

北海道林業試験場時報

第 3 2 號

ブナ及アカダモ材の
家具類試作に就て

北海道林業試験場

北海道江別町野幌

昭和 16 年 3 月

序

本場に於ける試験成績は北海道林業試験場報告として之を發表し居るも右試験中比較的簡易なるもの或は急速に其の成績を發表する必要あるもの其の他試験經過の一部なるも應用性ありと認むるもの等を本時報に掲ぐることをす。

昭和 16 年 3 月 20 日

北海道林業試験場長

技 師 服 部 正 相

ブナ及アカダモ材の 家具類試作に就て

技 手 倉 橋 浩

目 次

緒 言	1
I 即往に於ける利用状態並に試作の目標	2
II 供試材の工藝的性質	3
(1) ブ ナ 材	3
(2) ア カ ダ モ 材	4
III 供 試 材 の 處 理	6
(1) ブ ナ 材	6
(一) 製 材 寸 法	6
(二) 乾 燥	7
(2) ア カ ダ モ 材	8
(一) 木 取 及 乾 燥	8
IV 加 工 の 難 易	9
(1) 鉋 削	9
(一) 供 試 材 の 選 定	9
(二) 試 驗 方 法	10
(三) 試 驗 成 績	10
(2) 釘 付	12
(一) 供 試 材 の 選 定	12

(二) 試 驗 方 法	13
(三) 試 驗 成 績	14
(3) 膠 着 力	16
(一) 供試材及膠着剤	16
(二) 試 驗 方 法	18
(三) 試 驗 成 績	19
V 塗 装 上 の 缺 點 並 に 處 理 法	22
(1) プ ナ 材	22
(一) 着色に際し塗斑を生じ易い原因並に之が防止方法	23
(二) 逆目材に對する防斑効果	25
(三) 邊材、心材の色差並に偽心材に對する處理法	25
(四) 水性着色料の染色効果	29
(五) 着色の色調により針葉樹の如く 感じられ易い原因並に處理法	30
(六) 補 色	31
(2) ア カ ダ モ 材	33
(一) 目 止	33
(二) 着 色	34
VI 試 作 品 の 概 要	36
(1) 試作せる品種	36
(2) 試作品の一例	37
(3) 試作品の成績	57
結 言	57

緒

言

近時の趨勢は漸次有用潤葉樹類の不足並に之に伴ふ材質の高騰を來しつゝある傾向に鑑みて、本試作試験は乾燥試験と相俟ち未利用潤葉樹類の人工乾燥材による家具調度類を作製し、以て其の乾燥効果と、之が實際的利用價值に就き考究し、之等樹種の利用開發に資せんとするものであつて、先づブナ及アカダモ材に就き調査を進め、漸次其他の未利用材に及ぼさんとするものである。

試作試験開始以來現在迄の経過を見るに、其の成績頗る良好なるを以て、兩材共適當なる處理法を講ずる事により、木工家具用材としての利用價值充分なるものと認められるを以て、茲に試作に關する成績の一端を取纏めたものである。

I 既往に於ける利用状態並に試作の目標

試作試験の實行に際しブナ及アカダモ材に就て、既往に於ける之が利用状態を観るに概要次の如くである。

ブナ材は本邦潤葉樹蓄積中其の主位を占め、本道に於ても道南地方に約七千万石に達する大量を藏するにも拘らず、從來利用の途廣く發達せざりし原因は、大要次の如き缺點が存するからである。

變色並に腐朽し易い。

伸縮、歪狂の度が甚しい。

加工及塗裝が困難である。

以上の如く工藝的性質に短所多きを以て、從來曲木、木管、下駄齒、器具の柄類としての外は、僅に薪炭用として供せられた程度である。然るに近時之が利用法に就き種々考究せられた結果、漸次新用途の開發を見るに至り、建築用材としての床板、腰羽目類にありては最早實用の域に達した状態であるが、家具用材としての利用法に就ては依然として敬遠せられ、之等方面の開發には殆んど顧慮せられる事なく現在に及んでゐるのである。

次にアカダモ材は本邦及本道に廣く分布し、潤葉樹中最も普通の樹種であるが、本材も亦所謂工藝的性質に短所多く、殊に伐採當時に於ける含水量頗る多大にして、乾燥に伴ふ收縮、歪狂の度も亦大なる缺點がある。爲に從來僅に薪炭用として供せられた外は、粘性を利用せる一部方面に用ひられたのみで、殆んど工藝的利用方面に開拓せられる事なく現在に及んでゐる。然るに近時の趨勢は漸次有用材の不足を告げるに及び、大材の得易きと、價格廉なるを以て、ナラ、ヤチダモ材等の代用として、最近特殊方面に漸次新用途を開拓する至つた程度である。

以上の如く兩材共其の短所に起因し、工藝的利用法未だ完からざ

る現状にあるを以て、茲に試作試験を行ひ、之が實際的利用法に就て考究し其の成果を以て、家具用材或ひは其他や、高級なる利用面に開拓の途を拓き、斯業並に一般社會の認識是正に努め、以て兩材利用上の一端に資せんとするものである。

II 供試材の工藝的性質

試作試験の實行に際し、家具用材としての見地から、ブナ及アカダモ材の工藝的性質に關し其の一端を調査せるに概要次の如くである。

(1) ブナ材

材は概して白色を呈し、其の感じは輕快で且溫雅ではあるが、往々偽心材を有するものがある。即ち此の部分、板面に赤褐色の縞狀をなして現れ美觀を損すること甚しく、塗裝に際し之が隠蔽に苦心を要する所であり、ブナ材缺點中の一である。

(第 1 圖)



縞線の現れた
ブナ柃目材

製材後直ちに蒸煮又は蒸氣乾燥處理をなせるものは、その材淡紅色を帯び一層裝飾的美觀を呈する。

柃目材にありては獨自の溫雅なる髓線が現れ、ナラ材の男性的美觀に對して女性的であり頗る優雅ではあるが、塗仕上に際し幾分木肌の鮮明を缺く傾向が存するから、淡色仕上に際し之が材質の發揮に苦心を要する所以である。

一般に硬木類は狂ひ易き性質を有してゐるが、ブナ材も亦伸縮、歪狂の度大なる缺點がある。然しながら適度の乾燥處理並に加工及塗裝に際し、合理的にして適切なる

方法を以てすれば、之等缺點の防止も強ち至難ではなく、試作の結果に於て見るも左程憂慮するに足らぬものと思考せられる。

原木は勿論、製材後と雖も適切なる處置を講ぜざれば、殊に溫暖の時季に於て濕氣に遇ひ腐朽し易く、直ちに斑紋を生ずるは大なる缺點なれども、一旦乾燥處理せる資材を以て製作せる家具調度類にありては斯かる變質の憂ひはない。

蒸材すれば頗る屈撓性を増大する長所あるを以て、從來曲木として賞用せられる所である。

硬度は硬木中、稍々中庸であり手工々作に際し鉋削、鋸斷、釘付工作に多少困難を感ずるが、カンパ類に比して遙に軟く、寧ろナラ、ヤチダモに比し幾分容易である。

鉋削仕上に際し稍々逆目の多い傾向がある。殊に淡色の着色仕上に於て此の部分に着色斑を生じ美觀を損する事多きを以て、斯かる部分に對しては後述の如き防斑處理を施行する事が必要である。

彫刻並に鑿穿に際して鑿の切味脆からず、重量幾分重き感あるも、硬木類として特に重からず、適度の硬度あるを以て工作中的衝撃により損傷を受ける事が尠い。亦其の重味ある感觸は寧ろ品種によつて、一層製品的價値を昂めるものである。

以上の如く概して良材とは言ひ難いが、良材部は高級家具裝飾材とし、普通部は實用家具類、或ひは雜器具類とし、適所に之を利用せば將來有用家具裝飾材として充分使用に堪へ得る樹種なる事が思考せられる。

(2) アカダモ材

心材は概して淡灰褐色を帶び、邊材は極めて狭少であつて、帶黃白色を呈してゐる。柾目材には溫雅なる髓線が現れ頗る美觀を呈し、品位に富む製品が得られる。板目材には櫟に類する綺紋あるを以て此の部分塗裝により模擬材とせば、其の眞偽を見分け難き程に一段

と裝飾的美觀を發揮し、頗る賞美するに足るものである。亦屢々珠奎を生ずるを以て、其の奎の緻密で美麗なものは、從來パイプとして賞用せられる所である。

材質は稍々粗であるが蒸材せば屈撓性を増加し曲木加工に適する。亦適度の粘性あるを以て從來車用材として利用せられた事が多い。

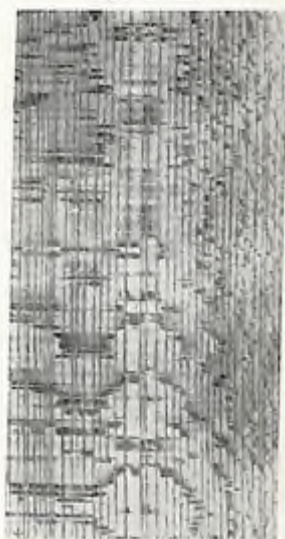
伐採當時の含水量頗る多大なるを以て、使用に際し充分なる乾燥を施さざれば、時日の経過に伴ひ收縮、並に至狂の度甚しく、殊に其の奎板に於て甚しきは大なる缺點である。

然しながら一旦乾燥處理せるものは其の質硬からず、逆目尠く、鉋削、鋸斷、膠着、釘付其他工作的性狀頗る良好であつて、適度の粘性を有するから桼組其他の工作に際し、割裂等の支障を惹起する憂ひ尠く加工亦頗る容易である。

塗裝に際しては、材質輕軟にして木孔亦粗大なるを以て、充分なる目止を施さざれば幾分光澤に乏しき憾あれども、塗裝上の缺點なく、着色に際しては水性、油性、並に化學藥品處理共其の効果充分であつて、殊に柾目材は淡色又は木地仕上として頗る品位に富み、板目材にありては着色容易なるを以て、特徴ある木孔及木理等を利用し、夫々着色法並に目止劑の調合に考慮すれば一層雅味に富む仕上を得ることが出来る。

大要以上の如くであつて、本材は大形和洋家具材としては勿論、其の溫雅なる材質は小木工藝品としても亦好適なる樹種である。

(第 2 圖)



髓線の現れた
アカダモ柾目材

III 供試材の處理

(1) フ ナ 材

ブナ材は利用上特に其の處理法の宜しきを期することの須要なるは勿論であるが、防腐、乾燥に關しては別途とし、茲には試作に供せる試験材の處理並に 2~3 の點につき摘記する程度に止める事とする。

