

## 無染土イグサの染色特性

北原郁文・中村厚司・住吉 強  
(筑後分場)

近年、生産コストの低減と作業環境の改善のため、泥染めをしない無染土イグサの利用が望まれているので、無染土イグサを花莖に利用する場合の染色特性を検討した。

無染土イグサおよび泥染めイグサを反応染料または塩基性染料毎に、各々同一染料液で染色して製織した場合、無染土花莖は泥染め花莖より色調が明るく、鮮やかであった。紫外線による退色の程度は、塩基性染料では無染土イグサが泥染めイグサより大きかったが、反応染料ではその差が小さかった。無染土花莖および泥染め花莖の嗜好性を染料の種類別にみると、反応染料では、無染土イグサは部分変色茎が目立ち泥染め花莖より劣るが、総合的には泥染め花莖との好みの差は小さかった。塩基性染料では、無染土花莖は泥染め花莖より部分変色茎が目立ち、総合的にも泥染め花莖より好みの評価が低かった。部分変色茎は、黄、緑、青色の無染土花莖は泥染め花莖より目立ち評価が劣ったが、紫、赤、灰、茶色では大きな差はなかった。

無染土イグサと泥染めイグサの染色後の熱風乾燥による乾燥速度では、無染土イグサは泥染めイグサより乾燥が遅かった。

以上のことにより、無染土イグサは、部分変色茎の少ないイグサを用いて反応染料で染め、乾燥時間を長くすれば、花莖には十分利用できると思われる。

[キーワード：無染土イグサ、花莖、染色、部分変色茎]

Dyeing Properties of Rush without Mud Coating Ikufumi KITAHARA, Atushi NAKAMURA and Tuyoshi SUMIYOSHI (Fukuoka Agric. Res. Cent, Chikushi no, Fukuoka 818-8549, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 22:112-116 (2003)

For the purpose of applying mat rush without mud coating for producing figured mats, the dyeing properties of mat rush without mud coating was investigated. The results were as follows:

- 1 When dyeing mat rush with the same dye liquid as the one used for dyeing it with mud coating, the color of the mat rush dyed without mud coating was brighter and more vivid than the mat rush with mud coating.
- 2 When dyeing mat rush with basic dyes, the mat rush dyed without mud coating was inferior to the one with mud coating having a partially dis-colored stem. But when dyeing with reactive dyes, there was no significant difference between the mat rush with mud coating and the one without mud coating overall.
- 3 The dyed mat rush with mud coating dried more quickly than the mat rush without mud coating in an electric drier oven.

[Keywords: rush mat without mud coating, reactive dyes, color of figured mat, partially discolored stem]

### 緒言

イグサは収穫後直ちに泥染めして乾燥貯蔵する。泥染めはイグサの乾燥促進や茎色の均一化等の効果がある<sup>1)</sup>が、乾燥後には粉塵となって飛散する。近年、生産コストの低減と作業環境の改善のため、泥染めをしない無染土イグサの利用が望まれている。しかし、無染土イグサで織った畳表は、個々の茎毎の生育差による先枯れや部分変色茎等が目立つため品質は劣る<sup>2)</sup>ことから、無染土イグサの需要はきわめて僅かである。一方、イグサは畳表のみならず、染色して花莖にも利用されている。無染土イグサを染色して花莖に利用すれば、無染土イグサの需要は増加すると考えられるが、無染土イグサの染色については未だ報告がない。そこで、無染土イグサを染色して花莖に利用する場合の染色特性を明らかにしたので、その概要を報告する。

