

# 木材接着に関する研究

## 第 1 報

### ヴィスコース接着剤に就ての 2~3 の実験

館 勇・木村良次・山本昭夫

(木材化学第 1 研究室)

Isamu TACHI, Yoshitsugu KIMURA and Akio YAMAMOTO : Studies on the Adhesion of Wood. I. Some Experiments on the Viscose-adhesive.

## I 緒 言

最近木材接着剤の不足の為、次第に利用されつつあるものとしてヴィスコース接着剤があげられる。従来より繊維素を原料とした接着剤には硝酸繊維素、醋酸繊維素があつたが何れも溶剤が高価な為合板用の接着剤には不適であり、これに代るものとしてヴィスコースの利用研究が行われ現在迄に三好<sup>1)</sup>氏のヴィスコースの重合度と接着力の関係、中塚<sup>2)</sup>氏の老成並に熟成と接着力の関係、硫化時間と接着力の関係等、又齊藤<sup>3)</sup>氏の可使時間、耐水性、塗布量、樹種、加圧力、乾燥法の研究、林業試験場の堀岡<sup>4)</sup>氏等のアルカリ濃度、圧搾度、CS<sub>2</sub>の使用量、熟成期間と接着力の関係等、種々の実験により今日ではヴィスコース接着剤の利用法、製造法の長所、缺点等が次第に明らかとなつて来た。又特許にも倉敷<sup>4)</sup>絹織、鐘ヶ淵<sup>5)</sup>紡績のがありヴィスコース接着剤の性能の向上をはかつている。これ等の研究によるヴィスコース接着剤の利用は蛋白系接着剤原料不足の我国現状にとつて福音と云わねばならぬであろう。併しヴィスコースの性質上接着剤として利用するには複雑な製造条件や取扱に相当な注意が必要であつて、しからざる時には全くその効果が無駄とされるのである。この事はヴィスコースが保存しにくい為現在の如く各工場単位で製造する場合に特に心掛ける必要がある。筆者はこれ等ヴィスコース製造中の諸条件が接着力に及ぼす影響につき予備的実験として 2~3 行つた結果に就いて報告しようと思う。

### 実験項目

- (1) 老成時間と接着力の関係。
- (2) 低重合度セルローズを原料としたヴィスコースの接着力試験。
- (3) 未老成ヴィスコースの繊維素含有率と接着力の関係。
- (4) マーセル化の時のアルカリ濃度と接着力の関係。
- (5) 各樹種別に依るヴィスコース接着剤の接着力試験。
- (6) 耐水試験。
- (7) マーセル化と硫化を同時に行つたヴィスコースの接着力試験。

これ等実験方法、実験結果を次に述べる。

## Ⅱ 実 験 の 部

### (1) 老成時間と接着力との関係

#### (i) 実 験 目 的

接着剤用のヴィスコースは人造絹糸用のヴィスコースと類似の方法で製造されるのであるが高重合のヴィスコースの方が接着力が良いと云われて来た。従つて重合度の低下を目的とする老成工程は接着剤に対する限りは必要でなく、有害であると考えられて来た様である。しかし實際上全く老成を行わぬものでは粘度が極めて高く、塗布が困難である等の障害がある為老成をせねばならない。従つて老成時間と接着力の関係を知る必要があり、筆者はこれ等の関係を半日、1日、1日半、2日、2日半、3日、4日の7種につき検討し、その接着力に及ぼす影響を調べた。

#### (ii) 実 験 条 件

##### 1. ヴィスコース製造工程

原料：人絹用パルプ

マーセル化：17.5% NaOH 浴比15

2.5 時間浸漬，温度 20°~22°C

圧搾：風乾パルプの 2.5 倍~2.8 倍

粉碎：綿状

老成：老成時間は次の7種

(A) 12 時間 (半日)

(B) 24 時間 (1日)

(C) 36 時間 (1日半)

(D) 48 時間 (2日)

(E) 60 時間 (2日半)

(F) 72 時間 (3日)

(G) 96 時間 (4日)

老成温度 室温 (25°C~27°C)

