

NICT NEWS

独立行政法人
情報通信研究機構

2009
JUL
No.382
7

National Institute of Information and Communications Technology

神戸研究所開設20周年記念特集

**NICT 神戸研究所
開設20周年記念シンポジウムを開催**
関西から世界へ羽ばたく技術と成果

.....

1

神戸研究所 未来ICT研究センター

バイオICTグループでの脳研究

脳情報通信研究の今と未来

今水寛

.....

3

原子分解能を有する

溶液中動作型原子間力顕微鏡の開発

溶液中界面上の原子・分子をオングストローム精度にて可視化する技術

田中秀吉

.....

5

研究者紹介

岩本政明

ナノ・デバイス素子への応用へ期待が膨らむ

テトラヒメナの2種類の細胞核に核蛋白質を運び分ける仕組みを発見

7

神戸研究所開設20周年に寄せて

テラヘルツ領域の開拓

阪井清美

.....

8

トピックス

NAB テクノロジーイノベーション アワードを受賞

NAB Show 2009 出展報告

サロベツ電波観測施設開所式を開催

稚内電波観測施設がサロベツに移転

平成21年度施設一般公開のお知らせ

.....

11

10

9



NICT 神戸研究所 開設20周年記念シンポジウムを開催

関西から世界へ羽ばたく技術と成果

1989年に関西支所として4研究室で設立された神戸研究所（KARCC）が20周年を迎え、これまでの研究成果と現在の研究活動、さらに将来構想を広く紹介するための記念シンポジウムを、6月8日（月）午後2時から神戸市中央区のクラウンプラザ神戸で開催しました。



●神戸研究所未来ICT研究センター 第一研究棟

先端技術発信の関西の拠点

情報通信分野における国の唯一の研究機関である独立行政法人情報通信研究機構（NICT）。その関西の拠点として、また情報通信のイノベーションを目指す基礎研究拠点として、数々の革新的な成果を挙げてきたのが、神戸研究所未来ICT研究センター（KARCC）です。

開設当初から着実に進めてきた超伝導の研究開発では、窒化ニオブSISミキサの低雑音動作やテラヘルツ帯ジヨセフソンアレー発振器の開発に世界で初めて成功するなど、画期的な技術を開発。また生命機能に学ぶ情報科学の研究では、RNA結合蛋白質が分裂酵母減数分裂を制御することを見。回転型分子モーターであるFIATPaseの化学ー力学同時測定に世界で初めて成功するなど、世界トップレベルの成果を次々に発表してきました。

した。

KARCCでは、現在5つの基本テーマ「超伝導」「分子フォトリック」「脳情報技術」「分子通信技術」「生物アログリズム」を、バイオICTとナノICTの2つの研究グループにより進めています。KARCCの大きな特徴は、大学との連携や国際共同研究を積極的に取り入れて、様々な研究を進めていることです。今年1月には大阪大学と「脳情報通信分野における融合研究に関する基本協定」を締結。これにより最後のフロンティアといわれる脳情報研究における産学官連携の国際的拠点形成を目指すなど、果敢な挑戦を続けていきます。

こうした数々の実績を積み上げてきた神戸研究所未来ICT研究センターが、このほど開設20周年を迎えました。これを記念して、これまでの研究成果と現在の研究活動、さらに将来構想を紹介する「神戸研究所開設20周年記念シンポジウム」を神戸で開催。会場と



●シンポジウム会場風景

なったクラウンプラザ神戸には、企業、大学、自治体から研究者の方々などおよそ250名が集まりました。

講演にKARCCへの期待感

シンポジウムでは、NICTの宮原秀夫理事長による開会挨拶につづき、総務省大臣官房総括審議官河内正孝氏及び兵庫県立大学長熊谷信昭氏（元大阪大学総長）から来賓祝辞をいただきました。第1部・第2部合わせて行われた5つの講演（「シンポジウム講演プログラム」参照）では、KARCCへの期待、KARCCが発する将来展望、また脳情報に関する先端的の研究などの



●開会挨拶をする
宮原理事長



●近畿総合通信局
稲田局長



●神戸研究所
大岩所長

講演が行われました。講演に先立ち行われた、神戸研究所の20年をたどる「歴史紹介映像」上映では、設立当時の記念写真や研究者たちの熱心な仕事ぶりなど懐かしい映像に、会場は和やかな雰囲気。総務省近畿総合通信局局長の稲田修一氏はその講演で、「神戸研究所の特徴はみんな生き生きとして楽しそうであること」と述べられ、会場の空気は一層和みました。また、「カオスと秩序の適度な混合が創造的活力を高める」と説いた大岩和弘KARCC所長の講演に、

聴衆が頷く様子があちらこちらで見られました。

第二部では、データ通信から真の「情報」通信への転換を訴える印象的な講演で、大阪大学教授の柳田敏雄先生がKARCCが取り組む「脳情報通信融合研究」の将来構想を概説。理化学研究所の臼井支朗先生は、脳研究成果の世界的共有を目指すニューロインフォマティクス研究開発の現状を紹介されました。KARCCの脳機能研究活動が、今水寛バイオICTグループリーダーから紹介され、知的刺激に満ちた講演は午後5時過ぎに終了。NICTの松島裕一理事より、講演者各位に対する御礼の言葉と、閉会挨拶があり、KARCCへの祝賀と期待感に包まれたシンポジウムは、盛況のうちに閉会しました。

