
『クレーム事例から学ぶ革の特性』

染色堅ろう度（色落ちと変退色）－ 1

NPO法人日本皮革技術協会 稲次俊敬

1. はじめに

革製品に対する消費者からの苦情申し出には、(1)明らかに製品に何らかの欠陥があって発生している場合と(2)消費者の取り扱い上の問題から生じている場合がある。このため、これらの苦情の根本原因を先入観ではなく、客観的に見極めることが重要である。そのためには日頃から事象、事例に如何に精通しているかが大きな差となる。

革の特性をよく理解し、申出者の言い分をよく聞き、どこに問題があるか、解決の糸口となる情報をできるだけ多く集めることも重要である。そして、試験や分析ができるのであればこれを積極的に実施し、できるだけ客観的な情報（試験・分析結果）を基に原因究明を行う。クレームをお客様の単なる苦情とだけ捉えずに、この究明した原因を基に同じ過ちを繰り返さないとともに、新たな商品企画を行うための貴重な情報源として生かすことができれば有効である。

2. 皮革の染色堅ろう度

2.1. 革の染色性

かつて公的な試験・研究機関に在籍していたので、「色落ち試験できますか？」という問い合わせをしばしば受けた経験がある。「染色堅ろう度試験ですね」というと「それは何のこと？」と返ってくる。そもそも染色堅ろう度とは、染料等で着色され

た染色物の摩擦、汗、水、光、酸、アルカリ、洗濯、ドライクリーニング等外的要因に対する染色の丈夫さ（抵抗性）の度合いをいう。その製品の用途・目的によって対応試験が異なり、その試験方法は適宜選択しなければならない。このように、一概に色落ち試験と言われても多岐に亘るので判断に困る。したがって、試験の依頼時には用途・目的を詳しく説明して試験項目を適切に選択することを勧める。

革は繊維製品と比べて、一般的に、色落ち、色移行、変退色などを起こしやすい。このため、革製品のクレームでは染色堅ろう度に関するものがいつも上位を占める結果となっている。この理由の一つには、革はコラーゲンであるので湿潤状態での耐熱性が低いために、繊維のような高温での染色ができないからである。染色温度はせいぜい50～60℃程度が限界である。一般的に、化学反応は温度が高いほど促進されるので、この意味からも革と染料の結合性は繊維と染料の場合と比べて低くならざるを得ない。また、革は厚みがあり、縫い目が目立たないように革の芯まで染める、いわゆる浸透染色の必要性があること。黒や濃茶、茶色など濃色に染めることを求められることにもなって染料使用量の多さが染色堅ろう度の低下を引き起こす原因となる。

この弱点を補うためと色の均一性、耐キズ性、耐水性を保つために、染色後、革表

面を化粧する。これが塗装である。皮革業界では、この塗装のことを『仕上げ』と呼んでいる。仕上げ方法には様々な方法があるが、ここではその詳細は略す。ただ、仕上げ膜が厚くなるほど、また、仕上げ膜に使用される樹脂が天然物ではなくアクリルやポリウレタンのような合成樹脂になると染色堅ろう度の向上は期待できるが、革の本来の特性である透湿性・吸湿性、審美性や風合いといった『革らしさ』からは膜厚の増加に伴って段々と遠ざかっていくことになる。これは、いわゆる、合成樹脂で作られる人工皮革・合成皮革の表面状態に近似してくるからである。

なお、皮革の染色に使用される染料は酸性染料が最も多く、この他に直接染料、塩基性染料、含金染料、可溶性硫化染料や反応染料などである。

図1には、各種仕上げにおける革の特性について概略を整理してみた¹⁾。

すなわち、タンパク質系の仕上げで最もデリケートなアニリン仕上げ革は膜の厚さは最も薄く、そして耐水性も低く弱くキズつきやすいために耐久性は劣る。また、染色堅ろう度も低い。しかしながら、天然皮革としての風合い、銀面模様の鮮明さ美しさに勝り革らしさに優れる。他方、顔料を用いてキズや染色ムラなどの隠蔽性を高めたり、染色堅ろう度を高めるために行われる合成樹脂を用いた顔料仕上げ革では膜は厚くなる。合成樹脂で保護されているのでキズに強く、手入れなどメンテナンス性に優れる等耐久性が優る。一方、革らしさからすると革表面では合成樹脂の特性が強いために、人工皮革や合成皮革と似た風合いや感触になる。このため本来の革らしさは劣ることになる。

