

近消費者においては泥染のよさが再認識され泥染技術の研究が必要となってきた。

垂水市役所商工水産観光課では昭和46年度事業の一つとして垂水地域に泥染技術開発を計画し、垂水地域の泥染を検討するため当场に依頼があった。この依頼にもとづき泥土の分析および染色性について試験をおこなった。

(試験項目)

- (1) 原泥土の性質
- (2) 泥土の化学分析
- (3) 原土の粒度組成
- (4) 泥土のX線回折
- (5) 染色試験

(供試泥土)

- 垂水泥土(1)…養老院前にて採取
垂水市下宮字塩田
- 垂水泥土(2)…上ノ宮にて採取
垂水市新御堂字上ノ宮
- 大島泥土……名瀬市郊外、大熊部落にて採取
- 織物組合泥土…鹿児島市皆与志にて採取

(結果および考察)

- (1) 垂水地域の泥土は大島泥土、組合泥土にくらべて雑多な形態の腐植物が多くみられた。
- (2) 大島泥土の比重にくらべて垂水泥土は比重が軽い。
- (3) 泥土の分析結果からは垂水泥土は灼熱減量が

大きく又鉄分も大島泥土、組合泥土よりやや多く含まれている。

- (4) 粒度組成からみると他の産地の泥土にくらべて粘土分および微砂が多い。これは実際に染色に利用した場合どう影響するか、今後の課題と考えられる。
- (5) X線回折からは中性長石、石英を含み粘土鉱物は結晶度の低いカオリナイトが確認される。
- (6) 泥染試験では全般的に発色は良好であるが泥土の採取位置、深さによって発色に差がある。垂水地域の泥田には2.5～3.5cmの深さのところに砂層があり、この部分は泥染に不向きであり、取除いた方がよいと考える。
- (7) 垂水の泥土については培養などの操作を要しない発色効果を向上させたが、パパイン酵素、ソテツの葉が有効であった。
- (8) 泥染用泥土の管理が大切と考えられる。泥土中の鉄分などは水分がなくなると発色効果をなくしてしまうので常に染色に適するよう管理が必要である。

(まとめ)

垂水地域の泥土は化学的組成からみると他の泥染産地の泥土と根本的に違った点はなく今後泥の培養、染色方法の検討によって泥染糸をつくることができると思われる。

3.2.4 泥染用泥土のパパイン酵素添加について

杉尾孝一

(目的)

大島紬の泥染は最近色々と工夫、改善されているが未だ十分に解明されていない点がかなり残されている。大島紬の泥染はシャリンバイで染色後泥土中の鉄塩と結合させ黒色に染上げるのであるが、この泥土についてはこれまでに研究はあまり行われておらず、泥染の改善については泥染業者の経験などから考察する以外はなかった。その中で泥土の発色効果を良好にするため泥土中にそてつの葉、小麦粉、むぎわらなどを入れて泥土を腐敗させると発色がよいと云うことから考えてパパイン酵素を泥土中に添加培養し、泥土中の有機物を酵酵させ還元状態にし染色に有効な鉄塩にすることを考えて次の試験をおこなったので以下報告する。

1. 供試材料

- 供試泥土は鹿児島県織物組合使用泥ユ
(鹿児島市皆与志にて採取)
大島紬センター泥土
(姶良郡姶良町平松にて採取)
武町泥土
(鹿児島市武町にて採取)
- パパイン酵素は株式会社ミドリ十字製造による食塩賦形非食用パパインC-400を用いた。
- 絹糸はシャリンバイ(2回染)にて染色した21～28d×7本の緯糸を使用した。
(鹿児島県織物組合にて染色)

2. 実験方法および実験結果

- (1) パパイン酵素の使用条件について

パパイン酵素の濃度，培養温度，賦活剤などを決定するため以下の実験をおこなった。泥土は50gずつ秤量し，下記の条件で3日間培養し，

泥土の変化を観察した後シャリンバイで先染した絹糸を浸漬，1時間後取りだし空気酸化，水洗した。結果は次表のとおりである。

表 1 泥 の 培 養 と 発 色 試 験

試験 NO	泥土(g)	パパイン酵素 添加量 (g)	培養温度 (℃)	NaHSO ₃ (g)	FeSO ₄ ·7H ₂ O (g)	泥土の色 表面/深部	PH	染色結果
1	50	—	20	—	—	茶 たばこ色	6.4	▲
2	50	0.05	20	—	—	灰 黒	7.1	● 発色良好
3	50	0.05	50	—	—	灰 黒	6.1	●
4	50	0.05	20	0.5	—	茶 うす茶	2.7	×
5	50	0.05	50	0.5	—	茶 うす茶	2.8	×
6	50	—	20	0.5	—	茶 うす茶	2.8	×
7	50	—	50	0.5	—	茶 たばこ色	2.8	×
8	50	—	20	—	0.05	鉄サビ色 鉄サビ色	2.6	●
9	50	0.05	20	—	0.05	灰 黒	6.0	● 発色良好
10	50	0.05	20	0.5	0.05	茶 うす茶	2.4	×
11	50	0.1	20	—	—	灰 黒	7.7	● 発色良好

