セニブラ社をふりかえって

王子化工株式会社 平 田 浩

Look back upon Brazil and CENIBRA

—My Experience at CENIBRA—

Kou Hirata

Oji Kako Co., Ltd.

セニブラ社があるブラジルに就て一般的な概念から述べると、日本人にとって“ブラジル”と云うとコーヒー、カーニバル、アマゾン、ピラニヤ、サッカーの王様ペレ或いは地球上で日本と正反対にあるところ等、概して遠い国とは云うものの、何となく夢とロマンを感じさせるものがある。しかし現実的に新聞紙上の報道では世界一借金が多い、インフレが大きい等経済面ではかなり苦しい中進国であることが判る。世界の景気は好況と云われているが、これは先進国のみに当て嵌ることで、一、二次産品を輸出する中進国にとって現状は極めて厳しい。このグループに属するブラジルも懸命に努力しているが、仲々成果はあがっていない。

その中で外貨獲得の一部を担っている好業績のセニブラ社に駐在（1976年7月より1985年7月）していた間の見聞を紹介する。なお帰国後5年を経過し、業務上も離れており正確さを欠くこともあると思うので御了承を願う。またセニブラ創生期、即ち建設より試運転に関係した企業名は省略している。

1. ブラジルの一般事情

1) 位置、面積、気候、人口、言語

ブラジルは南米大陸第一の大国で、赤道直下のアマゾンから南緯34度まで 南北4,300 km、東西4,300 kmの変形逆三角形を形成している。面積は約851万

写真 1 セニブラ工場全景
ゲストハウスより望む

ブラジルの地方区分

ブラジルの地方別面積と人口

地 方 別	面 積		人 口 (1970)	
	km ²	%	万人	%
北 部 ⁽¹⁾	358.1	(42.07)	360.4	(3.87)
ノルテステ (東北) ⁽²⁾	154.9	(18.20)	2,811.2	(30.18)
東 南 部 ⁽³⁾	95.5	(10.86)	3,958.3	(42.79)
南 部 ⁽⁴⁾	57.8	(6.79)	1,649.6	(17.71)
中央西部 ⁽⁵⁾	187.9	(22.08)	507.3	(5.45)
全 国	851.2	(100.0)	9,313.9	(100.00)

注) (1) パラー, アマゾナス, アクレの各州にロライマ, ロンドニア, アマパー各直轄領

(2) マラニョン, セアラ, ピアウイ, バイア, ベルナンブコ, パライバ, 北リオ, グランデ, セルジペ, アラゴアスの各州とフェルナンド・ノロンニャ直轄領

(3) エスピリト・サント, ミナス・ジェラエス, リオ・デ・ジャネイロ, グワナバラ, サンパウロ各州

(4) パラナ, サンタ・カタリーナ, ナリオ・グランデの各州

(5) ゴヤス, マット・グロッソの各州

図 1 南米とブラジル

km², 世界陸地の 16 分の 1, 南米大陸の 41% を占め, 日本の 23 倍, ソ連, 中国, カナダ, アメリカに次いで世界で 5 番目である。

気候の様相は北半球とは全く逆である。南北に長いので熱帯, 亜熱帯, 温帯の凡てを含み, さらに山間部, 内陸部, 海沿いによっても気候は全く異なる。熱帯, 亜熱帯では雨季と乾季があるが, 気温的には日本と比べると前者は夏, 後者は春 (又は秋) のみである。温帯はほぼヨーロッパ並みの気候, しかし山間部では降雪もあって四季の区別がある。一般に南部地方と云われ国土の開発が行き届き産業の中心地でもある。

地形は北方のアマゾン流域の他は大西洋側に沿って海岸山脈が平行に迫っており, 一方, 南米大陸の骨格であるアンデス山脈が大陸の太平洋側を北から南へ走り, その東斜面がブラジル中央高原を形成し, 概して国土は高原地となっているのが特徴である。海岸山脈に源を発する大部分の河川は内陸部に向かって流れてい

る。従って東へ流れる河川は一般に小さいが, 内陸に流れる河川は何れもアマゾン河, パラガイ河又はパラナ河の支流である。ブラジルと云えば, その全域が青々とした熱帯の密林におおわれていると云う様に一般には信じられているが, 広大な大地ゆえ中央高原には砂漠に近い乾燥地も沢山あり, 今後の開発が待たれるところである (セラード開発と云う日本からの借款によるプロジェクトもある)。

人口は約 1 億 4 千万人 (1987 年現在) 中国, インド, ソ連, アメリカ, インドネシアに次いで世界で 6 番目である。その構成は初期開拓者, 宗主国であったポルトガル人, アフリカから奴隷として連行された黒人, 原住民のインディオ, そしてこれらの混血とそれぞれの末裔に分けられる。その割合はおおよそ 62% が白人系, 褐色系が 26%, 黒人系 11%, 残り 1% が日本人などの黄色系である。

移民に就ては 19 世紀半ばに奴隷制が廃止されたた

図2 ケッペンによるブラジルの気候と植生

め積極的な受入政策をとり、最近100年間でイタリア：170万、ポルトガル：150万、スペイン：70万、日本：23万、ドイツ：19万などおよそ500万人を受入れた。おな日本人は1908年、笠戸丸で167家族781人の移住が最初である。最近の人口は1世が20万、ブラジル生まれの2ないし4世が95万、合わせて115万人と云われている。職業別では農業が約50%、第三次産業の卸・小売業が17%、サービス業が13%、その他20%と地方より都市部に集中化する傾向にある。

国語は本来、ポルトガル語であるが、ブラジル化して意味も使い方も変わったものもあり、ブラジル人はブラジル語だと自称している。兄弟語であるスペイン語は英語よりは通じやすい。

2) 宗 教

国民の94%がカトリック系で、一部プロテスタントである。移住民はそれぞれ自国の宗教を持ち込んでいるものもあるが少数。どんな小さな寒村に行っても立派な教会が建っている。

3) ブラジルの歴史の区分とその政治形体

歴史的に大まかに区分すると次の様になる。

(1) 植民地時代 (1500～1822年)

ポルトガル人ペドロ・アルバレス・カプラルによって発見されポルトガルの植民地となった。320年の間にはヨーロッパ各国に侵略されなかったり、ポルトガル本国がナポレオン一世に侵略され、ブラジルに一時的に避難する等のことがあった。

(2) 帝政時代 (1822～1889年)

ポルトガル王室の摂政ドン・ペードロ王子は王室がポルトガルに引き揚げ後もブラジルに居残り、1822年に独立を宣言しドン・ペードロ一世のもと立憲君主国となった。

(3) 第一次共和制 (1889～1930年)

王室内の権力斗争や奴隷解放、パラガイ戦争、アルゼンチン戦争等で国内は疲弊し、共和制思想の昂場で1889年、ドン・ペートロ二世は王位を追われ、帝政は二代で崩壊、共和国の誕生となった。

(4) 第二次共和制 (1930～1945年)

ジェツリオ・バルガス大統領が独裁制を引いた。

(5) 現代 (1945～現在)

第二次世界大戦終結後、軍部によりジェツリオ・バルガス大統領の独裁政治は終り、再び共和制に戻ったが、悪性インフレは急進行を続け、政治斗争は相変わらず厳しさを加え、国家政体の左傾化が止まらず、1964年、陸海空の軍部が革命を起し、ここに軍事政権を開いた。そして1985年3月、21年ぶりに民政移管(PMDB/PFLの連立内閣)直後、タンクレッド・ネー

ベス初代大統領の急死により副大統領のジョゼ・サルネイが大統領に就任した。

なおジュセリノ・クビチェック大統領(1955～1959年)は新首都をブラジル国のほぼ中央部ゴイアス州に建設しブラジリアと命名した。

4) ブラジル国名の由来

最初のブラジル探険隊によって持ち帰られた“パウ・ブラジル”(ブラジルの木)が国名の由来である。この木はブラジ尔特産の高価な木材だが、もともとは紅色染料の取れる木として珍重されており、濫伐により殆ど取りつくされ、現在では高級家具などに僅かながら使われている。

5) 人種の偏見、差別

黒人に対する同情と理解は深いが、実生活では偏見・差別が皆無とは言い切れない。植民地以来400年の伝統で黒人、原住民、その混血に対する偏見は希薄になっている。しかし私自身の駐在中、見たこと、聞いたこと、或いは体験したことで明白なものは何もなかったが、肌身で何となく感ずるものが無かったとは言い切れない。

6) 国民性と風俗習慣

人種的にはブラジル人はポルトガル、スペイン、イタリアを中心とする南欧ラテン系人種を基にして、アフリカから連れて来た黒人と原住民のインディオ、これらが渾然一体となり、ラテン的な国民の気質を形成しており、国民性の良い面も悪い面もラテン文化の影響を強く受け継いでいる。即ち新しがり屋で好奇心が強く、情熱的で興奮しやすく、物事に熱中するのも早い根気が無く飽きっぽい。移り気で付和雷同性があり計画性に欠ける。また面子を非常に大切にす。“誇り高きブラジル人”と云われる所以でもある。その他、一般に親族の付き合いを重んじる。親子、兄弟、叔父と叔母、甥、姪、従兄弟はもとより、配偶者の親族までも親戚付き合いがあり、また名付親も大事な親戚で、仲人も同じく親戚組織となる。具体的には親戚の中で誰かが出世したり、金持ちになると、全員がよりかかることが非常に多い。

7) 教育制度と文盲率

ブラジルの文盲率は15才以上では30%と云われている。政府は国家の基本問題として教育に力を入れ、小・中学校8年間で義務教育として公立学校は無料で、速やかに文盲率0へ向って努力している。しかしインフレが大きく、予算の不足で教師、校舎とも不足、三部授業(午前、午後、夜間)を行っているが、未だ目標達成には至っていない。さらにアマゾンや奥地は広大なため、学校までが遠く就学率は低い。日本の僻地

とは桁が違う。

高校は3年、大学は4～6年。南部の都市の教育水準が高いと云うことは落第が非常に多い他に宿題が山の様にある。なお伝統のあるサンパウロ大学、リオ国立大学への日系子弟の入学率は極めて高く、教室によっては半数以上を占めている。

