

東京大学先端科学技術研究センター

CONTENTS

分野紹介	2	研究室だより	8
困難を解決する技術を利用して科学の先端を目指す／人間支援工学分野		地球の未来を担うハイブリッド太陽電池の開発に挑む／瀬川研究室	
コラム	4	経営戦略室だより	9
皆さまと守り育てるキャンパス／中野義昭		経営戦略企画室に期待される機能／小西由也	
エッセイ	5	トピックス	10
世界的金融危機の行方／武藤敏郎		産業技術総合研究所と連携協定を締結	
若手研究者紹介	6	新刊紹介	11
メタボリックシンドローム治療薬を作る ／田中十志也		「理工学系からの脳科学入門」／「脳科学と芸術」 ／「イスラーム世界の論じ方」	
新世代インターネットに向けた光ネットワーク技術 ／今泉英明		AISだより	12
		先端学際工学専攻(博士課程) 2008年度秋・修了者一覧	
		編集後記	12

テクノロジーを活用したバリアフリー



フェアな環境づくりが大切。科学的・客観的なデータ、
具体例とともに合理的配慮を提案しよう。

読むため、書くための道具として、パソコンが欠かせない。
受験時にも使用でき、本来の能力が発揮できれば…。

以前の私は人に迷惑をかけるのは嫌だと思って
やりたいことを諦めていた。

個々のユニークな才能を引き出すための
テクノロジーの利用を考えよう。

アメリカでは障害のある大学生が200万人を
超えるのに対して、日本ではわずか5千人程度。
能力ある若者が希望を抱ける社会に変えたい。

困難を解決する技術を利用して科学の先端を目指す
人間支援工学分野

人間支援工学分野では、障害のある人や高齢者の支援に対する技術利用について、心理学、工学、教育学を融合した先端学際的アプローチを進めています。これらの人々に対する支援ニーズの分析や発掘、最新の支援技術の動向把握、ならびに技術を利用した時の効果を科学的に検証することで、「誰もがその効果に納得して簡単に利用できる未来の技術」と「技術利用による福祉の構図」を提案することを目指しています。ここでいう技術は必ずしも先端的なものばかりではありません。障害のある人だけでなく、様々な困難を抱えるそれ以外の人々の生活環境へと利用を広げる意味でも、パソコンや携帯電話などのむしろ普及の進んだ技術の応用が重要なアプローチとなります。これら基礎技術をどのように利用するかという視点で、障害当事者と共にニーズを明らかにして技術開発を行いながら、現行の社会制度下でそれら技術を利用した支援環境を実現するための提案を行うことが人間支援工学分野の特徴です。以下、当分野の研究例を紹介します。

○「e-PP」(Electronic Personal Profiler)

これは、障害のある人が、家族や支援者の協力を得ながら自らの支援情報やコミュニケーションに役立つプロフィールを発信し(例えば「肯定の合図は眼を閉じる」など)、それを他の関係者が携帯電話を用いて容易に引き出すことのできる支援情報共有システムです(図1)(<http://e-pp.org>)。ヘルパーが初めて訪れる障害のある人の支援に関する情報を、訪問途中の電車やバスの中で確認できるといった利用が想定されます。また、ウェブ上の外部情報と連携し、支援におけるコミュニケーションの話題提供に利用することも活用法の一つです。

○「Talking Wristband」(しゃべるリストバンド)

RFIDタグを応用した情報保障システムで、言語リハビリテーションや記憶補償などへの応用が期待されます。腕時計型のリーダーを用いて対象物に付けられたRFIDタグを読み取り、そのID情報が無線信号でパソコンへと送られます。送られたIDに対応する文字・音声情報が、それぞれパソコンの画面と無線ヘッドセットから出力されるという仕組みです(図2)。従来の言語療法が言語聴覚士からの問いかけに答える失語症患者の受動的なものであるのに対して、「Talking Wristband」は、患者自身が物に手をかざし名前の手がかり情報を得るという自発的な活動へと変えることができます。その能動性によって単語の記憶も促進されることも実験で明らかになっており、今後、外国語学習や実空間オブジェクトと連動させたパソコン利用支援といった一般向けの応用も検討されています。



図1 e-PPシステムの概要

図2 「Talking Wristband」の概要

○デジタルペンを用いた研究

この研究では、書字や描画行動がリアルタイムに記録される特性を活かして、発達障害による書字の困難の特徴を明らかにし、その診断指標を確立することを目指しています(図3)。従来の2次元の書字データに新たに時間情報が加わることにより、書くことが困難な人がどこでつまづき、その後どのような経過をたどって「書く」という行為に至るかの詳細な情報が容易に得られるようになりました。これまでに700名を超える調査データを取得しており、現在その分析を進めているところです。

○「AT2ED(エイティースクウェアード)」

日本国内で入手可能な福祉情報機器に関する情報を集めたオンラインデータベースです(図4)(<http://at2ed.jp>)。最新情報を常時追加・更新し、現在1,200点以上の電子・情報技術をベースとする福祉機器の製品情報が掲載されています。この「AT2ED」に集められた情報から福祉機器へのニーズや市場の最新動向を把握し、機器利用効果の科学的データと連携させることで、先端技術シーズを持つ研究機関や企業に対して新製品開発への提案を行うことができます。



