濕潤強力紙に關する研究

第一報 メラミンフォルムアルデヒド樹脂に依る濕潤強力紙の製造

吉 野 勇・仙 田 正 三

§1. 緒 言

メラミン樹脂濕潤強力紙に關しては、既報の如く資料として文献の紹介を行い説明した通りであるが、樹脂の製造から得られた製品の性質に至る迄一貫記述した文献は少く、製紙用メラミン樹脂として合成樹脂製造會社の商品をそのまま使用してデータを出しているものが多い。それ故實際に濕潤強力紙を作る者にとつてそれ等の文献は價值に乏しい。又實際操業にあたつての問題、即原料パルプの差異によつて製品は如何に性質を左右されるか、ロジンサイズと併せ處理したら如何になるか、又その實際の處理は如何にしたらいかが等に關し明瞭でない點もあり、操業條件は一般紙製造と大差が無いと云つてもどのような點に困難があるか、附帶設備特に樹脂設備は如何なるものが適當か、と云つた具體的な問題になると文献を漁つてみても解らない事が多い。

そこで著者等はメラミン樹脂を作り、實際に濕潤強力紙を作るには如何にしたらいかを、實驗室的、半工業的、工業的に検討する機會を得たのでその結果を報告する。

猶メラミンフォルムアルデヒド樹脂から濕潤強力紙を製造することは技術的には非常に容易であるが製品の價格が若干高價なるをまぬかれない。そこで其の後尿素メラミンフォルムアルデヒド共縮合樹脂、スルホメチレン化尿素フォルムアルデヒド樹脂に依る濕潤強力紙製造法に就て研究し好結果を得ているから第二報第三報として報告する。濕潤強力紙の構成原理等に

關する基礎的事項は後日第四報以下として報告する豫定である。

§2. 實驗結果

1. 原料パルプの差異に依る樹脂處理効果の變化（半工業的）

實驗室的試験に於て原料パルプが S.P の時より K.P の時の方が樹脂處理効果大なる事を認めたが小型丸網式抄紙機を使用して再検討を行つた。使用パルプは、No.1 未晒 S.P 80%, 晒 S.P 20% 叩解時間 3 時間 S.R 40 のもの、No. 2 未晒 K.P 100%（スウェーデン製）叩解時間 3 時間 S.R 30 のもの 2 種である。使用樹脂は次の如くして作つた即メラミン 1 モルに對しフォルマリン 3 モルを加え（pH 8.5 に苛性曹達溶液で調節したものを使用）70°C に 30 分間加熱反應させ得られた生成物（トリメチロールメラミンに相當）を水で稀釋し使用メラミンに對して 0.7 モルの鹽酸を加え少しく加温して溶解し更に稀釋して 10% 溶液（トリメチロールメラミンとして）を作り、室溫に 22~48 時間放置して熟成後使用した。熟成溶液の pH 3.5~3.8。

樹脂添加量はトリメチロールメラミンとしてパルプに對して 3% とし、樹脂添加はミキシングボックスで行つた。尙原質の pH 調節劑には鹽酸を使用し、シリンダーバットの pH 4.5 となる如くりフラーに於て添加した。その他抄尺は 7.6 尺/分、乾燥部通過時間は 2.5 分、ドライヤー表面溫度は 95~115°C、カレンダーは 5 段掛として行つた。試料の物理試験結果次の通り。（第 1 表）

第 1 表

試料名		米坪量 g/m ²	破裂度 kg/cm ²	比破裂度	張 力 kg				斷 裂 長 km				伸 度 %			
					乾		濕		乾		濕		乾		濕	
					縱	横	縱	横	縱	横	縱	横	縱	横	縱	横
No.1	無處理紙	79.0	3.45	4.50	10.15	4.36	0.25	/	8.56	3.68	0.21	/	2.5	6.0	/	/
(S.P)	處理紙	54.8	2.90	5.10	8.48	3.61	2.57	/	10.60	4.38	3.12	/	2.7	4.8	3.2	/
No.2	無處理紙	80.6	4.46	5.54	13.6	/	0.19	/	11.24	/	0.16	/	3.1	/	/	/
(K.P)	處理紙	74.1	5.95	8.03	15.6	/	4.97	/	14.03	/	4.47	/	3.4	/	3.9	/

