

KINKEN

IMR NEWS

2016 AUTUMN
VOL. 81

CONTENTS

■トップメッセージ

新しい価値観の創造

所長 高梨 弘毅

■研究室紹介

原子力材料物性学研究部門

■**新連載** 広報ビジット! -附属センターの今-

附属量子エネルギー材料科学国際研究センター

■**新連載** つとめてやむな 若手研究者に聞く

■研究最前線

■準結晶の基本構造マッカイクラスター

■熱を加えるだけで金属が磁石になる現象を発見

■金研物語

創立百周年を迎えた金研 -法人化と将来-

今野 豊彦

■百周年事務局便り

■**新連載** ログに秘められた思い-金研を支える人々-

■表紙について

■編集後記



新しい価値観の創造

東北大学金属材料研究所(金研)は本年創立百周年を迎え、創立記念日である5月21日には約340名の参加者とともに、記念式典、記念講演会、記念祝賀交流会を盛大に執り行うことができました。また、これに先立つ5月18~20日には、国際会議Summit of Materials Science 2016 (SMS2016)が開催され、材料科学の現状と展望について活発な議論が交わされました。ご協力またご参加くださったすべての方々に対して、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

さて、私がこの原稿を書いている今(8月)、リオデジャネイロで開催されているオリンピックに日本中が盛り上がっています。メダル獲得数は40を超えて過去最多となる日本勢の活躍ぶりには目を見張るものがあり、日頃はスポーツ観戦をあまりしない私でもわくわくします。2020年の東京オリンピックでは、記録はさらに伸びるだろうと期待に胸が膨らみます。しかし、私にとってオリンピックと言えば、古い話で恐縮ですが、何と言っても52年前、1964年の東京オリンピックです。当時6歳だった私にとって、物心ついて最初の日本における国際的大イベントであり、テレビにかぶりついて毎日見ていました。あの時の日本選手の活躍ぶりは、今でも脳裏に焼き付いています。また、さまざまな国の人々の姿や国旗にも興味こそそれ、私が世界に目を向ける最初のきっかけになったように思います。

2020年の東京オリンピックに向け、1964年のオリンピックを回顧し、その当時の活気をもう一度取り戻したいというような風潮を、最近ときどき感じるがあります。オリンピックが人々の心を高揚させ、活気付けさせることは認めますが、この風潮には若干疑問を感じます。そもそも50年前と今とは、日本の状況が全く異なります。50年前の日本は、敗戦から立ち上がり、経済は著しく成長し、人口は爆発的に伸びて、若者の高学歴化も進み、昨日より今日、今日よりも明日はもっと豊かになれると、多くの人が信じていることができた時代でした。一方、今の日本は、バブル経済崩壊から約四半世紀が過ぎましたが、日本経済にかつての力強さはなく、歴史上初めての空前の少子高齢化を迎え、人口は減少し、環境、エネルギー、安全等、すべてに深刻な問題を抱えています。日本を巡る国際的な環境も大きく変わりました。私はことさらネガティブなことばかりを強調したいわけではなく、未来を悲観しているわけでもありません。ただ、今には今の時代の夢があり、希望があり、そのための価値観があるはず

です。その価値観は、どこにも見本や教科書があるわけではなく、今に生きる私たち自身が自ら作らなければいけません。1960年代の高度成長期や1980年代のバブル経済期を懐かしんで、いくら真似をしたところで、あの時代の活気が蘇るはずもありません。今の時代に人々の幸福な生活に何が必要なのかを真剣に考えたとき、これまでとは全く異なる新しい価値観が生まれ、元気が湧いて来ることでしょう。そして、2020年の東京オリンピックは、そのような新しい価値観とともに開催されるべきだと思います。

話を金研に戻しましょう。金研は百周年を迎えました。百年の歴史の中で、輝かしい成果をあげました。その歴史は、私たちにとって重要な伝統であり、自信につながり、先達に負けないように頑張ろうという気概を与えてくれます。しかし、栄光の歴史は、私たちにこれから何をなすべきかを教えてくれるわけではありません。今、日本の国立大学は、非常に厳しい状況に置かれています。特に、基盤経費の削減は深刻で、以前にも書きましたが、金研の運営や共同利用・共同研究活動にも憂慮すべき影響が出て来ています。競争的資金の獲得に努力することは当然ですが、そのために時間も労力も割かれ、研究・教育に支障が出るようになっては本末転倒です。このような状況にあって、今後、研究分野や人事体制、予算配分、共同利用・共同研究活動、産学連携活動など、あらゆる面で金研のあり方を問い直す必要があると考えています。金研のミッションは、材料科学を通して文明の発展と人類の幸福に貢献することです。このミッションは昔も今も変わりませんが、具体的な活動は時代によって大きく変わります。今の時代において、文明の発展のために材料科学に何ができるのか、そして金研が人類の幸福のために何をなすべきか、今に生きる我々が真剣に考え、議論を尽くし、新しい時代の新しい価値観を創造していきたいと思います。

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

原子力材料物性学研究部門

秋山 英二

<http://www.imr.tohoku.ac.jp/ja/org/research/12.html>

水素が金属に及ぼす影響を理解し、 その応用を目指す

はじめに

今年4月よりつくばの国立研究開発法人物質・材料研究機構より金属材料研究所に異動してまいりました。仙台は学生時代を過ごした街です。また金属材料研究所の橋本功二先生の研究室で助手としてお世話になっておりましたので、仙台は第二の故郷、金研はいわば古巣になります。1997年に仙台を離れて、オハイオ州立大で2年を過ごし、その後金属材料技術研究所、現在の物質・材料研究機構に勤めて長くなりましたが、縁あってまた金研にて研究を行うことになりました。

