

# バングラデシュ人民共和国

ディナジプールおよびパンチャガール地域における灌漑施設改善計画  
(フォローアップ調査)

チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画  
(フォローアップ調査)

## プロジェクトファイナディング調査報告書

平成 16 年 7 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

## ま え が き

本報告書は、バングラデシュ人民共和国において平成 16 年 5 月 28 日から 6 月 12 日までの 16 日間に実施された「ディナジプールおよびパンチャガール地域における灌漑施設改善計画」と「チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画」のプロジェクトファインディング調査(フォローアップ調査)について取りまとめたものである。

1960 年代にバングラデシュ北西部の諸河川に建設されたポンプ灌漑施設の老朽化が進み、ポンプ及びトランスの損傷(消耗)の増加、ポンプ修理部品の枯渇などによってポンプの稼働率が低下している。そのため「ディナジプールおよびパンチャガール地域における灌漑施設改善計画」において、ポンプ施設に対して復旧リハビリを実施することにより、ポンプ灌漑の維持管理を普及させ、健全な灌漑事業を持続させるものである。

チッタゴン丘陵地域は、バングラデシュの南東に位置する丘陵地域で、約 82%が山林となっており、少数民族が焼畑農業を営んでいる。しかし、過去 20 年間に於いて政府による平地からの定住計画や新たな出生により人口が増加し、130 万 ha の土地に約 130 万人が生活している。その結果、土壌の肥沃度の低下や森林の減少が進んでいる。「チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画」では、荒廃地において現状を分析して開発ポテンシャルを検討し、持続可能な農林業生産のための総合的な農林業農村総合開発計画を立案するものである。

上記のような状況にあるバングラデシュ国の農業・農村に対して、我が国農業の経験を活用した支援がなされ、地域の農民の生活改善、貧困削減及び農業生産振興に資するとともに、当該国と我が国の友好がより一層強化されることを願うものである。

最後に、今回のプロジェクトファインディング調査の実施に当たり、ご指導、ご協力いただいた在バングラデシュ大使館、JICA 専門家、両国政府関係諸機関の方々に深甚なる謝意を表する次第です。

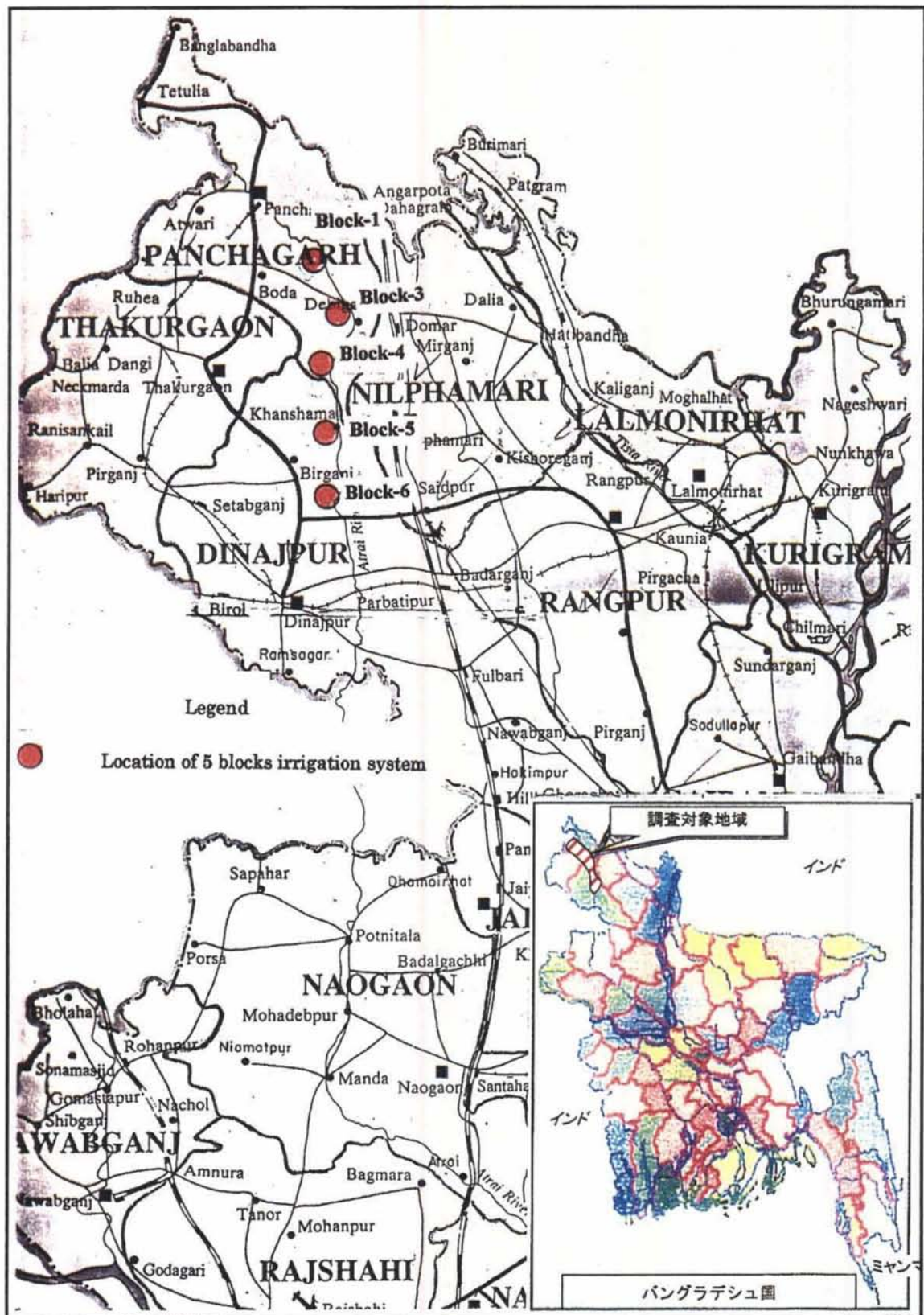
平成 16 年 7 月

ADCA バングラデシュ国

プロジェクトファインディング調査団

C. ムルガブパティ

伊藤 郁太郎



ディナジプールおよびパンチャガール地域における灌漑施設改善計画 位置図





ディナジプールおよびパンチャガール地域における灌漑施設改善計画

	
<p><b>変圧器</b></p> <p>変圧器やコントロールパネルなどの電気系統についても故障、部品の補充が不可能なものがある。</p>	<p><b>サクショパイプと河川の状況</b></p> <p>河川から取水するためのサクショパイプであるが、堆砂などにより機能が低下している</p>
	
<p><b>サクショパイプの状況</b></p> <p>場所によってサクショパイプが破損しているものも存在する。</p>	<p><b>ポンプ施設（１）</b></p> <p>ポンプ小屋内に設置されているポンプであるが、故障、部品の欠乏によって機能していないものが多い。</p>
	
<p><b>ポンプ施設（２）</b></p> <p>ポンプ小屋内に設置されているポンプ設備であるが、損傷しているためモーターなどが取り外されている場合もある。</p>	<p><b>吐出水槽</b></p> <p>吐出水槽は、コンクリート製で、ポンプの故障によりあまり使われておらず、底に雑草などが繁茂している。</p>



**幹線水路**

幹線水路は、ライニングされており、目立った損傷はないが、取水がないため活用されていない。



**地下水灌漑用ポンプ**

浅井戸にポンプを設置し、農地へ灌漑をしている。個人で所有している場合が多く、稼働のための費用は高い。



**幹線水路付近の畑（１）**

幹線水路の周辺に存在する畑で、バナナが栽培されていた。灌漑によって収量の増加、生産コストの低減が予想される。



**幹線水路周辺の畑（２）**

幹線水路周辺の乾期作を放棄している畑。地下水を汲み上げるポンプを持つ農家は、乾期作が可能であるが、水代が高く河川水の利用を期待している。



**周辺の住民からの聞き取り**

ポンプ施設、幹線水路周辺の住民からポンプ施設改善を期待する声が多く聞かれた。









**現場エンジニアとの面談風景**

Superintending Engineer の Mr. K. M. Shahidullah 他、パンチャガールにある灌漑施設を管轄下に持つエンジニアたちと面談した。



## チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画

	
<p><b>焼畑農業の状況</b></p> <p>焼畑農業(Jhum cultivation)により斜面が開墾され地肌が露出している。イネやキュウリなどの作物とともに、果樹も栽培されている。</p>	<p><b>アグロフォレストリー</b></p> <p>アグロフォレストリーとして、バナナの栽培地にイネが栽培されている。雨期の初めに裸地化した土地にイネを直播している。</p>
	
<p><b>平地部の農村風景</b></p> <p>チッタゴン丘陵地域には少ないが、平地部があり、水田で稲作が行われている。</p>	<p><b>農村部の住居</b></p> <p>農村部に居住する少数民族は、土塼または竹で編んだ壁を有した住居で生活している。焼畑の他に、ヤギやニワトリなどの家畜も飼育している。</p>
	
<p><b>農村部の炊事場</b></p> <p>農村部の住居では、煮炊きをするために、かまどで薪が使用されている。</p>	<p><b>薪を運ぶ女性</b></p> <p>農村部では、薪を炊事用などの燃料として使用するため、森林から薪を収集し、利用している。</p>





**共有井戸**

生活用水のために共有の井戸が使用されている。湖の近くでは、湖の水を使用している家庭もある。



**市場の風景(野菜売り)**

ランガマティ市内の市場では、オクラやキュウリ、トマト、サトイモなどの野菜が売られている。



**市場の風景(魚売り)**

ランガマティ市近郊にはカプタイ湖(ダム湖)があり、漁業が行われているため、市場にも鮮魚がある。



**路上での果物の販売**

果物の収穫期には路上に大量の果物(パイナップルやバナナ、ジャックフルーツなど)が山積みされ、売られている。



**材木用樹の植林地**

マホガニーやチークの植林が行われ、材木の生産が行われている。



**貯木場**

伐採された材木が、集められ、3m 程度の長さに切りそろえて、一次的に保管されている。





**トラックへの荷積み・出荷風景**

ランガマティ市内で果物(パイナップルやジャックフルーツなど)を大型トラックに荷積みし、都市部へ出荷している。



**道路の状況**

チッタゴン市とランガマティ市を繋ぐチッタゴン丘陵内の幹線道路。幹線道路は、舗装され比較的良好な状態である。



**チッタゴン丘陵省での面談風景**

チッタゴン丘陵省の Joint Secretary Mr. M.N.Hossain と面談した。



**CHT Regional Council での面談風景**

Regional Council の Member Mr. R. Dewan と Chief Executive Officer Mr. S.R.Chakma と面談した。



**Rangamati District Council での面談風景**

Rangamati District Council の Chairman Mr. M.L.Dewan と面談をした。



**農業普及所での面談風景**

ランガマティ市にある農業省の普及所の Additional Director Mr. S.F.K.Dewan と面談した。

## 目 次

まえがき

調査対象地域位置図

現地写真

### 第 1 章 バングラデシュ人民共和国の一般状況

1.1	概要	1
1.2	自然条件	1
1.3	政治経済	3
1.4	我が国の援助実施状況	4
1.5	バングラデシュの第 5 次 5 カ年計画	6

### 第 2 章 バングラデシュ人民共和国の農林業の現状

2.1	概要	7
2.2	農業生産	8
2.3	林業	8
2.4	灌漑排水	9
2.5	市場、流通システム	9
2.6	農産物加工	10
2.7	農村開発	10
2.8	開発における女性の役割	10
2.9	農地改革および農地の利用	10

### 第 3 章 ディナジプールおよびパンチャガル地域における灌漑施設改善計画

3.1	計画の背景	11
3.2	灌漑施設改善計画	14
3.3	総合所見	17

### 第 4 章 チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画

4.1	計画の背景	18
4.2	チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画	21
4.3	総合所見	23

**添付資料**

1. 調査団員略歴 .....	添付－1
2. 調査日程表 .....	添付－1
3. 面談者一覧 .....	添付－2
4. 収集資料一覧 .....	添付－3
5. Terms of Reference (Draft) .....	添付－4
・ Terms of Reference for Improvement of Irrigation Facilities of 5 Blocks in Dinajpur and Panchagarh	
・ Terms of Reference for the Study on the Project of Sustainable Integrated Agro-Forestry Development in Chittagong Hill Tracts (Draft)	

## 第1章 バングラデシュ人民共和国の一般状況

### 1.1 概要

バングラデシュは、ガンジス河、ブラマプトラ河(ジャムナ河)、メグナ河という三大河川が合流するデルタ地帯に位置し、国土面積約 14 万 km<sup>2</sup>(日本の国土の約 40%)に、約 1 億 2 千万の人口を抱えている。バングラデシュの南東部は、ミャンマーと接しているが、他はインドに囲まれ、南側をベンガル湾に臨んでいる。

土地が肥沃なこともあり、古代からドラヴィダ系、オースロイド系、モンゴロイド系などの各民族が入り込み、農業を中心とした生活を営んできた。中世から近世にかけては、ムガル王朝やイギリスによる統治を受けていたが、1947 年のインド・パキスタン独立の際、西インドのパンジャブ地域と共に飛び地国家パキスタンを形成した。しかし、西パキスタン州にある中央政府によるウルドゥー語の国語化の動きや経済的搾取のため、次第に東パキスタン自治独立の気運が高まっていった。そして、1974 年 3 月 26 日に独立宣言し、同年 12 月 16 日パキスタン軍の降伏によって事実上の独立を成し遂げた。

バングラデシュの大きな問題は、近年低下の傾向が見られるものの約 1.5%(2001 年)の人口増加率(1960 年代から 1990 年代は 2%を超える増加率であった)と、モンスーン気候による洪水、サイクロンなどの災害による農業生産および農業・社会インフラの損傷である。首都ダッカ市の人口は約 990 万人で、その他の主要都市の人口はチッタゴン市が 320 万人、クルナ市が約 120 万人、ラジシャヒ市が約 65 万人となっている。また、全国平均の人口密度は 835 人/km<sup>2</sup>で、世界で最も高い国の一つとなっている。

宗教の人口に占める割合は、イスラム教徒 88.1%、ヒンズー教徒 10.5%、仏教徒 0.6%、キリスト教徒 0.4%となっている。

### 1.2 自然条件

#### 1.2.1 地形

バングラデシュの地形は、世界の尾根ヒマラヤやヒンドゥークシ山脈から流れ下り、ベンガル湾に注ぐ大河系が作り出した平野と、ビルマ・アラカン山脈につながる東部丘陵とに大きく分けることができる。

Country Summary of Area and Proportion Occupied by General Soil types

Soil type	Area (km <sup>2</sup> )	Proportion (%)
Flood plain soils	9,718,722	67.1
Hill soils	1,561,472	10.8
Terrace soils	1,028,030	7.1
Miscellaneous land type	2,178,045	15.0
Total	14,486,269	100

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001



### (1)平野部

バングラデシュの総面積の90%以上は、国を縦横に流れてベンガル湾に注ぐ三大河川(ガンジス河、ブラマプトラ河、メグナ河)によって形成された沖積扇状地(デルタ)からなる。土地は平坦でほとんどは標高9.0m以下で、高地でも100mを越えることはない。この地域の河川は流路が一定ではなく、毎年河川の流心、形が変わり、また、河川水がこの堤防を越えて氾濫を起こしている。これにより作物を水没させ、家や家畜、家財を押し流して大きな被害を与えている。一方で、有機質を土地に与えて肥沃度を保っている。バングラデシュの平野部は、4つの区分(北西部、南西部、中央部、北東部)に分類される。

#### 1)北西部

ガンジス河とブラマプトラ河に挟まれた北西部は、ティスタ氾濫原、ガンジス氾濫原およびバリンドン河台地からなる。他の氾濫原に比べると勾配が大きく、ティスタ河周辺を除くと比較的洪水の被害を受けにくい地形にある。

#### 2)南西部

この地域は、ガンジス・デルタからなり西側(インド西ベンガル州との国境)から東に傾斜している。一部にモリバンド・デルタもみられるが、大部分が低地で洪水の被害を受けやすい。沿岸部はガンジス河の下流と潮汐の交互作用で形作られた潮汐デルタとなっており、その一部は、世界最大のスندگان自然マングローブ森林地帯である。このデルタは、塩害やサイクロンの被害を受けることが多い。

#### 3)中央部

主として、ブラマプトラ河とメグナ河の間に広がるデルタとモンドプール台地からなる。ブラマプトラ・デルタの東側に広がるメグナ・デルタは、低湿地となっており、ここは海岸線から320km内陸にあるにもかかわらず海拔3mにすぎない。バングラデシュのなかでも最も農業生産性の高い地域である。

#### 4)東部

主として、メグナ河によって作られた旧メグナ・デルタと新メグナ・デルタおよび北東部丘陵からなる。丘陵地帯は、インド・アッサム州国境に続いており、ここでは茶の生産が行われている。新メグナ・デルタは、地形的に不安定で、ガンジス河、ブラマプトラ河、メグナ河が合流し、バドマ河の河口では毎年地形が変化している。

### (2)東部丘陵地帯

インドとミャンマーに国境を接し、丘陵の高さは東に行くにつれて高くなる。ミャンマー・アラカン山脈につながるこの丘陵地帯には、最高1,230mのKekradong山があり、年間降雨量も多く、複数の河川が、チッタゴン平野部に流れ込んでいる。

### 1.2.2 気候

気候は、典型的な亜熱帯モンスーンで、多雨多湿である。11月から2月までは温暖な乾期で、晴天が続く、一年中で最も過ごしやすい時期である。3月から5月にかけて北西風が吹き、気温が上昇し、時に厚い雲が空を多いスコールが降る。4月と5月は1年中最も暑い時期である。6月から10月までは雨期で、気温はやや下がるが、雨量が多く最も多湿な時期で、湿度は90%を超える。ベンガル湾から、ときおりサイクロンが来襲し、被害を与えるのもこの時期である。降雨量は、地域によって差があり、北東部シレットや南東部コックス・バザルでは年間3,000mmを超え、北部・南西部では1,600～1,900mm程度である。また、季節ごとの降雨量にも大きな差があり、年間降雨の大部分が雨期に集中して降るため、それが河川を氾濫させ、充分利用できずに海に流出している。一方、乾期には雨がほとんど降らないために天水依存の農業は干ばつ被害を受けている。

Climate Data (Dhaka, 1999)

Item	Unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
Rainfall	mm	0	0	0	21	428	348	553	282	361	368	13	0	2,374.0
Temperature (Minimum)	℃	12.7	16.5	21.0	26.0	25.1	26.5	26.2	26.4	25.9	24.5	19.0	14.9	22.1
Temperature (Maximum)	℃	26.9	31.2	34.8	36.0	32.8	32.5	31.5	31.7	31.6	31.8	30.4	27.1	31.5
Temperature (Average)	℃	19.8	23.9	27.9	31.0	29.0	29.5	28.9	29.1	28.8	28.2	24.7	21.0	26.8
Humidity	%	72	65	58	79	79	83	86	84	84	83	76	71	76.7

