



Title	クラフト法によるササパルプ
Author(s)	福山, 伍郎; FUKUYAMA, Goro; 川瀬, 清 他
Citation	北海道大學農學部 演習林研究報告, 17(2), 337-358
Issue Date	1955-12
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/20717
Type	departmental bulletin paper
File Information	17(2)_P337-358.pdf



クラフト法によるササパルプ

福山 伍郎
川瀬 清
里中 聖一

KRAFT PULP FROM "SASA"

By

Goro FUKUYAMA, Kiyoshi KAWASE
and Seiichi SATONAKA

目次

序言	338
I. 試料	338
II. 蒸解と生成パルプの分析	339
1. 実験方法	339
2. 結果と考察	339
A. 収量	339
B. 組成	343
III. 紙力試験	345
1. 試験方法	345
2. 結果と考察	346
結言	349
摘要	350
参考文献	350
附表	
蒸解時の温度と壓力の経過	352
Summary	357

福山 伍郎	北海道大學農學部	林産製造學	講師
川瀬 清	北海道大學農學部	林産製造學	助教授
里中 聖一	北海道大學農學部	林産製造學	助手

序 言

ソーダ法によるササパルプ製造の結果^{6),7)}から、ササパルプの製造には、さらに強度を上げることと、もつと高収量の製造条件を考えなければならないことがわかつた。そこで筆者等は強度を高めるためには、クラフト法が適当であると考えてこの実験を行つた。蒸解の条件はソーダ法の条件を基礎にして、これに硫化ソーダを加えていろいろな硫化率の蒸解液をつくり、さらに木材パルプに最適条件といわれている各種条件を加味しながら蒸解を行つた。得られたパルプは収量によつて4段階をえらび、これについて紙力試験を行い、かつ引裂強度に木材パルプと異なつた性質があらわれたので、フリーネス別のパルプの顕微鏡的観察を試みた。

この研究を行うにあつて、試力試験の便宜をはかられた、北日本製紙株式会社江別工場長曾良中清作氏、研究課長上野桂助氏に感謝する。なお研究費の一部は文部省科学研究費によつたことを附記して謝意を表する。

I. 試 料

試料は北海道札幌市郊外、定山溪産のネマガリダケで、加工用として8尺に採取し市販されていたものである。これの全重量137 kg(400本)、1本平均重量343 g、元口径14~24 mm、平均18.4 mmの大型ササで、これを3~5 cmの長さに切断し、カビの発生を防ぐため金網にのせて約1週間ボイラー上において風乾状態まで乾燥させたものをプレスを用いて4つ割にし、さらに1箇月間空中に放置して空中湿度と平衡にしたのち、大型のデシケーター中に保存し、水分を測定して試験に供した。

切断の際に生じた鋸屑は60~100 meshの部分を取り木材分析法に従つて分析した。結果は第1表のようである。また繊維の形と大きさを測定した結果は第2表のようである。なお試料についての詳細なデータは別報^{5),7)}を参照されたい。

第1表 化学的組成%

灰分	抽出物				全ベン トーザ ン	ベン ト ー ザ ン	メ チ ル ベン ト ー ザ ン	セル ロ ー ズ	リ グ ニ ン
	冷 水	温 水	1%NaOH	アル コ ー ル ・ ベン ゼ ン					
2.03	7.97	10.51	34.42	6.44	29.17	26.59	2.58	53.18	21.71

第2表 繊維の形と大きさ

繊維長 (mm)			繊維巾 (μ)			繊維比
Max.	Min.	Av.	Max.	Min.	Av.	
3.46	0.26	1.28	34	4	13.7	93.3

II. 蒸解と生成パルプの分析

1. 実験方法

オートクレーブは3ℓ容のもの2個(a, b), 1.5ℓ容のもの1個(c)を用いた。蒸解液は化学用純のNaOHおよびNa₂Sを用い、薬液の組成をNaOH 1%とNa₂S 2%; NaOH 1.5%とNa₂S 0.75%, 1.5%, または3%; NaOH 2%とNa₂S 1%, または2%; NaOH 3%とNa₂S 1.5%; NaOH 3.2%とNa₂S 0.8%; NaOH 3.6%とNa₂S 0.4%; NaOH 4%とNa₂S 2%の10種類とし、したがってその硫化率は、1/10, 1/5, 1/3, 1/2, 2/3の5種となるように溶解したものである。液比は1:5で、圧力、5, 6, 7, 8, 9または10 kg/cm²のもとに、2時間または4時間蒸解した。途中ガス抜きを行つたが、硫化率の高いものはガスの発生がはげしいため、温度と圧力との関係はかならずしも平行的でなかつた。こうして得たパルプを布袋に入れて、水道の蛇口にかけて洗液が無色となるまでよく水洗し、その1/4をとつて収量を測定し、残部は小型ビーターにかけて軽く解繊してから、薄紙に漉いて分析試料とした。また廃液は硝子電極pHメーターにより、pHを測定した。

