

RCAST NEWS 先端研ニュース

Vol.02 NOV.2010

東京大学先端科学技術研究センター

CONTENTS

分野紹介	01	出版物紹介	11
「渋滞学—あらゆる渋滞の分野横断的研究、 そして解消への実践的取り組み」		「酵素 利用技術体系」	
数理創発システム分野/西成研究室		「サイエンス徹底図解 太陽電池のしくみ」	
特集	04	「量子ドット太陽電池」/「新興衰退国ニッポン」	
新旧所長に聞く		「蘇る金融—破綻処理の教訓」	
キャンパスだより	09	AISだより	12
「駒場リサーチキャンパス公開2010 訪問記」		先端学際工学専攻修了者一覧	
		編集後記	12

渋滞吸収隊の社会実験。2009年3月15日に警察庁、JAF及び西成研究室が合同で中央道の小仏トンネル付近にて渋滞を抑制する実験を行った。
(JAFMATE提供)



渋滞学—あらゆる渋滞の分野横断的研究、
そして解消への実践的取り組み

渋滞学—あらゆる渋滞の分野横断的研究、そして解消への実践的取り組み
数理創発システム分野（西成研究室）

車の渋滞による経済損失は年間で約12兆円にも上るが、渋滞するのは車だけではない。電車の遅れ、通勤ラッシュなどの人の混雑、窓口での長い行列など、我々を取り巻く環境は渋滞や混雑で満ち溢れている。さらにはインターネット通信、アリの行列、人の体中の血液やタンパク質の流れなどにも広い意味での渋滞が発生する。こうした様々な流れの渋滞とその解消方法について、当研究室では「渋滞学」という数理科学的アプローチを用いた方法により研究をすすめている。数理科学としては、流体力学や確率過程論などを用いて流れのモデル化を行い、渋滞を相転移としてとらえてそのメカニズムを理論と計算機により明らかにする。

渋滞をトップダウンでなく個人の協調によりボトムアップ的に解消する方法を研究するのが当研究室で考えている創発的アプローチである。世の中で起こっている渋滞のうち、個人がちょっと視点を変えることで解消できるものは極めて多い。そのための最も重要な認識は、渋滞ができる前にそれを未然に防ぐ、ということである。車の場合、渋滞は車間距離の詰め過ぎで起こることが多い。そのとき前の車がちょっと上り坂などで減速すると、後ろの車は衝突回避のためにブレーキを踏んだり、急に車線変更したりする。これが後続車にブレーキを踏ませ、さらにその車間距離が詰まっていればこの連鎖反応は後方の車にどんどん強く伝わり、大渋滞を発生させる。これまでの研究により、このブレーキの連鎖反応が後方に増幅して伝わってしまう車間距離が40 m以下であることが分かっている。あまり車間を詰めて走っても交通量は減少するだけで、無駄な走りなのである。さらに前方に1km程度のできかけの渋滞があれば、その場所にゆっくりと近づくことが重要である。渋滞個所の手前5kmぐらいから、時速を20km程度下げて走ることで、渋滞の成長をかなり遅らせることができるし、うまくいけば解消も可能であることが分かっている。

これはまさに急がば回れ、といえる処方箋で、様々な渋滞に共通して効果がある。例えば皆で流れ作業で何かを作っている場合、作業が遅い工程の前に作業の速い工程があつて、どんどんそこで効率的に作って後工程にまわしていくと、今度は作りかけのモノの大渋滞が途中で発生してしまう。したがってボトルネックのペースに合わせてゆっくり作る方が渋滞は解消されるのだ。

人の建物からの避難の際にも、同じことがいえる。火事などで皆が一斉に逃げようすると、詰め過ぎてしまうことでかえって動きが悪くなる。扉などのボトルネックに流量をバランスさせないと、どんどん混雑が激しくなり、身動きがとれなくなる。お互い適度な距離がないと思うように歩けないのだ。人の場合、1平方メートルあたり1.8人以上になると流れが悪くなることが知られている。したがって、ふだん混雑の中を歩く際にも、これ以上詰めない方が人の流れの効率は向上する。

以上、様々な渋滞を分野横断的に研究する渋滞学を今後も推進していき、社会の様々な渋滞問題に対してその解消方法を提供していきたい。

西成研究室：東京大学先端科学技術研究センター(数理創発システム)