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

### 1.3 政治経済

#### 1.3.1 政治

独立以降の度重なる政変を経て、現在のバングラデシュの政界は、民族主義者党（BNP）とアワミ連盟（AL）の二大政党が勢力をほぼ二分している。1975年の軍事クーデター以降1991年まで軍事政権が継続し、1990年12月に民主化要求の反政府運動が高まるなかでエルシャド大統領が辞任した。1991年2月、中立的な暫定政権の下で総選挙が実施され、BNPが第一党となり、ジア BNP 総裁が首相に就任し、政権が発足した。

1996年2月に実施された繰上げ総選挙では、主要野党が選挙をボイコットし、野党の反政府運動に直面したため96年3月、ジア首相は退陣した。1996年6月、選挙管理内閣下で実施された総選挙では、アワミ連盟が21年ぶりに政権に復帰し、ハシナ同連盟総裁が首相に就任した。その後、2001年10月、任期満了に伴う総選挙では、BNPが勝利を収め、政権を奪回している。

### 1.3.2 経済

バングラデシュは、狭い国土(日本の約 40%)に約 1.2 億人を抱える一方で、天然資源は、天然ガスを除き極めて限られている。また、洪水・サイクロンなどの自然災害が頻繁に発生し、一人あたりの GDP も 389 ドル(2002/2003 年)と極めて低く、後開発途上国(LLDC)となっている。

セクター別の GDP 比率を見ると、農林水産業がおよそ 25%を占め、主要な産業として位置付けられている。

Sectoral Share of GDP at Constant Prices

(%)

	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000	2000-01	2001-02
Agriculture, forestry and fishing	25.87	26.06	26.32	26.48	25.9	26.48
Industry	15.41	15.88	15.6	15.4	15.59	15.62
Electricity, gas and water supply	1.46	1.41	1.42	1.43	1.46	1.5
Construction	7.12	7.39	7.67	7.84	8.08	8.32
Transport and communication	9.1	9.13	9.21	9.2	9.42	9.53
Others	41.05	40.85	40.81	40.54	40.42	40.46

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

アワミ連盟政権下の積極的な財政、金融拡張政策は、GDP 成長率平均 5%以上の達成を導いた一方で、財政赤字の拡大や外貨準備高の減少などマクロ経済の不均衡を招いた。BNP 政権は、マクロ経済の安定化を図る一方、税制改革を柱に財政拡張型の予算案を発表し、教育、保健、医療セクターを中心とする貧困削減を重視する姿勢を見せている。

Annual Growth of GDP by Sector at Constant price

(%)

	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000	2000-01	2001-02
Agriculture, forestry	5.57	1.64	3.24	6.92	5.53	3.04
Industry	5.05	8.54	3.19	4.76	6.68	5
Electricity, gas and water supply	1.93	2.01	6	6.78	7.4	7.68
Construction	8.64	9.48	8.92	8.48	8.65	7.9
Transport and communication	5.44	6.75	6.62	6.32	6.37	6.3
Total	5.39	5.23	4.87	5.94	5.41	4.78

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

### 1.4 我が国の援助実施状況

#### (1)援助政策

我が国とバングラデシュの間では、1990 年 4 月に派遣した経済協力総合調査団およびその後の政策協議やバングラデシュ側との政策対話などを踏まえ、2000 年 3 月「国別援助計画」

を策定しており、その中で対バングラデシュ援助政策として、次の分野を重点分野とし、その方針を掲げている。

#### 1) 農業・農村開発と農業生産性向上

農業・農村開発のためのインフラ整備、農業技術の普及、農業研究などによる農業生産性向上と耕地の保全により食糧自給率の改善を図るとともに、貧困層の雇用創出・所得向上を目指す。また、小規模金融の効果的な実施を進め、住民の社会開発への参加を促し、経済・社会インフラ整備を積極的に支援していく。

#### 2) 社会分野(基礎生活、保険医療など)の改善

他の援助国や NGO と連携して、1) 基礎的な衛生・医療事情の改善や子供の健康、母子保健・人口家族計画を含むリプロダクティブ・ヘルス、2) 教育事情の改善として初等教育、特に女子教育、3) 安全な水供給を中心とした水資源開発の検討などの分野において、DAC 新開発戦略の目標達成に向けて支援をしていく。

#### 3) 投資促進・輸出振興のための基盤整備

ダッカ～チッタゴン、ダッカ～クルナを結ぶ地域を成長センターとして育成するため、同地域におけるインフラ(港湾、空港、道路、通信、天然ガス、電力など)への重点的な支援が必要である。また、産業セクターの支援や制度金融機関の育成を支援する。

#### 4) 災害対策

洪水対策は、国家水管理計画に沿った協力を検討する。また、サイクロン対策については多目的サイクロン・シェルターの建設や気象観測、早期警戒システムなどの協力の成果を踏まえて、情報通信網の一層の利活用など効果的、効率的な援助を促進する。

### (2) 援助実績

バングラデシュに対する主要援助国・機関は、日本、イギリス、アメリカ、世界銀行、ADB などであり、我が国は二国間援助における最大のドナー国である。我が国は、バングラデシュと伝統的友好関係があること、LLDC 諸国の中で最大の人口を有する国であり開発需要が極めて大きいこと、度重なる自然災害に見舞われていること、民主化および経済自由化などの構造調整を進めていることなどを踏まえて、経済協力を積極的に実施してきている。2001 年度までの援助実績は、有償資金協力が 5,768.60 億円、無償資金協力が 4,244.39 億円、技術協力が 397.36 億円であり、また、無償資金協力については、第 1 位(2002 年)の受け取り国となっている。

#### 1) 有償資金協力

有償資金協力は、これまで経済インフラ(電力、運輸セクターなど)、農村地域のインフラ整備などを中心とした協力に対するバングラデシュ側のニーズが大きいことから、経済社会開発のための基礎インフラをはじめとしたプロジェクト借款を中心に行っている。



## 2)無償資金協力

無償資金協力は、農業、保健・医療などの基礎生活分野、人造り、洪水対策分野などを中心に援助を行ってきている。

## 3)技術協力

技術協力は、青年招聘を含む研修員受入れ、専門家派遣、青年海外協力隊、技術協力プロジェクトなど各種形態による協力を実施している。

## 1.5 バングラデシュの第5次5ヵ年計画(1997～2002)

バングラデシュでは国家の中期開発計画である第5次5ヵ年計画が終了し、第6次5ヵ年計画策定までの期間、その内容がローリングプランとして継続されている。計画は年7%台の経済成長を民間セクターにおける投資促進、農業、工業、運輸交通およびエネルギーセクターの開発により促進し、貧困削減を実現することを最終開発目標としている。重点開発目標としては以下のような項目を設定している。

- ・社会的正義の実現（所得の公平配分、法と秩序の強化）
- ・人口成長率の低下（2002年までに1.3%の成長率達成）
- ・雇用・所得機会の創出
- ・輸出振興と外国投資の促進
- ・生産性の向上
- ・マクロ経済の持続的安定

5ヵ年計画では、農業・農村開発の優先度が最も高く、同部門の開発を通じて国家の経済発展を迫及している。特に、灌漑の推進、農村インフラ整備による乾期作の拡大と農地の高度利用、輸出の多角化をめざして輸出作物生産の奨励、農業技術全般および経営改善を含めた新技術の草の根レベルでの導入・普及、民間部門の奨励に重点をおいている。なお、林業については環境保護の観点から開発制限が協調されているが、林業開発の視点は希薄である。

## 第2章 バングラデシュ人民共和国の農林業の現状

### 2.1 概要

バングラデシュにおいて農林水産業は、全労働人口の約 2/3(3,621 万人、1999-2000 年)、GDP の約 1/4(26%、1999-2000 年)を占めている。国土面積 14.8 万 km<sup>2</sup>のうち、耕地は約 8 万 km<sup>2</sup>、森林面積は約 1.7 万 km<sup>2</sup>であり、主な農業生産物はコメ、茶、ジャウトなどである。

#### (1)農業インフラと営農管理

この国では、干ばつと洪水の被害が大きな障害となっている。このために灌漑・排水および洪水対策のための施設が重要であり、さらに病虫害の防除、優良種子の確保、肥料、土壌管理の改善が必要となっている。

#### (2)作物の多様化

現在、作物の 75%はコメであり、次のコムギはわずか 6%で、残りの 19%がその他の作物である。バングラデシュでは作物の多様化が大きな課題であり、バングラデシュ政府の農業方針でもある。また、作物の多様性の利点は良く知られており、農民の収入の増加、栄養バランス、アグロ・インダストリー、灌漑水の節減、灌漑面積の増加など多くの利点があげられる。

#### (3)土壌環境保全

バングラデシュでは、不適切な作物および土壌の管理から、農地の 30%近くが塩害を受けおり、12%が土壌浸食の被害を受けているといわれている。また、耕作地の 50%以上が不適切な排水施設によって、湛水被害を生じている。さらに地下水の利用によって、地下水位が低下し、浅井戸では取水することが徐々に難しくなっている地域もある。特に海岸地帯では、地下水位が低下することにより塩水が浸入し、塩害が助長されている。また、広範囲の地域で地下水に砒素が含まれており、生活環境への大きな問題となっている。

#### (4)貧困の緩和、栄養失調、食料確保

バングラデシュでは、人口の約 45%が貧困層に属している。また、農村部での貧困率が高くなっており、農民の多くが貧困層に属している状態にある。

また、食糧自給は、長年の主要開発目標であり、1999/2000 年度には生産目標を上回る生産があり、需給のバランスはプラスとなり、食糧自給を達成した。しかし、全国レベルでは、食糧需給バランスがプラスであるものの、地域間では、生産量・供給量に格差があり、食糧余剰地域と不足地域が存在する。さらに、地域を問わず貧困層のコメの消費量は、非貧困層と比べて少なく、十分な量のコメを食べられないと実感している人が存在すると見なせる。

## 2.2 農業生産

バングラデシュでは、農業適地の大半がすでに耕作されており、人口増加は、小農経営をさらに細分化すると考えられる。したがって農産物の生産を拡大していくためには、既存の生産システムを改善し、生産性を高めることが重要である。バングラデシュは、1970年代にコメ、ジャウト、イモ、サトウキビにおいて、新しい品種を採用し、一定の成果を収めたが、1990年代になって、生産高の増加が停滞している。これらの主要な原因は、

- 1) 農業投入量が少ない
- 2) 導入した新品種の病害虫に対する抵抗性が低い
- 3) 灌漑施設が老朽化し、維持管理が適切でない
- 4) 作物の研究結果が、農民まで普及していない

などであり、農業生産の拡大には、上述の原因への対処が必要である。

Acreage and Production of Major Agriculture Crops

	1999-2000		2000-2001	
	Area (1,000ha)	Production (1,000M. tons)	Area (1,000ha)	Production (1,000M. tons)
Rice	10,717	23,067	10,806	25,085
Wheat	833	1,840	773	1,673
Jute	408	711	448	821
Sugarcane	171	6,910	169	6,742
Tea	49	114,640	49	126,049
Pulses	499	384	474	366
Oilseeds	437	406	421	385
Tobacco	32	35	30	37
Maize	3	4	4	10
Barley	7	5	6	4

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

## 2.3 林業

バングラデシュ経済における林業は、GDP の 1.9% を占める産業である。バングラデシュの森林面積は、の約 18% であり、全体の 47% が東部のチッタゴン丘陵地域に、27% が南部沿岸地域のスンドルバン地域に存在する。東部丘陵地域の森林資源は、焼畑農業や薪などの林産物需要の増大によって減少している。また、南部沿岸地域には、マングローブ林が広がっており、木材、パルプ材、薪などの林産物を提供し、さらにサイクロンや高潮に対する防波堤の役割も果している。しかし、この地域の森林資源もエビの養殖地への転換や不法伐採などで減少している。

林産物の生産性は極めて低く、林産物の主なものは一次産品で、その生産動向は、政府の伐採規制により減少傾向にある。なお、第二次産業は、若干のパルプ、製紙産業を除くと極めて未発達である。

## 2.4 灌漑排水

灌漑面積の拡大は、バングラデシュ政府の政策の中でも穀物を増産する観点からも最も重要な対策である。灌漑施設は、1960年代から建設され、1980から1990年代にかけて著しく増加した。現在、灌漑開発は水資源省（Ministry of Water Resource）のBWDB(Bangladesh Water Development Board)と地方行政農村開発共同組合省(Ministry of Local Government Rural Development & Co-operatives)のLGED(Local Government Engineering Department)によって運営されている。

Area Irrigated under Different Crops  
(1,000ha)

	1992-1993	1995-1996	2000-2001
Rice	2,709	2,943	3,447
Wheat	273	300	384
Oilseeds	15	19	34
Potato	83	101	150
Vegetable	81	88	118
Sugarcane	11	14	22
Total	3,255	3,555	4,423

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

1960年代からバングラデシュでは、モンスーン依存の農業から水源の安定した灌漑農業に移行してきている。しかし、政府の政策の変更や農産物価格の変動、ポンプ灌漑の燃料費の上昇など、多くの問題を抱え、灌漑面積の拡大に必要な表流水が、十分に有効利用されておらず、河川からの表流水の利用は、さらなる開発が待たれる。

Area Irrigated by Methods  
(1,000ha)

	1992-1993	1995-1996	2000-2001
Power pump	687	678	757
Tube wells	2,014	2,358	3,163
Canals	159	153	177
Traditional	396	366	325
Total	3,255	3,555	4,423

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

## 2.5 市場、流通システム

コメや野菜など農産物の流通経路は、農村市場や小売商人を経て直接消費者に届くほか、中継市場、消費地の卸売市場を経て都市の消費者などに拡がっていく。農家から中継市場や二次仲介商人につなぐ一次仲介商人には、パートタイムとフルタイムの二者(Farisa および Beparies)がある。一次仲介商人から農産物を入手した二次仲介商人は、都市の卸売市場まで運搬している。しかし、バングラデシュの農業生産物流通におけるマーケットシステムは、依然脆弱で開発の余地がある。たとえば、貿易および為替の自由化にともない、米



価が国際市場価格に連動し、低下しているため米価に大きく依存している生産者の家計は苦しくなっている。今後、関係部局を強化し、農産物の計画的生産や目標の策定、流通の合理化、価格安定策などを講じることが重要である。

## 2.6 農産物加工

バングラデシュでは、季節によって腐敗しやすい農産物の過剰生産を生じることがある。農産物加工施設の発展は、ポスト・ハーベットの損失を防ぎ、農家の収入を増やす役割を果たす。しかし、現在、農産物加工業は初期の段階にあり、貯蔵、加工、包装の方法は、標準化されておらず、設備を備えた加工場も少ない。

## 2.7 農村開発

農村開発は、農業の成長にとって極めて密接な関係にある。道路や水路のネットワークは農業生産性の向上に大いに寄与し、インフラ整備は、土地なし農民や貧農に対して雇用機会を与える役割もある。特に、灌漑開発や農村電化、交通網の整備は貧困の解消に役立つことになる。

## 2.8 開発における女性の役割

バングラデシュの労働力に女性の占める割合は、約 40%であるが、農村部では特にその割合が高い。しかし、生活環境の点では男性より制限要因が多く、各種 NGO が女性の役割の拡大に努力しているが、なお課題は多い。また、政府も女性の教育に重点を置いている。

## 2.9 農地改革および農地の利用

全農村家計のうち、宅地、農地を全く持たないか 0.04acer 以下の土地しか持たない非農業家計の割合が 33.8%である。また、農家総数の 2.5%である大規模農家が 16.5%の農地を保有し、総数の約 80%を占める小規模農家が 45%の農地を保有している。人口一人あたりの耕作面積は、0.064ha で世界でも最も人口密度の高い国の 1 つである。保有農地を均等に分ける相続方法によって、さらに農地が細分化されるとともに、人口の増加によって住宅地が増加し、農地が減少することも懸念されている。現在の土地所有の上限は、3.37ha に抑えられているが、これ以上の大地主も多い。また、小作人の保護のためと土地の細分化を防止するために、1984 年農地改革法が決定されたが有効に働いていない。

Number and Area of Farm Holdings & Their Percentage (1996)

	Number of farms (1,000)	% of farms	Area of farms (1,000ac)	% of Total farms area	Average farm size (1,000ac)
Small Farm Holdings	9423	79.86	8,219	41.18	0.87
Medium Farm Holdings	2,078	17.61	8,282	41.50	3.99
Large Farm Holdings	298	2.53	3,456	17.32	11.60
Total Farm Holdings	11,799	100.00	19,957	100.00	1.69

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

### 第3章 ディナジプールおよびパンチャガル地域における灌漑施設改善計画

#### 3.1 計画の背景

##### (1)概要

本件調査対象地域は、ジャムナ河とパドマ河に挟まれたバングラデシュ国の北西地域に位置するディナジプール県(Dinajpur District)とパンチャガル県(Panchagarh District)に存在する。この地域は、当該国の中でも比較的標高の高いデルタ地域(標高 40～50m)で、降雨も南部と比較して少なく(1,500～2,000mm/年)、乾期の降雨は極めて少ない。従って、乾期には干ばつの被害を受け、灌漑なしには、春の稲作の植付けが不可能となり、小麦や野菜の栽培に被害がでる状況にある。

上述の自然条件、農業事情に鑑み、1960年代から諸河川の水を利用するために、ポンプ灌漑が計画・実施されてきている。その多くは低揚水ポンプ(Low Lift Pump)で“LLP Scheme”と位置付けられ、北西部9県において大小合わせて97のLLPプロジェクトが実施されている。ポンプアップされた水は、灌漑水路を通じて沿岸地帯の圃場を灌漑するシステムとなっている。

これらのプロジェクトはパキスタン時代から始まっており、独立後は水資源省(Ministry of Water Source)の Bangladesh Water Development Board (BWDB)が担当実施機関となり、現在は維持管理を主に行っている。

しかしながら、これらの施設は建設後40年近くを経ており、ポンプ施設の老朽化が進み、①ポンプ、トランスの損傷(消耗)の増加、②修理用部品の枯渇などによりポンプの稼働率が急激に低下している。さらには1998年の洪水により、①取水口での堆砂、②河床変動によるミオ筋が吸込み口より遠方に移動するなど取水に問題が生じており、ポンプ稼働に障害を与えている。

このような施設環境から、近年灌漑ができない耕地が増えており、この地域の農業生産や農家経済にとって大きなマイナスが生じている。一部の農民は地下水を汲み上げているが、ポンプの運転費の負担が大きく、春先の水田耕作の放棄が広がっている。また、地下水の利用はバングラデシュ国の生活環境を阻害する砒素問題から、政府は河川水の利用拡大を重点課題としている。

上記のような事情を鑑み、本件は、これらのポンプ場をはじめとする灌漑施設のリハビリを行い、水資源、土地資源を有効に利用し、土地利用率を高め生産量を拡大する。このことは農民の生活改善、土地無し農民への雇用の創出につながる。

##### (2)地形・地理

調査対象地域となる北西部地域は、ジャムナ河とパドマ河に挟まれた地域で、この両河川

の氾濫により形成された平坦な沖積台地である。バングラデシュの他の氾濫原に比べると標高が高く(40～50m)、勾配が大きいため比較的洪水による被害は受けにくい地域である。

(3)気候

バングラデシュの気候は典型的な熱帯モンスーンに属し、高温・多湿・多雨で、季節の変わり目になる4～5月と10～11月にはサイクロン(台風)に襲われることがある。計画対象地域を代表するディナジプールの気温と降雨は下表に示すとおりである。

