

No.8
Jun. 2011

MANAの発足から4年を経て これまでの実績とこれからの挑戦 — 青野 正和

医療現場と連携し、社会貢献度の高い研究を
— フランソワーズ・ウィニック

MANAの4年間を振り返る

MANA の研究成果

- ナノの積み木細工で望みの電子材料をつくる — 長田 実
- 汎用性の高い超高感度センサー — 吉川 元起
- 生体組織再生を促進する自家足場材料 — 陳 国平
- 固体酸化物電解質中における酸素イオンとプロトンの伝導性 — ダニエレ ペルゴレーシ

がんばろう日本! がんばろうNIMS! がんばろうMANA!
— 東日本大震災に寄せて WPI/MANA関係者からのメッセージ



国際ナノアーキテクトゥクス研究拠点
International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)

MANA MEMO



青野 正和 AONO Masakazu

1972年、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了（工学博士）、無機材料研究所入所。1986～2002年、理化学研究所主任研究員。1996～2005年、大阪大学大学院工学研究科教授。2002年～2006年、物質・材料研究機構ナノマテリアル研究所長、2007年～現在、同機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点（MANA）拠点長（文部科学省「世界トップレベル研究拠点」事業）。この間、米国ウイスコンシン大学客員教授（1978～1980年）、新技術事業団 ERATO「青野アトムクラフトプロジェクト」総括責任者（1989～1994年）、などを歴任。米国真空学会フェロー（2003年～）、英国物理学会フェロー（2004年～）、応用物理学会フェロー（2007年～）、物質・材料研究機構フェロー（2004年～）。科学技術庁長官賞（1983年）、熊谷記念真空科学論文賞（1983年）、日本表面科学会賞（2004年）、文部科学大臣賞（2007年）、ファインマン賞（2010年）など受賞。

ナノテクノロジーから ナノアーキテクトニクスへ

——MANAが発足して約4年を経過しましたが、そもそもMANAという研究拠点を文部科学省のWPIプログラムの研究拠点として設立なさろうとしたきっかけは何だったのですか？

最近の四半世紀にナノテクノロジーが著しい発展をとげましたが、その分野の研究を進めていた私は、ナノテクノロジーが真に革新的な発展をするためには、何か新しい視点を導入する必要があると感じていました。それを仲間と議論していたとき、ある概念が固まり、それを「ナノアーキテクトニクス(Nanoarchitectonics)」の語で表現することにしました。ナノアーキテクトニクスは、ナノスケールの世界におけるアーキテクチャー（構造建築）の“ニクス”（学問体系）を意味します。この語に込めた意味は、個々のナノスケール構造の機能を分析的に見る従来のナノテクノロジーの視点から、それらのナノスケール構造が密接な相互作用によって生み出す連携機能に注目する総合的な視点に転じることが重要だということです。なぜ重要かといえば、それによって新材料開発に革新がもたらされるはずだからです。2007年、文部科学省がWPIプログラムを発足したとき、“ナノアーキテクトニクスによる新材料開発”で世界を先導する研究拠点を日本に形成する絶好の機会が来たと思い、私たちはそれに応募しました。

——ナノアーキテクトニクスとナノテクノロジーの違いを、もう少し詳しく説明していただけませんか？

先ほど、この四半世紀にナノテクノロジーが著しい発展を遂げたと言いましたが、その原動力となったのは、物質をナノスケールまで小さくすると、予期しなかった興味深い性質が次から次へと現れてきたことです。一例としてカーボンを取り上げましょう。それは、ナノスケールの世界では、数十個の原子からなる閉じた構造（フラーレン）、ナノスケールの直径をもつ円筒構造（カーボンナノチューブ）、原子が2次元に並んだ平面構造（グラフェン）などの形態を取り、それぞれが予期しなかったきわめて興味深い性質を示します。それゆえ、フラーレンの発見とグラフェンの研究はどちらもノーベル賞を、カーボンナノチューブの発見は文化勲章を受賞したのです。ときどき、ナノテクノロジーは半導体集積回路の微細加工のために活躍してきたマイクロテクノロジーを単により微細化した技術だと思っている人がいますが、そうではありません。既知の知識に基づいて設計されたミクロの構造を忠実に構築するのがマイクロテクノロジーであるのに対し、ナノテクノロジーは、未知の性質をもつナノスケールの構造を探索的に構築しようとするもので、両者は対照的です。

さて、ナノアーキテクトニクスは、そのナノテクノロジーをさらに超えようとするものです。先ほど述べたようなナノスケール構造は、それがいかに興味深い性質を示しても、応用の立場からは、それが単独あるいは単なる集合体として存在する限り、その価値は限られています。重要なことは、それらのナノスケール構造が相互

MANA の発足から4年を経て これまでの実績とこれからの挑戦

◆聞き手：NIMS 広報アドバイザー 鉦取 章男

に連携して生み出す、より革新的な機能に注目し、かつそのような連携機能を実用の立場において有効に利用することです。ナノアーキテクトニクスは、それを目指す技術体系です。

——ナノアーキテクトニクスによって、どういう研究が行われるのでしょうか？

ナノアーキテクトニクスでは、従来のいわば“決定論的な”「設計と加工」の概念は根本的な変更を求められることに注意してください。設計も加工も、それによって生み出される機能も、本質的に曖昧さを含むことになります。これは欠点とかそういうものではなく、避けられない必然です。私たちは、ナノアーキテクトニクスにとって最重要なキーテクノロジーは何かを注意深く分析し、1) 制御された自己組織化、2) 化学的ナノ構造操作、3) 外場を利用した物質制御、4) 新しい原子・分子操作の4つを抽出しました。どれも、部分的に曖昧さを含みます。MANA のロゴに見られる4つの輪は、それらのキーテクノロジーを表しています。それらを支える5) 理論的なモデル化・設計もきわめて重要で、MANA ではこれらをまとめて「5つのキーテクノロジー」と呼んでいます。

もちろん、目指すは、ナノアーキテクトニクスを駆使して21世紀の持続可能な社会を実現するために必要な革新的な新材料を開発することです。それがMANAのターゲットです。そのために、研究は目的志向の4つの研究分野、すなわち、1) ナノマテリアル、2) ナノシステム、3) ナノグリーン、4) ナノバイオの4つの分野において進めています。

経営側から見た MANA の現状

——MANA の組織としての現状について、拠点長としてどうお考えですか？

MANA の組織は、関係者の努力によって非常にうまく運営されています。研究者の57%が外国籍という国際化を達成し、全員が英語に堪能な事務と技術の支援スタッフが彼らのサポートに当たっています。3月の大震災の直後、外国人の8割がいったん本国に帰国しましたが、現在はほとんどの人が戻ってきました。MANA が外国人研究者にとっても快適な環境にあるからでしょう。

——国際化については、どういうお考えをお持ちですか？

国際化というとき、なぜ国際化するのかを明確にしておくことが大切です。MANA の研究領域は学際的なので、MANA が世界トップの研究を進めるためには、世界中から優秀な研究者を集めることが不可欠です。MANA の研究