(一) 製材寸法

家具用材としての木取寸法は、從來其の性質上建築材に見るが如き標準規格等なく、概ね板厚さは普通一般の製材寸法に準じて居り、時には各自の設計によつて特殊のものを要求する場合もあるが、一定した木取寸法と言ふものを見ないのである。然し一般に潤葉樹材にありては、4 分厚以上 1 寸程度を普通とし、特殊のもの或ひは椅子類の如きものにありては、2 寸乃至 2 寸 5 分位迄を使用する場合もあるが、今回の供試材は一般家具類を主として、板厚さ 6 分以上 1 寸内外に止め、其の間 2 分上りの和尺寸法として製材した。板幅は之を一定せず其の幅 4 寸以上に於て板目及柃目兩様に採材し、板の採材不可能なる部分からは極、挽角類を採材試作に供した。柃目取とせるものは温雅で美麗な髓線が現れ、且伸縮、歪狂の程度も僅少で理想的ではあるが、採材率減少し高價となるを以て、供試材の木取に際しては其の幅 1 尺 5 寸内外迄板目取として試作に供したる所、其の結果に見れば充分使用に堪へ得るを以て、夫々用途に應じて適宜之を選択すればよい。但し繊維の波狀に彎曲せるもの、又は旋回せるもの等乾燥に伴ひ甚しき狂ひを生ずる惧のあるものは、家具用材として不適當なるを以て、採材に際しては豫め之等の部分を除去する事が得策である。

以上の外資材取扱上留意を要する點に就き其の 2~3 を掲ぐれば、

伐採したるものは可及的速に製材又は防腐處理を施行するか、或ひは直ちに乾燥處理を施すこと。

製材後と雖も直ちに棧積とすること。然らざれば温暖の時期に於て腐朽菌の發生殊に甚しく、爲に材面に變色を來す惧がある。

木取に際しては繊維不均等なる部分より幅廣材の木取を避け、製材方法を考慮し、寧ろ木割の細き通直なるものを採材し、適當なる接合方法により矧板とするか、或ひは工作方法を考慮し、狂ひを未然に防止する様心掛る事も、本材利用上須要なる點である。

(二) 乾 燥

供試材は製材直後のもの及一定期間天然乾燥せるものを本場乾燥室に於て夫々人工乾燥試験に供したものをを使用した。ブナ材に限らず未乾燥材は收縮、反張甚しく殊に潤葉樹に於て著しい事は周知の通りである。家具類は常に室内の乾濕、温度の不定なる場所に於て使用される性質のものであつて、本道に於ては冬季間の煖爐施設其他の關係から一層此點甚しきを以て、其の乾燥程度の宜しきを期する事の極めて肝要なるは勿論にして、人工乾燥處理の必要なる所以でもある。之等乾濕に伴ふブナ材の收縮、膨張の程度並に人工乾燥試験に關しては、本場時報 21 號に於て其の一部を發表せられたるが如くである。

次に供試材の乾燥に際し知見せる得失の一例に就て見れば、天然乾燥處理によるものは希望含水率に到達せしめる事困難なるのみならず、長期間屋外に於て風雨に曝され爲に材の表面變色を來し、裝飾的美觀を損じ品位に乏しい缺點がある。之に反し製材後直ちに蒸煮處理若しくは蒸氣乾燥處理を施せるものは、其の材淡紅色を呈し一層裝飾的美觀を發揮する得點がある。殊に近時の家具類は一般に材質の美を發揮せる淡色仕上を尊重せられる傾向にあるを以て、以上の意味に於ても蒸氣乾燥處理材は、一般社會の嗜好に好適し且又

製品の價値を昂め得る等、其の結果に於て大なる得點を認め得たのである。

(2) アカダモ材

(一) 木取及乾燥

採材及乾燥の點に關し、今回の供試材に就き家具用材としての見地から 2—3 摘記すれば次の如くである。

製材に際し本材を見るに、ブナ材に於けるが如き繊維の旋回せるもの、偽心材、腐朽菌による斑紋、或ひは材色の相違等外觀上の材質的缺點は認められないが、往々にしてガマ割と稱する木口面に於て年輪に平行せる大なる割裂が見受られ、概して大材に於て此點著しき傾向あるは、歪狂と共に本材の最も大なる缺點である。斯かる部分の相當廣範圍に亘りたるものは、幅廣材又は板材の採材率減少するを以て、寧ろ木割の細き挽材、挽角、其他家具用資材としての短材等を採取し採材率の向上を計ることも一策であらう。殊に近時家具類の製作に於ても、各種工作機械の適用並に合板法の應用發達と共に、漸次幅廣なる單材利用の減少を示しつつある趨勢にあり、從來の如き幅廣材、無垢板等の尊重さるゝは既に過去の時代である。單に防狂の點のみに就て考うるも、徒に幅廣材の採材に苦心する事なく、進歩せる工作技法の適用と相俟ち、より集約なる採材法に留意すべきである。此の意味に於て供試材は幅 4—5 寸程度迄板材として採材し、板材の採取不可能なる部分よりは挽角、樺類を製材し夫々適當なる工作方法を講じ、別項の如き品種に亘り試作を試みたのである。尙本材は其の性質上ブナ材の如き、椅子類其他強固なる柎の保持力を必要とする品種に對しては好適なる樹種とは言ひ難く、寧ろ板組若しくは枠組を基準とする棚及卓子類或ひは之に類した品種に適當するを以て、供試材の採材に際しては板材を主とした。其の木取方法はブナ材と同様其の裝飾的美觀の發揮に力め、一

般の認識向上を目的として柎目材を主とし、板目材を従とした。

乾燥方法は一定期間天然乾燥後本場乾燥室に於て、當該試験係を煩し人工乾燥處理せるものを以て試作に供した。試作の結果並に工作者の立場より其の乾燥成績を見るに、振れ、割裂、彎曲、表面硬化等乾燥に起因する缺點を生じたるものなく、其の製品極めて優秀にして、試作に際し工作上に支障を來せるものなく、其の結果は頗る良好であつた。

尙試作供試材はブナ及アカダモ材共本場乾燥室に於て人工乾燥處理を施せるものにして、其の含水量は 10%—15% 程度のものを使用したものである。

IV 加工の難易

試作試験の實行に際しブナ及アカダモ材に就き、一般に言はれるが如き加工上の缺點の有無並に其の程度等、家具用材としての加工上の諸性質に關し之を究明せんとし、一般的な 2—3 潤葉樹材と兩材との比較試験を施行せるを以て、之が結果に基き其の概要を述べれば次の如くである。

(1) 鉋削

ブナ材は一般に鉋削が困難であるとせられてゐるが、勿論硬材に屬しカツラ、センノキ等と同一に論ずる事は不可能であり、其の程度は硬木類として中庸であらう。亦アカダモ材は概して其質輕軟にして、試作の結果にみれば一般潤葉樹中稍々軟質の部に屬し、及物類の切味頗る良好であつたのであるが、その程度につき實際に手工鉋を以て鉋削した場合の試験結果を示せば大要次の如くである。

(一) 供試材の選定

供試材はブナ及アカダモ材並に家具用材としての市場に於ける最も一般的な樹種、ナラ外五種を選定し、計八種の潤葉樹材に就き比

較試験を施行したものである。而して供試材は各樹種共材質均等に
して瑕なく、硬度中庸にして乾燥充分なる標準材より、柾目及板
目に兩別し、其の寸法長さ 40 糎、幅 3 糎、厚さ 3 糎に木取りた
るものを以て試験材とした。

(二) 試験方法

鉋削方法は斯業に永年従事せる熟練工をして、手工鉋を以て實際
に鉋削せしめたものであるが、各回共供試材は豫め其の表面を平滑
に鉋削したる後、先づ最初に使用鉋の切削度を一樣ならしめる爲マ
イクロメーター（精度 $\frac{1}{100}$ 耗）を以て測定し、其の鉋削片の厚さを
一定にすることにより之を調整した。尙鉋刃の尖鋭度は熟練上各回
共大差なきものと推定し、次の方法により比較したものである。即
ち供試材並に使用鉋の調整等豫め規定した條件の完了したる後は之
を連續鉋削し、鉋削片の排出状態を注視しつつ之を繼續せば、暫時
にして其の鉋削片は中途にて切斷したるものを排出するに至る。即
ち斯かる状態の發生時を以て切味の止みたるものと推定し、其の削
片數を以て各材に對する切味の値としたものである。尙次項に示し
た試験結果は各種共試験材 10 個の平均値である。

(三) 試験成績

試験結果を掲げ樹種別に其の切味率を示せば次の如くである。

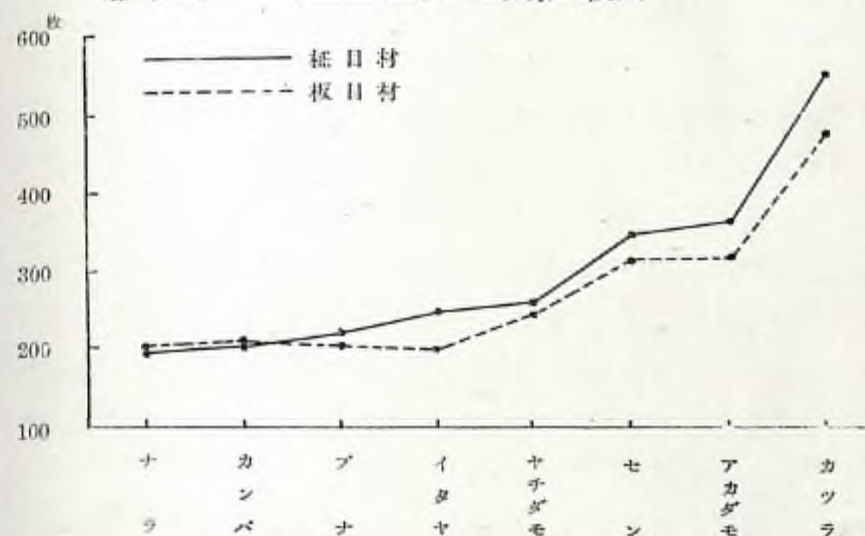
(第1表) 手工鉋に對する切味比較表

樹種 区分	ナラ	カンバ	ブナ	イタヤ	ヤチダモ	セン	アカダモ	カツラ
柾目材	(枚) 193	(枚) 200	(枚) 219	(枚) 245	(枚) 258	(枚) 341	(枚) 360	(枚) 553
板目材	202	207	201	198	240	311	312	474

即ち 八種潤葉樹中柾目材にありては、カツラ最も切味優れ、ア
カダモ、セン、ヤチダモ、イタヤ、ブナ、カンバ、ナラの順に漸次

低下し、各樹種共柾目に比し板目の場合其の切味は、概して稍々低
下することが知られたが、之を圖示すれば第3圖の如くである。

(第3圖) 手工鉋に對する切味比較圖



尙以上の如く柾目及板目共カツラ材最も切味良好なるを以て、カ
ツラ柾目材の切味を 100 とし之に對する百分率を以て、樹種別に其
の切味率を表示すれば第2表の如くである。

(第2表) 手工鉋に對する切味比較表

樹種 区分	ナラ	カンバ	ブナ	イタヤ	ヤチダモ	セン	アカダモ	カツラ
柾目材	% 34.90	% 36.17	% 39.60	% 44.30	% 46.65	% 61.66	% 65.10	% 100.00
板目材	36.53	37.43	36.35	35.80	43.40	56.24	56.42	85.71

