

ベルトによる被服の汚染に関する研究

Studies on Soiling of Clothes by Belts

伊藤きよ子・日下部信幸*

Kiyoko ITOH and Nobuyuki KUSAKABE

1. 緒 言

ベルトは、スカートやスラックスをウエストでささえるための道具としてばかりでなく、着装効果を高める道具として、装飾的にも広く利用されている。

ベルトに使用される材料には、天然皮革、人造皮革、布、ひも類などがあるが、市場に占める比率は天然皮革が最も高いと思われる。しかし、天然皮革は染色堅ろう性が良いとはいえ¹⁾、クリーニング²⁾や日光³⁾により退色しやすいことが報告されている。ベルトの場合、クリーニングをすることは考えられず、従って耐洗濯性を考慮する必要はないが、着用中に被服との間に摩擦を生じるため、摩擦堅ろう度が問題となる。特にワンピースやオーバーブラウスなどのように、人体の動きに付随して変形、ずれなどの挙動を呈しやすい被服の上にベルトを着用した場合、摩擦力が大きくなるため、ベルトの種類や被服の材料によっては、被服にベルトの染料が移染し、被服を汚染する可能性が考えられる。

そこで、天然皮革ベルトを用い、摩擦による被服への汚染について検討した。

2. 方 法

1) 試 料

実験に供するベルトは、市販の婦人用ベルトの中から、裏打ちされていない、すなわち裏面に網様層の露出した牛革ベルト3種(A~C)とした。なおベルトに染着された染料は、JIS L 1065による判定の結果、黒色の酸性染料であった。

試料布は、綿ローン、本麻キャンバス、ポリエステル麻クロス、ポリエステルデシン、フラノA、フラノBの6種とした。諸元は表1に示したが、表面摩擦係数はKES F 1-1計測システム、その他はJIS L 1096により測定した。

* 愛知教育大学 教授

表1 試料布の諸元

試料布組	成	厚さ (mm)	密度 剛軟度				表面摩擦係数				
			本/inch		(mm)		たて		よこ		
			たて	よこ	たて	よこ	MIU	MMD	MIU	MMD	
綿ローン	綿	100%	0.07	115.0	96.0	44	36	0.1307	0.0138	0.1294	0.0171
本麻キャンバス	麻	100%	0.14	58.6	38.6	65	35	0.1328	0.0151	0.1124	0.0261
ポリエステル麻クロス	ポリエステル麻	50% 50%	0.15	77.8	55.0	50	39	0.1181	0.0282	0.1419	0.0221
ポリエステルデシン	ポリエステル	100%	0.10	211.0	99.6	24	21	0.1738	0.0235	0.1839	0.0145
フラノ A	毛	100%	0.58	63.0	53.4	34	30	0.1662	0.0123	0.1645	0.0131
フラノ B	毛 ナイロン	90% 10%	0.51	41.8	28.4	37	30	0.1522	0.0141	0.1584	0.0132

2) ベルトの染色摩擦堅ろう度の測定

ベルトの染色摩擦堅ろう度は、JIS K 6547に基づき、被服と接触する網様層側を測定した。

3) 汚染率の測定

学振型摩擦堅ろう度試験機を用い、ベルト片の網様層側と試料布を JIS L 0849に準じ、乾燥法により摩擦させた後、試料布の表面反射率を測定し、次式により汚染率を求めた。

$$\text{汚染率(\%)} = \frac{\text{摩擦前の表面反射率} - \text{摩擦後の表面反射率}}{\text{摩擦前の表面反射率}} \times 100$$

なお表面反射率は、摩擦前と、同一試料布を10回、30回、50回、100回往復摩擦後のそれぞれにおいて測定した。この方法をⅠ法とする。

その際、摩擦により切断され、試料布の表面に付着した繊維のある場合は、測定箇所間の誤差を少なくするために、ピンセットで除去できるものは除去し、測定した。このため、切断される繊維の多い試料布は、一定数まで連続して摩擦した時の汚染率より低い値を示すと予測されたので、連続して摩擦した時の表面反射率も測定した。ただしベルト片の量的制約から、JIS L 0849に設定されている100回連続往復摩擦の場合のみとした。これをⅡ法とする。

4) 顕微鏡による観察

光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用い、Ⅱ法により摩擦した試料布の表面と、ベルト片の摩擦前および摩擦後の表面、断面を観察した。

