

AIST

05
May
2002

Today



持続可能な循環型社会の実現

特集

平成14年度計画について 新しい研究センター・ラボの紹介

CONTENTS

AIST Today

05

May
2002



新規採用職員への辞令交付式(2002.4.1)

National Institute of
Advanced Industrial
Science and Technology
Vol.2 No.5

メッセージ

03 産業競争力強化に期待する

04 産総研のさらなる一歩
「待ち」から「攻め」へ

リサーチ ホットライン

08 新規光触媒による迅速な水質浄化

09 簡便で安価な水質浄化が可能に

10 気泡発光の謎を解明

11 ナノ構造化によって固体の相変化を加速

12 炭酸ガスの有効利用に道を拓く

13 簡便な固定化酵素膜の形成に成功

14 ビジュアルな遺伝子データの編集が可能に

15 全身触覚を持つロボットアーム

16 脆性材料の超精密切削

17 気相ダイヤモンド膜の鏡面研磨

18 “i”コンセプト
新たな産業のキーワード

19 亜熱帯海草藻場モニタリングシステムの構築

特集

20 産業技術総合研究所の
平成14年度計画について

25 新しい研究センター・ラボ
の紹介

トピックス

36 癒し効果世界一とギネスが認定
アザラシ型ロボット「パロ」

連携産学官

30 地域産業の活性化を目指して
～ 四国産学官連携センター ～

32 ライフサイエンス分野融合会議・
生命工学部会バイオテクノロジー
研究会合同研究発表会・講演会ほか

パテント・技術移転いたします！

34 単身生活者の健康状態
モニタリングシステム ほか

テクノ・インフラ

38 直流分圧器の
校正サービス開始 ほか

AIST Network

41 アジア太平洋ナノテクノロジー
フォーラム発足会議 ほか

カレンダー

44 地質標本館特別展示 ほか

産業競争力強化に期待する



相澤 益男

* 東京工業大学 学長

独立行政法人産業技術総合研究所が創設されて、早や一年余りが過ぎた。このような大規模な組織改革も、新しい軌道でダイナミックな運営が行われるようになったのではないだろうか。国立研究所の独立行政法人化は、国の政策に沿った研究体の担当業務をより効果的、効率的に進めるために実施され、産業技術総合研究所は、1) 産業競争力の強化、2) エネルギー・環境問題の解決、3) 知的基盤の整備、を指向するように改組されたと理解している。基本的には工業技術院研究所時代の使命を引き継いでいるものの、「産業競争力の強化」は独立行政法人化の眼目とされていた。産業技術総合研究所に対する社会の期待がもっとも強いのもこの点であるといえよう。

21世紀は「知の時代」と位置付けられる。日本が世界のリーディング国として躍進するためには、「知的資産の創出、活用、産業界への貢献を連鎖する強力な社会システム」の構築が重要である。ますます深刻度を増している日本の国際競争力の強化を目指して、これまで産、官、学各界が横断的改革を精力的に進めてきた。国立研究所の独立行政法人化は、こうしたなかで他に先行して実施されたが、高等教育研究機関である国立大学の法人化には独立行政法人通則法をそのまま適用するには問題ありとして、これまで設置形態等が慎重に検討されてきた。このたび、文部科学省の最終報告が提示され、いよいよ国立大学法人の実現に向かって最終段階に入ったところである。国立大学の法人化にはまだ課題も多いが、産官学連携については明るい展望が描かれている。大学の自主・自律が十分に発揮できると期待されるからである。

産業技術総合研究所への改組の成否を軽々に問う意図はさらさらなく、独立行政法人化によって「産業競争力の強化」路線は飛躍的に改善されたのであろうか。後続の国立大学法人化にはきわめて重要な指針になることも当然ながら、社会的期待もきわめて高いと考えられるので、是非とも力強いアピールをお願いしたい。

●産総研の1年間を振り返って —新ユニット誕生—

15所を1つにして新たにスタートした産総研に、私はこの1年という短い期間の中で確実な歩みを実感するとともに、研究の飛躍を予期させる明示的な出来事も少なからずあったことを喜ばしく思っています。

その一つに、新しい研究ユニット、センターやラボの設置があります。これは先端的で独創的な発想に基づく設置であり、産総研が人の流動も含め先端的な研究のフロンティアを拡大し、しかも時代に適応して研究の重心を移動させていることの明らかな証であって、新組織が生んだ新しい可能性が明示されたものです。さらに、関連分野の研究状況と将来展開すべき方向が、ロードマップとして示されたのはコーディネータの努力の結果であり、ユニットを越えた協調の可能性が見えつつあります。また、知的財産についても、研究現場に基礎をおく知識が関係者の努力により、産総研内に戦略的経営を可能にするものとして蓄積されつつあることは大変期待される状況です。そして産学連携や国際協力においても、所全体として戦略的な取り組みが始められたのは特筆すべきであります。これらを背景として「産総研は独立行政法人化した研究組織の代表である」という社会的認識も固まり、これから始まる大学の独立行政法人化に際してのモデルケースとして、外部からの注目もますます高まっています。実際、知的財産権に係る諸制度など、産総研モデルが我が国の標準モデルと位置付けられた事例もあります。このような国民の期待・関心に応えるべく、産総研運営の責任者としてその責任の大きさを改めて感じると同時に、手ごたえを感じた1年間だったと振り返っています。

●産総研のミッション —3つの柱—

産総研の運営責任者として、産総研設立の基本となる産総研法(個別法)や外部からの産総研に対する期待を踏まえて、産総研のミッションとし

て、次の3つの柱を提示してきました。その柱とは、

- ①国際的な産業競争力強化、新産業の創出に向けて、幅広いスペクトルでの探索と分野融合によるイノベーションを推進する先端的研究の推進
- ②行政ニーズに対応してまたは、将来の行政ニーズを予見して実施する必要がある長期的政策推進のための研究の推進
- ③国自らが高い技術的裏付けを有し、一元的・一体的にその整備を進めていくことが要求されており、産総研が責任をもって実施すべき科学基盤研究の推進であります。

●産総研がめざす本格研究とは？

これら多様な研究を推進するに当たり、産総研の各研究ユニットに、

- ①レベルにおいて世界水準となる国際競争力
- ②未来社会像に至るシナリオに基づいて研究テーマを常に進化させる自律性
- ③内外の協力関係に応じて、柔軟に変化対応できるダイナミックな組織

などの特性を有することを期待し、ユニット長にはそのような運営を求められました。

私は、このような特性を有した各研究ユニットが推進する研究を「本格研究」と呼んでいます。「本格研究」とは、ある中心課題をベースに基礎から応用に至る連続的な(コヒーレントな)研究フェーズを有することによって独自の基礎研究を展開すると共に、その基礎にもとづく現実の技術を生み出すことにより、他にない独創的な技術や製品を産出することを可能にし、かつ、ここから常に新たな課題をも生み出す研究なのです。同時に、「本格研究」を行う場は、結果的にここにこななければならない研究課題をもつこととなり、他に類を見ない研究の場となるものと考えています。



産総研の さらなる一歩

「待ち」から「攻め」へ

理事長 吉川 弘之

● 2年目への期待と社会的状況

2年目を迎えるにあたり、職員各位に「産総研の組織改革理念を職員一人一人が共有すること」を通して、「本格研究の更なる推進」を改めて呼びかけたい。産総研を取り巻く社会的状況も、特に本格研究の推進を要請しています。

現在、第二次科学技術基本計画にも見られるように、我が国が世界の持続的発展に貢献するための力の根源としての経済力を改めて向上することを目的としてつつ緊急に行うべき産業振興、及びその原動力となる科学技術研究開発への国民の期待は、過去に例を見ないほど高まっています。このため、国家財政の厳しい状況の中でも、平成14年度の科学技術関連予算はシーリングからはずれて5%程度の伸び率を示し、これを受けて、産総研の研究予算の核をなす運営費交付金も前年度に比べて増額が認められました。このように我が国の閉塞的な現状を打破し、持続的な発展への道を切り拓く上で、研究開発を責務とする我々の責任がこの上なく重いものとなっています。

● 実用化に至る困難な道程

ところで、このような科学技術に対する期待が高まる一方で、世界的に見ても、科学技術に係る研究開発の成果、主として基礎研究の成果を新しい産業技術に結びつけることの困難さに対する認識が共通のものとなりつつあります。しかし、このことは最近の特別な状況というわけではなく、むしろ実用的な技術開発に関する本質的な特性なのであります。私は20年程前に、数人のグループを国際的に組織してこのことを調査したことがあります。すると多くの革新的と呼ばれる技術に認められる共通の本質であることが明らかになったのです。一つの例を挙げると、1963年に、アメリカMITのグループが計算機援用設計CADの理論を、簡単な例示と共に発表して学会出席者に大きな衝撃を与えました。この時点で、CADは提案者のみならず潜在的な利用者にとって、大きな夢となったのです。しかし、事実は予想どおりには進まず、CADが実用化したのは1980年を過ぎてからでした。この20年の間、MITの提案者達には研究費の支援も少なく、ベンチャーを起こしたが苦しい時代が続いたと言います。そして、それよりもこの提案が実用から未だ遠いものであったことに対する非難が、同じ研究分野の研究者の一部から起こり、提案者にとっては、まさに悪夢の20年間であったといつてよいのです。

しかし、その後の歴史はこのCADの提案が極めて重要なものであったことを示しています。それを現実に見える技術にするために必要な、しかしまだ未完成の技術知識があることが次第に明らかとなり、多くの研究者がその研究に従事するようになりました。それ



は計算幾何学であり、データベース理論、人工知能研究の一部などとして、独自の研究分野を構成して行ったのです。即ち「悪夢の時代」とは、夢として語られた提案に関連しながら、まだ完成していない基礎的知識の発見および創出の時期なのです。そしてそれは勇気ある提案が契機となっているのであり、この時期を耐えた後に、喜びの現実が待っているという、重要な意味を持つ時期なのです。

最近になり、この時期を「死の谷(Valley of death)」と読んで議論している人達がいるようです。しかし、この時期は重要な知識を生み出す大切な期間なので、この呼び名は適当ではありません。苦しいけれど、いずれ覚めるのであって死ではないからです。

● 新技術誕生と悪夢の時代

この例でわかるように、悪夢の時代の研究は基礎であり、地味であり、当面一般の人々を巻き込んで期待感をふくらませるといふようなものではありません。それは研究する者だけがその意義を確信しているが、他の領域の研究者や一般の人々には理解しにくいものなのです。このように理解も得られず、従って研究費の獲得には大きな困難があります。しかもそれにも増して、基礎研究であるにも拘わらず多くの場合それは既存の分野に含まれない研究であるために、学会での評価を受ける機会がないという厳しい現実があります。これでは研究者にとって本当に悪夢であります。

私の20年前の主張は、この悪夢の時代の研究を手厚く保護すべきだと言うものでした。何故ならそれは、知識を有用なものに変える重要な過程であるばかりでなく、新分野創成という、既存基礎分野の展開よりもっと基礎的な研究だからであります。

このような例はCADに限らず歴史上多く存在します。産業技術で言えばエンゲルバーガーの産業用ロボット、ウイリアムスのシステム24(FMS)などはよく知られた悪夢の時代をくぐり抜けて実用化に到ったものであります。多くの材料、素子研究もほとんど悪夢の時代を持っていると言ってよいでしょう。そして、現在の生命科学の多くは夢の時代にあるでしょう。

しかし私たちはこれをくぐり抜けることが新技術誕生の必要条件であることを、歴史的に学んだのであり、それへの対処の方法を着実に案出しつつあります。

リスクの大きいベンチャービジネスへの出資、公的研究費投入、研究者のキャリアにおける評価法の創出などが大きな可能性を持っています。前述の死の谷と言うのも、これらの施策を案出することの必要性を説く警告であると受けとめるべきでありましょう。

●第2種の基礎研究 —遡源的研究への評価—

科学技術研究における悪夢の時期の存在は、「基礎研究」の成果を踏まえて展開する新種の作業についての認知の不在によるものと考えられます。基礎研究として、膨大な知見が積み重ねられても、それが実際の産業技術として展開されるためには、それらを基礎研究の成果を踏まえた次のステップへの展開、いわば「橋渡し」研究が不可欠であります。

科学技術に取り組む研究者は、往々にして、伝統的な基礎研究と分類される未知現象の探索・解明を第一義のものと考え、それに重点を置きがちで、基礎研究にこそ大きな創造性・独創性があり、従ってそれだけ研究としての価値が高いという考えがその背景にあるように思われます。

私は、しかしながら、既知の基礎科学的知見に立脚して、それらを更に発展させる新しい種類の研究、従来の基礎研究の流れとは逆の遡源的研究にも、基礎研究におけるものと同等的あるいはそれ以上の高い独創性・創造性を認め、その学術的価値を主張したいと考えています。このような意味をこめて、私は、この研究を、第2種の基礎研究と呼んでいます。生命科学分野で言われる translational research はこの範疇に属します。

第2種の基礎研究においては、単にものを作るだけでなく、その過程を客観的に描写することにより知的財産に高めこれを次世代に残すことが重要であります。

●本格研究としての第2種の基礎研究の推進

基礎研究の遂行に際しては、我が国においても、アカデミアを中心に10万人程度の研究者が存在するなど、十分な人材が存在していますが、悪夢の時代を担う人々、すなわち第2種の基礎研究に組織的に取り組む人材は圧倒的に不足しています。科学技術による我が国、及び世界への貢献は産総研の組織改革の理念であり、各研究ユニットの使命は、基礎から応用に至る連続的なフェーズの研究を俯瞰的に展開し、新たな課題に挑戦する「本格研究の推進」にあります。これらを考慮すれば、産総研は、現状において研究開発の隘路となっている「悪夢の時代」を積極的に担うべきと考えます。第2年目を迎えるにあたり、各研究ユニッ

ト長並びに職員各位に、第2種の基礎研究への意欲的な取り組みを求めたいのであります。

●第2種の基礎研究と産学官連携

第2種の基礎研究の推進にあたっては、基礎研究によってもたらされた科学技術シーズに目を向けるだけでは不十分で、産業技術という出口、ニーズを踏まえた研究展開を常に意識することが不可欠です。例えてみれば、基礎研究の成果であるシーズ群と、社会ニーズ群という2つのドメインを俯瞰して、シーズ群のパラメータを最適に選択して産業技術ニーズへ写像する関数を探ることこそが、第2種の基礎研究の展開方法とも言えます。このようなニーズの客観的な認識・把握のためにも、産学官連携の積極的な推進が産総研にとって必須なのです。

●「待ち」から「攻め」の姿勢へ

産総研は新体制のスタートにあたり、これまで、産学官連携のための新しい制度・体制の整備を進めてきました。新しい制度の最大の特徴を一言でいえば、「相手機関を考慮した産学官連携体制の構築」ということができます。産学官連携に伴う知的財産権関係の設定や、受託研究における協力関係の設定においても、産総研として基本的なスタンスは統一した上で、相手側の要望に十分対応した体制を構築し、制度を運用するという基本姿勢を打ち出してきました。

そこで、第2年目に際しては、この流れを加速する更なる一歩を踏み出すべく、産総研全体として「待ち」の姿勢から「攻め」の姿勢への転換を進めたいと考えています。必要により研究者側がニーズのある場所に向いて産学官連携を推進する「攻め」の姿勢を発揮することを、産総研職員各位に求めたいのであります。

「待ち」の姿勢は、工技院研究所として一地域に閉じていた時代においては、ある意味やむをえない姿勢と理解できます。しかしながら、産総研となった今、産総研の研究拠点は全国をカバーしており、つくばを含め北海道から九州までの各拠点を、産学官の融合・連携の場として提供することで、各拠点にはそれぞれ固有のニーズや研究ポテンシャルを有する外部人材が集まってきます。そこで、各拠点の固有ニーズに最適な産総研人材を、ニーズの存在する拠点に結集させて産学官連携体制を構築することで、他の独立行政法人に類を見ない産学官連携研究が推進できるものと期待できます。これこそ全国型展開の産総研の特徴・メリットを最大限に発揮した「攻め」の連携であり、一方、産業ニーズを幅広く収集することで、第2種の基礎研究を通じた産業技術研究の推進、本格研究の推進を積極的に展開できることにもなる。それが、現在産

産総研に期待されている大きな使命であると考えます。

●新しいキャリアパスの設計

そこで、各拠点における産学官連携の推進実績を、産総研の研究者の代表的なキャリアパスの一つとして位置付けたいと考えています。そのための人事的な制度を検討しており、産総研としても、その役割を果たした職員を十分評価するつもりであります。これにより、時には勤務地の変更を伴う異動により新しいポジションでの活躍をお願いすることになりますが、産総研としての役割を果たし、社会の期待に応え、第2種の基礎研究の積極的な展開を図る新しい研究所として発展するためには不可欠のことと考えています。

新しい飛躍を目指す2年目を迎えるにあたり、産総研職員の理解と協力を指示するとともに、今後その重要性・必要性が増すであろう新しい研究者像を作り上げていくことに私は職員と積極的に共同作業を進めたいと考えています。

●キャリアパスとしてのベンチャー

産総研の研究職員の新しいキャリアパスとして、ベンチャー創業も大きく掲げるべきものです。産総研のミッションの一つとして新規産業の創出が大変重要なものとしてあげられますが、ベンチャー創業は自らの成果に基づいて新規産業を創出することであり、成果の普及も兼ねた、産総研のミッションを果たす重要な有効なツールです。また、public money でベンチャーを創業することも、それが特定個人の利益のためだけでは決してなく人類共通の財産を形成する取り組みであり、第2種の基礎研究と位置づけられることから言って推進すべき場合があることを認識すべきです。

すでに昨年より、職員のベンチャー創業を支援するための人事制度として、「ベンチャーリープ制度」や、「ベンチャー退職制度」を打ち出しました。「ベンチャーリープ制度」は、ベンチャー創業に向けての研究活動を、産総研の職務として認めるものであり、それに応じて研究者の個人評価も行うことを認めたものです。また、「ベンチャー退職制度」は、ベンチャー創業のために退職した職員に対しては、万が一失敗した場合の身分保障として、産総研に再度就職できるこ

とを約束したものです。このような諸制度を活用して、産総研職員各位がベンチャー創業への志向性を高め、現在国を挙げての目標となっているベンチャー起業による産業振興に貢献することを期待しています。その他、ベンチャーファクトリーの整備や、ベンチャー支援任用制度などの整備を進めていることもあり、大学等発ベンチャー100社が叫ばれる中、産総研発ベンチャー100社を目標に、皆さんの理解・協力を得て進めていきたいものと考えています。

