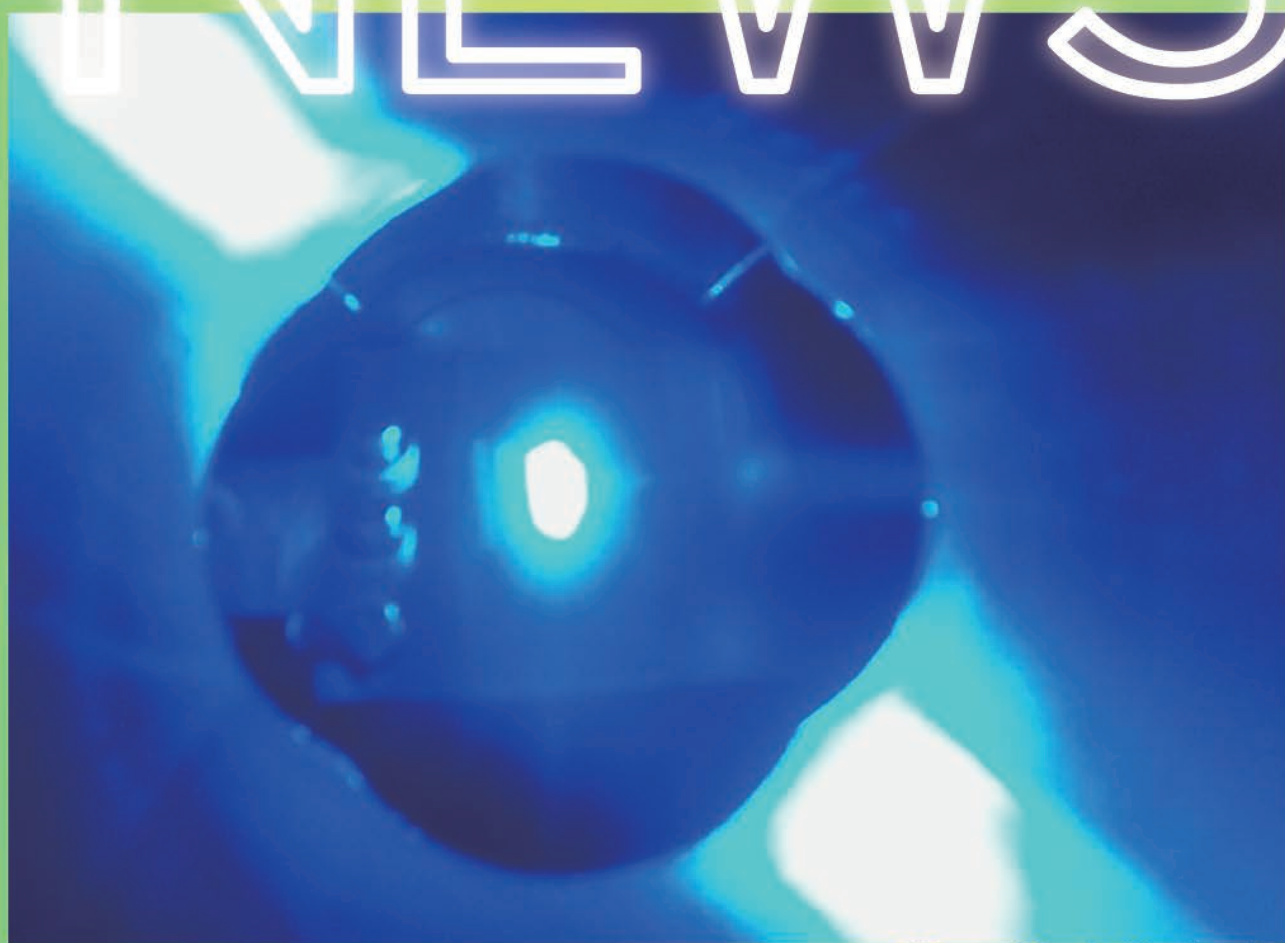


IMaSS

MARCH 2019
Vol.06

Institute of Materials and Systems for Sustainability

NEWS



特集

八木研究室インタビュー

「何が・なぜ・どうして？」が大切！

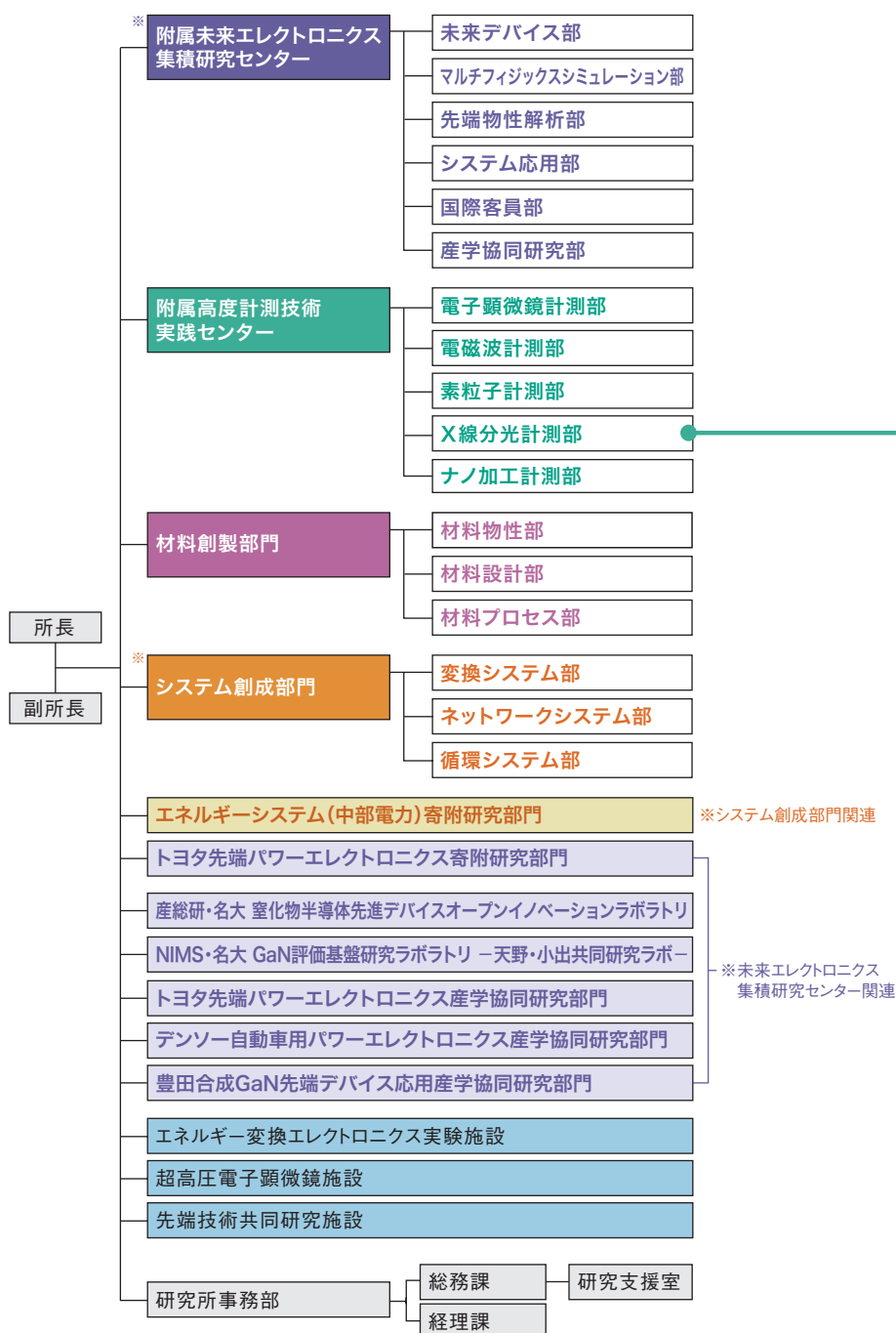
～最適な波長の光で物性を解明する～

TOPICS

GaN研究を加速する産学協同研究拠点
"C-TECs" が誕生しました！

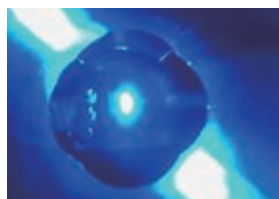


組 織 図



平成31年2月1日現在

今回の特集は
「八木研究室」
の紹介です!



【表紙写真説明】

あいちシンクロトロン beamsライン (BL6N1)で分光(単色化)される前の光(主としてX線)が、蛍光剤に投射された際に発した青色の光を撮影したもの。BL6N1にて、初めて放射光を導入した時(2012年10月11日)の光です。

CONTENTS

研究所組織図	01
特集 八木研究室インタビュー	
「何が・なぜ・どうして?」が大切!	
～最適な波長の光で物性を解明する～	02
退職のご挨拶	10
文部科学省 次世代半導体研究開発プロジェクト	11
研究報告／活動報告	12

新任のご挨拶	15
人事異動 / 受賞一覧	16
科学研究費補助金 / その他補助金 / 受託研究	17
受託事業 / 寄附金 / 民間等との共同研究 / 最近行われた行事	18
GaN研究を加速する産学協同研究拠点 "C-TECs" が誕生しました!	裏表紙

「何が・なぜ・どうして？」が大切！

～最適な波長の光で物性を解明する～

その物質の本質がわかっているのはどこまで、どこからわかっていないのか。それは文章になっているのか。「研究者の最も必要な素養は、自分で問題を提起してそれを明らかにするという手段を身に付けていることです」と熱く語る八木教授。さらには「自身の手で作り、自身で分析し、解析し、自身の手でまとめるという、一連の研究を推進しています」とも。

