

No.

N/D/6

バングラデシュ人民共和国  
鉍工業プロジェクト形成基礎調査  
(ジュートパルプ工場建設計画)  
報告書

1994.9.17 - 1994.9.28

1994年12月

JICA LIBRARY



J 1129741 (3)

国際協力事業団  
鉍工業開発調査部  
工業開発調査課

鉍 調 工

JR

94-159

5  
ARY





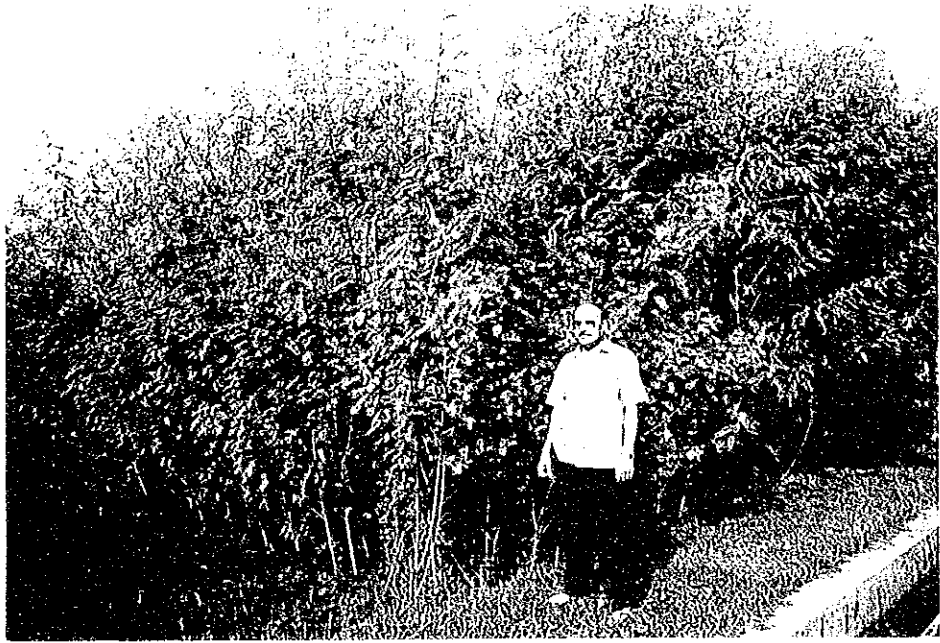


1129741 [3]

## 目 次

I. 調査の概要	1
1. 調査の背景・経緯	3
2. 調査の目的	3
3. 調査団の構成	3
4. 調査団派遣期間	4
5. 調査日程	4
6. 主要訪問先・面会者	5
7. 今次調査の目的と内容	7
8. 協議内容及び調査団所感	7
II. 原料ジュートの概況	9
1. 作物ジュートの種類、特徴	11
2. B Dにおけるジュート生産	12
3. ジュートの生産コストと生産者価格	16
4. ジュートの流通	18
5. ジュートの集荷	20
6. ジュートの搬送及び貯蔵	21
7. ジュートの規格制度とライセンス制度	22
8. グリーン・ジュートの供給、集荷、搬送、貯蔵	23
9. ジュートに替わる原料作物	25
10. B Dにおけるジュート産業	27
III. 紙パルプ産業の現況	33
1. 国内の紙・パ工場、製品、生産量、品質、原料、販売先	35
2. 紙の国内消費量	41
3. 国内パルプ需要	46
4. 輸入パルプ量、質、価格	52
5. パルプの販売、マーケティングのシステム	53

6. 留意点	53
IV. 紙パルプ技術の現況	
1. S P P M、K P Mの概況	57
1.1 S P P Mの概況	57
1.2 K P Mの概況	58
1.3 製紙工場の要求パルプ品質	59
2. S P P M、K P Mのジュートパルプ製造プロセス	60
3. 技術上の問題点	66
V. 収集資料	71



BAU (バングラデシュ農業大学) 試験圃場  
で試験栽培中のアフリカンセスバニア



ジュート研究所 (BJRI) の試験圃場で  
試験栽培中のホワイト種ジュート



刈りとられたセスバニア (ドンチャ)。  
たき木として市場で取り引きされる。



レッティング（ジュートを水に  
浸し腐敗させ皮をむく）の風景  
（マーガンジ州シャトレア郡）

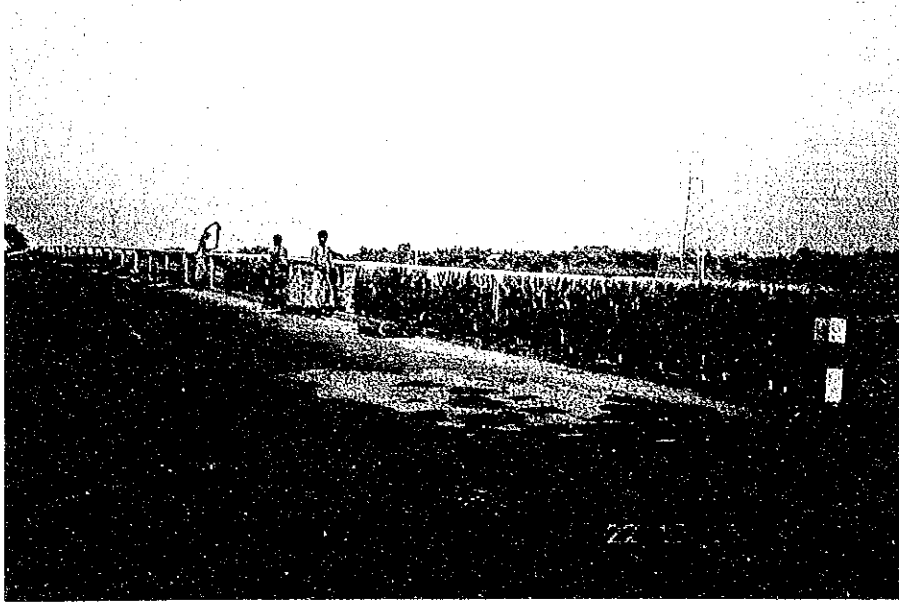


シャパール州  
アリチャ街道沿



（同 上）

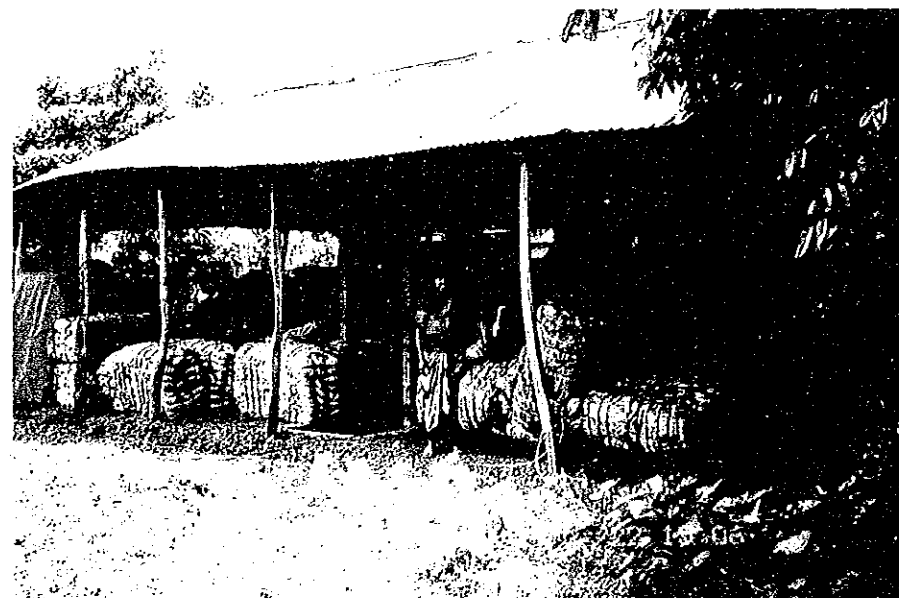




レッティングしたジュートを  
橋の欄干にかけて干す  
(付2日間)  
アリチャ街道にて



マニガンジ県ギョール郡の  
ベパリ (仲買人) 倉庫での  
グレーディング作業風景



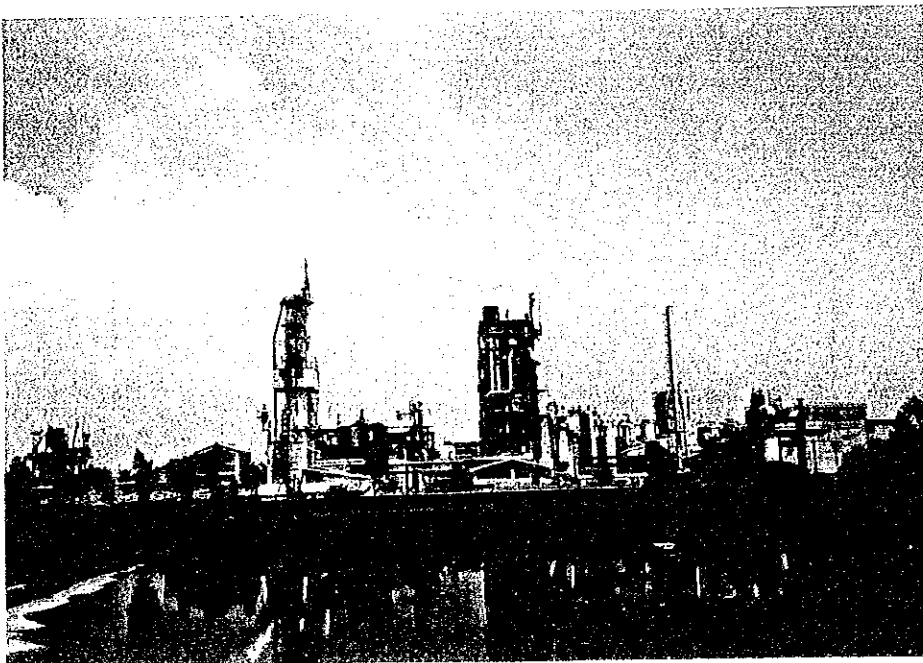
ベパリの庭先の集荷場  
兼、第一次梱包場



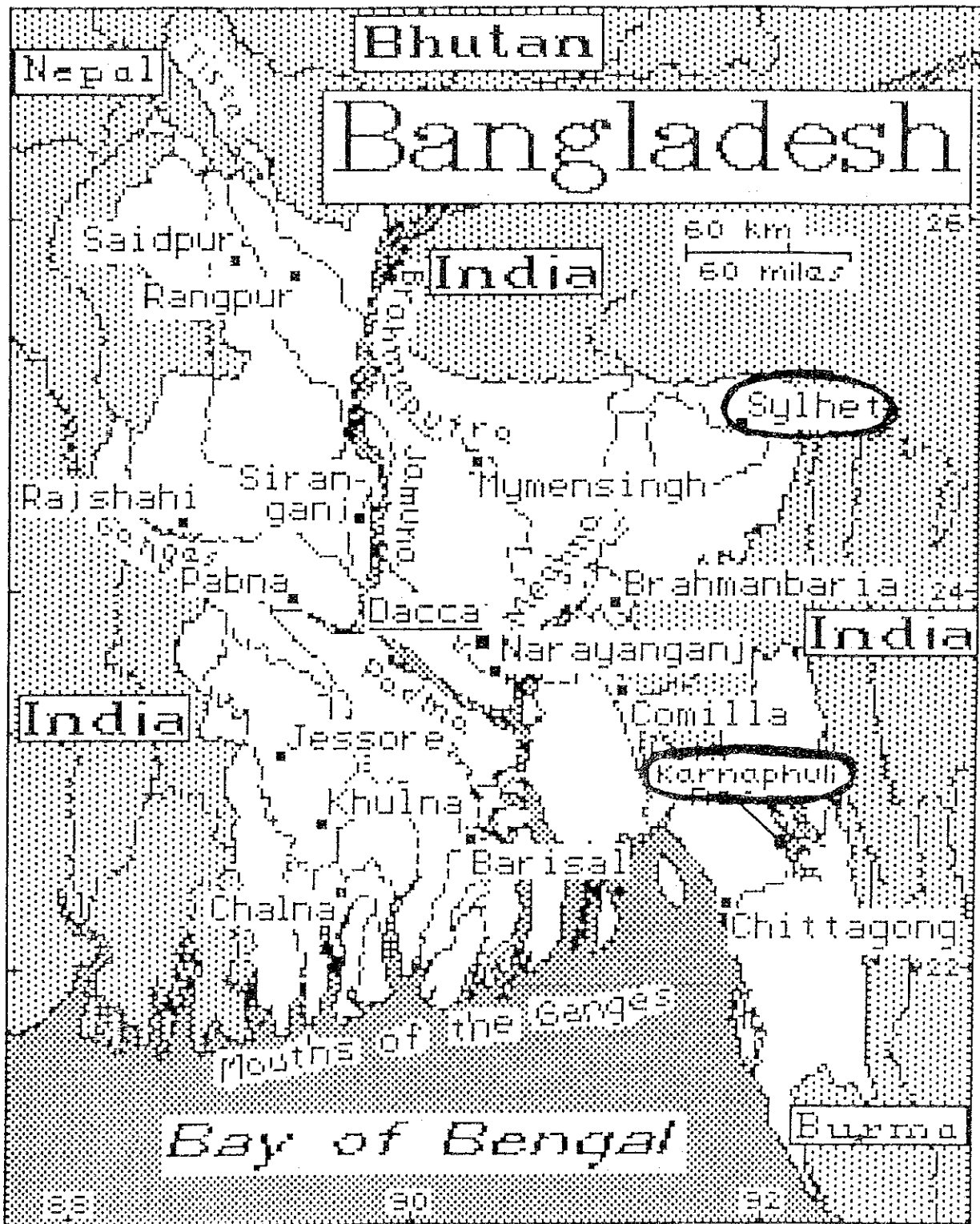
ジュートを船に積み込み、  
ナラヤンガンジ中央市場へ  
運搬する。  
(マニガンジ県ギョール郡)



カルナフリ紙工場 (KPM)  
の原料調達部隊がグリーン  
ジュートをトラックに積み  
込む。アリチャ街道上、  
マニガンジ県にて街道沿い  
の農家から集荷



シレット紙パルプ工場 (SPPM)





## I . 調 査 の 概 要



## I. 調査の概要

### 1. 調査の背景・経緯

バングラデシュ人民共和国において、ジュートは重要産物であり、ジュート及びその関連製品の輸出は、「バ」国の輸出の中で大きな割合を占めているが、受給変動等の影響を受けやすいため産業界は全体的に沈滞傾向にある。

このため、「バ」国はジュート産業の復興を図るべく、1980年にジュート・カッピングスを原料とした製紙用パルプ製造計画の企業化の可能性を検討する目的でF/S調査の実施をわが国に要請越した。

これを受けJICAは1982年に開発調査を実施、サイトをNarsingdi 県 Bhairab 郡に選定し、実現可能との判断を下すが、その後製品パルプ市況が悪化したこと、原料ジュート価格が高騰したこと等から実現しなかった経緯がある。

1989年にフランスのコンサルタントがジュートのパルプ化につき再調査した後、同調査の結果を踏まえ1991年にOECFのF/Fミッションが訪バ、サイト(Rangpur 県 Kaunia)、主管官庁(ジュート製造公社:BJMC)、採算性、生産品目、工業化生産の方法等の問題点を指摘。上記問題点に対する「バ」側の対応があいまいなため、OECFはJICAによる開発調査を示唆した。

1992年に「バ」側が正式要請を受け、1993年5月のチッタゴン地域工業開発計画予備調査時、及び1994年3月の同計画事前調査時に関係機関との意見交換を行い、本計画の主管が化学工業公社(BGIC)であること、「バ」側がジュート全俾を原料としたパルプ製造化技術をある程度確立していることを確認した。

### 2. 調査の目的

バングラデシュ国におけるジュート産業及び紙・パルプ工業・市場の現状をレビューすると共に、ジュートを原料とした紙・パルプ生産の工業化のための全体像を調査し、それに基づいて具体的なジュートパルプ工場の建設計画を検討する。

### 3. 調査団の構成

団長・総括

佐々木弘世

国際協力事業団

鉦工業開発調査部工業開発調査課課長

紙パルプ行政	小林良生	通商産業省 四国工業技術研究所技術交流推進センター
紙パルプ工業	橋本道正	東邦ワラパルプ（株）
ジュート産業	赤松志朗	国際協力事業団国際協力専門員
調査企画	小川正純	国際協力事業団 鉱工業開発調査部工業開発調査課

