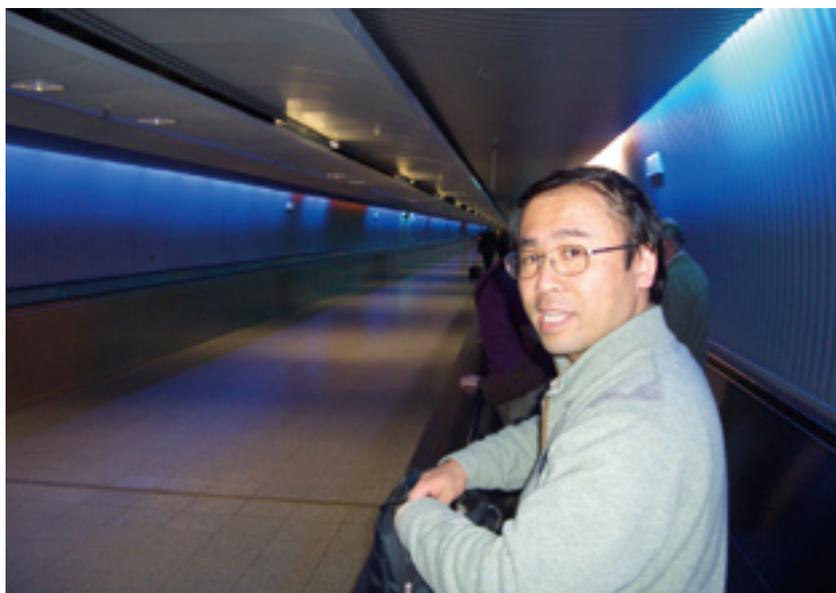


### Topics トピックス

## ハノーバーメッセに出展して

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  
材料プロセッシングチーム長 蛭名 武雄



**【写真】**

左:ハノーバーメッセに挑む蛭名チーム長  
右上:ハノーバーメッセ会場  
右下:粘土膜ブースを訪れた中野経済産業副大臣



**世** 界最大級の産業見本市「ハノーバーメッセ2008」が、2008年4月21日から25日までドイツ／ハノーバー市で行われ、粘土を主成分としたガスバリア膜「クレスト」の展示を行いました。世界60カ国から5,100社が出展し、入場者数は20万人にも上りました。産総研からもロボット技術、材料、環境関連を中心に約30のシーズを展示しました。今年はパートナーカントリーが日本ということもあって、ドイツ／メルケル首相とともに安部前首相がオープニングセレモニーに出席したほか、中野経済産業副大臣が当センターのブースを訪れ、軽量ディスプレイ用に開発した透明な耐熱フィルム、高性能ガasket製品などを視察されました。

お国柄なのか、毎日夕方になるとどこかの展示会場が即席ビアホールとなります。そこに行けば誰でもビールにありつけます。中日には阿波踊りの一団が会場を練り歩きました。残念ながら飛び入りされる外国人の方はあまりいませんでした。

このような海外への積極展開が実を結び、これまでアメリカ、オーストラリア、イギリス、ドイツ、フランスへの粘土膜サンプルの提供を行いました。さらに複数のドイツ企業が仙台を訪れ研究会に会員登録するなど、継続的な連携を行っています。

### Contents

産総研 東北  
Newsletter No.25

トピックス:「ハノーバーメッセに出展して」蛭名武雄 材料プロセッシングチーム長……	➤ 1
研究者紹介:鈴木 明 コンパクトシステムエンジニアリングチーム長 ……………	➤ 2
連携ということ:赤津光一郎 前東北経済産業局長/研究キーワード ……………	➤ 4
イベント開催報告:東北分析・計測科学技術コンソーシアム設立総会/ 地域イノベーション創出共同体形成事業採択 ……………	➤ 5
インフォメーション ……………	➤ 6



# 研究者紹介

Researcher Biographies

## 鈴木明 チーム長 インタビュー



【写真】左:鈴木チーム長、右:小原サイエンスコミュニケーター。

今号から、‘研究紹介’のコーナーを‘研究者紹介’にリニューアルいたします。従来の研究活動を中心とした内容から、研究者の方との対談形式を取り、より研究者個人にフォーカスを合わせた記事にしていきたいと考えています。

