

Ring えんじにあ

[特集]

物質・材料が未来を拓く

—物質の形と機能—

Materials Create the Future

—Structural Properties and Functionality of Materials—

TALK◆LOUNGE

環境や社会の呼び声に

こたえる次代の新材料 … 02

CONTENTS

VOICE◆Square … 08

- 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 …… 10

- 「第4回国際人間－生活環境系会議 (ICHES2011)」を開催
- 工学部ホームページに
研究キーワード・コース紹介サイト「Field Cloud」を開設
- 小惑星Akirasuzuki誕生
- スイス連邦工科大学とのジョイントシンポジウムを開催

季節だより …… 12

行事予定・編集後記



北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院

Hokkaido University Faculty of Engineering
Graduate School of Engineering
http://www.eng.hokudai.ac.jp/faculty/

物質・材料が未来を拓く

— 物質の形と機能 —

Materials Create the Future

— Structural Properties and Functionality of Materials —

20世紀の科学技術の発展は、それを支える材料の開発と機能の追求によってもたらされてきました。

それは21世紀になった今日でも変わりなく、

ひきつづき重要なテーマであることは、繰り返し強調されています。

我々の身の回りにあふれる物質は、

人に役立つ機能をもつことにより、材料として＜開花＞してきました。

材料を花とすると、物質とは開花する前の蕾にたとえることができるでしょう。

蕾を大事に育てて花を咲かすことも必要ですし、

品種改良によってより美しい花や新しい花を作ることも重要です。

本特集では、基礎から応用にまで広いスペクトルをもつ本学・工学研究院で行われている物質・材料研究のなかで、特に形と機能に関連した研究を紹介します。

Materials



TALK
LOUNGE

物質・材料の形の多様性

遺伝子の多様性とは、種として持っている遺伝子の種類が多いことを意味しますが、この多様性があるために、種は環境が変化した場合にもその変化に適応して生存できる可能性が高いことになります。我々を取り巻く環境や社会状況がめまぐるしく変化するいま、求められる材料とその機能も時代とともに変化してきました。未来を拓く新しい機能をもった材料は、物質・材料の「形」の多様性の中から生まれることでしょう。

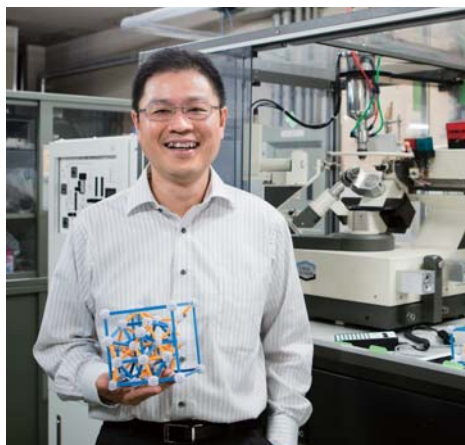
新たな機能をもつ新材料を創る

2011年ノーベル化学賞を受賞したShechtman教授が発見した準結晶は、常識を打ち破る原子の並びをもち、結晶とも非晶質とも異なる新しい機能が期待されています。柔らかいものは機能の宝庫。触媒表面の形を制御することで高い活性、選択性を得ることができますし、また、高分子と金属の組み合わせにより新材料を創ることもできます。「プラズマ」を利用するとナノスケールの微細加工までもが可能です。

(コーディネーター 高倉 洋礼)

環境や社会の
呼び声にこたえる
次代の新材料

結晶性物質の新しい秩序を求めて Pursuit of a new order in crystalline materials



応用物理学部門
結晶物理学研究室

准教授
高倉 洋礼

[PROFILE]

○研究分野／結晶物理学、回折結晶学

○研究テーマ／非周期結晶構造解析、準結晶と構造複雑合金結晶の結晶成長

○研究室ホームページ

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/crystal/>

Hiroyuki Takakura : Associate Professor
Laboratory of Crystal Physics
Division of Applied Physics

○Research field : Crystal Physics, Diffraction crystallography

○Research theme : Structure Analysis of Aperiodic Crystals, Crystal Growth of Quasicrystals and Complex metallic alloy crystals

○Laboratory HP :

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/crystal/>

結晶でもアモルファスでもない 第三の固体状態「準結晶」

固体は大きく分けて、結晶とアモルファス（非晶質）に分類されます。一般にイメージされる結晶といえば、食塩やダイヤモンド、水晶など。原子や分子の集合をひとつの構造単位とし、空間的な繰り返しのパターンを持つ「周期性」のもとに配列したものと考えられてきました。いろいろな結晶性物質が現代の科学技術を支えており、たとえば、半導体は結晶に意図的に欠陥を導入して、結晶が持つ「電気の通しやすさ」に周囲の電場や温度によって敏感に変化するという性質を獲得させたものです。一方、アモルファスの代表的な応用例は窓ガラス。原子が無秩序に集合している構造が、様々な場面で活用されています。

そして、我々が取り扱う「準結晶」とは通常の結晶ではありません。前述の周期性がなく、代わりに「準周期性」という新しい構造秩序を持ちます。さらに、準結晶は普通の結晶では許されない、5、8、10、12回対称性を示します（図1）。近年の材料研究では、従来の物質設計概念を超える新規物質の出現

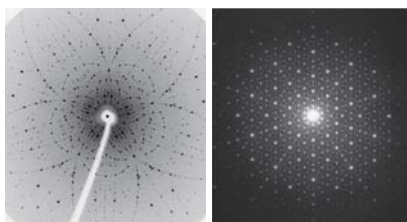


図1 Zn-Mg-Ho正20面体準結晶のX線ラウエパターン(左)とAl-Ni-Ru正10角形準結晶の電子回折パターン(右)

