

バングラデシュ人民共和国

食糧増産援助計画
基本設計調査報告書

昭和61年7月

国際協力事業団

無計一

86-66

バングラデシュ人民共和国

食糧増産援助計画
基本設計調査報告書

JICA LIBRARY



1033942[2]

昭和61年7月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	61. 8. 05	101
		81.3
登録No.	15080	GRA

序 文

日本国政府は、バングラデシュ人民共和国政府の要請に基づき、同国の食糧増産援助計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和61年3月27日より4月19日まで、外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐 森田幸一氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

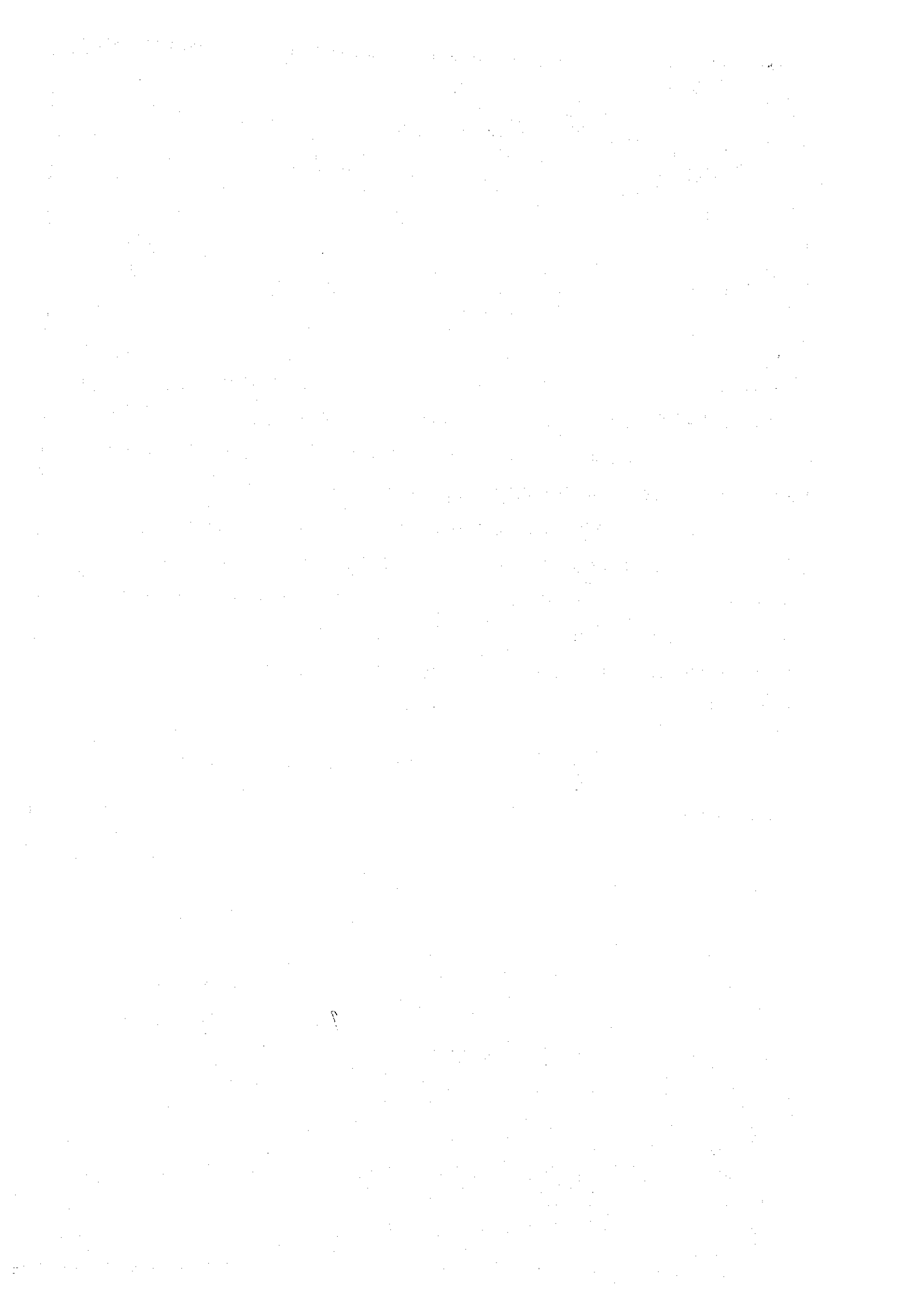
調査団は、バングラデシュ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

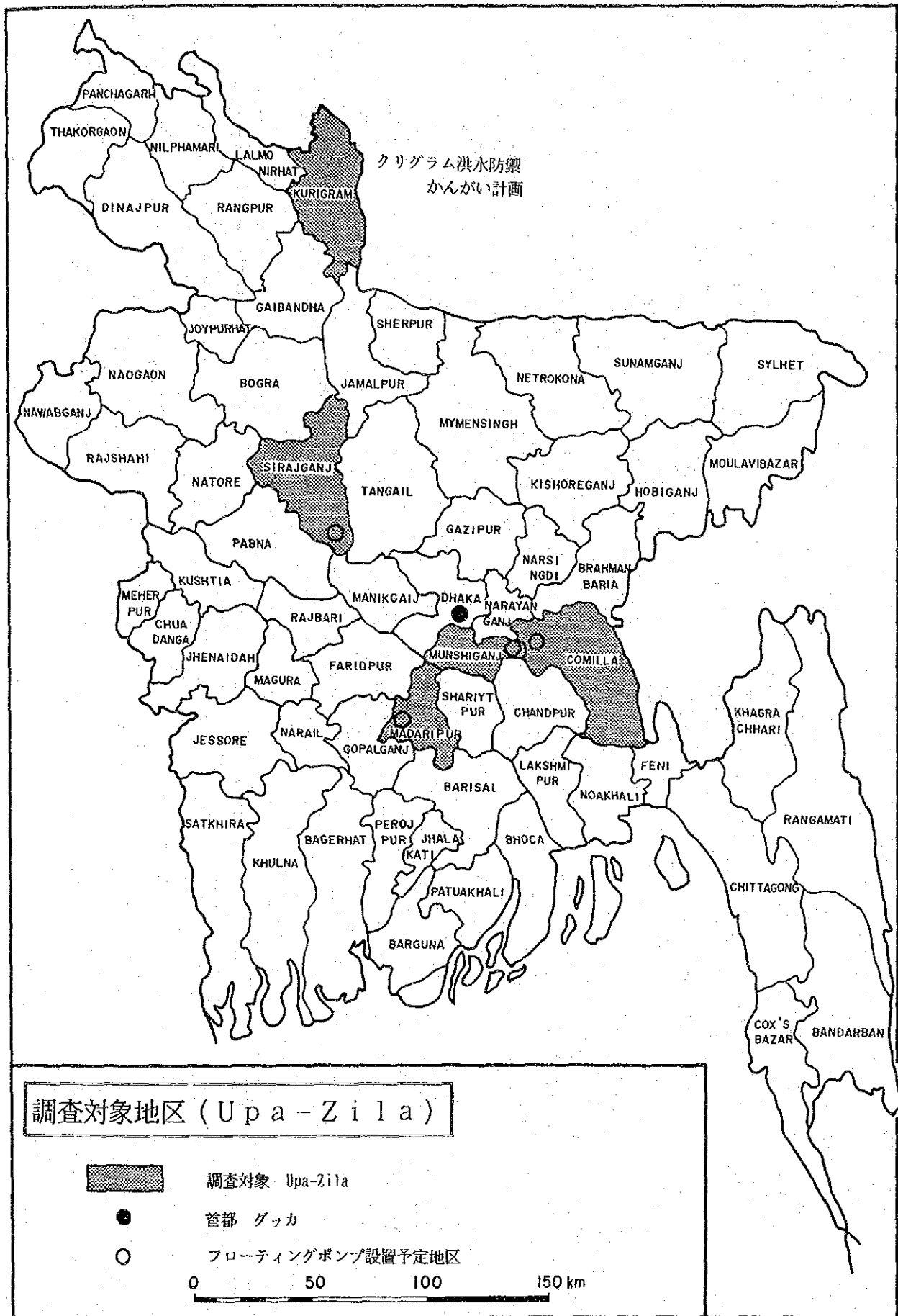
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、バングラデシュ国の食糧増産に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

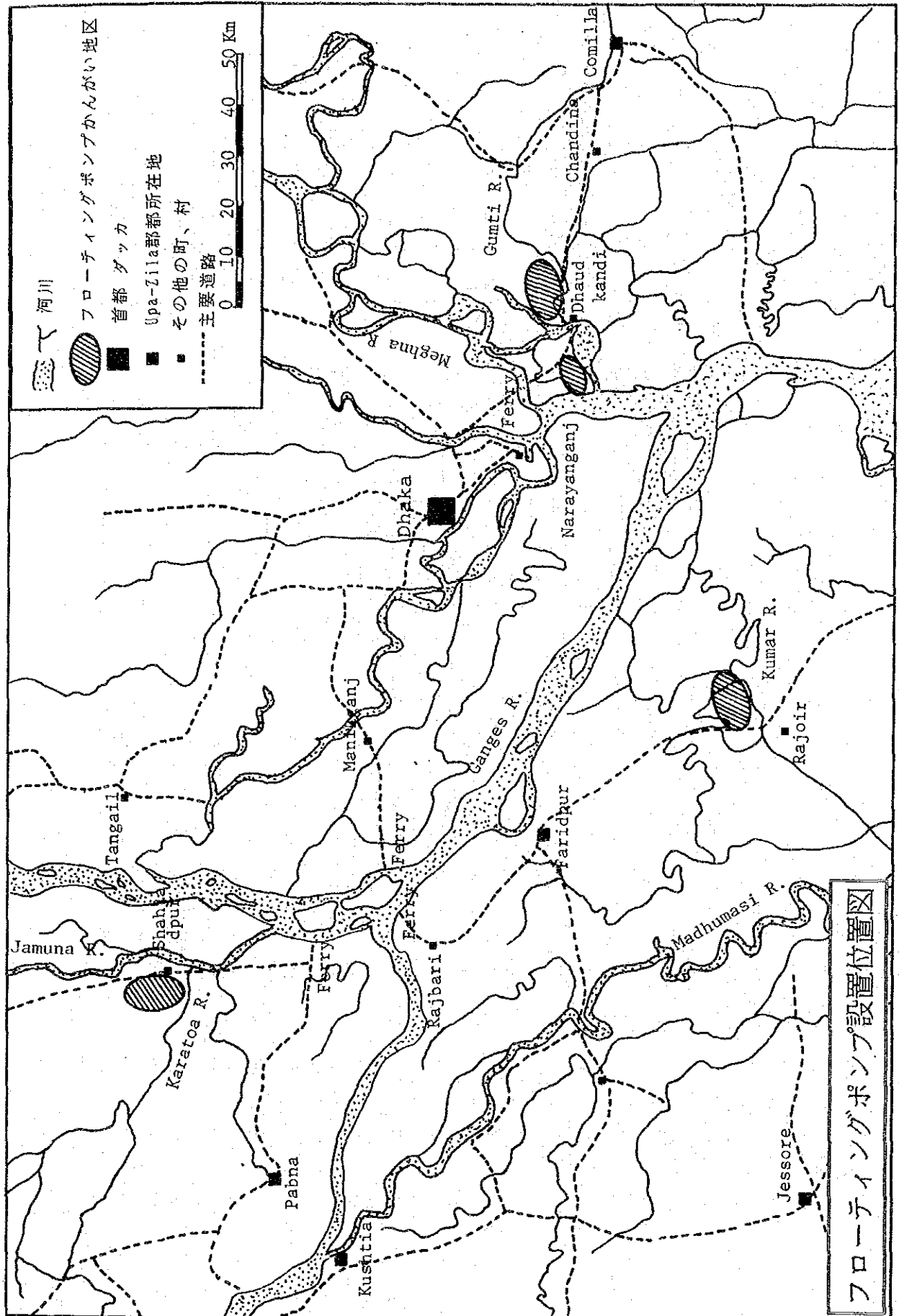
終りに、本件地位にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和61年7月

国際協力事業団
総裁 有田圭輔







フローティングポンプ設置位置図

要 約

バングラデシュ人民共和国は、国土の3分の2が雨期に水面下に沈む平坦な土地と、高い人口密度に特徴づけられ、この2点が農業生産性向上と食糧自給の大きな制限要因となっている。過去2回の5ヶ年計画、また1986年度から実施された第3次5ヶ年計画の中でも食糧増産は最重点分野となっており、第3次5ヶ年計画中では、穀物生産の年平均増加率5.2%を目標とし、食糧自給を目指している。この目標を達成するために高収量品種の普及、化学肥料と農薬の使用増加及びかんがい施設と洪水対策施設の拡充を計画している。

日本国政府は、こうした状況を踏まえてバングラデシュの独立以来、多額の資金、技術援助を行っており、その援助額は1972年から1985年までの間に合計4,248億円にのぼっている。食糧増産援助計画に限れば、1977年に始まり1984年までの8年間に約190億円となり、この援助額は日本が食糧増産援助を行っている援助対象国の中でも累計においてタイに次いで2番目であり、我が国の1984年度食糧増産援助の第2位の受取国である。

食糧増産援助における供与資機材の内容は、食糧増産に寄与する肥料、農薬、農業機械類であり、従来、食糧増産援助計画は現地政府からの要請に基づき、基本設計等の詳細な調査を行なうことなく実施されていたが、今回基本設計調査を行なうことになった経緯・理由は、次のとおりである。

- a) バングラデシュ政府は今般食糧増産援助として新たにフローティングポンプを要請してきており、本機材は過去に供与済みのポンプ用エンジン類と比べて大型であるため、本機材の供与にあたっては適切な基本設計を行なう必要がある。
- b) バングラデシュは、今後とも農業資機材援助の継続を要請しており、供与資機材の一層効果的な活用を図るためには、過去に供与済の資機材の利用状況を調査、検討した上で1986年度以降の要請資機材に関する調査を行なう必要がある。

以上の状況から国際協力事業団は、外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐森田幸一氏を団長とする基本設計調査団を派遣し、1986年3月27日より同年4月19日までの24日間にわたる基本設計調査を実施した。

調査当初、基本設計の主な対象資機材は1986年以降のフローティングポンプを含む先方要請資機材の予定であった。しかし、調査団の現地滞在中に1985年度の予定供与資機材のうち、金額の大部分(38億円のうち32億円)を占めていた重過石肥料(TSP)が、先方政府の意向により対象品目からはずされ、当初1986年度用に計画されていたフローティングポンプ、かんがいプロジェクト用建設機械等の供与・繰上実施が要請されたことから、これら1985年度分の要請品目を含

む調査を実施することとした。

基本設計調査の目的は以下のとおりである。

- a) 過去に供与した資機材の利用状況を調査するとともに、1985年度要請内容につき、その背景並びに需要を把握し、計画の妥当性を検討した上で基本設計を行なう。
- b) 1986年度以降食糧増産援助について検討する。

今回の調査結果の概要は、次のとおりである。

1. 過去の供与資機材の評価

(1) 肥料

日本国政府からの供与肥料は、バングラデシュ農業開発公社が受け入れ機関となり、補助金制度に従い購入価格よりも低い価格で農民に販売している。過去に供与された肥料は、尿素肥料が71,324トン、TSP肥料が30,045トンである。粃の増収分を便益とし、投入肥料のCIF価格を費用とすると、便益/費用の比は1981年度が2.73、1984年度が4.34であり増収効果に大きく貢献していると思われる。

(2) 農薬

過去の供与農薬は、農業省植物防疫局に殺虫剤200トン、食糧省食糧局に殺虫剤10トンである。植物防疫局はこの殺虫剤を一般農家の水田に無料散布しており、稲収量の5%に相当する害虫被害を軽減できると想定した場合、十分に農薬の効果があると思われる。食糧省食糧局への殺虫剤効果は、米の年間貯蔵ロスが3.75%であることを考慮し、1%の貯蔵ロス軽減と仮定すると便益/費用比は約14.0となる。従って、本薬剤の経済効果は十分に高いと思われる。

(3) 農業機械

過去に供与されたこの分野の機材は、かんがい用機械が中心であり、その中でもポンプ用エンジンが農業機械の総金額の約97%を占めている。かんがいによる食糧増産効果は乾期作であるBoro稲が栽培可能になることにより増産効果が大きく、また経済的に見ても便益/費用比が1.16以上となる有効な方法である。1984年度迄のエンジンの食糧増産援助の総供与台数は

深井戸ポンプ用エンジン	1,550台
浅井戸ポンプ用エンジン	84,372台
低揚程ポンプ用エンジン	3,450台

計 89,372台

であり、これはバングラデシュ政府関係機関がこの期間に輸入した総台数の約60%を占めている。

(4) 見返り資金

見返り資金は、単一口座に一括して積立てられており、国家年次開発計画 (A D P) の資金支出計画に従って運用されているため、見返り資金の運用計画について日本国政府に対する適切な報告ができない状況にある。

2. 1985年度農薬・農業機械の基本設計

(1) 農薬

農業省植物防疫局に過去に供与した空散用農薬が多量に在庫となっていることと、散布能力及び被益面積を考慮し、地上散布用殺虫剤 160トンの供与が適当である。

食糧省食糧局への食糧倉庫内用くん蒸剤 100トンは、過去のくん蒸剤使用実績及び経済的効果の検討 (便益/費用比: 1.38) 結果から適切であることが証明された。

