



01

## 繰り返し運動の上達には、 “時々”目を使うのがコツ!

—周期運動の誤差情報を処理する脳内メカニズムが明らかに—  
池上 剛



03

## ナノテクノロジーで新しい光を通信に

—半導体量子ドット技術による広帯域光増幅デバイス—  
山本 直克 / 赤羽 浩一 / 川西 哲也



05

## オーロラ自動予報システムの開発

—オーロラアラート ウェブサイト公開—  
坂口 歌織

07 受賞者紹介

09 ブダペスト工科経済大学との包括的研究協力覚書署名式と  
ワークショップの開催

10 NAB Show 2012 出展報告

11 ◇平成24年 施設一般公開のご案内  
◇平成25年度 パーマネント職員採用情報

# 繰り返し運動の上達には、 “時々”目を使うのがコツ!

—周期運動の誤差情報を処理する脳内メカニズムが明らかに—



池上 剛 (いけがみ つよし)

未来ICT研究所 脳情報通信研究室 専門調査員

大学院修了後、国際電気通信基礎技術研究所研究員を経て、2010年、NICTに入所。  
ヒトの運動制御・学習メカニズムに関する研究に従事。

## 背景

私たちが、新しい運動技能を学習するとき、どのような練習を行えば、“より早く、より上手に”学習できるようになるのでしょうか?これまでに、ボールを投げる動作のように、一回きりの運動(離散運動)を学習するとき、脳は実際の運動と目標の運動とのずれ(誤差)に基づいて次の運動指令を修正し、学習を促進することが分かっています。この考えのもとでは、誤差情報は運動学習にとって常に好ましいものだと考えられます。一方、バスケットのドリブルのようなリズムミカルな繰り返し運動(周期運動)における脳内メカニズムに関しては、よく分かっていませんでした。脳が連続的に誤差情報を受け取り続ける周期運動の場合も、離散運動と同様に、脳の修正指令はうまく働くのでしょうか?

今回、我々は、この問題を明らかにするために実験を行い、周期運動では過剰な視覚的情報が学習を阻害することを発見し、時々目を閉じるなどして情報を受け取り過ぎない方が学習に効果的であるという、直感に反する結果を示しました。

## 運動学習過程の数理モデル化

我々は、「周期運動」を学習する場合に、脳が視覚的な誤差情報(実際の運動と目標の運動との“ずれ”)をどのように処理し、運動を修正・学習しているのかを、“システム同定\*”というデータ解析手法を用いて調べることにしました。システム同定を行うための実験では、被験者に、スクリーン上のカーソルが2つのターゲットの間を周期的に直線運動するようにロボットアームのハンドルを操作してもらいました(図1左)。



図1●ロボットアームを用いた視覚運動変換課題

被験者には、ロボットアームのハンドルを右手で握って動かし(左図)、スクリーン上のカーソルの動きを操作してもらいました(右図)。2つのターゲットの間(TとTの間7cm)をカーソルが周期的に往復(1サイクル: 400ms)するように課題を行ってもらいました。実験中は、スクリーンがあるため、被験者は自分の手(ハンドル)の動きを直接見ることはできません。

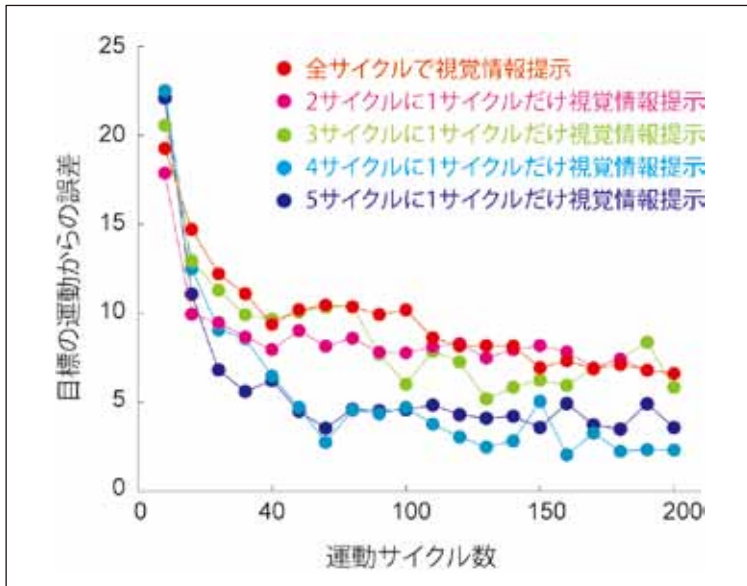


図2●様々な視覚情報提示条件における運動学習の成績の変化  
各データは10サイクルごとの運動誤差の平均値です。運動サイクルが増すにつれて、目標からの誤差が小さくなっており、学習が進んでいることが分かります。その学習の到達度(うまさ)は、視覚情報の提示の頻度によって異なっています。このタスクにおいては、4サイクル、あるいは5サイクルに1回程度の視覚情報提示によるフィードバックが学習の到達度を向上させていることが分かります。

その際、実際のハンドルの動きに対して、カーソルの動きが手前のターゲットを中心として、一往復(サイクル)ごとに左右どちらかにランダムな角度で傾くように、人為的な誤差を作りました(図1右)。そして、このような視覚的な誤差情報に基づいて、被験者が以後の運動指令を修正するプロセスを数学的にモデル化し、実際のデータに適合させてみました。その結果、あるサイクルで生じた運動誤差の情報は、その次のサイクルではその誤差を打ち消すように運動指令を修正していることが分かりました。この結果は、運動誤差情報が運動学習を適切な方向に導く、という離散運動の運動学習メカニズムに対して報告されている知見と合致するものでした。ところが、驚いたことに、運動誤差情報が影響を及ぼすのは、次のサイクルの運動指令だけでなく、2サイクル後以降の運動指令の修正にも影響を与えており、しかもその影響は学習を促進するどころか、かえって阻害するように働いていることが明らかになりました。