Climate condition (Dinajpur)

Item	Unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total/ Average
Rainfall	mm	0.0	0.0	0.0	68.0	376.0	283.0	403.0	587.0	589.0	234.0	5.0	0.0	2,545.0
Temperature Minimum)	℃	10.5	14.9	17.8	23.4	23.8	26.2	26.2	25.8	25.2	23.4	17.6	13.3	20.7
Temperature Maximum)	℃	23.9	30.4	32.9	33.5	31.9	33.1	31.8	31.2	31.0	30.9	29.6	26.5	30.6
Temperature (Average)	℃	17.2	22.7	25.4	28.5	27.9	29.7	29.0	28.5	28.1	27.2	23.6	19.9	25.6
Humidity	%	78	72	58	70	80	84	90	90	90	87	80	78	79.8

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

1)乾期

乾期の11月から4月まではほとんど降雨がなく、年間降雨の5%前後となっている。湿度も低く乾燥し、気温も低い時期である。また、栽培は、灌漑なしでは作物が立ち枯れてしまい、2～3月の田植えもできない。

2)小雨期(4～5月)

年間を通して最も気温が高くなる時期で年間降雨量の12～22%がこの時期に降り、湿度も高い。東部地域では降雨量が3月頃から増え始めるため、天水利用の春作が可能であるが、北西部の降雨量は4月後半から増え始めるためそれまで耕作することができず、灌漑のないところでの春作は不可能となる。

3)雨期(6～10月)

気温も高く、湿度は時として100%近くなる。年間雨量の72～84%はこの期間に集中し、雲のない日はほとんどない。雨期終盤の10月以降、降雨量は北西部・南西部で急激に減少する。これが乾期作の小麦、野菜類、油料種子の生産に影響を与えている。

(4)水源

乾期から小雨期にかけて利用する灌漑水は、地域を南北に流れる河川水を利用している。主な河川はアトライ川(Atorai River)、ナガル川(Nagar River)とその支流である。これらの河川水は乾期においても涸れることはない。しかしながら、河川水位は圃場より4～5m低く、重力灌漑で直接利用することは不可能であり、低揚程のポンプ灌漑に頼らざるを得ない。河川水の得にくい地域では、浅井戸または深井戸による灌漑が行われている。

#### (5)農業生産

調査対象地域となる北西部地域はジャムナ河とパドマ河沿いの低地を除き、比較的標高の高い位置にあるため、雨期の冠水も浅く、洪水の被害は少ない。乾期は干ばつの被害を受けることが多い。しかし、河川からのポンプ揚水または地下水の利用による灌漑農業ができる地域では、多様な農業が行われている。

この地域の農作物は、雨期のコメ、乾期のコメ(灌漑のできる地区)、野菜、芋、小麦、油料種子、サトウキビ、タバコ、果樹(マンゴなど)など集約農業による換金作物の生産が盛んである。すなわちこれらの地域は乾期に灌漑水が確保できれば、気候条件からしてバングラデシュ国内で最も適した畑作物の産地の一つであり、農業の多様化の可能性を持つ地域である。しかし、近年灌漑施設の老朽化により、用水補給が充分でなく、乾期や雨期の端境期には干ばつの被害を受け、乾期の栽培を放棄している地域もあり、土地利用効率が低下し、地域の農業生産量も減少している。

#### (6)土地利用

バングラデシュの土地総面積は約 14.8 万 km<sup>2</sup>(約 3,666 万 ac)、このうち農用地面積は約 880 万 ha(約 2,171 万 ac)で、総面積の 59%に及んでいる。この内約 813 万 ha(約 2,010 万 ac)は耕作され、残る約 67 万 ha(約 161 万 ac)が休耕地(湿地、草地を含む)である(Statistical Yearbook of Bangladesh 2001)。休耕地を除き農業用地の新たな開発の余地はほとんど残っていない。

従って、農業生産を高めるためには、生産性の向上によって単位面積あたりの収量を増やすこと、土地利用率を高めることが重要となる。生産性の向上策としては、主として高収量品種、肥料、農薬などの導入による近代農法の普及を中心とした生産体系への転換を図ってきた。また、灌漑事業の促進により 2～3 毛作地を増やし土地利用率を高めてきた。

しかしながら、現在、バングラデシュ国の平均土地利用率は約 177%(Statistical Yearbook 2001)である。気象条件からすれば、水(灌漑)の管理さえできるなら、コメと畑作の三期作も不可能ではない。特に西北部(本調査地区)は、冠水が少なく、乾期の畑作に適している。従って、灌漑による土地利用率の向上を図ることは、農業生産拡大の重要な課題である。

Division wise Distribution of Agriculture Land Types, 1996

(km<sup>2</sup>)

Division	Highland	Medium Highland	Medium Lowland	Lowland	Very Lowland	Total
Chittagong	17,014.3	9,533.8	5,511.7	4,525.6	1,006.6	37,592.0
Dhaka	5,198.3	10,632.0	6,026.4	3,917.8	997.2	26,771.7
Barisal	216.6	7,545.8	659.2	87.4	0.0	8,509.0
Khulna	4,455.7	12,061.6	2,529.5	561.0	0.0	19,607.8
Rajshahi	6,335.1	19,302.3	2,816.4	1,866.0	154.7	30,474.5
Total	33,220.0	59,075.5	17,543.2	10,957.8	2,158.5	122,955.0

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

## (7)生活環境保全

灌漑施設の老朽化により、当該地域では地下水による灌漑が増加している。しかし、地下水には砒素を含む地域もあり、近年バングラデシュでは地下水の利用から河川水を利用する計画を推進している。地下水(井戸)利用の水代は、3,500Taka/Year で、河川水利用の水代 1,200Taka/Year の約 3 倍の経費が必要になっている。地下水汲み上げの動力費の節減は農家の営農改善につながる。したがって、LLP Scheme では、水源である河川水が豊富にあるため、BWDB 施設のリハビリ整備を課題としている。

## 3.2 灌漑施設改善計画

### (1)計画の概要

北西部地域の地形、気候条件、水源条件から、本地域の農業生産の拡大、農民の収入・生活改善を目的に、河川水を利用した LLP Scheme によるポンプ灌漑事業が行われている。すなわち、北西部において 97 ヶ所で Low Lift Pump による灌漑施設が建設された。この LLP Scheme 灌漑事業は 1960 年代、パキスタン時代に行われたものであるが、1971 年からはバングラデシュの BWDB に引き継がれている。

この LLP Scheme は、地域内を流れるアトライ、ナガルをはじめとする諸河川からポンプ揚水した後、水路ネットワークにより圃場へ配水し、重力で灌漑を行うシステムである。各ポンプステーションの灌漑面積は大きなもので 1,000ha、小規模なもので 100ha というような規模で建設されている。1990 年代からこれらのプロジェクトのうち小規模なポンプ場の管理は水利組合に移管されている。現在ポンプ場から水路ネットワークまで管理している灌漑プロジェクトは 97 地区のうち 54 地区ある。

近年、これらの施設は、建設後 40 年近くを経ており、ポンプ施設の損傷、灌漑水路の漏水、取水口の堆砂などで取水が困難などの原因から灌漑稼働率が低下している。このため、乾期の営農が制限され、本灌漑地域の農業生産が低下している。主な、リハビリ内容を以下に示す。

- i) 取水口、護岸の改善
- ii) ポンプ、モーター、コントロールパネル、トランスなどの修理・更新
- iii) ポンプ小屋の建て替え
- iv) 幹線水路の破損箇所の修理、分土工の改善

### (2)リハビリ計画

#### 1)優先地区の選定

LLP Scheme は 97 ヶ所あるが、その選定の第一次スクリーニングとして、以下の条件下にあるポンプ場は、緊急リハビリには含めない。



- i) 河川の流心(Stream Center)が移動し、取水が容易にできないポンプ場(大規模な河川工事が必要となる)
- ii) 取水口・ポンプ場が洪水によって流されているポンプ場

第二次スクリーニングとしては

- i) 大きな河川工事を伴わずリハビリ経費が効率的であること
- ii) 裨益農民が多いこと
- iii) 維持管理組織が機能していること
- iv) 農民の灌漑意欲が高いこと

などを理由に以下の5地区を選定し、その施設内容は以下の表の通りである。

Name of irrigation project	Unit	Boalmari Block-1 LLP	Shaldanga Block-3LLP	Block-4LLP	Block-5LLP	Block-6LLP
Name of circle		Thakurgan O&M Circle, BWDB, Thakurgan	Thakurgan O&M Circle, BWDB, Thakurgan	Thakurgan O&M Circle, BWDB, Thakurgan	Thakurgan O&M Circle, BWDB, Thakurgan	Thakurgan O&M Circle, BWDB, Thakurgan
Name of division		Panchagarh O&M Division, BWDB, Panchagarh	Panchagarh O&M Division, BWDB, Panchagarh	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur
Location with Upazila & District		Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Birganj, Disti. Dinajpur	Upazila Birganj, Disti. Dinajpur
Irrigation Area	ha	680	1012	1012	526	526
Name of river of Intake water		Krotoya	Krotoya	Atrai	Atrai	Atrai
Number of pumps	unit	8	16	16	8	8
Discharge/one pump	m <sup>3</sup> /min	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78
Diameter of Pump	mm	250	250	250	250	250
Pumping Lift	m	10	10	10	10	10
Motor Output	kw	18	18	18	18	18
Power source		Electric Power	Electric Power	Electric Power	Electric Power	Electric Power
Intake water volume	m <sup>3</sup> /sec	0.542	1.085	1.085	0.542	0.542
Line canal length	km	7.2	12.8	13.6	8.2	5.2

## 2)リハビリ計画の内容

上記の5カ所の灌漑プロジェクトの施設には以下のような問題が生じている。

- i) 取水口が堆砂でふさがれ、取水が困難
- ii) ポンプ、モーターが老朽化・破損しているためポンプ運転が困難
- iii) サクションパイプとデリバリーパイプの破損によりポンプ運転が困難
- iv) 変圧器が焼き付き機能していない。
- v) 水路施設の一部が破損あるいは老朽化し漏水が生じている
- vi) ポンプハウスの老朽化、管理に危険な狭いポンプ室

なおブロック4では、河川の流心が、取水口より離れた位置にあるので、道流堤(蛇籠堤)などの設置により流心の移動が必要になる。なお、リハビリに当たっては以下のような点

において配慮なされなければならない。

- i) ポンプ場の単なるリハビリではなく「改良・刷新」を図る
- ii) 現在のポンプは小口径を多数セットしているが、最適台数を取水口構造と合わせて改善する。
- iii) ポンプ場の安定は洪水に対処できる堅牢な護岸の計画とする。

### 3)実施機関

本プロジェクト実施機関は、水資源省(Ministry of Water Resource)の BWDB であり、プロジェクト完了後の管理は BWDB の支局である Dinajpur O&M office と Panchagr O&M office が担当する。

### 4)維持管理と組織

ポンプ場、水路ネットワークの維持管理、水管理は Water Management Association が主となって行い、Water Management Association にとって技術的に難しいポンプ機器の点検、修理や運転管理は、BWDB の管理支局が支援するものとする。また、施設管理に必要とされる電気代、施設管理に必要な諸経費は、水を利用する農民から水代として徴収される。なお、Water Management Association が行う主な管理業務は以下の通りである。

- i) 取水口の堆積土砂の管理
- ii) 水利用者の要請に応じたポンプ運転管理
- iii) 水路の分水、配水管理
- iv) 水路の維持管理(水路掃除、土砂排除)

### 5)基本設計調査の内容

本プロジェクトの改修・リハビリの実施のためには以下のような調査が必要である。

- ・ 河川洪水量の調査
- ・ 灌漑必要量の調査(栽培作物調査を含む)
- ・ 取水施設、ポンプ施設のインベントリー調査
- ・ 裨益農家の経済事情と地域経済効果
- ・ ポンプ場揚水方法の検討とポンプ選定
- ・ 電気供給設備の調査
- ・ Canal Network 施設の調査
- ・ 維持管理機材の選定
- ・ 維持管理組織の有無と体制確立
- ・ 砒素汚染と水質・環境調査
- ・ 改修に伴う測量、地質調査
- ・ 基本設計に係る設計と積算

### 3.3 総合所見

バングラデシュは、洪水やサイクロンの発生する天候不順の年には米の生産が不安定となり、当該国にとって、農産物の安定生産は依然として最重要課題である。農業への就業人口が多く、また、その多くが小規模農家か土地なし農民である。農業の生産性をあげるためには、灌漑による生産性の向上と土地利用効率の向上が必要である。そのためには乾期あるいは雨期の端境期に効率的に灌漑を行い、200%以上の土地利用率を目指すことが重要な課題である。

本件調査対象地域である北西部は、雨期の冠水被害が少なく、雨期の米作、乾期は灌漑さえすれば、野菜や芋、タバコ、ピーナッツなど多様な畑作が可能な農業地帯である。バングラデシュは、1960年代から西部地域で河川水を利用した LLP Scheme による灌漑計画を実施してきているが、これらの施設は、全体的に老朽化し、ポンプ施設は、一部破損や部品が消失している。しかし、現在ではこれらの部品の補給が不可能となっている。取水口は土砂が堆積してポンプのサクションパイプが充分機能していない。また、幹線水路の漏水などが原因で、灌漑施設が機能停止状態にある。

このような施設のリハビリを図ることは、既存の水路ネットワークを生かし、灌漑用水を配水することができ、リハビリ後の維持管理も現在組織されている Water Management Association に引き継ぐことができる。灌漑施設のリハビリは、乾期の耕作を可能にし、地域の農業生産を拡大し、農民の収入改善、土地なし農民の雇用機会を創出することが期待できる。

一度に全ての灌漑地区のリハビリ・改善を実施することは無理があるため、効果が高く、裨益農民が多い地区を 5 地区選定し、これをモデル的に行うことを提案する。次にフェーズ分けを行い、優先順位に従って残りのリハビリを実施することが妥当と判断される。また、第一フェーズでは、将来に向けたリハビリの手順やリハビリ計画・実施の技術、さらには維持管理のマニュアルを作成することが提案できる。このマニュアルは、BWDB による灌漑復旧・リハビリに役立ち、Water Management Association が行う水管理、維持管理にも役立つものであり、さらには、全国に広がるポンプ灌漑地区へも利用できるものとすることが重要である。

## 第4章 チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画

### 4.1 計画の背景

チッタゴン丘陵地域は、バングラデシュの南東部に位置し、平地が主なバングラデシュの他の地域と異なる重要な地域である。同地域の総面積は、約 13,300km<sup>2</sup>で国土の約 9%を占め、森林面積は全国の森林面積のおよそ 42%を占め、多種多様な動植物が生息している。また、先住民族と平地から移住したベンガル人の人口はほぼ等しく、先住民族は 12 族存在し、農業として焼畑農業(Jhum Cultivation)を行い、多くの特色を有している。

#### (1)地理・地形

同地域には、地質学上バングラデシュ国で最も古いと考えられる主な 4 つの谷(Changi, Maini, Rainkhiang および Sangu)があり、その谷は、フェニン川(Feni)、カルナフリ川(Karnaphuli)、サング川(Sangu)およびマタムハリ(Matamuhari)によって形成されたものである。これらの谷は、およそ長さが 80km、幅が 10km になる。丘陵地域の標高は、数 100m から 1,000m 以上であり、バングラデシュで最も高い山である Kyokra-Dong(標高 1230m)が存在する。なお、平地の面積は、同地域の 5%以下である。

#### (2)気候

気候は、年間降水量が平均 2,500mm 以上となるモンスーン気候で、3 月から 6 月は、平均気温が 30℃近くになる夏で、11 月から 2 月は平均気温が 20℃近くになる。下表に対象地域の主要都市であるランガマティ(Rangamati)の気温と降水量を示す。

Climate condition (Rangamati)

Item	Unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total/ Average
Rainfall	mm	0	0	3	0	379	1117	590	474	201	149	3	115	3,031.0
Temperature (Minimum)	℃	13	15.9	20.3	24.7	26.6	24.7	24.9	24.7	24.4	23.9	18.9	15.6	21.5
Temperature (Maximum)	℃	27.5	32.3	34.5	34.6	32.1	30.8	31.1	30.9	31.7	31.6	29.9	26.4	31.1
Temperature (Average)	℃	20.3	24.1	27.4	29.7	29.4	27.8	28.0	27.8	28.1	27.8	24.4	21.0	26.3
Humidity	%	76	67	66	70	82	88	88	89	86	86	83	84	80.4

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

#### (3)人口

同地域の人口は、約 132 万人で、バングラデシュの人口(約 1,232 万人)の約 1%である。人口密度は、1951 年の 22 人/km<sup>2</sup>から 2001 年の 100 人/km<sup>2</sup>に増加している。バングラデシュの他の地域からの移住によって、在来少数民族との人口のバランスが崩れ、衝突が起ることがあった。同地域の人口および人口密度を下表に示す。



### Population and Population density

	Rangamati	Bandarban	Khagachari	CHT Total	Bangladesh
Total area (1,000km <sup>2</sup> )	6.1	4.5	2.7	13.3	148.5
Population (1,000)	507	293	525	1,325	123,151
Tribal population rate (%)	44.0	37.7	31.9	37.8	1.0
Density of population / km <sup>2</sup>	83	65	194	114	829
No. of household (1,000)	104	59	110	273	25,362
Adult literacy rate (%)	39.2	26.0	28.8	31.4	35.3

Source: Statistical Year Book of Bangladesh 2001

#### (4)行政区

同地域は、ランガマティ (Rangamati)、カグラチャリ (Khagrachari)、バンドルバン (Bandarban) の 3 つの県 (District) からなる。ランガマティ県が 3 つの中で最も大きく、10 の Upazila から構成されている。カグラチャリは、8 つの Upazila から、バンドルバンは、7 つの Upazila からなる。

#### (5)経済

農林業が、同地域の経済の基盤となっており、住民の生計の多くは、農林業に依存している。また、村落では、住民が自ら家を建て、機織をし、衣服を作り、籠などの日用品や農具などを作っている。農業の他に、地域社会で消費される日用品や工芸品の販売は、日々の生活に必要な現金の収入源となっている。下表に、同地域の土地利用などを示した。

### Land Utilization

	Rangamati	Bandarban	Khagachari	CHT Total	Bangladesh
Total Area (1,000km <sup>2</sup> )	6.1	4.5	2.7	13.3	148.5
Total cultivated area (% of Total area)	6.5	6.3	7.4	6.8	54.5
Cropping intensity (%)	154	144	160	152	177
Irrigation area (% of Total cultivated area)	16.3	21.4	25.5	21.1	43.0
Forest area (% of Total area)	92.7	72.2	83.1	82.6	17.7
Farm house holdings rate (% of total house holdings)	74.6	75.5	72.7	74.3	66.2

Source: Yearbook of Agriculture Statistics of Bangladesh 2000

同地域の産業の多くは農林業に依存しており、最も大きな 2 つの企業は、Karnaphuly Paper と Karnaphuly Rayon Mills で、約 6,000 人が雇用されている。さらに、タバコや繊維、材木などの産業に、中小規模の企業が存在している。

農業の他に、林業、漁業などにかかわる産業も GDP に貢献しており、各分野の一人あたりの GDP を下表に示す。

### GDP by Sector

(Taka/Capita)

