

# 産総研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

# TODAY

# 5

2007  
May

Vol.7 No.5



## メッセージ

- 02 **「研究の病理」を考える**  
研究ミスコンダクトを研究者自身の手で追放する【後編】

## 特集

- 08 **産総研の平成19年度計画**

### リサーチ・ホットライン

- 16 骨導超音波知覚の解明と新型補聴器への応用  
重度感音性難聴者の補聴が可能
- 17 AIST-SOA 仮想クラスター管理システムの開発  
仮想化技術を活用した柔軟なデータセンターの実現に向けて
- 18 機能強化したADMER（曝露・リスク評価大気拡散モデル）  
細かい領域での濃度推定の精度を向上してVer.2.0を公開
- 19 ナノメートルの世界で超精密なものさしを実現  
深紫外レーザー回折で100ナノメートルの目盛りを精密校正

### パテント・インフォ

- 20 放電パルス計数法による単一光子検出技術  
APDを利用して高速化と低雑音化を同時に実現
- 21 光で活性化できるペプチド前駆体：ケージドペプチド  
生理活性物質濃度コントロールを高度化

### シリーズ

- 22 NIMT プロジェクト（第1回）  
タイ王国国家計量標準機関（NIMT）の設立支援

### テクノ・インフラ

- 24 ループアンテナ標準の校正サービス  
150 kHz から 30 MHz までのアンテナ係数標準の供給

# 「研究の病理」を考える

## 研究ミスコンダクトを研究者自身の手で追放する

【後編】

独立行政法人 産業技術総合研究所

理事長 吉川 弘之

### 7. 研究不正の科学者自身による根絶

今までに、研究不正について、研究過程によって特徴付けられるものとして考察してきたが、ここでその考察に基づいて、研究不正を根絶する方法を科学者コミュニティとして作り出す方法を提案する。社会で研究不正と呼ばれるものは、研究発表あるいは研究論文の中で起こるものであるが、ここでは、その根絶のために研究過程全体を考察しなければならないという立場に立っている。従って根絶のための基本は、すでに論じた研究過程への、第三者の助言的参加である。まずそれぞれの研究過程における助言可能な第三者の存在を一覧表として示しておこう(図)。

この図は、研究者を取り巻く機関や人々を研究者に対する批判者あるいは評価者と考えたとき、研究過程のどの部分に対して批評あるいは評価が行われる可能性があるかを表しているが、特に信念の道と研究実施において助言が得にくいことを示している。以下にこの図の区分に従って検討を進めよう。

#### (1) 専門学会・研究発表

まず科学者が研究成果を発表する専門学会の研究不正防止の機能から考察を始める。一般に科学者が研究成果を発表する社会的に成熟した専門学会があり、そこで科学者は口頭発表あるいは論文投稿を通じて学会員と出会う。そこで行うのが研究発表であり、すでに繰り返し述べたように、発表にかかわる記述のなかにある逸脱があれば指摘され、修正の機会が得られる。これは強力な研究不正防止のシステムであり、歴史的にその使命を果たしてきたと言え、学会員は発表者に対する助言的批評者あるいは助言的評価者であると言ってよい。しかし、特に口頭発表について、現状では問題なしとはいえない。例えば一部の学会で、口頭発表数の急増に対応するために発表時間の短縮や討論の省略などが行われていることがある。また、発表は学生の練習だというものもある。口頭発表は助言にもっとも有効な直接対話であるのに、これでは貴重な助言的批評あるいは評価の機会を失ってしまう。これを回復しなければ

図 研究過程で行われる第三者による助言

助言的批判者 助言的評価者	対象	夢	信念の道	研究計画	研究実施	研究発表	次の研究
社会		■					
科学者コミュニティ・学派			●				
配分機関				■			
研究機関・研究室					●		
専門学会						■	
研究者【自身】							■

■ : 批判・評価機能を持つもの

● : 批判・評価機能を持つ努力をするべきもの

(科学者コミュニティは、わが国では日本学会会議が代表的)

らない。論文投稿はどの学会でも成熟した審査方法をもっており、現在のところ論文を科学研究の成果であると公的に位置付ける唯一の正規の認知方法であり、研究不正を検出する最後の機会である。しかし、ここでは提出された論文の記述の論理性については厳密な判断がされるが、その背後にあってその研究の正当性を支持している仮説群の正当性を判断することはできない。そしてまた深刻なことに、論文の論旨を根拠付ける事実の信憑性については論文の背後にあるものだけでなく、その論文で主要な役割を果たしているものについてさえ真偽の判断の可能性はない。

この最後の機会である学会発表にいたるまでに、研究不正の可能性を極小化する方法を考案するのが本稿の目的であり、そのために研究する者の立場で研究不正の可能性を検討してきたのである。その検討から以下のような提案を導出する。

## (2) 社会・夢

まず信念の道に至る前の夢について考察するが、そもそもこのような夢そのものについての、正・不正を論じるこ

とができるかどうかの問題である。その前に、それを論じることの意味があるかどうかを考える必要があるかもしれない。前編(本誌「産総研TODAY」2007-4月号)で挙げた例でもわかるように、夢の実現には長い期間を必要とし、それが提起された時点では独創性が大きければ大きいほどその実現性が不明である。実現されたとき、その結果が良いものであれば正しい夢とし、悪いものであれば不正と決め付けるのはたやすいことであるが、夢が提起された時点でこのルールを適用する可能性はない。

恐らく歴史的には、それぞれの思想家に固有の夢、すなわち多様な主張のひとつとして認めるのみであり、正・不正を論じる対象ではなかったのではないと思われる。フランシス・ベーコンの夢<sup>[19]</sup>は歴史的に有名である。しかしその夢は当時実現可能性がまったく無かったが、そのことで正・不正が論じられることはなかった。しかし、現代の固有の事情により、それを論じる必要が生じてきたのである。それは社会における一般の人々が科学に関して持つ関心の多くは、科学者の夢に向けられているという事情によ

### 前編(4月号掲載)の概要

研究不正(ミスコンダクト)は科学者の社会に対する責任問題である。研究する科学者自身の手で研究不正の発生の仕組みを解明し、それに基づいて不正を阻止するのが社会に対して責任を果たすことの本道であろう。

#### 1. 研究者行動規範

昨今、研究データの捏造・偽造・盗用や、他人の論文の剽窃・妨害などをさして「研究ミスコンダクト」という言葉が使われる。その対策として研究所や大学で「研究者行動規範」が制定されてきている。本来、行動規範とは研究者個人が自らに課すものであったが、研究と社会との関係が複雑化し、閉じたコミュニティの中にあることができなくなった今、社会的なものにならざるを得ない。

#### 2. 研究を取り巻く環境の変化

長い歴史の中で、科学技術の社会的な位置付けはさまざまな変化を遂げてきた。今、政府への出資者たる一般市民こそが科学技術の真の買い手といえる。科学の研究者は、社会全体に対して自らの研究のすべてについての責任を持つ。研究不正によって、社会の信頼感が揺らぐというような情緒的な責任だけでなく、出資者である社会との関係において客観的に厳然と存在している責任である。

#### 3. 外的要因による不正 - 研究強制

科学研究と関係のない外部の何かが攻撃をかけた結果として研究不正が起こると考えることができる。過去に、科学者の地位や生命までも脅かしながら科学研究の動機や方向を変えることを強制した国家的・政治的圧力があつたことは深刻な記憶である。科学の「買い手」が変化するにつれて、この攻撃も多様で複雑なものになってきた。

#### 4. 研究過程

研究行為そのものの中にも研究不正の可能性が内在している。研究者たちは、生き残れる学説を仮説として提出することに努め、一方で決定的な観測事実を得ようとする。競争は、学会が繁栄し多くの研究者が参加するほど熾烈になる。それは研究者の分野発展への貢献を示し研究者の業績となる。業績は研究者がさらに研究費を獲得する条件であり、職業的地位を獲得するために必要となる。

研究発表は個人の自律的な所作であり、他の誰も責任を負ってくれない。研究が行われる自由で孤独な空間で、本来起こるはずが無い研究不正が起こる。

#### 5. 研究の自由と科学者の倫理

科学者が守るべき倫理を社会のさまざまな人が理解することを通じて、社会は科学者の自由を公的に認知し護っている。

「夢を抱くことへの自由」「信念の道を選ぶ自由あるいは学説を立てる自由」「研究計画の自由」「研究実施の自由」「発表の自由」という5つの自由である。

#### 6. 研究の病理としての研究不正

研究者は、仮説の正当性を実証する研究論文によって、一步一步信念の道を進みながら、夢に到達することを期している。夢が社会的に共有されるものであれば、多くの研究者による競争的な研究が行われる。信念の道における研究不正は、仮説連鎖の論理性の欠落か、仮説のうちのいくつかが実証(反証)不可能な形でしか述べられていない場合ということになる。研究不正の動機として、次の3つが考えられる。「独自性誇大病」「競争過敏病」「実現焦燥病」。

る。すでに2節に述べたように、研究の買い手である社会は、既存の科学的知識よりも、科学者が持つ可能性としての夢に期待して研究費を負担する。従って、どの夢に投資するかを判定するために、夢の質を評価するのであり、そこに不正があれば深刻である。

前節で述べたように、夢の正当性はそれに続く仮説群に支えられているから、検証可能性を持たない仮説の存在の有無などを精査することによって判断できるのであるが、それには研究費申請と審査過程まで待たなければならない。その前に、夢そのものが孤独な研究者の中で育つ過程でそれを健全なものとして展開する可能性は、社会と科学者との対話によって得られる。特に現在、わが国で科学技術基本法のもとで科学技術基本計画が施行されている現状では、社会の科学研究に対する関心が高く、しかも期待の内容が明確になっていて、対話の必要性は大きい。しかしながら、この対話を可能にする手段は現在未成熟であるといわざるを得ない。社会と科学者との対話というと、科学者になるべく専門用語を使わずに易しく人々に科学を解説することだと考えられていることが多い。しかしそれは大きな間違いである。それは解説に過ぎず対話になっていない。対話について科学者コミュニティが初めて意識したのは、1999年にブダペストで開催された世界科学会議<sup>[20]</sup>である。その宣言書で、科学者は“社会のための科学”という概念によって一方通行の解説でない社会との対話を科学者として実現することを誓ったのである。2004年から毎年京都



で行われている、政治家、実業家、報道関係者、科学者が同じ資格で参加するSTS Forum<sup>[21]</sup>が、最も良くその宣言に込んでいると思われるが、このような情報循環<sup>[5]</sup>と呼ぶべき対話が次第に広がってゆくことが期待されている。情報循環の場で科学者は、決して強制されるのではなく自分固有の夢を持つことの自由を保持しながら、その夢を開放することを通じてそれを社会の尺度で考える機会を得ることになる。それは、夢を正当なものにしてゆく貴重な機会である。

### (3) 学派・信念の道

邪悪な夢、あるいは見当違いな夢は社会との対話を通じて排除されるであろう。しかしそれを支える信念の道の仮説群の中に、実現不可能な要素があったとしたら、それを指摘し研究費の配分を止めなければならない。この配分は、科学者をも含む社会の代理者である研究費配分機関が行うのであるが、その夢の質についての判断は、一般社会の情緒的な期待にとどまらず、夢の実現性をそれに続く信念の道の仮説群の実現性、研究計画の正当性、実施の現実性などを精査したうえで行われる。このような精査を一般社会がすることはできない。社会に代わって精査し判断するのが配分機関である。

しかしここに大きな問題がある。それは仮説群である。ある学説に固有性を与える最大のものは、この仮説群なのであるが、それは独創性にも関わる高度に領域専門的な性格を持つものであり、その領域にごく近い科学者しかその実現可能性を判断することができないことが多いと考えなければならない。従って、配分機関での審査が仮に同業研究者(ピア)だとしても、彼等が十分に近いのか、検討の時間が充分あるかという点になると決して肯定的にはなれない。これを解決するのは、科学者コミュニティのなかの学派の顕在化であり、科学者はそこでみずからの研究計画の背後にある夢と仮説を討議の対象にすることが必要である。学派というのは仮説を共有する科学者の集まりであると考えられ、さまざまな学術領域の人を含む。共同で研究する場合もあるがそれは学派の条件ではなく、別々に見異なる課題で研究している集団である場合もある。実は社会がその集団を学派と呼ぶのは、課題の共通性や共同研究ではなく、この夢と信念の道を共有していることによる。狭義の学問的業績の対象にならない夢や道は、このように

学派として、その学問領域を出て社会的評価の対象となる。すなわち科学論文が、社会的責任を免責されつつ学問領域の中で閉じた評価を受け、その結果社会から離れて見えなくなってしまったことを補完して、社会が見えない科学論文に期待する可能性を提供しているのが学派なのである。そこでは完成した研究成果を発表する学会と違い、研究の進行を支配する思想を論じ批判しあうのである。現在盛んに行われるようになった国際的なワークショップなどにその例を見ることができるが、すべての科学者がそのような機会を持つわけではない。このような、現代の学派は、社会的利益集団であったりセクショナリズムによる排除機関であったりすることは許されず、科学者が孤独な空間で迷路に入り込むことを防ぐ機能を持つもので無ければならないし、その機能を果たす実績を上げる例も現れつつあると言えるが、更に進んでその強化が強く望まれるのである。

#### (4) 配分機関・研究計画

学派の中で仮説群の不当性のリスクを軽減させた研究計画が、研究費申請によって審査の対象となる。すでに述べたように、審査は配分機関による。現在わが国では、1995年ごろの関係者の努力によって、公的競争的研究資金に、いわゆるマルチファンディングが存在している。これは複数の研究費配分機関が、それぞれ異なる募集方法と審査方法によって申請課題からの採択を決めるものである。この多様な方法は、申請をする科学者が採択されることを考える段階で、社会からのメッセージを受け取ることになる。これはまた、夢の進化に貢献する重要な社会的仕組みである。伝統的には科学研究費補助金があるが、そこでは基本的に審査が研究同業者のみによって行われる。従って、社会との対話は、審査者の判断を通じてのみ行われることになり、社会と科学者の対話という点では限界があったのである。現在、わが国では科研費をはじめとして研究費配分システムの研究が熱心に進められており、マルチファンディングを基礎として、配分機関も競争状態に置かれて進化するという条件も考慮すれば、順調に成熟しつつあるように考えられる。その競争の結果として各機関がシステムの改変に繋げる努力をすることが必要であることは言うまでもない。

#### (5) 研究機関・研究実施

研究計画が配分機関で採択されれば研究費は研究機関に

配分されて、そこで科学者は研究を実施する。研究費使用についての不正は、現在一般的に不正使用と呼ばれて、今検討している研究不正とは区別して考えられているが、ここでもその考えに従っておこう。すると研究不正を防止するために事務を強化する話題などは触れないことになる。ここでの話題は、不整合と逸脱とによる研究不正である。

