

2.3 植物染料による絹糸の染色についての研究(第6報)

カテキン染色における草木灰の利用について

杉尾孝一, 仁科勝海, 神野好孝, 石原 学

Studies of Dyeing on Silk Fiber by Vegetable Colours (Part VI)
application of Vegetable ashes to fixing agent on Dyeing Catechin
Kouich SUGIO, Katumi NISHINA Yoshitaka KAMINO and Manabu ISHIHARA

泥染やカッチ染においては、植物色素及び、タンニンの固着剤として、以前から石灰が用いられている。しかし用い方が悪いと糸の脆化、色相の変化、染色堅ろう度の低下などを起こすことが多い。

昨年度は石灰に代る固着剤として、塩化カルシウムを用い試験したが、色相の点で目的の染色物が得られなかった。そこで本年度は草木の灰から水で浸出した灰汁を固着剤として用いることを検討した。草木としては、これまで植物染料として用いている香料残査(芳樟, レモングラス, レモンユーカリ, ゼラニウム)を灰にしたものを用いた。まず4種類の植物の灰を水に溶かして、灰汁をとり、更に沈殿した灰に水を加え、2番灰汁を浸出させた。この作業を5回繰返し、5段階の灰汁を採取した。

この浸出した灰汁を固着剤として用いて染色したが、レモングラスの灰汁が他の植物に比べて、最も固着が良く、堅ろう度も良かった。また、もう一つのレモングラスの特徴としては、一番灰汁から五番灰汁までpHも増量率も、ほぼ同じ状態を保ち安定しており、良い結果が得られた。芳樟もレモングラスについて、良い結果であった。レモングラスの成績が優秀であったことについて、灰の分析結果から考察すると、他の植物に比べ、Caの含有量が少く、Siが多いと云うこととの因果関係が推測される。

その他の植物も1番灰汁から5番灰汁まで、固着効果に大きな差がないこともわかった。今後は石灰の利用とともに、天然の草木の灰から採った灰汁を利用することも考え、条件にあった植物を研究していく必要がある。

1. はじめに

本年度はカッチ染色に用いる石灰の代りに香料残査の灰から浸出した灰汁を使用した場合の摩擦堅ろう度、強伸度への影響、増量、発色効果について試験した。また、香料残査の灰の成分についても分析したので以下報告する。

2. 実験材料および方法

2.1 実験材料

- 被染糸(27中×5本, 21中×2本合糸, 110T/M片より)を昨年と同じ条件で精

練したものを用いた。

◦染料

カテキン(市販品, カッチエキス)
(CI. Natural Brown 8)

◦薬剤

硫酸第一鉄(試薬一級)
木酢酸鉄液(三木染料)

◦固着剤

次の香料植物の残査を灰にしたもの
芳樟, レモングラス, レモンユーカリ
ゼラニウム

2.2 実験方法

2.2.1 香料植物の灰の元素分析

エネルギー分散型X線分析器付走査電子顕微鏡にて分析を行った。

2.2.2 染料の溶解

カッチエキスを熱湯で溶解し、綿布で口過し、一日放置後、濃度4%溶液に調整し、染液とした。

2.2.3 染色方法

○染色条件

①絹糸…1g, 浴比1:2.5

②媒染液

硫酸第一鉄 3g/l

木酢酸鉄液 8g/l

浴比1:2.5

③染色工程は次の図1のとおりである。

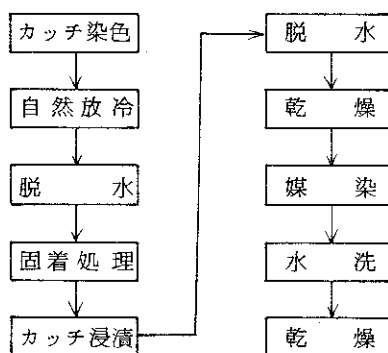


図1. 染色工程

④カッチ染色は1時間煮沸

⑤固着処理は15℃で10分

⑥カッチ浸漬は15℃で10分

⑦媒染処理は40℃で20分

2.2.4 固着剤の調整

芳樟, レモンガラス, レモンユーカリ, ゼラニウムの各灰, 5gに蒸留水200ccを入れ, マグネチックスターラーにて10分間攪拌, 溶解後自然放置12時間後, 上澄液を取りだし, 1番灰汁とした。

更に沈殿した残渣に水を加え, 同じ方法で2番灰汁を浸出させた。この作業を5回繰返し, 5段

階の灰汁を採取した。この浸出調整試料に次の試料番号をつけ, 以下の試験に供した。

表1. 試料番号

種類 回数	芳樟灰	レモンガラス灰	レモンユーカリ灰	ゼラニウム灰
1回目浸出灰汁	1	6	11	16
2	2	7	12	17
3	3	8	13	18
4	4	9	14	19
5	5	10	15	20

3. 測定

3.1 灰の元素分析は走査電子顕微鏡(日本電子, JSM-840)とEDX(LINK SYSTEMS, 860-500J)を組合せたエネルギー分散型EPMA法によった。

