

KINKEN

IMR NEWS

2017 SPRING VOL. **82**

CONTENTS

■ トップメッセージ

オンリーワンからナンバーワンへ
所長 高梨 弘毅

■ 研究室紹介

強磁場超伝導材料研究センター

■ 広報ビジット! — 附属センターの今 —

新素材共同研究開発センター

■ つとめてやむな 若手研究者に聞く

■ 研究最前線

新規ランガサイト型単結晶を用いた省電力振動子

■ 退職の挨拶

■ 毛利 哲夫 ■ 牧野 彰宏 ■ 米永 一郎 ■ 青柳 英二

■ ロゴに秘められた思い—金研を支える人々—

■ 金研ニュース

- 第132回 金属材料研究所講演会
- 早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構との連携協定締結式・記念シンポジウム
- 受賞

■ 百周年事務局便り

■ 表紙について

■ 編集後記



オンリーワンからナンバーワンへ

2014年4月に所長職を拝命してから早3年の月日が流れ、任期の第1期が終わろうとしています。このたび再任させていただくことになり、本年4月より第2期に入ります。あらためて気を引き締めて、本所の発展のために全力を尽くす所存です。

この3年間で本所は、先端エネルギー材料理工共創研究センター(E-IMR)の設立、共同利用・共同研究拠点の期末評価(S評価の獲得)と認定更新、第3期中期目標・中期計画期間のスタートに伴う4件の新規概算要求事業の採択、創立百周年記念事業の遂行など、多くの活動を行ってまいりました。これらの活動の成果は、それぞれの関係者の熱意と努力の賜物であり、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

今後は前期の成果を踏まえ、研究力強化としてのE-IMRの発展とエネルギー材料研究の全学的展開、大型設備を有するセンターと外部機関との連携によるコミュニティへの貢献、産学官広域連携センターを中心とした共同利用・共同研究拠点としての産学連携活動の推進、百周年記念事業でご寄付いただいた基金を活用した人材育成などに取り組んでまいります。

さて、話は全く変わりますが、本所が百周年を迎えた昨年は、奇しくもSMAPが解散する年にもなりました。日本を代表する国民的アイドルグループの解散を多くの人々が惜しみました。私は特にファンということではありませんが、彼らの歌のいくつかは知っています。その中で、特に代表的な歌として「世界に一つだけの花」があります。今では小中学校の音楽の教科書にも載っているほど、国民的な唱歌になっています。私もこの歌は好きで、何度かカラオケでも歌ったことがあります。良い歌だと思うのですが、歌うと複雑な気持ちを禁じ得ません。特にそれは最後のフレーズで、「ナンバーワンにならなくてもいい、もともと特別なオンリーワン」というところです。現代の厳しい競争社会の中で、疲れたときにこの歌を聞けば、心が癒され慰められるということはあると思います。それはそれで良いと思いますが、だからといって、「ナンバーワンにならなくてもいい、もともと特別なオンリーワン」とただ開き直ってしまうわけにはいかないのです。

そもそも研究という行為は、世界の中でまだ誰も気が付いていないことに気付き、誰も見つけていないものを見つけ、誰も作ったことがないものを作る、世界の中で最初の人間になることです。研究者が研究を続けていくモチベーションはさまざまでしょうが、多くの

研究者は世界で最初の発見者であり発明者になることの喜びを生きがいとしていると思います。その意味で、研究とは本来的にオンリーワンであり、かつナンバーワンであり、研究者とは常にナンバーワンを目指す者だということができます。

ここで一つ気を付けておきたいことは、決められたレーンの上で他者と競い合って1等賞を取ることでしかナンバーワンになることはありません。まだ何の道もない草原やジャングルの中に自分がレーンを作る、研究者に即して言えば前人未踏の新しい研究分野を開拓する、そのことによってトップに立つ。これも重要なナンバーワンです。むしろ研究者の多くは、そのようなナンバーワンに魅力を感じるのではないかと思います。本所の初代所長である本多光太郎先生が鉄鋼材料の研究を始められたとき、それは当時の研究の流行とはかけ離れたもので、大学で研究するようなことではないというような批判もあったと聞いています。しかし、それは学問として大きく花開き、さらには多くの産業をも創出することになりました。本多先生の銅像には、「金属の密林の大いなる開拓者」という言葉が刻まれています。本多先生の研究はまさに未開発のジャングルに新しく道を切り拓き、オンリーワンを究めることによって、ナンバーワンになった良い例だと思います。本多先生の研究に限らず、本所100年の歴史の中で、優れた成果の多くは、そのような新しい研究分野を開拓し、オンリーワンを究めることによって、ナンバーワンになったものだと思います。

本所は今年101年目に入りました。現在はいろいろな意味で非常に厳しい時代ですが、私たちは先人たちの開拓者精神を忘れることなく、常に新しい研究分野の創造に挑戦していくべきであり、そのことが世界トップの研究所以あるための要件であると思います。

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



研究室紹介

Division introduction

強磁場超伝導材料研究センター

淡路 智

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

超伝導が拓く強磁場の先端科学

はじめに

強磁場超伝導材料研究センター(以下 強磁場センター)は、センター長を初めとした兼任スタッフと専任スタッフからなる金研の附属研究施設です。しかし、今回は研究室紹介ということで、主に専任スタッフで構成されている研究室としての強磁場センターについて紹介します。強磁場センターの専任スタッフは、教授1、准教授2、助教2、技術職員2となっています。准教授1名は公募中ですので、現在は7名の専任スタッフとなります。このメンバーで、主に強磁場マグネット開発・超伝導材料・強磁場物性・強磁場プロセスの研究を行いつつ、全国共同利用の対応からマグネットを中心とした装置群の維持管理を行っています。以下に、最近得られたトピックスを紹介します。