	Rangamati	Bandarban	Khagachari	CHT Total	Bangladesh
Crops	N.A.	4,021	2,014	3,596	2,575
Forestry	N.A.	669	598	628	340
Livestock	N.A.	741	712	695	528
Fisheries	N.A.	114	0	522	1,053
Industry	N.A.	114	2,095	2,103	4,456
Services	N.A.	1,248	6,916	7,757	8,671

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

同地域では、イネやワタ、ゴマ、キュウリ、マメ、トウモロコシ、サトウキビ、ヤマイモ、コリアンダー、カボチャ、薬草などが焼畑(Jhum Cultivation)で栽培されている。また、ショウガやダイコン、スイカ、タバコ、イネ、マメ、ウコン、サトイモ、バナナ、ジャックフルーツ、レモン、マンゴー、ブラックベリー、ココナッツ、パイナップル、グアバなどが焼畑以外の方法で栽培されている。下表に主な作物の生産面積の割合を示した。

### Cultivated area of Major Crops

(% of total cultivated area)

	Rangamati	Bandarban	Khagachari	CHT Total	Bangladesh
Aus Rice	11.6	45.2	4.9	20.6	16.7
Wheat	0.0	0.0	-	0.0	10.3
Groundnut	0.0	0.1	0.1	0.1	0.4
Tobacco	0.4	2.4	0.6	1.1	0.4
Banana	9.3	4.1	3.6	5.7	0.5
Pineapple	4.6	1.8	6.1	4.2	0.2
Jackfruit	2.9	1.6	4.6	3.0	0.3
Sugarcane	0.5	0.3	1.0	0.6	2.1

Source: Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh

#### (6)政策

パキスタンからの独立後、ベンガル人の平野部からの移住計画や少数民族の同化を求める動きがあり、治安の悪化などの問題があった。しかし、1997年12月には、バングラデシュ政府と少数民族の代表との間で平和協定が結ばれ、開発に向けた環境が整いつつある。

現在、国家環境政策と環境行動計画、森林政策、野生生物保護政策、農業政策などにおいて、同地域の社会活動に関係する政策が示されている。しかし、依然として少数民族である丘陵地域の人々は、貧困状態にあり、開発の軌道から取り残された地域となっている。同地域の生産物は、一次生産物が主であり、天然資源の存在は確認されていない。しかし、農業は、競争力のある生産物を提供できる可能性があり、開発政策においてさらなる強化、整備が進められ、果樹生産における加工機器の支援や薬草もまた重要な生産物として支援する必要がある。

同地域は生物多様性に富んでいるものの、生物多様性の保全に関して地域社会はなんら対策をとっていない。さらに土地劣化の問題は、大規模な森林の伐採をとまなう焼畑に関与し、近年、焼畑の単収は減少しているにもかかわらず、今だ有効な対策は十分に実施されていない。

#### (7) 主要な開発の流れ

同地域は、バングラデシュの他の地域と比較して地理的に不利な条件にあり、同地域に対する長い間の支配は、人々の間に疎外感と不信感を生んだ。住民の生活や文化、経済に深刻な打撃を与えたものは、1960 年の Kaptai 水力発電ダムの建設であった。それによって最も農業に適した土地が、ダムの底に沈み、10 万人が移転をした。

1976 年にチッタゴン丘陵地域開発局(Chittagong Hill Tract Development Board)の設立とともに開発プログラムに変化があり、マルチセクター5 ヶ年プログラムが実施された。主な活動は、農業や水供給、地方電化、産業、インフラ、社会経済開発であった。しかし、開発が行われているにもかかわらず、以下の点が依然指摘されている。

- ・ 明確な貧困地域である
- ・ 情報の不足が、不利な条件に繋がっている
- ・ 多くの家庭が、貧困に苦しみ、教育が受けられない
- ・ 中小規模農家は、主に栽培に従事している
- ・ 農業生産物価格が低く、生産者による調整や仲買業者との交渉が行われていない
- ・ 収入を得る機会が少ない
- ・ 失業率が高い

また、同地域の農林業生産システムは、森林を基礎とした環境システムの回復によって強化することが可能である。このためには、特に社会林業、アグロフォレストリー及び営農システムの開発が必要となる。

#### 4.2 チッタゴン丘陵地域荒廃地回復計画

チッタゴン丘陵地域の開発に対しては、チッタゴン丘陵省(Ministry of Chittagong Hill Tracts Affair)が設置され、ADB、UNDP などの国際機関と協力して開発プロジェクトを策定しているが、実施の段階に至っているものは少ない。このため各機関と協力して、この地域の農林業を中心としたマスタープランを策定し、それに基づいた優先度の高いプロジェクトを確定し、実施することが緊急の課題である。

その対策としては、次のことが考えられる。

- i) 灌漑排水、洪水防御、土壌保全施設の更新および新設、灌漑排水システムの合理化
- ii) 合理的な土地利用計画の策定

- iii) 効率の良い農業市場システムの策定
- iv) 農業支援システムの再構築
- v) 小規模農家に対する農業金融システムの改善
- vi) 丘陵地開発のための研究施設の再構築

#### (1)目的

この調査の目的は次のように考えられる。

- 1) この地域における持続的な農林業生産物の生産強化のため、総合的な農林業農村総合開発計画の基本的な開発計画を策定し、バングラデシュ側と協力して、開発計画の中に含まれる種々のプロジェクトの優先順位付けを行い、優先プロジェクトを選定する。
- 2) 選定された優先プロジェクトについて、フィージビリティ調査を実施し、技術的、経済的、財務的可能性を明らかにし、全ての点で良好なものをパイロットプロジェクトとする。
- 3) 調査の過程において、カウンターパートに対して技術移転を行う。

#### (2)調査の対象地域

チッタゴン丘陵地域約 13,000km<sup>2</sup> を対象として、基本的な開発計画を策定し、その中で、優先的な開発プロジェクトの対象地域を選定し、絞込みを行う。

#### (3)マスタープラン調査

調査は、Phase I および Phase II からなる。

##### 1) マスタープラン調査(Phase I)

この調査は、調査地域の現況およびこの地域の開発を阻害している問題に対し、チッタゴン丘陵省および関係省庁と協力して持続可能で具体的な対策を検討し、農林業農村開発のマスタープランを策定する。

このために、データ、情報をできるだけ収集し、分析を行うとともに、既存の開発計画をレビューし、問題点の解析およびその対策を検討する。その際、地域条件別(気候、地形、標高など)および小セクター別(営農、林業、畜産、普及、加工処理、マーケット、農林業研究組織、農民組織、灌漑排水、洪水対策、土壌保全、農林道、給水など)に問題点の整理、分析を行い、持続可能で具体的なプロジェクトを策定する。策定されたプロジェクトに優先順位付けを行う。優先順位付けの基準は、地域住民やバングラデシュの関係省庁、他ドナーなどと調整し、設定するが、速効性があり効果的で対象地域のモデルになりうるプロジェクトを選定する必要がある。

##### 2) フィージビリティ調査(Phase II)

計画策定段階において策定されたプロジェクトの中から、優先順位の高いプロジェクト



に対しフィージビリティ調査を実施する。フィージビリティ調査において、経済的、技術的可能性や持続性、インパクトなどを詳細に検討し、全ての面で良好なプロジェクトをパイロットプロジェクトとして選定する。

#### 4.3 総合所見

農林業生産体制の再構築にとって最も重要と思われる点は、農地の改革により土地なし農民をできるだけ少なくし、市場経済の中で如何にして自立していくかである。今までの体制の中で経営意識の薄かった農家の意識を変えることも重要な要因であるが、基本的には持続可能となるような農林業の生産体制を整備することが必要と考えられる。灌漑農業に必要な基幹施設はある程度存在するが、維持管理が不十分なため利用効率は、低下している。これらの施設を新設、更新し、有効に利用し、新たに構築する農林業の生産体制に取り組むことは緊急の課題である。生産体制の再構築には、ハードの分野としてポンプ場などから末端に至る灌漑排水施設の整備や土壌保全施設、道路、ソフト分野としては、集荷場や貯蔵、加工施設、農業研究組織の再構築、農民の意識改革、農林業組合および水管理組織の再組織化、流通機構など改善すべき点は多々ある。しかし、農林業開発を促進する上で、マスタープラン調査を行うことは極めて重要と考えられる。

##### (技術的可能性)

個々の技術については、ある程度の水準にあると考えられるが、今後、マスタープランのような全体計画を立てる上で国外の技術協力が必要となってくると考えられる。基本的な建設技術、管理技術および研究の蓄積はある程度あるように感じられた。カウンターパートとしての相手国政府技術者の技術協力に関しては、プロジェクト遂行上問題はないと考えられる。

##### (社会・経済的可能性)

バングラデシュの農林業部門は、厳しい自然環境にあるが、重要な生産部門で GDP の約 25% を占めている。農林業の生産性を向上させるためには、農林業に適している地域を有効活用するとともに洪水や土壌侵食を防止し、農地を保全する必要がある。また、農林業支援体制の整備や土地なし農民の土地所有の支援政策を促進することは、主要穀物の増産を可能にするためには、極めて重要な課題で、バングラデシュの農林業にとって非常に大きな効果が期待される。

##### (現地政府)

当プロジェクトの担当となるチッタゴン丘陵省はバングラデシュ政府内でも新しい組織の 1 つである。同地域の農林業生産体制の改善は、市場経済を活性化するのみならず、少数民族対策および治安維持の面からも極めて重要で、国家経済の安定には必須の課題である。

## 添 付 資 料

## 1. 調査団員略歴

### C. ムルガブーパティ

1981 年	タミナール農業大学農学部卒業
1985 年	アジア工科大学農学部 修士修了
1989 年	東京大学大学院農学部 博士修了
1989 年～1990 年	パシフィックコンサルタンツインターナショナル農業開発部
1990 年～1991 年	ノースカロライナ州立大学研究所員
1992 年～現在	パシフィックコンサルタンツインターナショナル農業開発部

### 伊藤 郁太郎

1996 年	筑波大学第二学郡生物資源学類卒業
1998 年	筑波大学大学院農学研究科 修士修了
2000 年～2002 年	青年海外協力隊
2002 年～現在	パシフィックコンサルタンツインターナショナル農業開発部

## 2. 調査日程表

日付(2004 年)		宿泊地	工程及び調査内容
1	5 月 28 日	ダッカ	移動(東京からダッカ)
2	5 月 29 日	ダッカ	LGED(上潟口専門家、竹内専門家)表敬
3	5 月 30 日	ダッカ	Ministry of CHTA、Ministry of Water Resource 表敬
4	5 月 31 日	ダッカ	WARPO、Ministry of Agriculture 表敬、ADB Library
5	6 月 1 日	ディナジプール	ディナジプールへ移動、現地調査(Block-4,5,6)
6	6 月 2 日	ダッカ	現地調査(Block-1,3)、ダッカへ移動
7	6 月 3 日	ダッカ	World Bank Library、Ministry of CHTA 訪問
8	6 月 4 日	ダッカ	資料整理
9	6 月 5 日	ダッカ	資料整理
10	6 月 6 日	ランガマティ	CHT へ移動、現地調査(Development Board, ADB, UNDP)
11	6 月 7 日	ランガマティ	現地調査 (Regional Council, District Council, Ministry of Agriculture)
12	6 月 8 日	ダッカ	現地調査(農村視察)、ダッカへ移動
13	6 月 9 日	ダッカ	LGED(上潟口専門家)調査報告、RMIDC 打合せ
14	6 月 10 日	ダッカ	BWDB(井上専門家)表敬、大使館調査結果報告
15	6 月 11 日	機中	東京へ移動
16	6 月 12 日	東京	

### 3. 面談者一覧

#### Ministry of Water Resource

Mr. Md. Azizul Haque	Director Planning-1, BWDB
Mr. Khandakar Md. Shahidullah	Superintending Engineer, Thakurgan O&M Circle
Mr. Md. Golam Saroar	Executive Engineer, Dinajipur O&M Division
Mr. Md. Zainal Abedin	Executive Engineer, Thakurgoon Mechanical Division
Mr. Sk. Md. Ziaul Haque	Executive Engineer, Panchagar O&M Division
Mr. Masayuki Inoue	JICA Expert, Water Management & Planning Advisor

#### Ministry of Chittagong Hill Tract Affairs

Mr. Md. Nur Hossain	Joint Secretary
Mr. Muhammad Abdus Samad	Deputy Secretary
Mr. A.R.M. Tariq	Chittagong Hill Tracts Development Board, Deputy Secretary
Mr. Debadatta Khisa	Chittagong Hill Tracts Rural Development Project, Project Management Unit, Project Director

#### Ministry of Agriculture

Mr. Muhammad Habibur Rahman	Planning Wing, Joint Chief
Mr. S.F.K. Dewan	Chittagong Hill Tract, Agriculture Extension, Additional Director

#### Chittagong Hill Tracts Regional Council

Mr. Sukrity Ranjan Chakma	Chief Executive Officer
Mr. Rupayan Dewan	Member

#### Rangamati Hill District Council

Mr. Manik Lal Dewan	Chairman
---------------------	----------

#### UNDP

Mr. Nandit Roy	Chittagong Hill Tracts Development Facility, Consultant
----------------	---

#### Local Government Engineering Department (LGED)

Mr. Yoshitaka Kamigatakuch	JICA Expert, Rural infrastructure Development Advisor
Mr. Kanezo Takeuchi	JICA Expert, Chief Advisor



Embassy of Japan in Bangladesh

Mr. Yasukuni Kimura

Second Secretary, Economic and Development  
Cooperation

4. 収集資料一覧

1. Bangladesh Guide Map 2003

2. Dhaka City Guide Map 2003

3. Chittagong Hill Tracts Region Development Plan: Final Report No.3 Agriculture and  
Marketing in the CHT

4. A Brief on Rangamati Hill District & Rangamati Hill District Council

5. English Version of Chittagong Hill Tracts Regional Council Act, 1998

6. Quarterly Development news Bulletin of CHTDB

7. Water Collection System Using Permeable Pipe Under River Bed: Final Report

8. Statistical Yearbook of Bangladesh 2001

9. Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh

**5. Terms of Reference (Draft)**

**Terms of Reference  
for  
Improvement of Irrigation Facilities of 5 Blocks in  
Dinajpur and Panchagarh  
(Draft)**

---

June 2004

**Executing Agency: Bangladesh Water Development Board (BWDB)  
Ministry of Water Resource  
People's Republic of Bangladesh**

## **Project Digest**

1. Project Title: Improvement of Irrigation Facilities of Five Block in the Dinajpur and Panchagarh
2. Location: Distributed places within Irrigation Areas in Dinajpur and Panchagarh Region
3. Executing Agency: Bangladesh Water Development Board (BWDB)
4. Objectives:

- (1) Improvement of the Rate of Land Use: The rate of land use is to be improved by effective and stable use of river water in the drought period through improvement of pump and intake facilities and main channels.
- (2) Improvement of the Living Standards of Small-scale and Poor Farmers: The living standards of small-scale and poor farmers are to be improved by an increase of agricultural production in the region through expansion of land productivity, being realized diversification of agriculture through restoration of irrigation farming.
- (3) Stabilization of the Self-sufficiency of Bangladesh: The self-sufficiency of Bangladesh is to be stabilized by materialize three crops a year in combination with rice, wheat and vegetables.
- (4) Acceleration of the Job Opportunities to Farming: The job opportunities to farming are to be accelerated through an expansion of land use in the drought period by an effective use of river water.
- (5) Improvement of Environmental Conditions: The environmental conditions on health, living and production are to be improved through an effective use of river water reduces the use of groundwater polluted by arsenic.

5. Project Description: In Bangladesh, agricultural production fulfills an important role on a living for local people. The Northwestern region does not have much damage caused by inundation flooding in the country, and it has a potential for diversification farming. In this region, there were carried out many irrigation projects by pumping up from small and medium rivers since 1960s Pakistan regime. These irrigation projects are named "Low Lift Pump Scheme"(LLPS). Presently, the Bangladesh Water Development Board (BWDB) carries out operation and maintenance for those facilities.

However, due to be unutilized these irrigation facilities, the irrigated land is decreased recently. In particular it is increased to abandon the farming in the drought period. Accordingly, the decrease in income produces serious problem among farmers owing to reduction of agricultural production in this region.

As main reasons of reducing use of irrigation facilities are:

- (1) Due to the flood in 1998, the water-intake was clogged by sedimentation of riverbed sand and the stream of centerline of rivers was separated from the water-intake. Therefore, it is difficult to intake stable and sufficient water.
- (2) The pump facilities constructed from 1960s were stopped and/or dropped of those functions caused by deterioration and damages.
- (3) Owing to damage and water leakage of main channel, irrigation water was not distributed to terminal canal as planned.

From the above circumstances, some farmers practice irrigation farming using their wells, as substitute, but its cost is comparatively high from 2 times to 3 times. Furthermore, groundwater is polluted by arsenic depending on different localities. In the aspect of health environment, the Government of Bangladesh aims to effective use of river water from groundwater. However, it seems that it tends an alienation from this policy.

Under these circumstances, BWDB, which carries out operation and maintenance for irrigation facilities, would be selected 5 irrigation projects (Irrigation area: 3,760 hectares) as emergency plan in order to rehabilitate and improve those facilities as model. Simultaneously, a manual of rehabilitation and improvement will be prepared. As future plan, the manual will put to practical use for rehabilitation plan and operation and maintenance of pump-irrigation facilities using river water, which is carried out throughout the country.

6. Total Amount Proposed: US\$6,979,000

7. Related to Project Aids: No relation between this request for procurement through Grant Aid and any other aids from another donating countries.



## TERMS OF REFERENCE

### Improvement of Irrigation Facilities of Five Blocks in Dinajpur and Panchagarh

#### 1. Background and Supporting Information

##### 1.1 Physical Condition

The flat plain area of Bangladesh is divided into 4 divisions as follows:

- 1) The Northwestern region (Rajshahi Division)
- 2) The Southwestern region (Khulna Division)
- 3) The Central region (Dhaka Division)
- 4) The Eastern region (Chittagong Division)

The Study area is located at the Northwestern region. The climate is typical sub-tropical monsoon climate with high humidity and frequent rainfall. Yearly season is divided into three seasons: rainy, drizzle and drought.

There is a great difference of rainfall seasonally, and also differ from the region to another. In the Northwestern region, rainfall in the drought period is scarcely and dries. The temperature is down to around minus 5 degree of Centigrade. Area, which has no irrigation, becomes impossible to farming practices, especially, transplanting in paddy field. Due to unstable rainfall in the drizzle period, it suffers damage to agricultural production. This damage causes by stand decayed owing to scarcely rainfall.

Consequently, farming in the drought period in the Northwestern region cannot practice without irrigation. The climate condition in Dinajpur as the project site is shown as the following table.

