

TAGBUN

NEWSLETTER VOL. 4

皆さん、こんにちは。多元物質科学研究所(多元研)の副研究所長をしている及川英俊です。私は、「有機ナノ結晶」に関する研究をしています。ちなみに、1ナノメータは10億分の1メータです。ナノの世界では日常的に私たちが知っている物質や材料の性質が大きく違います。教会などで見る赤色のステンドグラスは良い例です。この中には金ナノ粒子が入っていますが、表面プラズモン共鳴効果により、金ナノ粒子の色は赤色で、金色ではありません。このように、化学組成は同じでもサイズが違ると、電子構造や光と物質との相互作用はかなり変わります。

ナノ物質・材料の作製や構造、物性を研究するのがナノサイエンスです。物理学や化学、生命科学、工学との新しい融合領域です。ナノサイエンスやナノテクノロジーは、これからますます発展する高度情報化社会を支える基礎・基盤であるとともに、世界的な課題である資源、環境、エネルギー問題の解決にも寄与すると期待されています。

ナノの研究領域に強い興味を抱いている研究者が多元研にはたくさんいます。私もその一人です。有機ナノ結晶の作製は「本当に熱力学的に安定に存在するのか」の証明でもあります。考案した作製法「再沈法」は簡便です。単に作るだけなら、皆さんにも直ぐにできます。しかし、サイズや形状、結晶構造をきれいに制御しようとするとなかなか大変で、奥の深さを感じます。有機ナノ結晶の光・電子物性や反応性には明らかなサイズ効果があり、これは既述の金ナノ粒子とも全く異なります。光を

自在に操る光デバイス用素子材料としての応用も考えています。その先の夢は光コンピューティングです。

研究には高い独創性や新規性が求められます。簡単に言えば、「新発見」です。多元研でも、日々、教員とともに大学院生・学部生が最先端の研究を行っています。そして、その研究を楽しんでいます。たとえ小さくとも、「新発見」は明らかに世界でナンバーワン、オンリーワンです。今、このニュースレターを読んでいる皆さんの数年後の姿かもしれません。

市中心部に程近い閑静な片平キャンパスに多元研があります。キャンパスには市民の方々も思い思いに來られて、「忙中閑あり」です。世界との熾烈な研究競争にも「遊び心」は必要です。次の新しい研究ステージに向けて、まさに忙中閑ありの境地が理想的なのかも知れませんね。

是非、興味があればいつでもお立ち寄り下さい。

多元物質科学研究所
教授

及川 英俊





ライフスタイル

多元物質化学研究所
芥川研究室 修士1年
佐藤 匡裕

vol.4

休日の過ごし方

休日も研究室に行くことがよくあります。平日よりも人が少なく静かなので、データの整理や読書などに適しています。また、片平キャンパスの地の利を活かして、外食や飲み会に出かけることもよくあります。私にとって研究室は、オンでもオフでも気楽に付き合える仲間がいる場所となっています。私の趣味についても少し紹介します。私は最近、温泉地めぐりに凝っています。写真を撮影した宮城県北部の鬼首温泉には「地獄谷」と呼ばれているスポットがあり、熱い温泉が所々から湧き出ているため、地熱を肌で感じることができます。オススメの観光地です。



研究室での生活

「研究生生活は時間に拘束されて大変そう」というようなイメージがあるかもしれませんが、実際は必ずしもそうではありません。私が所属している芥川研究室では、全員参加のゼミ以外にコアタイムが設定されておらず、自由にスケジュールを立てることができます。また、学生やスタッフといった垣根を越えて盛んな議論が行われるので、いつも活気に溢れており、毎日がとても刺激的です。最近では、外国人留学生もメンバーに加わり、英会話スキルの向上も望めます。

私は現在、新規な有機半導体材料を模索する研究を行っています。スマートフォンなどの精密機器に内蔵されている半導体素子には、ケイ素などの無機材料を用いるのが一般的ですが、これを有機材料で代替させることが可能となれば、例えば、腕時計型の超スマートフォンや屈曲可能なテレビが普及することも考えられます。

最後に

大学生活はじっくり勉強ができる最後のチャンスだと思います。サークルやバイトに打ち込むだけでなく、学問にもしっかりと取り組むことで、充実した学部時代を送ってみてはいかがでしょうか。



School Life Report



キミにも合成できる!?

