

陶磁器製品『コーヒーセット』の試作開発

富田 亮*, 榊谷幹雄*, 林 茂雄*

Prototype Development of Potter's Ware "Coffee set"

Ryo TOMITA, Mikio SAKAKIYA and Shigeo HAYASHI

1. はじめに

安価な海外製品の普及による国内産陶磁器の需要低下に加え、近年続いたインバウンド効果の低迷が、新型コロナウイルスにより加速し、陶磁器産業はさらなる経済的打撃を受けた。四日市萬古焼では土鍋などの耐熱陶土を活用した製品が製造されているが、コロナ禍の影響で業務用の需要が減少した。そのため、耐熱陶器を用いた新商品を開発し、新規市場への参入が求められる。

昨今、自宅で過ごす時間の増加に伴い、自宅で嗜好品を楽しむ需要が増加している。消費者には良質な商品を求める者が多いことから、デザイン性が高く、高品質・高機能な新製品開発を実施することで、産業振興につながると考えられる。

本研究では、自宅で使用する嗜好品としての耐熱陶器製品の展開を目的に試作品を製作したので、その内容を報告する。

2. 実験方法

2.1 アイテム選定と条件設定

数ある嗜好品の中から、本研究ではコーヒーセットに焦点を当てることにした。サードウェーブコーヒーの流行から、焙煎所やカフェなどが増加し、コーヒーがより身近な存在となり、近年は自宅で高品質なコーヒーを楽しむ人が増えている。図1に示す全日本コーヒー協会の調査データによると、1週間あたりの平均飲用杯数は、コロナ禍の影響で家庭の中が増加している。このことから、嗜

好品としてのコーヒーセットの需要は十分にあると考えられる。

<1週間あたりの平均飲用杯数>

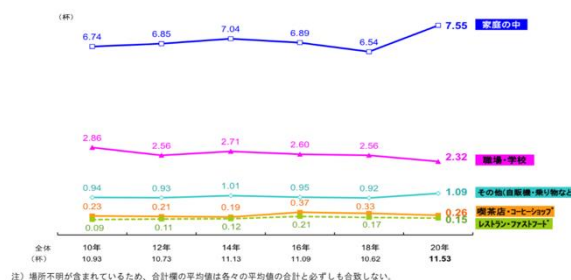


図1 1週間あたりの平均飲用杯数

(https://coffee.ajca.or.jp/data/statistics/)

しかし、コーヒーセットは需要が見込める反面、企業の参入が著しく、既存製品との差別化を図ることが課題となる。そこで四日市萬古焼が得意とする耐熱陶器の特性を活かしたコーヒーセットとして、直火対応のコーヒーサーバー（以下、サーバー）を用いた煮出しコーヒーのアイテムを提案することにした。煮出しコーヒーはヨーロッパや中東ではコーヒーの淹れ方の主流の一つとして認知されているが、日本では馴染みが薄いことから、最も馴染みのあるドリッパー式にも対応できるよう、サーバーに適したコーヒードリッパー（以下、ドリッパー）の製作も行う。ドリッパーの形状は、市販されている円錐形ペーパーフィルターに対応する設計とする。また、多く流通しているガラスやプラスチック製品に対して、陶器のドリッパー時に内容

* 窯業研究室

量が目で確認できないという問題点を形状デザインにより改善を図る。

以上の条件から、試作するアイテムをサーバー、ドリッパー、ドリッパースタンドとカップの4点とした。

2.2 試作品製作

形状デザインの考案から陶磁器の焼成収縮を考慮した原型の設計までを3次元CADにて行った。3Dプリンタで造形した出力品を原型にして試作品製作のための石膏型の製作し、試作品の成形を行なった。

具体的な製作方法は以下の通りである。

- ・ライノセラズ (3次元CAD) にて図面を設計し、試作品の原寸3次元データを製作した。(図2)
- ・上記の原寸3次元データを元に、耐熱陶土の焼成収縮率約8%と、焼成時の変形を加味した原型の3次元データを製作した。
- ・樹脂溶解堆積方式3Dプリンタはストラタシス社製 Dimension 1200es SST と XYZ プリンティングジャパン製ダヴィンチ Jr. ProX + の2機を用いた。サポート材の有無によってパーツ別に3Dプリンタ2機を使い分けて造形を行なった。Dimension 1200es SST (フィラメント: ABS 樹脂, 積層ピッチ: 0.175 mm) でサーバーボディとカップを、ダヴィンチ Jr. ProX + (フィラメント: PLT 樹脂, 積層ピッチ: 0.02 mm) でサーバーハンドルとドリッパースタンドを出力した。出力品を図3に示す。
- ・造形した出力品を原型にして試作用石膏型を製作した。具体的には、排泥鑄込み成形用(サーバーボディ, サーバー取っ手, カップ)と圧力鑄込み成形用(ドリッパー, ドリッパースタンド)の2種類の成形方法の石膏型を合計5つ製作した。
- ・耐熱陶土の泥漿を調製し、排泥鑄込み成形と圧力鑄込み成形にて試作品を成形した。泥漿の割合は耐熱陶土73.4%, 水26%, 珪酸ソーダ0.6%であり、成形厚みがサーバーボディで3.5mmとなるよう鑄込み時間を約30分とした。同様にカップは3.2mm, ハンドルは2.8mmを目標に成形した。
- ・素焼焼成は750℃, 7時間で行った。その後、施釉を行なった。釉薬は本研究室で開発された耐熱陶器用釉薬を用いた。
- ・本焼成は1180℃, 12時間の酸化焼成を実施した。

