



CONTENTS

トップメッセージ

金研の研究力と「研究の方法」
所長 佐々木 孝彦

研究室紹介

- 金属組織制御学研究部門
- 加工プロセス工学研究部門

退職の挨拶

- 杉山 和正

研究最前線

- 磁気励起情報からスピン流の温度変化が予測可能!
- 量子多体系の予測の難しさをランク付けする統一の数値指標を提唱
- マルチマテリアル積層造形技術を開発自動車部材製造への応用へ
- 2次元半導体MoS₂中での不純物に関する普遍的な電子状態の発見

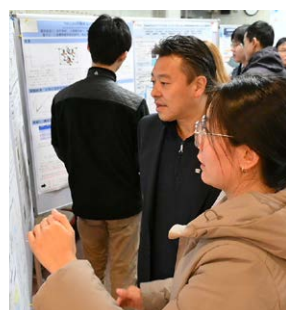
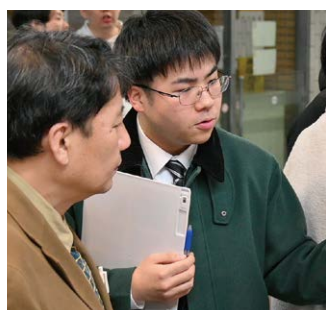
金研ニュース

- SMS & GIMRTユーザーミーティング2024を開催
- 第146回、第147回金属材料研究所講演会を開催
- 株式会社トーキンへ工場見学に伺いました
- 金研への見学者、500名以上を受け入れました
- SWCCみらい人材育成奨学金の授与式が行われました

受賞

表紙について

編集後記





トップメッセージ

金研の研究力と

「研究の方法」

所長 佐々木 孝彦

2025年は、国際卓越研究大学の第1号として東北大学創立以来の大きな転換点となる年になります。この計画が目指しているものは大学システムの改革による成長です。大学の成長には、いろいろな意味と実態がありますが、私たち研究者、研究所にわかりやすく直接的な成長は研究成果の質と量の成長でしょう。研究成果の質や量を、客観的また相対的に評価、比較する事の難しさや、その是非について議論や意見があることはだれもが認識していることだと思います。ただ、一研究者としては、研究がうまく進み、良い論文を書き上げて質の高い学術誌に投稿し、査読者にいろいろと言われながらも「この雑誌掲載にふさわしい論文だ」と認められ、受理、出版になると嬉しいし、他の研究者に引用されると誇らしく思うものです。この頻度が高ければ研究を行うことに自信が持て、次のアイデアが生まれて研究費の獲得、ひいては自身のキャリアアップという正のスパイラルとなることも間違いないかと思います。ただ現代では、このスパイラル周期が早く、また、「ひと休み」すると後戻りが大きく、すべての研究者がこのシステムにうまく乗り切れていないのも事実です。この要因の一つが「時間」でしょう。金研では、研究(者)と研究支援(者)の効率的で良い関係のシステム構築(研究支援センターの設置、URAの拡充など)により「研究時間」を増加させるための施策を国際卓越研究大学の体制強化計画のリソースを使って始めます。また、新しいアイデアの源泉となるような研究者間、研究組織間の連携も国際卓越研究大学の研究者拡充リソースを有効に使って進めていきます。

金研全体としての研究の質、量、つまり金研の研究力の向上

には、制度や組織の新設や変更、リソース(経費、人員、スペースなど)の投入を所長の役割と責任として、皆さんの意見や知恵と協力をいただいて検討実施してまいります。そして何よりも金研の研究力は、各研究者の研究力の総和、積分値ですので、個々の研究者の自己研鑽に勝るものではありません。本多光太郎博士が総長退任直後に行った80年以上前の講演「研究の方法について」の一節を紹介し、研究の行い方について皆さんと一緒に2025年度の始まりにあたり再認識したいと思います。(原文を一部省略)

「まず研究の能率ということについて述べる。研究能率が良いということは、つまり重要な問題なるべく短期間に解決することである。昔は天下太平で競争が少ないから、学者はどんな問題を選んで研究しようが、どれほど長くかかろうがそれは少しも関係しない。昔は研究していれば、それで学者の任務がすんだわけであった。すなわち、学者の研究はそれ自体が大切で、それは今役に立つか否かは考える必要がなかった。しかし、今日のように競争が激しい時代には気楽にやれない。気楽にやれば、世界には沢山の研究者がいるから、他の学者に優先権をとられることになる。だから、研究者は研究能率を考える必要がある。一通りの研究が終わったならば、つぎになすべきことは、この結果をまとめて論文の形にすることである。これをしないと研究の結果にたまたま互いに矛盾撞着することがあっても、気づかずに過ごすことがある。論文にまとめて初めて論理が整然として、研究が完成しているか否かがわかる。それゆえ、1つの研究が終わったならば、必ずこれをまとめることが大切である。」