2. 結果と考察

蒸解の結果を収量の順にならべると、第3表のようであり、Aオートクレーブから得たパルプの組成は第4表のようで、また各成分の収量は第5表のようであつた。

A. 収量

収量は36~59%で、薬品用量、温度、圧力、時間により条件の強いほど低い傾向をもつ。この関係を明らかにするため薬品用量と圧力との関係を第6表に示した。これによるとパルプの収量に影響をもつ諸因子のうち、薬液の濃度——用量の影響がもつとも著しい。圧力5~10 kg/cm²の範囲における収量の相違は10%位までで、用量に原因する収量の差異は15%以上にもおよび、用量20%以下の場合のパルプ収量はほとんど常に50%以上を示したが、用量22.5%以上の収量は常に50%に達しなかつた。他の条件が等しい時、硫化率の高い方の収量がやや多く、時間が長いと収量を減ずる。

原料に対する主成分の収量は第5表に明らかなように、セルローズ収量は66~97%で、パルプ収量とほぼ平行的関係にあつて、薬品の用量——濃度による影響が著しく、薬品用量22.5%以上の場合は80%以下に減ずる。ペントーザンの収量は27~59%で、薬品の用量——濃度のみならず、圧力——温度ことにpHに支配され易く、50%以上の収量を得たのは、用量20%で5 kg/cm²圧以下までか、あるいはまた用量15%で7 kg/cm²までの場合だけであつた。リグニンの残存率は2~23%で、薬品用量の影響が著しく、用量20%以下では常に10%以上のリグニンを残し、用量30%では3%以下を示した。圧力の

第3表 クラフトパルプの蒸解条件と収量

質番	験號	薬品用量 (%)		温度 °C	壓力 kg/cm ²	時間 hr	パルプ の収量 %	廢液の pH	
		そのまま の合計	Na ₂ Oとして 全 硫化率						
K 8 a		15.5	11.9	32.2	164	7	2	59.4	10.3
” 20 ”		16.3	12.7	61.6	164	7	2	57.6	9.9
” 7 ”		15.1	11.6	33.6	175	10	2	57.0	9.4
” 10 ”		21.8	16.9	47.8	150	5	2	54.1	11.4
” 13 ”		12.9	10.0	40.0	173	10	4	52.4	8.6
” 25 ”		16.8	13.0	6.2	165	7	2	52.0	11.2
” 14 ”		15.8	12.2	48.1	176	10	2	51.3	10.5
” 11 ”		21.9	16.9	47.9	166	7	2	50.6	11.0
” 21 ”		16.3	12.8	63.7	174	10	4	49.3	10.7
” 19 ”		15.5	12.1	56.8	174	10	2	49.0	9.7
” 24 ”		18.2	14.1	20.9	164	7	2	48.8	10.9
” 12 ”		15.4	11.9	34.3	172	10	4	48.1	9.4
” 9 ”		21.8	16.9	49.4	175	10	2	48.1	10.5
” 1 ”		24.9	19.1	30.5	156	5	2	47.7	13.0
” 22 ”		24.6	19.3	64.5	163	7	2	47.1	12.0
” 2 ”		24.7	19.0	30.0	166	7	2	45.2	12.4
” 5 ”		23.6	18.0	32.7	172	9	2	44.7	11.1
” 4 ”		25.7	19.9	35.4	172	8	2	44.4	11.4
” 6 ”		23.6	18.0	32.7	178	10	2	43.3	11.0
” 3 ”		32.6	25.3	33.2	156	5	2	43.3	13.5
” 16 ”		30.6	23.9	34.1	165	7	2	41.4	13.3
” 23 ”		24.6	18.5	63.0	176	10	4	41.3	10.6
” 15 ”		31.1	24.1	35.2	178	10	2	36.0	12.4

第4表 クラフトパルプの組成

實 驗 番 號	收 量 %	色 調	パルプの組成 (%)					
			灰 分	アルコール ・ベンゼン 抽 出 物	ペント ーザン	セルロ ー ズ	α-セル ローズ	リ グ ニ ン
K 8 a	59.4	淡クラフト色	0.80	2.77	26.64	86.39	75.74	8.46
” 20 ”	57.6	”	0.86	9.51	25.69	87.03	76.49	7.48
” 7 ”	57.0	中クラフト色	1.11	2.95	23.35	87.04	79.24	7.84
” 10 ”	54.1	淡クラフト色	0.60	0.86	31.66	92.44	82.47	5.15
” 13 ”	52.4	中クラフト色	0.80	4.86	23.04	85.67	78.90	8.12
” 25 ”	52.0	淡クラフト色	0.40	0.88	27.83	90.84	78.39	5.95
” 14 ”	51.3	中クラフト色	0.74	3.38	22.37	86.38	76.09	7.71
” 11 ”	50.6	淡クラフト色	0.68	1.62	22.49	89.57	77.90	5.43
” 21 ”	49.3	濃クラフト色	1.00	9.00	21.18	87.50	78.37	7.05
” 19 ”	49.0	中クラフト色	0.86	10.89	23.83	87.91	76.34	6.06
” 24 ”	48.8	淡クラフト色	0.58	1.16	26.77	91.62	80.83	4.56
” 12 ”	48.1	中クラフト色	0.88	3.38	22.11	86.71	79.10	7.06
” 9 ”	48.1	”	0.91	1.75	23.98	90.61	81.56	4.71
” 1 ”	47.7	明 色	0.47	0.60	27.60	91.85	81.57	2.96
” 22 ”	47.1	淡クラフト色	0.66	1.72	26.18	91.42	78.84	4.92
” 2 ”	45.2	”	0.74	0.58	26.64	92.04	83.43	2.51
” 5 ”	44.7	”	0.45	0.79	25.87	92.58	82.19	3.61
” 4 ”	44.4	明 色	0.49	0.30	26.28	91.98	81.82	3.07
” 6 ”	43.3	淡クラフト色	0.64	1.27	25.10	92.18	84.19	4.23
” 3 ”	43.3	明 色	0.40	0.07	26.33	97.62	90.68	0.89
” 16 ”	41.4	”	0.46	0.26	25.10	97.63	86.28	1.31
” 23 ”	41.3	中クラフト色	0.94	1.24	22.84	90.81	80.98	5.77
” 15 ”	36.0	明 色	0.52	0.24	22.18	96.82	86.13	1.70