●大人のベンチャー —豊かな知識と指導力—

ところで、ベンチャー起業の支援に際しては、ユニット長の方々に協力をお願いしたいと考えています。海外の事例を見れば、研究の指導的立場にある人々が、自らの研究開発の成果を実用化プロセスにのせるべく、ベンチャーを起業している場合が多い。飛び出すプロセスを見せることにより、若い研究者、特に学生は、ベンチャー起業のための様々な学習機会を得ており、それが世代を超えて継承されているように思うのです。そこで、産総研においても、研究ユニット長、副ユニット長をはじめとするマネジメントの重責を担っている方々に、是非ベンチャー起業にチャレンジしていただきたいと思います。私は、これらの方々のベンチャーを、大人のベンチャーとして位置付け、産総研としても様々な支援制度を構築したいと考えています。

本格研究の確立を目指しながら、攻めの姿勢による産学官連携と第2種基礎研究の推進、そして大人のベンチャーへの挑戦を通じたベンチャー起業の更なる活性化を、2年目を迎えた産総研の主要活動目標として進めて行きたいと考えています。

(新年度の始まりに当たっての「理事長訓話」2002.4.1から)

平成14年4月1日に産総研は研究職、行政職を含め79名の新規採用職員を迎えました。当日は辞令交付式に続き職員への理事長訓話がありました。



従来より1桁以上速い処理能力を実証

新規光触媒による迅速な水質浄化

酸化チタン光触媒に太陽光などの光を当てるとオゾンなどよりはるかに強力な酸化力が発生し、ほぼ全ての有機化学物質を二酸化炭素や水などに分解・無害化することができる。この光触媒作用を利用すると、水質浄化を行うことができる。しかし、水に懸濁物や有機物が多量に入っていると、光がさえぎられて光触媒に届きにくくなり、しかも分解対象物の量が多いため、分解に時間がかかったり、処理が困難であった。また、通常、光触媒処理では表面積の大きな超微粒子の酸化チタン光触媒が使用されるが、処理後に酸化チタン光触媒が沈殿せず、酸化チタン光触媒を分離し回収することが難しいという問題もあった。

これらの欠点を克服するため、我々は、鉄系酸化物を複合した新規酸化チタン光触媒を開発し、汚水を迅速かつ簡単に処理できる水質浄化技術を開発した。

図1に示すように、従来用いられていた高性能の酸化チタン光触媒微粒子 (TiO_2) を農業集落排水等の高濃度の汚水 (COD (化学的酸素要求量) 濃度 約 60mgL^{-1}) に添加し、攪

拌しながら晴れた日の紫外線量に近い強さのブラックライト (近紫外光用蛍光灯) の光を照射して処理した場合、農業用水質基準値の 6mgL^{-1} 以下に浄化するのに24時間かかっていた。また、酸化チタン光触媒微粒子を添加せず、ブラックライトの光を当てただけではCODがどんどん増大していった。

今回開発された鉄系酸化物複合酸化チタン光触媒 (Fe/TiO_2) を使用した場合には、図2に示すように、汚水に添加し光を当てながら攪拌するという簡単な操作により、汚水中のCODを1時間以内という短時間で 6mgL^{-1} 以下に浄化することができた。処理後、光触媒は沈殿しているため、処理水との分離は沈殿後の上澄み液を排出するのみでよく、非常に簡単である。今までの光触媒による水質浄化方法に比べて処理が格段に速く、光触媒の回収も容易であることから、今後幅広い応用が期待される。

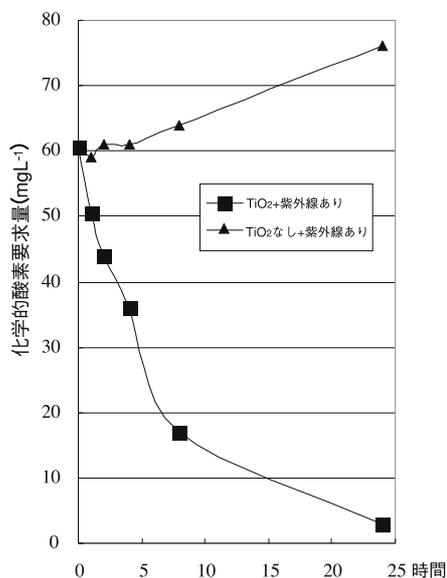


図1 酸化チタンの浄化能力
試料 500mL、攪拌あり、紫外線 0.4mWcm^{-2}

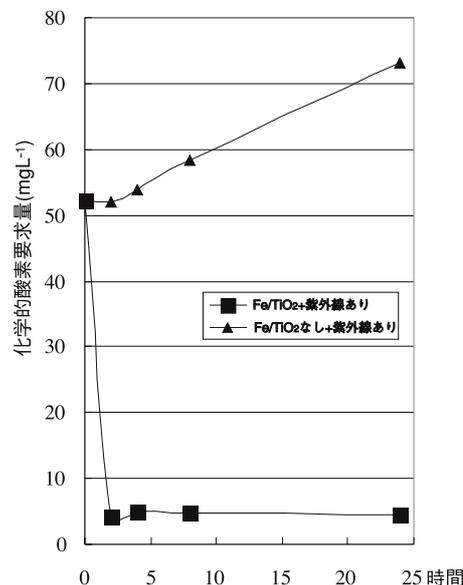


図2 鉄系酸化物複合酸化チタンの浄化能力
試料 500mL、攪拌あり、紫外線 0.4mWcm^{-2}



たおだ ひろし
埴田博史
h-taoda@aist.go.jp
セラミックス研究部門

関連情報

- 日刊工業新聞 平成 14 年 1 月 30 日
- 中日新聞 平成 14 年 1 月 30 日
- 中部経済新聞 平成 14 年 1 月 30 日

簡便で安価な水質浄化が可能に

工業用排水やし尿等の排泄物に含まれる代表的な有害物質としてアンモニア、ホルムアルデヒドの他メチルアミンなどがあり、これらの物質による汚染が問題視されている。一旦自然環境内に拡散したこれらの有害物質を、自然環境内に放置した環境に優しい触媒により浄化することが本研究の目的である。一般的な水質浄化はポンプによる汚水の取水、汚水への酸化チタン粉末の添加・懸濁、曝気、紫外線照射、という過程を経て汚染物質を酸化分解する。この方法では、大がかりな設備が必要で、自然界での広範囲な汚染処理には効率的とは言い難い。この他に、酸化チタンをコーティング剤として使用している研究例もある。これらコーティング剤を壁等の構造材料に使用したり、中空のガラス玉表面に塗布して、これを自然環境に放置することで、水質浄化を行う研究例が国内外において報告されているが、塗布膜の剥離、ガラス玉の破損、そして水中への沈降などの他、その回収の方法が問題である。

本研究ではこれらの観点から水溶液上に浮遊し、かつ紫外線照射下において活性化高機能性触媒の製造を目的として、多孔質ガラス中へアナターゼ型酸化チタンを内包・分散さ

せた高性能・高活性な触媒の開発に成功した。本触媒の製法は非常に単純である。珪酸ナトリウムとガラス粉末、発泡剤として炭酸水素ナトリウム、そして触媒としてアナターゼ型酸化チタンを混合し、その溶液を200℃1時間真空乾燥器中で加熱することで多孔質ガラス触媒を製造した。この後600℃2時間の再焼成処理により水に対し難溶性とし、水面浮遊水質浄化触媒を製造した(写真)。本触媒は水面に浮遊しながら、常に触媒表面に水と光が供給される環境下で、汚染物質を分解する特性を有している(図)。しかも球状であるので水面で回転し、常に新しい触媒面を供給しつつ汚染物質を分解するために非常に高活性である。

本触媒を濃度28ppmのアンモニア水に浮遊させ、15Wのブラックライトによる紫外線照射を行うと、約2日間でアンモニア濃度が2.48ppmにまで減少する。太陽光照射下においても同様の実験を行ったところ、初期濃度2.4ppmのアンモニア水が2日後10ppb以下にまで減少することが確認された。本触媒を使用することで、簡単に安価で、しかもメンテナンスフリーの水質浄化を行うことが可能である。

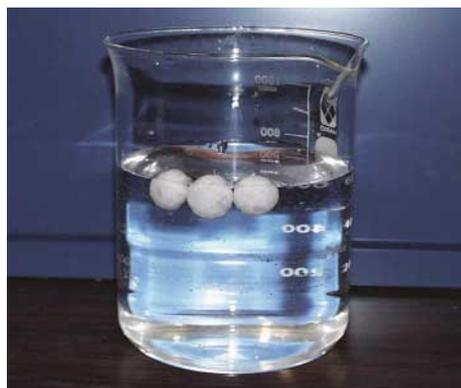
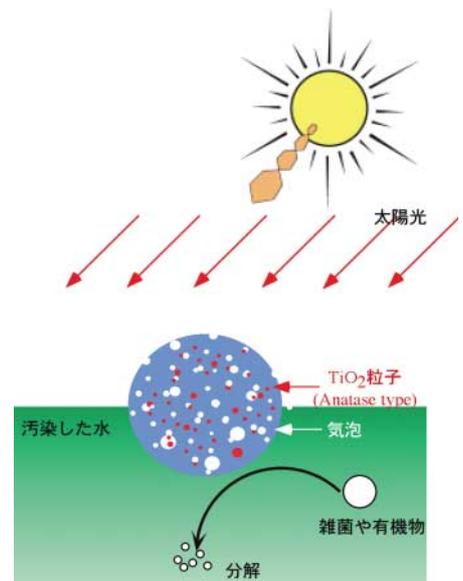


写真 水面に浮遊する水質浄化触媒

図 水面浮遊多孔質ガラス触媒を用いて効率よく汚水を浄化する方法



みながわ ひでき
皆川秀紀
h-minagawa@aist.go.jp
微小重力環境利用材料研究ラボ

気泡発光の謎を解明

近年、新材料の創製や難分解物質を分解する新しい手段として、超音波を利用した化学（ソノケミストリー）が注目を集めている。気体が溶解している液体に強力な超音波を照射すると、大量の気泡が発生し、気泡は膨張や収縮を繰り返す（図1）。超音波がある程度以上強いと、気泡の収縮が激しいものとなり、気泡内温度が上昇して発光する（ソノルミネッセンス）。このとき、気泡内に存在する水蒸気が化学反応を起こし、大量のOHラジカルや過酸化水素が生成する。これらの強い酸化剤により難分解物質が分解されたり、揮発性物質が気泡内に入って熱分解する¹⁾。気泡内の高温・高圧の状態は、数十ナノ秒しか持続しないため、通常得られない特異な化合物の生成も可能である。

当研究部門超音波プロセス研究グループでは、ソノケミストリーのより詳細な機構解明のため、気泡の膨張、収縮のコンピュータシミュレーションを行っている²⁾。我々は、世

界で初めて気泡内への水蒸気の出入りを計算し³⁾⁴⁾、超音波が比較的弱いときに気泡内の温度が最も高くなるという逆説的な事実を明らかにした⁴⁾⁵⁾（図2）。そして、1933年のソノルミネッセンスの発見以来、多くの研究者を悩ませてきた発光機構の謎を、世界に先駆けて解明した⁵⁾。即ち、超音波が比較的弱いときは、気泡内温度が1万度を超え、気泡内の気体が弱電離しプラズマ発光をするが³⁾⁶⁾、超音波が強いときは、気泡がより膨張するため、大量の水蒸気が気泡内に流入し、その影響で収縮時の気泡内温度が数千度にしかならず、水蒸気が化学発光を起こす⁴⁾。

コンピュータシミュレーションと実験⁷⁾との比較により、ソノケミストリーの機構がより詳細に明らかとなり、ソノケミストリー技術が確立すれば、将来、ゾルーゲル法でセラミックスを製造する際に、ゾルに超音波を照射して反応時間を大幅に短縮するなど、幅広い応用が考えられる。

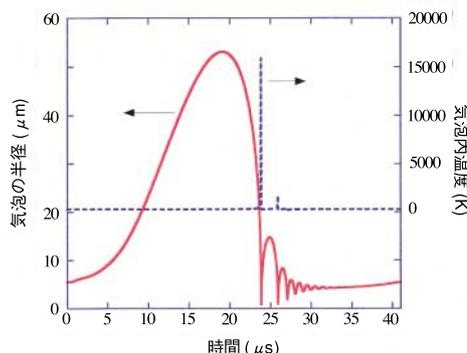


図1 超音波一周期分の気泡の膨張、収縮と気泡内温度

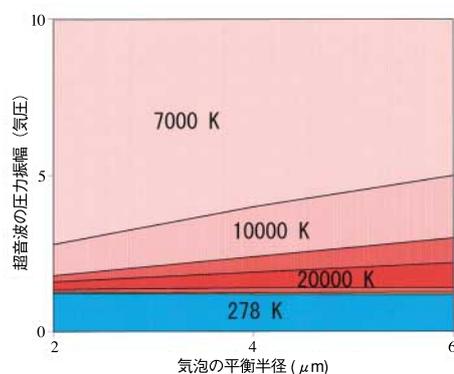


図2 気泡収縮時の気泡内温度
(平衡半径は、超音波がないときの気泡の半径)



やすい きゆういち
安井久一
k.yasui@aist.go.jp
セラミックス研究部門

関連情報

- 1) K.Yasui, J. Chem. Phys. 116, 2945 -2954 (2002).
- 2) K.Yasui, Phys. Rev. Lett. 83, 4297 -4300 (1999).
- 3) K.Yasui, Phys. Rev. E 60, 1754 -1758 (1999).
- 4) K.Yasui, Phys. Rev. E 64, 016310 (10 pages) (2001).
- 5) K.Yasui, J. Chem. Phys. 115, 2893 -2896 (2001).
- 6) K.Yasui, Phys. Rev. E 63, 035301 (4 pages) (2001).
- 7) T.Tuziuti, S. Hatanaka, K.Yasui, T. Kozuka, and H. Mitome, J. Chem. Phys. 116, 6221 -6227 (2002).

ナノ構造化によって固体の相変化を加速

現在使われているDVD-RAMやCD-RWなどの光記憶媒体においては、レーザー光による固体の相変化を利用して情報を記憶させている。しかし、この場合の光の役割は、加熱によって融解状態を経て相を変化させることであり、エネルギー効率が悪い。光によって直接、状態相を変化させることができれば、原理的にはより小さいエネルギーによる相変化が可能になる。このような現象は光誘起相転移と呼ばれ、これまでにいくつかの物質において見出されている。しかし、まだ熱相転移を凌駕するような十分な特性が実現されているわけではない。我々のグループでは、より弱い光強度でより素早く光誘起相転移を起こすためのモデルを理論的に提案し、計算機シミュレーションによってその実効性を確認した。

提案したのは2種類の構成単位から成るナノ構造材料を使う方法である。各々の構成単位が図1のような双安定ポテンシャルをもっている場合、単一の構成単位からなる構造は、 Δ がほぼ零の場合を除いて、エネルギーの低い状態から高い状態に変化させるのは困

難である。つまり、 α -ユニットのみからなる構造は、A状態からB状態に変化させることは難しく、 β -ユニットの場合は逆にBからAに変化させるにくい。しかし、図2に示すように、両者のユニットをナノスケールで周期的に配列すれば、単一構造における最も高速な場合に比べても、非常に高速に相変化が起こるというシミュレーション結果が得られた。相変化を起こすのに必要な光強度も最高1/10まで下げられることも分かった。

光誘起相転移では、初期過程に核と呼ばれる励起状態のブロックが現れ、それがある程度の大きさになると物質全体の相変化へと進行する。我々の提案した構造では、励起状態の寿命が長い部位が存在する。例えば、AからBへの変化の時は β ユニットにおける励起状態の寿命が長い。この長寿命化が核の成長を助け、高速な光誘起相転移が実現する。この結果は単独では相転移を起こしにくい物質でも、他の物質とうまく組み合わせることで、効率よく相転移する材料を作り出せることを示しており、ナノテクノロジーによる人工合成物質の有望性の一例を示すものである。

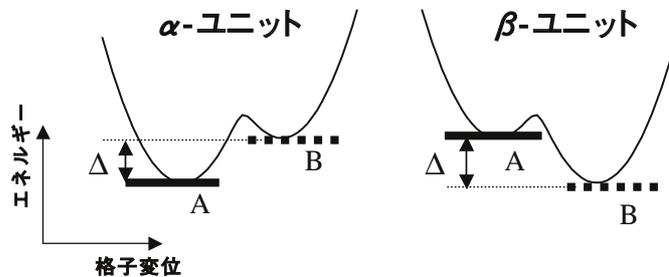


図1 2種類の構成単位のポテンシャルエネルギー

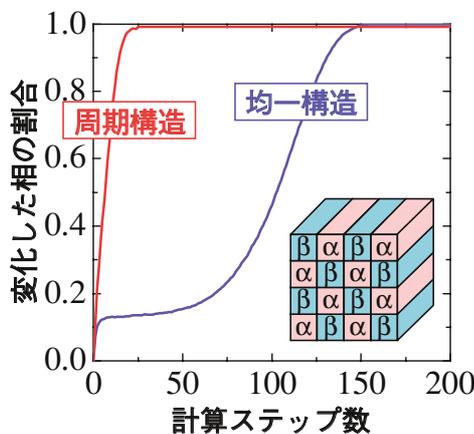


図2 周期構造化による光誘起相転移の加速



かわもと とおる
川本 徹
tohru.kawamoto@aist.go.jp
ナノテクノロジー研究部門

関連情報

- T. Kawamoto, S. Abe: Appl. Phys. Lett., Vol. 80, No. 14, 2562- 2564 (2002).
- T. Kawamoto, Y. Asai, S. Abe: Phys. Rev. Lett. Vol. 86, No. 2, 348- 351 (2001).