Figure 1: X-ray Laue photograph of Zn-Mg-Ho icosahedral quasicrystal (left) and electron diffraction pattern of Al-Ni-Ru decagonal quasicrystal (right)

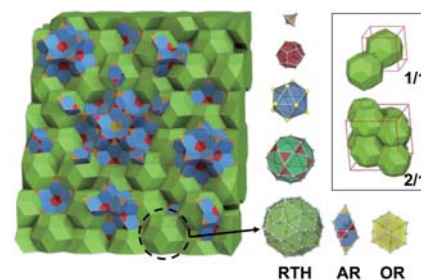


図2 Yb-Cd正20面体準結晶の構造モデル(RTH、AR、ORはクラスター構造単位を示し、黒枠内に対応する近似結晶でのクラスター配列を示した)

Figure 2: Structure model of Yb-Cd icosahedral quasicrystal and its structural building blocks.

が望まれています。準結晶は、通常の結晶では見られない性質が期待される新しい固体なのです。

高次元結晶として理解し 新たな構造を明らかに

準結晶は周期性を持たないため、長い間その原子配列の詳細が謎のままでした。我々の研究室では、準結晶を高次元で周期性を持つ高次元結晶として取り扱うことにより、世界で初めて、Yb-Cd2元素準結晶の構造の詳細を明らかにしました（図2）。これにより近年、他の同型構造を持つ準結晶や、近似結晶と呼ばれる構造の複雑な結晶と準結晶の関係の理解が格段に進みました。

準周期性は物質に新しい性質を発現させます。電気が流れやすいアルミニウムや銅、鉄を混ぜ合わせると、電気を通しにくい金属、準結晶ができます。しかし、準周期性を制御して有用な性質を得る段階に至るには、まだまだ分からないことばかりです。当研究室では、準結晶や近似結晶の単結晶の結晶育成にも取り組んでいます。高品質単結晶を得ることにより、準結晶特有の物性を追及するとともに、将来的には、準周期性を基軸とした非周期結晶工学を新たに創成していきたいと考えています。

準結晶特有の美に魅せられて。
謎多き物質の構造秩序を探求。

Technical term CHECK!

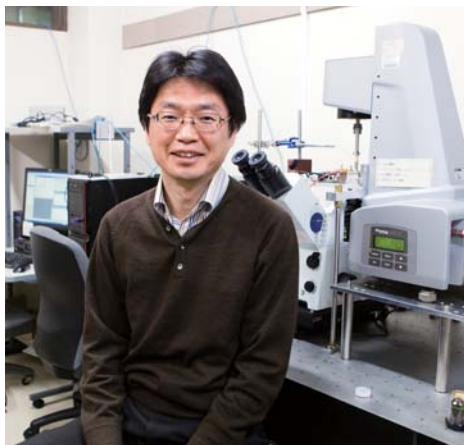
準周期性

結晶の持つ周期性とは異なり、準結晶にのみ見られる構造秩序。準結晶特有の足がかりとなる重要な特性。



ソフトマターの形と機能

Form and function of soft matter



応用物理学部門
ソフトマター工学研究室

教授
折原 宏

【PROFILE】

- 研究分野／ソフトマター物理
- 研究テーマ／ソフトマターの相転移とレオロジー
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/MOLPHY/home/index.html>

Hiroshi Orihara : Professor

Laboratory of Soft Matter Physics
Division of Applied Physics

- Research field : Soft Matter Physics
- Research theme : Phase transition and rheology of soft matter
- Laboratory HP :
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/MOLPHY/home/index.html>

ソフトマターを 創る、観る、操る

ソフトマターとは、液晶、高分子、生体物質などの柔らかい物質の総称です。私たちが毎日使っているシャンプーや洗剤、クリームなどは、高分子や界面活性剤からなるソフトマターです。液晶ディスプレイの液晶(図1)はソフトマターの代表例です。さらに、私たちの体の大部分もソフトマターからできています。このようにソフトマターは身の回りに溢れていて、硬い金属、半導体、絶縁体などと同じように重要な物質ですが、構造の複雑さゆえに、その物理的研究はやっと最近始まったばかりです。

柔らかいソフトマターは、外場(電場、磁場、応力等)により容易に形を変え、その性質を制御することができるため、液晶ディスプレイ以外にも最先端デバイスへの応用が期待されています。私たちの研究室では、ソフトマターの合成、その複雑な構造および多様な性質の物理的解明と機能のデバイス応用に取り組んでいます。



図1 液晶の偏光顕微鏡写真

Figure 1 : Polarizing microscopic photograph of liquid crystal.

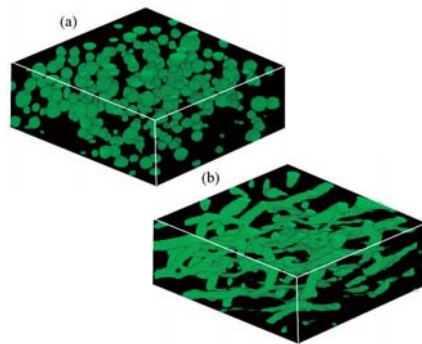


図2 電場をかけたときの粘度の低いドロップレット構造(a)から粘度の高いネットワーク構造(b)への変化

Figure 2 : Change from (a) droplet-dispersed structure with low viscosity to (b) network one with high viscosity when subjected to electric field.