アニリン仕上げと顔料仕上げの中間的な存在として、染料と顔料を併用し、極力合

成樹脂の使用量を減らすなど工夫したアニリン調仕上げ、セミアニリン仕上げなどがある。

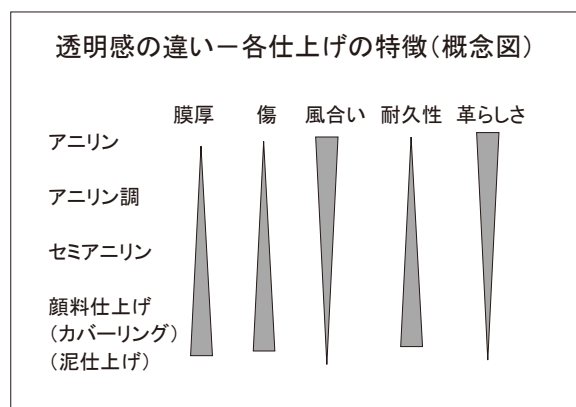


図1. 仕上げの種類と主な特性

2.2. 革製品の染色堅ろう度とその影響因子

染色堅ろう度の解釈については多くの試みがなされているが、明確な定義はない。ここでは、染色堅ろう度について表1のようにまとめてみた²⁾。

2.3. 汚染・変退色

2.3.1. 染色摩擦堅ろう度試験

染色堅ろう度を評価する方法の代表的な試験方法に摩擦試験がある。前述したように、いわゆる色落ち試験である。革表面を白色の綿布や羊毛のフェルトを使って様々な条件で摩擦した後、綿布やフェルトへの汚染の程度と摩擦した後の革表面の変退色の程度を評価する。この試験方法 (JIS K6547) の詳細は既にかわとはきもの (No.179、2017年3月号) にて特集されているのでここでは省略する。このJIS規格は一昨年 (2017年) の秋改正されたのでその改正点について示す。この改正に伴って、摩擦試験には新たな規格(3)が導入された。また、試験方法の規格番号も下記(1)(2)にあるように変更になった。(1)と(2)の主な変更点は、判定が汚染のみとなった。また、汗試験 (酸性汗、アルカリ性汗) が

表1 染色堅ろう度に関する用語の説明

用語	内容説明
染色堅ろう度	染色(塗装)革に対する抵抗性の度合いをいう。その抵抗性は主に、染料、顔料(染色・塗装工程で用いる)および革の物性によって決まる。染色堅ろう度試験の評価は、変退色および汚染の度合いで判定する。
変退色	革の色が変色、または退色して元の色以外の色になることをいう。基本的には染料、顔料の変化であるが、加脂剤、植物タンニン、塗料の変化によっても大きく影響を受ける。光による退色を色褪せ、色焼けともいう。
ムラ	革製品はつぎはぎから構成されており、1枚1枚のパネルの色の差が大きい場合をいう(変退色評価)。
くすみ	ボケルともいう(変退色評価)。
ブロンズ	塩基性染料などが上かぶりすると光の反射で色が変わって見える現象(変退色評価)。
汚染	汚染物(汚染源)から染料、顔料が溶出し、相手を好まない色に染める(汚す)ことをいう。汚染源は、革、布地、縫い糸、ボタン、接着剤、洗浄液であったりする。スエードの毛羽が付着して汚染することもあり、この場合は、革繊維の強度も影響する。
移染	本来は染色用語で染料が拡散移動し均染になる現象をいうが、一般には、染色物との接触により染料、顔料が移動することをいう。汚染として評価。
色泣き	染料の固着不良が原因で革から染料が溶出することをいう。本来はプリント模様の柄がにじみ出す現象をいう。汚染として評価。
しみ、斑点	局所における汚れ、接着剤などの移行により色が濃くなる。鉛含有顔料が硫化物で黒変。雨などにより塗膜が水ぶくれする。地脂、加脂剤、塩類、汗、可塑剤の移行により表面に白い結晶物ができる。