25T無冷媒超伝導マグネット開発

強磁場センターでは、1992年より液体ヘリウムを使わず冷凍機によって冷却して運転する無冷媒超伝導マグネット開発を行っています。2015年には、高温超伝導を用いた25T無冷媒超伝導マグネットを新たに開発し(図1)、無冷媒では世界最高の24.6Tの磁場発生に成功しました。ここには、これまで強磁場センターで開発してきたさまざまな高強度超伝導材料技術やマグネット技術が駆使されています。無冷媒超伝導マグネットは、長時間・高精度の磁場を発生させることが可能であるため、長時間の磁場中熱処理の他、超伝導材料評価やNMRなどの高精度実験への利用が期待されます。本マグネットは、すでに稼働している20T無冷媒超伝導マグネット等と共に、多くの先端的研究に用いられています。また、本技術をさらに発展させて、30Tを超える無冷媒超伝導マグネット開発も計画しています。



図1: 25T無冷媒超伝導マグネット

マグノンのボース凝縮による磁場誘起強誘電の発見

反平行のCuスピン(ダイマー)を基底状態に持つ TiCuCl_3 では、スピンの平行となる(トリプレット)状態で結晶中を伝搬することにより、マグノンが準粒子として励起されます。磁場を印加するとマグノンがボースアインシュタイン凝縮を起こし、スピンの反平行(シングレット)と平行(トリプレット)状態の重ね合わせとなり、これに起因して電気分極が起こることを世界で初めて見出しました。量子状態の重ね合わせに電気磁気効果の発現を促す活性能力が潜在することを示したこの結果は、強い量子揺らぎを持つ磁性体の新たな機能の開拓に繋がるものと期待されます(図2)。

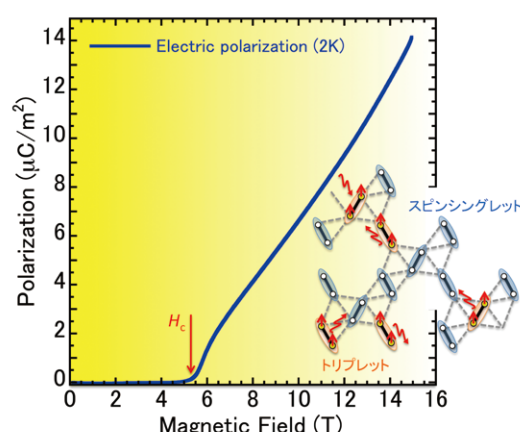


図2: 磁場誘起マグノンボースアインシュタイン凝縮による強誘電の発生

センターを核とした 産学連携の推進を目指す

新素材共同研究開発センター

センター長 古原 忠 教授

金研2号館1階にある大きな扉。中を覗くと様々な工具と幾つもの大型装置が並べられている。新素材共同研究開発センターの実験装置が集まるこの部屋には、所外からも多くの研究者が訪れる。

金研の附属共同利用施設である当センターは、新素材の開発という使命のもと多くの成果を挙げてきた。新たな運営方針の下で始動したセンターの取り組みと今後の展望について伺った。

基礎から応用へ、変わらぬ理念がもたらす数々の発明

新素材共同研究開発センター（以下新素材センター）は2017年に開設30年目を迎えます。金研が全国共同利用機関に改組された1987年、将来の技術革新を支える新素材の開発を目指すことを目的に、前身の新素材開発施設が発足しました。材料作製、評価、分析に至る多様な装置を共同利用施設として全国の研究者に開放する場、それと同時に、所内の基礎研究の成果を外部に発信し、応用に繋げる場としての役割も期待されました。発足当初は教員3名、出向技官4名、実験装置のほとんどは所内機器という小規模なスタートでしたが、のちの増員と新装置の配置、そして1993年に完成した現二号館に共同利用機器が集約され、今のセンターの基盤が完成しました。

その後センターは刻々と変わる時代に適合するべく、多くの改組を繰り返してきました。これは「基礎研究を応用につなげる」というセンター発足からの変わらぬ理念を達成するためでもあり、こうした柔軟な姿勢がバルク金属ガラスやナノ結晶軟磁性材料など、金研を代表する多くの成果を輩出してきました。2014年以降は、より広い分野の新素材の開発と全国共同利用研究へのさらなる貢献を目指し、現在の新素材共同研究開発センター（以下新素材センター）に改称されています。

充実したインフラと新しい分野を担う研究者たち

新素材センターの特徴は大きく2つ挙げられます。

1つめはインフラの充実で、材料作製から性能評価までの装置が1カ所に集まっています。工学部にも同様の装置はありますが、機器によって所有する学科や専攻が異なると手続きや実験場

所を1カ所で完結できません。一方、新素材センターは金研内に全ての装置が揃っており、様々なニーズに対応できる研究しやすい環境になっています。学外だけではなく学内の利用者が多いのもそれを象徴しています。