第 5 表 絶乾試料に対する各成分の収得率

試料 番 号	収量 %	灰 分		アルコール・ベ ンゼン抽出物		セルローズ		ペントーザン		リグニン	
		%	比率	%	比率	%	比率	%	比率	%	比率
原試料	100	2.03	100	6.44	100	53.18	100	29.17	100	21.71	100
K 8 a	59.4	0.48	24	1.65	26	51.32	97	15.82	54	5.03	23
” 20 ”	57.6	0.50	25	5.48	85	50.13	94	14.80	51	4.31	20
” 7 ”	57.0	0.63	31	1.68	26	49.61	93	13.31	46	4.47	21
” 10 ”	54.1	0.32	16	0.47	7	50.01	94	17.13	59	2.79	13
” 13 ”	52.4	0.42	21	2.55	40	44.89	84	12.07	41	4.25	20
” 25 ”	52.0	0.21	10	0.46	7	47.24	89	14.47	50	3.09	14
” 14 ”	51.3	0.38	19	1.73	27	44.31	83	11.48	39	3.96	18
” 11 ”	50.6	0.34	17	0.82	13	45.32	85	11.38	39	2.75	13
” 21 ”	49.3	0.49	24	4.44	69	43.14	81	10.44	36	3.48	16
” 19 ”	49.0	0.42	21	5.34	88	43.08	81	11.68	40	2.97	14
” 24 ”	48.8	0.28	14	0.57	9	44.71	84	13.06	45	2.23	10
” 12 ”	48.1	0.42	21	1.63	25	41.71	78	10.63	36	3.40	16
” 9 ”	48.1	0.44	22	0.84	13	43.58	82	11.53	40	2.27	10
” 1 ”	47.7	0.22	11	0.29	5	43.81	82	13.17	45	1.41	11
” 22 ”	47.1	0.31	15	0.81	13	43.06	81	12.33	42	2.32	11
” 2 ”	45.2	0.33	16	0.26	4	41.60	73	12.04	41	1.13	5
” 5 ”	44.7	0.20	10	0.35	5	41.38	73	11.56	40	1.61	7
” 4 ”	44.4	0.22	10	0.13	2	40.84	77	11.67	40	1.36	6
” 6 ”	43.3	0.28	14	0.55	9	39.91	75	10.83	37	1.83	8
” 3 ”	43.3	0.17	8	0.08	0	42.27	79	11.40	39	0.39	2
” 16 ”	41.4	0.19	9	0.11	2	40.42	76	10.39	36	0.54	2
” 23 ”	41.3	0.31	15	0.51	8	37.50	71	9.43	32	2.38	11
” 15 ”	36.0	0.19	9	0.09	1	34.86	66	7.98	27	0.61	3

第 6 表 クラフトパルプの収量に及ぼす蒸解条件の影響

薬品用量 g/100g	30	22.5	20			15			11.25	0			
薬液濃度 %	{NaOH	4	3	1.5	3.6	3.2	2	2	1.5	1.0	1.5	0	
	{Na ₂ S	2	1.5	3.0	0.4	0.8	2	1	1.5	2.0	0.75	0	
硫化率 %	33	33	67	10	20	50	33	50	67	33	0		
オートクレーブ番号	圧力 kg/cm ²	時間 hr											
a	5	2	43	48				54					
b	5	2	41	49				52					
c	5	2	36	52				55					
a	7	2	41	45	47	52	49	51	59	58			
b	7	2	37	46	45			48	50	57	55		
c	7	2	41	44	46			46	50	51	59		
a	8	2	44										
b	8	2	45										
c	8	2	38										
a	9	2	45										
b	9	2	44										
c	9	2	37										
a	10	2	36	43				48	57	49	60		
b	10	2	35	41				56	54	46	57		
c	10	2	35	42				46	49	47	60		
a	10	4							48	51	49	52	
b	10	4							46	51	44	53	
c	10	4							43	51	45	44	