硫化：CS<sub>2</sub> 使用量……繊維素の 35%

硫化時間…… (B) (E) 3 時間

(A) (C) 3 時間 15 分

(D) (G) 3 時間 30 分

(F) 3 時間 45 分

溶解：ヴィスコース中の繊維素7%全アルカリ4%なる如く水及び苛性ソーダを加える。

##### 2. 試験片製造工程

試 験 片 種 類

番 号	材 種	接 着 剤	塗 布 量 (g/尺 <sup>2</sup> )
No. 1	カ バ 3ply	ゼイスコース	4.2
No. 2	カ バ 3ply	ゼイスコース	6.0
No. 3	カ バ 3ply	ゼイスコース+大豆グルー	6.0
No. 4	シ ナ 3ply	ゼイスコース	4.2
No. 5	シ ナ 3ply	ゼイスコース	6.0
No. 6	シ ナ 3ply	ゼイスコース+大豆グルー	6.0

但しカバ、シナ単板は1.35mmのものである。

圧縮圧力 10 kg/cm<sup>2</sup>

圧縮時間 18時間

乾燥日数 自然乾燥4日間

接着試験片 合板接着試験規格 (25mm<sup>2</sup> の接着力を調べる)

引張試験機 ショツパーの織物試験機

【註】 ゼイスコース+大豆グルーとあるのはゼイスコース：大豆グルー=8：2で混合せるもので、大豆グルーは豊年製油製で2.5倍の水を加えて溶解せるものである。

(iii) 実 験 結 果

(A) 老成 12 時間のもの

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	17.29	22.30	17.85	19.20	17.65	18.86
No. 3	25.50 <sup>**</sup>	25.65 <sup>**</sup>	25.20 <sup>**</sup>			25.44
No. 4	4.92	3.28	3.12	2.71	1.58	3.12
No. 5	4.29	5.75	5.45	4.29	6.35	5.23
No. 6	8.16	7.75	8.36	7.26	7.98	7.92

(B) 老成 24 時間のもの

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	16.3	16.6	17.0	16.7	17.0	16.72
No. 2	17.3	18.4	17.2	19.5	21.0	18.68
No. 3	28.5	29.5	29.8	33.0	16.1	27.38
No. 4	7.90	5.13	7.76	7.60	6.26	6.93
No. 5	11.2	10.3	9.5	8.95	9.8	9.95
No. 6	11.6	15.1	15.4	16.1	12.2	14.08

(C) 老成 36 時間のもの

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	8.18	9.70	9.01	6.97	7.36	8.24
No. 3	25.05	17.36	17.05 <sup>*</sup>	20.32	20.75	20.17
No. 4	2.85	5.50	5.56	2.22		4.03
No. 5	3.66	3.75	3.82	3.89	3.35	3.69
No. 6	14.80	13.85	13.15	10.24		13.01

(D) 老成 48 時間のもの

試験片	接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	11.95	14.45	20.25	15.75	17.10	15.90
No. 3	21.40	19.94	21.80	20.00		20.79
No. 4	5.25	3.21	4.89	4.87		4.56
No. 6	5.20	5.10	7.09	7.89	8.29	6.71

(E) 老成 60 時間のもの

試験片	接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	10.92	11.38	9.48	11.05		10.71
No. 2	12.70	13.54	17.53	15.18	15.33	14.86
No. 4	2.39	4.41	3.61	2.99	2.56	3.11