2つめは研究者です。例えば研究部門の場合、複数の人数で1つの分野を突き詰めます。しかし新素材センターは「新素材」というキーワードの下に様々な分野の研究者が集まり、その垣根も緩やかです。その中で研究部門にはない分野も担いつつ新素材のシーズを探求します。例えば正橋先生の環境材料や、梅津先生のバルク磁性機能材料などもそうです。分野の異なる研究者が連携しながら、幅広い分野をカバーし、シーズ研究を遂行することは新素材センターの重要な役割です。

1分野1研究者の重み

一方でこうした1分野1研究者に近い体制には課題もあります。まずは研究者1人の負担が大きいということ。センターに配属される学生もほとんどなく、1人で研究を進めなければなりません。研究に専念できるという見方もありますが、アカデミックの世界では研究指導などの教育経験も重要なポイントです。共同利用で受け入れる学生への指導機会が全くないわけではありませんが、センターの教員が人材教育の経験をどのように積んでいくかも解決していかなければならない課題です。

もう一つは、センター教員の入れ替わりが研究テーマの入れ替わりにもつながることです。長年センターで大きな役割を担ってきた先生方のご勇退やご転出は、センターの運営方針にも大きな影響を与えます。今まさにそうした世代交代の時期なのですが、単に同じ分野を継承するのではなく、研究部門とは異なる分野を担保することを念頭に入れつつ、1人で研究をしていく熱意に富んだ人材の補充が重要です。また、共同利用に対して前向きに取り組もうという柔軟性を持っていることも、新素材センターの教員として求められている大切な点です。

センターの研究シーズを産学連携に繋ぐ

新素材センターは2016年に組織改編を行い、新素材にかかるさまざまなシーズ研究に取り組む物質創製、機能設計、構造制御の3つの研究部と、産学協同研究部、共同利用を担う共同利用ステーショ

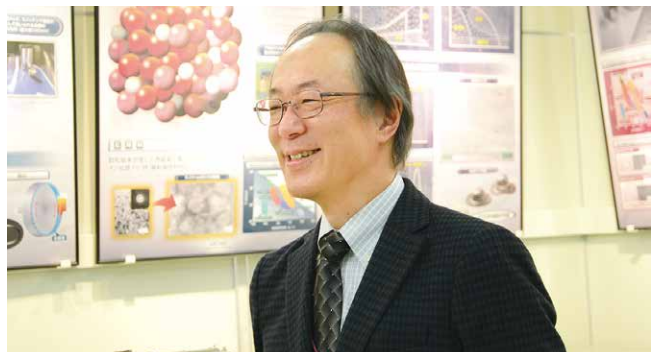
ンに再編成しました。それまでは兼任が多く複雑化していた研究部を簡素化し、3つの研究部のそれぞれに専任教員を複数配置して、プロジェクト型の研究を遂行できるような柔軟な連携を行える研究体制に方針を転換しています。また共同利用ステーションを構成する物質合成・性能評価・結晶作製の3つのステーションには、各々に関する装置を実際に管理する専門性の一致したセンター研究部の専任教員を兼務させるとともに、センターと関連性の深い研究部門教員も兼任で再配置し、共同利用研究のより一層の充実を図っています。

そして現在注力しているのは、産学共同研究部を中心とした産学連携の仕組みづくりです。現在、本所の産学官広域連携センターと連携して東北地区での産学連携活動を進めるべく体制作りを開始しています。今後は、センターが持つ研究シーズを核とした産学共同研究もさらに推進したいと考えています。その一端として、センターの豊富な実験装置を企業が使用できるシステムを導入できるようにならないかと考えています。運営方針等はこれから詳細に詰めていく必要がありますが、インフラ活用をきっかけに企業との共同研究がより促進され、金研全体の産学連携活動が盛り上がることを期待しています。

恵まれた環境を存分に活かして

新素材センターの専任教員の方にはぜひ、センターならではの環境を自分の研究にしっかり活かしてステップアップしていただきたいと思います。他機関の研究者との接点も多く、またセンターが所有する多くの実験装置を自由に使えるような環境は、他にはなかなかありません。共同利用には学生も訪れますので、そういう機会を活用して人材教育に貢献することもできるでしょう。多くの研究者に広く研究推進の場を提供することは新素材センター発足当時からの重要な理念でもあり、私自身もそうであってほしいと強く願います。

今後センター長として努めたいことの一つは、職階を超えたコミュニケーションの機会を増やすことです。センターにはさまざまな専門性を持つ研究者がいて、学内・学外から来られる方々もさまざまです。センターの装置は、教員だけではなくたくさんの技術職員の方の尽力で管理・運用されています。センターに所属して意義ある研究や支援を行うには、皆さんの協力体制が不可欠です。そのために、センターとしての一体感を大切にしていきたい。これがセンター長として私の感じる所であり、そのために今後も努力をしていくつもりです。



メンバーが一同に集まる機会を設け、業務を超えたコミュニケーションを大切にしている古原センター長。つい先日もセンターの忘年会だったとか。「新素材センターは、専任・兼任教員、技術職員、事務の方も含め非常に多くのスタッフの尽力により運営されています。メンバー一体となってセンターを盛り上げていきたいと思っています。」



「努めて止まない」若手研究者に聞く 新素材共同研究開発センターの魅力

吉年規治助教（左）と梅津理恵准教授（右）

一新素材センターに着任されてどのくらいになりますか。

梅津理恵 2016年の4月に着任しました。前職と合わせると金研は7年目になります。

吉年規治 私は2012年に着任し5年目になりました。金研は修士課程のときに在籍していました。

一取り組まれている研究について教えてください。

梅津 主なテーマの一つはホイスラー合金の物性解明です。複数の元素が規則的に配列した合金で、組み合わせる元素の種類やその比率、配列の仕方によってさまざまな機能を示します。私の研究の目的はスピントロニクス材料に最適な性質を示すホイスラー合金を見つけることです。