図1 車間距離を空けることで渋滞の波を吸収できることを比較実験で示した。

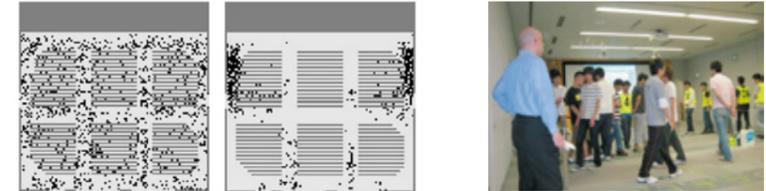


図2 ホールからの退出のシミュレーション。左図は退出途中の状態、右図は終盤で出口付近が混雑していることがわかる。



図3 群集の動きを実験に実際に計測している様子。

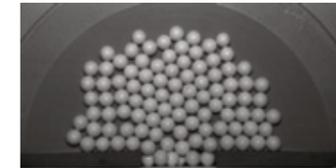


図4 粉粒体が穴から出ていく様子を振動試験機にて実験した様子。人の扉からの退出と似ている。



図5 アリの行列の様子。アリ同士はフェロモンを用いてコミュニケーションをしている。



図6 工場での在庫の渋滞の様子。中間製品(仕掛品)が大量に工程間に積まれている。

新旧所長に聞く

先端研では2010年4月から宮野健次郎教授に代わり、中野義昭教授が新所長に就任しました(任期:3年)。そこで、広報委員長の御厨 貴教授を進行役に、先端研の現在・過去・未来について語っていただきました。

司会進行: 御厨 貴教授

話し手: 宮野健次郎教授・中野義昭教授

御厨 本日は先端研の今の世の中に対する位置づけと東京大学内での位置づけが過去三年間でどう変わったか、そして新所長がこれからの三年間で何を維持し、何を变えていこうとされているのか、という話が主体になるかなと考えています。

そこで、宮野さんは所長としてのリーダーシップを今までとは違う形で発揮されたと思うのですが、まず自らの三年間を振り返って語っていただけますでしょうか。

リーダーシップと三つの成果

宮野 私は基本的に、責任をとる態度を明確にしていることがリーダーシップだと思っているんですね。どうせ本当はトップに立つ人が仕事をするわけではないので、下で働いている人たちがいろんな提案をしてきた時に、それがよければやっていただく、もしうまくいかなければ私の責任ですということを、口で言う必要は全然無いんですけども、少なくとも態度では見せているということ

が大事だと思っています。

大学はヘンな所で、失敗しても首にはならないという面ではやりやすい。その意味は、政治家が失敗したら次の選挙で落ちますが、大学の場合はよほどの悪事、反社会的なことをしない限りは教授を辞めさせられることはないの、こんな安全な立場は無い。だとすると、非難ぐらいは受けてもいいという気持ちがないと何も出来ないんじゃないかという気がします。

振り返ると、三つのことを実行したと思っています。ひとつは人事制度。これで先端研での任期は最終ですと少なくとも皆に宣言して、以後、制度として組み込めたこと。前所長時代からの未解決課題だったので、60歳で承継ポストから移りますと明確にしたことは、それなりに意味があったと思っています。

二番目は、共同利用・共同研究拠点にならないと決めたこと。初めから宣言して、教授会でも繰り返し言ってきました。普通の部局長だったら自分からは言い出さないと思うんですね、皆の総意で決まったことにするだろうと。でも私はそんなことは時間の無駄だと思っていて、「ならない」と決めた時点で、経緯がどうあれ帰結するところは一緒ですし、プロセスを踏んでいてもマズイことが起きたときには「あなたが決めたんでしょ」と言われるに決まっていますので(苦笑)、だとしたら初めから「自分で決めました」と自己責任を明確にしておいた方がすっきりしていると思ったんですね。ですから何度も何度も「いいですね」と確認はしましたが、「反対意見を聞きます」とは一切言わなかった。

三番目は借金しても建物を建てること。その決断を財政状況がよくわかっていない人に「いいですよ?」と言っても実は意味が無い。困ったことが起きた時に責任をとりたくないから、そうやって確認しているに過ぎないと私は思っているんですけども、管理職手当をもらっている身としてそれはおかしい。そう思ったので、私は勝手に決めていいですねと何度も言って、反対意見を求めなかった。

以上が私がやった三つだと思っています。自分でやったことを言



御厨教授

うのもなんですけれども、多分、普通の部局長だったらそんなとんでもないことはしないと思うんですね。そして恐らく、今でも何も決まっていないんじゃないかなという気がします。

御厨 非常に明快でした。多分、この3つを宮野さんが出来た理由のひとつを先端研の歴史の文脈から探ってみると、ここには主(ぬし)とかボスとか、そういう人が基本的にはいないことが大きいのではないかと。本郷のように、学科があり、講座があり、となるとどうしても何かを守らなくてはいけないと身構えて、「えっ?」という疑問符をいつもつけてしまう。それが先端研には無かった、もちろん、意見をいう人はいますけれども、それは主に人事及び先端研の研究所としての位置づけ等であって、建物に関してはお任せしますという態度だったと思うんですね。決めないでおこうと思うといつまでたっても決まらずに次期所長にお願いしましょう、となるので、三年という任期の中でやられたことは宮野さんの特筆すべき成果ではないかと思っています。「本流変じて奔流か」と書きましたが、どちらがホンリユウかわからないけれども、宮野さんらしい決定のプロセスだったのかなあという気があらためてします。

