同の御後援を紙上より感謝致します。

昭和26年2月10日受付(筆者・農林科學研究所)

〔文 献〕

- (1) R. L. Mitchell, Ind. Eng. Chem. 1946, 8, 843
- (2) Heuser, TAPPI Monograph Series, No. 6, 8 ~74 (1948)
- (3) 岡田元, 人絹界, 昭 10, 16~26號
- (4) L. E. Wise, "Wood Chemistry" (1946)
- (5) H. Dolmetch und F. Reinecke, Zellwolle Kunstseide, 1939, 44, 217~227, 299~307
- (6) L. E. Wise, Ind. Eng. Chem., Anal., 1945, 17

- 63, L. E. Wise, M. Murply and A. A. D'Addies, Paper Trade J., 1946, 122, No. 2, 35; 右田伸彦: 林産科學, 昭. 25, 5, No. 1, 1
- (7) H. Mark, Paper Trade J., 1941, 17, 34
- (8) E. Heuser, W. Shockley and R. Kjellgren, TAPPI 1950, 33, No. 2, 101
- (9) 松崎啓, 小菅和夫, 常盤康夫, 林産科學, 昭25, 5, No. 1. 53
- (10) H. M. Spurlin, Ind. Eng. Chem., 1938, 30, 538
- (11) E. Heuser, TAPPI 1950, 33, No. 118

和紙用のり(主として黄蜀葵)の研究

鈴 木 普

要 旨

和紙の抄造に當り地合を良好ならしめる爲に、のり(植物粘液)、例えば黄蜀葵、糊麻、たすのり、煮糊等を加えるが此等粘液は如何なる機構にて地合を良好ならしめるや。この地合を良好ならしめる機構に關して和紙製造業者は實地經驗上種々の説をなすも、何れも至極抽象的にして綜合捕捉し難い状態である。尤も地合構成の機構は種々の因子が錯綜していて確定的な説は立て得ないものと思われる。そこで地合構成上有力と思われる因子として、のりの水漏れに及ぼす影響をとり上げ、この點についてのみ一應吟味解明した。

即ち水漏れは次の如き函数的關係にある。

$$\text{水漏れ} = K \Phi \{ (\text{のりの添加量}) (\text{パルプ濃度}) (\text{温度}) (\text{濾過面積}) (\text{紙層抵抗}) (\text{濾材抵抗}) (\text{叩解度}) (\text{水位}) (X) \}$$

上記の關係を實際の抄紙機に適合さす爲に個々の變數の意義を次の如く擴大する。

のりの添加量 のりの使用高(地合の良悪とも云える)

パルプ濃度 0.1~0.3%, バット内のパルプ濃度の範圍

温度 5~30°C, バット内の水温(夏冬で異なる)

濾過面積 抄速並にシリンダーの數等に依り異なる

紙層抵抗 主として紙の抄目方、厚さ等に依り異なる。

濾材抵抗 ワイヤーの目並に竹簀等に依り異なる

叩解度 抄造時のパルプの粘さ加減

水位 1~5吋位, 所謂ヘッドと稱するもの

K サイズ剤, バンド等に依る影響

X パルプの種類に依り異なるがある恒數を意味する。

斯くの如くに個々の變數の意義を擴大すると和紙抄造時に地合を良好にする爲に添加するのりの使用高は上記函数的關係式中下線(アンダーライン)せしものを増大せしめれば節約することが出来る筈である。換言すれば

(イ) 目方の重い紙は軽い紙に比し のりの使用高は少くてよい。同様に厚い紙は薄い紙に比し のりの量は少くてよい。

(ロ) シリンダー1本抄きは2本抄き或はそれ以上に比し のりの量は少くなる。但し、同一目方、同一厚さの紙を抄造する時の話である。

(ハ) パルプの叩解を進めて(即ち粘らせて)抄造せば のりの量は節約される。

(ニ) 水温の上昇(夏期)は冬期に比し のりの量は多くなる。

(ホ) ヘッドを大にして抄造せば のりの量は多く要る。

(ヘ) パルプの種類に依り のりの使用高は異なる。

次に實際抄造に當りては戻水の使用という點を考慮せねばならないから、この點を加味して考えると次の如くなる。即ち戻水を新水の2倍程度使用する条件下では大略次の事が云い得る。黄蜀葵の粘液では戻水で13%、糊麻では27%、煮糊では40%程度回収されるから、實際ののりの使用高は同一粘度ののり粘液を使用する場合には黄蜀葵を100とすれば糊麻は84、煮糊では69程度の割合となる筈である

