

# 最新顔料講座 (第VII講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 84 [3], 104-109 (2011)

## 二酸化チタン

磯部 薫<sup>\*,†</sup>

<sup>\*</sup>石原産業株式会社 三重県四日市市石原町1番地 (〒510-0842)

<sup>†</sup> Corresponding Author, E-mail: k-isobe@iskweb.co.jp

(2010年8月10日受付; 2010年8月18日受理)

### 要 旨

顔料用二酸化チタンは亜鉛華、リトポン、鉛白などの白色顔料に比べて屈折率が高く、粒度が細かいので白色度、隠ぺい力、着色力などの光学的性質に優れている。さらに毒性もなく、光や熱に対しても安定であり、また耐薬品性にも優れていることから“白色顔料の王様”と呼ばれ、わが国の全白色顔料の約70%を占めるに至っている。二酸化チタン顔料は、塗料、インキ、プラスチック、紙、ゴム、化繊、化粧品など幅広い分野で使用されている。今回は、二酸化チタンの歩みとして歴史から基本的な物性を中心に顔料としての特性などを概説し、粒子径の観点から酸化チタンの特性(紫外線吸収能、光散乱能、光触媒活性など)を利用した白色顔料用途以外の機能性材料として新しいカテゴリーを形成する二酸化チタン材料の展開を解説する。

### 1. 二酸化チタンの概論と歴史<sup>1-5)</sup>

酸化チタンの最初の発見は、1791年にWilliam Gregorによって、英国のCornwall地方のMenaccan産、砂鉄から新しい白色の金属酸化物を抽出し、Menaccineと名付けたことに始まる。次いで1795年にM. H. Klaprothはハンガリー産の金紅石から同じ金属酸化物を分離し、その中に含まれている新元素をTitanと命名した。Titanという名称はここに始まるが、ラテン名のTitaniumはギリシャ神話の巨大な神々Titanesに由来し、現在の無機薬品の中で唯一の装置産業である酸化チタンを見るとき、何か象徴的な感じがする。

酸化チタンが顔料として用いられるようになったのは20世紀に入ってからである。1916年にTitanium Pigment Companyによって、世界で初めて硫酸法酸化チタンの工業的製造に成功した。当初の酸化チタンはアナタース形酸化チタンと硫酸バリウムの複合顔料であったが、当時用いられていた鉛白の約3.5倍の隠ぺい力を有した。その後、1920年後半に純度96~99%のアナタース形二酸化チタンが開発され、さらに1940年にはルチル形二酸化チタンが開発された。

二酸化チタン顔料の工業的製法には、前記の硫酸法のほかに塩素法がある。塩素法二酸化チタンは、1957年に米国Du Pont社によるものが初めてである。その後、1965年に至って、米国American Potash社(現Tronox社)が企業化に成功し、わが国においても、石原産業(株)が1974年初頭より塩素法二酸化チタン

を上市した。

現在、世界の二酸化チタン生産量は約500万トン、わが国のそれは約23万トンと見積られている。今や白色顔料として二酸化チタンは揺るぎない地位を占めるに至っている。一方、二酸化チタンは従来の顔料特性のほかに触媒活性、光半導体特性、誘電特性、紫外線吸収特性などの興味深い特性を備えている。1980年代に入り、これらの性質を利用した材料の研究開発も盛んに行われ現在に至っている。今や白色顔料以外の用途展開についても工業化され実用化されている。

顔料用途においても近年の環境意識の高まりから水性化などの環境対応や樹脂の革新(汎用樹脂からエンブラ、スーパーエンブラへの対応)に適合した顔料用二酸化チタンについて顔料用途以外と併せて地道な研究開発が行われている。

### 2. 白色顔料

#### 2.1 結晶形と基本的性質

二酸化チタンにはアナタース、ブルッカイト、ルチルの3種の結晶形があるが、ブルッカイトについては学術的に取り上げられるのみで、工業的に利用されているのはアナタースとルチルである。両結晶形ともに正方晶系に属し、ルチルはアナタースに比べて原子配列が緻密で物理的性質もより安定している。顔料物性面からアナタース形とルチル形を比較すると、ルチル形のほうが屈折率が高いことから隠蔽力、着色力でアナタース形より優れている。アナタース形は可視部短波長側の反射率がルチル形に比べ相対的に高いことから青味の色相を示すが<sup>6)</sup>、光触媒活性が高く、色材としての耐久性はルチル形に及ばない。

#### 2.2 光学的性質

二酸化チタンの光学的性質に関する基礎理論は1960年代までに確立されている。塗膜、インキ膜あるいはプラスチック成形品などのマトリックス中で顔料の光学的性質に影響する因子としては粒子径が挙げられる。

図-1は縦軸に光を散乱する能力(散乱能S)を、横軸に顔料



【氏名】 いそべ かおる  
 【現職】 石原産業(株) 開発企画研究本部 顔料商品開発室 室長補佐  
 【趣味】 読書, 写真  
 【経歴】 1985年三重大学大学院工学研究科修士課程修了, 同年石原産業(株)入社, 酸化チタン顔料および無機系機能性材料の研究開発に従事, 現在に至る。