理論で予測された電子状態を本当に有しているのかどうかを実験で確かめながら、より最適な材料となる元素の組み合わせを調べています。

吉年 私は鉄系金属ガラスの作製と加工プロセスの技術開発に取り組んでいます。鉄系金属ガラスは変圧器などに使われる軟磁性材料でもあり、また、強度や磁気特性に優れているといった特徴を有しているため、工業的応用が期待されています。一方、アモルファス構造が維持されにくく、加工しにくい欠点があります。そこで私は「無容器凝固法」という方法を発展させて、金属ガラスを複雑なマイクロ部品に粘性流動加工する技術を開発しました。将来この技術を産業へ応用できるよう研究を進めています。

一新素材センターの特徴はどのようなところでしょうか。

梅津 やはり共同利用のユーザー（所外の研究者）の方と関わる機会が多いことです。

吉年 同じ実験装置を使っている研究の対象や目的が異なるので、話を聞くと「この装置をこのような研究目的で使うことが出来るんだ」など新しい発見があります。また報告書評価のときには異分野の研究についても読み込むので、大変ではありますがとても勉強になります。

一多くの人と交流は研究にも刺激を与えそうですね

梅津 これからはさらにセンター内の皆さんと交流する機会を増やしていきたいと考えています。技術職員の方とは装置利用で色々とお世話になっているので、さらにさまざまな情報交換ができればと思います。

吉年 今後は当センターを中心にして所内外・学内外の垣根を越えてコミュニティが広がっていけばと思います。

梅津 是非、私たちが中心に立って一体感を作っていきたいです！

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
www.imr.tohoku.ac.jp/kinken-mapping/

新規ランガサイト型単結晶を用いた省電力振動子

先端結晶工学研究部

吉川 彰

<http://yoshikawa-lab.imr.tohoku.ac.jp/>

振動子はスマートフォンなどさまざまな電子機器に搭載されている数ミリ大の小型部品です。振動子が発する規則正しい基準信号は、電子機器が正確に動作するために欠かせません。現在、水晶振動子が最も普及していますが、近年、ウェアラブル端末・通信機器の増加や、あらゆる機器をネットワークにつなぐ「モノのインターネット(IoT)」の拡大を見据えて、より小型で省電力に対応した振動子への市場ニーズが高まっています。

先端結晶工学研究部で新たに開発した新規ランガサイト型単結晶(図1)を用いた振動子(図2)は、水晶振動子と比べて、1/12以下の短起動時間(図3)、85%低いインピーダンスと5倍以上の広い帯域幅(図4)の特徴を有しており、産業機器・自動車部品・家電製品やバッテリー駆動の各種センサー等において省電力化・小型化に貢献できる製品の具現化に成功しました(研究室発ベンチャー・(株)Piezo Studioより有償サンプル提供予定)。

従来のランガサイト型結晶は、均質性の問題や希少元素を多く含むことから製造コストが高く、実用化を妨げていました。ランガサイト型結晶は化学式 $A_3BC_3D_2O_{14}$ で表されるA~Dの4つの陽イオンサイトで構成される酸化物です。水晶に比べ構成元素が多いことや構造が複雑であることから均質性の問題が生じやすくなります。我々は各サイトに入る陽イオンのイオン半径が大きい方から順にA, B, C, Dとなるような4種類の元素を



図1: 新規ランガサイト型単結晶外観

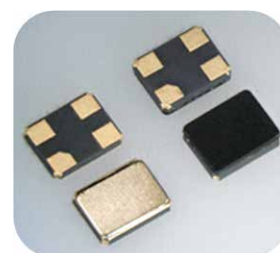


図2: 新規ランガサイト型振動子外観

選択することで、一意に各元素の配置が決まる「オーダー型」の構造を実現することに着目し、均質な結晶が得られやすいオーダー型の組成を採用しました。さらに、製造コストを低減するために希少元素をできるだけ排除した低コストの元素を選択するとともに、単結晶の大口径化の育成技術も開発しました。

この新規開発の材料を前述のような製品として具現化するには、ユーザーのニーズがどこにあるかを把握し、そのニーズを具体的にどんな素子で実現するかが重要です。そして構想した素子を実際に設計・作製することが必要となります。当研究室では、材料開発から評価・設計・デバイス化・製造技術までのプロセスをそれぞれ専門としているエキスパートを集めて垂直統合した異分野融合の研究開発体制を構築したことが成功の鍵となりました。これからも本研究グループの強みを生かした研究開発で豊かな社会の発展に貢献していきたいと考えています。