2. ブラジルの経済

一般に南米各国は何れも日本人にとっては想像出来ない様なインフレに悩まされているが、ブラジルも御多分にもれず同じ傾向にある。これは後進国の宿命とも云える。何れも一次産品モノカルチャー経済から脱却すべく、工業化、インフラストラクチャーの整備等に巨額の資金を導入、しかも後進国では民族資本は最初から弱体であるため、政府主導の官営型産業政策をとらざるを得ないが、これには経済成長と物価と国際収支の天井の間での微妙な舵取りが必要となる。

1964年3月のクーデターで発足したブラジル軍政は、武力を背景とした強権の下に優秀なテクノクラートを積極的に採用し、1960年代末から1970代前半にかけ“ブラジルの奇蹟”を出現させ、インフレ率も20%代までおさえた。しかし1983年から1985年の3年間で、一次産品の輸出単価が17%も下落したこと

と“ブラジルの奇蹟”に伴う消費増大及びインフレの心理によりインフレが再発し(表2)1985年3月軍政より民政に変わった後も変化なく(1985年は235%のインフレ)1986年1～2月では月間15%に達し、1986年2月末にインフレ抑制を目的とした下記内容の新経済政策(クルザードプラン①～④)を実施した。

① 1/1,000 のデノミ実施後通貨をクルザードと名付けた。

表 1 物価上昇率の推移 (%)

年	月	総合物価指数 (IGP)	
		各 月	年初来累計
1980	年 12 月	5.9	110.2
1981	年 12 月	3.8	95.2
1982	年 12 月	6.1	99.7
1983	年 12 月	7.6	211.0
1984	年 12 月	10.5	223.8
1985	年 12 月	13.2	235.1
1986	年 12 月	7.6	65.0
1987	年 12 月	15.9	415.8
1988	年 8 月	22.9	329.9

(東銀資料)

表 2 ブラジル経済の推移—政権交代と経済計画—

②物価、賃金（最低給料8%アップ後）為替凍結。

③価格修正制度の廃止（政府公定レートで全物価見直し）

注：価格修正制度とは CORRESA O MONETARIA 日本語では通貨価値修正ないし、通貨調整。ブラジル政府が1964年7月から採用しているものでインフレによって生ずる名目価値と実質価値との差を調整するユニークな制度。これは公共料金、住宅制度の割賦支払額、家賃、租税、社会保障拠出金、固定資産、運転資金の再評価、定期預金、社債、為替手形の額面修正等に適用されており、価値修正係数は企画省（1967年迄は経済審議会）が決定している。ザックバランに云うと我々の最も身近な借金もこの係数で増える訳で日本とはこの点が異なる。

④低金利政策

このクルザードプランは初期には成功したかに見えたが、景気過熱と余りにも政争の具に使われたため弾力的な運用を欠いて結局失敗した。したがってインフレは以前にも増して加速（1987年は366%）すると共に貿易収支の大幅悪化に伴い、外国民間銀行団に対する金利支払いを停止（モラトリアム）且つ価値修正制度を復活した。また物価は依然凍結中、もしくは厳重な監視下におかれた。1987年のGNP成長率は2.0%で、政府の社会計画及び人口成長率に必要な最低水準を下廻った。

1988年の経済は一旦破綻した経済の再建に終始した。外債交渉再開、モラトリアム解除による対外信用回復と、政府の補助金カット、増税、公共料金引き上げによる公共赤字抑制策が取られた結果、強いスタグフレーションとなり、GNPは前年度比0.1%減となった。しかしインフレは933%と急上昇を続けストライキは頻発した。

1989年1月、3度目の奇蹟を求めインフレ抑制のための下記内容によるプラノ・ベロン（夏計画）①～⑤を実施した。

①1/1,000のデノミ実施後、通貨呼称をニュークルザードとする。

②物価・賃金（最低給料を17.6%アップ後）を凍結

③為替は必用に応じて切り下げ実施

④価値修正制度を廃止、高金利政策

⑤財政赤字の削減

以上の超インフレの諸対策を実施中であるが、国民全体の意識改革がないと成功しないと云われている。

なお為替は4月18日 3.27%切下げられたが、平行相場（ヤミレート）と公定レートの差は約2倍となっ

ている。

また国際収支は殆ど毎年“赤字”で改善が進むどころか悪化している。このため政府はIMFの勧告を入れる等努力しているが、現状では余程ドラスチックな政策を行使しない限り不可能に近い。即ち債権・債務両当事者の話し合いを云うことになるが、相互の事情と流動激しい世界経済のなかでは、難しいものが多いに思う。

3. ブラジルの産業

1964年以来の軍事政権下では国内の豊富な資源の開発・活用をはかりながら、基幹産業である製鉄、造船、電力、自動車産業等は“ブラジルの奇蹟”を産み出す程に発展したが、オイルショックにぶつかり、すっかり足踏みをしてしまっている。しかも“メガロマニア”と云われる程、各プロジェクトは大きく巨大な投資を行ったにも拘らず、'80年初期の世界的な不況もあり、期待したほど輸出が伸びず債務累積の大きな要因となり、且つマネーサプライの急増はインフレを加速させている。

しかし個々の産業に就ては新鋭設備の導入と豊富な資源によるコスト面の優位さから鉄鋼、アルミ、紙パルプ、食品加工、産業機械、造船、紡績などは国際競争力は非常に強い。

1) 鉄鋼・非鉄金属

一貫製鉄所はすべて政府系で国策として能力増強がはかられて来た。1986年の2,123万tは最高の生産で輸出は720万tを越えた。“日伯合併の華”と云われたウジミナスは350万tの能力である。アルミは鉄鉱石同様に豊富なボーキサイト及び電力があり、外資系として、アルコア、アルキャンと民族系（CBA, VAR-ESUL）が2社ある。日伯合併のアルブラスは1985年10月稼動、当面は年産16万t、最終的には32万t生産を予定している。

2) 造船、自動車

造船は国家的な助成措置と計画造船で急激に発展した。日伯合併のイシブラスが最大手である。

自動車は60年代からワーゲン、GM、フィアット等が続々と進出して最高100万台の生産実績がある。燃料も行政指導で、80%がアルコール車となっている。

3) 電気・電子機器

家電製品は外資系、民族系が共存している。品質面では未だ世界の一流品とは云い難い。

コンピューターは大型のものは制限つきながら、外資系による国産、一部輸入は可能。中小型機分野は行政指導による輸入禁止で民族資本が手厚い保護を受け

ている。

電力関連機器は外資系企業が早くから進出しており、高い技術力で市場を独占している。シーメンス、東芝、日本電気、BBC、フィリップス等。

4) 化学工業

石油の自給率も 60% に達し、石油化学コンビナートも 3 ヵ所あり製品の一部は輸出を始めた。

クバトン (サンパウロ州) 36 万 t / 年

カマサリ (バイヤー州) 39 "

コベスール

(リオ・グランデ, ド・スール州) 42 "

5) 繊維

繊維工業は豊富に生産される綿花から綿糸、紡績による天然繊維工業が盛んで日本の有力紡績企業も多数進出している。

6) 製靴

飼育されている牛は数億頭と云われ、その原皮を利用して製靴業は目覚ましく伸び、1985 年には 8 億 US\$ を主に欧米に輸出した。但し品質は二流品である。

7) 電力

豊富な水資源の有効利用と云うことで積極的に水力発電設備の開発が進められて来た。特にブラジル、パラグアイの共同事業として建設されたイタイブ発電所(外債 30 億 US\$ と云われている)は 1,260 万 kW と云う世界最大の発電能力を有する(但し目下は 30% 発電)。また東北部の将来の電力源として作られたツクルイ発電所は 396 万 kW (最終は 796 万 kW) の能力を持つ予定である。1985 年末の発電設備能力は 3,947 万 kW (イタイブは含まず)、発電量は 18.1 GWH で、この中の 95% は水力発電によるものである。

8) 石油・アルコール

1970 年代前半迄のブラジルの工業化は石油使用を前提としていたが、2 度にわたるオイルショックに伴う価格の高騰(1973 年から 1980 年にかけて約 10 倍)と自国産の石油供給率 20% で貿易収支はすっかり赤字になってしまった。このため

政府は ①国内石油採掘量の増加

②自動車用燃料のアルコールへの転換

③輸入石油の代替として国内資源への転換
(例: セニブラの重油ボイラーがパークボイラーへ変った)

の三項目を政策的に進め、石油の自給率は 1985 年には 60% に増加、アルコール転換も 1975 年の国家アルコール計画により砂糖きびの大増産と、アルコール抽出工場に対する援助、ガソリンとアルコールの価格差維持、アルコール車への税制優遇措置等でアルコール転換は

急激に進んでいる。1985 年では自動車燃料のガソリンとアルコール比率は 1 : 1、1988 年には 1 : 4 になっている。なお現在、国内で販売されている乗用車(含バン)の 95% はアルコール車である。

9) 運輸

陸上輸送はトラック、バスが主であり、鉄道は総延長 2.8 万 km (世界 8 位) の規模であるが、便数が少ないので利用率も低く、トラック、バスに圧倒されている。

10) 農業

ブラジルは熱帯から亜熱帯を経て温帯にまたがる広大な大地を有し、農業による農産物は現在でこそ国の政策で工業化に向い、貿易に占める割合も 40% 迄下って来たがその底力は素晴らしいものがある。特にコーヒーはブラジルコーヒーとして世界に冠たるものがある。砂糖、とうもろこし、ココア、綿花等の他に今後は大豆、果実、果汁が大いに伸びるものと期待されている。

4. 原木資源に就て

ブラジルの森林面積は広大なアマゾンがあるので、概略国土の 66% 近くを占めているが、人工植林地は 700 万 ha で国土の 0.8% 前後と思われる。しかし植林の歴史は古く 20 世紀初め頃より始まったと云われ、特にユーカリ種の栽培は約 80 年程以前に始まった。ユーカリはオーストラリアが原産地であるが、これを導入したところ気候、風土、土壤に合致したのか、成長が早くまたたく間にブラジル全土に広がった。時恰も(1967 年)国の緑化、工業化推進のため植林インセンティブ制が始まり、製鉄用木炭として急激に発展した。特にユーカリが着目されて来たがその後、松に就ても盛んに研究が行われている。松属としてはテーダ松、エリオティ松、カリビア松、アラウカリア属として郷土樹種のパラナ松等が対象となっているが未だユーカリ程の成果は上っていない。

