

本県ニホンジカ由来の皮・角を素材とした高付加価値製品の開発（第 3 報）

串田賢一・秋本梨恵・三木大介*1・倉田幸男*1

The development of high value-added products using the skins and antlers of Japanese deer captured in Yamanashi Prefecture (3rd Report)

Ken'ichi KUSHIDA, Rie AKIMOTO, Daisuke MIKI*1 and Yukio KURATA*1

要 約

本県ではニホンジカの生息数が著しく増加しており、農林業への被害、生態系への影響が深刻化している。獣害対策は深刻な社会的課題となっており、捕獲の推進と捕獲した個体の有効活用が模索されている。

本研究は、甲州印伝や宝飾品製造といった本県特有の産業背景を生かし、ニホンジカの皮・角を利用した高付加価値製品の開発に取り組み、全国に先駆け、品質と市場性の高い商品創出とブランド確立を図り、新たな市場の獲得を目指すとともに、本県産業を広く PR することを目的としている。

今年度は、①鹿なめし革表面の防汚性の向上 ②試作品作製（印伝加工した皮革製品、鹿角を利用した製品） ③試作品を用いた受容性評価に取り組み、本県ニホンジカの有効利用について、事業化に向けた取組を進めた。

1. 緒 言

近年、ニホンジカの著しい増加に伴い、森林・農業被害が全国各地で深刻化している。山梨県においてもニホンジカは分布を拡大しながら生息数を増加させており、平成 28 年末の時点で適正生息数 4,700 頭に対し 63,000 頭あまりが生息していると推計されており、同年のニホンジカによる農林業被害額は 3 億円にのぼった¹⁾。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。こうしたニホンジカによる被害を背景として、本県では、山梨県第二種特定鳥獣（ニホンジカ）管理計画を策定し個体数調整に取り組んでいる。平成 28 年度には約 14,000 頭あまりが捕獲されたが、そのうち食肉への加工に利用されたのは、わずかに 541 頭であった^{1) 2)}。

捕獲されたニホンジカのほとんどが廃棄処分される中、県で策定したニホンジカ有効活用ガイドライン³⁾では、捕獲したニホンジカの有効活用及び加工残渣の減量化を推進する観点から各部位に適合した製品化を検討する必要性が示されている。こうした中、平成 29 年度からはジビエ食肉認証制度がスタートする等、徐々に有効活用に向けた動きが本格化してきている。

一方、本県には甲州印伝、宝飾加工といった産業の集積があり、ニホンジカの皮や角を高度に利用し、新しい

製品を生み出すことのできる産業背景がある。

本研究では、捕獲されたニホンジカから得られる皮・角を利用し、本県独自の強みを生かして高付加価値製品を創り出すことで、全国に先駆け、品質と市場性の高い商品創出とブランド確立を図り、県及び本県産業を広く PR するとともに、新たな市場を獲得することを目的として実施した。

2. 内 容

2-1 鹿なめし革表面の防汚性の向上

筆者らが開発した皮なめし技術^{4) 5) 6) 7)}では、L*値が 96 以上となる高白色の鹿革を製造することが可能である。その一方で、革のなめし工程、裁断・縫製等の過程において汚れの付着が懸念されることが課題となっていた。

このことから、防汚性を向上させるための加工、すなわち、革表面への撥水・撥油加工について検討を行った。

この鹿革は、なめし上がりの白色度を維持したまま甲州印伝の素材として用いるため、漆の密着性の低下や革色に影響を及ぼすことのない薬剤の選定と加工方法を検討した。

試験に用いた原料皮となめし加工の概要を表 1 に示す。得られたなめし革の任意の場所から 150mm 角の矩形に切り出し、温風電熱式乾燥機によって 60℃2 時間の乾燥工程を経て試験片とした。これらの試験片に表 2 に示す

*1 有限会社レオンインターナショナル

製造メーカーが異なる撥水・撥油処理剤 6 種を用いて表面加工を施した。加工は各撥水・撥油処理剤が指定している条件に基づきスプレーによる革表面への吹き付けとし、吹き付け後は、風通しの良い室内において 4 時間の自然乾燥を経て試料とした。なお、撥水・撥油処理剤 E 及び F で処理した試験片の一部については、薬剤の吹き付け後に温風電熱式乾燥機によって 70℃3 時間の加熱処理を行い、加熱・非加熱の比較用の試料を作製した。

防汚性の評価は、皮革の試験方法として JIS L1919（繊維製品の防汚性試験方法）の C 法（滴下拭き取り法）を参考とし、同法に規定されている油性汚染物質-3 を調製して実施した。

表 1 試験に用いた原料皮となめし工程

原料皮の出所	北杜市で捕獲されたニホンジカであって、市内のジビエ処理施設内で適正に処理されたもの
基本的条件	・雌雄の別は問わない ・生皮重量5Kg以上
その他条件	・銃弾による損傷がないこと ・表皮にダニ等による大きな傷がないこと
原料皮の前処理	剥皮直後に生皮重量に比した工業用塩化ナトリウムを用いての散塩法による塩蔵処理
エイジング期間	冷蔵庫内で2週間
なめし加工	リン酸系鞣製剤を用いた白色なめし ⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾
仕上げ	・サンドペーパーによる銀面層削り ・撥水処理剤による革内外部への撥水処理
なめし革のサイズ	82ds、87ds、90ds

表 2 試験に用いた撥水・撥油処理剤

撥水・撥油処理剤	主成分	塗布方法
A社製品	フッ素及びフッ素化合物	原液／スプレー
B社製品	フッ素及びフッ素化合物	原液／スプレー
C社製品	フッ素及びフッ素化合物	原液／スプレー
D社製品	フッ素及びフッ素化合物	原液／スプレー
E社製品	フッ素及びフッ素化合物	原液／スプレー
F社製品	フッ素及びフッ素化合物	10倍希釈／スプレー

2-2 試作品作製

2-1 の結果から選定した撥水・撥油処理剤を用いて表面加工した本県産（北杜市、富士河口湖町、丹波山村）のニホンジカ革及び鹿角を用い、試作品の作製に取り組

んだ。試作品は、研究終了後に直ちに製品として製造販売することを想定して企画～仕様検討を行った。

2-2-1 鹿革を利用した試作品

鹿革を生かした試作品として、印伝加工を施した製品の作製に取り組んだ。

製品の企画は、従来の甲州印伝製品には見られないアイテムであって、現代生活のスタイルに馴染む、実用性の高いものを設定することとした。M1（20~34 歳男性）層及び F1（20~34 歳女性）層をメインターゲットとして想定し、デジタル情報端末機器の収納用品、文具収納用品、日用品（小物）用の袋物を考案することとした。検討の結果、アイテムの構成を①薄型ノート PC 用スリーブ、②タブレット PC 用ケース、③メモ帳ケース（RHODIA 製ブロックロディア 3 サイズに準拠）、④ペンケース、⑤トートバッグ、⑥ノートケース（MOLESKINE 製ハードカバーノート A5 サイズに準拠）、⑦ドロースtringポーチの 7 種 11 点としてデザインを考案した（図 1）～（図 9）。

これまで作製してきた試作品⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾では、ニホンジカ革の大きさや柔らかさを生かすため、製品全体を鹿革だけで構成していたが、今回は形状の張り感を出すこと、また、内容物の保護機能を充実させるため、一部の製品については、厚手で硬めに仕上げた牛革とのコンビネーションを検討した。

革製品ブランドとしての表情を作り込む観点からは、ヘッド部分にブランドロゴをあしらったマグネット式ホック、ファスナーの引手を新規に設計・製作し、製品のディテールアップを試みた（図 10）（図 11）。

