

---

## 『クレーム事例から学ぶ革の特性16』

### 破断、損傷（2）

NPO法人日本皮革技術協会 稲次俊敬

---

#### 1. はじめに

今回も、素材の品質不良、使用中の劣化による破れ、破断、損傷などについて紹介する。これまでの報告<sup>1)</sup>と同様にクレーム事例を示して、苦情の申出内容、顕微鏡観察、試験・分析等をとおして革の特性に基づく原因考察、並びに改善策などを考えてみたので参考にさせていただきたい。

#### 2. 破断、損傷

今回は、製品使用中の劣化にともなう破損や品質表示の誤りなどが原因による事例を紹介する。

##### 2.1. 革製品の苦情事例

###### (1) ベルト素材の品質に関わる苦情事例

**事例1**：服装ベルトの裏側がボロボロに破損して使いものにならない（写真1-1、1-2）<sup>2)</sup>

**申出**：服装ベルト（以下ベルト）を使用中にバックル止めの穴付近から裏側の革がボロボロと紙のように破損して使いものにならなくなった。革が腐っているのではないか。革って耐久性があって長持ちすると思っていたが、こんなにも弱いものなのか。本当に牛革製のベルトなのかも疑わしい。購入店に相談したが、これまで長期にわたってかなり使い込んでいるので、革の耐久性を考えても、もうそろそろこのようになるのは止むを得ない

のではないかと、という。これまで使っていたベルトではこのようになったことはない。また、通勤以外には使っていないので、スポーツや肉体労働のような過酷な条件下で使用したこともない。私の使い方が悪かったのでしょうか。もしそうであれば、今後、ベルトの購入時には何に注意して買えばよいのか教えてください。

**外観観察**：ベルトは申出どおり裏側のピンバックル止めの穴付近と屈曲を繰り返した部分を中心に、古い段ボールがボロボロに破れるように破損していた。また、裏側全体にぶくぶくと波打ちが生じていて革でいう著しい銀浮きしたような状態にも見える。

**原因**：聞き取り調査によると、購入時『表：牛革、裏：牛革』の表示を確認して購入したという。材質を確認するためにデジタルマイクロスコープ（デジタルカメラを搭載した顕微鏡のこと）を用いてベルトの断面構造を観察した。その結果、写真1-2に示すとおり2種類の素材を貼り合わせた2層構造であった。写真1-2と皮の断面構造の模式図である図1と典型的な成牛革の断面構造写真1-4を用いて断面構造を比較すると、表側の素材には毛穴の痕跡、乳頭層や網状層が認められたが、裏側のそれには毛穴の痕跡、乳頭層や網状層は全く認めら

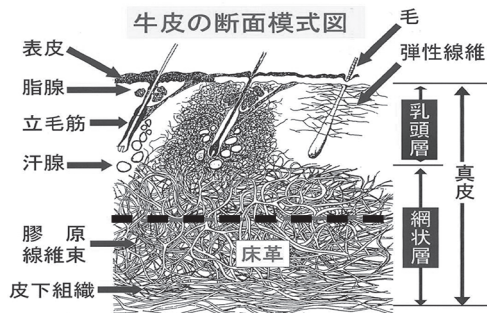


図1. 牛皮の断面繊維構造<sup>6)</sup>

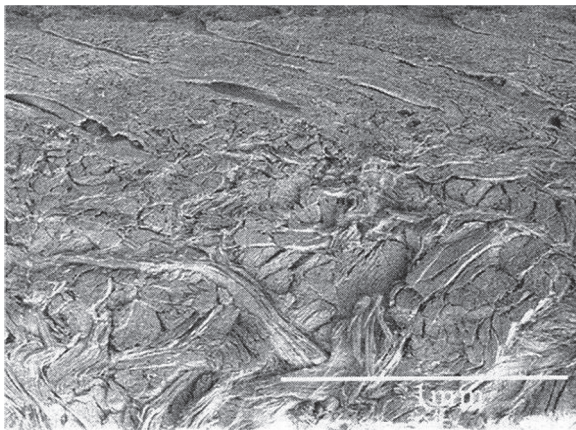


写真1-4 成牛革の断面繊維構造（上側が銀面、下側が肉面）

れないと同時に、革繊維の交絡も見当たらない。したがって、下側の素材は牛革の繊維構造とは明らかに異なることがわかる。この部分を少し採取して、磁器製するつぼに入れてガスバーナーで加熱して燃焼させてみると、革の燃焼時に生じる臭いと同様の臭いを確認した。また、写真1-2を拡大した写真1-3によると、革の繊維様のものが全体に見受けられたが、それらは断片的に散在していた。

