

バングラデシュ人民共和国
平成9年度食糧増産援助
調査報告書

平成9年3月

JICA LIBRARY



J 1148426(8)

国際協力事業団

無業計

97-5

IRY

バングラデシュ人民共和国
平成9年度食糧増産援助
調査報告書

平成9年3月

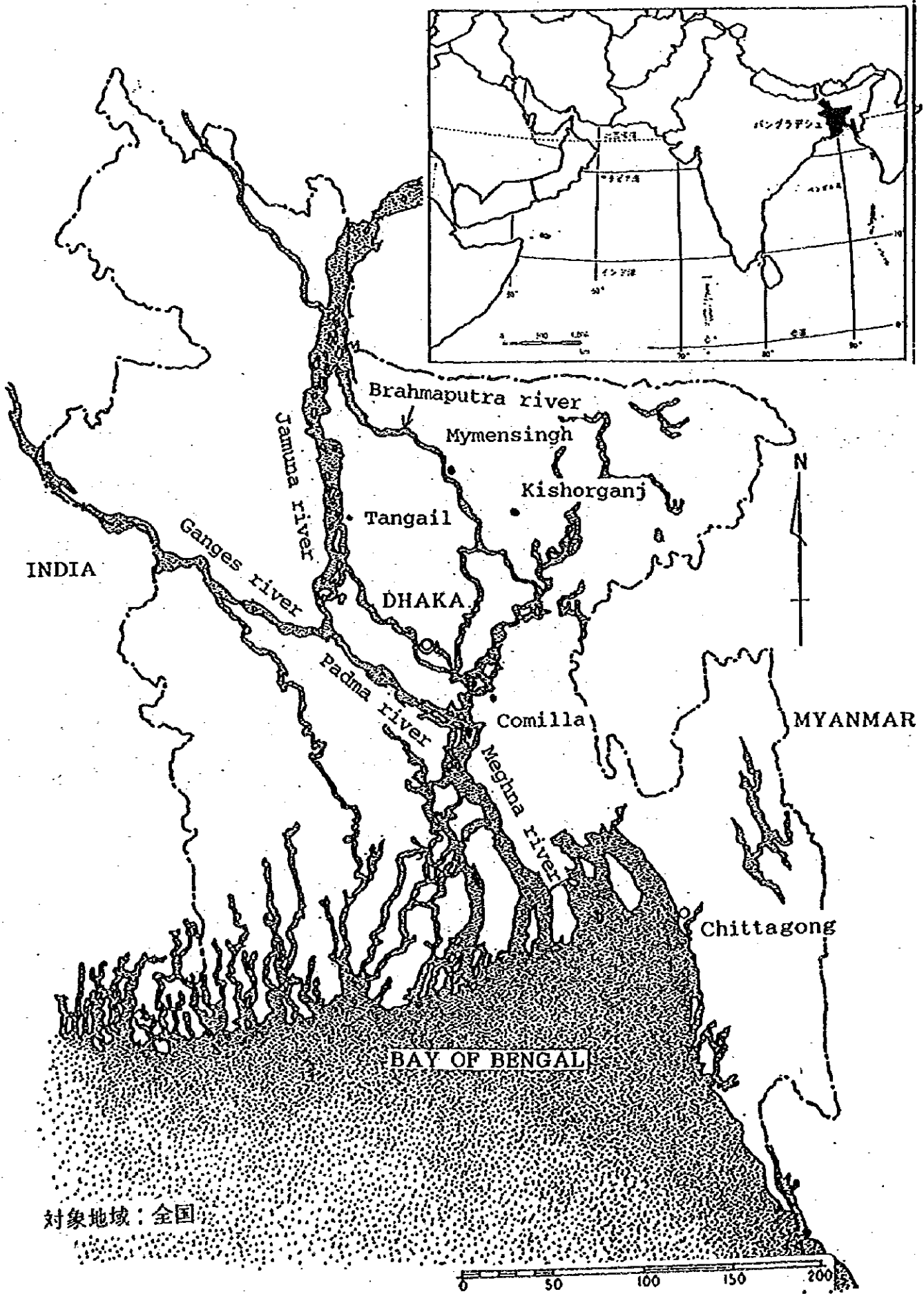
国際協力事業団



1148426 (8)

本調査は、財団法人日本国際協力システムが国際協力事業団との契約により実施したものである。

バングラデシュ人民共和国 地図





目次

地図 目次

	ページ
第1章 要請の背景	1
第2章 農業の概況	3
第3章 プログラムの内容	
1. プログラムの基本構想と目的	9
2. プログラムの実施運営体制	9
3. 対象地域の概況	10
4. 資機材選定計画	11
4-1 配布/利用計画	11
4-2 維持管理計画/体制	11
4-3 品目・仕様の検討・評価	12
4-4 選定資機材案	17
第4章 プログラムの効果と提言	
1. 裨益効果	18
2. 提言	18
資料編	
1. 対象国主要指標	
2. 参照資料リスト	

第1章 要請の背景

バングラデシュ人民共和国（以下「バ」国とする）は約144千km²（北海道の約2倍）の面積に1億人以上が住んでいる人口超過密国であり、1971年の独立以来、経済的、政治的混乱、天候不順などにより国の財政収支は恒常的な赤字を計上しており、世界の最貧国の一つと位置付けされている。同国の主要産業は農業で、1996年現在、総労働人口の60.9%が農業に従事しているが、主な作目は米と繊維作物のジュートで、これら二種の作物に著しく偏っているのが特徴である。

同国は人口密度が極めて高く、かつ国土の3分の2が雨期に水面下に沈む平坦な低地であるため、サイクロン、洪水等の災害をうけやすいことと相まって食糧が極度に欠乏し、世界最大の食糧援助受惠国の一つとなっている。わが国は同国独立以来、援助の最重要国として多額の資金協力、技術協力を行ってきた。援助内容を食糧援助および食糧増産援助に限ってみれば、前者は1970年以降1976年を除き1991年まで総額395.6億円を供与している。後者は1978年に開始して以来87年まで毎年実施し、供与額は総額254.1億円に達しているが、それ以降は1989年に実施されたきり1990年以後は中断されたままとなっている。

農業は同国の主要産業であり、GDPの約4割、総労働人口の約6割を占めており、第四次国家5カ年計画における農業政策面では、食糧自給の達成、農業の多角化、農産物輸出による外貨収入の増加、農村での貧困緩和及び農村道路、市場等のインフラ整備を重点目標に挙げている。1995年以降、15カ年計画を策定し2000年の穀物生産目標を2,441万トンに設定している。穀物生産量は、独立当初1,100万トン程度にすぎなかったが、90年代に入り国内生産量は約1,808万トン（内訳：米1,683万トン、小麦125万トン）と増産をはかってきたが、国内総需要の2,000万トンを考慮すると約200万トンを輸入もしくは援助に依存せざるをえない状況にある。

