

特定芳香族アミンをはじめとする繊維製品に含まれる物質の法規制への対応（第4報）

色染化学チーム 上坂 貴宏, 緒方規矩也, 津村 幸夫

要 旨

特定芳香族アミンをはじめとする繊維製品に含まれる物質の法規制への対応について、法規制施行後の業界動向及び、今後の規制動向の調査を行った。その結果、法規制が開始されてから、大きなトラブルは確認されていない、しかし、繊維製品に対する法規制は、EUを中心に、強化の方向で動いており、いずれは、国内でも規制が強化される可能性がある。規制対象染料の代替化に関する検討では、代替染料の染色条件のコントロールにより表現できる色の範囲を明らかにし、また、市販の染料について、CCMに利用できる染色基礎データの収集を行った。

1. はじめに

近年、我が国では日常生活の安心・安全への関心の高まりの中、有害性が認められる物質の規制強化の動きが加速している。直近では、平成28年4月1日より特定芳香族アミンを生ずるおそれのあるアゾ染料について『有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律』の政令の一部が改正される形で規制が開始された。この法律は、有害物質を含有する家庭用品について保健衛生上の見地から必要な規制を行うことにより国民の健康の保護に資することを目的としている¹⁾。

京都市産業技術研究所（以下、産技研）では、この特定芳香族アミン規制に対して、「分析技術」と「染色加工技術」を基にした市内繊維業界への対応を行っている。本報では、本年度に行った法規制後の動向や今後の法規制動向等の調査、及び、規制により使用できなくなった染料の代替染料の探索及びその染色性等の検討について報告する。

2. 法規制後の動向調査

2.1 特定芳香族アミン規制について

平成28年4月1日より、「特定芳香族アミンを容易に生成するアゾ染料」を含む家庭用品の販売等が規制されている。規制の開始から約2年が経過したことを受け、規制後の業界動向の調査を行った。調査方法は、市内染色企業、及び、染料販売店等への聞き取り調査である。その結果、現在の所、調査した範囲では製品の販売停止や立ち入り検査などの事例は確認されていない。市内染色加工業界についても、使用染料の調査等、法規制への対応が十分に進み、法規制やガイドライン²⁾等、取引

の際の調達基準に合わせた染色加工を行っているためである。

2.2 繊維製品の物質規制に関する動向

繊維製品の規制動向については、海外、特に欧州連合（EU）で規制強化の動きがみられた。人の健康や環境の保護のために化学物質を管理する欧州議会及び欧州理事会規則であるREACH規則について、2018年2月に、WTO/TBT 通報で、繊維製品でのCMR物質（*）に関してREACH 附属書XⅦ（制限対象物質のリスト）を修正する委員会規則草案が示された^{3),4)}。施行されれば、リストに記載されているCMR物質において、衣料品および繊維製品への使用が制限されることになる。

（*：CMR物質とは、C：発ガン性、M：変異原性、R：生殖毒性があるとされる物質を言う）

WTO 加盟国からの意見募集の結果次第であるが、2018年下半年には施行されると思われる。追加された物質数が多いので、対EU輸出について規制への対応に手間取る可能性も考えられる。また、日EU経済連携協定（EPA）交渉が妥結しているため、このようなEUでの規制は、速やかに日本でも導入が求められる可能性があり、輸出事業者だけの問題と軽視することは出来ないと思われる。

また、エコテックス®スタンダード100の2018年規制項目が修正され、着色剤（芳香族アミン）の項目に新たに“アニリン”が対象物質として追加された⁵⁾。これは、法律による規制ではなく、民間自主基準であるが、規制と基準とは混同され易いため、情報の伝わり方次第では混乱が生じる可能性があり注意が必要である。自主基準

への追加が直ちに国内の法規制へ展開するとは考えにくいですが、仮にEUにおいて規制項目に追加された場合、国内でも追加規制に発展する可能性がある。

日本国内では法規制の動きは見られないが、日本以外で厳しい規制や基準が定められつつある。また、このような規制や基準を日本国内でも適用するように求められることは明らかであり、注視する必要がある。

3. 染料の代替化に関する検討

3.1 代替染料について

法規制に対応した染料の配合等により開発された代替染料が販売されているが、染色特性に違いがあり、市内染色加工業界で行われている様々な染色方法には十分に適応できず、本格的な使用に至っていない⁶⁾。そこで、代替染料について、染工場（現場）で対応可能な範囲で染色条件を変化させて、それにより、表現できる色の範囲の検討を行った。規制染料である C.I. Direct Black 38 及びその代替染料について報告する。

