

陶器表面に生成される構造色の発色メカニズムの解明

Investigation on color generation mechanism of structural color on pottery surface

テクノシナジー¹, 東理大², 陶芸家³ ○ 田所利康¹, 山本貴博², 中嶋宇史², 本間芳和², 金理有³

Techno-Synergy¹, Tokyo Univ. of Sci.², Ceramic artist³ ○ Toshiyasu Tadokoro¹,

Takahiro Yamamoto², Takashi Nakajima², Yoshikazu Homma², Riyo Kim³

E-mail: tado@techno-synergy.co.jp

陶芸作品における色彩は、釉薬や焼成などの条件が複雑かつ多岐に渡るために科学的な解明が進んでおらず、陶芸家の経験と勘に委ねられている。本研究では、「光彩」と名付けられた構造色を放つ陶器 (Fig.1) を対象に、顕微分光法と SEM 法を用い、その発色メカニズムについて調べた。

Fig.1 のサンプル片中央付近で、色が異なり平坦かつ色が均一な測定点 A ~ E を Fig.2 のように選び、約 $\phi 20\mu\text{m}$ スポットで反射率スペクトルを測定して、得られた測定スペクトルの同時フィッティング解析から膜厚を求めた。解析では、層構造を表面層/厚い釉薬層/ラフな素地 (粘土) 基板とし、表面層の膜厚が測定領域内でガウス分布していると仮定した。釉薬層、表面層それぞれの誘電関数は全測定点で同一とし、誘電関数モデルの振動子変数もフィッティングに加えた。

Fig.3 はスペクトル解析結果である。各測定点における収束膜厚値は、それぞれ、A: 107.3 nm, B: 123.3 nm, C: 154.8 nm, D: 163.0 nm, E: 193.9 nm である。Fig.4 に示す断面 SEM 像では釉薬層表面に帯電状態の異なる極薄膜層の存在が確認できる。これはスペクトル解析の層構造モデルとよく一致する。両者の結果から、「光彩」の発色起源は屈折率が高い最表面層が起こす薄膜干渉であることが明らかになった。「光彩」の制作では、本焼き焼成後さらに上絵付けをして再焼成していることから、最表面層は上絵具成分に由来する金属酸化物である可能性が示唆される。



Fig. 1. A sample piece of the pottery named "KOUSAI" with structural color.

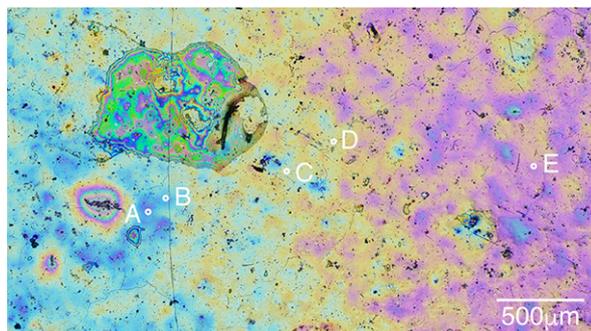


Fig. 2. Measurement areas for microspectrometry.

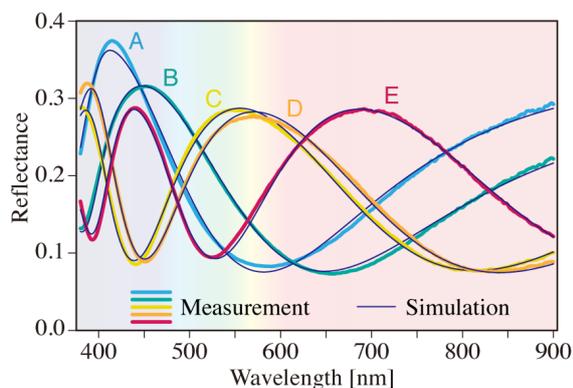


Fig. 3. Spectral fitting results of the measurement areas shown in Fig. 2.

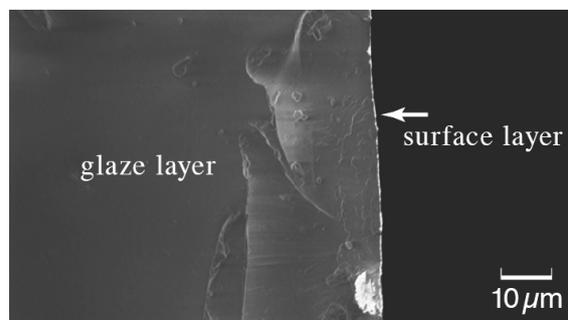


Fig. 4. Cross-sectional SEM image of the pottery sample surface.