

※PLACIA…中小企業等へのプラズマ技術の普及を通して、地域の産業振興に貢献するという目的で設立されたセンター

※PLAM…プラズマ技術の産業応用に関心のある企業の方を会員とする研究会

PLACIA NEWS : 冬号の Topics

巻頭言：「更なる液面プラズマ技術の発展に期待」

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所 専務取締役 中田 悟氏

—年頭のご挨拶— 公益財団法人名古屋産業振興公社プラズマ技術産業応用センター長 濱田 幸弘

1. PLACIA の研究紹介：液面プラズマを用いた微粒子の分散処理
2. PLACIA の技術相談・機器利用状況
3. 事務局より

「更なる液面プラズマ技術の発展に期待」

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所 専務取締役 中田 悟氏



新年明けましておめでとうございます。

PLACIA に集う皆様方におかれましてはつつがなく新しい年をお迎えのこととお慶び申し上げます。

さて、日本メナード化粧品株式会社は、昭和 34 年の創業以来「美しさにまごころこめて」の企業理念のもと、「美的生活提案企業」として現在まで歩み続けております。「美容」と「健康」を研究テーマの柱として、科学的エビデンスに基づき、お客様に高い QOL (Quality of Life) を提案できる、新しい付加価値を持った化粧品や健康食品の研究開発に取り組んでいます。顧客満足度の高い個性的な商品を創生して、お客様から選ばれる企業として、常にレベルアップを図っていきたいと考えております。

このようなポリシーのもと、私どもは、幹細胞に着目した抗老化研究や美白研究、高い機能性を追求した新素材開発や製剤開発等を行っておりますが、プラズマ研究に関しましては、平成 22 年の初秋より PLACIA の皆様、名古屋市工業研究所の皆様と共に、

化粧品用の粉体原料の水中分散をテーマに研究を進めております。プラズマ技術の中でもプラズマの表面改質特性に注目していました。PLACIA の皆様と出会うまでは、プラズマを実際に利用するチャンスはほとんどありませんでした。そんな中、PLACIA の皆様にご協力頂き、日やけ止め化粧料等に用いる微粒子酸化チタンの水中への分散を、液中プラズマで試験する機会をいただきました。当初は、思うような成果が得られませんでした。研究に関わってくださった皆様の粘りのアイデアから、微粒子酸化チタンの水分散液の水面で放電させる「液面プラズマ」方式に変えた時から研究がブレークスルーしました。比重が約 4 で、そのままでは水中に沈降してしまう微粒子酸化チタンが、経時的にも沈降しない水分散体が得られるようになりました。平成 25 年には実用化を目指し、科学技術振興機構の A-STEP シーズ顕在化の助成を受け、研究を継続させて頂いております。PLACIA の皆様には、今後もこの液面プラズマによる粉体分散技術の開発のため、是非ともご協力をお願いすると共に、液面プラズマ技術の他分野への広がり期待するものであります。



明けましておめでとうございます。皆様には穏やかな新年をお迎えのこととお慶び申し上げます。また、旧年中は PLACIA の諸事業にご協力を賜り、誠にありがとうございました。本年もプラズマ技術の産業応用と新たな分野開拓に向けて職員一同尽力して参ります。旧年に勝るご支援を賜りますよう、何卒宜しくお願い致します。

さて、PLACIA は設立から 5 年を経過し、これまでに PLAM 会員を始め多くの方々にお付き合い頂き、様々な実習・講演会活動を通してプラズマ技術の普及に努めて参りました。また、日常的には技術相談、機器利用、可能性トライアル等によって企業様の課題解決や新製品・新技術開発を支援し、25 年度も既に件数では大きな成果を得ております。

