

京ものエントリーモデルプロジェクト（第2報） 試作品への評価の検討と製品化に向けたブラッシュアップについて

デザインチーム 比嘉 明子, 松原 剛, 竹浪 祐介,
木戸 雅史
知恵産業融合センター 浅井 亮太

要 旨

平成27年度から平成28年6月まで取り組んだ「京ものエントリーモデルプロジェクト」の成果として、インテリアライフスタイル2016に7種類の「京ものエントリーモデル」の試作品を出品した。これに対するアンケートやヒアリングを実施したところ、「アイディア」の新規性や「素材感」、「色使い」、「フォルム」、「京都らしさ」を中心に評価された。また「秋」という季節感の演出により、ブース全体として京都らしい統一感を出すことに成功し、高い評価を得た。しかし、その「京都らしさ」と「エントリー性」の要であるモダンさや価格帯の問題を両立させることが難しく、「エントリーモデル」としては課題が残った。一方、バイヤーとのつながりの構築や販路開拓については、百貨店からの催事出店の依頼を受けるなど一定の成果があった。これらを踏まえ、試作品についての価格や機能性及びカジュアルモダンさの追求等の課題解決に取り組むとともに、製品化に向けた試作品のブラッシュアップと新企画を検討し、インテリアライフスタイル2017（平成29年6月）への出展に向けて準備している。

1. はじめに

平成27年度にスタートした本プロジェクトは、京友禅、京漆器、金属工芸、竹工芸の4業種6ユニットの参加によってスタートし、約2年の製品開発プログラムをすすめている。

本プロジェクトにおける「京ものエントリーモデル」は、「京もの」に初めて触れるユーザー「京ものビギナー」をターゲットとし、「京もの」より少しカジュアルでモダン、そして値頃感のある、新たな京ものと定義し、平成27年4月～平成28年6月までの開発プロセスで、7種類の「京ものエントリーモデル」の試作品を作り上げた¹⁾。

これらを平成28年6月のインテリアライフスタイル2016に出展し、来場者からの評価を受けた。

本稿では、第1回目の見本市出展で得た評価とその考察、それを元にブラッシュアップした「京ものエントリーモデル」の試作について報告する。

2. インテリアライフスタイル2016での評価

2.1 展示の概要

インテリアライフスタイル2016は、平成28年6月3日～5日の3日間開催され、全体の来場者が3万人、ブースには1,387名の来場者があった。本プロジェクトは「JAPAN STYLE」ゾーンに出展した。「JAPAN

STYLE」は「特に洗練されたデザインのことを厳選。付加価値の高いギフトから日常使いのものや道具まで」（ウェブサイトより）がコンセプトである。特別審査制であるこのゾーンに出展できたことは、本プロジェクトの趣旨が主催者に注目されたものと考ええる。また、来場者へのアピールという点でも有効であった。

展示テーマは「めでるひととき 秋」とし、ターゲットは30～40代までの女性で、カジュアルなパーティを想定した。一つの大きなテーブルの中央に各製品を寄せて群展示することで「カジュアルなパーティ」のテーマを表現するとともに、周囲に各ユニット毎の製品を個別展示するレイアウトとした。プロジェクトでの映像投影で「秋」、「京都」のイメージを強調した演出によりインパクトのあるブースとなり、来場者から高い評価を受けた（図1）。

2.2 平成28年度「京ものエントリーモデル」

6ユニットにより、7種類の「京ものエントリーモデル」の提案ができた（図2）。

「セットアップコースター」（kinuno）は、手描友禅で染めた絹布で仕立てたマグネット式のテーブルウェアである。

「おぼろ絵間」（soin）は、手描友禅の絹布等で衝立



図1 インテリアライフスタイル2016

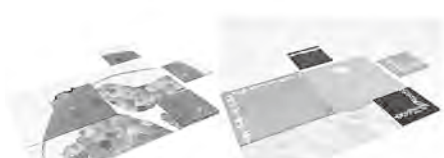
セットアップコースター 一式¥38,000  kinuno(京友禅)	おぼろ絵間 柄別 ¥71,500, ¥65,000, ¥52,000  soin(京友禅)	wa:mi ¥5,000 wa:fusi ¥10,000, おりはり 小¥8,000, 中¥15,000, 大¥30,000  うるしおいしおはし(京漆器)
URUSHI Spoon-節句- 1本¥3,000  表望堂(京漆器)	竹の節のうつわ T-jointシリーズ UTSUWA ¥3,500 ¥6,000 ¥9,000 ¥7,000 ¥12,000 ¥18,000  三木竹材店(竹工芸)	hitotoki of Vision Glass 小¥16,800 大¥17,000  アトリエYOU(金属工芸)