以上の結果から、この素材は、革のシェービング屑、トリミング屑か革の裁断屑を細かく砕いた革繊維を合成樹脂の中に練り込んだようなものに思われた。すなわち、このベルトの素材は革繊維屑を主原料としたいわゆるレザーファイバボード (leather fibre board)、ボンデッドレザーファイバ (bonded leather fibre)

であると思われた。レザーファイバボードは先にも述べたように製革工場におけるクロム革シェービング屑、植物タンニン鞣し革の裁断屑、製品メーカーの裁断屑など革繊維をポリウレタンやアクリル樹脂など合成樹脂に練り込んでシート状に仕上げたものである<sup>3,4,5)</sup>。これらは、図1や写真1-4に示すような天然皮革特有の繊維構造や革繊維間の三次元的な強固な交絡は認められない<sup>6,7)</sup>。したがって、この材料は天然皮革の範疇には入らない。あえて分類するなら合成皮革である。

皮革はコラーゲンを主体とした天然素材であり、大半が肉を生産するための家畜として飼われた牛・豚等の副産物である。そもそも人工皮革や合成皮革は代替品として開発された。これらの人工的なものと天然皮革との区別は、基盤となる繊維の化学組成だけでなく構造的、組織的な観点からもはっきりさせることが必要である。皮革とはあくまでも天然物としての特性を持ち、それを発揮できるものでなければならない。皮革を破碎し繊維を回収してラテックスのような接着剤でシート状にしたレザーファイバボードなどは、本来の組織構造を持つ天然皮革とは機能的には明らかに異なるものであり、当然区別されるべきものである<sup>8)</sup>。

事例の素材の特徴からすると、いわゆる、レザーファイバボードということになる。このレザーファイバボードは現状「再生革 (再生皮革)」、「リサイクルレザー」、「ボンデッドレザー」、「コンポジションレザー」などの用語が使われていることがあるが、上記の定義からするとこれらは明らかに天然皮革ではないので、これらに「○○○レザー」や「○○○革」という用語を用いることは消費者に天然

皮革であると誤解される可能性がある。したがって、これらの表現は適切ではないということになる。

また、このレザーファイバボードは一般的には耐屈曲性や引裂き強さ、引張強さ、銀面割れなどの機械的な性質は天然皮革に比べて劣るといわれている。特に、水分含有量に依存性があり、汗や雨、水などに濡れると、その強度は極端に弱くなることが指摘されている<sup>9,10)</sup>。

このベルトは、着用中に水や汗などを吸収・吸水し、その後乾燥することを繰り返したと思われる。すなわち、このベルトの素材のレザーファイバボードは、「湿潤－膨潤－乾燥」のサイクルを日々繰り返すことになり、このため写真1-1、1-2に示すように組織間の剥離や亀裂が容易に起こったものと思われた。さらには、この「湿潤－膨潤－乾燥」を繰り返しながら、ベルトを着用中の張力や屈曲、摩耗、摩擦によってますますこの劣化は促進されたものと想定される。

過度な屈曲や引張り、摩耗・摩擦などに対する物理強度と耐汗性を要求されるベルトの材料として、このような材料を採用することはかなり無理があるように思われる。人体の安心・安全を考えたとき、このような材料を用いたベルトは非常に危険である可能性がある。

また、この商品は品質表示の組成表示を「牛革」としていたようであるが、たとえ牛革の繊維層を使用しているとしても先に述べたように天然皮革とは認められないので、そのような表示は誤りである。

**対策：**販売者側は、仕入れ時にはベルトの素材の確認を怠らないようにすること。よくわからない場合には、製造元に確認するか、皮革の専門試験研究機関に依頼

して、素材の組成を確認しておくこと。このような対応はものをつくる側、売る側として最低限の責任ある対応であると思われる。製造元には、もちろん適正な品質表示や情報提供が求められる。