者の半数以上が外国籍ということを先ほど言いましたが、それがMANAの研究を大いに活性化していることを現実に見えています。また、日本の若い研究者や学生を国際的な雰囲気の中に置き、できるだけ早く彼らに国際的感覚をもってもらふこと、これも国際化の一つの重要な目的です。

——優れた研究人材の確保については、いかがですか？

研究機関が優れた研究人材を集めるポイントは3つあります。評判、待遇、生活環境です。評判とは、研究機関の世界的な知名度、どんな優れた研究者がいるか、どんな優れた研究設備があるかなどのもので、MANAはこの評判を確実に高めつつあります。待遇については、一般的に見て、MANAは世界の平均よりもやや高いと思います。生活環境については、MANAに就職あるいは滞在している外国人から不満を聞いたことはありません。これはMANAが筑波研究学園都市にあることとも関係しています。これからも、これら3つのポイントの改善を全力で進めたいと思います。

社会に役立つ研究の 実現に向けての挑戦

——この4年間でMANAが生み出した研究成果をご紹介いただけますか？

いくつもあるので迷いますが、代表的なものを挙げましょう。一つは、「ナノシート」という新しい物質相の発見と、その積層によるさまざまな新物質の創成です。これは多くの新機能材料を創成したこともさることながら、ソフト化学ナノアーキテクトニクスと呼ぶべき新分野を開拓した点において、特筆されるべきものです。二つ目は、今日のコンピュータを支えているシリコンCMOSデバイスの限界を見据えた新原理デバイスが開発されているなかで、我々が開発した「原子スイッチ」が、不揮発性、小サイズ、省電力、低温冷却不要、加工が容易などの点で有利なために、大きな期待を集めていることです。さらに重要なことですが、原子スイッチは脳神経網におけるシナプスに類似の学習機能をもつことが判り、我々は脳型計算回路を無機物質によって構築する研究を開始しました。三つ目は、将来の量子情報処理のための新しいデバイスをいくつか実験的にまた理論的に提案したことです。四つ目は、可視光域の光に敏感な光触媒材料の開発に成功したことです。これは

将来の人工光合成の実現に見通しを開くものです。

——MANAにおける研究の今後の展望や夢についてお聞かせください。

MANAの研究における私の夢は3つあります。どれもグランドチャレンジですので、どこまで実現できるかわかりませんが(笑)。一つは、脳型コンピュータの実現に向けて、脳神経網のように信号の演算と記憶を実行するナノネットワークのプロトタイプを無機材料だけで作ることです。私たちが開発した原子スイッチの特性の最近の詳細な解析から、それが可能であることが徐々に分かってきました。二つ目は、室温超伝導の実現です。世界中の多くの研究者がその研究に情熱を傾けていますが、その多くは3次元のバルク物質で室温超伝導を実現しようとしています。私たちは、少し違ったナノアーキテクトニクスの観点からそれに挑戦します。三つ目は、人工光合成の実現です。これを実現するにはきわめて学際的な協力が必要でしょう。私たちは、可視光域の光に敏感な光触媒の研究および太陽光の有効利用のためのプラズモニクス研究における実績をもとに、この研究に積極的に参加したいと思っています。

——なるほど、ぜひ実現させてください。大変面白いお話をありがとうございました。



医療現場と連携し、 社会貢献度の高い研究を

フランソワーズ・ウイニック

Françoise M. WINNIK

MANA サテライト主任研究者 (PI)
ナノバイオ分野
モントリオール大学教授

現在カナダのモントリオール大学にいらっしゃるフランソワーズ・ウイニック教授は、この度 MANA のサテライト主任研究者 (ナノバイオ分野) に就任されました。アメリカ化学会発行の雑誌「Langmuir」のエグゼクティブエディターでもいらっしゃるウイニック教授に、これまでの経歴を振り返りつつ、現在の活動や、ご自身の研究結果の実用化に向けて MANA でどのようなアプローチをなさるつもりかかがありました。

幅広い分野に視野を向けて

——モントリオール大学では、どのような研究をされているのですか？

私の研究グループの基本テーマは高分子化学 (ポリマー化学) ですが、私自身この分野に限定しようとは思っていません。実際に材料科学、バイオなどを含む広い範囲の研究に携わっています。私は分野を問わず様々な研究者と議論することが好きです。たとえ専門がどのような分野であれ、そこから新たな共同プロジェクトにつながる可能性が常にあると考えるからです。今日たくさんのプロジェクトが、ドラッグデリバリーシステムや医療イメージング機能への応用、ナノ粒子の毒性についての研究など、ナノバイオ分野に焦点を合わせていますが、実際にナノ粒子を応用した製品が開発され市場に出ることは、社会福祉に貢献する非常に意義のあることだと考えています。

日本とカナダを繋ぎ、実際に役に立つ研究を

——MANA のサテライト主任研究者 (PI) としてどんな研究をなさりたいですか？また、MANA への参加を決めた動機を教えてください。

モントリオール大学で現在行っている研究が、MANA で取り組む研究のベースとなります。ナノマテリアルに関係する幅広い分野に関心があることは既に述べましたが、私は MANA の PI として、ナノアーキテクトニクスの分野で明確な機能を定義し、バイオインタフェースを通して設計・製造を行い、研究を進めていきたいと考えています。研究室の中だけに留まらず、日本とカナダの臨床医と共同で実際に患者に役立つ研究をしようと考え、現在新しい治療法や個人医療などの様々な局面で、心臓外科医や整形外科医と提携しています。モントリオールの医療環境と、MANA で得た専門知識をリンクさせることが両機関にとって有益であり、最終的には日本とカナダでのより良い治療方法に繋がると確信しています。

MANA は私の新たな可能性を引き出してくれるだけでなく、研究の場を提供していただきました。実際、私は次の研究課題を探していたところで、(つくばの) MANA と NIMS で活用できるすばらしいネットワークの可能性も MANA への参加を決定する大きな要因でした。日本とカナダの研究チームとの間で起こる相乗効果のことを考えると本当にわくわくします。

——世界トップレベル研究拠点 (WPI) の1つとして、国際化を今後どのように進めたら良いか、ご意見をお聞かせください。

実際に私がこれまで見て経験してきた限りですが、MANA はつくばが培ってきた国際社会のおかげで、良い方向に進んでいると思います。

様々な国から来た研究者が日本の科学者と協力する様子を、これまでも数多く見てきました。

多くの場合、コミュニケーション問題や倫理・文化の相違は、しばしば科学者間に誤解や信頼の欠如など壁を生み出します。MANA は、研究者たちが“ことをなす”ために協力しながら様々な違いを調整でき、アイデアが効率よく実体化できる仕組みを備えているように思えます。この、いわゆる“メルティングポット”アプローチに基づいた MANA の文化は、うまくいっていると思います。相互理解と協力を推進するように、中で働く人間も選ばれています。その一方で充実した事務的・技術的支援体制のおかげで、MANA の研究者には、自らの研究に専念できる環境もあります。研究者たちはプロジェクトを遂行するのみ…優秀な研究が目標です！

