

# 靴用材料の性状調査 ～甲材料2～

東京都立皮革技術センター台東支所 黒田良彦

皮革技術センター台東支所では平成28年度から平成30年度に「靴用材料の性状調査－甲材料と裏材料」を行っている。平成28年度の甲材料、平成29年度の裏材料について行った性状調査の内容について、4回に分けて記載している。

前号(184号)では、「靴用材料の性状調査～甲材料1～」として、甲材料の性状調査に関する試験内容について説明したが、今号では、それらの結果及び考察を報告する。

## 1. 試料

市販靴に使用されている甲材料（天然皮革：16点、合成素材：10点）を性状調査の試料とした。（表1）

表1 天然皮革及び合成素材試料

天然皮革		合成素材	
試料番号	性状	試料番号	混率
UL-1	牛型押し	US-1	ポリエステル65% ホリウレタン35%
UL-2	キップ	US-2	表面 ホリウレタン100% 基布 ポリエステル100%
UL-3	牛ガラス張り	US-3	表面 ホリウレタン100% 基布 ポリエステル100%
UL-4	牛型押し	US-4	ナイロン50% アクリル50%
UL-5	豚	US-5	ナイロン100%
UL-6	豚スエード	US-6	ポリエステル65% ホリウレタン35%
UL-7	山羊	US-7	ポリ塩化ビニル70% 綿30%
UL-8	羊	US-8	ウール47% アクリル33% ナイロン8% 綿5% ポリエステル4% レーヨン3%
UL-9	子山羊	US-9	パイル レーヨン100% グラント キュプラ100%
UL-10	子羊	US-10	リネン100%
UL-11	牛エナメル		
UL-12	牛ソフト(非クロム)		
UL-13	牛パンチング		
UL-14	牛ベロア		
UL-15	牛ヌバック		
UL-16	牛ガラス		

## 2. 性状調査結果

### 2.1 曲げ丸み指数

曲げ丸み指数は、甲材料等を二つ折りしたときに生じる滑らかな丸みの状態を示す指数で、この値が低いほど靴の爪先部に生じる皺の曲がり部分が鋭角となり、外観及び履き心地が悪くなるとされている。天然皮革（銀付き）で1前後、合成素材で0.1～0.3程度とされている。

図1及び図2の曲げ丸み指数測定結果に示すように、全体的に天然皮革の方が合成

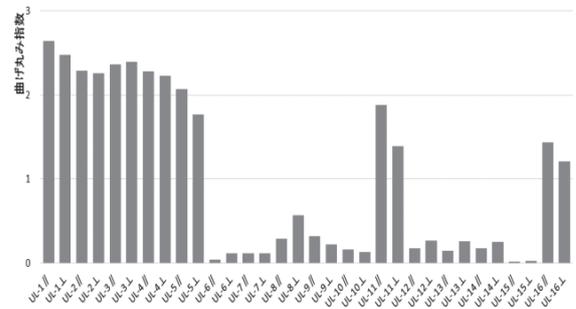


図1 曲げ丸み指数（天然皮革）

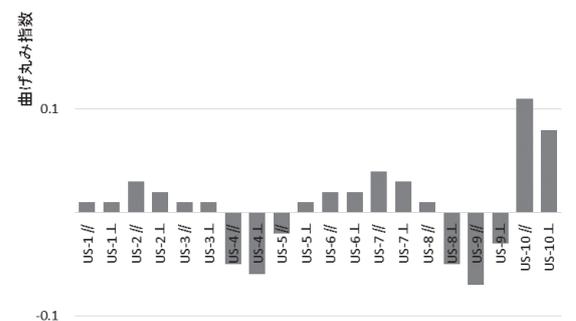


図2 曲げ丸み指数（合成素材）

素材より曲げ丸み指数が高く、甲材料として優位性を示した。

## 2.2 可塑性

製靴工程の中で最も重要な作業の一つである釣り込みに関係する可塑性の測定結果を図3及び図4に示す。合成素材10点の平均値が5.5%であるのに対し、天然皮革16点の平均値は13.2%と合成素材の2.4倍の値を示し、可塑性が高く、靴の形状保持に優れており甲材料としての優位性を示した。