次にのりの使用の合理的管理法としてはのりの粘度と添加量との2方面から規正せなければならぬ。先ず添加量(容積)の規正方法として調節箱を考案し、現場試験した結果順調に使用出来た。一方のりの粘度を規正する方法を研究中であるが、原理上では可能である事を示唆した。この兩者を併せ管理して始めてのりの合理的管理が可能となると信ずる。

本文

和紙の抄造に當り地合を良好ならしめる爲に、のり(植物粘液)、例えば黄蜀葵、糊麻、たすのり、煮糊等を加へるが此等粘液は如何なる機構にて地合を良好ならしめるや。この地合を良好ならしめる機構に關しては和紙製造業者は實地經驗上種々の説をなすも何れも至極抽象的にして綜合捕捉し難い状態である。尤も地合構成の機構は種々の因子が錯綜して確定的な説は立て得ないものと思われる。そこで地合構成上有力と思われる因子として、のりの水漏れに及ぼす影響をとりあげこの點について述べる。

§ 1. のりの水漏れに及ぼす影響

パルプを含む水に例えばふのり、ゼラチン、

添 加 量 (%)	366	146	73	40	20	8	4	2	1.2	0.8	0.4	0
黄 蜀 葵 (秒)	—	—	—	253	175	70	44	19	11	10	7	5
糊 麻 (秒)	—	40	22	—	—	—	—	—	—	—	—	5

以上は原質パルプは未晒國策パルプであるが 三極を原質とせるものは次の如し。

添 加 量 (%)	50	10	6	5	4	3	2	1	0
黄 蜀 葵 (秒)	—	—	235	230	221	103	70	37	22
糊 麻 (秒)	55	28	—	30	22	24	26	25	22

上記の如く濾過時間(水漏れ)は原質たるパルプの種類に依り異なるも粘液の添加量に依り濾過時間は長くなる傾向にある。

(2) 原質たるパルプ濃度に依る濾過時間の變化

澱粉糊、アルギン酸ソーダ等は可成多量入れても水漏れはさして悪くならないが、和紙用に使う黄蜀葵、糊麻、たすのり、煮糊等は大變悪くなる。この點に着目して研究を進めた。即ちのりとして黄蜀葵、糊麻の粘液を用い、未晒國策パルプを原質としてこれに粘液を適量添加し試料液となし、ショッパー・リグラー測定器の上部を利用して試料液1500c.c.を入れ、1000c.c.を濾過するに要する秒数を測定した。但しショッパー・リグラー測定器の濾過面積は大略95c.m²、80目の金網である。尙、用いた黄蜀葵、糊麻は下記の品質のものである。

	粘液抽出量 (c.c.)	水分(%)	粘質物(%)
黄 蜀 葵	840	81	5.82
糊 麻	46	80	3.07

但し粘液抽出量、粘質物測定法は下記の如し。

粘液抽出量:

1gr の試料より抽出し得る粘度38秒の粘液量。但し粘度はオストワルド粘度計(蒸溜水1.87c.c.が20°C に70秒を要するもの)にて測定する粘質物

アルコール及びエーテルで處理して得たるもの。

(1) 粘液添加量に依る濾過時間の變化

原質濃度を0.2%として粘液の添加量を變化して濾過時間を測定するに次の如し。但し試料液温度は8°Cである。植物粘液としては下記のものを使用し、粘液添加量は原質に對し黄蜀葵並に糊麻の添加%にて表示した。

粘液の添加量を一定として原質たるパルプ濃度を變化せしめて試料液をつくり同様濾過時間を測定するに次の如し。

上記の如くパルプ濃度の増加と共に濾過時間

パルプ濃度 (%)	粘液未添加時 (秒)	黄蜀葵(秒)	糊麻(秒)
0.4	12	115	61
0.2	5	70	40
0.1	3	38	24
0.05	1.5	22	12

