



一次什を
第く
キ

ナノテクノロジーが豊かな未来を実現

CONTENTS

VOICE Square

- 学生コラム 研究・活動紹介/インターンシップ報告
- 卒業生コラム

Ring Headlines ----

- 国際連携教育プログラム 物質科学アジア国際連携大学院の設立 ~世界トップレベルの大学院教育を目指して~
- ○「工学教育フォーラム2008~教育のさらなる向上を目指して~」を開催
- ○「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2008」を開催
- ○「北海道大学工学部工学セミナー2008」を開催

季節だより.....12

行事予定·編集後記



進化し続けるナノの世界 一次代を築くキーテクノロジー

物質をナノメートルの領域において 自在に制御するナノテクノロジーの研究開発が 現在世界各国で盛んに行われています。 それはナノテクノロジーが、21世紀の大きな課題である エネルギー・環境問題を克服し、人類が豊かな生活を 続けるためのキーテクノロジーと考えられているためです。 物質をナノメートルのサイズで制御できると 従来にない新奇な特性の発現が期待できます。 今回の特集では、ナノ物質の合成、計測、応用に 関する研究の一端を紹介します。





>>>> ナノの世界に魅せられて、応用分野もさらに拡大 〈〈〈〈〈

ナノの世界には、秘めたる可能性が大きく広がっています。物理の世界では、物質を数ナノメートルの大きさにすると、"量子効果"と呼ばれる特異な現象が現れ、この現象の電子デバイスへの応用が広がっています。

また、ナノサイズの物質はドラッグデリバリーシステムなど医療分野への応用も期待されています。ナノの物質を直接"見る"技術も目覚ましく進歩しています。

>>>>> 環境・エネルギーに貢献するナノ材料 <<<<<<

ナノ粒子などは、化学の分野、特に触媒分野で古くから利用されてきました。最近ではさらに進化し、規則的なナノ空間を持った材料を合成し、その空間で触媒反応や化学合成を行い、より高効率で必要なものだけを合成する研究が盛んに行われています。太陽エネルギーの利用、燃料電池などにおいてもナノ材料が必要とされています。資源・エネルギーを最大限有効に使うために、ナノの世界の開拓が進んでいます。皆さんもナノの世界を自在に操り、世の中に貢献する科学技術者になりませんか。 (コーディネーター 幅崎 浩樹)

豊かな未来を実現

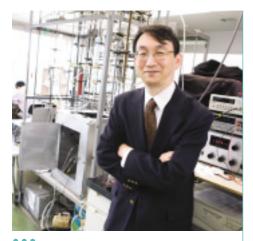








ナノの空間で機能性材料を合成する



物質化学専攻 界面電子化学研究室

教授 幅﨑 浩樹 Hiroki Habazaki

[PROFILE]

◎研究分野/機能材料化学、雷気化学、材料表面化学 ◎研究テーマ/アノード酸化による機能性酸化膜の創製 機能性ナノ材料の鋳型合成

◎研究室ホームページ

http://labs.eng.hokudai.ac.jp/labo/elechem/

(1) 切 新 注 W す 61 機 能 ナ を 呼 U

o

ナノサイズの鋳型を自在に操り 高機能カーボン材料を合成

金属、酸化物、半導体などさまざまな固体 物質をナノメートルのサイズにまで小さくする と、バルクの固体では見られない新しい現象 や機能が現れてきます。今、このようなナノ サイズの物質を自在に操り、または物質をナ ノレベルで加工して、これまでにない優れた 機能を発現しようというナノテクノロジーが 世界中で注目されています。

ナノサイズの材料を合成する方法の一つ としてナノサイズの孔を持った材料を鋳型に する方法があります。ナノサイズの孔を持っ た材料を作るのは、実は簡単なのです。アル ミニウムの板を硫酸やシュウ酸などの酸性 溶液中で電気化学的に酸化(アノード酸化) すると、自然と数10nmから数100nmのサイ ズのシリンダー状の孔が無数に空いた酸化 アルミニウムの膜(アノード酸化アルミナ膜) ができます(図1)。アノード酸化の条件を調 節することにより孔を蜂の巣状にきれいに配 列させたり、孔の大きさを任意に変えることも できます。この孔の中で物質合成し、いろい ろな直径のナノファイバーやナノチューブを 簡単に作ることができます。

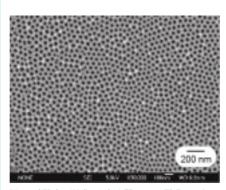
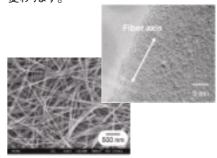