これらの試作品にあしらう印伝文様のデザインは、開発したなめし革への漆の加工性を確認することとデザイン上の表現を両立させるため、次の構成で企画した。

◆ドットによる表現：大きさの異なるドットが混在した文様

- ①単色迷彩によるカモフラージュ文様（図 12）
- ②水の流れと波紋を表現した波状文様（図 13-1）（図 13-2）（図 14）

- ③ドットの局所集合による水玉文様（図 15）

◆線による表現：幅と方向の異なる線が混在した文様

- ④様々な表現による樹木の集合体による森の文様（図 16）

◆塗りつぶしによる表現：大きなサイズの塗りつぶしによる文様

- ⑤5mm 角の矩形によるチェック文様（図 17）

製品のカラーリングは、牛革とのコンビネーションタイプの製品では、白色の鹿革に白漆、茶褐色の牛革を組み合わせたバイカラータイプと黒色の鹿革に黒漆、黒色

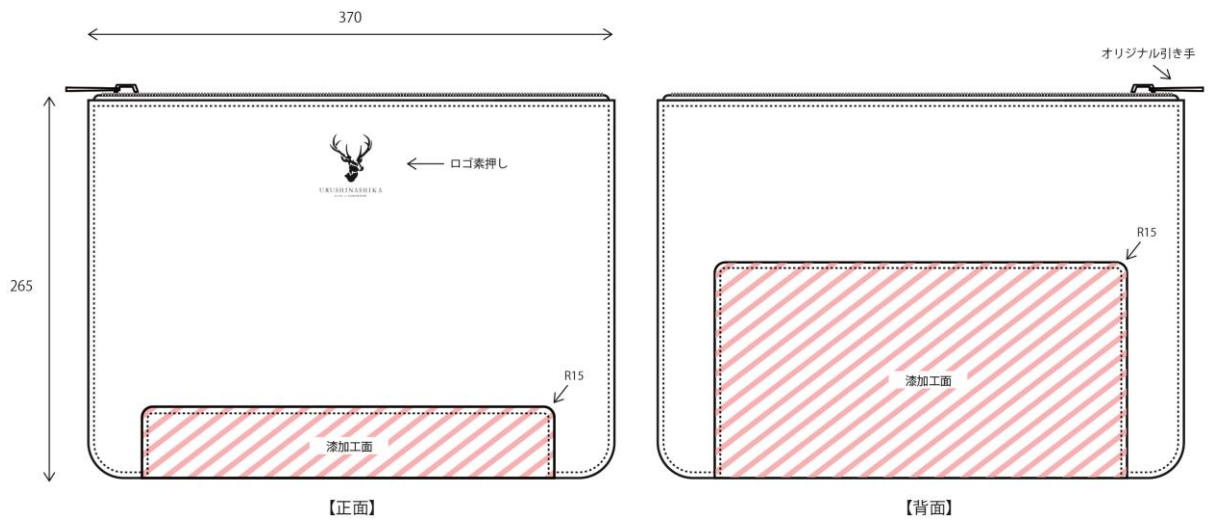


図1 薄型ノート PC 用スリーブ

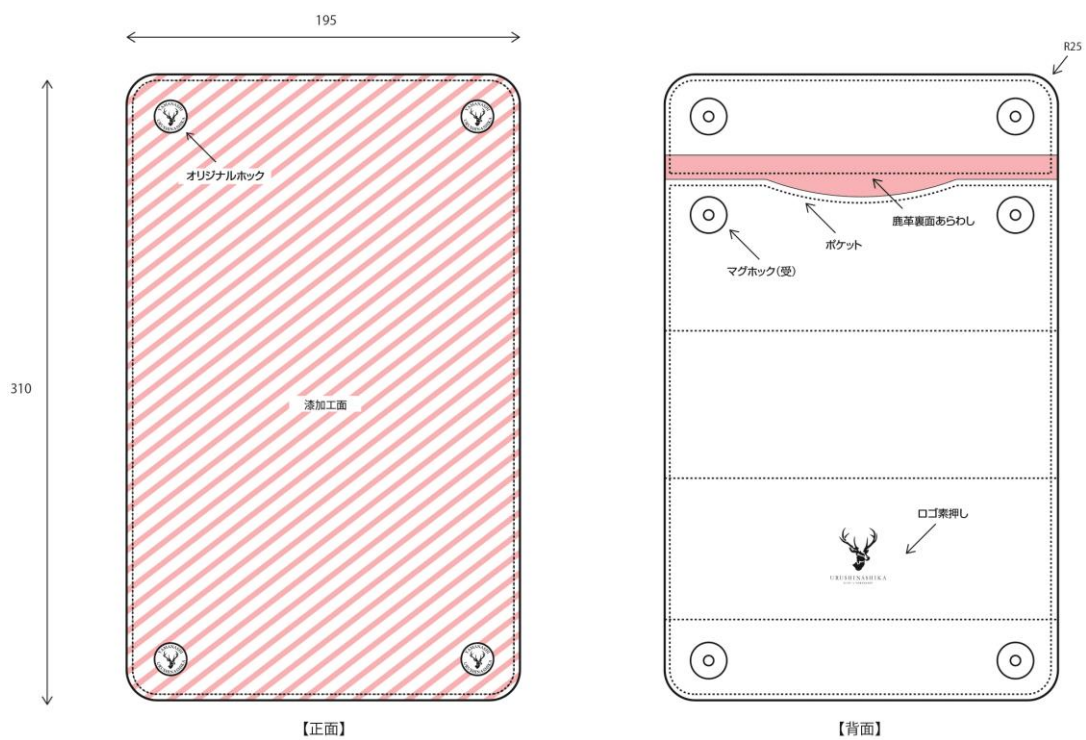


図2 タブレット PC 用ケース

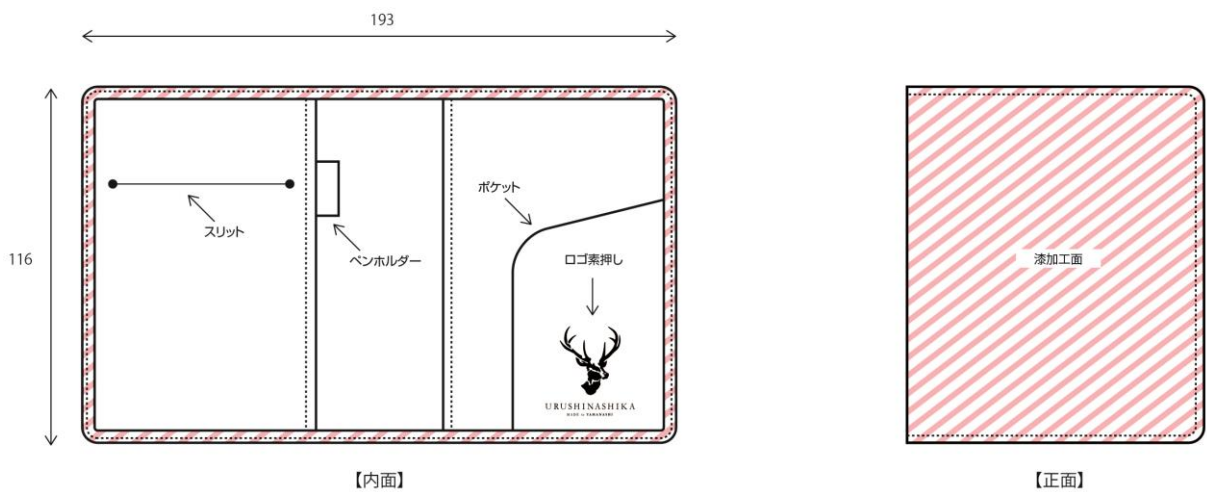


図3 メモ帳ケース (RHODIA 製ブロックロディア用 (小))