——現在、材料の研究をされている女性の研究者に何か激励のお言葉をいただけますか？

日本でも、家庭に入るだけでなく、キャリアとして科学に携わることを決めた女性が沢山いらっしゃいます。実際に化学の修士号を持っていて、今後産業界で職を得るか、博士号取得に向けて研究を継続するか悩んでいる優れた若い女性に出会ったことがあります。彼女は研究を続けたくても、家庭生活との両立ができないのではないかと板挟みになっていました。西ヨーロッパや北アメリカでは、“働くお母さん”を実際的にサポートするためのインフラが整備されており、こういった問題は起きません。日本ではまだ難しいことも知れませんが、また文化的にも若い女性の社会進出を阻するものが数多くありますが、日本が埋もれている多数の女性の才能に気づく日もそう遠くないだろうと確信しています。実際“マンネリ”ではない革新的な研究というのは、研究者の性別に関係なく可能なのです。



フランソワーズ・ウイニック

フランス出身。博士研究のためトロント大学へ。カナダのゼロックス研究センターで、新材料への印刷応用技術に関し、10年以上研究員として勤務。その後、マクマスター大学、モントリオール大学と、長年に渡りカナダの大学で研究に取り組む。化学だけでなく物理学も専攻。アメリカ化学協会 (ACS) の雑誌「Langmuir」の編集にも携わる。

MANAの4年間を振り返る



2007年10月に発足以来、MANAはその運営に並々ならぬ努力を傾け、高い評価を受けつづけています。ここでは、そうしたMANAの4年間の成果を振り返ってみましょう。

積極的に運営改革に取り組む

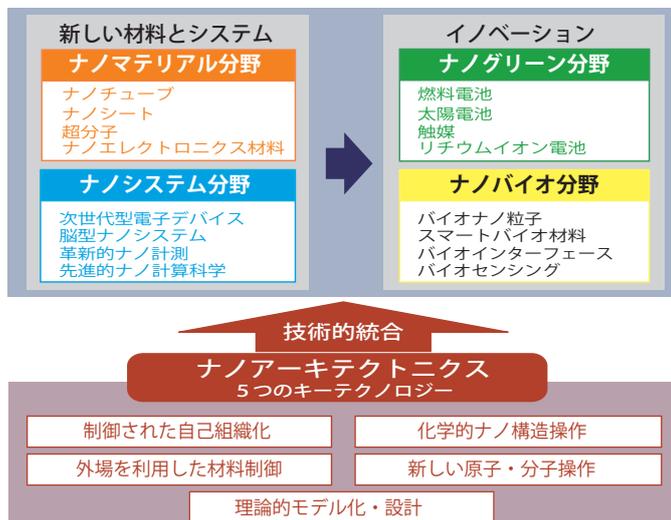
MANAはマテリアル・ナノアーキテクトニクスという独自の研究コンセプトのもと、ナノテクノロジーに特化した材料開発を行い、イノベーションにつながる新材料・新技術の創製を目指しています。そのミッションは次の4つに要約されます。

1. マテリアル・ナノアーキテクトニクスを用いた融合研究の推進
2. トップレベルの研究者が世界中から集結する「メルティングポット」環境の形成
3. 独創性あふれる若手研究者の確保・育成
4. 世界のナノテク拠点をつなぐネットワークの構築



組織改革

2007年10月の発足時は、マテリアル・ナノアーキテクトニクスの鍵となる5つの基幹技術—「制御された自己組織化」「新しい原子・分子操作技術」「化学的ナノ構造操作」「外場を利用した材料制御」「理論的モデル化・設計」—に対応した組織を構築しました。しかし、組織の使命をより明確にし、MANAの研究を分かりやすくするために、2008年10月、「ナノマテリアル」「ナノシステム」「ナノグリーン」「ナノバイオ」の4分野に再編しました。ナノアーキテクトニクスの5つの基幹技術を統合することにより、ナノ材料やナノシステムの基盤的



な基礎研究を進め、イノベーションにつながる環境科学や生命科学への応用展開の方向性を明確にしたのです。同時に発足時の副拠点長体制を改め、最高運営責任者を拠点長の下に設けました。拠点長のマネジメント負担を軽減し、拠点運営に係る意志決定の効率化とスピードアップを図る運営体制を作り上げました。各分野に分野コーディネーターを配置し、分野内の研究の推進、分野間の連携強化や融合研究の促進を図ることとしたのです。

優秀な研究者の確保

世界中から優秀な研究者を確保するため、種々のリクルート活動を展開してきました。ローマ大学からトラベルサ教授をヘッドハンティングし、民間企業から韓博士、元国立研究所から塚越博士などを招聘しています。

国際化への努力

MANA棟には、研究者が気楽に談笑したり、打ち合わせや議論をしたりする場として、ロビーに「メルティングポットカフェ」と称するスペースが設置されています。さまざまな国の研究者も、事務職の人たちも、それぞれ集まって歓談しています。各国語が飛び交うのはもちろんですが、共通語は英語です。

MANAは、主任研究者(PI)、若手研究者、ポスドク研究員、大学院生、それに独立研究者やICYS-MANA研究員などで構成され、他に国内外のサテライト拠点を擁し、総人数は200名を超えています。この内、半数以上が外国籍です。この他、年間200名を超える研究者が国内外から絶えず訪れます。

MANA事務部門と各PI秘書が英語を共通語として事務を担当し、外国人研究者同伴の家族については、NIMS本体の支援制度を利用して、病気、出産、学校、住居などのケアを行っています。

外国からの研究者のために、来日時、着任時、研究遂行時、離職時などNIMSで働く際に必要な知識をまとめた日英併記のガイドブックがあり、毎年一回程度更新されています。このガイドブックを使ったラボツアーを毎月開催しており、新規着任者は参加が義務づけられています。

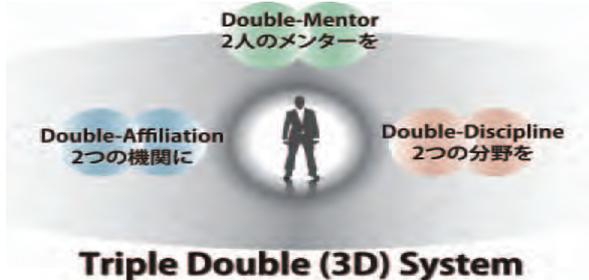


メルティングポットカフェ

人材育成～ MANA 独立研究者

将来性のある研究者にとってもっとも刺激的なのは、世界トップを走る科学者に直接会ってその人柄に触れ、研究についての話を聞くことです。それを個人的に体験することができれば、そのインパクトは極めて強いものになるはずで、それを現実のものとなりました。

MANA 独立研究者は主として 30 代の若手研究者で構成され、MANA で独立して研究を行っています。彼らの恵まれた人材育成システムの中でも、特に挙げたいのは 3D システムと呼ばれるものです。



3D とは、Double-mentor、Double-discipline、Double-affiliation のことで、複数のメンターによる研究指導で自立性を強化し、複数の研究テーマを持つことによって学際性を高め、複数の所属によって独自性を強化しようという狙いです。そのためにサテライト機関や海外連携機関を十分に活用しています。