日本発ナノマテリアル "チタニアナノチューブ"



多元物質科学研究所
高機能ナノ材料創成研究分野
関野 徹 准教授

皆さんは「カーボンナノチューブ」をご存じでしょうか。今から20年以上前に日本人研究者によって発表されて以来、今日でも活発に研究されている。その名のおお「カーボン」が「ナノスケール」の「チューブ」構造を持った先端材料です。では、チタニア(酸化チタン)ナノチューブはどうでしょうか?恐らくこの名前を聞いたことのある方は少ないのではないのでしょうか。このチタニアナノチューブ、実は凄いのです。

酸化チタン(TiO₂)はワイドギャップ型酸化物半導体として有名な物質で、特に優れた光触媒特性を持つことから多方面で研究、実用化が進められています。チタニアナノチューブは酸化チタンと同じTiO₂八面体を基本構造として持ち、これが二次元的に配列したごく薄いシート(ナノシート)がバウムクーヘンのように巻いた構造

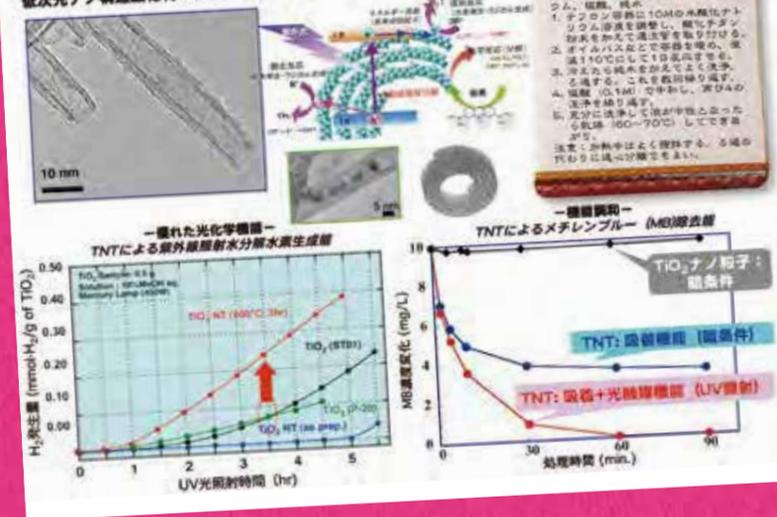
を持つナノマテリアルです。典型的なサイズは直径10nm程度、長さ数10~数百100nmのオープンエンド型のチューブ構造を持ちます。一般的にナノテク材料は非常に高価な装置を使い複雑なステップを経て作られるものが多いのですが、このチタニアナノチューブは簡便な溶液化学反応法により得られ、テンプレートは一切必要としません。基本

的な科学の知識があればあなたにも合成できるナノマテリアルです(構造や合成のレシピは図を参照下さい)。

このチタニアナノチューブも私を含む日本人研究チームによって初めて合成と構造が報告された日本発のナノマテリアルで、酸化チタンの優れた光物理化学機能と特異な低次元ナノ構造との共生により非常に優れた機能を示します。例えば、紫外線照射による水分解水素生成能は通常の酸化チタンナノ粒子光触媒より高く、貴金属担持により更に多くの水素発生が可能となります。また、通常の酸化チタン光触媒には無い分子やイオンの「吸着能」を同時に有しているため、従来の水や大気浄化用光触媒とは異なり、自らが目的分解物を捕集して光分解できる能動型環境浄化機能材料として期待されます。このほか、色素増感型太陽電池光電極やリチウムイオン電池電極、ユニークなエネルギー移動に伴う蛍光発光材料、更には生体適合材料など、様々な応用展開が期待される、まさにMulti-functional(多機能性)ナノマテリアルです。

現在この次世代型ナノマテリアルであるチタニアナノチューブについて、特異な低次元構造機能共生を活かした新規な機能化や原子・分子・ナノレベルでの更なる高次構造機能融合と深化を図ることで、今日私たちの社会で大きな課題となっている環境やエネルギー問題などの解決に資することの出来る、真の意味での庶民派ナノマテリアルとしての展開を指向して研究を推進しています。

低次元ナノ構造酸化物:チタニアナノチューブ(TNT)



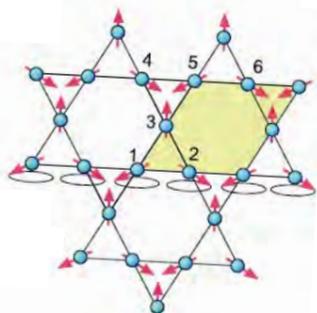
新たな巨視的量子現象の発見と解明を目指す

"中性子散乱による 電子スピンの 量子多体現象研究"