今回は、そういった基本姿勢で、シンクロトン放射光を使って物質の構造や物性の研究を行い、またナノ粒子の作製を手掛けている、八木研究室のお三方にお話を伺いました。

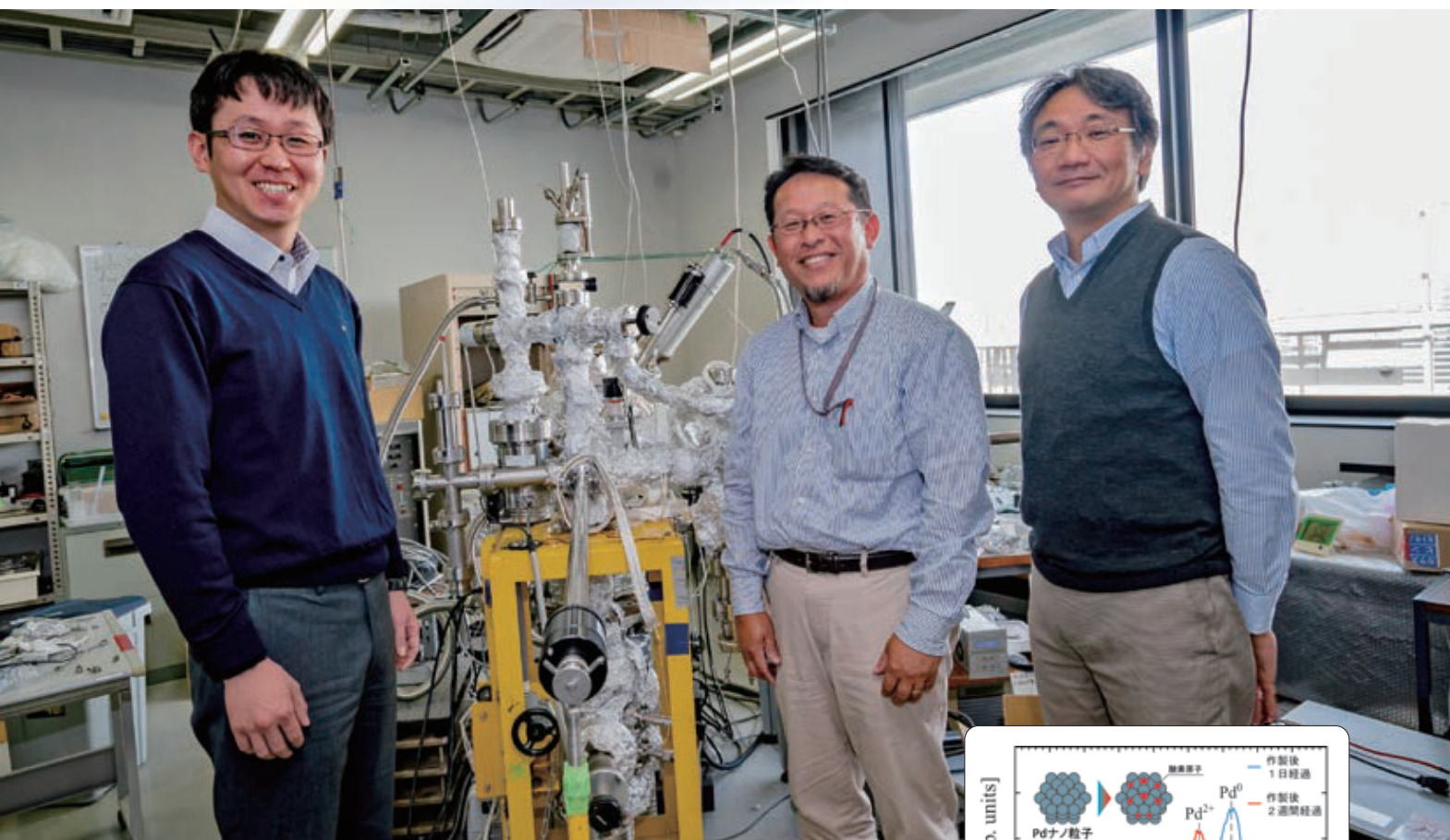
(インタビュー／2018年11月26日 IMaSS広報委員会)

八木研究室：DATA

IMaSS 高度計測技術実践センター X線分光計測部

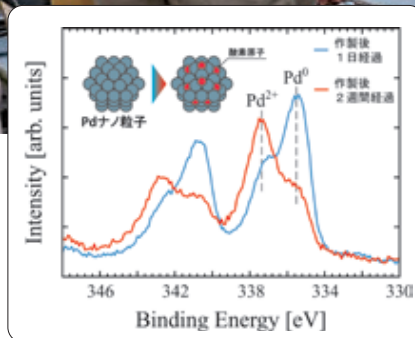
代表／教授 八木 伸也

人数／7人(教授1、准教授1、助教1、D2・M2・M1・4年各1人)



Mg-Kα光源を用いた光電子分光装置(表面化学状態分析)の前で。
左から小川助教(工学研究科)、八木教授、池永准教授

液中プラズマ法によって作製したPdナノ粒子のX線光電子分光(XPS)スペクトル。X線と物質との相互作用は多岐にわたるため、多種多様な分析が可能であり、それらから得られる情報を解析することで物質の結晶構造や電子状態を余すことなく明らかにすることができる。図中のスペクトルから、水溶液中に分散したPdナノ粒子が時間経過によって酸化していることが分かる。



シンクロtron放射光を使って 物性を研究

——八木研究室のメインテーマを教えてください。

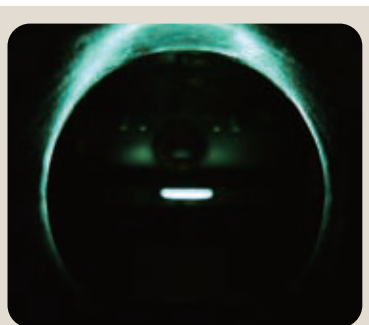
八木◆3人共通のキーワードは、シンクロtron放射光を使って物性研究をするということです。と言っても耳慣れない方もいるでしょう。光(電磁波)というのは、いろんな波長のものがありますよね。でも、研究で使うためには1つの波長の光にしなくてはいいけないんです。そして、光の波長を1つに絞るのが分光学。シンクロtron放射というものがその最たるもので、非常に大強度で分解能が良く、唯一無二の、質の良い波長の光に絞ることができます。その絞った光、即ちシンクロtron放射光を使って物性研究をすることがまず1点。

——まず1点と言うと？

八木◆並行して試料作り*1もやっています。試料の素性がはっきりしないと、工業応用ができません。その素性が明らかになっていればこそ、試験管やフラスコのようなラボベースの小さな領域が、プールやドラム缶ほどにスケールアップしても均一にできるっていうことに繋がるという訳ですね。

——タイヤの材料についても研究されていると聞きましたが。

八木◆車のタイヤって接地面積がはがき約4枚ですから、私たちははがき4枚に命を預けているんですよ。ところ



助手時代に初めて捕らえた広島大(HISOR)の放射光画像



教授 八木 伸也 YAGI, Shinya

1995年 広島大学大学院理学研究科 博士課程後期修了を経て、1995年 分子科学研究所IMSフェロー。1996年 広島大学理学部助手、広島大学放射光科学研究センター助手。2000年 名古屋大学大学院工学研究科 助教授(准教授)。2012年 名古屋大学エトピア科学研究所 教授。その後、未来材料・システム研究所 教授(現在に在る)。

●好きなこと、趣味／専門外の方々との会話、釣り(40年ぶりに再開)、星を観ながらの飲酒、書道など。

が、タイヤの材料の詳しい物性については、実はいまだにわかっていない部分がたくさんあるんです。それは結局のところ匠の技で、今日は天気がこうで湿度がこうだからこんなもんだって、いつもの量より多めにとか少なめに、温度を高めにとかね。今、そういう技術を持っている方たちがどんどん減ってきて、どの産業も

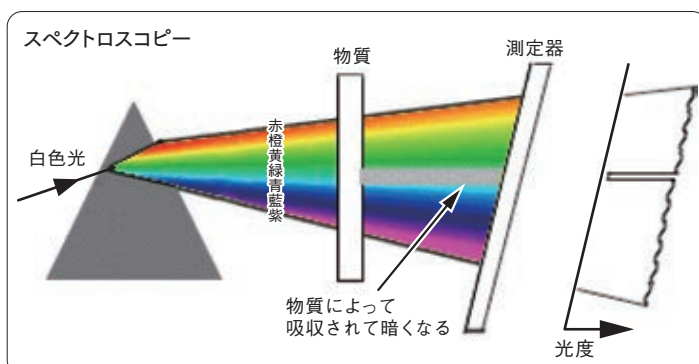
基礎知識

●ナノ粒子

ナノとは、基礎となる単位の 10^{-9} 倍(10億分の1)の量を表す言葉です。すなわち、1ナノメートル(nm) = 10^{-9} (=0.000000001)メートルであり、髪の毛の太さの10万分の1程の非常に小さなサイズのことです。ナノ粒子とは、一般的にはそのスケールの大きさの粒子のことをいいます。

●分光ロスコピー(分光法)

物質中の原子や分子に含まれる電子のエネルギー状態は、その原子あるいは分子によって特異的に決まるため、どのようなエネルギーの光が吸収されるか(吸収スペクトル)、あるいは発光されるか(発光スペクトル)を調べることによって物質あるいは分子が同定できる。また新しい物質について発光・吸収スペクトルを調べることによってその物質の電子状態を知ることができる。物質の電子状態はその物質のマクロな性質を決める上で最も重要なのである。



「数値化」して品質管理をちゃんとやろうと動いているんです。

——具体的に、どういうところが未解明なんですか。

八木◆原料の、例えば加硫ゴム*2、ゴムに硫黄と補強材のカーボンブラックを混ぜて作るんですが、それらは測定することが困難であったため、推測でしか成り立っていないことが多いんです。その解決のために、放射光、特にゴムのような軟X線*3領域の物質、絶縁体も普通に測れる「He(ヘリウム)パス」*という技術を、10年以上前ですが、大きく改善しました。

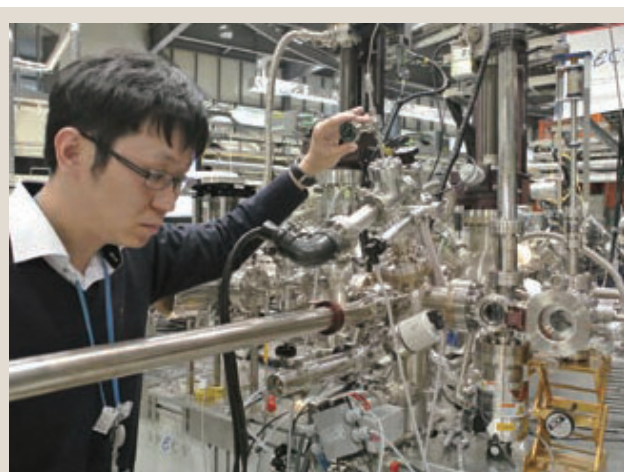
——八木先生が「He(ヘリウム)パス」という技術の開発者なんですね。

八木◆オリジナルではありません。つくばのKEK(高エネ研)の技官の方が、私よりも10年位前に、やってみようかなというレポートが出されています。それが世界初です、実は。それを掘り起こして、うまくデータが取れるように開発し、水があっても測れる、軟X線でも測れるということで、今、世界中のシンクロtron放射光には、「Heパス」*というビームラインが、どこでも大体1本はあります。特に産業界から需要があり、稼働率が常に100%近くあるのも事実です。

透視図法やデッサンの 厳しいしつけを受けた幼少期

——問題を提議する鋭い観察力は、子供のころからですか？

八木◆幼少期は、ばあさんに連れられて、写生大会にめちゃくちゃ行ってきましたね。子供らしからぬ絵を描いて、結構な賞を総なめでしたよ。ばあさんがゴッホみたいな絵を描くプロの絵描きだったんで、英才教育を受けてました。幼稚園から小学生になるくらいの時に、1点透視とか、2点透視、3点透視という、美術の立体感を出す方法を叩き込まれ、色の使い方とか、筆の使い方なんかも厳しくしつけられましたね。



あいちSRセンターの軟X線領域のX線吸収微細構造分光(XAFS)測定装置と「Heパス」装置(BL6N1)。写真はナノ粒子を作っている風景(小川助教)

