み、シレット地域はホビゴンジ県、モウルビバザール県、シュナムゴンジ県、シレット県を含む

注 2) 被害額は損失した生産量と小売価格の積で求められている。

対象地域においては、農業が世帯の主要な収入源になっていることが多く、特にハオール地域においては農業部門以外の雇用の機会も少ない。したがって、洪水は農作物の生産量への直接的な影響だけではなく、農業従事者の雇用の機会を低下させる。また、家畜や農具等、生計手段に用いられる財産の損壊によって、さらに生計が圧迫される。住居等の損壊・流失に対して被災者は家屋等の財産の復旧、生計の維持のための費用を捻出する必要に迫られ、十分な貯蓄を持たない貧困層はこれに借金等より対応することになる。

(6) 農業従事者による問題分析

本調査の現地再委託によって実施された対象地域（ハイルハオール）における農業従事者の問題分析を表 2.7-12 に示す。農業従事者の主要な問題としては、雨季においては洪水による運輸交通事情の悪化と作物被害、乾季においては水不足による作物の生産性や費用の増加である。また、他のステークホルダーとの争いとしては、土地所有問題と他の農家との水利用の問題が挙げられているが、農業従事者と漁業従事者や土砂採掘業者との争いは見受けられない。

表 2.7-12 対象地域（ハイルハオール）における農業従事者の問題

ステークホルダー	問題	他のステークホルダーとの衝突・争い
雨季		
土地所有農家	<ul style="list-style-type: none"> ハイルハオールにおいて舗装されていない道路の多くが毎年洪水によって冠水し被害を受ける。これに従い、地域の運輸・交通事情に支障をきたしている。 洪水によってフィッシュ・ポンドから魚が逃げてしまう。 	<ul style="list-style-type: none"> リース権のある者以外が無断で漁を行い、争いが起きる場合がある。 ハイルハオールでは土地所有があいまいな場合があり、二人以上の人々が同じ土地の権利を主張することがある。
土地なし農家	<ul style="list-style-type: none"> 道路が冠水し、運輸・交通事情に支障をきたしている。 洪水により農地が冠水し、作物被害を受ける。これによって、食糧不足も生じる。 住居が被害を受ける。本地域では低コストで泥を用いて造った住居も多く、洪水に対して脆弱である。 排水不良により、作物被害を受ける。 作物がよく育たない。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
乾季		
土地所有農家	<ul style="list-style-type: none"> 水不足により、ポンプによる灌漑を行うかポンプを持っている農家から水を購入しないといけないため費用が増加する。 概して、作物の生産性が落ちる。 	<ul style="list-style-type: none"> 灌漑のための水の争いが起きることがある。
土地なし農家	<ul style="list-style-type: none"> 上記と同様 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし

出典) 調査団による現地再委託調査

注) 本質問は Hail ハオールにおける主要ステークホルダー（土地所有農家、土地なし農家、漁師、養殖従事者、土砂採掘業者）へ自由回答法を用いて行った調査結果である。また、農業従事者でも漁業を兼業していることもあり、ここでは漁業に係わる問題も記載している。

また、IUCN が 2005 年に実施したパグナー (Pagnar) 及びサヌアール-ダクアール (Sanuar-Dakuar) ハオールにおける農業従事者による問題分析結果を表 2.7-13 (土地なし農家) 及び表 2.7-14 (大・中規模農家) に示す。土地なし農家と大・中規模農家双方において、雇用機会がないことや居住区の浸食が主要な問題となっている。また、地域によっては交通が不便であり、水上交通の促進や道路の建設が望まれている。

表 2.7-13 対象地域（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）における
土地なし農家による問題分析

問題	解決策
Pagnar ハオール	
1. 雇用機会がない	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出、養鶏、酪農、家内工業等の生計向上スキームの設立 商売を始めるためのクレジットへのアクセスの提供
2. 居住区の浸食	<ul style="list-style-type: none"> 村や居住区の法面への植栽 村周辺における防壁等のインフラの建設 居住区で植栽を行うプログラムの実施
3. 漁のためのリースの制限	<ul style="list-style-type: none"> ビールを貸し出すシステムをやめる リースされていない地域における商業活動の禁止 コミュニティ参加型漁業資源管理を行う
Sanuar-Dakuar ハオール	
1. 雇用機会がない	<ul style="list-style-type: none"> 農業システムの改善 能力強化研修と資本の支援
2. 水産物資源の悪化	<ul style="list-style-type: none"> 居住区、休閒地、道路沿い、学校にて植栽を行うプログラムの実施
3. 交通施設の不備	<ul style="list-style-type: none"> 高地における道路建設 水上交通の促進 道路沿いにおける植栽

出典) Socio-economic Baseline Survey of Pagnar and Sanuar-Dakuar Haors, 2005, IUCN

注 1) 本問題分析は、Pagnar ハオールにおける土地なし農家 15 名及び Sanuar-Dakuar ハオールにおける土地なし農家 15 名に対して行われた。

注 2) 両地域とも上位 3 つの問題のみを記載

表 2.7-14 対象地域（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）における
大・中規模農家による問題分析

問題	解決策
パグナーハオール	
1. 居住区の浸食	<ul style="list-style-type: none"> 村周辺に防波のための恒久的な構造物を建設する 村周辺にて植栽を行う
2. 農業関連資本の不足	<ul style="list-style-type: none"> 農薬、ポンプ、トラクター、高収量品種を安い価格で提供する ビール、河川、その他の水域の土砂を浚渫する 潜水堤防や排水施設を設立する
3. 魚の減少	<ul style="list-style-type: none"> リースのシステムを廃止する 水路、ダム等魚の移動を妨げるものを取り除く 持続可能でない漁業方法（稚魚の漁など）を止める 水域の排水を止める
サヌアール-ダクアールハオール	
1. 河川、水路、ビール等水域における土砂堆積	<ul style="list-style-type: none"> 植栽
2. 酪農のための施設の不備	<ul style="list-style-type: none"> クレジットやローンの提供を促進する 改良された飼料を導入する
3. 雇用機会がない	<ul style="list-style-type: none"> 養鶏、酪農、養殖、家庭農園等、収入や雇用を創出するプロジェクトを設立する

出典) Socio-economic Baseline Survey of Pagnar and Sanuar-Dakuar Haors, 2005, IUCN

注 1) 本問題分析は、Pagnar ハオールにおける大・中規模農家 15 名及び Sanuar-Dakuar ハオールにおける大・中規模農家 15 名に対して行われた。

注 2) 両地域とも上位 3 つの問題のみを記載

上記の現地再委託調査結果及び IUCN 調査結果より、農業従事者（漁業を兼業している者を含む）の問題として、洪水による農作物被害の低減のための施設の必要性及び洪水による農作物被害があり代替生計手段の必要性が共通して存在していることがわかる。また、地域によっては洪水によって運輸交通事情が悪くなり、道路事情の改善の必要性が主張されている。

(7) 対象地域の農業開発の方針

メグナ川流域もしくはハオール地域に特化した農業開発の計画もしくは方針で文書化されたものは存在しない。しかし、DAEの現地事務所職員へのヒアリング結果によると、ハオール地域に対する農業に関して以下のニーズがある。

表 2.7-15 農業開発に関するニーズ

項目	農業開発に関するニーズ
全般	<ul style="list-style-type: none"> 高収量品種及び早生収穫品種を導入する
ディープハオール地域 (雨季には深く浸水し、乾季ではボロ米の作付けしかできない地域)	<ul style="list-style-type: none"> ボロ米をフラッシュ・フラッドから護るため、堤防の建設・修復・嵩上げを行う
その他のハオール地域 (雨季では浸水が浅くアマン米を作付けしている地域)	<ul style="list-style-type: none"> 豆類、マスタード、じゃがいもなどの作物の作付けによる、米との二毛作を一部地域で実現する 雨季水を溜め乾季に農作に灌漑を行うための水路等の建設 灌漑の建設

出典) Deputy Director (Sunamganj)及び Deputy Director (Sylhet Division)、DAE へのヒアリング

また、JICA によって 2010 年に実施された「バングラデシュ国農業セクター基礎情報収集・確認調査」の最終報告書においては、ハオール地域を自然環境のため農業や地域開発から取り残されているが「バ」国に残された最後の農業開発のフロンティアとし、洪水によって土壌の肥沃度が維持されるので栽培時期を調整できれば持続性の高い農業生産が可能であるとしている。またこういった前提に従い、早生で収量性の高い品種の普及や作付け体系の改良、屋敷地の維持再生など生活インフラの整備、米の適正価格を可能にする流通・マーケティング開発、雨季の養殖、農民のグループ育成と灌漑（灌漑ポンプを積載した船と雨季に水没する地中埋設パイプ）事業、農業気象予報と洪水早期警戒システム導入、などのコンポーネントを取り入れた総合的な農業開発事業を、ハオール地域で支援することを提案している。

2.7.2 漁業

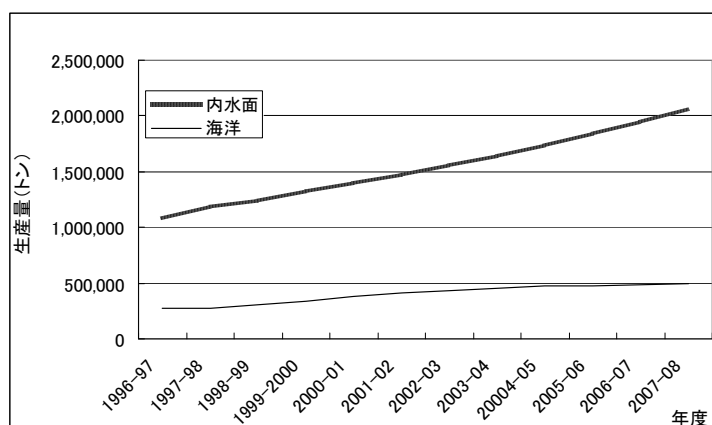
(1) 「バ」国の漁業概況

「バ」国では、農業と同様に季節的に形成される氾濫原を利用して漁業が営まれ、第一次産業においては、農作物と同じく重要な産業として位置づけられている。特に輸出において、魚やえびの冷凍食品は「バ」国の全輸出額の 4.23%を占め、農産物の割合よりも遥かに高い（表 2.7-16）。また、「バ」国においては、海洋からの漁獲高よりも内水面からの漁獲高の方が圧倒的に多く、過去 10 年以上の間内水面からの漁獲高は増加傾向にある（図 2.7-9）。

表 2.7-16 農産物及び水産物の輸出額

	2006/07	
	輸出額 (百万 USD)	全輸出額に占める割合 (%)
冷凍食品	515.32	4.23%
魚	58.33	0.48%
えび	456.98	3.75%
魚類	6.78	0.06%
乾燥	6.64	0.05%
塩漬け乾燥	0.14	0.00%
農産物	87.82	0.72%

出典) Bangladesh Export Statistics 2006-2007, Export Promotion Bureau



出典) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh, 2006, 2008, BBS 及び Bangladesh Economic Review 2009, 2009, MoF

図 2.7-9 内水面・海洋別漁業生産量の推移

(2) 「バ」国の漁業政策

「バ」国の漁業セクターに関わる上位計画及び政策には以下のものがある。

- Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)
- Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011
- 国家漁業政策 (National Fisheries Policy, 1998)

以下に、各主な上位計画及び政策の概要を示す。

1) 長期計画

Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)における漁業の方針としては、以下が挙げられている。

- 閉鎖性水域における養殖による生産に重点を置く
- 沿岸部において、海水ではなく淡水におけるえびの生産を増やす
- 氾濫源における生け簀養殖の使用の可能性を検討する
- 閉鎖性水域において、漁業へのインプットを供給し、教育を受けている若者への技術的知識の普及に重点を置く
- 漁師組合の考えを導入し、政府所有の水域を利用する

2) 貧困削減戦略ペーパー

Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 における漁業の方針としては、以下が挙げられている。

- 1) 国内水産資源を増やすため、漁業関連政策を周知することにより保全に対する住民の意識を高める
- 2) 保護区の設立や水路・ビール・バオールの浚渫による主な品種における産卵場や生育場の保護
- 3) 漁師の代替生計手段の確保
- 4) 関連省庁との連携によりビールやハオールを農薬の汚染から保護する
- 5) 稲作兼養殖となる場を推進し複合栽培を強化する
- 6) コミュニティを参加させ氾濫源における養殖の管理を強化する
- 7) 幼魚の品質管理と衛生管理
- 8) 研究開発

3) 国家漁業政策

「バ」国における動物蛋白源の大半を占める漁業の重要性を考慮し、国家漁業政策（1999）を作成している。以下に本政策における目標を示す。

- 水産業の生産を増加する
- 自営業の機会を創出し、また漁師の社会経済状況を改善することによって、貧困を緩和する
- 動物蛋白の需要を満たす
- 水産物及び水産加工品を輸出することによって外貨を獲得し、経済発展を達成する
- 生態系のバランスを保ち、生物多様性をまもり、公衆衛生を確保し、保養施設を提供する

また、開放淡水水域における漁業の政策で本調査に関係する事項を次に示す。

- 6.1 魚類の生態系を保全するために、洪水制御、灌漑、排水、農業、産業、道路、都市開発といったプロジェクトの実施において十分な配慮がされるべきである。
- 6.3 ビール、ハオール、その他の洪水影響地域において洪水制御は灌漑のプロジェクトによってダムで囲まれた地域に対して、魚/えび及び高収量品種の複合栽培のモデルを導入する。
- 6.10 洪水制御および灌漑プロジェクトによって排水不足もしくは閉鎖性水域となる水域の調査を実施する
- 6.11 湖、ビール、水路、その他の開水域においては、完全に排水されるべきではない
- 6.12 ハオール、バオール、ビール等の水域において養殖を再生し、そういった水域を縮小させない。

(3) 対象地域の漁業概況

対象地域において、漁業は農業に次いで重要な産業及び生計獲得手段となっており、また農業と漁業を兼業で行う世帯も多い。漁業は特に土地を持たない貧困層の間で盛んに行われており、伝統的な漁具を用いてハオール地域内のビールや水路、河川において営まれている。内水面が多い対象地域内においては、表 2.7-17 に示すとおり、淡水魚の代表種である鯉やなまずは「バ」国の 38%と 40%、えびは 45%を占めている。

表 2.7-17 対象地域の各県河川における漁獲高が全国に占める割合 (2006/07 年度)

地域	鯉	なまず	えび	その他	全種
キシヨルゴンジ県	17%	17%	9%	7%	7%
ネトロコナ県	0%	0%	0%	0%	0%
ホビゴンジ県	3%	0%	2%	2%	2%
モウルビバザール県	3%	9%	0%	4%	5%
シュナムゴンジ県	12%	12%	3%	2%	2%
シレット県	3%	2%	32%	6%	6%
対象地域全体	38%	40%	45%	21%	21%
「バ」国全体	100%	100%	100%	100%	100%

出典) Yearbook of Agricultural Statistics, 2008, BBS

(4) 漁業従事者による問題分析

本調査の現地再委託によって実施された対象地域 (Hail ハオール) における漁業従事者の問題分析を、表 2.7-18 に示す。漁業従事者においては特に漁師は貧困層に属するケースが多く、表中からも漁師は地元の権力者に対して立場が弱いことが見受けられる。また、漁業従事者も雨季において高水位によって漁をするのが困難であったり、洪水によって魚が被害にあっていることが分かる。漁業従事者と農業従事者や土砂採掘業者との争いは見受けられない。

表 2.7-18 対象地域 (ハイルハオール) における漁業従事者の問題

ステークホルダー	問題	他のステークホルダーとの衝突・争い
雨季		
漁師	<ul style="list-style-type: none"> 住居が被害を受ける。本地域では低コストで泥を用いて造った住居も多く、洪水に対して脆弱である。 水位が高くなりすぎて、漁が難しくなる。 道路が冠水するため、運輸・交通事情が悪くなる。 作物被害がある。 ラバーダムによって排水不良が起きる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鴨が移動し、所有権があいまいになる。 地元の権力者が漁を行うためのお金を不法に徴収したり、漁獲を横取りしたりする。 リース権を保有している者にお金を払っているが、漁場で漁をさせてくれない。
養殖従事者	<ul style="list-style-type: none"> 洪水によりフィッシュ・ポンドの魚が被害にあう。 洪水があり食糧不足になる。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
乾季		
漁師	<ul style="list-style-type: none"> 水不足のため田植えができない。 漁ができる機会が少なくなる。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし
養殖従事者	<ul style="list-style-type: none"> フィッシュ・ポンドの水が少なくなり、ポンプによって水を貯めないといけなく、費用がかかる。 乾季には魚の感染症が発生しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 特になし

出典) 調査団による現地再委託調査

注) 本質問はハイルハオールにおける主要ステークホルダー (土地所有農家、土地なし農家、漁師、養殖従事者、土砂採掘業者) へ自由回答法を用いて行った調査結果である。また、漁業従事者も農業を兼業していることもあり、ここでは農業に係わる問題も記載している。

また、IUCN が 2005 年に実施したパグナー及びサヌアール-ダクアールハオールにおける漁業従事者による問題分析結果を、表 2.7-19 に示す。雇用機会が少ないことや食糧不足が主な問題として挙げられており、農業従事者と同様に生活向上スキームの要望がある。一方で、魚が減少しているという問題に対してハオール内からの排水を止めてほしいといった農業従事者と相対する要

望もある。

表 2.7-19 対象地域（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）における
漁師による問題分析

問題	解決策
Pagnar ハオール	
1. 雇用機会が少ない	<ul style="list-style-type: none"> 雇用機会の創出、養鶏、酪農、家内工業等の生計向上スキームの設立 新たに起業する者へのクレジット提供
2. 居住区の浸食	<ul style="list-style-type: none"> 居住区における植栽のためのアクションプランを作成する
3. 農地の不足	<ul style="list-style-type: none"> 家族計画の実践 漁師のための代替生計手段を提供する 農産物が適正な価格で販売する 投入資源の価格の維持
Sanuar-Dakuar ハオール	
1. 食糧不足	<ul style="list-style-type: none"> 養殖、酪農、養鶏等の雇用創出もしくは生計向上スキームの設立 魚類の生息場の開発 家庭農園、酪農などにおける技術や刺繍のための研修の提供
2. 魚の減少	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能でない漁業方法（稚魚の漁など）を止める 水域の排水を止める 養殖プロジェクトの設立 魚類の生息場を再生するために、植栽を行う 水路、ダム等魚の移動を妨げるものを取り除く
3. 酪農のための施設の不備	<ul style="list-style-type: none"> 牧草地を増やす 獣医を提供する 河川、水路などの水域の再生

出典) Socio-economic Baseline Survey of Pagnar and Sanuar-Dakuar Haors, 2005, IUCN

注 1) 本問題分析は、Pagnar ハオールにおける漁師 15 名及び Sanuar-Dakuar ハオールにおける漁師 15 名に対して行われた。

注 2) 両地域とも上位 3 つの問題のみを記載

上記の現地再委託調査結果及び IUCN 調査結果より、農業・漁業を補う生計手段の必要性が共通して見受けられる。また、地域によっては、農業従事者が必要とする水路やダム等が漁業の妨げになっている現状がわかる。

2.8 運輸・交通・物流

2.8.1 陸上交通

(1) 「バ」国の運輸・交通・物流の概況

1) 道路の整備状況

(ア) 道路の分類

バングラデシュの道路は、表 2-8-1 に示す通り、道路局が管轄する国道（National Highway）、地域間幹線道路（Regional Highways）、地方道タイプ A（Zira Roads –Type A）、ならびに地方政府技術局が管轄する地方道タイプ B（Zira Roads – Type B）、地先道路 R1（Rural Roads R1 – 郡道）、地

先道路 R2 (Rural Roads R2 – Union 道路)、地先道路 R3 (Rural Roads R3 – 村道) の 7 種類に分類される。

表 2.8-1 バングラデシュの道路の分類

所管	道路分類	道路機能
道路局	国道 (National Highways)	首都ダッカから主要な国境、港湾に向かう幹線道路
	地域間幹線道路(Regional Highways)	国道によって結ばれていない地方中心地間を結ぶ幹線道路
地方政府 技術局	地方道タイプ A(Zira Roads Type A)	幹線道路と郡(Thana)の中心地及び経済中心地を結ぶ道路
	地方道タイプ B (Zira Roads Type B)	幹線道路あるいは郡の中心地と経済中心地および主要マーケットを結ぶ道路
	地先道路 R1 (郡道) (Rural Road R1 – Upazira Roads)	郡の中心地あるいは他の道路と Union の中心地および地方マーケットを結ぶ道路
	地方道路 R2 (Union 道路) (Rural Road R2 – Union Roads)	Union 中心地あるいは地方マーケットと村および農場を結ぶ道路
	地方道路 R3 (村道) (Rural Road R3 – Village Roads)	村落内の道路

国道 National Highway



地域間幹線道路 Regional Highways



地方道タイプ A Zila Roads Type A



(イ) 道路の延長

バングラデシュの総道路網延長 169,454 km、その内、道路局の管理する幹線道路は約 12%の 20,782 km である。道路延長の最も長い都市はダッカであり最も短い都市はシレット、その他の地域では 2,000 km 程度の道路延長である。

国道と主要地方道の割合は、それぞれ 20%以下であり、60%は地域間幹線道路である Zila 道路である。

道路の延長が他の地域と比べ低いものとなっているシレット管区は、アッパー・メグナ流域に位置し、雨期の冠水期間が長く、乾季には数多く点在するハオールの影響を受け、道路整備を実施しにくい現状である。

道路網の低水準が地域経済の発展に大きく影響していると考えられる。

表 2.8-2 道路の総延長と道路区分 (県別)

区 分	総 延 長(km)			
	National	Regional	Zila	Total
Dhaka	716.99	1,191.35	2,315.11	4,223.44
Comilla	313.45	344.97	1,639.60	2,298.02
Chittagong	399.48	434.04	1,734.64	2,568.15
Rangpur	605.89	298.68	1,915.08	2,819.65
Rajshahi	366.39	451.30	1,378.58	2,196.26
Khulna	376.95	589.48	1,706.67	2,673.10
Barisal	406.17	419.56	1,799.88	2,625.61
Sylhet	344.15	397.73	636.17	1,378.05
Total	3,529.47	4,127.10	13,125.71	20,782.29
比率(%)	17.0	19.9	63.1	100

出典) Maintenance and Rehabilitation Needs Report of 2006 - 2007 for RHD Paved Roads, RHD, 2006

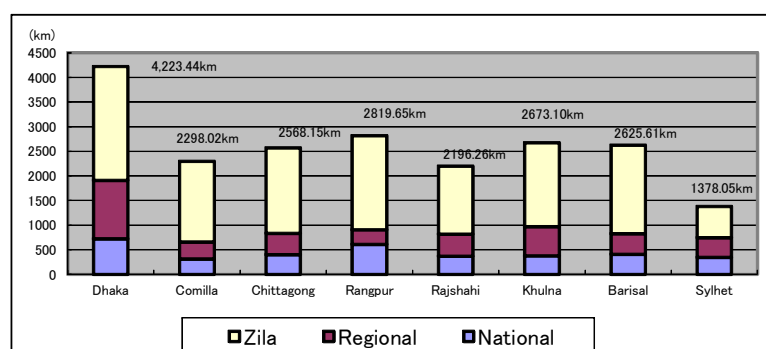


図 2.8-1 地域区分による道路延長

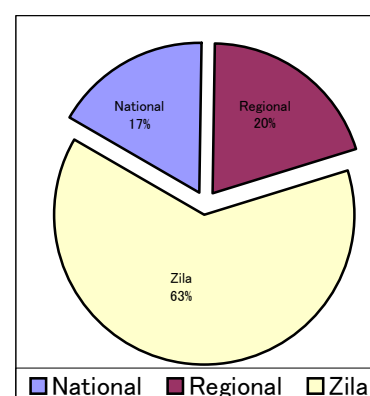


図 2.8-2 RHD における道路の割合

(ウ) 道路網

道路網は首都ダッカ、最大の貿易港であるチッタゴン、第 2 の貿易港であるモングラを持つクルナの 3 大都市圏を中心に形成され、バングラデシュの物流の 60%以上はこれら 3 大都市を中心

とする地域を起終点とするものになっている。なかでもダッカとチッタゴンを結ぶ国道 (N1) は、バングラデシュの中でも最も交通量が多い重要路線となっている。

道路は、国道 (National Highway)、地域間幹線道路 (Regional Highway)、地方道 (Zila Road) に区分されるが、このうち舗装道路は国道と地方幹線道 (一部未舗装) であり、あとは簡易舗装道路あるいはレンガ舗装道路か未舗装道路となっている。通常「Highway」とは、土盛りしてやや高く作られた道路のことで、雨季においても冠水しないように設計されているが、大規模な洪水が発生すれば冠水することもあり、道路の破損が起りやすく、補修にも多くの資金が必要となる。

デルタでは、道路はいたるところで河川を横断することになるが、川幅が広く、かつ流路が不安定な河川に橋梁を建設することは、技術的にも資金的にも大きな困難が伴う。このため、大河川の横断にはフェリーが活躍することになる。

RHD が管理する国道のなかに 12 箇所 of フェリー路線が含まれている。フェリーの運行便数は少なく、フェリー発着場 (棧橋) の整備も不十分であり、かつ、整列待ちが出来ず乗下船に大混雑を起すため時間がかかり、陸上交通路の大きなボトルネックとなっている。

2) 道路交通の現況

バングラデシュの国土はガンジス、ジャムナ、メグナの 3 河川により 4 つの地域に分かれており、運輸交通形態は首都ダッカを中心にこれらの地域を結ぶ形で道路・鉄道・内陸水運・航空の 4 モードが存在しているが、航空の輸送シェアは殆ど無視できるほど小さい。

道路の交通量については、首都ダッカから主要な国境、港湾に向かう幹線道路となる国道に全体の 60% 弱の交通量が集中している。また、地方の中心地を結ぶ主要地方道は 20% 強であり、合計で全体の 80% 以上を占めている。

表 2.8-3 路区分別の交通量

道路区分	百万台 km/year	割合(%)
National Highway	4,606	59.0
Regional Highway	1,818	23.3
Zila Roads	7,802	17.7
合計 (RHD)	17,434	100.0

出典) Road User Charge Study, World Bank, 2005

(2) 対象地域の運輸・交通、物流の概況

1) 道路の整備状況

本調査の対象地であるアッパー・メグナ流域において、1年を通じ通行可能な国道はダッカとシレットを結ぶ国道2号(N2)、ダッカとマイメイシンを結ぶ国道3号(N3)である。