### 試験方法

#### 1 供試イグサ

供試イグサは茎長 120cm以上の「筑後みどり」を用い

た。収穫したイグサは直ちに泥染めを行い、または泥染めを行わずに熱風乾燥を行った。泥染め液は青染土と白染土を7:3に混合し、濃度はボーメ比重23度にした。

#### 2 染料の種類別の色調、退色性および嗜好性

試験は、イグサ染色業界で最も多量に染めている色で、部分変色茎が目立つ緑色で行った。供試染料として、反

第1表 色差の数値と達観調査との関係

色差 <sup>1)</sup> (N. B. S)	色差の程度の評語 <sup>2)</sup>
0~ 0.5	かすかに異なる
0.5~ 1.5	わずかに異なる
1.5~ 3.0	感知するほど異なる
3.0~ 6.0	目立つほど異なる
6.0~12.0	きわめて著しく異なる
12.0以上	別の色系統になるほど異なる

1) 色差が 0から6.0までの評語はイグサ調査基準による。

2) 色彩科学ハンドブックによる。

第2表 花筵の色調と染料の種類と量 (1999年)

No.	色 花筵 相の色調	染料の種類と量				No.	色 花筵 相の色調	染料の種類と量			
		赤 <sup>1)</sup>	オレンジ <sup>2)</sup>	黄 <sup>3)</sup>	青 <sup>4)</sup>			赤	オレンジ	黄	青
1	黄 黄赤	240	400			11	緑 濃緑			296	400
2	黄 淡黄赤	120	200			12	緑 淡緑			156	152
3	黄 黄			1,000		13	灰 灰		100		400
4	黄 淡黄		500			14	灰 淡灰		50		200
5	紫 紫	500			200	15	茶 濃茶		400		400
6	紫 赤紫	250			100	16	茶 茶		250		250
7	紫 淡紫	204			196	17	茶 淡茶	72	204		204
8	赤 赤	800	500	200		18	青 青	50			950
9	緑 緑			760	240	19	青 淡青	25			475
10	緑 灰緑			120	380						

1) 赤は Celmazol Brilliant Red 8b, 2) オレンジは Celmazol Brilliant OrangeGG  
3) 黄は Celmazol Brilliant Yellow 4GE-CF, 4) 青は Celmazol Brilliant Blue RN-S

応染料および塩基性染料の2種類の染料を用い、泥染めイグサまたは無染土イグサを染色した(4区制, 反復無し)。反応染料による緑色の染色には, Celmazol Navy Blue 200g と Celmazol Brilliant Yellow 4GE-CF 800g を 350リットルの水に溶かした染色液でイグサ10kgを減圧法で染めた。塩基性染料による緑色の染色にはマラカイトグリーン, オーラミンおよびクリソイディンクリスタルを各々 5g ずつ用い, イグサ 9kgを常法にて染めた。染色したイグサを色調および嗜好性調査用に JAS規格の三種表に織り供試花筵とした。

色調調査は, 分光測色計 (ミノルタCM-1000) を用いた。分光測色計の測定部は直径 8mmで, 測定はC光源, 2度視野で行った。色調は花筵の中央部を10回測定し, その平均値をL\*a\*b\*表色系で表した。また, L\*a\*b\*の値から無染土花筵と泥染め花筵の色差を算出した。

退色調査は, 紫外線オートフェードメーター FAL-sp型 (スガ試験機社製) を用いた。退色は, 厚紙の中央部に, 長さ 9cm, 幅 4cmに染色したイグサを張り付け, 一区, 3反復として温度63℃, 湿度35%で20時間処理した。退色の程度は処理前後の色差で表した。なお, 色差はN.B.S単位<sup>6)</sup>で表し, 色差の数値と達観調査との関係を第1表に示した。

嗜好性の調査は, イグサ関係者13名による2点嗜好試験法を用いて官能評価を行った。供試試料には, 無染土および泥染めイグサを反応染料または塩基性染料の2種類の染料で染色し, 染料の種類毎に各々織り幅約40cmの対にして織った花筵を用いた。

第3表 染料の種類、泥染めの有無と花筵の色調 (1998年)