#### 4. 調査団派遣期間

平成6年9月17日（土）～9月28日（水）12日間

#### 5. 調査日程

- 9月17日（土） 移動 成田→バンコク
- 18日（日） 移動 バンコク→ダッカ
- 19日（月） JICA事務所、大蔵省経済協力課（ERD）、化学工業公社（BCIC）、日本大使館訪問
- 20日（火） 工業省、ジュート省、ジュート製造公社（BJMC）訪問、  
アダムジー・ジュート工場視察
- 21日（水） <佐々木、小林、橋本>：移動 ダッカ→シレット  
シレット紙パルプ工場（SPPM）視察  
<赤松、小川>：ダッカにてジュート研究所訪問、
- 22日（木） <佐々木、小林、橋本>：シレット紙パルプ工場視察  
移動 シレット→ダッカ  
<赤松、小川>：ジュート栽培・集荷状況視察、関連情報収集
- 23日（金） <小林、橋本、小川>：移動 ダッカ→チッタゴン  
カルナフリ紙工場（KPM）視察  
<佐々木、赤松>：ダッカにてジュート関連情報収集
- 24日（土） <小林、橋本、小川>：カルナフリ紙工場（KPM）視察  
移動 チッタゴン→ダッカ



<佐々木、赤松>：ニシャット・ジュート工場視察、農業大学

にて関連情報収集

25日(日) B C I Cと協議、O E C F事務所訪問

26日(月) B C I Cと協議、B I D S訪問

27日(火) J I C A事務所、日本大使館報告

移動 ダッカ→バンコク

28日(水) 移動 バンコク→成田 <佐々木、橋本、赤松、小川>

バンコク→大阪 <小林>

## 6. 主要訪問先・面会者

### <大蔵省経済協力局>

Dewan Zakir Hussain Deputy Secretary

### <工業省>

Hasnat Abdul Hye Secretary

Syed Yusuf Hossain Additional Secretary

Muhammal Shahidullah Deputy chief

### <駐チッタゴン日本国名誉領事>

Muhammad Nurul Islam

### <化学工業公社>

Waseq al Azad Chairman

Siddiqur Rahman Director

Shafiqur Rahman Secretary

Md. Quamrul Ahsan General Manager (Planning)

Abdul Wadud General Manager (Production)

Magimul Hasan Chemical Engineer

### <ジュート省>

Molla Mansur Ahmed Assistant Secretary

Md. Enayet Hossain Research Officer

Shamim Ahmed Khan Research Officer

A. K. M. Ahmed Ullah Bhuiyan Deputy Chief

< ジュート製造公社 >

A. S. M. Shaheed	Dtrector (Research & Quality Control)
Md. Quasem	General Manager, Acting chairman (Marketing)
T. D. Milra	General Manager (Production)

< シレット紙パルプ工場 >

Engr. Abdul Bathen Khan	Managing Director
M. A. Rabb	Project Director
Fariduddin	General Manager (Administration)
Molla Mansur Ahmed	Assistant Secretary

< カルナフリ紙工場 >

Engr. A. K. M. Ishaque	Managing Director
Mohammed Shahidullah	General Manager (Operation)
Md. Noorudin Khan	General Manager (Technical)
Md. Saleur Rahman	General Manager (Fibrous Raw Material)
M. J. I. Salah Din	General Manager (Maintenance & Technical Service)
Md. Nazim Uddin	Additional Chief Operation Manager
Mosharraf Hossain	Manager Administration
K. Bhowmic	Chemist, Reserch & Development
T. B. Barua	Additional Chief Chemist, Reserch & Development

< バングラデシュ森林研究所 >

A. F. M. Akhtaruzzaman	Head, Pulp and Paper Division
------------------------	-------------------------------

< バングラデシュ・ジュート研究所 >

A. B. M. Abdullah	Chief Scientific Officer
-------------------	--------------------------

< アダムジー・ジュート工場 >

Mir Jamal Uddin	Executive Director
-----------------	--------------------

< 投資委員会 >

山崎博幸	Adviser (JICA 専門家)
------	--------------------

< 駐チックゴン日本国名誉領事 >

Muhammad Nurul Islam	
----------------------	--

< 在バングラデシュ日本国大使館 >

竹中繁雄	大使
坂本秀之	一等書記官
伊藤丹	二等書記官
澁田一正	二等書記官

<JICAバングラデシュ事務所>

鈴木宏尚	所長
森川秀夫	次長
Abdul Khatib	Deputy Director

<OECF事務所>

谷本寿男	首席駐在員
------	-------

## 7. 今次調査の目的と内容

今次調査では、工業省、化学工業公社をはじめとする関係各機関と協議を行って要請の背景及び内容を確認するとともに調査範囲の確定を目的とした情報収集を行った。

また、シレット及びカルナフリの既存紙パルプ工場を訪問し視察・協議を行うとともに、原料ジュートについては農民、仲介業者、関連研究機関等への聞き取り調査、ジュートの栽培、レッティング（ジュートを水に浸し腐敗させること）、集荷、流通状況等の視察を行った。

## 8. 協議内容及び調査団所感

(1) 「バ」国においては現在当国の基幹産業であるジュート産業の抜本的な見直しを世界銀行が実施している構造調整の一環として実施しており、その骨子は、①ジュート産業全体の縮小化、②民営化によるその生産の効率化、③ジュート利用の多様化、となっている。

こうした情勢の中で「バ」国工業省はジュート利用の多様化及び現在のパルプ輸入を代替することによる外貨節約、さらには伐採等による森林資源の枯渇を防ぐための一方策としてのジュートを利用しての紙パルプ製造の計画を実施しており、今回の要請は上記のような背景の中でなされたものであり、当国の経済・社会発展及び環境問題等を考慮するならば、その意義は大きいものと判断される。

(2) 調査団は工業省及び化学工業公社（BCIC）等の関係者との面談を通じ、

①今回我方が本件を開発調査案件として取り上げることとしても、それはあくまでも技術協力の一環として行うものであり、「バ」側が期待している経済協力（円借款）に直接結びつくものではないこと

②今回のようなプロジェクトを成功に導くためには技術的な検証及び実施主体の運営体制の確立・強化が極めて重要であり、ある程度の時間をかけながらプロセスを踏みつつ実施していくことが重要であること

等を説明したところ、先方より基本的に我が方の考え方に同意する旨の応答があった。

さらに調査団は化学工業公社の指導の下でジュート全幹を利用しての紙パルプ製造試験を実施しているシレット、カルナフリの工場を訪問したが、いずれの工場ともパルプ製造にはある程度の成果を取めているものの、今後①ジュートの貯蔵問題（その品質を保つための乾燥方法が中心）、②原料としてのジュートの安定的確保の問題、③他の原料による紙パルプ化との経済性の比較検討、④廃液処理などの環境対策等の課題が残されており、これらの諸点を今後十分に調査・検討することが極めて重要であることを確認した。

(3) 今次調査団は上述の背景及び「バ」国での現状を十分に踏まえ、ジュート全幹を中心としながら当国に存する紙パルプ原料としての可能性を有すると思料されるケナフ、セスパニア等の有効利用も十分に考慮しつつ非木材系原料による紙パルプ製造に関する経済性の評価、実施運営体制、原料の確保・貯蔵、環境対策を含めた広範な調査を実施する意義は高いものとの結論に達した。

## II. 原料シュートの概況



## II. 原料ジュートの概況

### 1. 作物ジュートの種類、特徴

ジュートは、天然繊維の中では綿について第2の生産量を持っているが、主に産業用資材として用いられるために、その用途は意外に知られていない。

綿を除く天然繊維は大別して靱皮繊維と葉柄繊維があり、前者は植物の樹皮から採取される繊維で軟質繊維とも呼ばれ、亜麻 (Flax)、苧麻 (Ramie)、大麻 (True Hemp)、黄麻 (Jute) 等がこれに属している。一方、後者は植物の葉や葉柄から採取される繊維で硬質繊維とも呼ばれ、サイザル麻 (Saisal)、ヘネケン (Henequen)、アバカ (Abaca) 等がこれに属している。通常、ジュートという場合、コルコラス系植物 (Cochorus) の靱皮繊維を指すが、ハイビスカス系植物 (Hibiscus) のケナフ (タイ、インド)、メスタ (バングラデシュ)、紅麻 (中国) 等もこれに含む場合もある。

ジュートの生育には、気温20度～37度、湿度70～90度、12時間以上の日照時間といった気候条件が必要とされ、その地理的分布は東部インド及びバングラデシュに集中し、結果的にこの両国で世界のジュート生産量の67% (1987/88年)、作付面積でも68% (1987/88年) を占めており、世界の一大ジュート生産地を形成している。

繊維ジュートの収穫最適期 (120日前後) は開花期で、100日齢以前の収穫や結実期 (180日前後) 後の収穫は好ましくないといわれ、収穫期のジュートの丈は240センチから360センチに達する。これを地上5センチ前後のところで刈り取り、数日放置した後、束にして約2週間から3週間水に漬け腐食させた後、木質部と繊維を分離 (靱皮)、水洗、乾燥を経て、ジュート繊維が生産される。

さて、バングラデシュで生産されるジュートには、ホワイト種 (White)、トッサ種 (Tossa) 及びハイビスカス系植物のメスタ種 (Meshta) の3種類があるが、重要なのは前2種で全生産量の90数%を占め、メスタ種の重要度は生産量および繊維としての品質の点からも無視できる程度である。トッサ種は品質面でホワイト種より優れているものの長期の湛水状態に耐えられないという性質を持ち、比較的中位～高位地に栽培されるが、ホワイト種は低湿地に適応している。雨期には通常でも国土の3分の1が冠水するバングラデシュでは、ジュートの栽培はほとんどの場合低地で行なわれるため、これは無視できない特徴である。この特徴の結果、トッサ種の栽培時期はホワイト種より約一か月遅れるが、その結果、収穫が遅れるとその後のアモン作 (稲作) に支障が生じる。この為、低地にもトッサ種が栽培される傾向があり、洪水など自然環境の影響を受け易くなっている。これらの理由から、バングラデシュではその生産比率はホワイト種6に対してトッサ種4となっている。ちなみにインドの場合はこの逆の生産比率である。

## 2. BDにおけるジュート生産

バングラデシュの農業は、その気象条件から大凡4月から10月までの雨期（カリフ-Karif期）と11月からの3月までの乾期（ロビ-Rabi期）に分けられる。また、作付時期或は収穫時期の観点からの区分では、アウス作、アモン作、ロビ作の3期に区分される。この内、カリフ期のアウス作及びアモン作は、雨期の降雨に依存し特にアウス作の作付はモンスーンの開始時期と云った気象条件に最も影響され、必然的にアモン作の農業生産はリスクの高いものとなると同時に、生産コストも気象条件に左右される。ジュートはこのアウス期に栽培されるが、図1.（バングラデシュにおける農作物の作付パターン）に観るように、アウス期の稲作と重なる。

既に述べたように、ジュートは圧倒的に非灌漑地に栽培されるため、気象条件、特にモンスーンの降雨時期及び量に著しく左右される。バングラデシュでは通常、ホワイト種の播種は3月初旬から4月初旬、トッサ種は4月中旬から5月中旬に行なわれ、撒播が主流である。また、繊維の採取を目的とした収穫には双方共に大凡120日間を要し、ホワイト種の場合7月中旬から8月中旬、トッサ種では9月中旬に刈り取られる。ただし、現金収入の必要や刈取り後のアモン作の作付け調整を目的に、120日の生育期間を待たずに刈り取られることも一般的に観察される。

バングラデシュのジュート栽培の特徴を農業経営の観点からあげれば、一つにはジュートが自給分を殆ど必要としない換金作物であること、さらにジュート栽培が数百万の零細・小農世帯によって担われているという2点に集約される。バングラデシュでは、農村世帯の約70%以上が1ha未満の土地所有状況にあり、主要食糧である米の生産についてもその生産規模から自家消費分が多いはずであるが、実際には現金収入への需要からかなりの部分が換金されるという際立った状況にある。このように換金作物生産の必要性が既に高くなっている現在のバングラデシュの農村では、当然のことながらアウス作を稲作とするか、ジュート作とするかは、必要な現金収入を得る観点から重要な選択となっている。図2. は、アウス期の米生産量とジュートの生産量をグラフに現わしたものであるが、双方共に徐々に生産量を伸ばしつつも、米とジュートの生産量が互拮している様子が明らかである。

（図1. BDにおける農作物の周年作付パターン）

（図2. アウス期におけるジュート及び米生産量の変化）

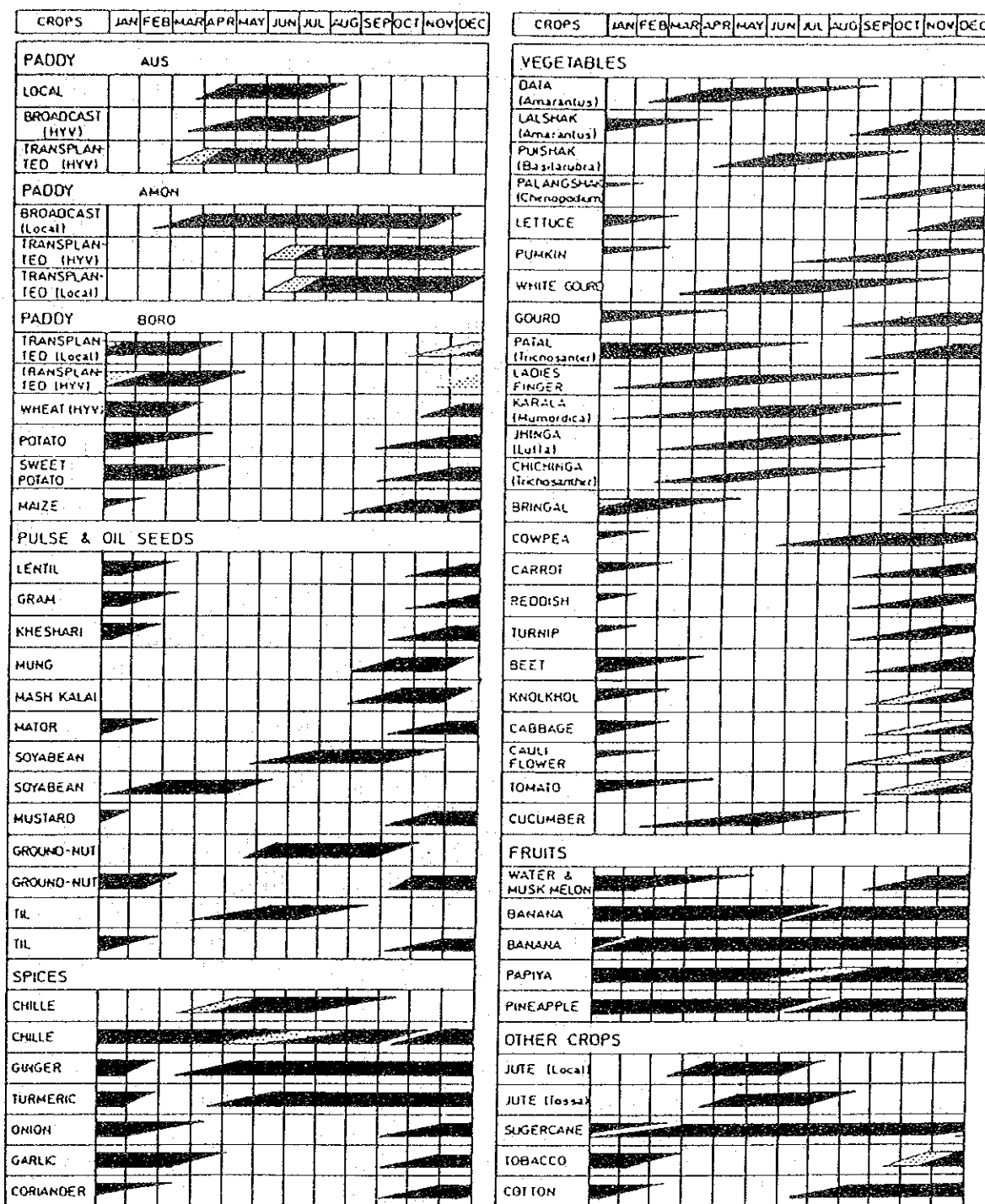
（表1. ジュート及び主要穀物生産量）

さらにバングラデシュで生産されるジュート繊維は、生産量の約98%が原料の形、あるいは加工された形で輸出される国際商品であるという特徴から、ジュートの作付はジュートの国際価格に敏感に反応する。前述の稲アウス作との競合に加えて、ジュートの国際価格要素が加味され、結果的にジュートの作付面積は前年のジュート価格の対米価格比較で決ると云われる。単年生の植物であるジュート作付面積及び生産量が毎年大きく変化する