対象地域を通る主要国道は、以下のとおりである。

表 2.8-4 調査対象地域における主要道路

道路番号	区 間
N2	Dhaka- シレット
N102	Comilla-Sarail
N204	Madhabpur-Shayestaganj
N207	Shayestaganj – Sadipur
N208	Moulabbazar- シレット

シレットとマイメイシンを結ぶ国道370号(R370)は、一帯が台地と自然堤防に囲まれた標高3~5mの内陸性低湿地を通る道路であり、洪水の影響を受けることから1年を通じて通行できる道路は1つもなく、道路の維持管理ならびに道路整備は遅れている状況である。

安定した人・物の輸送のために、1年を通じアクセスできる災害に強い道路が必要とされている区間である。

雨期：周辺一体が水没することから人・物の輸送はボートや舟によるものとなっている。一方、道路は、路面高さの低さから地方道路のみならず幹線道路においても被害を受け、道路ネットワークが機能しなくなることが度々起きている。

乾期：大小様々な3,000余りのハオールが残り、道路が途中で寸断されたり、悪路のまま放置された道路が残され、道路事情は良くないため車の利用は制限されたものになる。ほとんどの住民は徒歩やリキシャなどで移動していることから、物資の輸送や災害・緊急時の人の移動において大きな問題となっている。

2) 道路交通の現況

【交通量概要】

アッパー・メグナ流域のなかで我が国に協力要請が上げられているハイルハオール地域の交通状況を把握するため、雨季、乾季の2回に亘り調査を実施した。実施箇所の選定にあたっては、現地踏査を行い、地域の人々がハイルハオールへの交通路として利用している箇所を10箇所選び、午前7時から午後7時の12時間、自動車関連6分類(細分類10分類)と非自動車関連3分類に大別し、実施した。

- ・調査日：【雨期】2010年10月18日－2010年10月20日 (天候：晴れ)
【乾期】2011年1月16日－2011年1月18日 (天候：晴れ)
- ・調査時間：AM 7:00－PM 7:00
- ・調査方法：人手観測

- ・ 調査地点 : P1: Hazipur Bazar Intersection
P2: Hazipur Bazar to Hazipur (Culvert-02)
P3: Office Bazar Intersection
P4: Kamlakalash Intersection
P5: Gabindrapur Bazar Intersection
P6: Atghar_Intersection
P7: Atghar Intersection to Dyke 20km from Dyke
P8: Atghar_Bzar_to_Pachuan_Khea_ghat
P9: kalapur Bazar to Hail_Haor
P10: Bhunabir 20m from National Highway

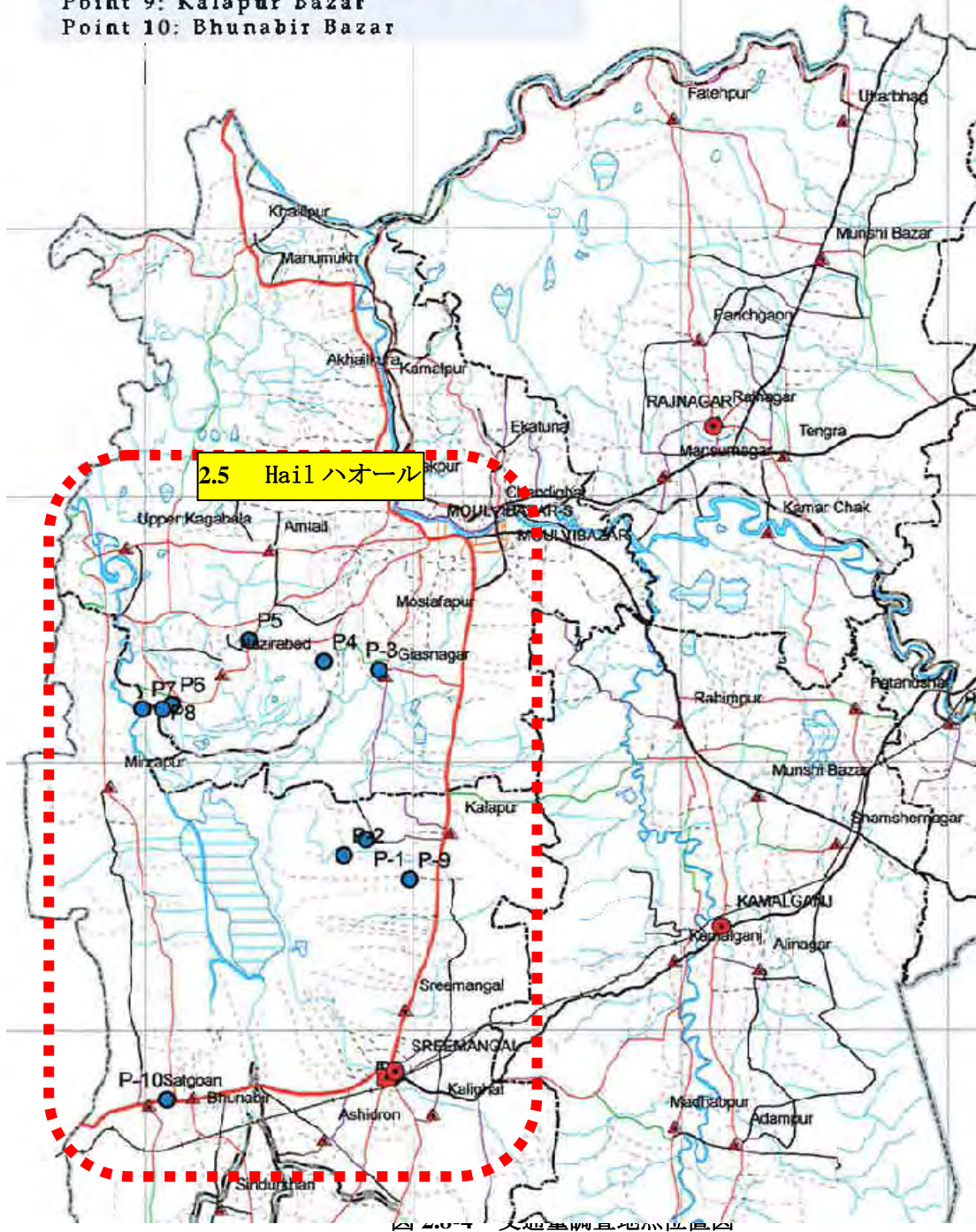


出典) 調査団による撮影

図 2.8-3 交通量調査観測の状況

Location of Survey Point

- Point 1: Hazipur Bazar
- Point 2: Hazipur Bazar
- Point 3: Office Bazar Intersection
- Point 4: Kamlakalash Intersection
- Point 5: Gobindapur Bazar Intersection
- Point 6: Atphor Intersection
- Point 7: 20m from Dyke
- Point 8: Atghor Point(over Culvert)
- Point 9: Kalapur Bazar
- Point 10: Bhunabir Bazar



(ア) 交通量調査結果集計表

【雨期】 2010年10月.18日-2010年10月20日 (天候:晴れ)

Traffic Volume Survey
 Preparatory Study for Planning on Meghna River Basin Management Project, JICA
STATIONWISE TRAFFIC COUNT SURVEY DATA

Date : From 18/10/2010 to 20/10/2010
 District : Moulvibazar
 Road Type: Upazila road, union road, village road

ST. No	Station Name	Motorised										Non-motorised				Total	
		Truck			Bus			Utility / Jeep	Car / Taxi	Auto Rick. Cycle	Motor Cycle	Bi-Cycle	Rick. / Van	Cart	MT	NMT	
		Heavy	Medium	Small	Large	Medium	Micro										
1	Hazipur Bazar Intersection			3					26	12	985	346	308	192	24	1,396	522
2	Hazipur bazar to Hazipur (Culvert-02)			2							15	28	27		2	48	29
3	Office Bazar Intersection					13			105	43	630	229	219	183	31	1,061	433
4	Kamlakalash Intersection			3					5	2	599	101	184	70	1	713	255
5	Gobindapur Bazar Intersection			2			75		2		937	282	387	54	35	1,326	476
6	Atghar Intersection			1		4	3	35	15	7	188	81	111	37	9	339	157
7	Atghar Bazar to Dyke - 20 m from dyke								2	2	28	37	71	18	15	70	104
8	Atghar Bazar to Pachuan Kheyaghat (Over Culvert)								1		28	59	160	5	14	88	179
9	Kalepur Bazar to Hail Haor									1	1	11	33	14	6	13	53
10	Bhunsair 20m from national highway			15		21			131	16	605	180	162	164	3	1,003	329
Total		29	35	3	110	140	290	85	4,043	1,385	1,760	789	146	6,120	2,695		

【乾期】 2011年 1月.16日-2011年 1月18日 (天候：晴れ)

Traffic Volume Survey
Preparatory Study for Planning on Meghna River Basin Management Project, JICA
 (Dry Season)

Date : From 16/01/2011 to 18/01/2011
 District : Moulvibazar
 Road Type: Upazila road, union road, village road

ST. No	Station Name	Motorised										Non-motorised					Total	
		Truck			Bus			Utility / Jeep	Car / Taxi	Auto Rick.	Motor Cycle	Bi-Cycle	Rick / Van	Cart	MT	NMT		
		Heavy	Medium	Small	Large	Medium	Micro											
1	Hazipur Bazar Intersection	1		17	1			3	9	435	152	254	60	41	638	355		
2	Hazipur bazar to Hazipur (Culvert-02)						1	3	1	9	14	76	16	4	28	96		
3	Office Bazar Intersection	11		2			22	1	10	397	88	94	68	9	531	171		
4	Kamalakash Intersection	1		5	2		68	1	6	528	50	90	31	1	661	122		
5	Gobindapur Bazar Intersection	1		30			34	29	6	724	234	236	124	27	1,093	367		
6	Alghar Intersection	2		10			11	2	4	426	111	330	93	88	557	511		
7	Alghar Bazar to Dyke - 20 m from dyke			1					2	46	26	93	24	25	77	142		
8	Alghar Bazar to Pachuan Kheyaghat (Over Culvert)	2						7		22	6	24	3	9	37	36		
9	Kalapur Bazar to Hail Haor						8	4	6	66	82	220	138	19	168	377		
10	Bhurabir 20m from national highway	4		41			28	42	9	554	93	226	209	1	771	436		
Total		22	106	3	54	192	856	92	53	3,213	856	1,643	766	224	4,591	2,633		

(イ) 交通量の実態把握

今回の交通量調査を元に整理すると、乾季に比べ雨季は 1.2 倍程度の交通量の伸びがある。さらに図 2.8-6 示す交通手段別割合をみると、雨季・乾季の交通量に差はあるものの、その交通手段の割合はオートリキシャ、バイク、自転車などの軽交通が主体となり全体の約 70%、残り 30%はトラック、バスなどであり、自動車への依存度は低いものとなっている。

また、本調査を通じ確認された「資源に恵まれたアッパー・メグナ流域」の生活環境が、交通量に大きく影響しており、交通量と人の動きに比例関係が存在している。つまり、水資源が豊富となる雨季には、産業の中心である漁業や農業、土砂運搬などが活発となり、人の動きも活発となっている状況である。

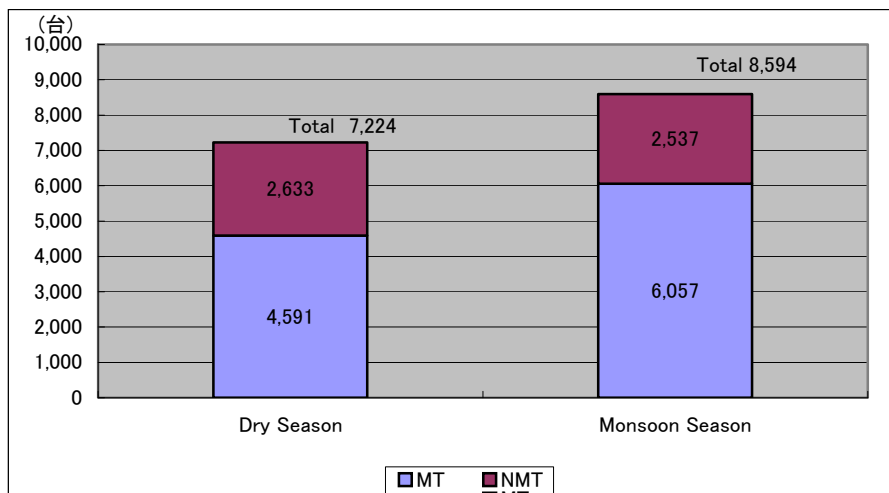


図 2.8-5 雨季・乾季の交通比較

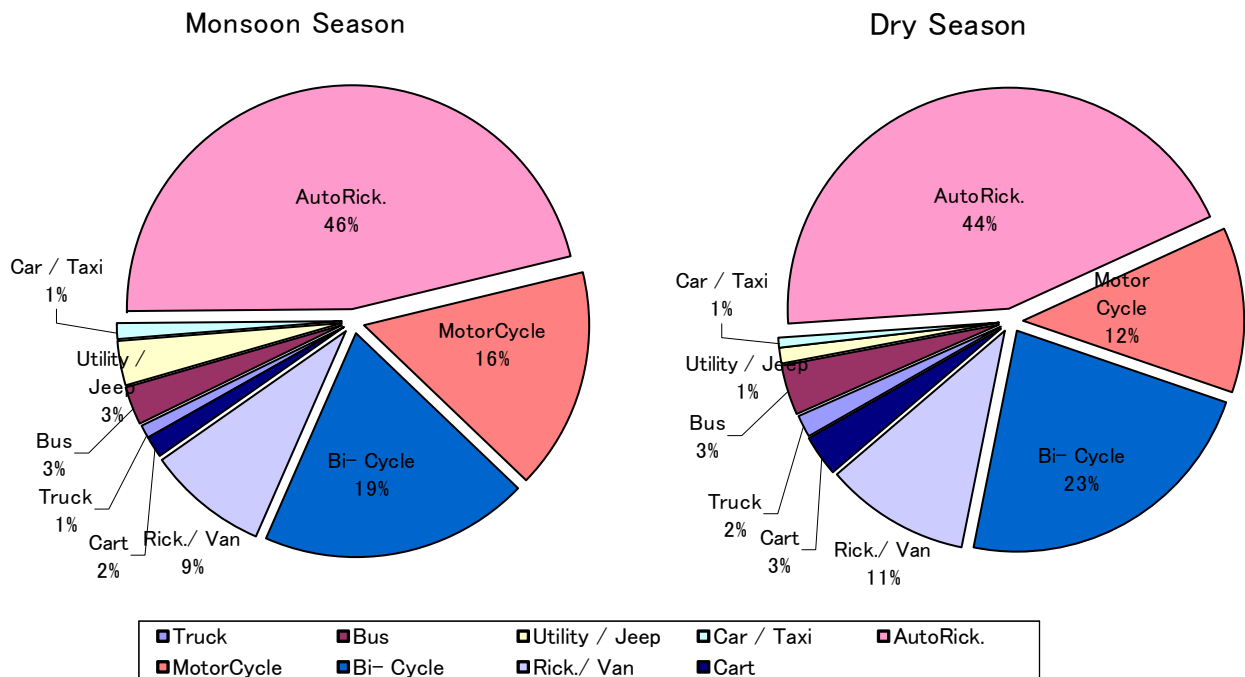
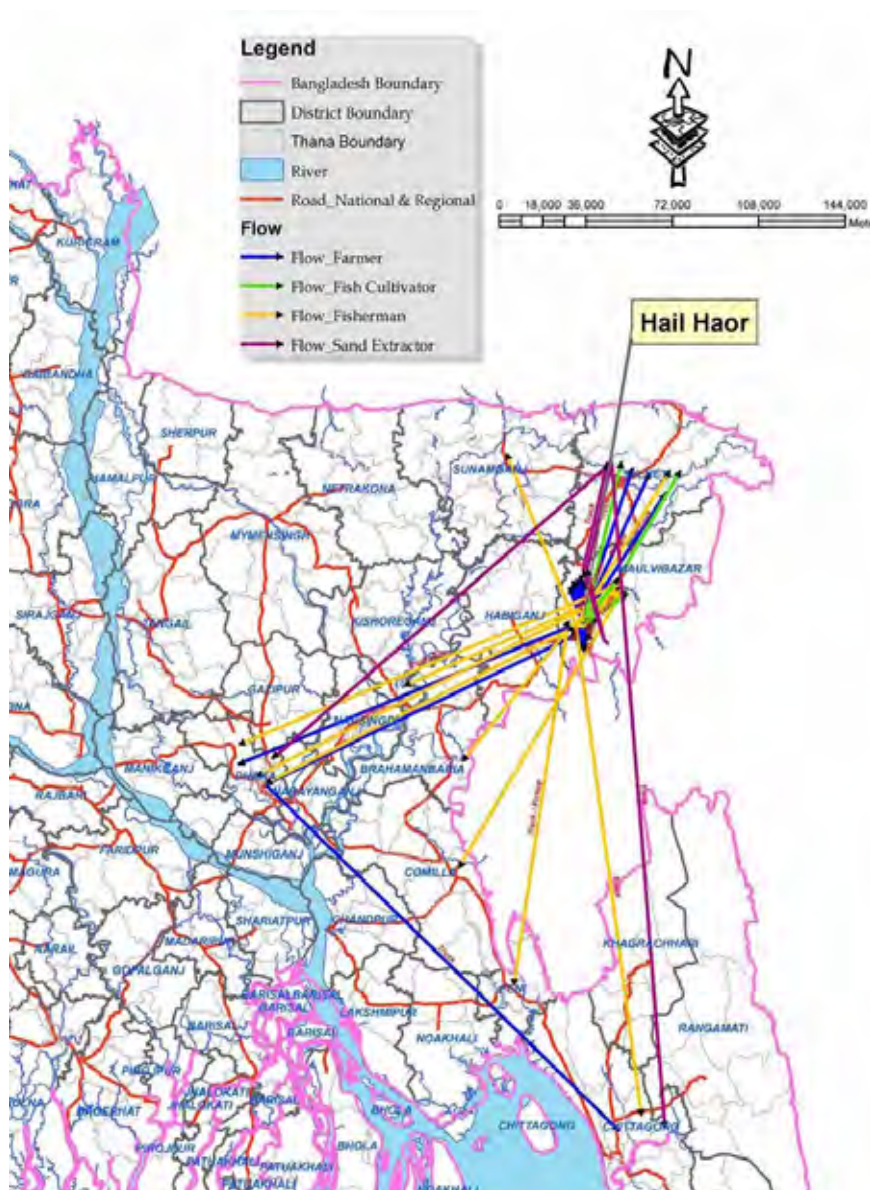


図 2.8-6 雨季・乾季の交通手段

3) 物流の現況

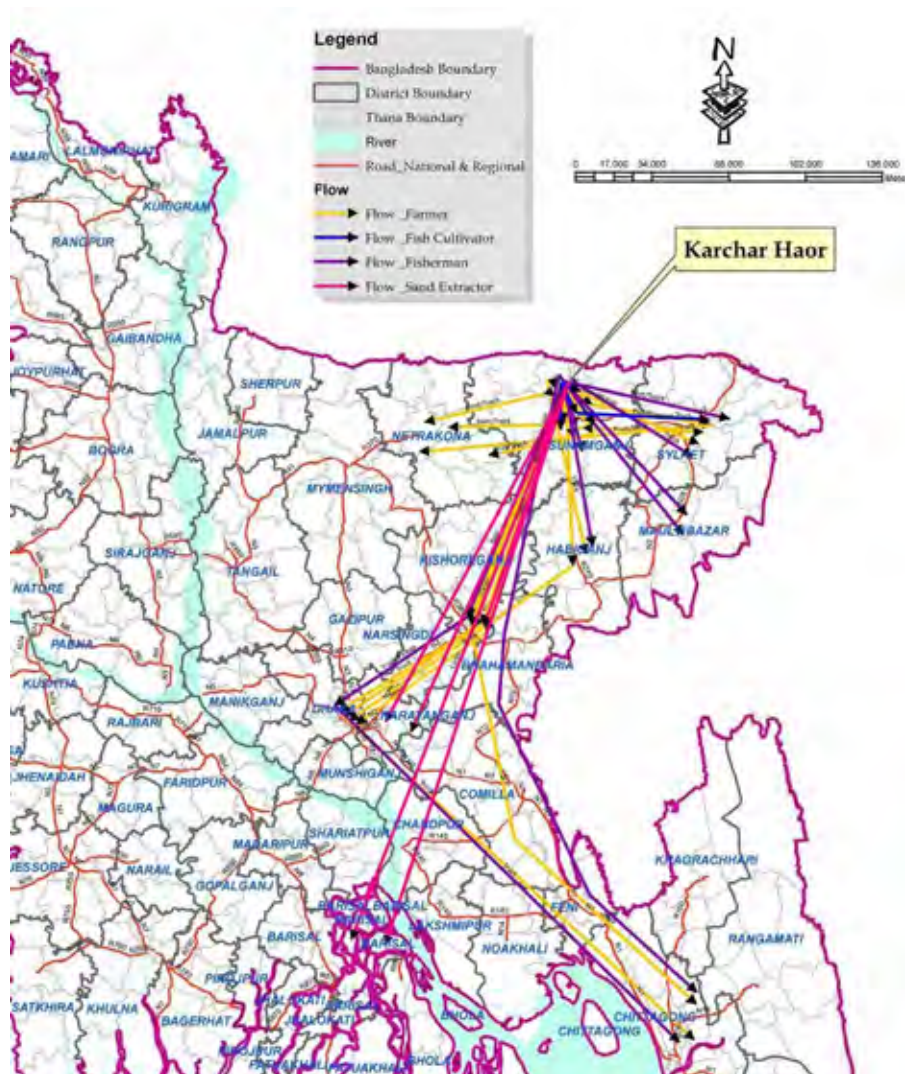
現地再委託調査において実施した対象地域（ハイルハオール）の物流の現況を図 2.8-2 に示す。ハイルハオールから出荷される生産物において、米はリキシャやトラックによってシレットやモウルビバザール等の市場に運ばれ、そこで精米された後に、トラックでダッカやチッタゴンへ、船でポリシャル等へ出荷される。魚に関しては、リキシャはボートによって地元の市場へ運ばれ、その後トラックによってシレット、ダッカ、コミラ、バイラブバザール、モウルビバザール、シュナムゴンジ、チッタゴン等へ出荷される。シュナムゴンジガンジやチッタゴンにおいては、魚は日干しされ、中近東やヨーロッパへ輸出されている。土砂においては、ハイルハオール周辺の支流から採掘され、ボートや船によって河岸沿いに一旦運ばれる。その後、道路網を通じてモウルビバザール、シレット、ダッカ、バイラブバザール等へ運ばれる。



出典) 調査団による現地再委託調査

図 2.8-7 ハイルハオールからの物流

現地再委託調査において実施した対象地域（カーチャーハオール）の物流の現況を図 2.8-2 に示す。ハイルハオールから出荷される生産物において、米はリキシャやボートによって収集され、トラックでシュナムゴンジ、シレット、ネトロコナの市場へ運ばれるか、または貨物船によってバイラブバザール、ホビゴンジへ運ばれる。その後精米され、ダッカ、チッタゴン等へトラックで運ばれる。魚に関しては、ボートやリキシャで近くの市場へ運び、シュナムゴンジ、バイラブバザール、シレットホビゴンジ、チッタゴン、ダッカへ運ばれる。シュナムゴンジ、チッタゴンでは、魚は日干しされ、中近東へ出荷されている。土砂においては、スルマ川の支流から採掘され、ボートや船によって河岸沿いに一旦運ばれる。その後、貨物船でバイラブバザール、ナラヤンガンジ、ボリシャル等へ運ばれる。バイラブバザールからは全国各地へトラックで運ばれている。



出典) 調査団による現地再委託調査

図 2.8-8 カーチャーハオールからの物流

表 2.8-5 ハイールホール及びカーチャーホールにおける地元業者が抱える物流の問題

ステークホルダー	物流の問題
農家	<ul style="list-style-type: none"> ハオール内部の道路網事情が悪く、地元の市場へ生産物を運ぶのが困難である。 雨季において、未舗装の農村道路がぬかるむ。 地元の運搬費が高い。
漁師/養殖従事者	<ul style="list-style-type: none"> ハオール内部の道路交通事情が悪い。 冷凍貯蔵庫がない。 雨季において、未舗装の農村道路がぬかるむ。 地元の交通費が高い。
土砂採掘業者	<ul style="list-style-type: none"> 乾季では水位が低く、ボートや船での舟運が不可能となる。従って、道路網による交通を使用することになり、運搬費が高くなる。

出典) 調査団による現地再委託調査

(3) RHD による道路マスタープラン

バングラデシュは、国土の多くがデルタ地帯に位置する関係から、雨期には冠水する地域が多く発生し、また、サイクロンによる甚大な被害も被っている。

このため、道路の構造も雨期の水位に冠水しないように盛土高を高くすること、骨材の入手が非常に困難なため骨材の価格が非常に高くなる等、道路建設費も高くなる傾向がある。バングラデシュの道路網整備の問題点は以下のように整理される。

- 適切な維持管理の不足と貨物車両の超過載荷により道路と橋梁の状態が悪化していること
- 国道等では、通行能力を超える交通量があること
- 電動機をついた車とついていない車が道路を混じって走っていることに混乱と高い事故率
- 地方都市と主要国道との十分なネットワークの接続がないこと（未開通道路の存在）
- 橋梁未整備箇所が多く、河川をフェリーで横断しなければならないことから、スムーズな交通を妨げていること

道路インフラは、バングラデシュ国の社会経済発展にとって不可欠なものであり、既存道路の維持管理とさらなる道路網の整備を最優先政策課題として取り組み、道路局は 2009 年に、道路網整備を含む今後の運輸・交通政策の方針を示した「Road Master Plan」を策定している。

上記の問題点を解決するために、道路局は、道路ネットワークの改良と維持管理プロジェクトのための今後、20 年における道路マスタープランを 2009 年 5 月に策定した。その概要は、以下の通りである。

表 2.8-6 道路ネットワークの改良と維持管理プロジェクトとその事業費

主要施策	事業費(千万タカ)
1.合理化計画	2,921
2.国道主要地方道改良	5,407
3.積載管理	320
4.バイパス	291
5.交通管制 (Urgent)	235
(Provisional)	704
6.Zila 道路改良	3,188
New Zila Roads	371
Paving Zila Roads	5,781