上記の如く比較試験の結果、實際に於ける一般潤葉樹材の鉋削の
難易の程度が窺はれたのであるが、ブナ及アカダモ材のみにつき之
を検すれば、

ブナ材は柾目の場合、其の切味は約ナラに比し 5%, カンバに 2

％優り、ヤチダモに 7％、イタヤに 5％劣る程度であり、一般に言はれるが如き鉋削困難なる樹種ではない事が知られたのである。然るに家具用材としてのナラ材は普く其の利用價值を認められ、加工に於ても左程困難なるを聞及ばぬが、以上試験結果にみる如くブナ材はナラ材に比し其の鉋削加工稍々容易なる點を充分認識し、以て兎角從來の如き先入的排撃觀念を是正したいものである。

次にアカダモ材は、八種潤葉樹中共の切味カツラに次ぎ第二位を示し、一般に手工々作最も容易なりとせらるゝセンに比し、柾目、板目共稍々優るを認められるが、其の程度は柾目の場合約カツラに 35％劣るが、センに比し 4％、ヤチダモに 19％、ナラに 30％優り板目に於ける切味も稍々之に比例するを以て、一般潤葉樹材中極めて鉋削の容易なることが知られたのである。

(2) 釘 付

ブナ材は鉋削が困難であると言ふ事と共に、釘付作業に際し兎角割裂を生じ易いと言ふ事は再三耳にする所であるが、硬木類の釘付作業に際し錐揉操作を必要とする事は、作業上煩雜なるのみならず、能率上の點からも餘り芳しからぬ事は勿論であり、出来得れば錐揉操作を廢除したい所であるが、ブナ材に限らずナラ、イタヤ、カンバ等硬木類の工作に際しては、萬全を期する意味に於ても錐揉を必要とする事は已むを得ぬ事と思はれるが、之等硬材に屬する一般潤葉樹材の實際に於ける釘付の難易につき、比較試験を行つたがその概要を説明すれば次の如くである。

(一) 供試材の選定

供試材はブナ及アカダモ材並に家具用材として一般的な樹種中カンバ、ナラ、セン、カツラの四種を選定し計六種の潤葉樹材に就き比較試験をなしたものであるが、供試材は各樹種共材質均等で瑕なく、硬度中庸、乾燥充分なる標準材を選定柾目取りとし、其の寸

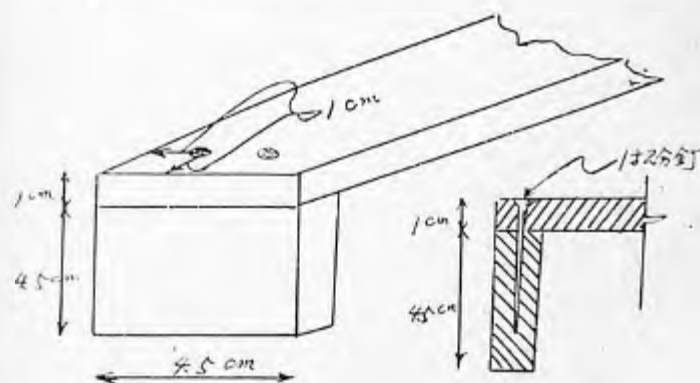
法長さ 18 種、幅 4.5 種、厚さ 1 種に鉋削仕上たるものを以て試験材としたものである。

(二) 試験方法

比較の方法として上記試験材に對し、各々其の兩端に 1 寸 2 分釘 2 本宛、全然錐揉操作を行はず同一落垂力を以て直接打込み、其の割裂性並に釘の屈折率其他につき比較試験をなせるもので、各樹種共釘數 60 本に對する百分率を求めたものである。

此の場合に於ける釘の位置は、(第 4、5 圖參照) 木口より長さの方向に其の板厚さ即ち 1 種の距離を以て、木口に平行なる一線を書き、更に兩側面より約 1 種の距離に板幅に平行なる一線を書き、兩線の交りたる點を中心としたものであるが、木口より其の板厚さの寸法だけ離れた位置に釘付を行ふ事は、實際製作に於ける場合の標準距離なるを以て、斯様な位置を選定したものである。

(第 4 圖) 釘 付 方 法 見 取 圖



釘の打込方法は本場に於て考案せる打込装置によつたものであるが、其の構造は圓滑に上下運動をなす鐵製圓鑄を有し、其の圓鑄は

正確に一定位置に垂下すると共に、急激なる上下運動に際し左右に振動せず、且上下運動範囲は其の都度任意に調整し得る様考案作製せるものである。尙鐵製圓錐は長さ 9 寸 廻、直径 3 寸にして、其の重量 6 斤である。而して之が打込操作は先づ圓錐を上昇し、規定範囲に（今回は 10 寸とした）到達せると同時に之を急激に落下せしめ、その落垂力を以て、豫め圓錐の中心位置に位する様定盤上に固定されたる試験材上の釘頭を衝撃し、之を反覆する事により打込の目的を達したものである。

釘の長さは一般に潤葉樹の場合其の板厚さの二倍半乃至は三倍が標準とされてゐるが、比較試験に際しては割裂の度合を一層明瞭ならしむる目的の下に、板厚さの四倍に相當する 1 寸 2 分釘を使用したのである。

（三）試験成績

比較試験の結果は第 3 表の如くであつた。

（第 3 表） 釘 付 の 難 易 比 較 表

樹 種	割裂を生じたもの (%)	釘の屈折したるもの (%)	完全に打込まれたるもの (%)	打込所要回数 (回)
アカダモ	—	1.6	98.3	5.0
セン	—	3.3	96.6	7.0
ブナ	3.3	3.3	93.3	8.5
カツラ	10.0	1.6	88.3	6.1
ナラ	41.6	10.0	48.3	8.9
カンバ	68.3	6.6	25.0	8.3

即ち以上によつて一般家具用材としての、六種潤葉樹材に対する釘付作業の難易の程度が窺知されたのであるが、以下概略の數字を掲げ之を説明すれば、

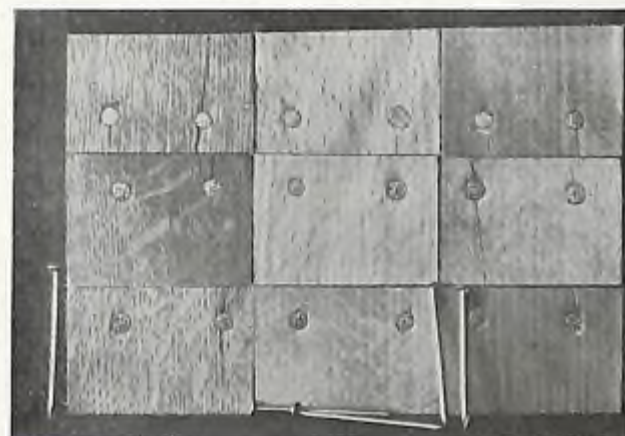
其の割裂率に於ては、アカダモ、センの皆無に次ぎ、ブナ 3%、

カツラ 10%、ナラ 42%、カンバ 68% の順に漸次増大することが知られ、屈折率は、アカダモ、カツラ 2%、セン、ブナ 3%、カンバ 7%、ナラ 10% の順であつた。以上の如くカンバ材が其の硬度大なるに拘らず、屈折率の比較的僅少なるは上表に見るが如く割裂性大なるがため、打込の際抵抗を著しく減殺され、釘の進入を容易ならしめたものと思はれる。

以上試験結果を綜合して觀るに、アカダモ材最も釘付作業容易であり、セン之に次ぎ、ブナ、カツラ、ナラ、カンバの順に漸次割裂及屈折率を増し、且打込所要回数も概して此の順に増加することが知られたのである。

第 5 圖寫眞は試験結果の一例であつて、左端ナラ材、右端カンバ材の割裂状態並に中央は完全に打込まれたブナ試験材の局部を示したものである。

（第 5 圖） 釘付による割裂状態の一例



次にブナ及アカダモ材のみに就き其の難易の程度を比較してみれば次の如くである。

ブナ材は六種潤葉樹材中其の割裂率は、アカダモ、センの皆無に

次ぎ第三位を示し、ナラ材の 42% なるに對し 3% なるを以て、其の割裂性はナラ材の約 $\frac{1}{10}$ 以下に値する僅少なることが知られ、屈折率に於ても亦ナラ材の約 $\frac{1}{3}$ なる低率を示し、完全に打込まれた釘數に於ても六種材中第三位にあるを以て、ブナ材は硬木類として釘付上の缺點極めて僅少なることが證明されたのである。

アカダモ材は完全に打込まれたもの 98% にて最高位、打込所要回數 6 回にて最少、割裂率はセンと共に皆無であつて、屈折本數はカツラと共に 2% でつた。以上を綜合して見るにアカダモ材は六種材中釘付作業最も容易なる樹種であることが知られたのである。

尙本試験は前記の如く割裂性を明瞭ならしむるがため、板厚さに比し極めて長大なる釘を用ひ、且割裂性大なる桎目材を選定し、全然錐揉操作を行はず、當初より急激なる衝撃を與へ打込をなしたものであるから、實際釘付作業に於ける場合よりも遙に過大な數字が現れた筈である。實際に於ける釘付加工に際しては斯様に無理な條件にをかける事もなく、其の操作に於ても熟練上玄能は徐々に打力を増加され、且屈折の傾向が認めらるゝや自ら玄能の角度を變換し、所謂手加減さるゝを以て、より良好なる結果が得られるものと思はれるのである。

(3) 膠 着 力

從來木工製作々業に従事せる經驗に鑑みれば、概して硬木類は膠着剤に對する接着効果不十分なる傾向にあるを以て、今回試作試験の實行に際し、ブナ材外 2-3 潤葉樹材に對する膠着力の比較試験を施行せる結果に基き、以下其の概要を掲げ參考の一端に供する事としたい。

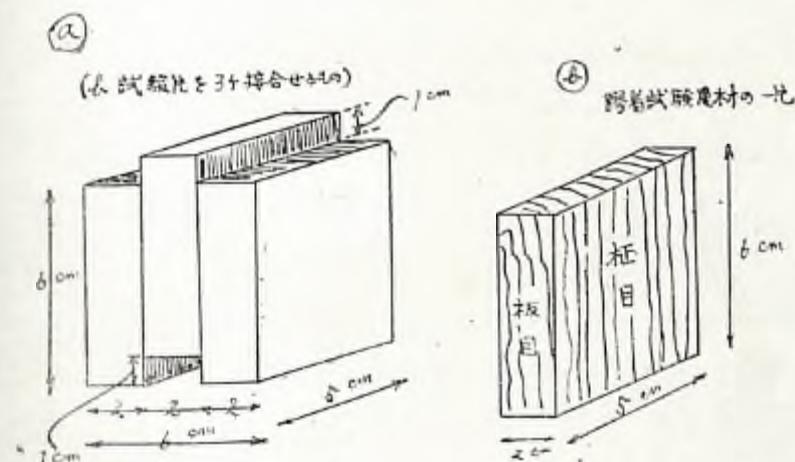
(一) 供試材及膠着劑

(a) 膠着試験材

本試験はブナ、アカダモ及カツラ、セン、カンバの五種潤葉樹材を

選定、次項の如き方法により比較試験をなせるものであつて、供試材は各樹種共材質均等で瑕疵なく、硬度中庸乾燥充分なる標準材を以て桎目取りとし、第 6 圖 (a) の如く、即ち長さ 6 厘、幅 5 厘、厚さ 2 厘の寸法に夫々正確に鉋削したる試験片を各々 3 個宛組合せ、第 6 圖 (a) の如く豫め規定せる寸法に膠着し、之を一定時間加壓放置し充分膠着劑の硬化したるものを以て膠着試験材とした。