# CROP CALENDAR OF BANGLADESH

## EXISTING CROPPING PATTERNS



= Seed bed

(HYV) = High yield variety

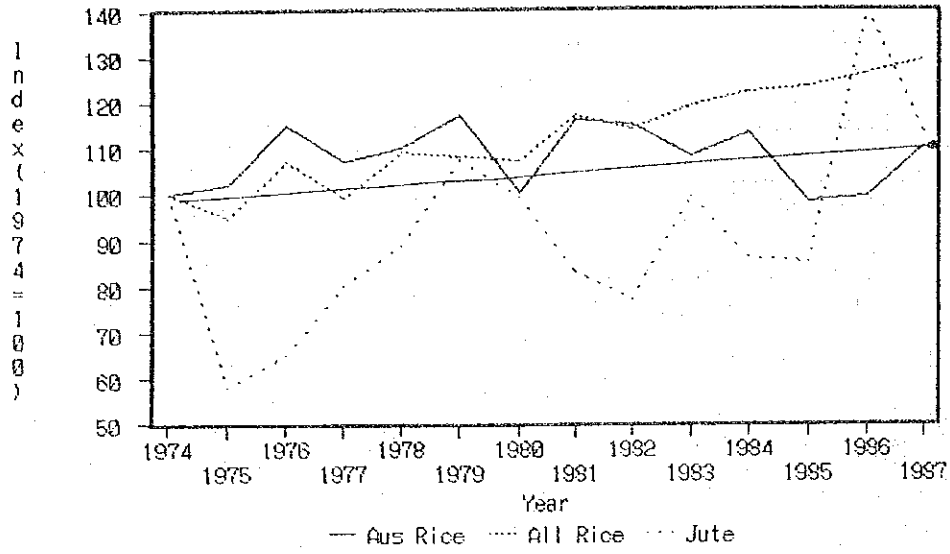
**EXISTING CROPPING PATTERNS:**

1. AUS / JUTE - T AMON
2. AUS - E AMON - KHESHARI (LATHYRUS)
3. JUTE - KALAI (PULSE)
4. AUS AND T AMON MIXED

5. AUS - MUSTARD / PULSES / RABI VEGETABLES / TOBACCO / COTTON / POTATO
6. AUS AND ARHAH (CAJANUS) / TIL (SESAME) MIXED
7. B AMON

8. AUS AND B AMON MIXED
9. BORO
10. SUGARCANE
11. SUMMER VEGETABLES - MUSTARD / PULSES

Production Index of Rice & Jute in BD  
Index(1974=100)



Production of Some Selected Food Grains & Jute in Bangladesh, FY1961-FY1989  
( ' 000 metric tons)

FY	Aus Rice		All Rice		Jute		Wheat	
	Production	Index	Production	Index	Production	Index	Production	Index
1974	2347	100	11909	100	1090	100	111	100
1975	2905	102	11287	95	630	58	117	105
1976	3282	115	12763	107	710	65	219	197
1977	3059	107	11753	99	870	80	259	233
1978	3153	110	12969	109	970	89	355	320
1979	3341	117	12849	108	1170	107	494	445
1980	2854	100	12740	107	1080	99	823	741
1981	3289	116	13382	117	900	83	1092	984
1982	3270	115	13630	114	840	77	967	871
1983	3067	108	14216	119	860	99	1095	986
1984	3222	113	14508	122	940	86	1211	1091
1985	2783	98	14623	123	930	85	1464	1319
1986	2827	99	15037	126	1570	140	1042	939
1987	3129	110	15406	129	1230	113	1091	983

Remarks: Index shows figures against 100=1974 production.

る背景である。例えば、独立以後の最低作付面積は52万ヘクタール（1975/76年）に対して最高作付面積は89万ヘクタール（1972/73年）で、その差は70%以上にも及んだ。

（表2-1. 地域別ジュートの生産量）

（表2-2. 地域別メスタの生産量）

ジュートの国際市況は、過去一貫して長期低落傾向にあり、特に過去5-7年はその変化が著しい。その結果、換金作物としての魅力に乏しく、地域によっては近年、徐々に作付け面積が減少している。特に最も良質のジュート生産地として知られたマイメンシン地区（Mymensingh Region）での減少が著しいと云われる。

### 3. ジュートの生産コストと生産者価格

バングラデシュのジュートの価格は生産されたそのほとんどが輸出向けであることからジュートの国際市況に大きく影響される一方、栽培時期がアウス期の稲作と重なることからその作付面積が前年の対米価格バランスによっても変化することは既に述べたが、さらに農業生産全般の一大要素である自然災害（洪水、干ばつ等）の影響等により生産量が一定せず、価格変動の要因ともなっている。

しかしながら、ここ数年、特に87・88年以降は低落傾向が著しく換金作物としての魅力が徐々に失われている。しかしその一方、ジュートや米に替わる換金作物への転換は、栽培時期と栽培地が長期間冠水するという困難な自然条件から容易に進むとは考えにくい。

さて、このような状況の中で、ジュートの生産コスト自体はどうなっているのだろうか。マニガンジ県ギョール郡の農業監督官の話によれば、「一般に生産コストと云った場合、種子、肥料、農薬、耕起、除草、間引き、収穫、水漬、皮剥ぎ、乾燥、束作りの各過程に沿った諸費用の合計を指すが、バングラデシュの農民は生産コストに無関心で費用計算をする習慣が無いばかりか、他に生計手段を持たないことから伝統的且つ継続的にジュートを栽培しているに過ぎない。」また、「これらの所費用特に投入労働力を費用換算して積算した場合は、ほとんどの場合、マイナス・バランスになってしまう」という。

以下に示したのは、同地区の農民から聞き取った結果であるが、この結果でも収支バランスはマイナスである。（1ha当りの数値）

<u>1ha当り生産コスト</u>		<u>1ha当りG. ジュート収穫量</u>	
起耕作業	TK.1,500		41.24トン
種子購入	TK.625	<u>1ha当り繊維ジュート生産量</u>	
除草作業（2回）	TK.2,750		2,062.5kg
間引き作業	TK.1,125	<u>1 MAUND (37.32kg) 当りの価格</u>	
刈り取り作業	TK.1,563		TK.200/M
水漬作業	TK.1,563	<u>1ha当りの粗収入</u>	TK.11,53
剥皮、洗浄作業	TK.1,563		
乾燥、束作り	TK.625	<u>収支バランス</u>	▲ TK.261

Table 3.6.1 Area and Production of Jute from 1987-88 to 1991-92

*(Area in acres and production in bales)*

Region	1987-88		1988-89		1989-90		1990-91		1991-92	
	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.
Bandarban	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chittagong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comilla	53045	223850	52420	256620	60550	227060	60990	244570	50250	220730
Khagrachhari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noakhali	3060	6760	4320	7980	3180	11100	1300	3430	1430	5260
Rangamati	130	315	60	225	2700	6590	2700	6590	70	230
Sylhet	2530	8715	965	2510	2940	8080	2330	7730	1070	3570
Dhaka	109100	378575	118065	175520	101320	323210	106650	385010	104910	338860
Faridpur	152745	526970	153395	346460	152170	541720	171160	575100	190420	666470
Jamalpur	47540	209650	68015	450485	79710	294930	82510	322510	73170	264140
Kishoreganj	46475	168705	57540	257945	55160	194230	66190	248210	54410	193700
Mymensingh	85445	366560	64140	135950	50170	183120	57380	198530	60460	194620
Tangail	71130	259625	31310	221395	97870	313180	98710	334630	104450	359310
Barisal	7540	13420	7140	237150	4580	13510	4280	13610	3280	12140
Jessore	147295	605380	121130	24480	123710	487420	132410	570690	144280	623290
Khulna	17895	74580	25505	458115	25590	107430	26950	120470	26430	119990
Kushia	54695	237925	66830	110875	83340	347530	90320	394550	101100	428660
Patuakhali	1230	2090	1125	298565	930	1370	1160	1690	1530	2250
Bogra	24810	96265	43925	1680	40730	171880	36610	142410	32810	131240
Dinajpur	73775	250505	68685	165250	49280	126650	63010	189560	59060	169500
Pabna	48495	169730	32370	178695	64910	235620	51540	195700	71750	246100
Rajshahi	57420	182595	51845	199475	55550	166650	56170	180310	48040	166700
Rangpur	256310	917590	262655	696420	284170	877930	319530	1166280	323640	1126370
Bangladesh	1265955	4699605	1342750	4435795	1338580	4639260	1441710	5301780	1453220	5273190

Table 3.6.2 Area and Production of Mesta by Region, 1986-87 to 1990-91

*(Area in acres and production in metric tons)*

Region	1986-87		1987-88		1988-89		1989-90		1990-91	
	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.	Area	Prod.
Bandarban	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Chittagong	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Comilla	40	155	20	75	15	50	NA	NA	NA	NA
Khagrachhari	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Noakhali	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Rangamati	70	160	25	65	45	25	NA	NA	NA	NA
Sylhet	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Dhaka	2925	6185	2095	4105	1910	2965	NA	NA	NA	NA
Faridpur	1185	2560	-	-	1195	3025	NA	NA	NA	NA
Jamalpur	355	905	190	410	290	755	NA	NA	NA	NA
Kishoreganj	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Mymensingh	1350	3200	970	2840	960	4350	NA	NA	NA	NA
Tangail	1130	2940	860	1670	735	2250	NA	NA	NA	NA
Barisal	745	1275	1330	2210	820	1100	NA	NA	NA	NA
Jessore	1405	4185	990	3060	705	2320	NA	NA	NA	NA
Khulna	255	730	270	665	175	535	NA	NA	NA	NA
Kushia	260	610	235	565	220	535	NA	NA	NA	NA
Patuakhali	-	-	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Bogra	35	110	30	90	25	75	NA	NA	NA	NA
Dinajpur	1450	3045	1185	2360	3135	6240	NA	NA	NA	NA
Pabna	890	1940	665	995	1685	3150	NA	NA	NA	NA
Rajshahi	260	600	280	550	210	410	NA	NA	NA	NA
Rangpur	3925	9970	3735	8665	3575	8795	NA	NA	NA	NA
Bangladesh	16200	38620	12880	28325	15715	36535	NA	NA	NA	NA

また、政府農業統計（表3. ジュート1エーカー当りの生産費と収益）によれば、1986年以降におけるジュート栽培の収支バランスは、継続してマイナスである。

（表3. ジュート1エーカー当りの生産費と収益）

一方、数百万の生産者農家への支援の観点から、従来（1965/66-1979/80までの間）、バングラデシュではジュート原料の最低価格が設定されてきた。1980/81年以降は適用されていないが、実際には公営システムの購入価格設定に勘案することで補助政策を継続してきたものと考えられる。特に1982年に民営化政策が実施に移された後は、集荷量の大半を占める公営流通システムを介して、全体の生産者価格を一定操作してきたと考えられる。

実際に、今回の調査で確認した、トンギ工場地区にある公営のNISHATジュート工場では全国5ヶ所の購入センターで買付けを行なっているが、今年の原料買付け価格はホワイト種で1モンド当り250タカ、トッサ種で270タカであった。この価格は、第一次マーケットでのベバリ（仲買業者）による買付け原料の質、価格の観点から検討しても、約30～40%高目の買入れ価格である。

#### 4. ジュートの流通

ジュートの流通には2種類のシステムが存在する。一つはパキスタン時代から続いてきた伝統的な流通システム、一方、BJC（BANGLADESH JUTE CORPORATION）及びその傘下のBJMC（BANGLADESH JUTE MILL CORPORATION）に属する各工場が季節的に開設する各地の購入センターを通じた集荷のシステムである。このシステムはジュート産業が公営化されたと同時に導入されたもので、その結果、1972/73年には7.5万人いたとされるベバリ（仲買業者）は、1982/83年には3.3万人に減少し、1994/95年には1800人の登録を数えるに過ぎない規模に縮小している。結果的にBJC/BJMCによるジュート原料の買付け量は1985年には総生産量の50%に達したと報告されており、その後も大半のジュート原料が公営システムによって集荷されているものと思われる。

BJMC傘下の各工場では、購入センターを通じた買付けと同時にベバリを通じた買付けの2通りを採用している場合が多い。

さて、従来のシステムであるが、農家の庭先で5kgの束にされた乾燥ジュートが取り引きされる製品であり、一般的には1モンド（MAOUND、37.32kg）単位の値段が提示される。生産されたジュートは、生産者が第一次マーケット（一般には郡レベルの市場と考えると良い）に持ち込みベバリと呼ばれる取引業者に売り渡す場合と、ベバリの元で農家の庭先から集荷する事を生業とするフェアア（末端集荷人）によって集荷され第一次マーケットに店と倉庫を持つベバリに売り渡される場合の2通りがある。

ベバリの元に集荷されたジュートは、品質によってB、C、CROSS、ESEMAL

Table-9.3.1 Per Acre Cultivation Cost & Return — Jute

Items	-1979	-1980	-1983	-1984	-1985	-1986	-1987	-1989	-1980	-1991	-1992
H/Labour											
hired	564	442	847	1182	1406	1478	1708	1591	1704	2222	1894
family	587	460	713	691	856	1294	1387	1383	1505	1388	1751
Sub-Total	1151	902	1560	1873	2262	2772	3095	2974	3209	3610	3645
B/Labour											
hired	nil	nil	35	30	17	23	15	36	63	58	44
own	115	205	253	289	396	340	434	408	426	527	532
Sub-Total	115	205	288	319	413	363	449	444	489	585	576
Seed											
purch	nil	nil	22	32	52	60	33	63	125	74	113
own	17	39	6	6	38	35	18	32	36	58	28
Sub-Total	17	39	28	38	90	95	51	95	161	132	141
Manure											
purch	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil	nil
own	47	3	140	162	252	194	250	265	338	303	312
Sub-Total	47	3	140	162	252	195	251	265	338	303	312
Fertilizers											
urea	27	19	63	88	86	117	120	147	128	161	202
bp	9	4	34	75	60	79	99	88	60	135	147
mp	5	4	15	22	23	20	20	24	27	60	50
Others	nil	nil	nil	3	3	nil	nil	nil	nil	nil	nil
Sub-Total	41	33	112	190	172	216	239	250	223	346	399
Pesticides	nil	nil	5	23	3	3	3	1	3	6	12
Land Rent	not computed		976	1021	1131	1294	1270	1309	1398	1511	1549
Interest on cash Inv.			77	109	124	107	120	117	127	162	148
Total Cost	1371	1182	3186	3735	4451	5045	5478	5464	5946	6655	6782
Yield per acre (md.)	15	13.8	15.2	20.2	16	17	17.7	15.1	15.8	19.3	18.8
Cost per maund	91	86	140	129	245	214	309	362	370	345	361
Op. Cost	1371	1182	2133	2605	3196	3644	4088	4033	4423	4982	3334
Cash Invest	605	475	1021	1457	1656	1781	1999	1950	2118	2706	2462
Mkt.prices	143	116	156	252	530	196	170	226	299	336	241
Gross Return	2145	1600.8	2371.2	5090.4	8480	3332	3099	3412.6	4724.2	6484.8	4530.8
Cost:Benefit	1.00:1.56	1.00:1.35	1.00:0.74	1.00:1.38	1.00:1.90	1.00:0.58	1.00:0.55	1.00:0.62	1.00:0.79	1.00:0.97	1.00:0.67

Source: Agro-Economic Research, MOA

Note:  
 H/Labour-Human Labourday (8 working hours/day)  
 B/Labour-Bullock labour (8 working hours/day)  
 (human labour with bullockpair included in human labour)  
 Land rental-for crop season only  
 Gross Return-returns from by-product not included  
 Mkt./pr.-harvestime market price per maund.