この様な状況の下、同国は、農産物のロスを防ぐため農村道路の整備を図り、農民が生産物の市場への搬送をしやすくし、もって、食糧増産に資するための計画を策定し、その計画の実現のために、必要な資機材を調達するための資金援助をわが国に要請してきたものである。

今年度計画で要請されている資機材の品目とその数量は次頁の表1に示す通りである。

表1 要請資機材リスト

項目	No.	品目	要請数量	単位	優先順位	希望調達先	備考	
農機	1	乗用トラクター50HP以上	4-Wheeled Tractor, 50 HP Class	12	台	6	日本	
	2	トレーラー(付着式、5t)	Rear Dmping Trailer, 5 ton	12	台	7	日本	
	3	振動ローラー3-4t	Vibration Roller, 3-4 ton	15	台	3	日本	リスト外
	4	振動ローラー5-6t	Vibration Roller, 5-6 ton	15	台	2	日本	リスト外
	5	振動ローラー(ダブルドラム式)7-8t	Vibration Roller, Double Drum Type, 7-8 ton	30	台	1	日本	リスト外
	6	タイヤ式ローラー	Pneumatic Tire Roller	10	台	4	日本	リスト外
	7	振動式コンパクター	Plate Compactor	200	台	5	日本	リスト外

本調査は、当要請の背景・内容を検討し、先方被援助国が食糧増産計画を実施するに当たり必要となる資機材の最適な調達計画を策定することを目的とする。

第2章 農業の概況

バングラデシュの地形は大河川系がつくりあげた平野部と東部丘陵地帯に大別されるが、国の総面積の90%以上を占めるのは平野部で、国内を縦横に流れる3大河川によって形成された沖積扇状地である。これらの河川は雨期には土手を越えて氾濫する。この氾濫は、一方では土壌肥沃度を豊かならしめるが、一方では作物を水没させ、家、家畜などを押し流し大被害をもたらすという両面をあわせ持っている。

東部丘陵地帯はインドとミャンマーに国境を接し、東に行くに従って標高が高くなる。かつては広大な森林地帯であったが開発が進んでおり、裾野部分は洪水の被害もなく、バングラデシュの穀倉地帯の一つになっている。

同国は気候的には典型的なモンスーン地帯に属しており、地域による気温差は大きくないが降雨量は地域によってかなり差がある。年間の気候は次の三期に大別できる。

①乾期（11月～3月）：降雨量は年間の3～7%程度で、特に北西部ではほとんど降らない。

②小雨期、夏期（4～5月）：最高気温の季節で、年間降雨量の12～22%が降るが、降雨は不安定で、灌漑施設がなければ農業生産は危険が伴う。

③雨期、モンスーン期（6～10月）：気温が高く、年間降雨量の72～84%が集中的に降る。

以上の様な立地条件及び気候条件は治水が完全に行われるならばあらゆる作物生産の好適地となり得るが、現状では治水が不十分なため稲とジャウトなど洪水に比較的抵抗性のある作物に偏った生産が行われている。特に稲作では洪水の深水に耐える独特の浮稲栽培が行われている。

国土の90%以上は全体として平坦で、低地では雨期には洪水が、また乾期には早魃の被害を受けやすい。従って、バングラデシュ農業にとって土地の高低（雨期における水深とその期間の長さに関係する）、保水力、水源等からの距離、地下水の深さなどが重要な因子となるが、高地と低地が全国に入り乱れて存在するため、これに基づいた農業地帯区分は出来ない。そのため通例、行政区分に自然条件を考慮して若干の修正を加え、北西部、南西部、中央部および東部に区分している。

(1)北西部

パドマ河（上流）とジャムナ河に挟まれた地域で、比較的高地が多いため洪水被害は少ないが、乾期には早魃被害を受けることが多い。地表水の利用が限られているため、灌漑は深井戸ポンプが中心となり、稲、ジャウトの他比較的乾燥に強い小麦、雑穀類が栽培されている。

(2)南西部

パドマ河及びメグナ河（下流）とベンガル湾に挟まれた地域で、比較的低地が多いため、

雨期に洪水被害をうけやすい。雨期に浮稲、乾期に雑穀などが栽培されている。

(3)中央部

ジャムナ河とメグナ河（上流）に挟まれた地域で、低地が多く、ジュートの主要産地である。土地利用率が高く、早くから改良種の稲作が普及している。

(4)東部

チッタゴン丘陵地帯を含むメグナ河以東。丘陵地帯は茶、果樹が、また低地では稲、ジュートが主要産物である。

また、「バ」国においては、主要作物は、米とジュートの生産に著しく偏っているが、中でも米が絶対的重要性をもっている。F A OのYearbookによれば稲作面積は10,030千ha(1996)で、永年作物を含む耕地全面積に匹敵する規模である。政府は開発計画の立案の度に食糧自給を目標のひとつに掲げ、米の増産に取り組んできたが、それにも拘らず、バングラデシュは自給を達していない。食糧不足量は平年作の年でも生産量の約10%、洪水や早魃などの災害が大きい年は20%以上にも達している。

最近の穀類生産状況を表2-1に示す。バングラデシュでは地域によっては米の三期作[アウス期：（秋米、3～4月播種、7～8月収穫）、アマン期：（冬米、モンスーン前後に播種、11～1月収穫）、ポロ期：（乾期作、12～1月播種、4～6月収穫）]が可能であるが、下表の1992/93年度（*¹）にはアウス、アマン期のみ表示した（ポロ期は不明）。また、*²の数値は集計ミスと考えられる。出典ではポロ期収量を66×1,000tとして集計しているが、根拠となる原データにはポロ期の地方別生産量が記載されており、これらを合計すると6,586×1,000tとなる。したがって地方別データから全稲作期生産量を合計すると18,340×1,000tとなり、ほぼ平年作となる。

表2-1 穀物生産状況

		1989/90	1990/91	1991/92	1992/93
栽培面積 ×1,000 ha	米	10,486	10,435	10,244	7,579 * ¹
	小麦	592	599	575	637
	その他	44	111	108	102
	合計	11,122	11,145	10,927	8,318
生産量 ×1,000 t	米	17,857	17,852	18,251	11,821 * ²
	小麦	890	1,004	1,065	1,176
	その他	80	80	79	74
	合計	18,827	18,936	19,395	13,071

