

Title	JAIST NOW No.8 (2011 Spring)
Author(s)	
Citation	
Issue Date	2011-03-22
Type	Others
Text version	publ isher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/9777">http://hdl.handle.net/10119/9777</a>
Rights	
Description	



CONTENTS

2 学長対談

独立行政法人 科学技術振興機構 北陸先端科学技術大学院大学  
北澤 宏一 理事長 片山 卓也 学長

## 科学技術の夢を創造する 個性輝く大学院へ

6 特集

世界初、  
液体シリコン塗布プロセスで  
高性能太陽電池の作製に成功  
マテリアルサイエンス研究科  
下田 達也教授

感動溢れるメディアアートや  
実用性に富むCG創出研究に  
北陸情報通信協議会長表彰  
知識科学教育センター  
宮田 一乗教授

9

新しいゲーム理論構築を通して  
人間の知、コンピュータの知を  
探求する  
情報科学研究科  
飯田 弘之教授

10

研究室訪問  
知識科学研究科 永井研究室  
情報科学研究科 石原研究室

12

マテリアルサイエンス研究科 寺野研究室

13

同窓会・修了生レポート  
経営系と情報系、2つの領域を  
ともに深く学び、吸収した2年間  
石井 岳さん

14

JAIST HOT NEWS

16

JAIST INFORMATION

## 全国各地で大学院説明会を開催

全国各地で大学院説明会を実施します。本学への入学を検討されている方は、ぜひご参加ください。  
また、大学院説明会に日程のご都合により参加できない方のために、直接、本学を訪問していただく「いつでも大学院説明会」、本学の教員が希望の場所に伺う「どこでも大学院説明会」の制度もあります。詳しくはホームページをご覧ください。

実施内容	実施時期	開催場所
大学院説明会	平成23年5月21日(土)	東京、名古屋、大阪
大学院進学希望者のためのオープンキャンパス	平成23年6月13日(月)	本学
大学院説明会	平成23年7月30日(土)	札幌、東京、名古屋、大阪、広島、福岡
大学院説明会	平成23年11月19日(土)	東京、名古屋、大阪
大学院進学希望者のためのオープンキャンパス	平成23年11月24日(木)	本学
大学院進学セミナー (大学院説明会も同時開催)	平成24年3月10日(土)	東京
大学院説明会	平成24年3月10日(土)	札幌、仙台、名古屋、大阪、広島、福岡

※日程、内容等詳細が決まりましたら、随時本学ホームページでお知らせします。

社会人向けのコースの説明会では、東京サテライト(東京・品川)で社会人を対象に開講の「技術・サービス経営(iMOST)コース」、「先端知識科学コース」、「組み込みシステムコース」、「先端IT基礎コース」、「先端ソフトウェア工学コース」についてご紹介します。

実施内容	実施時期	開催場所
社会人向けコース説明会	平成23年5月29日(日)	東京
	平成23年6月11日(土)	
	平成23年11月12日(土)	
	平成23年11月20日(日)	

※日程、内容等詳細が決まりましたら、随時本学ホームページでお知らせします。

【お問合せ先】 入学案内 Tel.0761-51-1966 E-mail nyugaku@jaist.ac.jp

## 博士前期課程 入試日程

面接を主体とする一般選抜(4月入学)を、年3回行います。一般選抜についての詳細、その他の選抜、及び博士後期課程の入試については、ホームページをご覧ください。

入学時期	出願締切(当日消印有効)	面接期日	面接会場	
平成23年10月入学	平成23年7月12日(火)	平成23年8月6日(土)、7日(日)	本学 東京 大阪	
				第1回
				第2回
平成24年4月入学	平成23年10月11日(火)	平成23年11月5日(土)、6日(日)	本学 東京 大阪	
	第3回	平成24年1月24日(火)		平成24年2月18日(土)、19日(日)

【お問合せ先】 入試係 Tel.0761-51-1962 E-mail nyushi@jaist.ac.jp

### 【編集後記】

マテリアルサイエンス研究科の下田達也教授の研究成果「液体シリコンによる太陽電池の作製」は、世界初の快挙として大きな反響を呼びました。新聞では、「塗って焼くだけで太陽電池」などと報道され、簡単に太陽電池が作製できるような印象を与えましたが、本号掲載のように、ナノサイ

ズの物理化学の原理まで遡って達成されたブレイクスルーです。日本の太陽電池や半導体が世界をリードするために、今後の実用が大いに期待されています。第9号は平成23年10月発行予定です。(M)

本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針の判断の基準を満たす紙を使用しています。  
●リサイクル適性の表示: 紙へリサイクル可  
本冊子は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用の紙へのリサイクルに適した材料[Aランク]のみを用いて作製しています。

## 学 長 対 談

# 科学技術の夢を創造する 個性輝く大学院へ



独立行政法人 科学技術振興機構

北澤 宏一 理事長

北陸先端科学技術大学院大学

片山 卓也 学長

片山

「存在感のある  
研究集団をつくっていききたい」

本学マテリアルサイエンス研究科下田達也教授らの研究グループによる、液体シリコンを用いた太陽電池作製の成功は、世界初の快挙としてJAISTの存在感を内外に広く示すこととなりました。本研究は、独立行政法人科学技術振興機構（JST）の「戦略的創造研究推進事業ERATO型研究」の一環として進められてきたものです。このたび、片山卓也学長がJSTの北澤宏一理事長を訪ね、現代の日本における科学技術の意義、それを育む場である大学院教育のあり方などについて、これから将来へ向けての様々な意見を交わしました。以下、その対談要旨をご紹介します。

### 産業経済のエンジンとしての科学技術

片山 本日はJSTの理事長として科学技術の振興にご尽力されている北澤先生と、日本において科学技術の果たす役割や今後への期待、そして研究の場である大学院はどうあるべきかといった話ができればと思っております。まず、日本と科学

技術の関わりをアメリカ・MITでの留学経験も持ちの北澤先生はどう見られていますか。

北澤 科学技術が何のために存在しているのか。言い換えてみれば、なぜ、国の税金を使って科学技術を振興することが許されるのか。そこを考えるとおのずと位置づけが明確になろうかと思えます。で、海外との比較を考えてみたいと思います。まずアメリカはかなり単純であろうと思います。というのは、アメリカには国防があります。国の安全確保の上では科学技術に長けている国が必ず戦争に勝つことが事実で示されていますから、科学技術が世界一でなければ世界一の軍備を持つた国にはなれない。その意味で国の予算を科学技術に使うことは明解であるといえます。

一方、日本の場合は税金を使って科学技術を推進する一番の論拠は「産業経済のエンジンである」という考え方です。産業を支える幅広いバックグラウンドを作るために基礎研究が大事であり、サイエンスから生まれた様々な成果が技術として結実し、産業経済に生かされるという論理です。