図3 デジタルペンを用いた書字困難に関する研究

図4 福祉情報製品情報データベースサイトAT2ED

○ICTアクセシビリティテキスト

携帯電話やパソコンには、障害のある人に役立つ機能がすでに多く含まれており、それらの利用に関する調査や利用促進も研究教育活動として行っています。例えば上肢に障害があってキーボードを利用することができない人が、マウスだけで文字入力できるソフトウェアキーボードなどが、すでに標準でOSに備わっています。そこで、肢体不自由、視覚障害、発達障害など、様々な障害のある人に役立つパソコンのアクセシビリティ機能とその利用方法について、マイクロソフト社と連携して教科書にまとめ、カンファレンスやセミナーの開催を通じて全国に紹介してきました。この教材の英語版は、マイクロソフトとユネスコが発表したカリキュラムを通じて、アジアや北欧の国々でも利用されています(図5)。

また、これらのアクセシビリティ機能は、先端研が主催する障害のある高校生の大学進学を支援する活動「DO-IT (Disabilities, Opportunities, Internetworking, and Technology) Japan」でも紹介され、彼らの学びに活かされています(図6)(<http://doit-japan.org>)。これらの若者を含めて、技術の活用が困難を抱える様々な人の能力を高め、多様性を受け入れる社会を育むことに役立つことを私たちは願っています。

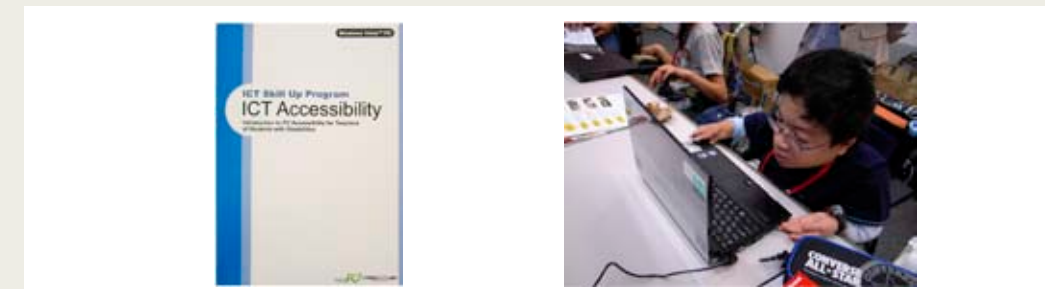


図5 ICTアクセシビリティテキスト(英語版)

図6 DO-IT Japan 障害のある高校生のための大学体験プログラムでの一場面

皆さまと守り育てるキャンパス
中野義昭

木々の葉がすっかり落ちて冬枯れの駒場リサーチキャンパスですが、新しい年の訪れとともに芽吹き準備も着々と進んでいることでしょう。もともとキャンパスの変化にはさまざまな驚きや発見を見出していましたが、2008年4月に駒場リサーチキャンパスの管理運営委員会委員長の役割を拝命してからは、いっそう敏感になりました。この委員会は、先端研のほか生産技術研究所、駒場オープンラボラトリー、埋蔵物文化研究所の代表者で構成されており、キャンパス全体の安全に気を配り、その維持管理美化を担っています。

委員会は月に一度、定期的に会合をもっています。樹木草花の維持や植栽をしたり、構内の交通ルールを考えること、防災の面から消防訓練を企画したり、環境整備として春の除草、秋の落ち葉除去も委員会の呼びかけで実施されていることです。今秋の防災訓練では防災服を着用し、目黒消防署の方々の協力も得て訓練の様子を見守りました。特に今年は、研究所構成員全員にヘルメット、軍手、マスクなどの防災グッズを配布、それらを身につけて避難訓練に参加するよう通知していたので、今まで以上に真剣な訓練風景となりました。研究所という場所はさまざまな薬品や実験装置を取り扱っていますので、思わぬ事故も想定されます。消火器の使い方や119番通報の仕方など、実際に役立つ訓練内容で、(あってはならないことですが)有事にはその体験が活かされると信じています。



キャンパス内の動向として、今年度特筆すべきはキャンパス内に保育園ができたことでしょう。東京大学全体では7つ目、直営(事業所内保育園)としては4つ目となる「むくのき保育園」が12月1日に開園、5日には小宮山宏総長も迎えて開園式が行われました。保育園の名前は、中庭にそびえ立つ椋の木に由来します。その木を取り囲むように建物が建てられ、子どもたちがその下ですくすくと育てほしいという願いがこめられています。椋鳥がその実を好んで集まってくるとも言われる椋の木はまた、高い位置で細かく枝分かれする特徴があります。子どもたちがそれぞれの夢に向かって自由に枝をのばしていけるよう、見守ってもらいたいものです。むくのき保育園に通う子どもたちにとってはリサーチキャンパスが心の奥底に刻まれる原風景になるはずであり、その整備にはこれまでとは違った責任が伴うと感じている今日この頃です。保育園の建

設をきっかけに、今後は一帯が文化的なオープンエリアとして、学外の方にとっても快適な憩いのスペースになるよう、その整備につとめていきたいと考えています。

そのためには、近隣住民の方々との協力連携は必要不可欠です。キャンパス管理運営委員会、東京大学本部、そして近隣の方々が会する「住民懇談会」が一年に二回、行われています。情報や意見の交換が主たる目的ですが、ひとつの場集まり面と向かって話し合いを持つ機会自体に非常に意味があると毎回、感じています。ひとりで「緑を守る」、といっても現実には各方面の調整が求められる事柄が多く、決して容易なことではありません。心地よい緑陰は他方で日照問題をはらむこともありますし、どんぐりの落実は過ぎれば騒音に感じられることがあるでしょう。緑の維持にかかるコストの問題も避けて通るわけにはいきません。関係各方面の理解と協力がなければこの美しいキャンパスの歴史と緑を守っていくことはできません。