やや驚かされることであるが、夢から研究発表までの研究過程の中でもっとも厳密さが要求されるこの研究実施が、どの要素よりも開かれていない密室における行為なのである。密室における孤独な研究である。しかしこれは当然であるともいえる。それは、現代の科学研究はすでに述べたように、多くの場合この実施部分の成果で独創性を競いながら競争的に行われるものだから、同業研究者は勿論のこと、一般社会にも知られてはならないものなのである。夢や仮説は専門領域の間だけでなく一般社会にも知られており、計画は研究費申請として概略公開されている。競争するのは仮説を実証する研究成果だ、というわけである。

研究における行動規範が、本来全研究過程に及ぶべきなのに、特に研究実施について強調されるのは、このような状況を根拠としている。従ってこれを解決するために、研究途上なのに成果を公開することを求めることはまったく現実的でない。可能なのは、助言的第三者の限定である。その限定は、研究成果を上げることを共に喜び、しかも研究同業者でないもの、ということになる。

この資格を持つ科学者は、研究者本人の属する研究機関のメンバーである。この中からスーパーバイザや連名で研究発表するものは研究者本人と同一者として除外しておく。実は研究不正が発覚したときに調査をし、処分を決定し、処分すると同時に自らも責任を問われるのがこの機関の責任者である。このことから言って、機関の責任者は研究者と運命共同体である。その運命が、現在は通告の受付と処分という負の面でしか作動していないのは残念であるばかりでなく機会の有効利用の懈怠だというべきである。これを正(プラス)に、言い換えれば助言的に研究不正を防止する方向に作動させることを考える必要がある。そのための方法はいろいろあろうが、例えば機関内に、同業研究者でない科学者による評価グループを公的に設置して、研究実施を研究者と共に検討し、その結果を第三者に報告することは有効である。産総研が発足以来試行錯誤を続けな

がら発展させてきた評価システムは、明らかに研究不正防止を研究機関に属する研究者の連帯によって行うものとして有効である。このシステムの発展と、その意義の解明が期待される<sup>[22]</sup>。

## (6)研究者自身・次の研究

研究不正は、研究者自身が阻止するのが本来の姿であることはいうまでもない。従って研究者は、過信や焦燥による“不整合”を戒めあらゆることで“逸脱”が起きないように、限りない慎重さを持って研究に臨まなければならないのは当然である。それはスーパーバイザや共同研究者も同じである。しかし、本論の目的はこのことを強調することではなかった。そのような配慮は当然であるが、それをしたとしても、なお研究不正が起こる可能性が残る点に注目し、その防止を検討したのであった。したがって、それは研究倫理、行動規範の問題として別に論じるべきである。

ここでは、研究者は研究発表をすれば次の研究に取り掛かることだけを指摘しておこう。それが新しい夢へと展開するのであれば、再び夢と社会の問題に回帰してゆくのである。

## 8. 不正と過失

科学者コミュニティを中心とする助言的参加によって、研究者が研究不正を犯す危険性が極小化できたとしても、研究不正を皆無にすることは難しい。その理由は、6章で述べた honest error といわれる研究過失と研究不正との区別が難しいことと関係する。研究過失と研究不正とは現象的にはまったく同じ場合がありうる。そして両者を区別するのは、その背後にある動機、しかもある場合には無意識の動機である。ところで動機が違っていても現象が同じなら、それが科学の進展や社会に与える影響も同じで、違いは見えない。従って、現象や影響で区別することはできない。区別は、動機によってしなければならない。しかしそれは簡単ではない。なぜなら、動機の成立は研究者の内的な事柄であり、研究過失が研究の進展を願って思わず犯すもので、研究不正が独自性の誇示あるいは競争での抜け駆けを目論んでのことであるとして動機の差を定義したとしても、進展を願うことと誇示あるいは抜け駆けを目論むこととの差を一つの事実に対して間違いなく判断することはきわめて難しいと思われる。しかもこの両者は研究者の心の

中で連続的に繋がっているとすら考えられるのである。

従ってここでは、動機の詳細な分類は心理学に任せてこれ以上行わない。ここでの提案は、所属研究機関、学会、研究費配分機関などで、研究不正が発見されたときに行われる調査や処分の過程の中で両者を区別する方法についてのものである。

研究不正の疑いが見出されたとき、研究機関はどのような調査をすべきであり、また機関としてどんな厳しさの処分が求められるのであろうか。これは研究機関が社会に対して負う重大な責任であり、すでに多くの機関で検討が始められ、実際に適用された例もある。しかしここではそれらに言及するのではなく、調査や処分の過程で動機が明らかにされる可能性を考察する。動機によって研究不正か研究過失かを確定するのである。

動機という研究者の内部の状態を知るためには、二つの方法しかないと思われる。一つはその研究を実施するに至った経緯、それは夢と仮説群そしてその実証の連鎖であるが、それを追うことによって動機の構造を描出することであり、もう一つは、研究者本人がその不正あるいは過失が起きた経過を克明に説明することによって第三者に自らの動機について理解を求めることである。恐らく前者は、すでに始められた機関の調査方法の中で採用されていて、その有効さは認められている。しかしそれは有効であるが、それだけで動機を完全に理解することはできない。

そこで後者の方法を厳密なものとして定式化する必要がある。研究者本人の経過説明もすでに用いられているが、その厳密化に意味がある。厳密化とは、研究者本人が、不正あるいは過失に至った過程を、研究行為のみならず思考過程も含めて客観的に記述することとする。恐らくそれは、自らの不正あるいは過失を、どんな内容か、研究計画の中のどの部分か、それが起きたプロセス、起こした直接の原因、予想される学問の進歩に与えるダメージ、社会への影響などを“科学的”に詳細な報告として記述することである。そして専門分野の学会を含む関連学会に公表することが求められることになる。このような記述ができ、しかも求められれば記述することは、科学者であるための必要条件であり、できなければ科学者の資格はないというべきであろう。研究者なら、そのような状況におかれれば進んでその作業をするはずである。公表の結果起きるその研究

者の評価は科学者コミュニティの判断の内容によって決まる。すなわち科学者コミュニティの責任において研究不正か研究過失かの判断が下されることになる。

ここで研究不正と研究過失との違いについて言及する必要があるであろう。今までの考察の中では、その差異を明確に定義してこなかった。もちろんその議論も重要であり、例えば日本学術会議の報告<sup>[23]</sup>があり、興味深い考察が紹介されている。より具体性に富む議論は、「病的研究 (pathological science)」の名のもとに考察が続けられている分野に見出される。(本文で考えている“研究の病理学”も英語ではpathology of research になり、同じ単語が使われて混同しやすいが、病理学は病気の原因を探る研究分野であり、病的は文字どおり病気であることである)。病的研究という概念は界面科学者のLangmuirが作ったものであるといわれている<sup>[24]</sup>、典型例として、N-光線、高分子水、低温核融合などが挙げられている<sup>[25]</sup>。これらは多くの研究者が独自に研究をしながら、その存在がなかなか確定せず、ついに存在しないことが明らかになる(あるいはなるであろう)もので、それらが長期にわたって反証されないのは、研究者たちが期せずして類似の、そして特殊な実験条件で実験してしまう可能性の高い問題だからとする。これは壮大なhonest errorであり、研究不正と考えるはいけない。この関連で、honest errorでもなく研究不正でもないのに、そのような指摘を受ける危険性も論じられている。例えば半導体は、その性能が不純物に依存するために初期の研究では再現性が極めて低かった。そのため研究不正と非難されたことがあったという、信じられないような話もある。あるいは伝統的なパラダイムに反するような研究結果はともすれば疑われるという事実もある。

研究する科学者は、これらのことを十分に認識しておく必要があるであろう。繰り返し述べたように、仮説を立てることは自由であり、実験方法を選ぶ事も自由である。勿論その自由には厳しい条件がつくが、その条件を守る限り、できるだけその自由を駆使して、研究をすることが独創的な研究成果を生む必要条件である。正しい科学研究と不正との、見かけ上の判別の困難さを恐れて安全側で研究することを決然と拒否して自由に研究するために、研究不正とは、研究過失とは何かについて十分な考察をしておかなければならない。また自らの研究動機は何か、今まで進め

てきた研究と今後の研究において動機がどのように変化してきたか、それらを、明確な理解をもって説明可能なものとして確立しておくことが必要である。

その意味で、ようやく広がってきた研究不正に関する論議は貴重なものである。しかしそこでは、実際に研究を行う行為者の立場からの視点が欠落している。研究不正を客観的に、あるいは第三者の立場で考察することは勿論必要なことで、これらの作業は有用である。しかし、研究不正の論議やそれに基づく規制の強化などが、研究者を萎縮させるようなことがあったとしたら、例外的な不正行為者を矯めるために一般の科学者に取り返しのつかない影響を与えてしまうことになる。研究者が不正を犯すのを恐れて保守的になったり、冒険的な思考を止めてしまったりすれば、研究の本質である独創の勇気をそぐことになり、深刻なことである。勿論そんなことは起きないと信じたいが、ここで研究者の視点で研究不正を考察しておくことが研究者の勇気を増すことになると考える。その考察が研究者とは何をしているものなのかを自ら考える機会を研究者に与え、研究者は研究の病理を理解し、その結果病に冒されなくなることに万全の自信を持って研究に取り掛かる。それが私の期待である。

## 引用文献

- [5] 吉川弘之：科学者の新しい役割，岩波書店，2002
- [19] Francis Bacon: The New Atlantis, 1626
- [20] World Conference on Science, UNESCO/ICSU, 1999, Budapest
- [21] Science and Technology in Society Forum, Kyoto, 2004, 2005, 2006
- [22] 平成17年度研究ユニット評価報告書，産業技術総合研究所評価部，2006
- [23] 科学におけるミスコンダクトの現状と対策—科学者コミュニティの自律に向けて，日本学術会議・学術と社会常置委員会，2005.7.21；科学者の行動規範について，日本学術会議声明，2006. 10. 3
- [24] I. Langmuir : Pathological Science, Report No.68-C-035, General Electric R&D Centre, 1968 April
- [25] H. H. Bauer : “Pathological Science” is not Scientific Misconduct (nor is it pathological), International Journal for Philosophy of Chemistry, Vol.8 No.1, 2002

# 産総研の 平成19年度計画

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ています。

産総研の第2期中期目標期間は、平成17年度から21年度までの5年間となっており、今年4月より第2期中期目標期間の3年目を迎えました。平成18年度(第2期中期計画の2年目)には、第2期の初めに掲げたイノベーションハブ機能を強化し、イノベーションを加速的に推進するための方策について経営陣と企画本部で議論を重ね、昨年12月に以下のような新しい推進体制を構築しました。

- 「産業技術アーキテクト」職を新設しました。産業技術アーキテクトは、研究と市場の双方を見渡し、イノベーションのシナリオを描き、その実現のために産業界との戦略的な連携やプロジェクトを立案・推進します。
- イノベーションをより効果的に、また、効率的に推進するための体制として「イノベーション推進室」を新設しました。
- 経営陣が主体性を持ってイノベーションを推進するために、イノベーション推進特命担当理事からなる「イノベーション推進コア」を設置しました。

平成19年度は、イノベーション推進コア、イノベーション推進室、産業技術アーキテクトが協働することにより、分野別横断プロジェクトなど分野融合的な研究体制を強化していきます。また、経済産業省のイノベーション・スーパーハイウェイ構想を実践する研究機関として、産業政策に貢献します。さらに、産業界との対話、人的交流を通して企業ニーズを把握し、それに基づく共同研究や受託研究を実施することにより、質の高い研究開発の成果を創出します。

イノベーション推進に最適な組織体制や産業化システムを設計・構築することは言うまでもありませんが、そもそも、イノベーション推進を可能にするために最も重要なことは、優れた研究人材を育成することです。このため、産業界からの受入れ人材やポストドクなどの育成を目指して、人材開発プログラムを作成・実施することにより、優れた産業科学技術人材を輩出するとともに、産総研職員的能力を最大化することを計画しています。

次ページ以降に、平成19年度の年度計画のうち、研究計画を中心とした概要を紹介します。詳細は産総研ホームページに公表していますのでご覧ください。

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/outline/outline.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/outline/outline.html)



## 6つの研究分野の 研究コーディネータと研究ユニット群

平成19年4月1日現在

### ライフサイエンス分野

生物情報解析研究センター ヒューマンストレスシグナル研究センター 年齢軸生命工学研究センター バイオニクス研究センター 健康工学研究センター 糖鎖工学研究センター 生命情報工学研究センター	人間福祉医工学研究部門 脳神経情報研究部門 生物機能工学研究部門 セルエンジニアリング研究部門 ゲノムファクトリー研究部門	シグナル分子研究ラボ 器官発生工学研究ラボ 創薬シーズ探索研究ラボ バイオセラピューティック研究ラボ	 研究コーディネータ 栗山 博	 研究コーディネータ 湯元 昇
--	---	---	--	--

### 情報通信・エレクトロニクス分野

次世代半導体研究センター グリッド研究センター デジタルヒューマン研究センター 近接場光応用工学研究センター システム検証研究センター 情報セキュリティ研究センター	知能システム研究部門 エレクトロニクス研究部門 光技術研究部門 情報技術研究部門	超高速光信号処理デバイス研究ラボ	 研究コーディネータ 大時和仁
---	---	------------------	--

### ナノテクノロジー・材料・製造分野

強相関電子技術研究センター 界面ナノアーキテクニクス研究センター ダイヤモンド研究センター ナノカーボン研究センター デジタルものづくり研究センター	ナノテクノロジー研究部門 計算科学研究部門 先進製造プロセス研究部門 サステナブルマテリアル研究部門	 研究コーディネータ 五十嵐一男	 研究コーディネータ 中浜精一
--	---	--	---

### 環境・エネルギー分野

化学物質リスク管理研究センター ライフサイクルアセスメント研究センター パワーエレクトロニクス研究センター 太陽光発電研究センター 固体高分子形燃料電池先端基盤研究センター コンパクト化学プロセス研究センター バイオマス研究センター 水素材料先端科学研究センター 新燃料自動車技術研究センター	ユビキタスエネルギー研究部門 環境管理技術研究部門 環境化学技術研究部門 エネルギー技術研究部門	メタンハイドレート研究ラボ	 研究コーディネータ 神本正行	 研究コーディネータ 山辺正顕
--	---	---------------	--	--

アジア・バイオマスエネルギー研究コア  
爆発安全研究コア

### 地質分野

活断層研究センター	地圏資源環境研究部門 地質情報研究部門	 研究コーディネータ 佃 栄吉
-----------	------------------------	--

深部地質環境研究コア  
地質調査総合センター

### 標準・計測分野

計測標準研究部門 計測フロンティア研究部門	実環境計測・診断研究ラボ	 研究コーディネータ 田中 充
--------------------------	--------------	--

