

第4章 調査対象県の地域産業プロフィール

4.1 カグラチュリ県

4.1.1 農林水産業

農業の現状

県のプロフィールにおいて既に明らかにしてきたように、カグラチュリ県において重要な経済基盤となっているのは農業である。現地における県評議会からの聞き取りにおいても、カグラチュリ県の地域産業の開発については、第一次産業がベースとなることが指摘された。以下では、既存の資料から特に第一次産業に係る統計データを取り上げ、その特徴を明らかにしていく。

まず、主要な作物の作付面積から、その特徴を見てみる。表 4-1 から表 4-4 はコメ²⁶、その他の主要作物、野菜類、果物の、特にCHTにおいて栽培される作物の作付面積である。図 4-1 に示したように、カグラチュリ県のこれらの作物の、「バ」国全土の作付面積に対する割合から、作付けパターンの概要が明らかになる。つまり、コメの作付面積の割合が極めて低い一方で、その割合はその他の主要作物、野菜類、果物の順番に大きくなっている。すなわち、カグラチュリ県においては、稲作より野菜や果樹の作付が卓越していることが分かる。

このことはカグラチュリ県に限らず、CHT 全体について言えることだが、稲作が可能な平地面積が狭く、多くの土地が丘陵地であり、水へのアクセスが難しい。そうした地理的条件が稲作の作付面積を限定している。

表 4-1 カグラチュリ県及び「バ」国における稲の作付面積

National Cultivated Area	Kagrachari Cultivated Area	Aus		Aman		Boro	
		Local	HYV	Local	HYV	Local	HYV
26,881,000	87,154	1,248	4,643	3,671	74,090	-	3,502

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-2 カグラチュリ県及び「バ」国における他の主な作物の作付面積

National Cultivated Area	Kagrachari Cultivated Area	Maiz	Til	Tarmaric	Ginger	Rabi Chili
711,792	8,177	422	238	4,713	2,145	659

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

²⁶ 「バ」国の稲作には雨季に栽培する晩生稲のアマンと早生稲のアウス、そして乾季に作付けするボロ稲がある。

表 4-3 カグラチュリ県及び「バ」国における主な野菜類の作付面積

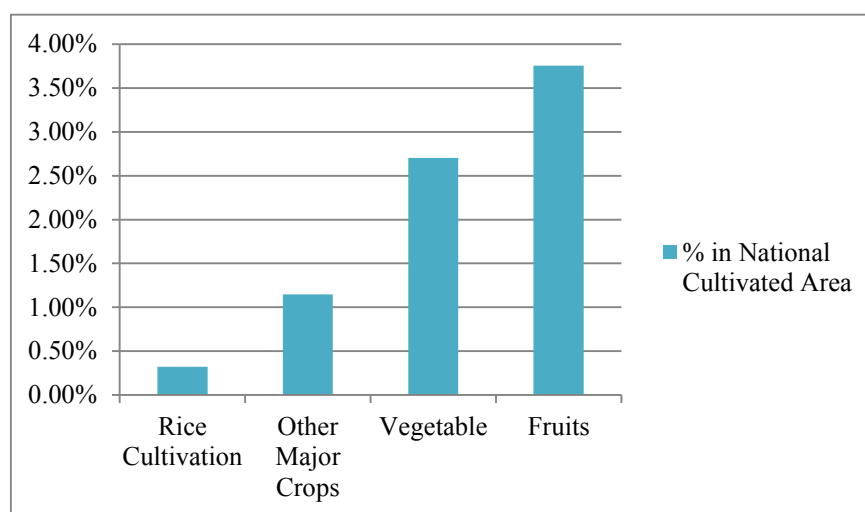
National Cultivated Area	Kagrachari Cultivated Area	Lady's Finger	Jinga	Taro	Rabi Pumbkin	Tomato	Beans	Sweet Potato
308,512	8,340	438	580	5,181	526	466	494	655

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-4 カグラチュリ県及び「バ」国における果物類の作付面積

National Cultivated Area	Kagrachari Cultivated Area	Banana	Pinapple	Mango	Papaya	Jackfruit	Wood Apple
2,364,530	88,780	3,775	1,695	2,164	1,951	77,994	1,201

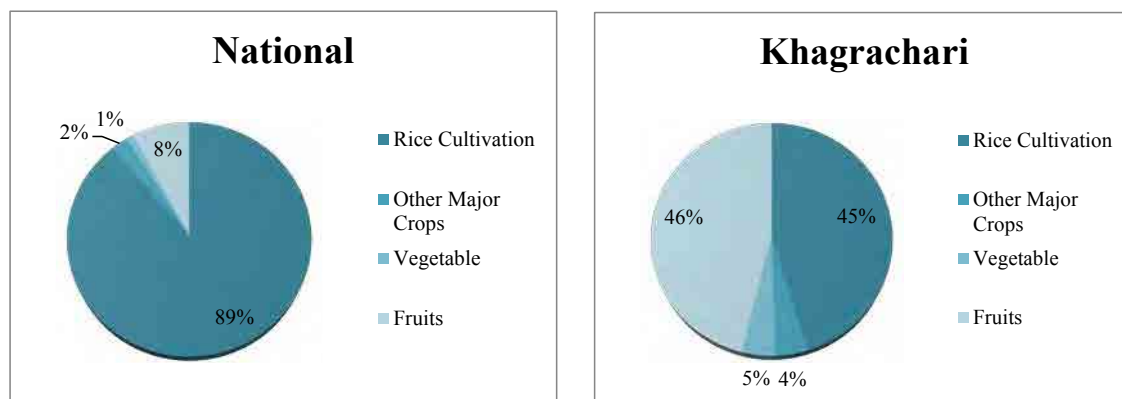
(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010 より調査団作成

図 4-1 カグラチュリ県における主な作物の面積の「バ」国全体に対する割合

次に、図 4-2 は作物区分別にその作付面積の割合を示したものである。この作物区分に含まれるのは、特に対象県において作付けされている品目に絞ったものである。したがって、「バ」国及び対象県の作物全体の特徴を網羅的に示すものではないことを断っておく。あくまで、この調査において注目した品目に絞った分析である。この図が示すように、「バ」国全体においては、稲作が圧倒的な作付面積を占めている。その一方で、カグラチュリ県においては、稲作面積は 45%に留まっており、果物の作付面積は稲作面積とほぼ同等である。



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010 より調査団作成

図 4-2 カグラチュリ県及び「バ」国における主な作物の作付面積の割合

次に、ここで比較する各作物の生産性についても比較しておく。以下の表 4-5 は、コメの生産性について、カグラチュリ県における 2009/10 年と「バ」国全体における同年の作付面積、生産量、そしてエーカー当たりの生産量を示したものである。この表を見る限り、稲作について大きな生産性の差がないことが分かる。既に述べたように、作付面積は極めて限られているものの、コメが作付される地域では、ある程度「バ」国全体と同等の技術レベルで生産が行われていることが推測される。

表 4-5 カグラチュリ県における稲の作付面積及び生産性

District	Rice	Variety	Item	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Khagrachari	Aus	Local	Area (acre)	1,380	1,248	832,230
			Production (ton)	771	668	393,434
			Yield (ton/acre)	0.6	0.5	0.5
		HYV	Area (acre)	5,060	4,643	1,599,462
			Production (ton)	4,093	3,714	1,315,693
			Yield (ton/acre)	0.8	0.8	0.8
	Amon	Local	Area (acre)	3,270	3,671	3,494,580
			Production (ton)	2,704	2,741	2,236,737
			Yield (ton/acre)	0.8	0.7	0.6
		HYV	Area (acre)	69,250	74,090	9,323,203
			Production (ton)	73,231	84,461	9,403,633
			Yield (ton/acre)	1.1	1.1	1.0
	Boro	Local	Area (acre)	-	-	265,220
			Production (ton)	-	-	214,550
			Yield (ton/acre)	-	-	0.8
		HYV	Area (acre)	3,264	3,502	9,671,268
			Production (ton)	5,054	5,800	14,622,485
			Yield (ton/acre)	1.5	1.7	1.5

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

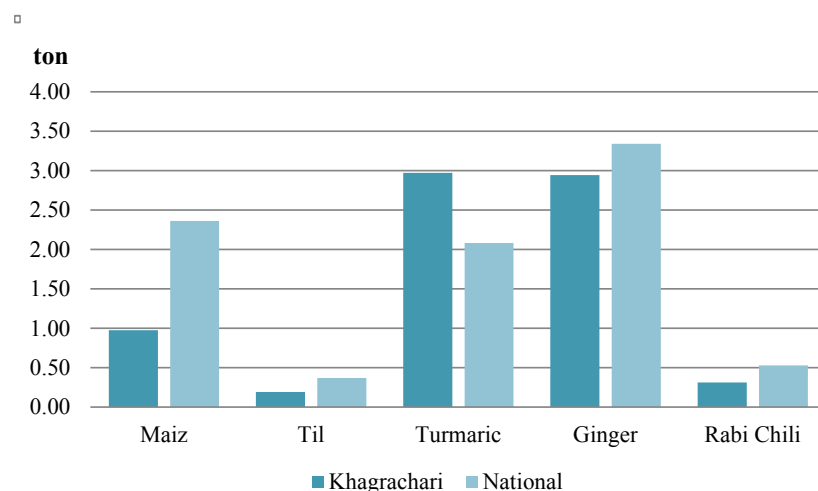
表 4-6 は主な作物の作付面積、生産量及び単収を示している。図 4-3 は「バ」国とカグラチュリ県における単収を比較したものである。ここに取り上げた他の主な作物は、特に CHT において換金作物として栽培されている品目である。それにもかかわらず、全体的にカグラチュリ県におけるこれらの作物の生産性の低さが目立つ。例えば、トウモロコシについては「バ」国全体の単収の半分に満たない。ゴマについても同様である。トウガラシ及びジンジャーについても「バ」国の平均単収に達していない。

一方、これらの作物の中でも高い生産性を示しているのがターメリックである。コミュニティ・プロファイルに見るように、CHT の村落ではターメリックの栽培が一般的に行われている。焼畑やわずかな稲作を自給的に営んでいる村落においても、ターメリックは商品作物として生産されており、重要な収入源になっている。これらの地域では肥料や殺虫剤などをほとんど使っていないにもかかわらず、高い生産性を示している。

表 4-6 カグラチュリ県における他の主な作物の作付面積及び生産性

Name of Crops	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Maiz	Area (acre)	397	422	375,628
	Production (ton)	380	411	887,391
	Yield (ton/acre)	0.96	0.97	2.36
Til	Area (acre)	253	238	87,850
	Production (ton)	57	46	32,306
	Yield (ton/acre)	0.23	0.19	0.37
Turmaric	Area (acre)	4,570	4,713	56,203
	Production (ton)	13,408	14,010	117,081
	Yield (ton/acre)	2.93	2.97	2.08
Ginger	Area (acre)	2,071	2,145	22,403
	Production (ton)	5,741	6,316	74,841
	Yield (ton/acre)	2.77	2.94	3.34
Rabi Chili	Area (acre)	665	659	169,708
	Production (ton)	206	206	90,042
	Yield (ton/acre)	0.31	0.31	0.53

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

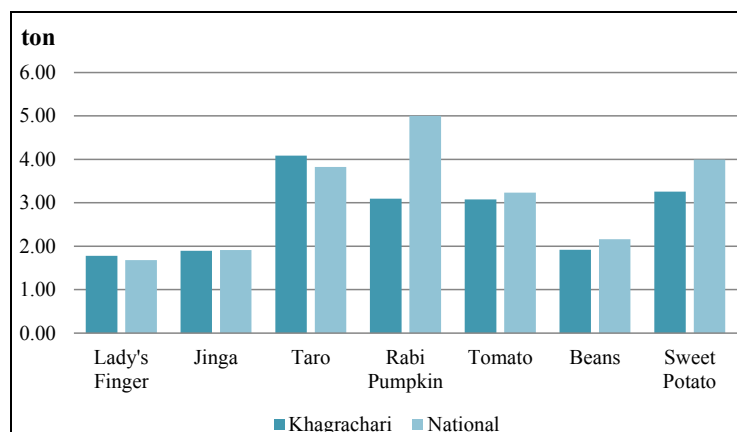
図 4-3 他の主な作物のカグラチュリ県及び「バ」国における単収

カグラチュリ県においては、焼畑や水が確保できる土地において様々な野菜類の栽培が行われている。以下の表 4-7 は特に代表的なものである。野菜類については、全体的に「バ」国の平均的な単収と同等の生産性を示している。ただ、今回の現地調査において特に栽培が目立ったカボチャについては、栽培方法が粗放なためか、生産性が非常に低い。

表 4-7 カグラチュリ県における野菜類の作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Lady's Finger	Area (acre)	438	438	25,204
	Production (ton)	753	778	42,366
	Yield (ton/acre)	1.72	1.78	1.68
Jinga	Area (acre)	781	580	23,039
	Production (ton)	1,337	1,098	44,064
	Yield (ton/acre)	1.71	1.89	1.91
Taro	Area (acre)	4,988	5,181	58,736
	Production (ton)	1,965	21,164	224,546
	Yield (ton/acre)	0.39	4.08	3.82
Rabi Pumpkin	Area (acre)	508	526	24,908
	Production (ton)	1,579	1,628	124,534
	Yield (ton/acre)	3.11	3.10	5.00
Tomato	Area (acre)	432	466	58,854
	Production (ton)	1,371	1,435	190,213
	Yield (ton/acre)	3.17	3.08	3.23
Beans	Area (acre)	479	494	40,992
	Production (ton)	921	947	88,581
	Yield (ton/acre)	1.92	1.92	2.16
Sweet Potato	Area (acre)	644	655	76,779
	Production (ton)	2,102	2,134	306,633
	Yield (ton/acre)	3.26	3.26	3.99

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

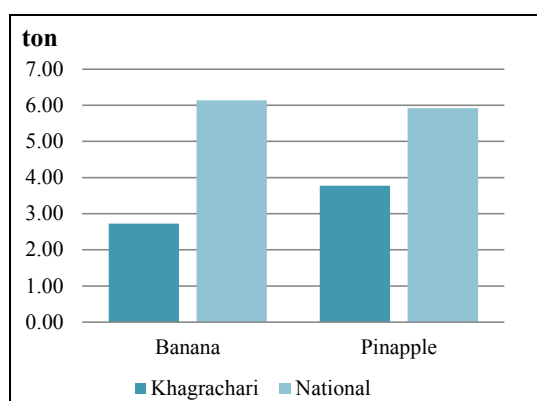
図 4-4 野菜類のカグラチュリ県及び「バ」国における単収

バナナ及びパイナップルはCHTの傾斜地で換金作物として栽培される代表的な果物である。しかしながら、表 4-8 が示すように、いずれの果物についてもその生産性は極めて低いと言える。特にバナナについては地域住民の重要な収入源になっているにもかかわらず、その生産性は「バ」国全体の半分も満たない状況である²⁷。

表 4-8 カグラチュリ県におけるバナナ及びパイナップルの作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Banana	Area (acre)	3,427	3,775	133,305
	Production (ton)	10,366	10,278	818,254
	Yield (ton/acre)	3.02	2.72	6.14
Pinnapple	Area (acre)	1,601	1,695	39,583
	Production (ton)	5,699	6,399	234,493
	Yield (ton/acre)	3.56	3.78	5.92

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-5 バナナ及びパイナップルのカグラチュリ県及び「バ」国における単収

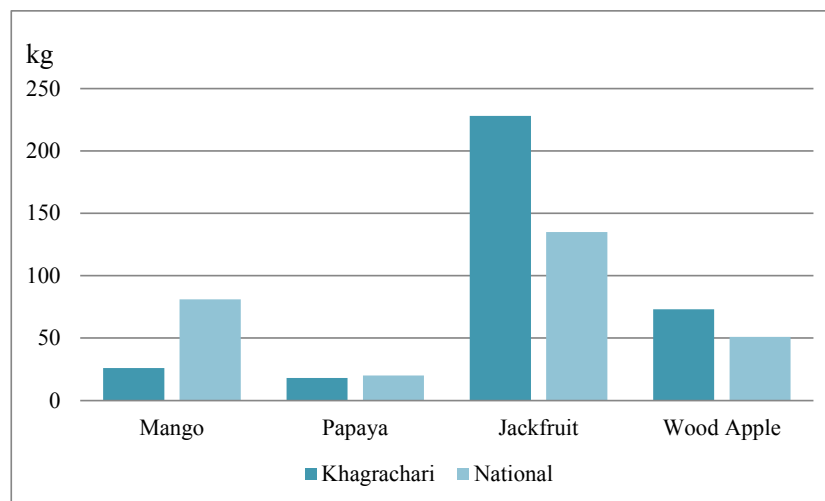
²⁷ 本調査では理由を推定出来なかった。

換金作物として広く栽培されているバナナ及びパイナップルが極めて低い生産性を示している一方で、生産面積は比較的狭いものの、いくつかの果物類は高い生産性を示している（表 4-9）。図 4-6 に示したように、例えば、ジャックフルーツの生産性は「バ」国全体と比較して 40%以上高い生産性を示している。ウッド・アップルの生産については、現地調査においては確認できなかったが、図 4-6 の示す通り、その生産性は高い。パパイヤについては「バ」国と同等であるが、マンゴーについてはその生産性は非常に低い。

表 4-9 カグラチュリ県における他の果物類の作付面積及び生産性

	Fruit	Area Under Garden (acre)		Average Yield Per Fruit Bearing Tree (kg)	
		2008-09	2009-10	2008-09	2009-10
Mango	Khagrachari	651	839	25	26
	National	76,715	79,066	67	81
Papaya	Khagrachari	105	103	16	18
	National	2,750	2,790	23	20
Jackfruit	Khagrachari	2,673	2,719	219	228
	National	22,814	25,166	138	135
Wood Apple	Khagrachari	N/A	N/A	44	73
	National	220	177	52	51

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-6 カグラチュリ県における果物の生産性

以下は、カグラチュリ県における農業普及局の活動である。主に生産性の向上を目指した改良品種の普及が中心活動であることが分かる。ただし、農業普及局のサービス自体は決して広い範囲をカバーしていないようである。

表 4-10 カグラチュリ県農業普及局におけるプロジェクトの概要

Office	Name	Duration	Budget	Activities
Dept of Agriculture Extension (DAE)	Improved seed of Rice, Wheat and Jute, production, Storage & distribution project at farmers level.	2011-2012	-	Demonstration of seeds in different upazila. Seed preservation
	Mix fruit garden	2004-	-	Distribution of fruits grafting sapling

(出所) 調査団の聞き取りにより作成

畜産の現状

現地における聞き取りによれば、カグラチュリ県は畜産開発においていくつかの優位性があるという。つまり、(1) 比較的冷涼な季節が長いこと、家畜が病気にかかりにくいこと、(2) 家畜の飼料生産に適した環境（降水量及び土壌）に恵まれていること、そして (3) 居住地が密集していないため感染症が広がりにくいことである。その一方で、乾季においては家畜用の水が不足する点が問題として指摘された。

こうした優位性があるにもかかわらず、表 4-11 に示したように、カグラチュリ県の家畜生産の「バ」国全体に対する割合は全体的に低い。牛、水牛とヤギ、ヒツジの商業的生産において一定の貢献をしているに過ぎない。コミュニティ・レベルでの聞き取りにおいても、家畜生産は商業的というより、自家消費的であった。また、統計に出ていない豚の飼育が一般的で、民族的な特異性があると言える。

畜産分野についての県レベルのプロジェクトの詳細については今回の調査において入手することができなかったが、現在進行中のプロジェクトにおいて、以下のようなサービスを提供している。つまり、家畜の診断、家畜の診断、ワクチン接種、家畜管理指導、新畜種の普及、人工授精である。これらのサービスについては、畜産局の現在の能力から町の近郊に限られている。こうした状況から、遠隔地へのサービスを充実させるために、農村を巡回するための移動手段やサービスを提供するためのセンターの設置が課題として挙げられた。また、他県においてはボランティア・スタッフ²⁸が畜産サービスの提供に協力している事例があるため、今後、カグラチュリ県においてもそうした普及体制を構築していくことが有効である。ただし、そのためにはサービスを受ける住民がある程度のサービス料を支払うことが求められる。

統計はないものの、畜産局職員によれば、県内で消費される肉及び乳製品のおよそ 8 割が県外からの供給に依存しているという。そのため、県内の生産向上はそのまま内需にこたえることになり、マーケティング上の問題は当面ないとのことであった。ただ、現在畜産関係の生産組合などはないため、組合を組織することでより効率的な生産とマーケティングを行っていくべきことが指摘された。

²⁸ 畜産局の指導の下、畜産に関するサービスを提供する。給与はないが、農家からのサービス料を受け取ることができる。特に、学校を卒業後、収入のない村の若者がそうした活動に従事しているという。

表 4-11 カグラチュリ県における畜産の「バ」国における生産割合

Livestock	Use of Livestock	Khagrachhuri	National	Share
Cattle & Buffaloes	Commercial	2,241	194,154	1.15%
	Subsistence	187,231	24,941,184	0.75%
	Total	189,472	25,135,338	0.75%
Goats & Sheep	Commercial	12,587	881,507	1.43%
	Subsistence	142,085	16,577,554	0.86%
	Total	154,672	17,459,061	0.89%
Fowls & Ducks	Commercial	147,003	21,809,649	0.67%
	Subsistence	1,176,011	166,588,650	0.71%
	Total	1,323,014	188,398,299	0.70%
Pigeons	Commercial	815	115,410	0.71%
	Subsistence	27,245	10,764,513	0.25%
	Total	28,060	10,879,923	0.26%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

漁業の現状

カグラチュリ県は丘陵地が多く、人口の多くもそうした丘陵地を生活圏としている。次章においても明らかになるように、この地域において水資源が乏しく、そのため漁業についても他県と比較して不利な条件にあると言える。以下の表 4-12 に示したのはカグラチュリ県における水域形態別の漁業生産量だが、統計として出ているのはビールと呼ばれる内水面におけるわずかな漁獲量である。現地における聞き取りからも明らかのように、統計として出していない漁業もあり、例えばため池における養殖なども行われている。

表 4-12 カグラチュリ県における水域形態別漁業生産

単位：トン		
	Kagrachhari	National
River	N/A	138,016
Beel	10	79,200
Flood Land	N/A	879,513
Pond	N/A	912,178
Baor	N/A	5,038
Shrimp Farm	N/A	145,585
Total	10	2,159,530

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

林業の現状

カグラチュリ県の幹線道路を走っていると、ゴムの木やチークの植林が見られる。これらの植林はプライベート・セクターや政府のプロジェクトとして行われている林業である。第 2 章において既述したように、森林管理は森林環境省管轄下の森林局²⁹が行っている。

²⁹ 森林局の説明については 4-22 ページを参照。

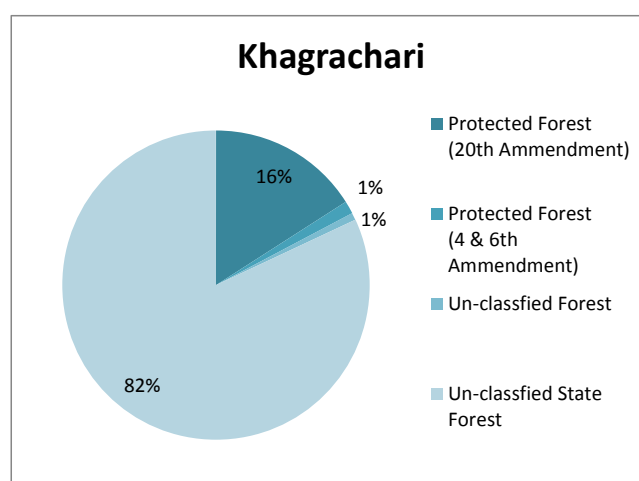
木材としての価値が高い樹木については 1 本単位で管理している。一方、コミュニティ・レベルにおいては政府所有地における焼畑を行っており、焼畑が行われる土地については、農業生産が行われている年以外はほぼ森に返している。近年においては、焼畑が可能な土地が大幅に縮小され、森が回復する前に焼畑を行うことが多く、そうした森の利用は困難になっているという。

カグラチュリ県における木材生産についてはデータの収集ができなかったが、表 4-13 に示すように、「バ」国における森林面積に占めるカグラチュリ県の森林面積は高い³⁰。特にUn-classified State Forestについては約 4 分の 1 がカグラチュリ県で占められている。ただ、2-6 ページの土地制度に関する説明で述べたことだが、森林の実際の土地利用や権利についてはCHT特有の問題があり、この土地問題が解決されない限り産業としてのポテンシャルを発揮することは極めて難しいと言える。

表 4-13 カグラチュリ県におけるタイプ別森林面積と「バ」国全体における割合

Type of Forest	Khagrachhari	National	Share of Khagrachhari
Protected Forest (20th Ammendment)	88,492.83	3,020,047.88	2.93%
Protected Forest (4 & 6th Ammendment)	7,342.67	1,457,171.47	0.50%
Reserved Forest	0.00	91,381.89	0.00%
Acquired Forest	0.00	20,848.40	0.00%
Vested Forest	0.00	9,491.97	0.00%
Un-classified Forest	4,202.76	42,847.51	9.81%
Total Forest Area Controled by Forestry Dept.	100,038.26	4,641,789.12	2.16%
Un-classified State Forest	454,077.95	1,716,609.32	26.45%
Khas Forest Area	0.00	59,510.84	0.00%
Total Forest Area	554,116.21	6,417,909.28	8.63%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-7 カグラチュリ県における森林区分別の面積割合

³⁰ 森林のタイプについては 2-6 ページの土地制度の説明を参照。

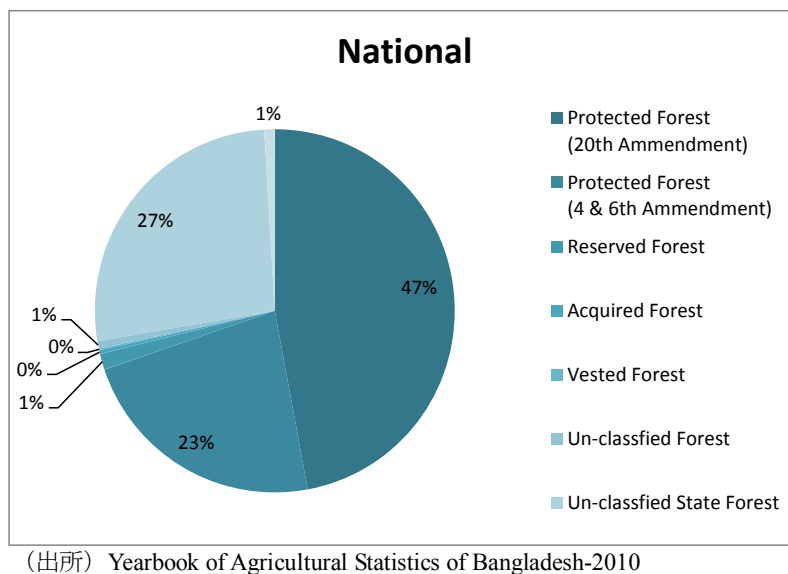


図 4-8 「バ」国における森林区分別の面積割合

4.1.2 地域産業の特徴

本章において見てきたように、カグラチュリ県は特に農業が卓越した産業であると言える。中でも稲作ではなく、園芸作物と果樹の生産が中心である。畜産については現状においては特に高い生産性を示してはいないが、県内に高いニーズがある可能性があるため、今後さらに調査を行い、そのポテンシャルを精査する価値があると言える。漁業に関しては地理的な条件から、産業としての規模が小さく、ポテンシャルは低いと言える。一方林業については、「バ」国においても有数の森林保有地域であるが、統計的なデータはないものの、既に破壊が進んでいるだけでなく、土地をめぐる根深い問題の解決が目前の課題となっているため、極めて緊急性の高い課題であるにもかかわらず、長期的なスパンで状況を見ていくしかない。

4.2 ランガマティ県

4.2.1 農林水産業

農業の現状

ランガマティ県は歴史的、地理的な位置づけから、CHT における中心的な県である。他の 2 県と同様に第一次産業が基盤産業であるが、カプタイ湖が県の大半を占めることから、中でも産業としての漁業の位置づけは重要である。その一方で、この県においても、多くの住民が山岳地域に分散して居住していることもあり、農業も重要な柱の 1 つであることは言うまでもない。以下では、カグラチュリ県と同様に、CHT における主な農業作物の状況を明らかにしていく。

以下の表 4-14 から表 4-17 はランガマティ県における稲、その他の作物、野菜類、果物類の作付面積を示したものである。カグラチュリ県と同様に、稲の作付が「バ」国にお

る作付面積においてきわめて低い割合を示している一方で、その他の主な作物や野菜類、果物類の作付面積の高さが特徴である。カグラチュリ県においては他の主な作物より野菜類の作付面積が高かったが、ランガマティ県においては、トウモロコシやゴマ、ターメリック、ジンジャーなど、特に換金作物として生産される作物の生産面積が高い。また、果物類の「バ」国全体に占める割合は、CHT3 県で最も高い（図 4-9）。

表 4-14 ランガマティ県及び「バ」国における稲の作付面積

National Cultivated Area	Rangamati Cultivated Area	Aus		Aman		Boro	
		Local	HYV	Local	HYV	Local	HYV
26,881,000	45,394	11,652	3,466	831	23,091	-	6,354

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-15 ランガマティ県及び「バ」国における他の主な作物の作付面積

National Cultivated Area	Rangamati Cultivated Area	Maiz	Til	Tarmaric	Ginger	Rabi Chili
711,792	14,981	693	3,489	5,949	3,671	1,179

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-16 ランガマティ県及び「バ」国における主な野菜類の作付面積

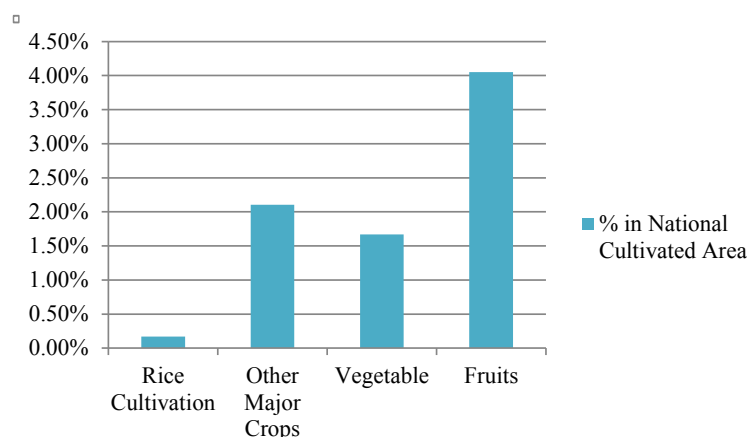
National Cultivated Area	Rangamati Cultivated Area	Lady's Finger	Jinga	Taro	Rabi Pumbkin	Tomato	Beans	Sweet Potato
308,512	5,144	421	755	1,774	598	545	584	467

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-17 ランガマティ県及び「バ」国における果物類の作付面積

National Cultivated Area	Rangamati Cultivated Area	Banana	Pinapple	Mango	Papaya	Jackfruit	Wood Apple
2,364,530	95,772	9,305	3,157	2,164	1,951	77,994	1,201

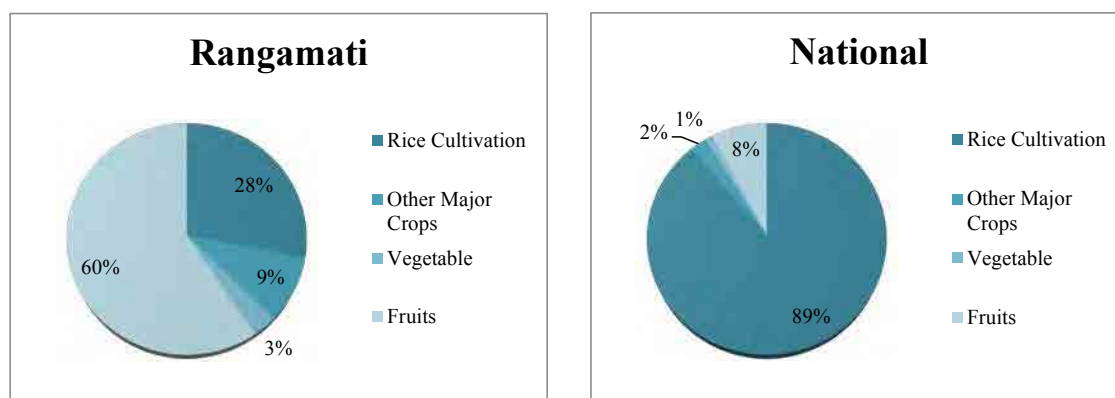
（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-9 ランガマティ県における主な作物の面積の「バ」国全体に対する割合

既にカグラチュリ県において示したように、「バ」国全体におけるこれらの作物の作付面積の割合をみると、稲の作付が圧倒的な割合を示している。その一方で、ランガマティ県においては、6割を果物類の作付面積が占めている。稲の作付面積は3割を満たさない程度である。地理的な条件から見ると、カグラチュリ県が CHT においても比較的平地に恵まれている一方で、ランガマティ県においては、その大半がカプタイ湖で占められ、それ以外の地域が山岳地域となっていることから、稲の作付が可能な土地が限られていることが推測される。



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-10 ランガマティ県及び「バ」国における主な作物の作付面積の割合

稲の作付面積が非常に限られている一方で、その生産性については決して悪いわけではない。表 4-18 に示したように、アウス米のローカル品種が多少全国平均より低い数値になっているものの、他のコメについては平均的な数値を示している。また、アウス米については、「バ」国全体ではローカル品種に対し、HYV の作付面積が約 2 倍である一方、ランガマティ県においてはローカル品種の作付面積が HYV の 4 倍弱となっており、HYV の普及が進んでいないことが推測される。

表 4-18 ランガマティ県における他の主な作物の作付面積及び生産性

District	Rice	Variety	Item	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Rangamati	Aus	Local	Area (acre)	12,845	11,652	832,230
			Production (ton)	7,063	6,363	393,434
			Yield (ton/acre)	1.82	1.83	2.12
		HYV	Area (acre)	3,500	3,466	1,599,462
			Production (ton)	2,902	2,840	1,315,693
			Yield (ton/acre)	1.21	1.22	1.22
	Amon	Local	Area (acre)	750	831	3,494,580
			Production (ton)	601	610	2,236,737
			Yield (ton/acre)	1.25	1.36	1.56
		HYV	Area (acre)	23,325	23,091	9,323,203
			Production (ton)	21,732	24,927	9,403,633
			Yield (ton/acre)	1.07	0.93	0.99
	Boro	Local	Area (acre)	-	-	265,220
			Production (ton)	-	-	214,550
			Yield (ton/acre)	-	-	1.24
		HYV	Area (acre)	6,209	6,354	9,671,268
			Production (ton)	11,380	12,174	14,622,485
			Yield (ton/acre)	0.55	0.52	0.66

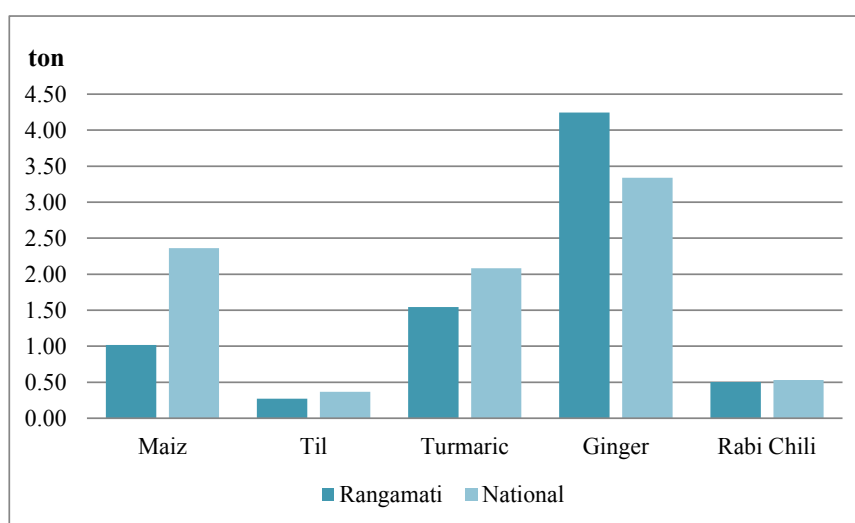
(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