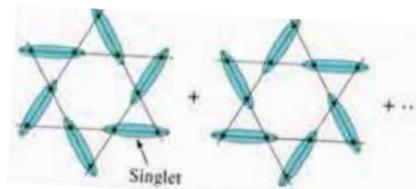


無機材料研究部門
スピン量子物性研究分野
佐藤 卓 教授

図:籠目格子反強磁性体における古典的基底状態および量子力学的基底状態



古典的な基底状態:電子のスピンの向きが120度構造を作っており、生き残っている。



量子力学的に予想される基底状態:電子のスピンの向きは量子力学的に揺らいだ反対向きペア(singlet)を作っており、その姿を消す。

モーターやハードディスク等に使用されている磁石(強磁性体)は今や私たちの生活に欠かせない材料です。磁石の強い磁力は、磁石を構成する元素の電子が持つ小さな原子磁石(スピン)が巨視的に揃う事によって発生しています。

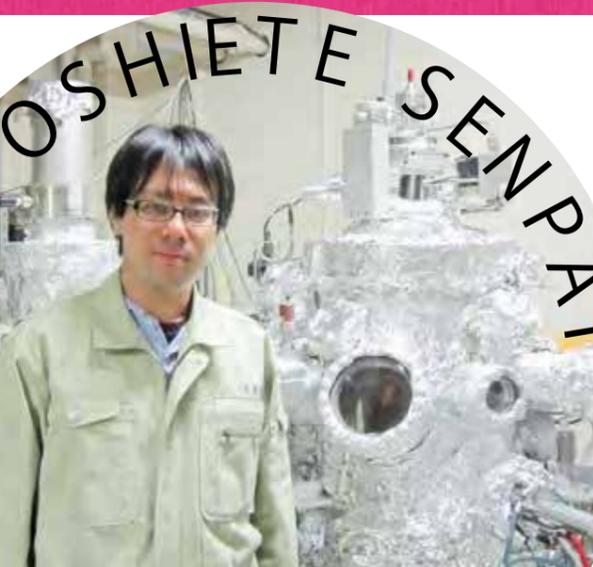
この小さな電子スピンの運動は量子力学に支配されているため、時に我々の常識からはかけ離れた現象が見られることがあります。多くの物質では温度を下げると電子スピンの熱運動が抑えられ、スピンの向きは揃い始めます。強磁性はこのような"揃った"スピン状態の典型例ですね。他方、ある種の物質では温度を下げ熱運動を抑えても、量子的な揺らぎが強く残る事があります。この結果、高温

でその存在が明らかであった電子スピンが、低温では姿を消してしまったりします。図には、我々の研究対象の一つである籠目格子反強磁性体における古典的基底状態および量子力学的基底状態の様子を示します。量子力学的基底

状態においては電子スピンの向きがペアを形成して揺らぐ事でその姿を消します。このような量子力学に支配された新しい現象を用いる事で、次の世代の新しい量子磁気デバイスが発明されるかもしれません。

さて、このような量子状態を解明する為には個々の電子スピンの向きや運動を観測する手法が必要です。棒磁石の向きを調べるには、例えば方位磁石を使うことが出来ます。しかし、極めて小さな電子スピンの向きを観測する為には極めて小さな方位磁石が必要になります。我々が研究のツールとしている「中性子」はまさにそのような極めて小さな(原子サイズの)方位磁石なのです。

中性子で物質中の電子スピンの向きを調べる為には、原子核の中から中性子を取り出しそれを物質にぶつけなければなりません(中性子散乱実験法)。そのためには巨大な加速器や原子炉といった施設が必要になります。我々は世界中の加速器や原子炉中性子源を用いて電子スピンの示す新たな量子多体現象の探索を行っています。また、高性能な中性子分光技術の開発も必要不可欠なテーマであり、我々はこのような技術開発も精力的に行って来ました。新しい原理のデバイス実現の背後には常に基礎的な新現象の発見があると考えます。我々は常識では想像出来ないあつと驚く量子現象の発見を目指しています。



先輩から教える

古田 正樹

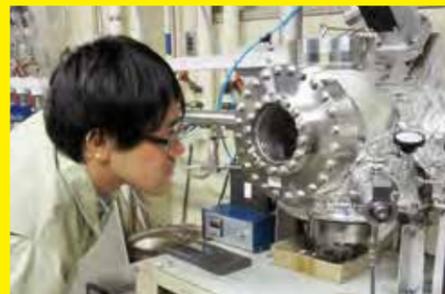
皆さんこんにちは。今日は多元研に所属する学生を代表して多元研の魅力や研究生活についてご紹介します。多元研は機械や電気、材料といったさまざまな研究を行っている研究室が集まっている研究所です。このような組織は全国的に珍しく、自分の専門分野を学びながら異分野の研究に触れることができます。研究室では、学生一人当たりに対してスタッフが多いのが特徴です。スタッフと共に実験や、研究成果を議論する時間を多く取れます。一流の研究者の下で勉強できることは、私たちのような将来研究者やエンジニアを目指す学生にとって非常に魅力的な環境だといえます。また、多元研では学生の研究支援が充実しています。リサーチアシスタントとして謝金が支払われる制度や国際学会で発表



