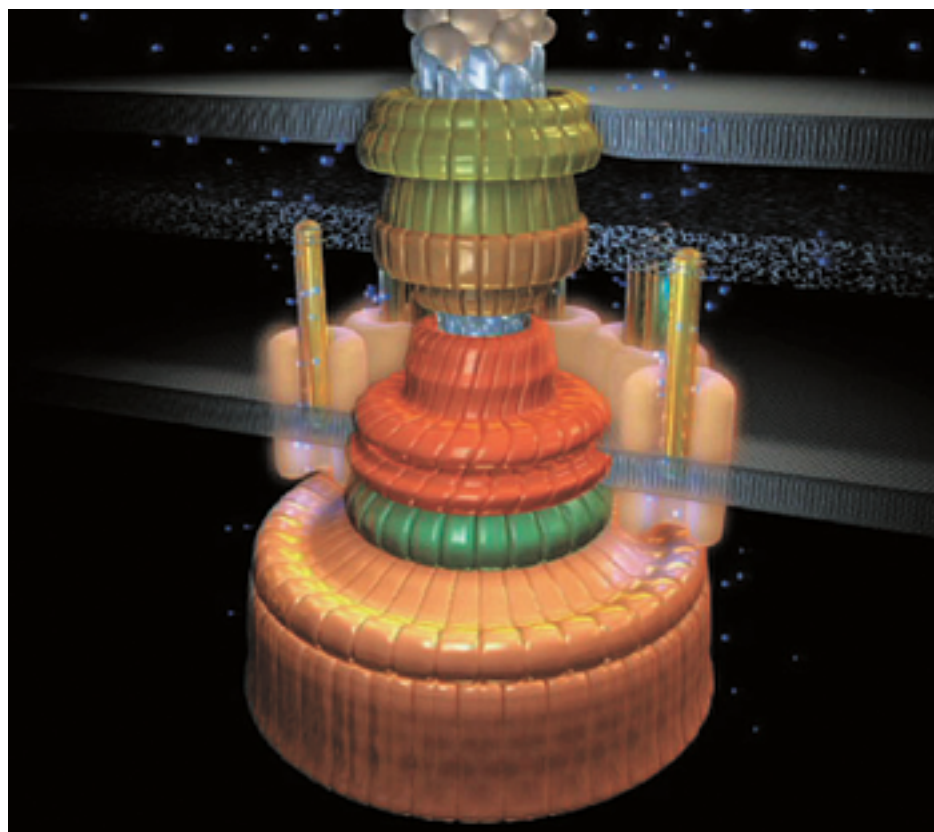


# JSTニュース

2003 NO.77

3月号



サルモネラ菌べん毛の根本にあるモーター  
創造科学技術推進事業 終了プロジェクト「難波プロトニックナノマシン」研究成果

2-3 Special Item

4-6 Basic Research

7-10 Promotion of Regional Research

11 News

12-14 Topics

15 Close Up

16 Schedule



科学技術振興事業団

## ERATO 終了プロジェクト

# 難波プロトニックナノマシンプロジェクト

総括責任者 / 難波啓一 (大阪大学大学院生命機能研究科 教授)

研究グループ / 分子構築グループ

形態変換グループ

分子動態グループ

研究期間 / 平成9年10月～平成14年9月



### 1. はじめに

生命機能の根源は、蛋白質や核酸などの生体巨大分子が形成する複雑で膨大なネットワークによる、エネルギー、信号、物質のやりとりである。そのやりとりを行う巨大分子は、個々の原子を部品として設計・構築されたナノスケールの機械で、生体分子ナノマシンとも呼ばれる。生体分子ナノマシンは、原子レベルの精度と同時に高い柔軟性を兼ね備え、時と場所を選んで構造を自己形成し、熱ゆらぎほどの微小なエネルギーを用いて効率よく働く。その際、プロトンやイオンがエネルギーや信号を担うキャリアとして様々な形で使われている。

本プロジェクトでは、研究対象に細菌べん毛を取り上げ、生命活動を支える生体分子ナノマシンの自己構築、動作、超高効率微小エネルギー変換機構の解明を目指した。細菌べん毛は20数種の蛋白質がそれぞれ数個から数万個集合してできた超分子ナノマシンである。反転制御機構を持つ高速回転モーター、摩擦が殆どない軸受け、トルクをあらゆる方向に伝える自在継手、しなやかかつ高精度スイッチ機能付きのらせん繊維型プロペラ等、自然がナノスケールで実現した様々な機械的動作のしくみが凝集されている。個々の原子を機能部品とする超分子ナノマシンの研究には、立体構造を高分解能で解明すると共にその動作やエネルギー変換の挙動を計測し、統合的に解析してシステムの動作機構を明らかにする必要がある。本プロジェクトではそのための方法論開発も含めた研究体制をとった。主にX線解析法による構成タンパク質の構造解析を目指す分子構築グループ、極低温電子顕微鏡法により大きな複合体構造と動態観察を目指す形態変換グループ、光学顕微ナノ計測法と遺伝子解析法を組み合わせ分子モーターの高分解能機能計測を目指す分子動態グループを置き、3グループの相補的な協力によって研究を進めた。

### 2. 主な研究成果

べん毛関連タンパク質の発現系構築・精製法の探索を進め、プロトンモーターの固定子でプロトンチャンネルとして働く膜タンパク質MotA/B複合体や、Naイオン駆動モーターの固定子でNaイオンチャンネルのPomA/Bを含む24種について、大量発現および精製法を確立した。

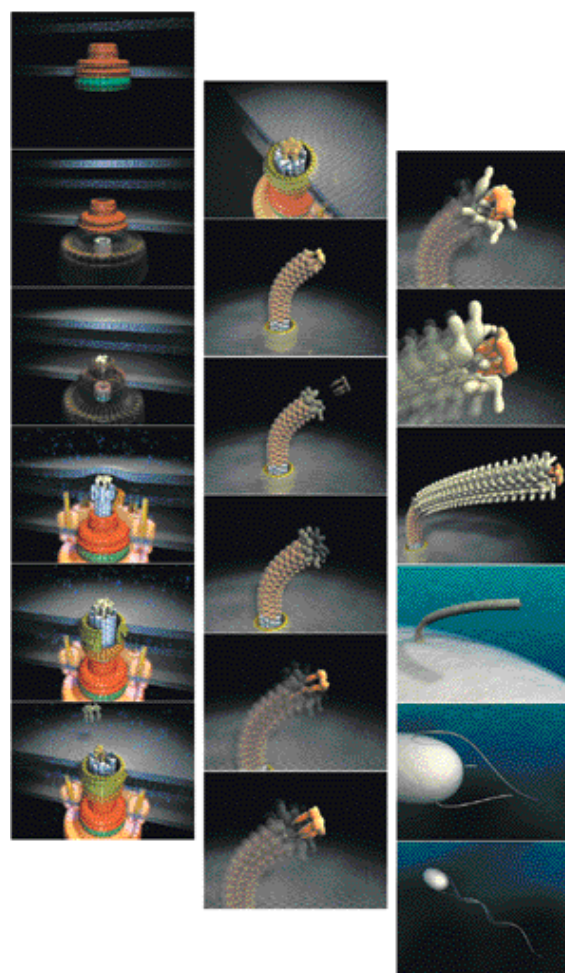


図1 べん毛システムが作られていく過程

繊維状重合体を形成するため結晶化がほぼ不可能に近いべん毛軸構成タンパク質から両末端の重合体構造安定化領域を同定し除去することによって、それらの結晶化に成功した。全部で9種類のタンパク質のうち6種類の結晶化と、フラジェリン、フック、HAP3の3種類についてX線結晶構造解析に成功した。解析したフラジェリン41kフラグメントの構造から、べん毛の機械的動作機構を支える原子レベルの高精度スイッチ機構を解明し、タンパク質ナノマシンのしなやかかつ高精度の動作機構を支える立体構造設計原理の一端を明らかにした。

電子分光装置を備えた低温電子顕微鏡の開発を行い、3を越える高分解能でも電子線回折データのSN比が改善されることを証明し、そのポテンシャルの高さを示した。

新しい電子顕微鏡画像解析法を開発し、べん毛先端の5量体キャップ構造を解明した。そして、キャップがその5本足でべん毛先端のらせん階段を上るように歩き、天板を回転させることで、べん毛繊維構成タンパク質フラジェリンの自己集合を助けるダイナミックなしくみを明らかにした。