（出典：Bangladesh, From Stabilization to Growth, 世銀、1995）

表2-1から明らかなように米が穀物全体の生産量の約95%程度を占め、平年作で1,800万

トンを生産している。91/92年の生産量をベースにして国民一人当たりの初量を計算すると166kg（玄米換算でおおよそ133kg）となり、かつてわが国で国民一人当たりの食糧必要量の目安とされた玄米150kg/年に比べて15%程度低く、政府は需要を満たすため年間150万トンの穀類を輸入している。

「世界の資源と環境1994-95」（FAO）によれば1989～91年の穀物貿易量は179万4千トンで、その内128万3千トンが食糧援助による。この量はエジプトの142万7千トンにつぐ世界第二の規模となっている。近年は表2-2に示したように、穀物輸入量は100万トン程度に減少しているが、依然として食糧不足が続いており、その影響は国民の栄養摂取量にも現れている（表2-3）。同国においては、アジア諸国の平均値に比べて、カロリー摂取量で20%以上、蛋白質摂取量で30%以上も下回っている。

表2-2 穀物輸入量（×1,000 t）

	1992	1993	1994	1995
全穀類	1,493.3	1,066.1	951.7	2,567.0
小麦	1,475.2	1,033.8	885.7	1,754.0
米	17.7	20.9	66.0	813.0
その他	0.4	11.7	1.7	0.0

（出典：FAO, Yearbook, Trade, 1995）

表2-3 栄養摂取量

		カロリー摂取量 KCal/人/日			蛋白質摂取量 gr/人/日		
		1980	1990	1992	1980	1990	1992
バングラ デシュ	植物質	1,847	1,936	1,961	4.5	4.8	5.7
	動物質	54	59	58	37.8	38.3	37.7
	計	1,901	1,995	2,019	42.3	43.1	43.4
アジア平均	植物質	2,093	2,290	2,312	44.9	48.5	48.6
	動物質	184	254	273	10.8	14.8	15.7
	計	2,277	2,544	2,585	55.7	63.3	64.3

（出典：FAO Yearbook, Production, 1994より作出）

バングラデシュの気象条件からみれば、水のコントロールさえ出来れば米の三期作（アウス期作（秋米）、アマン期作（冬米）、ボロ期作（乾期作米））は不可能ではないが、実際に三期作が行われている所は少なく、立地条件によって作付けパターンが異なる。

作付面積は少なくともここ10数年間大きな変化はないが近年作期別の作付面積に変化がみられる様になった。それに伴って生産量は過去10年間に25%以上増加した。この変化は

主として乾期ボロ作の面積拡大と生産性の向上によるもので80年代後半以降、灌漑施設の普及が急速に進んだことに支えられている。すなわち、以前は作期別の作付面積はアウス作30%、アマン作57%、ボロ作13%であったが、アウスは作付期がボロの収穫期と重なること、その生産が天候に左右され不安定なことなどの理由で90年代に入ると18%台に低下し、代わりにボロが26%に増加した。アマンは減少の傾向にあるが55%台を維持している。

各作期を合計した生産性（単収）は1989-91年平均で2.6 t/haから1996年には2.8 t/haに微増している。

灌漑の方法と作物別の灌漑地面積の推移を表2-4に示す。

表2-4 方法別灌漑面積および作物別灌漑面積率

		1982/83	1985/86	1988/89
方法別灌漑面積 (×1,000 ha)	近代的方法	1,340	1,721	2,577
	深井戸	421	963	1,512
	低揚程ポンプ	763	609	658
	BWDB重力式*	156	149	407
	伝統的方法 (スラックバケット、ドーナツ ネット その他)	546	526	569
作物別作付面積 に対する灌漑 面積率(%)	籾 (アウス作)	4.0	5.8	3.4
	籾 (アマン作)	3.2	3.2	4.1
	籾 (ボロ作)	79.5	82.1	76.5
	小麦	37.3	49.4	46.6

(出典：Bangladesh, From Stabilization to Growth、世銀、1995より作表。)

原データはBangladesh Bureau of Statistics)

* Bangladesh Water Development Board (バングラデシュ水資源開発庁式)

灌漑方法は1970年代前半は伝統的方法が主力であったが、後半に低揚程ポンプが導入され、80年には灌漑面積の40%がこれによってなされるようになった。しかし低揚程ポンプが利用できる地表水に限界があるため、後半には深井戸式に変わり、現在はこの方法が主流になっている。いずれにしてもこれらの方法によりボロ作は80%前後が灌漑されているが、アマン作の灌漑率は4%程度である。

今後米の生産を安定的に増加させていくためには、灌漑地面積の一層の拡大が重要である。これにより生産性の高いボロ米の水管理が容易になるため、高収量品種の導入もさらに増加するであろう。また、アマン作の安定化にも洪水対策が必要であることは勿論である。これによって長稈、浮籾の直播アマンの作柄が安定するが、さらに灌漑面積率が高まると移植アマン作の作付けも増加できるので、この面での増産も期待できるからである。

以上の様にバングラデシュの主食である米の生産にとって、洪水対策と灌漑施設の整備

が第一義的に重要である。一方、農業生産用資機材についてみると肥料については Bangladesh は尿素の生産国の一つで、生産量は1983/84年頃73万tであったのが94/95年には198万tとなり、そのうち154万tを消費し44万tを輸出している。りん酸肥料は13万t (P₂O₅として)、カリ質肥料は14万t (K₂Oとして)が輸入、消費されている (FAO Yearbook, Fertilizer 1995)。「バ」国では窒素75~80%、りん酸13~20%、カリ6~7%の割合で使用されており、三要素の消費量は窒素偏重の特徴がある。これは洪水や灌漑水からかなりの量のりん酸、カリが補給されているためと推定される。

水稻に対する標準施肥量および政府指導施肥量は表2-5の通りである。

表2-5 作期別、品種別水稻施肥量 (kg/ha)のBangladesh政府指導値の概要

作期、品種	標準施肥量 N : P ₂ O ₅ : K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
散播アウスLV	30 : - : -	30, (20)	20-30	20, (30)
散播アマンLV	20 : - : -	(20), 30 (40)	0-20	0-20
移植ポロLV		20-60	0-40	0-40
アウスLIV		(40), 50	20-40	10-40
移植アマンLIV*	50 : 20 : 20	40, 50	10-40	15-40
移植ポロLIV*	50 : 40 : 20	(50), 60	20-40	20-40
移植アウスHYV*	70 : 30 : 30	(40,50), 60,70	20-40	20-40
移植アマンHYV*	70 : 30 : 30	60, 70	(10), 20, 30, (40)	(10), 10-40
移植ポロHYV*	90 : 80 : 60	60, 80, 100	20-80	20-60

