

KINKEN

IMR NEWS

2018 SPRING VOL. **85**

CONTENTS

■トップメッセージ

ふるさととは遠きにありて
所長 高梨 弘毅

■研究最前線

固体中の電子のガラス化と結晶化

■広報ビジット!ー研究センターの今ー

先端エネルギー材料理工共創研究センター

■つとめてやむな 研究者に聞く

■退職の挨拶

■後藤 孝 ■小無 健司 ■高橋 三郎 ■三浦 重幸 ■小澤 浩

■1枚の写真

■金研ニュース

■第134回 金属材料研究所講演会

■ロゴに秘められた思いー金研を支える人々ー

■表紙について

■編集後記



TOHOKU
UNIVERSITY

ふるさととは遠きにありて

「ふるさととは遠きにありて思ふもの そして悲しくうたふもの・・・」とは、室生犀星の有名な詩「小景異情（その二）」の冒頭部分で、ご存知の方も多いでしょう。犀星の郷里金沢に対する思いは、生い立ちが複雑であったことにも関係して、殊に特別なものがありました。しかし、犀星のような特別な思いではなくても、郷里を離れて暮らす人たちは皆それぞれに、郷里に対してある種の感慨を抱いていることでしょう。

私の郷里は東京都の江戸川区です。既に仙台に来てから32年の月日が経ち、両親も亡くなり、実家もなく、東京出張は多いとはいえ、江戸川区まで足を伸ばすことは滅多にありませんので、まさに「ふるさととは遠きにありて思ふもの」になってしまいました。ところが最近、意外なことから、仕事の上で江戸川区と関係を持つことになりました。

江戸川区は東京都23区の中で、四年制大学が一つもない珍しい区だそうです。しかし、東北大学は2015年に、江戸川区平井にある、既に廃校になった小学校を無料で借り受け、国際会計政策大学院（International Graduate School of Accounting Policy: IGSAP）を開設しました。そして昨年、IGSAPのチェアである高田敏文先生（経済学研究科教授）から、金属材料研究所も参画して、子供向けの出前授業や地域産業振興のための企業相談等の社会連携活動を進められないか、というご相談をいただきました。私は、必ずしも江戸川区が郷里だからということではなく、本所が江戸川区を含む東京地区の産業界や教育界との連携を深め、本所のレジビリティを高める良い機会だと感じ、予算や人員などのリソースの問題はありますが、それらが許す範囲で積極的に進める意向を示しました。11月17日には、多田正見区長を私は表敬訪問し、連携協力の方向性について基本的な合意を得ています。

出前授業に関しては、既に昨年の夏休みの時期に、副所長の佐々木孝彦教授が江戸川区子ども未来館で小学生を対象に低温と超伝導のお話をされ、大変好評だったと聞いています。今年の夏には、私自身が当館で磁石の話をする予定です。

産学連携に関しては、産学官広域連携センターの東京オフィスを設立する方向で、センター長正橋直哉

教授とともに現在準備を進めています。産学官広域連携センターは、2006年に大阪府や大阪府立大学との連携のもとに設立された大阪センターを起源とし、2011年には連携先に兵庫県立大学と兵庫県立工業技術センターを加えて関西センターと改称、さらに2016年第3期中期目標中期計画期間のスタートとともにリニューアルして設置された、本所附属のセンターです。当初は、東大阪を中心とした金属系ものづくり企業を対象に課題解決支援、技術移転、技術者教育などの活動を行っていましたが、その後対象範囲は関西全域に広がり、さらに現在では東北を含む広域化を目指して活動を続けています。東京地区の企業は、これまであらわには対象としておりませんでした。江戸川区に置かれる東京オフィスが、産学官広域連携センターの東京進出の足がかりになれば良いと考えています。恥ずかしながら、私は最近まで、江戸川区にたくさんの金属系ものづくり企業があることを存じませんでした。11月17日の区長表敬訪問に併せて、産業ときめきフェアというイベントにも参加してきましたが、出展している130社の製造業のうち、金属材料系が22件、関連する精密機械部品系が22件あり、活気に満ち溢れているのが印象的でした。東京都には、江戸川区だけでなく、大田区や墨田区などものづくり産業が盛んな地域がいくつもあります。産学官広域連携センターが、今後東京地区でも活躍の場を広げることを期待しています。

