

バングラデシュ人民共和国

南部地域農地開発計画

—コックスバザール地区農業開発計画—

—パトアカリ地区農地開発計画—

事前調査報告書

平成 2 年 3 月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会(ADCA)

ま え が き

この報告書は、社団法人海外農業開発コンサルタント協会の補助金を得て、株式会社三祐コンサルタントが平成2年2月28日から3月14日までの15日間、バングラデシュ人民共和国の農業開発に関する事前調査を実施し、その結果をとりまとめたものである。

バングラデシュ政府は農業生産増大のため灌漑施設の整備、洪水防御計画の充実、土地造成、塩水浸入防止等の計画・設計、施工、維持管理は水資源庁 (Bangladesh Water Development Board) が担当してきた。このBWDBのもとに完成した事業は416を数え現在40の事業が実施中である。しかし1988年の洪水は、これらの事業の80%に損傷を与えたといわれており、現在世界の援助国と援助機関が「洪水防御行動計画」に基づいて洪水およびかんがい計画の調整を行おうとしている。

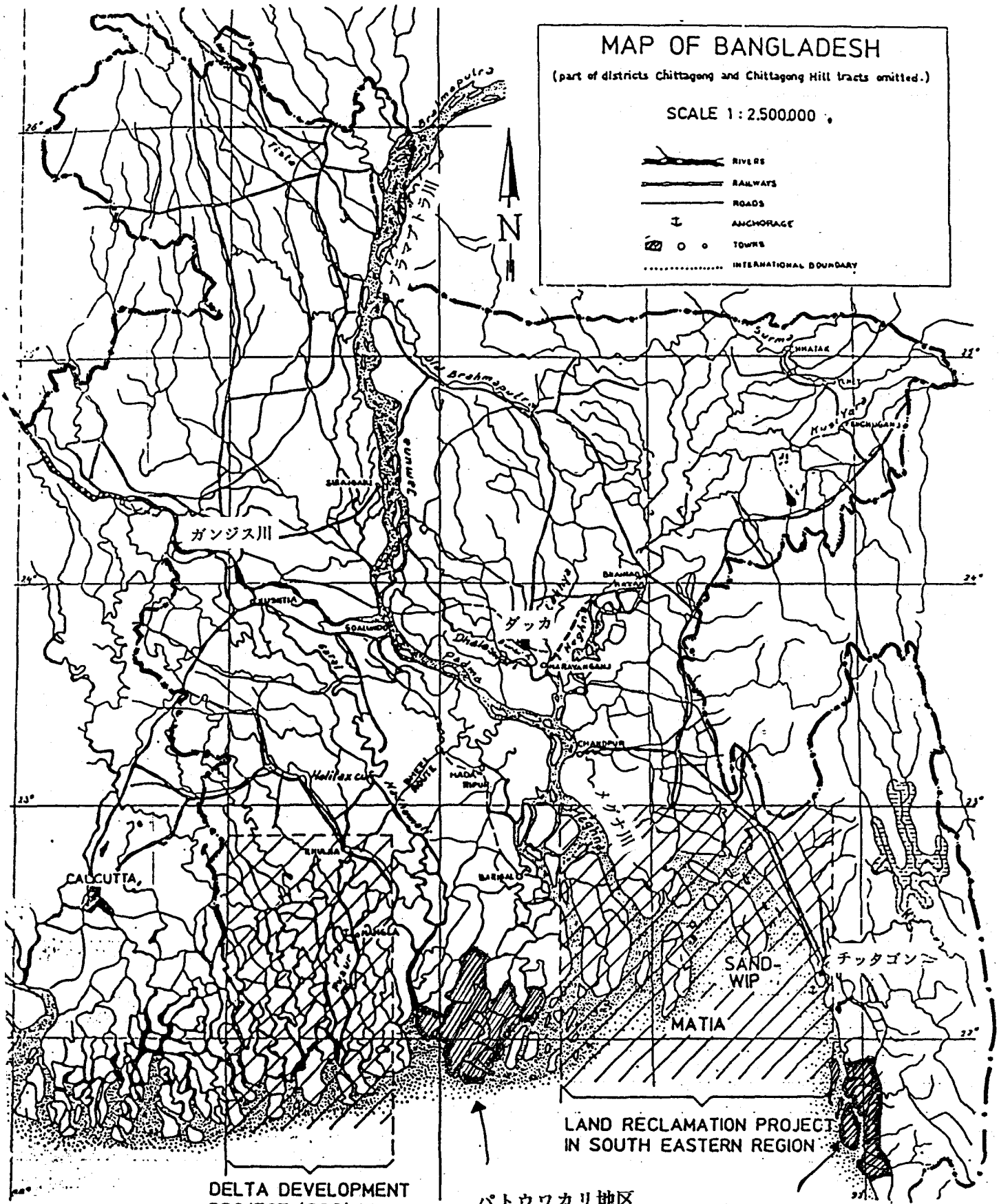
しかしながら、バングラデシュにおいては農家1戸当りの土地所有は平均0.9haと小さく、かつ49%農民は農地を保有していない状況である。海岸部干潟を干陸し新しい農地を造成し、過密化している農村の農民を移住させ、農地および農業生産の拡大を図ることを期待しており、このため今回調査団を派遣しその可能性を検討した。

