

甲州印伝への山梨県産鹿革の活用とプロダクトの試作開発

串田賢一・渡辺誠・鈴木文晃・佐藤博紀・小平真佐夫*¹

The Use of Deerskin Produced in Yamanashi for Koshu Inden Lacquered Deerskin Crafts, and the Development of Test Products

Ken'ichi KUSHIDA, Makoto WATANABE, Fumiaki SUZUKI, Hiroki SATO and Masao KOHIRA*¹

要 約

本研究は、本県に生息するニホンジカ由来の皮革を甲州印伝の素材として活用することに取り組み、森林環境や農業被害の問題と伝統工芸振興とを結びつけ、新たな価値づくりに資することを目的として実施した。

平成 27 年度は、富士山北斜面に生息しているニホンジカの捕獲～活用をモデルケースとして、環境負荷の極めて少ない方法での皮なめし・染色等加工及び物性評価とプロダクトの試作開発に取り組んだ。その結果、現在、甲州印伝に使用されているキョン革の物性値と比較して遜色のない銀面付き白革を得た。また、この皮革を用い、大型のトートバッグをはじめとする 4 点の試作品を企画・製作し、ニホンジカ革の用途拡大への可能性を示した。

1. 緒 言

近年、ニホンジカの増加に伴い、森林・農業被害が全国各地で深刻化している。本県では、適正生息数 4,700 頭のところを、およそ 69,000 頭が生息しているとされており、その被害額は平成 26 年度に 3 億 1 千 9 百万円にもものぼった。これは、本県の鳥獣による農林業被害額のおよそ 50% を占めている。このような、ニホンジカによる被害を背景として、本県では、特定鳥獣保護管理計画に基づいて個体数調整に取り組んでおり、年間約 10,000 頭が捕獲されている¹⁾²⁾。

捕獲されたニホンジカのほとんどは廃棄処分されている中、一部の町村では良質な天然資源として有効活用すべく食肉への加工が推進されているが、その残渣となる皮は廃棄処分されている。

太古からニホンジカは日本人にとって身近で、有用な動物のひとつである。鹿皮の利用の歴史は古く、かつては日本各地で生産され、武具・馬具をはじめ、生活用品、履、草足袋、革手袋、袋物・小物入れ、羽織、伝統的工芸品など、多方面に利用されていた。

しかし、明治以降、個体数が減少したため、第 2 次世界大戦後、絶滅を避けるための措置として平成 11 年頃まで一貫して保護されてきた。このため、ニホンジカの皮を産業として利用するために必要な数量が確保できな

くなり、産業利用が衰退した。

産業上、利用することができるようになった現在でも、ニホンジカの革は、捕獲～供給の不安定さや傷の多さなどの理由から利用されておらず、代わりに中国産のキョン革や、傷の少ない大判のニュージーランド・北米産の鹿皮が輸入され利用されている。

近年、鹿革は優れた柔軟性や軽さが見直され、従来の用途以外にも、高級衣料服飾用や化粧品用素材として利用が拡大している。こうしたことから、今後、鹿革は審美性と実用性とを併せ持つ素材として、用途拡大していく可能性が高いと思われる。

環境変化が起きている中で、今後、本県においてニホンジカの皮を有効活用していくためには、より付加価値の高い製品開発を行い、活用の事例やエビデンスづくりを推進していく必要がある。

そこで、本研究は、ニホンジカ由来の皮革を本県が全国に誇る伝統工芸である甲州印伝(図 1)の素材として利用するための取組を行い、森林環境や農業被害の問題と伝統工芸振興を結びつけ、新たな価値づくりに資することを目的として実施した。

平成 27 年度は、富士山北斜面に生息しているニホンジカの捕獲～活用をモデルケースとして、環境負荷の極めて少ない皮なめし方法によるニホンジカ皮のなめし・染色等加工及び物性評価とプロダクトの試作開発に取り組んだ。

*1 山梨県富士山科学研究所



図1 鹿革に漆で模様をつける「甲州印伝」



図2 鹿生皮の塩蔵処理

2. 内容

2-1 鹿皮のなめし

皮のなめしに一般的に用いられているクロム剤は、大量の皮を安定的かつ安価になめすことができる一方で、環境や人体に影響を与える物質として知られている。環境に配慮したものづくりが必須とされている現在において、皮革製造や皮革を利用する産業でも、この点は考慮していくべき重要課題であると言える。