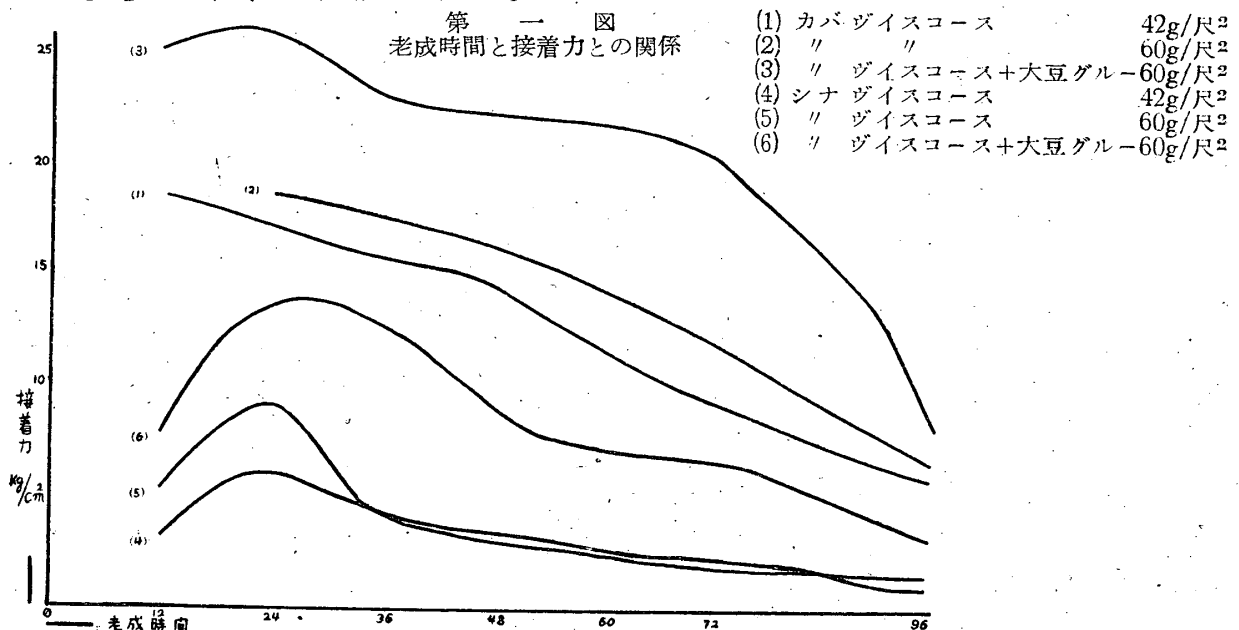
(F) 老成 72 時間のもの

試験片	接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	9.20	9.43	10.04	9.65	7.65	9.19
No. 3	23.60	26.20	20.38	19.80	27.80	23.56
No. 4	4.78	3.90	4.17	2.86	2.95	3.73
No. 5	1.58	2.19	3.04			2.27
No. 6	8.37	7.94	8.09	10.01	8.19	8.52

(G) 老成 96 時間のもの

試験片	接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
No. 1	7.45	6.91	4.71			6.36
No. 2	6.72	7.68	5.54	4.63	7.00	6.31
No. 3	12.22	10.53	5.52	5.03		8.33
No. 4	2.14	2.09	1.72	1.73		1.92
No. 5	2.62	2.15	1.69	2.89	2.00	2.27
No. 6	3.45	3.23	3.05	3.65	3.39	3.35

【註】 \* は材質が一部破壊せるものである。



(iv) 実験結果の考察

グラフの如く接着力は老成時間の増加と共に減少する傾向があるが、実際問題として未老成  
 ヴイスコースでは粘度が高く、塗布困難である。従つて老成をする事によりヴィスコースの粘  
 度を下げねばならないが、この実験により大体2日位迄は安全な様である。老成は温度により  
 影響される事が非常に大きく温度の上昇と共に繊維素の酸化作用が促進され老成効果は著しく  
 短縮されるのであるが、この実験では老成温度を一定にせず室温に放置せる為に正確とは云え  
 ぬが眞夏で2日位は安全と考へて良い。

又カバとシナとではその接着力に大差があり、シナの接着力は著しく悪い。しかしヴィスコ  
 ースは大豆グルーを混用する事によりカバ、シナ共に良好な接着力を示し、従つて可使時間  
 にも経済的にも有利となると考へられる。

シナの不着の原因は解剖学的に見ても種々考へられるが今後研究せねばならぬ事と思う。  
 塗布量も  $42\text{g}/\text{尺}^2$  より  $60\text{g}/\text{尺}^2$  の方が大体良い様であるが正確に區別出来ず、むしろ大差  
 がないと考へて良いと思われる。

(2) 低重合度セルローズを原料としたヴィスコースの接着力試験

(i) 実験目的

従来ヴィスコース接着剤は繊維素の重合度の高いもの程接着強度が大であると云われてい  
 るが、接着力を合板の剪断試験で調べてみてはヴィスコースより再生されたセルローズが引張  
 に強い事も大切であろうが、強いセルローズが木材に附着する力も大でなければ結局、接着剤  
 と木材の間で切断され接着力は弱いと云う事となる。従つて附着力を上げるには接着剤が木材  
 によく滲透せねばならず、これには高重合度、高粘度のヴィスコースより低重合度、低粘度の  
 ヴイスコスの方が良いのではないかと考へられ、極端に重合度を低下させる為にヒドロセルロ  
 ーズを原料としてヴィスコースを作り、その影響を調べた。