金属組織制御学研究部門

宮本 吾郎、古原 忠

<https://www.st-mat.imr.tohoku.ac.jp/>

多様な鉄鋼組織の 制御原理を 確立する

本研究部門は、2005年に古原研究室として発足し(2007年に現部門名称に変更)、2024年11月より古原・宮本研究室として新たなスタートを切りました。金属材料は、加工熱処理、元素添加を通じて、金属結晶内の粒界、第二相粒子、転位などの微細組織を制御することで、高強度、高延性、高靱性などの力学的高機能化を実現することができます。特に鉄鋼材料は、主要な添加元素である炭素と鉄の合金において発現するさまざまな相変態を微細組織制御に活用できる点において優れており、さらに元素添加によりこれらの相変態を制御し、多様な材料特性を引き出すことができます。自動車、建築、船舶など幅広い分野において、微細組織制御により用途に応じた特性を持つ鉄鋼材料が創出され、現代社会の高効率化・高信頼性化に大きく貢献しています。

本研究部門では、鉄鋼材料のこのような多様性の中にある相変態や析出における微細組織形成の普遍的な基礎学理の解明と、組織制御による力学特性の向上に取り組んでいます。図1は、非鉄材料の強化に活用されるG-Pゾーンに類似したナノクラスターが鉄鋼材料の高強度化にも有効であることを示した例です。特定の規則構造をもちながらTiとNが結晶面に沿ってサブナノの厚さで局在化することで、強度が大きく向上します。このようなクラスタリングは、元素間の強い引力相互作用によって引き起こされる規則化と相分離の重畳現象として捉えられることを明らかにしています。また、鉄鋼材料には相変態を制御するために種々の元素が活用されていますが、変態界面へのナノスケールでの元素濃化が界面移動の抵抗となり、相変態を遅延させていることを明らかにしています(図2)。このようなナノスケールの元素の不均一性による機能発現は、従来想像するしかなかったものですが、解析技術の発展により、直接的にまた定量的に捉えることができるようになり、新たな学理の構築に役立っています。

人類の歴史と共に歩み、調べ尽くされたと思われる鉄鋼材料ですが、その中でも未開のフロンティアが数多く存在し、先端解析手法をツールとしてそこに挑戦し新知見を発見することで、材料科学を深化させ新たな鉄鋼材料を生み出すシーズを創出することができます。本研究部門では、金属材料研究所における鉄鋼研究の長い伝統と責任を引き継ぎながら、社会に貢献できる構造用金属材料研究を推進してまいります。

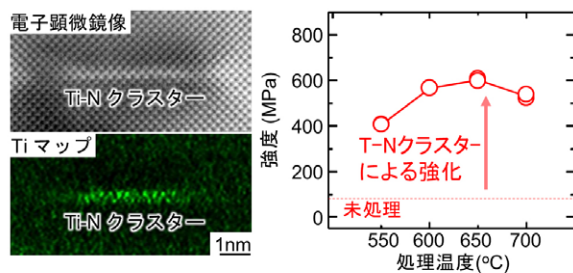


図1: ナノクラスターによる鉄鋼材料の高強度化

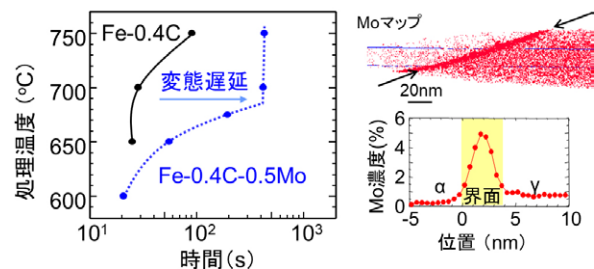


図2: 微量Mo添加による変態遅延機構解明

積層造形技術を用いた高性能材料の開発と実用化を目指して

積層造形技術は、その名の通り材料を積層することで目的とする3次元形状を直接作製する方法です。金属材料では焼結や塑性変形を用いる方法もありますが、レーザーや電子ビームによる高エネルギー熱源を利用した熔融凝固プロセスが主流です。