本所の産学連携・社会貢献活動に対しまして、これからも皆様方のますますのご協力と、ご指導ご鞭撻をお願い申し上げます。

所長

高梨 弘毅



固体中の電子のガラス化と結晶化

低温電子物性学研究部門

橋本 顕一郎、佐々木 孝彦

<http://cond-phys.imr.tohoku.ac.jp/>

ガラス状態は物質の三態である気体・液体・固体のどれとも異なる状態です。固体状態と同様に流動性を持たない一方で、液体状態と同様に空間秩序を持ちません。材料としてのガラスは人類の生活になじみが深く、古くは紀元前から精製法が確立されていたと言われており、一般的に、ガラス状態は液体を急冷して結晶化(固体化)を阻害することで得られます(図1a)。しかしながら、なぜガラス状態が形成されるのか、その物理的メカニズムについては未だ十分な理解が得られておらず、現在の物性物理学に残された最大の未解決問題の一つです。

今回私たちが対象としたのは、固体結晶中の電子が引き起こすガラス化現象で、結晶中の電子が無秩序な配置のまま凍結したガラス状態です(図1b)。この状態は電子の結晶化が妨げられた場合に生じ、近年、強い電子相関と幾何学的フラストレーションをもった分子性有機導体において報告されてきましたが、その形成メカニズムは未解明のままでした。図1bに示した三角格子を持つ分子性有機導体 θ_m -(BEDT-TTF) $_2$ TiZn(SCN) $_4$ は、高温では各分子上に+0.5価の電荷が均一に分布した「電荷液体」状態になりますが、170 Kで分子間のクーロン斥力により電荷が+0.85価と+0.15価に分離して整列した「電荷結晶」状態へと相転移します。この相転移は50 K/min以上の冷却速度で抑制され、電子のガラス状態である「電荷ガラス」状態が得られます。

まず私たちは、KEK-PFの放射光X線を用いた構造解析とSPRING-8の高輝度赤外光を用いた赤外分光測定を行い、電子

のガラス状態を詳細に調べました。その結果、本物質における電荷ガラス状態は、図2aのように、結晶の**b**軸方向には2倍周期を持つ一方で、**c**軸方向には無秩序な配列をしていることが分かりました。このような電荷配列は幾何学的フラストレーションを有する二等辺三角格子において期待される様々な電荷配列が混ざり合った状態であり、本物質の電荷ガラス状態が電子相関の幾何学的フラストレーション効果に起因していることが分かりました。

次に私たちは急冷過程によって作り出した過冷却電荷液体状態において電気抵抗率測定を行い、電子の結晶化過程を詳細に調べ、図2bのような温度(temperature)-時間(time)-変態(transformation)図(TTT図)を作成しました。図2bに記した白の曲線(左側)は、本物質をガラス化させるのに必要な50 K/minでの冷却曲線を示しており、電子の結晶化を阻害することでガラス状態が実現することを実験的に実証すること成功しました。

本研究成果により、今後ガラス現象一般に対する統一的な理解がより一層深まるものと考えられます。

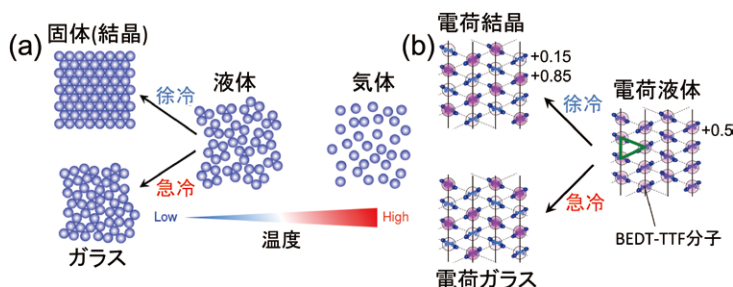


図1: (a) 物質の三態(気体/液体/固体)とガラス状態の模式図。(b) 三角格子構造を有する分子性有機導体 θ_m -(BEDT-TTF) $_2$ TiZn(SCN) $_4$ における電荷液体/結晶/ガラス状態の模式図。

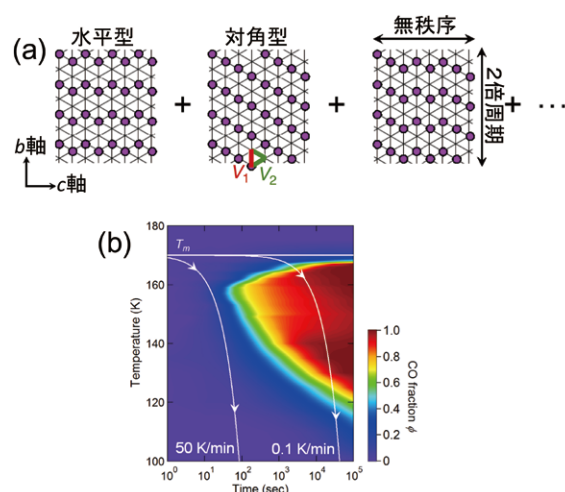


図2: (a) 本物質で起こりうる様々な電荷配置。徐冷すると対角型の電荷配置をとるが、急冷すると様々な電荷配置が混ざり合ったガラス状態になる。(b) 本物質の温度-時間-変態(TTT)図。カラーは電荷結晶領域の体積分率を表している。左側の白の矢印で表した曲線は電荷ガラス化に必要な冷却速度である50 K/minでの冷却曲線を表している。一方、右側の曲線のように0.1 K/minで徐冷すると試料は結晶化する。