なお、同様の事例をたくさん経験したので、類似例を紹介しておく。参考にしてほしい（写真1-5, 1-6）。

**事例2：**メッシュベルトが破断して使いものにならない（写真2-1, 2-2）

**申出：**服装メッシュベルト（以下ベルト）を使用中に破断してしまった。そんなに何度も使っていないし、そんなに荒っぽい使い方をしていないのに、こんなに簡単に切れてしまって驚いた。単なる不良品なのでしょうか。それとも、このようなファッションブルなベルトは見かけだけで強度はもともとないものなのでしょうか。

**外観観察：**ベルトは申出どおりベルトの途中から破断していた。素材を確認したところ、事例1と同様のレザーファイバボードであった。

**原因：**このような材料の場合、耐水性が低いことが多く、水や汗を含むと膨潤して中の繊維がほぐれ、乾燥後、繊維間に空隙が生じる。また、着用中の屈曲が繰り返されることによって強度低下を起こすものと思われた。本来、これは革ではないので、図1や写真1-4にあるような革繊維間の強固な交絡は明らかに認められない。したがって、革のような強度はないものと思われた。

類似の素材で作られたベルトでこのような苦情を多く経験した。写真2-3（表面）のような植物タンニン鞣し革であれば、先の事例で述べたようにベルトとしての強度は期待できるが、レザー

ファイバボードのようなタイプの材料を用いたものはこの事例のように強度が低く耐久性の低いものが多いので要注意である。

## (2) 人工皮革・合成皮革の品質に関わる苦情事例

**事例3**：ロングブーツの裏側に使用されていた革（黄色）がぼろぼろになって剥離してきた（写真3-1, 3-2）<sup>11)</sup>

**申出**：購入後5年経過したが、シーズン初めに下駄箱から取り出して履こうとしたところ、裏革の革がぼろぼろになっていて上の層と下の層の2層にペロンと分離しているのに気づいた。触ってみると紙を破るときよりも弱い力で引裂けてしまった。革ってこんなに弱いのでしょうか？

**事例4**：ハンドバッグのかぶせの裏側に使用してある革がべとべとになって剥離した（写真4-1, 4-2）<sup>11)</sup>

**申出**：購入後6年経過している。しばらく使っていなかったが、いつも保管しているタンスから取り出して中に財布を入れようとしたところ、かぶせの裏側を手で触るとべたべたと粘着し、手が黒く汚れた。手をよく洗っても粘着物はなかなか取れなかった。よく見ると、一番表面にある層のようなものが剥がれて白い下地が見えていた。

**事例5**：ランドセルの肩紐の赤い部分だけがボロボロと剥がれてきた（写真5）<sup>11)</sup>

**申出**：小学6年生の春、最近になって毎日肩紐の赤い部分だけがぼろぼろと剥がれてきて服を汚して困る。5年間、結構大切に使ってきたつもりだった。もうすぐ卒業なのに、ここにきてこんな状態では

使えない。

**事例6**：合成皮革製のーフコート（半コート）を皮革専門のクリーニング店に出したところ、肩の部分がボロボロに剥離し、全体的にごわごわして硬くなって納品された。（写真6）<sup>11)</sup>

**申出**：4年間着用し汚れが目立ってきたので、皮革専門のクリーニング店に出したところ、肩回りがぼろぼろになって納品された。これでは使用に耐えないので、店側に苦情を申し出たところ、革が劣化していたからこのようになったと言われた。しかし、そのような回答ではどうても納得がいかない。汚れたままでいいから元通りにして返してほしい。

**原因**：事例3, 4, 5, 6すべてに使用されていた素材の成分分析をFT-IRにて行ったところ、4つの事例のいずれも主成分はポリウレタンであった。また、それぞれの素材の断面構造を走査型電子顕微鏡で観察したところ、事例3, 5は人工皮革、事例4, 6は合成皮革であった。特に、事例4, 6については、塗膜が溶解、脱落していて下地の繊維製の基布が露見していた。ポリウレタンは長期に水に触れる、あるいは高温多湿な環境に長時間曝されると加水分解を起こし著しく劣化することが知られている。これらの4事例は、まさしくポリウレタンの加水分解による劣化の代表事例であると思われた。

また、事例5, 6については、加水分解のみならず、これらは特に屋外使用の頻度が高いために直射日光に曝される機会も多いと考えられることから、光（紫外線）や熱による酸化劣化などの複合した劣化要因も考えられた<sup>12, 13, 14)</sup>。