シンポジウム 講演プログラム

第1部 神戸研究所開設20周年記念シンポジウム

「研究開発力の強化とKARCCへの期待」
稲田修一 総務省 近畿総合通信局 局長

「神戸研究所の現在と未来～KARCCの考える未来ICT～」
大岩和弘 情報通信研究機構 神戸研究所 所長

第2部 脳情報通信融合研究プロジェクト キックオフシンポジウム

「脳情報通信融合研究の将来構想」
柳田敏雄 大阪大学大学院生命機能研究科・医学系研究科 教授
情報通信研究機構 プログラムコーディネーター

「脳のシステム的理解を目指して -ニューロインフォマティクスの国際展開-」
臼井支朗 理化学研究所 脳科学総合研究センターニューロインフォマティクス技術開発チーム チームリーダー

「脳情報通信融合プロジェクトを支える神戸研究所の脳研究」
今水 寛 情報通信研究機構 未来ICT研究センター バイオICTグループ グループリーダー

神戸研究所20年のあゆみ

1989 (年)	●関西支所設立(通信総合研究所)。 ●知覚機構、知識処理、超電導、コヒーレンスの4研究室を新設。
1990	●知的機能、電磁波分光研究室を新設。
1991	●生体物性、生物情報研究室を新設。 ●第一研究棟の完成。
1992	●イオン量子ジャンプ観測に成功。
1993	●ナノ機構研究室を新設。 ●スクイズド光の連続発振に成功。
1994	●第二研究棟(交流棟)、厚生棟、工作棟などの竣工。 ●ヒト生細胞蛍光イメージングに成功。 ●テロメア運動を発見。
1995	●テラヘルツ電磁波の発生に成功。 ●三次元画像高速処理ソフト開発。
1996	●大阪大学大学院理学研究科と連携大学院を開始。 ●世界で初めて窒化ニオブSISミキサの低雑音動作(305GHz帯)に成功。 ●音声対話システムを開発。 ●自然言語処理に関する日タイ国際共同研究開始。
1997	●基板上でのモーターたんぱく質の運動制御に世界で初めて成功。 ●API棟の竣工。 ●RNA結合タンパク質が分裂酵母減数分裂を制御することを発見(Nature誌)。
1998	●知覚機構研究室・脳機能研究グループ発足。 ●テロメア構造の国際共同研究を開始。 ●世界で初めてテラヘルツ帯ジョセフソンアレー発振機を開発。
1999	●神戸大学大学院自然科学研究科(現、工学研究科)と連携大学院を開始。
2000	●蛍光タンパク質ライブラリー第一世代が完成。
2001	●第四研究棟の竣工(3月)。 ●九州工業大学生命体工学研究科と連携大学院を開始。 ●分子構造による自己組織化の制御とSTMによる可視化に成功。
2002	●世界で初めて導波管型窒化ニオブSIS受信機の開発に成功。 ●世界で初めてMgB ₂ 薄膜を用いたトンネル接合の作成に成功。
2003	●超伝導単一磁束量子回路を用いたネットワーク要素回路を開発、世界最高速(45GHz)動作に成功。
2004	●回転型分子モータであるF1ATPaseの科学-力学同時測定に世界で初めて成功。
2006	●独立行政法人情報通信研究機構 未来ICT研究センターとなる(4月)。
2007	●超伝導単一光子検出器を用いた量子暗号鍵配送フィールド実験を行い、世界最長距離、最高速達成。
2008	●中国科学院紫金山天文台との共同研究により世界で初めて窒化ニオブSIS受信機をサブミリ波電波望遠鏡に搭載、実用化に成功。
2009	●蛍光タンパク質ライブラリー第3世代が完成。 ●大阪大学と「脳情報通信分野における融合研究に関する基本協定」を締結。 ●神戸研究所 開設20周年記念シンポジウム開催。

神戸研究所 未来ICT研究センター バイオICTグループでの脳研究

脳情報通信研究の今と未来

バイオICTグループの研究概要

神戸研究所のバイオICTグループでは、情報通信の新概念につながる技術の実現を目指して、人間の脳機能や生物の生体機能を解析し、脳情報の利用技術や超低エネルギーで高機能なバイオ型の分子利用通信技術、状況・環境の変化を自律的に判断し柔軟に情報通信を行うことができる生物に学ぶアルゴリズムなどの萌芽的な要素技術の研究開発を行っています。本稿では、そのうち、脳情報を通信に役立てる研究のいくつかの事例と、今後の展開を解説したいと思います。