影響はペントーザンに対するほど顕著でなく、用量 15% の時、10 kg/cm²、4 時間でも、ペントーザン 36%、リグニン 16% が残存した。

B. 組 成

パルプの色調は一般に蒸解温度の高いものが濃く、薬品のすくないものが濃厚である。パルプの組成は第 4 表に明らかなように、灰分は 0.40~1.11%、アルコール・ベンゼン抽出物は 0.1~10.9% で、両者とも木材パルプにくらべて高い値を示している。セルロースは 85.7~97.6%、 α -セルロースは 75.7~90.7% で、パルプ収量のすくないものほど多い。この中には多量のペントーザンがふくまれている。ペントーザンは 21.2~31.7% で、針葉樹パルプにくらべて著しく多いことが、ササパルプの特徴である。リグニンは 0.9~8.5% で、

おおむね収量の低いものにすくない。組成分の収量ならびに各成分の移行の有様を見ると、第5表のように、収量は原試料に対しそれぞれ灰分の0.17~0.63%、アルコール・ベンゼン抽出物0.03~5.48%、ペントーザン8.0~17.1%、セルローズ34.9~51.3%、 α -セルローズ31~45%、リグニン0.4~5.0%であつた。各成分のパルプへの移行率は、灰分8~31%、アルコール・ベンゼン抽出物0.5~85%、ペントーザン27~59%、セルローズは66~97%、でその大部分を収得し得られた。しかしこのセルローズや α -セルローズはそれぞれ21.0~28.5%、13.9~20.3%のペントーザンを含み、脱リグニン処理により除かれなかつたこれらのペントーザンも、セルローズや α -セルローズとして定量されている。リグニンはその2~23%がパルプに移行しただけで77~98%余が除かれた。

この実験成績ならびに後記紙力試験をみても、クラフト法はササの蒸解法として有望な方法の一つである。

第7表 クラフトパルプの各成分の残存率に及ぼす蒸解条件の影響

薬品用量 g/100g	30	22.5	20'			15			11.25	0		
薬液濃度 % { NaOH	4	3	1.5	3.6	3.2	2	2	1.5	1.0	1.5	0	
{ Na ₂ S	2	1.5	3.0	0.4	0.8	2	1	1.5	2.0	0.75	0	
硫化率 %	33	33	67	10	20	50	33	50	67	33	0	
オート クレ ヴ番号	圧力 kg/cm ²	時間 hr	残存率 %									
a	5	2	セルローズ	79	82				94			
			ペントーザン	39	45				59			
			リグニン	2	11				13			
a	7	2	セルローズ	76	78	82	89	84	85	97	94	
			ペントーザン	36	41	42	50	45	39	54	51	
			リグニン	2	5	11	14	10	13	23	20	
a	8	2	セルローズ	77								
			ペントーザン	40								
			リグニン	6								
a	9	2	セルローズ	78								
			ペントーザン	40								
			リグニン	7								
a	10	2	セルローズ	66	75				82	93	81	79
			ペントーザン	27	37				40	46	40	17
			リグニン	3	8				10	21	14	44
a	10	4	セルローズ					78	83	81	84	
			ペントーザン					36	39	36	41	
			リグニン					16	18	16	20	

III. 紙力試験

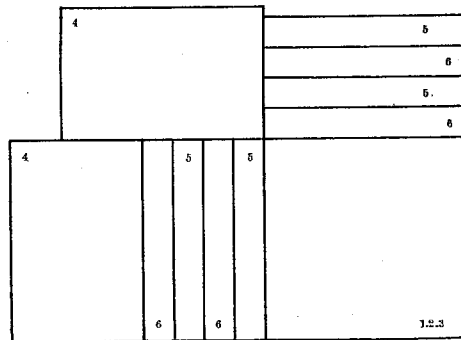
上記のようにして得たパルプから、収量を基準として、第8表のような4段階をえらび、手漉により紙葉を調製し、抗張力、破裂度、引裂度、耐折度の諸強度の試験を行つた。

第8表 紙力試験用の試料

実験番号	収量 %	蒸 解 條 件				パルプの組成 %		
		薬品用全 Na ₂ O %	硫化率 %	蒸解圧力 kg/cm ²	蒸解時間 hr	セルロ ー ー ズ	ペント ー ー ー ゼン	リゲニン
KA (K 8a)	59.4	11.9	32	7	2	86.4	26.6	8.5
KB (K11a)	50.6	16.9	48	7	2	89.6	22.5	5.4
KC (K 5a)	44.7	18.0	33	9	2	92.6	25.9	3.6
KD (K15a)	36.0	24.1	35	10	2	96.8	22.2	1.7