昨今、地球温暖化の要因の一つに、排出過多による炭酸ガス濃度の増加が挙げられる。この解決策として炭酸ガスを固定したり、有効利用する技術がある。これまでに幾つかの有効利用の方法が提案されているが、いずれもエネルギー消費の激しい方法や重金属触媒を用いる方法がほとんどであり、環境負荷をいかに低下させるかが重要になっている。また一方、焼却に伴う炭酸ガス産出の抑制手段として、微生物により分解される生分解性プラスチックがある。その中でもポリ乳酸は非常に注目されていて、その素材である乳酸の需要が近年増加しつつある。しかし、現在の乳酸合成は主に醗酵法による合成方法が主体であり、カーギル・ダウ・ポリマーズ社に市場を席捲されているのが現状である。

我々は、炭酸ガスを固定するだけでなく、炭酸ガスから有用な化合物を製造する研究を行っている。まず、生体の触媒反応であり環

境負荷が少ない酵素反応に着目した。そしてこの度、脱炭素酵素の逆反応を利用した独自の的方法により、乳酸の合成に成功した。この乳酸は生分解性プラスチックの原料となるものである。

本技術は、脱炭素酵素の逆反応を利用して炭酸ガスとアセトアルデヒドを縮合させピルビン酸を合成する反応、およびピルビン酸を還元し乳酸を合成する反応の2段階の酵素反応から成る(図1)。通常、第一段階の酵素の反応はピルビン酸の分解が主である。しかし、我々は炭酸ナトリウム緩衝液中、塩基性条件下では逆反応を有効に利用できることを明らかにし、合成反応が十分に進行することも既に見出している(図2)。また、2段階の反応を連続して行うことにより、乳酸の合成にも成功している。今後、本プロセスの実用化を目指して研究を行っていきたい。

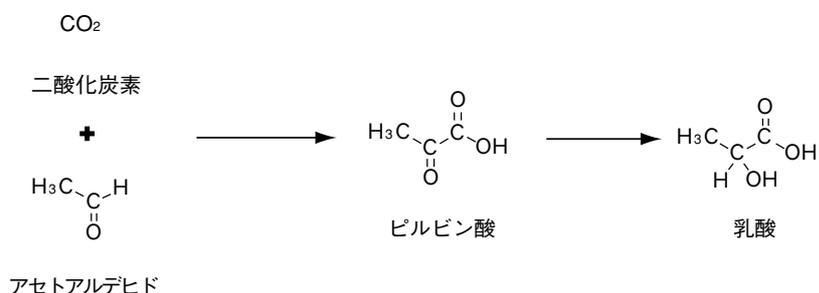
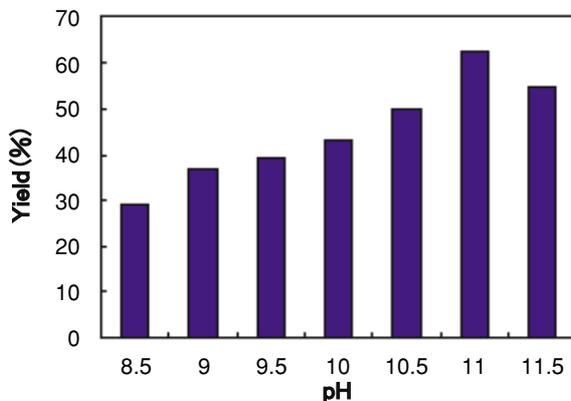


図1 (上) 炭酸ガスを化学資源とした乳酸合成経路

図2 (右) ピルビン酸合成反応収率に対する反応液のpHの影響



みやざき まさや
宮崎真佐也
m.miyazaki@aist.go.jp
マイクロ空間化学研究ラボ

関連情報

- M. Miyazaki, M. Shibue, K. Ogino, H. Nakamura, and H. Maeda, *Chem. Commun.*, 1800 -1801 (2001).
- M. Miyazaki, K. Ogino, M. Shibue, H. Nakamura, and H. Maeda, Submitted for publication.

イオン結合を利用した固定化酵素薄膜の形成

簡便な固定化酵素膜の形成に成功

固定化酵素の簡便な作製法を開発することは、工業的に酵素を利用する上で重要である。我々は、これまで種々の固定化酵素作製法を開発し、それを高感度分析に適用してきた。数年前から、我々のグループは、ポリイオン複合膜作製法を利用すると、極めて簡便にかつ迅速に固定化酵素層を得られることを見出した。この方法では、ポリカチオンとポリアニオンと酵素の3溶液を基板上に滴下し乾燥させるだけで、簡便に酵素固定化膜が得られる。

しかし、このポリイオン複合膜の方法では、薄い固定化酵素層を得ることは難しい。そこで、この方法を元に新たな固定化方法を開発した。その概念を図1に示す。金基板上へSH基を持つ分子が自己集積化することはよく知られている現象である。そこで、先ずSH基を持つ分子のシステアミンを用い、自己集積化層を形成する。この層では表面にアミノ基が並ぶ(A;赤丸はアミノ基)。続いてポリグルタミン酸を添加するとアミノ基(正に荷電)とポリグルタミン酸のカルボキシル基

(負に荷電)の結合によりポリグルタミン酸が固定化される(B;青四角はカルボキシル基)。さらに、予めポリグルタミン酸が結合した酵素を作り、これをシステアミンで処理した金基板上に添加すると、ポリグルタミン酸に伴い酵素が固定化される(C;黄丸は酵素)。以上の手順により、簡便に酵素薄膜が形成される。例として、酵素にブドウ糖酸化酵素を選び、図1(C)に示す酵素薄膜を作製した。

酵素薄膜が形成されたかを調べるため、基板に酵素により生成する過酸化水素を酸化する電位を設定し、ブドウ糖を添加してみた。未修飾の酵素を用いると当然ながら酵素はほとんど固定化されないため、電流は流れない。一方ポリグルタミン酸結合酵素を用いた電極では、大きな酸化電流が観察された(図2)。酵素層が薄いため、応答は速く、簡便に酵素固定化層が作製できた。

本方法は、単に酵素薄膜層を作製するだけではなく、酵素を用いた素子(バイオセンサ等の)の高集積化にも応用が可能であると考えられ、現在、さらなる研究を進めている。

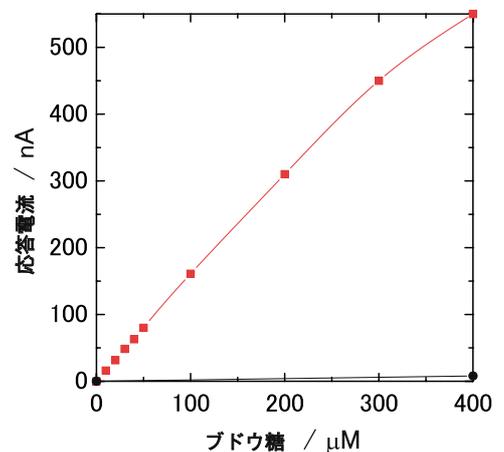
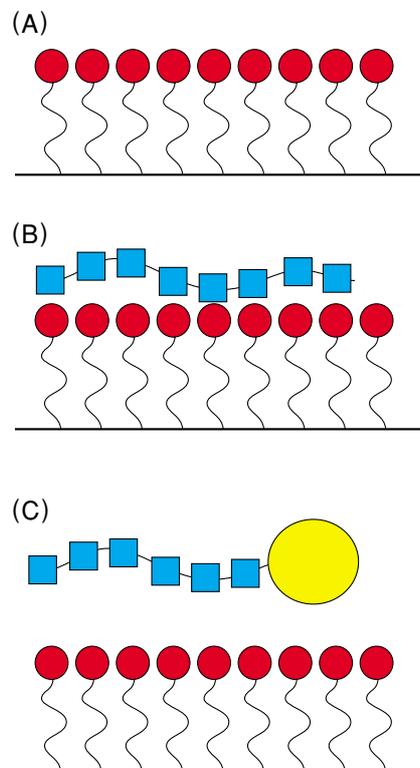


図1(左) 金基板への酵素固定化

図2(上) ブドウ糖の校正曲線
酵素のみを用いた電極を利用した場合(●)、および、ポリグルタミン酸が結合した酵素を用いた電極を利用した場合(■)。



やぶき そういち
矢吹聡一
s.yabuki@aist.go.jp
生物遺伝子資源研究部門

ビジュアルな遺伝子データの編集が可能に

我々が新しく開発した GUPPY (Genetic Understanding Perspective Preview sYstem) は、遺伝子を構成している DNA 配列の注釈情報 (アノテーション) を、分かりやすいグラフィカルなレイアウトに表示するプログラムである¹⁾。これまでにない高速でインタラクティブな操作環境を実現し、ゲノムデータの全体から注目する領域を選択し、個々の塩基配列までスムーズにズームアップしていくことができる。ネットワークは必ずしも必要ではなく、GUPPY は公開されたゲノム情報に個人の持っているデータを重ねて表示することもできる。さらに、Web ページへのハイパーリンクや、作成したレイアウトの印刷等、生物学者のための多様なメディアの活用を支援することもできる。

大規模なゲノムデータベースでは、遺伝子情報を効率的に検索できるが、異種データや実験データを比較するために、研究者は常に注目するデータのファイル変換をしなければならない。GUPPY では、そういった様々な処

理に柔軟に対応できるようなデータ処理言語である Lua 言語を導入している²⁾。これは、必要とされる言語の機能を分析し、既存の安定した言語処理系を吟味した結果からである。階層構造を持つデータは Lua 言語処理系で管理され、それらを再編する手続きと表示レイアウトをスクリプトとして記述する。また、高速なグラフィックス処理部分は C 言語によって書かれている。

GUPPY の開発の目的は、バイオインフォマティクス (生命情報科学) における様々なデータ解析の結果表示の道具を提供することである。様々な数理モデルを応用した研究成果を分子生物学に適用させる仲介役となるために、新しいソフトウェア技術を実装している。ヒトゲノムを解読した研究成果は、今後の科学の発展のために公共データベースとして公開されている。その公共財としての意味を重く受けとめ、このプログラムは、科学を広く支援するため非営利目的の利用に公開している。

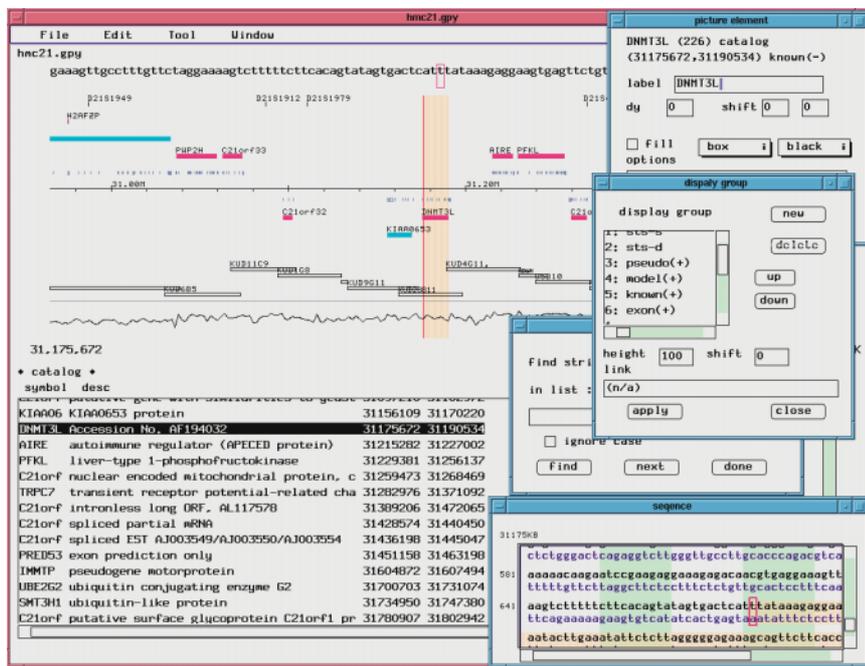


図 ヒト 21 番染色体の遺伝子地図を表示した例³⁾。



うえの ゆたか
上野 豊
uenoyt@ni.aist.go.jp
生命情報科学研究センター

関連情報

- 1) GUPPY ホームページ: <http://staff.aist.go.jp/yutaka.ueno/guppy/>
- 2) Lua 言語ホームページ: <http://www.lua.org>
- 3) DDBJ/CIBヒトゲノム情報工房: Imanishi T, Okayama T, Kawanishi Y, Fumoto M, Iizuka T, Nishinomiya N, Shigemoto Y, Mashima J, Okido T, Habara T, Oota S, Sugawara H, Saitou N, Gojobori T. Human Genomics Studio. <http://studio.nig.ac.jp/>

人と共存するロボットを目指して

全身触覚を持つロボットアーム

ロボットの触覚は、防災支援、介護など未整備環境下や人と接する環境で、安全に作業を行わせるために極めて重要な感覚となる。全身型触覚センサシステムは、人や物と安全に接触できるロボットを実現するために開発・試作されたものである。

ここで開発した全身型触覚センサは導電性感圧インクで印刷された縦横の 패턴の交点における抵抗変化を利用して接触力を検出する。今回は7自由度のロボットアーム前腕部を72領域の検出領域でカバーするものを試作した。それぞれの領域で接触力の大きさを検出することができる。センサシートはスペースと外皮とでサンドイッチ状にはさまれ、ロボットアームに装着される。写真1はセンサの外皮（紺色の人工皮革）を一部はがしたものである。内側に導電性感圧インクの縦横の图案が見えている。この触覚センサは、アームの動作の妨げにならずかつ簡単に装着できる、広範囲で接触位置/力情報を

取得できる、柔らかい材料ではさんでいるため対人親和性が高いなどの特徴を持っている。

本システムによる全身触覚の利用例として接触回避動作を実現した。接触が検出された各点で接触から遠ざかるような運動を生じさせることによりロボットアーム全体の接触回避動作を実現する。個々の接触点での回避運動と作業を行うための運動とを同時に連立させモータの指令値を求める。作業動作や接触回避動作のどちらを重視するかは、それぞれの連立式に重みをつけることにより調整することができる。写真2の(上)(下)は、人との接触を検出し、それを避けながら手先はほぼ同じ動作をしているところである。実現された接触回避動作は、複数の作業動作を統一的な手法で融合することができる、多数点での接触を同時に扱うことができるなどの特徴を持っている。

本システムにより全身触覚の一つの実現方法とその有用性、利用方法が示された。



写真1 (上) 第4リンクの外皮とセンサシート



写真2 (右) 触覚を用いた接触回避動作(上下)



すえひろ たかし
末廣尚士
t.suehiro@aist.go.jp
知能システム研究部門

関連情報

- 末廣、樋口、藤崎、「ロボットアーム用触覚センサの開発」、平成13年電気学会電子・情報・システム部門 大会講演論文集II, pp.1-85-1-88
- 末廣、音田、北垣、「触覚センサを用いた接触回避動作」、第19回日本ロボット学会学術講演会、pp.567-568

脆性材料の超精密切削

機械加工は重要な製造技術であり、その極限の追求が産業をさらなる発展へと導く。機械加工がチャレンジすべき課題の一つとして、複雑形状を有した光学素子の創成があげられる。精密光学素子においては、プラスチックよりガラスが適している。また量産性より機能を重視する分野では、金型を用いるより素材への直接加工が望まれている。そこでファイナクトリー研究グループでは、光学ガラスをダイヤモンド単刃工具で微細加工するための研究を行っている。

ガラスに代表される脆性材料は容易に破壊するため、機械加工は難しいとされている。しかし、このような材料であっても切削痕深さが $0.1 \mu\text{m}$ 以下となるように切込みを与えると、脆性破壊をおこさない延性モード切削と呼ばれる加工が可能となる。本研究では、ナノメートルオーダーの工具切り込みが可能な高速ツールサーボを搭載した超精密旋盤で、延性モード切削を実現している。

このような微小なスケールにおいては、加

工雰囲気の影響が無視できない。そこで各種の加工雰囲気下で切削実験を行い、その効果を調べた。図1に結果の一例を示す。加工雰囲気によって延性モード加工の可能な工具送り量が大きくなっていることが分かる。

これらの実験によって得られた知見により、形状創成を行った結果を図2に示す。これらは白色光干渉顕微鏡によって測定したものである。実験はいずれもソーダライムガラスに対し、リノレン酸エタノール中50%濃度の加工雰囲気で行った。(a)は $\phi 200 \mu\text{m}$ 深さ30nmのマイクロピット配列の一つである。この加工例では、このようなピットを $\phi 20\text{mm}$ の加工範囲一面に $0.5 \mu\text{m}$ 間隔で創成した。また(b)は文字の部分を残した微小パターンの例である。一文字の大きさは、 $300 \sim 500 \mu\text{m}$ 程度で高さは15nm程度であった。

今後は繰り返し切削によって、より深い形状の加工実験を行い、光学的機能を持った微細形状の創成を目指す。

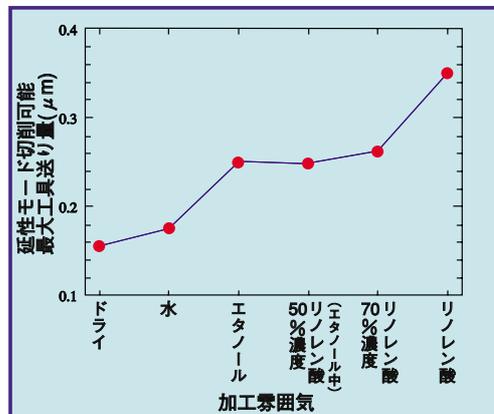


図1 (上) 加工雰囲気と延性モードが可能な切り込み量の関係

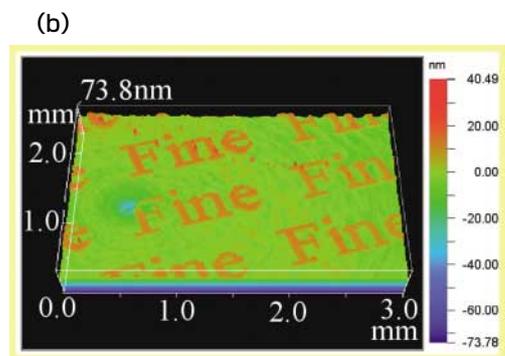
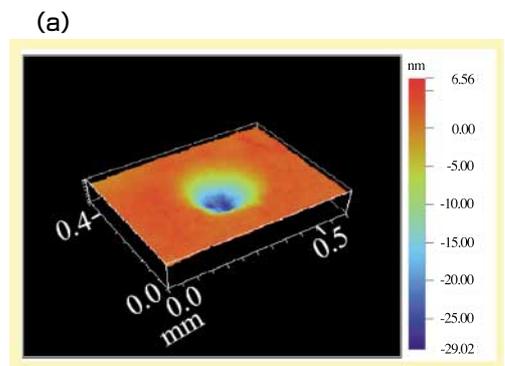


図2 (右) 形状創成の例(a)(b)



おぐら いちろう
小倉 一郎
ogurai.i@aist.go.jp
機械システム研究部門

関連情報

- <http://unit.aist.go.jp/imse/finemfg/index.htm>
- 小倉 一郎, 岡崎 祐一: シングルポイントダイヤモンド旋削による光学ガラスの延性モード切削加工に関する研究: 精密工学会誌, 66, (9), 1431-1435 (2000).