情報の受け手の側から見た脳情報通信

私たちは、現代社会の中でさまざまな情報ネットワークや端末に囲まれ、常に情報を受け取り、情報を発信しています(図1)。通信機器やネットワー

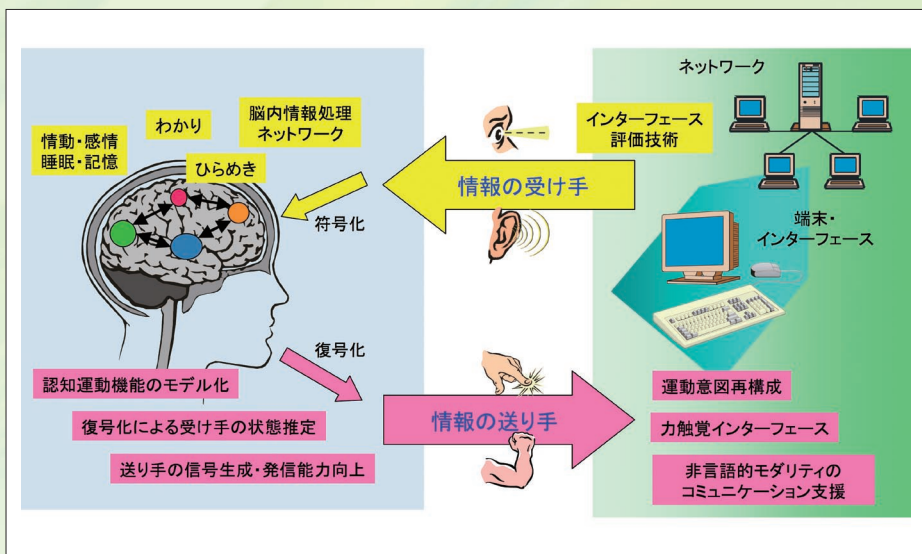


図1 ● バイオICTグループの脳研究が取り組む主な研究課題の概念図

クが発達して、膨大な量の情報が氾濫し、ひとつの情報を吟味する時間は次第に限られ、受け手にとって直感的に解りやすい情報表現が求められています。バイオICTグループでは、人間の「わかり」や「ひらめき」のメカニズムを解明し情報やインターフェイスの評価技術に利用することを目指しています。

村田グループサブリーダーからは、視覚における「わかり」や「ひらめき」のメカニズムを解明するため、図2に示すような「隠し絵」を被験者に見せ、それが何の絵であるか、「ひらめく」ときの脳内メカニズムを調べています。単に現象を記述するだけでなく、ひらめきの速度と、課題の難しさから、人ごとによって異なる「脳内の認知温度」を推定し、個人のひらめき力を定量的に評価する手法を提案しています。この方法は、情報

Profile



今水 寛

(いまみず ひろし)

神戸研究所 未来ICT研究センター
バイオICTグループ
グループリーダー

大学院修了後、ATR人間情報通信研究所奨励研究員、科学技術振興事業団川人学習動態脳プロジェクト計算心理グループリーダー、ATR人間情報科学研究所主任研究員、ATR脳情報研究所認知神経科学研究室長を経て平成20年より現職。人間の感覚運動学習メカニズムの解明と情報通信への応用研究に従事。大阪大学大学院生命機能研究科客員助教授、ATR脳情報研究所認知神経科学研究室長。博士(心理学)。

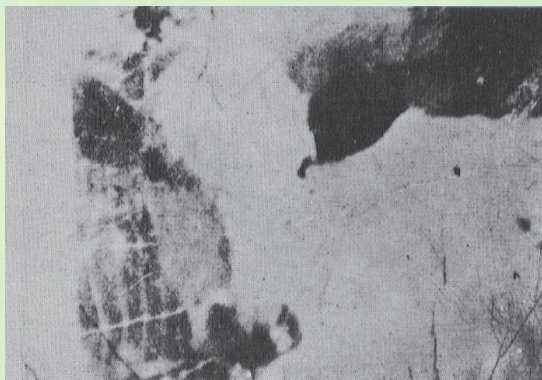


図2 ● 視覚的な「わかり」「ひらめき」を体験できる「隠し絵」(答えは本稿末尾)

の「わかりにくさ」や「わかりやすさ」をより定量的に評価するための技術の源にもなると考えられます。

コミュニケーションでは、言語が重要な役割を果たしますが、井原研究員と藤巻主任研究員らは、言語における「わかり」のメカニズムの解明に取り組んでいます。人間が多義語を曖昧なまま認識しているか、文脈情報を使って、一義的に認識しているかを脳活動

から推定できることを明らかにしました。例えば、「こうえん」という言葉はそのままで多義的で、いろいろな意味を持っていますが、散歩という言葉が提示した後では、一義的に意味が決まります。このように、文脈情報を使って曖昧性を解消するときに、重要な役割を果たす脳のネットワークを特定することに成功しました。コミュニケーションにおいては、感覚データからどのような意味を受け取るのか、その人にとってどのようなかわり方をしたのか、ということが重要です。その人にとってある言葉が潜在的に複数の意味をもっているかどうか、特定したネットワークの活動を計測することで評価できることがわかりました。

