

# 産総研東北

## Newsletter No.21

独立行政法人 産業技術総合研究所 東北センター

### 産総研の地域拠点を考える

独立行政法人産業技術総合研究所

コンパクト化学プロセス研究センター長 水上 富士夫

独立行政法人の頭上がまた、喧しくなってきた。見直しとのことである。この折に、わが国最大級の公的研究機関である産総研並びにその地域拠点について、2002年4月の仙台への異動以来、私を感じ考えたことを述べてみたい。先ず、産総研と他の独法との最大の違いは、北は北海道から南は九州まで日本全土を遍く網羅する地域拠点を有することである。勿論、農水省傘下の独法など地域に支所を持つところは多々あるが、全土を網羅する形とはなっていない。全土を遍く網羅する地域拠点が、産総研の最大の特徴であり、これが無ければ、他の独法と似たり寄ったりで、特に文科省傘下の独法と何ら変わらず、産総研が独立して、しかも経産省傘下にいる意味が希薄となる。したがって、現在の地域拠点は、他の独法との差別化を際立たせるものであり、産総研が将来に渡って存続し生き残るための最大の強みであり武器となるはずである。

一方、地域に拠点があるが故に、その存在意義、地域への貢献が問われている（そして、これが地域にある研究ユニットにおいては通常の研究成果の評価に加えて、第二の評価となって脅威を与えている）。為に、この貢献次第で、地域拠点は産総研の弱み・お荷物ともなりかねない。では、地域拠点はどうあるべきか。

近年、種々の格差拡大が叫ばれているが、産業技術面においても歴然とした地域格差がある。↑



水上センター長

この是正は、経産省傘下である限り、産総研の重要な責務であろう。したがって、第一には、地域拠点は、中央の最新の技術・情報を提供すると同時に、地域のシーズ・ニーズを収集するネットワーク中継拠点となるべきで、この任務は極めて重要である。第二には、地域

の研究ユニットが中心となって、地域における実際的な技術開発面での支援・協力をを行うことである。ただ、注意しなければならないことは、研究ユニットの既に所有する知識・技術が一企業の利益目的のための単なる応用に終始することになってはならないことであろう。それは公的機関の研究者の本来の責務であるオリジナルな手法、概念、技術の創出をなおざりにし、次代への準備を疎かにしかねないからである。研究・技術面での直接的支援に際しては、公的研究者の本来の責務と合致した技術開発要素を内包し、しかも、地域の最大公約数的なニーズに答え得る開発課題を探し出し、取り組むことが重要であろう。かくして、地域拠点は最強の武器となり、産総研は永続しよう。

#### Contents: ・巻頭言

「産総研の地域拠点を考える」

独立行政法人産業技術総合研究所

コンパクト化学プロセス研究センター長 水上 富士夫 …… 1

#### ・特集

コンパクト化学プロセス研究センター受賞報告

ものづくり日本大賞優秀賞 …………… 2

石油学会賞、日本粘土学会奨励賞 …………… 3

#### ・研究紹介

「マイクロミキサーによる超臨界水熱合成プロセスの開発」 …… 4

#### ・イベント開催報告

産総研東北センター一般公開 …………… 5

#### ・インフォメーション

…………… 6



グリーンマーク



古紙配合率100%

## コンパクト化学プロセス研究センター受賞報告

シンプルでコンパクトな化学プロセス技術を開発し、分散適量生産方式ひいては物質循環システムの確立に資することをミッションとして、平成17年4月に発足した「コンパクト化学プロセス研究センター」は、グリーンコンパクト化学プロセスのモデル構築に向けて、「分散型プロセス技術の開発」と、これを補完する「分散型プロセスの工程管理技術の開発」を重点研究課題として設定し、7研究チームにより研究を進めています。

ニュースレター21号では、コンパクト化学プロセス研究センターの研究成果の一端として、各賞を受賞した研究者および研究業績の概要について紹介します。

### 第2回ものづくり日本大賞・優秀賞

受賞者：水上 富士夫（コンパクト化学プロセス研究センター長）

蛭名 武雄（コンパクト化学プロセス研究センター 材料プロセッシングチーム長）

塚本 勝朗、佐倉 俊治、中村 雄三（ジャパンマテックス株式会社）

宇治田 隆造、井内 謙輔、矢野 和夫（丸善石油化学株式会社）

業績：アスベスト代替ガスケットの開発

コンパクト化学プロセス研究センターの水上富士夫センター長および蛭名武雄チーム長は、ジャパンマテックス株式会社および丸善石油化学株式会社とともに、「アスベスト代替ガスケットの開発」により、第2回ものづくり日本大賞の製品・技術開発部門で優秀賞を受賞しました。