3. 結果および考察

1) ベルトの染色摩擦堅ろう度

ベルトの網様層側の染色摩擦堅ろう度をグレースケールにて判定した結果は表2に示す通り

である。乾燥試験における変退色は、Bが3級とやや低いが、A、Cは高く、変退色はあまりみられなかった。汚染については、いずれのベルトも1～2級の低い等級であり、布を汚染しやすい試料であるといえる。

表2 ベルトの染色摩擦堅ろう度

ベルト	試験方法	グレースケール等級	
		変退色	汚染(綿)
A	乾燥試験	5級	2級
	湿潤試験	3-4級	1-2級
B	乾燥試験	3級	2級
	湿潤試験	2-3級	1級
C	乾燥試験	4-5級	2級
	湿潤試験	3-4級	1-2級

2) 試料布の汚染率

図1はI法について、各摩擦回数ごとに、ベルトとの摩擦による試料布の汚染率を示したものである。図から明らかなように、いずれのベルト、試料布においても摩擦回数10回で、すでに汚染を認めることができた。

汚染率の高い試料布はフラノA、フラノBであり、100回摩擦後の汚染率は、フラノAは

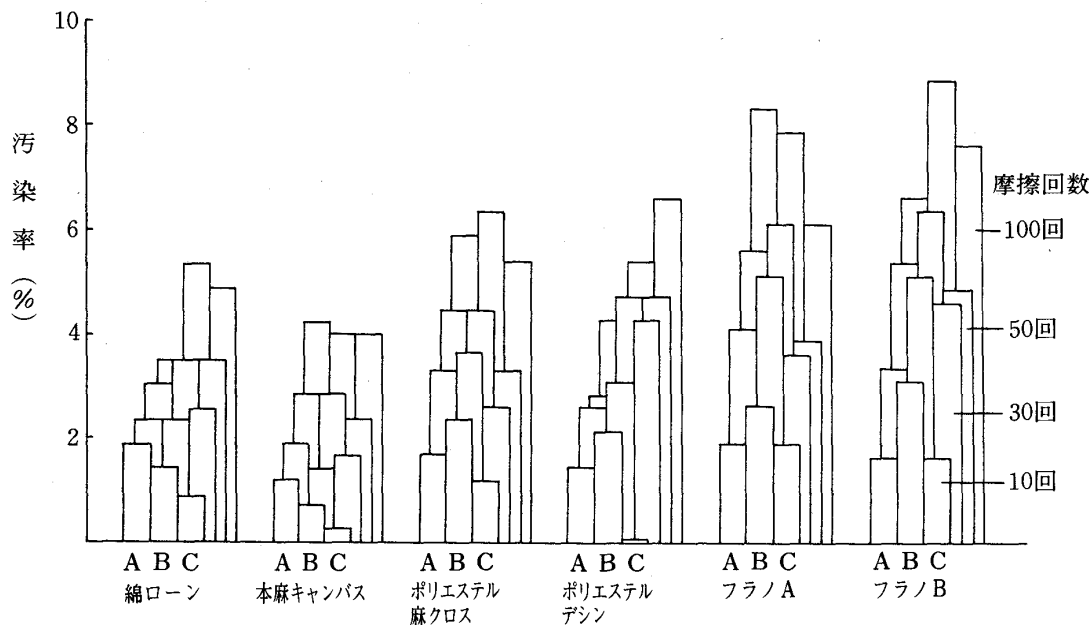


図1 ベルトおよび試料布別にみた各摩擦回数における汚染率 (I法)

6.1~8.3%, フラノ Bは6.6~8.8%であった。一方汚染率の低い試料布は本麻キャンバス, 綿ローンで, それぞれ4.0~4.2%, 3.5~5.4%の汚染率を示した。

図2はⅡ法の結果である。汚染率の高い試料布は, Ⅰ法と同様, フラノ A (8.1~15.3%), フラノ B (10.4~16.5%) であった。低い試料布は綿ローン (4.1~5.6%), ポリエステルデシン (4.0~6.8%) である。