図2 インテリアライフスタイル2016に出品した「京ものエントリーモデル」

として製作された。

「おりはり」(うるしおいしおはし)は、フェルトに漆塗して布の表情を生かしたプレートである。

「wa:mi」と「wa:fusi」(うるしおいしおはしと三木竹材店)は竹工芸と漆工芸のコラボで、カットした竹の切り口に漆でアクセントをいれた箸置きである。

「URUSHI Spoon-節句-」(表望堂)は、カラフルな漆塗りに5つの節句の蒔絵を施したスプーンのセットである。

「竹の節のうつわ T-jointシリーズ UTSUWA」(三木竹材店)は、竹の節を切り出して仕上げた皿や器である。

「hitotoki of Vision Glass」(アトリエYOU)は、チタンを透し彫りにし耐熱ガラスとセットで、ホット

グラスホルダーとしての提案であった。

2.3 アンケート調査の結果

会期中、来場者に対してアンケート記入やヒアリングを行った。調査は、出展したエントリーモデルの「良い点(+)」と「改善すべき点(-)」について、指定したキーワードを選択する形式とした。回答者137名でキーワードに対する全体のコメント数は複数回答で820件であった。

2.3.1 コメント数の多いキーワード(図3)

キーワード別のコメント数により、今回の出展全体に対する評価を検討した。コメント数からは、来場者やバイヤーらのキーワードに対する注目度を見ること

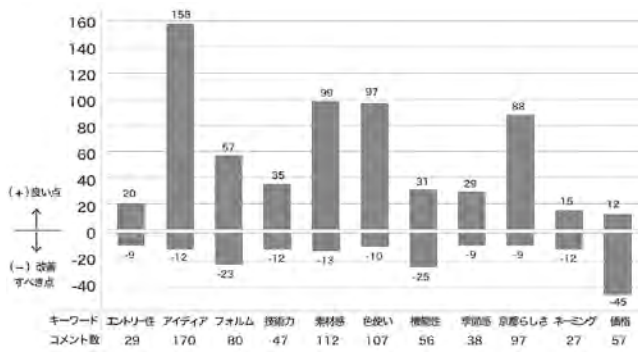


図3 アンケート結果：コメント数の多いキーワード

ができる。良い点としてのコメントが集中したキーワードは、「アイデア」や「素材感」、「色使い」、「京都らしさ」であった。そのうち、改善すべき点とされたのは「価格」、「機能性」、「フォルム」であった。想定以上に「価格」に対しての評価がシビアであったこ

とがわかった。

コメント数が多いのが「アイデア」、「素材感」、「色使い」で、逆に少ないのが「エントリー性」、「季節感」、「ネーミング」であった。このうち、「エントリー性」にコメント自体が少なかったのは、ビギナー向け商品の追求という本プロジェクトの目的が、十分に来場者に伝えられていなかった結果であり、再検討すべき課題となった。

良い点として最もコメントの多かった「アイデア」と、改善すべき点として最も多かった「価格」について、以下に詳細を検討した。

2.3.2 キーワード「アイデア」について(図4)

「セットアップコースター」、「竹の節の器」、「おりはり」wa:」では特に「アイデア」に良い評価が集まった。例えば「竹の節の器」は「一つとして同じも

【アンケート内容】

それぞれの製品の「良い点」と「改善すべき点」について以下のキーワードからあてはまる数字を記入する。

- | | |
|-----------|-----------|
| 1: エントリー性 | 7: 機能性 |
| 2: アイディア | 8: 季節感 |
| 3: フォルム | 9: 京都らしさ |
| 4: 技術力 | 10: ネーミング |
| 5: 素材感 | 11: 価格 |
| 6: 色使い | |

- 良い点 (+)
- 良い点 (+) *バイヤーによる評価
- 改善すべき点 (-) *バイヤーによる評価
- ▨ 改善すべき点 (-)