深田直樹博士はジョージア工科大学のゾン・リン・ワン教授から、長尾忠昭博士はハーバード大学のナラヤナムルティ教授を訪ねて大きな刺激を受け、優れた研究成果をあげています。



深田博士(左)と
ワン教授(右)

長尾博士(右)と
ナラヤナムルティ教授(左)

研究支援

MANA では第一級の装置群を集めた MANA ファウンドリを棟内に設置、ナノアーキテクチャの研究をサポートしています。また、MANA ファウンドリ以外にも多くの共有設備をもち、英語の堪能なテクニカルサポートスタッフが支援を行っています。

MANA ファウンドリは、描画・露光エリア、ドライプロセスエリア、ナノ加工エリア、ナノ構造評価エリア、ナノ計測エリアおよび熱処理エリアの 6 エリアから構成された 235 m² のクリーンルーム設備を備えています。その特徴は、有機材料、無機材料、金属材料、半導体材料、



MANA ファウンドリのクリーンルーム

磁性材料、超伝導体材料および複合材料等の多様な材料を扱えることと、それらのナノドット、ナノワイヤーおよびナノシート等の多様な構造への電子描画によるナノギャップ電極パターン形成等の超微細加工を含めて、試料の作成から構造観察および特性評価までの一環プロセスを提供できることです。

MANA の技術支援チームでは、英語に堪能な 5 人のテクニシャンが、装置のメンテナンス、実験室の整備、試薬サポート、安全対策、装置購入のために技術審査・搬入・設置をはじめ、研究者が研究に専念できるように様々なサポートをしています。



技術支援チームによる研究支援

サテライト研究

MANA の研究を推進して行く上で欠かすことのできない仕組みの一つが、サテライト研究です。

MANA には主任研究者 (PI) が 25 名いますが、そのうち 8 名は外部の研究機関の所属する招へい研究者です。そして、そうした研究者が所属している機関にサテライトを設置しています。

サテライト機関は、MANA だけではカバーしきれない分野を共同研究という形で支援しています。サテライト PI は、MANA の若手研究者を育成するメンターの役割も果たしています。また、サテライトが情報の発信や受信の基地になっていることは言うまでもありません。

現在、MANA は、海外および国内に 8 つのサテライト機関をもち、それぞれ緊密な連携をとりながら、ナノテクに関する革新的な研究をすすめています。



キャリア・アップ

若手研究者にとってもっとも大切なこと、それは自らの研究者としてのキャリアが一步一步確実に向上して行くことです。

MANA は、研究者のよきキャリア・アップの場であることを常に強く意識しています。特に、海外からの研究者の要望にできる限り応え、MANA でキャリアを積んだ研究者が、次の職場で一段と優れた人材として活躍できるための場を提供したいと努力しています。その成果は、実際に MANA を巣立った若手研究者の、その後の世界各地での活躍ぶりが物語っています。

名前	MANA 在職	現職
 Dr. Martin Pumera	2008.10-2009.12 MANA 研究者	ナンヤン工科大学准教授 (シンガポール)
 Dr. Samuel Sánchez Ordóñez	2009.3-2010.4 ICYS-MANA 研究員	ライプニッツ固体物理・ 材料研究所、グループ リーダー (ドイツ)
 Dr. Jun Chen	2008.12-2010.3 ICYS-MANA 研究員	NIMS 半導体材料センター 研究員
 Dr. Cesar Pay Gómez	2007.3-2010.2 ICYS-MANA 研究員	ウプサラ大学准教授 (スウェーデン)

キャリアアップの一例

アウトリーチ

研究成果や研究活動の実際を一般の人々に伝え、科学や技術への関心を呼び起こすことも、研究者にとって大事な役割の一つです。

MANA は活発なアウトリーチ活動を通じてその存在をアピールし、科学研究の重要性を一般の人びとや子供たちに訴えかけています。

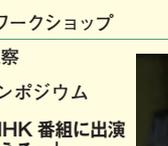
2010年10月に青野拠点長が MANA サイエンスカフェ「メルティングポット倶楽部」を開催し、2011年3月にはノーベル賞受賞者ハインリッヒ・ローラー博士による「ローラー博士の科学教室 2011」を行い、好評を得ています。今後も引き続き各種催しを行っていく計画です。

科学教室で講演中の
ローラー博士



中学生と交流する
ローラー博士

MANA4 年間の歩み

年	月	日	項目	
2007	10	1	MANA 発足	
	10	18	MANA 発足式を開催	
2008	3	10-13	第1回 MANA 国際シンポジウム 	
	4	16	WPI プログラム委員による第1回現地視察	
	10	1	MANA 組織改編	
	11	27-28	WPI プログラム委員による第2回現地視察	
2009	2	25-27	第2回 MANA 国際シンポジウム	
	10	13	ローマ大学共同ワークショップ 	
	10	23	ナノテク材料フロンティア・シンポジウム 	
	11	12-13	ワルシャワ工科大学・スイス EMPA 共同ワークショップ	
	10	1	14	WPI プログラム委員による第3回現地視察
2010	1	14	第1回 NIMS (MANA) - 早稲田 国際シンポジウム	
	1	31	サテライト主任研究者ジムゼウスキー教授 NHK 番組に出演「未来への提言~ナノテク革命が世界を変える~」 	
	3	3-5	第3回 MANA 国際シンポジウム	
	3	24	箱根国際ワークショップ「持続的発展のためのナノアーキテクトニクス材料」 	
	6	14	IBM - NIMS シンポジウム「原子/分子スケールでの材料計測と操作」	
	10	28	第1回 MANA サイエンスカフェ「メルティングポット倶楽部」	
	12	21	青野正和 MANA 拠点長が 2010 年ファイナマン賞を受賞	
	2011	1	1	MANA の二人の研究者が NHK スペシャルに出演「2011 ニッポンの生きる道」
		1	17-19	ディラック電子系ワークショップ 2011
		3	2-4	第4回 MANA 国際シンポジウム 
	2012	3		新研究棟竣工予定 
		3		第5回 MANA 国際シンポジウム開催予定
3		5	「ローラー博士の科学教室 2011」	
4		1	NIMS 第三期計画に伴う組織改編	
9		17	「クローター博士の科学教室 2011」開催予定	
10			第2回 MANA サイエンスカフェ「メルティングポット倶楽部」開催予定	



長田 実
Minoru OSADA

MANA 研究者
ナノマテリアル分野

ナノの積み木細工で望みの電子材料をつくる

子供のブロック遊びのように、「ナノスケールのブロックを使って色々なナノ構造体や機能を作りたい」、これはナノテクノロジー研究に携わる大人すべての夢です。私達は安価で手軽な溶液プロセスを使って、ピーカーの中で様々な機能のナノブロックを作ったり、並べたりすることで、夢へ向けたモノ作りを進めています(図1)。

このようなモノ作りでまず重要となるのが、伝導性、誘電性、磁性といった様々な機能のブロックを集めることです。こうしたブロックとして注目しているのが、私達が独自に開発してきた酸化ナノシートという、厚さ約1nmの分子レベルの薄さの2次元ナノ結晶です。今回、電子材料としてよく知られるペロブスカイト構造に着目し、ペロブスカイトナノシート(A = $\text{Ca}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Nb}_3\text{O}_{10}$)を新たに作製したところ、極薄ながら優れた誘電体(誘電率: 210~240)として機能するナノブ

