

小特集にあたって

名古屋市工業研究所
高橋 鉦次



身の回りで酸化チタン (TiO₂) が使われている製品を探してみたところ、石けんに「酸化チタン」、ハミガキに「安定剤：酸化Ti」の成分表示が見つかりました。この石けんの商品名には「ホワイト」の名称が含まれ、酸化チタンの特徴をあらわしています。私事で恐縮ですが、毎日、風呂で酸化チタンを体にこすり付けて洗い、口の中にも入れて歯を磨いていたのかと、改めて認識させられた次第です。女性であれば酸化チタンの入ったファンデーションを毎日顔に塗っている方も多いのではないのでしょうか。日常生活で酸化チタンが使用されている製品はもっと多くありますが、成分表示がなければ一般の消費者は身近にあることに気が付きにくい存在です。

酸化チタンは白色顔料として、塗料やインキのほか、プラスチック、ゴム、紙、化繊、化粧品など幅広い分野で使用されています。独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構が公表しているデータベース「鉱物資源マテリアルフロー」によれば、2012年の酸化チタンの国内生産量は約18万5千トンで、主要用途の塗料、インキ・顔料等が国内需要量の7～8割を占めているとのこと。一方、輸出入されている酸化チタン顔料もかなりあり、2012年は輸入約6万9千トン、輸出約6万2千トンとなっています。色材では白色顔料としての需要が多い酸化チタンですが、一般の人には顔料よりも光触媒のほうが認知度は高いかもしれません。ほかにも、超微粒子酸化チタンや熱線遮蔽材料など機能性材料としての開発や研究が展開されていて、今回の小特集は色材の範疇を超えた「酸化チタンをめぐる最近の話題」を提供したいと考えて企画しました。

昨年名古屋で開催された2014年度色材研究発表会の内容を見ますと、口頭発表、ポスター発表あわせて85件のうち、研究題目に酸化チタン、TiO₂、チタニアのいずれかが含まれるものが8件、題目にはないが酸化チタンにかかわるものが5件です。内容としては色素増感太陽電池や光触媒に関するものが多く、化粧品の顔料に関するものも1件ありました。酸化チタン光触媒は1972年に*Nature*に報告（実験としては1966年）された本多-藤嶋効果として知られ、酸化チタンへの光照射により水から水素と酸素を発生させることができます。当初は新たなエネルギー源としての利用が注目されましたが変換効率が低く、光触媒による有機物の酸化分解や表面の超親水性に着目した製品開発が先行し、光触媒関連製品の世界での市場規模は現在約1,000億円と言われています。最近では再び光触媒による「人工光合成」が注目され、次世代のエネルギー源として水から水素を作る研究が進められています。

先に挙げた超微粒子酸化チタンに関する話題としてナノ材料のリスク評価があります。最近ではカーボンナノチューブなどさまざまなナノ材料が注目を集め、製品に応用されようとしています。一方ではこれらナノ材料が人の健康に与える影響が懸念され、リスク評価が行われています。昨年の本誌（87 [9], 338 (2014)）色材サロンに、独立行政法人産業技術総合研究所安全科学研究部門リスク評価戦略グループの蒲生昌志先生による記事があり、酸化チタンも代表的なナノ材料の一つとしてリスク評価が実施されたことが紹介されています。酸化チタンナノ材料を取り扱う作業者の呼吸にともなう吸入暴露を対象に評価を行い、許容暴露濃度（吸入性粉じん）として0.6 mg/m³が提案されています。

インターネットで酸化チタンを検索すると、酸化チタンの発がん性に関する話題も多くあり、日用品のほか食品などにも使用されていることが紹介されています。発端は国際ガン研究機関（IARC）が酸化チタンを発がん性物質に分類したことのようなので、これに対して、酸化チタンメーカーで構成される日本酸化チタン工業会が、ナノ酸化チタンを含む酸化チタンの安全性等についてホームページで資料を公開しています。結論が得られるのはまだ先ようですが、メーカーには今後も消費者に正しい情報の提供を期待します。

最後に、本特集におきまして、ご多忙の中、ご執筆いただきました先生方、また、ご協力いただきました関係者の方々に厚くお礼申し上げます。