染料の種類	泥染めの有無	花筵の色調 (中央部)				泥染めと無染土の色差
		L*	a*	b*	彩度 <sup>1)</sup>	
反応染料	泥染め	36.24	-8.57	15.46	17.7	0
	無染土	36.34	-8.38	17.34	19.3	1.9
塩基性染料	泥染め	35.48	-11.01	13.35	17.3	0
	無染土	35.75	-11.43	13.20	17.5	0.5

1) 彩度は数値が高いほど鮮やかである。

第4表 異なる染料で染めた無染土イグサ及び泥染めイグサの退色 (1998年)

染料の種類	泥染めの有無	退色前			退色後			退色前後の色差
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	
反応染料	泥染め	34.91	-8.71	15.00	37.76	-6.14	15.91	4.0 <sup>**</sup>
	無染土	35.35	-8.34	17.16	38.38	-5.69	18.46	4.3
塩基性染料	泥染め	32.80	-11.47	13.01	42.31	-2.71	18.27	14.0*
	無染土	32.64	-12.29	13.03	43.19	-1.67	19.41	16.3

1)\* 印は5%水準で無染土と有意差あり。

第5表 無染土イグサ及び泥染めイグサを異なる染料で染めた花筵の嗜好性 (1998年)

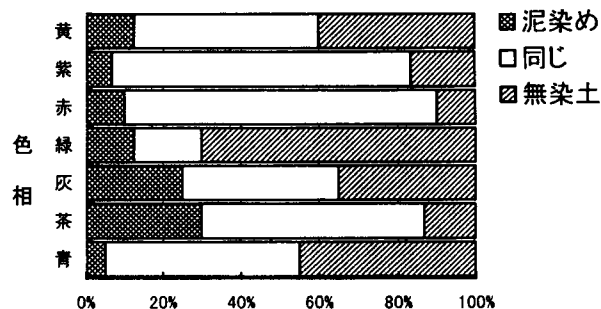
項目	反応染料		塩基性染料	
	泥染め	無染土	泥染め	無染土
色調	7	6	6	7
均染性	10	3	10	3
元白	7	6	10	3
部分変色茎	11	2	11	2
品位	9	4	10	3
総合	8	5	11	2

### 3 反応染料で染めた花筵の部分変色茎の目立ちの程度、嗜好性および退色性

供試試料は, 無染土イグサと泥染めイグサを反応染料を用いて, 各々19色を同一の染色液で染め, 染土および無染土イグサ毎に各々, 織り幅約30cmの対にして織った花筵を用いた。反応染料は Celmazol Brilliant Red 8B, Celmazol Brilliant Orange GG, Celmazol brilliant Yellow 4GE-CF および Celmazol brilliant Blue RN-S を用いた。19色の染料配合は第2表に示し, それぞれ 380リットルの水に溶かした。

部分変色茎の目立ちの調査は, 19色の無染土花筵と泥染め花筵を用い, イグサ関係者10名で, 三者択一の官能評価を行った。19色の花筵を青, 茶, 灰, 緑, 赤, 紫, 黄の7色に大別して, 泥染め花筵が目立つとした者, 無染土花筵が目立つとした者および同じとした者の割合を示した。

嗜好性の調査は, 19色の無染土花筵と泥染め花筵の色調についてどちらを好むかおよびその理由について聞き取り調査を行った (評価者26名)。



第1図 部分変色茎の目立ちの比較 (1999年)

第6表 色相別の泥染め花筵と無染土花筵の嗜好性の割合

色相	泥染め					無染土					合計
	明	落	優	鮮	計	明	落	優	鮮	計	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
黄	16	4	9	6	35	18	5	5	37	65	100
紫	5	5	19	8	37	11	16	12	24	63	100
赤	8	4	8	8	28	8	0	0	64	72	100
緑	13	22	15	2	52	5	18	9	16	48	100
灰	16	22	20	2	60	0	34	0	6	41	100
茶	4	14	13	1	32	4	38	9	17	68	100
青	10	24	18	6	58	0	22	2	18	42	100