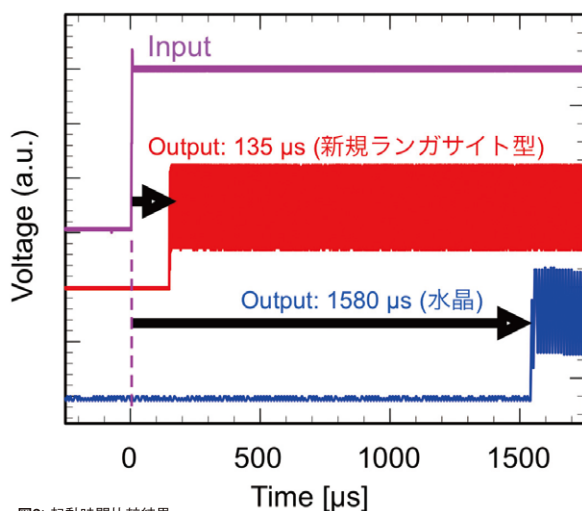


図3: 起動時間比較結果

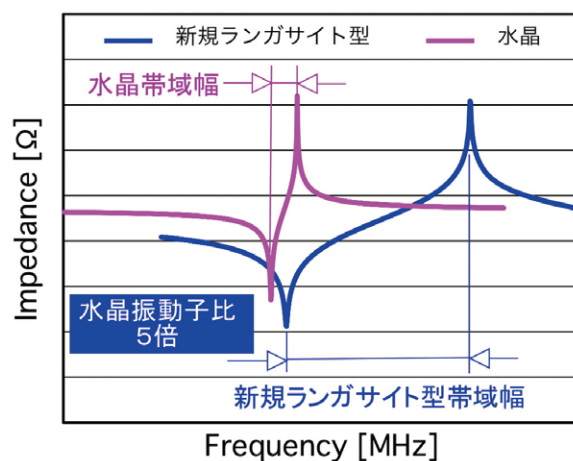


図4: インピーダンスと帯域幅比較結果

退職の挨拶



計算材料科学センター
毛利 哲夫

金研4年間の私の計算材料科学

30年近く教鞭をとった前任の大学を辞して金研に来たのは4年前でした。既に定年まで5年を切っていた年齢で、大学を移るということにはいろいろな葛藤がありましたが、躊躇する自分の背中を押してくれたのは敬愛する先生がかつて言われていた次の言葉でした。「あなた方が今いるところは現住所に他ならない。本籍は学会にある。」・・・“学会”か“学界”か、定かでないところがありますが、むしろ後者の方がぴったりに思えます。この言葉の解説をする必要はないと思いますが、当時の自分には、金研の委嘱教授として計算材料科学研究拠点長を仰せつかったこともあり、何か高揚した使命感がありました。それは青臭いものだったのかも知れませんが、前任の大学で学生諸君に私益や共益のためではなく、公益のために働けと言いつづけたことに責任感を感じていたことも事実です。爾来、4年間、本当に公益のために働いたのかどうか心許ありませんが、計算材料科学センターでスパコンの運用に関わる仕事に就き、一方で「京」や「ポスト京」のプロジェクトに関わりながら、日本の計算材料科学界をどのようにすべきなのか、金研がどのような役割を果たすべきなのかということは常に自問していました。「京」や「ポスト京」関連の計算物質科学は計算物性科学、計算分子科学そして計算材料科学の3つのコミュニティから成り立っています。この中で人数的に最も弱小な材料科学が存在感を示すためには、他のコミュニティが対象としない内部組織、微細組織と真っ向から対峙し、これをマルチスケールの中で記述し、機能の予測にまで踏み込める計算をすることだと信じていました。

学問の醍醐味が、解けなかった問題を解くことにあることは言うまでもありません。しかし、後進の人々が参加できるような新しい分野を

創成していくことも重要だと思います。「見えな
いものを視る」とは計算物性科学の人達が自分
達の学問を標語的に言い表すときに使う言葉
です。これは正しく解けなかった問題を解くこ
ういう最初のカテゴリーです。あえて言えば、計
算材料科学にあっては「作れないものを創る」こ
とが必要だと思います。しかし、それだけではそ
れぞれのコミュニティの学問は深化しても物質
科学の新たな学問は生まれてきません。物性や
分子との融合こそが新しい学問分野の創造の
鍵だと思っています。

全てが途半ばで終了しますが、幸いにも後進
には優れた方々が控えておられます。これら
の方々が新たな学問を創成されることを祈り、退
職のご挨拶とさせていただきます。短い奉職期
間ではありましたが、無事に4年間を終えるこ
とができたのは周囲の皆様のお陰です。4
年前に私を金研によんでくださった執行部はじ
め金研の先生方、計算材料科学研究拠点で苦
楽を共にしたメンバーの人達、そして常日頃支
えていただいたスタッフの方々に心から感謝の
意を表したいと思います。

退職の挨拶



東北大学
リサーチプロフェッサー・
超低損失ナノ結晶軟磁性材料
研究開発センター
牧野 彰宏

時代の潮流と一研究者のはざま

昨年の誕生日で65歳になり、仙台市から豊齢カードなるものが届き、特別な年齢に達したことは頭の片隅にありましたが、連続した日常は特別な変化なく過ぎてゆきました。最近、最終講義の日程照会があり、また、この文章を執筆しながら、ひとつの区切りが来たことを再認識し、同時に、長い時間の流れを実感しています。

65年の時間を巻き戻すと、例えば1951年は、第1回NHK紅白歌合戦開始、テープレコーダー(ソニー)、テレビ(シャープ)が新製品として登場した時代でした。現在この2つは、アナログからデジタル化を象徴する代表的家電として自動車におけるエンジンからモーターへの大きな変化とあわせての私たち生活を変え豊かにしてきました。65年は短いようで長いともいえますが、何れにしろ、科学技術の進歩にまつわる社会の側面だけでも目に見える大きな変化が起こっています。

