

アルジェリア国

紙・パルプ工業設立計画

調査報告書

昭和42年3月

海外技術協力事業団

禁止出持

用存保

課計統査調

JICA LIBRARY



1061527[6]

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 9	401
登録No. 00022	69.5
	KE

は し が き

日本政府は、アルジェリア政府の要請により、昭和41年度予算をもって、アルジェリア国紙・パルプ工業設立に関する基礎調査を行なうこととし、その実施を政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。事業団は、アルジェリアにおける紙・パルプ工業開発の重要性に鑑み、その効率的な実施を期して四国製紙株式会社取締役社長井上親之氏を団長とし、専門家5名からなる調査団を編成した。

本調査団は1967年2月7日に東京を出発し、約1ヶ月の間現地に滞在し、開発計画の各分野について討議研究を行なうとともに、計画地点を踏査し、資料の蒐集を行なった。幸い現地における調査はアルジェリア政府関係者の格別の支援と協力によって円滑に行なわれ調査団全員無事帰国し、ここに調査報告書提出の運びとなった。

当事業団は日本政府の行なう海外技術協力の実施機関として1962年6月発足し、以来開発途上にある国々に対する専門家の派遣、研修生の受入、コンサルティングサービスの提供等各種の政府ベース技術協力を実施して着々実効を挙げているが、本調査報告書が同国における紙・パルプ工業開発事業の推進に役立つとともに、両国の友好親善と経済の交流に寄与するならば、これにまさる喜びはない。

終りに本調査の実施に当り、支援を惜しまれなかったアルジェリア政府関係者に対し、また調査団団員各位、現地において調査に協力された在外公館の方々、並びに調査団の派遣に、御協力をいただいた通産省、外務省、紙・パルプ連合会に対し、この機会に厚くお礼を申しあげる。

1967年3月

☆

海外技術協力事業団

理事長 沢 沢 信 一

目 次

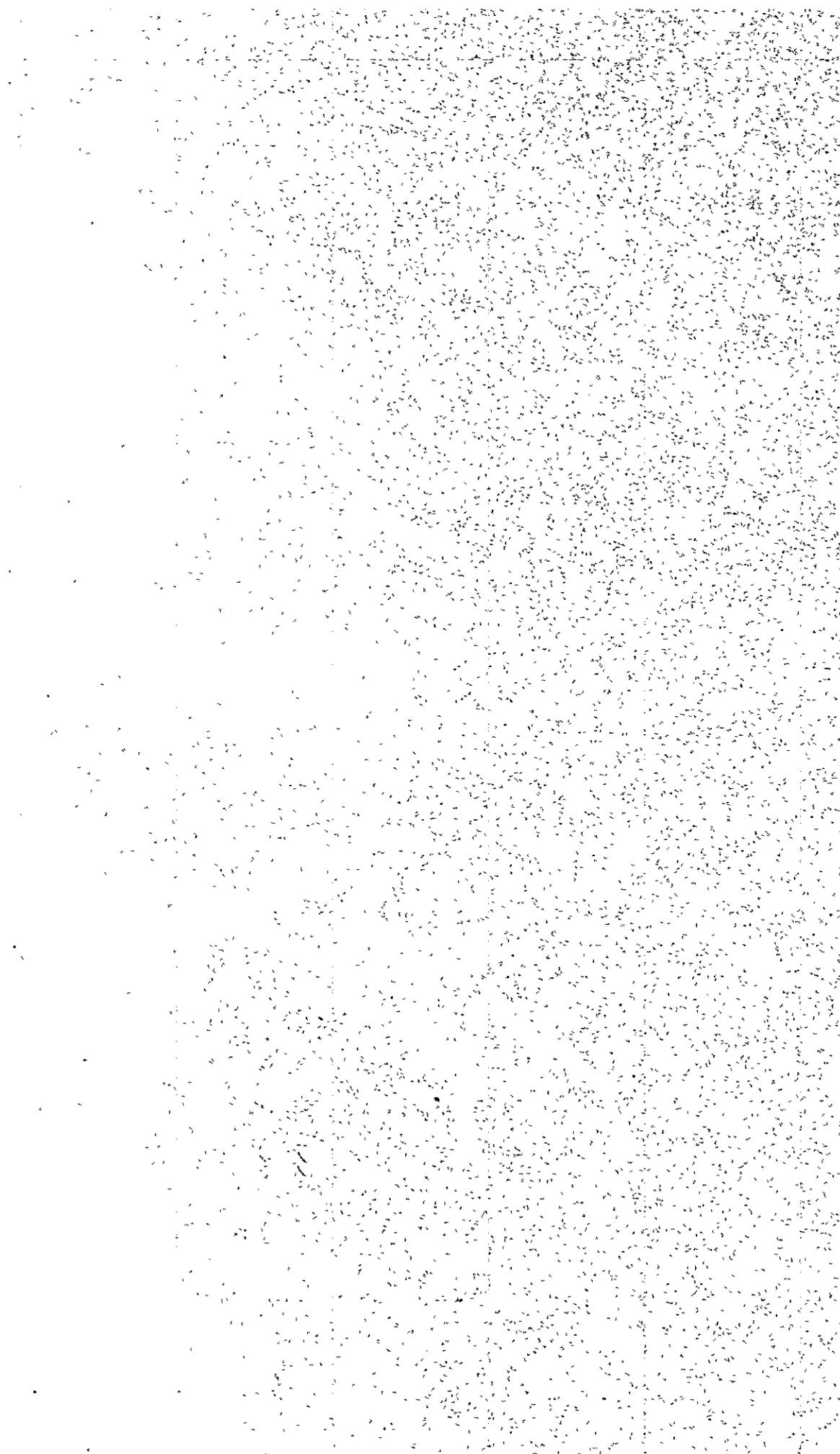
I 調査の目的	7
II 調査団の編成と日程	9
2-1 調査団の編成	9
2-2 日 程	9
III 謝 辞	13
IV 一般概況	15
4-1 位 置	15
4-2 気 候	15
4-3 人 口	15
4-4 国 民	16
4-5 言 語	16
4-6 経 済	16
4-7 農 業	17
4-8 工 業	17
4-8-1 既存工場の操業の再開	17
4-8-2 構造改革	18
4-8-3 アルジェリア工業の発展	18
4-9 鉱 業	18
4-10 貿易動向	18
4-11 投資法	20
V アルジェリアの紙・パルプ産業と紙の消費動向	21
5-1 消 費	21
5-2 生 産	21
5-3 輸 出	21
5-4 輸 入	21
5-5 総 括	22
VI 製紙工場の実態	25
6-1 La Cellunaf 工場	25
6-1-1 概 要	25
6-1-2 設 備	28
6-1-3 原単位及び主な操業値	36

6-1-4	付帯設備	36
6-1-5	製品見本	37
6-2	P. C. M El Harnach工場	40
6-2-1	概要	40
6-2-2	設備	40
6-2-3	製品見本	41
6-3	Ain El Hadjar工場	44
6-3-1	概要	44
6-3-2	設備	44
6-3-3	感想, その他	47
6-3-4	製品見本	47
6-4	La Soummam Hamma工場	47
6-4-1	概要	47
6-4-2	設備	49
6-4-3	製品見本	49
6-5	Battino Hamma 工場	50
6-5-1	概要	50
6-5-2	設備	51
6-5-3	製品見本	52
6-6	総括	53
VII	繊維資源〔I〕— alfa草 —	55
7-1	alfa草の特徴	55
7-1-1	形態	60
7-1-2	繊維細胞	60
7-1-3	組成	61
7-1-4	繊維長及び巾	61
7-1-5	alfa草による紙の特色	61
7-2	alfa草の分布と生産	61
7-2-1	alfa草の分布	61
7-2-2	アルジェリア国内の自生地帯	62
7-2-3	地区別のalfa草の生育状況	63
7-2-4	生産量と価格	63
7-3	alfa草のパルプ化	65
7-3-1	C G P ケミグランドパルプ化試験	65

7-3-2	S. C. P. セミケミカルパルプ化試験	69
7-3-3	S. C. P. 漂白試験	79
7-3-4	市販 alfa 晒ソーダパルプ試験	80
7-3-5	S. P. 亜硫酸パルプ化試験	81
7-3-6	K. P. クラフトパルプ化試験	83
7-3-7	考 察	88
7-4	参考 Alfa Pulp の他工場の例	88
7-4-1	スペインの Cellulose Almeniese SA	88
7-4-2	チュニジア, Kassatine の Alfa Pulp 工場	90
Ⅶ	繊維資源〔Ⅱ〕— alfa 草以外の資源 —	93
8-1	ユーカリ	93
8-2	ユーカリのパルプ化試験	96
8-2-1	SCP. セミケミカルパルプ化試験	96
8-2-2	K. P. クラフトパルプ化試験	102
8-2-3	ユーカリ K. P. と日本の広葉樹 K. P. との比較試験	105
8-3	アレポ松	106
8-4	アレポ松のクラフトパルプ化試験	107
8-5	かしわ属	109
8-6	みどりかしのパルプ化試験	112
8-7	麦稈について	116
Ⅷ	その他の事情	117
9-1	薬品事情	117
9-1-1	紙パルプ工業用薬品	117
9-1-2	主な薬品の価格	118
9-2	電力事情	119
9-2-1	基礎資料	119
9-2-2	現地聴取事項	122
9-2-3	見聞と考察	122
9-3	燃料事情	125
9-3-1	石 油	125
9-3-2	天然瓦斯	127
9-3-3	石 炭	128
9-4	用廃水事情	128
9-4-1	河 川	129
9-4-2	地 下 水	132
9-4-3	ダ ム	132

9-4-4	廃水	133
9-5	運搬及び交通事情	134
9-5-1	道路	134
9-5-2	鉄道	135
9-5-3	港湾事情	136
9-5-4	その他の交通手段	136
9-6	外資の導入について	136
X	紙パルプ産業設立の可能性	139
10-1	設計条件	139
10-1-1	工場の設置場所	139
10-1-2	パルプ及び紙の製造法と製品	139
10-1-3	繊維資源と生産規模	139
10-1-4	パルプ及び紙原単位と原材料の単価	141
10-1-5	操業条件	143
10-1-6	人件費	143
10-1-7	製品の販売価格	143
10-1-8	その他の条件	143
10-2	Oran 地区に於ける設置例	144
10-2-1	工場立地条件	144
10-2-2	紙生産高	144
10-2-3	設備概要	145
10-2-4	概算設備費	145
10-2-5	原材料使用量	146
10-2-6	従業員数	146
10-2-7	損益試算	146
10-3	Anna be 地区に於ける設置例	147
10-3-1	工場立地条件	147
10-3-2	紙生産高	148
10-3-3	設備概要	148
10-3-4	概算設備費	149
10-3-5	原材料使用量	149
10-3-6	従業員数	150
10-3-7	損益試算	150
10-3-8	工場設立の可能性	151
10-4	工場設立についての結論	151

Ⅺ	alfa 草によるマットの製造について	159
11-1	日本のいぐさによるマット製造	159
11-1-1	いぐさの生産状況	159
11-1-2	いぐさの栽培とマット製造法	159
11-1-3	価格の動向	165
11-1-4	いぐさマットの輸出状況	166
11-2	alfa 草によるマットの製造についての考察	166
Ⅻ	結論並びに感想	169
12-1	結 論	169
12-1-1	前 提	169
12-1-2	各地区に於ける alfa 草のパルプ紙工場建設について	169
12-2	その他の感想	170



I 調査の目的

アルジェリア政府の要請に基づき、同国オラン、アルジェ、アンナバ地区の alfa 草並びにアンナバ、コンスタンチン地区の松、かしわ、其の他木材資源を利用するパルプ及び製紙工業設立の可能性を検討するため、上記地域を調査し工場適地、適性規模等につき基礎的検討を行なうことを目的とする。



Ⅱ 調査団の編成と日程

2.1 調査団の編成

団 長 井 上 親 之

四国製紙株式会社社長，紙パルプ連合会経済協力委員会委員長，紙パルプ技術協会副理事長

担 当 ： 総括，木材及び alfa 草のパルプ化技術並びに alfa 草のマット製造技術

団 員 北 川 正

十条製紙株式会社八代工場工場長代理

担 当 ： 繊維資源

団 員 今 井 宏

山陽パルプ株式会社本社調査部長

担 当 ： アルジェリア経済一般，紙パルプ産業の現状，輸出入状況，労働，税制等

団 員 三 好 義 一

四国製紙株式会社熊谷工場工務部長補佐

担 当 ： 補機，用水，電力，抄紙技術

団 員 近 藤 哲 朗

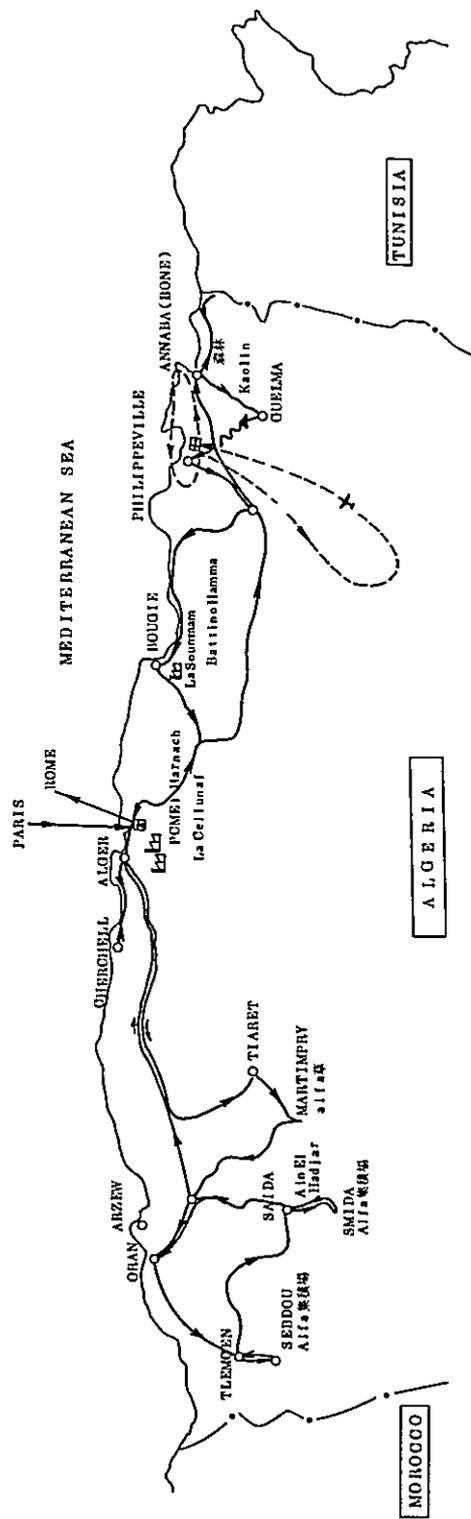
王子製紙株式会社技術部技師

担 当 ： 紙パルプ工業機械設備

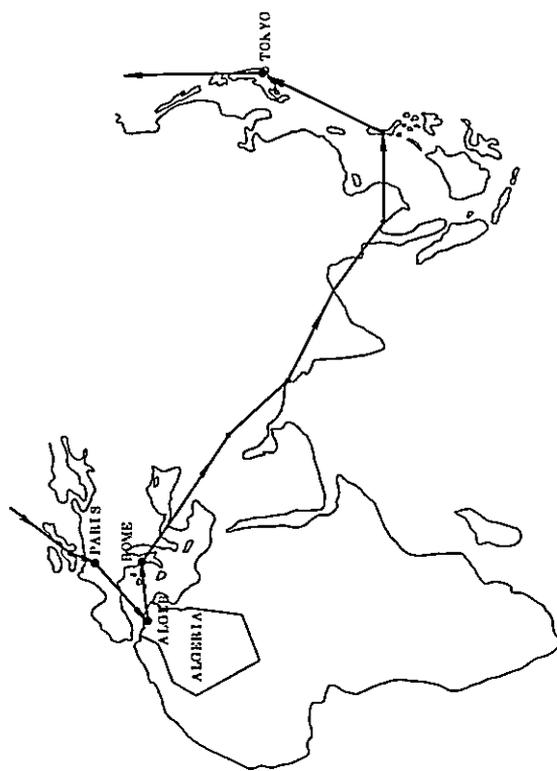
2.2 調査日程

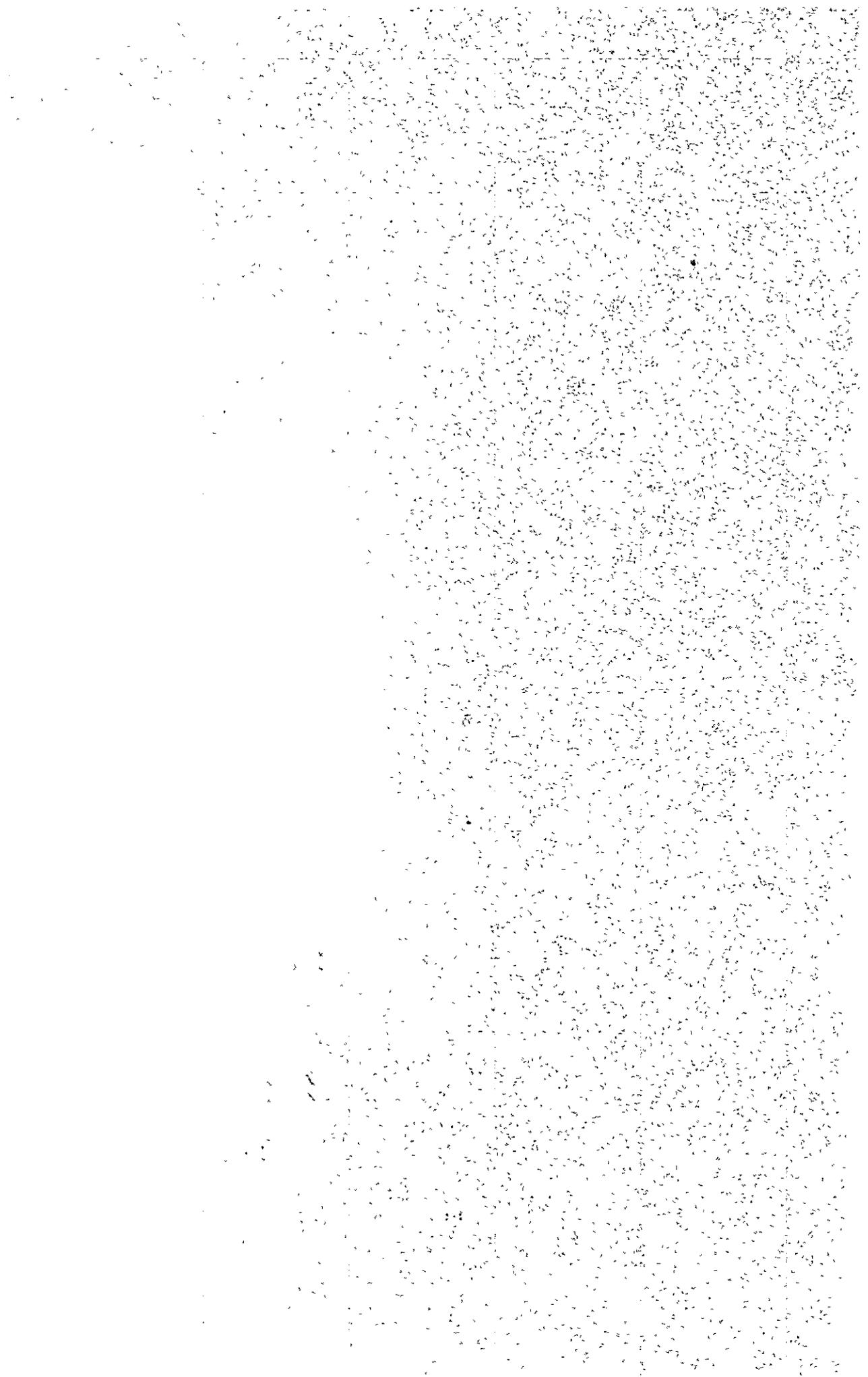
月/日	(曜)	行 程	旅行方法	用 務	泊 地
Feb 7	(火)	東 京 — Paris	航空機	JAL421 22:30発	
8	(水)	Paris 滞在	自動車	09:00着 日本大使館挨拶	
	"	"	自動車	仏国紙パ技術協会 (ATIP) へ訪問 コンサルタント業務	Paris
9	(木)	"	自動車	上記 ATIP 及び製紙工業コンサルタント業務 La Rochette—Cenpa 訪問	Paris
10	(金)	"	自動車	日本大使館にて調査，ユネスコ参事官中村氏訪 問	Paris
11	(土)	Paris — Alger	航空機	AH 1403 09:30発 10:30着 日本大使館訪問挨拶	Alger
12	(日)	Alger 滞在	自動車	河川事情調査，植物園 Tardin d'Essai 見学 188 Km	Alger
13	(月)	"	自動車	工業エネルギー省へ出頭挨拶 日程打合	Alger
14	(火)	Alger—Tiaret—Oran	自動車	Frenda 管区 alfa 草視察 走行 629 Km Martimpry alfa 草生育状況を主体に視察	Oran

月/日	(曜)	行 程	旅行方法	用 務	泊 地
15	(水)	Oran-Sebdou-Tlemcen	自動車	Sebdou地区alfa草集積場視察 走行 211Km	Tlemcen
16	(木)	Tlemcen-Saida Saida-Kralhan Kralhahan-Smida Smida-Oran	自動車 自動車 自動車 自動車	製紙工場(Ain El Hadjar-Saida) 見学 alfa草製綱工場alfa草梱包工場見学 El-mayより半砂漠地に入りSmida集積場 視察 Oranへ帰着 走行469Km	Oran
17	(金)	Oran-Alger	自動車	途次河川をみつゝAlgerへ帰着 走行426Km	Alger
18	(土)	Alger-Baba Ali-Alger	自動車	製紙工場 La Cellunaf見学走行64Km	Alger
19	(日)	Alger 滞在	自動車	日本大使館へ出頭 日程打合	Alger
20	(月)	Alger-Constantine-Annaba	自動車	Biban管区alfa地帯を經由 走行504Km	Annaba
21	(火)	Annaba 滞在 Annaba-Um Teboul往復	自動車 自動車	州庁知事室, 官房室, 水資源局, 農業省地方局 歴訪森林視察 21走行 232Km	Annaba
22	(水)	Annaba-Guelma Guelma Philippeville Philippeville空港より往復 Phillippeville-Constantine	自動車 自動車 航空機 自動車	Kaolin 試掘場視察 22日走行239Km 空港へ 森林視察第1班Biskra 地区往復 第2班海岸地区往復	Constantine
23	(木)	Constantine-Batino 往復 Constantine-Bougie Bougie-Alger	自動車 自動車 自動車	製紙工場Batino Hamrna見学 郡農業局訪問 製紙工場La Soummam 見学 河川視察しつゝAlgerへ帰着 23日走行479Km	Alger
24	(金)	Alger-Maison Carée 往復 Alger 滞在	自動車 自動車	第1班製紙工場PCM-Har mma見学 走行 44Km 第2班農業省訪問 全員再び工業省へ出頭	Alger
25	(土)	Alger-Baba Ali往復	自動車	再び製紙工場 La Cellunaf訪問 調査 走行 64Km	Alger
26	(日)	Alger 滞在	自動車	Alger港湾, 近郊河川調査, 調査打合	Alger
Feb 27	(月)	Alger 滞在	自動車	Algeria政府に対する中間報告, 大使館挨拶, 記者会見	Alger
28	(火)	Alger-Rome	航空機	AH150 09:30発 11:30着日本大使館挨拶(伊)	Rome
Mar 1	(水)	Rome 滞在	自動車	FAO訪問	Rome
2	(木)	Rome	航空機	SAS 985 15:35発	
3	(金)	- 東京		21:35着	



旅程図

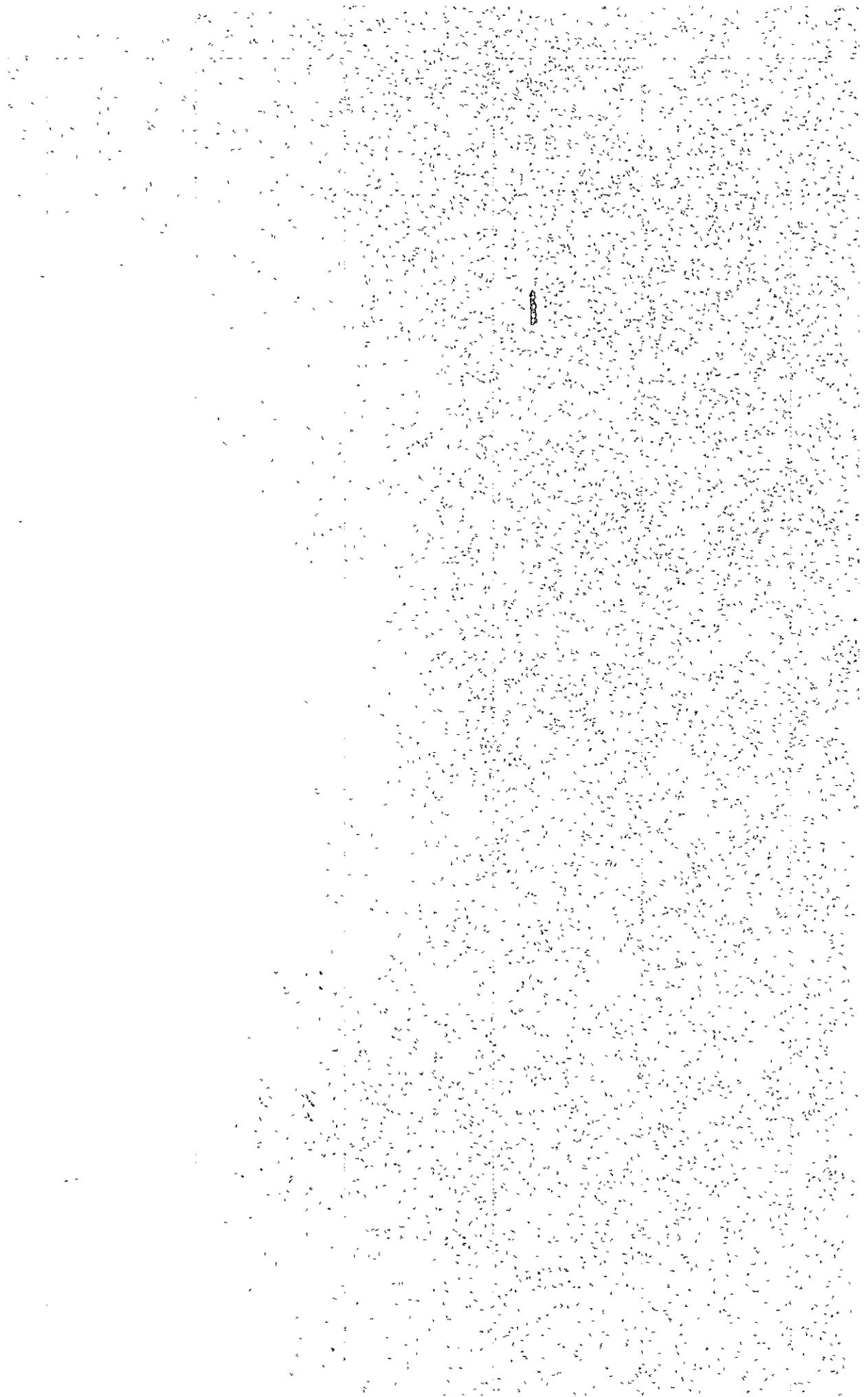




Ⅲ 謝 辞

我々調査団のアルジェリアにおける調査に際し、アルジェリア国外務省および工業エネルギー省の関係職員の直々のご案内、調査用乗物の提供等暖かいご協力ならびに在アルジェリア日本大使館のご援助により、広大な国内を短期間に要領よく視察できたことに対し心からの謝意を表したい。

また、調査団の派遣に関する当事者である通産省、外務省および海外技術協力事業団のご努力ならびに在日アルジェリア大使 ベンシエイク閣下のご協力に対し敬意と謝意を表したい。



Ⅳ 一 般 概 況

4-1 位 置

アルジェリアはアフリカの北部の中央にあり、面積238万平方Km（日本の約6.4倍）、北緯19度乃至37度、東経9度乃至西経12度を占め、地中海に1,200 Kmの海岸線で接している。

西はモロッコ、西南はモーリタニア、マリ、東南はニジェール、東はリビア、チュニジアに接している。

その沿海部は、アルジェー市からチュニジア国境にいたるまで豊饒なボーン（アンナバ）平原で、南部をジュルジュラなど地質構造の古い山塊にさえぎられている。

その山塊の南は沼沢地を含む高地の平原で、西に向かって広くひらいているが、東方はせまく、オドナ盆地が同名の山によって区切られている。

しかし、この両地方の面積は、僅かに30万平方Kmで、残り200万平方Kmはアトラス高地につづくサハラの大砂漠となっている。

南部にはオガール山塊があるが、これも草木の全くない砂漠の突き出たものである。

住民のほとんどは回教徒で、アラブ人とベルベル人と呼ばれる原住民などから成るが、これは7世紀に回教と、アラブ人の進出を受けたからで、これによる回教アラブの刻印がそれ以前の歴史を消して、現在の国民的性格を形成した。

4-2 気 候

地形上、地中海に面した横に細長い平野の部分、その南にある中央ステップ台地、更に南のサハラ砂漠地帯の三つの地域にわけ、地中海沿岸の北部地方は冬雨が降り、夏乾燥するという地中海性気候で、中部のステップ台地は大体年中乾燥して暑く、南部のサハラ地方は不毛の暑熱地帯である。

4-3 人 口

1207万人（1966年調査）………1平方Km当り人口密度5人

アラブ人とベルベル人及びフランス人約9万在住している。しかし、約50万人が欧州（主としてフランス）方面に出稼ぎに行っている。

首 都	アルジェー	約 94万人
主要都市	オ ラ ン	27 "
	コンスタンチヌ	26 "
	ボーン（アンナバ）	15 "

4-4 国 民

民族構成は大まかに分けるとアラブ人60%、ベルベル人40%の割である。

ベルベル人は7世紀にアラブ人が侵入して来る以前から北アフリカ西部に住んでいた原住民で、現在では回教化し、アラビア語を話す者があるが、固有の言語と宗教を有し、その多くは山地に遊牧生活をしている。

4-5 言 語

公用語はアラビア語であるが、一般にはフランス語が通じる。ベルベル人の多数居住するカピリーおよびオーレス地方では、ベルベル語が話されている。英語はほとんど通じない。

4-6 経 済

アルジェリアは7年半におよんだ独立戦争の後1962年7月フランスから独立したが、独立後の混乱は政治、経済の両面に重大な影響をおよぼしたため、その後回復に向ってはいるものゝいまだ十分な安定をとり戻すにいたっていない。

すなわち、政治面では独立運動を成功に導き、初代の大統領となったベンベラが1965年6月クーデターで倒れ、代って権力の座についたブーメディエヌ大佐は基本的にベンベラ路線を踏襲するも、いまだ完全な安定を得られず、現在依然として軍政を改めていない。

経済面では、独立にともない約80万のコロンが本国へ帰国した上に、資本の引揚げが大量に行なわれた結果、民間の経済活動はいちぢるしく沈滞し、現存の工場の操業度は低下し、失業はいまなお解消されていない。

しかし、66年になって民間資本の流出がほぼ終息し、フランスを中心とする援助がかなり進められているところから、国際収支の赤字幅は減少の方向にある。

アルジェリアの国際収支は商品およびサービスの赤字を贈与と借款の受取りでカバーする構造なので、短期間の飛躍的な体質改善は望みがたいが、近い将来の見通しとしては、石油輸出の増大、フランスから64年8億フラン、65年5億4700万フラン、66年4億8000万フランの援助によって、若干改善されるものと予想される。

アルジェリアの経済構造は近来変わりつつあるが、大勢としては依然として農業国であって、実質的な労働人口の約半数を農業人口が占めている。

表 4-1

労働人口	男子	220万	実働者	120万	第一次部門	農業	70万
	女子	230万		~140万		第二次部門	工業
			その他失業者	100万	第三次部門	サービス	40万
					官庁	22.5万	(1966年12月現在)

4-7 農 業

農業の特徴は、近代的な機械化された農業（独立後コロンの所有地は解放されたが、経営管理等で問題を残している）と伝統的な零細農業とが互いに並存している点である。このうち前者は肥沃地で主としてブドウ酒、かんきつ類、野菜等を生産し、農業生産の75%をしめている。これに対して後者は山岳地等を中心に穀類、オリーブ等を主に生産している。

政府は経済再建の方途として社会主義方式を選び、欧州系移民所有の農地企業の民族化および大農地大企業の国有化による配分の平等化を目標として63年3月国有化を断行した。農地については、農地改革公社を設置し、コロンの残した農地を国有化、更に10月には残留仏人の農地も国有化し、（これらは全耕地の $\frac{1}{3}$ を占めていた）労働者により選出される管理委員会の自由管理に委ねられた。現在アルジェリアの全耕地1,100万ヘクタールの内 $\frac{1}{3}$ が国有化され、約6,000の自主管理農業が組織された。この自主管理とは各企業農場毎に労働者が管理委員会を組織し、議長を選出、別に任命された支配人との合意で計画、仕事の配分、販売、利益分配等を自主的に行なうもので、その具体例はBorjo 農園が挙げられる。しかし、私企業農園が予定生産量の80%の収穫を上げているのに対し社会主義化されたものは30%にしか達してはいない点注目を要する。

表4-2 主要農産物年間生産量(1965年)

硬 麦	1,000,920 t
軟 麦	321,680
大 麦	377,680
カラス麦	20,570
柑 橘 類	464,000
ブドウ酒	14,000,000 hl

(Situation Economique, Algérie)

4-8 工 業

アルジェリアの工業は、なおきわめて幼稚であり、重工業や製造工業は未発達で、食料品工業が主たる地位を占めている。アルジェリアの工業の特徴は、長期の植民地制度の結果、技術の面でも、財政の面でも、強く外国に依存している点にある。そのため、独立直後、アルジェリアの工業は、未曾有の困難に直面しなければならなかった（資本の流出、ヨーロッパ人技術者の引上げ等）。また混乱の中で注文が激減したこと、原料や半製品を現金払いで輸入しなければならなかったことも、事態を一層悪化させた。

このため、政府はとりあえず次の3つの方向に努力を集中する方針をとった。

4-8-1 既存工場の操業の再開

アルジェリア国内工業の保護のために、一部の産物について輸入割当制が採用された結果、生産活動の再開が容易になった。また数ヶ国と通商協定が結ばれ、それ等の国からの製品の輸

入の道が開かれた。

4-8-2 構造改革

ヨーロッパ人の大量引揚げの結果、きわめて多数の経営が放棄された。このため、経済生活に欠くことのできない生産活動の再開が急務であったが、労働者自身のイニシアチブによって、多くの工場で仕事の再開をすることができた。

今日では約500の経営(従業員約1,500人)が社会主義的自主管理下におかれている。

4-8-3 アルジェリア工業の発展

他方政府は国内需要向け工業で、これまでに外国への依存がとくに強かった部門(繊維工業、皮革工業、製靴工業等)について、新経営の創立を奨励する政策をとった。

こうして困難は少しずつ解決の方向へ向かっている。

4-9 鉱業

従来鉱業は極めて小さな産業にすぎなかったが、サハラ石油および天然ガスがフランスによって開発されて以来急にクローズアップされてきた。ことに石油は1963年GNPの14%、輸出の58%を占めるに至っている。

表4-3 鉱業生産推移

(単位千トン)

	1959	1963	1964	1965
石油	1,299	23,896	26,487	26,480
天然ガス	百万M ³ 0	百万M ³ 39.9	百万M ³ 80.4	百万M ³ 175.0
鉄鉱石	1,923	1,976	2,746	3,132

(IMF資料)

4-10 貿易動向

1962年の独立を境にして、コロン本国引揚げにともない、経済活動が沈滞したため、機械類や消費財の輸入需要が急減した結果、独立までに恒常的に続いた貿易収支の赤字は小幅の黒字に転じた。

輸出は従来からのブドウ酒やかんきつ類が伸び悩んでいるのに反し、石油が61年以降その比重を高めており、今後もこの傾向が続くものと期待される。輸入はコロン本国引揚げにともなって、63、64年は60年の約5.5%に低下したが、最近政府投資が活発化するにつれて、若干増加の兆をみせている。なお、貿易相手国をみると、フランスとの結びつきは独立後も依然として強く、フランスへの依存度は75%前後に達し、フランス商品は原則的に無税で輸入されている。(フランスにとってもアルジェリアは第4の貿易相手である。)

対フランス貿易1965年1月～9月実績

{ 輸入 17億5600万フラン 全体の約70%
輸出 20億5300 " " 75%

1960年～1964年に至る間の輸出入統計は次の通りである。

表4-4 輸出入 (単位百万ドル)

	合計		フラン圏		非フラン圏	
	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入
1960年	557	1,264	486	1,129	71	135
61	674	1,024	550	898	124	126
62	736	727	669	612	67	115
63	759	695	588	600	171	94
64	709	703	587	534	122	169

(IMF 資料)

表4-5 輸出品目構成 (単位百万ドル)

	1960年	61	62	63	64
食料	306	279	不明	233	282
石油	163	306	"	439	372
原材料	63	57	"	63	32
製造品	25	32	"	23	23
計	557	674	736	759	709

(IMF 資料)

表4-6 輸出国別構成 (単位百万ドル)

	1960年	61	62	63	64
フラン圏	486	550	669	588	587
(内フランス)	(469)	(530)	(657)	(570)	(565)
EEC(除フランス)	33	86	不明	115	69
(内西ドイツ)	(23)	(41)	"	(46)	(25)
(内イタリア)	(7)	(13)	"	(38)	(20)
(内オランダ)	(1)	(1)	"	(20)	(14)
イギリス	22	23	"	20	10
アメリカ	1	—	"	1	6
日本	0.8	1.4	0.5	0.5	0.1
その他	15	14	不明	35	37
計	557	674	736	759	709

(IMF 資料)

主な輸出品は、原油、石油製品、液体メタン、葡萄酒、野菜、砂糖大根である。

表4-7 輸入品目構成 (単位百万ドル)

	1960年	61	62	63	64
食料	297	295	不明	155	185
石油製品	63	60	"	50	7
原材料	63	56	"	43	46
製造品	841	613	"	446	465
(うち資本財)	(235)	(164)	"	不明	不明
計	1,264	1,024	727	695	703

(IMF 資料)

表4-8 輸入国別構成 (単位百万ドル)

	1960年	61	62	63	64
フランス	1,129	898	612	600	534
(内フランス)	(1,061)	(844)	(562)	(566)	(496)
EEC	42	27	不明	25	41
(内西ドイツ)	(13)	(10)	"	(9)	(13)
(内イタリア)	(11)	(8)	"	(8)	(17)
(内オランダ)	(13)	(5)	"	(5)	(8)
イギリス	9	7	"	4	27
アメリカ	18	37	"	19	27
ソ連	2	1	"	4	10
日本	2	2	2	3	7
その他	64	51	不明	37	63
計	1,264	1,024	727	695	703

(IMF 資料)

主な輸入品は、自動車、機械、繊維、鉄、電気製品、砂糖、化学薬品、医薬品である。

4-11 投資法

アルジェリアの投資法は1963年7月に制定されたが、1966年9月改正され、現在の新投資法に変わり、社会主義的な色が薄められた。この投資法によると、アルジェリアに投資しようとする企業は、外国の競争から保護され、必要に応じてアルジェリア政府の金融機関の協力を得ることができる。また政府の発注と、諸税の減免を得ることもできることになっている。

V アルジェリアの紙・パルプ産業と紙の消費動向

1965年におけるアルジェリアの紙の需給についてみると、下表の通りである。

5-1 消費

新聞紙	3,500 t
クラフト紙	10,000
筆記用紙	8,100
(内アルファ紙)	(2,900)
包装紙	18,450
雑	4,650
切断した紙	8,970
	<hr/> 53,670 t

5-2 生産

ネズミ色包装紙	10,887 t
ネズミ色上質紙及びクラフト紙	475
アルファ印刷, 筆記用紙	19,300
	<hr/> 30,662 t

5-3 輸出

アルファ印刷筆記用紙	16,405 t
その他	595
	<hr/> 17,000 t

5-4 輸入

クラフト紙	9,500 t
印刷筆記用紙	6,488
新聞紙	639
包装紙	7,612
その他	3,586
切断紙	8,970
	<hr/> 36,795 t

5-5 総括

アルジェリアの紙の生産高は、アフリカ大陸においては、南阿共和国、アラブ連合、モロッコについて多いが、まだ量的にも質的にも国内需要をカバーするにいたっていない。また、紙の消費面においては、これを国民一人あたりの消費量についてみると、下記の通り1962年の独立後、ヨーロッパ人の大量引き揚げの結果、消費量は漸減の傾向にあるが、それでもアフリカ諸国の中においては、なお比較的高い水準を示している。

	一人当り消費量	人口
1961年	7.5 Kg	1 0,200,000人
1962 "	5.0 "	1 1,020,000
1963 "	5.4 "	1 1,100,000
1964 "	5.0 "	1 1,110,000
1965 "	4.0 "	1 2,300,000

("Pulp & Paper " World Review" より)

然しながら、欧米その他の先進国における国民一人当りの消費量と比較すると、下記に示す通り、大きな隔差のあることは明かである。

1. 米 国	2 2 7.9 Kg
2. ス エ ー デ ン	1 6 5.0
3. カ ナ ダ	1 4 0.9
4. 英 国	1 1 8.2
5. ス イ ス	1 1 6.3
14. 日 本	7 3.8
15. フ ラ ン ス	7 2.0

("Pulp & Paper " World Review" より)

これに対し、アルジェリア政府においては、最近の重点施策の一つとして、国民の教育の普及に多大な努力を傾注しており、同国独立当時の文盲率が80%以上とされていたのに対し、最近のUNESCOの調査によると、60%程度に低下したと報ぜられている。事実アルジェリア政府の、最近年度における計上予算の $\frac{1}{4}$ は教育関係の支出に充当されていることから見ても、同国の教育の普及に対する熱意が窺われるものであって、また教育の対象は青年児童ばかりでなく、一般成人の未教育者に対しても実施されているので、今後漸次その成果を表わしてゆくものと考えられる。従って、この国民に対する教育が徹底された場合の、同国の紙消費は文化の向上発展と共に大きく期待できるものと考えられ、新聞、雑誌の購読量の増加、教科書、筆記用紙等に対する需要の増加は、数年乃至十数年後には飛躍的に拡大する可能性がある。

最近の "Algérie Agricole" によれば、1980年度における同国の紙の需要見通しとして、人口の増加、学校教育の普及、および生活水準の向上を理由として、下記のような予想を行なっている。

表5-3

新聞紙	35,000 t
印刷筆記用紙	55,000
クラフト紙板紙	160,000
計	250,000 t

いずれにしても、アルジェリアとしては、今後急速な需要増加が予想されるので、今後ユーカリ等の植林によるパルプ原料としての木材資源の確保を計り、alfa草との併用による紙パルプ工業の開発を行なって、将来の紙の自給態勢を考慮すべきである。



VI 製紙工場の実態

現在アルジェリア国内には、フランス系2社国営6社、計8社が稼動して居り、この内のフランス系1社と国営および民間4社の計5社を見学する事ができた。表より見れば残りは、日産1トン以下の国営2社と日産4トンのフランス系1社であるので、調査団は同国の製紙工場の大半を見る機会を得た事になり、製紙工業全般の趨勢を掴み得たと考える。

以下に見聞した5社の実状を記す。

表6-1 現在稼動中の紙パルプ工場（生産高は1965年度：工業エネルギー省資料に依る）

名 称	所在地	製 品	原 料	生産高 トン/年	備 考
Papeterie de l'Arba	Alger	包装紙（鼠色）	故 紙	466	国営
Ain El Hadjsr	Saida	"（"）	"	1,100	" 見学
P.C.M el Hernach	Alger	"（"）	"	6,698	" 見学
		模造クラフト	"	75	"
Battino Hamma	Constantine	包装紙（鼠色）	"	483	" 見学
La Soummam	Bougie	"（"）	"	800	民営見学
St Denis de Sig	Oranie	上質紙（"）	"	400	国営
		包装紙（"）	"	90	"
La Chiffa	Alger	"（"）	故紙, 藁	1,250	フランス系
La Cellunab	Baba-Ali	印刷, 筆記	Alfa, 藁	19,300	フランス系 見学

6-1 La Cellunaf 工場：（Campanie Nard Africane de Cellulose の略）

6-1-1 概 要

フランスの La Rochette-Cenpa group に属し Baba-Ali にあるので、Baba-Ali mill と称しており、アルジェリアに於ける唯一の alfa を原料とする製紙工場である。これは又、アルジェリア最大の生産量と最高の品質を誇っている。