(ii) 実験方法

ヒドロセルローズと普通人絹用パルプより製造せるヴィスコースを比較した。

1. ヒドロセルローズの製造

1%塩酸溶液にパルプを浸漬後磁製濾斗で充分塩酸を除き  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}\text{C}$  で数時間恒温槽中  
 で加熱乾燥する。

2. ヴイスコス製造条件

原 料	ヒ ド ロ セ ル ロ ー ズ	人 絹 用 パ ル プ
マーセル化	1 7. 5 % 苛 性 ソ ー ダ 溶 液 に	2 時 間 浸 漬 浴 比 10
圧 搾	風 乾 ヒ ド ロ セ ル ロ ー ズ の 3. 5 倍	風 乾 パ ル プ の 2. 4 倍
粉 碎	濕 潤 な 小 粒 状	小 紙 片 状
老 成	未 老 成   1 日 老 成	未 老 成

硫 化	CS <sub>2</sub> 風乾パルプの32% 3時間 20°~22°C	CS <sub>2</sub> 風乾パルプの32% 2時間 20°~22°C	CS <sub>2</sub> 風乾パルプの32% 18時間 16°~17°C
溶 解	ビスコース中のヒドロセルローズ濃度が10%となる様に水を加へる。	ビスコース中のセルローズ濃度が50%となる様に水を加へる。	ビスコース中のヒドロセルローズ濃度が8%となる様に水を加ふ。この他に4% 2% 1%の濃度のビスコースを作る。

【註】 ヒドロセルローズの老成1日は室温 16°~17°C である。

### 3. 試験片製造条件

#### 試験片種類

番 号	材 種	接 着 剤	塗布量(g/尺 <sup>2</sup> )
No. 1	カバ 3 ply	ヒドロセルローズ老成のもの	30
No. 2	カバ 3 ply	ヒドロセルローズ未老成1日のもの	42
No. 3	カバ 3 ply	人絹用パルプ未老成 セルローズ濃度8%のもの	42
No. 4	カバ 3 ply	人絹用パルプ未老成 セルローズ濃度4%のもの	42
No. 5	カバ 3 ply	人絹用パルプ未老成 セルローズ濃度2%のもの	42
No. 6	カバ 3 ply	人絹用パルプ未老成 セルローズ濃度1%のもの	42

使用单板：カバ 1.35mm 单板

圧縮圧力：10kg/cm<sup>2</sup>

圧縮時間：18時間

乾燥日数：自然乾燥2日間

#### (iii) 実験結果

試験片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
	5.4	5.0	4.8	5.0	5.1	
No. 1	5.4	5.0	4.8	5.0	5.1	5.06
No. 2	10.4	8.8	10.7	11.2	9.6	10.14
No. 3	11.8	14.1	14.0	14.3	11.7	13.18
No. 4	9.7	11.2	14.6	14.9	12.1	12.50
No. 5	8.0	8.9	9.6	8.9	7.4	8.56
No. 6	6.1	6.4	6.1	4.8	5.8	5.84

#### (iv) 実験結果の考察

低重合度セルローズを原料としたビスコースは粘度が非常に低くセルローズ濃度が10%のビスコースでは殆んど水の如く50%のセルローズ濃度を有するビスコースで多少粘度を有する程度であり、その接着力も10kg/cm<sup>2</sup>以下で弱く、接着面に再生された繊維素も脆くて弱いものである。これに反して人絹用パルプより作ったビスコースは粘度高くセルローズ濃度8%では塗布困難、4%でやや困難な程度で、塗布可能な2%、1%では接着力が低い。しかし同じ接着力を得る時未老成ビスコースの方が経済的に有利で低重合度セルローズの利用は不利である。低重合度セルローズを原料としたビスコースより再生される繊維素は弱