注) 明: 明るさ, 落: 落ち着いた, 優: 優しさ, 鮮: 鮮やか

退色性の調査は、19色の花筵のうち、15色の花筵から縦18cm、横7cmの小片を切り取り、紫外線オートフェードメーターを用いて温度63℃、湿度35%で40時間処理を行った。退色処理前後の色調から色差を算出した。

4 反応染料の日光による退色性

日光による退色性の調査は、温度変化が著しい色や退色程度が観察しにくい色を避け、オレンジ色に反応染料で減圧染色した花筵(90cm×200cm)を用いた。2000年8月23日から2000年11月15日までガラスハウス内で、一週間毎に15cmずつ覆いを取って日光に露光した。退色の程度は、2000年11月15日に露光した花筵の15cm毎の色調と未露光部分の色調から色差を算出し、色差の経時変化で表した。

5 乾燥

試料は500gの乾燥した無染土イグサと泥染めイグサを反応染料で染めた染色イグサを用いた。

熱風による染色イグサの乾燥は、乾燥機内容量1950(W)×1450(D)×1500(H)mmの電気熱風乾燥機を用いて行った。乾燥程度は含水比(水分/乾物重量)で表し、乾燥開始から1時間毎にイグサの重量を測定して算出した。

天日による染色イグサの乾燥は、ガラスハウス内で染色イグサを幅200cmに均一になるように広げて行った。無染土イグサと泥染めイグサの重量を30分毎に測定し、含水比を算出した。

製織後の花筵の乾燥は、無染土花筵と泥染め花筵(90cm×88cm)を90分間天日乾燥を行った(温度10~11℃、湿度49~53%)。乾燥程度は含水率(水分/湿潤重量)で表し、5分毎の重量から算出した。

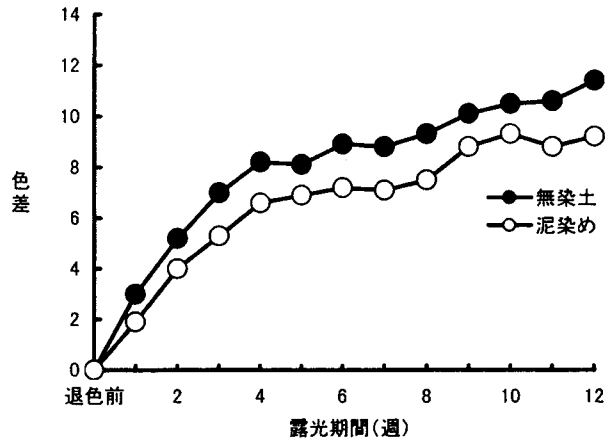
6 磨耗強度

磨耗強度は、テーバ型磨耗試験機DTB-50型を用いて行った。試料は、直径12cmの円盤状の形状を有し、反応染料で染めた無染土花筵と泥染め花筵の中央部と端部から各々5枚ずつ切り取った。磨耗輪はCS-17を使用し、磨耗輪の重りは500g、回転速度70rpmで500回磨耗した。磨耗強度は、「いぐさ関係用語及び調査基準」により、磨耗前後の試料の重量差から算出したテーバ磨耗指数で表した。

第7表 花筵の色調と退色前後の色差(2000年)

No.	花筵の色調	退色前後の色差		No.	花筵の色調	退色前後の色差	
		泥染め	無染土			泥染め	無染土
1	黄赤	6.4	6.7	12	淡緑	3.4	3.8
2	淡黄赤	6.5	6.4	13	灰	2.3	2.9
3	黄	6.9	6.5	14	淡灰	5.2	3.8
4	淡黄	8.2	9.8	15	濃茶	2.7	2.7
6	赤紫	6.8	7.4	16	茶	2.4	2.6
8	赤	8.3	10.1	18	青	3.9	4.0
10	灰緑	3.2	3.6	19	淡青	4.3	5.6
11	濃緑	2.5	2.9				

