

PLACIA

月刊 PLACIA 第 42 号

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…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々を会員とする研究会

月刊 PLACIA : 今月の Topics

「スマートプラズマへの期待一年頭のご挨拶」

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 (PLACIA) 長 久米 道之

1. 特集 : PLACIA の技術④ 溶液に対するプラズマ処理～排液処理への応用～
2. 企業対応状況－技術相談・機器利用実績－
3. 事務局より

「スマートプラズマへの期待」

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) 長 久米 道之

皆様、明けましておめでとうございます。

厳しい寒さの中の年明けですが、政権交代による経済好転の期待感で活気が感じられます。是非舵取りを誤ることなく、国民の幸せに繋げてほしいと思います。今年は巳年、愛知県の大村知事は年頭の挨拶で、中国の古典「荘子」から引用した「一龍一蛇」の自書を披露しました。時には天空を駆ける龍のごとく、時には大地を這う蛇のごとく、時流を見極め行動する意味のようですが、重要なのは、自らの基軸を堅持して、周りに流されることなく、時に応じてタイミングよく行動を起こすことだと思います。その判断は容易ではありません。でもそれが決断です。

さて、PLACIA は製造業、特にものづくり基盤技術に関わる中小製造業にご活用いただき、プラズマ技術を基軸とする産業応用拠点としての地歩を固めつつあります。PLACIA とものづくり企業を結ぶプラズマが拓くものづくり研究会 (PLAM) は、昨年度末で企業会員 318 社、総会員数 720 名に達し、特に最近では愛知県外の会員が増加

しています。PLACIA の活動が全国レベルになりつつあることの証でしょう。PLACIA の基本は大気圧・低温プラズマであり、その産業応用です。技術相談件数で最も多いのは表面処理ですが、地域の最大産業である自動車の軽量化、したがって CFRP を含む樹脂部品の利用が進めば、その表面機能向上のために PLACIA の基盤技術の利用が一層拡大すると考えています。しかし、プラズマはあくまでツールであるので他の技術との融合が必須ですが、プラズマ技術がよりスマートであれば、品質を保證できる機能付与に大きく貢献できると確信しています。幸い PLACIA にはプラズマ診断の専門家がいます。スマートプラズマに期待したいと思います。

本年もどうぞよろしくお願いいたします。

スマートに ネバーギブアップで クリエイト

1. 特集：PLACIA の技術④（最終回）－ 溶液に対するプラズマ処理 ～ 排水処理への応用～ －

特集「PLACIA の技術」では、これまでに「大気圧プラズマ」「減圧プラズマ」によるプラズマ処理について、PLACIA の技術シーズからノウハウを紹介してきました。最終回となる今回のテーマは、「溶液に対するプラズマ処理」です。今後ますますニーズが高くなる排水処理への応用について紹介します。

●プラズマによる排水処理に注目！

自動車部品などの製造では、めっきなどの表面処理が行われ、様々な種類の化学物質が使われています。このため、表面処理加工に伴って出てくる排水を環境に優しい状態にする処理が必要となります。現在は、排水の状態に応じて産業廃棄物処理業者に処理を委託するほか、工場内で薬品により排水の無害化処理を行ったうえで放流しています。薬品も化学物質なので、近年、薬品を使わずにプラズマ技術で代替できないか、という研究が盛んに行われています。薬品を使用しないクリーンなプラズマ技術による排水処理がコスト的にも有利であることが期待され、今後ますます注目を浴びることになりそうです。そのようなことにも対応できるよう PLACIA では溶液とプラズマの反応による排水処理技術を研究しています。

●PLACIA の液中プラズマ マイクロ波励起液中プラズマ

名古屋大学が開発したマイクロ波励起液中プラズマ技術を応用した装置が PLACIA にあります。これは、処理したい液体中に気泡を発生させ、その気泡中にマイクロ波という高周波の電場を加えることで、プラズマが発生します（図 1）。有機物分解では、気泡中のガス種によって異なるラジカル種が生成し、液体とプラズマの境界で酸化反応が行われ、分解が進行します。

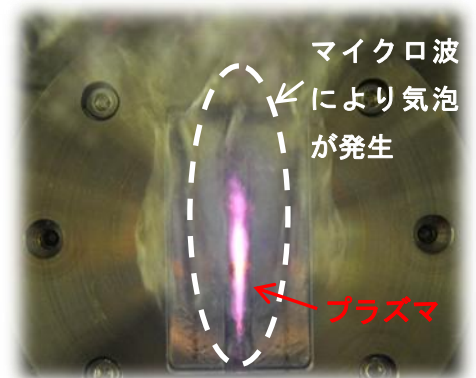


図 1 液中プラズマの放電の様子

●PLACIA の液面プラズマ

先月開催の第 43 回 PLAM 研究会のできるシリーズ⑭で取り上げた液面プラズマです。これは、一対の電極の一方を水中に入れ、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直流（パルス）や交流電圧を印加することで、気中電極と液面間にプラズマが発生します（図 2）。生成したプラズマ中の電子やイオンによって水が分解され、OH ラジカルが生成します。これが有機物分解の前駆体となり、処理雰囲気中のガス種によって異なるラジカル種も生成され、液面とプラズマ境界で酸化分解が行われます。このプラズマは図 2 に示す通り、約φ2 mmの針状プラズマが発生していますが、電極を工夫すれば大容量の溶液にも対応可能です。また、PLACIA の液中プラズマと比較して、液面プラズマは簡便にプラズマの生成ができます。