### 運動の視覚的情報を与え過ぎないことで運動学習が促進する

一般に、バスケットのドリブルのような周期運動を学習して上達していくには、実際の運動と目標とする運動との違いを常にしっかりと見定めることが重要であると直感的には感じます。しかし、システム同定によって得られた結果は、そのような直観とは相容れない興味深い仮説を我々に与えてくれました。もし、運動誤差情報が2サイクル後以降の運動指令の修正に阻害的な影響を及ぼすのであれば、脳がそのような学習にとって害悪な誤差情報を受け取らないように、運動の視覚的情報を毎サイクルに連続的に与えるのではなく、数サイクルに1サイクルだけ間欠的に与えれば、運動学習の到達度は向上するはずですが。この仮説を検証するために、我々は様々な視覚情報提示条件において、周期運動の学習成績を調べました。その結果、我々の予測どおり、運動の視覚的情報を4サイクルに1サイクル、あるいは5サイクルに1サイクル

だけ与える方が、毎サイクル与えるよりも、運動課題に対する学習成績が向上することを見出しました(図2)。

本研究によって、周期運動の学習においては、運動の誤差情報が学習を促進するだけでなく、阻害するものにもなり得ることを、今回初めて示すことができました。過度な運動情報のフィードバックは、かえって学習を阻害するという結果は、スポーツの練習法やリハビリテーション手法に対して実践的な示唆を与えるものです。

### 今後の展望

今回、脳が運動の視覚的な誤差情報をどのように処理しているかを明らかにしました。我々は、このように脳の情報処理の仕組みの理解を更に進めていくことが、より効率的な運動技能の獲得や再獲得法の開発につながると考えています。

なお、この成果は米国神経科学学会誌「The Journal of Neuroscience」2012年1月11日号に掲載されました。

#### 用語解説

##### \* システム同定

実験データに基づいてシステムに対する入出力の動的特性を決定する工学的手法。

# ナノテクノロジーで新しい光を通信に

## —半導体量子ドット技術による広帯域光増幅デバイス—



### 山本 直克

(やまもと なおかつ)

光ネットワーク研究所  
光通信基盤研究室 主任研究員

大学院博士課程修了後、東京電機大学工学部助手を経て、2001年、通信総合研究所（現NICT）に入所。半導体ナノ構造、新機能光電子材料、光電子デバイス、半導体レーザ、光伝送サブシステム技術などの研究に従事。2008年、東京電機大学工学部客員准教授、博士（工学）。



### 赤羽 浩一

(あかはね こういち)

光ネットワーク研究所  
光通信基盤研究室 主任研究員

大学院修了後、2002年、通信総合研究所（現NICT）に入所。化合物半導体結晶成長、光デバイス、光エレクトロニクス、カーボンナノチューブに関する研究に従事。博士（工学）。



### 川西 哲也

(かわにし てつや)

光ネットワーク研究所  
光通信基盤研究室 室長

大学院博士課程修了後、京都大学ベンチャービジネスラボラトリー特別研究員を経て、1998年、通信総合研究所（現NICT）に入所。光変調デバイス、ミリ波・マイクロ波フォトリソ、高速光伝送技術などの研究に従事。2004年、カリフォルニア大学サンディエゴ校客員研究員、博士（工学）。

### 光周波数資源の枯渇、さらなる開拓の必要性

光情報通信（光ICT）ネットワークでは、光ファイバー伝送口の最も低いCバンド（波長1.53～1.56 $\mu\text{m}$ ）を中心とした帯域が光周波数チャネルとして割り振られ、利用されています（図1）。近年、高速光変調や新規変調方式、波長・偏波多重、空間・モード多重など、多値や多重による大容量化と光周波数利用の効率化のための様々な技術革新が進められています。しかし根本的に、このCバンドではおよそ5THz程度の帯域しか存在しておらず、将来のさらなる光情報通信利用の拡大に対する光周波数帯域の枯渇が懸念されます。

我々は光周波数帯域を「資源」としてとらえ、新しい光周波数資源を開拓することが将来の光情報通信の高度化、大容量化、そしてフレキシビリティの向上に重要であることに先駆的に注目し、新機能ナノ材料や光ICTデバイス開発および、その光伝送システム応用に関する基盤技術の構築にチャレンジしています。特に、Thousandバンド（Tバンド）と称して波長1.0 $\mu\text{m}$ 帯（1.0～1.26 $\mu\text{m}$ ）とOバンド（1.26～1.34 $\mu\text{m}$ ）の新たな光周波数帯域の利活用に注目しています。このT、Oバンドに潜在する75THzを超える非常に広い光周波数資源を新たに開拓することで、将来の光ネットワークのチャネル数の大幅な増大に寄与できると考えています。この多くの波長数（チャネル数）を図2に示すようにスイッチング・ルーティングすることで、より高いフレキシビリティの実現や、多数のノードを要するアクセス系やデータセンター内光インターコネクト・ネットワークの効率的構築が期待されます。

### ナノテクノロジーによる新素材創生: 量子ドット技術

T、Oバンドに潜在する広大な新規光周波数帯域の開拓と有効活用に資することを考えた時、「広帯域化」に注目した新しい光ゲイン材料や光ICTデバイスに関する研究が重要となります。この広帯域化にとって、最も有効な革新技术が「ナノテクノロジー」です。本記事ではナノテクノロジーの中でもNICTで研究推進している量子ドット技術について説明します。