図1 硫酸中で形成した多孔質アノード酸化アルミナ

リチウムイオン二次電池を支える カーボン材料のパワーに期待

ナノサイズの孔の中での物質合成は簡 単にできます。アノード酸化アルミナ膜と高 分子の粉を混ぜて、高分子が酸化しないよ うにアルゴンガスのような不活性ガス中で 1000℃くらいまで加熱して合成します。高分 子は350℃くらいで液状物質に変わり、自然 と数10nmの径の孔の中に入っていき、さら に加熱すると熱分解が進み、カーボンナノフ ァイバーが孔の中に生成されます(図2)。興 味深いのはそのカーボンは配向しており、炭 素の六角網面がファイバー軸方向に積層し た構造をとることです。これは液状物質中の 分子が孔壁を構成するアルミナと相互作用 する向きと関係すると考えられ、孔壁の物質 を変えるとカーボンナノファイバーの配向も 変わります。



アノード酸化アルミナを鋳型として合成した カーボンナノファイバー

カーボン材料はリチウムイオン二次電池 の負極として重要な材料です。私の研究室で、 径の異なるカーボンナノファイバーを用いて 負極特性を評価したところ、径が細いほど高 速充放電に適した材料になることを実験的 に初めて示すことができました。そのような材 料は、自動車などにリチウムイオン二次電池 を応用する際に必要となります。

Technical term CHECK!§

カーボンナノファイバ

炭素繊維の一種。繊維径が大きいカーボンファイバーと区別するため、カーボンナノフィラメ ントと呼ぶこともある。



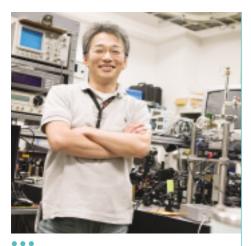








双安定ナノスケールマグネット



応用物理学専攻 半導体量子工学研究室

准教授 足立智 Satoru Adachi [PROFILE]

◎研究分野/ナノスケール光物性 ◎研究テーマ/半導体ナノ構造のスピン物性とその応用 ◎研究室ホームページ

http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/semi/index.html

広 の世界を究め え 理 な 0 61 i 子 は 向

電子は小さな磁石 スピンの働きに着目

身のまわりの家電製品は電子の動きを コントロールすることで動いています。信号 で交通の流れをコントロールするように、電 子のコントロールが簡単に上手にできる環 境が半導体です。そこでは電子が電荷を持 っていることが重要で、少数であれば外から の電場で上手に操ることができます。今、 世界中の大学で、このような電子のもう一 つの特徴、"スピンを持つ"ことに着目した 研究が精力的に進められています。"スピン" とは簡単に言えば、電荷が自転しているこ とでつくりだされる磁場のことです。つまり 電子は小さな磁石と言えます。磁石は外か ら磁場をかけると動かすことができます(方 位磁石が地球の磁場の方向を向くのと同 じです)。

スピンは電子だけが持っているわけでは ありません。原子核(陽子・中性子)もスピ ンを持っています。ただしスピン、すなわち 小さな磁石のN極とS極がバラバラな方向 を向いていては全体で磁石の働きをしない ため、双安定が大切になります。

ナノスケールマグネットで 未来の量子コンピュータを実現

私の現在の研究テーマは、「半導体単 一量子ドットにおける核スピンの双安定特 性とそれを用いた電子g因子制御」です。 半導体量子ドットとはナノメートルの大きさ の水滴のような形をした半導体(図1)です。 1つの量子ドットは1~10万個の原子で構 成されています。それらの原子核スピンを光 で数10%ほど一方向にそろえると強力な磁

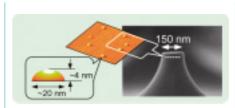


図1 自己集合半導体量子ドットとメサ構造

石ができます。実際には外部から光を照射 することでドット内にスピンの良くそろった電 子が生成され、その電子と核との弱い相互 作用を通じて核スピンがそろっていきます。 したがって光の電場の振動方向(偏光)を 変えることにより核スピン集団のそろい方、 すなわち磁石の強さを制御することが可能 です(図2)。このように偏光を微妙に変え ることによって、急激に核スピンをそろえたり、 バラバラにしたり、また注目しているドット (QD1) にだけ大きな磁場をつくることがで きます。実験はまだ基礎研究段階ですが、 このようなナノスケール磁石(ナノスケール マグネット)を用いて、電子が感じる磁場を 制御することによって量子コンピュータへ の応用を研究しています。

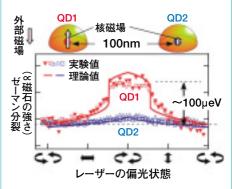


図2 隣合う2つの量子ドットの1つだけに生成した 核磁場

~100 ueVの変化は~4.7 T (テスラ) の磁束密度に対応する。

Technical term CHECK!