Climate Condition (Dunajpur):1999

Item	unit	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Total
Rainfall	mm	0.0	0.0	0.0	68.0	376.0	283.0	403.0	587.0	589.0	234.0	5.0	0.0	2,545.0
Temperature(minimum)	°C	10.5	14.9	17.8	23.4	23.8	26.2	26.2	25.8	25.2	23.4	17.6	13.3	20.7
Temperature(Maxmum)	°C	23.9	30.4	32.9	33.5	31.9	33.1	31.8	31.2	31.0	30.9	29.6	26.5	30.6
Temperature(Average)	°C	17.2	22.65	25.35	28.45	27.85	29.65	29	28.5	28.1	27.15	23.6	19.9	25.6
Humidity	%	78	72	58	70	80	84	90	90	90	87	80	78	79.8

Source : Statistical Yearbook of Bangladesh :2000

##### 1.2 Agricultural Economy

The territory of Bangladesh extends over 14,486,000 sq. kilometers and the total population is about 123.15 million inhabitants (2001). Due to being frequently occurrence of flood and Cyclone as natural disaster, GNP per capita is indicated US\$400 and below as extremely low. In particular agricultural production fulfills an important role to the local economy and living of the people. Although the total production amount of food crops reaches 20 million tons since 1996, the self-sufficiency remains at 90% due to weak infrastructure of production to natural

disaster.

In view with the GDP ratio to the industrial structure, agriculture accounts for the biggest share. However, its share falls to 31% in 2000. In the coming economic policies, increase in agricultural production by improve agricultural infrastructure and promotion of related industry of agriculture is one of the policies with over-riding priority.

**Sectoral Share of Gross Domestic Products of Bangladesh at Constant Prices**

Sector	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Agriculture	32.24	32.41	31.58	31.55	32.16	31.75
Industry	11.34	11.09	11.49	11.25	11.05	11.30
Construction	6.25	6.19	6.27	6.34	6.30	6.32
Power, Gas, Water, sanita	1.94	1.86	1.82	1.79	1.77	1.83
Transport, Communicatio	12.12	12.19	12.33	12.40	12.31	12.32
Others	36.11	36.26	36.51	36.67	36.41	36.48
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Source : Statistical Yearbook of Bangladesh :2000

### 1.3 Present Condition of Agriculture

In Bangladesh, agriculture sector occupies 62% (360,000 persons) of a total working population and 31.7% of GDP according to the statistics 2001. The total land area is 14,480,00 hectares and is classified as cultivated land (8,135 thousand ha, 56% of the total land, excluding a fallow field and grassland), forestland (2,180 thousand ha, 15% of the total land) and others (4,220 thousand ha). A person who engages in agriculture is 36,217 thousand and farmland per person is 0.23 hectares. Over 60% of person who engages in agriculture is small-scale farmer and they have only less than 0.23 hectares. It is considered that population increase in the future will bring to the subdivision of farmland, namely, increase of small-scale farm management.

**Number and Area of Farm Holdings & Their Parentage :1996**

(Area and Farmer :thousand )

	Size of farm area		Number of Farm	% of farms	Area of farms		% of total farm area	Average farm size	
	Acre	ha			Acre	ha		Acre	ha
Small Farm holdings	0.05- 2.5	0.02- 1.01	9,423	79.87	8,219	3,326	41.18	0.87	0.35
Medium Farm holdings	2.5 - 7.5	1.01- 3.03	2,078	17.61	8,282	3,352	41.50	3.99	1.61
Large Farm holdings	7.5 -25.0	3.03-10.11	298	2.52	3,456	1,399	17.32	11.61	4.70
Total Farm holdings			11,798	100	19,957	8,077	100	1.69	0.68

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh:2000

Main agricultural produces in the country are represented by rice, jute and tea. In the Northwestern region, these crops and diversified farming such as wheat, vegetables, taros and tobacco are developed. However, due to the damage of irrigation facilities caused by flood and natural disasters and the decline of working rate by deteriorated facilities, irrigation area is

reduced. In order to stable and increase of agricultural production in the Northwestern region, to raise the efficiency rate of land use and the productivity is necessary through rehabilitation and improvement of existing deteriorated production infrastructure system (irrigation and drainage).

#### Production And Yield Rate of Major Agriculture Crops

(Thousand)

Crops	1,990			2,000		
	Acres	ha	Production (ton)	Acres	ha	Production(ton)
Rice	25,686	10,395	17,852	26,462	10,709	23,067
Jute	1,442	584	962	1,008	408	711
Sugarcane	472	191	7,682	421	170	6,910
Tea	118	48	102,771	120	49	114,640
Pulses	1,799	728	523	1,231	498	384
Oilseeds	1,407	569	448	1,078	436	406
Spices	364	147	319	623	252	401
Tobacco	94	38	34	80	32	35
Maize	8	3	3	8	3	4
Barley	46	19	12	17	7	5
vegetables	-	-	2.5	-	-	4.4

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh:2000

#### 1.4 Irrigation and Drainage

At present, irrigation area in Bangladesh extends over 4,180 thousand hectares which corresponds to 52% of rain-fed irrigation area of 8,130 thousand hectares. Out of this irrigation area, small-scale irrigation with tube well increased to 2,950 thousand hectares in 2000 from 1,360 thousand hectares in the 1970s. Besides, LLP Scheme irrigation projects using river water are carried out. This is due to be transferred to irrigation farming with stable water resources from farming relied on monsoon (rain-fed agriculture). But a lot of problem on the damage of irrigation facilities suffered by flood and an escalation of the cost of fuel for small-scale pump-irrigation is existed. The pump-irrigation facilities in the Northwestern region are used river water and those facilities were constructed from the 1960s. However, there are many projects being stopped pump operation owing to make deterioration of the facilities.

#### Area Irrigated Under Different Crops

(Thousand)

Year	1991		1996		2000	
	Acre	ha	Acre	ha	Acre	ha
Rice	6,682	2,704	7,266	2,941	8,487	3,435
wheat	642	260	741	300	896	363
Oilseeds	31	13	47	19	79	32
Potato	197	80	248	100	318	129
Vegetable	190	77	218	88	271	110
Others	237	96	258	104	294	119
Total	7,979	3,229	8,778	3,552	10,345	4,187

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh:2000

In the increase of irrigation farming by groundwater use, serious problems on groundwater polluted by arsenic are occurred in some areas. The Government of Bangladesh aims to use irrigation water from groundwater to river water and makes an important problem to be rehabilitated pump-irrigation lifting from river. Besides, from cope with a limitation to groundwater use, the Government makes an emergency problem to be raised utilization of river water by improve the LLP Scheme in the Northwestern area.

**Area Irrigated By Methods**

Year Crop	1991		1996		2000	
	Acre	ha	Acre	ha	Acre	ha
Power	1,692	685	1,674	677	1,833	742
Tube wells	4,897	1,982	5,822	2,356	7,302	2,955
Canals	421	170	377	153	426	172
Traditional	1,968	796	903	365	784	317
Total	8,978	3,633	8,776	3,552	10,345	4,187

Source: Statistical Yearbook of Bangladesh:2000

## 1.5 Basic Survey

From the above-mentioned on irrigation farming environments, BWDB had been carried out the basic survey concerning rehabilitation plan of the LLP Scheme in the western area, over a period of two years from 2002 to 2002. As a result of the survey, the irrigation projects are selected. Then water level of rivers, topographic survey and soil investigation in the selected project areas (Block 4) were carried out. Moreover, the contents study on improvement of existing facilities and method of intake water are also examined.

The survey was carried out collaborating with an expert who is dispatched by JICA to technical cooperation. Therefore, the study in future can be carried out based on the basic data and material obtained from the basic survey.

## 2. Project outline

The Project site in the Northwestern region lies between the Jamura River and the Padoma River in the Rajshahi Division. This area forms delta, which is situated at relatively highland (altitude: 40-50 m.) in the country. Rainfall in the area is a little (1,500-2,500 mm.) compared with the Southern region. Moreover, rainfall in the drought period is extremely little. Consequently, agriculture in the area suffers damage from a drought frequently. Spring rice farming is unable to plant without irrigation. Vegetables and wheat cultivations are also damaged by a drought. In view of such physical condition, in order to use river water from the 1960s, pump-irrigation projects have been carried out.

These projects are named as “LLP Scheme” (Low Lift Pump). In 9Zila of the Northwestern region, 95 projects of LLP Scheme (mixed with small and large-scale projects) were carried out. Irrigation water, which is pumped up from river, is irrigated by gravity system and conveys to paddy field through irrigation channel. These projects started from Pakistan regime. After independence, the Bangladesh Water Development Board belong to the Ministry of Water Source take the responsibility for operation and maintenance of LLP Scheme projects as an executing agency.

However, these facilities were constructed in the 1960s and those working rate is rapidly decreased due to make progress a deterioration of pump facilities. It causes by an increase of the damage (exhaustion) of transformer and pump, and exhaustion of pump's spare parts. Furthermore, by a flood in 1998, the facilities encounter an obstacle to pump drive caused by deposit sand at the water-intake and the stream centerline migrates to distance place from suction by a fluctuation of riverbed.

From these facilities' environments, farmland without irrigation is increased recently. It produces a great unfavorable condition for agricultural production and economy in this region. Although some farmers use groundwater by lift pump, the operation cost of pump makes the burden too heavy for them. Therefore, abandon of spring farming is expanded. On the other hand, concerning groundwater use, BWDB put emphasis on expansion of river water use owing to a problem of arsenic, which impedes health environment in Bangladesh.

### **3. Rehabilitation Plan**

#### **3.1 Target Project**

At 9Zila (Region) in the Northwestern region (Rajshahi Division), 98 irrigation projects with low lift pump was constructed under the LLP Scheme. Irrigation area of each project is set up various scales ranging from 100 hectares to 1,000 hectares. From the 1990s management including property for small-scale pump station of the project was transferred to a Water Management Association. Therefore, pump stations transferred to the Water Management Association is excluded from the rehabilitation plan of this project. The project will be selected priority area under the condition of selection from existing projects of 54.

- i. To be able to get stable intake water without large river works



- ii. To be many benefited farmers
- iii. To function operation and maintenance organization
- iv. To have highly motivation of farmer to irrigation

The following 5 projects will be selected considering the above reasons.

#### Irrigation Facilities of Target Rehabilitation Project

Name of irrigation project	unit	Boalmari Block 1-LLP	Shaldanga Block-3LLP	Block-4LLP	Block-5LLP	Block-6LLP
Name of circle		Thakurgaon O&M Circle, BWDB, Thakurgaon	Thakurgaon O&M Circle, BWDB, Thakurgaon	Thakurgaon O&M Circle, BWDB, Thakurgaon	Thakurgaon O&M Circle, BWDB, Thakurgaon	Thakurgaon O&M Circle, BWDB, Thakurgaon
Name of division		Panchagarh O&M Division, BWDB, Panchagarh	Panchagarh O&M Division, BWDB, Panchagarh	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur	Dinajpur O&M Division, BWDB, Dinajpur
Location with Upazila & District		Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Debigonj, Disti. Panchagarh	Upazila Debigonj, Disti. Dinajpur	Upazila Debigonj, Disti. Dinajpur
Irrigation area	ha	680	1,012	1,012	526	526
Name of river of Intake water		Krotoya	Krotoya	Atrai	Atrai	Atrai
Number of pumps	unit	8	16	16	8	8
-Discharge/one Pump	m <sup>3</sup> /min	6.78	6.78	6.78	6.78	6.78
-Diameter of Pump	mm	250	250	250	250	250
-Pumping Lift	m	10	10	10	10	10
-Motor Output	Kw	18	18	18	18	18
Power source		Electric Power	Electric Power	Electric Power	Electric Power	Electric Power
Intake water volume	m <sup>3</sup> /sec	0.542	1.085	1.085	0.542	0.542
Line canal length	Km	7.2	12.8	13.6	8.2	5.2

### 3.2 Contents of Rehabilitation

For the facilities of 5 rehabilitation projects which are given a priority, there are generated the following problems.

Difficulty of intake water caused by clogging with deposit sand to the water-intake.

- i. Difficulty of pump operation due to deteriorate and damage the pump and motor
- ii. Difficulty of pump operation caused by damage of suction pipe and delivery pipe
- iii. No function of transformer caused by baking
- iv. Water leakage by deterioration of channel

In the Block 4, due to the stream centerline is situated to distance place from the water-intake, migration of stream centerline by set up the training levee is needed. Contents of 5 irrigation projects are compiled as the following table.

**Function Condition of Target Rehabilitation Project**

Name of irrigation project	Condition	Boalmari Block 1-LLP	Shaldanga Block-3LLP	Block-4LLP	Block-5LLP	Block-6LLP
Intake water work	Condition of Intake work	1)Sedimentation around suction pipe, 2)Destruction/disappearing of 3 pump suction, 3)rusted Pump suction	1)Sedimentation around suction pipe, 2)Destruction/disappearing of 3 pump suction, 4)rusted Pump suction	1)Sedimentation around suction pipe, 2)Destruction/disappearing of 3 pump suction, 4)rusted Pump suction	1)Sedimentation around suction pipe, 2)Destruction/disappearing of 3 pump suction, 4)rusted Pump suction	1)Sedimentation around suction pipe, 2)Destruction/disappearing of 3 pump suction, 4)rusted Pump suction
Pump and motor equipments	Operable Pump: (unit)	0	3	0	0	2
	Necessary repair or replacement pump: (unit)	8	13	16	8	6
Control panel	Operable Pump: (unit)	0	3	0	0	2
	Necessary repair or replacement pump: (unit)	8	13	16	8	6
Transformer	Operable Pump: (unit)	-	1	-	-	1
	Necessary repair or replacement pump: (unit)	2	1	2	2	1
Pump house		Necessary of repair(110m <sup>2</sup> )	Necessary of repair(180m <sup>2</sup> )	Necessary of repair(180m <sup>3</sup> )	Necessary of repair(110m <sup>2</sup> )	Necessary of repair(110m <sup>3</sup> )
Canal work	lined canal	7.2	12.8	13.6	6.5	5.2
	Canal condition	1)sedimentation, 2)Broken/leakage of a part of canal(10%)	1)sedimentation, 2)Broken/leakage of a part of canal(10%)	1)sedimentation, 2)Broken/leakage of a part of canal(10%)	1)sedimentation, 2)Broken/leakage of a part of canal(10%)	1)sedimentation, 2)Broken/leakage of a part of canal(10%)
Related structures (division work, aqueduct, Culvert, siphon, Road slab)	No. of structures	141	210	210	110	110
	Structure condition	Necessary of repair(40%)	Necessary of repair(40%)	Necessary of repair(40%)	Necessary of repair(40%)	Necessary of repair(40%)

Besides, the following points should be considered for rehabilitation.

- i. To make improvement and renovation of pump station, not only simple rehabilitation
- ii. To select in combination with suitable pump unit and water-intake structure though existing pumps are set a lot of small-bore
- iii. To plan strong revetment to cope with flood in order to stable pump station

### 3.3 Operation and Maintenance and its Organization

The Water Management Association will mainly carry out operation and maintenance of pump station and canal network and water control. Inspection and repair of pump equipment and operation management, which is difficult to manage by the Water Management Association, will conduct by the administrative branch office of BWDB. The costs to be needed to manage the facilities such as electricity and other expenses are collected from farmer, who uses irrigation water, as water charge.

Main management to the facilities by the Water Management Association is as follows:

- i. Management of deposit sand and sedimentation at the water-intake
- ii. Management of pump operation corresponds to water user's request
- iii. Management of water diversion and distribution of the channel
- iv. Operation and maintenance of the channel (canal cleaning and sand removal)

The organization chart of the Water Management Association which function effectively is shown in the Annex I.

### 3.4 External and Government Input

#### (1) External input

The Japanese Government is expected to necessary cost toward the procurement of the following components of the Project.

#### List of the Required Components of the Project

<u>List of Description</u>	<u>Quantity</u>	<u>Total Amount</u>	US\$
1. Intake structures (Suction Tank ( Concrete), Foundation Pile, Training levee, Block protection dike)	5 Pump station (Reconstruction)	1,250,000	
2. Pump equipments (Suction Pipe, Pump, Motor, Delivery pipe, Valve and etc.)	56 Unit (Replacement)	1,375,000	
3. Operation and control panel (Driving, Suction, Discharge capacity and etc.)	56 unit (Replacement)	732,600	
4. Transformer	5 Pump station (Replacement)	550,000	
5. Lined canal and Related structures (Repair and Replacement)	1	1,666,000	
6. Pump house	5 Pump Station (Reconstruction)	593,000	
7. Maintenance and operation Equipment	1 lump sum	83,000	
8. Survey ,Design, Supervise and etc.	1 lump sum	730,000	
Total Proposed Commitments:		6,979,600	

## **(2) Government Input**

The Bangladesh Government shall provide necessary cost for custom clearance and inland Transportation.

## **3.5 Benefit, Effect of the Project**

### **(1) Irrigation area and Population that will benefit directly from the Project.**

- i. Benefiting area: 3,756ha of 5 block in Dinajpur and Panchagarh
- ii. Benefiting Population: 1,894 people cultivating households and approximately 20,000 people

### **(2) Irrigation area and Population that will benefit indirectly from the Project.**

- i. Total 20,000ha of LLP scheme and 12,400 households in the northwest part.

### **(3) Economic effect and social benefit of the Project**

- i. Economic effect :
  - 100% increase of intensity cropping increase of agriculture Products (rice, wheat, vegetables and etc.) in every year
- ii. Social Effect:
  - Improvement of poverty by food production increase
  - Creation of employment
  - Decrease in water use which includes arsenic

## **3.6 Relation with Technical Cooperation**

### **(1) Basic study**

Bangladesh Government requests the Basic study to execute the Project and the Basic study will be conducted by Japan International cooperation Agency from October 2004 to February 2005.

In order to carry out the improvement and rehabilitation of the Project, the following studies are necessary:

- Study of river flood discharge
- Study of water requirement for irrigation (including the study of farming plants)
- Inventory survey of intake and pump facilities
- Farming and farm household economy studies in region
- Study of pumping-up method of the pump stations and selection of pump
- Study of electric supply and electrical equipment
- Study of canal network facilities
- Selection of machinery and materials for operation and maintenance

- Existence of operation and maintenance organization and establishment of its system
- Investigation of water quality, environments and arsenic pollution
- Topographic survey and geological exploration being accompanied with improvement works
- Design and cost estimation of rehabilitation facilities

## (2) Technical Cooperation

Bangladesh Government requests the following technical cooperation.