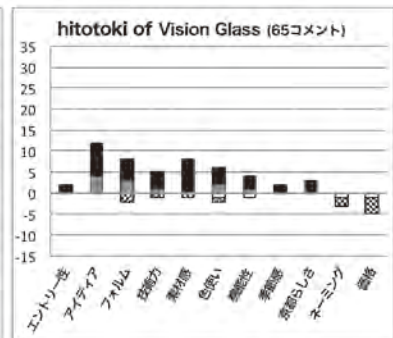
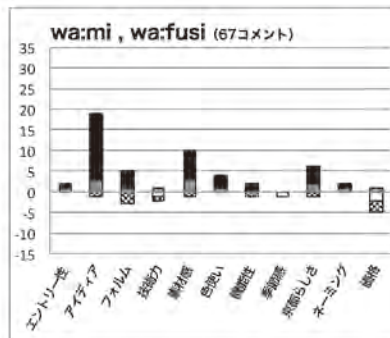
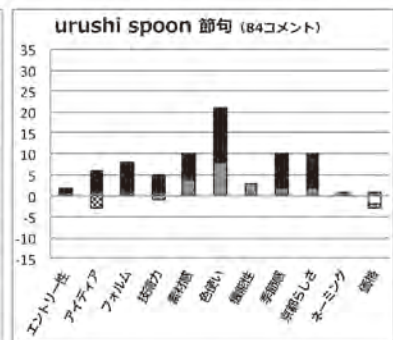
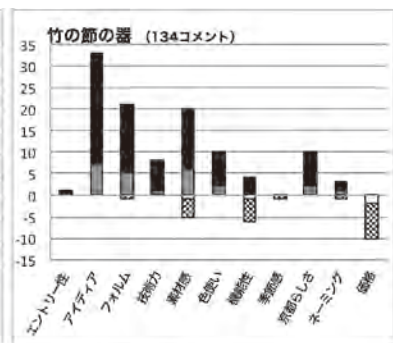
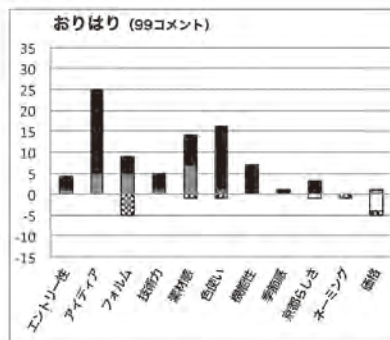
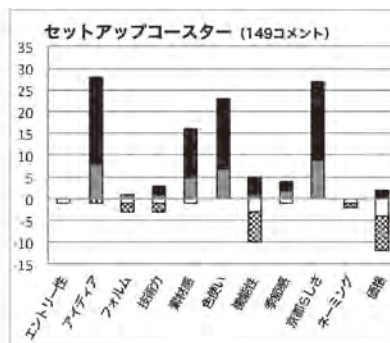
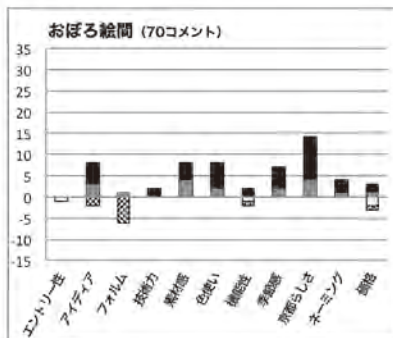


図4 アンケート結果：モデル別のコメント数とキーワード別の評価

のがない」(40代男性 輸出入関係),「見たことがない」(50代女性 卸・問屋)というコメントがあり,文字通り新しい切り口を見つけたものであった。

これに見るように,今回のエントリーモデルには,商品アイデアに新規性があるとされ,従来の伝統工芸品にはない魅力を提案できた。

「アイディア」が評価されたモデルのうち,「セットアップコースター」は,絹布をコースターに仕立てる際の裏打ち方法で経師(書画や屏風などの表装技術者)の協力を得ており,技術的工夫も随所に見られた。また「おりはり」は,京漆器では従来用いないフェルト素地を採用している。「wa:mi」と「wa:fusi」は竹と漆のコラボであった。「おぼろ絵間」は木工技術者との協力があつた。これらは異素材・異業種など他の技術領域との連携により,新規性が生まれたものと見ることができる。

2.3.3 キーワード「価格」について(図4)

「価格」については全般的に改善が必要と指摘された。今回は試作の段階でもあり,販売を前提にした価格設定が困難であったが,課題が残った。

今後検討すべき課題としては,「値頃感」のある価格設定である。例えば「セットアップコースター」に対して「もう少し小さいセットで2~3万なら」(20代女性デザイン)のコメントがあつた。一方,「おぼろ絵間」については「値段が安すぎていいんですか?」