(B J A規格)の4つのグレードに分けられる。各グレード間の価格差は大凡TK.50程度である。多くのベバリは、第一次梱包業者(KACCHA BALER)を兼ねており、1梱包約150kgに仕上げられ、主に第2次マーケットで活躍するアラットダール(仲買人)に買い取られる。その後、国内各地のジュート工場、輸出業者などに売られる。第2次市場では輸用の原料ジュートのみが、第2次梱包(約180kg、PACCA BALING)にされ、国内用は第一次梱包の状態を取り引きされる。

ベバリは第2次マーケットの取引価格に沿って生産者からの買入れ価格を決め取引をするというが、輸出分が大半(92%)を占めることから取引価格には国際市況の値動きが直接反映される。新ジュートが第一次市場に持ち込まれる初期の6月から7月が価格のピークでその後、徐々に下がり平準化する。品質基準が管理されているため、品質による価格の変化はあっても、それ以外の価格変化は年を通じてそれほど無く、米を始めとする他の農産品程の投機性はない。

今年度(1994/95)の第一次マーケットでの買入れ価格は、1モンド(37.32kg)当りホワイト種でTK.160からTK.210、トッサ種でTK.220からTK.250、メスタ種ではTK.160からTK.180と種類、品質によって異なっている。品質による値段の差は、水漬・洗浄過程での水質に拠ることが多く、従って、この過程での良質の水の有無が重要な要素となる。7月末、トッサ種ではTK.300/Mであったが徐々に供給が増えるに従って、徐々に下がり現在の価格に落ち付いて、安定していると云い、今後も値動きはないと云う。

## 5. ジュートの集荷

公営システムによるジュートの集荷は簡潔であり、ここでは伝統的なシステムによる集荷について述べるにとどめる。

バングラデシュの物流における特徴は、ダドン・システム(=前渡し金集荷システム)の存在である。ダドンとは「前渡し金」の意味で、流通の上位から買い付け量を意識した現金「前渡し金」が息の掛かった下位の流通業者に渡され、それを元手に即金で目標量を集荷するシステムである。現金需要が高い生産農家としては、即金で売り渡したいであろうから、双方にとって都合が良いわけである。例えば、聞き取りをしたマニガンジ県ギョール郡の第一次マーケットで商う第一次梱包業者を兼ねるベバリは、年間(6・7ヶ月の間に)8,000モンドか9,000モンドを取り引きするが、このダドン・システムを通じて末端集荷業者であるファリアを10人前後を使っているという。ギョール市場には同様の第一次梱包業者を兼ねるベバリが15人程度商いをしており、それらがすべてダドン・システムを使った商いをしている。

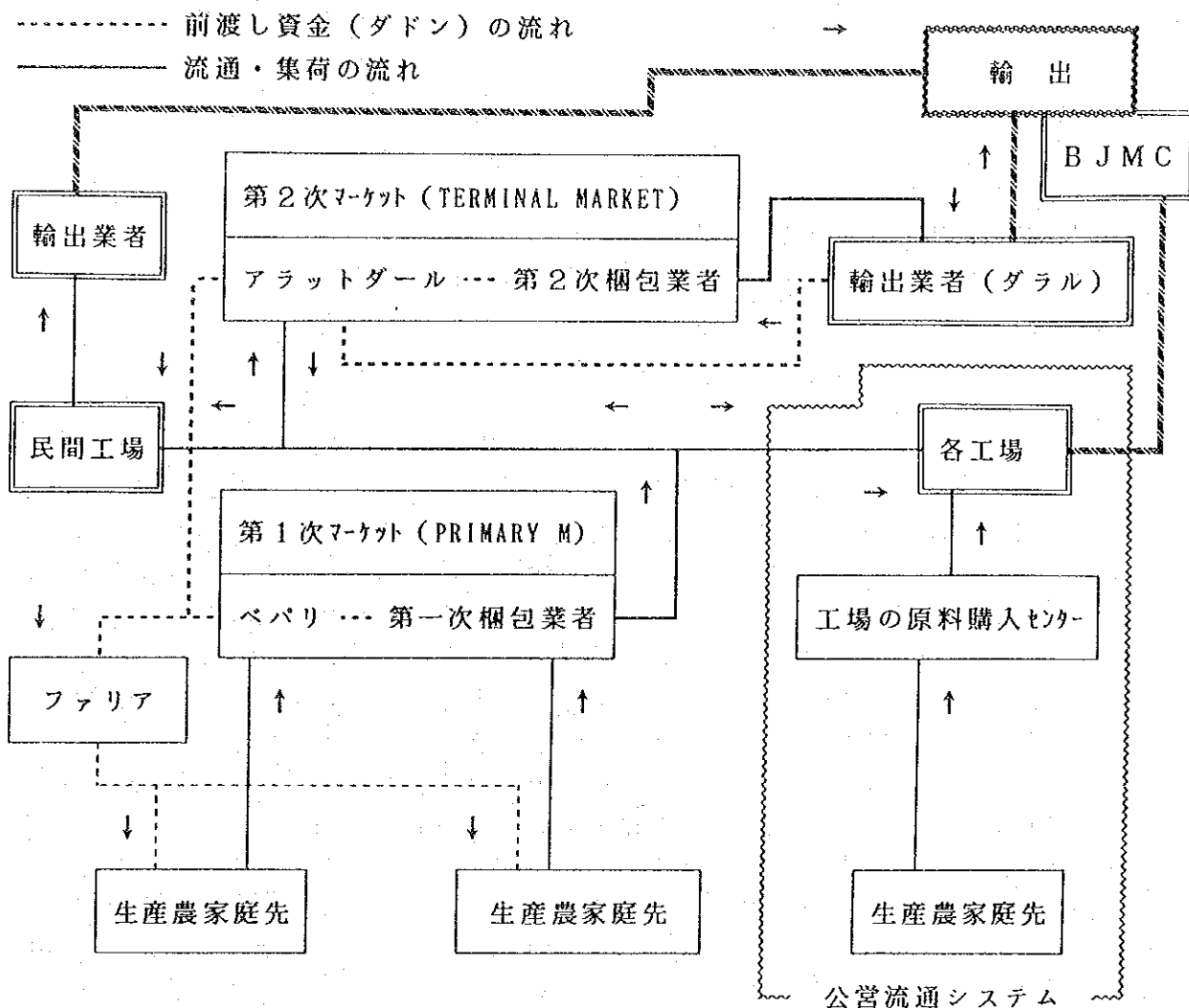
もちろん、生産農家はファリアを通さずに直接、第一次マーケットに持込みベバリと交渉することもできるが、一般にファリアは当該活動地域の出身者であり、日常の付き合いや多少の融通が効くため多くがファリアを通じて、市場へと売り渡される。

ベバリ・レベルでの集荷(大凡郡レベル)を第一次集荷とするならば、その上のアラットダール・レベルでもダドン・システムを介し、集荷(第2次集荷、ドウラットプール及びナラヤンガンジ)が行なわれる。この場合、ダドン=前渡し金を受け取るのはベバリであり、ベバリはその代わりに受取額に相当するジュートを納めなければならない。さらに輸



出業者であるダラルとアラッドダールの間にも同様の関係を見出すことができる。(図3. ジュートの流通・集荷、参照)

図3. ジュートの流通、集荷



6. ジュートの搬送及び貯蔵

生産農家レベルでの倉庫設備の不備が、農産物の買い上げ価格を押し下げているという流通上の不備は、バングラデシュの場合でもよく指摘されるところではあるが、ジュートの場合は既に述べたように周年の価格変化幅が小さく投機性に欠けるため問題とはならない。多くの栽培農家が零細であり、換金の必要から、収穫された原料ジュートは、その多くが貯蔵されることなく流通業者に買い取られる。結果的に市場流通時期は、南部産では9月が流通のピークとなり、10月までに全流通量の60%が取り引きされる一方、北部産では10月がピークとなり、10月までに全流通量の75%が取り引きされる。また、

第一次マーケットでのジュートの商いは年間6ヶ月から7ヶ月間であり、それ以外の時期には第一次マーケットの倉庫にはジュートは貯蔵されず、第二次マーケットを主な活躍の場とするアラットダール（仲買業者）、輸出業者や各工場の倉庫に貯えられる。限定された範囲で種子採取のために遅く刈り取られたジュート作物からの繊維とメスタ種の繊維が取り引きされるに過ぎない。

従って、搬送も多くは流通時期になされ、それ以後は限定的な程度に留まる。この背景にはもう一つの要因がある。それは、ジュート産業が基幹産業であった時期の物資の搬送は、道路網が整備された現在と異なり、ジュートの集荷も含めてほとんどが内水面水路を使って行われた結果、ほとんどの市場、集荷場、ジュート工場も水路に沿って形成、立地され、これらへの流通は現在でも内水面水路が最も活用されているからである。さらにジュートの収穫時期は雨期の増水した時期に当たり、前述のジュート市場の投機性の無さと相まって、そのほとんどが河川水位の下がる11月前半までに意図的に搬送されるのである。

## 7. ジュートの規格制度とライセンス制度

ジュートはイギリスの植民地産業保護の観点から、また、パキスタン時代を通じて70年代までは外貨獲得高の約50%以上を獲得する国家産業の観点から、その栽培、流通、輸出に対しては、輸出ボーナス制度（パキスタン時代、輸出高の50%に及ぶ奨励金が給付された）による奨励策が採られる一方、品質規格制度や流通業者に対するライセンス制度が導入されるなど、歴代政府の手厚い保護監督の下に置かれてきた。バングラデシュ独立後、1971年に国営化政策が採られた後は公営企業による経営になった結果、輸出ボーナス制度は廃止されたが、基本的には従来の制度を踏襲している。

現在、ジュートの品質規格管理と流通・取引管理は、「ジュート取扱い法（JUTE AUDINANCE）」に沿いジュート省ジュート局の監督下に置かれている。前者に関しては、1955年に採用されて以来、現在ではバングラデシュ・ジュート協会の公式規格として、主に国内加工用原料に使用されている規格と、1968年に当時のパキスタン規格標準局（STANDARD INSTITUTE OF PAKISTAN）が採用し、輸出向け原料の規格として使用されている規格があり、これらの運用管理をジュート局が監督している。一方、流通及び取引に関しても、以下の計15種類の関連ライセンスをジュート流通業者、加工業者、輸出業者に発給し、全国の主要第一次市場（Primary Market）、第二次市場（Secondary Market）及び基幹市場（Terminal Market）に地区ジュート監督官（10地区10人）、品質審査官（41人）、監視官・助手（350人）を派遣し、その監督業務に当たっている。

なお、ジュート産業関連業者の民間業界としてはバングラデシュ・ジュート協会（B J A、BANGLADESH JUTE ASSOCIATION）、バングラデシュ・ジュート輸出業者協会（B J E A、BANGLADESH JUTE EXPORTER'S ASSOCIATION）、バングラデシュ・ジュート加工業者協会（B J M A、BANGLADESH JUTE MILL'S ASSOCIATION）の3業界があり、政府企業としてはバングラデシュ・ジュート公営企業公社（B J M C、BANGLADESH JUTE MILL COOPERATION）がある。

- ①第一次市場で活躍する取引業者（ファリア及びバルリ）対象、取得税は175カ（年）  
94/95登録数1800人
- ②国内向け加工業者対象、取得税は1000カ（年）  
94/95登録数348人
- ③第一次、第2次市場の仲買人（アラブ）対象、国内外対象を問わず、1000カの取得税。  
94/95登録数18人
- ④第一次梱包（400ポンドあるいは150kg）業者対象、取得税は2500カ（年）  
94/95登録数691人
- ⑤第2次梱包（180kg）業者対象、取得税は5000カ（年）  
94/95登録数603人
- ⑥国内専門卸売業者（アラブ）対象、取得税1500カ（年）  
94/95登録数29人
- ⑦国際専門卸売業者（アラブ）対象、取得税10000カ（年）  
94/95登録数5人
- ⑧原料ジュート輸出業者（ヒック・トレイター）対象、取得税10000カ（年）  
94/95登録数121人
- ⑨ジュート加工品（カーペットを除く）輸出業者対象、取得税10000カ（年）
- ⑩ジュートカーペット製造業者対象、取得税1000カ（年）
- ⑪海外向け加工業者対象、取得税は織機数250までが8000カ、250以上700未満の場合は、6000カ増し。

昨年度（93/94）の総取得税収入は、13,905,000カ（21405登録数）

## 8. グリーン・ジュートの供給、集荷、搬送、貯蔵

以上、上述したバングラデシュのジュートの生産、流通、価格等を前提に、「ジュート全幹＝グリーン・ジュート」を紙パルプ原料として検討した場合、以下の点を考慮し、さらに実際的な可能性を見極める必要があるものと思われる。

つまり、現時点で既にBCIC傘下の4工場では「ジュート全幹」を原料とした試験的な紙パルプ生産が行なわれており、今調査団の見解でも生産技術には大凡問題はないという判断が下しうる中で、原料供給の可能性には問題が無いとは言いきれない。さらに、作物としてのジュートが紙パルプ原料として経済的観点から有効であるのか否かについても詳細な検討が必要であるし、また、単年生植物による紙パルプ製造の原料を検討した場合、可能性はジュートに限定されるのか、否か等の点から以下に検討した。

### 1) バングラデシュの農業生産パターンの観点からのジュート供給期間の制約

原料の産地という意味では、現在ジュートを生産している地域、つまり、一部の山間地を除いた全国から供給することが可能である。しかし、紙パルプ原料としての供給期間を検討すると、以下の通りである。

まず、原料としてのジュートは、120日齢以上のものに限定される。これは120日齢以下のものの場合、木質化が進んでおらず、特に搬送、貯蔵段階での乾燥不足から容易に腐食するからである。その場合の供給可能期間は、最大2.5ヶ月である。また、ジュートは単年生植物であり、播種後、最大8ヶ月間(240日齢)生育し得ることから、一期作の供給期間は、最大で6ヶ月間(120日)である。しかも、3月中旬の播種とすれば、7月中旬から6ヶ月間、供給可能である。

しかしながら、現在ジュートは、大凡3月中旬から9月中旬の期間に栽培されており、これはアウス期の稲作と重なっている(図1.参照)。また、バングラデシュの農民の経営規模は全農業世帯の約70%が1ha未満の土地しか所有しない小・貧農であり、ジュートの生産もこれら小・貧農層によって担われ、同時に彼らの稲作はそのほとんどが自給目的に栽培されている。つまり、ジュートの栽培はアウス米の栽培と拮抗し、且つ柔軟に変更可能な位置を得ており、この位置の変更は当然のことながら、米の自給と現金収入の必要を満たすという条件下でのみ可能である。また、アウス作の収穫後は、アモン期の稲作が控えており、ジュートの栽培期間を延長することは、作付けパターンの変更を招来する結果、さらに現金収入の必要量は大きくなり、原料価格の上昇に大きく影響する。

以上の観点から、紙パルプ原料としての全幹ジュートの供給は、現状の作付けパターンに沿った範囲内で行うことが好ましい。また、潜在的には必要量の原料確保の可能性は十分に存在する一方、現行作付けパターンを前提にした場合の全幹生ジュートの最大供給期間は2.5ヶ月程度と限定されている。つまり、2.5ヶ月間の収穫期間に周年操業に必要な原料量を確保する必要がある。

## 2) 特定地域でのプランテーションを通じて原料を確保しようとする場合の課題

計画している4.5万トンの紙パルプ生産計画に対して必要となる全幹ジュート(生)原料は、大凡80万トン前後であり、約2.6万haの耕作地における作付けが必要と想定される。未開地がほぼ存在しないといわれるBDであるが、これを可能にする地域はBD東南部及び東北部の丘陵地以外には考えられないが、これも未開地ではない。これだけのプランテーションを準備する為の経済・社会コストは無視できない。

## 3) 原料の集荷、輸送

BCICによる今年度の試験操業からの経験では、約120日を経過したジュートは、芯部が木質化するため、腐敗に強く搬送にも十分に耐えられ、当然のことながら、貯蔵の条件としても見逃せない。従って、原料の集荷は、従来ジュート紡織工場が各地の生産地に独自に開設してきた「買い付けセンター」方式を通じて、約120日齢以上のものを買う付けすることで、必要量を確保し得るものと思われる。搬送については、工場立地条件にもよるが、全幹生ジュートの入手可能時期には船による内水面水路を通じた搬送、その他の時期にはトラック、鉄道輸送も可能である。工場立地条件の一つとしては勿論、供給地に近い場所、であることが採算確保の面からも重要である。

#### 4) 貯蔵、

上述した通り、約120日齢以上のものを買付け対象に限定し、2・3日の野積みで初期乾燥した後搬送し、さらに簡便な施設で大量の全幹ジュートを長期間貯蔵することが出来るものと考えられるが、付帯施設としての貯蔵施設不可欠である。

10月初頭には雨期も終わり乾期が翌年の3月まで続く気象条件からして、適切で簡便な施設さえあれば、自然乾燥（風乾）での長期保存が可能であろう。

#### 2. 原料価格の観点より

以下は4者より入手した1ha当たりの全幹生ジュートの収穫量であるが、相当にばらつきがある。確かに年毎のモンスーン時期の変化、冠水時期の差によってジュートの生産量は影響されているが、大凡、30トン/haが平均的な収穫量であろう。

B J R I	45トン/ha
農業普及官（マカッサラ県、1994年実績）	41トン/ha
K P M 買付け職員	28トン/ha
<u>B D 農業統計より推計（全国、87年-92年実績）</u>	<u>30トン/ha</u>

B D 農業統計によれば、1acre当たりの生産コスト（PER ACRE CULTIVATION COST & RETURN -JUTE参照）は1992年度値で6782タカであり、これに見合う全幹生ジュートの庭先価格は、21.1タカ/MT（565.5タカ/トン）である。現実にはジュート繊維生産者はこれの67%（1.4タカ/MT）の収入しか得ておらず、生産コストに見合う価格は、相当に価格インセンティブの高い内容である。（上述の庭先価格は、水積、剥皮、洗浄、乾燥等の労働投入経費を調整していない。）