こうした中、本研究では、環境負荷の極めて少ないなめし技術としてリン酸系鞣製剤を用いたなめし技術に着目した。この技術は、通常、牛皮のなめし加工に用いられてきており、環境負荷が少なく、また、一般的ななめし加工では得ることのできない白い皮革を作製することができる点が特長である。この技術を本県で捕獲されたニホンジカ皮に用い、現在、その柔らかさと肌理の細かさから甲州印伝の素材に用いられているキョン革に近く、また、より白色度の高い皮革を作製することを目標として取り組んだ。

原料皮は、富士河口湖町内において狩猟によって捕獲された個体を用いた。平成 26~27 年度に予備的に行ったなめし加工の仕上がり状態から判断し、表皮に銃弾による穴や生前についた大きな傷等がなく、生皮重量 6 kg 以上の牡鹿を選択的に採用した。皮の剥離～保存は富士河口湖町内のジビエ食肉加工施設において行った。剥離直後に皮重量に対して 100%の固形塩化ナトリウムを用いて散塩法による塩蔵処理を行い(図 2)、施設内に保存後、所定の期間を経て水分がある程度抜けた状態になった塩蔵原皮をなめし業者に送付した。

以下に、なめし加工の工程を述べる。

① 準備工程

皮革用回転式反応ドラム(図 3)を用い、皮重量に対して 200%の水(20℃)を加え、塩蔵原皮を投入し 0.5 時間回転(4-5 rpm)後、排水した。さらに 200%の水(20℃)及び規定のアルカリ剤及び界面活性剤を加えて 0.5 時間回転(4-5 rpm)させ、1 時間放置後、0.5 時間回転(4-5 rpm)～1 時間停止の間欠運転を 2 回繰り返し、



図3 皮革用回転式反応ドラム

その後、5 分間回転(4-5 rpm) 1 時間停止の間欠運転を翌朝まで行った後、排水した。

② 脱毛工程

水漬後の皮に対して、200%の水(20℃)、硫化ナトリウムおよび水酸化カルシウム等を用い、回転ドラムで 48 時間の間欠回転(4-5 rpm)を行い、脱毛後、フレッシュングを行い、不要な皮片、肉片、皮下脂肪などを除き試料皮とした。

③ 脱灰・酵解・浸酸・鞣製行程

調製した試料皮は、通常の鹿皮処理の工程と同様に、脱灰、酵素分解、浸酸行程を行った後、規定のリン酸系鞣製剤を規定量添加し、ドラム浴の pH を 5.0 として鞣製を行い、鞣製革を調製した。

④ 再鞣製工程

調製した革は、常温熟成し、脱水後に約 1.2 mm になるよう革床面をシェービング加工した。その後、回転ドラムを用い、シェービング革重量に対して 200%の水(35℃)、規定の界面活性剤、除鉄剤を加え 20 分間回転(12-14 rpm)させ、水洗及び除鉄処理を行った。除

鉄処理後、ドラム浴を排水し、更に 100%の水 (35℃) に規定のアクリル樹脂系鞣製剤を加えて処理後、フェノールスルホン酸系合成鞣製剤、酸化チタン等を段階的に加えて更に 60 分間回転させて、革としての機能と風合いを与えるため、再なめしを行った。

⑤ 加脂行程

再なめし後、柔軟性やソフトな触感等の物性を付与することを目的に、回転ドラムの浴温度を 45℃まで上昇させ、亜硫酸化系合成油、脂肪族系の合成油、ポリマー系樹脂柔軟剤を所定量加えて 90 分間 回転させて加脂を行い、革に加脂処理を施した後、ギ酸 (1:5) を適量加えて最終浴の pH を 3.5 とした。

⑥ 一次乾燥及びステータリング、トグルネット乾燥工程

加脂を施した革は水切りした後、常温扇風下にて 48 時間の吊り干し乾燥を行い、再なめし、加脂行程を終了した。吊り干し乾燥した革の表面にシャワー水を所定量散布した後にビニールシートで包み 24 時間常温放置し水分分散した。その後、バタフライステータリングマシンにより革を揉み解し、トグルネット乾燥 (45℃) を 1 時間行い下地革とした。この時の革の厚さは約 1.2~1.3 mm であった。

