

# RCAST NEWS

最先端をのぞこう

Vol. 1

Research Center for Advanced Science and Technology

Jan.2014

RCAST 東京大学先端科学技術研究センター



**Featured Article**

喧研譔学 ケンケンガクガク 第1回

藤井真理子 教授 × 神崎亮平 教授

**Featured Project**

ナノロボットで医療改革を!

# 喧研諤学

第1回

経済学者

**藤井 真理子**  
教授

広報委員長

**神崎 亮平**  
教授

先端研の研究を世の中の方により広く知っていただくため、今号より、神崎亮平広報委員長が専門の異なる研究者のもとを訪ねて、研究と学問について大いに議論する対談「喧研諤学」がスタートします。記念すべき第1回目は藤井真理子教授（ファイナンス）です。

## ●金融とは何か

**神崎** 金融に関しては全くの素人です。今日は「サルでも分かる金融」を目標に(笑)、お話を伺っていききたいと思います。早速ですが、文理融合が売りの先端研で、僕の研究から一番遠いのが金融だと思っているのですが、金融というと今のところお金の貸し借りというイメージしかない。

**藤井** 金融とは、まさに「お金の融通」で、お金をうまく使える人に資金が流れるようにするのが金融の役割です。経済学の分野で金融というと、大きく分けて二つあります。一つは経済全体のお金の流れに関わることで、金融政策のあり方やその効果などを分析するマクロの分野です。ファイナンスは、どちらかというミクロで、その大きな柱は資産価値の評価です。どのように価値を評価するかということに基づいて、企業や家計、銀行とか政府などといった経済主体がどういう意思決定をするかを分析・理解するというものです。

**神崎** なるほど。

**藤井** 価値評価の基本に「割引現在価値」があります。この大原

則は「現金の価値が一番高い」ということ。金融資産というのは将来のお金のやりとりの契約なので、時間や不確実性とかリスクが関わってくる分、評価が難しい。現金の価値が一番高いということを基準にしたときに、今ある1万円が最も価値が高く、1年後は価値が低くなる。例えば、神崎先生に1万円を貸すと100%大丈夫ですから、1年後の1万円は、金利分だけ引いて現在価値は9996円。でもよく分からない事業に投資すると、金利分だけでなく事業リスクもあって6000円かな、とか(笑)。

**神崎** なるほど。脳科学の世界でも、同じような研究がありますね。ひよこが1m先に5粒と3m先に15粒ある餌のどちらを取るかという実験をすると、脳ってというのは、どれだけのリスクがあるかというのを評価するんです。すでに、藤井先生の研究と僕の研究に共通点が見つかりましたね。

**藤井** 神崎先生がおっしゃるように、人によってはリスクが嫌いで手前の5粒を取りたい人と、少し待って15粒取りに行く人もいます。投資する人がリスクを分担しやすくしているのも金融市場の機能の一つです。

## Contents

### Featured Article

#### 喧研諤学 ケンケンガクガク 第1回

経済学者 藤井 真理子 教授 × 広報委員長 神崎 亮平 教授

3

### Featured Project 先端研探検団II #file 09

#### ナノロボットで医療改革を!

医用マイクロマシン 生田 幸士 教授

6

### Latest Research

#### バランス感覚をチェックできるトレーニングアプリを開発

10

### Topics

先端研ボード会議 / Yves Bréchet CEAフランス政府特命原子力最高顧問 先端研を訪問 / 駒場リサーチキャンパス外国人研究者・留学生との懇談会開催 / 2013年秋の先端研リサーチツアー / ミュンヘン大の学生が先端研を訪問 / 神崎亮平教授が、「ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞」を受賞

11

### Information

13

### Relay Essay ー先端とは何かー 第十回

#### 中継ぎの「先端」研究

生命知能システム 神崎 亮平 教授

15

### 輝け! 未来の先端人

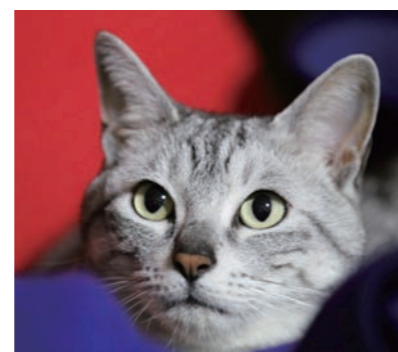
今村 卓史 さん 「いつか自分の学問をつくりたい」

16

## 編集後記

大改訂となった前号のRCASTニュース(2013年10月号)には、驚かれた方も多いと思います。キロボが表紙にドーンと出ているので、すぐにはRCASTニュースと気が付かないほどの変貌ぶりです。内容もパワーアップ! これまでのRCASTニュースの中で間違いなく最高の出来です。先端研を知らない人にも、ニュースを手にとってもらい、開いてもらい、そして駅のごみ箱に捨てないで家まで持って

帰ってもらう、ということが広報誌の肝ですが、編集担当の皆さんは、この点をよく理解していらっしゃる。特に、東大の刷り物にありがちな「上から目線」がないのがとってもいいです。あのクオリティーならば、私は年に1、2回の発行でも十分だと思うので、発行回数を減らしてでも、これからは良いものを発行してほしいと思います。編集担当の皆様、頑張ってください!



広報委員 鈴木宏正 (製造情報システム 教授)



神崎 亮平  
生命知能システム分野・教授

1957年和歌山県生まれ。1986年筑波大学大学院生物科学研究科博士課程を修了。理学(博士)。1986年よりアリゾナ大学神経生物学部博士研究員、1991年筑波大学生物科学系助手、講師、助教授を経て、2003年同大学教授。2004年東京大学大学院情報理工学系研究科教授、2006年より東京大学先端科学技術研究センター教授、現在に至る。生物の環境適応能(生命知能)の神経科学に関する研究に従事。日本比較生理生化学会会長。小中高生向けのアウトリーチ活動にも積極的に取り組んでいる。



藤井 真理子  
ファイナンス分野・教授

東京大学経済学部卒業後、大蔵省(現・財務省)に入省。入省後、米国ブラウン大学博士課程に2年間留学。帰国後、国債の発行や予算編成、金融規制などを担当、大臣官房企画官、関税局課長などを経て1999年より先端研で金融分野を中心に研究・教育に従事。年金や国債などの公的セクターにおける金融問題のほか、証券化や危機の伝染などの問題に数理モデルやシミュレーションを適用して定量的に解析するなど、リスク管理や金融システムの安定性、市場の流動性などのテーマに取り組んでいる。





◀神崎教授と藤井教授の対談の様子

### ●脳科学と経済学のモデル

**神崎** 僕の専門は生物が行動を起こす脳の仕組みを神経のレベルから明らかにすることなんです。研究の中で脳のモデルをつくる時、現象を見てトップダウンでつくるのと、一個一個データを調べて構成論的につくる時があります。例えば、生物機能をロボットに活かそうというときに、知能だとか機能だとか、現象だけを見て数学と物理でモデルをつくりこむ。そうすると、例えば環境が変わるとすぐに動かなくなってしまうんです。機能は考えずに、結果からボトムアップにモデルをつくらせていくことで、最終的にきちんと機能が再現される方が美しいと思っていますが、経済学ではどうですか？

**藤井** 経済学でいうと、ミクロでは誰が何を決めるというのがはっきりしているので割とモデルが緻密です。ただ、景気がなぜよくなるかなどというマクロのレベルになるとモデルをつくるのは難しい。景気は人々の「期待」が重要なファクターになる。大きな計量モデルをつくらせて予測をしたり、マクロのミクロ的基礎をちゃんとしようというのが流行った時期もありましたが、なかなか難しいですね。マクロ経済のモデルはいろいろ変わっています。