- Short-term expert
- Acceptance of Trainees
- JOCV

## 3.7 Follow up by the Government

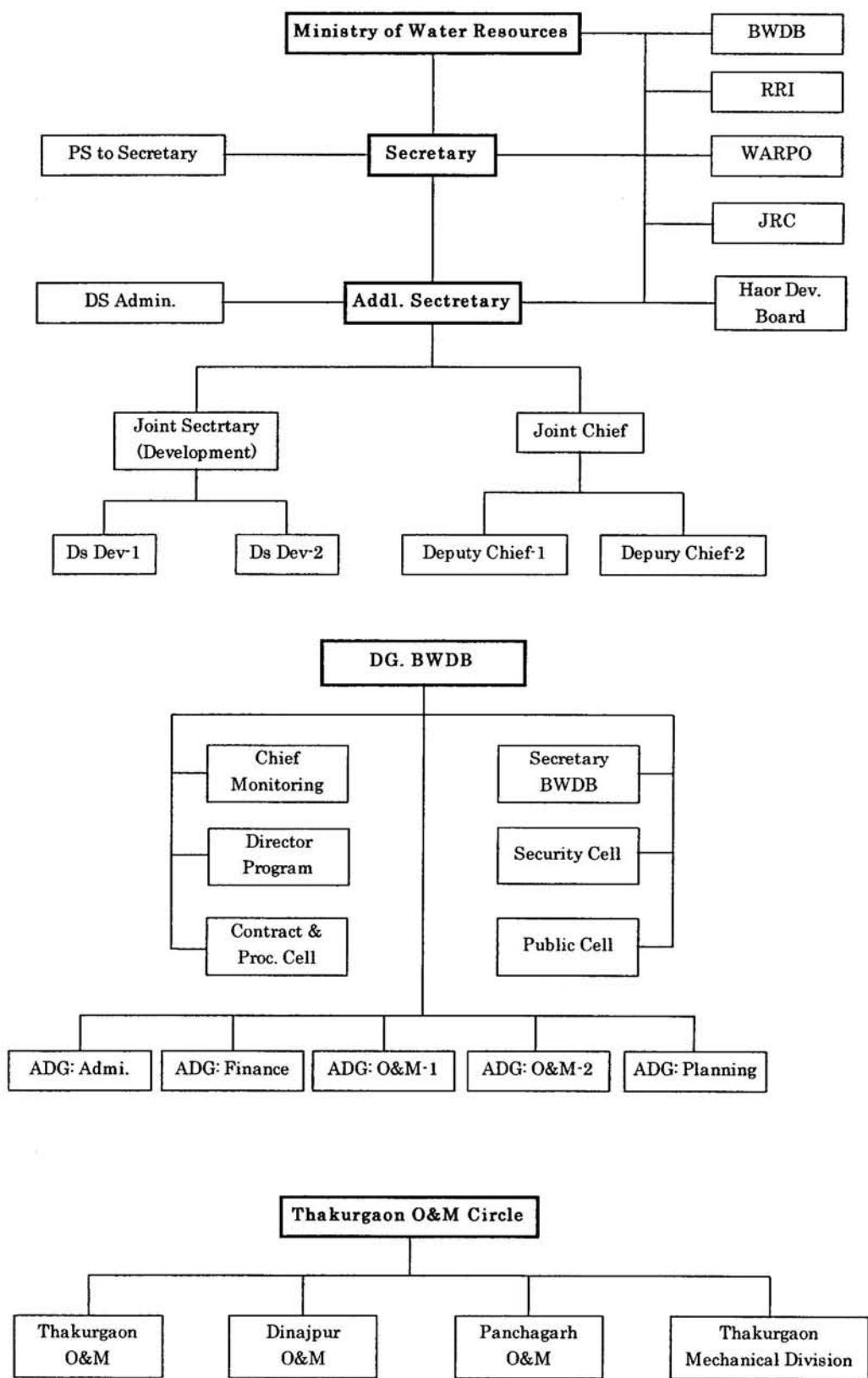
The rehabilitation works of this Project will be carried out under the supervision of the BWDB by the grant aid of the Japanese government. After completion of the rehabilitation works, operation and administration of the facilities will be conducted under the BWDB, and the limits to be managed for these facilities will be guided by the same Board.

## 3.8 Implementation Schedule

**Tentative Schedule for the Grant Aid**

Item	2004				2005												2006												2007		
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Basic Design																															
Cabinet Meeting							▽																								
Exchange of Notes (E/N)							▽																								
Contact for Consulting Services							▽																								
Detailed Design																															
Preparation of Tender Documents																															
Tendering/Tender Evaluation/Contract																															
Procurement of Equipment/Construction Works																															





**TERMS OF REFERENCE  
FOR  
THE STUDY  
ON  
THE SUSTAINABLE INTEGRATED AGRO-FORESTRY DEVELOPMENT  
IN CHITTAGONG HILL TRACT (CHT)  
(DRAFT)**

**June 2004**

**MINISTRY OF CHITTAGONG HILL TRACT AFFAIRS  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
PEPOLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH**

**TERMS OF REFERENCE**  
**FOR THE MASTER PLAN STUDY ON**  
**SUSTAINABLE AGRICULTURAL DEVELOPMENT IN CHT**  
**OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH**

---

Project Title	: The Master Plan Study on Sustainable Agricultural Development Project on Chittagong Hill Tract
Location	: Chittagong Hill Tract, Bangladesh
Requested Agency	: Ministry of Chittagong Hill Tract Affairs/ Ministry of Agriculture
Proposed Source of Assistance	: Government of Japan
Desirable Time of Commencement	: As soon as possible

---

**1. BACKGROUND**

Bangladesh has a total area of 143,998 sq km. It is surrounded to the west, north-west and east by India, and shares a south-eastern border with Myanmar for 283 km. To the south is the Bay of Bengal.

The Topography is characterized by alluvial plains, bound to the north by the submontane regions of the Himalaya; the piedmontane areas in the north-east and the eastern fringes adjacent to Assam, Tripura and Myanmar are broken by the forested hills of Mymensingh, Shilhet, and Chittagong Hill Tract. The great Himalayan rivers e.g. the Ganges and the Brahmaputra divide the land into six major regions which more or less correspond to the six administrative divisions. North-west (Rajshahi), south-west (Khulna), south central (Barisal) belong to the Ganges floodplain. Central (Dhaka), north-east (Sylhet) and south-east (Chittagong) belong to the non-Ganges floodplain, piedmont floodplain terrace lands and the hilly lands.

The climate of Bangladesh is subtropical and tropical with temperatures ranging from an average daytime low of 21°C in the cold season to a top of 35°C in the hot season. Annual rainfall varies from 1,000 mm in the west to 2,500 mm in the south-east and up to 5,000 mm in the north rear the hills of Assam.

Agriculture is the largest sector in the Bangladesh economy. It accounts for one-third of GDP and provides employment to two-thirds of the labour force. A well performing agriculture sector is crucial to economic growth, poverty alleviation and nutritional improvement of the population. Access of the rural poor to food is considerably determined by what happens in the food economy, specially through the

demand for labour in food production and the price of food. The latter greatly influences the rate of inflation due to the high share of food in consumer expenditure in the country. Bangladesh has three cropping season e.g. Rabi, Kharif-I and Kharif-II based on the temperature and moisture regimes.

Bangladesh have a good potential for agricultural development and for achieving self-reliance in food. It is endowed with good soil and ecological diversity and vast untapped, partly tapped surface and groundwater resources for irrigation development. The country has made steady progress in agriculture in the post-Independence period. Between 1969 and 1993, the cropping intensity increased from 148 to 179 percent and food grain production almost doubled. During 1980 - 1993, rice production grew at 2.66 percent per annum, higher than the rate of population growth. Just a few years ago, the country showed that it could produce enough food grains and even a small surplus of rice in a normal crop year.

The agriculture sector, however, has failed to exploit its full potential for crop production. As a result, Bangladesh has been a net importer of food despite its comparative advantage in producing a number of crops both for domestic consumption and export. Poor nutritional indicators point to significant gaps in food consumption with serious implications on the country's future development. Apart from the severe land constraint, there are several technological, institutional, infrastructural, social and policy constraints holding back the performance of the agriculture sector. Available projections indicate that the country may remain a food importer unless the constraints to productivity growth are addressed in time.

Farmers in general lack the skill on soil, fertilizer, water and crop management. Several issues confront the agriculture sector in Bangladesh; foremost is the low and stagnating yields of most crops, including rice. Although the adoption of modern varieties has increased, yields have fallen in recent year. The main reasons for this are that the supply of high quality seed is grossly inadequate and the modern variety seeds used in Bangladesh are losing their vigor. Moreover, the expansion of minor irrigation has slowed down and the timely availability of fertilizer at farm level emerged as a problem occasionally. The unbalanced use of fertilizers and depletion of organic matter in the soil is affecting soil fertility on a long-term basis. A combination of these factors has led to the persistence of instability in the level of output. Thus, accelerating crop productivity and sustaining the growth of output are

the major challenges for agriculture sector.

The second issue is of crops diversification for its contributions to enhancing farmers income and nutritional balance, diversifying farm products and by-products in support of agro-industries, enhancing the biological stability and productivity of cropping systems in lands marginally suited of rice, and improving soil quality and production capability. Moreover, accelerated growth in rice production will be difficult to sustain without crop diversification due to the problem of disposing a surplus rice output and the consequent price collapse observed in the aftermath of the recent-years' bumper Crops.

The third issue is the impact on environmental sustainability of agricultural development. There are signs of increasing land erosion, soil degradation, water logging and salinity problems. The water table is declining in several areas. Lack of appropriate technology and the capacity to invest in preserving the environment are all at work, preventive and mitigating measures need to be undertaken immediately. Conflict of land uses and fanny water management effected agriculture, fisheries livestock as well as the environment severely.

The fourth issue is the question of using agricultural growth as the major instrument of poverty alleviation, improved nutrition and food security for the poor. While in the small farmer-based agricultural system of Bangladesh, agricultural growth is inherently beneficial to the poor, enhancing the productivity of the lands and crops grown by the poor and intensifying the farm-non-farm sector linkages through rapid agro-industrial development based on indigenous products would hasten the progress in poverty alleviation.

## **2. PRESENT CONDITIONS OF AGRICULTURE AND CONSTRAINTS FOR DEVELOPMENT WITH EMPHASIS ON CHITTAGONG HILL TRACT (CHT)**

### **2.1 General**

Being an agriculture-dependent economy with a growing population and having one of the world's lowest land/man ratio, the most important issue in Bangladesh agriculture is to enhance and sustain growth in crop productivity.

There are side gaps between the potential and the realized yields for all crops in Bangladesh. Studies indicate that the yield potential of the existing HYVS of rice is



more than 4.0 tons/ha milled rice (or 6.0-tonne/ha rough rice), whereas the average yield of the majority of farmers is only about 2.0 tons/ha. The gap is even greater in wheat. The yield potential of the HYV wheat is about 4.0 tons/ha while the average yield in farmer's fields is 1.8 tons/ha. Of course, the climatic conditions of Bangladesh e.g. temperature regime and delayed draining of flood water in the floodplain area poses severe limitation for research to the high yield. Level of wheat.

Thus, the foremost priority for Bangladesh is to accelerate and sustain food grain productivity growth by closing the yield gaps and increasing the cropping intensity. The Government has appropriately included this objective in declaring food self-sufficiency and self-reliance in food as the short-term and long-term goals for the agriculture sector.

The second issue confronting Bangladesh agriculture is **crop diversification**. With rice occupying almost 75 percent of the cropped area followed by wheat (4 percent), only about 21 percent of the cropped area is devoted to other crops.

Third, the issue of **environmental sustainability** of agricultural development is important of Bangladesh. Signs of land degradation resulting from imperfect cropping and soil management are already noticeable. Scientists have estimated that about 32 percent of net cultivated land suffer form salinity problems. Another 12 percent of the country's area (hilly lands) is vulnerable to erosion. More than half of the cultivated area has inadequate drainage and suffers from water logging and poor aeration. Increasing ground water utilization is already leading to declining water table in some areas resulting in inoperative shallow tube-wells, decrease in the dry season flows of waterways, increased salt water intrusion in coastal areas, induced exploitation of aquifer irrespective of the recharge which increases the risk of groundwater pollution, and degradation of aquatic resources.

Fourth, as and agricultural development strategy for Bangladesh should tackle the interrelated issue of **poverty alleviation, malnutrition and food security** because of their close linkages with the state and performance of the agriculture sector. About 50 million people are categorized as poor in Bangladesh, where poverty is manifested in several ways, including low income, inadequate calorie intake, poor health, low level of educational attainment, and limited access to social service. Due to a severe land constraint, low yields and increasing population pressure, most

producer households are net buyers of food. The incidence of hard-core poverty (defined on the basis of calorie consumption below 1,805 kcal per day) is higher amount agricultural compared to non-agricultural households. Reduction in poverty is critical to food security. Moreover, enhancing the ability to buy food contributes to the sustainability of accelerated growth in agriculture.

An agricultural development strategy of Bangladesh must explicitly consider its implication on reducing poverty and specifically propagate technology and promote investment to improve the productivity of the crops and lands cultivated by the poor. It should also enhance the returns to labour. This would need a balanced emphasis on the development of prime lands as well as marginal lands, and of rain fed technology for crops grown by the poor. Since small and marginal farmers the bulk of the poor, agricultural strategy must be geared toward improving the productivity of such farms.

## **2.2 Chittagong Hill Tract, Agriculture Development and the Constraints**

### **2.2.1 General**

The Chittagong Hill Tract (CHT) region is an overall food deficient area. Nearly 1.2 million people of CHT depend on 30,000 ha of valley land and another 40,000 ha of jhum land for production of grains needed at present. The population in CHT increased rapidly by migration and new birth, after signing of the Peace Accord in December 1997. This, because of unavailability of plain agricultural land, has put more pressure on expansion of shifting cultivation area on hill slopes that consequently has shortened the fallow period between the two subsequent jhum cycles. As a result both the natural forests of CHT as well as the fertility of hill soils are getting degraded rapidly. Other constraints include eco-degradation, land erosion, land conflicts, population pressure, terrain condition, etc.

The situation is alarming, because of the overall need for food and other agriculture commodities in CHT increasing fast due to (i) increasing population, (ii) improvement in live quality, (iii) development of road infrastructures, etc. On the other hand, land quality both agricultural land and forest land degrading rapidly due to over exploitation. Hence, GOB as a policy has decided to augment productivity per unit area both from forest and agriculture lands. This is mainly because of the limited availability of land suitable for sedentary agriculture.

The CHT region remained locked in a bloody war caused due to ethnic distrust between the indigenous hill people and the plain land Bengali people. As a result CHT was deprived of the usual development activities compared to the plain land area since the past two decades. The situation has changed abruptly and favourably after signing of the Peace Accord.

### 2.2.2 Land Classes

Table 1 shows the overall percentages of the different land classes in CHT, excluding the reserved forest according to the slope-based classification proposed by Forestal (1966) and Brammer (1986) Hassan (1999).

**Table 1 : Land Classes in the CHT**

Land class	Slope (%)	Land in CHT		
		%	Area (ha)	Landuse Limitations
A	≤ 5	3.1	30,969	Few limitations
B	5 - 20	2.7	27,488	Moderate limitations
C	20 - 40	14.7	148,482	Severe limitations
D	> 40	73.0	735,482	Very severe limitations
C - D	40 - 50	1.3	12,970	Complex of C and D
Settlement & Water		5.3	53,535	Slopes

Source : Forestal (1966) and Brammer (1986)

Steep ness of slopes depends on the spacing between successive ridges and on nature of the rock types. Spacing decreases and slope steep ness increases from west to east. Because of the location of CHT relative to the folds, the narrowly spaced ridges with steep slopes occupy only a relatively small area on the north-eastern side and a large area of the southern side (Bandarban). On a micro scale, steep ness of slope is also affected by the occurrence of hard sandstone embedded in the predominant softer shale. Sandstone results in steeper slopes than shale.

### 2.2.3 Climate

A warm wet monsoon season from April to October and a cool dry season from November to March characterize the climate in the Hill Tracts. Table below shows the average monthly rainfall for Rangamati and Kaptai (1960 - 1980) and average monthly temperatures and evaporation for Rangamati (1999). Total rainfall increase considerably from north to south, from about 2,000 mm in the northernmost part to 3,759 mm in the most southern point of the CHT. The two stations of Table 2 are

intermediate.

**Table 2 : Average Climatic Data for Rangamati and Kaptai**

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Rangamati	3	13	33	79	235	281	613	382	282	176	35	22	2,359
Kaptai	5	19	23	111	264	624	713	432	354	253	66	25	2,889
T <sub>max</sub>	28	32	35	36	32	31	31	31	32	32	30	27	-
T <sub>min</sub>	13	16	20	25	25	25	25	25	24	24	19	15	-

## **2.3 Agricultural Production**

### **2.3.1 Overall Land Use**

The major components of the agricultural production systems in the Hill Tracts are:

- Jhum, or hill side shifting cultivation
- Valley bottom and piedmont cultivation
- Perennial crop and timber production

There is large variation in physical and socio-economic conditions across the CHT region, which is mainly related in the relative importance of each of these components.

The valley piedmont and hill areas all three components may occur within a short distance at different positions in the topography, but they do not usually form a farming system in the sense of an integrated set of components operated by the same household. It is rare to find farms where these three different components occur side by side and managed by the same farmer, except in the settlement schemes.

In the low hill areas, agriculture is essentially rain fed hill farming, although small inland valleys may occur which are suitable for wetland cropping. In most of the high hill areas most valleys are V-shaped and valley bottomland occurs more sporadically. Hill farming is practiced on steep to very steep slopes.

#### *The Jhum Area (shifting cultivation)*

The Department of Agriculture Extension (DAE) do not consider jhum as a separate category, rice produced by jhum being subsumed under Aus paddy. However, data only seem to be collected by DAE from flat and foot slope land, so there are no real statistical data on the extent of jhum cultivation. A rough estimate on the basis of available data that can be made is nearly 40,000 hectare with a rotation cycle of 4 - 5

years involving nearly 2,00,000 hectare.

Total indigenous population of the Hill Tracts is now about 550,000. With an average family size of 5.5 comprising 100,000 families. Assuming that 10 % live in urban areas, 10 % of the rural households are not engaged in agriculture and 10 % of the remainder rely exclusively on forms of agriculture other than jhum, there are an estimated 73,000 jhumia households.

According to the Forestal report, only 3.1 % of the land outside the forest reserves consists of valleys and immediately adjacent foot slopes (land class A slopes < 5%), including small inland valleys. This represents about 31,000 ha.

#### The Perennial Crop Area

Fruit trees like mango, jack fruit, coconuts, guava, lemon orange grow in homestead area particularly in the Bengali settled homesteads. Pineapple and banana are cultivated around the 'Jhum' fields Broad, land utilization areas are:

- Reserve Forests        300,000 ha
- USF Forests            700,000 ha
- Rubber Plantation      2,000 ha
- Tea Plantation          1,000 ha

#### The Jhum System

Jhum is a controversial hillside production system based on shifting cultivation (also called shifting cultivation). It has been varyingly characterized as a system which is well adapted to humid forest conditions under low population density, to a system which is responsible for wholesale destruction of the remaining forest stocks. The contribution of jhum to deforestation has probably been exaggerated. Legal and illegal commercial logging since the middle of the last century has probably been a much more important factor in the loss of most of the original forest.

Rather than taking a priori stand on the merits and demerits of jhum as an agricultural production system it is useful to make a factual analysis of the system and its economic aspects. Obviously, it is not possible to do full justice to its complexity but it is felt that sufficient information is available to make an informed judgment on a number of aspects. It was looked upon at the original jhum system as described in Bangladesh District Gazetteers (1971), complemented with information from knowledgeable informants.



### Crop Production in Valley and Foot Slope Land

Valley land of significant extension is concentrated along the flank of anticlines and associated with the larger rivers, especially in Khagrachhari and to a lesser extent in Rangamati and Bandarban districts. Most of the previous valley land in Rangamati, associated with the Karnaphuli river and its tributaries (22,000 ha) has been submerged by the Kaptai lake. This, along with the migrated population from the plain land area combined has turned the CHT area food deficient.

