

## 鉄系酸化物顔料の合成および赤絵磁器の 発色に関する研究（Ⅱ報）

Synthesis of Iron-based Oxide Pigments and Research on Coloration  
Mechanism of Red Overglaze Enamels for Porcelain (Part II)

橋本 英樹

キーワード：酸化鉄、ヘマタイト、無鉛フリット、陶磁器、赤絵

Keywords: Iron oxides, Hematite, Lead-free frits, Ceramics, Red overglaze enamels

I 報は Vol. 54 No. 8 に掲載

### 1. はじめに

本稿は、著者らの研究グループが行ってきた鉄系酸化物顔料の合成とヘマタイト ( $\alpha$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) を着色材として用いた赤絵磁器の色彩に関する研究を紹介した技術資料論文の続報である。ヘマタイトはバンドギャップ約 2eV の半導体であり<sup>1)</sup>、酸素の 2p 軌道から鉄の 3d 軌道への電子遷移により赤色を呈する。先史時代から人類が利用してきた赤色顔料であり、世界最古の抽象絵画 (73,000年前)、ラスコー洞窟などに代表される洞窟美術、世界で最も古い土器の一つである縄文土器の色彩に利用されていた<sup>2~6)</sup>。ヘマタイトは現在においても、陶磁器の加飾材として広く利用されており、色絵磁器の赤を表現するために使われている。この赤色を自在に表現することが難しいことから、色絵磁器は“赤絵磁器”とも呼ばれている<sup>7)</sup>。日本の赤絵磁器は、約400年前に初代酒井田柿右衛門によって開発され、ヨーロッパの磁器の発展に大きな影響を与え<sup>8)</sup>、今なお世界中の磁器愛好家を魅了している。

赤絵磁器の発色に関する科学的な研究は1958年に京都大学の高田利夫教授によって緻密に行われ<sup>9)</sup>、その後いくつかの研究が行われてきた<sup>10~13)</sup>が、ガラス中でのヘマタイト粒子の分散状態、ガラスとヘマタイトの化学反応、ガラス中での鉄イオンの存在状態など、未だに明らかになっていない重要な課題が数多く残されており、赤絵の発色機構が本質的に理解されているとは言い難い。著者らは、日本が世界に誇る赤絵磁器の発色機構を根本的に理解し、発色を自在に制御するために、新しいヘマタイトやガラスの開発、ヘマタイトとガラスの複合化、焼成過程におけるヘマタイトとガラスの相互作用の解明などを行い、それらの成果を有機的に結び付け、考察することで、赤絵に関する包括的研究を進めている。前報 (I 報) では著者らが開発してきた赤色顔料<sup>14~16)</sup>と黄緑色顔料<sup>17)</sup>の成果について述べた。この第Ⅱ報では、ヘマタイトを加飾材として用いた無鉛赤絵磁器の発色機構に関する成果<sup>18~20)</sup>を紹介する。

### 2. 無鉛赤絵磁器の発色に関する研究

#### 2.1 赤絵磁器の色彩に及ぼすヘマタイトおよびフリットの粒子径の影響

ここまでは新しい顔料の開発に関する研究成果を紹介してきたが、ここから赤絵磁器の発色機構に関する研究成果を紹介する。柿右衛門様

2019年5月28日受付  
HASHIMOTO Hideki  
学校法人 工学院大学 先進工学部 応用化学科