アマゾン流域の原生林は熱帯性多雨林で直接パルプ用になるものは無い。また多種多様の混交林で伐採しても輸送・選別を含め利用するには非常に困難が多い。この地区には JARI が原生林を伐採し、その跡地にパルプ原料材としてメライナ、ユーカリ、松等の植林事業を行っているが、湿地帯と大小の河川が無数に入り混じっており、インフラの整備には莫大な投資を行っている。さらに所謂秘境と云われた地区であるため住民も殆ど不在で、むしろ文明人は住めないと言っても良い。

聞くとくところでは、アマゾン地方には石油を含む豊富

な地下資源が眠っていると云われているが、ブラジルの意向はインフラの開発が始まるまで、凍結に近い状態にするとのことで、人工植林を含む開発は当面難しい様である。

国内中央高地のセラードは逆に雨が少なく乾燥しており、砂漠化している所や小さい貧弱な灌木が僅しか生えていない所が大半で、灌漑網を含むインフラの開発がないと植林を含め大規模な産業の開発は難しい。

一方、大西洋沿岸と南部は適当な降雨量、気温、並びに国土開発によるインフラもかなり進んでおり、用地の取得がスムーズに行けば将来性は大いに期待出来る。参考迄にセニブラ社の1985年の低目のユーカリ収量(200 sT/ha・7年)を用いると、パルプ年産35万tに必要な土地面積は

必要原木量 35万t/Y × 5.6 sT/t = 196万 sT/Y

原木成長量 200 sT/ha ÷ 7 Y = $\frac{200}{7}$ sT/ha・Y

有効土地量 196万 sT/Y ÷ $\frac{200}{7}$ sT/ha・Y
= 68,600 ha (100%利用可能として)

必要土地量 68,600 ÷ 0.7 = 98,000 ha
(通常70%として)

約10万haの土地が必要となる。従ってブラジルの国土全体を考えると土地は未だ無限にあると思われる。

注：sT ESTEREO, エステレオ M³ と云い、層積で実材ではこの0.6, 即ち 1 sT = 0.6 M³

5.6 sT/t, パルプt当たり必要な層積エステレオ M³

ユーカリが特に注目され大々的に植林された最大の理由は、並外れた成長量(20~30 M³/ha・Y)と7年伐期及び一回の植林で3回同じ周期で萌芽成長するためコストが極めて低廉であることである。また後述の樹種はLBKPとしてその繊維の性質からティッシュ並びに印刷・筆記用等に適している。

即ち日本のLBKPに比べてその特徴は

長所は ①つか(かさ)が出易い
②引張り強度が高い
③不透明度が高い

短所は ①引裂と耐折強度が低い
②表面強度が稍弱い(ベッセルピック)

等である。またユーカリ原木の各国のコストは下記の如くブラジルが一番低い。

	木材コスト (パルプt当り)	成長量 M ³ /ha・Y	樹種
ブラジル	51 \$	25 "	グランジス (<i>Grandis</i>)
ポルトガル	83 "	10 "	グロブルス (<i>Globulus</i>)
スペイン	125 "	不明	"
南アフリカ	不明	18 "	"

また日本のLBKPに比べ製造上有利な点は

- ①単一樹種で若木であり、同じ樹令であるためファイバーが揃っている。
- ②上記により易漂白性で品質が安定
- ③日本では廃材が主であるが、ブラジルでは立木であり伐採、バーキングが同一条件で行われるので塵が極めて少ない。

等である。

ユーカリは約600種位あるが、コスト対策として更に生産性が高く、パルプとして最適な樹種の研究が現在も熱心に進められている。目下使用されている樹種の使用割合は下記の通りである(ブラジルの場合で欧州、南アは異なる)。

グランデイス (<i>Grandis</i>)	70~20%
サリグナ (<i>Saligna</i>)	10~20%
ウロフィラ (<i>Urophylla</i>)	10%
パニキュラタ (<i>Paniculata</i>)	微量, 木炭用が多い
テレチコルニス (<i>Tereticornis</i>)	" , "

注：1) 製鉄用、木炭原材料としては上記以外の容積重の高いものも植林され使用されている。

2) JARIで一時はなばなく脚光を浴びたメライナ(*Gmelina*)は植林後、3~4年で成長が止まると云うことで最近、再研究されているが、土壌、気候との相関もある様である。

針葉樹に就てはカリビア松(*Caribbean pine*)がアマゾンのアマパ(AMAPA)で植林され、実際に10~12年でユーカリの7年生に相当する高成長性の樹種が開発されており、JARIや海外に販売されている。

原木の研究に就ては大手の製紙・パルプメーカーが何れも自社林を所有しているので、各最新のバイオ技術も組み入れて精英樹の開発・改良に取り組んでいる。研究の過程では特に気候、風土に影響なく何処でも成長の良い種子の発見は未だ聞いていない。

紙パルプ業界の1988年の直接雇用者数は工業部門で約77,000人、山林部門で46,000人、合計123,000人となっている。

5. ブラジルの紙パルプ産業の現状と将来の展望

5.1 ブラジルの紙パルプ産業の現状

ブラジルの紙パ産業は1967年の国の工業化政策に則った各インセンティブを利用して急激に伸張した。製紙関係は1970年代初期より、パルプ関係は先進国の資源確保に足並みを合わせる様に、ユーカリパルプの品質が認知された1970年半ばより大規模工場が次々と稼働している。

過去10年間(1979～1988年)に紙パルプの生産量は2倍となり、年平均増産率はパルプは7.6%、紙は7.1%である。

紙パ産業の構成メーカーは国内17州に及び、その数は191社236工場があり、民族資本系は170社、残りは外資系である。原木から紙まで生産する一貫メー

カーは48社、紙のみを生産するメーカーは98社、メカニカルパルプを生産するメーカーは20社、ケミカルパルプを生産するメーカーは4社である。

なお一貫並びにパルプ製造メーカーは何れも大・中メーカーであり、一貫メーカーの製品は国内及び輸出に供され、非一貫メーカーは小企業で製品は国内に販売される。パルプメーカーの生産量は国内パルプ総生産量の30%を占め、75%が輸出されている。

1988年は内需縮小型で国内経済が沈静化し、GNPは殆ど前年度と変わらなかったが(GNPは-0.1%、工業生産は-0.3%)、貿易収支は過去最高の190億ドルの黒字となった。紙パ部門も国際市況の需要増に支えられ、輸出が大幅に伸び、価格の高騰と共に販売高も前年の60%増を上廻る12億ドルとなった。

製紙メーカー(表5)はKLABIN, SUZANO,

図4 ブラジルの主要製紙、パルプ工場の所在地

表3 ブラジルの紙品種別生産量(1970～1988)

1,000 t

	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988
印刷用紙+新聞用紙	239	323	632	969	1,150	1,240	1,259
筆記用紙	118	218	343	385	374	302	312
包装用紙	509	771	1,600	1,807	2,066	2,174	2,182
家庭用紙	58	107	232	288	294	334	323
板紙	134	214	422	458	499	524	434
特殊紙	41	55	133	115	142	138	129
合計	1,099	1,688	3,361	4,027	4,526	4,712	4,639

(伊藤忠資料)

表 4 ブラジルのパルプ生産-自家消費-販売量 (1970~1988)

1,000 t

		1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988
L-UKP	生産量	95	355	439	267	267	299	314
	自家消費				208	210	252	253
	国内				57	56	43	40
	輸出				2	1	4	21
L-BKP	生産量	291	475	1,678	2,078	2,169	2,201	2,246
	自家消費				672	800	773	893
	国内				575	570	577	465
	輸出				831	799	851	917
N-UKP	生産量	234	288	649	855	912	971	1,050
	自家消費				843	896	944	1,014
	国内				9	13	26	35
	輸出				3	3	1	1
N-BKP	生産量	45	70	107	203	208	193	182
	自家消費				64	65	60	68
	国内				86	91	76	64
	輸出				53	52	57	50
GP	生産量				252	277	301	
TMP	"				51	72	82	
CTMP	"				9	9	7	
DP	"				59	84	83	
生産量合計					3,775	3,997	4,138	
自家消費+国内合計					2,885	3,141	3,224	
輸出合計					890	856	914	987

(伊藤忠資料)

SIMÃO, RIPASA, CHAMPION 各社の大手一貫メーカーグループ並びに準大手メーカー 7 社を入れ、そのシェアは 65%である (表 6)。

パルプメーカー (表 7) は ARACRUZ, JARI, CE-NIBRA, RIOCELL の 4 社で、国内パルプ生産の 30%のシェアを占めている (合自家消費) (表 8)。パルプ生産・輸出は 1988 年は前年に比し共に順調に増加している (それぞれ +3.5%, +8.3%) (表 9)。紙関係は生産は若干低下 (-1.5%) したが輸出は 57.8%と大幅に増加した (表 10)。生産微減は国内景気の不景気、特に段ボール関係の消費減によるものと思われるが、世界的な紙需要増で上質紙及び包装紙は輸出増 57.9%となり 12 億 US\$の外貨を稼いでいる。

5.2 一人当たりの紙の消費量

一人当たりの紙消費量は輸出量の増大により、国内向けが減り 1988 年は低迷気味である。

1970 年 13.7 kg/人/年

1985 " 27.2 "
1987 " 30.7 "
1988 " 27.5 "

即ち 1987 年迄は順調に伸びたが、1988 年は 1987 年に比し 3.5%低下し 1985 年の水準に戻っている。

また輸入は CACEX (ブラジル銀行外国貿易局) によると 1988 年は前年と同じく 1.95 億ドルで、内訳は LBKP 5.7 万 t、紙 (特に新聞用紙が 60%) 19 万 t である。

5.3 紙パルプの需給予測

1) 紙

紙の生産量はここ 10 年間で 7.1%の成長率であるが、最近 3 年間では 5.7%の伸びであり、平均稼働率も 90%前後に上昇し、生産能力面でもかなり苦しい状況である。特に新聞用紙を含む印刷用紙の伸びが 10%に近くなっているが、設備面での増設計画は表 11 の如く 1988~1992 年迄の 5 年間に 158.5 万 t、年率 6.7%の