*LIV : LVの改良種 (出典 : Bangladeshの農業、AICAF, 1992)

施肥は移植型稲作 (この他に直播型がある) に対して重点的に行い、特に窒素施肥量は肥料を吸収しにくい乾期ポロ作で高く、適量のりん酸、カリを施用することになっている。これに対し浮稲を中心とする散播のアウス、アマン作にはほとんど施肥を行わない。これは高位節の水中根で濁水からかなりの養分を吸収するためで、わずかな窒素が施用されるほかは、りん酸、カリは施用されない。なお、単位面積当たりの施肥量は約100kg/haとされている (世界の資源と環境1994-95) が、この量はアジアにおける稲作諸国のなかで中程度である。

Bangladeshにおける農薬の使用量は少ない。気温、湿度等の環境条件を考慮すれば病害虫による被害はかなり大きいと推定されるが被害の状況は明らかでなく、多くの農家では防除を行っていないのが現状である。殺虫剤の効果は極めて大きく、殺菌剤の効果も明らかにされているにも拘らず、農薬の使用が一般化しない理由として、1.農家にとって

高価であるため必要量の撒布ができず、効果が十分現れないため効果がないと思われ
ている、2.生産物価格が低い等が挙げられている（バングラデシュの農業、AICAF、1992）。

今後多収性品種の導入が進み、施肥量が増加すれば必然的に病虫害被害が拡大するこ
とが予測されるが、農薬使用が急速に一般化（普及）するとは考えにくく、農薬による病虫
害防除は漸増傾向にとどまるものと推定される。

農機については、1.農家当りの経営規模が小さい、2.圃場区画が小さく不整形で、かつ
農地が分散している、3.農村に半失業者が多く労働力が十分確保できる等、機械化を進め
るには不利な条件が揃っており、そのため圃場作業のほとんど手農具と畜力に頼っている
のが現状である。しかし役畜の飼育コストが年々上昇している現状から耕耘機等の小型圃
場機械への潜在需要はかなり高いのではないかと推定されている。これに対し、灌漑施設
は前述の様に水管理を行えば確実に食糧増産に結びつくとの観点から、その整備は農業政
策の重要項目の一つに位置付けされており、今後も灌漑設備の充実は積極的に推進される
であろう。

第3章 プログラムの内容

1. プログラムの基本構想と目的

「バ」国では人口の伸びによる食糧需要の増大、食糧の需要と供給のバランスに更なる開きが生じることが予想されている。よって同国にとって米等の主要食糧の自給達成は最重要課題であり、今後の食糧生産政策では単収の向上、生産コストの削減、高収量品種の開発に重点が置かれている。また同国ではアウス米（3-4月播種、7-8月収穫）、アマン米（6-10月、モンスーン期に播種、11-1月収穫）、ポロ米（乾期作、12-1月播種、4-6月収穫）の3種が生産されており、雨期のサイクロンによる洪水被害対策としての乾期のポロ米の生産が伸びている。ポロ米の増産は灌漑地面積の拡大が鍵となる。

同国の食習慣は米に偏っており、豆類、油料種子、野菜、芋類等の摂取が少ないことは問題点の一つでもある。理由は所得水準が低く、米以外の食料を入手できないことにある。これら以外の食料生産が増加してその価格が低下するならば、食物摂取の過度の穀物依存を低下させることができる。つまり、作物生産の多様化が望まれるわけである。

同国の農業生産のもう一つの特徴としてはジュートの生産があり、ジュート袋、梱包材料を生産・輸出してきた。石油化学製品に押されて需要が低迷した時期もあったが、今もなお主要工業の一つである。ジュートの作付時期はアウス米の作付けと重なっており、ジュート価格が低迷し続けると農家は粗収入の大きいアウス米へと作付転換をする傾向があり、両作物の生産量が変動的となる事情がある。

同国では5カ年計画の中で食糧自給、農業多角化等を農業開発の目標としているが、農村の道路の整備も大きな目標である。農村道路は頻繁な洪水等により農作物と同様に被害を受けては復旧するといった状況で、収穫物流通の必須条件である生産地と消費地を結ぶ農業道路、灌漑用傾斜堤防等のインフラを整備し農業及び農村家内工業などの発展に寄与することは農業全体の発展のための必須条件である。これらの実施に必要な機材を調達しようとするのが本プログラムの目的である。

2. プログラムの実施運営体制

第1章に述べたように、「バ」国における食糧増産援助は1989年度を最後に中断している。89年度の実施運営体制は不明だが、1986年に実施された「バ」国食糧増産援助計画基本設計調査によると、資機材毎の実施機関は以下ようになっていた。

肥料：バングラデシュ農業開発公社

農業：農業省植物防疫局および食糧省食糧局

農業機械：バングラデシュ農業開発公社、食糧省およびバングラデシュ水資源開発庁

1987年度には上記のべ5機関より要請があがり、それらを海外援助局がとりまとめる形

で要請がなされた経緯がある。

本年度の要請は、地方政府・農村開発・協同組合省の地方政府技術局からの要請が締め切り日（平成9年1月31日）までに届いた他、遅れてパングラデシュ農業開発公社、塩水域多目的開発機構、農業省農業普及局（植物防疫サービス強化部、第二次全体灌漑・南部地域農業開発プロジェクト部、小規模灌漑プロジェクト部、園芸農業開発プロジェクト部、南部地域農業開発部およびハジェゴン-カチュア灌漑プロジェクト部）の延べ9機関より個別に要請が上がってきた。本報告書ではそのうち、締め切り日までに届いた地方政府技術局からの要請のみを正式要請として検討する。

3. 対象地域の概況

要請関連資料によれば、対象地域は「河川流域地帯」とあるが、事実上これは「バ」国全土を指す。

「バ」国はガンジス河、メグナ河、ブラフマプトラ河の大河川及び丘陵地を有し、これら河川によって形成された平野部では大小さまざまな河川が網目のように流れているため、頻繁に発生する洪水被害を受けて堤防を改修しては被害にあうという繰り返して、農地がその度に被害を受ける。道路の整備も不良で、かつ各所に河川があるので被害を受けていない地区からの食糧輸送も不自由な状況下にある。気候条件の特徴として、モンスーン期と乾期の差が大きく、降雨の大部分がモンスーン期に集中するために河川が氾濫することとなる。この時期は、国土の約2/3が冠水するため、稲、ジュート以外の作物を作ることができない事情がある。また、ジュートはアウス稲作付け期とほぼ重なり、その作付面積はジュート価格とアウス米価格によって左右される。小麦は乾期作物であり、ポロ米作付け期と重なる。農家の傾向として、一人当たり平均所有農地面積が縮小しており、また土地なし農家が増加している。