本研究部門では、電子ビーム積層造形を中心とした金属積層造形技術について研究を行っています。私たちがこの研究を開始してから約15年が経ち、造形プロセスや組織形成、材料特性との関係についてより正確な理解と予測が可能になりつつあります。また、2014年から10年にわたり取り組んだ装置開発プロジェクトでは、企業との共同研究により高出力・高速で安定した製造が可能な国産装置が実用化されました。この装置は金研にも設置されており、研究に使用しています。

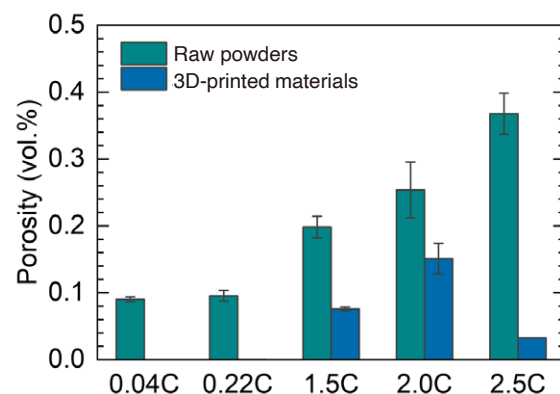
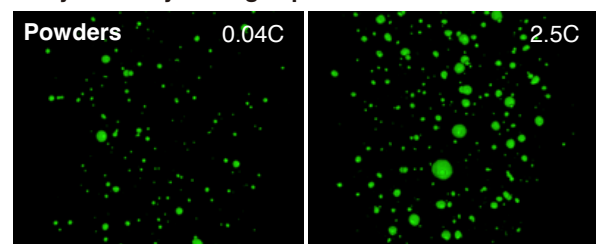
このような研究成果を基盤に、今後は積層造形技術を応用した材料開発に注力して取り組みたいと考えています。3000℃を超える超高温や、数m/sという超高速走査速度による組織形成は積層造形技術でこそ可能であり、合金開発における大きな魅力です。特に高速造形はハイスループット化のみならず、凝固過程に固液界面における溶質分配が抑制されるため、非平衡凝固により合金設計の自由度が格段に広がります。

一方、生体医療機器や航空宇宙分野での応用には造形欠陥のない構造部材としての健全性が求められます。積層造形は合金開発における加工性の制約を解決できますが、耐熱材料などでは造形中に割れてしまい、造形が困難な材料も少なくありません。材質と造形欠陥の制御には合金設計が重要です。最近では、クラックの起点となる粉末由来のガスポアをX線CTを用いて定量化し、合金組成の関係を明らかにすることで、合金設計による高性能化と造形欠陥の抑制が両立可能であることを実証しました(図1)。また、「粉末の熔融凝固」の取り扱いも重要です。そのため、電子ビームと粉末表面の酸化皮膜の相互作用にまで遡ってプロセスを理解し、最適化することを目指しています。

このように、積層造形技術には大きな可能性が秘められています。私たちは材料とプロセスに関するサイエンスを明らかにし、エンジニアリング的課題を解決することで、新材料の開発や積層造形技術の社会実装を加速させたいと考えています。

図1: C添加によるCo-Cr-Mo合金の特性・造形欠陥制御。C添加量を生体材料として用いられる低C組成から共晶組成(2.5 mass%)まで増加させることで、高硬度化を実現するとともに、固液界面形態の制御により原料粉末由来のガスポアを電子ビーム積層造形プロセス中に効率的に除去できることを実証した。

X-ray CT analysis of gas pores



退職の挨拶



ランダム構造物質学研究部門
杉山 和正

おもいで 金研

令和7年3月をもって定年退職いたします、杉山和正でございます。在職中は金研の皆様方に多々お世話になりましたことを、この場を借りて厚く御礼を申し上げます。

金研での私の研究活動は、平賀賢二研究室(不定比化合物物性学研究部門)助教授として1995年9月に始まりました。当時、平賀研究室は高分解能電子顕微鏡法を戦略的武器として複雑系無機化合物の構造解析を主力研究テーマとして活動していました。そして私は、X線そして放射光を用いた単結晶の構造解析を実施できる研究パートナーとして招かれたと理解しております。前職では酸化物ガラスや高温融液など所謂構造ランダム系の構造評価に没頭していましたので、大学院生のときに学んだ単結晶構造解析を活用できる準結晶やマイクロポーラス結晶の研究に挑戦する機会はやりがいのある研究テーマでした。しかし、当時の金研には回折パターンを記録するプリセッションカメラと古びた四軸回折計が整備されていただけで、格子定数の大きな複雑化合物の解析データの測定ができず途方にくれた覚えがあります。幸い、次年度に研究部門で共同申請した科研費の援助を受けることができ、最新鋭のイメージングプレート読み取り方式のワイセンベルグ回折計を導入し、単結晶構造解析を戦略的に進めることができました。そして、研究対象物として長い付き合いとなる複雑系無機化合物の構造評価というテーマにたどり着いたのもこの時期でした。金研での研究活動では、部門を超える共同研究を推進する機会にも恵まれ、当時自由な研究活動を応援して頂いた諸先生方に感謝するとともに、振り返ると、研究をサポートして頂いたのは金研の存在そのものではなかったかと感じます。