(60代女性 購買・仕入れ)とのコメントもあつた。これらに限らず,製品の仕様と価格設定の調整が必要である。商品ごとに異なる最適な価格帯の検討が今後必要であろう。

「どの商品も良いが総じて高い。常に横で実演があつたりして,価値と手間を感じてもらえることがあれば…」(女性 小売・百貨店)とのコメントもあつた。エントリーモデルに必要な「値頃感」設定と同時に,ユーザーに商品が持つ背景(作り手や産地などの情報)を紹介するなど,実際の販売時の見せ方の重要性も大切であると指摘いただいた。

2.3.4 来場者・アドバイザーのコメント

ヒアリングやアンケートの自由記述では,「はんなりして良い。日本のものとして海外に打ち出せると良い。」(女性),「とてもよい企画である。」(40代男性 卸,問屋),「プロジェクター(画像)がきれい。伝わ

りやすい」(30代女性 デザイン),「スクリーン表示がよい。群展示がとてもよい。」(60代男性 卸・問屋)など,企画とともにブースデザインに京都らしさ,秋らしさがでているとして,概ね好評価を得た。

プロジェクトアドバイザー(GK京都)から,後日にいただいた総括のコメントとして,テーマやブースデザインは評価できるものの,「京ものエントリーモデルプロジェクト」の趣旨がアピール不足であることが指摘された。これは会場アンケートから得た指摘と一致している。また出品したモデルは,「モダンというより伝統的な雰囲気であり,京ものへの導入品という点での追求が足りない」という評価であった。

以上のように,インテリアライフスタイル2016では,7種類のモデルを出品し,「アイディア」の新規性や「素材感」,「色使い」,「フォルム」,「京都らしさ」を中心に評価された。また「秋」という季節感の演出によりブース全体として京都らしい統一感を出すことには成功した。しかし,その「京都らしさ」と「エントリー性」の要であるモダンさや,価格帯の問題を両立させることが難しく,課題として残った。

3. バイヤーからの評価

3.1 百貨店の催事への出店(図5)

インテリアライフスタイル2016出展後,来場した百貨店バイヤーより,催事への出展依頼を受けた(平成28年9月6~12日)。同時期に京都をテーマにした催事を開催するにあたり,カジュアルモダンを打ち出した商品群として,「京ものエントリーモデル」を展示販売するという内容であった。バイヤーから「カジュ



図5 百貨店での展示販売

アルモダン」を一定評価されたこととともに、見本市出展をきっかけに販路開拓につながることができたことは大きな成果であった。

1週間の展示販売で「京ものエントリーモデル」商品としては4点の販売実績を得た。この時に別途で出品した関連商品では、500～15,000円程度の商品が販売された。手描友禅のマグネットや御朱印帳、漆スプーンなど、「値頃感」があり日常使いできるものが中心であった。この催事出展を通じ、「値頃感」、「日常使いできる」といった点がエントリー性の要素として重要であることが再認識された。

3.2 首都圏百貨店バイヤーからのアドバイス

インテリアライフスタイル2016に来場したバイヤーのうち、首都圏の百貨店バイヤーを招いて、「京ものエントリーモデル」商品への批評会を開催した(図6)。その中で、本プロジェクトのように伝統技術を持つ作り手による商品開発で重要なポイントとして、(1)伝統技術を盛り込みすぎない、(2)ちょっとした便利さ、機能性の工夫、の2点を指摘いただいた。

特に(1)について、過剰な装飾や手間をかけずシンプルなデザインにして、現代の室内空間にマッチさせることと同時にコスト削減の必要性が指摘されたと理解できる。この2点の他、「かわいい」に代表されるような要素、例えば「キャラクター性」、「愛着を持てる要素」等をプラスαすることで魅力アップが期待できること等が挙げられた。

以上のように、バイヤー等の評価から、機能性の工夫と価格帯の検討が主に指摘された。



図6 バイヤーによる批評会

ところで、エントリーモデルの「カジュアルモダン」さについては、2.3.4で述べたように「モダンというより伝統的な雰囲気」としたプロジェクトアドバイザーとバイヤーとでは評価が別れた。これに対し、より明確に「カジュアルモダン」さを出していくために、例えば前述のバイヤーに指摘された「かわいい」という要素をデザインに取り入れていくことも、一例として考えられる。