なくなった。一方、新たに規格化された(3)は摩擦材料に白と黒の羊毛フェルトが用いられる点が(1)、(2)とは大きく異なる。ま

た、判定は変退色と汚染の両方が規定されている。この方法にはアルカリ性汗試験が規定されている。

- (1) 染色摩擦堅ろう度試験 JIS K6559-1:2017 摩擦試験機 I 形³⁾
 - (2) 同上 JIS K6559-2:2017 摩擦試験機 II 形⁴⁾
 - (3) 同上 JIS K6559-3:2017(ISO11640) 摩擦試験機 VESLIC 形法⁵⁾
- * (3)の方法は、日本エコレザー基準 (JES) 試験項目に採用

表2 染色摩擦堅ろう度試験条件の比較

規格	摩擦布	摩擦面	摩擦荷重	摩擦回数	摩擦距離
JIS K6559-1	綿布	直径16mm円形	8.83N(900gf)	10回往復	100mm
JIS K6559-2	綿布	20mm×20mm正方形	1.96N(200gf)	100回往復	100mm
JIS K6559-3 ISO 11640	羊毛フェルト ^{c)}	15mm×15mm正方形	500gあるいは1000g ^{a)}	10, 20, 50回往復 ^{b)}	35~40mm

- a) 銀付革荷重1000g、起毛革荷重500g
- b) 摩擦回数は当事者間で決定。例えば、乾燥摩擦50回、湿潤摩擦20回。アルカリ性汗摩擦10回。
- c) 色ものの革に対しては白のフェルト、白の革に対しては黒のフェルトを用いる。

表3 試験の条件

JIS K6559-1,2摩擦試験機 I 形法, II 形法

革の状態	摩擦用綿布の状態
乾燥	乾燥
乾燥	湿潤

JIS K6559-3 摩擦試験機VESLIC形法

革の状態	摩擦用羊毛フェルトの状態
乾燥	乾燥
乾燥	湿潤
乾燥	人工汗液によって湿潤
湿潤	乾燥
湿潤	湿潤
湿潤	人工汗液によって湿潤

平成29年10月20日改正

2.3.2. 革の染色摩擦堅ろう度試験結果事例

ある市販の袋物用革の染色摩擦堅ろう度試験結果について図2, 3に示す。試験方法は、摩擦試験機 I 形法である。供試革は仕上げの有無に関わらず濃色から淡色まで、仕上げ革については仕上げの厚いものから薄いものまで無作為に抽出した。素上げ革（アニリン革、起毛革を含む）の内訳は、乾燥試験：85点、湿潤試験：81点、仕上げ革では、同様にして、それぞれ306点、281点であった。図2, 3に示すように、色の濃淡にもよるが、素上げ革では湿潤摩擦に劣る革が多い傾向が認められた。これに対して、仕上げ革の場合、乾燥試験、湿潤試験ともに非常に高い堅ろう度が得られる傾向があった。しかしながら、上述したように厚い塗膜は外観（審美性）・風合い・透湿性・吸湿性等において革らしさを損なうことになる。

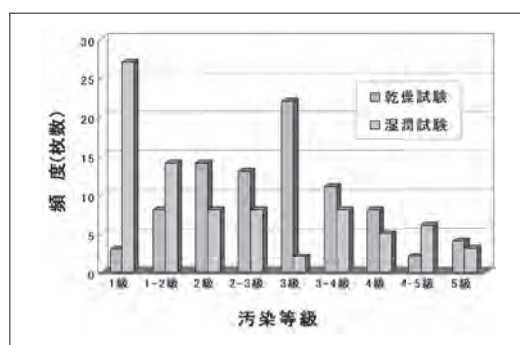


図2. 市販素上げ革の染色摩擦堅ろう性

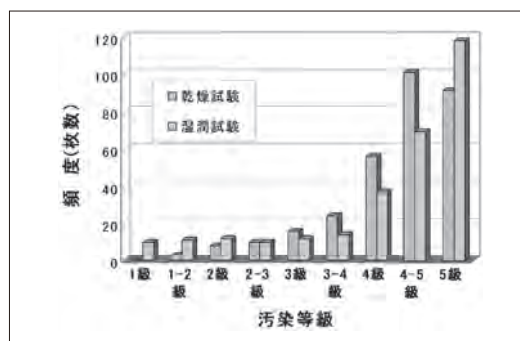


図3. 市販仕上げ革の染色摩擦堅ろう性

2.4. 変退色

2.4.1. 耐光性(光に対する染色堅ろう度)試験

陳列中に、あるいは着用・使用中に革製品の色が退色していくことがある。これを未然に予測するために促進耐光性試験が行われる。この促進耐光性試験のことを光に対する染色堅ろう度試験という。その代表的な試験法としては表4にある3種類があ