以下の表3-1、3-2に同国の主穀物及び農産物の生産目標を示す。

表3-1 主穀物の生産目標

単位：百万トン

	1974-75	1984-85	1994-95目標
アウス米	2.86	2.78	2.42
アマン米	6.00	7.93	11.00
ポロ米	2.25	3.91	7.20
小麦	0.12	1.46	1.20
穀物合計	11.23	16.08	21.82

(出典：要請関連資料)

表3-2 農産物の生産目標

単位：百万トン、括弧内は年間成長率

	1999-2000	2004-2005	2009-2010
穀物	24.41(4.0)	26.93(2.0)	29.13(1.6)
芋類	2.75(8.7)	3.67(6.0)	4.75(5.3)
油糧種子	0.63(13.8)	9.80(9.1)	1.20(4.2)
豆類	0.76(8.7)	1.01(6.0)	1.27(4.8)
香辛料	0.47(9.0)	0.55(3.4)	0.67(3.9)
野菜	1.64(7.5)	2.12(5.3)	2.66(4.7)
果物	2.96(15.5)	4.64(9.4)	6.67(7.5)
麻（ジュート）	6.97(10.7)	7.66(1.9)	8.39(1.8)
綿	0.23(11.1)	0.27(3.3)	0.30(2.1)
砂糖	11.69(9.2)	13.48(2.9)	15.73(3.1)

（出典：要請関連資料）

4. 資機材選定計画

4-1 配布／利用計画

農業機械は地方政府技術局のセンターが窓口となり、農民組織に対しリースされる。農民組織はそれらの機材を共同使用することで費用分担をする。

地方政府技術局の今年度計画の要請機材の配布利用計画を表3-3にまとめる。

表3-3 配布／利用計画

資機材名	対象作物	リース料金(TK/日)	数量	
乗用トラクター	米、小麦	500	12	台
ダンプトレーラー	米、小麦	500	12	台
振動ローラー-3-4ト	米、小麦	1,000	15	台
振動ローラー-5-6ト	米、小麦	1,000	15	台
振動ローラー-7-8ト	米、小麦	1,000	30	台
タイヤローラー	米、小麦	1,000	10	台
プレートコンパクター	米、小麦	500	200	台

配布地区：ダカ、ミラ、ミツク、キョルカ、ツカ、イ

（出典：要請関連資料）

4-2 維持管理計画／体制

定期点検は地域代理店もしくは地方政府技術局の技術事務所が行い、修理もしくはスペアパーツを調達する場合は地域代理店を通じて行われる。修理の費用は機材を所持している当局が負担する。農民への指導等普及活動も農民組織ごとに行われるが、地方政府技術局のサービスセンターも必要に応じて支援する体制となっている。

4-3 品目・仕様の検討・評価

農機；

(1) 乗用トラクター、50HP以上

<12 台>

用途：4輪トラクターのことで、各種の作業機を搭載、直装等のうえ、けん引または駆動して、耕うん、碎土、中耕（クローラー型は不向き）、および防除、収穫、運搬など農作業全般において幅広く使用される。

分類：分類としては走行形式により、ホイール型（空気入りゴムタイヤ、ハイラグタイヤ）およびクローラー型に、また駆動車輪数により2輪駆動（後輪のみ）と4輪駆動型（全車輪）に分類される。そのほか日本では、法規上搭載エンジン排気量の大きさにより大型特殊自動車（1,500cc 以上）と小型特殊自動車に区分され、路上での最高速度（大特:30km/h、小特:15km/h）が限定されている。

構造：トラクターは、ディーゼルエンジン、動力伝達、操舵（かじ取り）、制動、油圧、走行、動力取出、作業機装着装置および電装品等で構成されており、動力はエンジンからクラッチを介し、各部装置を経て走行部（車輪）と後部（前部、腹部に装備されているものもある）。PTO軸（動力取出軸）へと伝達される。なお、PTO軸回転は標準回転速度（540rpm）を含め2～4段変速できるものが多い。

作業機装着・昇降装置は油圧式で、プラウ・ロータリー耕のとき一定耕深を保つポジションコントロール、けん引負荷の大きさにより耕深を変化させるドラフトコントロール装置が装備されているが、中・小型トラクターではポジションコントロールだけ装備したものが多い。

作業機の装着方式は、ホイール型では2点（ロータリー専用）と3点リンク式があるが、クローラー型は3点リンク式のみである。

クローラー型は、操舵のために左右の駆動輪に操向クラッチ、およびブレーキが装備され、グレーダーやバケットによる土壌の移動・排土等の重作業等に適する特徴はあるが、機体重量はホイール型の約2倍程度となる。

仕様・区分：

分類	大きさ (1ツツ馬力)	作業能率等
ホイール型 (車輪型)	10～150 PS	各種の作業機装着可能 装着作業機的作用幅と作業速度の 設定等により、作業能率は変わる
クローラー型 (装軌型)	40～200 PS	

要請品目は車輪型である。圃場での各種農作業において、労働生産性の向上に貢献し、

ひいては農業生産性の向上につながる。要請通りの品目・数量を選定することが妥当であると思料される。

(2) トレーラー、リヤダンプ式、5 t

<12 台>

用途：トラクターでけん引する運搬用作業機であり、種子、肥料、農業機械などの農用資機材、および農産物等の運搬に利用する。

分類：歩行、乗用トラクター用に区分され、トレーラー自体の車輪数により2輪と4輪式に分類される。また荷台が固定のものと後部が下がるリヤダンプ式に、さらにダンプ機構で重力式と油圧式ダンプ型に分けられる。

構造：乗用トラクター用は、トラクターの固定ヒッチ、スイングドローバー（又はオートヒッチ型もある）等によりけん引される。特にオートヒッチは運転者が運転席から油圧、または手動により連結することができ、使用上便利である。

基本構造は歩行用と同じであるが、1軸2輪式のほか、1軸4輪や2軸4輪式のものもあり、最大積載量は500～5,000kgと広範囲である。特に4輪式は積載量によって変わらないのでトラクターへの装着は容易である。

また特殊型として、トラクターのけん引力の増加をはかる3点リンク利用によりプレッシャーコントロールヒッチやトレーラーをけん引して降坂するときなどの安全性を考慮しての慣性ブレーキを装備したものもある。