理工共創による世界最先端の エネルギー材料創出を目指す

先端エネルギー材料理工共創研究センター

センター長 折茂 慎一

わずか7%にとどまる日本のエネルギー自給率。化石燃料資源の枯渇や環境問題を背景として、資源に乏しい日本はもとより国際的にも再生可能エネルギーの普及が課題となっている。持続可能な社会の構築のため、理学と工学の連携により新たなエネルギー材料の創出に奮起する先端エネルギー材料理工共創研究センターの活動について話を聞いた。

新たなエネルギー材料の創出を目指して

先端エネルギー材料理工共創研究センター（E-IMR）は次世代型エネルギー材料の研究開発を目的とした組織です。日本だけでなく国際社会が抱えるエネルギー問題や温暖化などの地球環境問題が解決すべき喫緊の課題となっていますが、それら課題を解決したクリーンで経済的な持続可能な社会の実現のためには、エネルギー変換や物質の輸送において高効率・高性能を実現する先端材料の研究が不可欠です。E-IMRは、エネルギー問題等の解決に貢献するため、再生可能エネルギーの代表格である太陽光発電や水素エネルギーなどを活用したエネルギーシステムを提案し、その実現に必要なとされる様々なエネルギー輸送媒体（キャリア）、例えばイオン、電子、スピンなどを原子レベルで制御できる先端エネルギー材料の開発を目指しています。

理学と工学の共創

E-IMRの最大の特徴は理学と工学を融合した「理工共創」研究の取り組みです。様々なエネルギーキャリアを複合的に取り扱い、それらを原子レベルで制御するためには、真理を探究する理学と、その真理を活用する工学の双方の視点が欠かせません。金属材料研究所（金研）は、その創立当初から理工両分野が共存し、基礎と応用の両面で様々な成果を出し続けています。例えば、理学系はスピン流、熱流、電流などのキャリア生成・輸送の観点で先駆的な業績を上げ、工学系は界面・欠陥制御、固液プロセスなどのナノレベルでの構造制御に大きな実績があります。両分野間で研究の連携を進めることで、金研の強みを活かしたより高度な研究成果をより多く、早く生み出せる

のではないかと期待が高まりました。そこでE-IMRでは、各々の物質・材料科学の分野で業績を上げてきた理工それぞれの研究者が、エネルギー材料という一つの目的に向かって研究に取り組む理工共創研究の体制を整えました。基礎から応用にわたる研究が系統的に実践されることで、最先端で高性能のエネルギー材料をより効率的かつ効果的に創出できるものと考えています。

共創のための仕組みづくり

E-IMRはスピンエネルギー材料研究部、光エネルギー材料研究部、イオンエネルギー材料研究部、材料プロセス・社会実装研究部、国際共同研究部の5つの研究部で構成されています。理工共創研究を進めていくため、研究部は理学系の研究者と工学系の研究者によって構成されています。イオンやスピンのように研究対象が異なるため、E-IMRの報告会やワークショップでは、多面的な質疑応答により意見が交わされます。E-IMRでの活動を通して、金研の研究室間での研究交流も増え、所内講演会でも複数の研究室による共同研究発表が出てきたり、企業との共同研究の話が進んだり、理工共創体制の成果が少しずつ出てきています。

また各研究部には気鋭の若手研究者も配属しています。理工共創体制のもとで研究を進めることで、分野の枠を越えた幅広い視点で課題解決の力を身につけることが可能となります。異分野の研究者と研究を進めたり、様々な分野への理解を深めたりすることは、今後ますます加速するであろう異分野融合の研究に求められる能力であり、こうした人材育成もまたE-IMRの使命です。

持続可能な社会の構築のために

これまでの再生可能エネルギー利用に向けた研究は、材料やデバイスをより高性能で高効率なものにすること、そしてそれらの導入や普及に重きが置かれていました。しかし、再生可能エネルギーをどのように活用すれば、持続可能な社会の実現につながるのかということも、今後検討していかなければならない課題です。