本調査結果を踏まえ、今後両国において積極的に推進し、日本政府の開発協力実現に努力する考えである。

株式会社 三祐コンサルタント

取締役社長 久野彦一

調査位置図



MAP OF BANGLADESH
 (part of districts Chittagong and Chittagong Hill tracts omitted.)

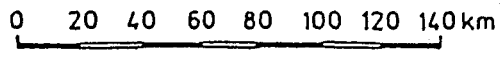
SCALE 1:2,500,000

- RIVERS
- RAILWAYS
- ROADS
- ANCHORAGE
- TOWNS
- INTERNATIONAL BOUNDARY

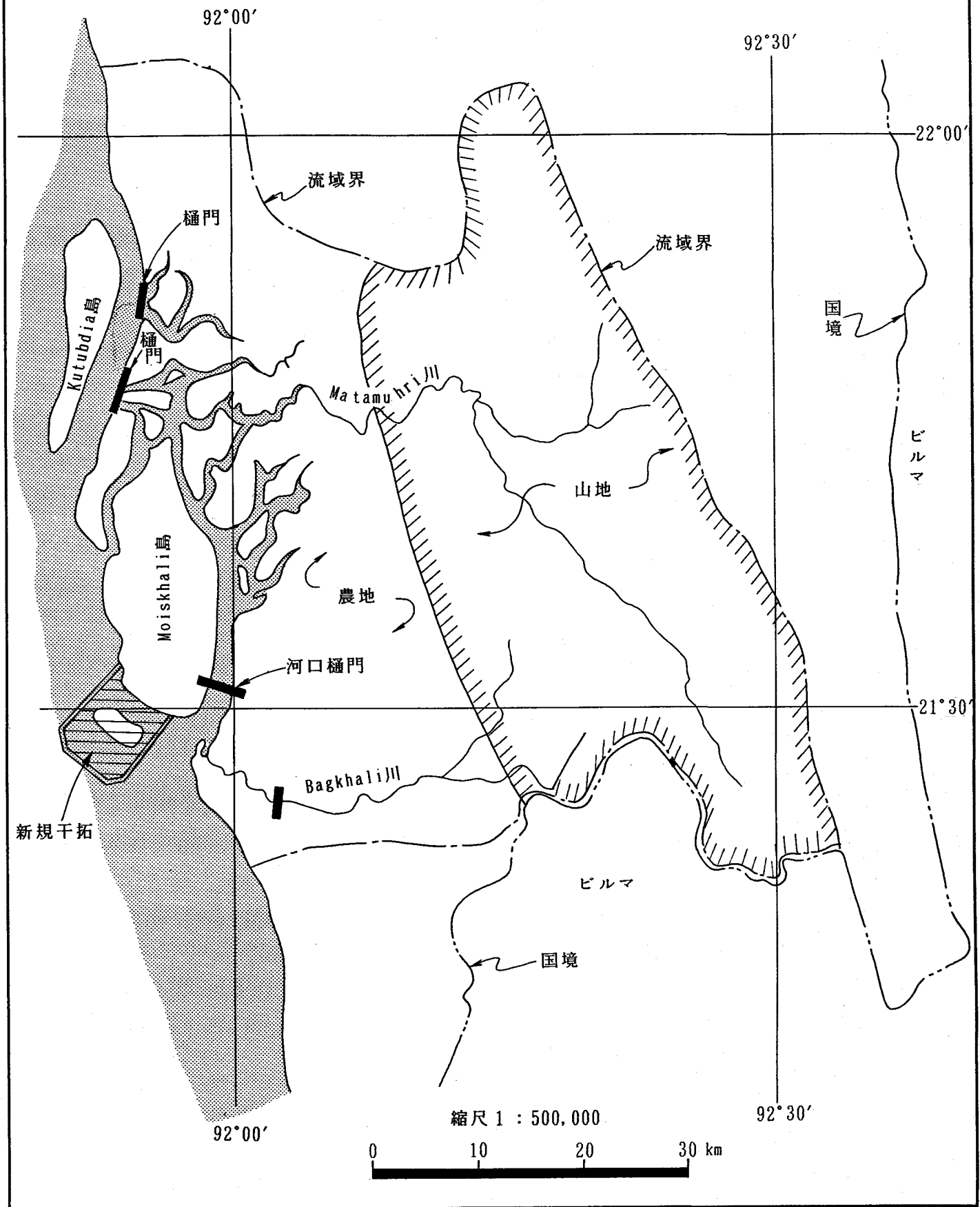
DELTA DEVELOPMENT PROJECT (DDP) IN SOUTH WESTERN REGION

パトウワカリ地区

コックスバザール地区



コックスバザール地区計画図



目 次

まえがき

位置図及び計画図

I. 調査団の構成と調査日程およびカウンターパート	1
II. 事業の背景	3
III. コックスバザール地区	6
1. 地区概要	6
2. 計画概要	6
3. 総合所見	7
IV. パトアカリ地区	8
1. 地区概要	8
2. 計画概要	8
3. 総合所見	8
収集資料一覧	10

現地写真

I 調査団の構成と調査日程及びカウンターパート

1. 調査団の構成

宮崎 泰	㈱三祐コンサルタンツ	海外事業本部参事
高橋 宏徳	〃	〃 企画部長
久野 格彦	〃	取締役

2. 調査日程

日 程	行 動	宿 泊
平成2年		
2月28日(水)	東京→バンコク→ダッカ	ダッカ
3月1日(木)	BWDBと打合せ, JICA事務所表敬訪問	〃
2日(金)	現地コンサルタント打合せ, 資料	〃
