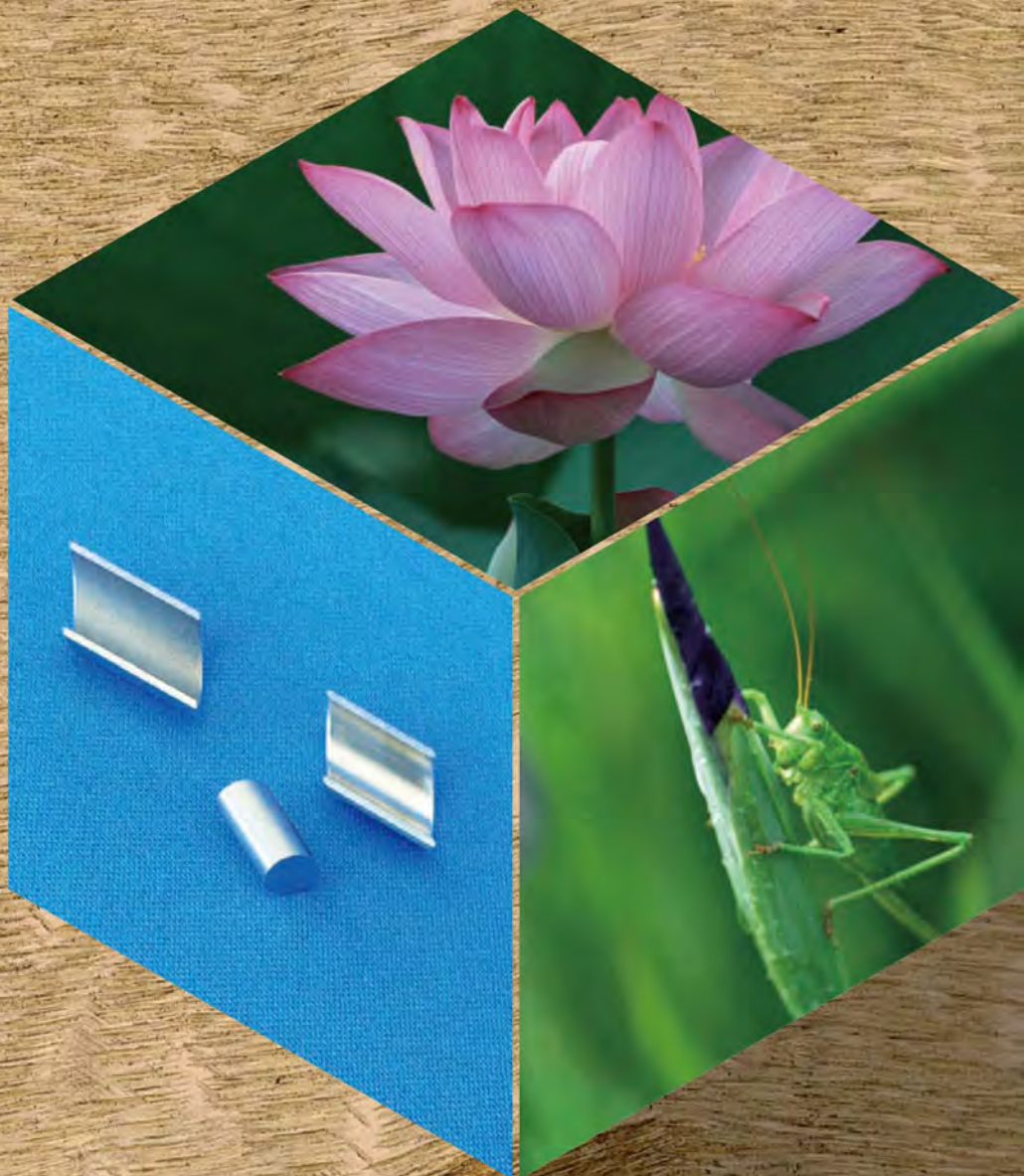




CONTENTS 目次

- トップメッセージ／所長 新家光雄
- 研究室紹介／齋藤研究室・永井研究室
- 研究最前線／ハフニウム水素化物を用いた原子炉用長寿命制御棒の開発
- 金研物語 特別編／本多光太郎の足跡をたどる－交流のあった人々
- 金研ニュース／The 4th Asian Consortium on Computational Materials Science
-Virtual Organization(1/12～14)報告
4th International Workshop on Spin Currents &
2nd International Workshop on Spincaloritronics 報告
金研ワークショップ「中性子を用いた新しいマテリアルサイエンスの検討」
-J-PARC時代のマテリアルサイエンス・報告
- RESEARCH INDEX／レーザーで材料をつくる



所長
新家 光雄

新しい目標達成に向けてスタートです!