他の主な作物としては、現金収入と密接な関係のある、ターメリックとジンジャーなどがあるが、全体として生産性は低いと言える。図 4-11 に示したように、特に生産性の高い作物はジンジャーのみである。換金作物として重要な品目であるターメリックについては、作付面積としてはこれらの品目の中でも最も高いが（表 4-19）、その生産性は全国平均と比較して 2 割以上低い。現地における聞き取りや観察から、低い生産性の要因として、十分な栽培管理を行っていないことや、肥料や農薬などをあまり使用していないことが考えられる。

表 4-19 ランガマティ県における他の主な作物の作付面積及び生産性

Name of Crops	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Maiz	Area (acre)	1,491	693	375,628
	Production (ton)	1,442	706	887,391
	Yield (ton/acre)	0.97	1.02	2.36
Til	Area (acre)	3,538	3,489	87,850
	Production (ton)	956	945	32,306
	Yield (ton/acre)	0.27	0.27	0.37
Turmaric	Area (acre)	5,852	5,949	56,203
	Production (ton)	9,041	9,187	117,081
	Yield (ton/acre)	1.54	1.54	2.08
Ginger	Area (acre)	3,600	3,671	22,403
	Production (ton)	15,628	15,588	74,841
	Yield (ton/acre)	4.34	4.25	3.34
Rabi Chili	Area (acre)	1,192	1,179	169,708
	Production (ton)	592	595	90,042
	Yield (ton/acre)	0.50	0.50	0.53

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

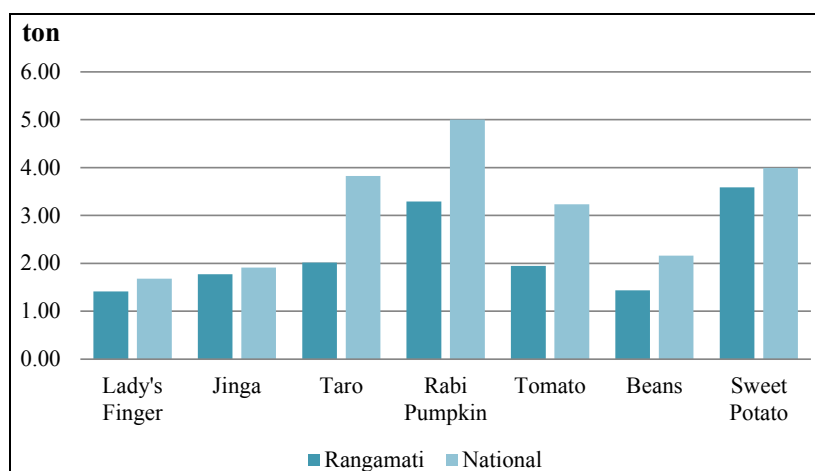
図 4-11 他の主な作物のランガマティ県及び「バ」国における単収

表 4-20 ランガマティ県における野菜類の作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Lady's Finger	Area (acre)	411	421	25,204
	Production (ton)	586	594	42,366
	Yield (ton/acre)	1.43	1.41	1.68
Jinga	Area (acre)	736	755	23,039
	Production (ton)	1,284	1,340	44,064
	Yield (ton/acre)	1.74	1.77	1.91
Taro	Area (acre)	1774.00	1774.00	58,736
	Production (ton)	4988.00	3580.00	224,546
	Yield (ton/acre)	2.81	2.02	3.82
Rabi Pumpkin	Area (acre)	590.00	598.00	24,908
	Production (ton)	1938.00	1968.00	124,534
	Yield (ton/acre)	3.28	3.29	5.00
Tomato	Area (acre)	557.00	545.00	58,854
	Production (ton)	1189.00	1062.00	190,213
	Yield (ton/acre)	2.13	1.95	3.23
Beans	Area (acre)	574.00	584.00	40,992
	Production (ton)	860.00	839.00	88,581
	Yield (ton/acre)	1.50	1.44	2.16
Sweet Potato	Area (acre)	530.00	467.00	76,779
	Production (ton)	1863.00	1676.00	306,633
	Yield (ton/acre)	3.52	3.59	3.99

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

コミュニティ・レベルでの聞き取りによれば、野菜の作付は主に自家消費が多く、それらの余剰生産やいくつかの作物が重要な収入源となっている。しかしながら、上記の他の主な作物と同様に、すべての品目において「バ」国平均を下回っている（表 4-20）。また、図 4-12 に見るように、特に丘陵地において作付されるカボチャとサトイモの単収は他の作物と比べても生産性の低さが顕著である。



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

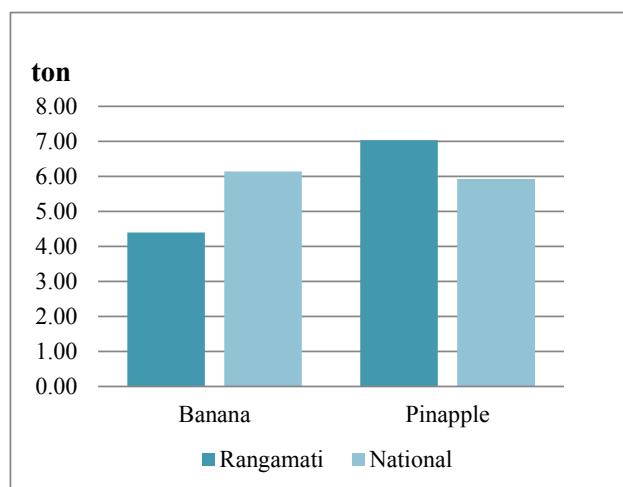
図 4-12 ランガマティ県及び「バ」国における野菜類の単収

前述の通り、ランガマティ県における果物類の作付面積はここで選び出した品目の中でも最も高く、全体の約 6 割を占めている。ランガマティ県については、その生産性についても比較的高い数値を示している。表 4-21 及び図 4-13 に見るように、パイナップル、パパイヤ、ジャックフルーツ、そしてウッド・アップルの生産性はいずれも「バ」国平均を上回っている。特に、ジャックフルーツの生産性の高さは他と比べて顕著である（図 4-14）。一方、バナナとマンゴーについてはカグラチュリ県において非常に単収が低かった。ランガマティ県においても低い数値を示しているものの、「バ」国平均との差はそれほど大きくはない。

表 4-21 ランガマティ県におけるバナナ及びパイナップルの作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Banana	Area (acre)	9,110	9,305	133,305
	Production (ton)	44,562	40,874	818,254
	Yield (ton/acre)	4.89	4.39	6.14
Pinapple	Area (acre)	3,133	3,157	39,583
	Production (ton)	22,087	22,209	234,493
	Yield (ton/acre)	7.05	7.03	5.92

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



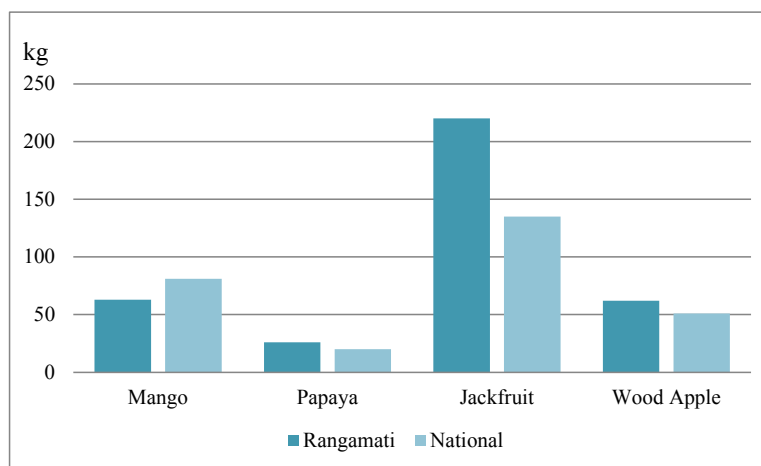
（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-13 ランガマティ県及び「バ」国におけるバナナ及びパイナップルの単収

表 4-22 ランガマティ県における他の果物類の作付面積及び生産性

	Fruit	Area Under Garden (acre)		Average Yield Per Fruit Bearing Tree (kg)	
		2008-09	2009-10	2008-09	2009-10
Mango	Rangamati	332	478	52	63
	National	76,715	79,066	67	81
Papaya	Rangamati	140	147	20	26
	National	2,750	2,790	23	20
Jackfruit	Rangamati	1,055	1,388	203	220
	National	22,814	25,166	138	135
Wood Apple	Rangamati	12	9	58	62
	National	220	177	52	51

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-14 ランガマティ県における果物の生産性

ランガマティ県における農業普及局の活動としては、改良品種の生産、販売、普及が行われている。

表 4-23 ランガマティ県農業普及局の活動

No.	Name	Duration	Budget	Activities
1	Improved seed production, storage & distribution project at farm level	5 years (Extended)	360,000	240 demonstration farms (BRRI Dhan-28=220, BRRI Dhan-50= 20)

(出所) Dept. of Agricultural Extension からの聞き取り

畜産業の現状

ランガマティ県においては、産業として成り立つような畜産業は営まれていない。表 4-24 に示すように、商業目的の牛の飼育が多少高い数値を示しているものの、全体としては低い数値となっている。調査を行ったコミュニティにおいても、自家消費が中心であり、商業的な畜産はほとんど行われていなかった。

表 4-24 ランガマティ県における畜産の「バ」国における生産割合

Livestock	Use of Livestock	Rangamati	National	Share
Cattle & Buffaloes	Commercial	6,103	194,154	3.14%
	Subsistence	137,927	24,941,184	0.55%
	Total	144,030	25,135,338	0.57%
Goats & Sheep	Commercial	11,226	881,507	1.27%
	Subsistence	125,458	16,577,554	0.76%
	Total	136,684	17,459,061	0.78%
Fowls & Ducks	Commercial	34,290	21,809,649	0.16%
	Subsistence	987,086	166,588,650	0.59%
	Total	1,021,376	188,398,299	0.54%
Pigeons	Commercial	0	115,410	0.00%
	Subsistence	16,230	10,764,513	0.15%
	Total	16,230	10,879,923	0.15%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-25 ランガマティ県畜産局のプロジェクトの概要

No.	Name of Project	Duration	Budget	Activities
1	a) Poverty alleviation through self employment (Phase-I)	Continuous	BDT 1,141,500	Providing Loan for livestock activities
	b) Poverty alleviation through self employment (Phase-II)		BDT 1,579,001	Training on cow rearing for self employment
2	a) Micro credit activities to alleviate poverty (Goat)	Continuous	BDT 3,300,000	Providing Loan for livestock activities
	b) Micro credit program to alleviate poverty (Goat)		BDT 510,001	Training on cow rearing for self employment
3	a) Breed up gradation through Progeny test Project (Phase-I)	Continuous	BDT 38,750	Providing Loan for livestock activities
	b) Breed upgradation through Progeny test Project (Phase-II)		BDT 74,749	Training on cow rearing for self employment
4	Anti-septic spray program for the Livestock, Poultry and Duck	Continuous	BDT 74,750	Training on spray
5	Training program at the Union level about Livestock, Poultry and Duck	Continuous	BDT 543,500	Training on Poultry
6	Artificial breeding extension and transplant technology of fetus implementation project (Phase-II)	Continuous	BDT 90,000	Training and Loan for livestock
7	Bird flu surveillance activities project	Continuous	-	Collect bird flue sample and test

(出所) 調査団の聞き取りより作成

一方、畜産局においては、表 4-25 にまとめたように、様々なプロジェクトが実施されている。貧困削減を目的としたローン付の研修プログラムや品種改良、家畜管理などが主な活動である。ただ、わずかな事例ではあるが、コミュニティ調査から、畜産局の提供するサービスがカバーしている地理的範囲は限定的であることが推測される。

漁業の現状

表 4-26 ランガマティ県における水域形態別漁業生産

	Rangamati	National
River	N/A	138,016
Beel	29	79,200
Kaptai	8,590	8,590
Flood Land	N/A	879,513
Pond	N/A	912,178
Baor	N/A	5,038
Shrimp Farm	36.15	145,585
Total	65.15	2,168,120

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

ランガマティ県の大半を占めるカプタイ湖が重要な漁業資源となっていることは言うまでもない。丘陵地帯という地理的な条件から、「バ」国全体としては第一次産業における重要な柱である漁業が、CHT の 2 県においては極めて自家消費的な生産である。そのような意味で、カプタイ湖における漁業はランガマティ県の地域産業の CHT において重要な産業として位置づけることができる。

表 4-26 に示したように、前述のカグラチュリ県と、後述するバンダーバン県の漁業生産とは比較にならない生産高を持っている。ただし、「バ」国全体が漁業資源に恵まれていることもあり、「バ」国全体における割合は 1%にも満たない。カプタイ湖の 2011 年の漁獲量は約 9,000 トン、6.75 千万 TK であった。漁獲には 5%弱の税金がかかり Bangladesh Fish Development Corporation (BFDC)に納付することとなっている。水揚げされた魚はダッカやチッタゴンに出荷されており、地元での消費は 1,000 トン程度である。

ランガマティ県漁業局では、カプタイ湖を対象として 2011 年から 2013 年の計画で Fish Production Conservation and Management Project in Kaptai Lake を実施している。このプロジェクトにおいては、BFDC、Fish Research Institute、Fishery Office がそれぞれの活動を実施している。ランガマティ県の Fishery Office の実施予算は 3 千万 TK である。主な活動は、Fish Act の実施（幼魚を捕獲する網を利用した違法漁獲の取り締まり等）、宿泊施設付きトレーニング・センターの建設（2012 年 12 月に完成予定）、3,000 人を目標対象とするトレーニングの実施、ナーサリー振興である。その他のプロジェクトとしては、以下のよう

表 4-27 ランガマティ県漁業局の実施するプロジェクト

Office	Name	Duration	Budget	Activities
1	Poverty reduction program in fisheries sector by providing micro credit	Continuous	484,000	Providing loan for fishery
2	Poverty reduction program by integrated fisheries activities	Continuous	5,116,993	Providing loan for fishery
3	Awareness program on using formalin and controlled formalin	-	-	Conducting awareness program Conducting mobile court for fish protection.
4	Identified water body development and management	-	-	Conducting training to the fishermen Preservation of native species fish finger lings Cultivation of fish fingerlings in nursery
5	Strengthening of production, preservation and management of fisheries growth in Kaptai lake – component B	-	-	Fish fingerlings breeding Establishment of training center Conducting training Fish act implementation by mobile court

(出所) 調査団の聞き取りにより作成

カプタイ湖以外の漁業開発としては、小さな流れを堰き止めて貯水池を作り養殖するプロジェクトが 2010 年まで実施された。建設費は 30～50 万 TK で、受益者により設立されるコミッティに無償供与された。Fishery Office 本部にエンジニア部門があり、そのエンジニアが設置技術面を監理する。CHT の 3 ヶ県で 287 の小川 131.79 ha で実施され、ランガマティ県では 117 の小川 90.96 ha で実施された。県内だけで、さらに 4,727 の貯水池を造るポテンシャルがある。後継フェーズを 7 億 TK の予算で申請しており、「バ」国政府の委員会で検討中である。

経常予算による本来業務は、池所有者に対する養殖の技術指導、孵化場の運営と適正価格での稚魚の販売（収入は中央政府へ納付）、フォルマリンの扱いに関するトレーニング、Fishery Act の実施である。HDC からの予算配分はない。

ランガマティ県における漁業の現況からこの分野におけるポテンシャルの高さが理解される。しかし、交通の便が悪く村人は町まで来てトレーニングを受けることの難しさや、行政が村を訪問して技術指導において課題が残っている。

林業の現状

森林局は、全国を 9 つのサークルに区分し森林維持活動を行っている。カグラチュリ県及びランガマティ県とバンダーバン県の一部はランガマティ・サークルであり、バンダーバン県の残りの部分はチッタゴン・サークルに区分されている。サークルの長は Conservator of Forest である。その配下に Divisional Forest Officer を長とする 6 つのディビジョンがあり、その配下に Class 2 の Range Officer が合計 59 人配置されている。実際に配置されている総スタッフ数は 1,304 人で、空席は 362 人である。

森林局の主な役割は管轄下にある保全林と保護林の維持である。現場の活動は Range Officer が実施しており、56 の Range Office が森林内にある。保全林が初めて指定されたのは 1875 年で、その後、1898 年、1910 年、1991 年、1997 年に指定が拡大されている。

1973 年の CHT Forest Transit Rule により木材の伐採は許可制となっており、森林局がその許可を出している。1989 年の法律では、Unclassified State Forests は丘陵県評議会の管轄になるはずだが、実際は県長官 (DC) オフィスが管轄している。土地に関する税金は県長官オフィス、バザールに関する税金は丘陵県評議会、トレーディング・ライセンスに係る税金は地方中小都市議会、ユニオン評議会が課徴している。

現在、「バ」国全土を対象として、2008～2012 年の期間で Agar Plantation Project が、2010～2015 年の期間で Bamboo Cane Project が実施中である。CHT を対象としたプロジェクトとしては、2008 年～2013 年の期間で予算約 17 千万 TK の Social Forestry Programme を実施していたが、Regional Council が、土地問題が解決されるまでは実施を認めないとして 2012 年 1 月に中断となった。同プロジェクトでは 3,500 ha のプランテーションを目標に 160 万本の苗木が配布済みであるが、中断しているために、その後の活動は実施されていない。

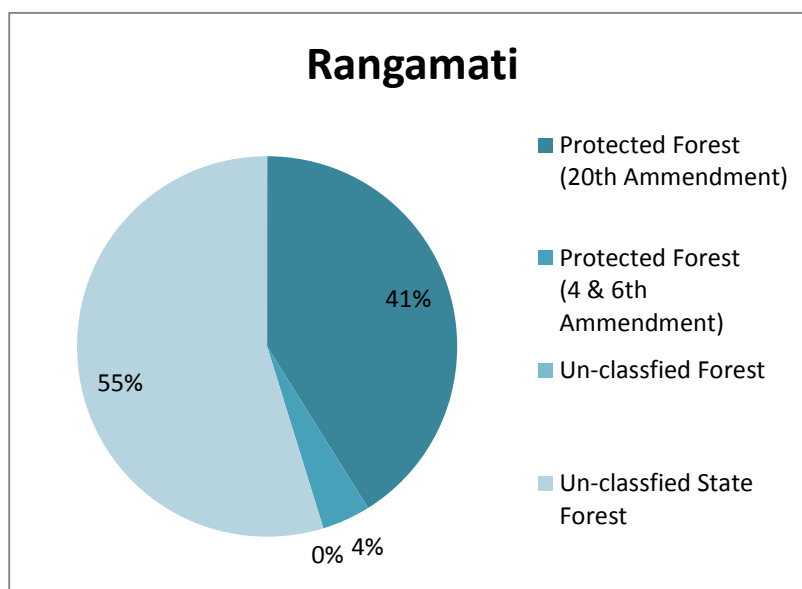
林業における課題としては、森林の急激な減少がもっとも重要である。その背景として、Reserved Forest での焼畑が指摘されているが、これには土地の権利に係る歴史的な政治的要因が関わっており、緊急性を要する一方で、長期的な視点で取り組む必要があると考えられる。

ランガマティ・サークルの木材生産は約 20 万 cft/月となっている。表 4-28 は、ランガマティ県におけるタイプ別の森林面積を示している。図 4-15、図 4-16 から理解できるように、ランガマティ県においては、Protected Forest (20th Amendment) 及び、Un-classified State Forests の面積が高く、それぞれ約 19%及び 45%となっている。結果として、ランガマティ県全体の森林面積の「バ」国における割合は 21.73%ときわめて高くなっている。

表 4-28 ランガマティ県におけるタイプ別森林面積と「バ」国全体における割合

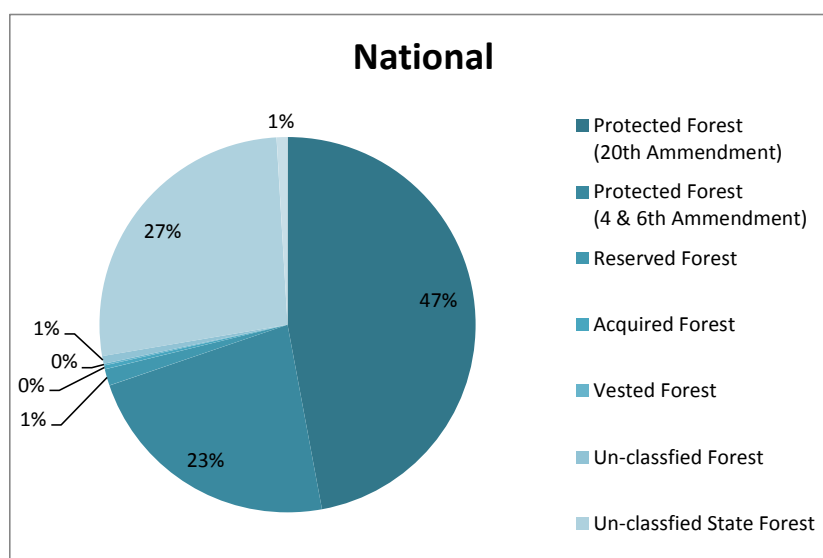
Production	Rangamati	National	Share of Rangamati
Protected Forest (20th Amendment)	573,265.2	3,020,047.9	18.98%
Protected Forest (4 & 6th Amendment)	57,127.7	1,457,171.5	3.92%
Reserved Forest	0.0	91,381.9	0.00%
Acquired Forest	1.5	20,848.4	0.01%
Vested Forest	0.0	9,492.0	0.00%
Un-classified Forest	0.0	42,847.5	0.00%
Total Forest Area Controlled by Forestry Dept.	630,394.4	4,641,789.12	13.58%
Un-classified State Forest	763,890.5	1,716,609.32	44.50%
Khas Forest Area	21.5	59,510.84	0.04%
Total Forest Area	1,394,306.4	6,417,909.3	21.73%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-15 ランガマティ県における森林区分別の面積割合



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-16 「バ」国における森林区分別の面積割合

森林利用としては、木材の生産が中心であるが、それについては木材商業協会から聞き取りを行った。まず、協会の概要について説明すると、当協会は 1991 年に約 50 人の林業者で組織されており、運営員会は会長、副会長、総務などの役員を含めた 17 人で構成されている。会の運営は主に月 50 TK の会費と木材販売業者からの寄付金（トラック 1 台分の木材ごとに 1,000 TK）で運営されている。会員数は現在 120 人で、会員は生産者と販売業者である。ランガマティ県の林業者およそ 600 人にもサービスを提供している。協会は 10 の郡の内、8 つの郡に支部を持っており、県内に約 5 エーカーの苗木園も所有している。

協会の主な活動としては、林業者に対する無料の苗木の配布、Forestry ACTやチッタゴン丘陵地 3 県に適用されるForestry Transit Ruleなどの法的な面での生産者の支援、ローンの提供等である。苗木の配布対象者は森林局の技術的な協力を得て選定している。配布した苗木に関してはモニタリングを実施している。生産者の平均的な土地所有面積は、約 5-10 エーカーである。協会の活動の一環として、地域のHeadmanから 100 エーカーの土地をAssociationとして購入しているが、資金不足のため利用できていない。今後、この土地を有効活用したいと考えている³¹。

次に、木材の生産に関する制度的概要について説明する。木の伐採は、まず、木の伐採の許可申請を県長官 (DC) に提出し、書類審査を経て県長官 (DC) から森林局に実地検分の要請が出る。森林局職員が伐採予定の木を現場で確認した上で最終的な許可が下りる。申請から伐採許可が下りるまでに約 2~3 年かかるのが一般的である。紛争が激しかった時代は森林局による実地見分は行われなかったが、現在は手続き通りに実施されている。

合法的な伐採による木材搬出量は月に約 250,000 立方フィートである。違法伐採による木材の販売量は不明である。木材のほとんどは県外に搬出されており、域内利用は極めて少ない。1 立方フィートの木材は農家からは約 500 TK 程度で販売され、ダッカの木材マーケットでは約 2,000 TK で販売されている。

林業における課題としては、木材の付加価値を付けるためにも製材所の設立が指摘された。上記の通り、農家の販売価格とダッカにおけるマーケット価格には大きな差がある。木材生産者が共同で製材所を運営することで、生産者の収益を上げることが期待できるわけである。また、上記の通り、木材の伐採申請から許可が下りるまでの手続きの煩雑さが課題として指摘されている。この問題については、申請から伐採までの手続きを簡略化するように協会が要望を出しているという。

4.2.2 家内産業

CHT における少数民族の多くは、それぞれ伝統的な手工芸を世帯レベルで行っている。一部の手工芸品は観光客向けに販売が行われているものの、組織的な生産と販売体制の構築は未だ十分に行われていないと言える。手工芸品の生産についての包括的な統計はないため、以下ではランガマティ県におけるある女性グループの取り組みを基に現況を探る。

事例として取り上げるのは、Pani Purbo Mohira Samity (以下、「パニ・プルボ」) である。パニ・プルボは 2009 年に組織されたマイクロ・クレジットの支援を受けるための女性グループを母体として組織されたグループである。2011 年に UNDP の支援を受けた NGO の CIPD (Center for Integrated Program and Development) から 50,000 TK のローンを受け取り、それを原資に 50 人の手工芸ができる女性を組織して生産を行っている。パニ・プルボでは、メンバーに限らず手工芸を行う女性に手工芸に必要な材料を提供し、生産物をグループとして買取、販売を行っている。作っている手工芸品は、Hadi と呼ばれるチャクマ族の女性が体に巻く布と腰に巻く Pinon である。1 人の女性が 1 ヶ月で作れるのは

³¹ 以前にシナジー基金というオランダの団体が林業モデルの構築のために支援を行ったことがある。そのモデルでは、シナジー基金が林業者から土地を借り上げるが、生産者は植林から 2~3 年は林間で農業を行い、木材を販売では一定のシェアを得るというアプローチであった。その事業はアプローチとしてはよかったが、様々な事情により失敗しているという。

Hadi と Pinon の 4 セットである。1 セットの生産費用は、材料費 1,500 TK と労働費用 2,000 TK でおよそ 3,500 TK である。販売価格はデザインと品質によって異なり、およそ 4,000 から 8,000 TK である。したがって、1 セットの純利益はおよそ 500 から 4,500 TK となる。現在の生産体制はグループメンバー30 人と、非メンバー10 人である。生産を開始した 2011 年末から現在までの純利益は約 8,400 TK である。利益をどのように利用するかはまだ決まっていない。作られた織物は基本的に個人的なネットワークで販売する。それ以外には、ランガマティ市やコックスバザール県で行われるイベントで販売を行っている。

グループ会議は CIPD と月に 1 回、第 2 火曜日に開いている。CIPD の提供するビジネス・マネジメント、ジェンダー関連の研修以外に、自己資金で家畜管理の研修を実施した。手工芸品の生産と販売に関する課題として大きな課題となっているのは、マーケティングである。現在はほとんど個人的なネットワークで販売を行っている。パニ・プルボ以外に、近隣の村に約 6 つのグループが同様の活動を行っているが、現在のところ、共同で販売するなどの連携はない。マーケティングに関連して、もう 1 つの課題として、織物のデザインや品質の向上が挙げられた。現在作っているのはチャクマ族の女性が使う衣類の生産に限られているが、そのデザインの開発や、新しい商品の開発が必要である。そうした問題意識はあるものの、そのための活動は行っていない。マーケティングと生産物の品質向上については、CIPD からの支援も決して十分ではない。

コミュニティ調査を通して得られた情報と併せて考察すると、織物の生産と販売については未だ十分なマーケットの開発が行われていない。バンダーバン県の観光産業に関する聞き取りで明らかにするように、少数民族の手工芸品は多くの観光客がお土産として購入する商品であり、世帯レベルの収入向上の可能性についてさらに調査を行う価値があると言える。

4.2.3 その他

養蚕業

ランガマティ県の地場産業の 1 つとして、養蚕業がある。以下では、繊維・ジュート省の管轄下にある Bangladesh Sericulture Research and Training Institute（以下、養蚕研究所）における聞き取りから、ランガマティ県の養蚕業の現況と課題について述べる。

BSRTI の本部はラッシャヒ県にあり、ランガマティ県の養蚕研究所はサブ・ステーションである。サブ・ステーションに配置されるポストは、Senior Research Officer が 1 人、Research Officer が 2 人、Research Assistant が 2 人、Lab Boy が 2 人、Expert Rearer が 1 人、MLSS が 2 人である。実際に配置されているのは 3 人で、Senior Research Officer が 1 人、Expert Rearer が 1 人、雑用係 (MLSS) が 1 人である。

研究所の主な目的は養蚕技術の開発と普及である。Project on Sericulture Research and Technology Dissemination in Hilly Area というプロジェクトが 2009 年に始まり、2012 年 6 月に終了する予定となっている。プロジェクト予算は 3,030 万 TK であり、目的は、高品質・大糸量の蚕種の開発とその普及である。一般的な蚕の生産量は 5,000 の蚕で約 15～20 kg であるが、現在普及を試みているプロジェクトにおいて開発した蚕は、5,000 の蚕で約 60～90 kg の繭を生産することができる。

このプロジェクトにおいては、蚕の餌となる桑の品種改良も行っている。既存品種の年間の生産量（桑の葉）はヘクタールあたり 12 から 15 トンであるが、改良品種の単収は 35 から 40 トンの生産が可能となっている。これらの新しい技術は、生産者に対する研修によって普及している。

養蚕は地域の農家が行っている。現在 Sericulture Board に供給している世帯は約 500 世帯である。蚕種の原種は研究所がつくり、蚕種の生産は Serculture Board が行っている。蚕種は農家に供給され、Sericulture Board が農家から繭を買い取る仕組みとなっている。糸の生産は一部 Sericulture Board で行われるが、ほとんどはプライベート・セクターに卸されるという。

蚕糸の生産については、未だ需要を満たしていないのが現状である。たとえば、現在の国内における蚕糸の供給量は年間 30 から 80 トンであるが、需要は 300 トンである。不足量は中国やベトナムから輸入しているが、輸入品は高価な上に品質も良くないため、国産の蚕糸は十分に競争力がある。繭の生産者価格は 1 kg で 200 から 300 TK である。1 回あたりの生産量は 60 kg から 70 kg であり年 4 回生産が可能であるため、世帯の粗収入はおよそ 48,000 TK から 84,000 TK である。

ランガマティ県の養蚕業における課題は、普及に尽きる。生産性の高い蚕種を開発しているにも関わらず、養蚕研究所の能力では十分な普及活動が難しい状況である。

製紙工場

ランガマティ県において古い歴史を持つカマフリ製紙工場について、聞き取りにもとづき、以下に概況をまとめる。

カマフリ製紙工場は産業省の管轄下にあり、Bangladesh Chemical Industry Corporation (BCIC) の一組織である。職員、作業員は BCIC が雇用するが、BCIC の Chairman は上級行政官 (Additional Secretary) である。現在、社員数は 1,602 人。政府職員は 182 人、従業員が 562 人、工場労働者は 858 人である。

紙の生産材料となるパルプ材と竹は、1992 年の森林局との期間 20 年の合意に基づき生産することになっている。材料不足のため、現在、約 8,000 トンのパルプがカナダなどの他国から輸入されている。製紙は竹が 70%、パルプが 30%の割合でつくっている。1 日の製紙の製造量は約 100 トンである。年間の製造量としては 25,000 トンを目標としている。

製紙業を行う私企業は増加傾向にあり、現在 50 から 60 社が操業しており、需要は現在も増加傾向にあるという。カマフリ製紙工場では 1 トン当たり 85,000 TK であるが、私企業が生産する紙は 80,000 TK と、低価格で供給されている。カマフリ製紙工場で生産された紙は、現在政府関係機関や教育機関で独占的な販売を行っているとのことであった。

製紙業の課題としては、第 1 に、パルプ木材の不足が指摘された。1953 年に森林局から約 1,000 エーカーの森林を期間 99 年で借地している。その半分程度は、焼畑農業者によって占拠されている。また、人口が増えているため、植林地は年々減少しており、パルプ材の確保が難しくなっている。ちなみに、クルナ県にも製紙公社があったが、シュンドルボンからの材料供給が禁止されたのでパルプ材の不足となり 2002 年に閉業したという。パルプ木材の確保が難しくなっているため、1996 年にジュートを材料とした製紙を試みたが、

本格的製造には至っていない。カプタイ湖ではホテアオイの繁殖が問題として指摘されていたため、調査団からホテアオイを利用した製紙工場の可能性について聞き取りを行ったところ、そのような利用方法について聞いたことはあるものの、未だ検討したことはないとのことであった。

2 つ目の課題として、熟練労働者の不足していることが指摘された。現在の予算では、新たに労働者を雇用し、若手を育成することが困難であるとのことである。

2005 年に丸紅が 20 億 TK を投資し、新しい製造ラインが建設されている。

4.2.4 地域産業の特徴

ランガマティ県は、その地理的特徴や経済的位置づけから地域産業開発の選択肢が他県と比較して多い。まず、地域産業の基盤となっている農業については、地理的な制約から、稲作が難しく、結果として傾斜地でも生産が可能な他の主な作物、果物類や野菜類が重要な生産品目となっていると言える。より具体的に言えば、CHT 全体において生産性が高いターメリックやジンジャーは換金作物として重要性が高い。果物については高い生産面積を占めているだけでなく、ジャックフルーツ、パイナップル、パパイヤについてはその生産性も高い。

南東部における他県との比較は言うまでもなく、「バ」国全体としても、養蚕業はランガマティ県において特徴的な産業と言える。養蚕業において不可欠な桑の生産を含めると、繭の生産における優位性は高い。また、近年の焼畑に依存した生産体系が維持できない状況を考えると、この地域の住民にとっては、焼畑に代わる重要な収入源となる可能性も高く、生産者側のニーズとも合致する。

製紙業については長い歴史があり、南東部 4 県においては重要な産業である。その一方で、プライベート・セクターの参入や材料となる木材パルプの不足などの外的条件は大きく変化している。特に木材パルプの不足については、CHT 特有の土地を巡る紛争や入植者の増加など、外部性の高い問題と密接にかかわっているため、極めて長期的な視点で取り組む必要があると言える。

4.3 バンダーバン県

4.3.1 農林水産業

農業の現状

CHT における他の 2 県と同様に、バンダーバン県における地域産業の基盤は農業である。ただし、特に地形的に急こう配で標高の高い山岳地が連なっており、そうした地形がこの地域における生産活動の特異性を際立たせている。まず、以下では他県と同様の品目で、農業生産の特徴を明らかにする。

バンダーバン県における村落調査においては、地形的な条件から稲作が限られた土地においてしか行われていないことが明らかとなった。以下の表 4-29 から表 4-32 及び図 4-17 からわかるように、第 3 章において記述した 2 ヶ村の状況は、バンダーバン県全体の状況を代表していると言える。つまり、バンダーバン県におけるコメの作付面積が、「バ」国

全体における作付面積に占める割合が比較的低くなっているのである。その稲の作付についてさらに詳しく見ると、アウス稲とアモン稲と比べて、ボロ稲の作付面積が極端に低いのが特徴である。次章において詳しく見るように、特に乾季において、この地域においては水の確保が困難であるという地理的要因のために、乾季作であるボロ稲の作付面積が低くなっている。

次に、表 4-30 に示したように、特に換金作物として CHT で広く栽培されるターメリックとガーリックの生産面積は、他の主な作物として取り上げた品目においても特に作付面積が広い。全体としても、「バ」国におけるこれらの作物の作付面積は稲と比較すると高くなっている。野菜類についても同様の傾向がみられる（表 4-31）。焼畑において一般的に栽培されるサトイモは、特に野菜類の中でも作付面積において注目に値する。一方、果物類については、他の主な作物、野菜類と比較して栽培面積は低いものの、稲作の作付面積との比較では高い。バンダーバン県では特にジャックフルーツの栽培が目立っている（表 4-32）。

表 4-29 バンダーバン県及び「バ」国における稲の作付面積

National Cultivated Area	Kagrachari Cultivated Area	Aus		Aman		Boro	
		Local	HYV	Local	HYV	Local	HYV
26,881,000	39,931	14,470	4,408	1,486	19,307	21	260

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-30 バンダーバン県及び「バ」国における他の主な作物の作付面積

National Cultivated Area	Bandarban Cultivated Area	Maiz	Til	Tarmaric	Ginger	Rabi Chili
711,792	5,280	343	1,182	1,703	1,334	718

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-31 バンダーバン県及び「バ」国における主な野菜類の作付面積