気相ダイヤモンド膜の鏡面研磨

気相合成法を用いると超硬合金を多結晶ダイヤモンドによってコーティングできる。しかしコーティング膜（膜厚 $10\mu\text{m}$ 程度）の表面には、膜厚の数分の一の凹凸があるため実用化には研磨が必要である。現在は時間のかかる「ダイヤモンド粉末によるダイヤモンドの研磨」が唯一の研磨法であり、この方法は500年間以上も全く進歩のない技術とされている。

ダイヤモンド膜研磨技術連携研究体（～H14.3.31）では焼結TiAlXホイールを用いて、空气中、室温でダイヤモンドを短時間で鏡面研磨する技術を開発した。このTiAlX金属間化合物によるダイヤモンドの研磨は化学的方法であって、ダイヤモンドは次の過程で鏡面研磨されると考えられる。

- ①ダイヤモンドとホイールとの接触部が 1000°C 以上の高温になり、ダイヤモンド表面がTiと化学的に反応してTiCあるいは黒鉛に変化する（反応層の形成）。
- ②高温に加熱されたホイールは強度が増す

（逆温度依存性）ので、ホイールが変形・磨耗する前にダイヤモンド表面の反応層が除去される（反応層の除去）。

- ③この摩擦を伴うダイヤモンド除去過程で表面が鏡面になる。

なお、金属間化合物以外のTi合金は、強度の逆温度依存性がないので、ダイヤモンド表面への付着が激しく実用にはならない。

写真1は3000rpmで回転する直径30mmのTiAlXホイールに気相ダイヤモンドを1分間、手で押し付けた時の研磨面である。最終的には、気相ダイヤモンドは面方位に関係なく鏡面に研磨される。

写真2は熱フィラメント法で超硬合金製金型（外径45mm）の内面に膜厚が約 $10\mu\text{m}$ の気相ダイヤモンドをコーティングして、これを950rpmで回転させながらTiAlXホイールにより約30分間研磨した状態を示す。研磨面はほぼ鏡面であり、膜の密着強度に問題がなければ早い段階での製品化を目指す。

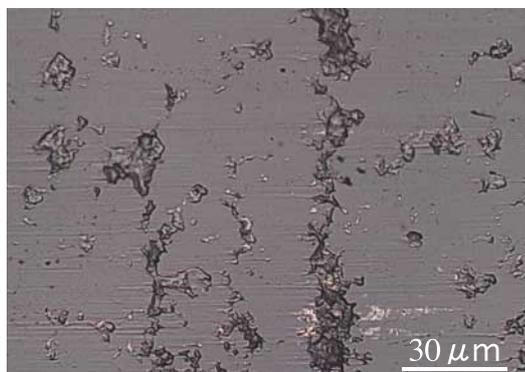


写真1 TiAlXホイールによる気相ダイヤモンドの短時間研磨で凹凸の残っている部分

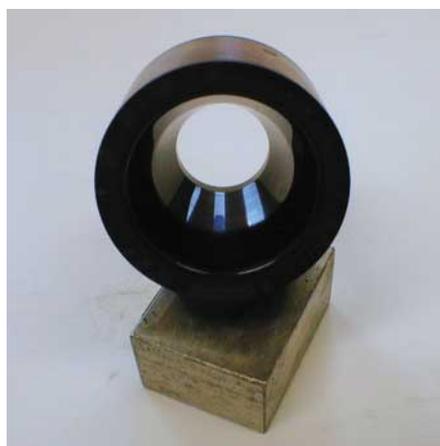


写真2 内面を鏡面ダイヤモンドコーティングした超硬金型



あべ としひこ
阿部利彦
toshihiko-abe@aist.go.jp
基礎素材研究部門

関連情報

- 特許第210977号（平成13年7月19日）
- 阿部利彦、橋本等、武田修一、西村一仁：まてりあ Vol.40, N0.4, 395-396 (2001).

“i”
コンセプト
新たな産業のキーワード

製造産業の空洞化が加速している。人件費の圧倒的な違いから、国内の製造部門が雪崩をうって中国本土に移っている。コスト以外に優位性のない製品を作り続ける限り、この流れは止まらない。他方、世界一のエルメスショップが銀座にできるように、消費者はこだわりを求めている。これは、製造産業の衰退の原因がコストの優劣だけではないことを意味している。つまり、“なんとしても欲しい”製品が見あたらない！のである。最近、洗剤の要らない洗濯機、ハイブリッド車、アイボヤアシモ、排気がクリーンな掃除機などが市場を獲得しつつある。共通するのは、人や環境への愛・優しさ、知的交流、個性を全面に出していることである。必要性(利便性)を満たすだけでなく、“心の満足感”を提供するものである。

このような価値や魅力を“iコンセプト”と名付ける。“i”はあい(愛)であり、intelligentのiであり、自己のIである。iコンセプトの製品を作るためには、高性能なハードウェアと、それらを包み込んで“あい”を表現するためのソフトが必要である。重要なことは、

“どんなiを提供するのか”という視点である。

次に紹介するのは、“人と環境への優しさ”を基本思想として、(株)アルバックと共同開発し市販を開始した薄膜作製装置である。製品名を“iスパッター”という。表に示すように、超高真空で800℃まで基板を加熱しながらマグネトロン／ヘリコンスパッタを行える高性能なハードと、一つのタッチパネルですべての操作が相互会話的に行えるソフトを一体化させている。初心者でも簡単に扱うことができる。また、全体の40%が再利用可能(省廃棄物)、省エネおよび省スペースなどの特徴を持っている。

この製品を実現するには、超高真空技術、ロボット技術、制御システム技術などの異種技術を最適に融合する必要がある、いろいろな苦勞があった。しかし、コンセプトが明確であったため、開発期間はごく短く、明確な一本の筋(主張)が入ったと確信している。これは“iコンセプト”の製品化の手始めである。今後は、研究成果と企業ニーズとをマッチさせつつ多様なi製品群を世に出したいと思っている。

主な仕様項目	実現性能
スパッタ方式	独立3元、500 W、デポアップ方式、マグネトロン／ヘリコン、多層成膜可。
基板	2インチ、4インチ
基板加熱温度	800℃
到達真空度	6.7x10 ⁻⁶ Pa
操作方法	タッチパネルによる全自動操作、レシピ管理、プログラムスパッタプロセス。
基板交換	ロボットアームとロードロックによる全自動。
資源再利用度	全部品の40%以上が多目的に再利用可能。
フットスペース	1.9 m ²

表(上) iスパッター基本性能

写真(右) iスパッター本体



いとう じゅんじ
伊藤 順司
j-itoh@aist.go.jp
エレクトロニクス研究部門

水中ロボットや小型飛行船等を用いる方法を開発

亜熱帯海草藻場モニタリングシステムの構築

アマモ場に代表される日本沿岸の海草藻場は、多様な魚介類の初期成長の場として重要である。また近年の研究で、沿岸の水質を浄化する機能が大きいことが分かってきた。特に沖縄県を中心とする亜熱帯海草藻場は、ウミガメやジュゴンなど、絶滅が危惧される貴重な動物の唯一の餌場でもある。

このように海草藻場は貴重な生態系であることから、環境省は過去に3回の全国規模の分布調査を行い、2回分の結果が公表されている。それによると亜熱帯海草藻場は、1978年の第1回調査よりも1989年の第2回調査の方が分布域が拡大しており、報告書ではその原因として過大評価の可能性を指摘している。ここで採られている方法は航空写真の判読であり、判読できないものは高所から目視もしくは望遠鏡を用いて行っている。このような方法では、小さい種類も含み多様な海草類が分布する亜熱帯海域では、特に誤差が大きい。

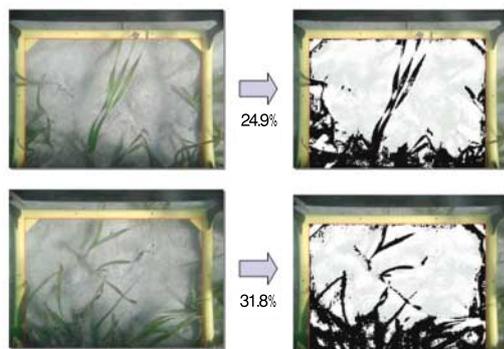
電力エネルギー研究部門と海洋資源環境研

究部門では、かねてより部門横断的な研究グループを形成し、沿岸環境の保全に関わるモニタリングシステムの開発を行ってきた。ここで紹介する亜熱帯海草藻場のモニタリングシステムは、水中ロボットで取得したデジタル画像に基づき海草の被覆度を測定するシステムと、撮影位置を同時に記録・図化するシステムから構成される。これにより作業の省力化とデータの質の向上を実現した。また沿岸域については、地形の変化が激しい上に、そもそも詳細な地図がない場所も多い。このような場所でデータをGIS（地理情報システム）化するための基図を作成する必要性から、小型飛行船などを用いたリモートセンシングも試みている。

海草藻場のモニタリングについては、世界規模での同時データ取得が試みられている。本研究の成果は、専門家による調査が困難な亜熱帯・熱帯地域にある開発途上国における海草藻場調査手法の標準化に発展する可能性がある」と期待している。



写真1 海草藻場調査用水中ロボット



Greenチャンネルを利用し、大津の判別基準に基づく二値化処理を行ったもの

写真2 画像解析による被覆度の解析



やまむろ ますみ
山室真澄

m-yamamuro@aist.go.jp
海洋資源環境研究部門

関連情報

- 海草藻場の調査方法及び該調査方法に使用する装置（特開 2002-58370）

産業技術総合研究所の平成14年度計画について

企画本部

1. はじめに

独立行政法人産業技術総合研究所が発足して1年が経過しました。この間に予想外の小さなトラブルこそありましたが、独法化最初の1年を大過なく乗り切ることができました。これは、職員の努力もさることながら、皆様の暖かい支援のおかげと心より感謝申し上げます。

現在は、各研究ユニットとも着実に研究活動を開始し、その成果も概ね当初の見込み通りに出始めているものと確信しています。また、知的財産制度の拡充や新たなベンチャー支援制度の導入、産総研発ベンチャーの立ち上げ等もスタートし、「NEW AIST」への道筋を歩みはじめたと考えております。平成14年度は、一層の飛躍を図る年として、「改革への道筋を職員一人一人にまで浸透させるべき年」、「理念・計画の理解から実行に移すべき年」としていく所存です。

さて、産総研を含む独立行政法人の業務運営については、主務大臣（産総研の場合は経済産業大臣）が中期目標〔産総研の場合、第一期（平成13～16年度）の4年間を通じた目標〕を定め指示します。独立行政法人は、この中期目標を達成するための中期計画を作成し、毎年の業務運営に関しても、年度開始前に年度計画を作成します。

ここでは、平成14年度の年度計画のうち、研究計画を中心とした概要をご紹介します。詳細は、産総研ホームページ(<http://www.aist.go.jp/>)に公表いたしておりますので、ご覧ください。

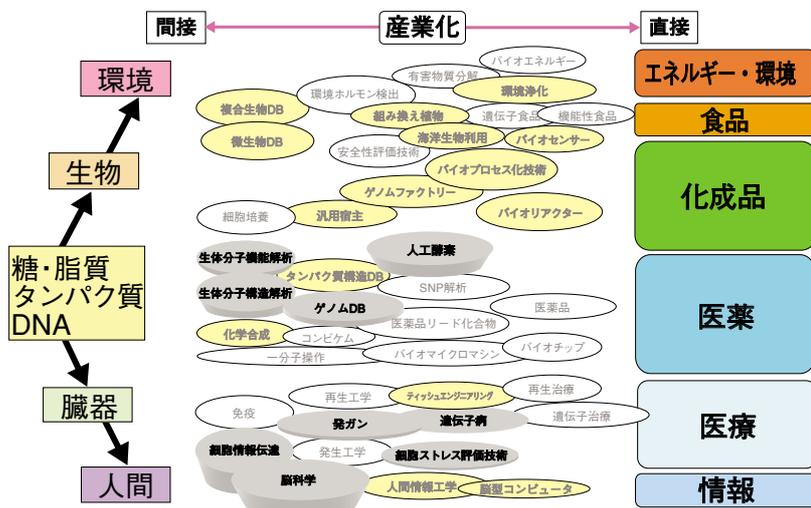
2. 平成14年度研究計画のポイント

① ライフサイエンス分野

ライフサイエンス分野では、高齢化社会における安心・安全で質の高い生活の実現および、バイオテクノロジー分野における産業創成への貢献を目標としています。具体的

は、ポストゲノム時代におけるゲノム情報を本格的に産業へ活用するため、ゲノム科学、生命機能を理解した上で人間生活の向上に役立てることを目指します。そのためにポストゲノムとして期待されているゲノム科学、加齢機構、糖鎖工学等に代表される生命機能利用技術の研究開

● ライフサイエンス分野における産総研の研究ポテンシャル (図1)



● 産総研が関与する主なプロジェクト (ライフサイエンス分野) (表1)

○健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基礎研究プログラム	
・細胞内ネットワークのダイナミズム解析技術	(新規)
・糖鎖合成関連遺伝子ライブラリーの構築	(継続)
・タンパク質機能解析	(継続)
・遺伝子多様性モデル解析事業	(継続)
・生体高分子立体構造情報解析	(継続)
・タンパク質発現・相互作用解析技術開発	(継続)
・バイオインフォマティクス知的基盤整備	(継続)
○生物機能活用型循環産業システム創造プログラム	
・植物機能利用工業原料生産技術開発	(新規)
・生物の持つ機能を利用した環境中化学物質の高感度検出・計測技術の開発	(継続)
・環境中微生物の高精度・高感度モニタリング技術の開発	(継続)
○健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラム	
・細胞組織工学利用医療支援システム	(継続)
・内視鏡などによる低侵襲高度手術支援システム	(継続)
・共焦点レーザ顕微鏡による全染色体画像解析診断装置	(継続)
・早期診断、短期回復のための高度診断治療システムの開発	(継続)

* (新規)は新規応募中のプロジェクト

発、脳型コンピュータ等の開発に資するための脳科学を含む研究開発、環境計測・浄化・保全や廃棄物処理といった社会的要請に対応するための環境バイオの研究開発等を実施し、先進バイオテクノロジー技術の発信基地となって活動していきます。以上、産総研のライフサイエンス分野の研究ポテンシャルを図1に示します。

平成14年度は、健康維持・増進のためのバイオテクノロジー基盤研究プログラムとして、バイオインフォマティクス研究、タンパク質や遺伝子の構造機能解析研究、糖鎖研究等の研究を推進します。また生物機能活用型循環産業システム創造プログラムとして、環境バイオ等の研究を行います。健康寿命延伸のための医療福祉機器高度化プログラムでは、再生医工学分野に加え、医療福祉機器研究開発も推進します（表1参照）。

②情報通信分野

情報通信分野においては、高性能化する情報通信環境を活用して、時間や場所の制約を受けずに、必要とする情報・知識を誰もが自在に創造、流通、共有できる高度な情報通信社会の実現を目指しています。すなわち、生活の中に情報通信ネットワークが深く浸透し、個人、社会、さらに地球的な規模で、使いやすいインタフェースを通じて情報通信技術を利用できる社会（生活浸透型ネットワーク社会）です。その重点課題として、ヒューマンインタフェース技術、どこでも安全に使える情報システムを構築するためのセキュリティ技術、膨大な情報の処理を容易に行う高度コンピューティング技術の研究開発に取り組みます（図2参照）。これらの研究開発推進のために新しくグリッド研究センターを設立し、分散した大規模データベースや計算パワーをネットワーク化して活用する情報技術の研究を推進します。

平成14年度は、経済産業省の情報通信基盤高度化プログラムの一環として、ネットワークコンピューティング技術、有機半導体技術、磁性不揮発メモリデバイス技術、高周波デバイス技術の研究開発に参加する予定です（表2参照）。そこでは、分散した大規模データやセンサー情報を統合的に利用する技術、高利便型携帯機器に使われる低消費電力半導体デバイス、20GHzを超える次世代ワイヤレスネットワーク用デバイスの開発を行います。生活者支援インタフェース技術として、音声や画像、またあいづち等言外の情報やユーザーの位置情報を用いてユーザーの意図を推測する研究を実施します。ソフトウェア検証技術、Webやモバイル機器のセキュリティの研究によって安全・安心・高信頼システムの実現に貢献します。また、

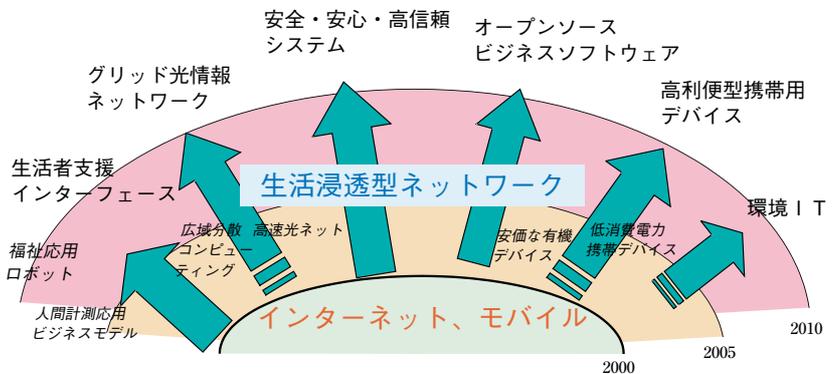
Linuxで注目されているオープンソースソフトウェア手法によってビジネスへの活用を目指した高品質のソフトウェア基盤を開発します。平成13年度開始の次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラムでは、スーパークリーンルームの完成により、研究開発の集中化を進め、産業応用化に向けて大きな成果が期待できる一年となるでしょう。

③環境・エネルギー分野

環境・エネルギー分野では、持続可能な循環型社会の構築に資することを目指して、地球温暖化問題、地域環境汚染の問題の解決とエネルギーの安定確保についての研究開発を行っています。地球温暖化問題については1997年に気候変動枠組条約第3回締結国会議（COP3）で京都議定書が採択され、我が国に対しては1990年レベルと比較して6%

●情報通信分野における産総研の研究ポテンシャル

(図2)



●産総研が関与する主なプロジェクト（情報通信分野）

(表2)

○情報通信基盤高度化プログラム	
・ネットワークコンピューティング技術の開発	(新規)
・有機デバイス	(新規)
・メモリデバイス技術	(新規)
・高周波デバイス技術	(新規)
・次世代ソフトウェア開発事業	(新規)
・次世代強誘電体メモリの研究開発	(継続)
・フェムト秒テクノロジー	(継続)
○次世代半導体デバイスプロセス等基盤技術プログラム	
・次世代半導体材料・プロセス基盤技術開発	(継続)
・システムオンチップ設計技術	(継続)
・超高密度電子 SRI 技術	(継続)
○21世紀ロボットチャレンジプログラム	
・人間協調・共存型ロボットシステム	(継続)
・ロボット機能発現のために必要な要素技術開発プロジェクト	(新規)

削減が義務付けられており、大幅な技術レベルの向上が期待されています。また、最近特に注目を浴びている環境ホルモン問題に代表される化学物質については、リスク評価・削減技術の研究開発が強く望まれています。一方、化石燃料の枯渇も依然として大きな問題として残されており、中長期的には炭酸ガス排出を抑えながら石油から天然ガス、さらには再生可能エネルギーへの一次エネルギーシフトが重要な課題となっています(図3参照)。

このような現状を踏まえ、地球温

暖化対策技術としては温暖化原因物質の低減技術、エネルギーシステムの高効率化・分散化技術、環境調和型生産プロセス技術を、環境汚染問題については化学物質リスク管理・削減技術を、エネルギーの安定確保についてはエネルギー源のクリーン化・多様化を重点研究課題としております。さらにライフサイクルアセスメント(LCA)手法等に代表される環境・エネルギーシステム総合評価技術を重点研究課題に加え研究を行います。