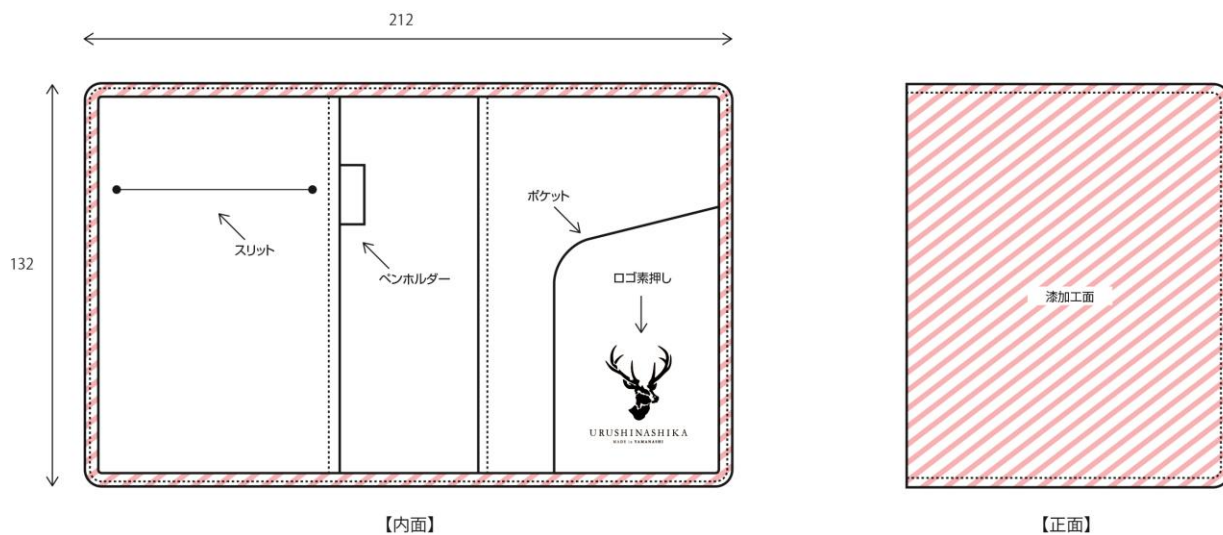


図4 メモ帳ケース (RHODIA 製ブロックロディア用 (中))

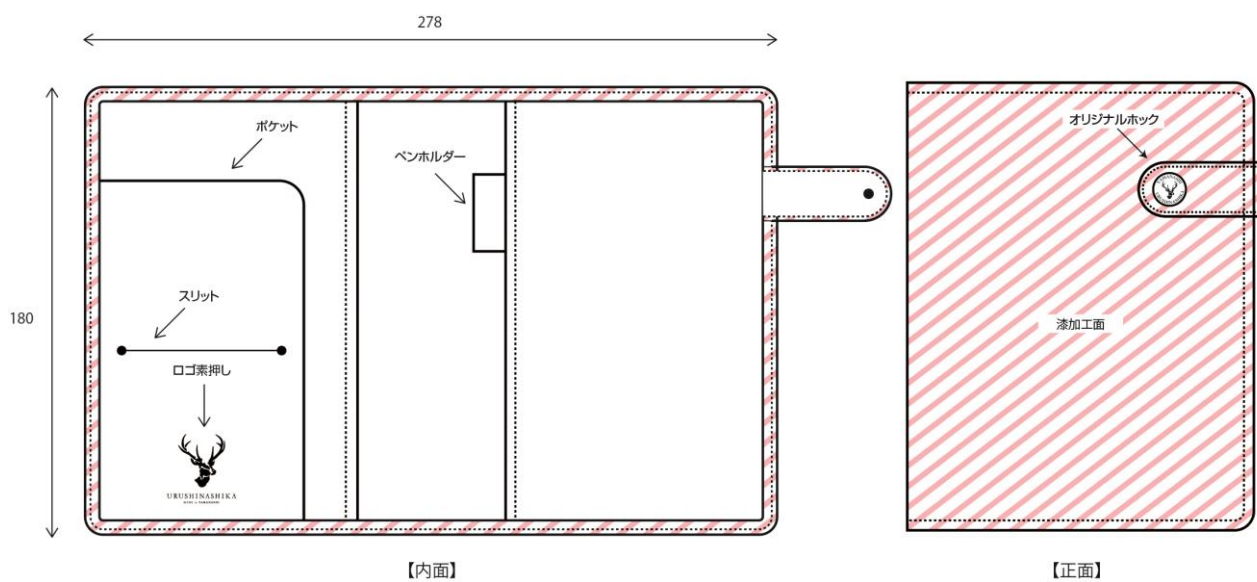


図5 メモ帳ケース (RHODIA 製ブロックロディア用 (大))