3日(土)	カウンターパートと協議	〃
4日(日)	BWDB技師長と協議	〃
5日(月)	資料のレビュー, カウンターパートと事業地区協議	〃
6日(火)	同上	〃
	資料レビュー, 現地踏査計画準備	〃
7日(水)	久野離ダッカ	
8日(木)	セスナ機による航空査察	コックスバザール
	ダッカ→コックスバザール	
9日(金)	調査船による沿岸地域現地調査	〃
	コックスバザール事務所長と事業計画について打合せ	
10日(土)	調査船による調査, 向背地踏査	チッタゴン
	コックスバザール→チッタゴン	
11日(日)	チッタゴン→ダッカ	ダッカ
	現地報告書作成	
12日(月)	BWDB評議員及び技師長に報告説明	〃
13日(火)	ダッカ→バンコク	バンコク
14日(水)	バンコク→東京	

3. BWDBカウンターパート

Mr. Md Ahsanullah, Executive Engineer, South Western
Zone, Faridpur BWDB

Mr. Bishnu Pada Halder, Executive Engineer, Jhenaidah
Design, Jhenaidah BWDB

Mr. Gopal Chandra Shutrathar, Sub-Divisional Engineer,
Jhalakhathi, Barisal BWDB

Mr. AHM kansher Sub-Divisional Engineer,
Land Reclamation Project BWDB

4. 面会者

BWDB

Mr. SM Zakini Alam, Member Planning

Mr. MA Razzak, Chief Engineer Planning

Mr. MA Satter, Dy. Secretary (Planning)

