

## Topics トピックス

コンパクト化学システム研究センター  
成果報告会 を開催しました

# 産業技術総合研究所 コンパクト化学システム研究センター 成果報告会

～ものづくりとプロセスの融合によるコンパクト化学の新展開～

主催：産業技術総合研究所 コンパクト化学システム研究センター  
共催：産業技術総合研究所 東北センター・GIC・Clayteam  
協賛・後援：日本化学会・化学工学会・有機合成化学協会・石油学会・触媒学会

コンパクト化学システム研究センターは、平成22年4月に設置され、今年が設置年限7年の中間年にあたります。そこで、これまでの研究活動を総括して成果を紹介するとともに、これからの研究センターの活動についてご意見等をいただくため、平成25年10月11日金曜日、仙台駅前のTKP ガーデンシティ仙台において成果報告会を開催しました。

当日は企業・大学等から154名の参加者を迎え、盛大な会となりました。花岡隆昌コンパクト化学システム研究センター長、矢部彰産総研理事（環境・エネルギー分野研究統括）、ご来賓の宮城県産業技術総合センター 所長 伊藤努様の挨拶の後、3件の特別講演とコンパクト化学システム研究センターの研究員による7件の研究成果発表、及び27件のポスターセッションを行いました。



## Contents 産総研東北 Newsletter No.40

トピックス：コンパクト化学システム研究センター「成果報告会」を開催	1
コンパクト化学システム研究センター 研究ポスタータイトル一覧	4
秋のイベント報告	5
玉虫塗×粘土膜技術＝「用の美」	6

# 研究成果発表

コンパクト化学システム研究センターの7つの研究チームから3年半の成果の発表を行いました。

コンパクトシステムエンジニアリングチーム 川崎 慎一郎 主任研究員  
「高圧 CO<sub>2</sub>混合による噴霧微粒化技術の開発 ―ものづくり技術への展開―」

塗料から溶融樹脂まで液体粘度に適した独自のマイクロミキサーの開発により高圧 CO<sub>2</sub>を利用した霧化技術を発展させた。塗装のみならず微粒子合成など、多くの企業との共同研究が実施されている。



プロセスの融合



有機材料合成チーム 川波 肇 チーム長

「高温高圧+マイクロ空間技術による有機材料合成法の開発」

高温高圧水とマイクロリアクター技術を融合した反応技術を開発した。さまざまな有機合成反応が水を媒体として実現できることを確認し、多くの共同研究につながった。

化学プロセス強化チーム 西岡 将輝 主任研究員  
「マイクロ波リアクターモジュールによる化学プロセスの強化  
～水素製造からナノ粒子合成まで～」

独自の迅速マイクロ波反応装置を開発、高速化学合成のフローシステムを実現した。

によるコン



融合による



先進機能材料チーム 蛭名 武雄 首席研究員

「東北の無機資源・素材を用いた高付加価値製品開発」

産総研発の新規材料である粘土膜を CFRP やポリイミドなどと複合し各種新材料へと展開した。水素ガスタンク用材料や産業用シール材・放熱シートなどを開発し実用化につながった。

機能性ナノポーラス材料チーム 池田 拓史 主任研究員  
「機能性ナノポーラス物質の合成と精密構造解析」

有機溶媒を用いたソルボサーマル反応を利用して、-LIT 型ゼオライトの合成に初めて成功し、その特異な構造と物性を解析、さらに炭素燃焼触媒としての有効性を見いだした。



システム  
の融 によるコン

コンパ  
システムの融合による



触媒反応チーム 山口 有朋 主任研究員

「高温水と二酸化炭素を利用したバイオマス由来多価アルコールの脱水反応」

高温水と二酸化炭素を利用し、強酸を用いない環境調和型の脱水反応を展開した。高温水反応場でバイオマス資源から有用化学物質の合成を実現した。

無機生体機能集積チーム 松浦 俊一 主任研究員  
「無機多孔質材料を利用する酵素反応システムの開発」

生体触媒である酵素を無機多孔質材料を利用してマイクロ流路に固定化し、フロー型リアクターを開発。酵素反応が得意とする高い選択性と温和な反応条件で、機能性化学品の連続合成を実現した。



によるコン



## 特別講演

コンパクト化学システム研究センターの活動を客観視できる立場からのご意見をいただきました。

### 京都大学 大学院工学研究科 前一廣 教授 「マイクロ化学プロセスによる化学生産技術革新への挑戦」



学術的な基礎から応用・実用例までの広い範囲に渡るお話をいただきました。従来の化学工学がスケールアップによる効率を追求した学問であったのに対し、マイクロ化学はスケールダウンの学問であり、真逆の学術体系に基づくこと、また、マイクロ化学が現在の地球規模の諸問題を解決し持続可能な社会の実現に不可欠な化学生産プロセス技術であることを解説されました。その中で、コンパクト化学システム研究センターにおいてもマイクロ化学のさらなる推進が必要で、京都大学・東北大学・企業と強く連携すべきと激励のお言葉を頂戴しました。