北澤

「大学院生とは自ら科学技術の  
未来を切り拓く人間」



**片山** 日本では産業との関連の中で科学技術が語られる。しかし、例えば素粒子や数学などを研究している人にはそれでは納得できない部分もあるのではないだろうか。真理の追求もやはり必要であり、そのためにも何%か使えるお金があつてほしいと。

この点は同じ西洋でも、アメリカと違ってヨーロッパでは純粋に学問のためにお金をつかうということが、ペーシックに理解されているような土壌があると感じます。

**北澤** ヨーロッパでは教会が学問の中心になつていて、神学・哲学の一部として科学が発展してきた歴史があり、教会税といつて収入の5%を教会に納めることがあたりまえの社会です。そのような基盤がありますから宗教観に基づいたサイエンスが根付いているのですね。

### その研究に ブレイクスルーはあるか

**北澤** 日本の科学技術は産業経済のエンジンであると申しましたが、それ以上に大きな意味を持つかもしれないと思うのは、国民に夢を与えるという面です。例えば、あの「はやぶさ」が帰ってきたことでどれだけ今の日本人が救われているかということなんです。どんなに経済が栄えていても国民が夢を持っていない国と、やや経済的には発展途上だけれど夢を持つて頑張っている国と、どちらの国がいいかということになると、これはもう単純ではない。そう考えると夢の価値はGDPの何割かを占めるのではないかと思えます。今の日本なら500兆円のうちの100兆円くらいかもしれない。

えるかどうか、そこがポイントです。

もちろんこれまでのプロジェクトもすべてが成功とは言えませんが、成功の指標として、その研究者が世界のトップにいるかという評価で測ってみると、1/4が成功、大成功といつてもいい結果を出しています。

### 「インブリーディング」から 「ブレインサーキュレーション」へ

**片山** 国民に夢を与える科学技術、その発展をバックアップするERATOの役割をうかがいましたが、実際の研究活動を担っている大学院のあり方、その教育システムによって日本の科学技術に及ぼす影響も変わってくると思います。

**北澤** そうですね。大学院教育を考える時、私は大学院生というものは自分で科学技術の未来を切り拓いていける人間であると考えています。そうあるためには教科書を理解するだけでは不足で、そこから先へ、まだ起こっていないこんなコトがあるのではないかと勘、いわゆるクリエイティブティを身につけた人でなければならぬ。

では、そのためにどうしたらいいのか。例えばアメリカの場合、学部を出て同じ大学の大学院へ進むことはまずありません。大学院はほぼ全員が外部から来た学生であり、それがアメリカの常識です。日本では優秀な学生は上の大学院に進み、そのまま大学職員になるといふことが大変多い。これをインブリーディングと呼んでいます。では、アメリカのようなブレインサーキュレーションを行うのと日本式のどちらがいいのか。すべ

# 北澤 宏一

Kitazawa Koichi

#### PROFILE

独立行政法人科学技術振興機構理事。1943年生まれ。1972年マサチューセッツ工科大学材料科学専攻博士課程修了。1973年東京大学工学部合成化学科助手、1999年東京大学大学院新領域創成科学研究科教授を経て、2007年10月より現職。専門分野は物理化学、固体物理、材料科学、磁気科学、超伝導工学、エネルギー。主な受賞歴は1988年日本セラミックス学会セラミックス大賞、日本応用物理学会賞、日本IBM科学賞、2002年紫綬褒章、2009年度応用物理学会業績賞など。主な著書に「セラミックス材料科学入門」「科学技術者のみた 日本・経済の夢」「Beyond Innovation「イノベーションの議論」を超えて」「グリーン・ニューディールオバマ大統領の科学技術政策と日本」「科学技術は日本を救うのか―第4の価値」を目指して―」など。



# 片山 卓也

Katayama Takuya

#### PROFILE

北陸先端科学技術大学院大学長。専門はソフトウェア工学。1964年に東京工業大学大学院理工学研究科修士課程を修了後、1966年まで日本IBM株式会社に勤務。1971年に東京工業大学で工学博士号取得。1985年、同大工学部情報工学科教授。1991年から北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科教授に就任。同研究科長も務め、2008年4月より現職。日本ソフトウェア学会理事長、電子情報通信学会インターネット研究会委員長などの公職を歴任。2005年に情報処理学会功績賞を受賞し、2007年には世界初の学問分野として「法令工学」を創設した。



てが一律である必要はありませんが、私はアメリカの方が実績を出しているのではないかと感じています。

同じところに留まることのどこに問題があるかと考えると、大学院生レベルではだいたい2〜3年もいればそこで吸収できることが非常に少なくなってしまうのです。逆を言えば、私も大学の教授をやってみて、私が研究室で学生に教えられることは半年分程度ではないかと感じました。もちろんこれは私の場合で、片山先生は10年分くらいお持ちかもしれませんが（笑）。

**片山** 確かに同じ研究室で教え続けることには限界があるというのは私も同感です。例えば学生の研究テーマをとつても、私が決め込みすぎてしまうと学生は伸びにくく、ある程度自分自身で見つけてきたものに取り組む学生の方が、結果的に良い成績を残す傾向があつたりもします。

**北澤** JAISTも含め比較的小規模の大学院のこれらを考えた時、個性をとるか全体のレベルアップかといえば、やはり個性を輝かせていくことを選ぶべきだと思います。具体的には4つ、5つくらいの「これは世界に負けない」という研究グループをもつ、それさえできれば世界のCOE（研究拠点）として認知されるでしょう。

**片山** 本学においても、社会に対して見える、存在感のある研究集団を作ろうという方向で進めており、さきの下田先生も含め、既にいくつかのグループが生まれています。これをさらに広げ育成していくために、大学側として研究しやすい条件、環境を提供できるように努め、軌道にのせていきたいと考えております。

**片山** 夢を与えるということでは、今回の下田教授の太陽電池の成功もみんなが夢に描いていたことが初めて実現されたものといえるでしょう。この研究はJSTのERATOプロジェクトに採用され、その支援を受けながら進められています。これまでも数々の成果を上げられてきたERATO型研究はどのような考え方を基本にしているのでしょうか。

**北澤** ERATOプロジェクトは他薦により応募のあつた研究テーマに対して、目利きの審査員が採否を決めるという仕組みをとっていますが、その際の基本的な姿勢は、「問題の解決策が原理的にはわかっているものは選ばない」というものです。つまり、何らかのブレイクスルーが起これなければ問題解決につながらない、そのブレイクスルーの部分があるかどうか基準になります。