表 5 製 紙 メ ー カ ー 紹 介

社名	KLABIN	SUZANO	CHAMPION	SIMÃO	RIGESA	RIPASA
特徴	ブラジル最大の段ボールメーカー関係グループ総生産量約750,000 T (1987) プラジル製紙/会社の元祖	オーナーのコントロロール強い	100%アメリカ資本だが、経営陣はブラジリアン、経営スタイルはオーソドックスでアメリカ方式、非上場	SIMÃO グループは製紙、植林貿易等の会社を持っており、“KSR” が貿易を担当する	WESTVACO の子会社 KLABIN に次ぐ段ボールメーカー	RIPASA グループは製紙、植林貿易の子会社を傘下に有する
従業員	約5,700 名	約4,000 名	約3,000 名	約6,500 名	約2,300 名	約8,500 名(含全グループ)
総売上高	US\$634 百万	US\$250 百万 (経常利益, US\$66 百万 1986)	不明	US\$200 百万	US\$46.8 百万	
総生産量	段ボール原紙約350,000 T/年 新聞紙 約110,000 T/年 白板 約30,000 T/年 計 約490,000 T/年	紙 約306,000 T/年 板紙 約131,000 T/年 計 約437,000 T/年	約310,000 T/年	約190,000 T/年	約210,000 T/年 段ボール及中芯	約360,000 T/年 印刷筆記用 段ボール厚紙 包装紙及中芯用
抄紙機	No.1 4,500 巾, 140~225 g 段ボール No.2 2,200 巾, 段ボール, 中芯 No.3 2,800 巾, 200~420 段ボール No.4 3,600, 電話帳用紙 LWC No.5 パルプマシン No.6 6,700 巾, 新聞用紙 No.7 6,100 巾, 120~225 g 段ボール テトラパック用	運転開始 日産 1960 ; 180 T/D 3,700 巾, 4,400 巾, 1974 ; 400 T/D 4,700 巾, 1979 ; 280 T/D 4,700 巾, 1985 ; 280 T/D コーター 2 台	運転開始 日産 1960 ; 30 T/D No.2 2,366 巾, No.3 3,360 巾, 1963 ; 90 T/D No.4 4,140 巾, 1970 ; 170 T/D No.5 4,140 巾, 1975 ; 270 T/D No.6 4,140 巾, 1985 ; 275 T/D	(JACAREI 工場) 4,200 巾, 上質コート紙 63,000 T/年 オフコーナー 1 台 (SAOPAULO 工場) ポンド 4,400 T/年 (SALTO 工場) チェックパバイブル 18,000 T/年 (MOGI 工場) バイブル, シガレット 11,000 T/年 (PIRACICABA 工場) ビジネスフォーム } 94,000 上質紙 } T/年	(LIMEIRA 工場) 印刷筆記用, m/c 1 台 6,000 T/月 (SANTISTA 工場) 印刷筆記用 } m/c 5 台 特殊用 } 5,000 T/月 (LIMEIRA CARTON 工場) 段ボール原紙用 m/c 3 台, 2,600 T/月 段ボール } m/c 2 台 メカニカペースト } 3,400 T/月 その他	
	計 7 台	計 6 台	計 5 台	計 5 台	計 5 台	

(伊藤忠資料)

表 6 紙主要メーカー生産量

(Metric Ton)

会 社 名	1985	%	1986	%	1987	%
KLABIN Group (6 社)	697,904	15.98	743,086	16.42	753,404	17.36
SUZANO Group (3 社)	384,857	9.63	457,225	10.11	454,062	9.57
CHAMPION PAPEL E CELULOSE LTDA	248,934	6.85	305,111	6.74	323,040	6.19
SIMAO Group (3 社)	238,037	5.24	257,414	6.40	246,914	5.91
RIPASA Group (4 社)	221,173	5.06	235,644	5.86	238,619	5.51
RIGESA, CEL. PAPEL E EMBS LTDA	199,443	4.50	209,055	5.20	212,105	4.96
MANVILLE PROD. FLORESTAIS LTDA	157,402	4.22	178,605	4.44	198,742	3.91
TROMBINT Group (3 社)	115,214	3.00	134,929	3.36	141,633	2.86
PIZA-PAPEL DE IMPRENSA S.A.	98,846	2.99	123,282	3.07	141,162	2.46
PAPIRUS INDUSTRIA DE PAPEL S.A.	73,887	1.87	80,223	1.99	88,007	1.84
SANTA MARIA-CIA PAPEL E CEL.	68,660	1.60	71,759	1.78	75,353	1.71
CIA INDUSTRIA DE PAPEL PIRAHY	61,434	1.42	66,618	1.66	67,107	1.53
そ の 他	1,455,609	37.64	1,662,619	32.97	1,774,476	36.19
合 計	4,021,400	100.00	4,525,570	100.00	4,714,624	100.00

(伊藤忠資料)

表 7 パルプメーカー紹介

社 名	CENIBRA	ARACRUZ	RIOCELL	JARI
特 徴	日伯合弁	国内資本 単一生産ラインは世界最大	KLABIN の系列	国内資本
操 業 開 始 生産高(1987) パルプの種類	1977 年 約 351,000 t/年 LBKP	1978 年 約 479,000 t/年 LBKP	1970 年 約 246,000 t/年 LBKP NBKP	1979 年 約 209,000 t/年 LBKP NBKP
植 林 子 会 社 原木自給率	有 1990 年より 100%	有 100%	有 100%	有 植林地は充分あるが、 未だ 100%の見直しは 不明
増 設 計 画	1992 年に 350,000 t/年	1992 年に 520,000 t/年 (1 年位早くなる見込)	1992 年に 350,000 t/年	不 明

(セニブラ資料)

表 8 主要パルプメーカー 4 社の生産販売量

(1,000 t/年)

		1985			1986			1987			1988		
		生産	輸出	国内	生産	輸出	国内	生産	輸出	国内	生産	輸出	国内
ARACRUZ	LBKP	470	356	126	476	337	142	479	343	138	—	—	—
CENIBRA	LBKP	329	246	94	345	234	94	351	265	101	362	265	103
JARI	LBKP	114	98	20	136	114	28	130	119	18	—	—	—
	NBKP	87	47	42	89	45	47	79	59	35	—	—	—
RIOCELL	LBKP	195	129	70	195	114	79	205	110	94	—	—	—
	NBKP	47	2	47	47	2	46	40	46	30	—	—	—
Total		1,242	1,078	399	1,288	846	436	1,284	934	416			

(伊藤忠資料)

表 9 製紙用パルプ生産販売状況 (対前年比)

(1,000 t)

	生産(対前年比)			一貫消費(対前年比)			国内販売(対前年比)			輸出(対前年比)		
	1987	1988	差 引 (%)	1987	1988	差 引 (%)	1987	1988	差 引 (%)	1987	1988	差 引 (%)
LUKP	299	314	+5.0	252	253	+ 0.4	43	40	- 6.9	4	27	+42.5
LBKP	2,201	2,246	+2.0	773	893	+15.5	577	465	-19.4	851	917	+ 7.8
NUKP	971	1,050	+8.1	944	1,014	+ 7.4	26	35	+34.6	1	1	0
NBKP	193	182	-5.7	60	68	+13.3	76	64	-15.8	57	50	+12.3
Total	3,664	3,791	+3.5	2,029	2,228	+ 9.8	722	604	-16.3	913	989	+ 8.3

(伊藤忠資料)

表 10 紙及び板紙の生産及び販売量 (対前年比)

(1,000 t/年)

	生 産			国内販売及自家消費			輸 出			稼働率(参考)	
	1987	1988	差引%	1987	1988	差引%	1987	1988	差引%	1986	1987
新 聞 用 紙	232	247	+ 6.5	215	235	+ 9.3	17	10	- 4.1	89%	95%
印刷/筆記用紙	1,310	1,324	+ 1.1	933	846	- 9.3	369	473	+ 28.2	96	88
包 装 用 紙	2,174	2,182	+ 0.4	1,912	1,665	-12.9	222	460	+107.2	94	94
ティッシュ	334	323	- 3.3	328	308	- 6.1	2	9	+ 35.0	91	88
カー ト ン	524	434	-17.2	489	382	-21.9	21	49	+133.3	95	85
特 殊 紙	138	129	- 6.5	131	122	- 6.9	6	4	- 33.3	85	79
Total	4,712	4,639	- 1.5	4,008	3,558	-11.2	637	1,005	+ 57.8	92	87

(伊藤忠資料)

成長率になりまだ若干の余裕は持っている。

2) パ ル プ

紙が年率6.7%伸びるとすると、必要パルプ量は176万t ($158.5 \div 0.9$) が必要となるが、パルプ設備はこの5年間に286万tが増設される計画(表12)であり、製紙用に使われた残りの余剰パルプ110万tは輸出されることになる。従って1992年末のパルプ輸出能力は195万t ($85+110$) になり、輸出ドライブは更にかけられることになるが、一方では貴重な外貨稼ぎになる。ただ問題はこれに必要な資金と原木の調達となる。

3) 増設に伴う必要原木量

現在、製紙・パルプメーカーが所有している原木量は、未だ必要量の70%しか自給出来ず残りは独立山林会社から購入している。この対策は

①植林地の購入

286万tのパルプに必要な土地は4項の試算によると $286 \text{ 万 t} \div 35 \text{ 万 t} \times 10 \text{ 万 ha} = 82 \text{ 万 ha}$ となる。

②成長性、収量に勝れ且つ病虫害、気象害に対し抵抗性のある精英樹の開発。

の二点にしばられる。ユーカリが成木になるには現在では7年を要するため速やかな手段を立てて対応しないと、逆にパルプ用原木の不足をきたし、ブラジルは紙パルプの輸入国に落ち込む懸念さえもある。参考迄に82万haの植林に必要な投資額はインフラを除いて7年間で10億US\$を越えるものと思う。

4) ま と め

ブラジルの紙パルプ産業は広大な土地と恵まれた気候・風土・及びユーカリと云う製紙用パルプに有力な樹種を発見して開発された。従って原料は再生産ができ無尽蔵に近い。また労働力はやや質は悪いが適切な企業内教育で対応できる。問題の一つは必要資金であるが、こう云った有利な条件があれば、海外からの投資も行われ、自然と飛躍的に発展するものと思う。問題の二つはインフラであり、これは民間では仲々困難でどうしても政府の力が必要になる。かかる面の配慮が行われる官民一体の体制が整えば、ブラジルは近い将来、世界のLBKP供給センターとしての役割を果し、慢性的な国際収支の赤字から脱却するのも夢ではないと思う。