量子ドット

ナノスケールで電子を三次元的に閉じ込めた構造。











バイオナノファイバー



生物機能高分子専攻 再生医療工学研究室

准教授 田島 健次 Kenji Tajima

[PROFILE]

◎研究分野/遺伝子工学、分子生物学、高分子化学

◎研究テーマ/バイオポリマーの合成機構解明と遺伝子工学的手法を 用いた新規機能性高分子材料の創製

◎研究室ホームページ

http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/tre/

ク 知 性 0 ij |材料を開発したい ア セ 性 ル 秘 め 謎

可

植物由来のセルロースとは違う バクテリアセルロースの不思議

セルロースは自然界に最も豊富に存在す る高分子です。バクテリアによって合成され るセルロースは、バクテリアセルロースと呼ば れ、植物由来のセルロースとは異なるユニー クな構造と性質を持っています。植物を含め てセルロースの合成機構には不明な点が多 く、セルロースを合成するバクテリアは、合成 機構解明のためのモデル系として利用され ています。私たちはその合成機構を解明す るとともに、新しい応用技術についての検討 を行っています。

デザートから先端材料まで バクテリアセルロースの謎に迫る

"ナタデココ"というデザートを食べたこと があるでしょうか? (図1A) "ナタ" は液上に浮 く膜、"ココ"はココナッツの意味で、ココナッ ツ水の上にできる膜がナタデココ、バクテリア セルロースです。植物由来のセルロース繊維 の太さが数10μmに対し、バクテリアセルロー スの太さはその1000分の1の数10nm程度で す。バクテリアは、1本のナノファイバーを合成・ 排出し、それに伴って移動していきます(図2C)。 最終的に図1Bに示すような緻密なネットワー ク構造を有するゲル状の膜が作られ、あの独 特の食感が生み出されるわけです。このユニ ークな構造と物性を利用した応用例にスピー カーの音響振動板や人工血管、創傷被覆材、 UVカット材、高強度透明材料などがあり、デザ ートから先端材料まで幅広く応用されています。

バクテリアセルロースは細胞壁に存在する 合成装置(セルロース合成酵素複合体)によ って合成されています(図2D、E)。全体構造



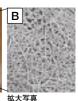
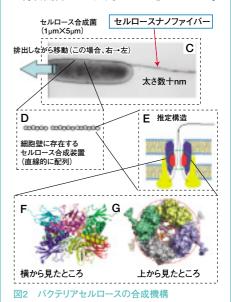


図1 バクテリアセルロースの一種、ナタデココ 拡大すると無数のナノファイバーで構成されていることが分かる。

は今のところ明らかにされていませんが、数種 類のタンパク質が複数集まっていると予想さ れています(図2E)。最近、私たちはこの合成 装置の部品の一つであるタンパク質の立体 構造解析に成功しました。このタンパク質は 環状構造で、環内側にさらに4つの穴が存在 し(図2F、G)、その穴をセルロース鎖1本ある いは2本が通っていることがわかりました。詳 細は現在検討中ですが、セルロースをスムー ズに合成・排出するための重要な役割を担っ ていると考えています。今後さらに解析を進め、 セルロースの合成メカニズムを解明し、その知 見を生産性の向上、循環型社会に貢献でき る材料開発などに応用したいと思っています。



Technical term CHECK!

植物の細胞壁の主成分である多糖類物質。 セルロース バイオエタノールの原料としても注目を集めている。

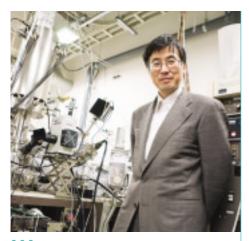








ナノの世界をのぞく



量子理工学専攻 ナノ材料科学講座

教授 朝倉 清高 Kiyotaka Asakura

[PROFILE]

○研究分野/表面化学, 放射光分光学 ◎研究テーマ/化合物表面の化学と構造、 新表面解析手法の開発、表面ナノ機械

◎研究室ホームページ

http://www.hucc.hokudai.ac.ip/~g16691/index.html

成 め

ナノの世界を照らす光で 原子の正体を見定める

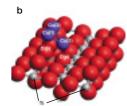
0.00000001m=1nm (ナノメートル) の 世界は、原子、分子とその集合体が活躍す る世界です。その世界で起こっていることを 直接観測することが、ナノ材料を開発し、新 しい機能を見いだす上で不可欠な要素とな ります。小さいものを見るためには顕微鏡が 必要です。普通の顕微鏡は、ミクロンからや っとナノの領域に入るくらいの分解能と倍率 しかありません。これは、波長限界と呼ばれる もののためで、光の波長程度の大きさのも のしか見ることができません。それでは、もっ と小さいものを見るにはどうしたらよいでしょう?