この工場は La Rochette-Cenpa の重役である工場長 Charles 氏を始めとする数人の私人経営者技術者が管理し、従業員600名、敷地60ha、創業1947年、建設費時価58,000,000 D. A (DA=73円相当) で整理も行き届き近代的な工場である。

原料は alfa 草を主体とし補助的に藁を用い、場合により輸入 BKP を混用して、複写紙、印刷、筆記等の平版上質を主に生産、製品は殆んど東南アジアに向けて輸出している。現在抄巾 2,100mm, 2,800mm の2台の長網多筒抄紙機を 130m/min~200m/min の速度で運転して日産40トン、最大45トンの紙を作っている。しかし、新設された儘休止している Digester 1基がある。之が稼動し、その付帯設備が運転できれば日産最高70トンに近

い生産が可能と考えられる。(注)表6-1に依ると年産19,300トン、日産60トンである。

原料の alfa 草がフランスの工場より廉価に入手できるに拘らず、従業員の熟練度の低い事による低能率、更に之に伴なう原単位の低下等による原価高の為に採算合わず赤字経営であるが、フランスにある関連の工場からの利益で穴埋めして居り、当工場を増産する意欲を失っている様に考えられる。事実調査団の入手した各種の原単位、単価面より想定された計上利益は赤字を示して居り、何らかの経営意欲の振興策を国家的立場から適用する事が必要と思われる。このことは遊休設備の利用になると同時に alfa 資源の活用ともなり、ひいてはアルジェリアにとっても輸出の振興、労働人口の増加、即ち失業者の救済等利する所大であると信ずる。

図 6 - 1 La Cellunaf 工場配置図

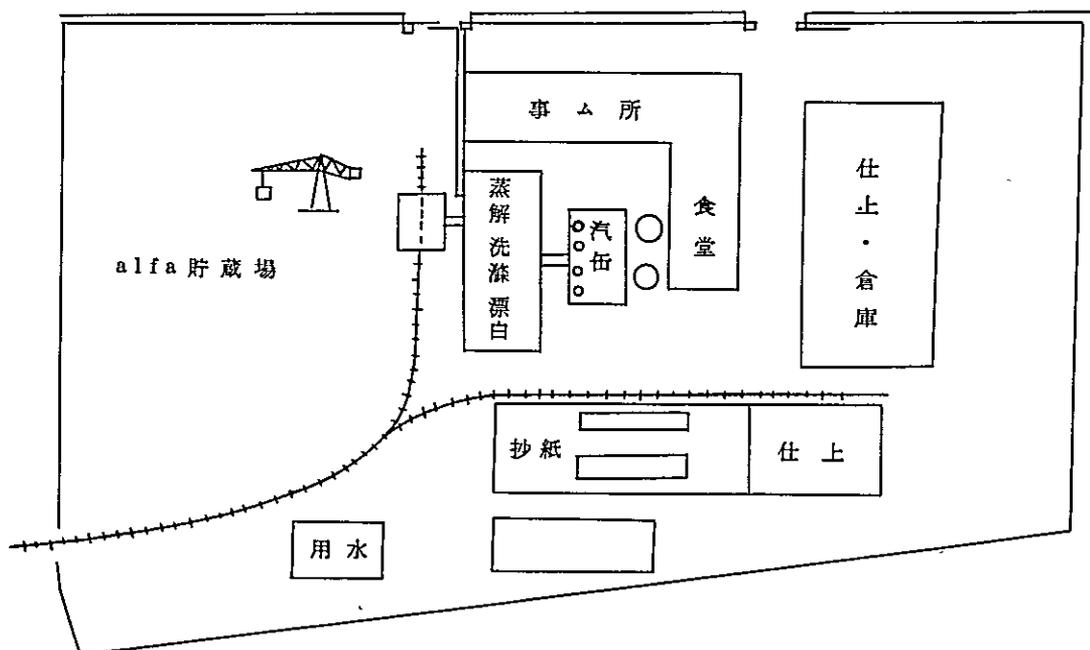
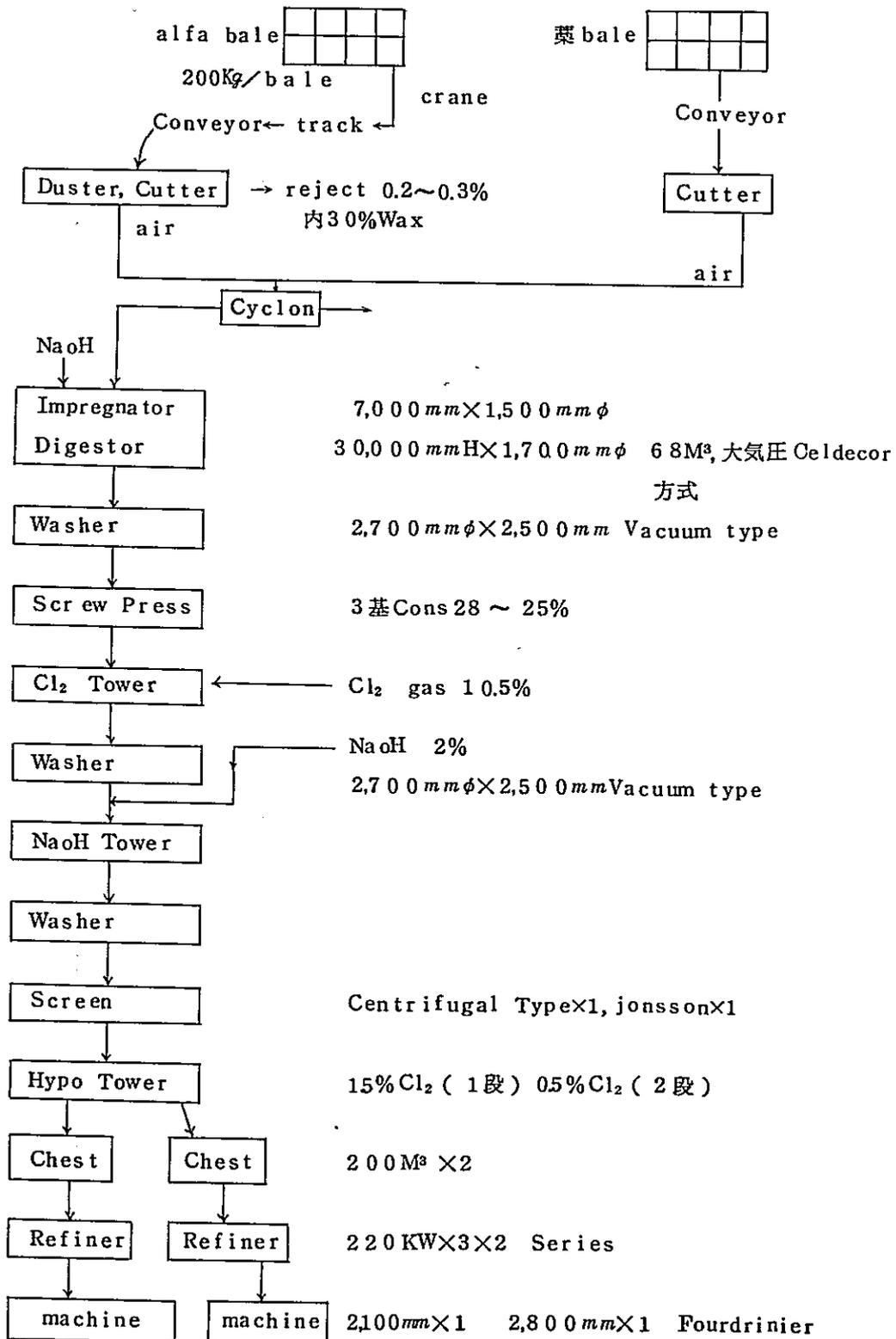


図6-2 Cellunaf工場 フローシート



6-1-2 設 備

a) 原草貯蔵場, 面積 12ha alfa 草 4000 トン分の貯蔵で, 引込線及び 2 基のクレーンを有する。

b) 原草処理設備

alfa 草用 Duster(約 40KW), Cutter 各 1 基, 風送用サイクロン, 風送パイプ付, 粟用の Cutter もあり之は四角形状の粟梱包の儘裁断する。わらは alfa と混ぜて

Digester に送る。わら : alfa = 15 : 85

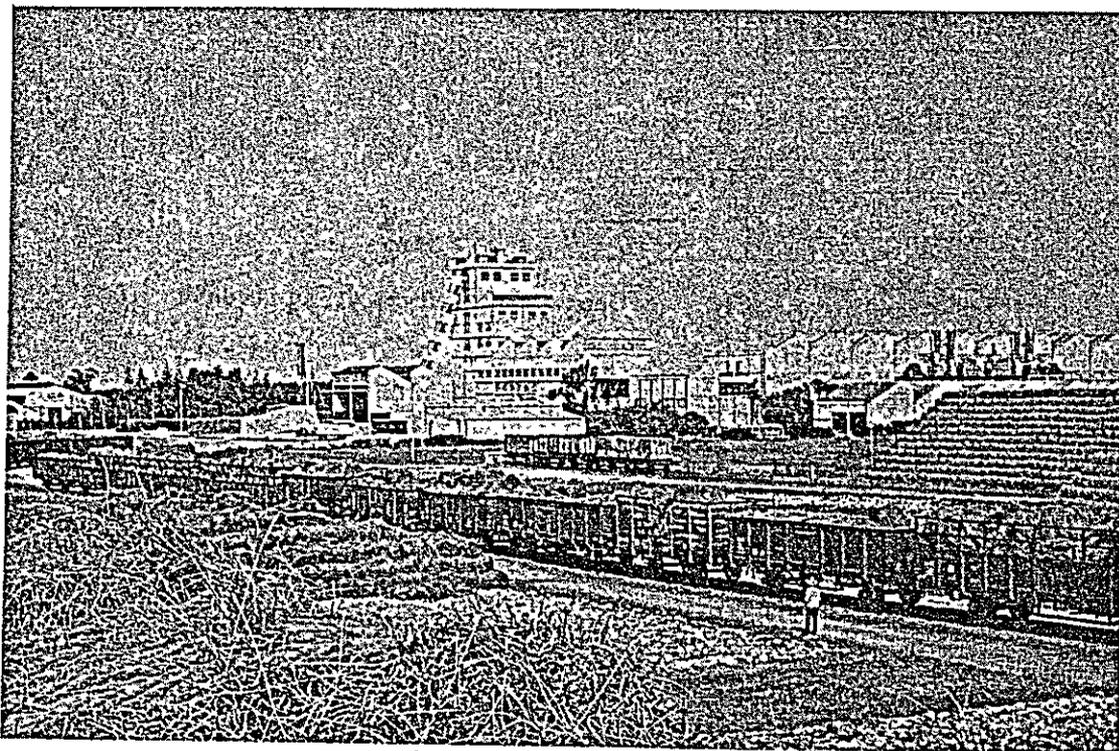
わら用風送パイプ, 風送 fan は alfa 用のものと共用である。

c) 蒸煮, 洗滌, 漂白設備; 旧 Celdecor 法 1 式現在稼動中

蒸煮釜 : 高さ約 30 m, 径 1.7 m, 容積 68 M³, 薬液循環ポンプ, 給草含浸機及びブローポンプ付, 含浸機で対パルプ 28% の NaOH が加えられる。加温は直接蒸汽吹込式。

洗滌装置 : 2700 mm 径 Vacuum Washer 2 基, Screw Press 3 基, 塩素タワー 1 基, Vacuum Washer 1 基, 苛性タワー 1 基, Vacuum Washer 1 基, ヤンソンスクリン 1 基, Centrifugal type Screen 1 基の順に配置。此の工程で対パルプ 10.5% の Cl₂ 及び 2% の NaOH を添加する。

図 6-3 alfa 貯蔵場, 左の高い建物は Digester 室である。



漂白装置 : Hypo 2 段晒で, 薬品添加率は Cl₂ として対パルプ 1 段目 1.5%, 2 段目 0.5% である。

(注) Celdecor 法に於ては、蒸解、洗漉、漂白の三工程が完全に分離してない。又薬品回収はない。

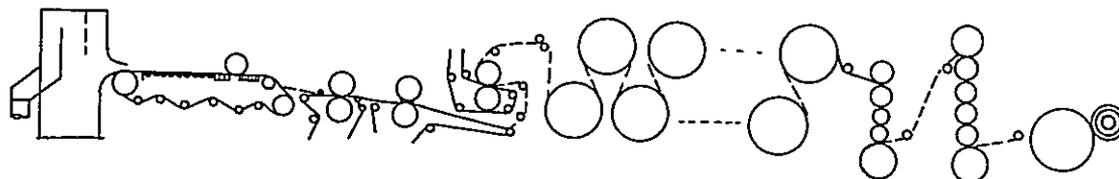
d) 抄紙設備

Chest : 200M³ 2基即ち各抄紙機1基宛。

2100mm長網多筒抄紙機 : 1基, 抄速 130~150m/min, 坪量 56g/m² ~ 220g/m²。

Cone Refiner 3基。Pertex 1式。Wire 長約 25m。Table Roll 200mm 24本。Press; 1st Plain, 2nd Plain, 3rd Reverse の3段。Dryer; 1,529mm 径 × 20本。Calender: Wet 5段, dry 6段の2 Stack。Reel は S surface Reel。Drive; Ward - Leonard, Line Shaft 動力 300HP。機械は主にフランス製。

図6-4 2,100mm抄紙機



2,800mm抄紙機 : 1基, 抄速 150~200m/min, 坪量 56g/m² ~ 220g/m²。駆動方式上記に同じ, 600HP。Sotherland Refiner 3基。Selectfier Screen 1基。Wire 長約 25m。Suction Couch。Prese 第一 Press は Suction, 第二は Plain Press, 第三は Reverse Press, Dryer は 1529mm 径 22本。Vertical Size Press 1基, あとに Dryer 径 1529mm 8本。Calender 8段もの 1 Stack。Surface Reel 有り。

e) 仕上設備

日産能力平版 50 屯, 巻取 20 屯, Cutter 12 本掛ダブルカッター 1基, Winder 2 Drum 各抄紙機に 1台, Slitter Cutter 1基, Super Calender 14 段 1基 (ブルダーハウス), ギロチン 3基 (ポラー製等)

静電気, カール激しき為, 約 2 週間の Seasoning を要するので比較的広い仕上室を有する。

図6-5 事務所入口



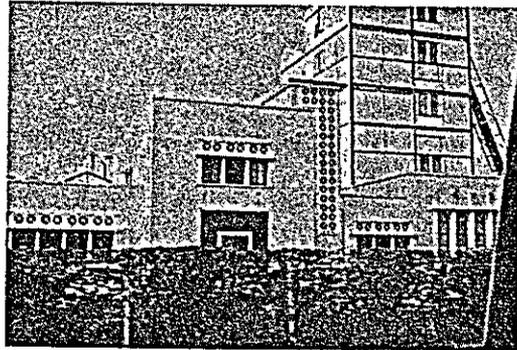


図 6 - 6 蒸煮室と事務所

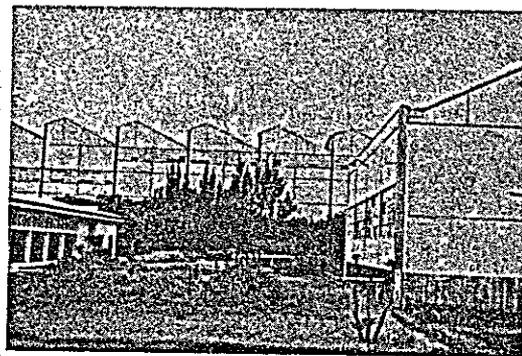


図 6 - 7 マシン室とボイラー室

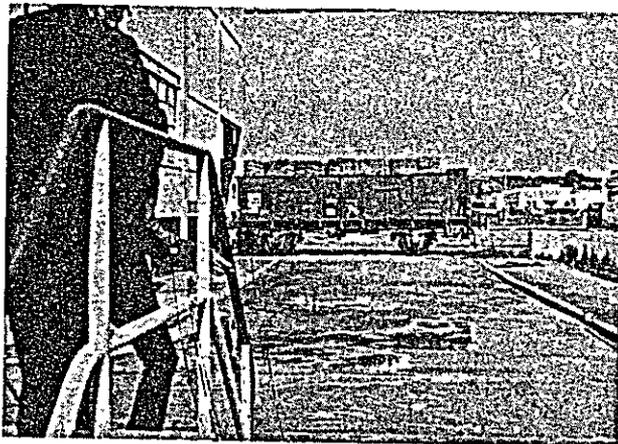


図 6 - 8 原料薬の貨車

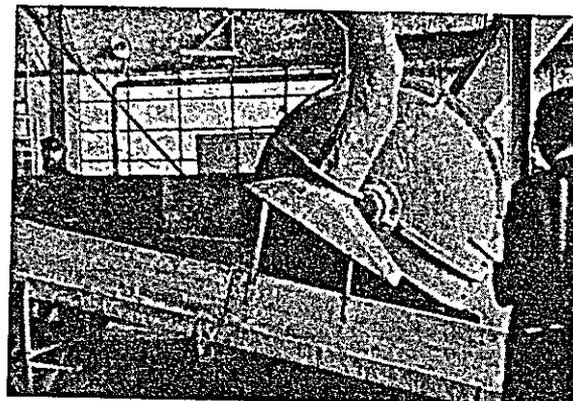


図 6 - 9 Alfa用Duster



图 6-10 葉用 Cutter

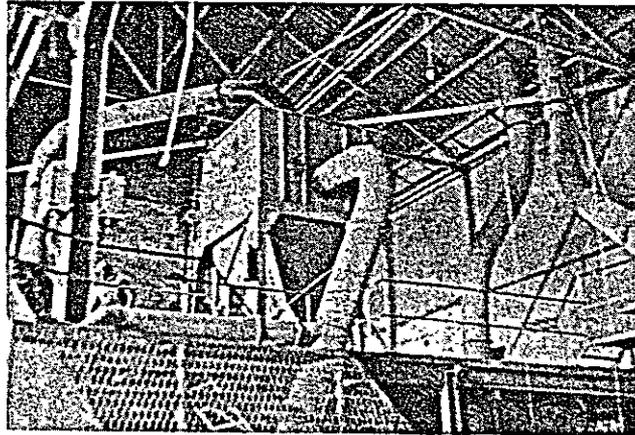


图 6-11 草用 Cyclone

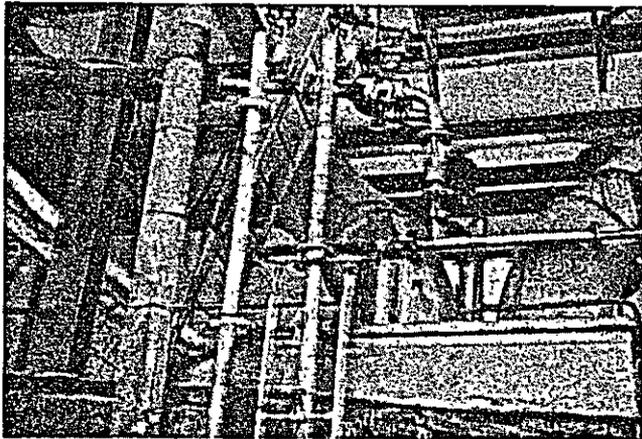


图 6-12 Impregnater

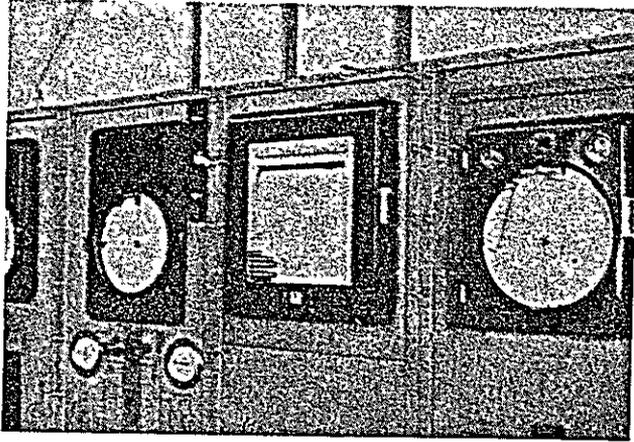


図 6 - 1 3 Digester 計器盤

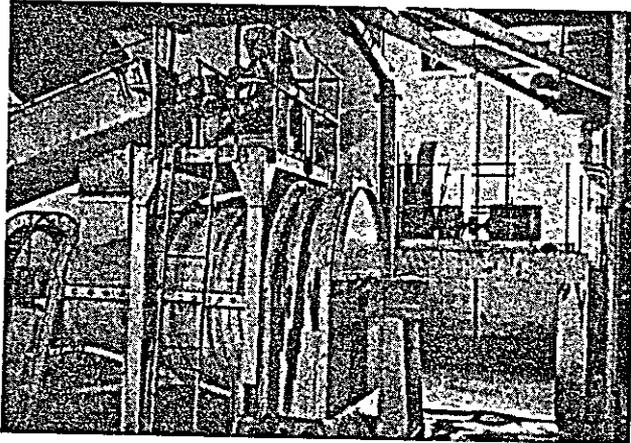


図 6 - 1 4 Press 後原料の
Separator

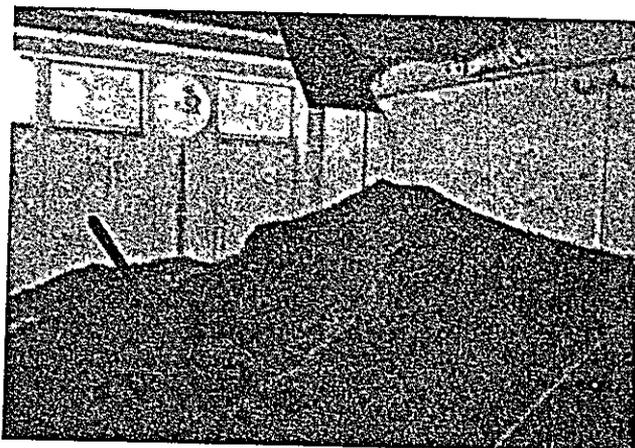


図 6 - 1 5 Separator 出口
原料
(塩素塔へ入る)

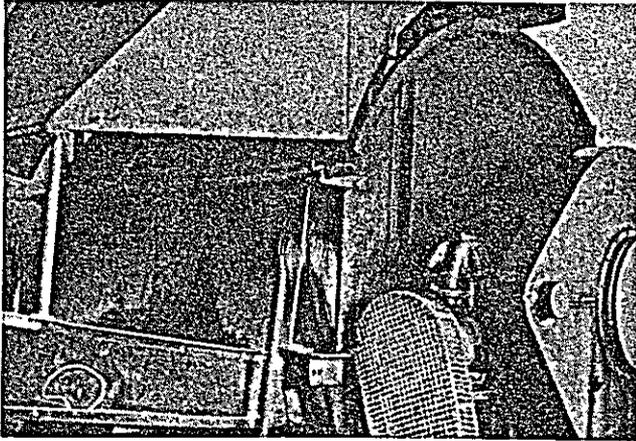


图 6-16 Vacuum Filter

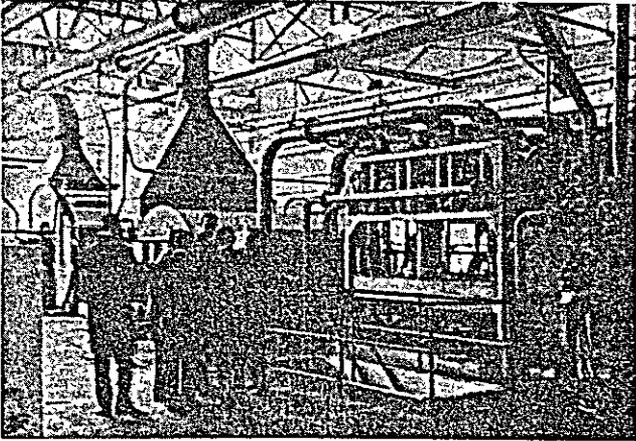


图 6-17 Cleaner 群

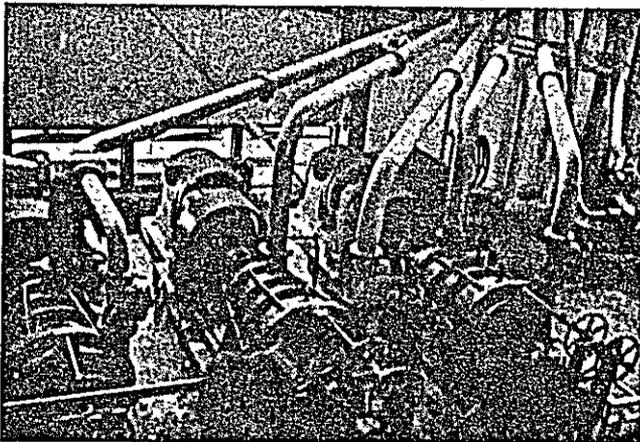


图 6-18
Conical Refiner

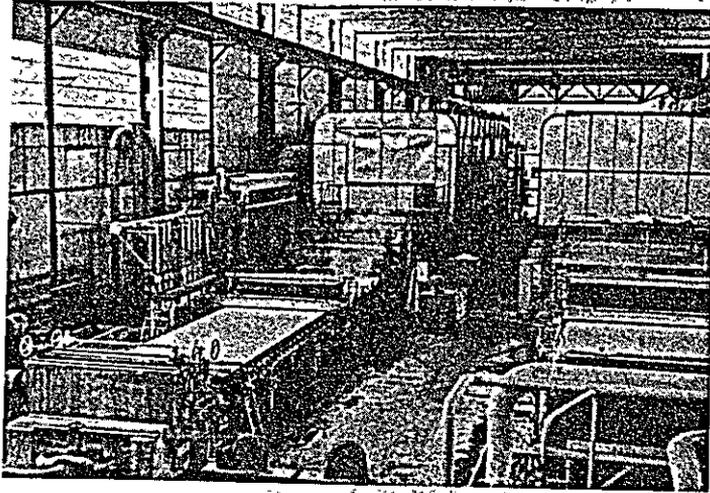


図 6 - 1 9 2,100mm長鋼抄紙機, 右上隅に天井クレン
が見え右に2,800mm抄紙機がある。

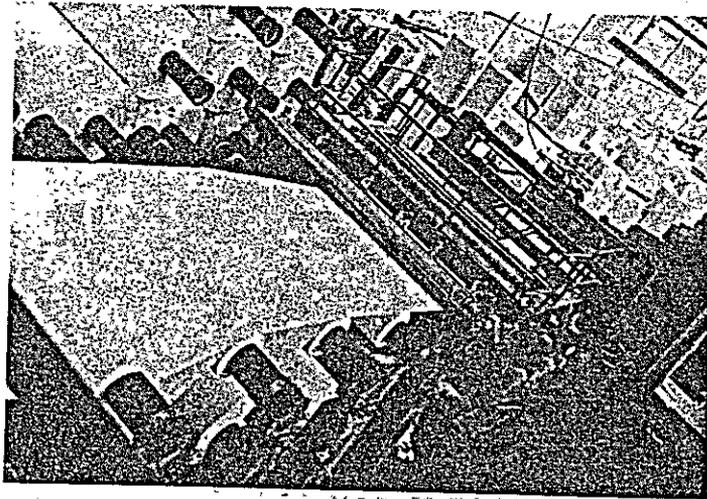


図 6 - 2 0 Cutter

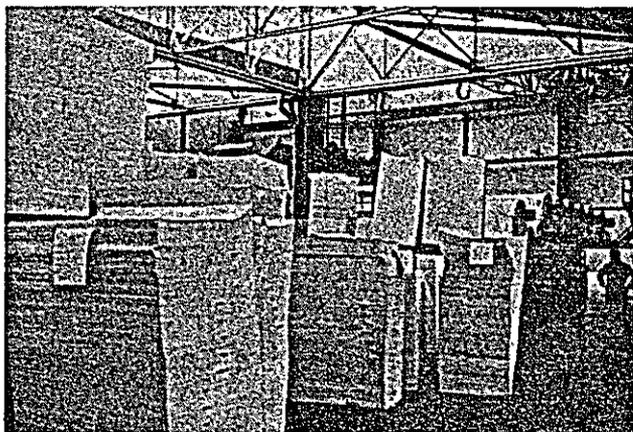


図 6 - 2 1
平 版



図 6 - 2 2 仕上室の一部

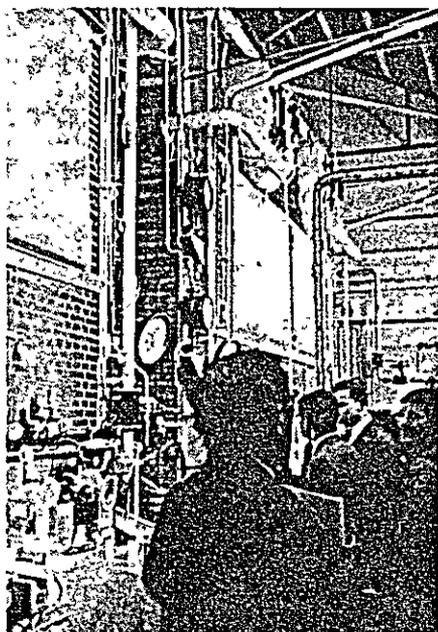


図 6 - 2 3 Boiler

6-1-3 原単位及び主な操業値

配合は alfa 85% 藁 15%, 場合により針葉樹 BKP (輸入品) 8% 使用。alfa 草除塵の際の損失は air dry alfa に対し 0.2~0.3%。ダスト中の 30% が Wax で靴磨き用に利用する為に販売されている。蒸解, 洗滌, 漂白薬品量 (対 Bone dry pulp) は NaOH 30%, Cl₂ 13% (中 gas 10.5% Hypo として 2.5%)

パルプ歩留は Bone dry alfa に対して 44% である。製品の白色度 85° GE, 灰分含有量は印刷紙の場合 18%。用水使用量 400 t/製品 t, 抄紙用として 160 t/製品 t, 原水硬度 35 度。仕上女子選別量 800 Kg/8 時間 1 人 (日本の半分)。

建築材料はセメントを除き輸入に依る。建築費平均 500 DA/M² (邦貨にして 35,000 円/M²)。

消耗品のフェルト, カンバス, ワイヤ, ベルト, 油脂, 薬品類すべて輸入。天然ガスと NaOH 及び Cl₂ は国産と言っている。

6-1-4 附帯設備

- a) 計器: 測定, 記録計が主体で自動はない。主なものとして Digester の多点温度計, 抄紙機の米坪計。ワイヤ, フェルト, カンバスのガイドは機械的なパーム式。
- b) 用水, 3000 t/日の処理のイオン交換装置があり, 抄紙機, 汽缶向けに使用, 井戸水硬度 35° を之で軟化して 6° としている。
- c) 電力, 3400 KW 容量, 受電圧 30 及び 66 KV, 変圧器により 3,380 V, 380 V, 220 V に変圧, サイクル 50~, 電動機はフランス製が大半, 修理は Alger で可能, 大容量開閉器は輸入。
- d) 汽缶, 9350 Kcal/m³ の天然ガスを燃料としている。300 M² 伝熱面積のパッケージボイラー 4 基を有す。1 缶予備, 蒸汽の発生量 300 屯/日, 蒸汽圧 14 Kg/cm²
- e) 営繕, 北アフリカ唯一の 6000 mm, 20 Ton の Roll Grinder を有し, 旋盤その他の工作機械も相当整っている。又フェルト洗滌装置を 1 基有する。
- f) 試験室, 破裂度, 引張強度, 米坪量, 引裂のテスター 4, 5 点を有する。製品の特性値の例を後に示す。分析台は 2 基ある。
- g) 廃水は処理していない。唯し構外に出る所で泡分離堰を設け散水消泡している。
- h) 給食施設, 労働関係法で定められている立派な食堂があり, 会社が無料給与している。
- i) 倉庫は充分な広さがあり, 大型のトレーラーの積載部を切り離して積み込み, 之を機関部に連結して貨物車とする。
- j) 端境期間 alfa 貯蔵場, 7 月~2 月は alfa が採取出来るが, 2 月~7 月の 5 ヶ月間は山間部に貯える必要があり, 之の為, 工場に属する現地貯蔵場がある模様である。之は約 15,000 ton になるので広い場所が必要であるが, 恐らくは, 半砂漠地帯にあるので, 購入費, 管理費等は余りかゝらないと思われる。

6-1-5 製品見本

① 67 gr/m² machine a Ecrire

② 67 gr/m² offset mi - lissé

③ 72 gr/m² Duplicateur Vergé

④ 64 gr/m² Velin Ecriture alfa

⑤

⑥ 72grs/m² Velin Ecriture alfa

⑦ 64grs/m² Duplicateur Verge

⑧ 72grs/m² Duplicateur Vergé

表 6-2 製品特性値の一例

昭和 42 年 3 月 9 日 木 曜日 天候 晴			
温度, 湿度	23 °C 56 %		23 °C 56 %
銘柄	(A) Velin Ecriture	(B) machine a Ecrire	(C) Duplicateur Uelin
納入先	(ペーラム受筆記用紙)	(タイプライター用紙)	(複写用紙)
寸法	La Cellunaf 工場抄	"	"
米坪量	67.3 g/m ²	65.9 g/m ²	64.9 g/m ²
厚さ	9.9 mm/100	11.1 mm/100	11.6 mm/100
破裂度	0.69 Kg/cm ²	1.05 Kg/cm ²	0.98 Kg/cm ²
引張強度	縦	3.18 Kg	3.92 Kg
	横	2.25 Kg	2.48 Kg
縦横比	71 %	63 %	58 %
伸張率	縦 1.3 % 横 3.0 %	縦 2.7 % 横 3.5 %	縦 2.0 % 横 2.6 %
裂断長	縦 3.15 Km 横 2.23 Km	縦 3.96 Km 横 2.51 Km	縦 4.16 Km 横 2.42 Km
平均裂断長	2.19 Km	3.24 Km	3.29 Km
引裂度	縦 g 横 g	縦 g 横 g	縦 g 横 g
耐折度	縦	14 回	6 回
	横	3 回	5 回
湿潤強度	縦	g	g
	横	g	g
平滑度	表 40 秒裏 28 秒	表 15 秒裏 10 秒	表 8 秒裏 6 秒
透気度	10 秒	7 秒	6 秒
サイズ度	40 秒	35 秒	24 秒
白色度	78.2 %	%	77.0 %
不透明度	90.5 %	87.4 %	88.9 %
米坪塵	7.5 ml/m ²	9.0 ml/m ²	6.0 ml/m ²
灰分	17.70 %	10.50 %	17.30 %
柔軟度	縦 79 mg 横 55 mg	縦 119 mg 横 79 mg	縦 115 mg 横 57 mg
表面強度	表 4 A裏 7 A	表 7 A裏 9 A	表 7 A裏 8 A
伸縮度	縦 % 横 %	縦 % 横 %	縦 % 横 %
カール度	表 24 裏 23	表 67 裏 68	表 46 裏 49
水分(リール)	%	%	%
P H			
吸油度	秒	秒	秒
抄速	m/分	m/分	m/分
備考	不透明度……ハンター白色度計測定		

6-2 PCM E1 Harnach 工場

Alger の西南方 20 Km の maison Carée にありアルジェリア国営中第一の製紙工場である。この地方には、レンガ工場、いもの工場 Renault 自動車組立工場等があり、工業地帯となっている。

6-2-1 概 要

国営中最大の生産量と品質を誇る工場で生産量は、32 t/日と称しているが、1965 年度には平均日産 21 ton 弱である。現在は、筋入りクラフト紙も生産しており、国営工場としては、環境の最も整備された清潔な工場である。故紙を原料としているが、パッキングケースのような板紙故紙の他に上質系故紙も使っている。用具類も新しく、フェルト洗滌装置を持ち、又 Conical Refiner も Beater に替って使用され、国営工場の先進として今後の発展が期待される。故紙の入荷時の等級分け、もしくは、構内での選別強化と Screen の強化、使用薬品の工夫を加えるならば一層上級の紙が生産され、抄紙技術を今一步練磨すれば 10% 余りの増産が期待出来るであろう。

6-2-2 設 備

a) 調成設備

Hydrapulper : 2,000 Kg/時 1基, Conveyer 付

Cleaner : 並列 3本 Centrifugal type, Voith 社製

Chest : ベルマー式 1基, 鉄板製

Stock maker : Conical Refiner 59 Kw × 4 台見学時 2 台休止, 直列

Jordan : 59 Kw × 1 基

b) 抄紙設備

リフラー : 20,000 mm 長 × 400 mm 巾

Jonsson Screen : 1 基

Fourdrinier : 2,250 mm 巾, 抄速 max, 80 m/min

Wire : 長さ約 20m, デッケルストラップ付, 75 mm φ テーブルロール 23 本

サクシオンボックス 500 mm 巾 2 基, ジャケットクーチ。シェーキング装置なし。Press

1 段。Dryer 1529 mm × 19 本, 1,220 mm × 1 本, 約 6,000 mm × 1 本, 摺動ド

クター 3 本付。Calender 2 段 × 1。Reel は Surface Reel。Drive はワードレオ

ナード方式, ラインシャフト, 110 HP 8 セクションで駆動している。

c) その他の設備

Slitter Cutter 8 本スタンド, 小型 Cutter 1 台, 荷造プレス 2 基。

敷地約 4,500 m²,

Felt 洗滌装置一式

サイズ蒸煮設備一式

図 6-24 PCM EI Harnach フロシート

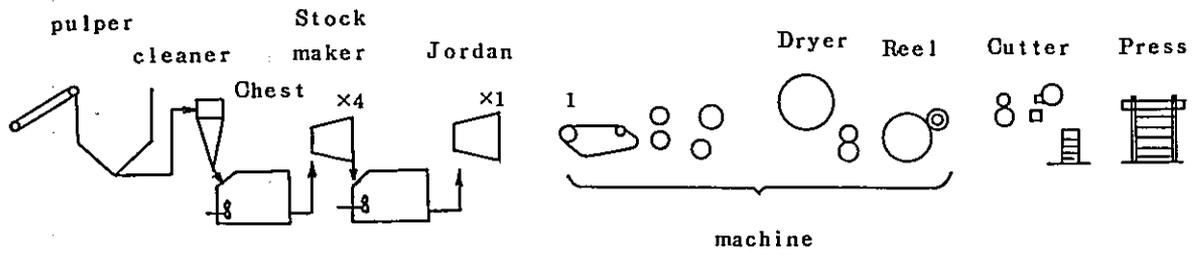
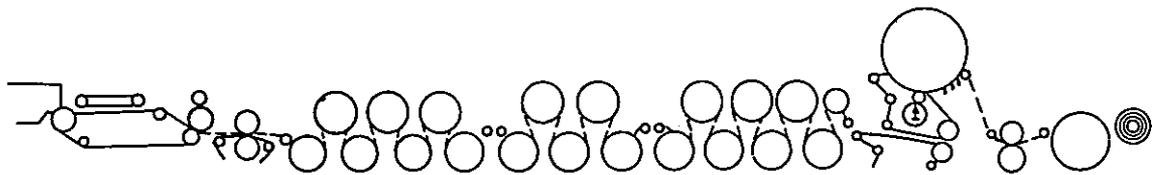


図 6-25 抄紙機



6-2-3 製品見本

①

②

図6-26 Harnachの正門前より

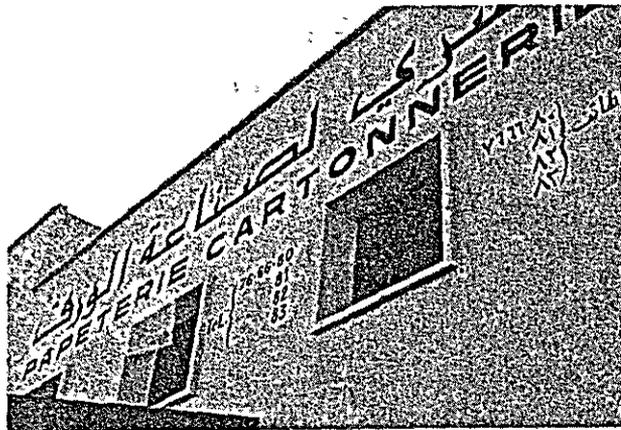


図6-27 調成室クリーナー

図6-28 マシン室、ワイヤーパート

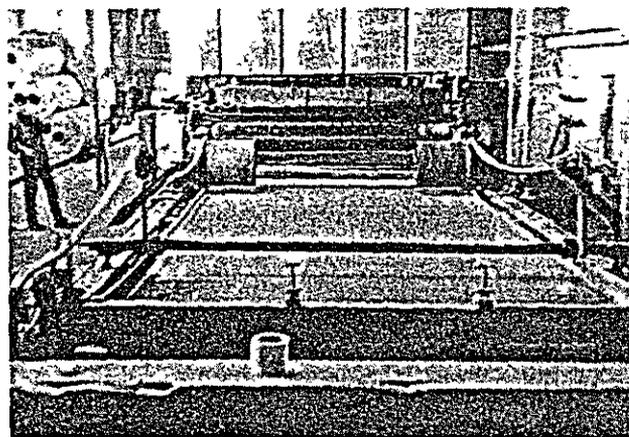


図6-29 マシン室, ドライヤーパート

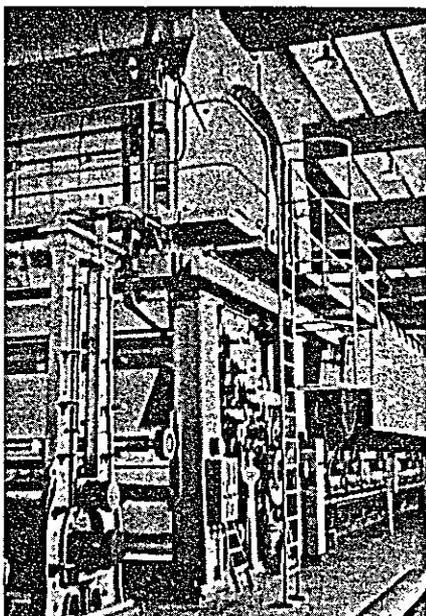
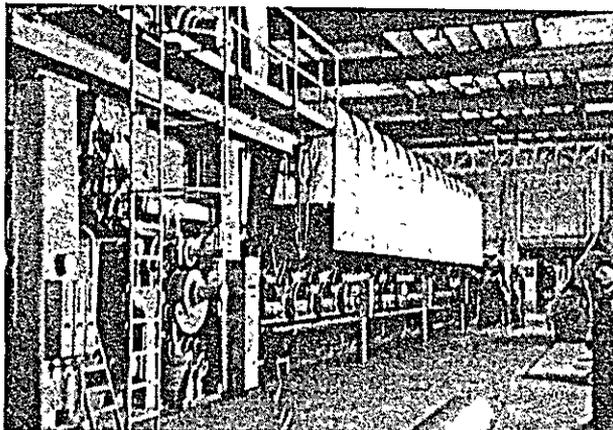
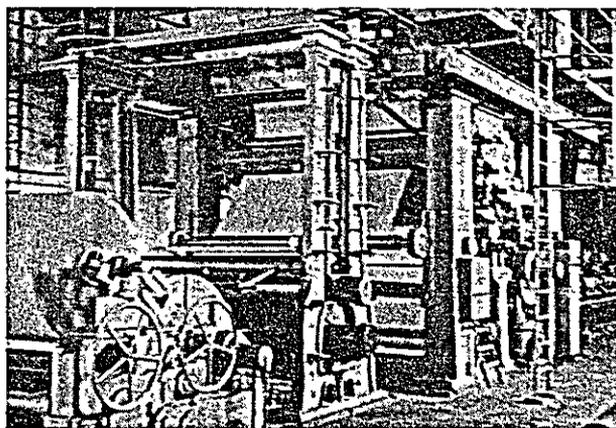


図6-30 マシン室, ヤンキードライヤー

図6-31 マシン室, キャレンダー
及びリール



6-3 Ain El Hadjar 工場

6-3-1 概 要

Oran の南方約 200 Km の山岳地帯にあり alfa 草の Saida 地区内にあるが段ボール故紙を原料として鼠色包装紙と呼んでいる板紙を生産している。日産 4 トン。1965 年度は平均 3.5 トン。機械本体、軸受、ベルト、用具類の悪化が目立つ。Edge Runner 2 台、Press 1 段、Calender 1 組が使用に堪えず休止している。従業員は 3 直で 60 名。藁の蒸解釜が有る。設備は古く抄紙機も 1800 年代のものであるが、保全が良ければまだ使用に堪える。しかしこのままだと数年を経ずして運転休止に至ると思われるので、早期に応急措置をとり手入れすれば 50% 近い増産が約束される。