電子顕微鏡を用いて約4 分解能でべん毛繊維構造の解析を行い、結晶解析では除去したために見ることのできなかつたフラジェリン両末端部の構造から繊維構造安定化の機構を解明した。これは、電子顕微鏡画像だけからの解析結果としては世界最高の到達分解能である。

べん毛モーターの回転動作を精密計測するための蛍光顕微光学ナノ計測システムを開発した。繊維を持たない直線型べん毛フックに結合させた直径40ナノメートルの蛍光ビーズの位置を0.2ミリ秒ごとに約1ナノメートル精度で計測し、これまで全く観測されたことのない回転角速度の速い揺らぎの幅が平均角速度の数10%以上にも達することを解明し、分子モーター回転トルク発生機構に重要な手がかりを得た。

### 3. 今後の展望

生体超分子ナノマシンの研究に必要な立体構造解析法や動態計測法の開発を進め、その高精度でしなやかな動作機構や自己構築機構の一端を解明する事ができた。今後もさらにこれらの計測解析技術を進歩させ、超分子ナノマシンが内面的にもつ、現在の工学技術には遙かに及ばないナノ構造構築技術や超高効率微小エネルギー変換機構を解明し、その設計・動作原理を明らかにしていきたい。

生体分子ナノマシンは、ナノ構造の自己組織化とそれによる大量生産という、一般のナノテクノロジーにとって高いハードルをすでに克服している。生体超分子ナノマシンの詳細な研究の成果は将来のナノテクノロジーの基盤となり、先端医療戦略や、人や環境に優しい超高集積インテリジェントデバイスなどの実現に貢献すると期待される。

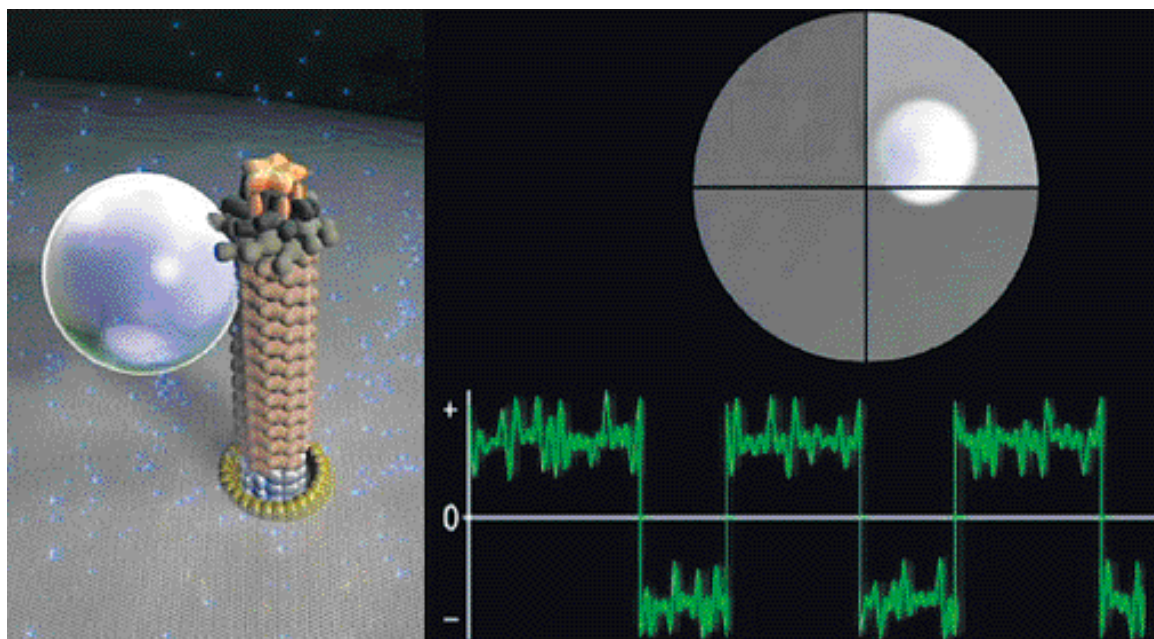


図2 蛍光ビーズを使ったべん毛モーターの回転計測

英国科学雑誌「ネイチャー」に論文掲載

## エンタングルメント（量子連結相関）抽出実験に成功 - 量子情報処理の実現にさらに一歩近づく -

戦略的創造研究推進事業の研究テーマ「相関エレクトロニクス」（研究代表者：平山 祥郎 日本電信電話物性科学基礎研究所グループリーダー）における研究の一環として、総合研究大学院大学の井元 信之教授らのグループとNTT物性科学基礎研究所の協力を得て、「エンタングルメント抽出実験」に初めて成功した。この成果は、1月23日発行の英国科学雑誌「ネイチャー」で発表された。

エンタングルメントとは、複数の信号の間に形成される量子力学特有の連結状態であり、量子コンピューティング・量子暗号・量子テレポーテーションでは、この状態にある信号ペアを大量に使う。すなわちエネルギー、エントロピーに次ぎ、エンタングルメントは第三の重要なリソースとなり、今後その生産・配布・貯蔵の研究が重要となる。しかし生産した量子ペアのエンタングルメントが弱いと、それを利用することができなくなる。また、配布するため伝送したり、メモリー上に貯蔵している間に種々の雑音によりエンタングルメントが弱まっても、同様にそれを利用できない。

今回、特別に考案した光回路を用い、二対の光子ペア（光子4個）において、一度弱まったエンタングルメントを、光回路で4光子を混合し一対のペアだけ抽出することにより、元の強度のエンタングルメントに復元したことを観察した。これは未だに全容が解明されていないエンタングルメントの性質解明に大きく貢献するだけでなく、量子情報処理を実際に応用可能とする道を切り開く重要な成果である。

本研究では、二対の光子ペアの同時発生パラメトリック下方変換を用いて行われた。パラメトリック下方変換とは、レーザー光パルスを非線形光学結晶に当てたとき、波長の二倍の（周波数が半分の）光子のペア一対が発生する現象である。このペアは、図1に示すように偏光がエンタングルしている。ここでレーザー光パルスを強めるとともに、結晶の構成・配置を工夫すると、稀に（本実験では約30分に1

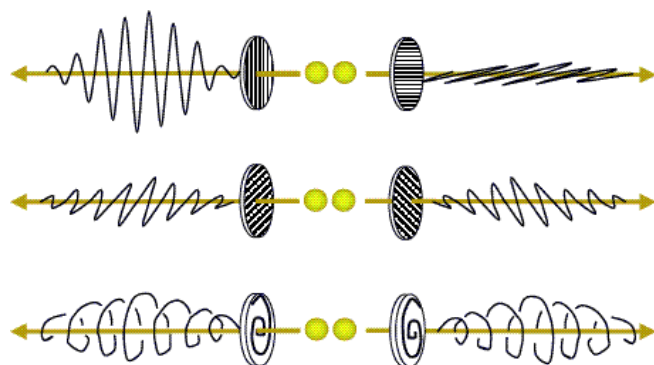


図1 エンタングルした双子の光子の量子相関。(上) 縦/横偏光相関、(中) +45/-45度偏光相関、(下) 右回り/左回り円偏光相関。どの偏光を測定しても逆の相関があるので、一方を測定する偏光の選択により他方の偏光が規定される。

回ほど) そのようなペアが同時に二対発生する。この実験は日本で初めて行われ、現時点では世界でも数カ所しか例を見ないものである。

光子ペアにランダムな位相雑音を加わると、エンタングルメントは消失する。実験では液晶変調器を用い145度、90度、135度...のように360度を8等分するランダムな位相変調を二つのペアに共通にかけた。位相雑音を加える前と後のエンタングルメントを測定し、二光子干渉のコントラスト  $v$  (visibility) および EOF (entanglement of formation) と呼ぶ二つの値で評価した。これにより、雑音を加える前のペアは非常に強いエンタングルメントを有し、雑音を加えた後は、それがほとんど消失していることが分かった。(図2) は  $v$  値および EOF の実験値算出の元になった二光子干渉実験データおよび量子トモグラフィの測定結果である。

次にこれら二対のペアを「エンタングルメント抽出回路」に通した後、4つの光子のうち二つの同時カウントを行って二つの光子を残し、そのエンタングルメントを測定した。これにより  $v$  値を測定できたが、EOFを求めるためのトモグラフィを行うにはさらに多くのデータ量を必要とする。

本実験では EOF の下限推定値のみが得られるので、実際の EOF はこれより大きい。こうしたことにより、強くエンタングルメントした光子ペアを二対同時に発生し、それに位相雑音を加えることにより、エンタングルメントをほぼ消失させ、「エンタングルメント抽出回路」を通すことによりエンタングルメントが復帰していることを実験的に実証した。