以前に金研では、耐食合金や電極、触媒の創製を、物質・材料研究機構では主に高強度鋼の水素脆化に関わる研究を行ってきました。今日、エネルギー材料をはじめとして、土木・建築に至る様々な構造材料は、求められる機能や強度等の特性に応じて、より厳しい腐食環境、応力条件下で使われるようになりつつあり、安心・安全を確保するためには、材料の劣化や破壊の機構を明らかにし、信頼性を評価することが重要な課題です。

研究室は設備もスタッフもこれからという状態ですので、ここではこれまでに言い、また今後発展させる計画である水素脆化関連について述べます。

水素脆化の理解・評価と水素を利用した新しい組織制御

水素脆化は応力のかかった金属材料に侵入した水素により破壊が引き起こされる現象で、鋼の高強度化が進められる中で大きな問題となっています。強度が高い鋼の場合、腐食にともなって水素が鋼のわずか1億分の1程度(重量比)侵入するだけでも破壊を生じさせます。図1は強度を過剰に高めた高力のボルトを屋外に暴露して起きた破断の例です。



図1: 破断したボルトの例

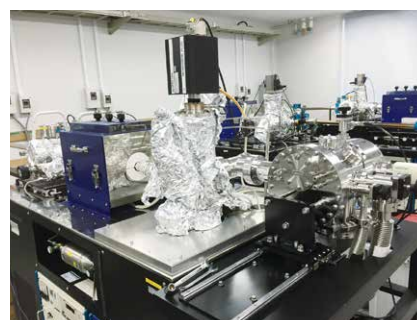


図2: 水素昇温脱離分析装置と真空中引張試験ユニット

鋼の中に侵入した水素が破壊にどのような役割を果たすのか、また環境から水素がどのように、またどの程度の量取り込まれるのかを理解することが大切です。そこで、図2に示すような水素昇温脱離分析装置を用いた、水素の状態や定量の分析に基づいた水素の効果の検討や、電気化学的な手法を用いた、腐食とそれともなう水素侵入を把握する研究などを行います。

また、水素が金属材料に悪さをするということは、うまく使えば役に立てることもできる可能性があります。この観点から、水素を利用した新規な構造の制御手法の構築を目指し、鋼の変形や組織と水素の関係の検討を、図2の真空中引張試験ユニットを用いて進めていきます。

おわりに

新たな材料の開発とその信頼性の確保に基づいた持続可能な社会の実現のため、本研究部門の研究が活かされることを目標とします。



大洗を舞台にした 研究の活性化を

附属量子エネルギー材料科学国際研究センター

センター長 永井 康介 教授

仙台から約250km、電車を乗り継いで約4時間。

通称大洗センターと呼ばれる量子エネルギー材料科学国際研究センターは、金研で最初に設立された附属センターとして、茨城県大洗町に居を構える。

変わらない使命と幾度となく訪れた原子力をめぐる情勢変化への対応。この両輪を軸に歩み続けてきた大洗センターの取り組みと、これからの展望について話を伺った。

センターの設立と使命

大洗センターは金研の附属センターの中で最も古い歴史があります。設立は今から47年前（1969年）、附属材料試験炉利用施設として始動しました。原子力発電が各地で稼働し始めた頃で、まさに我が国の原子力の黎明期にあたります。センター設立の大きな目的は、全国の研究者に日本原子力研究開発機構の持つ材料試験炉（JMTR）^{*1}を使った材料研究のため共同利用施設を提供し、中性子照射によって材料にどのような変化が起きるのか解明するとともに、新たな材料の開発につなげることでした。大洗という仙台から離れた地で金研がこの研究施設を運営する命を受けたのは、当時から材料研究分野の第一線を走っていたからにほかなりません。センター所属の教員とともに2つの研究部門も大洗に常駐し、連携しながら金研自身の研究も行っています。2005年に、現在の名前に改名され、国際化への取り組みを強化した今も、共同利用施設としての使命は変わりません。

センターを支える2本柱

— 材料照射研究とアクチノイド研究 —

本センターの研究は、「材料照射研究」と「アクチノイド研究」の大きく2つに分けられます。

材料照射研究は、中性子照射による材料の特性変化を分析し、原子炉などで使われる材料の耐久性や安全性の評価につなげます。設立当初からの重要な研究課題ですが、ここ数十年の間に、特にミクロスケールの評価法が大きな進歩を遂げてきました。従来から用いられている電子顕微鏡に加えて3次元アトムプローブ法や陽電子消滅法などの新たな手法によって、これまで見えなかった原子スケールの変化が検出可能になり、中性子照射による材料の脆化といったマク

ロススケールの特性とミクロスケールの変化の関係が明らかにできるようになってきました。

アクチノイドに関する研究は、放射性廃棄物に含まれる重元素の特性解明に端を発します。大量の放射性廃棄物の処理が問題となった80年代当時は、原子炉で人工的に作られるアクチノイド元素の性質はほとんどわかっていませんでした。そのため、大洗センターにアクチノイド棟が設置され、重元素を化学的に分離・解析することで、現場での取り扱いに活かすための研究が行われました。今では、アクチノイド化合物の純良単結晶育成や新物質開発が盛んに行われ、重元素が示す特異な磁性や超伝導など新物性の解明にも発展し、世界的な拠点として多くの成果を上げています。