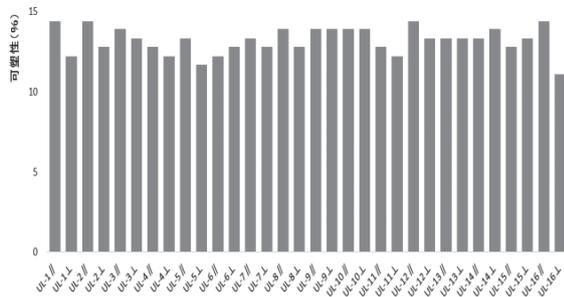


図3 可塑性 (天然皮革)

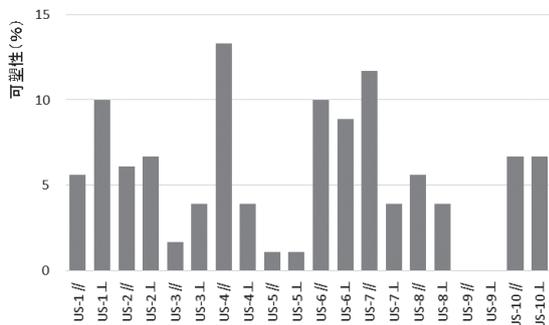


図4 可塑性 (合成素材)

## 2.3 耐摩耗性

耐摩耗性の測定結果を表2に示す。

天然皮革、合成素材ともにほとんどの試料が乾燥試験では性能要件を満たしていた。

湿潤試験では天然皮革の10点、合成素材の7点が性能要件を満たさなかった。そのうち天然皮革についてはUL-10とUL-15のみ穴が開き、他は表面塗膜の摩耗に留まった。しかし、合成素材についてはUS-10では穴が開き、US-5、US-7、US-8では試験片が変形するなど、天然皮革よりも大きな損

表2 耐摩耗性測定結果

試料	乾燥	湿潤
UL-1	○	○
UL-2	○	○
UL-3	○	○
UL-4	○	6400
UL-5	○	6400
UL-6	○	○
UL-7	○	6400
UL-8	○	6400
UL-9	12800	6400
UL-10	○	6400 (穴開き)
UL-11	○	○
UL-12	○	6,400
UL-13	12800	6400
UL-14	○	○
UL-15	○	4200 (穴開き)
UL-16	○	6400
US-1	○	6400
US-2	○	○
US-3	○	○
US-4	○	○
US-5	○	400
US-6	12800	6400
US-7	○	3200
US-8	○	1600
US-9	○	6400
US-10	○	6400 (穴開き)

傷が見られた。以上のような結果から、天然皮革の優位性が示された。

## 2.4 通気性

通気性測定結果を図5及び図6に示す。

天然皮革では畜種や銀面の有無で通気性が異なることが確認された。また、合成素材

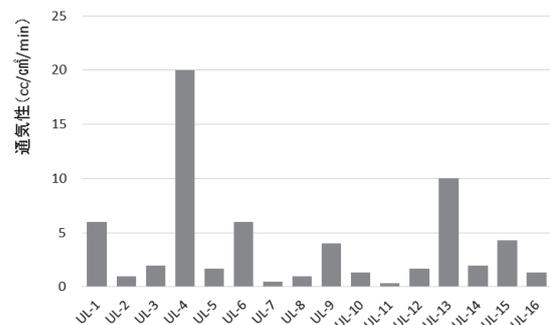


図5 通気性 (天然皮革)

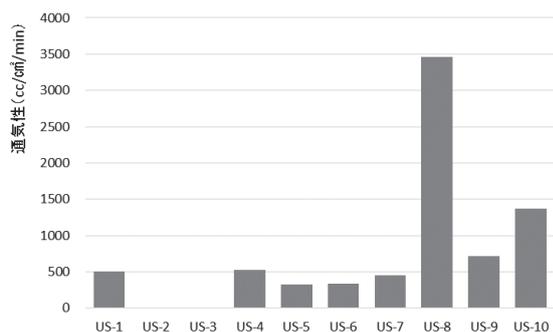


図6 通気性 (合成素材)

の試料は革と比べると、エナメル加工の合成皮革を除き表面及び内部に空隙や隙間が多く存在しており通気度は非常に大きな値になった。

## 2.5 透湿度

透湿度測定結果を図7及び図8に示す。天然皮革においては畜種や銀面加工の違いによって透湿量が違うことが確認された。革素材では透湿量が大きいのはUL-6→UL-9→UL-15→UL-14→UL-10の順であった。畜種や銀面の加工などにより透湿量が異なることが確認された。