以上から農薬の基本設計内容は次のとおりである。

農業省植物防疫局	:	地上散布用殺虫剤	160トン
食糧省食糧局	:	Methyl Bromide	100トン

(2) 農業機械

要請内容に基づき検討を行なった結果、資機材内容は次のとおりである。

1) バングラデシュ農業開発公社関係

a) 深井戸用機材

深井戸用エンジン (36HP)	500 台
ギアヘッド 2/3 (シャフト含む)	500 台

b) 各種ポンプ用エンジン部品 1 式

2) バングラデシュ水資源開発庁関係

a) 深井戸用水中ポンプ

3.4m ³ /min、全揚程33m	20 台
-------------------------------	------

b) 鋼矢板

巾 400mm、厚さ13mm、高さ125mm~130 mm、長さ12m	1,000 t
-------------------------------------	---------

c) 加振式ハンマ

モーター容量40kW以上	2 台
--------------	-----

d) 発電機

容量 100kVA 以上	2 台
--------------	-----

e) ドラグライン

バケット容量 1.2m ³ 、40 tクラス	2 台
-----------------------------------	-----

f) ブルドーザ

200 馬力クラス	2 台
-----------	-----

100 馬力クラス	2 台
-----------	-----

g)	ペイローダ 70馬力、バケット容量 1.2m ³	1台
h)	ダンプトラック 10tクラス	5台
i)	ウェルポイントポンプ 6m ³ /min	10セット
j)	丸棒切断機 φ 32mm以下用	1台
k)	パイプ切断機 φ 300mm以下用	1台
l)	ベンダ パイプφ 300mm以下用 丸棒φ 32mm以下用	1台 1台
m)	クレーン レール走行式、スパン30m 高さ12m、5t吊り	1台
n)	ガス切断機	1式
o)	電気溶接機	1式
p)	各スペアパーツ (エンジン、車輛用)	1式
3) 食糧省関係		
a)	トラック 10t以下	40台
b)	水分計 電気抵抗式	500台
c)	乾燥機 平面型、エンジン駆動式	10台

以上の1985年度食糧増産援助計画の概算事業費は 1,732百万円である。

3. フローティングポンプの基本設計

バングラデシュの河川は雨期と乾期の水位差が大きく、また洪水によって川の主流位置が変化する等の特徴があるため、定置型大型ポンプ機場が十分に機能出来ない状況にある。他方バングラデシュでは利用可能な表流水が豊富にあり、その潜在開発量も充分残っている。この表流水の有効利用を図る目的でフローティングポンプが要請された。

この要請に基づいて計画4地区の調査を行ない、その検討を加えた結果、フローティングポンプはポンプを河川に浮かべる事により、雨期、乾期の水位差に対応出来、また必要に応じて移動させることが出来るという大きな長所に加えて経済的にも充分効果的であるという結論に至った。この結果よりフローティングポンプの基本設計を以下のように策定した。

- 1) 設置計画地区
4地区6ヶ所
- 2) フローティングポンプ容量および台数

350lit/sec	全揚程15m	2台
350lit/sec	全揚程9m	4台
700lit/sec	全揚程9m	3台
30lit/sec	全揚程9m	6台
- 3) 付属機器

小型浚渫ポンプ船	4台
タグボート	4台
点検用ボート	4台
ジープ	4台
- 4) バングラデシュ負担工事

吐水槽	6ヶ所
締切堤(土堤)	11ヶ所
吐出管敷設工事	6ヶ所

以上のフローティングポンプの概算事業費は734百万円である。

従って、1985年度の農業、農業機械及びフローティングポンプの合計概算事業費は2,466百万円となる。

4. 1986年度以降の食糧増産援助

1986年度以降の食糧増産援助計画の下で要請されると想定される品目は次のとおりである。

- ・肥料(硫安、硫酸カリ)
- ・農薬(倉庫内くん蒸剤、殺虫剤、殺菌剤)
- ・フローティングポンプとその周辺機材
- ・かんがい用資機材
- ・かんがい工事用機材
- ・収穫後処理機械
- ・穀物輸送機械

また、需要はあるが前提条件が満たされていないと要請できない品目は、次のとおりである。

- 1) バングラデシュ国内の登録手続きを必要とする品目
一部の農薬（殺ソ剤、種子消毒剤）
- 2) バングラデシュ国内の標準化指定登録を必要とする品目
農業機械
 - ・トラクター
 - ・エンジン
 - ・パワースプレヤー
 - ・背負式動力噴霧機
 - ・動力脱穀機
- 3) 調達条件が一般アングイド化された場合
肥料（T S P 肥料、硫酸亜鉛等）
農薬（リン化アルミニウム）
- 4) 対象作物をイモ類、豆類にも拡大した場合
 - ・ホテアオイ収集船
 - ・堆肥製造機械
 - ・堆肥散布機
 - ・ドリップかんがい施設
 - ・スプリンクラーかんがい施設
 - ・種物貯蔵庫
 - ・豆用脱穀機
 - ・畑作物用殺虫剤・殺菌剤
- 5) 食糧増産に間接的に貢献する資機材にまで対象品目を拡大した場合
 - ・普及所用車輛
 - ・普及員用オートバイ
 - ・農民教育のための視聴覚機器、農民研修用車輛及び移動農民教育車輛
 - ・病虫害発生予察のための機材
 - ・農業研究所用資機材

5. 結論

過去の供与資機材は、便益／費用比の検討から、肥料、農薬及び農業機械において経済的に有効であり、かつバングラデシュの食糧増産に貢献していると考えられる。

見返資金については、資金の運用計画について適切な報告が出来ない状況にある。

1985年度分として要請のあった農薬、農業機械、フローティングポンプ及びかんがい工用機材等は、一部の品目を除けば、いずれも食糧増産計画に寄与するものであり、本食糧増産援助計画による供与品目として妥当であると判断される。特にフローティングポンプ計画は乾期におけるかんがい面積の拡大を計るために有効な計画であり、食糧増産に直接的に寄

与するものと評価されるので、1986年以降もその年次計画に沿って継続的に実施されることが望まれる。

今後の食糧増産援助に実施にあたっての問題点は次のとおりである。

- 1) 供与資機材の要請提出が遅れるために、適切な評価、検討ができない。
- 2) 供与資機材がバングラデシュ全土に分散するため、援助効果の事後評価が難しい。
- 3) 供与品目の一部に、国際価格に比べて大幅に高いものや、日本で生産、製造されていないものがある。
- 4) 見返り資金の積立て運営に関して、両国の合意事項と一部そぐわない点がある。
- 5) 食糧増産に充分貢献するにもかかわらず、従来の食糧増産援助の枠を越えているため、本計画の援助対象とならない要請品目がある。

6. 提言

- 1) バングラデシュ政府は、資機材供与実施年度の前年の早い時期に、前広に日本政府に対し、要請内容の提示を行なうことが望まれる。
- 2) 供与資機材は、出来る限り対象プロジェクト及び地域を特定化したプロジェクト・ベース供与品目に転換を図るべきである。こうすることにより、食糧増産援助計画を年次別に計画することが容易になり、かつ援助効果の事後評価調査が行ない易くなる。
- 3) 供与資機材のうち、国際価格に比して高価格の品目及びバングラデシュで需要が高いにもかかわらず日本で生産、製造されていない品目については、一般アンタイド化することも改善策の一つとして検討すべきである。
- 4) 見返り資金の積立て額、積立て期限及び見返り資金使用計画の報告義務について、交換公文の規定に基づいた形でのバングラデシュ政府の適切な改善策が望まれる。
- 5) 供与資機材の中にエンジニアリングや土木工事を必要とするものが含まれている場合には、エンジニアリングや土木工事の部分をも食糧増産援助の対象としてとり上げることが望まれる。また、無償資金協力、技術協力及び有償資金協力との連携または併行実施を図り、食糧増産援助がより一層効果を発揮しうるような援助形態について検討する必要がある。
- 6) バングラデシュ政府が希望している食糧増産援助計画の対象分野の拡大について、米・麦以外の食用作物、畜産、漁業、林業、農村道路等の分野及び間接的に食糧増産に貢献する農業改良普及・農民教育等の分野における本援助計画の適用の可能性を検討する必要がある。
- 7) バングラデシュ国における日本からの食糧増産援助計画が真に効果的に実施されるためには、本計画を長期にわたって検討、評価し、計画のあり方についてバングラデシュ政府に対して提言できる国際協力事業団専門家あるいは長期調査員の派遣が有効である。今後、この要員の派遣について検討が必要と考えられる。

バングラデシュ人民共和国食糧増産援助計画基本設計調査

目 次

序 文	
地 図	i
要 約	iii
目 次	x
表・図・写真リスト	x iii
略 語 ・ 語 彙	x viii
第 1 章 緒 論	1
第 2 章 本計画の背景	3
2.1 国の概況	3
2.1.1 自然	3
2.1.2 社会経済	4
2.2 農業の概況	5
2.2.1 土地利用	5
2.2.2 農業生産	6
2.2.3 土地所有	8
2.3 食糧需給	1 2
2.4 第 3 次 5 ヶ年計画と食糧増産	1 4
2.5 食糧増産計画における外国援助	1 6
第 3 章 食糧増産援助対象品目に係る農業の現状	1 9
3.1 肥料	1 9
3.1.1 使用効果	1 9
3.1.2 肥料消費動向	2 0
3.1.3 流通システム	2 1
3.1.4 需要動向	2 4
3.2 農薬	2 6
3.2.1 害虫被害	2 6
3.2.2 害虫防除	3 0
3.2.3 農薬の供給	3 3
3.2.4 今後の動向	3 4
3.3 農業機械	3 4
3.3.1 かんがい施設の利用と動向	3 4

3.3.2	圃場機械の使用と動向	37
3.3.3	収穫後処理施設の利用と動向	38
第4章	食糧増産援助の実績と効果	42
4.1	肥料	42
4.1.1	供与実績	42
4.1.2	使用効果	44
4.1.3	肥料価格の考察	44
4.2	農薬	45
4.2.1	供与実績	45
4.2.2	使用実績と効果	45
4.3	農業機械	49
4.3.1	供与実績	49
4.3.2	使用実績と維持管理	50
4.4	見返り資金の積立てと運用	53
4.4.1	積立て方法	53
4.4.2	運用状況	54
第5章	1985年度の食糧増産援助計画の基本設計	55
5.1	要請内容の検討	55
5.1.1	要請内容	55
5.1.2	農薬	56
5.1.3	農業機械	59
5.2	基本設計	75
5.2.1	基本設計方針	75
5.2.2	設計内容	75
	(1) 農薬	75
	(2) 農業機械	76
5.2.3	事業実施体制	78
	(1) 農薬	78
	(2) 農業機械	79
5.2.4	見返り資金	79
5.3	概算事業費	80
5.3.1	積算条件	80
5.3.2	概算事業費	80
5.4	事業効果	80

第6章	フローティングポンプ基本設計	82
6.1	要請内容の検討	82
6.1.1	BADCフローティングポンプ計画	82
6.1.2	計画地区の概況	90
6.1.3	全体計画	95
6.1.4	地区計画	98
6.1.5	機器計画	100
6.1.6	フローティングポンプのコスト	108
6.2	基本設計	110
6.2.1	基本設計方針	110
6.2.2	設計内容	110
6.2.3	事業実施体制	114
6.3	概算事業費	115
6.3.1	積算条件	115
6.3.2	概算事業費	115
6.4	事業効果	115
第7章	1986年度以降の食糧増産援助	116
第8章	結論と提言	119
8.1	結論	119
8.2	提言	120
表・図・写真		122
付属資料	1. 調査団員名簿	217
	2. 調査行程表	218
	3. 面会者名簿	221
	4. 収集資料リスト	224
	5. 協議議事録	226
参考資料	1. バングラデシュ基礎資料 (1985年 8月)	236
技術仕様書		242

表・図 写真リスト

付 表

表 2 - 1	土地利用状況
表 2 - 2	主要作物栽培面積
表 2 - 3	主要作物収量
表 2 - 4	主要作物生産量
表 2 - 5	規模別農地所有状況
表 2 - 6	バングラデシュへの分野別海外からの援助額（支払い額ベース）
表 2 - 7	国別海外資金援助（支払い額ベース）
表 3 - 1	Aus 稲における収量及び労働力、資機材投入量、1981
表 3 - 2	Aman稲における収量及び労働力、資機材投入量、1981
表 3 - 3	Boro稲における収量及び労働力、資機材投入量、1981
表 3 - 4	小麦における収量及び労働力、資機材投入量、1981
表 3 - 5	肥料種類別販売量
表 3 - 6	肥料消費量作物別比較 1969/70、1977/78 & 1983/84
表 3 - 7	B A D Cによる肥料調達量
表 3 - 8	援助機関別肥料輸入量
表 3 - 9	B A D Cの肥料卸売価格の変動
表 3 - 10	肥料価格補助金率
表 3 - 11	補助金額と農業開発資金にしめるその割合（1977/78 ~1984/85）
表 3 - 12	B A R Cによる施肥基準量（1985）
表 3 - 13	施肥量試算
表 3 - 14	主要害虫による被害面積
表 3 - 15	作物別農薬使用割合
表 3 - 16	稲病虫害防除計画、1985/86

表 3 - 17	害虫被害及び防除面積、1984 / 85
表 3 - 18	食糧省による米調達状況
表 3 - 19	農薬輸入実績
表 3 - 20	主要農薬価格の推移
表 3 - 21	登録農薬
表 3 - 22	バングラデシュ農薬協会会員リスト
表 3 - 23	農薬会社規模
表 3 - 24	方法別かんがい面積
表 3 - 25	かんがい地における作物別栽培面積
表 3 - 26	かんがい用ポンプ台数、面積
表 3 - 27	第 1 次、第 2 次 5 ヶ年計画のかんがい、洪水防御の増加率
表 3 - 28	第 3 次 5 ヶ年計画のかんがい目標
表 3 - 29	1970年におけるトラクターの台数
表 3 - 30	政府機関におけるトラクター及び耕耘機の輸入実績
表 3 - 31	粳米標準規格、精米標準規格
表 3 - 32	パーボイル米標準規格
表 4 - 1	肥料による穀物増収効果
表 4 - 2	食糧増産援助供与肥料の効果
表 4 - 3	調達先別肥料価格の比較 (1984 / 85)
表 4 - 4	食糧増産援助農薬供与実績
表 4 - 5	供与農薬使用実績、農業省植物防疫局
表 4 - 6	供与農薬による受益面積
表 4 - 7	農業機械関係食糧増産援助実績
表 4 - 8	かんがい用ポンプエンジン輸入実績
表 4 - 9	B A D Cにおける低揚程ポンプ、エンジン及びモータ在庫
表 4 - 10	B A D Cにおける浅井戸ポンプ及びエンジン在庫

- 表 4 - 11 ディーゼルエンジンオイル分析試験結果
- 表 4 - 12 B A D C ワークショップの人員構成
- 表 4 - 13 年次開発計画における分野別推定予算
- 表 5 - 1 Kurigram プロジェクトの進捗状況 (1985年 6 月現在)
- 表 5 - 2 道路総延長及び各種車両台数
- 表 5 - 3 米の水分等における要因指標
- 表 6 - 1 Karatoa 川の水位、水量、雨量
- 表 6 - 2 B A D C フローティングポンプ人員計画

付 図

- 図 2 - 1 地形図
- 図 2 - 2 稲作を中心とする作付体系の事例
- 図 3 - 1 肥料成分別消費実績
- 図 3 - 2 肥料流通経路
- 図 3 - 3 肥料貯蔵状況
- 図 3 - 4 肥料消費及び国内生産見通し
- 図 3 - 5 農業省組織図
- 図 3 - 6 食糧省組織図
- 図 3 - 7 かんがい方法別かんがい面積の推移
- 図 3 - 8 使用ポンプ別かんがい面積の推移
- 図 3 - 9 米の流通機構図
- 図 4 - 1 B A D C ワークショップ網
- 図 4 - 2 見返り資金取り扱いの実態フローチャート
- 図 5 - 1 Kurigramプロジェクト進捗状況 (1985年6月現在)
- 図 5 - 2 乾燥機の特性
- 図 5 - 3 農業に係る事業実施・維持管理体制 (農業省植物防疫局)
- 図 5 - 4 農業に係る事業実施・維持管理体制 (食糧省)
- 図 5 - 5 農業機械に係る事業実施体制
- 図 5 - 6 Kurigram Flood Control & Irrigation Project 事業実施体制
- 図 6 - 1 Shahjadpurポンプサイト位置図
- 図 6 - 2 SHAHJADPUR UPA-ZILA, GANGA PRASHAD概況・計画図
- 図 6 - 3 SHAHJADPUR UPA-ZILA, SANTHIA概況・計画図
- 図 6 - 4 Gazaria ポンプサイト位置図
- 図 6 - 5 GAZARIA UPA-ZILA, GAZARIA I 概況・計画図
- 図 6 - 6 GAZARIA UPA-ZILA, GAZARIA II 概況・計画図

- 図 6 - 7 Rajoir ポンプサイト位置図
- 図 6 - 8 RAJOIR UPA-ZILA, TAKERHAT 概況・計画図
- 図 6 - 9 Daudkandi ポンプサイト位置図
- 図 6 - 10 DAUDKANDI UPA-ZILA, ASMANIA BAZAR 概況・計画図
- 図 6 - 11 IMPACT BOX, SHAHJADPUR UPA-ZILA, GANGA PRASHAD
- 図 6 - 12 IMPACT BOX, SHAHJADPUR UPA-ZILA, SANTHIA
- 図 6 - 13 IMPACT BOX, GAZARIA UPA-ZILA, GAZARIA I
- 図 6 - 14 IMPACT BOX, GAZARIA UPA-ZILA, GAZARIA II
- 図 6 - 15 IMPACT BOX, RAJOIR UPA-ZILA, TAKERHAT
- 図 6 - 16 IMPACT BOX, DAUDKANDI UPA-ZILA, ASMANIA BAZAR
- 写真 4 - 1 バングラデシュにおける燃料と潤滑油の現況
- 写真 4 - 2 潤滑用フィルター

略 語 ・ 語 彙

A D B	Asian Development Bank アジア開発銀行
A D P	Annual Development Program 年次開発計画
A G D	Approved Grain Dealer 公認穀物取引業者
A m a n	Rice planted before or during the monsoon and harvested in November - January アマン種 (稲)
A / P	Authorization to Pay 支払い受権書
A S	Ammonium Sulphate 硫酸肥料
A u s	Rice planted during March - April and harvested during July - August アウス種 (稲)
B A D C	Bangladesh Agricultural Development Corporation バングラデシュ農業開発公社
B A R C	Bangladesh Agricultural Research Council バングラデシュ農業研究委員会
B A R I	Bangladesh Agricultural Research Institute バングラデシュ農業研究所
B B	Bangladesh Bank バングラデシュ銀行
B B S	Bangladesh Bureau of Statistics バングラデシュ統計局
B C I C	Bangladesh Chemical Industries Corporation バングラデシュ化学産業公社
B K B	Bangladesh Krishi Bank バングラデシュ・クリシ銀行
B o r o	Rice planted during December-January and harvested during April-June ボロ種 (稲)

