

萩焼を用いた業務用食器の開発

松田晋幸*・三國彰*²・中西政美*³

Development of business tableware with "Hagi-Yaki" Pottery

Nobuyuki Matsuda, Akira Mikuni and Masami Nakanishi

1. 緒言

萩焼は茶道具から始まり、主に茶器・食器を中心として用いられ、その特徴は、柔らかく吸水性の高い土に釉薬面の貫入（かんにゅう）という細かい亀裂から茶渋が浸透して「萩の七化け」といわれる風合いの変化が楽しめることである。一方、この特徴は現代のライフスタイルには適応せず、「食洗器で洗えない」「電子レンジに使えない」「欠けやすい」「カビが生える」「油もで変色する」などの欠点となって現れ、「萩焼は、実用性に乏しい」との見方をされ、地元萩市の飲食店や旅館からも敬遠されてきた。また萩焼は400年の歴史を持つ国指定の伝統産業であり、現在は萩市周辺および山口市周辺を中心に150近い窯元が現存しているが、萩焼製造関連の組合や研究開発組織が無く、産地として技術研究開発を行なうことが無かったことから、萩焼の実用的な用途に向けた商品開発や販路拡大に大きな障害となっていた。しかし近年、萩焼の窯元と山口県産業技術センター材料技術部とが中心となり、従来の萩焼の欠点を克服すべく、素地の強化や吸水率を低減した「新しい萩焼」の研究開発を進めてきた。現在では従来の萩焼の4倍程度の強度、吸水率3%以下を実現した研究成果¹⁾が報告されており、萩焼の実用的な用途への商品展開の可能性が増してきた。そこで本研究では、萩焼の実用的な用途への商品展開を目指し、研究開発が進められている高強度・低吸水性萩焼の特徴を活かした業務用食器の開発に関する検討を行ったので報告する。

2. 従来萩焼の課題と高強度・低吸水性萩焼¹⁾の特徴

図1に従来萩焼の欠点と研究開発中の高強度・低吸水性萩焼の特徴を示した。

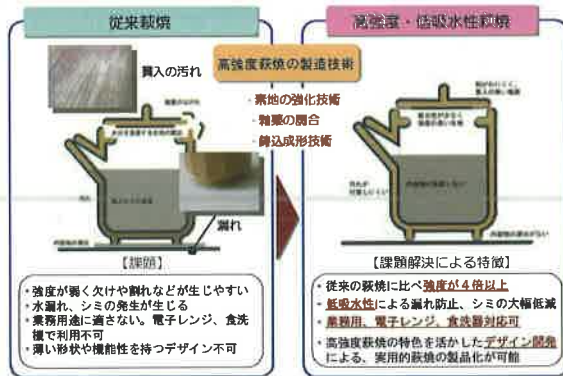


図1 従来萩焼と高強度萩焼の特徴

高強度・低吸水性萩焼に関する研究開発では、従来萩焼の持つ独特の風合いを活かしつつ、割れ・欠け・濡れ等の欠点を改善するため、①素地の強化技術 ②高強度素地に適した釉薬の調合 ③高強度素地に適した鑄込み成形技術を中心に研究開発が行われている。

3. 従来萩焼の商品アイテム分析

萩焼は近代においては主に「湯呑み」「急須」といった観光お土産品として販売されてきた。しかし、従来萩焼の持つ、割れ・欠け・濡れ等の欠点のため、花瓶・調理器具・保存容器等の実用的な分野での商品アイテムが少ないと考えられる。萩焼の保有状況や使用状況についてのアンケート結果報告¹⁾においても、萩焼を日常的に使用しているユーザーの保有しているアイテムは湯呑・抹茶碗・急須等が上位を占めており、萩焼は茶器以外では実用的な使われ方がされていないことが分かる。図2に主な萩焼製品の商品アイテムマップを示す。