下田教授のケースも初めからうまくいくという予測があつたわけではありません。しかし、言われてみると、これまでは固体のシリコンをナノサイズに細かくして塗ろうという試みはあつたものの、今回のように完全に溶液にすると試みは行われていませんでした。ERATOの審査員もそれは不可能だと言いつける自信はなかった。その可能性にかけてみたら3、4年でここまでの成果をあげたのです。

# 世界初、液体シリコン塗布プロセスで高性能太陽電池の作製に成功

マテリアルサイエンス研究科  
下田 達也 教授



下田 達也

Shimoda Tatsuya

マテリアルサイエンス研究科教授。東京大学博士(工学)。セイコーエプソン株式会社、本学客員教授などを経て2006年より現職。専門は、微小液体プロセス、電子デバイス、有機デバイス。

## 半導体プロセスの新境地を拓く液体Siに挑む

Siは、結晶質の固体材料としては半導体の主材料であり、現代社会を根底から支えています。産業としては30兆円を超える規模です。また、気体材料としては、薄膜形成プロセスにより液晶表示体のトランジスタの製造に広く利用されています。その技術は薄膜太陽電池にも応用され、現在の生産量は急激な伸びを見せています。

私たちが着目したのは、Siの第三の形態である液体です。液体Siによる電子デバイスの作製については長年考えられていましたが、そもそも液体Siの物性が解明されていませんでした。

Siを液体にするには、二つの方法があります。一つは1400℃ほどで溶かすという方法ですが、これでは電

子デバイスは作製できません。もう一つは、溶液を作って焼成するという方法です。半導体になるのはSiと水素の化合物だけで、加熱によって水素が脱離します。しかし、Siの溶液を作るのは難しく、しかも酸化しやすいため扱いにくい。それでも、液体Siができれば、新しい物性やプロセスの発見といった非常に画期的な展開になるのでは、というモチベーションで取り組んできました。

## 始まりは、インクジェット法・トランジスタの発想

液体Siの出発原料はシクロペンタシラン(CPS)です。Siの五員環の骨格を持ち、各Siに2つの水素が結合しています。これに紫外線を照射して光重合させるとポリシランになります。

CPSは1973年、ドイツのE. Hengeleによって合成されまし



シリコンインク

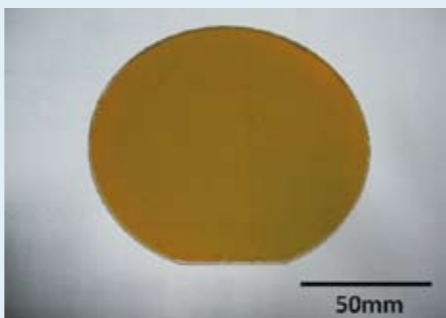
## ポリシラン膜の塗布という難関を超えて

まず、液体Siの物性を知ることから着手しました。液体Siは非常に酸化しやすいため、その解析は、グローブボックス内で行う必要があります。この特注の装置は高額で、ERATOのような一定規模以上の予算がなければできなかったでしょう。

CPSの重合過程を実験と理論面から詳しく研究し、ポリシランの分子量分布、その液体中での形態、経時変化などを正確に把握しました。ポリシランを溶かす適切な有機溶媒も発見し、安定したSiインクを開発しました。ポリシランをドープしたp型、真性のi型、n型をドープしたn型の3種のSiインクです。

次に取り組んだのはポリシラン膜の塗布技術です。これは困難を極めました。液体Siは、塗って乾くとムラになってしまう。シリコン基板、石英基板、ガラス基板へのポリシラン膜の塗布は非常に難しく、液体を塗るということ、液体中の固体物質が膜になるということとは全く異なることだと思われられました。私たちは、塗布プロセスを科学的に把握する必要があると考え、その基本に立ち返ることにしました。

ファンデルワールス力、それが塗膜性の本質でした。ファンデルワールス力は、物質が存在するところに常に存在する普遍的な力であり、物質のあらゆる現象に関与します。溶液の分散や液



アモルファスシリコン薄膜

体状態、表面エネルギーや界面エネルギー、濡れ性や塗布製膜性など、従来経験と勘などで対処されていたものも、ファンデルワールス力を解析することでよく理解できます。

ファンデルワールス力と塗膜性について検証したところ、分子間力の基本パラメータであるハマカー定数がマイナスになると、膜と基板の間に斥力が働いて膜は不安定になり、プラスになると安定する。つまり、膜の安定性はハマカー定数で扱えるということが明らかになりました。

こうして、基板に屈折率の高い材料を用い、ポリシランの分子量を上げ、適切な溶媒を選ぶことで、欠陥のない均一なポリシラン膜の形成に成功し、膜厚の制御もできるようになりました。

## 不可能とされていた高品質な非晶質Si薄膜の作製に成功する

ポリシラン膜は、塗布した当初は絶縁体で、光学バンドギャップが大きく透明です。これを焼成していくと水素



試作太陽電池

濃度が低下し、バンドギャップが狭くなって色が付いていきます。400℃で半導体特性を示します。これは、ポリシラン膜が加熱によって脱水素反応を起こし、ポリシラン中のSi原子は4本の結合手を切り離して、再度Si原子同士が三次元的に結合したわけです。この過程でダンダリングバンドという未結合手ができますが、その数は1立方cmあたり10の23乗個。半導体での許容濃度は1立方cmあたり10の16乗個で、Siを99.999999%再結合させる必要があります。こうしたことから、これまで、ポリシランから良質なアモルファスSi薄膜は作製できないとされてきました。

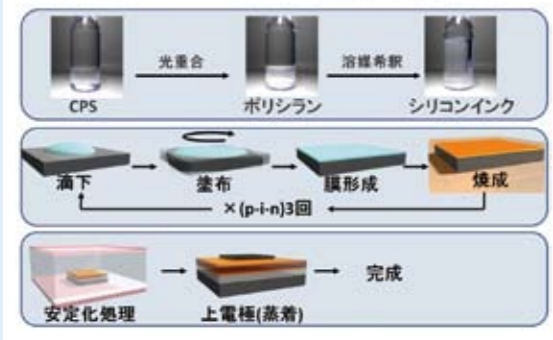
私たちは、分子量、液体状態、塗布プロセス、焼成条件を詳細に見直し、ダンダリングバンドを低減させ、優れた半導体特性を有するアモルファスSi薄膜の作製に成功しました。すでに、既存のプラズマ化学気相蒸着法(PECVD)レベルよりも高い光伝導度を達成しています。