その後何年か東京大学理学研究科で教育経験を積んだ後、ランダム構造物質学研究部門の担当教授として、2007年4月より金研に再度お世話になることとなりました。本研究室は、大学院修了後はじめてお世話になった選鉱製錬研究所応用鉱物研究部門の早稲田嘉夫先生の出身研究室であり奇遇です。そして、

X線を用いた物質構造に関する日本の研究は寺田寅彦や西川正治に始まり、その後、金属材料系(金属材料研究所小川四郎研究室)、有機結晶系(大阪大学理学部仁田勇研究室)、天然鉱物系(東京大学理学部伊藤貞市研究室)に発展をとげましたが、その系譜を紡ぐ2つの研究室で経験を積むことができたことは、願ってもない幸運であったことと同時にX線結晶学との深い縁を感じざるを得ません。

ランダム構造物質学研究部門では、X線異常散乱法とリバースモンテカルロ法をドッキングしたAXS-RMC法非晶質構造評価、準結晶の組成近傍に存在する近似結晶の構造評価および天然鉱物の構造評価とミメシス材料の開発などの基礎研究や、半導体結晶の成長基板や新高炉プロセス焼結鉱に関する企業連携研究を推進することができました。そして、研究目標を達成するためには実験装置の整備開発が不可欠であるという助教授時代の経験を活かして、放射光施設にX線異常散乱法を利用できる回折計を設計・整備することもできました。しかし、申し訳ないことにランダム構造物質学研究部門では、新規なことを何もやっていないような気がします。大きな反省点ですが、取り返しがつきません。

金研には、研究以外のおもいでもたくさんあります。金研トートバックやクリアホルダー、片平まつり正二十面体模型、百周年金研吊り下げ名札、ポスターボード、Research Highlightsなど、金研の仲間がいたからの歴史です。また、私の研究を支えてくれた金研共同利用委員会や放射光研究を促進する先端放射光利用材料開発センターの運営に携わることができたこともよい経験でした。

最後となりましたが、妄想ばかりを語り、現実的な対処法を無視して、締切を守らず、勝手気ままに走り回っていた私を温かい目で見守って頂いた金研の皆様になんて感謝いたします。そして、金研の皆様の自由なそして豊かな発想が、研究の益々の発展の原動力となることを願って、退職の挨拶とさせていただきます。

磁気励起情報から

スピン流の

温度変化が

予測可能！

◎論文掲載誌: Applied Physics Letters

◎タイトル: Understanding spin currents from magnon dispersion and polarization: Spin-Seebeck effect and neutron scattering study on $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$

先端・萌芽研究部門

南部 雄亮

<https://nambu.imr.tohoku.ac.jp/>

従来のエレクトロニクスが電子の電荷を利用するのに対し、スピントロニクスは電子のスピンを利用することで注目を集めています。スピントロニクスでは、電子スピンの流れであるスピン流の生成と制御が重要な要素となります。これまで、光や電磁気、熱によって生成されたスピン流を電圧に変換して観測していましたが、この方法では物質内でのスピン流の動きを詳細に理解するのは困難でした。そこで、中性子スピンを揃える偏極中性子散乱という微視的測定手段が威力を発揮します。今回の研究では、フェリ磁性体 $\text{Tb}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ を用いてまず、スピン流信号の温度変化を調べました。その結果、スピン流信号(図)は磁気補償温度で反転し、低温では減衰することがわかりました。中性子実験では、スピン歳差運動の回転方向(マグノン極性)を測定することで、磁気補償温度でのスピン流の反転、および低温での信号の減衰の原因を突き止めることができました。これらの結果は、磁性体における磁気励起とマグノン極性の情報が得られれば、スピン流を測定することなく、その物質のスピン流の温度変化を予測可能であることを示しています。