(注) 表中の記号は下記のとおりである。

- 印……黒色に発色したもの
- ▲印……やや発色したもの (灰色)
- ×印……発色不良のもの

(注) PHの測定には日立堀場M-5型PHメーターを使用した。

(注) NaHSO₃，FeSO₄·7H₂Oは試薬一級を使用した。

(2) パパイン酵素の添加量による泥土の日時変化
泥土50g中に表2，1～10のような割合で，パパイン酵素を添加し，その泥土の日時変化を観察した。次に，シャリンバイで染色した絹糸を浸漬して発色効果を調べた。シャリンバイで

染色した絹糸をパパイン酵素で培養した泥土中に20℃で1時間浸漬して発色程度を判定して下記の表に示した。尚実験1の結果から処理温度は20℃，賦活剤は使用せずの条件をもっておこなった。

表2 パパイン酵素の添加量による日時変化

試験 №	(g) 泥土の量	(g) パパイン酵素添加量	P H	酸化還元電位 Eh (mv)	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目
1	50	—	6.40	-20	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×
2	50	0.002	6.70	-50	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	灰 ▲
3	50	0.004	6.70	-120	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	茶 ×	灰 ▲	灰 ▲	灰 ▲	灰 ▲	黒 ●
4	50	0.008	6.85	-140	茶 ×	茶 ×	茶 ×	灰 ▲	灰 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
5	50	0.015	7.15	-160	茶 ×	茶 ×	黒 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
6	50	0.03	7.15	-190	茶 ×	茶 ×	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
7	50	0.06	7.10	-200	茶 ▲	灰 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
8	50	0.12	6.83	-180	茶 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
9	50	0.25	6.50	-120	茶 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●
10	50	0.5	6.45	-90	茶 ▲	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●	黒 ●

(注) 表中の記号は下記のとおりである。

斜線の左上の文字は培養泥土の色の変化を示し、右下の記号はシャリンバイで染色した絹糸の発色状態を示す。

- 印……黒色に発色したもの
- ▲印……やや発色したもの(灰色)
- ×印……発色不良のもの

(注) P H, E h は日立堀場 M-5 型 P H メーターを使用した。又 P H, E h の測定は培養 10 日目におこなった。

表3 P H と発色効果

試験 №	酸 アルカリ	P H	E h (mv)	培養後の泥土の色	絹糸の発色	発色順位
1	酸性泥土	3.00	+280	茶色	こげ茶	3
2	中性泥土	7.00	-150	黒	黒	1
3	アルカリ泥土	8.50	-170	黒	黒	2

(注) P H, E h の測定は実験(2)に同じ

(4) 泥土のパパイン酵素添加と観察
泥土 50 g 中にパパイン酵素 0.05 g を入れ 3

(3) パパイン酵素添加と P H 調整

パパイン酵素を添加した場合泥土の酸、アルカリ性によって培養効果も違ってくると思われるので泥土の P H を氷酢酸、苛性ソーダ(一級)をもって調整し泥土の変化を観察した。泥土に氷酢酸および苛性ソーダで P H を調整した中にパパイン酵素を添加し 3 日間培養したものにシャリンバイで染色した絹糸を 1 時間浸漬、空気酸化、水洗して発色性を試験した。泥土の処理条件は表 1 試験 № 2 による。

日間培養した泥土の変化を観察した。

培養温度は 20℃, NaHSO₃ の添加量は 0.5 g

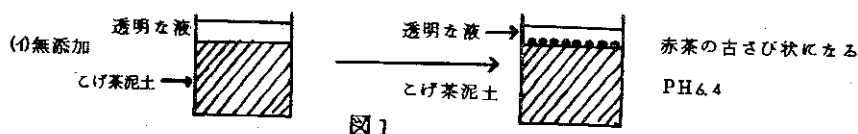


図 1



図 2

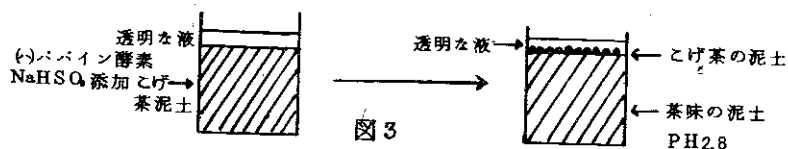


図 3

観察（培養泥土の外観）

No.	培養剤	観察記録
(1)	無添加	泥土の表面が赤茶け、深部は特別変化はない
(2)	パパイン酵素添加	泥土の表面にタール分が流れた感じで木酢酸鉄液を注入した状態と同じ感じがした。腐敗臭がつよい。
(3)	パパイン酵素および NaHSO ₃ 添加	泥土は赤茶味になった。