く、良く滲透せるにもかかわらず接着力が低下するのであろう。硫化速度は低重合度セルローズを利用せる方がはるかに早く、殆んど2時間位で溶解状態となる。

(3) 未老成ヱイスコースの繊維素含有率と接着力の関係

(i) 実験目的

未老成ヱイスコースは粘度極めて高くヱイスコース中のセルローズの濃度が8%以上ではとうてい塗布出来ない。そこでヱイスコース中のセルローズの濃度と接着力の関係を知り、これの対策を知ろうとしたものである。

なお原料として  $\alpha$ -セルローズの含有量の高い濾紙と人絹用パルプの2種類を用いた。

(ii) 実験方法

1. ヱイスコース製造条件

原料：濾紙及び人絹用パルプ

マーセル化：17.5%苛性ソーダ溶液に2時間浸漬する。

浴比10, 浸漬温度16~17°C

圧搾：風乾パルプの重さの2.5~2.6倍

粉碎：微少紙片状

老成：行わず

硫化：CS<sub>2</sub>を繊維素の32%加え18時間放置する

室温17°~18°C

溶解：繊維素濃度が7%, 4.6%, 3.5%, 2.3%となる様に水を加えて溶解する。

2. 試験片製造条件

使用单板：カバ1.35mm

塗布量：42g/尺<sup>2</sup>

圧縮圧力：10kg/cm<sup>2</sup>

圧縮時間：18時間

乾燥日数：自然乾燥5日間

試験片：75mm×25mmの合板に25mm<sup>2</sup>の切込みを作つて引張試験を行う。

(iii) 実験結果

原 料	繊維素濃度 (%)	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )
濾 紙	7	16.8	17.6	16.2	12.0	12.5	15.02
	4.6	12.2	11.0	11.1	10.9	11.2	11.28
	3.5	12.2	11.2	11.5	11.8		11.68
	2.3	4.95	5.75	5.6	6.4		5.68
人 絹 パ ル プ	7	12.5	11.2	12.8	15.2	19.0	14.14
	4.6	10.7	12.0	12.4	10.4		11.38

//	3.5	12.5	10.3	9.6	13.6	9.5	11.1
//	2.3	4.0	4.8	5.6	4.5		4.73

実際塗布に良い濃度は2.5%程度の繊維素を含むビスコース故2.5%の濃度を持つビスコースを塗布量を変化させて接着力に及ぼす影響を調べた。

塗布量 (g/尺 <sup>2</sup> )	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
50	6.3	6.6	6.1	5.6	6.0	6.12
40	9.2	6.6	7.8	6.5	7.4	7.5
30	7.1	6.6	7.8	8.0	9.0	7.7
23	7.1	6.3	8.1	6.8	7.1	7.08

又濾紙使用ビスコース（繊維素濃度7%のもの）人絹用パルプ使用ビスコース（繊維素濃度7%のもの）を1日熟成の後に接着した結果は次の様である。

濾紙使用ビスコース	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )
繊維素濃度7%熟成1日	13.9	13.1	12.2	19.0	16.4	14.92
人絹パルプ使用ビスコース 繊維素濃度7%熟成1日	14.1	15.0	12.2	13.3	12.0	13.33

#### (iv) 実験結果の考察

未老成ビスコースは粘度が高い為に繊維素の含有率が2.5%越えるものでは塗布が困難であり、その程度では接着力が7kg/cm<sup>2</sup>で低い。これに対してはビスコース溶解時にアルカリ液を加えて粘度を下げ繊維素濃度を高めるか、又は2.5%の繊維素含有ビスコースに充填剤を混入する方法がよいと思われる。充填剤として80メッシュの木粉をビスコースの約7%混入し9.2kg/cm<sup>2</sup>の接着力を得た。又大豆グルー粉をビスコースの6%混入して11.7kg/cm<sup>2</sup>の接着力を得た。従つて未老成ビスコースでは繊維素含有率が2.5%程度迄稀めねば塗布は出来ず、又これでは接着力が低い故これに大豆グルー等を混合して利用する方がよい。