私たちの身近な時間の単位は、時間、日、年ということでしょうか。昨日と今日、今とその一年前という実感できる時間で起こる多様な仔細な日々の出来事、事件など種々の世相を形作る事象の底で刻々と着実に長周期の変化(潮流)は起こり、例えば、上述のように65年という長い時間で見ると初めて見えてくるものもあります。これらは往々にして後から分かることが多いのですが、そうであったとしても、私たちの責務はこの潮流に参画し、できれば先導することではないかと思えます。

1970年代初頭のアモルファス金属の出現は、“金属とは結晶である”という当時の教科書の記述を覆し、従来の結晶をベースにした合金化による金属材料の高性能化、高機能化に新たな選択肢を付加しました。かつて金研はこの分野の学術的基盤研究、応用開発研究を先導し、多くの成果を生み出し、当該分野の潮流を先導したことは周知のとおりです。以降、世界中の多くの研究者、技術者の努力の結果、40年後の現在、Fe基アモルファス薄帯は柱上トランスを中心に大量に用いられ、軟磁性材料として確固たる地位を占めるに至っています。

この一連の研究は1980年後半には、その結晶化によるナノ結晶軟磁性合金群の出現につながっていきます。Fe-半金属アモルファス合金に遷移金属を添加し、ナノ結晶化を容易にすることにより10-20nmの α Fe結晶粒と僅かの残存粒界アモルファスの複合組織を実現されました。一連のナノ結晶軟磁性合金のFe基アモルファス合金を凌ぐ軟磁気特性は、このナノ組織において結

晶磁気異方性とそれぞれの相の負と正の磁歪がマクロスケールで見かけ上小さくなることに起因すると理解されました。しかし残念ながら、この第一世代のナノ結晶軟磁性材料はFe基アモルファスよりも磁束密度が低く応用範囲が限られ、軟磁性材料としては主流になりませんでした。ナノ結晶化による軟磁性化という新しいドアを拓き、次の進歩への重要な知見を残しました。現在までの私の研究の起点はこの時代にあり、以降延々と求めてきたことは、上述のナノ組織を高Fe濃度で、かつFe以外の遷移金属を含まず実現することでした。このことは、結果として従来両立が困難とされてきた磁束密度と軟磁気特性の両立を可能にし、軟磁性材料分野に大きな進歩をもたらし、省エネに貢献できるというストーリーを描いていました。この課題は幸運にも、ありふれた元素であるPとCuの限定された僅かな量および比での複合添加で呆気なく解決されました。紆余曲折の末、着想まで20年近くかかり、実験による実証は半年くらいという気の抜けた結末でした。今思えば、これは、すべて幾重にも複雑に絡み合った幸運なめぐりあわせの賜物でした。

少なくとも私の研究は個人的、知的好奇心に根ざした興味がそのドライビングフォースになっており、これは、学術の進歩や社会への貢献という高邁な目的意識とはかなりかけ離れています。自らの責務を遂行するためには、この2つの折り合いをうまくつけることが必要ですが、研究完遂のためには、個人的好奇心は必須であると思っています。

幸いにも金研で学生時代を過ごし、10年余り在籍したことで“実学尊重”“産業は学問の道場”の伝統が体に染み付いているのか、この5年は自らの責務として実用化、工業化を目指し上述の後者を優先してきました。金研を離れ、ひとつの区切りをつけた後も、遣り残した仕事の完成をめざし、次の区切りまで“金研イズム”をもち続けてゆく所存です。

100年間という長い時間を金研は材料分野でトップランナーとして走り続け、輝かしい時代を築いてきました。これは誠に素晴らしく、誇るべきことであり、多くの先達、諸先輩のご尽力の賜物であると思います。この金研が次の時代も仔細な世相事象に惑わされることなく長周期の変化(潮流)を先導し続けることを祈念し、退職の挨拶とさせていただきます。

有難うございました。



結晶欠陥物性学研究部門
米永 一郎

結晶迷宮の出口にて

1975年から金研にお世話になりましたが、その年広島カーブが初めて優勝しました。そして、今年度カーブの25年ぶりの優勝の時、失礼することとなりました。当時、金研は現在のような7、8階建てではなく、コの字型の古い3階建てでした。大学院生として配属されました旧結晶塑性学研究室(角野浩二教授)は現本部棟の2階と3階にあり、金属にとらわれない研究が行われていました。1980年に同研究室内の助手に採用していただき、1997年末澤正志教授のもとでの助教授をへて、現在に至ります。その間、1994年にイギリスで旧文部省在外研究をさせていただきました。

42年間、結晶中の欠陥が錯綜する迷宮をさまよいましたが、全体を通じた研究のテーマは「欠陥科学」で、シリコン、砒化ガリウム、窒化ガリウムなどの半導体結晶の塑性変形、特に降伏挙動の定量化とその動力学的解明、続くマクロな変形過程を支配する転位個々に関するミクロスケールでの運動特性と不純物による固着効果と転位-電子相互作用の解明です。このような壊すことで現象を解明するスタイルに対して、後半では結晶を作り出す研究が加わりました。特にゲルマニウムとシリコンが完全に固溶した結晶は10年近くを要しましたが、チョクラスキー法によって全組成域で結晶を作りました。二号館地階の現新素材共同研究開発センターの液相凝固制御装置を使用しましたが、一端結晶育成を始めると2-3日は制御盤の前から離れず、食事、仮眠などそこでとったことを思い出します。結局は育成した結晶を切り刻みましたが、そのような全組成域の結晶が得られたことで、不完全ポーリング型の結晶構造やミューオニウムを使った水素準位など固溶体に関する各種の基礎的な物性とその遷移を明らかにできました。また米国NISTの標準試料など世界の多くのグループの基礎研究に役立ったのではないかと思います。

