

## 問題 A

### 【解答のポイントと配点】

この問題は、①綿製品の繰り返し家庭洗濯による変退色と、②綿ニット製品の家庭洗濯による緩和収縮を取り上げた複合問題である。現象①は、綿などのセルロース繊維は、塩素処理水堅ろう度の弱い反応染料を使用した場合、繰り返しの家庭洗濯で、水道水中の活性塩素で変退色しやすいことに起因している。最近では、染色工程で色止め剤（FIX 剤）を使用して適切な処置で改善できるものが多くなったが、初期の洗濯にしか効果がないものも多く、コスト、品質基準を含めて抜本的な染料選択の改善が求められる事故現象である。また、消費者段階では、漂白剤の使用はもちろん、洗濯後の過剰な長時間のすすぎを避けるなどの対策が挙げられる。

現象②は、綿などのセルロース繊維（特にニット素材）で、過度に引張られて仕上げされたなど、生地染色加工時に生じた潜在ひずみが、消費者の着用、洗濯、スチーム処理などによって緩和され、縮んで安定な状態に戻ろうとする緩和収縮現象である。対策としては、適切な染色加工とともに樹脂加工なども考えられるが、樹脂加工は、風合い変化のリスクが伴うことは避けられない。

なお、この解答のポイントは代表例であり、これら以外でも的確な内容もありうる。

### 【解答例と配点】

#### 設問 1（24点）

(1) 苦情①の調査すべき目的と事項（解答 3つ）

- a. 染色加工の影響を確認するため、使用した染料の種類、染色加工条件を染色加工先に問い合わせる。
- b. 生地品質が発生原因であるか確認するために、塩素処理水堅ろう度を含めた染色堅ろう度試験データを入手し、内容を把握する。
- c. 染色加工のばらつきによる発生か確認するため、当該品と同一ロット、及び別ロットの生地の塩素処理水試験データを入手し、内容を把握する。
- d. 苦情の変色現象と着用との関連を確認するため、実際の着用状況、着用回数を消費者から聞き取る。
- e. 変退色と洗濯との影響を確認するため、洗濯回数、洗濯条件（温度、時間、乾燥方法など）、漂白剤使用の有無を聞き取る。

(2) 苦情②の調査すべき目的と事項（解答 3つ）

- a. 苦情発生の程度を確認するため、どの程度製品が縮んだかを仕様書と比較して確認する、また、着丈と幅のバランスも調査する。
- b. 生地品質が発生原因であるか確認するために、生地データ（特に洗濯寸法変化率）を入手し、内容を検討する。
- c. 染色仕上げのばらつきによる発生か確認するため、当該品と同一ロット、及び別ロットの生地の洗濯寸法変化率試験データを入手し、内容を把握する。
- d. 生地規格の影響を確認するために、糸番手、密度、目付、加工条件などを調査する。
- e. 消費者の取扱いの影響を確認するために、実際の着用状況、回数、洗濯回数や、洗濯条件、乾燥条件について消費者から聞き取る。

#### 設問 2（24点）

(1) 苦情①の考えられる発生原因（解答 2つ）

- a. 染色に使用されている反応染料の中には低濃度の活性塩素によって影響を受けやすいものがあり、水道水に含まれる活性塩素によって変退色を起こした。
- b. 塩素処理水堅ろう度に問題のある染料使いの際、耐塩素堅ろう度向上剤を用いた後処理が実施されなかった。
- c. 洗濯時のすすぎ時間が長すぎて、流水中の活性塩素の影響が強く作用した。

(2) 苦情①の確認のための試験方法（解答 1つ）

- a. 生地試料を用いて、各種の染色堅ろう度を JIS 法で試験する。特に、耐光、汗、洗濯、塩素処理水堅ろう度に注目する。

- b. 同一ロットの新品を用いて、塩素処理水堅ろう度試験を行う。試験方法は、JIS L0884「塩素処理水に対する染色堅ろう度試験方法」A法(10ppm)とする。
- c. 生地試料を用いて、一定条件の水道水による流水塩素試験を行ない、変色の有無を確認する。

### 設問3. (24点)

(1) 苦情②の考えられる発生原因 (解答2つ)