III-V族化合物半導体結晶<sup>\*1</sup>の自己組織的手法を巧みに利用することで、図3（a）に断面構造を示すような高さ数ナノメートルの島状構造が量子ドット<sup>\*2</sup>として形成されます。この量子ドットは、その内部に電子や正孔を三次元的に強く閉じ込められることから高効率発光が期待され、さらに原子レベルでのサイズ制御により発光波長域の広帯域化が可能な新材料となります。一方で、ナノ構造内に電子が強く閉じ込められているために、電子はその構造体の品質に強く影響されてしまいます。量子ドットをより効率的な発光材料とするには、サイズ制御、高密度化、凝集抑制などの高品質化技術が重要となります。NICTではこの高品質化新技術として図3（b）に示すような「サブナノ層間分離技術」を提案しています。この技術では、InGaAsバックグラウンド層と量子ドットの間、わずか3分子層（0.85nm）のGaAs薄膜が分離層として用いられています。従来技術では、電流駆動の大きな阻害要因となる巨大な凝集構造が多数確認されていましたが、この新技術を用いることで、凝集構造生成が抑制され、さらに図3（c）のような世界最多級の高面密度で高品質な量子ドット形成が達成されました。

### ナノテックで実現される新しい光の利活用

サブナノ層間分離技術は、高品質量子ドットを得るために効果的な技術で、広帯域動作が可能な量子ドット光ゲイン材料・ICTデバイス実現のブレークスルーとなりました。図4（a）はNICTで作製した量子ドット光ゲインデバイスです。高度な半導体ナノ材料や光デバイス構造の作製では、NICTフォトニックデバイスラボ（小金井）の装置を使用しています。この量子ドット光ゲインチップを用いて、産学官連携の枠組みにて、世界に先駆け広帯域波長可変・高精度量子ドット光源が図4（b）のように開発されました。波長可変機構には光学フィルタによる高口バストな外部共振器を用いています。図4（c）は波長可変特性の一例で、低消費電力にて、波長1.26～1.32 $\mu\text{m}$ （>10 THz）の広帯域動作が確認されました。また、従来技術では開発が困難であった波長領域（およそ1.0～1.3 $\mu\text{m}$ ）の光ゲインデバイスを量子ドットにより効率的に作製できることが確認されています。また、構築した光源はおよそ数100kHz程度

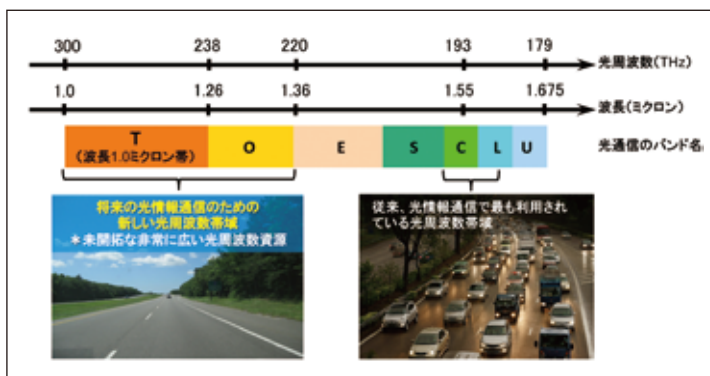


図1●光情報通信に割り振られたバンド名と光周波数(波長)帯域の関係  
波長1.55ミクロン帯のCバンドを中心とする帯域が、光情報通信帯域として最も広く利用されています。波長1.0~1.3ミクロンのTバンドやOバンドに潜在する非常に広大な光周波数資源は、将来の光情報通信への利活用が期待されます。

の狭線幅レーザーとして機能します。量子ドット技術を用いることで、光周波数の高精度化と高利用効率化につながる狭線幅特性と、量子ドット特有の広い波長可変特性を合わせ持つ新しい光源が実現されました。

量子ドット技術は広帯域な光ゲイン材料を創生するために非常に有用です。一方、光伝送システムを考えた時、レーザーや光アンプに寄与する光ゲインデバイスの他に、光伝送路が重要なコンポーネントとなります。ナノメートルサイズの多数の微小空孔を制御・配置することで構成されるフォトニック結晶ファイバー<sup>\*3</sup>は、非常に広い波長範囲の単一モード光伝送路として機能します。つまり、量子ドットやフォトニック結晶などのナノテクノロジーを活用することで、従来のCバンドに加え、T、Oバンドの広い帯域を同時に光情報通信に活用できる超広帯域光伝送システムが構築できることを意味しています。先に述べた①広帯域波長可変・高精度量子ドット光源と②超広帯域フォトニック結晶ファイバーの2つを応用し、図5の光伝送サブシステムを構築しました。将来のアクセス系光ネットワークや、データセンター内光通信などでの使用が期待される10km超の距離で、10Gb/sの高速伝送が確認されました。今回の量子ドット技術やフォトニック結晶技術を活用した高速光伝送サブシステムの構築と世界に先駆けた動作実証は、T、Oバンドに潜在する広大な新光周波数帯域利用の端緒であると同時に、ナノテクノロジー利用が光情報通信の広帯域化に貢献し得ることを示した重要な結果となります。

## 今後の展望

今後は、新しい光周波数帯域T、Oバンドのさらなる高度利用を目的とした基盤研究を推進するとともに、産学官連携等を積極的に進めることで、より高度なナノテクノロジーを用いた先端的な光ICTデバイスの研究と、実用化に貢献していきたいと思ひます。

### 用語解説

#### \*1 III-V族化合物半導体結晶

周期律表のIII族とV族の元素を2種類以上組み合わせることで構成される半導体結晶。光デバイスや高速電子デバイスに広く利用されています。

#### \*2 量子ドット

半導体結晶で構成されるナノメートルサイズの微粒子。電子を微粒子内に束縛できることから、高効率発光材料として注目されています。

#### \*3 フォトニック結晶ファイバー

広い波長帯域の光を効率的に閉じ込めるための次世代光ファイバー。複数の空孔(ホール)がナノメートル精度で周期的に配置されたクラッド層が用いられます。



図2●利用可能な光周波数帯域の増加によるネットワークのフレキシビリティ向上  
従来よりもさらに広い光周波数帯域にわたって波長ルーティングやスイッチングを組み合わせることで、アクセス系やデータセンター内光ネットワークで、より多くのノードを、より高い設計自由度で構築できることが期待されます。