は長くなる。粘液未添加時も同じ傾向にある。

(3) 試料液温に依る濾過時間の變化

原質たるパルプ濃度を 0.2% として試料液温度を變化せしめ濾過時間を測定するに次の如し。

	液温 (°C)	黄蜀葵(秒)	糊麻(秒)
實 験 1	8	31	22
	30	17	13
實 験 2	8	62	44
	30	35	22

上記の如く液温の上昇は濾過時間を短縮せしめる傾向にある。

(4) 水漏れと函数的關係にあるもの

上記の如く水漏れ(濾過時間)に及ぼす因子は次の如きものとなる。即ち水漏れと函数的關係にあるものは次の如きものである。

水漏れは のりの添加量の 函数也

" 液温の "

" パルプの種類 "

" パルプ濃度の "

一方、經驗上又は自明の事實として次の關係が成立する筈である。

水漏れは 濾過面積の 函数也

" 紙層抵抗 "

" 濾材抵抗 "

" 叩解度の "

" 水位の "

扱、上記函数的關係を一式にて表示すれば次の如く書き得る。

水漏れ = $K \Phi \{ (\text{のりの添加量}) (\text{パルプ濃度}) (\text{温度}) (\text{濾過面積}) (\text{紙層抵抗}) (\text{濾材抵抗}) (\text{叩解度}) (\text{水位}) (X) \}$

上記の關係を實際の抄紙機に適合さす爲に個個の變數の意義を次の如く擴大する。

のりの添加量 のりの使用高(地合の良悪とも云える)

パルプ濃度 0.1 ~ 0.3%, バット内のパルプ濃度の範圍

温度 5 ~ 30°C, バット内の水温(夏冬で異なる)

濾過面積 抄速並にシリンダーの數等に依り異なる

紙層抵抗 主として紙の抄目方、厚さ等に依り異なる

濾材抵抗 ワイヤーの目並に竹簀等に依り異なる

叩解度 抄造時のパルプの粘さ加減

水位 1 ~ 5 吋位、所謂ヘッドと稱するもの

X サイズ割、バンド等に依る影響

K パルプの種類に依り異なるがある恒數を意味する

以上の如く個々の變數の意義を擴大すると和紙抄造時に地合を良好にする爲に添加するのりの使用高は上記函数的關係式中下線(アンダーライン)せしものを増大すれば節約する事が出来る筈である。換言すれば

(イ) 目方の重い紙は軽い紙に比しりの使用高は少くてよい。同様に厚い紙は薄い紙に比しりの量は少くてよい。

(ロ) シリンダー 1 本抄きは本抄き又はそれ以上に比しりの量は少くなる。但し、同一目方、同一厚さの紙を抄造する時の話である。

(ハ) パルプの叩解を進めて(即ち粘らせて)抄造せばのりの量は節約される。

(ニ) 水温の上昇(夏期)は冬期に比しりの量は多くなる。

(ホ) ヘッドを大にして抄造せばのりの量は多く要る。

(ヘ) パルプの種類に依りりの使用高は異なる。

§2. 戻水使用に依る影響

以上は和紙抄造工程に於けるのりの役割を水漏れといふ一面から論じたるも該論は水漏れという現象を主としてスタティック(靜的)に取扱つたが現實は白水の使用という點からこれを多分にダイナミック(靜的)に取扱う必要がある。扱、抄場に於ては歩留門上の爲に新水使用を極力僅少ならしめ白水を戻水として最大限に使用する。而してこの戻水の使用量は新水に對してどの程度であるか。これは各工場、抄銘柄に依り多少の相違はあるが 先ず新水の大略 2 倍量程度と考えよう この現實はのりの役割追究に當り、戻水中にどの程度ののりの有効成分が残存するかという事である

(1) 戻水使用に依る水漏れの變化

原質たるパルプ濃度を 0.2% とし、水漏れを測定し、その濾液（即ち白水）を用い新しいパルプを加え 0.2% として水漏れを測定した。而して本操作を繰返し測定するに次の如し。

	初回目	次回目	3 回目	4 回目	5 回目	新水
黄蜀葵(秒)	47	25	17	14	12	8
糊 麻(秒)	43	27	20	15	13	8
煮 糊(秒)	43	36	32	28	28	8