ドロップレットが水飴状に 電場によって粘度が変わる

ここでは、ソフトマターの形と機能の一例として、電場をかけると粘度が増大する液体を紹介します。水と油のように互いに溶け合わない2種類の高分子を混合すると図2(a)のように一方の高分子(緑色)が他方の高分子(黒色)のなかに球状のドロップレットになって分散します。これに流れを与えて、さらに電場をかけると、ドロップレットが引き伸ばされたり、くっついていたりして、図2(b)のようなネットワーク構造ができます。

このような形の変化は粘度の著しい増大を引き起こします。ドロップレットの状態は水のようにサラサラですが、ネットワークになると水飴のようにドロドロになります。つまり、電場によって粘度を制御することができるのです。このようなソフトマターは車のブレーキからビルの免震装置まで多くの応用が考えられています。

この例からもわかるようにソフトマターは形の宝庫であり、その物理的研究は、硬い物では実現し得なかった全く新しい機能を持つデバイスへの道を拓くと期待されています。

柔らかい物は形の宝庫。
新しい多彩な機能が潜んでいます。

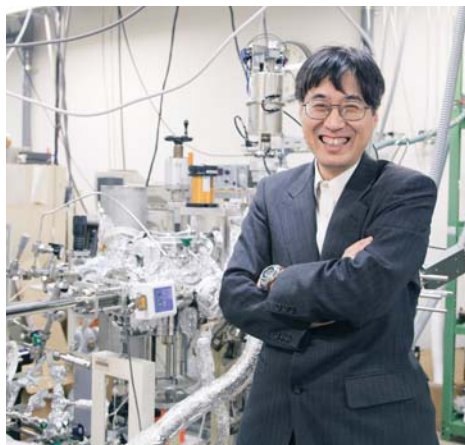
Technical term CHECK!

液晶

細長い分子からなり、液体と固体の中間的状態をとる物質。電場により分子の方向を変える性質がディスプレイに利用されている。

半導体技術で触媒を作り、化学反応を制御する

Create catalysts by lithography



触媒化学研究センター 表面構造化学部門
(大学院工学院 量子理工学専攻)

教授
朝倉 清高

[PROFILE]

○研究分野／表面構造科学

○研究テーマ／表面顕微、表面分光法、非金属表面の触媒作用

○研究室ホームページ

<http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~q16691/index.html>

Kiyotaka Asakura : Professor

Surface Structure Chemistry Division

Catalysis Research Center

(Division of Quantum Science and Engineering)

○Research field : Surface Structure Science

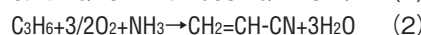
○Research theme : Surface Micro and Spectroscopy, Structure and Catalysis of Nonmetal Solid Surface

○Laboratory HP :

<http://www.hucc.hokudai.ac.jp/~q16691/index.html>

グリーンイノベーションに
貢献する選択酸化触媒

触媒は、効率的なエネルギー変換、物質合成を行い、人類の持続的発展を実現するグリーンイノベーションには不可欠な物質です。たとえば、有機物である安定な炭化水素をプラスチックの材料に変化させることもできます。家庭用のガスボンベに使われるプロパンガスやプロパンガスをアクリル繊維や合成樹脂の原料となるアクリロニトリルに変える触媒として、VSbO₄ (酸化バナジウムアンチモン)があります。この反応には、次の化学反応式からわかるように酸素が必要です。普通に反応を起こさせると、(1)のように完全に燃焼します。



この(1)を抑え、(2)の選択性を上げるのが、VSbO₄の役割です。こうした触媒で、高い選択性を示す要因の一つに「リモートコントロール機構」という考えがあります。

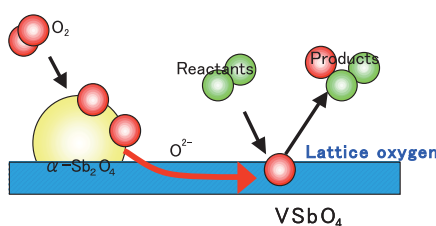


図1 リモートコントロールメカニズム

Figure 1: Remote control mechanism

リソグラフィー法で目指す
最大活性・最大選択性

分離したばかりの酸素はとにかく活性であるため、触媒が介在しない場合、(1)の反応

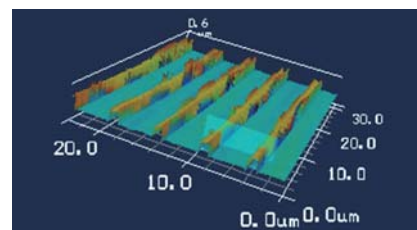
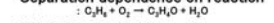


図2 リソグラフィーで作成したVSbO₄上のSb₂O₄細線幅1μm×線間隔4μm

Figure 2: VSbO₄ catalyst prepared by Lithography. Sb₂O₄ width is 1 micron with 4 micron interval

が進行します。一方、同じ酸素でも触媒に含まれる酸素は、目的とする化合物を作りやすくする「選択性が高い酸素」と考えられています。しかし、触媒に含まれる酸素は無尽蔵でないため、どこからか酸素が供給されなければなりません。そこで、図1に示すように酸素を解離して、触媒の中の酸素を生み出す場所と触媒中の酸素を使ってプロパンを活性化する場所を別々に作り、その間で酸素を拡散させて、高い活性と選択性を実現しようという考えがリモートコントロール機構です。この考え方が正しいければ、この2つの性質の異なる場所の大きさや間隔を制御して、酸素の拡散と反応とのバランスをとることで、最大活性・最大選択性を得ることができるはずです。そこで、平坦なSi基板上に電子回路を描ける電子線リソグラフィーにより表面の触媒の形を設計して作ってみたところ(図2)、間隔や大きさが適当なときに高い活性、選択性を示すデータを取ることができました(図3)。今後さらに詳細な検討が必要ですが、触媒と半導体という異次元の世界の技術を融合することで新しい化学反応のコントロールの道が開けたと考えています。

Separation dependence on reaction



Width of Sb₂O₄ separation = 1.4 (constant) → surface areas of VSbO₄ and Sb₂O₄ are constant

