

# 美術作品におけるプルシアンブルーの使用と退色の問題

## The Use of Prussian Blue in Artworks and the Issue of Fading

周 璐  
ZHOU LU

### 1. 序論

#### 1.1 研究の背景

本研究では、プルシアンブルー顔料を含む美術品に焦点を当て、プルシアンブルーの使用と退色現象について考察する。プルシアンブルーは、最初に登場した合成顔料であり、1724年にその製造方法が公開されたことで、プルシアンブルーは高価な天然ウルトラマリンやインディゴ顔料に取って代わった。プルシアンブルーの普及は、美術における退色など、多くの問題を伴っていた。最初にプルシアンブルーの退色に気づいたのはイギリスの画家 Augustus Jules Bouvier で、水彩画ではイギリスで作られたプルシアンブルーの方が、他の国で作られたプルシアンブルーよりも、白色顔料と混ぜても長持ちすることを観察し、色の違いは製造方法の違いに起因するとした。その後、フランスの画家 Jean-François Merimée は、イギリスで作られたプルシアンブルーの顔料にゼラチンが含まれていることを発見した。そして、芸術作品におけるプルシアンブルーの退色問題がクローズアップされた。プルシアンブルーの退色はヨーロッパの作品だけでなく、アジアでも見られた。さらに、プルシアンブルーが顔料として使用されるようになると、その使用方法も変化してきた。そこで筆者は、時代や地域ごとのプルシアンブルーの使用と退色について調査した。同時に、保存環境も重要な要素の一つである。本論文は、時代や地域的な要因が美術品におけるプルシアンブルーの使用と退色に及ぼす影響を総合的に検討することで、異なる時代や地域の文脈におけるプルシアンブルーの退色現象の複雑さを解明しようとするものである。

#### 1.2 研究の意義と目的

プルシアンブルー顔料の安定性と耐久性を維持するためには、時代や地域によるプルシアンブルーの使用と退色を理解する必要がある。本研究の主な目的は、美術品におけるプルシアンブルーの使用と退色の状況を、時代や地域的な要因ごとに調査することである。また、プルシアンブルー顔料を含む作品の保存における環境問題の影響についても検討する。

#### 1.3 研究方法

本研究の方法論は文献調査であり、合成顔料、美術品、文化財の保存に関連する文献を体系的に収集、整理、分析することにより、美術品におけるプルシアンブルーの使用と退色を探求する。

### 2. プルシアンブルー顔料の歴史

1706年、ディースバッハは赤色顔料フィレンツェ湖を製造していたが、その際にカリが混入したため、製造された顔料は期待された赤色顔料ではなく、青色の沈殿物であるプルシアン・ブルーとなった。次第にプルシアンブルーは画家たちのお気に入りの顔料のひとつとなったが、より多くの人々がこの顔料を使うようになると、退色などの問題が生じた。例えば、動物の血液から間接的にヘキサシアノ鉄酸カリウム錯体を得ることは、原料の割合がメーカーによって微妙に異なるだけで、18世紀のプルシアンブルーの製造には重要な要素であり、退色と関係していた。プルシアンブルー製造の鍵はヘキサシアノ鉄酸カリウム錯体である。19世紀に産業革命が始まると、この物質を製造する方法はガス精製品からとなり、プルシアンブルー顔料は完全に無機的なプロセスで製造できるようになった。有機原料を利用した18世紀の方法とは対照的に、19世紀半ばの調製プロセスは、完全に無機化学プロセスに依存しているため、近代的な方法であると考えられている。この技術革新は、プルシアンブルーの製造をより制御しやすくしただけでなく、工業生産のための強固な基礎を提供した。20世紀にプルシアンブルーが製造されていた方法は、その後、化学試薬によって製造できるようになり、簡単で便利になった。筆者は、 $K_4Fe(CN)_6$  と  $FeCl_3$  を反応に用いてプルシアンブルー溶液を製造し、濾過、乾燥、粉碎してプルシアンブルー粉末を得た。顔料としてのプルシアンブルーの使用は、西洋の油絵や東洋の浮世絵などに登場し、顔料の分野だけでなく、他の分野でもプルシアンブルーは使用されている。例えば新しい電池材料や医療分野でのタリウム中毒患者に実用的な治療など幅広い応用の選択肢を提供している。様々な分野への応用は、プルシアンブルーの多用途性と幅広い応用可能性を示しており、多様な産業に革新と進歩をもたらし、科学、技術、芸術、医学の分野を強力にサポートしている。

### 3. プルシアンブルーの退色した作品について

筆者が現在調査しているプルシアンブルーの作品は全部 27 点で、その中にはイギリス、イタリア、フランス、スペイン、日本、中国の 18 世紀から 20 世紀にかけての絵画、浮世絵、彫刻が含まれている。時間、地域、退色の程度、考えられる原因を照合し、表にして視覚的に示すことで、これらのデータをより明確に理解することができ、退色現象について客観的かつ論理的に説明することができる。