註、濕潤強度は20分間水中に浸漬後決定した。以後の測定は全部これにならつた。Brauns (文献前出21) に依れば濕潤強度測定の際の浸漬条件の差異は測定値を大きく左右するから紙の種類に依つて適当な条件を選定せねばならぬとしているが、著者の場合は比較試験で条件が一定であれば差支えないので比較的短時間の浸漬で試験に供した。

S.P 処理紙は操業の都合で米秤量が少なかつたが、大體に於て次の事が認められる。

乾燥強度に於ては比破裂度・断裂長共に K.P 処理紙の方が樹脂処理効果大きく、濕潤強度に於ては斷然 K.P 処理紙の方が処理効果大である。

以上の結果は S.P K.P のロジンサイズのサイズ効果に於ける差異の傾向と軌を一にし興味深い。

2. 原質 p.H 調節剤の差異及 ロジンサイズ

第 2 表

試料名	添加剤	米坪量 g/m ²	尺坪量 匁/尺 ²	破裂度kg・cm ²		比裂度		張力kg		斷裂長km		伸度%		サイズ度 sec
				乾	濕	乾	濕	乾	濕	乾	濕	乾	濕	
無處理紙 樹處理 脂紙	なし	80.6	1.97	4.46	0.80	5.54	0.99	13.6	0.19	11.24	0.16	3.1	／	8.2
	HCl	74.1	1.84	5.95	3.34	8.03	4.51	15.6	4.97	14.03	4.47	3.4	3.9	51.0
	Al ₂ (SO ₄) ₃	73.0	1.79	5.71	2.95	7.82	4.04	15.4	4.17	14.06	3.81	3.2	3.9	98.0
	ロジンサイ ズAl ₂ (SO ₄) ₃	76.4	1.87	5.03	3.01	6.60	3.94	15.5	5.40	13.52	4.72	3.0	3.3	123.0

註、ロジンサイズ、Al₂(SO₄)₃ の濕斷裂長が特に大きい値を示しているのは試料が完全に濕潤しなかつた爲である

第2表の結果から次のことが認められる。

原質の pH は硫酸礬土で調節するより鹽酸で行つた方が少々良好な結果を與え、メラミン樹脂処理及ロジンサイズ処理を同時に施した場合は互に悪い影響を及ぼし合うことなく兩處理効果が加成的に與えられる。尙本實驗の場合はパルプ原質に對して樹脂—鹽酸、樹脂—硫酸礬土、樹脂—ロジンサイズ—硫酸礬土の順に夫々添加剤を加えたので何れも樹脂處理効果大となつてゐるが、添加順を誤ると効果が少くなるから特に注意が肝要である。即鹽酸—樹脂の順に添加した場合は悪影響が表われないが、硫酸礬土—樹脂の順或はロジンサイズ、硫酸礬土が添加済の處へ樹脂を添加するが如き順序で處理した場合はたとえ樹脂以外のものの添加量が少くとも

有無に依る樹脂處理効果の影響 (半工業的)

1. の場合と同様小型丸網式抄紙機を使用して原質 pH 調節剤に鹽酸又は硫酸礬土を使用した場合の差異、又ロジンサイズ添加の場合樹脂處理効果が如何に變化するかを試験した。使用パルプは 1. の K.P と同じものを用い、樹脂は熟成時間22時間のもので 1 と同様にして作成したものを用いた。樹脂添加量は3%, 樹脂添加點はミキシングボックスとし、原質 pH 調節剤としての鹽酸又は硫酸礬土はリフラーに添加し、シリンダーバットが pH 4.5 となる如くした。ロジンサイズはデルチルナサイズとして pH 調節剤と樹脂添加點の間に於て添加、添加量はパルプに對しロジンとして 2% とした。添加量はやや大量に過ぎるが、添加の影響を明瞭に知るためにそうした。その他の抄紙條件は 1 に同じ。試料の物理試験結果は第2表の通り。

樹脂處理効果が充分に表われて來ない。その理由に關しては考察の項に於て述べる。

3. メラミン樹脂處理紙の工業的製造

メラミン樹脂處理クラフト紙の工業的製造試験結果の概略を記述する。本工業的試験は 134 吋長網マシンを使用し、28 時間連續抄造を行つたもので樹脂製造から抄造迄一貫して實施した。操業條件の概要第 1 圖の如し。