さて平成22年度の始まりです。新入生、新人教職員、新規組織陣容を迎え、新年度に向けての新体制が生まれ、皆様には新たな心構えでおられることと思います。6年間の取り組みとなります第2期中期目標・中期計画が始まる年度であり、第4次科学技術基本計画の策定も大詰めの年度でもあり、さらには金研100周年記念事業に向けて始動する年度でもあります。いずれにせよ新たな試みに向けての節目の年度であり、これからが正念場です。

金研での新しい出来事として、先ずはバーチャルではありますがセンターの設置があります。新年度になってから2つのセンター、すなわち、低炭素社会基盤材料融合研究センターおよび中性子物質材料研究センターが設置されました。

低炭素社会基盤材料融合研究センターは、低炭素社会実現に向けて、省エネルギー・新エネルギー両面での材料研究に関する情報共有と所内公募による融合研究の促進を目指すとともに、金研における低炭素社会基盤材料に関連する研究開発シーズを育成・発展させることを目的としています。ここでは、金研の戦略的重点研究分野である「社会基盤材料」、「エ

ネルギー材料」および「エレクトロニクス材料」に重きを置き、「社会基盤材料」では軽量・高強度・高耐熱性・高耐食材料等、「エネルギー材料」では水素・燃料電池・太陽電池関連材料、超伝導・原子力関連材料等、「エレクトロニクス材料」では高効率エネルギー変換材料・デバイス等を中心とする革新的研究開発が期待されます。同センターでは、省エネルギー・新エネルギー材料研究や複数部門等による融合研究に対して所内公募による研究助成を行うことにより、低炭素社会基盤材料融合研究を加速することを推進します。これらの研究開発は、次世代自動車、省エネ情報機器、高効率水素生成、水素脆化抑制技術、高効率クリーンエネルギー発電所、高性能燃料電池、高効率送電等への実用化へと繋がることが大いに期待されます。

中性子物質材料研究センターは、物質材料研究における先端的中性子利用のための装置整備、情報発信および金研内の新しい中性子利用のシーズ発掘をおこなう中性子プラットフォームの形成を達成し、国内外関係諸機関との連携を通して、アジアを含む国際プロジェクト研究と若手育成のための人材プログラムを

企画・推進することを目的としています。このセンター設置の背景には、東海村にJ-PARC (Japan Proton Accelerator Complex: 大強度陽子加速器施設) といった大強度中性子源が開発設置されるなど、中性子を用いて多くの物質材料の研究開発を戦略的に行おうとする動きが国内だけでなく世界的に急速に高まって来ていることがあります。

中性子を用いた研究開発で対象とされる物質材料は、極めて多岐に渡り、金属材料だけでなく、タンパク質やDNAの解明なども対象となります。金属、セラミックス、高分子等すべての材料を横断的に理解し、それらの融合研究領域の構築への寄与も期待されます。

以上の2つの新規センターは、これまで金研内で個々の研究部門が行ってきた関連研究を強固に連携させることができ、戦略的な材料の研究開発を進めることを可能にすると言え、革新的材料の研究開発の促進に繋がると期待されます。また、このようなセンターの設置は、新規研究開発のプロジェクト化促進に繋がり、外部資金獲得の基盤となりえ、国内外の連携研究も促進され研究開発の国際的展開も進むと思われます。

さらには、新しく設置した産学官連携室では、金研と釜石市との間で、金属の研究開発・科学技術・地域振興分野において協力し、相互発展と地域産業振興に資するための連携を進め両者間での連携覚書の締結を達成しました。本連携覚書の締結は、釜石市と金研加工プロセス研究部門(千葉晶彦教授)とが連携し、2001年に人工関節等への応用を目指して生体用コバルト合金の研究開発を開始したことに端を発しています。その後、同研究開発は、文部科学省事業・都市エリア産学官連携促進事業(発展型)へと展開され、2010年には事業化が予定されています。事業化を目指して、既に30kg高周波誘導真空溶解炉、加熱炉、600tonプレス、スウェーjing装置等も設置され、コバルト合金素材の製造にも成功しています。

以上のように金研では、新しい試みが既に始まっており、今後これらをさらに発展・充実させ、確固たるものにするよう邁進しなければなりません。皆さまのご連携とご協力を切にお願い致します。

研究室紹介

ナノテクノロジーで量子の世界を切り開く —エレクトロニクスを超えた次世代テクノロジーを目指して—

量子表面界面科学研究部門
齊藤 英治

量子表面界面科学研究部門では、量子力学的現象・相対論的現象をナノスケールで設計することで従来の電子技術を超えた次の世代のテクノロジーの物理原理を創ることを目標に、ナノテクノロジーを駆使した量子物性、特にスピントロニクスの先端研究を行っています。我々は現在、電流のスピンの版である「スピン流」の物理体系の構築に取り組んでいます。スピン流を用いた新しい原理により、情報の超低損失での伝送や磁場を使わないスピンメモリの駆動が可能になり、これにより電磁気学やバンド理論を基礎にした従来のエレクトロニクスの概念を根底から拡張できると考えています。