原子力を取り巻く大きな変化

— 震災がもたらした変革期 —

原子力はこれまでに3度の変革期を越えてきました。1度目はチェルノブイリ原発事故や国民の反対運動に伴う原子力開発の停滞、2度目が温暖化抑制や原油高などに影響された原子力発電の見直しです。原子力カルネサンスとも言われていたこの流れの直後に東日本大震災が起これ、今まさに3度目の変革期にあります。

震災は原子力材料研究にも大きな影響を与えました。安心・安全に資する研究や、廃炉に向けた研究などのニーズが増し、放射性物質の処理についても再注目を浴びています。一方、国内の研究炉は現在すべて停止し、新たな照射試料を得ることが困難な状況にあります。そのため材料照射に関しては、ベルギーのBR-2炉など海外の研究炉で照射を行ったり、海外の原子力発電所で実際に使用されていた材料を利用したり、過去の照射試料を現在の最新の技術で再解析を行ったりしているのが現状です。今後は、我々の大洗でしかできない特徴ある先端技術を原子力以外の幅広い分野に貢献できる共同利用施設として発展させていくことが不可欠です。

大洗を舞台にした照射実験の活性化を

実は、すでに大洗にはシリコンなど半導体を扱う研究者も頻繁に訪れています。なぜなら半導体デバイスの品質を左右する原子配列の乱れ（格子欠陥）には、これまで我々が取り組んできた原子力材料と共通の部分が多くあるからです。

原子炉の放射線が材料特性に与える過程は非常に特徴的です。

通常の材料にみられる変質の多くは、ひび割れの進展や、さびなどの化学反応によって生じるもので、その変化の過程が見た目でも確認できます。しかし、原子炉内では目に見えない中性子が原子を弾き飛ばし、規則的な原子配列に欠陥を生じさせます。この、ナノメートル単位の現象が積み重なって、センチ単位ではメートルレベルの性質変化が起きるのです。ミクロレベルとマクロレベルの現象をつなげることは物理の世界では非常に難しいのですが、私はこの欠陥物理を原子力の分野で実用レベルにまでつなげたいと考えています。

半導体の研究も、元素や目的は違いますが、格子欠陥というミクロの現象が発光や電気伝導といったマクロの現象にどのように影響するのか、というアプローチは同じです。我々は原子力の材料を念頭に新しい装置の開発も行っていますが、異分野での原理説明や成果に貢献できるのは大変うれしいことです。そしてそこで得られた成果は原子力分野にも応用していくことができます。

私は大洗で行われる実験が原子力分野だけに通用するものにはありません。最先端の材料科学ができる場所が大洗であり、そこで行われる実験は原子力に役立つ。大洗を舞台にした照射後実験や大洗でしかできない最先端の材料研究を推進することで、全世界の研究者が実験する場所として活性化させることが、センター長として私の成し遂げたいことです。

未来の原子力分野を担う若手研究者たちへ

震災と時期を同じくして、原子力分野は黎明期にご活躍された先生方の退官を迎え、研究も人材も大きな世代交代を迎えています。そのため、原子力の将来を担う人材育成は喫緊の課題です。我々の目指す人材育成とは、原子力の安全を前提とした健全な維持発展のために、科学的原理を理解し、あらゆるリスクと安全を把握したうえで適切な判断のできる人材を社会に輩出することです。毎年行っている夏の学校※2や高専生のインターンもこの目的のもと、役割を果たしてきました。

原子力分野で奮闘する若手研究者たちには、怖がらずに様々なことにチャレンジしてもらいたいと思っています。様々な制約があるこの分野で新しいことをやるのは非常に大変です。リスクもありますし、施設を維持管理している現場の理解も必要です。何をやりたいかを考え、現場を理解しながら、研究にも巻き込んでいく。もともと研究と管理は背中合わせの存在ですが、私たち研究者は技術職員に支えられていますし、現場とのやり取りで新しいアイデアも生まれます。一緒にやることでお互いの壁をなくし、お互いの意識の変化が原子力材料分野の新たな未来に繋がると信じています。



「僕は、大洗センターとほぼ同じ年なんです。45年を超えた僕の体もこの施設も、ところどころガタが来ています。」そう言いながら、颯爽と施設を案内する永井センター長。実験棟は、厳重管理の下で最新の試験設備が整う。写真は放射性試料を扱うホットセル用マニピュレータ練習機。

※1 高い中性子束を発生させ、短時間で照射試験を行うことができる材料試験用原子炉。

※2 大洗センターが主催する、原子力人材育成のための取り組みのひとつ。毎年夏に開催され、全国の大学生や社会人が講義と実習に参加する。



「努めて止まない」若手研究者に聞く 附属量子エネルギー材料科学国際研究センターの魅力

量子エネルギー材料科学国際研究センター（以下大洗センター）
外山健准教授（左）と仲村愛助教（右）

―大洗センターでの研究生活はどのくらいになりますか。

外山 私は修士1年から大洗センターに配属され、今年で14年目になります。学生のときは仙台を希望していたのですが、まさかこんなに長くいることになるとは思いませんでした。