ロックとなることわかりました。また、このナノシートを使って作製した多層コンデンサ薄膜(図1a)は、従来の材料と比較して1~2桁高い容量特性を有しており、次世代の大容量コンデンサの候補材料として注目されています。

このブロックがさらにユニークなのが、溶液での自己組織化プロセスにより様々な積み重ねることで、積層数や隣接するブロックの種類を制御した多彩な材料デザインが可能な

点です。実際、2種類の誘電体ナノシート(B = $\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}$, C = LaNb_2O_7)を使って、ナノの積み木細工で人工超格子を作製しました(図1b)。AやBだけを並べた多層膜では誘電体ですが、AとBを交互に並べた人工超格子では、強誘電体になることを発見しました。この薄膜は、世界最小レベルの膜厚10nmの極薄膜ながら室温で強誘電性を示す優れたモノで、この特性を利用すると、電気を切ってもデータが消えないメモリが実現します。

今回のナノの積み木細工はほんの一例で、それらの組み合わせや可能性は無限大です。私達の作った材料が、将来、携帯電話やパソコンの中で活躍することを夢見て、私達の挑戦は続きます。

参考文献

1. M. Osada and T. Sasaki, *J. Mater. Chem.* 2009, **19**, 2503-2511 [Review].
2. M. Osada et al., *ACS Nano* 2010, **4**, 5225-5232; *ibid.* 2010, **4**, 6673-6680.

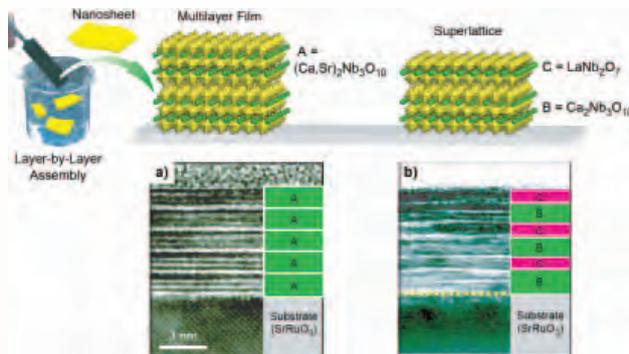


図1. 酸化ナノシートを用いたナノの積み木細工($\text{Ca}_{2-x}\text{Sr}_x\text{Nb}_3\text{O}_{10}$)多層膜(a)と($\text{Ca}_2\text{Nb}_3\text{O}_{10}/\text{LaNb}_2\text{O}_7$)超格子(b)の断面TEM像。



吉川 元起
Genki YOSHIKAWA

ICYS-MANA 研究員

汎用性の高い超高感度センサー

—医療・バイオ・環境・セキュリティーなど様々な分野への応用に期待—

ガス分子からDNAやタンパク質などの生体分子にわたる多様な分子を、今まで以上の超高感度で検出・同定することは、今世紀の人類が必要としている各種の革新技術の基礎となると言っても過言ではありません。そのため、これまでに多くの高感度センサーが開発されてきましたが、カンチレバーアレイセンサー(図1)は、多様な分子を、蛍光などの標識分子を用いることなく、リアルタイムで多チャンネル同時検出できるという特長をもっています。しかしながら、広く利用されているレーザー読み取り方式では、装置が大型・複雑で、血液などの不透明溶媒での測定が不可能などの弱点がありました。これに対し、ピエゾ抵抗型のカンチレバーを利用すれば、小型・簡便で、不透明溶媒でも測定が可能であるだけでなく、読み取り部分も含め全ての構成要素を半導体製造技術により、携帯電話などをはじめ、従来の半導体デバイスに集積することが可能になります。このような多くの利点を有するピエゾ抵抗

型カンチレバーセンサーですが、その一番の弱点は、感度の低さにありました。

本研究ではこの感度の低さを克服するため、カンチレバーの常識を覆す革新的な構造最適化を行い、図2に示すような膜型表面応力センサー(Membrane-type Surface stress Sensor; MSS)を開発しました。このMSSのプロトタイプを実際に作製し、実験を行った結果、従来のカンチレバー型のセンサーに比べ、20倍以上の感度の実証に成功しました。これは既にレーザー読み取り方式のセンサーと同程度の感度であり、さらに、膜やブリッジ部分の大きさを少し変えるだけで、さらに数桁以上の超高感度化が可能であることも、シミュレーションにより明らかになりました。MSSはカンチレバーセンサーと同様に、検体分子が吸着する際の立体反発などに起因する表面応力を測定しているため、空気中や溶液中など様々な環境におけるガス分子から生体分子までほとんどの種類の分子の測定が可能です。また、小型・簡便で、不透明溶媒でも測定可能であり、大量生産による低コスト化も期待できるため、医療・バイオ・環境・セキュリティーなど、様々な分野での広範な応用が期待されます。



図1. ガス分子から生体分子まで、様々な試料をカンチレバーの配列(アレイ)によって測定している様子。検体分子吸着によって生じる「たわみ」をシグナルとして測定する。

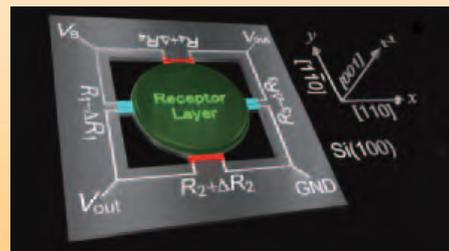


図2. 新たに開発した膜型表面応力センサー(MSS)。中央の膜上に吸着した検体分子による表面応力を、膜周囲の4個のブリッジに埋め込まれたピエゾ抵抗によって効率よく検出する。

参考文献

- G. Yoshikawa et al., *Nano Letters*, 2011, **11**, 1044 (2011).

生体組織再生を促進する自家足場材料



陳 国平
Chen GUOPING

MANA 主任研究者
ナノバイオ分野

近年、けがや病気で失われた組織や臓器の再生を目指す、生体組織工学が注目されています。生体組織工学では、生体吸収性をもつ多孔質材料（足場材料と呼ばれます）に細胞を播き、細胞成長因子などの栄養物質を添加して培養することによって、生体組織や臓器を再生します。そのための足場材料は、細胞の接着、増殖と分化を制御する一時的な空間を提供し、生体内の微小環境を模倣する化学的、および物理的な情報を与えながら、新しい組織の再生を誘導します。従来の足場材料は、生体吸収性合成高分子と天然高分子より作製されてきました。しかしながら、これらの足場材料は、生体内における細胞を取り囲む細胞外マトリックスの成分や構造とは異なっているため、体内に移植した際に免疫反応や炎症反応を引き起こす可能性があります。そのため、免疫反応や炎症反応を回避できる、自家由来マトリックス材料の開発が強く待望されています。しかしながら、患者より得ら

