

# 陶磁器の色合い測定法及びその活用に関する研究（第2報）

吉田 博和 岡部 弘文

## 1. はじめに

陶磁器は釉薬原料の配合割合、焼成条件等の様々な要因によって、色合いや表情が微妙に変化する。そのため、目的の色合いを持つ新商品の開発には、多数の配合試験・焼成試験を必要とする。

本研究では、釉薬開発に参考となるデータベースや、その検索システムを開発し、試験の省略・短縮を支援することを目的としている。釉薬テストピースの色合いに関するデータ（色彩値）、デジタル画像、釉薬調合、焼成条件等の情報の収集・整理を系統的に行ない、それにより色彩値と発色要因の関係を明らかにする。

昨年度は、色合い測定法を確立し、基礎釉を3種類として、着色剤、焼成雰囲気、使用素地の色彩値への影響について検討した<sup>1)</sup>。今年度は、基礎釉のアルカリ成分や、着色剤である酸化金属が色彩値に与える影響について検討したので報告する。あわせて、開発中の釉薬情報検索システムについても報告する。

## 2. 試験方法

色彩値の測定は、既報<sup>1)</sup>と同様の方法で行った。表1に示した全ての釉薬について、使用素地を信楽特濃粘土（笠間焼協同組合）として、酸化焼成（電気炉、1250℃）と還元焼成（ガス炉、SK9）した合計2100個のテストピースの測色を行った。化粧をかけたものとかけていないものを区別して、4200パターン of 色彩値を得た。図1に基礎釉のシリカとアルミナのモル数からの分類を示す。なお、テストピースは、アルカリ成分7パターン、酸化金属5種類と添加率5パターンからの計175パターンに分類し、台紙に貼り付けている。以降で説明する結果は、主に石灰釉（ $a = 0$ ）にそれぞれの酸化金属を添加した場合、色彩値にどのような傾向が見られるかに注目した。

## 3. 結果

### 3.1 酸化コバルト添加量と色彩値の関係

今回の実験範囲では、酸化焼成と還元焼成のどちらの場合も、酸化コバルト添加量の増加に伴い、外見の色は水色から濃青色に変化する。図2は、基礎釉に酸化コバルトを添加したテストピースの測色結果であるが、この例のように、添加率が同じであれば、 $L^*a^*b^*$ 表色系における色彩値に大きな差が見られなかった。また、今回測定を行った系では、5%以上添加しても色彩値は大きく変わらない傾向が見られた。

### 3.2 酸化マンガン添加量と色彩値の関係

図3は、基礎釉に酸化マンガンを添加して、還元焼成したテストピースの測色結果である。添加量に応じて

表1 釉薬の化学組成

0.1KNaO	0.25 ~ 0.45Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.5 ~ 4.5SiO <sub>2</sub>
(0.9-a)CaO		
aRO		+ 酸化金属
a = 0, 0.2, 0.6 / RO = MgO, ZnO, BaO		
酸化金属：酸化コバルト，酸化マンガン，酸化銅，酸化ニッケル，弁柄		
酸化金属の添加率：1, 3, 5, 8, 10%（外割）		

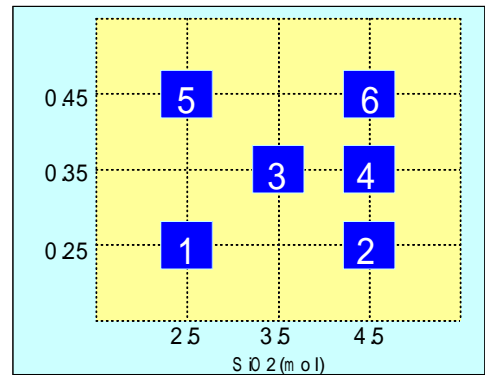


図1 基礎釉のアルミナとシリカのモル数

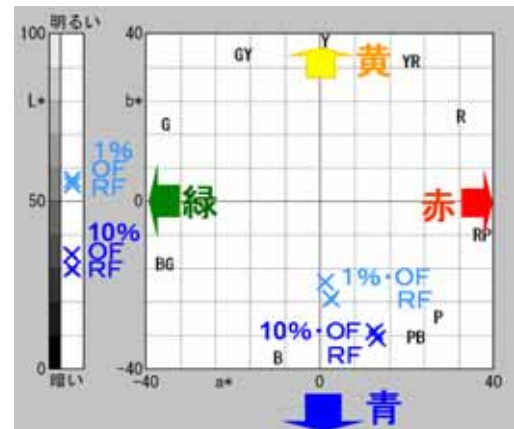


図2 酸化コバルト添加量と色彩値の関係

明度  $L^*$ は次第に小さな値となり、 $a^*b^*$ 平面においても、規則性をもって変化した。今回測定を行った系では、この例のように、酸化マンガンを添加する量に応じて、色彩値が規則的に変化する傾向が強いことが明らかとなった。