仲村 私は2015年に着任し2年目になります。着任前は、博士3年の時に夏の学校に参加したり、共同研究でも大洗に来ていました。



―取り組まれている研究について教えてください。

外山 原子力で使われる金属材料の照射後試験を行っています。通常だったら100年使えるような金属も、原子炉の中では、1年もしないうちに脆くなります。私はこの中性子照射による材料の劣化を、原子構造変化（欠陥）の解析といったミクロなレベルから解明しようとしています。

仲村 私は、ウランやトリウムなどのアクチノイド化合物の結晶作製とその物性の解明も行っています。アクチノイド化合物は、他の化合物には見られない特殊な性質を持っています。アクチノイド化合物が示す不思議な現象とその原理追求をしています。

―大洗センターならではの特徴や強みは何でしょうか。

外山 放射後試験の研究施設として、一か所にすべての実験設備が集積しているところです。扱いが大変な放射性物質を、ホットラボからすぐ隣の研究棟に移動して、TEMやアトムプローブを使って解析できる施設は、世界的に見ても大洗センター以外にはなかなかありません。

仲村 日本でなかなか扱えない放射性物質を使って試料を作製し、それをすぐに強磁場や極低温などの極限環境下で測定できるので、恵まれた環境であることを実感しています。

仲村 要望としては、もっと多くの人到大洗に来てほしいですし、学生や研究者との交流を増やしたいです。

外山 逆に言えば教員や技術職員、業者も一緒になって研究に取り組めるのが大洗の強みですね。いろいろな人の協力があって実験しやすい環境です。



―大洗の生活はいかがですか。

仲村 大洗は出身の沖縄と似ていて住みやすいです。

外山 沖縄に似ているのはうそでしょう！

仲村 いやいや、海も近いし、車社会なので共通点は多いですよ（笑）

外山 僕は仙台のように、職場の近くで気軽に飲んだり食べたりできる環境もあったらいいと思います！

（敬称略）

インタビュー：横山美沙（広報班助手）



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/

準結晶の基本構造マッカイクラスター

ランダム構造物質学研究部門

杉山 和正

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

1984年Shechtmanらによって、原子の周期的な配列では説明のできない5回対称の電子線回折パターンが、「Metallic Phase with Long-Range Orientational Order and No Translational Symmetry」というタイトルの論文に報告されてより、準結晶は世界中の研究者の興味を集めてきました。そしてこの発見が契機となり、「結晶」の定義が「A material is a crystal if it has essentially a sharp diffraction pattern.」と変更されてからは、物質の構造を解明して材料科学の発展を志す研究者にとって、この準結晶という興味あるかつ厄介な学術テーマに関わることは避けて通ることはできなくなりました。

我々ランダム構造物質学研究部門は、準結晶やそれに関連する複雑構造をもつ金属結晶群に関する系統的な解析を進めることによって、①局所的な正二十面体対称を示すマッカイクラスターには何種類があること、②マッカイクラスターの連結構造として理解可能である結晶群が数多く存在することなど準結晶の基本構造ユニットとその連結に関する構造情報の整理に努めてきました。そして最近の研究成果の一例として、図1に示す様な3種類の擬マッカイクラスターを発見することに成功しました。3種類の擬マッカイクラスターは、いずれも第一殻の原子

配列に若干の構造的な乱れが観測できるものの、第二殻にみられる重原子の正二十面体および最外殻の軽元素の二十・十二面体原子配列は、 α -AlMnSiに観察できる典型的なマッカイクラスターと類似しています。そして、 F -AlPdCoGeおよび R -AlPdCoなどの準結晶近傍に存在する結晶構造は、これらのクラスターの連結によって説明可能であることを発見しました(図2)。これらの結晶構造の情報から、準結晶の基本的な原子配列の理解が進むことに加えて、準結晶の組成バリエーションの理解も進むと考えております。さらに最近では、例えば $Zr_{80}Pt_{20}$ 非晶質金属のなかに、マッカイクラスターの重原子配列と類似の中距離相関を示す構造連結が見出されたことを考慮すると、これからの金属材料科学は、5回対称および化学的な殻構造を示すマッカイクラスターなどをキーワードに格段の進歩を遂げていくのではないかと考えることができます。本研究グループは、20世紀の物質科学の研究分野の中で最大級の発見である準結晶や本所が世界に発信してきた非晶質金属を題材に、原子配列の決定という方法論を武器に、金属材料科学の発展に貢献していきたいと考えています。

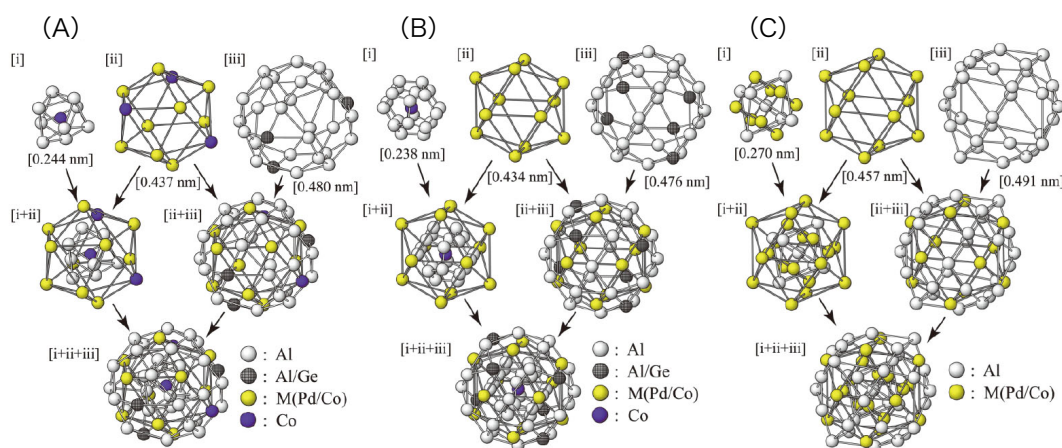


図1: 準結晶近似結晶相 F -AlPdCoGeに見つかった3種類の擬マッカイクラスター。第一殻の原子配列に若干の配列乱れはあるものの、概ね正二十面体対称を示している。