又塗布量は40~30g/尺<sup>2</sup>位が最適であり、熟成1日により多少粘度の低下は見られるが接着力が低下する。

原料としてはα-セルロースの多い濾紙の方が接着力強く又硫化も行われ易い様に思われる。

#### (4) マーセル化の時のアルカリ濃度と接着力の関係

##### (i) 実験目的

人絹製造の場合はマーセル化の時のアルカリ濃度を17.5%の苛性ソーダ溶液を用いているが、接着剤とするビスコースではその中に多少の未溶解繊維の存在する事は許されると思われる。従つて最初のマーセル化の時の苛性ソーダ濃度は多少低下しても差支えないものと予想される。接着剤の経済的に有利に作る上からも検討の必要がある。



(ii) 実 験 方 法

1. ヴイスコース製造条件

原料：人絹用パルプ

マーセル化：17.5%苛性ソーダ溶液と14%苛性ソーダ溶液に2時間浸漬する。

浴比15. 浸漬温度17°C.

圧搾：風乾パルプの2.6倍迄圧搾する。

老成：行わず

硫化：CS<sub>2</sub>をパルプの50%加え25°Cにて3時間行う。

溶解：繊維素含有率7%, 3.5%の2種を作る。

2. 試験片製造条件

使用单板：カバ1.35mm 单板

塗布量：42g/尺<sup>2</sup>

圧縮圧力：10kg/cm<sup>2</sup>

圧縮時間：18時間

乾燥日数：半日40°Cにて人工乾燥

試験片：合板接着試験規格に依る

(iii) 実 験 結 果

17.5%苛性ソーダ溶液にてマーセル化したヴィスコースの接着力							(平均接着力 kg/cm <sup>2</sup> )
繊維素含有率 7%	14.3	17.3	13.1	14.0	13.0	14.34	
〃 〃 3.5%	8.0	7.6	10.5	8.5	12.2	9.38	
14%苛性ソーダ溶液にしてマーセル化したヴィスコースの接着力							(平均接着力 kg/cm <sup>2</sup> )
繊維素含有率 7%	16.0	17.4	18.2	15.4	15.7	16.54	
〃 〃 3.5%	10.3	10.2	11.5	13.3	12.0	11.46	

(iv) 実験結果の考察

実験結果の示す様にマーセル化の時に14%の苛性ソーダ溶液を使用した方が接着力が強く現われている。

マーセル化の時の苛性ソーダ濃度の低下した方が接着力の強いヴィスコースが出来るとはこの1回の実験では判定しにくいが多量濃度が低下しても差支えはなさそうである。繊維素がアルカリ浸漬によりアルカリセルローズとなるのは大体アルカリ濃度が11~12%程度で良いのであるが、パルプ中の水分を考慮してそれ以上の濃度を使用するのである。従つて17.5%の苛性ソーダ溶液に浸漬して多量濃度の低下した苛性ソーダ溶液でも14%程度ならば使用して差支えないと思われる。

(5) 各樹種別に依るヴィスコース接着剤の接着力試験

(i) 実験目的

ビスコース接着剤を実際に適用する場合に樹種に依り接着力に相当差があるもの故、その性能特性を知る為である。

(ii) 実験方法

1. ビスコース製造条件

原料：人絹用パルプ

マーセル化：17.5%苛性ソーダ溶液に2時間浸漬する

浴比 15

圧搾：風乾パルプの2.6倍迄圧搾する

老成：42時間室温放置する。温度(22°~25°C)

硫化：CS<sub>2</sub>を風乾パルプの50%加え、6時間22°Cの温度で硫化する。

溶解：ビスコース中の繊維素濃度7%全アルカリ量4%となる様溶解する

2. 試験片製造条件

使用单板：カバ、セン、シナ、ヒノキ、マツ、夫々1.35mm 单板

塗布量：35g/尺<sup>2</sup>

圧縮圧力：15kg/cm<sup>2</sup>

圧縮時間：18時間

乾燥日数：2日自然乾燥

試験片：合板接着力試験規格に依る

(iii) 実験結果

試験片		接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
カバ	3ply	14.5	13.7	16.0	16.0	13.7	14.78
セン	3ply	16.4	16.4	13.3	11.4	15.6	14.62
シナ	3ply	4.3	3.2	3.9	3.4	3.4	3.64
ヒノキ	3ply	9.3	10.1	11.1	10.9	10.7	10.42
マツ	3ply	5.3	7.1	5.9	7.4		6.43
ニレ表	シナ芯	1.9	2.1	2.3	1.5	1.5	1.86

