



CONTENTS 目次

- トップメッセージ／所長 新家光雄
- 研究最前線／持ち運べる超強磁場と中性子回折
- 退職のご挨拶／前川禎通、中嶋一雄、鳴井實、佐藤伊佐務、
宍戸統悦、石川由実、大久保昭、根本啓次
- 金研物語 第二部／SiC繊維
- センターだより／非平衡物質研究の研究拠点として
- RESEARCH INDEX／スピンを測る
- 金研ニュース／きんけん一般公開2009(2009.10.10-10.11)報告、
KINKEN-WAKATE2009報告、
JCC-IMR ワークショップ
“International IMR Workshop on Group IV Spintronics”報告、
“新素材開発と工程制御・品質管理に向けた分析・解析技術”報告

上／強磁場中性子回折用マグネットインサート
写真提供：野尻研究室



所長
新家 光雄

「変」は、「新」なり！

米国での政権交代がなされオバマ大統領が誕生してから既に1年以上が経ちますが、いまだにセンセーショナルな出来事として鮮明に思い出されます。彼は世界的金融危機や中東の世情不安定等最近にない不安な情勢の中で、変革（チェンジ）を訴え、“Yes, we can.”を高らかに唱え米国民だけでなく、我が國の人々へも共感を与えました。彼は、伝統を守ることで試練のときにも前進し続けた米国が、現在直面している数多くの深刻で短期間では解決できない試練・問題に対して、伝統では太刀打ちできないという「現実」の存在を、勇気を持って認めていますが、この「現実」を米国はいつか克服すると、確信しています。その変革には、多くの壁が待ち構えているようですが、あきらかにこれまでの米国の手法とは違った動きが要所、要所に見受けられます。急激な変化は、社会の混乱をもたらすでしょうから、明らかであるが徐々に変化する方が望ましいでしょう。しかし、時には必要となるでしょう。

ほぼ時を同じくして、リーマンブラザーズ社が破綻し、このリーマンショックによる世界同時不況は経済における急激な変革をもたらし、世界的な経済の混乱はこれまでの人や製品の流れを大きく変えようとしています。また、中国を始めとするアジア諸国の急激な経済発展も

このことを加速し、経済大国の急激な衰退をもたらそうとしており、さらには地球環境にも大きな変化をもたらそうとしています。

わが国でも長期政権を保ってきた自由民主党が与党の席を民主党にゆずり、天下り抑制に端を発し、諸事業の見直しのための行政刷新会議における仕分け作業を決行したのは、政権が変わっても大きな変化は生じないと看取ってきた国民に衝撃を与えたに違いありません。

特に、我々が深く関与する科学技術分野における事業仕分け作業では、次世代スーパーコンピュータープロジェクトやSPring-8の事業に関し、仕分け人が「なぜ世界一になる必要があるのでしょうか、世界第2位ではいけないのでしょうか」と言い放ち、見送り、限りない縮減を言い渡しました。この発言に我々科学者は驚愕しました。わが国が今まで経済大国であり得たことや、今後世界でそのような地位を保つには、「ものづくり」が基であることは否定しがたいことであります。その「ものづくり」は先進的、かつ高度な「ものづくり」でなければならず、それを確固とするためには科学技術を疎かにすることはできないことは、皆さんご承知の通りで言うまでもないことだと思います。

21世紀においても我が国が科学技術立国であり続けるためには、環境、資源、生命等を考慮し

た、これまでにない革新的科学技術の創成によるパラダイムシフトが望まれます。金研での材料科学技術研究は、「ものづくり」の根底であり、このパラダイムシフトが強く望れます。材料科学研究分野と材料構造化研究分野とが両輪となり、連携・融合して研究・開発を展開することで、革新的新材料機能と性能および革新的加工技術の誕生、すなわち、パラダイムシフトの誕生が期待できます。また、基盤材料科学研究分野をさらに充実させ、革新的機能材料および革新的プロセスを創成し、さらにはそれらを収斂させたコンバージング・プラットホームを形成し、新規コンバージング・プロセス・テクノロジーを生み出すことが期待できます。これらのこと達成する上で、我が国の研究者、技術者の能力は、十分に保たれているはずですが、大胆、かつ迅速に行動し、革新的材料科学の創成の場と、その成長のための基盤を構築しなければなりません。

金研には、これらのことことが可能な世界的Leading Instituteで有り続ける使命があります。

金研での現状では、優秀な人材確保と人材育成を強力、かつ迅速に進め、基盤材料科学研究分野をより充実することを早期に達成するとともに、現陣容で新規コンバージング・プロセス・テクノロジーを生み出すことを推進しなければ