上記の如く黄蜀葵、糊麻は煮糊に比すれば戻水使用は水漏れを早めるが 3 者共漸減の傾向がある。これはパルプに吸着されて除去されたのりと金網（80目）通過に依りりの有効成分の物理的變化（減退）との和が水漏れ時間の變化（減少）として表れた事と考えよう。さすればこの点につき今少しく追究しよう。

(2) 繰返し使用の水漏れに及ぼす變化

金網の通過に依りりの有効成分が物理的に變化（減退）するとせば同一試料液を繰返し水漏れ測定器にて測定を繰返せば水漏れ時間に變化がある筈である。これを實驗するに次の如し。

	初回目	次回目	3 回目	4 回目
黄蜀葵(秒)	47	34	28	26
糊 麻(秒)	45	37	33	31
煮 糊(秒)	48	48	48	48

上記の如く黄蜀葵、糊麻は金網通過に依りりの有効成分が物理的に變化（減退）して水漏れ効果を減少せしめるが煮糊は全然變化しない。

(3) 試料液中のパルプの再使用とのりのみ金網通過の變化

しからばのりを加えて水漏れを測定したパルプを手でしぼり、これを新水に分散せしめて水漏れを測定せばどうなるだろうか。又試料液と同一濃度ののりのみ入つた水を金網を通過せしめた後パルプを加えて水漏れを測定せばどうなるだろうか。これらは現場の實情とかけはなれるが、のりの水漏れに及ぼす作用機構の探究にもなるので實驗を行つた。

(イ) パルプの再使用

上記の如く回収パルプを新水で分散せしもの

	新パルプ + りの	回収パルプ + 新水	新パルプ + 白水	新パルプ + 新水
黄蜀葵(秒)	74~80	8~5	35	8
糊 麻(秒)	66	8	41	8
煮 糊(秒)	43~45	10	37~40	8

は何れも新パルプを新水で分散せしめるものと大差なし。

(ロ) のりのみを金網を通過さした場合

	パルプ + のり	パルプ + 白水	通過せしりのり + パルプ
黄蜀葵(秒)	53	32	33
糊 麻(秒)	65~68	45~47	47~48
煮 糊(秒)	54	42~43	49

上記の如くのりのみ金網を通過さしたものは黄蜀葵、糊麻、煮糊の順にのり効果の減退大なり。尙、前實驗(2)に於て煮糊は金網の通過に依る減退なかりしも本實驗に於ては若干減退せしはパルプを分散せしめる爲に通過せしりのりの一部を強攪拌せし爲と思わる。

(4) 強攪拌の及ぼすのり効果の減退について

白水はポンプに依り吸引揚水されて戻水として使用されるから可成の強攪拌作用を受ける。この点を加味して強攪拌の水漏れ時間に及ぼす變化を測定した。即ちモーター附攪拌器にて攪拌時間を變化せしめて水漏れ時間を測定しグラフに畫けば次の如し。

以上の如く黄蜀葵の受けるのり効果の減少最

も大にして糊麻それに次ぎ、煮糊が最も少いが 3 者共攪拌に依り可成有効成分を減ずる事が判る。

(5) のりの使用高

しからば白水へどれだけのりを補給せばもとと同じ効果を示すか。換言すれば白水を戻水として使用せばどれだけのりを節約し得るかとい

う事である。種々實驗せる結果は大略次の如き關係が成立する事を認めた。

黄蜀葵はもと使用せしのりの80%分を補給すればよい

糊麻はもと使用せしのりの60%分を補給すればよい

煮糊はもと使用せしのりの40%分を補給すればよい

この關係を實際の抄造條件に擴大すると戻水は大略新水の2倍使用の條件下では次の如くなる。

	回收されるのり	補給すべきのり	補給割合%
黄蜀葵	$100 \times 0.2 \times \frac{2}{3} = 13$	$100 - 13 = 87$	100
糊麻	$100 \times 0.4 \times \frac{2}{3} = 27$	$100 - 27 = 73$	84
煮糊	$100 \times 0.6 \times \frac{2}{3} = 40$	$100 - 40 = 60$	69