⑦ ペーパーバフ工程

トグルネット乾燥した革の裏面をペーパーサンディング加工 (革裏起毛部をサンドペーパーを用い起毛繊維削る加工) を行った。

⑧ 撥水撥油処理工程

ペーパーサンディング加工を済ませた革を皮革用回転式反応ドラムを用いて、革重量に対して 300%の水 (40℃) を加えて 10 分間回転 (12-14 rpm) させ、十分に革に水分を含ませた後に排水し、その後、革重量に対して 100%の水 (40℃) とフッ素系撥水撥油処理剤を所定量加えて 60 分間回転 (12-14 rpm) し、さらに 30 分間回転 (12-14 rpm) させながらドラム内の浴温度を 60℃まで上昇させ、ギ酸 (1:5) とアルミニウム系鞣製剤を適量加えて最終浴の pH を 3.5 とし、繊維内部の撥水撥油処理を行った。その後、更に革の表裏両面の撥水撥油効果を高めるため、ドラムに 200%の水 (60℃) とフッ素系撥水撥油処理剤を加え、30 分間回転 (12-14 rpm) させた後、ギ酸 (1:5) とアルミニウム系鞣製剤を加えて最終浴の pH を 3.0 とした。

⑨ 二次乾燥及びステータリング、トグルネット乾燥工程

撥水撥油処理を施した革は、水切り後、常温扇風下にて 48 時間の吊り干し乾燥を行い、撥水撥油処理加工を終了した。吊り干し乾燥した革をビニールシートで包み、24 時間常温放置し水分分散した後、バタフライステータリングマシンにより革を揉み解し、トグルネット乾燥

(60℃) を 1 時間行い、仕上がり革とした。この時の革の厚さは約 1.2~1.3 mm であった。

2-2 物性評価

仕上がったニホンジカ革の物性は JIS K6500, K6544, K6545, K6546, K6549, L1092 にそれぞれ準じて伸び、吸水度、引張強さ、引裂強さ、厚さ、吸湿度、耐屈曲性、半球状可塑性、透湿度、はっ水度を求め評価を行った。

なお、参考として甲州印伝に利用されているキョン革について、併せて同種の試験を行った。

2-3 プロダクトの試作開発

得られたニホンジカ革を使い、試作品の製作に取り組んだ。今年度は生地としてのニホンジカ革の特性を見るために漆を載せることを前提とせずに製品企画を行った。

ニホンジカの牡の成獣から作製した革は現行のキョン革に比較し 2 倍程度の面積があるため、この大きさを生かした製品の企画・製作に取り組んだ。

革の裁断及び縫製は、主に牛革による製品製作を行っている事業者へ委託することで、試作品製作のみならず、牛革との縫い心地等の違いについて聞き取りを行い、今後の革の調製の参考とした。

2-4 ブランド名及びロゴマーク、ロゴタイプの考案

皮革を利用した製品のブランド展開を図るため、ブランド名及びロゴタイプ・ロゴマークの作製に取り組んだ。

3. 結果

3-1 鹿皮のなめし

ニホンジカ革のなめし上がりは、なめし加工業者、CMF 専門家、筆者ら複数名により、質感と白色度について評価し、調製を繰り返した。質感調整は、印伝に使用されているキョン革が皮表面の銀面層を除去したバックスキンであることから、最終的な仕上がりをバックスキン、もしくは、それに近い仕上がりとするを目標とし、仕上がり革へのバフイング加工により (1) 銀面層を除去した革、(2) 銀面層を残し皮裏を加工した革の二種類の製作を試みた。

銀面層の除去を試みた革は、除去前に比較してしっとりとして滑らかな手触り感を有していたものの、場所によって除去の仕上がりに斑ができており、これに伴い、残った毛穴が目立つ状態で、視覚的に質の高い印象が持てない仕上がりであった (図 4)。これは、革の仕上がりが柔らか過ぎ、バフイング加工が上手くかからなかったことが原因であると推察された。

次に銀面層はそのままに皮裏の加工を試みた。皮裏は、皮の剥離の技術や方法にもよるが、基本的に表皮とは異なり外傷がないため表面状態は良い。このため、表面を均質化する観点から、毛羽立った毛足長の調整のみ



図4 銀面を除去したニホンジカ革

行った。漆を乗せることを考えた場合、現行のキョン革のように短い毛足が要求されるが、野生の個体のものであるため、あまりにも短く調整してしまうと、生前についた虫喰いの痕等が出てきてしまうため、これを避けるために厚さを 1.0 mm 程度までの調整に止めた。仕上がった革は、銀面層を除去した場合に比較すると滑らかな手触り感はそのままで、やや湿った印象のある良好な仕上がりにあった(図5)。