3.2.1 材料

染料は、C.I. Direct Black 38 およびその代替染料を使用した。助剤は、ナカライテスク株式会社製特級試薬、無水硫酸ナトリウム (Na₂SO₄) を使用した。生地は絹ちりめん生地（絹布）を使用した。

3.2.2 染料液の分光分析

染料液の分光分析は、日立ハイテクノロジーズ製紫外可視分光光度計 (U-3100) を用いて行った。セル長は 10mm である。

3.2.3 代替染料の染色条件の検討

この代替染料について、染色条件が絹布の明度、色相、色彩に与える影響について検討を行った。検討した項目は、以下の通りである。

染料濃度：1, 2, 3, 5%owf

染色温度：75, 90℃

染色時間：45, 60, 75, 90, 120min

助剤の添加量：10, 15, 20%owf

規制染料の染色は染料濃度 1, 2, 3%owf, 染色温度 90℃, 染色時間 60min, 助剤濃度 10%owf で行った。

3.3.1 代替染料の分光分析

図 1 に規制染料及び代替染料の水溶液の分光スペクト

ルを示す。図に示すように、C.I. Direct Black 38 及びその代替染料はよく似た分光スペクトルを示す。代替染料は、規制染料に近い色合いに調整されていることが分かる。

3.3.2 代替染料が表現できる色の範囲

図 2 に規制染料及び代替染料で染色した絹布の L*a*b* グラフを示す。(L* は明度に、a*, b* は色相と彩度に関係する。a* や b* の絶対値が大きくなり、中心から遠い色ほど彩度が高く、また、a* と b* の値で決まる方向が色相を示す。) 代替染料については、検討結果全てを表示している。L* 値については、規制染料、代替染料の結果が混在している。代替染料の明度、彩度については、規制染料に近い範囲でコントロールすることが可能であった。しかし、図に示すように、規制染料と代替染料は色