The production system in the major valleys is highly intensive and comparable with that in the Chittagong plain. Cropping patterns include:

Rabi crops - Aus - Aman

Rabi crops - Boro - Aman

Rabi crops - Aman

Fallow - Boro - Aman

The rice is the main staple crop while maize, Kasaba and ums are the supplementary ones. Aus covers an approximate area of 45,000 ha in Jhum and upper terraces, transplanted Aman 30,000 ha in valleys and Boro 15,000 hectare in fringe lands. There is also an increasing trend of maize cultivation in Jhum lands.

In addition, borders of the valleys and higher terraces along the streams are often in use for a variety of commercial crops such as sugar cane, 'false coriander' (*Eryngium foetidum*) grown under shade, long beans and gourds grown on semi-permanent trellises, *Amorphophallus* and *Colocasia* tubers are grown on hill slopes. The lower foot slopes are sometimes used for ginger and turmeric. This prime land is in use by both tribal and Bengali farmers.

### Perennial Crop Production

A wide range of perennial crops is grown in the area, in particular in the lower strata of the topography e.g. Bangladesh Agriculture Development Corporation (BADC), Bangladesh Agriculture Research Institute (Bari), Chittagong Hill Tract Development Board (CHTDB) and Non-Government Organizations (NGOS).

Pineapple production has been and is being promoted by various organizations in the low and high hill areas. The crop is often seen on very steep slopes, planted in the direction of the slope and clean weeded, without any soil protection. Where it is promoted as part of a more integrated production system, measures are taken to

prevent soil erosion by planting on the contours and intercalating strips of protective

## 2.4 Irrigation

Minor irrigation in Bangladesh rapidly grew from 1.36 million ha in 1982 - 83 to 2.87 million ha in 1994 - 95, or a compound growth of 5.9 percent per annum. This made it possible for Bangladesh to make a progressive shift from a high-risk monsoon dependent agriculture to low-risk agriculture based on irrigation. This growth, however, has not been steady. There have been fluctuations in the rate of growth and utilization of irrigation equipment in response to government policy changes or output price movement. For example, while the liberalization of trade and removal of sitting restrictions and standardization requirements propelled rapid expansion in minor irrigation from 1986 - 88 to 1989 - 91. The rise in fuel price in the wake of Gulf War, withdrawal of subsidies and the reimposition of sitting restriction caused a slowdown in 1990 - 91 and 1991 - 92. Similarly, the slump in cereal price in 1992 and 1993 led to another slowdown in its development in 1993 - 94. Future growth of minor irrigation will therefore largely depend on appropriate and timely adjustment of policies to further encourage private sector and individual farmers participation in minor irrigation development.

Bangladesh Agriculture Development Corporation (BADC) has invested substantial resources in a shallow and deep tube-well irrigation programme in the CHT region but with not much success. The Director, BADC, feels that this programme needs further examination. Power pumps were made available on rental basis at the fringe and riverside land for irrigation. It was said to be 'somewhat successful' in Boro cultivation. BADC thinks that this could be tried further. Particularly in the upper reaches of the parental water bodies for multiple uses e.g. irrigation, fisheries, duckeries and reservoir for collection of potable water and for production of winter vegetables. Rubber dams can replace the earthen dams that might be more convenient from economic and environmental viewpoints.

Use of ground water in CHT for irrigation might be expensive because of the non-availability of suitable aquifers within a depth of 200 - 300 m. Moreover, large patch of plain land to the extent of 50 hectare or more down not occur in the valleys.

The hill slopes can brown under extensive irrigation for the production of winter vegetables horticultural crops and maize provided sprinkling irrigation with low life

pump can be arranged for using the lake water. The Rural Electrification Board (REB) can be utilized for this purpose.

Storage of rain water on community ownership during the rainy season can be utilized by the indigenous people living in remote hill slope villages for domestic purposes and for production vegetables and horticultural crops during the winter season.

Unlike the plain land districts there is little scope to use the ground water for large scale expansion of irrigated agriculture in CHT. The limitations for this include irregular relief of the valley lands, steep slope of the hilly lands and non-availability of suitable aquifers at shallow depth.

## **2.5 Agricultural Credit**

The major part of the credit to farmers and fishers has been met by informal sources that usually charge very high interest rates. These sources provide primarily short-term production credit and are not generally effective in meeting the medium- to long-term credit requirements. The second major source of credit in the rural areas are the semi-formal institutions or NGOS (e.g. Grameen Bank and BRAC), which provide targeted credits to the poor rural households. Most of these institutions have a general orientation to poverty alleviation and, except the Grameen Krishi Foundation and Rangpur Dinajpur Rural Service, lend money to households owning less than 0.5 acres of land. The third source are the formal sources, comprising the nationalized commercial banks and agricultural and specialized banks, Bangladesh Krishi Bank (BKB), Rajshahi Krishi Unnayan Bank (RAKUB), and Bangladesh Samabasya Bank (BSB).

In recent years, there has been a drastic cut in the share of agricultural sector in the total credit delivery to the private sector from formal sources. This share declined from 16.4 percent in 1984 - 85 to 5.2 percent in 1993 - 94. In fact, the agricultural credit issued by the formal sector declined even in nominal terms from Tk. 11,317 million in 1984 - 85 to Tk. 11,008 million in 1993 - 94. The major reasons for this are low repayment due to lax lending and recovery operations, inappropriate use of loans and widespread default.

The low repayment of agricultural credit may partly be traced to the recurrent crop losses suffered by farmers as a result of climatic uncertainties and natural disasters.

A recent ADB supported study on the feasibility of a crop insurance scheme has been recommended. The crop insurance development programme to be undertaken in three phases, namely: (i) technical assistance to develop and initiate crop insurance, (ii) start-up of the agricultural insurance consortium and (iii) continuing evaluation of applications.

There are three types of agencies from where agricultural credits in Bangladesh are available as stated above. Traditionally, the CHT people are exploited extensively by the informal creditors. The NGO's activities are limited in CHT due to ethnic unrest that engulfed the area since the past two decades. The indigenous people and the poor Bengali people as well have only limited access to the formal sources of for obtaining agricultural credits.

## **2.6 Agro-Processing**

Bangladesh experience a seasonal surpluses in several perishable agricultural commodities. Development of agro-processing facilities can reduce the post-harvest losses and enhance farmers' income. The agro-processing industries are in the initiation stage of development. Most of the technologies and facilities for handling, storage, processing and packaging of farm products and by-products are substandard and outdated.

Policies for food processing industries in Bangladesh are a part of the new Industrial Policy (1991) which has the broad objective of developing a competitive market economy. Indeed, the greater emphasis on crop diversification should pave the way for and efficient, market-oriented agro-industrial development and vice versa. To make land available for cultivation of diversified crops production per unit area shall have to be increased with the application inputs in the form of technology and management. Just as the role of CHT region in horticulture fresh product marketing and production so far unsatisfactory and marginal so is its presence in the processing industry. The indigenous people by sun drying and applying some indigenous methods preserve fruits and vegetable in very small quantities for family consumption. These include drying up of ginger, chilly, pea, turmeric, etc. Preservation of different fruits like green mango, lemon, olive, etc as chatni and marmalade (pickle) is also practiced as household operation; but not as commercial venture.

As regards processing industry in the CHT region and its neighboring areas the main facility to process pineapple is the one that belong to the Muktijoddha Kalyan Trust an outfit of ministry of defense. The plant, was established in 1983 in Chittagong is not considered to be in good shape and cost effective. The plant remains as abandoned, because efforts at its renovation are considered to be more expensive than building a new plant.

Another private owned processing unit "Rangamati Food Product Ltd" located at about 15 km north of Rangamati on Rangamati-Chittagong road has been processing a very small quantity of pineapple slice and juice. O This plant has practically gone sick. Only 15 % of the rated capacity of plant (500 MT) is currently being utilized although there is no dearth of raw materials in the area during season. There are practically no major units to process vegetables at present except a few small Chilly, turmeric and coriander seeds and grinding factories.

## **2.7 Market Potential**

Those crops will have the best opportunities for the national market, which can be grown in the CHT at a time when they are in short supply in the plain area, because they would capture a price bonus. In the plain, the major seasons for all crops except rice are the Rabi (winter) and Knari- 1 (pre-monsoon) season. During the monsoon production of non-rice crops is limited to the homestead area. We therefore looked for those crops that are grown only during Rabi and pre-monsoon in the plain area and which may be grown in CHT hills during the monsoon are consumed widely but are grown only at a small scale in the homestead during the monsoon in the plain.

## **2.8 Rural Infrastructure**

The development of rural infrastructures and the growth of agriculture are interlocked. Good infrastructures, such as road and water transport network, promote agricultural optimal level. In this regard, market imperfections must be tackled by improving infrastructure, access to information, technology and credit as well as appropriate changes in the rules and regulations governing business transactions. Moreover, the public sector must provide. public goods and services that could not be efficiently supplied by the private sector, support development of technical know-how, and promote access to foreign markets, technology and capital. Finally, the public sector has to establish effective legal framework, provide phyto-sanitary



and quarantine services, set product standards and test and certify product quality, and encourage sustainable use of natural resources.

The CHT has a small population of nearly 1.2 million spread over an area of 13,295 km<sup>2</sup>. The roads already constructed by Roads and Highway Department (RHD) (1,040 km), Local Government Engineering Department (LGED) (6,680km) and CHTDB (130 km) total 7,850 km. The district and upazilla townships area interconnected with the trunk roads by all weather metalled roads. In addition, many new roads are being constructed to establish linkage between the Growth Centers and Growth Centers, important villages and between Growth Centers and villages.

The special terrain conditions of CHT indicate that road transport is likely to remain as the main mode of transportation in this region excepting the lake areas. Road construction is difficult and expensive in the hilly landscape. Moreover, each km road construction might involve 20 - 30 hectare land loss, loss of forest and bio-diversity, promote erosion and consequent sedimentation in the down slope region that might choke the channels and creeks and effect the surface drainage. The opening up of road communication to the high forest zone that still present as remnants in the less accessible remote areas will expedite the forest denudation process, deplete bio-diversity and consequently degrade the ecology of CHT.

Construction of road by hills cutting also conflict the Hill Cutting Prohibition Act 1986. Large-scale hill cutting might create hydrostatic imbalance in the region and favour increased run-off from watersheds. All these coupled with the unconsolidated state of the slowly permeable parent rock of the hill system, steep slope and high seasonal rainfall might cause large-scale land-slide along the road cuts. This is already happening along the existing road infrastructure. Total road length in CHT is shown.

**Table 3: Existing Road Network in Three Districts of CHT (km)**

Agency	Rangamati District	Khagrachhari District	Bandarban District	Total
RHD	163	590	287	1,040
LGED	2,915	1,746	2,019	6,680
CHTDB	130	-	-	130
Total	3,208	2,336	2,306	7,850

However, the road infrastructures need of the coming decade for planned development of CHT have been worked out comprehensively under the ADB funded Feasibility Report, 2001. The Kaptai lake has also opened up large area of the CHT to water transportation system that is gaining popularity amongst rural people.

## **2.9 Woman in Development**

The women in Bangladesh constitute a significant portion of the labour force (43 percent in 1989). They are also very active in agriculture. Gender desegregation of key human well being, women in Bangladesh are worse off compare to the men. Over 95 percent of the female-headed households fall below the poverty line. The incidence of malnutrition among children is higher among girls. Death of children aged 1 - 4 years is 23 percent higher for girls than boys. The women have lower adult literacy rates and they are often paid lower wages. The Government of Bangladesh (GOB) has assigned a high priority to the development of women as a disadvantaged section of the population. This policy is reflected in activities in both economic and social sectors with some improvement in certain social indicators such as adult literacy.

Typically there is a gender division of work in CHT. Major day-to-day decisions are generally made in some form of consultation between the active (adult) members of the household, including the male head (father, elder brother, or son), the key female figure (wife or mother of the head of the household) and other earning members. In most cases, the consultation mainly occurs in the leisurely family sittings immediately after the supper at night. At times, important relatives and neighbors are also invited in to participate in the discussion leading to decisions about major family events, especially marriage or acquiring of landed assets. The commonly observed decision areas include selecting of jhum site; determining the type, quality and quantity of seedlings; selling varied agro-forestry products; time and amount of household savings; time, heads and amount of major family expenditure; tending operation in the gardens; marriage; attending in socio-religious festivals and events; social visits to patrons, friends and relatives; buying landed properties; choice of doctors, medicine, location of treatment; repairing and renovating huts, livestock, sheds etc.; source, time and amount of loan and repayment; talking to outsiders; adopting particular strategies in the face of natural calamities (e.g. cyclones, draught); joining external organizations (e.g. cooperatives voluntary associations,

government agencies). Compared to other plain land districts the CHT women folk are more actively involved in agricultural and social activities.

## **2.10 Land Reform and Tenure System**

With a per capita net-cropped area endowment of 0.0064 ha in 1992 - 93, Bangladesh has one of the highest densities of population on land in the world. The average size of land holding is declining due to the inheritance laws under which the land is divided equally among the sibling and the need to construct houses for the growing population. In this extremely land-scarce situation, the present ceiling on land ownership in Bangladesh is 3.37 ha. However, the state of land records makes it very difficult to verify how much land an individual really owns. Sharecropping and some of the owners have to reside in distant towns to earn additional income.

The Land Reform Ordinance of 1984 has provision for the protection of tenants and share-croppers. The basic issue, however, is the lack of enforcement of the Ordinance. In many areas, most farm holdings are small, and large landlords are virtually non-existent. Thus there is very limited scope for comprehensive redistribution of land. Reducing the ceiling of land ownership is not much relevant to Bangladesh. The legal difficulties it will create would offset expected benefits. In any case, it is politically unacceptable and costly to implement.

Land tenancy and ownership system in CHT are different from that of the plain land districts. The already complicated land tenancy system of CHT became more complicated due to negligence of the land Ministry, corruption of involved individuals and politicization of the land issues over the pasts two decades. Customarily, land in CHT is controlled by the District Commissioners (DCs). The DCs on recommendation of local headmen and tribal chiefs lease out the khas land to individuals of indigenous community for settlement, agriculture and for other type of uses for a specified period. Government revenue is collected from the indigenous people through the headmen and tribal Chiefs. The land in CHT was allotted to the plain land for settlement though an amendment of the Rule 34 of the CHT Manual 1900 in 1979 by passing the customary tradition. At present, ownership and tenancy of different land use types are designated as (i) owned (ii) leased (iii) khas and (iv) unspecified. The possessors of owned category land have legally valid documents of ownership; the leases are in possession of valid lease documents from the district

authority. The occupants of khas land and unspecified land have either no valid title documents in possession. The in most cases have records of occupation in headmen's registrar only. The headmen's registrar is in reality in ill maintained record occupation in headmen's registrar only. The headmen's registrar is in reality an all maintained record book based on that land dispute settlement might be difficult and complicated.

The land tenancy and ownership problem in CHT has complicated further since the past several decades, because of the settlement programme of government. Many opportunists took advantage of the inherent weakness of the land tenure practice, boundless corruption of government officials, political disturbance, migration of large number of indigenous people to India manage to obtain lease of vast land area in CHT. GOB policy of large-scale settlement of plain land people in CHT lands, which were otherwise in possession of the indigenous people for Jhum cultivation over the decades, favoured the opportunists. All these, combined have put the land tenancy and ownership problem in the crux of all problems. The peace Accord on totality might be workable through resolving of the land-related issues nationally.

Land Commission (LC) has been constituted to settle the land-related issues as per the provisions of the Peace Accord signed in December 2, 1997. The LC is yet to begin function. However, to ensure effective implementation of the decisions and recommendations of LC some kind of crash programs on cadastral survey, rehabilitation and resettlement should proceed simultaneously without with any lapse. However, representatives of the indigenous communities prefer holding of the cadastral survey of CHT after resolving of the land dispute by LC. They apprehend that holding of cadastral survey before resolving the land issue.

## **2.11 Institution Issues**

Eleven different indigenous tribes inhabit the CHT area. Large-scale resettlement of Bengali people began since 1979 complicated the problem further. The region continues to maintain its separate administrative status. Three parallel or sub-parallel administrative institutions of CHT include:

- Customary Rulers - by the tribal chiefs
- Government of Bangladesh Administration - District Commissioner, Thana Nirbahi Officers.

- Local Government Institutions - Elected Bodies e.g. MP, Union Council Chairman, Member etc.
- CHT Development Board - Statuary Body.

In addition, there are officials of the line Ministries e.g. Agriculture Dept., Fisheries Dept., Livestock Dept., Forest Dept., etc. these are involved in different development activities in their respective fields. As per the conditions of the 'Peace Accord' the GOB has enacted laws to empower the CHT Regional Council with the authority to supervise activities of the CHTDB, District Councils and activities of the departments under all the line Ministries. The newly established Ministry of Hill Tract Affairs controls the Regional Council and the District Councils. Hence, to maintain conformity with the policies of GOB and at the same time with the preference of CHT people, future development projects may be implemented by the CHT Affairs Ministry.

### **3. REQUIRED TECHNICAL AND FINANCIAL COOPERATION**

Bangladesh has embarked on a historic and difficult economic transformation and agro-forestry reform. Japanese technical and financial cooperation can ensure that this reform process is successful and contribute for increased agricultural production in Bangladesh. In particular, cooperation is urgently needed for the integrated agro-forestry development in CHT for the following actions.

- (1) Formulation of a master plan for the sustainable integrated agro-forestry development in the CHT of Bangladesh.
- (2) Preparation of suitable land use plan based on the land suitability.
- (3) Establishment of effective agro-forestry input supply and product marketing system.
- (4) Modernization of agro-forestry supporting services such as seed industry, agro-forestry processing and machinery maintenance.
- (5) Design of efficient agro-forestry finance system benefiting private farmers.
- (6) Promotion of environmental friendly agro-forestry methods.
- (7) Controlling the use of agricultural chemicals; reducing the overgrazing and reversing the land degradation due to cultivation.



- (8) Establishment agro-forestry statistical services and modernization of agro-forestry education, research and extension services.
- (9) Training of professionals in agro-forestry research, extension and administration.

#### **4. OBJECTIVES**

Based on the above background, the major objectives of the Study are defined as follows:

- (1) To conduct a Master Plan Study in the CHT of the People's Republic of Bangladesh to identify the major problems and the respective projects which can tackle and mitigate these problems for the sustainable integrated agricultural development (Phase I Study)
- (2) To divide and prioritize the projects according to the necessity of the project for the development of the area and select the pilot project(s) which have higher priority and feasibility to be implemented (Phase I Study)
- (3) To analyze the feasibility of the selected pilot projects identified through the Master Plan (Phase II Study)
- (4) To make technology transfer to the counterpart personnel and to the farmer leaders of the Study Area through out the course of the Study

#### **5. PROPOSED STUDY AREA**

The Study area shall cover the CHT of the People's Republic of Bangladesh with an area of approx. 13,295 sq.km. The Study Area is shown in Fig. 1.

#### **6. SCOPE OF THE STUDY**

The study shall comprise of two phases; i.e., Phase I and Phase II.

##### **6.1 Master Plan Study (Phase I Study)**

The Master Plan Study for the proposed Study Area will be conducted to study the existing conditions and to identify suitable countermeasures and the projects which can eliminate or lessen the major constraints which restrict the agro-forestry development. The sustainable integrated agricultural development projects will be formulated and the pilot projects will be selected for the next stage of the Feasibility Study. For this purpose, the following works shall be carried out in association with the related agencies.