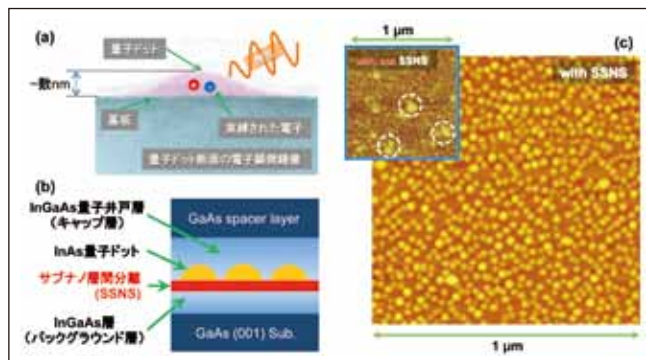


図3●高密度・高品質半導体量子ドットテクノロジー  
(a) 半導体基板表面に作製された量子ドット構造の断面電子顕微鏡像、(b) NICTの量子ドット高品質化技術: サブナノ層間分離技術、(c) サブナノ層間分離技術で実現された世界最多級高密度・高品質量子ドット表面像(左上は従来手法による量子ドット構造)。

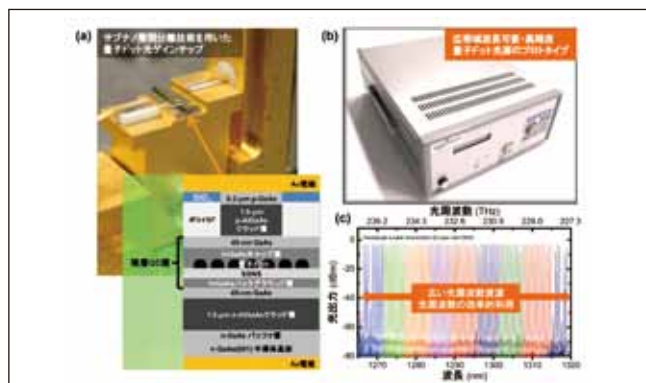


図4●広帯域波長可変・高精度量子ドット光源の開発  
(a) 量子ドット光ゲインデバイスの断面構造模式図と実際のチップの外観、(b) 産学官連携で世界で初めて開発に成功したベンチトップ型広帯域波長可変・高精度量子ドット光源のプロトタイプ。(c) 量子ドット光源の波長可変特性の一例。

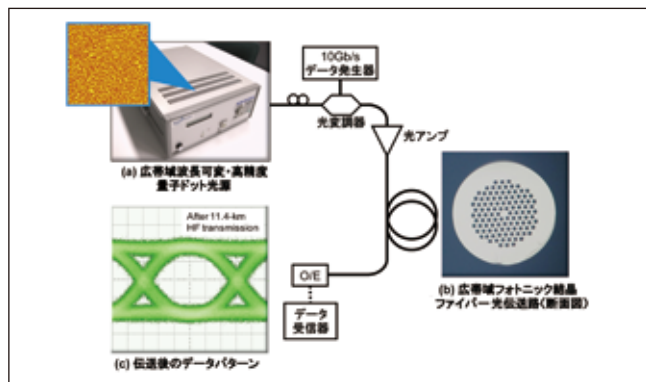


図5●ナノテクノロジーを活用して創製された2つの広帯域光ICTデバイス  
(a) 波長可変量子ドット光源と(b) フォトニック結晶ファイバー光伝送路。これらを組み合わせて世界に先駆けて構築・高速データ伝送動作実証(c) がなされた光伝送サブシステム。

# オーロラ自動予報システムの開発

## —オーロラアラート ウェブサイト公開—



坂口 歌織 (さかぐち かおり)

電磁波計測研究所 宇宙環境インフォマティクス研究室 研究員

大学院博士課程修了後、名古屋大学太陽地球環境研究所(日本学術振興会特別研究員)を経て、2010年、NICTに入所。宇宙天気予報の研究に従事。博士(理学)。

### オーロラって?

極地の夜空を鮮やかに彩るオーロラ、きっと誰もが「一度は見てみたい!」と思ったことがあるのではないのでしょうか。オーロラは、雲よりもっと上空、宇宙と地球との間、高度約80-500kmの超高層で発生する希薄大気の発光現象です。発光しているのは超高層大気の主成分である、酸素や窒素の原子・分子やそれらのイオンなどです。宇宙から電荷を帯びた粒子(プラズマ)が地球へ降り込んでくると、超高層大気の原子・分子・イオンが、プラズマとの衝突により励起されます。励起状態になった粒子が基底状態に遷移する瞬間に放つ輝線、その光がオーロラの源です。オーロラは極地方で見られる現象として知られていますが、極点に近づけば近づくほどオーロラがよく見えるようになるわけではなく、最もよく出現する緯度があり、それより高緯度へ行くとオーロラは見えにくくなります。オーロラが頻繁に出現する両極をドーナツ状に取り囲む地域は、オーロラ帯と呼ばれています。オーロラ帯は、プラズマが宇宙から磁力線に沿って侵入しやすい領域です。

### 宇宙天気

私たちの研究室では、地球周辺の宇宙空間に飛び交うプラズマの研究を行っています。宇宙と聞くと真空で何も無いイメージがあるかもしれませんが、実際には種々のプラズマ粒子が空気のように満ちています。地球周辺のプラズマは、主に、太陽から供給されています。そのため、太陽活動に応じて地球周辺のプラズマのエネルギーや量は大きく変動し、場合によっては、プラズマが地球のまわりを飛翔している人工衛星に障害をもたらすこともあります。このような宇宙環境による衛星障害などを未然に防ぐための宇宙環境の研究を、宇宙天気研究と呼びます。地球周辺に蓄積したプラズマ粒子の一部は、磁力線に沿ってオーロラ帯へ降り込み、その超高層大気にオーロラを輝かせます。プラズマが降り注ぐ量は、宇宙天気の状態によって異なります。そのため、実は、明るく舞い踊るようなオーロラは、オー