試料は炭素試料台上に両面接着テープを装置し, その上に粉体状試料を分散させ, 炭素蒸着を行った。

測定は15KV, 0.9×10Aで1,000倍のもとに全面視野を電子線で走査しX線を発生させ, 100秒間計測し, ZAF補正計算をして定量結果を得た。

3.2 灰浸出液のpHの測定

2.2.4で浸出した試料20点についてpHを測定した。尚測定には日立堀場M5型pHメータを使用した。

3.3 増量率の測定

2.2.3, 2.2.4で染色した試料20点について増量を測定し, 染色前の重量の絶乾に対する百分率で表わした。

3.4 染色糸の強伸度の測定

2.2.3, 2.2.4で染色した試料20点について測定した。尚測定にはショッパー型糸引張試験機(島津製作所)を用い, 温度20℃, 湿度65%で10回測定した。

3.5 発色状況の検討

2.2.3, 2.2.4 で染色した発色前の試料 20 点, 発色後の試料 20 点について, 発色状態をみるため, スガ試験機の色差計 SM-4 カラーコンピュータを用い, 色相, 明度, 彩度を測定した。

3.6 染色糸の摩擦堅ろう度の測定

2.2.3, 2.2.4 で染色した試料 20 点について摩擦試験(乾燥)を行い, 汚染白布の判定に, スガ試験機の色差計 SM-4 カラーコンピュータを用い, 光沢度を測定し, 等級判定の資料とした。

なお摩擦試験は昭和重機株式会社染色物摩擦堅ろう度試験機を用い, JIS-L0849-1971 によって行い, グレースケールをもって堅ろう度を等級で示した。染色糸はボール紙 25 cm×23 cm に経方向に一重に巻き測定した。

3.7 染色糸の耐光堅ろう度試験

2.2.3, 2.2.4 で染色した試料 20 点について耐光試験を行った。

なお耐光試験はフエドオテスター CF-20S 型(島津製作所製)を使用し, ブルースケール併用のもとに行った。照射時間は 20 時間とした。(カーボンアーク燈光)

4. 実験結果

4.1 灰の元素分析の結果は次の表 2 のとおりであった。

4.2 浸出した灰液の pH 及び染色糸の増量率は表 3 のとおりであった。

4.3 染色糸の強伸度測定結果, 耐光, 摩擦堅ろう度の判定結果は表 4 のとおりであった。

4.4 灰処理(固着)後の試料 20 点及び発色後の試料 20 点の色相は表 5 のとおりであった。

表 2. 灰の元素分析

試料 元素名	芳 樟	レモン ガラス	レモン ユカリ	ゼラ ニウム
	wf%	wf%	wf%	wf%
Na	1.0	0.4	1.1	1.1
Mg	2.1	0.8	2.2	1.9
Al	1.0	0.3	0.8	0.8
Si	3.7	23.7	2.5	3.2
P	2.2	1.9	1.0	2.7
S	0.8	0.2	0.3	0.6
Cl	0.8	0.5	0.4	0.6
K	7.2	4.8	2.8	6.1
Ca	24.1	9.4	27.5	26.7
Ti	0.1	—	0.2	—
Fe	1.2	0.2	1.3	0.4
Mn	0.2	—	—	—
Co	—	—	—	—
Zn	—	—	—	—
Total	44.8	42.7	40.6	44.7

※ 精度は 1% 程度

表 3. 灰汁 pH と増量率

試料 番号	植 物 名	浸出液 pH	カッチ浸 漬時 pH	増 量 率 (%)
1	芳 樟	10.5	7.1	17.0
2	〃	10.2	6.8	17.8
3	〃	10.0	6.3	16.1
4	〃	9.8	5.9	20.5
5	〃	9.7	5.7	25.2
6	レモン ガラス	9.7	6.3	21.5
7	〃	9.7	6.0	21.4
8	〃	9.7	6.0	21.3
9	〃	9.7	6.0	21.0
10	〃	9.7	6.0	20.6
11	レモン ユカリ	10.5	7.0	5.8
12	〃	10.0	6.2	6.1
13	〃	9.7	5.6	6.3
14	〃	9.6	5.6	6.2
15	〃	9.5	5.5	6.3
16	ゼラニウム	10.4	7.1	6.0
17	〃	10.1	6.3	5.8
18	〃	10.0	6.0	4.5
19	〃	9.9	5.6	3.0
20	〃	9.8	5.5	2.8