答えはもっと波長の短いものを使えばよい のです。高速に加速された電子や波長の短 いX線を用いることで、より細かいものが見え てきます。放射光(シンクロトロン放射)は、 電子を光の速度で加速したときに放出され る強力なX線を含む光です。このX線を物質 に当てると元素ごとに異なる波長のX線を吸 収します。これを利用すると物質中の元素を 同定しながら物質構造を原子レベルで知る ことができます。

触媒研究の躍進に欠かせない 夢の顕微鏡完成を目指して

図1は、「偏光全反射蛍光XAFS法 | とい う特殊な方法で測定したTiO2(110)表面 のCuの構造です。TiO₂(110)表面は光触 媒などにも使われる重要なものです。この表 面にCuを乗せるとメタノール合成反応など の触媒反応が起こります。こうした触媒反応 において、どういう構造のCuが活性であるの かを調べることが触媒開発には欠かせません。





偏光全反射蛍光XAFS法 (a) とTiO2 (110) 図1 表面上のCu₃(b)

この手法を用いるとCuがTiO2(110)表面 にどういう形で乗っているのかが一目で分か

図2は、X線を用いた「光放出電子顕微鏡 | です。普通の電子顕微鏡と違い、X線を使っ て放出される電子を分析しながら拡大する ので、表面の元素の分布を画像にすること ができます。

波長の短い波を使う方法以外に、針の先 をとがらせて原子1個分の細さにし、表面を なぞることで原子像を得る「走査探針顕微鏡 | があります。これに元素分析ができるX線を 用いると、表面の原子を1つ1つ同定しなが ら顕微像を得ることができるようになるはずで す。これを「XANAM」と名付け、近い将来1 個1個の原子を同定できる夢の顕微鏡の実 現のため、頑張っています。







光放出電子顕微鏡装置(a)とAuを選択した場合 のイメージ(b)、Taを選択した場合のイメージ(c) コントラストが反転しているのが分かる。

Technical term CHECK!

放射光

光速に近い早さの荷電粒子が加速度運動する際に放出される電磁波。











サイズの異なる反応物に適した機能性材料 - 「多孔体」をつくる



有機プロセス工学専攻 化学反応工学研究室

教授 荒井 正彦 Masahiko Arai

[PROFILE]

◎研究分野/化学工学、グリーンケミストリー、触媒反応工学 ◎研究テーマ/機能性多孔質材料の合成、超臨界流体(環境流体) を用いた多相系触媒反応、二酸化炭素を原料・促進剤とする有機

合成、環境浄化触媒 ◎研究室ホームページ

http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/catal/contents/new/

孔媒 進 境 応 さ が ル

排ガスの浄化も脱臭剤も 触媒・吸着剤として多孔体が活躍

自動車の排ガス浄化に活用される触媒や、 脱臭剤内の吸着剤として利用されている 材料は、「多孔体」です。その中には分子 と同じ程度の大きさの孔(細孔)がたくさん 開いています。孔は大きさによってミクロ細 孔(~2nm)、メソ細孔(2~50nm)、マク 口細孔 (50nm~) と呼ばれています (1nm= 1/1,000,000,000m)_o

「ゼオライト」などのミクロ多孔体を触媒と して用いると、小さな分子だけを選り分けて 反応させることができます。一方で、大きな 反応分子に対してはメソ多孔体が必要です。 多孔体材料の研究は化学工業の根幹を担 う重要な役割を担っています。

結晶の成長をコントロール 触媒研究の進展に貢献

細孔は、結晶の中と結晶の間にあります(図 1)。前者の結晶内細孔の大きさは、結晶を つくる原子の配列の仕方で決まり、細孔の大 きさ(細孔径:入口の大きさ)はみな同じです。 後者の結晶間細孔は、結晶(積み木)の大 小と結晶の配列(積み具合)によって大きさ が異なり、結晶の合成方法や条件を変えて 調節します。大きな反応物を相手にするときは、 大きな結晶間細孔を利用します(図2)。

結晶の大きさと配列を調節するひとつの方 法は、合成するときに界面活性作用を有する 添加剤(石鹸分子のようなもの)を用いること です。成長する結晶の周囲にくっついて成長 の方向と速さを調節し、結晶同士の集まり具 合を調節します。この方法では、ひとつの材 料の中に細孔径の異なる細孔がつくられます