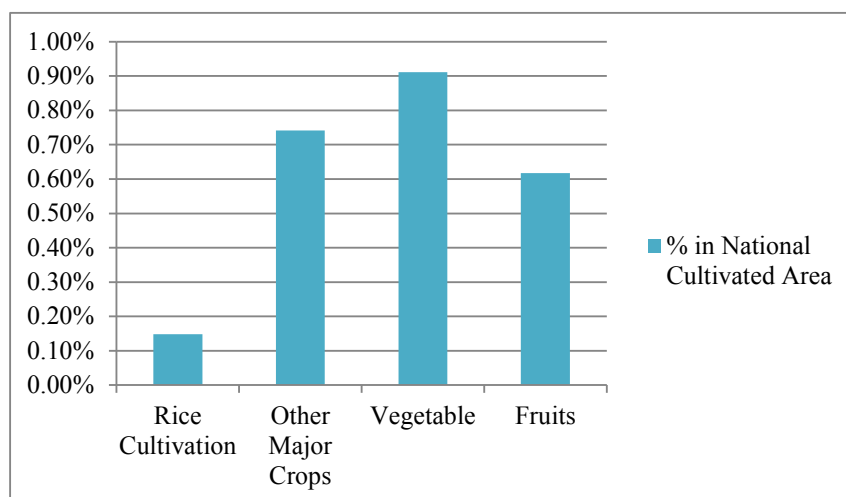
National Cultivated Area	Bandarban Cultivated Area	Lady's Finger	Jinga	Taro	Rabi Pumbkin	Tomato	Beans	Sweet Potato
308,512	2,810	210	409	949	291	298	280	373

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-32 バンダーバン県及び「バ」国における果物類の作付面積

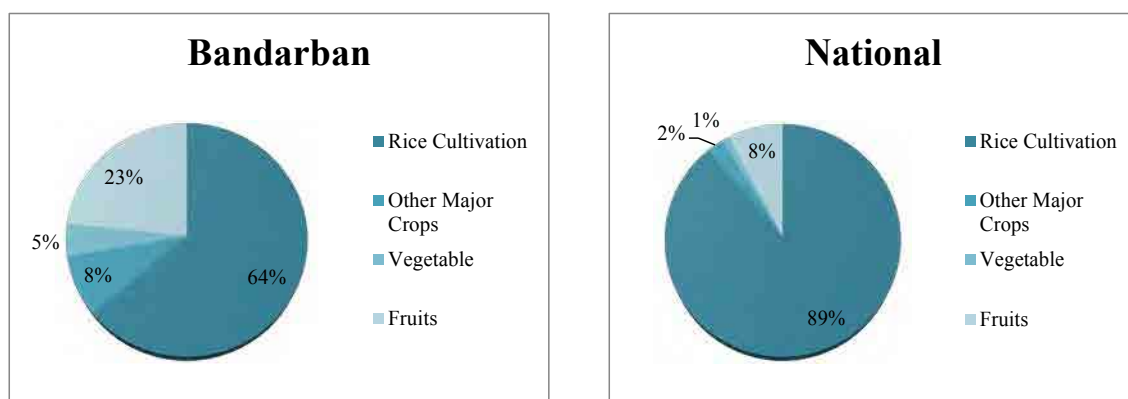
National Cultivated Area	Bandarban Cultivated Area	Banana	Pinapple	Mango	Papaya	Jackfruit	Wood Apple
2,364,530	14,589	3,201	1,493	2,300	1,694	5,705	196

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-17 バンダーバン県における主な作物の面積の「バ」国全体に対する割合



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-18 バンダーバン県及び「バ」国における主な作物の作付面積の割合

バンダーバン県における稲の作付面積は CHT における他の 2 県と比較して比較的高い。また、生産性においても、アウス稲、アモン稲、そしてボロ稲のすべての稲において「バ」国平均に劣らない生産性を示している（表 4-33）。コミュニティ・プロフィールにおいて示したように、バンダーバン県のカトリパラ村においては高収量品種が導入されており、「バ」国の平均的な稲の生産が行われていた。その一方で、丘陵の傾斜地を生活圏とするラングライパラ村においては陸稲が中心であり、伝統的な品種を利用しているため、同様の生産性があるとは考えがたい。したがって、稲の生産性の高さは稲作のための水供給が可能な地域に限られていると推測され、他県と比較して丘陵地が卓越するバンダーバン県の地理的条件から、そうした稲の高い生産性の恩恵を受けている地域も限定的と考えるべきであろう。

表 4-33 バンダーバン県における稲作の作付面積及び生産性

District	Rice	Variety	Item	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Bandarban	Aus	Local	Area (acre)	14,395	14,470	832,230
			Production (ton)	9,059	6,341	393,434
			Yield (ton/acre)	1.59	2.28	2.12
		HYV	Area (acre)	6,405	4,408	1,599,462
			Production (ton)	6,577	4,349	1,315,693
			Yield (ton/acre)	0.97	1.01	1.22
	Amon	Local	Area (acre)	1,295	1,486	3,494,580
			Production (ton)	1,248	1,099	2,236,737
			Yield (ton/acre)	1.04	1.35	1.56
		HYV	Area (acre)	19,350	19,307	9,323,203
			Production (ton)	21,105	21,570	9,403,633
			Yield (ton/acre)	0.92	0.90	0.99
	Boro	Local	Area (acre)	21	-	265,220
			Production (ton)	30	-	214,550
			Yield (ton/acre)	0.70	-	1.24
		HYV	Area (acre)	1,075	260	9,671,268
			Production (ton)	1,784	418	14,622,485
			Yield (ton/acre)	0.60	0.62	0.66

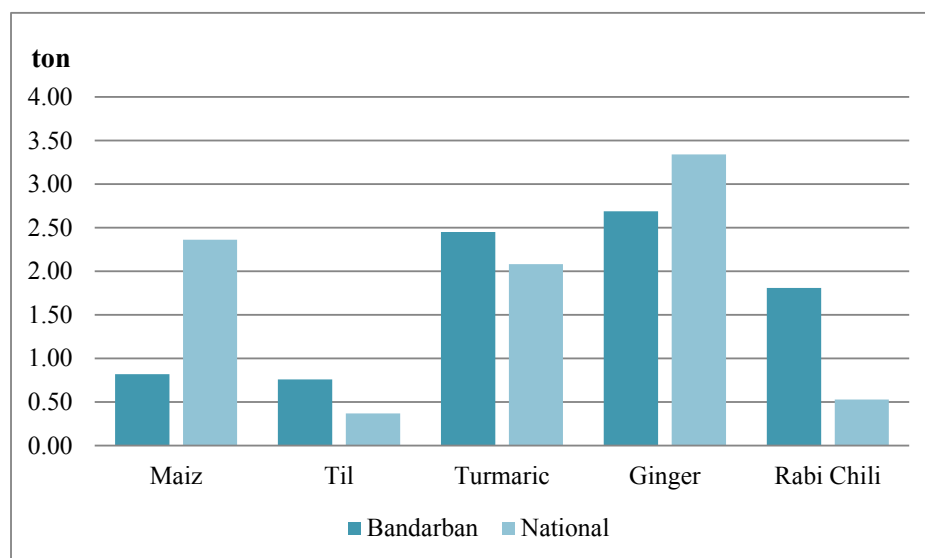
(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

特に換金作物として生産されている他の主な作物については、全国の平均と比較していくつかの作物において高い生産性が見られる（表 4-34）。特に高い生産性が見られるのは、ゴマ、ターメリック、トウガラシである。一方、トウモロコシの単収は全国平均の半分以下であり、ジンジャーについてもやや低い。バンダーバン県で調査を行った 2 ヶ村のいずれにおいても県の農業局からの支援はないものの、これらの換金作物の栽培においては、混作することで労働負担を削減するなど、村人の経験に基づいた工夫が見られた。

表 4-34 バンダーバン県における他の主な作物の作付面積及び生産性

Name of Crops	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Maiz	Area (acre)	395	343	375,628
	Production (ton)	127	281	887,391
	Yield (ton/acre)	0.32	0.82	2.36
Til	Area (acre)	1,040	1,182	87,850
	Production (ton)	301	897	32,306
	Yield (ton/acre)	0.29	0.76	0.37
Turmaric	Area (acre)	1,609	1,703	56,203
	Production (ton)	3,998	4,173	117,081
	Yield (ton/acre)	2.48	2.45	2.08
Ginger	Area (acre)	1,207	1,334	22,403
	Production (ton)	3,194	3,585	74,841
	Yield (ton/acre)	2.65	2.69	3.34
Rabi Chili	Area (acre)	810	718	169,708
	Production (ton)	1,331	1,300	90,042
	Yield (ton/acre)	1.64	1.81	0.53

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-19 他の主な作物のバンダーバン県及び「バ」国における単収

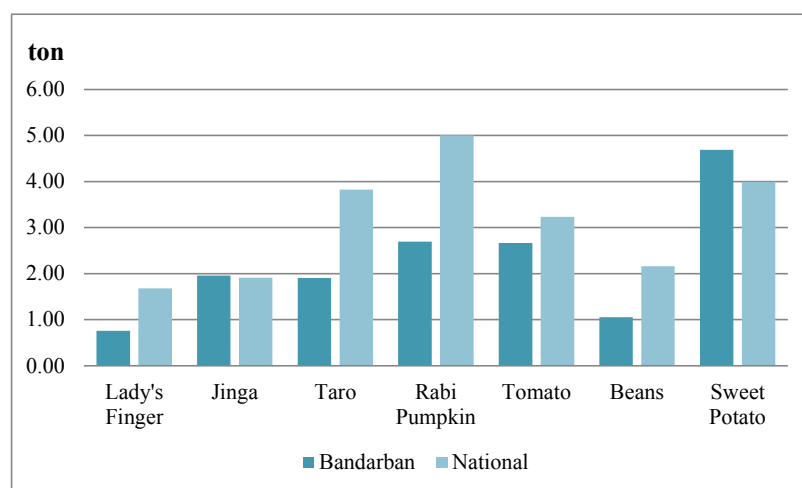
バンダーバンの町近郊においては、集約的な野菜の栽培や、農業局の実施する展示圃場などが観察された。その一方で、今回の調査対象であった町から離れた村においては自給的な栽培しか行われていなかった。

以下の表 4-35 から理解されるように、野菜の生産性については全体として「バ」国平均と比較して低いと言える。特に焼畑において主に栽培されるサトイモについては、カグラチュリ県において高い生産性が見られた一方で、バンダーバン県についてはランガマティ県と同様に非常に低い。カボチャについても CHT 全体において広く栽培される作物であるが、これについては他の 2 県と同様に生産性は低い。オクラ、トマト、マメ類のいずれにおいても生産性は低い。一方、ウリ科の作物であるジンガについては平均的であり、サツマイモについては他の 2 県は平均的であったが、バンダーバン県においては比較的高い生産性を示している。

表 4-35 バンダーバン県における野菜類の作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Lady's Finger	Area (acre)	203	210	25,204
	Production (ton)	150	159	42,366
	Yield (ton/acre)	0.74	0.76	1.68
Jinga	Area (acre)	399	409	23,039
	Production (ton)	779	801	44,064
	Yield (ton/acre)	1.95	1.96	1.91
Taro	Area (acre)	858	949	58,736
	Production (ton)	1,724	1,808	224,546
	Yield (ton/acre)	2.01	1.91	3.82
Rabi Pumpkin	Area (acre)	316	291	24,908
	Production (ton)	798	784	124,534
	Yield (ton/acre)	2.53	2.69	5.00
Tomato	Area (acre)	310	298	58,854
	Production (ton)	810	794	190,213
	Yield (ton/acre)	2.61	2.66	3.23
Beans	Area (acre)	266	280	40,992
	Production (ton)	281	295	88,581
	Yield (ton/acre)	1.06	1.05	2.16
Sweet Potato	Area (acre)	354	373	76,779
	Production (ton)	1,723	1,748	306,633
	Yield (ton/acre)	4.87	4.69	3.99

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-20 バンダーバン県及び「バ」国における野菜類の単収

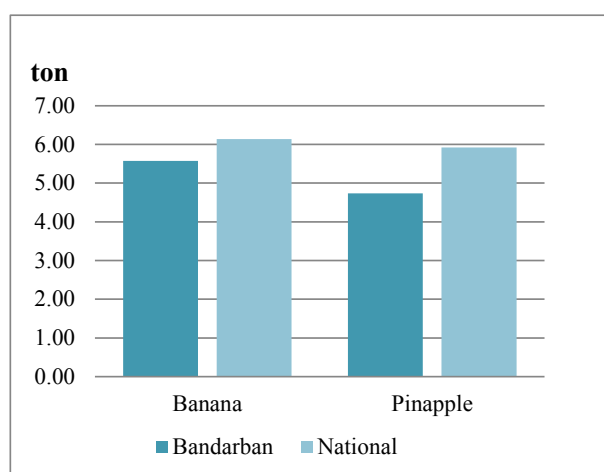
バンダーバン県における他の作物に対する果物作付面積は、「バ」国全体と比較して高いものの、CHT の他の 2 県と比較すると低かった。CHT で広く栽培されるバナナ及びパイナップルについては、その生産性においてもやや低い数値となっている（表 4-36）。一方、マンゴー、パパイヤ、ジャックフルーツ、ウッド・アップルについてはいずれにお

いても全国平均を上回っている（表 4-37）。特に、ジャックフルーツについては他の 2 県と同様に非常に高い生産性を示している。

表 4-36 バンダーバン県におけるバナナ及びパイナップルの作付面積及び生産性

Name of Vegetable	Items	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Banana	Area (acre)	3,187	3,201	133,305
	Production (ton)	18,701	17,846	818,254
	Yield (ton/acre)	5.87	5.58	6.14
Pinapple	Area (acre)	1,436	1,493	39,583
	Production (ton)	5,709	7,074	234,493
	Yield (ton/acre)	3.98	4.74	5.92

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



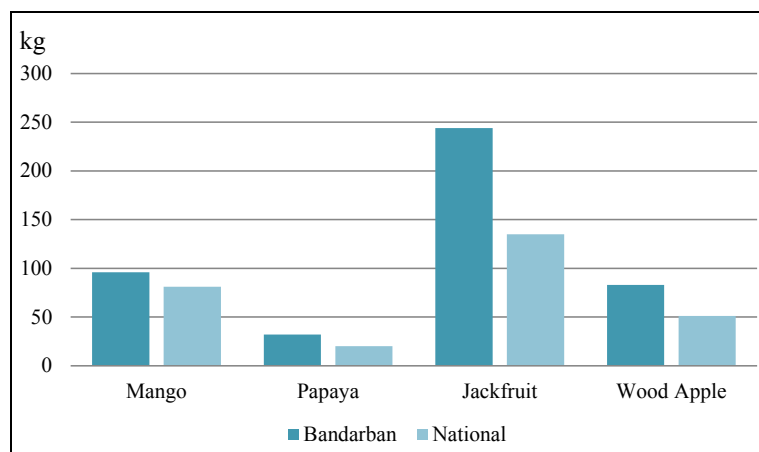
（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-21 バンダーバン県及び「バ」国におけるバナナ及びパイナップルの単収

表 4-37 バンダーバン県における他の果物類の作付面積及び生産性

	Fruit	Area Under Garden (acre)		Average Yield Per Fruit Bearing Tree (kg)	
		2008-09	2009-10	2008-09	2009-10
Mango	Bandarban	649	378	84	96
	National	76,715	79,066	67	81
Papaya	Bandarban	113	95	29	32
	National	2,750	2,790	23	20
Jackfruit	Bandarban	582	283	227	244
	National	22,814	25,166	138	135
Wood Apple	Bandarban	10	17	77	83
	National	220	177	52	51

（出所）Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-22 バンダーバン県における果物の生産性

表 4-38 バンダーバン県農業普及局のプロジェクト

No.	Name	Duration	Budget	Activities
1	Improved seed production, storage & distribution project at farm level	5 years (Extended)	315,000.01	210 demonstration (BRRI Dhan-28=130, BRRI Dhan-29=65, BRRI Dhan-50= 15)
2	Establishment of high productive fruits garden	2010-2011	-	Conducted 29 demonstration program of fruits at 29 Union
3	Orange development	2010-2011	-	Distribution of orange plant to 732 family (12plants / family) Demonstration of orange Block

(出所) バンダーバン県農業普及局からの聞き取りより調査団作成

畜産の現状

家畜生産については、表 4-39 が示すように「バ」国全体に対する家畜生産の割合はいずれも 1%も満たない。村落調査においても、家畜を飼っている世帯は限られていたし、商業的な生産はほとんど事例がなかった。

表 4-39 バンダーバン県における畜産の「バ」国における生産割合

Livestock	Use of Livestock	Bandarban	National	Share
Cattle & Buffaloes	Commercial	642	194,154	0.33%
	Subsistence	112,368	24,941,184	0.45%
	Total	113,010	25,135,338	0.45%
Goats & Sheep	Commercial	4,863	881,507	0.55%
	Subsistence	52,856	16,577,554	0.32%
	Total	57,719	17,459,061	0.33%
Fowls & Ducks	Commercial	10,859	21,809,649	0.05%
	Subsistence	549,005	166,588,650	0.33%
	Total	559,864	188,398,299	0.30%
Pigeons	Commercial	472	115,410	0.41%
	Subsistence	14,517	10,764,513	0.13%
	Total	14,989	10,879,923	0.14%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

漁業の現状

今回の調査で回った地域は主に丘陵地域内の村落であった。これらの地域では谷を流れるわずかな水を利用した農業が行われる程度であり、漁業を行えるような川や内水面を見ることができなかった。バンダーバン県の全体的な地理的状况から、多くの地域において同様の状況が推測される。

表 4-40 は水域形態別に示した漁業生産量であるが、特に氾濫原における漁業が比較的高い数値を示しているが、それについても「バ」国全体の生産量に対する貢献度は極めて低いと言える。

表 4-40 バンダーバン県における水域形態別漁業生産

	Bandarban	National
River	17	138,016
Beel	N/A	79,200
Flood Land	154	879,513
Pond	N/A	912,178
Baor	N/A	5,038
Shrimp Farm	N/A	145,585
Total	171	2,159,530

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

林業の現状

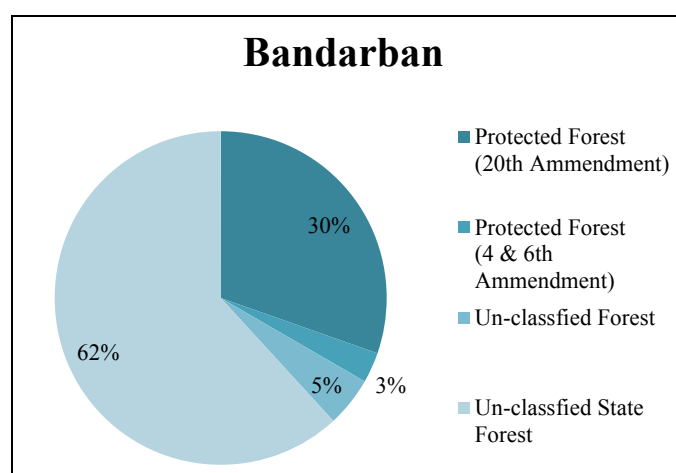
表 4-41 に見るように、「バ」国全体の森林面積に対するバンダーバン県の森林面積は、ランガマティ県に次いで広く、約 17%を占めている。特徴としては、Reserved Forest がなく、Un-classified Forests の面積が非常に高く、「バ」国全体の約 90%、バンダーバン県においては 62%を占めている。また、Un-classified State Forests についても約 29%を占めている。

木材生産についての統計的なデータは入手できなかったが、村落調査から、外部からの入植が進み、かつて地域住民が焼畑として利用していた土地は言うまでもなく、政府の管理する森林においても入植が進んでいることが分かった。一方、幹線道路からの観察では、新たに植林された土地が目立ち、そうした土地では主に木材として高く売れるチークが植林されていた。

表 4-41 バンダーバン県におけるタイプ別森林面積と「バ」国全体における割合

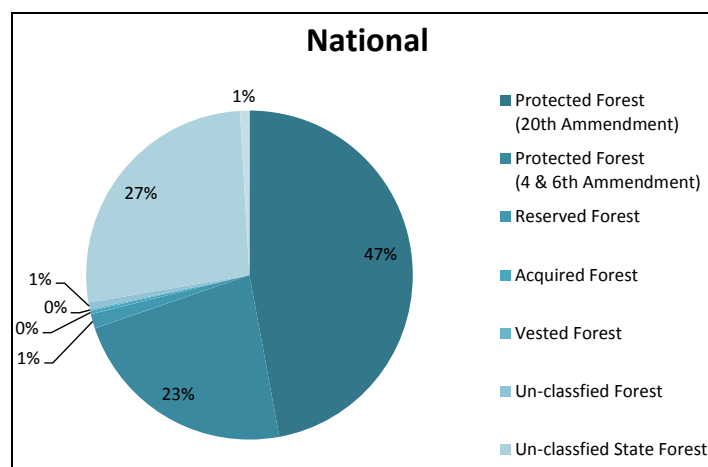
Production	Bandarban	National	Share of Bandarban
Protected Forest (20th Ammendment)	242,693.4	3,020,047.88	8.04%
Protected Forest (4 & 6th Ammendment)	23,535.4	1,457,171.47	1.62%
Reserved Forest	0	91,381.89	0.00%
Acquired Forest	0	20,848.4	0.00%
Vested Forest	0	9,491.97	0.00%
Un-classified Forest	38,644.75	42,847.51	90.19%
Total Forest Area Controlled by Forestry Dept.	304,873.55	4,641,789.12	6.57%
Un-classified State Forest	494,372.5	1,716,609.32	28.80%
Khas Forest Area	0	59,510.84	0.00%
Total Forest Area	799,246.05	4,641,789.12	17.22%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-23 バンダーバンにおける森林区分別の面積割合



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-24 「バ」国における森林区分別の面積割合

4.3.2 観光業

カグラチュリ県、及びランガマティ県と同様に、バンダーバン県における観光産業に関わる統計的なデータは入手できなかった。したがって、以下では観光会社からの聞き取りを基に、状況を明らかにする。聞き取りを行った会社は、ダッカに本部を置きシレット管区のタマビルやクルナ管区からボリシャル管区に広がるシュンドルボン、そしてラッシャヒ県の歴史遺産などを対象とした旅行ツアーを提供している。バンダーバン県においては、町から少し離れた高台でリゾートホテルを経営している。会社としてホテルを経営しているのはバンダーバン県のみである。

この地域の観光シーズンは 10 月から 4 月までである。この時期はほとんど満室状態が続く。5 月から 9 月の宿泊客は約半分になる。観光客が主に訪問するのはサング川やシャイラプロバットの滝、ボガ湖、ニルギリ高地などの自然を対象とした観光スポットから、仏教寺院、そしてボム族、チャクマ族、ムロン族などのヴィレッジ・ツアーである。バードウォッチングを目的とした客も多いという。このホテルはバンダーバン県においては宿泊料が高く（3,000 TK 以上）、約 80%が海外からの旅行者である。旅行者の数は年々増加しており、観光ビジネスは好景気であるという。

バンダーバン県における観光産業の課題としては、第 1 に、環境破壊の問題が挙げられた。バンダーバン県を訪問する観光客の多くは、国土のほとんどが平地である「バ」国においては珍しい丘陵地の自然を楽しむために来ている。その一方で、丘陵地の森林は破壊され続けており、丘陵地内で違法なレンガ製造事業が行われるなど、法的な規制も機能していない。こうした状況に歯止めをかけなければ、地域産業としては高い発展の可能性のある観光産業を大きな障害になることが予想されるとのことであった。

第 2 に、インフラの不備が指摘された。観光スポットの多くには舗装道路が整備されているものの、維持管理が不十分であり、道は悪い。また、廃棄物の管理やごみ処理のインフラも整備されていないため、観光地を清潔に保つことができない。このホテルに限って言えば、水は湧水を利用しているものの、水量が不足しているため宿泊客に十分な水を供給することが難しくなることがある。

観光産業における振興事業としては、交通網や水供給といった基礎インフラの整備、観光資源である環境の保全と改善、文化資源である織物の販売推進や伝統文化の保護の必要性が指摘された。

4.3.3 地域産業の特徴

バンダーバン県の地域産業は、CHT の他の 2 県と同様に第一次産業を基盤としている。漁業及び畜産については、開発の必要性はあるが、既に明らかにしたように必ずしも地域産業のポテンシャルとして高いとは言えない。地理的な条件から、「バ」国農業の基幹作物である稲作の生産には様々な制約があり、現時点において生産性をこれ以上向上させることも難しいと考えられる。一方、ターメリックやトウガラシ、ジンジャーなどの作物は既に商品作物として、生産、加工、流通、販売の流れが成立している。また、同様のことが果物類について言える。品目によって生産性にばらつきがあるが、たとえばジャックフルーツ、マンゴー、パパイアなど、既に高い生産性を持つ品目については地域産業振興の

柱となり得る。野菜類については、現状では自家消費が中心であり、商品作物として生産されているものについても、生産量の規模や流通網、収穫後処理に係るインフラの不備などが、そのマーケティングの範囲を限定している。

バンダーバン県は CHT においてももっとも観光客の多い県であるという。「バ」国全体から見て、自然環境と文化の多様性が重要な観光資源となっている。急激に増加している観光客に対するインフラやサービスの不備が今後の課題となることが考えられる。

4.4 コックスバザール県

4.4.1 農林水産業

農業の現状

コックスバザール県の経済状況は、CHT のそれと大きく異なる。CHT における地域資源は主に丘陵地という「バ」国には特異な地形が畑作と果樹栽培を中心とした地場産業の基盤となっていたが、コックスバザール県においては丘陵地と同時に海が重要な資源となっている。

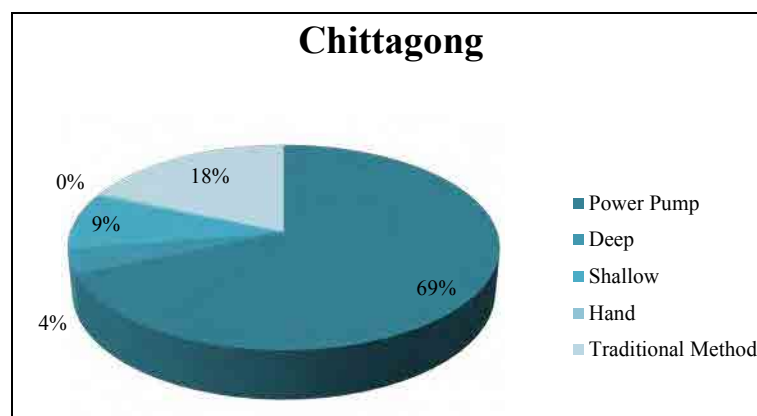
統計局の出版する *Statistical Yearbook of Bangladesh-2010* には、コックスバザール県における農業に関するデータがほとんど存在しない。そのため、コックスバザール県における農業については現地における聞き取りと二日間の踏査に基づいた定性的な情報に基づいてその特徴を示したい。

まず、CHT と比較して平地面積の広いコックスバザール県では、「バ」国の大半の地域と同様に稲作が農業の中心である。調査を行った 2 つの村落においてはいずれも農業普及局が販売する高収量品種が利用されていた。単収も「バ」国の平均と大きな差はない。統計データからも、この 2 ヶ村の状況は概ねコックスバザール県の状況を代表していると言える（表 4-42）。特に卓越する高収量品種のアモン稲とボロ稲の単収は「バ」国とほぼ同等である。作付面積は低いもののアウス稲についてはやや「バ」国平均より低い数値となっている。

表 4-42 コックスバザール県における他の主な作物の作付面積及び生産性

District	Rice	Variety	Item	2008/09	2009/10	National (2009/10)
Khagrachari	Aus	Local	Area (acre)	25	26	832,230
			Production (ton)	14	15	393,434
			Yield (ton/acre)	1.79	1.73	2.12
		HYV	Area (acre)	1,760	1,606	1,599,462
			Production (ton)	1,857	2,194	1,315,693
			Yield (ton/acre)	0.95	0.73	1.22
	Amon	Local	Area (acre)	7,170	7,564	3,494,580
			Production (ton)	5,658	7,827	2,236,737
			Yield (ton/acre)	1.27	0.97	1.56
		HYV	Area (acre)	169,340	173,588	9,323,203
			Production (ton)	206,760	216,872	9,403,633
			Yield (ton/acre)	0.82	0.80	0.99
	Boro	Local	Area (acre)	0	0	265,220
			Production (ton)	0	0	214,550
			Yield (ton/acre)	0.00	0.00	1.24
		HYV	Area (acre)	12,777	10,305	9,671,268
			Production (ton)	17,165	16,456	14,622,485
			Yield (ton/acre)	0.74	0.63	0.66

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010



(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

図 4-25 施設別灌漑面積の割合

CHT において重要な作物であったターメリックやジンジャーなどの作付は、少なくとも訪問した 2 ヶ村からの聞き取り及び現地の踏査からは見られなかった。野菜類については様々な種類が作付されていたが、栽培規模は小さく、一部は自家消費され、余剰生産は近隣の市場において販売される程度である。換金作物として顕著に見られたのはキンマとビンロウ樹の栽培であった。コミュニティ・プロファイルにおいてキンマ栽培について説明したように、キンマ栽培には肥料や殺虫剤、日避け風よけの簡易施設などの投入が必要であり、生産費用が高い一方、収益も大きいことが分かった。ただ、害虫による被害が大きく、失敗すればほとんど収益が得られない、ハイリスク・ハイリターンの商品作物と言え

る。キンマと同様に広く栽培されているのがビンロウ樹の実である。ビンロウ樹については一度植樹をしてしまえば後はほとんど手がいらず、生産コストはほとんどない。そのため、この地域における重要な商品作物となっている。

地域的に広く栽培されていることもあり、流通体制も整っている。定期的買い取りに来る仲買人に販売し、仲買人は近隣の町や都市部で卸売りされる。ダッカからは遠いものの、コックスバザール市やチッタゴン県へのアクセスが良いため、地域の市場だけでなく、都市部への販売も行われているという。

キンマ及びビンロウ樹と並んで商品作物としての栽培が見られたのはスイカであった。スイカのサイズはやや小さめではあるが、水さえ確保できれば栽培が可能であり、収益率も高いという。スイカについても既に販売網が確立されており、収穫物は仲買人に買い取られ、大型のトラックで近隣の町や市場に輸送された後、卸売りされる。

畜産の現状

コックスバザール県における家畜数の状況は、CHT3 県と同様に全体的に低いと言える。表 4-43 に見るように、ヤギ、羊、家禽類、ハトのいずれにおいても、家畜数は「バ」国全体の 1%にも満たない。唯一商業目的の牛の生産はわずかに 1%を超えているに過ぎない。

調査村落における家畜生産からも、この地域の畜産業が基本的に世帯レベルの小規模な飼育に限られていることが分かる。

表 4-43 コックスバザール県における畜産の「バ」国における生産割合

Livestock	Use of Livestock	Cox's Bazar	National	Share
Cattle & Buffaloes	Commercial	2,241	194,154	1.15%
	Subsistence	187,231	24,941,184	0.75%
	Total	189,472	25,135,338	0.75%
Goats & Sheep	Commercial	12,587	881,507	1.43%
	Subsistence	142,085	16,577,554	0.86%
	Total	154,672	17,459,061	0.89%
Fowls & Ducks	Commercial	147,003	21,809,649	0.67%
	Subsistence	1,176,011	166,588,650	0.71%
	Total	1,323,014	188,398,299	0.70%
Pigeons	Commercial	815	115,410	0.71%
	Subsistence	27,245	10,764,513	0.25%
	Total	28,060	10,879,923	0.26%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

表 4-44 は、コックスバザール県畜産局が現在実施しているプロジェクトの概要である。家禽類を対象としたワクチン接種や、ヤギの肥育を目的としたローンの提供、家禽類及びヤギの肥育を対象とした無利子の資金貸与が実施されている。

表 4-44 コックスバザール県畜産局のプロジェクト概要

No.	Name of Project	Duration	Budget	Activities
1	Poultry and cow vaccination	on going	4,900,000	Average 60% recovered
2	Small scale loan for Goat rearing	on going	2,360,000	
3	Free interest and funding on Duck, poultry and goat rearing	on going	1,440,000	

(出所) コックスバザール県畜産局における調査団の聞き取りより作成。

水産業の現状

地理的な条件から、コックスバザール県における特異な地域産業として漁業が挙げられる。ただし、表 4-45 に示したように、川や氾濫原などの内水面漁業については必ずしも漁獲量は高くなく、特に沿岸漁業が中心であると言える。漁業局からの聞き取りによると、水産業における生産物としては主に生鮮魚介類、干し魚、エビの幼生がある。生鮮魚及び干し魚はコックスバザール県に拠点を置く業者が集荷し、チッタゴン県やダッカに集荷され、卸売りされる。また、一部の生鮮魚と干し魚については海外にも輸出されている。エビの幼生については、クルナ管区に輸送され、養殖に使われる。コックスバザール県は環境的にエビの養殖に向いているため、重要な幼生の生産拠点になっているという。一方、エビの養殖は可能であるが、養殖技術は伝統的であり、生産高は少ない³²。例えば、クルナ県における生産量はヘクタールあたり約 1 トンだが、コックスバザール県においてはわずか 150 から 200 kg である。

漁業は漁業レベルで行われる漁が中心である。5、6 人乗りの小型のエンジンボートで網を流し、魚を捕獲する。漁獲量は不安定であり、漁獲量が良いときは数 10 万 TK、悪いときはほとんど取れないことがある。各地で水揚げされた魚は地域の市場で売られ、仲買人を通してコックスバザールに集荷される。村落調査における聞き取りでは、漁獲量は年々減少傾向にあるという。海洋資源の劣化については、コックスバザール県の一部の地域で環境庁が中心に実施した環境プロジェクトにおいても指摘されている。

表 4-45 コックスバザール県における水域形態別漁獲量

(ton)

District	River	Sundarban	Beel	Kaptai Lake	Flood Inland	Pond	Baor	Shrimp Farm	Total
Cox's Bazar	717	-	-	-	5,293	21,024	-	3	27,037
Chittagon Division	42,989	-	558	8,590	198,309	243,616	-	31,087	525,149
National	138,160	18,462	79,200	8,590	879,513	912,178	5,038	145,585	2,186,726

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

³² 水の汚染も養殖における生産性の低さの原因になっているという。漁業局として水の検査を行っていないため、科学的な検証が必要である。

表 4-46 「バ」国の内陸漁業及び海洋漁業における漁獲量とその割合

Sector of Fisheries	Water Area (Ha)	Total Catch (ton)	%
Inland Fisheries	4,575,706	2,186,726	80.95
Marine Fisheries	-	514,644	19.05
Total	4,575,706	2,701,370	100

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

漁業に関する技術的な支援を行っているのは漁業局である。漁業局の業務としては、まず、漁業局職員による魚やエビの養殖に関する技術指導がある。この地域で行われている養殖の方法は伝統的なもので、生産性は低い。そのため、研修やデモンストレーションを通して普及活動を行っている。

次に、漁業関連法に対するアウェアネス活動を行っている。幼魚を捉える違法な漁具を使った漁業がおこなわれており、持続的な資源利用の体制が構築されていない。また、漁業を行うためのライセンスを取得するよう勧めている。エビの幼生の捕獲は法律で禁止されているが、養殖場の多いクルナ県やシャッキラ県で高く売れるため、地元の貧しい漁民が捕獲をしているとのことである。仲買人の取り締まりも行っている。

品質管理も漁業局の業務の 1 つである。養殖に使う稚魚の質を維持するために、薬などを大量に使用していないかをチェックするために養殖所の巡回調査を行っている。また、マーケットにおいても衛生管理や鮮度を維持するための薬品の利用について監視している。海外に輸出される魚も多いため、品質管理を厳しく行う必要があるが、十分にできていないのが現状である。

養殖技術の改善を目的として、チョコリア郡には 7,021 エーカーの土地がエビ養殖所として漁業局にリースされているが、資金不足で十分に活用されていない。現在、デモ養殖場として運営しているのはわずか 48 エーカーである。

漁業局職員の配置は表 4-47 のとおりである。配置要因が 12 人であるのに対し、実際に配置されているのは半分である。

表 4-47 コックスバザール県漁業局における職員配置

Name of Designation	No. of Post	Vacancy
District Fishery Officer	1	
Assistant Director	1	1
Quality Control Inspector	1	
Sub-assistant Engineer	1	
Fishery Survey Officer	1	1
Head Assistant	1	1
Accountant	1	1
Office Assistant	1	
MLSS	3	2
Driver	1	
Total	12	6