平成14年度は上記の重点研究課

題に対応する経済産業省の研究開発プログラムに参加し(表3参照)、特に、化学物質リスク評価手法の開発、超低損失電力素子技術、水素エネルギー・各種燃料電池の開発、省エネルギープロセス技術、超電導技術等を実施する他、ディーゼル排ガス対策技術開発、汚染土壌浄化技術開発、フッ素系等代替物質の開発と評価、LCA手法の開発等を推進します。さらに、中長期的視点から新たにメタンハイドレート、バイオマス、高度エネルギーネットワーク技術の研究開発等を開始する予定です。これらの研究に際しては環境IT技術等、分野横断的の取り組みも積極的に実施する予定です。

④ナノテクノロジー・材料・製造分野

ナノテクノロジー・材料・製造分野では、材料および製造技術を飛躍的に革新させることにより、21世紀の高度情報化社会、高齢化社会における安心・安全な生活、および環境と調和した持続可能な社会の実現を支える技術基盤の確立を図ります(図4参照)。中でも、これまで実現されていなかった、ナノメートル(百万分の1ミリメートル)レベルの微細な領域における材料の製造や加工を自由に行うナノテクノロジーを産業界に導入できる技術として飛躍的に高めることにより、ナノインダストリーとも言うべき産業基盤の確立を目指して研究を行います。また、材料および製造分野では、実際に使われる材料・製造技術を目指して、環境負荷が従来よりも著しく低い環境に優しい材料・製造技術や、人間生活の安心・安全のための材料製造技術およびものづくり技術基盤の高度化を重点課題として研究を行います。

平成14年度には材料ナノテクノロジープログラムの下、精密高分子技術プロジェクト、ナノ機能合成技術プロジェクト、ナノガラス技術プ

●環境・エネルギー分野における産総研の研究ポテンシャル (図3)

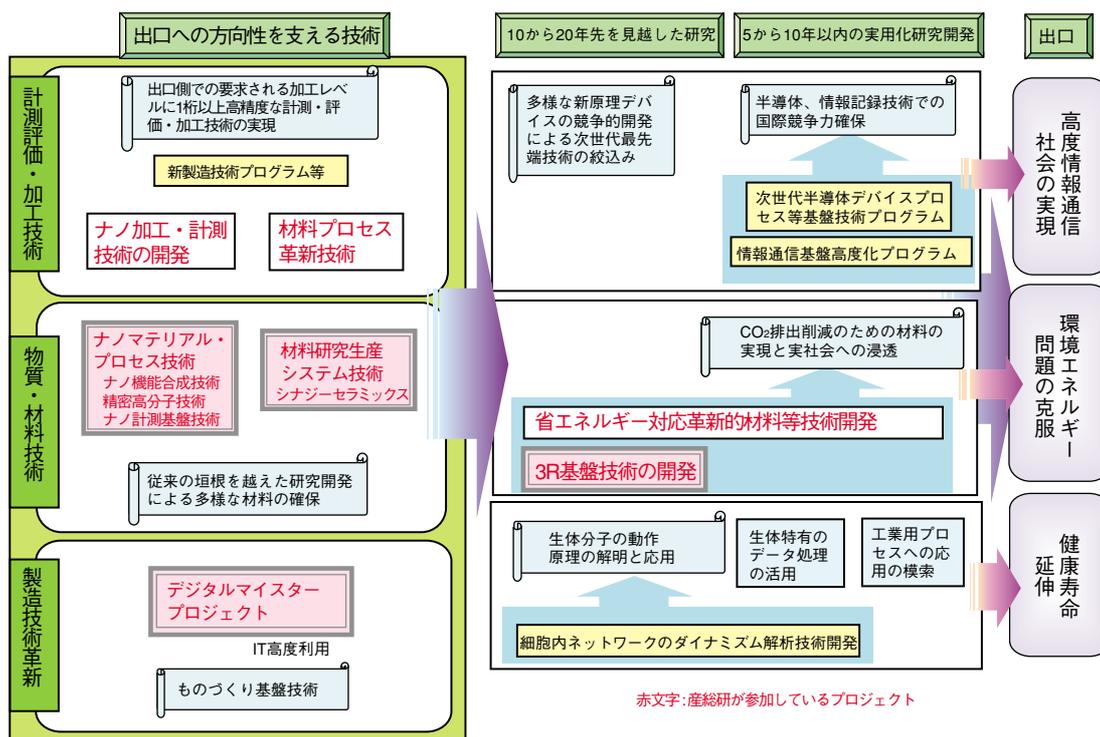


●産総研が関与する主なプロジェクト(環境・エネルギー分野) (表3)

○革新的温暖化対策技術プログラム	
・省エネルギー型革新的生産プロセス技術開発	
次世代化学プロセス技術開発	(継続)
超臨界流体利用環境負荷低減技術開発	(継続)
・革新的エネルギー利用システム技術開発	
超低損失電力素子技術開発	(継続)
高温空気燃焼対応高度燃焼制御技術開発	(継続)
交流超電導電力機器基盤技術開発	(継続)
超電導発電機基盤技術開発	(継続)
フライホイール電力貯蔵用超電導軸受技術開発	(継続)
○エネルギー環境二酸化炭素固定化・有効利用プログラム	
二酸化炭素固定化・有効利用技術実用化開発	(継続)
○化学物質総合評価管理プログラム	
化学物質のリスク評価およびリスク評価手法の開発	(継続)
○3Rプログラム	
低コストかつコンパクトなフロン再利用・分離技術の開発	(継続)
○固体高分子形燃料電池/水素エネルギー利用プログラム	
固体高分子形燃料電池システム技術開発	(継続)

●ナノテク・材料・製造分野における産総研のポテンシャル

(図4)



プロジェクト、ナノ計測基盤技術等を行い、新原理デバイス・材料技術の確立、ナノテクノロジー発展の基盤となる計測・評価、シミュレーション技術確立、革新的物性を示す物

質・材料構造の開発を図ります。また、材料の生産システム技術の確立を目指したシナジー材料、ものづくり基盤技術に係わるデジタルマイスタープロジェクト等の研究を

行います。さらには、燃料電池の水素貯蔵や超低電圧駆動の壁掛けディスプレイ部材等、多方面の応用が期待されるカーボンナノチューブの技術開発や、ナノレベルの加工技術開発等にも取り組み、世界中で注目の的となっているナノテクノロジーの先導役を果たします(表4参照)。

●産総研が関与する主なプロジェクト〔ナノテクノロジー・材料・製造分野〕(表4)

○ナノテクノロジープログラム

- ・ナノマテリアル・プロセス技術
 - ナノカーボン技術 (新規)
 - ナノ機能合成技術 (継続)
 - 精密高分子技術 (継続)
 - ナノガラス技術 (継続)
 - ナノ計測技術 (継続)
- ・ナノ加工・計測技術の開発
 - ナノレベル電子セラミックス材料低温成型・集積化技術 (新規)
 - 3D ナノメートル評価用標準物質創成技術 (新規)

○革新的部材産業創出プログラム

- ・材料プロセス革新技術
 - 精密部材成型用材料創製・加工プロセス技術 (新規)
 - 高機能高精度省エネ加工型金属材料(金属ガラス)の成型加工技術 (新規)
- ・材料研究生産システム技術
- ・その他(関連プロジェクト)
 - シナジーセラミックス (継続)

○3Rプログラム

- ・3R基盤技術の開発
 - 建築廃材・ガラス等リサイクル技術開発 (継続)

○新製造技術プログラム

- ・デジタル・マイスター・プロジェクト技術の開発 (継続)

⑤地質・海洋分野

地質・海洋分野においては、人類社会の持続的発展に必要な国土の安全、資源・エネルギー、環境分野にまたがる地球科学的基盤情報を創出・提供するとともに、これらの諸問題の総合的解決に貢献する研究を行います。

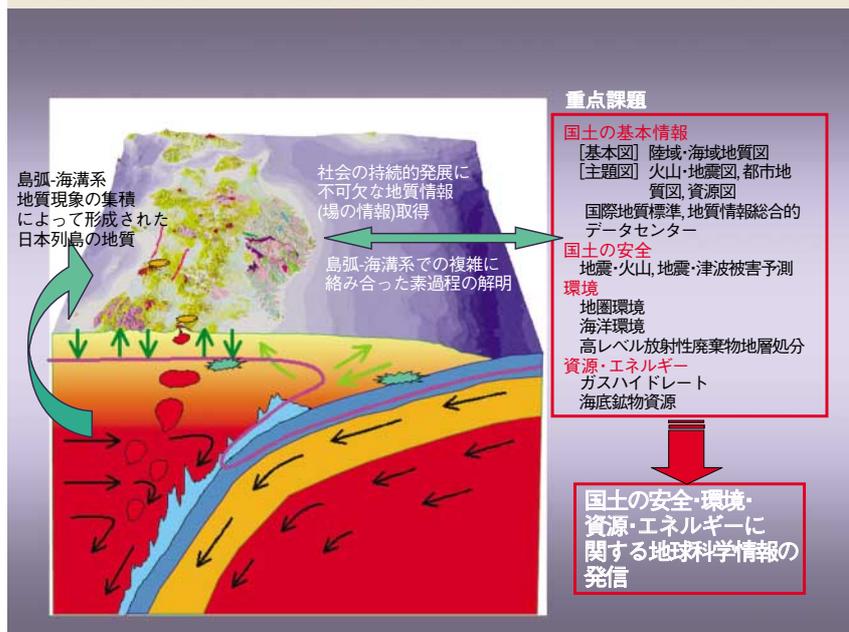
我が国においては、地球科学的基盤情報の取得には島弧・海溝系の複雑に絡み合った地震・火山活動等、地質環境の長期変化予測のために重要である地球科学的素過程の解明が不可欠です。産総研は、地質図に代表される地球科学的基盤情報を発信している国内唯一の組織であることから、継続的にこの研究を遂行します(図5参照)。

平成14年度は、昨年度に引き続き、1) 5万分の1地質図幅・陸域と海域の20万分の1地質図等地球科学基本図の網羅的系統的整備、2) 活構造図、活断層ストリップマップ、地震津波被害予測図、火山地質図、火山科学図等地球科学主題図の整備、3) 地質情報の整備・提供を行います。地震・活断層や、火山、深部地質環境の調査研究を行い、災害を予測する等のため役立っています。地熱、石炭起源ガス、鉱物等地殻中の、あるいは、深海底鉱物資源、メタンハイドレート等海洋底や海水中のエネルギー・鉱物資源の探査、評価、開発、採取技術の研究開発を行います。東・東南アジア沿岸・沿海地球科学計画調整委員会(CCOP)では、東・東南アジア地域における地質情報の共有化を目指しています。国際地質調査所会議(ICOGS)、世界地質図委員会(CGMW)等においても、アジア幹事国としての責務を果たす所存です。

⑥計測標準分野

計測標準分野では、我が国の経済活動が国際市場で円滑に発展するため、計量標準および法定計量に関する一貫した施策を策定し、計量標準の設定、計量器の検定、検査、研究および開発並びにこれらに関連する業務、並びに計量に関する教習を行っています。そのために、計測標準研究部門、成果普及部門計量標準

●地質・海洋分野における産総研の研究ポテンシャル (図5)

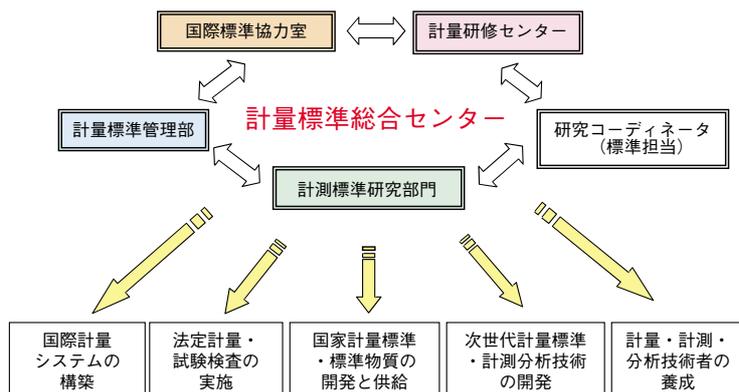


管理部および計量研修センター、国際部門国際標準協力室が、計量標準総合センターとして連携し、これらの研究業務を実施します(図6参照)。

平成14年度は、産総研中期目標である標準基準の供給158種類のうち、物理標準10種類以上、標準物質20種類以上、合計30種類以上の新たな標準の供給開始を目指し、国によって定められた標準整備計画にもとづく信頼される計量標準の早期供給開始を推進します。また、継続的・安定的な計量標準供給体制の構築と国際基準への適合性を確保するために、ISO/IEC 17025の適合性証明を取得し、またISOガイド34に適合した品質システムを構築するため60種類

以上の取得完了を目指します。さらに、計量標準と計測分析技術において「ナノ計測基盤」プロジェクトにより次世代標準の研究開発を行うとともに、「計量器校正情報システム」プロジェクトによりネットワークベースの標準供給法の構築を試み世界をリードする研究を目指します。また、計量標準・法定計量の国際相互承認をすすめるとともに、これらに関して国際活動において我が国を代表する職務を果たします。また国際協力に関しては、アジア太平洋計量計画(APMP)やアジア太平洋法定計量会議(APMLF)の幹事を務めるとともに、タイ国への技術協力等を行います。

●計測標準分野における産総研の研究ポテンシャル (図6)



3. 14年度計画のその他の項目について

平成14年度も平成13年度に引き続き、業務運営の一層の効率化に取り組みます。組織運営については重複業務の排除による効率化を進めるとともに、研究員の流動化を加速し、人材の一層の有効活用による成果の飛躍を図る一年にしたいと思います。本年度も引き続きご支援をお願いします。

新しい研究センター・ラボの紹介

産業技術総合研究所 理事 大箸 信一

独立行政法人化の効果

産総研が発足してから1年を少し過ぎたところですが、今年に入って二つの研究センターと四つの研究ラボが新たに立ち上がりました。国立研究所時代には、6ユニットもの新しい組織が短期間の内にできるということはほとんど考えられなかったことで、独立行政法人化したこと、産総研という大きな研究所になったことの効果の現れだと思えます。産総研の研究組織についてはこれまでもいろいろな形で紹介されていますが、あらためて、現状と新しい研究ユニット立ち上げの意味について紹介します。

産総研の研究実施部門

産総研の研究実施部門には、研究分野の性格や研究の目的、研究開発のフェーズの違い等に的確に対応するため、さまざまな形の研究組織（研究セ

ンター、研究部門、研究系、研究ラボ）を配置しています。

研究センターは、明確なミッションを持ち、時限的に設置される機動的な組織として位置づけ、研究予算や人員等の研究資源を優先的に投入し、先導的・戦略的なプロジェクトを推進します。研究センターはトップダウン型マネジメントにより運営され、センター長には当該分野のリーダーシップを有した人材を国内外から登用しています。既存の研究センターのほとんどは7年の時限で設立されています。

研究部門は、産総研のミッションの達成と中長期戦略の実現に向けて、研究者個々の発想を生かしたボトムアップの研究テーマ設定を基本とし、一定の継続性を持って運営します。研究部門には次の研究センターを生み出していくという重要な役割もあります。

研究系は、関西地域における大規模な産業・研究集積を活用しつつ、分野融合的な新しい研究展開を図るとの観点から、基礎から実用化までの多様なフェーズの研究開発活動を一体的かつ機動的に行える規模の実験的組織として配置しています。

研究ラボは、異分野融合性の高い課題、突発的な行政ニーズ対応型の課題などについて機動的・時限的に研究を推進する組織として位置づけています。研究ラボは最大3年を時限とし、研究センター、研究部門への展開を目指します。

新しいセンター・ラボの立ち上げ

産総研設立時には23研究センター、22研究部門、2研究系、7研究ラボを設置しましたが、平成14年1月に立ち上げられたグリッド研究センターで

● 研究センター・研究ラボ一覧

研究センター

深部地質環境研究センター	サイバーアシスト研究センター
活断層研究センター	マイクロ・ナノ機能広域発現研究センター
化学物質リスク管理研究センター	ものづくり先端技術研究センター
フッ素系等温暖化物質対策テクノロジー研究センター	高分子基盤技術研究センター
ライフサイクルアセスメント研究センター	光反応制御研究センター
パワーエレクトロニクス研究センター	新炭素系材料開発研究センター
生命情報科学研究センター	シナジーマテリアル研究センター
生物情報解析研究センター	超臨界流体研究センター
ティッシュエンジニアリング研究センター	スマートストラクチャー研究センター
ジーンディスカバリー研究センター	界面ナノアーキテクニクス研究センター
ヒューマンストレスシグナル研究センター	グリッド研究センター ^{*1}
強相関電子技術研究センター	爆発安全研究センター ^{*3}
次世代半導体研究センター	

研究ラボ

薄膜シリコン系太陽電池開発研究ラボ	純度制御材料開発研究ラボ
デジタルヒューマン研究ラボ	メンブレン化学研究ラボ ^{*2}
ライフエレクトロニクス研究ラボ	マイクロ空間化学研究ラボ ^{*2}
次世代光工学研究ラボ	先端バイオエレクトロニクス研究ラボ ^{*2}
微小重力環境利用材料研究ラボ	極微プロファイル計測研究ラボ ^{*2}

※ 1 平成 14 年 1 月 1 日設立 ※ 2 平成 14 年 4 月 1 日設立 ※ 3 平成 14 年 4 月 15 日設立

は、次世代の高速インターネット利用技術研究を、4月に立ち上げられた爆発安全研究センターでは、爆発現象および関連現象に関する研究に取り組み、世界トップレベルの研究センターを目指します。また同月に立ち上げられた4研究ラボ(メンブレン化学研究ラボ・マイクロ空間化学研究ラボ・先端バイオエレクトロニクス研究ラボ・

極微プロフィール計測研究ラボ)については、早期のセンター化を目指して、研究成果の蓄積と、競争的資金の確保等に努めていきます。

それぞれの研究センター、研究ラボの内容については次に紹介されますが、いずれも、工業技術院時代から培ってきた研究成果をベースに、社会からの要請の強い課題の解決に取り組

もうとしています。

技術の進歩が一段と加速しつつある現代にあって、十分な競争力を確保していくためには組織の機動性、柔軟性は不可欠です。産総研は、独法化の利点を十分生かしながら、社会の要請に応えるべく、的確な対応をしていきたいと考えています。

グリッド 研究センター

Grid Technology Research Center
センター長 関口智嗣

センターの概要と展望

家庭や職場のパソコン、個人用携帯端末、科学分野におけるスーパーコンピュータやクラスタと呼ばれる高速計算装置、これらがネットワークにより接続され、いつでも、誰でも、どこからでもアクセスできる環境をグリッドと呼び、次世代のインターネット利用技術として注目されている。現在は、大容量データセンター、可視化装置、観測装置等まで含めて統合して扱えるようにするための基盤技術、さらにその技術を活用する応用技術までをグリッド技術と呼んでいる。

当センターを構成する研究チームは、科学技術応用チーム、大規模データ応用チーム、基盤ソフトチーム、セキュアプログラミングチーム、クラスタ技術チームで、グリッドのハードウェアから応用まで幅広くカバーする。

