

「未来世代への陶製品開発研究」 ～こどもたちと地域や環境のために～（第2報）

白井伸明*
SHIRAI Nobuaki*

山内美香*
YAMAUCHI Mika*

伊藤嘉矩*
ITO Yoshinori*

桐生恵叶*
KIRYU Keito*

藤田真理乃**
FUJITA Marino

要旨 本研究では、信楽焼陶器の産地が持続的に発展するため環境や資源への対応と将来地場産業の後継者になるとともに消費者になる子供たちに向けた陶製品開発を行う。大型陶製遊具の提案では、軽量成形型を用いた試作を行った。陶製玩具の提案では、陶器の特長を活かし屋外で遊ぶ玩具の開発を行い、加飾として蓄光顔料の使用を検討している。陶芸体験の迅速化の提案では、成形から焼成までの時間を短縮できる陶土調合を検討した。

はじめに

消費者のモノに対する価値観が体感や体験などのコト消費へと変化がみられ、デジタル化やネット社会が進む中、コト消費のための本来のモノづくり現場や製品の魅力の向上は産地の持続的発展には必要不可欠である。産地の持続的発展のためには、更なる新市場の開拓や新製品新素材の開発とともに環境や資源への対応と将来地場産業の後継者になるとともに消費者になる子供たちに、デジタル技術と同時に手作業によるモノづくりの魅力を伝え、幼少期から陶器に触れてもらう必要がある。

そのための陶製品の提案として、信楽焼の生産技術を活かした遊びや学び要素のある陶製品や陶芸体験が短時間でできる素材や製品の開発を行う。

1 大型陶製遊具の提案

1-1 飛び台兼スツール

大物陶製品「飛び台兼スツール」試作品作製の工程で、大物屋外遊具製造の効率化について検証を行った。製作にはスタイロフォーム（発泡ポリスチレン断熱材）を用いた軽量成形型を使用。従来の大物陶製品製造工程では、「碗継ぎ」の手法により成形には最低2日を要するが、今回丸型の軽量成形型を用いた工程では、製造時間を約半分に短縮できた。成形方法は、型側に厚さ13mmの粘土板を貼り付け、型の口縁部からは直径60mm程の紐状にした粘土を「ねじ付け」しサイレンで伸ばした。さらに高さを求める場合は、ねじ付けし伸ばした後、半日ほど乾かし、伸ばした続きから、30mm程の粘土の紐を積み上げて伸ばす、「くっただて」と呼ばれる手法を用いた。また、従来の成形型は石膏が主流であり非常に重たい為、移動や脱

型には人員が二人必要なところ、今回の軽量型では一人でこれを行うことができた。

以上の成形工程により、サイズ：（大）高さ370mm、直径520mm/（小）高さ270mm、直径500mmの2点の試作品を作製した。

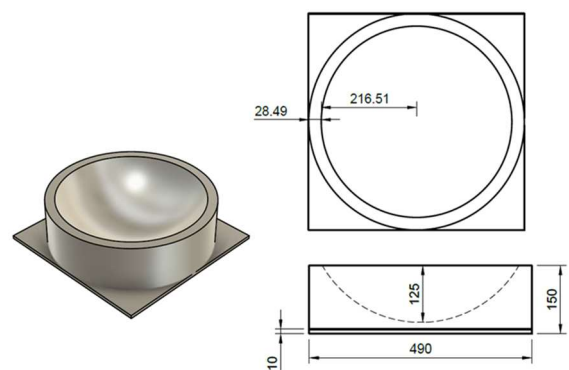


図1 軽量成形型図面



図2 軽量成形型を用いた成形の様子

*陶磁器デザイン係

**デザイン指導支援員



図3 試作品「飛び台兼スツール(大/小)」

2 陶製玩具の提案

陶磁器は耐候性が高く、雨や紫外線により劣化しにくい特徴がある。腐食や色褪せが起こりにくい陶器の特長を活かし、屋外向け陶製玩具の開発を行う。蓄光釉薬の発光や発色の特性を活用した加飾方法を検討した。

2-1 積み木

令和6年度に3Dプリンタによる造形で形状確認を行った入れ子形のデザインを用い、陶器製の試作を行った。入れ子状に積み重なる4パーツを逆さ向けに積み重ねたり、それぞれを容器として使用し見立て遊びをすることを想定したデザインである。



図4 試作品(入れ子)



図5 試作品(重ね置き)



図6 試作品(平置き)