例えば、家庭の太陽光発電で生み出された電気が、その家庭では使われずに電力会社に売電されるというケースがあります。なぜなら

売電で得た利益で電力会社から電気を買う方が、太陽電池で発電した電力をそのまま使うよりも利益が生まれるからです。このような利用法は経済的に理に適ってはいるものの、エネルギーの自給自足という面では矛盾がありますし、真に持続可能な社会とは言い難いように思えます。

再生可能エネルギーを社会に効果的に導入するためには、再生可能エネルギーによる発電－運搬－輸送－利用までのエネルギーシステムを総合的に考えることが必要です。E-IMRでは、再生可能エネルギーと水素エネルギーを融合させたエネルギーシステムを前提として、そのシステムの高性能化につながる先端エネルギー材料の開発を具体的な研究目標の一つとしています。そして新しいエネルギー材料の速やかな普及も大切なことから、企業や自治体との産学官連携も進めています。

部局を超えた連携でシステムの実現を

現在、E-IMRの活動は金研内部での理工共創が中心となっていますが、今後は学内連携によるより広い分野との連携も進めていく予定です。先ほど述べたような社会全体に関わる大規模な再生可能エネルギーシステムの構築には、材料研究にとどまらず様々な分野による研究開発が不可欠です。水素製造や貯蔵に関する材料開発は私達金研が中心となって進めていく研究分野ですが、水素製造装置からの水素や水の流動は流体科学の知識に基づいた技術が必要となります。エネルギーシステムを構成するデバイスの統合的管理制御に関する研究や、経済性と安全安心に関わる利用方法の検討も行わなければなりません。学内外の研究分野を集結させることで、革新材料の創出はもちろんのこと、新しい社会に相応しいエネルギーシステムの実現が可能になると期待しています。

日本は、人口減少というこれまで経験したことがない時代に入り始めています。こうした時代の中でも、私たちの生活をより豊かなものにしていくために、これまで以上に効率的なエネルギー生産・貯蔵、そして利用の手法を確立しなければなりません。E-IMRでは私たちが抱える社会的課題を見据え、その解決と社会の発展に貢献すべく先進的なエネルギー材料研究に取り組んでいきたいと思っています。



つとめて
やむな
木多亮



「努めて止まない」研究者に聞く 先端エネルギー材料理工共創研究センターの魅力

特任教授 河野 龍興

一金研にいらっしゃる以前はどのような仕事をされていたのですか

修士課程を卒業後、電機メーカーに就職し、水素の製造・貯蔵の研究、そして充放電できるニッケル水素電池の材料開発から製品立ち上げに携わりました。ニッケル水素電池には水素を吸蔵する合金が使われており、合金が多くの水素を取り込むほど電池の高容量化が可能になります。私は従来とは全く異なる結晶構造を持ち、より多くの水素を吸蔵できるLa-Mg-Ni系水素吸蔵合金を発見しました。この水素吸蔵合金を使用したニッケル水素電池は製品化され、現在も充電電池やハイブリット自動車などに使われています。



－E-IMRで取り組まれている研究について教えてください

研究テーマの1つは新しい水素貯蔵合金の探索、もう1つは太陽電池などの再生可能エネルギーを活用した水素エネルギーシステムの高性能化です。前職では既に小規模なホテルで、太陽光発電から得た電気を蓄電池と水素を利用して蓄え、年間を通じて完全自給自足できる水素システムの構築に成功しています。E-IMRでは更に新規材料技術を投入してシステムの高性能化を実現し、東北地域全体で是非とも成功させたいと考えています。

－金研やE-IMRの魅力、課題はどのようなところに感じますか

金研は材料研究のレベルが非常に高く、その技術はどの大学にも負けないと思います。E-IMRではその技術を集積してエネルギーシステム研究へ展開できるところが何よりの魅力です。一方、研究している高度な技術を世の中に伝えていく力はまだ弱いとも感じています。例えば「高容量な水素吸蔵合金の開発によって、蓄電池よりもコストが50%安く、ガスタンクの大きさの1/10で済む」のように研究のゴールを「見える化」するだけで、人の興味・関心は高まります。研究成果を上手く社会へ発信していくことも私の任務だと考えています。

－今後の抱負を教えてください

できれば10年以内に、多くの自治体に水素エネルギーシステムを展開していきたいと考えています。大きな災害が起こっても、どんな離島でも、太陽と水さえあればエネルギーを生み出せるまさに理想のシステムですが、実現には基礎研究を行う大学、製品化を担う企業、システムを取り入れる行政、全ての密な連携が必要不可欠です。各方面に理解を得ていくことが今後の大きな課題ですが、日本の未来のためALL JAPANで！と呼びかけながら、実現につなげたいと強く思っています。