4. インテリアライフスタイル2017出展に向けて

アンケートとヒアリングからの評価とその考察を踏まえ、各ユニットの試作品のブラッシュアップと新アイデアについて検討し、インテリアライフスタイル2017(平成29年6月14日～16日)への出展に向けて準備をしている。

4.1 評価を踏まえたブラッシュアップ

4.1.1 ターゲットと全体テーマ

まず、ターゲットの「30～40代女性」像について再検討した。各ユニットの素材や商品の特長を元にディスカッションした結果、ターゲットのライフスタイルや好み等を個別にイメージ設定(図7)して、バリエーションを持たせることとした。

全体のコンセプトの見直しについても議論した。前回では、テーマ設定とブースデザインは評価が高かった。このため全体テーマである「めでるひととき」とテーマカラーの赤はそのまま踏襲することとした。

4.1.2 「機能性」、「価格帯」、「カジュアルモダンさ」

前回の評価を考察する中でエントリーモデルにとって重要な要素として考えられる「機能性」、「価格帯」、「カジュアルモダンさ」の追求については以下のように検討した。

機能性については、これを明確にするため各アイデアを整理し、「食」と「お出かけ」という2つの使用シーンを設定した(図8)。

価格帯については、後述するようにカッティングプロッタの活用や図案指導など、デザインチーム保有の技術による解決方法について検討し、個別に指導した。

「カジュアルモダンさ」については、各ユニットのターゲットイメージ(図7)によって個別に検討していくことにした。

ユニット	表望堂	kinuno	うるしおいしおはし	soin
ライフスタイル	自由になるお金あり 本物志向の願望 日本文化に立返る	既婚 OR 未婚不問 子供なし 自分にお金が使え	既婚 OR 未婚不問 マンション住まい テーブルと椅子の生活 和室なく親しみ少ない	自分にお金を使える これから本物志向になりたい セレクトショップ
買い物にいく場所	高島屋 (バッグ) 個人ギャラリー ヒカリエ	伊勢丹 高島屋 大丸	藤井大丸	高島屋 大丸 藤井大丸
購読雑誌ブランド等	家庭画報 美しいキモノ ブルータス	VERY	Cu:nel 天然生活 ミナ・ペルホネン 無印良品	家庭画報 美しいキモノ きものサロン 和楽

図7 ターゲットの「30～40代女性」像設定の検討 (2016.9.28ミーティング)



図8 ブラッシュアップ案 (左) とシーン (右) の検討 (2016.9.28ミーティング)



図9 ミーティングでの個別アドバイス (左: アトリエYOU (2017. 3. 8) 右: kinuno (2017. 4. 19))

このような方向性の下、各ユニットのアイデアに対し、デザインチームとプロジェクトアドバイザーとのミーティングにおいて、それらの課題に対する具体策を個別に検討し、アドバイスしていった(図9)。4.2及び4.3で詳述する。

4.2 シーン1 食(図10)

4.2.1 soin 「イロドリ屏風」

前回の「おぼろ絵間」を、食卓上で使用するテーブルコーディネートアイテムとしてブラッシュアップしている。屏風をミニチュアサイズにすることで、全体的なコスト削減とテーブルウェアとしての新たな展開を打ち出した。B4弱のサイズで、蝶番で開閉できる木製の外枠に、手描友禅・辻が花の布を貼った格子状

の内枠をセットし、シーンによって取り替え可能となっている。また、照明との組み合わせでの使用も想定している。ユニット3名の技術の特長を生かした柄と布のバリエーションを検討している。価格は、43,000円に設定した。

4.2.2 うるしおいしおはし「SABIAGE」シリーズ

「錆上げ」というレリーフ状の模様の効果を得られる漆工技法で装飾したテーブルウェアのシリーズである。錆上げ加工に必要な型紙作成においてはデザインチームの指導により、カッティングプロッタを使用してコスト削減を図っている(図11)。シリーズとしては以下の5点となる。

シーン1 食

イロドリ屏風 (ミニチュア屏風)



soin (京友禅)

SABIAGE カッティングプレート他



うるしおいしおはし(京漆器)

bouquet spoon



表望堂(京漆器)

シーン2 お出かけ

moelleux (モワルー)



kinuno (京友禅)

くす珠 KUSUDAMA



アトリエYOU (金属工芸)

漆クラッチバッグ



表望堂(京漆器)