(出所) 漁業局における聞き取りから調査団作成

表 4-48 コックスバザール県漁業局のプロジェクト

Sl. No.	Project's Name	Duration	Budget	Activities
1	National Agricultural Technology Project (NATP)	2008-2013	2011-12=45,760	1. Group Formation
			2010-11=103,049	2. Training for Selected groups
			2009-10=163,885	3. Demonstration Pond establishment
				4. Exchange Visit
				5. Technology Fair
				6. Establishment of Farmers information center (FIAC) at union parisad office
				7. Recruit Local Extension Agent for Fisheries (LEAF)
2	Bagda Shrimp Culture Technology Extension Project	2007-2012	2011-12=26,000	1. Farmer's Training
			2010-11=195,000	2. Demonstration Farm establishment
			2009-10=80,000	3. Exchange Visit
				4. Professional Training on Bagda Shrimp Hatchery Operation (Nation wide)
3	Union Level Fish Culture Technology Service Extension Project	2009-2014	2010-11=90,000	1. Training for Selected farmers
			2009-10=15,000	2. Demonstration Pond establishment
				3. Recruit Local Extension Agent for Fisheries (LEAF)
4	Strengthening of Fishery and Aquaculture Food Safety and Quality Management System in Bangladesh (BEST project)	2010-	2011-12 = 136,000/=	1. Training & Motivation special emphasis on Shrimp Hatchery, Farm, Depot & Fish Processors personnel and all other stakeholders
			2010-11 = 63,000/=	2. Up gradation of Fish & Fish Products Exporters establishment.
5	Marine Fisheries Capacity Building Project		2010-11=10,000/=	1. Survey of fishing crafts & gears
			2009-10=19,000/=	2. Data collection of Marine Fisheries Resources
			2008-09=42,000/=	
6	Selected Degradated Water bodies development & management and conservation of Indigenous small fishes		Nil	1. Indigenous small fish fry release in natural water bodies
				2. Degradated water bodies develop for fish culture

(出所) 調査団の聞き取りにより作成

林業の現状

表 4-49 に示しているように、コックスバザール県の森林においては、Reserved Forest が卓越しており、「バ」国全体の約 37%を占めている。一方で、「バ」国全体における森林割合としては 5%に過ぎない。また、幹線道路から見られる丘陵地には木のない山が多く、適切な管理が行き届いていないことが理解される。森林局における聞き取りにおいても、過去 50 年で森林は 60 から 70%減少しているという。保護林、保留林に指定されている土地には入植者が居住しており、10,000 ヘクタールほどの森に人々が許可なく住み着いているという。入植者のほとんどはベンガル人かロヒンギャ難民であり、主に丘陵地を生活圏とする CHT の少数民族はほとんどいない。森林局職員の聞き取りから、違法な伐採を行っているのは特にロヒンギャ難民であるという。しかしながら、村落調査から明らかなように、この地域における森林減少の背後には、入植者やロヒンギャ難民の違法な伐採だけでなく、地域住民による日常的な森林利用が関わっていることも事実である。実際、村人

は Beat Office から年間わずか 500 TK で土地の利用権を買っているとのことである。こうした森林管理の制度的な失敗も、森林減少の原因となっていると言える。

表 4-49 コックスバザール県におけるタイプ別森林面積と「バ」国全体における割合

Production	Cox's Bazar	National	Share of Cox's Bazar
Protected Forest (20th Ammendment)	168,900.50	3,020,047.88	5.59%
Protected Forest (4 & 6th Ammendment)	30,000.00	1,457,171.47	2.06%
Reserved Forest	33,521.42	91,381.89	36.68%
Acquired Forest	0.00	20,848.40	0.00%
Vested Forest	0.00	9,491.97	0.00%
Un-classified Forest	0.00	42,847.51	0.00%
Total Forest Area Controled by Forestry Dept.	232,421.92	4,641,789.12	5.01%
Un-classified State Forest	0.00	1,716,609.32	0.00%
Khas Forest Area	0.00	59,510.84	0.00%
Total Forest Area	232,421.92	4,641,789.12	5.01%

(出所) Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh-2010

Forest Actに基づき Participatory Forest が各地で実施されており、CXB では 2002 年に導入されている。地域住民が森林管理を行い利益の 45% を得るという制度である。残りの 45% は国庫に納付され、10% は Tree Farming Fund に積み立てられ植林に投資される。森林の管理サイクルは 10 年とし、植林から 4 年目には枝打ちを行い、7 年目に間伐、10 年目には皆伐し、木材として販売する。1 人 0.5 ha で 20~30 人のグループで参加する。他の地域においては成果をあげているが、CXB では 10 年を待たずに伐採してしまう者が多くあまり成果があがっていない³³。

コックスバザール県森林局、南ディビジョン事務所における職員配置は概ね以下のようになっている。配置されている Forest Guard は約半分であり、森林管理が行き届いていないことが推測される。

表 4-50 コックスバザール県森林局ディビジョン事務所の職員配置

Name of Designation	No. of Post	Vacancy
Divisional Forest Officer	1	-
Assistant Conservator of Forest	4	-
Range Officer	11	-
Forester	-	-
Forest Guard	5-7	-
Total	300	127

(出所) 森林局における聞き取りから調査団作成。

³³ 不法伐採で 5,000 件以上の裁判が係争中である。

4.4.2 観光業

コックスバザール県における地域産業として特に注目されているのは観光産業である。そのため関連政府機関や県評議会等の関心は高い。Ministry of Civil Aviation and Tourism が中心となってコックスバザール県の観光マスタープランが作られており、コンポーネントとして、Exclusive Tourism Zone の設置、観光インフラの整備、クリケット・スタジアムの建設、産業用港の建設、ゴルフ場の設置が挙げられている。政府機関として特に県レベルの観光産業の推進を行う部局はないが、ビーチ管理委員会 (Beach Management Committee) が組織され、定期的に観光産業に関する会議を行っている。委員会を構成するのは県長官 (DC)、市長、警察署長、地方行政技術局、保健局、水開発局など関連部局の代表を含む 18 人である。

コックスバザール県の観光客数は年々増加しているという。ビーチ管理委員会における試算によると、5 年前の観光客数は、観光シーズンである 12 月から 3 月までに 1 日約 15,000 人となっている。現在の試算は、観光シーズンが 10 月から 3 月までと広がり、観光客数も 1 日約 20,000 人と試算されている。ホテルの数はおよそ 280 件である。観光シーズンには、ホテルが取れないため、2 人部屋に 4 人が宿泊するケースが多い。また、安い費用で旅行する客に対し、バスに宿泊するツアーが増えている。もっとも多いときは、約 700 台のバスが宿泊に利用されたこともあるという。

一方、観光産業に関わる各関連機関における聞き取りによると、急激に増加する観光客に対するインフラやサービスの改善は遅れているという。コックスバザール市内や市から各観光地へ向かう道路は舗装されてはいるものの、観光シーズンの交通量に耐えうるものではない。水や電気、ごみ処理などの基礎インフラとサービスは、今後改善していかなければならない課題として指摘されている。

また、観光振興に対するマスタープランはあるものの、具体性に欠けアイデアが不足しているとの指摘もあった。したがって、中心的な産業である観光産業を支えるインフラ整備だけでなく、観光客を呼び込むためのレクリエーションの選択肢を増やすことも 1 つの課題である。さらに、これについては CHT の観光においても指摘されたことだが、観光資源である自然資源の破壊は緊急性の高い課題として指摘されている。この問題については、1990 年代以降に環境保全関連の制度及び法整備が進み、Coastal and Wetland Biodiversity Management Project というプロジェクトを通して、そうした制度的、法的体制の構築が実施されている。また、環境破壊の進む現状を配慮し、ウィンド・サーフィンなどのエコフレンドリーなレクリエーションの提案なども行われている。コックスバザール県には既にエコ・ツーリズム・センターが 3 ヶ所あり、アジアゾウの棲息する保護区も設置されている。

4.4.3 地域産業の特徴

コックスバザール県における農業においては、コメ、野菜を中心とした小規模な栽培と販売を基盤として、キンマやビンロウの実、スイカなどの換金作物の栽培を行っている。一方、漁業においては、世帯レベルの沿岸漁業とエビの幼生の養殖が盛んである。漁獲量が減少しているとの指摘があり、漁業に係る制度及び法の実施が求められている。

コックスバザール県においてもっとも成長傾向にあると考えられる産業は観光業である。旅行者の急激な増加に対し、受け入れ態勢が整っていないことが課題となっており、インフラ整備、人材育成、環境保護などが課題として指摘されている。

今回の調査においては十分な情報収集を行うことはできなかったが、テクナフ郡の海岸において塩生産が見られた。現在のところ、輸入品と競合するまでに生産コストを下げる事ができていないとのことだが、最近になって塩生産に投資する会社が出てきているとの指摘もある。したがって、今後塩の生産・流通・販売状況を調査し、支援の可能性を探る価値があるとする。

4.5 各県の産業の課題

4.5.1 チッタゴン丘陵

本章において明らかになったように、CHT における基盤産業となっているのは農業である。特に、丘陵地という地形的特徴から稲作においては不利な条件となっている一方で、傾斜地を利用した畑作及び果樹栽培が盛んである。傾斜地において栽培される作物の中でも、ターメリック、ジンジャー、ジャックフルーツ、バナナ、パイナップルについては、既に CHT 全体において栽培される作物であり、県によってばらつきはあるものの、既に高い生産性を上げている地域もある。ただし、これらの作物を地域産業の活性化の軸として販売していくには、いくつかの課題がある。

第 1 に、これらの作物は現在換金作物として注目され、傾斜地におけるモノカルチャーとして作付されている。そうした作付けパターンは農作業の効率性を上げる上で有効であるが、傾斜地という特異な地形においては、土壌侵食や土砂崩れの原因となることが指摘されている。したがって、より長期的な視点から、傾斜地という地理的条件や気候に合った作付けパターンを導入する必要がある。この点については既にカグラチュリ県及びランガマティ県の Bangladesh Agriculture Research Institute や、地域で研究を進める Bangladesh Conservation Approaches and Technologies が、作物の組み合わせで土壌侵食を抑えながら、新品種の導入によって収量を上げるモデルを提示している。今後の課題としては、そうしたモデルを実際の圃場において実証し、より実態に合ったモデルを構築した上で、普及を行っていくことが考えられる。

第 2 に、次章において明らかにされるように、丘陵地域においては特に水の確保が重要な課題となっているが、それはそのまま農業においても切実な課題である。産業としてまとまった生産を行うためには、ある程度の圃場をカバーできる水の確保が重要となる。この点については、既に谷間に造ったダムによる灌漑が活用されているため、小規模なダムによる水の確保が 1 つの方向性として考えられる。

第 3 に、マーケティングに関する課題が挙げられる。道路条件や都市からの距離など、特に輸送に係る費用が競争力を下げる要因となっている可能性がある。特にインフラ整備の問題については中長期的な視点で取り組んでいくしかないが、現在世帯レベルで行っている仲買人との取引を、生産者組合などの組織化によってより有利な交渉を可能にするなどの手立てが考えられる。

農業以外の産業として、特に注目に値するのは養蚕業である。蚕糸については未だ需要を満たしていない状況であり、生産した蚕糸は Sericulture Board が買い取る仕組みとなっているため、当面、マーケティング上の問題はない。しかも、世帯ベースの生産であるため、地域世帯の重要な収入源となり得る可能性が高い。桑の生産についても、丘陵地である CHT は他の地域と比較して優位性が高く、桑と蚕糸の生産を一貫して行うことができる。

CHT3 県において共通して優位性の高い産業としては、観光業が挙げられる。観光客は増加傾向にあり、それに伴い、観光客を相手にしたビジネスの機会が増加することが期待できる。ただし、増加する観光客を受け入れるだけのインフラの整備が整っていないことや、サービス業の係る人材の育成が不十分であること、そして、観光の対象である自然資源や文化資源が浸食されている状況を変えていかなければならない。そのためには、CHT における包括的な観光産業のマスタープランが必要である。既にバンダーバン県では地域開発計画を独自に作成しているため、そうした動きを支援していくことが可能である。

4.5.2 コックスバザール

コックスバザール県における目立った産業は漁業と観光産業である。漁業については、エビの養殖に使われるエビの幼生の生産が盛んであり、他のクルナ地区より優位性が高いという。現在のところ、エビの養殖はクルナ地区がその役割を担っており、コックスバザール県におけるそれは極めて限られている。漁業局の指摘によると、養殖技術の改善が進めば、コックスバザール県における養殖も可能であり、今後支援が求められる分野であるという。

漁業に関しては、干し魚の生産と販売が盛んであり、重要な加工業の 1 つとなっている。現在のところ、世帯レベルでの生産に限られており、生産量や生産方法などに改善の余地が大きいという。マーケティングについては、すでに流通経路が確立されているため、介入の余地は少ないようである。干し魚の生産については、特に世帯レベルの収入向上にもつながる重要な品目としても期待できる。

漁業におけるもっとも重要な課題として環境問題が挙げられる。現在、漁獲量は減少傾向にあり、稚魚などを確保する違法な網の利用も一般的に行われている。「バ」国政府は、特にテクナフ郡周辺を Ecologically Critical Area (ECA)³⁴ に指定し、持続可能な資源利用を進めているものの、今のところ大きな成果は上がっていないという。こうした課題への取り組みとしては、漁業に依存する漁民世帯の収入源を多角化し、漁業への依存度を下げるアプローチが考えられる。

収入源の多角化と関連して、沿岸部で行われる農業における支援も考えられる。この地域では、すでにキンマとビンロウの実が現金作物として盛んに生産されているが、特にキンマについては収奪的であるとの指摘もあるため、たとえば、この地域の他の特産として注目に値するスイカの生産や、現在森林局が行っている参加型森林管理において、より地域住民の生計に適した森林利用などの可能性がある。

³⁴ 1995 年に制定された Bangladesh Environment Conservation Act において宣言された環境保護区である。この時に設立された環境庁が実施主体となっている。

また、適切な森林利用は前述の観光産業や沿岸における漁業生産の改善との関わりも深い
ため、長期的な視点として、海と山の両方に焦点を当てた包括的な生産体系の構築が望
まれる。

第5章 調査対象県の地方給水プロファイル

5.1 水供給にかかる基本情報

5.1.1 地形・地質

(1) 地形・地質

チッタゴン丘陵は、第三紀から第四紀にかけての海成堆積物によって形成された砂岩、泥岩、頁岩から構成される基盤の隆起、褶曲及び断層及び浸食によって地形が形成される。褶曲の背斜軸は北から南方向に延び丘陵の骨格を形成し、東西方向に小規模な背斜構造が発達する。この丘陵は浸食作用によって形成された高位丘陵 (high hill) と低位丘陵 (low hill) に区分される。高位丘陵の標高はカグラチュリからランガマティまでは 300 m程度であり、ランガマティの東部から南峰に向けて徐々に高くなりバンダーバンの南東部で最大標高約 1,300 mとなる。斜面の険しさは、岩質と連続する尾根の間隔に起因し、西から東に向けて尾根間隔が狭くなり、斜面は険しくなる³⁵。高位丘陵斜面はほとんどの場合slope classes C and Dの急勾配であり、低位丘陵は若干勾配が緩く、slope classes B and Cである。

(2) 表層土壌

100 m を超える高位丘陵の土壌は流出されやすく、一般的には 1 m 以下となっている。これらは黄茶色からこげ茶色をしており、硬岩から軟岩のシルト岩、泥質シルト岩、頁岩から酸性土壌、ロームを形成する。

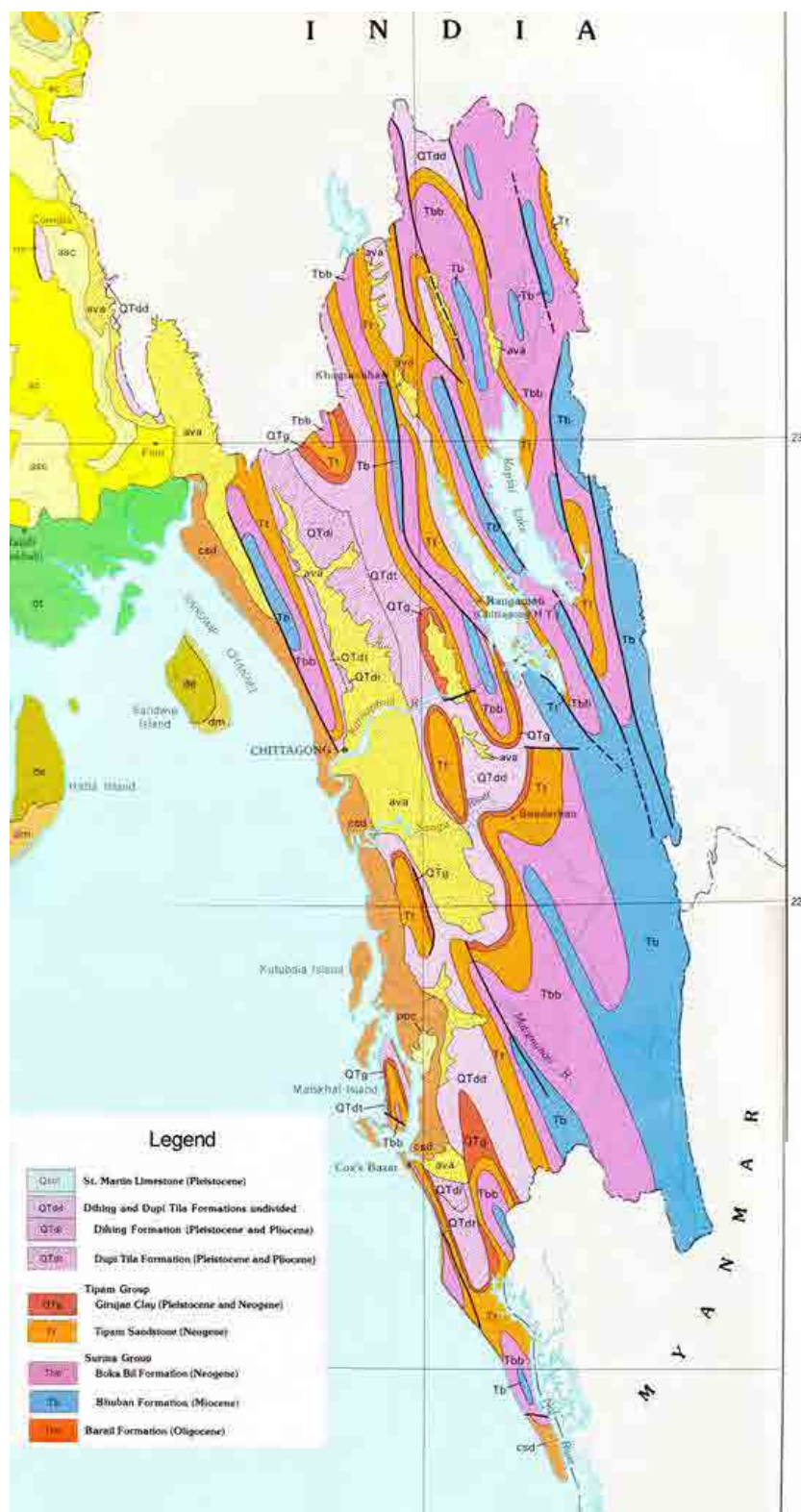
頁岩から形成された土壌は、黄茶色の粘土、ロームもしくはシルト-粘土質ロームを形成すると同時に砂岩はこげ茶色の砂質から砂質粘土のロームを形成する。

表 5-1 CHT における土壌分布

Parent Material	Location	Soil series	% of CHT
Hill Soils			
Consolidated shales, sandstones and siltstone (Surma-Tipam)	Higher hill ranges	Sandy loan, silty clay loam	70
Unconsolidated sandstone & siltstone (Dupi-Tila sands and clays)	Lower hill ranges	Sandy or silty loam Sandy clay loan	26
Alluvial soils			
Slope run-off Stream-borne sediment	High river banks terraces Valley bottoms floodplains	Silt loam layered with sandy loam Silty clay loan layered with clay	4

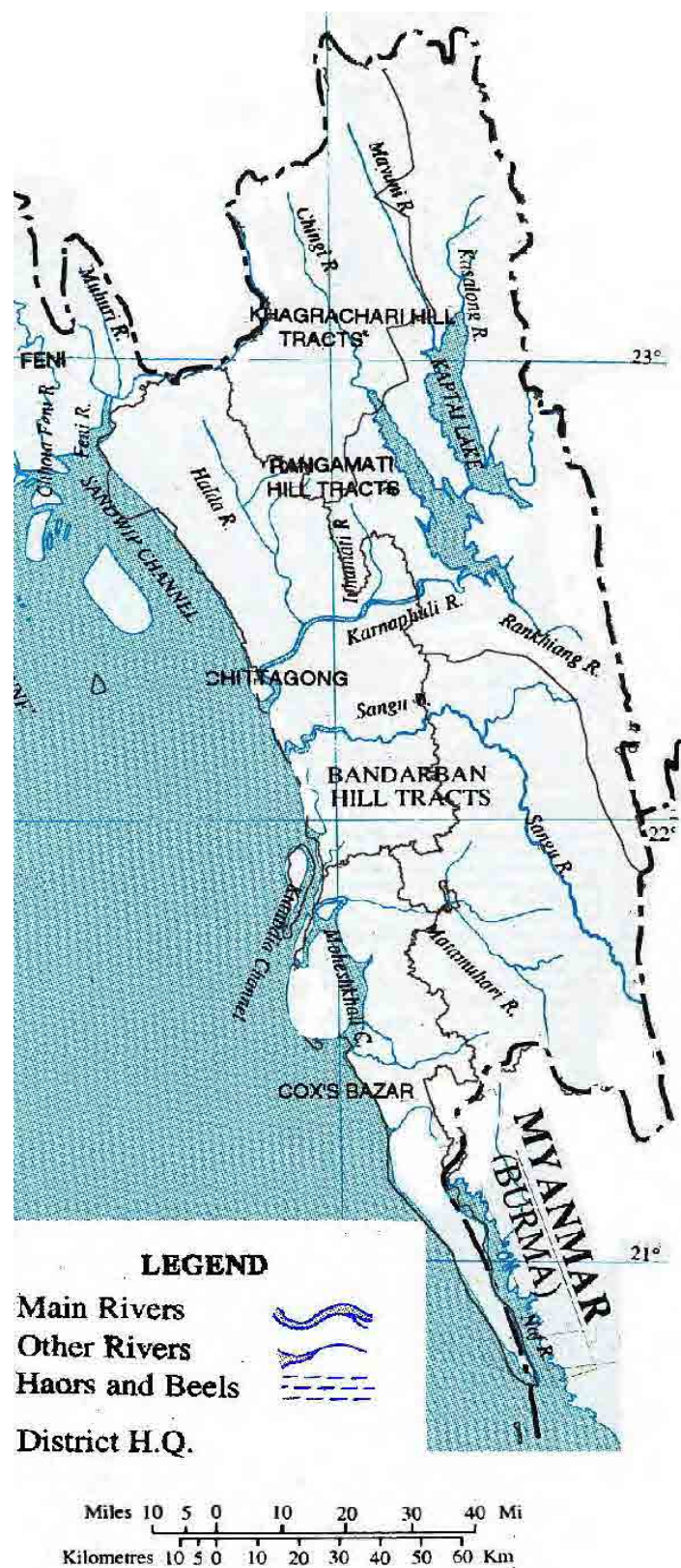
(出所) Chittagong Hill Tracts Regional Development Plan (ADB,2000)

³⁵ ADB Regional Development Plan 参照。



(出所) Geological Map of Bangladesh (Geological Survey of Bangladesh, 1990)

図 5-1 調査対象地域の地質図



(出所) Graphosman's World Atlas, 2010

図 5-2 河川図

(3) 河川

調査地域内の主要河川の海峡としては、丘陵地帯北部（カグラチュリ県、ランガマティ県）では、カナフリ川支流の Chengri 川、Myani 川及び Kasalong 川が北から南へ直線的にカプタイ湖に流入したのち、カプタイダム付近で流路を東に方向を変え、カナフリ川としてチッタゴン市内でベンガル湾に流入する。丘陵地帯南部（バンダーバン県、ランガマティ県の一部）では、Sangu 川、Matamuhuri 川が南西から北東方向に溪谷を形成し、Sangu 川はバンダーバンで Matamuhuri 川はラマで流路を西向きに変え、コックスバザール県で小規模なデルタを形成してベンガル湾に流入する。

丘陵地帯における河川特徴は、曲がりくねった河川に支流が樹枝状に高密度で発達していることである。

また、コックスバザール県では、バンダーバン県境付近の丘陵を源流とする Bakkhali 川が東から西に県内を縦断し、コックスバザール市の北部でベンガル湾に流入する。

5.1.2 地下水及び表流水の開発ポテンシャル

(1) 地下水

CHT地域は、頁岩層が厚く堆積しているため、年間涵養量は多くは認められず、地下水資源はあまり豊富ではない。しかしながら、向斜地帯（谷の地域）においては、100 m～300 mの深さで地下水採取が可能であるとしている³⁶ (Assessment of the underlying causes for the deterioration of water flow in the natural springs of Chittagong Hill Tracts District, Water Aid Bangladesh)。

一方で、ADBによると、CHT地域の地下水利用は尾根の基部に限られ、また、褶曲構造により帯水層となる砂岩層の分布が複雑であるため、地下水利用の可能性については個々の帯水層状況によるとされる。

また、EUの調査では、カグラチュリにおいてはShallow tube-well (STW) とリングウェルが、カプタイ湖周辺ではリングウェルの利用が可能としている³⁷。

本調査における水質検査の際に地層の堆積状況を確認したところ、砂岩-泥岩が互層上に堆積し、狭い範囲で地層の走向-傾斜が変化することが確認できた。このため、例えばランガマティ・ショドール郡、バンドウクバンガ・ユニオンでは、隣り合った谷で湧水量が大きく異なっていることが確認されている。現在、DPHEでは井戸掘削地点が決まった段階で、その地点での地質確認の調査は行うようになっているが、地域レベルでの水文地質を把握するような調査は行われていない。このため、CHTエリアにおける地下水開発を行う場合には、水文地質調査を行い、帯水層構造を把握することが重要となる。

一方コックスバザール県においては、一部地域を除いて STW の利用が可能となっている。また、DPHEによるとコックスバザール市内では、200 m程度で Deep tube-well (DTW) の利用が可能であるが、市域の北方では塩水が混入するということである。

³⁶ Chittagong Hill Tracts Study on Potential for Integrated Water Resource Management, 201 参照。

³⁷ Water Management Program Mission Chittagong Hill Tracts Bangladesh, 2012 参照。

(2) 湧水

湧水は、高位丘陵地域においては、住民の貴重な飲料水源となっている。CHT 地域における湧水について Water Aid が 2008 年に発行した調査報告書によると、100 年前は 20 万ヶ所の湧水があったと言われているが、現在正確な数値は把握されていない。湧水の分布には表層地質が重要な要素であり CHT 地域では一般的に北部は砂岩が多く、南部は泥岩が多いとされる。報告では、Tipam Sandstone 累層が堆積する地域では湧水が最も期待ができ、Bhuban 累層と Bokabil 累層は比較的湧水が期待できる地域であり、Dihing-DupiTila 累層は湧水が期待できない地域であると結論づけている。また、調査では 14 ケ所の湧水について住民に対する聞き取り調査が行われており、この結果、35.4%が枯れたと回答し、35.9%は減少した、28.7%は変わらないであり、湧水の減少は降雨パターン変化と森林の減少によるものと考えている。

(3) カプタイ湖

カプタイ湖は 1960 年代にカナフリ川に建設されたカプタイダムによって形成された人工湖であり、面積は 268 km² から 742 km² (BBS, 2010) である。カプタイダムの建設によって、Kasalong 川と Myani 川は、カプタイ湖に沈み、域内交通と商業漁業に利用されるようになった。カプタイ湖の最高水位はダムによって調整されており、標高 68 m から 109 m まで発電が可能である。現在、乾季においても最低標高を下回ることはないが、湖への土砂の流入が激しく、標高 40 から 50 m まで堆積が進んでいる。カプタイ湖の水は、飲料用としてランガマティ市においてパイプ給水の原水として利用されている。

5.1.3 水供給

(1) 給水方法

CHT 及び CXB 地域における水供給方法には、地下水を利用するものとして、Deep tube-well (DTW)、Shallow tube-well (STW)、Ring well (RW)、Dug well/Pat well があり、表流水を利用するものとしては、Gravity flow System (GFS)、Infiltration Glary (IFG)、Infiltration Well (IFW)、Spring、River Water、Lake water、Fall water がある。また雨水利用としては Rain water harvesting がある。

DPHE の Sub-Assistant Engineer (SAE) からの聞き取り調査による県ごとの水供給施設毎の設置深度を表 5-2 に、各給水施設の特徴を表 5-3 に示す。

表 5-2 各県における水供給施設毎の設置深度 (m)

District	STW		DTW		Ring Well	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Khagrachhari	9	60	182	243		
Rangamati	30	106	39	188	7	22
Bandarban	18	67	79	173	12	22
Cox's Bazar	9	60	182	243	6	13

表 5-3 CHT 及び CXB エリアで利用される水供給施設と特徴

水供給施設の種類	水源	特徴・課題
Deep tube-well	地下水	流量が期待できる。ハンドポンプは STW と共用で全国的に普及しており、メンテナンスが容易。水質は安定し、外部の影響を受けにくい。良好な帯水層の探査と掘削機械の搬入に課題。
Shallow tube-well	地下水	バングラデシュで全国的に普及しておりメンテナンスが容易。安価で掘削機械を必要としない。人力のため泥岩は掘削できない。
Ring well	地下水	人力で掘削が可能。
Dug well/Pat well		帯水層の広がり小さいため適正な帯水層を探すのが困難。定期的に井戸の堀直しが必要。乾季の水涸ることがある。トイレの近くでは水質汚染を発生することがある。
Tara dev	地下水	ポンプの種類であり、水源は DTW か STW に設置される。水位が低くても揚水できる。 メンテナンスが複雑であり故障時の部品の調達が難しい。
Spring	地下水	伝統的に利用されている。飲料用と雑用で水源を区別して利用されていることが多い。 高位丘陵地域では水源までの距離が遠い。乾季の水涸れと水質の確保に課題
GFS	表流水	重力により供給するため動力を必要としない。 乾季の水涸れと水質の確保に課題
Infiltration Glary	表流水	重力により供給するため動力を必要としない。 フィルター用砂の確保、メンテナンスが必要、水質の確保に課題
Infiltration Well	表流水	フィルター用砂の確保、メンテナンスが必要、水質の確保に課題
River Water	表流水	特別な施設を要しない。 高位丘陵地域では水源までの距離が遠い 乾季の水涸れと水質の確保に課題水質
Lake water	表流水	水量が豊富。雨季と乾季の水位差及び水質の確保に課題
Fall water	表流水	伝統的に利用されてきた。乾季の水涸れと水質の確保に課題
Rain water harvesting	雨水	設置が容易。雨季に 8 ヶ月分の水をためる必要がある。
GFS cum rain water harvesting	表流水 + 雨水	GFS と雨水利用の組み合わせ。メンテナンスと乾季の水涸れ及び水質の確保に課題

(出所) 調査団作成

(2) 給水人口、給水率

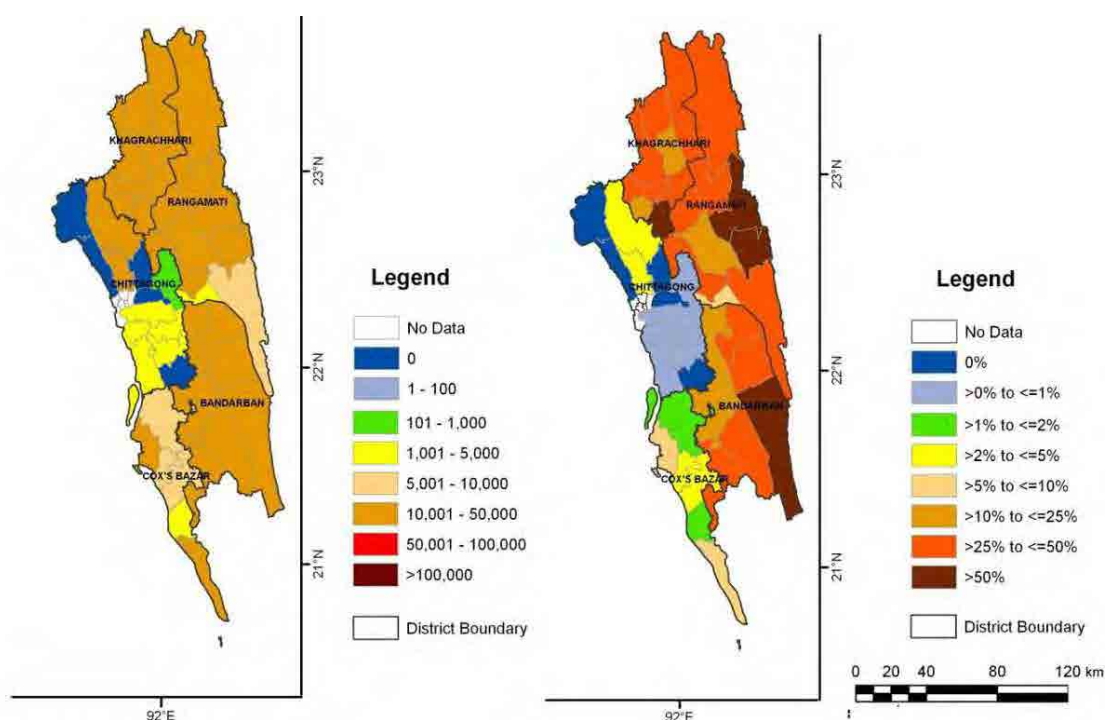
給水人口及び給水率を具体的に調査したデータとしては、Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF, 2009) (以下 MICS という) と CHT BASELINE CENSUS REPORT (Water Aid, 2010) (以下 BCR という) 及び Socio-Economic Baseline Survey of Chittagong Hill Tracts (UNDP, 2008) (以下 SBC という) がある。

MICS調査はサンプリング調査によって実施され、郡単位での調査結果が公開されている。調査結果は図 5-3 及び表 5-4 に示すとおりであり、改善された飲用水源³⁸にアクセスできる人口の割合はカグラチュリ県で 69.7%、ランガマティ県で 66.5%、バンダーバン県で

³⁸パイプ給水並びにプラットホームなどの設置により外部からの排泄物等の汚染物質の侵入防止が行われている水供給施設。必ずしも水質が飲用基準以下であるものではない。

67.8%、コックスバザール県で 96.6%であった。BCR調査では住民全世帯に対するアンケート調査によって実施され、カグラチュリ県で 76%、ランガマティ県で 47%、バンダーバン県では 48%である。MICS調査と比較するとカグラチュリ県を除いて改善された飲用水源にアクセスできる人口の割合が小さくなっている。

BCR において現地調査を受託した Green Hill (カグラチュリ県の NGO) によると、CHT 地域において改善された飲用水源にアクセスできない人口のほとんどは地形概要で述べた高位丘陵に住む住民であり、その主な原因としては、地理的にコミュニケーションが悪いことと、水源より上流部に住んでいることから適切な水供給技術がないというものである。



Population Without SW Access in each Upazila (MICS Data) % of Population Without SW Access MICS Data
(出所) Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

図 5-3 安全な水源にアクセスできない人口（左）及び人口割合（右）

表 5-4 安全な水源にアクセスできない人口

District	BCR ^{※1} 調査結果			MICS ^{※2} 調査結果		
	Improved sources	Unimproved sources	Surveyed Number	Improved sources	Unimproved sources	Surveyed House Hold
Khagrachhari	76%	24%	95,995	69.7%	30.3%	21,896
Rangamati	47%	53%	90,895	66.5%	33.5%	26,884
Bandarban	48%	52%	47,845	67.8%	32.2%	19,913
Cox's Bazar	-	-	-	96.6%	3.4%	26,404
Total	59%	41%	234,735	-	-	95,097

(出所) ※1 : CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

※2 : Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

5.1.4 水供給施設の水源の種類

調査地域における水供給施設の水源のほとんどは地下水であり、利用割合としてカグラチュリ県で 99.9%、次いでコックスバザール県で 99.7%、ランガマティ県で 97.9%、バンダーバン県で 94.5%である。表流水の利用は、バンダーバン県で 5.6%、ランガマティ県で 1.9%であるが他は 1%以下である。雨水利用はバンダーバンでは確認されず、他もすべて 0.1%以下である。