B R R I	Bangladesh Rice Research Institute バングラデシュ 稲研究所
B R D B	Bangladesh Rural Development Board バングラデシュ 地域開発庁
B W D B	Bangladesh Water Development Board バングラデシュ 水資源開発庁
C A D	Command Area Development かんがい網整備
C D S T	Customs Duties and Sales Taxes 関税及び販売租税
C I F	Cost, Insurance and Freight 運賃保険料込値段
C I P	Crop Intensification Program 穀物増産計画
C S D	Central Supply Depots 中央穀物倉庫
D A E	Department of Agricultural Extension 農業普及局
D A P	Diammonium Phosphate リン安肥料
D T W	Deep Tubewell 深井戸
E E C	European Economic Community ヨーロッパ経済共同体
E / N	Exchange of Notes 交換公文
E R D	External Resources Division, Ministry of Finance 海外援助局
F A O	Food and Agriculture Organization 国連食糧農業機関
F F Y P	First Five-Year Plan 第 1次 5ヶ年計画
F O B	Free on Board 積出し港本船渡し価格

FRG	Federal Republic of Germany ドイツ連邦共和国
FY	Fiscal Year 会計年度(7月～6月)
GDP	Gross Domestic Product 国内総生産
GOB	Government of Bangladesh バングラデシュ政府
HP	Hyperphosphate 過リン肥料
HYV	High Yielding Variety 高収量品種
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development 国際復興開発銀行(世界銀行)
IDA	International Development Association 国際開発協会(第二世界銀行)
IDB	Inter-American Development Bank 米州開発銀行
IFDC	International Fertilizer Development Center BADCコンサルタント
KSS	Krishak Samabaya Samity (Farmers' Cooperative Sociaty) 農民協同組合
JICA	Japan International Cooperation Agency 国際協力事業団
LLDC	Least Less Developed Countries 後発発展途上国
LLP	Low Lift Pump 低揚程ポンプ
LSD	Local Supply Depots 地方穀物倉庫
LV	Local Variety 在来品種
MP	Muriate of Potash 塩加肥料

M O A	Ministry of Agriculture 農業省
M O F	Ministry of Food 食糧省
N P K	Nitrogen, Phosphate Potassium Complex Fertilizer 窒素、リン酸、カリ複合肥料
N M S	New Marketing System 新販売システム
O & M	Operation and Maintenance 維持・管理
O P E C	Organization of Petroleum Exporting Countries 石油輸出国機構
P A B	Pesticide Association of Bangladesh バングラデシュ農薬工業会
P D P	Primary Distribution Point 一次販売倉庫
P P W	Plant Protection Wing 植物防疫局
P S	Potassium Sulphate 硫酸カリ肥料
S F Y P	Second Five Year Plan 第 2次 5ヶ年計画
S P	Single Superphosphate 過石肥料
S P U P	Small Project by Upa-Zila Parisad ウパジラ経営小規模計画
S T W	Shallow Tubewell 浅井戸
T F Y P	Third Five Year Plan 第 3次 5ヶ年計画
T S P	Triple Superphosphate 重過石肥料
U A E	United Arab Emirates アラブ首長国連邦

U C C A	Upa-zila Central Cooperative Association ウパジラ中央協同組合
U K	United Kingdom グレート・ブリテンおよび北部アイルランド連合王国（イギリス）
U L V	Ultra Low Volume 微量散布剤
U N D P	United Nations Development Programme 国連開発計画
U N I C E F	United Nations International Children's Emergency Fund 国連国際児童緊急基金
U S A	United States of America アメリカ合衆国
U S A I D	United States Agency for International Development 米国国際開発庁
U S S R	Union of Soviet Socialist Republics ソビエト社会主義連邦共和国
W B	World Bank 世界銀行（I B R Dの別呼称）

Unit 単位

g	gram	グラム
kg	kilogram	キログラム
ton, t.	metric ton	トン
Mill. T	million ton	百万トン
cm ³	cubic centimeter	立方センチメートル
m ³	cubic meter	立方メートル
ℓ	liter	リッター
sec	second	秒
min	minute	分
h	hour	時
d	day	日
ha	hectare	ヘクタール
kg/ha	kirogram per hectare	ヘクタール当りキログラム
lit/sec	liter per second	リッター毎秒
lit/min	liter per minute	リッター毎分
m ³ /sec	cubic meter per second	立方メートル毎秒
m ³ /min	cubic meter per minute	立方メートル毎分
ton/ Kℓ	metric ton or kiloliter	キロリッターあるいはトン
cusec	cubic foot per second	立方フィート毎秒
RPM	revolutions per minute	毎分回転数
HP, H _P	horse power	馬力

Currency 通貨

US\$	U. S. dollar	アメリカドル
¥	Japanese yen	円
Taka, TK	Bangladesh taka	バングラデシュ タカ

第 1 章 緒 論

第1章 緒 論

バングラデシュ人民共和国は、1986年度から第3次5ヶ年計画を実施し、その中で食糧増産を最重点分野とし、具体的な目標として主要食糧の自給、雇用機会の拡大、生産性の向上等を掲げている。この背景として、次の様なバングラデシュ国の特徴が上げられる。

1. 国土の3分の2が洪水時に水面下となる平坦な土地
2. 平方キロメートル当り700人近い高人口密度
3. 農業が基幹産業であり、GDPの55%、労働人口の68%を占める。
4. 食糧は慢性的な不足状況にある。
5. 1人当り国民総生産は130ドルと、世界で最も低い国の1つである。
6. 開発予算の約8割を海外からの援助に依存している。

この状況を踏まえてわが国は、同国の名実ともに独立した1971年12月以来、多額の資金、技術協力を行なってきた。その援助額は1972年から1985年の14年間に交換公文ベースで有償資金協力が約3,266億円、無償資金協力が約982億円、合計4,248億円である。1979年から1982年までは、二国間援助の中で同国にとって最大の援助供与国であり、1983年からは米国に次ぐ援助供与国となっている。援助対象分野としては同国の主要目標である食糧自給の達成、基礎生活分野の拡充等に資する援助を中心に実施している。1981年からは、援助の効果的な活用を図るため両国間で経済技術協力年次協定をとり行なっている。

日本国政府の食糧増産援助計画は、直接に食糧増産に寄与する肥料、農薬及び農業機械を供与資機材の内容とし、1977年度から食糧増産のための自助努力を行なっている開発途上国を対象として始まった。バングラデシュ国への食糧増産援助は、1977年から始まり1984年迄の8年間に支出ベースで約190億円となり、この援助額は多数の援助対象国の中でも累計においてタイに次いで2番目である。

1985年に至って、次の3点についての調査が必要となった。(1)バングラデシュ政府は、1985年度で新たにフローティングポンプを要請してきた。これは同国が推進しているかんがい面積拡大に資するものとして有効と考えられるが、過去に供与済みのポンプ用エンジン類と較べて比較的大型であるため、本機材の供与にあたっては維持管理体制、内貨分予算措置、使用計画、対象地域、被益効果等について検討し、適切な基本設計を行った上で供与の可否を検討する必要がある。(2)同時にバングラデシュは、わが国の1984年度食糧増産援助の第2位の受入国であり、今後とも同国が農業資機材の継続を要請しているところから、これら資機材の一層効果的な活用を図るためには供与済み資機材の配布システム、価格決定メカニズム、実施機関の執行能力等の利用状況調査を実施し、(3)これを踏まえて1986年度以降の要請資機材に関する調査を行なう必要があった。

以上のように調査の必要性が生じていることから、日本国政府は食糧増産援助計画基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は、外務省経済協力局無償資金協力課課長補佐森田幸一氏を

団長とする基本設計調査団を1986年3月27日より同年4月19日までの24日間現地に派遣した。

調査当初、基本設計の対象資機材は1986年以降のフローティングポンプを含む先方要請資機材の予定であった。しかし、調査団の現地滞在中に1985年度の予定供与資機材のうち、金額の大部分(38億円のうち32億円)を占めていた重過石肥料(TSP)が、先方政府の意向により対象品目からはずされ、当初1986年度用に計画されていたフローティングポンプ、かんがいプロジェクト用建設機械等の供与・繰上実施が要請され、これら1985年度分の要請品目を含む調査を実施することとした。なお、TSP肥料の要請がとり下げられた理由は、日本の肥料価格が国際価格より高く、且つ同国内制度として日本がE/N(交換公文)で求めているFOB価格の3分の2ではなく、CIF価格の100%を見返り資金積立てとして資機材受入機関に積立てさせているために、国際価格に基づいて決められた国内公定価格で日本製TSPを販売すると、受入れ機関の負担する補助の額が大きくなるからである。そのため、肥料受入れ機関(BADC)から、第3国からの調達要望されている。

本件基本設計調査の目的は、次のようになった。

- (1) 過去に供与した資機材の利用状況を調査するとともに、1985年度要請内容につき、その背景並びに需要を把握し、計画の妥当性を検討した上で基本設計を行なう。
- (2) 1986年度以降食糧増産援助について検討を行なう。

調査団は、バングラデシュ関係者(付属資料3)からの聴き取り調査及び協議を行なうとともに、Shahjadpur(Siraganju Zila)、Gazaria(Munshiganj Zila)、Rajoir(Madaripur Zila)、Daudkandi(Comilla Zila)、Joydebpur(Gazipur Zila)、Kurigram Zilaの資機材供与予定地域を調査し、この調査結果をバングラデシュ国関係省庁との間で確認し、協議議事録(付属資料5)としてとりまとめた。

本報告書は、バングラデシュの国家経済、農家経済、食糧生産現況等、食糧増産援助計画の背景を調査、分析し、1985年度分のバングラデシュ政府からの要請内容に対する検討、及び基本設計について取りまとめた結論を報告すると共に、1986年度分を含めた今後の食糧増産援助計画に対する提言を行なうものである。

第2章 本計画の背景

第2章 本計画の背景

2.1 国の概況

2.1.1 自然

バングラデシュの地形は、大きくはGanges川下流平野部とインド・ビルマと国境を接するChittagong丘陵部との2つに分けられる。

1) Ganges川下流平野部

この地域は、バングラデシュ国土の大部分を占めている。土地は平坦で殆どが標高9.2メートル以下、高地でも100メートルしかなく、勾配は非常に緩やかである。この平野部の特徴は、大小さまざまな河川が網目のように流れていることで、主要3大河川(Ganges川、Brahmaputra川、Meghna川)とその支流が世界最大のデルタの1つを形成している。雨期には河川水の氾濫により土砂と共に有機質を土地に供給し、肥沃度を保っている。北西部のBarind森林地帯、中央北部のMadhupur森林地帯を除き、殆どが3大河川による新しい沖積層よりなる。(図2-1)

2) Chittagong丘陵地域

この地域は、インドとビルマ国境に接し、丘陵の高さは東へ行くにつれて高くなる。ビルマ、アラカン山脈の西側につながるこの丘陵地域は、最高1,230メートルの山をもち年間雨量の多い同国最大の森林地域となっている。

気候的には亜熱帯のモンスーン地帯に属し、冬、夏とモンスーン季に大別される。

- a) 冬(11月～2月) : 気温・湿度ともに中位で雨は殆ど降らない。冬に変わる前後にサイクロンの発生することが多く、ベンガル湾から内陸部にかけて雨を伴う強風が吹きつける。サイクロン接近が高潮時と重なるときには、高波によって海岸地帯な大きな被害を出す。
- b) 夏(3月～5月) : 年間を通して最も暑い時期で、年間雨量の約5分の1がこの時期に降り、湿度も高くなる。この時期には北西からの季節風が吹く。
- c) モンスーン期(6月～10月) : 気温が高く、湿度は時に100%近くなる。年間雨量の5分の4がこの時期に降り、ときとして強い風を伴うがサイクロンは殆どない。

気候条件の特徴は、モンスーン期と乾期(冬)の差が大きく、年間雨量の大部分がモンスーン期に集中して降るために河川が氾濫し、降水が十分利用されずに海に流出してしまうことになり、逆に冬には殆ど雨が降らないために、天水依存の農業をすることができないところにある。

以上のように平坦で肥沃な土地は、農業に適しているにもかかわらず、洪水時には広大な

面積が水没するために、低く、且つ不安定な生産性となっている。他方、乾期には殆ど降雨がないために農業生産が制約され、この時期に行なう農業には、かんがい施設が不可欠となっている。

2.1.2 社会経済

バングラデシュは、Ganges川と Brahmaputra川の両大河によって形成された大規模なデルタ地帯に位置し、早くから文明が開けていた。しかし、近代国家としては 200年間に亘るイギリス植民地時代、東パキスタン時代を経て1971年12月16日にバングラデシュ人民共和国として、独立を達成した。

バングラデシュは、高い人口密度と洪水時には国土の 3分の 2が水面下となる平らな国土に特徴づけられ、同国の社会的・経済的特性は、この特徴に起因するところがほとんどである。国土面積は 144,000平方キロメートル（日本の約40%）、人口が 100百万人（BBS, 1985年Projection-3、日本の83%）であり、その人口密度は平方キロメートル当り 694人と世界で最も高い国の 1つとなっている。人口増加率は政府の努力にもかかわらず、1984年実績で年 2.4%であり、低下する傾向は見られない。平均余命は1960年に37才、1981年には11年延び48才となったが、諸外国と較べると未だ短い状態である。特に幼児死亡率は 1,000人当り 125人（1984年）と、世界最低値である日本の 7人と比べ著しく高い数値となっている。これは、飲料水供給率、1人 1日当りカロリー摂取量の低さにも裏付けられる（参考資料1）。将来の人口推計については、3条件を設定して、下記の 3予測が行なわれている。このうち最も楽観的な Projection 3 でも2000年には 131.7百万人となり、1980年の約 1.5倍になる見通しである。

バングラデシュ人口予測（1980-2000年 7月 1日）

（単位：1,000人）

Year	Projection-1			Projection-2			Projection-3		
	Total	Male	Female	Total	Male	Female	Total	Male	Female
1980	88507	45582	42925	88507	45582	42925	88507	45582	42925
1985	100054	51546	48508	100468	51754	48714	100200	51588	48612
1990	112865	58160	54705	113005	58213	54792	111300	57269	54031
1995	127086	65482	61604	126341	65063	61278	121999	62727	59272
2000	142141	73200	68941	139693	71916	67777	131695	67661	64024

注：* Based on adjusted Population of 1981, Census.

出典：BBS., Population Census, 1981.

他方、耕地面積の水平的拡大の可能性は小さく、1985年度の1人当り耕地面積が約0.09haであり、2000年における耕地面積が現状維持で、人口がProjection 1と仮定すると1人当り耕地面積は0.06haとなる。この時、単位収量が1.35トン/ha、作付率153%（1983/84年水準）と仮定すると、現在の1人当り米生産量148kg（精米換算）が2000年には101kgのみと推定される。また、農家の土地所有形態にも変化を生じてきており、土地なし農民と小規模農家が増加しているが、今後ともこの傾向は継続すると考えられる。

1985年度のGDPは、3,620億タカで、国民1人当りのGDPは約3,620タカ（約130ドル）である。産業構造をみると、農業部門がGDPの54.4%を占めており、工業8.5%、運輸・通信7.4%に対し、農業部門の労働人口は約68%をも占めており、農業が経済の中心であることが理解される。

同国のGDPの実質成長率の最近6年間の変動は、農業部門においては1980年度の7.1%を頂点とし、1982年度の-0.6%を最低として大きく変動した。他方、工業部門においては農業と同様1981年の8.1%を頂点とし、1983年に最低の0.3%となっている。この様に全部門で大きな好・不調に左右されてはいるものの、全体での平均成長率は4.6%となっており、人口の年平均増加率2.4%（1984年）を上廻っている。しかし、基本問題である穀物不足、失業率における改善はほとんど見られていない。これは、第2次5ヶ年計画において農業を中心とした開発を推し進め、食糧増産に努力がはらわれてきたにもかかわらず、この効果は洪水や早魃等の天災によって発現するに至っていない。特に1985年の洪水による被害は約150万トンにのぼると推定される。

貿易収支は恒常的な輸入超過となっており、その額は毎年15億ドルを超え、1985年には19億ドルとなっている。主要輸出品目は、ジュート、皮革、茶、魚類であり、主要輸入品目には、石油、小麦、米、化学製品、機械類がある。特に穀物の輸入額は、1980年から1985年の平均で、輸入総額の16.8%もの大きな割合を占めている。

この様な状況下において、バングラデシュ政府は第3次5ヶ年計画（1986-1990）を発表し、その中で食糧増産を最重点課題として食糧自給、輸出作物増産に努力している。

2.2 農業の概況

バングラデシュで農業は、GDPの55%と労働人口の68%を占め、全国土の60%を基盤に行なわれている基幹産業である。同国の農業の特徴は、少ない土地と豊かな労働力に加えて国土がモンスーン気候帯に属するデルタ地帯に位置していることである。

2.2.1 土地利用

バングラデシュ国土14.4万平方キロメートルのうち、可耕地面積は約8.7万平方キロメー

トル、国土の60%である。表 2-1に示すように耕地面積は過去10年間で約 2%伸びたのみであり、今後外延的拡大の余地は殆どないと言える。他方、耕地利用率はかんがい面積の増加と共に約 7%増している。加えて高収量品種の導入、近代農法の普及に力が入れられ、土地の高度利用と生産性向上に努力が注がれている。

1983/84年度の総作付面積は 1,326万 haであり、このうち80%の 1,059万 haで米作が行なわれている。重要換金作物であるジュートは、米作に次いで58万 ha、また小麦は53万 haで作付けられている。この様に稲作面積が大きいのは次の理由による。(1)食習慣による米嗜好が強い。(2)零細な土地所有農民が主食である米を最優先にして作付けている。(3)雨期には国土の3分の2が冠水するために、米・ジュート以外の作物を作ることができない。主要食糧作物の作付・収穫期の事例を図示すると、図 2-2のようになる。米の場合、Aus、Aman、Boroを3期に生産しうるので、移植による稲の作付が可能な土地では、水の制御さえできれば年3期作も不可能ではない。但し、低地で雨期の水深が1メートルを越える土地では、ばらまきによる浮稲種 (Broadcast Aman) の生産しかできず、さらに低地では年一回、乾期の残留水を利用して稲作 (在来種) ができるにすぎないところもある。