6-3-2 設 備

a) 蒸解及び調成設備

蒸解釜 : 1.5 mφ × 10 mℓ 横型 1 基, 5 kg/cm² で 1 時間蒸煮

Edge Runner : Stone 径 1700 mmφ 2 基

Kneader : 堅型 1 台 (蒸汽吹込と故紙専用), Beater : 約 20 m³ 1 台 (原料混合用)

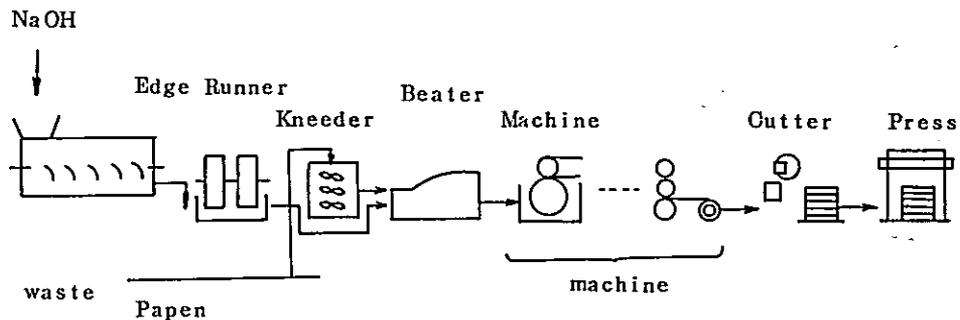


図 6-32 , フローシート

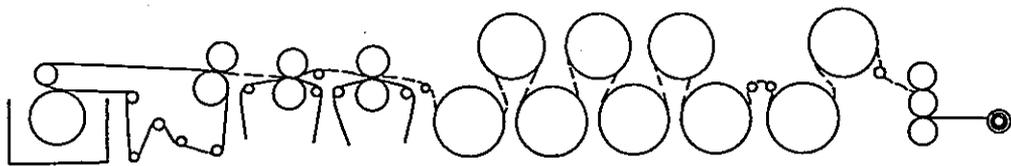


図 6-33 抄紙機

b) 抄紙機

Chest : 鉄板製, 種送りバケット付 1 基

丸網多筒抄紙機：1500 mm巾，抄速18 m/min

丸網シリンダー：900 mm φ，

Press：Plain 3段

Dryer：610 mm φ 9本，

Calender：1基，

Center Reel 有り

c) その他

Cutter：Single 1基，荷造り Press：1基

Boiler：横置円筒型，重油焚

用水：井戸及び高架水槽（約10 m³）あり。

引込線あり。

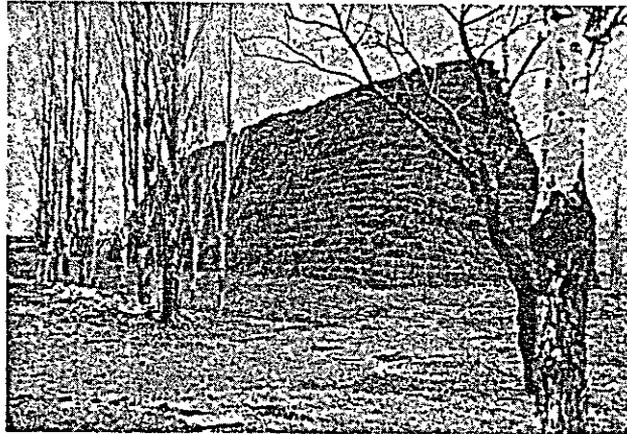


図6-34 Ain El Hadjar 工場，原料ワラ

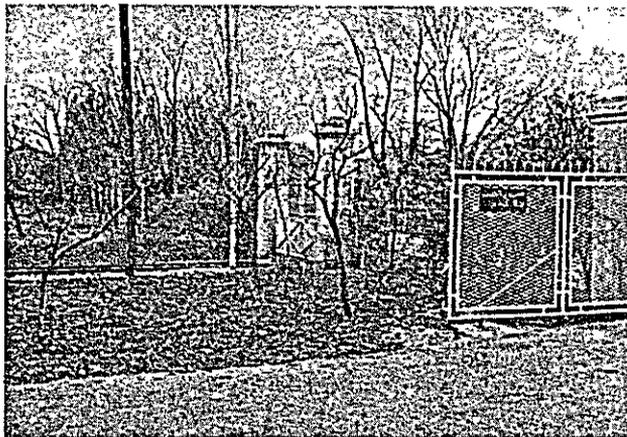


図6-35 Ain El Hadjar 工場
右手は正門，左に引込線とその門が見える。



図 6-36 抄紙室

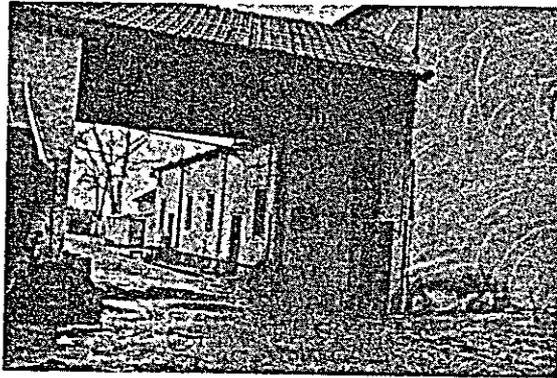


図 6-37 右側がボイラー室

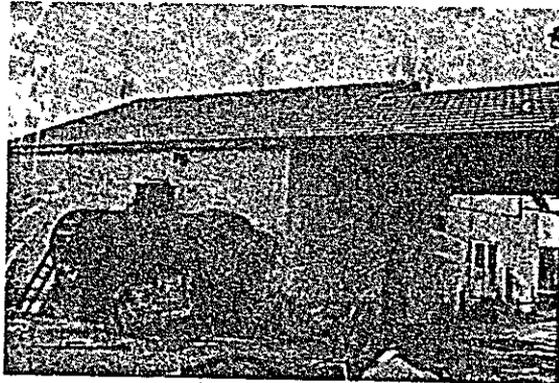


図 6-38 重油タンク

6-3-3. 感想, その他

- a) 全般に工場内が汚なく調成関係は故紙が散逸し土足で平気で踏んでいる。
- b) ワイヤーに穴が明き紙にも穴があいているが平気である。
- c) Press 等のドロウは一切調節した形跡なく, しわを生じていても直さない。
- d) 製品は水分高く生乾きであるので, カレンダーにかけると焼けているし, 焼けないものは光沢が再び返り表面は悪く又紙も平にならず波打っている。この傾向は後記の2工場でも同様であった。

従って帳簿上の生産高は高水分の為高く又各種原単位も我々の観念より10%位割引して考えねばならない。

6-3-4 製品見本

6-4 La Soumman 工場

Annaba - Alger の間の港 Bougie にある民営の板紙工場である。商品名 Samba 。

6-4-1 概 要

白と鼠の板紙を日産 3.9 トン生産している。1965 年には鼠色板紙 2.5 トンの日産であった。カード故紙と段ボール故紙を使い分け工場内は比較的綺麗である。丸網一層の多筒ドライヤー 1600mm を有し, 乾燥能力はあっても丸網一層である為増産は望み薄である。この点の改善が必要で



図 6-39 門から這入った所の故紙の山

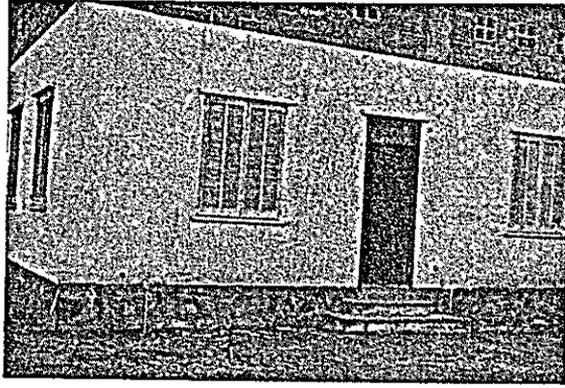


図 6 - 4 0 事務所入口

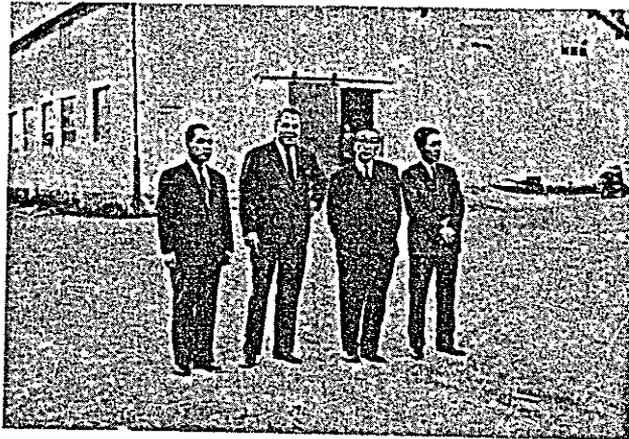


図 6 - 4 1 マシン室の入口で工場長と共に

あろう。水も比較的良質で豊富に見受けられるので、僅かの改造で品質、生産量の向上が期待できる。

6-4-2 設 備

a) 調成設備

浸漬槽：9 m²×8 故紙の含水に用いたもの。現在は白水ピットに使用。

Edge Runner：1,700 mm φ×3基

Beater：8 m²×2 30 Kw

b) 抄紙設備

Chest：バケット式種送り装置付で、Beater直下にあり。

丸網多筒式抄紙機：1基1600 mm，リフラー，Bird式スクリン付

丸網：600 mm φ 1基

Press: Plain 2段

Dryer: 600 mm φ×8本 1,529 mm φ×2本

Reel: Center Drive, Reel 前に反射式水ダンピング装置有り。

c) Cutter: 1基，荷造り Press：2基，製袋機及びトムソン式紙切り Super Calender 有るも使用せず。

図6-42 La Soummam フローシート

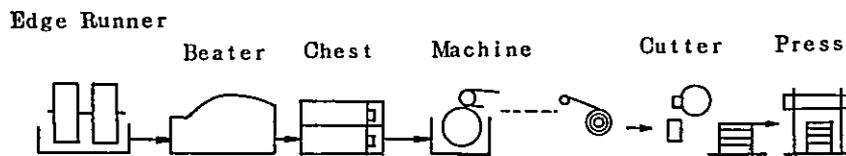
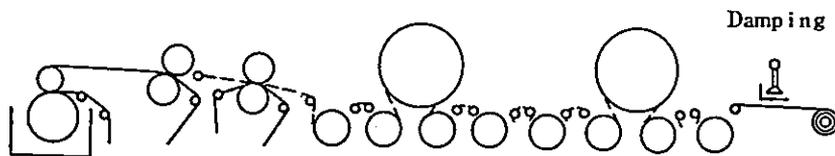


図6-43 抄紙機



d) 製品の水分は高く手でべとつく位である。このような紙は光沢を下げ波打ちが多くなるので日本では製品価値がない。又ダンピングの必要もない。

6-4-3 製品見本

6-5 Battino Hamma 工場

Constantine から10数Kmの所にあり鼠色の板紙を生産している。訪問したとき工場長が不在の為、話を充分聞く事が出来なかった。ここだけが1日8時間操業で日産800kgと云われている。1965年には日産平均1.5トンを生産していた。動力源がすべて水車という特色のある工場であるが、保全が悪く設備の大半が休止している。水源が年間を通じて全動力の駆動を充し得る程にあるならば設備的には倍以上の増産は可能と思われる。我々が見学した時点では、水質も比較的良く豊富に見えた。しかし工場は非常に雑然としている。

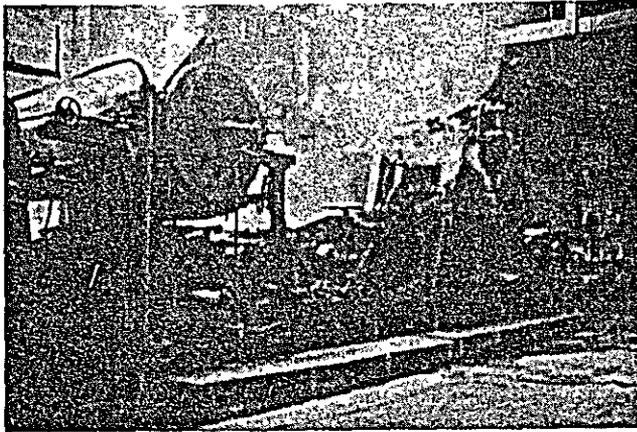


図6-44 マシン室

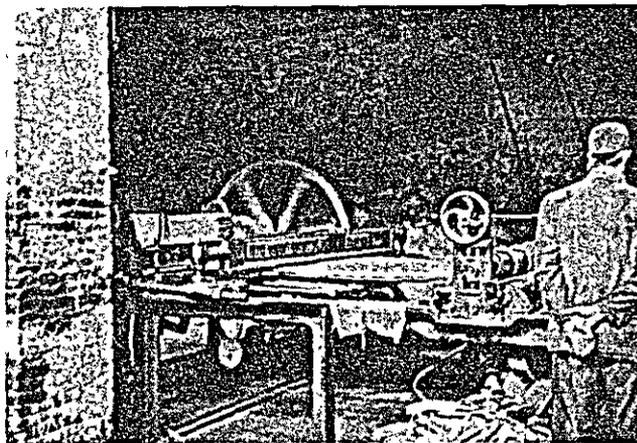


図6-45 アルジェリア独特のCutter

6-5-1 概要

生産量：800kg 1日1直8時間操業，製品鼠色包装紙

原料：段ボール 故紙

敷地；約 3,600m²

6-5-2 設 備

a) 原料調成

回転釜 2mφ×7m×3基 回転数は1.33R/m, 通汽可能

Edge Runner:1.7mφ×4基

Beater : ホレンダー型約8m²×4基

b) 抄紙設備

Chest:鉄板製 120m² バケット式原料上げポンプ付

リフラー : 15mL×400mmW鉄板製

Screen.: Bird 外流型 1基

長網多筒抄紙機:

抄巾 : 1.6m, 抄速 : 20m/min

Table Roll:25mmφ×27本

Suction Box:500mm 2本 水ジェットによる真空装置付

ジャケット式クーチロール : 450mmφ

Press:2段 Plain Press

Dryer:1000mmφ×6本

Size Press:Horizontal 1基 不使用

Dryer:1000mmφ×2本, 1529mmφ×1

Calender:5段 1 Stack

Center Reel : 1基

c) Cutter:Single 1基

Press>manual 1基

d) 駆動装置

水圧管600mmφ, 水頭20,000mm水車(約50HP)2基

水圧管600mmφ, 水頭20,000mm水車(約30HP)1基, 予備

之より縦横にカウンターシャフトを取り, 平ベルトにて全工場を駆動している。

e) Boiler, 豆炭使用, 圧力5Kg/cm², 7500mmLコルニッシュ2基, 内1基は予備。

f) 営繕室

主な工作機械としてボール盤1基, レース盤1基, シェパー1基, グラインダー1基等がある。

図6-46 Battino Hamma フローシート

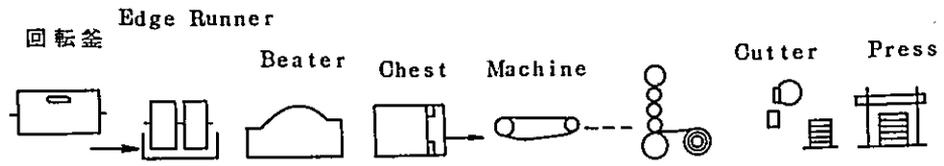
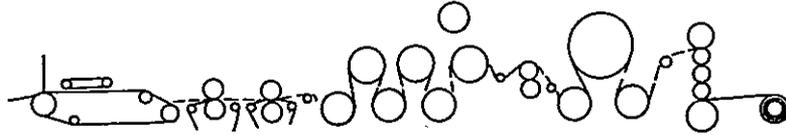


図6-47 抄紙機



6-5-3 製品見本

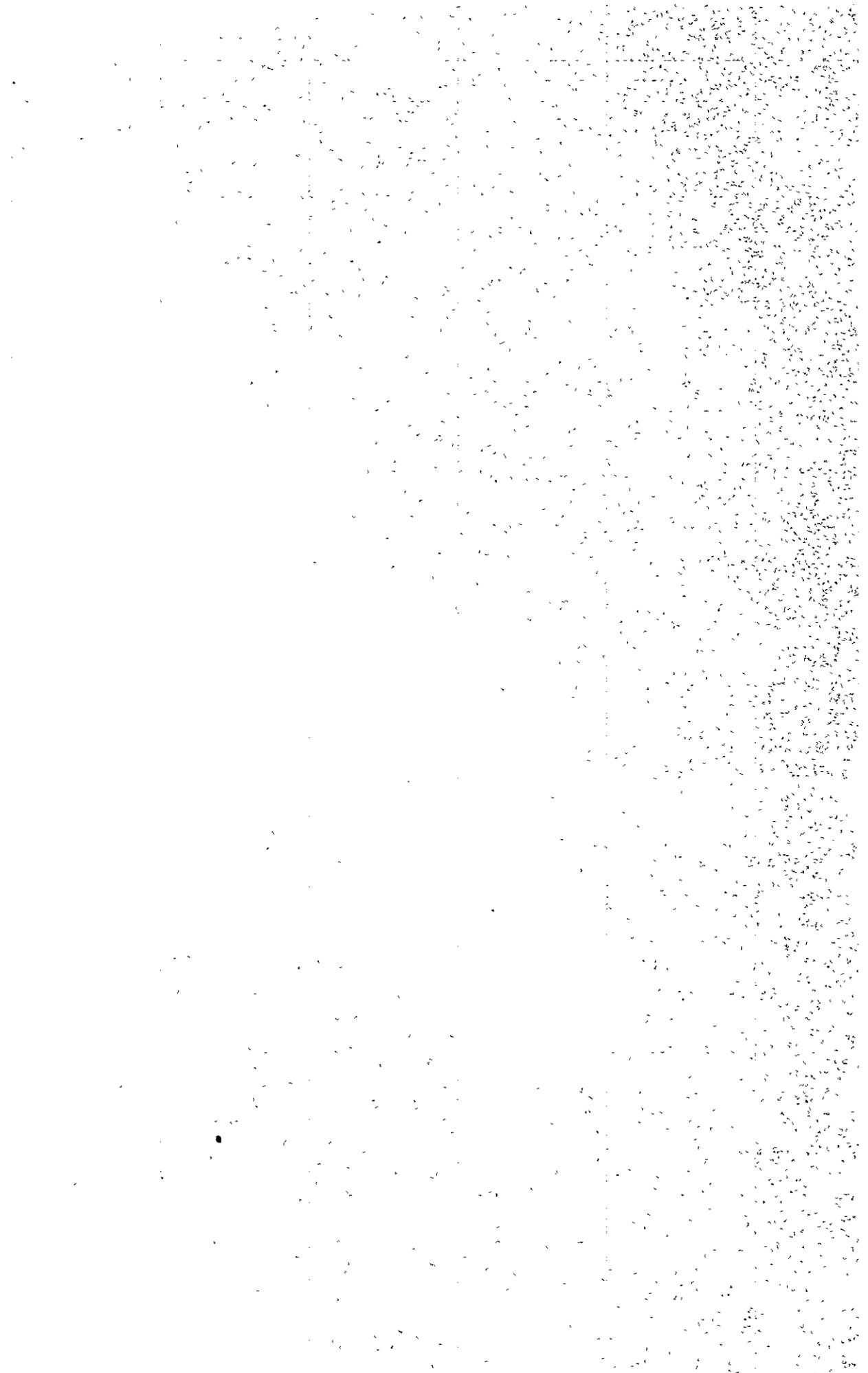
①

②

6-6 総 括

1965年度統計表による年間生産高は稼働320日として、日産にひきなおすと、いずれも各工場で聴取した日産量より少ない。(もっともBattino Hamma工場では、一日8時間のみの操業であるためか、これが逆になっているが)、このことがそれ以後、生産が向上していることを示すものであれば喜ばしいことである。それにつけても国営の4工場に於ては各項で述べた如く、休止の一步手前と考えられる設備が大半であり、簡単な工夫と努力でこれを喰い止めれば、更に品質の向上と増産が出来ることを痛感する。又原料の故紙や製品を大切に扱う習慣が身につけばそれだけでも、品質及び生産量に益するところ大きく、そのような習慣と態度を先ず養って行くことが技術を身につける前の工業人としての心掛けではなからうかと感ずる。

フランス系の工場においては、始めにふれた如く、助成策による振興によって増産を図ることが双方にとって、共に利益を生み出す方策であると考え。すなわち今後ともalfa草の価格が下降することは考えられず、又alfaパルプに替りこれに劣らぬ価値をもったパルプが現われており、人件費その他製品原価を低減せしめる要素が少なくとも近い将来に現われる可能性が乏しいと思うからである。



Ⅶ 繊 維 資 源 (I) — alfa 草 —

アルジェリア国の紙パルプ繊維資源としては alfa 草, 木材, 麦ワラなどが考えられる。現在国内用の紙パルプ原料としては年間消費量 alfa 草約 36,000t, 麦ワラ 3,000t 余であり, このほか故紙も利用されているが今回は之を除外した。

7-1 alfa 草 (Stipa Tenocissima) の特徴

alfa 草は「カナツリグサ科」に属し, エスパルト草 (Esparto grass) とも云い, 乾燥地に適して野生する草本である。

葉の高さは 50~70 cm で直径 30~50 cm のくさむらをなしている。

alfa 草については古代カルタゴの時代よりボートの索や綱, 索具又は荷ぐらとか靴や羊飼いだのコートまで編んで使用した。現在でもパルプ以外に家内工芸用として年間約 1 万トンが使用されている。

アルジェリア国にとっては不毛の地にも自生するので大きな資源であり, 自生面積は 300 ~ 400 万 ha といわれている。

alfa 草の自生地は殆んど国有地又は公有地であり, 農業省にて年間の収穫量を規制し, 現在は約 20 万 t にしており, 政府の公的機関である社会主義協同組合にて集荷を行なっている。その大部分は輸出に向けられている。

輸出量と価格下落防止のため, モロッコとチュニジア面国の主唱により北アフリカ各国と 1965 年 7 月に alfa 輸出協定を結んだ。

この協定の C. O. M. A. L. F. A (Comptoir Maghrebain de l'alfa) に於て参加各国の輸出量を割当てている。

アルジェリア	95,000 t
--------	----------

(1967 年は 90,000 t といわれている)

モロ ッ コ	55,000 t
--------	----------

チュニジア	35,000 t
-------	----------

リ ビ ア	5,000 t
-------	---------

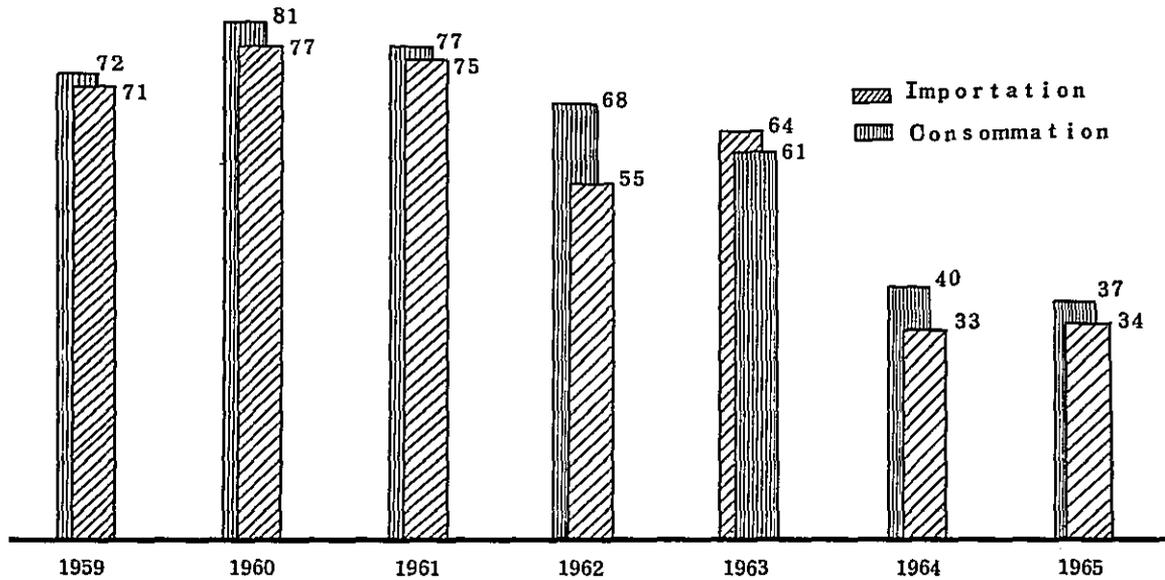
(リビアは 1967 年に脱退)

輸出先は英を主体として仏, 西に出されており, 外貨の獲得には大いに役立って来たものである。

然し最近のヨーロッパ紙パルプ業界でも広葉樹パルプ利用開発によって alfa 草の輸入によるパルプ化の必要性が次第に薄くなり先行輸出漸減が憂慮されて来た。

1 例をフランスの場合でみると次の表の通り年々その使用量は減少の一途を辿っている。

表 7.1 フランスにおける alfa の輸入量と消費量



アルジェリア国としても alfa 草を自国内でパルプ化して付加価値を増大させ、外貨の獲得と雇傭の増大をはかるといふ考えは、自国産業の興隆にもなり当然のことであろう。

然し結論にも申し述べている如く、独立まもないアルジェリア国としては独力にて alfa 草のパルプ工場建設によって国際競争に伍してゆけるまでには、alfa 草の価格問題以外にも余りにも多くの隘路があり、先づ国内整備が先ではないかと考える。

図 7.1 alfa 草の自生原野



図 7.2 alfa 草の自生原野

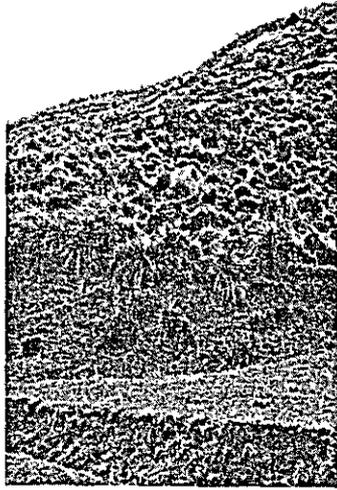


図 7-3



図 7-4



図 7-5 alfa の採取



図 7-8 集積 alfa の荷造り所への運搬車

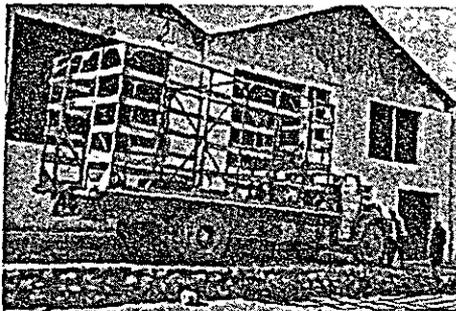


図 7-6 採取 alfa の集積所での買取り



図 7-9 alfa の荷作り機



図 7-7 alfa 集積所



図7-10 alfa 荷造り機

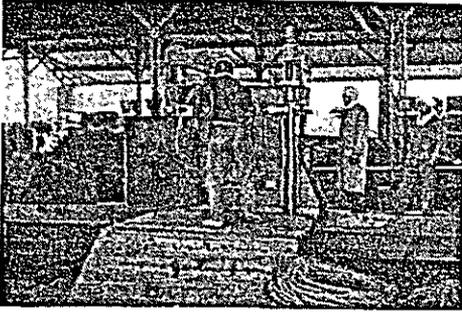


図7-11 荷造りした alfa

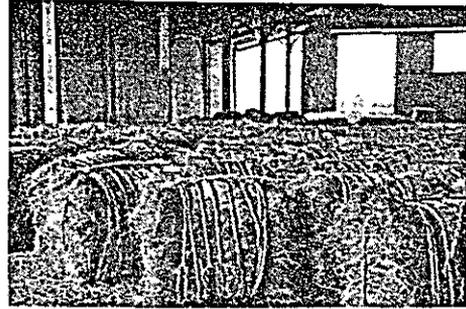


図7-12 alfa の 船 積



7-1-1 形 態

茎は円筒形で表面に毛あり、上端に行く程細くなっている。わらに似て細胞壁厚く内腔は線の如く見える。之が嵩高だが軽い原因である。切断した alfa 草の嵩比重は水分 12% のもの 1 cm³ が 0.1~0.11 g である。鋸歯状の細胞が特色である。

7-1-2 纖維細胞

図 7-13

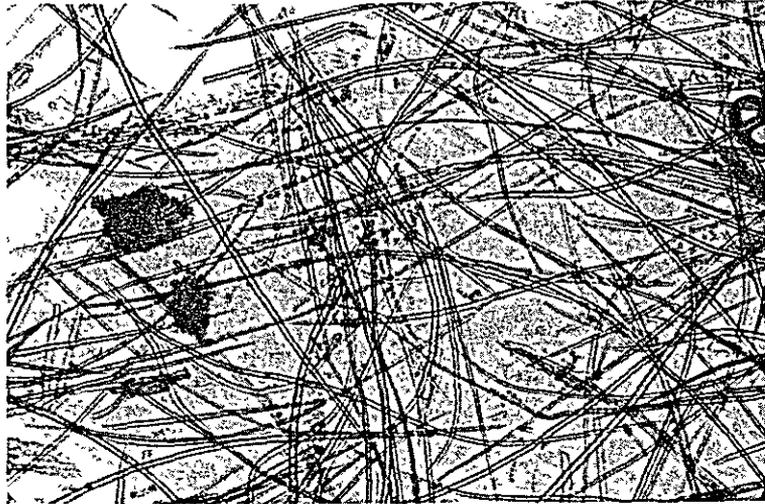


図 7-14



alfa 纖維独特の細胞 600倍
鋸 歯 状

7-1-3 組成

表 7-2

	例 1 (%)	例 2 (%)	ぶな材 (参考) %
Cellulose	57 ~ 61	50 ~ 54	50
Pentose	21 ~ 25	27 ~ 32	20
Lignin		17 ~ 19	20
Water Soluble matter	6 ~ 11	2	
Wax & Fat	6 ~ 7	2	
ash	15 ~ 35	6 ~ 8	0.3
moisture	5 ~ 7		

Cellulose 含有量多く均一な繊維形態をしている。

7-1-4 繊維長及び巾

表 7-3

繊維の種類	長さ	巾	長/巾	備考
Alfa	1.1 mm	0.009 mm	120	
Spruce	3.0	0.040	75	
Popula	1.0	0.026	38	
Straw	1.45	0.0085	170	
Bagass	1.70	0.002	85	

7-1-5 alfa 草による紙の特色

- 1) 紙に嵩のある事。(薄く出来る)
- 2) 不透明度が高い。(比較的薄い紙が使用出来る)
- 3) 圧縮性良好。(印刷適性がよい)
- 4) 多孔性で吸収性良好。(印刷インキをよく吸収する)
- 5) 寸法安定性大。(寸法の変化少ない)
- 6) 紙は柔かい。(ペン書がなめらかである)
- 7) 紙はしなやかである。(本にした場合に平になる)
- 8) 光沢が付きにくい。(おだやかな光沢のものが出来る)
- 9) 他のパルプを混合して抵抗性の大きなものを得る。
- 10) あまり白いと目をつかれさせるがこの紙ではそうゆう事はない。若し真白い紙が必要なら之に Coat すると吸収付着よくこの種の紙で一層白く美しい紙を生ず。

7-2 alfa 草の分布と生産

7-2-1 分布

alfa 草の分布は南地中海のまわりを不連続なベルトでかこんでいて、それはリビアで始まり、チュニジア、アルジェリア、及びモロッコの一部を含み南スペインに終わっている。

分布面積は約 790 万 ha

アルジェリア	3,946,000 ha
モロッコ	2,000,000 ha
チュニジア	960,000 ha
リビア	505,000 ha
スペイン	460,000 ha

(ヨーロッパで生育しているただ一つの国である。)

品質的には北アメリカ産のものよりも、スペイン産のものが葉も長く良質である。

7-2-2 アルジェリア国内の自生地帯

図7-15

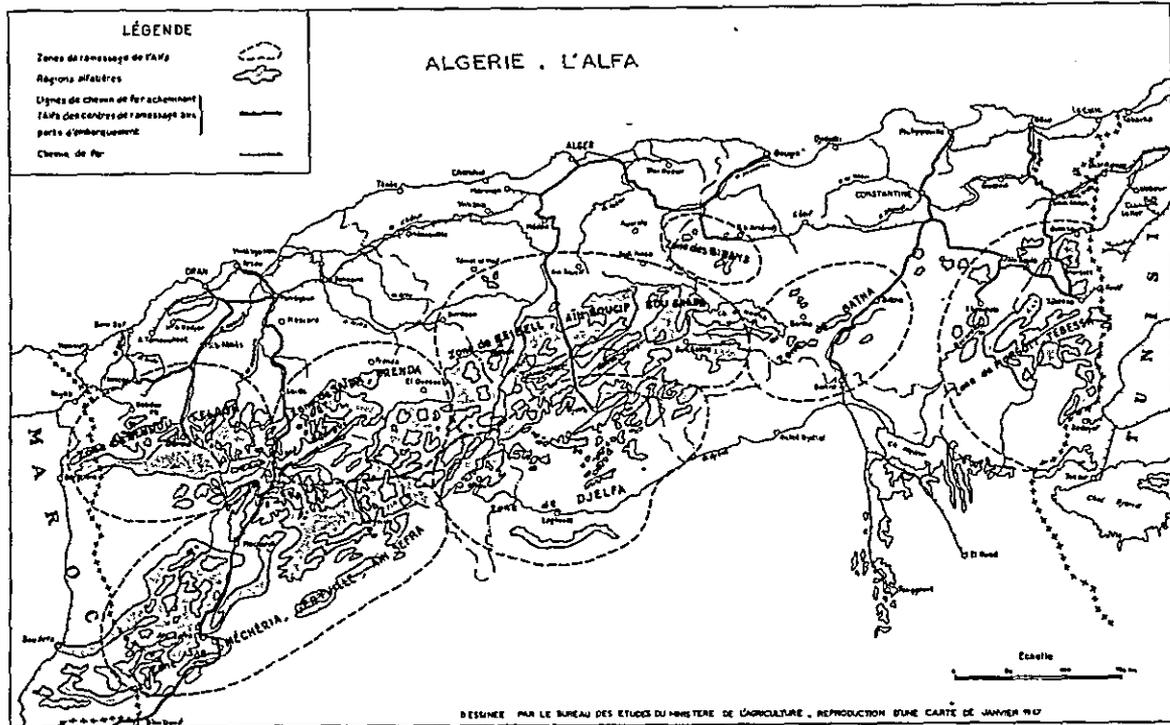


表7-4 収穫可能量と生育面積

alfa 地帯	生 alfa 草収穫可能量		生育面積	ha 当り 収穫量
	収 穫 量	%		
Alger 南部	82,000 t	27.6	1,262,500 ha	64.8 Kg
Oran 南部	184,700	62.3	3,118,100	59.2
Constantine 南部 (含む Annaba 南部)	30,000	10.1	590,000	50.8
合 計	296,700 t	100%	4,970,600 ha	59.7 Kg

現在の規制収穫量

Alger 地区	35%	70,000 t
Oran 地区	50%	100,000 t
Constatine 地区	15%	30,000 t

(含む Annaba 地区)

計 200,000 t

7-2-3 地区別の alfa 草の生育状況 表 7-5

地 区	alfa 中心地	集 荷 中 心 地	生 alfa 量	Kg/ha
Alger 地区		Djolfia	47,600 t	59.4
		Bou-Saida	18,500	95.1
		Paul-Coselles (Ain Ousera)	16,500	59.6
Oran 地区	Tiemcen	Nord-Telagh de Sebdou	3,300	89.4
		Sud de Sebdou	18,000	25.9
		El-Gor	6,900	179.8
		Sud-Est (東南部)	1,300	143.5
		Portier en Foret	11,000	14.2
		Cie Gob, Ex-Conc	26,500	117.7
	Saida	Méchéria	26,000	64.2
		Ex-conc Kraïfallah	20,500	66.2
		Geryville	27,000	27.8
	Tiaret	Conc S. G. A. Tiaret	4,100	80.5
		Nador	16,900	33.6
		Aflou	14,500	84.6
		N. o. D'Aflon Est do Nassour	6,500	144.6
Mascara		2,100	89.5	
Constantine (含む Annaba) 地 区	Batna	Barika	5,000	50.8
		Biskra		
	Tebessa	Oueinja	25,000	
		Ain Beida		
		Khenchele		
Morsott				

7-2-4 生産量と価格

生 alfa 草の収穫可能量は約 30 万 t (収穫時の水分含有率 15%~20%) であるが、現在は約 20 万 t に規制している。

alfa 草の収穫は今後の更新を考えて 2~4 年周期で区域別に毎年収穫区を回転させ、しかも全面的に刈取るのではなく、中心部の含水率(約 40%)の多い緑色の若葉の部分を残し、外側の

比較的乾燥した部分の葉を棒にまきつけて、むしり取る方法を行なっている。機械化による刈取りも考えているが、現在までのところ根からの刈取りでないのと中心部を残すために、適当な機械化が出来ず原始的な方法でやっている。

尚刈取の時期は成長が一段落した7月末から翌年2月末までに一年分の刈取を行なっている。

この生alfa草を刈取現場並びに各地の集荷地に集積して水分10～15%になったものを圧縮、梱包(約200Kg)して使用工場から積出港に送られている。

集荷については前述の如く協同組合で行なっているが、アルジェ南部の約70万haは、アルジェリア唯一の民間製紙会社たるフランス人経営のCellunaf工場(アルジェ市の近郊のBaba-Aliにある)が、アルジェリア国より租借して系別のalfa集荷会社をつくって集荷させている。

価格について

輸出量と価格についてはC. O. M. A. L. F. Aの協定(最低価格)をつくっている。

協定価格

輸出港 FOB t当り

11ポンド 5シリング

(155.34デナール 日本円換算 11,340円)

国際価格として日本の木材価格は割高のものであるが、このalfa草はこれと同様相当高いものである。

価格について過去の輸出港FOB価格を見ると最近は下落の一途をたどっている。

表7-6

年次	ポンド/t	年次	ポンド/t
1951	37	1958	14
1952	44	1959	11-15
1953	13	1960	-
1954	12-10	1961	18-6
1955	13-10	1962	15-3
1956	14-15	1963	15-23
1957	17	1964	11-05

(資料はAlgerie Situation Economique 1966年版)

価格低下の原因は各国の販売競争による。

alfa草の国内各都市(Alger, Oran, Annaba, etc)の平均on rail価格(t当りDA)

刈取税	5 ~ 10	
刈取費	46.5 ~ 47.5	
トラック運搬	10 ~ 30	
圧縮・梱包	10	
貨車輸送費	30 ~ 50	
取扱手数料	20	(日本円換算
計	140 ~ 150 DA	10,220円~10,950円)

尚仮に Annaba 地区に 25,000 t 以上の使用工場を考えた場合の工場着価格は、他地区からの遠距離輸送も考えねばならないので、Oran, Alger 地区よりも上記価格は多少割高になることを見込まねばならない。

しかし品質的には Annaba 南部地区のものが一番よいとされている。

7-3 alfa 草のバルブ化

7-3-1 CGP, ケミグラントバルブ化試験

a) 原料及びその前処理

送付 alfa 草及び切断紙料は下図に示す如く、茎は細長く剛直でかつ弾力性をもつので、切断しただけではリファイナーの始動が困難と予想され、始めに炭酸ソーダ (Na_2CO_3) を用いる前処理を行なったが、その条件は下記のとおりである。

Na_2CO_3 の使用量は原料に対し 1%

処理濃度 5.5% 温度 60°C , Cooking time 60 分

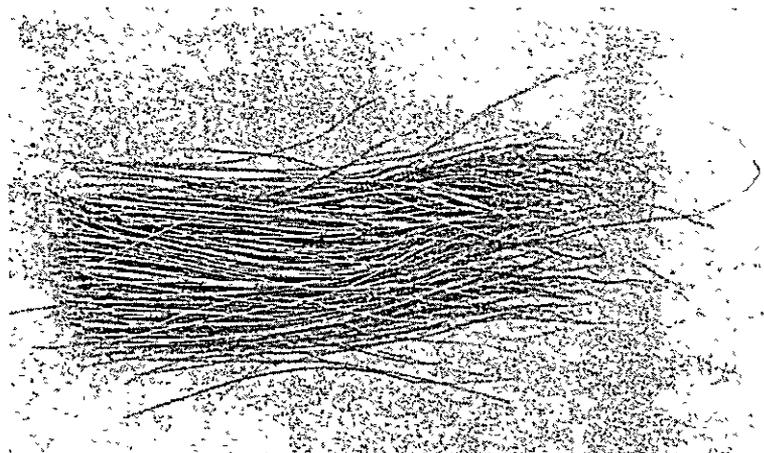


図7-16
送付された
alfa 草

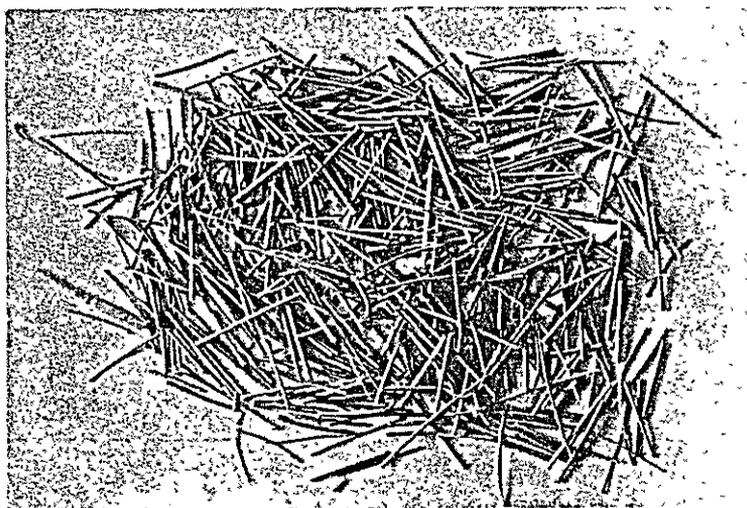


図7-17
alfa 草の切
断試料

b) Refining

用いた refiner は、研究用のもので図7-18に示す。

形式：回流式でSingle disc type,
Disc 径12" 回転数 2250 rpm, 7.5 HP,
Plate No 631

作動は、Disc 間隙 2.36 mm で始め、3分
後間隙を 0.83 ~ 0.20 mm にちぢめ、最後
にDisc 間隙 0.12 mm として1分間 fine
refining を行なった。

この操作の間に温度は上昇し、fine
refining では、95°Cとなる。但し
Na₂CO₃ 処理をしてもなお始動が若干困
難であったが、Coarse refining から
medium refining への移行の容易なこ
とは、負荷電流の変動の少ないことより知
られる。

c) 紙料の調整

作業系統図を表7-7に示す、即ち
refining の後先ず 24 mesh の wire
cloth で Screening して結束繊維を除
き、これに化学パルプ(針葉樹晒クラフトパルプ以下NBKP で示す)を未叩解のまま原料
alfa 草に対して10%混合し、水を加えて適当な紙料濃度とした後抄紙した。抄紙に用い
たwire cloth は 80 mesh である。

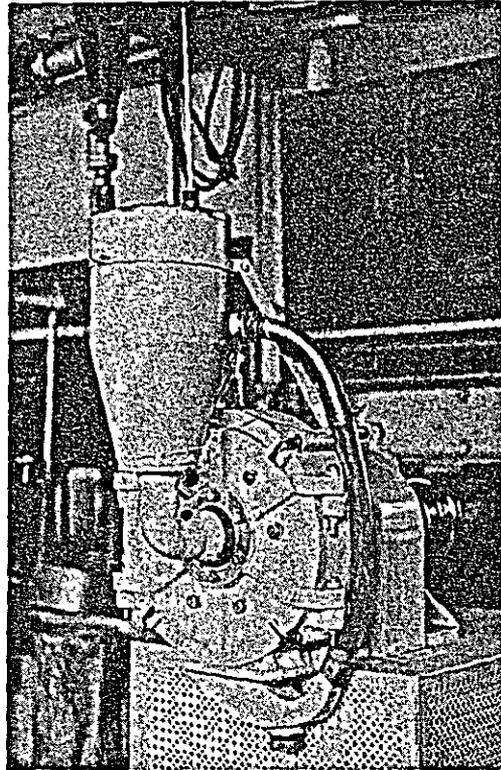
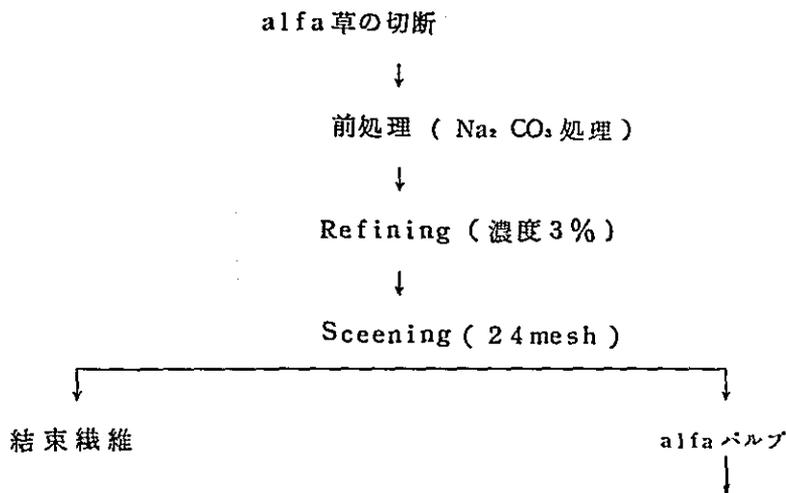