図10 インテリアライフスタイル2017出品予定 新「京ものエントリーモデル」

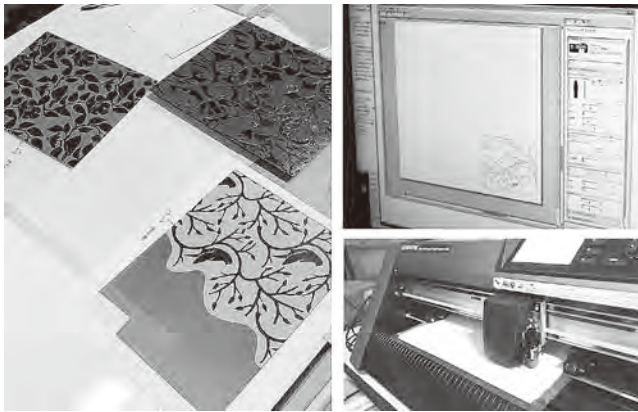


図11 錆上げ技法へのカッティングプロッタの活用
平面図をデータ化して型紙をカット。型紙作成の作業
効率のアップが可能となった。左：型紙図案，右上：デー
タ化画面，右下：プロッタによるカットの様子。

①カッティングボード

カバザクラの一枚板に木目部分を残して錆上げ加飾を施した。木目部分とカラフルな錆上げ加飾のコントラストが魅力である。木目部分で簡単なカット作業が可能で、食卓ではカッティングボードと皿の両方で使用できる。側面を斜めにカットすることで小口を隠し、軽やかなイメージを出した。既存の「まな板」と一線を画すため縦横比を工夫した。価格は8,000円。

②小皿（茶托）

①と同じカバザクラで正方形の一枚板の縁部分を錆上げ加飾した小皿。コースターあるいは銘々皿として使える。価格は3,600円。

③カトラリーレスト

①と同じカバザクラを三角柱にカットし、シンプルな形状としている。箸やスプーンを置くことができる。価格は1,200円。

④プレート

錆上げ加飾を全面に施したプレート。コスト抑制のため、素地は合板としている。ほぼ正方形で側面を①と同様に斜めにカットしている。柄は海産物柄や植物紋の2パターンである。各16,000円。

⑤カップ

高台付きのミニカップ。錆上げ加飾をカップ部分に施している。ペアで試作しており、価格は1個あたり12,000円。

4.2.3 表望堂「bouquet spoon」

カラフルな漆塗りのスプーン。前回よりも、落ち着

いた柔らかい中間色の5色展開とし、30～40代女性をターゲットにした繊細な花柄の蒔絵がついている。販売時用パッケージをつけることとし、「値頃感」を持たせる工夫をしている。1本3,500円、5本で15,000円のセットである。

4.3 シーン2 お出かけ（図10）

4.3.1 kinuno「moelleux（モワルー）」

「セットアップコースター」で開発した手描友禅に立体感をもたせた仕上げ技術に応用した小物「moelleux（モワルー）」をデザイン、皮革縫製業者とマッチングして製作を進めた。本体は牛革で作成し、表面を手描友禅の絹布で柄の一部を立体的に仕上げていく。女性がお出掛けするときに、財布サイズで金銭やカードの他、携帯電話やちょっとした身の回りのものを入れるバッグである。和装、洋装を問わず対応可能なものを想定している。ユニット2名の個性を生かした柄展開でシリーズ化する。カジュアルかつシンプルな柄で42,000円、繊細で複雑な柄で45,000円と58,000円の価格を設定し、見本市での反応を見ることにした。

4.3.2 アトリエYOU「くす珠 KUSUDAMA」

チタン製の球状及び半球状の構造で、透かし彫りと陽極酸化技法によるカラフルな色合いが特徴である。簪や帯留などのアクセサリとして企画している。簪は、ヘアアクセサリとして和装だけでなく洋装への対応も想定している。透し彫りの柄は、デザインチームで図案資料を検索し、モダンでシンプルな図案を提案した。柄をシンプルにすることでコスト削減につながっている。

価格帯については、この透し彫りの疎密により調整し、18,000円、23,000円、25,000円とした。

4.3.3 表望堂「クラッチバッグ」

漆塗のクラッチバッグ。パーティ用を想定し、高価格帯で進めている。金色のチェーンとオリジナルの金具を装着して高級感を高めた。バッグの大きさやサイズについては全体ミーティングで検討した。