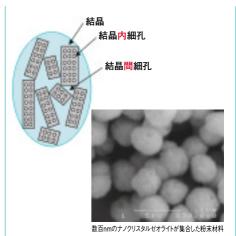


図1 多孔質材料の構造

が、できるだけ細孔径のそろった材料をつくる ようにいろいろ工夫しています。

多孔質材料は多種多様ですが、私の研究 室では、スメクタイトという名前で分類される材 料を合成しています。メソ細孔の大きさや化 学組成を変えて触媒機能を調節し、工場排 ガスなどに含まれている二酸化炭素の有用 有機化合物への化学変換(化学的固定化)、 合成ガス(水素と一酸化炭素の混合物)から のS、Nフリー液体燃料の合成、バイオオイル からの水素燃料製造などグリーンケミストリー の基礎研究を進めています。

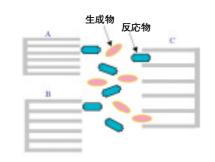


図2 細孔直径の異なる触媒A、B、Cによる化学反応 反応物の分子サイズに対し、A、Bは小さく、Cが最適である例を表し ている。

Technical term CHECK!

グリーンケミストリー

物質を設計、合成、利用する際に、有害な反応物の使用と有害な副生成物の排出を なるべく抑える化学一持続可能な環境を実現する基本的な考え方。

V O I C E S q u a r e

学生コラム

■研究·活動紹介

社会が求める 『クリエイティブな博士』になりたい

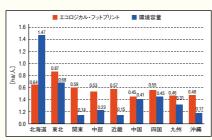


▲ 研究室の様子

持続可能な社会づくりのお手伝い

「持続可能な社会」という言葉を聞いたことはありますか? 私はまさに持続可能な社会を形成していくための、エコロジカル・フットプリント指標に関する研究を行っています。この指標では、全ての消費(1次・2次・3次産業)を面積に置き換えることができるので、総合的な評価が可能なのです。さらに、ある地域における実際の面積とエコロジカル・フットプリントの値を比較することによって、その地域がどれだけ環境容量を超えているのかを把握することにはあります。

ともできます。つまり、住民達が一定の環境容量を超えているという危機感を持つこともできるのです。 通帳の金額を見て一喜一憂するような感覚の指標にできれば、と思っています。



▲ 各地方別で算出されたエコロジカル・フットプリント (北海道のみが持続可能な地域となっていることがわかる)

アイデアはいたる所に転がっている

この研究には高度な行列式を用います。もちろん、手計算だと一生かかっても解けません。しかし、まさか高校での数学C(線型代数学)の概念がここで役に立つとは思ってもいませんでした。このアイデア、実は研究室で浮かん

北方圏環境政策工学専攻 社会基盤計画学研究室

博士後期課程3年 余川 雅彦

Masahiko Yokawa

[PROFILE]
◎出身地/富山県氷見市
◎趣味/写真(二科展入選が目標)
◎ひとこと/大学とは「自ら学び、思
い、律する] 人生を歩む所だと思

だものではないのです。どこかというと、「街」です。アイデアがなかなか浮かばない時には街の中をぶらぶらと歩くようにしています。そうすると、なぜか机では浮かばないようなおもしろい考えが浮かんでくるのです。どうやら、アイデアは街の中のいたる所に転がっているみたいです。西田幾多郎(哲学者)でいうところの「哲学の道」は、私の場合は「札幌の街」なのかもしれません。

※ある一定の人口あるいは経済活動を維持するための資源消費量 を生み出す自然界の生産力、および廃棄物処理に必要とされる自然 界の処理吸収能力を算定し、生産可能な土地面積に置き換えて表 現する計算ツール。例えば、米1トン分のエコロジカル・フットプリントは、 その生産に要した作付面積である。

■インターンシップ報告

カナダに行ってわかりました

修士1年生の夏に2ヶ月間、カナダ・アルバータ大学にインターンシップに行きました。 研修では、3次元での設計図の作成や実験 装置の設置などを経験しました。今回は私 がカナダで暮らして感じたことを紹介します。

何よりもまず、英語を話せるのはいい!!! と 思いました。カナダには世界中から人々が集 まっていますが、英語という共通言語さえあ



▲ 研修先の研究室の先生と学生

れば、その誰とでも話せるからです。日本では 外国人に対する特別の意識があり、また意 思疎通の難しさから、それだけで壁があるよう にさえ思えましたが、カナダではそれがありま せんでした。考えてみれば、私も含めて外国 人ばかりですから。私にはそれがとても新鮮で、 素敵なことだと感じられました。

しかしその反面、自分の力不足も痛感しました。それは英語のスキル以上に、会話の基本となる力を身につけなければならないということです。ディスカッションをしても話に入っていけず、あまり話さない人と思われていたようです。豊富な話題についてしっかりと自分の考えを持ち、興味を持って質問できるような、人間的な深みをもっと増やしたいと思いました。帰国してからは、興味を持った



機械宇宙工学専攻 先端流体力学研究室

修士課程2年 **菅原 桂子** Keiko Sugawara

[PROFILE]