主要施策	事業費(千万タカ)
7.橋梁付け替え	1,053
Bridge Repair and Maintenance	682
Narrow Bridge Replacement	444
8.鋼橋付替え	755
9.橋梁改良	49
10.フェリー関連道路改良	830
11.交通調査	5
12.安全計画	1,075
13. 平面交差改良	150
14. ハイウェイ拡幅 (N1,2,3,4,5,6,8)	17,176
15. 接続道の改良	383
16.アジアハイウェイ	536
17.維持管理	1,392
18.定期修繕	23,091
19.舗装工事(National and Regional Highways)	1,918
合 計 額	66,768

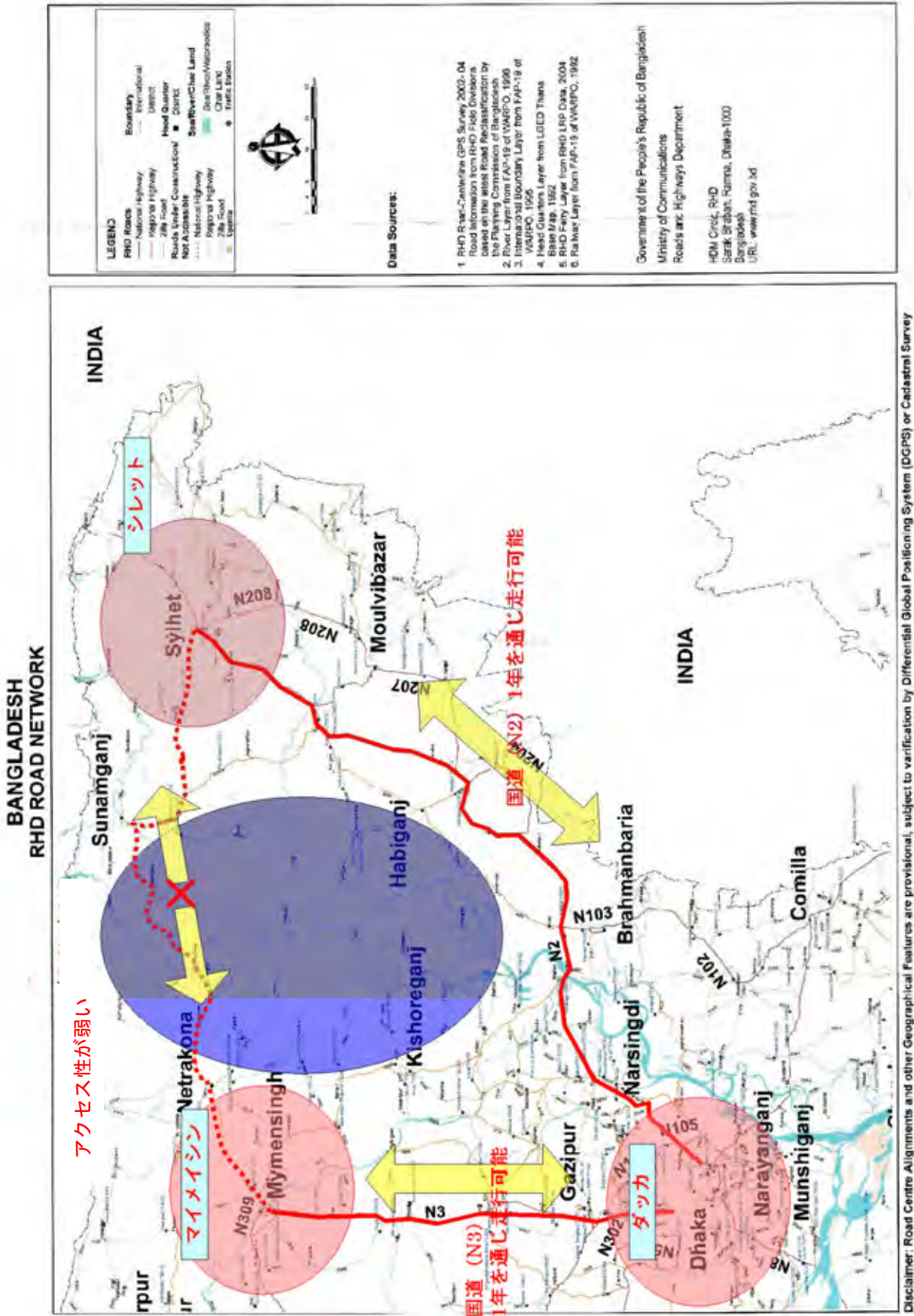
出典) Road Master Plan (May,2009)

上表より、20年間で合計額、66,768 (US 96億ドル) の事業費となる。これらのうち、調査対象地域における道路拡幅プロジェクトは以下の通りである。

- 1) N3 Dhack-Mymensigh 間 (4車線)
- 2) N102 Mynamti- Brahambaria 間
- 3) R260 Sylhet – Sunamganj 間
- 4) N2 Bairab – Moulavbazar 間 (4車線)
- 5) N2 Dhaka- Bairab 間 (4車線)
- 6) N2 Habiganj- Sylhet 間 (4車線)

(4) 対象地域の陸上交通のまとめ

対象地域の陸上交通の現況を、図 2.8-9 に示す。図に示されている通り、ディーブハオールにおいては、アクセス性が非常に悪く、ディーブハオールにおける生産者は近くの市場まで生産物を運びにくい現状がある。従って、ハオール地域内及び東西のアクセス性の確保が必要とされている。



出典) 調査団による作成

図 2.8-9 対象地域の陸上交通の現況

2.8.2 水上交通

「バ」国における主要河川は内陸航路となっている。主要航路は、ガンジス川、ジョムナ川、メグナ川（下流）、スルマ川、クシヤラ川などで総延長 1,822km におよび、首都ダッカを中心とした国土全体の交通ネットワークを成している。ネットワークの管理は、浅瀬や砂州の浚渫により行われており、Ministry of Shipping の外局である BIWTA (Bangladesh Inland Waterway Transport Authority) がこれを管轄している。



図 2.8-10 「バ」国の国内航路ネットワーク

表 2-8-6 にアッパー・メグナ流域における主な河川の航路ルートランクを示す。メグナ川およびクシヤラ川はコルカタとアッサムを結ぶ国際的な航路で、年間の交通量は 18,000 トン/年である。

表 2.8-7 国内航路ルートランク

河川	ルートランク
メグナ川	2
スルマ川	2
クシヤラ川	2
デラスワリ川	3~4
カングシャ	3~4
ラキヤ	3~4

出典) Bangladesh Inland Water Transport Master Plan, 1988

注) ランク最低のは喫水深によって定められている。ランク 1 は年中 3.60~3.90 m が確保されている、ランク 2 は年中 2.10~2.40 m が確保されておりパイラプバザール等の港とランク 1 のルートを結ぶルート、ランク 3 は乾季において 1.50~1.80 m が確保されている、ランク 4 は季節的に運用され乾季に 1.5 m の喫水深が確保できないルートである。

また、雨季をはじめとし、各地域ではカントリーボート等による水運が利用されており、アッパー・メグナ流域における水上交通は、社会生活に不可欠な重要な要素となっている。

2.9 雇用状況

2.9.1 「バ」国の雇用状況の概況

Bangladesh の就業者の推移を長期的に見ると、1961 年に就業者の 84.6% を占めていた農林水産業従事者は、1995 年には 51.1% まで減少した⁴。製造業従事者の比率は 1970 年代後半から 1980 年代前半にかけて倍増し、その後 10% 前後を推移している。商業、建設業、運輸業などに従事する者の比率は 1975 年では 6.1% であったのが 1995 年には 23.8% まで急増し、その後はほぼ横ばいとなっている。つまり、1970 年代後半から 80 年代にかけて農業部門が相対的に衰退し、1990 年以降のマクロの就業構造にはさほど大きな変化が生じていないと言える。

しかしながら、農村・都市別の就業構造を見ると、1990 年以降、農村部の就業構造に大きな変化が見られる。表 2.9-1 は、農村部及び都市部における産業別労働力（15 歳以上男性）と、1995 年～2002 年の間に増加した労働力がどの部門に吸収されたかを示す。農村部における農林業の吸収率は -3.1% とマイナスであり、逆に商業・ホテル・飲食業、運輸・倉庫・通信においてそれぞれ 21.0%、27.6% と高い吸収率を示している。

⁴ 「Bangladesh 農村における就業構造の変容」、2007、池田。

表 2.9-1 「バ」国における農村・都市別就業構造

(万人)

部門	農村			都市			全国		
	1995年	2002年	吸収率	1995年	2002年	吸収率	1995年	2002年	吸収率
農林業	1,450	1,441	-3.1	69	172	58.5	1,519	1,613	20.2
水産業	36	92	19.3	6	11	2.8	42	103	13.1
鉱業	1	7	2.1	1	1	0.0	2	8	1.3
製造業	135	171	12.4	93	93	0.0	228	264	7.7
電気・水道・ガス	4	5	0.3	4	4	0.0	8	9	0.2
建設業	66	92	9.0	28	53	14.2	94	145	10.9
商業・ホテル・飲食業	347	408	21.0	205	234	16.5	552	642	19.3
運輸・倉庫・通信	120	200	27.6	93	96	1.7	213	296	17.8
金融・不動産	6	15	3.1	14	24	5.7	20	39	4.1
公務	36	43	2.4	48	48	0.0	84	91	1.5
教育・保健	-	80		-	43		-	123	
社会サービス	49	72	6.2	27	41	-0.6	76	113	3.6
対個人サービス	68			52	-		120	0	
分類不明	17	-		6	-		23	-	
合計	2,336	2,626		646	822		2,982	3,448	

出典) 「バングラデシュ農村における就業構造の変容」、2007、池田

2.9.2 雇用政策

(1) 長期計画

Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2021 a Reality (Final Draft)の中で、雇用に関連する課題や目標としては、表 2.9-2 のものがある。

表 2.9-2 Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2010 a Reality
における雇用に関する課題と目標

項目	内容
優先開発課題 (雇用に関するもののみ記載)	<ul style="list-style-type: none"> 広い層を対象とした成長及び食糧安全の確保 広い層を対象とした成長及び食糧安全を確保することで、生計向上と雇用機会創出の基礎ができ、貧困層や恵まれない人々の貧困を削減し生活水準を向上させる。
目標 (雇用に関するもののみ記載)	<ul style="list-style-type: none"> 失業率を現在の 30% から 15% まで下げる ; 2021 年までに産業別就業者の割合を農業部門 30%、工業部門 25%、サービス部門 45% にシフトさせる。

出典) Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2010 a Reality, 2009, Planning Commission

(2) 貧困削減戦略ペーパー

Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 の中で、雇用創出に関しては、上記 2) 貧困削減をもたらす経済成長のために緊急に必要な分野の中で記載されている。ここでは 2008/09 ~2010/11 年度の間に農業部門において約 221 万人の雇用者数の増加 (42%の吸収率) を推定しており、全セクターの中で最大の雇用者数の増加が見込まれている (表 2.9-3)。その次に卸売・小売業、宿泊業、飲食業が約 81 万人の雇用者数の増加を見込んでおり、吸収率は 15% となっている。

表 2.9-3 将来雇用の推計

部門	GDP (10億タカ) 2008/09	GDP (10億タカ) 2010/11	2008/09 ~ 2010/11 の GDP 推定増 加分 (10億タカ)	2008/09 ~ 2010/11 まで の雇用者数 推定増加分 (千人)	2008/09 ~ 2010/11 にお ける吸収率 (%)
農業	652.13	746.60	94.47	2,210.55	42%
鉱業・採石業	39.79	45.73	59.40	9.50	0%
製造業	581.32	665.54	84.23	696.57	13%
電気・ガス・水道業	57.02	65.44	8.42	14.14	0%
建設業	318.71	364.75	46.04	180.94	3%
卸売・小売業・宿泊業・飲食 店	490.46	561.44	70.97	807.65	15%
運輸・倉庫関連業・通信業	340.30	389.66	49.36	527.19	10%
金融業・商業・不動産業	296.76	339.84	43.08	206.77	4%
保健・教育・公務・防衛	250.00	286.30	36.29	193.44	4%
コミュニティ・個人サービス 業	221.06	253.20	32.15	424.35	8%
全セクター	3,247.55	3,718.49	470.94	5,271.10	100%

出典) Steps Towards Change: National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II (revised) FY 2009-11, 2009, Planning Commission

また、Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 では、雇用対策のための方針もしくはプログラムとして、以下のものを挙げている。

表 2.9-4 Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011 における雇用創出に関わる施策及び方針・プログラム

施策	方針・プログラム
雇用創出プログラム (Job Creation Programmes)	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に、既存の雇用創出プログラムがカバーする範囲やその効果は限定的と評価されている。 2008 会計年度において、100 days Employment Generation Programme を実施し、また 2010 会計年度において Employment Generation for the Hard Core Poor というプログラムを実施する予定である。
技能開発プログラム (Skill Development Programmes)	<ul style="list-style-type: none"> 教育省及び労働雇用省の傘下で、大学、公立・私立の工芸専門学校や農業研修機関、工業学校、繊維職業訓練機関、看護研修機関等、様々なレベルで多種の機関が関わっている。 今後政府としては、研修施設を拡大・分散し、研修内容の質の向上と適切な方向付けに努める。
海外での雇用 (Foreign Employment)	<ul style="list-style-type: none"> 海外居住者福祉・海外雇用省に従い、海外での雇用の拡大に関する長期戦略としては、1) 海外での雇用のため新規市場に参入する、2) 既存の海外労働市場に占める割合を拡大する、3) 熟練労働者を派遣するために技能研修を向上させる、4) モンガ (Monga)⁵やその他の生態的に脆弱な地域から労働者を派遣するため、特別なイニシアチブをとる、5) 移民労働者のための福祉プログラムを管理する、6) 人材派遣会社を管理し、移民のプロセスに透明性を持たせる、7) 仕送りを増やし、その適正な用途を確保する、8) 女性労働者を派遣するため、特別なイニシアチブをとる、9) バングラデシュの海外ミッションの労働派遣のための技能と役割を向上させる、である。 海外雇用のための人材派遣会社が多額の手数料を取っているため、政府としては海外へ出稼ぎに行く労働者のリクルートに関わる規制を改善し、Prabashi Kalyan Bank (Expatriate Welfare Bank) を設立し海外移住者へ融資を行う予定である。 海外労働者の福祉のため、Wage Earner's Welfare Fund が設立されており、葬式などの支援や病気の際の財政的支援を行っている。

⁵ モンガとは、洪水やサイクロンといった自然災害による貧困や食糧不足を指す。

施策	方針・プログラム
雇用ガイドライン (Employment Guidelines)	<ul style="list-style-type: none"> 以下の要素を含む包括的な雇用ガイドラインを策定する：1) 農村経済において雇用の機会を創出する、2) 工業における賃労働の雇用機会の創出、3) 自営業のための融資と研修を提供する、4) 大企業から中小企業への下請けを促進する、5) 労働者の海外派遣を促進するための特別な研修を提供する。
開発政策への雇用のメインストリーム化 (Mainstreaming Employment into Development Policies)	<ul style="list-style-type: none"> 様々な省において雇用創出が考慮されるべきであり、以下の手法が可能である：1) 雇用創出のための分析作業を該当セクターで行う、2) 詳細手続きにおいて選択的に実施する、3) 労働雇用省、産業省、農業省、その他の省において、雇用創出のための分析能力を築き上げる。
より多くの雇用、生産性、実質賃金のためのセクターレベルの政策 (Sector Level Policies for Higher Employment, Productivity and Real Wages)	<ul style="list-style-type: none"> 雇用者数は農業セクターが最も多く、農村開発に重点を置き市場へのアクセス、雇用、生産性を拡大すべきである。同時に、製造活動におけるフォーマル部門の雇用を拡大させるべきである。 農村における雇用政策は生産性と収入を高めるため資本の投資とアクセスに重点を置き、農業労働者の脆弱性を減らし、農村企業のための事業開発サービスや市場へのアクセスを促進し、満足できる労働条件を確保するため農村の貧困層の制度をつくる。
労働市場政策 (Labor Market policies)	<ul style="list-style-type: none"> 生存できるレベルの収入に基づく現在の最低賃金の改定、同じ仕事と生産性において男性・女性の賃金格差の是正、児童労働の廃止、労働者や労働組合の権利の保護を目的として、労働政策を見直す。
労働福祉に関わる政策 (Policies relating to Labor Welfare)	<ul style="list-style-type: none"> 労働福祉のためのプログラムは以下の点に重点を置く：調和のとれた産業関係、社会的保護、職業における安全衛生の改善、児童労働で特に最も劣悪な児童労働の廃止、組織されていない労働者、女性、児童労働に関わる労働関連法規の施行、移住労働者の福祉の促進。

出典) Steps Towards Change: National Strategy for Accelerated Poverty Reduction II (revised) FY 2009-11, 2009, Planning Commission

上記のとおり、「バ」国の雇用政策・計画において、本調査に関わる含意は以下のとおり纏めることができる。

- 産業別の雇用のシェアとしては農業部門から工業部門及びサービス部門への雇用のシフトを目指しているものの、依然として、貧困削減や食糧安全保障といった観点より、農業部門が重要視されている。
- 農業セクターに関しては、市場へのアクセス、雇用及び生産性の拡大を目指している。

2.9.3 対象地域における就業構造

「バ」国の統計書において、雇用に関する県別の詳細なデータは存在しない。しかしながら、対象地域内のハオール2箇所（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）において IUCN が実施した社会経済調査の結果によると、表 2.9-5 に示される就業状況が見られる。表に示されるとおり、世帯構成員の約 4 割が扶養家族もしくは学生であり、収入源となる職業は、日雇い農家、土地を保有する農家、漁師が上位を占めている。第二職業としては、第一職業にも挙げられている農家及び漁師に加えて、養鶏、賃金労働、家畜の世話といった活動が入っている。

表 2.9-5 対象地域（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）における就業状況の割合

Pagnar ハオール		Sanuar-Dakuar ハオール	
第一職業			
1. 家事労働	26%	1. 家事労働	23%
2. 扶養家族	20%	2. 扶養家族	20%
3. 学生	16%	3. 学生	20%
5. 日雇い農家	12%	4. 農家（土地保有者）	9%
4. 農家（土地保有者）	9%	5. 漁師	5%
6. 農家（リース）	4%	6. 日雇い農家	4%
7. サービス業	4%	7. 小商人	3%
8. 無職	2%	8. 農家（リース）	3%
第二職業			
1. 養鶏	13%	1. 養鶏	18%
2. 漁師	12%	2. 日雇い農家	13%
3. 日雇い農家	10%	3. 農家（土地保有者）	11%
4. 賃金労働者	10%	4. 漁師	11%
5. （牛糞による）燃料作り	10%	5. 家畜の世話	6%

出典) Socio-economic Baseline Survey of Pagnar and Sanuar-Dakuar Haors, 2005, IUCN

注 1) IUCN の調査では、Pagnar ハオールにおいて 846 世帯から 140 世帯を無作為に抽出、Sanuar-Dakuar ハオールにおいては 446 世帯から 105 世帯を無作為に抽出している。

注 2) 第一職業に関しては便宜的に扶養家族や無職を示している。

また、ハイルハオールにおいて実施した本調査の現地再委託調査の結果を表 2.9-6 に示す。表からわかるとおり、雨季と比べて乾季の方が扶養家族となっている人数が少なく、逆に第一職業でその他と答えた人及び第二職業を持つ人数が多い。

表 2.9-6 対象地域（ハイルハオール）における就業状況の割合

Hail ハオール					
雨季（9月調査時）			乾季（1月調査時）		
第一職業（518人）			第一職業（518人）		
1. 扶養家族	140人	27%	1. 家事労働	100人	19%
2. 家事労働	96人	19%	2. 学生	92人	17%
3. 学生	93人	18%	3. その他	72人	14%
4. 漁師	45人	9%	4. 扶養家族	54人	10%
5. 農家（土地保有者）	40人	8%	5. 無職	40人	8%
6. 無職	39人	8%	6. 農家（土地保有者）	34人	7%
7. 会社員	10人	2%	7. 漁師	34人	7%
8. 農家（リース）	8人	2%	8. 日雇い農家	21人	4%
第二職業（30人）			第二職業（53人）		
1. 農家（土地保有者）	9人	30%	1. 農家（土地保有者）	14人	26%
2. 漁師	8人	27%	2. 漁師	11人	21%
3. 農家（リース）	4人	13%	3. 農家（リース）	6人	11%
4. 賃金労働者	2人	7%	4. 日雇い農家	4人	8%
5. 小商人	2人	7%	5. リキシャ運転手	4人	8%
6. 内職	2人	7%			

出典) 調査団による現地再委託調査

注 1) 現地再委託調査においては、Hail ハオールにおいて 80 世帯を抽出している。

注 2) 第一職業に関しては便宜的に扶養家族や無職を示している。

さらに、調査結果によると、無職の人うち 20 歳代から 40 歳代のいわゆる働き盛りの男性の割合は低く、60 歳代か 10 歳代で労働参入したばかりの若者の割合が多い。また、15 歳以上の無職の人全体の割合に関して性別の差は余りないが、年代別でみると、20 代と 61 歳以上は男性、40～50 代は女性が無職の割合が多い。

2.10 対象地域の社会状況

2.10.1 社会構造

ハオール地域（特にシュナムゴンジ）で活動する NGO の現地コーディネーターへのヒアリングによると、農民協同組合等正式に登録している住民組織は少ないが、住民の相互扶助意識は比較的に高く、様々なインフォーマルな住民組織が形成されている。また現地 NGO が活動している地域においては、水資源管理、生計向上等様々な主旨に基づく地元組織が形成されている。ただ、概して、NGO 等のプロジェクト活動期間中は資金源があり組織の運営が可能であるが、プロジェクト終了後の運営費のやりくりは非常に厳しい場合がある。

またハイルハオール及びパグナーハオールにおける現地住民へのヒアリングによれば、**biler matbar** という農民集団から選ばれたリーダーが、村人の利害を調整しながら潜水堤防に付設されているゲートの開閉を行っている。また場合によっては、村のリーダーである **gramer matbar** が最終的な決定を行うこともある。さらに、隣接する村や集団間でゲートの開閉等を巡る争いが起きた場合は、**matbar** が調停にあたりとされている⁶。こういった社会構造は BWDB が建設したスルースゲートの操作等にも適用され、ゲート周辺の村々のリーダーによって構成される委員会によってゲートの開閉のタイミングが調整されている場合がある。

対象地域における人々の宗教は主にイスラム教とヒンズー教であるが、対象地域のヒンズー教徒の割合は「バ」国全体の割合に比べるとかなり多い。「バ」国におけるヒンズー教徒の割合が約 9%⁷であるのに対し、対象地域においては、2 割程度占めている地域もある⁸。また、少数民族の人口の割合も比較的高い⁹。

女性は、概して教育等へのアクセスの機会が比較的低い¹⁰。また、現地住民へのヒアリングによれば、女性は概して、調理、洗濯、掃除、子供の世話、農作物収穫後の作業、水汲み、燃料集め等に従事している。

2.10.2 土地所有

現地再委託調査結果によるハイルハオールにおける農地へのアクセスの種類別の世帯数を表 2.10-1 に示す。表にある通り、農地を所有している世帯は 42%であり、そのうちの約 3 分の 1 が農地を貸し出している。農地を借りている世帯は 62%も存在し、また農地を所有している世帯でもさらに農地を借りて耕作を行っている現状が分かる。

⁶ 同様の記載が「バングラデシュ・ハオール農村の水文環境と稲基幹作付様式の展開」、田中・安藤・内田・セリム、1990 にもある。

⁷ Population Census 2001, BBS

⁸ Statistical Yearbook of Bangladesh, 2001, BBS

⁹ Statistic Yearbook of Bangladesh ,2008, BBS

¹⁰ Population Census 2001, BBS

表 2.10-1 ハイルハオールにおける農地へのアクセスの状況

土地へのアクセスの種類	世帯	
	(世帯数)	(%)
居住地の土地を所有している	19	36.5%
農地を所有している	22	42.3%
農地を借りている	32	61.5%
農地を貸し出している	8	15.4%
合計	52	100.0%

出典) 調査団による現地再委託調査

注 1) 現地再委託調査においては、Hail ハオールにおいて 80 世帯を抽出している。

注 2) 本質問は複数回答可

2.10.3 生活状況

ハオール地域においては、土で盛られた屋敷地の上にトタン、木、竹を用いた住居が多く見られ、またトイレも水域に垂れ流している場合が多い¹¹ (図 2.10-1)。水道の普及も不足しており、井戸水を飲み水にしている世帯が大半を占める¹²。



出典) 調査団による撮影

図 2.10-1 ハオール地域における住環境の状況

¹¹ Sample Vital Registration System 2008, November 2009, BBS

¹² Sample Vital Registration System 2008, November 2009, BBS

2.10.4 住民が抱える問題及びニーズ

(1) 住民の抱える問題

本調査の現地再委託調査結果による対象地域のハイルハオールにおける住民が抱える問題を表 2.10-2 に示す。乾季と雨季の両方において職がないことが最大の問題となっている。

表 2.10-2 対象地域（ハイルハオール）における住民が抱える問題の割合

雨季		乾季	
1. 職がない	34%	1. 職がない	66%
2. 豪雨	31%	2. 水不足	49%
3. 住居が壊れる	23%	3. 食糧不足	21%
4. 食糧不足	21%	4. 作物被害	11%
5. 洪水	19%	5. 家畜被害	7%
5. 交通の支障	19%		

出典) 調査団による現地再委託

注 1) 現地再委託調査においては、Hail ハオールにおいて 80 世帯を抽出している。

注 2) 本質問は複数回答可で、上位 5 つの問題を記載

IUCN が 2005 年にパグナー及びサヌアール-ダクアールハオールにおいて実施した社会経済調査の結果を表 2.10-3 に示す。パグナー及びサヌアール-ダクアールハオールにおいては、ディープハオール地域に位置していることもあり、交通の支障が雨季における主要な問題となっている。また、雨季に入る前に収穫するボロ米をが主な作物であるパグナー及びパグナーハオールにおいては、市場から離れていることもあり乾季には食糧不足が主要な問題となっている。