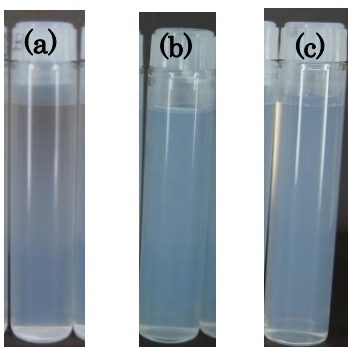
一方、研究開発の質的な面でも着実な歩みを重ねており、日本メナード化粧品様との共同作業に見られるような液面・液中プラズマの利用技術をはじめ、接着・密着面の前処理、部材の撥水化、環境負荷物質の分解、金属表面の改質、関連する装置や計測・評価技術等など、有用な技術資源の蓄積が進んでおります。

本年は、JST（独立行政法人科学技術振興機構）の研究成果展開事業である「愛知地域スーパークラスター」の一員として、新たなテーマにも力を割いて参ります。限られた陣容で求められる高度な成果を追及するには、とりわけ企業様からの実戦的な課題・手法のご教示とご協力が重要です。重ねてご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

1. PLACIA の研究紹介：液面プラズマを用いた微粒子の分散処理

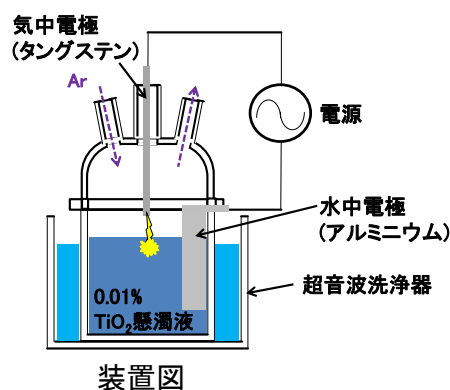
液体中に微粒子を安定に散在させる分散技術は塗料、化粧品、セラミック製品など幅広い分野で使用されています。一般に 100 nm 以下の微粒子は表面エネルギーが高いため凝集した状態で存在しており、本来有する微粒子の機能を最大限に引き出すためには微粒子の良好な分散が必要不可欠です。従来法では、分散剤の添加やビーズミル等の機械的外力を用いていますが、分散剤の選択の難しさや分散手法に起因する不純物の混入が懸念されます。そこで我々は、水面上にプラズマを放電させた液面プラズマ^{*1}により分散剤を用いることなく微粒子酸化チタンの水分散液の調製が可能^{*2}であることを見出したので紹介します。（執筆者：PLACIA サブテクニカルコーディネーター 伊藤 美智子）

PLACIA では、日本メナード化粧品株式会社、名古屋市工業研究所と共同で、JST の助成(A-STEP, AS2421029K)を受け、液面プラズマによる微粒子酸化チタン水分散液の調製技術の開発に関する研究を行っています。液面プラズマとは、装置図に示すように、一方の電極を水中に入れ、他方の電極を水面上部の気中に配置した状態の両電極間に高電圧(数 kV)を印加することで発生させるプラズマのことです。酸化チタン(TiO_2)は、ルチル型、一次粒子径 35 nm を用いました。0.1 g の TiO_2 に 1 L の純水を加え、15 分間の超音波処理を行うことにより、0.01 wt% の TiO_2 懸濁液を作製しました。その後、空気あるいは Ar 雰囲気での液面プラズマによる分散を超音波処理と併用して 2 時間実施しました。



写真：処理溶液の目視観察

- (a) 超音波処理のみ
- (b) 空気プラズマ処理
- (c) Ar プラズマ処理



その結果、超音波処理のみでは微粒子の沈降が見られたのに対して、プラズマ処理した場合には粒子の沈降がなく、安定な分散状態を維持

した TiO₂ 水分散液が得られました(写真)。また、動的光散乱法により分散液中の微粒子 TiO₂ の平均粒子径を算出したところ、超音波のみの処理では 10 μm オーダーに対し、空気プラズマ処理の場合では 150 nm、Ar プラズマ処理では 180 nm という結果が得られました。さらに分散メカニズムを検討するため、上記で得られた分散液について pH、ゼータ電位測定及び等電点の評価を行いました(表)。空気プラズマ処理で得られた分散液では pH が低下していますが、これは空気中のプラズマ放電により生成した窒素酸化物が、水へ溶解したことによるものです。また、超音波処理のみの TiO₂ 粒子はほとんど帯電していないのに対し、プラズマ処理の TiO₂ 粒子は正に帯電していることから、分散状態の維持は粒子間に静電反発力が生じるためであることがわかりました。さらにプラズマ処理後の TiO₂ 粒子の等電点が文献値(約 6)より大きくなっており、これは TiO₂ の表面がプラズマ処理によって改質されたためと考えています。現在では、放電電流とプラズマ本数を増加することで 1 wt% の TiO₂ 水分散液の調製が可能となっています。