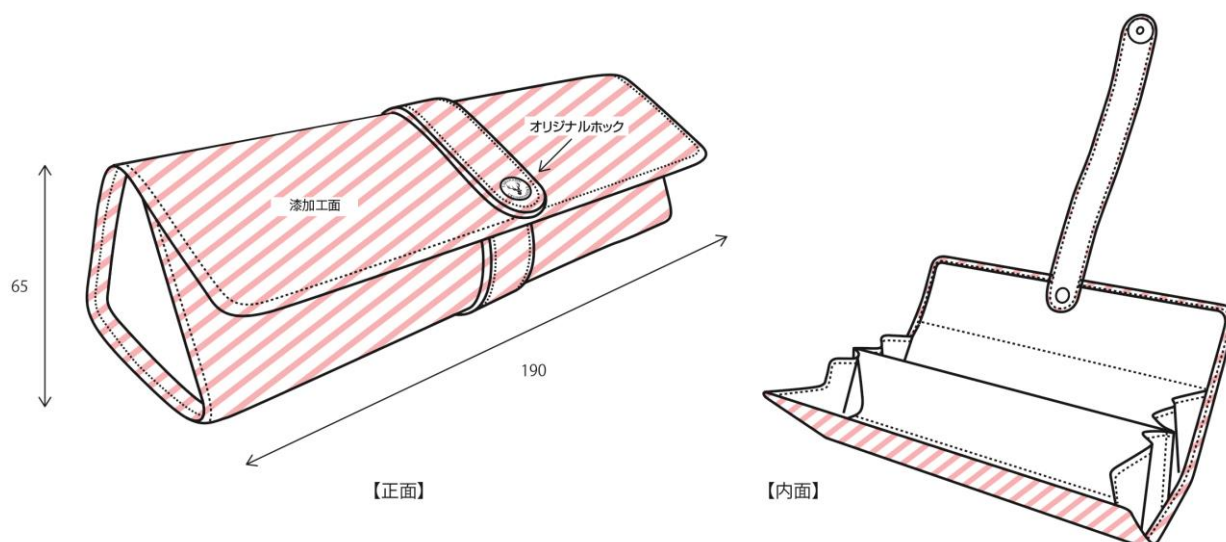


図6 ペンケース

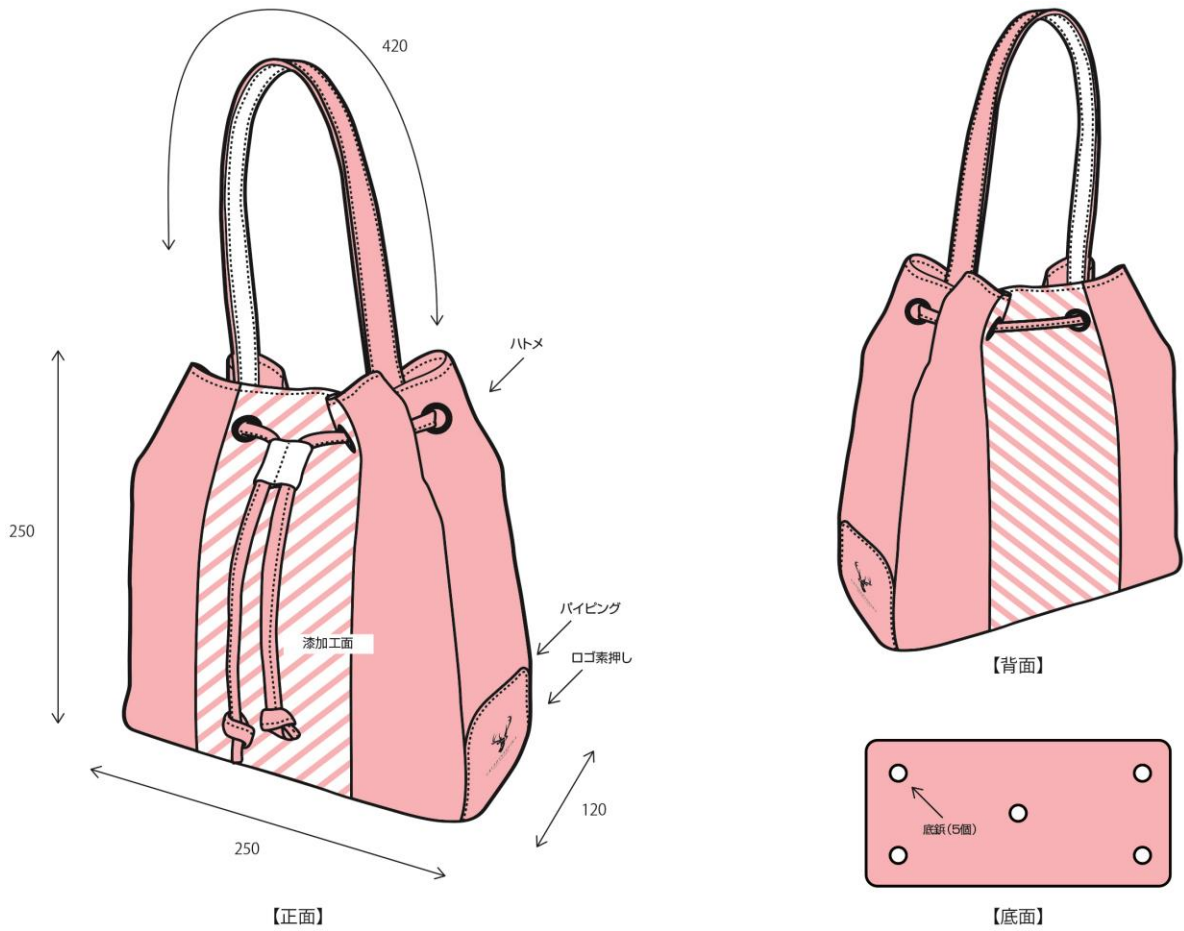


図7 トートバッグ

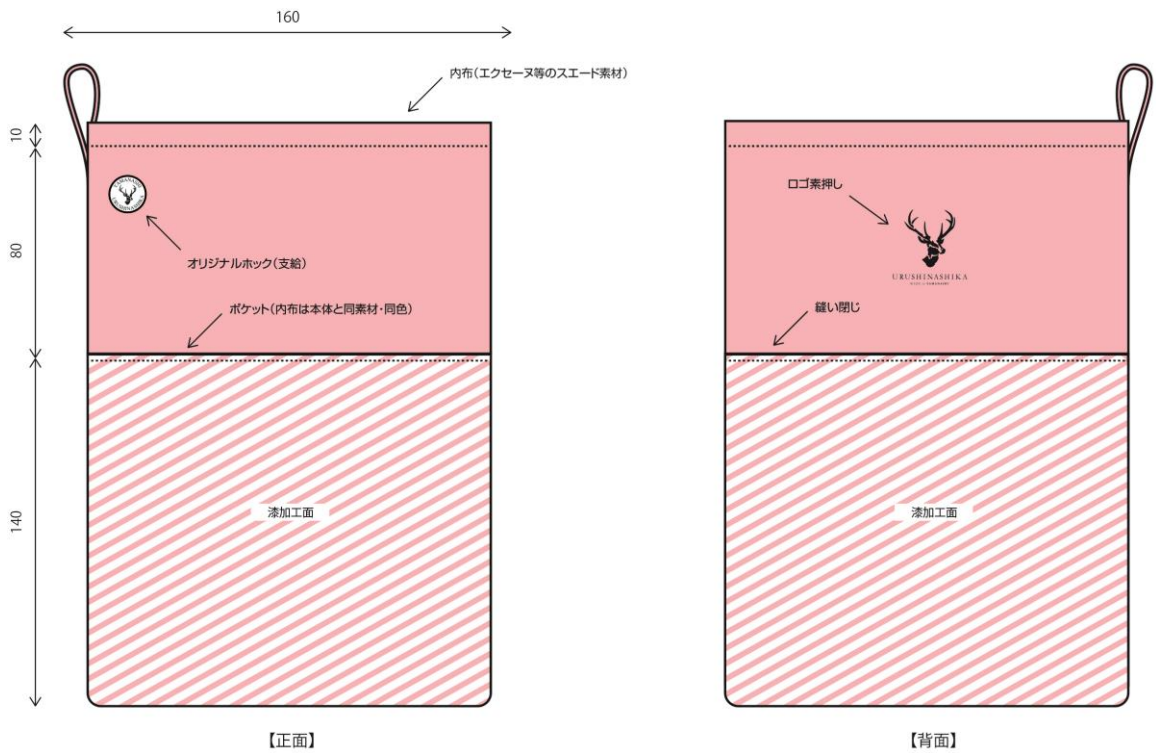


図8 ノートケース (MOLESKINE 製ハードカバーノート A5 サイズ用)

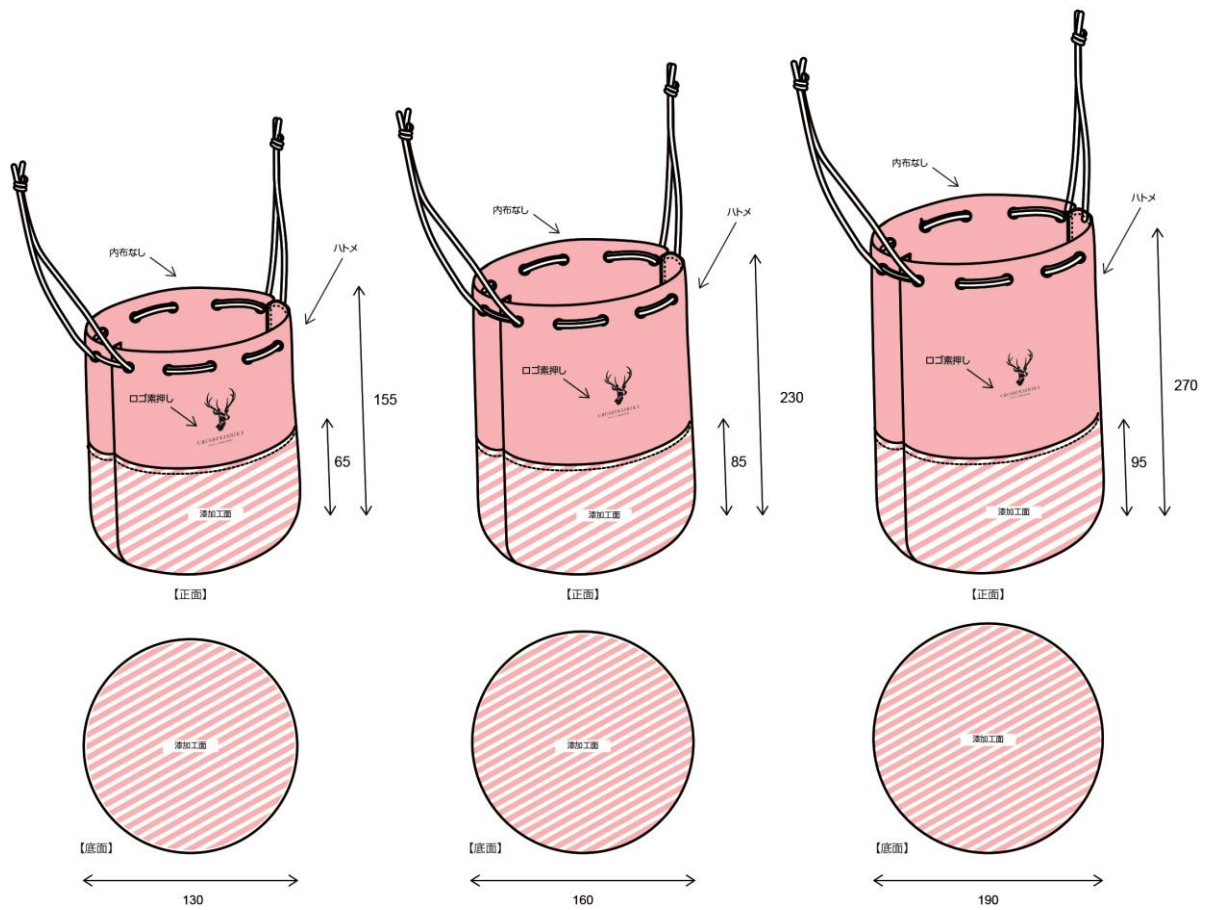


図9 ドロースtringポーチ (大・中・小)