ジュートは、Aus稲作付期とほぼ重なり、その作付面積は、ジュート価格と Aus米価格によって左右される。米の価格が高いときには、ジュートしか作付できない低地を除き、米が作付される傾向にある。

小麦は乾期作物でBoro米作付期と重なる。稲作に比して必要水量が少なく、政府の奨励もあって、近年小麦の作付面積は急増してきている。タバコ、野菜、雑穀など、その他乾期作物の生産期は小麦と同じである。

作付様式は、以上みてきたように土地の高低、かんがい設備の有無、あるいは川からの距離とかんがい用水利用の難易によって、さまざまに変化する。

2.2.2 農業生産

土地利用形態の状況からも見られる通り、バングラデシュの主要農産物は米、小麦とジュートでこれら三作物が全農作物作付面積の90%近くを占めている。1971年独立以降は農作物多様化の必要性が重視されたことや、かんがい面積の増加もあって、乾期作物の作付面積が増加する傾向にあり、なかでも小麦の作付増加は著しい (表 2-2、3及び 4参照)。ここでは、食糧としての米と小麦、換金作物としてのジュートとその他作物としてイモ類、豆、油性種子の生産動向をとりあげる。

(1) 米

米が農作物総生産の中で圧倒的重要性をもっている。作物栽培面積13百万 haの約80%、10.6百万 haは米の生産にあてられているにも拘わらず、バングラデシュでは食糧の自給体制が未だに確立していない。米の生産量は14.3百万トンでその増加は、1978-1984年の7年間に年間 1.7%のみであり、人口増加率の 2.4%に遙かにおよばない。米の単位当り収

量は、全種において1.35トン/ha、Boro稲でも2.36トン/haのみで増加率は、僅かに0.7%でしかない。これはAman稲とAus稲の収量が全く増加傾向にないことに起因するものであり、Boro稲のみについてみると年間約2.2%ずつ収量が増加してきている。また、かんがい施設の増加はBoro稲の作付面積が増大し、米生産の中におけるBoro稲の比重が大きくなりつつあり、1978年に全米生産におけるBoro稲の割合が18%であったのが、1984年には23%と増加してきている。

(2) 小麦

小麦の栽培面積は1983/84年度で53万ha、生産量は120万トン、収量は2.26トン/haであり、生産量が米の8.4%である。もともと小麦の生産は限られた地域（北西部）でしか為されておらず、全国的規模での生産が為されるようになったのは独立後、とくに1975/76年以降のことである。食習慣が米中心で小麦食が一般化していなかったこと、乾期作物のためかんがい地でしか生産できなかったことによる。しかし、慢性的食糧不足が外国援助による小麦輸入を促し、その結果小麦を食べる習慣がかなり浸透したこと、かんがい地が増え、米に比べて少量の水で生産できること、高収量品種が導入されて収量が高まり、価格も上昇して農民に生産意欲を与えたこと、などのため、1975/76年度より作付面積・生産量ともに急増している。

(3) ジュート

東ベンガル地域のジュート生産は、1947年には世界のジュート総生産量の約80%を占めていた。その後、インド・ネパールのジュート生産、タイのケナフ生産が増加するにつれてバングラデシュのジュート生産の占める割合は低下し、1969/70年度には約35%にまで下がっている。

1983/84年度におけるジュートの栽培面積は58万ha、収量は1.49トン/ha、生産量は約90万トンである。

バングラデシュ経済の中でジュート生産の果している役割の大きさは云うまでもないが、その生産の推移を見ると、作付面積・生産量とも年毎の変動が非常に大きく、その収量は傾向的に低落傾向にある。その理由としては、(i) ジュート生産が雨期の到来・水深など自然条件に左右され易いこと、(ii) 近年は梱包材料としての化学製品との競合でジュート製品価格の引き上げには限界があり、その面からのジュート生産者価格の抑制があるため、生産者のインセンティブが失われてきたこと、(iii) ジュート生産時期がAus稲とほぼ重なるため、米価が上昇するとジュートの作付面積が減り、Aus稲生産のできない限界地でジュート生産がなされることから、その収量も減少すること、などに依っている。一般的にジュート・米価格率が1.1～1.5の間であるならば、現在の技術水準の下でジュート作付面積は安定するといわれるが、1974/75年度以降の同価格率は1.0の線を越えていない。

F A Oの調査によれば、1975年でジュートの生産費は1エーカー当たり780タカ、Aus米

のそれは、710タカ、1エーカー当りの粗収入はジュート 1,217タカ、Aus米 1,250タカ、従って収益はジュート 437タカ、Aus米 540タカということになる。ジュートの収量増加により粗収入を増やさない限り、生産者にとってジュート生産のメリットはないのである。

(4) その他の作物

イモの生産は1960年代後半から急速に増加し始めている。これはオランダ種が導入されて収量が増えたこと、食糧不足の深刻化により代替食糧として生産されはじめたことによる。独立後も増産され、1983/84年度には18万haで作付られ 180万トンの生産をあげた。これは史上最高水準である。

豆類は乾期畑作の主要作物で、その作付面積は28万ha (1983/84年)、生産量20万トンにのぼる。豆類は、淡水魚と共に農民の重要なタンパク源であるが、その生産は稲作の片手間に為され、収量増加のための努力・種子の改良等には余力を付けられていない。

油性種子も主として乾期の畑作物でその種類は多く、そのうち Rape (Mustard) 種子が最も多く作付られている。

2.2.3 土地所有

バングラデシュでは、1950年の土地改革法によって大地主制度であったザミンダール制度が廃止され、土地所有上限も33エーカー (13.2ha)に制限されて、ザミンダール制の下で永代借地権をもっていた農民が自営農民となった。農地の80%以上はこれら自営農民によって耕作され、20%程度が刈分小作人 (sharecropper) によって耕作されていた。しかし、その後1985年までの35年間に農村社会は大きく変動し、土地所有規模、分布などにも激しい変化が見られた。その変化のうち、主な傾向として次のような特徴が上げられる。

- a) 一人当たり平均所有農地面積が縮小してきており、1990年には0.07haに減少すると予想される。
- b) 土地なし農家が年々増加しており、近年その傾向が著しい。
- c) 小作地の割合が増加している。
- d) 農民層が分解してきており、特に大地主による土地集中化は1970年代に入り、急速に進んでいる。
- e) 切り売りの売買にともない所有地の分散が進んでいる。

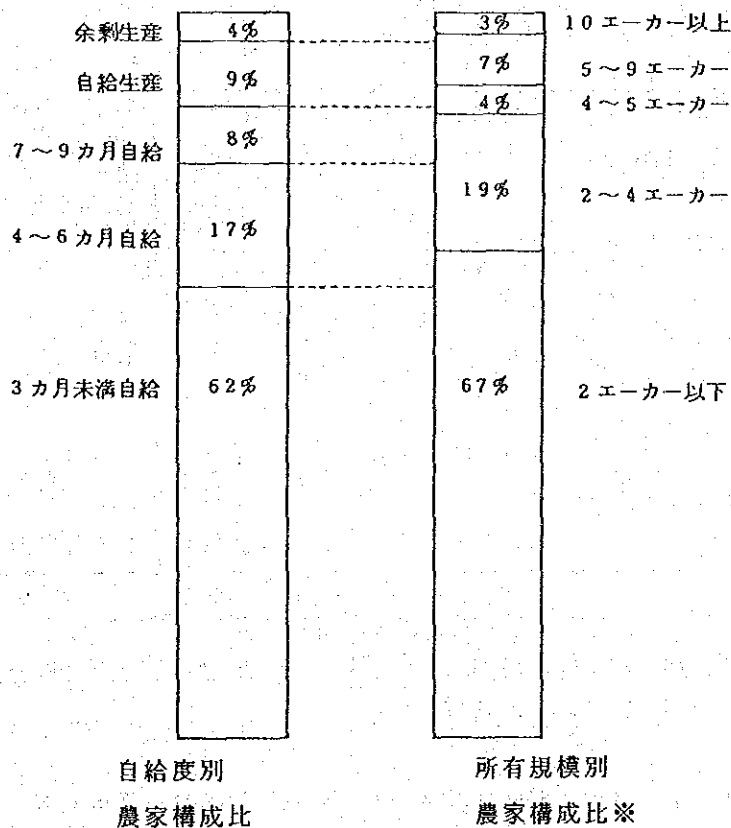
農地の少数者への集中は、農業基盤整備が不十分で、災害を受け易い農業経営のもとで、地域の有力者が投資に対する収益を最も確実にするために経営規模拡大による収益の増加を図ろうとすることによって起る。これら経営規模拡大農家は購入した土地を小作地とするか、農業労働者を雇って耕作するが、生産向上のための投資には必ずしも意欲的でないのが現状である。

1977年に行なわれた土地所有調査 (表 2-5参照) によると以下のことが読みとれる。

- a) 土地を持たない農家は農家総数の32.8%。
- b) 0.5 エーカー (0.2ha) 以下の土地しか持たない農家は15.3%。

- c) 年1毛作、年間1人当たり平均米消費量を160kgとすると、2エーカー(0.8ha)で6.25人の主食を賅える。しかし、その他の食糧品、衣類、住居等のための資金は、ここからは出てこない。こうした小農と土地なし農家は全体の77.7%。
- d) 上記77.7%の農家が全農地の25.1%を所有するに過ぎない。
- e) 総合農村開発(IRDP)の1973/74年に行なった調査によると、土地所有農家の62%の自給率は0.25%(3ヶ月)未満、17%が0.33~0.5%(4~6ヶ月)、8%が0.58~0.75%(7~9ヶ月)、9%の農家はほぼ自給することができ、余剰食糧生産農家は4%にすぎない。これを規模別土地所有農家の割合と比較すると、次の図から読みとれるように、食糧の自給農家たるためには、約4.5エーカー(1.8ha)以上の土地を所有しなければならない。4.5エーカー以上の土地を所有する農家の割合は、土地なし農家を含めた農家総数の8.2%でしかない。つまり、農家総数の91.8%が、現在の生産水準では、食糧の自給をできない農家であって、そのうち32.8%はすべての食糧を購入する土地なし農家、41.9%は3ヶ月自給農家、11.6%は6ヶ月自給農家、5.5%は9ヶ月自給農家ということになる。

所有農地での食糧自給度と所有地規模の関係



出典: B A D C

(注) ※: 土地なし農家を除く農家総数に占める割合。

約92%ある農業のみで自活出来ない農民は、農業労働者、農業以外の労働者として生計をたてねばならない。しかし、雇用機会は多くなく、あったとしても長期間の保証があるのは20%で残り80%は不安定なものである。農地が小さすぎて生計をたてられない土地持ち農民は、土地を担保に金を借り、返済できないままに土地なし農民に転落していく。この様に農家経済は不安定で、農業活動による資本蓄積は不可能で、かんがい設備、肥料、高収量品種種子等の利用に必要な先行投資はできないため、近代農法の普及をはかる経済力を持っていない。他方、農地の50%を支配する農家総数の10%である大規模農家は、収益が上がるとは限らない投資をするよりも、確実に収益をもたらす土地への投資を優先させて来た。従って、農業の生産性向上を遅らせる結果となった。

1977年の経営形態を次に示す。自作農は所有している農地の耕作を家族労働を中心に経営し、必要に応じて臨時に農業労働者を雇用する農家である。この自作農は全体の23.5%、彼らの支配する農地は全体の10.5%である。経営農家 (Owner-Manager) は常雇農業労働者を雇い、自らも農業に従事する農家で、家族労働力も使われることが多い。このグループは全体の37.7%、農地の43.5%を占める。自作農でありながら小作も行なう自小作農 (Owner-cum-Tenant) は32%を占め、農地の23.2%を所有する。自小作農の経営する小作地は総農地面積の18.5%。小作農は農家数の6.8%、経営する小作地は4.4%のみである。

土地の経営形態 (1977年)

	農家総数 (1,000戸)	構成比 (%)	自己所有地		小作地	
			面積 (1,000 ha)	構成比 (%)	面積 (1,000 ha)	構成比 (%)
自作農 (Owner Cultivator)	1,923.8	23.5	798.6	10.4	—	—
経営農 (Owner Manager)	3,082.0	37.7	3,315.1	43.5	—	—
自小作農	2,618.3	32.0	1,767.0	23.2	1,408.6	18.5
小作農	559.5	6.8	—	—	335.1	4.4
合計	8,183.6	100.0	5,880.7	77.1	1,743.7	22.9

出典： BBS, Summary Report of the 1977 Land Occupancy Survey of Rural Bangladesh, Dacca, 1977.

小作地の総農地面積に対する割合は22.9%で、残り77.1%は自作地であるが、実際には農民の多くが富裕農家から借金をしており、借金をしている間は担保にした土地の小作人

として扱われることから潜在的小作人は、もっと多いと推定される。

小作条件は金納によるものが増えてきているといわれるが、まだ刈分け小作（収穫の折半）が多く、小作農の93.3%は刈分け小作人となっている。収穫の50%以上を小作料としている農家も5.5%ある。収穫物の他に小作権料として一定の金額の支払いをする場合も多い。この刈分け小作形態は、作物生産のたびにその収穫物の50%を支払う点が特徴で年に2度生産すれば、2度その作物の半分を小作料として支払わねばならぬのであって、年間小作料は非常に高くなる。また小作人は小作地利用の権利を与えられるが、作物生産に必要な種子・肥料・農薬・かんがい設備など農業インプットも自己負担することになっている。下表は合計 3,178,100人の小作地主農家を対象に農業投資材の負担状況の調査結果である。

小作地における農業投資材の負担

	地主負担		小作人負担	
	農家戸数 (1,000戸)	構成比 (%)	農家戸数 (1,000戸)	構成比 (%)
種子	18.8	0.59	3,159.3	99.41
肥料	11.4	0.36	3,166.7	99.64
農薬	7.0	0.22	3,171.1	99.78
かんがい設備	1.0	0.03	3,177.1	99.97

出典：BBS, Summary Report of the 1977 Land Occupancy Survey of Rural Bangladesh, Dacca, 1977.

(注) (1)小作人の報告による数字 (1977年)

次の表は小作人として特定の地主の下で働いた期間を示している。小作人の7%は1年未満（つまり1作物のみの小作人）、1年間のもものが23.8%、つまり約30%の小作人が全く不安定な状況で小作地を耕作していることになる。そして、小作人の70%が3年以内に小作人の地位を失っている。農家総数の78%が2エーカー（0.8ha）以下の小・零細農民及び労働者であることは、小作人の希望者が農村に溢れており、小作地は売手市場であるため、小作条件はきびしく、その小作権もあまり守られていない。農地総面積の30%以上が小作地で、農家総数の約40%が小作契約をしている状況の下では、生産性向上のための投資を期待することは難しい。

小作農の契約期間

	小作農家数 (1,000戸)	構成比	小作地 (1,000ha)	構成比
1年未満	223.1	7.0	77.1	4.4
1	757.4	23.8	304.6	17.5
2	778.0	24.5	452.9	26.0
3	493.1	15.5	320.9	18.4
4	203.4	6.4	105.5	6.0
5	176.4	5.6	105.8	6.1
6	78.8	2.5	72.0	4.1
7	47.6	1.5	42.3	2.4
8	94.9	3.0	71.4	4.1
9	18.9	0.6	9.9	0.6
10年以上	306.5	9.7	181.2	10.4
合計	3,178.1	100.0	1,743.7	100.0

出典：BBS, Summary Report of the 1977 Land Occupancy Survey of Rural Bangladesh, Dacca, 1977.

(注)：小作人の報告による数字 (1977年)

2.3 食糧需給

バングラデシュ農業の中における稲は中心作物であるにも拘わらず、狭い国土、低い生産性と多い人口のために米は慢性的な不足状況にある。不足分については食糧省が、主に海外援助に頼って調達しており、その調達量は、天候に大きく左右される国内生産によって異なり、1985/86年はBoro稲とAman稲の豊作のおかげで前年の輸入量 220万トンに比べて32%のみの輸入量70万トンとなっている。詳細は以下に示す通りである。

月別穀物輸入量

(1,000 m. tons)

Month	1983/84	1984/85	1985/86
July	215	181	102
August	146	185	158
September	163	171	174
October	90	352	115
November	—	417	22
December	41	287	64
January	279	294	40
February	155	314	21
TOTAL	1,089	2,201	696

出典： Directorate of Food.