パルプは 100% クラフトパルプとして使用し、使用材配合はエゾトド材 29% 赤松材 51%, 白樺材 14% 其の他 6% とし、叩解度はジョルダン入口で S.R 19, ジョルダン出口で S.R 28, フローボックスで S.R 56, ワイヤー後にて S.R 21 であつた。樹脂の製造は次の如く行つた。

逆流コンデンサーを有する鐵製蒸汽套釜の中にメラミン 1 モル, フォルマリン 3 モルの割合で仕込み pH 8.5 (苛性曹達で中和) として 70°C に 30 分間加熱する。その間空氣を吹込み盛

第 1 図

に攪拌を行つた。此の際の空氣攪拌は悪影響を及ぼさないが出來れば攪拌機に依るのが良いと思う。反應液は無色透明の稍々粘稠なる液體となるが、生成物はトリメチロールメラミンに相當する。此の反應液は豫め木槽中に水を仕込み、計算量の鹽酸（メラミンに對して0.7モル）を添加した液中に投入し攪拌溶解する。溶解後更に水を加えて稀釋し、トリメチロールメラミン10%溶液とする。溶解後の pH 3.5。得られた液はそのまま木槽中に貯え常溫放置して熟成する。熟成時間は使用開始時で35.5時間、使用終了時で63.5時間であつた。〔熟成溫度は28～32℃〕。

樹脂コロイド溶液の濃度、比重、粘度は第3表の如し。但し粘度は20℃で1%溶液として測定した。

第 3 表

	濃度 (%)	比重 (1%)	粘度 (sec)	粘度 (C.P)	水粘度 (sec)	水粘度 (C.P)
使用開始時	8.85	1.004	51.0	1.063	48.5	1.005
使用終了時	2.71	1.005	52.5	1.095	/	/

註、使用終了時は操業の都合で稀釋して濃度を低下せしめた。

原質の pH 調節には鹽酸を使用し添加はビーターチェストで行つたが、抄造時フローボックスの pH は4.4～5.0 に保たれた。メラミン樹脂コロイド溶液(熟成済の樹脂液)はミキシングボックスに於て連續的に添加出来るようにし、添加量はトリメチロールメラミンとしてパルプに對し3%とした。抄造は普通のクラフト紙の場合と同様に行つたがドライヤーの溫度が可及的に高温となるように努めた。ドライパート

第 4 表

	米坪量 g/m ²	張力 kg		斷裂長 km			伸度 %		引裂度 g			比引裂度 縱橫平均
		縱	橫	縱	橫	平均	縱	橫	縱	橫	平均	
乾燥強度	72.9	10.48	6.04	9.31	5.53	7.65	3.01	7.34	64.2	70.1	67.2	92.0
濕潤強度	/	2.91	1.73	2.66	1.59	2.09	6.66	10.72	132.7	152.9	142.8	202.7

通過時間51～53秒、溫度は92～110℃であつた。其の他フローボックスの水溫19～27℃抄尺は300尺/分、カレンダーは3本掛とした。

次に得られた製品の物理試験結果を記載するが試料は一定時間毎に採取し25の試料の平均値を示す。(第4表)

製品の品質むらは少く地合も良好であつたが、1. 2. の半工業的試験の結果と比較すると、乾濕強度共に低く、手抄の場合の値と比較しても低値を示している。然しアメリカ重包裝紙規格(資料参照)と比較すると乾燥引裂強度の外は總べて規格の値を凌駕している。叩解度の低い

パルプを使用し、カレンダー掛はなかつたならば、引裂強度も凌駕していた事と考える。製品中の樹脂は窒素分をケールダール法に依り測定し、トリメチロールメラミンに換算して求めたが歩留り50%であることを示した。此の値は低過ぎるように見えるが、Steenberg も S.R.28 のパルプを使用した場合はこれと同様50%の歩留りであることを示している。(文献前出7) 尙同氏は種々の叩解度の場合に就て実験しているが、叩解度が高くなる程歩留り良く S.R. 50で80% S.R. 80では96%なる値を示している。此の外操業中は紙切れ少く、ワイヤーの損傷、其の他の部分の損傷も認められなかつた。機械の損傷に関しては1晝夜程度の運轉では何とも云えないが特にむずかしい材料を使用しなければならぬとは考えられない。附帯施設に用いたパイピング等も全部鐵で、溶解槽のみ木槽を用いた。結局一般紙製造施設に簡単な装置を附し、要點のみ承知して居れば紙にロジンサイズを施す程度の努力でメラミン樹脂処理紙を作ることが出来、製品強度は技術習熟に依り更に向上するものと推察せられた。