素地は乾漆技法（型に複数の布を漆で貼り固めて後、型を外して素地を得る手法）によって製作する。黒塗に蒔絵による加飾があるタイプと白漆塗のタイプの2種類を検討している。価格は白漆のタイ

ブで80,000円、黒漆に蒔絵付きのタイプについては120,000円に設定している。

4.4 ブースデザインとパンフレット

展示ブースは、テーマカラーの赤を基本とし、昨年評価の高かったイメージを踏襲しながら構成している。

展示台は各ユニットの商品やブランド性のアピールのため個別のレイアウトとした。展示台の位置と連続した壁面グラフィックで「食」と「お出かけ」の展示テーマや「京都らしさ」などを表現するデザインを検討している。

また、昨年の展示で指摘された「京ものエントリーモデルの提案」という本プロジェクトの趣旨を明確にアピールする点についても検討している(図12)。

パンフレットについても、テーマカラーや基本的フォーマットを昨年のデザインを引き続き踏襲するこ

ととした(図13)。このフォーマットに対して、各ユニットに個別指導を行って、商品や作業風景などの写真を撮影、PR用のテキストを作成した。レイアウトのアイデアスケッチをもとに、全体ミーティングで調整した。これを元に最終案を作成している。

以上のような準備をすすめて、インテリアライフスタイル2017において、新しい「京ものエントリーモデル」を提案する。前回同様、アンケートやヒアリングなどを行うとともに、バイヤーを始め来場者からの評価を受け、今後の展開に生かしていく予定である。

5. まとめ

本プロジェクトにおけるこれまでの成果は以下である。

①「京ものエントリーモデル」の提案

②バイヤーとの連携と販路の開拓

例：百貨店での展示販売

③「京ものエントリーモデル」への評価の分析

④他の技術領域との連携、異業種間コラボの推進

例：経師（絹布の裏打ち）、皮革縫製、木工、竹と漆のコラボ

⑤コスト削減のための技術的指導

例：カッティングプロッタ技術の活用、透し彫りの柄など図案資料の活用と検討

⑥①～⑤を踏まえた新「京ものエントリーモデル」の提案

本プロジェクトは、京もののビギナーを対象にした「京ものエントリーモデル」の開発と新たな市場開拓を目標とする。また、京都の若手伝統産業従事者がこのプロジェクトを通じて、製品開発プロセス等を習得することによりセルフプロデュース能力のスキルアップを目指すものである。

平成27年度にスタートして以降、これまでの取り組みにおいて、若手伝産技術者が自ら企画・提案し、インテリアライフスタイルに「京ものエントリーモデル」を出展したことの意義は大きい。販路開拓に通じるバイヤーとのコネクションを作るとともに、試作品への評価や反応を直接得ることができたことなど、貴重な経験であった。これらの評価に対する分析から、「機能性」、「価格帯」、「カジュアルモダンさ」など、「京ものエントリーモデル」のデザインにおいて重要と考えられる要素を把握できたことも収穫であった。再度の出展においては、製品化に向けてブラッシュ



図12 展示ブース



図13 パンフレット

アップを行った新「京ものエントリーモデル」をあらためて評価し、これを構成する要素についての考察を行う。

この他、参加した若手伝統産業技術者にとっては、この事業を通じ、他分野との技術連携や参加者同士のコラボが実現したことも、今後彼らの新商品開発を行う上での基礎になる。以上のように、本プロジェクトの製品開発プロセスを通じた「京ものエントリーモデル」製作には大きな成果があった。

6. 最 後 に

本プロジェクトは、若手伝統産業従事者のスキルアップとともに、京都の伝統工芸品である「京もの」のデザイン開発を行うことにより、京ものの幅を広げ、市場の開拓を図るものであった。

今後は、本プロジェクトを通じて得た成果をノウハウ化していくとともに、新しい「京もの」に求められる要素を検討、試作品に付与し評価・実証を行うなど、今回は十分に取り組みきれなかった課題について検討していく。また、製品開発の手法は、市場や作り手の状況に合わせて常にバージョンアップすることが求められる。このように従来の製品開発プロセスをより伝統工芸産業に合わせたものにしていくための研究が必要であると考えている。

参考文献

1) 「京ものエントリーモデルプロジェクト」

浅井，比嘉，松原，竹浪，木戸，松田，京都市産業技術研究所研究報告，NO.5 2016，PP.60-65