油圧利用によるダンプ機構では、後方のみダンプする後方ダンプ式（最も多く使われている）、側方ダンプ、左右、そして後方にダンプする3方向ダンプ式、および荷台を水平状態で一定の高さまで持ち上げてから側方、または後方にダンプするリフトダンプ式がある。

区 分	トレー積載重量 (kg)	適合トラクター馬力 (PS)
歩行トラクター用	250 ～ (車輪数: 2輪)	3 ～ 8
乗用トラクター用	1,000 ～ 2,000 (2輪)	30 ｸﾞｽ
	2,000 ～ 3,000 (4輪)	40 ～ 50
	3,000 ～ 4,000 (")	60 ～ 80

5 t 積み、リヤダンプ式の品目が要請されているが、これは同時に要請されている乗用トラクターの馬力に対して、最大積載量が過大である。よって、50HPｸﾞｽ乗用トラクターに適合した、3 t 積みの仕様に変更することが適当と思料される。

(3) 振動ローラー 3-4 t <15 台>

(4) 振動ローラー 5-6 t <15 台>

用途：本機は、鉄鋼輪とタイヤ輪の転圧特質を組み合わせた振動ローラーで、普通土質から粘土質等の各土壌、砂や砂利碎石地等各種対象地の締固めに適するので、道路工事では路床や路盤から舗装材料の敷込みと表面仕上げのまでの各転圧、他に築堤工事、団地造成工事、農地圃場、その他多くの転圧作業に使用されている。

構造：基本的な構造は、左右に屈折できる車体の前後に鉄鋼製平滑転圧輪 (Smooth Drum Roller) と空気タイヤ輪 (Pneumatic tire) を装着し、両輪の転圧特性で相乗効果を高めている。主に転圧と操向は前輪で行い、後輪は転圧と走行駆動に用い、振動用の起振機は転圧輪に装備されるが、鉄鋼輪振動式と全輪振動式の2種がある。作業時に土砂や舗装材が転圧輪に付着するのを防止するため、水タンクと散水機を装備している。本機の可動部の全操作は運転席の油圧レバーで行われ、前後進速度は油圧モーターによる無段変則機構で任意に選択できる。

仕様：

機種区分	重量範囲 (t)	馬力範囲 (PS)	締固幅範囲 (cm)
小型混合型振動ローラー	4.0~7.0	30~90	130~170
中型混合型振動ローラー	10.0~12.0	110~150	210~220
大型混合型振動ローラー	15.0~18.0	160~260	215~250

農道の建設・整備に使用される。要請関連資料によれば、「農業生産物の運搬を容易にし、地方農民の所得向上を図ることにより、穀物等の生産性向上を図る」とあるが、「地方農民の所得向上」と「穀物等の生産性向上」の結びつきが必ずしも明確ではなく、また、同国における道路建設の必要性は認められるものの、これら道路建設機材は農道建設以外に使用される可能性も強く、食糧増産援助で調達するのは適当ではないため、本品目は削除することが妥当であると思料される。

(5) 振動ローラー (ダブルドラム式) 7-8 t <30 台>

用途：作業の対象土質や転圧目的により、自重だけの静的加重による転圧と、装備した起振機で転圧輪を振動させ、その静的加重によって自重の2倍以上の転圧効果が得られる静動両用型の乗用2輪式振動ローラーで、一般的には中型級の機種が多用されている。その機能上、適用土質の範囲は広く、普通土質から粘土質、また砂質土や砂利碎石地などの水分含有量による各乾湿程度に応じた締め固めに適する。主な使用場所としては、路盤の築堤などの盛土転圧、道路や広場の舗装材料敷き込み場所の転圧、それらの表面仕上げ転圧等、各種の締め固め作業に多用されて

いる。

構造：基本的な構造は、車体の前後に同径長の鉄鋼製平滑転圧輪 (Smooth Drum Roller) を配列したタンデム型で、起振機は転圧輪または車体内に装着し、車体内部にはディーゼル機関、全作動の動力源となる油圧式駆動装置、乗用式の運転席、作業時に土砂や舗装材が転圧輪に付着するのを防止するための水タンクと散水装置等が装備されている。走行時の操向はハンドル操作で小回りに適する油圧式のアーティキュレート型 (Articulate type) である。主要機能としては、両輪駆動で両輪振動式のもの、単輪駆動で単輪振動式の2種があり、一般的には両輪に作動する形式の構造が、多用途性の転圧作業には適する。また前後進速度は油圧モーターの無段変速機構で任意に選択できる。これらの全操作は運転席にある油圧レバーで行う構造になっている。

仕様：

機種区分	重量範囲 (t)	馬力範囲 (PS)	締固幅範囲 (cm)	速度範囲 (km)
小型2輪振動ローラー	2.5~6.5	25~70	1.20~1.45	無段変速 0~12.5
中型2輪振動ローラー	7.0~10.0	70~100	1.40~2.10	無段変速 0~13.0
大型2輪振動ローラー	11.0~15.0	100~220	1.90~2.15	無段変速 0~14.0

(3)、(4)の振動ローラーと同様の理由で、削除することが妥当であると思料される。

(6) タイヤ式ローラー

<10 台>

用途：本機は乗用式のタイヤローラーで、この機能特性は、静的荷重による転圧作業が必要な使用地において、機体の全重量によるタイヤ荷重と空気タイヤによる接地圧力を適度に調整しながら、効果的な締め固め作業を行うことが出来る専用機である。そのためタイヤ荷重の基になる本機の重量表示は、移動時などの自重と作業時のバラスト付き重量を示す「8.5-20.0t」のように表記される。主な適用場所は、道路工事の路床や路盤の盛土地、アスファルト舗装の表層、運動場や空港などの広域地において、他のローラーと併用され、その2次転圧作業用として使われることが多い。一般的には、作業と移動に適する90馬力級の8.5-20.0t級が多く使用され、それ以下と以上の重量機種は特定の作業地で用いられている。

構造：基本的な構造は、車体の前後の輪軸に、それぞれ数本ずつ転圧専用の空気タイヤを配列し、その上の車体部には、運転席、ディーゼル機関、主クラッチ、変速機、油圧駆動装置等と加重用の水タンクおよび砂または鉄鋼材のバラスト室を備え、必要な作業時重量を任意に加減調整出来る。また転圧作業時に必要な散水装置は、

車体内に大容量の水タンクが装備されており、バルブ操作で随時適量の散水を行うことが可能である。本機の運転操作と各作業用機器装置の操作は、全て運転席で容易に行われる。装備する空気タイヤは、均一な接地圧を得られる幅広の平滑タイヤで、施工土質と含水比に最適な転圧作業を行うため、タイヤの接地圧は、車体内に装備してある圧縮空気専用のタンクからホースで取り出し、簡単にタイヤ内圧を加減して適正な接地圧力に調整できる。