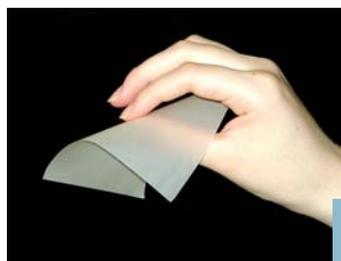
ものづくり日本大賞は、日本の産業・文化を支えてきた「ものづくり」を継承・発展させることを目的に、製造・生産現場の中核を担う中堅人材や、伝統の「技」を支える熟練人材、将来を担う若年人材など、「ものづくり」に携わっている各世代の人材を表彰する内閣総理大臣表彰制度です。

蛭名チーム長らは、従来からガスケットに用いられてきた膨張黒鉛製品に、耐熱粘土膜を複合化させることにより、既存の非アスベスト製品よりも耐熱性、耐久性、耐薬品性に優れ、さらにアスベスト製品と同等の優れた取扱性を実現したガスケット製品「クリアマテックス」の開発に成功しました。

本製品には、産総研が開発した粘土膜「クレスト<sup>®</sup>」が使用されています。クレストは、主原料の粘土結晶に樹脂を少量添加して作られるピンホールのない均一な厚みの粘土膜であり、厚さ約1nmの粘土結晶を緻密に積層した柔軟で耐熱性に優れたガスバリア膜材料です。↑

クリアマテックスガスケットは、-240℃～420℃の温度範囲で使用可能であり、アスベスト製品に近い取扱性を有しており、さらに耐薬品性にも優れていることから、製油所などの化学プラント、火力発電所など広範囲に適用可能であり、アスベストシートガスケットの約70%を代替することが可能です。

従来のアスベスト代替製品に比べて耐久性に優れていることから、交換サイクルの長期化が図られるとともに、焼き付きが解消されたことにより、交換作業の迅速化が図られることから、多くの化学産業におけるプラントの生産性向上に貢献することが期待されています。



クレスト<sup>®</sup>（写真上）と  
クリアマテックス（写真右）

## 石油学会賞

受賞者：水上 富士夫（コンパクト化学プロセス研究センター長）

業績：有機配位子を利用するゾルゲル法触媒調製技術に関する研究

コンパクト化学プロセス研究センターの水上富士夫センター長は、「有機配位子を利用するゾルゲル法触媒調製技術に関する研究」により、社団法人石油学会から、学会賞を受賞しました。

水上センター長は、有機配位子を用いるゾルゲル法をベースとした新規固体触媒合成技術の研究を系統的に行い、本手法が金属酸化物や担持金属の物性に与える影響を明らかにするとともに、触媒反応に展開して応用面においても多くの成果をあげており、石油精製および石油化学の発展に大きく貢献したことが評価されたの受賞となりました。

受賞の対象となった主要な研究成果は、以下のとおりです。

加水分解脱水重縮合（ゾルゲル）反応による金属酸化物の生成時に、金属イオンに配位可能な種々の有機溶剤（配位子）を用いてゾルゲル反応過程を調節することにより、シリカ、アルミナ等の金属酸化物の構造、

粒子径、表面積や細孔、さらには担持貴金属の分散度や粒子径を制御できることを明らかにしました。

ゾルゲル法で得られたアルミナが高温燃焼用触媒担体として、また、シリカやアルミナ担持金属（Ru・Cu、Ru・Sn、Pd）触媒がベンゼンからのシクロヘキセン、脂肪酸からのアルコール合成などに高性能を示すことを明らかにしました。加えて、本ゾルゲル法をシリカ・アルミナ・結晶化調整剤の均一混合体の調製を経る固相（バイングレス）ゼオライト合成法へと発展させました。



石油学会賞の賞記

## 平成19年度日本粘土学会奨励賞

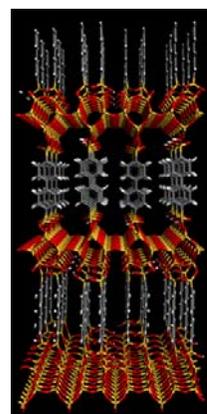
受賞者：石井 亮（コンパクト化学プロセス研究センター ナノ空間設計チーム 主任研究員）