図7-18 研究用 refiner

表7-7 作業系統図



d) 抄紙及び紙質

抄紙は、標準法に準じ実験室用角型手抄機を使用した。前述のように alfa 草 100% の紙料は、戸水性悪く抄紙に若干の支障をきたし、また得られた紙の地合も劣る。但し針葉樹 B K P の 10% 混合により、これらの難点はかなり克服される。

得られた紙の機械的性質の 2, 3 を測定したが、その結果を Bagasse の場合と対比して下表に示す。

表 7-9 alfa 紙の諸性質

	alfa パルプのみ	alfaパルプ 晒KP混合	バカスパルプ	バカスパルプ 晒KP混合
坪量 g/m^2	55.13	68.45	51.06	53.82
厚さ mm	0.170	0.200	0.148	0.150
緊度 g/cm^2	0.32	0.34	0.345	0.359
比引裂度	33.80	45.29	14.18	39.46
抗張力 Kg/mm	0.69	0.78	0.62	0.71
伸 %	109	160	310	313

但し、混合は、針葉樹 B K P の 10% 混合を意味す。Bagasse の場合は、40 S. R (Schopper Regler の略) に叩解、alfa の場合は、未叩解のまま混合したものである。この結果から判るよう Bagasse 紙に較べ alfa 紙は嵩高いことが知られる。これは、アルカリ法によるパルプ化した alfa 紙について、その特長とみなされている点である。引裂あるいは抗張等の強度的性質も alfa 紙は Bagasse 紙に優ることが認められるが、更に化学晒 K P の混合を 40% も行なえば木材 G P による新聞紙より印刷適性のすぐれたものを得るであろう。

得られた alfa 紙は原料の色相を反映して青黄色を呈するも漂白は容易のように思う。

e) 結 論

送付試料も少なく研究期間も短く十分な結果は得られたとは言えない。しかし、Bagasse の新聞紙と比べ、alfa 草の場合も refiner を用いた機械的方法で、印刷及び強度的性質も優れたものを得る可能性はあると判断される。但し、問題になるのは、refining に先立つ前処理とその条件で、これはなお研究を要する。

シートサンプル

7-3-2 SCP.セミケミカルパルプ化試験

a) 緒 言

alfa 草は、現在イギリスなどで晒化学パルプとして高級紙などにかかり利用されているが、今般アルジェリア産の alfa 草を少量入手したので、中・下級紙えの利用を考慮し、比較的歩留の高い所謂「セミケミカル」程度のパルプを目標とした蒸解試験並びにこれらパルプの簡単な漂白試験を行なった。

b) 実験方法

b)-1 原 草

- o アルジェリア産 alfa 草：42-1-6 入手，風乾約 3 Kg
- o これを約 3 cm に断裁して使用

b)-2 蒸 解

- ① 5 ℓ 容オートクレーブ使用
- ② 釜詰量：断裁風乾した原草 200 g (水分 9.5%，絶乾 181 g / 釜)
- ③ 蒸解条件
 - o 蒸解薬品：Na₂ SO₃ 又は Na OH
 - o 蒸解薬液濃度：Na₂ O として 30 g / ℓ
 - o 送液比：20 (全液比約 21)……サンプル少量の為、温度計が液に浸漬する程度まで送液
 - o 昇温時間：常温 $\xrightarrow{(20分)}$ 90 °C $\xrightarrow{(90分)}$ 蒸解温度，但し Na OH で、蒸解温度 90 °C 以下の場合も、総時間を揃えた。
 - o 蒸解温度：歩留 60 ~ 75 % を目標として調節 (温度と歩留の関係は図 7-21 照)
 - o 蒸解温度保持時間：60 分
 - o 蒸解圧力：N₂ 加圧やガス抜きなどによる調節は行なわず。

b)-3 蒸解後の処理と歩留の測定

ブローしたパルプは 55 メッシュの金網上にて水洗後、実験用スプラウトワルドロン型レフアイナーにて粗砕し、(ディスク間隔 $\frac{10 \sim 40''}{1000}$ 1 回通し)，木綿袋に入れて遠心脱水器で濃度約 30 ~ 35 % に脱水後、歩留を実測した。

なお、以上の工程では微細繊維の流失を極力避ける様留意した。又、スクリーン処理は行なわなかった。

b) - 4 叩 解

実験用スプラウトワルドロン型レファイナーにてパルプ濃度 1% で叩解、(ディスク間隔： $\frac{2 \sim 4''}{1000}$)

b) - 5 漂 白

フリーネス 300 cc 程度まで叩解したパルプを Ca-Hypo, H₂O₂, " バンダリット " (主成分はトリポリリン酸入りの ZnS₂O₄) 夫々単独にて 1 段晒しをした。

漂白条件は末尾の表 7-11 の通り。

b) - 6 手 抄 き

JIS に準じた当所の常法(ウェットプレス 2 回, 坪量 60 g BD/m² 目標) に従った。

b) - 7 品質試験

① 未晒：フリーネス 600 cc ~ 100 cc の場合につき密度, 強度, 光学的性質を測定(図 7-22)

② 晒 : 白色度のみ

③ 試験方法はどれも常法に従った。

c) 実験結果

実験の結果は次に示す図表として末尾に添附した。

c) - 1 蒸解温度と歩留の関係 図 7-21

c) - 2 フリーネスと品質の関係(未晒) 図 7-22

c) - 3 未晒パルプ品質試験結果一覧表 表 7-10

c) - 4 漂白試験結果一覧表 表 7-11

d) 結果の考察

d) - 1 蒸解条件と歩留について

今回の実験では, 所謂 " SCP " 程度のものを目標とし, 取りあえず, 蒸解歩留 60~75% 程度を一応の目途として, Na₂SO₃ 及び NaOH 単独液による蒸解を行なった。又パルプの蒸解度は蒸解(最高) 温度を変えることによって調節したが, その結果は図 7-21 の如くであり, NaOH は低温処理にも拘らず全般に歩留が低かった。

又, 今回は原草のサンプルが少く, 実験装置(オートクレーブ) の関係から蒸解液の送液量を増した(薬液濃度は常用程度とした) 為, 下表の如く, 原草に対する薬品添加率が異常に高くなり, 或はそれが歩留や品質に影響を与えているかも知れないが, この点については今回は検討しなかった。

蒸解薬品	蒸解薬液濃度 (3% as Na ₂ O)	薬添率 (対 B. D. 原草)
Na ₂ SO ₃	5.9% (as Na ₂ SO ₃)	131% (as Na ₂ SO ₃)
NaOH	3.7% (as NaOH)	86% (as NaOH)

d) - 2 ブロー直後及び粗砕後の状態について

- ① Na₂SO₃ 蒸解による歩留 57 ~ 85% の 4 種 (図 7-21) について比較すると、全般に緑色を帯びているが、歩留の高いもの程、色が濃い。又 100℃以下で処理した 2 種 (歩留 76.5%, 85%) は、ブロー直後の手触りも殆ど原草に近く、粗砕後も繊維の離解が不十分で、RGP 的な感じを与え、130℃以上で処理した 2 種 (歩留 57.5%, 64%) との間には明らかな差異が認められた。
- ② NaOH 蒸解では歩留 42 ~ 59% の 4 種を得たが、全般に黄味を帯びて歩留が高い程色が濃く、80℃以下で処理した 2 種 (歩留 54%, 58.5%) は特に色・手触り・粗砕時の離解状況などの点で、明らかに 120℃以上の 2 種 (歩留 42%, 47% で化学パルプ的) と異っていた。
- ③ NaOH 処理と Na₂SO₃ 処理のものを比較すると、NaOH (歩留 58.5% — ㊦) 以下「NaOH (58.5%) 」と略記、他のものもこれに準じて標示」と Na₂SO₃ (64%) が比較的硬さが似ているが若干 NaOH (58.5%) が軟い様に見受けられた。

d) - 3 パルプ品質について

今回蒸解したもののうち、歩留 60 ~ 75% 程度のもの 3 種 [Na₂SO₃ (64%) Na₂SO₃ (76.5%) , NaOH (58.5%)] について、未晒パルプの品質及び漂白性を調べた。その結果を要約すれば次の通りである。

- ① 未晒パルプの品質は図 7-22 及び表 7-10 に示した様に、Na₂SO₃ (64%) と NaOH (58.5%) は比較的近かったが、Na₂SO₃ (76.7%) はフリーネス 100 cc 近くまで叩解しても繊維化が不十分で、歩留は下がっているが、蒸解温度が低い (100℃) 為に所謂蒸解作用は受けていない様に見受けられた。又各種漂白剤による漂白効果が殆んど認められなかった点でも他の 2 種とは明らかに相異した。
- ② Na₂SO₃ (64%) と NaOH (58.5%) を同一フリーネスの未晒パルプについて比較すると、歩留が高いにも拘らず強度・白色度・不透明性 (s 値) 共 Na₂SO₃ (64%) が優れ、又肌や結束の点についても同様であった。
- ③ 漂白性については、Ca-Hypo, H₂O₂, 及び「パングリット」により夫々薬品費 5 円 / (未晒 BD パルプ) 程度に相当する漂白剤を用いて、フリーネス 300 cc 程度のパルプを漂白した結果、表 7-11 の如くハイボ晒のものが最も効果があり、Na₂SO₃ (64%) 及び NaOH (58.5%) 共約 30 ポイント白色度が向上して

Na₂SO₃ (64%) では白色度約68%に達した。

ハイボに次いでH₂O₂ が良かったが、ハイボよりかなり劣り、特にNa₂SO₃ (64%)では10%未滿の上昇に留った。

なお漂白パルプの色合いは蒸解・漂白薬品によってまちまちであり、肉眼による感じを参考迄に第2表に附記した。又漂白歩減りについては今回は試験しなかったが、ハイボ晒では特にこの点も考慮する必要があると思う。

図7-21 alfa 蒸解温度と歩留の関係

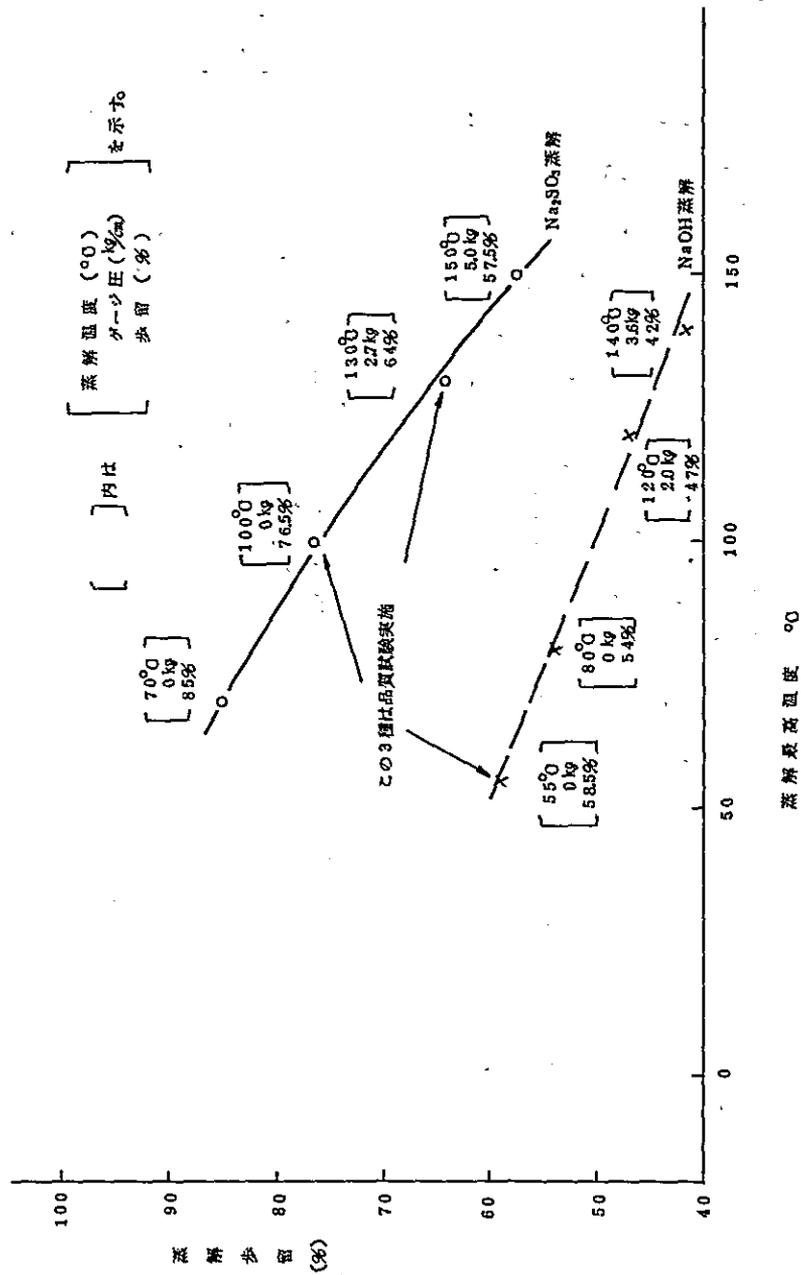


図 7-22 alpha パルプのフリーネスと品質の関係 (未晒)

① (1) SAVY ファイナローブ
 (濃度 1%)
 (2) 手おき : 持量 60 多分
 (3) ○ — ○ Na⁺SO₃ Y=64.0%
 △ - - △ " Y=76.5
 x ... x NaOH Y=58.5 67-1-13

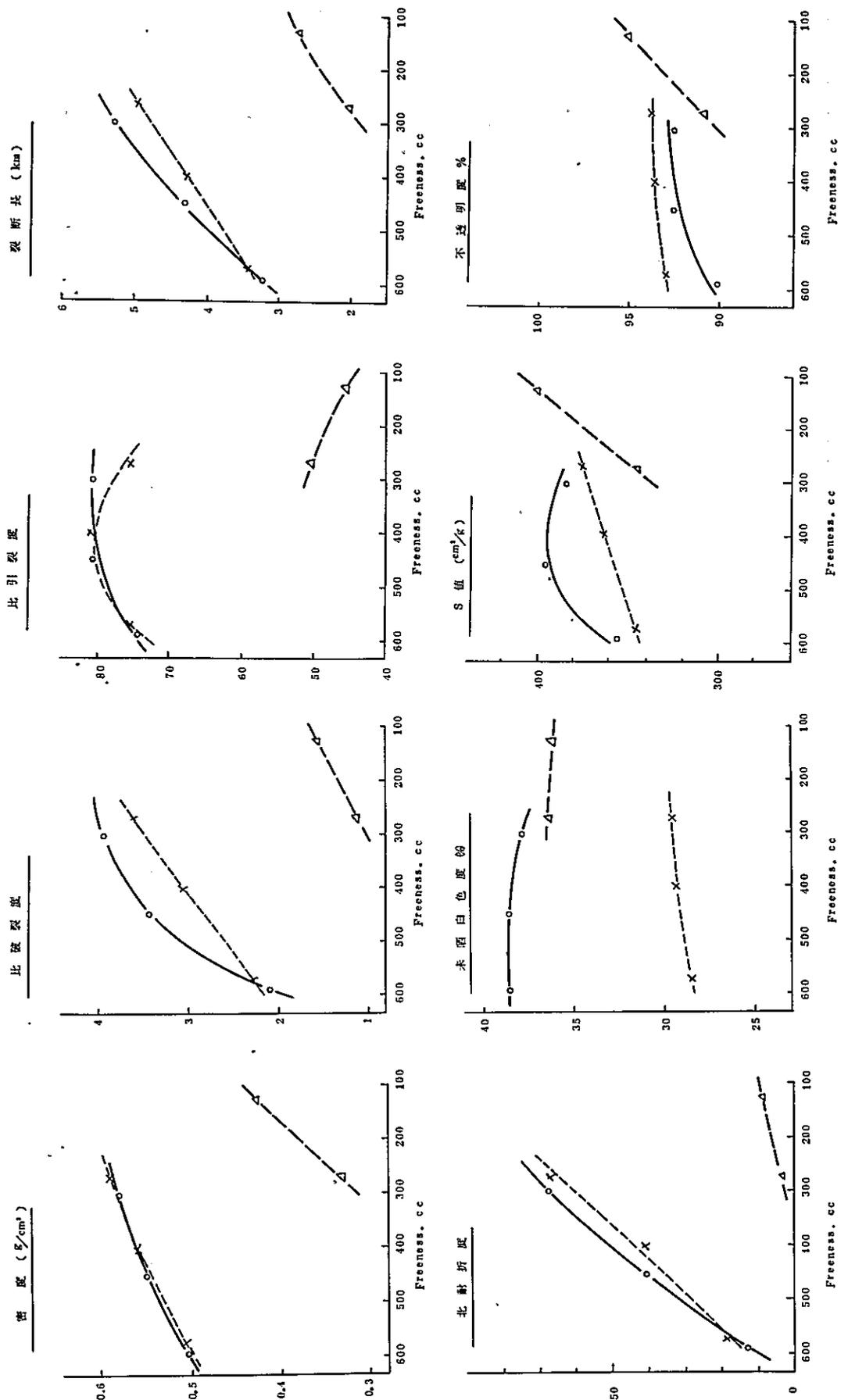


表 7-10 エスパルト・パルプの品質試験結果一覧表(未晒)

蒸解番号	蒸解条件及び蒸解結果				CS フリーネス (C. C)	パルプ品質試験							
	蒸解薬品	蒸解温度 (°C)	蒸解圧力 (Kg/cm ²)	蒸解歩留 (%)		密度 (g/cm ³)	比破裂度	比引裂度	裂断長 (km)	比耐折度	未晒白色度 (%)	不透明度 (%)	s 値 (cm/g)
Esp-1	Na ₂ SO ₃	130	2.7	64.0	500	0.532	3.03	78.0	4.00	32	38.6	90.5	388
Esp-6	Na ₂ SO ₃	100-	0	76.5	300	0.315	1.00	51.0	1.90	3	36.5	91.0	336
Esp-8	NaOH	55	0	58.5	200	0.380	1.33	48.0	2.45	6	36.3	95.0	373
					500	0.530	2.60	79.0	3.80	28	29.0	92.8	352
					400	0.560	3.05	80.0	4.30	44	29.2	93.5	363
					300	0.580	3.50	78.0	4.80	60	29.3	93.8	371

〔註〕 (1) 叩解機 : 研究所実験用SW型レフアイナー

(2) 叩解濃度 : パルプ濃度 1%

(3) 手抄きは所内の常法(2回プレス, 坪量60g B. D./m² 目標)

表 7-11 alfa パルプの漂白試験結果

蒸解番号 (蒸解薬品)	歩留 (%)	晒薬品	添加量 (%/pulp)	未晒白色度 (%)	※[色合い] 晒白色度 (%)	上昇ポイント (%)
Esp-1 (Na ₂ SO ₃)	64.0	Ca-Hypo	10 (as av cl ₂)	37.8	[淡緑白] 67.9	30.1
		H ₂ O ₂	1.5		[淡緑] 44.8	7.0
		パンダリット	3.0		[緑] 38.1	0.3
Esp-6 (Na ₂ SO ₃)	76.5	Ca-Hypo	10	36.3	[黄] 37.8	1.5
		H ₂ O ₂	1.5		[黄緑] 38.2	1.9
		パンダリット	3.0		[緑] 38.8	2.5
Esp-8 (NaOH)	58.5	Ca-Hypo	10	29.5	[緑白] 59.1	29.6
		H ₂ O ₂	1.5		[淡緑] 46.8	17.5
		パンダリット	3.0		[黄緑] 37.2	7.7

⊕ 1. 漂白条件

	パルプ濃度	温度	備 考
Ca-Hypo	6.5%	40℃	
H ₂ O ₂	10%	70℃	漂白後SO ₂ にてPH4~4.5に中和
"パンダリット"	3%	60℃	

2. ※印の「色合い」は肉眼で観察した晒手抄シートの色系統を示す。



alfa パルプ手抄き見本

蒸 解 薬 品		Na ₂ SO ₃				NaOH	
蒸 解 歩 留		76.5%		64.0%		58.5%	
フ リ ー ネ ス		270 cc	130 cc	590 cc	300 cc	570 cc	270 cc
未 晒		①	⑤	⑥	⑦	⑩	⑫
晒	Ca - Hypo (10% as av. cl)	②	/	/	⑧	/	⑬
	H ₂ O ₂ (1.5% as pure)	③	/	/	⑨	/	⑭
	バンダリット (%)	④	/	/	⑪	/	⑮

7-3-3 SCP漂白試験

前記Na₂SO₃及びNaOH高歩留パルプにおいて、蒸解薬品Na₂SO₃(64%)の場合、Ca Hypo晒による最良のものでも白色度は67.9%であった。しかしこれでは上質の紙としては白色度が不足する。このため80%白色度を標準として晒試験を行なった。

その結果を次に示す。

塩素処理、NaOH抽出、Hypo 処理の3段晒によって白色度約80%のものが得られる。

その品質も広葉樹晒KPに近く市販の晒ソーダパルプより強いようである。

表7-12 alfa SCPの漂白試験結果

未晒サンプル	蒸解薬品 蒸解歩留 Kappa No	Na ₂ SO ₃ 57.5% 25	NaOH 54.0% 57	42年1月蒸解品	
漂白条件	Cl ₂ 添加率% 濃度% 温度℃ 時間分 終PH	5.3 3 常温 30 1.9	12.6 3 常温 30 1.5	(対未晒B、Dパルプ)	
	NaOH添加率% 濃度% 温度℃ 時間分 終PH	1.5 10 35 60 12.0	2.5 10 35 90 11.5	(対未晒B、Dパルプ)	
	Na Hypo添加率% 濃度% 温度℃ 時間分	5.0 10 35 24.0	5.0 10 35 12.0	有効塩素換算 未晒B、Dパルプ	
晒上り白色度		79.7%	79.7%		
蒸解薬品			Na ₂ SO ₃	NaOH	
蒸解歩留			57.5%	54.0%	
漂白パルプの品質試験結果	未叩解	フリーネス	cc	630	570
		白色度	%	79.7	79.7
		不透明度	%	81.0	80.8
		s	値 cm ³ /g	415	400
		密度	g/cm ³	0.590	0.633
		比破裂度		2.24	3.20
		比引裂度		36.1	54.4
裂断長	km	3.59	4.58		

漂白パルプの品質試験結果	フリーネス四〇〇ccの場合	白 色 度	%	76.6	76.0
		不 透 明 度	%	80.7	80.0
		s 密 度	cm/g	400	375
		比 破 裂 度		0.660	0.675
		比 引 裂 度		2.60	3.65
		裂 断 長		32.5	60.0
				4.40	5.90
① 1. 叩解機は実験用スプラウトワルドロン型レファイナー使用叩解時のパルプ濃度は2% 2. 手抄きは坪量65g B. D/m ² (ウェットプレス2回)					

SCP晒上り見本

(フリーネス 390 cc)

- ① Na₂SO₃ Cook 未晒歩留 57%, 白色度 80%
3 段晒

(フリーネス 500 cc)

- ② NaOH Cook 未晒歩留 54%, 白色度 79%
3 段晒

7-3-4 市販 alfa 晒ソーダパルプ試験

市販の Cellulose de Phone 社製品を入手したのでこれについて強度試験を行ない、現在日本で使用されている広葉樹晒KPと比較してみた。

確かに alfa パルプは嵩高く不透明度良好であるが、強度は著しく弱く広葉樹晒KPのほぼ半分であった。

表7-13 alfa晒ソーダパルプ試験結果

"Cellulose de Phoue" 製品

項目		パルプ品種	alfa 晒ソーダパルプ	広葉樹BKP (参考値)
未	シート水分	%	7~8	約50
	フリネス	cc	625	650
	白色度	%	77.8	81
	不透明度 (as 65gBD/m ²)	%	82.4	75
叩	s 値	cm ² /g	472	330
	密度	g/cm ³	0.492	0.72
解	比破裂度		0.92	1.8
	比引裂度		41.8	6.9
	裂断長	km	1.48	3.2
	比耐折度		1.5	10
フリーネス四〇〇ccの場合	白色度	%	76.4	80
	不透明度 (as 65gBD/m ²)	%	82.7	72
	s 値	cm/g	458	290
	密度	g/cm ³	0.553	0.78
	比破裂度		1.86	3.8
	比引裂度		67.6	75
	裂断長		3.36	5.7
	比耐折度	km	90	200

- ④ 1. 叩解機は実験用スプラウト・ワルドロン型レファイナー使用。
パルプ濃度 2%
2. 手抄きは坪量 60gBD/m² (ウェットプレス2回)

7-3-5 SP. 亜硫酸パルプ化試験

(a) 原料

alfa を長さ約 5~6 cm に切断して使用。

(b) 蒸解 (Ca・ベース)

- o 蒸解液組成 総酸 5.6% 化合酸 1.1%
- o 蒸解条件……仕込量 (BD) 400g 4ℓ オートクレーブ使用

総蒸解時間 8 hr 50 min

{ 105℃まで昇温 2 hr
 { 105℃ 保持 2 hr 30 min
 { 130℃まで昇温 2 hr
 { 130℃ 保持 2 hr 20 min

最高蒸解圧力 6 Kg/cm²

液比 (ℓ/Kg原料) 6

o 蒸解結果

歩留 (精製) 48.9%

Kappa 価 37.8

(c) 調 製

12吋 S. W. リファイナーにて離解後洗滌, 8Cutスクリーンにかけ, ナイヤガラビーターにより, 叩解した。(スクリーン粕なし)

o 叩解条件

パルプ濃度 1.5%

叩解時間 17 min

(d) シート試験結果

手抄シート紙質試験結果は次表の通りである。

表 7-14 シート紙質試験表

要 素	シート番号	1	2	参 考	参 考
				ポプラS. P	ブ ナ
カナディアンフリーネス cc		567	332	600	550
緊 度 g/cm ²		0.39	0.61		
白 色 度 %		42.1	31.1		
不 透 明 度 %		94.5	98.5		
比 破 裂 強 さ		0.58	1.02	2.80	3.27
裂 断 長 km		1.08	2.38	5.59	5.28
伸 び %		0.76	1.61		
比 引 裂 強 さ		21	20	7.4	73
耐折強さ (0.5 Kg) 回		0	4		
タ フ ネ ス g. cm/cm ²		3.0	5.2		
灰 分 %		2.4	2.4		
坪 量 g/m ² BD		57.8	56.1		

註 見本シートは番号(2)のもの。

1) 強さ著しく弱い

2) 不透明度高い

3) 緊度低い (即嵩高い)

e) alfa 亜硫酸パルプ見本

7-3-6 KP. クラフトパルプ化試験

(a) KP蒸解条件および結果

薬 添 16 % (as Na₂O) 硫化度 25.2 %

温 度 165 °C

時 間 2.0 Hr

液 比 6.0 ℓ

結 果 未晒パルプ歩留 41.1 % 粕 0.2 % (6 Cut on)

PN 4.7 未晒パルプ戸水度 480 cc

ペントザン 20.45 %

粘 度 8.9

灰 分 1.79 %

白 色 度 46.0

未晒パルプ紙シート見本

(b) 漂白条件および結果

表 7-15 条 件

条件 \ 処理段	# 1 Cl	# 2 NaOH	# 3 Ca Hy	# 4 ClO ₂
パルプ濃度 %	3	10	10	10
薬 添 %	1.5 (12)	1.0 (0.5)	AV Cl:OH=4:1 1.0 (0.7)	0.5 (0.4)
処理温度 °C	20	50	40	65
処理時間 Hr	0.5	1.0	2.0	2.0

() 内は対パ薬品消費率

表 7-16 漂白結果

項目 \ パルプ	Ca・Hy # 3 後	ClO ₂ # 4 後	L-BKP (参 考)
漂 白 歩 留 %	—	95 ~ 96	—
白 色 度 %	83.8	86.8	87.1
汙 水 度 cc	525	575	570
粘 度	—	6.4	(6 ~ 8)
ペ ン ト ザ ン %	—	19.26	(20 ± 2)
灰 分 %	—	0.49	(0.2 ~ 0.3)

Ca Hy # 3 後パルプ紙シート見本

- ① 未叩解
Ca Hypo 晒
白色度 83.8 %

ClO₂ # 4 後パルプ紙シート見本

- ② ClO₂ 晒
白色度 86.8 %

alfa BKP 及び広葉樹 BKP 未叩解試料の顕微鏡写真 (× 80)

図 7-23 alfa BKP

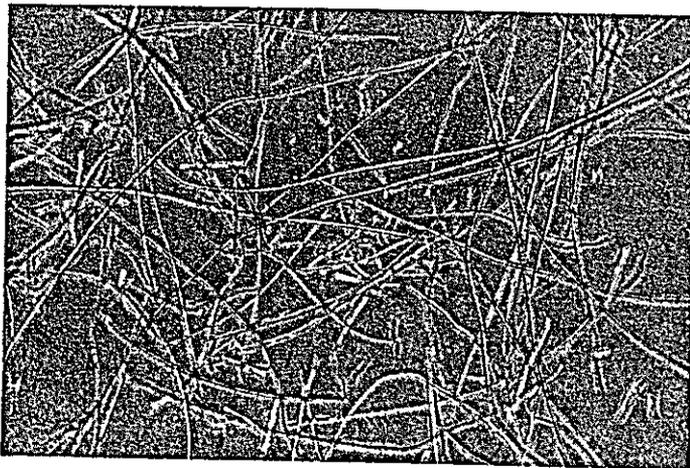
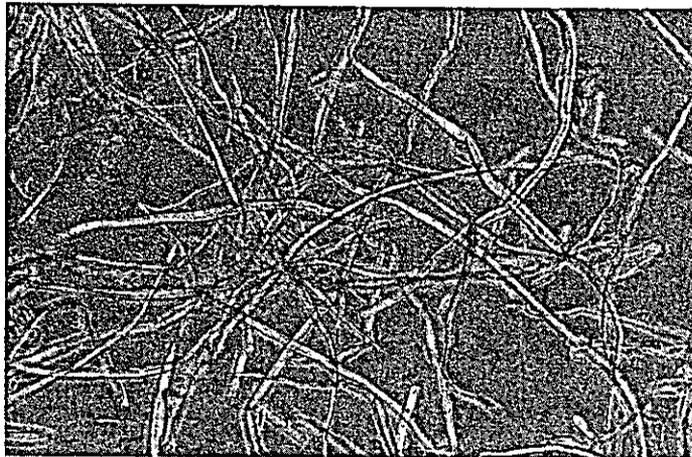


図 7-24 広葉樹 B K P



(c) 紙質試験結果

広葉樹 B K P との比較試験：沓水度 4 点変える。

叩 解 ポールミル
手 抄 J I S 法

表 7-17

項目	パルプ	アルファ B K P					広葉樹 - B K P				
		未叩解	19	40	73	120	未叩解	13	50	80	112
叩解時間分		575	470	420	340	220	570	500	420	290	195
ろ水度 cc		619	620	619	622	616	616	609	569	632	636
米坪 g/m^2		0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09	0.08	0.08	0.08
紙厚 mm		0.40	0.44	0.50	0.53	0.57	0.56	0.65	0.72	0.77	0.80
緊度 g/cm^2		0.69	1.43	1.74	2.26	2.92	0.69	1.56	2.38	3.03	3.29
破裂度 Kg/cm^2		1.11	2.31	2.81	3.63	4.74	1.12	2.56	4.18	4.79	5.17
力比		2.76	3.77	4.49	5.20	6.08	2.47	4.01	5.52	6.76	6.99
抗張荷重 Kg		1.20	1.82	2.38	2.99	3.79	1.54	2.88	4.72	5.56	5.98
抗張度 Kg/cm^2		3.03	4.12	4.88	5.64	6.63	2.73	4.45	6.55	7.26	7.48
裂断長 km		2.0	2.8	3.6	4.4	6.0	2.6	3.8	5.4	6.2	7.2
伸度 %		3	10	21	57	192	4	13	94	200	617
耐折度回		686	864	894	800	760	524	580	510	554	516
引裂度 g		110B	1392	1444	1286	1233	851	952	896	877	812
比引裂度		2以下	6	8	11	14	4	8	14	16	16
表面強度 ワックス	No. A	2.29	1.83	1.79	1.63	1.39	1.07	0.95	0.67	0.87	0.73
ステイネス $g \cdot cm$		811	793	776	782	772	764	732	651	654	615
不透明度 %		4.99	4.58	4.36	4.24	4.09	3.95	3.38	2.60	2.34	2.01
比拡散係数 m^2/g		測定不能	測定不能	1秒前後	15	6.1	1.8	4.5	15.3	56.3	246.1
透気度秒		—	—	—	0.02	0.10	0.03	0.07	0.27	0.89	3.87
比透気度											

(d) 考 察

- 1 パルプ化および漂白性は良好である。
- 2 広葉樹に比較して紙力は
 - (1) 叩解低坑 同程度
 - (2) 力比, 耐折度, 裂断長 低い
 - (3) 引裂度 高い

特徴として, かさ高く, 不透明性および剛性が大きい(腰がつよい)紙質が得られた。

図 7-25

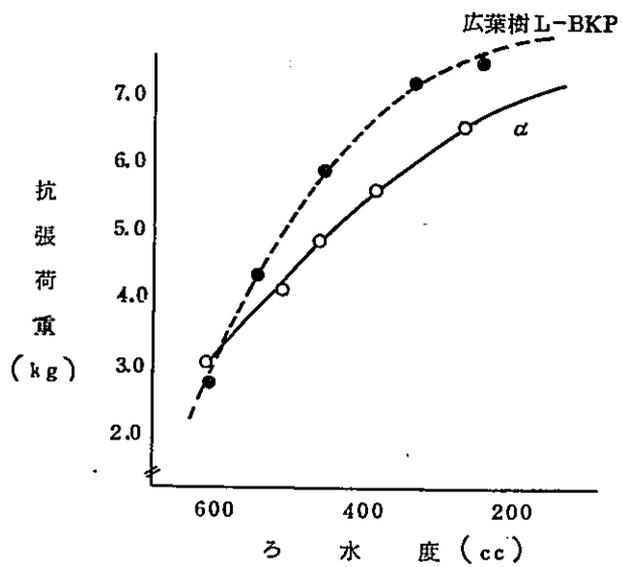
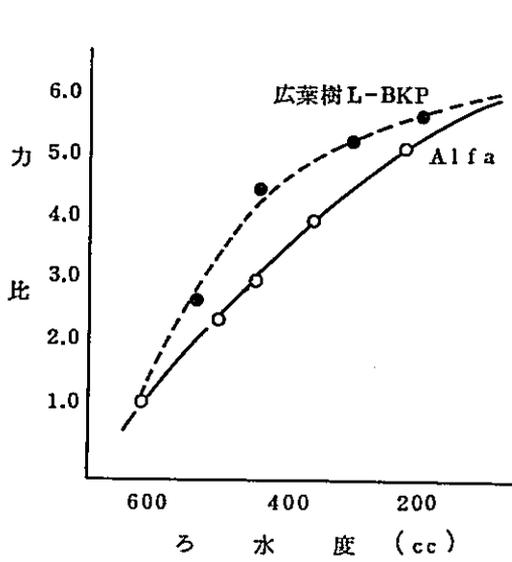
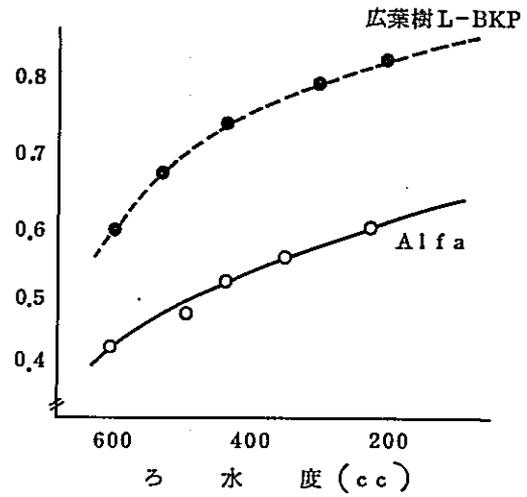
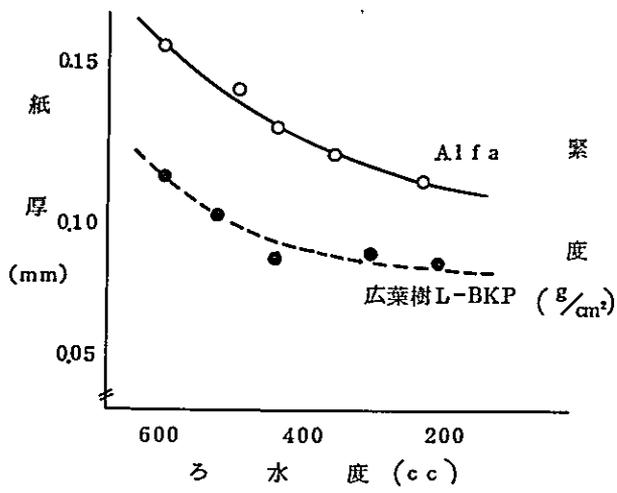
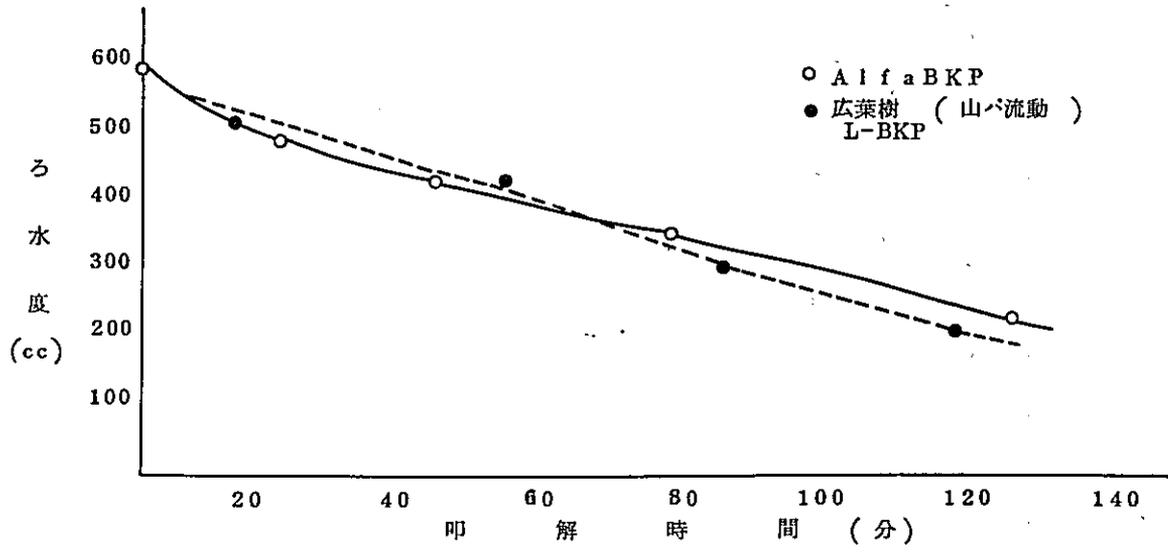
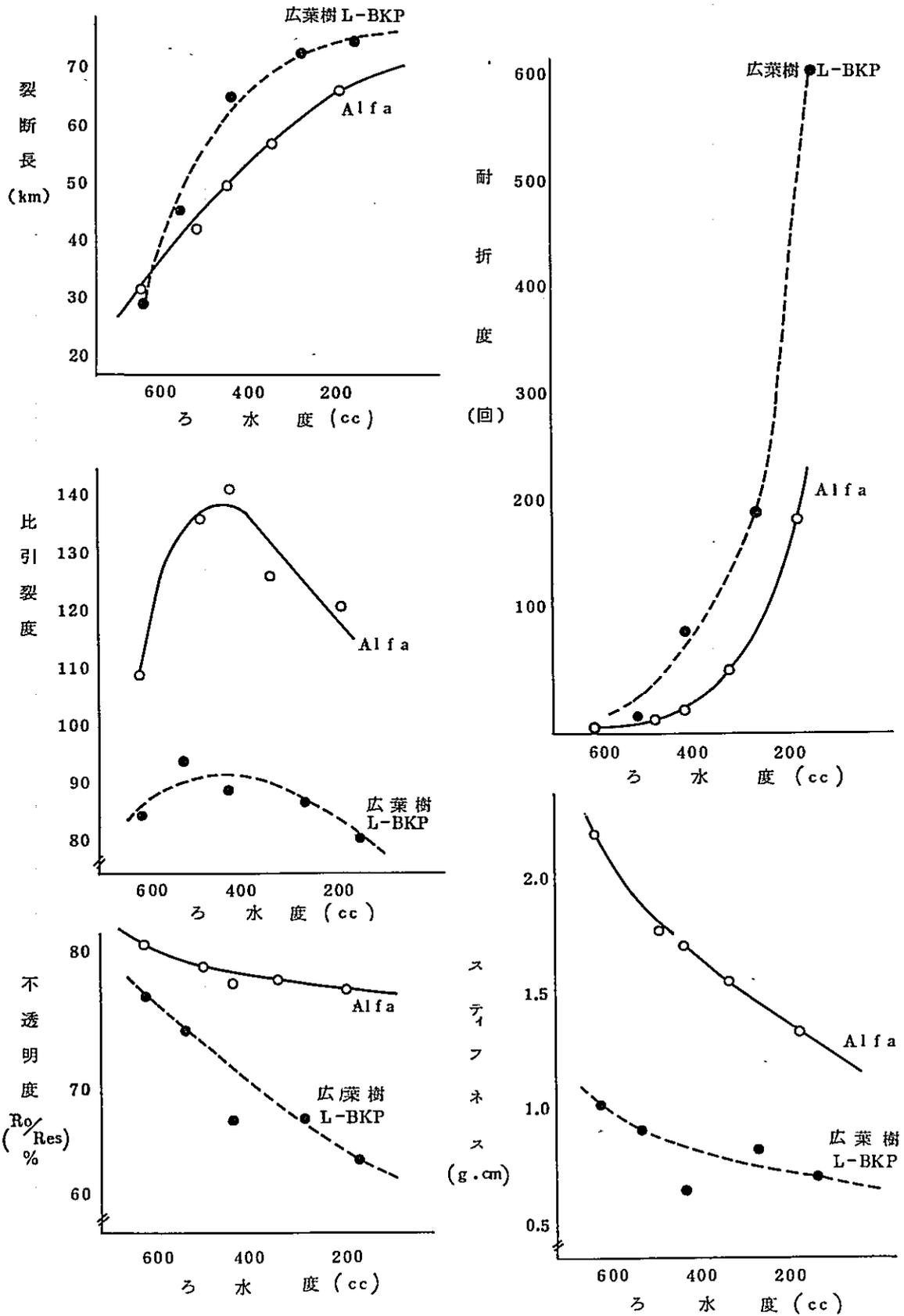


図 7 - 2 6



7-3-7 考 察

以上で alfa の機械 pulp, Semichemical pulp, Soda pulp, Sulfite pulp 及び Kraft pulp の結果を記述した。

機械パルプは歩留りも良好で強度も新聞紙用には使用できるが、元々原料高価で付加価値の高い製品として造らねば利益のない立前から紙としても安い新聞紙とする事は有利でない。

Semichemical pulp は歩留りも良好であり興味あるが、これは元々未晒で使用する場合に有利であった。高級紙として晒パルプにするとその晒減りが大で、しかも晒製品の使用が多い米国あたりでも特殊の場合しか晒パルプとして使用しない。今回は晒歩減の試験を行なう程試料が豊富でなかったので、歩減りは不明であるが常識的に云って大であると考えられる。