図5 起毛調整した革裏面

銀面層を除去した革、起毛調整した革それぞれに試験的に漆を乗せてみたところ、銀面層を除去した革に乗せたものと比較し、起毛調整した革では模様輪郭部分の再現性が悪かった(図6)。これは毛足に漆が纏わりついてしまうことで生じていることから、起毛調整した皮裏を印伝製品に利用する場合、毛足長のさらなる調整が必要であると考えられた。



図6 漆のノリ(銀面除去(左)起毛調整(右))

白色度については、測色計(コニカミノルタ製:cd-2600)を用いてなめし仕上がった各回のロットの中から無作為に抽出したニホンジカ革の両面を計測することで確認した。なお、計測は1枚の革につき頭・背・尾の3か所を行い、平均値を算出している(図7)(図8)。

初期のなめし加工では黄味の強い白色であったものが、垢出し工程と薬液Aへの浸漬時間の調製を行った2回目、3回目のなめし加工では、革の両面でL値が向上し、b値が下がっていることから、白色度が向上したと言える。

このことから、白色度の向上に機能するなめし工程上の加工について有用な知見を得たと言える。

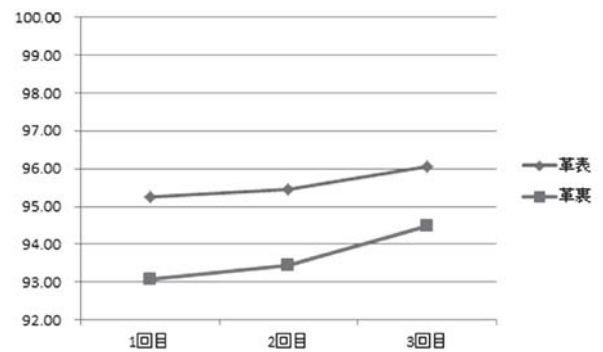


図7 なめし加工によるL値の変化

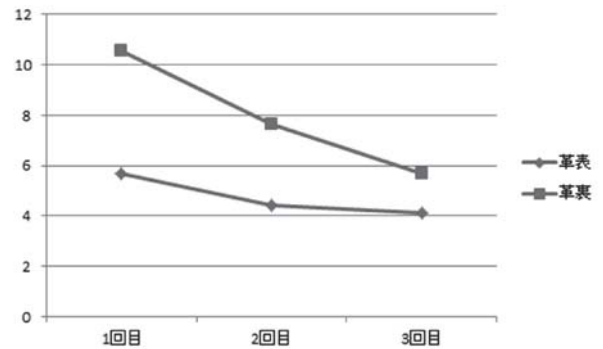


図8 なめし加工によるb値の変化

3-2 物性評価

試験に用いたニホンジカ革は銀面付きである一方、キョン革は銀面が除去されたものであるため、また、なめし方法も異なることから、単純に比較することはできないが、印伝製品に使用するレベルの仕上がり状態を以って比較することを念頭に、両方の物性値を求めた。評価試験の結果を(表1)に示す。

今回調製したニホンジカ革は、印伝加工用にまだ表面処理に改善の余地があり、キョン革に比べ柔らかく変形し易い傾向にあるものの、印伝用の皮革材料としての利用に特段支障となるような問題はないと言える。

表 1 調整したニホンジカ革とキョン革の物性評価

JIS	試験項目	日本ジカ革	キョン革
K6500	伸び (%)	81	67
K6500	吸水度 (%)	84.8	35.0
L1092	はっ水度 (級)	3	4
K6544	吸湿度 (mg/cm ²)	2.73	2.69
K6545	耐屈曲性 (級) // 60,000回	∥	5
		⊥	5
K6549	透湿度 (mg/cm ² /h)	19.3	27.2
K6500	引張強さ (Mpa)	20.7	22.0
K6500	引裂強さ (N/mm)	37.6	28.1
K6500	厚さ (mm)		0.93
			0.89
K6546	半球状可塑性	24h後	67
		73h後	65