## 塗布プロセスによる薄膜太陽電池を開発、実用化へ

いよいよ、Siインクからp型、i型薄膜太陽電池へのトライです。まず、p型とn型のSiインクで作製したドープドアモルファスSi薄膜が、十分な電気的活性を示すことを確認。また、p型、i型、n型の界面形成については、薄膜を形成する温度(約400℃)で、ポロンとリンが真性Si層に拡散せずに界面を形成できる条件を見出し、良質なp型、i型、n型の界面形成に成功しました。こうした技術を基に、Siインクを塗布して膜を形成し、焼成してp型、i型、n型の半導体を作製、3層を重ねると太陽電池になります。安定化処理を施し、電極を蒸着すると完成です。

試作太陽電池として3層のセルを作りました。3層すべてをPECVD法で作製したセルと比較すると、真性Si薄膜のみを液体プロセスで形成したセルは70%、p-i-nの3層を液体プロセスで形成したセルは20%の効率を得ています。

今後、コストパフォーマンスの高い太陽電池を開発し、実用化をめざします。性能面では、液体Si材料からさらに高品質な薄膜



を作製し、高効率のタンデム構造を開発します。また、高効率光閉じ込め技術や透明酸化化物電極などを取り入れて最適構造を図ります。コスト面では、低装置コスト、材料の高利用率、高スループットにより製造の低コスト化、CPSの合成コストを下げ原料の低コスト化を進めます。こうした高性能化と低コスト化を実現することで、商用電力に匹敵する発電コストになるのでは、と考えています。

また、本研究の液体プロセスの概念を、真空・気相プロセスでSi薄膜を作製している分野に導入していきたいと思っています。さらに、文字や図を描いて、それが発電するシステムなどへの展開も考えています。

# 感動溢れるメディアアートや 実用性に富むCG創出研究に 北陸情報通信協議会長表彰

知識科学教育研究センター  
宮田 一乗 教授



宮田 一乗

Miyata Kazunori

知識科学教育研究センター教授。東京工業大学博士(工学)。日本IBM(株)、東京工芸大学芸術学部助教授などを経て2002年より現職。専門はCG、メディアアート、デジタル映像、マルチメディアアプリケーション。

平成22年6月1日、総務省北陸総合通信局及び北陸情報通信協議会の「電波の日・情報通信月間」記念式典で、知識科学教育研究センターの宮田一乗教授が「北陸情報通信協議会長表彰」を受賞しました。情報通信分野における優秀な人材の育成や地域の情報通信の発展に多大な貢献をした功績が認められた結果です。宮田教授に、JAISTにおける研究を概説していただきました。

## 形状や模様を作る プロシージャル技術

私たちは、先駆的メディアアートの創出を主テーマに、コンピュータグラフィックス(以下、CG)、メディア創造の強化拡張・支援技術の基礎研究と実践、メディアアートなどの分野を研究しています。CGに関しては、グラフィックスの質

感を向上させるレンダリング手法、テクスチャ生成、シェーディング手法などの研究を行っています。

なかでも、プロシージャル技術は大規模化するゲームコンテンツ制作の効率化や映像の高品位化というニーズへの解決策として期待できます。この技術は何らかのアルゴリズムで形状や模様を生成するもので、山岳や雲の形状、テクスチャの生成に威力を発揮します。私はこれまでに、皮しほの形状や毛穴による皮革の形状パターンなどを生成しました。また、産学官共同で漆工芸のCG表現にも取り組みました。実際の漆器は、制作に約半年を要しますが、CG表現による漆器見本では時間もコストも大幅に削減できます。

## デジタルメディアと センシング技術の融合

私たちの研究室では毎年、日本VR学会が主催する国際学生対抗バーチャ

ルリアリティコンテスト(以下IVRC)に参加しています。IVRCは、VRやロボットなどの先端技術を用いたインタラクティブな作品のコンテストです。私たちは、平成16年から6年連続して本選に勝ち進んでいます。その出品作品のいくつかを紹介します。

紙相撲をテーマにした『Tonton』は対戦型の作品です。プレイヤーが水を揺らす行為を入力データとし、そのデータが、水に浮かぶスクリーンに表示される紙力士の動きに反映されることで対戦します。プレイヤーが入力装置に与える動作を、赤外線センサーによって変位情報として取得し、システム内のインタラクション処理に利用しています。

『インタラクティブファウンテン』は7基の噴水を扇型のコントローラで操るシステムです。各噴水には電動式ポンプとフルカラーLEDが設置されています。コントローラにはセンサを装



CG表現による漆器見本

着してあり、手の振りを検出し、また、カメラがコントローラ的位置を検出します。こうしたシステムにより、プレイヤーは噴水を選び、コントローラを振ることで水の噴出量、LEDの色、効果音を制御できます。

このほか、加速度センサと暖簾状スクリーンを用いた、野球のピッチングを体感するアプリケーション『球魂』、カクテルの材料を風景の要素とし、それをシェーカーで混ぜて風景を作成するシステム『風景バーテンドー』などがあります。IVRC本選に進んだ作品の多くは受賞し、国際会議でも発表しています。また、こうした研究活動を通して、学生は研究方法、プログラミングやハードウェアを扱う技術、共同プロジェクトを進める能力を修得しています。

北陸情報通信協議会長表彰という賞は、私個人にはなく、寝食を惜しんで研究に打ち込んだ学生たちの努力の成果を認めていただいたものと認識し、誇りに思います。

昨春秋、本学は、創立20周年記念事業の環として、「国際コンピュータ・ゲーム協会(ICGA)と共同し、世界コンピュータ・チェス選手権、コンピュータ・オリンピック、ゲーム情報学国際会議を、金沢市のしいのき迎賓館で開催しました。日本での開催は初めてのことです。

情報科学研究科の飯田弘之教授は、かねてより世界コンピュータ・チェス選手権を日本に誘致したいと考え、約1年間、その実現に奔走しました。そもそも、飯田教授を現在の研究に誘う契機となったのが、「コンピュータ・チェス」でした。

## コンピュータ将棋 『タコス』を開発

私はかつて、生粋の将棋少年で、将来はプロ棋士になろうと考えていました。ところが大学時代、新人王のタイトル戦の最中、心に空白を感じました。「ここは私の居るべき場所ではない」。それが私の転機でした。

そんな折り、出会ったのがコンピュータ・チェス。当時、欧米では、人工知能領域で確立された学術分野でしたが、日本ではほとんど未踏の学問でした。私は、オランダのリンブルグ大学に留学し、研究生活に入りました。

私が最初に取り組んだのは、コンピュータ将棋の開発です。膨大な情報の中から効率よく搜索する方法と、局面を適切に評価する知識との融合とい

# 3 新しいゲーム理論構築を通して、 人間の知、コンピュータの 知を探求する

情報科学研究科  
飯田 弘之 教授



飯田 弘之

Iida Hiroyuki

情報科学研究科教授。東京農工大学博士(工学)。(社)日本将棋連盟プロ棋士六段、新技術事業団、静岡大学情報学部助教授などを経て2005年より現職。専門はゲーム情報学。