※ カッチ浸漬時 pH は染色工程中のカッチ浸漬処理浴の pH を云う。

表 4. 糸の強伸度及び耐光・摩擦堅ろう度

試料番号	植 物 名	染色糸の強度(g)			染色糸の伸度(%)			染色堅ろう度		
		平均値	最大値	最小値	平均値	最大値	最小値	耐 光	ま さ つ 等 級	光沢度
1	芳 樟	541	560	525	16.0	17.0	15.5	4	3	3.8
2	〃	542	550	530	15.5	16.5	14.0	4	3	3.8
3	〃	560	570	540	15.7	17.5	14.0	4	3-4	3.9
4	〃	570	585	555	15.5	16.0	12.5	4	3-4	3.8
5	〃	598	600	580	15.0	17.5	14.5	4	3	3.7
6	レモンガラス	576	590	550	14.3	16.0	13.5	4	3	3.7
7	〃	578	600	555	15.2	16.0	14.0	4	3-4	3.8
8	〃	575	585	560	15.5	16.0	14.0	4	3-4	3.8
9	〃	570	590	530	15.0	16.0	14.0	4	3-4	3.9
10	〃	570	585	530	15.5	16.5	14.5	4	3	3.8
11	レモンユカリ	571	585	560	14.0	15.0	13.0	4	3	3.8
12	〃	583	610	560	14.5	16.0	13.5	4	3	3.8
13	〃	590	600	560	16.0	17.0	14.5	4	3-4	3.9
14	〃	590	610	560	15.8	17.0	13.5	4	3-4	3.9
15	〃	596	615	580	14.8	15.5	14.0	4	3-4	3.9
16	ゼラニウム	585	605	550	15.0	16.0	14.0	4	3	3.7
17	〃	561	600	510	15.4	17.0	14.0	4	3-4	3.8
18	〃	561	585	510	15.0	16.5	13.5	4	3-4	3.9
19	〃	563	600	530	15.2	16.5	14.0	4	3	3.8
20	〃	565	590	535	14.7	15.5	13.0	4	3	3.7
未 染 色 糸		583	590	575	17.4	19.0	16.0	—	—	

※ 強伸度の測定条件——温度 22℃, 湿度 68%

※ 白綿布の光沢度は 4.2 であった。

表 5. 染色糸の表色

試料番号	灰 処 理 後				発 色 後			
	色相(H)	明度(V)	彩度(C)	慣用色名	色相(H)	明度(V)	彩度(C)	慣用色名
1	3.03YR	5.22	4.91	かば色	※	2.06	※	墨色
2	4.35YR	5.60	4.71	かば色	※	2.28	※	墨色
3	4.93YR	5.77	4.65	かば色	※	2.36	※	墨色
4	5.05YR	5.57	4.62	かば色	2.26YR	2.45	0.88	茶味黒
5	4.97YR	5.69	4.99	かば色	※	2.29	※	墨色
6	4.70YR	5.43	4.83	かば色	※	2.46	※	墨色
7	4.86YR	5.41	4.82	かば色	※	2.47	※	墨色
8	4.81YR	5.61	5.02	かば色	※	2.39	※	墨色
9	4.92YR	5.59	5.05	かば色	0.10YR	2.53	0.95	茶味黒
10	5.06YR	5.62	4.94	かば色	※	2.56	※	墨色
11	3.89YR	5.32	4.96	かば色	※	2.34	※	墨色
12	4.51YR	5.42	4.80	かば色	※	2.17	※	墨色
13	4.81YR	5.59	5.11	かば色	1.82YR	2.54	0.90	茶味黒
14	4.92YR	5.46	5.27	かば色	※	2.36	※	墨色
15	5.02YR	5.53	5.05	かば色	0.52YR	2.33	0.93	茶味黒
16	3.49YR	5.12	4.93	かば色	※	2.21	※	墨色
17	4.45YR	5.48	4.89	かば色	※	2.31	※	墨色
18	4.90YR	5.49	5.02	かば色	1.95R	2.40	0.95	赤味黒
19	4.99YR	5.65	5.08	かば色	※	2.22	※	墨色
20	4.91YR	5.69	5.29	かば色	※	2.34	※	墨色