今回の成果により抽出の事実は実証できた。しかし実際に抽出したペアを量子情報処理に活用するには、いくつかの課題を残している。今後はさらに線形・非線形光学・ディテクションなど全てにわたって工夫を凝らし光子を用いた量子情報処理の発展を目指す。

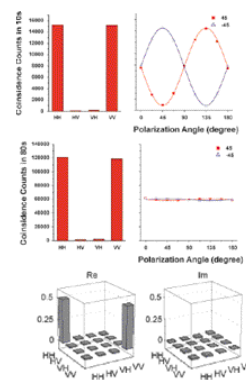


図2  $v$  (干渉縞のコントラスト) と EOF (エンタングルメントの強さ) を求める元になる実験データ。

上: 位相雑音をかける前の二光子干渉。

中: 位相雑音をかけた後の二光子干渉。

下: 位相雑音をかけた後のトモグラフィ測定結果。

## 準結晶固体中の局所的な熱振動異常の直接観察に成功 - 電子顕微鏡によるナノ領域計測の更なる可能性を開く -

戦略的創造研究推進事業の研究テーマ「準周期構造を利用した新物質の創生」(研究代表者: 蔡 安邦 独立行政法人物質・材料研究機構・材料研究所)の一環として、物質・材料研究機構・材料研究所 非周期系材料グループ(蔡 安邦: ディレクター)の阿部 英司主任研究者らと事業団および米国オークリッジ国立研究所のステイブ・ペニクック(Stephen J. Pennycook)博士が共同で、準結晶固体中の局所的な原子熱振動異常を、電子顕微鏡により直接観察することに世界で初めて成功した。この成果は、1月23日発行の英国科学雑誌「ネイチャー」で発表された。

今回の成果により、電子顕微鏡が固体中の原子の並びや種類だけでなく、その熱ゆらぎなどに起因する極微小変位( $\sim 0.01\text{nm}$ (千億分の1メートル)のオーダー)に関する情報までも得られることが示された。従来、このような微小変位情報を実空間で直接捉えることは非常に困難とされていただけに、物質・材料中における局所ナノ領域の物性測定を幅を広げる新たな手法として、更なる応用・展開が期待される。

準結晶は、通常の結晶のような周期性を持たないが、準周期と呼ばれる長距離秩序を持つ奇妙な固体である。理論的に、フェイゾンと呼ばれる準結晶特有の局所的な熱ゆらぎ現象が予測されていたが、準結晶固体中の「どこ」でそのような現象が顕著になるのか、といった実空間分布に関する情報は得られていなかった。フェイゾン挙動の解明は、準結晶のような奇妙な構造がなぜ安定になれるのか、という本質的な問いに対する答えに直接結びつくと考えられて

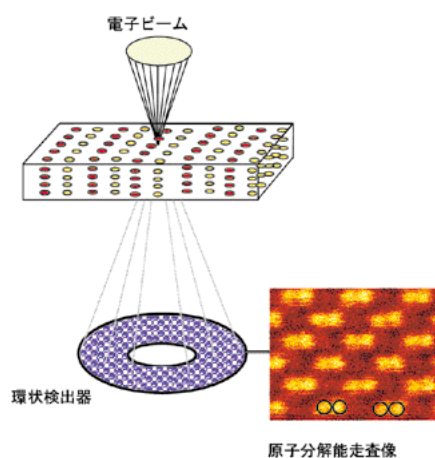


図1 環状暗視野走査透過電子顕微鏡法(ADF-STEM)における原子像形成。  
非常に細く絞った電子ビームを試料上2次元的に走査し、試料中の原子によりある角度方向に散乱されてきた電子強度を環状検出器にて測定する。

いる。

今回、共同研究グループは、環状暗視野検出器と組み合わせたSTEM(環状暗視野走査電子顕微鏡法[ADF-STEM])と呼ばれる(図1)を用いて、アルミニウム・ニッケル・コバルトの化合物である準結晶固体の原子像を、室温(約20)と高温(約830)で撮影した。その結果、高温状態では、ある特定の位置での像強度が著しく上昇することが分かった(図2)。

詳細な検討の結果、この強度上昇は、これらの位置におけるアルミニウムの原子振動振幅が(相対的に)異常に大きくなっていると考えることで説明できる。周期性・非周期性を問わず、固体中の局所的な熱振動異常を直接観察した初めてのことである。さらに、これらの特定のアルミニウム原子における局所的な熱振動異常は、フェイゾンゆらぎとして解釈できることも示され、準結晶中のフェイゾンゆらぎを原子レベルで直接捉えた最初の例ともなった。

今回の研究結果は、電子顕微鏡が固体中の原子配列だけでなく、その熱振動などに起因する極微小変位までも捉えることが可能であることを示した。局所的な振動異常や微小歪みは、物質の物理特性を直接支配する因子となるため、ナノレベルで微細構造制御された材料の新たな特性評価法としての展開が期待される。

また、今回得られたフェイゾンゆらぎの実空間分布の情報は、準結晶構造の安定性に関する理論的、実験的側面からの議論に新たな展開を促すことになる。

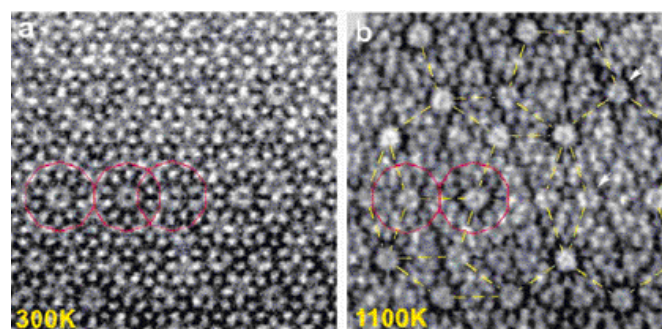


図2 Al-Ni-Co正10角形準結晶のADF-STEMによる原子像。(a)は室温(約20)で、(b)は高温(約830)でそれぞれ撮影した。図中赤で示した直径約2ナノメートルの10角形は、この準結晶の構造単位と考えられている原子クラスターである。高温においては、5角形を基本とする準格子(b中の黄点線)点上にある特定クラスターの中心近傍でコントラストが著しく強くなっている。この強度上昇は、クラスター中心にあるアルミニウム原子の熱振動振幅が異常に大きいためであると考えられる。

米国科学雑誌「ネイチャー・イムノロジー」オンライン版で発表

## ウイルスに対する免疫応答のシグナル伝達に関する新規たんぱく質 (TICAM-1) の発見

戦略的創造研究推進事業の研究テーマ「自然免疫とヒト難治性免疫疾患」(研究統括：岸本 忠三 大阪大学総長)で進めている研究の一環として、タイプ I インターフェロン (IFN- $\beta$  /  $\gamma$ ) 産生を強力に誘導する新規たんぱく質 (アダプター分子) である TICAM-1 を発見した。TICAM-1 はウイルス由来二重鎖 RNA を認識する自然免疫のレセプター、Toll-like receptor3 (TLR3) と特異的に連動するため、ヒト細胞をウイルスから守る機構の1つを解明したことになる。

本成果は、研究代表者である瀬谷 司氏 (大阪府立成人病センター研究所免疫学部門 研究所長) らの研究グループによって得られたもので、将来、全く新しいタイプの抗ウイルス剤、抗がん剤の開発につながるものと期待される。この成果は、1月21日公開の米国科学雑誌「ネイチャー・イムノロジー」オンライン版で発表された。

Toll-like receptors (TLRs) は、細菌やウイルスの構成成分を認識する一群の膜受容体で、昆虫からヒトまで広く保存されている。TLRs は、昆虫では形態形成と感染防御に、ヒトでは病原微生物の感染防御に重要な働きをする。1997年に Medzhitov 博士と Janeway 博士が、最初に昆虫 Toll のヒトホモログを報告して以来、次々と Toll family が発見された。

ヒトでは10種類の TLR が報告されている。各 TLR は、細胞外領域で様々な微生物成分を認識すると細胞内ドメインを介してアダプター分子と結合し、炎症性サイトカインや IFN- $\beta$  /  $\gamma$  産生を誘導して感染防御に働くことが明らかにされている。即ち微生物に対する免疫応答の多様性はアダプター分子の選択が1つの鍵になる。