クラスタ技術やネットワーク応用技術、ストレージ技術といった基盤技術の開発から、新薬の開発のための大規模科学計算のアプリケーション開発、インターネットデータセンターや先端的科学技術への応用を目指したベタ(10の15乗)バイト級の大規模ストレージ開発、さらにこれらを実現するためのミドルウェア開発に到るまでを研究範囲に含め、相互に応用を意識した基盤開発、基盤を活用した応用開発が行えるような立体的な研究体制をとっている。

世界中を網の目のように計算網が走り、様々なニーズに応えられる仮想世界が実現する。そのための技術の高度化と体系化を行うことが当センターの目標である。

当センターは、このグリッド技術における我が国の技術開発の中核拠点になることを目指している。

センターの特徴的な対外活動

国際的活動への積極的関与と貢献

- ・最新のコア技術の普及と潜在的なニーズの掘り起こし
- ・世界のグリッド技術動向を発表しあう場である Global Grid Forum 等への貢献と技術標準化の制定へ

の関与

- ・日米、日欧、アジア・太平洋地区の中心拠点となる

産業界との協調、シナリオ指向

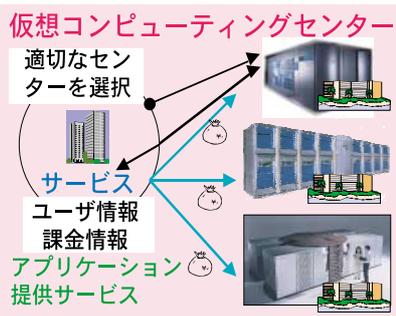
- ・共同研究契約、関連技術企業化支援、技術支援
- ・具体的な利用例を想定し、ニーズ/要素技術のベストマッチをアレンジ

Research & Deployment

- ・センターで開発した成果物を即座に利用可能にして、ユーザーニーズを拾う

人材交流の渦の中心点

- ・産業界・学界との交流、積極的な招聘、グリッド技術者養成
- ・ハードウェアから応用科学まで多様な人材の活用



●図：グリッド応用例

(関口 智嗣)

爆発安全 研究センター

Research Center for Explosion Safety
センター長 藤原修三

センターの概要

爆発安全研究センターが、本年4月15日に発足した。本研究センターは、爆発現象および関連する現象全般(自然発火、反応暴走、圧力解放、高速燃

焼、衝撃破壊、爆発による環境影響など)について、基礎から応用に至るまでの総合的な研究を行うことができる世界トップレベルの爆発安全研究拠点を目指している。また、国内外の関連

研究者ネットを作り、当センターの安全情報や施設・設備を整備・利用できるようにするとともに、化学物質が関与する発火・爆発の安全に係る社会・行政ニーズ、国際的ニーズ等に、迅速かつ継続的に応えるための体制作りを目標にしている。

当センターは、起爆の現象解明や衝撃波の伝播などを研究する爆発衝撃研究チーム、爆発性の評価や分解反応を研究する高エネルギー物質研究チーム、水素に代表されるような爆発性気体や粉じんの爆発現象を研究する気相爆発研究チーム、および、爆発性物質の有効利用やその際の環境影響評価を研究する爆発利用環境安全研究チームの4チームで、研究者数は非常勤職員、共同研究者等を含めて約40名で構成されている。

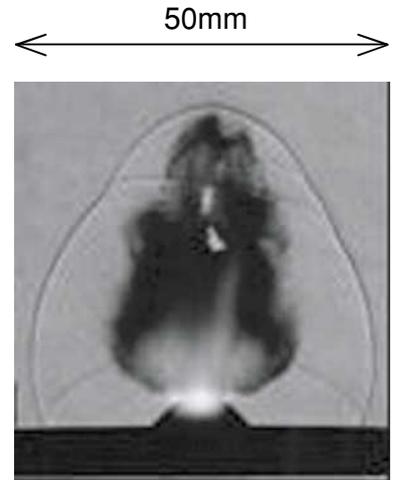
研究課題

爆発現象の解明および爆発災害防止のための基礎研究、火薬類・高压ガス（ジメチルエーテル、水素を含む）等の安全技術基準作成、火工品



●写真上：黒色火薬100kgの爆発実験（1991年、当時の環境立地局と共催実験）
●写真右：写真上のような大量爆発を模擬する微量爆発実験（衝撃波の伝播の様子がよくわかる）

類のリサイクル・安全処理、爆発安全に資する国際化対応（グローバルハーモニゼーション）に関する研究などを中心として推進する。



（藤原 修三）

メンブレン 化学研究ラボ

Laboratory for Membrane Chemistry
ラボ長 水上富士夫

ラボの概要と展望

化学産業は典型的なエネルギー多消費型産業であり、そのプロセスの抜本的な刷新が求められている。このような状況をふまえ、反応界面の設計、制御による新しいグリーン・サステナブル化学プロセス、ならびにその実現に必須の基盤技術の開発・確立を目的とする研究ラボを設立した。東北拠点に設置されたこのラボでは、難反応製造プロセスを重点に、無機系反応膜をベースとしたミニリアクター、セパレーター等環境と調和した膜プロセスの開発とそれに必要な材料や膜作成技術の開発に取り組む。また、既設の超臨界流体研究センターと連携し、低環境負荷プロセスの分野において内外に認知されるナショナルセンターを目指す。

本研究ラボは東北センターの環境管理研究部門ならびに、物質プロセス研究部門から6名（つくば事業所からの拠点間異動）の研究員を併せた12名の常勤研究者をコアとしてスタートした。加えてポストドク、フェロー研究員など内外からの多数の研究員の参加を予定している。

重点研究課題

1) 反応膜材料の開発

反応界面の設計・制御により、高度の分子認識、触媒機能、分離機能を備えた反応膜を作成し、そのマイクロ・ナノ構造や基礎物性の解明と反応・分離機能との関連を明らかにする。触媒金属の高分散担持法、ナノ微粒子化、無機・有機ハイブリッド膜作成に取り組む。

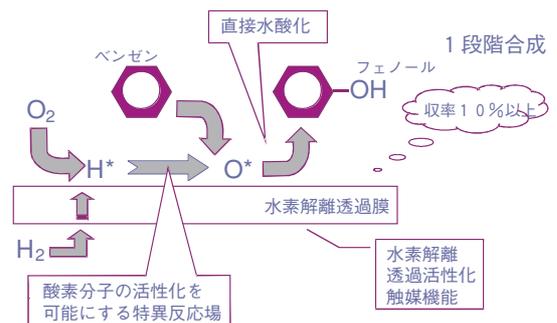
2) 膜反応プロセスの開発

酸素や水素の触媒的活性化と、選択的透過を実現する反応膜によ

る、酸化反応、水素化反応、水和反応などの刷新に挑戦する。とりわけ従来の多段反応を、一段の反応で実現するシンプルプロセスの確立に取り組む。また、マイクロマシン技術を導入し、オンサイトでの利用を可能とする小型反応器の開発を目指す。

3) 膜分離・センシング技術の開発

選択透過による酸素と窒素など小分子の分離、分子認識に基づく微量の有機物や有害イオンの分離、薄膜センサによるオンサイトで利用できる簡易計測法の開発に取り組む。



●図：触媒膜

（水上 富士夫）

マイクロ空間 化学研究ラボ

Micro-space Chemistry Laboratory

ラボ長 清水肇

ラボの概要

九州センターでは、今年度から「マイクロ空間化学テクノロジー」を戦略的に研究展開する。ガラス、プラスチック、シリコンなどのチップ上の、直径数百 μm 程度に微細加工した微小空間を反応場に利用し、気体、液体を精密制御して化学プロセスの革新的なデザインを行うために「マイクロ空間化学研究ラボ」を設立した。

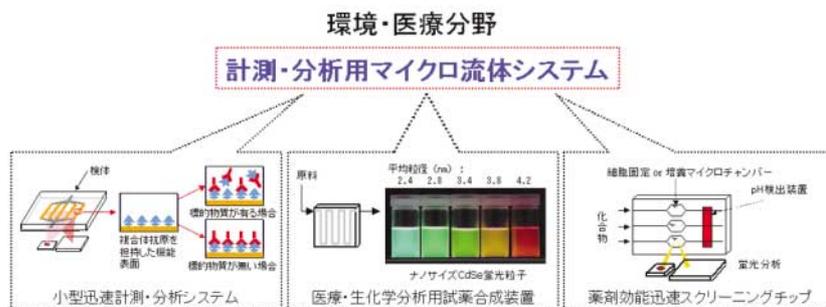
本研究ラボは、今年度から発足する経済産業省の国家プロジェクトの中で、環境・医療分野に関わる極微量化学物質の検出、ナノ材料の研究で参画する。そのため、チップ作製に必要な微細加工技術を駆使できるクリーンルーム等の研究設備を九州センター内に整え、ここを開放型の研究施設として位置づけ、様々な技

術分野の融合的研究が誕生するように、産学官の共同研究が実施し易い研究環境を構築している。

研究課題と展望

本研究ラボでは、マイクロリアクター技術を基礎とするマイクロ空間化学技術を確立し、新たな研究領域や研究センターの創設に連携する異分野融合性の高い新規研究・技術領域を創出すると共に、将来的にはナノテクノロジーを融合させた新たな機能を有する高性能の微少流体デバイスの開発とその応用・展開技術の確立を目指す。

図に本研究ラボの重点研究分野を示すが、迅速で高感度な分析、高付加価値物質の合成のほかに、反応の高効率化、従来のマクロスケールのプロセスでは不可能な化学反応の実現、環境に優しいグリーンプロセス化など、様々な分野への適用が期待できる。ちょうど、トランジスタ、集積回路(IC)、システムなどの技術的発展が、コンピュータのダウンサイジングを引き起こし、情報化技術を広め、社会変革を起こした事を手本にして、「化学プロセス」のパラダイムシフトを目指す。



●図：マイクロ空間化学研究ラボの重点研究分野

(清水 肇)

先端バイオ エレクトロニクス研究 ラボ

Laboratory of Advanced Bioelectronics

ラボ長 軽部征夫

ラボの概要

超微量化学物質の測定は医療、食品産業、環境関連産業などの広範囲な産業分野で強く要望されている。特に化学物質を選択的に計測するためには生体分子のもつ優れた分子識別機能を利用するのが得策である。このような考えからラボ長らはバイオセンサーの研究を30年間続けている。本ラボはこれらの研究実績を

基に、産業的ニーズの高い超高性能な化学物質計測用バイオチップの開発を行うために設立された。ラボ長以下、常勤研究員4名、特別研究員5名、S T Aフェロー・企業から派遣などの外部研究員6名、研究補助員2名、大学院生6名、ユニット付き事務職員2名および事務補助員2名で構成されている。

研究課題と将来展望

毒性化学物質とタンパク質に焦点を合わせ、これらを高感度に測定する毒物検知チップとタンパク質の分離、固定チップを開発する予定である。

すでにダイオキシン、ベロ毒素などの毒物を免疫反応を利用して高感度に

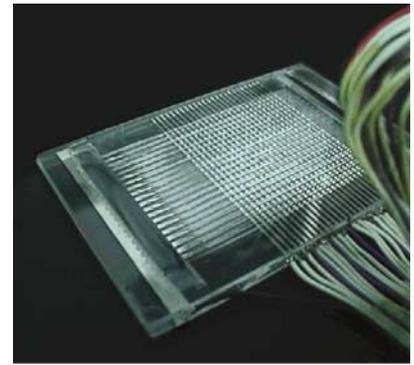
計測できることを示した。しかし、再現性よくピコグラムレベルの計測を行うためには組換え抗体の開発や高性能トランスデューサーの開発が極めて重要である。また検知チップを安価に大量に生産する技術の開発も重要である。このような課題に挑戦し、毒物検知用チップの実用化を行う予定である。

一方、われわれの細胞の中では数万のタンパク質が生命活動に関与している。これらのタンパク質の質や量が変化するとわれわれの体の恒常性に異常をきたし病気になる。したがって、細胞の中で動いているタンパク質を分離して調べると病気の原因が分かる。しかし、これを行うためには長い時間と

多くの試料が必要である。そこで1cm角の小さなチップの上でこれを行えるデバイスを開発しようと考えた。実際にマイクロマシン技術を利用してマイクロチャンネルを形成させ、複数のタンパク質の分離を試みた。ナノコーティング技術を活用してタンパク質の分離に成功した。このようにしてタンパク質を分離・同定して病気を診断する道が開かれようとしている。

これらの研究に関して企業との共同

研究を積極的に展開し、3年後をめどにベンチャーの立ち上げを予定している。また、当ラボでは環境バイオテクノロジー、医療用ロボットの研究プロジェクトの立ち上げも計画している。バイオエレクトロニクスをはじめとする新しいバイオ、すなわちバイオニクスの研究開発を積極的に行い、バイオインダストリーに寄与したいと考えている。



●開発したチップの例

(軽部 征夫)

極微プロフィール計測研究ラボ

Ultra-fine Profiling
Technology Laboratory
ラボ長 一村信吾

ラボの概要

極微プロフィール計測研究ラボ(略称;極微計測ラボ)では、“極微”で形容される対象の計測技術と、それから派生する制御技術の開発を目指している。当面の課題は、①極微小空間の構造・組成・状態プロフィール計測技術、②極微量存在する検出対象の空間・時間プロフィール計測技術の開発である。常勤研究職員5人、企業研究所を退職して参加される非常勤研究職員1人、会社からの共同研究員2人の8人でスタートする、まさに“極微”ラボではあるが、計測技術は分野横断的な基盤技術としての性格を持つことから、産総研に多数存在する研究ユニットの結節点として分野融合に寄与することを目指している。研究対象を、③極微時間計測技術(動的解析に向けた時間分解計測手法の開発)、④極微エネルギー計測技術(励起状態の精密計測手法の開発)、⑤極微輸送現象計測技術(質量輸送などの局所フラックスの精密計測技術)へと徐々に広げるとともに、関連する人材を募り、できる限り早くセンター

化・部門化することを大きな目標としている。

研究課題と将来展望

極微計測ラボでは、独自性の高い計測制御手法・装置の開発研究を通して、知的財産権の獲得と同時に、実用化・規格化による開発技術の普及を目指すテクノロジー志向型の研究アプローチ法を第一義としている。もちろん、その過程において不可欠となる基礎的・基盤的科学技術知見の獲得・構築も視野に入れた研究を推進する。知的財産権の獲得と

その実用化で現在最も力を入れているのが「超高濃度オゾン発生装置開発とその応用技術開発」で、作製した極微厚さ(極薄)オゾン酸化膜の計測技術開発とあわせて、現在製品開発を目指している2社との共同研究を進めている。これまで技術移転による商品化を行った会社2社もあわせ、様々な特徴を有する超高濃度オゾン供給装置を世の中に普及することにより、「オゾンエンジニアリングの世界」を開拓する壮大な夢も描いている。



●極微プロフィール計測研究ラボでの研究展開図

(一村 信吾)

地域産業の活性化を目指して 国家産業技術戦略の地域展開での協働者として

四国産学官連携センター

産学官連携の結節点としての機能

四国は、全国比3%台の可住地面積や人口を有するものの、県内総生産は全国比2%台に止まっており、いわゆる「1%ギャップ」という格差が生じています。一方、域内には、日本一、世界一のシェアを誇る企業が多く存在しているという特徴があります。

こういう状況を鑑み、四国経済局では、ニッチ分野でトップシェアを有する四国企業の存在や、特定の分野では世界的に通用する技術シーズを有する四国の大学等のポテンシャル等に着目し、「産学官連携」をキーワードとする「四国テクノブリッジ計画」を「産業クラスター計画」として推進しております。

この中で、四国センターでは四国産学官連携センターが中心となって、産業界、大学、公設研等の結節点としての機能を果たしております。小粒ながらも群雄割拠の環境においては、このような連携の結節点としての機能が重要であります。

産学官連携研究の支援

四国地域を中心とする産学官連携研究を促進するために以下の活動を積極的に進めています。

- 地域における研究プロジェクトの立ち上げ
- 地域のニーズと産総研の技術シーズの仲介
- 四国地域を中心とした外部機関との連携
- 共同研究、委託研究、技術相談などの調整業務
- ものづくり分野の技術情報のデータベース化
- 地域における公設研ネットワークの形成

最近の活動から

○産総研の特徴が生かされたコンソーシアム

平成13年度補正即効型地域新生コンソーシアム研究開発事業（一般枠）に下表のテーマが採択されました。

このテーマは、つくばの電力エネルギー研究部門（秋葉グループ長）のシーズを基に四国センターを結節点とし実証の地を四国として組まれたコンソーシアムです。



●四国センターシンポジウム（H13.12.3）

●表：地域コンソーシアム採択テーマ

テーマ名	研究開発の概要	参加機関
水素エネルギー利用アドバンス型ハイブリッド冷凍システムの開発	排熱を有効利用し、電力をほとんど使用しない省エネ、ノンフロンのハイブリッド冷凍システムを、水素吸蔵合金を用いた冷凍機と炭化水素冷凍機を組み合わせで開発する。	産業技術総合研究所四国センター (株)クラレ西条事業所 (株)クラレテクノ西条 (株)日本製鋼所 (株)トップシステム (株)西条産業情報支援センター

○産総研四国センターシリーズセミナーの開設

国家戦略および四国産業界の要望の多い、将来の産業技術としての健康科学技術に関して、シリーズセミナーを開催しています。第1回は2月に、第2回は4月初旬に、大学、研究機関、企業の第一線研究者から最新の情報（健康保持・病気予知のためのマイクロ生体計測、マイクロ装置の微細加工、マイクロ化学IC計測）について紹介していただいています。



●第1回シリーズセミナー（H14.2.26）

○四国海洋技術研究会の活動

四国の産業に関する調査事業のアクションプログラムとして、海洋産業に関する情報交換および研究プロジェクトの立ち上げを目標として、昨年平成13年3月に設立され、4月から活動を開始しました。会員は現在183名です。メールによる情報発信は22回になり、四国および日本の海洋に関する調査報告、国家戦略の中の海洋研究課題の紹介、海洋関連学会・講演会、技術支援策の公募の案内を行っています。

四国海洋技術研究会メンバーが入った地域コンソーシアム「超高純度塩化ナトリウムの製造技術及びその新規利用技術の開発」が四国センター垣田プロジェクトリーダー提案でこのたび採択されました。



●四国海洋技術研究会発足会(H13.3.2)