注) 表中のNo.は第2表中のNo.に対応。



第2図 染色表の日光による退色(2000年)

結果

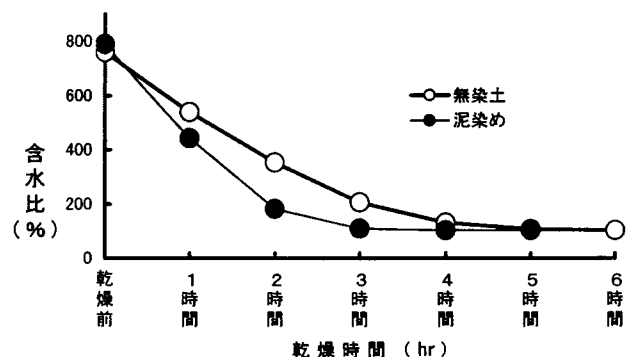
1 染料の種類別の色調、退色および嗜好性

染料の種類別に、無染土イグサと泥染めイグサを同一の染色液で染めた花筵の色調を第3表に示した。

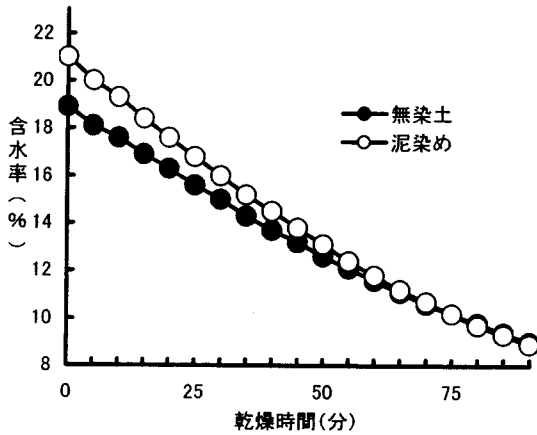
反応染料では、無染土花筵は泥染め花筵に対して、感知できるほどの異なる色差があり、明度および彩度がやや高く、色相ではやや緑色傾向が強かった。

塩基性染料では、無染土花筵は泥染め花筵に対して、かすかに異なる程度の色差があり、明度および彩度がやや高く、色相ではわずかに緑色傾向が強かった。

染料の種類別に、無染土イグサと泥染めイグサの退色前後の色調を第4表に示した。反応染料で染めた泥染め



第3図 泥染めの有無と乾燥時の染色イグサの含水比の変化(2000年)



第4図 泥染めの有無と製織後の乾燥時における含水率の変化 (1999年)

第8表 無染土花筵と泥染め花筵のテーバ磨耗指数 (2000年)

花筵の種類	摩 耗 量 (n=5)	
	中央部	先端部
無染土花筵	180 mg	236 mg
泥染め花筵	194 mg	222 mg
t 検定の結果	N. S <sup>1)</sup>	N. S

1) N.Sは 5%水準で花筵の種類間に有意差なし。

イグサおよび無染土イグサは共に、退色後は退色前に対して、目立つほど異なる程度の色差があり、明るく、色相では黄色傾向が強かった。退色による明るさの増加、緑色の減少および黄色の増加は、無染土イグサが泥染めイグサより大きかった。塩基性染料で染めたイグサも退色後は退色前に対して、別の色系統になるほど異なる程度の色差があり、明るく、色相は緑色から黄色に変化した。退色による明るさの増加、緑色の減少および黄色の増加は無染土イグサが泥染めイグサより大きかった。

染料の種類別に、泥染め花筵と無染土花筵の嗜好性を第5表に示した。反応染料で染めた花筵は、部分変色茎で泥染め花筵が好まれ、均染性や品位でも泥染め花筵が好まれる傾向を示した。しかし、色調、元白で好みは一定せず、総合的には無染土花筵と泥染め花筵の好みの差は小さかった。塩基性染料で染めた花筵は色調で好みに一定の傾向はなかったが、部分変色茎は泥染め花筵が目立たず好まれ、均染性、元白、品位でも泥染め花筵が好まれる傾向を示し、総合的には泥染め花筵が好まれた。