Sulfite pulp の場合も未晒で強度著しく弱く使用上著しく不利である。

従ってもし alfa 蒸解に採用するとなれば、最後の Kraft 法が最も適していると考えられる。その理由として

1. 未晒としての色相もよく。
2. 晒としての白色度も高く。
3. しかも alfa の特色がかさ高で不透明性大でしかも剛度大きい。
4. 使用薬品 Na_2SO_4 の点から考えても、アルジェリアの Chott より採集可能で自給の可能性あり。
5. Kraft法だと薬品の回収も大で電力の自給率も高く、将来の廃水の点も問題少なく最適の方法と考えられる。
6. 将来木材パルプを造る場合も同じ設備がそのまま使え、それまでに従業員もその技術の修得が出来る。

7-4 参考 alfa pulp の他工場の例

7-4-1 スペインの Cellulose Almenense SA

この工場はスペインのアルメニアにあり、日産55トンの alfa pulp を生産している。この生産量の中3分の2は国内消費にあて、残りは主として英国、フランス、スカンジナビヤへ輸出している。パルプ化の方法はソーダ法で歩留約50%のパルプを作っている。

alfa 草は何分嵩張るので、長距離輸送の場合輸送費が特に高くつくから、出来るだけ輸送距離が短い方が有利である。この点アルメニアは alfa 草の生育地の中心にあり、又モロッコやアルジェリアからの alfa 草の輸入港でもあるため、設置場所としては当を得ている。

工場のプロセスを説明すると、先づコンベヤで蒸解室へ運ばれた alfa 草は、マグネットで鉄片を除去され、自動計重機で計量の上、蒸解釜に入れられる。釜は60 m^3 のものが3基あり、釜詰め能力は1基1回当り alfa 草約10トンに相当する。 NaOH の添加量は alfa の絶乾

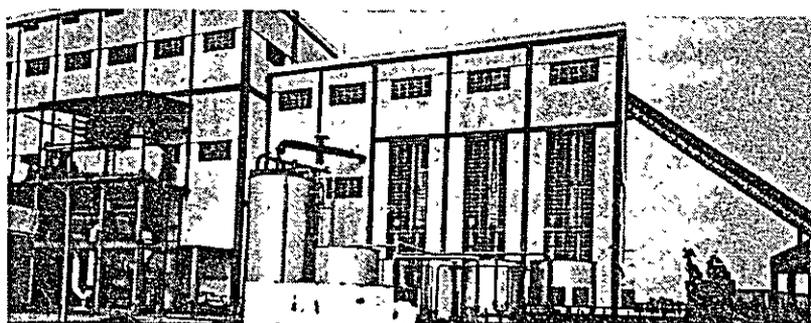


図 7-27 原草を釜に運ぶコンベア

重量当り 1.3% で、蒸解温度、圧力及び時間は計器によりコントロールされる。蒸解液の加温は直接及び間接のいづれでも可能なように設計されている。この釜及び附属装置は Barcelona Cormex Imex 製、又計器類は Kalle 製である。

蒸解後パルプは 2 Kg/cm^2 の釜圧で水平式のブロータンクにブローされる。このブロータンクには 6 枚羽根のアジテーターがついていて、パルプは攪拌を受けながら黒液により希釈されていく。更にパルプは次の離解槽へ移されるが、ここでも希釈され約 1.5% の濃度で 2 段のドラムウォッシャーに送り出される。洗滌されたパルプは 1.4% 濃度で高濃度タワーに入るが、塔底では 1.5% に薄められ、次いでスクリン工程へ輸送される。このスクリンはヤンソンスクリン 3 台とリンドグレンスクリン 1 台からなる。精選濃縮後のパルプは現在 CEHH の 4 段晒で処理されているが、将来は CEHHD の 5 段晒にして、 87°GE 以上に上げる計画をしている。この晒工程は自動制御により操作されている。晒後のパルプはバッファータンクで希釈した後 Bauer の Centri-Cleaner で精選している。クリーナーは 1 次 60 本、2 次 10 本、3 次 2 本からなっている。次いでパルプはマシンチェストに入り、Black Clawson 製のパルプマシンで抄き上げられる。パルプマシンから出たパルプは乾燥度 92~94% で、600 gr の坪量を持っている。このパルプは Lamb-Grays Haubor 製の Cutter で断裁している。

工場用水は 2 ヶの井戸から汲上げているが、塩分を含んでいるので、軟化して使用している。又地中海の水も使っているが、これも地下水と一緒に 3 基のイオン交換塔を通してしている。この処理量は毎時 160 m^3 あり、イオン交換により硬度を 10° 迄落している。更に毎時 180 m^3 処理のものを計画中である。



図 7-28 各基原草 10 トンを蒸煮する 3 基の釜

Black Clawson 製の Forming machine のヘットボックスえ送られる。このマシンは巾 2.4 m, 抄速 30 m/分のもので, 1ケのサクシヨンプレスと, 2ケの普通のプレス, 2本のプレドライヤーを持っている。この後 Svenska Flåktfabriken のドライヤーに送られる。このドライヤーは, alfa パルプで年産 28,000 トンの設計になっており, 北アフリカでは最初に設置された型式である。又これは蒸発量毎時約 11,500 ポンドの能力を持ち, デッキ数 13, 中間のセクション 14 からなっている。なお蒸気圧は 150 p. s. i である。更にこのドライヤー装置には熱回収装置と用水加熱器がついていて, 1時間約 110,000 ポンドの水を 40°F から 130°F に加熱している。パルプドライヤーにおける熱消費量は蒸発水 1 ポンド当たり 1,220 Btu に過ぎない。

ドライヤーから出たパルプは乾燥度 90%, 白色度 80~84 GE あり, Maxan Cutter で断裁後プレスにかけて, 各々 200 Kg のペールにプレスしている。このペールは Kasserine から約 200 km 離れた Sousse の港迄鉄道輸送される。工場には 300~400 トン分の倉庫があり, このほか, Sousse の港にも貯蔵出来るようになっている。

パワープラントはフランスの S I G M 製で, 6,000 Kw タービンと Foster Wheeler のボイラ及び Celleco の回収ボイラからなっている。同工場の所要動力は 3,800~4,000 Kw である。この他 S I G M A の発電機 7 台と 5,250~5,500 ボルトの Alsthion 交流発電機 1 台がある。又定期検査用に No. 8 の発電機を予備に持っている。

回収ボイラは圧力 20 Kg/cm² で毎時 17 トンの蒸気発生能力がある。又 Foster Wheeler のボイラは毎時 15 トンの蒸気を発生する。

用水については, チュニジア政府は Oued Darb のダムを拡張して, 5,300 万ガロンの貯水池を設け, これから工場に必要な用水を引いた。この水は全部硫酸バンドによる凝集沈澱処理及び戸過処理をしてから工場で使用している。この用水中 20% はパルプの最終洗滌に供するため, カルシウムやマグネシウム等を完全に除去している。しかし豪雨の後など河川の水は使えないので, この間だけ井戸水を使っている。

廃水は 5 Km 離れた荒地へポンプ輸送して棄てており, ここで蒸発させている。

この工場の主な操業データーは

alfa 草	: 192 ton/day
動力	: 100,000 KWH/day
水	: 230ℓ/sec
燃料	: 42 ton/day
塩	: 13 ton/day
蒸気	: 580 ton/day
NaOH	: 8 ton/day
Cl ₂	: 7 ton/day
従業員	: 400 名



Ⅷ 織 維 資 源〔Ⅱ〕

— alfa草以外の資源 —

農業省の統計数字によれば森林面積は、3,882,000 haとなっているが、独立戦争による戦火や山火事、並びに過去の濫伐によって山岳地帯は極度に荒廃しており、現在点在している成林地も疎林か灌木林が多くて、国内の木材需要を充足出来ず大量の木材を輸入している現況である。

現在は国をあげて植林運動を推進して、土壌の保護と再生を目的とした土壌崩壊防止運動について大いに努力が払われている。

特に「ユーカリ」造林については熱心で着々成果をあげているものと考えられる。

今後山岳地帯にはアレッポ松 (Pin d'Alep) の造林を積極的に推進して木材資源の育成と治山治水にも役立てるべきである。

林野の統計数字について

はアルジェリア政府に於ても幾分独立前のものが入って、その後の調査は来だ充分調査が行なわれていないといっている。

表 8-1 主要樹種の林野面積

樹 種	面 積
Chêne-liège (コルクガシ)	429,000 ha
Pin d'Alep (アレッポ松)	843,000
Pin maritime (フランス海岸松)	12,000
Cèdre (西洋杉)	80,000
Chêne (かしわ類)	60,000
Olivier (オリーブ他)	1,300,000
Eucalyptus (ユーカリ)	20,000
その他 灌木類	

8-1 ユーカリ(Eucalyptus)

「ユーカリ」の造林面積は約20,000 haで主としてAnnabaとConstantine

地区の丘陵地帯に造林されている。

道路並木には大経木も見られるが、まとまった造林地としては11年前より始められたとのことで幼令林が多く、現在年産80,000 tといわれているし、10年後には造林面積ものびて年産200,000 tにしたい計画であるから今後の木林資源として注目すべきであろう。

年成長量30m³/haといわれており、成長も比較的によく、10年で胸高直径約10cmとなり、それ以後は心材に極度の赤味が入り、パルプ材としては処理がむずかしくなるので10～15年位での使用を考えるべきであろう。

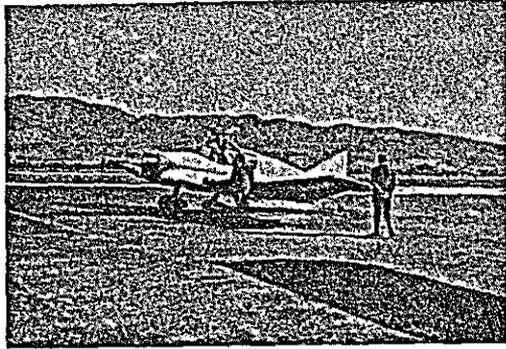


図 8-1 視察に用いたセスナ機

図 8-2 不毛の山地

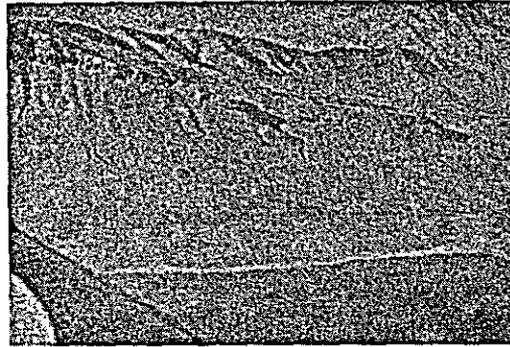
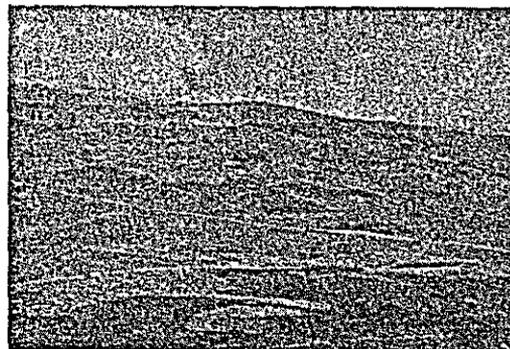


図 8-3 かん木林

図 8-4 西部の森林地帯
(森林らしい所は少い)



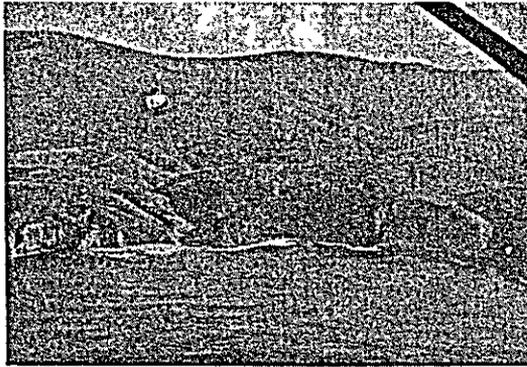


図 8-5 アンナバ地区
海岸疎林

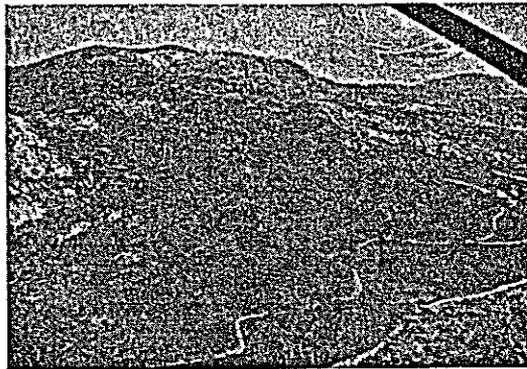


図 8-6 アンナバ地区
山岳の疎林

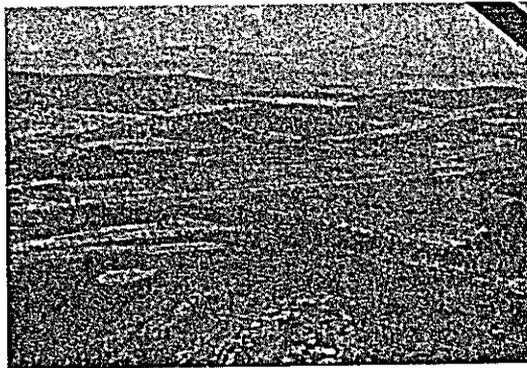


図 8-7 アンナバ地区
ユーカリの植林地点在

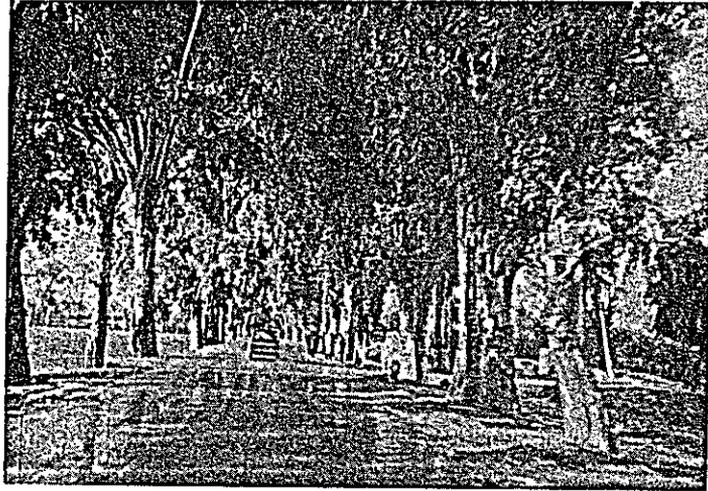


図 8-8 ユーカリの並木道

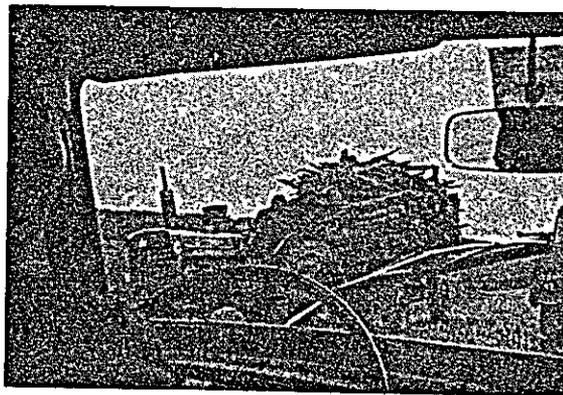


図 8-9 輸送中のユーカリ材

8-2 ユーカリのパルプ化試験

8-2-1 SCP. セミケミカルパルプ化試験

ユーカリ材 4 種につき亜硫酸ソーダ法 SCP 蒸解を行なったので、その漂白、強度試験の結果を述べる。

実験に使用したユーカリ樹種は、アルパクオリテ(A), (A' =アルパクオリテと称して入荷したが樹皮の外観が可成り異なるので区別した)シトリオドーラー(C), テレピョルニス(T)である。本邦産の赤松、ぶな、及びS. C. P 用広葉樹チップ(以下現場チップと云う)と比較検討した結果を示す。

(a) 実験方法及び結果

(a)-1 木材分析

実験に使用した4種類の容積重、ペントザン及びリグニン含有量を定量した結果を表8-2に示す。尚比較のため赤松、ぶな現場チップの結果も併せて記載した。

表8-2 木材分析結果

項目	樹種	A	A'	C	T	赤松	ぶな	現場L材 チップ
	アルパクオリテ	同左	シトリオドーラー	テレピョルニス				
容積重 Kg/m^3		590	580	760	560	479	573	540
ペントザン%		16.2	14.8	18.5	14.8	8.7	22.8	/
リグニン%		23.2	23.6	20.5	27.7	25.9	17.3	23.5

此の結果、容積重は本邦産の材に比較して、シトリオドーラーが可成り大きく、他は殆んど同程度であった。

リグニン含有量は、赤松及び現場チップに比較すると大体同じ位であったが、比較的新しいぶな材に比較すると一般に高い結果を示し、広葉樹としてはテレピョルニスは特に高い値を示した。又、ペントザン含量はアルパクオリテA'及びテレピョルニスが比較的低い値を示した。

表8-3 蒸解条件

(a)-2 蒸解

以上4種類の試験材を現場のチップパーでチップ化し、表8-3に示す条件で蒸解を行なった結果を表に示す。

項目	S. C. P
最高温度 $^{\circ}C$	170
同上保持時間 Hr	2.0
予熱時間 Hr	1.5
液比 l/Kg	3.0
薬品添加率(対チップ)%	17.0 (Na ₂ CO ₃ として)
薬品組成モル比	Na ₂ SO ₄ : Na ₂ CO ₃ 4 : 1

表 8-4 蒸 解 結 果

樹 種 項 目	A	A'	C	T	赤 松	ぶ な	現 場 L 材 チ ッ プ
(対 チ ッ プ) %	783	751	720	726	764	708	704
歩 留 Kg / m ³	461	436	546	407	371	378	432
KAPPA NO ※ ¹	1208	1276	1063	1409	(142)	(89)	(104)
K. N/Y ※ ²	(138)	(150)	(116)	(168)	170	81	113
	16	17	15	19	19	13	15

※¹ = KAPPA, NOはP. P. M. C NO10(1957)に記載されている方法に従って測定したKMnO₄価

※² = KAPPA NO を歩留 Y で除した値で蒸解度合の指数とした。()内の数値はKAPPA NO に相当するリグニン量或はリグニンに対応するKAPPA NO を換算して求めたものである。

ユーカリ材4種類のS. C. P蒸解結果本邦産の材に比較して一般にKAPPA NO が高く従って蒸解度合の指数として表したKN/Y 値も一般に大きい値を示した。これは一定歩留に対する蒸解度即ちKAPPA NO が高いと云う事を意味するものであるが、この内でもシトリオドラーは本邦産に比較して遜色なく特にシトリオドラーは、容積重が大きいため歩留が可成り高い。

(a) - 3 未晒S. C. Pの強度試験結果

S. C. Pは未晒のまま実験用リファイナー(Sprout Waldron Refiner)を使用してフリーネスの目標を600, 400, 250cc(C. S. F.)に各々リファイニングし、調製した未晒試料を常法に依り、抄紙強度試験を行なった。

尚リファイニング処理時の温度は50~60°Cで行なった。

その結果表8-5に示す。

表 8-5 未晒 S. C. P 強度試験結果

樹種	項目	フリーネス	米坪	紙厚	緊度	嵩	力比	比引裂度	抗張度 Kg/cm ²	裂断長 Km	耐折度 (1Kg荷重)回
A	1	580	65.3	0.128	0.51	1.96	1.21	78.5	1.66	3.2	3
	2	420	66.0	0.120	0.54	1.85	2.00	96.0	2.18	4.0	9
	3	215	65.7	0.104	0.63	1.58	3.39	109.0	3.80	6.03	79
A'	1	610	62.5	0.128	0.50	2.05	0.99	73.0	1.16	2.36	2
	2	390	63.7	0.122	0.52	1.92	1.99	84.8	1.84	3.53	8
	3	260	66.2	0.108	0.61	1.63	3.95	96.6	3.54	5.77	83
C	1	600	63.6	0.157	0.41	2.47	0.79	50.4	0.78	1.92	1
	2	360	63.0	0.137	0.46	2.17	1.91	74.0	1.69	3.57	5
	3	270	63.6	0.124	0.51	1.95	2.67	113.0	2.30	4.50	19
T	1	600	63.2	0.140	0.45	2.21	0.66	48.1	0.80	1.78	1
	2	420	65.6	0.129	0.51	1.97	1.36	71.4	1.60	3.15	3
	3	310	65.3	0.117	0.56	1.79	2.22	78.4	2.18	3.91	10
現場 L 材 チップ	1	600	59.2	0.103	0.57	1.74	2.54	86.6	-	-	13
	2	490	57.4	0.093	0.62	1.62	3.10	81.8	-	-	23
	3	240	58.2	0.083	0.71	1.41	3.96	80.8	-	-	179

この結果、現場チップに比較して緊度が低く逆に嵩高い紙質のものが得られた。引裂強度も、フリーネスの低下に従って、強度が増加し、一般の報文結果とは異なる値を示した。この結果は、単繊維の強度或は、繊維内の接着力其の他リグニン含有量等の因子に依るものと考えられる。

上表の強度試験の結果の内代表的な項目のみを同一フリーネス 400cc で比較したものが図 8-10 である。

同一フリーネスで強度を比較した時力比は、現場チップの未晒 S. C. P に比較して、可成り低い値を示し、又引裂度に於ては、現場チップに比較して一般に高く、特に低い値を示すものはシトリオドーラ及びチレピョルニスの 2 種類であった。

(a)-4 未晒 S. C. P の漂白試験結果

前にのべた未晒 S. C. P のフリーネスの異なる各試料につき Cl₂-NaOH-NaOCl の 3 段漂白を行なった結果を表 8-6 に示す。

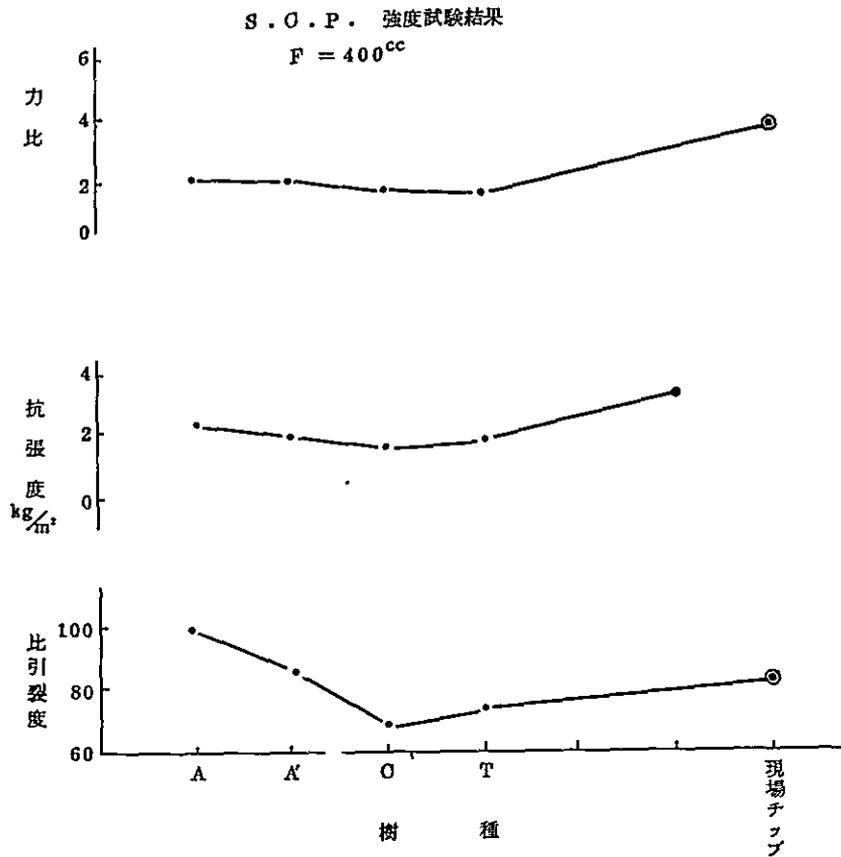


図 8-10 S.C.P 強度試験結果
F=400cc

表 8-6 漂白結果

樹種	項目	未晒 パルプ フリー C.C	漂白結果							
			#1Cl ₂ (対試料%)		#2NaOH (対試料%)		#30Cl (対試料%)		漂白結果	
			薬添消費	薬添消費	薬添消費	薬添消費	晒歩留	白色度		
A	1	580	24.0	23.0	6.0	5.0	2.0	1.6	74.1	78.1
	2	420	24.0	23.0	6.0	5.0	2.0	1.7	74.4 344	78.1
	3	215	24.0	23.0	6.0	5.0	2.0	1.8	75.6	74.4
A	1	610	26.0	25.6	6.0	-	2.0	1.7	72.8	79.8
	2	390	26.0	25.7	6.0	5.9	2.0	1.8	73.4 320	81.5
	3	260	26.0	25.8	6.0	5.7	2.0	1.9	71.0	79.1
C	1	600	19.0	18.8	6.0	5.9	2.0	1.9	-	79.8
	2	360	19.0	18.8	6.0	5.9	2.0	1.9	79.0 432	77.1
	3	270	19.0	18.8	6.0	5.9	2.0	-	-	75.2
T	1	600	29.0	28.5	7.0	7.0	2.0	1.8	68.4	81.0
	2	420	29.0	28.4	7.0	7.0	2.0	1.9	68.3 279	79.4
	3	310	29.0	28.4	7.0	7.0	2.0	1.9	70.6	78.2
ぶ	な	700	16.2		5.0		2.0		79.0 341	86.6

この結果白色度は大体80近くまで上昇するが、漂白に要する薬品所要量が多く、本邦産のしい、くり並の全薬品所要量であり、晒パルプとして使用可能なものは、シトリオドロー一位で他は未晒で処理することが望ましい。

(b) 総括

ユーカリ材4種類の木材、分析及びS. C. P. 化法によって、パルプ化を行ない、本邦産広葉樹と比較検討した結果

(b)ー1 木材分析

(i) 容積量は本邦産の広葉樹と同程度であったが、シトリオドローは可成り大きく、従って^m当りの歩留が大きい。

(ii) リグニン含有量は、本邦産の広葉樹に比較して、一般に高く、その内テレピョルニス^スは特に高い。比較的リグニン含有量の低い材としては、シトリオドローである。

(b)ー2 パルプ化

(i) S. C. P. の未晒歩留は、現場チップ或は、本邦産広葉樹と同程度であるが、蒸解度(KAPPA NO)が高く、蒸解度合の指数として表したK. N/Y 値が大きい。

(ii) 従ってB. S. C. P. と使用する場合、白色度80位にすることは容易であるが、漂白に要する薬品所要量が大きくなる。

(iii) B. S. C. P. 用として有利な材は、容積重の大きい、シトリオドローは適当な材種である。

(b)ー3 紙質強度

(i) 未晒S. C. P. の力比は、現場チップに比較して、可成り低い値を示し、その他は高い結果を示した。

(ii) 未晒S. C. P. の緊度は一般に低く、従って、嵩高い紙質のものが得られた。

その他 の主原因となる結果未漂白繊維等の検討も必要であるが、今回は省略した。

8-2-2 KP. クラフトパルプ化試験

ユーカリ材4種類につきK. P法でパルプ化し漂白，強度試験を行なった結果を本邦産の赤松，ぶなチップと比較検討した結果を記す。

(a) 実験方法及び結果

(a)-1. 蒸 解

ユーカリ材4種類の試験材を現場のチップパーでチップ化し下表に示す条件で蒸解を行なった結果を表8-8に示す。

表 8 - 7 蒸解条件

最 高 温 度 ℃	160
会 上 保 持 時 間 Hr	1.5
予 熱 時 間 Hr	1.5
液 比 ℓ/Kg	3.0
薬品添加率(対チップ) %	20% (Na ₂ Oとして)
硫 化 度 %	25

表 8 - 8 蒸解結果

項 目 \ 樹 種	A	A'	C	T	赤 松	ぶ な
歩留 (対チップ) %	50.6	49.3	49.9	46.2	46.2	47.6
歩留 Kg/m ³	298	284	378	259	222	292
TAPPI P, N	92	107	91	11.9	18.1	138
リ グ ニ ン	(1.7)	(2.1)	(1.7)	(2.3)	(3.8)	(2.8)
P. N/Y ※	0.18	0.27	0.18	0.26	0.39	0.29

※ Tappi PNを歩留Yで除した数値で蒸解度合の指数とした。

() 内のリグニン量はPNより換算して求めたリグニン含有量である。この結果，チップ重量当りの歩留は本邦産のL材に比較して若干良好であるがm³当りの歩留は，大差ない。PNは本邦産L材の未晒K. Pに比較して，一般に低く，従ってP. N/Y 値も若干低い。この事は同一歩留に於けるP. Nが低いことを示し漂白に要する薬品所要量は少なくてよい事を示すものである。

(a)-2 未晒K. P漂白結果

前項で調製した各樹種の未晒試料を用いてCl₂-NaOH-NaOCl-NaOH-NaOClの5段階晒を行なった。その結果を表8-10に示す。尚各漂白試料を使用して叩解，抄紙，強度試験を行なった。

表 8-9 漂 白 条 件

		パルプ濃度%	温 度 °C	時 間 Hr
# 1	Cl ₂	3.0	-	1.0
# 2	NaOH	6.0	60	1.0
# 3	NaOCl	6.0	40	2.0
# 4	NaOH	6.0	60	1.0
# 5	NaOCl	6.0	40	3.0

表 8-10 漂 白 結 果

項 樹 種 目	# 1 Cl ₂		# 2 NaOH		# 3 NaOCl		# 4 NaOH		# 5 NaOCl		漂 白 結 果			
	(対試料%)		(対試料%)		(対試料%)		(対試料%)		(対試料%)		歩 留		白色度	
	薬添	消費	薬添	消費	薬添	消費	薬添	消費	薬添	消費	対チップ	Kg/m ²		
A	2.8	2.5	2.0	0.87	1.0	0.73	1.0	0.28	0.5	0.17	97.0	290	83.1	
A'	3.0	2.6	2.0	0.87	1.0	0.77	1.0	0.27	0.5	0.20	97.4	273	81.9	
C	4.0	3.4	2.0	0.93	1.0	0.75	1.0	0.27	0.5	0.20	96.1	364	81.3	
T	4.0	3.3	2.0	0.97	1.0	0.79	1.0	0.30	0.5	0.20	95.2	245	80.7	
赤 ぶ	松 な	7.0	6.9	2.5	1.80	2.0	1.7	1.5	0.20	0.7	0.35	94.0	211	82.8
		5.2	4.4	2.0	0.80	1.0	0.6	1.0	0.20	0.5	0.20	93.6	271	84.5

この結果、本邦産に比較して漂白に要する薬品添加率は低く、白色度は80以上になり又、m²当りの歩留も比較的良好な結果を示した。ただしテレビヨニスのみが容積重の関係で歩留がぶな材に比較して若干低い値を示す。

(a)-3 B. K. P の強度試験結果

各樹種のB. K. P を使用して実験用ボールミルを用いて叩解し常法に依り抄紙、強度試験を行なった結果を表8-11に示す。

第 4 表

表 8-11 B. K. P 強度試験結果

項 樹 種	フリーネス cc	米 坪 kg/m ²	紙 厚 mm	緊 度	嵩	力 比	比 引 裂 度	抗 張 度 kg/cm	裂 断 長 Km	耐 折 度 (荷重Kg) 回	
A	300	66.2	0.083	0.80	1.25	3.47	132	3.53	8.00	43	
A'	300	66.4	0.089	0.75	1.33	3.46	118	3.39	8.00	41	
C	300	66.0	0.085	0.75	1.34	2.79	132	3.15	6.94	25	
T	300	64.7	0.082	0.79	1.26	3.41	126	3.80	8.80	24	
赤 ぶ	松 な	300	60.0	0.093	0.65	1.55	6.51	102	5.07	7.87	/
		300	60.0	0.091	0.66	1.52	4.24	108	3.90	5.90	/

※ フリーネス300cc の各強度は内挿した値である。即ちフリーネス300cc の前後(±30cc) = 個所の値より求めた結果である。

表 8-11 の紙質試験結果の内代表的な項目のみを図示したものが下図である。

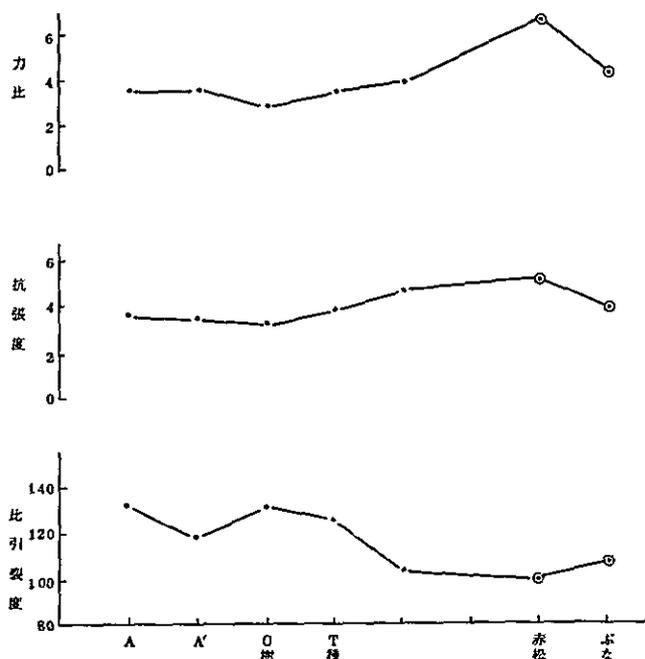


図 8-11 B. K. P 強度試験結果

この結果本邦産ブナ材に比較して、力比は若干低下しており、抗張度は、ユーカリの 3 種即ち、アルバクオリテ(A) (A') 及びシトリオドローラー(C)は若干低下している。又引裂強度はぶなと比較して可成り強度は高い。

(b) 総括

ユーカリ材 4 種類の K. P 蒸解及び漂白紙質試験を行った結果を本邦産ぶなと比較検討した結果

(b)-1 K. P 蒸解及び漂白

- (i) 歩留はテレビヨルニスの外は本邦産のぶなに比較して大差なく、特にシトリオドローラーは m 当り歩留りが高い。
- (ii) 蒸解度即ち P. N は本邦産の赤松及びぶなに比較して、一般に低く従って漂白に要する薬品所要量は少なく白色度 80 以上になる。

(b)-2 紙質試験

- (i) 力比は本邦産赤松、ぶなに比較して若干低い値を示した。
- (ii) 抗張度は一般に本邦産赤松より低い。ぶなに比較すると大差ない。
- (iii) 引裂強度は本邦産赤松、ぶなに比較して一般に高い強度を示した。

ユーカリ K P シート見本

アルパクオリテ (A')	シトリオドーラ (C)	テレピョルニス (D)
① 未 晒	④ 未 晒	⑦ 未 晒

② 晒	⑤ 晒	⑧ 晒
-----	-----	-----

③ 叩 解 試 料 F=320 ⑥ 叩 解 試 料 F=320 ⑨ 叩 解 試 料 F=320

8-2-3 ユーカリ K P と日本の広葉樹 K P との比較試験

前項では、ユーカリ K P を赤松、ぶなの K P と対比して試験を行なっているが、これとは別に広葉樹の未叩解パルプとの比較データを参考送りに記載する。

(a) 試験項目

実験用SWレファイナー叩解パルプの不透明度，密度，一般強度，白色度

(b) 試験結果

表 8-12

	ユーカーリ K P			市販未叩解 広葉樹パルプ
	未叩解	フリーネス 500cc	フリーネス 400cc	
白色度	75.17	73.8	72.7	82~87.5
不透明度	86.5	85.2	84.7	80~80.7
密度	0.49	0.54	0.58	0.5~0.56
比破裂度	0.79	1.47	2.36	0.63~0.56
比引裂度	26	50	66	29~46
裂断長 Km	2.12	3.16	4.50	1.38~2.46
比耐折度	2	3	26	0~3

(c) 結果

従来日本の広葉樹 K P と比較し

- 1) 高度い。
- 2) 不透明度大である。
- 3) 強度は裂断長以外は低目である。

8-3 アレップ松 (Pin d' Alep)

成林地帯は

Monts de Tlemcen
de L' Ouarsenis
des Biban
de l' Est - Constantine

に天然林と一部造林地が見られたが、一般に地味の瘦悪地が多く成長も悪く樹冠が殆んど丸くなっているところが多い。

20年~30年位までは日本の赤松に比しても悪くない。

統計数字では84万 ha 又は60万 ha の森林面積となっているが疎林が多く、ha 当りの成長量は0.5~2.0 mといわれ、現在のところ土地の保護の立場からも皆伐は考えられず、むしろ積極的に造林を進めるべきで、パルプ材としての大量利用は考えられない。

尚 Pin maritima (フランス海岸松)も海岸沿いの山野に見られるが、(12,000 ha)之も未だまとまった利用は考えられない。



図 8-12 点在する松林

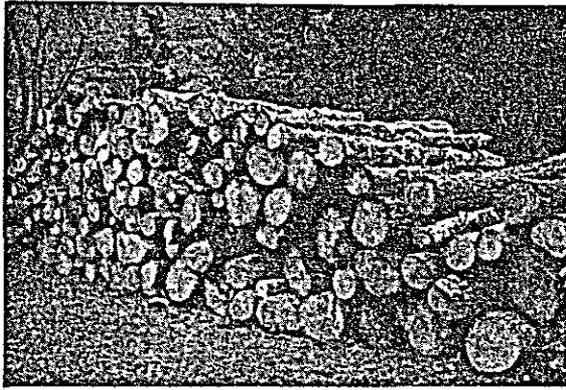


図 8-13 松丸太

8-4 アレppo松のクラフトパルプ化試験

アルジェリア紙パルプ工業設立計画調査団が持ち帰ったアルジェリア産アレppo松の、KP蒸解と半晒の実験を行ない、未晒KPと半晒KPの品質を本邦産赤松のそれらと比較した。

(a) 実験方法

(a)-1 木材性状の分析

比重の測定はTAPPI STANDARD T 18m-53に準じて、チップの容積量(BD重量/B D容量)を測った。

冷水可溶物、温水可溶物はTAPPI STANDARD T 1m-59に則して、木粉を用いて分析した。

アルコール・ベンゼン抽出物はTAPPI STANDARD T 6m-59に則して木粉を用いて分析した。

繊維寸法の測定はTAPPI STANDARD T323 sm-58に準じて、UKPの繊維長、繊維巾を測定して平均値を示した。

(a)ー2 チップの調製

小型チップパー(600mmφ×7.5HP4枚刃)を用いて、平均チップ長19mmに調製した。KP蒸解に先立ち、一夜水浸して、チップ水分を50%とした。

(a)ー3 KP蒸解

5L容オートクレーブをステンレス・スチール製金網で縦に2分割し、アレポ松と本邦産赤松とを釜詰めし、両者を同一条件で蒸解した。加熱は間接加熱である。

蒸解条件、蒸解後の処理等の詳細は、結果と共に表に示した。

(a)ー4 KPの半晒試験

未晒KPの1部を、塩素-アルカリ抽出-晒粉漂白の3段漂白により、白色度60%前後に半晒した。漂白条件の詳細は結果と共に表に示した。

(a)ー5 未晒KP, 半晒KPの品質試験

叩解は、Sprout-WaldronのLaboratory Refinerを用いて、パルプ濃度2%、温度20~25°Cで行なった。使用のプレートはNo.18034であった。

手抄シートの物理的試験はTAPPI STANDARD T220m-60に従うと共に、各試験項目は夫々のTAPPI STANDARDに準じた。叩解結果はフリーネス500ccの値をグラフより求めて表示した。因みに該当するTAPPI STANDARDを次に示す。

Kappa No :	TAPPI STANDARD	T236m-60
密度 :	"	T411m-40
白色度 :	"	T217m-44 (但しHunter)
不透明度 :	"	T425m-44 (但しHunter)
比破裂度 :	"	T403m-53
比引裂度 :	"	T414m-49
裂断長 :	"	T404m-54
比耐折度 :	"	T423m-50

(b) 実験結果

(b)ー1 分析結果は表8-13にまとめた。

(b)ー2 蒸解結果及び未晒KP品質試験結果は表8-14の通り。

(b)ー3 半晒試験結果は表8-15に示した。

(b)ー4 半晒KPの品質試験結果は表8-16の通り。

3-(5) 未晒及び半晒KPの手抄シート見本は別個にまとめた。

(c) 結果の考察

(c)ー1 入手した試料丸太は樹径25cmの材で長さ約40cm程であったから、その木材性状は1例に過ぎないが、年輪数に比して材径が小さかった。比重が赤松より高かったが、繊維寸法

は赤松に近く、むしろ赤松より細かった。試料丸太中に分枝発生節が多く、その為もあってアルコール・ベンゼン抽出物は多かった。

(c)-2 KP 蒸解の結果、蒸解速度は本邦産赤松と同程度であった。歩留はやや赤松より低目であった。粕率のバラツキがあったことと共に、節の存在に起因したと思われる。

(c)-3 未晒KPの品質は、赤松より引裂強度が高く、破裂強度、引張り強度（裂断長）が低く、耐折強度が同程度であった。松材のUKPとしてまず普通の品位と言えよう。

(c)-4 半晒試験の結果、その漂白性は良好で、赤松よりも易漂白性であった。半晒KPの品質も未晒KPと同様の傾向で、赤松より引裂強度が高く、赤松よりやや嵩高であった。

表8-13 木材性状分析結果

		供試材 アレppo・パイン	比較材 赤松
一般名	学名	Aleppo Pine Pinus halepensis Mill 又は Pinus alepensis Poin	Japanese red pine Pinus densiflora S. et Z
樹径	cm	25	—
年輪数		66	—
チップの容積重	BDkg/BDm ³	517	460 (1例)
冷水可溶物	%/BD	2.7	0.5 ~ 1.9
温水可溶物	"	5.2	1.6 ~ 3.6
アルコールベンゼン抽出物	"	12.3	1.9 ~ 3.9
平均繊維長	mm	3.3	3.2
平均繊維巾	μ	19 ~ 40	39 ~ 44

(表8-14及び8-15は次頁参照のこと)

8-5 かしわ属 (Chêne)

かしわ類も約60,000haの森林面積があるも疎林が多く、しかも成長が悪く、パルプ材としての利用は考えられない。

又Chêne-liège (こるくがし)は43万haもあるが、主として東部地区に点在し、これも樹皮の利用のみでパルプ材としては不適である。

表 8-1-14 蒸解結果及び未晒 K P 品質試験結果

蒸解番号	原木名	蒸解結果				未晒パルプ品質								
		歩留		精選パルプ	フリーネス	密度	比*	比引裂度	比裂断長	比耐折度	未晒白色度			
		全歩留	粕									精選歩留	kappa Number	換算 K 価
A-1	Aleppo pine	16	45.5	5.4	40.1	47.6	26	500	0.675	59.6	155	8,000	5,380	19.2
A-2		18	40.8	1.6	39.2	35.2	22	-	-	-	-	-	-	-
A-3		20	41.0	0.3	39.7	32.2	21	500	0.680	58.0	180	7,680	4,700	19.9
A-4		22	38.7	1.4	37.3	25.3	18	-	-	-	-	-	-	-
R-1	(比較用) 九州産 赤松	16	45.7	2.0	43.7	47.7	26	500	0.708	68.7	138	9,260	4,970	17.6
R-2		18	46.7	1.8	44.9	36.9	23	-	-	-	-	-	-	-
R-3		20	45.2	0.5	44.7	35.6	22	500	0.715	65.8	148	8,980	4,660	20.1
R-4		22	41.5	0.2	41.3	22.2	16	-	-	-	-	-	-	-

* JIS の「比破裂度」より 1 桁多い。

- 備考
- 共通の蒸解条件は次の通り
 蒸解薬液の硫化度 25%
 蒸解薬液の送液化 3.5 L/Kg
 蒸解時間 60°C ~ 最高温度迄
 最高温度保持 1.0Hrs
 最高温度 1.5Hrs
 最高温度 165°C
 蒸解最高圧力 6.3Kg/cm²
 - 蒸解后処理は
 チップ洗条：2回
 パルパー離解：パルプ濃度 2%, 10分
 スクリュー処理：10Cut フラットスクリーン 使用
 - 未晒パルプの印解は
 Sprout-Waldron Lab. Refinerにより、パルプ濃度 2%で印解
 - パルプ品質の数値は TAPPI STANDARD に準じた。(但し、白色度は Hunter 反射率計に依った。)

表 8-15 半晒試驗結果

試料	漂白条件				漂白結果			
	NaOH		Ca-Hypo		全塩素 添加量	同左 消費量	晒上り 白色度 (ハンター)	残 Hypo
	添加量 %/B.D. UKP	P H	添加量 %/B.D. UKP	P H				
Aleppo pineUKP Kappa No=35.2	5.13	2.0	2.50	0.30	9.1 7.1	7.63	0.020	66.4
赤松 UKP Kappa No=36.9	5.28	2.0	3.00	0.50	8.2 7.3	8.28	0.007	63.9