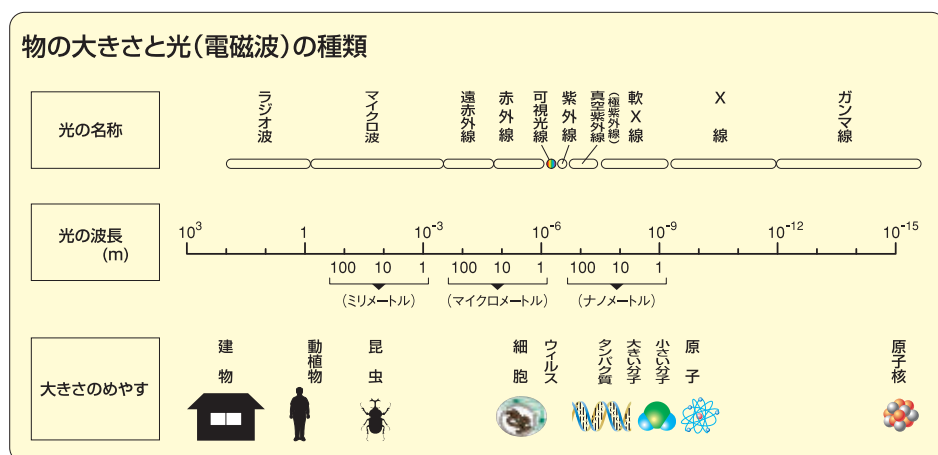
——それは、大人になっても生かされてるんじゃないですか？

八木◆そうですね。図面を描く時も、組み上げ図とかチャンバーの図とか普通はみなさんCADを使われますけど、私はいまだに組み上げの全体の図から詳細の部分図を描くところまで、フリーハンドで描いて、打合せの時もそれを持って行って、説明したりします。

——「研究者になろう」と思われたきっかけは？

八木◆高校の時は、数学とか物理、化学の教師になりたくて広島大学へ進学したんですが、大学2年の時に、ローラー博士(STMで1984年にノーベル物理学賞受賞)の講演を聞く機会があったんです。後に名古屋大学理学部教授に着任された関一彦先生(当時広島大で助教授)の講義を受けた時に「これからローラー博士の講義を聞きに行こう!」って言われて。それは「細くした探針(tip)で金属とか物質の表面をなぞると原子が見える」という話で、とにかくビックリしたんです。研究について何も知らない大2の時ですから。

●光の波長



©KEK ※今回のインタビュー記事に合わせ、許可を得てオリジナル画像から若干編集しております。

*1 試験・分析・検査に供される物質のこと。見本。サンプル。

*2 加硫ゴム=生ゴムに硫黄を混ぜて加熱することで、ゴムの弾性が増し、温度変化によく耐え、油に溶けなくなり、対磨耗性も改良される等々の方法が、1839年にアメリカ人のチャールズ・グッドイヤーにより発明された。その後、1904年に、イギリスのS.C. Moteによって、ゴムにカーボンブラックを充填することにより、ゴムの強度や耐久性が著しく向上することが発明された。加硫法とともに現代ゴム産業の発展が始まり、堅くて丈夫な製品から柔らかくて弾力性のあるものまで、多種多様なゴムの生産が可能となった。

*3 軟X線=低エネルギーで透過性の弱いX線のこと。約0.1~50nmの比較的長波長のX線で物質に吸収されやすい性質をもち、試料へのダメージが少ない。また、物質を透過する力が弱くなると、厚みの薄いものに対しての分析が可能となる。

研究者への転機

——素敵なサプライズの講義だったんですね。

八木◆ 次の週に関先生から(ローラー博士とは昔からご友人だったようで)詳しい原理を聞いて「あ、そういうことか」と。それで表面研究のことが記憶に残りました。当時広島大学は、小型ながらシンクロtron放射光を作ろうという計画を推進していて、大学院のときにシンクロtron放射光を推進する研究室に入りました。そこで、ビームラインですとか、そういった分光学を徹底的に叩き込まれましたね。当時はナノ粒子という言葉はありませんけど、超微粒子を作って、触媒でいろんな化学応用をして、自動車産業に資するものを作っていけたらと。

——研究に対する厳しさ、探求心はそこで培われたんですか？

八木◆ 学生のマスターの時から4年半ほど放り込んでもらった、高エネ研に行かせてもらっていた経験が大きいかもしれません。まあそこは「どうしてこんなアイデアが出せるんだ？」っていうバケモンばかりですよ。そこで「どこまでがわかっていて、どこからがわかっていない事なのか、ちゃんと自分の中で線を引け」としょっ中言われました。「わかった気になっていないか、それは正しいのか、テキストや論文にも載ってるのか」って。

——今の学生たちに伝えたいことは？

八木◆ 共通して言うなら「あきらめるな」ということですね。わかった気にならず、もう一步、半歩でもいい、出してみたら違う世界が待っている訳です。そういう気概を見せてほしいです。それから、上下とか役職とか関係なく、自分の正しいと思ったことをちゃんと論理立てて説明することは大切。そういうふうに考えることに慣れてくれば、社会に出ても臆することなく自分の論理の展開ができる人間になれるはずですよ。

硬X線を使った測定

——(池永先生)八木研究室に来られたきっかけは？

池永◆ 八木先生が、ナノ粒子の製作を始められた時点で興味を持って、そのナノ粒子の本質をぜひ電子状態の計測から探ってみませんかという提案をしたんです。計測の高度化、たとえば溶液自身の電子状態ですとか、他にも「その場観察」できるような計測法の開発をずっと興味を持ってやってきましたので、従来からおこなわれてきた計測と組み合わせて共同研究しませんか？という提案からです。

——池永先生は、八木先生が軟X線をメインでやっておられるのに対して、硬X線(Hard X-ray)を使った測定をされると伺いました。

池永◆ 私が専門にしているのは、概要としてはスペクトロスコピー(分光法)で、その分光法の内でも光電子分光という計測法です。強力な放射光施設のX線を物質に照射したときに、物質から放出される電子を直接観測することを行っています。電子の状態から、その物質が何でできているのか、どういう化学結合状態なのかを探っていく手法です。とくに硬X線を用いた光電子分光では、軟X線と比較して数十倍の深さ分析が可能で、物質内部の電子状態を探ることが可能となる手法です。この硬X線光電子分光は、日本の放射光施設で開発され世界に広がった手法なんです。

——電子状態を探るっていう意味では、八木研究室で共通しているんですよね。(選ばれし波長の)X線を当てると、電子が飛び出るんですね。

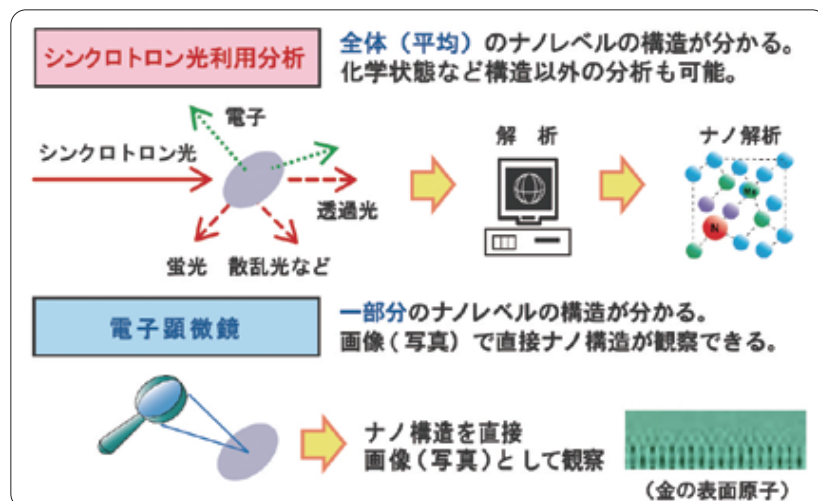
池永◆ それは光電効果と言いまして、物質を刺激すると真空中

●シンクロtron(SR)光と電子顕微鏡の違い

電子顕微鏡は非常に小さく絞れる電子ビームを用いるのでナノレベルの画像分析で強力なツールとなるのに対し、シンクロtron光は、物質の化学状態や局所構造の分析において最も強力な手法。

「夢の光」とよばれるシンクロtron光も万能ではなく、課題を解決するには他の分析手法との連携が不可欠である。

*4 真空中だと氷になる＝水は、常圧では0℃で凍り、100℃で沸騰、100℃を超えると気体になる。圧力が低くなると水の沸点は下降し、真空中では沸点が0℃なので、真空中だと気化するが、水の量が多いと、気化熱(エネルギー)を奪われた気化に追いつかない水は氷になる。



で電子が放出されることなんですけれど、これを基にした計測法が光電子分光です。これは、近代物理学の父と言われている、アインシュタインが光量子仮説に基づいて理論的に解明した原理なんです。有名な相対性理論ではなく、この光電効果の業績でアインシュタインは、ノーベル物理学賞を受賞しているんですよ。

溶液のまま「その場観察」

——強いエネルギーを持ったX線を使って、液体中にあるままで物質の状態を調べられると聞きました。

池永◆今まで、電子状態を探ることは、主として固体のものしか測定できなかったという背景があります。分析装置内は真空なので、溶液は真空中だと氷になる*4んですよ。その場観察ができないんです。そして強力なX線がないと、今のところ、溶液自身の電子状態では「その場観察」ができず、ラボのX線源では、光量といいますか、X線の強度が足りないのが現状ですね。そこで、強い硬X線が望める放射光施設に行き実験をやっています。

——何という施設にいらっしゃってるんですか？

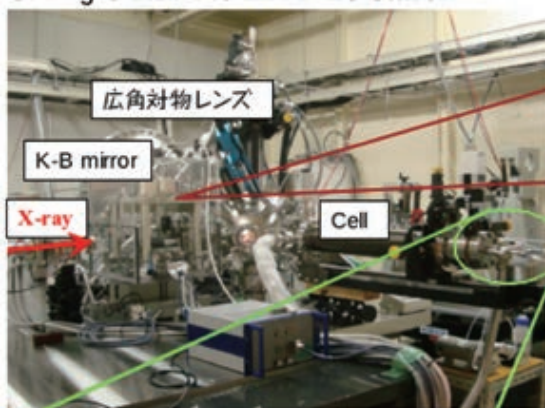
池永◆SPring-8という、世界でも3大放射光施設と言われている施設です。これは兵庫県にありまして、名前はSuper Photon ring-8 GeV(80億電子ボルト)に由来しています。8 GeV(ジエブ)程度の放射光施設は、世界でも3つしかありません。アメリカ、EUの連合で作った放射光施設、そして日本の3つです。



准教授 池永 英司 IKENAGA, Eiji

広島で大学時代を過ごし、大型放射光施設SPring-8(兵庫)を経て、2017年に名古屋大学へ着任。物理・化学の領域区分に制約されない研究を志し、いまだ手が届きそうで、届かなかったフロンティア手法開発や応用展開を考えることが好き。●ほかに好きなこと／城(とくに石垣の作りや形状をみるのが好き)、広島Carpの応援。