本技術は化粧品原料への応用を目指すとともに、微粒子を取扱う様々な分野への技術提供、共同研究等を進めていきたいと考えていますのでご興味を持たれた方は是非ご相談下さい。

	超音波処理 のみ	プラズマ処理	
		空気雰囲気	Ar 雰囲気
pH	5.6	3.1	6.0
ゼータ電位[mV]	1.7	42.6	36.9
等電点	5.4	9.3	8.0

<参考文献>

*1 A. Hickling and M. D. Ingram:
J. Electroanal. Chem. 8, 65 (1964).
*2 M. Ito, et al.:Jpn. J. Appl. Phys. 51,
116201 (2012).

表：各処理条件における分散液の pH、ゼータ電位、等電点

2. PLACIA の技術相談・機器利用状況

10月から12月の3か月のPLACIA利用状況は、技術相談が79件、機器利用が124件（共に延べ数）でした。詳細は図1、図2をご参照ください。

【機器を使ってみたい！と思ったら】
平成25年4月より、PLACIAの機器利用が有料化しました。試しにちょっとだけ使ってみたい！そんな方にご好評いただいているのが、PLACIA 協賛員特典の、機器の無料利用です。（1口につき1日）です。3.事務局よりの、「PLACIA 協賛員制度について」をご参照ください。

3. 事務局より

●ISPlasma2014/IC-PLANTS2014に出展します

3月2日から3月6日まで、名城大学で開催される第6回先進プラズマ科学と窒化物及びナノ材料への応用に関する国際シンポジウム/第7回プラズマナノ科学に関する国際会議（ISPlasma2014/IC-PLANTS2014）、展示ブースに出展します！！

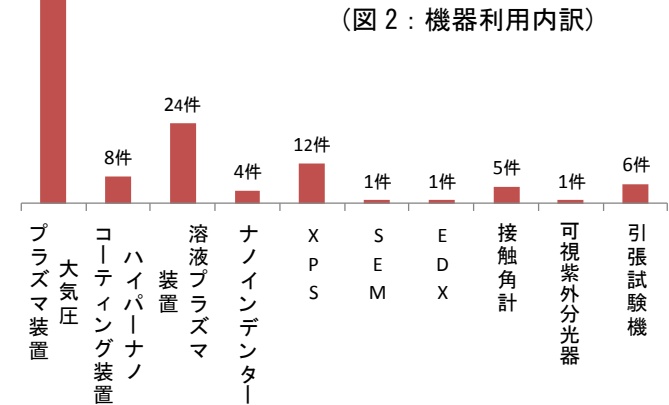
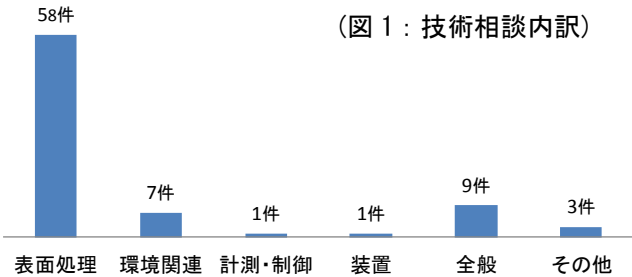
日時：平成26年3月2日（日）～3月6日（木）

展示は3月3日（月）開始

会場：名城大学

※ISPlasma2014/IC-PLANTS2014 では、世界各国より多くの研究者が参加し、プラズマ技術に関する最新の研究発表等が行われます。詳しくは下記をご覧ください。