表 2.10-3 対象地域（パグナー及びサヌアール-ダクアールハオール）における住民が抱える問題の割合

Pagnar Haor		Sanuar-Dakuar Haor	
雨季			
1. 交通の支障	37%	1. 交通の支障	71%
2. 浸食	37%	2. 職がない	14%
3. 職がない	13%	3. 食糧不足	7%
4. 薪がない	11%	4. 薪がない	7%
5. 食糧不足	9%	5. トイレ	3%
乾季			
1. 食糧不足	38%	1. 食糧不足	53%
2. 交通の支障	21%	2. 水不足	10%
3. 職がない	23%	3. 職がない	12%
4. 水不足	12%	4. 交通の支障	8%
5. 家畜の飼料不足	3%	5. 旱魃	4%

出典) Socio-economic Baseline Survey of Pagnar and Sanuar-Dakuar Haors, 2005, IUCN

注 1) IUCN の調査では、Pagnar ハオールにおいて 846 世帯から 140 世帯を無作為に抽出、Sanuar-Dakuar ハオールにおいては 446 世帯から 105 世帯を無作為に抽出している。

注 2) 上位 5 つの問題を記載

ハイルハオールの結果及びパグナー、サヌアール-ダクアールハオールの職に関する結果を見ると、雨季に、より職がないことが問題となる地域と、乾季に、より職がないことが問題となる地域でばらつきがあるが、これは米の作付時期によるものと推測される。基本的に農業従事者の農閑期は一年のうち 2 回訪れ、1 回目は、雨季にアマン米の田植えを行ってから収穫期までの間

(9～10月)、2回目は乾季にゴロ米の田植えを行ってから収穫期までの間(2～3月)である。表中で職がないという問題が生じる時期に地域的なばらつきがあるのは、住民がその地域でどの米の作付けを行っているかによるものだと考えられる。

(2) 住民が考える地域の問題及び対策

本調査の現地再委託調査結果による対象地域(ハイルハオール)の住民が考える地域(ウパジラ)の問題及び地域(ウパジラ)で必要と考える対策を表2.10-4に示す。地域の問題としては、雨季・乾季ともに職がないことや道路事情の悪さが挙げられている。そしてこれに呼応する形で地域において必要とされる対策としては、雇用創出や代替生計手段の創出、道路の維持改善の必要性が挙げられている。

表 2.10-4 対象地域(ハイルハオール)において住民が考える地域の問題及び解決策

住民が考える地域(ウパジラ)の問題		住民が必要とする地域(ウパジラ)における対策	
雨季			
1. 運輸・交通の支障	18%	1. 道路の維持管理	14%
2. 農作物の被害	18%	2. 雇用機会の創出	9%
3. 職がない	13%	3. 運輸システムの改善	9%
4. 道路の損傷	11%	4. 政府による援助の増加	8%
5. 住居の損傷	9%	5. 新規道路の建設	6%
乾季			
1. 電気がない	30%	1. 電化	25%
2. 職がない	19%	2. 代替生計手段の創出	20%
3. 近隣の町への運輸・交通	11%	3. 政府による援助の増加	15%
4. 保健施設の不足	8%	4. 保健施設の設立	4%
5. 道路事情が悪い	3%	5. 運輸システムの改善	3%
5. 鴨の飼育事情が悪い	3%	5. 道路の維持管理	3%
		5. 排水不良の改善	3%

出典) 調査団による現地再委託

注1) 現地再委託調査においては、Hail ハオールにおいて80世帯を抽出している。

注2) 本質問はサンプルした80世帯のうち開発が必要と答えた59世帯を対象としており、上位5つの開発ニーズを記載

2.11 貧困

2.11.1 「バ」国の貧困の概況

「バ」国はアジアの中でも経済的に貧困の度合いが高い国の一つである。国連による2009年の人間開発報告書によると、2007年の「バ」国の人間開発指数の順位は146位であり、南アジアにおいて一番低い順位となっている。その他にも、\$1.25/日貧困ラインや\$2/日貧困ラインを用いても、南アジアでもっとも貧困層が多い国である。

表 2.11-1 南アジアにおける各国の人間開発指数順位及び貧困層の割合

	2007年 人間開発指数順位	\$1.25/日 貧困ライン	\$2/日 貧困ライン
「バ」国	146位	49.6%	81.3%
インド	134位	41.6%	75.6%
スリランカ	102位	14.0%	39.7%
パキスタン	141位	22.6%	60.3%

出典) Human Development Report, 2009, UNDP

注) 2000～2007年の期間における最新のデータを表示

「バ」国の貧困層の推移を表 2.11-2 に示す。1991/92 から 2005 年の間、「バ」国全体としては貧困ラインにおいて 56.6%から 40.0%へ、最貧困ラインにおいては 41.0%から 25.1%へ下がっており、貧困削減の一端が見受けられる。しかしながら、都市部での削減率に比べて農村部での削減率は低く、「バ」国の経済発展の恩恵は主に都市部で生じていると考えられる。

表 2.11-2 「バ」国の貧困層の割合

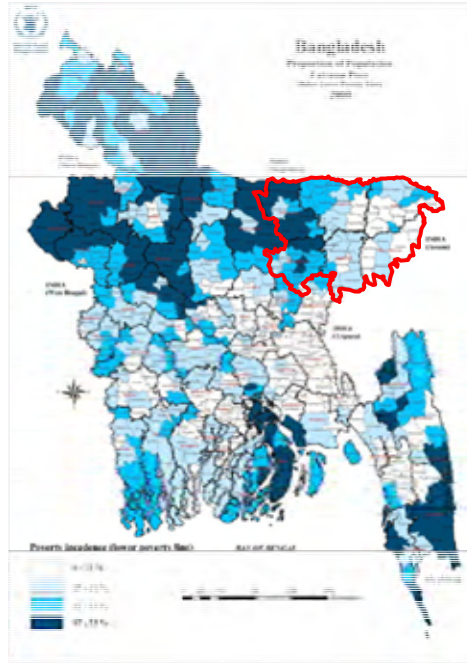
	貧困ライン				最貧困ライン			
	1991/92	1995	2000	2005	1991/92	1995	2000	2005
「バ」国	56.6%	50.1%	48.9%	40.0%	41.0%	35.1%	34.3%	25.1%
都市部	42.7%		35.2%	28.4%	23.6%		28.4%	14.6%
農村部	58.7%		52.3%	43.8%	43.7%		37.9%	28.6%

出典) Household Income and Expenditure Survey, 2005, BBS

2.11.2 対象地域の貧困の概況

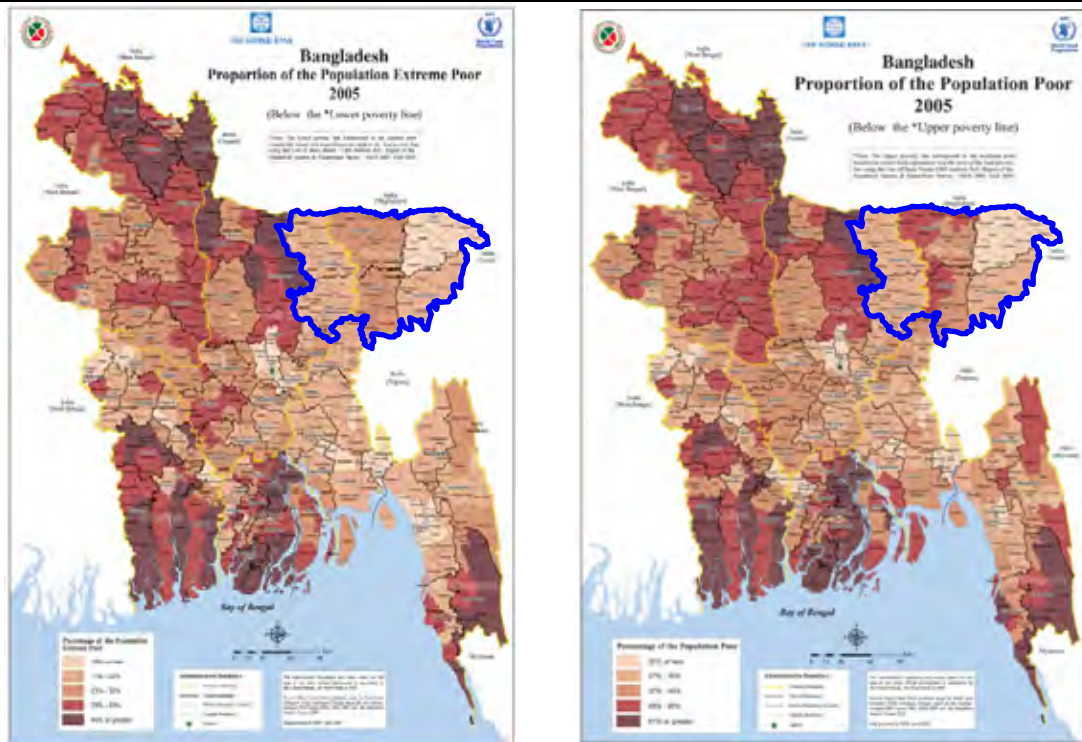
(1) 貧困者数

「バ」国の中でも、対象地域、特にハオール地域は、度々洪水に見舞われることから、特に貧困地域と称されている。その例として、NSAPR: Unlocking the Potential (PRSP 2005-2007)においては、チャール地域等と並び、ハオール地域における資源の制約、アクセスの問題、自然災害への脆弱性から、この地域において特に貧困削減に対する努力を促している。図 2.11-1 の 2000 年貧困マップ及び図 2.11-2 の 2005 年の貧困マップを見ると、「バ」国の北西部、南西部、Chittagong 東部に次ぐ貧困地域であることが分かる。



出典) WFP, 2000

図 2.11-1 2000 年貧困マップ



貧困マップ (貧困ライン)

最貧困マップ (最貧困ライン)

出典 : WB/WFPの貧困マップから調査団作成

注1 : 最貧困ライン (lower poverty line) および貧困ライン (upper poverty line) はCBN (Cost Basic Need) 法を用いて推計している。CBN 法では世帯構成員一人当たりの規定のカロリー所要量に見合う食品など (非食品も含める) の基礎的ニーズを賄うために必要な費用のレベルを貧困ラインとする。(「貧困プロファイル」 Bangladesh 国際協力銀行2007年)

注2 : 青線は対象地域における主要6県

図 2.11-2 2005 年貧困マップ

上記の 2001 年貧困マップを基に対象地域の貧困者の人口の推計を表 2.11-3、2005 年貧困マップを基にしたものを表 2.11-4 示す。2000 年においても 2005 年においても対象地域全体の貧困層の割合は全国よりも低い、ハオール地域を多く含むネトロコナ県、ホビゴンジ県、シュナムゴンジ県等においては貧困層の割合が全国よりも高い場合がある。

表 2.11-3 対象地域における貧困者の推計人口 (2000 年貧困マップより推計)

	最貧困ライン以下の推定人口及び各 地域人口に占める割合	
	(万人)	(%)
キシオルゴンジ県	88	34%
ネトロコナ県	84	43%
ホビゴンジ県	46	26%
モウルビバザール県	51	16%
シュナムゴンジ県	26	26%
シレット県	44	17%
対象地域全体	340	27%
「バ」国全体	6,380	34.3%

出典) WFP の 2000 年貧困マップから調査団が推計

注) 推計は、貧困マップの凡例の各階層の中央値のパーセンテージを用いて算出している

表 2.11-4 対象地域における貧困者の推計人口 (2005 年貧困マップより推計)

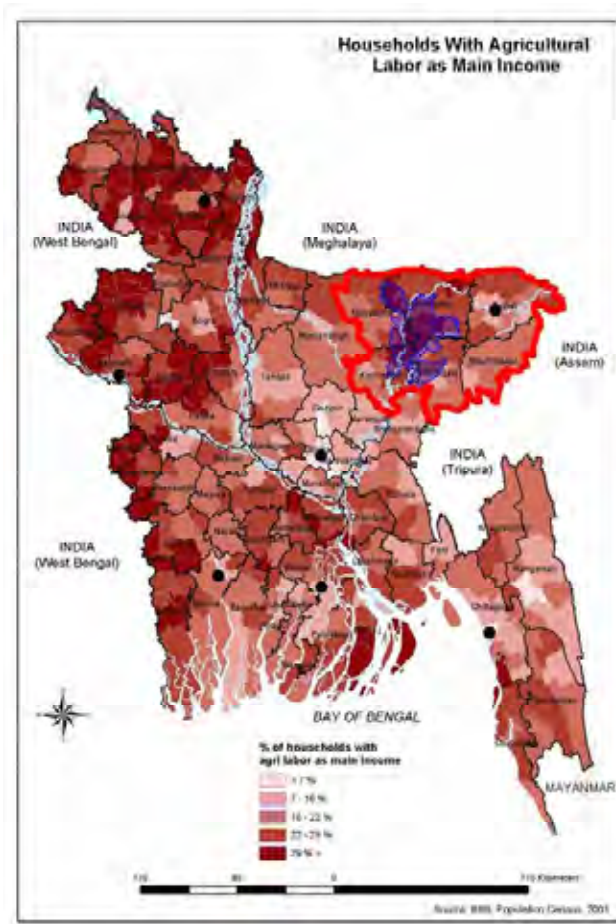
	貧困ライン以下の推定人口 及び各地域人口に占める割合		最貧困ライン以下の推定人口及び各 地域人口に占める割合	
	(万人)	(%)	(万人)	(%)
キシオルゴンジ県	73	29%	42	17%
ネトロコナ県	56	29%	33	17%
ホビゴンジ県	81	46%	48	28%
モウルビバザール県	46	44%	27	17%
シュナムゴンジ県	97	49%	55	28%
シレット県	26	10%	13	5%
対象地域全体	380	30%	22	17%
「バ」国全体	5,200	40%	3,280	25%

出典) WB/WFP の貧困マップから調査団が推計

注) 推計は、貧困マップの凡例の各階層の中央値のパーセンテージを用いて算出している

(2) 農業への依存度と洪水被害

対象地域、特にハオール地域においては農業を主な生計手段としている世帯の割合が非常に高く、収入における農業への依存度が高い。



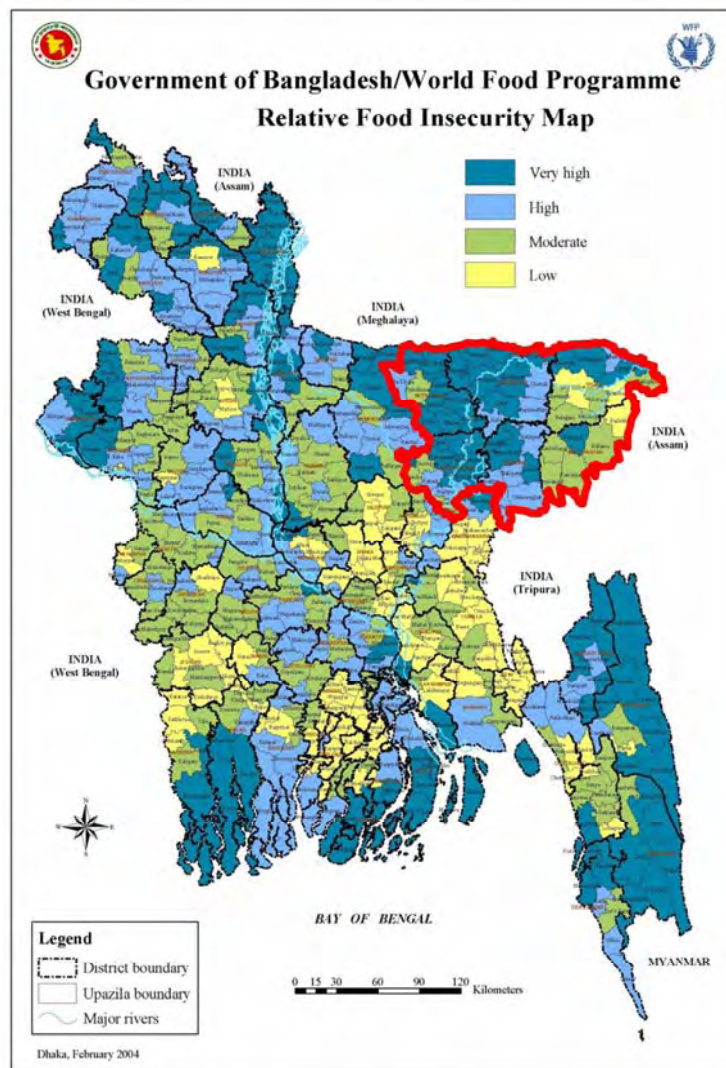
出典) WFP から調査団作成

注) 赤線は対象地域、青線は対象地域内でフラッシュ・フラッドを受けやすい主な地域

図 2.11-3 農業が主な収入源である世帯の割合

(3) 食糧安全保障

「バ」国の National Food Policy Plan of Action (2008-2015) にも記載されているとおり、ハオール地域の食糧安全保障は極めて低い。図 2.11-4 に示されるように、対象地域の約半分の地域において食糧安全保障に対する脅威が極めて高い状況となっている。食糧供給面においては、米の一期作が主流でありその他の農作物の産出が少なく、また洪水に対して脆弱なため供給面が不安定である。食糧へアクセスに関しては、貧困が著しく食糧を購入するための収入も低く、市場で流通している食糧へのアクセスも悪い。さらには、食糧を利用するための安全の水へのアクセスも悪い。



出典) WFP, 2004 より調査団作成

図 2.11-4 食糧安全保障の脅威に関するマップ

(4) 首都へのアクセス

「バ」国において、地域の経済状況や貧困とダッカへの走行時間は強い相関を持つとされている¹³。対象地域においては、図 2.11-5 が示すとおり、首都ダッカ市からシレット市までは比較的交通網が発達しており走行時間がおよそ 5 時間未満となっているが、ハオール地域中心部においては 8 時間以上かかる場所もある。北西部インド国境や南東部ミャンマー国境の地域より直線距離では遥かにダッカ市に近いものの、ハオール地域の交通事情がいかに悪いかを示している。

¹³ Updating Poverty Maps of Bangladesh, BBS 及び「開発途上国における長大架橋プロジェクトの経済効果評価— Bangladesh 国：パドマ橋の事例研究—」、本間・荒川・赤塚・金子、2008。



出典) Updating Poverty Maps of Bangladesh, BBS より調査団作成
 注) 赤線は対象地域

図 2.11-5 道路ネットワークによるダッカへの移動時間

(5) 家計

対象地域においては、洪水被害の影響や雇用機会へのアクセスの少なさから、住民の家計を圧迫している。表 2.11-5 のとおり、「バ」国全体において長期的もしくは一時的に破産している世帯の割合は4割程度であるのに対し、対象地域(特にティープ・ホール)では5~7割にまで達する県がある。

表 2.11-5 対象地域の各県の家計の状況 (2008 年)

管区/県	長期的に破産	一時的に破産	支出と収入が同等	支払い能力がある	貯蓄できる	合計
ダッカ管区	13.18%	22.33%	35.40%	19.33%	9.74%	100%
キョルゴンジ	31.87%	39.98%	23.04%	3.03%	2.06%	100%
ネロコナ	18.26%	30.53%	20.86%	16.24%	14.09%	100%
シレット管区	25.30%	21.24%	22.48%	20.27%	10.68%	100%
ホビゴンジ	29.45%	28.63%	16.91%	15.23%	9.76%	100%
モウルビハザール	33.44%	21.42%	20.74%	13.98%	10.39%	100%
シュナムゴンジ	22.71%	25.08%	27.19%	16.17%	8.83%	100%
シレット	18.98%	12.85%	23.76%	31.37%	13.03%	100%
「バ」国	16.74%	22.09%	30.69%	19.53%	10.95%	100%

出典) Ssample Vital Registration System, 2008, BBS

2.12 環境社会配慮

2.12.1 「バ」国の環境社会配慮に関する基準、法令

(1) 国家環境政策及び国家環境行動計画

国家環境政策（National Environmental Policy）は1992年に以下の目的をもって制定された。

- 環境の保全、環境の改善を通じ生態系とのバランスを維持した開発の実施
- 自然災害からの国土の保全
- 環境汚染の調査及び規制
- すべてのセクターにおける環境に配慮した開発の実施
- 長期的に持続可能で環境に配慮した天然資源の利用
- 最大限の環境関連の国際機関との連携

また、国家環境行動計画（National Environment Management Action Plan、1992年制定、2005年改正）が発表されており、湿地の総合管理や災害時における非常時対応について、以下の点を重点的に定めている。

- 緊急時に対応した環境監査実施の必要性
- 全ての新規プロジェクトに対する環境社会配慮調査実施の必要性、悪影響に対する事前の影響緩和策の計画
- 水域に排出する前の家庭排水の処理
- 河川、水路や他の水域の保水能力の向上
- 地下水量減少を防止するための人口涵養の促進

(2) 環境保全に係る基本法令

環境保全に係る基本法令は環境保全法（BECA; Bangladesh Environmental Conservation Act、1995年制定、2010年改正）である。この法律は以下を含む環境保全について規定している

- 環境保全に係る審査／承認機能を環境局に付与する
- 生態的に危機的状況にある地域（生態重要地区）の指定
- 一般大気環境への車両からの排気ガスの排出抑制
- 一般環境へ悪影響をもたらす事業活動の制限
- 生態系へ被害をもたらした個人又は法人による修復措置に係る対策の実施
- 全ての事業に対するECCの実施

本法は環境森林省が管轄しており、本法に基づく生態重要地区（ECA; Ecological Critical Area : ECA）の規定区域内では、以下の活動が禁止されている。

- 自然森林の伐採・採取
- 野生動物の狩猟

- 軟体動物、さんご、亀等の捕獲
- 動植物生態地に対して有害な活動
- 土壌や水の自然環境を破壊・変化させる活動
- 土壌、水及び大気を汚染する産業の実施
- 魚やその他水生動植物に有害な活動

ECA は図 2.12-1 のとおり、コックスバザール・テクナフ海岸、セントマーチン島、ソナディア島、ハカルキハオール、タンガーハオール、マルザットバオール、スندگانバン海岸及びグルシヤン・バリダラ湖の 8 箇所がある。この内、環境森林省の海岸湿地生態系管理プロジェクト (CWBMP; The Coastal and Wetland Biodiversity Management Project) がコックスバザール・テクナフ海岸とハカルキハオールで実施されている。これはコミュニティによる保護活動を推進するプロジェクトである。また、ハカルキハオールのプロジェクト事務所へのヒアリングによると、ダッカ市近辺の河川が新たに ECA として指定される予定であるとのことであった。ハオール地域に限定すると、ハカルキハオールとタンガーハオールの 2 つの ECA があり、それらの保護区域は表 2.12-1 のように規定されている。また新しい規制として生態重要地区規制 (Ecologically Critical Area Rule) が制定される予定であり、2010 年 10 月時点でドラフト段階にある。さらに主として資源活用、特に漁業に関する方針として水資源管理方針 (Jolmohal (waterbody) management policy 2009) が最終化されているが施行には至っていない。



出典) ハカルキハオールのプロジェクト事務所からの受領資料

図 2.12-1 ECA 位置図

表 2.12-1 ハカルキハオールとタンガーハオールの保護区域

ハオール	県	郡	ユニオン	備考
ハカルキハオール	Maulvibazar	Borolekha	Sujanagar Borni Talimpur	郡の歳入局が定めるハカルキハオールをカバーするビールについて、左記のユニオンに属するもしくは部分的に属するすべての村落を対象
		Kulaura	Jafarnagar Baramachal	郡の歳入局が定めるハカルキハオールをカバーするビールについて、左記のユニオンに属するもしくは部分的に属するすべての村落を対象
		Paschimjuri	Paschimjuri	特になし
	Sylhet	Fenchuganj	Baksimali	郡の歳入局が定めるハカルキハオールをカバーするビールについて、左記のユニオンに属するもしくは部分的に属するすべての村落を対象
		Golabganj	Vatera Gilachara Uttar Baday pasha Sharifganj	郡の歳入局が定めるハカルキハオールをカバーするビールについて、左記のユニオンに属するもしくは部分的に属するすべての村落を対象
タンガーハオール	Sunamganj	Taherpur	Uttar Sripur Dakhin Sripur	タンガーハオールをカバーするビールについて、左記のユニオンに属する56村落
		Dharampasa	Uttar Banshi Kundu Dakhin Banshi Kundu	

出典) BECA 1995 より調査団作成

(3) 環境影響評価に係る基本法令

1) 環境保全規則

「バ」国において事業を実施するには環境局が管轄する環境保全規則（ECR; Environment Conservation Rules, 1997）に基づいて ECC を得る必要がある。ECC 取得手順は図 2.12-2 に示す通りである。まず、実施する事業が ECR に規定されたどのカテゴリーに分類されるかを確認する必要がある。カテゴリーは 4 種類（緑、黄 A、黄 B、赤）設定されており、事業の場所、規模、内容、環境への汚染影響等によって分類される。

基本的にカテゴリーは申請事業者が判断するが、FS 調査等の提出物を環境庁が確認し、カテゴリーの見直しを行う場合もある。黄色 A、黄色 B、緑のプロジェクトは州レベルの地方局で決議され、赤のプロジェクトは環境局で決議される。