一般的に、ポリウレタン製品は、着用中の蒸れや濡れと紫外線、保管中の湿気

や温度などによって劣化が促進されやすいといわれている。使用環境や使用条件によって異なるが、その寿命は平均して5年前後ともいわれている<sup>15,16)</sup>。事例6のような購入後時間を経過したものを有機溶剤によるクリーニングを行うと、この劣化度合いは促進され、部分的に溶解・脱落が生じることがあるので注意が必要である。

**対策：**①加水分解しにくいポリウレタンを用いた製品づくりを心掛ける<sup>17)</sup>。②靴裏やバッグの内張り、ランドセルの肩紐などは天然皮革製に代替することで耐久性の向上が期待できる。③メーカーはポリウレタン製の合成皮革や人工皮革製品についての特性や取扱い等の情報提供が必要である。④製品を預かるクリーニング業者は、人工皮革や合成皮革などのポリウレタン製品の特性について十分に把握して対応するとともに、消費者に対してもこれらの特性を十分に説明した上でクリーニングを行うことが望ましい。

## 2.2. 種々革製服装ベルトの経時劣化事例の紹介

15年から20年ほど前に購入し、しばらく使用した後10年間ほど使わずに保管していた服装ベルト6種類の表裏の素材について経時変化について表1にまとめてみた(写真7-1, 7-2)。これらのベルトはある規則

性や条件に従って入手、使用、保管したのではなく、私自身が購入して数年間使用した後、同じ環境下で保管しておいたものである。それらのベルトの使用素材については表1にあるとおりである。6種類すべて表裏2枚重ねの構造で、表側の素材は全て牛革であった。しかし、裏側の素材は表1に示すとおり牛革2点、豚革1点、合成皮革3点(内2点はレザーファイバボード)が使われていた。因みに、レザーファイバボードの使用は②、④であった。

これらのベルトの表側の素材(全て牛革製)の経時変化の有無を確認すると、若干銀浮き症状が出ているものがあったが、粘着や亀裂・破損などは一切認められなかった。この銀浮きについては、ベルトの使用によって屈曲を繰り返した結果生じたものと思われた。

一方、裏側の素材については、牛革、豚革使用のベルト3点については、粘着現象も亀裂も認められなかった。しかしながら、合成皮革3点については、②のレザーファイバボードを使用したものは粘着性が発現して、ごみなどの付着が認められた。④のレザーファイバボードを使用したものは全体的に塗装膜の亀裂が認められた。③の合成皮革は表面層の亀裂が著しかった。なお、この素材はポリウレタンであった。

以上より、表裏の使用素材12点の内、牛革、豚革を使った9点については粘着や亀

表1. 種々服装ベルトの表裏の使用素材と経時変化

ベルトの種類	表側の素材/色	裏側の素材/色	裏側の経時変化の有無
①	牛革/黒	牛革/黒	粘着も亀裂もなし
②	牛革/黒	合成皮革*/黒	粘着性発現
③	牛革/チョコ	合成皮革/チョコ	表面層の亀裂・破損
④	牛革/チョコ	合成皮革*/淡茶	表面層の亀裂・破損
⑤	牛革/淡茶	牛革(素上げ)/淡茶	粘着も亀裂もなし
⑥	牛革/茶	豚革/黒	粘着も亀裂もなし

\*組成はレザーファイバボードの類

裂・破損などの経時劣化は認められなかった。これらの事例は、ある規則性を持って計画的に採取したベルトを評価したものではないので、この原因について化学的な根拠を示すことはできないが、この結果から、これらの革素材は長期間に亘って革らしさを維持しており耐久性の非常に高い素材であることがわかった。ただし、単なる私物である6点のベルトのそれぞれの経時変化を比較した結果を報告したものに過ぎないことを改めてお断りしておく。

### 3. まとめ

前回に引き続き革製品を使用中に破損した事例を紹介した。ものづくりにおいて使用する素材の選択や品質管理の問題、品質表示、用途・目的に適した材料の選択に課題があった。