## 2 反応染料で染めた花筵の部分変色茎の目立ちの程度、嗜好性および退色性

泥染め花筵と無染土花筵の部分変色茎の目立ちの程度を第1図に示した。部分変色茎は、黄、緑および青色では、無染土花筵が泥染め花筵より目立つ傾向であったが、紫、赤、灰および茶色では大きな差はなかった。

嗜好性は、好みの理由を「明るさ」、「落ち着いた感

じ」、「優しさ」および「鮮やか」を表すものに大別し、第6表に示した。泥染め花筵は各色とも優しさで好まれ、無染土花筵は鮮やかさで好まれた。また無染土花筵は泥染め花筵より、茶や灰色では落ち着いた感じで好まれた。

反応染料で染めた15色の無染土花筵と泥染め花筵の紫外線による退色性を第7表に示した。無染土花筵は泥染め花筵より退色前後の色差が大きいものが11色、小さいものが3色、同じものが1色で、無染土花筵は退色が早い傾向(危険率10%)であった。

## 3 反応染料の日光による退色性

無染土花筵と泥染め花筵の日光による退色程度を第2図に示した。露光前後の色差は、無染土花筵が泥染め花筵より大きく、露光後2週間目までは色差が約1.0、3週間目からは約1.5~2.0大きいまま推移した。

## 4 乾燥

染色後のイグサを熱風乾燥した場合の含水比の経時変化を第3図に示した。乾燥初期の含水比の低下は、無染土イグサが泥染めイグサより緩やかで、無染土イグサは乾燥が遅かった。天日乾燥でも同じ傾向を示した(データ略)。

花筵を天日乾燥した場合の含水率の経時変化を第4図に示した。天日乾燥でも無染土花筵は泥染め花筵より乾燥が遅かった。花筵の含水率が16%から収納可能な12%まで低下するのに、無染土花筵は約34分、泥染め花筵は約28分で、無染土花筵が泥染め花筵より約2割長くかかった。

## 5 磨耗強度

花筵の磨耗強度をテーバ磨耗指数で第8表に示した。テーバ磨耗指数は、無染土花筵および泥染め花筵とも端部が中央部より大きかった。しかし、無染土花筵と泥染め花筵との差は中央部も端部も認められなかった。

## 考 察

無染土花筵と泥染め花筵の色調は、原材料である無染土イグサと泥染めイグサを同一の染色液で染めても異なっていた。これは無染土花筵の色調は染色イグサそれ自体の色調であるのに対し、泥染め花筵の色調は、染色イグサの色調と染土の色調の総合結果として表れたためと考えられた。泥染めイグサを染色した廃液のSSは、染色したイグサの量が増加するにつれて高くなる<sup>5)</sup>ことから、イグサに付着した染土は染色時に剥離すると考えられる。しかし、染土の粘土粒子のコロイド皮膜はイグサ表皮に安定的に密着して残る<sup>7)</sup>こと、および乾燥イグサの色調はイグサ特有の緑色と付着している染土自体の色の総合結果として示される<sup>7)</sup>ことから、無染土花筵と泥染め花筵の色調が異なったのは、イグサに付着した染土が染色後も一部残ったことによると考えられた。そのため、無染土花筵は灰色を呈する染土が付着していないことにより、泥染め花筵より明るく、鮮やかになり、その結果、無染土花筵が鮮やかさで好まれ、泥染め花筵が優しさで好まれたと考えられた。

