



## NanoSquare Newsletter (Japanese) Vol. 5

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2016-02-09 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10466/14721">http://hdl.handle.net/10466/14721</a>

# NanoSquare Newsletter

Vol. 5 February 1, 2011

## 目次



・「鳥なき里の蝙蝠(こうもり)」	プログラム・オフィサー 石田武和	P1
・「ローレンツ顕微鏡法を用いたスピン流誘起磁化ダイナミクスの研究」	TT 講師 戸川欣彦	P2
・「光によるナノ物質運動制御の新原理開拓」	TT 講師 飯田琢也	P3
・「走査型トンネル顕微鏡によるカーボンナノチューブ原子欠陥の可視化」	TT 講師 西野智昭	P4
各種イベント開催記録と行事予定		

## 「鳥なき里の蝙蝠 (こうもり)」 プログラム・オフィサー 石田武和

お手本がなくてもアイデア(信念)があればやってみたら良い。そんな発想で起案されたのが大阪府立大学のテニユア・トラック制度です。米国では、既に標準的なキャリア・パス制度です。

私は、30歳の時に、公募により国立大学理学部物理学科の教員に採用されました。「独立の研究」と言われ、何も無いところからのスタートでした。3年連続で採択された科研費(奨励研究)をスタートアップ資金(90万円×3件)に、単独で論文が書ける体制には数年が費やされました。若い研究者が自らの研究環境を立ち上げるのは大変なことだったのです。メンターなど支援体制や育成システムが整備されていれば効率的だったでしょう。本学のテニユア・トラック教員と同世代で経験したことが、システム改革を通して若い人を応援(叱咤?)するモチベーションとなっています。

30代の終わりに、知り合いもいない公立大学工学部に転任し、再び研究の立ち上げで苦勞し、次第に府大に愛着を持てるようになりました。時は流れ、CREST代表として5年半の大型プロジェクトも無事終える頃、そろそろ人材育成かなと、振興調整費のテニユア・トラック制度へ応募となりました。楽しい「舞台装置」を創ろうと参照したのは「第3期科学技術基本計画」でした。

システム設計のキーワードは、“何処でも参照してもらえる制度”でした。それが本学のためにも最善と信じたのです。大学の皆さんに理解してもらえるように広報活動にも力を入れてきました。学長以下大学本部のご理解のもと、学内外の委員、スタッフの人たちが力を合わせ築きあげた制度はどの研究分野にも適合するように工夫されており、他機関でNanoSquareが参照される事例も確実に増えてきました。

NanoSquare拠点活動から「世界へ飛躍」する優れた若手人材が育て欲しいのです。ただ、今のテニユア・トラック



制度だけが成功への唯一のチャンネルではないのです。古式ゆかしき制度を経験された立派な研究者が本学にも沢山おられます。伝統も正すべき点を改めれば良いところがあるものです。個性にマッチしたキャリア・パスを若手研究者が自ら選び、信念に従い力強く前進できるアカデミアが理想です。互いの多様性を受け入れリスクを覚悟で切磋琢磨できることが強い組織を創り、個の力を伸ばし、求心力を育てます。本学プログラムに、文科省(JST)からも良い評価を頂いており、喜ばしい限りです。今後も、テニユア・トラック制度の「定着」と「普及」に向けて透明な発想をキープです。NanoSquare(ナノの広場)などを舞台装置に、学生や若手が夢を持つことができ、シニアも含めて躍動するOPUキャンパスが社会の人々に分かりやすい形でアウトリーチされることで、「地域の信頼」へとつながるのです。

さて、「鳥」と「蝙蝠」では、どちらが優れているのでしょうか。通例の用法とは異なる意味も見えてきませんか。一度考えて頂けたらと思います。そして、これまで同様、NanoSquareプログラムに対する率直なご意見、ご指導・ご鞭撻をよろしく願います。

