

# 解説

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 96 [6], 199-202 (2023)

## 一小特集 無機顔料

### 酸化亜鉛のリン酸処理による新規白色顔料の作製

斧田 宏明\*†

\*京都府立大学大学院生命環境科学研究科 京都府京都市左京区下鴨半木町1-5 (〒606-8522)

† Corresponding Author, E-mail: h-onoda@kpu.ac.jp

(2022年12月20日受付, 2023年1月10日受理)

#### 要 旨

酸化亜鉛をリン酸に加え、湯浴中で振とうすることにより、表面をリン酸塩へと反応させ、光触媒活性を抑制した新規白色顔料の作製を行った。この処理における条件として湯浴の温度、リン酸のpHなどについて検討し、さらに縮合リン酸塩を用いた作製についても検討した。得られた粉末試料の化学組成、粒子状態、光触媒活性などを評価した。

キーワード：白色顔料, 酸化亜鉛, 化粧品, リン酸

#### 1. はじめに

無機白色顔料としては酸化チタンや酸化亜鉛が用いられており、ファンデーションや日焼け止めなどの化粧品にも用いられている。しかしながら、これらの酸化物は光触媒活性を有しており、紫外線を含む日光に当たることにより皮脂が分解され、肌に負荷を与えることが危惧されている<sup>1,2)</sup>。そこで、光触媒活性を抑制するさまざまな方法が検討されているが、これまでその抑制は限定的であり、完全に抑制されてはいない<sup>3,4)</sup>。また、塗料などへ白色顔料としてこれらの酸化物を用いると、日光の照射により有機成分が分解され、塗料が剥がれ落ちる原因となる。

著者らは以前の研究において、酸化チタンおよび酸化亜鉛に代わる無機白色顔料として、リン酸チタンやリン酸亜鉛について検討してきた<sup>5,6)</sup>。これらのリン酸塩顔料は光触媒活性をもたないが、粒子が大きくなる傾向が見られた。粒子サイズが大きすぎると、塗布の際の展延性に支障をきたす<sup>7)</sup>。また、過度に小さな粒子では、毛穴に入り込み、洗い流すことができず、体内に浸透する危険性が問題になっている<sup>8)</sup>。この毛穴の大きさは年齢や人種などの影響があり、どのようなサイズが良いのかを決定するのは難しい問題ではあるが、目安として0.1 μmから1 μmの粒子サイズが良いとされている。リン酸塩白色顔料はこれよりも大幅に大きな粒子サイズとなっており、改善が求められた。

そこで、新たな方法として、酸化チタンをリン酸に加え、振とう処理を行うことで表面をリン酸塩へと反応させた白色顔料

の作製について検討した<sup>9)</sup>。具体的にはスクリービンにリン酸と酸化チタンを加え、湯浴中に1分間に100回振とうさせた。得られた粉末の粒子サイズは酸化チタンの粒子サイズを維持しており、光触媒活性を抑制することができた。そこでさらに、酸化チタンを酸化亜鉛に替えてリン酸に加え、振とうすることにより新規白色顔料の作製を試みた。本稿ではこの酸化亜鉛のリン酸振とうの結果について解説する。

#### 2. 作製時の温度の影響

図-1に酸化亜鉛をさまざまな温度で振とうした試料のXRDパターンを示す<sup>10)</sup>。30℃および40℃にて処理した試料については、原料の酸化亜鉛と同じピークパターンを示したが、ピークはやや弱くなった。このことは、温度を高くすることにより酸化亜鉛が反応しやすくなり、元の酸化亜鉛のまま残ってい

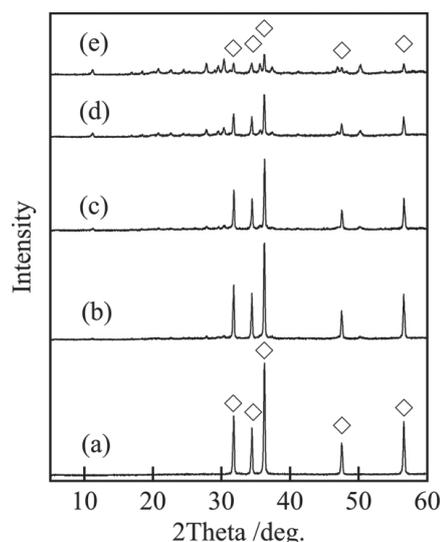


図-1 酸化亜鉛をさまざまな条件で6時間振とう処理した試料のXRDパターン。(a) 原料のZnO, (b) 30℃, P/Zn = 1/2, (c) 40℃, P/Zn = 1/2, (d) 50℃, P/Zn = 1/2, (e) 50℃, P/Zn = 1/1, ◇: ZnO。



〔氏名〕 おのだ ひろあき  
 〔現職〕 京都府立大学大学院生命環境科学研究科  
 〔趣味〕 将棋観戦  
 〔経歴〕 2002年神戸大学大学院博士後期課程修了、2002-2005年立命館大学理工学部助手、2005-2007年京都大学大学院工学研究科研究員、2007-2008年東京工業大学資源化学研究所特別研究員、2008年京都府立大学大学院生命環境科学研究科講師、現在に至る。