食糧需給の将来予測については、計画委員会の資料に若干の修正を加えたものを次に示す。

主要食糧（米・小麦）需要予測

年 度	人 口 (100万人)	需 要 量 (100万トン)	穀物生産量 (100万トン)
1984/85	100.2 <u>1/</u>	16.03 <u>2/</u>	16.00 <u>3/</u>
1989/90	113.0	18.08	20.70 <u>4/</u>
1994/95	122.0	19.52	
1999/2000	131.7	21.07	

出典： 計画委員会推計より積算

(注)： 1/ BBSの Projection-3

2/ 需要量は、1人当り年間消費量を160kgとして推定した

3/ 1985/86の実績

4/ 第3次5ヶ年計画の目標

この穀物需要量は、人口予測における最も人口増加率の低い Projection-3 に基づくものであるが、2000年までの需要増加率は年平均 2.1% である。他方、米と小麦の過去 7年間 (1977-1983年) における生産増加率は年 2.9% であり、これは人口増加予測 Projection-1 の年 2.8% よりも高く、将来において徐々にではあるが食糧自給率の上昇が期待できる。ただし、穀物生産の増加割合が高いのは小麦の急速な生産増加によるものであり、米だけに限ると生産増加率は年 1.7% しかなく、今後とも食糧増産にむけて一層の努力をする必要がある。

2.4 第 3次 5ヶ年計画と食糧増産

第 3次 5ヶ年計画では、次に掲げる 8つの目標を定めて長期的展望に基づいた総合的發展を目指している。

1. 人口増加率の低下
2. 生産的雇傭機会の拡大
3. 初等教育の普及と人的資源の開発
4. 長期的構造変化をもたらすための技術基盤の整備
5. 食糧自給
6. 国民のミニマム・ベーシック・ニーズの達成
7. 経済成長の加速
8. 自主自立の促進

この 8項目の中で、その中でも最も基本となるのは人口増加率を低下させることで、現況の年間 2.4% を 5年後に 1.8% とすることを目標としている。食糧自給も非常に重要であり、これは農家レベル及び国家レベルの両方において自主自立を目指すには欠かせない重要項目である。食糧の目標増産量は、5年間で 29% としている。

バングラデシュにおける農業は、食糧生産を担うのは勿論のこと、GDP の半分以上を占める最重要産業であり、過去 2回の国家開発計画の中でも常に中核に据えられてきた。しかしその間、GDP に占める農業の割合は、61.1% (1972/73)、51.6% (1979/80)、51.2% (1984/85) と他産業の振興の中で減少してきた。過去 2回の 5ヶ年計画において、作物増産のための主な方法としては、かんがい施設の整備、施肥量の増大及び高収量品種種子の普及の 3点に重点が置かれてきた。生産量は、目標量を達成するまでには至っていないが、多くの作物は安定的に増加してきている。

第 3次 5ヶ年開発において、食糧供給を担う農業には次に示す 6つの役割と目標を設定している。

a) 食糧供給

1989/90年迄に年間 2,070万トンの穀物を生産し、自給を達成する。また、農業は穀物を生産するだけでなく、人間生存に必要な全ての諸栄養を生産すると同時に薪炭とその他原材料を生産する。

b) 雇用機会の拡大

営農投資材の増加を通じて農業の労働集約化を図り、雇用機会の拡大を推進する。特に、かんがい面積を現在の 245万haを57%増加させることによって労働力需要を増大させる。

c) 貿易収支の改善

現在、輸入している作物を増産し、その輸入を減らし、また輸出用作物を増産し外貨獲得を図る。

d) 土地の有効利用

重要な国の資源である土地を、土壌保全と肥沃化を推進することによって有効利用を図る。

具体的には次の項目を実施する。1) 多毛作化、2) 冬作の拡大、3) 遊休地の有効利用

4) 飼料用作物、特に豆科作物の栽培面積拡大、5) 化学肥料の消費拡大、6) 森林面積を拡大し、生態バランスの維持、及び 7) 沿岸地方の開発

e) 農業生産の安定

かんがい、排水及び洪水防御を推進し、農業生産の安定化を図る。

f) 高収量品種の育成

新育種技術を導入し、高収量品種の育成を推し進める。

これら 6目標を達成するために、次に示すよう多数の政策を計画している。

1. 価格支持と補助金制度
2. 農業信用制度
3. 作物の多様化計画
4. 作物増産計画
5. 農業支援計画 (改良普及、農業研究、農業教育等)
6. 農業投資材の普及、充実
7. 市場整備
8. 貯蔵設備の充実

主食糧の生産目標は、1989/90年の人口を養うに十分な生産量として 2,070万トンを設定している。詳細は次に示すとおりである。

主要穀物生産目標 (1985-90年)

Cereal Food	Bench-mark (1984/85)		Target (1989/90)		Annual Growth Rate of Output (%)
	area	output	area	output	
	(100,000 ha)	(Million ton)	(100,000ha)	(Million ton)	
I. Rice :					
Aus	29.4	2.78	29.1	3.42	4.23
Aman	57.1	7.93	58.3	9.18	2.97
Boro	15.4	3.91	19.4	5.40	6.69
Sub-total (Rice)	101.9	14.62	106.8	18.00	4.29
II. Wheat	6.8	1.46	9.7	2.60	12.23
III. Coarse Grain	0.4	0.03	0.2	0.10	27.00
Total (Foodgrain)	109.1	16.11	116.7	20.70	5.20

出典 : The Third Five Year Plan

第2次5ヶ年計画においてAman稲の生産量増加が進まなかった経験から、かんがい・洪水調整施設の整備によって乾期作であるBoro稲の増産を最も多く期待している。

2.5 食糧増産計画における外国援助

(1) バングラデシュ援助の一般事情

バングラデシュにおける1975/76年以降の目的別、国別の援助額(支払額ベース)を表2-6及び7に示した。

最近の援助の傾向として、食糧自給率は100%達成されていないものの、食糧不足の状況は改善されており、食糧援助よりも機材援助やプロジェクト方式による開発援助が増加する傾向にあるといえる。

また、バングラデシュの経済状態を示すように、特に無償援助の増加が有償援助を上回

っている。しかし、70年代の援助額の増加割合と比較し、近年の増加傾向としてはやや、頭うちになっている状況である。

国別の援助状況では、主要援助機関として、I D A、A D B、U S A I D、カナダ、日本、サウジアラビア、西ドイツなどがあげられる。1983年度の総額 1,267百万ドル（支払額ベース）のうち上記各機関の援助割合はそれぞれ 20.9 %、3.6 %、12.7%、10.8%、7.4 %、5.6 %及び4.8 %であった。

(2) 食糧増産関連援助

主要援助機関別の食糧増産関連援助を以下に示す。

1) アジア開発銀行

主要なものとしては、1次より3次までの穀物増産計画〔Crop Intensification Program (C I P)〕があげられる。これらの計画は現在実施中でありその概要は以下の通りである。

- a) 第一次穀物増産計画 (C I P - I)
 - 期 間 1980年2月～1986年12月
 - 借 款 額 11.8 百万ドル
 - 事業内容 T S P 肥料購入 (32,000トン)
10,000トン肥料倉庫建設
- b) 第二次穀物増産計画 (C I P - II)
 - 期 間 1982年6月～1987年6月
 - 借 款 額 18.0 百万ドル
 - 事業内容 T S P 肥料購入 (35,600トン)
種子購入 (600 トン)
10,000トン肥料倉庫建設
- c) 第三次穀物増産計画 (C I P - III)
 - 期 間 1984年3月～1987年12月
 - 借 款 額 70.0 百万ドル
 - 事業内容 T S P 肥料購入 (260,000 トン)
硫酸亜鉛肥料購入 (3,000 トン)

また、現在第四次穀物増産計画〔Fourth Crop Intensification Program (C I P - IV)〕を1987年度より2ヶ年間で実施する予定である。これによると2ヶ年にT S P 肥料35万トン、硫酸亜鉛肥料 6,000トンを購入するもので、プロジェクト総額（外貨分）69百万ドル中、66百万ドルを肥料購入にあてている。

2) 世界銀行グループ

世界銀行グループは1983年度までの肥料援助50百万ドルを援助している。農業部門では肥料の供給以外でも、肥料輸送体制の整備、かんがい整備、改良品種の種子供与・普及及び貯蔵設備の拡張等に全体援助額の30%強を占めている。

3) USAID

アメリカはこれまで食糧援助として小麦 446万トン、米85万トン、食用油25万トン、計 1,029.5百万ドルを援助している。また、肥料の援助、肥料工場建設、輸入肥料のマーケティング・システムの改善への技術協力、肥料倉庫建設などに 359.9百万ドル等を含め農業関連部門へ総額 1,445.4百万ドルを援助しており、総援助額の74%強を占めている。

4) カナダ

カナダの援助は農業、保険、運輸部門を中心にして行なわれている。農業部門では米作研究及び普及、穀物種子改善研究、食糧倉庫建設、小麦増産計画及び食糧、肥料の供与が行なわれている。肥料の援助では1980年以降の統計で見ると総量は約 315,000トン、金額にして約45百万ドルの塩加肥料を援助している。

5) 西ドイツ

西ドイツの援助は農村開発、エネルギー開発、天然資源保護、教育に重点がおかれている。農業関連分野では食糧穀物増産、農業病虫害対策、種子開発、食糧備蓄計画などが実施されている。

第 3 章 食糧増産援助対象品目
に係る農業の現状

第3章 食糧増産援助対象品目に係る農業の現状

3.1 肥料

3.1.1 使用効果

(1) 肥料使用状況

バングラデシュにおける肥料の使用は独立後急激に増加している。しかし、その消費レベルは肥料成分量にして、53kg/ha (1984/85年実績) となり、スリランカ(71kg/ha)、韓国(282kg/ha)などと比較してもかなり低い施肥率となっている。現在の施肥率では稲の生育に十分な量といえず土壌の肥沃度は低下の傾向を示している。このためバングラデシュ農業研究審議会(BARC)は施肥基準量を示すとともに施肥方法についても指針を示し、肥料成分の有効利用を農民に指導している。

以下その施肥方法を示す。

1) Aman、Aus稲

- a) 窒素成分については全施肥量の3分の1、リン酸、カリ硫黄及び亜鉛成分については全量を基肥として散播施肥する。施肥時期は直播型については播種時に、移植型については移植直前の時期とする。
- b) 窒素成分の追肥は、除草時期にある分けつ最盛期と、幼穂形成期の5~7日前に3分の1ずつ散播施肥する。

2) Boro稲

Boro稲は乾期作物であるので、以下の施肥方法は、かんがいが行なわれることを前提として示す。

- a) 窒素は全施肥量の3分の1ずつ、分けつ始期、分けつ最盛期及び幼穂形成期5~7日前の3回に分けて散播施肥する。
- b) 他の肥料成分については全量を移植に先だてて基肥として散播施肥する。

(2) 農家経営における肥料使用の効果

バングラデシュ国内での肥料の消費による農家経済、農家経営的效果はこの国の特徴から以下のものがあげられる。

- a) 肥料投入による直接的生産増収効果
- b) 肥料消費量増加に必要な投入労働力増加による雇用拡大効果
- c) 肥料関連分野の投資拡大
- d) 肥料施肥のための増収による農業投入資金率の軽減効果

これらの効果は農業全体から見て農業生産活動の活性化につながるものであるが、この

場合、農家の農業への資本投下量と、その中で占める肥料の役割を検討する必要がある。

表 3-1、2、3 及び 4は、20Upa-Zila内から抽出された 20Thana地区における1981年から1982年の間に生産された Aus、Aman、Boro及び wheatの生産量と労働力・資機材投入量の調査結果である。これによると、Aman、Boro、Aus、Wheat の平均収量がそれぞれ 1,837、3,265、1,452、1,434kg/haに対し、平均肥料投入量は85.8、179.9、88.6、110.7 kg/haである。また各稲種別施肥率は各稲種とも、高収量品種において非常に高く、尿素の場合Amanで83%、Boroで94%、Aus で95%、Wheat で69%の耕作面積に施肥されている状況である。施肥量ではBoro高収量品種で 249kg投入されている。粗収入に対する肥料の投資率は次にしめすように、在来種で 1~ 5%、高収量品種で 7~11%である。

サンプル調査における稲品種別肥料投資率

	Aus			Aman			Boro		
	LV	HYV	All var'y	LV	HYV	All var'y	LV	HYV	All var'y
(1)収入 (タカ)	3122	6065	3781	4677	7628	5504	7619	14443	12316
(2)肥料投資額(タカ)	159	701	282	155	568	270	81	1019	739
(2)/(1)×100	5.1	11.6	7.5	3.3	7.4	4.9	1.1	7.1	6.0

出典： Agricultural Production, Fertilizer Use, and Equity Considerations, IFDC, Feb. 1984

一般にバングラデシュでは農業収入に対する肥料の投資額の占める割合は少ない。しかし、バングラデシュの農家規模は小さくその多くは自給用穀物の生産を行っており余剰利益率は非常に小さい。この中での肥料のための支出は彼等にとっては大きな負担である。

3.1.2 肥料消費動向

(1) 成分別肥料消費

バングラデシュにおける独立後の成分別（窒素、リン酸、カリ）肥料消費量を図 3-1に示す。1975年度の石油ショックによる一時的肥料価格の暴騰で消費量は減少したが、その後肥料の消費は順調に増加している。特に窒素肥料の消費は急激に増加している。また、リン酸肥料も近年増加の傾向が著しい。各成分別の構成比を見ると、窒素成分64~71%、リン酸成分23~28%、カリ成分 6~ 9%で、経年変化は少なくほぼ一定の成分比で使用されている。

(2) 肥料種類別の消費

独立以後の種類別肥料販売量を表 3-5に示した。

窒素肥料では尿素肥料、リン酸肥料では重過石肥料 (TSP)、カリ肥料では塩加 (塩

化カリ) 肥料が各成分のほとんどを構成している。また窒素リン酸カリ複合肥料も一部で利用されている。近年の特徴としては、石こう及び硫化亜鉛の2肥料が少量ではあるが使用の増加がみられる。石こうと硫化亜鉛はバングラデシュ土壤に多く見られるイオウ欠乏、亜鉛欠乏状況の改良に使用されている。

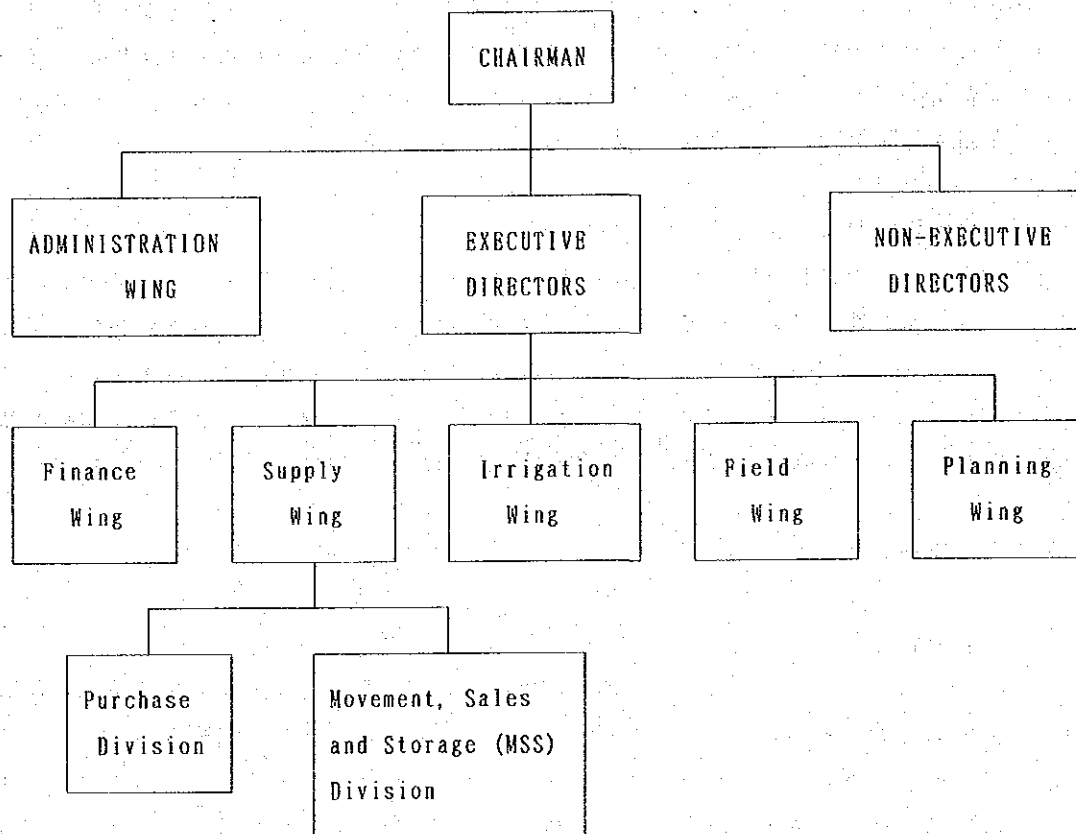
(3) 作物別消費

表 3-6は稲の作付時期別による肥料の消費率を示したものである。表に示すように肥料はほとんど稲に投入されており、1983/84年のデータでは肥料の82%が稲作に使用されている。稲作の中でも、高収量品種の割合が増加しており、特にBoro種は1977/78年から1983/84に22.0から29.2%へと急激に増加している。これに対し在来種の施肥率は年々減少しており、肥料の施肥増加がほとんど高収量品種へ向けられていることを示している。

3.1.3 流通システム

(1) 肥料管理機関

バングラデシュ国内の肥料の調達、販売、貯蔵、配布及び肥料価格の決定は農業省の下部組織であるBADCにより計画・実施されている。BADCは肥料の管理のみでなく種子の調達、販売、かんがいポンプ、農業機械などの分野の流通も管理している。BADCは1984/85年の予算 333百万ドルを得ているが、60%を肥料及び種子の販売、26%を政府出資、14%を海外援助資金で予算を組み立てている。組織図を次に示すが、肥料関係の事業は Supply Wingによって実施されている。



B A D C 組 織 図

(2) 肥料の調達

バングラデシュで消費される肥料は国内生産及び輸入で賄われている。

国内には現在4つの工場で国内産天然ガスを利用して尿素肥料（一部硫安肥料）を生産し、また1つの工場でTSP及び石こうの各肥料の生産を行っている。尿素工場として(1) Ghorasal Urea Fertilizer Factory (2) Fenchugonj Natural Gas Fertilizer Factory (3) Ashugonj Zia Fertilizer Company及び今年操業を始めた(4) Polash Urea Fertilizer Factoryの4工場がある。またFenchugonj National Gas Fertilizer Factoryでは硫安肥料の生産を小規模ではあるが行っている。TSP肥料は現在(5) Chittagong TSP Complexのみで生産が行なわれている。

BADCによるこれらの国内工場からの肥料調達量及び輸入量は表3-7また援助機関別肥料輸入量を表3-8にまとめた。現在、バングラデシュは肥料の多くを輸入に頼っている。1980/81年より1984/85年の間の輸入による肥料調達量は約350,000トンから約670,000トンまで増加しており、またこの間の海外依存率は経年的に45%、49%、38%、33%、47%と変化している。しかし、バングラデシュ国内では尿素肥料については自給率が高いも

この、T S P 肥料は最近 5 年間で 67% ~ 87% を輸入に頼っており、近年その傾向は一段と強まっている。さらに他の肥料については国内生産はなく、全量を輸入に依っている。このため、バングラデシュ政府は国内生産量の増大のため、Polash Urea Fertilizer Factory の次に Chittagong Urea Factory を 1988 年までに操業をはじめようとして建設中である。これらの肥料工場の計画肥料生産量は以下に示した。