御厨 次期所長としては、今のお話をうけてこれからの三年間をどのように運営をされていくのでしょうか。

中野 とても幸せに引継ぎをさせていただいたというのが感想です。今、宮野先生がおっしゃった三つはとても大きな問題で、それを前所長が全部片付けてバトンを渡して下さったので、いい状態からのスタートを切れてありがたいと思っています。

そういう意味では研究所に内在していた問題はかなりカタがつき、整理が行われているところだという認識です。これからは整った研究所のリソースを使って、外で起こっている問題の解決をしていかなければと、思っています。

外在する政治の問題、環境問題、医療・介護の問題等、それぞれの問題に関して先端研が、「そういう解法があるんだ」と驚かれるシナリオを書き、是非それをやろうよ、という機運を盛り上げてい

く素地を整えてもらったわけなので実践しなくてはいけません。宮野先生は、東京大学の「行動計画」で「パートナー連帯型の研究所を目指す」と書かれました。先に挙げた政治、環境、医療の問題も、先端研の小さな所帯だけで解決できませんから、いろんなことに声を上げて連帯をしていく。外と組んで外から問題を眺めて、大きな視野で問題解決の糸口が見つけていくという方向を目指していきたい。宮野先生の時代から仕掛けているものに、どんどん魂を入れていく作業をし始めているところです。欧米にも仕掛けてはいるんですけども、それ以外の地域でも仕掛け始めている段階で、そこでは先端研の文理融合のリソースが生かされることもあります。そういう意味でこの研究所の特徴が発揮されるいいプラットフォームができたなと思っています。医療介護の部分、あるいはバイオの部分も研究所の皆さんの背中を押していこうと思っているところです。

研究所の採用方針

御厨 先端研には、還流人事以外に招へい人事があって、面白いことをやっている研究者をとってみようというパターンと、これから先端研が目指す方向を見据えて大型プロジェクトのために、一人だけでなく特任まで含めて計画的に採用してきましたでしょ。新しくひとを採用する方針は今後はどうでしょうか?

中野 機動的にチームを構成し、先端研の交付金教員を核にして、チームの力として何倍にも大きくなるような人事をこれまでの方法を踏襲してやっていきます。また、外部資金も必要になれば、従来とは違った形での外部資金のとり方も考えていければと思います。

おとなしくなった先端研?

御厨 OBの先生方からは、「昔ほど先端研のイメージははっき



宮野教授

りしなくなった」「暴れん坊が少なくなったね」、という言われ方をよくされるわけです。OBは往々にして寂しいからそう言われるところもありますが、そういう批判に関しては宮野さんはどう思われますか。

宮野 先端研をとりまく環境が今と昔とでは全く違ってきます。今、仮に先端研に暴れん坊がいたとして、2002年の法人化以後は東大という組織から外れて勝手なことはほとんど出来なくなっているんですね。ただ、その時その時で活力のある組織というのは、活力のベクトルが違う向きで発揮されることは十分にありうるので、「皆さん方の時代とは違います」とは申し上げたいですね。そういう意味ではむしろ中にいる人が、「自分たちは精一杯やれている」と思っているか否かの方が重要で、現状はそんなに悪く無いと私自身は思っています。

中野 暴れん坊という言葉が何を意味しているかは人それぞれだと思うんですけど、大学のやり方に単に従うのではなくて、それを越えてなにかやっていくという意味合いだとすれば今、先端研にその能力がなくなったとは思いません。昔に比べて破壊力が小さくなったと見えるとすると、やり方を覚えたのかなと。破壊的には見えないかもしれないけれど、実際にやっていることは大学改革であり、東大改革であり、高等教育システムに対するアンチテーゼになるというか。もっとも、それをもっと積極的にやるのがいいのかという、程度はありますよね。

御厨 仰ることはよくわかります。東京大学の中で先端研に関するリサーチが進み、どういう存在かが知られてしまったので特異性がないねと言われちゃっている。昔は人がいろいろいて良かったとか、いい人がいっぱいいて環境はよかったね、と言う。でも多分それは僕が今見ていて突然政治の話をして恐縮ですけども、民主党政権を見ていてね、これという暴れん坊がないわけです。昔の自民党だったら、昔ですよ、何人かはいたわけ。それが自民党にいなくなって、で、民主党に変えてみたらもっといいことがわかって、という時代ですから、そういう中で組織でどうや

