

小中学生のための公開講座用七宝焼教材開発

大川 政志*

Development of cloisonné enamel recipes for elementary and junior high school public workshop

OOKAWA Masashi*

Abstract: A cloisonné enamel making recipe for elementary and junior high school public workshop has been developed. The recipe uses a simplified method of baking cloisonné glaze onto pre-treated copper plates. Designs can be created with colored glass frit. A survey of the 2023 public workshop indicated that participants not only enjoyed themselves but were also able to take away learning from the experience.

Key Words: cloisonné enamel recipe, workshop, glass

1. はじめに

2019 年以前の本校の公開講座において社会人向けの機器分析講座や中学生のための化学実験講座など中学生以上を対象とした講座を担当してきた。2022 年は国連が定めた国際ガラス年であり各地でガラスに関するイベントが行われた。本校でも「ガラスの化学」と題して公開講座を実施した。国際ガラス年でありより多くの人たちに知ってもらうことを目的として対象範囲を小学生は保護者同伴とし小学4年生から参加募集した。午前にガラスに関する座学, 午後から色ガラス作りという内容を2回開催したが, 小学生の参加も多く, 座学の内容は, 小学生というより保護者に耳を傾けてもらうことができた。また参加した保護者から, 近隣では小学生向けの科学イベントがほとんどないので今後も小学生を対象としたイベントを行なって欲しいとの要望もあった。

従来このような対外的なイベントでは, 比較的低温での溶融が可能なホウ砂を原料として色ガラスを作成してきたが, 大気中にしばらくおくと透明性が失われてしまう。このため2022 年度にはリン酸カルシウムを原料として用いた。ガラスの透明性が失われることがなくなったものの1100℃以上で溶融しないとガラスが作成できないため使用できる電気炉が限定され, 参加者の溶融を待つ時間が増えてしまうことのデメリットも生じた。

このような背景のもと, より安全にガラスの化学を学べる材料として七宝焼に注目した。七宝焼は金属板上に七宝釉, フリットなどのガラスを焼き付ける工芸であり, 800℃前後の低温で作成できる。七宝焼を作成するイベントは全国の大学や高専で行われており, 沼津高専物質工学科においても数年前前に高専祭時に行なわれたミニ授業の一つとして実施されている。

化学とガラスの視点から七宝焼を用いた公開講座を2023年度および2024年度に小中学生を対象に行った。この講座のために小中学生が作成できるフリットやミルフィオリでデザインした単色盛り七宝を教材として開発を行なった。そのレシピと2023年度の公開講座での実践状況について報告する。

2. 手法

2.1 材料および器具

七宝焼専用の材料と器具は, 東京都にある坂森七宝工芸店より購入した。

- ・七宝釉薬 (A-16 透明黒, B-21 不透明黄色, B-71 不透明紺, B-11 不透明銅白, C-22 半透明朱赤, B-128 不透明若草)
- ・フリット (B-200 混合不透明・半透明)
- ・ミルフィオリ (M-1 透明 極小粒)
- ・釉薬用プラケース (絵具の種類分 (6 個))
- ・ホセ (参加者に一人当たり一本)
- ・キーホルダー
(裏引きつき銅板, 参加者に一人当たり一個))

Fig. 1 にはキーホルダーと銅板の裏表の写真を, Fig. 2 には

*1 物質工学科

Department of Chemistry & Biochemistry

七宝釉薬の写真を示した。

参加者に 1 名に対して, Fig. 3 に示す以下の器具等を配布した

ニトリルグローブ (手袋) 1 セット

ピンセット 1 本

キムタオル 1 枚

ポリカップ (275mL) 1 個

薬味皿 2 枚

安全メガネ 1 個

焼き付けには, 1000℃まで加熱できる電気炉, 金網, るつぽばさみ, 耐熱板, 軍手を, さらに焼き付けられた銅板をキーホルダーに成形するために, 砥石, 接着剤 (セメダインスーパーX2), 養生テープを準備した。