第1回目は、コンパクトシステムエンジニアリングチーム長である鈴木明さんにインタビューを行いました。鈴木チーム長は、2003年、産総研東北センターに入所以来、超臨界流体を利用した化学反応環境の実用化に向けた研究を一貫して行われています。

なお、今号より新連載として、研究活動に用いる専門用語を解説した‘研究キーワード’を4ページに掲載しています。そちらの内容もご参照ください。

**われわれのチームでは、最も企業に近い側の研究を行っている**

**鈴木**チーム長が行われている研究についてご紹介ください。

われわれの研究チームは、コンパクトシステムエンジニアリングチームと称して、研究レベルの化学反応系から実用的な装置の開発を行うという、いわば最も企業に近い側の研究を行っています。研究分野としては、超臨界流体、特に超臨界水を使った有機・無機化合物の合成方法について、実用化に向けた研究を進めています。

超臨界水というのは、非常に化学反応性が高いので、有機化合物合成の反応には使えない、というように考えられていたんですね。逆に有機化合物を完全に分解してしまうことは得意なんです。これは、私が産総研に来る前にすでに始められていた研究なのですが、超臨界水を用いた化学反応環境、普通は400℃くらいですけど、そこまでに瞬時に到達することができれば、余計な分解反応などが起こらないで、目的の反応だけ起こせる、ということを実証してきたんですね。それをどのように実現するかというと、マイクロ反応という方法をとります。ところがわれわれがやりたいような、臨界点を越えた状態、例えば、水の臨界点は、374℃、約220気圧ですが、そういうような条件で使えるマイ

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

コンパクトシステムエンジニアリングチーム長 **鈴木明**

クロリアクターというのは、開発されていませんでした。われわれは高温高压のマイクロ反応に汎用的に使える諸装置の開発をして、超臨界水を用いた有機化合物合成だとか、金属酸化物微粒子の合成といった反応にこれらの装置が、という風に役に立てるのか研究をしています。

例えば、直接通電方式の加熱器を開発しています。内径0.25mmとか0.5mmくらいの管状マイクロリアクターの中で超臨界水を用いた化学反応をするんですけど、そのとき、超臨界水を数kg/hという非常に速い速度でマイクロリアクターの中に流すんですね。そのため、マイクロリアクターの中を流れる超臨界水は、熱を受け取る力がすごく大きいんです。ところが、従来のニクロム炉による加熱法では、ニクロムが赤熱して、その熱をコイルに伝える方法をとる。超臨界水の熱を受け取る力が大きくても、ニクロム炉の熱源から、コイルに熱が伝わる速度、ここが遅いんです。それならば、マイクロリアクターの金属壁に直接電流を流せばいいんじゃないかと考えたんです。現実には作ってみると、長さ200mmくらいのチューブの中が、室温から600℃くらいまで、瞬時に上がるんですね。昇温速度にしてみると、実測の最大値で150,000℃/秒です。われわれが超臨界水で有機合成を行う化学反応時間が1秒以下ですから、それに比べると十分に短い時間で反応温度にまで昇温できる。効率的に合成反応ができるんです。

あと、超臨界流体を利用した化学反応系を装置化するときの1番の問題点、実は腐食なんです。われわれは、マイクロリアクターを使ったニトロ化反応を試みているんですけど、この反応の場合、硝酸を使うんですね。高温高压のマイクロリアクターの中に硝酸が入ってる。これはもうあっという間に腐食しちゃうんですよ。そこで、われわれが提案しているのが、マイクロリアクターの内部表面をチタンで覆う方法です。こうすると、マイクロリアクターの腐食はほとんどなくなります。



## 今、マイクロリアクターという言葉が出てきましたが、マイクロリアクターの持つ利点、欠点とは何ですか？

マイクロリアクターというぐらいですから、非常に小さなスケールのものですよね。マイクロリアクターは容器のサイズを大きくしてしまうと、マイクロ空間の利点が出なくなってしまいます。じゃあ、どうやって処理量を上げていくのか、というのが最大の問題です。

一般的に言われるのはナンバリングアップ——これは今われわれのケースですけれど、1本で化学反応をやっていたものを5本にする、5本で1モジュール、そして1モジュールを、何セットか並べる、というかたちで、数を増やしていく。