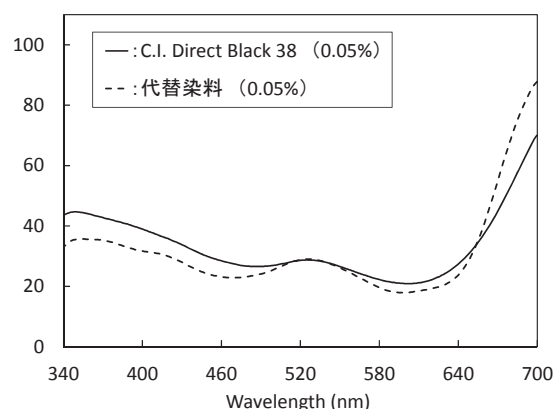


図 1 染料水溶液の分光スペクトル

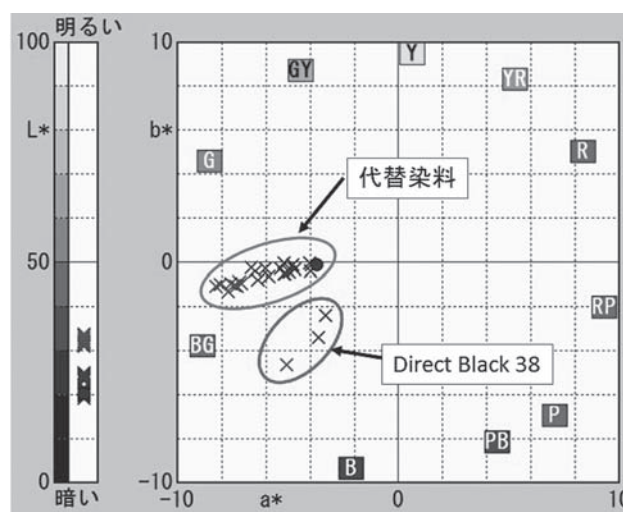


図 2 規制染料及び代替染料の染色サンプルの L*a*b* グラフ

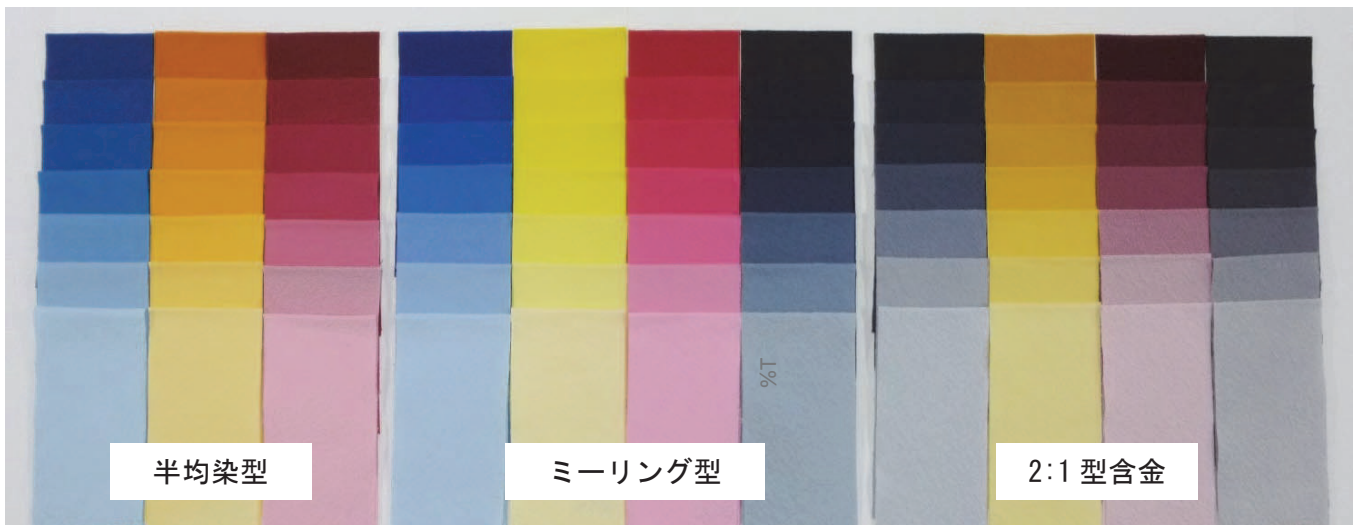


図3 酸性染料の染色見本
(染色濃度：0.03, 0.1, 0.3, 1.0, 2.0, 3.0, 6.0%owf)

相が異なっており、検討した代替染料では、種々の染色条件を変化させても色相のコントロールは出来ないことが分かった。

3.4 既存の染料の組み合わせによる代替染料の探索

日本化薬株式会社より、酸性染料（平均染型、ミーリング型、2:1型合金）について、それぞれ三原色（赤、青、黄）を入手した。（ミーリング型、2:1型合金については黒の染料も追加）それぞれの染料について図3に示す、7段階の染料濃度で染色した色見本を作製した。この結果により、各色が表現できる色の範囲を示し、これを用いてコンピューターカラーマッチング（CCM）の基礎データとして活用予定である。

4. まとめ

平成28年度より特定芳香族アミンを生ずるおそれのあるアゾ染料の法規制が施行された。法規制施行後、大きなトラブルは確認されておらず、市内染工場についても、法規制への対応が十分に進み、調達基準に合わせた染色加工を行っている。しかし、繊維製品に対する法規制は、EUを中心に、強化の方向で動いており、海外で厳しい基準が決められる事になれば、国内でも規制が強化される可能性がある。

染料の代替化に関する検討では、代替染料の染色条件のコントロールにより表現できる色の範囲を明らかにし、また、市販の染料について、CCMに利用できる染

色基礎データの収集を行った。

産技研では、今後も規制動向の調査や規制染料の代替化に関する検討等、業界への技術支援を行い、市内で生産される繊維製品が安心・安全な製品として消費者に受け入れられるよう取り組みを進める。

参考文献

- 1) 有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律第一条。
- 2) 日本繊維産業連盟：「繊維製品に関わる有害物質の不使用に関するガイドライン」, 別紙3, (2015).
- 3) ePing SPS & TBT notification alert system (<http://www.epingalert.org/en/#/details/68955>)
- 4) 一般財団法人カケンテストセンターホームページ (http://www.kaken.or.jp/law/reach_seigentaisho-busshitsu-list/)
- 5) 一般財団法人ニッセンケン品質評価センターホームページ (<http://nissenken.or.jp/service/oeko.html>)
- 6) 上坂貴宏, 他：京都市産業技術研究所 研究報告, No.7, p.133 (2017)