Fig.1 キーホルダーと裏引き済みの銅板



Fig. 2 釉薬用プラケースに入れた 6 種の七宝釉薬

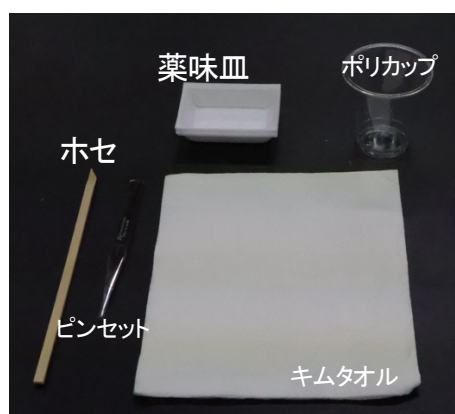


Fig. 3 事前配布している器具

2.2 作成方法

公開講座等イベントを前提とした作成方法を以下に示す。

1. 水を加えてよく混合した釉薬を 6 種類準備する。
2. 作成者は, ニトリル手袋, 保護メガネの着用をする。
3. ポリカップに水を入れホセの洗浄等に用いる。
4. 6 種類の釉薬から釉薬の一つを選びホセで薬味ザラに 3 杯程度とる。(銅板に塗っている途中で足りなくなった時には同じ色の釉薬を追加する)
5. キムタオルの中央に銅板の表が上になるようにおく。
6. 銅板の中心部に釉薬を置き円の外側に広げるように釉薬を伸ばす。この操作を釉薬が 1 mm くらいの厚みで銅板上を全て覆うまで繰り返す。(Fig. 4)
7. なお, 釉薬が銅板からはみ出た時には, ホセの太い側で銅板の中心を抑え, 下に引いているキムワイブを引き上げて, はみでた釉薬を縁の部分から取り除く。(銅板からはみ出でたり, 厚く塗りすぎて焼き付けられるとキーホルダー成形時にはいらない。))
8. 釉薬を塗りつけた銅板を金網に移動させ, 800~820℃に加熱された電気炉へ金網を入れる。電気炉の温度が下がるので再び 800~820℃になってから 2 分程度焼き付けを行う。(焼き付け温度は釉薬によっては 800℃でも問題ないが釉薬によっては溶けない場合があるのであらかじめ確認しておく必要がある。)
9. 電気炉から金網を取り出し耐熱板上で室温まで冷却する。釉薬に村ができて金属表面が見えている場合には釉薬を追加して再度焼き付けを行う。
10. フリット (Fig. 5(a)) やミルフィオリ (Fig. 5(b)) によるデザインを考える。(デザインは色やサイズや形状をどう配置するかによって決まります。フリットは溶けて広がるので小さめのフリットを使う方が良いでしょう。ミルフィオリは 溶けませんので表面が凸になりますので多くても使用は 2 個までとします。)
11. 空の薬味皿に必要な数のフリットやミルフィオリをピンセットで移す。
12. 焼き付けられた七宝の上に下地にした釉薬と同じ釉薬を薄く塗り付ける。
13. ピンセットでフリットやミルフィオリをつかみポリカップ中の付けたのちデザインする場所におく。
14. 再び金網にのせ 820℃で 2 分程度焼きつける。
15. キーホルダーに入るかを確認し, 接着剤をキーホルダーにつけ銅板と接着をする。キーホルダーに入らなかった場合には砥石を使って, はみ出た部分や厚い部分を削る。
16. 接着には一晩程度かかるため養生テープで軽く固定する。



Fig.4 釉薬を塗りつけた銅板



Fig.5 (a)フリット (b)ミルフィオリ

3. 結果

3.1 作成結果

銅板のみから七宝焼を行うためには表面処理や裏引きといった金属に七宝釉を焼き付けるための細工が必要となるが、今回七宝焼の材料を購入した坂森七宝工芸店では裏引きされた銅板が提供されており準備を簡素化できた。六色の七宝釉で作成方法8の焼き付けを行なった後の写真を Fig. 6 に示した。どの色でも綺麗な発色をした七宝が得られ、初心者でも比較的容易に下地の焼付けを行えることがわかった。

フリットによりデザインした七宝をキーホルダーに取りつけた状態の写真を Fig. 7 に示した。小粒のフリットでも加熱により比較的大きな領域を彩っていた。

3.2 公開講座での実践報告

2023 年度は「七宝を化学の目で見る」、2024 年度は「ガラスと七宝焼」というタイトルで公開講座を開催した。2023 年度は 31 名の応募があり 23 名が参加し、2024 年度は、31 名の応募があり 19 名の参加であった。どちらの年も小学生が半数以上占めていた。

午前中はガラスと七宝焼に関する座学を行い、午後の実習を行なった。2023 年度に参加した子どもたちの実習風景を Fig. 8 に示した。Fig. 8(a)はキーホルダーの銅板上に下地となる釉薬を塗っている作業をしているところであり、Fig. 8(b)は、下地の上にフリットやミルフィオリを使って模様をつけているところである。熱心に七宝焼作成に取り組んでいたのが印象的であった。

2023 年度の公開講座終了後に提出されたアンケートを紹介する。

「子どもだけでなく親もとても興味深く、非常に勉強になりました。今日いただいたレジメをまた子どもと復習したいと思います。キーホルダーも可愛いものが作れて、大喜びでした。」

「とても興味深く楽しかったようです。帰ってから、講義であった分子構造を球棒で作ってみたい、鉱物の写真で確認したりと、娘なりに講座を噛みしめております。作った七宝焼は、お友達に自慢中です。」

これらの感想から、参加者は楽しむだけでなく、科学的な学びを持ち帰ることができたことがわかった。

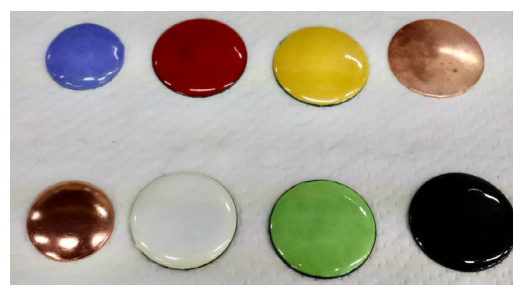


Fig. 6 異なる色の七宝釉を焼き付けた銅板



Fig. 7 フリットで模様づけをした七宝焼のキーホルダー



Fig. 8 公開講座での実習風景

4. おわりに

初心者や小学生が簡単に楽しめる七宝焼のレシピを教材として作成することができた。このレシピのみでは工芸的な面のみが強調されるかもしれないがガラスをキーワードとして考えることにより、参加者のアンケートにあったような科学的な面の教育効果があるものと考えている。

今後は、七宝焼の色などを科学的視点から見た結果を座学に取り入れるなどしてより科学的にも工芸的にも興味の持てる講座になればよいと思っている。

最後に、このレシピは伊豆高原体験村七宝焼工房やまざき (<http://izukogen-taiken.com/?p=136>) における製作のアドバイスや、坂森七宝工芸店 (<https://www.sakamori-shippo.com/>) の店主による材料の選択や製作のコツなどのアドバイスを元に作成した。さらに、2023 年度の公開講座は、日本セラミックス協会からの理工系人材育成活動助成金によって実施された。皆様に感謝を申しあげる。