以上培養した泥土にシャリンバイで染色した絹糸を1時間浸漬後取りだし空気酸化、水洗したが(2)の泥土が最も良い黒色に発色した。

(5) 泥土のPHについて

織物組合泥土、大島紬センター泥土、武町泥土

のそれぞれにパパイン酵素を添加し泥土のPHの変化を調べた。試験は泥土100gを200ccのビーカーに入れ蒸留水50ccとパパイン酵素0.1gを入れ攪拌後放置し以下の測定をおこなった。

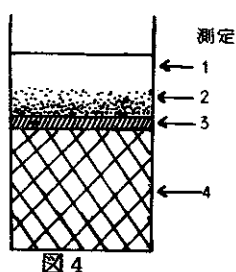


図 4

表4 泥土のパパイン添加によるPHの変化

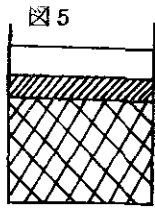
採取地 測定% 1 2 3 4	大島紬センター泥土			武 町 泥 土			織 物 組 合 泥 土		
	未添加	添加後 3日目	添加後 10日目	未添加	添加後 3日目	添加後 10日目	未添加	添加後 3日目	添加後 10日目
1	5.0 0	4.1 0	4.3 5	4.6 5	4.7 0	5.1 0	6.2 5	7.5 0	7.5 5
2	4.6 0	4.1 0	4.3 0	4.6 5	4.7 0	5.1 0	6.2 0	7.5 0	7.6 0
3	4.0 5	4.1 0	4.3 0	5.0 0	4.7 0	5.1 0	6.2 0	7.5 0	7.5 5
4	4.0 5	4.1 0	4.3 0	4.7 5	4.7 0	5.1 0	6.5 0	7.5 0	7.5 0

(注) PHの測定には日立堀場M-500を使用し、泥土の測定は図4の矢印の部分をおこなった。

いて
泥土にパパイン酵素を添加し培養する温度によって発色効果にも差がでると考えられるので次の試験をおこなった。

(6) 泥土のパパイン酵素培養温度と発色性につ

表5 培養温度と発色性



測定% 1 2 3	測定 泥部	温度				
		10℃	15℃	20℃	25℃	30℃
1	水 溶 液	×	×	×	×	×
2	泥 表 面	×	×	▲	×	×
3	泥 深 部	×	▲	●	▲	×

(注) 培養した泥土にシャリンバイで染色した絹糸を浸漬して発色状態を判定し次の記号をもって示した。処理条件は表1試験%2による。

●印…発色良好なもの(黒色に発色)

▲印…やや良好なもの

×印…発色不良のもの

(7) 培養剤の比較試験

泥土の培養剤としてパパイン酵素と比較するためジアスターゼ、ソテツの葉、小麦粉を泥土に入れて培養し比較試験をおこなった。泥土50gの中に次の条件で培養し、シャリンバイ染色した絹糸を1時間浸漬し発色効果を次の表に示した。

表6 培養剤の比較

試験 №	培 養 剤	添加量(g)	(℃) 培養温度	培養日数	泥 土 の 状 態	発色性	発色 順位
1	パパイン c-400	0.05	20	7	表面にタール状のものが浮き泥土は黒味	●	1
2	ジアスターゼ	0.05	20	7	茶黒の泥土	●	3
3	ソテツの葉	5	20	7	茶黒の泥土	●	2
4	小麦粉	1	20	7	茶黒の泥土	●	4

(注) ●印は黒味に発色したことを示す

順位は黒味の深さを表わす。

(8) 泥土浸漬時間の検討

泥土50g中にパパイン酵素0.03gおよび0.06gを添加し6日間培養した泥土を使用した。絹糸はシャリンバイで2回染したものを使用した。

表7 泥土の浸漬時間と発色

試験 №	パパイン酵素添加量	浸漬時間				
		1 分	10分	60分	1 日	6 日
1	0.03(g)	こげ茶	茶 灰	黒	黒	黒
2	0.06(g)	こげ茶	茶 灰	黒	黒	黒