表 5-5 各県の水供給施設毎の割合

Water Source	Khagrachhari※1	Rangamati※1	Bandarban※1	Cox's Bazar※2
Pipe line	0.01%	0.2%	0.9%	0.04%
Groundwater	99.9%	97.9%	94.5%	99.7%
Surface Water	0.1%	1.9%	5.6%	0.2%
Rain water	0.01%	0.1%	0.0%	0.04%
Other	0.01%	0.1%	0.0%	0.0%

(出所) ※1 : CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

※2 : DPHE からの提供データ

5.1.5 住民が利用している水供給施設の種類

水供給施設の数としては地下水利用が圧倒的に大きかったが、実際に住民が利用している水供給施設の種類では、MICS 調査の結果では、地下水利用はカグラチュリ県で 84.2%、コックスバザール県で 76.0%、ランガマティ県で 72.0%であり、バンダーバン県では 52.0%である。このなかで Unimproved sources（改善されていない飲用水源）がカグラチュリ県とランガマティ県では 17.2%と 16.1%、バンダーバン県では 3.8%コックスバザール県では 0.5%である。

SBC の結果によると、地下水を利用している住民における改良された水源にアクセスできる人口の割合が、少数民族で 44.6%であるのに対しベンガル人では 63.0%となっている。このことは、井戸建設が比較的容易な平野部において少数民族よりベンガル人の人口が大きいことに起因すると考えられる。

また、表流水利用に対しては改良されていない水源にアクセスする割合はバンダーバン県で 27.2%、ランガマティ県で 17.3%、カグラチュリ県で 10.9%、コックスバザールで 1.5%であり、改良された水源にアクセスできる割合を大きく上回っている。

表 5-6 各県における水源の種類毎の改良された水源にアクセスできる人口の割合

Water Source		Khagrachhari ^{※1}	Rangamati ^{※1}	Bandarban ^{※1}	Cox's Bazar ^{※1}	Indigenous peoples ^{※2}	Bangalee ^{※2}	All CHT ^{※2}
Pipe line	Improved sources	1.60%	5.90%	9.90%	20.60%	-	-	-
	Unimproved sources	67.0%	55.9%	48.2%	75.5%	44.6%	63.0%	53.0%
Groundwater	Improved sources	17.2%	16.1%	3.8%	0.5%	24.0%	8.0%	16.9%
	Sub total	84.2%	72.0%	52.0%	76.0%	68.6%	71.0%	69.9%
Sueface Waer	Improved sources	1.1%	4.6%	9.6%	0.3%	5.5%	5.7%	5.5%
	Unimproved sources	10.9%	17.3%	27.2%	1.5%	30.4%	28.5%	29.4%
Rain water	Improved sources	12.0%	21.9%	36.8%	1.8%	35.9%	34.2%	34.9%
	Sub total	0.10%	0.00%	0.10%	0.00%	3.30%	1.50%	2.50%
Other	Improved sources	0.00%	0.10%	0.10%	0.00%	-	-	-
	Unimproved sources	2.20%	0.20%	1.10%	1.50%	-	-	-
Number of HH	Improved sources	2.2%	0.3%	1.2%	1.5%	-	-	-
	Sub total	21,896	26,884	19,913	26,404	1,786	1,452	3,238

(出所) ※1: Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

※2: Socio Economic Baseline Survey of Chittagong Hill Tracts 2009 (UNDP)

5.1.6 水汲みに要する時間

水汲みに要する時間は表 5-7 に示すとおりであり、カグラチュリ県及びラガマティ県と比較し、バンダーバン県では時間を要する傾向にある。また、水源までの距離については、表 5-8 に示すとおり 50 m 以内に水源がある家庭は 3 県の平均で 34.03%であるがバンダーバン県では 50%以上が水源まで 100 m 以上である。

コックスバザール県においては、MICS 調査により人口の 96.6%が改良された水源にアクセスできるということから、これらの人口は、1 km 以内に水源があると推定される。

表 5-7 県毎の水汲みに要する時間

Using type of water	Minute	Bandarban	Kagrachhari	Rangamati	Total
Drinking water	<=15	76.53	83.43	85.39	82.78
	16 - 30	20.69	14.46	12.46	14.96
	31 - 45	1.95	1.66	1.66	1.72
	46 - 60	0.61	0.35	0.42	0.43
	61 and above	0.22	0.09	0.08	0.11
	Total	100.00	100.00	100.00	100.00
	Respondents	47,845	95,995	90,895	234,735
Cooking water	<=15	76.58	83.41	85.37	82.78
	16 - 30	20.65	14.48	12.47	14.96
	31 - 45	1.94	1.66	1.65	1.71
	46 - 60	0.60	0.36	0.43	0.43
	61 and above	0.23	0.11	0.08	0.12
	Total	100.00	100.00	100.00	100.00
	Respondents	47,845	95,995	90,894	234,734

(出所) CHT Baseline Census Report (Water Aid,2010)

表 5-8 住居から水源までの距離

Using type of water	Distance	District			Total
		Bandarban	Khagrachhari	Rangamati	
Drinking water	<= 50 meter	26.48%	40.34%	31.34%	34.03%
	51 to 100 meter	23.09%	22.69%	26.65%	24.30%
	> 100 meter	50.43%	36.98%	42.02%	41.67%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Respondents	47,845	95,995	90,895	2,34,735
Cooking water	<= 50 meter	26.50%	40.38%	31.43%	34.08%
	51 to 100 meter	23.10%	22.68%	26.59%	24.28%
	> 100 meter	50.40%	36.95%	41.98%	41.64%
	Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	Respondents	47,845	95,995	90,895	2,34,735

(出所) CHT Baseline Census Report (Water Aid,2010)

5.1.7 飲用水・料理用水の使用量

1 日あたりの全体の水の使用量を見ると、表 5-9 に示す通り水源までの距離が遠いとされるバンダーバン県で平均 98.31 リットル（日）と最も高い。また、貧困、極貧困層の水の使用量が多い傾向にある。

表 5-9 1 世帯・1 日あたりの水使用量（リットル）

District	Mean	Non-Poor	Poor (Moderate)	Poor (Extreme)
Bandarban	98.31	93.60	101.97	106.17
Khagrachhari	92.86	83.89	94.48	99.39
Rangamati	78.14	82.55	90.97	89.09

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

1 世帯が 1 月あたり水にかかる費用は、表 5-10 に示すとおり、バンダーバン県とランガマティー県で平均 5 タカ以上となっている。

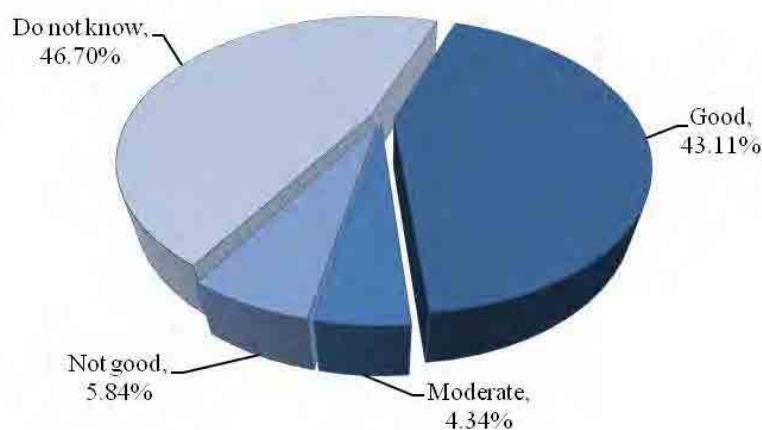
表 5-10 水にかかる費用（TK/月）

District	Mean	Non-Poor	Poor (Moderate)	Poor (Extreme)
Bandarban	5.57	9.80	1.87	1.40
Khagrachhari	0.18	0.27	0.15	0.12
Rangamati	6.14	8.84	1.72	1.90

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

5.1.8 飲料水源の水質についての認識

図 5-4 に示すとおり、使用している水源の水質について、「知らない」という回答が 46.7%（CHT3 県平均）となっており、水質に対しての知識が十分でないといえる。



(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

図 5-4 飲用水の水質についての認識

表 5-11 飲用水についての認識

District	Good	Moderate	Not Good	Do Not Know	Total	Respondents
Bandarban	36.04	4.44	10.50	49.02	100.00	47,845
Khagrachhari	49.17	2.32	2.93	45.59	100.00	95,995
Rangamati	40.45	6.43	6.46	46.66	100.00	90,894

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

水質が悪い理由については、表 5-12 に示す通りであり、濁っているとの回答が多数を占め、その他塩が混じる／おいしくない、異臭がする、鉄が多いが続いている。

表 5-12 水が美味しくない理由

Reasons	Bandarban	Khagrachhari	Rangamati	Total	Respondents
More iron	0.58	6.37	0.83	1.94	457
Salty/bad taste	3.54	9.88	11.61	8.84	2,080
Unclean	79.85	80.96	86.01	83.10	19,562
Bad smell	2.82	12.51	2.06	4.52	1,063
Contaminated	13.53	3.61	1.19	5.38	1,266
Arsenic present	0.01	0.08	0.01	0.03	6
Others	0.61	0.68	1.59	1.10	260
Total	100.96	114.08	103.30	104.91	23540

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

以上の結果を鑑みると、STW、DTW もしくはリングウェルが可能である地域は、水源建設技術は平地同様に大きな問題はないと考えられる。ランガマティ、バンダーバンのように STW の建設に制約を受ける地域においては、多少のお金を支払っても水を得ようとしていることが伺える。

5.1.9 水源設置者

水源の建設について、誰が水源を建設したかについては、政府、NGO 及び個人の 3 つの回答が全体の 98%を占める。この中でカグラチュリは個人での設置の割合が高く、ランガマティ、バンダーバンでは政府によるものが多くなっている。

表 5-13 各県の水源設置者の割合と水源設置総数

District	Government	NGO	Personal	Joint ownership	Neighbour	Natural	Total
Khagrachhari	21	11	68	0	0	0	15,368
Rangamati	42	16	41	1	0	0	5,368
Bandarban	53	22	24	1	0	1	1,621
Total	28	13	59	0	0	0	22,357

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

5.1.10 年間を通した水確保状況

水供給施設の利用可能月数は、表 5-14 に示す通り 9 ヶ月から 12 ヶ月であり、3 県を比較するとカグラチュリでは 97.8%、ランガマティでは 88.0%、バンダーバンでは 74.1%となっており、各県で差が出ている。水供給施設の種類の別では表 5-15 に示す通り、ほとんどの管井戸は 9～10 ヶ月間利用が可能であり、他の水源の一部は年間を通して利用が可能である。

表 5-14 県毎の水確保状況

Month	Khagrachhari	Rangamati	Bandarban	Total
1-3 month	0.20%	1.30%	1.60%	0.50%
4-6 month	1.60%	8.40%	18.80%	4.20%
7-9 month	0.40%	2.30%	5.50%	1.20%
9-12 month	97.80%	88.00%	74.10%	94.10%
Total	100.00%	100.00%	100%	100.00%

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

表 5-15 水源の種類毎の年間利用可能月数

District	Khagrachhari		Rangamati		Bandarban	
	Average Months	Number of Technology	Average Months	Number of Technology	Average Months	Number of Technology
Deep tube-well	11.18	1,776	10.44	1,883	10.91	423
Shallow tube-well	11.86	13,163	11.21	1,274	9.21	231
Ring well	9.68	391	9.17	1,936	9.77	819
DPHE supply line			11.33	9	9.2	15
Tara dev	10.86	21	7.18	145	10.36	32
Dug well/Pat well	12	1	5.5	6	11.45	11
GFS	12	1	12	18	10.27	58
GFS cum rain water			6	4		0
Rain water	6	1	3	5		0
IFG	12	4	10.82	51	11.29	27
IFW	12	1	11.14	28		0
Lake water	12	4	12	1		0
Fall water	12	2	12	2	12	5
KPM supply line	12	2	12	2		0
Other	12	1	9	4		0
Total	11.72	15,368	10.07	5,368	10.05	1,621

(出所) CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)

5.2 カグラチュリ県

5.2.1 基礎情報

(1) 給水及び衛生の現状

カグラチュリ県における水供給状況を見てみると、5.1.3 で示したとおり、全体で安全な飲用水にアクセスできる割合が、BCR 調査で 76%、MICS 調査で 69.7%であった。これを郡別に見ると、人口が集中し STW の利用率が高いショードール郡で 85.4%であるのに対し、STW の利用率の低いロクシマチャリ郡で 32.3%と極端に低く、次いでディグニラ郡では 58.1%である。

表 5-16 カグラチュリ県における改善された水源の種類毎のアクセスできる人口の割合 (%)

Upazila	Main source of drinking water														Total (%)	Improved source of drinking water (%)	Number of household members
	Improved sources										Unimproved sources						
	Piped into dwelling	Piped into yard or plot	Public tap/ standpipe	Shallow tube well (<500 feet)	Deep tube well (500+ feet)	Protected well	Protected spring	Rainwater collection	Pond Sand Filter	Bottled water	Unprotected well	Unprotected spring	Surface water	Other			
Dighinala	0.3	0	0	44.4	0.6	7.6	5.3	0	0	0	31	4.6	6.2	0.1	100	58.1	2,457
Khagrachhari Sadar	2.8	0.2	0.3	75.2	4.7	2.2	0	0	0	0	8.3	5.1	1.1	0	100	85.4	3,475
Lakshmichhari	0	0	0	23.6	1.9	4.3	2.6	0	0	0	11.7	7	3.9	45	100	32.3	2,276
Mahalchhari	0.2	0	0	57.6	2.9	2.4	0.1	0	0	0	29.9	5.6	1.3	0	100	63.1	2,376
Manikchhari	0	0.2	0	70.2	2.4	4.6	0	0	0	0	18.2	2.8	1.5	0.1	100	77.4	2,539
Matiranga	0	0	1.8	64.2	3.6	2	0.4	0.2	0	0	13.6	13.8	0	0.4	100	72.2	3,520
Panchhari	0.2	0	0	62.4	3.6	4.6	0.3	0	0	0	10.2	18.2	0.4	0	100	71.2	2,178
Ramgarh	0	3.5	1	61	3.5	0.6	0.2	0.1	0	0	15	9.8	4.8	0.5	100	69.9	3,075

(出所) Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

(2) DPHE人員

政府機関で水供給を担当する DPHE の人員体制は、Assistant Engineer (AE) の配属がされていない。また、現場で水源の建設、維持管理の助言を行うメカニクスは定数 28 人対して 20 人が配属されている。

表 5-17 カグラチュリ県における DPHE の人員

Name of the post	Executive Engineer	Senior Assistant Engineer	Sub-astt Engineer / Estimator (EE office)	Sub-assistant Engineer (Upazila office)	Divisional Accountant	Head Assistant	Office Assistant	Driver	Tube well mechanic	MLSS	Pump Operator	Asstt Pump Operator	Lineman	Peon/guard
Approved post	1	4	3	8	1	1	1	1	28	7	3	3	2	2
Available at station	1	0	1	8	1	1	1	0	20	7	3	0	1	0

(出所) DPHE カグラチュリ事務所

(3) DPHE予算

DPHE に 2011-12 予算年度に配分された予算は都市部に対しては、ポルシャバパイプ給水のためのテストボーリングと揚水井戸掘削に約 37 万 TK、カグラチュリ市内のパイプ給水のメンテナンスとアセスメントに約 245 万 TK、GOB-UNICEF プロジェクトとして水供給、衛生、公衆衛生予算として約 1,155 万 TK、Special Water Supply プロジェクトに約 70 万 TK、Public health and water supply プロジェクトに約 25 万 TK である。

表 5-18 カグラチュリ県における DPHE の 2011-2012 予算年度の予算

Project	activity	Budget
1. Assessment Project	Test boring, 20 nos	373,600
2. Municipality water supply development & extension project	Maintenance of 2 water supply units and assessment of 2	2,449,968
3. GoB Unicef Project	Water supply in rural & town areas, school sanitation and health education	11,550,104
4. Special Rural water supply project	Installation of water sources	700,000
5. Public Health & water supply		249,824

(出所) DPHE カグラチュリ事務所

5.2.2 飲料水供給の現況

カグラチュリ県における飲用水源の設置状況は表 5-19 に示す通りである。BCR 調査では STW が約 1 万 3 千基確認されており、DPHE が設置した数 1,573 基の約 8.2 倍となっている。このことからカグラチュリ県内では個人が設置した井戸が多く存在しているとが予測でき、平地同様に STW が設置可能な地域においては、同レベルの行政サービスは優先

度が低いことを意味している。一方リングウェルに関しては、BCR で確認した数 391 基に対し DPHE の設置数は 2,133 基であり約 5.5 倍となっている。同様に雨水利用は BCR の調査結果では 1 基確認だけであったが DPHE では 14 基設置している。今回の調査期間中も放棄されたリングウェルや雨水利用タンクを多く確認しており、主な理由としては、乾季に水が涸れてしまうことが多くあげられた。

DTW、Tara-deb 及び Tara に関しては、BRC 調査と DPHE の基準が違いため、一括して掲載したがこれらに大きな差異は見られない。

表 5-19 カグラチュリ県内で設置された水供給施設の数

Data Source	STW	Ring well	DTW/ Tara-deb/ Tara	Rain water harvesting	GFS	IFG/ IFW	Other	total
BCR	12,939	391	1,811	1	1	5	10	15,158
DPHE	1,573	2,133	2,106	14	0	24	0	5,850

(出所) BCR: CHT Baseline Census Report (2010, Water Aid)、DPHE : DPHE からの提供データ

5.2.3 水質検査結果

カグラチュリ県における水質検査は、訪問したカグラチュリ・ショドル郡 バイボンチョラ・ユニオン、ガズバン・モウジャとディギナラ郡、メルン・ユニオン、ボロメルン・モウジャに跨がる地域、マティランガ郡グムティ・ユニオン、グムティ・モウジャ及びランガマティ市内で実施した。

以下にそれぞれの調査地点毎の検査結果について述べる。尚、本調査における水質検査は、1.4 調査手法・体制でのべたとおり簡易法によって実施したものであり、公定法で実施したものでないため、検査結果は公式な測定値として認められるものでないことを前提としている。

調査対象 4 県の詳細な水質検査結果は Annex 2 参照。

(1) カグラチュリ・ショドル郡 バイボンチョラ・ユニオン、ガズバン・モウジャとディギナラ郡、メルン・ユニオン、ボロメルン・モウジャに跨がる地域

調査地域は新第三紀の海底堆積物である Surma 層群 Boka Bill 累層から Tipam 層群の Tipam Sandston 累層の地層が堆積している地域であり、調査範囲内では砂質シルトの硬岩が確認された。地形的には、チングリ川とマヤニ川の分水嶺を形成する高位丘陵に位置し、尾根標高は約 230 m である。この尾根から四方に長さは数百メートルから 1 km 程度、比高差 50 m 程度の V 字谷が発達し、下流は比較的勾配が緩やかで谷底に平坦面をもつ谷に合流する。

気候的には 6 月から 10 月にかけて降雨があり、この期間は V 字谷にも水が存在する。村内には井戸等の整備された水源はなく、住民は河川の水を利用している。



図 5-5 ガズバン・モウジャ及びボロメルン・モウジャにおける採水地点

K-1-01 は、V 字谷が平坦面をもつ谷に合流するあたりに盛り土で仕切ったため池であり、黄茶色に濁っている。住民が水浴びなどに利用しており、アンモニアを含むとともに大腸菌群のコロニーが 132 と多く認められた。K-1-02 は、落差 10 m 以上の滝の滝つぼの水であり、住民の主要な水源となっている。非常にクリアな水であったが一般細菌郡が 32、大腸菌群が 82 検出された。K-1-03 は居住地から比較的近くの湧水であり、電解質の多さを示す電気伝導率が $31 \mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアが 0.2 mg/L であり、一般細菌郡、大腸菌群とも検出された。



K-1-01 採水地点



K-1-02 採水地点



K-1-03 採水地点

(2) マティランガ郡 Gumti・ユニオン、Gumti・モウジャ

調査地域は新第三紀鮮新世から第四紀更新世の海底堆積物である Duti Tila 累層が堆積する地域であり、調査地内では概ね砂質層から形成されている。

地形的には頂部平坦面をもつ台地と平坦面を持つ谷から形成されており、台地頂部の平坦面が住民の居住地域となっている。谷頂部の地形変換点付近より湧水が湧出し、谷底平坦面の水田を可能にしている。谷斜面は植林地として利用されており V 字谷はほとんど発達していない。

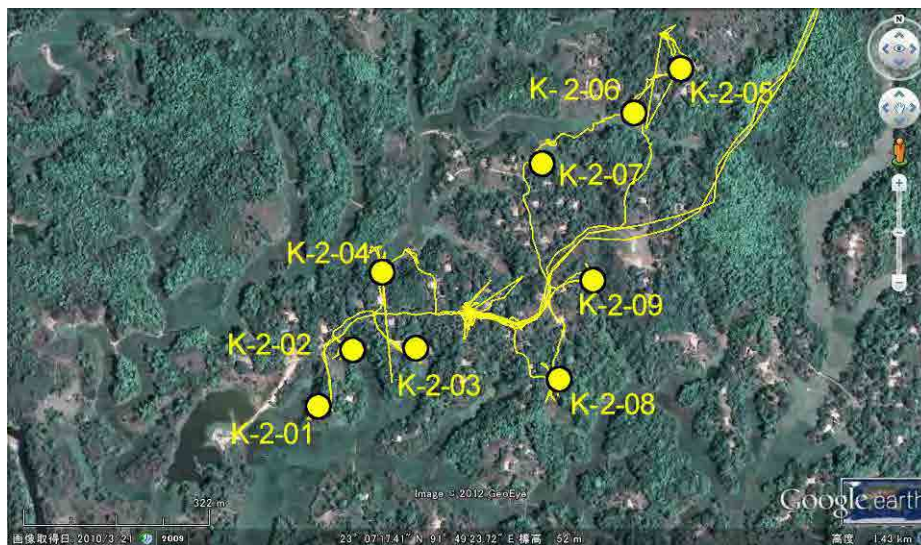


図 5-6 ポロメルン・モウジャにおける採水地点

本調査地域の水供給施設は 22 基ありすべて STW である。水質検査は、図 5-6 に示す 9 基の STW について実施した。

水質的な特徴としては、pH が 5.4 から 6.4 であり「バ」国の飲用基準値(以下飲用基準値)に比べ酸性の傾向を示した。電気伝導率は K-2-01 の 105 $\mu\text{S}/\text{cm}$ を除いてすべて 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下と低い値を示している。大腸菌群は K-2-04 で 20、K-2-07 で 78 検出されたが、それ以外の井戸からは検出されなかった。K-2-01、K-2-02、K-2-04、K-2-05、K-2-06 で鉄イオンが検出され、K-2-03 以外からはすべてアンモニアが検出された。

(3) カグラチュリ市周辺

カグラチュリ市周辺では、民間の STW、市内パイプ給水並びに河川について検査を行った。

K-3-01 は BARI の敷地内から湧出する湧水の下流であり、pH は 7.2、電気伝導率は 104 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。若干のアンモニアと鉄を含み、一般細菌は 84 で大腸菌群は検出されなかった。

STW は鉄の含有量でグループ分けできる。K-3-02 は鉄を含まず pH は 7.9、電気伝導率は 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。K-6-02 は鉄が 0.6 mg/L であり、pH は 5.9、電気伝導率は 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。K-4-01、K-4-03 及び K6-01 は鉄濃度が高く 14 mg/L、12 mg/L、7 mg/L であり飲用基準を超過していた。これらの pH は 5.9 から 6.6 と飲用基準より低く、電気伝導率は 113 $\mu\text{S}/\text{cm}$ から 161 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。また、K-4-01 のマンガンは 0.5 mg/L と飲用基準を超過していた。

カグラチュリ市内には 2 本のパイプ給水用プロダクションウェルがあり、K-4-04 は pH6.3、電気伝導率 115 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり鉄を含まない。一方、K4-05 は pH6.8、電気伝導率 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ で飲用基準値を超過する 9 mg/L の鉄を含んでいた。

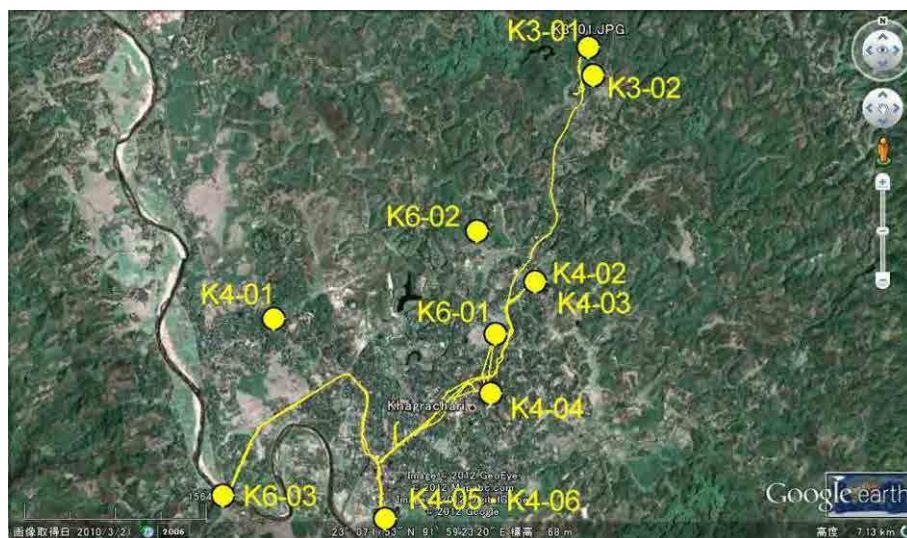


図 5-7 カグラチュリ市周辺における採水地点

表 5-20 カグラチュリ県における水質検査結果一覧

(1) カグラチュリ・ショドル郡 パイボンチョラ・ユニオン、ガズバン・モウジャとディギナラ郡、メルン・ユニオン、ボロメルン・モウジャに跨がる地域

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
Standards for drinking water, Bangladesh				6.5-8.5	-	-	-	10	<1	-	0.3-1.0	0.1	0.05	-	-	-	-	-	-
K-1-01	2012/1/27	Pond	-	8.2	152	208	24.0	ND	ND	1.0	0.5	ND	ND	-	ammonium	Brownish yellow	Mild	23	132
K-1-02	2012/1/27	River	-	8.4	145	238	14.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	No odor	Clear	ND	32	82
K-1-03	2012/1/27	Spring	-	7.4	31	138	22.6	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	tasteless	No odor	light brown	ND	38	18

(2) マティランガ郡グムティ・ユニオン、グムティ・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
K-2-01	2012/1/28	STW	21.0	6.4	105	119	24.7	ND	ND	0.3	3.0	1	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	24	0
K-2-02	2012/1/28	STW	19.8	5.9	66	227	25.1	ND	ND	0.3	0.2	ND	ND	little iron	little ammonia	Clear	ND	50	0
K-2-03	2012/1/28	STW	18.3	5.7	62	274	25.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	tasteless	little iron	Clear	little	21	0
K-2-04	2012/1/28	STW	16.0	6	73	207	23.8	ND	ND	0.3	0.7	ND	ND	tasteless	Slightly ammonia	Clear	Slightly turbid	118	20
K-2-05	2012/1/28	STW	36.5	5.4	43	239	25.0	ND	ND	0.1	0.6	ND	ND	tasteless	Slightly iron	Clear	ND	52	0
K-2-06	2012/1/28	STW	16.0	5.5	48	248	25.6	1.0	ND	0.1	0.1	0.2	ND	little iron	No odor	Clear	ND	1	0
K-2-07	2012/1/28	STW	22.8	5.7	47	312	24.8	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	52	78
K-2-08	2012/1/28	STW	16.0	5.7	37	281	24.7	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	-	0
K-2-09	2012/1/28	STW	16.0	5.9	39	318	24.8	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	-	0

(3) カグラチュリ市周辺内

ID	Sampling data	Type of water source	well depth	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
K-3-01	2012/1/29	River	-	7.2	104	173	19	ND	ND	0.3	0.2	ND	-	-	little Ammonia	Clear	little turbid	84	0
K-3-02	2012/1/29	STW	122.0	7.9	40	106	19	ND	ND	0.5	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	No turbidity	56	0
K-4-01	2012/1/30	STW	30.5	5.9	161	96	24.4	ND	ND	1	14	0.5	ND	tasteless	Slightly iron	Clear	ND	84	0
K-4-02	2012/1/30	Treated of K4-03	-	7.9	158	210	21	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	little turbid	56	0
K-4-03	2012/1/30	STW	-	6.6	149	54	24.3	ND	ND	0.7	12	ND	ND	little iron	Slightly iron	Clear	ND	63	0
K-4-04	2012/1/30	Production	46.0	6.3	115	312	25.3	4	ND	ND	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	89	61
K-4-05	2012/1/30	Production	85.0	6.8	160	6	24.8	ND	ND	0.7	9	ND	ND	-	Slightly iron	Clear	ND	2	0
K-4-06	2012/1/30	Treated	85.0	7.5	152	189	23	0.1	ND	ND	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	little	72	150
K-6-01	2012/1/31	STW	24.0	6.1	113	49	24.2	ND	ND	0.5	7	ND	ND	little iron	little ammonia	Clear	ND	-	-
K-6-02	2012/1/31	STW	24.0	5.9	50	212	25.2	ND	ND	0.1	0.6	ND	ND	tasteless	little iron	Clear	ND	-	-
K-6-03	2012/1/31	River	-	7.8	176	213	22.1	ND	ND	0.6	0.1	0.5	-	tasteless	No odor	Brownish green	Mild	-	-

5.3 ランガマティ県

5.3.1 基礎情報

(1) 給水及び衛生の現状

ランガマティ県における水供給状況を見てみると、5.1.3 で示したとおり全体で安全な飲用水にアクセスできる割合が、BCR 調査で 47%、MICS 調査で 66.5%であった。これを郡別に見ると、STW の利用が可能なラジャストリ (Rajasthali) では 91.9%、次いでポルシャバパイプ給水、STW、DTW の利用が可能なランガマティ・ショドールが 82.4%と続く。一方で、STW の利用が困難なバルカル (Barkal) では、25.7%と極端に低くなっている。

表 5-21 ランガマティ県における改善された水源の種類毎のアクセスできる人口の割合 (%)

Upazila	Main source of drinking water														Total (%)	Improved source of drinking water (%)	Number of household members
	Improved sources										Unimproved sources						
	Piped into dwelling	Piped into yard or plot	Public tap/ stand pipe	Shallow tube well (<500 feet)	Deep tube well (500+ feet)	Protected well	Protected spring	Rainwater collection	Pond Sand Filter	Bottled water	Unprotected well	Unprotected spring	Surface water	Other			
Baghaichhari	0.1	0.5	0.1	50.1	1.9	2.5	1.3	0.1	0.1	0	19.4	24.3	0.1	0	100	56.3	2,961
Barkal	0.1	0	0	8.7	1.5	9.4	5.7	0	0.4	0	36.6	32.2	5.4	0	100	25.7	2,626
Kaw khali (betbunia)	0.2	1.2	0	57.5	1.3	3.2	8.5	0.3	0	0	19.2	8.3	0.4	0	100	72.1	2,264
Belai chhari	0	0	0	50.8	0.7	6	12.4	0	0	0	1	22.5	6.7	0	100	69.9	2,427
Kaptai	4.5	1.2	15.3	32.3	0	5.1	8.1	0	0	0	9.4	4	20	0	100	66.6	2,428
Jurai chhari	0	0	0	33.3	3.2	2.1	7.1	0	0	0	37.1	16.6	0.6	0	100	45.7	2,199
Langadu	0.3	0	0	27.7	1.5	35.9	4.2	0	0	0	13.6	6.7	9.5	0.8	100	69.5	2,758
Naniarchar	0	0.3	0	27.1	2.5	34	5.6	0	0	0	23.9	6.7	0	0	100	69.4	2,486
Rajasthali	0.6	0	0	82.4	0.7	7.2	0.9	0	0	0.2	1.6	4.6	1.9	0	100	91.9	2,305
Rangamati Sadar	5.8	3.7	7.8	32.6	26	4.4	1.5	0	0	0.5	8.1	2.1	7	0.4	100	82.4	4,430

(出所) Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

(2) DPHE人員

政府機関で水供給を担当する DPHE の人員体制は表 5-22 に示す通り、AE の配属がされておらず、SAE は 8 人で 11 郡群を担当している。また、現場で水源の建設、維持管理の助言を行うメカニクスは定数 40 人に対して 33 人が配属されている。

表 5-22 ランガマティ県における DPHE の人員

Post	Executive Engineer	Senior Assistant Engineer	Assistant Engineer	Sub-assistant Engineer	Accountant	Head Assistant	LDC cum Typist	Clerk cum Typist	Tubewell Mechanic	MLSS	Pump Operator	Assistant Pump Operator	Estimator	Lineman	Treatment Plant operator
Approved Post	1	1	5	11	1	1	1	10	40	20	2	3	1	2	2
Available at station	1	0	0	8	1	1	1	7	33	17	2	1	1	1	1

(出所) DPHE ランガマティ県事務所

(3) DPHE予算

DPHE に 2011-12 予算年度に配分された予算は表 5-23 に示す通り、都市部に対してはバガイチャリのポルシャバパイプ給水のためのテストボーリングと揚水井戸掘削に 260 万 TK、市内の学校へのパイプ給水の延長等に 250 万 TK が配分されている。一方、地方給水としては、リングウェル 159 基、STW146 基、DTW100 基分の予算 290 万 TK が配分されており、丘陵部で必用とされる表流水利用の予算は配分されていない。

表 5-23 ランガマティ県における DPHE の 2011/2012 予算年度の予算

Name of the Project / Development activity	Major Activities	Budget in BDT	Remarks
Bagaichari water supply project	1. Boundary wall and pump house construction	26,00,000.00	
	2. Test boring of 2 nos 38 mm dia well		
	3. Test boring of 2 nos 38 mm dia well		
	4. Installation of 300 x 100mm dia production well		
Construction of Rangamati District School Reservoir and water supply in the nearby area	1. Site development for the water treatment plant	25,00,000.00	
	2. Laying of 150 mm dia pipeline from Rangamati mosque to District School		
	3. Laying of 100mm dia pipeline along DC Bungalow road		
	4. Laying of 100mm dia pipeline in Sornatila area		
	5. Procurement of logistics		
Special rural water supply project	1. Installation of Ring Well (159 Nos)	29,00,000.00	Received materials supply for 225 set of water technologies
	2. Installation of Shallow Tara (146 Nos)		
	3. Installation of Deep Tara (100 Nos)		
Total Fund Received		80,00,000.00	
Total amount of Fund requested		1,62,73,881.00	
Shortfall of Fund in the FY 2010-11		82,73,881.00	

(出所) DPHE ランガマティ県事務所

5.3.2 水源設置状況

ランガマティ県における飲用水源の設置状況は表 5-24 に示す通り、BCR 調査では STW が 1219 基であったのに対し DPHE のデータでは 984 基であり、大きな相違は見られない。このことは、ランガマティ県においては、個人で STW を設置することが限定的であると言える。リングウェルに関しては、DPHE データに対して BCR で確認された数は約 65%、管井戸は 76%となっており、設置後これらの給水施設の多くが使われなくなっていると推

定させる。一方で DPHE での設置記録がないか少ない GFS、IFG/IFW については、BCR 調査の数が DPHE のデータを大きく上回っている。これらについて、他機関へのヒアリングでは、GFS の CHT 開発公社及び NGOs による建設が確認された。

表 5-24 ランガマティ県内で設置された水供給施設の数

Data Source	STW	Ring well	DTW/ Tara-deb/ Tara	Rain water harvesting	GFS	IFG/IFW	Other	total
BCR	1,219	1,936	2,009	5	22	79	24	5,294
DPHE	984	2,997	2,639	0	0	19	0	6,639

(出所) CHT Baseline Census Report 2010 及び DPHE 事務所資料を基に調査団作成

5.3.3 水質検査結果

(1) ランガマティ市周辺

ランガマティ市周辺においては、民家の STW、リングウェル及び DPHE が管理する市内パイプ給水の原水と浄化後の水について検査を行った。

STW (R-1-02) はカプタイ湖湖畔に位置する。pH は 5.9 と飲用基準値より低く、電気伝導率は 121 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。硝酸が飲用基準値と同等の 10 mg /L であり、アンモニア、鉄も検出された。一般細菌は 43 であり、大腸菌は検出されなかった。