先端研では、「キャンパスの樹木草花の名前がわからない」という声にこたえて、樹木に名札をつけるプロジェクトを立ち上げます。近隣住民も含めて興味のある方に参加していただき、その際、単に植物事典で名前を調べるだけでなく、その背景にある「ものがたり」を一緒に紡いでいくことで、リサーチキャンパスの「歳時記」のようなものに仕上げたいと思っています。そこから緑への理解がより一層深まり、守ろうという意識が高まるのではないかと期待しています。

キャンパスの理想的な姿について、構成員はもちろん、広義の利用者の意見に耳を傾けることはとても大切です。読者の皆さんも何かお気づきのことがありましたら、遠慮なくご意見やご提案などを、お寄せください。そして、今後とも駒場リサーチキャンパスという素晴らしい環境の維持保全にご理解とご協力を賜りますよう、宜しくお願い申し上げます



中野義昭：
東京大学先端科学技術研究センター教授

世界的金融危機の行方
武藤敏郎

アメリカ発のサブプライムローン問題は、当初の予想を超えてグローバルな金融危機にまで発展し、今や日本を含めて世界経済が百年に一度の危機に瀕している。アメリカばかりかヨーロッパの金融機関まで破綻が相次ぎ、つい最近まで日本の金融機関が手本としていたあのインベストメントバンクが、倒産したり銀行に買収されたりして地球上から姿を消してしまった。

昨年3月、ベアスターンズというアメリカのインベストメントバンクが経営不安に陥った際には、財務省とFRB(米連邦制度準備理事会)はJPモルガンチェースにFRBが最大3000億ドルの融資を行うことにより、JPモルガンチェースによるベアスターンズの買収を支援した。市場は、当局は大きな金融機関を潰さないと安堵し、混乱は収束した。7月にはファニーメイ、フレディマックという政府支援金融機関の信用不安が顕在化し、財務省は最大2000億ドルの公的資金により両機関の株式を購入することを決定した。9月になるとリーマンブラザーズが破綻し、メリルリンチがバンクオブアメリカに買収されることになった。ポールソン財務長官は、リーマンブラザーズは何故救済されなかったのかと問われて、「モラルハザードを起こすから」と答えた。市場はベアスターンズが救われ、リーマンブラザーズは救われなかったことの原因を理解できなかった。市場の混乱の中で、アメリカ最大の生命保険会社AIGの信用不安に飛び火すると、今度はFRBが最大850億ドルのつなぎ融資を行ってこれを救済した。私には原則のないその場しのぎの対応を繰り返したように思える。

9月19日になってようやくブッシュ政権は抜本的な金融救済策を発表、最大7000億ドルの公的資金により不良債権を買い取ることを主な内容とする金融安定化法案を議会に提出した。ところがこの法案は9月29日、「ウォール街を国民の税金で救うのか」という国民の反対の声に押されて、下院で否決されてしまった。これは市場の予想に反した議決であり、株式市場は大暴落した。国民は自分が保有する株の暴落に驚き、議会も事の重大性に気がついて、わずか4日後に内容を若干修正(不良債権の買い取りは変わらず)した法案が、賛成多数で成立した。この法律による不良債権の買い取りは市場から好感をもって受け止められたが、この法律では公的資金による資本注入はできないと一般的に解釈され、次の課題は公的資金による資本注入であるとみられていた。ところがその後、資本の増強が不可欠という状況になると、財務長官はこの法律によって公的資金による資本注入が可能と解釈できると主張、主要9行に対して1250億ドルの資本注入を決定した。日本のバブル崩壊後の金融機関に対する公的資金の注入については、国会において大議論となり最終的に認められるまでに何ヶ月も要したことを考えると、信じられないことである。その上11月になって財務長官は、不良債権買い取りの仕組みが難しいので不良債権の買い取りはやめると発表した。

これには私も驚いた。法案の本来の目的を財務長官の一言で変えてしまったからである。最近ではこの法律に基づく公的資金による支援をノンバンクに適用するほか、昨年末には、金融機関ではない自動車メーカーに対しても、雇用への悪影響を理由に、174億ドルの融資を行うことを決定した。

私たちが、昔から聞かされてきたのは、アメリカは自由や公正といった原則や、適正手続きという民主的なルールを大事にする国家であるということだった。透明性や説明責任という考えもアメリカから学んだ。しかし今回の一連のアメリカの対応をみると、アメリカらしいところがない無原則なやり方のように見える。我が国では少なくとも議会審議をこれほど無視すれば、内閣の存亡にかかわるだろう。私はここまで考えてきて、このような対応もまた、アメリカらしいと気がついた。自由や公正を始めとするアメリカの価値観はアメリカの一面にすぎないということである。アメリカは目的のためには手段を選ばないという行動原理も持っている。アメリカは合目的に行動する国家なのだ。未曾有の金融危機を克服するためには、なんでもやるという決意なのだろう。これがアメリカのしたたかさなのかも知れない。

今年中に現下の金融危機が収束するのか、まだ誰も予測できない。



武藤敏郎：
東京大学先端科学技術研究センター客員教授
(公的部門の機能と改革分野)

メタボリックシンドローム治療薬を作る

田中十志也

世界トップレベルの長寿国である我が国の平均寿命は、2045年には男性83.05歳、女性89.77歳になると予想されています。一方、女性の社会進出の加速化に対して子育て環境の整備は遅れており、さらに非婚化や晩婚化、育児コストの高騰などの影響によって、我が国の少子化傾向には歯止めがかからず、2045年には平均年齢が53.5歳、65歳以上の老年人口が総人口の38.2%を占める超高齢社会を迎えようとしています。