業績：多孔性オルガノピラードクレイの新規合成及び徐放性材料への応用に関する研究

コンパクト化学プロセス研究センター・ナノ空間設計チームの石井亮主任研究員は、「多孔性オルガノピラードクレイの新規合成及び徐放性材料への応用に関する研究」により、日本粘土学会から、奨励賞を受賞しました。

石井主任研究員は、多孔性オルガノピラードクレイについて、ゾルゲル法による有機分子ピラー制御手法を提案し、この手法によって得られた新規な多孔性オルガノピラードクレイが、その細孔構造や表面を分子工学的に制御可能であることを示したこと、抗菌剤や香料等の高揮発性芳香族有機化合物のマイクロカプセルとして機能することを実証し、その徐放性材料への応用を開拓したことが評価されたの受賞となりました。

新たに開発された多孔性オルガノピラードクレイは、その細孔構造の新規性と有機部位の変更による触媒や機能性材料への応用可能性や、従来複合化が難しかったヒノキチオールやワサビ成分などの芳香物質を用いた徐放性材料調製技術として期待されています。



有機架橋部位  
(ビフェニル)

ケイ酸ナノシート

受賞対象となった新規多孔性オルガノピラードクレイのモデル構造

## マイクロミキサーによる超臨界水熱合成プロセスの開発

コンパクト化学プロセス研究センター  
コンパクトシステムエンジニアリングチーム  
研究員 川崎 慎一郎



川崎研究員

金属酸化物ナノ粒子の合成法は、気相法、液相法、固相法があり、それぞれ特徴があります。一般的に、気相法は高結晶性粒子が得られるものの、反応が制御し得ない瞬時反応であるため、粒子径分布が広がります。液相法は粒子径制御が可能であるが、結晶性に問題があります。固相法は粉砕技

術がベースであるため、微小粒子を得ることは容易ではありません。

近年、超臨界水を用いて金属酸化物ナノ粒子を合成できることが報告されています<sup>1-3)</sup>。この方式は気相法より粒子径制御が可能で、液相法より結晶性が高い粒子が合成できます。図1に実験装置の概略を示します。原料塩1から金属塩水溶液（例えば硝酸塩）を、また複合酸化物を作る場合などは原料塩2のラインも使用します。これらの原料を混合部で高温高压の超臨界水と直接混合し、瞬時に反応温度まで昇温して合成反応を行います。その後、任意の時間反応を保持し、急冷水を混合して反応を停止し、間接冷却器で常温まで冷却します。装置の圧力は背圧弁で制御します。代表的な反応条件は400℃、30MPa、保持時間1~2s程度です。

本方式で様々な金属酸化物ナノ粒子が合成できるようになってきていますが、粒子径制御に課題が残されていました。コンパクトシステムエンジニアリングチームは、この課題を解決する手段として急速昇温を担うマイクロミキサー、マイクロリアクターの開発が重要であると考え検討を行っています<sup>4)</sup>。

結果の一例を図2に示します。400℃、30MPa、滞留時間2s、反応場原料濃度5mM/Lと同じ反応条件でベーマイトの合成を行い、マイクロミキサーの構造による粒子径への影響を調べました。

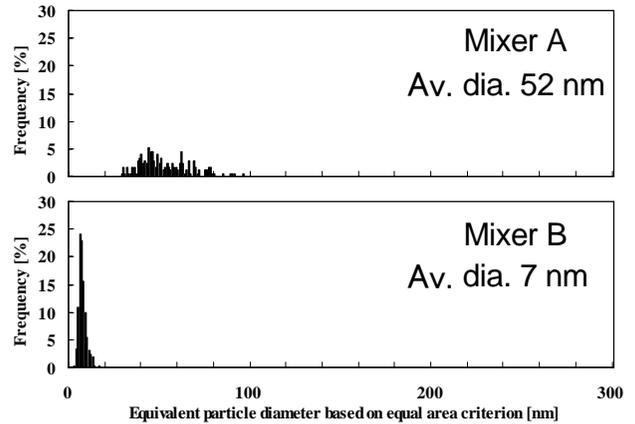


図2 ベーマイト微粒子 粒子径分布

Mixer Aは従来から超臨界水熱合成の研究で用いられてきたものです。これは昇温速度が遅いため、昇温される過程で微粒子の核が生成・成長するため粒子径は大きくなります。Mixer Bは瞬時に反応温度まで昇温されるため、粒度分布が狭く、かつ粒子径の小さな微粒子が合成されます。このように超臨界水反応を制御するためには、反応条件の最適化検討と並行して、マイクロミキサーやマイクロリアクターなどの構造最適化などのエンジニアリング開発が重要となると考えています。