1. 試験方法

含湿パルプをフラットスクリーンの8カットにかけて、出てきたパルプを60メッシュのワイヤーでうけ、その絶乾300g相当量を王研式10ℓ容ラパス型試験ビーターに、3%濃度を基準としてとり、叩解を行つた。叩解しながら30分、または1時間おきに、ビーターの中から試料をすくいとり、布につつんで含水率約70%に手絞りをし、その10gずつをとつて、1つはグリーン式カナデアンスタンダード・フリーネステスターを用いて濾水度を測定し、1つは水分測定用に、4つは手漉器を用いて強度試験用の紙葉を漉いた。紙葉は油圧プレスで4 kg/cm²、10分間処理後、電気乾燥器で20分間乾燥し、4枚の紙葉のうちから均質なものを2枚をえらび、第1図のように切断して強度試験用の紙片を調製し、1夜、室温20°C、湿度70%の恒温恒室内において水分を平衡に達せさせ、厚さ、米坪を測定後、強度試験を行つた。



第1図 試験片の採取

使用器械、試験枚数ならびに試験回数はずぎの通りである。

1. 厚	オートマチック・マイクロメーター (シヨッパー)	2枚	5回/枚
2. 米	普通化学天秤	2	
3. 破	電動式ミュレン型破裂度試験器 (島津製)	2	4回/枚
4. 引	エルメンドルフ型引裂度試験器 (島津製)	4	2回/2枚

5. 抗張力 抗張力試験器 (シヨッパー) 8 1回/枚
 6. 耐折度 耐折度試験器 (シヨッパー) 8 1回/枚

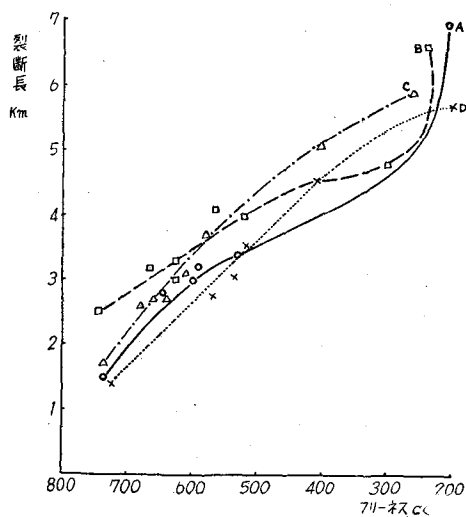
常法により米坪を用いて、緊度、比破裂度、比引裂度、裂断長を算出した。

2. 結果と考察

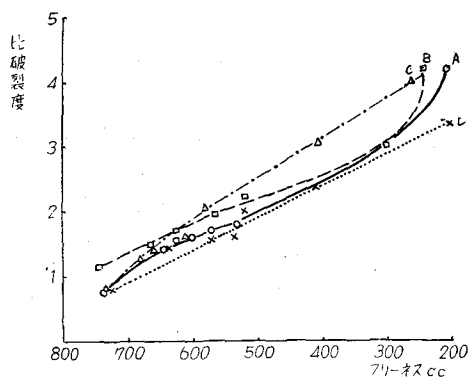
結果は第9表および第2~5図のようである。

第9表 クラフトパルプの紙力試験

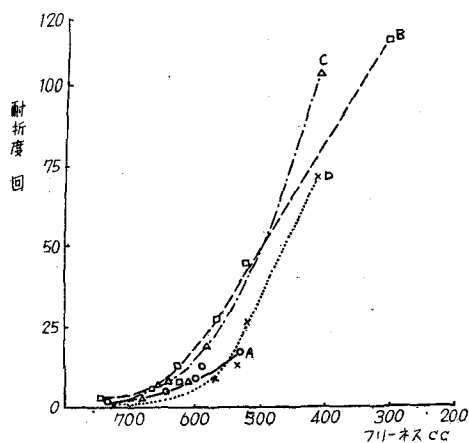
試料番號	濾水度 cc	風乾坪量 g/m ²	厚さ mm/100	緊度	裂断長 km	比破裂度	比引裂度	耐折度 回
KA (K 8a)	734	84.5	18.7	0.45	1.48	0.75	66	2
	648	83.3	15.4	0.54	2.80	1.40	71	5
	599	88.7	14.6	0.54	2.97	1.62	82	9
	590	86.6	15.8	0.55	3.21	1.70	99	13
	532	87.8	15.9	0.55	3.43	1.82	101	17
	—	87.8	15.6	0.56	3.69	2.00	125	26
	205	64.2	9.0	0.71	6.94	4.20	95	452
KB (K11a)	743	75.1	14.4	0.52	2.50	1.16	84	3
	665	69.3	12.3	0.56	3.18	1.50	85	6
	625	73.6	12.4	0.59	3.01	1.55	96	8
	625	72.6	12.4	0.59	3.28	1.70	113	13
	567	65.5	11.0	0.60	4.12	1.95	122	27
	518	63.5	10.4	0.61	3.99	2.18	135	44
	300	59.9	9.3	0.65	4.81	3.00	110	114
	242	67.0	9.1	0.74	6.59	4.18	91	470
KC (K 5a)	735	62.9	12.7	0.50	1.68	0.79	56	1
	678	61.4	11.2	0.55	2.61	1.27	86	3
	660	68.5	11.7	0.59	2.71	1.39	116	7
	640	67.0	10.5	0.64	2.73	1.41	101	8
	612	61.2	10.2	0.60	3.08	1.60	113	8
	578	58.4	9.5	0.61	3.72	2.06	137	19
	406	65.0	9.2	0.71	5.05	3.06	125	103
	262	69.8	9.2	0.76	5.91	4.01	128	515
KD (K15a)	725	62.9	12.4	0.51	1.41	0.83	52	1
	640	63.5	10.9	0.58	2.92	1.41	113	6
	570	74.6	12.5	0.60	2.76	1.54	115	9
	535	70.3	11.3	0.62	3.04	1.60	117	13
	520	73.1	11.5	0.63	3.54	2.00	134	26
	410	73.6	10.7	0.69	4.56	2.36	151	71
	200	63.2	8.1	0.78	5.69	3.34	100	114