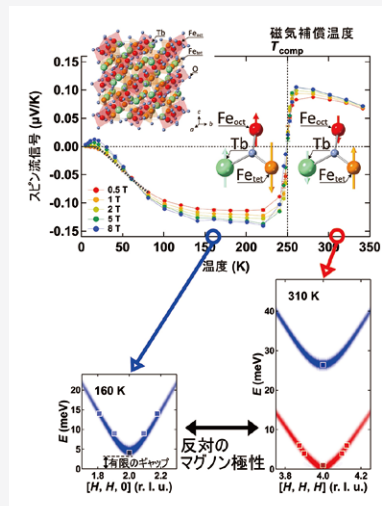


図: スピン流信号の温度依存性と偏極中性子散乱により観測された310 Kと160 Kにおける磁気励起分散とマグノン極性。

量子多体系の

予測の難しさを

ランク付けする

統一的数値指標

を提唱

◎論文掲載誌: Science

◎タイトル: Variational Benchmarks for Quantum Many-Body Problems

金属物性論研究部門

野村 悠祐

<https://www.nomura-lab.imr.tohoku.ac.jp/>

量子多体問題は、多数のミクロな粒子が複雑に絡み合うことで生じる量子現象を解明する難問です。この問題に対し、数値シミュレーションを用いる研究が発展してきています。例えば、電子が従う量子力学の方程式を、スーパーコンピュータを駆使して解析し、超伝導やエキゾチックな量子現象の理解・予測を目指します。さらに近年では、全く新たな計算技術として量子計算も注目されています。

技術開発の競争が激しい状況において、多岐にわたる数値手法の性能を統一的に比較できる指標を作成したり、量子コンピュータが古典コンピュータの性能を超える「量子優越性」の基準を明確にすることが、重要な課題として浮上しました。

本研究では、国際連携のもと、最先端の数値手法で量子多体問題を解いた結果を収集し、その精度を表す統一的指標 (Vスコア) を提案しました。精度の数値化によって量子多体問題の数値解析の進歩の度合いが可視化され、将来の実現が期待される量子コンピュータが取り組むべき課題・量子優越性の基準が明確に定まりました。

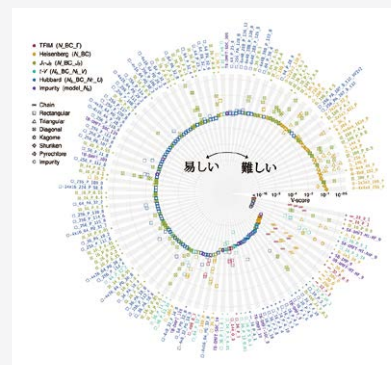


図: 量子多体問題の解析の性能指標Vスコアの一覧
円の形をした図の外側に羅列されている文字は、物性を予測する量子多体問題の種類(結晶中の原子の配列パターンの違いや物質の組成によって解くべき問題が異なる)を示す。それぞれの問題を、最新の計算手法によって解析した場合の精度の統一的指標(Vスコア)の値が表示されている。Vスコアの値が小さい(円の中心に近い)ほど解析が易しく、値が大きい(円の中心から遠い)ほど解析が難しい。このような一覧を作ることで、現在の数値手法がどのくらいの精度で量子多体問題を解析できるか、どの量子多体問題が最も挑戦的か、が明らかになる。

マルチマテリアル 積層造形技術 を開発 自動車部材製造 への応用へ

©論文掲載誌: Additive Manufacturing

©タイトル: Multi-material additive manufacturing of steel/
Al alloy by controlling the liquid/solid interface
in laser beam powder bed fusion

加工プロセス工学研究部門

山中 謙太

<https://www.imr.tohoku.ac.jp/ja/about/divisions-and-centers/research-division/24.html>

異なる材料を適材適所で組み合わせた「マルチマテリアル構造」は、自動車や航空機の軽量化を可能にし、カーボンニュートラルの実現や省資源化において重要です。しかし、金属材料の組み合わせによっては接合部に脆い金属間化合物が形成し、接合強度が著しく低下することが実用化の課題となっていました。

本研究では、金属3Dプリンティング技術の一つであるレーザー粉末床溶融結合法を用い、自動車の主要な構造材料である鉄鋼とアルミ合金の接合技術の開発に取り組みました。鉄鋼基板上に薄く敷いたアルミ合金粉末にレーザーを高速走査することで非平衡凝固が起こり、溶接などの従来の方法では避けられなかった界面における金属間化合物の抑制と接合強度の大幅な改善が可能であることを見出しました(図1)。