このような超高齢化・少子化社会では、生産年齢人口に対する老年人口の比が高くなるために年金負担が増大し、給付が減額されると予想されます。さらに今後、人口当たりの死亡率は年々増加していくため、医療費増大は避けることができない問題として浮上してきます。そこで、生活習慣病の予防推進や治療薬開発の低コスト化など医療費削減に向けた技術開発が必要とされています。

○システムの破綻と病気

従来の遺伝決定論では、遺伝子の異常が病気の原因であると考えられてきました。確かに、統計学的には特定の遺伝型を持つ集団においてある疾患の発症率が有意に高いと証明されていますが、その遺伝型を有することが、直ちに病気になるという訳ではありません。私どもは、調節制御が重なりあったネットワーク(多重フィードバック)によって生命活動が営まれており、遺伝子の異常や環境因子(食事の変化、感染、紫外線など)の変動があわさることで、最も弱い制御系が異常を来しシステムが破綻して病気が発症すると考えております。

たとえば図に示したように、カロリー摂取過剰といった環境の変化に伴い細胞内の脂質代謝のシステムが破綻すると、脂肪が過剰蓄積して肥満が生じ、蓄積した脂肪はインスリン抵抗性を惹起して糖代謝を障害し、高脂血症や糖尿病など様々な動脈硬化の危険因子が一個人に集積するメタボリックシンドロームを発症するという悪循環が起こるのです。

○核内受容体研究からメタボリックシンドロームに挑む

厚生労働省から発表されているデータを参考にすると、2045年には心血管と脳血管疾患といった動脈硬化症による死亡者数が50万人を超えることが予想されます。私どもは、リガンド依存的に遺伝子発現を制御する核内受容体に注目して、動脈硬化症の原因となる肥満、高脂血症、あるいは糖尿病などの代謝疾患との関わりについて研究を続けております。これまでに、ヒトでは48種類の核内受容体が見つっていますが、私どもはその中の一つPPAR δ が骨格筋に高発現していること、PPAR δ を活性化する薬剤が骨格筋での脂肪燃焼を促進させて、肥満やインスリン抵抗性を改善させることを見いだしました。メタボリックシンドロームは肥満を基盤とした病態であることから、その治療にはカロリー摂取制限

や持続的な運動が有効であるので、PPAR δ 活性化薬は理想的な治療薬になる可能性を秘めています。

○新薬開発の効率化を計る

一般に医薬品の開発は上市する(新製品に対する市場の動向をみるため、市場にその製品を投入する)までに10~15年の歳月と莫大な資金を必要とします。この過程には、治療標的タンパクの選定、リード化合物の発見、最適化、安全性などの動物実験、ヒトでの有効性・安全性の確認が含まれます。この過程をクリアして医薬品として認可されるものは約1万化合物中の1化合物で、6割以上の創薬テーマは臨床試験までの段階でドロップアウトするとされています。さらに近年、ブロックバスター(ピーク時の売り上げが年間10億ドル以上の医薬品)の特許切れや臨床試験期間の延長などによる開発コストの上昇といった医薬品業界を取り巻く諸問題から、効率よく化合物を最適化し、早期に安全性を予測して短期間に新薬開発を進める技術を確認することが課題となっています。

私どもは、民間企業との共同研究を通じて、結晶構造解析から予測されるリガンドポケットとリード化合物の構造との比較より化合物の最適化を行っています。また、薬効として期待される作用だけでなく、時には副作用が認められることがあります。そこで従来のスクリーニング法だけでなく、最新のトランスクリプトーム解析やプロテオミクス解析を組み合わせることで、効率よく作用を抽出し副作用を軽減させた安全性の高い医薬品を作り出す基盤技術の開発を目指しています。

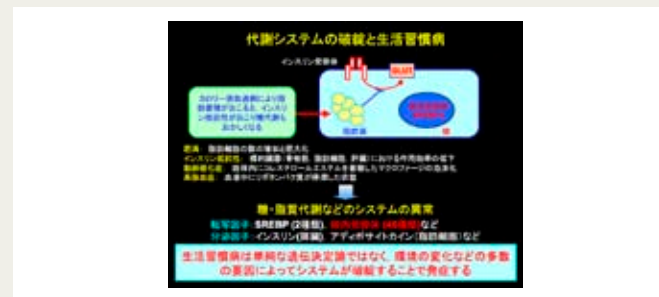


図 代謝システムの破綻と生活習慣病

メタボリックシンドロームでは、糖・脂質代謝のシステムを制御するSREBPや核内受容体といった転写因子、膵臓から分泌されるインスリン、あるいは脂肪細胞から分泌されるアディポサイトカインなどのいずれかの因子の異常が引き金となり、フィードバック制御が破綻して生活習慣病が発症する。



田中十志也:
東京大学先端科学技術研究センター特任准教授
(システム生物医学分野)

新世代インターネットに向けた光ネットワーク技術

今泉英明

1990年代中盤からのインターネットの進化と普及は、世界を一変させた。インターネットによって人々は、1.どんな場所でも(地理的制約の解消)、2.どんな時間でも(時間的制約の解消)、多様なサービスを受けることができるようになり、更に3.個人が世界に向けて情報発信することが可能となった。これらの制約の消滅は人々のライフスタイルに大きく影響を与えただけではなく、TV・ラジオなどの従来は一方向だった放送メディアのあり方にも一石を投じている。