以上の如く抄出しに使つたのりの量を100とすると戻水に依り回收されるがその回收されるのりは黄蜀葵では13、糊麻では27、煮糊では40の割となる。だから實際補給（即ちのりの使用高ともなる）すべきのりは黄蜀葵では87、糊麻では73、煮糊では60の割となる。これは3者同一粘度の條件下ならば黄蜀葵の使用量を100とすると麻は84、煮糊は69の割合となる。實際はこれに強攪拌作用に依るのり効果の減少割合が

水頭 (c.m)	52	57	62	65	68	73
No.1 (立/分)	30	34	38	39	40	41
No.1+No.2 (立/分)	58	63	68	71	72	76
No.1+No.2+No.3 (立/分)	88	94	100	106	107	114
No.1+No.2+No.3+No.4 (立/分)	102	112	121	128	130	142
No.1+No.2+No.3+No.4+No.5(立/分)	108	122	134	145	150	164

尙、水頭に依る理論流出量は $\sqrt{2g \cdot h} = A\sqrt{h}$ に比例するから各コックの比例恒数を求めると次の如くなり大略一定値を示し、實測が大略正しい値を示していると考えている。

水頭 (c.m)	52	57	62	65	68	73	平均
No. 1	4.6	5.0	5.3	5.3	5.3	5.2	5.1
No. 2	5.0	4.8	4.6	4.8	4.6	4.8	4.8
No. 3	6.4	6.0	5.7	5.9	5.7	5.8	5.9
No. 4	4.1	4.4	4.5	4.4	4.3	4.9	4.4
No. 5	4.2	3.8	3.8	4.4	4.7	4.6	4.3

(2) 粘度の自働調節

のりの粘度はオストワルドの粘度計で一應は測定出来るが、これは秒時計を要し一回一回人手を要するから現場には不向である。最も現場

加味されるからもつと大きな差になるだろう。

§. 3. のりの使用の管理法

のりの使用の實情は黄蜀葵其の他をエッチランナーですりつぶして粘液を抽出し適宜使用しているのが現状の様に考えられるが、合理的のり管理法としては一定粘度ののりを一定量使用し得る如く、のりの粘度とその容積を夫々規正出来る様にせなければいけないと思う。即ち現場でのりの粘度と容積を調節出来る様にする装置が考案されればよいのである。理想的には粘度は自働調節を望み、容積は任意に可變し得てしかも數量的につかみ得ればよい。

(1) 容積の調節箱

本装置は眞鍮製重錘と浮きとをバランスせしめ水頭を一定とする調節箱であり、この調節箱へ流出口を附設したものである。

調節箱は底から約10 c.m. の所に No. 1 のコックが、その上方約10c.m. 毎に No.2, No.3, No.4, No.5 の5個の1吋コックが取付けてある。此等のコックを適當に組合せて開放する事に依りのりの使用量を規正するのが目的である。

各コックの流出量の實測値は次の如し。

的に必要な事は調節箱へ入る前ののりの粘度を自働的に計測し得て且つその粘度を規正し得る如き装置である。扱、目的とするのりの粘度の測定範圍であるが、オストワルドの粘度計で30～40秒位の間のものを例えば添加水に依り35秒に規正し度いのである。その時の水の水のみの粘度が20～28秒前後を示すので水と至極近似する粘度を正確に表示し得る装置が必要なのである。

次圖の如く一定量ののりの水溶液をスリットを有する箱へ流し込むとスリットから流出するのりの水溶液の量は粘度に依り増減がある筈であるとの理論の下に研究を進めた所、(1)の箱から同一水位であり乍ら粘度の差に依り(ロ)に入るべき流出量が變化してそのためにスリットを有

する箱(ロ)の水位が攪亂された。(イ)の流出口を種々變えても粘度の變化に依る(イ)の流出口の流出量が多少異り(ロ)の水位は攪亂された。こゝに於て同一水位で同一流出口(流出口が小さい爲)からの流出量はのりの測定範圍たる30~40秒の間でも可成變化があるという事が判つた。この爲豫定した方針通りでは自働測定は出来ないが、この原理を逆に應用すれば即ち(イ)から(ロ)へ流し込む量を増加して(ロ)からオーバーフローさし、オーバーフローを(ロ)と同様なスリットを有する