注) 表中の※は測定不可を示す。
慣用色名は肉眼にて判定した。

5. 考 察

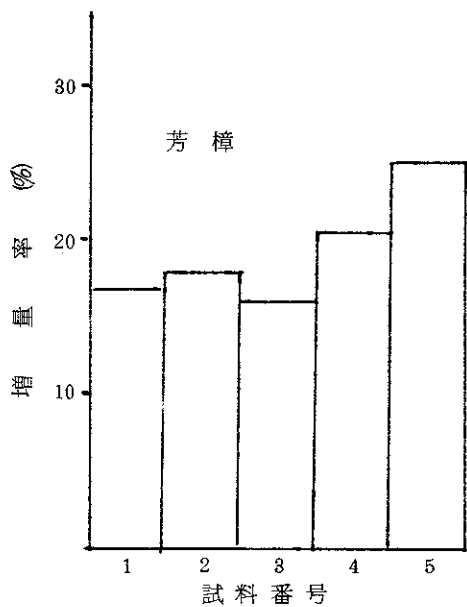


図2. 染色糸の増量率

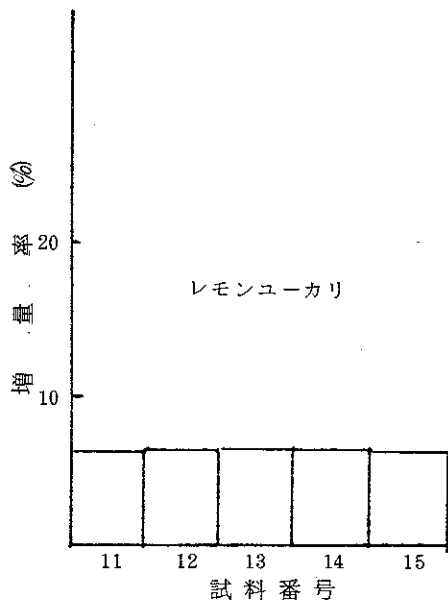


図4. 染色糸の増量率

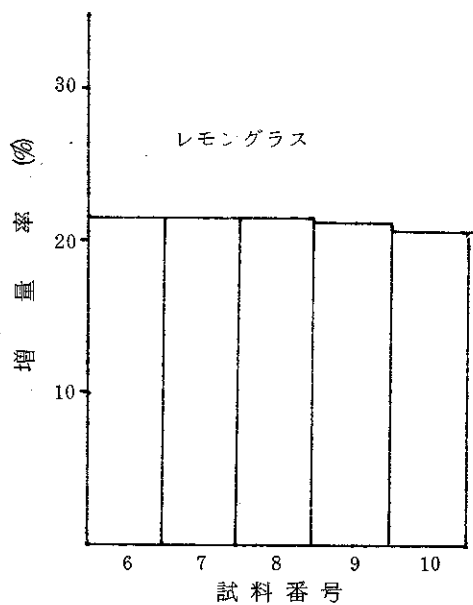


図3. 染色糸の増量率

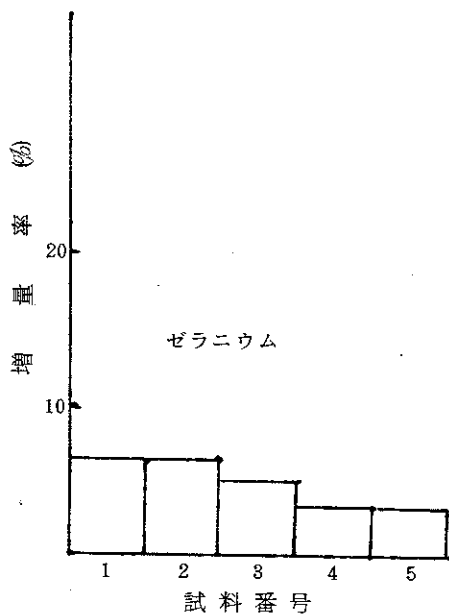


図5. 染色糸の増量率

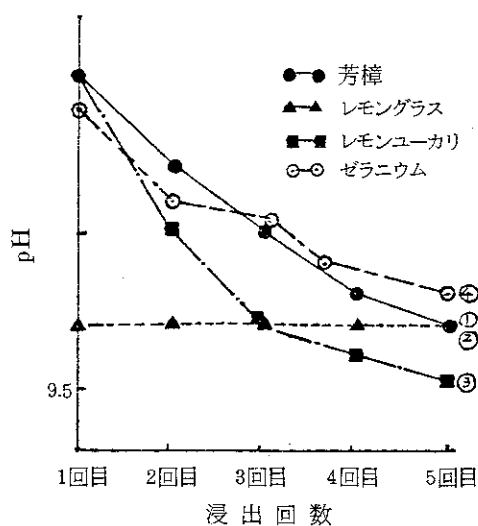


図 6. 浸出回数ごとの pH の変化

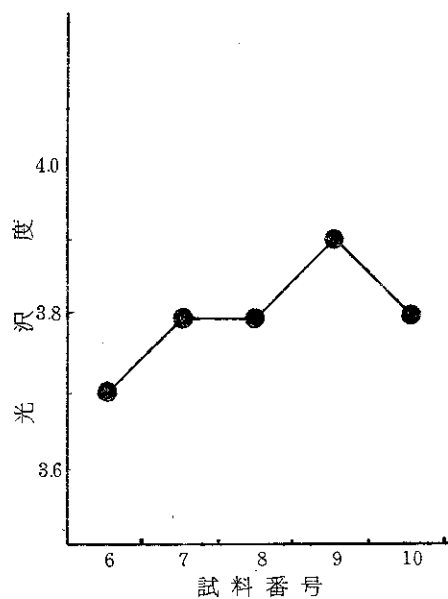


図 8. 汚染布の光沢度

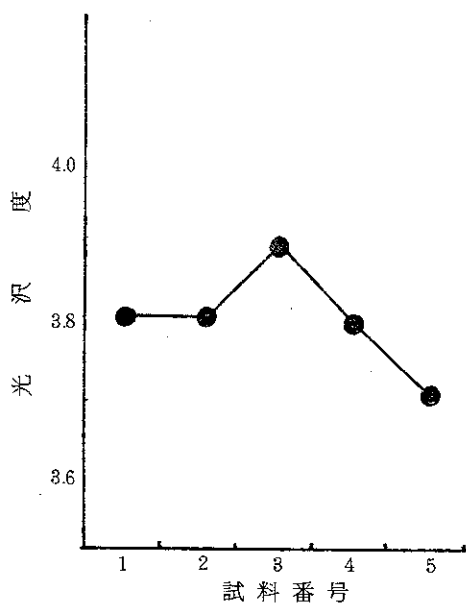