Mr. MA Bari Talukder, Executive Engineer, O & M Division, Cox's Bazar

Mr. Abdul Kalam Azud, SDE, Badar khali O & M Sub-Division, Cox's Bazar

Mr. Md Ziaur Rahman, SDE, Kutubdia O & M Sub-Division

Mr. Mesbrhuddin khan SDE, Cox's Bazar O & M Sub-Division

日本大使館

中野 實 一等書記官

JICA事務所

松沢 憲夫 所長

梅崎 裕

成瀬 猛

事業の背景

1. 国家背景

バングラディッシュ国は世界における有数の人口の超過密国である。国土面積は14万4,000平方キロで、わが国の北海道の1.7倍にすぎないが、人口は約1億人を有し、且つ人口の増加率は年率2.8%にも達している。

国民の90%は農村地帯に住み、経済の中心を水稲作にたよる農業国である。農業に対する気温条件は最適であるが、典型的な亜熱帯モンスーン気候帯に属しているため、年雨量は1,500~4,000mmとなり、その4分の3が、6月~10月に集中する。

国土は大部分がガンジス、ブラマプトラ、メグナの3大河川の複合デルタに位置し、きわめて低平であり、耕地化には有利で、休閒地を含めて国土面積の64%までが耕地化されている。他方では、大河川及びその分流によって土地は網の目のように分断されて道路交通は阻害され、河川敷の国土面積に占める割合は6.5%にも達している。これに国内に無数に存在する湖沼、低平値、溜池の面積を加算すればその比率は12%にも達するものと推計される。しかもこれは乾期の状態であって、雨期になれば国土の大部分が水浸しとなり、耕地の30%が1~4メートルの水深下に沈み、10%は4メートルを越える水深下に没して全く利用不可能となる。またこの国はしばしばサイクロンの襲来により大水害にも見舞われ、人畜、作物、住居等に大被害を受けるほか年によっては旱魃の被害も受けている。

このような自然条件のなかで、生産性の低いデルタの低平地に輪中堤を築造して洪水及びサイクロンからの災害を防ぎ、旱魃時には河川からの導水によって灌漑を実施するとともに、社会基盤及び農業基盤を整備すれば、農業生産が向上し、年間200万トンを入力している米の自給率を高め、この国の経済に大いに貢献するであろう。

2. 干潟の発達

16世紀においては、Ganges河の主流はインドのカルカッタに河口をもとめていたといわれている。それが、現在の位置に漸次東進してきた。現在、Brahmaputra-Ganges-Megna河は年間10.5億トンの流砂量をベンガル湾に放出している。この大部分は、Khulna沖の深海部 (Swatch of No-Ground) に吸収されているといわれているが、全河の河口に当るNoakhali沖、Patuakhali沖には無秩序かつ大規模な堆積が発達し、その

一部は低潮時に地表が海面上に現われている。西海岸のkhulna沖には干潟が殆どなく、また東海岸のCittagong-Cox's Bazar 沖にはその地方河川による流砂量により小規模な干潟が発達している。

1989年7月16日のパリー・G7サミットのコミュニケによって出発した洪水制御行動計画 (Action Plan for Flood Control)によりBrahmaputra-Ganges-Megna河に堤防が建設され、かつこの河川流域の加速的荒廃を考慮するとき、全河の流砂量は増加する傾向にあるだろう。

一方、潮位から、ベンガル湾を眺めると次のとおりである。

地 先	大潮平均潮位差	小潮平均潮位差 (単位 : m)
khulna沖	2.95	1.59
Patuakhali沖	2.28	0.98
Megna 河口	3.56	1.95
Nonkhali沖	6.01	3.22
Cittagong 沖	4.81	2.87
Cox's Bazar 沖	3.58	1.94

3. 海面干拓事業の歴史

ベンガル湾一帯には干潟が発達して来たが、内陸部の高い人口密度から、小農、土地なし農民は漸次不法侵入し耕作を始めた。これらの耕作の安全を確保する目的から、東パキスタン政府はUSAのIECOの援助をもとに1961年からポルダ-堤防 (Coastal Embankment Project) の建設を開始した。現在の地図における海岸地帯は凡ねこの事業の受益地であり、1.4百万haに及んだとレポートされている。