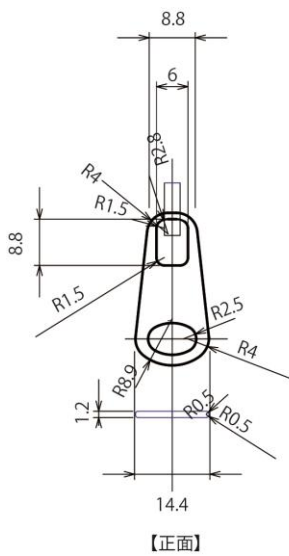


図10 ファスナー引手

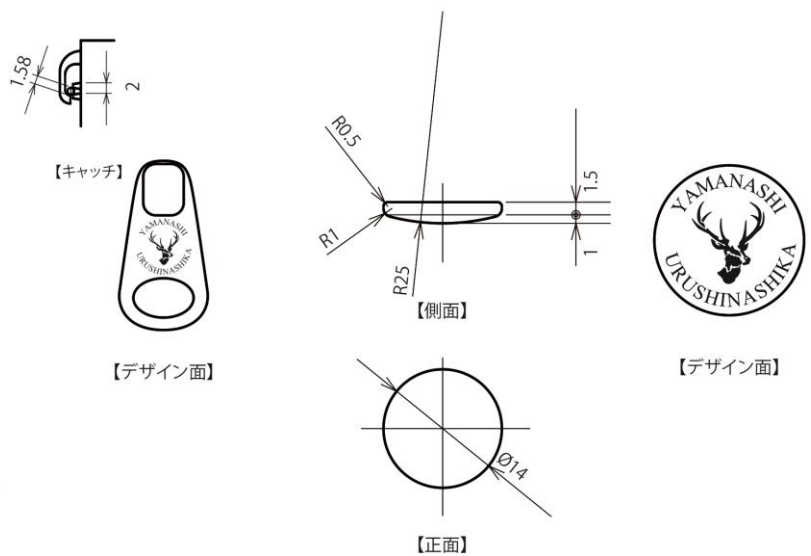


図11 ボタントップ

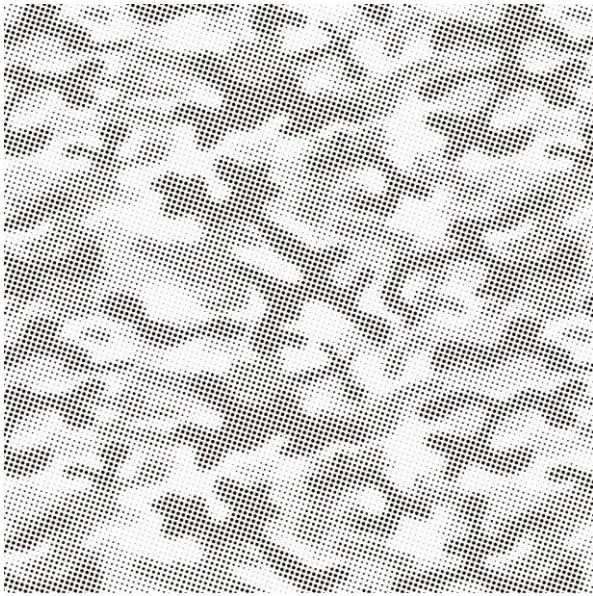


図 12 カモフラージュ文様

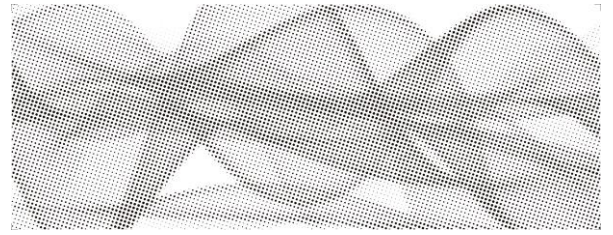


図 13-1 水流の文様 (左)

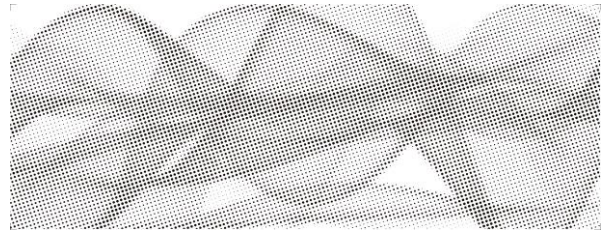


図 13-2 水流の文様 (右)