私自身はシリコンや窒化ガリウム以外に、ゲルマニウムや酸化亜鉛など幾多の半導体結晶での転位を中心とする欠陥と結晶成長に関わり、「先ずやってみよう。全てはそこから。」を信念に、迷研究を行いました。末澤教授、大野裕准教授、太子敏則信州大学准教授、徳本有紀東京大学講師、沓掛健太郎助教、出浦桃子助教、そして多数の大学院生諸氏とともに、さらに点欠陥、粒界面を含めた結晶欠陥に関する基礎的な基盤知識の確立に携わることができたことを喜び、誇りとするものです。

本所の皆様方には、研究の遂行にあたり賜りました多くの篤いご支援とご厚情に心より感謝するとともに、今後のますますの発展を祈念いたします。

退職の挨拶



テクニカルセンター
青柳 英二

振り返ってみて思う事

八木山神社の近くにあった金研寮に入寮したのが昭和50年3月末でした。八木山動物公園から続く八木山本町方面を見渡せ、全て住宅地であるその広さに見とれていると、なんか変な感じがしました。雪国の春先に見られる白い雪を薄黄色に染める黄砂が舞っているような埃っぽさを感じたのを今も鮮明に覚えています。当時、仙台砂漠とも称され全国的にも有名になっていた、スパイクタイヤが削り取ったアスファルトの粉塵であると教えられ、風が強いし埃っぽいし大丈夫かなと不安を覚えた仙台にそのまま住み続けて、間もなく定年を迎える事になりました。

金研寮は職員と学生と一緒に生活していたので、学生を通じて仕事では縁の無い研究室ともつながりを持って、さまざまな体験をさせていただく事が出来ました。実験に手を出させていただいたり、運動したりとさまざまな思い出

の中で一番はやはり飲み会かな。いろんな人達と一緒に酌み交わしたのはとても良い思い出です。今にして思えば、当時の金研は仕事でも運動でも飲み会でも非常に元気でした。研究所内も賑やかでした、あの頃が懐かしいです。

研究室間の交流も活発で、スポーツも盛んでした。さまざまな大会が行われていました。特に土曜日に評定河原グラウンドを借り切って行われていた運動会はかなり多くの所員が参加する一大イベントでした。他にも球技大会や年末恒例の駅伝大会は、研究室対抗の趣があり、多い研究室からは複数チームが参加していました。

そんな思い出に浸ってみると最近の所内はとっても静かです。昔を懐かしむ年寄りの気持ちそのものかもしれませんが、いろんな意味で寂しさを感じているこの頃です。

研究に教育に、生き生きと活発な世界の金研として輝いて行くことを願っています。

ロゴに 秘められた思い

—金研を支える人々—

Vol.2

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、3月に退職される事務部長丸山正彦さんにお話を伺いました。



多くの経験と人に支えられて

「原議書作成はもう2度とやりたくないくらい大変でした。」そう笑いながら話すのは、金研事務部長の丸山正彦さん。東北大学勤続31年目の平成25年に金研に配属されました。原議書は金研の運営に関する意思決定のための書類です。課内確認を経た後、事務部長、そして所長の最終決裁となります。「ある意味私は事務部最後の砦。そう思いながら書類に目を通しています。」

今は当然のようにパソコンで作成される書類も、ワープロが普及する前は全て手書きでした。「提案内容を整理し、趣旨が明確になるようまとめるのに時間がかかりました。やっと書き終えたと思ったら間違いを見つけ全て書き直したことも多々あります。上司に何度も突き返されたこともありました。それを繰り返してきた

ので、趣旨が明確でない書類は気になってしまいます。」気になった箇所は担当者に説明を求めますが、それは自身の職務に責任をもってほしいという期待の裏返しでもあります。

「若手職員は他の係の業務状況をもう少し気かけながら仕事をしてほしいと思います。自ら情報を集めることで横の連携が強まり、結果的には自分の仕事の効率化にもつながります。」本当にいろいろな人に助けられて仕事をしてきました、と振り返る丸山さん。仕事のほとんどは自分一人だけでは完結しない。だからこそ、人との関わりの中で仕事は進められていくことを理解して取り組んでほしい。そうした強い思いが伝わってきました。



第132回 金属材料研究所講演会

大野 裕

2016年11月24日-25日、第132回金研講演会が開催されました。特別講師の佐久間健人先生(東京大学・高知工科大学名誉教授)より、「材料科学分野を考えるー東北大金研への期待を込めてー」と題して材料研究の世界動向を踏まえた金研の今後の課題と期待の言葉をいただきました。同じく特別講師の田川哲哉先生(JFEスチール株式会社スチール研究所主任研究員)より、「ちりも積もれば山となる。鋼構造物を壊す金属疲労のミクロ損傷」と題して大型構造物の疲労損傷について基礎から現場まで幅広い研究の話をいただきました。本所新任教員による一般講演およびポスターセッションも行われ、100名近い研究者が闊達な議論を交わす充実した講演会となりました。



特別講演1:
東京大学 名誉教授・
高知工科大学 名誉教授
佐久間 健人 氏



特別講演2:
JFEスチール株式会社
スチール研究所 主任研究員
田川 哲哉 氏



最優秀ポスター受賞
非平衡物質工学研究部門
齋藤 樹里さん(修士2年)