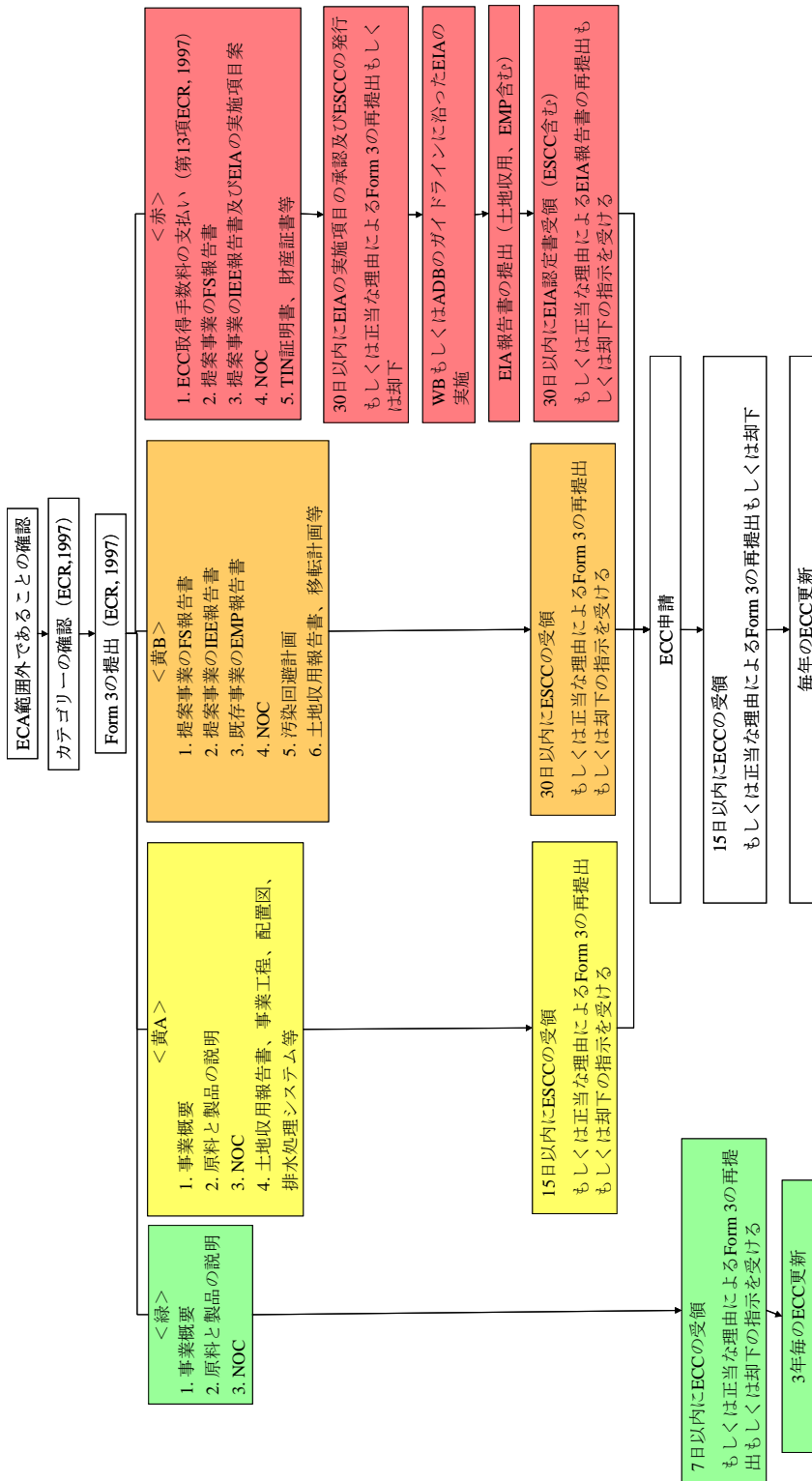
現在、事業対象地が ECA の範囲かどうかの判断を環境庁ができない場合、環境森林省に判断が任され、環境庁（もしくは環境森林省）が承認すれば事業は実施可能である（2010 年 10 月時点）。

また、用地取得については、環境庁の管轄ではないが、ECC 取得手続きの一つでもあるため、環境庁には取得の報告をする必要がある。この報告に基づいて環境庁は EIA の土地利用に関わる証書を発行する。

2) 洪水対策・排水・灌漑プロジェクトでの手続き

現在、環境庁はすべての洪水対策・排水・灌漑（FCD/I; Flood Control, Drainage and Irrigation）プロジェクトを赤のカテゴリーに位置付けている（2010年10月時点）。赤のカテゴリーのプロジェクトは環境庁に設置されている環境許認可委員会（Environmental Clearance Committee）にかけられ、ECCの発行可否が決定される。また、赤のカテゴリーでは、環境影響評価（Environmental Impact Assessment : EIA）を義務付けており、申請書（ECRに基づくForm 3）とともに必要書類を提出した後にEIA報告書を提出しなければならない。EIAは世界銀行もしくはアジア開発銀行の方法論に従うこととなっている。EIA報告書が承認された場合にのみ、ECCの申請が認められる。なお、ECC取得は工事着手前に完了させる必要がある。

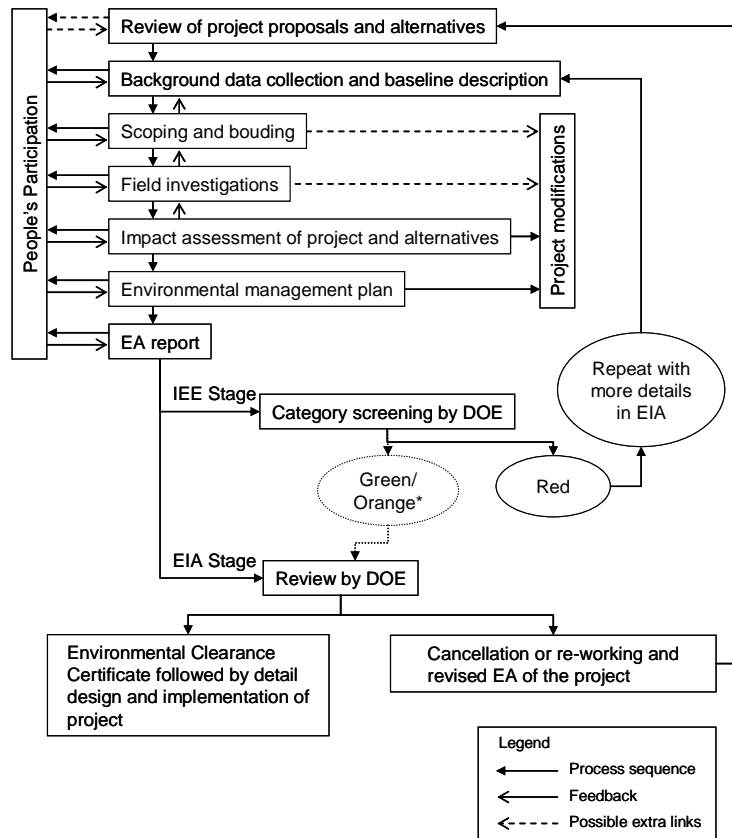
申請書とともに提出する主な書類は、提案事業のFS報告書、提案事業の初期環境影響評価（Initial Environmental Evaluation : IEE）報告書、EIAの実施項目案、及び事業対象地の地方政府から発行される実施同意書（No Objection Certificate : NOC）である。IEEにはチェックリストのフォーマットがあり、事業概要の他に排水処理施設の概要、排ガス・騒音管理、健康管理、土壌浸食・汚染物質・廃棄物・地下水・悪臭・振動等の影響評価及び管理計画等を記載する必要がある。



備考) NOC: No Objection Certificate (事業対象地の地方政府から発行される実施同意書)、FS: Feasibility Study (事業実施可能性調査)、
IEE: Initial Environmental Examination (初期環境調査)、EMP: Environmental Management Plan (環境管理計画)、TIN: Taxpayer
Identification Number (納税者番号)、ESCC: Environmental Site Clearance Certificate (土地環境許認可書)、WB: World Bank (世界銀行)、
ADB: Asia Development Bank (アジア開発銀行)
出典) ECR 1997 より調査団作成

図 2.12-2 ECC 取得手順

FCD/I のプロジェクトについては独自に「水資源管理プロジェクト (FCD/I) の環境評価ガイドライン (Guidelines for Environmental Assessment of Water Management (Flood Control, Drainage and Irrigation) Projects, 2005 年 2 月) が定められている。これは WARPO が中心となり、環境局、BWDB や LGED 等の機関から成る委員会によって作成され、環境森林省から承認されたガイドラインである。このガイドラインによる ECC 取得手続きを図 2.12-3 に示す。このガイドラインでは環境局が規定している手法よりも住民参加を多くの段階で促すようにしている。

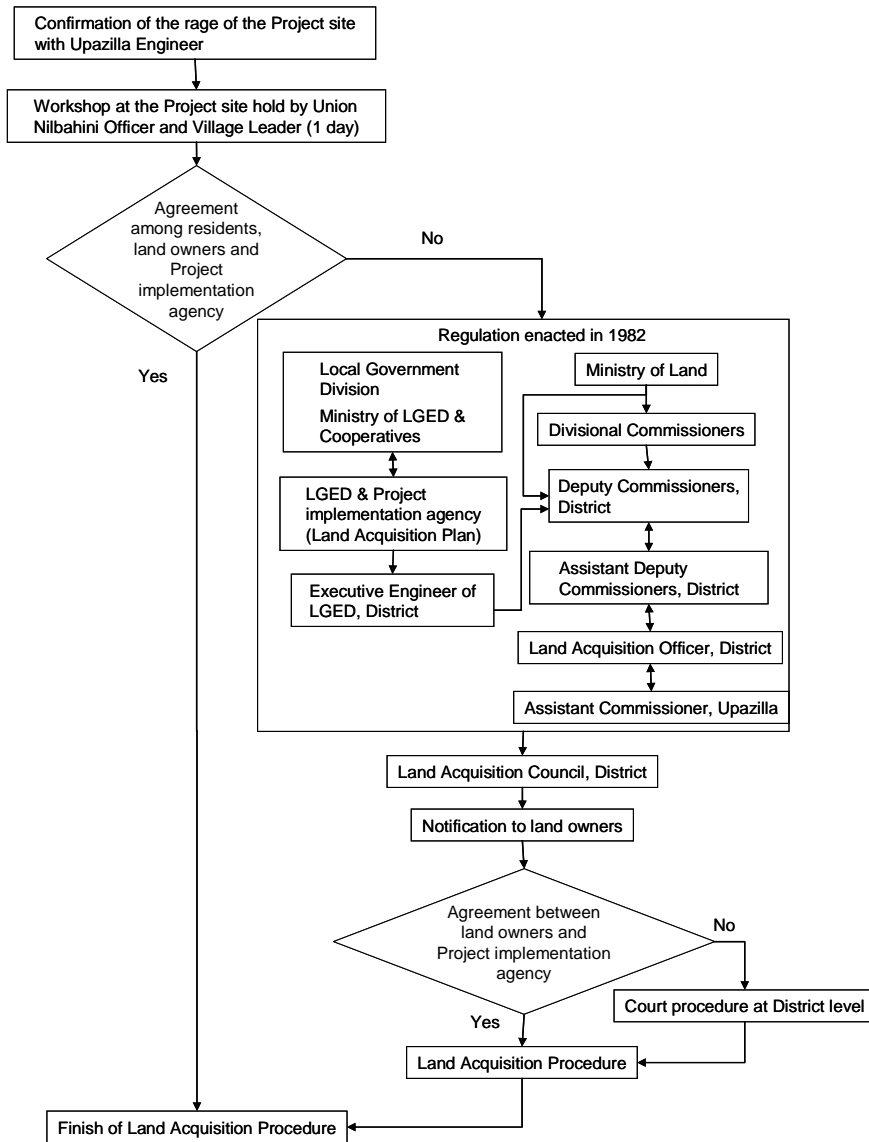


出典) WARPO (2005) 「Guidelines for Environmental Assessment of Water Management (Flood Control, Drainage and Irrigation) Projects」より調査団作成
 備考) このフローチャートは手順を簡潔に示したものであり、実際はプロジェクトの規模等により手順は異なる。そのため住民参加の回数等も手順に応じて異なる。

図 2.12-3 WARPO ガイドラインによる ECC 取得手続き

(4) 土地収用に関する法令

土地収用に関する法令は 1982 年に制定された不動産取得及び接収に係る法令 (Acquisition and Requisition of Immovable Property Ordinance) である。土地収用時に実施される補償措置は、通常、対象物が土地である場合と用地取得により影響を受ける土地に付属するものである場合に分かれる。前者は、宅地、農地、池等の土地に対して実施される補償措置であり、市場調査を通じて決定される代替地の価格相当の補償金が支払われる。後者は、家屋、構造物、木、作物等土地に付属するものに対して実施されるものであり、代替地の市場価格での補償金の支払いが実施される。図 2-12-4 は土地収用のフローであるが、環境局へのヒアリングの結果、法律に基づく裁判手続きは非常に長い時間を要するため、多くの場合は土地所有者とプロジェクト実施者との間の交渉で決まるとのことであった。



出典) JICA (2006) 「 Bangladesh 人民共和国ハオール地域住民生活環境改善計画基本設計調査報告書」より調査団作成

図 2.12-4 土地収用の手続き

2.12.2 対象地域の環境社会配慮に関する留意点

以下に、対象地域の環境社会配慮に関する留意点を挙げる。

- 対象地域においては、土地なし農家や漁師などに従事する貧困層が多く、プロジェクトの計画の際には貧困層に負の影響を与えないよう留意する必要がある。
- 対象地域におけるハカルキハオールとタンガーハオールは「バ」国環境保全法に基づく生態重要地区として指定されており、また双方ともラムサール条約対象の湿地帯として登録されている。これらのハオールをプロジェクト対象地域から外す必要がある。
- 対象地域では鳥や魚などの種類が豊富に生息しており、プロジェクトの計画の際には貴重品種の有無や生態系への影響を十分に配慮する必要がある。

2.13 気候変動

「バ」国は国土の大半が低平地であり、自然災害に対し脆弱で気候変動の影響を受けやすく、「バ」国の発展にも大きな影響を与える。南アジアではモンスーン期の降雨量が 26%増加すると予想され (IPCC, 2007)、特に水セクターは気候変動の影響を受けやすいとされている。

「バ」国の水セクターにおける負の影響としては、気候変動にともなう降雨パターンの変化や洪水特性の変化等により、主に以下の点が挙げられる。

- 乾季の降雨量の減少及び蒸発量の増加等による水不足
- 海面上昇とそれに伴う排水不良 (洪水による湛水の長期化)
- 河岸侵食の激甚化
- 洪水の増大、洪水の激甚化
- 干ばつの拡大と長期化
- 沿岸部における塩害の拡大 (表流水、地下水、及び土壌等)
- その他、自然災害の激甚化

これら負の影響により、「バ」国においては人命などの直接被害が増大するだけでなく、生計手段や収入の機会の喪失、農漁業被害、生活環境の悪化、健康被害など、間接的な被害も増大するであろう。

気候変動の負の影響はアッパー・メグナ流域においても同様であり、その厳しい自然条件や地形特性から特に以下の点が懸念される。

- インド領内を含む流域全体の降雨特性、洪水特性の変化にともなうフラッシュ・フラッドの頻発化・激甚化、モンスーン・フラッドの激甚化
- 海面上昇に伴う背水の影響、主要河川の流下能力の減少
- ハオール等低地部の浸水範囲拡大
- 流域全体の排水不良、湛水長期化
- 河岸侵食、土地侵食の増大
- 土砂堆積、土砂流出にともなう地形変化の激甚化
- 干ばつ、風害等、その他、自然災害の激甚化

調査時点では、アッパー・メグナ流域における気候変動の影響に対する具体策等についてとりまとめられたものはなかったが、今後は、気候変動の影響について適切に評価し (気候変動予測結果のダウンスケーリング、洪水解析等)、既存の政策、ガイドライン等のレビューや、堤防嵩上げ、遊水エリア (洪水氾濫の許容) の設定等、洪水との共生に向けた適応策の具体化等が必要となるであろう。

2.14 アッパー・メグナ流域の現況のまとめ

表 2.14-1 に、本章で述べたアッパー・メグナ流域の現況の特徴、課題、及び留意点をまとめる。

表 2.14-1 対象地域の現況の特徴、課題、及び留意点

大項目	小項目	対象地域の特徴、課題、及び留意点
自然条件	自然・地形	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> メグナ川流域の面積は合計 82,000 km² であり、その約 6 割 (47,000 km²) はインド側、約 4 割 (35,000 km²) が「バ」国側に位置する。 低地で複数の河川が流入するハオールは北東部地域の 45% を占め、414 ヶ所 (総面積、約 8,000 km²) 存在する。
	気象・水文	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> アッパー・メグナ流域は世界有数の多雨地域 (年間平均降雨量約 12,000 mm) のすぐ南に位置する。 アッパー・メグナ流域の年平均降雨量は約 2,000 mm 以上である。
河川・流域	河川・流域	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> 代表的な河川・流域としては、スルマ川及びクシヤラ川を中心とし、中央低地のハオールに洪水が集まり、フラッシュ・フラッド及びモンスーン・フラッド被害を受けやすい河川・流域システムと、南部のコワイ川や北部のカクシャ川など国境地域付近でフラッシュ・フラッド被害を受けやすい河川・流域システムの二つに大別される。 <p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> 各地において、フラッシュ・フラッドによるボロ米被害、潜水堤防等のインフラ被害、土砂堆積による河道流下能力の低下、排水不良、河岸侵食・土地侵食等の洪水被害が発生している。(1) アッパー・メグナ流域上流のインド領内でティパムクダムの建設が予定されており、完成後、その運用や操作によって、アッパー・メグナ流域の流況、水資源に影響を与える可能性がある。(2)
	洪水・被害	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> 2004 年の洪水では、対象地域内の主要 6 県において 818 万人が被災し、洪水被害額は推定約 2,000 億 BDT (約 2,300 億円) となっている。
	水資源	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> アッパー・メグナ流域において灌漑手法をみると、動力ポンプの割合が大半を示し、地下水の汲み上げの割合は「バ」国全体と比べて低い。
社会経済	人口・経済	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> アッパー・メグナ流域の主要 6 県は人口 1,243 万人 (2001 年時点) で、「バ」国全体とほぼ同程度の人口増加率を示している。 アッパー・メグナ流域は農業、漁業、採石業が卓越した産業である。採石業の GRP は「バ」国全体の採石業の GDP の約 23% を占める。 <p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> アッパー・メグナ流域は、一人当たり GDP が「バ」国平均より 1~3 割低い (1999/2000 年時点)。(3)
	農業・漁業	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> アッパー・メグナ流域では、ボロ米もしくはアマン米の一期作が主流である。 アッパー・メグナ流域主要 6 県は、「バ」国全体のボロ米の 12%、アマン米の 11% を生産する。 淡水魚の代表種である鯉やなまずは、「バ」国全体の漁獲高の約 4 割を占め、えびは約 5 割を占める。 <p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> フラッシュ・フラッドによるボロ米被害の発生、また、モンスーン・フラッドによるアマン米の被害発生。(4) 農業従事者及び漁業従事者は、更なる雇用機会もしくは代替生計手段を要望している。また、地域によっては、道路事情の改善を必要としている。(5) <p><留意点></p> <ul style="list-style-type: none"> 地域によっては農業従事者と漁業従事者の間で、水利用や取排水における利害の不一致が存在する。

大項目	小項目	対象地域の特徴、課題、及び留意点
	運輸・交通・物流	<p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 雨季の冠水期間が長く、道路整備を行っていく。 (6) ● シレットとマイメンシンを結ぶ東西のアクセス性が悪く、ハオール地域の東西の運輸・交通ネットワークが不十分である。 (7) ● ハオール地域における生産物（米、魚、土砂）は全国各地もしくは海外へも出荷されているが、ハオール地域内のアクセス性が悪く、生産者・仲介業者の負担になっている。 (8)
	雇用状況	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 無職の人うち 20 歳代から 40 歳代のいわゆる働き盛りの男性の割合は低く、60 歳代か 10 歳代で労働参入したばかりの若者の割合が多い。 ● 収入源となる第一職業は、日雇い農家、土地保有農家、漁師が多い。第二職業としては、これらに加えて賃金労働、内職、養鶏等がある。収入源となる生計手段の約 6 割程度が農漁業に依存している。
	社会状況	<p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 共通に見受けられる住民の問題として、職がないことと食糧不足があげられる。地域によっては、交通事情が悪いことや居住区の侵食が挙げられる。 (9) ● 住民の主要なニーズとしては、道路の維持管理、雇用創出、電化、代替生計手段の創出である。 (10)
	貧困	<p><特徴></p> <ul style="list-style-type: none"> ● アッパー・メグナ流域の主要 6 県の貧困者数は推計約 22 万人である。 <p><課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 農業への依存度が高く、洪水被害による生計喪失のリスクが高い。 (11) ● 首都ダッカへのアクセスが悪い。 (12) ● 洪水被害、貧困、交通事情の悪さ等により、食糧へのアクセスが悪い。 (13) ● 長期的もしくは一時的に家計が破産している世帯は、「バ」国全体において約 4 割を占めるのに対し、対象地域（ディーブ・ハオール）においては約 5～7 割を占める。 (14)
その他	環境社会配慮	<p><留意点></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 土地無し農家や漁師などに従事する貧困層が多く、プロジェクト実施の際には貧困層に負の影響を与えないよう留意する必要がある。 ● ハカルキハオールとタンガーハオールは「バ」国環境保全法に基づく生態重要地区として指定されており、また双方ともラムサール条約対象の湿地帯として登録されている。これらのハオールをプロジェクト対象地域から外す必要がある。 ● 鳥や魚などの種類が豊富に生息しており、プロジェクトの計画の際には貴重品種の有無や生態系への影響を十分に配慮する必要がある。
	気候変動	<p><留意点></p> <ul style="list-style-type: none"> ● アッパー・メグナ流域においては、以下の点が懸念される。 <ol style="list-style-type: none"> ① インド領内を含む流域全体の降雨特性、洪水特性の変化に伴うフラッシュ・フラッドの頻発化・激甚化、モンスーン・フラッドの激甚化 ② 海面上昇に伴う背水の影響、主要河川の流下能力の減少 ③ ハオール等低地部の浸水範囲拡大 ④ 流域全体の排水不良、湛水長期化 ⑤ 河岸侵食、土地侵食の増大 ⑥ 土砂堆積、土砂流出にともなう地形変化の激甚化 ⑦ 干ばつ、風害等、その他、自然災害の激甚化

なお、表 2.14-1 に示す課題を集約すると、表 2.14-2 に示すとおりとなる。

表 2.14-2 対象地域の課題の集約

集約した主な課題	対応する課題の詳細 (表 2.14-1 の番号に対応)
洪水による潜水堤防等の河川管理施設被害	(1) (5) (10)
土砂堆積による河道流下能力の減少	(1)
ハオール及び流域全体の排水不良	(1)
河岸侵食	(1)
居住区の侵食、社会基礎のインフラ被害	(9)
フラッシュ・フラッドによるボロ米被害	(1) (4)
モンスーン・フラッドによるアマン米被害	(4)
洪水被害による住民の家計の圧迫及び収入の低下	(11) (14)
住民の雇用機会もしくは代替生計手段の必要性	(3) (5) (9) (10) (11)
ハオール内のアクセス性、ディープハオール地域のアクセス性が悪い	(5) (6) (7) (8) (9) (10) (12)
洪水被害等による食糧不足	(7) (8) (9) (13)
インド側のティパムクダムによるアッパー・メグナ流域への影響	(2)

第3章 アッパー・メグナ流域管理に係わる現状と課題

本章では、前章で整理した「バ」国の現状を踏まえ、アッパー・メグナ流域管理について、関連する行政機関の活動状況や国家政策・計画の内容を踏まえた上で、洪水対策などの個別対策、計画等の実態把握を行い、流域管理に係わる課題と要因を整理する。また、行政機関を対象としたワークショップを行い、流域管理のニーズを確認する。

- 3-1 関連機関の活動状況
- 3-2 国家政策・計画
- 3-3 流域管理に係わる個別対策、計画
- 3-4 ワークショップによる流域管理のニーズ確認
- 3-5 アッパー・メグナ流域管理に係わる現状と課題のまとめ

3.1 関連機関の活動概況

3.1.1 関連機関一覧

水・河川に係わる関連機関一覧を表 3.1-1 に示す。水・河川分野においては、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り、河川構造物の建設等はいくまでも BWDB が行っている。その他に政府の研究調査機関として、IWM、CEGIS、RRI がある。また、インドとの国際河川の水資源管理や情報共有に関しては、JRC が担当機関である。

表 3.1-2 水・河川に係わる関連機関一覧

分野	組織名	概要
水・河川	MoWR (Ministry of Water Resources)	水資源省 (The Ministry of Water Resources : MoWR) は、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。
	WARPO (Water Resources Planning Organization)	全国レベルの開発計画策定機関で小規模な組織である。計画策定等の業務は政府関係シンクタンクに委託し、政策判断を中心に行っている。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。
	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 調査を実施することとしている。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。
	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緊縛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。

分野	組織名	概要
	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。現在、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中である。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。
	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。気候変動に係り、ダウンスケールモデリングを用いた解析も研究している。バ国全体の気候変動シミュレーション解析業務を実施した。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。JICA 支援業務のなかで、メグナ河流域の気候変動解析 (1 km メッシュ) 実施の要望があった。
	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、職員 152 の内、専門家 118 名) である。業務では官・民間をクライアントとしている。現在、BHWDB からハオール開発マスタープランを委託受注している。
	Institute of Water & Flood Management, BUET (Bangladesh University of Engineering and Technology)	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。研究活動では、洪水氾濫原の水資源管理、河川・海岸の水理現象、湿地区域水文現象、災害管理、都市地域水管理、灌漑管理、水利用にかかる環境影響、水資源政策などに重点を置いている。1980 年代後半から日本の大学との協力枠組みがある。
	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。所長(Director General) の下、水文研究部 (Hydraulic Research Directorate)、水質研究部 (Hydraulic Research Directorate)、総務財務部 (Admin. and Finance Directorate) の 3 部からなる。研究活動は、河川管理上の懸案について BWDB から受注し、模型実験、河川の流水解析、水文分析、地下水利用のモデル計算、河川改修及び洪水対策等のための施設整備に当る材料試験と工事の評価等を実施している。

インフラ全般に係わる関連機関一覧を表 3.1-3 に示す。地方のインフラ整備 (農村道路等) は LGED が担当機関である。LGED も水資源開発を行っているが、その対象は 1,000 ha 以下の場合に限られ、1,000 ha 以上のものは BWDB が担当機関となっている。

表 3.1-3 インフラ全般に係わる関連機関一覧

分野	組織名	概要
インフラ全般	LGED (Local Government Engineering Department, Ministry of Local Government, Rural Development and Co-operatives)	実施機関である LGED は、組織及び人員体制、管理、技術力等の面で他ドナー、国際機関からの信頼が厚く、高く評価されている。さらに、LGED は農村部のインフラ整備事業実施にかかる技術力強化や技術情報の蓄積を目指して、農村開発技術センター (Rural Development Engineering Center : RDEC) を設置している。 日本の支援による小規模水資源開発事業(SSWRDP; 1,000 ha 以下の地域における農業・漁業生産性向上に向けた排水改善、洪水防御、表流水利用)を実施。本事業は、シレット、マイメンシン、ファリドゥプール地区(合計 15 県)を対象地域とし事業期間は 2007-20 13 年である。

洪水・災害管理に係わる関連機関一覧を表 3.1-4 に示す。洪水や災害管理に関する機関としては、FFWC 及び DMB (MoFDM)がある。FFWC は BWDB の傘下にあるが、DMB は食料防災省の一部局であり、洪水における農業被害等の情報はここに集約される。