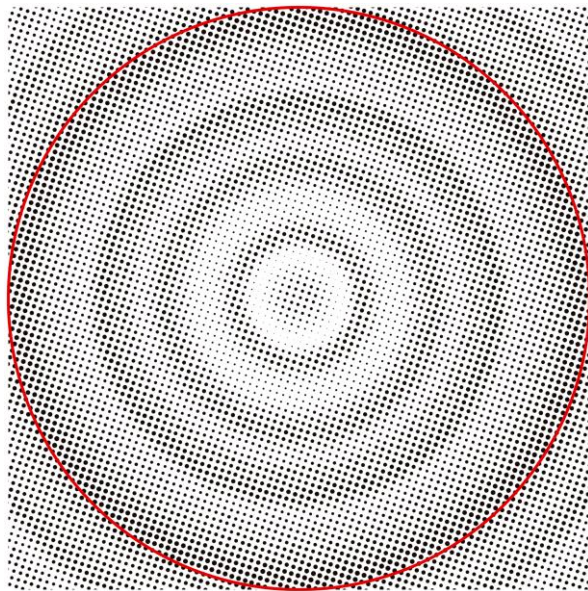


図 14 波紋の文様

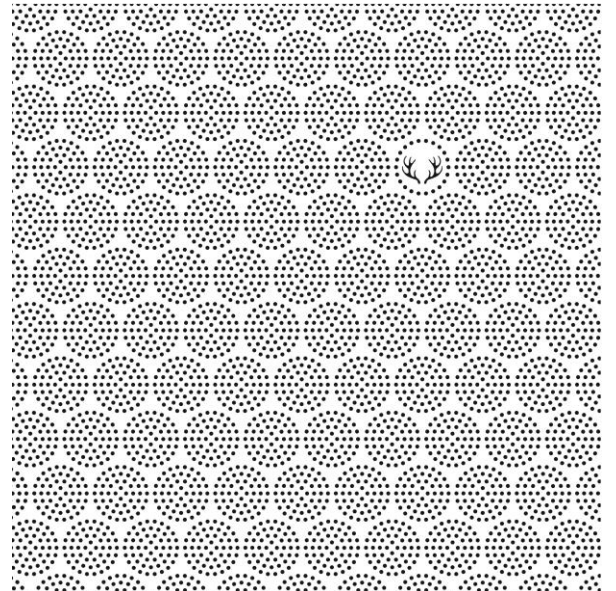


図 15 水玉文様

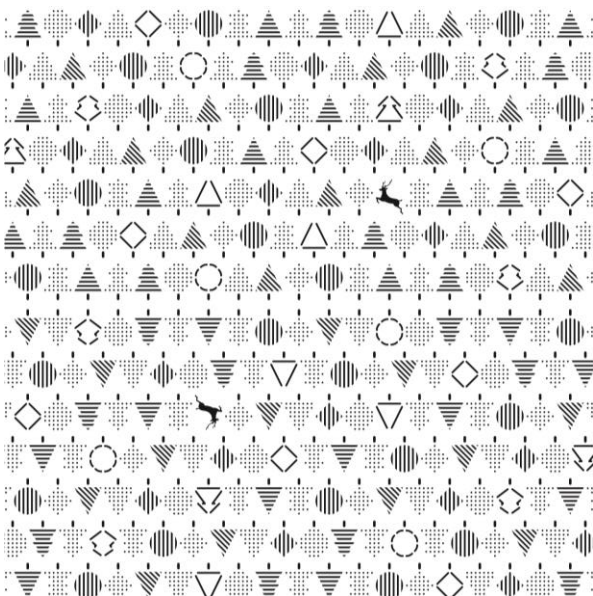


図 16 森林の文様

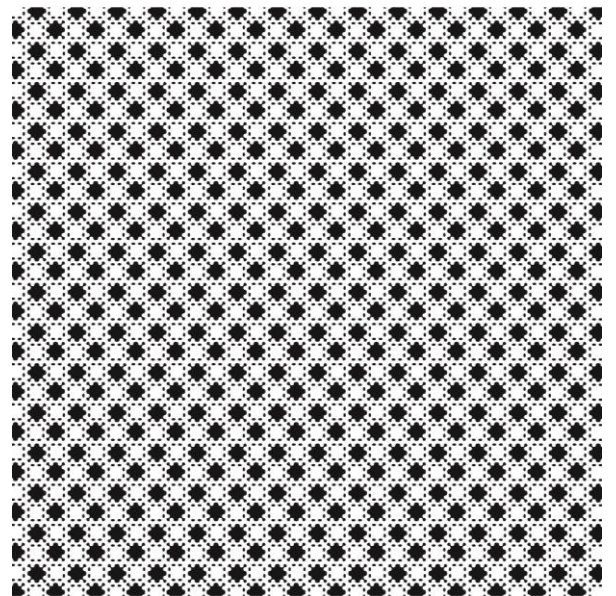


図 17 チェック文様

の牛革を組み合わせたワンカラータイプの2種類をデザインした。

鹿革のみで構成する製品では白色の鹿革に白漆で文様を施すシンプルな構成としたが、銀面層の有無、革の厚みを変えて構造的に使い分けることにより、テクスチャーの違いを生かしたデザインとした。

2-2-2 鹿角を利用した試作品

鹿角を用いた試作品として、貴石加工の技術を利用した製品の作製に取り組んだ。

鹿角は、根元と先端の一部を除き、中心部分がスポンジ状をした構造となっており、まとまったボリュームで無垢材を取ることが困難な材料である。このことから、量産性や製品バリエーションを拡げる観点から、他の素材とのコンビネーションによる製品を考案することとした。鹿角に組み合わせる素材は、前報と同様に、山梨県早川町で産出される雨畑真石を選択した。

雨畑真石は、通常、硯として仕立てられるが、近年では装飾品へ加工されるなど、用途開発が進められている素材である。本報では、この雨畑真石と鹿角を組み合わせた石製のカ

トラリーとして仕立てることを試みることにし、本県の主要な地場産業であるワイン周りの小道具としての活用を想定し、デザインを考案した。

カトラリーはチーズナイフ兼フォークとして企画することとし、造形は、山梨県を象徴する富士山とそれに連なる湖の風景をイメージしてデザインした（図18）。

2-3 試作品の受容性評価の実施

本研究で取り組んだ製品開発のコンセプトや試作品が市場に受け入れられるものであるかどうかを評価するために、製作した試作品を用いてバイヤー等に対する受容性評価を実施した。