しかし近年、インターネットは二つの大きな課題に直面している。ひとつはデータトラフィック(データ量)の急増によるルータの消費電力の増大、もうひとつは通信の品質の保証である。

2007年だけで8000万人ものユーザが利用を始めた中国に代表されるように、世界中でインターネットユーザが急速に増加している。また、1Gbps FTTHなどアクセス技術は広帯域化し、ユーザは気軽に広帯域なアプリケーションを利用している。これらの要因からトラフィックは急増しており、あるレポートでは2012年に米国内だけでもトラフィックが1P(ペタ)bps (=10兆bps)に到達すると予測されている。一方で、波長分割多重技術や多値変調技術など光伝送技術の発展は目覚ましく、現在1ファイバで20Tbpsもの帯域が利用可能であることが分かっている。ただし、このような膨大なトラフィックを交換する場合、現状の電子処理を基礎とするルータでは入力されたトラフィックを全て電気に変えて処理するため非現実的な電力を消費する。

もうひとつの課題として、インターネットは常にベストエフォート型の通信サービスしか提供できない点がある。どんなに大切な情報であろうと、送ったデータが届くことは保証されておらず、利用可能な帯域や遅延なども一切保証されない。これは新しいアプリケーションの可能性を狭めるという意味で、インターネット技術の最も大きな課題の一つと言える。電話網に対してのインターネットがそうであったように、通信品質の保証は新しいサービスやビジネスを創出する可能性が高く、新世代のインターネットでは必要不可欠な要件である。

このような背景から著者らは、光信号で入力されるトラフィックをルータで電気に変換せずに光のまま転送する光ネットワーク技術の研究を、新世代インターネットに向けて進めている。光ネットワークでは、光を光のまま転送することによって電子処理に基づくルータよりも小さい消費電力で大容量なトラフィックを転送できる。

著者らは、パケット交換網であるインターネットと同等のサービスを実現するためにPLZT型光スイッチやSOA型光スイッチなど様々な光スイッチを用いて光パケット交換技術の実証実験を行っている(図1)。従来の光パケット交換技術では一つの波長に一つの光パケットを符号化するのに対し、著者ら

は一つの光パケットを複数の波長に分割して符号化し一括で光スイッチングを行う多波長光パケット交換技術に注目して研究を進めている。多波長パケット交換ではこの性質により、光パケットルータに必要な光デバイスの数を大幅に減らすことが可能であり、更なる消費電力の削減が期待できる。

一方で著者らは、新世代インターネットで必要とされる通信品質の保証に関して、従来インターネットサービスを継承した上で新しいサービスを展開できるように多波長光パケット交換と光回線交換を組み合わせたハイブリッド型光ネットワークを提案している(図2)。光回線交換方式は、特定のトラフィックだけを転送する専用の光回線を構築することにより通信品質を保証する方式である。この光回線交換と多波長光パケット交換とを組み合わせることにより、新世代インターネットの要件を満たせるものと期待している。

1960年代に米国防総省によって、核攻撃などで狙われやすい中央集中型の電話網に代わる自律分散型通信インフラとして軍事用に開発されたインターネットは、電話網では不可能であった多様なサービスを実現し世界を一変させた。著者らの研究が、インターネットでは不可能であったサービスを実現する新世代インターネットに少しでも貢献できれば幸いである。



図1 PLZT型光スイッチを用いた多波長光パケット交換ノード

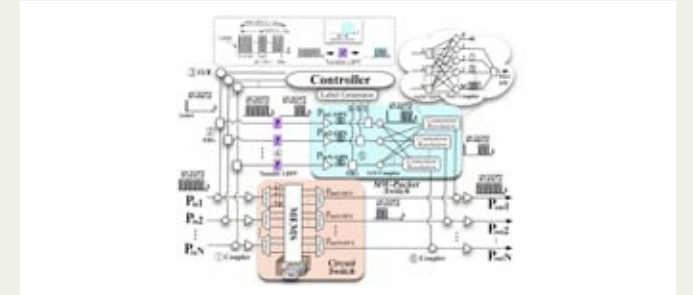


図2 ハイブリッド型光ネットワークにおける交換ノードの構成図



今泉英明:
東京大学先端科学技術研究センター特任講師
(情報ネットワーク分野)

地球の未来を担うハイブリッド太陽電池の開発に挑む

瀬川研究室

再生可能エネルギー利用の中核を担うことが期待される太陽光発電は、世界的に重要性が高まっています。わが国でも太陽光発電の研究開発を、より一層推進すべきだという機運が高まっていますが、先端科学技術研究センターでは中野義昭教授を拠点長とする「超高効率太陽光発電国際研究拠点(SOLAR QUEST)」を発足させることになりました。この国際研究拠点では、2008年度よりNEDOの委託研究事業「ポストシリコン超高効率太陽電池の研究開発」を開始し、その中で瀬川研究室(瀬川浩司教授、久保貴哉特任准教授、内田聡特任准教授)では、主として新概念動作原理に基づく有機無機ハイブリッド太陽電池の研究開発を担当することになりました。