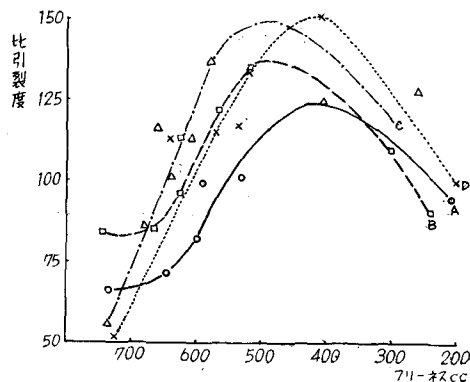
第2圖 クラフトパルプの抗張力



第3圖 クラフトパルプの破裂強度



第4圖 クラフトパルプの耐折強度

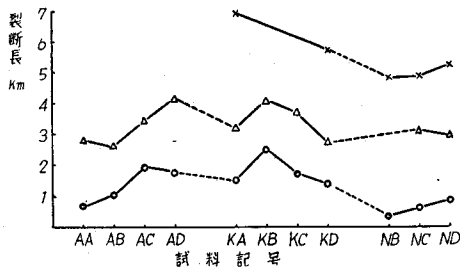


第5圖 クラフトパルプの引裂強度

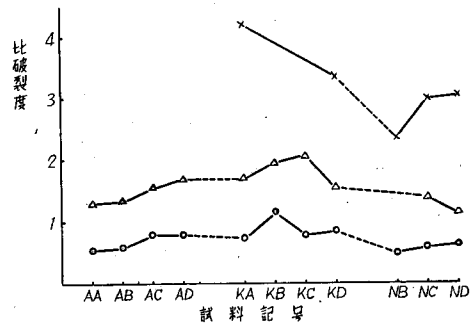
試験時のフリーネスは743~200 ccであり、比引裂度を除いて、いずれの強度もフリーネスが低下するにつれてしだいに上昇してゆく。すなわち裂断長は1.41 km から6.94 km に、比破裂度は0.75 から4.20 に、耐折度は1回から515回に上昇する。これらの試料の諸強度を同一フリーネスにおいて比較すると、蒸解条件に従つて一定の関係を示す。すなわち抗張力はKBが最高で、比破裂度はフリーネスの高いときはKB、低くなるとKCが最も大きい。耐折度も比破裂度と同じ傾向である。また比引裂度はフリーネスの低くなるにつれて増大し、ある点をピークにして下降する。すなわちKAはフリーネス400附近で125、KBは520で135、KCは580で137、KDは410で151のピークを示し、KA、KB、

第10表 ソーダ・クラフト・NSSC各パルプの強度の比較

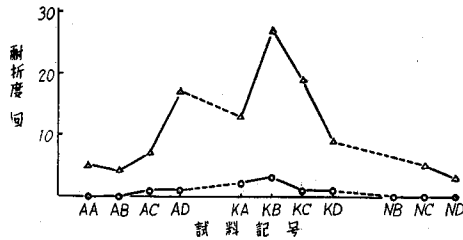
強度	パルプの種類 フリーネス cc	ソーダパルプ				クラフトパルプ				NSSCパルプ		
		AA	AB	AC	AD	KA	KB	KC	KD	NB	NC	ND
試験時のフリーネス cc	730	741	740	723	720	734	743	735	725	746	738	746
	570	567	576	563	574	590	567	578	570	—	599	589
	200	—	—	—	—	205	—	—	200	200	185	195
裂断長 km	730	0.64	1.04	1.92	1.74	1.48	2.50	1.68	1.41	0.33	0.58	0.83
	570	2.81	2.58	3.44	4.15	3.21	4.12	3.72	2.76	—	3.09	2.96
	200	—	—	—	—	6.94	—	—	5.69	4.81	4.86	5.24
比破裂度	730	0.53	0.57	0.79	0.80	0.75	1.16	0.79	0.83	0.48	0.60	0.64
	570	1.28	1.34	1.53	1.68	1.70	1.95	2.06	1.54	—	1.39	1.17
	200	—	—	—	—	4.20	—	—	3.34	2.34	3.01	3.04
耐折度 回	730	0	0	1	1	2	3	1	1	0	0	0
	570	5	4	7	17	13	27	19	9	—	5	3
	200	—	—	—	—	452	—	—	114	30	66	64
比引裂度	730	52	53	66	72	66	84	56	52	20	35	40
	570	77	97	97	125	99	122	137	115	—	95	68
	200	—	—	—	—	95	—	—	100	71	82	89