計量標準総合センター

<b>研究センター</b> 重要課題解決に向けた短期集中的研究展開(最長7年)。研究資源(予算、人、スペース)の優先投入。トップダウン型マネジメント。	<b>研究部門</b> 一定の継続性をもった研究展開とシーズ発掘。ボトムアップ型テーマ提案と長のリーダーシップによるマネージメント。	<b>研究ラボ</b> 異分野融合の促進、行政ニーズへの機動的対応。新しい研究センター、研究部門の立ち上げに向けた研究推進。	<b>研究コア・総合センター</b> 複数ユニットから構成される領域を組織として定義し、代表性を付与。
--	---	---	--



## ライフサイエンス分野

ライフサイエンス分野では、健康長寿社会の実現に向けて、遺伝子からヒトにいたる研究を行います。また、生物機能を利用した物質生産技術によって、持続可能な循環型社会の実現に向けた研究を行います。具体的には、5つの戦略目標をたて研究を進めており、平成19年度はそれぞれの戦略目標に基づいた研究を行います。

① 早期診断技術の開発により、予防医療を促進するとともに、ゲノム情報に基づいたテーラーメイド医療の実現を目指します。

疾患の早期診断を可能にするために、糖鎖、過酸化物質、器官発生機構関連遺伝子などの機能解析によるバイオマーカの探索・同定などを行います。cDNA情報を基盤としたタンパク質間ネットワーク解析、タンパク質とその機能を制御する各種物質のドッキングシミュレーションなどによる創薬支援技術の開発を行います。

② 精密診断及び再生医療により、安全で効果的な医療の実現を目指します。

骨、軟骨、心筋などの自家細胞移植技術、人工骨など体内埋め込み型生体材料

開発などを行います。戦略目標①のバイオマーカ探索・同定と連動し、各種バイオマーカの迅速、高精度測定を可能とする計測デバイスの開発を行います。

③ 人間機能の評価とその回復を図ることによって健康寿命の延伸を目指します。

健康産業育成を重視し、人間生活支援のための認知行動評価技術開発、身体機能回復効果の高い訓練支援システム開発などを行います。睡眠や体温調節反応に及ぼす温熱環境の影響に関する検討を行うなどして、日常生活行動に基づく健康のモニタリングを可能とする技術の開発を行います。

④ 生物機能を活用した生産プロセスの開発によって効率的なバイオ製品の生産を目指します。

現代型のエネルギーを大量に消費する化学プロセスに比べて、省エネ、低環境負荷なバイオプロセス構築を目指して、新規有用遺伝子の探索や遺伝子組換え技術による生物機能の高度化を行い、さらに、目的物質の安全性・有効性評価や生産プロセスの効率評価などの実用化を目指した研究を行います。密閉型組換え植物工場を用いた医薬製剤原料の生産実証

試験を行います。RNAに関わる各種機能の解明と利用、タンパク質機能の向上による生物機能利用基盤技術の開発を行います。

⑤ 医療機器開発の実用化促進とバイオ産業の競争力強化のための基盤整備を行います。

移植工学、インプラント技術などの医療機器開発ガイドラインの整備に取り組みます。手術ナビゲーションシステムに必要な技術ガイドラインの策定を進めるとともに、対象機器の拡大を検討します。

バイオ産業の基盤整備のために、DNA計測法などの国際標準制定に取り組みます。

また、健康安心プログラム、生物機能活用型循環産業システム創造プログラムなどの下、各種研究プロジェクトを実施します。

### 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）

#### ■ 健康安心プログラム（健康バイオに関するプログラム）

- モデル細胞を用いた遺伝子機能等解析技術開発
- 化合物等を活用した生物システム制御基盤技術開発
- 新機能抗体創製技術開発
- 糖鎖機能活用技術開発
- 個別化医療実現のための技術融合バイオ診断技術開発
- 機能性 RNA プロジェクト
- モデル細胞を用いた遺伝子機能等解析技術開発

#### ■ 健康安心プログラム（医療に関するプログラム）

- 三次元複合臓器構造体研究開発
- 分子イメージング機器研究開発プロジェクト
- 再生医療の早期実用化を目指した再生評価技術開発プロジェクト

#### ■ 生物機能活用型循環産業システム創造プログラム

- 微生物機能を活用した高度製造基盤技術開発
- 植物機能を活用した高度モノ作り基盤技術開発

# 情報通信・エレクトロニクス分野



情報通信・エレクトロニクス分野では、「知的で安全・安心な生活を実現するための高度情報サービスの創出」を目指して、知的資源のネットワーク化と情報の質や価値を高めるための大容量データサービス技術の研究開発、ロボットと情報家電を始めとする生活創造型サービス創出に向けた研究開発、および情報のセキュリティ、信頼性、生産性を向上する情報通信の基盤技術に関する研究開発を行います。

知的活動の飛躍的向上を実現するための情報サービスを創出するために、世界規模の大量のデータを意味構造に基づいて統合的に運用する技術を開発します。また、人間の身体機能や行動を計測してデジタル情報化を行い、三次元人体形状データベースシステムや乳幼児の事故

サーベイランスシステムの開発を行います。

ロボットと情報家電をコアとした生活創造型サービスを創出するために、ユーザ指向ロボットオープンアーキテクチャの実現を目指して、人間と共存・協調して人間の活動を支援するロボットを開発します。また、国際半導体技術ロードマップで2010年以降の開発目標とされる半導体技術を実現するためのプロセス・材料技術の開発、新デバイス構造を用いた集積回路の性能向上と低消費電力性を両立させる技術の開発を行います。

信頼性の高い情報基盤技術の開発による安全で安心な生活を実現するために、安全な秘密鍵を生成できる機構の開発によるネットワークの信頼性向上を目指すとともに、数理的技法の類型化によるソ

フトウェアシステムの検証技術の開発を行います。次世代光通信ネットワーク用の高速光デバイス、光信号処理技術、超広帯域通信網の利用技術や、近接場光ディスクを実用化する技術の開発を行います。また、自然災害を予測し被害を低減するために、多様な地球観測データを統合的に扱う新たな情報処理支援システム技術を開発します。

次世代情報産業を創出するために、新規材料・新物理現象による革新的電子デバイス技術、光情報処理技術のバイオおよび医療分野との融合による光フロンティア技術などの開発を行います。

## 産総研が関与する主なプロジェクト（情報通信・エレクトロニクス分野）

### ■ ナノテクノロジープログラム

- スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト

### ■ エネルギー使用合理化技術戦略的開発 / エネルギー有効利用基盤技術先導研究開発プログラム

- 省エネ超短パルスレーザーの研究開発
- 選択的熱線反射による断熱・採光ガラスの研究開発

### ■ 革新的部材産業創出プログラム

- 次世代光波制御材料・素子化技術

### ■ 戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト

- 次世代産業用ロボット分野、サービスロボット分野、特殊環境用ロボット分野

### ■ 次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト

- 運動制御用デバイスおよびモジュールの開発

### ■ 先進的統合センシング技術プログラム

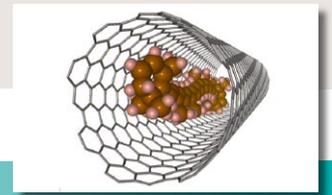
- 事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術

### ■ 重要課題解決型研究等の推進プログラム

- 組み込みシステム向けセキュリティ技術

### ■ 産学官共同研究の効果的な推進プログラム

- グリッド技術による光パス網提供方式の開発



# 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、持続的発展可能な社会の実現と、国際競争力を持つ効率的な材料・製造技術の創出を目指して研究開発を行っています。この分野で推進する共通的な戦略目標として「ミニマル・マニファクチャリング」を平成16年度に設定しました。これは、生産プロセスにおいて、「最小の資源投入で」「最小のエネルギー（生産コスト・環境負荷）を用いて」「最大限の機能を発揮する製品をつくり」「廃棄の際にも最小限の環境負荷でとどめることができる」技術を目指すものです。そのために必要な省エネルギー、省資源、低環境負荷を実現する材料・製造技術を開発し、産業界への技術支援と技術移転を行います。具体的には、低環境負荷型の革新的な製造技術を実現するために、超微細インクジェット法による省資源型のマイクロ構造作製技術、エアロゾルデポジション法による省エネ型コーティング技術、小型MEMS製造装置の開発、

CO<sub>2</sub>の排出量を削減する機能部材や軽量車両部材の開発などを推進します。

さらに、将来の競争力の要となる最先端の技術に長期的に取り組んでいます。ナノ現象に基づく高機能発現を利用したデバイス技術の創出を目指し、自己組織化現象を利用する製造技術とその実用化、高品質カーボンナノチューブの量産プロセスと応用のための研究開発などを行っています。

平成19年度は、製造産業を支援するための技術や基盤の整備に力を入れています。例えば材料資源のセキュリティを確保するため、先端産業で使われている希少資源を削減、あるいは代替する技術に取り組めます。また、熟練技術者の退職による技術やノウハウをもった人材が不足する問題(2007年問題)に対応するため、加工法ごとに熟練技術を記述・データベース化し、作業をガイドする支援技術の開発や、共用の微細加工施設を整備、運営し、試作の支援や研修を通じた産業

人材育成を行っています。

ナノテクノロジーはこれらの研究開発に共通する基盤技術ですが、他分野のさまざまな技術を融合することで応用範囲を拡大し、技術の高度化に役立てることができます。例えば細胞のナノスケールの評価を行うため、生体適合性に優れたダイヤモンドの針を開発しています。

平成19年度は、ナノテクノロジープログラム、革新的部材産業創出プログラム、新製造技術プログラムなどの下、各種研究プロジェクトを実施します。なお、この他にも中小企業基盤技術継承支援、マグネシウム鍛造部材技術、高集積・複合MEMS製造技術に関する研究を推進します。

## 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）

### ■ ナノテクノロジープログラム

- 精密高分子技術プロジェクト
- カーボンナノチューブキャパシタ開発プロジェクト
- ナノテク・先端部材実用化研究開発
- 遷移金属酸化物を用いた超大容量不揮発性メモリとその超微細加工プロセスに関する研究開発
- ナノダイヤモンドコーティングを施したポリフェニレンサルファイド（PPS）樹脂の射出成型品
- ナノ細胞マッピング用ダイヤモンド・ナノ針の研究開発

### ■ 革新的部材産業創出プログラム

- セラミックリアクター開発
- マグネシウム鍛造部材技術開発プロジェクト

### ■ 新製造技術施策（新製造技術プログラム）

- 高集積・複合 MEMS 製造技術開発プロジェクト

### ■ 基盤技術を担う中小企業支援（サポーターイングインダストリー支援）事業

- 中小企業基盤技術継承支援事業

### ■ 新エネルギー技術開発プログラム

- 水素安全利用等基盤技術開発



# 環境・エネルギー分野

豊かで快適な生活を将来にわたって維持していくためには、産業活動にともない発生する環境負荷を極力低減させつつ、エネルギーの安定供給を確保することにより、社会、経済の持続可能な発展を実現させていくことが必要です。

環境エネルギー分野で掲げる研究開発目標は、次の4項目です。

- ① 予測・評価・保全技術を融合し、環境・安全対策の最適ソリューションを提供する。
- ② 環境効率を最大化する化学技術を開発し、高い国際競争力をもつ低環境負荷型化学産業を創出する。
- ③ 分散型エネルギーネットワーク技術の開発により、CO<sub>2</sub>排出量の削減とエネルギー自給率の向上に資する。
- ④ バイオマスエネルギーの開発により地球温暖化防止に貢献する。

①では、極微量・極微細の環境負荷物質を捕捉する「計測・モニタリング」、また、化学物質リスク、ライフサイクルア

セスメント(LCA)、地球環境影響、爆発安全性などの「予測・評価」、大気汚染、水質汚濁、廃棄物の「対策」に資する諸技術を開発するとともに、それらを融合させた新たな環境技術を提案します。

②では、副生廃棄物を極小化するファインケミカル反応システムや、気体分離膜による省エネルギー型水素製造プロセスを開発し、化学製品の製造工程における環境負荷の低減を目指します。長期的には、バイオマス由来の機能性化学品製造技術を開発して、石油や石炭に依存した化学プロセスからの脱却を目指します。

③では、急増著しい運輸・民生部門でのエネルギー消費の削減に向けて、ユーザーが必要に応じてエネルギーを生産して使う「需要サイド主導の分散型システム」の実現を目指し、電力(太陽光発電、燃料電池、蓄電池など)、水素、クリーン燃料、熱などの系統的な供給・管理に資する要素技術ならびにシステムの研究を進めます。

④では、炭素循環を地球規模で制御する最適手段の1つと考えられる、再生可能資源であるバイオマスの有効利用法として、木質系バイオマスの高効率エネルギー変換技術を開発するとともに、市場導入に向けて最適な利活用法を探るための評価技術を開発します。

平成19年度は、経済産業省の研究開発プログラムに参加して研究を推進するほか、原子力発電施設等社会安全高度化調査、核物質防護対策衝撃評価などの研究を実施します。また、環境省の地球環境保全等試験研究事業に参加し、VOC分解技術開発やCO<sub>2</sub>の海洋隔離による影響評価に関する研究などを実施します。

## 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)

### ■ 地球温暖化防止新技術プログラム

- ノンフロン型省エネ冷凍空調システム開発

### ■ 化学物質総合評価管理プログラム

- 有害化学物質リスク削減基盤技術研究開発

### ■ 省エネルギー技術開発プログラム

- 革新的次世代低公害車総合技術開発
- パワーエレクトロニクスインバータ基盤技術開発
- 革新的マイクロ反応場利用部材技術開発

### ■ 新エネルギー技術開発プログラム

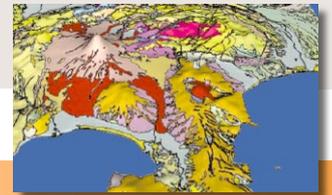
- 燃料電池先端科学研究
- 固体酸化物形燃料電池システム技術開発
- 固体高分子形燃料電池実用化戦略的技術開発
- 水素安全利用等基盤技術開発
- 水素先端科学基礎研究事業
- 水素貯蔵材料先端基盤研究事業
- 太陽光発電システム未来技術研究開発

### ■ 燃料技術開発プログラム

- メタンハイドレート開発促進事業
- 計量標準基盤技術研究

### ■ 原子力技術開発プログラム

- 計量標準基盤技術研究



## 地質分野

地質分野では、国民生活の安全・安心を確保するとともに持続的発展が可能な社会を実現するため、「地球を良く知り、地球と共生する」という視点に立って地質の調査・研究を行い、その結果得られた地質情報を体系的に整備し社会に提供します。また、地震・火山などの自然災害による被害の軽減、放射性廃棄物の地層処分、環境への負荷を最小化した資源の開発や地圏の利用、都市沿岸域における環境保全など、社会的課題の解決に貢献します。