——規模を大きくしていくのではなくて、数を並べて平行して化学反応を進めることで、生成物の量を増やすということですね。

それをナンバリングアップといいますね。

利点は、いっぱいあるんですが、マイクロリアクターは、非常に反応空間の直径が小さい、単位体積あたりの表面積、比表面積といいますけど、これが大きいので、例えば熱交換するときには有利になるとか。

一般的には、精密な温度制御ができる、それから反応溶液の混合が非常にうまくいく、そういうように精密な反応場の制御ができる、このため、マイクロリアクターは化学合成に向いている、というように言われています。



## ファインケミカルの生産量として10,000トン/年までならイメージできる

現在、鈴木チーム長が行われている高温高圧環境におけるマイクロ反応は、今後の化学産業でどのように利用されていくとお考えですか？

年に何十万トン、あるいは何百万トン作るものをマイクロ反応で作るとするのはやはり大変なことですね。でも、高付加価値のファインケミカルの中にはホント生産量が少ないものがあるんですよ。年に何キロ作ればいいという具合のもの。

——量よりも質といったもの。

そうですね。ファインケミカルが一番マイクロ反応の実用化分野として近いですよ。一応、産総研の中にわれわれが作ったナンバリングアップ実験装置で、ファインケミカルの生産量としてイメージしてるのは、100トン/年ぐらいです。これはファインケミカルではかなりの量です。それを10個並べれば、1,000トン/年ですね。それは今の段階で僕はイメージできる。細かいデータを持っている訳ではないんですが、10,000トン/年ぐらいまでなら、なんとなくですがイメージできる気がします。

——これからの化学産業は、いろいろな機能性を持った材料が要求されてくると思いますが、そのときに、コストを抑えつつ、ある程度の量を生産していく、そういう実験系がマイクロ反応を通して生まれてくるのですね。

## 環境保全に役立つ技術の開発をやりたかったし、今もやっている

これから研究職を目指す学生の方、あるいは若手の研究者の方に対するアドバイスをいただけますか？

僕は、環境保全に役立つ技術の開発をやりたかったし、今もやっているつもりなんです。

よく学生に、どういう技術開発をやったらいいのか、という話をよくするんですけど、そのときに、今、産総研にいらっしゃる中西準子先生の『水の環境戦略』(岩波書店)という本の内容を話しています。この本には、フェーズ・ルールという概念が出ていて、縦軸に経済、横軸に環境、そういうグラフを組むんです。そうすると、環境にもよくて経済にもいいという象限があるんですね。今までの環境保全技術というのは、環境にはいいけど経済には悪い終末処理、要するにお金かけて処理しようというものなんです。それじゃ続かないと。単なる終末処理ではなくて、発想の転換というか、構成を変えるようなことを考えなさい、という内容が書かれています。

それは超臨界の技術で実現できるな、と僕は思っているんです。超臨界水は加水分解する能力が高いので、ハイポリマーのように、脱水重合している高分子の有機化合物を、その原料にまで加水分解することができるんです。従来の方法では廃棄物になっていたものが、超臨界水で分解したら原料に戻る。ホントは装置費なんかも検討しないといけませんけど、環境にもいいし、それから経済にもいい方法だと思えます。あるいは、ある化合物を超臨界水を使って別の化合物の原料に分解して再利用する。そういう風に資源を循環させて、できるだけ廃棄物を出さないようにしていく。

——如何に持続的にやっていくか。ここで終わりではなくて、ここからまたつなげていくという発想を持つていくこと。

そうですね。よく学生に言うんですけど、うまくいかなかったら悩むのは馬鹿らしいと。うまくいかなかったときに大きな成果が出る。特にプロセス開発なんかやってるときには、うまくいかないほど、特許の可能性が出てきます。そこをどうやって解決するのかって事が一番の醍醐味ですね。

——ありがとうございました。

ご自身の研究内容をわかりやすく解説して下さった鈴木チーム長。研究を終えた後は、スポーツジムで毎日6キロ走られて、気分をリフレッシュされているそうです。鈴木チーム長の何事に対しても活動的な姿勢に共感を覚えました。

最後になりましたが、ご多忙の中、鈴木チーム長には取材の時間を割いてくださりまして、ありがとうございました。



# 連携ということ



前東北経済産業局長

赤津 光一郎

地域振興で重要なキーワードの一つに「連携」があります。産学官連携、農商工連携など、異業種や異分野との「連携」は新技術・製品開発や新たなノウハウの獲得などに不可欠のものと言えるでしょう。