このポルダ-堤防は、現況の河川に沿って大潮高潮位に1.5mのフリー・ボードが与えられ、主要排水路に排水樋門が付加された。したがって、サイクロンによる高潮が考慮に入っていない。現在、この第Ⅱ期に当る改良事業が漸次進められており、堤防の補強、かんがい用水の確保、農業生産性の向上を目的としている。

4. 現行の主要計画

小規模の干陸計画を別とすれば、沿岸部の干陸計画はオランダの技術協力により2

つの大きな調査が実施中である。

(1) 農地開発計画 (Land Development Project)

本計画はテトゥリア (Tetulia)川よりチッタゴンに至る範囲でメグナ川下流部を含むベンガル湾である。この調査は、1978年に技術協力として開始され、干拓計画の適当な技術と方法について調査を進めてきた。

特にサンドウィップ (Sandwip)の干拓計画は1987年にF/S調査を完了しており、22kmの堤防を建設することにより、36,000haの干拓を行う計画であり、事業費は約200億円を見積られており、協同出資国を求めている。

(2) デルタ開発計画

本計画は1981年に開始されたもので南西沿岸部のデルタ開発を目的としている。本地区は農民によって小規模な堤防により干陸を行ってきた地区であり、計画は主としてこれら既存ボルダーの改修計画である。現在ボルダー番号22 (1,500ha)とボルダー番号29 (8,120ha)について計画実施中である。

5. 計画地区の選定

現行の主要計画を踏まえ、カウンターパートと協議した結果、次の2地区を今回の調査対象とする事とした。

(1) コックスバザール地区

(2) パトアカリ地区

Ⅲ コックスバザール地区

1. 地区概要

本地区はチッタゴン市の南約 100kmに位置し、北緯21° 20′ から22° 00′ ，東経91° 50′ から92° 30′ に至る地域でマタムリ (Matamuhri)川流域，バックカリ (Bagkhali)川流域モイスカリ (Moiscali) 島およびクトゥブディア (Kutubdia) 島を含む 3,700 km²である。

地区の東半分は標高 500m程度の山地である。西半分は海岸低地で、多数のクリークが発達しており、すべて感潮しており、水質は半塩水のためかんがい用水として利用できない。従って乾期にはクリーク上流部を土砂で締切って淡水化し、かんがい用水として利用しているが雨期の洪水期には流亡してしまう。

河口部のソナディア (Sonadia)島付近には 3,000~5,000ha 干潟が発達している。

年降水量は 3,000mm程度でバングラデシ国としても多い方であり、6月から10月に集中して降る。流域は小さく急峻であることからしばしば鉄砲水となる。

コックスバザールにおける潮位変化は比較的大きく小潮平均潮位差で 1.944m、大潮平均潮位差で 3.580mである。

2. 計画概要

本計画は河口に樋門を建設することにより、現在、鉄砲水およびサイクロンによって引き起される湛水被害を軽減されるとともに、クリークおよび河口を淡水湖としかんがい用水を確保する。

河口樋門の建設によって、既存ボルダーの統合改修が可能となる。またソナディア島周辺に発達する干潟の新規干拓を行う。

主要施設は次のとおりである。

モイスカリ (Moiscali) 川	締切堤	2,200m
〃	樋門	240m
バックカリ (Bagkhali) 川	樋門	1ヶ所
その他 小規模	樋門	3ヶ所
淡水湖	利用容量	5,000万 m ³
現在ボルダー改修及びかんがい		33,700ha
新規干拓		3,000ha

3. 総合所見

本地区はチッタゴン市の南約 100kmの海岸地域であり、現在進行中の「洪水防御行動計画」(Action Plan for Flood Control) と無関係な地域で各国との調整を要しない唯一の地区である。

また技術的に見ると干拓、淡水湖等の分野が主要であり、欧米各国においてもオランダ以外は技術の蓄積の比較的少ない分野であり、我が国の技術を展開する絶好の場であるといえる。我が国の開発調査を期待するものである。

また事業計画実施には、数 100億円の資金が必要と考えられるが、事業は段階開発が可能であり、日本の資金援助で実施する場合にも必要性、緊急性および事業量を勘案して無償資金協力、有償資金協力を組み合わせた段階開発が適当となろう。