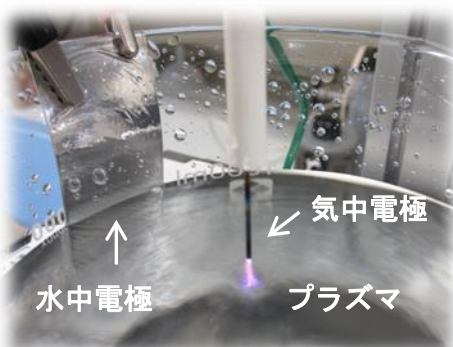


図 2 液面プラズマの放電の様子

●有機物分解の能力はどれくらい？

紹介した液中プラズマと液面プラズマの分解能力がどれくらいなのか、気になるかと思います。そこで、液中プラズマと液面プラズマを用いてフェノールという有機物の分解を行いました。処理条件は、液中・液面プラズマ処理ともに、処理容量は 10 L、フェノール濃度は 100 ppm、処理温度は 40 °C です。

高速液体クロマトグラフという装置を使ってフェノールの濃度を分析しました。図 3 に各プラズマ処理におけるフェノール濃度

比の経時変化を示します。プラズマ処理時間に伴いフェノールの濃度が減少し、分解していることがわかります。液面プラズマ処理の方は、図 2 のようにプラズマと溶液の接触面積が小さいため、5 時間の処理でわずか 15%の分解でしたが、プラズマの発生方法や処理方法を工夫するだけで液中プラズマと同等の処理能力を得ることができると考えられます。

●産業応用に向けて

PLACIA では、産業応用に向けて、基礎的な有機物の分解データを蓄積し、様々な溶液へのプラズマ処理技術のメリットとデメリットを把握、課題を一つ一つ解決し、ニーズに適したプラズマ処理方法を開発していきます。また、PLACIA では、排液処理への応用のほかにも、液面プラズマを用いた微粒子の分散技術にも力を入れています。従来の技術では、微粒子の水分散が困難といわれていましたが、液面プラズマを使うことによって純水中に微粒子を分散させることができました。溶液プラズマも何でも分解・分散できるわけではありませんが、できる限り皆様のニーズに対応したプラズマ技術を開発できるよう努力していきます。

★7 回にわたってお届けしました特集「PLACIA の技術」はいかがでしたでしょうか。興味のある技術がありましたら、ぜひ PLACIA までお問合せください。

＜バックナンバーは HP でご覧いただけます＞<http://www.nipc.city.nagoya.jp/placia/monthly.html>

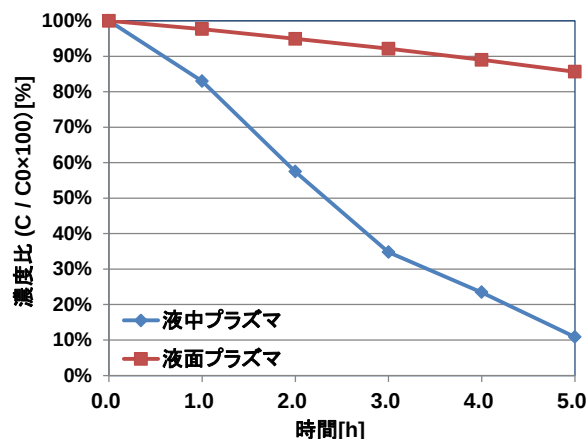
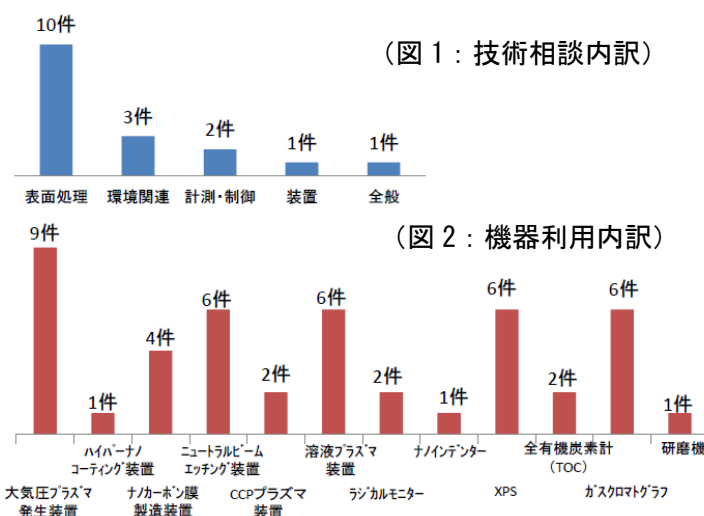