出展場所、期間、内容は次のとおり。

○出展先：Sian PR 合同展示会（東京都渋谷区渋谷）

○期間：令和2年3月10日（火）～20日（金）

○出展品：鹿革を利用した試作品（17点）

鹿角を利用した試作品（12点）

なお、出展に際しては、来場者の生産背景等への理解を促進するため、取組と試作品の概要を小冊子形式にまとめたもの（図19）、ショップカードのQRコードか

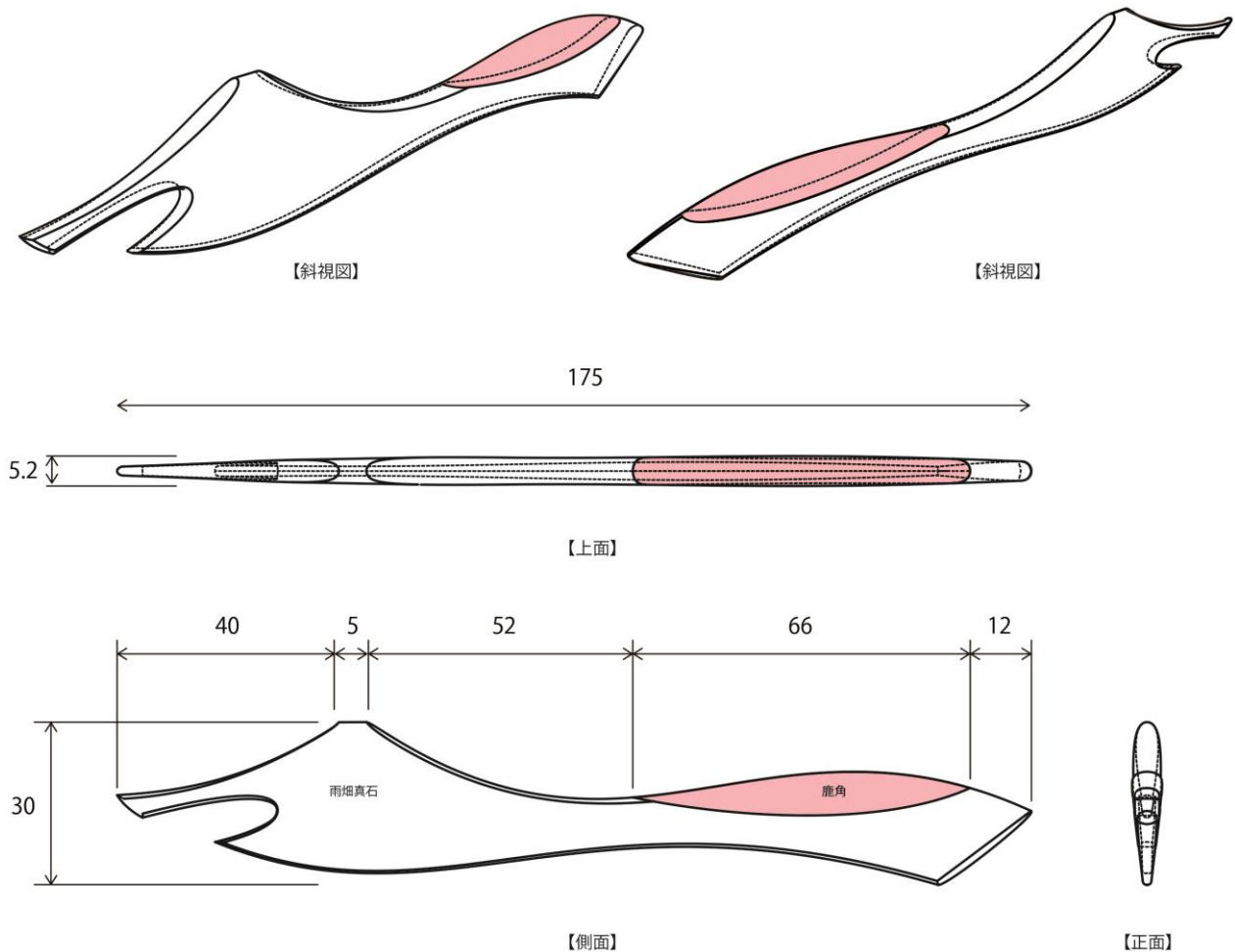


図18 カトラリーのデザイン



図 19 作成した小冊子



図 20 作成したショップカード

表 3 革の白色部及び汚染部の測色結果

サンプル No.	撥水・撥油処理剤 (革への処理方法)	三値	白色部分		人工汚れ滴下部分		白色部との色差 ΔE	
			白色部SCI	白色部SCE	汚染部SCI	汚染部SCE	SCI	SCE
1	A社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	94.74	94.59	87.73	87.61	12.67	12.61
		a	0.35	0.37	10.8	10.77		
		b	4.49	4.54	3.04	3.08		
2	B社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	95.29	95.13	87.22	87.12	14.71	14.61
		a	0.15	0.18	12.4	12.35		
		b	4.47	4.5	3.35	3.39		
3	C社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	94.88	94.73	87.36	87.26	13.93	13.85
		a	0.32	0.34	11.97	11.93		
		b	4.4	4.44	3.09	3.13		
4	D社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	95.23	95.07	87.27	87.18	13.90	13.80
		a	0.23	0.26	11.58	11.54		
		b	3.86	3.9	2.85	2.9		
5	E社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	95.53	95.34	92.59	92.42	5.52	5.48
		a	0.42	0.46	5.09	5.09		
		b	3.3	3.32	3.14	3.17		
6	F社製品 (スプレー/自然乾燥)	L	95.04	94.86	93.66	93.51	3.90	3.86
		a	0.35	0.38	3.83	3.83		
		b	4.19	4.23	3.08	3.13		
7	E社製品 (スプレー/加熱処理)	L	94.86	94.68	92.42	92.25	4.52	4.49
		a	0.25	0.29	4.05	4.06		
		b	3.07	3.11	2.88	2.92		
8	F社製品 (スプレー/加熱処理)	L	94.75	94.59	91.27	91.13	6.70	6.66
		a	0.28	0.31	5.97	5.96		
		b	3.59	3.64	2.91	2.96		

らリンクし情報端末から閲覧することのできるもの（図 20）の 2 種を作成し、会場内において、試作品の展示に併せて配布することにより情報提供を行った。

3. 結果

3-1 鹿なめし革表面の防汚性試験の結果

油性汚染物質を用いた試験は、試験前の革の白色と規格で定められている所定の方法で油性汚染物質を除去した後の汚染部分の色とを測色計（コニカミノルタ社製 CM-2600d）によって測色した。測色結果を表 3 に示す。

白色部と汚染箇所の色差 ΔE （SCE）は 3.86~14.61 であり、汚染用グレースケールでの判定では、4 級~1-2 級と判定された。これらの結果から、F 社の撥水・撥油処理剤をスプレー塗布し自然乾燥させる処理が最も良好な加工結果となることが分かった。

試験に用いた油性汚染物質は濃赤色をしており、革の地色である白色とのコントラストが強く作用していることを考慮すれば 4 級という判定は許容できる防汚性能となっていると判断した。

続いて、この F 社の撥水・撥油処理剤によって処理

した鹿革に対し、水性汚染物質としてコーヒー、紅茶、ココア、抹茶ミルク、オレンジジュース、ワイン、醤油、ポン酢の8種類を用い、同様の方法にて追加の試験を実施した。水性汚染物質滴下後1分の静置では革の汚染が確認できなかったため、60分まで延長して試験を行ったが、汚染は確認できなかった。このことから、水性汚染物質による影響は無いと判断できる。

なお、油性汚染物質の拭き取りにおいて、汚れの上から濾紙を押し付けるようにして拭くと汚れの程度が悪化する様子が見られた。試験に用いた鹿革は、甲州印伝用の素材として鹿革本来の柔らかな風合いを残すために表面を起毛させた状態で仕上げているが、上から押し付けることによって、汚染物質が起毛の根本部分に入り込んでしまう状態になってしまっていると推察される。

今回の試験により白色を維持したまま鹿革表面の防汚性を向上させるための撥水・撥油剤による加工について一定の知見を得たが、さらに防汚性の向上を目指す場合には、アイロン処理等により起毛を抑えて革表面を平滑化したり、印伝加工後にガラスコーティング等の追加加工を施したりする方法が有効であると考えられる。

3-2 試作品作製

試作の結果は次のとおり。

3-2-1 鹿革を利用した試作品

図1～図11のデザイン画に基づき試作を進め、図21～図35に示す試作品を作製した。

牛革とのコンビネーションによる試作品は、全体的に形状がしっかりとした張りのある仕上がりとなっており、製品全体にあしらったカモフラージュ文様や引手、ボタントップとも相まって無機質な表情を持つ端正とした仕上がりとなった(図21)～(図31)。

鹿革のみで仕立てた試作品は、革の柔らかさが温かみのある雰囲気を出しており、ドロースtringポーチのドレープなど、皮革製品でありながらも優しい表情を持つ仕上がりとなった(図32)～(図33)。

今回の試作では、鹿革の厚みを0.8mm、1.0mm、1.2mmの3種類用意し、それぞれに印伝加工等を施したうえで、革小物の製造を専門とする業者と布地による袋物を専門とする業者に製作を委託した。この中では、芯材の有無、厚みと仕上げの異なる鹿革同士の縫製、牛革との共縫い、素押し加工を試みたが、製造上における特段の問題は生じなかった。特に、鹿革への素押し加工については、革が柔らかく、起毛していることから、細かな図案の再現性が懸念されたが、結果的に非常に綺麗に加工することができた(図36)。このことから、鹿革への素押し加工は、今後、印伝製品の加飾技法の一つ



図21 薄型ノートPC用スリーブ(白)



図22 薄型ノートPC用スリーブ(黒)



図23 タブレットPCケース(白・表面)



図24 タブレットPCケース(白・裏面)



図 25 タブレット PC ケース (黒・表面)



図 29 ペンケース (白・黒)



図 26 タブレット PC ケース (黒・裏面)



図 30 トートバッグ (白)



図 27 メモ帳ケース (大・中・小/白)



図 31 トートバッグ (黒)



図 28 メモ帳ケース (大・中・小/黒)



図 32 手帳ケース (3種)



図 33 ドロースtringポーチ (小)



図 34 ファスナー引手

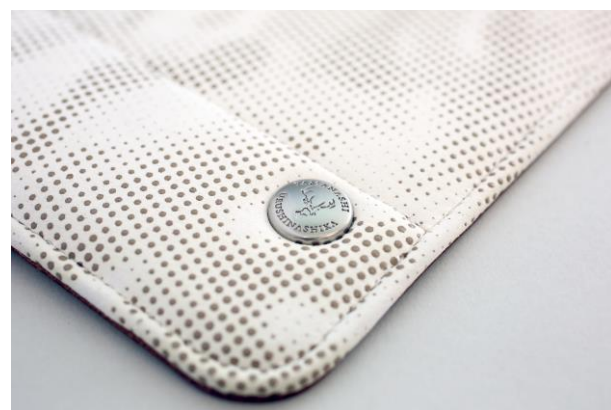


図 35 ボタントップ



図 36 ブランドロゴの素押し加工

として応用することが可能であると考える。

新規に制作した印伝文様では、ドット、線、ベタ塗と、多様な構成で加工を行ったが、いずれの文様も輪郭の荒れや、施漆後の剥がれなどなく、綺麗に仕上がった(図 37)～(図 40)。このことから、新たな撥水・撥油加工による鹿革は印伝加工に用いることが可能であることが分かった。