これらの事故の再発を防ぐには、消費者サイドに正確な情報提供が必要であることと、ものづくりにおいては使用素材の厳密な選択と品質管理が非常に重要である。

### 4. 参考文献

- 1) かわとはきものNo.189(2019)-No.204(2023) : 東京都立皮革技術センター台東支所編
- 2) 皮革ハンドブック, 366-367(2005) : 日本皮革技術協会編
- 3) 白井邦郎, 諸橋悠紀治, 岡村浩 : シュービング層によるレザーボードの製造, 皮革化学, 16(3), 175~186(1970)
- 4) 皮革消費科学研究会 : 皮革に関する基礎講習会テキスト「皮革の知識」天然皮革と合成・人工皮革の見分け方, 43~46 (2015)
- 5) 総合皮革科学, シュービング層、有効利用 243~P262(1998) : 日本皮革技術協会編
- 6) 新版皮革科学, 4-6(1992) : 日本皮革技術協会編
- 7) かわとはきものNo.204(2023) : 東京都立皮

革技術センター台東支所編

- 8) 皮革ハンドブック, 370-371(2005) : 日本皮革技術協会編
- 9) 宮川修, 今井哲夫, 岡村浩 : シュービング層原料の水分量がレザーボードの機械的性質に与える影響, 皮革科学, 38(4), 153~158(1993)
- 10) 宮川修, 今井哲夫, 岡村浩 : レザーボードの吸湿に対する寸法安定性の改良, 皮革化学, 38(4), 159~168(1993)
- 11) 皮革ハンドブック, 367-369(2005) : 日本皮革技術協会編
- 12) 大澤善次郎 : 高分子材料の劣化と安定化, 第1版第1刷, (株)シーエムシー, p7(1990)
- 13) 田中丈之 : 自動車用上塗り塗膜の暴露過程における割れ・はく離現象の解析, 色材, 52, 359(1979)
- 14) 佐藤弘三 : 塗膜の割れ, 色材, 55(8), 558-569(1982)
- 15) 秋葉光雄 : ポリウレタン靴底の劣化要因, 皮革科学, 42(2), 83-89(1996)
- 16) 蔭地駿作 : 衣料用ポリウレタン加工素材の経時変化に対する評価法の研究, 染色工業, 41, 56(1993)
- 17) 喜多幸司, 天野敏彦 : ルミノール化学発光法による水性ポリウレタン膜の光劣化の分析, 皮革科学, 49(4), 258-263(2004)

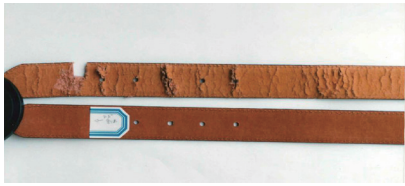


写真1-1 上が裏側、下が表側

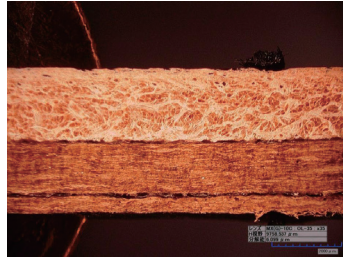


写真1-2 服装ベルトの断面、  
銀付き牛革（上）とレザーファイ  
バボード（下）

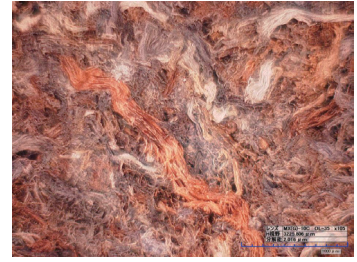


写真1-3 写真1-2の下側の素  
材レザーファイバボードを拡大  
したもの



写真1-5



写真1-6

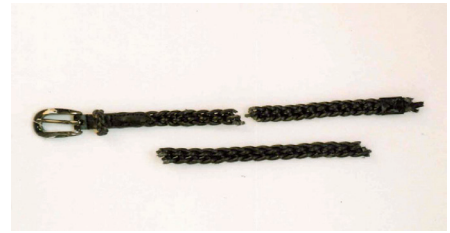


写真2-1



写真2-2



写真2-3



写真3-1

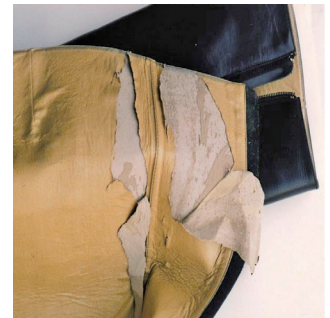


写真3-2



写真4-1



写真4-2



写真5



写真6



写真7-1



写真7-2