長い間、ウイルス感染防御に TLR が関与するかどうか明らかでなかった。TLR3 は、繊維芽細胞や樹状細胞に存在し、ウイルス感染に伴い生じるウイルス由来二重鎖 RNA を認識し、IFN- $\beta$  /  $\gamma$  産生を誘導して抗ウイルス感染防御に働くことが、昨年、Flavell 博士と松本 美佐子主任研究員 (大阪府立成人病センター研究所) により報告されたが、その誘導機構は不明であった。

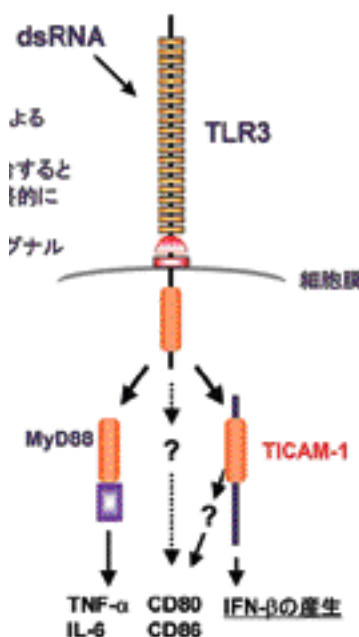
今回、瀬谷研究所長らのグループは、TLR3 を介した IFN- $\beta$  /  $\gamma$  産生誘導が TLR family の既報のアダプター分子である MyD88 や TIRAP / Mal 以外のアダプター分子に依存することを見出した。TLR3 と会合する分子を yeast-two-hybrid 法を用いて単離し、TICAM-1 と名付けた。TICAM-1 は、TIR ドメインを有し TLR3 と特異的に会合することから、TLR family に

属する新規アダプターであると考えられた。

TICAM-1 を哺乳動物細胞に発現させると、IFN- $\beta$  の転写を強力に促すことが分かった。また、TICAM-1 は転写因子の NF- $\kappa$ B の活性化も誘導する。IFN- $\beta$  の転写誘導には転写因子の IRF-3 がリン酸化されることが必須であるが、TICAM-1 を過剰発現させると IRF-3 がリン酸化され、IFN- $\beta$  が産生されることも明らかとなった。TICAM-1 産生を抑えた繊維芽細胞では二重鎖 RNA による TLR3 を介した IFN- $\beta$  産生が阻害されることから、TICAM-1 が繊維芽細胞において実際にウイルス感染時の IFN- $\beta$  産生に関与していることが明らかとなった。

ウイルスは、AIDS などの難治性疾患の原因であり、C型肝炎ウイルスや HTLV のように発がんを誘起する例も知られている。これらの疾患は、感染を基盤として起こるので、その抑制には TLR などの自然免疫の活性化が有効と考えられる。TICAM-1 は強力な IFN- $\beta$  産生誘導能をもつので、これらのウイルス疾患、ウイルスにより2次的に発症するがんなどに対する抑制効果が期待できる。

今回の成果は、TLR3 に結合し IFN- $\beta$  産生を誘導する TICAM-1 を発見し、ウイルス感染防御に重要な働きがあることを初めて明らかにしたものであり、将来、全く新しいタイプの抗ウイルス剤や抗がん剤の開発につながるものと期待される。



ウイルスの2重鎖 RNA (dsRNA) による Interferon (IFN- $\beta$ ) の産生機構：  
dsRNA がレセプター (TLR3) に結合すると細胞内にシグナルが伝達され、最終的に IFN- $\beta$  が産生される。  
新規たんぱく質 TICAM-1 はこのシグナル伝達経路を媒介する。

## 研究成果活用プラザにおける 平成14年度育成研究課題を決定

研究成果活用プラザの「重点地域研究開発推進事業」において、平成14年度新規育成研究課題が決定した。

本事業は、7地域の研究成果活用プラザにおいて、地域の独創的な研究成果を活用し、「産学官の交流」「産学官による研究成果の育成」を通して、各地域の新産業創出を目指すものである。

平成14年度に開館し、今回新規に募集を行ったプラザ宮城およびプラザ東海についてはそれぞれ5課題、その他5地域（北海道、石川、大阪、広島、福岡）についてはそれぞれ2課題を新たに選定した。

平成14年度 育成研究 採択課題一覧

課 題 名	研究者および共同研究企業	研究期間	概 要
病変性変異蛋白質の ウルトラハイスルー プット検査法の確立 - BSEのスクリーニ ングを目指して -	北海道大学電子科学研究所 教授 田村 守 (独)農業技術研究機構 動物衛生研究所 プリオン病研究センター長 品川 森一 帯広畜産大学 助教授 堀内基広 北海道立衛生研究所 所長 田村正秀	3年	蛍光ゆらぎ(分子の運動)を利用して蛍光分子1~数個の検出が可能な超高感度検出システムを開発し、遺伝子診断や蛋白質相互作用の検出へ応用するもの。従来の蛍光強度を測定する手法と異なり、微量の検体を液相で測定できるため、牛海綿状脳症(BSE)のような膨大な数のサンプルを対象とする検査を全自動で超高精度、迅速に行うことができる。 本技術では、ウィルソン病、糖尿病、クロイツフェルト・ヤコブ病、C型肝炎等の病態の早期診断などが可能となるが、当面の目標をBSEの検査システムの構築に置き、現在、熟練者の人手による検査を全自動化し、現行の食用肉は勿論、今後の課題とされる加工食品や牛の生前診断への道を拓く。
	オリンパス光学工業 浜松ホトニクス シグマジェノシスジャパン 北海道電子機器 イーエスイ		
ヒト癌治療、癌予防 ワクチン開発研究	札幌医科大学医学部 第一病理 教授 佐藤昇志 第一病理 助教授 鳥越俊彦 第一外科 教授 平田公一 整形外科 助教授 和田卓郎 東札幌病院 院長 坂牧純夫 札幌鉄道病院 呼吸器科 部長 四十坊典晴 和歌山県立医科大学 医学部 教授 山中 昇 千葉県がんセンター 整形外科 部長 舘崎慎一郎 東京大学 医学研究科 教授 松島綱治 住友製薬 苫小牧臨床検査センター 札幌イムノダイアグノスティック ラボラトリー シグマジェノシスジャパン	3年	本技術によるワクチンは、大腸癌、乳癌、肺癌などの世界的にも癌の多くを占める上皮性腫瘍や滑膜肉腫などに対して有効で、日本人のもつ遺伝子に適合したヒト白血球抗原を特定して癌治療・予防ペプチドワクチンを、世界に先がけて第一期の臨床試験を行っており、世界的にも注目されている。癌ワクチンは、副作用がなく患者への負担の少ない点で期待も大きく、治療のほか癌予防にもつながる点で意義深い。 本課題ではこの癌ワクチン治療を確立するために、大学等における臨床試験と並行して、癌免疫関連の検査技術や投与前の遺伝子診断技術の開発、さらに治療の効果を把握するため、このワクチンと特異的に反応する患者のT細胞を用いたモニタリング検査システムの開発を進める。
次世代、超低価格大 画面液晶ディスプレイ の製造方法の開発	北陸先端科学技術大学院大学 材料科学研究科 教授 松村英樹  石川製作所	3年	液晶ディスプレイ(LCD)では、各画素のオン、オフを、そこに配置された半導体薄膜トランジスタによって行っている。 本提案の技術は、この各画素を制御するトランジスタの製造方法を根本的に変更することで、製造原価20万円前後と極めて安価に、対角寸法20インチ以上の超大画面LCDパネルを提供することを目指すものである。特に本課題では、新規提案の手法による製造装置を開発するとともに、その装置を用いて50インチ以上のサイズのLCD画素制御基板の試作を行うことで、本提案の有効性を実証する。

