No.657
10
2005
月刊 名工研 技術情報
名古屋市工業研究所
MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

名古屋ものづくり力のルーツ

名古屋を中心とする東海地方は、日本で一番元気な地域ということで注目されており、強い国際競争力を維持する自動車産業を始め多くの製造業が集積し、活発な経済活動を続けています。さらに愛・地球博の開催や中部国際空港セントレアの開港で華やかさが添えられました。

しかし、この地方の本質は、一時的な流行に踊らされない「実業」の継続にあり、ものづくりの優位性は昨日今日に始まったものではありません。愛知県内には、瀬戸・常滑という平安期の六古窯に数えられる日本を代表する２つの陶磁器産地があり、そこでの創意工夫が、当地域の製造業発展の基盤形成に有形無形の寄与をしてきました。

明治期以降、会社組織による洋食器製造の成功が近代産業としての発展の端緒となり、世界一の生産量を誇る碍子や点火プラグを始め、現代の窯業製品が当地区の主要産物の一角をなしています。その出発点となった工場跡地に作られた「ノリタケの森」は、工場施設遺構と緑地空間、展示施設、絵付け体験工房などを持つ産業観光スポットになっています。また、江戸時代、尾張藩領であった木曽の豊富な山林資源は、木曽川を通って名古屋の白鳥材木所に集められ、この木材資源と製材・木工業の集積が掛時計や航空機・鉄道車両製造の発達を促したと言われています。

明治初期の愛知県域では、数カ所で綿織物業が発展しており、当時としては先進地域であり、そのような時期に、豊田佐吉が世界初となる自動織機を発明し、繊維機械産業の発達へと繋がっていきました。佐吉が自動織機開発の本拠とした市内西区の工場は、現在産業技術記念館として改装され、数々の織機、工作機械が展示されており、彼が昭和４年に自動織機の製造・販売権を英国のプラット社へ譲渡し、その利益の一部を長男・喜一郎の自動車開発に投入したことはよく知られています。現在のトヨタ自動車は、周知の通り世界最高といわれる品質を誇るが、その端緒は高い完成度を目指した佐吉の自動織機開発に見てとれます。

東海地方各社の強い競争力の源は、本業の追求で経営基盤を安定化しつつ、新事業展開の準備を怠らない姿勢にみられます。挑戦が常に成功するとは限らないが、成功したときにも浮かれない慎重な風土は、挑戦の芽を幾つも育む温床となってきました。名古屋の祭りは面白くないと言われるが、祭りですら多数残存する山車からくりを生真面目に披露し、技の向上を競う文化なのです。

（生産技術部長　大村　博彦）
TEL（052）654-9878

技術解説

水素社会と技術開発

最近、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料に代わって次世代のエネルギーとして注目されているのが水素です。水素製造では、メタンを燃料とした最も製造エネルギー効率が高い水蒸気改質方式や、重油や石油、石炭などを原料とする部分酸化反応方式が一般に使われています。しかし、これらの方式では省エネルギー効果はありますが、地球温暖化ガスである二酸化炭素の発生が避けられません。そこで風力や太陽光といった自然エネルギーを利用した水の電気分解から水素を得る手法が開発されています。さらに、再生可能エネルギー源としてバイオマスを利用した水素製造として代表的な製法は、熱化学的ガス変換製造と生物化学的発酵による水素製造です。他に細菌の発酵を利用してアルコールを生成しバイオガス経由の水素製造も検討されています。バイオマスとしては食品残渣や木質・草木材、汚泥、廃食油など有機系物質を対象として他にも様々な変換方法が開発されています。例えば、生ゴミや畜産糞など含水率の高い有機性廃棄物は、嫌気処理を行いメタンを含むバイオガスを発生させ、改質反応で水素を得ることができます。さらにバイオガスから直接に水素を得る発酵手法も研究されています。また、原子炉で発生する1000℃近い熱エネルギーを利用して水を分解して水素が製造できることが実証試験で確認されています。ところで、わが国においては、年間約300億㎥もの水素が石油精製所、製鉄・コークス工場、食塩電解工場で発生していますが精製にコストがかかることや経済的な輸送手段がないため一般に流通していません。今後、精製や貯蔵・運搬の技術開発により有効利用されることが期待されます。