試験操業中にあるBCIC傘下のいくつかの工場は、今年度原料の全幹生ジュートを20タカ/MT（536タカ/トン）の庭先価格で買付けている。さらに工場渡し価格では40タカ/MT（1072タカ/トン）である。

つまり、「公定価格（=生産費に見合う価格）」による買付けは、今後も実施される見込みが強く、このような生産者に対する構造的補助金手当が今後、本格操業の採算性にどういった影響を及ぼすか留意すべき点である。

#### 9. ジュートに替わる原料作物

ジュートの生産コストの約85%が投入労働力に対する対価であることを考慮するなら、ジュートに替わる、手間の掛からない代替原料作物を検討し、原料単価を軽減することも検討の余地がある。例えば、セスパニア（ドンチャ）はジュートと共に古くからバングラデシュで栽培されてきた豆科の単年生植物である。緑肥としてのみならず、河川域の土壌保全、薪、家畜飼料としても利用されるなど、幅広い用途に利用されている。

播種時期の耕起と播種及び収穫作業のみに労力を軽減でき、しかも豆科植物であること

から、痩せた放置された土地にも栽培可能で、しかも肥料や農薬などのインプットも不用である。以上の点を考慮すると、1) 現行の作付けパターンに縛られることなく、場所によっては2期作も可能であることから、より長期間の原料供給が可能である。2) 生産費が格段に安く原料価格を低く抑えることが出来る。3) 単に紙パルプ原料の栽培、生産に留まらず、家畜飼料を提供し、痩せた土地を肥やすなど、栽培農家側のメリットも見逃せない。

また、従来の作付けパターンを維持したまま、ジュートの転換作物として輪作用に取り入れることでも、栽培農家側に大きなメリットがある。

以上を検討すると、農家側でも受け入れ易いものであることが明かで、ジュートに替わる代替原料として有望である。

#### \*付録

ジュート・カッティングス (JUTE CUTTINGS) を原料とした計画案から、急遽全幹ジュート (WHOLE GREEN JUTE) を原料とする計画案に変更された経緯に関する、工業省次官よりの説明

「全幹ジュートを原料とした紙パルプ生産が技術的に可能であれば、原料として繊維作物としてのジュート及びその生産物であるジュート繊維を前提にする必要はない。また、現在、原料として活用されている竹材、木材等の資源の枯渇が危ぶまれており、それに替わる原料として、単年生の植物であり、一般に栽培されているジュートを紙パルプ原料として活用し得る点に着目した。」

また、年間を通した全幹ジュート原料供給の観点からは、以下の説明がなされた。

「全幹ジュートの供給の観点からは、KPM周辺の丘陵地でプランテーション栽培を試みており、現在の栽培形態下で可能な供給期間（全国規模で2.5カ月程度）の延長を試みている。これは繊維作物として考えない場合、栽培可能期間を検討すれば良く、その場合、収穫時期は（4カ月以上）延長可能である。さらに2期作が可能であれば、さらに供給期間の延長が可能である。また、全幹ジュートのみを原料とする方向では検討しておらず、紙パルプ原料の一つとして、実際には他の原料と組み合わせる等、柔軟に対応する方向で考えている。」

10. BDにおけるジュート産業

(1) 世界のジュート生産、輸出、国際需要の動向とバングラデシュ

既にII. 原料ジュートの概況でも述べたように、ジュートは天然繊維の中でも綿に続く生産量を持っているが、主に産業用資材として利用されるためにそれらの用途はあまり知られておらず、主に①黄麻糸 (YARN) ②黄麻布 (HESSIAN CLOTH) ③カーペット基布 (CARPET BACKING CLOTH) ④黄麻袋 (SACKING, GUNNY BAG) 等の製品に加工され、各種用途に供されている。

以下の表1に示すように、世界のジュート生産量は徐々に低減傾向にあり、主要生産国は、インドとバングラデシュの2カ国で全世界生産量の約70%弱を占め、世界の主要生産地を形成している。また、バングラデシュの生産は約30%弱である。また、表2に示したように、輸出比率 (1983年) は最も高く88%、インドは21%、タイが62%、中国の22%である。結果、バングラデシュ一国で世界輸出量の約半分を占めており、バングラデシュ経済におけるジュート生産および産業の位置の重要度を窺うことができる。

表1: 世界のジュート原料の生産

(UNIT=1,000TON)

国名	1972~74		1975~77		1980~81		1982		1983	
	生産量	%	生産量	%	生産量	%	生産量	%	生産量	%
インド	1,176	33.7	1,210	39.2	1,403	41	1,291	39.7	1,188	37.7
バングラ	1,015	29.3	880	28.8	825	25	993	30.3	956	30.3
タイ	450		258		211		199		247	
中国	522		394		589		530		510	
その他	315		312		308		264		255	
合計	3,478	100	3,054	100	3,336	100	3,277	100	3,156	100

これらのジュート製品は、耐久性、吸湿放湿性、低伸度、積み上げ時の安定性、無公害性等の物理的特性によって、これまで広範に使用されてきた。がしかし、1960年代を境に化学代替材 (ポリビニル、ポリイソプレノ製品) が広く出回るようになると共に、その原料及び製品需要が減退し、ジュート産業は停滞産業化した。何れにしろ、ジュート製品需要を左右するのは、供給の安定と経済性であるが、化学代替材にその地位を譲ってきた背景に

は、原料供給と価格の不安定さにあったことが指摘されて久しい。

表2：世界のジュート原料及び製品の輸出状況

(UNIT=1,000TON)

国名	1972/74		1975/77		1980/81		1982		1983			
	原料	製品	原料	製品	原料	製品	原料	製品	原料	%	製品	%
インド	44	600	9	509	36	459	13	353	0	0	251	22.3
パナマ	425	445	380	513	350	559	404	550	344	75.6	501	44.4
タイ	236	85	107	66	16	103	8	86	48	10.6	105	9.3
中国	0	0	3	10	30	56	31	67	40	9.0	70	6.2
世界	786	1367	556	1310	528	1396	494	1285	455	100	1128	100

表3：世界のジュート原料、製品の需要状況の変化

(UNIT=1,000TON)

国名	1972~74	1975~77	1980~81	1982	1983
先進国	1,580	1,214	1,144	1,068	1,012
アジア	205	168	266	333	316
中近東	165	178	218	180	231
アフリカ	142	148	143	134	103
ラ米	144	145	135	100	84
世界合計	2,236	1,853	1,906	1,815	1,746

ジュートの作付面積及び生産量が毎年大幅に変化する状況については既に別項（原料ジュートの概況）で述べたが、その結果、不安定なジュート原料及び製品の供給状況はジュートの国際価格及び需要量低落の一大要因となっている。結果的にジュート産業は継続的な低落傾向に直面している。

## (2) パナマラティシにおける公営ジュート産業の問題

さらにパナマラティシのジュート産業凋落の背景には、もう一つの要因が考えられる。それは71年の独立と同時に全てのジュート産業が国営化され、ジュート紡織工場もB J M C (BANGLADESH JUTE MILL CORPORATION) の元に公営化されたことである。その結果、様々な経営不効率を抱え込んできたが、これら公営企業の経営効率の改善と財政赤字削減



を目的とした政策が構造調整政策の一環として実施に移されている。1982年に成立した「新産業政策 (NEW INDUSTRIAL POLICY)」により、これら公営ジュート産業の民営化方針が打ち出され、既に1985年時点ではBJMC (ジュート工業公社) 傘下の工場数は33となり、35工場が民間によって操業されている。

一方、国際価格の長期低落は不可避の傾向であるとしても、公社傘下工場の労働生産性の低さは常々指摘されており、特にジュート製品の生産費に占めるジュート原料と労働コストの高さが大きな課題として指摘されている。例えば、カーペット基布の生産では全生産費の63%、黄麻袋の生産では同じく72%を原料と労働が占めていると報告されており、今回の調査で得られた2工場での生産コストは以下の通りであった。(以下の数値は、1993/94年度の全製品に対する生産コストを示している。)

表4: バングラデシュのジュート紡織工場における生産コスト

費目	ADAMJEE JUTE MILL		NISHAT JUTE MILL	
原材料費	30%	} 77%	25.13%	} 69.29%
労賃	35%		34.92%	
給与	12%		9.24%	
電力等エネルギー費	6%		4.88%	
修理・修繕費	6%		5.11%	
その他(減価償却、銀行利子他)	11%		20.72%	

\*NISHAT JUTE MILLの項の、その他の20%の内、銀行利子は12.88%におよぶ。

### (3) バングラデシュにおける公営ジュート紡織企業 - NISHAT JUTE MILL -

上述のNISHAT JUTE MILLは、1955年に民間工場として設立されたが、バングラデシュ独立と同時に他のジュート工場と共に国営化され、BJMC (BANGLADESH JUTE MILL COOPERATION) 傘下の公営工場として編入されたものである。当工場の経営問題について、工場責任者は①製品の販売価格は6・7年前までは比較的良かったが、その後価格が年々下がっている、②電力の供給が不安定であり、毎日2~4時間の停電に因って生産コストが10~15%影響を受けている、③ジュート工場労働者問題の政治化によって生産が停滞した一方、労賃の上昇による生産コストの上昇に結果している。その結果、約10%の生産コストへの影響が出ている、等を指摘している。当工場ではジュート工場一般に指摘される労働者の過剰配置問題は一応解決されているというが、生産設備は、1950年代の老朽設備であり、計355台(一般織機325台、カーペット生地織機30台)の織機に対して、2360人の労働者数(常用労働者1468人及び臨時雇用労働者892人)、69人の管理職、235人の事務職他を抱えている状態である。

生産計画は、毎年BJMCによって立案され、それに従って年度予算も割り振られる一方、工場には各製品別の生産目標を達成する事が要求される。前述した生産コストの内の労賃及び原材料費についても、工場独自に決定する権限はなく、予算化されている。例え

ば、労賃はBJMCの賃金委員会(WAGE COMMISSION)によって、全ての工場に対して一律に決定され、また、原材料の購入価格についても予算価格が決まっている。この2つの側面に対労働者対策、及び対ジュート生産農家対策としての政治的配慮が影響していることは明かであり、インドに比較して約30%も低いと言われる低生産性の大きな原因となっている。

これに対し、表5にもあるように、既に民営化されているジュート工場ではこれら労賃及び原料の購入価格の決定を始め、利益率の高い製品生産の選択、生産設備の更新、電力供給の安定化などが計られている結果、生産コストで36%前後の引き下げが実現されている点など、工場責任者も民間工場と比較した場合の問題点については極めて詳しく、8億1670万タカという多額の債務(1994年6月末現在)を前に、ジュート産業の完全民営化を目指したリストラ計画を支持している。

表5：ジュート繊維の経営体別雇用状況と労働生産性比較：バングラデシュ

	公企業(BJMC) 雇用者数	私企業 雇用者数
<本部> オフィサー	413	
クラーク	420	
小計	833	
<工場> オフィサー	3,948	2,247
クラーク	6,477	3,649
ノン・クラーク	6,802	3,760
工場労働者	92,926	54,037
小計	110,153	63,693
合計	110,986	63,693
<生産> 1985/7~86/3(トン)	205,132	144,311
一人当り生産(トン)	1.85	2.27

#### (4) リストラ計画の概況

今年、1994年2月に、世銀との間で公営ジュート産業のリストラ計画(総額250M\$)に合意した。生産能力の縮小計画、人員削減、債務返済計画等が主な内容であるが、96年までに18の工場が民営化、13工場が閉鎖される計画である。BD全体で20000人の人員削減計画があり、既に12000人が削減された。さらにBJMC、BJC等についても、リストラ計画が準備されている。

これらの状況に関して、事情に詳しいBIDS(バングラデシュ開発問題研究所、Banglade

sh Institute of Development Studies) の見解は以下の通りであった。

これまでBDの農業政策では主要食糧である米の自給を至上命題としており、その結果、ジュート生産の政策的地位は低く無視されてきた感がある。一方、1971年のジュート産業の国有化以後、人材不足に因る経営効率の低減、経営に対する政治的影響力が投影された結果、過剰人員配置(OVER-MANNING)、労働者の武装を伴う内部対立の激化、生産設備の未更新、生産技術の停滞等の諸問題の発生により、全体的な経済・生産効率が失われた。しかしながら、この赤字経営状態は政府の補助金によってこれまで救済されてきたが、世銀/IMFによって支持された構造調整策の一環として1982年に成立した新産業政策(NEW INDUSTRIAL POLICY)によって、民営化の方向が明確に示され、以後徐々に民営化の措置が取られてきた。1994年2月に調印された包括的ジュート産業リストラ計画で対象になっているのは、それ以前に何らかの理由(政治的、経済的、社会的)で民営化されてこなかった工場である。(BIDS 総裁より聞き取り)

これら民営化方針を前提にされた公営企業の経営問題は、一つにその経営センスにあると考えられる。膨大な規模の貧困農村人口をジュート生産農家として抱えている社会福祉工場という理解と政治的利用によって、問題が複雑化したもので、民営化を柱にした構造調整策に総論では賛成しつつも本格的民営化実施には、政権の政治的安定の観点も含め、考慮すべき点が多く、時間的余裕と資金的背景が十分に用意される必要がある。現状は、打つべき手は打ってあるものの、遅々として進まずといったところである。



### Ⅲ．紙パルプ産業の現況



### III. 紙パルプ産業の現況

#### 1. グリーンジュートからの製紙工場実験

##### 1. 1 工業省におけるグリーンジュートからの製紙計画

化学工業公社 (Bangladesh Chemical Industry Corporation: BCIC) 傘下の4製紙工場、Karnaphuli Paper Mill(KPM)、North Bengal Paper Mill(NBPM)、Sylhet Pulp and Paper Mill (SPPM)、Khulna Newsprint Mill(KNM)、はグリーンジュート (刈取りしたジュート全幹) を用いて各工場で行った生産の施行していた。その生産目標量は各工場は5,000または10,000トン (パルプ基準、風乾重量: 水分率10%) であり、原料ジュートの必要集収量は132,500トン (含水率65%)、集収予定箇所とともに標記すると表1に示すとおりである。

この実験は工業大臣の発案になるものとして、本年 (1993年) 3月同国を訪問したときに工業大臣から聴取した昨年SPPMで行った実験を同国なりに普遍化し、かつ大規模に実施することでグリーンジュートベースの紙パルプの工業生産を狙うものである。

同省次官、BCIC長官らによると、グリーンジュートベース製紙産業計画を次の2つの観点から計画している。①ジュート産業の多角化、リストラ、ダウンサイジングへの対応。つまり、繊維産業から製紙産業への拡大、②製紙原料の農産物に転換することによる森林資源保護。「バ」国の製紙原料はタケ、マングローブなどである。山地はシレット、チッタゴン両地域の国境近くしかない同国はタケが主原料であるが、タケは再生の生育が遅く、一度に枯れるために保護を必要としている。また、木材としてはマングローブはサンダルバンス地区に生育している現地名Gewa (学名 *Albizia agaloca* ネムノキ) などであり、これも地球環境保全の立場から保護していかねばならない原料である。

同省ではまず既存の上記4工場にはグリーンジュートを一部原料にすることを自国の予算を計上して工事を進めている。見学したSPPMではタケラインの手直しを施し、カッティング出来ようにしたし、KPMでも別にグリーンジュートラインを新設中であった。計画は短期的には、グリーンジュートからの製紙実験は成功であり、既存工場を一部手直して原料の一部として使用するという方針で動いている。そのため、BCICでは鉄鋼エンジニアリング公社 (Bangladesh Steel & Engineering Corporation: BSEC)、製糖食品工業公社 (Bangladesh Sugar & Food Industries Corporation: BSFIC)、工業技術支援センター (Bangladesh Industrial & Technical Assiatance Center: BITAC) などとタイアップして蒸解釜、コンベヤー、チッパーなどの設備の製作を依頼している。

ただ、長期的にはグリーンジュートベースの工場を新設したいという希望を抱いている。その資金的な展望はまだはっきりしていないように思われる。

表1 BCIC傘下の製紙工場の1994年のパルプ生産目標

製紙工場	ジュートパルプの 目標生産量(ADT)		グリーンジュート 必要量(WET T)	集荷領域	予定量 (WET T)
KPM	工業用紙	5,000	26,500	Chandpur	9,380
				Comilla	14,588
	レーヨンパルプ級	5,000	26,500	Noakhali	1,411
					小計
NBPM	工業用紙	5,000	26,500	Pabna	56,772
				Jessore	42,960
				Kustia	17,859
				Bogra	18,460
				Rangpur	171,295
				Dinajpur	26,128
				Tangail	65,287
SPPM	工業用紙	5,000	26,500	Brahmanbaria	21,375
				Netrokona	16,759
				Kishorgangj	33,216
				Narshingdi	23,940
KNM	工業用紙	5,000	26,500	Jessore	42,960
				Khuluna	16,301
				Faridpur	134,427
				Goplaganj/	38,412
				Sharitput	