印伝加工を担当していただいた職人とのディスカッションでは、最終的に漆の盛り上がりを増し、艶を出すためには、さらに漆の調製を行う必要がある点が指摘され

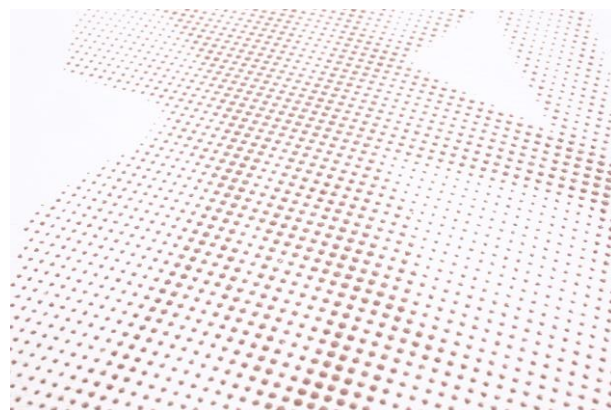


図 37 水流文様の印伝加工結果

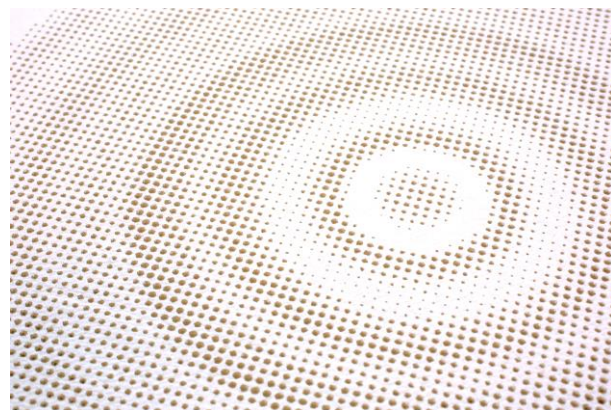


図 38 波紋文様の印伝加工結果

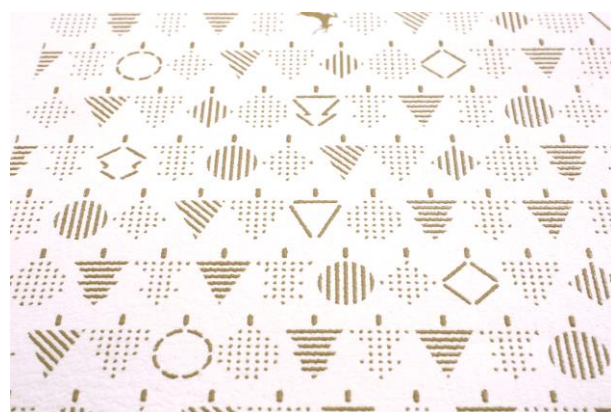


図 39 森林の文様の印伝加工結果

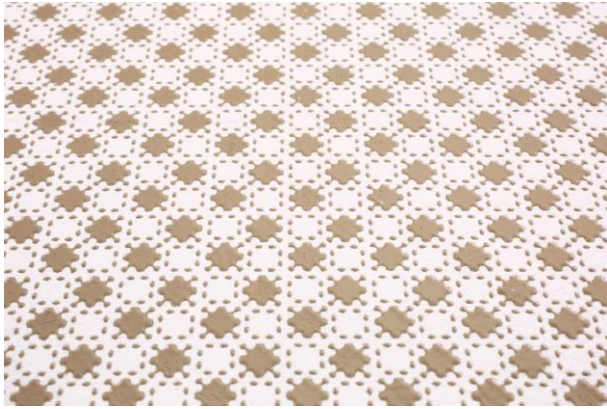


図 40 チェック文様の印伝加工結果

た。製作した鹿革に最適な漆の調製については本報では検討を行っていないため、今後、印伝事業者毎に現場での検討を行うことが望まれる。

3-2-2 鹿角を利用した試作品

図 18 に示すデザイン画をベースとして試作を進め、図 41 に示す試作品を作製した。

雨畑真石の天然の黒色に鹿角のアイボリー色のコントラストが印象的な外観の製品となった。一方で、黒色のおかげで遠目には影絵のようにも見え、ユニークな佇まいを見せる点も特徴と言える。

富士山を模ったボディは滑らかな曲線で構成されており、手馴染みの良さが手に温かさを感じさせる仕上がりとなっている。

鹿角と雨畑真石とは 2 液混合性のエポキシ接着剤により接着し、共摺りによって成形したが、接着の剥がれもなく、滑らかな連続面として仕上げることができた。前報では、研磨時に接着面の剥がれが生じ、加工に難儀したが、今回はこの点は問題なかった。これは接着面積の大きさによるものと推察される。

難点としては、雨畑真石は堆積物が圧力で変成した頁岩であり、へき開性があることから、貴石加工の技術をもってしても、一定以上の薄肉加工は困難であることが挙げられる。製品形状やディテールのシャープさは、外観上の品質につながることから、この点は今後デザインを行う上で配慮すべき点であると言える。

3-3 試作品の受容性評価の実施

出展期間中はアパレル関係、セレクトショップバイヤー、マスコミ、出版社等の多くの来場があった。

近年、これまでも増して関心が高まっている環境意識を背景とし、来場者からは「クリーンなものづくり」「サステイナブル」「循環型のサプライチェーン」などのキーワードで説明される本県のニホンジカの有効利用



図 41 カトラリーの試作品

はスムーズな理解と評価が得られた。

試作品については、「白色の仕上げ」「漆塗りした表面の質感」「製品のデザイン」に高い評価が得られた。

これらのことから、野生のニホンジカの有効利用に係るプロジェクトとその素材を利用した製品は、いずれも好意的に受容されることが確認された。

一方で、今回の出展では、「甲州印伝」は必ずしも「(山梨県の) 伝統的工芸品」として認識されていないことも分かった。今後の製品開発においては、「日本の伝統的工芸品」「甲州印伝」を主語とするのではなく、例えば、漆文様によって製品に機能を付与したり、現代生活に生きる皮革製品として用途や製品デザイン等を作り込んだりするなどし、コンセプトや技術、地域性、ストーリー等を重層化して訴求していくことが重要であると考えられる。

また、これまでの研究で行った消費者への調査では、白色製品に対する汚れやすさを指摘する意見が散見されたが、今回のバイヤーに対する調査では、むしろ白色であることを評価する意見が多かった。このことは、鹿革が白色に仕上がる技術的な情報や製品の生産背景を知っているかどうかによるものと推察される。

今後、白色の印伝製品の製造販売を通してブランド確立を図っていく中では、これまでの印伝製品では積極的に行うことのなかった素材の由来、なめし技術の環境対応、サプライチェーンなどの情報露出や製品説明を手厚く行っていくことが重要になるものと考えられる。

4. 結 言

本県ニホンジカ由来の皮・角を産業用の素材として利用するため、北杜市、富士河口湖町、丹波山村で捕獲されたニホンジカから得られた皮及び角を用いて白色なめし加工、防汚性の向上、さらには、新たなプロダクトの試作開発に取り組んだ。

その結果、鹿革の白色度と漆の密着性の低下を生じさ

せることなく、油性汚染物質では汚染用グレースケールでの判定で4級、水性汚染物質では汚染されることのない表面加工を施すことができた。

さらに、新たな印伝文様を6種13点、PCスリーブ、タブレットPCケースなどの鹿革製品7種20点、雨畑真石との組み合わせによる鹿角製品1種3点を作製した。

また、野生のニホンジカ由来の素材で製作した製品の市場性を評価するため、SianPRにおいて実施された展示会へ出展し、バイヤーを対象とした受容性評価を実施した。その結果、プロジェクトのコンセプトや製品のデザイン、仕上がりに対して高い評価を得ることができ、一定の市場性が見込まれることが確認できた。

今後は、この成果の事業化に向け、関係者との連携を図りながら取組を進めていきたい。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、良質な鹿原皮の提供にご尽力いただいた北杜市、富士河口湖町、丹波山村の関係者の皆様、なめし革の調製に際し印伝加工にご協力いただいた甲府印伝商工業協同組合の皆様、研究全般に亘りご助言をいただきました大沼敦デザイン事務所の大沼敦氏に深謝いたします。

参考文献

- 1) 山梨県：「平成30年度第2期山梨県第二種特定鳥獣（ニホンジカ）管理計画 年間実施計画」, p.5, p.11 (2018)
- 2) 山梨県：農政部畜産課調べ (2018)
- 3) 山梨県：「ニホンジカ有効活用ガイドライン」, p.1(2014)
- 4) 串田賢一, 渡辺誠, 鈴木文晃, 佐藤博紀, 小平真佐夫：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, 山梨県工業技術センター平成27年度研究報告, No.30, pp.126-132 (2016)
- 5) 串田賢一, 鈴木文晃, 佐藤博紀, 小平真佐夫：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, 山梨県産業技術センター平成28年度研究報告, No.31, pp.133-140 (2017)
- 6) 串田賢一：本県ニホンジカ由来の皮・角を素材とした高付加価値製品の開発, 山梨県産業技術センター平成29年度研究報告, No.1, pp.42-50 (2018)
- 7) 串田賢一, 秋本梨恵：本県ニホンジカ由来の皮・角を素材とした高付加価値製品の開発, 山梨県産業技術センター平成30年度研究報告, No.2, pp.45-53 (2019)