1) Ghorasal Urea Fertilizer Factory (尿素)	340,000 トン/年
2) Fenchugonj Natural Gas Fertilizer Factory (尿素)	106,000 トン/年
	(硫安) 12,000 トン/年
3) Ashugonj Zia Fertilizer Company (尿素)	528,000 トン/年
4) Polash Urea Fertilizer Factory (尿素)	100,000 トン/年
5) Chittagong TSP Complex (T S P)	152,000 トン/年
6) Chittagong Urea Factory (尿素、建設中)	561,000 トン/年

(3) 肥料の流通・貯蔵

バングラデシュの国内肥料生産工場は、国営のバングラデシュ化学工業公社 (B C I C) により運営されている。この国内産肥料及び輸入肥料は、B A D C の監督により図 3-2 に示す流通経路により農民に配布される。この流通経路は新流通システム (N M S) とよばれ、肥料は 1978 年以来、このシステムのもとに配布されている。このシステムの目的として、以下のものがあげられる。

- 1) 肥料の流通の活性化を増やすための民間業者の参加と流通量増加による農民レベルでの利用促進
- 2) 少数卸売業者の販売独占の改善
- 3) B A D C 負担分の軽減
- 4) 肥料流通部門における小売の自由競争化
- 5) P D P での B A D C からの一次卸し集中による肥料の管理・監督強化

B A D C により調達された肥料は、全国 75ヶ所の一次配布倉庫 (P D P) に、また Chittagong Hill Tracts のみに配置された 26ヶ所のタナ販売センターに送られる。小売業者は P D P もしくは Zila タナ販売センターより肥料を公定価格にて購入し、農民へ自由価格で販売されている。肥料の一部はバングラデシュ地域開発公社 (B R D B) の下部組織であるウパジラ中央共同組合 (U C C A) の組織の小売販売業者より購入され組織農民へと配布される。小売販売業者総数は、現在 23,000 を超えている。

現在、バングラデシュの貯蔵施設及び能力を以下に示す。

卸し倉庫	15ヶ所
一次販売倉庫	88ヶ所
タナ販売センター	75ヶ所
全貯蔵能力	53万トン

BADCは、肥料の安定供給をはかるため、尿素に関しては予想消費量の2ヶ月分、TSP/DAPとMPは5ヶ月分を目標として貯蔵を計画している。これに対し、図3-3で示すように1985年夏期以降、貯蔵目標を大きく上回り、86年3月の統計によると合計約80万トンの肥料の在庫をかかえている。この理由として、肥料の輸入量増加、米価下落により農民の肥料購買意欲の減退、肥料の輸入時期と施肥時期の不一致等があげられる。

(4) 肥料の価格

1975年以降の肥料の政府公定売渡し価格を表3-9に示す。BADCから小売業者への販売価格は政府により統制されている。東パキスタン時代(1960~72)は各肥料とも価格を固定されていた。しかし、1972年から1977年までの5年間に肥料価格が5倍に上昇し、1977年以後1986年までに約4倍弱上昇している。1977年から1986年までの各肥料価格の平均上昇率は、尿素肥料で13.5%、TSP肥料で16.3%、塩加肥料で15.8%、リン安肥料で13.0%であった。

BADCへの売渡し価格はBADC、農業省、計画省の協議により決定されるが、現在まで政府は肥料の販売拡大と農民保護の観点より、補助金を出すことによって価格を低く抑えて来た。補助率は、減少傾向を示しているものの肥料使用量増大のため、補助金総額はやや増加の傾向にあり、またバングラデシュ政府の農業開発資金に占める補助金支出の割合は減少している(表3-10及び11参照)。反面、肥料の市場価格が上昇し、農民はそれを購入しなくてはならない現状になっている。さらに、IBRD/IDAはInput Subsidyでは補助金の活用範囲が一部の農民に偏る状況があることから、補助金が全農民に活用されるようにInput Subsidyを廃止し、Output Subsidyを実施するよう警告している。このIBRD/IDAの勧告によりバングラデシュ政府は、1986年7月を目途に原則としてInput Subsidyの廃止を計画している。

3.1.4 需要動向

肥料の消費は、気象条件、米価の変動、輸入価格の変動などにより変動するものであり、予測は非常にむづかしい。バングラデシュ政府は毎年、肥料の販売目標を決め、販売促進に努めている。また、長期予測として第3次5ヶ年計画の中でも販売目標を決めている。

バングラデシュ政府は第3次5ヶ年計画の中で、次の表に示すように1984/85年度の肥料消費量1,260,000トンと1989/90年に1,885,000トンまで拡大する計画を立てている。肥料別では、TSP肥料の増加率が9.9%となっている。また塩加肥料で8.8%、尿素肥料で7.7%となっている。その他の肥料としては、バングラデシュの土壌で多く認められる亜鉛欠乏、硫酸欠乏などの改善のための肥料など増加することも考えられ増加率も9.0%と高い。

第3次5ヶ年計画における肥料の販売目標

(単位：千トン)

	1984/85 (実績)	1985/86	1986/87	1987/88	1988/89	1989/90	年平均 増加率
尿素	832	896	965	1,040	1,120	1,206	7.7%
TSP	346	380	418	459	504	554	9.9%
塩加	69	75	82	87	96	105	8.8%
その他	13	14	15	17	18	20	9.0%
計	1,260	1,365	1,480	1,603	1,738	1,885	18.4%

出典：Third Five Year Plan :

この第3次5ヶ年計画における肥料の販売見通しと肥料の調達及び消費の関係を以下の2つの方法により調査した。

- 1) バングラデシュ国内の肥料調達見通しを肥料生産工場の稼働状況から予測することにより国内生産、海外依存の関係を解析・検討した。
- 2) 農業研究審議会の施肥基準をもとに肥料の必要量を第3次5ヶ年計画肥料消費予測と比較することにより肥料成分別の要求量を推定することを試みた。

(1) 肥料の調達見通し

尿素肥料の今後の調達見通しとして、前述したように今年 Polash Urea Fertilizer Factoryが操業を開始したことや、Chittagong Urea Fertilizer Factoryが1988年度に操業を開始する予定であり、1989/90年には国内生産能力が1,635,000トン/年まで拡大することが推定される(図3-4参照)。これは尿素肥料については、各生産工場が近い将来稼働率を90%まで達成するものと仮定して、推測したものであるが、現在すでに90%の稼働率を達成している工場もあり、平均稼働率でも1984/85年で76%とかなり高い稼働率を達成していることから考えると、可能性が高いものと考えられる。このように尿素肥料については第3次5ヶ年計画の1989年までにほぼ自給を達成することが可能であり、1990年度には余剰が出ることを推定される。

これに対しTSP肥料は、今後生産工場建設の具体的計画がないこと、及び現在稼働中

の工場の稼働率が1985年に35%と低いことを考えて、1988年に稼働率70%を達成するとしても、1990年までの今後5年間に約180万トンを海外に依存しなければならないと推定される。

尿素肥料及びTSP肥料以外の肥料は、ほとんど海外に依存せざるをえない状態が今後とも続くものと考えられる。

(2) バングラデシュ農業研究審議会(BARC)の施肥基準をもとにした肥料消費試算

バングラデシュ農業研究審議会が農家向け施肥基準を出して施肥指導をしている。これによると作物生産量を3つのレベルにわけ、それに対応する肥料施用量を土壌の3つのレベルから読みとるものである。肥料成分は窒素、リン酸、カリのほか作物別の適性肥料成分を選定し、施肥基準としている。稲の場合には、亜鉛とイオウが選定してある(表3-12参照)。

これをもとに今回の試算では、中間生産量、中間土壌を基準に1983/84年、第3次5ヶ年計画の初年度1984/85年及び1989/90年の稲作面積(1989/90年は目標稲作面積)に対する施肥基準よりバングラデシュ内での施肥量を出したものである。肥料はそれぞれ、窒素成分として尿素肥料、リン酸成分としてTSP肥料、カリ成分として塩加肥料とみなし、1989/90年の在来種及び高収量品種の割合は、今後の農地の拡大が高収量品種のみとして試算した。この結果を表3-13に示した。

これによると窒素成分については、第3次5ヶ年計画目標の1,206,000トンに対し1,143,133トンとほぼ同じ値になり、他の作物への施肥を考えてもほぼ、目標に達すると試算される。これに対し、リン酸成分(TSP肥料)及びカリ成分(塩加肥料)は第3次5ヶ年計画における肥料を施用してもBARCの基準値に達しきれないことが考えられる。

3.2 農薬

3.2.1 害虫被害

バングラデシュは、病虫害発生に適切な気温と湿度のために農業生産における病虫害による被害率が高いと推定されるが、現在に到るまで適切な収穫前・後の被害状況調査が行なわれていない。BRRIの推定によると、圃場での病虫害による被害損量は16~20%に及ぶとされている。一方、農業省防疫局の資料によると主要圃場害虫であるRice Hispa, Green Leaf hopperとBrown Planthopperによる被害面積は、表3-14に示すように毎年全稲栽培面積の数パーセントのみと報告されている。

農民レベルでの病虫害防除は、一般的にはほとんど実施されていないが、わずかに実施されているうちで、主な方法は薬剤散布と抵抗性品種の使用である。作物別農薬使用割合は、表3-15に示すように90%が稲に、他は油性種子、パレイショ、ジュート等で使用されてい

る。

害虫には圃場で害をおよぼす害虫と貯蔵庫内で害をおよぼす害虫に大別される。次にバン
グラデシュにおける主要害虫とその防虫法について述べる。

(1) 圃場の害虫と防除法

害 虫	学 名	性 状
Rice Hispa (イネトゲトゲ)	<i>Dicladispa armigera</i>	イネ及びイネ科植物に寄生。成虫は体長 5.5mm で青黒色の表面には、鋭い突起 がある。第 1世代はBoro稲、第 2～ 5世 代は Aus稲、第 6世代はAman稲に寄生。幼虫 は、葉脈に沿って葉間を食べ進み、中で蛹 屯する。成虫は葉面をかじり、白い条紋を 残す。一般に大きな被害はないが、有効な 葉面積が減るので減収する。防除法は、Fe nitrothion、Diazinon等をイネの生育初期 に 1～ 2回配布する。イネの収穫後成虫は 雑草へ移るので野焼きは効果がある。
Green Leafhopper (タイワソツマ グロヨコバイ)	<i>Nephotettix virescens</i>	イネ及び野性稲に寄生。雨期はじめから漸 次個体数が増加し、苗代及び移植直後のイ ネに飛び込み、繁殖をはじめめる。tungro病、 yellow orange leaf病を媒介する。感染し たイネは萎縮し、葉は橙黄色となる。イネ の生育初期に著しく加害されると多大な減 収となる。1956年バングラデシュでは大発 生があり20～50%の Aus稲の減収があった。 農業による防除法としては、Mipcin, Peni trothion, Diazinon, Phenthoateをイネの 生育初期に施用するのが効果的である。
Brown Planthopper (トビイロウンカ)	<i>Nilaparvatga lugens</i>	イネ及びイネ科植物に寄生。卵は 1mm弱の バナナ型で、イネの葉鞘の組織内に縦に数 粒ずつ産みこまれる。成虫は体長 4～4.5mm で淡褐～濃褐色。成・幼虫ともイネの葉鞘

害 虫

学 名

性 状

Rice Swarming
Caterpillar
(シロナヨトウ)

Spodoptera maurita

部や茎から吸汁して加害する。集合性が強く、急に密度が高まるために被害が激しく、イネは枯死して倒状することが多く、著しく減収し、出穂後の被害ではほとんどが不稔粒となる。また grassy stunt 病を媒介する。防除法は、Mipcin, Fenitrothion Diazinon, Phenthoateの施用が効果的である。また、抵抗性品種による防除も可能である。

イネ、イネ科植物、サトウキビ等に寄生。成虫は灰褐色で体長25~30mm、卵は淡黄色、球状で30~200粒を1卵塊として葉の基部に産み付ける。熱帯では寄生植物がある限り1年中発生する。3~4年毎に大発生をくり返すが、大被害があらわれるのは洪水のあとに多い。発芽後20日目の苗代や直播田に発生すると被害はひどく、葉がささら状になるまで暴食する。防除法は、DDVP, Carbaryl等の発生初期における施用が効果的である。苗代では2~3日灌水するのも防除効果がある。

Rice Ear-cutting
Caterpillar
(アワヨトウ)

Pseudalertia separata

イネ科植物、アブラナ科植物等に寄生する。卵は直径で1mm、幼虫期間は20~45日。熱帯では年5回発生する。バングラデシュでは、Aman稲の成熟期9~10月に発生が多く、どこかの地域で毎年大発生している。一般に本種は3~4年毎に大発生を繰り返す傾向がある。若令幼虫は、葉の表面をカスリ状に食害する。令が進むと葉全体を暴食する。防除法は、シロナヨトウに準ずる。

害 虫	学 名	性 状
Rice Stemborer (ニカメイチュウ)	<i>Chilo suppressalis</i>	イネの他、多くのイネ科植物に寄生。熱帯では 5~6 世代以上をくり返す。卵期 5~6 日、幼虫期間 30 日前後、蛹期間 6 日前後、成虫期間 3~5 日、1 令幼虫は葉鞘への裏側から食入して集団で食い荒らし、やがて分散して茎に入る。被害は、葉鞘への食入で変色して枯れたり流れ葉を生じ、白穂を生じて倒状しやすくなり、時々株絶えとなる。防除法は、若令幼虫のうちに Penitrothion, D D V P, Diazinon、Penthoate の施用が効果的である。

(2) 貯蔵庫内害虫と防除法

一般に害虫と言うと、圃場内でのそれを示すが、熱帯地方における貯蔵庫内での害虫被害は、時として非常に大きくなる。次に貯蔵庫内の害虫とその防除法について述べる。

1) 主要害虫

バングラデシュの貯蔵庫内の主要害虫には、以下のようなものがある。

英 語 名	学 名	和 名
Rice Weevil	<i>Sitophilus oryzae</i>	コクゾウ
Granary Weevil	<i>Sitophilus granarius</i>	(和名なし)
Khapra Beetle	<i>Trogoderma granarium</i>	ヒメアカカツオブシムシ
Angoumois Grain Moth	<i>Sitotroga cerealella</i>	バクガ
Lesser Grain Borer	<i>Rhizopetha dominica</i>	コナナガシクイ
Red Grain Beetle	<i>Tribolium castaneum</i>	コクタストモドキ
Pulse Beetle	<i>Callosobruchus chinensis</i>	アズキゾウムシ
Sawtoothed Grain Beetle	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	ノコギリヒラタムシ

その他多種類にわたる。大別して主要害虫は小さな甲虫と蛾である。

損害の種類は、次の 2 種類である。

- a) 食害：これは穀粒自体の損失である。食害を被る順序は、第一に胚、次に胚乳である。

- b) 副次的損失：貯蔵物に熱を発生させて、これが発酵、酸化、その他化学的変化を引きおこし、菌、カビが発生する。

倉庫内での損失の原因として、この他にネズミ、鳥等がある。

2) 防除法

貯蔵庫内での損失は、生育中の植物の様に回復が不可能であるため、防除が何よりも重要である。防除の基礎は衛生であり、倉庫、機械、輸送機、加工機等を害虫に汚染されないようにすることである。この衛生だけでは、充分防除は出来ず、次に必要な作業は農薬散布である。この目的の農薬としては、殺虫剤、ダニ駆除剤及びくん蒸剤がある。効果の発生の仕方によって、貯蔵庫用農薬は、予防用と治療用に分けられる。

a) 予防用農薬 (preventive pesticide)

この農薬としては、接触殺虫剤、ダニ駆除剤がある。これらの農薬は、貯蔵物の表面に粉剤、油剤、水和剤の形態でスプレーされ、処理面をほう害虫に対し効果を発揮する。主な農薬としては、Malathion, Fenitrothion Dichlorvos, Pyrethrinsがある。

b) 治療用農薬 (curative pesticide)

この農薬はくん蒸剤であり、貯蔵物の中に侵入して内部にひそむ害虫、ダニ等を駆除する効果をもつ。くん蒸剤には、次の3種類がある。

・ガス性くん蒸剤 (Gaseous fumigants)

メチル・ブロマイド (Methyl Bromide)、シアン化水素 (Hydrogen cyanide) がこれに含まれ、低温下、あるいは高圧下では液体であるが、室温下、通常気圧下で気化する。

・液体くん蒸剤 (Liquid fumigants)

この農薬は、室温で液体であるが、外気に触れると急速に揮発する。

・固形くん蒸剤 (Solid fumigants)

この農薬の代表的なものとしては、リン化アルミニウム (Aluminium phosphide) があり、その形状はペレット、板状、粒状であり、外気に触れるとガス化する。

くん蒸剤は、人間や哺乳類にも強い毒性を有するため、取り扱いについては十分に注意する必要がある。特に投薬量、くん蒸時間については、対象害虫、環境条件を十分に考慮した上で、過度の残効性を残さない程度に決定されなければならない。

3.2.2 害虫防除

圃場での害虫防除は基本的には農民によって行なわれるものであるが、農業省植物防疫局は種々のプログラムを作成し、農民の支援にあたっている。このプログラムの分担を表にすると表 3-16 のようになる。

他方、貯蔵庫内の害虫防除は食糧省食糧局によって実施されている。

(1) 農民による害虫防除

農民が病虫害被害に対処して投入する農薬量は金額で表示した場合、1984/1985年 Boro 稲 H Y V に135 タカ/ha (変動費の3.5%)、Local 種では37タカ/ha (変動費の1%)、1982の直播 Aman 稲では農薬無使用、1984/85年の Aus稲に37タカ/ha (変動費の2%)、小麦作における農薬投下量は1984/1985年で12タカ/ha (変動費の0.6%) と非常に小さな値となっている。バングラデシュ農薬協会で、この農薬投入量が少ない理由を聞き取り調査を行なったところ次の理由が上げられた。