<http://www.isplasma.jp/> （事前登録制、有料）



●「名古屋市新事業支援センター」を知っていますか？

名古屋市内の中小企業の方や、名古屋市内で創業を考えている方を応援する総合相談窓口です。経営でお悩みの方、創業をお考えの方を対象にした支援事業を行っています。民間企業出身の専門家が、経営、創業を進めるうえでの課題について、皆様のご相談にお応えします！！相談は無料です。

◎相談したい！と思ったら・・・

事前予約が必要です。まずは相談申込書に記入のうえ、お送りください。

※HPからダウンロードできます。<http://www.nipc.or.jp/new-biz/common/consult07.pdf>

◎ご相談にお応えする専門家：中小企業診断士、税理士、弁理士など

◎相談事例：経営全般、マーケティング、IT、労務、税務、知的財産など

【窓口相談に関するお問合せ先】

公益財団法人名古屋産業振興公社 名古屋市新事業支援センター

〒464-0856 名古屋市千種区吹上二丁目6番3号 名古屋市中小企業振興会館5階

TEL：052-735-0808 FAX：052-735-2065 E-Mail：shien@nipc.or.jp

●PLACIA 協賛員制度について

PLACIAとの交流を深め、事業の活動内容等にご賛同いただける方へ、広く協賛員を募集します。協賛費は1口3万円です。協賛員は、PLACIAの機器を1口につき1日、プラズマ技術を用いた自社の製品開発等のために無料でご利用できます！（3口以上の場合は3日まで）

※その他の特典もあります。詳しくはお問合せください。

【協賛員制度に関するお問合せ先】

公益財団法人名古屋産業振興公社 プラズマ技術産業応用センター (PLACIA)

TEL：052-739-0680 FAX：052-739-0682 E-Mail：plasma@nipc.or.jp

●冬の PLACIA

年始め、プラズマの時代が来ることを祈念して詠めば、

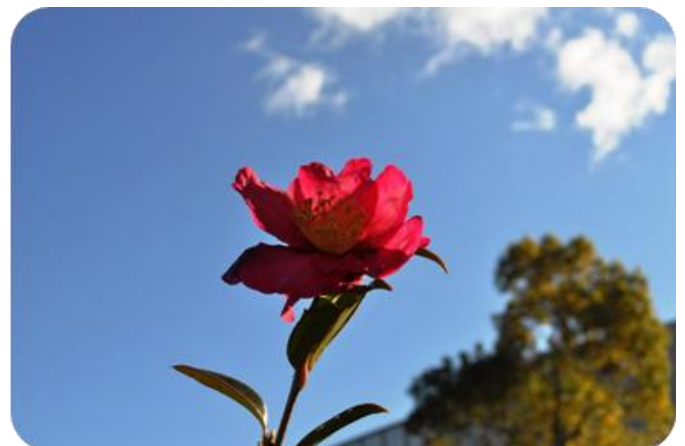
宙に舞う 光るプラズマ 時起こし（そらにまう ひかるぷらずま ときおこし）

今年は午年、PLACIA も百万馬力の心意気で、産業応用目指して駆け抜けます！！



志段味の朝：12月17日撮影

※事務所より撮影しました。ウロコ雲を朝日が照らします。



カンツバキ（寒椿）：1月9日撮影

※雨上がりの空に浮かぶ綿雲とともに。

平成 26 年 1 月 15 日発行 編集・発行：プラズマ技術産業応用センター (PLACIA)

〒463-0003 名古屋市守山区大字下志段味字穴ヶ洞 2268-1 お問合せ：Tel. 052-739-0680 Fax. 052-739-0682

E-Mail：plasma@nipc.or.jp

★3月に「プラズマ技術講演会」の開催を予定しています。決まり次第、HPでお知らせします。

★PLAM 会員随時募集中！！氏名・所属・連絡先を明記のうえ、plasma@nipc.or.jp までどうぞ！

★次号、PLACIA NEWS 春号は、4月15日発刊予定です。お楽しみに！