図 7. 汚染布の光沢度

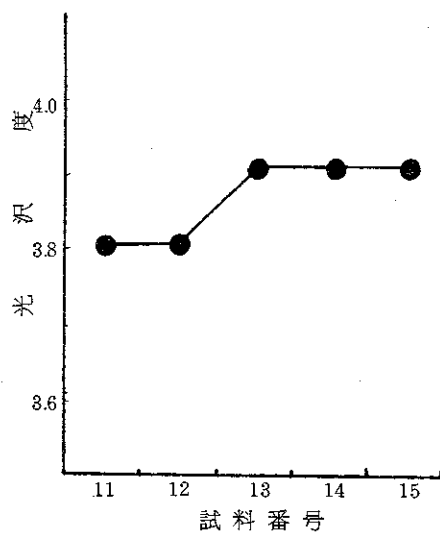


図 9. 汚染布の光沢度

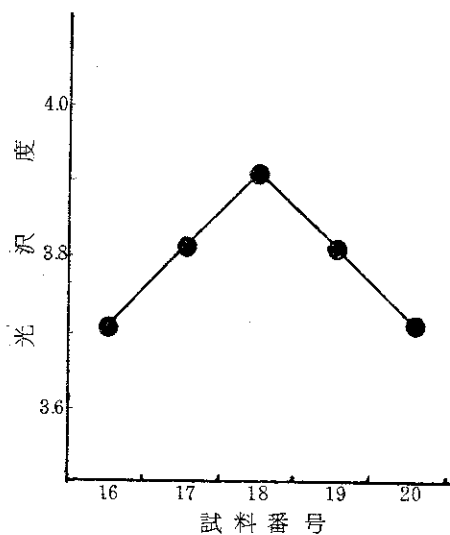


図 10. 汚染布の光沢度

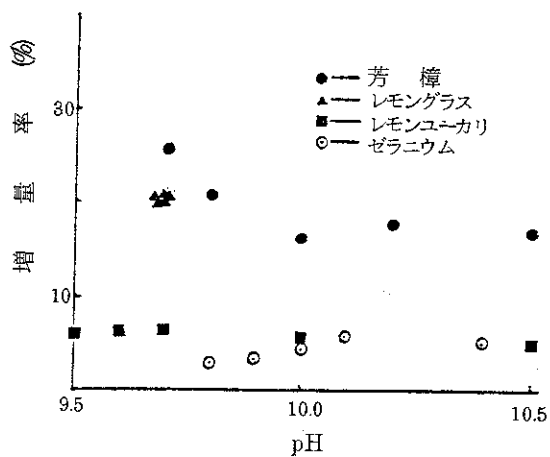


図 12. 灰の pH と増量率

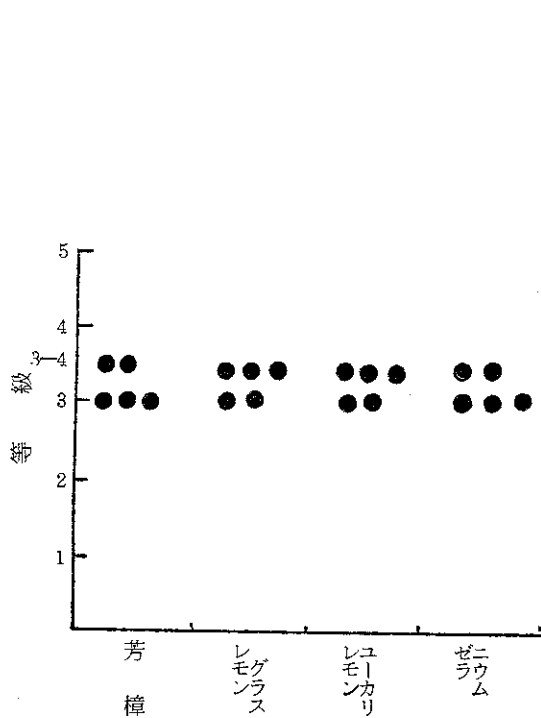


図 11. 草木灰と摩擦堅ろう度

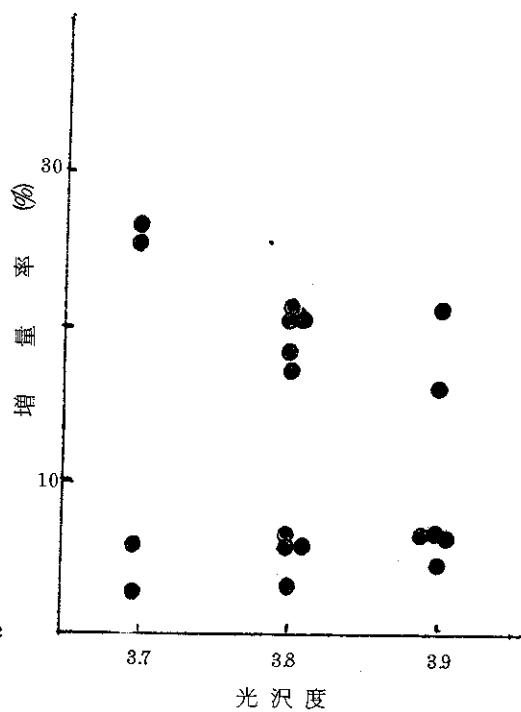


図 13. 増量率と汚染布の光沢度

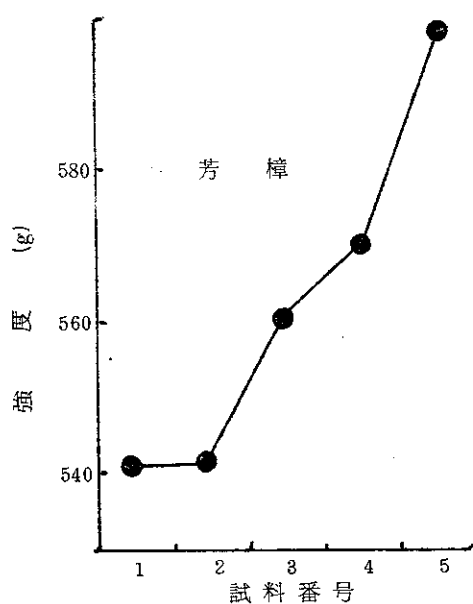


図 1 4. 浸出回数と強度

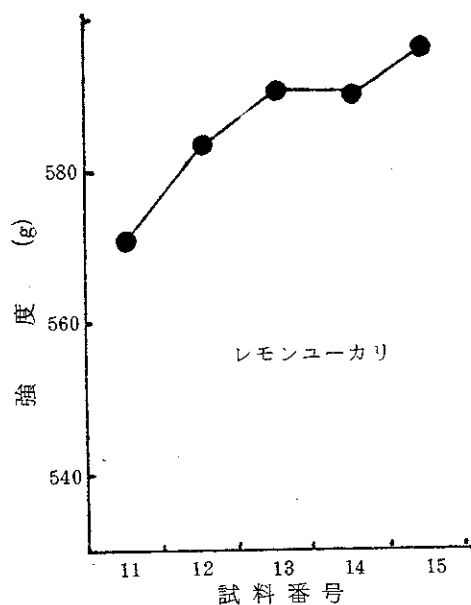


図 1 6. 浸出回数と強度