次になめし革の断面を走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて行った結果を図 9 に示す。

いずれの革も写真の上部が革表面の銀面層で、下部が皮裏となる。銀面層では繊維の密度が高く、下層の肉面層に近づくに従い繊維が解れた状態で、空隙が多く見られる。

革の触感や質感向上、印伝加工における漆のノリを考

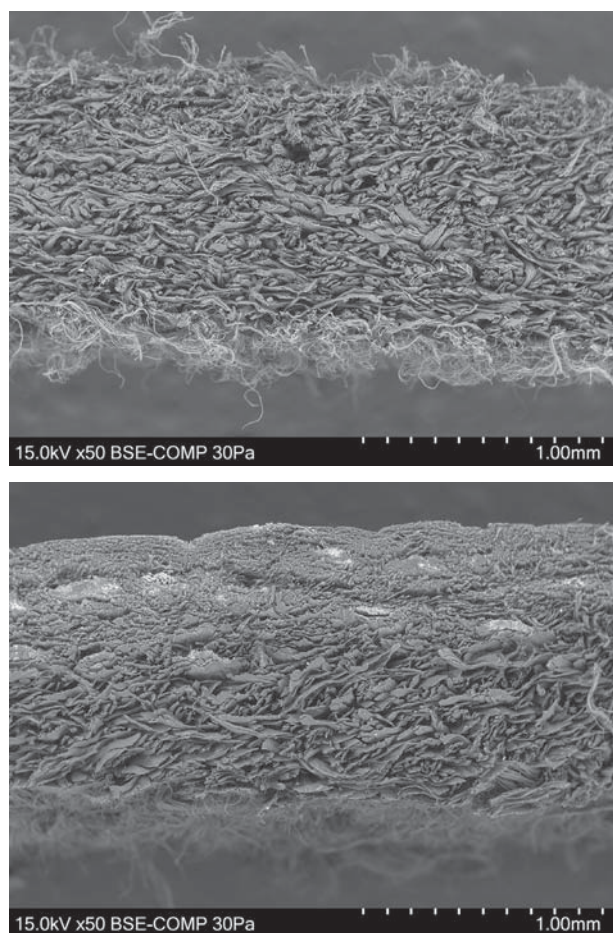


図 9 SEM 画像による断面観察 (キョン革 (上)
ニホンジカ革 (下))

えた場合、繊維の密度が高い銀面層をある程度残した表面処理を行うことが有効であると考えられる。

3-3 プロダクトの試作

革の大きさを生かすため、大きい面を製品のデザインとして見せていく大型トートバッグ、シャツジャケットを図 10 及び図 11 のように考案した。1 枚革を折り畳み、縫製することで袋状とするアイテムとしてクラッチバッグ、PC ケースを図 12 のように考案した。なお、これらはいずれも 30 歳～40 歳の男性をメインターゲットとして企画している。

このデザイン図をベースとして試作を進め、図 13～図 16 に示す試作品が仕上がった。

革の白さが染色や漂白のそれとは違う自然なオフホワイトであるため、嫌味のない、軽やかな印象を持つ試作



図 10 大型トートバッグ

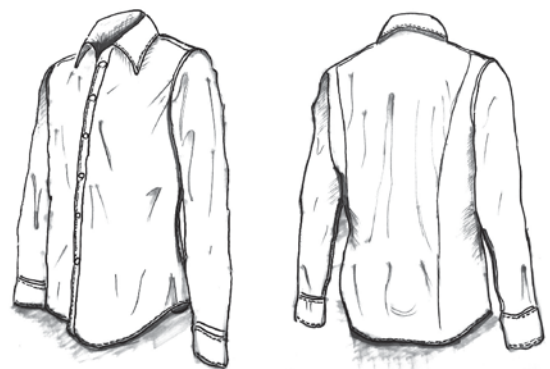


図 11 シャツジャケット

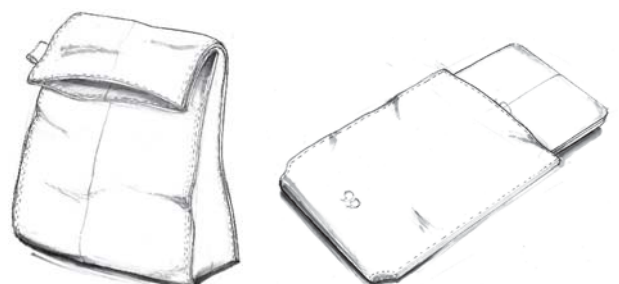


図 12 クラッチバッグ (左) と PC ケース (右)

品に仕上がった。

試作を通して分かったこととして、革の仕上がりが柔らかか過ぎたことが挙げられる。今回、鹿革の特性であるしなやかさを生かすことを重視し、牛革の薄いもので予備試作したうえで本試作に臨んだが、それでもなお形状が保持できなかつたり、自立できなかつたりし、結果、再試作に至ったアイテムもあった。

試作品の裁断・縫製を担当した事業者から聞き取りを行った結果は次のとおりであった。

◆牛革を加工している業者の感想：

(1) 革が柔らかい

今回提供のあった鹿革と同程度の厚みを持った牛革と比較した場合、鹿革特有とも言える柔らかさがある。革の手触り感としては極めて滑らかで繊維が「密」な印象を受けるが、実際に縫製してみた感触としては、逆に「粗」であるというのが実感である。