ロラ帯へ行けば、いつでもどこでも見られるわけではありません。降り注ぐプラズマのエネルギーや量によって、明るさや色、動きや形も異なるのです。

### オーロラ予報

オーロラは、地球周辺に多くのプラズマが蓄積されたとき、つまり宇宙天気が悪天候のときに、より明るく、より美しい状態で出現する宇宙と地球の間の自然現象です。事実、プラズマが大量にオーロラ帯に降り込むと、地上の磁場が大きく変動し、送電線に誘導電流が流れ、発電所の送電システムに障害が発生する危険性があります。宇宙天気研究は、本来、このような宇宙からの危険を最小限にするための研究ですが、このたび、同時に発生するオーロラ<sup>\*</sup>を楽しんでもらうために、オーロラの出現を予報するシステムを開発しました。私たちは、予測するオーロラの活動度の指標としてAuroral Electrojet (AE) 指数<sup>\*1</sup>を用い、全地球的なオーロラの活動レベルを算出する方法を開発しました。これまでの研究から、南向きの磁場を含むプラズマの流れが太陽から地球に到来すると、オーロラ活動は、数時間の遅延を経て活発化することが明らかにされています。本研究では、この性質を利用し、太陽風電場 $E_s = V \times B_s$ <sup>\*2</sup>を説明変量とした多変量自己回帰法に基づいた時系列解析を行うことで、AE指数の変動を再現する線形予測モデルを導出することに成功しました(図1)。図1のグラフは、開発したモデルに基づいて計算したAE指数の予測値(赤線)と、実際に観測された数値(黒線)を比較した結果を示しています。この日は、AE指数が800nTを超える非常に明るいオーロラが出現しています(写真)。図1のグラフを見ると、実際に私たちが開発したモデルは、AE指数が800nTを超えることを約1時間前に予測していることが分かります。

<sup>\*</sup>オーロラが発生しているとき、常に障害が発生するわけではありません。



●2012年1月22日の深夜2時56分にアラスカのライブカメラで撮影されたオーロラ（世界標準時11時56分）

## オーロラアラート

冬には平均気温が氷点下になる極地の夜は、よほど寒さに我慢強くない限り、凍つく屋外でオーロラの出現を待つのはとても大変です。私が体感したことがある最低気温はマイナス42℃でしたが、そのときは、瞬きをするとまつげが凍ってひっついてしまいました。あと何時間後にオーロラが出現するか、それが分かれば、それまで寒い思いをすることなく暖かい屋内で待機することができます。この研究で開発した数時間後のオーロラ活動度の予報情報を一般に分かりやすく提供するため、オーロラアラートという、Webサイトを立ち上げました(図2)。オーロラアラートでは、分かりやすい5段階のアイコンで、10分ごと・1時間ごとの最新の予報値を配信しています。ここでは3時間後までの、未来のオーロラ活動度の予報を見ることができます。ただし、まだこのWebサイトでは、オーロラ帯の「どこかで」オーロラが活発になる予報しか、提供することができていません。今後はさらなる改良を重ね、「どこで」明るいオーロラが出現するかを予報するアルゴリズムに発展させたいと考えています。

手軽にオーロラ予報をチェックできるようにスマートフォン用サイトも用意しています。眠たく寒い夜、オーロラアラートをチェックすると、数時間後の明るく激しいオーロラを見逃すことを防げるかもしれません。もし、全天を明るく覆い尽くすレベル5のオーロラに出逢うことができれば、それはきっと、一生忘れることができない光景になるでしょう。

### 用語解説

#### \*1 AE指数

AE指数とは、オーロラ活動にともなった極域の地上磁場変動の大きさを示す指数です。単位は地磁気の大きさを表すナノテスラ (nT) を使います。

#### \*2 $E_s = V \times B_s$

$V$ は太陽風速度、 $B_s$ は惑星間空間磁場の南向き成分です。

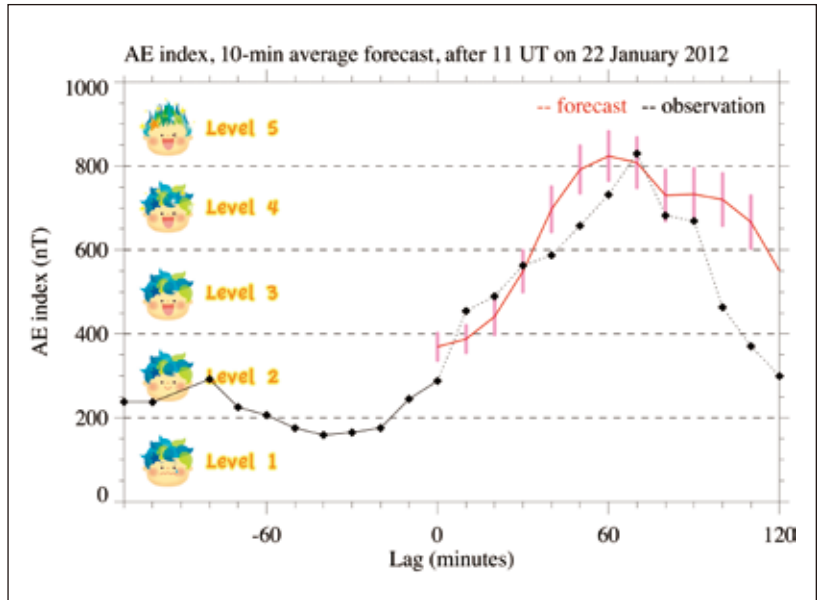


図1●AE指数の予測値(赤線)と実際の観測値(黒線)を比較したグラフ

約1時間後にAE指数が最大になる(オーロラが最も活発になる)ことが予測されていることが分かる。現行のオーロラアラートでは、AE指数を200nTごとに5つのレベルに分割して、予報を提供しています。【Lv.1 ほとんど見えない, Lv.2 見えるかも, Lv.3. 明るいオーロラが見える, Lv.4. オーロラが夜空を舞う, Lv5. 激しいオーロラが全天を覆う】