って先端研を盛り立てていくかという話かなという気がするんですけどね。

外からみた先端研

御厨 宮野さんは三年間、よそが先端研をどう見ているかに対してどのようにお考えでしたか？世間と言ってもいいかもしれませんね、世間。それともあまり関係ない……？

宮野 それは私は大いに関係あると思っていて。ただし、暴れることが目的ではないわけです、話が少し戻りますけれども。先端研の存在意義も、実はそれなりのものがあるはずなんです、それをそのまま外に見せることが先端研にとっていいことなのか、というのは別の問題だと思うんですね。私は本音と建前はちゃんと使い分けるべきだと考えていて、重要なことは本音はみんながちゃんと共有している、そして建前を言った時にはみんなそれは建前であることがわかっていないといけません。そういう意味では、私はいろんな本音と建前を使い分けて、建前はちゃんと外に見せる、本音は中でしゃべる、ということをやってきたつもりです。

御厨 何年か前に中野さんに、先端研に来て良かったですかとお聞きして、本郷といかに違うか、本郷だったらそこまで現場と付き合うことはないのに、ここでは現場と徹底的に付き合ってる、と相当肯定的に話されていたのを憶えています。

中野 あれはまだ、右も左もわからない段階で生意気なことを言っていたようにも思いますけれども、先端研に来てとても良かったという話をさせていただいて。宮野先生がパンフレットの挨拶にも書かれているように、見えない鉄格子から抜け出たような感じで活動の自由度が上がった気持ちでした。大学における人生が30年ほどあるとしてそのうちの先端研で過ごす10年間を自由に鉄格子にはまらず出来ることを喜んだ記憶があります。学問の研究の野原にぱっと放たれて嬉しい、という気持ちになったんですね。その時の自分と同じ気持ちを持った研究者がどんどん



中野教授

集まってくるのが先端研の活力源になるはずで、そう思える環境を提供し続けていくことが自分のミッションであると思っています。何かを変えないとそれが出来ないというよりは、これまでやってきたことを受け継げばDNAに埋め込まれている気がして、その点が劣化しているとは考えていません。

先端研と教育

御厨 宮野さんがもうひとつ重視されてきたのは教育だと思うんですね。大学院教育については、先端学際工学専攻の志願者が90年代に比べて減って、危機感がある。新しくイノベータコースも創設されましたが、宮野先生としては梃入れ出来たという感じでしょうか。

宮野 努力はしましたね。V字回復はしていないけれども、L字くらいにはなっているかな、と。ここから先はやっぱり難しく一所懸命、「シジフォス」のように石を運び上げ続けていないと恐らく、駄目なんだと思います。それには相当な努力が必要です。

御厨 中野さん、どうでしょう。

中野 今は博士に対して世の中がちょっと冷たいところもあって、博士を志願しない状況が再燃している、かつてあったことがまた繰り返されつつある。国の政策として大学院重点化を通じて大学院生を増やし、誰でも大学院教育が受けられるようになってきたなかで、大学側も博士課程をどう位置づけるかの深い検討が足りなかったかなという反省がありますね。先端学際について言えば、研究の活力としては十分、今の教育をするだけの素材は持っていると思う。それが必ずしも、学生の人数の増加に結びつかないのは、世の中の需要との数的なミスマッチングがあったことかと……。

御厨 それはありますよね。加えて、大学院だけじゃなくて学部教育。私は文系ですから教養学部の1、2年生にゼミを開いて、彼らに教養学部のキャンパスからこちらのリサーチキャンパスまでと

にかく来てもらう。わざわざこのキョリを歩いて来る子っていうのはそれなりに面白い子が多くて。教養で足りない分の教育がここで成されているといえるのではないかと思います。圧倒的に理系が多いところで文系がいることの意味はあると思うし、将来、卒業生たちが先端研を知っているかどうかは大きな違いになると考えます。

中野 確かに教育面で、博士から社会人の方に重きを置かれ過ぎていようところもありますので、先端研としては下の年代から切れ目なく教育できるような試みを今後、していきたいと思っています。

先端研の研究の柱

御厨 ここで研究に話を戻しますが、先端研の大きな研究分野についてはどのように考えていらっしゃいますか。

宮野 私が所長になった2007年の最初のボード会議で、先端研の現状を説明したら「柱が見えない」と言われたんですね。昔は柱が立っていたと言うんです。その時の私は、「柱を目指しません」と言ったんですね。この組織でノーベル賞級の柱になる人がいたとしたら多分、二人くらいで先端研全部を覆ってしまう。先端研はそれは目指しませんと言ったんですが、今になって考えてみるとはや研究活動は一人で出来る時代から、グループで活動する時代になりつつあって、そういう時に柱は必要かなと最近思っています。

御厨 なるほど。

宮野 バイオ、バリアフリー、エネルギーは先端研における研究の三本柱で、私は多分これは当分続くのだらうと思っています。バリアフリーは、三代前の所長から少しずつ意識的に成長させて今の状況にあり、またエネルギーは私の前任の橋本所長時代に舵をきった。そして私の時にかなりフリクションはあったんですけども、人を足したりして現在に至っていますが、私はまだ足りないと思っています。全ての分野はカバーできないので、少なくとも理