### 住友化学株式会社 執行役員 兼 筑波開発研究所長 松浦 秀昭 様 「住友化学の研究開発とオープンイノベーション」

住友化学の中期経営計画のスローガン“Change and Innovation”における重要課題のひとつ「次世代事業の開発」への取り組みをご紹介いただきました。これは、今後も成長が見込まれる環境・エネルギー、ライフサイエンス、ICT分野に重点的に経営資源を投入し、次世代事業の開発を加速させる、というもので、公的研究機関と協力して「死の谷」を越えイノベーションを成し遂げていきたいとのメッセージをいただきました。



### 東北大学 未来科学技術共同研究センター 鈴木 明 教授 「超臨界流体を用いた機能性材料化技術について一産総研と東北大学との有機的な連携の推進」



地球環境を構成する生態系のメンバーとして持続可能な社会の実現には、バイオマスなどの再生可能資源の利用を第一義に考えることが重要と説かれ、資源・エネルギー循環の容易な低環境負荷型の安全で小回りのきくコンパクト化学プロセス確立の重要性を、超臨界流体技術を用いた機能性材料開発を例に解説されました。さらに、仙台マテリアルバレー（仮称）計画を実現し東北地方を材料産業の世界有数の集積地にするために、産総研と東北大学の強力な連携が必要であると、励ましの言葉で締めくくられました。

# ポスター発表

コンパクト化学システム研究センターの研究員による研究成果ポスターと、一部の研究成果物を展示しました。

下記研究ポスターの内容はweb上でご覧いただけます。  
コンパクト化学システム研究センターHP内 <http://unit.aist.go.jp/ccs/houkoku2013.html>

発表題目	発表者
液化炭酸ガスを利用したナノインプリント技術	相澤 崇史
超臨界アンモニア中でのGaNバルク単結晶育成シミュレーション	増田 善雄
CO <sub>2</sub> 混合による粘度低下を利用した噴霧技術による成膜・微粒子製造技術開発	川崎 慎一郎
オープンソースソフトウェアを用いたマイクロリアクタ設計技術	永翁 龍一
超音波ミストによる混合溶液の高効率分離法の開発	金久保 光央
イオン液体の機能設計とガス吸収分離プロセスの開発	牧野 貴至
環境負荷低減型の水素化触媒反応システム開発	白井 誠之
バイオマス系廃棄物の燃料ガス化処理技術の開発	佐藤 修
貴金属ナノ粒子触媒の調製とバイオマス資源変換反応への応用	三村 直樹
高温水を利用したソルビトールの脱水反応	山口 有朋
重水素標識によるOLED材料の耐久性向上	宮沢 哲
マイクロ波リアクターモジュールによる化学プロセスの高度化	西岡 将輝
高温高圧+マイクロ空間技術による有機材料合成法の開発	川波 肇
マイクロリアクターを用いたナノ構造体の迅速連続製造法の開発	石坂 孝之
選択分離膜を利用した化学反応システムと関連技術	佐藤 剛一
FAU型ゼオライトから作る高シリカCHA型膜の脱水性能	清住 嘉道
天然ゼオライト中空糸膜	長瀬 多加子
ソルボサーマル合成による新規ゼオライト合成技術の開発とその応用	池田 拓史
高耐久性分離膜を利用した溶剤脱水とエステル製造	長谷川 泰久
電子顕微鏡によるナノ材料のキャラクタリゼーション	日吉 範人
鉍物素材を用いた自動車用複合材料	蛭名 武雄
高温高圧水による金属酸化物・メタルナノ粒子の連続合成技術	林 拓道
微量ヒ素イオンの簡易目視検出法	和久井 喜人
芳香族系VOCガス検知用センサ	石井 亮
穏和かつ安全な金属窒化物ナノ粒子の湿式合成法	中村 考志
無機多孔質体の生体高分子に適した吸着特性の利用展開	角田 達朗
無機多孔質材料を利用する酵素反応システムの開発	松浦 俊一



講演会終了後、ポスター会場での懇親会には特別講師を含む 75名の参加があり、掲示された研究成果ポスターを前に活発な議論が繰り広げられ大変な盛り上がりでした。多くの参加者から、交流が深められ有意義な会であったとのお言葉をいただきました。

最後に、成果報告会にご参加くださいました多くの皆様に改めて御礼申し上げます。また、一時座席が不足する状況が生じご不便をおかけしましたこととお詫びいたします。

当研究センターの設置年限は残り 3 年半となりますが、それまでにより多くの研究成果を生み出すように研究に邁進して参ります。今後とも一層のご指導・ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。