表 11 製紙メーカーの新・増設予定 (1988~1995)

1,000 t/年

		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
新聞印刷筆記用	RIPASA			160					
	PISA				240				
	SIMAO								
	CHAMPION						110		
	IGUASU						7		
	KLABIN	40	10						
	FACELPA			26					
	CELPAG							285	
	INPACEL			120					
包装用	KLABIN			150	90				
	BAHIA SUL						230		
	ONOUNONE			36					
	REGESA							48	
	PRIMO TEDESCO	10							
	FACELPA					50			
	CATARINENSE				47				
	IRANI			36					
	MORRO VERDE			69					
衛生用他	SANTA TEREZINHA				40+23				
	MINIKRAFT	13							
	CATARINENSE			150	58				
板紙中芯	LIMEIRA				28				
	BATTISTELLA					115			
	RIPASA					44			
特殊紙	SANTA TEREZINHA					30			
総 計		63	10	747	526	239	347	333	101

(セニブラ資料)

6. セニブラ社発展を振り返って

6.1 プロローグ

セニブラ社 (CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S. A. 略称 CENIBRA) は日本の紙パルプ産業とブラジルの官営企業であるリオ・ドーセ社 (COMPANHIA VALE DO RIO DOCE, 略称 CVRD) との合弁会社で、ブラジルのユーカリより LBKP を製造するために 1973 年 9 月設立され、工場はブラジル MG 州のベロ・オリエンテ (BELO ORIENTE, 以下 B. O と略す) に建設、1977 年 9 月より操業を開始、1988 年は 36 万 t の LBKP を生産している。

日伯の出資比率は日本側 48.5%、ブラジル側 51.5% で日本が技術と資金を、ブラジル側が資源と労働力を

提供するものである。日本側が基本設計及び主要設備の選定、建設工事並びに操業指導、マネージメント及び保全部門の技術移転等を行い、当初計画の 40% を上回る生産を続けている。

本プロジェクトの経緯に就ては、当初セニブラ計画の他に、日本側が原木資源の確保と云う意味もあって、エスピリット・サント州に植林会社フロニブラ (EM-PREENDIMENTOS FLORFSTAIS S. A.) を日伯合弁で設立、約 16 万 ha の土地を購入、一部は植林まで行っていたが、1975~1980 年の世界的な紙パ産業の長い不景気、チップ輸出の不採算とブラジル側のチップ積出港建設中止のため 1983 年 11 月セニブラの植林会社に発展的解消を遂げた。従って現在はセニブラ・フロレスタル社として CVRD 社に代ってセニブラ

表 12 パルプメーカーの新・増設予定 (1988~1995)

1,000 t/年

メーカー名		西 暦	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
高歩留 パ ル プ	TERMCEL					100				
	PISA					250				
	BATTISTELLA						115			
	SERRA co CABRAL						100			
	FACELPA				24					
	IRANI				18					
	INPACEL				96					
L B K P	CENIBRA					350				
	PAPEL SIMÃO								131	
	CHAMPION									112
	CELMA SUL								350	
	COPENER							340		
	ARACRUZ					520				
	CIA SUZANO		140							
	CELPAG				300					
	BAHIA SUL								420	
	RIOCELL						350			
N B K P	PIPASA			36						
	CATAIRINENSE					123				
	MARCO VERDE				50					
N U K P	TGUASU							68+34		
	KLABIN			150						
	PRIMO TEDESCO			51						
	FACELPA			11						
	IRANI				23					
	MORRO VERDE				52					
	RIGESA									31
総 計			140	248	563	1,343	565	442	917	143

(セニブラ資料)

へ必要な原木の供給、植林伐木及び林地の購入，ユーカリ精英樹の研究開発に取り組んでいる。具体的には従来持っていた E. S. 州の植林地と CVRD 社がミナス・ジェライス州（以下 M. G と略す）に持っている土地と等価交換した訳で、これでセニブラは原木からの完全な自給体制を取ることになった。

6.2 セニブラ B. O. 工場

セニブラ社は本社を M. G 州々都ペロ・オリゾンテ市に置き、工場は同市より 230km 離れたペロ・オリエンテ郡カショエイラ・エスクーラのドーセ河左岸に建設され、135 ha の工場敷地には巨大な生産設備を含め 9.6 万 M² の建屋がそびえている。従業員は工場

1,100 人、本社 200 人で合計 1,300 人弱であり、JBP 派遣者は工場 6 名、本社 4 名、山林関係 3 名の合計 13 名である。会社の組織は表 16 に示す通りであり操業は 5 組 4 交代制をとっている。

従業員は工場より 30 km 及び 80 km 離れたイパチング市及びゴベルナドール市から社用バスで通勤し、その比率は 40 及び 60% である。

先ず原料であるが、現生産で 36 万 t/年を維持する為には原木 250 万 ST (重油代替用原木を含む) が必要であり、これ等の原木は工場周辺の植林地 (約 200 km 以内) からトラック又は貨車で運ばれて来る。なお皮剥きは伐採地、駅土場及び工場ドラムバーカーで行わ

表 13 セニブラ社の概要

本 社：	ミナス・ジェライス州，ペロ・オリゾンテ市
工 場：	同 ，ペロ・オリエンテ郡カショエイラ エスクーラ
社 有 林：	土地 124,047 ha，（内，植林地 65,756 ha）1988年1月1日現在
目 的：	製紙用晒クラフトパルプの生産，販売ならびに造林，造材
設 立：	1973年9月13日
営業運転：	1977年10月
株 主：	日伯紙パルプ資源開発(株) 約48.5%
	リオ・ドーセ社 約51.5%
役 員：	社長 ブラジル人
	取締役 財務担当 ブラジル人
	管理担当 日本人
	技術担当 日本人
資 本 金：	約52億クルザード（約1,600万ドル） 1988年9月現在

表 14 セニブラ・フロレスタル社の概要

本 社：	ミナス・ジェライス州 ペロ・オリエンテ（セニブラ工場内）
事業地：	同 リオ・ドーセ地域
目 的：	セニブラ社有林の管理，造林，造材および輸送
設 立：	1983年11月1日
役 員：	社 長 ブラジル人
	取締役 山林担当 日本人
	取締役 ブラジル人
	取締役 日本人
資本金：	約5億9千万クルザード（約180万ドル） 1988年9月現在
組織および従業員：

本 社 140人(JBP派遣員 3名)
 林 区 3,673人
 合 計 3,813人

1988年8月現在

表 15 ベロ・オリエンテ工場概要 (1989 年 1 月現在)

所在地：ミナス・ジェライス州ベロ・オリエン
テ郡カシヨエラエスクーラ

(日伯合弁のウジミナス製鉄所のあ
るイパチンガ市より 26 km 東方)

工場敷地：工場周辺 1,200 ha の中の 135 ha, その他は植林地

従業員：1,100人

製 品：製紙用ユーカリ BKP

生 産 量：年産 35 万 t (日産 1,030 t)

営業運転開始：1977 年 9 月 30 日

社 有 林：総面積 125.0 千 ha

植 林 面 積： 70.0 千 ha

図 5 B. O 工場および社有林位置図

れる。ユーカリの特性として樹皮は伐木後2週間以内に又は2ヵ月後でないとい極めて剥きづらい。

生産されたLBKPはリオドーセ社の鉄道を使って400 km離れたパルプ積出港ポートセルに送られ日・米・欧に積出される。国内は工場より直接トラックで目的地へ陸送される。

製紙工場で原木に次いで最も重要なものの一つである工場用水はドーセ河より1日13万M³取水される。水質は赤褐色の濁水で鉄、マンガンを含んでいるが、

一次処理沈澱で良好となる。また公害規則が厳しくなり、従来の排水処理では規制値をクリア出来ないため活性汚泥装置を1988年末に新設し調整運転中である。

外貨節減のため、ブラジル政府の行政指導で燃料転換、即ち重油より木材に変更、1985年7月より新ボイラーに切替り重油節減目標値に到達した。回収ボイラーも稼働後はほぼ12年を経過、増産による負荷も最大となって来たので、1990年末の完成を目途にもう一段大型のボイラーを建設中である。

6.3 設 備

1) 調 木

当初、原木はすべて山元で剥皮し工場土場に持ち込んでいたが、燃料転換に伴う重油代替燃料として、原木及び樹皮が使用されることにより（1985年7月スタート）原則として搬入原木は皮付きとなり、ドラムバーカーで剥皮することになった。また燃料用として原木がチップ化されるので、チップパー及び燃料用チップ土場が新設された。前記ドラムバーカーで除去された樹皮や折損材等は良材と分離され、燃料用チップ土場を経由して、バークボイラーに送られる。必要な原木原単位はプロセス用として5.55 sT=皮無/パルプt、燃料用として1.27 sT=皮付/パルプtである。なおプロセス系チップパーから土場迄は風送であったが、チップの細裂化が甚だしいので、コンベヤに更新された。またチップの不揃いと増産による蒸解条件の変更もあり、粕率のアップでチップの足を若干短くしている（1"→5/8"）。

搬入される原木は長さが2.2 m、最小径が70 mm以上と云うことであるが、ドラムバーカーでは細材の折損が多く、これ等が移送コンベヤを含めて土場関連各設備でブラッキング（詰り）等のトラブルを起し易い。樹種はグランジス、サリグナ、ウロフィラの三種だがグランジスが90%を占めている。

2) 蒸解・洗滌・未晒精選

増産のため Kamyry Digester の蒸解ストレナーの位置を 3 m 下げたため、ハイヒート部の容積減少に伴う洗滌悪化対策として Diffusion Washer を 1 系列増設、並列 2 系統で洗滌強化をはかっている。更に未晒精選に就ても発泡、排水及び節水対策としてクローズドシステムに改善、一連の工事は 1986 年に完成した。

3) 晒

CEHDED の 6 段晒は晒能力として通常の 5 段に比べ遙かに余裕があり、セニブラパルプの高白色度と各晒段での極めて良好な原単位に寄与している。その薬品原単位は日本国内メーカーの 60%程度である。その後、排水対策及び一層の原単位向上のため E 段に