IV パトワカリ地区

1. 地区概要

オランダの技術協力によって調査が進められている「農地開発計画」(LDP)および「デルタ開発計画」(DDP)によって残されている地区でテトゥリア(Tetulia)川よりバレスワル(Baleswar)川に至る地域である。

本地域の沖合は、テトゥリア川によって形成された広大な(数10万ha)干潟が発達している。テトゥリア川はLDPの調査に含まれており、調査が進行中であるが、パトワカリの沖合まで調査は及んでいない。

2. 計画概要

本地域はパトワカリ本土の沖合には、テトゥリア川によって形成された10万ha以上の干潟が無秩序に発達しており、将来の干陸による新規農地造成の可能性は非常に大きい。

本地区で日本式の干拓堤防による干陸ももちろん技術的に可能であると考えられるが、3大河川による堆砂量は年間15億トンということ considering、Cross Dam 工法等適切な水制工法により堆砂を促進し、干陸することが考えられている。

またパトワカリ海岸平地には既設ポルダーが数多くあり、IDA、ADB、オランダ、スウェーデン等によって改修計画が一部実施されつつあるが、24ポルダー(15万ha)については未だ改修計画に着手されていない。これら未改修地区は新規干陸計画の向背地となる地区であり、計画地区に含める。

3. 総合所見

本事業実施のための開発調査として次の様な基礎データ集積に数年を要し第一段階となる。

(1) 海底地形地質調査

- 海底深淺測量
- 底質地質調査
- 海底地形の経年変化

(2) 海象調査

- 潮 位
- 潮 流
- 波 浪
- 濁度・水質

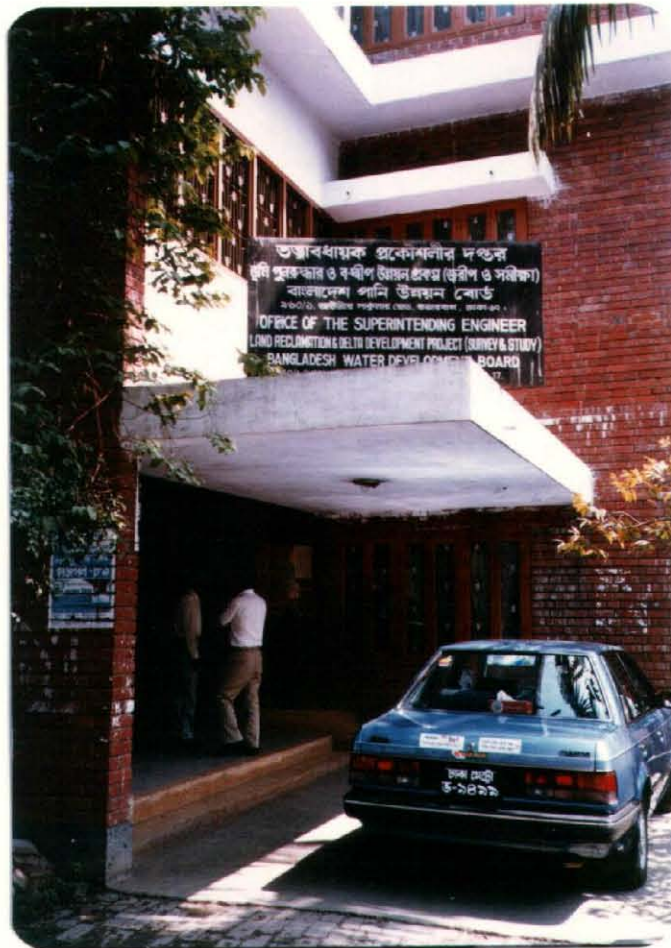
(3) 気象・水文

- 降 雨
- 流出・流砂
- 風速・風向
- サイクロン

数年にわたるデータ集積の後通常のF/Sを実施するものとする。F/S調査には河川，海流，潮汐の要素を取り入れた干陸化の数学モデルによるシミュレーションおよび平面水槽による水理模型実験が必要となろう。