のりの粘度(秒)	(ロ) からオーバーフローする 流量 (c.c./分)
49	3340
39	3080
35	2860
32.5	2610
31.5	2500
30	2400
29	2000
28	1500

箱へ流し込みその水頭を讀めば粘度は計測出来る事を知つた。即ち(ロ)からオーバーフローする容積は粘度が増すに従い逆に増加する事になる。これを實測すると次の如し。但し黃蜀葵粘液11°Cでの測定値也。

以上の如く粘度の變化に依る流出量は流出口の異なる抵抗のものを適當に組合せるとオーバーフローする量が變化するからこれを應用すると微細な粘度變化が擴大されて表示し得られる。

以上の事をトリンビー式濃度調節器に應用すると次の如く自働調節裝置が理論上成立し得る事になる。

- (イ) は水位を一定にする箱
- (ロ) はオーバーフローする箱
- (ハ) は抵抗の多い流出口を有する容器で支點に依り支えられる重錘と鈎合わせる
- (イ) 及び(ロ)に於て粘度に依り(ロ)からオーバーフローする量が可成差が生じ、粘度が大となると澤山流出するから(ハ)にそれだけ餘分に入る。
- (ハ) は底部に抵抗の多い流出口を有するから粘度の大なる液は流出量が少くなり、この爲粘度差に依る變化が更に擴大されて(ハ)の重量は増加する。その爲バランスが上部に働き水バルブを開放する。

以上は理論上成立すると思うが實際問題になるとスリットがのりの液中の異物でつまる恐れと使用するのりの液の一部をのみ本裝置に通して全量をうまく調節出来得るか疑點がある。スリットのつまる恐れは機械的に清淨方法を併用すれば解決はつくものと思うが、實際裝置をつくつて試みる以外にうまく行くか行かぬかは何

んとも云い得ない。

昭和26年4月10日受付(筆者、三菱製紙、高砂工場)

A STUDY OF THE DISTRIBUTION OF THE DEGREE OF POLYMERIZATION OF THE CELLULOSE IN THE SULPHITE PULPING

Y. Tokiwa and K. Homma

We have studied the degree of polymerization (DP) of the cellulose from spruce wood, and the distribution of the DP of the cellulose in the sulphite pulping.

That is:

- (1) A selected blocks of spruce were cut on a microtome along the grain into thin (35-micron) shavings, 6.5×15 mm area. The shavings were treated with Cl_2 -water at 0° C, and Na_2SO_3 solutions whose pH were nearly 8.0.
Thus, the hollocellulose from spruce was nitrated. The DP of the cellulose nitrated was measured. The DP values obtained were 1600 to 2400.
- (2) We have succeeded in the analysis of the nitrating mixtures containing H_2SO_4 or P_2O_5 , although such experiments did not exist in the literatures, and in our experiments, the composition of the nitrating mixture was held constant.
It has been seen that the difference of the degree of degradation of the cellulose between two nitrating mixtures containing H_2SO_4 or P_2O_5 were very little, but the later was a little preferable to the former.
- (3) It has been shown that the difference between the treatment with Cl_2 -water at 0° C and NaClO_2 , which were employed in the separation of hollocellulose from woods or pulps, was very little, but the treatment with NaClO_2 was easy when we handled it.
- (4) The splints (average 2×2×30 mm) from the spruce were cooked by NaHSO_3 solutions. The cooking liquor contained 5.5% of SO_2 , of which 4.3% was free and 1.2% combined. The liquids ratio was 1:8, and the maximum temp. was 135° C. The cooking was conducted so that temp. might reach its maximum after 7 hours' heating. The nitrated celluloses of the pulps from 4, 7 and 12 hrs.' cooking under the condition as described above were fractionated in order to obtain the change of the distribution of chain-length with cooking time. In the fractionation, acetone was used as solvent, and lignoin as precipitant. It was seen, from the differential chain-length distribution curves of each pulp, that the degree of degradation of the cellulose was minimum in 7 hrs.' cooking, medium in 4 hrs. and maximum in 12 hrs.
- (5) It was noted that the DP of cellulose-chain of the hollocelose from the spruce was highest in the sulphite delignification among other methods.