なりません。本多光太郎先生以来の金研精神である「広い視野から物質を探りつつ、常に実学に帰する姿勢」を持ってすれば、金研では、これが十分可能であるはずです。

さて、2008年の世相を最も反映した「今年の漢字」は「変」であり、まさに変革を表した漢字でしたが、2009年は「新」が選ばれています。既に記述致しましたが、我が国や世界では、多くの変化、言い換えて新しいことが生じています。我らが金研でも新執行部が発足して、金研の新体制が始動しています。色々な新しいことの芽が吹きでて来ており、2010年はこれらの芽を良い方向へ実らせて行く年になりそうです。



図1 中性子用の持ち運べるパルス磁石。実験の成功を記念してILLの展示コーナーで公開されている



図2 中性子実験用のシステム。左の細長いケースにクライオスタット容器が詰めて持ち運ばれる。受託手荷物サイズに作られ、移動が容易なように設計されている。

持ち運べる超強磁場と中性子回折

磁気物理学研究部門 野尻 浩之

その昔、大海原や砂漠を旅する探検家は、天体と羅針盤を頼りに旅をしていた。現代では、磁石は鉄道や電動自動車の部品として、人間の移動に欠かせない。そのため、より強い磁石や新しい磁性材料などの研究が進められている。これらの研究のためには、強い磁場を作り、その応答を見ることが大変有用である。なぜなら、複雑にからみあう物質の諸性質は、外部場への応答を見ることで切り分けられるためである。

強磁場と言えば、本所の強磁場施設のような専用の大規模施設を思い浮かべるが、もし持ち運べる超強磁場があれば、これまで思いもよらなかった応用が可能になる。その一つが中性子や放射光と言った最先端の施設で作られる高品質のビームを用いた実験である。なかでも中性子回折は、磁性体の構造（磁気モーメントの並び方）を直接見られる有用な手段なので、強磁場と組み合わせた実験は長年強く望まれてきた。しかし、購入できる超電導磁石であっても、既存の施設に導入するのは、費用、スペース、他の実験への影響など、なかなか一筋縄ではいかない。なにより、計画から実現まで時間がかかり、今知りたいという研究の必要に答えるのは困難である。

それに対して我々が出した答えが、ポータブルパルス磁石である。幸い、最先端の量子ビームというのは実験室系の粒子源に比べて遙かに強度が強い。ならば、手のひらに載るぐらいの小型磁石と、実験ラックぐらいの小型電源があれば、既に完成された装置を改造することなく、30 テスラといった従来の常識を越える磁場での実験が可能になるであろう。そこで、写真のような手のひらにのるコイルと、これを入れるクライオスタット容器、電源をセットにして、世界の中性子施設に乗り込んで実験をしようという計画をたてた。幸い、本所の国際共同研究センターの支援を受けて、世界最強の中性子原子炉であるラウエランジパン研究所（ILL）やアメリカや Oakridge の SNS パルス中性子源で実験を展開している。ILL の実験では、これまでの2回の実験結果が連続して Physical Review Letter 誌に掲載されることになり、世界的にも認知されてきた。成功の理由は、強磁場実験をやってみて初めてわかる事実が得られることを、実例で明確に示したことである。それに加えて、この実験では、コンセプトとシステム全体を輸出したことが特徴で、これまでとは違うあり方である。そのようなわけで、今日も、我々の持ち運べる強磁場は世界のどこかで新しい結果を生み出し、研究室のだれかがそのために連絡を取り、飛び回っているわけである。

〔参考文献〕

- [1] S. Yoshii et al. Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 077203.
- [2] Y. H. Matsuda et al. Phys. Rev. Lett. 103(2009) 046402.
- [3] M. Matsuda et al. Phys. Rev. Lett. 104(2010) 047201.

■野尻研究室URL <http://www.hfpm.imr.tohoku.ac.jp/>

退職のご挨拶



金研とともに40年

前川 穎通

今から40年余り前の1969年4月に大阪大学大学院に進学しました。しかし、当時は大学紛争の嵐が吹き荒れ、研究も講義も休止状態でした。

その時に、仙台の東北大金研に行ってみないか、と声をかけていただき、生まれてはじめて、仙台の地を踏みました。当時は東北大でも大学紛争の状況は同じでしたが、金研だけはまったく別世界で、皆さん外部の騒音はまったく気にせずに研究を進めておられました。守衛のおじさんの、「ヘルメットの学生には金研の敷居はまたがせない、わしが金研の研究を守る」という気概には感激しました。