する学生に対する奨学金制度があります。私の所属する北上研究室では、磁石の基礎研究や材料開発を行っております。磁石は我々の身近なもので利用されており、例えば、電気自動車やハイブリッド自動車のモーターやパソコンのハードディスクドライブなどが挙げられます。私の研究では、特にナノスケール領域での磁石の振る舞いを観察することで磁石や磁石を使ったデバイスの高性能化が可能ではないかと考え、磁石の試作や計測を日々行っています。非常に小さい磁石を対象としているため、実験は簡単ではありません。上手くいかないことの方が多いのですが、失敗の中から小さな変化や、重要な手がかりを見つけた時は研究の面白さを感じることができ、楽しい研究生活を送っています。

得られた研究成果は国内外の学会で発表することができます。これは研究をやっている中での楽しみの一つでもあります。自分とは異なる背景を持った研究者と議論することは自分の知見を広げる絶好の機会です。私はこれまでに国際学会参加を経験することができ、世界中に同世代の研究者を志す学生と繋がりを持つことができました。

ここで紹介した以外にもまだまだ多元研には魅力的な所がたくさんあります。大学や大学院進学を考えている皆さん、一度多元研をのぞいてみてはどうでしょうか。





高分子・ハイブリッド
材料研究センター
光機能材料化学研究分野
久保 祥一 助教

ナノを使ってナノを作る ～一層の高分子がナノメートルスケールで果たす役割～

日常で広く使われている、パソコンやスマートフォンをはじめとした電子機器の中には、装置を制御したり情報を記録したりするのに必要な様々な部品が含まれています。機器の小型化や処理速度の向上、情報量の増加に対応するために、それぞれの部品は100ナノメートル (nm) 以下 (1ナノメートルは1ミリメートルの1/1,000,000) という小さな構造からできています。構造の大きさは、年を追うごとに小さくなっており、効率的に作製するための新技術の開発が求められています。

私達は、ナノサイズの構造をどうやって操るのか、出来上がった材料から新しい性質を生み出せないか、ということに注目して研究を行っています。金属や半導体の表面に、一層の高分子の膜を形成させると、周辺に存在する材料と強く相互作用したり、逆に液体の侵入を防いだりする効果が現れます。このことを利用して、たとえば直径 10nm、長さ 50 nm の「ナノロッド」と呼ばれる材料を、ある基板の上で加熱するだけで一方向に整列させることができます

(図1)。また、小さな構造が刻まれた鋳型(モールド)を樹脂にスタンプのように押しつけて構造を転写した後に金属を削る、ナノインプリントリソグラフィという方法で、数十 nm の構造を作ることでもできます(図2)。一層の高分子膜の厚さは、たったの1~2 nm ほどです。このような非常に薄いナノの膜を使って、ナノの構造を作り出すことができるのです。

この方法は、電子部品を作る次世代ナノ加工技術の基礎となるだけでなく、今までに無い特徴を示す材料を生み出す可能性も秘めています。たとえば、リングが分割された金の構造(図2)は、原子や分子を観察するスーパーレンズや、透明マントのような新機能材料につながるのではないかと期待されています。「ナノ」を使って「ナノ」構造を作り、これを手にとって見える材料につなぎ、今まで実現されていない機能に結びつけられるかもしれない。このような面白さを、科学・技術の発展につなげていけるように、研究に取り組んでいます。



図1 一層の高分子の方でナノロッドが横方向に整列

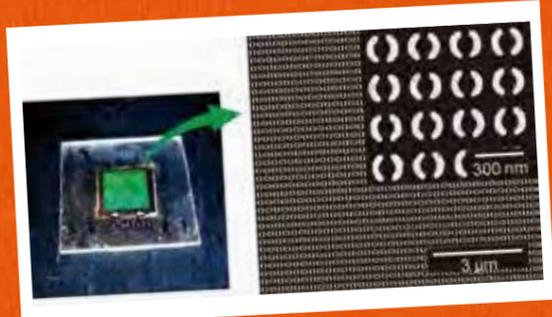


図2 ナノインプリントリソグラフィで作製した金のナノ構造

研究紹介

と

国際学会参加報告

環境科学研究科環境科学専攻修士2年

阿部 健太郎



皆さんはじめまして。環境科学研究科環境科学専攻修士2年の阿部健太郎です。私は学部4年生から多元研に所属し、研究・アルバイト・サークル・飲み会で忙しい(?)日々を過ごしています。

