



名古屋市工業研究所

先端技術連携リサーチセンターでの 研究開発と企業への技術移転

プロジェクト推進室は、主になごやサイエンスパーク（守山区志段味）での研究開発・共同研究、成果の技術移転、研究開発プロジェクトの推進をしています。なごやサイエンスパークには、名古屋市の研究開発センター、先端技術連携リサーチセンター（写真）、サイエンス交流プラザの他に、国の研究機関の独立行政法人産業技術総合研究所中部センター、独立行政法人中小企業基盤整備機構のクリエイション・コア名古屋などの施設があり、次世代産業の創出をめざしています。



先端技術連携リサーチセンター

当室は、先端技術連携リサーチセンターを活用し、大学、公的研究機関、企業と連携しながら、主に①燃料電池・二次電池関連技術、②ナノ・マイクロ領域の表面処理技術、③プラズマを利用した表面改質技術、の開発と応用に取り組んでいます。①については、名古屋大学エコトピア科学研

究所との共同研究で、燃料電池用の無機電解質、電池用の炭素材料（名工研技術情報：No. 728）などの開発を行い、企業との研究により技術移転を進めています。②については、産業技術総合研究所中部センターとの共同研究により、アルミニウムの自然酸化膜上にナノオーダーの分子膜を形成することで、光沢を維持したまま腐食を防ぐ技術（名工研技術情報：No. 721）やポリスチレン等のプラスチック表面を親水化する技術を開発し、企業にて製品への応用を進めています。③については、先端技術連携リサーチセンターに平成20年度より開設された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）と連携し、プラズマ技術の産業応用を行っています。現在は液面プラズマを利用し微粒子酸化チタンを水に高濃度で分散できる技術の開発を進め、PLACIAや企業と共に化粧品原料への利用をめざし、外部補助金等を活用しながら実用化へ近づけています。

本号では、当室で行っている研究開発や評価技術の一例を紹介します。当室は、大学や研究機関との共同研究を推進するとともに、研究成果の企業への技術移転を積極的に行っています。市内及び近郊の企業であれば当方より説明にお伺いしますので、当室の技術分野にご関心がございましたら、お気軽にご連絡を下さい。

（プロジェクト推進室長 伊藤清治）
TEL (052) 654-9913

研究紹介

液面プラズマを利用した微粒子分散技術の開発

微粒子を液体中に微細かつ均一に分散させる技術は塗料、インク、化粧品、医薬品、セラミック製品など幅広い産業で重要です。原料として使用する微粒子粉体は通常、一次粒子が凝集した状態にあるため、微粒子が有する機能を十分に発揮させるためには凝集状態の粒子をより微細に、かつ均一な状態にすることが必要です。しかし、一次粒子径が100nm以下のナノ粒子は表面エネルギーが高いために凝集しやすく、分散処理が困難です。従来の分散技術ではビーズミルなどの強力な機械力と界面活性剤など微粒子の表面を改質する分散剤の使用に頼っています。

一方、表面を改質する方法の一つとしてプラズマ処理が知られています。例えば、表面が疎水性の樹脂やカーボンナノチューブをプラズマ処理すると、プラズマ内に生成される活性種の作用などにより表面にヒドロキシル基などの表面官能基が形成され、表面が親水性に変化します。

我々は、プラズマ処理の効果を期待し、微粒子を水中に分散させる方法として、プラズマの発生が比較的、容易な液面プラズマを検討しました。図1に基本的な装置の構成を示します。一対の電極のうち、一方を気中に、他方を水中に配置し、この電極間に電圧を印加すると気中電極の先端と液面の間でプラズマが発生します。我々は、微粒子酸化チタン（平均一次粒子径35nm）の懸濁液に対して液面プラズマを照射することで酸化チタン水分分散液が得られることを見出しました。

図2に超音波処理のみで調製した微粒子酸化チタン水分分散液とプラズマ処理で調製した水分分散液の1日静置後の状態を示します。前者では微粒子が凝集して沈降しているのに対して、後者では沈降粒子が認められず、良好な分散状態が維持されています。