§3. 考 察

上述の結果から、樹脂処理にともなう物理化学的變化について考えさせられる點は多いが、本報の目的が實際的な製造方法の紹介にあるので繁雜な考察は避けて簡単に實驗結果に基いて考えて見る。

樹脂処理により乾濕強度共に上昇するが如何なる機構により強化せられるか明確な判断を下すことは困難である。然し纖維—樹脂間に水素結合、共有結合の兩方が關與していることは確からしく思われ(文献前出5) 纖維表面に近い部分の無定形部分の親水性を減少させることを根本理由としている人もあるが、(文献前出7) 著者も此の點に關し検討中であるから後報で報告する。S.P. に樹脂処理を施した場合より、K.P. に処理した場合の方が樹脂処理効果大なのはロジンサイズを施した場合の現象と似て面白いが、K.P. の表面狀態の差異から起る事で紙(無處理紙)の強度差が大きく表われる根本的な理由とも関係があり今後の研究問題として興味ある處である。

原質中に鹽酸が添加してあつても、そこへ樹脂コロイド液を添加した場合は紙が強いものと

して得られるに反し、硫酸礬土が添加してある中へ樹脂コロイド液を添加した場合は強い紙が得られない。此の點に關し Maxwell 等が詳細に検討しているが(文献前出4,9) 著者は次の如くに考える。

原質中に鹽酸が存在してもしなくてもそこへ樹脂コロイド液を添加した時、コロイド粒子は先ず靜電氣的な引力で纖維に吸引せられて纖維表面に附着し、電荷は中和されてゲル化するが、急激に脱水が起らず均一に纖維表面に保持されるから乾燥した場合強度は強くなる。然し硫酸礬土の存在する原質中へ樹脂コロイド液を添加すると、コロイド粒子の電荷中和と脱水とは同時に起り、纖維に吸着される前に一度沈澱を起し、此の沈澱が紙の抄造にあつて纖維同志によつて構成される濾材によつて濾し残される。それ故前者の場合程均一には纖維に附着し得ず、その量も少くなるので紙も弱いものが得られると考える。原質中へ樹脂—硫酸礬土の順に添加した場合は樹脂の沈澱が纖維間に残るのではなくして靜電氣的な附着が先ず起るので均一に纖維に附着し、その結果良い成績を収めるのであらうと考える。

§4. 總 括

以上を纏めて見ると下の通り。

1. 樹脂の製造はメラミン1モル、フォルマリン3モルを、pH 8.5で70°C に15~30分加熱してトリメチロールメラミンを作り、これをメラミンに對して0.7モルの鹽酸と溫水で溶解し10%液を作り常溫で12時間以上熟成する方法が良い。
2. 樹脂處理紙の乾破裂度、乾斷裂長は處理しないものにくらべて20~50%増加し乾引裂強度は20%減少する。濕斷裂長は乾無處理紙の大體1/3の値を示し著しく強く濕引裂強度は濕無處理紙に比して斷然強い。
3. S.P. より K.P. の方が樹脂處理効果は大きく現われる。
4. 原質 pH 調節剤は鹽酸でも硫酸礬土でも大差ない紙質を與えるが稍々鹽酸の方が優る。
5. 樹脂處理、ロジンサイズの共用は互の處理効果にあまり悪い影響を與えない。
6. パルプ原質に對し樹脂を添加する場合、鹽酸使用の時は順序は如何ようでも差支えないがロジンサイズ、硫酸礬土使用の時は樹脂—硫

酸礬土、樹脂—ロジンサイズ—硫酸礬土の順で加えなければならぬ。順が逆になると悪結果を與える。

7. 工業的試験操業を実施したが、施設は簡易なもので足り、操作に困難なく、機械の損傷は起らなかった。製品は試作としては良好であるが期待した結果よりは悪かった。然しアメリカ濕潤強力紙規格を凌駕し得た。技術習熟により品質向上し得るものと認める。