(第 6 圖) 膠 着 試 驗 材

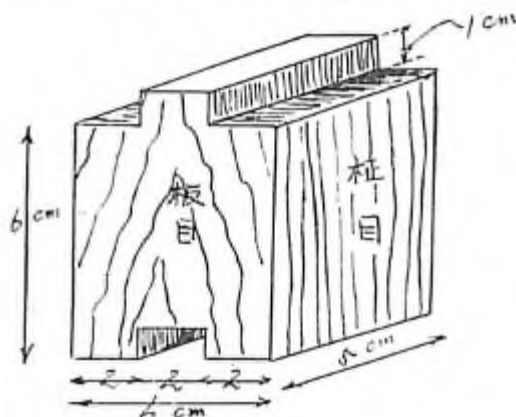


(b) 比較試験材

膠着力の比較に際し接着完全なるものにありては、木材自身が壓縮破壊せらるゝ事往々あるを以て、成績調査上樹種別に其の強度を測定しをく心要を認め、膠着試験材と同一條件なる資材を以て第 7 圖に示せるが如く、形態、寸法、木理の方向等膠着試験材と同一なる様規定寸法に従ひ正確に鉋削作製したるものを以て比較試験材とし、膠着試験材と同一條件の下に之を加壓破壊せしめ、此の場合に於ける木材自身の壓縮荷重を測定し參考に供したのである。第 8 圖中鎖線を以て表示せるは其の強度である。

(第7圖) 比較試験材

(a) 試験材と同一形状に鉋削作製したるもの



(c) 膠着剤

普通市販品にして且一般に使用せられてゐる、R印グルー及K印板膠の二種を選定し、兩膠着劑共標準濃度に調合し、充分煮沸又は攪拌溶解したる後試験材の膠着に供した。

(二) 試験方法

前記の如く夫々膠着作製せる試験材中接着不良なるもの、寸法の正確を缺くもの、其他嚴密に缺點の有無を検し合格せるものを以て試験材とし、アムスラー型 30 吨耐壓試験機により毎分平均 0.12~0.13 吨にて加壓破壊し、其の膠着状態につき比較試験を行ひ、其の壓縮荷重を以て各々試験材の強さとしたもので、樹種並に膠着劑別に各々試験材 30 個の平均値を求め比較に供したものである。尚供試材は周到な注意を拂ひ所要寸法に鉋削仕上並に膠着したるものを以て、之に負荷せる荷重により其の強さを比較せるも、大なる誤りなきものと思考せるものである。

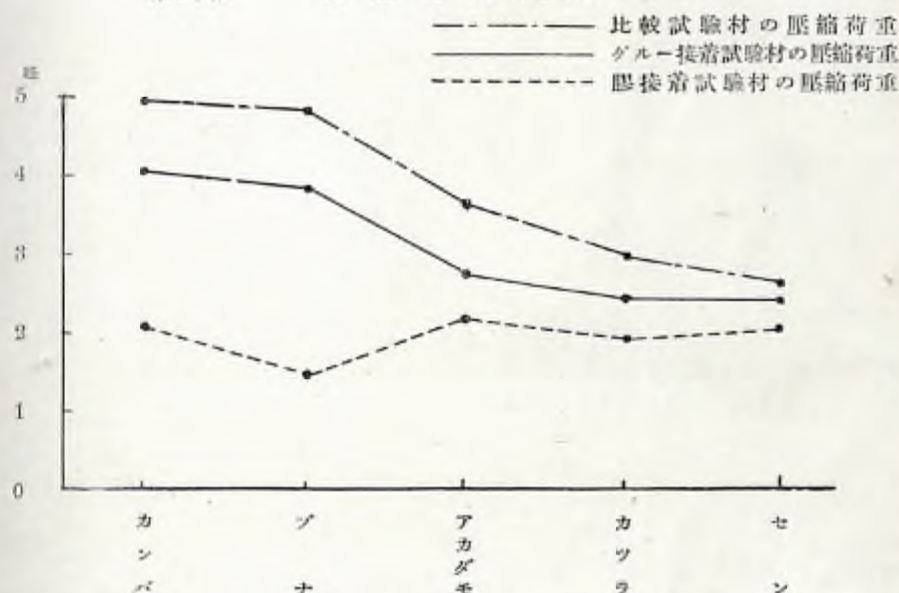
(三) 試験成績

比較試験の結果を樹種並に膠着劑別に表示すれば第4表及第8圖の如くであつた。

(第4表) 膠着力比較表

樹種	比較試験材の壓縮荷重 (吨)	グルー試験材の壓縮荷重 (吨)	比較試験材に對するグルー試験材の壓縮荷重比率 (%)	膠試験材の壓縮荷重 (吨)	比較試験材に對する膠試験材の壓縮荷重比率 (%)
カンバ	4.98	4.06	81.53	2.08	41.77
ブナ	4.82	3.82	79.25	1.46	30.29
アカダモ	3.63	2.75	75.76	2.19	60.33
カツラ	2.98	2.42	81.21	1.91	64.09
セシ	2.67	2.40	89.87	2.10	78.65

(第8圖) 膠着力比較圖



以下概要に就き説明すれば、第4表並に第8圖に觀るが如く、グルー接着によるものは、比較試験材の壓縮荷重に對し、約 90%~

76% の膠着力を示し、其の効果頗る大なるを認めらるゝに反し膠接着によるものは約 79%~80% にして、其の膠着力は最高のものが漸くグルー最低のものに匹敵する程度である。

然るにグルー接着によつたものは、樹種（或ひは硬軟）によつての變異を除き認められないが、膠接着のものは其の傾向の甚しいものがある。即ち上表に見るが如く約 79%~80% の間を往來し、概して軟材にありては其の効果良好であるが、硬材に對しては頗る脆弱なることが知られた。

以上膠着力の比較試験結果を綜合して、ブナ及アカダモ材の膠着状態を観るに、

(第9圖) ブナ膠着試験材の破壊状態



上段 膠接着によるもの 下段 グルー接着によるもの

ブナ材の膠着力は、比較試験材の壓縮荷重に對し、グルー接着の場合は約 80% なるも、膠の場合は約 30% であつて其の強さは約 $\frac{1}{2}$ の脆弱なるを以て、ブナ材は膠着剤の種類により其の効果に著しく變異を生ずる樹種なる事が知られた。而して之が試験材の破壊状態を検するに第9圖の如くである。即ち膠接着によるものは上段

(1 及 8 號) に見る如く、殆んど接着面即ち膠膜部より剝離し接着効果の不十分なる事が明らかである。グルー接着によるものは、下段(36號並列)に見る如くであつて、左右共膠着完全で木材の破壊したるもの、亦中央のものは前者に比し稍々劣り材面の剝脱せる一例を示したものである。

以上の如くブナ材は膠の膠着力甚だ脆弱なるを以て、グルーによるか、或ひは從來の工作技法に就き一應検討の要が存するものと思考される。而しながら兩膠着剤共夫々使用上に於ても得失あるを以て、作業の性質に應じ合理的なる工作技法の適用と相俟ち、上記を參照して材質に適應せる膠着剤の選擇に留意する事が必要である。

(第10圖) アカダモ膠着試験材の破壊状態



上段 グルー接着によるもの 下段 膠接着によるもの

アカダモ材は材質輕軟で木孔亦粗大なるを以て膠の膠着力頗る良好である。即ち上表に見るが如く比較試験材の壓縮荷重に對し約 60% で、グルー接着の場合は約 76% なるを以て兩膠着力の差は極めて僅少で五種材中第二位であつた。而して試験材の破壊状態を検するに第10圖の如くである。即ち上段はグルー、下段は膠接着によ

るものであつて、上段左は膠着完全で遂に木材の壓縮破壊されたるもの、其の他は材の割裂せるもの、或ひは材面の剝脱せられたるもの等を示せる一例であつて、兩膠着劑其其の効果の大なる事が認められるのである。

以上に就て考察するに、アカダモ材は五種闊葉樹材中膠着劑の適不適の度最も僅少であつて、其の効果に於ても亦頗る大なる事が知られるのである。

(第 11 圖) 比較試験材の破壊状態



第 11 圖は比較試験材の破壊状態の一例を示せるもので、上段左よりブナ、カツラ、カンバ、同、下段左よりセン、カツラ、アカダモ、同である。

V 塗装上の缺點並に處理法

(1) ブナ材

ブナ材は一般家具用材として用ひられた場合往々にして塗装上種々困難を伴ひ、就中淡色仕上に際し一層然る場合が多いのであるが、其の一例を挙げれば次の如くである。

着色仕上に際し塗斑を生じ易い。

淡色仕上の場合、偽心材又は邊、心材の色差を現し美觀を損ずる事が多い。

着色の色調により寧ろ針葉樹の如く感じられ易い。

以上諸缺點の原因並に之が防止方法の一例を示せば次の如くである。

(一) 着色仕上に際し塗斑を生じ易い原因並に之が防止方法

塗斑を生ずる原因としては、春秋材質の差異或ひは逆目等のため着色料の吸収の相違に起因するものであり、之に對する防止方法としては、先づ材面の吸収を均等にするか、或ひは着色料の浸透を緩慢ならしむる事が必要である。從來之が處理法の一例として次の様なものがある。

砥ノ粉の水溶液又は之に膠、糊類を混じたものを以て目止を行ひ、後着色する方法である。此の方法は從來各種方面に利用せられ、塗斑防止上有効ではあるが、幾分木肌の鮮明を缺く傾向がある。

材面を或種の皮膜を以て覆ひ、此の媒層によつて浸透の差を防止又は緩慢ならしむる方法であり、此の場合の媒層材料としては、從來ゼラチン液、明礬液、カゼイン等の外、油系統のもの等種々試みられてゐるが、各々次の様な得失がある