**神崎** 社会や周りによって経済が変化することもあるということでしょうか？

**藤井** 社会に影響される例として、なぜ金融危機になるか、ということがあると思います。危機の前にはバブルが生じることがほとんど。人々が明るい見通しを持つようになると、それに乗る人が増えて自己実現的にバブルが生成される。崩壊するまではブームに乗ることが合理的なので、なかなか御し難い面があります。

**神崎** 過去のデータをもとに、社会全体のモデルをつくらせて予測することはできないのでしょうか？ 例えば、儲かるか儲からないかの予測とか(笑)。

**藤井** 予測ができて儲かるということは、価格に影響を与える情報なのに使われずに残っているものがあるって、自分だけが割安を見つけられる、といったことですね。道でコインを見つけたときに、前に通った人はなぜ拾わなかったのだろうか、と考えるのが経済学者です。拾われずに落ちているということは、そのコ

ンが偽物であるに違いない、競争が厳しい中でその辺にコインが落ちていることはない、簡単に儲かるような予測はできないという考え方が一つの標準です。

**神崎** 先が見えない中でヘッジファンドが成り立つのは何かあるのかなと思ったのですが、やはり予測は難しいんですね。

**藤井** 社会科学は実験ができないので、今の話もなかなか決着はついていません。ただ、たくさんデータを見てみると、ある程度領域を狭められますし、先ほどおっしゃったように、調べたデータに基づいてボトムアップでモデルをつくり、検証していくということが重要だと思って取り組んでいます。

### ●金融市場と生物界の共通項

**神崎** 金融と生物界における共通項はあるのでしょうか？

**藤井** 生物だと多様性がないとロバストじゃないですよ。それと似たような話で、マーケットがうまく機能するためには実はみんなが同じ方向を向いたらうまくいかないということがあります。みんなが「きっと上がるに違いない」と買いに走ったり、逆に弱気が広がって売りに走るとかすると、必要以上に変動が大きくなってしまいます。みんなが弱気になったときに「いや私は値上がりを待ちます」と言って買いを入れる投資家がいれば、下げ止まって、山谷がなだらかになる。生物界では環境変化のショックがあると思いますが、経済でも海外の政策が変わったり、予想外の企業の破綻があったりなどのショックがあったときに市場がどう動くかは、プレーヤーの反応にもよりますよね。

**神崎** 環境変化があっても、いっぱい種類があったらどれかが生き延びてくれる。

**藤井** それと似たようなことで、多様性は重要ですね。日本の市場は、そこが弱いですが…。



▲藤井教授が執筆等を手掛けた書籍

**神崎** やはり金融も「生き物」なんですね。

### ●先端研を金融の世界で例えると？

**神崎** ところで、先端研は東大の中のインキュベーターのような役割を果たしていると言われることがありますが、金融の世界で例えると、先端研はどういうタイプの金融機関として位置づけられるのでしょうか？

**藤井** そもそも役割が違うので、どのように比較したらよいのか…。プティック的な専門スキルを持つ少数精鋭の機関のイメージでしょうか。金融で事業化の初期を支えるのはベンチャーキャピタルですが、なかなか難しいご質問です(笑)。

**神崎** ヘッジファンドが先端研のようだとか聞きますが、そんなイメージですか？

**藤井** 他と違うプロの戦略で高い成果を目指す、という点で似ているところはないわけではないでしょうけれど、彼らはあまり開示をしない閉鎖的なグループが多いです。先端研は公開性をモットーにしていますし、自由な発想で新しい世界を切り開いていきたいですね。

### ●金融教育について

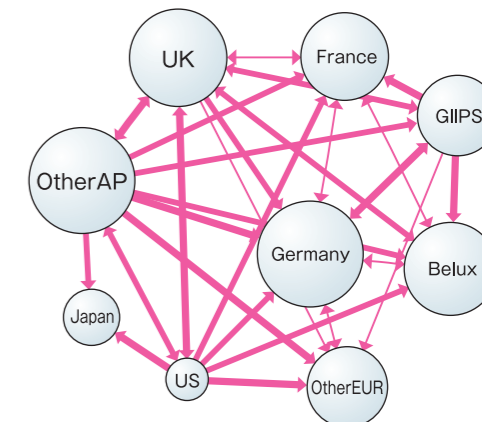
**神崎** 海外では高校生向けに金融教育も行われているようですが、日本でも教育を行うべきでしょうか？

**藤井** 日本でもやろうとしています。もっと力を入れるべきですね。投資の基本は分散投資。駒場の全学ゼミでは、学生にシミュレーションでその重要性を知ってもらっています。ファイナンスは、欧米のビジネススクールの重要な科目ですが、日本はビジネススクール自体が少ない。個人が生涯を通じて自分の資産を守るためにも投資教育は必要ですが、リスクを取りたがらないので銀行に預けておく人が多い。

**神崎** それは日本人の特性ですか？

**藤井** そうですね。アメリカなどでは個人で株式市場に投資する人も多い。日本の場合は、60代以上の人が金融資産を持っている。ベンチャーを育成する資金をどこから持ってくるかという問題は長年議論されていますが、60代の方がリスクを負うのはなかなか難しいですね。リスクが好きとか嫌いとかは個人の好みの問題ですからそう簡単には変わらないのではないかと思います。

**神崎** 賭けが好きで嫌いな人は遺伝子で決まっているという



▲欧州の債務問題にはネットワーク・モデルでアプローチ

説もあるんですね。

**藤井** 国民性でどう金融資産が好きという傾向はあると思います。株式市場が発達しているかどうかにもよるんですね。

**神崎** 最近は、高齢者向けに証券会社がいろんな商品を出しているようですね。気をつけることはありますか？

**藤井** 法律用語で適合性というのですが、売る方は相手を見て相手が分かる商品を勧めないといけません。買う方も、金融になると思考停止になるのか、複雑すぎて理解できない仕組みの商品を勧められても「よく分からないけれど、専門家が儲かるというならこれでいいや」という風に決めてしまいがちですが、ものを買うときにはそういうことはしないですね。金融も同じで、自分で納得できない投資商品は絶対に買わないことが大事です。

### ●今後の方向性

**神崎** 最後に、これからの藤井先生の研究の方向性と意義について教えてください。

**藤井** 「文」のテーマに対して「理」の手法で取り組むことにより文理融合を実践していくということは意識しています。実証研究はそのための重要なフィールドです。2007年からの金融危機で、危機時のデータが大量に蓄積しました。それらを分析し、新しい理論モデルや制度設計の提案につなげていきたいと思っています。また、情報理工の大学院でも教育を担当していますので、理の人材を文理融合的な仕事ができるようにして金融の世界に送り出すということも引き続き私の役目だと思っています。

**神崎** 本日はどうもありがとうございました。

### 対談を終えて

新シリーズ「喧研講学」が満を持してはじまり、広報委員長としての最初の対談は藤井眞理子教授。ファイナンスがご専門だ。わたしの研究分野の神経行動学からは、表向きには遠そうだと周りには言っていたが、実は内心、かなり期待しているところがあった。それは、どちらも予測の難しい複雑な世界、それを対象にしているのだから、きつとらえ方や、考え方には共通項があるはず。藤井先生はこういう世界にどう風に入り込んでいるのか、とても興味を持っていた。経済学にはマクロとミクロという見方