表 3.1-4 洪水・災害管理に係わる関連機関一覧

分野	組織名	概要
洪水・災害管理	洪水予警報センター (Flood Forecasting Warning Center : FFWC)	1972 年に BWDB の傘下で設立され、当初 UNDP/WMO の支援を受けているが、デンマークの支援のもと強化されつつある。現在 84 箇所を観測を実施している。観測所の多くはマニュアルタイプで、14 地点のリアルタイム・モニタリングステーションが稼動して洪水警報を行っている。1988 年洪水では FFWC のシステムが十分に機能せず、FFWC の改善・強化の必要性が認識され、現在その近代化に着手している。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。
	災害管理局 (Disaster Management Bureau DMB, MoFDM)	食料防災省の一部局で、災害管理局は、災害管理および災害対応の効果的な立案・調整を目的としている。また、適切な調整をするために、相互に関連し合う一連の機関を国 (中央レベル) および地方レベルで設立している。現在、CDMP II を UNDP, AusAID 等の資金援助により、包括的リスク削減に関する組織・制度強化、都市部・地方部のリスク削減、災害対策及び対応に関する改善、気候変動下のコミュニティレベルの適応策の検討等を行っている。

流域管理に係わるその他の関連機関一覧を表 3.1-5 に示す。流域管理に係わるその他の機関としては以下のものが挙げられる。流域管理や水資源開発に係わるプロジェクトで他の省庁 (農業、漁業等) との調整が必要なものに関しては、DPP が申請される際に調整が行われる。プロジェクトにおいて土地収用が必要な場合は MoL、環境許認可が必要な場合は DoE との調整や申請が必要となる。

表 3.1-5 必要に応じて流域管理に係わる関連機関一覧

分野	組織名	概要
農業	MoA (Ministry of Agriculture)	農業省の実務機関は、①普及、②研究開発、③投入財・情報などのサービスの供給機関に大別される。 <ul style="list-style-type: none"> 普及は、農業普及局(DAE)、Barind 多目的開発機構(Barind Multi Purpose Development Authority :BMDA)、綿花開発局(CDB) 研究開発は、農業研究協議会(BARC)、農業研究所(BARI)、稲研究所(BRRI)、ジュート研究所(Bangladesh Jute Research Institute:BJRI)、原子力農業研究所(Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture :BINA)、サトウキビ研究所(Bangladesh Sugarcane Research Institute :BSRI)、土壌資源開発機関 (Soil Research and Development Institute:SRDI) サービス供給機関は、農業情報サービス(AIS)、農業開発公社(BADC)、種子検定協会(Seed Certification Agency: SCA)
漁業	MoFL (Ministry of Fisheries and Livestock)	「バ」国の水産物の管理にかかわる主な機関は漁業畜産省 (Ministry of Fisheries and Livestock; MoFL) の漁業局 (Department of Fisheries; DoF) であり、これを補助する形でバングラデシュ漁業開発公社 (Bangladesh Fisheries Development Corporation; BFDC) 及びバングラデシュ漁業研究機構 (Bangladesh Fisheries Research Institute; BFRI) が存在する。
運輸	BIWTA (Bangladesh Inland Water Transport Authority)	バングラデシュ内水運局 (Bangladesh Inland Water Transport Authority : BIWTA) は船舶省の下部組織で、内陸水運を掌握する。
	RHD (Road and Highway Department)	国道、地域間幹線道路、一部の地方道路、橋梁の建設並びにその維持管理、フェリーサービスなど 20,800km を管理している。

分野	組織名	概要
土地	MoL (Ministry of Land)	土地省は主に政府所有の土地や水域の管理、土地開発税の徴収、土地にかかわる調査と登記簿の管理 土地収用等の責任を負っている。本調査対象地域において実施しているプロジェクトはないが、土地省へのヒアリングによると全国レベルの土地利用計画が存在した。既存のゾーニング地図はウパジラ毎に作成されており、入手するためには Directorate of Land Record and Survey の Director General に申請書を出す
環境	DoE (Department of Environment)	環境局には、ダッカ、チッタゴン、ボグラ、バリザールそしてシレットの 6 つの州にそれぞれ州レベルの地方局がある。環境庁の主な役割は、以下のとおりである。 <ul style="list-style-type: none"> プログラムの計画及び開発、及び政策分析 プログラムの評価 プログラムの調整 プログラムのモニタリングと評価 ほとんどの環境庁の事業は環境森林省の下で実施されているが、環境許認可 (ECC; Environmental Clearance Certification) のみ環境庁が直轄している。

3.1.2 主要関連機関の活動状況

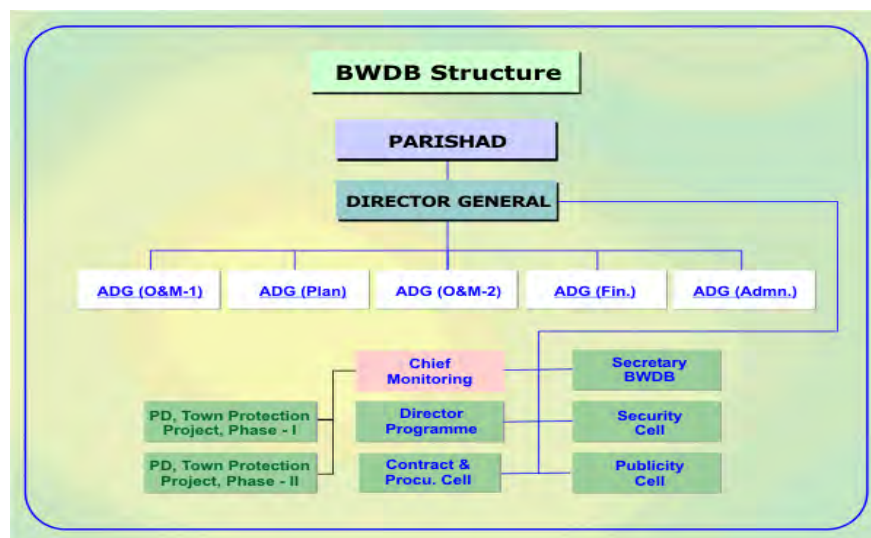
前述した関連機関のうち、流域管理において主要な関連機関の活動状況を次に示す。

(1) BWDB

Bangladesh 水開発庁 (Bangladesh Water Development Board: BWDB) は水資源省 (Ministry of Water Resources: MOWR) の機関の一つであり、大中規模の水資源開発プロジェクトの実行及び計画、河川の浚渫と改修、洪水予測、調査、データ収集整理等を行う実施機関として定められている。

Planning が計画、プロジェクト関連、O&M が維持管理等を主管している。

1) 組織

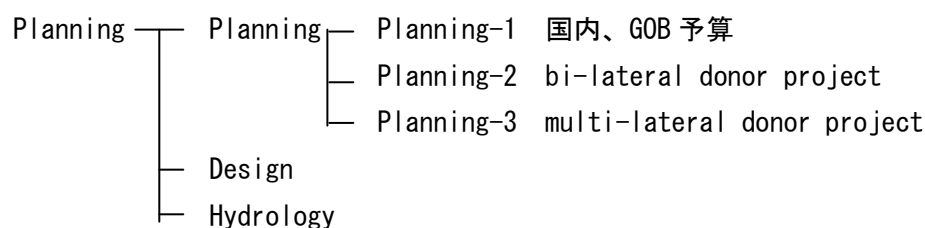


Operation and Maintenance

Circle	Area (m ²)	District
Moulvibazar O&M	5298.86	Habiganj Moulvibazar
Mymensingh O&M	16476.31	Jamalpur Kishoreganj Mymensingh Netrokona Sherpur Tangail
Sylhet O&M	7121.6	Sunamganj Sylhet

黄色欄はアッパー・メグナ流域

Planning



2) BWDB における政策、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 カ年戦略計画 (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 カ年戦略計画は、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 (1999 年、National Water Policy: NWP) 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 (2004 年、National Water Management Plan: NWMP) のプログラムに基づいて作成された。5 カ年戦略計画の目次はのとおりである。

表 3.1-6 5 カ年戦略計画目次

1	序論
2	背景
3	バングラデシュ国の概要
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	BWDB5 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

添付 C より、5 カ年戦略計画で提案された 117 のプロジェクトの内、アッパー・メグナ流域に関連しては、6 分野 10 プロジェクトがあり、詳細は表 3.1-7 のとおりである。

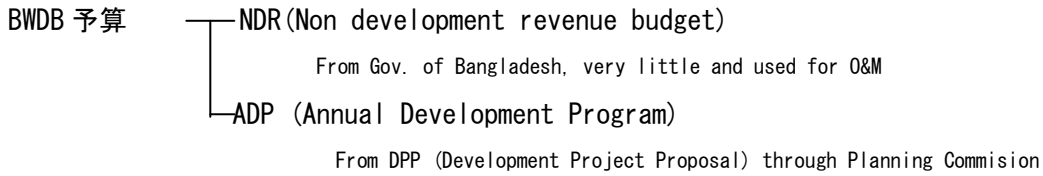
5 カ年戦略計画は、FAP6、NWP や NWMP といったこれまでの計画を踏まえて作成された「方針」を示したもので、各年度の DPP (Development Project Proposal) はこの 5 カ年計画を踏まえて作成される。ただし、5 カ年戦略計画に示されたプロジェクト案は素案であり、実際の DPP とは必ずしも一致していないとのことである。プロジェクトコストも推算である。

表 3.1.7 5 年戦略計画で提案されたアッパー・メグナ流域関連項目

部門	No.	NWMP プログラム	目的	RPSF 及び戦略達成目標	プロジェクト案		コスト(単位: BDT10 万 (2009年10月時点))						
					No.	プロジェクト名	状況	合計	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
主要河川部門	10	地方河川管理及び改善 (25年間、BDT162億)	乾季における多目的及び持続可能な主要河川からの表流水の使用 (Ganges川、Brahmaputra川、Meghna川を除く)	環境及び水質を保持し、効率的な水資源管理のための表流水の併用促進 (表流水と地下水の併用利用)	(22)	Iafiong 地域における Dawki川の浸食防止プロジェクト (Goaninghat ウボジラ、Sylhet 県)	提案	966	500	400			
	14	選定された地域における主要河川の浸食管理 (25年間、BDT215億)	河川浸食による災害ダメージの緩和及び社会経済開発	主要河川による侵食の管理、村落、住宅地及び農地の保護	(30)	Jamuna-meghna川浸食緩和プロジェクト	新規継続	42364	2000				
	15	水上交通のための浚渫 (BIWTA と共同実施) (10年間、BDT15.42億)	多目的及び持続可能な利用のために国内の主要及び地方河川を包括的に開発する	経済及び運輸のための安全な水上交通の管理と活性化の支援	(44)	Ibrahimpur-Sakhua における Meghna 川による侵食に対する Chandpur 灌漑プロジェクトの保護 (Chandpur Puran Bazar との合流地点)	提案	16511	3000	3000	3000		3000
	23	既存の公共表流水の機能強化 (BMDA、CBOS、LGIs、NGOs 及び民間企業との共同実施) (20年間、BDT32.75億)	料金徴収による既存の公共灌漑プロジェクトの持続可能な運営維持管理	環境及び水質を保持し、効率的な水資源管理のための表流水の併用利用)	(48)	13機の浚渫機材の購入 (政府実施)	提案	12000	20000				
農業及び水資源管理部門	24	新規公共表流水灌漑スキーム (LGED と共同実施) (15年間、BDT161.25億)	洪水対策のための表流水灌漑範囲の拡大	湾岸干拓地及び砒素汚染地域を含めた表流水の利用拡大	(62)	主要な水資源管理システムプロジェクトの機能確認 (Monu川灌漑事業及びMuhuri川灌漑事業)	提案	27600	3000	3000	3000		3000
	25	既存の洪水対策・排水・灌漑施設の復旧 (LGED と共同実施) (20年間、BDT214.72億)	既存の NWMP プログラムのフォローアップ	海水による侵食やサイクロンを含めた災害に対する脆弱性の軽減、排水の改善、及び洪水からの保護	(76)	Surma-Kushiyara川上流部の同岸における洪水対策及び排水	新規継続	13260	3000	3000			
					(83)	Surma川右岸の洪水対策・排水・灌漑プロジェクト	提案	4765	2000	1500	665		
					(99)	ハオール復旧及び開発プロジェクト (37のサブ・プロジェクト)	提案	81239	15000	25000	15000	15000	
					(101)	Hailハオール復旧及び開発プロジェクト	提案	424	400				
					(102)	Jagannah-Dirai-Shalna水資源管理プロジェクト	提案	10810	500	500			

3) 予算

BWDB は、大きく、NDR と ADP に分けられる。



BWDB 予算（中央レベル）は、過去 10 年間漸増傾向にあり（2009-2010 は微減）、2010 年度はトータルで 19,400（百万 Tk.）、うち固定費（Revenue Budget）5,900（百万 Tk.）、開発費（Development Budget）13,500（百万 Tk.）（うち、GoB 8,800（百万 Tk.）、Donor 4,700（百万 Tk.））である。

Budget Allocation of BWDB

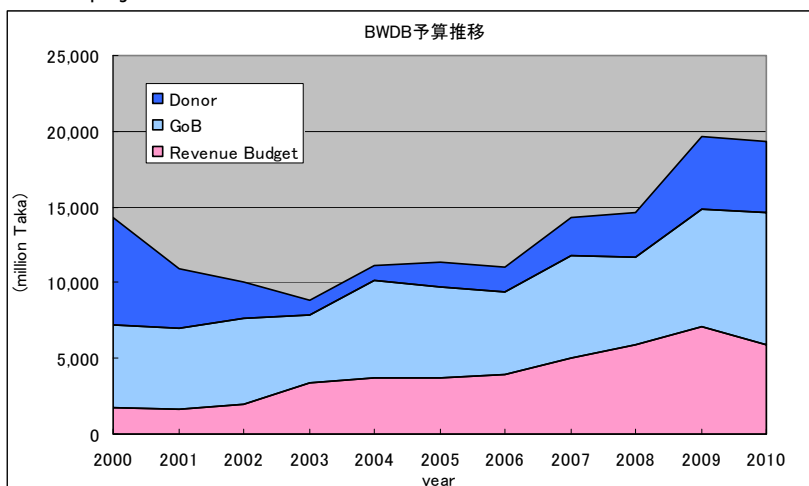
The budget of BWDB is divided into revenue and development.
 The revenue budget includes establishment (salary, office maintenance), non-development (repair, O&M) and loan repayment.
 The development budget is used for implementation of new projects.

Budget Allocation for BWDB Million Taka

FY	Revenue Budget	Development Budget			Grand Total
		GoB	Donor	Total	
2000	1,716	5,516	7,102	12,618	14,334
2001	1,595	5,339	4,015	9,354	10,948
2002	1,952	5,715	2,338	8,053	10,005
2003	3,339	4,564	960	5,524	8,863
2004	3,697	6,458	962	7,420	11,117
2005	3,764	5,899	1,690	7,589	11,352
2006	3,969	5,371	1,696	7,067	11,035
2007	5,004	6,741	2,593	9,333	14,337
2008	5,921	5,798	2,907	8,705	14,627
2009	7,139	7,671	4,806	12,477	19,616
2010	5,863	8,758	4,715	13,473	19,335

Source: BWDB Annual Report

In 2010-11, development allocation is for 53 on-going projects of which 51 are investment projects and 02 are technical assistance projects.



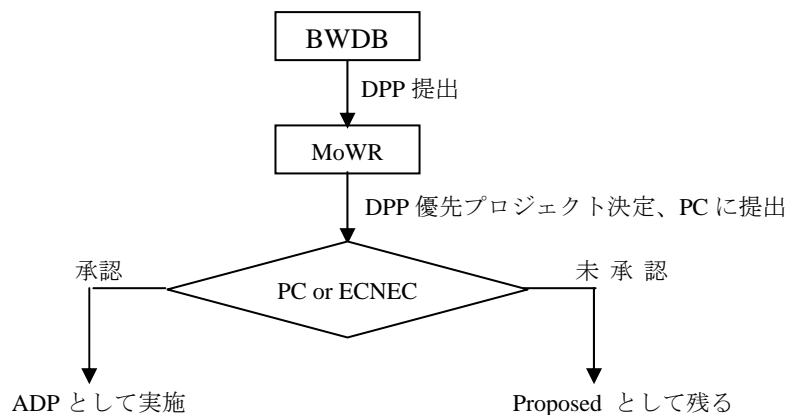
4) 実施プロジェクト (DPP,ADP) (2011年1月調査時点)

Development Project Proposal (DPP) は BWDB (MoWR) が持つ事業計画案、Annual Development Program (ADP) は、PC の承認が下りた年次実施計画。

- Development Project Proposal (DPP) ・ ・ 事業計画案
- Annual Development Program(ADP) ・ ・ ・ 年次実施計画 (PC の承認が下りたもの)

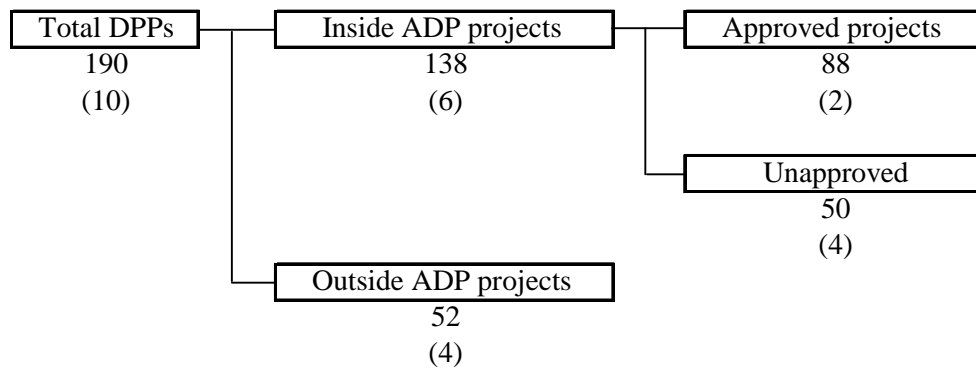
【DPP,ADP について】

- DPP は BWDB から Ministry of Water Resources に提出され、優先プロジェクト が決定される。その後、Ministry of Water Resources から Planning Commission (Ministry of Planning) に提出され、PC が承認を行う。
- DPP のプロジェクトコストが 25 クロール (2 億 5 千万) BTD 以下であれば PC が、それ以上であれば、Executive Council of National Economic Committee (ECNEC、総理大臣が主催) が認定を協議する。
- DPP は 1 年の間にいつでも何度でも提出することが可能である。
- 協議結果は ADP として発行され、承認された (予算がついた) プロジェクトは、ADP の白色のページに掲載され、承認されなかった (予算がつかなかったが優先順位は高い) プロジェクトは ADP の緑色のページに掲載される。
- ADP は年に 1 回のみ発行され、2010-2011 年版であれば、2010 年 6 月から 2011 年 5 月までの 1 年間が有効になる。



【ADP プロジェクト承認、実施の流れ】

- DPP プロジェクトは全部で 190 件あり (2011 年 1 月調査時点)、うち ADP 予算で扱われるものが 138 件、うち 88 件が PC の承認済みである。
- アッパー・メグナ流域に関する DPP は、ADP 予算 138 件のうち 6 件のうち 2 件が承認されている。1 件は河道浚渫重機材の調達、もう 1 件は、アッパー・スルマ・クシヤラ・プロジェクトである。



()内の数字はアッパー・メグナ流域関連のプロジェクト数

図 3.1-1 DPP の申請数 (2011 年 1 月調査時点)

表 3.1-8 DPP アッパー・メグナ流域関連 DPP

ADP no.	Status	Project name (Implementation time)
167	(Budget : 130988.10) Approved partially by EcNEC on 17/08/2010	Buying of dredger and related equipments for river dredging in Bangladesh (2010-2011/2012-2013)
	Approved in 07/04/2010	Upper Surma Kushiara project (2001-02/ 2011-12)
160	(Budget : 79713.97) Unapproved-unallocated	Pre-monsoon flood protection and drainage improvement in Haor areas (July, 2010 – June, 2015)
105	(Budget : 4570.50) Unapproved-unallocated	Flood control and irrigation project on the right bank of Surma river (2010-2011/2012-2013)
185	(Budget : 77151.46) Unapproved-unallocated	Kalni-Kushiara river management project (2010-2011/2012-2013)
195	—	Strengthening and enhancing working skill of Bangladesh Haor and Wetland Development Board (BHWDB) (2010-2012)

注) 黄色は未承認プロジェクト (2011 年 1 月調査時点)

上表 DPP の概要は添付資料に示す。

(2) BHWDB

ハオール地域の総合開発を目指して、BHWDB (Bangladesh Haor & Wetland Development Board) が新たに 2000 年 9 月大統領令により設立された。BHWDB は「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ものとされている。

また、BHWDB は現在、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中である。策定後は、地方行政機関や関係機関と連携を図りながら、マスタープランの統括監理、事業実施・諮問を担うことになっている。

BHWD の主な役割は次のとおりである。

< BHWDB の主な役割 >

- ハオール地域及び湿地部の統合開発計画（マスタープラン）の作成、関係各機関の調整役
- 同地域におけるプロジェクト形成と実施（地方行政機関等）
- 各省庁プロジェクト間の調整、プロジェクト実施機関への助言
- 同地域のプロジェクト実施に必要な手順、手続き等の処理

(3) CEGIS

環境地理情報サービスセンター（The Center for Environmental and Geographic Information Services : CEGIS）は、2002年に水資源省の後援を受けて設立された。CEGISは地理情報システム（GIS）、リモートセンシング（RS）および情報技術（IT）などの近代的な技術を用いることにより、統合的に環境地理情報の分析を行っている。これにより、水、土地、農業、漁業、環境、技術、電力、エネルギー、交通等のような様々な分野で問題の解決策を提供している。

なお、CEGISはBHWDBの委託を受け、現在、ハオールマスタープランを策定中であり、2010年度、本格的に実施し、2011.12にとりまとめ予定である。

CEGISの主要関連業務を以下に示す。

- Preparation of Master Plan and Development of Database of Haors and Wetlands / 2010.5～2011.11
（2011年度とりまとめ予定）
 - Formulation of Master Plan
 - Sector development and management Plans
 - Land use Plan
 - Action Plan
 - Implementation mechanism
- Stakeholder consultations for Environmental and Social Studies along with Stakeholder Consultations Under The Haor Rehabilitation Scheme / 2004～2005

過去において、37のハオールに対し、ステークホルダー会議（住民、BWDB現地スタッフ）を実施し、主な河川管理施設の現状、課題、ニーズ、提案等を整理。次頁に、ステークホルダー会議により提案された施設配置計画図の一例（Hail Haor）を示す。同計画では次の内容が提案されている。

ex. Hail Haor リハビリテーション計画

- 北部地区を洪水(通年)から守るための Internal dyke が必要。
- 南北の潜水堤防の延長、修復（嵩上げ含む）、水門及び橋梁設置が必要。
- Gopla 川を始めとする Chras(小河川・水路)の浚渫が必要（排水機能向上）。
- その他、堤防の補修、灌漑調節施設、道路・橋梁建設が必要。
- 上記の原因として水源・流域の枯渇、土砂堆積、低い堤防、維持管理の低さ、砂質土（土工材料）、パブリックカット、農漁民の争いが挙げられている。

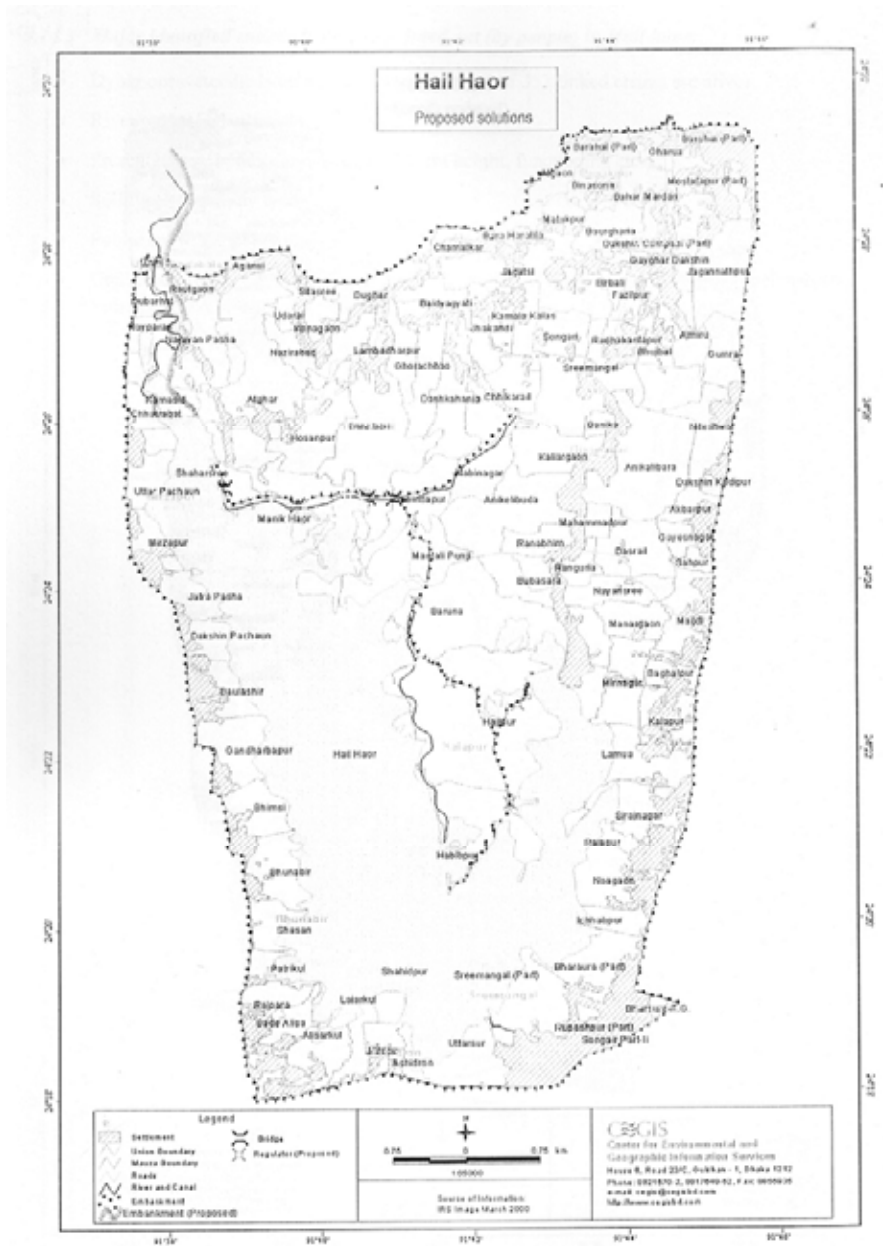


図 3.1-2 ステークホルダー会議(2004~2005)による施設配置計画図 (ハイルハオール)