## ローレンツ顕微鏡法を用いたスピントロニクス流誘起磁化ダイナミクスの研究 — 平成21年度〈風戸研究奨励賞〉を頂いて —

テニユア・トラック講師 戸川欣彦

平成21年1月にテニユア・トラック教員として大阪府立大学に赴任してから、早いもので2年が経ちました。着任した初日を思い返しますと、研究室にあるのは机とイスがひとつずつと、ほとんどゼロから研究活動をスタートしました。テニユア・トラック制度は大阪府立大学における新しい試みですが、学内外の関係者からのありがたいご支援やテニユア・トラック研究室への配属を果敢に志望してくれた学生達の猛烈な頑張りもあり、研究活動は最近ようやく軌道に乗っています。特に嬉しく思うのは、大阪府立大学で新たに取組んだ研究において成果が出始めたことです。学生の頃から数えますと、私はこれまで4回、研究場所を移り、その度に研究内容を大きく変えてきました。いつも不安は感じますが、新たなことを着想し、挑戦し、未知の世界に触れる面白さに駆り立てられ、楽しみながら研究活動を行うよう心がけています。

今からほぼ一年前のこととなりますが、平成22年2月20日(土) 経団連会館に於いて、財団法人・風戸研究奨励会より、平成21年度〈風戸研究奨励賞〉を受賞する栄誉に授かりました。〈風戸研究奨励賞〉は、満35歳以下の研究者を対象とし、電子顕微鏡並びに関連装置の研究、開発及び電子顕微鏡並びに関連装置を用いた研究(医学、生物学、材料学、ナノテク、その他)において、実績があり且つ将来性のある優秀な研究者に研究費助成として贈呈されるものです。

〈風戸研究奨励賞〉は、将来の学術分野を切り開き、電子顕微鏡の発展に貢献する研究提案を審査するものといえます。今回、私は「ローレンツ顕微鏡法を用いたスピントロニクス流誘起磁化ダイナミクスの研究」を提案しました。私が研究対象とする分野のひとつに、スピントロニクスと呼ばれる、極微細な磁石(磁性体)の状態を電子の流れ(電流)に伴うスピンの流れ(スピントロニクス)を利用して制御する、従来のエレクトロニクスを拡

張する、新しい科学・技術分野があります。これまで自ら開発してきた電子顕微鏡を用いた磁性体の電気信号印加下での直接“その場”観察技術を更に改良し、この独自の技術に基づき、スピントロニクス分野における新たな概念である電荷の流れを伴わない純スピントロニクス流が引き起こす磁化ダイナミクスの微視的その場観察を行い、次世代磁気電子(スピントロニクス)素子の新たな動作原理や開発指針を産み出すことを狙っています。電子顕微鏡を用い、スピントロニクスにおける新たな研究展開を切り開こうとする点が挑戦的、意欲的な研究と評価されたそうです。授賞式(下図)ではスピーチする時間を頂戴し、共同研究者や選考して下さった先生方へ御礼を申し上げます。その際、テニユア・トラック教員としての本学での研究活動を紹介し、受賞という形で高く評価して頂いたことを厚く御礼申し上げます。

提案した研究は学生と一緒に精力的に取り組んでおり、最近ようやく研究成果の芽が出てきたところです。これらの新しい成果が学術・産業界からの評価を得るにはまだまだ時間がかかると思います。しかしながら、意欲的な研究の試みを応援していただける仕組みが世の中に数多くあることは誠にありがたいことです。今後も大阪府立大学発の新たな研究に取り組んでいこうと思いますので、皆様方からのより一層のご支援をお願いする次第です。



図1:授賞式にて。2月20日(土)、経団連会館にて。本人は下段左より4人目。  
(写真は財団法人・風戸研究奨励会より提供いただきました)

## 光によるナノ物質運動制御の新原理開拓

— 平成22年度〈科学技術分野の文部科学大臣表彰〉を頂いて —

テニユア・トラック講師 飯田琢也

ナノ領域における光誘起力の研究に関する一連の研究結果、及び研究課題の将来性が高く評価され『平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰』を受賞しました(図1)。この賞は、萌芽的な研究、独創的視点に立った研究で顕著な研究業績をあげた40歳未満の若手研究者個人を表彰するものです。また、今回受賞対象となった研究成果の多くの部分は、本学工学研究科の石原一教授、大阪大学の伊藤正特任教授および芦田昌明教授との共同研究によるものです。