(iv) 実験結果の考察

老成42時間行つたビスコースは粘度低く、繊維素濃度が8%でも塗布可能である。カバ、センは接着力良好であるがシナ、マツは著しく接着力が弱く次いでヒノキも接着力不十分である。これの原因は種々検討すべきであるが対策としては大豆グルー等の混入によりある程度補い得ると思う。

(6) 耐 水 試 験

(i) 実験目的

ビスコースの接着剤としての性能を知るためである。

(ii) 実 験 条 件

実験に使用せる試験片はこれ迄行つた合板の一部で、試験方法としては合板を5日間冷水中に浸漬後風乾させ、自然乾燥3日後に試験を行つた。

(iii) 実 験 結 果

① 濾紙使用繊維素濃度4.6%未老成ゼイスコース 塗布量 42g/尺<sup>2</sup>

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )	接着力低下率 (%)
浸 漬 前	12.2	11.0	11.1	10.9	11.2	11.28	(28)
浸 漬 後	11.4	10.0	10.4	8.8		10.15	10.0

② 濾紙使用繊維素濃度4.6%木粉6%混入未老成ゼイスコース塗布量 42g/尺<sup>2</sup>

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )	接着力低下率 (%)
浸 漬 前	7.8	8.8	7.7	8.2		8.13	11.7
浸 漬 後	8.5	6.9	7.0	6.3		7.18	

③ 人絹パルプ使用繊維素濃度3.5%未老成ゼイスコース塗布量 42g/尺<sup>2</sup>

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )	接着力低下率 (%)
浸 漬 前	8.0	7.6	10.5	8.5	12.2	9.38	9.9
浸 漬 後	11.3	7.5	6.6	8.4		8.45	

④ 人絹パルプ使用繊維素濃度7%未老成ゼイスコース熟成1日塗布量 42g/尺<sup>2</sup>

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )	接着力低下率 (%)
浸 漬 前	14.1	15.0	12.2	13.3	12.0	13.33	8.6
浸 漬 後	11.0	9.3	14.4	14.0		12.18	

⑤ 濾紙使用繊維素濃度3.5%未老成ゼイスコース塗布量 42g/尺<sup>2</sup>

試 験 片	接 着 力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )	接着力低下率 (%)
浸 漬 前	12.2	11.2	11.5	11.8		11.68	21.8
浸 漬 後	9.1	10.2	8.9	8.3		9.13	
接着力低下率総平均 (%)							15.5

(iv) 実 験 結 果 の 考 察

耐水力は優れており平均15.5%の接着力の低下を示している。これはゼイスコースより再生された繊維が耐水性がある為と考えられる。

(7) マーセル化と硫化を同時に行つたゼイスコースの接着力試験

(i) 実 験 目 的

普通のゼイスコースの製造にはアルカリに浸漬してこれを圧搾してアルカリを除き粉碎し老成の工程を終えて硫化されるのであるが、この間の工程は相当に面倒であり接着剤として利用

するのならば、これ等工程をもつと簡単にして硫化とマーセル化を同時に1つの機械で行いたい為である。

(ii) 実験方法

1. 硫化：人絹用パルプを粉碎せるものに  $CS_2$  を風乾パルプの50%を入れ密閉し2日間放置する。
2. アルカリ混入：17.5%の苛性ソーダを風乾パルプの3倍量を加える。密閉のまま3時間放置する。反応は早くパルプは変色するも周壁についたパルプの硫化は困難でパルプ状に残る。
3. 溶解：適当な水を加えて溶解させ、ビスコース中の繊維素濃度6%とする。硫化不十分のパルプが分散し未溶解繊維が相当に存在する。
4. 接着：カバ、ニレ、シナ、夫々1.35mmの単板を用いる塗布量は40g/尺<sup>2</sup> 圧縮圧力10kg/cm<sup>2</sup> 圧縮時間18時間自然乾燥1日後に合板接着試験規格に依り試験する。

(iii) 実験結果

試験片	接着力 (kg/cm <sup>2</sup> )					平均接着力(kg/cm <sup>2</sup> )
カバ 3 ply	10.4	7.4	9.1	10.1	7.9	9.25
ニレ 3 ply	9.6	7.1	6.7	7.9		7.84
シナ 3 ply	5.4	4.5	3.8	4.4		4.53