系に関してはこの三本柱をちゃんとやりましょうというのが、先端研としては恐らく正しいのではないかと思います。もちろん長い時間で先々何が起るかわかりませんが、現在は少なくともエネルギー関係に注力することが大事なと。

海外連携もかなり大事で、海外の場合は政策というビジョンがあり、そこに積極的に投資する姿勢がはっきりしているんですね。そういう意味で、いつ何が起るかわからないところでやるよりは、やりやすいといえばやりやすい。教育面で学生を交換するという視点も十分にあるんじゃないかなと思っています。

御厨 先端研は全てをカバーすることはできないから、時代を見据えて今の三つを今後、中野さんとしてはどういう感じで育てていくとお考えでしょうか。

中野 今までは各分野が独立して存在してはいたけれども、その接点に新しいことが見えるのではないかな。かつてはITもひとつの柱でしたが、今は成熟仕切っている。ただ、そういうものとバリアフリーとが一緒になると今までに無い展開が生まれる。というように従来の分野の境界領域に新しいものが芽生えつつあるようです。今の領域にさらに境界領域から育ててくるものを足していくと、リソース的にはそれほど拡大しなくても新しいものを社会に出していける可能性がありますね。その中で、成熟したものは徐々にシフトして自然に再編されていくものもあるでしょうし、本部への移管や全国展開で外に展開していくものもあるでしょう。入りと出を両方考えながらやっていきたいと思っています。

御厨 その三分野は文系から言うと全部、政策と関わるんですよ。その国の政策と研究分野との関わり方が今までは非常に陳腐だったのを、先端研からの視点を持つことで政策による連携や強弱で各研究分野へのアプローチ方法の変化が見られるかもしれない。先端研のように、理系に根ざしてやっていると文系からチャレンジしていくと公共政策の新しい発想のようなものが生まれるのではないかなと思っています、そんなことも次の時代にはお考えいただければ、という気がします。

中野 環境分野だと、連携先は産油国であったり、あるいは東アジア・南アジアであったりするわけですが、政策、文化、宗教的背景が実はキーになるのに、純粋理系的な考え方だとそこがわからずうまくいかないということもありました。

御厨 そうですね、日本が今まで国策的に失敗しているのはそこに起因しているわけですから、今後、文系に求められるのもそのポイントでしょう。これも元は、文明文化のわかるひとを先端研で採ったらどうかと宮野さんに言われた時に、実際にそういう人たちを呼んでセミナーをやったりして結局、イスラムの専門家にきってもらったわけですが、今後はそういう方法もあるということですね。ここで、文系は「お一人様」でやっているようだけれども、組織的な協力もできるということを示したいですね。

おわりに

御厨 それでは最後におひと言ずつ、お願いします。

宮野 私は基本的には一番大事なのは「人」だと思っているので、いい人を採り続けている限り先端研は大丈夫。外見は大きく変貌するかもしれないけれど、中にいる人たちがどういうメンタリティで仕事をするかということについては、そんなに心配はしていないんです。少なくとも、NOという人がいない組織は、大学の中では(大学に限らないのかもしれませんが)稀有だと思っています。だからこの雰囲気を持っていきたい。維持していれば、具体的に何が起るかわかりませんが、大丈夫だと思っています。

中野 閉塞感漂う社会に対して、「楽しいよ!」っていうメッセージを出せるようなそういう研究成果なり、意見の発信をしていきたい。みんなが閉塞感を感じなくなるような、そういう発信をぜひともしていきたいなと思っています。

全員 どうもありがとうございました。

(2010年5月11日実施)

駒場リサーチキャンパス公開2010 訪問記

「駒場東大前」の駅を降り立つと、天気は時折晴れ間が差す曇り空。キャンパス公開を楽しむにはほどよい天候だ。

生産技術研究所も併設する駒場リサーチキャンパスの東門から入り、受付でパンフレットと来場者用の首からかける札をもらう。パンフレットは片手に収まる幅でジャバラになっており、見開きで左にフロアマップ、右に公開研究室の概要が書いてあって、なかなか使いやすい。札にはキャンパス全図が印刷されていて、首にぶらさげる紐を通す穴が地図の下になっており、正面から見ると上下逆さの地図をぶら下げていることになるが、本人が手にとって顔の前に持ってきたとき、地図をひっくり返さなくてもよいようになっている。こんな工夫に感心しながら、構内へと歩を進める。

いつも思うことだが、このキャンパスは、東大の伝統的な建造物と最近建ったモダンな建築物、そして緑がとてよく調和しており、本当に気持ちが良い。一周するのも手ごろな大きさだ。研究者同士の交流もしやすいに違いない。