で、三人モデルを提唱しています。戦略を探求する「名人」、これはフォン・ノイマンのゲーム理論が有名です。遊戯性を探求する「達人」、これは前述した私のスリル感の理論で説明できます。そして、ゲームの芸術性や本質を探求する「鉄人」。鉄人は芸術とも言い換えられます。スリル感の視点では、ゲームは正の加速度、芸術は負の加速度。ゲームにおける芸術性を考察するのも、現在の研究テーマの一つです。

う高度な振舞いをプログラミングして、トップクラスの棋士に相当する高度な人工知能を実現し、『タコス』を作りました。プロ棋士と対決し、結果、敗れたものの、棋士をぎりぎりまで追い詰めました。いずれは、人間を凌駕するプログラムが完成するでしょうが、私の目標は強い将棋のプログラムを作ることではありません。例えば、明らかに実力差のある相手と対戦する場合、コンピュータは完膚無きまで相手を叩きますが、人間は何らかの配慮をします。そういう常識を判断することが、コンピュータにはできません。私はより人間らしい人工知能を作りたい。そうしたプログラム設計の過程で、人間の思考の正体が見えてくるのではないかと、とも考えています。

## ゲームの諸性質を解明し、 新しい理論の確立をめざす

ゲームの場には知と知の相互作用が

働いていて、それは緊迫感として観察されます。例えばプレイヤー同士の実力差が小さいほど緊迫感が高まり、先手後手などの公平性の度合いによっても緊迫感が増します。

私は、緊迫感の要因としてスリル感に着目しました。ゲームの自由度(可能な手数)をB、試合時間(終了手数)をDとし、 $\sqrt{B/D}$ の値がスリル感の指標になります。チェスや将棋、囲碁など歴史を経たゲームは、その値が0.07~0.08になります。スリル感とは情報の加速度とも言い換えられます。チェスや将棋などは、終了間際まで結果が見えない、つまり加速度が適度に抑えられていて、最終局面で一気に加速して勝負が見えてきます。そうした共通性があるのです。また、こうしたスリル感の理論は、現代のゲーム中毒などの対策に応用できるのではないかと考えています。

私は、ゲームの諸性質を解明する上

石原 哉

Ishihara Hajime

情報科学研究科教授。東京工業大学博士(理学)。(株)三菱総合研究所、広島大学総合科学部助手、本学准教授を経て2010年より現職。専門は構成的数学、数理論理学、数学基礎論。



研究室訪問

情報科学研究科  
石原研究室 ISHIHARA Laboratory

石原教授の主たる研究テーマは構成的数学、数理論理学、計算の理論。とくに、構成的数学に関しては国内の第一人者として国際交流にも力を注ぐ。

2

永井 由佳里

Nagai Yukari

知識科学研究科准教授。千葉大学博士(学術)、シドニー工科大学Ph.D.。筑波技術短期大学デザイン学科助教授を経て2004年より現職。専門はデザイン論、デザイン知識。



研究室訪問

知識科学研究科  
永井研究室 NAGAI Laboratory

デザインやさまざまな領域での創造的思考プロセスを研究する永井研究室。その理論の構築を図る一方で、国際的なデザインコミュニティの形成にも積極的。

1

デザイン学の確立の過程で  
人間の創造性や知を  
解き明かす

比較的新しい学術領域、  
デザイン学

ビジネスや社会に革新をもたらすイノベーションの手法の一つに、「デザイン思考」があります。アメリカのカリフォルニアに拠点を置くデザイン・ファームIDEO、ここは製品、サービス、環境などのデザインを支援する世界的なデザインコンサルティング企業で、その開発プロセスとしてデザイン思考を提唱していることから、この言葉が一気に世に広まりました。

かつて、デザインや人間の創造性を、科学的に追求することは、至難の技とされてきました。しかし、新しい独創的なビジネスや、複雑な社会問題に対する変革的な解決策のためにデザイン思考が盛んに採用されている今、デザインという考え方は学術としても重要になるのではないのでしょうか。また、デザインされたモノゴトに満ちた現代社会においては、デザインの研究は、これからどのような社会を創出していくのか、という未来に関わる大切な課題でも

創造性や感性を分析し、  
理論化をめざす

私のデザイン研究における主なアプローチは2つあります。デザインされているモノゴトの拠り所となる知の分析と、新たな知から構成されるデザインの探求です。

前者は、デザイナーや芸術家の創造過程において、どのような視点やモチベーションからスタートし、どのような思考のプロセスを辿るのかを検証する研究です。デザイナーや芸術家のスケッチや発話を分析することで、何を感じ、考えているのかを理解する手がかりを得ることができます。内面に焦点をあてたプロセスを詳細に捉えることで、人間の知的な創造思考プロセスを解き明かす研究を積み重ねています。

後者は、実際に創造的なデザインをする研究です。例えば制作物のカテゴリーのみを決め、デザイナーに発想のための複数のワードを与えて、自由にアイデアを出してもらいます。こうした実験を通して、どの

ような状況下でユニークかつ独創的なアイデアが生まれるのか、また、優れたデザイナーがどのようなところに着眼点を置くのかを検証し、人間の知からデザイン生成の方法と理論を研究しています。

さらに、デザインを考える上では、感性に注目する必要があります。ある製品への「好き・嫌い」について、その理由が説明できなかったり、時間が経つにつれて「好き・嫌い」が変わったりすることもあります。感性とは曖昧で不確かなものに感じられますが、ある製品に対し、一旦「嫌い」と感じてしまうと、これを「好き」に転じるのは非常に難しい。では、多くの人に支持され、長く親しまれている製品は他とどう違うのでしょうか、人間の心の深いところでそれが決まるのではないかと考えられます。感性の構造だけでなく、より深いところを解明することも、研究テーマの一つです。

学内外のデザイン創造を  
企画提案する

私は、世界30カ国以上から約120人が集まった国際研究グループ「SIG: Design Creativity」の運営に設立時から参画しており、本研究室を拠点に、国内外へのデザイン創造研究の発信を活発に行っています。

学内では、マテリアルサイエンス研究科と連携し、マイクロレベルの



インクジェット法により、人間の手に心地よく感じられる質感を生み出す研究を進めています。学外では、県内の小松精練株式会社との共同研究で、癒し効果のある繊維素材の開発や有機ELの光による空間デザインに取り組みました。ゆくゆくは、触れるだけで気持ちや和むようなタッチパネルやより創造的になる照明システムなどのユニークな製品も登場するかもしれません。