○香川インテリジェントパーク交流推進協議会の活動

本交流推進協議会にはインテリジェントパーク内55機関（企業、県・国機関）が参加しています。技術交流会、環境整備会など4分科会があり、研修会・講演会・統一公開・忘



●インテリジェントパーク 統一公開（H13.5.26）

年会などが毎年実施されてきています。パーク内機関からも産学官共同

研究、地域コンソーシアムが採択されています。

■四国センターのホームページ <http://unit.aist.go.jp/shikoku/>

■相談窓口

○見学・特許関連 TEL 087-869-3530

○受託・共同研究・技術研修・ものづくり基盤技術支援室 TEL 087-869-3523 FAX 087-869-3554

ライフサイエンス分野融合会議・生命工学部会バイオテクノロジー研究会合同研究発表会・講演会

ライフサイエンス分野融合会議・産業技術連携推進会議生命工学部会

平成14年2月7日、8日に産総研つくばセンター共用講堂で「平成13年度ライフサイエンス分野融合会議・生命工学部会バイオテクノロジー研究会合同研究発表会・講演会」が開催されました。期間中の参加者数は過去最高の260名（内訳：産総研187名、公設研32名、一般30名、大学4名、他国研7名）を数え、新しい活動の始まりを感じさせるものとなりました。

昨年4月の産総研の発足に伴い、従来の工技院生命工学研究総合推進会議は廃止となりましたが、本分野の研究者の相互交流を強化する必要性から、「ライフサイエンス分野融合会議」を発足させることとなりました。一方、工業技術連絡会議生命工学連合部会も産業技術連携推進会議生命工学部会となり、昨年6月の総会において、従来の「ニューバイオ技術検討会」を「バイオテクノロ

ジー研究会」と改め、より多くの公設研研究者が参加しやすいように食品分野を加え、事例発表も行えるようにしました。今回は、この両者による第1回の合同研究発表会・講演会となりました（写真上）。

本合同研究発表会・講演会の第1日目は、公設研から、天然素材を対象にした酵母の利用技術、醸造分野のゲノムDB、遺伝子のクローニングなど12件の研究成果発表がありました。また、第2日目は共用講堂のホワイエと多目的室で、産総研と公設研合わせて132件のポスター発表があり、活発な意見交換が行われました（写真下）。続いて行われた特別講演、エーザイ（株）の杉本八郎所長による「アルツハイマー病治療薬・ドネペジルの研究開発」や、東京大学農学部の小野寺節教授による「牛海綿状脳症と食の安全性」については、フロアーからも多くの質問

が出るなど大盛況でした。

本会は、企業、大学、団体等外部への参加を呼びかけ、開かれた会として開催したもので目標どりの研究交流の輪が広がる絶好の機会となりました。



産業技術連携推進会議総会報告

産業技術連携推進会議

平成14年3月25日（月）、発明会館において、「第42回産業技術連携推進会議総会」が開催された（写真1）。旧工業技術連絡会議から「産業技術連携推進会議」に改組されて初めての総会であり、179名（内訳：本省関係者19名、地域経済産業局23名、地域公設研100名、その他37名）が参加して、新会長の選出、平成13

年度の活動の総括、14年度の活動方針の確認等を行った。

まず、主催者を代表して経済産業省産業技術環境局の日下局長から景気低迷の突破口として技術力向上が重要であるとの挨拶があり、続いて産技連会長に選出された吉川理事長から、公設研を含めた産学官連携の強化により我が国の科学技術力を向

上させようとの挨拶があった（写真2）。9分野の部会長の紹介後、中村産学官連携コーディネータから全部会の概要および生命工学部会の活動の説明があり、繊維部会は愛知県尾張繊維技術センターの河村センター長から、また知的基盤部会は永井産学官連携コーディネータからそれぞれ部会活動の説明があった。引き続

き、本省からは中小企業庁経営支援部技術振興課の沖田課長の代理として木下課長補佐から「中小企業の技術力向上」について、また、経済産業政策局地域技術課の稲垣課長からは「産業クラスター計画（地域再生・産業集積計画）」について、それぞれ説明があった。

休憩を挟んで、榎本理事から地域技術政策に対する産総研の総合的取り組みと中部センターの活動について報告があり、北海道センターの栗

山所長、東北センターの水野所長、関西センターの諏訪所長からはそれぞれ北海道、東北、関西センターにおける産学官連携強化の動きについて報告があった。その後の質疑では、三重県科学技術振興センターと岐阜県科学技術振興センターからニーズの吸い上げと連携などについての意見が出された。

- 写真1：総会の風景（上）
- 写真2：吉川産技連会長の挨拶（下）



産総研、筑波大学、物質・材料研究機構、包括的研究協定に調印

産学官連携部門大学連携室

3月28日（木）、つくば国際会議場において産総研、筑波大学、物質・材料研究機構による「研究交流の推進に係る協定」の調印式が行われました。3機関から関係者約20名が参加し、産総研、筑波大学、物質・材料研究機構の間で協定書が取り交わされました。調印式後に記者会見が行われ、協定書の目的や効果についての質疑応答があり、懇親会では今後の連携などに関して活発な意見交換が行われました。

今回の協定以前にも、筑波大学とは連携大学院協定を締結しており、また、筑波大学、物質・材料研究機構との共同研究などを通じて研究協力が実施されていましたが、今回の協定は双方向の協力、組織としての対応という面で従来にはなかった包括的研究協定になっています。協定書には、

- ・理事が定期的に協議を行うこと
- ・研究協力を推進するための体制を整備すること

・人事交流を促進するための環境を整備すること
などが盛り込まれています。この協定により多くの個別具体的な共同研究の実施が容易になり、三者間の連携が加速されることが期待されま

す。また、今後、産総研ではつくば地区のみならず、全国の多くの研究機関や大学と多様な連携協定を結び、特徴的かつ効果的な共同研究を推進していく予定です。



●左から 岸物質・材料研究機構 理事長、北原筑波大学学長、平石産総研副理事長

特許

特許第 3168285 号 (出願 1998.11)

单身生活者の健康状態モニタリングシステム

1. 目的と効果

日常生活での体調変化を、利用者の生活に差し障ることなく観測するための技術を提供します。利用者の健康的な生活を支援する技術となります。また利用者が遭遇する非常事態の検知にも使用できます。

[適用分野]

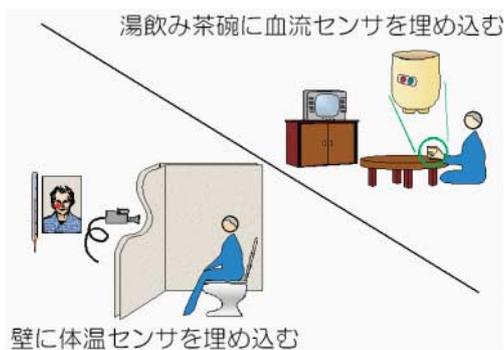
- 生理応答測定
- 体調管理

2. 技術の概要、特徴

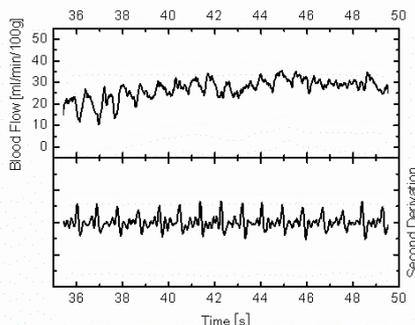
人の体調に関する情報を測定するためのセンサを生活用品・什器の中に埋め込み隠すことで、利用者へ与える影響を極力抑え、日常生活状態における生体信号を測定可能にします。複数のセンサを配置することで、間欠的ではありますが、継続的にデータを収集することが可能となります。例えば必ず立ち寄るトイレに皮膚表面温度を測定するためのセンサを配置したり、日頃常用している湯飲み茶碗や電話などに血流量の変化を測定するためのセンサを設置することが考えられます。

3. 発明者からのメッセージ

例えば、電話という日常的に利用する生活用品に適用すると、継続的な測定が無理なく行えます。また本人が電話をかける時の測定だけでなく、外部から電話をかけることで定期的な測定も可能です。新たなセンサの埋め込み技術や、信号解析技術、また実用化のための共同研究 (秘密保持契約を含む) をお待ちしております。



●図 1 : (左) センサ配置例
 ●図 2 : (左下) 電話への適用例
 ●図 3 : (下) 測定された血流量の時間変化 (上の線: 測定値、下の線: 2 階微分値)



特許

特許第 3099067 号 (出願 1999.6)

物体協調運搬ロボットの制御方法及びその装置

●関連特許 (登録済み) 3 件, 米国特許 (登録済み) 1 件, (出願中) 2 件

1. 目的と効果

長い物や大きな荷物などの両端をロボットと人間が重さを分担して支え、人間が加えた力にしたがって物体を運ぶという、人間と協調して作業するロボットの制御方法を提供します。

人間が力を加えたときに物体がどう動くかという関係を人間にとってわかりやすくする一方で、物体をめざすところに持って行って好きな方向に向けるという作業本来の目的を達成できます。

[適用分野]

●製造業・農林水産業・建設業・流通業等での運搬作業

2. 技術の概要、特徴

本発明では、対象物があたかもロボット把持点で仮想的な車輪に支えられているような運動制限 (非ホロノミック拘束) をロボットに設定します。人間はふだんの生活で物体をショッピングカートなどの台車に載せて運ぶ仕事には慣れていますが、本発明の方法を使えば、物体を望む場所まで簡単に運ぶことができます。また、ロボットアーム先端の力覚センサとアーム関節角の情報だけを使いますので、ロボットにカメラを取り付けたり高度な知能を持たせなくても、人間が単純な道具として使いこなせるロボットが実現できます。

3. 発明者からのメッセージ

本発明のみでなく、関連技術として長尺物の協調鉛直昇降やパワーアシスト、インピーダンス制御などについてのノウハウも蓄積しています。研究委託を通して実用化などに関心のある方々からのコンタクトを期待しています。



— 知能システム研究部門 —

PATENT

●連絡先
産総研イノベーションズ
(経済産業省認定 TLO)
紹介案件担当者 甲田
〒 305-8568
つくば市梅園 1-1-1
産業技術総合研究所
つくば中央第 2
TEL 0298-61-5208
FAX 0298-61-5087
E-mail:
s-innov@m.aist.go.jp

「パロ」癒し効果世界一とギネスが認定

アザラシ型 メンタルコミットロボット「パロ」

産総研開発の心を癒すアザラシ型ロボット“パロ”がギネス世界記録に認定されました。出版室は早速“パロ”の生みの親である柴田さんにお話を聞きに伺いました。

【柴田さんは、人間を物理的・心理的に支援するシステムの研究開発を進めている知能システム研究部門人間共存システム研究グループの主任研究員です。】

—— 柴田さん開発のアザラシ型ロボット「パロ」がギネスに認定されました。どういう認定でしょうか？

柴田 「世界で最も人の心を癒す効果のあるロボット」として認定されました。平成14年2月1日～3月16日までロンドンの科学博物館で、日本の科学技術を紹介する展示会が日本貿易振興会によって催され、「パロ」が招待されました。この時にイギリスの様々なメディアで紹介され、興味を持ったギネスの研究員の訪問を受けました。研究目的やセラピーの実証実験などを説明したところ、科学的データの提出を求められました。セラピーを目的としたロボットは世界になかったので、新しいカテゴリーがギネスに誕生しました。

—— ギネスが認定ということは、私達には身近でもあり、とても遠いもの・とてつもない記録を作ったよ



うにも感じられますが、柴田さんは如何ですか？

柴田 とてもビックリしていますし、それと同時に大変嬉しく思いました。ロボットの研究開発をしていく中で、多くの人に喜んでもらいたいという思いは常にありますから……。それに産総研としてもとても意義のあることだと感じています。まず、ロボット研究の分野で独創性を評価されたこと、第3機関（ギネス）がデータを客観的に評価し、その価値を認定してくれたことは産総研での研究への評価でもあると思います。

ロボットの新しい役割を提言し、新しい産業に繋がるような基盤技術を提供する研究開発を行っていることへの評価だと思います。

—— 「パロ」の名前の由来は？

柴田 「パロ」はパーソナルロボットの「パ」「ロ」です。パーソナルロボットのイメージは、家事や掃除などの手助けをすることに役立つという事もありますが、実際にはまだまだ先の話になってしまいます。そこで、労働ではなく人間の生活の中での潤いや心の豊かさを、ロボットが提供することはできないだろうかと考えました。将来のロボットの活用を考える中で、アニマルセラピーのことをいろいろと調べました。「パロ」は癒

●写真上：“ギネスに認定された6代目「パロ」 ●写真左：ギネスの認定証と「パロ」の生みの親、柴田さん

し型ロボット、メンタルコミットロボットとも呼ばれています。

—— 「パロ」はアザラシの赤ちゃんが原型ですね？

柴田 ロボットの形態は大きく分けると4つのカテゴリーがあります。1つは人間の型、2つ目は身近な動物(犬や猫)、3つ目は身近ではない動物(アザラシはここに入ります)、4つ目は架空の動物です。ロボットに身近な動物の形態を持たせると個人の頭の中にあるその動物のイメージでロボットを比較して評価しがちです。一方、アザラシの赤ちゃんの本物のことはあまり知られていないし、実際に触った人もほとんどいないので、比較されにくいということですね。アザラシの赤ちゃんはとても可愛いですよ！

—— 出来上がったの感想はいかがでしたか？

柴田 現在バージョン6まで出来ています。1台1台手作りなのでそれぞれが個性を持っていて、思い入れがあります。このバージョン6がギネスの認定を受けました。

—— 「ロボットは人間を癒せるか」という点について柴田さんは？

柴田 小児病棟や高齢者向けの施設へ導入し、ロボットと触れ合う中で患者さんがどう変わっていくのかを、“意欲が出る”“脈拍が安定する”“コミュニケーションが増える”などの心理的・生理的・社会的効果から観察しました。

効果は顕著で、例えば半年もの間、口も利かず、笑顔も見せなかった子供がロボットとは喜んで遊んでいました。そのうちに「パロ」に話しかけたり、さらには回りの人と会話したりするようになりました。また、高齢者施設では、アンケート調査の他、尿検査によってホルモンの増減を調べ、ストレスを減少させたことがわかりました。皆さん、とても喜んでくれましたし、「パロの歌」を作って、いつも歌いかけているお婆さんもいたんですよ。

—— 病院へロボットを持ち込むことで難しい点はありましたか？

柴田 病院の場合、倫理委員会を通して許可をもらっています。隔離病棟の場合は抗菌加工、抜け毛防止、汚れ防止など注意すべき点が多くありました。

—— 「パロ」にはどこへ行けば会えるのでしょうか？

柴田 当面は展示会とか一般公開の時に実際に触れて頂くことは出来ます。

—— 商品化の予定はありますか？

柴田 計画中です。耐久性もかなりレベルが上がっていますが、商品化となるともっと改良したい点があります。現在でも学習効果はありますが、飼い主にとってさらに“私のペット”“と言うような感覚を持たせられれば良いと思っています。

—— 最後に、産総研に一言お願いします。

柴田 他の所にはない技術や思想を持って研究し、その成果を対外的に発信していかないといけない。非常に厳しい面もありますが、研究所のアクティビティを高める良い刺激になると思います。内にこもっているだけではダメですね。

—— 今日は、お忙しいところありがとうございました。「パロ」が広く人々に役立つ日が早く来ることを期待しています。



●写真上：歴代の「パロ」(左が初代～右端が6代目) ●写真下：アザラシの赤ちゃん“アザラシの赤ちゃんは、産まれてから3週間だけ色が真っ白です。1日に2kgも肥るのだそうです。「生態研究もかかせません」と柴田さんは言う。(カナダのケベック州マドレーヌアイランド)”

直流分圧器の校正サービス開始

計測標準研究部門 坂本 泰彦

●電圧の測定

電気を流そうとする勢いを表す量が電圧で、その大きさはV(ボルト)という単位で表す。乾電池の電圧は約1.5 Vであり、自動車のバッテリーは約12 Vである。テレビのブラウン管を光らせるための電子銃には約1000 Vの電圧がかかっている。

電気をつかう製品を開発したり検査するとき、電圧がいくらなのかよく測定する。電圧計から伸びている2本の電線の先を2点にあてがうことで、その2点間の電圧がいくらか、電圧計の表示部に表示される。これが正しいことを前提に、開発も検査も行われている。

●電圧測定の標準

厳密には、世の中のほとんどの電圧計は、時間が経つにつれて表示する電圧の値が徐々にずれてくる。電圧のわずかな差が問題になるようなときには、電圧計が本当に正しい値を表示しているか確かめて使う。その基準となる正確な電圧を発生できるもの、すなわち標準電圧発生器が必要となる。さらに、その標準電圧発生器の電圧が正しいかも確認できなければならない。

現在では、ジョセフソン効果という物理現象を応用するのが最も高精度な電圧測定法であり、10 Vまでの電圧を8桁の精度で測定することができる。そのため、ジョセフソン効果電圧標準装置が最も基本的な電圧測定の標準として用いられている。

●直流分圧器

ところが、世の中のほとんどの電圧計や標準電圧発生器は、1000 Vまでの電圧を測定・発生できる。10 V以上1000 Vまでの電圧を確認するために、直流分圧器というものが使われている。直流分圧器とは、1000

Vの電圧を入力端子にかけると出力端子にその1/100の10 Vが出力されるものである。あるいは設定を変えて、100 Vの入力に対して1/10の10 Vを出力するようにできる。ジョセフソン効果電圧標準装置で10 V近傍の電圧が8桁で正確に測ることができるので、直流分圧器の1/10とか1/100の分圧比を正確に確認できれば、結局100 Vとか1000 Vの測定が正確にできるわけである。実際には、分圧比を7桁の精度で確認しようというわけである。もう少し厳密な言い方をすると、「直流分圧器の分圧比を約一千万分の一の相対不確かさで校正しよう」というわけである。

●基幹比較

いままでも、直流分圧器の校正は企業などが各自で実施してきているが、改めて正しく校正できているかを国際的に確認していこうということになった。そのために、まず世界の15ヶ国のNMI (National Metrology Institute; 国を代表して計測標準の校正を行っている研究所のこと) が参加して、直流分圧器の基幹比較*が行われた。イタリアのIENという研究所が幹事になり、IEN所有の1台の直流分圧器を参加研究所の間で巡回させ、各研究所がその分圧比を校正してIENに報告した。産総研・計量標準総合センター (NMIJ) は、5年計画で新規に開発した直流分圧器校正装置 (写真) を用いて校正した。現在、全参加研究所で報告書案を検討しているが、当所の校正結果は、諸外国研究所との一致度が高く、正確な校正ができていると国際的に信頼してもらえる結果が得られた。

●校正サービスの開始

従来、NMIJは直流分圧器の校正

サービスを行っていなかった。経済産業省は、計測標準技術を知的基盤の柱に位置付け、計量標準整備計画を策定して校正サービスの充実を図る方針で臨んでいる。当所はそれに応えて校正サービスを増やす努力をしている。

3月から産総研依頼試験制度による、直流分圧器の校正サービスを開始した。この校正サービスには、基幹比較で使用した直流分圧器校正装置が用いられる。基幹比較の結果がCCEMにおいて了承されれば、国際度量衡局のホームページ (<http://www.bipm.fr/>) において公表される予定である。そうなれば、NMIJの校正データは、国際的な同等性が裏付けられたデータとして、活用していただけるものと考えている。