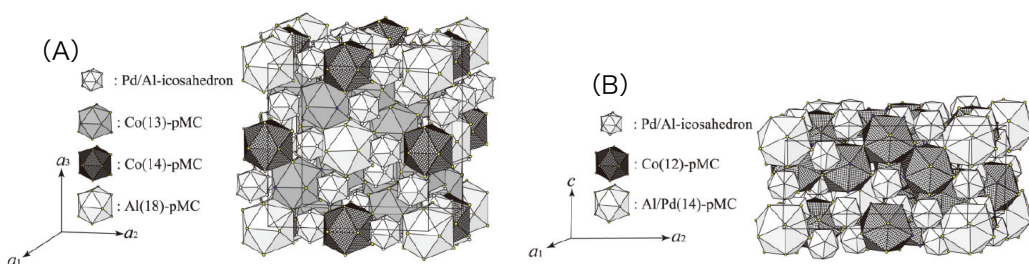


図2: (A) F -AlPdCoGeおよび(B) R -AlPdCoの結晶構造。準結晶近似結晶相 F -AlPdCoGeおよび R -AlPdCoの結晶構造は、擬マッカイクラスターとAl正二十面体の連結構造として理解できる。

熱を加えるだけで 金属が磁石になる現象を発見

量子表面界面科学研究部門

齊藤 英治

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

磁石と人間との付き合いは紀元前にまでさかのぼります。古くは大航海時代の方位磁針として、産業革命期ではモーターや発電機など電機の中核として、そして現代ではメモリやハードディスクドライブなどの記憶素子として、磁石は我々の身の回りで活躍しています。

磁石の性質(磁性)は、一般に磁化という物理量に代表されます。磁化とは、物質中の電子が持つ磁気モーメントがマクロなスケールで向きを揃えて生じるもので、この磁化の配列によって強磁性体、反強磁性体、常磁性体と分類されます。電子の磁気モーメントの由来は、スピン角運動量と軌道角運動量です。角運動量は時間を反転すると向きが反転します。本来はどちらを向いていてもよい磁気モーメントが一方向に揃っている磁石は、時間反転対称性が破れているのです。磁石はこの量子力学的な対称性の破れを日常で見られる稀有な物理現象です。そのため物性物理学では、どんな物質がどんな磁性を示すか、どんな磁性の相が存在するのか、といった熱平衡の物性として磁石の研究が盛んに行われてきました。

さて、それでは物質が熱非平衡状態にある時、磁性はどのような影響を受けるでしょうか？代表的な現象として、強磁性体に電流を流したときに生じる異常ホール効果が知られています。通常の

ホール効果における磁場の役割を磁化が担い、電子の運動が曲げられることでホール電圧が生じます。このような時間反転対称性の破れを反映した電流と磁性の関わりは古くから知られていましたが、熱流と磁性の関係はごく最近まで知られていませんでした。

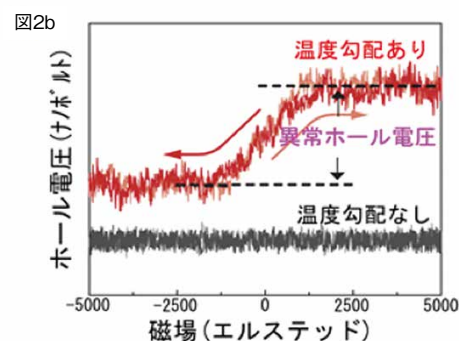
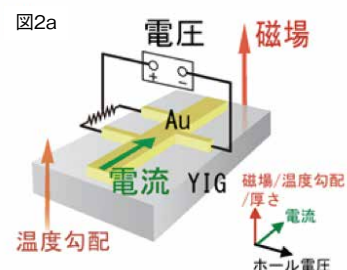
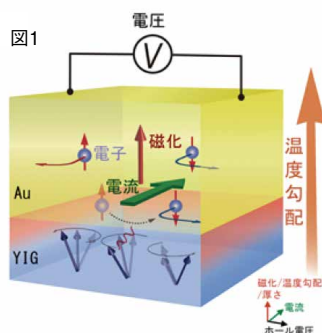
我々のグループが発見したスピンゼーベック効果は、熱流と磁性の直接的な相関を初めて示した現象です。スピンゼーベック効果は、強磁性体と金属の2層膜に垂直に熱流を加えると、金属層に電圧が生じる現象です。この電圧は、強磁性体中を流れる熱流によってスピン流が駆動され、界面に生じたスピン蓄積が金属層をスピン流として拡散していくことで生じていると考えられてきました。しかし、スピン蓄積が生じている金属が実