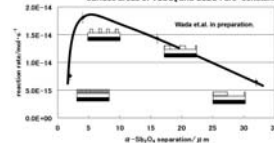


図3 プロパンの部分酸化活性と細線幅の関係

Figure 3 : Propane partial oxidation selectivity and microstructure of Sb₂O₄

“欲しい物質を欲しいだけ作る”
触媒が叶える持続可能な材料合成。

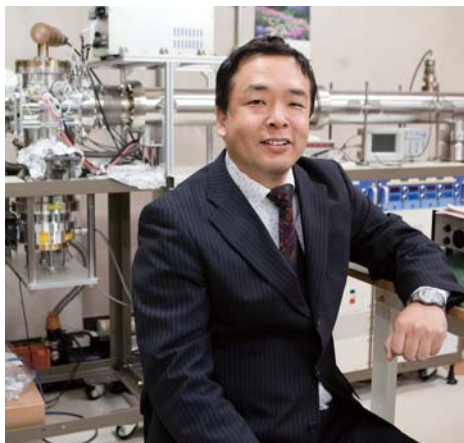
Technical term CHECK!

触媒

化学反応を促すサイクルを形成し、消費・再生を繰り返す物質。反応に必要な活性化エネルギーを小さくし、反応速度を大きくする。

高度電子部品・触媒に用いられる新しいナノ粒子とそのグリーン合成法

Novel nanoparticles and their green synthetic process for electronic parts and catalysts



材料科学部門
表面微細構造研究室

教授
米澤 徹

【PROFILE】

- 研究分野／ナノ材料、電子顕微鏡、有機無機複合体
- 研究テーマ／ナノ粒子合成・構造・物性、新しい電子顕微鏡観察法、ナノ材料を用いる新しい質量分析法、金属と有機物のヘテロ界面制御
- 研究室ホームページ
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/lims/>

Tetsu Yonezawa : Professor
Laboratory of Interface and Materials Surface
Division of Materials Science and Engineering

- Research field : Nanomaterials, Electron Microscopy, Organic-Inorganic Composites
- Research theme : Synthesis, Structure, Properties of Nanoparticles, New Method for Electron Microscopic Observation, Mass Spectroscopy with Nanomaterials, Control of Hetero Interface between Metal and Organic Molecules
- Laboratory HP :
<http://www.eng.hokudai.ac.jp/labo/lims/>

銅配線から直接印刷へ
酸化しづらい銅ナノ粒子も合成

コンピュータや携帯電話の中は非常に小さな電子部品が細い回路でつながっています。この回路には銅配線が使われていますが、これを印刷に代えることができれば、メッキ用薬剤、銅の使用量を減らすとともに、銅イオンを含む廃液の大幅削減によるコストと環境負荷の両方の低減が期待されます。また、この電子部品の中に積層セラミックスコンデンサ(MLCC)というコンデンサが多数含まれており、このコンデンサ用の内部の電極材料には現在ニッケルが使用されています。それをより導電性が優れた銅に代えようという研究も行っています。これらを実現するためには、まず酸化していない銅ナノ粒子を大量に、かつ簡単に合成する必要があります。しかし、銅ナノ粒子はそのまま空気中に置いておくと酸化してしまいます。そこで、ゼラチンを表面にコートしたところ、酸化されにくい銅ナノ粒子を合成することができました(図1)。これらを印刷用のペーストにして、コンデンサの電極などへ利用しています。

環境にやさしいナノ材料
作り方もグリーンに

ナノ材料は様々な分野に用いられ始めていますが、その大量合成法はそれほど多く提案されていません。私たちは、金属の棒もしくは金属塩と水からの貴金属ナノ粒子合成を可能とし、金属酸化物ナノ粒子の合成にも成功しました。これらの合成反応にはマイクロ波を使い、反応液中でプラズマを発生



図1 粒径の異なる銅ナノ粒子材料
Figure 1 : Copper nanoparticles with various sizes

させて用いています。プラズマとは、分子がバラバラになり、分子の中の電子が外に飛び出したエネルギーの強い状態で、多くの場合、強い光を放ちます(図2)。このとき、電極から金属が飛び出したり、貴金属のイオンが還元されたり、遷移金属の酸化物が形成されます。そして、プラズマの周りには水によって急速に冷やされ、ナノ粒子化します。この方法では金属源と水から燃料電池用白金触媒や有機合成用触媒の大量合成が可能になり、さらには、透明電極などに利用される金属酸化物ナノ粒子も高速・大量に合成できるようになりました。これからは、材料そのものだけでなく、その生産の工程においても、グリーン対応が可能となるのです。

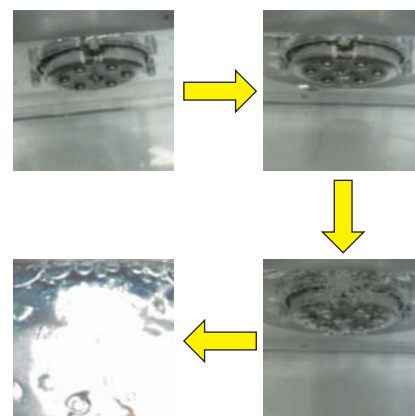


図2 液中プラズマの発生時の写真
Figure 2 : Photographs of the electrodes at plasma ignition.