# Promotion of Regional Research

課 題 名	研究者および共同研究企業	研究期間	概 要
プラザ石川 誘導加温による癌治療器システムの開発	金沢大学大学院 自然科学研究科 教授 長野 勇 富山医科薬科大学 医学部 教授 田澤賢次 金沢大学大学院 医学系研究科 助手 藤村 隆  澁谷工業 名糖産業 日新産業	3年	癌組織を加温して治療法とする温熱療法は、治療原理は優れているが、現在では癌組織のみを選択的に加熱することが難しいことが問題となっている。 提案者等は、従来の誘電加温方法とは全く異なる加温手法として生体内に安全に投与できる磁性体を癌患部に注射し、それを外部から高周波地場を与える電磁誘導加温方式に着目、平成11年～13年にわたり「地域先導研究プロジェクト」で研究を続けてきた。その結果、この方式は低侵襲で超選択的に癌治療を目指すものであることが確認できた。 本プロジェクトは、事業化へのステップとして、誘導加熱装置の試作、加温方法の検討等、この治療システムの開発を目指すものである。
プラザ大阪 孤発性アルツハイマー病の早期診断法の開発	大阪大学大学院 医学系研究科 助手 片山泰一 奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科 助教授 今泉和則  シスメックス(株)	3年	孤発性アルツハイマー型痴呆(SAD)は完治させる特效薬がなく、現在は、症状の進行を遅らせる治療を行っており、早期に治療を開始するほど治療効果が大きいとされている。 SAD患者はタンパク質PS2V(プレセニン2スプライシングバリエーション)が産出されることから、本技術は、血液中のPS2VをELISA法により検出することによりSADの早期診断法を確立することを目的としている。 現在行われている診断法は脳脊髄液での測定であることから、本技術により、簡便に行える血液での診断が可能になれば、SADのスクリーニング等SAD医療の中心的役割を果たすものとして期待される。
高感度プロテオーム解析統合システムの開発	大阪府立母子保健総合医療センター 研究所 所長 和田芳直 大阪大学大学院 理学研究科 助教授 石原盛男 関西大学 工学部 教授 荒川隆一 日本電子	3年	ポストゲノム分子生物学のブレイクスルー技術である質量分析によるプロテオーム解析のための、パソコンサイズ高性能飛行時間型質量分析システムを製作する。ノートサイズ質量分析計をもとに、試料調整から質量較正に至る測定全工程を改良して組み込むことで、小型、高感度、高分解能を実現し、爆発的に増加しつつあるバイオ領域の質量分析を、非熟練者でもルーチンに使用できるパーソナルプロテオーム解析システムの開発を行う。
プラザ広島 次世代のスギ花粉症診断および治療技術の開発	広島大学大学院 先端物質科学研究科 教授 小笠和久 助教授 重田征子 助教授 秋 庸裕  西川ゴム工業(株)	3年	提案者が進めているスギ花粉プロテオーム解析と共同研究企業の培ってきたゲル化技術を融合させて、交差感作(スギ花粉で感作されたのちに、別の生物種に対してもアレルギー反応を惹起する)情報を伴ったスギ花粉診断キット、および免疫治療ワクチンを開発しようとするものである。 本技術の優位性は、新規アレルゲンを同定しスギ花粉症診断の検査項目を加えることによって、アレルギー診断の精度を高めている点であり、臨床診断に利用されることが期待できる。
放射光を利用したガス吸着反応の計測・制御による自動車用排ガス浄化触媒の高性能化	広島大学 放射光科学研究センター センター長 谷口雅樹 教授 生天目博文 名古屋大学大学院 工学研究科 助教授 八木伸也  マツダ	3年	世界各国で自動車の排ガスに対する規制は年々厳しくなっており触媒の浄化性能の向上は重要な課題となっている。 本提案は、放射光により、触媒の固体表面の構造や、吸着された分子の固体表面での状態や吸着による相互作用などを分析し、また、放射光を照射して表面改質する等により、触媒のガス吸着反応を計測・制御する技術を構築し、新たな材料の設計により希少で高価な貴金属(Pt,Rh,Pd)の使用量を削減しても触媒能の低下が見られない、高効率で安価な触媒を開発するものである。
プラザ福岡 担子菌ゲノムマイクロアレイ技術による迅速・網羅的環境モニタリング	九州大学大学院 農学研究院 助教授 割石博之 工学研究院 助教授 広城吉成 九州大学 生物環境調節センター 助教授 佐伯和利  クボタ	3年	本提案は、担子菌が持つ多くの芳香族化合物を分解する機能を利用し、化学物質のモニタリングを行うDNAチップにより、環境汚染物質に対して発現する代謝応答をDNA分析し化学物質を同定する環境モニタリングシステムを提供するものである。 本提案によれば、DNAチップに検体を添加処理し、担子菌細胞における遺伝子発現動態をレーザー蛍光スキャナーで可視化、環境応答データベースと比較することで分析時間の大幅な短縮が可能となる。また、環境応答遺伝子DBのライブラリ拡充により1回の測定でダイオキシンを始め各種の環境汚染物質を網羅的にモニタリングすることが可能である。



	課 題 名	研究者および共同研究企業	研究期間	概 要
プラザ福岡	500 級排熱回収用熱電発電素子の開発	九州大学大学院 総合理工学研究院 物質科学部門 助教授 大瀧倫卓 九州工業大学 機器分析センター 助教授 下崎敏唯 福岡県工業技術センター 機械電子研究所 専門研究員 中村憲和 大光炉材	3年	本提案は、500 程度の廃熱等を用いて温度差による発電を行う熱電発電素子に関し、p型半導体として $\text{NaCo}_2\text{O}_4$ 及びn型半導体として $\text{ZnO}$ などの酸化物材料を接合し熱電発電素子とするものである。本提案の酸化物を用いることで発電効率を上げることが可能となり、耐熱性及び機械的信頼性に優れ、安価で環境に優しい素子となる。
	フォトニック結晶によるコントローラブル光デバイスの研究開発	東北大学 未来科学技術共同研究センター 客員教授 川上彰二郎 日立電線 フォトニックラティス	3年	本提案は、凹凸ナノ構造を周期的に積層する新しい「自己クローニング（堆積とエッチングを同時に行うことで、基板の表面形状をそのまま残した薄膜形成をおこなう）技術」を用いて作製したフォトニック結晶に液晶を装荷させ、液晶への電圧印加により波長を変換する等により、次世代技術となる平面光回路への多機能・小型集積・省電力化を可能にするもので、光通信上不可欠な技術である可変波長フィルタや可変遅延素子の低コスト化が期待できる。
プラザ宮城	鏡面ダイヤモンドによる「新しい滑り」の創出	東北大学 流体科学研究所 教授 高木敏行 教授 小濱泰昭 講師 内一哲哉 (独)産業技術総合研究所東北センター 主任研究官 阿部利彦 主任研究官 孫 正明 白田製作所 日本素材 富士ダイス	3年	本提案では、ダイヤモンド・メタル複合体に関する技術を応用して、メタルセラミック $\text{Ti}_3\text{SiC}_2$ を用いたクリーンルーム用無塵摺動部品や家電用無音軸受の開発、およびパイプ生産用鏡面金型の開発を行う。 ダイヤモンドの硬さを利用することにより無潤滑で摩擦の非常に少ない滑りを実現でき、次世代半導体製造に必要なとされるクリーンルームや静かな家電（空調、冷蔵庫、洗濯機等）の創出が期待される。
	次世代シンチレータ結晶およびそのデバイス技術の開発	東北大学 多元物質科学研究所 研究教授 福田承生 東北大学大学院 理学系研究科 教授 福村裕史 東北大学 副総長 早稲田嘉夫 東北福祉大学 感性福祉研究所 客員教授 菊地昌枝 コイケ 福田結晶技術研究所	3年	次世代シンチレータ結晶とフォトダイオードからなるデバイス創成による事業化を目指す。当該デバイスは宇宙線検知、材料のX線等による組成分析、原子力分野の放射線検知、更にはPET等の医療画像技術などに使われる、ハイテクを支えるデバイスである。本提案のデバイスは、現行の光電子増倍管より15倍以上の高感度化が期待される。また、既存のシンチレータやそのデバイスを利用する限り、欧米に特許を押さえられているために、国内における飛躍的な経済効果は期待できない。しかし純然たる日本発の技術である本提案のデバイス創成は極めて大きな経済効果が期待できる。
	ナノエレクトロニクス対応 新規炭素クラスター創製	東北大学大学院 工学研究科 教授 畠山力三 イデアルスター	3年	フラーレン( $\text{C}_{60}$ 等)の中に原子を入れる研究は従来から行われているが、効率よく原子を入れる技術は確立されていない。本提案では、プラズマ技術を用いて各種原子内包フラーレンの高効率大量合成を可能とするとともに、合成された各種フラーレンを導入した高分子ポリマーの特性評価を行い、有機太陽電池としての作製を試みる。 有機太陽電池は、高い光電変換効率が期待できるほか、各種原子内包フラーレン合成技術には有機・高分子半導体デバイス実用化の鍵となる新規ドーパント材料、医療診断用レーザー等の高付加価値新規材料の創出が期待できる。
	生分解性プラスチックのバイオケミカルリサイクル技術の開発	東北大学大学院 農学研究科 教授 五味勝也 助教授 阿部敬悦 東北大学 未来科学技術共同研究センター 助教授 長谷川史彦 昭和高分子	3年	従来、疎水性の高い固体である生分解性プラスチックを基質とし生分解性プラスチック分解菌を生育させることは非常に困難であり、プラスチックの分解効率は悪い。 本提案では、麹菌が固形物を分解することに最も適していることに着目して、遺伝子工学的手法により改良し、その麹菌を用いて生分解性プラスチックを高速、高効率での分解を可能にし、原料となるモノマー、もしくはオリゴマーの再生産が可能なバイオケミカルリサイクル技術の開発を目指す。 使用済みポリエステルは原料（モノマー、もしくはオリゴマー）として回収することができるため、資源の有効利用が可能である。このようなシステムは国内外ともに存在せず、新たな技術開発が期待される。