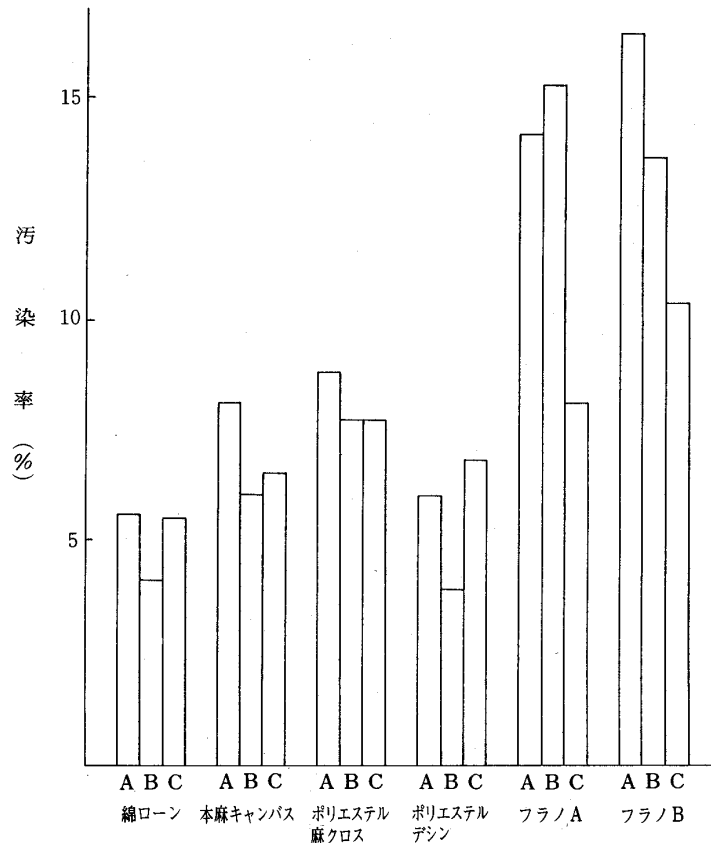


図2 ベルトおよび試料布別にみた
100回摩擦後の汚染率 (Ⅱ法)

Ⅰ法とⅡ法の結果を比較すると, ポリエステルデシンのように摩擦による繊維の切断が認められない試料布や, 綿ローンのように切断される繊維の少ない試料布は, 両者に大きな差はみられないが, フラノ A, フラノ Bのように切断される繊維の多い試料布は, Ⅱ法による汚染率の方がかなり高い値を示している。方法のところでも述べたように, 表面反射率を測定する際, 摩擦により切断され, 試料布の表面に付着した繊維は, その都度取り除き測定しているため, 同じ100回摩擦後の測定であっても, 切断繊維の除去回数はⅠ法が4回, Ⅱ法が1回と異なる。従って, Ⅰ法とⅡ法の汚染率の差には切断された繊維が何らかの関わりをもっていると考えられる。

3) 顕微鏡による観察

図3は摩擦後の試料布を光学顕微鏡により観察し, 写真撮影したものである。黒く写ってい

る部分が汚染された箇所であるが、染料の移染によるものは、顕微鏡で観察した限りにおいてはあまり認められず、ベルト片のコラーゲン繊維の付着による汚染が各試料布に認められた。

