高品質・機能性繊維製品の開発支援
（インクジェットプリント染色の濃色化研究）

森田　渉*，五十嵐　宏*，毛利　敦雄*，明歩谷　英樹*，渋谷　恵太*，佐藤　亨*

Development of High Quality and Functional Textile Goods
(Study of Method for Deep Dyeing in Direct Print System)

MORITA Wataru*,IKARASHI Hiroshi*,MOURI Atsuo*,MYOUBUDANI Hideki*,
SHIBUYA Keita* and SATO Tohru*

1. 緒　　言

インクジェットプリントは通常の捺染プリントと比較して版（スクリーン）を必要としないことなどから，多品種少量生産および短納期対応に適しており, 広く利用されるようになってきている。

インクジェットプリントでは，あらかじめ生地に染料インクのにじみ防止や発色性向上のために, 前処理を行う必要がある。この前処理技術のノウハウは最終製品の品質, 特に発色性を考える上で, 非常に重要なポイントであり，これまでにも京都市産業技術研究所，群馬県繊維工業試験場などがこれらに関する研究に取り組んでいる[1)2)]。

本研究では，これらの研究結果を参考にして, 濃色のプリントが得られる前処理剤の調製方法について検討を行った。

2. 試験方法

2.1 前処理

表 1(a)に示す条件で前処理剤を 16 種類調製し，パディング法により，絹織物（羽二重）にそれぞれ前処理剤を付与した。糊料改質剤には，センカ ECN-11（センカ株式会社製）を使用した。

2.2 インクジェットプリント

市販のインクジェットプリンター(EPSON PX-V500)を使用してプリントを行い，インクには反応染料を使用した。画像処理ソフト Adobe Photoshop の CMYK モードで作製した C（シアン），M（マゼンタ），Y（イエロー），K（ブラック）100%の 4 色をそれぞれ 5cm 角の正方形状にプリントし, 自然乾燥させた。

2.3 後処理

約 98℃で 20 分間蒸気熱により処理した。その後，水洗・ソーピングを行い，未染着の染料を除去した。

2.4 測色

コニカミノルタ分光測色計 CM-2002 を使用し，各色の分光反射率を測定した。これらの測定結果より，各色の最大吸収波長での表面染着濃度 K/S を算出した。

生地の黄変については，次式より求めた。
黄変指数=100×（1-0.847 Z/Y）（Y，Z は XYZ 表色系における三刺激値）

3. 試験結果

測色結果を表 1(b)に示す。前処理剤中に含ませた①アルカリ剤（重ソー，ソーダ灰）②糊料改質剤③尿素が，発色性および黄変にどのような影響を及ぼしているか考察した。発色性の評価は，各色の K/S の合計値について行った。

*素材応用技術支援センター

表 1　前処理条件と測色結果

(a)　前処理条件

番号	アルギン糊 (%) (元糊 10%)	糊料改質剤 (%) (元糊 20%)	重ソー (%)	ソーダ灰 (%)	尿素 (%)
1	30	10	2		8
2	30	10	2		20
3	30	10	4		8
4	30	10	4		20
5	30	10		2	8
6	30	10		2	20
7	30	10		4	8
8	30	10		4	20
9	40		2		8
10	40		2		20
11	40		4		8
12	40		4		20
13	40			2	8
14	40			2	20
15	40			4	8
16	40			4	20

(b)　測色結果

番号	K/S					黄変指数
	C	M	Y	K	合計	
1	5.59	12.18	6.43	7.53	31.73	5.84
2	8.22	11.43	7.36	7.85	34.86	5.10
3	7.92	14.79	9.03	14.35	46.09	8.06
4	10.13	16.08	9.33	15.74	51.28	6.94
5	7.99	16.44	11.34	13.94	49.71	6.56
6	9.35	14.84	11.10	13.99	49.28	5.91
7	7.86	14.69	9.29	13.02	44.86	8.28
8	8.95	14.54	9.99	15.25	48.73	8.25
9	5.60	11.91	6.99	7.55	32.05	5.63
10	6.29	10.18	6.93	6.76	30.16	5.71
11	6.57	14.21	9.35	13.90	44.03	7.52
12	9.89	17.40	12.01	16.02	55.32	7.79
13	7.39	16.81	10.23	12.32	46.75	6.70
14	7.52	13.85	8.91	10.93	41.21	5.85
15	6.96	14.21	9.09	14.35	44.61	8.00
16	9.19	16.68	10.65	16.14	52.66	8.69

3.1　アルカリ剤の効果

図 1 に，糊料改質剤を使用したときのアルカリ剤濃度と発色性の関係を示す。重ソーは濃度が増すことにより K/S 値が高くなっており，発色性がよくなっている。しかし，ソーダ灰は濃度が増しても，発色性はむしろ悪くなっている。また，重ソーとソーダ灰を比較すると，2%ではソーダ灰のほうがより発色しているが，4%ではほとんど差がなかった。

図 2 に，糊料改質剤を使用したときのアルカリ剤濃度と黄変指数の関係を示す。アルカリ剤の種類を問わず，濃度の増加に伴い黄変指数が高くなっている。また同じ濃度の場合，ソーダ灰のほうが重ソーよりも黄変指数は高くなっている。