原子・分子が織りなす新世界。
物質の素顔に迫るナノ材料。

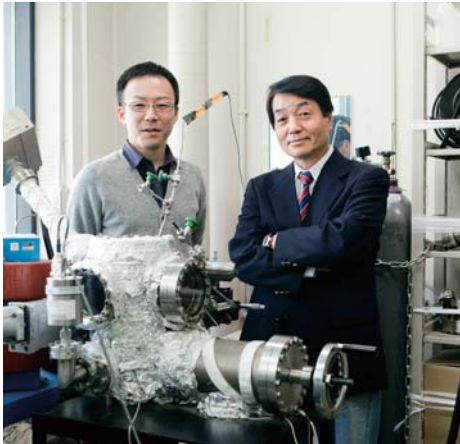
Technical term CHECK!

ナノ材料

ナノとは 10^{-9} のこと。ナノ材料は、ある1つの次元が100ナノメートル以下の材料をさす。たとえば、ナノロッドであれば、短径が100nm以下である。

プラズマによる新材料創成とナノスケール加工

New material production and nano-scale etching by plasma



量子理工学部門
プラズマ物理学研究室
教授

日野 友明 (右)

助教 信太 祐二 (左)

[PROFILE]

○研究分野 / 核融合、プラズマ科学

○研究テーマ / 核融合工学、プラズマ産業応用

○研究室ホームページ

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

Tomoaki Hino : Professor

Yuji Nobuta : Assistant Professor

Laboratory of Plasma Physics and Engineering

Division of Quantum Science and Engineering

○Research field : Nuclear Fusion, Plasma Science

○Research theme : Fusion Engineering, Plasma Industrial Application

○Laboratory HP :

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

宇宙の99.9 %がプラズマ 地球上の多様な産業に応用

物質は温度を高めると、固体→液体→気体→プラズマに変化します。原子の中では正の電気を持つイオンと負の電子が合体していますが、温度が高くなるとイオンと電子がバラバラなプラズマといわれる状態になります。実は宇宙の99.9パーセント以上がプラズマ状態なのです。地上でよく見るプラズマは、太陽、雷、オーロラ、蛍光灯、プラズマテレビ等です。地上で多様な性質をもつプラズマを作って、様々な産業応用に使用しています(図1)。照明、ディスプレイ、有害物質の分解、新材料の合成、ナノといわれる100万分の1メートル程度までの超微細加工が代表例です。これらはプラズマプロセスといわれています。現在、プラズマにより核融合炉を実現して、人類の究極のクリーンエネルギーを目指した研究も行われています。プラズマ技術はハイテクノロジーの根幹を担っているのです。

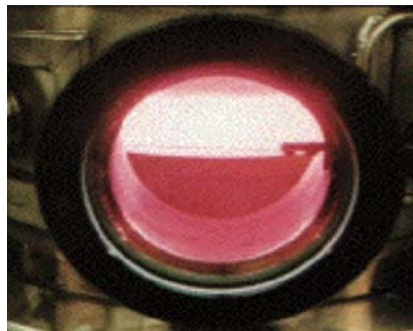


図1 高周波放電といわれる方法で作ったアルゴンプラズマ

Figure 1 : Argon plasma produced by radio-frequency discharge.

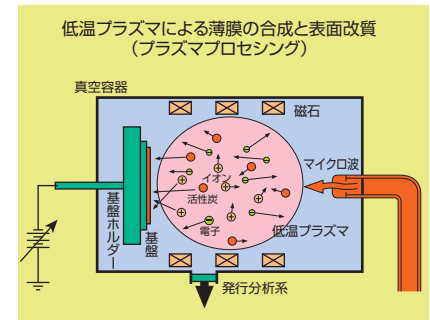


図2 低温プラズマ中の活性種とそれを堆積させる基板
Figure 2 : Radicals and substrate in a low temperature plasma.

活性種で新材料を創成 携帯等の超小型化に貢献

プラズマでも温度の低いプラズマは低温プラズマといわれています。この中には、他の物質と極めて反応しやすい活性種といわれる粒子がふんだんにできます(図2)。この活性種がいろいろな物質上に、簡単に薄い新材料を創ります。ダイヤモンド、熱に強い航空機ブレーキ用材料、工具やプリンター用の摩耗しにくい材料、金色などをもつ装饰材料、生体用材料、半導体用材料等に使用されています。プラズマ中の活性種の種類と物質との組合せ、作成条件を変えると、新材料を限りなく合成できます。また、プラズマは材料創成のみならず、ナノスケールの超微細加工もできます。その好例として携帯やパソコンの機能が格段に向上し、小型化が進んだ事実は皆さんもご存知のとおりです。プラズマにより、半導体用の絶縁材料を堀削し、数100ナノメートルまで微細加工できるようになりました。これからさらに微細化が進んでいけば、この加工技術はバイオやロボット技術にも大いに使用されていきます。プラズマの利用は、今後ハイテク分野等で一層拡がり、技術の革新にますます貢献していくでしょう。

携帯電話から核融合まで
最先端の科学技術を支えるプラズマ研究。

Technical term CHECK!

プラズマ

物質を高温度化していくと、気体(ガス)の状態からさらにイオン化ガスとなったプラズマになる。「物質の第4の状態」とも言われている。

学生コラム

■研究・活動紹介

流れが生み出す複雑な自然地形



▲感潮域に形成されるTidal Creek

自然界には水や空気などの流体の流れが作り出した非常にユニークな自然地形が数多く存在しています。私は、主に潮の満ち引きを受ける感潮域に形成される複雑地形に焦点を当てた研究を行っています。この領域では、潮汐流、波、河川流や地盤浸透流など流れの相互作用により、図に示すような複雑な水路網(Tidal Creek)が形成されます。

Tidal Creekは非常に複雑な形状をしており、その形成や発達メカニズムといった物理機構に不明な点が数多く残されている魅力的な研究対象です。同時に、この複雑地形により創出される多様な環境は、数多くの自然生物の生息に大きく寄与する重要な環境資源として注目されています。このような自然環境は、流れと地形の微妙なバ