数ヶ月間金研に滞在し、大阪大学に戻ってみると、研究室のある建物はバリケードで封鎖されており、とても研究どころではないと感じて、再び仙台に戻りました。

当時の金研では理論の学生が珍しかったこともあり、夕食後はいろんな研究室の人たちと、実験装置の間に椅子を並べて夜遅くまで、量子力学、統計力学、固体電子論などの輪講をしました。また、同時に実験の手ほどきも受けました。大学紛争のために、大学、大学院では十分な講義を受けることができなかった私にとって、このような経験はその後の私の血となり肉となりました。

修士課程修了時の1971年には、大学紛争も沈静化しており、大阪に帰るか仙台に残るかを考えていた時に、幸いにも金研助手の職をいただくことになり、仙台に落ち着く決心をしました。

1988年に、名古屋大学工学部応用物理学科の教授として、仙台の地を離れることになりました。名古屋は私にとって全くの新天地でしたが、金研OBの方々が周りにたくさんお

られることを知り、大変心強く思いました。また、金研で経験を積んだ秘書の人に私の秘書を勤めていただいたこともあり、「金研の研究室をそのまま名古屋に持ってきた」とよく言われました。

1997年に再び金研に戻ることになり、名古屋大学の7名の研究室のメンバー（スタッフと学生）が私と一緒に新しい研究室の立ち上げを行ってくれました。彼らはすぐに金研の水に慣れて、研究室を軌道に乗せてくれたことに、大変感謝しています。現在、彼らの多くは物性理論研究者として、国内外で大活躍をしています。

名古屋大学での9年間は教師にウエイトを置いた教授として、また、金研での13年間は研究者にウエイトを置いた教授として研究を続けてきました。そして、2010年3月に定年を迎えます。2010年4月からは新しい気持ちで、研究者として再出発します。そして、10年後に、このIMRニュースに「金研とともに50年」という記事を書かせていただけるようにがんばりたいと思います。

退職のご挨拶



退職のご挨拶

中嶋 一雄

富士通研究所から11年前に東北大学金属材料研究所に転職し、企業の研究所との違いを大きく感じました。それは研究の課題設定が自由にできること、自分の力で国との競争的資金を自由に獲得し大きく研究を拡げていけること、国際会議の発表など海外出張が自分の意志で自由にできることです。これは大学にいる先生方にとっては当たり前と思われることですが、外から来た研究者にとっては夢のような環境でした。このような環境で研究を進めてきて8年が経過した頃、伝統ある金属材料研究所の所長に就任させて頂きました。無我夢中で本所の運営に努めてきましたが、所長を退任して教授に戻ったいま、もう一つ大きなことに気付かされました。それは、教授とは何と自由な時間が多いくことかという点です。所長時代の業務が突然なくなつて初めて、本所の教授の研究環境がいかに恵まれているかを痛感しました。正規の研究部門を任せられている教授は、研究室の全教員の人権費、あらゆる経費など、一切合切で恐らく毎年1億円近くの国の予算を使っている計算になるのではないかと思います。しかも大変恵まれた環境が与えられています。このことから、本所の教授には大変大きな国や国民からの期待がかかっていると思っております。

私が企業から大学に移った最大の理由は、これから世界はエネルギー問題が深刻になると真剣に思っていましたが、企業にいてはこの分野の研究に携れなく、いろいろの発表を

みるたびに、なんとしても自分の力でこの分野に貢献し社会に役立てたいと考えたからです。そして本所に移り、エネルギー材料の中でも、私の専門分野である結晶成長学を最も役立てることができ、大きく貢献できる分野として、太陽電池用のシリコン多結晶の研究に的を絞って研究を進めてきました。これは、太陽光エネルギーの利用が人類の究極のエネルギー源になり、地球規模で太陽電池を展開するためには、安全で資源の豊富なシリコンを主体にして展開することが最も理にかなった道だと考えたからです。昨今の温暖化やCO₂削減問題などを見ますと、この選択は正しかったと思っています。

このような研究を行える場として、多くの方のご尽力で、結晶成長物理学研究分野の教授に就かせて頂きましたことを心から感謝いたします。最後に、本所の皆様の研究がさらに大きく進展しますことを祈念いたしております。



私と原子力

鳴井 實

昭和32年夏、私11歳、路上での紙芝居見学中に東海村、原研のJRR-3原子炉臨界の号外が宣伝カーにより報道されたのを聞いて日本の原子力の幕開

けを子供ながらに感じ、興味を持ち始めました。その後茨城という土地がら、原子力研究施設が次々と建設、稼働して私の身も心も原子力の虜になっておりました。原研に入所し材料試験炉(JMTR)の実用運転に向け奔走している最中、この原子炉を利用した施設が、東北大學、金研により運営がされると耳にした私は、世界の金研、大学での原子力研究の魔力に取り付かれ晴れて、昭和43年技官として入所いたしました。一年後には本格的な共同利用が開始され日本全国より著名な先生方が、大洗に集散され日本の原子力研究、技術開発も原子力先進国に追い着け、追い越せの意気の上がる中、我々施設員一同も活きる充実した日々を過ごしておりました。平成の年代に入ります