さらにこの技術を応用し、世界で初めて実物大の自動車部品の試作にも成功しました(図2)。実際の試作品は金研のラウンジに展示していますので、ぜひご覧ください。

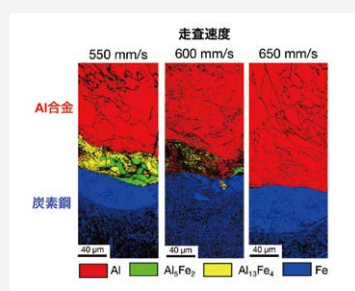


図1: 作製した炭素鋼/Al合金界面付近の組織観察結果。レーザーの高速走査により接合界面における金属化合物の形成が抑制されている。



図2: 本研究を基に作製した自動車部材(サスペンションタワー)。トポロジー最適化を用いて設計されたもので、積層造形技術の特徴を最大限に活かした構造となっている。

2次元半導体 MoS₂ 中の 不純物に関する 普遍的な 電子状態の発見

©論文掲載誌: ACS Nano

©タイトル: Universal Polaronic Behavior in
Elemental Doping of MoS₂
from First-Principles

複合機能材料科学研究部門

熊谷 悠

<https://kumagailab.imr.tohoku.ac.jp/>

原子3個分の厚さで構成される二硫化モリブデン(MoS₂)は、優れた電気特性と光学特性を持つことから、次世代の2次元半導体材料として注目されています。本研究では、MoS₂に27種類の不純物元素を導入した場合の安定な原子構造および電気特性を、理論計算によって予測しました。不純物元素の配置(置換、吸着、格子間配置)を網羅的に計算し、安定な構造を特定するとともに、すべての元素でポーラロンと呼ばれる電子構造が安定となることを発見しました。この結果は、走査型トンネル分光法による最近の実験結果とも良い一致を示しています。本研究で得られた知見は、不純物を導入したMoS₂における伝導機構が主にホッピング伝導であることを示唆しており、MoS₂のデバイス特性の最適化および電子特性の理解において重要な指針を提供します。

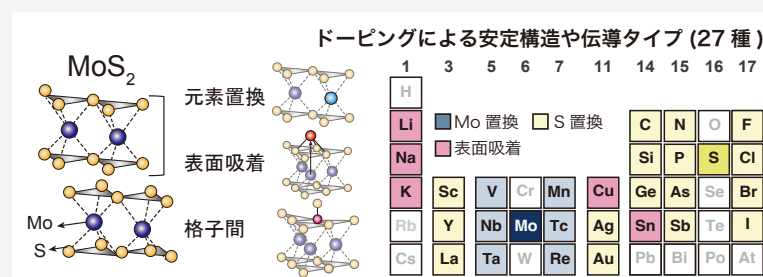


図1: (左) MoS₂の原子構造と不純物元素の安定位置。(右) 理論計算で求めた27種の不純物元素の安定位置。

SMS & GIMRTユーザーミーティング 2024を開催

野尻 浩之

2024年11月27日～28日の2日にわたり、国際会議Summit of Materials Science (SMS) 2024 and Global Institute for Materials Research Tohoku (GIMRT) User Meeting 2024を金研講堂で開催しました。第7回となる今回は、海外からの8名、国内2名の著名研究者に加えて、7名の若手研究者を招待し、271名の参加者を迎え、講堂は詰めかけた人で満員となりました。講演は、構造材料、機能性材料、エネルギー関連材料、原子力関連材料、計算材料科学など材料科学分野と強相関電子系、トポロジー、アクチノイドなど理学分野および学際領域に関する7つのセッションで構成され、金属材料研究所を代表する研究成果に関する所内講演者からの報告も交えて、活発な意見交換が行われました。1日目夕方にはポスターセッションも開催し、その後の交流会も含めて、参加者は学生や若手研究者の研究成果に熱心に耳を傾けていました。



集合写真



会場の様子



ポスターセッションの様子

第146回、第147回金属材料研究所講演会を開催

藤田 全基、岡田 純平

金属材料研究所では、毎年春季と秋季に金属材料研究所講演会を開催しています。今年度は2024年5月28日(第146回)および12月20日(第147回)に開催いたしました。

第146回春の講演会では、「金研産学連携の源流」と題して、金研の創業者・初代所長である本多光太郎の「産業は学問の道場なり」という理念の源流を改めて認識する特別セッションを行いました。座長に山根一眞氏を迎え、金研が創立に携わった株式会社トーキン、東洋刃物株式会社、東北特殊鋼株式会社から講師をお招きし、会社設立の経緯から、現在の産学連携における金研への期待について、ご講演いただきました。