ランスにより維持されているため、海面上昇や流域開発などが及ぼす影響が世界的に懸念されています。

私たちは、これらの地形変動過程に関する物理機構の解明を目指すともに、数値計算モデルによる地形変動予測手法の確立といった観点から研究を進めています。自然が作り出した美しい地形を計算で予測する



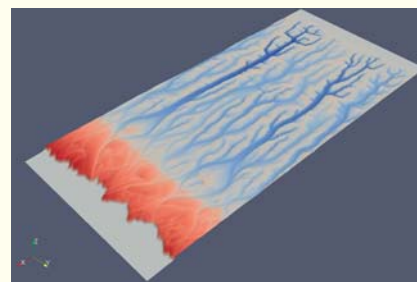
環境フィールド工学専攻
水工・水文学研究室

博士後期課程2年
岩崎 理樹
Toshiki Iwasaki

[PROFILE]

- ◎出身地／北海道由仁町
- ◎趣味／散歩
- ◎ひとこと／研究はわからないことだらけです。出来ないことやわからないことに対して粘り強くやっていくことも大事だと思っています。

ことは極めて困難ですが、非常に楽しい問題でもあり、日々研究に励んでいます。



▲計算モデルによるTidal Creekのシミュレーション結果

■インターンシップ報告

多くの困難から学んだ大切なこと

約4ヵ月間のインターンシップで、フランスのENSMA(フランス共和国機械航空高等国立大学)という大学へ行ってきました。研究内容は、自身の研究に近く、バーナ火災の不安定現象に関するもので、先にシミュレーションで出た結果に対して実験を行なった場合との

整合性の確認でした。実際には実験準備の段階から始まり、進め方についての話し合いがメインでした。先生から内容を指示され、関連する論文を読み、方法を提案し、実行に移す過程は大変でしたが、多くの経験や知識を得ることができたと実感しています。

また、現地ではさまざまな人に出会い、見方や考え方の違いを知りました。特にアジア圏出身の人たちとは仲良くしてもらい、実際にフランスでの生活や将来の展望などを話し、週末には街に出かけたり、各国の料理を作り合ったりしたのは良い思い出です。



▲ディスカッション後に、担当教授と



機械宇宙工学専攻
宇宙環境応用工学研究室

修士課程1年
谷山 由和
Yoshikazu Taniyama

[PROFILE]

- ◎出身地／埼玉県熊谷市
- ◎趣味／バスケット、旅行
- ◎ひとこと／学生らしく失敗を恐れずに機会があれば挑戦していこう。

英語が得意ではない私にとって、英語でのコミュニケーションには多くの困難がありましたが、そこから「自ら発信すること」と「失敗を恐れないこと」の大切さを学びました。最初は話を聞くだけだった自分が、最後には計測方法の提案まで出来るようになったのはかなりの進歩だったと思います。この経験を活かし、今後の研究生生活をより充実したものになりたいと思います。

卒業生コラム

ものづくりを支える「黒子」を目指して



株式会社日立製作所
日立研究所材料研究センタ
エネルギー材料研究部
研究員

泉 岳志
Takeshi Izumi

【PROFILE】

2004年 北海道大学大学院工学研究科
分子化学専攻博士課程修了
2004~2007年 アイオワ州立大学・アメリカ エネルギー省
エイムズ研究所 博士研究員
2007年 北海道大学大学院工学研究科 博士研究員
2008年 株式会社日立製作所 入社
日立研究所、材料研究センタへ配属
現在に至る

材料ってどう?

「工学」と聞くと何を思い浮かべますか?機械や建築のように、形が見えたり触ったりできるものは想像しやすいと思いますが、「材料」と答える人は多くないでしょう。私も大学に入る前はそうでした。周りを見渡せば、多種多様の材料に囲まれているのに、なかなかそれに気づくことはありません。材料は、空気と同じように「あって当たり前」の目立たない存在ですが、空気のように「無くてはならない」人々の生活を支える基盤なのです。また材料工学は、軽くて、強くて、暑さ寒さに強くて…等々、人々の思いつく限りの無理難題に応えてきたチャレンジングな領域です。

偶然の賜物

学部生の時に、企業の方を招いての講演会有り、発電用のガスタービン材料の話聴講しました。そこで、発電用の高温材料は厳しい環境で使われ、材料工学の様々な知見が凝縮されていることに興味を持ちました。講義後、講師の方がとある研究室に入っていくのを見かけて、この研究室なら同じ研究が出来るのかな?と単純な誤解から研

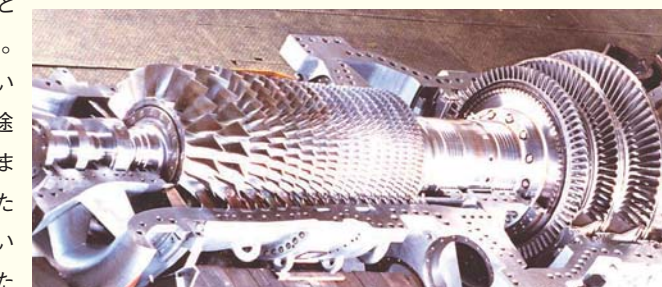
究室を選び、そのまま現在の研究へと至っています。その講師の方は学会等でお見かけしますが、今の私はその方のライバル企業の一員になっています。

大学院を修了した時、海外で研究する機会を得ました。就職もせずに、将来的にも不明な研究員をすることには不安もありました。さらに、言葉の分厚い壁がある海外では前途多難が目に見えていました。しかし、思いきった分、ここで書ききれないくらいの体験ができたと思いますし、不安定なりのわくわく感もあり