地質情報の整備・提供では、基本図となる地質図幅(20万分の1及び5万分の1)の作成を継続するとともに、海洋地質図・火山地質図など各種地球科学図の整備を進めます。また地質図の電子化を促進し、地理情報システムを活用した統合的な地質図データベースの整備を目指します。さらに、国連「大陸棚の限界に関する委員会」に提出する海底地形・地質情報の取得や、衛星による画像情報利用技術の開発なども実施します。

放射性廃棄物の地層処分手業に対し国

が行う安全規制への技術的支援として、地質現象の長期変動および地質環境の隔離性能に関する研究基盤を確保し、技術情報としてとりまとめます。

地震に関する調査研究では、活断層の活動履歴・変位量の調査を通じての活動性の評価、海溝型地震の発生履歴解明のための津波堆積物及び地殻変動調査を促進するとともに、地震被害軽減のための地震動予測手法の開発や地震発生予測の精度向上を目指した研究を実施します。また、東南海・南海地震予測のための地下水等総合観測網の緊急整備に取り組みます。火山に関する調査研究では、火山地質図の作成調査や第四紀火山データベースの充実を図るとともに、噴煙組成観測手法の高度化や熱水系発達シミュレーション解析、地殻変動観測などを実施し、火山の噴火活動履歴及び噴火メカニズムの解明に努めます。

環境に配慮した資源利用や国土の有効利用の実現のため、地下空間における水文環境や地球規模の物質循環の解明を目指します。表層土壤中の重金属成分の

含有量・溶出量などの調査に基づく土壌環境リスクマップ作成、有機物・重金属などの環境パラメータのデータベース作成、地下深部帯水層のCO<sub>2</sub>貯留ポテンシャルの評価、レアメタル資源評価、ならびに日本近海における燃料資源ポテンシャル評価のための各種調査を実施します。

さらに近年、防災・減災の視点から社会的要請の高い都市平野部の地下地質構造モデルの構築や沿岸域の環境保全のための評価技術の確立にも、総合的かつ重点的に取り組んでいきます。

また、他分野との融合研究にも積極的に参画し、地球科学・環境科学・計測技術と情報技術・標準化研究をリンクし、長年蓄積されてきた地球科学情報(地質および環境技術)をコアコンテンツとしたGEO Gridの開発研究などにも取り組んでいます。

これらのほか、国内外のニーズに応じて、緊急地質調査、地質調査関連技術および情報の提供などを行います。

### 産総研が関与する主な課題(地質分野)

#### ■ 地質情報の統合化と共有化プログラム

- 地質情報の統合と利便性の向上
- 大陸棚画定に関する大陸棚調査
- 衛星画像情報に関する技術開発と情報の統合化

#### ■ 地圏循環システム解明と解析プログラム

- 地圏流体モデリング技術の開発
- 天然ガス資源の開発に関わる評価技術
- 二酸化炭素地中貯留システム評価と技術開発

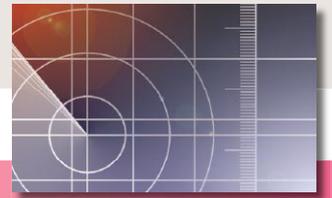
#### ■ 地質現象の将来予測と災害リスク低減プログラム

- 地震・火山噴火災害軽減のための地質現象のモデル化と科学的予測
- 高レベル放射性廃棄物の地層処分のための地質環境評価
- 都市沿岸域の地質環境変遷の実態解明と地質プロセスのモデル化

#### ■ 緊急地質調査研究

#### ■ 国際地質情報ネットワーク構築

#### ■ 地質情報統合化に資する GEO Grid プロジェクトの推進



# 標準・計測分野

計量標準は、製品やサービスの技術的評価、検査、試験の信頼性向上、さらに生産の効率化による産業の国際競争力の維持・強化に不可欠な存在です。基準認証分野の国際相互承認においても国際同等性が保証された計量標準の存在が前提となっています。研究開発におけるフロントランナーとして、過酷な競争に勝ち抜くことのできる事業環境と技術力を確保するには、いままで以上に高品質で使いやすい計量標準を国内の隅々に迅速に供給する体制の確立が必要です。

このために産総研は2010年までに世界トップレベルの品質と規模を備えた、基本的な計量標準供給体制の整備を目指し、産業界の意見・要望および社会的ニーズを踏まえて、標準整備のための具体的計画を策定し、開発を進めています。

国家計量標準の総数は平成12年度末には140種類程度でしたが、産総研の第1期終了までに、200種類以上の標準供給を行いました。平成19年度は、物理標準20種類以上、標準物質10種類以上、合計30種類以上の新たな標準の供給を目指します。

また食品安全分野、環境分野および健康(医療)分野などにおいて、民間研究機関や他府省傘下の研究機関との連携を図り、計量標準の効率的な整備と供給体制の構築に着手します。また法定計量システムの国際整合化と法定の技術基準のJIS化を進めるため、特定計量器の技術基準の原案・素案作成を主導します。

また次世代計量標準の開発では、秒の定義の改定にむけて、可視光領域での周波数標準技術を確立することを目的とし

て、光周波数標準器や光格子時計本体の開発を進めます。

先進的な計測・分析技術の開発では、90%以上の超高濃度の酸化活性なオゾン精密に制御して、 $\text{SiO}_2$ 膜を均一に作製する技術や $200^\circ\text{C}$ 以下の低温における酸化膜を作製する技術の開発を進め、長さの国家標準にトレーサブルな厚さ計測用の物差しとなる $10\text{nm}$ 以下の $\text{SiO}_2$ 膜を半導体産業等に提供します。

また化学分析の基準として使われる化合物群を中心に1,000件以上の有機化合物の新規スペクトルデータの収集と公開を行い、外部の化学データベースとの相互リンクを図るなど、産業と社会の発展を支援するスペクトル特性および熱物性などのデータベースの構築と公開を進めます。

## 産総研が関与する主な課題（標準・計測分野）

### ■ 国家計量標準の開発と維持・供給

#### ■ 計画に基づく国家計量標準の開発

- 固体屈折率、ロジウム鉄抵抗温度計(0.65 K ~ 3.2 K)などの物理標準および DDT 混合標準液などの標準物質
- ナノ計量標準の開発、遠隔校正技術開発、原子力用流量計校正技術開発

#### ■ スペクトルデータベース・熱物性データベースの拡充と維持

#### ■ 緊急性の高い標準物質の開発と、適切な標準物質の評価体制の整備

- 先進的計測・分析技術の開発とその標準化

#### ■ 先進計測分析機器システム開発

- 活性種分光計測制御技術の研究
- 光・量子ビームイメージング技術の研究
- ナノ物質計測技術の研究

#### ■ 信頼性向上に向けた計測解析技術開発と標準化展開

- 構造体劣化診断・予測技術の研究
- 固体内移動拡散現象の計測評価と規格化の研究
- 材料プロセスの信頼性評価と規格化の研究

#### ■ 高温圧力・振動計測技術の開発

#### ■ 生活環境生体計測技術の開発

# 骨導超音波知覚の解明と新型補聴器への応用

## 重度感音性難聴者の補聴が可能



中川 誠司 なかかわ せいじ  
s-nakagawa@aist.go.jp  
人間福祉工医学研究部門  
くらし情報工学グループ  
主任研究員  
(関西センター)

1999年の電子技術総合研究所入所以来、神経生理計測、心理計測、物理計測、コンピュータ・シミュレーションなどを駆使したヒト感覚機能推定と、医用・福祉機器への応用に関する研究に取り組んでいます。感覚機能の解明という基礎研究と産業の融合を目指しています。

### 関連情報：

#### ● 参考文献

1. S.Nakagawa et al., Trans. Jpn. Soc. Med. Biol. Eng., 44, 184-189, 2006.
2. Y.Fujisaka and S. Nakagawa, J. Comp. Acoust., 14, 369-378, 2006.
3. K.Fujimoto and S. Nakagawa, Hear. Res., 204, 210-215, 2005.

#### ● 特許

1. 特許第 3422417 号  
「体伝導聴覚器」
2. 特許第 3497833 号  
「超音波体伝導聴覚機」

#### ● 共同研究者

添田喜治、伊藤一仁、保手浜拓也、岡本洋輔（産総研）、藤坂洋一（リオン（株））

### 研究開発の背景

難聴が重篤になると、既存の補聴器では役立たなくなります。このような重度感音性難聴者に残された唯一の聴力回復手段は人工内耳ですが、必ずしも満足できる性能を持っているとはいええない。皮下への埋め込み手術が必要という欠点を持っています。そのため、人工内耳の使用を躊躇する難聴者も多くいます。

一方、以前から、骨導（骨伝導）ならば周波数20kHz以上の高周波音（骨導超音波）であっても、聴覚健全者とはもとより、重度感音性難聴者にも知覚されるという報告がありました。しかしながら、知覚メカニズムの多くが未解明であったこともあり、その知覚現象の存在自体に否定的な意見も出ていました。

### 骨導超音波知覚の証明と解明

私たちの研究グループでは、脳磁界計測を用いて、骨導超音波が重度感音性難聴者の大脳聴覚野を活性化させること、骨導超音波を振幅変調することで音声情報の伝達まで可能であることを、世界で初めて証明しました。

では、なぜ骨導超音波が知覚できるのでしょうか？ また、重度難聴者であっても聞こえるのはなぜでしょうか？ 私たちは、ヒトを対象とした聴覚心理計測や神経生理計測、さらには音響物理計測、コンピュータ・シミュレーション

など、様々な手法を駆使して、骨導超音波の知覚特性や神経生理メカニズムの解明を図ってきました。これまでの研究によって、骨導超音波も通常の聴覚器官（内耳や聴覚神経路）によって知覚されているけれど、処理のされ方が通常の音（気導音）とは少し異なっている可能性があることがわかってきました。

### 骨導超音波を利用した新型補聴器

私たちは、これまでの骨導超音波知覚研究の成果を生かして、重度難聴者用の骨導超音波補聴器の開発に取り組んでいます。現在のところ、開発した補聴器を用いて、重度感音性難聴者の半数強が何らかの音声を知覚でき、約3割が簡単な単語を聞き取ることができるという画期的な成果をあげています。骨導超音波補聴器は容易に脱着でき、会議やテレビ視聴の際の一時的な装用も可能です。重度難聴者にとって聴力回復手段の選択肢が増えるという意味で、大きな意義を持つものと考えています。

### 今後の予定

私たちは、補聴器メーカーや医療機関の協力のもと、骨導超音波補聴器の数年後の実用化を目指しています。また、骨導超音波研究の成果を、重度難聴者用の耳鳴遮蔽器の開発や、従来型の骨導補聴器の改良などへも応用しています。

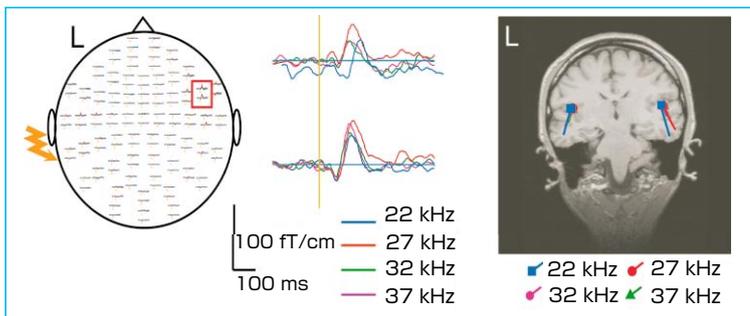


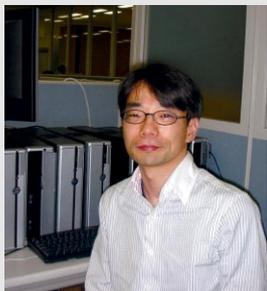
図 脳磁界計測で明らかにされた骨導超音波による重度難聴者の聴覚野活動



写真 骨導超音波補聴器

# AIST-SOA 仮想クラスタ管理システムの開発

## 仮想化技術を活用した柔軟なデータセンターの実現に向けて



**小川 宏高** おがわ ひろたか  
h-ogawa@aist.go.jp  
グリッド研究センター  
ビジネス応用チーム  
研究員 (秋葉原サイト)

1971年生。東京大学大学院工学系研究科博士課程中退。1998年より東京工業大学大学院情報理工学研究科助手。2003年よりグリッド研究センター研究員。

主な研究は、自己反映計算に基づいた拡張可能なJava言語向けJust-In-TimeコンパイラOpenJIT、グリッド技術を用いてアプリケーションの実行をユーティリティサービスとして提供するGridASPなど。プログラミング言語処理系、仮想化技術、並列処理、グリッド技術などに興味を持つ。ACM、情報処理学会各会員。

### 関連情報：

- プレス発表

2005年7月13日「産業変革を先導する戦略的な産学官連携プロジェクトを開始」

### 仮想化技術

データセンターなど計算機資源を集中して保有する組織では、稼働率の向上や設備コスト・運用コストの削減が強く求められ、近年こうした要請に応える方法として仮想化技術が注目されています。仮想化技術とは、計算機システムの構成要素であるCPU、ストレージ（記憶装置）、ネットワークなどを論理的に複数に分割し、複数のCPU、複数のストレージ、複数のネットワークとして利用できるようにする技術です。この技術を用いると、物理的に保有している計算機資源をより多くの仮想的な計算機資源として利用することができ、資源の稼働率の向上や設備コストの低減に大きな効果があります。

しかし、これまで仮想化技術は、主に計算機資源を固定的に分割する手段として利用され、依頼に応じて資源を切り出して利用者に提供することはできませんでした。また、既存の仮想化技術を用いたシステム構築では、CPU、ストレージ、ネットワークのそれぞれに対応する仮想化技術を複合的に組み合わせて利用できないため、フレキシブルな構成にすることが困難でした。

### 知識循環型サービス主導アーキテクチャ

産総研では、仮想化技術の活用をさらに一歩進め、データセンターの計算機資源を依頼に応じて柔軟に利用できるようにすることを目標に「AIST-SOA 仮想クラスタ管理システム」の開発を進めています。このシステムは、利用者からの依頼に応じて予約ベースで仮想クラスタを構築して提供する機能を実現します。

具体的には、利用者はまずWebインタフェースを使って、利用する計算機資源の量（CPUの個数、メモリー容量、ディスク容量など）と構成情報、その占有時間を指定して予約します。予約開始時刻が近づくと、システムは予約内容に基づいて、VMware Server 1.0またはXen 3.0の仮想計算機、VLAN、iSCSIストレージなど必要な計算機資源を生成して確保した後、OS・アプリのインストールと設定を行って、利用者に提供します(図参照)。

これまでにシステムに必要な要素技術の開発がほぼ完了し、プロトタイプシステムが稼働、SC | 06やComSys2006など国内外の会議でもデモンストレーションを行っています。今後はシステムの完成度を上げ、実用化に向けて実際のデータセンターと協力して実証実験やソフトウェアの改善を行っていく予定です。