SPring-8 BL47XU HAXPES station



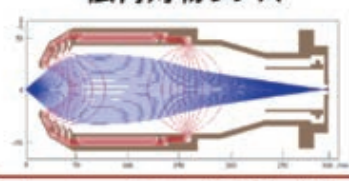
必要不可欠な要素技術

・K-B集光

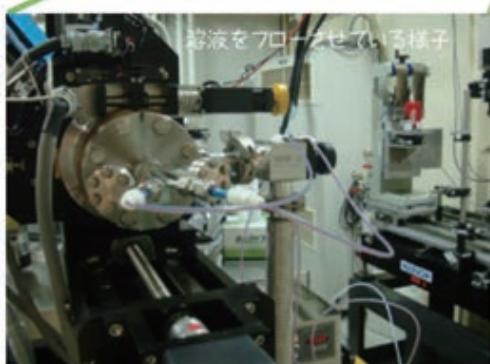
Kirkpatrick-Baez (K-B) mirror system

・ Focusing size: $\phi 1 \mu\text{m}$

・広角対物レンズ



・ Acceptance Angle: $\pm 32^\circ \leftarrow \pm 7^\circ$



大型放射光施設SPring-8 (BL47XU)の硬X線光電子分光装置。ここで溶液を対象とした光電子分光開発が行われている。溶液の電子状態観測を実現する必要不可欠な要素技術として、“1ミクロン集光技術”や試料角度を変えずに深さ分析が可能となる“広角対物レンズ”がある。

TOPIC 「溶液の中はブラックボックス」

例えばコーヒーにミルクを注いだと想像したら、均一に混ざり合うわけではなくモヤモヤと広がるのがイメージできるでしょう。では、水に食塩を溶かしたら? どうなっているのか、どう混ざり合っているのかというのは、みんな空想を思い描いているだけ。今のところ誰にもわかっていないんです。見えないし、測る手立てがありません。固体になっていれば分析できますが、溶液の中は未知の世界、ブラックボックスなのです。

池永准教授は、ここに風穴を開けるべく、液体のまま測定できる方法を開発中です



SPring-8の大きな放射光施設を用いて、やっと、溶液自身のその場観察ができて、電子状態を探れるようになってきたんです。

——やっぱり「その場観察」がキーワードなんですね。

池永◆「その場観察」ができると、応用的な、例えば産業に直結するような利用の研究が進みます。我々はずっと、理論、実験ともに理想的な環境下で研究を行う基礎科学を探っていて、応用科学的な産業利用に発展させるようなところは、つなぎで工夫されてきたような背景があるのですが、放射光科学分野でも、「その場観察」の実験計測が実現することによって、今では随分と応用研究が進んでいる印象です。

——放射光施設と言えば、愛知県にもありますよね?

池永◆そうですね、強力なX線を発生する施設は愛知県にある「あいちシンクロtron光センター」と「分子科学研究所—UVSOR」の2つを含め、現在日本全国に7つあります。もう一つ、東北大学に作られる予定があり、それを含めると8つになります。8つの施設が1つの国にある、なんていう国は、世界中で他にはないんです。なので、日本はシンクロtron放射光立国と言っても過言ではないです。

凝集しないナノ粒子

——右の(ラボの)写真の説明をしていただけますか?

池永◆これは、食塩水の中に金のロッド(棒)を入れて、液中でプラズマ放電させています。そうすると、この電極の材質が、ナノ粒子で飛び出してくるんです。これをソリューションプラズマ法(SPP法)と言いまして、溶液中のナノ粒子の生成法です。この方法で作ると、年単位の長時間ナノ粒子の状態が保てるんです。普通一般では、ナノ粒子を凝集させないために、いろんな高分子をまとわせるんですね、わざと。その高分子の干渉によって粒径を保たせるので、不要な高分子がいっぱいあるんですよ。でも、この手法で作製すると、食塩水の中に単純に金だけが入っていて、しかも長時間保てるんです。なぜ凝集しないのか?、溶液中のナノ粒子はどんな状態なのか?をナノ粒子とその周囲の溶液が見せる不思議な電子状態を、直接的な観測から解き明か

そうしています。

——それは、どういったことに繋がるんですか?

池永◆この先の展開として進めている研究の一つを紹介すると、DNAの観測法の一つとして、金のナノ粒子の周りに、一般に塩基配列したDNAを這わせた金ナノ粒子に対して、我々の検体となるDNAを入れるんです。そうすると、このDNAの塩基配列とマッチングする、しないによって、色が変わったり、沈殿したりするんです。それによって、その人のDNAがどういう塩基配列なのかということを選別する、SNP(一塩基変異体)法と呼ばれている手法があります。この手法は「個別化治療」として期待されていて、異なる患者のDNAによってそれぞれ違う治療法や処方箋を提供することが可能となります。また先に紹介したSPP法によるナノ粒子分散機構に関する研究は、食塩水と純金のみの構成ですので、たとえ飲んでも我々の身体に悪い影響はありません。いま取り組んでいる研究は、医療に直結し、個別化治療の基盤となる研究なのです。

——意外な展開でした。医療にも繋がっているんですね。

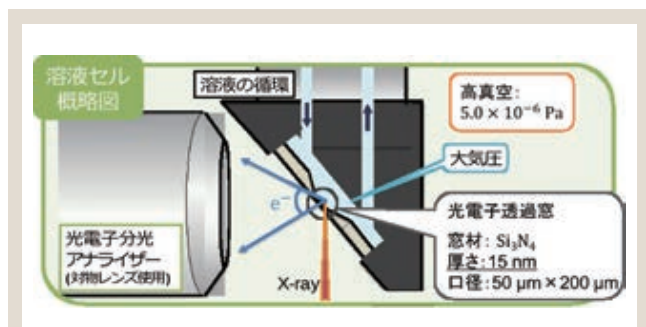
池永◆そうです。でも、溶液中の電子状態を直接探れるとなると、医療関係だけではなく、研究展開は広いんです。例えば、リチウム電池って、スマートフォンとかで使われていますよね?あのリチウム電池の溶質に関しても、溶液ですので、そのまま観測ができます。劣化機構などを調べるのに、今まで溶液の電子状態が測定できなかったんですが、ダイレクトにその場観察ができるようになるに踏み込む、フロンティア的な計測法の開発です。

社会に役立つ研究

——社会に役立つという意味もありますよね。



SPP法により、金属ナノ粒子が電解質溶液中に生成される。高分子干渉材を用いることなく凝集(原子などが多数集まって集塊となること)せず、粒径20nm以下任意のナノ粒径の状態を長期保つことが可能。



溶液の電子状態を測るための池永准教授独自開発の溶液セル装置。Si₃N₄の厚さ15nmと非常に薄い光電子透過窓を介して、大気圧と高真空部を隔てている。その隔てた部屋「セル」に試料となる溶液を送液循環する。この機構に電圧印加し「電気分析」や温度制御が可能とした「触媒作用」などの研究を狙った、新しい試みを備えている。

池永◆ スマートフォンでIGZO*5っていう物質ご存知ですか？インジウム・ガリウム・ジंक・オキサイドって、元素の頭文字なんですけど、一昔前「スマートフォンAQUOSのIGZO液晶ディスプレイは、明るく鮮やかな画面表示、安心の電池持ち、なめらかで気持ちのいい操作性」ってCMしていました。東工大の細野先生が開発された画期的なエレクトロニクス材で、透明な酸化物半導体です。

——透明な半導体なんですか？

池永◆ そうです。みなさん使われているiPhone等のTFT、フラットパネルに使われている材質です。いままTFTのパネル自身に使われています。これは近年の省エネルギーの代表的な物質です。私もこの研究に参画する機会を得ることができ、硬X光電子分光計から、酸素欠陥準位がフェルミレベル・ピンギングの原因となり、p型化・反転pチャネル動作を困難にする電子状態を明らかにして、今日の商品開発に至ったものです。細野先生はノーベル賞の候補に毎年挙がる先生で、出口がはっきりとしたわかりやすい材質として、このIGZOを例によく挙げるんですけど、放射光の硬X線光電子分光が、スマートフォン等で社会に貢献できた新奇物質開発です。IGZOは固体でしたので、比較的簡単に電子状態を探ることができましたが、いま取り組んでいる溶液の電子状態観測も、社会に役立つ研究ツールと成るべく計測開発や応用研究を推進しています。

——ちなみに、子供の頃はどんな少年でしたか？

池永◆ 歴史が好きで、文系の史学に進むか理学部に進むのかっていうのを迷っていました。今でも歴史は好きなんですけど。たとえば私は佐賀県出身でして、これは子供の頃に郷史として教わったことなのですが、アームストロング砲を、反射炉で鉄を製造して日本で最初に作ったのが佐賀肥前藩。これを背景に薩長土肥という幕末期の雄藩の一つになれたんですね、佐賀藩が。武器製造という倫理は横に置いて、そういう歴史から、どうやって高温の鉄の鑄造ができるんだろうとか、当時の海外の

*5 IGZO=インジウム (Indium)、ガリウム (Gallium)、亜鉛 (Zinc)、酸素 (Oxygen) から構成されるアモルファス半導体の略称



助教(工学研究科) 小川 智史 OGAWA, Satoshi

大学入学から現在に至るまでを名古屋大学で過ごしてきた。2014年より現職。エネルギーの輸送と運搬に関わる技術向上のための材料開発に従事している。特に「光と物質の相互作用」を利用した分析や材料の利用に興味がある。

●好きなこと／読書を趣味にしたいと思っている今日このごろ。あと、学部生時代に部活でやっていた空手をまたやりたいと思っています。

最先端技術をどう学んだのか、先人の苦労や工夫に考えを巡らせることがとても好きでした。

——研究者の道に進もうと思われたのはいつ頃なんですか？

池永◆ 大学の3年次ですかね。放射光っていうツールを間近で見るような機会がありまして。放射光施設って、日本に7つほどあるって言いましたけど、その中の一つが大学にあったんです。それを間近に、建設当初から携わることができたっていうことが、大きな刺激でした。それからずっと放射光科学に魅了されています。

ナノ粒子に水素を吸蔵

——小川先生は、いつから八木研究室にいらっしゃるんですか？

小川◆ 八木研究室ができたのが確か2012年なんですけど、その頃はD2で、それからずっと八木研、発足当時からです。学者たるもの、真理探究っていうのが筋、プラス社会に役立つ方法を提案する、という考えです。大学ですからさらに、今まで誰も思いつかなかった価値観を作ることを目指しています。これは別の先生からの受け売りですが。

——ずっとX線分光をやっておられるんですか？

小川◆高校生の時、元々核融合に興味があって、名古屋大学の物理工学科に入学したんですが、1年の時にいろいろ調べてわかったのは、核融合とか原子力の研究はシミュレーションをする場合が多いらしくて、僕は実験して調べたかったので、面白いんだけどなんだかちょっと違うなあと、量子エネルギーに入った後に受けた材料、物性物理の講義を聞いて、今の八木研究室の前身に入ったんです。

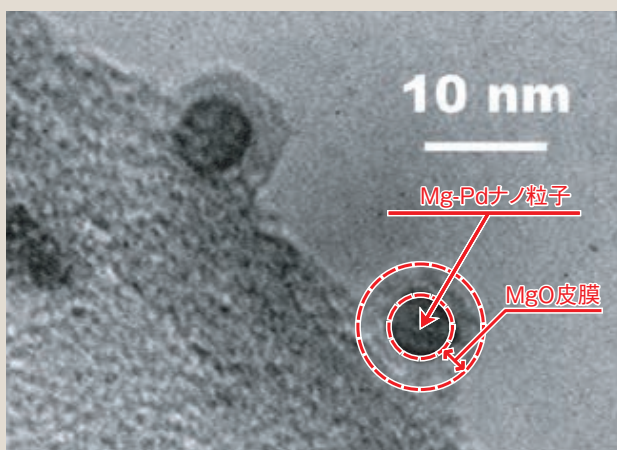
——この「水素吸蔵材料の開発研究」というのは、他の物となんだか雰囲気が違うように思えたんですけれど。