さて、アメリカにおいては「水素ロードマップ」を作成して水素エネルギー社会への構築を始めています。これによると水素原料として国産資源を想定し、再生可能エネルギーを考慮しながら石炭・バイオマス・原子力を利用した水素製造の開発を行うとしています。また、水素燃料の利用機器は、燃料電池に限定せず水素内燃機関も重要視しています。水素製造や輸送・貯蔵など技術開発を推進して2030年頃に水素社会が到来するとしています。欧州では「水素エネルギーと燃料電池の展望」として、今後20年間の中長期計画に基づいた研究開発の推進がまとめられています。再生可能エネルギーやバイオマスの利用、燃料電池などの水素利用機器の開発、水素インフラの整備などが産業界や自治体の参加で行われる計画です。

水素利用機器の中で、高いエネルギー効率で電力と熱を発生する燃料電池は、自動車用や定置用、携帯用などの電力源として開発が進められています。当研究室においても、環境・エネルギー分野への取り組みとして燃料電池の研究開発を行っています。電池の構成要素である電極触媒では、電気化学反応により水素から電力を取り出します。我々は電池反応模擬試験を導入した電極触媒解析や、電極評価技術による電極内反応場の解析など電池特性を向上させる研究開発を行っています。電極製法や材料の化学処理を検討することでより高性能な電池を得ることができました。さらに、燃料ガスの供給や生成水の排出が効率よく行われる電池構造の検討も行っています。自己発熱のエネルギーを利用するユニークな構造の小型電池を開発しています。最近では、セラミックス材料の合成から固体酸化物形燃料電池を製造する研究開発も開始しました。材料などの要素技術や電池構造技術を応用し携帯型燃料電池の試作を行い、実用化に向けた研究開発を推進していきたいと考えています。

（電子技術研究室　宮田　康史）
TEL（052）654-9939

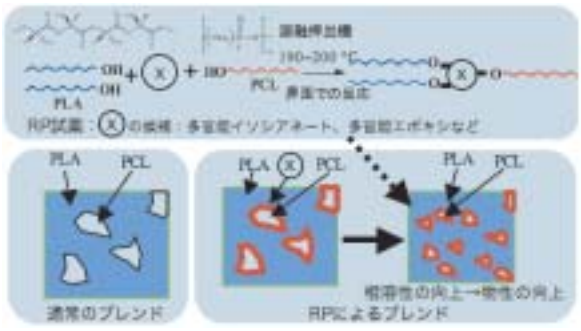
研究報告

バイオプラスチックを用いたバイオシャチの開発

当所で実施しているコア技術の一つとして「生分解性プラスチック（ＢＰ）技術」について研究し、企業にその成果の技術移転を推進しています。ＢＰには硬質系のポリ乳酸（ＰＬＡ）、軟質系のポリブチレンサクシネート（ＰＢＳ）、ポリカプロラクトン（ＰＣＬ）などがあり、バイオプラスチックとも呼ばれています。ＢＰの中でも最近はＰＬＡに注目が集まっています。これはＰＬＡが植物由来なので、石油の消費削減および廃棄時の燃焼による石油由来二酸化炭素の増加抑制が見込まれているためです。

用途として、これまでは土木や農業分野が中心でしたが、最近はポリエチレン、ポリプロピレン、またはポリスチレンの代替が期待されるようになってきています。時々誤解されているのですが、ＢＰは通常の使用（大気中）では分解しません。土中や水中など微生物が繁殖しやすいところで、分解が起こります。

ＰＬＡの短所は熱に弱く約60度で変形し、耐衝撃性に劣ることです。当所では、ＰＬＡの耐衝撃



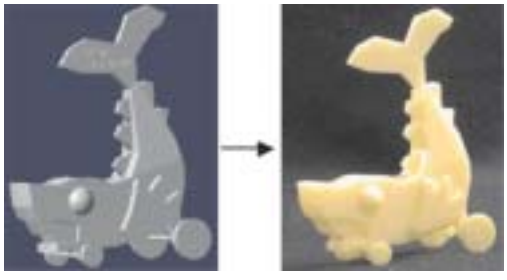
メリット１：溶融押出ブレンドと同時に反応可能
メリット２：従来のブレンド装置を利用可能

図１　リアクティブプロセッシング法によるブレンド

性を高める研究に成功しています。これはＰＬＡに軟質系ＢＰと相溶化剤をリアクティブプロセッシング（ＲＰ）法によりブレンドし、引張強度を低下させることなく耐衝撃性を２－３倍高める技術です。図１にその原理を示します。ＰＬＡにＰＣＬを単にブレンドしてもＰＣＬの分散は数マイクロメートルもありました。このため衝撃強度も向上しません。一方、相溶化剤（Ｘ；多官能イソシアネート）を添加することでＰＣＬがＰＬＡ中で100nm以下で分散され、そのため衝撃強度が著しく向上したと考えています（特許公開2004-346241）。