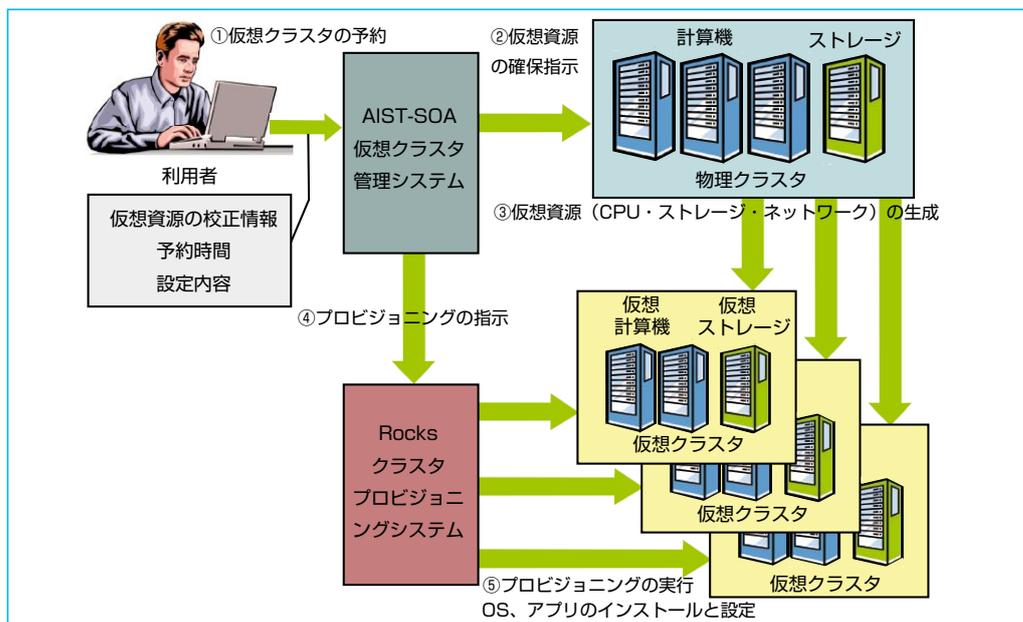


図 AIST-SOA 仮想クラスタ管理システムの概要

資源利用者からの依頼に応じてオンデマンドで仮想クラスタを構築・設定を行い、提供する。

# 機能強化したADMER

## 細かい領域での濃度推定の精度を向上してVer.2.0を公開



**東野 晴行** ひがしのはるゆき  
haru.higashino@aist.go.jp  
化学物質リスク管理研究センター  
環境暴露モデリングチーム  
研究チーム長  
(つくばセンター)

これまで、主に環境曝露濃度を推定するモデルの開発や排出量推計の分野で研究に携わってきており、得られた成果はADMERのようなソフトウェアやリスク評価書として、広く社会に還元してきました。今後も、ツールや評価書のような「目に見える製品」を生み出すという明確な目標を持って研究活動を行っていきたくて考えています。

### 関連情報：

#### ● 参考文献

東野晴行ほか、大気環境学会誌、38(2) 100～115(2003)

東野晴行ほか、環境管理、40(12) 58～66(2004)

#### ● プレス発表

2007年1月11日「機能強化した「曝露・リスク評価大気モデル (ADMER: アドマー Ver.2.0)」を開発」

### 開発の背景

大気中の化学物質の濃度を、排出量と気象条件から計算するソフトウェア「ADMER (曝露・リスク評価大気拡散モデル: Atmospheric Dispersion Model for Exposure and Risk Assessment)」は、操作が簡単で誰でも入手できます。さらに、PRTR (環境汚染物質排出移動登録) 制度が施行されて化学物質の種々の排出量データが容易に入手できるようになったことから、ユーザーが年々増加しており、すでに国や自治体・教育機関・企業などさまざまな所で大気系化学物質のリスク評価に活用されています。

しかし、普及するにつれて、新たにいろいろな要望がユーザーから寄せられるようになりました。その中で、解析可能な空間解像度をもっと上げて欲しいという要望が最も多く見られました。これまでのADMERでは、空間解像度は5km×5kmが限度でした。この解像度は、関東全体のような地域スケールの分布状況を見るには最適ですが、特定の都道府県や市区町村程度の細かい領域で用いるために、より高い解像度の解析が望まれていました。

### ADMERの機能強化

細かい領域での解析精度を向上するには高解像度が必要ですが、空間解像度を上げると、計算時間や取り扱いデータの容量が増大し、実用

上の問題が生じます。そこで、ADMER全体の空間解像度を上げるのではなく、指定した特定のグリッドについてだけ解像度の高い解析が可能な機能(サブグリッド解析機能)を開発し、空間解像度をこれまでの5kmから最高100mまで大幅に向上させました。この機能により、郊外都市のように化学物質の発生源の密度が比較的低い地域や沿道のように発生源と評価地点が近い場所での予測精度が大幅に向上しました。

さらに、地理情報システム (GIS) の導入による図化機能と操作性の向上、解析に必要な気象、人口、土地利用などのデータの自動ダウンロード機能、市区町村別の平均濃度を自動的に計算する機能の付加など、ユーザーの要望に応えるさまざまな改良も同時に行いました。

### ADMER Ver.2.0の無償公開

このように機能を強化した最新版のADMER Ver.2.0は2007年1月11日から公開しており、ウェブサイト(下記アドレス)から誰でも無償でダウンロードして利用できます。

<http://www.riskcenter.jp/ADMER/>

今回のバージョンアップによって、モデルを用いた暴露とリスクの評価が、これまでの国レベルから地方自治体レベルにまで普及し、合理的なモニタリング計画や比較的小さな地域スケールでの化学物質の管理が進展することが期待されます。

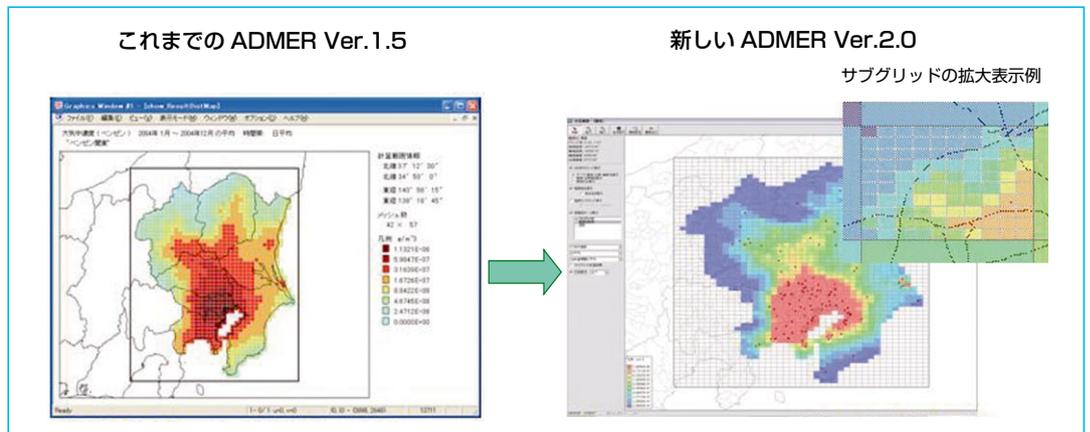
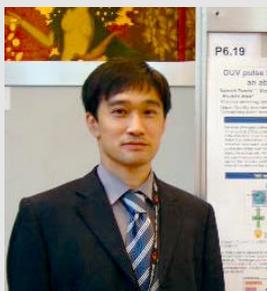


図 新たに開発したADMER Ver.2.0の特徴

Ver.1.5では、モデルの解像度は最高で5km×5km、化学物質濃度表示画面は表示するだけで操作はできなかった。Ver.2.0では、最高で100m×100mの化学物質濃度分布が推定可能になった。また、GISの搭載により操作性や表示の自由度が向上した。

# ナノメートルの世界で超精密なものさしを実現

## 深紫外レーザー回折で100ナノメートルの目盛りを精密校正



**権太 聡** こんだ さとし  
satoshi.gonda@aist.go.jp  
企画本部 企画主幹  
(東京本部)  
(原稿執筆時、計測標準研究部  
門 長さ計測科 幾何標準研究室)

入所以来、レーザー干渉測長技術を用いた測長型原子間力顕微鏡の開発を通して、ナノメートル寸法・形状測定技術の研究に取り組んでいます。2004年からこの深紫外レーザー回折計の研究開発を始めました。産業界の要請に迅速に応えるために、スケジュールを決めて研究に取り組むのはプレッシャーもありますが、大きなやりがいもあります。

### 関連情報：

#### ● 参考文献

[1] S. Gonda, et al., Proc. Euspen, Vol.1(2006)454.

[2] 「ものさし」のふるさと!?」  
産総研・サイエンス・タウン

[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/science\\_town/standard/standard\\_01/standard\\_01\\_02.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/science_town/standard/standard_01/standard_01_02.html)

[3] 「標準マイクロスケール」  
日本品質保証機構

[http://www.jqa.jp/08measure/micro\\_scale.html](http://www.jqa.jp/08measure/micro_scale.html)

#### ● 共同研究者

三隅伊知子、吉崎和典、菅原健太郎、高辻利之(以上産総研)

橘田淳一郎、嶺 久一、黒澤富蔵(以上日本品質保証機構)

### 半導体回路の微細化と基準の物差し

近年、情報機器のいっそうの高速化・高機能化・省電力に対する要求はますます強くなっています。半導体集積回路の配線パターンの最小加工寸法は量産ラインで65ナノメートル(ハーフピッチ)に達しており、配線が微細すぎて、寸法のわずかなずれでも回路は動作しません。そのため、配線寸法をきわめて厳密に測定して生産を管理しています。

この測定にはシリコンウェハ専用の走査型電子顕微鏡(SEM)が使用されます。電子ビームを走査して、試料表面から放出される二次電子信号を画像化するこの装置には、偏向角とビーム走査距離の比率を求めておくために、基準になる「ものさし」が必要です。例えば、装置には240ナノメートル間隔で線パターンが並んだ標準ものさしが組み込まれています。このものさしも、半導体デバイスの微細化に伴って、より細かく、より正確にすることが必要です。

### 深紫外レーザー回折式ピッチ校正装置の開発

今回、私たちは、経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)や日本品質保証機構の協力を得て、最小で97ナノメートルの目盛りまで計測と校正ができる、深紫外レーザーを用いた回折式ピッチ校正装置を開発しました。波長193ナノメートルのパルスレーザーを回折格子であるものさしに照射し、回折ビームの

角度と波長を計測することにより、不確かさ0.04ナノメートルと、これまでにない精度で校正(値付け)することが可能になりました。ここまで不確かさを小さくできたのは、見えないレーザーと波長633ナノメートルの基準レーザーの比較校正装置を開発し、角度の目盛りの基準であるロータリーエンコーダーの精密校正、そして干渉や回折を起こすパルスレーザーの信号を捕らえる高速信号処理技術を開発をできたからです。

### 今後の展開

1ミリメートルの中に1万本もの高密度の目盛りをもつ100ナノメートルのものさしは、次世代の半導体回路の寸法を保証し管理するために迅速に供給されるようになるでしょう。実際、日本品質保証機構では、この技術を用いて物差しの校正サービスを開始しており、JCSS(計量法に基づく校正事業者認定制度)のロゴマーク付きの校正証明書を発行できるようになりました。

現在、産総研は25ナノメートルという世界最小目盛りのものさしとその校正技術を開発しているところです。これが実現すれば、次々世代の超高密度の電子回路部品が安定して製造できるようになるでしょう。このように、ナノメートルの世界に必要なものさしは、情報産業の発展とともに日進月歩で進化していかなければならない運命にあるのです。

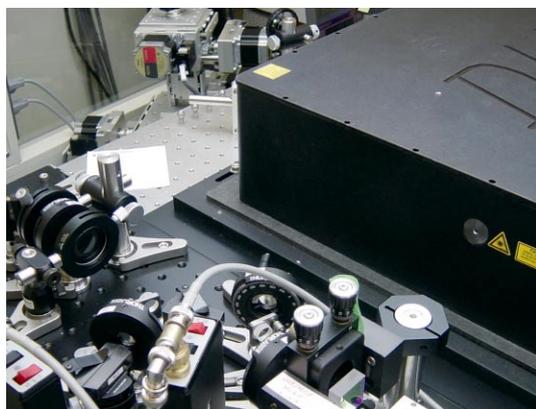


写真 深紫外レーザー回折式ピッチ校正装置

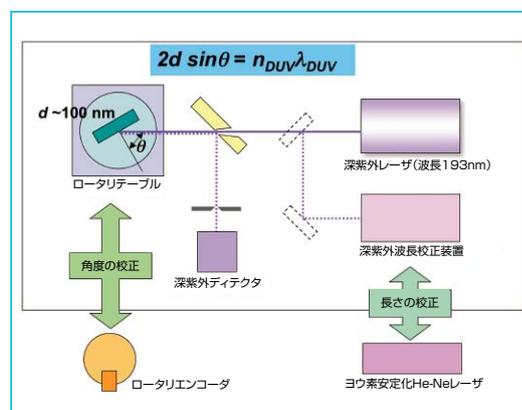


図 深紫外レーザーの回折現象を利用したものさし(回折格子)の校正システム

## 放電パルス計数法による単一光子検出技術 APDを利用して高速化と低雑音化を同時に実現

特開 2005-114712 (出願 2004.4)  
 特許 第 3855049 号 (出願 2002.3)  
 特許 第 3774765 号 (出願 2002.8)

### 目的と効果

量子暗号通信は光子1個につき1ビットの情報を載せて、多数の光子を送受信することで暗号通信を実現します。量子暗号通信の長距離化と高速化を同時に実現するためには、単一光子検出器の高速化と低雑音化が鍵になります。放電パルス計数法は高速化と低雑音化を同時に実現する単一光子検出技術です。これを用いることによって、従来法で用いられている光子検出回路の基本設計を変更する必要もなくきわめて簡便な単一光子検出技術を提供できます。

### [適用分野]

- 量子暗号通信、レーザーライダー、バイオフォトンクスなどの極微弱光検出

### 技術の概要、特徴

光子吸収によって生成される電子は光子1個につき1個ですが、これを何らかの方法で飛躍的に増大させることができれば、光子1個をマクロな電気信号として検出できます。アバランシェフォトダイオード(APD)を受光素子とする場合、吸収層と増倍層がセットで素子に含まれており、大きな逆バイアス電圧を印加することで、なだれ増幅が電気パルスとして検出できます。

放電パルス計数法はAPDの容量性に起因する放電パルス(負パルス)の有無で光子検出を行い、なだれ増幅を光子検出手段として用いないことで、大きななだれの必要性を排除し、高速化と低雑音化を実現しました。APDはコンデンサーとスイッチの並列回路で等価的に記述できますが、光子吸収によりスイッチが閉じられるとコンデンサーとしての機能が失われます。放電パルスの有無でコンデンサーとしての機能をチェックすれば、結果的に、スイッチの開閉状態を知ることができます。