備考

1. 各漂白段の共通条件は

	Cl: NaOH	Ca-hypo
温度	2.0	5.0
時間 Hr	1.0	1.0
パルプ濃度 %	3.0	8.0

2. 漂白段間の洗滌は、1.5% に稀釈後、16% に脱水した。仕上げ洗滌は、これを2回繰り返した後、対パルプ5倍量の水をシャワーとした。

表 8-16 半晒 K P の品質試験結果

試料	叩解別	フリネス cc	密度 g/cm ³	比 破裂度	比* 引裂度	比 耐折度	白色度 %	不透明度 %	比散乱 係数 cm ² /g
Aleppo pineUKP	未叩解	750	0.658	22.5	293	110	66.3	63.2	218
	叩解	500	0.744	73.5	168	8700	61.5	59.2	163
赤松 UKP	未叩解	750	0.708	32.4	230		63.8	67.2	237
	叩解	500	0.766	72.7	135	9020	59.1	66.2	165

備考

1. 叩度は Sprout-Waldron の実驗用レフアイナーで、パルプ濃度 2% で行なった。

2. パルプ品質の数値は、TAPPI STANDARD に準じた。但し、光学的性質は、Hunter反射率計に依った。不透明度は、米坪 B.D 60 g/m² に補正した値をとった。

* J I S 「比破裂度」より1桁高い。



図 8-14 コルクカシワ(コルクを取ったもの)

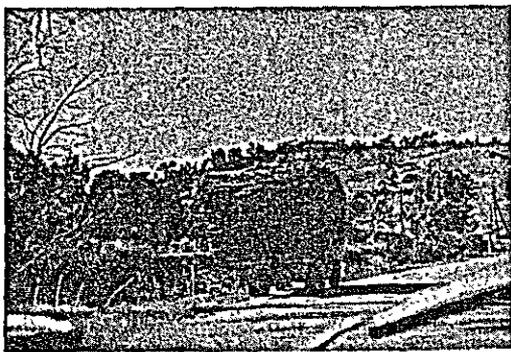


図 8-15 コルク皮の輸送(ブージュ附近)

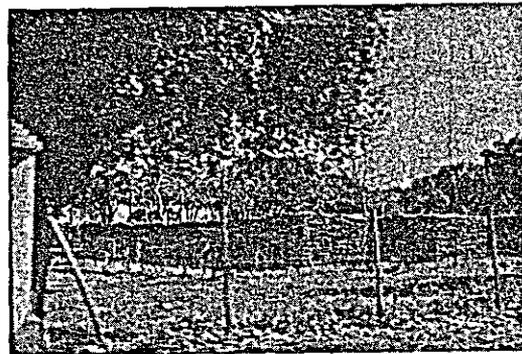


図 8-16 コルク皮の集積(ブージュ附近)

8-6 みどりかしのクラフトパルプ化試験

(a) 原木

形状	直径 10 cm	長さ 1 m	1 本
容積重	670 Kg/m ³	(内地産 L 材 平均 550 Kg/m ³)	(内地産 かし 710)

(b) 蒸解

蒸解条件

薬 添	18% (Na ₂ O)	硫化度	25.4%
蒸解温度	165 °C	保持時間	2.0 時間
液 比	4.0 ℓ/Kg		

結 果

参考のため内地産 L 材の平均値及び内地産かしの結果も附記する。

表 8-17

項目	材種	内地産		
		みどりかし	L材平均値	内地産かし
歩留率		46.1	47.6	43.6
P	N	1.2	1.0	1.9
ペントザン		13.4	11.9	14.1
粘度		24.8	-	-
戸水度		10.2	13.5	16.5
		64.5	-	-

(c) 漂 白

常法により5段晒を行なった条件と結果は次のとおりである。

表 8-18 条 件

項目	処理段 #1 Cl	#2 OH	#3 CaH	#4 OH	#5 ClO ₂
パルプ処理濃度%	3	1.0	1.0	1.0	1.0
薬品添加%	4.7 (FN×0.35)	4.7 (FN×0.20)	1.0	0.5	0.7 (cl)
処理温度°C	2.0	5.0	4.0	5.0	6.5
処理時間hr	0.5	1.0	2.0	1.0	2.0

表 8-19 結 果

項目	樹種	みどりかし	L. BKP.
白色度%		87.2	87.1
粘度		8.7	8.0
ペントザン%		24.7	20±2
戸水度cc		685	570

(d) 紙質結果

ボールミル叩解を行ない常法に従って紙質試験を行なった結果を次に示す。

表 8-20 みどりかし K P の紙質結果

(Tappi 法手抄)

項目	未晒パルプ				晒パルプ			
	未叩解	20	58	100	未叩解	60	105	160
叩解時間分								
戸水度cc	645	490	365	220	680	490	365	195
メートル坪g/m ²	62.7	62.7	63.7	64.5	62.3	63.0	62.9	62.9
紙厚mm	0.136	0.104	0.095	0.089	0.132	0.093	0.089	0.083
緊度g/cm ²	0.46	0.60	0.66	0.72	0.42	0.67	0.70	0.75
力比	0.38	1.43	3.06	4.27	0.26	2.38	3.40	3.94
抗張荷重Kg	1.63	2.94	4.88	6.14	1.13	4.03	4.83	5.36
抗張度Kg/cm	0.80	1.89	3.43	4.60	0.57	2.89	3.62	4.31
裂断長Km	1.74	3.14	5.22	6.36	1.22	4.31	5.15	5.74
伸度%	1.0	2.6	6.0	7.8	1.0	5.8	7.8	8.6
耐折度回	1	6	30	255	-	12	40	100
比引裂度	38	70	90	94	29	91	93	93
表面ワックス強度A	2以下	8	14	16	2以下	14	14	16
不透明度%	98.5	99.2	98.6	98.5	77.0	71.0	68.4	66.4
透気度sec	-	1	4	22	-	1	5	33

以上の結果を図上で沬水度300cc一定の諸性質を求め内地産L-BKPと比較した。
その結果を次表に示す。

以上の結果を要約すると、次のとおりであり、十分使用可能である。

パルプ化；容積重高く蒸解漂白容易である。
紙質結果；内地産L-BKPに比較して緊度が低い。
(嵩高い)
力比，裂断長，耐折度は低く，引裂強度は高い。

表8-21 内地産L-BKPとの比較
(沬水度300cc一定)

材種 項目	みどりかし		内地産 L-BKP
	未晒	晒	
(300ccに要する) 叩解時間(分)	72	125	80
緊度	0.71	0.74	0.76
力比	3.6	3.7	4.8
裂断長(km)	5.7	5.5	7.2
耐折度(回)	90	60	200
比引裂度	92	93	89
不透明度(%)	-	67	65

(e) 晒パルプふるいわけ結果

晒みどりかしのふるいわけ試験を行ない内地産L-BKPと比較した結果を次に示す。
表8-22

mesh パルプ	40 mesh on	60 mesh on	100 mesh on	200 mesh on	200 mesh pass
みどりかし	0.1	35.6	28.8	16.5	13.0
内地産 L-BKP	24.6	20.9	22.3	12.1	20.1

内地産L-BKPに比較して，長繊維部分が少く短繊維部分が比較的低い。

6. 晒パルプの顕微鏡写真

図8-17 晒みどりかし
未叩解

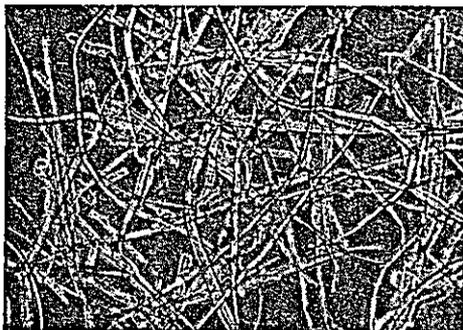
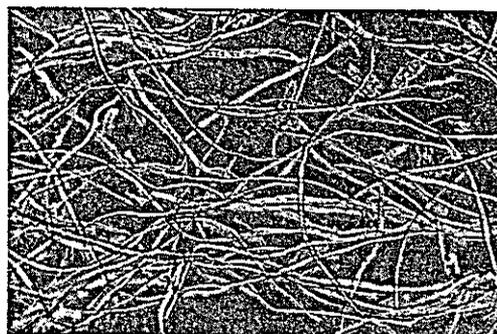


図8-18 内地産LBKP
未叩解



みどりがし抄紙見本

未晒

晒

① F=645c. c

⑤ F=680c. c

② F=490c. c

⑥ F=490c. c

③ F=365c. c

⑦ F=365c. c

④ F=220c. c

⑧ F=195c. c

8-7 麦稈について

表8-23 麦類の生産量

年 度	小 麦		大 麦	カラス麦	合 計
	軟 質	硬 質			
	t	t	t	t	t
1963	1268228	321,436	691,084	30,911	2311,659
	1589644				
1964	9,17818	244,638	278,021	33,521	1,473,998
	1,162,456				
1965	1,000,920	321,680	377,680	20,570	1,720,850
	1,322,600				

(附) 稲 生 産 量

1963年	6,659 t
1964年	5,014 t

現地を廻ってみて農家の周囲には麦ワラを高くはい積して貯蔵しているのが燃料か、家畜の飼料に相当量使用されているものと考えられるが、(日本にては堆肥に使うことが一番多い) 今かに日本式に麦ワラの生産量を算出してみると、少くとも1,500,000tの生産が見込める。

小麦だけについても年産110万~130万tの麦ワラが出来、その10%以内の約10万tのパルプ化利用は容易であろう。

特に農業については国有化と機械化、大型化が進んでいるので麦ワラの集荷についても比較的容易に出来るものと考えられる。

Ⅸ その他の事情

9-1 薬品事情

アルジェリアには化学薬品工場は殆んどなく、薬品類は主としてフランスより輸入している。従って紙パルプ工業に使用される薬品類は一般に高価である。たゞフランス系の製紙工場 La Cellunaf では、隣接して同系の薬品会社を作り、ここより直接 Celdecor 法に使用する薬品、塩素ガス及び苛性ソーダの供給を受けている。この会社にはなお僅かながら塩素、苛性ソーダの余力はあるとのことである。

9-1-1 紙パルプ工業用薬品

(a) 蒸解薬品

(a)-1 Semi Chemical Pulp 用の亜硫酸ソーダは、アルジェリアの天然資源である食塩又は岩塩の電解による苛性ソーダと、Pyrite又はPyrotite 等硫化鉄鉱の焙焼により容易に生ずる亜硫酸の反応で、簡単に製造される。

(a)-2 Soda Pulp用苛性ソーダも、前記食塩の電解から得られる。

(a)-3 Sulfite Pulp用薬品は、前記Semi Chemical Pulp 用の場合の苛性ソーダを石灰石におきかえて塔中に石灰石をつみ下から亜硫酸ガス、上より水をシャワーにかけて反応させる事により、重亜硫酸石灰と亜硫酸の混合溶液が得られるが、この操作は簡単である。このほか石灰石を苛性ソーダに置きかえて得られる亜硫酸と重亜硫酸ソーダの混合液も、新しい亜硫酸パルプ用薬品として一層好適な薬品である。

(a)-4 Kraft Pulp 用の薬品は芒硝（硫酸ナトリウム）である。これはアルジェリア東部のChott Chergui には、天然に多量に産出するのでこれを利用すればよい。

(a)-5 わら類の簡単な蒸解には生石灰を用いる。これは現在各地で製造されている。

(b) 晒用薬品

サハラ北東部Hassi Messaoudには厚い岩塩の層があり、又Constantine地区にも各所に塩の池、湖が又Miocene St.Cloud にも3マイルに及ぶ岩塩の層がある。その他各地に岩塩や塩湖が存在している。これらの採掘が始まれば、塩を利用する工業は起り、これを電解することにより蒸解や晒に必要な苛性ソーダ、塩素、晒粉(Hypo Chlorite)、塩酸などは容易に得られる。

(c) 松脂石鹼、バンド及び填料

(c)-1 松脂石鹼(Resin Soap)

現在フランスより松脂を購入し、輸入の炭酸ソーダと共に煮て作っている。アレノボ松や海岸松からこれは容易に採取出来るので、将来は自給自足が可能である。

(c)-2 バンド(Alum)

硫化鉄鉱又は硫黄の焙焼によって硫酸を作り、これにアルミニウムの豊富なボーキサイ

ト又は陶土を混ぜ、蒸気加熱すれば容易に得られ、資源的にも可能性はある。

(c)-3 填 料

現在英国より輸入しているが、Djebel Debbagh, El Milia, Sida Ali Bonnah, Guelmaなどに Kaolin がある。これを数回水簸選別することにより、使用可能な白色度、粒度の填料は得られると思うが、実際に鉱区を見たのは Guelma のみで、これもまだ開発に着手したばかりなので製紙用に適するか否か不明である。

図 9-1 ゲルマの陶土採掘口



(d) その他の鉱産物

(d)-1 石膏(硫酸石灰)

砂漠地帯に多く産出されるが、アルジェ市内でも観賞用として Rose de désert(砂漠のばら)と称して売られている。これは焼成して建築の内外壁の材料に使用出来るであろう。

(d)-2 塩化マグネシウム

Zahrez Rhaibi地方には天然に産出すると聞いている。Sulfite Pulp 製造の際の薬品として、石灰石の代わりにこれを使用すると重亜硫酸マグネシウム溶液が製造される。この薬液による Sulfite Pulping を行なえば、薬品の回収も容易で歩留りも良好である。

(e) 以上紙パルプに関係のある各種の資源は存在するが、まだ利用する迄には至っていない。これは化学薬品を経済的ベースで消費出来る程需要がない為である。現状ではその時期が来る迄は輸入品に頼らざるを得ない。

9-1-2 主な薬品の価格

アルジェリアにおける主な薬品価格を次に示す。

表 9-1

薬 品 名	アルジェリアにおける 価 格 DA/kg	日本における (参考) 価 格 DA/kg
塩 素 (Cl ₂)	0.46	0.36
苛性ソーダ (NaOH)	0.55	0.35
生石灰 (CaO)	0.38	0.07
填 料 (Clay)	0.16	0.16
松脂石鹼 (Resin Soap)	1.25	0.96 (Wood Rosin)
バ ン ド (Alum)	0.60	0.11

注) 1DA (デナール) は約 73 円に相当する。

9-2 電力事情

電気技術者が極めて少く、この関係資料は日本等では比較的得易いものであるに拘らず、アルジェリア滞在中に殆んど得られなかった。訪問中聴取せる内容についても、相当大巾な差異や矛盾が見られる。この為得られた資料をこゝに再掲し、見聞内容を加え、推定した状況を報告したい。

何れにしても他の産業事情と同様、仏国の遺産である現有設備は、仏国内と同様国際的にも水準高いものである。唯之等の設備を今後、如何にアルジェリア人が保守し、整備し、更に強化して行くかを見る事によって始めてアルジェリア国の電力事情を紹介したものとなり得る訳であるが、現在は唯、之等の遺産を何とか損ずる事なく、稼働して行く事が出来るだろうかという段階にあると考えられる。

9-2-1 基礎資料

(a) 駐日大使館資料

Electric Production 930000.000 KW H Year AV

Electric Power 220-280V 3相中性線付

220V 単相

Detail Price 0.376D/KWH

(b) 工業エネルギー省資料

1967年1月発生火力 53615.000 KW H

" 水力 49966.000 "

" 計 103581.000 "

発電所操業率 95% 107000.000 KW H max

電力料金、小口、緊急、夜昼間区分あり、0.055~0.073D/KWH

電 圧 5.5KV~30KV

周波数 50サイクル

ケーブル 小型スイッチ入手可能

LE BONOIS

ALIMENTATION EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

L'alimentation en énergie électrique est assurée à travers le département par un réseau très dense de lignes composé des postes ci-après :

POSTES PRINCIPAUX :

EL-HADJAR (150 KV - 90 KV - 60 KV - 30 KV - 22 KV).

Alimente la plaine de ANNABA, GUELMA, LA CALLE et, en cas de besoin, la ville de ANNABA.

— EL-AOUINET (150 KV - 90 KV - 30 KV).

Alimente la région de SOUK-AHRAS, SEDRATA, OUENZA.

— TEBESSA (90 KV - 30 KV)

Alimente la région de TEBESSA, DJEBEL-ONK qui se trouve maintenant rattachée à la Subdivision de CONSTANTINE

— CENTRALE ANNABA II (90 KV - 60 KV - 5,5 KV).

Alimente la ville de ANNABA et, en cas de besoin, peut debiter sur le réseau H.T. interconnecté d'Algérie.

SOUS-STATIONS C.F.A. :

Alimentation de la voie ferrée ANNABA, SOUK-AHRAS
TEBESSA, LE KOUIF.

— MEDJEZ-SFA.

— SOUK-AHRAS.

— OUED-DAMOUS.

POSTES SECONDAIRES :

— JOANNONVILLE.

— BEN-M HIDI.

— ZAGHED (ex-DREAN).

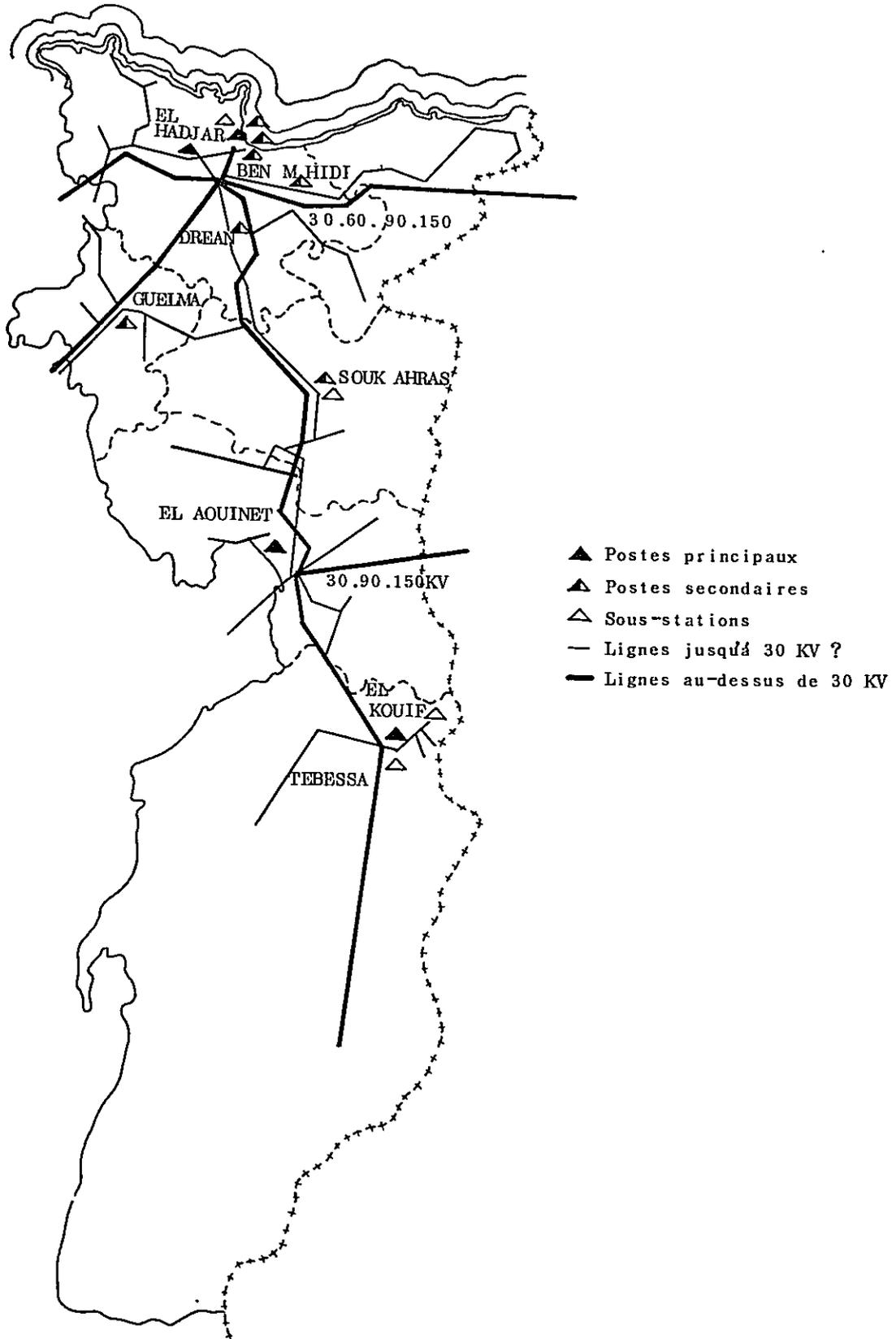
— MEDJEZ-SFA.

— SOUK-AHRAS.

— GUELMA.

— POSTES THEATRE A ANNABA.

Le département d'Annaba a, au cours de l'année 1965, émis 70.000.000 KW/H, soit le 1/15 environ de la production totale de l'Algérie.



電動機 大型スイッチは輸入

(c) Annaba 州送電関係表

送電線 1 覧表

表 9-2 及び図 9-2 に示す。

備考 この資料は州庁官房室より入手したもので市販でない。

9-2-2 現地聴取事項

(a) 一般家庭の電灯は白熱球が大半で 135V の標示がある。

(b) Ain El Hadjar 工場で

原単位 430 KWH/Ton 製品

月間 24.290 ~ 26.166 KWH 使用

電動機 220 / 380 V

(4HPのもの)

(c) La Cellunaf 工場で

購入電力 3500 KW 全

単価 0.06 D / KW H

全国需要 電力は 600.000 KW の発生能力あるも現在は 280.000 KW の需要しかない。

(工場長談)

(d) La Soummam 工場で

単価 0.24 D / KW H

(e) PCM El Harnach 工場で

原単位 300 KWH / Ton 製品

単価 0.3 D / KW H

註, 1D (1ディナールは1フランと等価, 1D ≙ 73円)

9-2-3 見聞と考察

Oran 及び Constantine 視察は自動車で 1 日平均 300 Km 以上を走破したが、人跡稀なる辺地にも、立派な道路とその傍に必ず送電線が見られる。写真は夫等の一部を示すが、11 ~ 12 連碍子を頭に、6, 4, 2 連ピン碍子が多く見られ、150 KV, 90 KV, 60 KV, 30 KV の送電電圧が用いられ線柱も立派な構造である。

又配電線も同様設備は木柱が一部あるが殆んどコンクリート角、丸柱を用いまだ新しいものが多い。工場で用ゐる電気機器は新旧入り混っているが、一般に電動機等は埃を着て居り、スイッチも針金をヒューズ替りにして 5 馬力の電動機に 30 馬力級のスイッチを用いる等、ひどい内容の小工場が多い。

然し新しい工場では電磁開閉器や、密閉型の電動機が用いられ立派な設備の所もある。



図 9-3 右奥 特高線
手前 配電線

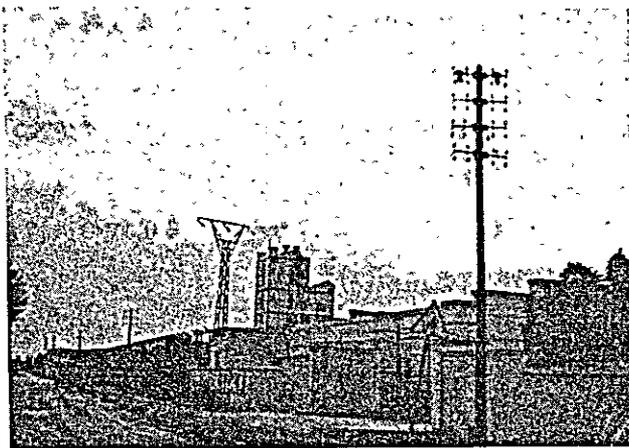


図 9-4 工場引込 60 KV 柱
手前は電話線柱

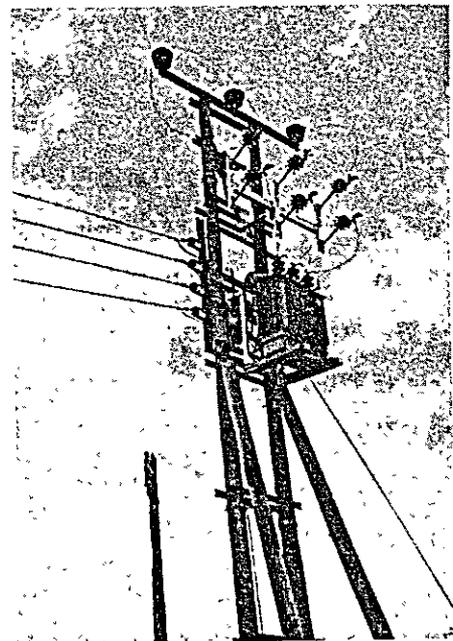


図 9-5 Saida 地方
柱上変圧器



図 9-6 高圧配電線柱

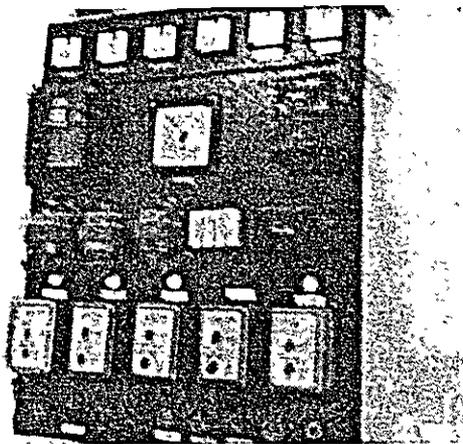


図 9-7 PCM 製紙工場スイッチ盤

以上を総合して

(a) 発電関係

発電所の個別出力，仕様は遂に得られなかったが，ディーゼルも含む火力と水力が約 50 % 宛稼動，現在 300,000 kW 稼動している事，設備能力は約 600,000 kW ある事，夜間操業度が低いので現在約 170,000 kW の平均発電である事。

国内工業が独立后急減した為，需用が急減し，発電設備があるに拘らず，復旧の必要少く，急務でなく，又復旧が資材や技術者の不足で極めて困難である事。

(b) 送電線，開閉所，変電所，も発電事情と同様であり，150 kV，90 kV，60 kV の送電，5.5 kV，3.8 kV，380 V，220 V，135 V の配電電圧が採用され 50 サイクル，3 相 4 線，单相が用いられている。

(c) 技術者，資材の不足甚だしき為，電力原価は高く料金は $0.55 D \sim 0.73 D / \text{kWh}$ で (邦貨換算 $4 \sim 5.3 \text{ ¥} / \text{kWh}$) 米，英，特に仏に比し高価である事。日本の場合 66 kV，4,000 kW 変電級で $4.3 \text{ ¥} / \text{kWh}$ で自家発電では $2 \text{ ¥} / \text{kWh}$ 位なので多少高価と見られる。

(d) 簡単な機器はアルジェリア内で自給出来るし小電動機の巻替位は出来るが，蛍光灯，高压ケーブル，大型スイッチ電動機に至る迄輸入である。従って電力施設費も割高となり，国内で配線工事をすれば質が悪く且高価で又納期も遅い。

場所によっては送電設備，変電設備が出来ないので充分な電力が受けられず，操業中止になる企業が生ずる可能性がある。

(e) 今後の課題

農業用，上水道用の水源確保及び水質浄化を兼ねて多目的ダムを設立し，これを発電にも利用する事，天然ガス，石油資源を用いて火力発電を起し原価の低下に資する事は申す迄もないが，先づ技術者を育成して既設の発電変電送電設備を自らの薬籠中のものとする事が急務であろう。

使用設備も又技術者によって保守されなければ益々その寿命を縮め，特に主要都市以外の

小工場は原動力面でまづ行詰る日が速くない様に感じられる。技術者の養成、之がこの国の工業人に課せられた。最大の課題であり緊急の課題である。

9-3 燃料事情

燃料資源としてアルジェリアは、石油、天然ガス、石炭を産出する。アルジェリアはアフリカ最大の産油国であり、年々石油及び天然ガスの産出が増大し、アルジェリアにおける輸出品物中大きな部分を占めるに至っている。これに反して石炭は斜陽の一途を辿っている。

9-3-1 石油

(a) 石油の産出量及び輸出品

石油は天然ガスと共にサハラ地区から産出する。この石油資源の探査はフランスにより行なわれてきたが、1965年エジュレ、ハッシメサウドに大規模な油田が発見されて以来、急にクローズアップされてきた。石油の産出は1956年33,000トンに過ぎなかったが、その後次表に示す如く飛躍的に増大してきた。

表9-3 石油産出量推移
(単位1,000トン)

年	産出量
1959	1,299
1962	20,492
1963	23,896
1964	26,487
1965	26,480

このうち大部分が輸出であって、当国の輸出額の実に55%~60%近くを占めている。

1962年の原油の仕向地別輸出品を示すと次の通りである。

表9-4 1962年アルジェリア原油の仕向地別輸出品(単位1,000t)

仕向地	輸出品	比率
フランス	13,080	64.3%
その他EEC諸国	6,390	31.4%
その他諸国	880	4.3%
計	20,350	100%

これで見ると産出量の約99%が輸出品され、しかもそのうちの64.3%がフランスに引取られている。これはフランス政府の同原油優先引取政策の現われである。

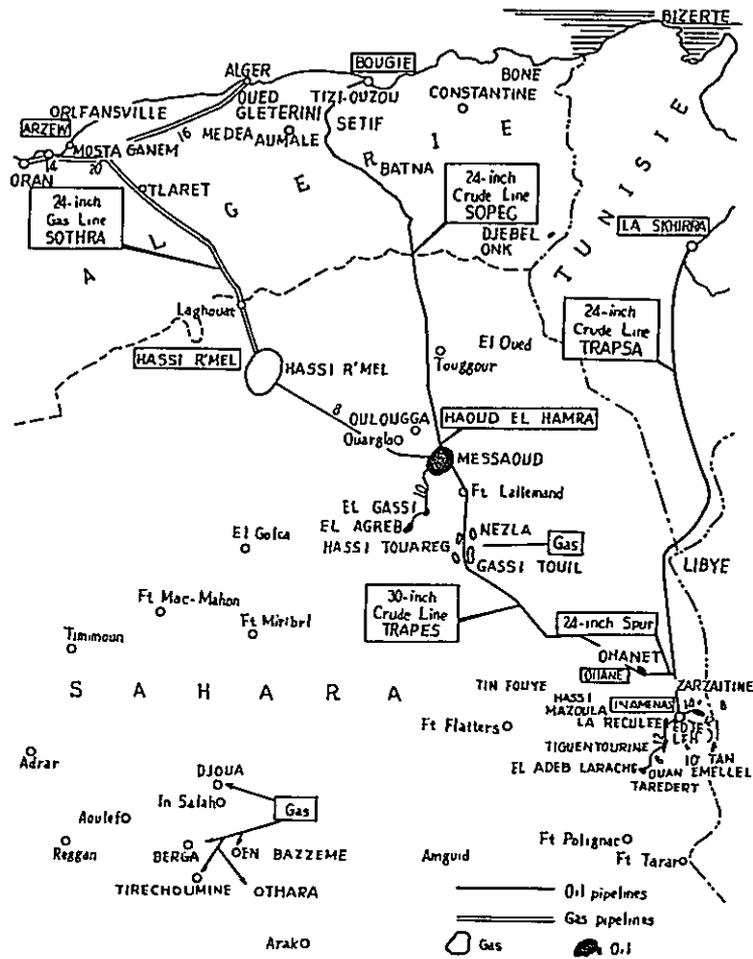
(b) 油田

アルジェリアの油田の代表的なものをあげると次の通り。 表9-5

主な油田名	1962年の産出量 (単位1000トン)	主な油田名	1962年の産出量 (単位1000トン)
ハッシ・メサウド	9,178	バッサンドウポリニヤック	9,973
エジュレニガルザイティン	10,000	オハネット	587
エルガッシニエルアグレブ	749		

このうち特にハッシ・メサウドの原油は硫黄分がなく良質で、推定埋蔵量5億トンといわれている。この主な油田並びにパイプラインを次図に示す。

図 9-8 サハラにおける石油・ガス油田とパイプライン



World Petroleum, August 1962

(c) パイプライン

これら砂漠地帯の原油はパイプラインにより、地中海沿岸まで移送され、タンカーでヨーロッパ各地に輸出されている。このうち主なパイプラインをあげると次の通り。

送油区間	パイプ径×全長	年間送油能力 (単位1000トン)
ハツシ・メサウドーブージュ	24" φ × 660Km	14,000
エジュレースキーラ(チュニジア)	24" φ × 780Km	9,500
オハネーハツシ・メサウド	30" φ × 530Km	8,500
エル・アグレブーハツシ・メサウド	10" φ × 121Km	
ハツシ・メサウドーアルズー (建設中)	24" φ × 800Km	20,000

このほかサハラ石油を大量にヨーロッパ市場へ送り込むために、地中海横断の海底パイプが計画されている。

(d) その他

(d)-1 アルジェリアの石油会社は、外国との合併で操業されている。主な会社としては、ハツシ・メサウドではフランス政府とアルジェリア政府の合併によるCFP (Compagnie Francaise des Pétroles) 及びアルジェリア政府とフランスの石油調査局の合併会社SNREPAL (Société Nationale de Recherches et d'Exploitation des Pétroles en Algérie, アルジェリア石油開発調査会社) があり、エジュレではロイヤル・ダッチ・シェルとの合併になるCREPS (Compagnie de Recherches et d'Exploitation de Pétrole au Sahara, サハラ開発調査会社) などの会社がある。アルジェリア政府はこれら石油会社と利益を折半している。

(d)-2 アルジェリアの石油はクウェートやサウジアラビアの石油と比較して、軽質のためガソリンや灯油の収率は多いが、重油分は少ない。しかしヨーロッパ市場では揮発油よりも重油に対する需要が多く、中近東原油の生産過剰、リビア原油の進出と絡み合っ、今後販売面に問題を含んでいる。

(d)-3 原油の処理とその国内への供給を目指して、アルジェの郊外Maison Carréeに精油所を建設中である。計画によると当初年産150万トンの処理を予定している。

9-3-2 天然ガス

石油と並んでアルジェリアの重要な燃料資源である。この産出量は次表の如く年々急速に増大している。

年度	天然ガス産出量 単位 (100万 ^{m³})
1959年	0
1963	39.9
1964	80.4
1965	175.0

また天然ガスの推定埋蔵量は1兆4000億ないし1兆6000億 m^3 とみられておる。この主なガス田として次のものがある。

表9-8

ガス田	埋蔵量(億 m^3)
ハッシ・ルメル	9,000~10,000 5,000~6,000
ガン・トゥイール	
ルルド・ヌス	
ルルド・シュフ	
東部サハラ油融性ガス	

このうちハッシ・ルメルが有名で、前述のCFPとSNREPALの両社が操業を行なっている。この天然ガスを地中海沿岸送るため、ハッシ・ルメルよりアルズー、オラン、アルジェに達するパイプライン(24"φ×830Km)が敷設されている。この

ラインの年間能力は16億 m^3 持っている。現在タンカーによりイギリス、フランスに輸出しているが、将来地中海の海底を通してヨーロッパ大陸へ供給する計画がある。又アルズーでは天然ガスの液化工場を建設中である。

9-3-3 石 炭

1954年の産出量は年産30万トンであったが、その後次第に減少し1963年には僅か53,000トンに過ぎなかった。これはコスト高低品位などの理由により商業採算が合わず、又石油、天然ガスなどの産出により、石炭産業が斜陽化しつつあることに起因している。

以上主な燃料資源をあげたが、紙パ産業の蒸汽発生源として考えるとき、石油か天然ガスが利用可能である。このうち石油はまだ精製工場が完備していないため、天然ガスの利用が最も適していると思われる。なお天然ガスの熱量は1 m^3 9,360 cal あり、価格は1 m^3 0.060DA(4.4円)であるが、支管の設備を要する場合は0.065DA(4.8円)になる。

9-4 用廃水事情

用水は労働問題と並び、紙パルプ工業設立の可能性を左右する最大要因の一つである。然るに今回調査団の得られた資料は多くない。之は長期に亘る調査と統計を丹念に繰返して始めて出来る事である。この為には調査期間が短く、それを専門に調査する時間と道具を持たなかった事と、更にアルジェリアにその様な機関と設備が稀少であり、統計資料も極めて乏しく且信頼性に欠ける為である。従って我々はこの点について予め御了解を得、我々の知見が見当外れや、九牛の一毛をなでるに等しいものになる事を敢て想定して、事情の一端を報告するものである。

アルジェリアは西欧諸国と同様、或いは夫以上に水量乏しく、水質も極めて悪い。河川水の蒸発残渣、濁度は極めて高く、降雨時と乾時でその差も極めて大きい。河川の濁りは添付の写真からも容易に判明する。硬度も高く地下水も高い硬度を示し、ダムも例外でない。この様な水質のものは上水道は勿論、工業用としても本邦で取扱って処理使用した例は少なからうと思われる。簡単に対策を提出する愚を恐れるが、少くとも軟化装置を付して、硬度6°以下とし漂白洗滌以後の工程に用いる必要がある。

従って当分、高価な用水を極力節減乃至は再用する事を主体に設備の設計をし、水に起因する

原価高を克服する道しか残されない。既設の工場でも、紙製造用の水原単位は紙屯当り100トンでこの間の事情を示している。之に並行して、西欧と共通の困難な水処理の方法を之等の国と共同開発し、又地下水探査、ダム開発の努力を続けねばならないだろう。

9-4-1 河 川

調査期間中4~5ヶ所の河川を車より下りて視察し、10何ヶの河川を走行観察出来たが、水量は時期的に見ても多すぎる程ではない。(2月で雨期と呼ぶに相応しい降雨の多い時期が終了する)。河川は殆んど護岸が見られず、岸をなしている所が軟質の土壌で流れに容易に剝られるので河川は自由に流れを変えられる。

河底に砂、礫は一切見られない。Constantineの山間部で1ヶ所清澄な河川を見たが極めて少量の水流である。BougieのLa Soummam工場の水源と今1ヶ所この地方の河川で比較的清澄豊富な所を見た。Algerから東Oran地区にかけては濁流河川を見る事しか出来なかった。写真は、それらを示し、工業エネルギー省の提供になる分析表を附す。



図9-9 Oued Chelif Orleanville 近辺で

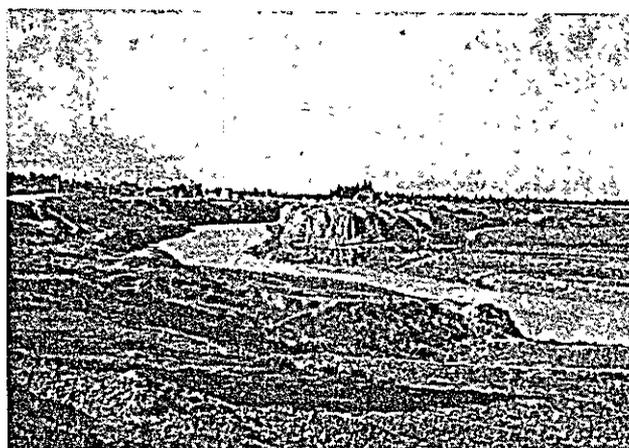


図9-10 西部の河川濁流が周囲の彩色と対称的である。

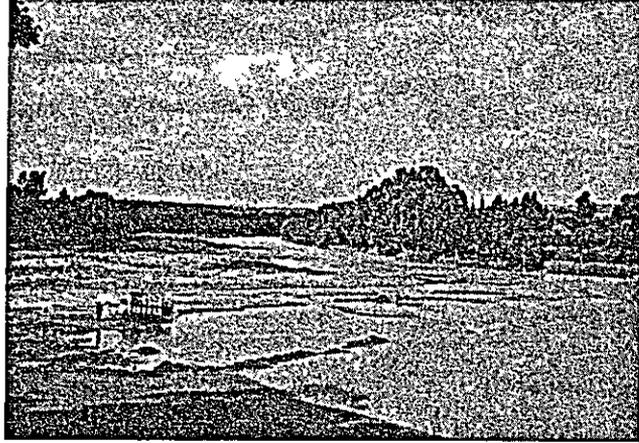


図9-11 Oued Mina Relizane 近辺で

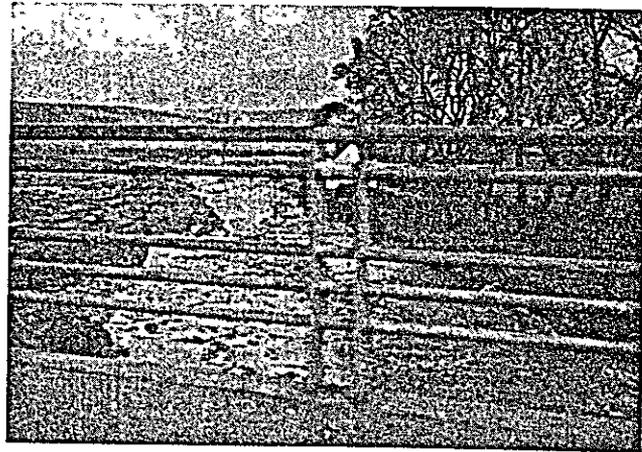


図9-12 Saida 近辺の河川

表 9-9 Algeria 河川水質

河 川	1.0当量 含有量 max/min						蒸 發 殘		硬 度 CF							
	Ca		Mg		Na						Cl		SO ₄		CO ₃	
Cuir							2600	97			200					
Tafna	120	65	104	31	378	46	794	171	276	51	131	105	1774	416	75	30
Maffrouch	80	71	26	3	23	8	29	9	26	9	163	89		309	30	15
Isser	96	65	74	22	185	35	627	154	192	38	131	102	1061	374	55	25
O.Chouly	82	59	26	10	22	3	46	15	37	7	151	119	290	247	30	25
O.Mekerra	136	121	47	39	58	34	285	42	156	98	162	146	756	598	55	40
O.El Hamman	112	72	107	74	165	71	300	280	226	160	155	112	1135	796	70	50
O.Mina		87		63		33		69		218		136		638		50
O.Mina	155	111	157	68	462	131	932	261	569	366	128	90	2655	1100	100	60
O.El Abd							342	249								
O.El That							1775	176								
O.Chelif	214	97	87	41	335	104	501	167	610	302	130	81	1849	725	80	44
O.Riou	150	139	91	34	240	238	699	105	95	91				1579	75	70
O.Mazafran							149	33								
O.Boudouaon	72	58	33	8	47	28	82	31	122	58	121	78	430	291	30	20
O.Leham							5214	94								
O.Sebaou							41	17								
O.Leugman							482	82								
O.Soummam							566	84					1607	1070		582
O.El Hal							202	33								
O.Saf Saf	78	59	17	14	45	15	50	34	129	103	101	79	440	345		25
O.Kebir Ouost	141	63	43	13	109	14	209	28	299	45	141	82	860	300	50	15
O.Reseoul	114	54	35	12	93	60	211	64	125	77	129	107	106	475	45	20
O.Bou Hamdano							927	52								
O.Cherf							997	85								
O.Nellah	182	81	56	11	643	65	4318	67	471	105	100	70	2488	461	70	25
O.Seybounse							2779	70								
O.Medjenda							407	39								
O.Bou Hamdno	53	41	12	2	57	33	115	21	124	37	65	64	347	232	20	15
O.Bou Halloufa							186	31								
O.Kebir Ket							137	29								

9-4-2 地下水

PCM El Harnach 工場では地下水を使用して居り、La Cellunaf 工場でも地下水から1日16,000m³の水を得て、この中3,000m³を軟化、抄紙工程に用いている。前者の工場では生産量より推して2,000m³/日を1本の井戸から採水している。その他も探査すれば井戸水は得られるのではないか。この他は殆んど資料がない。尚 Chott と呼ばれる湖沼があり、この地下水も水道等に利用出来る。硬度は矢張り50度以上で地下水より高く、又乾季に水量が減ずる。

表9-10 Mitidyaの地下水分析例

蒸 発 残 渣	706,711 mg/l	
硬 度	37 (36~42) °	処理后
組 成 Ca	102~106 mg/l	硬度 7.0 (4~12)
Mg	30~34 "	PH 7.6 (7.6~8)
Na	95~104 "	
Cl	124~130 "	
SO ₄	141~142 "	
CO ₃	161~163 "	
NO ₃	13~18 "	
P H	7,7 (7~8)	

Annabaの上水道はこのChottの地下に深さ700mm径250mmの水管を設け之より取水し、渇水期には別のダムより送水する。河川と同様、Constantine地区は地下水も豊富である様である。