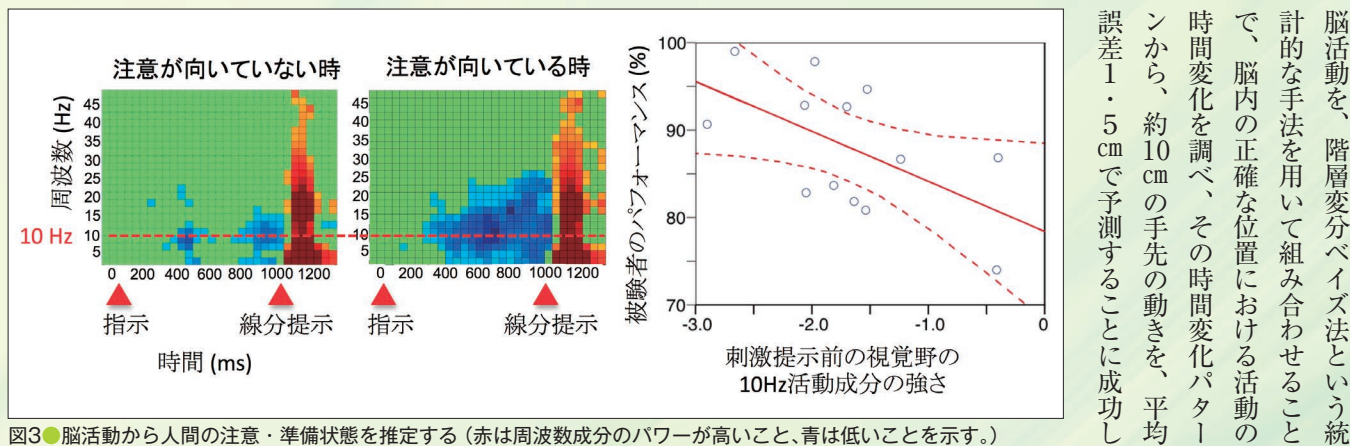
情報の送り手の側から見た脳情報通信

送り手の側から見たときにも、現在の情報通信はさまざまな問題を抱えています。まず、通信端末を通じた対面ではないコミュニケーションでは、相手が自分の話を傾ける状態にあるかどうか推し量ることが非常に難しいという問題があります。また、情報端末は、機能が増えるにつれて操作が複雑になり、それについて行けない人は、必要な情報を受け取ったり、発信する

ことが益々難しくなるという、情報格差が拡大しています。操作できるひとでも面倒な操作をすることなく、思い描いたイメージや、意図をそのまま伝えたいという願望は常にあります。バイオICTグループでは、このような問題を解決するために、脳活動から受け手の注意・準備状態を推定する技術や、脳情報から意図を抽出する技術の開発に取り組んでいます。

山岸研究マネージャーらは、脳に最初に視覚情報が入って来る初期視覚野という場所の脳活動を計測することで、その人が本当に注意を向けているかどうかを推定できることを示しています(図3)。注意を向けているときには、初期視覚野の10Hzの活動成分が低下し、しかもその低下の程度は、次に行う課題の正答率やパフォーマンスの良さと相関があることを示しています。この現象は、ユーザの関心対象・準備状況を脳活動から推定し、適切な場所とタイミングで重要な情報を提示するインターフェイスの開発に利用できると考えられます。

私と清水研究員は、現在、人間が手先を動かしているときの脳活動から、その人の手先がどこにあるかを推定する技術の開発に取り組んでいます。脳磁図と機能的磁気共鳴画像で計測した



脳活動を、階層変分ベイズ法という統計的な手法を用いて組み合わせること、脳内の正確な位置における活動の時間変化を調べ、その時間変化パターンから、約10cmの手先の動きを、平均誤差1・5cmで予測することに成功し

今後の展開

ています。今後は、精度を上げ、リアルタイムで推定を行うことにより、面倒な操作を行わず、思い通りに機器を操作できる技術の開発へとつなげていきたいと思っています。

現在、NICITでは、大阪大学と共同で脳情報通信融合プロジェクトの構想が進められています。神戸研究所を含むNICITの脳研究は、脳活動の非侵襲計測技術における日本の先駆けとして、多くの実績を積み重ねて来ました。この積み重ねは、そのまま融合プロジェクトの基礎として生かされることと思います。さらに、本稿で紹介した、脳活動を指標としたインターフェイスの評価技術や、脳活動から注意・準備状態や運動意図を抽出する技術は、融合プロジェクトにおける最先端の計測技術と結びつくことで、生理学的な基盤の解明と同時に、速さと正確さを増し、実用化に向けて大きく前進すると期待されます。また、大阪大学という総合大学と連携することで、社会・経済・哲学・心理学などの人文科学との融合を通して、広く社会生活で活用される道が開くと考えられます。(図2の答えは牛)

原子分解能を有する 溶液中動作型原子間力顕微鏡の開発

溶液中界面上の原子・分子をオングストローム精度にて可視化する技術

分子ナノテクノロジーが描く
未来ICT

情報通信技術の発展に伴い、デバイス作成における微細化技術の限界や情報流通に要するエネルギーの爆発的増大など様々な問題が表面化しつつあります。ナノICTグループではこれらの問題に対して分子ナノテクノロジーという立場から取り組んでいます。

ナノスケールの分子構造を可視化する技術(FM-AFM)

有機分子をデバイス要素として活用するには、このナノメートルサイズの分子ユニットを相応の空間分解能にて取り扱う実験手段が必要です。これに

取り扱う分子は水素や炭素、酸素といった元素から溶液を介した化学反応によって大量合成される有機物で、分子単体の大きさは数ナノメートルです。そのひとつひとつにデバイス機能やセンサー機能を作りこみ、より高機能、高効率なICTシステムの基盤技術要素へと組みあげていく。これが分子ナノテクノロジーの技術コンセプトです。