時代	地域	作品	退色有無	退色部分	退色の原因を推測
18 世紀	オランダ	キリストの埋葬	—	青色系・未調査	未調査
18 世紀	イギリス	Gainsborough's Forest	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イギリス	Mr. and Mrs. Andrews	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イギリス	The Watering Place	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イギリス	Mrs. Siddons	○	レスの襟に近い部分 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イギリス	Mrs. Siddons	×	ドレスのストライプ部分	他の色と混合しない
18 世紀	イギリス	Holt Bridge on the River De	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イギリス	The Valley of the Dove	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イタリア	Campo San Vidal and Santa Maria della Carità	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
18 世紀	イタリア	Venice The Upper Reaches of The Grand Canal With S. Simone Piccolo	○	空 (+鉛白)	プルシアンブルーと鉛白の混合
19 世紀	イタリア	「Portão」, 「Rapariga deitada no tronco de uma árvore」, 「Mulher da água-Capri」, 「As casas brancas de Capri」	×	緑部分 (+プルシアンブルーとクロムイエロー混合)	プルシアンブルーの製造技術は徐々に成熟
19 世紀	フランス	Paisagem de S. Sauves	×	緑部分 (+プルシアンブルーとクロムイエロー混合)	プルシアンブルーの製造技術は徐々に成熟
20 世紀初	フランス	The Acrobat Family	○	緑色部分 (+黄緑石、カーテン)	保存環境 (過度な光)、黄緑石と混ぜる
19 世紀末	中国	鎮海橋	×	木 (+オービメント)、服	未調査
18 世紀末	日本	江戸時代後期の浮世絵版画 (歌川豊国作)	○	a-3, b-3 (緑色 (+オービメント)), a-2, b-2	保存環境 (長時間の光と大気への暴露)、オービメントと混ぜる

### 4. 考察

まず、Kirby J (1993) は、イギリスのナショナル・ギャラリーに所蔵されている 18 世紀のイギリスとイタリアの画家の作品を調べ、額縁の中の顔料と画面の中の顔料を比較し、退色した色は空の部分にあり、この部分の顔料は調合に使われたプルシアンブルーと鉛白の混合顔料であることを示した。次に 19 世紀の作品ではプルシアンブルーの使い方が変化していることがわかった。19 世紀になると、プルシアンブルーは黄色の顔料 (リトポン、イエローオーカーなどを含む) と混ぜて緑色になるという使い方の変化があったが、プルシアンブルーに鉛白を混ぜる例もあった。しかし鉛白と混ぜた例に関しては目立った退色は確認されていない。これはプルシアンブ

ルー自体も製造方法の洗練によって品質は向上しているためであると考えられる。プルシアンブルーの使われ方が変化した理由は 19 世紀の産業革命が関係しており、より安定で新しい青色の合成顔料フタロシアニンブルーなどが生み出されたことによって、プルシアンブルーが取って代わられたのだと考えられる。

顔料自体の品質が向上してもなお作品が退色のは、保存環境に原因があった。西洋 (油絵)、東洋 (浮世絵) とともに保存に適した温湿度は 20~24℃、50~60%RH、光の保存環境は油絵が最大照度 100lx、展示後 4 週間以内、計算上の最大照度 21,600lx・hr、浮世絵が最大照度 50lx、展示後 4 週間以内、計算上の最大照度 10,800lx・hr である。プルシアンブルー顔料の退色のし易さは、顔料に混ぜられている物質が異なるため、西洋と東洋では異なる。油絵 (西洋) では顔料を油に混ぜるが、浮世絵 (東洋) ではゲルに混ぜたり、直接使ったりする。油には強いカプセル性があるため、油絵は空気から顔料が遮断されているのに対し、浮世絵の顔料は作品の制作、展示、保管の際に空気に触れるため、油絵よりも退色現象が目立ったのだと思われる。

これらの知見は、異なる時代、異なる地域的環境下におけるプルシアンブルーの退色をよりよく理解するための重要な参考資料を提供するものであり、関連分野の研究や文化遺産の保護にとって大きな意義がある。引用した浮世絵とピカソの作品には、保存環境の違いによる劣化、特に退色が見られる。光、不安定な温度や湿度など、保存環境や保存方法は作品に影響を与える。今後の研究の方向性としては、プルシアンブルーと黄色顔料を混合した緑色顔料に対して光の強さの影響を調査し、また保存環境が美術品の劣化に与える影響を明らかにしたいと考える。

**Abstract:** Prussian blue, a deep pigment synthesized in 1706, has been pivotal in art creation, but its enduring color is marred by fading issues, impacting artwork preservation. This paper delves into Prussian blue's history, production methods, and applications, analyzing its physical and chemical properties. Literature surveys and case studies explore its fading in different periods and regions. Summarizing findings, recommendations for preservation and display are presented, offering valuable insights into Prussian blue's use in art, its fading, and advocating for artwork preservation and art historical research.