他方で、この「連携」と言う言葉、やや濫用されているのではないのでしょうか。

法律などで使われているときは定義がはっきりしています

が、日常的に「よく連携して」などを使うような時には、必ずしも意味合いがはっきりしません。むしろ、意味合いをぼかすような使い方がされることさえあるように思います。

「協力」との違いもよくわかりません。強いて言えば「協力」には能動的なアクションのイメージがあるのに対して、「連携」はネットワークを重視したイメージでしょうか。「連携」と言われると、イメージとしては何となく納得してしましますが、実際の使われ方を見ると、共同開発・研究や人事交流といったはっきりした形をとっているものから、たまに情報交換のための会議が開かれるだけといった「連携」に値しないようなものまでさまざまな意味合いがありえます。

これだけ広い意味合いを持たせられる言葉はそうはありませんから、使い勝手よく頻繁に使われるようになるのも無理はありません。

私の職場でも、「〇〇と連携して」と言われることが多いのですが、「具体的には？」と聞き返すことも多いのが現状です。

研究開発から事業展開まで、さまざまな場面で重要な役割を果たす概念であるだけに、鼻肩の引き倒しにならないように、具体的なイメージをはっきり持った使い方をしたいものです。

## 研究キーワード

新連載となるこのコーナーでは  
今号に掲載された専門用語を簡単に解説します。

### 金属酸化物微粒子

直径数～数百 nm 程度の微小な金属酸化物の粒子です。セラミックス、電子、触媒、センサー等の材料として広く利用・研究がなされています。

### マイクロ反応

非常に小さな反応空間を利用して行われる化学反応のことです。マイクロリアクター（下記参照）を用いて行われます。

### 超臨界流体

物質は、固体、液体、気体と状態を変化させますが、この状態変化は、温度と圧力の影響でおこります。そのため、液体と気体が一緒に存在する温度（水では大気圧で100℃）は圧力が上がるとともに上昇します。さらに温度と圧力を上げていくと、気体と液体との境界がなくなり均質な流体となります。この流体を超臨界流体といいます。超臨界状態の水は、有機物を容易に溶かしたり、酸素と均質に混ざり合ったりするため、有機化合物の化学合成場として注目されています。

参考：超臨界流体データベース

[http://riodb.ibase.aist.go.jp/SCF/sdb/scf/scf\\_top.html](http://riodb.ibase.aist.go.jp/SCF/sdb/scf/scf_top.html)

### マイクロリアクター

化学反応に用いる反応空間の幅が、数マイクロ～数百マイクロメートル程度と非常に狭い化学反応器のことです。一般的に化学反応の速度、生成物の収率（生成率）が高く、加えて、化学反応条件の制御が容易といった特徴を持ちます。例えば、超臨界水は非常に化学反応性が高いため、マイクロリアクターを用いて化学反応条件を厳密に制御することにより、より安定的な化学反応系を確立できます。

### MEMS

Micro Electro Mechanical Systems の略称です。微小電気機械素子およびその創製技術で、メムスと呼ばれます。主として半導体集積回路作製技術を用いて作製され、3次元の立体形状を形成する技術です。製品としては、インクジェットプリンタのヘッド、圧力センサ等があります。

### ファインケミカル

化学合成される化合物のうち医薬品・農業・香料など少量で付加価値の高いものの総称です。

# イベント event 開催報告

## 東北分析・計測科学技術 コンソーシアム設立総会

東北産学官連携センターでは、2008年5月29日に「東北分析・計測科学技術コンソーシアム」を立ち上げました。本コンソーシアムは、主として東北地域で活動する産学官の分析技術に携わる研究者および技術者相互の交流を深め、互いの知識・技能を向上させることにより、各種産業の基盤技術である分析科学技術の発展と新たな分析化学関連技術の成果普及を目指すものです。設立総会には33機関が参加し、会長、幹事等の選出と共に2008年度の事業計画が提案され、交流セミナーや種々の分析講習会等の開催が承認されました。

総会終了後、引き続き講演会が開かれ、基調講演として矢部産総研理事による「産総研の産学官連携と地域への貢献」が、特別講演として四ッ柳隆夫宮城産業振興機構理事長による「計測化学技術の研究開発とそのビジネスモデル」と題した講演が行なわれ、会員の間で活発な意見交換がなされました。