と照射研究の多様化が始まり本施設も高速炉「常陽」、海外炉の利用開始と国際的な研究施設となり名称を国際センターと変更し、研究者の要望を受け入れながら、変貌を繰り返してして現在に至りました。

私なりに振り返りますと、原子力研究の進歩は約50年という非常に短い期間で、安全性を最重要視し、そして成果を求める複雑な研究システムで緊張の連続でもありました。そのような環境の中、研究者への支援に対応すべく研究拠点の一員として入所以来40年間研究者のために安全で資質の高い研究支援が出来ました事は、何よりの喜びでありますと同時に、當時私なりに希望を持ち続け、それを十分叶えてくれましたのも全て、金研大洗と金研仙台の皆様の協力の賜と、深く感謝申し上げます。

最後に時代の変遷とともに研究内容も順応する時代となりましたが、世界の金研としてさらなる発展と皆様の御多幸を祈念いたしまして、退職の挨拶といたします。



金研での研究を振り返って

佐藤 伊佐務

私が金研に来たのは昭和43年9月、工学部原子核工学科の学生(4年生)として放射線金属化学部門(鈴木進教授)に配属されたときです。鈴木研として最初の学生でした。鈴木先生は金属分析の後藤研究室の出身であったため、雑誌会や季節の行事は後藤及び鈴木研究室に加え、共通分析室及び同位体分離室と合同で行っていました。また、当時大洗のJMTR利用施設(現在の大洗センター)が建設中で、完成直前に仙台から車で大洗に同行させてもらいました。大洗へ行くには国道6号線経由で一日仕事でしたが、その後徐々に高速道路が整備され便利になり大変ありがたいと思っています。

金研に来て最も驚いたのはとてもスポーツが盛んであったことです。来て間もなくバレーコートが構内中央に移され、敷地を囲む様に配置されていた建物から良く見えていたせいでしょうか、共融会主催のバレーボール大会は大盛り上がっていました。その他、

駅伝大会、運動会や各種スポーツ大会、及び大会後の反省会(?)等もあり、研究室間や事務及び技官の方々との交流が盛んで、金研としての一体感があったと思います。

研究課題としてアクチノイド元素の水溶液化学、JMTRで重照射したウラン、アメリシウムからのアクチノイド元素の分離等を行ってきました。1987～1988年フロリダ州立大学のChoppin先生のもとに文部省在外研究員として派遣されましたが、そのときにお会いした静岡大学の菅沼英夫先生をはじめ、その他多くの方々とアクチノイド化学や物性についての共同研究を行うことができ、大変幸せな研究生活を送れたと感謝しています。しかしながら日本におけるアクチノイド研究については、それができる施設が減少していることもあり研究の遂行が難しくなってきているのが現状です。金研のアルファ放射体実験室及び大洗センターは、日本における数少ないアクチノイド研究ができる施設として今後も維持されていくことを期待しています。

退職のご挨拶



化合物そして結晶との対話の日々

宍戸 統悦

私は稀有金属学、材料照射学、結晶材料化学の各部門に在籍した後、クリスタルサイエンスコアの設立に加わり、コアが新設されると同時にその職員となりました。その後、コアが新素材設計開発施設に編入され、私もそちらへ所属するという形になりました。同施設は後に改称されて金属ガラス総合研究センターとなり、現在に至ります。

この間、私はほとんどの時間を良質單結晶の育成に費やしてきました。部門時代には、最初に動力炉核燃料開発事業団と共同で核燃料 UO_2 、同候補 UC を手がけ、その後、光材料の $Y_3Al_5O_{12}$ (YAG)、 CaF_2 、耐熱材料 SiC (含む連続繊維)、磁性超伝導体 RRh_4B_4 (R = 希土類元素)、超硬材料用三元系ボライド、応用基幹酸化物 $RAIO_3$ 、酸化物超伝導体、5族元素基調の新しい三元系超伝導化合物の探索へと研究を進めました。コア、施設(センター)に所属してからは、共同利用研究の受け入れ教員として果たすべき研究の比重が大きくなりました。国公私立大、高専、国公研および所内の先生方の要請に応え、結晶づくりに明け暮れ、手がける化合物の種類や数も飛躍的に増加しました。