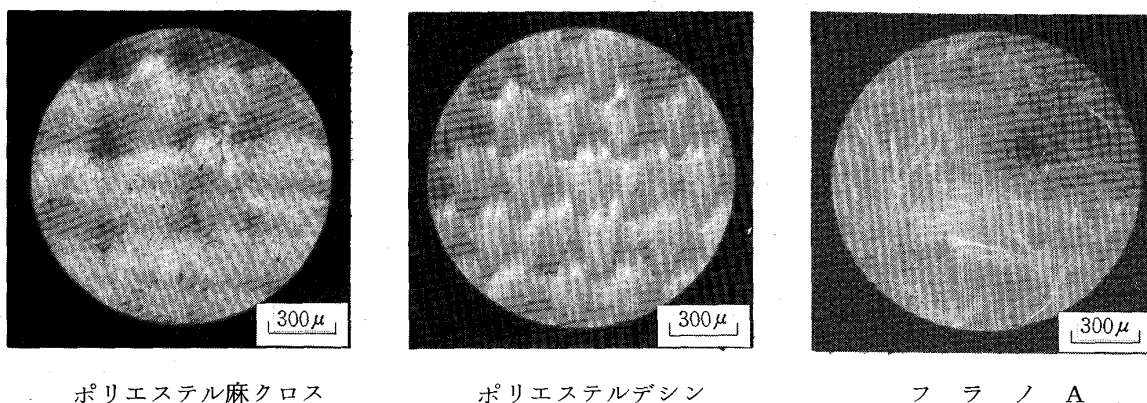


図3 II法により摩擦した試料布の光学顕微鏡写真

そこで、走査型電子顕微鏡を用いて、コラーゲン繊維がどのようなかたちで試料布に付着しているか、またベルト片の網様層は摩擦によりどう変化したかを観察した。

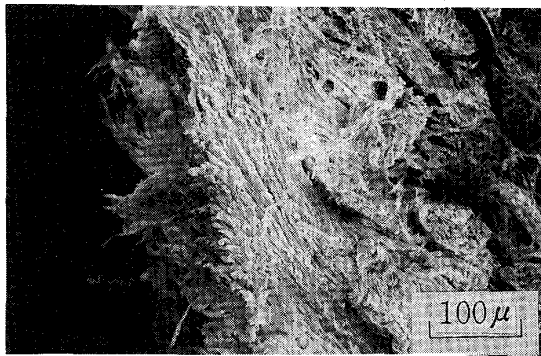
図4に電子顕微鏡写真の一部を示したが、ベルト片の網様層(写真①, ②)は、摩擦によりコラーゲン繊維の方向がみだれ、コラーゲン繊維自体(写真③, ④)も先端が分繊されているのが観察される。摩擦後の試料布では、本麻キャンバス、ポリエステル麻クロスは、分繊されたコラーゲン繊維が試料布の繊維にまきついている様子が観察できる。また平滑な繊維から構成されるポリエステルデシンは、コラーゲン繊維のからみつきは少く、ポリエステル繊維間に入りこむかたちで付着しているのが認められる。フラノAはコラーゲン繊維のからみつきが多く、毛繊維のスケールに極細のコラーゲン繊維がひっかかり、スケールを破壊している箇所もみられる。フラノBにおいても同様の結果が得られた。

このようにフラノの場合は、毛繊維にスケールがあるため、コラーゲン繊維がからみつきやすい構造にあり、そのため、他の試料布より汚染率が高くなったものと考えられる。

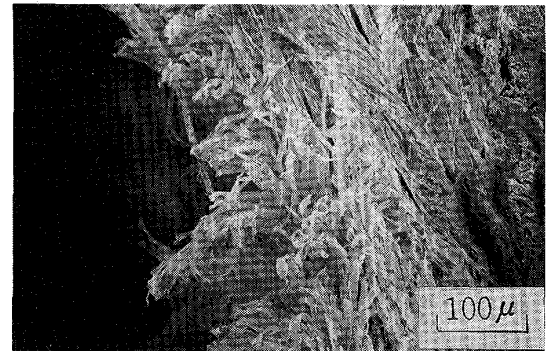
また、I法とII法の汚染率の差は、II法においては摩擦によって切断された毛繊維が、試料布とベルト片の間を試験機の動きに付随して100回近く往復する間に、コラーゲン繊維とからみあい、コラーゲン繊維の切断と試料布へのからみつきを促進させる働きをし、I法においては、切断されたコラーゲン繊維の一部が試料布にからみつく前に、毛繊維とともに4回にわたり取り除かれた結果である、と確認することができた。

以上のことから、裏面に網様層の露出しているベルトは、被服を汚染する可能性があり、それは染料の移染が原因というよりも、摩擦により分繊、切断されたコラーゲン繊維の付着による場合の多いことが明らかとなった。

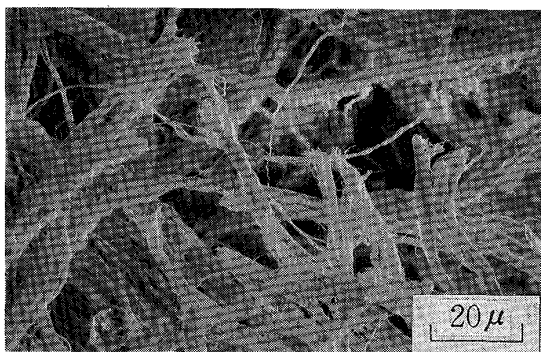
なお、試料布の物性と汚染率との関係を検討したが、有意な相関は認められなかった。



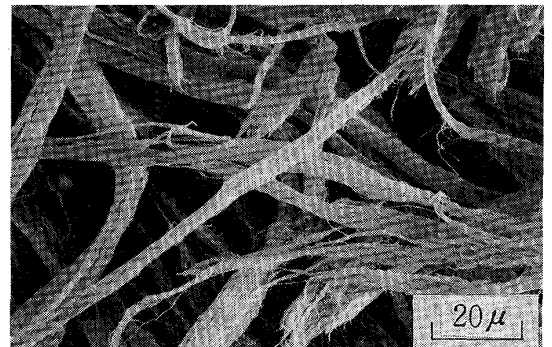
① ベルトB 網様層 (摩擦前)