(2) 漉きにくい

漉くために必要となる厚みは十分にあるが、作業時に伸びること、また、非常に粘るために漉きにくい。

(3) 個体差が大きい

今回提供された鹿革が同ロットのものだとすると、伸縮の差が大きい印象がある。牛革の場合、同ロットであればこれだけの差が生じた経験はない。

◆布を加工している業者の感想：

(1) 布の感覚で扱うと良い

鹿革はしなやかで柔らかいので、布を扱う感覚で縫製

に取り組んだところ、綺麗に仕上げることが出来た。より高い品質を目指す場合、柔らかい革用のミシンと専門的な縫製技術を持っている事業者に頼むことができれば、それが一番良いが、業界の現状を考えると、そうした事業所や人材を調達するのは困難である。必ずしも皮革専門業者でなくとも、洋裁の知識と技術があれば、ある程度のレベルの綺麗な仕上がりが期待できると思われる。

(2) ミシンをかけやすくするための工夫が必要

革はミシンをかける際に滑りが悪く進みにくいので、針目が揃わず真っ直ぐに縫えないケースが生じやすい。このため、ミシンの押さえを滑りやすく、革を送りやすいシリコン製のものを採用したり、革の方にも伸びを防ぐための伸び止め用のテープを貼る等の対策をすれば、かなり改善される。

当方では鹿革による製品づくりは初めてだったが、先のような対策を講じ、14号の針を用いて作業したところ、容易に縫製することが出来た。

前項で、SEMによる断面観察で肉面層に近づくに従い繊維間の空隙が多く見られたが、このことが、鹿革特有の柔らかな触感を実現する要因となっている一方で、縫い心地が「粗」であるという感覚につながっているものと推察される。

試作品の製作と製造者からのヒアリング結果を総合的に勘案し、今後、製品に作りやすい革として仕上げているためには、使用する生皮の条件をより詳細に詰めて状



図 13 試作品 (大型トートバッグ)



図 15 試作品 (クラッチバッグ (2色))



図 14 試作品 (シャツジャケット)



図 16 試作品 (PC ケース)

態別に分類すること、なめし加工では、パフイング加工の精度を上げるために、今回のものよりも硬めに仕上がるよう調製を行う必要があると考えられる。

また、なめし革表面の調整を行う機器は、現状では鹿革の3倍以上も大きく、硬い牛革用に調整されているものを用いており、仕上げ加工時に少なからず影響を及ぼしていると考えられる。この点についても、今後、どのように調製していくかを検討していく必要があると言える。

3-4 ロゴマーク及びロゴタイプの作製

「他に類を見ない白色の革である」という点を表すことをメインコンセプトとし、この特徴をよく表す名称として「つくも」と冠した(図17)。

「白」=「百」-「一」

「百」-「一」=九十九

九十九 = つくも

図17 ブランド名称のコンセプト

このコンセプトに基づき、「99」をモチーフとしてロゴマークをデザインし、併せて、マークに併記するロゴタイプを考案した(図18)。



図18 考案したロゴマークとロゴタイプ

4. 結 言

本県ニホンジカ由来の皮革を甲州印伝の素材として利用するため、富士山北斜面に生息しているニホンジカの捕獲～活用をモデルケースとして、環境的に許容可能な

皮なめし方法によるニホンジカ皮のなめし及び物性評価を行い、さらに、得られたニホンジカ革を利用したプロダクトの試作開発に取り組んだ。

その結果、現在、甲州印伝に使用されているキョン革の物性と比較して遜色のない銀面付き白革を得るとともに、トートバッグをはじめとする4点の試作品を作製し、ニホンジカ革の用途拡大への可能性を示した。

一方、甲州印伝用の素材とするためには、革表面の調製及び硬さの調製に課題を残した。今後は、この解決に集中的に取り組み、新たな甲州印伝製品の創出を実現したい。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、鹿皮の提供をいただきました富士河口湖町の関係者の皆様、研究当初から革の質感調製等に様々なアドバイスをいただいた rolo.concept の伊藤聡一氏、鹿革を生かした製品試作と縫い心地について詳細なレビューをいただいた KABA の谷田川陽子氏、IS-HOUSE の石川聡氏、皿貝佐多子氏に心より御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 山梨県:「ニホンジカ活用ガイドライン」, pp.1-7 (2014)
- 2) 山梨県:「鳥獣資料」 (2015)