化合物はきちんとした融点をもつもの、分解溶融型のもの、加熱時に蒸発しやすいもの、昇華性のもの、非化学量論組成幅の広いもの、相転移するものと様々です。化合物の個性(属性)を良く知り、化合物と対話し、単結晶化の方策を練り、育成実験にとりかかる日々でした。結晶“育成”はその言葉が物語りますように、正しい観察眼、忍耐力、愛情が求められる仕事です。子供を育てる過程で親もまた成長することに似て、結晶育成を通じて私自身も成長し、研究者にとって必要とされる堅固な信念や研究に取り組む真摯な姿勢が培われていったと感じております。真物性の把握や材料の最高性能の導出に単結晶は不可欠です。基礎と応用の両面の根幹に関わる結晶づくりの研究に携わってこれたことは、私にとって大きな喜びであり、誇りです。

共同利用研究の推進を中心にご指導いただいた所内外の先生方、共に汗して結晶づくりの研究に励んだ技術職員の方々およびテクニカルセンターの諸兄、いつも暖かくご支援いただいた研究協力係を始めとする事務部の方々、そして私に難問を投げかけ挑戦する心を奮い立たせてくれた結晶たち、感謝の念で一杯です。最後に、本所の更なる発展と職員の皆様の一層のご活躍を願ってご挨拶とさせていただきます。



振り返れば

石川 由実

1969年(昭和44年)6月に入所以来、旧強磁場室と強磁場超伝導材料研究センターにおいて定常強磁場発生装置の制御及び周辺機器等を含めた維持管理業務に携わってきました。旧強磁場室は私が入所時には建設から約10年経っており、設備の老朽化が始まっていて装置の故障も多く、その対処に追われました。また、液体Heの液面計と液面センサーやデジタルパネルメータに入力切り替え装置を付けた電圧計等の製作及び水冷マグネットに使用するピッター板の打ち抜きなど、専門の電気以外にも多様な技術を習得できる機会を得ました。1981年(昭和56年)から超伝導材料開発施設(現強磁場超伝導材料研究センター)に異動になり、当初は電源や周辺機器の試験・調整のため、日付を跨いで勤務することもありました。ハイブリッドマグネットによる31.1Tの世界最

高磁場(当時)の発生時にその磁場を測定したことは貴重な体験でした。ピッター型水冷マグネットが設置された旧強磁場室とハイブリッドマグネットが設置された強磁場超伝導材料研究センターは共に我が国初の施設であり、そこに勤務できたを誇りに思います。最後になりますが金研の皆様方には大変お世話になりました。この場を借りてお礼を申し上げると共に金研の益々の発展を祈っております。



長い間お世話になりました

大久保 昭

私は、昭和44年(1969年)1月10日に冶金化学研究室のお世話になってから41年が経ちました。この配属された本間正雄先生の研究室では、センドサイトプロセス法により鉄鉱の溶解実験を行いました。これは、三相アーク溶解炉を使い大気中で鉄鉱を溶かしフランクス粉末により精錬をして強靭な鉄鉱を製造する方法でした。出てきた溶融液体は、1500°C以上の高温ですが、透き通るような綺麗な白橙色をして、流動性が良かった印象を覚えています。ただ、フランクスの飛散により鼻の中が真っ黒になった記憶が残っています。その後、平井研究室に移動をしてCVD法により非酸化物系セラミックスの合成を行いました。水素、アンモニアガス、メタンガスとハロゲン化合物等との反応による試料の作製でした。手作りのガラス配管装置でしたが事故を一度も起こさ

なかつたことが私の勲章になっています。また、17年前より放電プラズマ焼結装置を用いた粉末の固化成形の実験に従事しました。直流パルスの大電流を流すユニークな装置ですが、大抵の粉末原料を固めることができました。

この退職までを振り返ると液相法、気相法、固相法の物質の三形態を用いた方法により試料づくりを行いましたが、この研究支援を通じて先生方、職員の皆様、企業からの研究者、学生さん等に接する機会に恵まれ、多大のご指導ご援助を頂きました。心からの感謝を申し上げます。長い間、ありがとうございました。



忘れぬ経験

根本 啓次

昭和50年から東海村の原研で中性子実験装置の保守管理業務に携わって早いもので35年の月日が経ってしまいました。

当時、東北大学として原子炉(2号炉、3号炉)に実験装置が3台設置されていて、JRR-2(東北大学理学部)に1台、JRR-3(金研1台、金研、大阪大学、原研と3研共有装置1台)に2台ありました。その後、昭和58年にJRR-2原子炉に概算要求で金研独自の中性子回折装置が予算化して設置の運びとなり、この時期から装置完成まで忙しい日々を送りましたが、装置の建設から完成まで携われたことは大変良い経験と思い出になりました。