があるようだ。これまであまり考えもしなかったが、要素と全体の話ではないか。分子から細胞、脳そして行動への階梯と同じで、モデル化もかなり共通している。最近の脳科学には、ニューロマーケティングという分野も登場した。脳機能計測からマーケティングの予測を行うというもの。脳科学とファイナンスも一見遠そう、実はかなり近いところか、急速に接近していることが見えたのは収穫だった。藤井先生には、先端研は金融世界では、ヘッジファンドですかなどと質問してしまった。「サル」レベルのインタビューに丁寧に例を挙げながら分かりやすく説明をいただいた藤井眞理子教授には感謝いたします。次回の対談も楽しみになった。



先端研探検団II #file 09

# ナノロボットで医療改革を!

医用マイクロマシン  
生田 幸士 教授

生田幸士教授(医用マイクロマシン)は、0.1μm分解能で思い通りの立体構造をつくる独自の「マイクロ光造形法」を駆使し、新概念の医療用マイクロマシンを次々と開発している。「工学から医療を改革したい」と語る生田教授。世界最小の10μmのロボットが生きた細胞をつかまえて機能を調べたり、一円玉サイズの小さな化学工場でオーダーメイドの薬をつくる…。一見、SFのような技術が、生田教授の研究によって、間もなく現実のものになろうとしている。

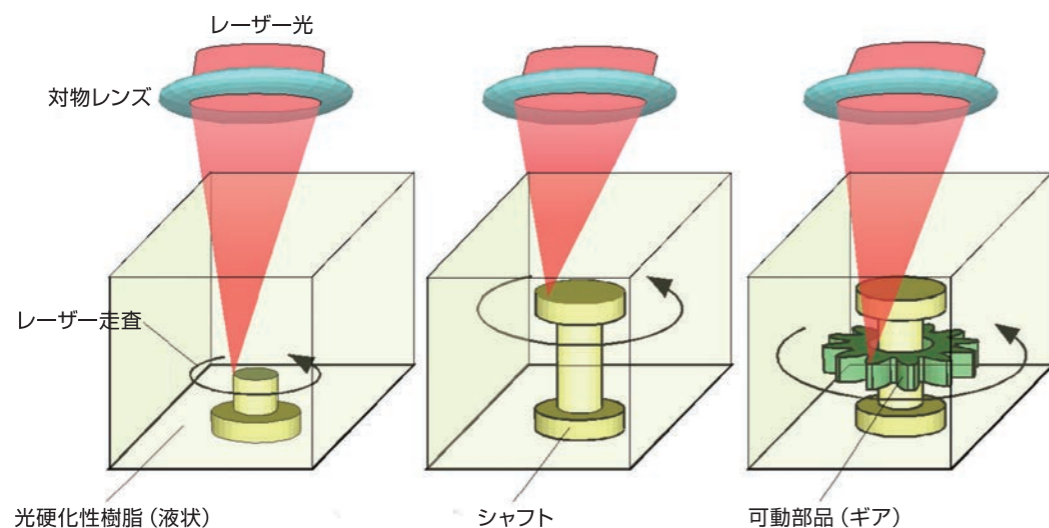
## 細胞を調べるナノロボット!

「このナノロボットは、がんなどの病気に対する新しい治療法を切り開く可能性を持っています」。生田教授が開発した世界最小の10μmサイズのロボット。5μmのイースト菌をアームでぶにぶにとはさみ、その弾力を直接測定することができる。現在の医療現場では直接細胞を調べることが非常に難しいため、主に薬品などを使って性質を調べているが、このナノロボットを使えば細胞の特性を直接調べることが可能だ。

「生きた細胞を直接調べることができるマイクロマシン

があれば医療と生命科学は大きく進化する」。20年前、そう確信した生田教授は、微細な造形技術「マイクロ光造形法」を独自に開発。紫外線を当てると固まる性質を持つポリマーに、非常に細く絞った紫外線を照射すると、光が当たった部分だけポリマーが固まり、思い通りの形をつくることができるという仕組みだ。従来の技術では、約1mmの精度でしか造形ができなかったが、生田教授は装置とポリマーの抜本的な改良を重ね、「立体的なマイクロマシン」をつくることに成功。現在では、0.1μmの分解能で複雑で動く構造のマイクロマシンを製作できるまでに進化した。

## 生田教授が開発した新しいマイクロ光造形法



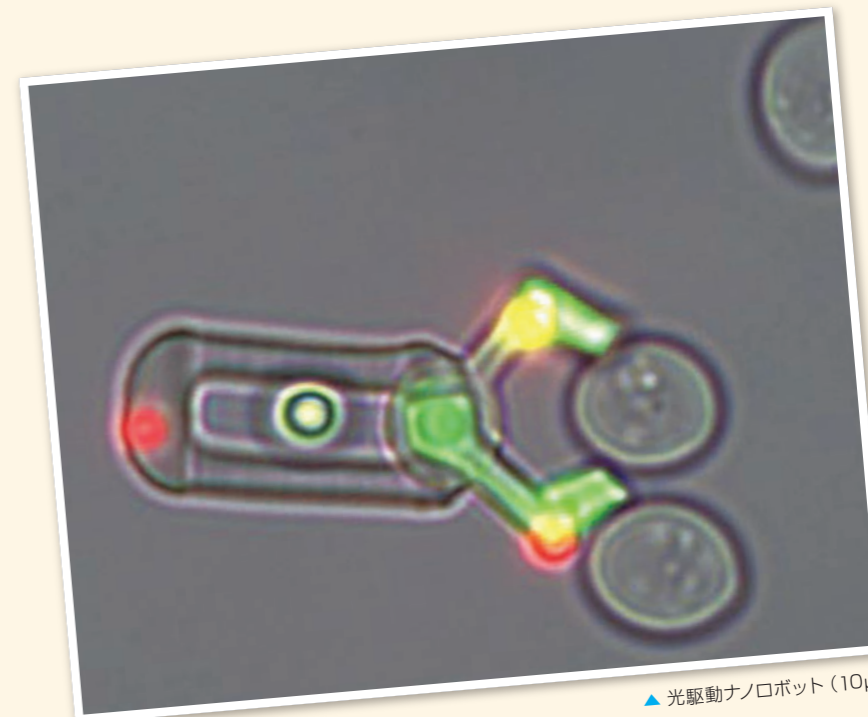
▲紫外線を当てると固まるポリマーを利用して層状の構造を積み重ねていく。ギアやシャフトなどの可動構造も組み立て不要で一挙に製作できる

## 小さな化学工場と再生医療への応用

生田研究室ではマイクロ光造形法を駆使し、ナノロボットの他にも、「水圧駆動動力テータル」や、「化学ICチップ」、多数のiPS細胞を自動培養する「細胞工場チップ」など、新概念のマイクロマシンを次々と生み出している。

化学ICチップとは、細胞の分析、合成などのさまざまな装置が指先に乗るほど小さくマイクロ化されたものと考えれば分かりやすい。一円玉と同じくらいの大きさのチップの中に、マイクロサイズのポンプやバルブ、濃縮器やセンサー、電子制御回路など、実験に必要な機能が組み込まれている。省スペース化や試薬の量が激減するだけでなく、化学反応が飛躍的にスピードアップするという利点がある。生田教授は、「多品種少量生産に適しているので、個人の体質に合わせたオーダーメイド製薬に応用できる。近い将来、『薬箱』に代わり、手のひらサイズの製薬工場を各家庭で持つ時代が来るかもしれない」と語る。