リングウェル (R-1-03) はカプタイ湖半の低位丘陵上に位置する。pH は 5.3 と飲用基準値より低く電気伝導とは 152 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。硝酸は 45 mg/L と飲用基準値を大きく超過していたがアンモニアは 0.1 mg/L であった。一般細菌は 50 であり、大腸菌群 180 と多かった。

DPHE のパイプ給水施設は原水にカプタイ湖の水を利用しており、pH は 7.4 で硝酸とアンモニアを若干含む。R-1-05 が原水、R1-1-04 が浄化後の水であり、浄化後に鉄分と大腸菌群が増加している。

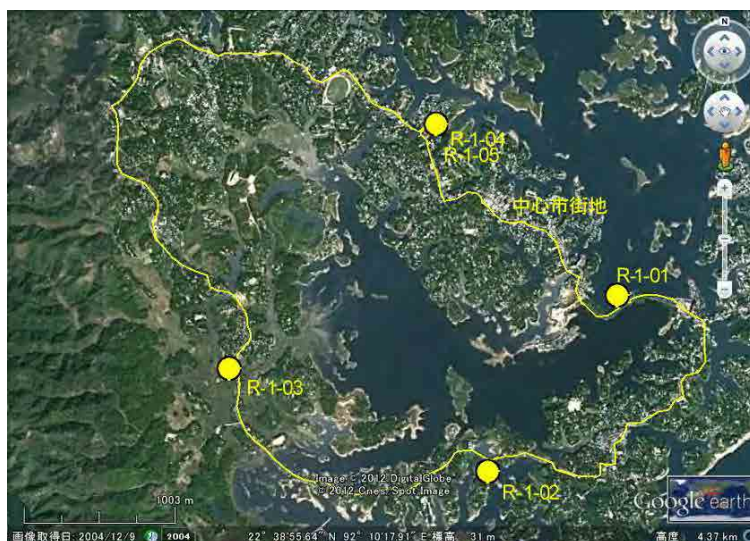


図 5-8 ランガマティ市周辺における採水地点

(2) ランガマティ・ショドル郡 ボドゥクバンガ・ユニオン ボドゥクバンガ・モウジャ

調査地域は、地質的には新第三紀の海底堆積物である Tipam 層群の Tipam Sandston 累層の地層が堆積する地域であり、調査地内では概ね砂質層及び泥岩層が互層上に堆積しているのが確認された。地形的には、チングリ川とマヤニ川をせき止めてつくられたカプタイ湖を 2 分する丘陵の延長線上の低位丘陵に分類され、低位丘陵頂部は平坦面が形成され、樹枝状に開析された谷底平坦面をもつ谷が北東から南西方向に発達している。谷頭部の地形変換点付近には湧出が湧水し、地域住民の飲用水源となっていると共に谷底平坦面にテラス状につくられた棚田の水田耕作を可能にしている。

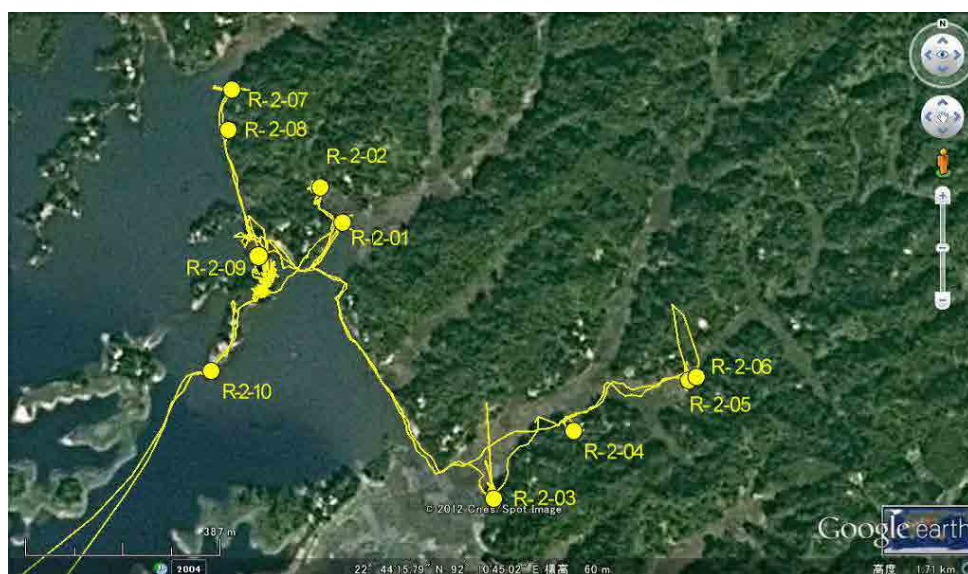


図 5-9 ボドゥクバンガ・モウジャにおける採水地点



村内の飲用水源は、個人で掘削した STW が 1 ヶ所、DPHE が作成したリングウェルが 2 ヶ所とタラポンプが 1 ヶ所、湧水が 10 ヶ所近く存在する。

STW は通常 4 世帯程度が利用し他の住民は湧水を利用しているが、湧水が利用できないときは STW を利用している。湧水は 4 月から 5 月にかけて水涸れすることがあり、カプタイ湖に近い湧水は、6 月から 11 月までカプタイ湖の水位上昇によって水面下になる。

水質としては、全体にアンモニアを微量に含み、R-2-05、R-2-06、R-2-07 では臭いでも確認された。pH は湧水、地下水とも 5.8～6.6 であり飲用基準値より低く若干酸性を示す。

R-2-04 と R-2-05 の湧水は、電気伝導率が他に比べて高く、硝酸が検出された。また、大腸菌群の値も高くなっている。鉄分は地下水に高く特に R-2-08 では 20 mg/L と飲用基準値を大きく超過していた。この R-2-08 では ORP（酸化還元電位）の値が他に比べ低くなっている。

(3) カプタイ湖

カプタイ湖の水質は R-1-01 と R-2-12 はランガマティ市側、R-2-09 と R-2-10 は Mogh Para 村側、R-2-11 はカプタイ湖中央で採取したものである。pH は 7.2 から 7.9 とほぼ中性を示し、電気伝導率は 100 $\mu\text{g/L}$ 前後である。全体に若干のアンモニアが検出され、亜硝酸、鉄、マンガンは検出されなかった。ランガマティ市側で採取したサンプルからは硝酸が検出され、大腸菌群も多く検出されている。R-2-09 は入り江の一番奥の場所で水色も緑色を示し、大腸菌が多く検出された。

カプタイ湖中央では、一般細菌は検出されず、大腸菌群も非常に少なかった。

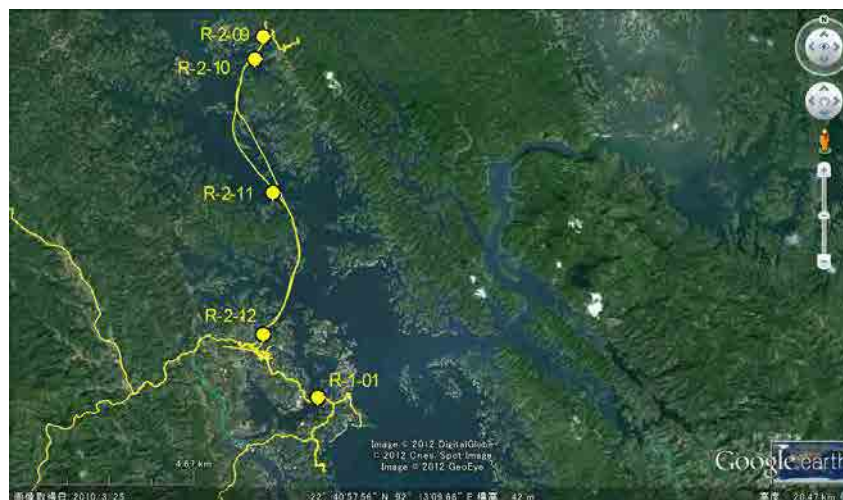


図 5-10 カプタイ湖における採水地点

(4) カプタイ郡チョンドロゴナ・ユニオン、ワッガ・モウジャ

調査地域は地質的には新第三紀の Surma 層群の Boka Bil 累層の地層が堆積する地域であり、調査地内では概ね砂質層及び泥岩層が互層上に堆積しているのが確認された。地形的には、低位丘陵地に分類される。低位丘陵頂部には小総規な平坦面形成され、直線的に開析された谷底平坦面をもつ谷が東北東から南南西方向に発達している。また丘陵斜面の縁には小規模な段丘状の平坦地が見られ、住民の居住地として利用されている。谷頭部の地形変換点付近には湧出が存在し、地域住民の飲用水源となっていると共に、谷底平坦面にテラス状につくられた棚田の水田耕作を可能にしている。飲用水源は、リングウェル、STW、湧水が利用されている。

水質について pH は、湧水、リングウェルでは 6.7 から 6.8 とほぼ中性を示しているが、STW では 7.7 から 8.7 と若干高い値をしている。電気伝導率はすべて 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上であり、R-3-02、R-3-04、R-3-05 では 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 以上の高い値を示した。アンモニアは R-3-05 以外ではすべて検出され、鉄は R-3-03、R-3-06 以外で検出された。大腸菌群は R-3-01 以外のダググウェルとすべての湧水で 100 以上の高い値を示した。

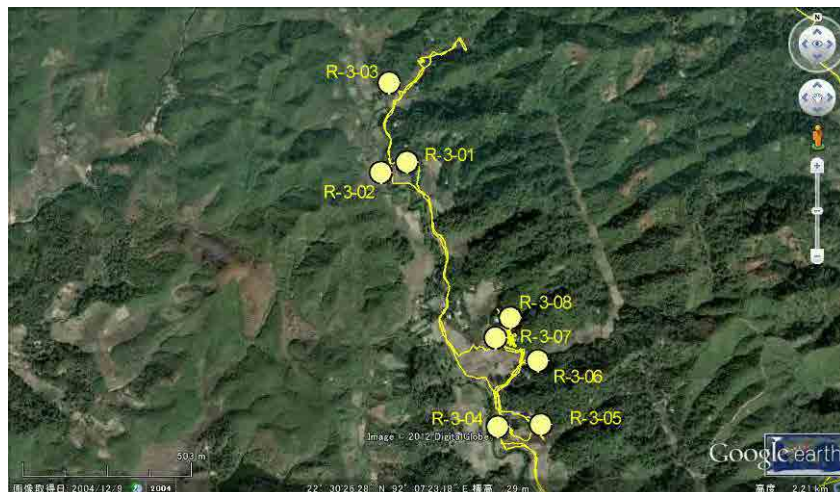


図 5-11 ワガ・モウジャにおける採水地点

表 5-25 ランガマティ県における水質検査結果一覧

(1) ランガマティ市周辺

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
Standards for drinking water, Bangladesh				6.5-8.5	-	-	-	10	<1	-	0.3-1.0	0.1	0.05	-	-	-	-	-	-
R-1-02	2012/2/2	STW	20	5.9	121	204	24.4	10	ND	0.4	0.4	ND	ND	tasteless	little Ammonia	Clear	ND	43	0
R-1-03	2012/2/2	DW	20	5.3	152	289	26.5	45	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	50	180
R-1-04	2012/2/2	PWSS	-	7.4	116	242	26.4	0.7	ND	0.1	0.2	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	57	287
R-1-05	2012/2/2	PWSS	-	7.4	111	236	22.5	0.4	ND	0.7	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	little turbid	64	109

(2) ランガマティ・シヨドル郡 ボドゥクバンガ・ユニオン ボドゥクバンガ・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
R-2-01	2012/2/4	Spring	-	6.3	93	241	21.4	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	137	12
R-2-03	2012/2/4	Spring	-	6.3	107	268	21.8	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	199	0
R-2-04	2012/2/4	Spring	-	6.3	186	282	22.9	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	92	0
R-2-05	2012/2/4	Spring	-	6.3	230	266	20.8	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	-	little Ammonia	Clear	ND	118	107
R-2-06	2012/2/4	Spring	-	5.8	61	275	22.7	ND	ND	0.3	ND	ND	-	tasteless	little Ammonia	Clear	ND	106	98
R-2-07	2012/2/4	Spring	-	6.1	82	289	22.6	ND	ND	0.2	0.1	ND	-	tasteless	little Ammonia	Clear	ND	49	15
R-2-02	2012/2/4	STW	-	6.6	105	137	24.9	1.5	ND	0.3	0.7	ND	ND	little iron	little iron	Clear	ND	0	0
R-2-08	2012/2/4	STW	21	6.4	138	15	26.1	ND	ND	0.9	20.0	ND	ND	Iron	Iron	Clear	ND	6	0

(3) カプタイ湖

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
R-3-01	2012/2/5	DW	12.2	6.8	300	87	24	0.2	ND	0.8	0.6	ND	ND	little iron	little iron	Clear	little turbidity	9	0
R-3-02	2012/2/5	STW	61	7.7	510	103	25.6	ND	ND	1.5	1.0	ND	ND	little iron	little iron	Clear	very little turbidity	0	0
R-3-03	2012/2/5	Spring		6.7	200	210	21.2	ND	ND	0.2	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	little turbidity	82	138
R-3-04	2012/2/5	STW	61	8.7	750	4	25.4	ND	ND	1.0	0.1	ND	ND	tasteless	Ammonia	Clear	Very little turbidity	42	39
R-3-05	2012/2/5	DW	12.2	6.8	570	50	25.9	ND	ND	0.3	0.8	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	16	153
R-3-06	2012/2/5	Spring	12.2	6.8	166	193	20.9	ND	ND	ND	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	103	180
R-3-07	2012/2/5	STW	60	8.0	370	25	25.1	ND	ND	0.2	0.1	ND	ND	tasteless	little ammonia	Clear	Very little turbidity	25	0
R-3-08	2012/2/5	DW	13	6.8	250	113	24.2	ND	ND	0.2	0.2	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	36	180

(4) カプタイ郡チョンドロゴナ・ユニオン、ワッガ・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
R-1-01	2012/2/2	Lake		7.5	106	225	21.3	0.5	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	87	124
R-2-09	2012/2/4	Lake	-	7.4	107	169	24.4	ND	ND	0.6	ND	ND	-	-	little Ammonia	greenish	little turbidity	21	120
R-2-10	2012/2/4	Lake	-	7.9	97	229	22.7	ND	ND	0.2	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	0	1
R-2-11	2012/2/4	Lake	-	7.9	97	239	23.8	ND	ND	0.2	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	5	0
R-2-12	2012/2/4	Lake	-	7.2	103	265	23.4	1.5	ND	0.6	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	82	87

5.4 バンダーバン県

5.4.1 基礎情報

(1) 給水及び衛生の現状

バンダーバン県における水供給状況を見てみると、5.1.3 で示したとおり全体で安全な飲用水にアクセスできる割合が、BCR 調査で 48%、MICS 調査で 67.8%であった。これを郡別に改善された水供給施設にアクセスできる割合が最も高いのはラマ (Lama) であり、ここでは STW、DTW 及び protected well の利用が 71.6%ある。一方で表流水に全体の 47.1%を頼っているタンチ (Tanchi) では改善された水供給施設にアクセスできる割合が 37.9%と低くなっている。

ここで、特筆すべきは、ルマ (Ruma) では井戸の利用が 8.3% (STW + DTW + Protected well) しかないにもかかわらず、表流水を利用した Protected Spring の利用が 50.6%に達しているところである。

表 5-26 バンダーバン県における改善された水源の種類毎のアクセスできる人口の割合 (%)

Upazila	Main source of drinking water														Total (%)	Improved source of drinking water (%)	Number of household members
	Improved sources										Unimproved sources						
	Piped into dwelling	Piped into yard or plot	Public tap/ standpipe	Shallow tube well (<500 feet)	Deep tube well (500+ feet)	Protected well	Protected spring	Rainwater collection	Pond Sand Filter	Bottled water	Unprotected well	Unprotected spring	Surface water	Other			
Alikadam	6.8	3.8	8.8	9.1	11.7	13	3.4	0	0	0	6.9	0	36.4	0	100	56.7	2,583
Bandarban Sadar	3.6	4.7	9.9	20.8	11.4	22.5	4.1	0.1	0.1	0	2.2	0.1	18.2	2.2	100	77.3	4,509
Lama	0	0.3	1.1	59.7	9.4	2.5	4.1	0.1	0.8	0	4	4.8	12.6	0.4	100	78.1	3,152
Naikhongchhari	3.2	0.7	2.9	17.6	20.1	16.2	2.4	0	0	0.3	8.4	13.5	13.9	0.8	100	63.5	2,641
Row angchhari	0	8.7	3.7	13.4	1.1	5.6	21.2	0	0	0	0	10	36.3	0	100	53.7	2,275
Ruma	0	0.1	5.6	0.6	0.7	7	50.6	0	0	0	0	12.1	22.3	0.9	100	64.5	2,468
Tanchi	0	0.3	4.4	0.4	1.3	12	18.4	0.6	0	0.4	0	9.4	47.1	5.6	100	37.9	2,285

(出所) Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

(2) DPHEの人員

政府機関で水供給を担当する DPHE の人員体制は、EE がカグラチュリ県の EE を兼任しており、AE は定数 5 名中 2 名が配属されている。SAE は定数 7 人がすべて配属されており、現場で水源の建設、維持管理の助言を行うメカニクスも定数 28 すべてが配属されている。

表 5-27 バンダーバン県における DPHE の人員

Post	Executive Engineer	Senior Assistant Engineer	Assistant Engineer	Sub-assistant Engineer	Accountant	Head Assistant	LDC cum Typist	Clerk cum Typist	Tubewell Mechanic	MLSS	Pump Operator	Assistant Pump Operator	Estimator	Lineman	Treatment Plant operator
Approved Post	1	1	4	7	1	1	1	8	28	16	2	3	1	2	2
Available at station	1*	0	2	7	1	1	1	5	28	13	2	1	1	1	1

(出所) DPHE バンダーバン県事務所

(3) DPHEの予算

DPHE に 2011-12 予算年度に配分された予算は、4 種類である。都市部においては、チッタゴン丘陵省予算として、ポルシャバパイプ給水の改良工事費及び 10 ヶ所の深井戸掘削費として合計 2,918 万 TK が配分されている。農村部においては、GOB-UNICEF プロジェクトとして、リングウェル、DTW、GFS の建設費、給水のための階段設置費、リングウェルの修繕費として 5,136 万 TK、Special Rural Water Supply プロジェクトとしてリングウェル、DTW の建設費が約 2,140 万 TK また、衛生トイレの建設費として 148 万 TK 配分されている。

表 5-28 バンダーバン県における DPHE の予算

Name of the Project / Development activity	Major Activities	Budget in BDT
GoB Unicef Project	1. Ring Well, 74 Nos	7,077,878
	2. Deep Tube Well, 60 nos	3,621,480
	3. GFS, 19 Nos	38,000,000
	4. Stairs for water collection, 20 nos	639,982
	5. Ring Well repair, 95 nos	2,020,650
	total	51,359,990
MoCHTA special allocation	1. Water treatment plant, 1 nos	15,000,000
	2. Water treatment plant partial, 1 no	5,000,000
	3. Test well, 04 nos	348,000
	4. Production well, 2 nos	2,835,622
	5. Booster station, 2 nos	5,000,000
	6. Deep Tube well, 10 nos	1,000,000
	total	29,183,622
Special rural water supply project	1. Installation of Ring Well (120 Nos)	11,616,480
	2. Deep Tube Well	9,804,248
	total	21,420,728
National Sanitation programme	1. Latrine production by dphe manpower, 1400 set	966,905
	2. Latrine supply by Contractor, 630 set	519,211
	total	1,486,116
		103,450,456

(出所) DPHE バンダーバン県事務所

5.4.2 飲料水供給の現況

バンダーバン県における飲用水源の設置状況について見ると、STW が BCR 調査では 501 基であったのに対し DPHE のデータでは 961 基であり、約 2 倍の STW が DPHE によって建設されている。リングウェルは、DPHE データでは 2,209 基に対して BCR で確認された数は約 30% の 673 基であり、管井戸 DPHE の 2,052 基に対して BCR で確認された数は約 20% の 416 基であり設置後これらの給水施設の多くが使われなくなっていると推定させる。

一方 GFS、IFG/IFW については、DPHE とほぼ同程度の水供給施設が BCR 調査で確認されており、バンダーバン地域でのこれらの施設の可能性を示唆させている。

表 5-29 バンダーバン県内で設置された水供給施設の数

Data Source	STW	Ring well	DTW/ Tara-deb/ Tara	Rain water harvesting	GFS	IFG/IFW	Other	total
BCR	501	673	416	0	43	17	31	1,681
DPHE	961	2,209	2,052	39	53	10	0	5,324

(出所) CHT Baseline Census Report 2010 及び DPHE 事務所資料を基に調査団作成

5.4.3 水質検査結果

(1) バンダーバン市周辺

バンダーバン市の中心部は、ソング川中流域の段丘上にあり、周囲を丘陵に囲まれる。調査地点 B-1-01 は、多くの住民が利用するため池であり、沐浴、洗濯の他、周辺のレストランでは池の水で料理をするとのことである。pH は 9.1 と飲用基準値を超過し、電気伝導率が 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と高くアンモニア濃度も 0.3 mg/L を示す。一般細菌は 101 であり大腸菌群は 395 と今回の調査において最も多い値を示した。

B-1-02 及び B-1-03 は市内から 10 分ほどの集落で DPHE が建設した GFS が利用されている。取水地点まではパイプ延長で 1 km 以上あり、往復 2 時間以上かかると云うことで行くことはできなかったが、村内の集水パイプの出口及び給水タップにおいて水質検査を行った。pH は 7.9 であり電気伝導率は 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$ とやや高くなっている。若干のアンモニアと鉄を含むがその他の項目は検出されなかった。一般細菌と大腸菌群は集水パイプの出口で 10 と 94 であったのに対して、タップでは 50 と 260 に上昇しており、村内のパイプからの漏水が懸念される。

B-3-01 は深さ 55 m の STW であり、pH が 5.8 と飲用基準値より低く、電気伝導率は 380 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。鉄が 5.0 mg/L マンガンが 2 mg/L と飲用基準値を超過していた。一般細菌は 40 検出されたが大腸菌群は検出されなかった。

B-3-02 はバンダーバン市上流のソング川で採水を行った。少量のアンモニアが検出され、一般細菌は 40、大腸菌群は 38 であった。目視では水は透明で比較的良好な状態であると印象を受けた。

B-3-03 はポルシャバパイプ給水の浄水施設における浄化後の水であり、取水口は B-3-02 の直上に位置する。若干のアンモニアと鉄が検出された。塩素滅菌を行っていたが、一般細菌は 113、大腸菌群は 105 検出された。

B-3-04 はバンダーバン中心市街地の対岸の村のダググウェルである。硝酸が 60 mg/L と飲用基準値の 6 倍であった。硝酸の分解物質である亜硝酸の検出されていること、井戸のすぐ脇に水田があることなどから、窒素肥料の影響が推測される。



図 5-12 バンダーバン市周辺における採水地点

B-3-05 から B-3-07 は、ソング川支流の平地に分布する STW、湧水及びダググウェルである。STW では電気伝導率が 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と若干高く、アンモニアも 1 mg/L 検出されたが、その他の項目は検出されず、一般細菌、大腸菌群も検出されなかった。

湧水は、アンモニアが 0.1 mg/L 検出され、一般細菌、大腸菌群とも 16 であり、水質は良好であった。一方ダググウェルは民家内にあり、硝酸が 0.3 mg/L、アンモニアが 0.1 mg/L、一般細菌が 25 であり、大腸菌群が 254 と多く検出された。

(2) バンダーバン・ショドール郡ショドール・ユニオン バラガタ・モウジャ

調査地域はソング川支流河川の源流域に位置する。地質的には新第三紀の Tipam 層群の Tipam Sandston 層と Giljan Cla 層及び新第三紀鮮新世から第四紀更新世に堆積した Dihing, Dupi Tila 累層の境界付近であり、調査地内では概ね一部泥岩を挟む砂岩層である。

地形的には、北東－南西方向に伸びる高位丘陵の稜線、稜線と平行方向に樹枝状の解析谷から構成される。

支流河川の流量は比較的豊富で、湧水地点（源流）は、開析谷の最上流部の地形変換点付近までさかのぼることができる。

水質検査は、ソング川支流河川の源流付近 (B-2-01, B-2-02) と源流から 1.5 km 程下流の通常住民が利用している河川 (B-2-04, B-2-05) で行った。なお B-2-03 もソング川支流であり通常住民によって利用されているが、水系が上記とは異なる。

水質検査の結果、pH は 7.0 から 7.9、電気伝導率は 48 から 145 $\mu\text{S}/\text{cm}$ である。すべての地点で若干のアンモニアが検出され、B2-03 を除いて少量の鉄も検出された。一般細菌は B-2-05 で 99 検出され、大腸菌群も日常住民が使用している地点の B-2-04 及び B-2-05 で 175、310 と多く検出された。

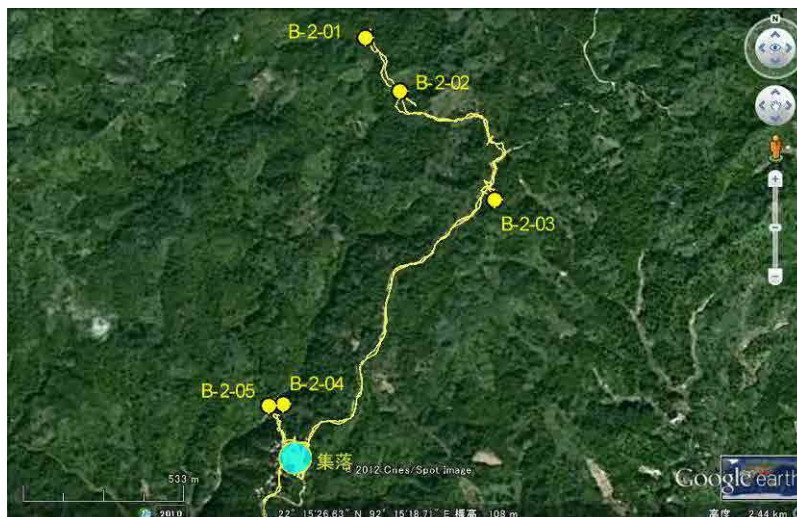


図 5-13 バラガタ・モウジャにおける採水地点

(3) バンダーバン・ショドール郡シュアラック・ユニオン レニッコン・モウジャ

調査地は、地質的には新第三紀の Surma 層群の Boka Bill 累層が堆積する地域であり、調査地内では概シルト岩層が主に確認された。地形的には、ソング川支流河川の源流域の高位丘陵地域に位置する。主稜線の標高は 520 m 程度であり、標高 370~450 m 付近に湧水が多く確認され、勾配のきつい V 字型の谷が発達する。

調査地点には湧水地点付近の小規模な堤防で集水し重力で送水する GFS が 3 ヶ所で設置されており、水質検査はそれぞれの湧水地点及び送水後の水について実施した。

B-4-01 の水は、B-4-06 に送られ、pH は 8.4 と 8.1、電気伝導率は 270 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と 260 $\mu\text{S}/\text{cm}$ その他の項目は原水では確認されなかったが、送水後の水で 0.1 mg/L のアンモニアが検出された。一般細菌は 91 と 73 であり、ほぼ同程度であったが、大腸菌群は 105 から 147 と増加が見られた。

B-4-02 の水は B-4-07 に送られ、その後さらに村内で B-4-08、B-4-09 へと配水される。それぞれの pH は 7.7 から 7.9、電気伝導率は 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$ から 138 $\mu\text{S}/\text{cm}$ とほとんど変化はない。原水ではアンモニアが 0.5 mg/L 検出されたが、送水後はすべて 0.1 mg/L、鉄は原水で 0.3 mg/L から ND へと濃度の減少がみられた。一般細菌は原水で 29 であったが B-4-09 で 169 と急激に増加していた。大腸菌群は、原水で 87 であり、送水後は B-4-07 で 104、B-4-08 で 99、B-4-09 で 56 であり大きな変化は見られなかった



図 5-14 レニッコン・モウジャにおける探水地点

表 5-30 バンダーバン県における水質検査結果一覧

(1) バンダーバン市周辺

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
Standards for drinking water, Bangladesh				6.5-8.5	-	-	-	10	<1	-	0.3-1.0	0.1	0.05	-	-	-	-	-	-
B-1-01	2012/2/8	Pond	-	9.1	460	184	25.5	ND	ND	0.3	0.1	ND	-	-	Little Amonia	Not clear	High turbidity	101	395
B-1-02	2012/2/8	GFS (source B-01-02), Tap	-	7.9	260	268	25.4	ND	ND	0.1	0.1	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	50	260
B-1-03	2012/2/8	River (outlet of supply pipe)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No odor	Clear	ND	10	94
B-3-01	2012/2/10	STW	55	5.8	380	125	25.3	ND	ND	0.2	5.0	2.0	ND	tasteless	Little amonia	Clear	ND	40	0
B-3-02	2012/2/10	River	-	8.2	260	178	23.3	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	40	38
B-3-03	2012/2/10	PWSS (treated wateer)	-	8.0	270	227	22.7	ND	ND	0.1	0.1	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	113	105
B-3-04	2012/2/10	DW	5	6.3	280	341	24.6	60	0.04	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	52	89
B-3-05	2012/2/10	STW	27	7.9	300	136	26.2	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	0	0
B-3-06	2012/2/10	Spring	-	6.6	200	258	23.1	ND	ND	0.1	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	16	16
B-3-07	2012/2/10	DW	5	6.8	220	253	23.2	0.3	ND	0.1	0.1	ND	-	-	Little Iron	Clear	ND	25	254

(2) バンダーバン・ショードール郡ショードール・ユニオン バラガタ・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
B-2-01	2012/2/9	Spring	-	7.7	79	197	19.5	ND	ND	0.2	0.1	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	51	88
B-2-02	2012/2/9	Spring	-	7.9	79	230	24	ND	0.02	0.2	0.3	ND	-	-	No odor	Clear	ND	18	72
B-2-03	2012/2/9	Spring	-	7.0	48	254	18.3	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	29	46
B-2-04	2012/2/9	Spring	-	7.7	145	216	21.5	ND	ND	0.1	0.1	ND	-	-	No odor	Clear	ND	23	175
B-2-05	2012/2/9	Spring	-	7.9	139	209	21.8	ND	ND	0.2	0.1	ND	-	-	No odor	Clear	ND	99	310

(3) バンダーバン・ショードール郡シュアラック・ユニオン レニッコン・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
B-4-01	2012/2/11	Spring	-	8.4	270	254	21.4	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	No odor	Clear	Very little turbidity	91	105
B-4-02	2012/2/11	Spring	-	7.7	135	46	19	ND	ND	0.5	0.3	ND	-	-	Little iron	Clear	ND	29	87
B-4-03	2012/2/11	Spring	-	7.9	153	228	22.8	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	10	157
B-4-04	2012/2/11	Spring	-	8.2	186	236	20.9	ND	ND	ND	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	43	149
B-4-05	2012/2/11	GFS (source B-04-03)	-	8.2	155	226	26.7	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	56	228
B-4-06	2012/2/11	GFS (source B-04-01)	-	8.1	260	219	21	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	73	147
B-4-07	2012/2/11	GFS (source B-04-02), direct	-	7.7	136	369	32.1	1	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	29	104
B-4-08	2012/2/11	GFS (source B-04-02), Tap 01	-	7.9	137	253	20.1	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	5	99
B-4-09	2012/2/11	GFS (source B-04-02), Tap 02	-	7.9	138	256	20.9	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	169	56

5.5 コックスバザール県

5.5.1 基礎情報

(1) 給水及び衛生の現状

コックスバザール県における水供給状況を見てみると、全体で改良された飲用施設にアクセスできる割合が、MICS調査で 96.6%であり、全国平均値の 97.8%³⁹と同レベルである。これを郡別に見ると、テクナフ郡での改良された水源にアクセスできる割合が他の地域と比べ 90.1%と低くなっている。

DPHE によると、コックスバザール県における都市給水の状況は、県内 4 市のうち、コックスバザール市とチュコリア市において施設建設が DPHE によって行われ、市に施設及び維持管理が移管されている。

コックスバザール市では、8 本のプロダクションウェルで日量 8,000 m³ の給水を行っている。コックスバザール市によると、人口 20 万人に対し、現在 1,600 世帯が給水パイプに接続している。需要に対し供給不足が生じており、水供給を行っているのは 1,050 世帯であり接続料金の回収率は概ね 70%である。また、ホテル等による地下水の大量揚水が原因と思われる地下水位低下が問題にとっている。市北側の井戸は深さ 120～210 m で塩分が含まれるため、DPHE は ADP 予算で表流水（バックリ川から 75%、湧水から 25%）を利用した日量 45,000 m³ の浄水施設の建設プロジェクトを申請している。

チュコリア市では住民の多くが個人で井戸をもっているため、給水の契約がほとんどできておらず、浄化装置は運転を停止している。

地方給水について、テクナフ郡の一部地域では岩盤が分布するため井戸掘削が困難であり、水供給が技術的に難しいとされている。UNICEF はこの地域でフィービリティ調査を実施し、予算約 2.5 百万ドルの小規模ダム建設が可能であるとの結論を得ている。もしダムができればテクナフ全域の飲料水を供給できる規模である。

クツティア郡では地下水の一部に塩水が含まれるため、供水施設の建設が困難となっている。住民に対しては雨水利用と PSF の設置を働きかけているが、住民がこれらの水源を嫌って設置が進んでいないとのことであった。

ウキヤ郡の一部では、地下水の砒素汚染が以前より確認されており、今回の調査においても Holodia Palong ユニオン Purbo Patabari 村の STW1 本から砒素 0.025 mg/L が検出された。

DPHE の見解として、全体の 97%の人口が改良された水源にアクセスできるといわれているが、計算上では 80 人に 1 つの水源しかなく、政府基準の 50 人に 1 つの水源まで整備を進める必要があるとのことである。

³⁹ 砒素汚染の割合を差し引いた数値であり、砒素汚染を考慮すると全国平均値は 85.2%である。

表 5-31 コックスバザール県における改善された水源の種類毎のアクセスできる人口の割合 (%)

Upazila	Main source of drinking water														Total (%)	Improved source of drinking water (%)	Number of household members
	Improved sources										Unimproved sources						
	Piped into dwelling	Piped into yard or plot	Public tap/ standpipe	Shallow tube well (<500 feet)	Deep tube well (500+ feet)	Protected well	Protected spring	Rainwater collection	Pond Sand Filter	Bottled water	Unprotected well	Unprotected spring	Surface water	Other			
Chakaria	7.6	10.9	7	71.9	0.8	0.4	0.2	0	0	0	0.2	0	0.2	0.7	100	98.9	4,037
Cox's Bazar Sadar	12.1	15.3	5.3	46	18.3	0.1	0.5	0	0	0.2	0	0.6	0.3	1.2	100	97.8	3,716
Kutubdia	0.3	4.4	1.3	51.9	37.1	3.1	0	0	0	0	1.4	0	0	0.5	100	98.2	2,759
Maheshkhali	6.8	16.2	3.8	53.1	13.2	0.8	0.2	0	0	0	0.3	0.1	0	5.5	100	94.1	3,592
Pekua	10.8	4.7	10.9	26.8	46.5	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	100	99.7	2,705
Ramu	0.4	2.3	0	89.6	1.2	1.6	1.2	0	0	0	0	0	3.9	0	100	96.1	3,108
Teknaf	5.3	4.3	8.2	66.9	2.6	2.9	0	0	0	0	2.1	3.8	1.7	2.3	100	90.1	3,632
Ukhia	0.6	7.6	0.7	83.4	3.6	2.2	0	0	0	0	0.3	0	0.7	0.9	100	98	2,855

(出所) Key Findings of the Bangladesh Multiple Indicator Cluster Survey 2009 (UNICEF)

(2) DPHEの人員

政府機関で水供給を担当する DPHE の人員体制は、定数 4 人の AE (アシスタントエンジニア) の配属がされておらず、SAE は 4 人で 8 郡を担当している。また、現場で水源の建設、維持管理の助言を行うメカニクスは定数 32 人対して 1 月に 16 人増員され 30 人となった。

表 5-32 コックスバザール県における DPHE の人員

Post	Executive Engineer	Senior Assistant Engineer	Assistant Engineer	Sub-assistant Engineer	Accountant	Head Assistant	LDC cum Typist	Clerk cum Typist	Tubewell Mechanic	MLSS	Mason Labor	Pump Operator	Assistant Pump Operator	Estimator	Lineman	Treatment Plant operator
Approved Post	1	1	4	8	1	1	1	8	32	16	32	1	1	1	2	0
Available at station	1	0	0	4	1	1	1	5	30	14	28	1	1	1	1	0