第147回秋の講演会では、金研の学生および若手教員10名による口頭発表が行われました。ポスターセッションでは、さまざまな分野の学生や教員が集って議論を交わし、活発な所内交流の場となりました。また、金研の同窓会組織「研友会」の講演会も同時に開催されました。講師に松岡隆志先生(東北大学名誉教授)をお招きし、「半導体研究の歴史とこれから～シリコンから窒化物半導体へ～」の題目でご講演いただきました。

金研講演会HP

各講演題目はこちらでご確認いただけます。



第146回金研講演会

特別講演



座長

ノンフィクション作家、
福井県年縞博物館特別館長、
福井県立大学客員教授
山根 一眞 氏



株式会社トーキン
代表取締役社長
片倉 文博 氏



東北特殊鋼株式会社
取締役
常務執行役員
江幡 貴司 氏



株式会社トーキン
元代表取締役
執行役員社長
小山 茂典 氏



東洋刃物株式会社
常務取締役
高橋 純也 氏



ポスター賞受賞者



第147回金研講演会

口頭発表者



ポスター賞受賞者



研友会講演



東北大学名誉教授
同未来科学技術
共同研究センター
松岡 隆志 氏

株式会社トーキンへ工場見学に伺いました

情報企画室広報班

2024年9月25日、株式会社トーキンへ工場見学に伺いました。

株式会社トーキンは、金研が開発したKS磁石鋼、およびセンダストの事業化を目的に設立された、金研と深い縁を持つ企業です。社内には金研初代所長本多光太郎直筆の竣工式祝辞も展示されています。今年の春には第146回金属材料研究所講演会でご講演もいただきました。

今回訪問した本社・白石事業所は、創業の地・仙台事業所(長町)の設備を移転・集約し、磁性材料の製造や真空溶解炉を新設した新棟が今春より本格稼働しています。見学では、医療用カテーテル分野でトップシェアを誇る形状記憶合金・超弾性合金「メモアロイ®」、電子機器に広く活用されているノイズ抑制シート「バスタレイド®」、さらに次世代放射光施設Nanoterasuの加速器や粒子線がん治療装置などに活用されている「電磁石」の製造工程を案内いただきました。

1938年の創立以来培われた確かな技術が活かされた製造現場を拝見し、大変有意義な見学となりました。



株式会社トーキン工場見学の様子

金研への見学者、500名以上を受け入れました

情報企画室広報班

2024年度は、県内外の中高生、海外の大学生、企業、一般の方々など、500名を超える方に金研の見学にお越しいただきました。金研の歴史や研究活動について幅広くご紹介する機会となりました。



山形県立東桜学園中学校



宮城県宮城第一高等学校



カーティン大学(オーストラリア)

SWCCみらい人材育成奨学金の授与式が行われました

総務課総務係

2024年11月6日、SWCCみらい人材育成奨学金の授与式が行われました。SWCCみらい人材育成奨学金は、SWCC株式会社からの寄附により本年度創設された給付型奨学金制度で、仙台高専卒業の金研所属博士課程前期大学院生を対象としています。

2024年度は博士課程前期2年の吉田草太さん(古原・宮本研)に授与されました。授与式では、佐々木孝彦所長とSWCC×東北大学 高機能金属共創研究所の森下裕一特任教授から、挨拶とともに激励の言葉がありました。

第一号認定生となった吉田さんは、「この度の奨学金制度は、高専から大学を目指す学生にとって大きな励みになります。自身もこの支援を力にさらに研究に励んでいきたいです。」と感謝の意を述べました。



授与式の様子(前列中央が吉田さん)



給付型奨学金制度紹介ポスター

受賞

2024年4月17日

令和6年度 科学技術分野の 文部科学大臣表彰 科学技術賞(研究部門)

アクチノイド化合物の新奇超伝導体に関する研究

このたび、「アクチノイド化合物の新奇超伝導体に関する研究」により受賞することとなり、大変光栄に思っています。本研究は多くの方々との共同研究やご支援によって成り立ったものであり、深く感謝申し上げます。特に、超ウラン化合物 NpPd_5Al_2 の新奇超伝導の発見が重要な成果です。超ウラン化合物は強い放射能を持ち、取り扱いや純良単結晶の育成が極めて困難です。私たちは人工放射性元素ネプツニウム(Np)金属を調製し、約20種類のNp化合物単結晶を育成、ドハース・ファンアルフェン効果を用いてフェルミ面を研究してきました。物理と化学が融合したアクチノイド物質科学の研究です。偶然にもNp化合物初の超伝導体 NpPd_5Al_2 を発見した際の感動は今も忘れられません。この賞は、プロジェクトに関わった多くの方々のご尽力の結晶であり、代表として受賞させていただいたと思っています。ありがとうございました。