收 集 資 料 一 覽

1. Report of Evaluation Mission on the Land Reclamation Project and the Delta Development Project, Bangladesh (draft, May 1989).
2. Coastal Embankment Project: Engineering and Economic Evaluation, Vol. 1 and 2 (EPWAPDA, December 1968).
3. Final Report: Feasibility Study on the Sandwip Cross-Dam Development Scheme, Land Reclamation Project (The Netherlands, March 1987).
 - Executive Summary
 - Vol. I : Main Report
 - Vol. II : Annex A
 - Vol. III : Annex B, C, D
 - Vol. IV : Annex E, F, G
4. LDP Technical Report No.20 : Proposal for a Long-Term Plan on Land Reclamation and Estuary Control (December 1984).
5. LDP Technical Report No.30 : Medium and Long-Term Planning for Estuary Development (January 1987).
6. Bangladesh Tide Tables 1990 (BIWTA)
7. Cox's Bazar O & M Devison,
 - Report on Matamuhuri Water Management Irrigation Scheme in Upazilla Chakaria, District Chittagong (3 Sheets).
 - Project Proforma on Polder 69 (Extension) in U. Z. Moiscal Cox' Bazar (25 Sheets, June 1987).
 - Proposal for the Construction of a Barrage on the River Matamuhuri at Chiringa, U. Z. Chakoria, District Cox's Bazar for Augmentation of Winter Irrigation (3 Sheets, March 1988).
 - Project Proforma for Polder 71 (Extension) in U. Z. Kutubdia, District Cox's Bazar (22 Sheets, July 1989).
 - Four Location Maps.



BWDB 干拓事業計画事務所



コックス・バザールにおける事務所の調査船



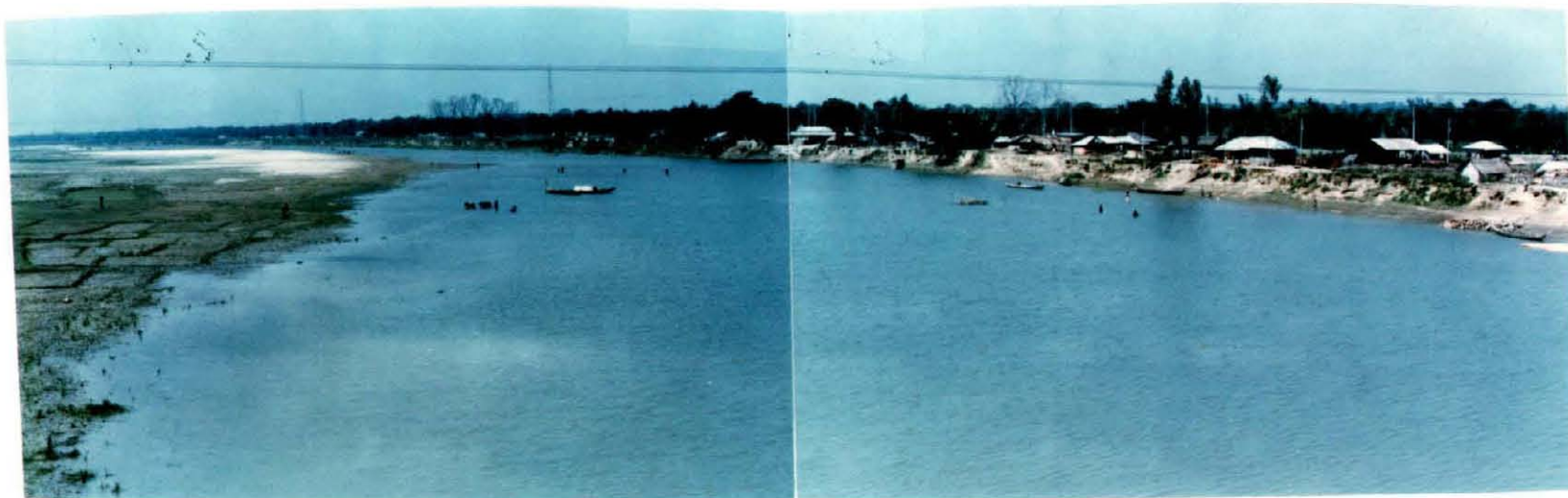
乾期の塩水遡上防止の締切り



締切りのための土取場



締切り地点における低揚水ポンプ



Matamuhri 川の状況（上流側より）



現地踏査中の説明・討議



干陸予定地点の Kutubdia 島