また、JRR-3(国産1号炉)の原子炉が、この時期に改造のため運転を停止し解体作業が始まりました。原子炉本体をはじめ実験装置、附帯設備などの解体搬出などが行われ、原子炉内から装置関係全てが撤去搬出となり原子炉本体のみが残りました。この原子炉の解体、原子炉の撤去、新しい原子炉設置のため一貫した作業工法に携われたことも、貴重な経験だったと

思っています。誰もができない経験ができ、このことは私の記憶から消えることはなく、この様な状況や場所を与えていただいたことは幸せでした。

平成8年には、JRR-2(昭和35年臨界から36年間運転)が終結になり、JRR-3(臨界から21年間運転)に於いては、昭和58年に改造のため終了となり改造炉の工事が昭和60年から始まり、平成2年に改造炉が臨界となりました。この間、原子炉内に東北大学理学部の中性子分光器1台、実験利用棟(ビーム・ホール)には金研の単結晶中性子回折装置1台、粉末中性子回折装置1台の計3台が設置され、JRR-3に於いては、平成2年から現在までの運転経緯をたどっています。

この35年間、原子炉業務が遂行できたことは周囲の皆様のご配慮があつてこそ…と思っています。山口泰男先生、大橋正義先生、諸先生方には多大なご指導をいただきましたこと深く感謝申し上げます。

35年間楽しく仕事をさせていただいたこと、金属材料研究所にお礼を申し上げますとともに、皆様の益々のご活躍とご健康をお祈りいたします。

ありがとうございました。

金研 先達との 出逢い 物語

きんけんものがたり

第二部

SiC 繊維

金研点検評価情報 DB 担当（前広報担当）

石本賢一

「SiC 繊維」は、矢島聖使博士（写真1.）が世界に先駆けて発明したセラミック材料である。¹⁻³⁾ これは複合材料の素材として極めて重要である。複合材料とは、2つ以上の異なる素材を一体的に組み合わせた材料で、夫々の素材の長所を持ち、単一材料より優れた性能を示す。複合材料の例として、FRP（繊維強化型プラスチック）が挙げられる。

1970年代以降、宇宙ロケット、航空機、原子炉などの分野では、研究を推進するための優秀な材料が待望されていた。しかし、金属には温度的制約から800°C以上で長時間作動する材料はなかった。矢島は種々の金属と複合させてFRM（繊維強化型金属）を作り出すことの出来る非金属繊維の開発を研究していた。1975年、彼は、有機金属化学会が専門の林丈三郎博士、大森守博士の協力の下、有機ケイ素ポリマーのポリカルボシランを原料として、これを溶融紡糸して繊維状にし、空気中加熱により不融化し、さらに不活性雰囲気中で焼結して耐熱性の優れた高強度、高弾性率のSiC繊維の製造に成功した。この方法は矢島法（Yajima's Method）と呼ばれ、セラミック材料合成法のひとつである。

彼等の公開特許「昭51-130325」が以下に示すように、

「... 繊維強化型金属、プラスチックおよびゴムの繊維材料、電気発熱繊維、

防火織布、耐酸隔膜、原子炉材料、航空機構造材、橋梁、構築物材料、核融合炉材料、ロケット材料、...」

SiC繊維は様々な社会的要請に応え、過酷な条件下で使用出来る優れた材料である。

SiC繊維は、上記の特許などを基にして工業化された。日本カーボン株式会社からは、まずニカラロンが販売され、続いて、耐熱性を向上させたハイニカラロンやハイニカラントタイプSが製造販売されている。⁴⁾ また、宇部興産株式会社においても、Ti含有のチラノ繊維が販売されている。⁵⁾（写真2）

現在、複合材料として(SiC/SiC)を用いた航空宇宙エンジン用構造材や核融合構造材料の研究開発が行われている。今日でもSiC繊維は複合材料の研究に欠かせないものである。^{6,7)}

（記事執筆あたり、大阪府立大学名誉教授岡村清人先生に多くのご指導を頂きました。この場を借りまして御礼申し上げます。）



写真1
有機ケイ素ポリマーを溶融紡糸しておられる矢島先生



写真2
SiC繊維（左）ハイニカラントタイプS（日本カーボン（株）寄贈）
(右)チラノ繊維（宇部興産（株）寄贈）
(金属材料研究所蔵)

[参考文献]

- 1) 矢島聖使：化学と工業 28巻 10号 (1975) 87.
- 2) 矢島聖使：エレクトロニク・セラミクス 春号 (1976) 16.
- 3) 矢島聖使：工業材料 27巻 4号 (1979) 102; 5号 99; 6号 100; 7号 98; 8号 102; 9号 110.
- 4) 市川宏、武田道夫、瀬口忠男、岡村清人：まてりあ 39巻 2号(2000) 190
- 5) 宇部興産株式会社カタログ：
<http://upilex.jp/ceramic.html>
- 6) セラミックスアーカイブス：セラミックス 42巻 12号(2007) 967.
- 7) 谷川博康、室賀健夫、檜木達也：
まてりあ、47巻 9号(2008) 464.