表 16 セニブラス社の組織図 (1989 年 5 月現在)

表 17 工 場 設 備 概 況

(LBKP 1,000 ADT/D)

工 程	主 要 設 備 概 要	設 備 メ ー カ ー
調 木	ドラムバーカー ; 5mφ×24 mL, 可変速, 280 sT/H パルプ用チップパー ; ノルマン型, 96"×15 枚刃, 250 sT/H 同上用スクリーン ; ディスク型 燃料用チップパー ; ノルマン型, 96"×12 枚刃, 200 sT/H 同上用スクリーン ; ディスク型, ディスク 104 枚 各種ハンドリング設備, ヤード, 等	2 式 ARECO・ANDRITZ 2 式 CARTHAGE 2 式 1 式 C.F.FUNDICAO 1 式 C.F.FUNDICAO
蒸 解	ダイゼスター ; 気相/液相, ハイヒート付 KAMYR 連続釜 (1,106 m³) 洗 浄 設 備 ; ダイフューザーウォッシャー ドラムウォッシャー 未晒スクリーン ; 遠心式ノッター コーワン型スクリーン セントリソーター シクナー	1 式 KAMYR 2 基 KAMYR 1 台 清朝機械 3 台 S.W.HOOPER 6 台 INGERSOLL RAND 2 台 INGERSOLL RAND 1 台 INGERSOLL RAND
漂 白	晒 設 備 ; C-E/O-H-D-E-D 6 段晒 晒搭 (コンクリート製) 晒フィルター 晒スクリーン ; ロータリースクリーン, 遠心式クリーナ シクナー/エキスト	1 式 6 基 CODRASA 6 台 INGERSOLL RAND JYLHA, CELLECO 清朝機械
抄造仕上	パルプマシン ; 長網式, ワイヤー巾 5,200 mm ドライヤー ; フラクトドライヤー, F.C. 型 カッター ; オンマシレイボーイ付 仕上梱包 ; 1,000 T プレス ラッパー, タイピングマシン, ユニタイザー	2 基 VOITH 2 基 FLAKT 2 基 LAMB GRAYSHARBER 2 台 AHLSTROM 2 式 CRANSTON
苛 性 化	苛性化設備 ; DORR 式連続苛性化設備 キ ル ン ; 3.3 mφ×104 mL [付] SO ₂ 製造設備 ; ロータリーサルファーバーナー SO ₂ 製造設備	1 式 DORR OLIVER (B) 1 基 F.L.SMITH (B) 1 式 BELOIT (B)
エバポレ-ター	蒸 発 缶 ; H.P.D. 式 7 缶 6 重効用 (LTV 型) 強制循環式コンセントレーター付 黒液濃度 15%→62%	1 式 CONFAB
回収ボイラー	ボイラー本体 ; ラージエコ付低臭気式 2 胴水管型 固形分 1,440 T/D, 蒸気 65 K×450°C×205 T/H 電気集塵機 ; コットレル型	1 基 三菱重工 2 基 GEMA
重油ボイラー	ボイラー本体 ; 2 胴水管型, VU-60 (休缶中) ; 蒸気 65 K×450°C×200 T/H	1 基 三菱重工
バイオマス・ボイラー	ボイラー本体 ; 2 胴水管型, VU-40 蒸気 65 K×450°C MCR 100 T/H バイオマス専焼 75 T/H 重油専焼 90 T/H	2 基 C.B.C
発 電 所	タービン ; 2 段抽気復水式, 40,000 kW 発 電 機 ; ブラウンボバリ-式	1 基 東 芝 1 基 BROWN BOVERY (B)
製 薬	Cl-Al 電解 ; ダイアモンドシヤムロック方式 隔膜法電解槽 Cl ₂ 46 T/D, NaOH 52 T/D クロレート電解 ; ケメテックス方式 ClO ₂ 発生設備 ; ERCO-R 3 方式 ClO ₂ 7 T/D	32 槽 CHEMETICS 10 槽×4 列 CHEMETICS 1 式 CHEMETICS
用 排 水	用水処理 ; 凝集沈殿槽 サンドフィルター (上水用) 排水処理 ; 中和槽 クラリファイヤー (50 mφ) 天日乾燥床 活性汚泥処理槽	4 式 FILSAN 1 式 1 槽 FILSAN 2 基 1 式 DEGREMONT (B)

写真 2 新設デフューザー（手前）
と木釜

O₂を吹きこみ、CE/OHDEDのシーケンスに変更している。現在のセニブラ増産の設備的なネックは回収ボイラーと晒で、後者はドラムフィルター及び付属機械、スチームミキサー、高濃度ポンプの各能力がオーバー気味で設備能力の見直しを行っている。晒の最終D段を通ったパルプはSO₂水で中和後、晒高濃度チェストに貯蔵され、晒スクリーン及びCellecoのクリーナーで除塵され抄造工程に送られる。

4) 抄造・包装・出荷

ブラジル Voith のウェット及びプレスパート並びに Flakt ドライヤーで構成されているパルプマシンは、パルプを12%水分まで乾燥し、カッターに送り込む。800×685 mm にカットされたシートは250 kg に計量、プレス後、共紙で包装され、最終的には8ペールにまとめられ、ワイヤー掛けして倉庫に格納される。オーダーに応じ貨車でポートセル港に運ばれ海外向に船積みされる。ブラジル国内用はトラックで積出され

写真 3 パルプの包装ライン

写真 4 ポートセル港向けパルプの積出し
後方は晒塔と回収ボイラー

写真 5 ポートセル港で日本向けパルプの船積み

る。

5) 品 質

パルプ品質は白色度 91°GE、粘度 10 CP 以上、チリ 0.5 mm²/パルプ 100 g 以下が日本向けの輸出適格品である。このレベルは国際市場で一流品として売買されるものである。ユニタイズされ工場倉庫に格納されたパルプは品質管理部の判定が出ないと出荷出来ない仕組みになっている。

6) エバポレーター

洗滌から出た黒液は酸化されて 62%迄濃縮されるが、最近の増産で能力不足気味となり、1985 年秋より、2 缶増設、5 缶 5 重を 6 缶 5 重コンセントレーター付と能力を増強した。従って濃黒液のより高い且つ安定した濃度により、負担の大きかった回収ボイラーはやや負荷が軽くなっている。

7) 回収ボイラー、バークボイラー

三菱重工製の回収ボイラーは建設時、日本最大の回収ボイラーであり、30 万 t のパルプ生産迄は炉内のダスト詰りの掃除も 2 ヶ月に 1 回位でチューブの噴破

写真 6 回収ボイラー及びエバポレーター

写真 7 燃料用チップ及びバーク
並びにクラッシャー
後方は木釜とデフューザー

写真 8 バークボイラーの前で

はもちろん無く、減肉も僅か(計算では20年以上使用可能)であったが、パルプ生産が30万tを越えてから操業がやや苦しくなっている。オペレーターに対する安全教育は徹底して行われているが、回収ボイラー

の爆発は何時、如何なる時に発生するか予測は出来ず、安全対策として1990年末完成で新回収ボイラーの建設が始まっている。

パークボイラーはブラジル政府の“原則として重油使用禁止の政策”により重油ボイラーの償却も未完のまま1985年7月に完成し、順調に運転中である。燃料はチップ及びバークである。

8) 苛性化・キルン

苛性化はドル式連続苛性化装置でコンベンショナル方式の沈降システムを採用している。増産に伴い僅かながら白液の濁りが上り気味である。

キルンはF. L. スミスのチェン方式を持ったロータリーロングキルンで石灰当りの重油原単位が極めて良い。

燃料転換は重油に代るべき代替燃料及び経済性の良い設備が開発されず凍結中である。

9) タービン・発電機

タービンは東芝製2段抽汽復水式、発電機はBBC製で容量は4万kWである。工場の総使用電力量は約3.5万kWであり、ほぼ90%を賄っている。残りはM. G州中央電力公社から購入している。因みにこの公共用電力は停電が多くまた電圧変動も大きいので、BO工場では負荷変動の大きい設備や短時間停電しても影響のない設備(例 チッパー)にのみ使用している。微妙な変化を嫌う設備は自家発電を利用している。

回収ボイラー及びパークボイラーからの発生蒸気はそれぞれ200 t/H, 90 t/H (65 kg/cm², 450°C) 前後であり、負荷は回収ボイラー 100%, バークボイラー 60%である。

10) 晒製薬

晒用薬品は塩素、アルカリ、次亜塩素酸ソーダ、二酸化塩素が使われているが、何れも原塩の電気分解装置Cl-Al電解とクロレート電解を基にしている。日本の紙パルプ産業では各化学メーカーからこれ等の薬品を購入しているが、セニブラ・BO工場の如く僻地であれば輸送の困難性により購入が難しく、電解装置を含め関連設備を設置し自製している。試運転当初、塩素液化設備のトラブルにより、半年もの長期にわたって停止したが、改善・修理後はオペレーターの習熟と共に全設備が安定した生産が続けている。これは日本からの専門技術者4名による設備改善とオペレーターへの献身的な技術移転教育によるものである。

最近では晒用薬品原単位の向上により、設備に余裕ができ塩素、苛性ソーダ、塩酸等は一部社外にも販売している。

11) 用水処理

工場用水は傍のドーセ河から取水している。水は茶褐色であるが水質は良く短時間の沈降で使用可能となる。取水能力は22.5万M³/日、常用は13万M³/日ではほぼ50%の負荷である。

12) 環境保全

ブラジルの環境保護行政は各州で制定した規準値をもとにして行われ、監視体制の整備がかなり進んで来ている。1980年頃はBO工場にMG州の担当官が実習に来て技術を取得したのどかな時代でもあったが、附近の住民やドーセ河下流にあるゴベルナドル市(BO工場より下流へ80km)の市民から河の水が黒くて“臭い、風向きによっては空から白い粉が降ったり、玉子のくさった臭気がある”等の苦情が時と共に次第に出て来たので先ず排水処理、特にBOD対策として活性汚泥装置を設置、既に'88年末より調整運転に入っている。同時に臭気・煤塵対策の設備改善も行ったので、これ等の設備が完全に働けばドーセ河周辺からの排水クレームは完全に解消する見込みである。当初の建設に当って日本側では基本設計の段階より排水処理、臭気、煤塵対策等に就ても或る程度の対策設備をおり込んで、運転後も排水路の分離統合による改善、石灰による薬注、クラリファイヤーの管理強化と各所の廃水・排気のデータ摂取、更に最終排水口を改善し暗渠にして発泡を抑えること、煤塵捕集用強力、電気集塵機の設置、エバポレーター並びに木釜の臭気性ガス燃焼を徹底して行って来たが、生産の増大による排水の悪化に対応できず、排水処理設備の根本改善となった。この他、個々の従業員に環境に対する心構えを強力に植付ける教育と社内に“環境委員会”を設置して改善に全力を上げている。因みにM. G州の公