	課 題 名	研究者および共同研究企業	研究期間	概 要
ブラザー東海	遺伝子導入鳥類の卵中への有用蛋白質生産技術	名古屋大学大学院 工学研究科 教授 飯島信司 助教授 上平正道 鐘淵化学工業	3年	遺伝子治療に使用されている安全なベクターを、ニワトリ等の鳥類の遺伝子に導入し、鳥類の卵中に有用タンパク質を安価大量生産させる技術である。鳥類は発育が速く短期間に増殖できるため、医療用タンパク質の大量生産、産業用酵素等の多品目少量生産等、タンパク質の新規生産システムとして事業化を目指す。
	高齢者の慢性的疾患に対する自家前駆細胞を用いた再生医療材料の開発（自己修復能力を用いた再生医療の実現）	名古屋大学大学院 医学研究科 教授 鳥居修平 生命農学研究科 教授 北川泰雄 名古屋大学 医学部付属病院 講師 鳥山和宏 メニコン	3年	間葉系幹細胞は、骨、筋、脂肪等への多分化能を持ち、比較的容易に増殖し、拒絶反応も少ない事から、再生医療材料源として注目されている。提案者等は、間葉系幹細胞を少量の脂肪層から、安全・簡便に採取・分離し、分化・増殖させる効率的な方法を開発した。 本研究では、患者の皮下脂肪層の幹細胞を、 $10^6$ 個以上の前駆細胞に分化・増殖させ、生体材料と併用し、「自家前駆細胞を用いた生体内同所性再生医療材料」なる治療用ゲルを開発し、組織の欠損部位に注入し、機能発現と成熟を促す再生治療の実現を目指す。
	小型排液再利用腹膜透析装置の開発	鈴鹿医療科学大学 医用工学部 教授 竹澤真吾 メディカルシード 上田機械設計事務所	2年 6月	腹膜透析において、重篤な合併症をきたす原因物質である高濃度グルコースの代わりに、透析排液中に存在する患者自身のアルブミンを回収して浸透圧剤・栄養改善剤として再利用する透析装置を開発するもので、装置の小型化、全自動化、リモートモニタ化、リモートメンテナンス化を図り、在宅治療が可能な装置とする。
	自己整合技術を用いた有機デバイスの集積化に関する開発研究	富山大学 工学部 助教授 岡田裕之 名古屋大学大学院 工学研究科 教授 坂 公恭 名古屋工業大学 応用化学科 教授 齋藤勝祐 アイテス ブラザー工業	3年	大面積・軽量・省スペース・フレキシブルの特長を有する電子情報機器の実現を目指し、有機デバイスの研究開発が行われている。 本研究では大面積基板に100ナノメートルサイズでフレキシブルに形成できる有機デバイスを、自己整合技術を用いることで飛躍的に特性を向上させ、複合集積化することにより、大面積を二次元イメージセンサアレイ、インテリジェントフレキシブル発光パネル、有機光インターコネクション等に利用できる次世代有機デバイス技術の確立を目指す。
	マイクロ・微細光学部品用セラミックス製成形型の超精密研削加工技術の開発	豊橋技術科学大学 生産システム工学系 助教授 鈴木浩文 講師 堀畑 聡 三栄精工 岐阜県製品技術研究所	3年	超精密加工機による微細切削・研削加工により、非球面レンズ、ホログラム光学素子などの微細加工が可能となりつつある。しかしながら、その要求するナノレベルの精度、形状の複雑さは、更に厳しさが増し、非軸対称非球面形状（自由曲面）や非球面レンズのガラス化が求められている。 本研究では、ナノメートル精度を有する新しい構成の多軸制御研削加工システム、非軸対称非球面形状に対応できる偏差補正加工システムを開発し、フレネルレンズなど様々な微細形状を有する自由曲面超精密研削加工技術の実用化を図る。

## 平成15年度委託開発事業 開発課題・開発実施企業を募集中（第1回）

委託開発事業では、平成15年度の開発課題及び開発実施企業を募集する。

本事業は、大学や国立研究機関等で生まれた優れた研究成果（新技術）をもとに企業等に開発費を支出し、研究成果の実用化（製品化）を委託する事業で、開発が成功の場合は、開発費を無利子で返済し、不成功の場合には開発費の返済を不要（開発のリスク負担）とする。開発に成功した場合、開発費の返済条件は、企業の規模に応じて異なる。開発実施企業で新技術に係わる製品が製造販売されると、売上高に応じた実施料（原則として製品売上高の4%）を科学技術振興事業団（JST）に納め、JSTは原則としてその半分を新技術の所有者に配分する。本事業では年2回の募集を行い、今回は第1回の募集である。第2回の募集は7～8月に実施する予定である。

### < 募集要項 >

#### 対象となる技術

##### 高度先端技術

IT、ナノテクノロジー等の最先端技術

##### 生活・社会技術

環境、資源・エネルギー、食料、医療・福祉関連技術等人類の共存のための科学技術や豊かな生活・社会の実現が期待できる技術。

##### 先端的基盤技術

先端的な研究開発のツールとなる科学技術や新しい応用分野を開拓する技術等先端的科学技術の研究開発の基盤となる技術。

##### 新産業関連技術

新産業の創出・展開が期待される等の国民経済上で重要な技術

#### 開発課題の要件

##### 課題の要件

未だ企業化されていない新規な技術であること（新技術に基づく特許が登録もしくは出願されていること）。

開発に伴うリスクがあり、企業化が困難な技術であること。

国民経済上重要な科学技術であること（開発成果で相当の売上額が見込まれること）。

実用化に必要な研究成果が蓄積されており、かつ現在の技術水準に比べて高い目標を掲げている技術であること。

##### 事業団の支出する開発費

- ・申請時の資本金が10億円を超える企業：2～20億円程度
- ・申請時の資本金が10億円以下の中堅中小企業：1～4億円程度
- ・申請時に設立登記後5年以内の新規企業：1～2億円程度

#### 開発期間

2～6年程度

（開発内容や企業規模に応じて定めるものとする。）

#### 応募資格

新技術の所有者（共有者の場合は全共有者）と開発実施企業との連盟であること。

下記のどちらかに当てはまる者が新技術の所有者に含まれること。

（ア）国公立大学、国立研究機関、独立行政法人の研究機関、特殊法人の研究機関、技術移転機関等。

（イ）前記機関に所属する個人。

開発実施企業は、企業規模に応じて定められた条件を満たすこと。

#### 採択に係る予算額（契約限度額）

平成15年度契約限度額95億円

（中堅中小企業対象で30億円程度、新規企業対象で10億円程度が目安）

#### 応募締切

平成15年3月31日（必着）

#### 応募についての問い合わせ先

科学技術振興事業団 企業化開発事業本部

開発部 第1課

〒102-0081 東京都千代田区四番町5-3

サイエンスプラザ

TEL 03-5214-8994 FAX 03-5214-8999

E-mail project@jst.go.jp

詳細はホームページをご覧ください。

[http://www.jst.go.jp/jst/itaku\\_j.htm](http://www.jst.go.jp/jst/itaku_j.htm)

第8回基礎研究報告会

シンポジウム「ナノケミストリーの実現を目指して - 分子・原子の反応制御 - 」開催

シンポジウム「ナノケミストリーの実現を目指して」が2月7日、コクヨホール（東京・港区）で開かれた。戦略的創造研究推進事業、創造科学技術推進事業、国際共同研究事業で取り組まれている7研究の成果が報告された。いずれも新概念に基づく反応場の構築、高効率かつ高選択性を有する触媒反応の開発とその応用など、次世代合成化学を担う革新的研究であり、得られた最先端の成果が報告された。