金属ガラス総合研究センターでは現在、修士学生4人、博士課程11人、研究生3人の計18人が在籍しており、日本人と外国人の比率は2:8となっております。東北大附属研究施設としては在籍する学生数は多い方であると思います。これは金属材料研究所が金属ガラスやナノ結晶材料等の非平衡物質研究の研究拠点として世界中で高く評価されている結果であると受け止めております。本年の金研ニュースでも報告がありましたが、増本健先生と藤森啓安先生が平成21年度第

9回山崎貞一賞に選ばれました。両先生によつて40年ほど前に開発された鉄基のアモルファス合金は、現在では1兆円規模の産業に発展しております。このような特筆すべき研究の産業貢献は世界中の材料研究を志す学生を大いに勇気づけ、金属材料研究所を訪れる機会を増やすことになると思います。今後とも、金属ガラス総合研究センターの活動・運営に、ご理解とご協力を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。



Research Index

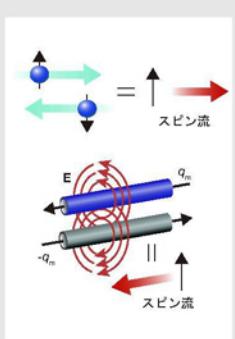
スピニを測る

物質中の電子スピニの流れ「スピニ流」は次世代電子デバイスの動作原理において重要な鍵を握ると考えられています。スピニ流に基づく電子デバイスを構築するためには、スピニ流を検出することが不可欠となります。

電流の検出には、電流の周りに磁場が生じるアンペールの法則が利用されています。電気と磁気の対称性から、スピニ流の周りには電場が生じることが期待されます。この現象は我々によって観測され(逆スピニホール効果と呼んでいます)、スピニ流の電気的な検出を可能とする汎用的な手法となっています。また最近になり、スピニ流を利用する

ことで磁性体中の磁化が感じる摩擦の強さを外から制御できるということがわかりました。この現象を逆に利用すれば、スピニ流による摩擦の変化量を調べることで、どれだけの量のスピニ流が注入されたかを定量的に知ることができます。つまり、流れているスピニの数を測ることができるようになりました。

(齊藤英治)

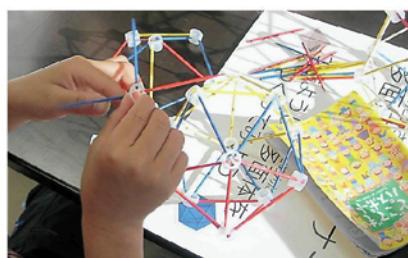


KIN KEN NEWS 金研ニュース

一般公開のあれこれ

《初の試み》●結晶コーナー

前川研・宇田研・杉山研の展示を「結晶コーナー」として皆さんに紹介しました。折り紙や組み立てで結晶模型を作製。子供たちに大人気でした。もちろん本物の結晶にも触る事ができました。



きんけん一般公開2009(2009.10.10-10.11)報告

きんけん一般公開2009が2009年10月10日(土)、11日(日)の2日間にわたって開催されました。台風の影響で前日まで心配な空模様でしたが、当日は良い天気に恵まれ2,800名の来場者を数える事ができました。



《前回に引き続き》●缶バッジコーナー

宝の地図に従ってお宝ハンコを見つけ、台紙に押して受付に出すと、その場で撮った写真が缶バッジになる企画。今回も大好評でした。



●スタッフTシャツ

本多光太郎先生の直筆「鋼の心」。これは東北大史料館に所蔵されている書画集に収められているものです。



●サイエンス★スクエア

金研の研究をゆっくりご覧いただこうと中庭駐車場に設けたコーナー。

KINKEN-WAKATE2009報告

赤堀 俊和

2009年12月3日(木)～4日(金)にかけて秋保温泉ホテル岩沼屋において第6回金研若手の学校が開催され、東北大学グローバルCOE関係者を中心とした63名に参加頂きました。うち女性7名、外国籍参加者32名、大学院生50名で、様々な研究背景をもつ参加者の大変活発な議論の場となりました。今回は講師として森永正彦先生(名古屋大学)、Robert Vargas先生(National Polytechnic Institute:ICC-IMR客員教授)、そして本所より新家光雄所長、千葉晶彦先生をお招きし、本学校の副題“Bio- and Nano-materials for Next Generation(次世代のバイオ・ナノ材料)”に沿って、それぞれご専門での材料科学の最先端を解説頂きました。



