

液晶プリントの生活消耗特性

小林孝紀, 高村 巧, 田谷嘉浩

下田光彦*

尾崎文彦**, 島守里子**

Consumption Properties by Living of Liquid Crystalline Prints

Takanori Kobayashi, Takumi Takamura,

Yoshihiro Taya, Mitsuhiko Shimoda*,

Fumihiko Ozaki** and Satoko Shimamori**

要 旨

温度変化により色が可逆的に変化する液晶インクを試作した。構成は、液晶マイクロカプセルを耐水性バインダに添加したものである。このインクを用いて各種繊維にシルクスクリーン印刷を行い、インクの生活消耗特性を調べた。印刷サンプルは洗剤溶液における静置試験、耐洗濯特性、耐汗性について調べた。洗剤溶液における静置試験・耐洗濯特性は酵素入り洗剤で良好な特性が確認できた。耐汗性は良好であった。

最近、衣類の分野では、オリジナルプリントが広く普及している。このプリントは近年のオリジナルデザインの重視とも関連して、小ロットで他に見られないデザインを顧客から求められるようになってきている。特に繊維へのオリジナルプリント分野では、そのデザイン性との関連から他では使われない特殊インクをデザイン面や機能面あるいはその両方に取り入れることが要求されている。この特殊インクの印刷技術は、オリジナル印刷製品の提供が可能で、他の一般製品との差別化を図ることができる。現在この繊維プリントに用いられる特殊インクとしては、蓄光インク、反射インク、発泡インク等があり、それぞれ特徴のある機能性を製品に付与している。中でも、蓄光や反射インクで印刷された製品は、そのデザイン性以外に、夜間の視認性を改善するなど、別の機能を付与することも可能となる。したがって、特殊

インクを用いた印刷を行うことは、商品の高付加価値化を図ることにもつながる。特に、オリジナルプリント分野では、他では見られない特殊な機能を有したインクを使用することによって、繊維印刷物に新たな価値を付加することができる。しかし、繊維へ特殊インクをプリントする場合には通常の紙類への印刷技術の他に耐洗濯特性、耐汗性等の生活消耗度の検討も極めて重要な課題となっており、これら特殊インクにとって、より環境の厳しい性能が要求される。

近年、液晶インクが特殊インクとして商品化されている。例えばシート状の温度計など、その用途展開は広がりつつある。しかし、液晶インクは、水溶性のマイクロカプセルで覆われているため、水分を嫌う等、その使用条件が厳しい。このため、洗濯や発汗などの生活消耗を伴う条件下にさらされる繊維への印刷ができないと考えられてきた。

*有限会社スクリーンプロシモダ

**北海道教育大学教育学部函館校

この問題解決の方法としては、液晶マイクロカプセルへの耐水性の付与が考えられる。以前、我々はこれらの問題を解決する手段として、液晶マイクロカプセルインクに各種の繊維印刷用バイндаを添加し、シルクスクリーン印刷後減圧乾燥を行った¹⁾。この結果、特定のバイндаを使用することで、液晶マイクロカプセルを破壊することなく、耐水性のバイндаでカプセル自身をコーティングできることを確認した。

本研究では、液晶マイクロカプセルをバイндаと混合し、減圧乾燥手法を用いて、実際に繊維へシルクスクリーン印刷を行った。そして、これら印刷布地サンプルの生活消耗特性（耐洗濯特性、耐汗性）について調べた。

原料は、液晶マイクロカプセルインク（日本マイクロカプセルプロダクツ(株)）及びバイндаとしてストレッチラバーインク（松井色素株式会社）、水性ラバーインク（大日精化工業(株)）を用いた。これらインクは、最適混合比で、繊維にシルクスクリーン印刷を行い、サンプルとした。得られたサンプルは、洗剤中の酵素の有無による液晶マイクロカプセルの洗濯特性を調べるため、洗剤静置試験及び洗濯堅牢度試験を行った。また、酸性及びアルカリ性の人工汗液による耐汗性の特性についても併せて評価した。

0.12及び0.75%洗剤溶液での24時間静置試験の結果、酵素入り洗剤溶液に浸けたサンプルは、いずれのバイнда添加サンプルでも試験後、十分な乾燥を行うことにより、液晶性に由来する色変化を発現した。また、液晶インク単体（バイндаなし）のサンプルでもバイнда添加サンプル同様、液晶性の発現を確認した。一方、酵素無し洗剤溶液中に浸けたサンプルは、溶液静置後、十分な乾燥を行っても液晶性は発現するものの、酵素入り洗剤中での試験サンプルと比較して、色変化は劣る結果となった。

次に、洗濯堅牢度試験（洗濯回数1回、3回、5回）を行った結果、酵素入り洗剤を用いたバイнда添加サンプルでは、5回の洗濯回数であっても、明瞭な液晶性を発現した。ただし、バイнда混合比が低いサンプルほど、繊維からの印刷面剥離が目立った。また、液晶インク単体でも、洗濯による印刷剥離は激しいものの、5回の洗濯でも残存印刷面で液晶性を発現した。一方、酵素無し洗剤を