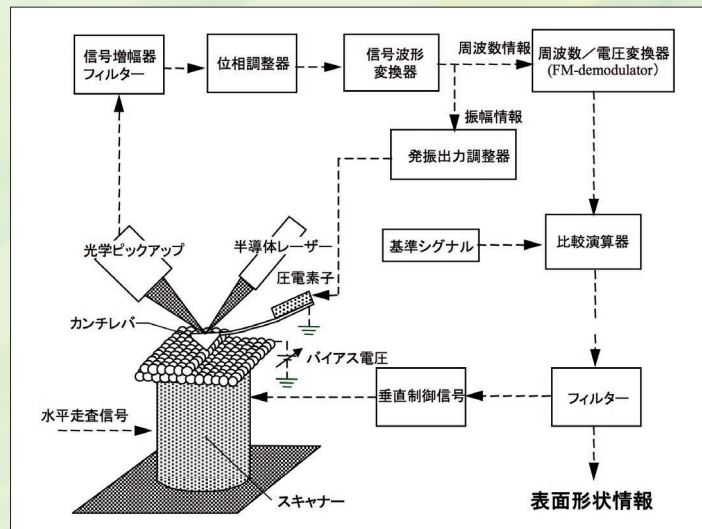


図1 ● FM-AFMの動作ダイアグラム

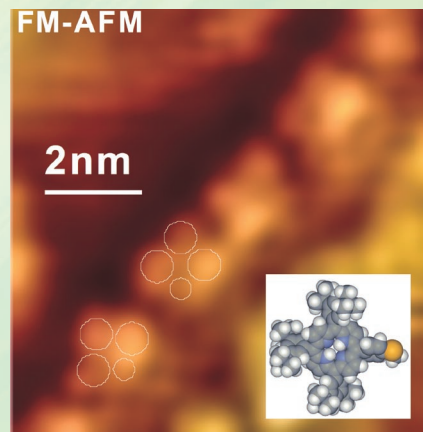
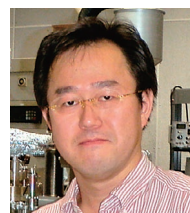


図2 ● FM-AFMによって真空中で得られたポリフィリン分子配列の高分解能イメージ挿入図は理論計算により得られた分子立体形状

は、観測対象への物理的ダメージが少なくという理由から走査型プローブ顕微鏡(走査トンネル顕微鏡(Scanning Tunneling Microscope: STM)あるいは原子間力顕微鏡(Atomistic Force Microscope: AFM))が一般に用いられます。STMは非接触にて高い空間分解能による観測が可能ですが電気を流す導電性試料しか測定できず、デバイス構造の観測には不向きです。AFMは電気を流さない絶縁体でも手軽に観測できますが、その空間分解能はSTMほど高くはありません。

周波数変調方式によって動作する原子間力顕微鏡(Frequency Modulation-AFM: FM-AFM)はSTMの高い空間分解能とAFMの汎用性をあわせ持つ観測手法として注目されています。この手法では、一端に深針が形成された片持ち梁(カンチレバー)を台座部分に設置した圧電素子にて微小振動させます。この振動はレーザー光を利用した変位センサーで読み取られ適切な信号処理をした後に再び圧電素子に入力されます。これはちょうどアンブにつないだマイクをスピーカに向けて近づけるようなもので、条件を調整することでカンチレバーは自身の固有振動数(〜300 kHz)にて極めて精密な自励振動(ハウリング)を始めます。この状態でカンチレバー端の探針を観測対象に数Åくらい(接触する直前)まで近づけるとその振動数は両者の相対距離に応じてわずかに変化します。この変化量情報をもとにカンチレバー先端と観測対象の距離を制御しながら観

● Profile ●



田中 秀吉
(たなか しゅうきち)

神戸研究所 未来ICT研究センター
ナノICTグループ
主任研究員

名古屋大学大学院博士課程終了後、佐賀大学工学部物理科学科助手、同助教授、ジュネーブ大学固体物理学研究科研究員を経て2002年通信総合研究所(現NICT)入所。超精密計測技術、ナノプロセス技術、分子ナノデバイス技術の開発に従事。専門は、ナノ構造物性、物質開発物理、バイオマテリアル応用。博士(理学)。

測面をなぞるように走査することでその形状に関する情報を得ます。この方式で検出される周波数信号は探針と観測表面間の距離に敏感に反応するのでその空間分解能は理論上STMと同等のものになります。電流を流さずに有機分子を単一分子スケールで観測できる唯一の手法と言えます。

溶液中動作型FM-AFMの開発

FM-AFMの動作には精密なフィードバック制御が必要なので外来ノイズの影響が少ない真空環境下で利用されるのが一般的でした。クリーンで安定した真空環境はナノスケールでの観測調整作業には好都合ですが、有機分子特有の化学反応性や機能性を活用するのに必要となる溶液が関与する工程と共存させることは困難です。原理的には溶液中でFM-AFMを動作させることも不可能ではありませんが、常に外来ノイズにさらされる溶液中で真空中と同等のパフォーマンスを得ることは容易ではありません。例えば、溶液中では振動するカンチレバーの周辺に粘性や流動性を有する溶液分子が存在するため安定し

た自励発振を得るには真空中よりも大きなエネルギー入力が必要となりますが、これはAFMとしての検出感度を悪化させる要因ともなります。さらに、カンチレバーの振動は周囲の溶液やそれを媒介とした他の部材の振動も引き起こし、これらがカンチレバーの振動にも跳ね返って混沌とした状態になります。溶液分子の熱的ブラウン運動(不規則な運動現象)も測定に悪影響を与えます。このような劣悪な環境下で真空中と同等のFM-AFM測定を実現するには装置そのもののノイズ耐性を向上させるだけでなく、少ない入力エネルギーでも安定して自励発振する高度な励振回路や微小な振幅や周波数変化でも高精度に検出可能な変位セン