形状については、今後、円形以外に異形状の組み合わせによる入れ子形のデザイン開発を進める。

続いて、蓄光釉薬を用いた加飾方法の検討を行った。昨年度実施した基礎調査を用い、素地凹面に蓄光釉薬を埋め込む技法を検討した。素地は、ゴム印で凹凸模様をつけたものに施釉、本焼成し得られたものを使用した。試験用絵柄として、面で構成された幾何学柄と線描による魚柄を使用した。

表1 調合表

BGL-300M(根本特殊化学)	0.7
フリットM802(日陶産業)	0.3
洗濯のり	1
水	1



図7 試験結果(幾何学柄・明所撮影)

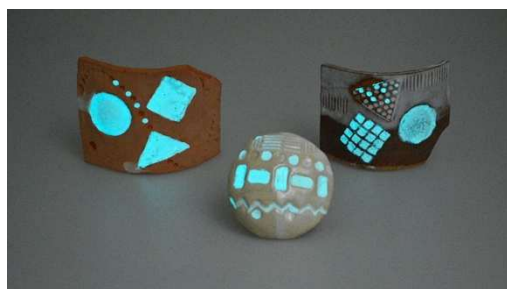


図8 試験結果(幾何学柄・暗所撮影)

800℃で焼き付けを行なった結果、面積の広い絵柄よりも細い線や点描によるものの方が色むら等がなく良好であった。また明所および暗所において外観を比較評価したが、明所における素地と蓄光釉薬の色差やコントラスト比が低かった。この結果を受け、次年度明所での蓄光釉薬の色の調整試験および暗所での発光評価を行うこととした。



図9 試験結果(魚柄・明所撮影)



図10 試験結果(魚柄・暗所撮影)

2-2 パズル

保育幼稚園児から小学生の子供を対象に、すごろくのように遊べる陶製のパズルピースおよびコマ(アバター)の試作提案を行う。昨年度は「すごろくのマス」として陶製パズルピースの試作を行った。

今年度は「すごろくのコマ(アバター)」についてデザイン検討および試作原型データ作成を実施した。コマのモチーフには「赤ずきん」を採用し、3Dスカルプトソフト「Zbrush」を用いて、すべて3D上で原型データの作成を行った。

コマ(アバター)は人型部と頭巾部を別々のパーツとして作成しており、実際の製品では頭巾部のパーツを柄・色違いで複数作製し、組み換えて遊ぶことを想定。

原型データ作成後、3Dプリンターで樹脂製の試作モデル(高さ65mm)を出力しサイズ感の検討を行った。

次年度は、コマやマスの柄・テクスチャの検討を行い、3D原型データを元に成形型を作製、陶土による試作提案を行う。



図11 試作品「すごろくのマス(アバター)原型データ」

3 陶芸体験の迅速化の提案

これまで陶芸教室では、陶芸体験をした後、乾燥、焼成などの行程が必要でお客様の手元に届くまで数週間かかり、仕上げや配送のための梱包など時間やコストがかかっている。そこで、陶芸をより短時間で体験できるよう、成形から焼成まで1日で完了する陶土の開発を目指している。また、原材料確保や燃料高騰への対応のためリサイクル材料の活用についても検討を行う。

今年度は、信楽大物土(信楽陶器工業協同組合・ロット土)やそれを用いた調合土、リサイクル材料による調合土を用意し、成形性や乾燥および焼成条件を調べるための予備試験を行った。今後、迅速化のためのモデルとなる型の調製やリサイクル材料の比率を変えた焼成試験を行っていく。

表2 調合表

	A	B	C
ロット土(含水)		60	100
エコセルベン サンプル0.5>	40	20	
三石ロー石	25	10	
本山木節粘土	15	0	
ネフェリン	20	10	
スーパーボンド	1	1	
水分量 (in%:含水率)	16.1%	17.9%	22.7%
可塑性	×	△	○



図12 焼成結果(左から調合A、B、C)

4 まとめ

本研究では、信楽焼産地の持続的発展に向けて、未来の担い手・消費者である子供たちを対象とした陶製品開発と、リサイクル材料利用と生産プロセスの改善に取り組んだ。大型遊具開発では、軽量成形型の導入により成形時間の大幅な短縮と作業の効率化を実証した。陶製玩具では、積み木やパズル(すごろく)の試作を進め、蓄光釉薬による効果的な加飾技法を検証した。また、陶芸体験の迅速化に向けてリサイクル材料を活用した調合土の予備試験を行い、成形性や焼成条件のデータを蓄積した。

今後は、異形状の玩具デザイン開発、蓄光釉薬の色調調整、そして短時間で焼成可能な調合土の組成と焼成試験を進め、製品化と体験プロセスの実用化を目指す。