9-4-3 ダ ム

水源確保上ダムは重要である。ダム貯水といえども、濁水の清澄は容易でなく写真の如く溢流もいささかも澄んでいない。Constantine方面では多くのダム適地が見られた。専門家の調査をまって開発する事が、農業振興の面からも大切であろう。この必要性はダム開発計画でも見る事が出来る様に、むしろAlger及びOranの渇水地帯が優先される。

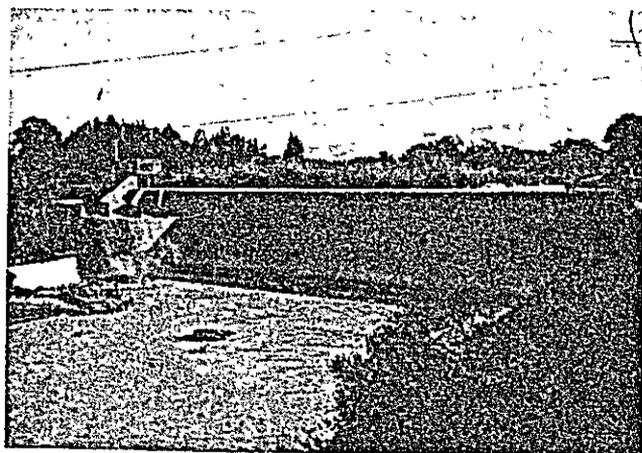


図9-13 Oued Minaのダム

表9-11 ダム

名 称	工業, 飲用水量(単位 m ³ /sec)	硬度 CF
Beni Badel	34 Oran	28
Meftronch	17.5 Oran	23
Bin Manifia	2 Mohammedia	60
Fergoug		
Balehadda	1.2 Prévert Paddol	50
Oued Fodda	4.1 Arzew	
La Chiffa	22 Annaba	18
Zerdezos	4 Skikida	25
Foum El Eaain	0.6	

表9-12 ダム計画

計 画	工業用飲料	設備費 水 1 m ³ 当
Kon diat (Alger-Isser)	85 (Alger)	0.068 D
Acendome		0.085 D
Pont de L' Isser	52 (Oran)	0.2 D
Sidi Mchamed Bon Acnda	32 (Oran)	0.0435 D
Sobacn Bongdoura		0.037 D
	Arzew	0.348 D

9-4-4 廃水問題

近海は魚族豊富で日本近海産に似たヒラメ、タイ、エビ等の魚獲がある。然し内陸の河川が濁流で工業も殆んどないので廃水汚濁は問題でない。仏国の廃水規制が厳しいことは、仏紙バルブ技術協会(ATIP)で聞いていたがそれでも日本の場合程ではない。将来之等の影響を受ける事は免れぬが、今はむしろ工業の振興が急務である。

調査した紙バルブ5社では、その何れもが廃水処理に対し一顧だにも見られなかった。僅かにLa Cellunafの門前廃水路に散水消泡設備が見られたが、清掃の為であるとの事であった。

然し乍ら、蒸解の全薬品を輸入に頼っているこの国の現状では、原価低減の意味で薬品回収を考え、或は薬品回収容易なる蒸解方式を採用する必要がある、この意味で調査団は別項に於てKP法を推薦している。さもなくば国際市場で競争する輸出紙種の製品は採算性に乗らないと思われる。

Alfa草の組成から、木材バルブの廃液に見られぬ成分を廃液中より抽出し企業化する事も見逃せない命題である。収穫に多大の労作を要するこの原草から少しでも副産物を取り出しこの工業の生きる道を見出す努力も大切であり、同時に之が将来の廃水問題の解決にも裨益する

事大なりと考える。



図 9-14 Alfa 製紙工場の廃水路
La Cellunafにて

9-5 運搬及び交通事情

主として紙パルプ工場における原材料、製品、建設用の機器資材及び作業員の輸送上の問題から、アルジェリアにおける運搬及び交通事情をとり上げてみる。

運搬手段としては自動車、鉄道、航空機、水運及び海運が挙げられるが、アルジェリアの主な繊維資源であるAlfa草の輸送には、道路及び鉄道が大いに活用されている。又紙パルプ工場の殆どどの資材は海外に依存せざるを得ない現状にあるため、ここでは港湾設備が重要な意義を持っている。

9-5-1 道 路

アルジェリア国内の道路網には眼を見張るものがある。道路は特にアルジェリアにあっては経済開発の基本をなし、整備された舗装道路はヨーロッパの諸国のそれと比肩しうるものと思われる。この舗装道路は各主要都市間或いは郡部の村落に至る迄張り廻らされ、既に経済開発の基盤は出来上っているものと推察される。国道の長さは18,200Kmあり、日本と較べ人口密度も稀薄なため交通量も少なく、乗用車は時速100 Km以上で走る事が可能であり、人及び物資の輸送にこの自動車利用が好適である。例えば現に故紙をOranから約400 Km以上も離れたAlger迄に輸送するのに、トラックが用いられている。これら自動車道路はトレーラー等大型車の利用も可能であるから、大型機材の輸送或いはAlfa草、木材の輸送にも利用出来る。又都市周辺ではバスの運行が比較的多く見られるので、通勤にはこれの利用が便利と思われる。

Alger にはルノーの組立工場があり、自動車の普及に貢献していることが窺える。

9-5-2 鉄 道

鉄道網は道路程整備されておらず、独立戦争で破壊されたまま取残されている所もあり、利用度が自動車程多くないと思われる。この点道路網の発達が、むしろ鉄道網の整備を遅らせた感がある。物資や人の大量輸送に、鉄道の利用が一番勝れているので、先づ国内の輸送力強化のためには、この破壊された鉄道の復旧が必要であろう。

現在奥地の Alfa 草を港迄輸送するのに、この鉄道が利用されている。Alfa 草の集積地と港の間は大体鉄道が敷設されているので、これを利用出来る範囲に工場を建設すると便利である。しかしアルジェリアにおける鉄路は 3,900Kmあるが殆んどが単線である。更に将来の地下資源の開発と相まって、単線を複線化するなど鉄道の強化を計れば、一層経済の発展は促進されるであろう。

図 9-15 Alger の駅と港

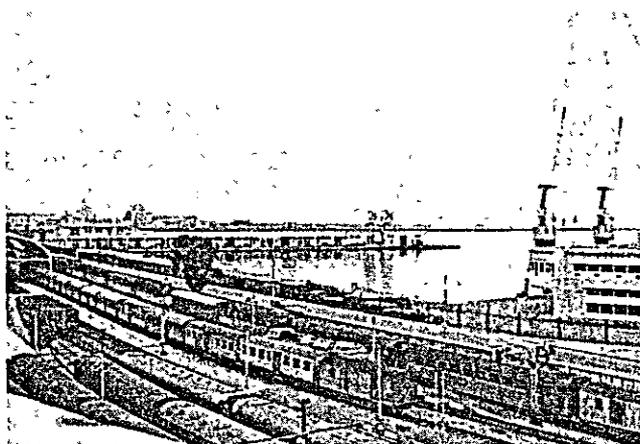


図 9-16 Alger の港



9-5-3 港湾事情

Algeria における主要な港としては、政府資料によると次の4港が挙げられる。即ちArzew, Oran, Annaba 及びAlger。これらの港は共に長さ150 m以上、水深7~8 m以上のバースを持っているので、1万トンクラスの船の停泊は可能と思われる。又クレーンも10 ton以上のものを装備しているようであるから、工場建設の機器及び資材の陸揚、製品の積出しは満足されるものと考ええる。又これら港を持つ都市は道路及び鉄道が集中しているので、輸送面から見て工場をこの近くに設置するのが得策と考える。

9-5-4 その他の交通手段

(a) 水運 河川を利用しての水運は、川の数が少なく又濁水のため深度は判らないが、夏季、冬季で水量の変動が多いので利用は困難である。

(b) 航空路 航空路はAlger を中心に主要都市、例えばOran, Constantine, Annaba 更にサハラ沙漠と結ばれているが、本数は少ない。又国際線もAlger とヨーロッパ間が連絡している。Alger はアフリカとヨーロッパを結ぶ交通の要所と考えられるので、将来の発展が期待される。

以上現在利用出来る道路、鉄道及び港湾設備があるため、新たに工場を設置する場合、機材の陸揚げ及び内陸輸送、その他原料資材の輸送に、港湾及び交通手段の新設は不要と思う。但しアルジェリアの将来の輸送力強化のためには、鉄道の整備拡張が望まれる。

9-6 外資の導入について

アルジェリアにおける外国資本の投下については、投資法により規制を受けると同時に、諸種の保証と税制上、財務上等における特典を受け得ることになっているが、積極的に外国資本の導入を図るためには、投資法の制定のみでは不十分であることはいうまでもない。換言すれば投資法制定以前の問題として、外国資本の流入を容易ならしめるような基本的条件が整備され、あるいは付与されている状態があつてこそ、初めて外資の流入が可能になる。外資にとって魅力的な条件を作り出すことが最も緊要な問題であると考ええる。例えば、諸工業に必要なアルジェリア産原料、薬品の低廉且安定的供給、好能率な労働力供給等、何等かの魅力的条件の作出が必要であろう。

以上の基本的条件を整備するためには、国内の基幹産業、例えば、動力、水資源等の確得に必要な総合的工業化計画を早急に樹立、達成する必要があると考える。同国の工業化計画については、織物工業、皮革工業等の軽工業については、遂次実現の機運にある模様であるが、基幹的産業の工業化は軽工業に比べてかなり立ちおくれている感があるので、早急にその達成を図ることこそ急務であるといわねばならない。

また、労働力については、アルジェリアの学校教育の普及とともに、漸次近代工業に適した優秀な労働力の給源が得られることは明らかであろうが、特に今後工業化の進展に伴って、婦人労働者に依存する面が増大すると思われるので、アルジェリアにおける家庭婦人の社会化、近代化

に注目して、能率のよい婦人労働力の涵養を図る必要があるだろう。

以上の諸施策等により、外国資本の導入が実現された場合は、さらにこれを、単に投資法によって保護を図るばかりでなく、外資との協調的精神によってその企業の拡大、発展を考えることは、とりもなおさずアルジェリアの発展につながるものと考えらるべきであろう。



X 紙パルプ産業設立の可能性

本項では前述のアルジェリアにおける繊維資源を利用して、具体的なプロジェクトを行ないその可能性を検討してみる。

10-1 設計条件

10-1-1 工場の設置場所

最も利用出来る資源は alfa 草であるが、これの生育地を大別すると、Alger 地区、Oran 地区、Annaba 地区(以下 Constantine 地区も含む。)3つに分けられる。工場の建設予定地もこれに従いこれら3地区毎に、各1単位で考える。然しこの地方のどこが工場立地として最適であるかは、短時日の調査では不十分であり結論を出す迄には至っていない。即ちアルジェリア政府が予定地と考えた場所の電力、用水、原材料、地形、輸送、労働力などの問題につき、詳細に調べ上げる時間的余裕はなかった。只各地方毎の大綱を掴み得たに過ぎない。従ってこの場所の選定に当っては、更に詳細な現地調査を行なうべきである。

一般に云って、薬品その他の資材の多くが輸入であり、製品の大部分を輸出することを想定し、更に廃水問題も考慮に入れると、alfa 草の生育地である内陸地よりも港附近に工場を建てる方が望ましい。

10-1-2 パルプ及び紙の製造方法と製品

ここで用いるパルプ化の方法は、パルプ化の項で得た結論より Kraft 法を採用し、これの晒パルプから全量上質の筆記、印刷用紙を製造し、平版にした上で販売するものとする。この場合以下に述べる如く繊維資源として alfa 草及びユーカリを使用する。

10-1-3 繊維資源と生産規模

(a) 生産規模の前提条件

本プロジェクトでは総てアルジェリア産出の alfa 草又はユーカリを使用し、原料として輸入材、輸入パルプは考えない。

生産規模は先づ第一に現在の紙需要量に、将来の需要増分を見込んで決めるべきである。ここで1965年度の紙輸入量をみると、印刷筆記用紙として約6000tonある。一方アルジェリアで利用出来る alfa 草だけをみても、製紙用に生 alfa 草として年間約225,000ton(水分20%込み)、乾燥 alfa に換算して約200,000ton(水分10%込み)が見込まれ、これより得られる紙は歩留40%として80,000ton(air dry)となり、若し現時点で国内の印刷筆記用紙を補っても、 $80,000\text{ton} - 6,000\text{ton} = 74,000\text{ton}$ が過剰になる。然しアルジェリアの希望は、この紙を輸出して外貨を獲得することにあるため、若しこの紙に国際競争力があるならば、近くの紙輸入国に対し充分捌きうるものと考えてよからう。しかしこの紙の需要量について現在具体的な資料がないため、本論では産出す

るalfa草及びユーカリの量から逆に生産可能量を出し、これを以て工場の生産規模とする。
 (参考. 現在alfa草を輸出している相手国, 例えばフランス, イギリスの紙輸入量を, Pulp and Paper 16th Annual World Review から取出してみると, 1965年度にフランスはWoodfree paper & board を74,000 ton, イギリスはPacking & Wrapping を63,500 ton, total 約700,000 ton 輸入している。この中alfaの上質紙でどの程度置き換えるかは判らないが, 前記alfaの余剰紙の量74,000tonはこのtotal量に対し約10.5%に相当し, 量的には一応消化しうるものと考えてもよからう。)

(b) alfa草の産出量

アルジェリア政府提出の資料を基にして各地区毎の利用可能なalfaの量を計算すると次の通り。

表10-1

地区名	生alfa量(20%水分込) ton/year				使用可能量を乾燥alfa(水分10%込)に換算すると ton/year
	alfa産出量	現在使用量	余裕分	使用可能量※	
Alger	82,000	35,000	47,000	42,000	37,000
Oran	184,000	—	184,000	155,000	138,000
Annaba	30,000	—	30,000	28,000	25,000
Total	296,000	35,000	260,000	225,000	200,000

※ 使用可能量のtotal 225,000 ton は政府資料に基づくが, 各地区の数量は当方推定による。

(c) 木材の産出量

Alger, Oran 地区では現在紙パ工業へ利用出来る木材資源は見当らない。しかしAnnaba(Constantine地区を含め)地区では, ユーカリの植林を盛んに実施しており, 現在でも年間13,000~20,000 tonは利用可能と云われ, 遂次増伐して10年後には年間200,000 tonの伐採が可能になるとの事であるから, この地区ではユーカリも利用す

るものとして検討を進める。

(d) 生産規模

以上の繊維資源から生産規模を次のように決める。

(d)－1 Alger 地区

この地区では現在 La Cellunaf 工場が、alfa 草から日産 45 ton, 年産約 15,000 ton 相当の紙生産を行なっている。又設備も既に倍増用として Digester を設置しているので、此の工場がフル生産に入れば、Alger 地区の alfa 草は全部この工場で消費可能である。従って適当な奨励策を講じて、この工場をフル生産させるのが得策と考え、この地区のプロジェクトは本論から除外する。

(d)－2 Oran 地区

利用可能な乾燥 alfa 草は 138,000 ton/year あるが、この中製紙用に 90% 即ち 117,000 ton/year を利用するものとする。従って紙生産量は歩留り 40% として 46,800 ton/year となり、この量を生産規模とする。

(d)－3 Annaba 地区

この地区の利用可能な乾燥 alfa 草の量は年間 25,000 ton あるが、これを総て紙に利用するとしても約 10,000 ton の紙にしかならず、規模が極めて小さい。一方現在利用出来るユーカリ、年間 13,000～20,000 ton からは、歩留 40% として、5,200～8,000 ton/year の紙が出来るに過ぎない。この両者を合しても 15,000～18,000 ton/year である。しかしこの地区では今後ユーカリが多量に産出することが予想されるので、将来のためのプロジェクトとして、年産 33,000 ton (日産 100 ton 相当) の規模を想定して計画を進める。このうち

alfa 草からの紙 : 16,500 ton/year

ユーカリからの紙 : 16,500 ton/year

と 50 : 50 のパルプを作るものと仮定する。従ってこれに相当する原料の量は alfa 草及びユーカリ各々 42,000 ton になる。この場合不足する alfa 草、 $42,000 \text{ ton} - 25,000 \text{ ton} = 17,000 \text{ ton}$ は他地区から (例えば Oran 地区) から移入するものとする。又ユーカリについては将来 200,000 ton/year の産出が予想されているので、実際製紙用に利用出来ない量を割引いても、42,000 ton/year 分は確保出来るものと推定する。更にユーカリの生長に合わせてこの使用量を増し、徐々にユーカリの日産量をふやし終局 20 万屯のユーカリから日産 250～270 屯の木材パルプを作り、alfa 紙の 50 屯を合せ、300 屯/日の工場とすれば充分経済的に成立するものと考えられる。

10-1-4 パルプ及び紙原単位と原材料の単価

(a) 条件

(a)－1 alfa 草から Bleached Kraft pulp 及び Printing, Writing 用紙を Commercial に製造している例がないので、はっきりした原単位が掴めないため、ここ

では1959年「日本紙パルプ技術協会」の調査によるパルプ及び紙の標準原単位中、
広葉樹の Bleached Kraft Pulp 及び Printing, Writing Paper の原単位を
採用した。ユーカリの場合も同様の原単位を用いた。但し、

- ① 紙製造用のパルプ原単位は 1.0 ton/paper ton と仮定した。
- ② Pulping における歩留は 40% とした。
- ③ 燃料は発熱量 9,350 cal/m³ の天然ガスを使用し、発熱量 6,000 cal/kg の石炭で
記載されている数値を換算して原単位とした。
- ④ ユーカリの 1m³ 当り絶乾容積重は 600kg と仮定した。

(a)-2 各原材料の単価はアルジェリア政府提出の資料に基き、これに記載なき価格は調
査団が訪問した製紙工場よりの聴取数値、或いは当方で日本価格を基に推定した数値を採
用した。

(b) パルプ及び紙原価単位と原材料の単価

表 10-2

項 目	原 単 位	単 位 DA/unit	単 価 の 根 拠	
<u>パ ル プ</u>	BKP ton(A, D)			
alfa草(乾燥)	2.5 ton	150 DA/ton	政府資料に各予定地毎の単価記載あ るも設置場所 未定のため、税込みで一律 150DAとする。	
ユ ー カ リ	3.75m ³	75DA/m ³	Constantine 地区森林官よりの聴 取数値より推定	
電 力	750KWH	0.064 DA/KWH	政府資料の平均値	
水	400m ³	0.16DA/m ³	日本の水道料金の3倍と仮定	
天 然 ガ ス	193m ³	0.066DA/m ³	政府資料	
薬 品	芒 硝	87kg	0.61DA/kg	日本価格の3倍と仮定
	石 灰 石	39kg	0.21DA/kg	Ain El-Hadjar工場より聴取した 生石灰の単価 0.38DA より換算
	塩 素	75kg	0.46 DA/kg	La Cellunaf 工場より聴取
	苛性ソーダ	32kg	0.55DA/kg	同 上

項 目	原 単 位	単 価 DA/unit	単 価 の 根 拠	
紙	Paperton(AD)			
パ ル プ	当り 1.0 ton			
電 力	760 KWH	0.064 DA/KWH	前 出	
水	195 m ³	0.16 DA/m ³	前 出	
天 然 ガ ス	346 m ³	0.066 DA/m ³	前 出	
薬 品	填 料	170 Kg	0.16 DA/Kg	La Cellunaf 工場で聴取
	サ イ ズ	15 Kg	1.25 DA/Kg	La Soummam 工場で聴取
	礬 土	33 Kg	0.60 DA/Kg	同 上

註) 1 DA(デナール) = 73円

10-1-5 操業条件

年間操業日数 - 330日

1日 3直操業 1直8時間勤務

但し事務所及び紙の選別作業は昼間の8時間勤務とし、alfa草及び原木処理関係は2直操業とする。

10-1-6 人件費

Papeterie Cartonerie Modernesの工場で聴取した平均給与を参考にして、1人当月平均400 DAとする。

10-1-7 製品の販売価格

現在alfa草から作った上質紙を輸出しているLa Cellunaf工場で聴取した値、Printing Writing用のシート1.500 DA/Kgを採用する。

10-1-8 その他の条件

- (a) 工場は都市近郊に建設するものとして都市の在住者を採用し、特に社宅は作らないものとする。
- (b) 工場の設備、建設資材及び薬品、用具類は大部分は輸入とする。
- (c) 燃料は豊富な天然ガスを利用する。
- (d) 用水は河川の汚濁甚だしいため、総て充分なる清澄処理したものか、井戸水を購入する。従って処理費が日本より高くつくため、前記の単価の項で述べたように高価な用水代金とな

る。水量については必要量は充分得られるものとする。

(e) 廃水は現時点では特に規制がないため、簡単な曝気程度で放流する。

(f) 必要な電力量は購入可能なものとして設計する。

10-2 Oran 地区における設置例

10-2-1 工場の立地条件

資料不足のため特定の土地について論ずることが出来ないため、この地方の一般的条件ということで検討してみる。

想定位置：Oran 又は Arzew 周辺の港に面した所又はこれに近い所とする。尚立地条件の判定に以下の記号を用いる。

A：極めて秀れている。(Very good)

B：秀れている。(good)

C：普通である。(average)

D：やゝ劣る。(poor)

E：極めて劣る。(very poor)

(a) 資 源：利用出来る木材資源はない。alfa 草が年間 138,000 ton 集荷可能で量的には満足出来るが、値段が比較的高い。 —C—

(b) 副 資 材：薬品や抄紙用具等は殆んどが輸入となるため高くつき、条件としては良くない。 —D—

(c) 用 水：河川は質的には濁水のため処理費嵩む。量的には夏季、冬季で変動多い。但し地下水の利用により質的にも grade up 可能であるが、硬度高いため処理費が嵩む。所要水量の確保は可能。

量的には —C—, 質的には —D—

(d) 電 力：電力の余裕は不明。但しプロジェクトでは一応充分なるものとして進める。 —?—

(e) 燃 料：天然ガスが入手可能で量的にも良好。然し特に安いことはない。 —B—

(f) 輸 送：alfa 草の集荷地から港(工場設置予定地)迄距離は遠いが、道路は整備され又鉄道の利用も可能であるため、原料輸送上の問題はない。更に港に近い所に工場があるとすれば、製品の輸出或いは資材の輸入等には好都合である。 —B—

(g) 労 働 力：労働力は得易い。但し技術的には不慣れなため training が必要。

—C—

(h) 判 定：工場建設の場所としては適。但し、水源については充分な調査を要する。

10-2-2 紙生産高

紙生産高： $46,800 \text{ ton/year} = 142 \text{ ton/day}$ (A,D)

10-2-3 設備概要

設備能力：150 ton/day

主要設備：

Digester ; Kamy Continuous Digester 1基

Paper Machine ; Fourdrinier 3,680mm 2台

註) Bleaching 設備, 蒸解薬品回収設備等を含む。

所要面積：

工場敷地：250,000m²

構築物占有面積：17,200m²

10-2-4 概算設備費

表10-3

項 目	概算設備費(×1,000DA)
A 機械設備関係	
土 場	1,700
蒸 解 , 洗 滌	10,000
スクリン, 晒, 調葉	9,000
薬 品 回 収	12,600
調 成	3,600
マ シ ン, 仕 上	22,600
電力及び 蒸 汽 供 給	9,000
用 廃 水 処 理	3,000
工作室研究室その他	1,500
小 計	73,000
B 建築及び土木関係	18,000
C 建設附帯費	23,000
D 予 備 費	6,000
設 備 費 合 計	120,000

註) 建設附帯費に一般間接経費, 技術料等を含む。

10-2-5 原材料使用量(年間)

aIfa 草(乾燥) :	117,000	ton
電 力 :	70,700,000	KWH
水 :	27,800,000	m ³
天然ガス :	25,300,000	m ³
芒 硝 :	4,070	ton
石 灰 石 :	1,825	ton
塩 素 :	3,510	ton
苛 性 ソ ー ダ :	1,500	ton
填 料 :	7,930	ton
サ イ ズ :	700	ton
礬 土 :	1,540	ton

10-2-6 従業員数

アルジェリアの紙パルプ工業の労働生産性については、資料不足のため日本の例から推定する。紙パルプ連合会発行の pulp and paper hand book によれば、Kraft pulp, 印刷用上質紙の場合の製品 ton 当り所要労働時間は約 26~27 時間になる。然しアルジェリアでは原料が aIfa 草である事、労働事情その他により、これより大きな値をとる必要があるものと思われる。ここでは事務員等も含め、約 2 倍の 52 時間/製品 ton と仮定する。従って従業員数は 1 人当り労働時間 8 時間として、製品 ton 当り 6.5 人相当、150 ton/day では 975 人と仮定する。

尚参考迄に La Cellunaf 工場では、年産 20,000 ton, 日産 60 ton の設備容量で従業員 600 人であるから、製品 ton 当りの従業員数は 10 人になる。今回の Project では、生産性の向上あるものと見做し、あえてこの数字はとらなかった。

10-2-7 損益試算

以上で述べた各項目の資料から原価試算を行なうと次の通りである。

(次頁に記載)

この試算の結果、製品原価は Kg 当り 1.505 DA となったが、製品売価 Kg 当り 1.500 DA に対し 0.005 DA/Kg の赤字となり、残念ながら経済的には採算がとれず、工場設立の merit は認められない結果となった。

原 価 試 算

表 10-4 原 価 試 算

	年間経費 ×1,000DA	紙 5g 当り D A	備 考 (1D, Aは約 73円)
<u>比 例 費</u>			
alfa 草 費	1 7,5 5 0	0.3 7 5	
填 料, 薬 品 費	8,3 8 0	0.1 7 9	
燃 料 費	1,6 7 0	0.0 3 6	
電 力 費	4,5 3 0	0.0 9 7	
用 水 費	4,4 5 0	0.0 9 5	
そ の 他 比 例 費	2,5 7 0	0.0 5 5	抄紙用具, 仕上荷造材料等
小 計	3 9,1 5 0	0.8 3 7	
<u>固 定 費</u>			
労 務 費	4,6 8 0	0.1 0 0	
修 繕 費	3,0 0 0	0.0 6 4	設備費の 2.5 %
減 価 償 却 費	7,9 2 0	0.1 6 9	" 6.6 % (15年定額)
金 利	8,4 0 0	0.1 8 0	" 7 %
公 課 保 険 料	2,4 0 0	0.0 5 1	" 2 %
一般管理費及販売費	2,5 7 0	0.0 5 5	
そ の 他 固 定 費	2,2 8 0	0.0 4 9	工場用品費, 流動資本に対する利子を含む
小 計	3 1,2 5 0	0.6 6 8	
原 価 合 計	7 0,4 0 0	1.5 0 5	

10-3 Annaba 地区における設置例

10-3-1 工場の立地条件

工場の想定位置としては, Annaba 港に近い場所を考える。以下の判定基準はOran 地区の場合と同様。

(a) 資 源 : alfa 草 —— 利用可能量は年量 25,000 tonで, 製紙工業を起すには少な過ぎる。最低日産 50 tonとしても約 42,000 tonの alfa 草が必要になり, 差引き 17,000 tonの alfa 草は他地区からの移入を要するが, この量の確保は可能。

木 材 —— この地区からはユーカリを産出するが, 現在の利用可能量は少ない。しかし将来大量の伐採量, 例えば 10年後で 200,000 ton/yearが予定されているので, この

- ユーカリの利用が有望である。 —C—
- (b) 副 資 材 ; Oran 地区と同様殆んどが輸入。 —D—
- (c) 用 水 ; 水量, 水質共に Oran 地区より勝る。但し渇水期のためのダムが必要になるが, このダム建設の計画はある模様。 —C—
- (d) 電 力 ; 電力の余裕は不明。Project では一応充分とみなして進める。 —?—
- (e) 燃 料 ; Oran 地区と同様, 天然ガスの入手が可能。 —B—
- (f) 輸 送 ; Oran 地区と同様, 道路は整備されており鉄道の利用も可能であるが, aIfa 草地域からは遠過ぎる。然しユーカリは比較的近くから入手出来る見込み。又港の附近であれば, 製品の輸出, 資材の輸入には便利である。 —B—
- (g) 労 働 力 ; Oran 地区と同様。 —C—
- (h) 判 定 ; 工場建設の場所としては適。但し現時点では資源が不足するため, 他地区からの移入が必要である。今後ユーカリが大量に伐採出来るため, 将来時期をみて建設することが賢明である。ユーカリの増量に伴ない, aIfa 草からユーカリ利用に転向が望ましい。

10-3-2 紙生産高

aIfa 草よりの生産高 ; $16,500 \text{ ton/year} = 50 \text{ ton/day}$

ユーカリよりの生産高 ; $16,500 \text{ ton/year} = 50 \text{ ton/day}$

合 計 ; $33,000 \text{ ton/year} = 100 \text{ ton/day}$ (A.D.) (A.D.)

10-3-3 設備概要

設備能力 ; Pulping 設備, $50 \text{ ton/day} \times 2 \text{ 系列} = 100 \text{ ton/day}$

内 aIfa 草 Pulping 用 1 系列

ユーカリ Pulping 用 1 系列

主要機器 :

Digester ; aIfa 草用 Batch 式 50 m^3 3 基

ユーカリ用 Batch 式 50 m^3 2 基

Paper Machine ; Fourdrinier $2,840 \text{ mm}$ 2 台

註) Bleaching 設備, 蒸解薬品回収設備等を含む。

所要面積 :

工場敷地 ; $210,000 \text{ m}^2$

構築物占有面積 ; $13,400 \text{ m}^2$

製造工程については後記のフローシートを参照のこと。又 Rough Layout も後に附す。

10-3-4 概算設備費

表 10-5

項 目	概算設備費(×1,000 DA)
A 機械設備関係	
土 場 , 調 木	1,800
蒸 解 , 洗 滌	8,500
スクリン, 晒, 調葉	6,200
薬 品 回 収	8,700
調 成	2,500
マシン, 仕 上	16,500
電力及び蒸気供給	7,100
用 廃 水 処 理	2,000
工作室研究室その他	1,300
小 計	54,600
B 建築及び土木関係	13,500
C 建設附帯費	16,500
D 予 備 費	4,400
設 備 費 合 計	89,000

註) 建設附帯費に一般間接経費, 技術料を含む。

10-3-5 原材料使用量(年間)

alfa 草(乾燥)	;	4 1,300	ton
ユ ー カ リ	;	6 2,000	m ³
電 力	;	4 9,800,000	KWH
水	;	1 9,650,000	m ³
天 然 ガ ス	;	1 7,800,000	m ³
芒 硝	;	2,880	ton
石 灰 石	;	1,290	ton
塩 素	;	2,480	ton
苛 性 ソ ー ダ	;	1,060	ton
填 料	;	5,610	ton
サ イ ズ	;	495	ton
礬 土	;	1,090	ton

10-3-6 従業員数

この工場はOran地区の工場に較べて、設備容量が小さいこと及びPulping設備が2系列となるため、製品ton当り所要労働時間を、Oran地区工場の15%増と仮定する。即ち、製品ton当り所要労働時間は60時間、従って従業員数は製品ton当り7.5人、100ton/dayで750人と仮定する。

10-3-7 損益試算

前回と同様原価を試算してみると次の通りである。

この原価試算から製品原価はKg当り1.494DAとなり、製品売価Kg当り1.500DAに対し僅か0.006DA/Kgの⊕となり、年間 $3,000,000\text{Kg} \times 0.006\text{DA/Kg} = 198,000\text{DA}$ の黒字になるに過ぎない。

原価試算

表10-6 原価試算

	年間経費 ×1,000DA	紙 Kg 当 D A	備 考
<u>比 例 費</u>			
alfa 草 費	6,200	0.188	
ユ一カリ 費	4,650	0.141	
填料, 薬品 費	5,918	0.179	
燃 料 費	1,180	0.036	
電 力 費	3,190	0.097	
用 水 費	3,140	0.095	
その他比例費	1,815	0.055	抄紙用具, 仕上荷造材料等
小 計	26,093	0.791	
<u>固 定 費</u>			
労 務 費	3,600	0.109	
修 繕 費	2,230	0.068	設備費の2.5%
減価償却費	5,880	0.178	" 6.6% (15年定額)
金 利	6,230	0.189	" 7%
公課保険料	1,780	0.054	" 2%
一般管理費及販売費	1,815	0.055	
その他固定費	1,655	0.050	工場用品費, 流動資本に対する利子を含む。
小 計	23,190	0.703	
原 価 合 計	49,283	1.494	

10-3-8 工場設立の可能性

前項の試算では年間198,000DAの利益が出るが、この収益性を仮に日本における税率に従って資本の回収年数を計算してみると、

$$\text{償却前利益, } 198\text{千DA} + 5,880\text{千DA} = 6,078\text{千DA} \dots\dots\dots B$$

$$\text{但し 償 却 費 } 5,880\text{千DA} \dots\dots\dots C$$

$$\text{税引利益 (D) : } D = B - 0.5 (B - C)$$

$$= 6,078\text{千DA} - 0.5 (6,078\text{千DA} - 5,880\text{千DA}) = 5,979\text{千DA}$$

$$\text{従って回収年数} = \frac{89,000\text{千DA}}{5,979\text{千DA}} \approx 14.9\text{年}$$

但し 89,000千DAは設備費

このように回収年数はほぼ15年の長期に及び、たとえ年間僅かに黒字になるとは云え、極めて魅力に乏しい結果になった。このため紙パ工場の設立は困難と思われる。

10-4 工場設立についての結論

以上今回の試算の結果を、まとめて表にすると次の通りである。

表10-7

	Oran 地区に設置の場合	Annaba 地区に設置の場合
紙 年 産 ton	46,800	33,000
日 産 能 力 ton	150	100
原 料	alfa 草	alfa草 : ユーカリ = 50 : 50
概算設備費 千DA	120,000	89,000
紙Kg当り製品原価 DA		
比 例 費	0.837	0.791
内 原 料 費	alfa ; 0.375	alfa : 0.188 ユーカリ : 0.141
固 定 費	0.568	0.703
原 価 合 計	1,505	1,494
Kg当り製品売価 DA	1,500	1,500
Kg 当 り 利 益 DA	-0.005	+0.006
年 間 利 益 DA	-234,000	+198,000
資本回収年数	—	14.9 年

これで見ると、アルジェリアでは現在新規に製紙工場を設立して、国際競争力のある紙を作りこれを輸出することは、極めて困難と思われる。この理由として、

- (1) 資源の蓄積、産出量が世界一般からみても少な過ぎること。従って生産規模が小さくなり建設費が割高となること。
- (2) 原料としてのalfa草が世界的にみても、決して安い部類に入らないこと。
- (3) 水の取入れ及び処理に金がかかること。従って用水費が高くなること。
- (4) 現時点では労働生産性を低く抑えざるを得ないこと。この事から人件費が高いこと。
- (5) 用具及び薬品類は殆んど輸入品であるため、薬品費、用具費が高くなること。
- (6) 工場の機器類も殆んど輸入であり、設備費がヨーロッパや日本等よりも高くなること。

などが挙げられる。

若し工場の設立を考えるならば輸出紙を目的とするよりは、国内の紙需要、特に現在政府が力を注いでいる教育の普及に伴ない、当然増大する国内需要を直接補う方向に進む方が良いかと考える。この場合、国内の製紙産業を保護する政策をとられることを奨める。又既にある製紙工場を整備し、これをフルに活用する案も検討する必要がある。

なお今回の調査期間は3週間未満と極めて短かく、この広大なアルジェリア国内で原料資源の調査に重点を置いたため、工場建設予定地については充分調査するに至らなかった。又Projectを進めるには各種の資料が不足していた。従って今回の試算には、止むを得ず色々の仮定条件、推定値によらざるを得なかったことに留意されたい。例えば原材料の単価も一部は推定によるものである。又原価試算に用いた基礎数値も、実際には多少の出入りがあるだろう。仮に人件費を3/4の300DA/月にとれば、Oran地区では逆にKg当り0.02DAの黒字となり、年間936,000DAの利益が出る。しかしこの場合も資本の回収年数は14年以上もかかるため魅力のある投資にはならない。このように個々の問題については更に詳細な検討を必要とするが、総括的にみて圧倒的に有利な結論は仲々導き出せなかった。然しAnnabaの例で比例原価中最も大きな比率を占めているalfa草の原価が、推定値を用いたとは云え、ユーカリよりはKg当り約0.05DA高いことに注目されたい。従って若し合理化によりalfa草自体の価格が、大巾に引下げることが出来るならば、場合によっては工場設立の可能性が生じてくるものと思われる。

参考迄に100 ton/dayの工場配置図、フローシートと、投資額及びAlfa価格と利益率との関係グラフを添附する。

表 10-8

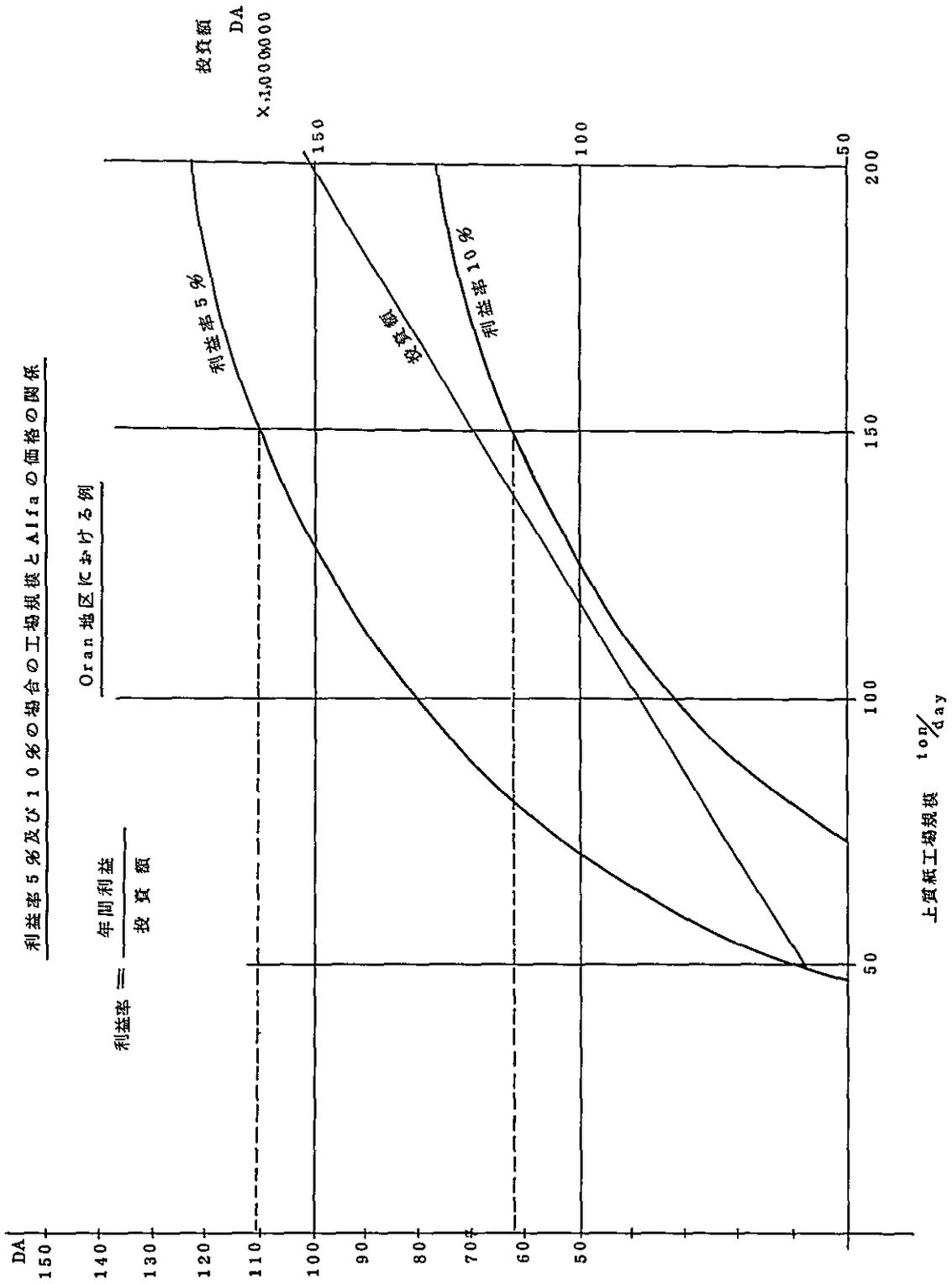
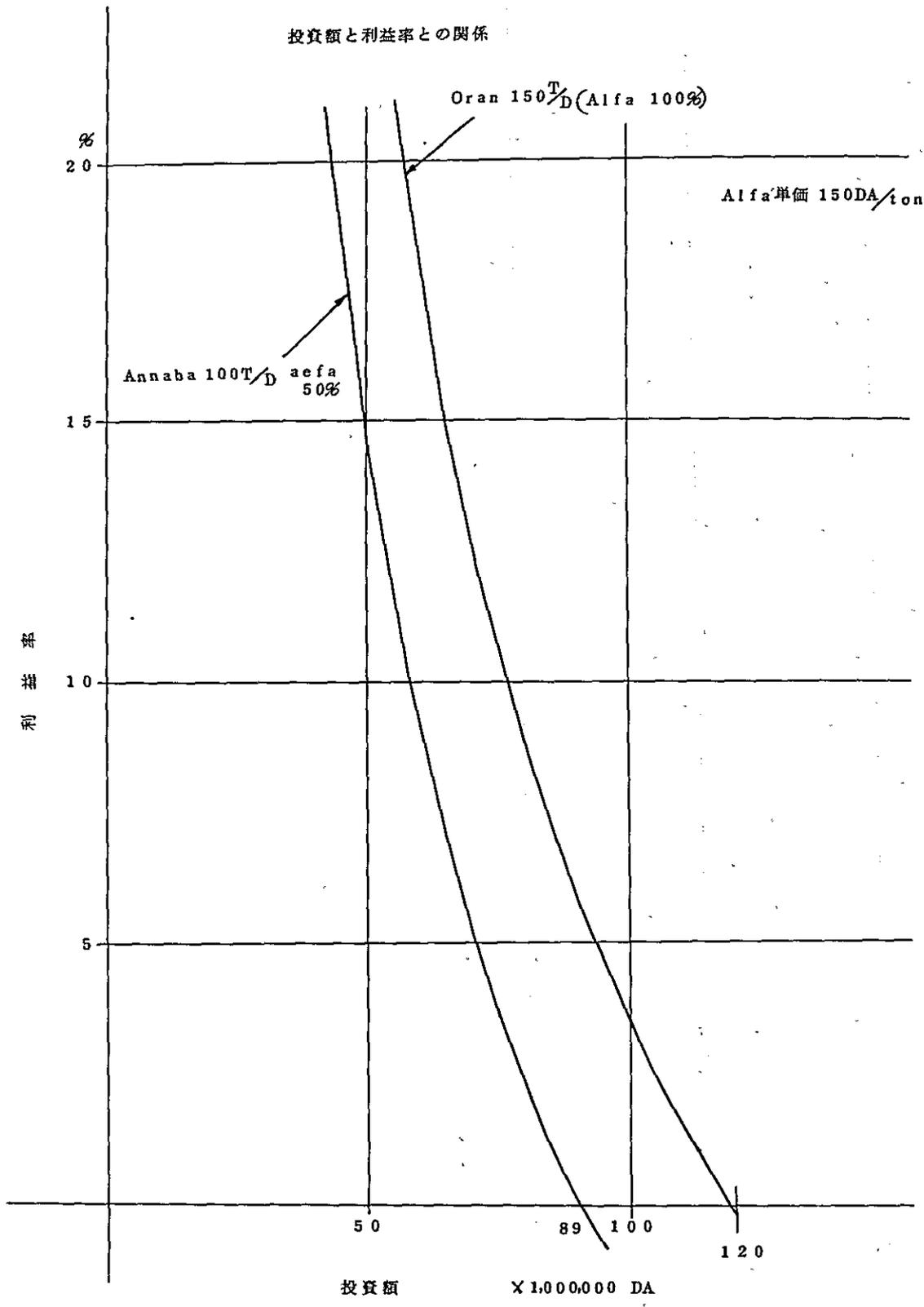
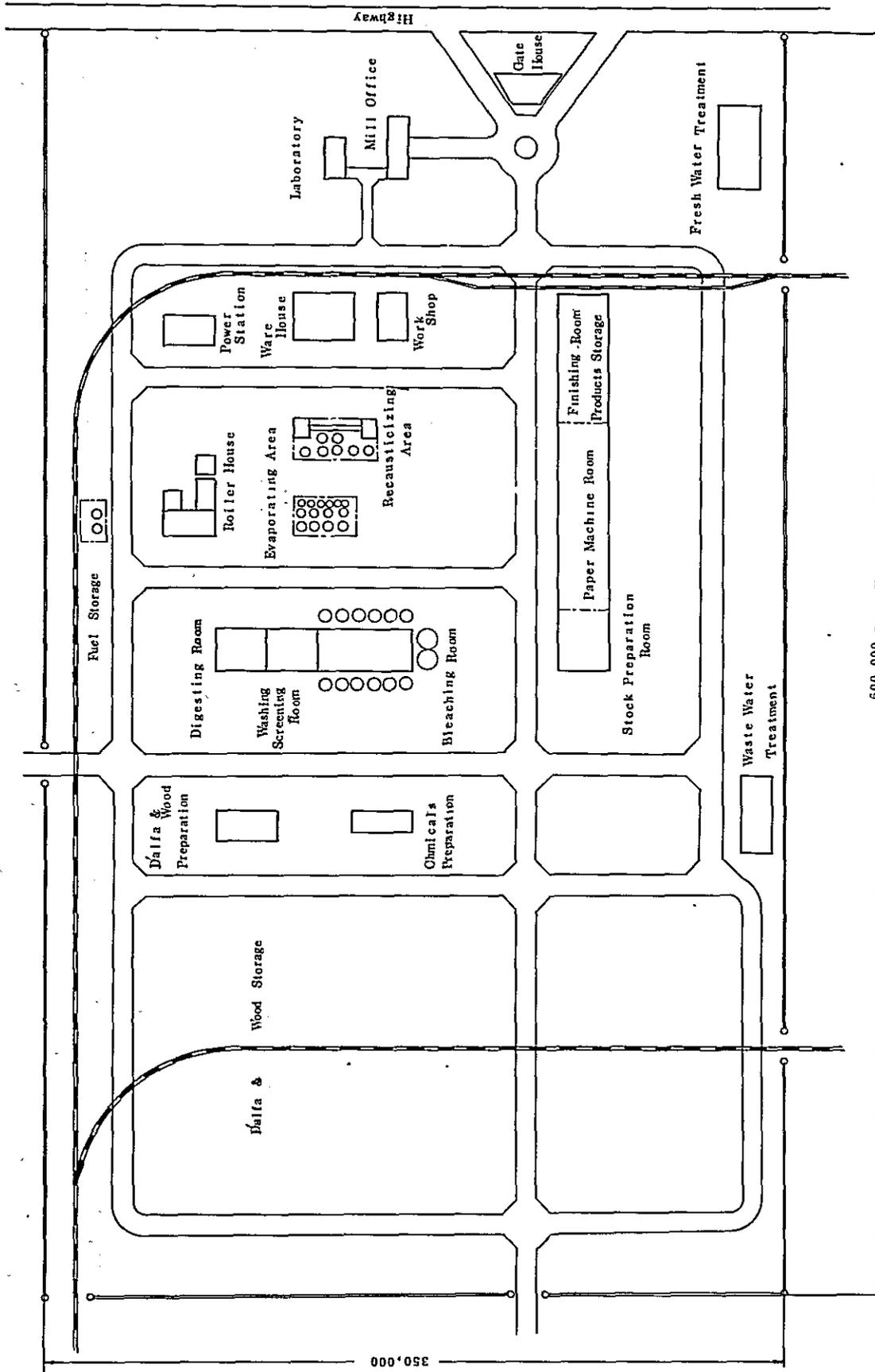