図2 近代の主な萩焼の商品アイテムマップ

4. 高強度萩焼の特徴を活かした業務用食器アイテムの提案

図3に一般的な磁器製品等の商品アイテムマップを示す。

磁器製品では日常的に使用される食器類から調理器具・保存容器まで幅広く商品アイテムが展開されている。萩焼においても高強度化によって、このような実用的な分野への展開が期待できる。本研究では、萩焼の高強度・低吸水性の特徴を活かすとともに、磁器製品の商品アイテム等を参考にした、実用的な新市場展開を戦略的に狙うことをめざしたアイテム提案を行っている。



図3 磁器製品等の商品アイテムマップ

*デザイングループ *2環境技術グループ *3新産業振興課

6. 量産に向けた鑄込み成型技術に関する調査

業務用（実用的）食器の大量生産においては一般的には石膏型による鑄込み成形が用いられる。また、高いデザイン性、機能性が求められる実用的食器においては高精度な鑄込み成型技術が必要となる。有田などの磁器製品の先進地においては、すでにCAD/CAMを用いた石膏型製作技術が検討され³⁾、一部では実用化し石膏型製造の高精度化・効率化を実現している。しかし、萩地域においては従来の萩焼の「手作り感による温かみ」が好まれてきたこともあり、大量生産に用いる石膏型の製造を手がける業者は少なく製造方法も手作りが基本となっており、石膏型製造の高精度化・効率化といった具体的な取り組みも見られない。

そこで、萩地域における石膏型製造現場の状況を調査し、萩焼の鑄込み成型における現状の主な課題点を明確にした。表1に手作業による石膏型製作における課題点をまとめた。

表1 手作業による石膏型製造に関する主な課題点




	<p><課題> 3次元的な形状（ねじれ、自由曲面）の造形</p> <p><現状> 2次元図面を参考に手作業で造形。立体形状の把握などに費やす時間・労力が大きい。</p>
	<p><課題> 規則的なパターン形状（模様）の造形</p> <p><現状> 手作業による単純作業の増大。同一形状の造形精度の維持が困難。</p>
	<p><課題> 精度の高い幾何形状の造形</p> <p><現状> 手作業のため、正確な幾何形状の造形が困難。</p>

表1に挙げたいずれの課題も一般的な工業製品の分野で普及しているCAD/CAM等を利用することで解決または効率化が期待できる。

高強度萩焼においても、CAD/CAM利用の先進地である磁器製品と同様にCAD/CAM等の活用を検討する価値は十分にあると判断される。そこで本研究では、高強度萩焼の開発・製造に向けて、CAD/CAMを利用した石膏型製作技術の基礎的な検討も実施している。

7. CAD・モデリング装置を利用した石膏型製作の検討

石膏型を使用した陶器の製造においては、鑄込んだ泥漿が乾くのに時間がかかるため、大量生産を行う場合には石膏型自体を複製し、複数個の「使用型」と呼ばれる石膏型によって生産される。³⁾

図7に「使用型」を作製するまでの石膏方製作過程の概略図を示す。まず原型と呼ばれる最終製品と同じ形（実際は収縮を考慮して大きめの形）のモデルが作製され、この原型を元に最初に製作される割型を「元型」と呼ぶ。更に「使用型」を複製製作するための割型である「ケース型」が製作される。本研究報告では、手作業による石膏型製造の課題を解決する1つの方法としてCADおよびモデリング装置を利用した原型モデルの設計手法および石膏型の製作方法について検討をおこなった。