これからのモノづくりは、過去に目標とされた一部の性能に特化した製品ではなく、デザインや感性について、より総合的に配慮する方向に進むと思います。

構成的数学や情報科学で  
プログラミングの新合成法や  
すべての数学の体系化を図る

論理性を異にする  
もつつの新しい数学

数学には、古典的数学と構成的数学とがあります。古典的数学は、商取引の計算、農地管理のための測量、天文現象の周期性の解明など、実社会で広く利用されてきました。その特徴は、計算できるものと計算できないものがあるという論理に基づいているところにあります。逆に、数学で扱うのは計算できるものである、という強い仮定を置くと、古典的数学では矛盾を来すのです。

これに対し、構成的数学では、数学が扱うのは計算できるものであるという仮定をしても矛盾を起こしません。つまり、構成的数学は、古典的数学とは別の論理性を持っているのであり、この点が両者の大きな違いです。私の研究テーマを簡単に言えば、数学と計算機科学にまたがる学際的領域です。構成的数学の論理は計算機科学や数学基礎論に新たな可能性を与えます。たとえば、ある方程式を解き、その証明から解を求めるプログラムに到達してしまえば素晴

すべての数学の  
体系化をめざす

一般に、数学は計算と認識されがちですが、数学とは論証であり証明です。私の場合、ある数学的対象を検証するうちに、ある仮説を発見し、これが成り立つという証明を行うという研究手法が主です。

古典的数学は構成的数学を知らず、互いがそばを向いているような状況です。ある定理が構成的数学で成立した場合、その定理は古典的数学でも成立します。しかし、古典的数学で成立するとされた定理は、構成的数学では成立するとは限りません。私は、古典的数学における定理が、構成的数学ではどの公理に基づいて分類して、統一的な視点から体系化したいと考えています。これを私は構成的逆数学とよんでいます。

構成的数学の拠点として  
世界と手を結ぶ

私は少年時代から数学に熱中し、数学の定理のように「不変のもの」を作りたいという思いがありました。大学時代は情報科学を専攻しましたが、当時はまだ新しい学問領域で、何をやらべいいのかわからずばかりでした。企業に入社し、プログラミングの開発に携わりましたが、やはり「不変のもの」への思いがあり、大学院に進んだのです。そこで解析学を専攻していた頃、構成的数学に出会いました。構成的数学の証明はプロ

グラムミングに近く、「数学系と情報系」に関わってきた自分にはこれかもしれない」と思いました。当時、日本には構成的数学の研究者は一人もなく、渡米してこの分野へと飛び込んだのです。

現在、構成的数学が盛んに行われているのはヨーロッパですが、いまだに研究者の数はあまり多くありません。その分、研究者同士の交流は活発です。欧州連合には、知に強いヨーロッパの構築を目的とする第7次枠組み計画というものがあり、その中に、研究者のトレーニング・キャリアの開発を支援し、国際交流を促進する「マリ・キュリー・アクション」というカテゴリーがあります。本研究室は、ドイツのミュンヘン大学、イタリアのパドヴァ大学、スウェーデンのウプサラ大学、ニュージーランドのカンタベリー大学と共同で、構成的数学プロジェクトに応募し、採択されました。本学は日本における構成的数学の研究拠点を認められているのです。

私は、研究という言葉よりも学問という言葉が好きです。研究は企業でも行えますが、学問は大学でないと行えない。私は、大学は学問をすべき場だと考えています。では、学問とは何か。時代が変わり、場所が変わっても、なにものにも覆されることのない不変の真理を発見することだと思っています。私は、そういう姿勢でやっていきたいと思っています。



# 研究室訪問

## マテリアルサイエンス研究科 寺野研究室

TERANO Laboratory

オレフィン重合のメカニズム解明から高性能ポリオレフィン系材料の開発、新規触媒設計の研究に取り組む寺野研究室はこの分野の先端を行く。



**PROFILE**  
**寺野 稔**  
Terano Minoru  
マテリアルサイエンス研究科教授。東京工業大学博士(工学)。東邦チタニウム(株)触媒部技師長、同主席技師長などを経て1993年より現職。専門は高分子化学、触媒化学。

## 次世代高資源循環材料である ポリオレフィン研究を牽引し、 人材育成にも情熱を傾ける

### 資源循環型社会の鍵を握るポリオレフィン

ポリプロピレンやポリエチレンに代表されるポリオレフィンには炭素と水素から成り、環境に優しいプラスチックです。分子構造がシンプルで、リサイクルやリユースも可能です。剛性、耐熱性に優れ、低コストで高い成形加工性を発揮するため、電気製品、自動車部品、日用品などに汎用されています。現在、ポリオレフィンはプラスチック全体の約50%を占め、生産量は世界で1億トン以上、日本でも800万トン以上、工業界において突出した存在です。

さらに、ダイオキシンや環境ホルモンの原因となる有害な元素を含むプラスチックはまだまだ多く、その代替品としてポリオレフィンの高機能化が求められています。私たちは、ポリオレフィンの透明性や強度の向上など特性領域の拡張を図るべく、ナノ粒子をポリオレフィン中に分散させた複合材料など高機能ポリオレフィン材料の開発を行っています。これまでに、添加するナノ粒子の粒子間距離を制御することで高透明性ポリオレフィン材料を開発しました。

### 分野のリーダー役として若手の育成にも力を注ぐ

オレフィン重合について最先端の研究をしているグループは世界的にも少なく、私たちはその一つであると自負しています。実際、私たちは『不均一系チーグラー・ナツタ触媒に関する国際会議』をはじめ、この分野に関する三つの国際会議を主宰しています。大手企業との共同研究も活発で、



また、学生を育てるには、最先端レベルの研究に取り組んでいるという環境があつてこそ、最高の教育ができるのでは、とも考えています。

### 高資源循環ポリマー研究センターを設置

平成23年4月、本学に『高資源循環ポリマー研究センター』を開設します。プラスチックの廃棄や焼却による環境への影響が問題となっている今、欧米ではポリマー材料に対してリサイクルやリユースを規定する法制化が進んでおり、日本でも同様の取組みが始まりつつあります。

本センターは、そうした動きを先取りするとともに、高資源循環ポリマーについての組織的かつ広範な科学技術の確立と実用化を目的としています。具体的なテーマとして、リサイクル・リユース可能なポリオレフィンや生分解性プラスチックに代表される植物由来ポリマーの高機能化、それによる高環境負荷材料の代替など系統的な取組みを予定しています。

構成員は、マテリアルサイエンス研究科の本研究室、海老谷研究室、山口研究室、松見研究室、金子研究室を基幹とし、他大学や企業からも協力を得ます。

講義での出会いから導かれた研究の方向性  
私は大学を卒業後、いったん電機メーカーに事務職で就職しましたが、もともと大学で情報系を学んでいたこともあり、いつかまた技術の世界で活躍したいという希望を抱いていました。しかし、入った職場ではそれが叶わず、一念発起して退職、もう一度技術職を目指すためにJAISTの扉を叩くという道を選びました。