仕様：

機種区分	重量 (t)	馬力範囲 (PS)	締固め幅 (m)	前輪本数	後輪本数
小型タイヤローラー	6.0～15.0	60以下	1.5以下	4本	3本
中型タイヤローラー	8.5～20.0	90～97	2.0～2.3	3～4本	4～5本
大型タイヤローラー	11.0～25.0	100～140	2.1～2.5	3本	4本

(3)、(4)の振動ローラーと同様の理由で、削除することが妥当であると思料される。

(7) 振動式コンパクター

<200 台>

用途：本機は、乗用の2輪式振動ローラーでは作業が困難か不経済な小面積または局部的の狭い場所で、土砂や舗装路面等の締め固めに使用する歩行用の小型振動式押圧機である。その機能上、砂質土が最適とされているが、その他の土質でも含水比が適当であれば有効に使用されている。従って、道路工事では振動ローラーの補助機として用いられ、各種の施設工事等では基礎部の転圧、埋め戻し盛土地や側溝底の締め固め等には有効である。従って、極く小規模の工事には小型機が適し、中規模またはそれ以上の工事では中型機が比較的多く使用されているが、大型機は特殊な工事などに限定されている。

構造：基本的構造は、地面に接する鉄鋼製の振動板 (Plate) 上に、小型ディーゼル機関と燃料タンク、遠心クラッチ、Vベルト、起振機、手動操作のハンドル等をコンパクトに乗せた構造で、起振機と振動板を除いた他の各装置には、防振ゴム、コイルスプリング等による人体への振動防止が施されている。運転操作は、歩行式のため本機後部の手動ハンドルを通じて行う。本機の運転操作用法は、運転者が本機のエンジンを始動させ、エンジンの回転数を高めて遠心クラッチを作動する。その回転力はVベルトを介して、振動板上に取り付けた起振機に伝えられ、起振機は偏心回転機構で上下動の振動を発生させる。これが振動板に伝わって走行と押圧および停止が任意に行われる。

仕様：

機種区分	重量の範囲 (kg)	エンジン馬力範囲 (PS)	振動板の長さ寸法範囲 (cm)	振動板の幅・寸法範囲 (cm)
小型・振動式コンパクター	45~75	2.0~3.5	(最小)35~(最大)55	(最小)30~(最大)55
中型・振動式コンパクター	80~110	4.0~5.0	(最小)45~(最大)65	(最小)35~(最大)60
大型・振動式コンパクター	120~330	5.0~10.0	(最小)60~(最大)86	(最小)35~(最大)65

(3)、(4)の振動ローラーと同様の理由で、削除することが妥当であると思料される。

4-4 選定資機材案

以上の検討の結果、選定資機材案は表3-4のようにまとめられる。

表3-4 選定資機材案

項目	No.	品目	選定数量	単位	優先順位	想定調達先	
農機	1	乗用トラクター50HP以上	4-Wheeled Tractor, 50 HP Class	12	台	6	日本
	2	トレーラー(リフト式、3t)	Rear Dmping Trailer, 3 ton	12	台	-	日本
	3	振動ローラー3-4t	Vibration Roller, 3-4 ton	0	台	3	日本
	4	振動ローラー5-6t	Vibration Roller, 5-6 ton	0	台	2	日本
	5	振動ローラー(ダブルドラム式)7-8t	Vibration Roller, Double Drum Type, 7-8 ton	0	台	1	日本
	6	タイヤ式ローラー	Pneumatic Tire Roller	0	台	4	日本
	7	振動式コンパクター	Plate Compactor	0	台	5	日本

第4章 プログラムの効果と提言

1. 裨益効果

本プログラムで要請されている機材は対象地域であるDhaka, Comilth, Mymensingh, Kishoregonj 及び Tangail 地域における農道の建設・整備に用いられる。上記5地域では、地方政府技術局は外国から道路建設機材を援助されたことはない。これらの地域は(1)食糧増産のポテンシャルが高い、(2)貧困地域であり国家の支援を必要としている、の2つの理由から対象地域に選定された。

裨益効果については数値的に明示されていないが、同国は頻繁な台風・洪水により道路網が遮断され、農産物の市場への運搬等に支障を来しているため、本プログラムで道路建設機材が調達されれば、農民所得の向上につながり、ひいては農民の生産意欲の向上をもたらす食糧増産が達成されることが期待される。

2. 提言

「バ」国に対する2KRは1989年度以来ということもあり、2KRのスキームを十分理解していない点が見られる。以下に具体的にその問題点を挙げる。

1.近年の2KRにおいては、1カ国1実施機関（1要請機関）を原則としており、インドネシアやボスニア・ヘルツェゴビナ等の例外を除けば、従来複数機関からの要請があったエチオピアやパキスタンにおいても1カ国1実施機関を指導してきている。「バ」国からの要請は、この流れには反しており、同国が長く2KRから離れていたことを加味しても、要請・実施機関は1本化すべきだと思われる。

2.要請関連資料等、計画の実施の是非を判断する情報の提供が不十分であること。全部で9つの機関より資機材が要請され、いくつかの資機材は重複しており、要請機関間の連絡が十分でないと判断された。また、通関、国内輸送、地域での保管、配布は地方政府技術局が監督するが、具体的に地方政府技術局のどの部局、どの責任者が担当するかについての情報は要請関連資料には明示されていなかった。

3.本年度の要請機材が道路建設機材に偏っており（乗用トラクター及びトレーラーも農耕用ではなく、資機材輸送用と思われる）、食糧増産援助の本来の趣旨からは外れるものであること。

4.実施機関である地方政府技術局は、道路建設機材についても農民ヘリースするとしているが、個々の農民にそれら機材の操作について十分な知識があるとは考えづらく、維持管理の点で不安があること。

5.同国はLLDCの一つであり、本プログラムで要請された機材は農民に売却されるものではないため、見返り資金の積み立てが可能かどうか不安が残ること。

6.本報告書では正式要請として取り上げなかったが、バングラデシュ農業開発公社からは560L/秒もの大型のフローティング・ポンプが要請されており、このような機材は基本設計が必要であり、CIFベース（船積みを持って供給商社の責務は終了する）の食糧増産援助にはなじまないが、先方がそれを理解していなかったこと。

同国に対する2KRが1989年度を最後に中断されてきたように、同国は非常に頻繁に台風および洪水の被害を受ける環境にあり、食糧増産援助よりも食糧援助の方が適切であると思料される。