これらの素材をモノづくりにどういかしたら良いでしょうか？私たちは手始めに名古屋の象徴であるシャチほこのマスコット化を考えました。昔、名古屋城の金のシャチほこは、ウロコを使って尾張藩の財政難を救ったそうです。それと同様にこのコア技術で、環境の悪化から地球を救い、「環境都市なごや・環境産業創出」のシンボルとなることを目指して、「バイオシャチ」をデザインしました。

以下の事例は地元企業と共同して実施したものです。はじめに、金のシャチほこをデザイン化し、自動車産業を意識して車輪をつけました（図２）。また、尾びれにはBiopolymer（バイオポリマー）と表記し、さらに植物光合成の象徴であるクロロフィルの構造も刻みました。このデザインを金型に転写し、バイオシャチの射出成形に取り組み、ＰＬＡはじめＢＰの製造における成形加工特性・専用金型作製ノウハウなどを蓄積しました。さらに、筆ばこ（愛知県科学技術交流財団育成事業）、ペンさやなどの成形品も企業と共同試作しました。



3Dモデリング・金型設計　　**射出成形体**

図２　３Ｄモデリングによるシャチの設計（左）とＢＰによる成形後のシャチ（右）

このように具体的な成形品としてできてくれば、企業の皆様にも自社製品への利用が可能かどうか、すぐ判断できるのではないでしょうか。ＢＰコンパウンド、設計、製造などに興味ある方は是非ご連絡下さい。

（有機材料研究室　飯田　浩史）
ＴＥＬ（052）654－9904

お知らせ

先端技術フォーラム2005名古屋の開催

21世紀は地球温暖化や石油等の資源、水の不足等が心配されています。今年の３月から９月まで、自然の叡智をテーマに愛・地球博が開催され、環境をグローバルに考える意識が高まってきたところです。本フォーラムでは、自然と調和した持続可能なモノづくりのあり方について考え、それを踏まえた品質の優れた材料・技術・製品を開発している各種産業分野の状況を展望するとともに、プラスチック、塗装分野を中心にして、環境に配慮した新技術、新製品を紹介いたします。本フォーラムを通じて、環境技術とモノづくりを融合させ、持続可能社会をめざすとともに、他と差別化したオンリーワン技術や製品を開発するための知見が得られることを目的とします。

開催日

平成17年11月17日（木）～18日（金）

会　場

名古屋市工業研究所

11月17日（木）

（ホール）

特別講演（10：30～12：00）

東京大学　山本良一氏

「エコデザインが拓く21世紀のモノづくり」

特別講演（13：10～17：00）

トヨタ自動車㈱　㈱日立製作所、日本ガイシ㈱

（情報交流フロア）

技術交流会17：15～

11月18日（金）

技術講演（９：30～10：50）

㈲エムエスアイ研究所、トヨタ紡織㈱、アイカ工業㈱、筒井工業㈱

新技術発表会（14：20～17：10）

「パルプ射出成形」、「拡散接合技術」、「再生ＰＥＴの改質」、「ＣＭＣ含有複合材料」　など

（ホール）

特別講演（11：00～12：00，13：00～14：00）

旭サナック㈱、積水化学工業㈱

参加費

3,000円（資料代を含む。）外に技術交流会へ参加する方は別途5,000円が必要です。

問合せ・申込先

先端技術フォーラム2005名古屋実行委員会

TEL(052)654-9887, 9885, 9865　FAX(052)654-6788

http://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/forum2005.htm

（註）　講演内容は、予告なく変更する場合がありますのであらかじめご承知ください。

愛・地球賞　表彰式

当誌№654（８月号）でお知らせしました、愛・地球賞-Global 100 Eco-Tech Awards-の表彰式が、９月１日（木）市内のホテルで行われました。

式には、‘無排水処理エコプレーティング　亜鉛めっき’の共同研究に携わった　㈱三進製作所、白金鍍金工業㈱、㈱中央製作所、ユケン工業㈱及び当所の久米所長が出席し所長が代表して表彰盾等を受けました。

月刊 **名工研・技術情報** 10月号
平成17年10月１日　発行
№657 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
研　究　企　画　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/
印刷所　マツモト印刷株式会社

JET REGISTERED FIRM
E01-247
工業研究所はISO14001の認証を取得しています。

「この月刊名工研・技術情報は再生紙（古紙配合率100%、白色度80%）を使用しています。」