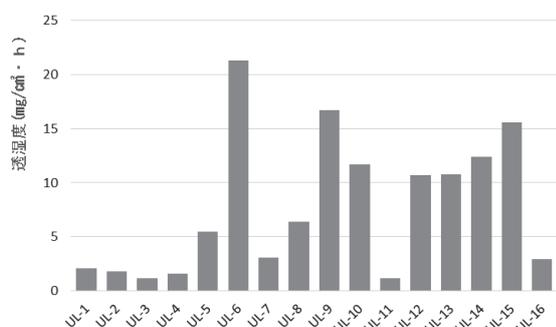


図7 透湿度 (天然皮革)

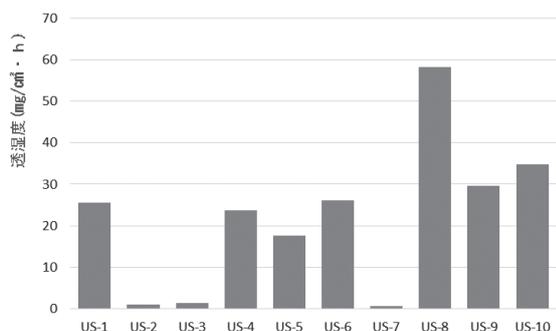


図8 透湿度 (合成素材)

また、合成素材の試料は革と比べると、エナメル加工の合成皮革を除き表面及び内部に多くの空隙や隙間が存在しており透湿度は大きい値になった。

天然皮革の靴用材料は「呼吸」し、快適な履き心地を提供すると一般的に言われているが、今回の実験では単純に透湿度を比較するだけでは天然皮革より多くの合成素材で良いことがわかった。

## 2.6 熱伝導率

熱伝導率の測定結果を図9及び図10に示す。熱伝導率は、熱伝導率が高い材料ほど、熱がよく伝わることを示す。測定結果から、羊や山羊は牛と比べると熱伝導率がやや小さい値となった。また、天然皮革の多くは、合成素材より熱伝導率がやや高く熱を伝えやすい傾向が認められた。

熱伝導率の高低が履き心地に及ぼす影響については未知の部分が多く、今後の課題の一つであるが、今回の測定結果からは、天然皮革の方が高いということがわかった。

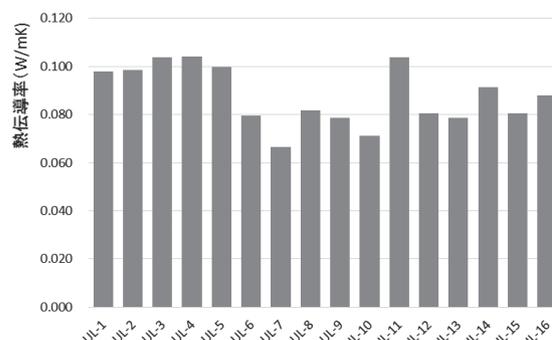


図9 熱伝導率 (天然皮革)

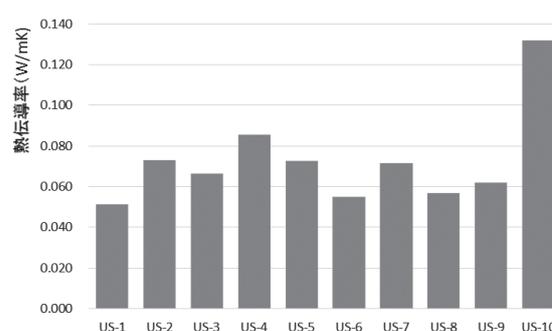


図10 熱伝導率 (合成素材)

## 2.7 吸湿発熱

吸湿発熱は材料が空気中の水分を吸収することにより発熱する現象であり、この現象により発生する熱は「吸着熱」や「凝集熱」や「湿潤熱」と言われている。吸湿発熱性の測定結果を図11及び図12に示す。天然皮革の吸湿発熱性が大きいことが測定結果から確認できる。UL-6（豚スエード）はウール100%素材と同等な吸湿発熱量が計測された。またレーヨンの吸湿発熱量も大きいことから素材の違いによる発熱量の関係が明らかになった。