◎出身地/北海道札幌市

◎趣味/星空観察

◎ひとこと/英語を話せるっていい
ことです。そう思って楽しんで勉強
してください。

本や新聞を積極的に読んでいます。今まで知らなかったことが理解できるようになり、少しずつ人間としての深みが増してきているのかなと思っています。

カナダには研修のために行きましたが、それ以上に自分について考え直すことができたすばらしい体験でした。もちろん、英語力もUPしました。お勧めです! ぜひ皆さんも挑戦してください!

q

卒業生コラム

ナノフォトニクスの スペシャリストに

ナノスケールの光学現象

「黄金に輝く金にナノサイズの細工を施すと、さまざまな色の輝きを放つ金属"カメレオンメタル"(図1)となる。」

この現象が、私が最初に感動した"ナノスケールの光学現象"でした。これは、金の表面にナノスケールの穴を作ることで、光と多数の金属自由電子の結合励起状態である"プラズモン"が発生する状態になり、そのプラズモンが発生する光の波長が穴の大きさによって異なるために、光の色が異なる色を示すのです。

当時、私は博士課程の学生で、海外で博士研究員(ポストドクター)として研究することにあこがれており、その研究資金を得るための研究計画書を書いていました。その受け入れ先の研究室で扱っていたのが、このカメレオンメタルでした。自分の研究で金属を取り扱っていたにもかかわらず、金属にそのような現象が起こることを私は全く知らず、目から鱗が落ちるような思いでした。その後、運良く研究計画書が審査を通り、2年半以上の英国研究生活を送ることができました。



図1 金のカメレオンメタルの光学顕微鏡像 (穴の直径は数百nm)

海外研究生活

海外での研究はとても充実したものでした。 カメレオンメタルは、ナノサイズの穴の大きさ をそろえ周期的に並べると、とても変わった 特性を示すことが分かりました。私は北大で 培った技術を応用してそれを定量的に解析 するための装置を開発し、そのナノ周期構造を持つカメレオンメタルが、"プラズモニック結晶"としての性質を持つことを明らかにしました。そしてプラズモニック結晶のさまざまな光学特性を明らかにし、これにより多くの業績を残すことができました[1-3]。このとき学生時代に学んだことは本当に財産だと実感しました。この経験から、私は最先端の"ナノスケールの光学現象"に触れる機会を多く持ち、どんどん魅了されていきました。

富士フイルムで

帰国後、私は富士フイルムの解析技術センター(以下、センター)に入社しました。富士フイルムはデジタル化の波に押され、絶対的な主力製品だった写真フイルムに変わる製品を模索している時期でした。そのため、2006年4月に新たに研究・開発の中核基地として東京ドームー個分強の広さを持つ"富士フイルム先進研究所"(図2)を開設するなど、研究にとても力を入れており、研究者には追い風な時期でもありました。

私が所属しているセンターでは大きく分けて2種類の仕事があります。一つは社内の他部署から依頼を受け製品および製品化への問題解析を行う応用的な仕事、もう一つは将来必要になるであろう解析技術を



富士フイルム株式会社 R&D統括本部 解析技術センター

菅原 美博

Yoshihiro Sugawara

[PROFILE]

1998年 北海道大学工学部応用物理学科卒業 2000年 同 大学院工学研究科量子物理工学専攻 修士課程修了

2003年 同 大学院工学研究科量子物理工学専攻

博士後期課程修了

2004年 日本学術振興会 海外特別研究員 (英国・サウサンプトン大学)

2006年 富士フイルム株式会社入社 (R&D統括本部 解析技術センター)

現在に至る

構築する基礎的な仕事です。私は、自分の 知的好奇心を満たす基礎研究も、人の役 に立つ応用研究も両方やりたかったので、 理想的な職場でした。

現在の私の仕事の一つは、ナノスケールの光学現象を用いた科学技術である"ナノフォトニクス"の解析技術を構築することです。ナノフォトニクスはまだ発展途上ですが、近い未来に多くの分野で光をナノ領域で自在に制御し応用する時代が来るでしょう。その時に世界に先駆けたナノフォトニクス製品の開発指針の決定や問題解決をするための解析技術を今から構築しています。またそれと同時に、研究者として自分が世界で初めて見るナノスケールの光学現象を追い求めていきたいと思います。

[1] T. A. Kelf, Y. Sugawara et al., Phys. Rev. Lett. 95, 116802 (2005)
 [2] Y. Sugawara, T. A. Kelf et al., Phys. Rev. Lett. 97, 266808 (2006)
 [3] R. M. Cole, Y. Sugawara et al., Phys. Rev. Lett. 97, 137401 (2006)