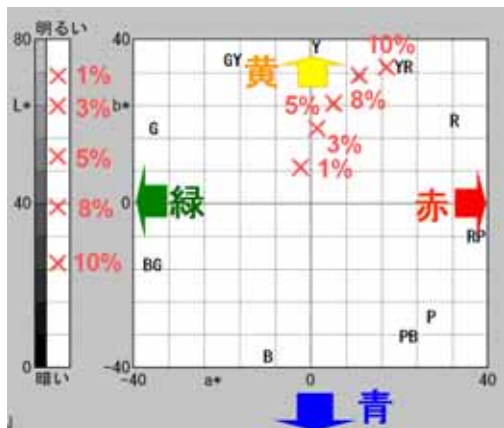


図3 酸化マンガン添加量と色彩値の関係

### 3.3 酸化ニッケル添加量と色彩値の関係

酸化ニッケルの場合、添加率が低いと茶色系、高いと黄緑色系の発色を示し、外見上の色は大きく異なることが多かった。図4は基礎釉に酸化ニッケルを添加し、還元焼成したテストピースの測色結果である。この例のように、酸化ニッケル添加の系では、色彩値が添加量に応じてある程度は規則的に変化するが、その変化幅が外見の変化に対して、比較的小さい傾向が見られた。

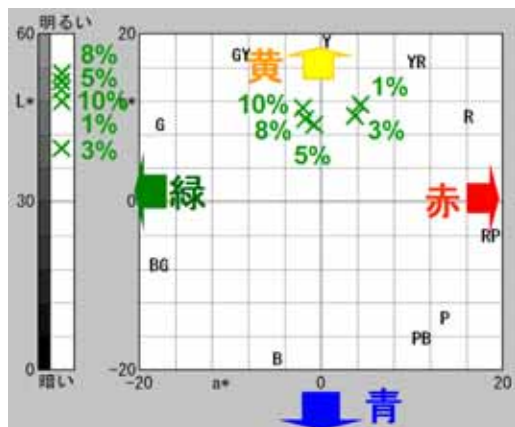


図4 酸化ニッケル添加量と色彩値の関係

### 3.4 その他

- 1) 弁柄は多くの場合、添加率の変化で色彩値が不規則に変化する傾向が強いことが明らかとなった。また、添加率の変化により、色彩値が変化する幅が大きいことが明らかとなった。
- 2) 酸化銅は添加量が少ない場合、還元焼成に特徴的な赤系の発色を示した。また、添加量が多い場合、シリカが比較的少ない領域で緑色、比較的多い領域で赤色を示した。こういった条件の違いで、外見の発色が異なる場合でも、それが反映された色彩値が得られることを確認した。
- 3) 基礎釉を石灰釉から石灰マグネシア釉 (RO = MgO) にかえ、酸化コバルトを添加したものは、明度 L\* が大きくなるなど、基礎釉のアルカリ成分の違いが色彩値

に与える影響についての知見も得ている。

## 4. 釉薬情報検索システムについて

これまで紹介したような色彩値だけでなく、デジタル画像、焼成条件、使用素地、釉薬原料の配合、ゼーゲル式等、テストピースについてのデータの収集・整理、データベース化を行った。データの項目として、テストピースの保管場所が分かる整理番号、釉薬名、使用素地、焼成条件、釉薬原料の配合割合、ゼーゲル式、色彩値等を設けた。更にこれらのデータから、利用者が簡単に検索できることを目的とした釉薬情報検索システムの開発を行った。図5の様に検索の第一段階では、釉名称、大まかな色、使用原料、焼成条件等から検索できる。第一の検索から該当した釉薬テストピースの画像群が示され、その中から目的とする釉調・色調に近いものを選択すると、詳細なデータが得られる仕組みとなっている。このシステムは平成16年度中の完成を目指しているが、所内での技術支援に用いるほか、システムのパッケージソフトとしての製品化も予定している。



図5 釉薬情報検索システム

## 5. まとめ

- 1) 基礎釉のアルカリ成分や、着色剤である酸化金属が色彩値に与える影響の傾向をつかむことができた。
- 2) 基礎釉、使用素地、焼成条件がほぼ同じであれば、酸化金属の添加量に応じて、色彩値がある程度は規則的に変化することが明らかとなった。
- 3) 系統的な測色を行い、2937 テストピース/5731 パターンの色彩値を収集した。(昨年度からの累積 4509/9250)
- 4) 釉薬テストピースの作成条件、色に関するデータの収集・整理を行い、データベース化を行った。また、釉薬情報検索システムの開発を行った。

## 参考文献

- 1) 茨城県工業技術センター研究報告書第31号  
P49 ~ 50 (2003)