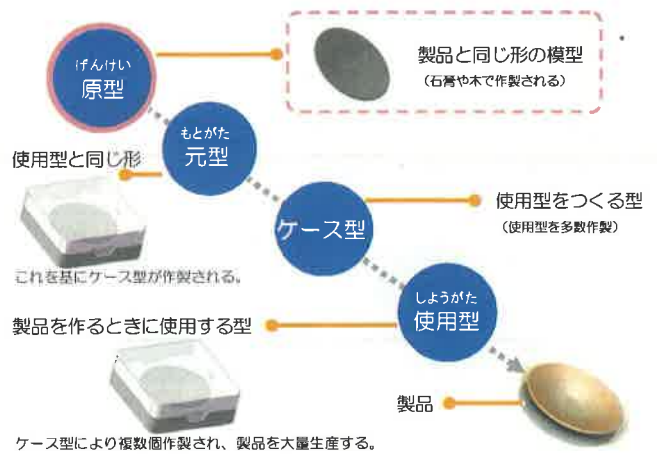


図7 石膏型の製作過程の概略図

7-1. 原型モデルの基本形状の設計

原型モデルをCADで設計することにより、以下のような効果を得ることができた。

- ①機能的な形状（重ね合わせなど）を正確に設計できる。
- ②薄肉化や軽量化などに対してCAE等を利用した強度的な考慮を含めた形状設計が可能。
- ③CG画像の作成、ラピッドプロトタイピングによる形状モデルの迅速な作製など、3次元形状データを活用したデザイン開発の高度化・効率化が望める。

図8にCADによる設計例および樹脂モデル製作例を示す。



図8 重ね小鉢の設計例

7-2. 石膏型製作を考慮した設計

CADによる設計，モデリング装置によるモデル製作を行うことで，石膏型を考慮した原型モデル製作についても以下のような効果を得ることができた。

- ① 収縮を考慮した原型モデルの設計，数値による設定。
- ② 勾配の付与や断面での原型モデルの分割。
- ③ 鑄込み口や蝶番の付加

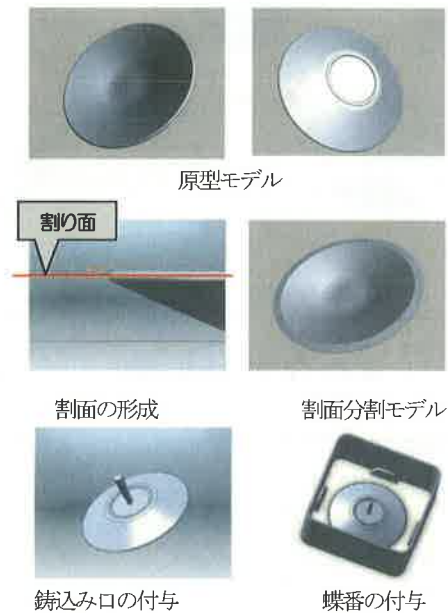


図9 3次元CADによる石膏型構造の検討



図11 石膏型（元型）完成品と原型モデル

7-3. 樹脂モデルを用いた石膏型の製作

図10に樹脂モデルを原型として利用した石膏型（元型）の製作過程を示す。図10の製作工程により石膏型（元型）を作製することができた。完成した元型および樹脂モデルによる原型を図11に示す。ただし，樹脂積層式造型機により作製された樹脂モデルを原型として利用するには，離型生を向上させるため，モデル表面をパテ塗り・研磨を行う必要がある。図11の原型はパテ塗り・研磨済みのものである。

8. 結言

本研究にて以下の成果が得られた。

- (1) 従来萩焼きおよび磁器製品等の商品アイテム分析を行い，高強度萩焼の業務用食器としてのコンセプト提案と戦略的な市場展開を想定した商品アイテム提案を行った結果，萩焼関係者の関心を得ることができ，試作品の作製も行った。
- (2) 萩地域における石膏型の製作現場における調査を行った結果，業務用食器を製造する上での課題が明確になった。
- (3) 3次元CAD，ラピッドプロトタイプング装置を利用した業務用食器の商品開発について，精密形状設計や石膏型製作に関する基本的な技術について検討を行うことができた。

今後は高強度萩焼の商品化を視野に入れ，他産地の取り組みも参考にしつつ，萩焼製造の現場に適した業務用食器の商品開発手法や製造方法等を検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 平成19年度地域資源活用型研究開発事業「萩焼の風合いを活かした高強度・低吸水性陶器の開発」成果報告書(2008)
- 2) 副島 潔：CAD/CAMを利用した型製作の自動化，平成15年度佐賀県産業技術センター研究報告
- 3) 柳原明彦：石膏技法，美術出版社(1986)



図10 石膏型（元型）製作過程