表 18 ミナス・ジェライス州公害規準値

水質	pH	5.0～9.0
	温度	40℃以下
大気	SS	平均 60 ppm 以下, 最大 100 ppm
	BOD	60 ppm 以下
	ばいじん	年間平均 80 μg/m ³ 以下 日間最大 240 μg/m ³
	SO ₂	年間平均 80 μg/m ³ 以下 日間最大 365 μg/m ³
	CO	最大連続 8 時間 10,000 μg/m ³ 以下 1 時間値最大 40,000 μg/m ³
	光化学オキシダント	1 時間値最大 160 μg/m ³

表 19 燃料転換設備

パークボイラー (バイオマスボイラー)	2 基
蒸気発生量	木材のみ燃料 75 T/H
	重油混焼 100 T/H
ドラムバーカー 5 Mφ×24 m ^l	2 式
原木受入設備 (プロセス用及びパーク用)	各 1 基
パーククラッシャー	2 台
パーク搬送及びチップング設備 (含チップパー)	1 式
燃料用チップ及びパークヤード	1 式
既設・新設連絡コンベヤー	1 式

害規制値は日本以上に厳しい。

6.4 燃料転換

多大の外債に苦しんでいるブラジルは1979年のオイルショックを契機に石油の輸入を押える行政指導を強めて、紙パルプ産業も1985年末までに87%の重油使用量カットの対策を行うことになった。セニブラも重油に代る燃料として、長期にわたって経済的かつ安定して確保できるのは木材と云うことで、パークボイラーを発注し1985年7月より、重油ボイラーに代って連続運転中であり既に目標値に到達している。しかしながら生石灰キルンに就ては技術的・経済的に対応できる設備の開発が未完成で現状のままとなっている。

なおブラジルでの石油自給率も1982年にリオデジャネイロ沖の海底油田が発見・採掘され始め、60%にまで上って来ており、一時の緊迫した気配は薄らいでいる。

今後の問題としては、重油に代る原木の安定供給を如何にするか、土地の購入を含めた植林計画が必要である。

6.5 駐在中の経験に基づく反省と提言

セニブラの業績を表20で見ると生産高は1980年以降順調に伸び(但し1981年は発電機の焼損があり除く)平均日産も1,030tで設計スペックを40%オーバーする素晴らしい業績をあげている。また収益の方も市況の影響があつてパルプt当りの利益にバラツキはあるものの徐々に増えており、特に1988年は目覚しく、セニブラも確固たる基礎ができ上り磐石の体勢になったと思われる。これは日伯両国関係者のベストを尽くした努力以外の何ものでもないが、不調が長く続いた1977年のスタートを反省すると、もうすこし両者が相互の理解をより深く進めていたならばと思い、私自身の経験から意見を述べ、今後海外、特にブラジル等へ単独又は合弁企業を作るために進出する際の参考の一助となれば幸である。

1) 進出先は中・後進国である。従ってバックグラ

表 20 セニブラ社の業績、パルプ生産と販売高
業 績：

年	生産高	売 上 高	税引後利益
1978	116,122 ^t	34,079 ^{千ドル}	(-)63,390 ^{千ドル}
1979	214,004	80,180	(-)19,201
1980	279,089	116,644	8,897
1981	213,110	93,606	9,886
1982	306,277	115,038	20,481
1983	298,771	99,257	28,070
1984	316,558	127,558	30,197
1985	329,461	112,623	11,823
1986	344,571	123,206	17,288
1987	351,056	180,868	42,554
1988	362,274	205,720	91,438

パルプ販売：

(単位：t)

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
日 本	112,242	159,253	152,194	154,931	143,308	147,673	168,990
欧 州	28,998	24,075	28,530	26,228	23,243	23,459	20,893
ア メ リ カ	18,140	10,817	34,213	40,203	57,292	57,011	72,079
アルゼンチン	15,482	35,936	13,726	9,675	8,774	4,092	—
コ ロ ン ビ ア	567	2,243	3,935	1,886	1,895	2,375	2,035
ベ ネ ズ エ ラ	0	0	3,999	8,042	7,994	5,495	—
そ の 他	8,794	7,476	4,978	0	2,998	1,999	999
輸 出	184,223	239,800	240,758	240,965	245,504	242,104	264,996
%	82.7	79.8	79.8	78.7	72.2	72.0	72.0
国 内	38,671	60,550	61,070	65,274	94,410	94,176	103,016
%	17.3	20.2	20.2	21.3	27.8	28.0	28.0
販 売 計	222,894	301,350	301,645	306,239	339,914	336,280	368,012

ンドが劣る。具体的には飲料水、電気、道路等インフラが欠如している。例えば電気であるが停電、電圧変動等はかなり多い。従って水道の断水、飲料不可も附随的に発生する。また道路が整備されておらず、交通の便も悪く日本人の習性として直ぐに自動車を利用しようとしても鉄道が少なく便数も無いに等しい。ブラジルの場合は鉄道に代りバスが走っており、貨物の移動はトラックである。国土が広いので航空網は発達して

いるが一般庶民にとっては高嶺の花である。

2) 教育水準が低いので、日本人と同じレベルと考えると大間違いを起す。例えば電気製品、モーター等に水をかけてはならないことは日本人には常識でもブラジル人の現場作業員は判っていない。従業員の教育に当ってはそこから出発しなければならない。1981年のセニブラ減産の最大理由は発電機の焼損であるが、掃除を担当するセニブラ従業員が放水して洗浄中、発

電機とトランスを結ぶブスバーの防水カバーにも熱心に水をかけて短絡させ、その結果、発電機が焼損した苦い経験がある。同様にモーターに水をかけて矢張り焼損させた事故もある。

対策として教育の内容を対象者の職務によって分けたが、その他施設面に“フルプルーフ”で設備を企業が自ら守る様に実施中である。

3) 欧米式に組織は縦のラインがメインであり、横のラインは弱い。従って縦のラインの長は部下を即時、誡首する程の絶大な権限を持ち、部下は殆ど意のままに動く。しかし隣接職場の長の命令には従わなくても良いことになっている。こうした面では日本と責任権限の面でやや異っているのでとまどうことがある。要はラインとスタッフの関係が日本とかなり異ると言うことである。

4) 一方高いサラリー、良いポストがあれば簡単に転職する。私の場合、社宅に居住していて家族どうしの交際の中で妻が“転職・退職”の情報を掴むことが多かった。これは逆に云うと、ブラジル人の女性は口が軽いことにもなるが、おかげで早目に対処できた。速かな情報の収集が重要である。

5) ブラジル人の国民性は一般に楽天的で新しがり屋で且つ飽きやすい。このため新しい装置、機材の紹介、売り込みがあると直ぐに飛び付く。慎重な検討がされない訳である。これはむしろインテリの方に多いかも知れない。国家的に考えても、建設途中で中止した原子力発電、ブラジル中部の“鉄鋼鉄道”等数え上げればキリがない。所謂無計画な“メガトロマニア”“巨大主義”がまかり通っている。その他イタイプーの水力発電能力は世界一であるが、未だ発電量は30%、送電線も能力不足、更にはこの電力を活用する産業が近くにない。遠い将来には活用されるが、それ迄の金利を含む膨大な償却を如何にすれば良いか他人事ながら気になるところである。

6) 上記の様なことに対する責任は刑事事件や破産恥罪でもなければあまり追求されない。一般職を誡首することは容易だが、かかるプロジェクトの場合は対象が幹部クラスでありあまり明確でなく企業でも同様である。なおブラジル人の場合は余程明白な証拠や事実がないと謝ることは少ない。謝ることは罪を認めることになり、罰を受けざるを得ない。ただ日本人に仕えた彼等も日本人の場合は減多に誡首しないことが判ると割に正直に謝る様になった。

7) 誇り高きブラジル人が多いためか、判らないこと、知らないことも“判った”“知っている”等、嘘を云うことが多い。これは計画立案、操業等実務面で重

大支障をきたすことになり、引いては設備を破損してしまうことになる。こうした意味では日本人が部下に任せる方式は仲々やり難い。慎重な対応が必要である。

8) 土建関係の技術力はサンパウロ、リオデジャネイロの林立する高層建築物を見て非常に勝れていると思ったが、セニブラでは操業スタート時に構造物や設備の基礎等に大きなトラブルが下記の如く次々と発生した。複雑な設計に対する技術力はあまり高くない様である。

第一番目は回収ボイラー附属の電気集塵器の構造物であるコンクリートの強度が無く建て直した。二番目は晒タワーで、漏水試験で水を張ったところ、6本のタワー全部に縦状の亀裂が入り、対策として外周は上下全部にバンド掛け補強とタイルの張り替え及び二重張りを行った。原因は鉄筋の配列をミスして建設したことである。三番目は同じ晒D₁タワーの底が抜けたことで、タワー設計時の強度計算の間違いと施工時の施工者のミス工事である。四番目は回収ボイラーの誘引ファンの振動が直ぐに発生したことで、当初のプレメンタル不良かランナーの芯狂い等機械的事故と判断していたが解消されず、ファンの基礎強度計算の地耐力計算ミスと判り、ベースの補強を行い以後は安定している。五番目は4基ある液体塩素タンクの基礎が弱く片側に傾き始めたのでベースの補強を行い事なきを得た。