(vi) 実験結果の考察

ビスコースは完全に溶解せる繊維が浮遊する為に粘度も低く又接着力も悪い。この方法で  $CS_2$  を始めに入れたが実際の反応はアルカリの混入によりセルローズがアルカリセルローズ化して、それが  $CS_2$  と反応して一部硫化してビスコースとなつた様で、この方法では少々無理と思われる。

### Ⅲ 総 括

ビスコース接着剤製造に関する予備実験の結果大体次の様な傾向がうかがい得られた。

- 1) 原料には濾紙等の  $\alpha$ -セルローズの含有量の多いものの方が良い。
- 2) マーセル化の時の苛性ソーダ濃度は14%内外でも大いした不都合はない。
- 3) 未老成ビスコースは粘度が高きに過ぎ、塗布が困難であり、実際の使用するにはこれを稀めねば適当な粘度とならない。例えばセルローズ含有率を3%まで稀めると粘度は適当となるが、接着力が落ちて10kg/cm<sup>2</sup>内外となる。従つて未老成ビスコースを実際的に使用する場合は適当に水で稀め、それに大豆グルー等を混入して使用する様な方法を講ずる事が必要である。
- 4) ビスコースは又余り低重合度のものも接着力が落ち、且不経済である。
- 5) 従つて適当な重合度のビスコースが最も理想的であり、その程度が問題である。

- 6) 老成時間は温度の影響が大きいが眞夏で2日位は大體安全で接着力が良い。
- 7) ヴィスコース接着剤は単独使用するよりも、これに適當に大豆グルー等を混入する事はよくその接着力の点に於いても、可使時間に於いても且つ、又經濟的に見ても色々利点があると考えられる。
- 8) ヴィスコース接着剤は単独に使用する時は、樹種に依つて接着力に大小が起き易く、カバ、セン等は良いがシナ、マツには不適である。しかし、シナ、マツ等に対しても適當に大豆グルー等を混用する事に依つて、その欠点はある程度補い得られる。
- 9) ヴィスコース接着剤は耐水性は可成良好である。
- 10) マーセル化と硫化を同時に行つて作つたヴィスコースは溶解度悪く、充分な接着力が得難い。

以上でヴィスコース接着剤に関する予備実験の概要を終るが、これ等実験によりヴィスコース接着剤製造の困難を痛感すると共に又一方、我国の現状に於ける蛋白系接着剤の不足、又高価な合成樹脂等の接着剤使用による經濟的不利等を考え合せ、安価なしかも優れた接着力と耐水性を有するヴィスコース接着剤の実用化に更に研究努力せねばならぬと思うものである。ヴィスコース接着剤としての欠点である成品の不均一性、保存期間の短い事、汚染の問題等更に根本的に研究せねばならない。シナがヴィスコース接着剤では接着不良となる原因にも研究すべき事が多いと考えられる。

(本研究に当り種々御援助を賜つた梶田所長に対し深甚なる謝意を表するものである。)

## Summary

- (1) High  $\alpha$ -content pulp such as filter paper or rayon pulp is suitable to adhesive.
- (2) Concentration of NaOH at steeping pulp may not be 17.5%, 14% NaOH is as well as 17.5% NaOH.
- (3) Non maturating Viscose is suitable to adhesive, but the viscosity of this Viscose is too high to spread, therefore it is necessary to dilute it until 3% cellulose content and to mix with another adhesive such as soya bean glue.
- (4) It is seemed that there is the optimum point of polymerization-degree of cellulose (in Viscose).
- (5) Low polymerization-degree Viscose is not suitable to adhesive.
- (6) The maturating time is greatly influenced by room-temperature, but in summer, after 2 days the strength of adhesive is not downed.
- (7) Mixing glue with Viscose adhesive have good effect not only on the quality of adhesive but on other points, especially economically.

参 考 文 献

- 1) 三好
- 2) 中塚友一郎：木材工業 7月号 4 (1947)  
" 10月号 14 (1947)
- 3) 齊藤義則：木材工業 12月号 19 (1948)
- 4) 特許 第176038号
- 5) 特許 第175761号