- a. 生地の洗濯収縮が大きかったにもかかわらず、品質の改善が不十分のまま製品化されてしまった。
- b. 染色加工工程で、生地が過度に、たて方向に引張られるなどにより、内部にひずみが残りに、そのために製品洗濯で緩和収縮が生じ、製品が大きく縮んで着用感がきつくなった。
- c. 綿の平編のニット生地は、熱セット性に乏しく外力で変形したり縮んだりする傾向があるが、糸シルケット加工や、樹脂加工、形態安定加工などの後加工の対策が十分とられず製品化された。

(2) 苦情②の確認のための試験方法 (解答1つ)

- a. 製品の取扱い表示にしたがって、JIS L1930「繊維製品の家庭洗濯試験方法」におけるC形基準洗濯機、付属書F規定のC4M法(40℃)により洗濯処理を行い、吊り干し乾燥をして、外観変化および寸法変化率を測定し、同一新品と比較評価する。
- b. パルセーター形家庭用電気洗濯機寸法変化率 (JIS L 1096 G 法) 試験を行う。生地を家庭用電気洗濯機 (パルセーター形) にて洗濯し、脱水、乾燥した後の寸法の変化を百分率で示す。プラスの数値は元の長さより伸びた割合、マイナスの数値は元の長さより縮んだ割合になる。
- c. 洗濯試験機寸法変化率 (JIS L 1096 E 法) 試験を行う。生地を洗濯試験機 (JIS L 0844 規定) にて洗濯し、脱水、乾燥した後の寸法の変化を百分率で示す。

### 設問4. (28点)

苦情現象について企画、生産、表示などの面から

(1) 苦情①の対策 (解答2つ)

- a. 商品企画に際して、塩素処理水堅ろう度の低い反応染料使用を避けるように、色見本(レサンプ)作成加工場に指示する。
- b. 商品企画に際して、塩素処理水堅ろう度の低い反応染料使用を使用する場合には、耐塩素堅ろう度向上剤を使用するように、色見本(レサンプ)作成加工場に指示する。
- c. 塩素処理水堅ろう度試験を行い、基準値に合格した染料を使用する。
- d. 消費者に「長時間の注水すぎ洗いは行わないこと」「漂白剤は使用しない」など、情報提供する。

(2) 苦情②の対策 (解答2つ)

- a. 使用生地は、あらかじめJIS規格に基づく洗濯寸法変化率試験を行い、採用の可否を検討する。
- b. 企画した綿素材の特性や風合いを生かしながら、糸シルケット加工、樹脂加工、形態安定加工など、生地の収縮を最小化する加工法を組み込むこと。
- c. 染色工程では、生地の過度な引っ張りによる歪みを生じさせないように、たて方向とよこ方向の張力管理を行う。
- d. 縫製準備工程では、生地の放反やリラックス処理を行うことで寸法の安定化を行う。
- e. 製品の付記表示に、「綿素材の特性上、収縮が進行する可能性がある。形を整えて日陰で吊り干しをすること」を付記して、消費者へ情報提供する。

## 問題 B

### 〔解答のポイントと配点〕

この問題は、①たて糸に使用したナイロン繊維が損傷した現象と、②プラスチックハンガーに含まれている BHT（ブチルヒドロキシトルエン）などの酸化防止剤による黄変を取り上げた複合問題である。

現象①は、たて糸にナイロン、よこ糸に綿を使用したブラウス生地のナイロンが熱溶解した問題である。このような交織生地は、風合いや表面感から綿 100%の素材と見なされやすく、高温でアイロン掛けされることがある。ナイロン繊維は、高温のアイロンや長時間のアイロン掛けで軟化や溶解し、その結果強度低下し破損することがある。解答に当たっては、生地の引裂き強さも考慮し、組成や損傷状況からアイロンの熱によるナイロン繊維の損傷を導くことが必要となる。

現象②は、プラスチックハンガー樹脂に含まれる酸化防止剤が移行昇華し、空気中の窒素酸化物によりレモンイエローに変色した現象である。対策には、移行昇華しにくい酸化剤への変更などが求められている。

解答に当たっては、プラスチックハンガーやポリ袋などのプラスチック材料には、その耐久性を高めるために酸化防止剤が配合されることを理解しつつ、酸化防止剤による変色の特徴や保管環境の窒素酸化物にも触れながら解答することが必要となる。