私の研究内容は、バイオイメージング用の蛍光ナノ粒子の合成です。バイオイメージングとは生体細胞に蛍光体を入れて細胞組織を光らせる技術であり、病気のメカニズムの解明などに役立てられます。私の研究目的は、生体・環境負荷が小さく、ナノサイズで発光強度の大きい蛍光体を作ることです。この蛍光体が普及すれば、今まで以上に人命救済・地球環境保全に貢献できるため、非常



図1 再生可能エネルギー普及に重要な太陽電池と電気自動車
図2 高性能なリチウムイオン電池を実現するナノ結晶電極
図3 電極応用が期待される単原子層シート材料のグラフェン

新たな巨視的量子現象の 発見と解明を目指す



サステナブル理工学研究センター
エネルギーデバイス化学研究分野
本間 格 教授

皆さんに質問します。

Q 産業競争力向上に必要な様々な経済活動に十分な電力エネルギーを供給しつつ地球温暖化の原因である二酸化炭素の放出を減らし、さらには危険性の高い原子力発電所の再稼働数も減らすにはどうしたら良いでしょうか?

A 正解の一つは再生可能エネルギーを普及させることです。中でも太陽光・風力発電を増設する事や電気自動車・ハイブリッド車などのエコカーをもっと多く導入することが有効なエネルギー政策です。

この質問と答えは現在、世界各国で議論されている地球環境問題の最大の課題である温暖化対策と脱原発政策に対する先端エネルギー技術の有効性を端的に表現しています。すなわち高変換効率の(降り注ぐ太陽光エネルギーの30%以上を電気エネルギーに変換出来る)太陽電池やガソリン車並みの走行距離を電池に蓄えた電気エネルギーで供給できる電気自動車などが実用化されれば化石燃料の使用量は減少し、また原発を再稼働させる必要はありません(図1)。このグリーンエネルギーのコンセプトは技術戦略的にはグリーンイノベーションと言われて現在国家的な最重要研究課題の一つに挙げられています。多元研本間研究室ではこのようなグリーンエネルギーを実現する最重要技術であるリチウムイオン電池の最先端研究を行っています。大容量・高出力特性の二次電池が出

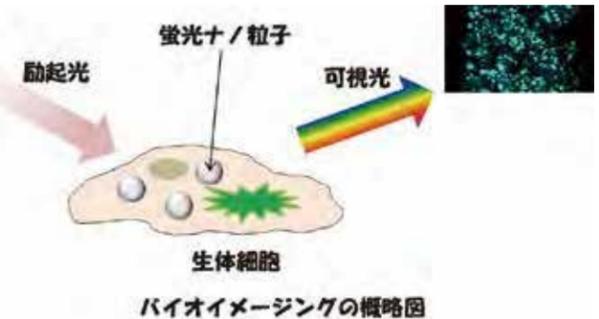
来れば電気自動車・ハイブリッド自動車の駆動電源になるばかりでなく電力ネットワークの標準化電源としても利用できるため太陽光・風力発電など出力変動の激しい再生可能エネルギーを安定電源として組み込むことが可能になります。そのような高性能な二次電池を開発するためには、高い蓄電エネルギー密度を有する電極材料、不燃性で高出力特性が得られる電解質などの革新的電池材料の研究が欠かせません。このような革新的電池材料開発にはナノテクノロジーの活用がとて有効です。図2は本間研で開発したナノサイズのリチウムイオン電池正極材料の透過型電子顕微鏡写真です。超臨界流体という高温高压流体を用いた合成プロセスでわずか4分の反応時間で合成されたLiFePO4のナノサイズ結晶です。これらのナノサイズ結晶はナノサイズの電極材料より蓄電エネルギー密度や出力特性が優れていることが近年の基礎研究から明らかになってきました。ナノマテリアルの合成法を応用することにより次世代の画期的な電極材料が生み出されます。さらに2010年のノーベル物理学賞が授与された単原子層シート材料のグラフェン(図3)も太陽電池透明電極や二次電池電極としての応用が大変期待されており、本間研でもその量産化プロセス等の研究を5年以上前から行っています。現在多くの民間企業と連携して実用化研究を進めています。興味のある方はぜひ研究室HPをご覧ください。