ました。帰国後、大学でさらに研究員をしていた時、研究員を探していた現在の上司と偶然知り合いました。大きな回り道をしましたが、今は企業での職を得ています。偶然の出会いが積み重なって今があるのだな、そう改めて感じます。

企業研究者へ試行錯誤

現在は、企業研究者に変身すべく試行錯誤の毎日です。大学の研究では、材料の優



▲発電用ガスタービン
材料には部位ごとに異なる特性が要求され材料技術者にとって挑戦の場。

れた特性が見つかる、まずはそれを延ばすように研究を進めます。得られた知見を論文や学会等を通して世の中に還元していくことが最終目標です。一方、企業での研究では、材料として性能が抜群に優れていても、コストや生産性も考慮しない

と実用化には至りません。さらに、実用化が可能でも、市場の動向、特許の取得等の様々な要素をクリアする必要があります。自分が考えた材料がどうやって作られるのかを想像し、世の中のニーズはどうなっているのかアンテナを張っておく必要があるのです。それらは、決して自分一人ではできません。職場の同僚や、異なる価値観と文化をもったさまざまな部署との交流で培われるものです。苦労も多いですが、考え方や生活様式が大きく異なる海外での研究員生活の経験が役に立っています。私の学生時代に比べて、これからは異なる文化や雰囲気に触れる機会が増えるでしょう。ぜひ、好奇心と自信を持って飛び込んでほしいと思います。

私の研究分野である構造用材料は信頼性が要求され、実用化までに10年以上かかることも珍しくありません。日々の研究には派手さありませんし、自分が研究している成果がいつ日の目を見るかわかりませんが、その日を夢見て研究を続けています。



▲試験片施工中の筆者。音と光は迫力満点。

Ring Headlines

Ring Headline

1



「第4回国際人間-生活環境系会議 (ICHES2011)」を開催

2011年10月3日(月)～6日(木)までの4日間、本学学術交流会館で第4回国際人間-生活環境系会議(The Fourth International Conference of Human-Environmental System: ICHES2011)が開催されました。ICHESは、人間とその生活環境に関する様々な事柄に関する研究を発表し議論する国際会議で4～5年に一度開催されています。今回はメインテーマをSustainable and Human Healthy Lifeとし、工学研究院空間性能システム部門教授の横山真太郎先生が会議長を務めました。

ICHES2011での一般演題は、寒冷環境、暑熱環境、光環境、空気質環境などの単一環境要因と人間の係わりあいに関するものから気温・湿度・気流・輻射熱で構成される総合的な温熱環境、さらには照明や空気質も含めた総合的環境、実生活における睡眠環境と健康との関係、そして環境要素の分布や生体への影響を予測するシミュレーションに至るまで多岐にわたり、その数は、一般口演54題、ポスター発表68題と大盛況でした。

Opening Remarkとして佐伯浩総長に、「Think global and act locally in Hokkaido University」と題し、北海道大学における持続可能社会への取り組みについてご講演いただきました。企画した6つのシンポジウムの内容は、国際標準化機構の人間工学領域での検討事項の紹介、



▲懇親会での記念写真

震災と対策、暑熱職場における対策、アジアにおける持続可能社会の構築、衣服内気候に関する最新知見、新しい自動車室内の環境構築について、いずれも現代社会における人間と環境の係



▲ポスター発表

わりの観点から発表・議論がなされました。その他6つのキーノートレクチャーでは、各分野で世界的に著名な方をお招きしご講演いただきました。また、「若手に活躍の場を設ける」という意図で、2日目と最終日の夜には、新進気鋭の若手研究者による若手研究者フォーラムを企画し、10演題の発表と活発な議論がとてもフレンドリーな雰囲気でごなされ、若手研究者同士の親交を深めることができ、とても有意義な会となりました。

東日本大震災と原発事故の影響で海外からの参加が危ぶまれましたが、イギリス、アメリカ、ドイツ、デンマーク、オランダ、スウェーデン、韓国、中国、台湾、マレーシア、シンガポール、エジプト、オーストラリアの計13カ国から約200名の参加がありました。初日の夜のウェルカムパーティと3日目の夜の懇親会では、世界各国の研究者と親睦をはかり、終始和やかな雰囲気で行われました。また、海外から参加の方々からは、東日本大震災と原発事故そして復興への励ましの言葉をもらい、「絆」を感じさせていただきました。

最後になりましたが、ICHES2011開催に当たり、多くの方に多大なご協力をいただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

(ICHES2011事務局代表:空間性能システム部門 准教授 前田 享史)



Ring Headline

2

工学部ホームページに 研究キーワード・コース紹介サイト 「Field Cloud」を開設

入試広報室では、主に高校生や総合教育部1年次生など、工学や工学研究に興味・関心のある方が、コースや研究室の研究内容をキーワードから調べることができるサイト「Field Cloud」を作成しました。

「Field Cloud」は、工学部の4学科・16コースに関する「キーワード」、「カテゴリー」、「コース」の3種類をクラウドに表示し、選択し

たキーワード及びカテゴリーからコースや研究室での研究内容を調べられるほか、研究室の概要についても確認できます。また、コースクラウドでは、各コースで研究しているキーワードを確認できます。

「Field Cloud」を使えば、それぞれの目的に合ったコースや研究室を見つけることができます！
(入試広報室)