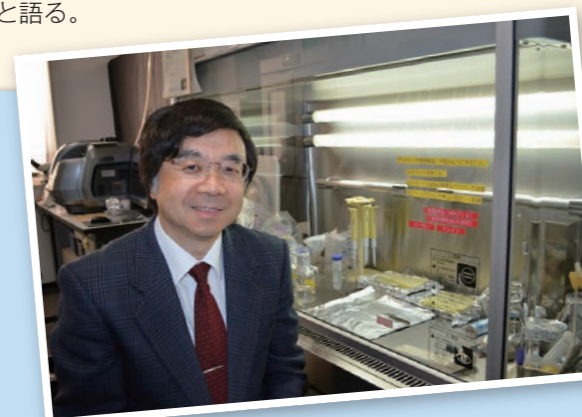
最近では、生田教授と生田研の池内真志助教らが、iPS細胞の胚葉体を100個同時に自動培養できる1cm四方の装置も開発し、分化の実証実験にも成功。生田教授は、「現在のバイオ分野の実験方法は人海戦術。まるで産業革命以前の職人の世界。大量自動培養、選択的回収の技術を実用化し、iPS細胞を使った再生医療だけでなく、生命科学の実験手法全体に大改革を起こすのが夢。化学、医学、生物学から社会学までである先端研でこそやる価値がある」と語る。



▲光駆動ナノロボット(10μm)

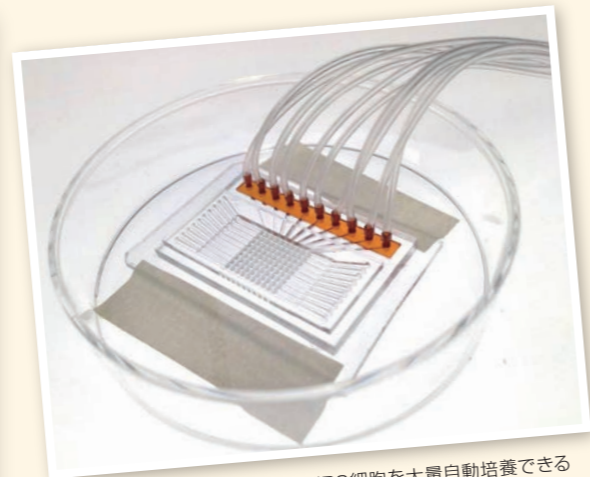
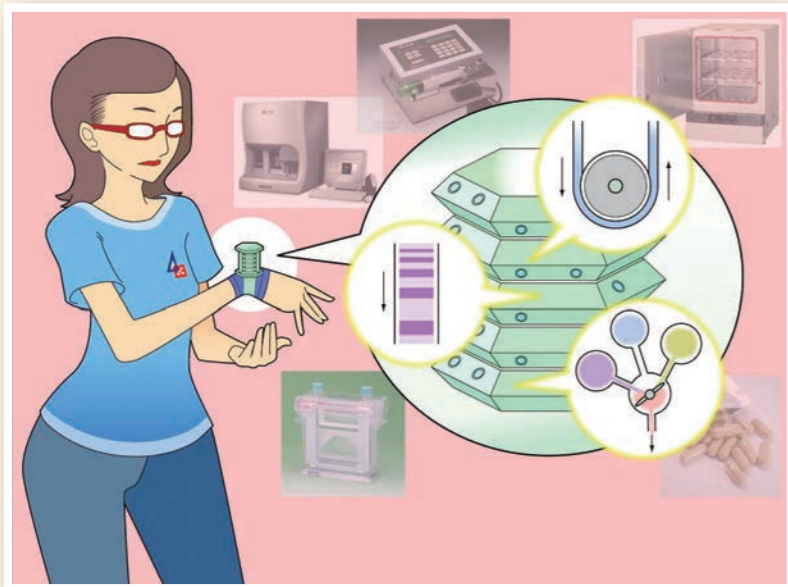
## 教授の横顔

小学生のころ手塚治虫の「鉄腕アトム」に憧れ、「ロボットをつくって人の命を助けたい」と医用ロボットの研究の道に進んだ。当時は「ロボットで医療だなんて、SFの世界の話だよ」と笑われていた時代。生田教授が初めて学会発表したヘビのような医用ロボットは国内ではあまり理解を得られず、相当なショックを受けたという。しかし、それが海外では高く評価された。「自分は間違っていなかった」と自信を取り戻すことができたという。生田教授は、「新しいことにチャレンジするとき、日本では周囲の理解が得られないこともある。しかし、そのチャレンジがホンモノなら、世界レベルでは必ず理解し、応援してくれる人が出てくる。若い人には、人と違うことこそ大事だと考えて、果敢にチャレンジして欲しい」と語った。



1977年大阪大学にて金属材料工学科と生物工学科を卒業、修士課程を経て、1987年東京工業大学博士後期課程制御工学専攻修了(工学博士)、同年 米国カリフォルニア大学ロボットシステムセンター主任研究員、1989年東京大学工学部計数工学科専任講師、九州工業大学情報工学部機械システム工学科助教授を経て、1994年名古屋大学大学院工学研究科マイクロナノシステム工学専攻教授、2010年東京大学大学院情報理工学系研究科システム情報学専攻教授、同年10月より東京大学先端科学技術研究センター教授(システム情報学専攻兼務)。2010年秋、紫綬褒章受章。趣味は、ウォルト・ディズニーとテーマパーク研究。





▲ iPS細胞を大量自動培養できる  
新概念マイクロデバイス

◀ 腕時計型の化学ICチップのモジュール。  
将来、マイクロ化学実験室を待ち歩くよ  
うになるかもしれない。

創造性こそ研究の要

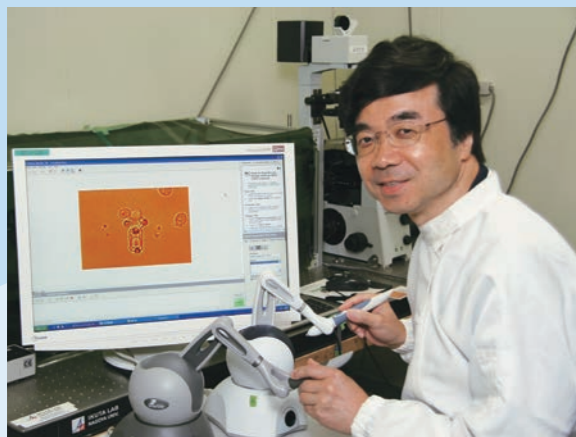
マイクロ光造形法によって、新概念のマイクロマシンを次々と切り開いてきた生田教授。生田研究室では、全てのマイクロマシンの設計から装置製作までを企業に外注せず自前で手掛けている。ロボット工学、生体工学、光学、材料など幅広い分野の知識が必要とされるため、そもそも外注が困難ということもあるが、「全て自前でつくる」というのが生田教授の研究ポリシーでもあるのだ。「一見遠回りに思えるでしょう。でも、そこからいろんなことを学び、新しい概念やアイデアが生まれる。最先端を切り開くには、かえって近道なんです」と生田教授は言う。

生田教授が長年、「バカゼミ」や「たまご落としコンテスト<sup>\*1</sup>」などユニークな創造性教育を行っているのもそのためだ。バカゼミでは、学生たちが「おバカ」な研究テーマをとことんアカデミックにアプローチし、その研究結果をプレゼンして競い合う。生田教授は、バカゼミで誰でもがまったく新しいコンセプトの研究を生み出す訓練ができると考えているのだ。