9) 日本のモーターではあまり経験していないが、ブラジル製のA社のモーターは再三にわたって定格電流の70~80%でサーマルが働いたり焼損するので修理をさせたが改善されず1ランク上のモーターに凡て切替えた。他のユーザーの情報でも慎重なユーザーはブラジル国産のモーターを使用する時は1ランク上のものを購入すると云うことである。なお、このモーターメーカーはアメリカの有名なメーカーの子会社であり、名前だけでは信用出来ないことも判った。またB社製の高压モーターは能力には問題はなかったが、ローターサイドの押え銅製リングが切れステーターを傷付け焼損する事故が続いた。問題は焼損の影響で高電圧により各所のトランスが働き、或る時はローカル停止、或る時は工場全停止等のトラブル、更に連続的に弱い他の電気設備に波及し焼損して長時間の停止を起こしたことであり、モーターの補充がつかず、やりくりは8)の晒タワー故障で晒のシーケンス変更が長期にわたったことで間に合い、表面的には大トラブルとして浮かび上らなかったものである。

原因はメーカーが購入していたモーター用材料の銅板の品質不良であった。

全般に国産の電気製品は素材である原材料の品質が劣る様である。

10) 工場には各エリア或はローカルに電気ボックスを収容している電気室が配置され、各シーケンス設備も並居しているが、この中にはトランスジスター、ダイオードや半導体等が格納されている。これ等が正常操作中にしばしばパンクするのでよく調べた所、室内温度が異常に上昇していることが判りクーラーを追加購入した。原因は内蔵されているスイッチ等から発生する熱量計算が間違っていたもので、大多数の電気室が同じ状態であった。こう云ったくだらない理由によるトラブルが試運転当初はしばしば発生したが、セニブラでも熟練した技術者が不足していて解決を長引かせた。

11) 色々報告も出ているが、水源地の揚水ポンプのランナー材質が不良で数ヵ月で駄目になってしまった。これに就てはポンプメーカーの言うことをそのまま信用したためであり、当初の指摘事項即ち自分で確認することを怠った為である。

12) 塩素製造設備の塩素コンプレッサーの修理は1978年1月より8月まで丁度7ヵ月を要した。原因は下記の通りであった。

- ①電気分解設備により発生した塩素ガスの脱湿能力が小さく限度ギリギリであった。
- ②メンテナンス後のスタート時の系統内乾燥が不完全のまま運転したので、コンプレッサー内部及び関連設備に損傷(腐蝕)を与えてしまったこと。
- ③輸入部品(アメリカ及びスイス)の申請手続きの遅延及び担当官庁の不慣れ。

従って内部損傷のダメージが大きい上に取替えるべき部品の入荷に時間がかかったことである。この期間には必要薬品“塩素、苛性ソーダ”は凡て購入したがブラジル国内の塩素運搬車の不足、輸送距離が400~1,200 km と非常に離れていることで必要量を十分入手出来なかった。塩素乾燥塔増設と若干の設備改善並びに塩素ガス中の水分チェックの強化後はトラブルは殆ど解消した。基本的には塩素製造設備に対する知識不足が原因であったと反省している。

13) 最近までトラブルと云うか、工場全停止を起しているのがタービンのトリップである。高圧モーター焼損によるものも含め年に数回発生し未だに完全解決に至っていない。原因としてはタービン本体、関連設備、操業未熟等が考えられる。

- ①タービン内オイルの循環不足(M. O. P 焼損他)
- ②タービン内循環オイルの汚れ(”)
- ③或るエリアでの高圧モーター焼損等による電圧降

下等のショック

- ④エリアのメーントランスのケーブルを鼠が噛って短絡したことによるショック

- ⑤操業面での負荷の急激な変化(蒸気の過不足)とタービンオペレーターの運転技術の未熟(オーバーアクション)

- ⑥原因不明

等があり、少なく共①、②は改善されているが③、⑤、⑥は完全解決に至っていない。

基本的に電気的设计に問題があるのか、総合的な電気のシーケンスに問題があるのか、或いはブラジル製の電気材料器具が不良(作動に対する信頼性)なのか判らないのが実体と思う。

14) デフュージョンウォッシャーのトラブルは生産品への影響はあまり無かったが、排水不良及び回収芒硝の不足を来した(約3%低下)。この事故は昇降装置の故障時にもバルブ洗滌と云う機能を働かせようとした為、ストレーナーを変形・破損させてしまったもので操業技術の勉強不足につきる。

15) エバポレーターの1号缶の蒸気ドレンに黒液が逆流、この発見がおくれ(電導度計が狂っていた)メインのドレンタンクより各ボイラーにまで黒いドレンが流れた事故が発生した。工場を全停止、ボイラー全チューブを36時間連続で水洗した。原因は上記1号缶の蒸気弁の切替間違いによる操業ミスである。なお、1978年のボイラー定期点検で各スーパーヒーターのチューブを切り取り、内部のスケールを点検したが、タービンのローターを含め全く異常は認められなかった。

16) 12)で述べた塩素ガスの水分除去用濃硫酸タンクの側板及び天井が硫酸ミストで腐蝕する為、保全担当者がゴムライニングを計画したが、ライニング用のゴムが耐濃硫酸用であると云う某社の説明を信じて確認テストを行わず、工事を行っていたのでテストしたところゴムが溶出することが判った。元来、この濃硫酸はR-3の二酸化塩素発生装置に使用されるもので、微量の有機物が混入するのみでもパフを起す危険性を自ら作り出す様なものであった。11)と同様に自分自身で確認しないことが問題であると共に危険性をよく知らなかった面もある。

17) 晒D₁、D₂、C各ドラムフィルターは317 Lの材質であったが、クローズドシステムの為か、ピッチングの腐蝕が始まり1981、'82、'83年にかけてチタン製に全部取替えた。この原因はD₁、D₂ドラムフィルターは残留二酸化塩素に対する亜硫酸の添加不足であった。Cドラムフィルターは腐蝕の報告が世界的に少なく安

心していたが、公害対策によるクロズドシステムの影響か、最近では腐蝕の実例が各地で報告されている同じ現象と思われる。

18) Digester の溶接線にクラック発生、2) 項の1981年の発電機焼損事故で3ヵ月間工場全停止時に全設備のチェックを行い、Digesterの溶接部にヘヤークラックが発生しているのを発見、全溶接線に亘って調査したところ一番深いものは釜の底部で、肉厚35mmに17mmあり、全溶接線の開先取り及び再溶接を実施した。原因はアルカリ脆化によるものと、最初の本釜製缶溶接時の不良による複合クラックの発生と思われる(建設時の溶接不良は溶接検査表の再チェックで発見されたものであり、工事業者及び監督業務のミスである)。溶接の修理方法はスウェーデン方式(焼鈍なし)ではなく、日本で行う通常方式(焼鈍温度180~200℃、約8時間)で行った。

この修理はブラジル人技師をチーフとして、ボイラーメーカーであるC社の優秀な現地人の溶接工、セニブラ社の溶接及び補助員並びにスタッフとしての日本人技師でチームを組む文字通り日伯一体となって行われた。特に限られた期間内にかつ釜内の高温、換気不良、高所作業等の悪条件下での突貫工事であったが見事に予定通り完了した。

この時にはブラジル人技師にも日本人と同じ考え、同じ努力をする者も居ることが判り、あらためてブラジル魂を認識させられた。

以上の様な各種のトラブルが当初は発生して生産が順調に進展しなかった。特にブラジル側管理職クラスのマネージメント不足、保全部門(機械、電気、計装、土建、予防保全)動力部門の実務的及び技術レベルの能力不足が甚だしく、連続的なトラブルによるモラル低下対策を含め、1978年10月より従来ブラジル側が持っていた工場の運営を一時的に日本主導型で行うことになり下記の形となった。

- ①日本人の技術担当取締役が工場長を兼務し工場運営に当る(本来はスタッフ業務である)。
- ②メンテナンス部門の技能アップのため日本より専門の技術者を派遣する。特に実務面での能力アップと予防保全の技術移転。

これが技術移転の内容で1978年10月より延40名の日本人技術者が保全、動力、晒製薬部門のラインに入り、ラインの長としてブラジル人管理・監督者(ポスト就任予定者)にはマネージメント、それ以下の者には実務をOJT方式で教育した。期間は受講者の技能が、充分安定操業を続けられる様になるまで最小2年、最大3.5年(1978年9月より1982年3月迄)にわた

って行われた。マネージメントとしては

- ①生産・品質に対する強い責任感の醸成
- ②職場間の緊密な連繋・援助
- ③部下への教育と指導

技能工に対しては

- ①技術の向上
- ②仕事に対する責任感の育成

業務としては特に予防保全の整備・強化を狙うこととして

- ①予備品の管理
- ②設備の履歴調査、短・中期の修理計画立案
- ③設備の診断、日々のデータ採取

等を主として指導し技術移転を行った。

動力及び晒製薬部門は操業技術レベルの向上に主眼をおき安全運転第一に徹する様につとめた。

製造部門は管理職対象にマネージメントに関して教育を行ったが、所属長には自己の職場の生産・品質に全責任があることと、隣接職場との密接な連繋プレーを取ることを強調して教育した。

特に派遣日本人技術者は、常にブラジル人より勤勉であり、自ら実行し範を垂れ、自分の身体で教え、ブラジル人が理解・納得し尊敬する様な教育をすることでこの技術移転計画は成功したと思っている。そして現在も人去り人移ってもセニブラのB.O工場には日本の紙パルプ業界の持っている技術が、精神が受け継がれて拡がって行くことを願っている。

特に私個人としては、パルプ品質については世界に通用する最高水準を維持することと、設備面と安全面から回収ボイラーの運転・保守には定められた基準を厳守することをモットーにして厳しく指導して来た。

折しもJARIでは回収ボイラーのトラブルが一昨年発生し、約8ヵ月間停止したとのことであるがセニブラではこの点だけは起らないと信じている。

あとがき

既にセニブラの第二期35万t計画が始まったと聞いているが、今回は過去の経験を活かし、前者の轍を踏まぬ様に速やかに成功することを期待している。

私にとってもブラジルは早や遙かに遠くなったが、ブラジルで培ったブラジル人との友情は今も綿々と続いている。人と人との出会い、そして生れた友情は国籍、人種を問わず素晴らしいものであり、今後共セニブラの発展が日伯友好のかけはしとして益々盛んになることを祈って擲筆する。

筆者は王子製紙(株)より日伯紙パルプ資源開発(株)に出向し、セニブラ社の技術担当取締役として1976年より1985年まで9年間現地に駐在した。