早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構との連携協定締結式・記念シンポジウム

佐々木 孝彦

2016年9月1日、本所と早稲田大学ナノ・ライフ創新研究機構との連携協定締結式および記念シンポジウムが行われました。本協定は、両機関それぞれの特徴を活かした異分野間研究交流・連携研究の推進による高度人材育成を目的としています。協定締結式後の記念シンポジウムでは、早稲田大学西出宏之機構長、本所高梨弘毅所長による両機関の紹介の後、「エネルギー材料の現状と未来」をテーマとして、同機構から庄子習一教授によるMEMS技術、門間聰之教授による蓄電材料、本所から折茂慎一教授による水素化物材料、梅津理恵准教授による磁性材料に関する研究紹介が行われました。交流会を兼ねたポスターセッションでは、両組織の学生・若手教員が活発な議論を交わしていました。



連携協力協定締結式の様子

受 賞

2016年9月27日

東北大学藤野先生
記念奨励賞

李 関喬

(水素機能材料工学研究部門)
博士課程3年



李関喬さん(中央)、高梨所長(右)、水素機能材料工学研究部門折茂教授(左)

2016年11月4日

瑞宝中綬章

小岩 昌宏 先生
(元金属材料研究所教授)

2016年11月4日

文化功労者に選出

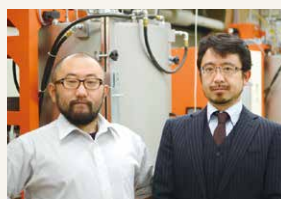
福山 秀敏 先生
(元金属材料研究所教授)

2016年11月25日

第16回山崎貞一賞

教授 吉川 彰
(先端結晶工学研究部・
未来科学技術共同研究センター)

准教授 鎌田 圭
(未来科学技術共同研究センター)



吉川教授(右)と鎌田准教授(左)

2017年1月1日

第66回(平成28年度)
河北文化賞

教授 牧野 彰宏
(東北大学リサーチプロフェッサー・
超低損失ナノ結晶軟磁性材料研究
開発センター)



牧野彰宏教授

百周年 事務局便り

本多光太郎博士の 故郷岡崎で 科学教室を開催



2016年12月18日、岡崎市HOPEプロジェクトサイエンス「極低温と磁石の不思議」科学教室を開催しました。この科学教室は愛知県岡崎市が市制施行100周年記念事業の一環として企画した科学イベントで、岡崎市東公園内のAnimo多目的ホールにおいて小学校4年生以上の子供たち100名を対象に行いました。超伝導ジェットコースターや液体窒素を使用した実験、強力な磁石を使用して磁石の不思議な性質を体験するなど、普段見ることの出来ない現象に子供たちは歓声をあげ、目を丸くしていました。イベントの様子や子供たちへのインタビューはエフエム岡崎(平成28年12月30日放送)で紹介されました。



また翌日、初代所長本多光太郎博士の母校である岡崎市立矢作南小学校において、6年生130名を対象に出前授業を行いました。クラスごとにブースを回って実験に参加した様子が、東海愛知新聞(平成28年12月20日付)に取り上げられました。

※「百周年事務局便り」は本号で最終回となります。
ご愛読ありがとうございます。



表紙について



2016年10月、秋田県南西部に位置するにかほ市のTDK歴史みらい館というミュージアムが全面リニューアルオープンしました。フェライトを中心にした磁性材料がこれまでどのように使われてきたか、そして今日のように使われているか、ということがわかりやすく展示されています。展示物のうち、私はスピントロニクスコーナーとインタラクティブマグネティックワールドシアターの監修を行いました。スピントロニクスコーナーでは、磁気が回転運動(スピン)と関わっていることを示すアインシュタイン・ドハース効果の実験が体験できるようになっています。(実験装置の作製にはERATO齊藤スピン量子整流プロジェクトのご協力をいただきました。)表紙は、10月9日に行われたリニューアルオープン記念イベントで、来場者にアインシュタイン・ドハース効果の説明をしている写真です。イベントでは、「未来をどこまで想像できるか」と題するトークセッションも催され、デザインを手がけたチームラボ代表の猪子寿之氏、メディアアーティストの落合陽一氏とパネルディスカッションをいたしました。バックグラウンドも仕事の内容も異なる方々とさまざまな議論をするのは大変楽しく、思わず時間を忘れて熱中してしまいました。(高梨弘毅)

TDK歴史みらい館 <http://www.tdk.co.jp/museum/>

トークイベント動画サイト <http://www.attractingtomorrow.tdk.co.jp/jp/>

編集後記

先日、仙台市科学館にて開催された児童・生徒理科作品展に参加する機会がありました。子供たちのクオリティ高い作品群に触れ、研究者顔負けの優れた考察力に大変驚かされました。若者の理系離れが憂慮される昨今ですが、彼らが支えるであろう日本の材料研究に明るい未来を見るとき、その興味を途絶えさせないためにも魅力溢れる研究成果を創出・発信し続けることの大切さを感じました。

今年度より本誌編集のお手伝いをさせていただいており、この号が発刊される頃にはおよそ1年が経過します。今後は片平まつりなどのイベント開催にも携わっていく予定です。本所の魅力溢れる研究成果を広範かつ迅速に発信するため、微力ながら尽力していきたいと思っております。(高木成幸)

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.82 (2017 SPRING)

【発行日】平成29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



このインクは環境に配慮した「水なし印刷」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。