表4 耐光性試験の種類と光源

耐光性試験の種類と光源	JIS規格
日光	JIS L0841
紫外線カーボンアーク灯光	JIS L0842
キセノンアーク灯光	JIS L0843

耐光性試験条件

ブラックパネル温度：63±3℃
 ：83±3℃(自動車用革)
 相 対 湿 度 ：50±5%

る^{6,7,8)}。革や繊維製品などの染色物の光に対する変色・退色を評価するものである。日光に近い波長をもつ光源を用いて光を人工的に作り出し、これを一定時間集中して照射することによって促進試験を行うものである。人工光源としては紫外線カーボンアーク灯光とキセノンアーク灯光がある。耐光性試験は試験片をブルースケールというJIS規定の青色に染色した繊維とともに規定標準退色時間まで光を照射する。その後、試験片とブルースケールの照射前後の変退色の度合いを比較して評価判定するものである。光を照射中の温度、湿度を一定に保つ必要があり、対象物によってこの温度の規定に63±3℃、83±3℃の2種類がある。なお、評価判定法として変退色グレースケール(JIS L0804)を用いることもある。

3. 苦情事例

3.1. 汚染に関わる苦情事例

ここでは、染色摩擦堅ろう度に関わる代表的な苦情事例について紹介する^{9,10,11,12,13,14)}。事例、苦情の申出、その原因の考察と解決策、再発防止策について、あくまでも私個人の独断と偏見に基づいて考察してみた。賛否両論あることとは思いますが問題提起と捉えて頂きたい。

事例1：黒色革衣料(ベスト)が白ワイシ

ャツを汚染(写真1-1,2)

申出：黒色シープスエード紳士ベスト(裏地なし)を着用中、白ワイシャツの襟周り
と肩口を真っ黒に汚染した。

原因：ファッション製品であると同時に防寒着でもある。革の染色については前述したように革の染色堅ろう度には限界があり、なおかつ漆黒に染めた革の肉面側の堅ろう度は皮革の特性をよく知る人であれば想定できることである。この素材を用いて裏地なしで着用することは革の特性を全く無視した製品(デザイン)であると言わざるを得ない。着合わせ(コーディネート)を考慮すると淡い色の服とのコントラストを好む傾向があり、このような使用法は十分に想定できる。事前に染色摩擦堅ろう度試験の乾燥試験とアルカリ性汗試験を実施し、その評価を踏まえた上での対策、例えば、染色堅ろう度の高い裏地の採用やデザインすることが必要である。

事例2：時計を着用中に白ワイシャツを黒く汚染(写真2)

申出：革製時計ベルトを使用中にワイシャツの袖口を黒く汚染した。

原因：時計ベルトは汗や水に接触する機会が多く、革製ベルトは一旦汗などを過

剩に含むと革中の染料を溶出させかねない。これを防ぐには、革に耐水性を付与することで対応できる。革表面を仕上げすることも一つであるが、縫い目（革の断面）からの溶出もあり、本質的には染色堅ろう度の高い染料の選択と革繊維そのものを強く疎水化（濡れにくく）することである。特に、肌に直接接触れるベルト裏面の革は要注意である。

事例 3：黒色紳士1枚甲革製サンダルを着用中に白いソックスを黒く汚染（写真 3-1, 2, 3）

申出：夏用の靴であり、ツーリングで使用していたところ、靴を脱ぐと白いソックスを黒く汚染していて非常に汚らしく大変恥ずかしい思いをした。

原因：この靴を分解して、足と接触する部分である革の肉面側に対して染色摩擦堅ろう度試験（試験機 I 形）を行った。その結果を写真 3-3 に示す。左から乾燥試験、湿潤試験、酸性汗試験、アルカリ性汗試験である。この結果を下にある汚染用グレースケール（JIS L0805）で判定を行ったところ、順に「汚染2-3級（綿）」、「汚染1-2級（綿）」、「汚染1-2級（綿）」、「汚染1級（綿）」であった。革の肉面と使用者の足との摩擦によって靴下を汚染したものと思われる。特に、試験結果で明らかのように湿潤堅ろう度が低く、汗を含むと著しく汚染が促進されたものと思われる。ただ、黒など色の濃い靴下ではこの現象に気づかなかつたかもしれないが、使用目的を想定すると、この仕様では色落ちは必然的に起こるものと思われる。

