

プラズマを利用した微粒子酸化チタンの水中分散

Dispersion of Titanium Dioxide Nanoparticles into the Water by Plasma

(日本メナード化粧品(株)総合研究所) 浅野浩志

Nippon Menard Cosmetic Co., Ltd.

Titanium dioxide( $\text{TiO}_2$ ) nanoparticles have been used in sunscreen cosmetics for UV light protection. However, the nanoparticles tend to form their aggregates in the aqueous dispersion because of their high surface energy. In this study, we investigated dispersion of  $\text{TiO}_2$  nanoparticles into the water by plasma in order to enhance the efficient UV protection property of  $\text{TiO}_2$ .

微粒子酸化チタンは化粧品や塗料など幅広い分野で使用されている。しかしながら一次粒子径 100nm 以下の微粒子は、その大きな表面エネルギーのために凝集しやすい傾向にあり、微粒子本来の機能を十分に発揮させるためには解砕して良好な分散状態にする課題が常にある。実際に、化粧品のサンスクリーン剤に配合する際には、分散状態により紫外線防御能と塗布時の透明感が左右される。一方で、この東海地区には、ものづくりの拠点と共に、1949年に設立され雷放電由来の電波の研究を行っていた名古屋大学空電研究所を始まりとするプラズマの研究拠点が集積している。プラズマは、界面の世界では、薄膜の合成や表面改質手法の一つとして知られ、化粧品原料の表面改質等を検討する上で関心の高い技術である。このような環境とニーズの中で、プラズマをトライする機会をプラズマ技術産業応用センターから頂いた。本シンポジウムでは、プラズマの作用によって、微粒子酸化チタンなどの凝集しやすい粉体が表面改質され良好な水分散体が得られないか、無機物の微粒子でも有機物と同じように変化が見られるか、期待と不安を持ちながら研究を進めた結果を報告する。

様々なプラズマ発生装置を試し、最終的に分散処理に用いた液面プラズマ装置の概略図を図1に示す。液面プラズマは、空中に設置した電極と分散媒表面間でプラズマを発生させる方法である。この装置を用いて、0.01wt%のルチル型微粒子酸化チタン(一次粒子径 35nm)を水中分散させることを試みた。その結果、約 60 分間の処理を行うと全体が均一になり、青白い反射光が確認された。また、処理物を 1日静置しても、未処理は沈降するのに対し、液面プラズマで処理したものは全く沈降が観察されなかった(図2)。この現象について現状では不明な点が多いが、ゼータ電位のデータ等中心に紹介する。

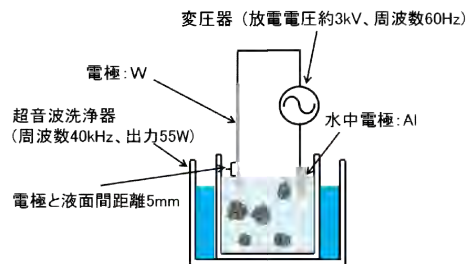


図1.液面プラズマ装置の概略図

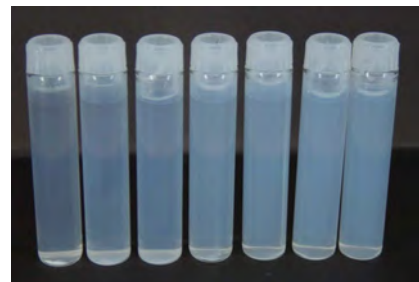


図2.液面プラズマ処理後の $\text{TiO}_2$ の分散状態  
左から、各 0,10,20,30,45,60,120 分間処理