表1の計画は今後更にグリーンジュートの使用量を増大させる予定である。例えば、SPPMでは1994年は表1のように5,000トンであるが、1995年には10,000トン、1996年には15,000トンにするという計画になっていると工場長は述べている。

KPMでは1994年10月までにグリーンジュートライン用の設備を設置する。蒸解釜は2基で1バッチ当たり5トン、チップパーは1時間当たり15トンを造る予定である。

#### 1. 2 グリーンジュートのパルプ化実験視察からの問題点

##### (1) グリーンジュートベース製紙とジュート繊維ベース製紙との差異

グリーンジュートをパルプ原料とするという計画は、従来ジュートを原料としてパルプを造るという計画と基本的に全く異なるものであることを初めに強調して置かねばならない。

1982年以来JICAで行われたF/S、1988年「バ」国内部で超省タースクフォースの研究討論、1990年のフランスArel社の検討、1991年OECDによる日本チームの検討、1992年の日本技術開発㈱の提案計画などいずれもジュート繊維をベースにした紙パルプ工場建設計画である。ジュート繊維はグリーンジュートを発酵精練で得られた繊維をベースにするもので、長繊維で強靱な韌皮繊維をベースにするものである。これまでの計画はいずれもこのジュート繊維を使うもので、それが屑繊維であるジュートカッティング、カディス（紡績屑繊維）、あるいは低質ジュート繊維であるなどの違いはあるものの、乾燥されて腐敗の恐れもなく、輸送も貯蔵もとくに大きな支障もなく、かつ良質な紙質を与える原料であった。しかし、この原料はジュート繊維産業と運命を一にしており、同産業が衰退すれば原料が供給されなくなる宿命の原料である。世界銀行が提案しているリストラを実施しているジュート産業の原料に依存する、これらの計画は再検討されねばならないことは明かである。また、この分野の製紙工業は一般紙生産の産業ではなく、タバコ巻紙など特殊紙と呼ばれているジャンルの製紙産業であり、比較的付加価値の大きな産業ではある。

これに反してグリーンジュートをベースとした紙パルプ産業の提案は一段と前進した考えと評価することが出来る。それはジュート植物を葉を除いただけで全てを紙パルプ原料に転換するという考えからなっているからである。農家は発酵精練の手間を必要とせず、グリーンジュートを乾燥すればよいからである。ただし、紙パルプ原料としては韌皮部と木質部を同時に使うために品質的には一般紙を狙うことになる。従って、製品価格も廉価であり、付加価値も小さいものになるという欠点がある。もともとこれらは木材チップで造られた紙と同じジャンルであるから、生産量は大きい为原料も製品も繊維産業分野よりもはるかに低廉になるという傾向は否めない。

##### (2) 「バ」国の工場実験に見る非木材ベースのアプローチの問題点

一般的にジュートを含めて非木材ベースの紙パルプ産業は木材ベースのそれと比較すると様々な点で不利であると言われている。FAOの報告では投資コストはケナフ場合には表2のように

なると言われている。そして、経済性が不利であることを如何に克服するかが非木材の工業化では極めて大きな検討事項である。

加えて、工業的な問題点としては、①原料を周年安定的に供給出来る技術的解決策、この中には、農家の作付から刈取り、乾燥、腐敗防止策、土砂どの異物の混入などの予防策などが含まれている、②経済的な輸送範囲の集荷可能原料量からくる工場規模の制約、③経済的な輸送

表2 ケナフと木材の投資コストの比較

	非木材	木材
原料		
輸送費	+10	
貯蔵費	+10	
チップ化		+15
パルプ化		
蒸解	+10	
スクリーン	+10	
洗淨	+10	
漂白		+05
パルプ乾燥	+03	
動力工場		+10
薬品回収	+05	
相対的なクラフト工場	+07	

(D.A.Perham, Nonwood Plant Fiber Pulping,

Progress Report No.19,185-187(1991), Tappi Press)

手段の検討、④安定して靱皮・木質を同時に切断できるカッターなどの開発などの検討が必要とされている。

このような観点から「バ」国のSPPM及びKPMの実験を見てみると次のように評価出来るであろう。

①BCIC傘下の4工場はそれぞれパルプ化法が異なるので4箇所と比較することは意義がある。

見学した工場でもSPPMはソーダーAQ法、KPMはクラフト法であった。これらはいずれも工業用紙グレードの紙は生産で来ていた。ただ、新聞用紙をCTMP法で造っているKNMでグリーンジュートを用いた実験では紙が黒くなり、漂白しても改良されなかったとBCICの実務担当者から聞いた。これは原料が腐敗していても化学パルプ化ではカバーできるが、メカニカルパルプ化には耐えない原料であることを意味している。

- ②化学パルプ化の収率が低すぎる。表1をベースに計算すると、ソーダーAQ、クラフト法共に28%（絶乾ベース）である。これはグリーンジュートとしては低収率であり、木材チップの60%程度にしか相当しない。（日本技術開発（株）の報告ではジュート全幹で32%とある）。
- ③グリーンジュートはタケや木材のチップパーでは十分に切断出来ずに送られることが多い。そのために、工場では原料の段階から木材（またはタケ）とグリーンジュートを混合してチップ化させていた。そのために配合比率がはっきりせず、紙の特性が安定しない。
- ④原料ジュートは刈取り後、十分乾燥しないで輸送しているため船、トラック輸送の過程で腐敗しているものが50%以上見られる。工場関係者は原料の腐敗に対しては比較的無関心で、腐敗してもセルロースは分解されていないと考えてるようであった。
- ⑤土壌の混入に関して無関心であった。スクリーンやクリナーで異物を除去するには限界もあり、収率も下がる。しかし、国際市場品質の紙は異物量が問題になる。
- ⑥原料の買付け費と輸送費との根拠が曖昧なところがある。グリーンジュートは20TK = 50円/maund = 37.285kg（水分75%）、つまり1.3円/kg（水分75%）、言い換えれば5,300円/絶乾トン。トラック1台の積載量が200 maund = 7.457トンで、絶乾量で言えば1.86トンのグリーンジュートしか積載できない。このトラックはManikganjからKPMまで300km程を4000 TK = 10,000円で走る。つまり運賃が5,380円/トにかかる。原料は10,680円/絶乾トンについている。

なお、グリーンジュートの価格の決定は次式で決めるとのことである。

$$\text{グリーンジュート価格(TK/ton)} = (x + y - z) \times 0.25$$

ここに x : ジュート繊維の価格、y : ジュートスティックの価格

z : 発酵精練のコスト

購入価格は農民から購入する場合は上記のように20TK/maund、パチェシングセンターから購入するときには40TK/maundになるとのことであった。

- ⑦森林研究所（BFRI）の実験結果ではNS-AQが収率的に高く、離解もよく、また、薬液回収プロセスも開発したと言うが、回収方式が複雑になる傾向がある。

以上のように、「バ」国の工場実験は現段階ではグリーンジュートから紙が出来たと言うこ

とは認めるが、品質、収量などの面が殆ど検討されていず、グリーンジュートの持つ紙質への潜在特性も活かされていないように推察した。

### (3) 「バ」国における検討課題

グリーンジュートは本質的には木材に匹敵する、あるいはそれ以上のポテンシャルを持つ紙資源であると考えられる。ジュート繊維産業に替わり、同国ではグリーンジュートベースの製紙産業を構築出来る可能性を秘めてはいるが、非木材特有の課題を逐次解決して初めて、それが達成されるのではないかと思われる。

研究課題としては次のようなことが挙げられる。

- ①現行原料と比較したときの正確な経済性。それには各工程別に物質収支、エネルギー収支をとり、正確なコスト試算を行う必要がある。
  - ②紙原料として適したジュートの改良、育種。この場合、ジュートにこだわらず、ケナフ、セスバニアなどももう少し広く、高い立場から植物種の選定を行うのも一策であろう。KPMのような立地条件では工場長も発言していたように高地に適した種類、例えばケナフの方が適している。
  - ③グリーンジュートの集荷、乾燥、貯蔵法の検討。シーズンオフでも原料を常時提供できるシステムの確立として不可欠な研究課題である。「バ」国が目指すジュートの周年栽培も一解決策であるが、これにも少なくとも数カ月の保存に耐える貯蔵システムを考えなければならぬし、同時に連作障害の問題も解決しなければならないであろう。
- ジュート繊維の場合にはジュート繊維の集荷システムとしてディーラー、パチャシングセンターなどの流通機構が構築されているが、それに替わる紙パルプ原料の流通機構と長期保存と安価な流通システムなどの構築が必要である。また、ジュートスティックの代替燃料を農民に考えてあげる必要がある。

SPPHの工場長の話では、同工場の場合グリーンジュートは農民から直接的に購入するのが30%、パチャシングセンターから購入するが70%であるとのことであった。

いずれにしても、現在「バ」国で行われているグリーンジュート原料使用実験は工業大臣の命令下の特殊な研究体制であり、定常的な生産システムに移行できたとしても極く一部に限られるであろう。

### (4) グリーンジュートベース紙パルプ工業の意義

ジュート繊維を原料とした紙はインド、中国などで実際に工業生産されているし、わが国でも時に評価されたりしている。これはあくまでもタバコ巻紙など特殊紙の分野である。グリーンジュートはジュート繊維のみならずジュートスティックと呼ばれる芯までも原料とする意味で紙パルプ工業としては新規な分野である。

グリーンジュートからのパルプ化はケナフ全幹パルプ化と同意義である。ケナフ全幹パルプ

化はタイ国で1982年Phoenix社が操業を始めたが、ケナフの供給が不足して大部分はタケとユーカリで賄い、刈り取り時期直後の短期間にケナフを原料にしているに過ぎない。ジュート全幹でパルプ化しているところは世界にもない。従って、グリーンジュートベースの紙パルプ工場が造られるとすれば、これは世界に先鞭をつけるわけである。「バ」国がこの分野の開発に意欲を燃やしているのもこのためである。また、この種の工業の開発の可能性を秘めているのもジュート生産の盛んなインド、「バ」国、中国などしか考えられない。

紙パルプ産業は全世界的にみれば生産量的には繊維産業の10倍程度の規模を誇るだけに、もしグリーンジュートベースの紙パルプ工業が成功すれば、ジュート繊維産業に換わり得る位大きな産業となり得る可能性を持っていると考えられる。

## 2. 国内の紙パルプの生産体制

「バ」国における紙パルプ工場は約10工場ほどある。大別すると国営と私企業であり、前者は総てBCIC傘下であり、規模的にも大きい。私企業は生産能力も年産10,000トン以下の規模の小さいものである。これは実際に稼働しているものが5工場ほどある。調査団として滞在中にMeghna ChatにBCIC、中国機械輸出入公社(CMC)などが合併で作る予定のMagura Paper Millsが1989年8月に調印し工場が半分建設されながらご破算になったという記事が出ていた(Financial Express 94.9.25)。これは合併経営方式が難しいことを意味するのであろう。

### 2.1 国営工場

#### (1) Karnaphuli Paper Mills (KPM)

設立は1953年。三菱重工(株)の建設であり、隣接してKarnaphuli Rayon Mills (KRM)がある。後者は三菱レーヨンの技術で造られている。生産能力は80T/D。330日操業として年産25,000-26,000トン。ボトルネックは回収系。1995年には80-100万米ドルを投資してパルプ生産能力は36,000トン、紙の生産能力は48,000トンに増産したいという希望を持っている。この費用は同工場の内部留保から捻出する予定だという。同工場のパルプ化法はクラフト法。固定型バッチ蒸解釜である。原料はタケと熱帯広葉樹。主たる製品は印刷用紙と筆記用紙。グリーンジュートからクラフト紙の生産は実施されていたが、レーヨングレードのパルプの生産は行われていなかった。KRMはタケの晒しパルプでレーヨンとセロファンを造っているが、調査期間中はレーヨンの生産は行われていなかった。

1993-94年の実績と94-95年の生産目標は次のようである。

	1993-1994	1994-95
白クリーム塗工紙 (50,56,60g/m <sup>2</sup> )	7,835 トン	8,500 トン
白印刷用紙 (55,75g/m <sup>2</sup> )	15,033	13,000
色印刷用紙 (52, 61g/m <sup>2</sup> )	837	800
白複写紙 (70g/m <sup>2</sup> )	1,394	1,500
白カートリッジ紙 (74,115g/m <sup>2</sup> )	994	800
青色罫の目入り (67,115g/m <sup>2</sup> )	844	800
白オフセット用紙 (スーパー) (60g/m <sup>2</sup> )	39	200
マシン仕上げ白ポスター用紙 (45g/m <sup>2</sup> )	257	100
片づや白ポスター用紙 (45,66g/m <sup>2</sup> )	12	50
片づやクラフト (45,66g/m <sup>2</sup> )	549	300
同上 (50,110g/m <sup>2</sup> )	1,509	1,700
ブライツサルフェートプレーン (80,350g/m <sup>2</sup> )	2,435	3,500
マニラもみ皮紙(51,72g/m <sup>2</sup> )	290	250
片づや転写紙 (215,235g/m <sup>2</sup> )	18	125
両づや転写紙 (235g/m <sup>2</sup> )	74	175
グリーンクラフト紙	60	
工場包装紙	488	
転写板紙	83	
褐色袋用紙	71	
計	32,822	31,800

## (2) North Bengal Paper Mills (NBPM)

1970年の設立。パルプ生産能力は年産12,000-13,000トン。ボトルネックは洗浄、回収装置。製紙能力は年産15,000トン（坪量60g/m<sup>2</sup>）基準。連続蒸解釜を用いたソーダ法。原料はバガス原料はバガス。主製品は白筆記用紙と印刷用紙。グリーンジュートから未晒しパルプを1994年には5,000トン造る予定（表1参照）。製品は包装紙を考えている。

同工場での1993-94年の製品は次のようである。

白印筆記紙 (50,60g/m <sup>2</sup> )	4,925 トン
白印刷用紙 (50,61g/m <sup>2</sup> )	5,164
白複写用紙 (35g/m <sup>2</sup> )	52
白金属箔紙	12
色印刷用紙 (52g/m <sup>2</sup> )	634
青マッチ包装紙 (40g/m <sup>2</sup> )	520
工場包装紙 (80,150g/m <sup>2</sup> )	163
計	11,470

なお、1994-1995年の生産目標値は不明。

### (3) Sylhet Pulp and Paper Mills (SPPM)

1975年の建設。名前と異なりパルプのみの生産である。現在の生産能力は年産24,000トン。フランスArel社のリハビリ計画で33,000トンにし、それを改造して40,000トンまで増産する予定。ボトルネックは黒液を処理する回収系。パルプ化法はソーダ-AQ法。回転式バッチ蒸解釜を使用。原料はタケ、広葉樹材。晒し、未晒しの両方を生産している。BCICはこの工場に18,000トンの紙を生産出来る抄紙機を設置することを計画している。

1993-1994年のパルプ生産実績は16,500トン、1994-95年の生産目標は17,000トンである。

ここで生産されたパルプはBCIC傘下の3製紙工場(KPM、KNM、NBPM)で製紙されるが、同時に私企業であるSonali Paper Millsなどにも要求に答えて供給される。

### (4) Khulna Newsprint Mills (KNM)

1959年の建設。新聞用紙、メカニカル印刷用紙の生産能力は年産48,000トン(52g/m<sup>2</sup>換算)。プロセスはGPとCGP法。原料はマングローブの1種であるAlgizia agaloca、現地名Gewaである。グリーンジュートからメカニカルでパルプ化することを計画しているが、バガスなどの経験からみれば腐敗防止をしない限り良好の新聞用紙は出来ないと予想される。将来はCTMP法を検討したいとのことである。

1993-94年の生産実績と1994-95年の生産目標は次の通りである。

	1993-94	1994-95
新聞用紙（「バ」国用）	44,274 トン	43,300 トン
新聞用紙（輸出用）	770	1,200
メカニカル印刷用紙（30g/m <sup>2</sup> ）	2,026	3,000
包装用紙	283	400
青マッチ用紙（42g/m <sup>2</sup> ）	30	300
複写用紙	308	
筆記用紙	15	
重メカニカル印刷用紙		800
計	47,707	49,000

以上がBCIC傘下の4工場の1993-94年の生産実績と94-95年の目標値であるが、過去5年間の生産実績をBCICから提供されたデータによると表3のようになる。1993-94年の実績値は上記と細部は多少違うのであるが、大体の数値は一致している。