－どうもありがとうございました

インタビュー：広報班（横山）



インタビュー詳細はWebサイトに掲載しています

インタビュー つとめてやむな

Q 検索

退職の挨拶



複合機能材料学
研究部門
後藤 孝

47年間もお世話になりました

1971年、大学紛争の激しい頃東北大学工学部に入學して、以来47年もの長い間、東北大学におります。修士課程のときに平井研究室に入れていただき、当時は、平井助教授、新原皓一助手(大阪大教授、長岡技科大学長)、林真輔助手(豊田工大教授)、大久保昭技官、渡辺徳子秘書と私の6名で、金研で最も小さな研究室でした。博士課程の途中の1979年1月から助手に採用され、40年間金研の職員としてお世話になりました。

当時の金研は、アモルファス金属、金属間化合物、超高純度金属、SiC繊維、超強力磁石の研究など、大変活気に溢れた時代でした。1980年代になると、セラミックスの研究が世界中で盛んになり、平井研究室にも沢山の学生、企業の研究者、外国留学生が集まり、金研でも大きな研究室の一つになりました。その後1998年に増本健教授の後任として溶解凝固制御工学部門教授にさせていただき、20年目に退職することとなりました。

この40年間、セラミックスの研究を続けることができたのも、平井先生の三つ教えがあったからです。一つ目の教えは、短期的な研究、中期的な研究、長期的な研究の3つの研究を同時にしなさい。二つ目の教えは、一年間研究者は論文を3報出しなさい。(研究室に10人研究者がいたら30報になります。)論文を3報出したら1報解説を出しなさい。研究論文は途切れることなく出し続けなくてはなりません。三つ目の教えは、他の人から材料をもらって研究してはなりません。材料は自分で作りなさい。そして、その研究は、世界で初めてですか、世界で一番ですか、と聞かれるのです。金研にはセラミックスの研究室が他になく、どんなセラミックスを研究しても競合することなく、自由に短・中・長

期の研究をすることができました。研究の内容は、ほとんどが、ガス反応、溶融凝固、固相焼結などを用いて新しいセラミックス材料を作るか、あるいは、セラミックス材料を作る方法を開発するというもので、幸い、幾つかの新材料の発見や新しい材料製造プロセスを提案することができました。結局、平井先生のようないい先生にはなれなかったのですが、それなりに満足しています。

この40年間、素晴らしい先生、多くの職員、学生、研究生、研究員の方々に助けられ、2018年3月、無事に定年を迎えられることは大きな喜びです。心から感謝を申し上げます。最後に、金研がこれまで以上にますます発展されることをお祈り申し上げます。



附属量子エネルギー
材料科学国際研究センター
小無 健司

原子炉用核燃料研究

前職の動力炉・核燃料事業団(現原子力研究開発機構)から、金研の材料照射工学部門に移ったのは25年前でした。その後、部門から大洗センター准教授に移り現在に至ります。前職では発電用原子炉の燃料として使われている酸化物核燃料の高温物性を15年間研究しました。金研に移った当初は、センター設立当初からの懸案だった核燃料のJMTR照射を実施して欲しいとの要望があり、当時、研究を始めただけの水素化物燃料の照射試験を実施しました。それ以降、酸化物燃料と水素化物燃料の2つを研究のテーマとして25年間原子力分野の研究を続けて来ました。

原子力分野の研究の多くは目的研究です。つまり現在問題になっている課題を解決するという目的が先にあります。これに対して大学での研究には、今すぐには役に立たなくても将来役立つ基礎的な課題を手がけます。この両者

を行ったり来たりしながら研究を続けて来ました。具体的には、前職で身につけた熱力学的研究手法をベースとして、先端の放射光等の分析手法を用いた研究や、第一原理計算を用いた解析手法を取り入れてきました。現在は、酸化物燃料のテーマでは、酸素格子欠陥と酸素ポテンシャルとの関係の解明を、水素化物燃料では、水素化物表面の水素放出現象の解明に注力しています。幾つかの発見もあり楽しく研究を続けておりますが、定年を迎え、道半ばで研究を終えることになりました。幸運にも特任准教授としてもう少しだけ「おまけ」の時間が与えられましたので、区切りの良いところまでたどり着ければと思っております。

研究以外にも施設の安全管理部長として大洗センターの運営に関与し、人材育成の仕事も続けて来ました。金研並びに大洗センターの皆様のご援助に感謝いたします。



量子表面界面科学
研究部門
高橋 三郎

超伝導・スピントロニクス研究42年

長い間お世話になりました。このたび定年退職することになりました。金研では、立木昌先生、前川禎通先生、ゲリットパウアー先生、齊藤英治先生の研究室に所属し研究生活を送ってまいりました。