現在太陽光発電には、高効率かつ高耐久性を維持しながら低コスト化を図り大規模な普及を進めるといった困難な課題が課せられています。われわれは、こうした課題を解決できる次世代太陽電池として、一部に有機材料を用いた非シリコン系(材料にシリコンを使わない)太陽電池の開発を進めています。なかでも色素増感太陽電池は、有機色素を吸着した酸化チタンナノ粒子を電極に用いてヨウ素電解液などを組み合わせてつくるもので、従来の太陽電池のイメージを全く変えるものです。この太陽電池は、光励起された色素分子が酸化チタンに電子を渡すことによって発電するもので、色素分子の励起状態と電子移動を使う点で生物の光合成と似た機構を備えています。また、この太陽電池には、安価で高性能な次世代太陽電池としての期待だけでなく、軽量で柔軟な形状自由度の高いプラスチック太陽電池やさまざまな色素を用いたカラフルな太陽電池の実現にもつながるものとしての期待も集まっています。われわれは、この色素増感太陽電池の高効率化と耐久性向上を目指し、色素吸収波長域拡大や電解液の擬固体化を進めています。また、最近では半導体表面に結合した有機分子から、その半導体の伝導体に直接電子遷移が起こるといった新原理に基づく界面電荷移動型セル(写真)の開発にも成功しました。

一方、従来の太陽電池は電力を「生産」する装置であり、電力を蓄えているわけではないため、光強度に依存して大きく出力が変動することが知られています。これは、太陽光発電で得た電力を系統電力に流す上で大きな障害となるともいわれており、夜間利用のための外部二次電池との組み合わせなども必要になっています。この「蓄電」という観点では、色素増感太陽電池が光エネルギーをいったん化学エネルギーに変換した後に電気エネルギーに変換する独特な反応機構のため、工夫すれば太陽電池そのものに二次電池機能を付与することができます。われわれはこの点に着目し、太陽電池そのものに電気を蓄えられる「エネルギー貯蔵型色素増感太陽電池」を世界で初めて開発しました。この太陽電池は、

負荷をかけない状態で光照射による充電(光充電)が可能で、光充電後は暗所でも電力を出力できます。また、光強度による出力変動を抑制することも可能で、電氣的充電により通常の二次電池としての使用も可能です。この太陽電池の内部は、色素増感太陽電池と二次電池を融合した三極式(下図)となっていることが特徴ですが、外部出力は通常の太陽電池と同じ二極です。内部三極式/外部二極式にすることで、外部電極では光充電時も放電時も負荷をつなぎかえることなしに同じ方向に電流を取り出すことができます。電荷をためる電極には導電性高分子を使っているため、フレキシブルで光充電可能な太陽電池を作成することもできます。将来は、さまざまなモバイル機器に搭載されることが期待できるほか、大型化やモジュール化が実現できれば系統側への逆潮流平準化が可能なシステムや、平均稼働率の高いシステムとしての展開も期待されます。

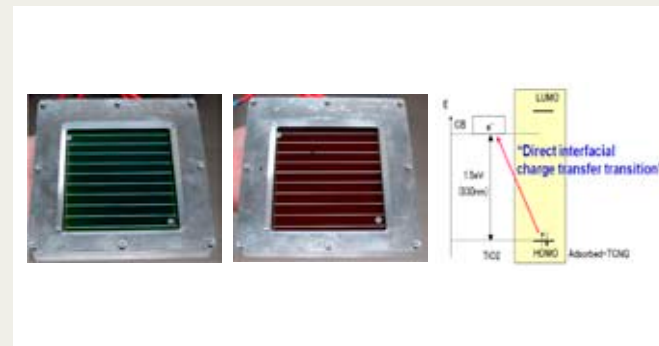


写真 新原理(右図)に基づく界面電荷移動型セル。化合物により色調を変えられる。面積はいずれも8.8cm×8.3cm

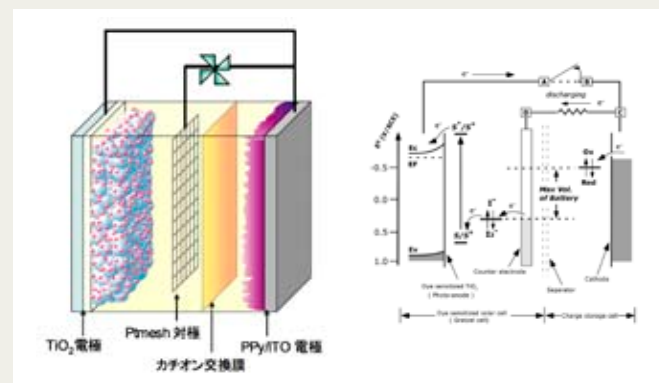


図 エネルギー貯蔵型色素増感太陽電池の模式図と発電・蓄電機構



瀬川浩司：
東京大学先端科学技術研究センター教授
(エネルギー・環境分野)

経営戦略企画室に期待される機能

小西由也

2007年10月1日付けで(独)産業技術総合研究所(産総研)より東大先端研の経営戦略企画室に着任して1年以上が過ぎました。経営戦略企画室の業務がそれまでに従事していた研究開発とは大きく異なっていることもあって、着任当初は引き継いだ案件を処理していくだけで大変でしたが、約1年が経過してようやく状況がわかるようになってきました。今回は経営戦略企画室において行っている業務を振り返り、先端研の運営をサポートする立場から経営戦略企画室に期待される機能について考えてみたいと思います。ここでは多くの機能を網羅的に挙げることはできないのでこれまでに従事した業務の中から特徴的な事例である連携活動を具体例として取り上げることにします。