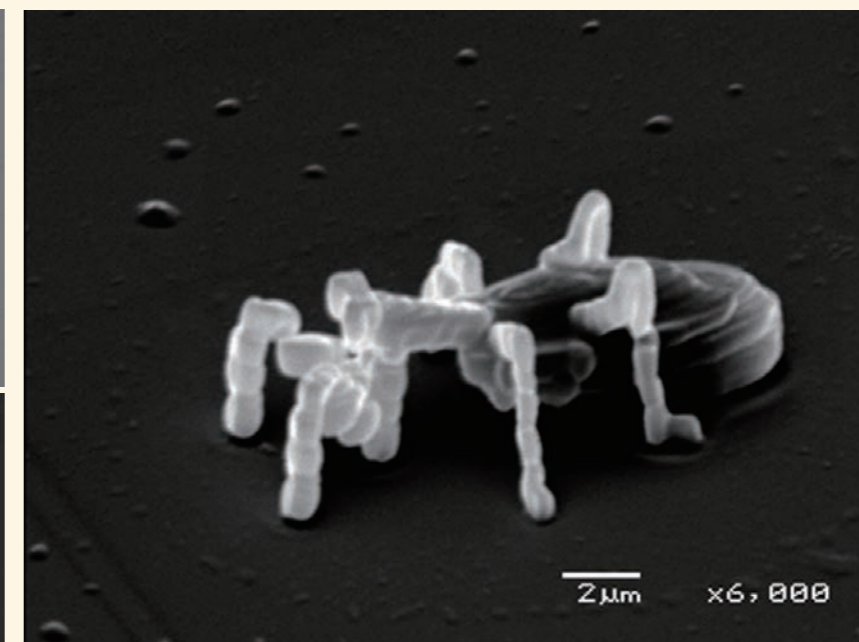
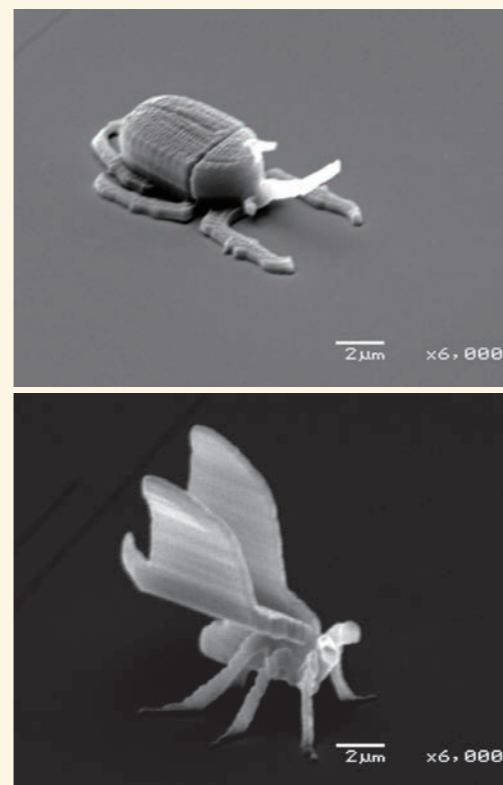
生田教授は、「若い研究者、大学院生とともに新概念のマイクロマシンを開発し、エンジニアの立場で日本から医療革命を発信していきたい」と力を込めた。

そこが知りたい!

「ナノロボット、どうやって動かしているの?」



小さすぎる生田研のナノロボット。生体内（水中）で動かすという難題をどのようにクリアしているのだろうか。生田研究室のナノロボットは、光によって遠隔操作をすることができる。例えば、動かしたいロボットの腕の透明な部分に赤外線レーザーの焦点を当てると、「光トラッピング」という現象が起き、光の屈折にともなって発生する力の働きで腕を動かすことができる。「最初は力不足でなかなか動かすことができなかったが、ロボットの形やレーザーを工夫することで自在に高速で動かすことができるようになった」(生田教授)。光でつくり、光によって動かし、さらに光で測定できるナノロボット。医学部や病院で活躍する姿を見る日も近い。「ただ、実際には小さくて肉眼では見えないけどね!」と生田教授は笑った。



◀◀ 昆虫のナノアート。生田研究室の微細加工技術を使えば0.1μm精度のナノアート作品もつくれてしまう。左からカブトムシ、アゲハチョウ、カマキリ。電子顕微鏡で撮影

バカゼミで世界にイノベーションを!



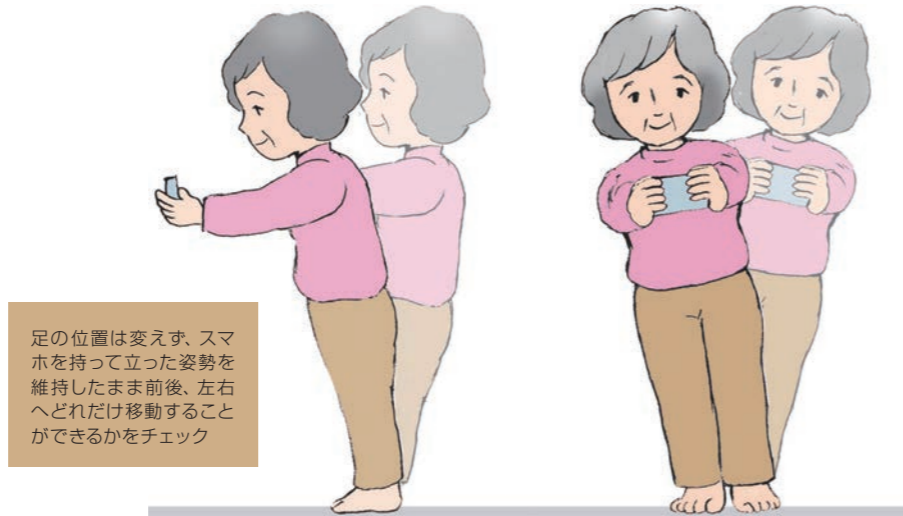
<sup>\*1</sup> たまご落としコンテスト: ビルの10階から卵を落としても割れないアイデアを競い合うコンテスト。材料は、ノートサイズの厚紙と木工ボンドだけ。創意工夫の楽しさに触れてもらおうと、20年以上前に生田教授が授業で実施したのが始まりで現在は東大のほか全国各地の中学・高校などでも広く実施されている。2013年6月には先端研で公開実施した。





# バランス感覚をチェックできる トレーニングアプリを開発

田中敏明特任教授(人間情報工学)は、スマートフォン(スマホ)を使って身体のバランス感覚を簡単にチェックできるトレーニングアプリを開発した。高齢になってバランス能力が衰えると、転倒や転落によってけがをしやすくなるが、体を傾ける動作のトレーニングを続けることで転倒予防につながる事が期待される。アプリはアンドロイド端末でダウンロードすることができ、無料。田中特任教授は「自宅での健康維持やリハビリなどにぜひ継続的に活用してほしい。高齢者の転倒防止に貢献したい」と話している。



足の位置を変えず、スマホを持って立った姿勢を維持したまま前後、左右へどれだけ移動することができるかをチェック

全体と体幹の筋力も少しずつ強化されるため、体が傾いた際でも姿勢をすぐに元にもどせるようになり、転びにくくなる。

厚生労働省の人口動態調査によると、2011年度における65歳以上の高齢者の家庭内事故死は1万3325名で、そのうち転倒・転落による事故死は2414名。高齢者の家庭内事故死者数の全体の約18%を占める。65歳~69歳の転倒・転落による事故死亡率は、20代~30代の8倍、50代の2倍以上で、65歳を超えると、転倒転落に