ここでは受賞対象となった研究成果のうち主なものについて簡単に紹介します。光照射下で物質が受ける「光誘起力」を用いたマイクロ物質や原子の光マニピュレーションに関する研究は、物理・工学・化学・生命科学等の多様な分野に渡って行われていますが、ナノ物質の力学制御は未だに挑戦的な課題です。ナノ物質はサイズが小さく非共鳴条件では光との相互作用が弱いため、その操作において十分な強い光誘起力を発生することが困難と考えられていました。我々は、世界に先駆けて光誘起力に関するミクロとマクロを接続する新理論を構築してナノ領域での議論を可能とし、量子力学的共鳴条件下での光誘起力の特性を解明し、ナノ物質の光による操作可能性を明らかにしてきました。特に、狭帯域レーザー光を用いて所望の性質のナノ物質の選択操作を行う量子ナノ光クロマトグラフィー(図2)の原理構築や、光照射されたナノ物質集団の共同現象に起因する負の光圧および超物質間輻射力などの新現象(図3)も見出しました。これらの成果

は、ナノ材料の高精度抽出技術や極微計測技術、ナノ物質集団の長距離秩序制御による光機能性ナノ複合材料の製造技術の革新に繋がると期待されています。特



図1:授賞式会場にて(2010年4月13日、於:京王プラザホテル新宿)。

に、米国物理学会の論文誌Physical Review Letters等の一流誌に複数回に渡り掲載され学術的にも高い評価を受けており、同学会のWebジャーナル、『Physical Review Focus』に複数回紹介されたことも特筆すべき点です (<http://focus.aps.org/story/v11/st6> および<http://focus.aps.org/story/v21/st21>など)。

現在、ナノ科学・材料研究センターにおいて、「科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 さきがけ」の支援も受けながら発展研究も行っています。そこでは、光操作の大敵と従来考えられてきた「揺らぎ」の効果も積極的に取り入れた動的プロセス制御に関する研究を行い、光機能性ナノ複合材料のボトムアップ的作製法の新原理構築を目指しています。また、ナノ複合材料を利用した、高効率光工エネルギー変換材料、光ナノ回路、光学的センサーなどへの応用展開を狙った異分野融合の共同研究も、他のテニユア・トラック研究室や学外の実験グループとの連携により推進しています。

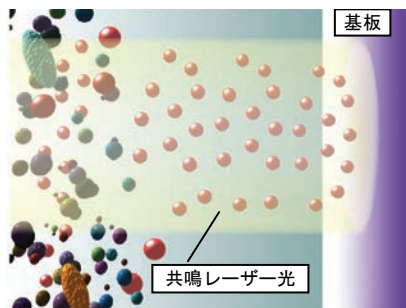


図2:特定のナノ粒子に共鳴する狭帯域のレーザー光(共鳴光)を様々な特性の微粒子が混在する領域に照射して、所望の性質のナノ微粒子だけを抽出する量子ナノ光クロマトグラフィーの概念図。

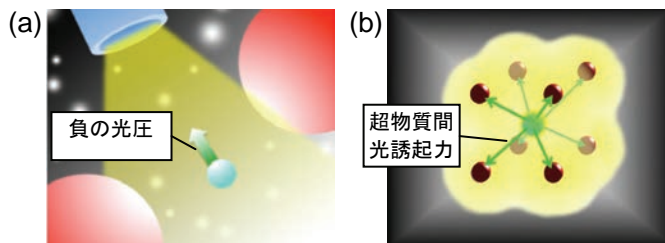


図3:(a)複数のナノ粒子が光の波長以下の領域に接近して存在する場合に特定の周波数の光を照射すると、光の進行方向と逆向きの負の光圧が生じる条件を解明(概念図)。(b)ナノ粒子の集団の中にレーザー光に共鳴しない異種のナノ粒子が混在している場合でも、そのナノ粒子を介して共鳴するナノ粒子間に生じる引力や斥力が100倍程度に増強する条件を解明(概念図)。