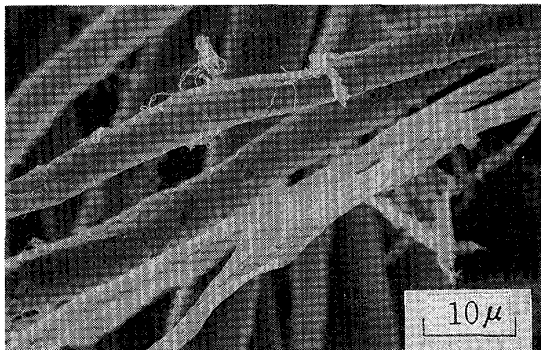
② ベルトB 網様層 (摩擦後)



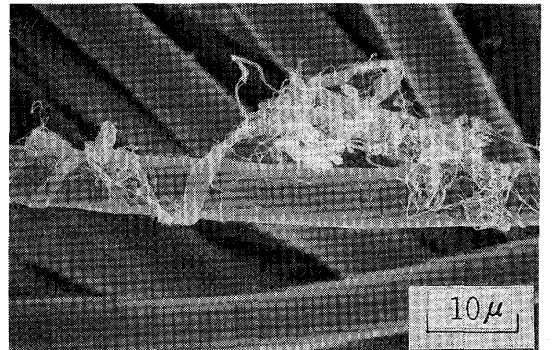
③ ベルトB コラーゲン繊維 (摩擦前)



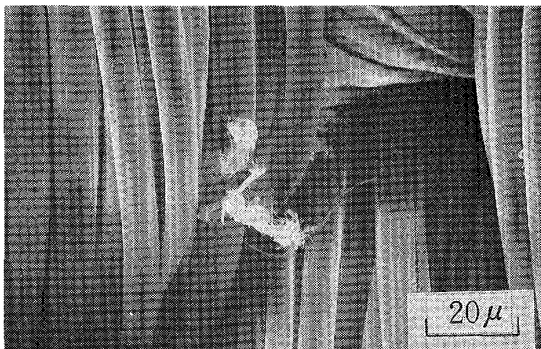
④ ベルトB コラーゲン繊維 (摩擦後)



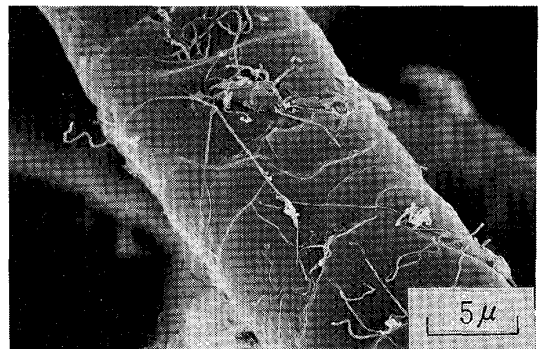
⑤ 本麻キャンパス



⑥ ポリエステル麻クロス



⑦ ポリエステルデシン



⑧ フラノA

図4 ベルト片 (摩擦前・後) と試料布 (摩擦後) の電子顕微鏡写真

4. 要 約

裏面に網様層の露出しているベルトを試料とし、摩擦による被服への汚染について検討した結果は、次のように要約することができる。

1. ベルト裏面の汚染に対する染色摩擦堅ろう度は、グレースケール等級で1～2級と低かった。
2. ベルト片と試料布を摩擦させた結果、摩擦回数10回より試料布の汚染を認めることができた。また汚染率の高い試料布はフラノA、フラノBであり、低い試料布は綿ローン、本麻キャンバス、ポリエステルデシンであった。
3. 顕微鏡による観察の結果、試料布の汚染は、ベルトに染着された染料の移染によるものは少く、摩擦により分繊され、切断したコラーゲン繊維が、試料布の繊維にからみつ়くことによる場合の多いことが明らかとなった。この結果から、フラノが他の試料布に比し高い汚染率を示したのは、毛繊維がスケールを有し、コラーゲン繊維がからみつきやすい構造にあることに起因することが確認された。

今回は、汗による汚染への影響を検討していないが、表2に示したベルトの染色摩擦堅ろう度試験結果では、いずれのベルトも湿潤試験の方が汚染の程度は高くなっており、このことから、汗により汚染率はさらに高くなると考えられる。

市販されているベルトをみると、デメリット表示の添付された製品は見当たらない現状にあるが、今回実験に供したベルトのように、網様層が裏面に露出している製品については、被服を汚染する場合のあることを表示すべきであると考えられる。

本研究は、日本家政学会中部支部第34回総会（1988）において報告したものである。

引 用 文 献

- 1) 日本皮革技術協会：皮革科学，13-5，日本皮革技術協会
- 2) 岡村 浩：昭和女子大学学苑，No.447，57～69，（1977）
- 3) 岡村 浩：昭和女子大学学苑，No.450，81～90，（1977）