図2●オーロラアラートのWebサイト <http://aurora-alert.nict.go.jp/>

最新のオーロラの出現予報と北極・南極のオーロラ映像をリアルタイムで配信しています。

# Prize Winners

◆受賞者紹介◆

## 受賞者 ● 張 欣(ざん しん)

ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室

◎受賞日: 2011/7/21

◎受賞名: IEEE Standards Association Award (as Contributor)

◎受賞内容: 『IEEE Standard 802.22TM-2011』の開発に貢献したため

◎団体名: IEEE Standards Association

◎受賞のコメント:

このたびの受賞を、とても嬉しく思っております。IEEE802.22-2011はIEEEで初めて、TVホワイトスペースにおける無線システムに関する標準として成立しました。このような標準化作成に携わることができたことを誇りに思います。NICTに勤務して2年が経ち、この間、世界標準の作成についての見識を深め、技術力を磨くことができ自分の成長を実感しております。共に802.22を作り上げた皆様に感謝いたします。



## 受賞者 ● 石津 健太郎(いしづけんたろう)

ワイヤレスネットワーク研究所 スマートワイヤレス研究室 研究員

◎受賞日: 2011/9/16

◎受賞名: IEEE Standards Association Award

◎受賞内容: IEEE 1900.4a-2011仕様の策定に当たり貢献が認められたため

◎団体名: IEEE Standards Association

◎受賞のコメント:

複数の無線機が周波数を共用して運用するコグニティブ無線システムの構成及びインターフェイス等を規定したIEEE 1900.4a-2011を策定するに当たり、寄与文書の提出や議論を継続して行うと共に、1900.4セクレタリとしてWGの運営を牽引したことが評価されました。周波数共用技術は、実用化に向けて世界中で技術検討が行われているホワイトスペース利用技術の基礎となります。今後とも、標準化に限らず実用化に適う研究開発を進めていきたいと思っております。



## 受賞者 ● 豊嶋 守生(とよしまもりお)

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 室長

## 高山 佳久(たかやまよしひさ)

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員

共同受賞者: 鈴木 良昭、小石 洋一、長谷川 洋平、橋本 陽一、村田 茂、山下 敏明、白玉 公一 (以上、日本電気株式会社)

◎受賞日: 2011/12/1

◎受賞名: The Excellent Paper

◎受賞内容: 講演タイトル「Optical Free Space Communication System for 40Gbps Data Downlink from Satellite/Airplane」が優れていると認められたため

◎団体名: AIAA Japan Forum on Satellite Communications

◎受賞のコメント:

宇宙光通信の研究開発を進めてきた中で、大気ゆらぎに関するレーザ伝搬特性に関して共同研究を行い、フェージング下でも動作可能な光通信装置や通信プロトコルの検討を行い、航空機搭載用光通信機器の研究開発に役立てられました。この論文がAIAA Japan Forum on Satellite Communicationsより優秀論文賞を受賞し、関係各位に深く感謝致します。今後のより発展した成果につながる研究活動ができるよう努めたいと思っております。



左から豊嶋守生、高山佳久

## 受賞者 ● 赤石 明(あかいしあきら)

## 高橋 卓(たかはしたかし)

## 藤野 義之(ふじのよしゆき)

## 大川 貢(おおかわみつぐ)

## 浅井 敏男(あさいとしお)

## 鈴木 龍太郎(すずきりゅうたろう)

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 有期技術員

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 研究マネージャー

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員

ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 有期技術員

電磁波計測研究所 統括

共同受賞者: 松沢 博史(三菱電機株式会社)

◎受賞日: 2011/12/12

◎受賞名: JC-SAT Award

◎受賞内容: 論文タイトルは「Development of Optically Controlled Beam-Forming Network」、内容はNICTが開発した「光制御ビーム形成回路」であり、開発品の紹介のほか、実用化の観点からの実験結果まで発表した。受賞理由は開発品の先進性が評価された。

◎団体名: 社団法人 電子情報通信学会

◎受賞のコメント:

今回の受賞は、総務省の業務委託「電波資源拡大のための研究開発」の一環として、平成19年度から平成22年度にかけて実施した研究開発成果に対するものです。発表内容は、将来の衛星通信用の大規模マルチビームアンテナの給電部の小型化として、光領域でビーム形成するヘテロダイン方式の光制御ビーム形成回路を開発し、その実用化の可能性を報告しました。なお、これまでに研究に携わった関係各位に感謝いたします。



左から浅井敏男、赤石明、高橋卓、藤野義之、大川貢  
左上の合成写真は鈴木龍太郎



受賞者 ● 川西 哲也 (かわにし てつや)

光ネットワーク研究所 光通信基盤研究室 室長

- ◎受賞日: 2012/1/1
- ◎受賞名: 感謝状
- ◎受賞内容: IEEE Photonic Technology Letters のアソシエイトエディターとしての貢献が認められたため(2007年から2011年)
- ◎団体名: IEEE Photonics Society

◎受賞のコメント:

4年間にわたりPhotonics Technology LettersのAssociate Editorを勤めました。投稿が集中することもあり、大変な面もありましたが、勉強になることも多かったです。査読システムの先進性が印象的でした。米国の学術誌ですが、各国からの参加で運営されています。私の担当期間の後半は韓国の先生がEditor-in-Chiefでした。研究の中身が重要なことは論を待ちませんが、世界中の人々の力を結集して、効率的に研究成果を有用なものにするということに関しての意識の高さを感じました。



受賞者 ● 李 還幫 (り かんぼう)

Marco Hernandez  
(マルコ ヘルナンデス)

Igor Dotlić  
(イゴール ドットリッチ)

Yekeh Yazdandoost Kamya  
(イエケヤズダンドゥウスト カミヤ)