一、明礬處理によるものは着色に際し、染料の種類によつて化學變化を來す場合がある。

一、カゼイン處理のものは着色料の密着良好ならざる傾向がある。

一、油系統のものは防斑効果不充分であつて、水性着色の場合等染色不可能となる事がある。

一、ゼラチン處理のものは概して着色料の密着よく、又之に染料

を加へて直接塗布する事が出来る。但しゼラチン處理によつたものはフォルマリンを以て硬化處理する事が必要である。

以上は從來施行されてゐる處理法の効果並に其の得失に就いて述べたものであるが、實際之を家具類に適用した場合、其の資材は充分乾燥されたるものなるを以て、上記の如き明礬液又はゼラチン液處理の如く、2~3%乃至は5%程度の水溶液を幾回となく製品に塗布する事は、製品の構造、或ひは工作方法の如何等により、膠着剤の膨張、水分の吸収による板幅の伸張等を誘起し、或ひは之等に伴ひ種々支障を惹起する惧なしとは言ひ難い。殊に一般家具製作所に於ける塗装室は何等温度、湿度等に對する調整施設なきを以て、水性防斑處理に引續き水性目止を施した場合、吸収水分の發散に相當時間を要するは勿論、直ちに工程を進行せしめたる場合に於ては、残留水分に影響され意外の支障を惹起しがちな危惧がある、特にブナ材は吸濕に對する感度が非常に敏感である事は、本場時報 21 號に發表されたるが如くである。以上の諸點を考慮し今回の試作品に對しては、大要次項の如き處理法を試みたのである。

處理法概要

媒層材料として吸濕の點並に作業の迅速を目的とし、極めて稀薄なるラッカー性塗料を主原料とした處理法を試みた。其の方法は材質並に逆目の程度に應じ、適宜稀釋せる劑料を用ひ、噴霧塗裝器により處理液を霧狀とし處理面に適量吹付操作をなし、後乾燥するを待つて軽くペーパーを當て、其の表面に附着した餘分の劑料を摺り落すのである。斯くする事により逆目の部分は其の程度に比例して深度迄媒劑を吸収し、然らざる部分はペーパーによつて表面の劑料を剝離せられるを以て、之を適當に反覆する事により漸次材面の吸収状態を均等ならしむるものである。尙此場合媒劑を刷毛塗せざるものは概して吸収量過剰にして結果不良であるが、スプレー應用の

ものは處理膜の厚薄自由なるのみならず、局部的に加減處理し得る得點がある。

(二) 逆目材に對する防斑効果

ブナ材は概して逆目多く、淡色の着色仕上に際して屢々塗斑を生じ美觀を損するを以て、防斑處理が必要である。寫眞は之等逆目材に對する防斑効果の一例を示したものである。其の方法は本地の如き逆目材に對し、無處理、一回及二回處理の三區に分ち前項の防斑處理を行ひ、後同一着色料を以て同時に處理面に刷毛塗せる場合に於ける防斑効果を檢したものである。即ち本地の如き逆目材に無處理の儘着色した場合は寫眞下方の如く甚しき塗斑を生ずるが、二回處理の部に於ては殆んど其の逆目材たる事を認め得ない程度であり、著しく其の効果が認められる譯である。勿論此の場合處理液の濃度は、材質或ひは逆目の程度に應じ適宜調合の上施行する事を要するは、前項に於て述べた通りである。

(第 12 圖)

逆目材に對する
防斑効果の一例



(三) 邊材心材の色差並に偽心材に對する處理法

ブナ材の一缺點とも言ふべき邊材、心材の色差又は偽心材を含む資材を使用せる製品は、著しく品位を損するものなるを以て、塗仕上に際し之等色差に對する防斑方法を講ずる必要がある。マホガニー、ウオールナット系の濃色仕上を施せば勿論完全に之等を隠蔽し、其の目的を達し得るは明らかな所であるが、時代の推移は家具類に

對しても、可及的明色或ひは材質の美を發揮せる淡色仕上を嗜好する傾向にあるを以て、之が塗裝に際しては成可淡色明快なる色調にして、而も充分に防斑の目的を達することが必緊であつて、之が處理法に當りては一段と苦心を要する所以である。

第 13~16 圖 (寫眞) は防斑處理の一例を示したものである。即ち木地の如き色差ある材に對し、防斑處理後極めて明褐色の着色仕上を施した場合に於ける其の効果を示したものであり、此の場合の着色は色差に類似の色調、即ち同系色の着色料を以てすれば、他系色に比し最も淡色にして且最大の防斑効果を擧げ得るものである。尙着色に際しては成可淡色に之を施し、工程の進捗に伴ひ防斑不充分なるを認めらる場合には、上塗に際し後述せる補色法を適用し、局部的に之を補色修正する事により、全般的に見て極めて淡色なる仕上を以て、所期の目的を達し得るものである。

色差材に對する處理法の一例

(第 13 圖)



(第 14 圖)



第 13 圖は下方素材部に見るが如き色差材に對し、防斑處理後稍々淡色に明褐色の着色を施し、殆んど完全に其の目的を達したものの一例を示したものである。

第 14 圖は素材部に見るが如き甚しき色差材に對する處理法の一例であるが、右方は稍々淡色に着色せるも効果の不十分なるもの、同様に左方は色差甚しく、到底淡色を以てしては隠蔽し難きものに對し、明色のマホガニー仕上とし、模擬材としての効果を示したものである。

色差材に對する防斑効果の一例

(第 15 圖)



(第 16 圖)



處理材

素材

右方素材に見るが如く、帶赤褐色の縞狀に現れたる色差に對し、木地半透明に明褐色の仕上を施した場合の効果を示したものであり、左方處理材に見る如く、殆ど其の色差材たるを見分け難き程度迄に防斑の目的を達してゐる。

次に參考迄に上記處理法の一例を掲げてみる事とするが、右は試作品に適用し効果顯著なりしものゝ一例なるが、之を以て決定的のものとするものではなく、夫々材質の相違、色差の程度に應じ、各

々処理剤の調合を異にするは勿論なるを以て、大要右に準じ適應せる着色剤を選定調合すると共に、一應試験塗をなし後施行に移せば最も安全である。

方法の一例

防斑處理施行、明褐色ラッカー仕上

資 材、ブ ナ

使用塗料、セルバ

1. 木 地 調 整 ベーパーにて木地面を研磨する。
2. 媒 層 豫め材質或ひは色差の程度に應じ調合せるものをスプレーにて全面或ひは局部的に加減し適量施用處理する。
3. ベ ー パ ー 表面に附着せる媒層を摺り落し着色を容易ならしむると共に、材面の吸収を均一ならしむる。必要に應じ 2, 3 を反覆施行するも差支へない。
4. 着 色 兼 目 止 下記調合の目止剤を以て木孔に充分填充する。
調合の一例

紙ノ粉	400
タレー粉	100
着色料 (油性着色料ソルコロ、 ウオールナット色)	15
ボイル油	少量

 以上を混練しテレピン油を加へて適當濃度に稀釋して使用する。
5. 下 塗 #25, ウツドシーラー 1~2 回
6. 中 塗 #30, サンディングシーラー 2~3 回
7. ベ ー パ ー 研 ぎ #0, #00 ベーパーにて空研ぎし充分平滑な面とする平滑とならざる場合は 6, 7 を反覆施行する。
8. 上 塗 #26, クリヤーラッカー 2~3 回
9. 水 研 ぎ #400, 耐水ベーパーにて水研ぎをなし平滑な面と

なる迄研磨する。

10. 磨 仕 上 #3, ポリツシダグコンパウンドを布片につけて充分光澤を發する迄研磨し仕上とする。

防斑不充分なる場合は、2~3 を反覆施行するか、或ひは 8. 上塗に際し全面或ひは其の程度に應じ、局部的に補色法を適用せば、概ね所期の目的が達せられるものである。

(四) 水性着色料の染色効果

以上述べたる防斑處理は、各法共着色料の浸透を緩慢ならしむるものであるが、今回試用せるラッカー性媒層にありては、其の性質上水性着色に際し染色不可能ならんとの疑念生ずべきを以て、ゼラチン處理、明礬處理及ラッカー處理の三種につき水性着色料の染色効果を示せば次の如くである。即ち寫眞は(第17圖)各處理法により一回宛防斑處理せる試験材に對し、上部ダイヤモンド、下部ビスマークブラウンの水溶液を各々一回刷毛塗せる場合に於ける染色度につき、比較せる結果を示せるものであつて之

(第17圖) 水性着色料の染色効果



ラッカー性處理 ゼラチン處理 明礬液處理

によつて見るも明らかなる如く、ラッカー性媒層は何等染色上の支障を惹起せず、寧ろ防斑効果最も顯著なるを認められたのである。

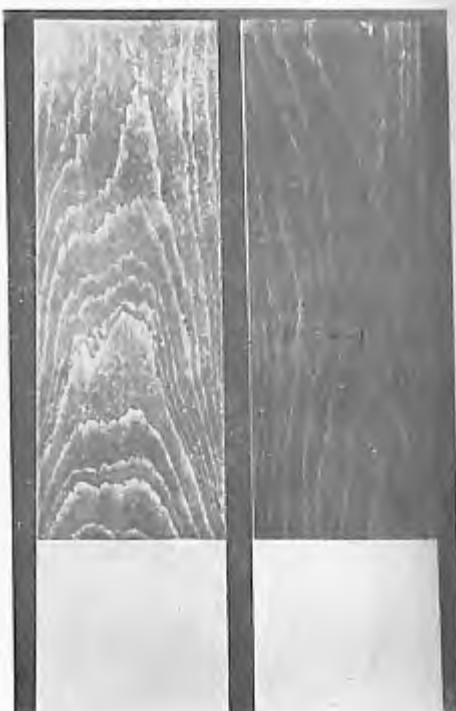
尙上記處理液の濃度は次の如くであつた。

ゼラチン處理	2% 液
ラッカー性處理	2% 液
明 礬 處 理	5% 液

(五) 着色の色調により針葉樹の如く 感じられ易い原因並に處理法

ブナ材の板目にありては春秋兩材部の着色料の吸収の差甚しく、普通一般の方法により着色せられたる場合、春材部は著しく濃色となり秋材部は殆んど着色せられず、爲に秋材部のみ明瞭に現れ其の特徴たる髓線不明瞭となるを以て、其の色調によりては寧ろ針葉樹材の如く感じられ易い傾向がある。故に闊葉樹材たる特徴を發揮し塗仕上を施さんごせば、其の原因たる春秋兩材部の吸収を成可均等ならしむる必要がある。即ち前項に於て述べたる防斑處理を施行するか、或ひは其の他の方法により着色料の吸収の差を均等ならしむる必要が生じる譯である。第18圖は(寫眞) 前項防斑處理應用の一例を示せるものであるが、右方は無處理、左方は一回防斑處理後、兩材共同一塗裝工程により仕上した場合の塗裝効果である。之が結果に就いて見るに、左方は唯一回の處理により、右方に比し其の材質

(第18圖) 板目材に對する
處理法の一例



一回處理材

無處理材

並に特徴ある髓線が餘程明瞭に現れたるに反し、右方無處理のものは、マツ材に見るが如き感じの木理のみ明瞭に現れ、全然其の特徴が失はれてゐる事が明白である。尙右は一般市場に於て最も普通に於て、且廣範に應用せられてゐるオーク目止を施用、ラッカー仕上ごせるものであるが、其の調合は砥ノ粉にアスファルトニス为主原料とし、粘着劑其他を加へ稀釋せるものである。然るに一般市場に於けるオーク目止と稱するは、概して濃色とする習慣あるを以て、直ちに之等をブナ材に適用した場合に於ては、殊に其の傾向著しく品位に乏しい點がある。