<http://www.tagen.tohoku.ac.jp/modules/laboratory/index.php?laboid=76>

にやりがいのある研究です。

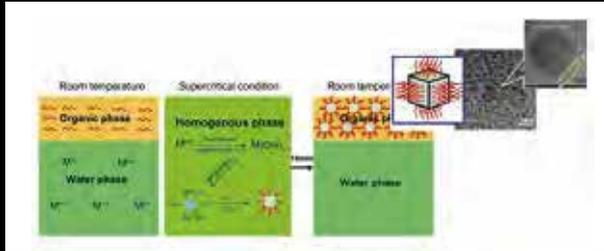
基本的に自分で研究計画を立てますが、定期的に研究室全体で報告会を設け、得られた結果について学生や先生を交えて議論します。研究は失敗の連続ですが、この議論を通して失敗の原因やこれからの方向性も見出せるため、毎回良い刺激となります。このようにして実験と考察を積み重ね、私は目標の蛍光ナノ粒子の合成に成功しました。そして、タイで開催される国際学会に参加し、ポスター発表をしました。私にとって初めての国際学会かつ英語での発表だったため、とても緊張しました。しかし、学会参加者の方々が熱心に私の発表を聞いてくださったため、次第に緊張がほぐれ、相手と活発に議論する余裕も生まれました。こうした姿勢も評価して下さり、私はポスター賞を頂くことができました。学会では自分の研究成果を伝えるだけでなく、他の研究者との議論も重要です。また、外国人だからと臆病にならず、単語と度胸があればコミュニケーションは取れますよ!

今回はタイでの学会ということで、観光やタイ料理も楽しみました。私は旅行が趣味なので、学会開催地でのこうした楽しみをモチベーションにして日々の研究を頑張っていると言っても過言ではありません(笑)。国際学会での経験を活かし、これからも頑張っていきたいです。



自然・生命誕生の場、超臨界流体

気体を圧縮すると液体に、また液体を加熱すると気体になることは、身近な現象としてもよく知られています。ところが、ある温度（臨界点：水の場合374℃）以上に加熱すると、いくら圧縮しても液体にはならず、高密度の気体、「超臨界」という状態になることは、あまり知られていません。実は、海底火山の近くや地中深くのマグマなどは、この超臨界水溶液状態となっているのです。そして、この状態が生命誕生、そして鉱脈ができる起源となったことが定説ともなっています。



大学発の新しい実用化技術

超臨界流体には、ガス状態にもかかわらず、液体のようにものを溶かす力が現れます。また、反応溶媒として用いれば、温度や圧力を少し変えるだけで、反応の平衡や速度を大幅に制御できるようになります。しかも、面白いことに、この状態では、通常混ざらない気体と液体、そして水と油も完全に混ざるようになります。

私たちは、この高温高压（374℃以上22.1MPa以上）の水、超臨界水中での反応特性に一早く着目し、様々な新規反応プロセスの提案を行ってきました。バイオマス変換・化学原料回収、重質炭化水素資源変換、廃棄物リサイクル、有機合成反応、ナノ粒子合成反応など、今世界中で行われているほとんどの超臨界反応研究を25年前に手掛けました。

今、それが少しずつ花開こうとしています。世界初の超臨界水反応、廃棄物高分子のケミカルリサイクルプロセス、そして無機ナノ粒子連続合成プロセスはすでに実用化しています。

超臨界流体 と ナノ材料技術

SUPERCritical NANO TECHNOLOGY

— 混ざらないものを混ぜる Mixing the unmixible —

多元物質科学研究所 教授 阿尻雅文

材料革命—混ざらないものを混ぜる

もしも高分子と無機ナノ材料を自在に混ぜることができれば、半導体、金属、セラミクスと高分子の物性・機能を兼ね備えた、あるいは今までの材料にはない機能を有する革新的な材料を作り出すことができます。ところが一般に無機と有機とは、水と油のように親和性が低く、混ざりません。私達は、超臨界場では、有機分子も無機分子も完全に混ざり合う領域があることに着目し、20年以上の間行ってきた超臨界水中での有機合成と無機合成の知見を融合させることで、有機無機ハイブリッドナノ粒子を創成させることに成功しました。このナノ粒子は表面が有機分子で覆われていますから、高分子とも馴染みが良く、80vol%以上にまでセラミクスの充填率を増大させても、流動性が保持されます。つまり、「セラミクスは割れやすい」といったイメージを全く変えることができました。まさに、ソフトセラミクス、フルイディックセラミクスといった