事例 4：黒色婦人ロングブーツを使用中、パンテーストッキングを黒く汚染（写真 4-1, 2）

申出：ブーツの新品時には問題はなかったが、最近度々履くと色落ちがひどく、ストッキングに黒い汚れが付き、洗濯をしてもなかなか取れない。

原因：婦人ロングブーツの使用素材は、①甲革：銀付塗装仕上げ羊革（黒）②裏革：塗装仕上げ豚革（黒）③中敷革：塗装仕上げ豚革（黒）の構成。汚染部位を観察すると、両足ともに爪先から足裏にかけて黒く汚染している。その他の部位には著しい汚染は見当たらなかった。

まず、足に直接接触れる②、③の革について染色摩擦堅ろう度試験（JIS K6547、試験機 I 形：乾燥試験、アルカリ性汗試験）を行った。その結果、②は両試験ともに「汚染4-5級（綿）」であり問題はなかった。一方、③については乾燥試験では「汚染4級（綿）」であったが、アルカリ性汗試験では「汚染1-2級（綿）」と著しく低いことが確認された。このことは、ストッキングの汚染部位の汚染が最も著しいことと一致している。

今回の事故原因は、靴中敷革のアルカリ性汗に対する染色堅ろう度が低いことと汗のかきやすい足裏が全体重を支える部位に相当することが原因であると考えられる。改善策、並びに防止策としては、中敷革の染色堅ろう度を向上させること。デザイン上の問題もあろうが、ベイジュなど淡色にする。企画段階での使用素材の染色堅ろう度などの品質管理を徹底することである。

本商品は羊革の繊細な銀面模様、ソフトな風合いと軽さなどの特長を生か

したブーツであった。このような素晴らしい製品を消費者に末永く愛用してもらうためには、人目につかない中敷の革に至るまで靴資材の入念な品質管理が求められる。

事例 5： 婦人靴を着用中、靴の中（白）が黒くなってきた。（写真 5）

申出： 漆黒ヌバック婦人靴を着用中、靴の腰裏革（白）や敷革（白）が黒く汚れてきた。せっかく黒と白のツートンカラーのデザインで靴を脱いだ時にそれぞれの色が際立って見え、このコントラストが気に入って購入したのにこんなことになって非常に残念。

原因： 靴の脱着、特に足入れ時に、足や靴下が甲革のヌバックに触れ、足や靴下を黒く汚染した後、白色の腰裏革や中敷革を汚染したものと思われた。靴下や足がキャリアー（媒介）になった事例である。

事例 6： 革製リュックサックを使用中に白い上着を汚染（写真 6-1, 2）

申出： 沢山汗をかいた経験があったが、その時から色落ちが始まったように思う。

原因： 汗に対する染色堅ろう度の低い革を身体に触れる部分に使っていたために起こった事故である。リュックの使用条件を考慮すると汗に触れることは免れない。このことを想定して身体に直接触れる部位には汗堅ろう度の高い革や淡色の革を使用する。

事例 7： 革製のスキー手袋を使用中に白い革を赤く汚染（写真 7-1, 2）

申出： 白地に赤と青の部分使いをした牛革製のスキー手袋を使用中に白い革が赤

く染まったようになってしまった。繰り返し洗っても元に戻らなくて困っている。

原因： スキーなどのスポーツ用の手袋はファッション性が高く、この手袋のように白と赤と青のコントラストを強調したデザインとなっていることが多い。この場合は赤の革の染色堅ろう度が非常に低く、雪や水で濡れると赤の染料が溶出して白い革部分を赤く汚染した。

このような事故を防ぐためには、色違いの革の組合せをデザインする場合には、事前に使用革それぞれの染色堅ろう度試験を行う必要がある。

事例 8： ゴルフのプレイ後、掌が黒く汚れていた

申出： 黒色羊革製ゴルフ手袋を着用してプレイ後、掌や爪の中が真っ黒に汚れていてみっともなく慌てた。急いで手を洗ったが手や爪に染まってしまったようになかなかうまく取れなくて困った。

原因： スポーツ用の革手袋は使用する用具とのフィッティングの関係から手袋に裏打ちや裏地などは使わない。このため、ゴルフ手袋など直接手に触れるような用途の場合には、裏白といって革の肉面側（手に直接触れる部分）を染めていないものを用いるのが通例である。これは染色時に芯通しをせずに染めて、革の中心部を白い状態にして仕上げる。これを2枚に漉くと肉面側は染まっていない白い面ができるわけである。ただ裏白の場合には糸目から白いラインが出ることがあるので要注意である。