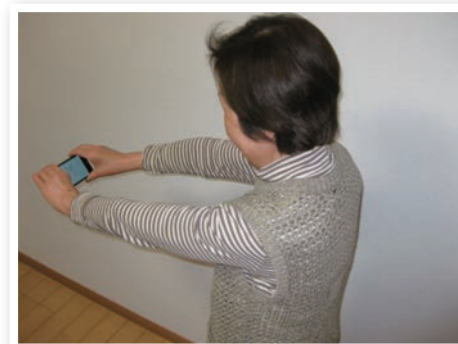
よる事故死亡率が急激に増加することが分かっている。

田中研究室はこれまで、高齢者や障害者の日常生活のバリアーを解決するための機器開発や、2006年からは65歳以上を対象として高齢者転倒予防講座の開催など、高齢者のバランス能力を向上させるための試みを続けてきた。今回開発したアプリは2012年に開発したものの改良版。田中特任教授は今後もアプリを改良し、難しいトレーニングなども追加する予定だという。

## 傾度の目安

	前	後	左	右
60歳代以上	10度	5-10度	10度	10度
50歳代以下の大人	20度	15度	20度	20度

引用文献 「転倒を防ぐバランストレーニングの科学」 田中敏明著



▲ 田中特任教授が開発したアプリをインストールしたスマホを持ってバランスをチェックする女性



▲ 田中特任教授が開発したスマートフォン用アプリの画面

## 先端研ボード会議

先端研には、運営全般に関し助言及び評価を行う諮問機関「先端研ボード」が設置されています。本年度のボード会議は11月20日に開催され、ここで、中長期的な視点をふまえた運営方針の枢要部分に係わる議論がなされました。

本年度はボードメンバー交代後最初の会議となるため、まず、先端研規則に基づく議長指名から始まりました。西村幸夫所長より(独)物質・材料研究機構フェローの宮野健次郎委員を指名、これに対する全委員の了承を経て、以降は宮野議長による議事進行のもと、先端研現況等の紹介と質疑応答が行われました。各委員からはそれぞれの広範なバックグラウンドに立脚した意見が多数挙げられ、当初予定の時間を越えた活発かつ率直な議論が展開されました。

今回の会議は、先端研が、組織としての本質的な部分を、設立以降の激甚な社会・経済情勢の変動等をふまえた新たな目で見

つめ直す契機となりました。これからも先端研は、長期的視点に立ち「先端研が先端研であるべき姿」は何かを自問し、そのために必要な行動を続けてまいります。



- ボードメンバー(敬称略、50音順):
- ・大隅 典子(東北大学大学院医学系研究科教授)
  - ・大西 隆(日本学術会議会長)
  - ・小泉 英明((株)日立製作所役員待遇フェロー)
  - ・小林 喜光((株)三菱ケミカルホールディングス取締役社長)
  - ・立川 敬二(立川技術経営研究所 代表/元(独)宇宙航空研究開発機構理事長)
  - ・永山 治(中外製薬(株) 代表取締役会長)
  - ・グレン・S・フクシマ(センター・フォー・アメリカンプログレス シニア・フェロー/元在日米国商会議所会頭/元米国大統領府通商代表部通商代表補代理)
  - ・増田 寛也((株)野村総合研究所顧問)
  - ・武藤 敏郎((株)大和総研理事長)
  - ・宮野 健次郎((独)物質・材料研究機構フェロー)

## Yves Bréchet CEA フランス政府特命原子力最高顧問 先端研を訪問

10月11日、Yves Bréchet CEA 原子力最高顧問・教授が、先端研・日仏新エネルギー連携研究拠点オフィス(LIA) 'Next PV' を視察に訪れた。

フランス訪問団は、Bréchet 最高顧問・教授のほか、Jacques Maleval 在日フランス大使館先端科学技術参事官、Evelyne Etchebehere 科学技術担当官、Yan Gallais 及び Bruno Paing CEA 最先端技術局日本事務所担当官、Guy Faure CNRS 北アジア支局長らの一行。西村幸夫所長は歓迎の挨拶の後、先端研の概要について説明を行った。

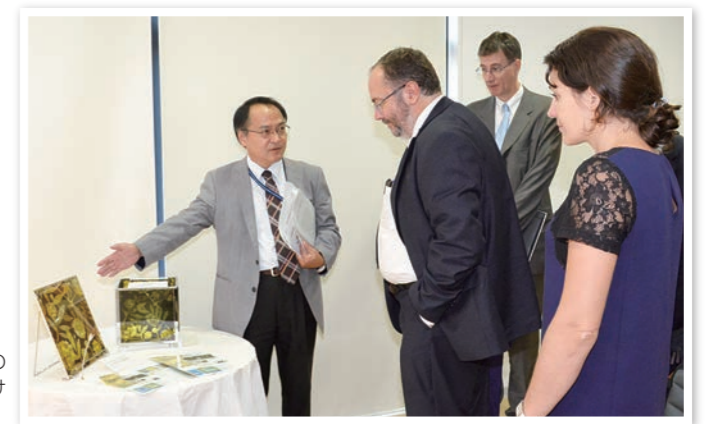
続いて、'LIA NextPV' フランス代表の Pierre Destruel 教授が発表を行った。Destruel 氏は「なぜ NextPV か?」と問いかけ、日仏共同研究拠点(LIA)の目的を提示した後、NextPV を他の再生可能エネ

ルギー分野へ間口を広げてゆく将来計画について議論した。

口頭発表の後、一行は瀬川研究室(エネルギー・環境)と岡田研究室(新エネルギー)を訪問した。Bréchet 教授とその一行は、日仏間の共同研究の成果に深く感銘を受けた様子で、全訪問日程を終えた。



▲ 西村所長が Bréchet 原子力最高顧問・教授を歓迎



▶ 瀬川浩司教授の説明に耳を傾ける一行



## 駒場リサーチキャンパス外国人研究者・留学生との懇談会開催

毎年恒例の「外国人研究者・留学生との懇談会」が10月24日に開催された。当日はあいにくの雨模様だったため、生産技術研究所ピロティでの開催となったが、先端研と生産技術研究所に所属する各国の研究者、学生、職員が交流を深め、大いに賑わった。

会場には、各国名物料理の屋台がずらりと並び、中には30分待ちの屋台もあった。今回より新たな試みとして、屋台の人気投票が行われ、優勝はパキスタン、2位は韓国、3位がインドという結果になった。

また、「阿波踊り」のアトラクションも行われ、阿波踊り東大連の連長による手ほどきの後、出席者が輪になって踊りを楽しんだ。

今回のイベントでは、森川博之研究室(情報ネットワーク)の李斗煥講師が留学生に屋台への参加を呼び掛けたり、アドバイスをするなどして準備を進めてきた



▲ 阿波踊りでの輪になって踊る参加者

ほか、中村尚研究室(気候変動科学)を中心として学生、教職員がボランティアスタッフとして参加するなど、先端研のメンバーも大活躍した。

## 2013年秋の先端研リサーチツアー

**10月24日**：秋田県立秋田中央高校 27名  
西村幸夫所長が先端研の概要説明を行った後、生徒は2班に分かれて、年吉研究室(極小デバイス理工学)と神崎研究室(生命知能システム)を見学した。東大の学生団体「FairWind」は駒場Iキャンパス見学会や交流会を開催した。