2024年12月5日

2024年度仁科記念賞

アクチノイド化合物における超伝導の先駆的研究

2024年度の仁科記念賞を受賞することとなり、大変光栄に思います。仁科記念賞は、故仁科芳雄博士の功績を讃え、原子物理学をはじめ、理学・工学・医学分野における基礎から応用までの優れた研究業績に授与される権威ある賞です。このたび、私の研究課題「アクチノイド化合物における超伝導の先駆的研究」が選ばれました。本研究では、通常共存し得ない強磁性と超伝導が微視的に共存する物質をウラン化合物 URhGe で発見しました。この物質はスピン三重項超伝導を示す非従来型超伝導体であり、現在はトポロジカル超伝導の舞台としても注目されています。さらに、 URhGe の超伝導発見を契機に、磁場中で再出現するリエントラント超伝導や磁場強化型超伝導が次々と発見され、最近話題の UTe_2 の超伝導とも深く関連しています。いずれも、5f電子を持つウラン化合物でしか見つかっていない魅力ある物性物理です。この成果は国際共同研究によるものであり、ご協力いただいた皆様に深く感謝申し上げます。



アクチノイド
物質科学研究部門
教授 青木 大

2024年4月17日

令和6年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 若手科学者賞

対称性とトポロジーに基づく強相関スピノフォニクスの研究

このたび、「対称性とトポロジーに基づく強相関スピノフォニクスの研究」により、文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞いたしました。本研究では、物質中の格子振動(フォノン)の持つトポロジカルな性質や非相反性などに注目し、新しい物性機能の創出を目指してきました。この成果が評価され、今回の受賞に至ったことを大変光栄に思います。これらの研究は、東北大学金属材料研究所、理化学研究所、東京大学をはじめとする研究機関における、多くの先生方や学生との共同研究の賜物です。ここに深く感謝申し上げます。今回の受賞を励みに、理学と工学が交差する領域で真に意味のある貢献ができるよう、挑戦してまいります。今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願いいたします。



量子機能物性学研究部門
准教授 新居 陽一

2025年3月26日

TMS Fellow Award 2025

このたび、相変態と再結晶を用いた微細組織制御を通じた鉄鋼と他の合金の物理冶金学分野における貢献が評価され、2025年米国資源・金属・材料学会(The Minerals, Metals & Materials Society : TMS)のフェローに選出されました。本称号はTMSの最高栄誉として、1963年の創設以来、冶金学・材料科学技術の分野で卓越した権威・貢献者として認められた数名に授与されてきました。今回、学生時代から現在まで30余年に渡る研究キャリアを通じて、多くの共同研究者とともに取り組んだ材料組織制御の研究成果を評価いただけたことを、大変名誉に感じております。ご指導をいただいた先生方、研究室のスタッフや学生の皆さん、共同研究を一緒に行っていた先生方に深く感謝申し上げます。今後も関連分野に少しでも貢献できるように努力してまいりますので、どうぞよろしくお願いいたします。



金属組織制御学研究部門
教授 古原 忠



表紙について

今回の表紙は、第147回金研講演会の写真です。これまでの金研講演会は、外部から講師をお招きしていましたが、今回は金研に所属する学生や若手教員が口頭発表を行う新しい取り組みとなりました。金研を象徴する多様な分野の発表と関連な質疑は、参加者にとって新たな刺激となりました。この講演会を通じて得た知識や交流が、若手研究者の今後の研究活動の発展につながることが期待される場となりました。

(情報企画室広報班)

編集後記

IMRニュースも次号でついに100号を迎えます。私自身は2024年に金研に着任し、広報活動を始めたばかりの新参者ですが、バックナンバーを振り返る中で、IMRニュースと金研の歩みを感じるとともに、これまで広報に携わってきた方々の熱意に触れることができました。このたび、初めてIMRニュースに記事を執筆させていただいたことは大変感慨深く思っています。伝統ある金研の歴史に新たなページを刻むこと、また、幅広い読者の方に金研の素晴らしさを知っていただくことに貢献できるように努力すべく、決意を新たに2025年の新年です。

(野村 悠祐)

IMR NEWS
KINKEN

IMR ニュース KINKEN vol.99
(2025 SPRING)



東北大学金属材料研究所

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

【発行日】令和7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@grp.tohoku.ac.jp



このパンフレットは環境に配慮した
「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。