先端研の研究室は、5つの建物に分散している。さて、どこから見ようか。数字の順番からいけば、当然1号館だろう。この建物は、80周年を迎える風洞実験棟だという。歴史的建造物を好む筆者としては見逃せない展示物だ。わくわくしながら葛の絡まるレンガ造りの建物に近づき、入り口を探すとそこに悲しい張り紙が…なんでも、1日3回のツアーの時間以外は公開していないというのだ。残念! 気を取り直し、3回目のツアーの時間を書き留めて、ひとまず別の展示を見ることに決める。

ではまず3号館。ここは中2階でバリアフリーの研究を紹介して

いるという。モダンな建物の階段を上り詰めると、その左手にまず認知科学の研究グループが陣取っている。一番手前に“色当てゲーム”があったが、対象年齢は若年層に限られているということで、認知科学の研究に使われているというこの実験装置の仕組みを研究者の方から説明してもらった。装置は、私たちが日常使う視力検査の装置に少し工夫が施してあるもので、右目と左目で見えるものが違うようになっている。装置に顔を近づけて、レンズ越しに50cmくらい離れたモニターを見ると、左目だと赤と白の縦縞の絵が、右目だと青と白の横縞の絵が見えるようになっている。しかし両目で見ると、赤白縦縞と青白縦縞がカラーージュのように入り混じり、しかもその模様点が点滅するように入れ替わって見える。ところが、左目の赤白縦縞の模様の真ん中に黄色い星型の図形が登場すると、両目で見ていても、もはや「赤白縦縞に星」の模様しか見えない。これはどうしたことか。研究者によると、右目と左目に入ってくる情報と、視覚情報として脳が認識する情報が違う、ということであり、星が登場したことで、脳の注意がそちらを認識することに傾けられるということなのだそうだ。fMRIとか頭に電極を装着するような装置ではなく、こんな単純な装置で自分の脳の不思議に遭遇することができて、ちょっと得した気分だ。

次のブロックでは、発声に障害があっても、喉にあてると声帯の振動が音に変換されて話ができる装置や、携帯電話を使って聴覚障害者を助ける装置などを展示していた。また、高齢者の転倒予防に役立つため、靴の中にセンサーを取り付けて歩行のバランスを測定する装置や、脳卒中などで視覚障害のある人に空間情報を提供するための装置もあった。足腰が弱ってしまった高齢者のベッドと車椅子の移動を助ける器具、雪かきで腰に



かかる負担を減らす器具など、ちょっとした工夫で効果の高い装置も開発されているらしい。

さて次は、同じ3号館の5階。靴を脱いでSF映画に出てくるようなクールな展示レイアウトの研究室の中に入ると、諸々の社会活動の測定に生かすセンサーの研究の数々が展示されている。大学院生とおぼしき若い研究者さんが、「何か目的があって来たのですか」と声をかけてきた。お、賢いですね。広報誌の取材目的ですよ。ということで、センサーを暮らしに生かす研究の数々を丁寧に説明していただいた。地震によるビルのゆがみを計測するために建物のあちこちに付けられるよう安価に開発されたもの、携帯につけて歩いている最中に近所のお店の情報をスポット的に受信できるもの、太陽光発電してその地点の温度や湿度を計測し、お互いに情報交換できるもの。テレビや携帯の電波を地域ごとにどのように割り当てたらよいかを調べるため、それらの電波の使用状況を調べるセンサー、もっと小さい規模で、電力使用の無駄を抑えるために家庭内の家電製品の電力資料状況を調べているセンサーもある。患者の血圧や心拍数を検出するセンサーが開発されれば、遠くにいるお医者さんから指示を受けられるようになる。携帯につけて人がどのように行動しているかを調べるセンサーで得られるデータは、広告をどう出したらいいかとか、どの辺りにお店を出したら儲かりそうだとかいうことを占う上で役立つだろう。また、今は光と電気を交互に使っている光通信技術も、光パケットといって、光をある程度の単位にまとめて送る技術を開発できれば、全て光で通信することが可能になるそうだ。“センサーが開くユビキタス社会”、部屋を後にする際、そんなキャッチコピーが頭に浮かんだ展示だった。

3号館を後に、今度は14号館へと向かう。この1階で展示されるのは太陽電池についての研究。太陽電池の主原料はシリコンだが、埋蔵量に限りのある鉱物資源ゆえ将来生じる枯渇という問題を克服するための研究がなされている模様。素子の発電効率をあげるためにいくつかの工夫がなされているが、シャープとの共同研究で開発にあっているのは、素子を多層化するという方法。中国からの留学生さんが一生懸命説明してくれたが、早く実用化するとよいですね。次の展示は、通常の太陽電池素子の限界を超えて、色素を使った素子を開発し可視光も利用できるようにし、発光効率をより高めましょうという研究の話。やや茶色っぽい色合いの素子を見せてもらったが、なんとハイビスカスから取れる色素でもOKという！太陽の専門家といたら、やはり南国の花ですからね。その隣の展示では、“米粉(もみがら)”からシリコンを取り出す方法も開発が紹介されていた。なんでも米粉の成分の98.87%が実はシリコンなのだという。そうであれば米どころ日本はシリコンの宝庫。ニッポン