- (1) An extensive inventory survey shall be carried out throughout the People's Republic of Bangladesh to collect and review the data and information and to analyze the existing conditions.

- (2) Basic data and information

Apart from the above data the following information shall be collected on the following aspects of the Study Area.

- 1) Natural conditions including topography, geology, meteorology, hydrology, water quality etc.
- 2) Social conditions including population, social organizations, education, land tenure, employment, socio-economy etc.
- 3) Agro-forestry conditions including soil, land use, soil erosion, soil salinity, farming practices and cultivation techniques, crops and yields, extension, animal husbandry, livestock protection etc.
- 4) Conditions of agro-forestry infrastructure facilities including irrigation and drainage, farm roads, agro-forestry processing marketing facilities etc.
- 5) Conditions of social infrastructure facilities including transportation, domestic water supply, rural electrification, sanitation, social welfare etc.
- 6) Agro-economic conditions including production cost, farmer's organizations, cost benefit, socio-economy etc.
- 7) Environmental Aspects.

- (3) Review of existing development plans in the Study Area

- (4) Analysis of the major constraints which restrict the development of the area
- (5) Identification of suitable countermeasures and the projects to eliminate or lessen these constraints
- (6) Classification of areas according to the similarity of constraints for development
- (7) Formulation of sustainable integrated agro-forestry development programs based on the above data and information. The development programs will be formulated considering the following aspects:

- 1) Formulation of Basic Agricultural Development Plan including the land use plan for CHT.
- 2) Identification of area-wise priority projects which include various components of the countermeasures which can solve or migrate the constraints of development as mentioned below:
- 3) Agricultural development and improvement including farming techniques, agricultural extension, agricultural processing, marketing, and farming organizations
- 4) Restructuring and development of agricultural infrastructure facilities with respect to water resources, on farm irrigation system, drainage, land conservation etc.
- 5) Development of social infrastructure facilities such as rural roads, domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
- 6) Other necessary components of the projects pertaining to each selected area
- (8) These projects shall be prioritized according to their necessity and importance and selection of pilot project(s) for the Phase (II) Study shall be made.
- (9) Based on the necessity of the pilot project(s), detailed topographical and land use surveys shall be carried out in the selected areas and the maps shall be prepared.

## **6.2 Feasibility Study (Phase II Study)**

Technical and economical feasibility of the selected pilot project(s) shall be carried out covering the following aspects:

- (1) Intensive surveys in the priority areas and collection of data and information necessary for the feasibility study
  - 1) Meteorological, hydrological and water quality survey
  - 2) Soil, agronomical and land use survey
  - 3) Survey of irrigation and drainage systems and on-farm irrigation, drainage facilities and land conservation facilities
  - 4) Livestock survey

- 5) Survey of agro-forestry processing, and agro-industry
  - 6) Survey of rural infrastructure including domestic water supply, sanitation, rural electrification etc.
  - 7) Marketing and social infrastructure survey
- (2) When experimental facilities are required for collecting the necessary data and information for these projects, construction and monitoring of the experimental facilities shall be carried out. The experimental facilities shall cover the following aspects:
- Experimental facilities to explore and analyze the possibility of using farm & animal wastes and local energy for the rural development. The local energy shall be used for integrated agricultural development activities including water pumping, post harvest, agricultural processing, rural electrification etc.
- (3) Analysis of data and information and formulation of a detailed concrete development plan for each project selected in this Study
  - (4) To undertake a preliminary engineering design for the various facilities of the project
  - (5) To prepare the cost-estimate for the selected project(s)
  - (6) To carry out the economic and financial analysis of the project(s)
  - (7) To evaluate the social and environmental impacts of the project(s)
  - (8) To prepare an optimum implementation program for each of these project(s)
  - (9) To establish a guideline for the water users association and irrigation department regarding the operation, maintenance of the irrigation system and the effective water management practices.
  - (10) To propose planning mechanisms for developing a strategic plan for the agro-forestry research system and the priority directions of the agro-forestry science and the respective research programs according to those directions.
  - (11) To propose cooperation linkages with farmers, farmers associations and research institutes.

### **6.3 Study Schedule**

The study shall be carried into two phases; i.e. Phase I and Phase II. A Tentative Study Schedule is shown in Fig. 2.

#### **6.3.1 Master Plan Study**

The master plan study shall be carried out within a period of 8 months, i.e. field work for 5 months in Bangladesh and home office work for 3 months in Japan from the date of commencement.

#### **6.3.2 Feasibility Study (Phase II Study)**

Following the master plan study, the feasibility study shall be carried out within a period of 10 months, i.e. field work for 6 months in Bangladesh and home office work for 4 months in Japan.

### **6.4 Reports**

The following reports will be made by the Study Team and submitted to the Government of Bangladesh.

(1) Inception Report

Twenty (20) copies at the commencement of the study

(2) Progress Report (I)

Twenty (20) copies at the end of the Field Work in Bangladesh

(3) Interim Report

Twenty (20) copies at the end of the Master Plan Study and the commencement of Feasibility Study

(4) Progress Report (II)

Twenty (20) copies at the end of the Phase II Study in Bangladesh

(5) Draft Final Report

Twenty (20) copies at the end of the Home Office Work of the Phase II Study in Japan

(6) Final Report

Fifty (50) copies within 2 months after the receipt of comments from the counterparts on the Draft Final Report.



## **7. ESTIMATED PROJECT REQUIREMENTS**

### **7.1 Japanese Contribution**

The government of Japan is kindly requested for the technical cooperation through Japan International Cooperation Agency (JICA) including dispatching the Study Team, supplying the equipment and other facilities mentioned below for the Study and performing transfer of knowledge to the counterpart personnel of the Study.

#### **7.1.1 Expertise for the Study**

The expatriate experts required for the study will be as follows:

- Team Leader
- Irrigation and Drainage Engineer
- Meteorology and Hydrology Expert
- Soil and Land Use Expert
- Forestry Expert
- Land Conservation Expert
- Agronomist
- Livestock Specialist
- Agricultural Processing/Marketing Expert
- Forestry Processing Expert
- Rural Development Planner
- Design and Cost Estimate Expert
- Project Economy and Cost Estimate Expert
- Surveyor
- Environmental Expert

Total 15 experts

#### **7.1.2 Equipment and Other Requirements**

Three personal computers and programs for hydrological calculations Local transport for the Study Team - 3 Mini vans Xerox machine for the Study purpose Water Quality Checker for insitu measurement of the water quality The above facilities shall be handed over to the Ministry of CHT of Government of the People's Republic of Bangladesh after the completion of the Study. It is requested that the Study Team shall bring all the necessary equipment, materials and other consumable items required for the Study.

### **7.1.3 Counterparts Training in Japan**

Counterparts training shall be carried in Japan for 1 to 2 month(s) period about the Agro-forestry Techniques & Agricultural Research System in Japan.

### **7.2 Contribution from the Government of Bangladesh**

In order to facilitate smooth implementation of the Study, the Government of the People's Republic of Bangladesh shall take the following measures:

- (1) To secure the safety of the Study Team
- (2) To permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in the People's Republic of Bangladesh in connection with their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
- (3) To exempt the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the Bangladesh for the conduct of the Study.
- (4) To exempt the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (5) The following facilities and arrangements shall be provided to the Study Team in cooperation with the relevant organizations;
  - Data and information for the Study
  - Office room(s) and materials
  - I.D. Cards for the members of the Study
- (6) To assign full time counterpart personnel to the Study Team during their stay in Bangladesh to play the following roles as the coordinator of the Study.
  - To make appointments, and set up meetings with the authorities, departments, and firms wherever the Study Team intend to visit.
  - To attend the site survey with the Study Team and make arrangements for the accommodation, getting permissions etc.
  - To assist the Study Team for the collection of data and information
- (7) To make arrangements to allow the Study Team to bring all the necessary data and information, maps and materials related to the Study.

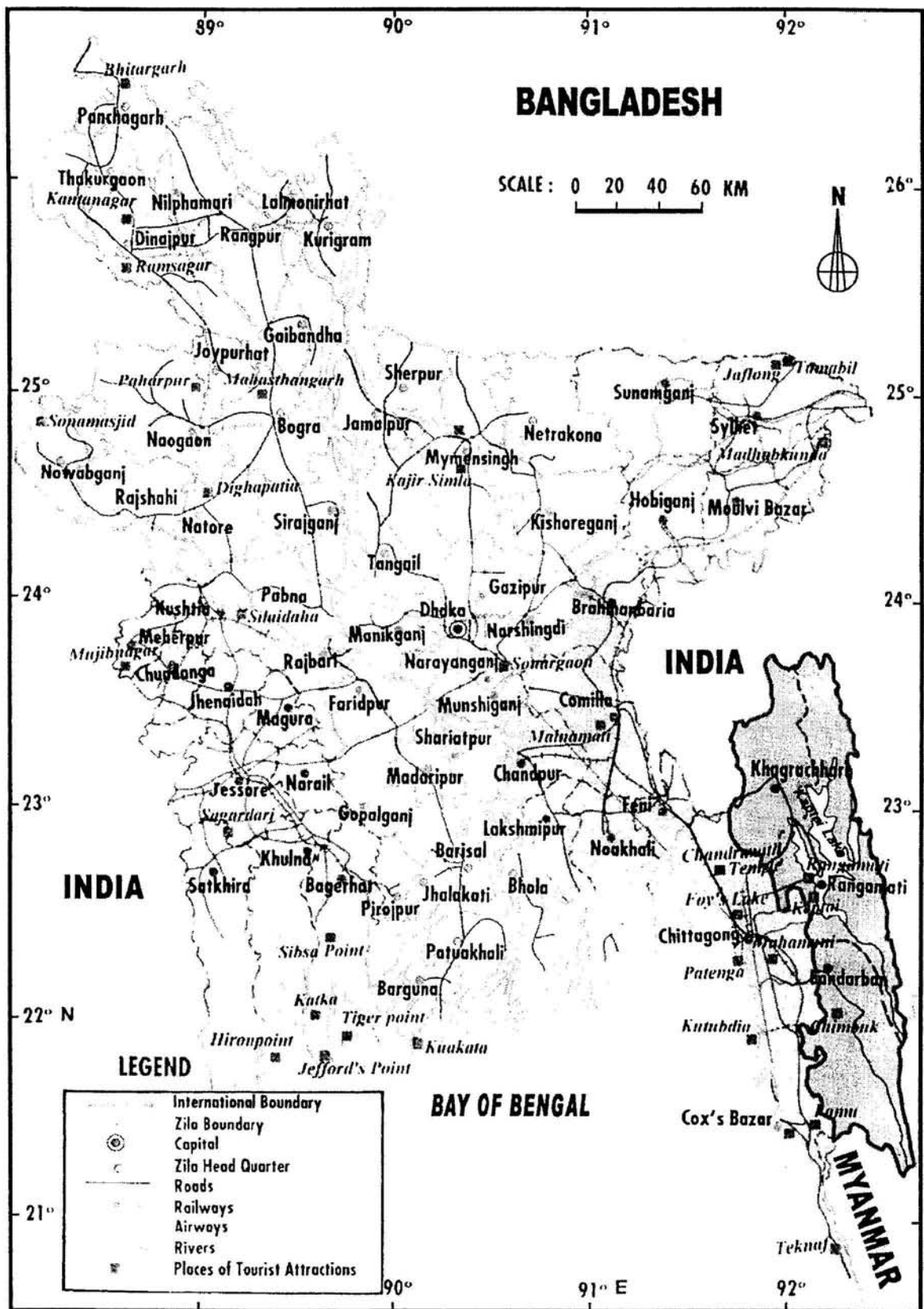


Fig.1: Location of the Study Area

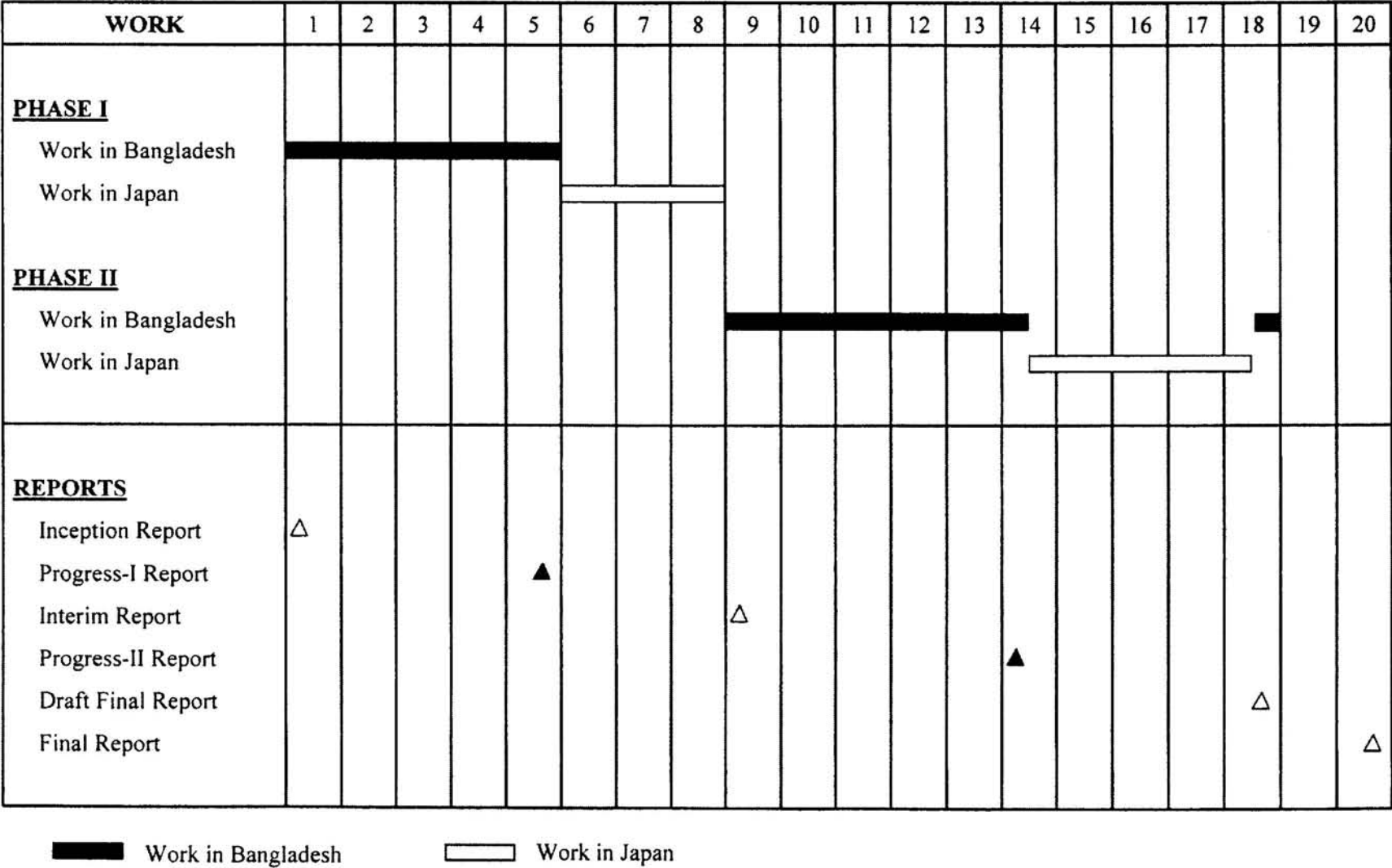
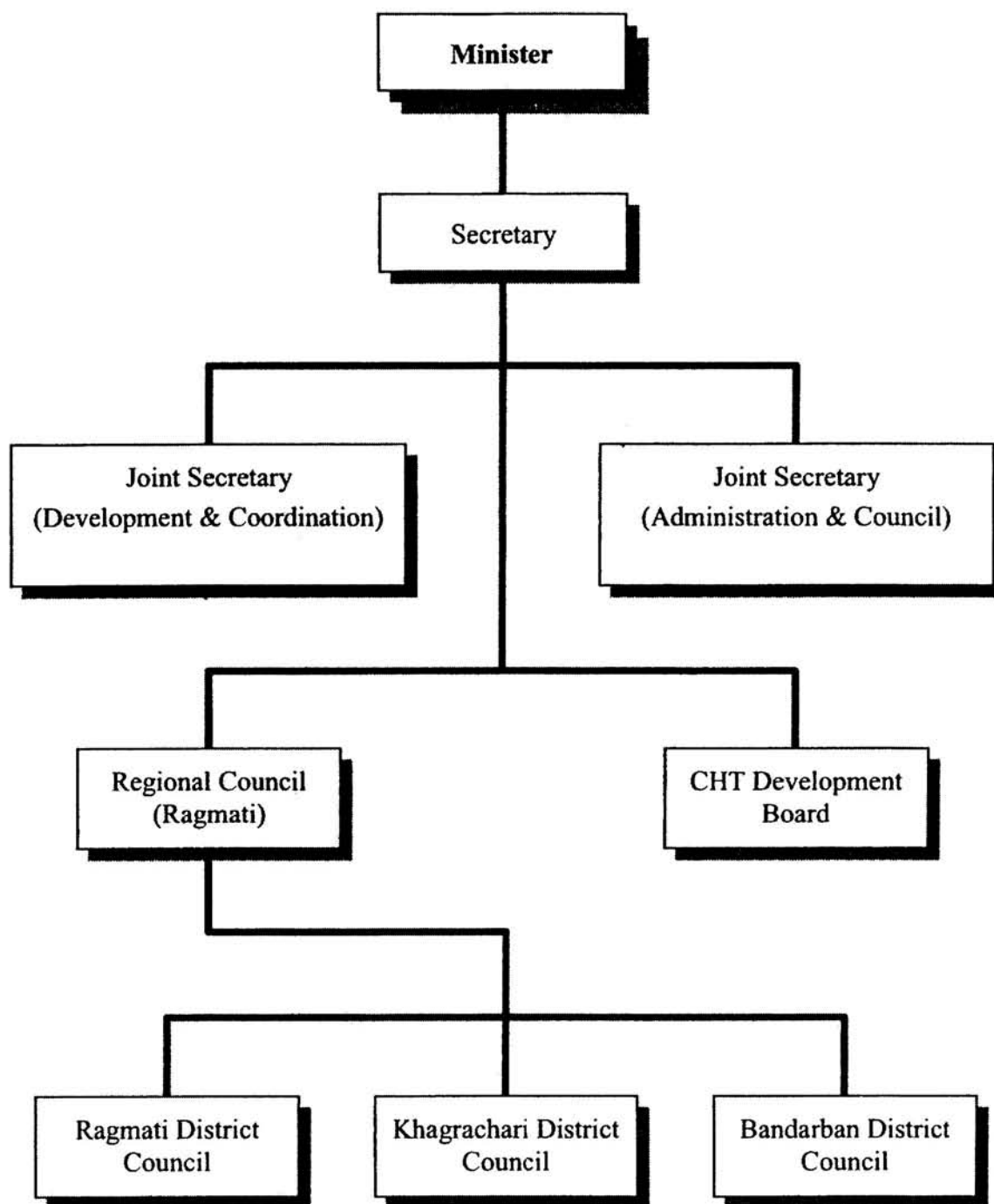


Fig.2: Tentative Study Schedule



**Fig.3: Ministry of Chittagong Hill Tract Affairs**