(出所) DPHE コックスバザール県事務所

(3) DPHEの予算

DPHE に 2011-12 予算年度に配分された予算は、ポルシャバパイプ給水施設の延長費用と地方給水の全国予算である Special Rural Water Supply プロジェクト予算のみある。地方給水予算では、STW 75 基、DTW 175 基、Deep Tara 20 基、Shallow Tara 5 基分の 1,250 万

TK が配分されており、テクナフ郡の水供給が難しい地域で対応出来る予算は配分されていない。

5.5.2 飲料水供給の現況

コックスバザールにおいては、CHT で実施されているようなセンサス調査は行われていないため、水供給施設の設置状況としては、公共水源として DPHE 設置した情報を引用する。これによると、全県で STW が 11,968 基掘削されており、DTW が 6,800 基となっている。また Tara Deep が 575 基、リングウェルが 234 基で建設されている。その他は Tara、SST/VSST/sP、PSF/IG および雨水利用が一部建設されている。

表 5-33 コックスバザール県における DPHE が設置した飲料水源

Upazila	Type of Water Sources								
	Shallow	Tara	Tara-2	Deep	Tara Deep	SST/VSST/Sp	PSF/IG	Ringwell	RWHS
Cox's B.Sadar	1,674	-		1,341	101	10	-	9	-
Ramu	2,038	1		373	81	-	-	25	4
Chokoria	2,695	-		1,491	33	-	-	20	-
Ukhiya	1,553	19		426	295	8	-	20	3
Teknaf	1,334	14		289	44	-	-	157	1
Mohekhali	1,799	3		954	14	4	-	3	-
Kutubdia	690	-		806	-	10	2	-	-
Pekua	185	-		1,120	7	8	-	-	-
Total	11,968	37	-	6,800	575	40	2	234	8

(出所) DPHE コックスバザール県事務所

5.5.3 水質検査結果

コックスバザール県における水質検査は、コックスバザール市周辺、ウキヤ郡およびテクナフ郡において実施した。

(1) コックスバザール市周辺

コックスバザール市は、Maheshkhali 川、Bakkhali 川及びベンガル湾によって形成される平野と低位丘陵によって構成されている。

水質検査は Bakkhali 川最下流域につくられるラバーダム周辺の河川水、川沿いの平野に分布する STW とダッグウェル並びに海岸平野の DTW で実施した。

Bakkhali 川からはラバーダムの上流と下流で採水を行った。検査の結果、ラバーダムの上流側 (C-1-01) では pH8.7 と若干飲用基準値より高く、電気伝導率 330 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、アンモニアが 0.1 mg/L であった。他の項目は検出されず、一般細菌は 8 であったが、大腸菌群は 249 と高い値を示した。ラバーダムの下流側 (C-1-02) では、塩分濃度が 1.1%を超過し、海水が遡上していることが確認できた。硝酸が 0.5 mg/L、アンモニアは 0.5 mg/L 検出された。その他亜硝酸と鉄が若干検出された。一般細菌は 178 であり大腸菌群は 148 であった。



図 5-15 コックスバザール市周辺における採水地点

(2) ウキヤ郡ラジャパロン・ユニオン、ウキヤとワラパロンの2モウジャに跨る地域

調査地域は、新第三紀鮮新世から第四紀更新世に堆積した Dupi Tila 累層によって形成される低位丘陵と、丘陵が開析され形成された谷が海水準の上昇期に埋め立てられ形成されたと考えられる平野で構成される。調査地内の丘陵は主に砂岩層であった。平野部と丘陵部の高低差は概ね 5 m 程度であり、緩やかな丘陵斜面に住居が点在する。調査地域は 7 m から 50 m の STW が可能な地域である。水質検査は、Raja Palong ユニオンの STW、ため池、小河川並びに Raja Palong ユニオン村北方の Holodia Palong ユニオンの STW で実施した。

Raja Palong ユニオンの STW (C-2-01, C-2-02, C-2-04) は井戸深度が 30 から 50 m とやや深く、水質検査の結果、pH が 6.1 から 6.3 と飲用基準値より低く、電気伝導率は 101 から 166 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアが 0.2 から 0.3 mg/L の範囲で検出され、鉄が 9 mg/L から 10 mg/L と飲用基準値を大きく超過していた。一般細菌は 27 から 50 の範囲で C-2-04 のみ大腸菌群が 140 検出された。ため池 (C-2-03) と河川 (C-2-05) はおもに洗濯と水浴びに利用されており、ph はともに 7.0、電気伝導率 65 と 70 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアはともに 0.1 mg/L で、一般細菌は 70 と 76、大腸菌群は 107 と 122 であった。

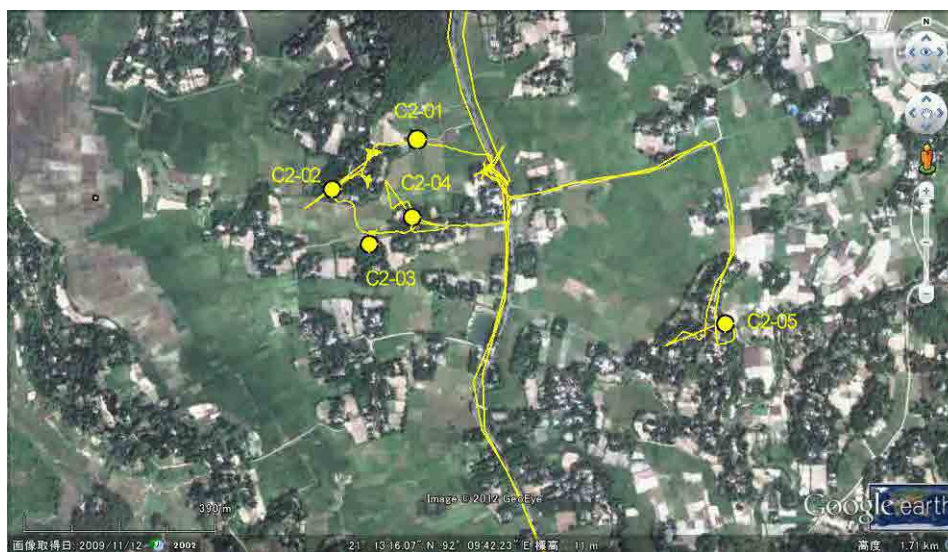


図 5-16 ウキヤとワラパロンにおける採水地点

C-2-06 はウキヤのカスタムステーション近くの STW であり、pH7.3、電気伝導率 250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアが 0.6 mg/L とやや高く鉄は 5 mg/L であった。一般細菌が 25 であり大腸菌群は 96 検出された。

C-2-07 はロヒンギャキャンプに隣接した UNICEF が設置した STW であり、登録、非登録難民が利用している。深度は 24 m であり pH6.3、電気伝導率は 145 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアが 0.2 mg/L 検出され鉄が 15 mg/L と飲用基準を大きく超過していた。一般細菌は 10 で大腸菌群は検出されなかった。

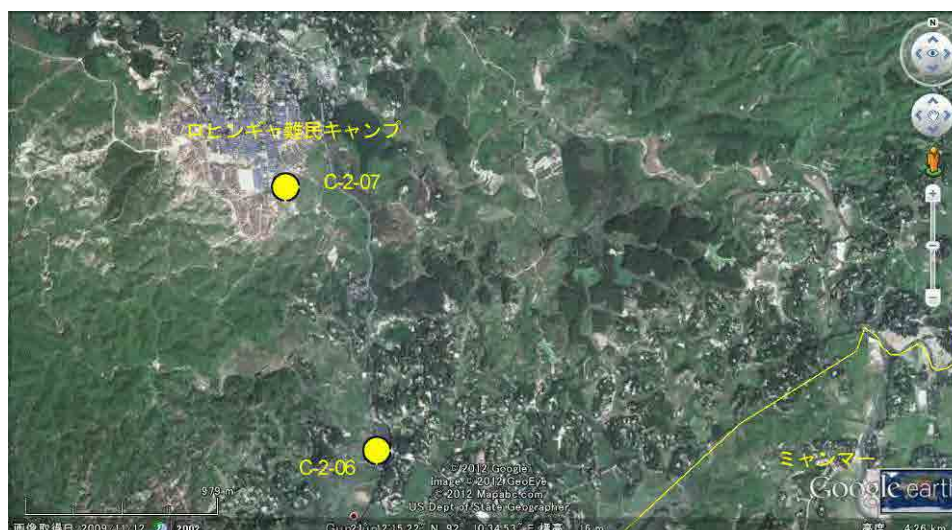


図 5-17 ロヒンギャキャンプ周辺における採水地点

C-2-08 から C-2-10 は Holodia Palong ユニオンの STW である。C-2-08 と C-2-09 は同一の村落にあるが pH は 7.8 と 5.4、電気伝導率は 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と 139 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、であり、近隣で違った性質を持っていた。硝酸は 1.0 と 0.2 mg/L であり、アンモニアは 0.1 と 6.0 mg/L、一般細菌は 1 と 14 であり大腸菌群は共に検出されなかった。C-2-10 は、ユニオンの東方に位置し、pH が 5.9 と飲用基準値より低く、電気伝導率が 138 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。鉄が 18 mg/L と飲用基準を大きく超過し、砒素が飲用基準値以下であったが今回の調査で唯一 0.025 mg/L 検出された。一般細菌は 12 であり大腸菌群は検出されなかった。

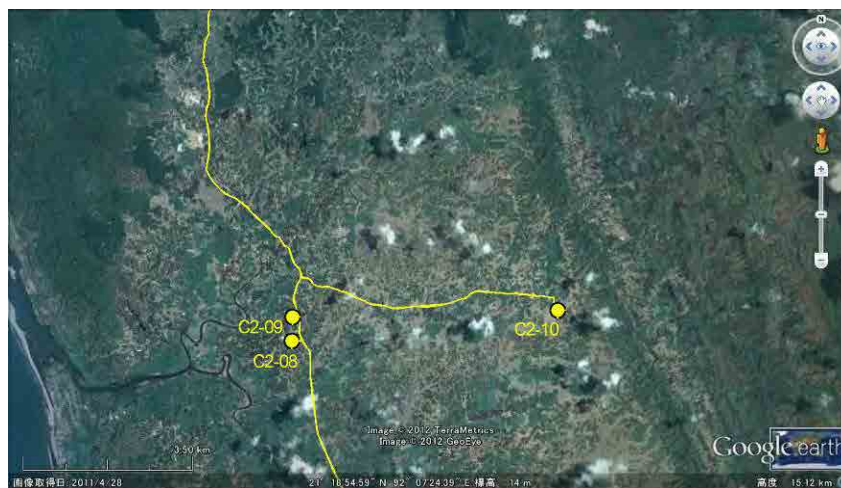


図 5-18 グラミアガレージ・モウジャ、モリッシャ・モウジャ、ブルボパタバリ・モウジャにおける採水地点

(3) テクナフ郡 バハッチョラ・ユニオン ボロデイル・モウジャ

調査地域は新第三紀の Surma 層群 Boka Bill 累層が堆積する地域であり、調査地内ではシルト岩が主に確認された。地形的には Boka Bill 累層によって形成される高位丘陵の裾野に広がる海岸段丘とそれに続く段丘斜面、海岸線に広がる海岸平野である。高位丘陵を源流とする河川は急峻な V 字峡を刻み、段丘内では勾配が緩やかになり、蛇行しながらベンガル湾に直接流入する

調査地域内では地下水を水源とするリングウエル及び STW、表流水を水源とする IFG (Infiltration Gallery) が存在する。

C-3-01 と C-3-05 は河川水であり pH は 8.4 と 7.9 電気伝導率は 480 $\mu\text{S}/\text{cm}$ と 620 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。アンモニアはともに 0.1 mg/L であり他の項目は検出されなかった。一般細菌は 71 と 44、大腸菌群は 74 と 2 であった。C-3-03、C-3-06、C-3-08 は IFG であり、pH は 7.0 から 8.1 である。電気伝導率は 660 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、1,350 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、1,450 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であり C-3-06、C-3-08 では海水の影響が推測される。C-3-03 では硝酸が 2 mg/L 検出され、C-3-03 と C-3-08 では鉄 (0.2 mg/L と 1.5 mg/L) とマンガン (0.5 mg/L と 2.0 mg/L) が検出され C-3-08 では飲用基準値を超過していた。一般細菌は 24、36、9 であり、大腸菌群は C-3-06 のみで 7 検出された。C-3-02、C-3-07 はリングウエル、C-3-04 は STW であるが、深度は 8.5 m から 12 m

とほぼ同様である。pH は 7.0 から 7.2、電気伝導率は 440 $\mu\text{S}/\text{cm}$ から 580 $\mu\text{S}/\text{cm}$ であった。C-3-04 では硝酸が 5 mg/L、亜硝酸が 0.01 mg/L 検出されている。C-3-07 でも硝酸が 0.5 mg/L と微量検出された。アンモニアはすべて 0.1 mg/L であった。また C-3-07 では鉄が 3 mg/L 検出されている。一般細菌は 52、4、11 であり、大腸菌群は C-3-02、C-3-07 で検出され、174 と 62 であった。



図 5-19 ボロデイル・モウジャにおける採水地点

表 5-34 コックスバザール県における水質検査結果一覧

(1) コックスバザール市周辺

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
Standards for drinking water, Bangladesh				6.5-8.5	-	-	-	10	<1	-	0.3-1.0	0.1	0.05	-	-	-	-	-	-
C-1-01	2012/2/13	River	-	8.7	330	221	21.8	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	8	249
C-1-02	2012/2/13	River	-	7.8	1.1% (+)	209	22.6	0.5	0.09	0.5	0.1	ND	-	-	No odor	Clear	ND	178	148
C-1-03	2012/2/13	STW	12	7.0	800	112	25.3	ND	ND	0.4	15.0	0.25	ND	Iron	Little iron & amonia	Clear	ND	53	0
C-1-04	2012/2/13	STW	36.5	7.2	250	49	25.7	ND	ND	0.3	2.0	ND	ND	tasteless	Little iron	Clear	ND	0	0
C-1-05	2012/2/13	DW	91	7.3	260	71	26	ND	ND	0.2	1.2	ND	ND	tasteless	Little amonia	Clear	ND	23	0
C-3-09	2012/2/15	DTW	-	7.9	650	60	25.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tastless	No odder	Clear	ND	2	0

(2) ウキヤ郡ラジャパロン・ユニオン、ウキヤモウジャ、ワラパロンモウジャ他

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
C-2-01	2012/2/14	STW	43	6.1	101	116	25.7	ND	ND	0.2	10.0	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	30	0
C-2-02	2012/2/14	STW	33	6.3	160	7	25.7	ND	ND	0.3	9.0	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	27	0
C-2-03	2012/2/14	Pond	-	7.0	65	247	21.3	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Not clear	Little turbidity	70	107
C-2-04	2012/2/14	STW	51.8	6.3	166	12	25	ND	ND	0.3	10.0	ND	ND	Little iron	Little iron & amonia	Clear	ND	50	140
C-2-05	2012/2/14	River	-	7.0	70	261	23.5	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Not clear	Little turbidity	76	122
C-2-06	2012/2/14	STW	36	7.3	250	103	25.8	ND	ND	0.6	5.0	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	25	96
C-2-07	2012/2/14	STW	24	6.3	145	9	26.3	ND	ND	0.2	15.0	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	10	0
C-2-08	2012/2/14	STW	15	7.8	520	340	25.6	1	ND	0.1	0.5	ND	ND	tasteless	No odor	Clear	ND	1	0
C-2-09	2012/2/14	STW	7	5.4	139	329	23.8	0.2	ND	6.0	2.0	ND	ND	tasteless	Little amonia	Clear	ND	14	0
C-2-10	2012/2/14	STW	7	5.9	138	70	25	ND	ND	0.5	18.0	ND	0.025	-	Little iron	Clear	ND	12	0

(3) テクナフ郡 バハッチョラ・ユニオン ボロデイル・モウジャ

ID	Sampling data	Type of water source	well depth (m)	pH	EC (μS/cm)	ORP (mv)	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
C-3-01	2012/2/15	River	-	8.4	480	242	20.8	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	71	74
C-3-02	2012/2/15	DW	8.5	7.0	580	259	25.5	ND	ND	0.1	ND	ND	-	tasteless	No odor	Clear	ND	52	174
C-3-03	2012/2/15	IFG	-	7.0	660	119	23.6	2	ND	0.1	0.2	0.5	-	tasteless	No odor	Clear	ND	24	0
C-3-04	2012/2/15	STW	9	7.2	580	157	26.1	5	0.01	0.1	ND	ND	ND	-	No odor	Clear	ND	4	0
C-3-05	2012/2/15	River	-	7.9	620	199	21.2	ND	ND	0.1	ND	ND	-	-	No odor	Clear	ND	44	2
C-3-06	2012/2/15	IFG	-	7.7	1350	42	21.7	ND	ND	0.1	ND	ND	-	Taste salt	No odor	Clear	ND	36	7
C-3-07	2012/2/15	DW	12	7.0	440	25	25.4	0.5	ND	0.1	3.0	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	11	62
C-3-08	2012/2/15	IFG	-	8.1	1450	60	27.5	ND	ND	0.4	1.5	2	-	Little iron	Little amonia	Clear	ND	9	0

5.6 地方給水の課題と可能性

CHT における地方給水を検討する場合、その地形的特徴から、主要河川沿いの平地、谷底平坦面を持つ谷地と低位丘陵、V 字型の谷地と高位丘陵並びにカプタイ湖沿岸部の 4 地域に区分することができる。平地では、リングウェルや STW など、既存の水供給施設を利用できる場合が多い。

カグラチュリ県では平地が比較的広く、改善された水源にアクセス出来る人口の割合は MICS 調査の結果から全体で 67.8%であるが、Unimproved の地下水 16.7%を加えると全体として約 84%の人口は現時点で地下水利用が可能となっており、DPHE が設置した水供給施設の約 8 倍の STW が利用されている。このような地域では、1 つの水源に対しての給水世帯を政府基準である 10 世帯（50 人）にするという目標があるものの水供給事業での緊急性は低いと考えられる。一方で、バンダーバン県では、平地でも砂岩や泥岩などの硬岩層が比較的浅く STW の建設コストに 6 万 TK したというヒアリング結果もある。このため、個人での地下水利用は進んでいないと考えられ、地下水を利用している人口は 52%となっている。

低位丘陵部では、その地域（地質）特性によって湧水、STW またリングウェルが活用されている。飲料水資源としては、これらの水源が利用可能であるが、課題としては水供給施設の種類の選定を経験的に決めているという状況もあり、設置後水が十分得られず放棄されてしまった水供給施設も多くある。また、湧水を利用している場合には、水源にプラットフォームなど衛生環境を確保するための施設がない場合も多く、水供給施設の衛生環境の改善と水質保全を行っていく必要がある。

高位丘陵では、住民が尾根筋に集落を形成する習慣がある。集落よりも標高の高い位置に湧水等の水源が存在する場合 GFS の利用が可能となる。バンダーバンでは、DPHE や NGO によって GFS の建設が進められており、200 村以上で GSF の設置が可能ということであった。1 基あたりの建設費用は約 200 万 TK であり、予算措置が可能であれば、住民への安全な水供給手段の 1 つになる。一方で、水源が集落よりの下位にありかつ地質的条件等により地下水利用できない地域では、水くみのため急勾配を谷地まで下る必要がある。現時点で揚水技術の問題、また、村までの交通アクセスの問題からこの地域に対する支援は届いていない。

カプタイ湖周辺では、上記の水源に加え湖の水の利用も行われている。主な課題としては、雨季と乾季の水位変化によって既存水源が水没するなどがあげられる。

CXB においては、海岸平野および平野部では井戸掘削が可能であり、個人用井戸の掘削も可能である。全県の改善された水へのアクセスは MICS 調査の結果では 96.5%と高い。このため、飲料水供給という観点からは水質管理や水供給施設周辺の衛生環境の改善等の一般的な改善点は確認されるものの、地方給水に関しての緊急性は高くないと考えられる。しかし農業用水に関しては、小河川の水量に頼っているところが大きく、かんがい用水が不足しているという認識を住民は持っている。一方で、テクナフ郡の一部では地質的に硬岩が出るため、井戸掘削が困難であり水源開発の必用性が認められている。この地域ではすでに UNICEF がフィージビリティ調査を終わらせており、小規模ダムによる水源確保が可能との結果を得ている。今後は誰が予算を含めて実施機関となるかが課題となる。また、

クツティア郡では地下水の一部に塩水が含まれるため、飲料水が不足しているという情報を得ているが、具体的なデータは入手できておらず今後の検討課題となる。

都市給水については、現時点においても地下水位低下や塩分を含む問題が発生している。現在、急激なホテル建設が進んでおり、水需要の増加にともなう地下水の塩水化の拡大防止や排水処理は急務の課題でもある。このため、開発に伴う環境負荷を低減させ持続的な観光開発を行うためにも適切な水資源調査と地下水保全・利用計画の策定が必用である

今後の地方給水における可能性としては、その地域の地質条件を考慮し、科学的調査に基づいた適正な水供給施設の種類の選定方法の確率と、高位丘陵地域に対する地域に適した水供給手法の開発の2点に絞られると考えられる。

地方給水における主なポイントは以下のとおりである。

地域分類	CHT	CXB
平地	主要河川沿いに広がる。 STW、DTW、リングウェル等地下水利用。 カプタイ湖より南側は平野の幅が狭い。	主要河川沿いに広がる。 STW、DTW、リングウェルが可能。 表流水（河川）も利用が可能。 ウキヤ郡において砒素が確認される地域がある。
谷地 低位丘陵	主要河川の支流。地下水、湧水の利用。 小型ダムによるため池の利用。 居住区から水源まで比較的近い。 表流水は水質的に大腸菌群が課題。 高低差はそれほど大きくないが、水源まで崖を下る必用がある。 乾季の水量減少、水源保全が必要。	主要河川の支流。地下水、湧水の利用。 CHT に比べ高低差が小さい。 乾季の水量減少。 水源保全が必要。
高位丘陵	水源が居住区より標高が高い場合 GFS の利用が可能。 水源が居住区より標高が高い位置にない場合、水源確保が困難。 揚水技術の確保が必要。 乾季は水涸れ、雨季は水汲みアクセスの悪さ、水供給施設建設時の道路コミュニケーションの悪さ。	情報なし
沿岸部	カプタイ湖畔、湖の水の利用。 地下水も可能な地域が多い。 水供給においてカプタイ湖の雨季と乾季の水位差が課題。	地下水の利用が可能。 上流に小規模ダムによる GFS、IFG の利用。 地下水の塩水含有が課題。 GFS/IFG は水質確保、乾季水量減少が課題。

第6章 協力の方向性

6.1 協力の枠組みと戦略

CHTにおいてはADB支援のプロジェクト⁴⁰により、CXBにおいてはGOB (LGED) のプロジェクト⁴¹により道路等のインフラ整備が実施されている。また、UNDP支援のプログラム⁴²ではコミュニティ開発の他、教育分野、保健分野⁴³を中心に支援を行っている。一方、CHTにおいては、森林保全と安全な水供給は緊急の課題との共通認識が生じている。加えて、入植ベンガル人と少数民族との人口比が半々程度に増加しており、かつ、経済活動の多くはベンガル人の影響下にあることを鑑みると、少数民族の人々の自立的な社会・生活空間の維持の緊急性が高い。CXBにおいても同様に森林保全と安全な水供給は課題であるが、CHTにおいては地方自治の観点が必要なものに対して、CXBにおいては電力開発、港湾開発との関連において「バ」国経済開発における重要性が高まる可能性がある。水供給に関しては、平地、低位丘陵、高位丘陵、沿岸部の地形的な区分ごとの取り組みを検討することが想定される。また、観光に係る乱開発の抑制と地域の持続的な開発の観点が重要と考えられる。他方、CHT及びCXBとも「バ」国における低開発地域であり、生業の多様化による生計向上は、持続的で住民に受け入れられる地域開発の前提として必要であると考えられる。生計向上に関しては、生業レベル、既存の換金作物レベル、簡易加工やマーケティング開発等のレベルの3段階での取り組みを検討することが想定される。CHT及びCXBともコミュニティ・インフラのニーズは高く、人々の住環境の整備も重要な前提と考えられる。行政サービスが十分に住民に届いていない地域であり、これらの取り組みにおいては、行政サービスの供給側の能力強化と住民との信頼関係構築が重要な課題となる。その際に、住民が主体的に地域振興に関わっていくための意識化及び能力向上が必須である。

CHT 及び CXB とも体系的な地域開発計画に基づく事業とはなっていないため、総合的な地域開発計画の策定とその実施のニーズが認められる。但し、CHT においては和平協定の基づき丘陵県評議会がその主体として明確であるが、CXB においては一般の平野部と同様に主体的役割を担う政府機関が不明である。また、上述のように CHT においては地方自治の観点が、CXB においては自然・文化の保全の観点が重要である。尚、CHT は MoCHTA の管轄であり、政治行政的にも地域的にも CXB と違い、かつ、少数民族とロヒンギャ難民という異なる 이슈があるため、JICA の支援事業においては、CHT と CXB では 2 つの別のアプローチとすることが望ましい。更に、少数民族及びロヒンギャ難民の 이슈は「バ」国政府との関係上、十分に留意して対応すべきである。

⁴⁰ Chittagong Hill Tracts Rural Development Project Phase II.

⁴¹ Improved Rural Infrastructure Development Project は、2010/11 年度から 5 年間の CXB を含む全国対象のプロジェクトである。CXB では、2 年間で 33 千万 TK の割り当てであった。Union Connecting Road Improvement Project in Greater Chittagong District は、2009/10 年度から 4 年間のチッタゴン県及びコックスバザール県を対象とした予算 300 千万 TK のプロジェクトである。CXB では、2 年間で 13 千万 TK の割り当てがあった。

⁴² Promotion of Development and Confidence Building in the CHT.

⁴³ 教育及び保健分野は、セクター・プログラムがあるため地域開発として独自に実施する調整費用が高くなると考えられる。

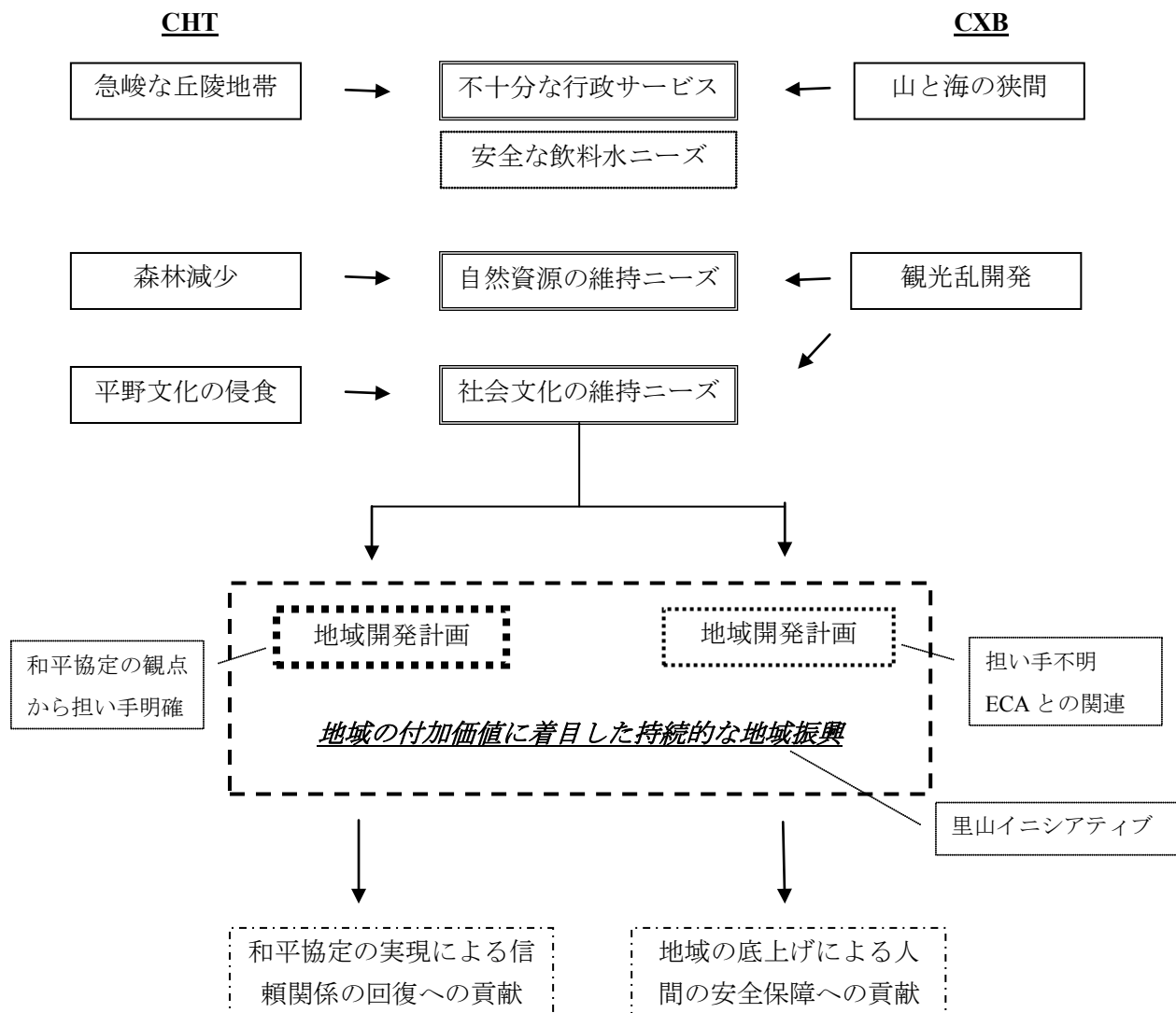
CHTにおいては、少数民族の問題に関して「バ」国政府の態度を硬化させないように十分に留意しながらも、和平協定が協力の前提条件となる。その上で、複雑な行政構造や少数民族側と入植ベンガル人側の利害の対立もあることから、具体的かつ中立的なテーマに関して簡明な実施体制⁴⁴で臨むアプローチが望ましい。例えば、水供給が困難な高位丘陵地における技術支援を科学的なデータに基づいて実施することにより、地域の人々の間でコミュニケーションの円滑化に資することができると考えられる⁴⁵。CXBにおいては、ロヒンギャ難民の問題に関して「バ」国政府の態度を硬化させないように十分に留意しながらも、貧しいベンガル人への支援を通じた間接的なロヒンギャ難民への裨益⁴⁶、地域の関係性構築を通じたnon-formal教育等へのアクセス改善が期待される。CHT及びCXBとも行政と住民の信頼関係構築の観点からUDCCMの活用が期待される。想定される協力の方向性と戦略を下図に示す。

⁴⁴ 外国人の CHT 入域には県長官と警察署長への通知が必要で、本調査では全行程に警察エスコートがついた。ローカル NGOs の活用等を通じた簡明な実施体制が必要である。

⁴⁵ 「バングラデシュ国ジョソール県オバイナゴール郡における砒素汚染による健康被害・貧困化抑制プロジェクト」では、砒素中毒患者に対する収入向上プログラムの対象者を選定するときに、選定基準をあらかじめプロジェクトと郡評議会議長とで定め、その基準にそってスコアリングで決定したところ、有力者の関係者からの圧力を排除でき、表面上は誰からも苦情が出なかったとのことである。同様に、GOB 予算で配布された水源建設予算で、井戸の掘削場所を選定する際に、ユニオン議長から科学的根拠が欲しいと言われたとのことである。

⁴⁶ 例えば、訪問した沿岸部の村では、ベンガル人の村人の仕事を近隣の非登録ロヒンギャ難民が賃労働している。ロヒンギャ難民への裨益は、あくまでも間接的、非公式なものになると想定される。

協力の方向性



協力の戦略

視点1：生業の多様化による生計向上	生業レベル	既存商業レベル	加工・マーケティング・レベル	
視点2：方法論的な飲料水源開発	平地	低位丘陵	高位丘陵	沿岸部
視点3：コミュニティ・インフラ整備	平地	低位丘陵	高位丘陵	沿岸部
視点4：地域における信頼関係構築	相互学習を通じた主体的な住民の意識化と能力向上			
	関係者のリンクを通じた行政サービスの質の改善			
	既存のポジティブな要素の発見と次世代の育成			

6.2 協力へ向けてのステップ

(1) 協力準備調査

地域住民と地域の付加価値に着目した地域振興に関し、CHT と CXB で個別の協力準備調査が実施されることが望ましい。想定される TOR は以下のとおりである。

- ✧ 協力枠組みに係る「バ」側との合意形成
- ✧ 「バ」側実施機関と政府手続きの確認
- ✧ 技術的フィージビリティの確認
- ✧ 日本側投入の検討
- ✧ 「バ」側からの要請書取付け促進

(2) 草の根無償資金協力

CHT においては、森林減少及び平野文化の浸透を鑑みると緊急性が高く、また、外国人の入域に制約があることから、草の根無償資金協力とローカル NGOs を活用した可及的速やかな協力開始が望まれる。CXB においては、乱開発そのものの人為的コントロールは困難と想定されるところ中長期的な協力が想定されるが、一方で、人間の安全保障の観点から、こちらも速やかな協力開始が望まれる。想定される案件は以下のとおりである。

1. 小規模ダム
2. 重力式給水システム
3. パワーテラー
4. 小規模村道・カルバート
5. 孤児院施設
6. 太陽光発電システム
7. 漁民研修所

(3) 青年海外協力隊

CHT及びCXBにおいては、少数民族及び難民の問題があり、特に地域の事情に配慮したきめ細かな支援が求められる。この点、地域に長期間滞在し、人々との関係性を構築しながら現場での創意工夫を実践していく青年海外協力隊員の派遣が望まれる。CHTにおいてはVSOや国連ボランティア⁴⁷が特段の支障なく活動中である。CXBにおいては、感染症対策の隊員が既に派遣されている。もっとも、CHT及びCXBとも「バ」国政府が神経を尖らせるイシューを内包しており、不用意に特定のイシューに関与することのないよう留意が必要である。想定される派遣内容は以下のとおりである。

⁴⁷ 活動分野は、IT 能力強化、組織運営、グッド・ガバナンス等。

A) CHT の村落開発委員会 (PDC) への支援

UNDP は今後、UDCCM を活用するとしており、行政と住民のリンクに関しての活動が期待される

B) CHT の織物に関するデザイン／販売支援

村々の手織物生産に関してデザイン面での改善の余地がある。販路開拓の支援もあり得る。

C) CXB における漁民支援

沿岸部における漁民への支援により、ベンガル人への裨益を通じてのロヒンギャ難民への便益が期待される。

D) CXB における UDCCM を通じた村落開発支援

行政と住民のリンクに関しての活動を通じた地域の関係性構築が期待される。柔軟な業務内容とすることにより、就学前児童への教育、non-formal 教育等、非登録ロヒンギャ難民の教育へのアクセスも視野に入り得る。

E) CHT/CXB における村落開発に係る調査支援

住民の森林利用や水利用等の調査を通じて地域の情報が公開されるとともに、地域の関係性の構築が期待される。

F) コンピュータ他の技能教育支援

CHT 及び CXB とも若者への技術教育ニーズがある。

(4) 草の根技術協力プロジェクト

地域の付加価値に着目し、信頼関係構築を促進することを主眼に、経験ある日本の NGOs による草の根技術協力プロジェクトが想定される。

CHT においては、外国人の入域に制約があることから簡明な実施体制とすることが必要なため、上述の協力の方向性及び戦略の内、飲料水供給が困難な村での技術的な給水施設の開発に焦点を絞ったプロジェクトが想定される。設置場所の選定、給水施設のオプション選定に関して、GOB-UNICEF プロジェクトで一定の考え方は導入されているので、これをベースに CHT の地域事情に即した給水施設の開発とする。併せて、丘陵県評議会に移管されている DPHE の能力強化と丘陵県評議会の管理能力の強化を図る。尚、対象コミュニティの選定に当たっては、① 高位丘陵地等の飲料水供給が困難な地域、② 紛争の影響回避の観点から少数民族のコミュニティと入植ベンガル人のコミュニティが混在しない地域を基本的な選定基準とする。

CXB においては、「バ」国政府の Ecologically Critical Are の文脈の下、日本の里山イニシアティブを背景に、沿岸部における山と海の一体的な利用と保全をテーマとしたプロジェクトが想定される。パイロット村で人々の生活に根差した生活改善を行い、この暮らし振り自体の価値を評価していく。可能な限りスタディ・ツアーを開催し、将来的なエコ・ツーリズムへの橋渡しとする。この過程を通じ、近隣に住む非登録ロヒンギャ難民の人々の生活環境の改善と外部者のロヒンギャ難民問題に対する意識の向上を意図する。

SATOYAMA イニシアティブとは

わが国の里地里山のように農林水産業などの人間の営みにより長い年月にわたって維持されてきた二次的自然地域は世界中に見られますが、現在はその多くの地域で持続可能な利用形態が失われ、地域の生物多様性に悪影響が生じています。世界で急速に進む生物多様性の損失を止めるためには、保護地域などによって原生的な自然を保護するだけでなく、このような世界各地の二次的自然地域において、自然資源の持続可能な利用を実現することが必要です。

わが国で確立した手法に加えて、世界各地に存在する持続可能な自然資源の利用形態や社会システムを収集・分析し、地域の環境が持つポテンシャルに応じた自然資源の持続可能な管理・利用のための共通理念を構築し、世界各地の自然共生社会の実現に活かしていく取組を「SATOYAMA イニシアティブ」として、さまざまな国際的な場において推進していきます。

国際機関や各国とも連携しながら、COP10（生物多様性条約第10回締約国会議）を契機として「SATOYAMA イニシアティブ」を効果的に推進するための国際的な枠組みを設立し、その枠組みへの参加を広く呼びかけていきます。

（出所）<http://www.env.go.jp/nature/satoyama/initiative.html>

本調査においては、「バ」国政府機関からも地域住民からも好意的な協力を得た。現地踏査を供にしたローカル・コンサルタントは JICA マジックと言っていたが、「バ」国からの日本に対する厚い信頼と期待を実感した。CHT 及び CXB において日本が協力を開始することの意義は大きく、同地域の安定と発展に大きく貢献することになるものと考えられる。

Annex

Annex 1: HDC and Transfer Subjects

HDCs and Transfer Subjects

With the signing of the Peace Accord in December 1997, the former Local Government Councils (LGCs) were renamed as Hill District Councils (HDCs) with expanded mandate, established by specific acts of parliament for each hill district. A total of 33 broad areas of authority were determined in these acts which are popularly known as ‘transfer subjects’. Up till now 19, 21 and 20 government departments/agencies have been transferred respectively to the Hill District Councils of Khagrachari, Rangamati and Bandarban as provided in the matrix 1 below. But as the subsequent matrix 2 shows, the 33 ‘transfer subjects’ might not be confused as 33 specific government agencies/departments. Indeed, these are broad thematic intervention areas and which could, potentially, include a much larger number of agencies/departments – as many as 70-80 - for eventual transfer to the HDCs.

