

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 液面プラズマによる高濃度ナノ粒子酸化チタン水分散液の調製技術の開発
プロジェクトリーダー	: 日本メナード化粧品(株)
所属機関	: 山口浩一(名古屋市工業研究所)
研究責任者	: 山口浩一(名古屋市工業研究所)

1. 研究開発の目的

申請者らは、分散剤を用いることなく、ナノ粒子を液面プラズマで水溶液に安定に分散させる技術を開発した。水面上から放電を行う液面プラズマ技術は、水溶液に重金属を混入させることなく、ナノ粒子水分散液を調製することができる。これまでに、FS ステージ探索タイプの研究により、分散処理に有効なパラメータを明らかにし、ナノ粒子酸化チタン濃度 1wt%の水分散液の調製を実現した。

本研究ではサンスクリーン剤などへの応用を目指し、分散液の高濃度化のためのプラズマ処理装置の高性能化、分散条件の最適化などに取り組み、ナノ粒子酸化チタン濃度 10wt%以上の水分散液の調製の実現を目的とする。

2. 研究開発の概要

①成果

高出力で安定放電処理が可能な液面プラズマ処理装置を構築のため、高出力パルス電源試作機を作製し、安定な放電条件を検討した。その結果、FS ステージ探索タイプ時の数十倍の出力に相当する $I \approx 3A$ のプラズマを照射できる条件を見出した。その条件において、電極、攪拌・解砕条件等を変え、4時間分散処理を行い、平均粒径が256nmとなる微粒子酸化チタン水分散液を1L調製することができた。得られた分散液の重金属のコンタミネーションも20ppm以下であったことから、化粧品原料として十分利用できる。また、ラマン分光分析、ICP発光分光分析、XPS測定により、分散状態の改善にはアルミニウム化合物が関与されていることが示唆された。

研究開発目標	達成度
①高出力で安定放電処理が可能な液面プラズマ処理装置の構築	①放電電流 400mA 以上実現し、連続放電で電極の赤熱と劣化をほぼ抑えることができた。被処理液中の電極由来の重金属コンタミネーションは 20ppm 未満を達成した。
②酸化チタン濃度 10wt%の水分散液の調製	②処理容量1L、処理時間 4 時間で、平均粒径 256nm の 10wt%の微粒子酸化チタン水分散液を調製することができた。
③プラズマ処理した酸化チタンの表面構造の解析	③酸化チタン表面に Al 化合物の存在が確認され、分散性を向上する要因として示唆された。

②今後の展開

現状の放電実験では、高出力パルス電源試作機的能力を十分に生かし放電できるには至っていない

い。処理時間短縮及びスケールアップには出力できるプラズマの電流を大きくすることが効果的であると考えられる。高出力パルス電源試作機の能力を十分に引き出す検討と分散処理装置の改良を進め、より効率的に微粒子酸化チタンの水分散液を調製できる条件の検討、及び装置の開発を行いたいと考えている。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

商品イメージが明確であり、企業側が目標値を定めたうえでシーズ技術の適用性や課題抽出が行われるなど、相互の役割分担、連携が上手くなされている。

スケールアップなど実用化に向けての課題も残されているが、次のステップに進むことを期待したい。