ワイヤレスネットワーク研究所 ティベンダブルワイヤレス研究室 主任研究員  
ワイヤレスネットワーク研究所 ティベンダブルワイヤレス研究室 主任研究員

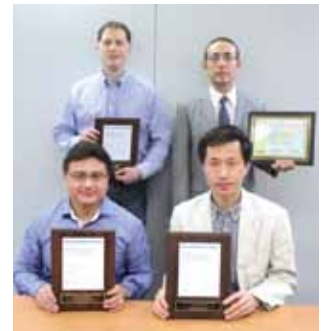
ワイヤレスネットワーク研究所 ティベンダブルワイヤレス研究室 研究員

ワイヤレスネットワーク研究所 ティベンダブルワイヤレス研究室 主任研究員

- ◎受賞日: 2012/2/29
- ◎受賞名: IEEE-SA Standards Board acknowledges with appreciation (楯)  
The IEEE Standards Association acknowledges with appreciation (賞状)
- ◎受賞内容: IEEE標準規格パート15.6: Wireless Body Area Network (ワイヤレス・ボディ・エリア・ネットワーク)の制定に貢献したため
- ◎団体名: IEEE Standards Association

◎受賞のコメント:

世界中から30以上の企業、研究機関、大学が共同で策定作業を行った結果、標準規格IEEE Std 802.15.6は2012年2月に完成されました。同標準規格の策定において、仕様作成や、作業部会の運営及び編集作業などに大きく貢献したことに対して、NICTの研究者は楯受賞と賞状受賞の表彰を受けました。同標準化活動は旧医療支援ICT-Gのメインタスクの1つで、受賞者以外にも多くの職員が規格作成や作業支援に尽力しました。関係者各位に厚く御礼を申し上げます。



後列左からIgor Dotlić、Yekeh Yazdandoost Kamya  
前列左からMarco Hernandez、李還幫

受賞者 ● 笠間 貴弘 (かさまたかひろ)

ネットワークセキュリティ研究所 サイバーセキュリティ研究室 研究員

- ◎受賞日: 2012/3/7
- ◎受賞名: 山下記念研究賞
- ◎受賞内容: 2010年10月に開催された情報処理学会コンピュータセキュリティシンポジウムにおいて発表し講演した論文「マルウェア動的解析オンラインサービスの脆弱性(その2)」が優秀な論文と認められたため
- ◎団体名: 一般社団法人 情報処理学会

◎受賞のコメント:

ユーザが不審な実行可能ファイルやWebサイトのURLを投稿すると、自動的に解析を行い、危険性を判断してくれるサービスが数多く存在します。今回、これらのサービスがある特定の攻撃手法によって容易に解析を回避されてしまうという脆弱性を指摘した研究成果が高く評価され、賞を頂きました。大変光栄に思います。本研究を進めるに当たってご指導・ご協力頂いたサイバーセキュリティ研究室及び横浜国立大学の皆様に感謝申し上げます。



受賞者 ● 勝本 道哲 (かつもと みちあき)

ユニバーサルコミュニケーション研究所 超臨場感映像研究室 主任研究員

- ◎受賞日: 2012/3/7
- ◎受賞名: 2011年度 学会活動貢献賞
- ◎受賞内容: 論文誌への査読に貢献したため
- ◎団体名: 一般社団法人 情報処理学会

◎受賞のコメント:

情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会において、2010年より主査として研究会運営に携わり、該当分野の研究促進と普及のため、研究会の活性化をはかり、そこで発表された論文を論文誌として推薦する活動を行ってきました。このたびは、その活動が認められ貢献賞を頂くことになりました。この賞は個人に与えられたものですが、この活動を共にした幹事団及び運営員の方々に感謝いたします。



# ブダペスト工科経済大学との 包括的研究協力覚書署名式と ワークショップの開催

NICTとブダペスト工科経済大学は、2008年3月に包括的研究協力覚書を締結し、これまで、シンポジウム「FuturICT2009」の開催、超高速フォトニックネットワーク分野を中心に3名のインターンシップ研修員の受け入れなどを通じて研究交流を進めてきました。今般、この覚書が期限を迎えたことを受け、新たに2015年4月までの期間で包括的研究協力覚書を締結することとし、その署名式を2012年4月16日に開催しました。今回の署名式は、伊藤哲雄在ハンガリー日本大使のご厚意により大使公邸で開催させていただき、タカーチ・サボルチハンガリー外務省アジア太平洋局長にもご臨席いただいでご祝辞をいただきました。また、伊藤大使からのご祝辞では、鍋倉眞一前大使（現郵便事業株式会社社長）からのお祝いの言葉も披露していただきました。

また、署名式の前に、ブダペスト工科経済大学のキャンパスにて、今後の研究交流をより促進することを目的としたワークショップを開催しました。冒頭、まずヘンク・タマーシュ電気通信メディア情報学科長と熊谷博NICT理事からそれぞれの機関における近年の研究紹介を行ったのち、フォトニックネットワークと多言語翻訳をトピックとしてそれぞれの研究者の成果発表と意見交換を行いました。今後はこれまでの研究交流の分野を拡大し、フォトニックネットワーク分野において物理レイヤだけでなくネットワーク制御や設計に関するテーマを加えることや、多言語翻訳などの分野でも協力していくことで合意してワークショップを締めくくりました。



●署名終了後の記念撮影（左から、タカーチハンガリー外務省アジア太平洋局長、ドボルスキーブダペスト工科経済大学国際部長、熊谷NICT理事、伊藤在ハンガリー日本大使）



●ブダペスト工科経済大学でのワークショップの様子

# NAB Show 2012 出展報告

NICTは、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 2012” (2012年4月16日～19日) への招待を受け出展しました。将来技術に関する展示を行う「International Research Park」の一角にNICTブースを設置し、「200インチ裸眼立体表示技術」を中心として、先端的な研究開発に関する技術などをデモンストレーションしました。