際に磁石の性質を持つか、つまり時間反転を破っているかは実験的に確かめられていませんでした。

今回の研究で、我々は非平衡に生成したスピン蓄積によって普通の金属が磁石になる振る舞いを実験的に捉えました。まず、磁性絶縁体であるイットリウム鉄ガーネット(YIG)と金(Au)薄膜の二層膜試料を用意しました。金は熱平衡では磁化を持たない代表的な金属の一つです。この試料の膜厚方向に温度差をつけて、熱流を流します(図1)。このように熱流を加えた状態で、外部磁場によってYIGの磁化を金薄膜の厚さ(試料に垂直)方向に向け、金薄膜のホール電圧を測定しました(図2a)。このとき、もし金薄膜中の非平衡スピン蓄積によって時間反転対称性が破れているならば、強磁性体と同様に、電流と磁化の向きの両方に対して垂直な方向にホール電圧が発生すると予想しました。

実際に、加えた温度勾配の大きさに比例した異常ホール電圧が観測されました(図2b)。この異常ホール電圧は、YIGには電流が流れないにもかかわらず、YIGの磁化過程に対応して大きさが変化することから、温度勾配によってYIGから金に注入された非平衡スピン蓄積によって生じたものであることが明らかになりました。つまり、熱平衡状態では磁石ではない金属中に、温度勾配によって非平衡磁化が生じることが世界で初めて証明されました。また、測定したホール電圧から見積もった磁化の大きさは、単位体積当たり100万分の1 emuで、極めて微小な磁化を電気信号として検出できることが分かりました。

本成果はNature Communicationsに掲載されました。



金研物語

先輩達との出逢い

Kinken Story

さんけん
ものがたり

金属材料研究所副所長
百周年記念事業委員会委員長

今野 豊彦

— 法人化と将来 —

創立百周年を 迎えた金研



金研は今年、百周年を迎え、5月21日の創立記念日には様々な方面から来賓の方々をお招きし記念式典を行うことができた(写真1)。本多光太郎先生が臨時理化学研究所第二部として本所を開かれてからこの間に流れた月日は、幾重にもわたる研究活動の変遷を軸として、現在も所の教職員に材料科学に携わる者としての誇りと責任を無言のうちに語りかけてくれている。小職は百周年記念事業委員会を統括する立場にあったこともありこの原稿の依頼を受けたが、まだ現役の研究者でありとてもこのコラムに寄稿できるだけの器ではない。しかし一方で、特に七十五周年記念事業以降に訪れた本所の変化を記すことも大切であると思い、また諸先輩の方々がおられた時代との相違を対比することも必要と感じ、執筆をお受けした次第である。なお、各部門の研究内容や組織の詳細については現在編纂中の百周年記念事業誌をご覧になっていただきたい。

○国立大学法人化の波紋

ご存じのように本所は1987年に全国共同利用研究所として改組され⁽¹⁾、これは同時に多くの部門の改称や運営協議会の設置など、組織・運営面での改革を伴ったものであった。1991年には七十五周年を迎え、さらにこの時期、2号館や3号館の竣工など、施設・組織面で大きな飛躍がみられた。これは一重に所の運営に携われた先生方の指導力の賜物であり、改めて敬意を表さずにはいられない。

一方、この直後から日本はバブル崩壊という言葉に象徴されるように大きな転換期を迎えた。橋本内閣が行政改革という御旗の下で国家公務員20%削減を狙った国立大学の法人化案を打ち出したのが1997年。国立大学協会などの反対を受け、いったんは見送られたものの2001年にはまず独立行政法人通則法が施行され国立博物館等の機関が相次いで独法化、小泉内閣の下で出された遠山プランに対して

も大学側は有効な反論を出せないまま2003年7月には国立大学法人法案が国会を通過、本学も翌年4月から国立大学法人となった。米国などでは国立・私立を問わず大学の法人格は尊重されているが、それは大学の持つべき主体性の確保に国家の干渉はなじまないという基本的な考え方が社会に広く浸透しているからである。翻って僅か5年という短期間になされた日本における大学の法人化は、組織業務・人事制度・目標評価・財務という四つの観点から改革を謳っていたが、大学の教育・研究活動そのものが中期目標の設定と評価による文部科学大臣の認可事項となったことなど、当初の思惑とは裏腹にその後の大学の運営に大きな負担を強いているものではないだろうか。紙面の都合もあり財政にのみ言及すれば、当初、運営費交付金は「法人化前の公費導入額を十分に確保し、…」と謳われていたにもかかわらず、財務省と文科省は早や2005年から独立行政法人と同様に効率化係数を適用したのである。(この係数は2016年現在、1.6%に至っている。)換言すると10年経てば物件費と人件費を含めた予算が例外なく自動的に一割減るということである。また法人化とは前後するが2001年に本所に任期制がひかれ、組織から個々の研究者にいたるまで業績評価が日常的に行われる時代となった。

○時代を読み、体現化する組織として — 今求められる本多スピリット —

このような大きな流れの中で、附置研究所は法令ではなく国立大学法人が自主的に設置改廃できる研究組織となったと同時に、我国の学術研究の中核的研究拠点としてその使命を新たなものとしている。金研も法人化に際して、4部門が名称変更、附属材料試験炉利用施設が量子エネルギー材料科学国際センターと装いを新たにした。また以前にも増して様々な形での外部資金の導入は必須事項となり、一方で組織の改廃が自由になり、研