## 走査型トンネル顕微鏡によるカーボンナノチューブ原子欠陥の可視化 — 東京コンファレンス 2010、日本分析化学会第 59 年会ポスター賞を頂いて —

### テニユア・トラック講師 西野 智昭

カーボンナノチューブ (CNT) は、数nmほどの直径をもつ円筒構造をしており、六角形状に配列した炭素原子だけで構成されています。サイズが極めて小さいにも関わらず、機械的に強固で、また優れた電気的特性を示すことから機能性ナノ材料として大きな興味を集めています。しかしその一方で、CNTの評価・分析は容易ではありません。特に、六角形以外の炭素原子の配列などの構造欠陥を検出することは極めて困難でした。

私たちの研究室では、これまで走査型トンネル顕微鏡 (STM) を用いて、単一原子・分子レベルで興味のある部位のみを選択的に観察する手法を開発してきました。重要なのは、観察したい部位に対して水

素結合などの化学的相互作用を形成する物質をプローブ (分子探針) として用いることです。そこで、本研究では、CNTの構造欠陥に相互作用を形成する分子探針を用いて、CNTを観察しました。その結果、従来のSTMでは見ることができなかった原子の欠陥を明瞭に観察することに成功しました。構造欠陥はCNTの電子特性に大きな影響を及ぼすと言われており、本手法によって、欠陥と電子特性の関わりなど新たな知見が多数もたらされるものと期待されます。

これらの成果は、当研究室の博士前期課程1年金田怜士君が、東京コンファレンス2010、および日本分析化学会第59年会にて発表し、いずれにおいてもポスター賞を受賞しました。

### 各種イベント開催記録と行事予定 (2010 年度)

N2RC 拠点セミナー (一般公開)		
第 12 回	2010 年 5 月 20 日	講師: コスマス・プラシデス (ダーラム大学教授、UK)
第 13 回	2010 年 6 月 15 日	講師: ポール・オブライアン (マンチェスター大学教授、UK)
第 14 回	2010 年 6 月 24 日	講師: 溝口幸司 (大阪府立大学教授) 伊藤弘毅 (東北大学助教) 板谷治郎 (東京大学特任講師) 清水亮介 (JST さきがけ専任研究員、東北大学) 小嶋寛明 (情報通信研究機構神戸研究所マネージャー)
第 15 回	2010 年 10 月 25 日	講師: ローランド・フィッシャー (ルール大学ポーフム教授、ドイツ)
第 16 回	2010 年 11 月 19 日	講師: 西田信彦 (東京工業大学教授) 一杉太郎 (東北大学准教授) 林智広 (東京工業大学准教授)
第 17 回	2011 年 1 月 12 日	招待講演者: 山中伸介 (大阪大学教授) 浜地格 (京都大学教授) 稲垣伸二 (株式会社豊田中央研究所シニアフェロー) 依頼講演者: 牧浦理恵 (大阪府立大学テニユア・トラック講師)
第 18 回	2011 年 2 月 21 日	講師: 小西玄一 (東京工業大学准教授) 竹内雅人 (大阪府立大学助教)
NanoSquare Café		
第 1 回	2010 年 4 月 20 日	ゲストスピーカー: 児島千恵 (大阪府立大学テニユア・トラック講師)
第 2 回	2010 年 11 月 29 日	ゲストスピーカー: 西野智昭 (大阪府立大学テニユア・トラック講師)
IT 教員研究室配属説明会		
第 5 回	2010 年 4 月 2 日	・大阪府立大学の最先端研究施設「ナノ科学・材料研究センター」の研究室紹介 ・大学院募集要項の配布、希望研究室への配属方法についての説明 ・6月5日は、大阪府立大学中之島サテライトで開催いたしました。
第 6 回	2010 年 6 月 5 日	
第 7 回	2011 年 2 月 10 日	
NanoSquare 特別講演会 (一般公開)		
第 2 回	2010 年 4 月 19 日	講師: 川端和明 (文部科学省 科学技術・学術政策局基盤政策課長)
第 3 回	2010 年 11 月 16 日	講師: 外村彰 (株式会社日立製作所フェロー)

### NanoSquare Newsletter Vol. 5

2011 年 2 月 1 日 発行

編集・発行

大阪府立大学「地域の大学からナノ科学・材料人材育成拠点」プログラム運営委員会  
〒599-8531 大阪府堺市中区学園町1番1号

Mail: NanoSquare@21c.osakafu-u.ac.jp

Phone: 072-254-8278 (Direct)

Fax: 072-254-7854