Matrix-1: List of Transfer subjects of the 3 Hill District Councils (HDCs)

R-HDC	K-HDC	B-HDC
1. Department of Primary Education (DPE)	1. Department of Primary Education (DPE)	1. Department of Primary Education (DPE)
2. Office of the Civil Surgeon (Health)	2. Health (Civil surgeon office)	2. Health (Civil surgeon office)
3. Department of Family Planning	3. Department of Family Planning	3. Department of Family Planning
4. Department of Agricultural Extension (DAE)	4. Department of Agricultural Extension (DAE)	4. Department of Agricultural Extension
5. Bangladesh Small and Cottage Industries Corporation (BSCIC)	5. Bangladesh Small and Cottage Industries Corporation (BSIC)	5. Bangladesh Small and Cottage Industries Corporation (BSIC)
6. Department of Public Health Engineering (DPHE)	6. Department of Public Health Engineering (DPHE)	6. Department of Public Health Engineering (DPHE)
7. Department of Social Welfare	7. Department of Social Welfare	7. Department of Social Welfare
8. Department of Cooperatives	8. Department of Cooperatives	8. Department of Cooperatives
9. District Livestock Office	9. District Livestock Office	9. District Livestock Office
10. District Fishery Office	10. District Fishery Office	10. District Fishery Office
11. Family Welfare Visitors Training Institute (FWVTI)	11. Family Welfare Visitors Training Institute (FWVTI)	11. Family Welfare Visitors Training Institute (FWVTI)
12. Horticulture Centre	12. Horticulture Centre	12. Horticulture Centre
13. Cotton Development Board	13. District Public Library	13. Cotton Development Board
14. District Public Library	14. Department of Youth Development	14. District Public Library
15. Department of Youth Development	15. Small Ethnic Group Cultural Institute	15. Department of Youth Development
16. Small Ethnic Group Cultural Institute	16. District Sports Officer	16. Small Ethnic Group Cultural Institute
17. District Sports Officer	17. Shilpakala Academy	17. District Sports Officer
18. District Shilpakala Academy	18. Textile Vocational Institute	18. Shilpakala Academy
19. Textile Vocational Institute	19. Bazar Fund Administration	19. Textile Vocational Institute
20. Bazar Fund Administration		20. Bazar Fund Administration
21. Nursing Institute		

Matrix 2: Analysis of HDCs Transfer subjects (potentially transferrable under specific ministries)

SL	Transfer subjects	Corresponding Line agencies	Ministry	Status
1.	Settlement of disputes related to social, cultural and tribal affairs according to tribal customs and practices			
2.	Co-ordination of development activities of the local authorities of the district; review of implementation of their development projects and audit of their accounts providing assistance, co-operation and encouragement to them.	1. NGO Coordination	PMO	Transferred but recently the DCs also holding similar coordination meetings
		2. District Accounts Office	MoF&P	Could be transferred
3.	Education - Establishment and maintenance of primary schools - Establishment of general library - Stipends for students - Management of students' hostels - Primary Teachers training - Grants to educational institutions - Adult education - Tiffin & nutrition for students - Books and reading materials to poor students - Vocational education - Education in mother tongue - Higher secondary education	3. District Primary Education Office	MoPME	Transferred
		4. Technical Training Institute (TTC)	MoL&E	Formally asked by HDCs for transfer
		5. Primary Teachers' Training Institute (PTI)	MoPME	Formally asked by HDCs for transfer
		6. District Education Officer (Secondary Education)	MoE	Formally asked by HDCs for transfer
		7. District Education Engineering Department Office	MoE	Formally asked by HDCs for transfer
		8. Bureau of Non-Formal Education	MoE	Could be transferred
4.	Health services - Establishment and maintenance of hospitals, dispensary, etc. - Mobile health teams - Training of birth attendants - Prevention of malaria and other infectious diseases - Family planning	9. District Civil surgeon Office	MoH	Transferred
		10. District Family Planning Office	MoFP	Do
		11. Family Welfare Visitor Training Institute	MoH	Do (only in Rgt & B'ban)
		12. Nursing Training Institute	MoH	(Only in Rgt & B'ban)
		13. District Construction and Management of Medical	MoH&FP	Formally asked by HDCs for transfer

SL	Transfer subjects	Corresponding Line agencies	Ministry	Status
	6. Health centres 7. Supervision of health workers (nurse, pharmacists, etc.) 8. Primary health care	Unit Office		
5.	Public health, including public health education and awareness raising and information dissemination among citizens	14. Department of Public Health Engineering (DPHE) 15. District Information Office	LGRD MoInfo	Transferred Formally asked by HDCs for transfer
6.	Agriculture and forestry • Agricultural development and agricultural farms • Conservation and development of forests which are not under government's conservation programme • Agricultural tools and methods and dissemination among publics • Fallow lands • Forest conservation in rural areas • Construction of (small) dams, irrigation system without harming the Kaptai lake • Agriculture education development • Land reforms, reclamation and drainage system of swampy areas • Preservation of crops statistics, crop security, and distribution of agricultural loans and fertilizers • Tree plantation along roads and afforestation	16. District Department of Agricultural Extension Office (DAE) 17. Cotton Development Board 18. Horticulture Centre 19. District Conservator of Forest Office 20. Bangladesh Agriculture Development corporation (BADC) 21. Agriculture Training Institute 22. Soil Research Development Institute 23. Sericulture Board 24. Agriculture Training Institute	MoA Do Do MoF&E MoA MoA MoA MoA MoA	Transferred Do Do Formally asked by HDCs for transfer Formally asked by HDCs for transfer Formally asked by HDCs for transfer Formally asked by HDCs for transfer Could be transferred Could be transferred
7.	Fishery and Live-stock development • Livestock development • Establishment livestock dispensary/disease treatment centres • Fodder collection and storage • Management of pastures	25. District Fishery Office 26. District Livestock Office 27. Pig Farm at Manikchari + Poultry Farm 28. Bangladesh Fishery Development Corporation (BFDC)	MoF&L Do Do MoA	Transferred Do Do Formally asked by HDCs for transfer

SL	Transfer subjects	Corresponding Line agencies	Ministry	Status
	• Livestock disease prevention and control • Establishment of dairy farms • Household based livestock farms • Establishment/development of chicken farms/aviary • Development of household livestock (cattle and aviary) • Support to establishing dairy farms	29. Bangladesh Liestock Research Institute (BLRI)		Could be transferred
8.	Fisheries (Development of fish stocks, fish fodder, fish farms and control of diseases)	30. Bangladesh Fisheries Research Institute (BFRI)	MoFishery	Formally asked by HDCs for transfer
9.	Cooperatives	31. District Department of Cooperative Office	LGRD	Transferred
		32. Bangladesh Rural Development Board (BRDB)	LGRD	Could be transferred
10.	Industry and commerce (mainly small and local)	33. Bangladesh Small & Cottage Industries Corporation (BSCIC)	MoC&I	Transferred
		34. Textile Vocational Training Institute	MoJ&T	Do
11.	Social welfare	35. District Department of Social welfare Office	MoSW	Transferred
		36. District Women's Affairs Office	MoWCA	Could be transferred
12.	Culture	37. Small Ethnic Group Cultural Institute (former, Tribal Cultural Institute)	MoCulture	Transferred
		38. District Shilpakala Academy	Do	Transferred
13.	Construction, maintenance and development of roads, culverts and bridges which are not the responsibility of the government or any local authorities			
14.	Management of ferries which are not maintained by Government or any local authority			
15.	Development and maintenance of parks, play grounds and open places meant for public use.			

SL	Transfer subjects	Corresponding Line agencies	Ministry	Status
16.	Establishment and maintenance of inns, Dak bungalows and rest houses			
17.	Implementation of development plans entrusted to the Council by the Government	39. District Employment & Manpower Office	MoL&E	Could be transferred
18.	Improvement of communication	40. Roads & Highway Department	MoCom.	Formally asked by HDCs for transfer
		41. Local Government Engineering Department	LGRD	Formally asked by HDCs for transfer
19.	Drainage, water supply, construction of pucca roads and other essential public welfare activities.			
20.	Preparation of designs for development of the local area			
21.	Arrangements for development of the local area and religious, moral and economic development of its inhabitants	42. Islamic Foundation, District Office	MoR	Could be transferred
22.	Police (Local)	43. Police (all departments in district police)	MoHome	Formally asked by HDCs for transfer
		44. District Anser and Village Defense Office	MoHome	Could be transferred
		45. Fire Service	Do	Could be transferred
23.	Tribal law and social justice			
24.	Land and land management	46. Bazar Fund	Ministry of Land Do	Transferred
		47. Land and Land Management • Directorate of Land Records and Survey(DLRS) • Land Appeal Board • Land Reform Board • Land Administration Training Center (LATC)		Formally asked by HDCs for transfer

SL	Transfer subjects	Corresponding Line agencies	Ministry	Status
25.	Proper utilization of water resources of rivulets, canals, ponds and irrigation except Kaptai lake	48. Management authority of canals, water bodies and rivers	Now with DC (under Cabinet Division)	Formally asked by HDCs for transfer
		49. Bangladesh Water Development Board	MoWR	Could be transferred
26.	Environment preservation and development	50. Department of Environment	MoFE	Could be transferred
27.	Youth and Sports	51. District Sports Officer 52. District Youth Development Office	MoS&YD Do	Transferred Do
		53. District Children's Academy	MoWCA	Could be transferred
		54. National Sports Council (District level)	MoS&YD	Could be transferred
28.	Local tourism	55. District Tourism Office and Tourism Motel Complex	MoCA&T	Formally asked by HDCs for transfer
29.	Improvement trust and other local government institutions except Pourasabha and Union Councils			
30.	Licensing for local trade and business	56. Issuing Authority for Trade License	Now with DC (under Cabinet Division)	Formally asked by HDCs for transfer
31.	Preservation of death and birth and other statistics	57. District Statistics Office	MoF&P	Formally asked by HDCs for transfer
32.	Money-lending and trade	58. Control of Money Lending	Now with DC (under Cabinet Division)	Formally asked by HDCs for transfer
33.	Jum cultivation	59. Regulation of Jum Cultivation	Now with DC (under Cabinet Division)	Formally asked by HDCs for transfer

Annex 2 : 水質検査

ID	Date	Location Data									water source	water quality															
		District	Upazila	Union	Village	Latitude	Longitude	House Owner	Number of HH (person)	well depth		Type of water source	pH	EC (µS/cm)	ORP	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria
Standards for drinking water, Bangladesh											6.5–8.5	–	–	–	–	10	<1	–	0.3–1.0	0.1	0.05	–	–	–	–	–	–
Standards for drinking water, WHO											–	–	–	–	–	50	3	–	–	0.4	0.01	–	–	–	–	–	
K-1-01	27-Jan-12	Khagrachhari	Dighinala	Merung	Simana Para	23°13'9.44"N	92°00'41.03"E	Community	–	–	Pond	8.2	152	208	24.0	ND	ND	1.0	0.5	ND	ND	No tested	ammonium	Brownish yellow	Mild++	23	132
K-1-02	27-Jan-12	Khagrachhari	Dighinala	Merung	Toidu Chara	23°14'00.95"N	92°00'38.84"E	Community	–	–	River	8.4	145	238	14.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	No tested	No odor	Clear	ND	32	82
K-1-03	27-Jan-12	Khagrachhari	Dighinala	Merung	Simana Para	23°12'57.32"N	92°00'53.03"E	Community	–	–	Spring	7.4	31	138	22.6	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Slightly muddy color	ND	38	18
K-2-01	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'10.53"N	91°49'14.45"E	Joynal Abedin	2(10)	21	STW	6.4	105	119	24.7	ND	ND	0.3	3.0	1	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	24	0
K-2-02	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'13.68"N	91°49'16.30"E	Akter Hossain	3(15)	19.8	STW	5.9	66	227	25.1	ND	ND	0.3	0.2	ND	ND	Little iron	Little amonia	Clear	ND	50	0
K-2-03	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'13.17"N	91°49'20.13"E	Abdul Hakim	2(10)	18.3	STW	5.7	62	274	25.3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tasteless	Little iron	Clear	Little	21	0
K-2-04	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'18.08"N	91°49'18.42"E	Abdul Hakim	2(10)	16	STW	6.0	73	207	23.8	ND	ND	0.3	0.7	ND	ND	Tasteless	Slightly amonia	Clear	Slightly turbid	118	20
K-2-05	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'29.21"N	91°49'36.02"E	Kala Mia	5(25)	36.5	STW	5.4	43	239	25.0	ND	ND	0.1	0.6	ND	ND	Tasteless	Slightly iron	Clear	ND	52	0
K-2-06	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'26.39"N	91°49'33.47"E	Md. Harun	5(25)	16	STW	5.5	48	248	25.6	1.0	ND	0.1	0.1	0.2	ND	Little iron	No odor	Clear	ND	1	0
K-2-07	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'24.04"N	91°49'28.03"E	Amanullah	12(60)	22.8	STW	5.7	47	312	24.8	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	52	78
K-2-08	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'11.60"N	91°49'29.04"E	Abdul Hakim	5(25)	16	STW	5.7	37	281	24.7	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	–	0
K-2-09	28-Jan-12	Khagrachhari	Matiranga	Gomti	Uttor Santipur	23°07'18.24"N	91°49'30.64"E	Abdul Aziz	4(20)	16	STW	5.9	39	318	24.8	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	–	0
K-3-01	29-Jan-12	Khagrachhari	Sadar	Perachara	BARI	23°08'25.97"N	92°00'02.95"E	BARI (irrigation)	NA	–	River	7.2	104	173	19.0	ND	ND	0.3	0.2	ND	Not tested	Not tested	Little Amonia	Clear	Little turbid	84	0
K-3-02	29-Jan-12	Khagrachhari	Sadar	Perachara	BARI	Not taken	Not taken	BARI	20(100)	122	STW	7.9	40	106	19.0	ND	ND	0.5	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	No turbidity	56	0
K-4-01	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	LGED Office	23°07'04.98"N	91°58'24.11"E	LGED	10(50)	30.5	STW	5.9	161	96	24.4	ND	ND	1	14	0.5	ND	Tasteless	Slightly iron	Clear	ND	84	0
K-4-02	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Police line	23°07'14.65"N	91°59'44.58"E	–	10(250)	–	nul	7.9	158	210	21.0	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	Little turbid	56	0
K-4-03	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Police line	23°07'14.65"N	91°59'44.58"E	–	10(250)	–	STW	6.6	149	54	24.3	ND	ND	0.7	12	ND	ND	Slightly iron	Slightly iron	Clear	ND	63	0
K-4-04	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Pourashava water supply unit 1	23°06'44.07"N	91°59'30.61"E	–	N/A	46	STW	6.3	115	312	25.3	4	ND	ND	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	89	61
K-4-05	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Pourashava water supply unit 2	23°06'08.21"N	91°58'57.39"E	–	N/A	85	STW	6.8	160	6	24.8	ND	ND	0.7	9	ND	ND	Not tested	Slightly iron	Clear	ND	2	0
K-4-06	30-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Pourashava water supply unit 2	23°06'08.21"N	91°58'57.39"E	–	N/A	85	PWSS	7.5	152	189	23.0	0.1	ND	ND	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	Little	72	150
K-6-01	31-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Khagrapur	23°07'13.24"N	91°59'33.38"E	Zabarang Office	5(20)	24	STW	6.1	113	49	24.2	ND	ND	0.5	7	ND	ND	Little iron	Little amonia	Clear	ND	0	0
K-6-02	31-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Khagrapur	23°07'30.74"N	91°59'30.82"E	Multi Purpose Community Centre	4(30)	24	STW	5.9	50	212	25.2	ND	ND	0.1	0.6	ND	ND	Tasteless	Little iron	Clear	ND	0	0
K-6-03	31-Jan-12	Khagrachhari		Pourashava	Parjaton Ghat	23°06'12.63"N	91°58'08.06"E	Chingri River	N/T	–	River	7.8	176	213	22.1	ND	ND	0.6	0.1	0.5	N/T	Tasteless	No odor	Brownish green	Mild	0	0
R-1-01	2-Feb-12	Rangamati		Pourashava	Giri Shova	22°38'51.55"N	92°11'14.20"E	Giri Shova Floating Restaurant	NA	–	Lake	7.5	106	225	21.3	0.5	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	87	124
R-1-02	2-Feb-12	Rangamati		Pourashava	Asam Bosti (Narikel Farm)	22°38'16.62"N	92°10'42.61"E	Nurul Alam	3(15)	20	STW	5.9	121	204	24.4	10	ND	0.4	0.4	ND	ND	Tasteless	Little Amonia	Clear	ND	43	0
R-1-03	2-Feb-12	Rangamati		Pourashava	Monoghor	22°38'34.81"N	92°09'42.62"E	Bidya Dhan Chakma	5(25)	20	DW	5.3	152	289	26.5	45	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	50	180
R-1-04	2-Feb-12	Rangamati		Pourashava	DPHE	22°39'30.319"N	92°10'30.670"E	DPHE water treatment plant	–	–	PWSS	7.4	116	242	26.4	0.7	ND	0.1	0.2	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	57	287
R-1-05	2-Feb-12	Rangamati		Pourashava	DPHE	22°39'30.974"N	92°10'31.001"E	DPHE water treatment plant	–	–	PWSS	7.4	111	236	22.5	0.4	ND	0.7	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	Little turbid	64	109
R-2-01	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Sagu Para	22°44'20.40"N	92°10'34.32"E	Community	23(120)	–	Spring	6.3	93	241	21.4	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	137	12
R-2-02	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Sagu Para	22°44'22.51"N	92°10'33.19"E	Nara Bijoy Chakma	3(15)	data	STW	6.6	105	137	24.9	1.5	ND	0.3	0.7	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	0	0
R-2-03	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Mogh Para	22°44'03.27"N	92°10'44.63"E	Bala Ram Chakma	10(50)	–	Spring	6.3	107	268	21.8	ND	ND	0.2	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	199	0
R-2-04	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Mogh Para	22°44'10.37"N	92°10'58.48"E	Bharat Kumar Chakma	15(75)	–	Spring	6.3	186	282	22.9	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	92	0
R-2-05	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Mogh Para	22°44'10.37"N	92°10'58.48"E	Bharat Kumar Chakma	15(75)	–	Spring	6.3	230	266	20.8	0.5	ND	0.1	ND	ND	ND	Not tested	Little Amonia	Clear	ND	118	107
R-2-06	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Mogh Para	22°44'07.33"N	92°10'50.82"E	Gyana Jyoti Chakma	5(25)	-	Spring	5.8	61	275	22.7	ND	ND	0.3	ND	ND	Not tested	Tasteless	Little Amonia	Clear	ND	106	98
R-2-07	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Kuki Para	22°44'29.21"N	92°10'27.12"E	Gyana Jyoti Chakma	5(25)	-	Spring	6.1	82	289	22.6	ND	ND	0.2	0.1	ND	Not tested	Tasteless	Little Amonia	Clear	ND	49	15
R-2-08	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Kuki Para	22°44'26.32"N	92°10'26.40"E	Provot Chandra Chakma	3(15)	21	STW	6.4	138	15	26.1	ND	ND	0.9	20	ND	ND	Iron	Iron	Clear	ND	6	0

ID	Date	Location Data								well depth	water source	water quality															
		District	Upazila	Union	Village	Latitude	Longitude	House Owner	Number of HH (person)			pH	EC (µS/cm)	ORP	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
R-2-09	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Sagu Para	22°44'19.43"N	92°10'27.97"E	Community	3(15)	–	Lake	7.4	107	169	24.4	ND	ND	0.6	ND	ND	Not tested	Not tested	Little Amonia	Little greenish	Little turbidity	21	120
R-2-10	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Sagu Para	22°44'11.32"N	92°10'25.40"E	Boat landing	N/A	–	Lake	7.9	97	229	22.7	ND	ND	0.2	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	0	1
R-2-11	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Bandukvanga	Sagu Para	22°42'00.82"N	92°10'32.05"E	Middle point of lake	N/A	–	Lake	7.9	97	239	23.8	ND	ND	0.2	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	5	0
R-2-12	4-Feb-12	Rangamati	Sadar	Pourashava	Cultural Academy Ghat	22°39'36.69"N	92°10'13.92"E	Community	N/A	–	Lake	7.2	103	265	23.4	1.5	ND	0.6	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	82	87
R-3-01	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'34.55"N	92°07'21.22"E	Priyadarshi Tonchangya	5(30)	12.2	DW	6.8	300	87	24.0	0.2	ND	0.75	0.6	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	Little turbidity	9	0
R-3-02	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'35.01"N	92°07'20.12"E	Provat Tonchangya	5(30)	61	STW	7.7	510	103	25.6	ND	ND	1.5	1	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	very little turbidity	0	0
R-3-03	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'42.34"N	92°07'19.75"E	Rosomoy Tonchangya	6(35)	–	Spring	6.7	200	210	21.2	ND	ND	0.2	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	Little turbidity	82	138
R-3-04	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'08.95"N	92°07'31.62"E	Diptimoy Tonchangya	3(15)	61	STW	8.7	750	4	25.4	ND	ND	1	0.1	ND	ND	Tasteless	Amonia	Clear	Very little turbidity	42	39
R-3-05	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'09.49"N	92°07'34.42"E	Ratna Mohan Tonchangya	5(25)	12.2	DW	6.8	570	50	25.9	ND	ND	0.3	0.8	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	16	153
R-3-06	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'15.66"N	92°07'33.82"E	Mia Prue Tonchangya	3(15)	12.2	Spring	6.8	166	193	20.9	ND	ND	ND	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	103	180
R-3-07	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'18.24"N	92°07'31.12"E	Mia Prue Tonchangya	5(25)	60	STW	8.0	370	25	25.1	ND	ND	0.2	0.1	ND	ND	Tasteless	Little amonia	Clear	Very little turbidity	25	0
R-3-08	5-Feb-12	Rangamati	Kaptai	1 no Chandraghona	Baronia Tonchangya Para	22°30'19.21"N	92°07'30.85"E	Doya Ram Tonchangya	6(30)	13	DW	6.8	250	113	24.2	ND	ND	0.2	0.2	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	36	180
R-4-01	7-Feb-12	Rangamati	Kaptai	Raikhali	Ferry Ghat (Karnafully River downstrem of Kaptai dam)	22°27'57.61"N	92°07'48.25"E	N/A	N/A	–	River	8.2	117	254	23.9	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	11	210
B-1-01	8-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourasahva	Rajbari Pond	22°11'51.25"N	92°13'14.97"E	Community	100(1000)	–	Pond	9.1	460	184	25.5	ND	ND	0.3	0.1	ND	Not tested	Not tested	Little Amonia	Not clear	High turbidity	101	395
B-1-02	8-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Senior Para	22°09'50.50" N	92°10'57.93"E	Community	100(1000)	–	River	7.9	260	268	25.4	ND	ND	0.1	0.1	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	50	260
B-1-03	8-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Senior Para	22°11'51.25"N	92°13'14.97"E	Community	100(1000)	–	Spring	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	10	94
B-2-01	9-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Kattoli Para (Thei Prue)	22°15'52.01"N	92°15'13.89"E	Community	N/A	–	Spring	7.7	79	197	19.5	ND	ND	0.2	0.1	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	51	88
B-2-02	9-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Kattoli Para (Kanergri)	22°15'45.44"N	92°15'17.68"E	Community	N/A	–	Spring	7.9	79	230	24.0	ND	0.02	0.2	0.3	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	18	72
B-2-03	9-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Kattoli Para (Loktoi Mro)	22°15'35.34"N	92°15'27.90"E	Community	N/A	–	Spring	7.0	48	254	18.3	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	29	46
B-2-04	9-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Kattoli Para (Sa Prue Jhiri)	22°15'11.47"N	92°15'02.79"E	Community	N/A	–	Spring	7.7	145	216	21.5	ND	ND	0.1	0.1	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	23	175
B-2-05	9-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Kattoli Para (Paing Chara)	22°15'11.47"N	92°15'02.79"E	Community	N/A	–	Lake	7.9	139	209	21.8	ND	ND	0.2	0.1	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	99	310
B-3-01	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	Ujanía Para	22°11'53.49"N	92°13'08.10"E	Hotel Royal	3(60)	55	STW	5.8	380	125	25.3	ND	ND	0.2	5	2	ND	Tasteless	Little amonia	Clear	ND	40	0
B-3-02	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	Kywching Ghata	22°11'00.17"N	92°13'50.67"E	Community	N/A	0	River	8.2	260	178	23.3	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	40	38
B-3-03	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	New Gulshan	22°11'14.21"N	92°13'41.57"E	DPHE water supply	2400	0	PWSS	8.0	270	227	22.7	ND	ND	0.1	0.1	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	113	105
B-3-04	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	Kalaghata	22°11'35.07"N	92°13'51.66"E	Md Kamal Hossain (Community)	15(75)	5	DW	6.3	280	341	24.6	60	0.04	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	52	89
B-3-05	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Sadar	Lemu Jhiri	22°12'51.62"N	92°13'04.04"E	Community	50(250)	27	STW	7.9	300	136	26.2	ND	ND	0.1	ND	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	0	0
B-3-06	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	Ukhyang Jhiri	22°12'22.19"N	92°13'01.70"E	Community	10(50)	0	Spring	6.6	200	258	23.1	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	16	16
B-3-07	10-Feb-12	Bandarban	Sadar	Pourashava	Ukhyang Jhiri	22°12'22.62"N	92°13'00.09"E	Sushil Bikash Tonchangya	2(12)	5	DW	6.8	220	253	23.2	0.3	ND	0.1	0.05	ND	Not tested	Not tested	Little Iron	Clear	ND	25	254
B-4-01	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Moddhyam Para	22°05'05.80"N	92°15'09.42"E	Community	N/A	–	Spring	8.4	270	254	21.4	ND	ND	ND	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	Very little turbidity	91	105
B-4-02	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Ranglai Headman Para	22°05'01.68"N	92°15'14.89"E	Community	NA	–	Spring	7.7	135	46	19.0	ND	ND	0.5	0.3	ND	Not tested	Not tested	Little iron	Clear	ND	29	87
B-4-03	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Sing Song Para	22°05'10.71"N	92°15'03.59"E	Community	NA	–	Spring	7.9	153	228	22.8	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	10	157
B-4-04	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Ranglai Headman Para	22°05'10.80"N	92°15'02.45"E	Community	NA	–	Spring	8.2	186	236	20.9	ND	ND	ND	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	43	149
B-4-05	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Sing Song Para	22°05'09.03"N	92°14'58.81"E	Community	15(90)	–	GFS (source B-04-03)	8.2	155	226	26.7	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	56	228

ID	Date	Location Data								well depth	water source	water quality															
		District	Upazila	Union	Village	Latitude	Longitude	House Owner	Number of HH (person)			pH	EC (μS/cm)	ORP	water temp. (°C)	NO ₃ (mg/L)	NO ₂ (mg/L)	NH ₄ (mg/L)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	As (mg/L)	taste	odor	color	turbidity	General Bacteria	Colif. Bacteria
B-4-06	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Moddhyam Para	22°05'13.73"N	92°14'58.65"E	Community	10(60)	–	GFS (source B-04-01)	8.1	260	219	21.0	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	73	147
B-4-07	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Ranglai Head Man Para	22°05'18.90"N	92°14'53.03"E	Community	15(90)	–	GFS (source B-04-02), direct	7.7	136	369	32.1	1	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	29	104
B-4-08	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Sing Song Para	22°05'18.90"N	92°14'53.03"E	Community	15(90)	–	GFS (source B-04-02), Tap 01	7.9	137	253	20.1	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	5	99
B-4-09	11-Feb-12	Bandarban	Sadar	Swalock	Sing Song Para	22°05'19.64"N	92°14'49.27"E	Community	20(120)	–	GFS (source B-04-02), Tap 02	7.9	138	256	20.9	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	169	56
C-1-01	13-Feb-12	Cox's Bazar	Sadar	Ghilenga	Chander Para	21°26'07.89"N	92°01'04.40"E	Community	N/A	–	River	8.7	330	221	21.8	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	8	249
C-1-02	13-Feb-12	Cox's Bazar	Sadar	Ghilenga	Chander Para	21°26'07.89"N	92°01'04.40"E	Community	N/A	–	River	7.8	1.1% (+)	209	22.6	0.5	0.09	0.5	0.1	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	178	148
C-1-03	13-Feb-12	Cox's Bazar	Sadar	Ghilenga	Chander Para	21°26'10.77"N	92°01'05.53"E	Community	N/A	12	STW	7.0	800	112	25.3	ND	ND	0.35	15	0.25	ND	Iron	Little iron & amonia	Clear	ND	53	0
C-1-04	13-Feb-12	Cox's Bazar	Ramu	Fatay Khar Kul	Tessyapul	21°25'36.93"N	92°05'07.65"E	Madrassa	1(50)	36.5	STW	7.2	250	49	25.7	ND	ND	0.3	2	ND	ND	Tasteless	Little iron	Clear	ND	0	0
C-1-05	13-Feb-12	Cox's Bazar	Ramu	Fatay Khar Kul	Tessyapul	21°25'36.74"N	92°05'09.17"E	Madrassa	1(70)	91	DW	7.3	260	71	26.0	ND	ND	0.2	1.2	ND	ND	Tasteless	Little amonia	Clear	ND	23	0
C-2-01	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong Pacchim Para	21°13'23.59"N	92°02'33.60"E	Shourav Sharma	10(50)	43	STW	6.1	101	116	25.7	ND	ND	0.2	10	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	30	0
C-2-02	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong	21°13'22.88"N	92°09'33.99"E	Suvodon Sharma	10(50)	33	STW	6.3	160	7	25.7	ND	ND	0.3	9	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	27	0
C-2-03	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong	21°13'19.30"N	92°09'34.31"E	Suvodon Sharma	5(50)	–	Pond	7.0	65	247	21.3	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Not clear	Little turbidity	70	107
C-2-04	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong	21°13'19.97"N	92°09'37.41"E	Fakir Chandra Shil	4(20)	51.8	STW	6.3	166	12	25.0	ND	ND	0.3	10	ND	ND	Little iron	Little iron & amonia	Clear	ND	50	140
C-2-05	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong (Swarnopahar Purbo Para)	21°13'13.78"N	92°09'59.49"E	Gondung Khal	N/A	–	River	7.0	70	261	23.5	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Not clear	Little turbidity	76	122
C-2-06	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Custom Station	21°11'44.64"N	92°10'15.42"E	Al Modina Hotel	1	36	STW	7.3	250	103	25.8	ND	ND	0.6	5	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	25	96
C-2-07	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Raja Palong	Kutupalong refugege makeshift site	21°12'35.77"N	92°09'59.50"E	Refugge camp	100	24	STW	6.3	145	9	26.3	ND	ND	0.2	15	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	10	0
C-2-08	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Holodia Palong	Gura Mia Garage	21°17'53.90"N	92°05'50.74"E	Community	10	15	STW	7.8	520	340	25.6	1	ND	0.1	0.5	ND	ND	Tasteless	No odor	Clear	ND	1	0
C-2-09	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Holodia Palong	Morissya	21°18'08.85"N	92°05'49.16"E	Zamir Hossain	2(10)	7	STW	5.4	139	329	23.8	0.2	ND	6	2	ND	ND	Tasteless	Little amonia	Clear	ND	14	0
C-2-10	14-Feb-12	Cox's Bazar	Ukhiya	Holodia Palong	Purbo Patabari	21°18'17.00"N	92°08'54.89"E	Abul Kasem	3(15)	7	STW	5.9	138	70	25.0	ND	ND	0.5	18	ND	0.025	Not tested	Little iron	Clear	ND	12	0
C-3-01	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Mata Vanga	20°59'06.56"N	92°12'10.48"E	Community	N/A	–	River	8.4	480	242	20.8	ND	ND	0.05	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	71	74
C-3-02	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Mata Vanga	20°58'56.77"N	92°12'03.43"E	Tajor Muluk	4(20)	8.5	DW	7.0	580	259	25.5	ND	ND	0.1	ND	ND	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	52	174
C-3-03	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'40.11"N	92°12'06.27"E	Kasim Majhi	10(50)	–	Spring	7.0	660	119	23.6	2	ND	0.1	0.2	0.5	Not tested	Tasteless	No odor	Clear	ND	24	0
C-3-04	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'38.14"N	92°12'12.62"E	Nasir Uddin Chowdhury	3(15)	9	STW	7.2	580	157	26.1	5	0.01	0.05	ND	ND	ND	Not tested	No odor	Clear	ND	4	0
C-3-05	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'33.52"N	92°12'10.51"E	Community	N/A	–	River	7.9	620	199	21.2	ND	ND	0.05	ND	ND	Not tested	Not tested	No odor	Clear	ND	44	2
C-3-06	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'29.28"N	92°12'05.17"E	Md. Idris	5(25)	–	Spring	7.7	1350	42	21.7	ND	ND	0.05	ND	ND	Not tested	Taste salt	No odor	Clear	ND	36	7
C-3-07	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'23.87"N	92°12'07.99"E	Zinnat Ali	2(12)	12	DW	7.0	440	25	25.4	0.5	ND	0.1	3	ND	ND	Little iron	Little iron	Clear	ND	11	62
C-3-08	15-Feb-12	Cox's Bazar	Teknaf	Bahar Chara	Marish Baniya	20°58'25.43"N	92°12'12.60"E	Nur Hossain	2(10)	–	Spring	8.1	1450	60	27.5	ND	ND	0.4	1.5	2	Not tested	Little iron	Little amonia	Clear	ND	9	0
C-3-09	15.2.2012	Cox's Bazar	Cox's Bazar Paurshaba		Kalatali	21°25'10.92"N	91°58'57.07"E	Uni Resort	2(10)	–	DTW	7.9	650	60	25.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Tastless	No odder	Clear	ND	2	0