写真1: 百周年記念式典の様子。340名ほどの所外関係者が参列し、盛大に執り行われた。

研究者が自ら研究に必要な組織を考え、設置し、運用していく時代となった。そのような意味では社会の動向を先取りし、体現していく本多スピリットが強く求められている時代とも言える。

基礎学問としての研究を横系とすれば、目に見える形での応用は縦系である。工学分野において機械系や電気系は比較的出口に近いのに対し、材料系における研究は学術的側面が強く、実用化の際にも用いられる機能を目に見えないところで支えるという要素が大きい。本所において横系となるのが伝統的な研究部門であり、縦系が出口を目指した特に工学系のセンターである。1987年に設置された新素材開発施設はそのような目的指向の組織であるが、この間、幾度の改組を経て、現在は新素材共同開発センターとして機能している。さらに時代の要請を反映して2010年に設置された低炭素社会基盤材料融合研究センターは異分野に所属する研究者間の融合に大きく貢献したのち発展的に廃止、2015年には新たに先端エネルギー理工共創研究センターが発足し、エネルギー材料という明確な出口に焦点を絞った研究活動を行っている。

また国際化と産学連携はどの分野においてもキーワードとなっているが、本所においても2002年に設置された材料科学国際フロンティアセンターが2008年には国際共同研究センター (ICC-IMR) と発展し、外国人研究者の受入れだけでなくセミナーや国際ワークショップの開催などを通して国境を超えた研究体制を推進する大きな力となっている。一方、2006年に金属系中小企業数ではトップである大阪府との連携と企業支援を主たる目的として大阪センターが設置された。この組織は関西センター (2011年) を経て、産学官広域連携センター (2016年) として現在も継続しており、ものづくりビジネスセンター大阪 (MOBIO) における技術相談、ものづくり基礎講座等のセミナーなど息の長い活動を続けている。

○震災、そして記念事業委員会の発足

こういった中、2011年に起こった東日本大震災は本所にも甚大な被害をもたら



写真2: 改装された2号館講堂。金研を象徴するように、金属をコンセプトにしたデザインとなった。

した。2号館会議室は二日間にわたり臨時宿泊施設となり、講堂は一か月以上、災害対策本部として機能した。そこで毎朝、所員全員でミーティングを行った後、各々の現場である研究室等に向かい、黙々と倒れた装置などの復旧にあたった。幸いにも人的被害はなく、時間は要したが研究活動は完全に復帰している。一連の経験は我々の心に自然の脅威が決して他人事でないこと、安全と安心を確保することがいかに重要かをしっかりと焼きつけてくれた。

振り返ると、この震災の年の5月に第一回百周年記念事業委員会が開催されたのであった。新家光雄所長 (当時) のもとに高梨弘毅先生 (現所長) を委員長として出版、式典行事、広報、募金を所掌する委員会が設置された。この事業にはいくつかのフェーズがあり、まずウェブサイトを開設し、ロゴマークを決定した。このロゴマークは一般の方のデザインによるもので、詳細は出版委員会が主体となって刊行した「片平の散歩道 金研百年の歩みとともに」(河北選書) に記載されている。また「金属材料研究所研究教育助成基金」として寄附を募ることとした。記念事業に直接かわるものだけでなく、将来的に若手研究者の育成につながる基金を設置しようというのが趣旨である。また委員会では百周年に相応しい企画は何かという議論を繰り返し、講堂の改修を記念事業の一環と位置付けることとした (写真2)。より広く高くすることである程度の国際ワークショップでも余裕を持って開催できるようにするとともに、1号館から2・3号館を一階で結ぶ動線を確保し、さらに社会貢献が問われる時代、一般の方々でくつろげるロビーを作り、そこを現在の研究活動の紹介を兼ねたパ



写真3: 歴代の発明品を展示している資料展示室。リニューアル後は頻繁に見学者が訪れる。

ネルや映像を観られるオープンスペースとするというのが骨子である。他にも本多記念館の資料室 (写真3) や1号館ロビーの改修などがなされ、本所は装いを新たにした。

2015年10月に百周年記念事業のイベントとして位置づけられた片平まつりでは、一足早く使用可能となったロビーに5000名を超える一般市民の方々が訪れ、身近に潜む材料科学を体験していただいた。2016年5月18-20日には Summit of Materials Science (SMS) 2016 が新しい講堂で開催され、所内若手研究者の講演を皮切りに、13名の海外研究者と8名の国内所外研究者が集まって、熱い議論が交わされた。そして5月21日の創立記念日の記念式典にいったのである。式典では行政をはじめとする諸機関からの来賓の方々のご祝辞を受け、続く記念講演会ではペーター・グリュンベルグ先生、佐川真人先生から貴重な講演を頂戴し、産官学多方面から300名以上もの参加者が一堂に会した祝賀会と、盛況な一日であった。

金属材料研究所の百年を振り返ると誰しもが歴史の重みを感じてしまう。しかし、我々は歴史家ではなく研究の当事者である。その重みにつぶされることなく、巨人の肩の上に立って (Standing on the shoulder of giants^(*)) という謙虚さを忘れずに、次の百年に向けて走り続けていきたいと思う。「今が大切」は時代を超え、生き続けている。