入学後、どの研究室に入るかを決め

かねていたのですが、講義を受ける中で出会ったのが、日本の技術経営(MOET)の第一人者であり、JAISTの副学長も務められた、故・亀岡秋男先生でした。亀岡先生とは元電機メーカー勤務という共通の経歴もあり、入学の動機などお話しするうちに先生から、「じゃあ、私と一緒に研究をやりましょう」と声を掛けていただいたのです。この言葉が弾みとなり、「亀岡研第1期生」としての研究生生活が始まりました。

亀岡研究室での私の研究テーマは『産業競争力の国際比較に関する総合指標の研究』というものでした。これは亀岡先生が考案された、コーポレート・テクノストラック・モデル(研究開発の投資対効果をシミュレーションするためのフレームワーク)に関連する内容であり、世界の国々の技術競争力などのように数値化し、このモデルに入れることができるかを研究したものです。一見、民間企業の業務とは関連づけにくいように思われますが、その後企業に再就職した私にとって、結果的にたいへん役立つものとなりました。

### 幅広い知識の修得が将来の糧になる

私は現在、東芝において高信頼な設計を実現する技術の研究開発に携わっています。機器やシステム、サービスの設計においては、様々な値(仕様)を決めるプロセスがあり、また複雑な計算手順があります。これらは暗黙的

なルールに基づいて進められることが多いのですが、それを定式化し、人間の思考に則した設計の自動化を実現していこうというのが、今取り組んでいるテーマです。

さて、この一連の職務の中でJAISTで学んだことに支えられた場面がいくつもあります。たとえば、新しい設計支援システムを導入する際、利用部門に情報やITを活用する能力(リテラシー)がどれくらいあるのかを評価することが必要になります。リテラシーに合わせ、その組織が使いこなせる機能を組み合わせたシステムに設計する必要があるためです。この、組織の評価という点では、JAISTでの研究が大いに活用できました。JAISTでは国の技術競争力を題材にしましたが、対象を企業の組織に置き換えれば、その評価指標を応用することができ、リテラシー評価の手法開発においてもたいへん役立ちました。

また、サブテーマでは佐藤賢二先生で学ぶ者に大切なのは、自分がこで何をしたいのかを明確にし、ゴールまでのシナリオをつくって講義をとり、研究することだと思います。というのも文理融合は一長一短の面があり、基点となる目的があれば多彩に可能性を広げられますが、逆に決まったルールがないので、全部中途半端にかじって終わってしまうことにもなりかねないので、これからの学生さんには、ぜひ、自分のシナリオをもつて未来を切り拓いてほしいと思います。

JAISTで学んだことを仕事の場でいかすことは修了生の皆さんそれぞれが、自身の持ち場で実践されているテーマかと思います。今回お話をうかがった石井さんは、社会人経験を経て知識科学研究科に入学。そこで積極的に吸収した幅広い知識を現在の仕事の中でいかされています。「技術の世界で活躍したいという思いがあったから頑張れた」という石井さんにお話をうかがいました。

**石井 岳**  
Ishii Gaku  
知識科学研究科 博士前期課程  
2001年度修了 38歳

同窓会員インタビュー  
**Interview**

## JAIST 同窓会・修了生レポート 経営系と情報系、2つの領域を ともに深く学び、吸収した2年間



いしい・がく  
(株)東芝  
研究開発センター  
システム技術ラボラトリー 研究主務



平成 22 年 6 月 1 日

## 知識科学教育研究センターの宮田教授に北陸情報通信協議会長表彰

知識科学教育研究センターの宮田一乗教授が、北陸情報通信協議会長表彰を受賞しました。北陸情報通信協議会長表彰は、電波利用や情報通信の発展に功績のあった個人および団体に対して表彰を行います。デジタルメディアを活用したエンタテインメントシステムやインタラクティブメディアアートの研究を推進し、情報通信分野における優れた人材の輩出に尽力されるなど、地域の情報通信の普及・発展に多大の貢献をした功績が認められたものです。



平成 22 年 9 月 15 日

## 情報科学研究科の浅野教授が電子情報通信学会からフェロー称号を授与

情報科学研究科の浅野哲夫教授が、社団法人電子情報通信学会から、情報・システム ソサイエティのフェロー称号を贈呈されました。これは、情報処理および情報通信等の分野で貢献した会員に対し、その貢献を称えとともに、その貢献が広く周知されるよう社会的認知度を高めることを目的として、当該分野で学術的または産業的發展・普及・振興などに著しい貢献をした会員に「電子情報通信学会フェロー」の称号が授与されるものです。



平成 23 年 2 月 7 日

## マテリアルサイエンス研究科の下田教授が研究成果を東京で発表—世界で初めて液体シリコンによる太陽電池の作製に成功—

マテリアルサイエンス研究科の下田達也教授が、液体シリコンによる太陽電池の開発に成功し、大学の片山卓也学長と科学技術振興機構（JST）の北澤理事が出席し、東京で記者会見を開催しました。下田教授の研究グループは、科学技術振興機構（JST、理事長・北澤宏一）の課題解決型基礎研究（戦略的創造研究推進事業 ERATO 型研究）の一環として、液体シリコンの基礎物性の解明とその制御技術の研究に取り組んできましたが、その研究成果として、液体シリコンから優れた半導体特性を有するアモルファス（非晶質）・シリコン薄膜の作製に世

界で初めて成功しました。研究の詳細は 6～7 ページに掲載しています。



平成 22 年 10 月 7 日

## マテリアルサイエンス研究科の高村准教授らに平成 22 年度文部科学大臣発明奨励賞

マテリアルサイエンス研究科の高村准教授らが平成 22 年度中部地方発明表彰において、文部科学大臣発明奨励賞を受賞、実施団体の代表として片山卓也学長が実施功績賞を受賞しました。

発明表彰は、各地方における発明の奨励・育成を図り、科学技術の向上と地域産業の振興に寄与することを目的として大正 10 年に創設されたものです。

受賞発明の名称
液体電極プラズマ発光元素分析法の原理
受賞理由
本発明は、品質管理、環境保全、食品安全などの観点で広く行われている液体試料の元素分析の中で、最もポピュラーかつ高性能なプラズマ発光分析を、大幅に小型化、省資源化するものである。



平成 23 年 2 月 10 日

## マテリアルサイエンス研究科の下田教授、金子准教授らの研究課題、文部科学省の「先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA)」に採択

マテリアルサイエンス研究科の下田達也教授、および金子達雄准教授を研究代表者とする 2 件の研究課題が、文部科学省の「先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA)」に採択されました。「先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA)」とは、温室効果ガスの削減を中長期にわたって継続的かつ着実に進めていくために、ブレークスルーの実現や既存の概念を大転換するような「ゲームチェンジング・テクノロジー」の創出を目指し、新たな科学的・技術的知見に基づいて温室効果ガス削減に大きな可能性を有する技術を開発するための研究開発です。