このマイクロミキシング技術は、超臨界水反応のみならず、流体混合を行うケースであれば非常に汎用性が高い技術であるため、色々な分野への波及が期待されます。現在、耐食材料との組み合わせも含めて、複数種のみキサーを開発しており、反応系への適用を進めたいと考えております。

### 参考文献：

- 1) “Hydrothermal synthesis of metal oxide fine particles at supercritical conditions”, T. Adschiri, et al., Ind. Eng. Chem. Res., 39 (2000) 4901-4907.
- 2) “Continuous production of BaTiO<sub>3</sub> nanoparticles by hydrothermal synthesis”, Y. Hakuta, et al., Ind. Eng. Chem. Res., 44 (2005) 840-846.
- 3) “Size-controlled synthesis of metal oxide nanoparticles with a flow-through supercritical water method”, K. Sue, et al., Green Chem., 8 (2006) 634-638.
- 4) “Development of Novel Mixing Device for Continuous Hydrothermal Reaction -Nanoparticle synthesis-”, S. Kawasaki, et al., Proceedings of 8th International Symposium on Supercritical Fluids, PA-1-52, Kyoto, (2006).

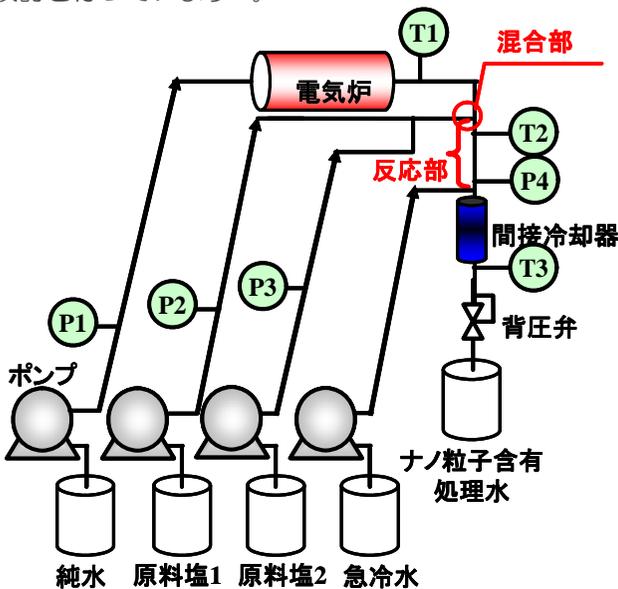


図1 超臨界水熱合成 試験装置

# イベント開催報告

## 産業技術総合研究所東北センター 一般公開

平成19年8月25日(土)、産総研東北センターにおいて、「きて！未来の技術がいっぱい」をテーマに一般公開を開催しました。

科学教室「光を調べる」では電球の色と電球色の蛍光灯の色の違いを工作と実験で確かめていました。仙台初登場のヒューマンロボット「チョロメテ」の実演の際には来場者が幾重にも取り囲み、ロボットの動きに驚いたり、また、アザラシ型ロボット「パロ」に触れては癒されていました。研究設備体験コーナーでは研究者が実際に使用している機器を操作して研究者気分を味わっていました。この他にも「地質図の世界で大空を飛んでみよう!」、「ペットボトルのリサイクル」、「光る絵の具でお絵かき」、「蛍光体ナノ粒子を覗いてみよう」、「フッ化物イオンの濃度を測る」の体験コーナーや、英語の発音を指導する「ティーチング」の実演、移動地質標本館の“エキジョッカー”で地震で発生する液状化現象を体感していました。また、東北センターの日頃の研究成果としてパラジウム膜の開発、空気浄化技術、粘土膜『クレスト®』を展示・紹介しました。

当日は夏らしい晴天に恵まれ、終日好奇心いっぱいの子供たちの賑やかな声が響きわたっていました。来年度以降も科学のおもしろさや産総研の研究・技術が社会及び地域に貢献していることを理解してもらうために一般公開を開催する予定です。是非、産総研東北センターに来て、あなたの街の研究所を身近に感じてみてはいかがでしょうか。



# イベントのお知らせ

## 産学官連携フェア2007みやぎ —研究成果発表・交流の集い—

同時開催  
東北大学イノベーションフェア2007in仙台

宮城県内外の学術研究機関、産業支援機関より約70の新たな研究成果・技術、地域産業支援ブースが展示されます。産・学・官による新たな連携、ニュービジネスを創出する出会いの場となることを期待しております。 **入場無料**