プラズマ処理の効果を調べるために、分散液中における微粒子の帯電状態の指標であるゼータ電位と等電点（ゼータ電位がゼロとなるpH）を測定しました。プラズマ処理前ではゼータ電位がゼロに近く、微粒子はほとんど帯電していませんでしたが、プラズマ処理後ではゼータ電位が大きくな

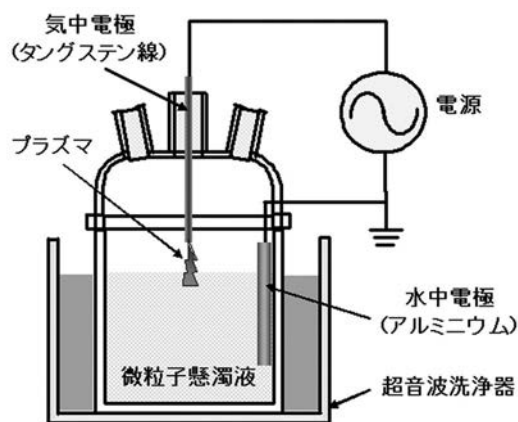


図1 液面プラズマ処理装置の例



(超音波処理のみ) (プラズマ処理)

図2 分散液の状態 (1日後、濃度 1 wt%)

り、微粒子間に静電反発力が生じていることが確認されました。また、プラズマ処理により微粒子酸化チタンの等電点が上昇したことから、プラズマ処理により微粒子の表面が改質されていることがわかりました。

本技術は微粒子を取り扱う幅広い分野での応用が期待されます。我々は、分散液の高濃度化やスループットの向上を目指してプラズマ装置の処理能力の改善等に取り組んでいます。

本研究内容は名古屋市工業研究所と(公財)名古屋産業振興公社プラズマ技術産業応用センター、日本メナード化粧品株式会社との共同研究の成果です。また、本研究は科学技術振興機構のA-STEP FSステージ探索タイプおよびシーズ顕在化タイプの採択を受けました。

(プロジェクト推進室 山口浩一)

TEL (052) 654-9898

技術紹介

リチウムイオン二次電池のサイクル特性の温度依存性評価

リチウムイオン二次電池（LIB：lithium-ion rechargeable battery）は、携帯電話やノートパソコンのようなモバイル機器電源として広く使用され、さらに電気自動車用電源へも応用が進められています。LIBの課題の1つに、充放電を繰り返したときのサイクル特性の維持があります。サイクル特性に影響を及ぼす外部要因としては周囲の環境温度や充放電に伴う自己発熱による温度の変化、充電電圧、充放電時のレート等様々な要因があります。ここでは環境温度の違いによるLIBのサイクル特性評価と劣化要因解析についてご紹介します。

市販のLIBの初期容量を25℃で測定した後、環境温度を-20℃～80℃に設定しサイクル特性を調べました(図1)。試験開始直後は、-20℃では容量が著しく低下し、60℃、80℃では容量の増加が見られました。その後、サイクル数の増加に伴い徐々に容量が低下しますが、80℃ではより大きく容量が低下しました。

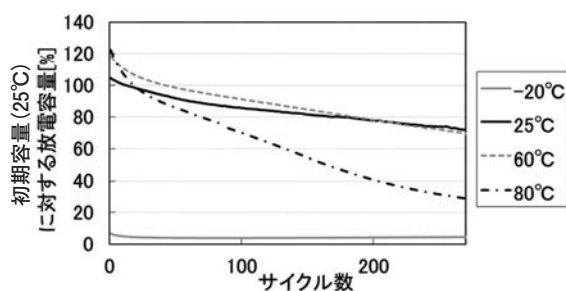


図1 各温度でのサイクル特性

さらに400サイクルまで試験を行った後、環境温度を25℃に戻したときの放電容量残存率を求めました(表1)。-20℃では容量を維持していましたが、60℃、80℃では放電容量が大きく低下しました。本試験に用いたLIBは、高温環境において常温よりも放電容量の低下が著しく進みました。

表1 400サイクル後の放電容量残存率

	-20℃	25℃	60℃	80℃
サイクル前後での放電容量残存率[%]	100	64	7	0

次にサイクル特性の劣化原因調査のため、試験終了後の電池を解体しました(図2)。LIBは、主に正極、負極、セパレーターで構成されており、ここでは負極を調べた結果をご紹介します。