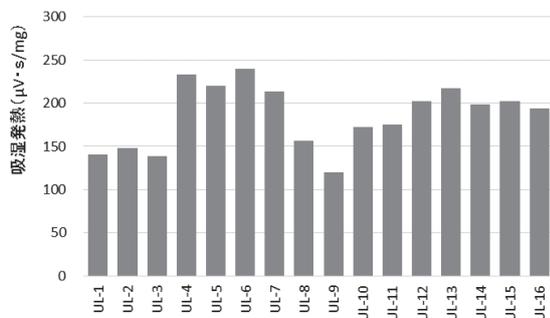


図11 吸湿発熱（天然皮革）

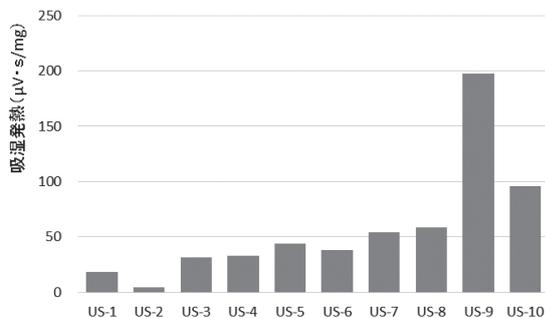


図12 吸湿発熱（合成素材）

## 2.8 サーモグラフィーによる観察

試料の裏面の中央からスポイト1滴（約20mg）の蒸留水を浸透させた直後から60秒間動画で熱画像を撮影することにより、吸湿発熱現象を試料の表面温度で確認することができた。

吸湿発熱の結果と同様に革素材の多くの試料で表面温度の上昇が認められた。一例

として、UL-6（豚スエード）の蒸留水浸透（直後、15秒後、30秒後、45秒後、60秒後）の熱画像を図13～図17に示す。

蒸留水が浸透した直後から発熱状態が始まり、15秒後には発熱が最大となり、その後徐々に表面温度は低下して60秒後には発熱現象は終了していることが確認できた。

合成素材US-1（ポリエステル65% ポリウレタン35%）の熱画像を図18～図22に示す。裏面から浸透してきた蒸留水が徐々に広まっていく様子が観察できるが、吸湿発熱の結果と同様にサーモグラフィーによる表面温度観察での発熱現象は認められなかった。

## 3. まとめ

甲材料の特性をさまざまな物理的試験や履き心地に関する試験を行い検討してきた。また、それらの結果から靴材料としての特性を天然皮革と合成素材を比較して検討した。甲材料26点（天然皮革16点、合成素材10点）を収集し、性状調査を行った結果、甲材料としての天然皮革が優れている内容が明らかになった。