大要以上の如くであるが製品の種類、用途、嗜好、其他塗裝目的の如何により、必ずしも闊葉樹材たる特徴の發揮を必要とせざる場合は例外として、ブナ材の淡色仕上殊に板目材塗裝に際しては、一旦防斑處理を施行せばより好結果が得られるものである。

(六) 補 色

以上諸缺點に對する處理法に就き其の概要を述べたのであるが、之等方法を適用し尙整色不充分なる際に於ては、補色法を施行し整色修正する必要がある。着色により色調不充分なる場合補色を要するは、ブナ材に限らず一般木材塗裝法に於ける須要なる一技法であるが、殊にブナ材の塗仕上に際しては、防斑法の一手段として之を適用すれば、防斑處理液の効果と相俟ち、其の効果の特に顯著なるを認めらるゝものであ

(第19圖)
補色の一例



下部より上部に至るに従ひ補色の度を増したるを以て漸次濃色となりたる部分を示せるものである

る。

補色とは上塗に際し、透明なる上塗々料に任意の色調の染料又は顔料を加へ、半透明に着色せる上塗々料を以て噴霧整色する事である。寫眞は噴霧塗裝法により下段より上段に至るに従ひ漸次補色の度を増し、整色塗裝せる一例を示したものである。次に試作品に施行せる補色塗裝法につき其の工程並に順序の概要を掲ぐれば次の如くである。

補色法適用ラッカー塗裝法の一例

1. 木 地 調 整 ベーパーを以て研磨する。
2. 媒 層 材質に應じ適量處理する。
3. ベーパー研ぎ 材の表面に媒層材料の皮膜を構成せざる様ベーパーにて餘分のものを研ぎ落す。
4. 着 色 兼 目 止 適宜調合施用する。

或ひは着色及目止を別個に施行する。

5. ベ — パ — 目止剤の充分乾燥後、材質不鮮明を缺く場合は軽くベーパーを當て材面に附着せる目止剤を摺り落す。

一般に斯様な工程は省略されるのが普通であるが、材質の不鮮明を來さざる場合と雖も軽くベーパーを當て次の工程に移れば其の仕上に於て一層効果的である。

6. 下 塗 ウッドシーラー 1~2 回
7. 中 塗 サンディングシーラー 2~3 回
8. ベーパー研ぎ 材面の平滑となる様充分研磨する。肉乗不充分の時は 7, 8 を反覆施行する。
9. 上 塗 及 補 色 防斑並に着色効果の不十分なるを認めらるゝ場合は前記に準じ適量補色する。
10. 仕 上 塗 クリヤーラッカー 3~4 回
11. 水 研 ぎ 上塗の充分乾燥するを待つて耐水ベーパーにて平

滑となる迄研磨する。

12. 磨 き 仕 上 ポリッシングコンパウンドを布片につけて隅々迄入念に磨き光澤を附與する。

艶消仕上を希望の場合は 12 を省略する。以上は補色塗裝法の概要であるが、材質並に製品の構造に適應せる防斑處理を講じ、成可着色は淡色として材質の發揮に留意し、缺點に對する整色不十分なる場合は、上記補色法の適用により局部的に之を加減修正し得るを以て、必ずしも濃色に仕上るを必要とせざる事を附言するものである。

(2) アカダモ材

アカダモ材は一般家具用材として塗裝上特記すべき缺點はないが以下試作の結果に基き塗裝に關する 2~3 の點につき其の概要を掲げ参考に供したい。

(一) 目 止

本材は前項に於て述べたるが如く、其の材質概して輕軟であり、木孔亦粗大なるを以て、塗料の吸収比較的大なると、且材面の雜なるに起因せる光線の亂射は、塗仕上に際し稍々光澤に乏しき憾がある。斯かる性質あるを以て光澤充分なる塗裝をなさんとせば、先づ完全なる目止を施行する事が肝要である。目止に際しては施行後全面に亘り之を検し、不完全なる個所を發見せる際は、更に施行補正すべきである。より完全なるを期さんどせば、目止剤の乾燥收縮後、即ち約一晝夜之を放置し、更に第二回の目止を施行せば理想的である。斯くする事は一見非能率的にして亦不經濟なるが如く感ぜらるゝが、本材に限らず不完全なる目止の施行は塗込に際し、徒に高價なる上塗々料を多量に吸収するのみならず、塗面不平滑なるを以て光澤に乏しく、且研磨仕上に際しタンボ摺或ひはベーパー掛等意外に材料及手數を要するのみならず、最初の目止一回に對する勞を惜

しみたるがため、最後に於て之に數倍せる勞力並に經費を要し、尙塗仕上の不充分なるは往々經驗する所であり留意すべき點である。

(二) 着 色

概して材色均等であり、甚しき色差或ひは逆目其他に起因する塗斑を生ずる事なく、着色料に對する吸収均一であつて、油性及水性着色並に化學藥品處理等何れの方法によるも結果良好であり、其色調に於ても亦極めて自由である。然れども其の色調は製品の種類又は嗜好に應じ適宜選擇せらるべきものではあるが、近時家具類は一般に材質の特徴を發揮せるもの、或ひは明朗なる淡色仕上を嗜好せらるゝ傾向にあるを以て、柾目材にありては其の最も長所とする雅致ある髓線の發揮に努め、板目材にありては成可淡色の明色仕上となし、木理の雅味或ひは夫々特徴ある材質の發揮に努ると共に、亦一面類似せる木理を應用し高價貴重材に擬する等、其の塗裝技法に於ても一段と工夫を凝らせば、從來賞用せらるゝナラ、ヤチダモ等に優るとも劣らざる優秀にして、品位に富む製品を得る事が出来る。

參考迄に試作品に適用せる、淡色仕上及模擬材塗裝の一例を摘記すれば次の如くである。

柾目材淡色仕上の一例

1. 木 地 調 整 ベーパーにて平滑に研磨する。
2. 媒 層 柾目材の髓線を一層明瞭ならしむる目的の下にブナ材に適用せる方法を應用した。
3. 目 止 大要下記の如き調合のものを用ひたが、其の調合法は自由である。

調 合

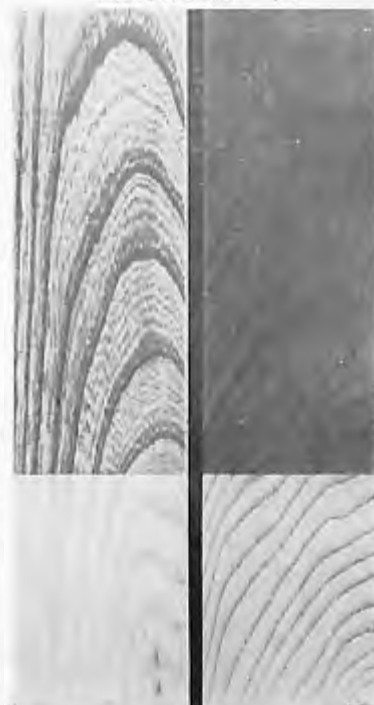
ク レ - 粉 200~250 瓦
油性無色目止料(調合販賣のもの) 100 瓦

砥 ノ 粉 10~20 瓦
ボ イ ル 油 小 量
テ レ ビ ン 油 適 量

4. ベ - バ - 軽く表面を揩り目止劑の附着により材面の不鮮明となるを防ぐ。
5. 下 塗 ウッドシーラー 1~2 回
6. 中 塗 サンディングシーラー 2~3 回
7. ベ - バ - #0 又は #00 ベーパーにて空研ぎをなし充分平滑な面とする、平滑とならざる場合は 6, 7 を反覆施行する。
8. 上 塗 クリヤーラッカー 2~3 回
9. 水 研 ぎ #400 耐水ベーパーにて全面を水研ぎし平滑な面となる迄研磨する、肉乗不十分な場合は 8, 9 を反覆施行する。
10. 磨 仕 上 ボリツシングコンパウンドにて充分研磨し光澤を附與する。

(第20圖)

板目材擬塗の一例



板目材擬塗の一例 (櫟擬塗)

櫟材の漆塗に見るが如き色調にラッカー仕上とせる一例にして、成可木理の類似せるものを選材せば一層効果的である。

1. 着 色 ビスマークブラウンにダイヤミ

2. 目 止 黒味がちのオーク色油性目止を施行する。
3. 下 塗 ウツドシーラー 1~2 回
4. 中 塗 サンデイングシーラー 2~3 回
5. ベーパーパーを以て平滑に研磨する。
6. 上 塗 クリヤーラツカー 2~3 回
- 色調不充分なる場合は補色法を適用する、其の方法はブナ材の項参照。
7. 水 研 ぎ 耐水ペーパーを以て平滑となる迄充分研磨する。
8. 磨 き 仕 上 ポリッシングコンパウンドにて研磨する。

VI 試 作 品 の 概 要

(1) 試 作 せる 品 種

以下試作せる品種に就き其の一端を掲げてみる事とするが、本試作試験は單にデザインを目的とする試作ではなく、ブナ及アカダモ材が人工乾燥處理により、果して家具用材として如何なる程度迄實際に利用し得るや否やを検討すると共に、樹種に適應せる品種及工作並に木取法の如何による歪狂、或ひは異種材併用による利用價值、並に之等に起因する支障の有無等を檢するの外、缺點材、廢材等の利用法をも考慮し、各種に亘り試作をなせるものである。尙ブナ材の曲木製品としての利用價值につきては、從來充分認められたる處なるを以て今回は之を省略した。亦アカダモ材は其の材質上板組或ひは枠組を基本とせる品種に適するを以て、主として棚及卓子類を作製し特徴ある材質の發揮に力め、大要次の如き品種に亘り試作を試みたものである。

(一) ブナ試作品の一例

椅 子 類 脇掛椅子、運動椅子、小椅子、腰掛 6種 17點

棚 類 飾棚、陳列棚、書棚、整理戸棚 4種 5點

卓 子 類 應接用卓子、事務用卓子、喫茶、喫煙用卓子、作業卓子 5種 9點

共 他 玄關用櫛立、帽子掛、傘立、花臺、整理箱、書架 6種 12點

小 木 工 品 並 に 喫煙具、文具、盆、茶托、飾鈕、引手、把手、摘
金 屬 代 用 木 製 品 ミ、其他 多 數

(二) アカダモ試作品の一例

棚 類 飾棚、書棚 6種 6點

卓 子 類 圓卓子、事務用卓子、茶卓子 7種 7點

整理箱其他事務用器具 4種 5點

共 他 花臺、傘立、座机 3種 3點

(2) 試作製品の一例

以下試作品の一部に就き寫眞を附し簡単に説明を加へて見ることにする。

(第 21 圖) ブナ材家具試作品の一部



ブナ製櫛立、陳列戸棚、應接卓子、花臺、茶卓子、脇掛椅子、小椅子類

の一例にして何れも材質の特徴を發揮した明快なる淡色ラツカー仕上としたものである。

(第 22 圖) 歪狂試験中のブナ材家具試作品の一部



衝立兼帽子掛、陳列戸棚、應接卓子、脇掛及小椅子の 5 種 12 點は、昭和十三年三月以降現在に至る間、本場木材利用試験所内應接室に配置常時使用に供し、夏期の多湿、或ひは冬期間のストーブ使用等に起因する狂ひ其他につき調査中なるも、建付、留切れ、刳切れ、剝離、柄の折損又は緩みたるもの等なく、設定以來の成績頗る良好であるが寫眞は其の製品の一部を示したものである。