表3 過去5年間の国営工場の生産実績（単位 トン）

工場	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
KNM（新聞用紙）	50,465	49,570	48,572	49,102	47,423 (47,704)
KPM（紙）	34,515	31,628	30,842	32,435	32,822 (32,822)
NBPM（紙）	12,133	11,462	10,454	11,002	11,569 (11,470)
SPPM（パルプ）	16,887	16,503	16,702	18,018	21,057 (16,500)

BCIC傘下の工場は各工場指定の販売先を通して各工場生産した紙を販売している。但し、新聞社は直接BCICから購入している。パルプのみを生産しているSPPMは別として、パルプと紙を同時に生産する工場はパルプは自己消費である。余分が出れば私企業の製紙会社に販売している。



## 2.2 私企業

私企業には次の7-8社が挙げられている。

### (1) Tongi Board Mill

生産能力は年産3,000トンであり、1990-91年の生産量は3,000トンだという情報もあるが、他方に生産を行っていないとの情報もある。

### (2) Hossain Pulp & Paper Mill

生産能力は年産3,000トン（別の情報では2,500トン）で白筆記用紙、印刷用紙を生産している。1990-91年の生産実績は2,100トンである。

### (3) Solani Board Mill

私企業では最大。生産能力は年産10,000トンとも27,000トンとも書かれたものがある。オフセット用紙と板紙を生産している。1990-91年の実績は19,000トンである。

### (4) Bangladesh Paper Mill

生産能力は年産6,000トン、でライナー及びフルーティング段ボールを生産している。1990-91年の実績も3,000トンといわれている。

### (5) Universal Paper Mill

生産能力は年産2,000トンで、1990-91年の生産実績も2,000トンであるとの報告がある。

### (6) Eastern Paper Mill

まだ生産に入っていないとの報告がある。

### (7) Elias Brothers Paper Mill

ライナー及びフルーティング段ボールを少量生産している。

### (8) Hakkani Paper Mill

ここもライナー及びフルーティング段ボールを少量生産している。

私企業の製紙工業は自分のルートで製品を販売している。

以上が「バ」国の主たる製紙会社である。従って、「バ」国の紙の生産能力はBCIC傘下の3工場（SPPMはパルプのみであるので除く）の生産能力は年産95,000トン余り、私企業のものは約40,000トンであるから、全体では135,000トンほどの生産能力を持つ。生産実績は1990-91年では12,500トン、1993-94年は126,800トンほどである。

原料はタケ、マングローブ、熱帯広葉樹材、バガス、一部ジュート繊維などである。

## 2.3 生産コスト

BCICから提供された同公社傘下の4工場のパルプの製造費は表4のとおりである。

表4 BCIC傘下の4工場のパルプの生産コスト

工場名	製造コスト (TK/MT)	(円/MT)
KNM	14,375	35,900
KPM	20,161	50,400
NBPM	20,313	50,800
SPPM	22,456	56,100

(換算比率 1TK=2.5円)

国際価格で見れば、「バ」国のパルプ生産コストは決して低いものではない。

### 3. 紙の国内消費

#### 3.1 産業用紙

「バ」国のグリーンジュートベースの紙の用途は「産業用紙」(industrial paper)であるといわれている。この紙は「粗質紙」(coarse paper)と称して紙質としては粗い紙である。トップライナーと呼ばれる抄き合わせ板紙の表層紙、中芯原紙などの段ボール原紙、セメントなどの袋紙、工業包装用の包装紙などが「バ」国での需要のあるものとして挙げられる。

1990年2月当時の農業大臣M. A. Munim氏が委員会に提出された「既存紙パルプ工場におけるパルプ原料としてジュート繊維を使用する可能性の調査報告」によると次のようである。

#### (1) 段ボールカートン(表層紙と波中芯原紙)

段ボールカートンは「バ」国の輸出指向のガーマント(衣類)工業の業者で使用している。同業者はこれらのカートンをバック・ツー・バック信用状で輸入している。

ガーマント工業の輸入量は次のようである。

1983-84	2,000 トン
1984-85	6,400
1985-86	7,000
1986-87	14,500
1987-88	20,000

同時に輸出指向の冷凍食品工業分野でも段ボールカートンは使用している。「バ」国内で使用している業界としては電子、医薬、化粧品及びトイレットリーの分野である。

従って、その需要を積算してみる次のようである。

国際需要	6,000 トン
ガメントの輸出	20,000
冷凍食品の需要	6,000
計	32,000

このデータはやや古いデータであり、年率10%の伸びを考えれば現在の数値を推定できるとされている。

これに対して「バ」国内では求める品質のトップライナーや波中芯原紙は生産されていないのであるが、同国国内市場ではKPM及びNBPMの未晒しの紙（約6,000-8,000トン）で賄っている。輸出用のものは輸入品で対応している。

#### （2）包装紙

「バ」国内の製紙工場でも種々の包装紙は生産されているが、供給以上に需要が伸びていて品不足である。

#### （3）袋紙

「バ」国では袋紙の生産は極めて少ない。そこで、セメントはジュート繊維から造られる南京袋（gunny bag）に詰められる。しかし、粒子の細かいセメントは紙袋が適しているために、セメント業界からは要請されている。紙袋の需要はセメント業界の成長に比例している。

以上を纏めて、統計的な数値を示すと表5のようになる。産業用紙の分野では「バ」国では需要に量的にも質的にも十分対応出来ていない。

表5 産業用紙の需給バランス

産業用紙の種類	1990-1990	991-91	1992-93	1993-94	1994-95
トップライナー・波段ボール					
需要量(トン)	42,592	46,85	51,690	56,690	62,358
供給量(トン)	8,000	8,00	14,000	15,000	15,000
不足量(トン)	34,592	38,85	37,536	41,690	47,3580
包装紙					
需要量(トン)	11,656	12,82	14,103	15,513	17,064
供給量(トン)	11,500	12,00	13,000	13,500	13,500
不足量(トン)	156	82	1,103	2,513	3,564
袋紙					
需要量(トン)	2,629	2,680	2,880	3,480	6,000
供給量(トン)	--	--	--	--	--
不足量(トン)	2,629	2,680	2,880	3,480	6,000

(BCICのTAPPの改訂版から引用：1994.8)

### 3.2 国営工場の製品販売状況

「バ」国内の需要量をBCICに質問表を通して回答を求めたが、その返事では正確な数値は国内のコンサルタントを通して調べないと判らないとの返事であった。従って、どれだけの需要量があるかは明確には判らないのが現状である。ここではBCICの回答に従って纏めておく。

BCIC傘下の製紙工場で造られた紙は国内需要に対応するために販売されると共に、極く一部ではあるが輸出用にまわる。輸出先は南アジア連合域諸国、つまりインド、ネパール、スリランカ、ブータン、パキスタンなどである。

(1) 国内販売量

BCIC傘下の4工場の販売量を表6に示す。

表6 BCIC傘下の紙パルプ工場の販売量

工場名	単位	1989-90	1990-91	1991-92	1993-94	1993-94
KNM (新聞用紙)	トン	51,130	51,154	47,695	50,262	47,716
KPM (紙)	トン	34,337	29,645	31,292	33,762	33,521
NBPM (紙)	トン	11,530	9,871	9,621	11,436	11,811
SPPM (パルプ)	トン	18,594	16,320	17,515	15,784	21,357

この表で上3つが紙である。

これらの紙の需要増を紙の種類別に過去10年間の伸び率で示すと表7のようである。

表7 「バ」国の紙の需要伸び率予測

紙の種類	平均需要伸び率 (%)
筆記用紙	5
印刷用紙	10
複写紙 (複写機用)	8
複写用紙 (カーボン紙用)	12
オフセット用紙	15
ポスター用紙	20
カートリッジ紙	16
罫の目印刷用紙	18
雑用紙	20

「バ」国では紙は今後2桁の伸びを示すものと考えられている。今後とも紙は同国では成長産業と考えられている。

また、各種の紙について西暦2010年までに予想される需要と既存の生産能力とのギャップを示すと表8のようになる。

表8 西暦2010年の需要予測量と既存生産能力とのギャップ

紙の種類	単位	既存生産能力	予測需要量	ギャップ
新聞用紙	トン	48,000	76,890	28,890
文化用紙	トン	58,000	179,600	122,600
産業用紙	トン	48,000	110,000	62,000
2重板紙など	トン	30,000	80,000	50,000
パルプシート	トン	30,000	60,000	35,000

この種の予測はもっと正確に求める必要があるので、「バ」国のコンサルタントを使って行うこともある得るとBCICでは述べている。

いずれにしても生産設備は需要に追い付かないということが予測される。このギャップをどのように埋めていくかは今後同国の発展と密接な関係を持つものと予想される。

ただ、BCICでは市場の要求に答えて不足している筆記印刷用紙を輸入していると述べている。輸入量と輸入国については次項で記す。

## (2) 輸入量

「バ」国の紙・板紙の輸入の目的は2つある。第1は言うまでもなく、需給バランスを保持するため、第2には品質向上のためである。自国産のパルプだけでは十分に強度などが出ないときには補強のために良質のパルプを輸入して配合するのである。そのために同国では各種の紙・板紙を輸入しているのであるが、その実態はBCICでは十分把握しているとはいえない。輸入している紙の種類を尋ねた質問表に対してBCICではそれを明確にするのが“first necessary”であると答えているからである。

BCIC自身が市場がタイトになったと感じて輸入した紙の種類は表9の通りである。

表9 BCICが輸入した紙の種類と量

年	輸入紙の種類	量	輸入国
1989-90	筆記・印刷用紙	992.74 トン	マレーシア
1990-91	筆記・印刷用紙	1,890.00 トン	中国

上記以外に段ボールカーターの製造業者が輸入したと見られるライナーとフルーティングが年に約50,000トンある。

自国産のパルプの質（強度及び白色度）を補うためにBCIC傘下の3つの製紙工場のためにBCICが輸入したパルプ量は過去5年間では表10の通りである。

表10 BCIC傘下の製紙工場の年次別パルプ輸入量

工場名	単位	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
KNH	ADMT	5,500	6,000	3,200	3,850	2,900
KPM	ADMT	4,000	1,500	5,400	2,400	1,400
NBPM	ADMT	--	250	350	1,550	500

なお、過去数年にわたり国際パルプ市場ではパルプの価格が低迷していたので、「バ」国でも私企業の工場では輸入パルプを積極的に使ったので輸入量は増大している。

### (3) 輸出量

「バ」国の紙は良質ではないので輸出先は南アジア連合地域の諸国に限られていて、しかも量的にそれほど多いものではない。BCIC傘下の工場では新聞用紙を造るKNMが主体である。主たる輸出国はインド、パキスタン及びネパールである。シュートパルプの場合輸出価格はトン当たり550-600米ドルである。表11にBCIC傘下の工場の紙の輸出量を示す。

表 1 1 BCIC傘下の製紙工場の紙輸出量

工場名	単位	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94
KNM (新聞用紙)	ADMT	51,130	51,154	47,695	50,262	47,716
KPM (紙)	ADMT	620	--	4,951	2,049	--

#### 4. 「バ」国のパルプ・紙の輸入量・質・価格

BCICから提供された”Pulp & Paper International”誌(1993年7月、64,68,72,73,77頁)によると、表12に示すように南アジア連合地域諸国野中では生産量はインドが圧倒的に多く、2位が「バ」国、3位がパキスタン4位がネパールである。輸入量になると「バ」国とパキスタンとの位置が逆転している。

「バ」国の生産量は上記の数値と大幅に違うので精度は高いものではないと思われる。

表 1 2 南アジア連合地域諸国のパルプの総生産量と途輸入量

国名	1991		1992	
	パルプ生産量 (トン)	輸入量 (トン)	パルプ生産量 (トン)	輸入量 (トン)
インド	1,300,000	150,000	1,400,000	130,000
「バ」国	93,000	18,000	85,000	21,000
パキスタン	70,000	39,000	80,000	46,000
ネパール	3,000	--	3,000	--
スリランカ	12,000	4,000	12,000	4,000
ブータン				
マルディブス				
計	1,478,000	211,000	1,580,000	201,000



輸入パルプの価格は運賃込み(C & F)で1991年でトン当たり511米ドル、1992年では490米ドルであり、輸入されたパルプは長・短繊維長の化学パルプだけである。長繊維パルプとは針葉樹パルプNBKP、短繊維パルプとはLBKPであると推定される。

## 5. パルプ販売、マーケティングのシステム

国営の4工場と私企業では販売体制は異なるであろう。BCICから回答を得たもので国営の販売システムについて記す。

### 5.1 パルプ販売システム

国営でパルプのみを生産しているのはSPPMのみである。SPPMは国内の製紙工場には直販体制を取っている。

### 5.2 紙・板紙販売システム

BCIC傘下のKPM及びNBPMは販売代理店(distributor)あるいは取扱店を通して使用者に販売するか、または直接使用者に売ることも行っている。KPMは2,000の指定取扱店があり、NBPMは約800の取扱店を持っている。これらの取扱店の約45-50%はダッカにある。BCICは最高小売価格を定めている。それは工場出し値に約9-12%を上乗せしたものである。BCICは信用取り引きもしないし、値引きもしないし、また、手数料金を取ることもしない。

KNMは新聞用紙及びメカニカル印刷用紙の製造工場であり、これらの紙の顧客は3種類の型に分けることが出来る。①直接的な顧客：新聞社はフィルム及び出版社の社長により割り当て数量だけKNM製品を購入出来る。この数量分を支給する。②工業界の顧客：BCICと連携している出版業者、印刷業者、輸出指向衣料工業などの分野の人はKNM製品を購入できる。③政府、半政府、工業、政府の教科書委員会及びその他の機関はKNM製品を購入できる。これらの機関はBCICと連携していなくてもよい。政府機関の場合には紙パルプに関して消費税、販売税を支払う必要はなく、工場出し値の15%の付加価値税を支払うだけである。

## 6. 留意点

紙パルプ工業はBCICの中でも肥料と並んで主要な工業である。「紙は文化のバロメーター」ではあるが、その生産量は、日本と人口がほぼ同じながら、わが国の1/200程に過ぎない。この国が発展するためには、国民の教育の充実が必要であり、そのためにも紙の生産と需要を伸ばす必要がある。しかし、この紙パルプ工業も資源的には大きな曲がり角にある。森林資源に乏しい「バ」国はタケとマングローブ、バガスそして熱帯広葉樹を原料としてが、バガスを除いて総て環境問題と直結している原料であるからである。

この代替原料として、かなり以前からジュート繊維(低質ジュート繊維及びジュートカッティング/カデイス)をベースにした紙パルプ工業を起こす考えがあったが、1993年11月にグリー

ンジュートをベースとしたパルプ生産をSPPMで試み、KPMで産業用紙程度の品質の紙の生産に成功した。そこで、工業大臣の直命で、BCIC傘下の4工場でグリーンジュートを原料にする方向で工業生産が始まりつつある。ただ、同国の基準で見れば採算性と紙品質を満足出来ると見ているが、先進国の紙パルプ工業のレベルからみると、同原料の原料特性を最大限に発揮させるには詳細な解析と装置的、操業的工夫を必要とすると推察する。

他方、「バ」国でこの開発に力点が入っているのを見ても判るように、グリーンジュートベースの紙パルプ工業は潜在的には大きな産業に発展する可能性を持ち、凋落しつつあるジュート繊維産業のリストラの1つの方法として大きく貢献することも期待できる。

結論的には、この原料を用いた紙パルプ工業は世界でも前例がないだけに大きく発展させるためには、色々な障害があることは間違いない。「バ」国の急ぐ気持ちは判らないわけではな  
いが、着実な研究開発が必要であろう。

#### IV. 紙パルプ技術の現況



## I V. 紙パルプ技術の現況

### 1. -1 SPPM (Sylhet pulp and paper Mills) の概況

- (1) Sylhet 紙パルプ工場は、Sunamganj州のchhatrak (チャタック) にあり、1975年に建設された国営工場である。  
社名の内容と異なり、パルプの専門工場である。
- (2) 現状の生産能力は、年産24,000tである。今後は、フランスArel社のリハビリ計画で33,000tとし、更に、改造して40,000tまで増産する予定であるが、黒液の処理に関する回収缶がボトルネックになっている。
- (3) パルプの蒸解方法は、ソーダAQ法であり、ロータリーバッチ蒸解釜を使用している。原料は竹と広葉樹材で、未晒と晒の両方を生産している。  
BCICとしては、この工場に18,000tの紙を生産出来る抄紙機を設置する計画を持っている。
- (4) 1993年11月に、ジュート全桿を使用したパルプの生産を試験的に開始し、現在ベンチャープロジェクトとして、5,000tのジュート全桿パルプの実操業を行っており、現況を具に見学、調査する機会を得た。
- (5) 工場の製造工程の中で、特に調木、晒製薬、回収の各工程は、技術の諸対策によって、大幅な改善が期待出来る余地を残している。  
同時に、工場の生産管理の重要指標の一つである回収率も、或るレベルまでは早期に達成されるものと思ふ。