を開催した。神崎亮平副所長が概要説明を行い、生徒は2班に分かれて生田研究室(医用マイクロマシン)と渡邊研究室(認知科学)をそれぞれ見学した。



▲ 神崎研究室(生命知能システム)を見学する秋田中央高校の生徒たち



▲ 生田研究室(医用マイクロマシン)を見学する川越女子高校の生徒たち

**11月14日**：埼玉県立川越女子高校 26名  
午前の部は東大の学生団体「FairWind」が、駒場Iキャンパス見学会とグループディスカッション、学食での昼食交流会

## ミュンヘン大の学生が先端研を訪問

東京大学とミュンヘン大学の交流プログラムの一環として、ミュンヘン大学の学生9名が9月10日、先端研を訪れた。一行は後藤裕特任教授による先端研の概要説明の後、瀬川研究室(エネルギー・環境分野)、神崎研究室(生命知能システム)、中村・宇佐見研究室(量子情報理工学)を見学した。参加した学生の専攻は物理、メディア情報学、医学、文化人類学と多岐に渡り、それぞれの視点から活発な質疑応答が交わされた。東京大学はミュンヘン大学と交流協定を結んでおり、この学生交流は東京大

学教養学部でドイツ語を学んでいる学生との交流を目的に1997年からほぼ毎夏実施されており、15年以上継続されている。今後より一層、この学生交流をはじめ、様々な交流が盛んになることが期待される。



▲ 中村研究室(量子情報理工学)を見学する参加者



▲ 交流プログラムに参加したミュンヘン大の学生たち



▲ 瀬川研究室(エネルギー・環境)を見学する参加者

## 神崎亮平教授が、「ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞」を受賞

神崎亮平教授(生命知能システム)が、「ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞」を受賞し、10月8日に東大本部で表彰式が開かれた。表彰式では、東京大学の松本洋一郎理事(産学連携担当)より神崎教授に賞状と記念品が授与された。神崎教授は「昆虫とロボットというユニークな組み合わせから、科学のおもしろさや生物の不思議を体験してもらいたい」と話している。

ひらめき☆ときめきサイエンスは、小学校5・6年生～高校生を対象に、最先端の科研費の研究成果の楽しさを伝える日本学術振興会の事業。研究者がプロデュースする体験・実験・講演などを通して、最先端科学に「見る、聞く、ふれる」ことを目的としている。神崎教授は、本事業の趣旨を理解し、平成24年度までに実施代表者として「ロボットで探る昆虫の感覚と脳と行動の不思議」を5回以上実施したことが評価され、東京大学からは唯一の受賞となった。

神崎教授のプログラムは、昆虫(カイコガ)の脳の解剖や行動実験、筋肉の活動電位の計測を通して、動物の感覚と脳と行動の仕組みを学んだり、私たちの筋肉から出る電気信号でロボットをコントロールする実験を通して、生物と工学の関わりについて学ぶことができる。また、研究室を見学して、昆虫の脳を活用したさまざまな実験や最新技術に間近で触れることもできる。この科学教室には、近隣の高校の先生方がボランティアで参加するとともに、筑波大学附属聴覚支援特別学校の先生方にも

話通訳でご協力をいただき、聴覚に障害をもつ子どもたちも広く講義や実習に参加できるようにしている。



▲ ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞の表彰式が東大本部で行われた(左から3番目が神崎教授)



▶ 松本理事(右)から賞状を受け取る神崎教授(左)

## Information

### HR 人事情報

採用			
異動日	氏名	職名	前職
2013年11月1日	小林 美佳	特任研究員	
2013年11月16日	Farrell Daniel James	特任助教	日本学術振興会 外国人特別研究員
2014年1月1日	新谷 元嗣	教授	ヴァンダービルト大学経済学部 准教授

任命			
異動日	氏名	職名	前職
2013年11月1日	光野 秀文	特任助教	東大先端研 特任研究員
2013年12月1日	櫻井 健志	特任講師	東大先端研 特任助教

退職			
異動日	氏名	職名	転出先
2013年10月15日	神吉 康晴	特任助教	アイソトープ総合センター 助教
2013年10月15日	杉山 暁	特任研究員	アイソトープ総合センター 助教
2013年10月31日	森戸 貴	特任研究員	
2013年12月31日	MARTINEZ GARCIA AMOS	特任助教	
2013年12月31日	北別府 由美	学術支援専門職員	



## Winning 受賞

2013年11月1日  
江崎 貴裕 (西成研究室)、西成 活裕 教授 (数理創発システム)  
平成25年度九大応力研共同利用研究会 非線形波動研究の拡  
がりにて最優秀ポスター賞を受賞  
受賞研究:「粒子排他過程としての組み立てプロセス」

2013年10月24日  
鈴木 宏正 教授 (製造情報システム)  
社団法人日本機械学会 設計工学・システム部門にて功績賞を受賞

2013年10月  
久富 隆佑 (中村・宇佐見研究室)  
日本物理学会第2回(2013年秋季大会)にて学生プレゼンテーショ  
ン賞を受賞  
受賞研究:「光による強磁性体のスピンノイズ測定」

2013年10月  
増山 雄太 (中村・宇佐見研究室)  
日本物理学会第2回(2013年秋季大会)にて学生プレゼンテー  
ション賞を受賞  
受賞研究:「超伝導量子ビットの離散的AC Starkシフトにおける非  
線形現象の観測」

## Report 活動報告

### ■プレスリリース■

2013年10月7日  
大規模災害時における新たな通信混雑緩和技術の実証実験を開始  
http://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/ja/rcast/report/2013/1002.pdf

### ■トピックス■

2013年11月14日  
西成 活裕 教授 (数理創発システム) の共著論文 "Traffic jams follow  
the laws of physics" が Nature Highlight に掲載

### ■テレビ・ラジオ出演■

2013年11月17日  
BS朝日◇「いま世界は」で解説◇中村 尚 准教授 (気候変動科学)

2013年10月26日  
NHK総合テレビNHKスペシャル◇「台風連続襲来 '記録的豪雨' はなぜ?」で解説◇中村 尚 教授 (気候変動科学)

2013年9月25日  
DigInfoTV◇日本マイクロソフト社の協力を得て共同で開発した、重度  
障害者活動支援システム「OAK」について紹介◇巖淵 守 准教授 (支援  
情報システム)

2013年9月17日  
テレビ朝日「ワイドスクランブル」◇高い海水温の台風18号への影響  
について解説◇中村 尚 教授 (気候変動科学)

### ■新聞掲載■

2013年10月21日  
【東京新聞】朝刊◇国民的合意得られず◇牧原 出 教授 (政治行政シス  
テム)

2013年10月10日  
【日刊工業新聞】朝刊◇東大・瀬川浩司氏 有機系太陽電池◇瀬川 浩  
司 教授 (エネルギー・環境)

2013年10月10日  
【読売新聞】朝刊◇前立腺がん最新事情 来月、東大で医療シンポ◇  
赤座 英之 特任教授 (総合癌研究国際戦略推進)

## Book 新刊

政権交代を超えて：政治改革の20年／御厨 貴, 牧原 出, 佐藤 信 著 岩波書店 2013.11刊

ひとりでも苦しまないための「痛み」の哲学／熊谷 晋一郎 著 青土社 2013.11刊

転倒を防ぐバランストレーニングの科学／田中 敏明 著 岩波書店 2013.10刊

## —先端とは何か— 第十回

# 中継ぎの「先端」研究



生命知能システム  
神崎 亮平 教授

自分の進めている研究は、ある意味「先端」と思っ  
ている。どんな研究か。虫の脳を作っている。進化の過程  
で生まれた脳は作ることはできるのか。その仕組みは理  
解できるのか。どうすれば作ることができ、また理解で  
きるのか。生物はスペック (要求仕様) に基づいて設計  
されていない。ところが、立派に機能を果たし、自身の  
安全を確保し、種を維持する能力を持っている。これは  
たまたまであり、地球という環境の中での長い進化の過  
程で獲得された結果だ。