(4) IWM

水モデリング研究所 (Institute of Water Modeling : IWM) は、1990年に SWMC (Surface Water Modeling Centre) として設立され、1997年に政府管轄の組織となった。

デンマーク外務省 (Danish International Development Assisrtance : DANIDA) とデンマーク水理研究所の支援を受けており、2002年に IWM と改名された。

IWM は、アッパー・メグナ流域に係わるものとして以下の業務を実施している。同業務では、過去において、前述したステークホルダー会議 (CEGIS) において提案されたメニュー (図 3.1-3) に示す 37 のハオール・リハビリテーションプロジェクトと河道浚渫・掘削計画) の技術的評価を実施している。

- Mathematical Modelling along with Hydrological Studies and Terrestrial Survey under the HAOR REHABILITATION SCHEME Final Report March 2007

: Haor Rehabilitation, : Slurm River Channel Rehabilitation

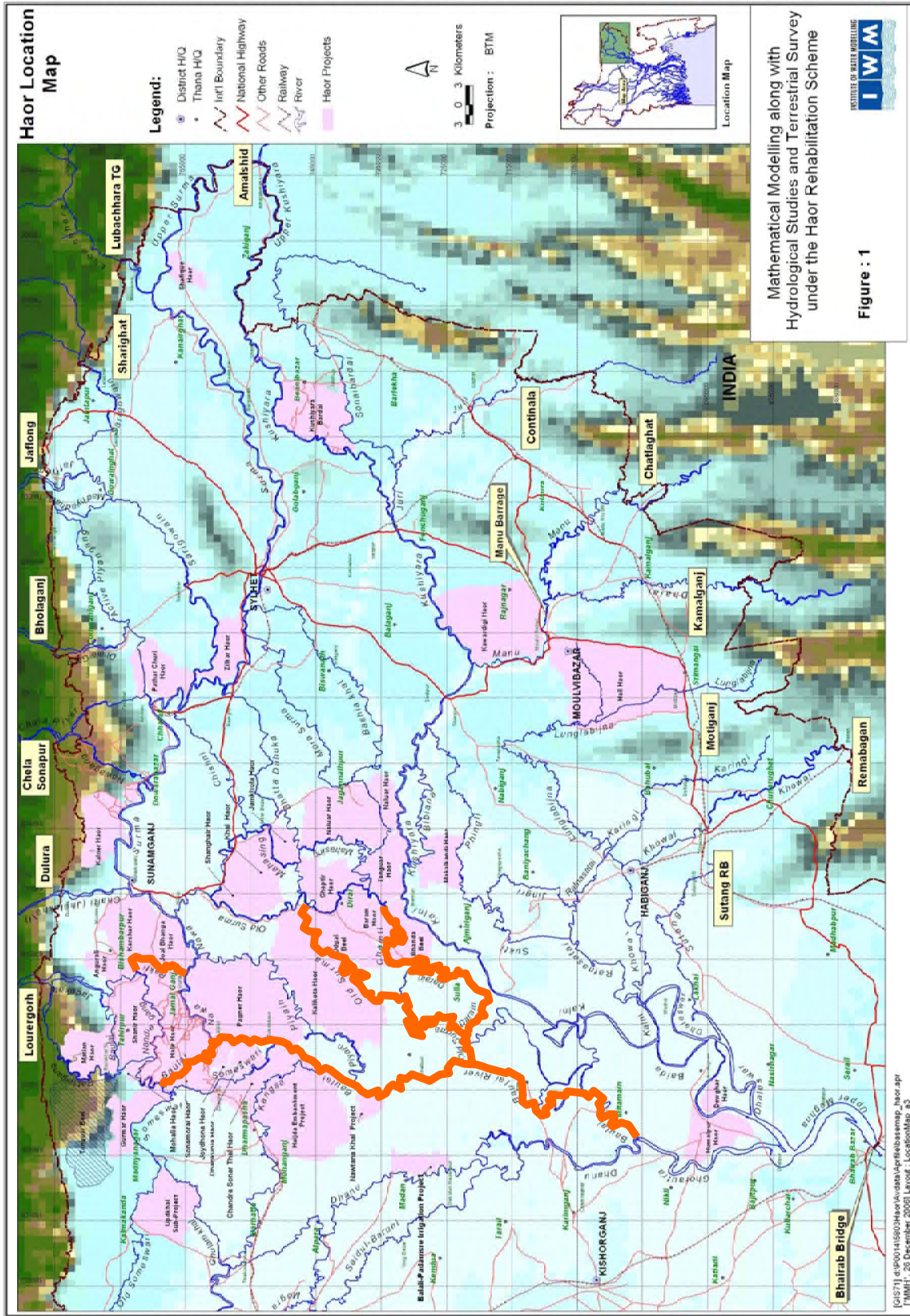


図 3.1-3 ハオールプロジェクト及び河道浚渫・掘削計画 (IWM)

(5) MoFDM

食糧防災省（MoFDM）は、三つの実施担当機関（災害管理局、救援復興理事会、食糧総局）のそれぞれが、コーポレート・プランに基づく 2-3 ケ年戦略計画と、その単年ごとの優先事項を詳細に定める実施計画とを策定している。MoFDM およびその所管機関は、各戦略に関連する業務を持続的に提供できるようにするための協調パートナーシップ（特に NGO とのパートナーシップ）を形成するうえで、これらの計画を役立てている。

このなかで、災害管理を担当する災害管理局（Disaster Management Bureau）は、災害管理および災害対応の効果的な立案・調整が確実に行えるようにするため、相互に関連し合う一連の機関を国（中央レベル）および地方レベルで設立している。

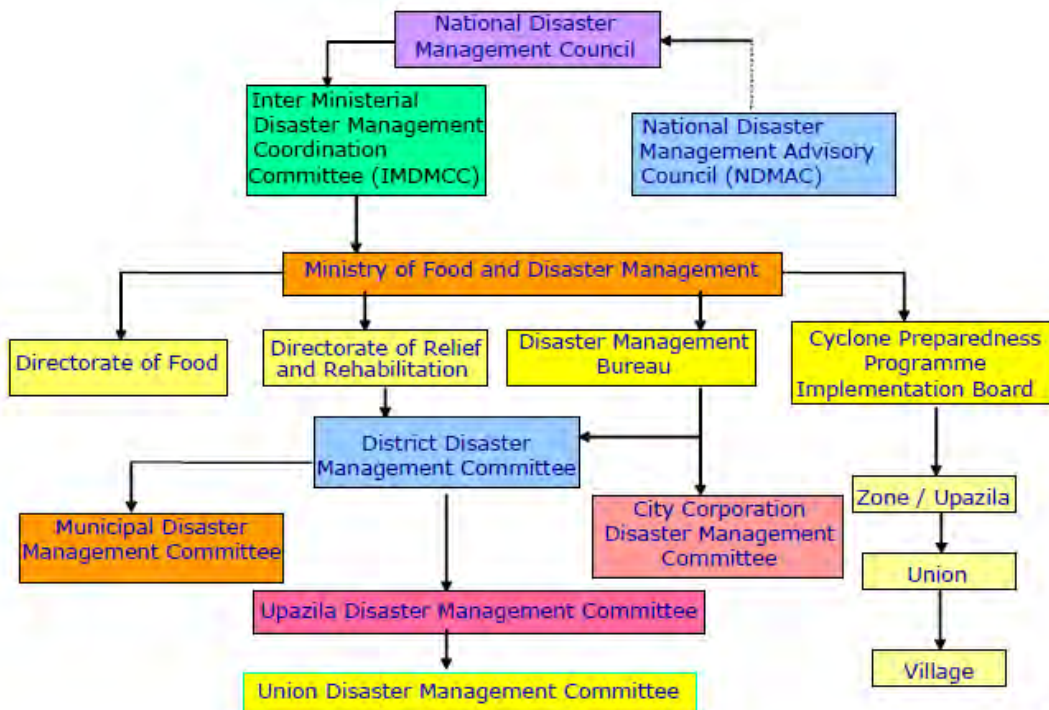


図 3.1-4 バングラデッシュの防災組織の枠組み

現段階での、各防災関連機関の役割は、次頁のように整理される。

中央及び地方の災害対策関連機関の名称と職務
<p>中央レベルの組織</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国家災害管理審議会 (NDMC) 首相が長を務め、災害管理政策の策定と見直しを行い、全ての関連機関に通達する。 ● 災害管理調整委員会 (IMDMCC) 食糧防災担当省 (MoFDM) 大臣が長を務め、災害管理政策と NDMC 及び政府の決定事項の履行責務を負う。 ● 国家災害管理諮問委員会 (NDMAC) 首相が任命する経験豊富な人物が長を務める。 ● サイクロン準備計画履行局 (CPPIB) 食糧防災担当省長官が長を務め、サイクロンの接近に伴う初期段階にあたって予防活動の再点検を行う。 ● 災害管理訓練・国民意識啓発タスクフォース (DMTATF) 災害管理局 (DMB) 局長が長を務め、政府、NGO その他の機関の行う災害に関する訓練と国民意識啓発活動の調整を行う。 ● 重点活動調整グループ (FPOCG) DMB 局長が長を務め、様々な省庁の災害管理に関する活動の検討と調整を行う。関係部局の非常事態計画についても検討する。 ● NGO 調整委員会 (NGOCC) DMB 局長が長を務め、国内の関係 NGO の災害管理活動の検討と調整を行う。 ● 予警報の迅速な伝達のための委員会 (CSDDWS) DMB 局長が長を務め、国民への予警報の迅速な伝達に関わる手段や方法の調査、検討、確立に努める。 <p>地方レベルの組織</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 県災害管理審議会 (DDMC) 県行政長官 (DC) が長を務め、県レベルの災害管理活動に関する調整と検討を行う。 ● 郡災害管理審議会 (UZDMC) 郡首席行政官 (UNO) が長を務め、郡レベルの災害管理活動に関する調整と検討を行う。 ● ユニオン災害管理審議会 (UDMC) ユニオン評議会議長が長を務め、当該ユニオンの災害管理活動の調整、検討、実施に当たる。 ● 一般市災害管理審議会 (PDMC) 一般市評議会議長が長を務め、その市の管轄区域内の災害管理活動の調整、検討、実施に当たる。 ● 特別市災害管理審議会 (CCDMC) 特別市市長が長を務め、その市の管轄区域内の災害管理活動の調整、検討、実施に当たる。

災害所掌業務規定 (SOD) には、平常時におけるリスク軽減および緊急時対応に関して、すべての災害管理審議会およびあらゆるレベルの関係省庁・部局の役割と責務が定められている。

3.2 国家政策・計画

3.2.1 国家開発計画、開発目標

(1) 長期計画

「バ」国における長期開発計画として、Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021: Making Vision 2010 a Reality ファイナルレポートがあり、8 項目の優先開発課題（Development priorities）が述べられている（2-7 にて前述）。

この中で、水資源、流域管理に係わるものとしては、「優先開発課題 8）気候変動の影響緩和」があり、持続的な発展のため、気候変動の影響緩和とともに災害管理（被害軽減、予防、緊急対応、復旧）の必要性が述べられている。また、セクター別の課題として水資源管理が述べられ、IWRM の考えに基づき、気候変動への適応、表流水の利用促進、河岸侵食防護、浚渫の実施、組織強化、インド等との調整の必要性、などが個別戦略として述べられている。

(2) 貧困削減戦略ペーパー

「バ」国の貧困削減戦略ペーパーとして、Steps Towards Change: NSARP-II (Revised) FY 2009-2011（2009 年 12 月修正, 2010 年 2 月に公表）があり、5 つの戦略が述べられている（2-7 にて前述）。

このなかで、水資源、流域管理に係わるものとしては、「戦略 2）貧困削減をもたらす経済成長のために緊急に必要な分野」のなかで、水資源開発及び水管理、洪水管理、気候変動への適応の必要性が述べられ、「戦略 4）弱者の社会的保護」のなかで、災害管理の必要性が述べられている。

3.2.2 水資源、流域管理に係わる国家政策、計画

(1) 水資源、流域管理に係わる国家政策、計画

表 3.2-1 に水資源、流域管理に係わる国家政策、計画を整理する。

表 3.2-1 水資源、流域管理に係わる国家政策、計画の概要

年	上位計画	概要
1964 年	Water and Power Master Plan	<ul style="list-style-type: none"> 洪水防御と水資源開発に関する最初の総合的な長期マスタープラン（Water and Power Master Plan） 20 年間にわたる水資源利用計画で、災害対策面では構造物対策を重視して洪水防御施設整備を計画 3 大河川の両岸及びその支川を含む総延長 3,200km の築堤及び 1,000 余の輪中堤、多数の水利施設からなる 58 の洪水制御事業、排水事業を中心にしたもの 包括的な取組みがなされておらず、その後(1966)、世界銀行により、同プランに課題が多いことが指摘された。
1987 年	National Water Plan	<ul style="list-style-type: none"> 1983 年より新しい国家水計画の策定が始まり、1987 年に水資源開発と保全に関する総合計画が一応完成。 食料の自給を第 1 目的とし、洪水防御地域を 32%から 73%に改善することが提案される。

年	上位計画	概要
		<ul style="list-style-type: none"> しかし、多大な資金を投入した堤防建設事業が、必ずしも成功を納めておらず、全国に建設された堤防がいたるところで分断し、排水不良も発生。全国的に問題となる。 1987・88年に大洪水が発生
1990年	Flood Action Plan (FAP)	<ul style="list-style-type: none"> 1988年の大洪水後、大規模な堤防建設重視の姿勢から、洪水の方向転換を図る。 世銀が調整を図り、15ヶ国の国と国際援助機関により11の対策事業計画と15の支援調査で構成。 FAPでは構造物対策を重視したが、FAPの内容は国内および国際NGOから批判を浴びた。 しかし、FAPにおいて、よりソフトを重視した災害管理、住民および受益者の参加、他セクターとの調整、環境や制度面の配慮、地域の特性に適応した洪水対策など、重要なコンセンサスとコンセプトが形成されている。 結果として、FAPは構造物重視の内容から段階的に洪水との共生というコンセプトを導き出すこととなった。
	FAP6	<ul style="list-style-type: none"> FAP6の目的は、「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 当時進行中の、CIDAの資金提供を受けているハオール開発計画と連携 FAP6は、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、現在（将来）のニーズを浮き彫りにした。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されている。
1999年	国家水政策 National Water Policy (NWP)	<ul style="list-style-type: none"> FAP調査終了を受けて「バ」国政府は新たな考えを採用し、国レベルでの1) 経済発展、2) 貧困削減、3) 食糧の安全保障、4) 公共の健康と安全、5) 生活水準の改善および6) 自然環境の保護を目標とする。 NWPは、これらの目標の下、水分野において重要となる16項目（流域管理、水資源計画及び管理、住民参加など）を挙げ、それぞれの計画を示している。 実施計画として2004年にNWMPが策定。これらにより、バ国における洪水対策の方向性が確立した。
2004年	国家水管理計画 National Water Management Plan (NWMP)	<ul style="list-style-type: none"> NWMPは、NWPに示された水政策を実現させる計画 計画を短期（2000～2005年）、中期（2006～2010年）及び長期（2011年～2025年）の3フェーズに分け、実施状況をモニタリングして5年ごとに更新する。 国内の人口増加、都市部への集中、近年確認された水源の砒素汚染、気候変化に伴う洪水と旱魃のリスク増大等の社会・自然環境を背景として、以下三つの中心課題を掲げている。 <ol style="list-style-type: none"> 「バ」国における水資源の合理的管理及び経験・知見に基づく適切な利用 生産、健康衛生に資する水への公平、安全かつ確実なアクセスによる国民の生活の質向上 多目的に利用可能で清浄な水の十分かつ適時の供給および水環境・水生生態系の保全 NWMPは、以下に示す8つのサブ・セクターで構成され、今後25年間で84個の個別プログラムを実施する。なお、「6.災害対策」クラスターの中に「チャール、ハオール地域における洪水適応」プログラムが分類され、両地域併せて350万人に洪水適応型環境を提供することを目標としている。

年	上位計画	概要																											
		<p style="text-align: center;">国家水管理計画の開発プログラムの概要</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">クラスター</th> <th style="width: 10%;">プログラム数</th> <th style="width: 70%;">概要</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.組織開発</td> <td>10</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>2.民間制度整備</td> <td>13</td> <td>民活のための法整備、ガイドライン作成、実証調査</td> </tr> <tr> <td>3.主要河川</td> <td>12</td> <td>主要河川の多目的かつ公平な利用を目指した総合開発の実施</td> </tr> <tr> <td>4.地方都市・農村</td> <td>8</td> <td>地方都市・農村における砒素対策、上下水道整備、洪水対策</td> </tr> <tr> <td>5.主要都市</td> <td>17</td> <td>主要都市の上下水道整備、洪水対策</td> </tr> <tr> <td>6.災害対策</td> <td>6</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>7.農業・水管理</td> <td>8</td> <td>地表水・地下水灌漑開発、水管理体制の確立</td> </tr> <tr> <td>8.環境・水産資源</td> <td>10</td> <td>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</td> </tr> </tbody> </table>	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公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
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公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																											
2008年	国家災害管理計画 National Plan for Disaster Management Plan NPDM)2008-2015 ドラフト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国連開発計画などと共同で、長期視点にたった災害危機軽減、緊急対応能力の強化、災害復旧活動の改善を基本戦略とした包括的災害管理計画として策定。 ・ 「バ」国内外における防災及び開発に関する動向を整理した上で、以下6点を目的とする。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 災害管理の戦略的方向性を国家の優先事項や国際的な取り組みに沿うものとする 2) 災害管理に係わるビジョンや到達点を明確に説明できるものとする 3) 災害管理政策及びプログラムの策定・実施に向けた戦略的方向性と優先事項を示す 4) 政府、NGO、民間セクター間の連携及び十分な調整をとれるプログラムの枠組みを構築する 5) 総合的かつ全ての災害に対するリスク軽減・緊急対応策を有する災害管理を確立する 6) 他省庁、NGO、公共、民間セクターが戦略的到達点及び政府のビジョンの達成にどのように貢献できるものなのかを明瞭に示す ・ 本計画は、洪水、サイクロン・高潮、竜巻、河岸浸食、地震、旱魃、砒素汚染、塩水遡上、津波、火災、建物倒壊、地すべりを対象とするが、災害管理・対応の計画としては、サイクロンと津波についてのみ記述されている。 																											

(2) これまでの政策、計画の流れ

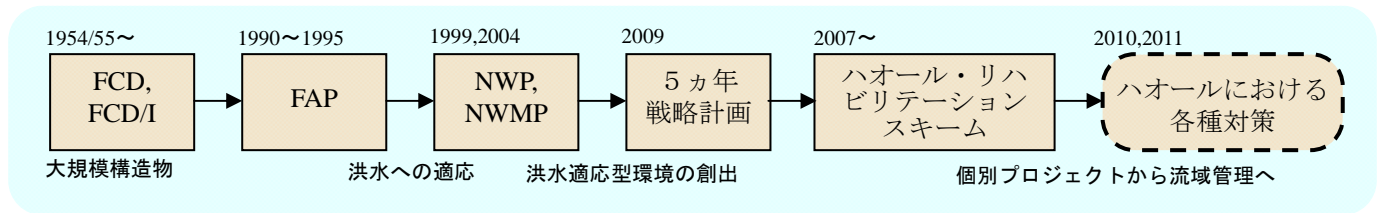


図 3.2-1 アッパー・メグナ流域管理に係わる主な計画、洪水対策の流れ

「バ」国での本格的な洪水対策は、1954/55年の大洪水後に始まり、1964年には洪水防御と水資源開発を目的とした総合的な長期マスタープラン（Water and Power MP）が作成された。同MPは、大規模な堤防建設によって洪水制御を実現し、食糧増産を図るもので、総延長 3200km の堤防、及び 1,000 余りの輪中堤建設が検討された。同MPは 1971年の「バ」国独立後も引き継がれ、その結果、1987年には 191 の FCD/I プロジェクトが終了し、国土の半分を堤防が占めるともいわれた。

しかしながら、これらの多大な資金を投入した堤防建設事業は、必ずしも成功に終わったとはいえず、堤防が至るところで分断し、排水不良も発生し、全国的に問題となった。また、プロジェクト執行の遅れ、予算オーバー、コスト、土地問題等や住民不参加、パブリックカット等のプロジェクト執行上の問題点も指摘され、こうした中、1987,88年に大洪水が発生し、「バ」国内及びドナー間において、過去の堤防偏重の大規模事業に対する見直しや氾濫の許容に対する気運が高まった。

FAP は、1987,88年の大洪水を受け、UNDP と WB が中心となって、1990年より開始された。FAP は 26 コンポーネントをもって発足したが、堤防などの構造物対策が主流となり、国内や国際 NGO 等より批判を浴びた。しかし一方で、住民参加や他セクターの調整、地域特性に応じた洪水対策の必要性など、重要なコンセプトが形成されており、“洪水との共生”という概念を導き出すきっかけにもなった。

- FAP6 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し、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、他の FAP 地域調査の中でもより広範囲の開発課題に取組み、個別プロジェクトは以下の分野に亘り、関連するレポート数は 100 近く存在する。
 - 都市部における水の供給及び衛生
 - 漁業管理
 - 村落における洪水防御、水の供給及び衛生
 - 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
- FAP6 の Phase I（1991-1994）では、多岐の分野に亘り実態の把握、現況アセスメントが行われ、地域の水資源開発のための戦略計画の策定が行われた。とりまとめとして 44 のプロジェクトが提案されている。Phase II（1994-1997）では追加調査等が行われ、CIDA, BWDB, FPCO が、以下 4 つのプロジェクトの継続調査を実施することに同意していた。
 - Fish Pass Pilot Project

- Improved Flood Warning Pilot Project
- Kalni-Kusiyara River Management Project
- Kangsha River Basin Development

国家水管理計画（NWMP, 2004年）は、FAP調査終了を受け1999年に新たに策定された国家水政策（NWP）の実施計画として策定され、これにより「バ」国における洪水対策の方向性が示された。NWMPは8つのセクターで構成され、「6. 災害対策」クラスターの中に「チャール、ハオール地域における洪水適応プログラム」が分類され、洪水適応型環境を提供することが目標とされた。

BWDB 5カ年戦略計画（2009-2014）は、FAP6、NWP、NWMPといったこれまでの計画やPRSPを踏まえ、BWDBの方針を示したもので、アッパー・メグナ流域に関連しては、全117提案プロジェクトのうち10プロジェクトが提案されている。BWDBは同計画に基づき、DPPを提出している。

アッパー・メグナ流域における各種対策は、これらの上位計画、洪水対策及びプロジェクトの流れを受けて検討されている。ハオール・リハビリテーションスキーム（BWDB）では、2004年の洪水被害を受け、NWMPの考えの下、37のHaorに対し、潜水堤防の嵩上げ・改修及び新設、水門及びゲートの建設、水路浚渫（排水改善、流下能力向上）、スルマ川の浚渫等を行うことが計画されている。同計画は、CEGISによるステークホルダー会議（地域意見の反映）やIWM（数値解析による技術的検証）により検証されている。その後、2010年のフラッシュ・フラッド洪水被害を受け、洪水及び水利用対策として新たに15のHaorが対象として追加されている（プレ・モンスーンフラッド・プロテクション及び排水改善プロジェクト（BWDB））。

BHWDBにより策定中のIntegrated Master Plan of Haor Areas(以下、仮称「ハオールマスタープラン」と称す)は、アッパー・メグナ流域全体を対象とした統括的な流域開発計画としてとりまとめられる予定で、分野は水管理（洪水含む）、農業開発、漁業開発、養殖、家禽、物流、環境、防災など、14セクターと多岐にわたる。洪水についても上位計画、FAP6、プレ・モンスーンフラッド・プロテクション及びドレイネージ改善プロジェクト等をレビューし、優先度の高いプロジェクトの提案を行うものである。

3.2.3 FAP

(1) 概要^{1,2,3}

1) FAP の背景、経緯

1964年に策定された水基本計画（Water and Power Master Plan）以降、「バ」国では、大規模構造物による洪水制御を中心においた洪水対策が実施された。同計画では、3大河川の両岸を含む全国にわたる数千マイルの堤防、100余りのポルダー（輪中堤）、数え切れない水門やその他の水利施設からなる大規模な58の洪水制御・排水／灌漑プロジェクト（FCD/I：Flood Control, Drainage and/or Irrigation）を中心としたもので、これらにより、1947年の東パキスタン成立時にはわずか12kmであった堤防が80年代後半には総延長約7600kmに及び、水利施設も約8000を数えるに至った。

しかしながら、多大な費用をかけて実施されたFCD/Iは、必ずしも成功を納めたとは言い難い状況にあり、堤防の設計・維持管理なども必ずしも適切に行われておらず、流路変更や土砂堆積に起因した排水不良、洪水による河岸侵食、堤防決壊による氾濫等の洪水被害の拡大が発生した。1968年に完成した全長220kmに及ぶブラマプトラ河右岸堤(BRE:Bangladesh Right Embankment)などは、当時、河岸より1.5kmの位置に堤防が造られたが、河岸侵食・決壊により幾度と無く堤防のセットバックを余儀なくされ、91年までに元の堤防は70kmを残すだけという事態に陥っている。また、堤防の建設にあたって、地域住民の意見やニーズがくみ取られることはなく、住民の十分な理解が得られないまま建設された堤防が住民の手によって切り崩されるパブリックカットもみられている。これらのことは、「バ」国内の河川が想像を絶する洪水規模、破壊力であり、工学的対応のみで処理できるものでなく、住民参加等も含めた社会経済的対応も必要とされることを示唆している。

こうした中、1980年代後半にマスタープランそのものを見直そうとの動きが出てくる。そして、1987、88年に連続した大洪水に見舞われた「バ」国は、これまでの個別のプロジェクト重視の姿勢から洪水に対する根本的解決を目指した方向転換をすることになり、後の洪水対策事業（FAP：Flood Action Plan）に繋がっていく。これまで水資源開発援助を続けてきたドナー各国・各機関も、もう一度「バ」国の洪水問題の解決策を余儀なくされたのである。