小川◆水素吸蔵材料っていうのは、分析の対象になる材料でして、まさしくIMaSSとのマッチングはいいんじゃないかと思っています。水素エネルギーをコンパクトに貯蔵するための材料で、これを家庭用の燃料電池の水素源にしようということを考えています。一部はすでに実用化されて、長崎のハウステンボスで稼働しているんですが、発電した余剰分を希土類元素を使った材料中に水素を貯蔵させるっていうシステムです。

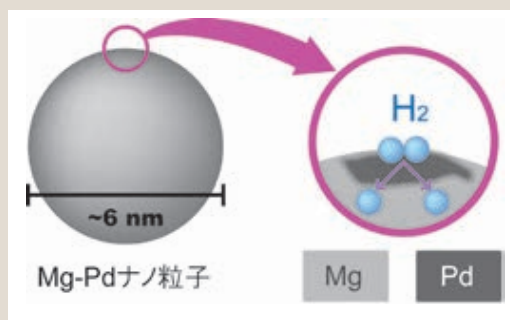
——希土類材料を改良するものなのですか？

小川◆希土類材料は、高価で重いんです。できればもっとコンパクトにしたいという課題もあって、家庭には浸透しません。そこをできるだけ安い材料で、かつもっと高密度にっていうのが目標です。それには、できるだけ小さい粒にしてやると表面積が増えるので、水素吸蔵材料を究極の小さな粒、ナノ粒子で作りたいと研究を続けています。

水素吸蔵材料の研究開発



MgとPdから成る複合ナノ粒子 (Mg-Pdナノ粒子) の透過型電子顕微鏡像



Mg-Pdナノ粒子の水素吸蔵反応の概念図

もっと「物理」を極めたい

——小川先生は理系一筋なんですか？

小川◆本当はブラックホールに興味があって、NHKスペシャルの宇宙ってという番組できれいなCGを使ってブラックホールとか説明しているのを見て理系を選びました。ですが、天文学で飯が食えるのは一握りの天才だけだと悟り、いろいろあって材料に進みました。でも、今も宇宙のポスターとか見ると、心ワクワクしてきます。宇宙って、地球とは全然違う環境じゃないですか。いったいどんなところなんだって、行けるもんなら行きたいです。そういう、今ここにないものに興味があります。

——宇宙って神秘的ですね。ところで、座右の銘や目標にしていることは？

小川◆「無心」ですね。空手道をやっていて思うんですが、基本的に、我を張ったり、雑念があると、物事万事うまくいきません。うまくいくようにと思ったら、無心で臨めと。宮本武蔵先生の言葉ですね。なかなかその境地には至らないですけど。それから、個人的な目標は「可能な限り物理を極める」です。まだまだ分からないことがたくさんあるので、物理学をもっと勉強して、ゆくゆくは、少しは教えられるくらいに知りたい、わかるようになりたいです。

——学生の指導をされるときに、心掛けていることは？

小川◆何でもかんでもノーと言わずに、まず話を聞くということ。親父に言われたんですが、会社に行って管理職になると、まず受けるセミナーで言われるのが、傾聴っていうこと。まず話を聞いて、相手がどう考えているのかをよく聞き、それからアドバイスする。頭ごなしに言うのではなく。家族で旅行に行って温泉につきながら、何でもこんなところで説教されなきゃならんかなあって思いながら、まあ傾聴してみるかって(笑)。

——おお、「傾聴」の第一歩だったんですね！

小川◆それを心掛けていますね。まず話を聞いて、それから提案するようにしています。話を聞いてやると「あ、この子はこうした方がいいんじゃないかな」とかイメージが湧くので、それを頭ごなしにならないようにアドバイスします。学生と話していると、自分が気付かなかった「何が・どうして」を教えてくれたりすることもあるんですよ。自分が今までスルーしてきたことを、学生から「これ何ですか？」って言われて「確かに」って。

——お互いのためになるんですね。

小川◆そう、お互い「何が・なぜ・どうして」を突き付けあうというような関係ですかね、学生とは。

● 聞き手・文／広報委員会(黒田、小西)

「平成」の時代が終焉を迎えます。みなさんにとって、平成とはどんな時代だったでしょうか。「IMaSS NEWS」vol.06は、未解明な現象を分光法を利用して解き明かしていく、八木研究室を特集しました。新しい時代にも、「ボーっと生きてんじゃねーよ!」と叱られないような特集をお届けしたいものです。

システム創成部門変換システム部
教授

長谷川 達也 HASEGAWA Tatsuya



平成14年4月名古屋大学理工科学総合研究センター教授(工学研究科航空宇宙工学専攻併任)として赴任以来、燃焼学の教育と研究に努めて参りました。特に乱流燃焼の基礎研究には力を入れ、離散渦法による乱流燃焼の数値解析を行い、渦と予混合火焰の干渉機構を明らかにしました。乱流予混合燃焼の研究においては、燃焼の素過程を解析し、大規模渦構造と微細渦構造の役割を解明しました。

集大成として研究成果を実用化し社会貢献したいと考えていたところ、同センターはエコピア科学研究所として新たなスタートを切り、平成19年7月アジア資源循環研究センターを同研究所内に設立する幸運に恵まれました。同センターは資源循環型社会システムを構築する事を目的とし、ネットワークの要として、中国、韓国、インドネシア、インド、タイ、フィリピン、マレーシア、ベトナム等の研究機関と有機廃棄物の資源化に関する研究を推進しました。さらにネットワークをアフリカへと拡大し、水汚染が深刻なエジプトへ技術移転を行うため、カイロ大学構内に排水処理モデルプラントを設置し、排水処理技術や農産廃棄物のエネルギー資源化に関する研究に従事しました。平成23年には名古屋大学構内において、学生食堂

から排出される食品廃棄物からメタンガスを生成し、車の燃料や発電に利用する事で、循環型社会のモデルを示しました。平成25年には経済産業省及びタイ政府の支援を得て、タイ初のスマートシティ・ナコンナヨックに同技術を導入したバイオガスプラントを設置し、高効率分散型小規模エネルギーシステムの確立を目指しました。同技術は民間企業との共同研究を通し、バングラデシュやインドにも導入されました。

さらに、ヒートポンプシステムの性能評価シミュレーションモデルを構築し、同技術は民間企業により地中熱ヒートポンプシステムの設計ソフトウェアとして発売されました。東日本大震災の直後は被災地の企業と共同して、地中熱を利用したCO₂ヒートポンプによる省エネ空調・給湯・融雪システムの研究開発を実施し、寒冷地での熱エネルギー利用の効率化に尽力しました。

優秀な学生や研究員に恵まれ、多分野での研究と実用化を通して社会貢献の大切さを共に学び、現在彼らが世界中で活躍している事を嬉しく思います。

最後に、名古屋大学で充実した時間を過ごす事ができましたのも、私を支えてくださった皆様のお陰と深謝いたします。益々のご発展を祈念しております。



バイオメタン車



バイオガス発電システム

「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」成果のご紹介

ポストSiパワー半導体として2つのパワー半導体材料である窒化ガリウム(GaN)と炭化シリコン(SiC)が実用化を控えています。このとき、それぞれの市場や電力容量を鑑みた応用分野の棲み分けが頻繁に議論されますが、現状のGaNパワー半導体の特徴を活かす方向は高周波性能でしょう。山本研究室では、GaNパワー半導体を従来のSiパワー半導体と比較して3桁以上増加させたスイッチング周波数で駆動させることに成功しました。

図1は横軸を周波数とした場合のパワーエレクトロニクスシステムの体積との関係、さらに各パワー半導体材料の適用可能領域を示しています。縦型パワー半導体構造となるSiCパワー半導体は実用レベルでは100kHz程度のスイッチング周波数が限界となっていますが、GaNパワー半導体は横型デバイスであること、材料固有の物性限界の高さから非常に高周波でのスイッチング動作が実現可能となります。その恩恵として、パワーエレクトロニクスシステムを構成する受動素子であるインダクタやキャパシタの小型化が実現可能となります。そして、20MHzクラスの周波数により、超小型パワーエレクトロニクスシステムが具現化可能となり、本研究室ではその小型化の方向性として、独自の「ペーパー・コンバータ」を提案しています。

図2はGaNパワー半導体を適用したパワーエレクトロニクスシステム外観を示しています。図2 (a)は10MHz駆動条件、(b)は27MHz駆動条件におけるシステムとなります。これらの外観から、GaNパワー半導体の性能を引き出し27MHzまでスイッチング周波数を引き上げることで、提案どおりの「ペーパー化」を実現していることが分かります。スイッチング周波数が向上することにより、インダクタはコア材料を使用する必要がなくなり、キャパシタは超小型の積層セラミックキャパシタを使用可能となったことが、この「ペーパー・コンバータ」の具現化に寄与しています。

図3はペーパー・コンバータの駆動実験波形です。GaNパワー半導体のドレイン・ソース間電圧とそれに対応したΦ2インバータの出力電流波形を示しています。これらの波形から27MHzという高い周波数領域においてもGaNパワー半導体はスイッチング動作を実現しており、その結果として所望の交流電力を出力できていることが分かります。500W級のコンバータを手にとって持ち運べるようなパワーエレクトロニクスシステムが、GaNパワー半導体の応用により実現できることを示唆することができました。

本成果は平成29年度「省エネルギー社会の実現に資する次世代半導体研究開発」フィジビリティスタディ(FS)の支援により実現したものであり、ここに関係者に謝意を表わします。

(山本真義)