●写真：直流分圧器校正装置

*基幹比較(Key comparison)とは、基本的で重要な量の計測標準を複数のNMIが校正してその結果の一致度を公表するものである。電気について、どの量の計測標準を重要と考えて基幹比較に取り上げるかは、メートル条約の国際度量衡委員会・電気磁気諮問委員会(CCEM)が決める。今回の直流分圧比の基幹比較はCCEM-K8という標識で呼ばれている。

米国地質調査所(USGS)の最新地質図標準動向

元地質情報調査部 地質情報管理室 原口 征子

平成14年3月3日から10日に、米国地質調査所(USGS:レストン本所、デンバー支所、メンロパーク支所)を訪問して、地質図作成に携わる様々な研究者、専門職、企画管理職の方々のお話を伺った。詳細は、地質調査総合センターの出版物、WEBサイトに掲載する予定であるが、ここでは、レストン本所の地質図専門職とその環境を紹介する。

広大な国土を有するアメリカの地質図整備、製作方法、標準化がどの程度進んでいるのか、大変興味がある。特に、地質図CAD作成と電子製版に対応した標準は重要である。USGSの作業室は、地質図作業のためのパソコン、マッピングケース、昔風の製図用大机、最新の出力機器等に囲まれている。働くスタッフは、意外にも5人だった。かつて製図に使用された古いスクライバ

が大事そうに傍らに置かれており、歴史を大切にしている米国ならではの光景である。作業されていた地質図のデジタル化とCAD技術による作成、印刷のためのイラストレーターによるレイアウト、出力図による校正、さらに1図面の完成に要する時間等、図の作成過程は日本の我々の方法と実はあまり変わりなかった。日本と大きく異なった点は、地層等の色の設定を地質図専門職が実施している事である。又、米国における地質図専門職の長年の経験と熱意、その重要性は、日米機関の違いによるとはいえ、評価の高さがうかがえた。地質図の色・地

紋・記号等の標準化と地質図作業の詳細に関する意見交換、および、電子製版・出版等の新しい情報が得られたこと、米国政府による最新の地質図標準案を入手できたことは大変有益だった。

この度の訪問では、世界的に見ても標準を維持管理する業務の大切さと、国の役割としての不可欠性を改めて確信した。地質図CADの方法は未だ発展途上にあり、日本の今後にも示唆に富むと思われる。



世界地質図委員会(CGMW)会議に参加

— 地質調査分野における国際協力の一例 —

地球科学情報研究部門 加藤 碩一

平成14年1月31日から2月1日まで4年に一度開催される世界地質図委員会(Commission for the Geological Map of the World、略してCGMW)が国連機関ユネスコのパリ本部会議室で開催され、今年は25カ国、約60人の地球科学専門家が参加した。CGMWは、非営利の国際組織で、世界の大陸・海洋における小縮尺の地球科学マップ作成を支援、調整して最終的に出版することを目標としている。1881年の第2回万国地質会議(IGC:International Geological Congress)がイタリアで開催され、当時最も先進的であったヨーロッパの

小縮尺地質図編纂のために組織された地質研究者グループが中核となって発足したもので、1911年から本格的な国際組織として活動し始めた(日本の地質調査所が設立されたのは1882年)。CGMWは、現在では1961年に設立された国際地質科学連合(IUGS:International Union of Geological Sciences)の附属組織となっている。正規のメンバーは各国の地質図を出版する地質研究機関(地質調査所等)が主であるが、最近では世界中の専門家からの科学的インプットを積極的に求め、海洋関連研究所、民間企業などとの協力を活発

に行っている。

CGMWは、議長、事務局長、そして大陸単位および各主題(Thematic Subcommission)の委員会責任者で構成されている。すなわち、地域別には、アフリカ、北・中米、南米、南極、南・東アジア、オーストラリア・オセアニア、ヨーロッパ、中近東及び北ユーラシアの10委員会、主題別にはテクトニックマップ、メタロジックマップ、メタモルフィックマップ、ハザードマップ、海底地質マップおよび水文地質マップの6委員会である。日本からは、ハザードマップ(Hazard Mapping)の責任

者(President)として、筆者が参画している。議長はフランスのピエール・キュリー大学の地質の教授であった Jean-Paul Cadet 氏、事務局長は BRGM (フランスの地質調査所に相当する) からその地質調査部長だった Philippe Rossi 氏が各々新任された。我が国を代表して地質図の編纂、地質情報収集と国際協力を推進するために、旧工業技術院時代は地質調査所が対応してきたが、今回は産総研設立後の初めての総会である。我が国からは4名が参加した。

今年の総会は例年に従い、地域(大陸)単位で議論が始められ、その後、地域横断的な主題別に議論が進められた。重要な論点としては、地質図類の数値化とネットワーク環境下における地質情報交換、関連する

地質基準やコードの設定であった。ともすれば大陸の欧米中心の議論になりがちであるが、日本のような島弧の地質特性を十分反映させることも重要であり、また、ここ1~2年で世界的な地質標準が確立しそうな勝負時でもあり、今後積極的に関与することとした。一方、編纂が進行中のマップ類のポスターセッションは

展示場所確保が困難なほど盛況であった。筆者らが作成した世界で初めての「東アジア地質災害図」も公表され、幸いにも高く評価された。CGMW ロゴマークの使用が推奨された。早急に印刷し公開するようコメントがあり、その旨総会の議事録にも記載された。本図は、3月に出版されたので、別途本欄で紹介したい。



プラスチックのガラス転移温度の標準化研究

— 高分子系先進材料の実用化を促進する TR を公表 —

成果普及部門 工業標準部

工業標準部では、産総研の研究成果を活用して JIS/TR の制定、公表につなげる標準化事業を進めている。

— 多相系高分子材料の熱機械的特性評価法の研究 —

プラスチックの利用、用途が拡大するにつれて、材料に対する要求性能が高度かつ複雑になっている。特に、単一のプラスチックでは対応が困難であるため、ブレンド・アロイや繊維強化材料への期待が大きくなっている。このような多相系のプラスチックや結晶性プラスチックでは、従来の示差走査熱量計でガラス転移温度や副転移温度を測定することが困難な場合が多い。一方、高分子固体の熱機械特性(動的粘弾性)の測定により、動的弾性率、動的損失弾性率、損失係数などの温度依存性を解析することができる。この熱機械的性質を評価して、力学的性質

の温度変化や、転移現象を把握することが可能である。

高分子基盤技術研究センターでは、高分子系先進材料の実用化を促進することを目的として、高分子ブレンド・アロイや無機物を充填した高分子混合材料の高度解析評価、熱機械的性質の正確な把握に必要な基盤研究をもとに、動的機械特性の測定による転移温度の決定法に関する標準化研究を実施した。

— 転移温度の求め方の TR を公表 —

高分子固体の動的粘弾性挙動の解析は、材料の設計・製造にとって極めて重要である。また、加工成形、ブレンド、熱履歴なども、材料の構造と動的な性質に大きな影響を与える。動的機械特性の温度依存性曲線において、動的弾性率の主分散温度域での分散温度が、ガラス転移温度に対応しており、測定時の昇温速

度、周波数などを規定することで転移温度が決定できる。また、副分散温度域での解析も可能である。

従来測定が困難であった結晶性高分子、高分子ブレンド、繊維強化材料などのガラス転移温度を正確に把握する方法として、標準情報 TR K0005 (プラスチック—動的機械特性による転移温度の求め方) が、日本工業標準調査会の審議を経て平成13年12月1日に経済産業大臣から公表された。



●写真:プラスチックの転移温度の試験装置



アジア太平洋ナノテクノロジーフォーラム発足会議

アジア太平洋ナノテクノロジーフォーラム (APNF) が、2月26日 (火) から28日 (木) に主共催である産総研で開催されました。同地域各国の政策担当者、ナノテク研究開発組織(国、民間)、ベンチャービジネスがオープンに意見を交換するプラットフォームを提供することにより、このような場から新たな共創が生まれることを目指して2001年に設立されました。その活動の柱として年一回の国際会議の開催を予定し

ており、今回の発足会議はその記念すべき第1回となります。

講演者はオーストラリア、韓国、中国、台湾、タイ、シンガポール、アメリカ、ドイツ、イギリスと多岐にわたり、日本からは産総研をはじめ経済産業省、物質・材料研究機構、理化学研究所、東京大学、NEC(株)、富士通(株)、三菱商事(株)、三井物産(株)などからの講演がありました。三日間の会期中約180名もの参加者があり、会場の内外で活発な議論が



行われ、「ナノテクでこんな豪華な顔触れの講師が揃う会議は初めて」という声も聞かれました。



CRM 第1回技術講習会

化学物質リスク管理研究センター (CRM) 主催で3月12日～13日の2日間、臨海副都心センターにおいて、第1回技術講習会が開催されました。事前の公募に応募された企業、国・自治体、協会・法人から36名の方が参加されました。今回は、化学物質の大気環境濃度推定の講習会で、発生源近傍推定用の経済産業省開発、低煙源工場拡散モデルMETI-LISと広域推定のための産総

研開発東野モデル、メッシュ化広域大気化学物質濃度推定モデルAIST-ADMERの2つのモデルを用いて行われました。

モデルの開発に携わった吉門洋大気圏環境評価チーム長と東野晴同チーム研究員が、モデルの原理や使い方について講義し、参加者がパソコン上でモデルを操作、環境中濃度を推定する実習を行いました。参加者からは、操作性等の今後の改善点



についての意見や参加して良かった等の感想が寄せられ、好評のうちに終えることが出来ました。



第5回産総研光反応制御・光機能材料国際シンポジウム

PCPM2002 (5th AIST International Symposium on Photoreaction Control and Photofunctional Materials)

3月18日～20日に産総研つくばセンター共用講堂でPCPM2002が開催されました。本シンポジウムは、旧物質研時代から継続して実施されている中核的研究拠点(COE)育成制度による「光反応制御・光機能材料」プロジェクト(平成9年度から)の一環として、光反応制御・光機能材料の研究成果を発表するとともに、その研究分野の第一線で活躍されている研究者に講演・発表をしていただき、研究討論、交流することを目的とし

ており、今年で5回目になります。

このシンポジウムは、光反応制御、光機能材料分野の広い範囲にわたり、またそれぞれの基礎から応用までを含むという、一般の学会ではあまり見られないものです。

今回の講演は、外部の研究者によるもの16件(外国9件、国内7件)、産総研研究者によるものが7件あり、また、ポスター発表は105件もありました。参加者は、企業、大学、研究機関等から250名を超え、講演会



場、ポスター会場で活発な意見交換がなされました。次回の第6回は2003年秋に開催の予定です。



第3回光技術シンポジウム

<http://unit.aist.go.jp/photonics/event/3-1.htm>

3月1日(金)、日本科学未来館みらいCANホールにおいて第3回光技術シンポジウム「光-ITとライフサイエンス ～光技術が変革する21世紀の福祉高齢化社会～」が、約125名の参加者により開催されました。

本シンポジウムでは、21世紀の福祉高齢化社会に重要と思われる、光を利用した情報通信技術(IT)、ライ

フサイエンス研究にかかわる第一人者を講師に迎え、光技術の現状と将来について語っていただきました。光技術研究部門からは、中堅・若手研究者により最近の研究結果が発表されました。我々にとって身近な近未来のテーマに関わるものだけに有意義なシンポジウムであった、との感想が参加者から多く聞かれました。



第8回 自分で作ろう！化石レプリカ

3月23日(土)、産総研地質標本館において、「第8回 自分で作ろう！化石レプリカ」が行われました。地質標本館では、子供たちに地球科学に興味を持ってもらおうと、これまでいろいろな体験型イベントを行ってきました。中でも化石のレプリカ作りは人気のイベントです。石膏を水で溶いて型に流し込み、固まった後取り出した物を記念品として持ち帰ることができ、さらに自分流に水

彩絵の具で色つけできることなどが人気の要因となっています。毎年参加者からアンケートをとり、できるだけ要望に添うように努力しながら、1998年以来このイベントを定着させてきました。

今回作製した化石は「異常巻アンモナイト」と「新生代巻貝ビカリエラ」の2種類ですが、参加者全員が両方のレプリカ作製を希望しました。いかに本物らしく作るかがコッ



ですが、2つとない自分のコレクション作りに子供も大人も真剣な眼差しでした。当日は192名の参加者がありました。



ROBODEX2002 にロボット出展

3月28日(木)から3月31日(日)までの4日間、パシフィコ横浜において、最先端の人間共存型ロボットを一堂に集めた大規模な博覧会「ROBODEX2002」が開催され、企業や大学などから多くのパーソナルロボットの展示・実演が行われました。

産総研では、メンタルコミット・ロボット「パロ」と人間型ロボット「HRP-2P」を出展し大勢の人の注目を浴びました。「パロ」は子供たちの人気の的になり、訪れた人々が思わず背中を撫でてしまうなど、その癒し効果の大きさを実証しました。また、軽量で多自由度構造を持つ二足歩行ロボット「HRP-2P」は、ヒトと共同で机を目

的の場所に移動させる作業のデモンストラクションを行い、働くロボットとしての性能をアピールしました。

期間中は、いろいろな実演やイベントが開催され、会場は終日大盛況でした。





「ベンジャミン・フランクリンメダル物理学賞」受賞

http://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr20020129_1/pr20020129_1.html

2002年「ベンジャミン・フランクリンメダル物理学賞」を当所新炭素系材料開発研究センターの飯島澄男センター長が受賞しました。

「ベンジャミン・フランクリンメダル物理学賞」は、毎年、生命科学、工学、地球科学、化学、物理学、計算機・認知科学の6部門において、世界の優れた科学者、技術者に授与されるもので、飯島澄男センター長の「多層および単層カーボンナノ

チューブの発見、およびその原子構造とらせん状態の解明、これによるナノスケール科学と電子工学における凝縮物質と物質科学の急速な進展への著しい貢献」の研究が、評価されたものです。

4月25日、米国ペンシルバニア州ベンジャミン・フランクリン記念ナショナル記念ドームで、授賞式および受賞記念国際シンポジウムが開催されました。



2002 AIST Showcase Symposium on Human Information Technology (HIT)

6月11日米国カリフォルニア州サンタクララで開催

独立行政法人産業技術総合研究所(AIST)では、研究活動および成果の国際展開を図るため、初の試みとして6月11日に米国カリフォルニア州サンタクララにおいてシンポジウムを開催します。

午前中は、産総研におけるHIT関連研究の概要紹介のあとパナソニック・デジタルコンセプトセンター長ら米国側招待者らとのパネル討論および日米研究協力の講演を予定しています。また、午後は産総研の技術移転可能な研究を紹介し、共同研究、ライセンスを期待する当所研究者と米国企業関係者、大学関係者らとのコンタクトの場を設けます。なお、ここでは、本プログラムの一部をご紹介します。

本件の問い合わせ先：

産総研国際部門内事務局
(0298-61-3255)

AGENDA

Technology Showcase Session のみ
<Technology Showcase on HIT> (Parallel Session)

13:30-14:35 Session A (Software, Information Retrieval, Image Processing)

Chair: Dr. Hideo Tsukune

Overview: Dr. Hideo Tsukune

1. "Network Transferable Computer" Dr. Kuniyasu Suzuki
2. "Interactive Information Retrieval Based on Semantic Structure" Dr. Koiti Hasida
3. "Real-Time Gesture Recognition from Video Device" Dr. Ryuichi Oka
4. "Volume Graphics(VG) Cluster : Highly Parallel Visual Computing System" Dr. Shigeru Muraki
5. "Coloring Method for Multi-spectral MRI Images" Dr. Shigeru Muraki

13:30-14:35 Session B (Robots, Sensors, Electronic Devices) Chair: Dr. Tsunenori Sakamoto

Overview: Dr. Tsunenori Sakamoto

1. "All-in-Focus Microscopic Camera for Micro-Manipulation" Dr. Kohtaroh Ohba
2. "Ubiquitous Surface Tactile Sensor" Dr. Takanori Shibata
3. "Portable Manipulation Robot" Dr. Fuminori Saito
4. "Evolvable HardWare" Dr. Tetsuya Higuchi
5. "Ultrafast Circuits Using Block-Copolymerized Polyimides" Dr. Taro Itatani

期間	件名	開催地	問い合わせ先
5 May			
～6月16日	地質標本館特別展示 切手の鉱物 -世界の鉱物切手コレクションから-	つくば	0298-61-3751●
15～17日	超微粒子とクラスター懇談会第6回研究会・ 第2回つくば地区合同フォーラムクラスター・超微粒子・ナノ構造 合同シンポジウム「ナノサイエンス・テクノロジーの基礎と応用」	つくば	0298-61-4804●
22～25日	モノづくりワールド2002大阪	大阪	06-6946-3384
22～25日	2002 CERC-ERATO International Workshop on "Phase control of correlated electron systems"	ハワイ	0298-61-2500●
25日	四国センター 一般公開	高松	087-869-3530●
27～31日	2002年地球惑星科学関連学会合同大会	東京	03-5841-4291
30日	AIST技術移転ショーケース2002	東京	0298-61-3283●
6 June			
11日	産総研米国展開第1回シンポジウム	サンノゼ	0298-61-3255●
12～15日	モノづくりワールド2002名古屋	名古屋	052-931-6158
14日	傾斜機能材料の実用化に関するワークショップ	東京	03-3503-4681
18日	第11回セラミックスセミナー 「酸化チタン光触媒研究の最前線 - 基礎と応用技術」	鳥栖	092-411-7391
7 July			
27日	つくばセンター 一般公開	つくば	0298-61-4124●
31日	九州センター 一般公開	鳥栖	0942-81-3606●
8 August			
2日(予定)	北海道センター 一般公開	札幌	011-857-8428●
2日	関西センター 一般公開	池田	0727-51-9606●
30日	東北センター 一般公開	仙台	022-237-5218●
31日	手作り電気自動車(HM-EVR)レース2002	つくば	03-3703-3111
9 September			
10～12日	第29回 国際福祉機器展	東京	03-3580-3052
24～28日	「7 th International Conference on Semi-Solid Processing of Alloys and Composites」 (第7回金属とその複合材料に関する国際会議)	つくば	03-5730-3136
10 October			03-5217-3210
4～30日	After 5 years ～ 近未来テクノロジーエキシビジョン～	東京	03-5217-3210
11 October			0727-51-9606
7日	関西センター研究講演会	池田	0727-51-9606●
15～16日	中部センター 一般公開	名古屋	052-736-7370●
2003.2 February			
26～28日	nano tech 2003 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議	東京	03-3263-6232

●は、産総研内の事務局を表します。

AIST Today
2002.05 Vol.2 No.5
 (通巻16号)
 平成14年5月1日発行

編集・発行 独立行政法人産業技術総合研究所 成果普及部門広報出版部出版室
 〒305-8563 つくば市梅園1-1-1 中央第3
 電話番号 0298-61-9102 FAX番号 0298-61-4129

- 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。
- 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。

産総研ホームページ <http://www.aist.go.jp/>