(第 23 圖)

飾 棚

資 材
構 造 概 要

ブナ板目材

寫眞に見るが如き形態に枚組構造とせる棚の一例にして、板の組合方法は屈接榫、天板と側板との組合は石疊接とし、其他は之に準じ適當せる工作法によつた。中央扉及後方轉止の部分には、野幌國有林内に自生する植物類より取材せる薄肉彫を加味し、抽斗前板には髓線の美麗なる柃目薄板を以て寫眞の如き形狀に寄貼りとしたものである。(原材は彫刻並に着色の目的によりホ、ノキを用ひ合板製とし、且美觀上蠟番の使用を避け軸摺式片開戸とした。)

塗 裝

ブナ材の部分は防斑處理並に補色法を適用し明快なる淡色ラツカー仕上とし、彫刻を施せる部分には漆應用の雅味ある着色仕上を施した。

試 作 の 主 眼

板目材を以て寫眞く何等中央部に支點を有せざる天板等の外、狂ひ易き材であると云ふ觀念を捨て、思ひ切つた設計により、板目材を使用せる際の收縮、反張、天板の下垂其他抽斗の故障等の有無を檢すると共に、彫刻其他の配合による効果並に塗裝上の處理法の實際的效果等につき調査するを目的とし作製したものである。



(第 24 圖)

陳 列 棚

資 構 造 概 要

材 要

ブナ柃目材

杵組による構造とした棚の一例である。上部は側面硝子張り、前面硝子入り引違戸、下部は寫眞に見るが如く髓線の美麗に現れた柃目薄板を以て寄貼りを施した羽目板張り引違戸である。

塗 装

装

材質の特徴を發揮した明快なる淡色のラツカー仕上。

試 作 の 主 眼

板組構造による棚類の如き板幅の收縮或ひは歪狂に起因し支障を惹起する惧は尠が、木割の細き杵組なると、硝子張りなるを以て、其の杵及戸框の各部は長さの方向に彎曲し、戸の開閉に圓滑を缺き、或ひは其の建付に空隙を生ずる等の惧がある。亦下部羽目板の部に於ては薄板の伸縮により寄貼り面に翹切れ、或ひは突起等を來す憂ひあるを以て之等狂ひの如何を検すると共に、材質の發揮並に塗裝効果等に就き調査せんとしたものである。

(第 25 圖) 應 接 卓 子



資 構 造 概 要

材 要

ブナ柃目材

寫眞に見るが如き杵組構造による卓子の一例にして、天板は屈核平留接とせる額縁式のものに鏡板を嵌入したものであり、地板も同様の構造である。天、地板共幕板及紐の接合部は平留接とし、屈核或ひは千切入とした。脚部紐面状のものは膠着したものであり、其の他の構造は一般工作法に準じた。

塗 装

装

材色、髓線等柃目材の特徴を發揮せしめた淡色のラツカー仕上。

試 作 の 主 眼

上記の如き構造とした場合の、留付部分の狂ひ或ひは構造上に起因する狂ひの有無並に塗裝による防濕効果等を検すると共に、材質的長所を遺憾なく發揮せしめ、一般に對する利用價值の認識向上に資せんとしたものである。

(第 26 圖) 茶 卓 子



資 材
構 造 概 要

材 プナ桎目材

寫眞の如き形態にして、天板は額縁式屈核平留接とし、桎目薄板を以て寄貼りとした鏡板を嵌入了たものである。幕板は相缺接の構造とし、膠着接合したる後隅木を附し、地板は桎目厚板に對し端嵌差の上脚部に柄差としたものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

材質の美を發揮した淡色のラッカー仕上。

天板は長八邊形なるを以て、其の構造上平留接の場合に比較し甚しく留付角度に相違あるを以て、之等の場合に於ける天板及幕板の膠着効果、鏡板の狂ひ、柄差個所の強さ、塗装効果等を目的として作製したものである。

(第 27 圖) 喫 煙 卓 子



資 材
構 造 概 要

材 プナ桎目材

寫眞の如き八角形の卓子にして、天板及地板共屈核平留接とし鏡板を嵌入了たものである。幕板及脚部其他の構造は一般工作法に準じた。尙鏡板の寄貼りは寫眞に見るが如く、邊材心材の色差を有するプナ桎目材を以て天板の周邊に沿ひ、タモの巢狀に其の色差を逆利用し寄貼り模様として効果を計つたものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

材質を發揮した淡色のラッカー仕上。

上記の如き構造とせる場合の狂ひの有無、塗装による防濕効果等を檢すると共に、色差材を以て利用効果を計つた一例を示したものである。

(第 28 圖)

椅子類の一例



資 材
構 造 概 要

材 プ ナ 材

寫眞に見るが如き形態に小椅子、肘掛椅子共努めて材質を多く現し、且多様に設計し存、座等に於ても屈曲留接、柄差留接、木捻子應用による緊結法等を試みたる外、茲其他の部分に對しても夫々接合部の工作法を相違せしめ試作したものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

淡色のラツカー仕上。

柄差部分の強さ、膠着効果、其他構造上に起因する使用後に及ぼす狂ひの有無等、椅子材としてのブナ材の利用價值につき檢すると共に、塗装上の効果を目的とし試作せるものである。

(第 29 圖)

帽子掛兼衝立



資 材
構 造 概 要

材 プ ナ 材

寫眞の如き枠組構造による衝立の一例である。各部の接合は一般工作法に準じ柄差、膠着、蟻差等によつた。前面傘立の部分には従来の如き金屬製金具の使用を避け總木製により之に代用した。枠材は柾目材を用ひると共に、抽斗前板及開戸羽目板には髓線の美麗な柾目材を以て寄貼りとし、材質的美觀の發揮に力めた。

塗 装
試 作 の 主 眼

淡色のラツカー仕上。

枠組構造による柄の強さ、狂ひの有無、並に寄貼り箇所、付面、其他膠着部分の接着効果を檢すると共に、塗装による防濕効果の如何等を目的とし作製したものである。



(第 30 圖)

花 臺

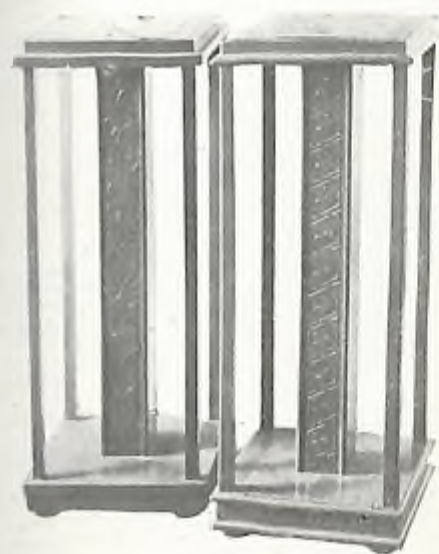
資 材
構 造 概 要

材 プ ナ 材

寫眞に見るが如き圓形花臺にして、天板及地板共合板せる心木に對し柾目薄板を以て、表面及其の周邊に寄貼りを適用したものである。支柱は天板及地板に夫々納差とし脚部は地板に對し膠着木捻子締とせるものである。

塗 裝
試 作 の 主 眼

材色を發揮せる淡色ラツカー仕上。
心木の構造に對する表面薄板及周邊に貼付せる薄板等、夫々木理の方向を異にせるを以て、之等に起因する狂ひの有無、木割の細き支柱の彎曲、塗裝による防濕効果等につき檢するを以て目的としたものである。



(第 31 圖)

花 臺

資 材
構 造 概 要

材 プ ナ 材

寫眞に見るが如き形態に彫刻を加味せる裝飾兼支柱を有する花臺の一例にして、天板及地板の各部共扁板平留接とせるものにして、柱は夫々納差とし脚は旋作によつたものである。天板鏡板は外觀上の感じを考慮して大理石塗とし、地板には柾目板を以て寄貼りとしたものである。

塗 裝

天板鏡板を除き其他の部分は淡色のラツカー仕上。

試 作 の 主 眼

材質の發揮並に彫刻を加味せる場合の製品の效果及塗裝效果を檢すると共に構造上に起因する狂ひの有無を調査せんとしたものである。

(第 32 圖) 作 業 卓 子



資 材 ブナ缺點材

構 造 概 要

材質不均等にして偽心材を有する缺點材を以て、寫眞の如き構造に板組とせる作業卓子の一例である。(用途は編物卓子である)即ち前方旋作によつた格子内に後方より毛糸玉を入れをき、希望色糸を格子空隙より引出し使用するものにして、抽斗には所要物品類を入れ天板上には參考圖、編物等を置くに便なる様工作せるものである。

塗 装

色差甚しき缺點材なるを以て少々濃色の着色を施し補色法應用のラツカー仕上としたものである。

試 作 の 主 眼

缺點材の利用並に塗裝法の一例を示すと共に斯かる缺點材は如何なる程度迄利用價值を有するやを検せんとしたものである。

(第 33 圖) 飾 棚



資 材 アカダモ及ブナ材

構 造 概 要

寫眞の如き形態に板組の構造とせる飾棚の一例にして、側廻りはアカダモ材を用ひ側板に對する天板及之に類する個所の接手は石疊接とし、其他は一般工作法に準じた。上部の棚には硝子製引違戸、下方板戸は邊材、心材の色差を有する極目薄板を以て、寫眞に見るが如き紋様に寄貼りとして裝飾効果を計つた。尚引手はブナ材を用ひ旋作加工した木製引手を試みたものである。

塗 装

兩材々色の配合、並に材質の特徴を力めて發揮せしめた淡色のラツカー仕上。

試 作 の 主 眼

構造上の狂ひの有無を検すると共に、兩材々質の配合効果並にブナ材の色差を逆利用し効果を挙げんとしたものである。



(第 34 圖)

飾 棚 兼 書 棚

資 材
構 造 概 要

アカダモ及ブナ材
アカダモ材を以て板組の構造とせる棚の一例にして抽斗前板及扉には邊、心材の色差あるブナ材を以て寄貼りとし紋様を現したものである。側板及天板の接合は石疊接とし、其他は一般工作法に準じ、板組方法は半組とした。尚引手はブナ材を以て試作せる木製引手を使用したものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

木地半透明に現した帯赤褐色のラッカー仕上。
板組構造の場合に於ける伸縮、反張、或ひは組切れ等の有無につき検すると共に、ブナ材併用による材質の調和並に塗装効果の如何等を目的とし作製したものである。

(第 35 圖) 圓 卓 子



資 材
構 造 概 要

アカダモ及ブナ材
前方のものはアカダモ材を以て作製せるものにして、天板、地板共合板とせる心木に對し、随線の美麗なるアカダモ材を以て表面及其の周邊に寄貼りを適用したものである。其他の構造は一般工作法に準じた。