附 記

本研究に際し工業的試験は國策パルプ旭川工場、半工業的試験は同勇拂工場に於て實施したものであることを附記すると共に本報の發表を許可下さつた國策パルプ工業株式會社及農林科學研究所に感謝致します。猶終始御指導を戴いた國策パルプ志村重役及岡田所長茲に直接御協力を戴いた國策パルプ伊藤慶藏、高田太郎の諸氏竝に同社各位に對し深く感謝致します。

(筆者、農林化學研究所)

(26年5月8日受付)

人絹用パルプに關する研究

第 一 報

人絹用パルプ品質指標としてのビスコースの濾過性

岡 田 元・山路忠雄

緒 言

α セルローズ、 β セルローズ、灰分、樹脂等の所謂化學分析數値を測定する目的は、人絹用パルプのビスコース適性を判定するにあるが、その試験項目數が決して少くないにもかかわらず、そのみに依存してビスコース適性を確實に豫斷することは困難である。従つて此等の化學分析に加えてパルプをビスコースに轉化して、ビスコースの性質を直接試験することが必要である。ビスコースの諸性質の中でその濾過性の良否は直接人絹工場操業の難易に關係するのみならず、一面ビスコース溶液の微細構造の良否を反映して、操業の難易以上のビスコースの紡絲適性その他の性質の指標となるものと考えられる。依つて濾過性の試験は必要であるのみならず極めて効果的である。しかるにビスコース調製方法及び調製ビスコースの濾過試験操作は前述せる化學分析に比較して關係する因子が多く煩雜であり、操作並びに成績の確實な再現性が期待しがたい弱點がある。此れがため濾過試験は夫々のビスコース工場に於て便宜施行せられ、また或る程度一般的な標準方法の研究、提案もないではないが、今日尙パルプ品質の一般的試験法としては行われるに至つていない。稍もすればパルプの品質を反映するかわりにたまたま

ビスコース調製の良否を示すに過ぎないような結果に終るからである。然しパルプ品質試験法としての適當なビスコース調製法並びに濾過試験法は確かに必要である。

他方次のような點からみてもこの方法の確立は望ましいことである、今後ビスコース原料としてのパルプは從來慣用の原料のみに依存し得ない資源的事情から考えて、各種原料の人絹パルプ化の研究は愈々活潑になされねばならない。この場合そのビスコース適性を判定するには矢張り適當な濾過性試験方法が必要である。

今日多くのパルプ工場に於てはその製品パルプについて、或はその研究試作パルプについて自らの手によつてそのパルプのビスコース適性を確實に判定する勞をとられていないかに見受けられる。勿論その判定を直接ビスコース工場に依存せられるのは結構なことであつて、結局使用者の判定にまつべきものではあるが、パルプ製造者或は研究者の側に於てもある程度の豫備的試験をしてその操業の管理に或は研究の指針に利用することは決して不必要なことではない。この場合にも所謂パルプの化學分析數値を測定する外にビスコースの性質として少くともその濾過性を試験することは極めて効果的であるとえられる。

We get (2) on the integration of (1)

$$\frac{1}{n+1} m^{n+1} = \frac{C}{\omega r \eta} \Sigma P_{I, II, III} \dots \dots \dots (2)$$

where $\Sigma P_{I, II, III} = I$ range of θ $\theta_1 \sim \theta_2$
 $= I + II$ „ $\theta_1 \sim \theta_3$
 $= I + II + III$ „ $\theta_1 \sim \theta_4$

and $I = (\rho H_0)^{1-s} [(\theta - \theta_1) - (1-S) \frac{D}{H_0} (\sin \theta - \sin \theta_1)]$
 $II = (\rho H)^{1-s} (\theta - \theta_2)$
 $III = (\rho H_0)^{1-s} [(\theta - \theta_3) - (1-S) \frac{D}{H_0} (\sin \theta - \sin \theta_3)]$
 ρ = the density of the liquor, which includes the fiber.

Some experiments were done by the making of paper and the result was compared with that of the calculation by (2) in Table (1).

Table (1)

No. of exp.	Consistency of fiber C (gr/cc)	Water head (gr/cm ²)		Speed of wire cylinder		Mass of paper (gr/cm ²)	
		H_0	$H(\theta_2 - \theta_3)$	surface speed (m/min)	anguler velocity ω (radian/sec)	exp.	cal.
1	0.40×10^{-3}	40.9	13.6	38.0	1.126	17.6×10^{-4}	17.5×10^{-4}
2	0.84 "	39.9	12.3	62.8	1.84	21.5 "	19.2 "
3	0.99 "	40.7	13.5	66.2	1.98	21.5 "	21.0 "
4	0.88 "	44.6	19.1	44.8	1.33	25.9 "	30.7 "
5	0.84 "	43.2	28.0	34.0	1.006	42.9 "	41.1 "

$$(r\eta/n+1=1661, n=0.83)$$

where $r\eta$ was kept in constant for all cases, $r\eta/n+1$ and n were obtained from the experimental data.