掌は思った以上に汗をかきやすく手

袋用の革にとっては使用条件としては過酷である。汗に対する染色堅ろう度の高い染料の選択と事例2のような革の疎水化が必要不可欠である。

事例9：スエード婦人ロングコート（赤）を着用中にジーンズ（濃紺）やブラウス（白）が赤く汚染された（写真8）

申出：赤色羊スエード婦人ロングコートの下に着用していたジーンズやブラウスに赤い粉のようなものが無数に付着していて容易に除去できないで困っている。

原因：実体顕微鏡で観察すると、申出どおりジーンズの表面に革の繊維（毛羽）が多量に付着しているのが確認できる。これは、スエード加工時の水洗いの不足が一因と思われる。革繊維の間に残留していた毛羽が、革コートとジーンズとの間の摩擦・摩擦による静電気で毛羽の付着が強固になったものと思われた。

タンナーでは、スエード革の製造工程で毛羽の長さを調整（バフ掛け）した後の水洗を必ず十分に行うこと。また、ソフト革の製造で過剰な革繊維の柔軟化を行うと革繊維の強度低下を引き起こすことになるので注意が必要である。

着用中に毛羽が出る場合には、革表面のブラッシングを十分に行い、革を傷めないように掃除機で吸い取るとかなり除去できる。着用中に他の衣料に付着した場合は、ブラッシングと掃除機の併用や布製粘着テープを用いてもかなり取ることができる。また、帯電防止用のスプレーを利用すれば毛羽の付着は若干抑制することができる。このスプレーの使用前には必ず革が変色

しないかどうか確かめること。

次号に続く

参考文献

- 1) 皮革に関する応用講習会テキスト（2017）：皮革消費科学研究会編
- 2) 新版皮革科学（1992）：日本皮革技術協会編
- 3) JIS K6559-1：2017 革試験方法—染色堅ろう度試験—摩擦に対する染色堅ろう度試験—第1部：摩擦試験機I形法
- 4) JIS K6559-2：2017 革試験方法—染色堅ろう度試験—摩擦に対する染色堅ろう度試験—第2部：摩擦試験機II形法
- 5) JIS K6559-3：2017 革試験方法—染色堅ろう度試験—摩擦に対する染色堅ろう度試験—第3部：摩擦試験機VESLIC形法
- 6) JIS L0841 日光に対する染色堅ろう度試験方法
- 7) JIS L0842 紫外線カーボンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法
- 8) JIS L0841 キセノンアーク灯光に対する染色堅ろう度試験方法
- 9) 皮革ハンドブック（2005）：日本皮革技術協会編
- 10) 総合皮革科学（1998）：日本皮革技術協会編
- 11) 杉田正見、稲次俊敬、染色革の堅ろう度に係わるクレーム事例、皮革技術、31、31～34（1989）
- 12) 皮革の知識講習会テキスト（2018）：クレーム事例から学ぶ革の基本的な特性：東京都立皮革技術センター編
- 13) 革と革製品の知識特集号、皮革工業、No.7（1994）、（社）日本タンナーズ協会・日本皮革技術協会編
- 14) 革がわかるQ&A150選、皮革工業、No.11（2000）、（社）日本タンナーズ協会・日本皮革技術協会編



(事例1) 写真1-1、1-2.



(事例5) 写真5.



(事例2) 写真2.



(事例6) 写真6-1、6-2.



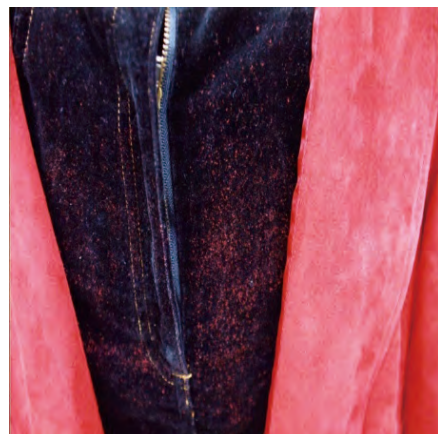
(事例3) 写真3-1、3-2、3-3.



(事例7) 写真7-1、7-2.



(事例4) 写真4-1、4-2.



(事例9) 写真8.