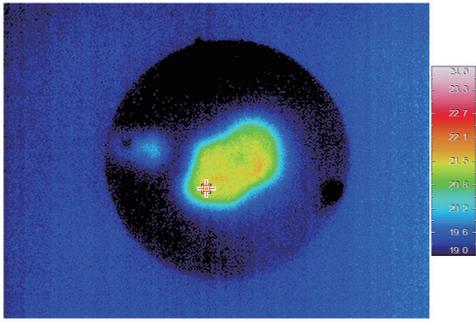


图13 蒸馏水浸透直後

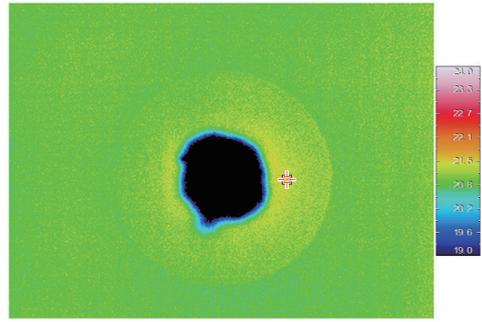


图18 蒸馏水浸透直後

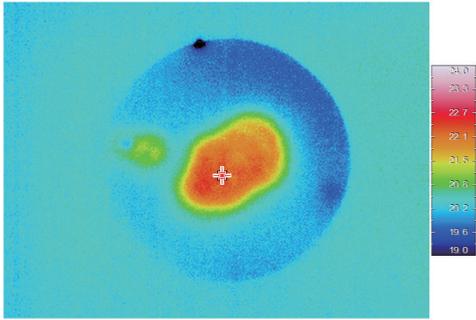


图14 蒸馏水浸透15秒後

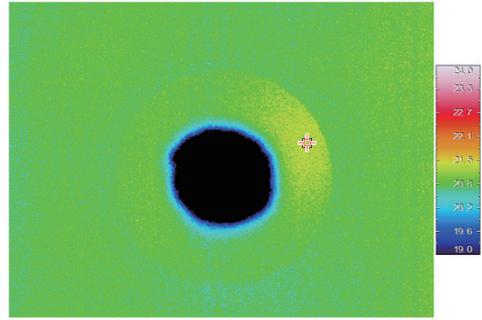


图19 蒸馏水浸透15秒後

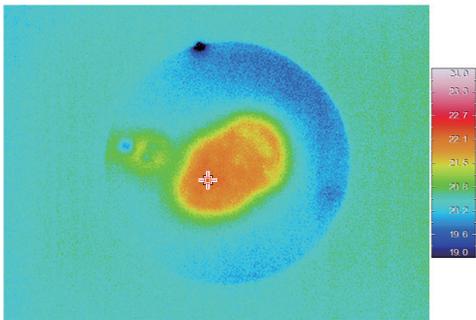


图15 蒸馏水浸透30秒後

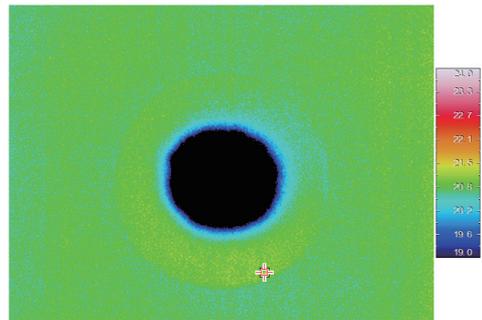


图20 蒸馏水浸透30秒後

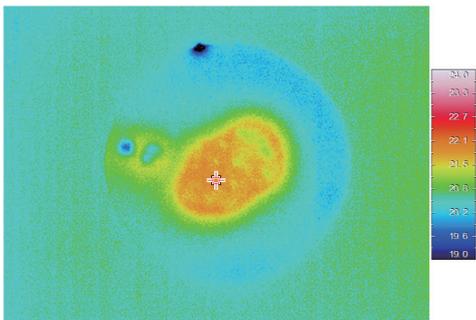


图16 蒸馏水浸透45秒後

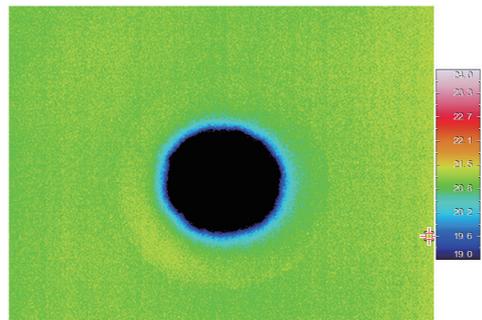


图21 蒸馏水浸透45秒後

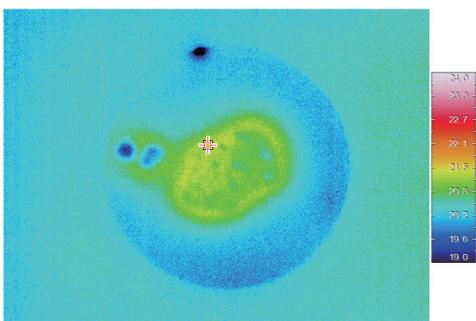


图17 蒸馏水浸透60秒後

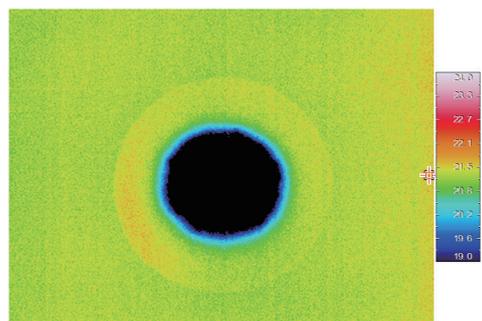


图22 蒸馏水浸透60秒後