図 3 各プラズマ処理におけるフェノール濃度比の経時変化

2. 企業対応状況－技術相談・機器利用実績－

12 月は PLACIA の技術相談が 17 件、機器利用が 46 件（共に延べ数）でした。詳細は図 1、図 2 をご参照ください。

※PLACIA では、プラズマに知見の深いテクニカルコーディネーターが、皆様の技術的なお手伝いをいたします。特集「PLACIA の技術」も参考に、これは！と思ったら、ぜひご相談ください。



3. 事務局より

● 2 月 26 日（火）開催決定！ 第 45 回プラズマが拓くものづくり研究会について

平成 25 年 2 月 26 日（火）第 45 回研究会を開催します。今回は、学振 153 委員会とのコラボレーション開催です。大学の研究者による講演はもちろん、行政機関、企業の方にもお話しいただきます。もちろん PLACIA の成果発表もあります。

詳細は決まり次第、PLAM 会員の皆様へメールにてご案内するほか、次号の月刊 PLACIA 誌面でもお知らせします。ぜひ日程をご予定に加えておいてください！

日 時：平成 25 年 2 月 26 日（火） 10：00～17：00

会 場：サイエンス交流プラザ大会議室

内 容：基調講演、PLACIA 成果発表、企業による成果発表、行政機関による産業振興の取組等（予定）

●名古屋市科学館でイベント「プラズマの日」を開催しました！

1月13日（日）に名古屋市科学館で、科学館とPLACIAの共同主催によるイベント「プラズマの日」を開催しました。メイン会場の理工館3階「創造のひろば」では、子供も楽しめる実験から、大人に産業応用への可能性を実感してもらう出張版「プラズマで・・・できるシリーズ〈大気圧プラズマによる親水化〉」まで、1日限りのプラズマ特別展示を行いました。目玉はなんといっても中央に置かれた暗幕の中の、巨大プラズマボール！大人も子供も興味津津で、長蛇の列ができていました。生命館1階に設けられた、名古屋大学、名古屋市工業研究所、PLACIA



巨大プラズマボールにびっくり！

の研究成果等のパネル展示にも、興味深く見入っている来館者の様子が多数見られました。

また午前中には、事前の抽選で約600名の応募者から選ばれた親子連れ等265名が、「プラネタリウム」と「プラズマ博士によるプラズマのお話」に参加、宇宙から身近なところまで、意外なところにある「プラズマ」について、楽しく学びました。特にプラズマ博士のお話では、「プラズマは乾電池何本でできるの？」「プラズマの温度を下げていったら氷にもどるの？」など、子供たちからたくさんの質問が飛び出し、博士がたじたじとなる場面もありました。

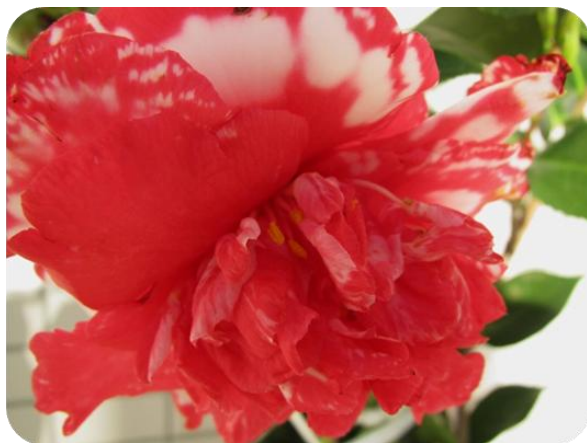
イベント全体を通して、745名の参加があり、大盛況のうちに終わることができました。未来の科学者である子供たちに、少しでも「プラズマっておもしろい！」と思ってもらえたのではないかと思います。



博士の正体は・・・
PLACIA 青木部長！

●今月の PLACIA

新しい年のPLACIAは、「プラズマの日」でのたくさんの子供たちの歓声とともにスタートしました。プラズマの実験に目を輝かせた未来の科学者たちの顔も力に変え、PLACIAは今年も鋭意邁進して参ります。本年もどうぞよろしくお願いいたします。



八重椿（ヤエツバキ）：1月7日撮影



白鷺（シラサギ）：1月9日撮影

※新年にふさわしく、椿の赤と白鷺の白で、紅白です！八重咲きで、赤に白い「ふ」の入った珍しい椿は、PLACIAの清掃担当の方が持ってきてくださいました。

平成25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: placia@nipc.city.nagoya.jp

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