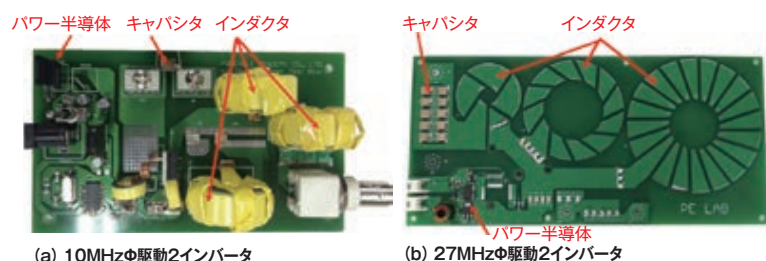
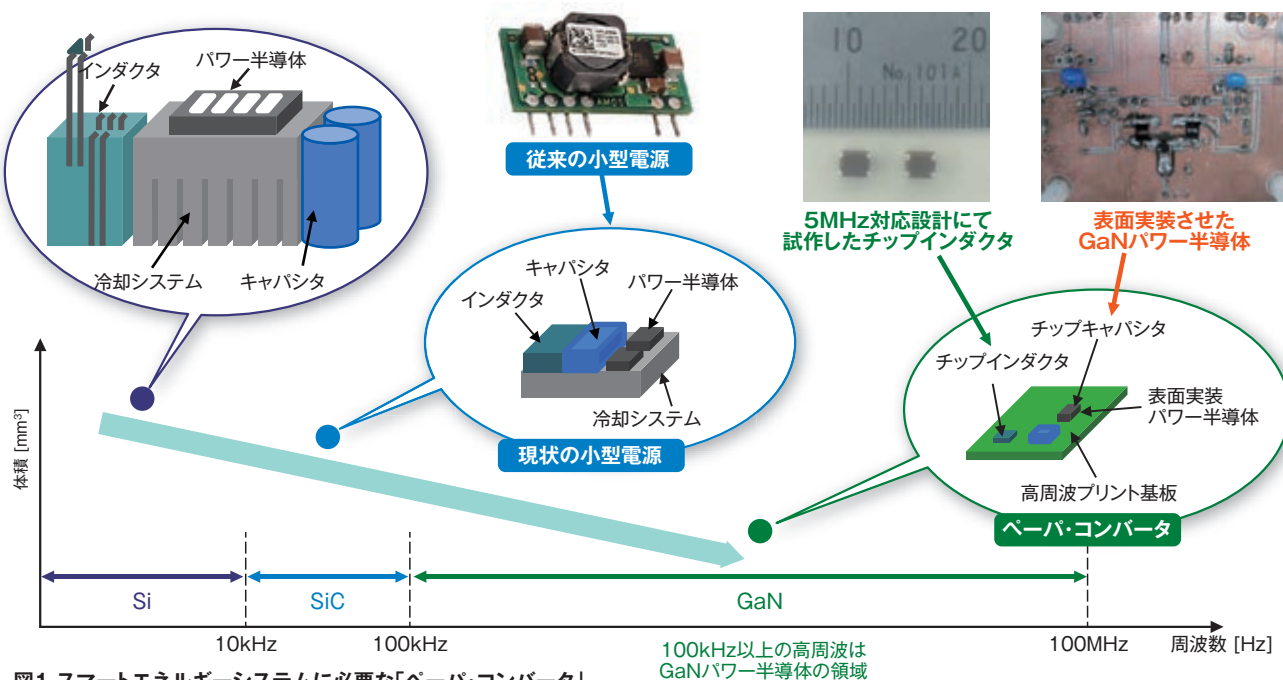
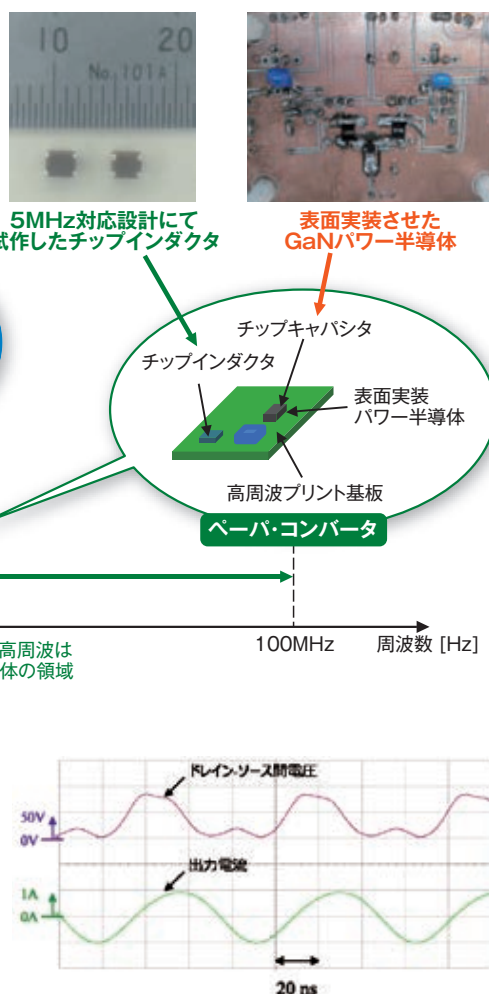


図2 ペーパーコンバータへの発展

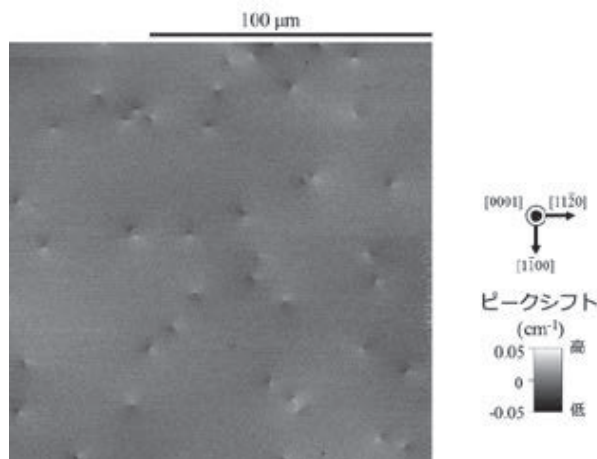


非破壊で次世代パワーデバイス材料の結晶欠陥を検出できる技術を開発 ～ラマンマッピングによる窒化ガリウム(GaN)半導体結晶の高品質化を促進～

国 立研究開発法人産業技術総合研究所窒化物半導体先進デバイスオープンイノベーションラボラトリ(=GaN-OIL)GaNパワーエレクトロニクスチームと宇治原徹教授(未来エレクトロニクス集積研究センターGaN-OIL 副ラボ長)は、共同で、ラマンマッピング像から窒化ガリウム(GaN)半導体結晶の欠陥を非破壊で検出する技術を開発しました。

近年、次世代パワーデバイスとして期待されているGaN半導体のより高性能化・高寿命化のため、GaN半導体の結晶欠陥を、非破壊で簡便に検出できる評価技術を確立することが求められていました。今回開発した、GaN結晶の刃状成分の貫通転位を非破壊で検出できる技術により、GaN半導体デバイスの製造プロセス改良への貢献が期待されます。

なお、この技術の詳細は、5月22日(英国時間)に*Applied Physics Express*のオンライン版に掲載されました。



ラマンマッピングによるGaN半導体単結晶の欠陥イメージング像

自動車排気ガス浄化触媒の原子レベルオペランド計測※・観察に成功

武 藤俊介教授(高度計測技術実践センター)、荒井重勇特任准教授(超高压電子顕微鏡施設)、及びトヨタ自動車(株)及び日本電子(株)の研究グループは、当施設所有の反応科学超高压走査透過型電子顕微鏡に四重極質量分析装置を組み合わせることによって、従来の環境電子顕微鏡による観察手法の持つ欠点を克服し、実際の化学反応が顕微鏡内で起きていることを証明しつつ構造変化を追うことを可能にしました。

本研究は、浄化が難しいNOの分解・浄化に注目し、NOガス中でのロジウム(Rh)ナノ粒子の触媒反応中の構造変化を実時間・原子レベルで記録すると共に、質量分析によってそこで実際に分解／生成されているガスを同時に検出することによって初めて成功したものです。この手法により、今後の触媒開発に大きく貢献する様々な応用成果が期待されます。

この研究成果は、パシフィコ横浜で開催された第8回先進触媒科学技術に関する東京国際会議(TOCAT8:会期2018年8月5日～10日)及び2018年9月11日にシドニーで開催された第19回国際顕微鏡学会(IMC19:会期2018年9月9日～14日)にて発表されました。

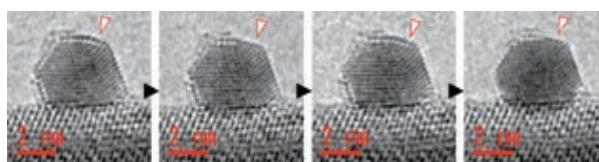


図1 99%Ne-1%NOガス中のZrO₂担持Rhナノ粒子の表面構造変化(500°C)の電子顕微鏡像

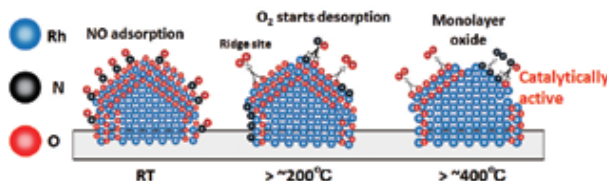


図2 実験結果から推測されるロジウム触媒による酸化還元反応の模式図

オペランド計測※:触媒やデバイスが実際に動作していることを確認しつつ分析を行う手法のこと。「オペランド(Operando)」という言葉はラテン語で「working」の意味を持つ。近年このような動作中の触媒やデバイスを直接観る「オペランド観測」が一大トレンドとなっており、そのための新たな装置開発において世界中でしのぎを削っている。

世界初！次世代電池内部のリチウムイオンの動きを充放電中に可視化 ～次世代電池の実用化に向けて大きく前進～

高度計測技術実践センターの齋藤グループ、パナソニック株式会社および一般財団法人ファインセラミックスセンターは共同で、走査型透過電子顕微鏡(STEM: Scanning Transmission Electron Microscope)内で全固体リチウムイオン電池を充放電させ、電子エネルギー損失分光法(EELS: Electron Energy-Loss Spectroscopy)と高度画像解析技術(多変量解析)を駆使し、正極材料であるコバルト酸リチウム(LiCoO_2)内におけるリチウム(Li)イオンの分布を同一領域で、かつ、定量的に可視化することに世界で初めて成功しました(図1参照)。

この観察により、 LiCoO_2 正極内では、リチウムが不均一に分布しており、充放電中のリチウムイオンの動きにも影響を及ぼしていることが明らかになりました。また、固体電解質に近い界面近傍では、リチウムイオンの濃度が低くなっており、四酸化三コバルト(Co_3O_4)が多く混在していることがわかりました。これにより、リチウムイオンの移動抵抗が界面で高くなる原因が明らかになり、次世代電池の実用化に向けて大きく前進することが期待されます。

本成果は2018年8月21日に米国科学雑誌「Nano Letters」の電子版に掲載されました。

なお、本研究は、日本学術振興会科学研究費補助事業(JP 17H02792)および文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」(名古屋大学)の支援を受けて行われました。

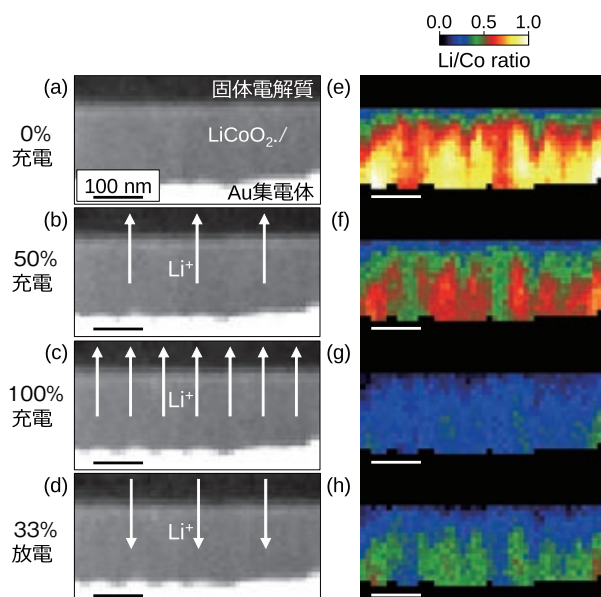


図1: 充放電中における LiCoO_2 正極内部のLiイオン濃度分布の変化。(a)~(d) 固体電解質/ LiCoO_2 正極/Au集電体近傍の断面STEM像。それぞれ、0%充電(充電前)、50%充電、100%充電、33%放電時のSTEM像を示す。(e)~(h) EELSと高度画像解析を用いてマッピングされた同一箇所のLi分布。固体電解質との界面近傍で、イオン濃度が低いことがわかる。また、充電が進むにつれて、 LiCoO_2 正極からLiイオンが脱離し、濃度が低下していることがわかる。放電時には、Liイオンが戻ってくるため、Au集電体に近いところからイオン濃度が高くなっていることがわかる。