2) FAP の概要

1987、88年に連続して大洪水に襲われた「バ」国の当時の軍事政府は、長期的な洪水制御対策の必要性を世界に訴え、これを受けて、フランスとUNDPは大規模な堤防の建設による「洪水制御」を、USAIDは「洪水との共生」を前提として非構造物によるソフト的対応を中心とした対策案をまとめた。1989年12月に、これらの対策案に基づいて、洪水対策事業FAP（Flood Action Plan）が世銀の斡旋によりスタートした。

¹ 参考文献：アジア経済研究所，開発援助とバングラデシュ，内田晴夫，第5章バングラデシュの自然と援助

² 参考文献：ICHRM，Jun. 2007，バングラデシュにおける水災害に関する要因分析

³ 参考文献：馬場仁志，Jun.1992，バングラデシュ洪水対策－Flood Action Plan の経緯と現状－

FAP は総合的な洪水対策として、1990～95 年に約 150 億円をかけ、各種調査およびパイロット・プロジェクトを実施するものとして開始された。開始にあたり、世銀によるドナー間、国際機関間の調整が試みられたが、結局は各国・各機関が独自の考えに基づいた事業(コンポーネント)を実施することになった。そのため、FAP は 11 の個別事業(Main Components)と 15 の補助調査(Supporting Studies)の合計 26 コンポーネントをもって発足した。FAP コンポーネントの一覧を表 3.2-2 に示す。

個別事業は、Regional Study と呼ばれる各管区の洪水防止や水資源管理計画のための五つの基礎調査をはじめとして、大河川の堤防護岸、主要都市の洪水防止、防潮堤によるサイクロン防御、洪水予警報システム、復旧活動の補助に関する調査等からなっている。

補助調査は、既存の洪水制御・灌漑排水事業等の運営管理や土地収用、環境・漁業への影響調査、地域の洪水対応の実態と耐洪水性の強化に関する調査、主要河川の測量や地形図・地理情報システムの作成、洪水の数理モデル化と洪水管理に関するモデル構想の開発、制度上必要な条件調査およびコンパートメント(排水地区の細分化)パイロットプロジェクト、変動氾濫原の管理と河道安定パイロットプロジェクト等から成り立っている。

こうした中、FAP は当初、従来の構造物偏重型の傾向を示していたが、議論の過程において、洪水対策への住民参加が注目され、洪水対策事業の運営への住民参加に関するガイドラインが策定されるに至っている。大規模な堤防建設計画から洪水に対する住民意識調査まで幅広く対象とした FAP はバングラデシュの洪水対策製作が洪水防御から洪水との共生(Living with Floods)へとシフトしていく契機となった一方、その計画自体は多くの批判の対象となった。この理由としては、FAP を構成する 26 のコンポーネントのうち洪水との共生を模索するものが 2 つだけであり、結局多くが構造物主体のものであったことや、構造物対策の計画策定にあたって下流部への水文学的な検討が十分にされていなかったこと等が指摘されている。

なお、FAP コンポーネントのうち、アッパー・メグナ流域に関連するものとしては、FAP6(北東地域洪水防御・排水計画調査)があり、流域管理計画として参考にできるものとして、グリーンリバー構想(FAP2(北西地域洪水防御・排水計画調査))やコンパートメント(FAP20(コンパートメント化パイロットプロジェクト))などがある。

また、FAP 提案以後、「バ」国においては、構造物対策や非構造物対策などさまざまな対策が検討されているが、大規模な構造物対策が事業化に至ることが多くはなく、大規模構造物的手段を主とする洪水対策が、少なくとも現在の「バ」国には適合しないものであることが、援助国・機関の間の共通認識となっている。輪中堤や洪水予警報などの小規模構造物と非構造物対策の組み合わせが、経済的かつ効果的、持続的な手法として奨励されつつある。

FAP の成果を受け、1990 年代半ばからは国家水基本計画として「国家水政策(NWP)」や「国家水管理計画(NWMP)」が策定されている。これらにより、バ国における洪水対策の方向性が確立し、現在、構造物対策は「洪水との共生」へと転換しつつある。

表 3.2-2 FAP コンポーネント

FAP No.	調査名	主参加国・国際援助機関
FAP 1	アラマプトラ右岸堤(BRE)強化	第二世銀
FAP 2	北西地域洪水防御・排水計画調査	日本、英国
FAP 3	北中部地域洪水防御・排水計画調査	フランス、旧EEC
FAP 3.1	ジャマルプール・プロジェクト	フランス、旧EEC
FAP 4	南西地域水管理計画	アジア銀、国連開発計画
FAP 5	南東地域洪水防御・排水計画調査	第二世銀、国連開発計画
FAP 6	北東地域洪水防御・排水計画調査	カナダ
FAP 7	サイクロン防御計画調査	(不明)
FAP 8A	大ダッカ圏洪水防御計画	日本
FAP 8B	ダッカ市総合防御計画	アジア銀
FAP 9A	地方5都市防御計画	アジア銀
FAP 9B	メグナ川左岸堤防強化	第二世銀
FAP 10	洪水予報・早期警報	日本、アジア銀、国連開発計画
FAP 11	防災体制整備	国連開発計画、米国、スイス
FAP 12	洪水防御・排水・灌漑(FCD/I)計画の農業面からの評価	日本、英国
FAP 13	運用・管理状況調査	日本、英国
FAP 14	洪水氾濫地域住民の洪水対応状況調査	米国
FAP 15	用地取得・移転調査	スウェーデン
FAP 16	環境調査	米国
FAP 17	漁業調査及びパイロット・プロジェクト	英国
FAP 18	地形図	フィンランド、フランス、スイス、日本
FAP 19	地理情報システム	米国
FAP 20	コンパートメント化パイロット・プロジェクト	オランダ、ドイツ
FAP 21	堤防防御・河道整形パイロット・プロジェクト	ドイツ、フランス
FAP 22		
FAP 23	洪水共生(洪水耐性強化)	米国
FAP 24	河川測量	旧EEC
FAP 25	洪水解析モデル検証・運営	デンマーク、オランダ、フランス、英国
FAP 26	洪水政策・組織整備	国連、フランス

(2) FAP2⁴

FAP2 - Northwest Regional Study (北西地域洪水防御計画) では、地域を流れる数本の河川をインターセプトして東のブラマプトラ川に落とす排水路建設や、アトライ川下流域の浸水常襲地帯の水をガンジス川に抜く排水路建設が検討されている。しかし、洪水対策上ほとんど効果が薄いことや、膨大なコスト、社会的困難、経済性などから、いずれもアン・フィージブルとされ、代わって、細かく分けた地域毎に洪水防御 (堤防建設など) や排水施設の検討が行われた。

また、ガンジス川とブラマプトラ川の合流地点の浸水地域において、広い範囲の農地や集落を取り込み、堤間を数十キロmもの幅にして土地利用を堤内外で適切に管理する『グリーン・リバー・コンセプト』が提唱され、新しい考えとして注目された。

なお、当調査の課程で、生活の中心を漁業 (雨季の増水によって運ばれてきた魚を捉える Capture Fisheries) に頼る住民と、農業中心の住民との間で、土地利用に対する相克があることが浮き彫りにされ、洪水対策の難しさが認識されている。

The GREEN RIVER CONCEPT

- プレ・モンスーン期の農作物を保護しつつ、ピーク時の洪水氾濫は許容し、予測可能な範囲で安定的な洪水をもたらし、農業、漁業、環境に便益を与えることを目的とする。

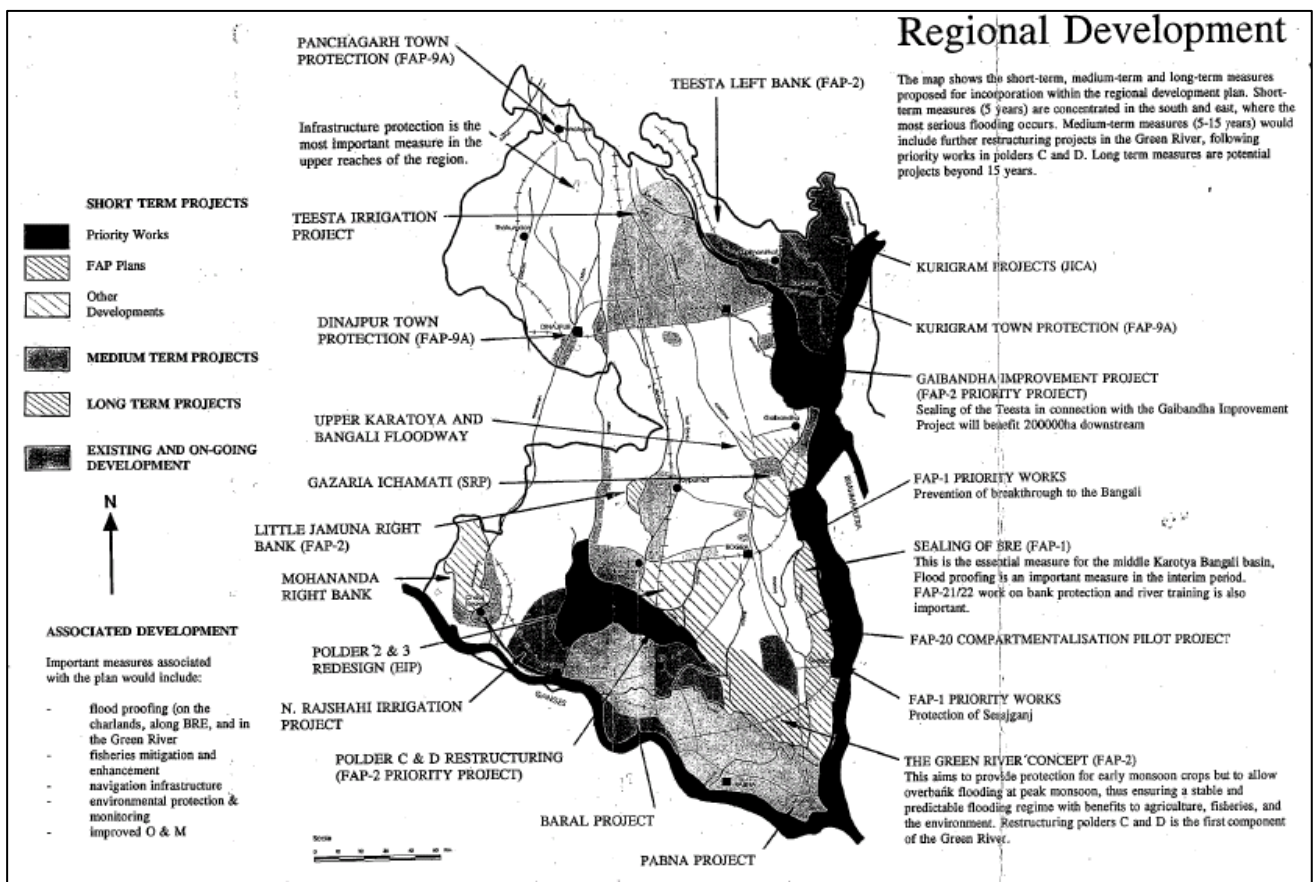


図 3.2-2 北西地域洪水防御計画⁵

⁴ 参考文献：馬場仁志, Jun.1992, バングラデシュ洪水対策—Flood Action Plan の経緯と現状—

⁵ 出典：FAP2 Summary, Jan 1993

(3) FAP6^{6,7,8}

FAP6 - Northeast Regional Study (北東地域洪水防御計画) 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、当時進行中の CIDA の資金提供を受けているハオール開発計画と連携し、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、現在 (将来) 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分野にわたり、関連するレポート数は 100 近く存在する。総論として、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されている。

- ・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

また、FAP6 の Phase I (1991-1994) では、多岐の分野に亘り実態の把握、現況アセスメントが行われ、地域の水資源開発のための戦略計画の策定が行われた。とりまとめとして 44 のイニシアチブが提案されている。イニシアチブの一覧、位置図を各々、表 3.2-3、図 3.2-3 に示す。

Phase II (1994-1997) では追加調査等が行われ、CIDA, BWDB, FPCO が、以下 4 つのプロジェクトの継続調査を実施することに同意していた。

- ・ Fish Pass Pilot Project
- ・ Improved Flood Warning Pilot Project
- ・ Kalni-Kusiyara River Management Project
- ・ Kangsha River Basin Development

また、北東地域で留意すべき点は、メグナ川の上流 (Kushiyara 川、Surma 川) のインドで計画されている多目的ダム (ティパイクダム) の動向と、その影響である。ティパイクダムの操作によっては下流の B D 北東地域の水理状況が大きく変わることが予想される。灌漑期においてインドで取水が行われれば、「バ」国国内の基底流量が著しく減少することが懸念される。洪水の発生状況も変わってくることを予想される。いずれにしてもティパイクダムのインパクト調査が必要と考えられる。

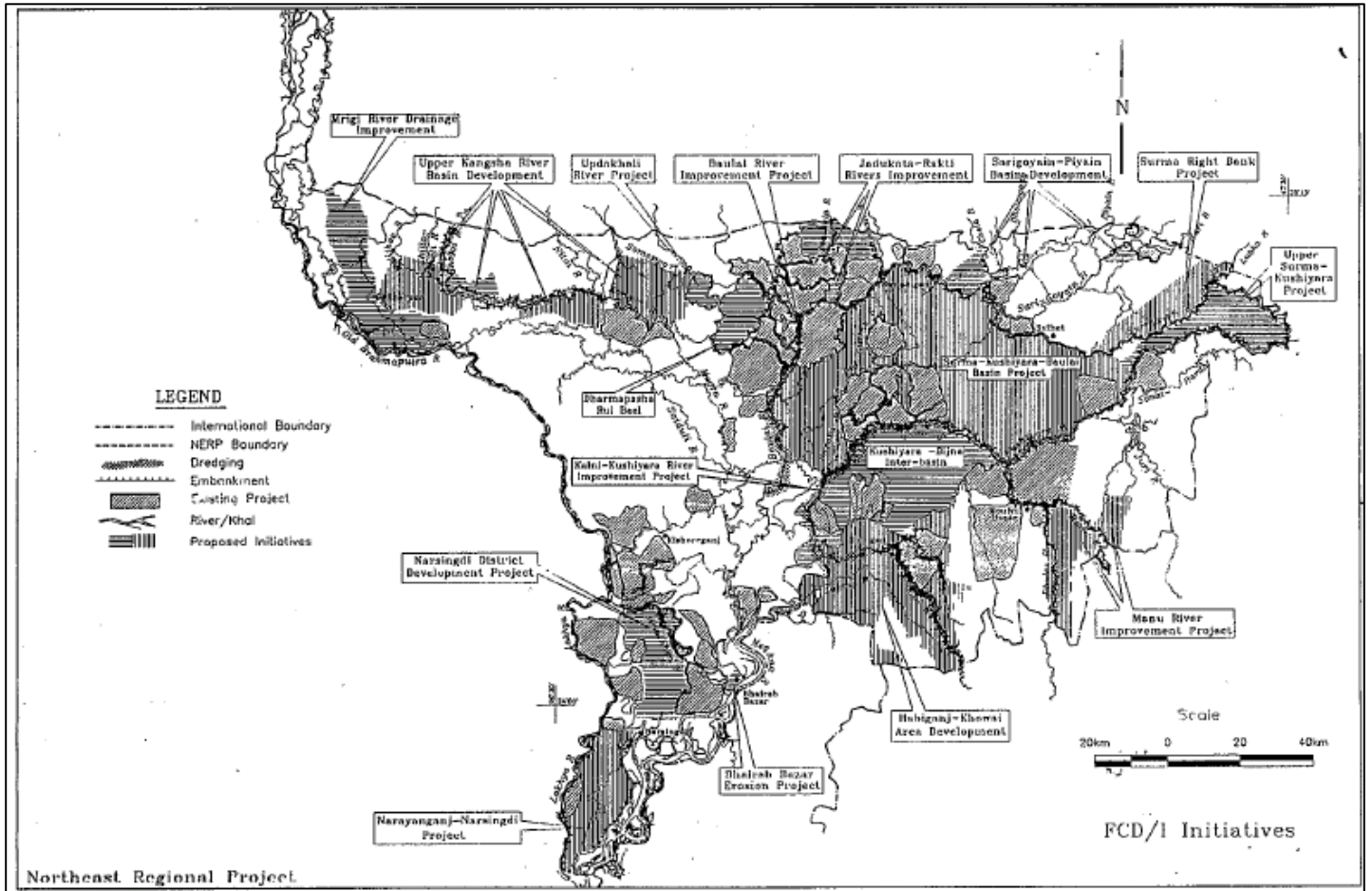
⁶ 参考文献：馬場仁志, Jun.1992, バングラデシュ洪水対策—Flood Action Plan の経緯と現状—

⁷ 参考文献：Can Bangladesh be Protected from Floods? Hugh Brammer

⁸ 参考文献：FAP6 資料

表 3.2-3 FAP6 Initiatives

STRATEGIC THURST	INITIATIVE	RATIONALE	
Non-structural Initiatives of a Remedial Nature	Urban and Infrastructure Protection	Urban potable water	Essential services for urban development.
		Urban sanitation	
		Regional water quality characterization	Immediate attention is required to obtain information on water quality.
		Industrial pollution abatement at smaller industrial facilities	Immediate action is required. Regional industrial pollution is likely to double over the next decade.
		Duckweed-based domestic waste treatment	Immediate attention is required for the enhancement of health standards.
	Enhanced production systems on seasonally flooded area	Ground water investigation	Immediate attention is required to avoid over-extraction of groundwater.
		Januna flood plain floodproofing	This area is subjected to regular Brahmaputra River inundation resulting in greatly reduced quality of life.
		Pond aquaculture	Improved socio-economic conditions for small and landless farmers.
	Integrated development of deeply flooded areas	Applied research for improved farming system	Immediate attention is required so that mixed farming systems can be introduced into the deeply flooded area.
		Fisheries management program	Immediate attention is required to increase open water fish production and to ensure the long term sustainability of fish production.
		Pulp and paper mill effluent treatment	Immediate attention is required to arrest environmental degradation.
	Biodiversity enhancement and sustainable management	Upland biodiversity conservation studies	Immediate attention is required to arrest environmental degradation.
		Locally based management of internationally significant wetland sites	
		Threatened ecological community recovery program	
		Recovery plans for threatened and commercially threatened lowland plant and animal species	
	Improved liveability of rural settlements	Village water supply and sanitation	Immediate attention is required for the provision of essential services.
		Village afforestation	Immediate attention is required to arrest environmental degradation.
	Institutional strengthening and development	Pilot project to institutionalize public consultation	Immediate attention is required to improve the planning process.
		NE regional environmental management, research and education center (NEMREC)	Immediate attention is required to arrest environmental degradation.
		Surface water quality management strategic planning exercise	This initiative linked to other environmental initiatives.
Biodiversity strategic planning exercise			
BWDB strengthening			
Structural Initiatives that are Independent of Other Plan Structural Initiatives	Urban and infrastructure protection	Habiganj-Khowai area development	Project includes urban protection for Habiganj town and the reduction in flood damages to homesteads, infrastructure and crops.
		Manu River improvement project	Project includes urban protection for Moulavibazar town, rehabilitation of Manu River irrigation project, and the protection of adjacent roads and rail line.
		Bhairab bazar erosion protection	Immediate action required to avoid further damage to Bhairab bazar town, railway bridge, and electric line.
	Intensive agriculture for urban consumption	Narayanganj-Narsingdi project	Future plan needs to focus more on agriculture for consumption by the Dhaka mega urban area.
	Enhanced production systems on seasonally flooded areas	Upper Kangsha River basin development	Consists of several sub-projects in the upper catchment. Benefits include improved operation of the existing downstream Kangsha-Thakurakona project.
	Integrated development of deeply flooded areas	Fisheries engineering measures	Immediate attention required to arrest the deterioration of the fish habitats and to restore open water fish production
		Baulai River improvement project	Drainage improvement scheme having a large potential impact on the region. Incorporated drainage improvement component of Suma-Kushiyara-Baulai basin project.
		Kalni-Kushiyara improvement project	Drainage improvement scheme to rehabilitate lower Kalni-Kushiyara River.
	Improved liveability of rural settlements	Improvement of homestead platforms	Homestead conditions are deteriorating rapidly and population is increasing.
	Institutional strengthening and development	Improved flood warning	Better warning systems are critical to reducing loss of life, damage to crops and property. A pilot project is proposed to determine an appropriate solution.
Structural Initiatives that are Internally Dependent	Enhanced production systems on seasonally flooded areas	Mrigi River drainage improvement project	Project affected by upstream work on the Kamajhora River.
	Integrated development of deeply flooded areas	Jadukata-Rakti River improvement project	Project affected by Baulai River improvement project.
		Sarigoyain-Piyain basin development project	Located in the upper catchment area but not affecting existing projects or urban centers.
		Dhamapasha-Rui beel project	Affected by Baulai River improvement project.
		Updakhali River project	Affected by upper Kangsha basin project and Baulai River improvement project. Lead time for testing fish pass structures also needed.
	Intensive agriculture for urban consumption	Narsingdi district development project	Project affected by the upstream development on the Old Brahmaputra channel.
	Navigation improvement	Dredging for navigation	Project affected by Baulai River improvement and Kalni-Kushiyara River improvement.
Support to country boats		Other action is needed before implementation as project is partly linked with water resource projects.	
structural initiatives that are externally dependent (dependent on future developments outside the region, specially, the Tipaimukh dam project in India)	Enhanced education systems on seasonally flooded areas	Surma right bank	Project is located upstream of other initiatives on Surma River. The project will be affected by Tipaimukh Dam if constructed.
		Upper Surma-Kushiyara project	Project is located in the upper catchment area and will affect flood discharges in the downstream reaches of the Surma and Kushiyara channels. The project area will be affected by the Tipaimukh dam if constructed.
	Integrated development of deeply flooded areas	Kushiyara-Bijna inter basin project	Project affected by Kalni-Kushiyara river improvement, by other upstream initiatives, particularly upper Surma Kushiyara project, as well as by Tipaimukh dam if constructed.
		Surma-Kushiyara-Baulai basin project	Project affected by Baulai River improvement, by the upstream initiatives (Surma Kushiyara project and Surma right bank project) and by Tipaimukh dam if constructed.



☒ 3.2-3 FAP6 FCD/I Initiatives

(4) FAP20^{9,10}

FAP20 - Compartmentalization Pilot Project (コンパートメント方式洪水対策試験事業) は、堤防で防御されたコンパートメント内における、洪水の計画的分散による総合的水管理を目的とした当プロジェクトで、これまでの洪水対策が直面してきた水産業へのマイナスインパクトや、堤防のパブリックカットなどの問題を解決しようとして計画されたものである。対象地域として、2ヶ所(タンガイル、シラジガンジ) が選定されている。

コンパートメントは、堤防で区切られた、水門によって洪水調節が行われる区画で、これらの小規模な単位で水管理がなされることによって、農漁業等の環境への影響が小さくなることを期待したものである。

また、コンパートメントは、洪水防御の技術的手法だけでなく、FAP における「住民参加」のモデルとしても注目され、住民を含んだ計画作成が行われており、技術面、環境面、社会面の慎重な検討を加えている。プロジェクトへの住民参加により、地域が最終的に納得するまで徹底的に議論する手順は、B D農村社会の構造改善の上でも期待がかけられている。

Compartmentalization, Compartment

- 洪水地域に堤防で区切られた区画を設け、水門等によって洪水調節を行い、農業、漁業等へ安定的な環境をもたらし、地域の統合的開発を目的とする。
- コンパートメントでは、構造物もしくは調整等により洪水を適切に管理することにより、効果的な水管理が行われる。コンパートメントは、サブ・コンパートメントにさらに細分されることもある。

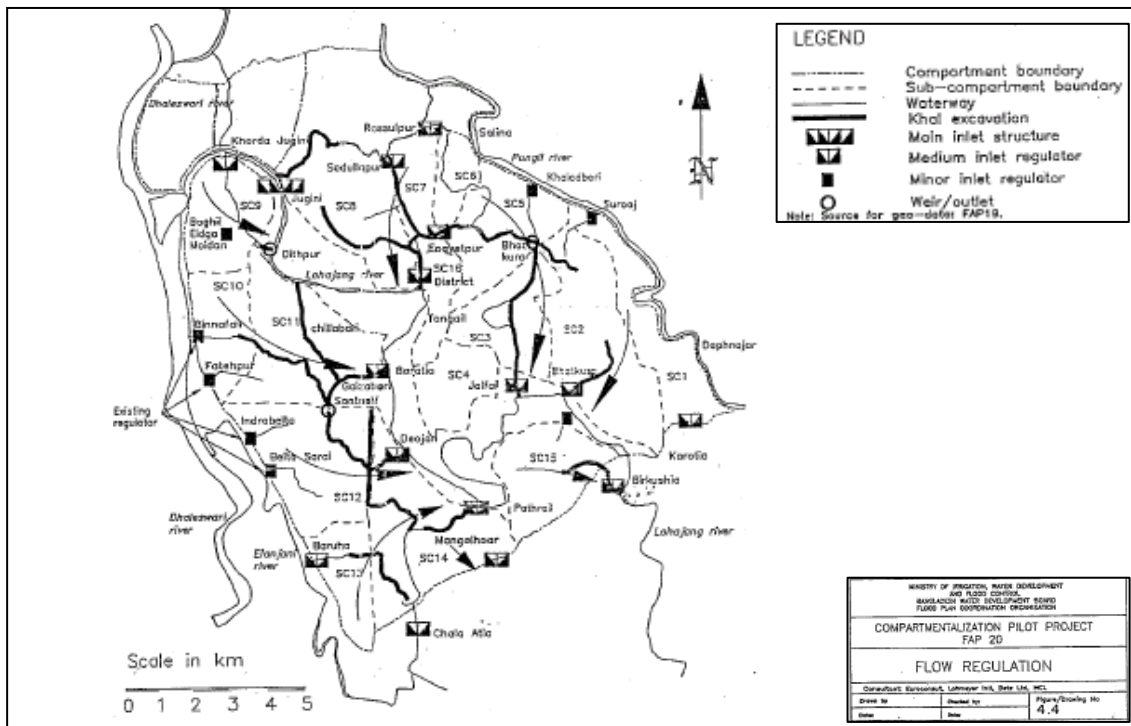


図 3.2-4 コンパートメントにおける洪水の流れ¹¹

⁹ 参考文献：馬場仁志, Jun.1992, バングラデシュ洪水対策—Flood Action Plan の経緯と現状—

¹⁰ 参考文献：アジア経済研究所, 開発援助とバングラデシュ, 内田晴夫, 第5章バングラデシュの自然と援助