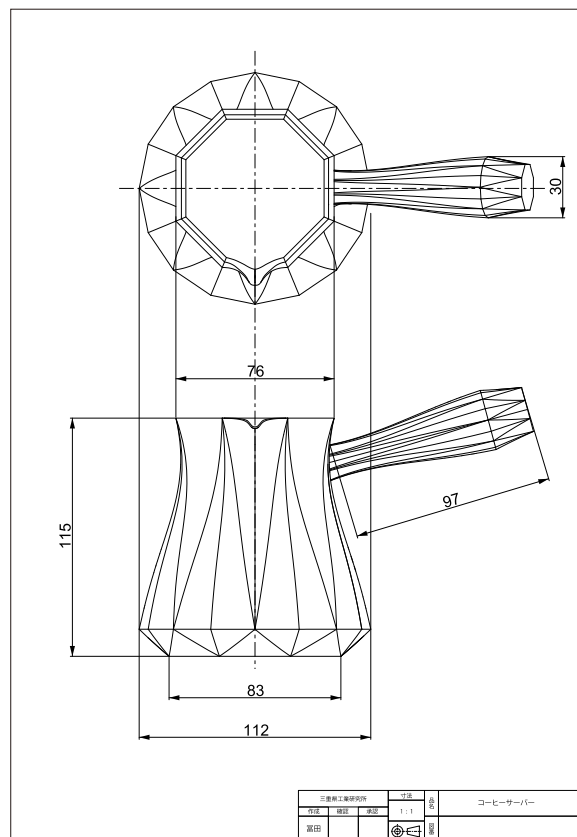


図2 デザイン図面



図3 3Dプリンタで出力した原型

3. 結果と考察

完成した試作品を図4に示す。家庭用ガスコンロの使用で求められている底面直径120mm²を満たすため、煮出しコーヒー調理時はドリッパーホルダーをコンロの五徳上に乗せる仕様で試用した結果、特に問題なく使うことができた。また、加熱時のサーバーハンドルの温度について、赤外線サーモグラフィで撮影した結果を図5に示す。サーバーに400mlの水を入れて中火で加熱し、約6分

後に沸騰し、その時点でb点が58℃を記録した。やや温度は高いものの、沸騰後すぐに火を止める煮出しコーヒーの調理において、素手での作業は可能と考えられる。しかし、沸騰してから中火で加熱を続けた場合、2分後にはb点で69℃、a点で98℃を記録しており、怪我のリスクが上がり安全とは言い難い。今後は製品化に向けて、より安全で使いやすい形状を求めて改良を進めていく。



図4 コーヒーセット試作品

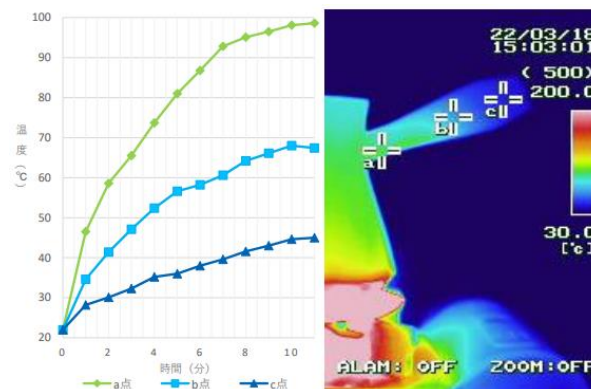


図5 赤外線サーモグラフィによる撮影結果

4. まとめ

耐熱陶器を用いた製品として、直火対応のコーヒーセットの試作品製作を行った。試作品の機能面、安全性についての検証を行い、改良点を抽出することができた。

今後、共同研究などを通して製品化を目指す予定である。

参考文献

- 1) 林 茂雄ほか：“耐酸性を向上した耐熱陶器用釉薬の開発”. 三重県工業研究所研究報告, 32, p42-45 (2008)
- 2) 日本工業規格 JIS S 2103：“家庭用ガス調理機器”. (一財) 日本規格協会 (2019)