### 発明者からのメッセージ

放電パルス計数法による単一光子検出技術を製品化するうえで、従来型の単一光子検出器のハードウェアを変更する必要はなく、製造ラインの変更も不要です。必要最低限のコストと時間で簡単に製品化できるメリットがあります。

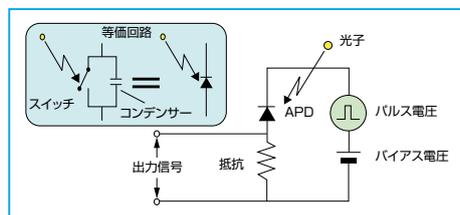


図1 アバランシェフォトダイオードの等価回路と光子検出装置の電気回路

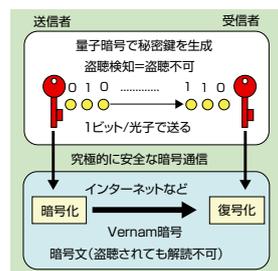


図2 量子暗号通信の模式図

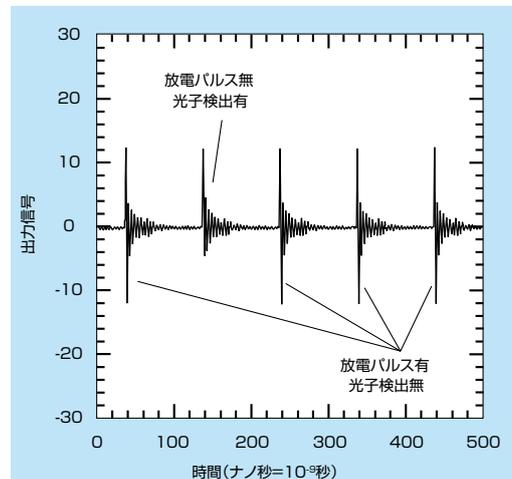


図3 放電パルスと光子検出

### IDEA

産総研が所有する特許  
のデータベース

<http://www.aist.go.jp/aist-idea/>

# 光で活性化できるペプチド前駆体：ケージドペプチド 生理活性物質濃度コントロールを高度化

特許 第2863834号 (出願1996.10)

● 関連特許 (出願中：国内3件)

## 目的と効果

光は、比較的安全に、しかも高速に、生体の目的部位を「刺激」する手段といえます。光によって生理活性を制御できる化合物を使えば、パルス状の光によって瞬間に、絞り込んだ光照射によって局所に、生理活性物質濃度の変化を起こすことができます。このような使用法が可能な化合物として、ケージド化合物が知られています。これは、生理活性物質に光解離性保護基を導入することによって不活性化した前駆体ですが、光照射により生理活性物質に転換することができます。生理活性を遮蔽(ケージ)したケージドペプチドを用いることで、系に乱流を起こさせることなく、光によって生理活性物質濃度を安全に変化させることができます。

## [適用分野]

- 研究開発用試薬
- ペプチド合成中間体

## 技術の概要、特徴

生理活性ペプチドのアミノ酸残基側鎖に紫外線照射により除去可能な光感受性基を連結することによって、光感受性基を結合させた状態では活性が実質的に消失し、光を照射すると生理活性をもつペプチドに変換するケージドペプチドをつくることができました(図1)。

この方法によるケージドペプチドは、通常の有機化学合成が可能な施設であれば十分に合成ができ、特殊な施設や装置を必要としません。生理活性を遮蔽するためのペプチドの生理活性部位は複数の残基からなることが多く、その部位の選定は困難ですが、この技術を使うことによって解決することができます。

## 発明者からのメッセージ

この光化学反応は秒以下の時定数で進行し、生理現象に比較し「瞬時」に生理活性物質濃度を上昇させることができるので、高速の生理現象の解明や、細胞やタンパク質の微細な運動の解析に有効です。また、ケージドペプチド固相化基板を用いることによって、基板の任意の部位に、任意のタイミングで細胞を接着させる細胞接着制御への応用なども可能になります(図2)。

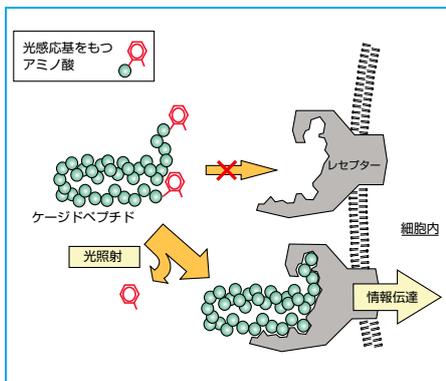


図1 ケージドペプチドのレセプター結合の光制御

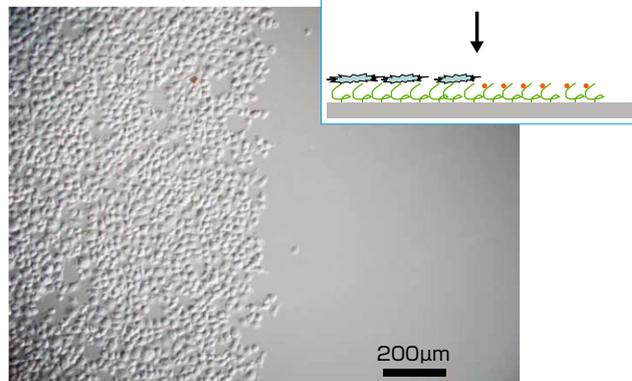


図2 細胞接着制御(写真は、基板の左半分に光刺激したもの。)

産総研イノベーションズ  
(経済産業省認定 TLO)

〒305-8568  
つくば梅園 1-1-1  
産業技術総合研究所  
つくば中央第2

TEL : 029-862-6158  
FAX : 029-862-6159  
E-mail : aist-innovations  
@aist.go.jp

# タイ王国 国家計量標準機関(NIMT)の設立支援

計量標準総合センター 国際計量室

## シリーズ連載にあたって

NIMTと言っても、聞き慣れない方がほとんどでしょう。産総研の計量標準総合センター(NMIJ)は国際協力銀行(JBIC)及び国際協力機構(JICA)と協力して、タイ王国の国家計量標準機関(NIMT)の設立を支援しています。このシリーズではその概要・経過・展望を紹介します。

## 背景

タイ王国がメートル条約に加盟したのは1912年でした。1997年には第8次国家経済社会開発プログラムの一環として国家計量開発法が制定され、これに基づき1998年6月1日にNIMTが創設され、タイ国内の計量標準機関から標準機器を移管し1999年1月から仮庁舎で校正サービスを開始すると共に、国家計量標準機関としての本格的な整備事業を開始しました。

これを受け、タイ政府は日本政府に対して計量標準の維持・供給施設の建設・標準機器整備のための円借款有償資金協力を要請し、1999年と2000年に分け人材育成の協力を含む円借款契約が締結されました。この合意を基に、1999年から通商産業省知的基盤課、計量研究所、日本電気計器検定所、日本品質保証機構、化学物質評価研究機構が連携し、タイ政府に対してNIMTの施設および標準機器の整備、人材育成などに関する技術移転プログラムを提案し、同国における計量標準の整備事業を推進するための基本計画の策定に協力しました。その後JICAによる事前調査が2回に

わたり行われ策定されたJICA/NIMTプロジェクトを実施するために、産総研・計量標準総合センター・国際計量室がわが国の支援母体として事務局を務めています。

このプロジェクトでは、2002年10月から5カ年の計画で、放射線標準を除く全分野を対象に、特に計量標準として重要な42の量目をタイ王国に整備することになっています。

## プロジェクトの概要

発展途上国の国家計量標準機関(NMI)の整備は、技術支援に加え、しっかりした財政的支援と、継続的な人材育成が成功の重要な三要素です。このプロジェクトでは財政支援として、新庁舎整備に約15億円、標準機器整備に約15億円、加えてタイ国内資金10億円の総額40億円規模の予算を確保して進められています。

新庁舎整備に際しては、熱帯地域に国家計量標準機関を実現することを命題として、標準機器を整備する各ラボの環境条件(設定温度、温度の安定性、設定湿度、湿度の安定性、振動等)を含む施設の仕様を詳細に作成しNIMTに提案しました。このデータを基に、基本設計を受注した日本の設計会社が熱帯地域の気候条件に適した構造の新庁舎の設計を行いました。完成した庁舎は、3階建てで一階部分は断熱のために土盛りが施され、直射日光が建屋内に入り込むことを避けるために逆ピラミッド構造になっています(写真1)。総床面積は12,000平方メートルで、200名体制の職員でタイ国内の産業界に計量標準を供給することができる施設となっています。NIMT職員は、2005年12月末までに仮庁舎から新庁舎への引っ越しが終了し、技術移転が終了した計量標準を基に本格的に校正サービスを行っています。

NMIJではプロジェクトに先立ち、2001年から人材育成プロジェクトとして詳細な技術移転計画の策定を開始しました。プロジェクトの計画では、タイ王国の経済のグローバル化を前提にNIMTが国際的に承認される国家計量標準機関として自立することを目標に定め、NIMT職員の日本国内での研修(3ヶ月、36名)、NMIJをはじめとする日本の計量標準関連機関の職員をタイ王国へ派遣してのフォローアップ研修(1ヶ月、53名)を基本として技術移転を行ってきています。2003年1月から開始されたフォローアップ研修をかわきりにタイ王国への計量標準の設定は順次進めら



写真1 2006年8月に新庁舎の落成式典が行われた



写真2 IAJapan から公布された認定証



写真3 富永専門家のセミナー風景



写真4 宮協専門家のセミナー風景

れ、2006年度末までに物理標準18量目、電気標準13量目、そして化学標準6量目の計量標準がタイ王国に設定されました。

技術移転が終了した計量標準については、日本の認定機関であるIAJapan (International Accreditation Japan) に認定審査を依頼しISO/IEC 17025に準拠した国家計量標準機関の認定 (ASNITE-NMI認定) の取得を目指しています。2004年1月に音響標準と波長標準の2分野の認定審査が行われ、同年6月に認定証の公布を受けました(写真2)。その後、硬さ標準、形状(内径外径、平面、表面粗さ、角度、真円度)標準の認定証の公布を受け、2007年1月から2月にかけて、pH標準、直流高電圧、振動・加速度標準、時間・周波数標準の認定審査を受けています。また、技術移転が完了した標準分野では、国際比較に積極的に参加し計量標準として重要な同等性の確認のために国際舞台で活躍しています。

これまでの技術移転によりNIMTが実施できる校正サービスの種類や幅が広がり、自立発展していくことで、さらに拡大し、今後のタイ産業界の国際化対応を基礎の部分で支えていくと期待されています。NIMTはタイ王国の国家計量標準機関として、国内の二次標準器を校正するだけでなく、精度の高い標準については企業からの直接校正依頼も受け付けています。

さらにNIMTは、セミナーとワークショップを頻繁に開催し、二次校正機関の技術レベルの底上げを図ることと、NIMT自身の技術レベルの向上を同時に進行させています。また、産総研など日本の関連機関から支援を受けながらアセアン諸国のために様々なセミナーや研修を開催しています。

タイ王国の経済はここ数年で急速に発展し、支援受け入れ国から脱却し、日本とのパートナーシップ協力が求められています。プロジェクト終了後は、日本の支援を受けつつNIMTから周辺国への計量標準の技術移転や、産総研のパートナーとして研究協力ができる足がかりを築くことが期待されています。これによりNIMTから東南アジア諸国へ計量標準を供給し、新たなパートナーシップが生まれる

こととなります。

計量標準の分野は、科学技術・経済・社会基盤であり、華々しい成果を求めることは難しい分野です。しかし、計量標準の成果は、全ての国の社会で活用され、人々の生活に役立っています。計量標準分野では、長期間にわたる基礎研究の積み重ねと、このプロジェクトのような国際協力等によってイノベーションが実行されています。

#### 今後のシリーズ展開

これからのシリーズ連載では、本邦研修、フォローアップ研修、成果普及、展望などについてそれぞれ紹介し、最後にこのプロジェクトの今後の展開について紹介していきたいと考えています。

#### 現地レポート

プロジェクトサイトには、プロジェクトリーダー(秋元義明(産総研))、プロジェクト調整員(新関郁子氏(JICA))、専門家(前田恒昭(産総研))が派遣されており、タイ側との調整、プロジェクト調整、化学標準の指導を行っています。

3月から4月にかけて短期専門家として磁気標準が専門の富永琢磨氏(日本電気検定所(JEMIC))、レーザーパワー標準の宮脇雅裕氏((財)日本品質保証機構(JQA))、標準ガスの松本信洋氏(NMIJ)、が派遣されフォローアップ研修を行っています。

今回の技術移転では日本の計量標準関連機関の指導の基で中小企業が所有する特別なノウハウで製作した標準機器(磁界発生装置、カロリメータ)を活用して磁気標準、レーザーパワー標準や標準ガスの技術が移転されNIMTの組織強化に貢献しています。

日本から派遣された短期専門家も派遣期間中にセミナーで講演し、計量標準の世界の動向や新しい計測技術の内容を紹介しています(写真3、4)。このように、このプロジェクトではNIMTが国際的に通用するよう技術の向上を支援しています。

# ループアンテナ標準の校正サービス

## 150 kHzから30 MHzまでのアンテナ係数標準の供給

### 低周波電波領域の利用拡大

30 MHz以下の周波数（波長が10 m以上の長波長領域）帯域用のアンテナ標準について紹介します。これまで、このような低周波領域の電磁波は、航空や船舶の航法用の一部、アマチュア無線、無線操縦玩具などの一部の利用者が使用していました。ところが最近では身近なところにも拡がり、IH（Induction Heating）電磁調理器、バーコードに代わる商品識別・管理技術用のRF-ID（Radio Frequency Identification）タグシステム、店頭で商品の盗難防止に利用されているタグ状アラーム装置（RF shoplifting alarm systems）や電波時計用の信号などにも利用されています。また電波ではなく有線形式ですが、家庭内の電源線を利用したLAN（PLC通信システム：Power Line Communication systems）でも、この30 MHz以下の周波数帯が利用され始めています。

### 標準アンテナとアンテナ係数標準

一方で、このように急増する電磁波の利用に伴い、これらの電磁波を利用している機器間や、機器と通信の間での干渉が問題になっています。電子機器や通信機器から漏れる不要電磁波強度の測定を行ううえで、試験基準としての電磁波強度に関する計量標準が不可欠となっています。