- ◆主催：(財)みやぎ産業振興機構
- ◆共催：(独)産業技術総合研究所東北センター ほか
- ◆開催期間：平成19年10月5日(金) 10:30~17:00
- ◆開催場所：仙台国際センター (宮城県仙台市青葉区青葉山)
- ◆基調講演：13:00~14:15 「失敗学のすすめ」 畑村洋太郎氏 (工学院大学教授・東京大学名誉教授)
- ◆参加申込/お問合せ先：(財)みやぎ産業振興機構産学連携推進部  
TEL. 022-225-6636 FAX. 022-263-6923 E-mail. koudo@joho-miyagi.or.jp

## エコプロダクツ東北2007

東北最大級の環境製品等の展示会です。今年のテーマは「はかる」「つくる」「まなぶ」です。 **入場無料**

- ◆主催：NPO法人 環境会議所東北
- ◆共催：(独)産業技術総合研究所東北センター ほか
- ◆開催期間：平成19年10月11日(木)~13日(土) 10:00~17:00
- ◆開催場所：夢メッセみやぎ (宮城県仙台市宮城野区港3-1-7)
- ◆お問合せ先：NPO法人 環境会議所東北  
TEL. 022-218-0761 FAX. 022-375-7797

## MEMSパークコンソーシアム&GIC第2回連携シンポジウムを開催

去る8月31日（金）に、産総研東北センターにおいて、「MEMSパークコンソーシアム&GIC第2回連携シンポジウム（GIC第10回研修セミナー）」を開催しました。

昨年に引き続き、今年度の連携シンポジウムも、MEMSパークコンソーシアム、GIC、TOHOKUものづくりコリドーの三者による共同開催となりました。

シンポジウムでは、コンパクト化学プロセス研究センター・膜反応プロセスチームの濱川聡チーム長がコーディネーターを務め、「化学・バイオ技術におけるMEMS利用・融合技術の新展開」をテーマとして3件の特別講演が行われました。また、初めての試みとして、GICニーズ会員2社による会社紹介も行われました。

特別講演では、初めに、産総研・エレクトロニクス研究部門機能集積システムグループの亀井利浩主任研究員が「マイクロ流体高速バイオ分析とシステムインテグレーション」と題して講演を行いました。続いて、株式会社日立プラントテクノロジー・研究開発本部土浦研究所の遠藤喜重部長による講演「マイクロリアクタの実用化に向けて」が行われ、最後に、東京理科大学工学部応用生物学科の坂口謙吾教授が「21世紀に期待されるバイオ技術、バイオの一領域からの偏見と希望」と題した講演を行いました。講演終了後には、講師と参加者との間で、活発な意見交換が行われました。



坂口教授による特別講演の様子



シンポジウム会場の様子

## 報告 '07年8月～9月

- 8月25日 ・産業技術総合研究所研東北センター「一般公開」（産総研東北センター）
- 8月31日 ・MEMSパークコンソーシアム&GIC第2回連携シンポジウム  
（産総研東北センター）
- 9月 6日 ・東北経済産業局との情報交流会（産総研東北センター）

## スケジュール '07年10月～

- 10月 4日～5日 ・産業技術連携推進会議東北地域部会秋季合同分科会（産総研東北センター）
- 10月 5日 ・産学官連携フェア2007みやぎ（仙台国際センター）
- 10月11日～13日 ・エコプロダクツ東北2007（夢メッセみやぎ）
- 10月12日～13日 ・平成19年度岩手県工業技術センター一般公開（岩手県工業技術センター）※共催
- 10月16日 ・産業技術連携推進会議東北地域部会「航空宇宙産業研究会」設立総会  
（仙台ガーデンパレス）
- 10月25日～26日 ・知的財産権セミナー（中小企業大学校仙台校）
- 10月29日 ・化学工学会超臨界部会&GIC連携シンポジウム（産総研東北センター）

## 産総研東北 Newsletter No.21 平成19年9月発行

編集・発行 独立行政法人 産業技術総合研究所 東北センター  
東北産学官連携センター 板橋 修・倉田良明・高橋裕平・庄司満春・佐藤麻樹  
連絡先 〒983-8551 仙台市宮城野区苦竹4-2-1  
TEL: 022-237-5218(直通) FAX: 022-231-1263  
E-mail: t-koho@aist.go.jp URL: <http://unit.aist.go.jp/tohoku/>

\*本誌掲載記事の無断転載を禁じます。