新しい材料が生まれたといえます。この材料技術によって、今までよりも一桁以上熱伝導性の高いフレキシブルシートを作り出すこともでき、現在製品化が進んでいます。

この超臨界反応技術は、東北大学発の世界に誇れる技術だと思っています。現在、自動車産業、電気電子産業、印刷産業、食品、薬品産業と幅広い分野から、80社近くの企業が集まり、超臨界技術を使った健康・医療、エネルギー・環境、食品、電気電子、自動車関連の新たな新材料・デバイス創成に向けた技術開発を進めています。このように、自然に学び、今までにない革新的な材料を創り出すことで（材料革命）、大きな社会貢献ができればと考えています。



受賞日	受賞者名	受賞タイトル
平成25年 5月21日	山田 高広(准教授), 山根 久典(教授)	東北大学金属材料研究所付属金属ガラス総合研究センター第7回共同利用研究課題最優秀賞
平成25年 9月 4日	岡本 聡(准教授)	日本磁気学会 優秀研究賞
平成25年 9月17日	森戸 春彦(助教)	公益社団法人日本金属学会奨励賞(物性部門)
平成25年 9月17日	安達 正芳(助教)	第23回日本金属学会奨励賞材料プロセス部門
平成25年 9月17日	三村 耕司(准教授)	第11回日本金属学会学術貢献賞
平成25年10月 3日	富田 大輔(助教)	ATPC Young Scientist Award The 10th Asian Thermophysical Properties Conference
平成26年 3月26日	加藤 英樹(准教授)	平成25年度 触媒学会奨励賞
平成25年 3月28日	堀田 孝治(M1)	日本鉄鋼協会 第165回春季講演大会学生ポスターセッション最優秀賞「白色X線マイクロビームを用いた双晶誘起塑性鋼の微視的ひずみの評価」
平成25年 9月 4日	古田 正樹(D2)	日本磁気学会 学生講演賞
平成25年 9月 5日	田中 みゆき(D3)	粘土化学討論会(高知) 優秀講演賞
平成25年 9月13日	阿部 健太郎(M2)	International Conference on Traditional and Advanced Ceramics (ICTA2013,Thiland) ポスター賞
平成25年 9月18日	小鹿 裕希(D1)	日本鉄鋼協会 第165回春季講演大会学生ポスターセッション優秀賞「Liイオン伝導性固体電解質の構造解析」
平成25年 9月18日	堀田 孝治(M1)	日本金属学会 2013年秋期講演大会ポスターセッション 優秀ポスター賞「双晶変形を示すオーステナイト鋼における白色X線を用いた応力解析」
平成25年 9月30日	佐藤 福馬(M2)	Poster Award International Symposium for the 70th Anniversary of the Tohoku Branch of the Chemical Society of Japan
平成25年10月10日	佐藤 淳貴(M2)	International Symposium for the 70th Anniversary of the Tohoku Branch of the Chemical Society of Japan, Poster Award
平成25年10月22日	金 知慧(D3)	Phosphor Safari 2013 The Grand Prize
平成25年10月25日	田中 みゆき(D3)	日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会(新潟) 学生優秀発表賞
平成25年10月25日	齋藤 亜季子(M2)	平成25年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会優秀発表賞
平成25年12月12日	羽合 孝文(D1)	日本中性子科学会第13回年会 ポスター賞「梯子型鉄系化合物Ba1-xCsxFe2Se3に見られる磁性と物性」

新任教員の紹介

ようこそ 多元研へ



計測研究部門
構造材料物性研究分野

木村宏之 教授

A 物質中の原子や電子或は電子スピンの、どのように規則的に並んでいるか、またその規則的配列が、私たちが普段捉えている「目に見える」現象(例えば物質が磁石になって鉄にくっつくとか、突然電気が流れなくなるとか)とどのように結びついているか、を明らかにする事です。具体的には中性子線やX線を物質に照射して、そこから出てくる回折線を解析する事で原子や電子の規則的配列を明らかにします。

A 私は大学院生の頃から中性子線やX線を使って研究をしていました。これらは国内・海外の大きな実験施設に行かなければ使えないのですが、施設には世界中から一流の研究者や、同世代の学生が集まってきていました。研究に興味を持つ



高分子・ハイブリッド材料研究センター
高分子ハイブリッドナノ材料研究分野

三ツ石方也 教授

A 機能性高分子材料に関する研究です。単に高分子だけを対象とするだけでなく、金属や半導体に代表される無機のナノ材料と高分子の有機材料の組み合わせによるナノ構造制御やそれによって得られる機能発現についてあらゆる角度から考察を行っています。様々な材料をナノスケールで自在に組み合わせる“デザイン”とそこから得られる“機能”という観点からみた高分子ハイブリッドナノ材料に関する研究ともいえます。