れるドナー組織は非常に限られているので、通常の脱細胞化の方法では自家足場材料を得るのは困難でした。

そこで、本研究では、選択的に除去できる高分子鑄型を用いた三次元細胞培養技術と脱細胞化技術を組み合わせることにより、新しい自家足場材料作製技術を確立しました。細胞を高分子の鑄型多孔質体で培養し、細胞外マトリックスを形成させた後、細胞成分と鑄型多孔質体を選択的に除去することにより、自家細胞由来のマトリックス足場材料を作製しました。この方法は、様々な細胞を足場材料の作製に用いることが可能で、実際にヒトの間葉系幹細胞、軟骨細胞、皮膚線維芽細胞を用いて自家足場材料を作製することに成功しました。得られた足場

材料は多孔質構造をもち、細胞外マトリックスのマイクロ、およびナノファイバーからなるものでした。足場材料の化学組成は、培養に用いられる細胞の種類に依存します。適切な細胞を選択することにより、テーラーメイドの足場材料を作製することが可能となります。

マウスの皮下移植実験により、自家由来の細胞外マトリックス足場材料はきわめて高い生体親和性を示すことが解明され、本自家足場材料は、間葉系幹細胞の軟骨細胞への分化と真皮組織再生を促進した結果が得られました。本足場材料を用いて、患者自身の細胞を培養することにより、生体と非常によくなじむ全自家の組織再生が実現可能です。

参考文献

H. Lu et al., *Biomaterials*, 2011, 32, 2489-2499.

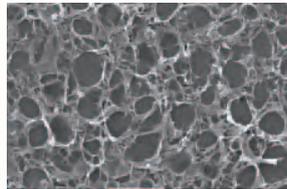


図1. 自家足場材料の電顕写真

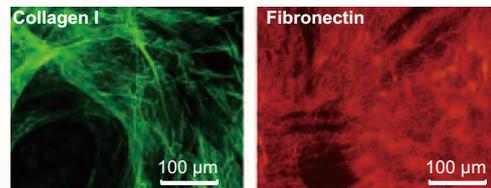


図2. 自家足場材料のタイプIコラーゲン（左）とフィブロネクチンを免疫染色した蛍光顕微鏡写真（右）

固体酸化物電解質中における酸素イオンとプロトンの伝導性



ダニエレ ペルゴレシ
Daniele PERGOLESI

MANA 研究者
ナノグリーン分野

固体酸化物燃料電池 (SOFC) は、アノードとカソードの両電極間の電解質にセラミック酸化物を使用した電気化学デバイスです。SOFCは、大気汚染の原因物質をほとんど排出せずに、効率良く化学エネルギーを電気エネルギーに変換します。現在の電解質は高い動作温度 (800°C以上) を必要とするために、この技術の利用開発は進んでいません。そこで、SOFCの動作温度を下げる新たな電解質材料の探索や電極構造の制御について検討しています。

本研究の主な目標は、固体酸化物燃料電池への利用が期待できる材料において、その微細構造と電荷輸送特性の関係を明らかにすることです。

プロトン伝導体である、通常のセラミックス製造過程によって作られるイットリウム添加ジルコニウム添加ジルコニウム (BZY) は、粒界が大きく、平均粒径も比較的小さいため、粒界でプロトン伝導のブロック効果を生じ、プロトン伝導率を著しく悪化させます。

パルスレーザー沈積法 (PLD) を利用することにより、構造と形態を大きく変えた複合酸化物の薄膜をつくるのが可能です。PLDを用いることにより、絶縁基板上に高度に制御された組織をもつ BZY 薄膜の作製に成功しました^[1]。この薄膜は、これまでに報告されたセラミック酸化物の中で最も高いプロトン伝導率を持っています (図1)。

また、ヘテロ構造を持つ酸素イオン伝導体界面の伝導特性に関する研究も行っています。いわゆる空間電荷層効果や界面に導入された結晶歪みは、酸素イオン伝導性に大きな影響を与えると考えられます。そこで、ドーパ/アンドーパ酸化物を組み合わせる超格子構造を作製し、その導電性を測定しました (図2)。その結果、コヒーレントなヘテロ相の界面は、優先的に酸素イオンの伝導経路を提供しないことが明らかになりました。この結果を踏まえて、現在は、界面転位の役割を解

明するためのインコヒーレントなヘテロ界面をもつ微細構造から、空間電荷効果がより期待される低ドーパ材料の超格子まで、検討対象を広げて研究を進めています。

参考文献

[1] D. Pergolesi et al., *Nature Materials*, 2010, 9, 846.

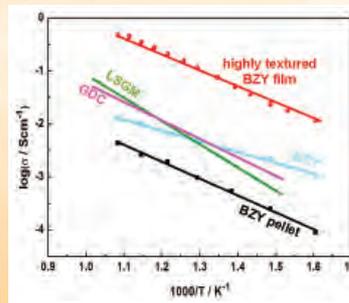


図1. 高度に組織化された BZY とイットリウム添加ジルコニウム添加ジルコニウム (BCY) 焼結ペレットの中高温領域における電気伝導の比較。これまでに最大の酸素イオン伝導を示した $\text{La}_{0.8}\text{Sr}_{0.2}\text{Ga}_{0.8}\text{Mg}_{0.2}\text{O}_3$ (LSGM) と $\text{Ce}_{0.8}\text{Gd}_{0.2}\text{O}_{1.9-\delta}$ (GDC) の値も示す。

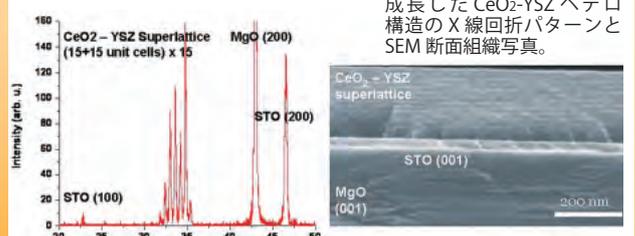


図2. SrTiO_3 (STO) バッファ層によって MgO 基板上に (001) エピタキシー成長した CeO_2 -YSZ ヘテロ構造の X 線回折パターンと SEM 断面組織写真。

がんばろう日本! がんばろう NIMS! がんばろう MANA!

—東日本大震災に寄せて WPI/MANA 関係者からのメッセージ

2011年3月11日は、MANAにとってひとつの節目となるはずの日でした。200回目のMANAセミナーが午後3時半から行われる予定だったのです。しかし、その40分前に襲った東北地方太平洋沖地震により、第200回MANAセミナーは延期せざるを得ませんでした[※]。こつくばも震度6の激しい揺れに襲われ、MANAの多くの研究設備が被害を受けましたが、一人の怪我人も出なかったことは不幸中の幸いでした。

今回の一連の災害に多くの外国籍研究者が驚愕し、一時帰国したのは止むを得ないところでしょう。海外からの訪問者の足はすっかり遠のいており、MANAに震災前までの活気は戻ってきておりません。外国人が日本を敬遠している現在の状況は、WPIプログラムにとってひとつの大きな試練であると言えます。MANAは一日も早く、震災前のように世界中から研究者が集まり切磋琢磨しあう「メルティングポット」を復活させたいと願っております。そこで、この震災を日本で経験された4人のWPI/MANA関係者の方に、メッセージを書いていただきました。

※ 第200回MANAセミナーは欠番となっています。講演者の一人は、同じく被災した東北大AIMRの赤木和人准教授の予定でした。東北大AIMRが復興した暁には、赤木准教授をお招きして改めて第200回MANAセミナーを開催する予定です。

2011年3月11日その時WPIセンターは? その後は?