これらの結果より，アルカリ剤の濃度増加は必ずしも発色性の向上につながらず，アルカリ剤の

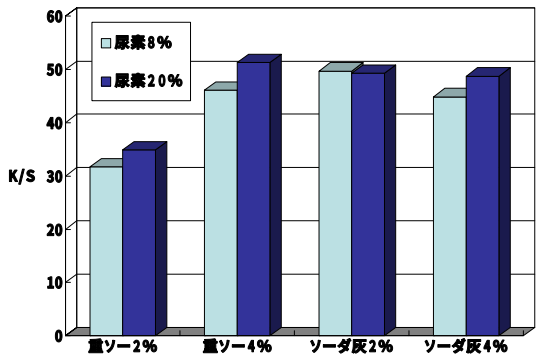

図 1　アルカリ剤濃度と発色性
（糊料改質剤を使用）

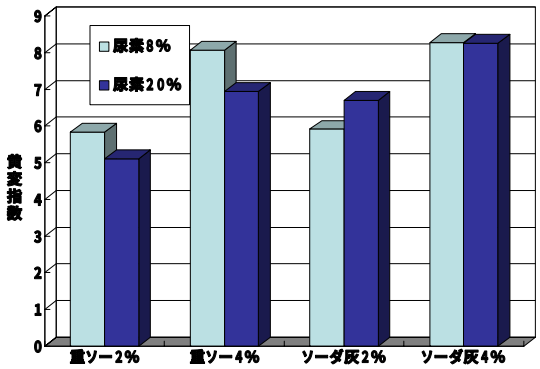

図 2　アルカリ剤濃度と黄変指数
（糊料改質剤を使用）

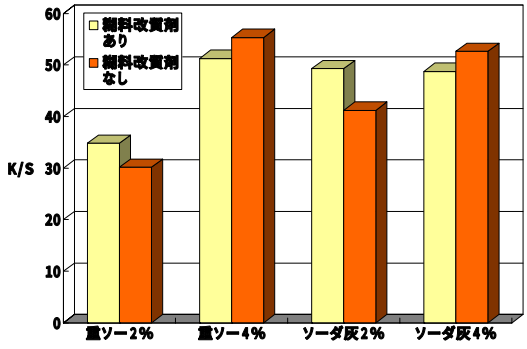

図 3　糊料改質剤有無と発色性
（尿素濃度 20%のとき）

種類によって適量濃度が異なることがわかった。また黄変は発色性とは直接連動しておらず，アルカリ剤濃度とともに増加する傾向にあることがわかった。これらは糊料改質剤を使用しない場合においても同様の傾向であった。

3.2　糊料改質剤の効果

図 3 に，尿素濃度が 20%のときの糊料改質剤の有無による発色性の違いを示す。アルカリ剤の濃度が 2%と低いとき, 糊料改質剤を含んでいる前処理剤のほうが，K/S の数値が高く発色性がよくなっている。一方，アルカリ剤濃度が 4%と高いときは，糊料改質剤を含んでいないもののほうが，発色性がよくなっている。

これらの結果より，アルカリ濃度が低い場合，糊料改質剤を添加すると発色性の向上につながることがわかった。

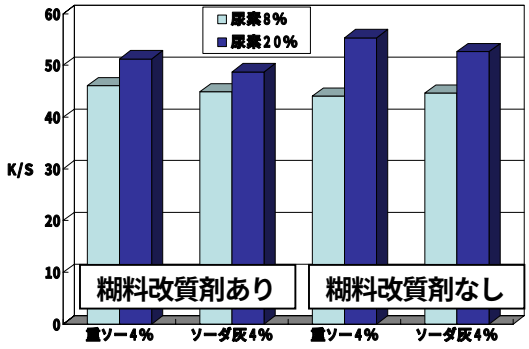

図 4　尿素濃度と発色性
（アルカリ剤濃度が高いとき）

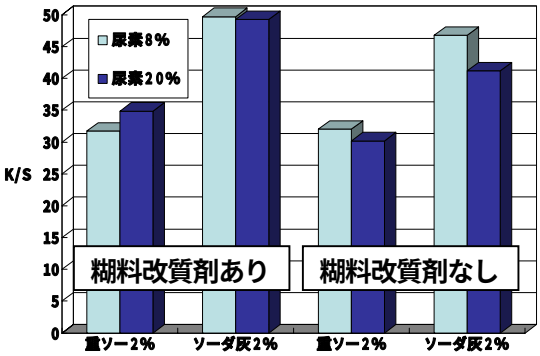

図 5　尿素濃度と発色性
（アルカリ剤濃度が低いとき）

3.3　尿素の効果

図 4 に，アルカリ剤濃度が高いときの尿素濃度と発色性の関係を示す。全ての条件において糊料改質剤の有無に関わらず，尿素濃度の増加によって発色性がよくなっている。一方，アルカリ剤濃度が低いときの関係を図 5 に示す。この場合，糊料改質剤を含んでいる前処理剤では，尿素濃度の増加によって発色性がよくなっているが，含んでいないもののほうでは，尿素濃度の増加にともない，むしろ発色性が悪くなっている。

これらの結果より，尿素濃度の増加は，基本的に発色性の向上につながるが，アルカリ剤濃度が低いとあまり効果がないことがわかった。

4．結　　言

（1）前処理剤中の糊料改質剤，アルカリ剤，尿素が発色性および黄変に及ぼす影響について把握した。

（2）これらの基礎データをもとに，十分に濃色のプリントが得られる前処理剤を調製できた。

参考文献

1）北尾　好隆, “ 特色（事前混色）用インクジェットシステムの開発 ”, 加工技術, 35, 11, 2000, p657-670.

2）石井　克明, “ 無製版プリント用絹布及び羊毛前処理の最適化 ”, 群馬県繊維工業試験場　平成 17 年度業務報告，2006，p29-32.