発のユニークな技術というわけだ。プロジェクトは目下、燃やした粉殻からシリコンを効率よく分別する方法の改善に取り組んでいるという。

さて次は4号館。まず1階には、医療に貢献する科学研究の紹介が。中でも目を引いたのが、“分子設計抗体プロジェクト”のパネルだ。計画当初、1プロジェクト5年間あたりの研究費が90億円という国家プロジェクト「最先端研究開発支援プログラム」のひとつに選ばれた国内屈指の研究チームだ。数々の試行錯誤が行われているがん治療であるが、このプロジェクトでは身体の免疫反応、抗原・抗体反応を使った抗体医薬品、その中でも最も新しい第三世代抗体薬という最新兵器の研究をしている。がん細胞に結合するのはストレプトアビジンという物質をつけた改変抗体。ストレプトアビジンにはがん細胞を殺すアイトープをくっつけたビオチンという分子がくっついていて、集中的にがん細胞をやっつける仕組みになっているという。目下の研究のツボは、人間の体内に入っても抗原・抗体反応がおきて排除されないように、ストレプトアビジンが結合した抗体の構造をコンピュータシミュレーションでデザインして最強のものにしようということだという。それにしても、この部屋の研究内容は庶民の重大関心事である医療問題に直結するものだっただけに、ポスターがもうちょっとわかりやすい説明だったら嬉しかった。

同じ建物の5階には、「昆虫微小脳理解」という研究があるということだった。たどり着いてみると、そこには頭に電極をかぶった“蛾”がケースの中に。この小さな脳から発せられる信号によって、蛾の下にある車輪が制御されて移動する、というロボットなのだという。なんとも微小な研究である。

たくさんの展示を見て疲れてきたところで、そろそろ風洞実験棟のツアー開始の時間である。いそいそと向かうと、30～40名くらいの方々がすでに入り口の前に。ドアが開かれレトロな建物の中を奥に進むと、ありました、大きな大きな木製のトンネル。初の国産旅客機YS-11の流体力学も計測したという、80年の日本の科学技術史を物語るかのようなその風貌に、ツアー参加者は一様に感動している。なおこのご老体、ジャンプスキーの飛形を実験したり、今でも現役で元気に実働しているという。

風洞実験棟を出ると、外では太陽がすでにやや傾きかけ、木々をゆらす風が心地よい。今を時めく数々の先端研究と、一例のいにしえの先端研究で知識欲が満たされた、充実した一日を振り返りながら家路についた。

岡田小夜子(サイエンスライター)

- BOOKS -

新刊紹介



酵素 利用技術体系
—基礎・解析から改変・高機能化・産業
利用まで—
小宮山真 監修

出版社：NTS
ISBN：978-4-86043-271-3

本書は、酵素の製造法、改変・安定化・高機能化技術、人工酵素の構築法、各種産業への応用(医薬、医療、食品、洗剤、繊維、農業、環境…)などに関する最新情報を網羅集約している。また、酵素の構造解析、反応追跡、各種分析、デバイス化などについても解説している。本書が基礎から応用まで幅広く活用され、酵素科学のさらなる進化に寄与し、また酵素をツールとする次世代科学発展の契機となってくれることを切望している。(「はじめに」より)



量子ドット太陽電池
「変換効率50%以上」を目指す、
革新的太陽電池技術
岡田至崇 著

出版社：工業調査会
ISBN：978-4-7693-7182-3

高度な製造技術を持つ者だけが到達できる究極の太陽電池。結晶シリコン太陽電池の光電変換効率が理論限界に迫りつつある今、さらなる発電コストの低下を目指して、次世代型太陽電池の研究開発が世界各地で始まっている。本書は、次世代太陽電池の中でも最も注目されている、最大理論効率85%ともいわれる「量子ドット太陽電池」をはじめとした第三世代太陽電池について解説している。最新の研究開発の技術動向や製造技術、今後の課題などのほか、本技術の理解に必要な量子力学の基礎知識など、初心者にも体系的に量子ドット太陽電池の技術が理解できるよう、解説されている。