- 1) 農薬価格が高い。
- 2) 生産物の価格が低い。
- 3) さらに、資本蓄積の少ない農民達は必要量未満の農薬を施用するため、効果が充分に表われない。そのためこれを理由に農薬に効果が無いと結論づけ、以後農薬への投資を行なわない。

バングラデシュ農薬工業会による月別農薬販売状況を以下に示す。

月別農薬販売状況

(in MT)

Month	1984 / 1985			1985 / 1986		
	Conventional	Graunlar	TOTAL	Conventional	Graunlar	TOTAL
July	57.36	235.26	292.60	176.06	49.69	221.75
August	46.26	159.01	205.27	136.21	170.60	306.81
September	60.47	230.97	291.44	326.00	703.00	1029.00
October	340.31	46.00	386.31	220.00	198.00	418.00
November	416.70	82.48	499.18	284.00	193.00	477.00
December	86.51	36.33	122.84	51.00	37.00	88.00
January	121.60	170.36	291.96	154.00	93.00	247.00
February	241.10	108.59	349.69	340.00	190.00	530.00
TOTAL	1,370.31	1,069.00	2,439.31	1,683.27	1,634.29	3,317.56

(出典 : バングラデシュ農薬工業会)

年度別の農薬使用状況を比較すると、主に移植 Aman 稲用の 9月～11月に販売された農薬は1984/85年から1985/86年には 118%増加している。増加分の内訳は、ほとんどが 9月の粒剤であることから、害虫の大発生が生じたと推定できる。しかし、それを割引いて見ても、農薬使用量の増加が傾向として存在する。

12月～2月に販売された Boro 用の農薬は、1984/85年から1985/86年にかけて13%増加している。その増加理由は、Boro 稲の栽培面積拡大と、害虫の発生にあると報告されている。

(2) 農業省植物防疫局による防除

農業省植物防疫局は、農業省の12局のうちの 1つであり、病虫害発生予察とその防除及び農薬の登録に関する作業を主な業務としている。農業省の組織図を図 3-5に示す。植物防疫局の作業内容は、予察作業に始まり、地上農薬散布、空中散布、総合防除システムの試験調査、野ソコントロール及び普及教育の広い範囲にわたる。この中で、植物防疫局は普及教育の分野以外の作業を農民、普及員と協力しつつ行なっている。

植物防疫局は、病虫害の発生に対して航空機及び地上において無料散布を行なっている。農薬は、過去に F A O の援助を通して調達されたこともあるが、現在のところデンマークと日本から無償援助で各々 100トンずつを受けている。稲の主要害虫である Rice Hispa, Stemborer と Brown Plant Hopper の1984/1985年における、被害発生面積 614,720haのうち、80%以上の 506,460haにおいて農薬散布を行なった。この散布面積のうち88%までが地上散布によるものであり、空中散布はわずかに12%にしか過ぎない(表 3-17 参照)。

(3) 食糧省食糧局による貯蔵庫内害虫の防除

食糧自給が国家の最重要政策である状況の中で、食糧省は国家の安全保障に十分な食糧を確保し、安定した価格で国民に食糧を供給するという重要な役割を担っている。この役割を十分に遂行するためには、適切な収穫後処理施設と食糧管理技術を確立し、量的損失の低減と品質低下を最小限に食い止める必要がある。そこで食糧省は、次の 3項目の改善点に重点を置いている。

- a) 穀物調達における品質の認識
- b) 貯蔵期間中の害虫防除
- c) 穀物調達、配布における厳密な分級

食糧省による国内米の調達量は、年間約20万トンであり、これは年間国内米生産量の約 2%に相当する(詳細は表 3-18 に示す)。外国からの穀物調達は全て食糧省によって行なわれ、その量は1983/84年に約 101万トン、1984/85年に約 220万トン、1985/86年に約70万トンとなっている。他方、穀物貯蔵施設の容量は、1986年 2月現在で 195万トンである。しかし利用率は低く、平均で25%から45%、これまでの最大でも約62%、120万ト

ンである。貯蔵施設の質の点では、古い貯蔵施設が多く、貯蔵ロスと品質低下の問題があり、早急な改善が必要である。

食糧省の試算によると、食糧省の取扱と貯蔵期間中における米の損失は約5%と見積もられ、そのうち貯蔵庫内での害虫による損失が3.75%で最大要因となっている。この害虫による損失を最小限に食い止めるために、農業による害虫コントロールを推進している。

食糧局は食糧省7局のうちの1局である。食糧省の組織図を図3-6に示す。同局は、食糧倉庫内での病虫害防除をも1つの機能としている。近年の農業使用実績は次のとおりである。

1. Aluminium Phosphide	29.92 MT
2. Contact Insecticide	13.00 MT
3. Methyl Bromide	73.63 MT
4. Coumatetralyl	88.00 MT

3.2.3 農業の供給

バングラデシュ国内では、農業は生産されておらず、農業供給は全て輸入に依存している。この輸入は民間の手に委ねられており、限られた外貨を利用して、輸入枠の中で行なわれている。農業の輸入量は、1981年に急激に落ち込み、以後徐々に回復してきているが、未だ1980年のレベルにまでは戻っていない。輸入形態としては、1980年まではほとんどが製剤であったが、以後原体が徐々に増加してきている。原体輸入は輸送費を節約でき、且つ、国内の安価な労働力によって製剤できる利点のあることから今後とも原体輸入の比率が増加していくと考えられる。農業のタイプ別に輸入量を見ると約90%が殺虫剤であり、次に殺菌剤、除草剤となっている。労働力が安価で、豊富なことから除草は人力によって行なわれているため、除草剤の需要が低いことが推定される(表3-19参照)。

農業の1981年3月から1986年2月までの主要農業価格の推移は表3-20に示してあるように、5年間で約2倍になっている。他方、米価は上昇傾向にあるが、それ以上に月別の価格変動の方がより大きい。

農業の登録、取扱い、販売にあたっては、農業が危険物であるという性格上、政府によって厳しく管理されている。

農業の登録については、農業省植物防疫局が担当しており厳密な圃場、化学試験が実施され、これに合格して初めて登録許可となる。この登録は同じ農業成分であっても会社別、製品ごとに実施する必要がある。また登録に長期間を要し、この登録がない限り輸入は許可されない。現在(1985~86)における登録農業は、ダニ駆除剤6薬品7製品、殺菌剤18薬品19製品、除草剤5薬品、15製品、殺虫剤30薬品、殺ソ剤3薬品である(表3-21)。

農業の輸入・取扱い及び販売業者は、25社あり、バングラデシュ農業協会を形成している。この協会の会員リスト及び農業供給業者を表3-22、会社規模を表3-23に示す。

3.2.4 今後の動向

農業需要は、1980年に約4,000トンあったものが、1981年1,360トンに激減した後、徐々に回復してきている。今後の需要動向を測るに際して、次の現況を考慮する必要がある。

- a) 国の政策に従い、Boro稲が普及し、通年栽培が広がるに従い、また、施肥量が増加するに従い、害虫被害の増加が予測される。
- b) 政府は農業には輸入税をかけないで、農業普及を促進している。
- c) 現在のインプット・サブシディを廃止し、アウトプット・サブシディが実施されることは米価が上昇することであり、その場合には農業使用が増加する。
以上3条件は、農業需要が伸びる方向に働くが、負の要因としては以下のものがある。
- d) 農業価格は、バングラデシュ・タカの切り下げに伴い上昇する。
- e) 米価が大きく変動し、確実な上昇傾向にない。
- f) 多くの農民は、農業に投資する資金力を持っていない。また、持っていたとしても、現状では農業投資に積極的ではない。

以上の状況から、今後とも農業需要は急増することなく、従来通りの漸増傾向にあると考えられる。

3.3 農業機械

バングラデシュにおける農業機械化は、

- a. 農家1戸当りの経営規模が小さい
- b. 圃場区画が小さく不整形であるうえ、各農家の農地が分散している
- c. 農村には慢性的な半失業者があふれている

といった、圃場機械の使用に対して不利な条件がそろっている。このため、圃場での実作業は、ほとんど手農具と畜力にたよっている。これに対しかんがい施設の整備は、水管理を行なうことにより確実に食糧増産に寄与するという観点から、農業政策の重要項目の1つとして位置づけられており、政府によってその機械化が積極的に推進されている。また、米の調製加工施設はかなりの割合を商業ベースで運営されており、機械力の利用が比較的進んでいる。かんがい施設、圃場機械及び米の調製加工を含めた収穫後処理施設の現況等について次項に述べる。

3.3.1 かんがい施設の利用と動向

バングラデシュの農業にとって水管理は、重要な課題となっている。すなわち5月から10月の雨期には水が多過ぎて田畑は冠水し、他方11月から4月の乾期には水不足となる。従って、雨期の洪水制御、乾期における農業用水の確保がバングラデシュの農業開発の要となっ

ており、洪水制御を含むかんがい施設整備計画は、農業政策の最重要項目の1つとなっている。

(1) かんがい施設の利用状況

表 3-24 の1983/84年度の総計によれば、バングラデシュの耕地面積は国土の約60%にあたる 865万haであり、その作付面積は 1,325万haとなっている。その中で、かんがい面積は 192万haであり作付面積の15%であるが、表 3-25 に示すようにBoro稲に対するかんがいが 120万haであり、その過半を占めている。米と麦について全栽培面積との比較を行なうと次表のようになる。

1983/84年度	米				麦
	合計	Aman	Aus	Boro	
総栽培面積 (1,000ha)	10,550	6,010	3,140	1,400	530
かんがい面積 (1,000ha)	1,502	159	145	1,198	215
かんがい率 (%)	14.2	2.6	4.6	85.6	40.6
総収穫量 (1,000ton)	14,300	7,800	3,200	3,300	120
単位収量 (t/ha)	1.35	1.30	1.02	2.36	2.26

この表からも明らかなように、Boro稲は栽培面積の85%以上がかんがいであり、また単位収量が他の米と較べて 2倍以上高いことから、Boro稲は米の総栽培面積の13%しか栽培されていないにもかかわらず、その収穫量は米の総収穫量の23%を占めている。つまり、Boro稲に対するかんがい、言い換えれば、乾期のかんがい施設の充実は米の増産の有効な手段である。

バングラデシュにおけるかんがいの方法は、表流水かんがいと地下水かんがいが利用されている。表流水かんがいとしては、

- a. 重力式
- b. 低揚程ポンプ
- c. 伝統的方法

バスケットに紐をつけた振りかんがい

舟形をしたシーソー式のドーンかんがい

等が行なわれており、地下水かんがいとしては、

- a. 浅井戸
- b. 深井戸
- c. 手動ポンプ井戸

による方法が行なわれている。表 3-26 に各ポンプによるかんがい面積及び、ポンプの台数を示す。出典によって数字に大きな隔たりがあり、実数の把握が難しいため、表を元にして作成した図 3-7及び図 3-8のグラフから全体の傾向を見る。これによると、地下水かんがい（浅井戸、深井戸）の割合が増加しているが低揚程ポンプは横ばい状態にある。

(2) かんがい施設の今後の動向

かんがい施設整備を推進している政府機関は、主としてBWDBとBADCである。雨期の洪水の制御・管理といった規模が大きい事業は主としてBWDBが行なっている。BWDBでは、雨期の洪水制御だけでなく、かんがい排水施設の建設を行なっており、比較的広い地域にわたる規模の大きい事業を担当している。BWDBに対してBADCでは、狭い範囲のかんがい施設、すなわち低揚程ポンプ、深井戸ポンプ、浅井戸ポンプ及び手動ポンプ井戸等を担当している。過去、日本の食糧増産援助で供与されたかんがい施設機材はすべてこのBADCの範囲に属している。これらの政府機関の他に、民間団体としてBangladesh Krishi Bank (BKB) 等で浅井戸、手動ポンプ井戸の普及を促進している。今後のかんがい施設及び洪水防御、排水施設の傾向は第3次5ヶ年計画で、その目標が示されている。表 3-27 に第1次5ヶ年計画と第2次5ヶ年計画の実績と各かんがい施設の年成長率、また表 3-28 に第3次5ヶ年計画の目標値を示す。この両表の1984/85実績の中で、浅井戸の台数及びかんがい面積が前年度のYearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh の値と大きく食い違っているため、1983/84年度の値を使用して各年成長率を計算すると以下の値となる。

(単位：%)

	第1次5ヶ年計画 1973~1977/78年	第2次5ヶ年計画 1980~1984/85年	第3次5ヶ年計画 1985~1989/90年
表流水かんがい			
重力式かんがい	5.2	18.1	25.8
低揚程ポンプ	5.2	4.1	2.6
伝統的かんがい	- 2.1	- 3.2	- 1.2
地下水かんがい			
浅井戸	44.3	35.8	22.2
深井戸	21.8	11.6	12.0
手動ポンプ井戸	10.1	21.5	8.4
洪水防御、排水	8.4	6.0	5.2

これよりバングラデシュでは、今後も伝統的かんがいを除く近代的かんがい方法を推進して行く計画である。

3.3.2 圃場機械の使用と動向

前述したように、バングラデシュでは圃場の機械化に対して不利な条件が揃っており、耕耘、整地、播種、移植、管理作業に関連した圃場機械は、過去にBADC、その他の機関でトラクター、耕耘機を導入したにもかかわらず、定着しないまま現在に至っている。しかし、洪水による役牛の死亡等も手伝い、耕耘機等の小型圃場機械への潜在需要はかなり高い。各圃場作業における機械化の現況等を以下に述べる。

(1) 耕耘整地作業

大部分の水田では、2頭曳きのコブ牛による犁耕とはしご型の碎土機が一般的に使用されている。耕耘作業における耕深は、5cm程度で非常に浅い。バングラデシュでは、耕地の深耕等によって食糧増産を行なうため、過去にトラクターの導入が試みられている。

表3-29にあるように東パキスタン時代の1970年までに約2,000台のトラクターが個人及び政府所有として導入されていた。また表3-30にあるように、独立後BADCは1973年に24台のトラクターをMechanized Cultivation Programmeの計画のもとにComilla、Sylhet、Rangpur、Brisalの4地区に導入し、ロータリー、ディスクプラウ、ディスクハローによる賃耕サービスを行なっていた。BADCは、この計画年度が終了した段階で、これらのトラクター及び作業機を中古機械として、農民に売り渡したとのことである。1976年にはBKBで30台のトラクターを導入している。これらのトラクター本体は、現在でも建設用資機材等の運搬用として利用されているが、作業機を装着して圃場で作業している姿は見受けられず、耕耘用機械としての普及には至らなかったものと判断される。

耕耘機に関しては、1971年迄に日本製だけでも約8,000台が導入されており、独立後1976年迄にBADCとBKBで650台の輸入を行なっている。輸入と平行してIRRIタイプの耕耘機の国産化を推進し、1978年には耕耘機は輸入禁止品目となった。しかし、自国製のものは性能的に農民等から受け入れられず、1983年から再び民間ベースで耕耘機の輸入がされている。輸入先は日本、韓国、中国等であり、年間500台平均が輸入されている。1985年は大洪水で多数の家畜が死亡したために、耕耘機の需要が高まり800台以上が輸入された。ただし、これらの購入者のほとんどは、専業の賃耕業者であり、170TK/ha程度で賃耕を行なっている。

(2) 播種、移植作業

播種、移植はほとんど手作業で行なわれている。手押し式播種機が試験的に製造されたり、外国製の田植機が紹介されているが、まだ研究段階であり、一般に広まるのはかなり先のことであろう。

(3) 管理作業

中耕除草は、大半が手農具を使用している。田植は正条植えが比較的多く、ここには手

押し型の人力除草機の導入が可能であり、一部地域では人力除草機を用いた中耕除草を行っている。

病害虫の防除作業は、一時政府によって動力噴霧器が農民へ貸し出されたが、機械の保守、修理の面で問題があり、現在は手動的噴霧器が主体となっている。しかし、その普及の程度は低い。

(4) 圃場機械の今後の動向

この分野では、耕耘機及び管理作業機としての噴霧器の需要が今後増加して行くものと思われる。耕耘機に関しては、洪水の影響のみでなく、役畜の飼育コストが年々上昇して来ている事もあり、農民に関心が持たれているものである。

現在、国内生産されている耕耘機の改良を推進し、農民の要望に沿うものとして行けば、操作が簡単であり、狭い圃場でも比較的効率良く作業出来る機械であるため、今後の需要は増加して行くものと予想される。これはまた、後述する不良在庫となっているエンジンの有効利用にも役立つことが出来る。噴霧器に関しては、農薬散布の必要性から、人力噴霧器が普及しており、効率の良い動力噴霧器の要望も強い。この他に、将来的には耕土改良、深耕等を目的とした中型～大型トラクターの導入が考えられるが、効率的に使うには農道や圃場区画の整備も必要であり、普及にはまだかなりの時間がかかるであろう。

3.3.3 収穫後処理施設の利用と動向

収穫後処理を充実することは、収穫後の損失を減少させる働きにより米の増産と同等の効果をもたらす食糧増産にとって、有効な手段である。バングラデシュの収穫後処理の特徴としては、収穫物の80%程度をパーボイル処理することがあげられる。民間の小さなパーボイル処理場兼ライスミル工場が各地に7,000～8,000ヶ所あり、商業ベースで運営を行なっている。このため粳摺精米に関する機械化はかなり進んでいる。

(1) 収穫、脱穀、乾燥、運搬作業

稲の刈り取りには手鎌を使用している。刈高さは日本同様低い。刈り取った稲を地干した後、農家の庭先や広場に運び、叩き脱穀か、牛に踏ませて脱穀する方法を取っている。Comillaで足踏み式脱穀機を製造しているが、一般農家への普及度は低い。稲の運搬は人力が主であり、中州から対岸の脱穀場へ稲を運ぶ必要のある時は、手こぎボートを利用する。脱穀後の粳は乾燥ヤードで天日乾燥するか、またはそのまま米の流通経路に乗せられる。降雨期に収穫された粳は、乾燥不良のため品質が劣化し、損失の大きな原因となっている。これは収穫時期が雨期と重なるBoro稲、Aus稲にその被害が多い。