(*) 金研物語の庄野安彦先生の記事 (IMRニュース77号) 参照。

(**) アイザック・ニュートンが先人の業績の上に現在の我々がいることを指摘して述べたと伝えられる。

※「金研物語」は本号で最終回となります。今後は不定期連載として皆様にお届けいたします。ご愛読ありがとうございます。

百周年 事務局便り

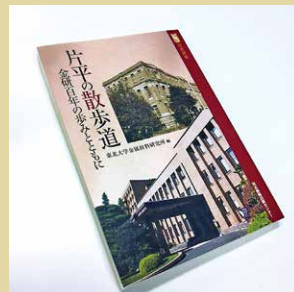


片平の散歩道 金研百年の歩みとともに

2016年5月21日、金研は創立百周年を迎え、これを記念して創立百周年記念式典・記念講演会・記念祝賀交流会がウエスティンホテル仙台で盛大に執り行われました。

この日の記念品の一つとして配られた標題の冊子は、2014年1月から2015年12月まで毎月最終日曜日発行の河北仙販情報誌「KAHOKUひまわりクラブ」に連載された同名のエッセイ「片平の散歩道」を中心にまとめられたものです。大正、昭和、平成と時代とともにさまざまに変わってきた片平の街並みの紹介は主にライターの高橋静香氏が執筆し、軽やかでみずみずしい筆致が読み手を散歩へとといざないます。また、その枝葉を大きく広げながら歩んできた金研を中心に、研究所を取り巻く歴史風景をこまやかに読み解いた小林名誉教授の文章は、セピア色の写真が鮮やかな色彩へ甦っていくような感覚をおぼえます。

本冊子は地元紙で取り上げられたほか、書店の店頭にも並びベストセラーとしても紹介されました。是非ご一読ください。



ロゴに 秘められた思い —金研を支える人々—

Vol.1

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、是非ご注目してください。

第一回は、大洗センターを裏で支える事務局、そして大洗の宿泊施設を切り盛りする管理室を紹介します。



写真左より、松山係員、山口主任、岩山係員、櫻井係員(神野係員は打ち合わせのため不在)

大洗センター事務局

研究者と、地域と、一丸となって

大洗センターの事務には特徴的な業務がいくつかある。通報訓練用のマニュアルの作成はその一つだ。センターで事故が起きた場合を想定し、茨城県が行う訓練の際も、作成したマニュアルに沿って毎年行われる。

訓練実施の状況は分刻みで記録され、最後にプレス発表の模擬訓練まで行われる。「訓練時には近隣の自治体が評価に参加し、手順に問題があれば改善点の指摘もあります。」今年仙台から大洗に異動した山口主任は、その綿密さと徹底ぶりに驚きつつ、原子力施設特有の危機管理の高さを実感した。「所内の研究者・技術者との密なコミュニケーションはもちろん、必然的に県や自治体とのつながりも強くなります。仙台的な事務ではあまりできない経験です。」



分単位の防災訓練スケジュール



宿泊施設管理人の安倍さん

東北大学宿泊施設(大洗)

笑顔で出迎え、送り出す

「はい、ここにサインを!これがタオルで、こちらがお部屋です!」そう元気よく案内してくれたのは、管理人の安倍(アンバイ)さん。大洗センターの警備員を7年前に定年退職、今は宿泊所で国内外の研究者を出迎える。休館日以外、ほぼ毎日宿泊者がいるため、施設の掃除から食事の提供は日々の日課だ。「初めは勤まるか不安でしたが、宿泊者の8割くらいが警備員の時から知っている人だったんです!おかげで仕事にも早く慣れました。」宿泊者との団欒の時間も楽しみだとか。宿泊部屋は4年前に改装。海外の宿泊者向けに個室シャワーも設置されている。



外観は昔ながらの佇まい。大洗駅から車で5分、大洗センターまでは車で15分。



手製の夕食はボリューム満点

表紙について

厳かな雰囲気の中に感じ取る、百周年という大きな節目への緊張感と期待感。今月号の表紙は、5月21日に執り行われた創立百周年記念式典の開式前の壇上です。

記念事業委員会を中心に5年ほど前から行われてきた式典準備が実を結び、当日は産学官各方面から約340名の方々に参席頂きました(詳細はp 8-9金研物語参照)。心配された受付の混雑も、30名以上の事務職員が連携して終始滞りなく進み、定刻どおり開幕。頂戴するご祝辞やご講演から、金研の歩みの偉大さを噛み締めるとともに、その裏には所内外問わず多くの方のご支援があったことを改めて実感する機会にもなりました。

(情報企画室 広報班)



編集後記

昨年金研に着任し4月から仙台で生活を始めました。これまで暮らしていた東京や筑波との違いを楽しんでいます。目下の悩みは天候が読めないことです。普段から空を見上げるのが好きなので、関東では雲の流れ方から天気が少しは予想できたのですが、まだ仙台の天気が分かりません。市内を移動していると急に雨雲に出くわすことがあるので、雨の予報が無くて雨具を持ち歩くようになりました。

新しい環境に身を置くと感覚が鋭敏になります。研究面でも私と異なる視点をお持ちの先生方との接点が増え、色々な事に新鮮な驚きを感じています。こうした感覚の賞味期限が来る前に次の研究の種を仕込もうと楽しませて頂いています。(岡田純平)



東北大学金属材料研究所
http://www.imr.tohoku.ac.jp

IMR ニュース KINKEN vol.81 (2016 AUTUMN)

【発行日】平成28年11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「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性インキ「VEGETABLE OIL INK」で印刷しております。