第6圖 各種パルプの抗張力の比較



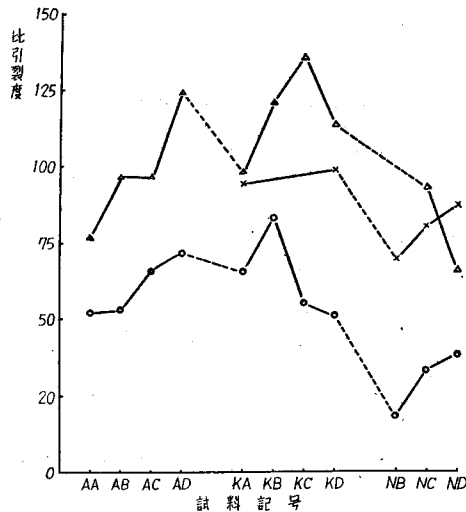
第7圖 各種パルプの破裂強度の比較



第8圖 各種パルプの耐折強度の比較

KCは比較的近似している。また叩解前の比引裂度はKBが最大であるが、叩解がすすむとKCが最大となる。

さらにフリーネス 730 附近 (叩解前), 570, 200 の3段階について, NSSC パルプ¹⁰⁾, ソーダパルプ^{6,9)} クラフトパルプの各種強度を比較すると第10表および第6~9図のようである。これによるとどの強度もクラフトパルプが最高値を示し, ソーダパルプ, NSSC パルプの順であつた。すなわち裂断長は前記フリーネスの3段階において, それぞれKB 2.5 km, AD 4.2 km, KA 6.9 km が最高であり比破裂度の最高はそれぞれKB 1.16, KC 2.06, KA 4.20 であり, 耐折度はKB 3回, KB 27回, KA 452回であり, さらに比引裂度はKB 84, KC 137, KD 100 が最高であつて, 強度の上から見ると, クラフト法による蒸解がもつとも優れていることがわかる。



第9圖 各種パルプの引裂強度の比較

結 言

前に報告したソーダパルプ^{6,9)}の蒸解条件をもとにして, さらにこれに硫化ソーダを加えて各種硫化度の蒸解液をつくり, 木材の最適蒸解条件などを参考にしながら蒸解を行った。その結果, 製紙パルプとしてソーダ法⁹⁾, 中性亜硫酸法によるパルプ¹⁰⁾にくらべて, クラフトパルプがもつとも高い強度を示した。強度のうち, 破裂強度, 引張強度, 耐折強度は木材のそれと同じような傾向を示したが, 引裂強度はフリーネスの低下によつて低下する点が木材よりおかれて現われるという特性を示している。これは顕微鏡でよく叩解された繊維をみると, 繊維の切断されたものが非常にすくないので (Plate I), これによるものであろう。またよく蒸解されたパルプは漂白も容易である。また強度の高いクラフトパルプの収量は45%と51%であつて, ソーダパルプにくらべて高く, いろいろな特性を考え合せて利用すれば, 製紙用パルプとして立派に役立たせることができる。

摘 要

札幌市郊外定山溪産のネマガリダケを用い、クラフト法による蒸解を行い、できたパルプの分析と紙力試験を行つた。

1. 蒸解条件はつぎのようである。NaOH濃度4, 3.6, 3.2, 3, 2, 1.5, 1%のものをいい、硫化率10, 20, 33, 50, 67%とし、液比を1:5として、圧力5, 7, 8, 9, 10 kg/cm²で2時間(時として4時間)蒸解した。

2. 収量は59.4~36.0%で、薬品用量の影響が温度、圧力、時間などにくらべて、もつとも著しい。

3. 組成についてみると灰分は0.4~1.1%, アルコール・ベンゼン抽出物は0.1~10.9%, セルローズは85.7~97.6%, α -セルローズは75.7~90.7%である。ペントーザンは21.2~31.7%で針葉樹パルプにくらべて著しく多く、リグニンは0.9~8.5%で収量の低いものにつくなくない。

4. 紙力試験はパルプ収量59, 51, 45, 36%のものについて行つた。試験時のフリーネスは740~200 ccであり、フリーネスの低下につれて比引裂度以外の強度は次第に上昇してゆく。同一フリーネスの場合、蒸解適度の収量51あるいは45%のものの強度が最高を示した。

またササからつくつたソーダパルプ、NSSCパルプと強度の比較をしたところ、クラフトパルプが最高値を示し、強度の上からみるとクラフト法による蒸解がもつとも優れていることがわかる。