生産者から売りに出された粳は図3-9にあるように、様々な流通ルートを経て消費者にわたるが、その時点の粳の運搬は舟、トラック等種々の輸送手段を用いている。

(2) パーボイル処理

パーボイル処理は、主としてインド亜大陸で多く見られる収穫後の粃処理プロセスであり、バングラデシュでも好んでこの処理を行なっている。パーボイル処理方法は、瓶を使った伝統的な方法からアメリカなどで行なわれている連続蒸煮管を使って、全自動で処理する近代的な方法まで幾つかある。バングラデシュで普及している方法は、その中間的なもので浸漬槽で粃を浸漬した後、解放式の蒸煮タンクで蒸しあげるものである。熱源は、粃殻を利用し簡単なボイラーで蒸気を発生させている。蒸煮後乾燥場で天日乾燥を行ない、パーボイル処理を完成する。パーボイル処理を行なうことにより、砕米の発生を押さえて精米歩留りが上がり、栄養価及び保存性が高くなる等のメリットが生じる。

(3) 調製加工、貯蔵施設

パーボイル処理場に併設されているライスミル工場で、エンゲルベルグ型の粃精米機が広く普及している。生産者の段階でも、ポンプ用エンジンを流用して粃精米機を動かしている光景が各地で見受けられた。この分野の機械化はかなり進んでいる。ただし、エンゲルベルグ型の粃精米機は、精米歩留りが50~60%台でありかなり低い。日本式のゴムロール式粃摺機と研削及び摩擦タイプの精米機の組合せでは、65~70%の精米歩留りが期待出来る。

大型ライスミル、倉庫及びサイロについては民間又は国の事業での建設が進められている。大型ライスミルに関しては、過乾燥になるといった初歩的技術ミスや粃が盗まれるという技術以前の問題で、稼働率が低い。大型ライスミルは、1983年 1月現在全国で 183ヶ所あり、1日(8時間)当りの精米量は、3,731トンの能力を持っている。主要ライスミル台数と貯蔵能力を次表に示す。

主要ライスミル台数 (台)		貯蔵能力 (t)		8時間稼働時の 1日処理能力 (t)	
1982年 2月	1983年 1月	1980年 1月	1982年 2月	1982年 2月	1983年 1月
182	183	133,108	142,066	3,731	3,731

出典: Directorate of Procurement, Ministry of Food

穀物倉庫は、食糧省によって管理されており、保存状況等の運営は適正に行なわれている。

1986年 2月現在の政府の倉庫貯蔵容量は Directorates of Food の資料によると、約

185万トンである。次表に1984年 6月迄の倉庫別貯蔵容量と、1985年 7月から1986年 2月迄の在庫量と貯蔵容量について示す。

L S D 容量 (t)		C S D 容量 (t)		サイロ (t)		合 計 (t)	
1984年 1月	1984年 6月	1983年 9月	1984年 6月	1983年	1984年 6月	1983年	1984年 6月
1,094,920	1,102,970	438,800	466,230	225,000	227,302	1,758,720	1,846,500

L S D : Local Supply Deposit

C S D : Central Supply Deposit

出典: Directorate of procurement, Ministry of Food

月	月末在庫量 (1,000t)	貯蔵容量 (1,000t)	倉庫利用率 (%)
1985年 7月	1,049	1,920	55
8月	1,020	1,925	53
9月	1,064	1,928	55
10月	1,010	1,928	55
11月	888	1,928	46
12月	861	1,928	44
1月	798	1,928	41
2月	692	1,928	36

出典: Directorates of Food

注: 輸入米を含む

また食糧省の小麦調達量は、以下の通りである。

食糧省の小麦調達量

年度	総生産量(1,000t)	調達量(1,000t)	調達割合(%)
1977/78	349	11	3.2
1978/79	486	54	11.1
1979/80	810	125	15.4
1980/81	1,075	179	16.7
1981/82	950	13	1.4
1982/83	1,076	24	2.2
1983/84	1,200	122	10.2

出典：Ministry of Food

注：輸入小麦を含む

これらの穀類の調達及び貯蔵に際して、食糧省では標準規格でその品質を管理している。粳、精米、パーボイル米の標準規格を表 3-31 及び32に示す。

(4) 収穫後処理施設の今後の動向

食糧省調達分に関しては良く管理が行なわれている。今後は民間の段階の機械の改善、例えば、精米歩留りを向上させる精米機の導入、パーボイル処理場で用いられている粳穀ボイラの熱を利用した乾燥機等を通して各段階の損失を防止し、製品の質を向上させて行くことが考えられる。また、農民が行なう脱穀についても、かんがい用エンジンを流用した動力脱穀機を使用し、脱穀時の損失防止、製品の質の向上が望まれる。

第4章 食糧増産援助の実績と効果

第4章 食糧増産援助の実績と効果

バングラデシュ共和国に対する1977年度から1984年度迄の食糧増産援助実績は、190億円余りである。援助資機材の受入機関は、本援助が始まって以来のBADCに加えて、近年農業省植物防疫局と食糧省食糧局がある。

BADCへの供与資機材は、農業機械と肥料が中心であり、これは国家政策の中の重要目標である食糧増産のための具体的手段として使用される。農業省植物防疫局と食糧省食糧局へは、農薬が供与されている。農業省は、本農薬を一般農民の水田での殺虫剤無料散布用として用いており、食糧省は食糧倉庫内害虫の防除用に使用する計画である。

次に、これまでバングラデシュに供与された資機材の使用実績について検討する。

年度	品 目	金額 (百万円)
1977	肥料、農業機械	700
1978	肥 料	1,000
1979	農業機械	2,300
1980	肥料、農業機械	2,900
1981	肥料、農業機械	2,900
1982	農業資機材	3,200
1983	農薬、農業機械	3,300
1984	肥料、農業機械、農薬	2,728
合 計		19,028

4.1 肥 料

4.1.1 供与実績

日本からバングラデシュへ供与された肥料の実績を次に示す。

食糧増産援助による肥料供与実績

年 度	供与肥料	数量 (トン)
1978	Urea	32,926.750
1979	Urea	5,038.020
	TSP	4,332.000
1980	TSP	16,908.210
1981	Urea	9,859.154
	TSP	8,805.031
1984	Urea	23,500.000

これまで尿素肥料71,324トン、TSP肥料30,045トンが供与されており、金額にして62.55億円となる。

これらの肥料がバングラデシュ国内で肥料消費に占める割合を次に示す。

供与肥料の消費に占める割合

年 度	国内販売量 (トン)		援 助 量 (トン)		割 合 (%)	
	UREA	TSP	UREA	TSP	UREA	TSP
1978	468,990	174,270	32,926	—	7.0	—
1979	533,315	205,322	5,038	4,332	0.9	2.1
1980	559,765	215,067	—	16,908	—	7.9
1981	518,775	208,478	9,859	8,805	1.9	4.2
1982	629,058	205,999	—	—	—	—
1983	708,070	260,730	—	—	—	—
1984	831,801	345,670	23,500	—	2.8	—

肥料の被供与機関は農業省のBADCである。これら肥料はバングラデシュ国内においてBADCに管理されているNMS (図 3-2) に乗って消費者へ配布される。しかし、バングラデシュ国内ではBADCにより小売業者へ売却される時点での輸入国別肥料の品質別、生産国別の配布は行なわれていないため、日本より供与された肥料の販売ルートの追跡はデータがないため困難であった。

一般に言えることは、肥料がBADCを通し、小売業者から農民へ売却されているため、食糧増産援助で供与された肥料は他の肥料と同様の販売ルートによりバングラデシュ国内で使用されているのが現状である。

4.1.2 使用効果

上記のように食糧増産援助で供与された肥料の販売ルートの追跡は困難である。しかし、バングラデシュ国内での肥料の作物別消費割合から日本の供与肥料の食糧増産援助効果を推定することは可能である。表 4-1は、バングラデシュ国内の作物別肥料の施用効果（施用量に対する増収量）を示したものである。これをもとに現在まで、食糧増産援助計画で供与された肥料の全量（尿素肥料71,324トン、TSP肥料30,045トン）が稲作に利用されたと仮定すると、約56万トンの籾の増収が推定される。また、1981年度、1984年度に供与された肥料につき、投入肥料額（バングラデシュにおけるCIF価格）と増収価格は便益/費用比率でそれぞれ2.73及び4.34である。しかし、同じく肥料価格をBADC売り渡し価格を基準とした投入肥料額と増収額の比較では5.49及び6.19となる。さらに尿素肥料とTSP肥料別の便益/費用は、尿素のCIF価格基準で1981年度は3.27、1984年度は4.34、国内販売価格基準で1981年度は5.84、1984年度は6.19であり、TSP肥料に関しては1981年度CIF基準で2.20、国内販売価格で5.05と、尿素の便益/費用と比較し、やや低い値を示している。このことは食糧増産計画により供与された肥料にかなりの補助金が付加されてバングラデシュ国内で販売されていることを示しているが、増収効果にはかなり貢献していると推定される（表 4-2 参照）。

供与肥料の選定については、尿素・TSP肥料ともバングラデシュ政府が肥料の消費拡大を推進している品目であること、また国内生産肥料の保護政策によりNPK複合肥料などの輸入をおさえていることなどより、バングラデシュ政府の要求に合う肥料であり、適切な肥料選定であったと考えられる。

4.1.3 肥料価格の考察

1984年度食糧増産計画として、日本政府は23,500トンの尿素肥料をバングラデシュへ供与している。しかし、この年予定にはいていたTSP肥料価格が高すぎるという理由でバングラデシュ政府は、TSP肥料の要請を取り下げた。このため、すでに交換公文で贈与が決定されていた額を満額実施するには至らなかった。表 4-3は、代表的な援助国からの尿素肥料とTSP肥料の価格をバングラデシュ国内販売価格及び、補助金率の関係から示したものである。尿素については、輸入肥料の平均補助金額に対する日本より供与した肥料の補助金率125とやや高い。これに対しTSP肥料の平均補助金額に対する日本製のTSP肥料の補助金率は200以上と平均補助金額の2倍以上となることが見込まれ、かなり高いものとなる。CIF価格を見てもTSP肥料の場合、平均輸入価格が5041.97 TK/ton に対し日本製TS

P肥料は約1.4倍が見込まれていた。

BADCは食糧増産援助計画により供与された肥料のCIF価格と同額の見返り資金の積み立てをERDから義務づけられている。CIF価格が他の援助国のと比較して、高い日本製肥料の見返り資金の積み立てはBADCの負担となっており、このことがバングラデシュ政府が要請を取り下げた原因と考えられる。現在の円高傾向により肥料の輸入原材料が、値下がり傾向にあるため肥料価格は円ベースで多少の値下がりがあるであろうが、ドルで換算した場合には国際価格に比較して、かなり割高になると予測される。

4.2. 農薬

4.2.1 供与実績

食糧増産援助における農薬供与は、1983年から始まったばかりで、過去に2回供与している。1983年度には農業省植物防疫局へ約100トン、金額にして1億3千万円、1984年度には植物防疫局へ100トン、食糧省に10トン、総額で1億4千万円である。供与農薬の種類とその量の詳細は、表4-4に示すように全て殺虫剤であり、1983年、1984年とも空散用の微量散布剤が60トンづつを占めている。

4.2.2 使用実績と効果

(1) 農業省植物防疫局

1) 使用実績

1984年度の供与農薬は、供与して間がないために受け入れ機関での使用実績は無く、1983年度に植物防疫局へ供与した農薬についての使用実績を次に述べる。

農薬の使用方法は、地上でのスプレー散布と、航空機による散布の2方法があり、いずれも農民には無料で実施されている。消費量は農薬によって大きく異なり、DDVP 100ECとPhenthoate 92 ULVCは未使用である。その他の農薬は、70%以上が使用されており、農薬全体では56%が消費されている。詳細は、表4-5に示すとおりである。

植物防疫局は、イネトゲトゲ、タイワンツマグロヨコバイ、メイチュウ類、ヨトウムシ、トビイロウンカ等を防除する目的で、各種農薬を日本政府に要請してきた。これら農薬の特性と施用量を次に説明する。

農 薬 特 性

農 薬	対象作物	対象病虫害、雑草	備 考
MIPC	イネ	ツマグロヨコバイ ウンカ類	三菱化成が開発したカーバメイト系、殺虫剤。残効性が長く、イネ体内の浸透移行性が大きいので、水面施用剤として有効。害虫の天敵であるクモに対する影響は少ない。 施用量：75WP を 2.13kg/ha
Diazinon	イネ	ニカメイチュウ シンクイムシ ハモグリバエ	スイス・ガイギー社が開発した低毒性の有機りん殺虫剤。広範囲の害虫に有効。施用方法は、茎葉散布、土壌施用、水面施用でも良い。水に難溶でアルコールに易溶。アルカリに対し安定だが、石灰硫黄剤との混合で薬害を生じる。 施用量：60EC を1.68kg/ha
Fenitrothion	イネ、果樹、 野菜、茶	メイチュウ他 広範囲の害虫	住友化学の低毒性有機りん剤、水稻害虫だけでなく広範囲の作物害虫に有効で残効性もある。アルカリで分解するためボルドー剤との混用は避ける。 施用量：50EC を1.12kg/ha
Phenthoate	イネ、野菜、 果樹	ニカメイチュウ サンカメイチュウ ツマグロヨコバイ ウンカ類 カメムシ類	イタリアのモンテカチニと西ドイツのバイエルンが別々に開発した低毒性有機りん剤。適用範囲は広い。浸透性もあるが主として接触剤として作用し、速効性はあるが、残効はない。 施用量：50EC を2.4kg/ha
DDVP	イネ、野菜、 果樹	ヨトウムシ アブラムシ	有機りん剤の一つで残効が短く、収穫間近まで使用できる長所がある。残効

農 薬	対象作物	対象病虫害、雑草	備 考
		ハダニ類	に乏しいので、多少虫が出始めたところをねらって散布し、生き残った虫がいる場合には 5日後ぐらいに再度散布する。 施用量：100ECを0.56kg/ha

上記の散布実績と単位面積当り施用量から、受益面積はDiazinon 60EC が 4,272ha、Phenthoateが 3,158ha、Fenitrothion 50EC が13,393ha、Fenitrothion98 ULVが 45,614haで、合計66,437haである（表 4-6参照）。

1983年度の供与農薬は、1986年 3月現在で44%が在庫として残っているが、一般の農薬在庫期限は 3ヶ年であることから、早急な在庫処分は必要とはならない。しかし、計画的な使用は肝要である。空散用農薬が大量に在庫となっているのは、空散用飛行機が1機しかないためであり、この問題が解決されない限り、空散用農薬の供与は手控えるべきである。地上散布用農薬は、ほぼ、適切に消費されていると考えられる。

2) 効果実績

農薬の効果は、一般的には近代農法（農薬を含め、肥料、かんがい等の投入）による増収の中に含まれ、単独にその効果を算定することは困難である。しかし、あえて農薬の効果算定を行なうと次のようになる。

Fenitrothion 50 ECを例にとると、散布量1.12ℓ / haとしてヘクタール当りの費用は約 276タカである。他方、Boro稲の収量は2410kg / ha（1984 / 85）、全稲種の平均は1420kg / ha、粳の価格を 5.2タカ / kgとする。B R R Iによると圃場での害虫被害による被害損量は16~20%及びと推定されるが、ここでは農薬散布によって収量の 5%の害虫被害を軽減できると仮定すると、

$$\text{Boro稲} \quad : 2410\text{kg} \times 0.05 \times 5.2\text{タカ} / \text{kg} = 626.6\text{タカ}$$

$$\text{全稲種の平均} : 1420\text{kg} \times 0.05 \times 5.2\text{タカ} / \text{kg} = 369.2\text{タカ}$$

従って、両方のケースにおいて農薬価格以上の便益が得られることから農薬の効果があると考えられる。上記仮説では軽減できる割合を 5%としたが、視点を代えたとBoro稲で 2.2%、全稲種の平均で 3.8%以上の被害を軽減できるなら、農薬の効果があると考えられる。

他の農薬についても同様の見方が出来、表4-6のUnit Cost (Tk/ha) で示したようにBoro稲で収量の 5%に及ぶ被害を軽減できるなら、供与農薬の投入効果はあると考えら

れる。

(2) 食糧省食糧局

食糧省 (Ministry of Food) に対し、食糧増産援助計画の基に供与された品目は、1984年度の農薬 Penitrothion (10トン) のみである。この農薬は、1984年度の食糧増産援助の実施が諸般の事情によって遅れたために1986年 3月に船積みされたばかりであり、従って、使用実績は無くここでは使用計画について検討する。

Penitrothionは、一般的には稲作害虫のほか果樹、野菜などの害虫に広く圃場で使用されているが、食糧省は本剤を穀物貯蔵庫内における害虫防除を目的としての使用を計画している。また、実際に使用していくと同時に本剤を含めた殺虫剤の使用手引を作成し、広く一般への普及を計っている。この手引の概要は、次に示すとおりである。

1) 接触殺虫剤の穀物貯蔵庫内での使用

a) 効果

本剤を、穀物貯蔵庫内の穀物袋、荷敷、壁、床、天井の表面に散布することによって、3～4週間の貯蔵期間は、害虫被害から穀物を守ることができる。

b) 施用濃度と施用法

- ・ Penitrothion 50 ECを約50倍に薄める。
- ・ 本液剤を、手押し噴霧機、背負い式噴霧機等の噴霧機で、貯蔵庫内に噴霧する。
- ・ 噴霧の順序は、はい積み (米を袋づめ状態で積み上げること) された貯蔵袋の上面と、天井、壁の上部に噴霧する。次にはい積みの側面を噴霧する。最後に荷敷、壁の下部、床等に噴霧する。
- ・ 被噴面と、噴霧口の間隔は手押しタイプでは約30cm、動力噴霧機では少なくとも1.5m必要である。

c) 施用間隔

3～4週間に一度は施用すべきである。

d) その他

- ・ 使用した噴霧機は、十分に洗った後保管する。
- ・ 作業後は、十分に手、顔、足等を洗う。
- ・ 残りの農薬は、食物から離れた冷暗所に保管する。

以上の農薬散布方法に基づき、食糧局はPenitrothionを害虫防除用としての使用を計画している。他方、1985年度用に同局が要請しているMethyl Bromideは殺虫用農薬である。