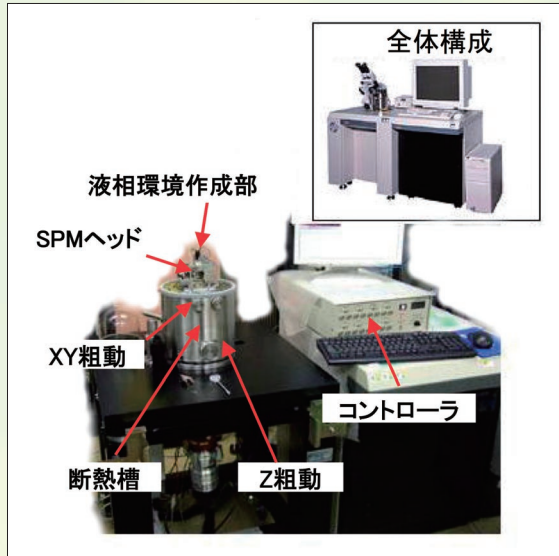


図3 ● 試作開発した溶液中FM-AFM装置

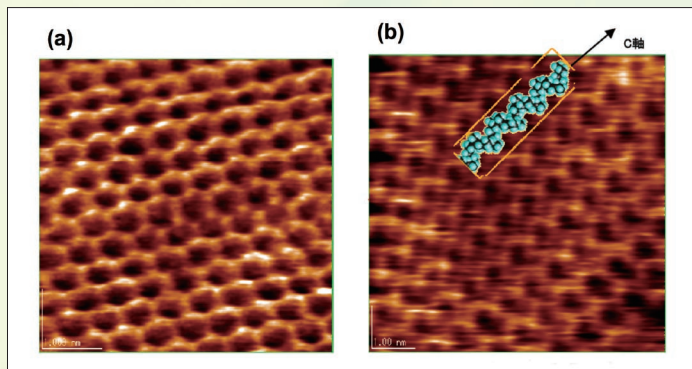


図4 ● 溶液中界面にて観測された原子配列イメージ (a)マイカ表面、(b)ポリプロピレン表面、ともに1辺が50Å。(b)の挿入図はポリプロピレン構成原子の表面配列様式との対応を示す。

サー等の開発が必須でした。今回試作した溶液中FM-AFM装置を図3に示します。これは日本電子(株)製の汎用型プローブ顕微鏡(JSPM-5200)をベースとして、溶液中動作に必要な改良を加えたものです。現在は、代表的な絶縁基板材料であるマイカや高分子化合物のひとつであるポリプロピレンの表面原子配列構造が溶液中でも極めて安定かつ高分解能にて観察できるレベルに到達しており、真空中FM-AFMと同等のパフォーマンス実現まであと一歩というところです。

ナノとバイオをつなぐ 一分子スケール溶液中プロセス

未来社会における情報通信技術では、人間、環境、情報をシームレスにつなぐインターフェース技術が重要となります。このニーズに応えるためにはデバイスそのものを生物親和性素材によつて作る、あるいは生物の情報運メカニズムに即した方法で対象シグナルを検出処理するなどの新たなコンセプトに基づく新技術が必要になります。生物内で行われている種々の生命活動には必ず溶液や溶媒が関与しており、その中でナノメートルサイズの微細な構造体が絶え間なく物質や情報のやり取りを行っています。これらは我々が目標としている「溶液中のナノメートルサイズの有機分子体の機能や構造を1分子レベルで取り扱う」という技術スキームにとってもよく似ており、この溶液中FM-AFM技術そのものが将来的にナノ・バイオ応用基盤技術へと発展する大きな可能性を秘めています。この技術を足がかりとして、ナノとバイオの距離を近づけながら未来のICT技術開拓へと発展させていきたいと考えます。

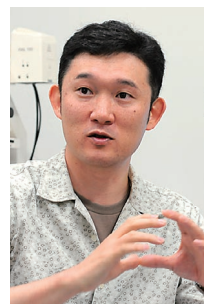
謝辞

ここで紹介した研究成果については日本電子(株)からの多大なる技術協力を受けました。ここに感謝の意を表します。

単位説明
1ナノメートル(nm)は、1ミリメートルの千分の一のさらに千分の一。
1オングストローム(Å)は、0.1ナノメートル。

ナノ・デバイス素子への応用へ期待が膨らむ テトラヒメナの2種類の細胞核に 核蛋白質を運び分ける仕組みを発見

Profile



岩本 政明
(いわもと まさき)

神戸研究所
未来ICT研究センター
バイオICTグループ
専攻研究員

大学院修了後、ハワイ大学博士研究員、科学技術振興機構CREST特別研究員を経て、2007年情報通信研究機構に入所。細胞内遺伝情報の制御機構の解明と、情報通信技術開発への応用に向けた研究に従事。博士（理学）。



未来ICT研究センターバイオICTグループ

岩本 政明

NICTで開花させた 大学時代からのアイデア

神戸研究所未来ICT研究センターの一翼を担っているバイオICTグループでの最新成果として、織毛虫テトラヒメナの2種類の細胞核（大核と小核）に核蛋白質を運び分ける仕組みの発見が注目されています。岩本政明

専攻研究員は、画期的な発見に携わった研究者の一人です。

「テトラヒメナが2種類の細胞核を持つ変わった生物だということは古くからわかっていました。ふだんは大核の方からだけ遺伝情報を取り出して使い、いざ、次世代の子孫をつくるときに、小核の情報を子孫に渡して、生活で使っていた方の情報は破棄するので

す。ただ、その機能制御、メカニズムがどうなっているのか、誰もが不思議に思っていたのです」

この発見につながるアイデアを岩本専攻研究員はずっと持ち続けていましたが、NICTの充実した施設が使えるようになって、ようやく研究が実現しました。具体的に使った技術は、去年ノーベル化学賞を受賞した下村脩博士の、緑色蛍光蛋白質を用いた標的蛋白質の可視化だそうです。