参 考 文 献

- 1) 福山伍郎：簡易曹達木材パルプ製造法並に笹パルプに就て (3)。北海道林業會報, 36, 64 (昭和13年; 1938)。
- 2) 福山伍郎・川瀬清：廢材の化學的利用に關する研究 (第8報), 北海道産ササのペントーザンの利用に就て, 第61回日本林學會大會講演集, 248頁 (昭和27年; 1952)。
- 3) 福山伍郎・川瀬清：廢材の化學的利用に關する研究 (第10報), ササを原料とするフルフラールの製造, 第62回日本林學會大會講演集, 254頁 (昭和28年; 1953)。
- 4) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一：北海道産ササの活用に關する研究 (第2報), オクヤマザサの組成, 比重ならびに纖維長, 日本林學會北海道支部講演集, 第3號, 2頁 (昭和29年; 1954)。
- 5) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一：北海道産ササの活用に關する研究 (第3報), ササの纖維長, 第63回日本林學會大會講演集, 339頁 (昭和29年; 1954)。
- 6) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一：北海道産ササの活用に關する研究 (第4報), ササのアルカリ蒸解, 第63回日本林學會大會講演集, 341頁 (昭和29年; 1954)。
- 7) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一：ササの水分, 容積重および纖維長, 北海道大學農學部演習林研究報告, 第17卷, 第2號, 271頁 (昭和30年; 1955)。
- 8) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一：ササの化學的組成, 北海道大學農學部演習林研究報告, 第17卷, 第2號, 295頁 (昭和30年; 1955)。

- 9) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一： ソーダ法によるササパルプ。北海道大學農學部演習林研究報告，第 17 卷，第 2 號，321 頁 (昭和 30 年；1955)。
- 10) 福山伍郎・川瀬清・里中聖一： 中性亞硫酸ソーダ法によるササパルプ。北海道大學農學部演習林研究報告，第 17 卷，第 2 號，359 頁 (昭和 30 年；1955)。
- 11) 福山伍郎・川瀬清： ササからフルフラールの製造。北海道大學農學部演習林研究報告，第 17 卷，第 2 號，383 頁 (昭和 30 年；1955)。
- 12) 福山伍郎・川瀬清： ササからフルフラールおよびパルプの製造。北海道大學農學部演習林研究報告，第 17 卷，第 2 號，417 頁 (昭和 30 年；1955)。
- 13) 右田伸彦： パルプ及製紙工業實驗法 (昭和 18 年；1943)。
- 14) 西田屹二： 木材化學工業，上・下卷 (昭和 21 年；1946)。
- 15) 林業試驗場編： 木材工業便覽，582 頁 (昭和 27 年；1952)。
- 16) 米澤保正・菊地文彦： パルプの話。林業普及シリーズ。28 號 (昭和 26 年；1951)。

實驗 番號	所到 定時 壓間	測定 項目	經 過 時 間																備 考	
			0	15	30	45	1	15	30	45	2	15	30	45	3	15	30	45		4
K 23a	35	溫度 °C	176	178	176	179	177	176	177	178	174	180	176	177	177	177	176	175	176	
		壓力 kg/cm ²	10	10.1	10	10.1	10.1	10	10	10.1	9.9	10.2	9.8	10	10.2	10	10	10	10	
K 24a	50	溫度 "	170	164	165	164	164	165	166	164	165									
		壓力 "	* 9	6.5	7	7.1	7.1	7.5	7.9	7	7.3									
K 24b	40	溫度 "	165	163	164	165	165	164	166	165	165									故 障
		壓力 "	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
K 24c	50	溫度 "	168	162	165	167	166	166	168	166	165									
		壓力 "	* 8	6.8	7	7.5	7	7	7.2	7	6.9									
K 25a	45	溫度 "	165	165	165	164	165	164	165	165	165									
		壓力 "	6.8	6.7	6.7	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7	7								

* ガス抜き

Summary

"Sasa" which grew in Jozankei, a suburb of Sapporo, was digested by kraft method. The chemical composition and strength of obtained pulp were studied.

1. The conditions of digestion were as follows:

Concentration of caustic soda %	4, 3.6, 3.2, 3, 2, 1.5, 1
Sulphidity	% 10, 20, 33, 50, 67
Ratio of sample to liquor	1:5
Pressure	kg/cm ² 5, 7, 8, 9, 10
Cooking time	hr 2(or 4)

2. The yield of pulp varies 36.0 to 59.4%, the influence of chemicals used is more obvious than that of temperature, pressure or cooking time.

3. As for the chemical composition, ash varies 0.4 to 1.1%, alcohol and benzene extracts 0.1 to 10.9%, cellulose 85.7 to 97.6%, α -cellulose 75.7 to 90.7%. Pentosan varies 21.2 to 31.7% which is obviously higher than that of pulp from softwood. Lignin varies 0.9 to 8.5%.

4. Strength test was made on the pulps whose yields were 59, 51, 45 and 36% respectively. Freeness at the test varies 740 to 200 cc, the strengths except tearing one increase gradually with the reduction of freeness. In case of same freeness, pulps digested moderately (the yield per cent of the pulps were 51 or 45%) showed high strength.

In comparison of strengths of pulps made by soda, kraft and NSSC methods, kraft pulp showed the highest values. As for the strength, the digestion by kraft method seemed to be the most excellent one.

Plate I フリーネス別クラフトパルプの顕微鏡写真 (30倍)

試料		叩解時間 hr	フリーネス cc
KB	B ₀	0	743
	B ₁	4	567
	B ₂	6	300
KD	D ₀	0	725
	D ₁	4	500
	D ₂	5.25	410

Plate I