図2 富士フイルム先進研究所

Ring Headlines

Information

Ring Headline



北海道大学・北京大学 ソウル国立大学・国立台湾大学 国際連携教育プログラム

物質科学アジア国際連携大学院の設立

(AGS: Asian Graduate Schools of Chemistry and Materials Science)

~世界トップレベルの大学院教育を目指して~

物質科学アジア国際連携大学院とは

北海道大学グローバルCOEプログラム「触媒が先導する物質科学イノベーション」では、物質科学アジア国際連携大学院(AGS:Asian Graduate Schools of Chemistry and Materials Science)を設立しました。これは北海道大学と北京大学、ソウル国立大学、国立台湾大学が連携して行う国際教育プログラムで、アジアトップクラスの選抜、授業料や生活費に対する充実した経済支援、英語カリキュラムによる国際的指導体制を柱として、化学および物質科学分野における世界トップレベルの大学院教育を行います。

また、国際性豊かで実践的な人材育成を行うために、受講生には短期留学、イン

ターンシップ、共同研究、ジョイントシンポジウムなどの教育プログラムが用意されており、この連携大学院プログラムにより次世代を担う科学者、技術者が多数輩出されることが期待されています。

記念すべき 第1回入学式を挙行

AGS第1期生の入学式が、平成20年10月1日(水)、工学研究科材料化学系棟で開催されました。新入生は10名(北海道大学8名、北京大学2名)で、本学に入学した8名(中国6名、インド1名、ベトナム1名)のうち、工学研究科には4名(有機プロセス工学専攻1名、生物機能高分子専攻1名、物質化学専攻2名)が入学しました。入学式は、AGS運営委員長・触媒化学研究センター高橋保教授が司

会を務め、グローバルCOE拠点リーダーの宮浦憲夫本研究科教授による挨拶とAGSの説明に始まり、佐伯浩北海道大学総長、三上隆工学研究科長、山口佳三理学院長から祝辞が述べられました。続いて新入生が紹介され、最後に新入生を代表して物質化学専攻に入学した、Yaru Zhangさん(北京科技大学出身)が挨拶に立ち、これから3年間AGSで学ぶことへの決意を表明しました。

入学式には新入生のほか、指導教員、 グローバルCOE関係者、新入生サポーターなど約30名が参加し、記念すべき第 1回入学式を祝いました。また、入学式後は同会場にて、高橋教授によるガイダンスが開催され、夕方からは入学祝賀会が開催され、親睦を深めました。

(拠点リーダー 教授 宮浦 憲夫)





▲ 総長祝辞と新入生代表挨拶



◀ 入学式記念撮影

Ring Headline





「工学教育フォーラム2008 ~教育のさらなる向上を目指して~」を開催

平成20年9月1日(月)、工学教育フォーラムを工学研究科、情報科学研究科、工学系教育研究センター(CEED)主催で開催しました。

本フォーラムは、今回が2回目で、ファカルティ・ディベロップメント(FD)の一環として企画し、学生を「社会から必要とされる人材」に育成するための教育のあり方について考えることを目的としています。

本フォーラムは4部構成で、第1部は本研究科等が独自に実施している FDの参加者による教育方法改善の提案内容の紹介等、第2部は東京 工業大学が実施したコアリッション(人間力調査)アンケートの報告、第3 部は工学系教育研究センター(CEED)の活動紹介、第4部は参加者全員で総合討論を行いました。

当日は、教職員および学生合わせて約50名が参加し、総合討論では、

参加者から活発に質問や意見が飛び出し、白熱した討論会となりました。 本研究科等では、社会の変化に応じた教育のあり方を模索すること、

そしてそれを実践することが、本学の評価と競争力の向上につながると考え、今後もこのようなフォーラムを開催していく予定です。

(教育企画室)



▲ フォーラムの様子



Ring Headline



Report

Ring Headline



「北海道大学工学系 イノベーションフォーラム2008」

工学研究科および情報科学研究科では、平成20年9月19日(金)、東京ステーションコンファレンス(東京駅サピアタワー5階)にて、知財・産学連携本部、工学部同窓会および東京同窓会の後援により「北海道大学工学系イノベーションフォーラム2008」を開催し、工学系全21専攻のイノベーション技術を企業等の方々に紹介しました。

太陽電池の制御技術、半導体用のナノワイヤ、カーボンナノチューブの革新的製造法、超微細組織を導入した高強性金属材料、固体レーザー用単結晶製造、中性子ビームを用いた非破壊検査、極限まで熱流束を高める沸騰伝熱技術などの「エネルギー・材料技術」、生体や細胞のナノテクノロジー、バイオポリエステルの合成酵素、製薬技術などの「バイオ技術」、スマートスーツなどの「人体支援ロボット技術」、生体内温度分布予測による居住空間の省エネ化、繊維補強セメント、岩盤の破壊予測、地盤の非線形振動などの「建築・土木・耐震技術」など多方面にわたる最先端研究の紹介講演の他、パネル展示会場では試作品などを使ったさらに深