「蛋白質に緑の標識をつけることで、細胞の中のどこにその蛋白質が位置するのかかわかるのですが、テトラヒメナではやや難しい面があったのです。それを自由に使いこなせるようになり、核内のいろんな蛋白質に緑色を発現させて違いを探り、局在を調べたのです」

文章からは読み取れない、コツ

しかし、報告されている方法で蛍光蛋白質を扱ってもなかなか光ってくれ

ず、1種類目の蛋白質を光らせるまでに、1年近くかかったといいます。ネットを打開したのは、論文の文章からだけでは判らない、コツのようなもの。口で説明するのが難しいこのコツは、特に生物学研究ではすごく大事だと感じているそうです。

細胞質と核内をつなぐ核膜孔を構成する蛋白質NEMOには、大核専用と小核専用が存在することを発見して、論文に投稿したのが1年ほど前。改編作業を経て、採択率約20%というCurrent Biology 誌の5月号に掲載されました（電子版は4月）。

「今回我々は、核の入口つまり通路にある蛋白質の違いを見つけたのですが、この蛋白質をナノ・デバイスの素子に使うことで、セレクトティブなフィルターを作れないかなど、今回の発見が未来の情報通信システムに応用可能な新たな構造基盤の創出につながればと思います。」と、夢を膨らませます。

神戸研究所開設20周年に寄せて テラヘルツ領域の開拓

阪井 清美

最後の未開拓領域と呼ばれてきた“光と電波の境界領域”が今“テラヘルツ”の名で脚光を浴びています。現在の定義では周波数100GHz-10THzの領域を指しています。私は大阪大学工学部のその草分けとなる研究室で研究生活をスタートさせたので、この領域の研究がライフワークにもなっています。1990年に、新しく出来たこのKARCの一員になってからは、新しい量子エレクトロニクスの研究を始めました。1990年代に入って固体のフェムト秒レーザーが市販され、1984年に米国のオーストン博士が端緒を開いた“光伝導スイッチを超短光パルスで励起してテラヘルツ（以後THz）波を送・受信する手法”が世界中に急速に広がり、私自身もいち早くこれを研究室のテーマとして取り上げました。非線形光学法や、2002年に初めて発振に成功したTHz量子カスケードレーザーとともに、最近の革新的電磁波技術の根幹をなして関連学会は大盛況です。ここで、光伝導スイッチも量子カスケードレーザーも、我が国ではNICTがイニシアティブをとった事を付け加えておきます。

1990年以前のこの領域の電磁波の応用は、固体や分子の研究、宇宙科学、プラズマ診断などで、2006年度のノーベル物理学賞“宇宙背景放射の観測”は、まさにこの領域のテクノロジーを駆使してなしたものであります。1990年以降の応用は、分光とともにイメージング技術も積極的に利用され、セキュリティ、ナノ材料分析、バイオ及び医用、農作物・食品、環境リモートセンシング



など多岐にわたっていますが、今後注力すべきは通信、新物質及びバイオ関連だろうと思っています。通信に関しては最近、有線と無線の速度差が急速に縮まり、近接無線を指向した新たな潮流が始まっています。また世界では既にTHz無線に向けて検討が始まっています。

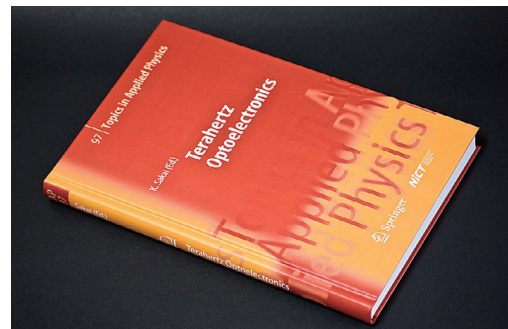
2003年にはテラヘルツテクノロジーをできるだけ速やかに産業に応用すべく、産・官・学からなる“テラヘルツテクノロジーフォーラム”を他の組織に先駆けて設立いたしました。NICT、アイシン精機、テクノバさんには多くの部分でお世話になっています。

最後になりましたが、この神戸研究所で気持ちよく、思いっきり研究させていただいた事に心より感謝しています。またその成果をドイツのシュプリングァー社と共同で、K. Sakai (ed.): Terahertz Optoelectronics (Springer, Berlin, 2005) (写真) として出版できた事は、何物にも代えられない贈り物を頂いたと思っています。

● Profile

阪井 清美 (さかい きよみ)

大阪大学工学部助教授から、1990年通信総合研究所（現NICT）入所。第2特別研究室長。テラヘルツテクノロジーに関する研究に従事。2000年退官。SCAT参与。テラヘルツテクノロジーフォーラム会長。福井大学遠赤外領域開発研究センター客員教授。現在もNICT短時間専門研究員として神戸研究所に在籍。博士（工学）。