〔結果および考察〕

〔1〕

実験1からみてパパイン酵素のみの培養が発色効果を良好にし、泥土の場合賦活剤の添加は特に必要でないと考える。パパイン酵素の添加量についても2倍にふやして培養試験をおこなったが発色性が特に増すことはなかった。又泥土中に硫酸第一鉄を入れパパイン酵素を作用させたが泥土の外観の変化は特にみられないが発色効果は良好であった。

〔2〕

表2からパパイン酵素の添加量が多いほど泥土の培養ははやくすすむが、この実験からは試験 № 6, 7の状態が最もよく染色結果も良好であった。

〔3〕

表1, 2から考慮して泥土が灰又は黒色に変化した状態が培養が十分できた時と考えられる。この状態の泥土中にシャリンバイ染色した絹糸を浸漬すると発色が良好であった。

〔4〕

泥土にパパイン酵素を添加した後PHを酸性、中性、アルカリ性に調整して培養後発色性を調べたが表3から中性又はアルカリ性が良く酸性が強くなると発色性が悪いことがわかった。

〔5〕

図1, 2, 3から泥土の培養状態を考察すると泥土にパパイン酵素を添加し培養がすすむにつれ

油状のものが表面に浮きだし、腐敗臭がつよくなり泥土は黒く木酢酸鉄液を加えたときと類似の状態になった。この状態での発色効果は大きかった。

〔6〕

パパイン酵素によって培養した泥土は表4からみると泥土の表面から下層部までPHの変化がなく安定である。

〔7〕

表5から培養温度の影響が大きいことがわかる。培養温度としては20℃が最も発色が良かった。また、絹糸は、深部に浸漬する程発色効果がよかった。

〔8〕

培養剤としてパパイン酵素以外にジアスターゼ、ソテツの葉、小麦粉などを泥土に添加し発色効果を比較したが、いずれも増進したがパパイン酵素による培養泥土が最も良い結果をえた。

〔9〕

表7からパパイン酵素培養泥土にシャリンバイ絹糸を浸漬させた場合完全に発色するのに60分は必要であった。

以上の結果から考えてパパイン酵素を泥染用泥土中に添加し培養したものは泥土中の有機物が醗酵し還元状態になり染色に有効な鉄塩が溶けだしてくるものと考ええる。培養された泥土は上層部、下層部ともPHの変化があまりなく安定であり、植物染料の染色に利用される木酢酸鉄液がPHの

変化が少ないこととよく似ており泥染用泥土としては最適と考える。

〔まとめ〕

パパイン酵素を添加した泥土の培養は培養温度、水分、PHの管理を十分おこなうことが最も必要で完全に培養できた泥土であれば泥染の発色効果も高く、処理なしの泥土と比較すると泥土に浸漬

する回数も少なくてもよい。

〔おわりに〕

パパイン酵素を添加した泥土培養について垂水地区の泥染試験にも利用したが良好な結果をえた。これから現場試験をおこない業界指導に役立たせたい。

文献 1) 万能的蛋白分解酵素パパイン

医学書房(1969)

2) 色彩学 日本色彩研究所編

3) 鹿工試 業務報告昭和43年度

4) 分析化学講座9-C 土壤及び肥料分析

共立出版株式会社

3.2.5 染色における水の影響について

杉尾孝一

〔目的〕

大島紬の染色、加工も最近、技術的に向上しているが染料の溶解、吸収、色調にもっとも関係の

深い水質についてはあまり関心がもたれていない。

そこで水の染色加工におよぼす影響について検討したので以下報告する。

〔1〕供試用水

表1 染色用水

試験No	試験用水	PH	(ppm) 全硬度	備 考
1	蒸留水※	7.0	—	
2	イオン交換水	6.8	—	
3	試験場水道水	6.6	30	
4	福岡県柳川市水道水	6.7	52	
5	市内工場A使用水(井戸水)	6.9	46	
6	No.1の水にSiO ₂ を添加した水	9.3	—	SiO ₂ 100ppm
7	No.1の水にFeを添加した水	2.45	—	Fe 2ppm
8	No.1の水にCaを添加した水	1.7	500	
9	No.1の水にMgを添加した水	5.0	500	
10	垂水K工場使用水	6.5	58	
11	市内工場B使用水(井戸水)	6.4	54	
12	No.1の水にSiO ₂ を添加後中性に調整した水	7.0	—	SiO ₂ 100ppm
13	" Fe "	7.0	—	Fe 2ppm
14	" Ca "	7.0	500	
15	" Mg "	7.0	500	

※湯、陰イオン交換樹脂で脱塩し蒸留した水である。