A 学生時代にはじめて液晶を偏光顕微鏡で観察した時、非常に多彩な色を示していたその美しさに魅了されました。液晶分子の向きを揃えるのに使っていたのが高



エネルギーシステム研究分野

佐藤修章 教授

A ウラン、トリウム等放射能をもつレアメタルについて、固体および溶液の物理的・化学的性質や色々な物質との反応性を調べています。また、放射性レアメタルを含む鉱石資源の処理や核燃料物質などの分離精製プロセスの開発と放射能の評価を行っています。最近では、福島第一原発事故に伴う原子炉内の燃料デブリや汚染水処理、環境修復に関する研究も行っています。



- 質問
- Q1.先生のご専門の研究内容を教えてください。
 - Q2.先生の研究分野に興味を持ったきっかけは何ですか？
 - Q3.先生のご研究で今後目指していることは何ですか？
 - Q4.学生に向けてメッセージをお願いします。

たのももちろんですが、そこでの様々な実験経験や人との学術的・私的交流がとても刺激的だったので、実験・研究を続けていきたいと考えようになりました。

A 実験の精度、解析の精度を極限まで向上させる事で、今まで捉えられなかった原子・電子の配列が見えてきます。物質を今までとは「異なる眼で」観る事が出来るようになるのです。新たに高精度な実験装置を作ったり、新しい解析手法を開発・発展させて多くの「異なる眼」を獲得し、様々な物質の「目に見える」現象のメカニズムを明らかにしていきたいです。

A 私の経験ですが、実験の90%以上は、失敗か或は思い通りの結果が得られない物でした。しかしその90%の土台の上に10%の成功があるのは間違いありません。また思い通りの結果が得られないという事は、想像もしなかった新しい現象がそこに隠れている可能性も秘めているのです。失敗を恐れない事、その失敗に真摯に向き合うことで成功の種が生まれます。様々な事に先入観無くチャレンジし、どんどん失敗しましょう。その失敗こそが君たちを成長させてくれるはずですよ。

分子薄膜で、以来、さまざまな形で利用される高分子材料をより深く理解したいと思うようになりました。

A 現在、ありとあらゆる物質が見出されていますが、それらをどのように組み合わせるかがこれから重要になってきます。高分子は無限の可能性を秘めており、光子や電子および分子などの“子”と高分子との相互作用をより深く理解することで、面白い機能を示すことができたらいいですね。

A 高分子は文章にもたとえることができます。文章は様々な言葉が組み合わせられた文から構成され、単なる言葉の羅列ではなくメッセージが込められます。皆さんは高分子以上に無限の可能性が広がります。大学時代に、どのようなメッセージ、すなわち人間となるかを自由に思索することが重要かと。ここ東北の地で自分自身をよく見つめ、感性と知性を磨き、あらゆることを受け入れることのできる大きな心を持ってたくましさをつけてもらえたらと思います。

A 高校時代に、新しいエネルギー源として原子力に興味を持ちました。大学入学後、原子力の利用には、放射性物質を扱う化学プロセスの開発がキーポイントと考えるようになりました。

A 人口の増加に伴いエネルギー利用は増加し、安定な供給が不可欠となる一方で、天然資源の減少と地球温暖化や環境汚染への対策が課題です。原子力の利用も含めてエネルギー・資源・環境を勘案したプロセス開発を目指しています。

A 「多様性の実力を養うことを心掛ける。」現在は専門分野の勉強や研究を進めていると思いますが、異分野のことにぜひ興味をもって取り組んでみてください。新しい分野の開拓には、研究対象、研究方法、研究グループなどにおける多様性が不可欠であり、積極的に異なることに挑戦していただきたいと思います。

編集後記

TAGEN ニュースレターも第4号の発行となりました。今回は、教員による研究・プロジェクト紹介に加え、多元研で研究を楽しみ、活躍されている学生諸氏の声をより積極的にお伝えできればという企画になっております。また、新任の先生方にも学生の皆さんへのメッセージを掲げました。多元研内の耐震補強工事や年度末(博論・修論など)でご多忙な時期にも関わらず、積極的にご寄稿くださいました皆様に感謝いたします。次号は9月頃の発刊予定です。

TAGEN ニュースレター
WGメンバー

蟹江澄志/佐藤庸平/秩父重英/
古澤健太郎/村岡貴博/和田健彦



TAGEN NEWSLETTER vol.4

平成26年3月発行
〒980-8577
仙台市青葉区片平二丁目1番1号
TEL: 022-217-5204(総務課庶務係)
FAX: 022-217-5211
<http://www.tagen.tohoku.ac.jp/>