今年のNAB ショーには約10万人の来場者があり、NICT ブースにも約7,000人が来場されました。連邦通信委員会 (FCC) 議長のJulius Genachowski 氏、NAB 会長のGordon Smith 氏、IBC (International Broadcasting Convention) 議長のPeter Owen 氏、映画監督のDouglas Trumbull 氏など、VIP の来訪もあり、来場者からは好評の声をいただきました。

今回、NICTは、以下の4件を出展しました。

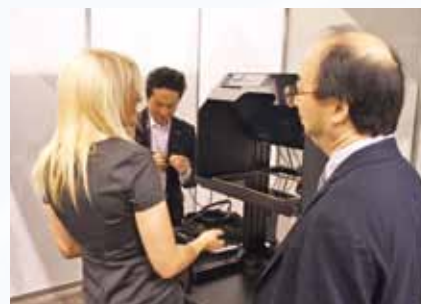
## 200インチ裸眼立体表示技術 (ユニバーサルコミュニケーション研究所)

視域 (立体映像が見える範囲) を画面幅とほぼ同じ4メートルまで拡大したフルスペックのシステムとして、初めて一般向けに公開しました。また、新たに開発した自動調整技術を初めて導入し、画面全体で高精度な画素調整を可能としたことにより、画面周辺の解像度が向上し、今までで最良の画質で立体映像の展示ができました。視点数の多さや、コンテンツとして使用した車体の内部を回り込んで見られることなどに、来場者は一様に驚きの声を上げていました。



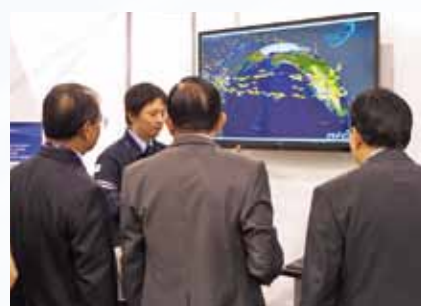
## 多感覚インタラクションシステム (ユニバーサルコミュニケーション研究所)

風船のコンテンツで、立体映像、立体音響、力覚、嗅覚の4感覚提示を体験していただきました。香りについては、新たに開発した2種類の香り提示が可能な装置を用いて、割る風船により香りを変えるとともに、頭部伝達関数の技術を用いた立体音響提示により、頭の後ろから音が聞こえるデモを行いました。不思議な体験に多くの方が感動されました。



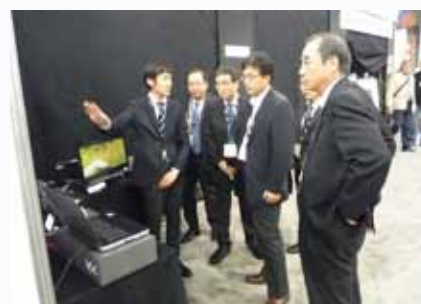
## nicter / NIRVANA (ネットワークセキュリティ研究所)

サイバー攻撃の状況をリアルタイムに表示するデモを行いました。直接放送に関わる技術ではないものの、近年インターネットを使った放送や素材伝送などが盛んになっていることから、ネットワークセキュリティの重要性について再認識していただく有意義な展示となりました。



## 60GHz帯ミリ波無線LANシステム (ワイヤレスネットワーク研究所)

将来の無線LAN規格として注目を集めるIEEE802.11adに準拠しており、ミリ波では困難とされている見通し外環境においてもフルハイビジョン3D動画や音楽ファイルなどの大容量データを数秒で無線伝送可能とすることから、多くの方に好評を頂きました。また、家庭内の映像配信だけでなく、放送スタジオ内のケーブルレス化を望む方々からテレビカメラへの実装について技術的な質問を受ける場面も見られました。



## ● 未来ICT研究所 — 情報通信の未来を体感しよう!! —



会場: 未来ICT研究所  
〒651-2492 兵庫県神戸市西区岩岡町岩岡588-2  
[http://www2.nict.go.jp/advanced\\_ict/plan/ippankoukai/2012/index.html](http://www2.nict.go.jp/advanced_ict/plan/ippankoukai/2012/index.html)  
日時: 平成24年7月28日(土) 10:00~16:00(受付は15:30まで)

### 平成23年に開催した施設一般公開の様子(未来ICT研究所)



●ブロッコリーのDNAを抽出し観察する実験



●レーベンフック顕微鏡を使って細胞観察



●偏光板を使った「虹色ボックス」を作って偏光や複屈折を体感



●脳の不思議なしくみを解説

# 平成25年度 パーマネント職員採用情報

情報通信研究機構は、情報通信技術の研究開発を基礎から応用まで統合的な視点で推進することによって、豊かで安心・安全な社会の実現と、世界を先導する知的立国としてのわが国の発展に貢献する独立行政法人です。

当機構では、情報通信技術の研究開発推進のため、優秀で意欲のある研究職員(研究職)及び、科学技術に興味があり、研究職員をサポートしていただける事務系職員(総合職)の採用を行います。

採用時期●平成25年4月1日(原則)  
募集人員●パーマネント研究職 若干名  
                  パーマネント総合職 3名

応募期間など詳細情報は、当機構ホームページの採用情報をご覧ください  
<http://www.nict.go.jp/employment/index-top.html>

問い合わせ先●独立行政法人情報通信研究機構 総務部人事室人事グループ  
〒184-8795 東京都小金井市貫井北町4-2-1  
電話: 042-327-7304 e-mail: jinjig@ml.nict.go.jp



## 読者の皆さまへ

次号は、実用化の段階に入ったスマートメータ用無線機や、光を受信するナノサイズのアンテナ技術、量子鍵配送を用いたネットワークスイッチの安全性強化などについて取り上げます。

**NICT NEWS** 2012年6月 No. 417 ISSN 1349-3531

編集発行  
独立行政法人情報通信研究機構 広報部  
NICT NEWS 掲載URL <http://www.nict.go.jp/data/nict-news/>  
編集協力 株式会社フルフィル

〒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](mailto:publicity@nict.go.jp)  
URL: <http://www.nict.go.jp/>