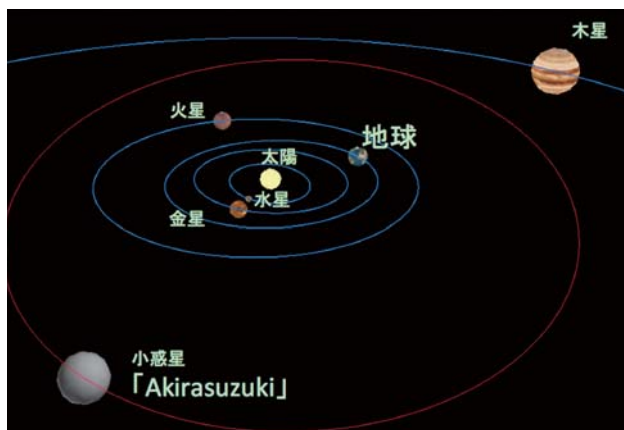
▲Field Cloudトップ画面



▲キーワード解説画面

小惑星Akirasuzuki誕生

美星スペースガードセンター(岡山県井原市美星町)で2000年8月23日に発見された小惑星「87312」に、ノーベル化学賞を受賞された鈴木章先生の名前を冠して「Akirasuzuki」と命名されたことが、2011年10月12日に国際天文学連合・小惑星命名委員会より公表されました。



▲小惑星「Akirasuzuki」の軌道

※画像提供:日本スペースガード協会

日本スペースガード協会は、地球に衝突する可能性のある小惑星、彗星をはじめとする地球近傍小天体の発見と監視を美星スペースガードセンターで行い、小天体の地球衝突による災害から地球環境を護ることを目標に活動しており、地球近傍小天体探査の過程で多くの小惑星が発見されています。小惑星に対する命名権は発見者にあり、日本スペースガード協会の高橋理事長から鈴木章先生の名前を冠することについて、私(日本スペースガード協会理事)を介して打診があったのが2011年の2月のことでした。鈴木章先生からは、面映い思いというコメントとともにご了承をいただいております。

今回の命名提案理由の一つとして、2009年に第2回スペースガード研究会が北海道大学百年記念会館で開催されたことが挙げられています。

命名が公表された際、鈴木章先生からのメールには、『自分の名前が付いた星があるとは、全く驚きです』と書かれてありました。

なお、小惑星Akirasuzukiは、直径が約10kmで、太陽の周りを4年2ヵ月で公転しており、地球に衝突する恐れはありません。

(工学研究院長 馬場 直志)

スイス連邦工科大学とのジョイントシンポジウムを開催

学術協定に基づいた第3回の北大工学部-スイス工科大学チューリッヒ校(ETHZ)の研究交流シンポジウムは2011年10月11日(火)~12日(水)の二日間、ETHZのScience Cityで開催され、教員15名、学生12名の合計27名の大部隊となってチューリッヒに攻め込みました。今回のシンポジウムは、日頃からETHZと相互交流をもつ化学系(GCOE)と機械系の研究者達が合同で企画しました。初日は宮浦教授、但野教授を含む両校から4名の合同特別講演、2日目はバイオ、流体、有機化学、無機化学、複



▲スイス美味のディナーを前に笑みを隠しきれない

合材料の5グループに分かれての研究討論合戦を繰り広げました。ノーベル賞21人を輩出するETHZは、ドイツ語圏にありながら全て英語で講義をするので、世界から優秀な研究者と学生が集まります。経済競争力を米国に次ぎ二位につけているスイスの強みが見えます。

学生の皆さん、将来、新婚旅行でスイスを選ぶ必要がないぐらいに、我々とともに何度も足を運びませんか。英語力を身につける準備は当然ですが、工学者としての専門性をしっかり高めてから声をかけてください。そうすればコラボは自然に回ります。次回は2013年、初夏の花きらめくチューリッヒでお会いしましょう。

(エネルギー環境システム部門 教授 村井 祐一)



▲熱い討論が大好きなバイオ研究グループの参加者達

季節だより

北大中央ローン

あざやかな緑のキャンパスも
今は白い世界に染められて

小川が流れるほとりに
にぎやかな声が響きわたる
元気に歩め未来の北大生たち



写真提供：北工会写真同好会

行事予定

▶平成24年2月29日(水)～3月2日(金)^{※1}

大学院工学院・総合化学院入試

修士課程第2次募集(一般・外国人留学生)

博士後期課程第2次募集(一般・外国人留学生)(社会人)^{※2}

博士後期課程社会人入試^{※3}

◎出願期間：工 学 院／平成24年1月20日(金)～1月27日(金)

総合化学院／平成24年1月23日(月)～1月27日(金)

^{※1} 総合化学院のみ 平成24年3月1日(木)に実施。

^{※2} 総合化学院のみ実施。

^{※3} 工学院のみ実施。

編集後記

北大工学研究院では多種多様な材料研究が行われていますが、今回の特集記事ではその中でも特に材料の形という側面に注目していくつかの先端的な研究を紹介していただきました。原子・分子スケールからナノスケールさらにもっと大きなスケールまでの階層にわたる形の科学・工学の面白さをお伝えできたのではないかと思います。これらの記事が引き金となって、この広大で可

能性に満ちた研究領域に皆様の興味を向けていただけることを願っております。

次号の4月号では、新入生歓迎号として大学院生による研究室紹介等が企画されています。どうぞご期待ください。

[広報・情報管理室員 松田 理]

えんじにあRing 第389号◆平成24年1月4日発行

北海道大学大学院工学研究院・大学院工学院
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: 011-706-6257・6115・6116

E-mail: shomu@eng.hokudai.ac.jp

広報・情報管理室 工学研究院・工学院広報誌編集発行部会

●矢久保 考介(広報・情報管理室長／編集長) ●東藤 正浩(広報誌編集発行部会長)

●松田 理 ●本橋 輝樹 ●三浦 誠司 ●中村 孝 ●田部 豊 ●山田 朋人 ●岸 邦宏

●太田 絵美菜(事務担当) ●鶴田 由佳(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/m/>

◎次号は平成24年4月上旬発行予定です。