新興衰退国ニッポン
金子勝・児玉龍彦 著

出版社：講談社
ISBN：978-4-06-295058-9

日本は衰退過程に入っており、このままでは持続できない状態になっている。そして、そのことを自己認識しなければ、この社会はいずれ滅びるだろうということである。それは、誰もが薄々そう思っているが避けている現実である。しかし、「100年に1度」の世界経済危機は、そのことを白日の下にさらしてしまった。それでも、日本に生きる多くの人々は現実をはっきり認めようとしなない。いや、見ようとしていない。誰もが、自らが滅びる過程に入っていると云われたくないのはわかる。だが、現実とは現実である。現実を避ければ避けるほど、滅びはますます現実化してしまうのだ。(「はじめに」より抜粋)



サイエンス徹底図解 太陽電池のしくみ
太陽電池のしくみからビジネス事情
までやさしく解説!
瀬川浩司
小関珠音/加藤謙介 編著

出版社：新星出版社
ISBN：978-4-405-10800-4

再生エネルギーの騎手として、脚光を浴びている太陽電池。本書は、「太陽電池の基本的なしくみ」「太陽電池の種類と特徴」で太陽電池の技術開発、「ビジネスに生かす太陽電池」ではビジネス展開、「社会と暮らしを変える太陽電池」では家庭や公共施設での利用、そして「太陽電池とイノベーション」では世界各国の将来展望について、それぞれ豊富な図説を加えて丁寧に解説している。全世界で次世代エネルギーに向けての競争が激化する中、政府や企業が戦略を検討する上で必読の一冊である。



甦る金融 —破綻処理の教訓
武藤敏郎 編著

出版社：きんざい
ISBN：978-4-322-11695-3

本書は、2008年に生じた未曾有の金融危機に接し、過去の経験を将来の危機への備えとしてまとめ、考察を加える必要を強く感じて編集したものである。歴史は繰り返すといわれ、これまでも幾度も金融危機が発生している。危機が生じてから過去の危機の考察を始めるということでは遅すぎるという意識が共著者に一種の連帯感をつくりだし、本書をまとめる原動力となった。第1部では戦後の先進国で生じた金融危機の比較分析を行っている。第2部は、大きな金融危機の生じた日本、英国、米国、北欧3カ国(スウェーデン、ノルウェー、フィンランド)について、金融危機と金融当局の対応に関する考察を述べている。第3部は危機へ応用編、第4部はこれらを総括し、はたして金融破綻を類型化し、その後の処理、金融再生の方法を定式化できるかどうかを論じたものである。先端研の藤井眞理子教授が英国の章を担当している。金融危機の再来がないことを願うのは当然であるが、「歴史に学ぶ」ためにも本書により金融危機や金融再生への政府の対応に関して後世に示唆的なことを伝えられればと考えている。金融危機の問題に関心を持つ方々に広くお読みいただけるグローバルな視点からの一冊になっている。

- 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)2009年度修了者一覧

学位	氏名	タイトル	指導教員
工学	三島 健	Replication Middleware for High Performance Database Systems (高性能データベースシステムのためのレプリケーションミドルウェア)	中村 宏
工学	ドレベス・ ホベルト・ ユング	Performance Improvements in Isolated Monolithic Operating System Kernels for Dependability (ディペンダビリティのための局限化単体OSカーネルの性能向上)	南谷 崇
工学	榎本悟士	血管内皮細胞におけるROBO1の機能解析	浜窪隆雄
工学	長井超慧	Processing of Scanned Geometry Using Spherically Supported Functions (球被覆関数によるスキャン形状処理)	鈴木宏正
工学	五十嵐悠紀	コンピュータを用いた手芸設計支援に関する研究	鈴木宏正
学術	ラミチャネ カマル	Processing of Scanned Geometry Using Spherically Supported Functions (ネパールにおける障害と教育、雇用の連関に関する研究)	福島 智
工学	宮下直也	高効率タンデム太陽電池に向けた希釈窒化物半導体の高品質化に関する研究	岡田至崇
工学	韓 盛喜	A Study on Elemental Carbon in China (中国における元素炭素の研究)	近藤 豊
工学	藤井美也子	ヒト血管内皮細胞における核内受容体COUP-TF IIによる遺伝子発現制御解析	児玉龍彦
工学	村上 卓	新規な定温核酸増幅法の開発と応用	小宮山 眞

【問合せ】企画調整チーム教育研究支援担当 藤枝 電話：03-5452-5385 e-mail：exam@rcast.u-tokyo.ac.jp

先端研ニュース 2010 Vol.02 通巻73号

発行年月：2010年11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・植物インキを使用しています。

- EDITOR'S NOTE -
 編集後記

4月の就任からやや時間が経ってしまいましたが、中野所長と宮野前所長に縦横に語っていただきました。政治家や官僚のオール・ヒストリーを手掛けてきた御厨先生の司会で、ここには載せきれない(載せられない?)話も出ましたが、場合によってはウェブで公開、ということも考えています。先端研からの発信にご注目ください(編集長 池内恵)

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