活動報告

CPESE 2018 (The 5th International Conference on Power and Energy Systems Engineering)

平成30年 9月19日(水)~21日(金)
会場: 名古屋大学 IB電子情報館 講義室ほか

第5回CPESE(電力・エネルギーシステム工学に関する国際会議)が未来材料・システム研究所との共催行事として開催されました。22ヶ国から79名の参加があり、様々な国の電力・エネルギー需要の特徴を踏まえたシステム制御の提案や省エネルギー性の評価などに関して多くの興味深い研究成果が発表されました。IMaSSからも、システム創成部門教授の加藤丈佳、前エネルギーシステム寄附研究部門教授の



本会議参加者 集合写真

舟橋俊久氏(現琉球大学客員教授)、IMaSSと学術交流協定を締結したクルディスタン大学工学部の Hassan Bevrani教授らが基調講演者として参加しました。(加藤丈佳)

天野浩教授 特別講演 「10年後の未来から、今できることを考える」

平成30年10月20日(土)
会場:名古屋大学 ES総合館 1階 ESホール

名 古屋大学ホームカミングデー企画として、一般市民、卒業生、青色LED基金寄附者など約180名の参加がありました。特別講演では、省エネルギー社会を実現するための材料として注目される窒化ガリウム(GaN)について紹介があったほか、参加者から事前にいただいた質問に対し天野教授がユーモアを交えて答えるなど、盛会のうちに終了しました。

講演会に引き続き行った、基金寄附者を対象とした懇談会及び施設見学では、青色LED基金事業の活動状況や、

今年度完成したエネルギー変換エレクトロニクス実験施設(C-TEFs)についての説明がありました。(横江圭介)



ホームカミングデーで講演する天野浩教授

第1回市民公開講座 「『電気をためる』が世界を変える」

平成30年10月20日(土)
会場:名古屋大学 IB電子情報館 中棟IB015講義室

昨 年に引き続き、今年度も名古屋大学ホームカミングデーの行事の一環として、一般の方々を対象に市民公開講座を開催しました。

杉本重幸(未来材料・システム研究所教授)による「電力システムにおける蓄電装置の役割と今後の展望」についての講演後、射場英紀氏(トヨタ自動車株式会社 電池材料技術・研究部担当部長)より「サステナブルモビリティ実現のための革新型蓄電池への期待」と題して講演が行われました。電力インフラやモビリティに導入されている蓄電池の概要と動向

から今後の蓄電技術への期待まで、具体的事例を交えながら紹介されました。

78名にご参加いただき、講演後は活発な質疑応答が行われました。(杉本重幸)



講演後の質疑応答の様子

第2回エネルギーシステムシンポジウム 「電力システムにおいて蓄電池を駆使する技術」

平成30年12月3日(月)
会場:名古屋大学 野依記念物質科学研究館 講演室

電 力系統への再生可能エネルギーの導入や自動車の電動化の進展による電力系統の様々な問題への対策として期待される蓄電池は、社会的コスト低減のために自動車用蓄電池も含めてできる限り多くの用途に適用し、「駆使」する技術が重要となります。

本シンポジウムでは、この観点から、北裕幸北海道大学教授には北海道における蓄エネルギー技術の活用、小田拓也東京工業大学特任教授には電気自動車の充電実態と充電の誘導制御、太田豊東京都市大学准教授には電力系

統側から見た電気自動車用蓄電池の活用、三田裕一電力中央研究所上席研究員には蓄電池の劣化特性・寿命の評価についてご講演いただき、聴講者も82名に及び、活発な討論が行われました。(杉本重幸)



シンポジウム会場の様子



材料創製部門
材料物性部
教授
(平成31年1月1日～)

中西 和樹
NAKANISHI Kazuki

平成31年1月1日付で未来材料・システム研究所材料創製部門に京都大学大学院理学研究科化学専攻より着任しました。30余年の教育研究の経験を生かして、学生や若手研究者がのびのびと研究できる環境を作りたいと思います。研究テーマは「液相法による多孔性材料の構造制御と応用」です。重合によって誘起される相分離現象を利用して、マイクロメートルからナノメートルにわたる階層的な多孔構造材料をセラミックス、有機無機ハイブリッド、有機高分子などの様々な化学組成において作製し、分離媒体・触媒担体等への応用を行います。分析化学、有機合成、生物化学、ナノ工学等との異分野融合を進めたいと思います。



材料創製部門
材料プロセス部
准教授
(平成30年10月1日～)

小林 亮
KOBAYASHI Makoto

平成30年10月1日、東北大学多元物質科学研究所より着任しました。多元物質科学研究所では、水を反応場としたナノ結晶成長と無機材料合成および新規化合物の探索と構造解析に関する研究に従事しておりました。

今後は、これまでの研究を基盤とし、溶液化学に立脚した手法による原子レベルで構造が制御された低次元ナノ環境・エネルギー材料創製に取り組んでいきたいと考えております。合わせて、産学官連携、大学連携プロジェクト、国内・国際共同研究を通して、新しい物質創製を可能にする融合低次元ナノ材料科学の構築を目指して参ります。ご指導のほど、どうぞよろしくお願い申し上げます。



システム創成部門
変換システム部
准教授
(平成30年11月1日～)

植木 保昭
UEKI Yasuaki

この度、平成30年11月1日付でシステム創成部門変換システム部の准教授に昇任致しました。本学に助教として着任して10年間、製鉄プロセスの低炭素化を目指し、製鉄プロセスの省エネ化・低環境負荷技術の開発に取り組んできました。これからは、火力発電、セメントおよび鉄鋼といった重厚長大産業の持続可能な環境調和型社会への貢献を目的に、環境調和型持続的省エネルギー技術の開発に関する研究課題に取り組んでいきたいと考えております。本研究所の活動を通じて本学に貢献できるよう、これからも尽力して参りますので、今後とも宜しくお願い申し上げます。



デンソー自動車用
パワーエレクトロニクス
産学協同研究部門
特任准教授
(平成30年8月1日～)

小島 淳
KOJIMA Jun

平成30年8月1日付けで、株式会社デンソーの先端技術研究所よりIIMaSSに着任いたしました。デンソー先端研時代は車載パワエレ用途としてのSiCを、デバイスから基板用の結晶成長まで幅広く研究の対象としてきました。具体的にデバイス研究ではSBD、JFET、MOSFETを、結晶成長では高速成長を研究して参りました。このSiCの研究において、研究黎明期から実用段階に至る一連の過程を経験してきたことは何物にも代えがたいと思っています。これまでの経験を活かして、GaN結晶成長とその結晶評価、また結晶上のデバイス評価を進め、GaNデバイス実用化の一翼を担っていきたいと考えております。よろしくお願い申し上げます。



システム創成部門
循環システム部
助教
(平成30年8月1日～)

笠井 拓哉
KASAI Takuya

平成30年8月1日より、東京薬科大学生命科学部から着任致しました。着任以前は、電流生成能力を持つ微生物(発電菌)を対象とした電流生成関連遺伝子の発現制御に関する研究を行って参りました。

名古屋大学では、片山新太教授のもとで、微生物を利用した省エネ型環境修復と資源化技術の同時実現に向けた研究に取り組み、社会問題の一つでもある環境汚染という大きな課題の解決に貢献できるよう努めて参ります。何かと至らない点が多々あるかと存じますが、ご指導ご鞭撻のほど何卒よろしくお願い申し上げます。

人 事 異 動 (平成30年7月1日～平成31年1月1日)

※部局内異動は「転入・転出」、外部、非常勤からの採用は「採用」として表現

平成30年度(平成30年7月1日～)

発令年月日	氏名	所属部門等名	職名	異動内容
平成30年 7月31日	戸谷 真悟	エネルギー変換エレクトロニクス実験施設	研究員	退職(在籍出向)
8月 1日	笠井 拓哉	システム創成部門循環システム部	助教	採用
8月 1日	小島 淳	デンソー自動車用パワーエレクトロニクス産学協同研究部門	特任准教授	採用(在籍出向)
8月 1日	AJI Adha Sukma	未来エレクトロニクス集積研究センター未来デバイス部	研究員	採用
8月 1日	中島 潤	未来エレクトロニクス集積研究センター未来デバイス部	研究員	配置換(転出)
10月 1日	小林 亮	材料創製部門材料プロセス部	准教授	採用
10月31日	塩崎 宏司	トヨタ先端パワーエレクトロニクス産学協同研究部門	特任教授	任期満了退職(在籍出向)
11月 1日	植木 保昭	システム創成部門変換システム部	准教授	昇格
12月 1日	ISLAM Md Zahidul	未来エレクトロニクス集積研究センターシステム応用部	研究員	採用
12月31日	出川 智啓	材料創製部門材料物性部	助教	退職
平成31年 1月 1日	中西 和樹	材料創製部門材料物性部	教授	採用
1月 1日	塩崎 宏司	トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門	特任教授	採用

■ 外国人客員教員(客員教授・客員准教授)

氏名	現所属(本務)	雇用期間	受入教員
SUN Dongming	中国科学技術院金属研究所・教授	平成30年7月4日～平成30年9月30日	大野 雄高教授
BOCKOWSKI Michal Stanislaw	ポーランド科学アカデミー高圧研究所・教授	平成30年10月1日～平成30年11月30日	天野 浩教授
VILLA Ferdinando	バスク気候変動研究センター・研究教授	平成30年11月12日～平成30年12月21日	林 希一郎教授
LI Dawei	東南大学都市交通工学研究所・准教授	平成31年1月1日～平成31年3月31日	三輪 富生准教授

受 賞 一 覧

受賞日	賞名(研究題目)	受賞者
平成30年 7月13日	日本結晶成長学会 ナノエビ分科会 研究奨励賞 (〆角を有するm面GaN基板上Ga _N -MOSキャパシタの 界面準位評価)	出来 真斗(助教)
7月27日	17th International Conference on Organized Molecular Films (ICOMF17)「ポスター賞」 (DNA-controlled assembly of 2D nanoparticle lattices on lipid bilayer)	磯貝 卓巳(研究員)
9月12日	電子情報通信学会通信ソサイエティ活動功労賞	小林 健太郎(助教)
9月12日	電子情報通信学会通信ソサイエティ活動功労賞	岡田 啓(准教授)
9月13日	The 29th Annual Conference of Japan Society of Material Cycles and Waste Management Excellent Research Award for International Session (Case study on removal of heavy metals from waste incineration fly ash by acid leaching method)	Jinjing Luo(客員准教授) 義家 亮(工学研究科・准教授) 植木 保昭(助教) 成瀬 一郎(教授)
9月18日	日本計算数理工学会論文賞 (熱流動解析に対する境界条件強制型Smoothed Profile-Lattice Boltzmann Methodの提案)	瀬田 剛(富山大学) 内山 知実(教授) 高野 登(富山大学)
9月18日	第44回(2018年春季)応用物理学会講演奨励賞 (カーボンナノチューブ薄膜を用いた透明でフレキシブルな 摩擦帯電型発電シート)	松永 正広 (大野研・VBL中核的 研究機関研究員)
9月19日	Gold Medal of Comenius University in Bratislava ①	天野 浩(教授)
9月21日	第12回JSAP Photo&Illustration Contest最優秀賞 ② (半導体ナノフラワー)	Mai Thi Kieu Lien (VBL研究員) 宇佐美 徳隆(教授)
10月 1日	第79回応用物理学会Poster Award (溶液セルを用いた硬X線光電子分光による 金ナノ粒子分散溶液の電子状態)	池永 英司(准教授) 谷本 尚基(名大院工・M1) 中尾 愛子(理化学研究所) 金山 直樹(信州大学) 小川 智史(名大院工・助教) 八木 伸也(教授)
10月10日	IEEE Member Recruitment and Recovery Committee Certificate of Recognition for Outstanding Achievement in Member Recruitment and Retention for Nagoya Section	栗本 宗明 (寄附研究部門准教授)