## 1. - 2 KPM (Karnaphuli paper Mills)の概況

- (1) KPMの工場は、R a n g a m a t i H i l l地区のC h a n d r a g h o n aにある国営工場である。  
1953年の設立であり、三菱重工(株)が建設に当たった。
- (2) 生産能力は、80 t/Dで、年産量は25,000~26,000 tである。  
1995年には、パルプ生産能力36,000 t、紙の生産能力を48,000 tに増産したい希望を持っているが、ボトルネックは薬液の回収缶である。
- (3) パルプの蒸解方法は、クラフト法である。  
固定型のバッチ蒸解釜を使用しており、原料は竹と熱帯広葉樹である。主要製品は、印刷用紙、筆記用紙、クラフト用紙等であり、クラフト紙のみ製品見本を入手出来た。
- (4) 現在、ジュート全桿を使用する新しいパルプ設備を計画中であり、地球釜を新設中で、コニカルリファイナーとDDRを組合せたメカニカルな方式によるパルプ化プロセスと抄紙機に至る紙のニューラインである。
- (5) 更に、同工場では、KPM GREEN JUTE LINEと呼称する、レーヨングレードの漂白プロセスを計画中であり、5段漂白(C-E-H-E-H)を行う予定である。

### 1. - 3 製紙工場の要求パルプ品質

- (1) ジュート全桿を使用するパルプ化法は、新しい貴重な経験であり、原料として靱皮部と木質部を一緒にして利用するため、品質としては、大きな制約を受ける。
- (2) その結果、一般紙向きとなり、付加価値も小さく、製品価格も低くならざるを得ない。従って、製造コストの低減、操業の合理化によって、経済的に競争力のある製品価格の策定が重要である。
- (3) パルプ品質を論ずる場合、多くの指標があるにせよ、第1の指標は爽雑物と漂白性が挙げられる。今回SPPM社から入手した、未晒パルプを用いて実施した品質試験結果と手抄き見本は、参考試料の通りである。
- (4) 未晒パルプの紙製品の用途からして、未晒パルプの爽雑物が測定不可能は差し支えないが、爽雑物が多い割合に、漂白は易漂白性である。先方が示した漂白条件に対して、約60%の晒薬品量で満足する。
- (5) 特に、問題としては、漂白パルプの叩解後においても、細かい爽雑物が残留していることである。これらの物質は、勿論、砂粒等も含むが、植物組織の一部であって、基本的な除去対策は、調木での健材の使用、蒸解の均一化等が重要なファクターになる。従って、機械的な除去対策よりも化学的な処理が効果的であると思われる。
- (6) いずれにせよ、ジュート全桿の特質を十分理解して用途を確保し、かつ着実にグレードアップの技術ノウハウを確立しながら、販路を拡大して行くことが肝要である。

## 2. -1 SPPMのジュートパルプ製造プロセス。

- (1) パルプ用原料は全桿 (Whole green jute または jute plant) のジュート60%と竹40%の混合材を使用しており、ジュートの含有水分は、65~70%程度である。
- (2) ジュート全桿 (以下ジュートとする) と竹は、ありの儘の姿で集荷したものを人力でベルトコンベアーに投入する。  
原料投入量は、トラック重量計およびコンベアーオンラインで計量しているが、実際には確認出来なかった。
- (3) 次に、DISK chipper (ドイツ製) でチップ化する。チップパーの処理能力は、ジュート15 t/H、竹25 t/Hであり、チップのサイズは約15 m/mである。チップパーの前部にはノギリ状のブレイカーがあり、竹の中空部を押し潰す。尚、Drum chipper (1,600 m/m $\phi$ ) を別に保有している。
- (4) 特にジュートの水分が多いため、時々チップ化後のサイクロンに原料詰まりを生ずるが、全体的には順調な操業を続けている。
- (5) 混合した原料チップは、高架型ベルトコンベアーで蒸解釜頂部のチップホッパーに搬送する。蒸解釜はコニカル型 (タンブラー型ともいう) が4基あり容量は75 m<sup>3</sup>/釜である。尚、この他に地球釜を3基保有しており、その容量は45 m<sup>3</sup>/釜であるが、当日は休転している。
- (6) 現状の生産量は、先述のチップ配合率で30~40 t/Dであり、未晒パルプの収率は約42%である。  
蒸解条件は、ソーダAQ法でNaOH添加量が20%、最高温度170°C、通気時間1.5 hrs、保持時間2 hrs、液比は5倍である。パルプはプロータンクへ圧力 (6 Kg/cm<sup>2</sup>) ブローする。



- (7) パルプ洗浄は、バキュームウォッシャー3段で洗浄する。  
真空蒸発缶送りの稀黒液濃度は12~14%である。
- (8) 真空蒸発缶は4重効用缶であり、稀黒液濃度12~14%を約40%に濃縮する。  
蒸発缶はチューブタイプであり、バロメトリックコンデンサーを付属している。
- (9) 回収ボイラは、濃黒液の濃度62~65%のものを炉内に噴射する。噴射圧力は  
45 Kg/cm<sup>2</sup>である。運転中は補助燃料を使用せず、スタートアップ時にのみ少  
量使用する。排ガスは、ベンチュリースクラバー2基で処理する。黒液燃焼温度  
は、約1,000°Cである。
- (10) 苛性化工程は、ドルオリバー方式であり、薬液回収率は80%、苛性化率は8  
0~85%である。ライムマッドフィルターのCaCO<sub>3</sub> (炭酸カルシウム)  
含有率は約85%であり、水分は50%である。
- (11) ライムキルンは、処理能力50 t/Dで焼成温度が約1,200°C、日立造船  
(株)製である。  
苛性化反応槽(60 m<sup>3</sup>)、グリーンリカーおよびホワイトリカー共にクラリファ  
イヤーの清澄度は良好である。尚、薬液回収率が示す様に、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (炭  
酸ソーダ)をMake upに使用する。ダムリングは、Naが余程減少しな  
ければ発生しない。
- (12) パルプ漂白は、C(塩素)-E(苛性ソーダ)-H(次亜塩素酸ソーダ)の3  
段晒工程であるが、見学当日は休転中。  
各段の漂白条件は、C段(塩素6%添加、室温)、E段(NaOH4%添加、  
6.0~7.0°C)、H段(次亜塩素酸ソーダ4%添加、40°Cの各反応温度)で  
ある。

- (13) 精選（スクリーン）工程は、ヤンソンスクリーン（第1次、6 m/m径）－コーワンスクリン（第2次、3 m/m径）－スーパークロン（8本）の順である。
- (14) 精選後のパルプスラリーは濃調してパルプ抄造機（アンドリッツ製、2段プレス）でシート形成する。  
シート水分は約18%である。
- (15) パルプ専門工場であり、パルプ製品はフラッシュドライヤーで乾燥させ、パルプシートにしたのち積層して梱包する。  
乾燥は2段で1段目は270～280℃、2段目は180℃であり、乾燥用燃料ガスの使用量は約350 m<sup>3</sup>/Hである。
- (16) 用、廃水処理は、用水は石灰でPHをコントロールし硫酸バンドを添加して浄化する。廃水は自然のラグーン（5池）を鉤型に通過させて処理する。ラグーンの入口は、常時沈殿物を人力で掘り揚げている。  
総合排水の水質は、BOD150 ppm、SS230 ppm程度であり、国の規制値は、COD200 ppmである。
- (17) ボイラと発電機  
ボイラは40 t/Hの蒸気発生量であり、発電機は4メガワットのものが1基である。買電と自家発電の比率は60対40であり、買電が3.5 TK/KWH、自家発電が1.5 TK/KWHである。
- (18) 食塩電解プロセス  
塩素と苛性ソーダは、電解法で自製している。特に、塩素の取扱い方法については、注意を要するが、プロセスの管理状態から推察すれば、作業管理体制の強化が望まれる。  
日本の場合、作業環境基準値として、塩素は、1 ppm以下である。
- (19) ジュート全桿と竹の混合パルプ製品を、約5 Kg入手したので品質評価した。

## 2. -2 KPMのジュートパルプ製造プロセス

- (1) パルプ用原料は、全桿 (Whole green jute または jute plant) のジュートを使用する場合と、熱帯産木材と竹の混合材を使用する場合とに使い分けしている。しかし、本年10月以降は、この系列を分離して操業出来る様建設工事中である。
- (2) 原料は、Chipper (75KW×1基) でチップ化後、コンベアーで蒸解釜のチップビンに搬送する。
- (3) 蒸解釜は固定バッチ釜であり、100 m<sup>3</sup>/釜が5基ある。  
釜当たり未晒パルプの得量は約10 tであり、釜は3サイクルである。
- (4) 蒸解条件および収率等の諸データ。

	ジュート全桿	木材+竹
有効アルカリ添加量 (%)	18~20	14
蒸解温度 (°C)	170	170
蒸解圧力 (Kg/cm <sup>2</sup> )	1.0	1.0
ブロー圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	6~7	6~7
液比 (倍)	1:6	1:6
硫化度 (%)	18	18
K 価	22~24	22~24
釜当たりパルプ得量 (ADT)	6.25~6.5	10~11
パルプ収率 (%)	43	43~44

- (5) 先述の系列を分離した後のジュート全桿用の蒸解釜は、地球釜 (建設中) を予定中であり、釜当たりの得量は5 tである。

- (6) パルプ洗浄は、バキュームウォッシャー3段で洗浄する。  
真空蒸発缶送りの稀黒液濃度は11~15%である。
- (7) 真空蒸発缶は、4重効用缶であり、稀黒液濃度11~15%を約45%に濃縮する。蒸発缶はチューブタイプである。
- (8) 回収ボイラは、濃黒液の濃度60%のものを炉内に噴射する。  
回収ボイラーは、CE社製(Combustion Engineering Co., U. S. A.)である。
- (9) 薬液回収率は82~84%であり、特に問題はない。
- (10) パルプ漂白は、C-E-H-E-Hの5段漂白であり、C段(45~60分反応、R. T.)、E1段(1.5hrs反応、60~70℃)、H1段(1.5hrs反応、30℃)、E2段(1.5hrs反応、60~70℃)、H2段(1.5hrs反応、30℃)の漂白条件である。  
全有効塩素添加量は7%、全アルカリ添加量は3%である。  
仕上がり白色度は78~80(木材+竹パルプの場合)である。  
木材+竹パルプは易漂白であるが、ジュート全桿パルプは漂白性がslowである。
- (11) ジュート全桿パルプは、現在未晒のみであり、High Yield Pulpという表現をとっている。一方、木材+竹パルプは漂白する。
- (12) パルプの精選工程は、ジュート全桿の場合は、コーワン・ヤンソンスクリーンの組合せであり、一方木材+竹の場合はコーワン・ヤンソン・セントクリーナーのシステムである。

- (13) この工場は、パルプおよび紙の製造を行っており、抄紙機が3台(No. 1~3)ある。紙の生産量は、No. 1 40t/D、No. 2 40t/D、No. 3 20t/Dである。抄紙機はイギリス製でWalmsleys L. T. D. である。マシン抄速は200m/分である。
- (14) 製紙用の叩解機は、コニカルリファイナー2台、DDR4台の組合せであり、ベロイト製である。
- (15) ジュート全桿の産業用紙紙片を入手した。一方白物の包装用紙の紙片は入手出来なかった。
- (16) 用水使用量は、6,000m<sup>3</sup>/Hであり、総合排水のBODは100ppmである。
- (17) パルプ用原料の工場への搬入は、ジュート全桿がトラック、竹は川を利用してトラック、紙製品はトラックと、列車は使用していない。
- (18) 輸入竹パルプでレーヨンの製造を計画しており、レーヨンヤーン、セロハン紙を考えている。  
ジュート全桿もテスト的に実施したが可能である。
- (19) 来る1995年を目途に、投資金額80億円で60%増産する計画である。  
(48,000t/Y, 1995年)  
従業員は、約3,500名である。
- (20) SPPMは、工場全体の見学および写真撮影について、自由な許可を得たが、KPMは厳しい制限があり、パルプ用原料の調木工程と抄紙工程以外の見学、写真撮影は出来なかった。

### 3. 技術上の問題点と留意点

- (1) SPPMおよびKPM両工場を見学、調査した結果、ジュート全桿 (Whole green jute または jute plant) を使用した紙パルプ製造プロセスは、装置産業としての連続操業を順調に行っていると判断する。
- (2) 操業諸データについては、調査の範囲内 (特にKPMは場内の見学制限が多かった) ではまずまずの技術水準と言って良い。  
勿論、日本のソーダおよびクラフトパルプ工場と比較した場合、はるかに低水準であるが、今後の技術レベルの向上により、或る程度の水準までは間もなく到達することが可能である。
- (3) ジュート全桿をパルプ原料とする場合、最も重要な問題点はその集荷手順、貯蔵方法にある。現状のジュート全桿は、工場入着時にすでに相当量が腐敗しているものが多く、しかも誠に乱雑な貯蔵をしている。言い換えれば、現在の環境条件 (気温、湿度、材の含有水分量、貯蔵状態など) が一番腐敗性に適した条件下に晒されていると言える。要は、日本の当業界で通称する「調木」が問題である。
- (4) 健康材の確保、提供は、工場成績、製品品質に大きく貢献する。この為にはそれぞれの現地において調材作業を組織化、標準化し、ジュート全桿の水分含有量を減少 (水分30%以下に) させる対策を実施することが必要である。工場内に入ってからは遅い。
- (5) この対策は、かつて日本国で各社が実行した木材チップの普及協力会への指導内容と類似したものがあ、直接作業を行う農民に対する地道な教育の成否如何にかかっている。

- (6) 両工場において、各職場の薬品の漏洩が見受けられるが、基本的には、工場の操業管理、生産管理、品質管理等の諸管理体制の強化によって、生産効率、工場業績の向上が期待出来る。
- (7) 紙、パルプの品質は、日本の業界が過剰品質が常識化していることも念頭に置き、先ず自国で使用に耐え得る製品の品質レベルをターゲットにして、安定生産に努力しながら計画を推進すれば良いと思考する。  
また、将来の環境条件を予想した長期的対策を確立することも重要なことであるが、これは、論をまたない。
- (8) 参考として、日本における一般河川の規制値の実態調査の結果は、BOD日間平均値66ppm、最大値平均87ppm、CODは日間平均値100ppm、最大値平均132ppmであることを付記する。
- (9) 工場の環境臭気については、特にKPMの場合がクラフトパルプ化法のため、深い関心を持って臨んだが、実態は、当日の気象条件にもよるが、軽微であった。これは、薬液の硫化度が18%と低いこと、更には、回収ボイラの負荷率によるものと推察出来る。

	KPM ジュート 全 幹	SPPM 竹 40%				某社ケナフ靱皮			
		ジュート 60%							
		未 晒		晒		未 晒		晒	
		未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解
蒸解アルカリ	20							20	
Kappa値	24	18.23						6.3	
白色度 %	75	29.4			81.9			74	
パルプ収率 %	43							57.0	
CSFろ水度ml	300	591	415	528	404	734	515		
裂断長 km	4.5	2.67	6.08	3.37	5.00	2.46	5.80		
比破裂度	2.0~2.5	1.62	3.91	2.11	3.28	1.63	4		
比引裂度	150~160	101	113	87.7	84.9	196	123		
備 考	KPM社 からの伝 聞データ	SPPM社から入手した未晒サンプルを 当社でテストした結果				某社の現場データ			



	KPM ジュート 全 幹	SPPM 竹 40%				某社ケナフ靱皮			
		未 晒		晒		未 晒		晒	
		未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解	未 叩 解	叩 解
蒸解アルカリ	20					20			
Kappa値	24	18.23				6.3			
白色度 %	75	29.4		81.9		74			
パルプ収率 %	43					57.0			
CSFろ水度ml	300	591	415	528	404	734	515		
裂断長 km	4.5	2.67	6.08	3.37	5.00	2.46	5.80		
比破裂度	2.0~2.5	1.62	3.91	2.11	3.28	1.63	4		
比引裂度	150~160	101	113	87.7	84.9	196	123		
備 考	KPM社 からの伝 聞データ	SPPM社から入手した未晒サンプルを 当社でテストした結果				某社の現場データ			



## V . 收 集 資 料



收集資料

1. Adamjee Jute Mills Limited (From Adamjee Jute Mills)
2. Karnaphuli Paper Mills Limited (From Karnaphuli Paper Mills Limited)
3. Quarterly Jute Goods Statistics, Bangladesh Jute mills Corporation, Vol.81,  
2nd Quarter(Oct.-Dec.), 1993-94
4. Bangladesh Chemical Industries corporation
5. Bangladesh Jute Research Institute
6. Technological Advancement in Jute Cultivation











JICA