NAB Technology Innovation Awardを受賞

— NAB Show 2009 出展報告 —

ユニバーサルメディア研究センター 推進室長 木村和宏



NICTブース

受賞式典

- 開催日 2009年4月20日（月）～23日（木）
- 会場 ラスベガスコンベンションセンター（米国 ネバダ州）
- 来場者数 約84,000名

米国の地方ラジオ・民間テレビ局全体を統括する団体「全米放送事業者協会 NAB (The National Association of Broadcasters)」が毎年4月に開催する世界最大の放送機器展覧会“NAB Show 2009”への展示招待を受け、けいはんな研究所ユニバーサルメディア研究センターが中心となって、超臨場感コミュニケーション関連技術の展示を行いました。特筆すべきは、究極の立体映像システムといわれる「電子ホログラフィー」に関して、自然光の下での実写の映像をホログラフィー映像に変換し、小さいサイズではあるがリアルタイムでフルカラー表示するシステムを、世界で初めてNABショーに出したことです。このほかに、70インチの大画面裸眼立体表示システム、3つの球形スピーカーを用いて各楽器の音の異方向性を忠実に再現した音響システム、手持ち型立体ディスプレイ gCubik、海獣葡萄鏡という文化財があたかも手元に存在するかのように、感触、音、立体映像を再現する多感覚インタラクションシステムなどを紹介し、WebニュースやYouTubeなどを含め、さまざまなメディアで取り上げられました。

この出展に対して、NICTはNHKとともに、今年から新設されたNAB Technology Innovation Awardを受賞しました。この賞は、放送・通信技術に関する最先端の研究開発成果を提示し、多くのメディアに注目されるデモンストレーションを行ってNABショーの発展に多大な貢献をした機関に贈られるものです。今後も出展等の活動を通して、積極的に研究成果の発信をしていく予定です。

サロベツ電波観測施設開所式を開催 稚内電波観測施設がサロベツに移転

電磁波計測研究センター 推進室長 石井 守

5月29日、サロベツ電波観測施設において、同施設の開所式を開催しました。

開所式は15時に開始し、宮原理事長の挨拶に続き、施設のある豊富町の工藤栄光町長からご祝辞を頂きました。その後、工藤町長、豊富町議会の小室修一議長、宮原理事長、池川理事によるテープカットを行い、続いて、建設に当たっての多大な協力に感謝し、工藤町長へ宮原理事長から感謝状が贈呈されました。記念写真撮影後、施設の見学・説明会を行い、15時45分に閉会しました。

開所式に引き続き16時30分から豊富町町民センター大ホールにおいて、記念講演会を開催しました。熊谷理事の挨拶ののち、以下の3件の講演を行いました。

- 空のはるか上は真空ですか？
電磁波計測研究センター 丸山 隆
- 宇宙からの贈り物「オーロラ」と南極の自然
電磁波計測研究センター 長浜則夫
- 正確な時を求めて
新世代ネットワーク研究センター 細川瑞彦

講演会は「大変分かりやすかった」と町関係者からも好評であり、地元自治体との今後の活発な交流の端緒となりました。

また、この前日の5月28日、1946年以来、電離圏の観測などを行ってきた稚内電波観測施設の閉所式を、同所において開催しました。

17時より同施設旧所長室において、熊谷博理事及び元所長の丸山隆主任研究員の挨拶ののち、旧観測室において懇親会を開催しました。懇親会には旧稚内電波観測所勤務経験者をはじめとする職員・OB十数名が参加し、当時の思い出話などを語り大変盛況でした。

閉所式に先立ち、熊谷理事、井口センター長及び石井が横田耕一稚内市長を訪問し、これまでの長年にわたる協力に対し感謝状を贈らせていただきました。



テープカットの様子
(左から小室豊富町議会議長、工藤町長、宮原理事長、池川理事)



感謝状贈呈式



横田耕一稚内市長(左)への感謝状贈呈

平成21年度 独立行政法人 情報通信研究機構 施設一般公開のお知らせ

情報通信研究機構では、毎年、各地の施設で近隣住民をはじめとした一般の方々に施設を公開し、研究内容等をご説明しています。

今年度も、昨今の青少年の理科離れを解消することを考え、小中学生や家族連れの方々を対象にした体験型のイベントも交えた公開を予定しています。

交通手段等は各施設ホームページに掲載の地図やアクセス方法情報でご確認ください。



平成20年度施設一般公開(本部)の様子



NICT本部(東京都小金井市)

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

公開日時：7/24(金)・25(土) 10時～16時

鹿島宇宙技術センター(茨城県鹿嶋市)

<http://www2.nict.go.jp/w/w122/ka/index-j.html>

公開日時：8/1(土) 10時～16時

けいはんな研究所(京都府相楽郡精華町)

11月に開催予定のオープンハウス2009期間中の施設公開を計画中です。詳細は決まり次第、NICT NEWSやNICTのホームページでお知らせします。

<http://kccc.nict.go.jp/keihanna-lab/>

神戸研究所(兵庫県神戸市)

<http://www2.nict.go.jp/w/w103/>

公開日時：7/25(土) 10時～16時

沖縄亜熱帯計測技術センター(沖縄県恩納村)

<http://www2.nict.go.jp/y/y222/okinawa/>

公開日時：8/23(日) 10時～17時

※いずれの施設も受付は公開終了の1時間前までに済ませてください。

読者の皆さまへ

次号は、ユビキタスネット社会に向けて研究を行っている新世代ワイヤレス研究センターを特集します。

NICT NEWS 2009年7月 No.382

編集発行

独立行政法人情報通信研究機構 総合企画部 広報室

NICT NEWS 掲載URL <http://www.nict.go.jp/news/nict-news.html>

編集協力 株式会社クリエイト・クルーズ

〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1

TEL.042-327-5392 FAX.042-327-7587

E-mail : publicity@nict.go.jp

URL:<http://www.nict.go.jp/>