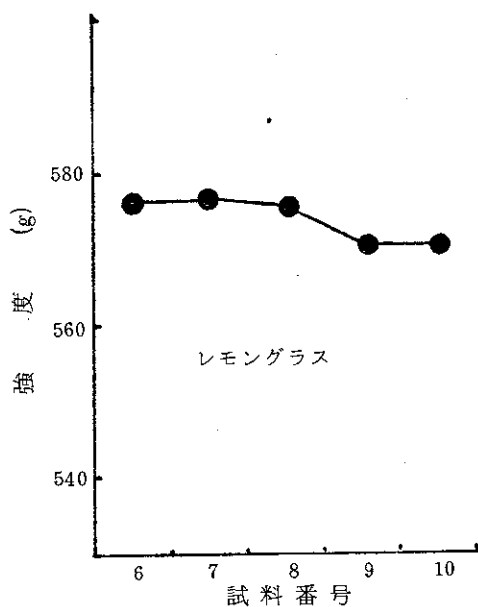


図 1 5. 浸出回数と強度

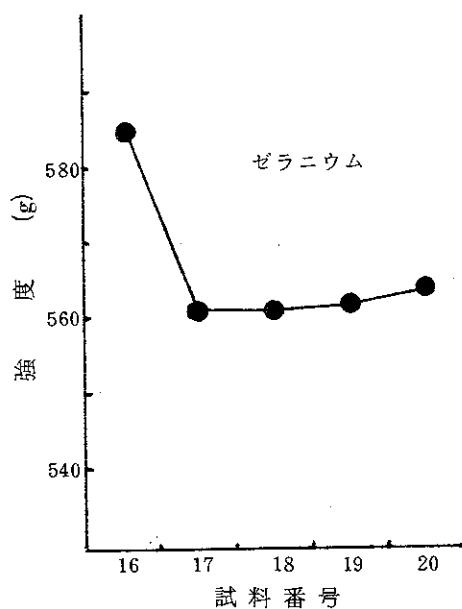


図 1 7. 浸出回数と強度

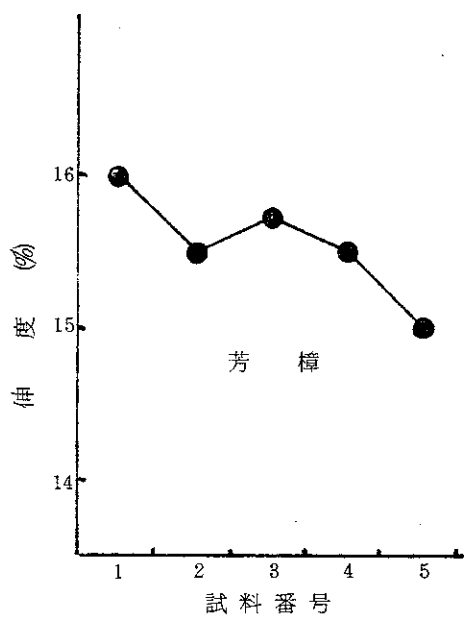


図 1 8. 浸出回数と伸度

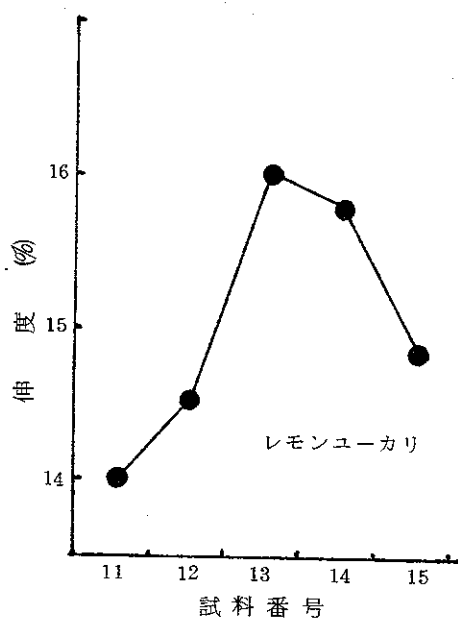


図 2 0. 浸出回数と伸度

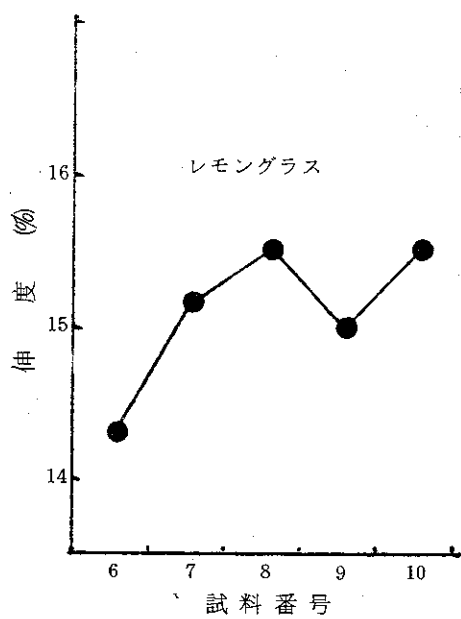


図 1 9. 浸出回数と伸度

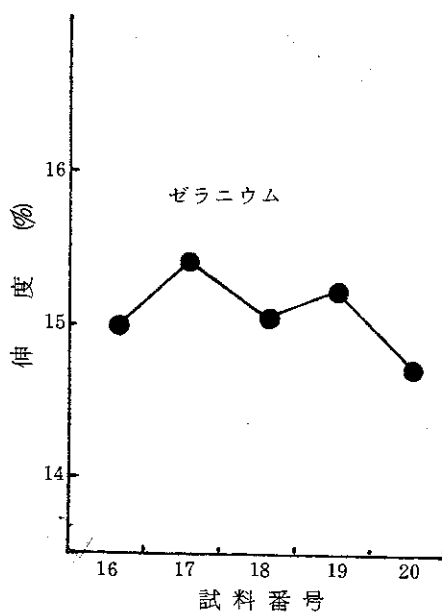


図 2 1. 浸出回数と伸度

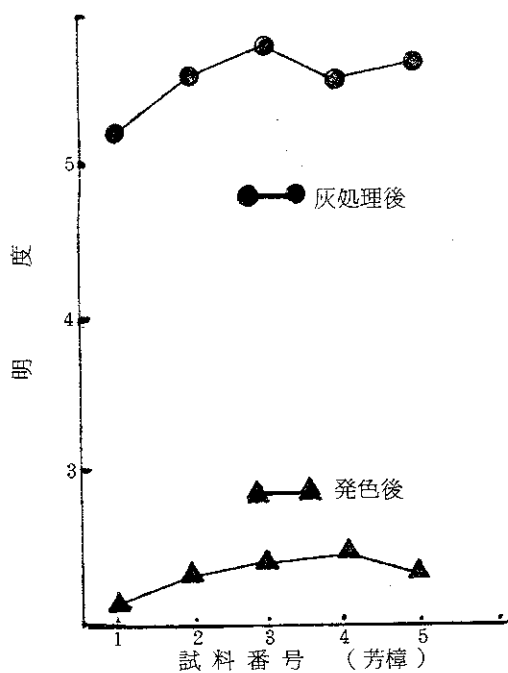


図 2.2. 浸出回数と明度

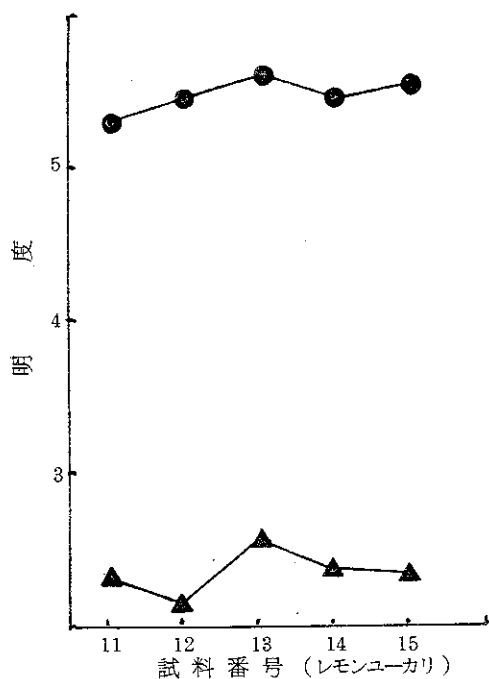