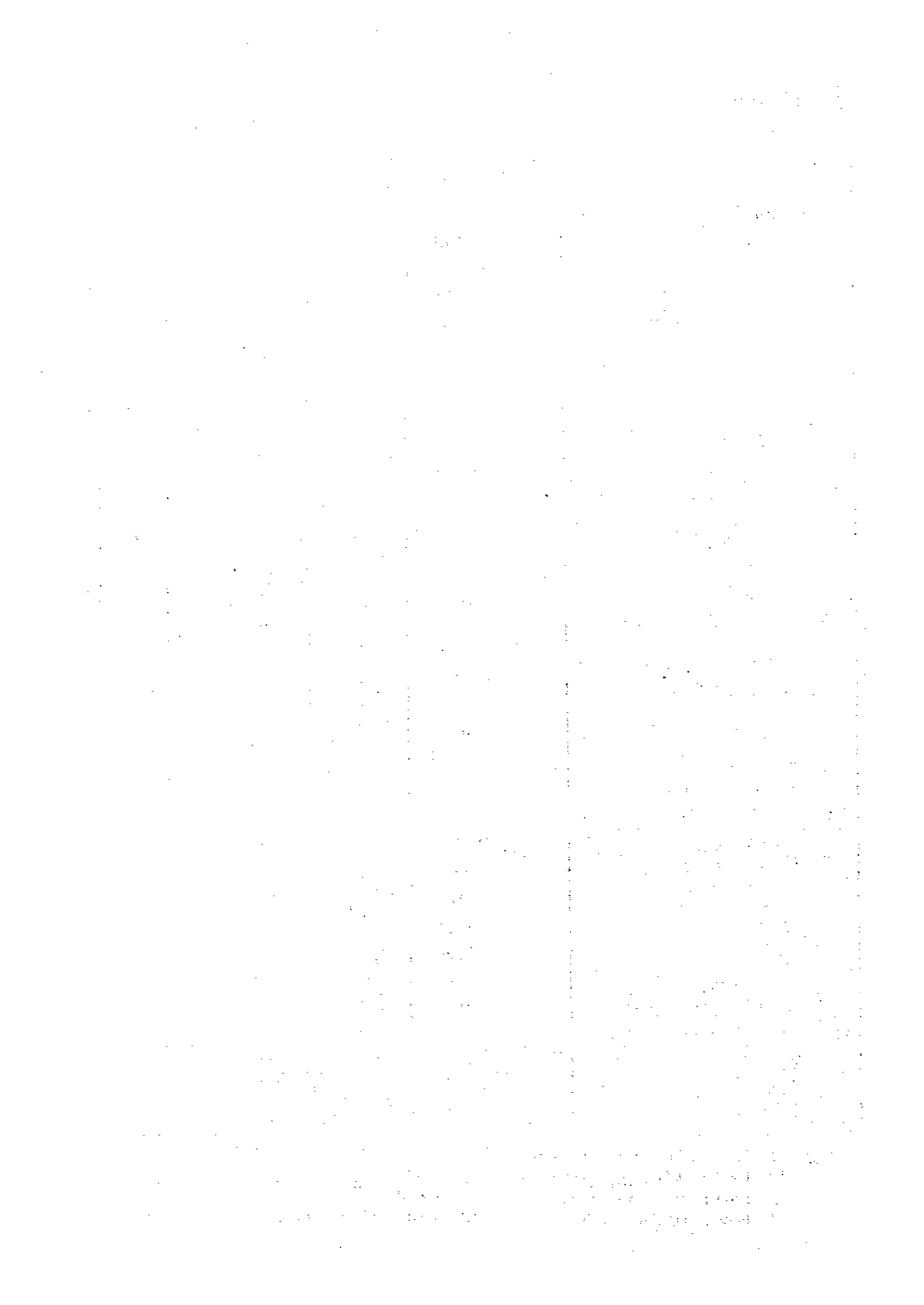
資料編

1. 対象国農業主要指標

I. 国名				
正式名称	バングラデシュ人民共和国 People's Republic of Bangladesh			
II. 農業指標				
		単位	データ年	
農村人口	7,413.1	万人	1995年	*1
農業労働人口	3,718.3	万人	1995年	*1
農業労働人口割合	61.6	%	1995年	*1
農業セクターGDP割合	30	%	1994年	*6
耕地面積/トラクター一台当たり	0.178	万ha	1994年	*1
III. 土地利用				
総面積	1,440.0	万ha	1994年	*1
陸地面積	1,301.7	万ha (100%)		*1
耕地面積	945.0	万ha (72.6%)		*1
恒常的作物面積	24.4	万ha (1.9%)		*1
恒常的牧草地	60.0	万ha (4.6%)		*1
森林面積	190.0	万ha (14.6%)		*1
灌漑面積	328.8	万ha	1994年	*1
灌漑面積率	34.8	%	1994年	*1
IV. 経済指標				
1人当たりGNP	230	US\$	1994年	*6
対外債務残高	165.7	億US\$	1994年	*7
対日貿易量 輸出	326.33	億円	1995年	*8
対日貿易量 輸入	136.76	億円	1995年	*8
V. 主要農業食糧事情				
FAO食糧不足認定国	否認定		1997年	*5
穀物外部依存量	245.0	万t	1996/97年	*5
1人当り食糧生産指数	97	1979~81年 =100	1993年	*2
穀物輸入	95.2	万t	1994年	*3
食糧援助	71.9	万t	1992/93年	*4
食糧輸入依存率	15	%	1993年	*2
カロリー-摂取量/人日	2,019	Cal	1992年	*2
VI. 主要作物単位収量				
米	2,478	kg/ha	1995年	*1
小麦	1,846	kg/ha	1995年	*1
トウモロコシ	903	kg/ha	1995年	*1

出典 *1 FAO Production yearbook 1995
 *2 UNDP 人間開発報告書 1996
 *3 FAO Trade yearbook 1994
 *4 Food Aid in figures 1993

*5 Foodcrop and shortages 3/1997
 *6 World Bank Atlas 1996
 *7 World Debt Tables 1996
 *8 外国貿易概況 6/1996号



2. 参照資料リスト

- 1) 新版農業機械学概論 養賢堂
- 2) FAO yearbook (Trade)1995
- 3) FAO yearbook (Production)1995
- 4) 国別協力情報ファイル 国際協力事業団企画部
- 5) バングラデシュの農業 (社)国際農林業協力協会
- 6) バングラデシュ食糧増産援助基本設計調査報告書 国際協力事業団



JICA