○下田 達也 教授を代表とする研究課題

研究開発課題名  
液体シリコン塗布プロセスによる高性能太陽電池

研究目的

本研究では、現在の商業発電を凌駕する発電コストを実現する高いコストパフォーマンスの太陽電池を、新物質と新製法によって開発することを目的とする。



下田 達也 教授

○金子 達雄 准教授を代表とする研究課題

研究開発課題名  
微生物バイオマスを用いたスーパーエンジニアリングプラスチックの創出

研究目的

本研究では、微生物により生産される芳香族アミンを用いたスーパーエンジニアリング・プラスチックの開発を行い、カーボンマイナスを誘導する新規金属代替材料の開発を目指す。



金子 達雄 准教授

平成 23 年 2 月 24 日

## 立命館アジア太平洋大学との学術交流協定を締結

本学と立命館アジア太平洋大学（APU、学長・是永 駿、大分県別府市）は、学術交流協定を締結しました。今回の学術交流の協定締結を契機に、両大学が国立、私立の壁を乗り越えて協力し、世界に開かれた教育研究を推進していくことで、今後の日本の大学・大学院教育の国際化の先導的な役割を果たしていきます。

今後、本学の知識科学研究科を中心として、APU の教員との共同研究や留学生へのシステマチックな教育などの様々な課題に積極的に取り組んでいくことにしています。

本学において開催した調印式には、APU からは永駿学長、平田純一副学長、PISHVA Davar 国際協力・研究部長、木田成也学務部長が出席し、本学からは片山卓也学長、川上雄資理事・副学長、日比野靖理事・副学長、平野仁司理事、國藤進知識科学研究科長、梅本勝博知識科学研究科教授、川西俊吾グローバルコミュニケーションセンター教授が出席しました。調印式にあたり、片山学長は「国際的大学としてトップクラスの APU と協定を締結することは大変喜ばしい。まず、研究を中心とした交流を進め、その後、学生交流につなげたい」と挨拶し、是永学長からは「最先端の研究を行っている JAIST との協定締結を機に、知識科学研究科を中心とした研究交流を推進したい」と挨拶がありました。



## 教員の人事異動 (カッコは前職)

採用
●平成 22 年 4 月 1 日付け 知識科学研究科 知識メディア領域 教授・杉山公造 (本学理事)
知識科学研究科 知識メディア領域 助教・日高昇平 (Indiana University Post-doctoral Research Fellow)
情報科学研究科 人間情報処理領域 助教・川本真一 (独) 情報通信研究機構 知識創成コミュニケーション研究センター研究員)
情報科学研究科 ソフトウェア科学領域 助教・青谷知幸 (独) 日本学術振興会 特別研究員)
マテリアルサイエンス研究科 物性解析・デバイス領域 助教・末岡晃一郎
先端科学技術研究調査センター 教授・稲本康 (株式会社富士通研究所 画像・バイオメトリクス研究センター 専任研究員)
先端科学技術研究調査センター 特任教授・山本外茂男 (文部科学省産学官連携コーディネーター)
大学院教育イニシアティブセンター 特任准教授・VESTERGAARD, Catherine Mthangeyi Mun'delanji (独) 日本学術振興会 外国人特別研究員)
大学院教育イニシアティブセンター 特任助教・鍋田智広 (独) 日本学術振興会 特別研究員)
大学院教育イニシアティブセンター 特任助教・林透 (本学企画課 企画係長)
●平成 22 年 5 月 1 日付け マテリアルサイエンス研究科 物性解析・デバイス領域 助教・Mohd Ambri Bin Mohamed (本学ナノマテリアルテクノロジーセンター 産学官連携研究員)

●平成 22 年 7 月 1 日付け 知識科学研究科 社会知識領域 助教・MACVAUGH, Jason Alexander (University of Gloucestershire Course Leader)
情報科学研究科 理論情報科学領域 助教・CHEONG, Kai Yuen (独) 科学技術振興機構 研究員)
マテリアルサイエンス研究科 物質デザイン・創出領域 助教・MOTT, Derrick Michael ((独) 日本学術振興会 外国人特別研究員)
●平成 22 年 8 月 1 日付け 情報科学研究科 人間情報処理領域 特任助教・LEE, Geunho (本学高信頼組込みシステム教育研究センター 研究員)
情報科学研究科 ソフトウェア科学領域 特任助教・GAINA, Daniel Mircea (本学高信頼組込みシステム教育研究センター 研究員)
●平成 22 年 10 月 1 日付け 情報科学研究科 人工知能領域 特任助教・SPOERER, Kristian Toby (本学情報科学研究科 研究員)
情報科学研究科 産学官連携研究員)
●平成 22 年 11 月 1 日付け マテリアルサイエンス研究科 物質デザイン・創出領域 教授・松見紀佳 (名古屋大学 大学院生命農学研究科 准教授)
●平成 23 年 1 月 1 日付け 知識科学研究科 社会知識領域 教授・神田陽治 (富士通株式会社 フィールド・イノベーション本部 フィールド・イノベータ(ディレクター))
●平成 23 年 2 月 1 日付け 知識科学研究科 特任助教・小川泰右 (本学知識科学研究科

研究員)
昇任
●平成 22 年 4 月 1 日付け 情報科学研究科 理論情報科学領域 教授・石原哉 (本学情報科学研究科 理論情報科学領域 准教授)
退職
●平成 22 年 3 月 31 日付け マテリアルサイエンス研究科 バイオ機能・組織化領域 教授・一石英一郎
マテリアルサイエンス研究科 物性解析・デバイス領域 准教授・藤原明比古
マテリアルサイエンス研究科 (ナノテク・材料研究者の育成システム) 講師・羽曾部卓
マテリアルサイエンス研究科 物性解析・デバイス領域 助教・仕幸英治
マテリアルサイエンス研究科 物質デザイン・創出領域 助教・高垣教
マテリアルサイエンス研究科 物質デザイン・創出領域 助教・岡本健三
先端科学技術研究調査センター 教授・竹内新也
●平成 22 年 7 月 31 日付け 情報科学研究科 人間情報処理領域 助教・LI, Junfeng
●平成 22 年 8 月 29 日付け 先端融合領域研究院 助教・WENG, Hongming
●平成 22 年 9 月 30 日付け 知識科学研究科 社会知識領域 教授・日高一義
●平成 22 年 12 月 31 日付け マテリアルサイエンス研究科 バイオ機能・組織化領域 教授・由井伸彦