平成23年3月11日14時46分に東日本を襲ったマグニチュード(M)9.0の地震は、20世紀以降に世界が経験した地震の中で4番目に大きなものでした。震源は仙台沖130km、深さ24kmの太平洋の海底で、巨大な津波を引き起こしました。地震の30分後には高さ20mの大津波が東北地方の太平洋沿岸の町々を襲い、家や車、船、そして飛行機までも押し流し、この地域で2万5千人近くの人々が犠牲となりました。日本は世界有数の密度で地震観測網を整備し、東北地方の防潮堤や地震のP波をとらえる緊急地震速報など、地震・津波に対して十分な備えをしてきました。しかし、今回のM9.0の地震と20mの津波は、その備えやこれまでの想定を遥かに超えるものだったのです。

今回の地震は仙台及び筑波地区の学術関係施設も直撃しました。死傷者はなく、建物の被害もさほど深刻ではありませんでしたが、このM9の地震とM7の余震によって、材料科学分野で著名な研究拠点として知られる東北大学AIMRや物質・材料研究機構MANAでは、走査型トンネル顕微鏡(STM)といった精密な研究装置に深刻な被害を出しました。こうした装置の大半は除振などの措置を施したものであったにもかかわらず、強い揺れにさらされてしまいました。被害を受けた装置は、部品の交換や光軸合わせといった修理や調整によって、今も復旧が続けられており、3月11日以前の状態まで完全に復旧するには、なお数ヶ月がかかるものと思われる。

修理等の費用はAIMRで約4億4千万円、MANAで約2億円と見積もられており、政府の補正予算などが充てられる予定です。しかしながら、研究者にとって最も大きな損失は、修理や点検等に費やされる時間です。被災した拠点の研究者の方々が速やかに復旧を終え、一日も早く研究の最前線に戻ってこことを願ってやみません。

MANAの25km南方に位置する東京大学IPMUでは、損害はありませんでした。IPMUに関連する研究施設では、神岡(東京大学宇宙線研究所)は地震の影響はありませんでしたが、高エネルギー加速器研究機構(KEK)や最近開所したJ-PARCは深刻な被害を受けました。イタリアからIPMUにvisiting scientistとして訪問しているペトコフ教授は、今回の震災の体験談をIPMU Newsに掲載予定です。

その他のWPI採択拠点(京都大学iCeMS、大阪大学IFReC、九州大学¹²CNER)は震源から遥か遠くの西日本に位置しているため、京都や大阪などで特異な揺れを検知したものの、地震の影響は全くありませんでした。

地震と津波という2つの大きな災害に加え、我々は福島第一原子力発電所が制御不能に陥り、メルトダウンを引き起こすという第3の災害に直面しました。しかし環境中の放射線量は、平常値か平常より僅かに高いレベルです。放射性医学総合研究所の試算によれば、東京の放射線量を0.5 μ Sv/hと仮定し、摂取制限の上限の放射線(300 Bq/kg)を含む食品を90日間摂取した場合、生涯発がんリスクは、わずか0.0265%上昇するだけ、ということです。

ペトコフ教授の報告にもあるように、今回の震災でパニックは起こらず、3重の災害のあとですら、みな平静でした。しかしながら、度重なる余震や原発事故の先行きが不透明であったこと、情報が不足していたことによって、多くの外国人が日本から脱出する事態を招きました。とりわけ、いくつかのヨーロッパの国々(フランス、イタリア、ドイツ、スイスなど)は、政府が自国民に日本を離れるよう強く勧告し、無料のチャーター機の準備などを行いました。また、海外のメディアも、この危機を誇張して日本全土が放射能に汚染されたようだとし、食料も摂取できないと報道しました。こうした政府やメディアの過剰反応が、海外からWPI拠点に来ている研究者を不安にさせたのです。

結果として、AIMR、MANA、IPMUでは29~52%の外国人研究者が震災後に一時日本を離れましたが、今ではその大半は帰国し、自身の研究を続けています。海外に依然としてとどまっている研究者もWPI拠点に近いうちに戻ってくと約束しています。しかしながら、新しく着任予定のポスドクについては、これをキャンセルするケースがいくつかありました。

拠点の国際化はWPIの達成すべき目標の一つであり、我々は快適な研究環境と研究や日常生活にかかるあらゆる情報を提供することで、海外からの研究者や学生のサポートを推進していきたいと考えています。

最後に、今回の震災の犠牲となった方々に心よりお悔やみを申し上げ、被災された方々にお見舞いを申し上げます。

また、我々に様々な支援やお見舞いの言葉をお寄せくださった同僚や友人、世界の科学コミュニティに厚く御礼申し上げます。今後の復興に向けて、大変励みとなりました。我々は一日も早い復旧を果たし、サイエンスの第一線に復帰すると確信しています。

日本学術振興会学術システム研究センター副所長
WPIプログラム・ディレクター

黒木 登志夫



We will recover by all means!

がんばろう、日本!
 がんばろう、NIMS!
 がんばろう、MANA!

Many thanks for warm support
 from the whole world.



がんばろう日本!!

大震災は何を教えてください

何よりもまず、このたびの大震災に際して、世界中から MANA に寄せられた数多くのお見舞いのメッセージとサポートのご提案に、改めて心からお礼を申し上げます。それは、MANA が世界と太い絆で結ばれていることを、私達に改めて教えてくださいました。

極東の島国で起ったこのたびの天災は、世界にきわめて大きい関心を巻き起こしました。それは、天災の規模が異常に大きかったとか、日本が経済大国であるとかだけでなく、別の二つの大きな理由があったからです。

一つは、略奪や便乗値上げなどがほとんどなく、人々が自己犠牲的に助け合う姿を、外国人ジャーナリストが驚きの目で世界に報道したことです。New York Times は、第一面トップの記事で「この秩序は日本の文化に織り込まれているようだ」と書きました。しかし、多くの日本人は、そんな当然のことがなぜ報道されるのか、逆に驚きました。日本列島では、約1万2千年前（氷河期の終り頃）から約1万年の長きにわたり、縄文文化が栄え、人々は平等で、争いの概念をもたず、食物を分かち合い、互いに助け合い、豊かな生活をしてきたことが、考古学によって判明しています。その時代の人々の血が近世以降の日本人に流れていないはずはありません。千数百年前に作られた日本国の最初の憲法の第一条は「和をもって貴しとなす」で始まります。Dalai Lama の発言を引用するまでもなく、世界で今も続いている憎悪の応酬の戦争が何も生み出さないことを世界の人々に気付かせるのは日本文化であると、私は信じます。世界の人々が、この機会に少しでもこのことに気付くことがあれば、天災によって亡くなった人々の血も、生き残った我々の汗も、報われるでしょう。