した。会期中は分野を越えた活発な議論が行われ、特に両日に亘り行われたポスターセッションでは、講師および本学校運営委員が全てのポスターの説明を聞くことが困難なほど、活気に満ち溢れた討議が行われ、その中で10名の参加者が優秀ポスター賞を受賞しました。本学校では、講義およびポスターセッションでの説明ならびに議論はすべて英語で行われ、母国語が他言語の外国人および日本人参加者にとっては大変貴重な経験になったのではないかと思われます。講師の方々からも、これから材料科学の未来を担う若手研究者の大変元気で研究熱心な姿を見て、国籍を超えた本学校は大変良い機会であり、可能な限り続けて頂きたいとのお言葉を頂きました。最後に、第6回金研若手の学校開催にあたり、多大なご尽力を頂きました本学校運営委員長でグローバルCOEリーダーの後藤 孝先生、本学校運営委員の加藤秀実先生、松本洋明先生、李云平先生、上記講師の先生方と参加者の皆様にこの場をお借りしまして御礼を申し上げます。

ICC-IMR ワークショップ

“International IMR Workshop on Group IV Spintronics”報告

岩佐 義宏

2009年10月5日(月)～6日(火)の日程で、ICC-IMR ワークショップが開催されました。このワークショップは次世代のエレクトロニクスとして注目されているスピントロニクスの中でも、新しい試みである炭素やシリコンに代表される Group IV 材料を用いたスピントロニクスを対象としたワークショップです。特に、国内講演者には通常の IMR ワークショップとしての支援を、海外からの講演者については金研

ICC (International Collaboration Center) からの支援を得て、国際性の高い活発な会議を開くことができました(総参加者数50名以上、外国人参加者10名)。今後の新しい展開を期待させる非常に活発な議論が行われ、所内からも前川教授、高梨教授、齊藤教授を始め多くの方々に御参加いただき、本分野の注目度の高さが改めて再認識されました。最後に、会議の企画、運営に御協力いただいた皆様に、この場をお借りして厚く御礼申し上げます。



“新素材開発と工程制御・品質管理に向けた分析・解析技術”報告

我妻 和明

2009年12月21日(月)～22日(火)に金研ワークショップを金研講堂で開催致しました。このワークショップは素材開発・製造技術の高度化に対応する新たな分析・解析を主題とした最新の研究について、意見の交換と情報発信を目的としたものです。講演は26件からなり、資源探索から工程管理に至るオンライン・オンサイト分析(プラズマ分光・レーザ発光分析)に関する研究、化学分析、さらには素材特性の発現メカニズムの理解のための電子線、X線等を利用した先端的な表面分析・構造解

析に関する研究報告がなされました。参加者(120名)は大学および研究機関以外に素材開発に関わる企業からも多数の参加をいただき、広範な分析分野の研究者が集うことで従来とは異なる視点から質疑応答がなされました。今後、この討論を活かし、それぞれの研究分野の新展開が図られることを期待しております。最後に、本ワークショップに共催、協賛いただきました日本鉄鋼協会評価・分析・解析部会、日本鉄鋼協会東北支部、日本分光学会東北支部、日本分析化学会東北支部にこの場を借りて御礼申し上げます。



編 | 集 | 後 | 記

今年度で退職される方々よりご寄稿いただきました。皆様がご尽力された四十余年の長い年月を考えると、一社会人として頭が下がる思いです。本当にありがとうございました。退職されましてもご健勝で、なお一層ご活躍されますことをお祈り致しております。

さて、「金研一般公開2009」が10月に開催されました。新型インフルエンザの流行で教育施設の閉鎖や休校が相次ぐ中、滞りなく無事に行なわれたことにホッと致しました。各ブー

スにおいては、至る所で目を輝かせた子ども達の姿が見られ、多くの方に楽しんで頂けたことを実感でき嬉しく思います。

私事ですが、広報に就きましてもうすぐ一年が過ぎようとしております。当初は戸惑うことも多々ありましたが、色々な人に助けを借りながら毎日一所懸命取り組んでおります。これからもたくさんの方に“金研”を発信できるよう努めて参りますので、ご協力そしてご指導の程よろしくお願い致します。
(宍戸 千可)



東北大学金属材料研究所

発行日：2010 vol.61 平成22年2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

pro-adm@imr.tohoku.ac.jp

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