1976年、大学院生として金研に入所して以来、表面や界面が超伝導や磁性に及ぼす効果を主に研究してまいりました。学位論文では、磁性超伝導体における表面と薄膜の効果の理論的研究を行いました。助手になってまもなく、金属多層膜の研究が世界的に起こりつつある中、超伝導多層膜の理論的研究ができたことで少し自信ができました。高温超伝導体の研究では、層状構造に固有の渦糸ピン止め機構やジョセフソン効果を提案することができました。

その後、20年余り続けた超伝導研究から、スピントロニクスの研究へ大きく方向転換しま

した。まだ黎明期でしたので暗中模索しながらもスピン伝導の研究を自分なりに楽しみました。特に、高次トンネル磁気抵抗効果、非局所スピン注入、スピンホール効果、スピンゼーベック効果、スピンホール磁気抵抗効果など、先駆的な研究に携わることができたことを誇りに思っています。かろうじて大学院を終了後、金研の職員として受け入れていただき、40年余りにわたって超伝導・スピントロニクスの理論的研究に打ち込むことができました。この間、多くの方々との共同研究に恵まれましたことに改めて感謝いたします。

お世話になりました金研内外の皆様には厚く御礼申し上げますとともに、金研のますますのご発展を祈念します。

退職の挨拶



テクニカルセンター
三浦 重幸

金研の技術職員としての26年間を振り返って

私は平成4年7月につくばのKEK(現・高エネルギー加速器研究機構)から金研に転任してきました。当時、国立大学の職員は国家公務員であり全国の国立大学やKEKのような文部省直轄研究所等との間で職員異動が行われていました。宮城県出身の私は平成元年より毎年、東北大学への転任希望を出し続け、4年目に東北大学の中でも長い歴史と伝統のある世界に名高い金研からお声をかけていただき、技術職員として異動させていただきました。金研着任後は前職場での経験を踏まえ、アルファ放射体実験室の放射線管理・施設管理等を担当させていただき、その後、元々コンピュータが好きでひととおりの技術・知識もありましたので、平成10年7月に当時の情報・広報室に異動させていただき、スパコンシステム及びネットワークシステムの運用・管理等の業務を担当いたしました。そして平成24年4月以降はテクニカルセ

ンターの組織運営を担当する立場の企画調整室長ならびにテクニカルセンター長を務めさせていただきました。その関連で東北大学全体の技術職員組織である総合技術部の運営にも参加することとなり、平成27年4月以降は総合技術部副部長を兼務させていただきました。金研に着任してから約26年間、技術職員としてやりがいを持って楽しく仕事をさせていただきました。これもひとえに各研究室の先生方はじめ、事務部・テクニカルセンター等、所内の皆様のご支援・ご鞭撻のおかげであり、心から厚く御礼を申し上げます。最後になりますが、平成28年5月の創立百周年を超え、次の百周年に向けて、金研のますますのご発展と皆様の一層のご活躍をお祈りし定年のご挨拶とさせていただきます。



事務部
小澤 浩

42年を振り返って

私は42年前の昭和51年4月に東北大学へ当時の文部事務官として採用されました。東北大学の他、東北地区の文部省関連機関でも勤務し、主に会計系の業務を担当、他にも総務、病院、図書館、附属学校園や少年自然の家も経験しました。幼稚園児、小中高校生、特別支援学校生徒、大学生、一般人まで幅広く担当し、特に幼稚園児や小学生の対応は、本当に心が洗われる思いで仕事をしました。

岩手・弘前・秋田大学に勤務した時は、-10℃以下の朝が8週以上続く盛岡、一日で2mの雪が積もる弘前、風が冷たく空がいつもどんより暗い秋田と、北東北の冬の厳しさを経験しました。さらに少年自然の家では、栗原市(旧花山村)の市街地から職場までの道に住宅が全く無いという山奥勤務ならではの体験が記憶に残っています。どの職場も私には印象深く、「多くの人と仕事をしたという経験」と「人とのつながり

の大切さ」を教えてくれたと感謝しています。

定年前の最後の職場として、2年前に初めて金研に勤務しました。歴史の重みが感じられる素晴らしい研究所で、歴史に残る研究成果や研究への高い志が伝統となって、教職員に伝わっているような気がします。その研究を支援することで事務部も技術部も研究所を誇りに思い仕事をし、共融会主催の花見やビアパーティーなどの職種を超えた親睦もまた、一体感を高めていると感じました。