報告の中で、「水」がキーポイントと思われる研究報告の内から、2研究報告について概要を紹介する。一つは「環境にやさしい化学合成 - グリーンケミストリー - の実際」(小林 修 東京大学大学院薬学系研究科教授)をテーマとする研究。

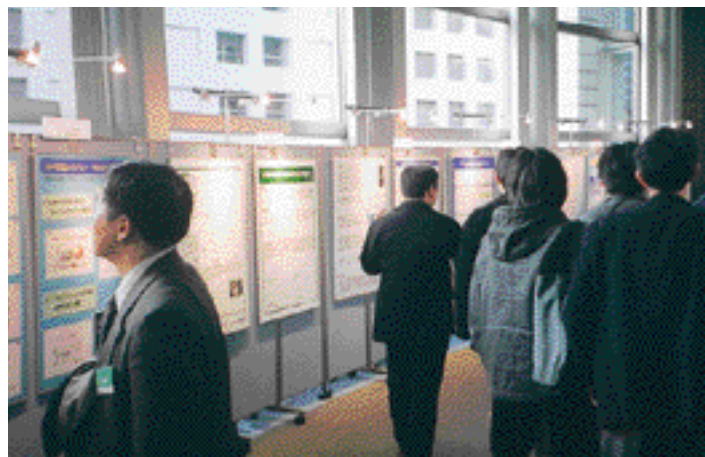
有機化合物の化学反応には一般に化合物を溶解するのに有機溶媒を使用する。この研究は、有機合成反応に使用される有機溶媒の代わりに水を溶媒に用いようという研究で、これまでの「常識」を覆す可能性を秘める試みだ。有機溶媒を用いる化学合成では、環境汚染源となる有害物を発生し、爆発など危険性を伴うが、無害・無毒である水だと、そうしたことが解決できるという。また、水には無害、無毒ということだけでなく、通常使用されている有機溶媒に比べ、はるかに安価という利点がある。こうしたことからこの種の研究は、化学研究の対象として強い関心を呼んでいる。

もう一つの研究報告「水を反応させる有機化学反応」(徳永 信 北海道大学触媒化学研究センター助教授)も水が重きをなす。安価で安全な水を反応剤とし水和、加水分解といった反応を対象とした研究だ。こういったこと自体は古くから知られているものの、まだ実現されていない反応パターンがあり、また、実現されると工業的にも科学的にも大きな影響が予想される分野でもある。これまでの研究で生み出されたいくつかの新成果が報告された。

このほかの報告テーマは、「機能性ナノマテリアルへの高分子・超高分子化学的アプローチ」(相田 卓三 東京大学大学院工学系研究科教授)、「新しい触媒をめざして～金属クラスター反応場～」(鈴木 寛治 東京工業大学大学院理工学研究科教授)、「パラジウムと水の共同作業で光学活性分子をつくる」(袖岡 幹子 東北大学多元物質科学研究



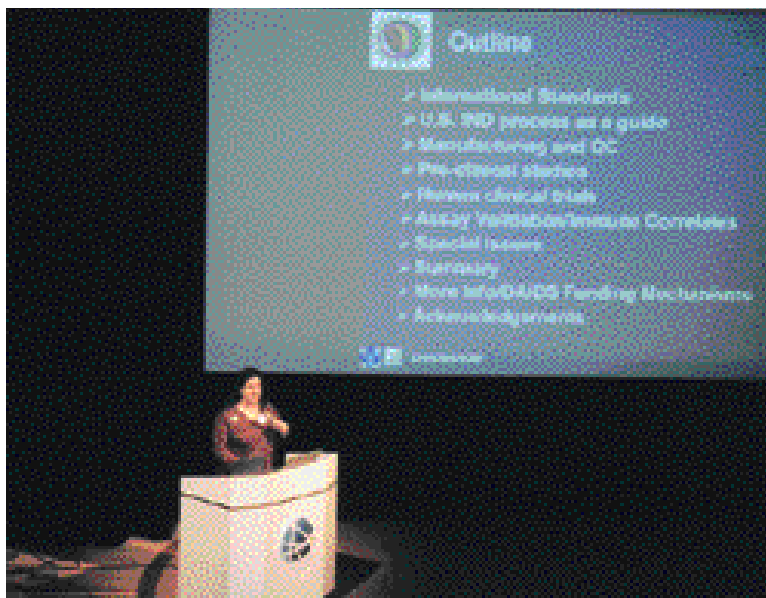
所教授)、「光エネルギー変換ナノ分子を組み立てる」(福住 俊一 大阪大学大学院工学研究科教授)、「分子認識システム～その分子の形と機能～」(新海 征治 九州大学大学院工学研究院教授)である。マスター・コースに席を置く大学院生はシンポジウムについて「取り組む研究に関わるテーマが2件ほどあった。これからの研究方向を探るうえで格好の機会と思い参加した」と語った。



## 国際共同研究事業

### 「クレイドE型エイズワクチン研究プロジェクト」終了シンポジウム開催

国際共同研究事業として進められてきた日・タイ共同研究「クレイドE型エイズワクチン研究プロジェクト」の終了を機に2月5日、日本科学未来館（東京・江東区青海）でシンポジウムが開催された。本プロジェクトは、日本側が本多 三男氏（国立感染症研究所・エイズ研究センター第一研究グループ長）、タイ側はPaijit Warachit氏（タイ国保健省医科学局次長）を代表研究者として、1998年3月から5年間にわたり研究が行われた。本シンポジウムには欧米、日本でのこの分野のリーダーが多数参加（総数：約130人）し、この研究に取り組んだ日本とタイの研究者により成功裏に終わった研究成果の集大成が発表された。



エイズワクチンの研究は、欧米では感染者が多いクレイドB型ワクチンが主流だが、近年、タイ国を中心として感染者の急増しているクレイドE型を共同研究対象としている。

本プロジェクトでは遺伝子組み換えBCGワクチン（r BCG / HIV）を最初に投与し、ワクシニアDis株をベースとした遺伝子組み換えワクチン（r Dis / HIV）を次に投与する型のワクチンの開発研究が進められ、研究者から開発成果、効果、安全性について詳細な説明が行われた。この種の医薬品に欠かせない条件といえば、その効果とともに、安全性の問題であろう。安全性については、これまでの研究で得られたよりさらに詳細なデータが3月までに得られる予定である。

r BCG / HIV、r Dis / HIVの研究成果については、その効果、安定性、安全性のいずれの面でも優れた結果が得



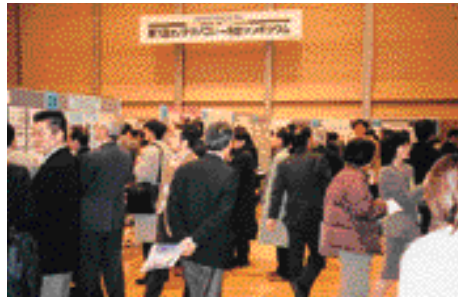
られたとされており、タイでは人間に対する臨床試験に進むには、パイロット・スケールの製造が必要ということで、本プロジェクトで開発されたワクチン製造のためのパイロット・プラント建設計画も報告された。

みらいCANホールでの研究発表の後のに行われた10件を超えるポスターセッションでは専門家との間で活発な質疑応答が取り交わされた。会場でザンビアの男性と女性の科学者に本シンポジウムの印象を聞いてみた。女性の科学者は「わが国でもエイズは重い問題となっている。報告された研究成果は、非常に示唆に富むものであった。今回の研究成果について、本国に報告する積りだ」と語った。

第1回ナノテクノロジー総合シンポジウム (JAPAN NANO 2003) 開催  
文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト

文部科学省「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」の一環として、第1回ナノテクノロジー総合シンポジウムが2月3、4日の両日、東京ファッションタウン（東京・有明）で開かれた。

ナノテクノロジー・材料分野は、第2期科学技術基本計画（2001年～2005年度）において、最も優先的に研究資源を配分される重点4分野の一つとあって産官学の関係者の中で強い関心と呼び、主催者側によると、幅広い分野から参加者は1,000人以上に達した。



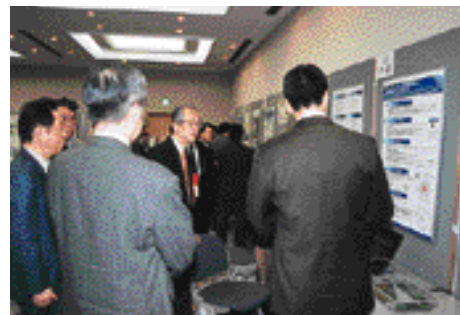
シンポジウムは江崎 玲於奈氏（芝浦工業大学学長）の基調講演に続き、白川 英樹氏（前総合科学技術会議議員）、伊賀 健一氏（日本学術振興会理事）、北澤 宏一氏（科学技術振興事業団（JST）専務理事）それに西田 享平氏（新エネルギー・産業技術総合開発機構 ナノテクノロジー・材料技術開発室室長）が「わが国におけるナノテクノロジー政策及び取り組み」をテーマに講演を行った。