最初に、経営戦略企画室には何が期待されているか、感じていることを整理してみます。経営戦略企画室は、業務内容として重なる部分もありますが、事務部門と連携して先端研の運営を専門的にサポートする機能を担っています。事務部門の重要な役割がすでに確立されている基幹業務を正確・迅速に行うことであるのに対して、経営戦略企画室の主要な機能の一つは、全く新しい試みを開始するといった非定型的な新規業務に対応することにあると思います。先端研のように通常の大学組織とは異なった取り組みを数多く行う場合には、新しく発生する業務を既存の事務部門という限られたリソース(人員数など)で対応することは、過重な負担となって基幹業務にまで支障が及ぶ事もあり得ます。また新しい試みを始めるには関係する各教員との調整業務を含め、専門的なサポート体制を従来の組織的な制約を越えて機動的に整備する必要もあります。そのため、社会の変化に対応して機動的に学際的な新領域を開拓していくことを目指している先端研にとって、経営戦略企画室が担っている機能の必要性は大きいと言えます。このような視点から考えると経営戦略企画室が当初扱っていた業務も内容が確定して定着すれば、十分なリソースが確保できることを前提に事務部門に移し、機動的に扱うべき内容の業務に関して経営戦略企画室が担当の方が適すと考えられます。

次に経営戦略企画室が扱っている個別の業務の中から具体的な例として連携活動に関係するものを考えてみます。先端研に特徴的な連携活動としてトライアル連携があります。これは特定の研究テーマを決めずに企業との包括的な連携を行い、その連携先の希望に応じて東京大学内外の様々な分野で研究に従事している研究者(教員)を探し出し、将来的には本格的な共同研究に発展する可能性のある短期間の研究(FS研究)やその他の連携活動(講演会・出張授業など)を行うものです。通常は、連携先と先端研が共同で定期

的に開催するガバナンス委員会により具体的な活動が決定されます。すでに企業3社とトライアル連携による活動を継続しており、さらに同様の連携を産総研とも新たに開始しました。ここでは経営戦略企画室は事務局として機能しています。連携活動に参加する研究者(教員)を実際に探すことや個別案件について連携先と打ち合わせて研究者(教員)との間をつなげること、ガバナンス委員会の開催準備などの役割が期待されています。

また先端研における連携活動としては、様々な背景をもつ方が特定のテーマについて議論するインテリクチャル・カフェという場の提供があります。インテリクチャル・カフェで議論された内容からはその研究分野における課題が明確に示されます。それを元にカフェに参加した大学・研究機関・企業などが集まって共同して研究を行うための外部資金に応募するなど新たなプロジェクトが開始されることもあります。これらの連携活動は機動的に新領域を開拓することを目指して新たに個別の連携を次々と生み出していくものです。経営戦略企画室はそうした従来にはない新しい活動をサポートしています。

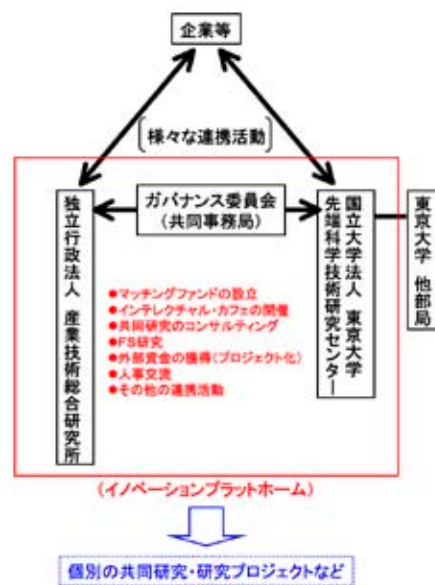


小西由也：
東京大学先端科学技術研究センター准教授
(経営戦略)

東京大学先端科学技術研究センターと産業技術総合研究所が 組織的連携・協力に関する協定を締結 新たなイノベーションプラットフォーム実現のための連携協定

国立大学法人 東京大学先端科学技術研究センター（以下「東大先端研」）と独立行政法人 産業技術総合研究所（以下「産総研」）は、各々の研究開発能力や人材等を活かし、企業等の大型ニーズへの対応に向けて、革新的な研究シーズを共同で発掘し、実用化を視野に入れた基礎から応用までの共同研究を企画する組織連携を遂行するために、相互の連携・協力に関する協定を、11月5日に調印しました。

本協定により、社会の変化に対応して機動的に学際的な研究を推進する東大先端研と、産業科学技術に関する国内最大の研究拠点である産総研との連携・協力を促進し、トライセクター連携（企業等を含む三者連携）における研究開発の推進を図ります。また東大先端研は東京大学の他部局と連携することによって東京大学全体と産総研との共同研究の推進にも寄与するようつとめます。



産総研-東大先端研連携協定（トライセクター連携）概念図

○今後の予定

本協定の下、共同研究テーマの探索と研究グループ組織のためのインテレクチャル・カフェの開催、企業等のニーズに対応した共同研究コーディネートの実施、連携推進のための諸費用支出や大規模な共同研究に至る前の萌芽的な共同研究の支援のためのマッチングファンドの設立（マッチングファンド形式の連携予算管理）など具体的な連携活動を進めるとともに、共同ガバナンス委員会の設置後、トライセクター連携を実施するための具体的な計画立案を開始する予定となっています。これらの活動により、イノベーションを推進し、国民の生活向上につとめて参ります。