退職を目前にし、多くの人にサポートされて無事職務を全うすることができたと感じております。加えて、金属材料研究所という職場で定年退職を迎える事ができたことは、大変幸せだったと感謝しております。

最後に、東北大学の教育・研究において、金属材料研究所の更なる発展を願っております。

1枚の写真 vol.3

コリンズ式ヘリウム液化機

日本初のヘリウム液化機

あらゆる元素の中で最も液体になりにくい物質、ヘリウム。空気中にわずか0.0005%しか存在しないこの気体は、 -269°C という想像を絶する低温で液体になる。すべての原子分子の熱運動が静止し、これ以下の低温は存在しない「絶対零度： -273.15°C 」に極めて近い温度だ。今では当然のように行われるヘリウムの液化も、60年以上前の日本ではなかなか成功せず、満を持して金研に導入された「コリンズ式ヘリウム液化機」によって、ようやく日本の低温研究は稼動し始める。

物理学研究の新たな幕開け

液体ヘリウムが示す温度付近は「極低温」と呼ばれ、超伝導のように常温では見られない特異な物質の性質が現れる。1908年にオランダでヘリウムの液化に成功してから本格的な低温研究が幕を開け、世界では液体ヘリウムを使用した実験は物理学研究に

はなくてはならない存在となったものの、日本で初めてヘリウム液化機が導入されたのは、オランダでのヘリウム液化成功から44年も後のことであった。

失敗に終わった金研の低温研究

ヘリウム液化機が輸入される

まで、日本で低温研究が着目されていなかったかといえばそうではない。むしろ長岡半太郎や本多光太郎など海外で低温研究の進展を目の当たりにした物理学者がその重要性を説き、1930年代には金研に低温実験棟が設立され、ヘリウム液化機の試作に力が注がれた。それでも完成に至らなかったのは、ひと

えに当時の日本の技術力不足のためであり、特に金属細管を作る技術が至らなかったという^{[1],[2]}。1937年頃から設計を始め、試験運転までに4〜5年継続されたものの、太平洋戦争の影響もあり未完成のまま1943年にスクラップとなった。

低温科学発祥の地として

こうして日本でヘリウム液化機を自作する最初の試みは失敗に終わり、さらに金研は仙台大空襲の影響によって、戦後数年の間低温実験に取り組むことができなかった。こうした経緯を経て1952年に導入されたコリンズ式ヘリウム液化機は、金研での改良の後、全国に共同利用装置として公開され、日本の低温研究の発展に多くの成果をもたらす^[3]。様々な苦難の後、金研は日本における低温科学発祥の地として名を残すこととなった。

One Photo by KINKEN



「コリンズ式ヘリウム液化機」は金研の2号館ロビーに展示されています。

本多記念室・ 資料展示室 案内

金研がこれまでに携わった50点以上の発明品をご覧ください。ぜひお気軽にお立ち寄りください。

●見学可能時間：9:00～16:30

●予約・見学方法：【案内不要の場合】随時見学可能。本多記念館正面入口の窓口にお立ち寄りください。

【案内が必要な場合】希望日の10日前までにお申し込みください。エクスカーションにもご対応いたします。

●申込み・問い合わせ先：情報企画室広報班 pro-adm@imr.tohoku.ac.jp

※「1枚の写真」では、本多記念室・展示資料室の展示品にまつわるエピソードを紹介していきます。紹介してほしい展示品がありましたら、ぜひ広報班までご連絡ください。



参照資料：[1] 大坪秋雄「金研物語 低温技術、物性研究のパイオニア 神田英蔵先生」IMRニュースvol.49 (2006)

[2] 小林典男「金属材料研究所における低温研究の歩み」金属材料研究所創立百周年記念誌p201-213 (2016)

[3] 小林典男「金研物語 金研低温の歴史」IMRニュースvol.67 (2012)

第134回 金属材料研究所講演会 正橋直哉、木口賢紀

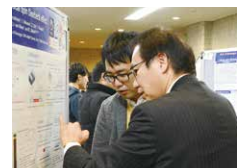
平成29年11月29-30日、第134回金属材料研究所講演会を開催しました。特別講師の山中俊治先生(東京大学大学院情報学環 東京大学生産技術研究所教授)からは「Design-Led X 未来を開くプロトタイプング」と題し、先端技術研究におけるデザインの重要性について、さまざまな研究者と共同で製作したユニークかつ斬新なプロトタイプを例にお話いただきました。同じく特別講師の丸山正明先生(技術ジャーナリスト)からは「日本のものづくりを支える金研の不易流行 一仮想とリアルの狭間での新産業興しー」として、製品開発における現代の傾向、大学の研究開発・産学連携が直面する問題点を指摘しながら、こうした局面をいかに打開していくべきかご意見をいただきました。本所教員による一般講演と、学生も参加するポスターセッションでは学生・教員同士の活発な議論が行われました。