もう一つは、福島第一原子力発電所の原子炉が、地震のさいに正しく緊急停止したものの、核燃料の冷却設備が津波のために損傷し、核燃料の溶融によって放射性物質が空気中や海中に漏れ出たことです。これは世界の人々にチェルノブイリの事故の悪夢を思い起こさせました。実際には、福島の事故はそれとは質的にも違うものですが、科学と技術が人類社会の福祉を願って築き上げた一つの金字塔である原子力発電所に無残な姿を晒させた点では同じです。前者は人災で後者は天災との指摘は必ずしも当りません。

後者もまた安全性に対するより慎重な配慮があれば必ず防げたはずですから。これは、原子力発電の研究者だけでなく、一般の科学と技術の研究者に、科学と技術が社会と係わるあり方について、深く考え直すよい機会を与えました。

この大震災によって、私達は実に多くのものを喪失しました。しかし、私達はそこからもっと多くのものを学んで立ち上がることができるはずで



MANA 拠点長
 青野 正和

NIMS と MANA の皆様へ

被災された方々に心よりお悔やみ申し上げます。私もあの大地震を仙台ではからずとも体験した一人でしたが、あの時は地震がその後続く大災害となった津波と原発事故の序章でしかないことにはまだは想いが至りませんでした。

こちら米国でもヨーロッパでもこの大災害のなかで日本人ひとりひとりがお互いに助け合い、力を寄せ合ってがんばっていることは大きな感動をもって受け取られております。さらには日本の文化と教養に対する新たな尊敬の念が生まれ、この苦境を乗り切るために何かできることがあればひ力になりたいという人々が大勢出てきております。世界のトップレベルの材料研究機関である NIMS、さらに国際化された MANA プロジェクトが震災前の力を取り戻すよう日夜努力されている皆さまのうしろには世界中の研究者たちがおりますし、被災された方々への心からの祈りがあります。

まだ大きな余震が続き、福島原子力発電所からの放射線物質による汚染もまったく予断を許さない中で、公私ともに消耗しておられるとは存じますが、これを日本人の底力を示す機会としてとらえ、明るい未来へ向けてがんばってくださることをお祈り申し上げます。



スタンフォード大学教授
 集積化センター所長
 MANA 外部評価委員
 西 義雄

私の決意は揺るがず

3月4日に終わった MANA シンポジウムでは、科学が謳歌されました。独創的な結果、新しい挑戦、有望な若手研究者、斬新なアイデア！そのわずか1週間後に、自然の怒りが日本を麻痺させてしまうことになるとは！厳しく大変な日々が続く、日本の人々は苦難を味わいましたが、負けてはいませんでした。私はこの困難な状況にあっても、まなじりを決した皆さんの姿を目の当たりにしています。MANA の研究者の皆さんには、新たな予期もしなかつた挑戦が待ち構えています。必ずや皆さんが成功することを、全世界とともに私は確信しています。ここでバツハから希望の詩を引用しておきましょう！

己の悲哀と恐怖を隠せ、
 風鎮まりし後の舵手のように、
 もう恐れることもなく、青ざめることもなく、
 いまは喜ばしげに、触先にのぼり、
 彼は歌う、海の面を切り裂きながら。

(カンタータ第209番「悲しみを知らぬ者」より、邦訳：中山佳奈)

私は、国の復興に向けて頑張っている日本の人々とともに、MANA の新任の主任研究者として「壮大な挑戦」に立ち向かうことを強く決意しています。



モントリオール大学 教授
 MANA サテライト主任研究者
 フランソワーズ ウィニック

MANA 国際シンポジウム 2011 を開催しました

2011年3月2日(水)から4日(金)の3日間にわたり、MANA国際シンポジウム2011がつくば国際会議場にて開催されました。ノーベル物理学賞受賞者(1985年)でマックス・プランク研究所のフォン・クリツィング教授をはじめとする、国内外の著名な研究者9名による招待講演や、28の口頭発表、100を超えるポスター発表によるMANAの研究成果発表が行われました。

第4回となる今回は、昨年を上回る世界29カ国から410名が参加し、活発な意見交換が行われました。



ローラー博士の科学教室 2011 を開催

1986年ノーベル物理学賞受賞者でMANAアドバイザーであるハインリッヒ・ローラー博士を講師にお迎えして、つくば市近隣の中学生80名を対象に「科学、その魅力と情熱」と題した科学教室を開催しました(3月5日)。



ローラー博士を囲んで

新研究棟の工事進む

3月11日の東北地方太平洋沖地震の影響による工期の遅れが心配されましたが、来年3月竣工を目指して、MANAの新しい研究棟の工事は着々と進んでいます。



2011年5月25日撮影

受賞ニュース

第6回 NIMS 理事長賞を受賞

MANAに所属する4人の研究者が、第6回NIMS理事長賞を受賞しました(4月1日)。受賞名、業績、受賞者は以下の通りです。

○ 理事長賞研究功績賞

「超分子科学に関する卓越した研究業績並びに同分野における優れたレビュー論文の出版」
有賀 克彦(主任研究者)

○ 理事長賞研究奨励賞

「高性能で化学的に安定な酸化物プロトン伝導体の開発」
エミリアナ ファブリ(MANA研究者)、ダニエレ ペルゴレーシ(MANA研究者)

「医学応用に向けた生体組織界面接合材料・技術の創製」

田口 哲志(MANA研究者)



左から、田口博士、有賀博士、潮田NIMS理事長、ファブリ博士、ペルゴレーシ博士

平成 23 年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞

MANA独立研究者の中西 淳 博士が、平成23年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞しました(4月11日)。受賞部門は若手科学者賞で、「光応答性細胞培養基板の開発についての研究」の業績が評価されました。MANAの研究者としては、昨年の若林 克法 博士(MANA独立研究者)に続く受賞となりました。



中西博士

新任研究者の紹介



陳 国平

主任研究者
ナノバイオ分野
生体組織再生材料ユニット
専門：高分子生体材料



知京 豊裕

主任研究者
ナノマテリアル分野
ナノエレクトロニクス材料
ユニット
専門：半導体デバイス材料



Françoise M. Winnik

サテライト主任研究者
モントリオール大学
ナノバイオ分野
専門：ポリマー化学による
ナノバイオ

その他に、MANA研究者17名、独立研究者1名、ICYS-MANA研究員2名が新たに着任しました

CONVERGENCE No.8 2011年6月発行

発行：国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)
アウトリーチチーム
〒305-0044 茨城県つくば市並木1-1
独立行政法人物質・材料研究機構内



電話：029-860-4709(代)
Fax：029-860-4706
Eメール：mana-pr@ml.nims.go.jp
ウェブ：http://www.nims.go.jp/mana/jp

CONVERGENCE：世界中の優秀な研究者をMANAのメルティングポット研究環境に結集・収斂させ、新材料の創製・イノベーションに向けて、ナノアーキテクトニクスのキーテクノロジーを統合(CONVERGENCE)していくというMANA全体を表すキーワードです。

©掲載記事・図版の無断引用・掲載はご遠慮下さい