用いた場合、バイнда添加サンプルでも洗濯3回目以降、液晶由来の色変化を確認することはできなかった。また、液晶インク単体の印刷サンプルでは、1度の洗濯で液晶性の確認はできなかった。酸性及びアルカリ性の人工汗による耐汗性試験を行った結果、酸性・アルカリ性ともに全サンプルで、明瞭な液晶性を確認した。

以上の結果、液晶インクにバイндаを添加することによって、バイндаと洗剤酵素の関係が、液晶マイクロカプセルの耐水性の向上及び下地繊維への固定化の強化に大きく寄与することが確認できた。また、液晶マイクロカプセルがバイндаのコー

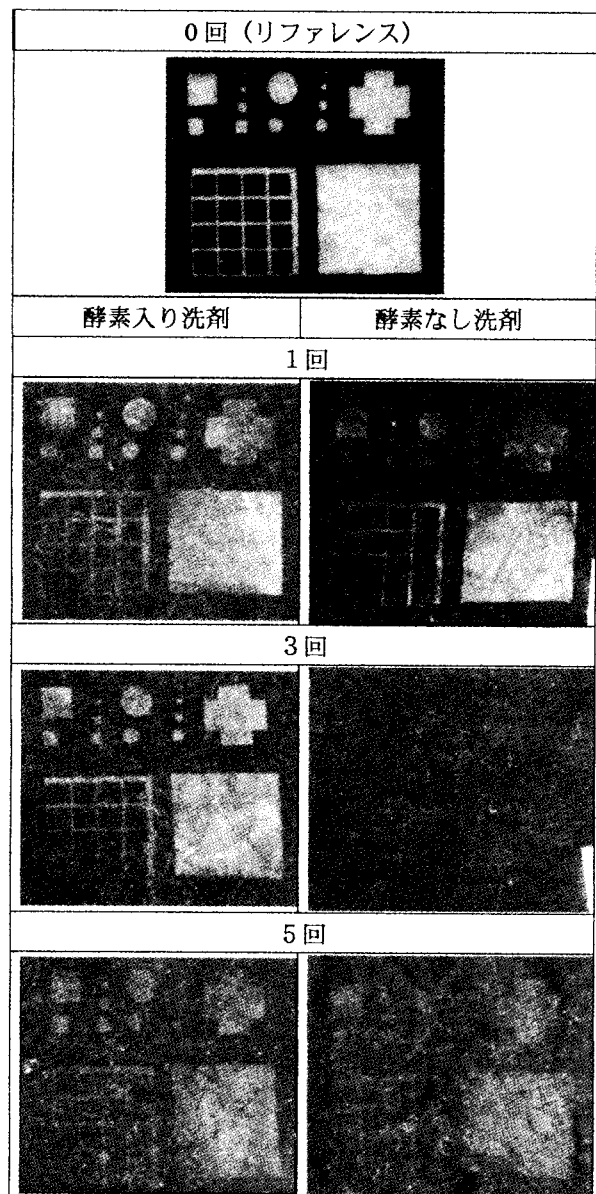


図1 洗濯堅牢度試験結果
洗濯回数は1.3.5回、
液晶インクとラバーバイндаの比は50 : 50 wt%

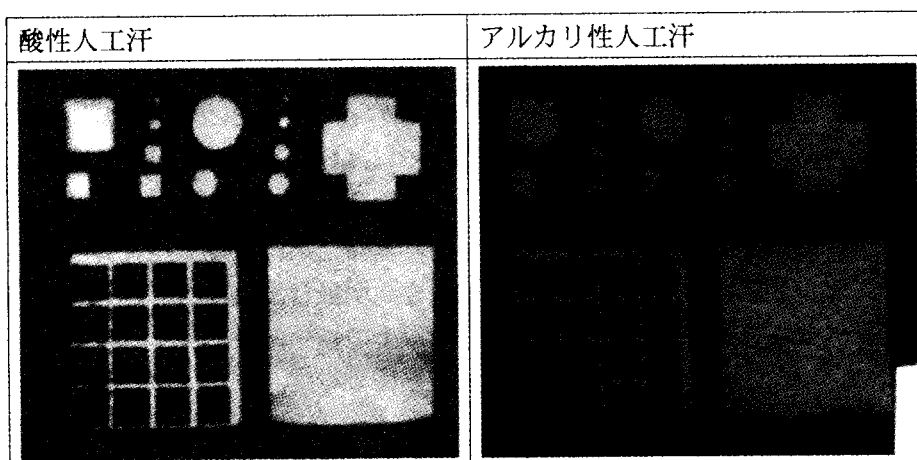


図2 人工汗液24時間浸漬後の静置試験結果

ティング作用によって、その耐水性が一部向上する結果も確認できた。また、耐汗性は、いずれのサンプルも問題は無かった。

参考文献

- 1) 小林孝紀, 田谷嘉浩, 高村巧: 北海道立工業技術センター研究報告, 第10号(2002)