図 2.4. 浸出回数と明度

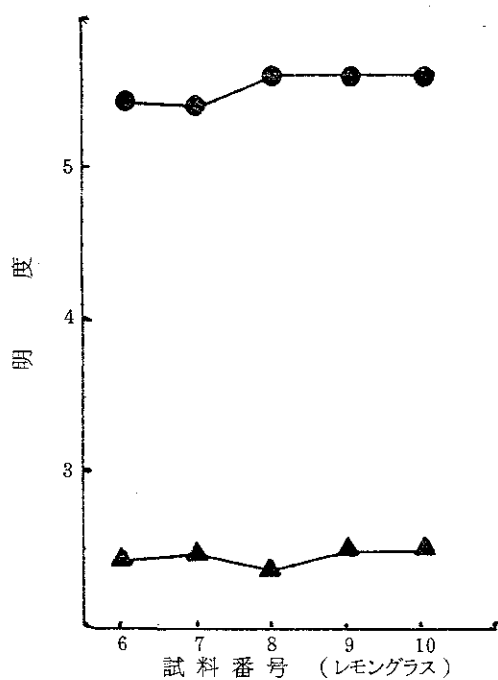


図 2.3. 浸出回数と明度

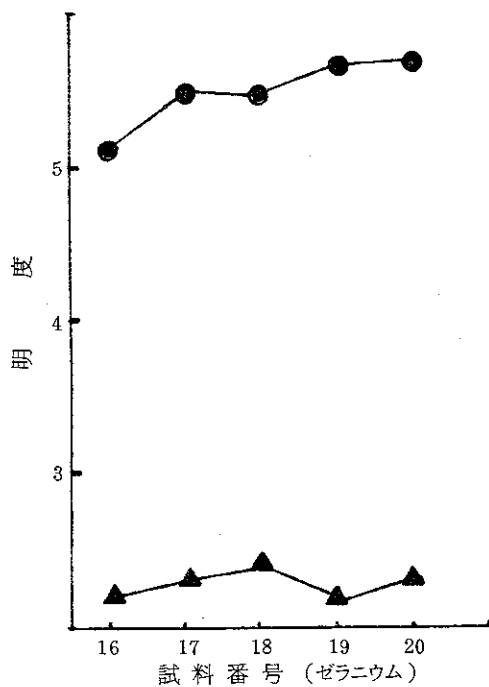


図 2.5. 浸出回数と明度

増量率について、図2～図5からみるとレモンガラスが平均して増量しており、浸出回数に関係なく一定の値を示した。芳樟の場合は、増量率は高く、浸出回数が増える程、増量率が高くなる傾向がみられた。他の2種は増量率が低かった。

灰汁のpHについて、図6からみると全体的に抽出回数が多くなるにつれてさがる傾向にあるが、レモンガラスだけは、一番灰汁から五番灰汁まで全部同じpH9.7を示した。

摩擦堅ろう度、日光堅ろう度については、全体的に平均して良かった。

発色状態については、どの灰汁も良かったが、特にレモンガラスの灰汁が最も効果的であった。

強伸度について、図14～図20をみると、レモンガラスが浸出回数にかかわらず、糸の脆化が少く、安定した値を示した。

増量率とpHの関係について図12からみると、あまり関係がないように思われた。

以上のことと灰の分析結果から考察すると、最も優秀であったレモンガラスにはCaの含有量が少く、Siが多いと云う因果関係が推測される。その他の植物も一番灰汁から五番灰汁まで固着効果に大きな差がないこともわかった。このことは灰汁のとり方については有効な手段がまだ残っているということがわかったので、もっと詳しく研究していく必要がある。

石灰に比べて植物の灰汁は、各種の成分が含まれており、これらの成分が作用して、Caのみの固着よりもすぐれた効果をあげるのではないかと考える。

5. おわりに

今後は灰の利用についてもっと多くの植物について実験を行い、増量や固着、堅ろう度に影響を及ぼす要因又は物質を検討し、新しい固着剤をみつけていきたい。

参考文献

杉尾孝一，仁科勝海，石原 学 鹿工試年報 29, 69 (1983)