本件お問合せ：東京大学先端科学技術研究センター 経営戦略企画室
communication@rcast.u-tokyo.ac.jp



「理工学系からの脳科学入門」

合原一幸・神崎亮平 編

出版社：東京大学出版会

発行日：2008年8月28日

ISBN：978-4-13-062304-9 C3040

脳科学は生物学、医学、工学、情報学、さらには経済学、倫理学、マーケティングなど文系分野をも取り込み、まさに融合領域として発展しています。本書は、東京大学工学部において学科の枠を超えた工学部共通講義として、著者らが3年生向けに行っている「脳科学入門」の内容をもとにした脳科学のテキストです。脳科学を学ぶための基礎的知識を提供するため、ニューロンや脳の基礎的知識のみではなく、その数理モデルや脳科学の工学応用についても詳しく解説されています。本書は、脳科学を深く知りたい、応用したいといった要望に答えるための格好の入門書です。



「脳科学と芸術」

小泉英明 編著

（第二部-6「音楽の起源-福祉工学の frontline から-」を
伊福部達教授が担当）

出版社：工作舎

発行日：2008年11月3日

ISBN：978-4-87502-414-9

複雑な歌をうたおうと、練習にいそむ小鳥、アクションペインティングしながら夢中で絵を描くチンパンジー、2万年余にわたり、洞窟の暗闇にみごとな絵を描いてきた私たちの先祖…。なぜ美しいものに魅了されるのでしょうか？失語症になっても歌ならうたえるのはなぜなのでしょう？脳の病がもたらす芸術的表現とは何でしょうか？左手がひらいた新たな音楽的境地とは何でしょうか？能の秘伝に託された身体芸術の極意とは何でしょうか？生物研究や乳幼児の発達の観察、リハビリテーションの現場での知見、認知科学や脳神経外科などの最先端の成果と、アートシーンの最前線における体験的考察によって、時代や地域性を超越する力をもつ芸術の妙をあかします。



「イスラーム世界の論じ方」

池内恵 著

出版社：中央公論新社

発行日：2008年11月10日

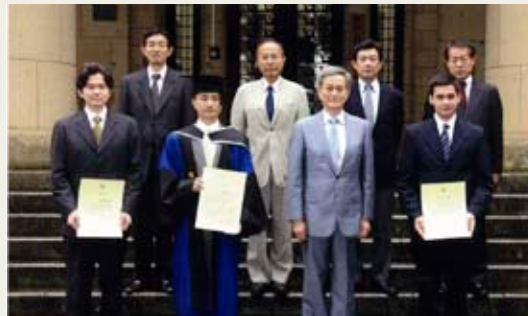
ISBN：978-4-12-003990-4

本書の第1部には、イスラーム政治思想史の総論、アラブ・メディアをめぐる中東政治、イスラーム過激派の用いる「ヒロシマ」という象徴、イスラーム過激派の理論的祖サイド・クトゥブのアメリカ体験記、西欧諸国のムスリム移民統合にまつわる諸問題など、イスラーム世界の中心と境界面から生じてくる思想的・政治的問題を追究した論文が収められています。第2部は「イラク日本人質事件」など、日本と中東の関係をめぐって政治的な論争の焦点となったテーマについての論稿を収録。国際テロリズムについても、イスラーム思想が信者を内面から規制し、自発的な動員をもたらすメカニズムから論じています。第3部には、著者が2005年から現在まで『中央公論』『朝日新聞』『読売新聞』で連載してきた国際政治コラムが収録されており、この間の中東社会と国際関係の断面をその時々に取り切った記録となっています。

- FROM AIS -
 AIS（先端学際工学専攻）だより

先端学際工学専攻(博士課程)2008年度秋・修了者一覧

学位	氏名	論文題目	研究室	修了時
工学	作本裕史	新規癌抗原に対するモノクローナル抗体の作製と解析	油谷浩幸 研究室	9月30日
工学	佐藤慎一	体験学習を支援するシステム環境の構築と評価	廣瀬通孝 研究室	9月30日
学術	Bogdan Tomoyuki Nassu	Error Detection for Inconsistent Values Caused by Interaction Faults in Networked Systems Using Implicit Redundancies (潜在冗長性を利用したネットワーク相互作用フォールトに起因するデータ誤りの検出)	南谷崇 研究室	9月30日
工学	前島崇司	Statinによる血管内皮の転写調節活性に関わるKLF2およびKLF4の重要性に関する研究	児玉龍彦 研究室	10月16日
工学	宋士輝	インプリント・シクロデキストリン高分子によるペプチドの立体構造の認識	小宮山真 研究室	10月16日
工学	張坤	Studies on Hierarchical Formation and Characterization of Polymeric Nano-assemblies (高分子ナノ組織体の階層的な構造制御とキャラクターゼーション)	芹澤武 研究室	11月13日



【問合せ】教育研究支援担当・熊崎（電話：03-5452-5385 / e-mail: exam@rcast.u-tokyo.ac.jp）

先端研ニュース No.69

発行年月：2009年1月
 印刷：社会福祉法人東京コロニー
 編集：先端研ニュース編集委員
 デザイン：plug-in graphic
 ©東京大学先端科学技術研究センター
 転載希望のお問い合わせ：
communication@rcast.u-tokyo.ac.jp

この冊子は再生紙を使用しています。

- EDITOR'S NOTE -
 編集後記

新たな年、2009年第一号の先端研ニュース、いかがでしたでしょうか。先生方のご協力で今回も興味深い記事が盛りだくさん先端研ニュースにできました。ありがとうございます。昨年からの景気後退の影響でこの年末年始は暗いニュースが多かった印象があります。武藤先生の記事ではありませんが、まだ見通し不透明？でも大丈夫！今年も先端研からは、未来を支える多くの研究成果やそのほかの明るいニュースはどんどん発信されるはずですから。（編集委員 岩本敏）

ご意見はこちらから：communication@rcast.u-tokyo.ac.jp