受賞日	賞名〈研究題目〉	受賞者
平成30年 11月15日	第32回ダイヤモンドシンポジウム 優秀ポスター賞 〈真空ギャップゲート構造による2次元正孔ガス ダイヤモンドデバイスの評価〉	稲葉 優文(大野研・学振PD)
11月20日	第63回澁澤賞 〈リチウムイオンキャパシタ式短時間停電補償装置の開発〉	浅野 充俊(中部電力) 杉本 重幸 (中部電力/寄附研究部門教授) 島田 育彦(中部電力) 山本 隆之(明電舎) 中島 祐輔(明電舎)
12月 1日	Editor's Choice 〈Twinned/untwinned catalytic gold nanoparticles identified by applying a convolutional neural network to their Hough Transformed Z-contrast images〉	山本 悠太(技術職員) 服部 美月(薩摩研・修了生) 大山 順也(熊本大) 薩摩 篤(工学研究科・教授) 田中 信夫(名誉教授) 武藤 俊介(教授)
12月22日	IEEE名古屋支部若手奨励賞	小林 健太郎(助教)

■教員が指導した学生の受賞

受賞日	賞名〈研究題目〉	受賞者
平成30年 8月 28日	IEEE VTS Tokyo Chapter 2018 Young Researcher's Encouragement Award 〈Flight Schemes Considering Breaks for Wireless Relay Networks Using Drones during Large-Scale Disasters〉	矢内 宏樹(片山(正)研究室・M1) 岡田 啓(准教授) 小林 健太郎(助教) 片山 正昭(教授)
10月 12日	電子情報通信学会 2017年度WBS小特集号学生奨励賞 〈Simplified Vehicle Vibration Modeling for Image Sensor Communication〉	木下 雅之(片山(正)研・D3)
10月 13日	平成30年度電気学会東海支部研究フォーラム 優秀論文発表賞 〈配電エリアの災害時マイクログリッド化に必要な蓄電池容量の評価〉	松木 徹哉(加藤杉本研・M2)
10月 13日	平成30年度電気学会東海支部研究フォーラム 優秀論文発表賞 〈Effect of a Day-ahead Forecasting of Cumulative PV Power Production on Effective Operation of Stand-alone Microgrid〉	陳国威(加藤杉本研・M1)
10月 27日	(公社)日本金属学会第1回第4分野講演会 優秀ポスター賞	秋山 洋輝(興戸・黒田研M2)
10月 27日	(公社)日本金属学会第1回第4分野講演会 優秀ポスター賞	中園 智晴(興戸・黒田研M1)
11月 16日	IWN2018 Student Award 〈Screw dislocations and nanopipe generation in a MOVPE-grown homoepitaxial layer on freestanding GaN substrates and the electrical influence on vertical p-n diodes〉	宇佐美 茂佳(天野研D3)



(中央が杉本寄附研究部門教授)



科学研究費補助金(平成30年度6月以降採択分)

研究種目名	研究代表者	研究課題名	研究期間	金額(千円)
新学術領域研究(研究領域提案型)	佐藤 修	ニュートリノ精密測定にむけた原子核乾板開発	2018~22年度	26,650

その他補助金

補助金の名称	氏名	助成事業の名称	金額(千円)
中小企業経営支援等対策費補助金	宇治原 徹	AINウィスカー(窒化アルミニウム針状結晶)を用いた次世代高機能放熱材料の研究開発	5,785

受 託 研 究

氏名	委託者	受託期間	研究課題
梶田 信	国立研究開発法人量子科学技術 研究開発機構	2018年7月2日~2019年2月28日	ITER光学計測装置への壁反射光の影響評価作業
田中 敦之	総務省	2018年8月31日~2019年3月31日	5Gの普及・展開のための基盤技術に関する研究開発
宇治原 徹	古河電子株式会社	2018年7月9日~2019年3月31日	インキュベーション研究開発/高熱伝導高強度高靱性窒化アルミニウムの開発
山本 瑛祐	国立研究開発法人科学技術振興機構	2018年10月1日~2019年3月31日	酸化物イオニクス材料(CeO ₂ , ZrO ₂)のナノシート化によるイオン伝導性発現の基礎的検証
原田 俊太	国立研究開発法人科学技術振興機構	2018年10月1日~2019年3月31日	自然超格子フォノンニック結晶による室温熱輸送制御
森島 邦博	国立研究開発法人科学技術振興機構	2018年10月1日~2019年3月31日	高度情報処理と素粒子計測の融合によるミュオンモグラフィ技術
加藤 丈佳	株式会社日本総合研究所	2018年8月24日~2019年3月29日	平成30年度低炭素電源のための新システム動向調査委託業務に係る共同研究 (再生可能エネルギー導入拡大時の統合的な分析手法)

受 託 事 業

氏名	委託者	受託期間	研究課題
山本 真義	株式会社プロドローン	2018年7月1日～2019年2月28日	燃料電池を利用したドローン向けハイブリッド電源についてのコンサルティング

寄 附 金

氏名	寄附者名	氏名	寄附者名
小島 義弘	公益財団法人立松財団	片山 新太	日本農業株式会社
山本 真義	LG Japan Lab株式会社	原田 俊太	公益財団法人豊秋奨学会
山本 真義	サンケン電気株式会社	熊谷 純	株式会社太平洋コンサルタント
柴原 真人	公益財団法人風戸研究奨励会	山本 瑛祐	公益財団法人住友財団
伊神 洋平	公益社団法人日本顕微鏡学会	興戸 正純	公益財団法人JFE21世紀財団
山本 真義	日立金属株式会社	片山 新太	公益財団法人JFE21世紀財団

民間等との共同研究

氏名	共同研究先	氏名	共同研究先
池永 英司	新日鐵住金株式会社	八木 伸也	マツダ株式会社
大野 雄高	国立大学法人九州大学	山本 俊行	株式会社トヨタ IT 開発センター
加藤 丈佳	中部電力株式会社	山本 真義	住友電気工業株式会社
加藤 丈佳	公益財団法人中部圏社会経済研究所	山本 真義	豊田合成株式会社
原田 俊太	住重アテックス株式会社	山本 真義	株式会社富士通研究所
三輪 富生	一般財団法人運輸総合研究所	山本 真義	LG Japan Lab 株式会社

最近行われた行事（平成30年7月1日～平成31年1月31日）

日付	場所	内容
平成30年 7月19日	IB電子情報館 IB011講義室	主催 第10回CIRFEセミナー「Seminar on Power Devices」
7月24日	研究所共同館Ⅱ 2階・3階ホール エネルギー変換エレクトロニクス実験施設	主催 エネルギー変換エレクトロニクス実験施設 (C-TEFs) 開所式
8月27日	ES総合館1階 ESホール・ES会議室	主催 第3回 IMaSS交流会
8月29日	研究所共同館Ⅱ 2階ホール エネルギー変換エレクトロニクス実験施設	主催 GaN研究コンソーシアム中核機関 エネルギー変換エレクトロニクス実験施設 (C-TEFs) 内覧会
8月30日	IB電子情報館北棟10階 101講義室	主催 第1回エネルギー技術アカデミー「太陽光発電の失敗体験とそこから学ぶこと」
9月19日 ～9月21日	IB電子情報館 IB015講義室 VBL3階ベンチャーホール・ミーティングルーム、 4階セミナールーム	主催 5th International Conference on Power and Energy Systems Engineering (CPES2018)
10月20日	IB電子情報館 IB015講義室	主催 未来材料・システム研究所シンポジウム 第1回市民公開講座 「電気をためる」が世界を変える
10月20日	ES総合館1階 ESホール	主催 2018名古屋大学ホームカミングデイ企画 天野 浩教授 特別講演「10年後の未来から、今できることを考える」
11月19日	IB電子情報館 IB014講義室	主催 第11回CIRFEセミナー「Seminar on Optical Properties of GaN and related materials」
11月20日	工学部3号館 331講義室	主催 第12回CIRFEセミナー「Car-Parrinello Molecular Dynamics: Is it still an option? (personal viewpoint)」
12月 3日	野依記念物質科学研究館 講演室	主催 未来材料・システム研究所シンポジウム 第2回エネルギーシステムシンポジウム「電力システムにおいて蓄電池を駆使する技術」
12月 4日	研究所共同館Ⅱ 2階・3階ホール	主催 第3回CIRFEシンポジウム「Symposium on Advanced Applications」
12月 5日	研究所共同館Ⅱ 2階ホール	第29回中部電力株式会社との連携協議会
12月14日	研究所共同館Ⅱ 2階ホール	主催 第3回未来材料・システム研究所運営協議会
平成31年 1月23日	IB電子情報館北棟10階 101講義室	主催 第2回エネルギー技術アカデミー「自動車関連の“ものづくりの道”を歩んで」

GaN研究を加速する産学協同研究拠点 "C-TECs" が誕生しました！



東から見たC-TECs外観の夕景

平成30年11月、未来材料・システム研究所の新たな研究施設として、エネルギー変換エレクトロニクス研究館：C-TECs(CIRFE-Transformative Electronics Commons)が竣工しました。

この研究施設は、同年7月に開所したエネルギー変換エレクトロニクス実験施設：C-TEFs(CIRFE-Transformative Electronics Facilities)とともに、次世代半導体GaN(窒化ガリウム)の産学協同研究をアンダーワンルーフで実施する中核的拠点として整備したものであり、2階、3階には約2,000㎡の産学協同研究スペース(企業研究拠点)を設けています。

今後、企業研究者と附属未来エレクトロニクス集積研究センターの研究者とが「ナレッジコモンズ」などの活用によりフロアを超えた有機的連携を強化し、産学連携の推進と研究開発の加速を図ります。

青色LED基金のご案内



青色LEDを作った窒化ガリウム(GaN)は、未来の暮らしを支える重要な鍵。研究開発にみなさまのご協力をお願いいたします。

ご寄附のお申込み、お問い合わせは、名古屋大学 未来材料・システム研究所 青色LED・未来材料研究支援事業事務局 へお願いいたします。
詳しくはホームページをご覧ください。

青色LED基金



<http://www.cirfekikin.imass.nagoya-u.ac.jp/>