空間中に電磁波を放射、または空間中を伝搬している電磁波を受信する装

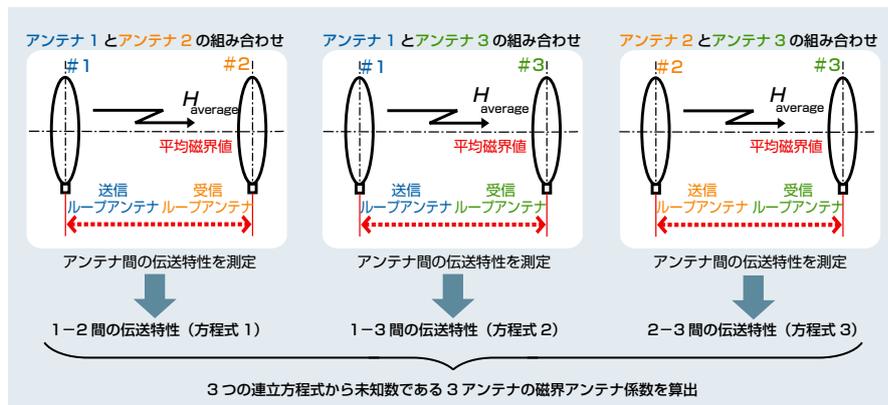


図 3アンテナ法によるループアンテナの磁界アンテナ係数測定の実理

置がアンテナです。この周波数領域の電磁波強度の測定には、アンテナ特性の1つである磁界アンテナ係数\*を用いるため、磁界アンテナ係数を高精度で決める必要があります。

これまで、民間の校正事業者や企業が電子機器からの放射磁界強度の評価を行うために使用するループアンテナに対し、国家標準へのトレーサビリティを直接確保できるように校正手法の開発を進めてきました。2005年には150 kHzから30 MHzまでの6周波数において、増幅装置などが付属されていないパッシブ型でかつ直径が約10 cmのループアンテナの磁界アンテナ係数の標準供給を開始しました。

産総研では、3アンテナ法（図参照）と呼ばれる絶対校正法を採用しましたが、2002年から2004年にかけて行われた各国の国家計量標準機関が参加した国際比較において、国際同等性が確認されています。

### 今後の供給予定

現状では周波数範囲などが限定されていますが、今後順次拡張する予定です。2007年度はじめには、周波数範囲を拡張（9 kHz～30 MHz）し、また校正対象として直径が約60 cmでブリアンプが付属するアクティブループアンテナの標準供給を開始します。さらに、電源周波数である50と60 Hzを含む数十Hz付近の周波数帯域からの校正と、ループアンテナとは異なり電界を感知するアンテナであるモノポールアンテナについても、早急に開発に着手し迅速に標準供給を開始する計画です。



写真 電波暗室内で測定中のループアンテナ

### 用語説明：

\* 磁界アンテナ係数：「アンテナに到来した平面波状の磁界強度/50 Ω系に対するアンテナの出力電圧（通常、50 Ω系の受信器の受信電圧）」で定義される特性。  
機器からの放射磁界測定では、受信電圧値に、この磁界アンテナ係数を積算すれば、実際にアンテナに到来した磁界強度（≒機器から放射し、平面波と仮定した磁界強度）が得られます（これをエミッション測定と言います）。  
また、電界強度に換算する際には、空間インピーダンス（120 π）を更に積算することで得ることができます。

石居 正典 いしいまさのり  
masanori-ishii@aist.go.jp  
計測標準研究部門（つくばセンター）

2002年の産総研入所以来、標準ループアンテナと標準モノポールアンテナの標準供給の研究に従事しています。今後、標準の維持・管理も行いつつ、新たな標準の要望にタイムリーに応えることができるよう研究・開発を進めていきます。



## GEO Gridワークショップ(多国間融合分野の国際会議)をタイで開催

報告

産総研とタイ国家科学技術開発研究院 (NSTDA) 電子コンピューター技術研究センター (NECTEC) との共催で、東・東南アジア地球科学計画調整委員会 (CCOP) と米国GEON (地質情報Network) の支援による、GEO Gridワークショップが3月20日、バンコクのサイエンスパークにあるNSTDAコンベンションセンターで開催されました。(産総研からは加藤理事、佃研究コーディネータ、関口グリッド研究センター長、松尾国際部門長などが参加) このワークショップは、地球環境、エネルギー資源問題、自然災害対応など各国に共通する課題について国境を越えて解決するために、地球科学情報システムとGrid技術の融合を推進する最初の多国間国際会議として開催されました。

ワークショップには、産総研の包括MOU締結連絡先であるタイNSDTA、ベトナムVASTをはじめとして東南アジア各国の関連研究者など約100人の参加者があり、GEO Grid、CCOPの活動(資源、環境、地質情報など)、米国GEONの活動、ASTERなどの衛星観測データ活用を含めた東南アジア地域のGEO情報に関連した活動への取り組みが紹介されました。

さらに、加藤産総研理事の総括とりまとめを含め、国境を越えた融合分野における情報共有と連携強化、多国間の共通課題である地球環境、地震・津波などの自然災害対応に関して論議され、今後の具体的な国際連携プロジェクト推進の重要性が強調されました。

今後、国連のGEOSS (Global Earth Observation System of Systems) の実

施計画や2008年国連「国際惑星地球年」のイニシアティブとともに、アジアにおけるグローバルな共通課題克服に向けて具体的な国際研究連携の推進が期待されており、包括MOU協定の連携研究機関とも、2国間で具体的なアクションを進めることとしています。

また、Grid国際連携においては、第12回PRAGMワークショップ (Pacific Rim Application and Grid Middleware Assembly) がバンコクで併催されました。

GEO Gridについて詳しくは、本誌前号(産総研TODAY2007-4)の特集記事をご覧ください。



ワークショップの参加者



会場内の様子



GEO Gridの説明をする関口センター長

## 欧州委員会 Reding 委員 産総研つくばセンターを訪問

4月5日、欧州委員会 Viviane Reding 委員 (EC コミッショナー：情報通信分野担当) 一行が産総研つくばセンターを訪問されました。冒頭、曾良副理事長の歓迎挨拶に続き、山崎理事による産総研の概要説明、大蒔研究コーディネータによる産総研における ICT 関連研究活動の説明のあと、EC 側から今年度から始まるフレームワークプログラム 7 (FP7) などの説明がありました。引き続き、Reding 委員、吉海理事をはじめ EC 側と産総研メンバーとの間で、FP7 を中心に欧州と産総研との研

究連携について活発な意見交換が行われました。

このあと、一行はつくばオープンスペースラボ (OSL) に移動し、平井知能システム研究部門長により産総研におけるロボット研究の説明がなされた後、アザラシ型ロボットのパロ、および日仏ロボット工学共同研究ラボ (JRL) のヒューマノイドロボットの見学をされ、Reding 委員みずから、特にロボット分野の連携について、研究者と熱心に意見を交わされました。

欧州委員会では 1984 年に最初のフレームワークプログラム (FP) が開始され、2002 年からは 5 年計画で FP6 が運用され、EU 域内の国際共同研究 (EU 外部との国際的な研究協力サポート含む) が行われてきました。2007 年から新たに開始される FP7 では、インフラ整備に注力するほか、研究協力・ネットワーク化が一層強化され、期間は 7 年間で予算も総額 550 億ユーロが予定され、欧州以外にもオープンな研究ネットワーク強化がうたわれています。



曾良副理事長から案内をうける Reding 委員 (右) 一行



ロボット分野での連携について意見を交わされる Reding 委員

知能システム研究部門では、フランス国立科学研究センター (CNRS) 情報・コミュニケーション科学技術部門との間で設立した日仏共同研究ラボラトリー (JRL) が国際ラボとして FP6 に参加しており、今後の展開については、4月16日のフランス・ツールズにおける CNRS・産総研 Board-Director 会合でも、FP7 含め研究連携のより一層の推進について話し合われました。今回の Reding 委員の来訪によって、知能システム研究部門はもとより、産総研の EU との研究連携が一段と強化されることが期待されます。

## 日本マレーシア・バイオテクノロジー会合参加

マレーシア副首相、Yab Dato' Sri Mohd Najib Tun Abdul Razak (ナジブ・ラザク閣下) の来日の機会に、3月6日に帝国ホテルにおいて、日本マレーシア・バイオテクノロジー会合 (Meeting with Japan's Biotechnology Captains of the Industry) が開催され、産総研からは秋山泰・前生命情報科学研究センター長が会合に参加しました。会合とともに、産業技術の展示会が行われ、産総研からは、パネル展示と産総研およびバイオマスアジア展開の概要、生命情報科学研究センターなどバイオテクノロジー関連についての概要説明を行いました。

マレーシアはインドネシアと並んで、パーム椰子の世界的産地として知

られており、産総研のバイオマスアジアの展開の中で、特にパームオイルとその残渣を用いたバイオマス利活用の観点から連携を進めています。

産総研は、今年の2月に、バイオマス関係者と国際部門が、11月に開催が予定される第4回バイオマスアジアの主催国としての打ち合わせ、マレーシアとの研究連携のためにマレーシアの関係省庁や研究機関と意見交換を行いました。

3月6日会合での産総研展示ブースにおいては、これらの意見交換を踏まえた対応として、ナジブ・ラザク副首相及びジャマルティン・ジャルジス科学技術革新大臣ほか一行に対して、秋山センター長および国際部門から、産



産総研展示ブースでの秋山センター長

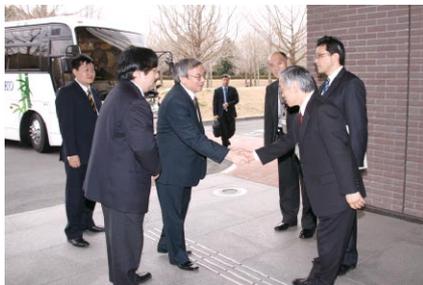
総研の概要と生命情報科学研究センターの概要、およびバイオマス研究の概要などバイオテクノロジーのアジアへの展開などについて説明をしました。今後のバイオマスアジアの展開やマレーシアとの具体的連携が期待されています。

## ベトナム科学技術大臣つくばセンター来訪

報告

3月9日にベトナム科学技術大臣、ホアン・ヴァン・フォン閣下が科学技術省関係者および在京ベトナム大使館関係者などとともに産総研つくばセンターを訪問されました。

昨年8月に日越科学技術協力協定が政府間で調印されたのを受け、第1回日越科学技術合同委員会が3月7日に東京で開催され、ベトナムから20名ほどが参加しました。この会合は科学技術に関する最初の日越政府間会合であり、ホアン・ヴァン・フォン大臣と高市早苗科学技術担当大臣が出席されま



ホアン・ヴァン・フォン大臣（中央）を迎える小玉副理事長

した。産総研からもベトナム科学技術院との連携の経緯について報告しました。

産総研はベトナム科学技術院と平成16年12月に包括協定を調印し、第1回ワークショップをハノイで開催、平成17年10月に第2回、平成18年11月に第3回をともにつくばで開催し、廃水処理等環境対策、バイオマス関連技術、海洋地質関係等研究分野、GEO Grid、多言語処理及びオープンソースソフトウェア関係の各分野が連携強化分野として推進されています。今回のベトナム科学技術大臣の産総研来訪は、日本の代表的研究機関の1つとして先方の希望により実現したものです。

産総研来訪当日は、小玉副理事長が歓迎の挨拶をし、山崎理事から産総研の概要説明、山辺研究コーディネータから産総研とベトナム科学技術院との連携の経緯を紹介、田尾環境管理技術副研究部門長から、特にベトナム科学技術院との研究協力の有力分野である

廃水処理技術などについて紹介を行いました。この間、独立行政法人になった経緯、歴史、大学や他の研究機関との相違などについて活発に質疑応答が行われました。その後、グリッド研究センター、太陽光発電研究センター、ナノテクノロジー研究部門の各施設とその研究内容を視察されました。

グリッド研究センターでは特にGEO GridをASEAN地域での展開を望む研究協力課題として紹介しました。また、太陽電池についてはフォン大臣も産総研との研究協力推進に強い関心を示し、ナノテク・プロセッシング・ファシリティーの活動と有用性に関心を示されました。見学の最後に、フォン大臣から、産総研は大変進んだ研究を行っているの、是非ベトナムから多くの研究者を受け入れてほしいとのお言葉をいただきました。今回の産総研来訪をきっかけに、両国間の連携が一層促進されることを期待しています。

## 豪州連邦科学産業研究機構(CSIRO)との包括的研究協定締結および研究ワークショップの開催

報告

3月6～7日にオーストラリア・ニューキャッスルにおいて、豪州連邦科学産業研究機構(CSIRO)と産総研との包括的研究協定が締結され、併せて研究ワークショップが開催されました。CSIROは、オーストラリア最大の政府系の総合研究機関であり、職員6600人、研究対象分野は環境、エネルギー、資源、製造、鉱物、農業経済など広範にわたっています。

産総研とは、工業技術院時代から、特に石炭液化や、材料、資源、計量標準など研究ユニットベースの連携が続いています。最近では、CSIROのギャレット理事長は、産総研の第2期における運営諮問会議委員でもあり、研究体制・運営についても密な意見交換を行っています。オーストラリアは、京都

議定書には参加していませんが、AP6(日中韓と豪州・米国・インド)の環境担当閣僚会議を開催して、京都議定書後の温暖化対策を積極的に進めています。史上最大の干ばつにみまわれたオーストラリアでは、今年開催されるAPEC会議の議長国として、クリーン石炭技術開発、二酸化炭素削減技術などの積極的な「温暖化対策外交」を進めています。

研究ワークショップは、小玉副理事長、佃研究コーディネータほか産総研から14名が参加し、環境・エネルギー・ナノ分野を中心に、クリーンコール、分散型エネルギー、太陽光、地質リモートセンシング、メタンハイドレート、二酸化炭素地下貯留、ナノテクノロジーなどの多岐に渡る分野で意見交



産総研とCSIROの研究ワークショップ参加者

換が行われました。ワークショップ終了後、研究者は各テーマごとに分かれて、ニューキャッスル、ブリスベン、クレイトン、シドニーなどの各研究機関を訪問し、さらに専門分野ごとに意見交換を行いました。今後は、各分野ごとのアクションプランに従い、情報交換、研究者交流、外部予算獲得を含め、戦略的に両機関の連携強化を図っていく予定です。

## 名古屋大学及び名古屋工業大学それぞれと連携・協力協定を締結

報告

産総研は、3月9日に名古屋大学と、そして3月27日には名古屋工業大学と、それぞれ連携・協力協定を締結しました。

名古屋大学と産総研は、共同研究の推進とともに、研究設備の相互利用を行いながら、研究交流を進め、相互に人材育成の支援にあたっていきます。特に、産総研中部センターと、名古屋

大学「エコトピア科学研究所」「工学研究科」との間では、環境配慮型の「材料を基盤とするものづくり」研究を推進していきます。

名古屋工業大学と産総研は、これまでもセラミックス材料科学分野を中心に多くの共同研究や技術研修を行ってきましたが、今回の協定締結で、研究設備の相互利用と人材交流が促進さ