特別講演1: 東京大学大学院
情報学環東京大学生産技術研究所
教授 山中 俊治 氏



特別講演2: 技術ジャーナリスト
丸山 正明 氏



最優秀ポスター賞受賞
量子表面界面科学研究部門
大柳 洸一さん(博士1年)

ロゴに 秘められた思い

—金研を支える人々—

Vol.5

金研ロゴマークのアンダーラインには、「金研の全構成員が一体となって金属材料の研究を支えていく」という意志がこめられています。金研を研究以外の面から支える人たちにも、是非ご注目ください。

今回は研究企画・運営担当特任教授の湯本道明さんをご紹介します。



人と人、組織と組織をつなげる

特任教授 湯本 道明

私の仕事は金研の研究企画・運営を通した、金研の研究支援です。こうした職務はURA (University Research Administrator) と呼ばれ、業務が多様化する大学の重要な職務とされています。しかし、大学の表舞台ともいえる教育研究の仕事ではありませんので、私はURAをもじって裏稼業と冗談で言ったりもしています。

金研では、他大学や学内他部局のURAが行う業務の多くを情報企画室点検評価情報DB担当・広報班や事務部の方々が担当されています。こうした体制はとても珍しく、行政機関や研究機関で働いてきた私自身も驚きましたし、学内外のURAからも羨ましがられています。この充実した支援体制を活かしつつ、そのなかで金研URAとしてなすべきことは、社会が抱える課題や大学研究を取り巻く環境を把握しながら、社会と金研の間をこれまで以上に密につないでいくことだと考えています。

金研に限らず東北大学の素晴らしいところは、興味のあることをとことん突き詰める姿勢です。その一方で、今の社会が大学に求めることに応えているかといえば、「まだ十分ではない、もっとやっていけないのではないか。」と私は思っています。大学内外の人と人、組織と組織をつなげ、お互いの考えや意見が交わされて新たな気づきや知識が生まれるよう今まで以上に強く有機的な関係を作り、これからの時代の変革に金研が対応していけるよう研究支援をしていきたいと考えています。



表紙について

今号の表紙は本多記念館3階にある会議室の風景です。所内の者でもあまり立ち入る機会のないこの部屋には、初代金研所長本多光太郎をはじめとする歴代の金研名誉教授の写真が飾られています。本誌春号が発刊される3月は、金研を退職される先生方の最終講義が行われます。時に面白く、時に情熱的なエピソードとともに語られる数々の研究成果。先生方の長年の研鑽によって、金研、そして物質・材料研究の歴史が紡がれてきたことをひしひしと感ずることのできる絶好の機会でもあります。多くの人の力によって築かれてきた歴史が、次の世代に引き継がれ、未来へとつながってゆく。時の流れや金研の歴史とともに、先達から「今」の研究者たちへの叱咤激励が聞こえてきそうな一枚です。(情報企画室広報班)



編集後記

「好きこそ物の上手なれ」子育てをしているとこの言葉に強く頷ける。強く真っ直ぐな瞳の輝き。金研に勤務し、それは年齢に依らないことを知った。ご講演される先生方やポスターセッションでの学生さん…金研が世の中に発見や便利をもたらしていることに合点がいく。尊敬の念はもちろん、これほどまでに打ち込めるものがあることに一社会人としては羨ましささえ覚える。

一方、研究機関に課せられているのは研究だけではないことも知った。広報活動もその一つ。素晴らしい人材、研究、施設は発信しなければ伝わらない。皆様のご協力に感謝しながら、広報班としては精進あるのみ。

間もなく訪れる桜の季節。金研の歴史を紡いでおられる皆様に敬意を表します。出会えたこと、携わらせていただけたことに感謝申し上げます。(須田和泉)

IMR NEWS
KINKEN



東北大学金属材料研究所

<http://www.imr.tohoku.ac.jp>

IMR ニュース KINKEN vol.85 (2018 SPRING)

【発行日】平成30年3月発行

【編集】東北大学金属材料研究所 情報企画室広報担当

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

TEL: 022-215-2144 E-mail: pro-adm@imr.tohoku.ac.jp



このパンフレットは環境に配慮した
「木なし印刷」により印刷しております。



環境にやさしい植物油インク
「VEGETABLE OIL INK」で
印刷しております。