北澤専務理事は、JSTのナノテクノロジー分野に関する研究戦略、戦略的創造研究推進事業（ERATO、CRESTなど）における研究状況と今後の取り組み、研究支援の方法などに触れながら、JSTの果たす役割について講演した。

この後、「ナノバイオ」、「ナノITデバイス」、「ナノ計測・ハンドリング」、「ナノ材料」、「ナノIT基盤」をテーマに、それぞれの分野の研究でキー・パーソンともいえる研究者から研究成果、取り組む研究の将来展望などに関する講演が行われた。研究発表では、外村 彰 日立製作所フェロー、井上 明久 東北大学教授、国武 豊喜 北九州大学副学長ほか、ERATO、CRESTなどで研究中、あるいは研究に取り組んだ先生方の顔が多く見られた。

第2回つくばテクノロジー・ショーケースに出展

平成15年1月30日 つくば国際会議場に於いて、第2回つくばテクノロジー・ショーケースが開催された。つくばテクノロジー・ショーケースは、筑波研究学園都市の地域性を生かし、全国に向けての「つくばの受発信」を意識した、分野横断的なチャレンジング事業として、ポスター発表による研究展示会の形式をとって行われた。



JSTは、昨年の第1回から共催として同展示会に参加し、展示ブースを設けて基礎研究の成果をまとめたポスター展示、NewJOIS、日英機械翻訳サービス、J-STOREのデモンストレーションを行った。ポスター展示の前にはポスターの内容を簡潔に紹介するインデクシングセッションが行われ、JSTからは戦略的創造研究推進事業CREST programの大西 大 京都大学大学院工学研究科研究員、山下 真司 東京大学大学院新領域創成科学研究科助教授、藤島 実 同助教授

やさきがけprogramの任 暁兵 物質・材料研究機構 主任研究員、宮崎 英樹 同機構主任研究員ら5名が発表した。



また、イブニングセミナーでは、尾身 幸次 前科学技術政策担当大臣が「つくばに求めるもの」、生駒 俊明氏（一橋大学大学院国際企業戦略研究科客員教授）が「企業を起点とした研究開発」というテーマで講演をされ、盛況の内に終了した。

## さきがけ研究21

伊藤 智義 (いとう ともよし)

研究領域：「情報基盤と利用環境」領域

研究期間：平成13年12月～平成16年11月

研究課題：超高速ホログラフィ専用計算機の開発

所属：千葉大学 工学部 電子機械工学科



21世紀に実現が期待されている技術の一つに立体テレビがある。現在、両眼の視差を利用したステレオ立体視法による技術開発が盛んになっているが、その一方でホログラフィを応用したものがある。ホログラフィはステレオ立体視法と違って三次元像をそのまま記録・再生できる唯一知られた技術であり、ホログラフィによる三次元動画システムは究極の立体テレビになるものと考えられている。ホログラフィでは記録面をホログラムといい、計算機上で作ることも可能であり「計算機合成ホログラム」と呼ばれている。しかし、ホログラフィで扱う情報は膨大であり、現時点では実用化は困難であるといわれている。その理由は以下の二点に集約されている。

電子的に制御できる高詳細な表示デバイスの開発が難しいこと。

実時間でホログラムを生成できるほど高速な計算環境が実現していないこと。

ホログラフィでは、光の回折を利用して三次元像の記録・再生を行う。そのため、十分な大きさの再生像を得るためには光の波長程度(～1μm)の解像力を持つ表示系が必要となる。電子制御可能なデバイスの代表として液晶ディスプレイ(LCD)があるが、現在もっとも高精細なものは画素間隔10μm程度となっている。これを用いても再生像の大きさは数cmにしかない。

ただ、将来的にはもっと表示デバイスの性能は向上すると予想されている。しかし、表示デバイスが十分な解像度を持つようになると、今度はこれを駆動する計算処理の問題が増大する。例えば、画素間隔1μmの表示デバイスができたとして、10cm×10cmのディスプレイを構成した場合、総画素数は100億になってしまう。これだけの画像データをリアルタイムで更新すると、現在のスーパーコンピュータより10万倍以上速い処理速度が必要となる。計算機の能

力は年々飛躍的に向上しているが、これだけの計算負荷を市販の計算機システムで何とかしようというのは現実的ではない。

そこで本研究では、ホログラフィを専用に計算するハードウェアを設計し、専用計算機システムによるホログラフィ計算速度の大幅な向上を目指している。ホログラフィの計算のほとんどは光の重ね合わせであるため、この部分をハードウェア化して大幅な計算速度の向上を目指す。システムの研究を進めた結果、現在では、専用のLSIを開発して多数並列動作させることで、実用的な計算処理が可能な見込みを得ているところである。

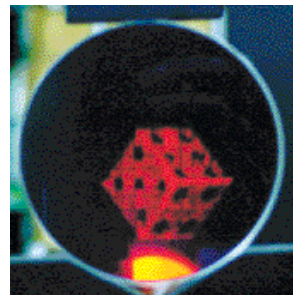


図1

試作システムでホログラフィ再生を行ったもの。3cm程度と小さいが、さいころが空間上で回転している様子を写したもの。

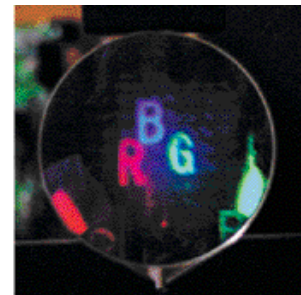


図2

カラーの再生例。

試作機によるホログラフィ再生例

## 行事予定

3月 8日	科学技術の未来を展望するワークショップ(シーズ型・ライフサイエンス系) (晴海グランドホテル)
3月11日	シンポジウム「物質・材料系データベースの将来展望」(東京本部JSTホール)
12日 ~ 13日	戦略創造 第4回社会技術研究フォーラム(虎ノ門パストラル)
17日 ~ 18日	科学技術の基礎研究の未来を展望するシンポジウム(ニーズ型)(主婦会館プラザエフ) 平成14年度第2回「地域から発信する科学技術」シンポジウム (宮崎フェニックスシーガイア ワールドコンベンションセンター)
19日 ~ 20日	2003年(第3回)全九州半導体技術フォーラム国際会議(ホテル日航熊本)

## 日本科学未来館(Me Sci) 3月行事予定

3月の休館日(4日、11日、18日)

- すばる望遠鏡の研究者と話そう ~スペシャル・バージョン~  
3月8日 13:00~13:50 5F 展示ゾーン すばる望遠鏡展示前
  - 展示の前で研究者に会おう! ~超電導リニアと磁石による浮上~  
3月8日 13:30~15:00 3F 「技術革新と未来」みらいCANマグレブ前
  - 「時間旅行」展~TIME! TIME! TIME!  
3月19日 ~ 6月30日 1F 催事ゾーン
- 《企画展》
- 「ミクロの不思議な世界」写真展  
2月1日 ~ 5月5日(月・祝) 3F サイエンスライブラリ
- 《継続イベント》
- ASIMOデモンストレーション 平日 13:00~ /土・日・祝 13:00~、15:30~
  - インターネット電子顕微鏡 毎週土・日曜日の1日2回 3F サイエンスライブラリ
  - 実験工房 毎週土・日曜日の午後を中心に開催 3F 実験工房  
〔超伝導コース〕〔レーザーコース〕〔ロボットコース〕〔バイオコース〕〔化学コース〕
  - MeSci研究棟ツアー 各日約15名(当日先着順)  
3月1日 / 3月15日 14:00~15:00 相田ナノ空間  
3月8日 / 3月22日 14:00~15:00 柳沢オーファン受容体



科学技術振興事業団 Japan Science and Technology Corporation (JST)

インターネットホームページ <http://www.jst.go.jp>

〒332-0012 埼玉県川口市本町4-1-8 川口センタービル 総務部広報室 TEL.048-226-5606 FAX.048-226-5651

平成15年3月 禁無断転載 (JSTのマークは英文事業団名の頭文字を図案化したものです) 2003年3月現在を掲載しています。