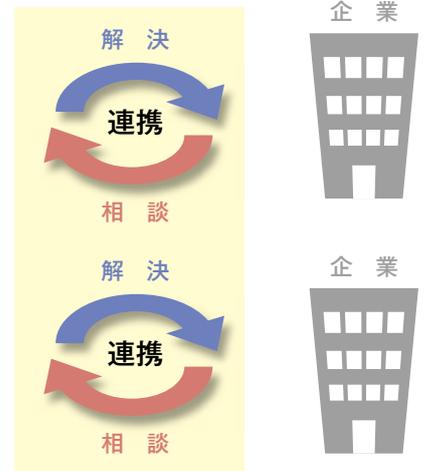
## 速報！ 地域イノベーション創出共同体形成事業採択

2008年7月10日、経済産業省の地域イノベーション創出共同体形成事業の公募に、産総研東北センター、東北大学を中心として提案した事業案が採択されました。本事業は、地域イノベーションを担う大学や公設研等で構成する、組織・県の枠を越えた広域連携組織を通して、東北6県における研究開発資源の相互活用に取り組むことを目的としています(下図参照)。

本事業の事業内容には、1)公設研や大学等が保有する資源(人材、設備、技術等)を活用し、広域での連携ネット

ワークを形成する、2)地域企業への技術支援・競争力の強化のために、専門家を積極的に活用する、3)企業の技術開発に資するための技術課題の抽出とマニュアル化、等があります。産総研東北センターは、本事業の円滑な遂行のためのバックアップ業務を行います。

なお、産総研東北ニュースレターでは、今後も地域イノベーション創出共同体形成事業について随時紹介していく予定です。



ネットワークの活用による  
速やかな課題解決

企業から大学・公設研にもたらされる相談を東北広域に広がる産学官ネットワークを駆使して迅速に解決します。

〈図〉地域イノベーション創出共同体形成の概念図

# INFORMATION

インフォメーション

## 「東北大-産総研連携協力協定記念講演会」を開催

2008年6月24日に東北大学片平キャンパスのさくらホール2階で東北大学との協定記念講演会が開催されました。この講演会は相互の研究シーズや成果を研究者に紹介するもので、昨年のつくばに引き続き2度目の開催となりました。

今回は東北大学井上明久総長の挨拶に引き続き、産総研の研究戦略の紹介として産総研吉川弘之理事長による「持続性と本格研究」と題した基調講演とともに、MEMS分野では先進製造プロセス研究部門の前田龍太郎氏、情報通信・エレクトロニクス分野では超高速光信号処理デバイス研究ラボの並木周氏、地質分野では地圏資源環境研究部門の駒井武氏の3名により研究紹介講演が行われました。

会場には100名を超える参加者が集まり、熱気あふれる講演会となりました。また、1階では、パネル展示も行なわれ、訪れた学生が展示パネルを熱心にのぞく姿も見られました。



## 「一般公開」開催のご案内

産総研の研究成果を紹介し、社会及び地域に貢献する産総研を理解していただくとともに、青少年に科学技術への関心を高めてもらうことを目的として開催いたします。入場無料。駐車場有。

日時：平成20年8月23日(土) 10:00~16:00(受付終了15:30)

場所：産総研東北センター

内容：科学教室、移動地質標本館、体験コーナー、展示コーナー

移動サイエンススクエアつくば

詳細はホームページをご覧ください→<http://unit.aist.go.jp/tohoku/>



### 報告 '08年4月~6月

- 4月21日 GIC 20年度総会及び特別講演会  
(メルパルク仙台)
- 5月29日 東北分析・計測科学技術コンソーシアム設立総会  
(産総研東北センター)
- 6月17日 GIC 第13回セミナー  
(産総研東北センター)
- 6月17日 GIC粘土膜連絡会  
(産総研東北センター)
- 6月24日 東北大-産総研連携協力協定記念講演会  
(東北大)

### スケジュール '08年7月~

- 8月23日 産総研東北センター 一般公開  
(産総研東北センター)
- 8月29日 GIC第14回セミナー  
(産総研東北センター)
- 9月30日 産学官連携フェア2008 みやぎ  
(仙台国際センター)



産総研 東北 Newsletter No.25 平成20年7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 横山敏郎・山田浩二・佐藤麻樹・小原有策・倉田良明  
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。

AIST04-E00006-25