表 10-9

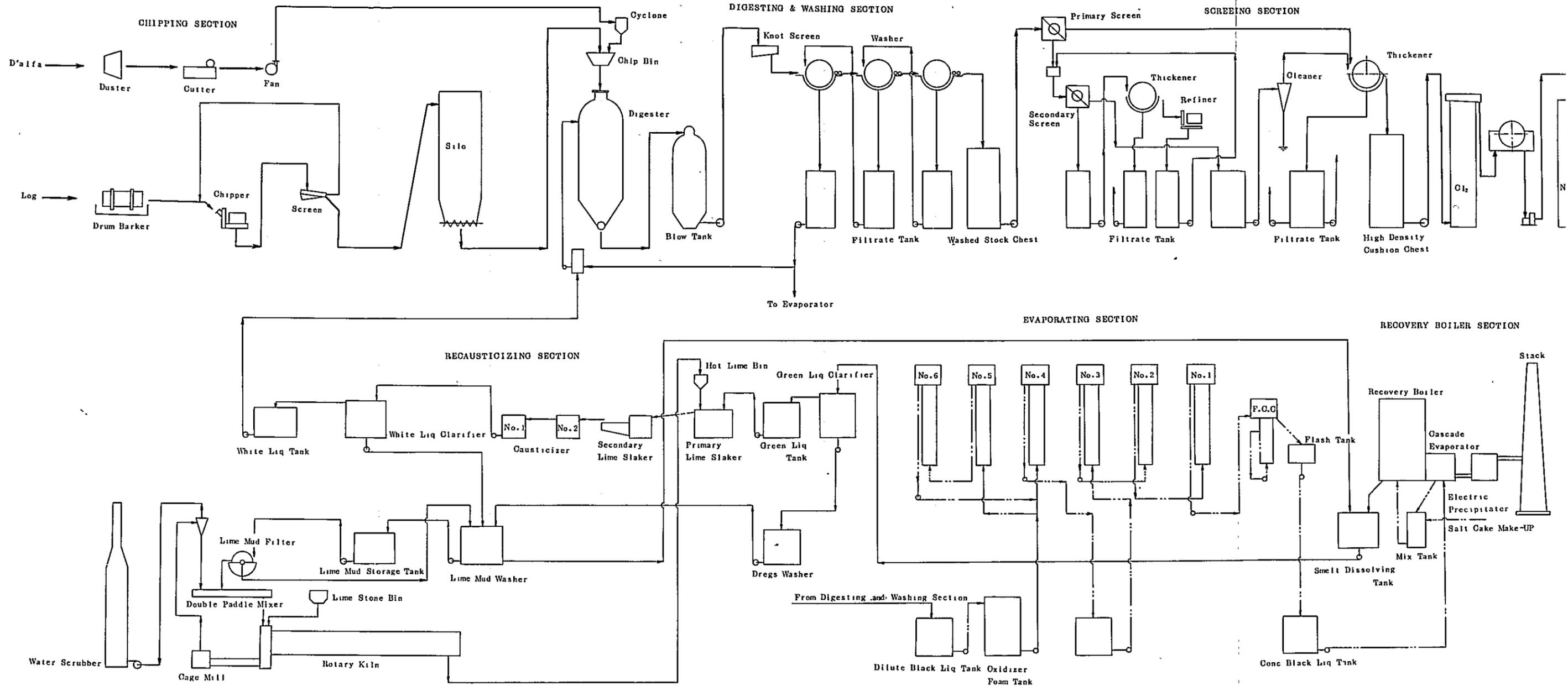


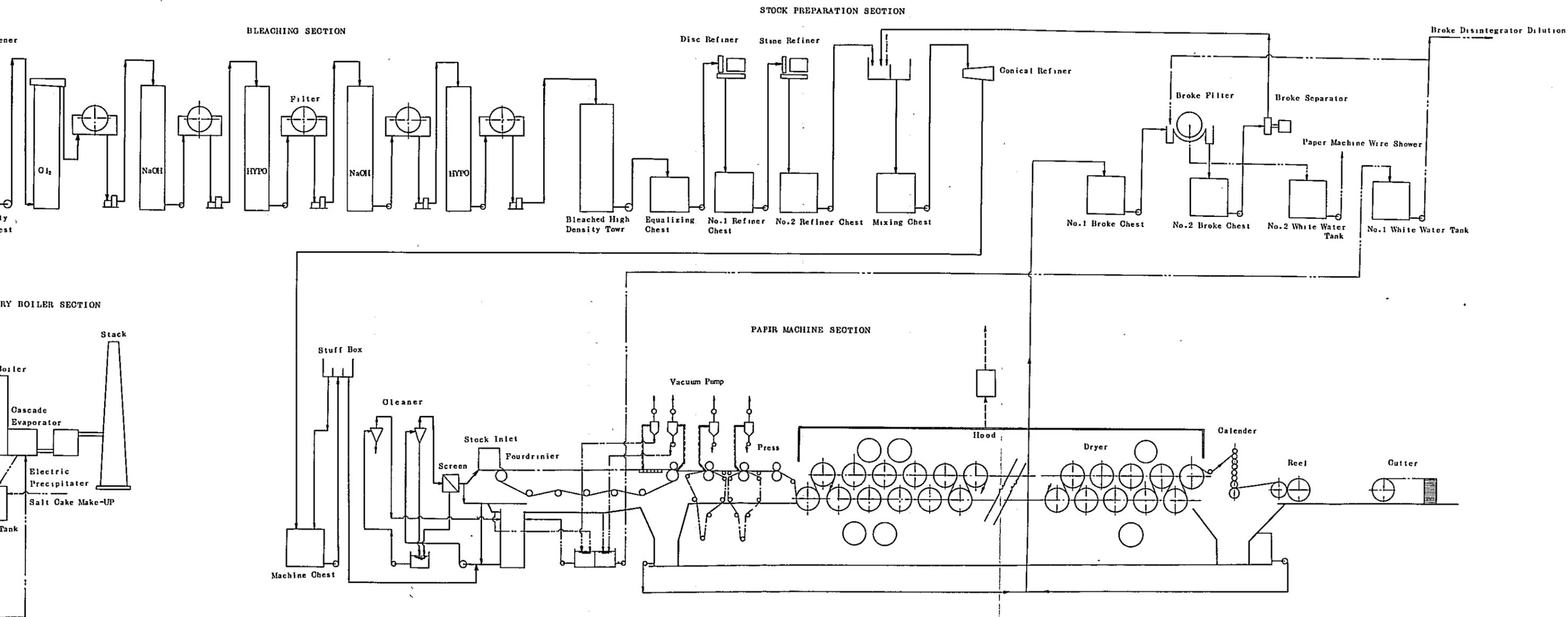


Building Layout of 33000 Tons/Year
 Bleached Kraft Pulp & Paper Plant Scale : 1/2000

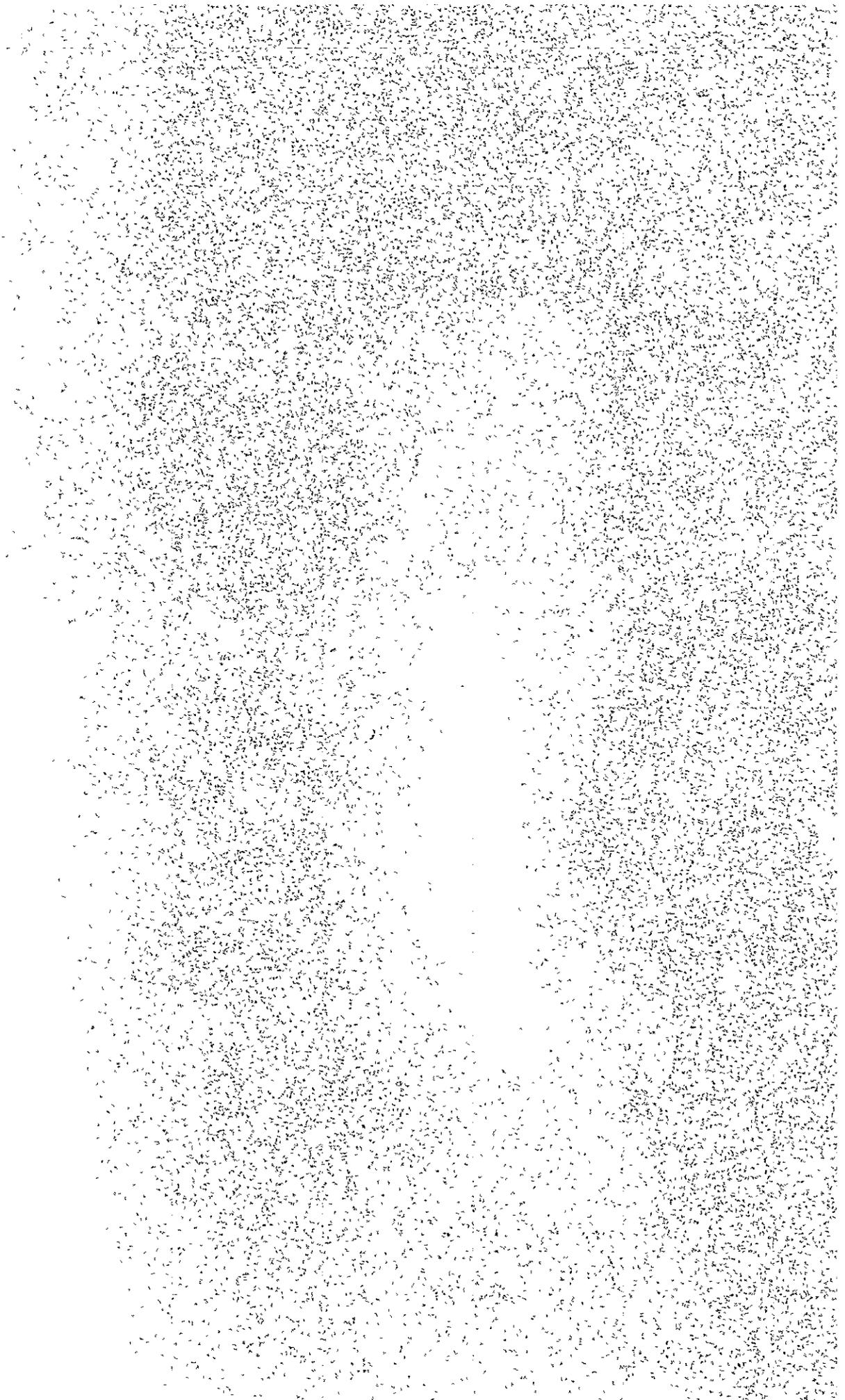


Layanf 及び Floro sheef





10-2
 Flow sheet of 33,000 ^{Tons}/Year
 Bleached Kraft Pulp
 and Paper Plant



XII alfa草によるマットの製造について

alfa草はマットを製造している日本のい草に類次している。本項ではこの製造法を紹介して、alfa草の紙以外の利用例の参考に供したい。

11-1 日本のい草によるマット製造

11-1-1 い草の生産状況（1966年）

作付面積 9,130 ha

生産量 102,200 ton

即 ha 当約 11.2 ton で alfa の 100 倍である。

11-1-2 い草の栽培とマット製造法

以下図により説明する。

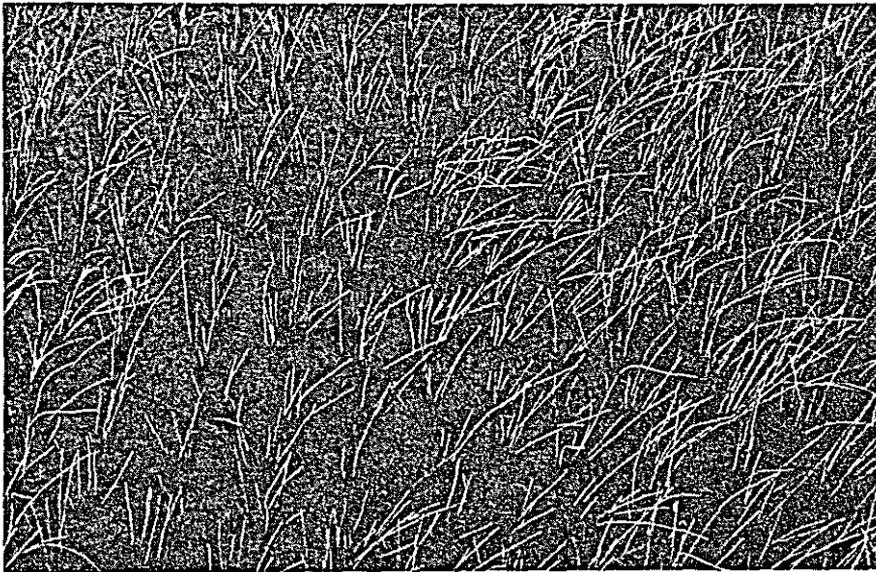


図 11-1 い草の栽培

12月にい草の苗を分割し1ヶ所に4,5本ずつ田植をする。刈取は7月中旬から下旬にかけて行われるが、その際一部を残しておきそれを苗とする。刈取ったい草は直ちに粘土をとかした泥水に漬け、天日乾燥をする。

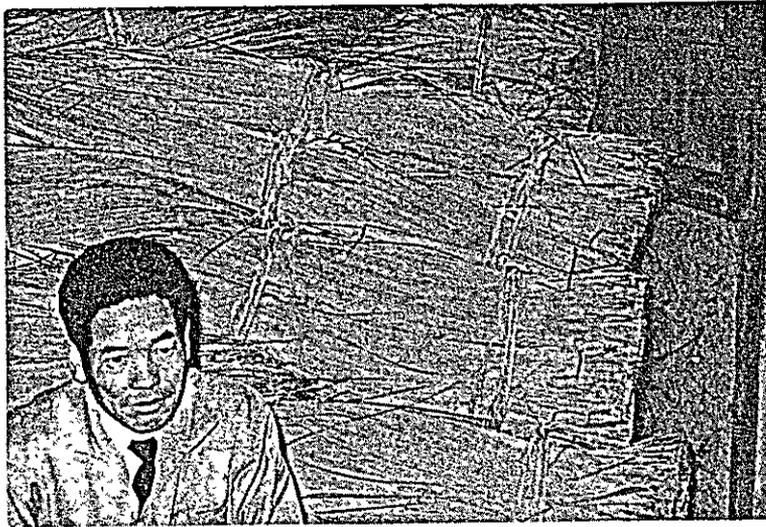


図 1 1 - 2
 畳表原料
 倉庫

草の長さは 75cm ~ 1 m 20cm

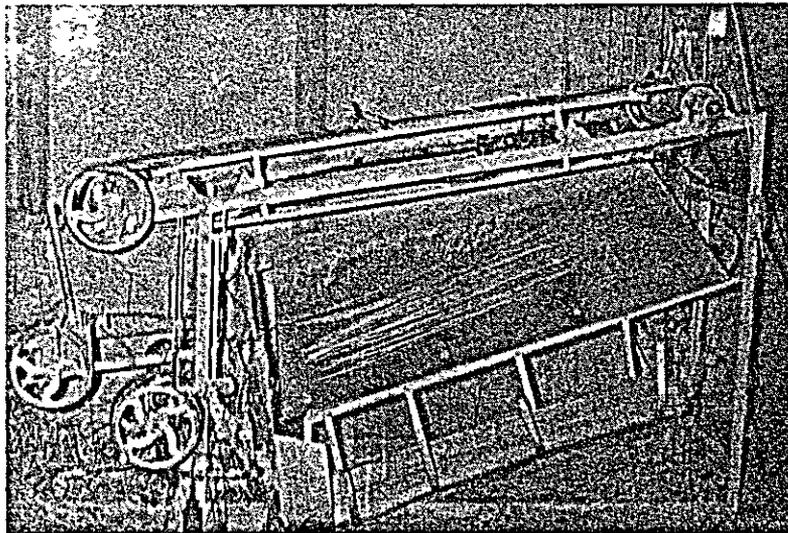


図 1 1 - 3
 いぐさの選別機

長さによる選別作業

乾燥したい草は図 1 1 - 3 に示す機械で長さ別に選別する。

1 m 以上 —— 上等の畳表用

75 cm ~ 1 m —— 中級 "

75 cm 以下 —— 下級 "

この選別は従来は手作業で行なっていた。



図 1 1 - 4

選別したい草

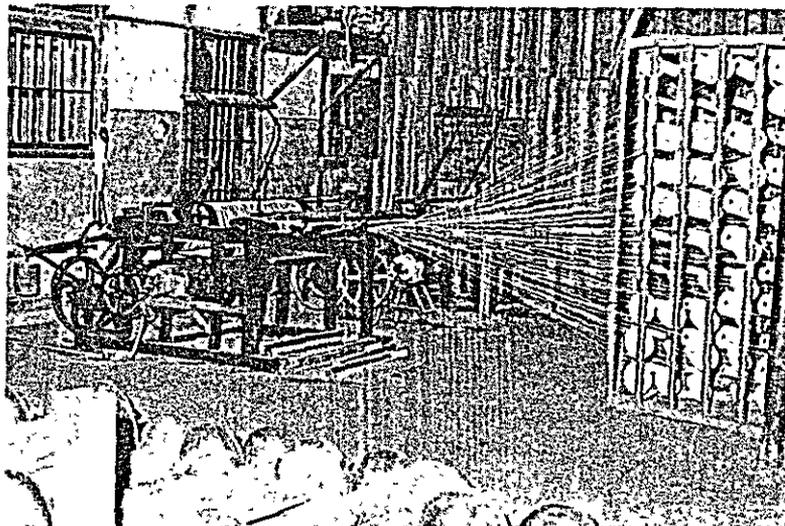


図 1 1 - 5

縦糸の整経作業

縦糸にする綿糸を右側のポピンより左側に見えるロールに巻付ける。

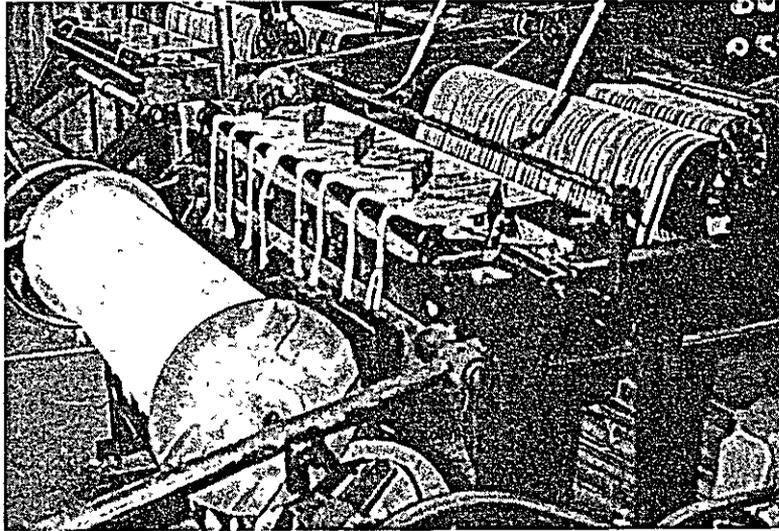


図 11-6 出来上った縦糸

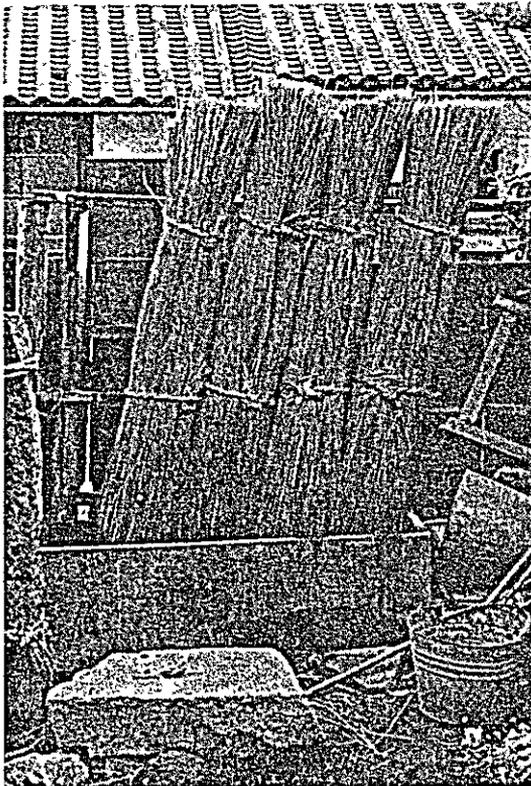


図 11-7

い草は機械で織る前に図の様にさかさにつるして水に漬け湿りを与え柔らかくする。

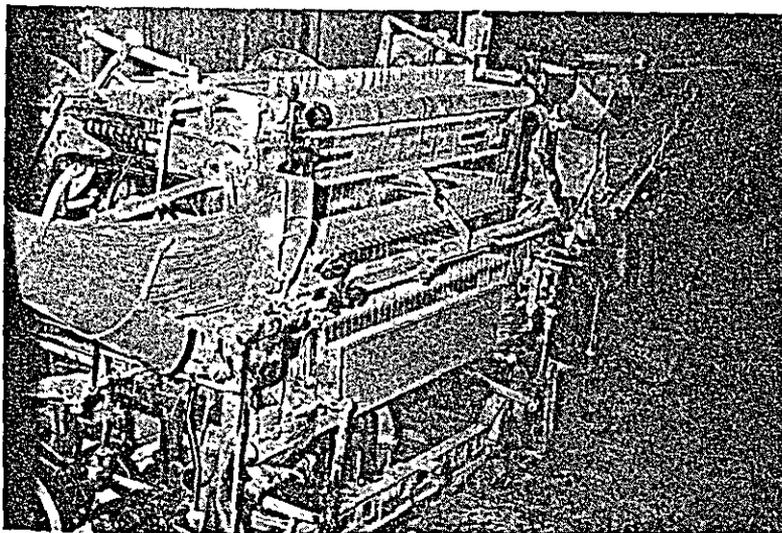


図 11-8 自動織機による製織作業，一人で二，三台
使える。

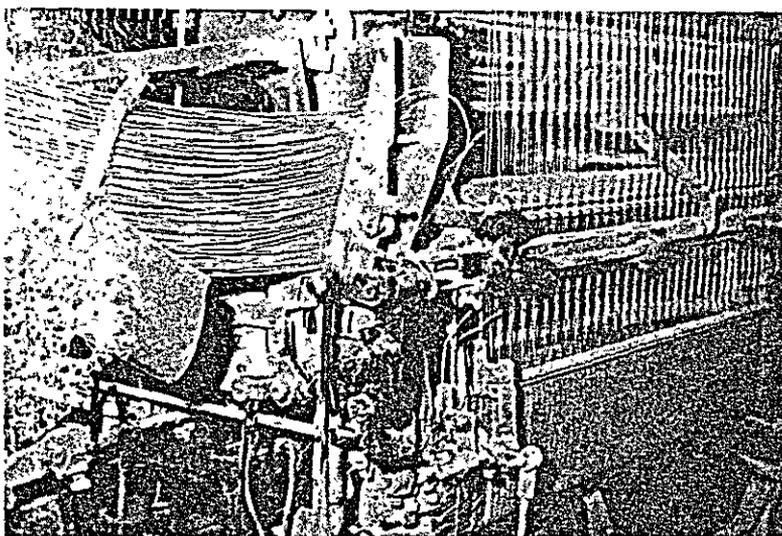


図 11-9 横糸になるい草は自動供給機で原料を確
実に一本ずつキャッチし，これを縦糸の
中に飛び込ませ織り上げる。

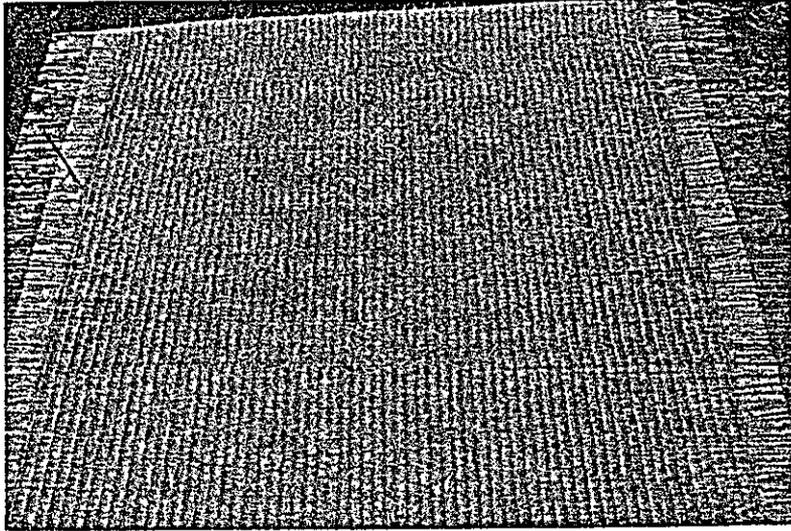


図 11-10 畳表製品

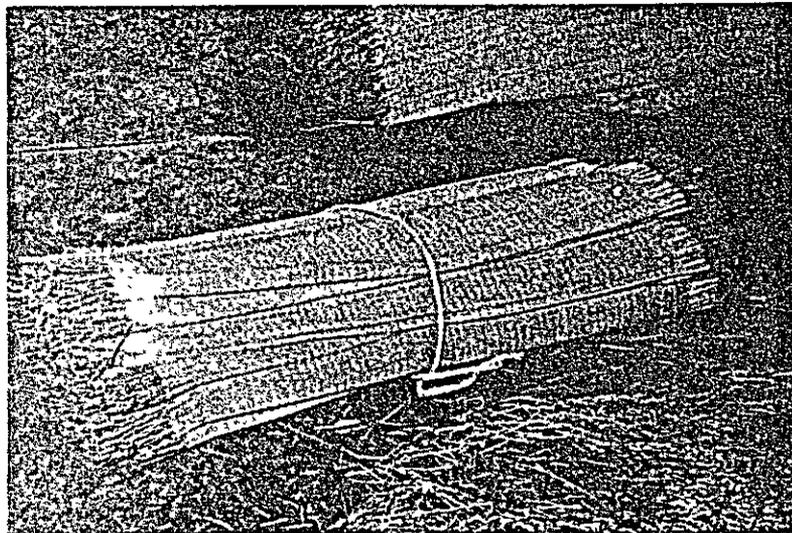


図 11-11 製品

これを天日乾燥し長さ約 1.8 m に切断する。



図 11-12 梱包したマット

11-1-3 価格の動向

(a) い草の価格

日本農林省統計調査部の調査によると、長さ105cm内外のもの10Kg当り、1200円内外である。(1965年は800円見当であった。)

(b) マットの価格(3'×6'もの)

産地庭先渡し340円前後である。この8年間の推移よりみて最低最高は131円~377円。

(c) 消費地価格(マット1枚加工賃を含む) 1100円見当

(d) 需 要

国内需要は著しく伸び消費層の開拓と新柄の作出等により、今後急速に伸びる事が期待されている。

(e) 織機台数

い草用	20,765台	}	35,624台
類似品織機	14,859台		

此機械1台で1人1日35~50枚(3'×6')製造可能である。

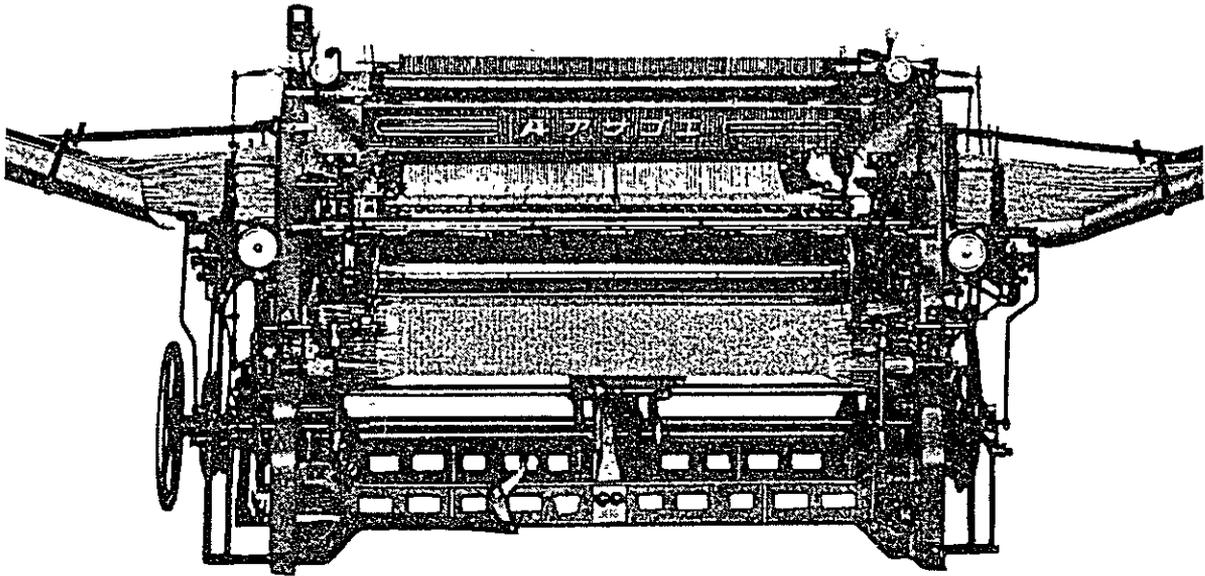


図 11-13 い草用織機

11-1-4 い草マットの輸出状況

1964年までは、年々増加の傾向であった。1965年は、主仕向国のガーナーの輸出が殆んどなく、大巾に減少した。即ち、1964年15,131,096 DA、1965年には、12,053,548 DAと20.3%減少した。

仕向国は、年々増加の傾向で1965年には、94ヶ国に達している。1965年の主な仕向先は、北、中アメリカ州で輸出の40%を占め、次で欧州の20.2%、アジアの19.2%、アフリカの17.6%となっている。

1964年は、ガーナーへの輸出もあったので全体の37.2%であった。即ちアフリカへの輸出は、1964年……………5,500,000 DA

1965年……………2,050,000 DA

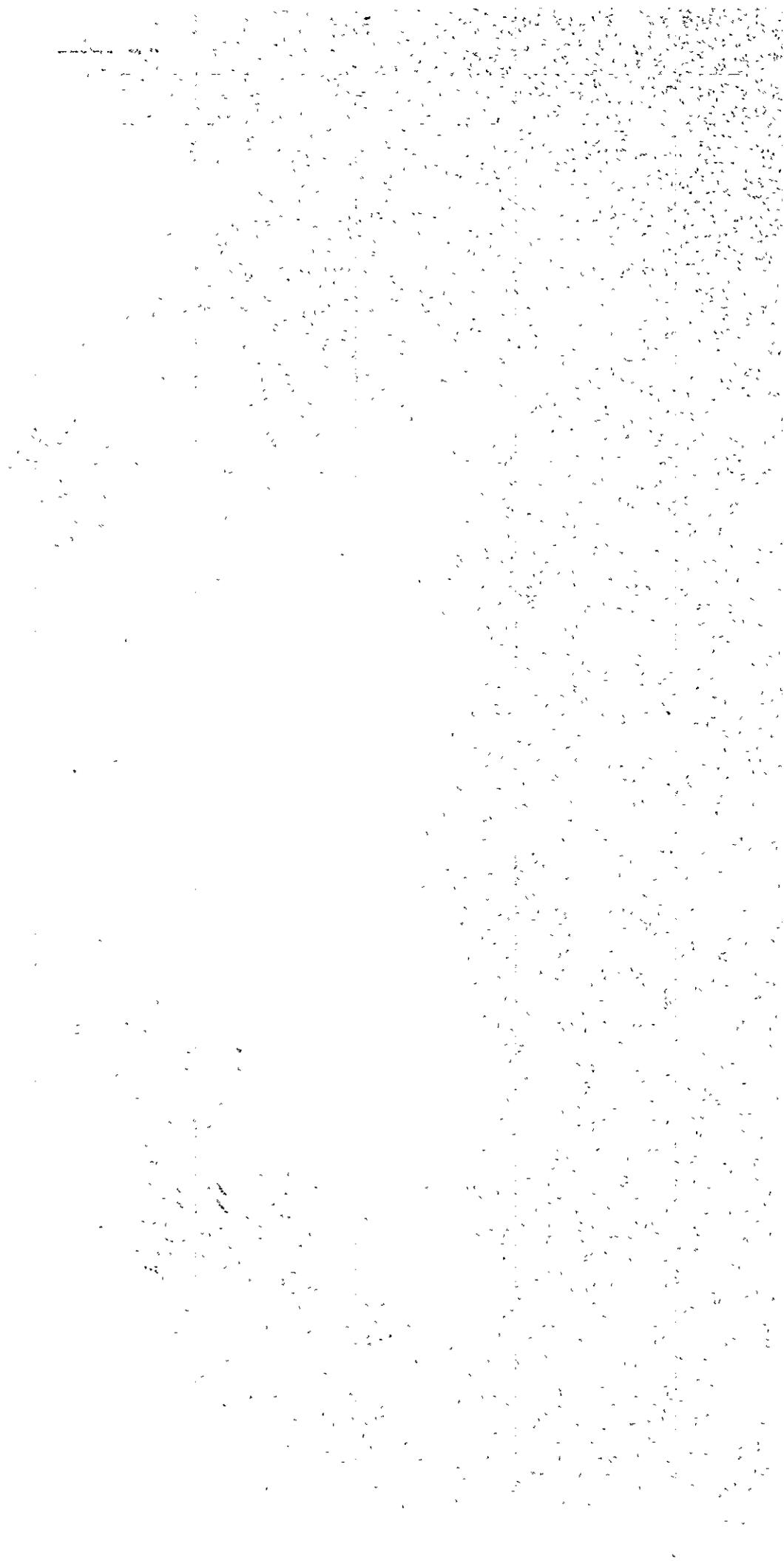
であった。

11-2 alfa草よりのマット製造についての考察

上記より考えてalfa草の場合これを紙パルプに加工して輸出するのが、最良の方法かも知れないが、これには経済単位もあり、建設にも相当の年月を要するので、alfa草自生の各地区の農村において日本の農家における如く、織機1~2台をもち農かゝ期を利用してalfa草のマットを作り、これを各地方の農協で集めて少なくとも日本がアフリカへ輸出している程度位代替する

のも,alfa 草の活用法の一つであると思う。

alfa 草の原料価格はい草の $\frac{1}{10}$ であり, 輸送賃も近距離で安いから充分立打ち出来ると
思う。また, 日本はい草は不足がちであり, その価格の変動も著しいので, 価格の高い時は
alfa 草の価格は $\frac{1}{10}$ であるのでもし長さ 75 cm 以上のものが集荷できれば, い草の代用と
して日本に輸出することも考えられる。



Ⅷ 結論並びに感想

12-1 結論

12-1-1 前提

此広大な土地に工場建設の適地を指定するには三週間の調査では不充分である。例えば紙・パルプ工場建設に重要な水の問題にしてもその水質、年間水量の変化、最良最廉の処理法の選定、薬品の入手法、その価格、電力の供給の余地、天然ガスの使用は可能か否か、建設資材の価格、労働の有無、賃金、技術能力の程度、アルジェリア国の工場建設に対する法律、金融、金利等 といとまがない位である。然し、アルジェリア政府の御厚意により alfa 草の分布状況、収穫、集荷法、譲渡し価格、木材の植林状況等については大略を知り得た。従って、何辺の地方に工場を建設すべきかはわかったが、その地方の何辺が最適地かを指示するには尚調査不充分である。従って実際に工場を建てるには更に精密な調査を必要とするので、之から記述する事は、ごく概略である事を御理解願いたい。

12-1-2 各地区に於ける alfa 草のパルプ、紙工場建設について

前記の alfa 草生産量(水分10%換算)によると

Alger	37,000 吨
Oran	138,000 吨
Annaba	25,000 吨

である。

(a) 日本でも昔は原料の中心地に工場を建てていたが、規模が大きくなるにつれて、他地方より移入される原料、資料が多くなり、又廃水が農漁業に問題を起す様になり海岸に工場を建てる様になった。

アルジェリアについても、薬品その他資材の輸入が多く、製品も輸出を主目的とすれば、将来の廃水問題も考慮に入れ港附近に工場を建てるのが賢明である。

(b) Cooking 法は各種前述したが、上質の製品で高い価格のものを作り、しかも、alfa 草の特徴を生かし、歩留りもよく、生産費安く、万能向のパルプ化法として、クラフト法をおすすめする。これはまた将来木材パルプ製造の際最も有利で、それまでに技術習得の利点もある。

(c) Oran 地区

alfa 草約 117,000 吨から生産されるパルプは、歩留りを 40% (実際は、45~49%) とすれば、年 46,800 吨になる。

これにつき現在の手元データでは、Cellunaf 程度の上質製品を作ると仮定しても 1500 DA/Kg の売値に対して原価は 1.505 DA/Kg となり、わずかに赤字であり、工業としての興味は少ない。

(d) Alger 地区

alfa 草 68000 屯の収穫がある現在, Cellunaf 工場は alfa 草 35000 屯を使用して, 日産 40 屯(最高 45 屯)の紙を生産している。しかも同社は倍増出来る蒸煮の設備をしているが, 収支があわずに止めている。何か適当の奨励策を与えて利益ができるようにして, 早く倍増させるべきである。これにより Aeger 地区の alfa 草は完全にここで消費され, 附加価値の高い紙として輸出され, しかも alfa 草を刈取り集荷する為の人や工場従業員の増加による失業者の救済策の一助ともなる。

(e) Annaba 地区

alfa 草は現在 22,000 屯最高 26,500 屯平均 25,000 屯も産出する。パルプ歩留を 40% と仮定すると, 年約 10000 屯(日産 32 屯)の紙ができる。これでは少なすぎるので最低日産 50 屯, 即ち alfa を他より 17,000 屯移入しユーカリと半々で日産 100 屯とすると 0.006 DA/kg の黒字となる。ここも又現在では興味少い。ただしこの地区は水も豊富で割合にきれいである。またユーカリの植林が最も進んだ所であり, 10 年後には年 200,000 屯の木材伐採可能の由である。従って将来の製紙工場の建設地として最有望の所である。

先ず Annaba 港附近に 70~100 ha の地を確保し, 最初は, alfa 草及び木材で日産 100 屯程度の紙一貫工場を建てる。(Cellunaf とほぼ同じ大きさ)

将来ユーカリが大量利用出来るようになれば, それに従って設備をふやす。企画どおり 10 年後 200000 屯の材が取れば, 木材による日産 250~270 屯/日, alfa とあわせ 300~320 屯/日の製紙工場が可能であり充分採算にのる。これによってアルジェリア全体の紙の自給が可能であろう。

(f) それ迄は当分の間は alfa 草の輸出に努力を払うとともに一部は昔にかえり, マットにして海外に輸出するのも一方法である。

12-2 其他の感想

(a) 西部, 東部を視察する機会に 5 工場を見学したが, この中 3 工場は, 何れも規模の小さなものであった。工場も古いが機械類の保存も悪く, このまま補修をしないと使用出来なくなる恐れがある。

ここに有能な技術者を 1~2 人を入れこれをフルに動かせば, 現在より良質の紙を倍増することは容易である。自国自給の紙の増加となり輸入による外貨の節約の一助となる。

(b) 上記について日本政府に呼びかけ技術者 1~2 名の長期滞在指導を依頼されるがよい。旧式の機械を有効に稼動するのは, 日本人が上手である。

(c) アルジェリアの技術者を日本に送り, 紙, パルプの技術教育をする。その受入れについては海外技術協力事業団に相談されるがよい。欧米より安い費用で教育が出来る。

(d) アルジェリア国の紙工場相互の生産性の向上は, 最も大切である。これには互いに競争させるとか, 奨励策を講ずることが必要であろう。

(e) 麦稈も相当量生産され、各農家に山積されている。大部分は飼料や肥料として使用されていると思うが、これも大切な紙の原料であるので、一部を紙原料に廻すことも考えるべきである。特に木材の少ないアルジェリアでは、将来の包装材料として板紙、段ボールは必要かくべからざるものである。

一般の紙原料としてのみならず、この方面にも活用すべきである。

(f) ユーカリの植林と同時に、紙原料として最適の針葉樹原料であるAIap 松の植林も適地を探してやるべきである。なんと言っても自国に自生する針葉樹は、自国に最適の材である。松は日本でもやせ地で乾燥した所にはよく自生する。

20年程度を伐期とすれば、一応成長率も良好で、しかも繊維の成長も完成したところで使用出来る。(これ以上では、成長はそうよくないように思う。)

(g) 其他(思い出すままにら列する。)

(g) - 1 農家が豊になる事は農業国家として最も肝要なことである。その収入をふやす意味から二毛作を行ない、一部私有財産をみとめればその働きも一段と活発となり、農家の富の増加となる。今迄より農業人口の利用が多くなり、従って他産業に廻るものが減じ、失業者救済の助けともなる。

(g) - 2 戦争で破壊された鉄道の復旧は地方交通の便、ひいては地方産業の隆盛の基となる。

(g) - 3 オレンジ類の栽培は莫大である。果樹園に於けるオレンジ類の落果したものの利用、又ジュース工場よりの皮の廃物の利用も考えるべきである(例えばマーマレード、クエン酸の製造等)

(g) - 4 前記天然資源としての岩塩、芒硝等の開発は紙・パルプ工業発展の一因となり工業立国の助けともなる。

(g) - 5 酒類のたしなみの少い回教徒の多い国である。莫大な葡萄畑はもっと自国民にも役立つ果樹に代えて国内用にも、輸出用にも役立てたい。

(g) - 6 天然瓦斯をそのまま国外に売ると共に農業国として必要なアンモニヤ・尿素類を作る石油化学工業も考慮に入れるべきではあるまいか。

(g) - 7 aIfa 草についても一部品種改良をして太く長いものを植栽すれば、い草の代りとして日本への輸出も可能であろう。

以上