無染土花莖と泥染め花莖との色差は、反応染料で染めた場合が塩基性染料で染めた場合より大きい。これは染料の染色機構の違いに由来するものと考えられた。塩基性染料で泥染めイグサを染めると、染土と結合した染料がイグサ表皮から脱落し、摩擦堅ろう度を低下させる<sup>4)</sup>ことから、塩基性染料は、茎の表皮や染土のコロイド皮膜にも直接染色すると考えられた。一方、反応染料は茎の内部から発色する<sup>3)</sup>こと、および乾燥摩擦堅牢度が5級である<sup>3)</sup>ことから、反応染料は茎のみを染色すると推察された。そのため、反応染料で染めた無染土と泥染め花莖の色差は、塩基性染料のそれより大きくなると考えられた。

泥染め花莖が無染土花莖より退色前後の色差が小さく、退色性が優れた。これは、畳表の日光および紫外線に対する退色性は無染土表が劣り、泥染め表が優れる<sup>2)</sup>ことから、花莖の場合も残った染土の影響で泥染め花莖が優れたものと考えられた。

染料の種類別に花莖の嗜好性をみると、反応染料で染めた場合、無染土と泥染めとの好みの差が小さいのに対し、塩基性染料では無染土花莖より泥染め花莖が好まれた。このことから、無染土イグサの染色には塩基性染料より反応染料が適すると思われた。

泥染め花莖が無染土花莖より部分変色茎が目立たないのは、泥染めによるイグサ茎色の均一化<sup>7)</sup>の効果が染色後も残ったものと考えられる。しかし、この効果は花莖の色によって異なることから、無染土イグサを部分変色茎が目立ちやすい黄、緑、青色に染めるときには、部分変色茎が少ないイグサを用いる必要がある。

染色後の乾燥は、泥染めイグサが無染土イグサより早かった。これは、泥染めイグサの水分拡散係数は無染土イグサのそれより大きい<sup>1)</sup>ことから、染色後残った染土がイグサの乾燥を促進したものと考えられる。また、製織後、泥染め花莖が無染土花莖より乾燥が早いのも、染色後の残った染土が乾燥を促進させたものと考えられた。

畳表の磨耗量は泥染め表が無染土表より少ない<sup>2)</sup>が、花莖では差がなかった。これは、染色後の染土の量は畳表に付着している量より少ないため、磨耗性を向上させるのに十分な量でなかったものと推察された。

以上のように、無染土イグサは泥染めイグサと同一の染色液で染めても乾燥後の色調が異なり、色調が明るく鮮やかであるので、無染土イグサは花莖に利用できると考えられる。染色には反応染料が無染土花莖と泥染め花莖との好みの差が小さく塩基性染料より適すると思われるが、部分変色茎が目立つ色に染めるときには、部分変色茎が少ないイグサを用いる必要がある。また、染色後の無染土イグサは泥染めイグサより乾燥が遅いので、乾燥時間を長くする必要がある。

### 引用文献

- 1) 河崎功三, 井村英昭, 相浦正広, 伊東 繁 (1995) 東側面の熱風流によるイ草乾燥. 農業機械学会誌 57(4): 77~82
- 2) 松井 陽 (1980) 無染土イグサが畳表品質に及ぼす影響. い業に関する試験研究集録10: 25~37
- 3) 村上康則・許斐健治・松井 洋: 反応染料によるイグサの染色 (1994) 第1報 染色条件と染色イグサの特性. 福岡農総試研報A-13: 35~38
- 4) 中村 駿 (1978) 塩基性染料によるイグサの染色について. い業に関する試験研究集録8: 7~46
- 5) 中村 駿・北原郁文・田中忠興・竹藤賢次郎 (1985) イグサ染色廃液の浄化法について. 福岡農総試研報A-5: 63~68
- 6) 日本色彩学会編 (1980) 色彩科学ハンドブック. 東京大学出版会. 東京: 261~277
- 7) 米田茂男・河内知道 (1962) イ草染土に関する研究 第1報 染土による泥染めの効果に関する一考察. 岡山大学農学部学術報告19: 55~61