れ、環境調和を基本コンセプトとし、セラミックスを基軸とする、新しい材料技術の研究開発に力が注がれます。

東海地域における知と技術の拠点として歴史を刻んできた、両大学との連携・協力協定を通じて、技術革新と人材育成を通じたイノベーションの推進が期待されています。



平野 名古屋大学総長（左）、吉川 産総研理事長（右）



松井 名古屋工業大学学長（左）、吉川 産総研理事長（右）

## 第3回産総研サイエンスカフェ

報告

4月13日夕方、3回目となる産総研サイエンスカフェを、つくば駅近くの喫茶店で開催しました。今回は、ナノテクノロジー研究部門分子ナノ物性グループの水谷 亘グループ長が、「ナノテクノロジーの来し方行く末」というタイトルで話題提供をしました。

ナノテクノロジー全般の話から始まり、水谷グループ長が取り組んできた研究内容や、研究現場を離れて仕事をしてきたときの体験談などのお話をしました。参加者は、とても真剣な様子で話を聞きながらも、途中笑いも起きるなど、リラックスした雰囲気でした。

水谷グループ長から「ナノテクノロジーを使って小さくすると便利なものは何か」などの問いかけが出されたり、関連のテーマや、話を聞いて気になった点などについて、グループ別にディスカッションを行いました。各グループとも、とても熱心で、予定の時間を過ぎるほどでした。アンケートの結果でも、「グループディスカッションが

あったことが良かった」との回答が複数ありました。全体の中では発言しにくい方も、少人数のグループの中では話しやすかったのではないかと考えられます。

最後は、各グループでディスカッションされた内容が紹介されました。グループによって、一般的な話から、一歩踏み込んだ内容の話までさまざま

でしたが、それぞれの疑問や意見について、水谷グループ長がコメントを返すことで、参加者の皆さんに満足していただけたことでしょう。

なお、次回のサイエンスカフェは6月22日に「糖鎖」をテーマで予定しています。ご興味を持たれた方は是非ご参加ください。



話題提供をする水谷グループ長と熱心に聞き入る参加者

## 産総研キャラバン特別展 in PIE2007

報告

3月22日～25日に東京ビッグサイトでフォトイメージングエキスポ2007 (PIE2007)が開催されました。

産総研は、このイベントの併催事業である「ファミリー&キッズコーナー」に、特別企画として24日と25日の2日にわたって科学実験ショーと研究成果展で参加しました。

科学実験ショーではメタンハイドレートの燃焼実験を行い、来場したたくさんの子供たちの興味を集めました。また、分光器を作る実験ショーでは、親子で一緒に工作を楽しんでもらうことができました。

研究成果展では、二足歩行恐竜ロボットの実演デモを行いました。もともと写真を趣味とする人が集まるイベントなだけに、デモ中はカメラのフラッシュがとぎれませんでした。展示



科学実験ショーの様子

したホログラム記録媒体の説明では、開発研究者と専門的な会話が交わされました。そして、メンタルコミットロボットのパロは、ここでも会場の人気者でした。



二足歩行恐竜ロボットの実演デモ

## 光学式非接触三次元測定機精度評価法標準化コンソーシアムの紹介

お知らせ

光学式非接触三次元測定機は、接触式の三次元測定機と比べて測定精度は劣りますが、一度に数百万点の測定点群データを取得でき、それらの点群を用いてCADデータとの比較が行えることから自動車・航空機・家電業界などにおいて、リバースエンジニアリングの発達とともに多くの領域で利用されてきています。

しかし、これら光学式非接触三次元測定機の統一的な測定精度評価方法が確立されていないため、各メーカーが独自の精度評価を行い、その結果を基に製品カタログに測定精度を記述しているのが現状です。測定制度を示す統一的な指標がないため、ユーザーは、購入したい装置の測定精度が本当にカタログ値のとおりであるのかを判断できない状況にあります。

産総研では、ユーザーから測定機の評価法に関する規格化の要望を受け、2005年度より光学式非接触三次元測定機の精度評価法に関するコンソーシアムを立ち上げました。このコンソーシアムは、光学式非接触三次元測定機の精度評価に関連する情報の共通認識化を図りつつ、その標準化を産学官が連

携して推進する体制を構築し、研究成果を広く社会に普及することを目的として、以下の事業を行なっています。

1. 精度評価法に関するデータ収集
2. 国内外における精度評価法に関する情報交換
3. 精度評価法に関する標準化活動
4. 産学官の間での交流
5. 活動成果の普及、広報

このコンソーシアムは研究所会員、法人会員、個人会員、特別会員から構成され、2007年3月現在、17社の法人会員（メーカー、ユーザー）、31名の個人会員（メーカー、ユーザー、大学など）、3名の特別会員、6名の研究所会員が所属しています。また、より活発な活動を行うため、コンソーシアム内にJIS原案作成に関するWG、標準アーティファクト研究WG、測定データ処理アセスメントWG、測定の不確かさWGの4つのWGを設置し、活動を行っています。

現在まで、年3回程度の総会、ISO・JIS化活動、海外規格調査、ドイツのガイドラインに従った持ち回り測定、測定機評価用ゲージの製作等の活動を行っています。規格化に関しては、よ



コンソーシアム活動で製作した寸法標準器



コンソーシアム総会の様子

り多くのユーザー・メーカーの方から意見を募集したいと考えていますので、是非このコンソーシアムにご参加ください。詳しくは、ホームページ (<http://optcmm-cons.metrology.jp>) にアクセスしてください。

## サイエンス・スクエアつくば 展示内容をリニューアル

お知らせ

「未来の技術がいっぱい！」をコンセプトとする産総研の常設展示施設「サイエンス・スクエアつくば」の展示内容をリニューアルしました。

産総研の研究成果を実際に楽しく体験できる展示コーナーをたくさん新設

して、小学生や中学生にも楽しみながら科学技術を身近に感じてもらうことを目指しています。

皆さん、ご家族連れで、どうぞご来館下さい。



### 新しく設置した研究成果

- 3D映像システム
- 小型ヒューマノイドロボット（チョロメテ）
- 筋電センサ（写真右）
- 英語自動ティーチングシステム
- 色彩コンフォートメータ
- 不思議な電子の鏡「ハイパーミラー」（写真左）
- 重視覚障害者用触覚ディスプレイ

- ホログラムディスク
- カーボンナノチューブ
- 多段衝突型マイクロリアクタ
- 骨導超音波による補聴器
- バイオディーゼル燃料
- 高機能三次元計測システム
- 骨・軟骨の再生テクノロジー

- ◆ 場 所 産総研つくばセンター
- ◆ 開館日 毎週火曜日から日曜日
- ◆ 休館日 毎週月曜日（祝日の場合は火曜日）・年末年始
- ◆ 開館時間 午前9時30分から午後5時 入館無料
- ◆ 問合せ・団体予約受付  
 広報部 展示業務室  
 電 話：029-862-6215  
 FAX：029-862-6212  
 Eメール：info-tou@m.aist.go.jp

## 産総研の出版物 ウェブ公開版もご利用ください

お知らせ

ご愛読いただいている「産総研 TODAY」は、ウェブでも公開しています。情報のチェックに便利なHTML版も、プリントしてご覧になる際に便利なPDF版も発行日に公開していますので、本誌を手にとるよりも早くご覧いただくことも可能です。

産総研のウェブサイト (<http://www.aist.go.jp/>) の右肩、【検索】ボタンをクリックすると、サイト内の検索エンジンが表示します。ここの機能として、Directoryの窓に「AIST TODAY (aist\_today)」を選んで検索すれば、いち早く、絞り込んだ検索が可能です。

過去の記事もあわせて、「産総研 TODAY」を、もっとご利用いただけます。

また、「産総研 TODAY」の他にも、産総研の出版物を多数公開しています。トップページの左側メニューから、「出版物・ビデオ」にお進みください。広報誌としては、より一般の方を対象にした「産総研 SAN・SO・KEN」、産総研の運営のしくみを解説したパンフレット「産総研の経営と戦略」、各種パンフレットなどがPDFファイルでご覧いただけます。

産総研 TODAYの掲載記事で構成し

たパンフレット「第2種基礎研究を軸とした本格研究の展開」には、本誌には掲載されなかった座談会記事も含まれています。

さらに、報告書類として、専門部署が発行した各種報告書も公開しています。なかでも、産総研の研究活動の膨大な年次データをまとめた「年報」は独自の検索システムとともにご利用いただけます。

お気軽なウェブ版で産総研の出版物をぜひご利用ください。



## 新役員紹介

お知らせ

かつら たつお  
曾良 達生 (副理事長)

就任年月日：2007年4月1日

## 略歴

1974年3月 東京大学大学院薬学系研究科博士課程満退 薬学博士  
1975年7月 工業技術院繊維高分子材料研究所入所  
(1993年1月1日繊維高分子材料研究所は組織再編により生命工学工業技術研究所と所名変更)  
1994年4月 生命工学工業技術研究所生体分子工学部長、企画室長、同所次長を歴任  
1999年3月 工業技術院北海道工業技術研究所長に就任  
2001年4月 独立行政法人産業技術総合研究所生物遺伝子資源研究部門長に就任  
(2002年9月組織改廃により生物機能工学研究部門長)  
2003年4月 独立行政法人産業技術総合研究所理事に就任  
2007年4月 独立行政法人産業技術総合研究所副理事長に就任



いとう じゅんじ  
伊藤 順司 (理事)

就任年月日：2007年4月1日

## 略歴

1983年3月 東京工業大学大学院理工学研究科博士課程応用物理学専攻修了 理学博士  
1984年4月 工業技術院電子技術総合研究所入所  
1997年4月 電子デバイス部主任研究官に就任  
2001年3月 独立行政法人産業技術総合研究所エレクトロニクス研究部門長に就任  
2004年5月 独立行政法人産業技術総合研究所企画本部企画副部長に就任  
2006年12月 独立行政法人産業技術総合研究所産業技術アーキテクトに就任  
2007年4月 独立行政法人産業技術総合研究所理事に就任



なかむら つとむ  
中村 勉 (監事)

就任年月日：2007年3月16日

## 略歴

1971年3月 大阪大学基礎工学部卒業  
1971年4月 日本電気株式会社入社  
1997年4月 モバイルコミュニケーション事業部長  
2002年4月 執行役員常務 NEC ネットワークス カンパニー 副社長  
2002年6月 取締役常務 NEC ネットワークス カンパニー 副社長  
2003年4月 取締役常務  
2005年3月 取締役執行役員常務 (現在に至る)  
2007年3月 独立行政法人産業技術総合研究所非常勤監事



## EVENT Calendar

4月10日現在  
[http://www.aist.go.jp/aist\\_j/event/event\\_main.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/event/event_main.html)

2007年5月 → 2007年6月

●は、産総研内の事務局です。

期間	件名	開催地	問い合わせ先
<b>5 May</b>			
9日	ヒューマンストレスシグナル研究センターセミナー	大阪	072-751-9991●
16日	糖鎖産業技術プレフォーラム	東京	03-5541-2731
18日	FGFシンポジウム -基礎から応用まで-	東京	029-861-2727●
18日	技術シンポジウム「光触媒・高効率な環境浄化と新エネルギー創出に向けて」	名古屋	052-735-4831
21~23日	ナノ学会大会	つくば	075-468-8772
22~25日	2007 CERC 国際シンポジウム「強相関電子系研究のハイライトと将来展望」	東京	029-861-2500●
30~6月1日	JPCA Show 2007 /2007 マイクロエレクトロニクスショー /JISSO PROTEC 2007	東京	03-5310-2020
<b>6 June</b>			
22日	産総研サイエンスカフェ「糖鎖」	つくば	029-862-6211●

## ナノスケールの光学技術開発から新産業の創生を目指す

近接場光応用工学研究センター スーパーレンズ・テクノロジー研究チーム 栗原 一真さん

## 超高密度光ディスクの研究開発

近接場光応用工学研究センターでは、DVDディスクの15倍～150倍の記録容量をもつ100ギガバイト～1テラバイト級の超高密度光ディスクを実現するため、光超解像技術を駆使した「スーパーレンズ」を開発するとともに、近接場光を応用した新規デバイスの開発と近接場光に関する基礎研究を行っています。さらに、これらの研究を通じて得られた成果を実用化するために、複数の企業と共同研究を実施しています。

栗原さんが所属するスーパーレンズ・テクノロジー研究チームは、光学的にもうこれ以上解像することのできない大きさの微小なピットを、特殊な薄膜を挿入して識別する次世代光ディスク、超高分解能光学顕微鏡、またナノスケール素子作製のための生産設備用として、光を用いたナノスケールの高速・大面積微細構造作製装置の開発を担当しています。特に次世代超高密度光ディスクの開発では、これまでに民間企業10社以上と共同研究を実施してきました。また最近では、超高密度光ディスクの研究開発で得られた成果のスピノフとして、限界集光スポット径の8分の1以下である直径50nmのナノドットを、大面積に高速で描画する加工機を企業と共同で開発し、製品化に成功しています。研究チームでは産総研のミッションに沿って、得られた研究成果を積極的に技術移転することで新たなイノベーションを創出し、世界の文化・産業への貢献を目指しています。



共同開発した加工機で加工を行う栗原さん



## 栗原さんからひとこと

私は、100ギガバイト以上の記録容量をもつ高密度光ディスクの開発を行っています。また、この高密度光ディスクの開発過程で得られた新たな技術などを他の産業分野に展開し、融合することで、新規産業を創生することを目標にしています。

高密度光ディスクの開発では、現在、光ディスクをトラック方向（基板半径方向）に高密度化する技術について研究開発を進めています。また、新たな技術への展開として、集光された光のスポットサイズの8分の1以下となる、50nmのナノドットを大面積に高速描画ができるリソグラフィ技術やそのための装置の開発を企業と共同で行っています。例えば、この開発技術や装置を光産業界で用いた場合、ナノ構造による反射防止機能を、大面積に高速かつ低コストで、レンズなどの光学素子表面に付加することができ、これらの新規機能素子による新規分野の構築が期待されています。また、この装置は、共同研究先から既に販売されており、他産業界からの反響も大きく、今後、さらなる展開を図っていきたく考えています。

このように、研究センター・チームにおいて、光ディスク技術開発で得られた知見をもとに、さまざまな分野への技術移転を積極的に行っています。これからも産業界・大学・研究所の皆様と協力して、社会に貢献していきたく考えています。

産 総 研  
TODAY

2007 May Vol.7 No.5

(通巻76号)

平成19年5月1日発行

独立行政法人  
産業技術総合研究所編集・発行  
問い合わせ独立行政法人産業技術総合研究所  
広報部出版室

〒305-8568 つくば市梅園1-1-1 中央第2

Tel : 029-862-6217 Fax : 029-862-6212 E-mail : prpub@m.aist.go.jp

ホームページ

<http://www.aist.go.jp/>

● 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。

白紙配合率100%の  
再生紙を使用しています。