一方で、最近話題の自動運転のような賢い(知能を持っ  
た)クルマを作るとき、技術者はまずぶつからないよう  
に設計する。そして、さまざまなシーンを思い描き、そ  
れぞれのシーンごとに対応策を練る。そしてそれをクル  
マに作り込んでいく。シーンがすべて想定内なら安全は  
確保できそうだが、シーンは一つ一つが独立しているわ  
けではなく、複雑に組み合わさる。一つの障害物が接近  
するシーンでは、それを避けるようにプログラムするこ  
とはできそう。では二つの物体が接近したときは?そ  
のシーン用に対応すればすむ。では、100個が接近した  
ときは? これでは、さまざまな方向にヒトが行き交  
う渋谷のスクランブル交差点をぶつからずに無事に渡り切  
ることなどとてもできそうにない。ヒトがモノを作ると  
きは、どのようなモノを作るか、あらかじめスペックを  
考えて、これまでの知識 (数学や物理など) を駆使して作  
り込む。

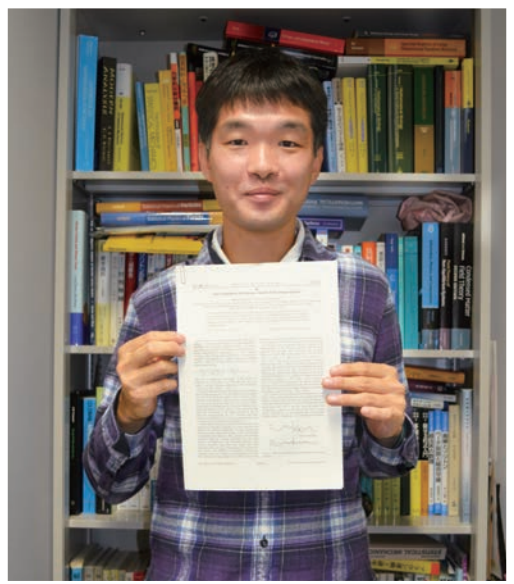
地球上には多様な生物が生存し、ヒトはそれらの生物  
と共存する必要がある。これまでヒトはさまざまな機械  
システムを作り出してきた。このような機械システムな  
しに人類の生存は危うくなり、生物同士の共存だけで  
なく、ヒトは機械とも共存する必要が生まれてきたわけ  
だ。共存のためには、機械も生物のように賢く振る舞っ  
てほしい。機械を知能化するのはそのためだ。では、自  
動運転と同じアイデアで知能化を図るのか。生物のよう  
に振る舞う賢い機械を多くのエンジニアは理想としてき  
た。理想としながら、これまでの設計論から逃れられず、

要求仕様を充足することで機械を賢くしようとする。こ  
れではヒトと機械の共存はうまくいきそうにない。

これまでも生物の構造をまねて優れた機能をするモノ  
は作られてきた。しかし、生物の仕組みを使ったモノ  
はまだ作られたことはない。ヒトが生物機能にインスパ  
イヤされ、それをこれまでの知識を利用して設計したに  
すぎない。ではどうすればそれを作れるのか。生物の理  
解なしにそれはない。では、生物を理解するとはどうい  
うことか。生物の賢さを生み出すのに重要なのは脳だ。  
だから、生物を理解するために、これまでのやり方はや  
めて、「京コンピュータ」に脳をニューロンから作るこ  
とにした。虫の脳なら10万ニューロン。作れないわけ  
ではない。遺伝子操作でニューロンを動かしたり止めたり  
することも自由にできるようになってきた。まずは、  
ニューロンを組み上げて脳を複製できれば、そこから理  
解の扉が開くかもしれない。昆虫の脳をつくるニューロ  
ンのデータベース化を行っている。脳をジグソーパズル  
の絵とすると、ニューロンはピースにあたる。このよう  
な研究は、すぐには結論はでない。先は長い、信念を  
持って続けていくしかない。この研究がないと、生物進  
化がつくった脳の理解はないし、その仕組みの利用はな  
いという信念だ。そして何よりも大事なことは、それが次  
代につながるように真摯に研究を続けることだ。形にし  
て残しておけばわたしができなくても、次代の若者がそ  
れを引き継いでくれる可能性がある。

先を目指しながらも、中継ぎの「先端」研究もあって  
よい。





# 輝け! 未来の先端人

いまむら たかし  
**今村 卓史さん**

「いつか自分の学問をつくりたい」

◀米国物理学会速報誌の  
注目論文に選ばれた  
論文を手にする  
今村助教

## 今村卓史

東京大学理学部物理学科卒業後、同大学院理学系研究科物理学専攻博士課程修了。博士(理学)。同大生産技術研究所特任助教を経て、現職。趣味はテニスで、駒場リサーチキャンパスのテニスコートでほぼ毎日汗を流す。

数学の世界では、さまざまな自然現象を方程式で記述することができる。山火事の広がり、バクテリアの繁殖、交通の流れ。この三つの現象は一見関連がなさそうに見えるが、Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) 方程式という一つの式で実はつながっている。「全く違う現象なのに、数式で表すとと思わぬ共通点が見えてくる」。今村助教は、大学院時代から約10年間、このKPZ方程式に関する研究を続けている。研究道具は、A4ノートとシャープペンシルがあればいい。ノートは計算式でびっしりと埋め尽くされ、「1週間で使い切ることもある」。ひたすら数式と向かい合う孤独な作業が続き、スランプになることも多いが、「計算していてふと、面白い!と気づくことがあって。そうするとまた現実を忘れて研究に打ち込める」と笑う。

今年の日本物理学会領域11若手奨励賞を受賞するなど、物理学会期待の若手研究者。昨年8月に今村助教が発表し

た論文は、英国物理学会 (IOP) の学術誌に掲載された論文の中から「新規性、重要性、今後の研究への潜在的な影響力」がある論文として、「IOP select」に選ばれた。2012年5月に発表した論文は、米国物理学会速報誌の注目論文として「Editor's suggestion」に選出され、さらに米国物理学会のWebサイトでも取り上げられるなど、世界の物理学者の注目を集めた。

「特定の現象にとらわれず、普遍的なことが知りたい」と、大学時代に理論物理学の研究者を志した。しかし、理論物理学の研究の道に進む人は優秀な人ばかり。「当時、あまり成績が振るわなかった」という今村助教は大学院に進むべきか悩んでいた。そんなとき、のちに指導教官となる故・和達三樹教授と出会った。和達教授は、「今できなくても後で伸びる人もいるし、自信をもってうちの研究室に来なさい」と背中を押してくれた。

「和達先生のもとで勉強していくうちに、いろんな現象が数学と関連していることが分かって、どんどんこの研究にのめりこんでいきました」と振り返る。

現在は西成研究室で、人や物流などへの応用も視野に研究を進めている今村助教。「例えば、車が渋滞するのはいろんなファクターがあるけれど、その本質は何か、原理は何かということ突き止めたい。そしていつか、『この分野だったら今村』と言われるような、自分だけの学問をつくりたい」と目を輝かせた。



▲昼休みはテニスで気分転換!