RESEARCH ON THE "NORI" (VEGETABLE MUCILAGE FOR JAPANESE STYLE PAPER)

Hiroshi Suzuki

For making Japanese Style Paper, vegetable mucilage such as "Tororo-aoi", "Nori-asa" or "Ninori" is usually added to obtain uniform paper sheet. Mechanism of the uniform sheet formation property of mucilage is discussed principally on the standpoint of drainage of water.

Drainage time has been measured by using upper part of schopper's freeness tester. Three kinds of vegetable mucilage extracted from "Tororo-aoi" (*Abelmoschus manihot medic*), "Nori-asa" (artificial couple of "Tororo-aoi" and "Okura" *Abelmoschus esculentus* Moench made by prof. Kagawa) and "Ninori" (*Hydragea paniculata* sieb) have been studied.

Effects of the amounts and the kinds of vegetable mucilage, pulp consistency and temperature of water.

Drainage time increases according to the increase of the addition of vegetable mucilage or pulp consistency, and decreases by rising the temperature of water.

That is to say the drainage degree is the function of (1) the added amount of vegetable mucilage (2) pulp consistency (3) resistance of fiber layer (4) resistance of filtering material (5) beating degree of pulp, and the reverse function of (6) the temperature of water (7) filtering area (8) head difference in vat and (9) x (etc.):

Drainage = $K\beta\{(the\ added\ amount\ of\ vegetable\ mucilage)\ (pulp\ consistency)\ (resistance\ of\ fiber\ layer)\ (resistance\ of\ filtering\ material)\ (beating\ degree\ of\ pulp)\ (the\ temp.\ of\ water)\ (filtering\ area)\ (head\ difference\ in\ vat)\ (x)\}$.

By using white water repeatedly, the effect of vegetable mucilage and also drainage time decrease gradually. In the case of using white water repeatedly, the recovery percentage of availa-

ble component of vegetable mucilage measured by the drainage time, is about by 20% "Tororo-aoi", by 40% "Nori-asa", and by 60% "Ninori". The order of depression of viscosity of vegetable mucilage is as follows, "Tororo-aoi", "Nori-asa" and "Ninori". Therefore in mill practice the percentage of recovery of available component of "Ninori" has become greater than the above mentioned data. This is the reason why the "Ninori" notwithstanding the mucilaginous extract is smaller than "Tororo-aoi", is comparatively favourable in mill practice.

SODIUM CHLORITE PULPING (III)

PULP PRODUCTION FROM WOOD

Kazuo Hoshino

The chips and plane shavings were made from three woods (sap wood of red pine, heart wood of larch and beech wood), which was the same as the author used in "Report II". In this paper the effects of temperature, time and concentration of sodium chlorite solution in sodium chlorite pulping were observed.

1. Sodium chlorite pulp is snow white and bright. It is clammy in wet state and is stiff in dry.
2. The amount of consumption of sodium chlorite is nearly equal to the weight of wood, but it is proportional to the lignin content in wood.
3. The ash content in sodium chlorite pulp is much than that in wood.
4. The extractives (alcohol-benzene) in sodium chlorite pulp is quite less, and so, it is presumed that pitch trouble is less.
5. Lignin is removed by sodium chlorite quite well, but loss of hemicellulose is less. As collapse of cellulose is less, sodium chlorite pulp doesnot almost contain β -cellulose break out.
6. Thick chip has a tendency to remain a distinct lignin containing zone in center of it, and so, it is desirable to do soaking treatment in low temperature for permeation.
7. Long time digestion at low temperature has a high pulp yield, but defibration is difficult. In digestion at high temperature, it is able to pulp in short time, and defibration is easy, but pulp yield is low.
8. In order to digest in short time, it is desirable to use plane shavings and high temperature.
9. It is not desirable to use high concentrated sodium chlorite solution, as much sodium chlorite is consumed.
10. Permeation of liquor to red pine wood is comparatively easy. That to spring wood of larch is also easy, but to summer wood is difficult. The rate of permeation to beech wood is slow. However, if the permeation is sufficient, delignification is easy for all kinds of wood.