い技術説明が行われました。フォーラムには約150名の方々が参加し、フォーラム終了後に行われた交流会では、「来年もぜひ実施して欲しい」などの感想が寄せられました。

(工学系連携推進部)



▲ パネル展示会場の様子

「北海道大学工学部 工学セミナー2008」 を開催

工学部ヒューマン リソース推進部では、 平成20年8月24日 (日)に函館ラ・サー ル高等学校、10月 13日(月)に旭川東 高等学校において 高校生を対象にし た「北海道大学工



た「北海道大学工 ▲ 工学セミナー (函館) で挨拶する工学部長

学部 工学セミナー2008」を開催し、函館遺愛高等学校、函館中部高等学校、函館高等学校、函館ラ・サール高等学校、旭川東高等学校、旭川北高等学校から総勢約150名が参加しました。

三上工学部長の挨拶に続いて、高井伸雄准教授(函館)と 馬場直志教授(旭川)が、工学と他の学問との違いや工学の 社会への貢献について、身近な例を挙げ高校生にも分かりや すく説明しました。その後、4つの学科から各1名の教員が実験 を交えてそれぞれの分野の研究紹介を行いました。最後に、函 館、旭川市内の高校出身の大学院生が、大学生活や研究な どの話のほか、これからエンジニアとしてどのように社会に貢献 していくかの夢についても真剣に語りました。

参加者は、熱心に聞き入り、「工学部に興味を持ち始めた。 工学部を知る良い機会であった。」「理学部と工学部で迷って いたが、工学部よりに傾いた。」などの感想が寄せられました。

(ヒューマンリソース推進部)

季節だより

晩秋の空

日に透けたモミジは美しい 赤い花の名にスカーレットワンダー、 ヘマトーデス、ルビーハート、 カルメンなどがある 情熱の赤に乾杯



写真提供:北工会写真同好会 ポプラ並木東横にて(平成20年11月11日撮影)

行事予定

▶平成21年3月2日(月)~3月4日(水)

修士(博士前期課程)2次募集、博士後期課程一般選抜2次募集、 博士後期課程社会人特別選抜入学試験

◎出願期間:平成21年1月23日(金)~30日(金)

▶平成21年3月9日(月)~3月10日(火)

International Symposium on Educational System Based on Research Activities in Mechanical Engineering —SICE 2009—

編集後記

ナノテクノロジーの特集はいかがでしたか? 一昨年の7月号から特集記事のスタイルを変更し、社会から注目されている分野を特集テーマとして取り上げ、毎号その分野で活躍されている先生方の研究の最前線を紹介しています。本号でこの特集企画が2年を過ぎようとしていますが、まだまだ特集したい注目分野がたくさんあります。どうぞ今後もご期待ください。これまでの2年分の特集記事につきましては、Webからも閲覧できるようになっていますので、本ページ下段のアドレスに是非アクセスしてみてください。次号もどうぞお楽しみに。

[広報・情報管理室員 上田 幹人]

本号の特集「ナノテクノロジー」についてはマスコミなどを通じて知る機会も多いかと思いますが、その技術を先導する北海道大学工学研究科における先端研究をご覧いただき、あらためて次代を担う技術の魅力を知っていただけたのではないでしょうか。また、コラムにおいては本研究科の大学院生や卒業生の多方面へ向かう高い意識と行動力に感心させられ、本研究科教員として、その若い力をとても頼もしく思っています。

次号の4月号では、新入生歓迎・新学期特別企画として大学院生特集を編集し、この若い力にクローズアップします。ご期待ください。

[広報・情報管理室員 渡部 靖憲]

えんじにあRing 第376号◆平成21年1月5日発行

北海道大学大学院工学研究科 広報·情報管理室 〒060-8628 北海道札幌市北区北13条西8丁目

TEL:011-706-6707

E-mail: e-ring@eng.hokudai.ac.jp

広報·情報管理室 工学研究科広報誌編集発行部会

- ●名和 豊春(広報·情報管理室長/編集長) ●上田 幹人(工学研究科広報誌編集発行部会長)
- ●松田 理 ●東藤 正浩 ●渡部 靖憲 ●濱田 靖弘
- ●津川 野枝子(事務担当) ●小松 美由起(事務担当)

ご希望の方に「えんじにあRing」のバックナンバーを無料送付します。お申し込みは、こちらから。

●Webサイト

http://www.eng.hokudai.ac.jp/engineering/

●携帯サイト

http://www.eng.hokudai.ac.jp/mobile/

◎次号は平成21年4月上旬発行予定です。