# 秋のイベント報告

## 「エコプロダクツ東北 2013」に出展 2013.10.24 ~ 26 (夢メッセみやぎ)

省エネルギーに物質を分離できるゼオライト分離膜の紹介を行いました。拡大模型で分離のしくみを知っていただくとともに、実際にゼオライト分離膜モジュールを使って色水から透明な水を取り出す様子をご覧いただきました。



## 「おおさき産業フェア 2013 未来創造 メイド・イン・おおさき」に出展 2013.10.25 ~ 26 (大崎市古川総合体育館)

産学官連携・広域連携を推進し新規事業の創出を目指す大崎市の産業フェアに出展しました。



不思議！サイエンス 実験教室

### 燃える氷 メタンハイドレートについて学ぼう！

産総研 メタンハイドレート研究センターによる人工メタンハイを使った体験コーナーです。固体のまま燃やしたり、水上置換して集めたメタンを燃やす実験を行いました。

## OpenLab 2013 2013.10.31(金)→11.1(金) ●会場：産総研つくばセンター 産総研オープンラボ

今年の2大展示は、福島再生可能エネルギー研究所と TIA-nano でした。

東北センターからは 12 ブースを出展、会場は常に盛況でした。



新企画「AISTech トーク」では地域発シーズを紹介。「ゼオライトナノフィルターの開発と利用」と題し、機能性ナノポーラス材料チーム 長谷川 泰久 主任研究員が発表しました。参加者からは実装化を想定した質問が多く寄せられました。

たまむしぬり

## 玉虫塗 × 粘土膜技術 = 「用の美」

仙台みやげの工芸品「玉虫塗」は、従来の漆塗りの下地の上に銀の層、さらにその上に透明感のある漆を塗り重ねてあり、漆の奥で銀が光る華やかな塗り物だ。この塗りの技法は輸出を目的に開発されたもので、昭和初期に仙台に創立された国立「工藝指導所」の成果のひとつである。現在は宮城県の伝統工芸品に指定されている。



工藝指導所の玉虫塗試作品  
「おしろい入れ（右）とパフ入れ」  
産総研 東北センター 所蔵

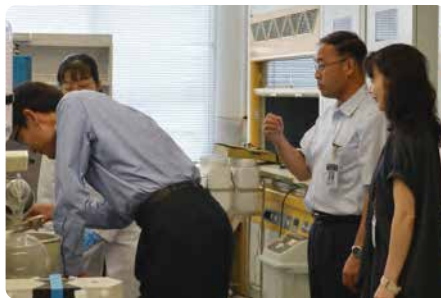
上の写真は現存する開発当時の試作品だが、蓋は色あせ光沢も鈍い。底面は鏡面のようなつやがあるので、当初は蓋も玉虫色に輝いていたのだらうと想像できる。

玉虫塗表面のつやが消えた原因は紫外線と考えられる。また、漆器は使っていると表面に細かい傷につきやすく、持っているけれど手入れが難しそうと飾っているだけの家庭も多いことだろう。しかし物不足を体験した震災後、観るだけではもったいない、使える玉虫塗を作ろうという機運が高まった。



粘土膜塗布サンプル

工藝指導所の流れを汲む現在の産総研東北センターの先進機能材料チームでは「粘土」で膜や新素材を作る研究が行われている。粘土膜は熱に強い・ガスを通しにくい・燃えにくいなどの特長を持つ。そこに、玉虫塗の製作会社「東北工芸製作所」がサンプルを持ち込み、傷が付きにくく熱にも紫外線にも強くしかも美しい玉虫塗にしようという共同研究が始まったのである。実現すれば、日常使いできる食器や自動車の内装など用途は幅広い。課題は、機能性を上げて職人の仕上げた塗りの美しさを損なわないことだ。



ひっかき試験の結果を確認する  
東北工芸製作所 社長（左手前）と  
店長（右端）と先進機能材料チーム員

現在、ひっかき試験や紫外線暴露試験等で強度が確認され、仕上がりの美しさについても社長のOKが出ている。商品化の日も近い。

開発から 80 年を経たいま、伝統工芸の製作者と先端科学の研究者が知恵を持ち寄り工芸品を生まれ変わらせようとしている。食器洗い機に入れても日に当たっても輝きを失わない普段使いの玉虫塗を目指し、研究が続けられている。

玉虫塗の新しい挑戦は 2013 年 9 月 18 日、NHK 仙台のニュース番組「てれまさむね」伊達な☆仕事人「観る」から“使う”伝統へ」で紹介されました。

真の伝統を生かすということは忠実に模倣することではない。

伝統の永遠の法則に従って新しく創造することである。—シャルロット・ペリアン