後方のものは従來の如き額縁式天板にブナ材を以て寄貼りとせる鏡板を嵌入したものであり、其の額縁の表面にはアカダモ材を貼付した。地板も同様の構造によつたものであり、其他は總て一般工作方法に準じ寫眞の如き構造としたものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

兩者共努めて材質の特徴を發揮し淡色のラッカー仕上を施した。

上記の如く夫々構造を異にせる卓子につき、心木の狂ひ、表面薄板との關係、額縁式の場合に於ける留切れ、鏡板との目違ひ等構造上に起因する狂ひの有無を検すると共に、塗装による材質の發揮及其の防濕効果等を目的としたものである。



(第 36 圖)

圓 卓 子

資 材 構 造 概 要

アカダモ及ブナ材

天板の構造は従來の方法により額縁式とし其の表面には柾目薄板を貼付した。鏡板はブナ柾目材を以て寄貼りとしたものである。脚部其他の構造は一般工作法に準じ寫眞の如き形態に作製したものである。

塗 装 試 作 の 主 眼

淡色のラッカー仕上。

主として天板の構造上に起因する狂ひの有無及兩材々質の調和並に塗裝上の効果を目的としたものである。

(第 37 圖) 茶 卓 子



資 材 構 造 概 要

アカダモ及ブナ材

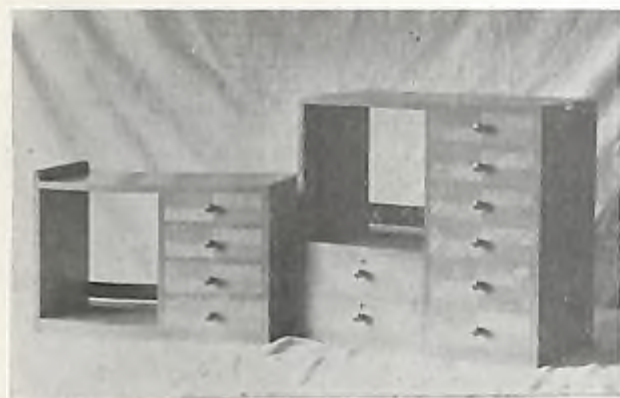
前方はアカダモ材を用いたるものにして、天板及地板共合板とせる心木に對し柾目薄板を寄貼とせるものである。

後方のものは従來の方法による平留屈接額縁にブナ柾目材を貼付せる鏡板を嵌入したものである兩者共其他の構造は一般工作法に準じ寫眞の如き形態に作製せるものである。

塗 装 試 作 の 主 眼

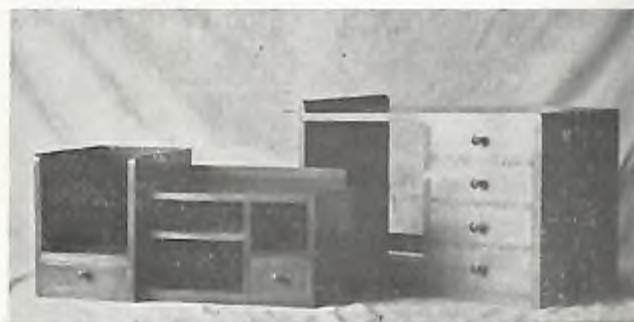
兩者共木地色ラッカー仕上。

主として上記の如き構造を異にせる卓子につき使用後に及ぼす天板の狂ひ、鏡板の支障等につき比較調査すると共に材質の美を發揮し併せて塗裝効果の如何を検せんとしたものである。



(第 38 圖)

整理箱



資
構 造 概 要

材 アカダモ及ブナ材
寫眞に見るが如き板組構造による小型整理箱の一例にして、側廻りはアカダモ材を用ひ抽斗前板にはブナ柃目材を以て寄貼りとしたものであり、接手其他は一般工作法に準じた。

塗 装
試 作 の 主 眼

材質を現した淡色ラッカー仕上。
板組構造の場合に於ける狂ひの有無を検すると共に材質的美觀の發揮並に塗装上の効果を目的とし作製したものである。



(第 39 圖)

花 臺

資
構 造 概 要

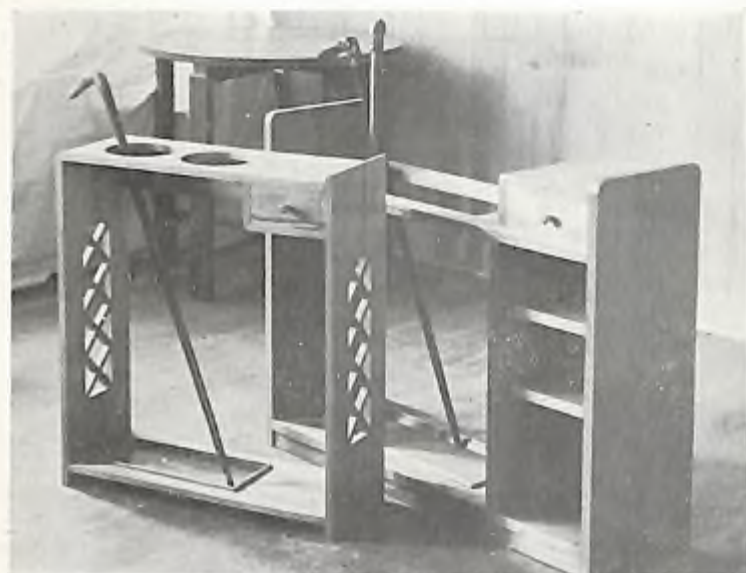
材 アカダモ材
寫眞に見るが如き板組の構造とせる花台の一例にして、側板に對する天板及地板の構造は石疊接とし、他端は端嵌を嵌入したものであり、支柱及脚は旋作加工によつたものである。

塗 装
試 作 の 主 眼

淡色のラッカー仕上。
構造上の狂ひの有無及材質的美觀の發揮と共に塗装による防濕効果を檢せんとしたものである。

(第 40 圖)

傘 立



資 構	造 概	材 要	アカダモ及ブナ材
			寫眞の如く板組の構造とせる傘立の一例にして、 右方はアカダモ製、左方はブナ製である。接合方法 其他は一般工作法に準じた。傘立の部分に設け られた落しは耐水塗装法を講じ、一見銅製の如き 感じに着色塗装した木製のものを試みた。
塗		装	アカダモ製のものは淡色に、ブナ製のものは稍々 明褐色に夫々ラッカー仕上としたものである。
試 作 の 主 眼			構造上の狂ひ及塗装効果を目的としたものである。

(3) 試作品の成績

ブナ材試作品の成績に關しては時報 21 號に於て其の一部を發表せる所であるが、昭和十三年試作開始以來前項寫眞に示せるが如く、其の製品の一部は本廳舎並に利用試験所内に配置常時使用に供し、時日の経過と共に四圍の乾濕に伴ふ狂ひの有無につき調査中であるが、現在に至る其の間の経過を見るに試作品約 21 種 43 點中試験目的により乾燥程度、工作方法或ひは塗装方法等を異にせるものにおいて、2—3 微少の狂ひを生ぜしものあれども總括的に見て、ブナ材なるが故に甚しき狂ひ其他の支障を惹起せるものなく、板目及柾目共其の結果頗る良好なるを認めらるゝのである。

アカダモ材家具類の試作は、ブナ材に引續き昭和十四年四月以降に於て實行せるものであるが、其の試製品の大半は利用試験所構内に於て、ブナ試作品同様狂ひの有無につき調査中にして、前項寫眞並に解説にある如く製品の一部にブナ柾目材を併用したる處、其の感じ溫雅にして頗る品位に富む製品を得、好評を博したる處であるが、之等異種材併用による歪狂其他試作以來現在に至る間狂ひを生ぜしものなく其の成績極めて良好なるを認めらるゝものである。

結 言

上述せる如く試作試験の結果に就いて見るに、ブナ及アカダモ材共其の利用上の缺點とせらるゝ處は、一般に嫌忌せられるが如き甚しきものではない事が知られたのである。勿論利用上に缺點を有する以上優良材とは言ひ難いが、先入主に囚はるゝ事なく正しき認識を以て、一方之が工藝的短所に對しては、伐採時季の考慮、防腐處理、人工乾燥法の適用、並に加工方法の検討等々合理的に之が處理法を講じ人爲的に材質の短所とする處を補ひ、他方に於ては一般社會の嗜好の推移を把握し、夫々潤葉樹材特有の裝飾的價値の發揚、

或ひは材質の精緻，硬度，粘性，其他工藝的性質の長所とする點に對しては，遺憾なく之を發揮する事に努め，塗裝に於ても亦一段の工夫を凝らし適材適所に之が利用法の適正を期するならば家具用材としてのみならず，將來より高級なる利用面を開拓し得る素質を充分に有するものと思はせらるゝのである。以上大要ながら試作試験に關する成績の一端を掲げ參考に供せんとした次第であるが，兩材利用上之が認識是正に多少たりとも資する所あらば幸甚である。

昭和十六年三月二十日印刷

昭和十六年三月三十日發行

北海道林業試験場

(北海道江別町野幌)

印刷人 金井恒喜

札幌市南二條西五丁目

印刷所 其水堂 金井印刷所

札幌市南二條西五丁目

既 刊 時 報

番 號	名 稱	番 號	名 稱
1	トドマツ苗の施肥に就て	17	本道に於ける枝條披散の效果に就て
2	鳥巢箱架設上注意すべき點に就て	18	丸太求積法と其得失に就て
3	培養苗糸による椎茸栽培に就て	19	北海道、樺太産針葉樹の立木材積表に就て
4	伏焼製炭に就て	20	大刺帶鋸の齒型に就て
5	樹高曲線	21	ブナ材の人工乾燥に就て
6	種床植栽に就て	22	野鼠被害防除に就て (第一報)
7	森林部落より見たる施業の方針に就て	23	野兎の除忌劑に就て
8	種床植栽に就て	24	エゾマツカサアブラの防除に就て
9	トドマツ幼苗の斜植に就て	25	ヤチダモ造林地に發生する害虫と其防除法に就て
10	窒素、磷酸並に加用缺乏のエゾマツ稚樹の外観に及ぼす影響に就て	26	製材歩止に就て
11	アヲトドマツ假導管長の年齢及び地上高による變化 (第一報)	27	水喰ひ材の性質に就て
12	造林地の野兎驅除に就て	28	植栽木生長に及ぼす土壌性の影響に就て
13	ミヤマカケスの農林業上に及ぼす利害關係に就て	29	カラマツ假導管長の年齢及び地上高による變化 (第二報)
14	針葉樹を害する蚜蟲類に就て	30	冬季に於ける椎茸の土室栽培に就て
15	落葉松葉蜂の被害に就て	31	調葉樹を原料とする稀硝酸パルプ製造に就て (第一報) 硝酸處理に際しての硝酸消費に就て 同 (第二報) 無處理硝酸廢液の繰返し使用に於ける硝酸消費に就て 單寧採集經濟試験に就て トドマツ稚苗の苗床としての腐朽倒木特性に褐色腐朽倒木に就て
16	植栽木生長に及ぼす土壌性の影響に就て		