なお、この解答のポイントは代表例な例であり、これら以外にも的確な内容もありうる。

### 設問 1 (24 点)

(1) 苦情①の調査すべき目的と事項(解答 3 つ)

- 損傷している繊維がナイロン繊維で熱溶解や硬化がないかどうかを確認するために、損傷部分をルーペなどで観察したり、繊維の鑑別を行ったりする。
- 取扱い表示のアイロン温度で、損傷が発生するか確認するために、実際にアイロンを用いて再現試験を行う。
- アイロンの影響を確認するために、取扱い表示のアイロン温度で仕上げを行ったか、当て布は使用したかなどを消費者に聞き取る。
- 生地について、初期の引裂き強さが弱かったかを調べるために、同一ロットの生地の引裂き強さ試験の結果を確認する。
- 着用中の過度な大きい力による影響を確認するために、着用状況を消費者に聞き取る。

(2) 苦情②の調査すべき目的と事項(解答 3 つ)

- 変色の原因がプラスチックハンガーの影響であるか調べるために、プラスチックハンガーに触れていない部分にも変色があるかを観察する。
- BHT による変色かを確認するために、黄変の色相は鮮やかなレモンイエロー色か、くすんだ黄色であるかを調査する。また、黄変が酸性ガスで消失しアルカリ性ガスで復色するかを調査する。
- BHT による変色かを確認するために、日光や新鮮な空気中への放置で消失するかを調査する。
- 酸化窒素ガスの影響を受けたかを調べるために、保管時の状況や保管方法を消費者から聞き取る。
- 黄変が、酸化窒素ガスの影響を受けたか確認するために、ザルツマン試薬による呈色を調査する。

### 設問 2 (24 点)

(1) 苦情①の考えられる発生原因 (解答 2 つ)

- アイロン掛けの際に高温アイロンを掛けたために、ナイロン繊維が熱溶解した。
- 着用時に強い力がかかり、生地が損傷した。
- 引裂き強さが弱い生地であった。

(2) 苦情①の確認のための試験方法 (解答 1 つ)

- JIS L 0850「ホットプレッシングに対する染色堅ろう度試験方法」や JIS L 0879「乾熱処理に対する染色堅ろう度試験方法」を適応し、耐熱試験を行う。
- 家庭用アイロンを使用し中温、高温などの温度を変えて、耐アイロン性試験を行い、生地の溶解や硬化の有無

を調べる。

c. JIS L 1096 「織物及び編物の生地試験方法」を適応し引裂き強さ試験を行う。

### 設問3 (24点)

(1) 苦情②の考えられる発生原因 (解答2つ)

- a. プラスチックハンガーに含まれている酸化防止剤 (BHT) が生地に移行昇華し、その部分に酸化窒素ガス (NO<sub>x</sub> ガス) が長時間触れることにより黄変した。
- b. プラスチックハンガーに酸化防止剤 (BHT) が過度に多く含まれていた。
- c. 保管環境の酸化窒素ガス (NO<sub>x</sub> ガス) 濃度が高く、黄変が生じた。

(2) 苦情②の確認のための試験方法 (解答1つ)

- a. 黄変が酢酸ガスを暴露したときに消失し、アンモニアガスで復色するかを調べる。
- b. 黄変が、日光や新鮮な空気中への放置で消失するか調べる。
- c. イエローイング試験 (コートルズ黄変試験) を行い、変色の程度や色相を比較する。

### 設問4 (28点)

苦情現象について企画、生産、表示などの面から

(1) 苦情①の対策 (解答2つ)

- a. ナイロン繊維より耐熱性の高いポリエステル繊維を使用する。
- b. 高温でのアイロン仕上げで、合成繊維が溶融し損傷することがあることを、取扱い注意表示や任意表示で情報提供する。
- c. アイロンの取扱い表示は、低温の表示をする。

(2) 苦情②の対策 (解答2つ)

- a. BHT 以外の黄変しにくい酸化防止剤を使用したハンガーを使用する。
- b. 酸化窒素ガス (NO<sub>x</sub>) の影響を受けにくい環境に保管し、換気も適時実施する。
- c. イエローイング試験 (コートルズ黄変試験) を行い移染しにくい生地を使用する。