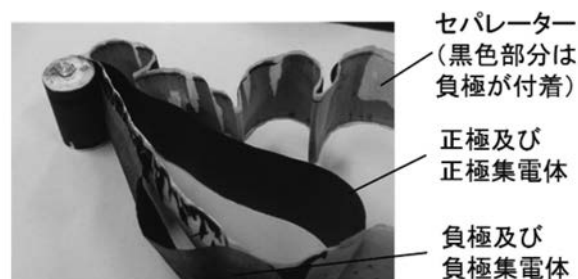


図2 試験後のLIBの分解の様子

LIBの負極には炭素材料を使用することが多く、ラマン分光で結晶性や構造が評価できます。25℃、60℃、80℃で試験後の電池の負極について、大気中でラマンスペクトルを測定した結果(図3)、25℃、60℃で試験後の電池では1360 cm^{-1} 、1580 cm^{-1} 、2680 cm^{-1} にピークが見られましたが、80℃で試験後の電池ではピークが見られませんでした。高温での充放電により、負極炭素の構造が変化したと考えられ、サイクル特性の劣化要因の1つと予想されます。

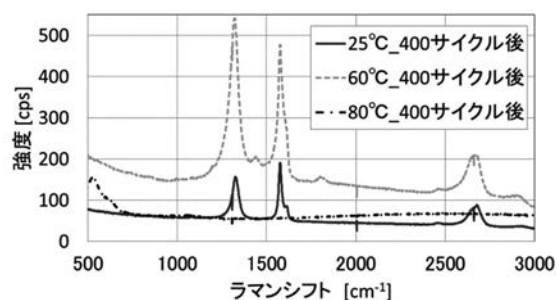


図3 負極のラマンスペクトル

当所では、このような二次電池の充放電特性の評価や、二次電池材料向けの材料開発、燃料電池の評価等行っております。ご興味のある方はお気軽にご連絡ください。

(プロジェクト推進室 田中優奈)

TEL (052)654-9908

お知らせ

展示会のお知らせ

環境デーなごや2014 ～広げよう！未来へつながるESD～のご案内

日時：平成26年9月13日(土)

会場：久屋大通公園

「環境デーなごや」は、市民・事業者・行政の協働のもと、よりよい環境づくりに向けて具体的な行動を实践する契機とする行事として平成12年からはじまりました。

生き物との共生・低炭素社会の実現・循環型社会の構築などをテーマに、市民・事業者・行政が取組の成果を持ち寄り、交流し、学びあうことで、持続可能な社会づくりに向けた新しいライフスタイル・ビジネススタイルの提案・実験を行います。

当所は、平成14年以来、毎年、「環境デーなごや」に出展しており、これまで様々な環境対応技術を展示してまいりました。本年も現在取り組んでいる研究の紹介やお子様向けのアトラクション等を行う予定であります。是非お立ち寄り下さい。



昨年の出展ブースの様子

第4回次世代ものづくり基盤技術産業展 TECH Biz EXPO 2014のご案内

日時：平成26年10月22日(水)～24日(金)

会場：名古屋市国際展示場 ポートメッセなごや

名古屋市、(公財)名古屋産業振興公社等が構成メンバーである名古屋国際見本市委員会が、名古屋市国際展示場ポートメッセなごやにて“第4回次世代ものづくり基盤技術産業展TECH Biz EXPO 2014”を開催します。昨年は203社・団体が出展され、19,885人の来場者がありました。

「次世代自動車・航空機などに活かすものづくり」をテーマに、B to Bに特化し、地域の主要企業の現場責任者に直接アピールできる新しいスタイルの「技術産業見本市」として開催するものです。当所も技術シーズ発表・展示およびワンストップ相談を行いますので、是非お立ち寄り下さい。



昨年の出展ブースの様子

月刊 名工研・技術情報 9月号

平成26年9月1日 発行 No.749

発行部数 1,500部
無 料 特定配布
編集担当 名古屋市工業研究所 支援総括室

発 行 名古屋市工業研究所 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号
TEL (052)661-3161 FAX (052)654-6788
<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

「この月刊名工研・技術情報は古紙パルプを含む再生紙を使用しています。」