We can express the percentage of paper formed by (2) as follows

$$\frac{m}{M} \times 100 = \left(\frac{\Sigma P_{(0)}}{\Sigma P_{I, II, III}} \right)^{\frac{1}{1.83}} \times 100 \dots \dots \dots (3)$$

where M is the paper formed by the total rotation of the cylinder and m is that formed until the rotation of θ and $\Sigma P_{I, II, III}$ and $\Sigma P_{(0)}$ are the right side value in (2) in the both cases.

STUDIES ON THE WET STRENGTH PAPER

I. WET STRENGTH PAPER PRODUCTION BY MELAMINE FORMALDEHYDE RESIN

Isamu Yoshino and Shozo Senda

These papers are devoted to the progress and problems involved in the use of melamine and urea resins for the practical production of wet strength paper. The preparations and properties of melamine formaldehyde, urea melamine formaldehyde copolycondensate, and sulphomethylated urea formaldehyde resin colloidal solutions for the production of wet strength paper, and then the effect of these resin colloidal solutions on the strength of the sheet, and their uses in paper-mill conditions are discussed. The comprehensive investigations reported to date and the fundamental information are

available, but unfortunately, very little of the details of both resin preparation and paper production by these various resins are available to date especially in practical mill application. Therefore, the preparation of melamine resin acid colloid solution and the production of wet strength paper by it were tried at first in mill scales.

Examined points are as follows:

1. The effect of the use of rosin size on the strength of the resin treated paper.
2. The effect of HCl or $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ added to paper stock by way of pH control.
3. The effect of the kinds of pulp (K.P or S.P) on the strength.

This paper tells the results of these examinations.

FILTRABILITY OF VISCOSE AS A QUALITY INDEX OF DISSOLVING PULP

Hazime Okada and Tadao Yamazi

From those analytical items alone, as α -, β -, γ -cellulose, viscosity, copper number, ash content, extractives etc, we are not able to judge the suitability of a dissolving pulp as viscose materials. They are necessary, but not sufficient quality indices. To make it sufficient, we must actually prepare viscose and examine its suitability as spinning solutions. Among the properties of viscose, the filtrability is most important. Easy filtration of viscose means not only the easy operation in the rayon plant, but also the excellency in the fine structure of the cellulose dispersion sol. Meanwhile, the preparation and filtration procedures of viscose are not so simple as those analytical methods above mentioned. Reproducibility of procedures being not sufficiently good, we are liable to obtain only an inexact and ambiguous results. Hence, notwithstanding the circumstances that some tentative examination methods of filtrability of viscose are proposed both abroad and in our country, they are not much practically utilized, especially in the laboratories of dissolving pulp manufacturers.

The present authors have established a unique and simple method of preparation of standard viscose and an examination method of its filtrability, taking into account the reliability in respect of reproducibility of processes and the easy manipulation in the pulp maker's laboratories. By way of this method, the authors were able to characterize the various specimens of domestic and foreign dissolving pulps, to differentiate the properties of various pulp fractions according to fiber length as rayon material, and also to guide the research experiments on the manufacture of dissolving pulp.

Followings are the brief description of the method.

Mercerized fine mesh Calico is laid on the bed of a Büchner's funnel, dilute water suspension of pulp is poured on it and aspirated. Something like nitrating tissue paper is formed on the Calico. Wet tissue together with the Calico is detached from the funnel and air-dried. Several sheets of air-dried tissue each together with Calico are steeped as a pile in the mercerizing soda solution. After steeping, the pile of alternating layer of tissue and Calico is squeezed and pressed to the appropriate weight, and then from each sheet Calico is detached. The mercerized pulp sheets alone are united together and again weighed. Alkalicellulose of appropriate composition is thus prepared. Alkalicellulose thus prepared in tissue form can be easily crushed by glass rod or by stainless steel file in a Erlenmeyer flask under air-tight and carbon dioxide free condition,