1 量子相対論的効果を用いたスピン流の検出

スピン自由度に基づくスピントロニクスでは、物質中におけるスピンの流れ「スピン流」が主役となります。スピン流が誘起する物性の開拓には、スピン流の生成・検出が必要不可欠です。私たちは磁化ダイナミクスによるスピン流生成に着目し、物質中の量子相対論的効果「逆スピンホール効果」を利用することで、世界に先駆けてスピン流の電気的検出手法を確立しました。逆スピンホール効果はこの現象自体の物理的重要性から世界中で実験・理論両面から研究が進められているだけでなく、現在では以下に示すような、スピン流物理の開拓の基盤となっています。

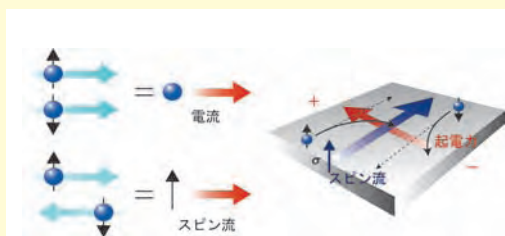


図1：電流・スピン流と逆スピンホール効果の模式図。

2 スピンゼーベック効果

電圧を生成する方法としては、電磁気的方法（電磁誘導）、熱的方法（ゼーベック効果）、光学的方法（光起電力）の3つが知られています。一方で非平衡スピン流の駆動力であるスピン圧の発生方法に関しては、熱的な方法だけが知られていませんでした。私たちは逆スピンホール効果を高感度なスピン圧検出技術として用いることで、強磁性体中における温度勾配からスピン圧が生成される現象「スピンゼーベック効果」を観測することに成功しました。この現象の発見により熱とスピンの交差物性を利用した熱スピントロニクスへの扉が開かれました。

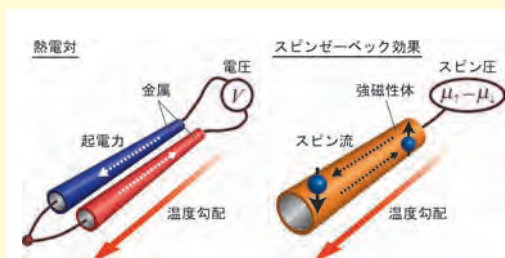


図2：熱電対とスピンゼーベック効果の比較。

3 磁性絶縁体中のスピン波スピン流による電気信号伝送

「電流に対しては絶縁体であるがスピン流に対しては伝導体である物質群」の存在を指摘し、金属／絶縁体界面における交換相互作用を見出しました。これを利用することで、金属から絶縁体へのスピン流注入、絶縁体から金属へのスピン流注入を実現しました。この現象を利用することで、磁気損失の極めて小さい磁性絶縁体においてスピン波スピン流を誘起し、ミリメートルスケールに及ぶスピン波スピン流による電気信号伝送を実証しました。絶縁体中のスピン波スピン流は伝導電子によるジュール熱を生じないため、これを用いた電気信号伝送手法を利用することで、低損失なスピントロニクスデバイス構築が可能となります。

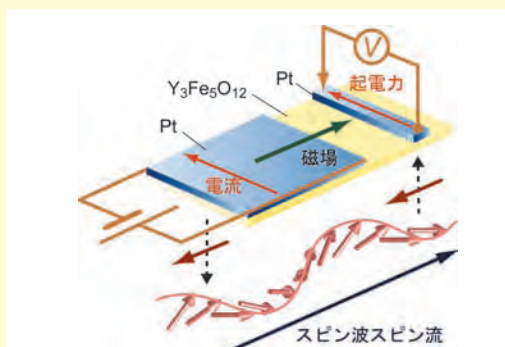


図3：絶縁体中のスピン波スピン流を用いた電気信号伝送。

■ 齊藤研究室URL <http://saitoh.imr.tohoku.ac.jp/>

放射線照射による材料損傷機構の 解明を目指して

材料照射工学研究部門
永井 康介

地球温暖化防止、CO₂排出削減が強く叫ばれる昨今、原子力の重要性は再び強く認識されるようになってきました。一方で、近年多くのトラブルや事故も発生し、原子炉の安全性に対する懸念が広がっているのも事実です。今後少なくとも20~30年は現行の軽水炉およびその改良型軽水炉に頼らなければならない現実をふまえると、原子炉材料の劣化をよく理解することは、従来に増して重要な課題です。

当研究室では、放射線照射による材料損傷の学理の探求を基礎に置きながら、実際の原子炉材料の劣化のメカニズムを解明し、将来の劣化の予測・制御を目指しています。特に、劣化の主因と考えられていながら、最新の電子顕微鏡でも観察が難しい、ナノ・サブナノスケールの欠陥や不純物クラスター等を、陽電子消滅法や3次元アトムプローブ法というユニークな手法を用いて検出・解析しています。これらの計測技術や知見は、原子力材料に留まらず、半導体デバイス開発等の他分野にも、大きく貢献しつつあります。

研究室は、茨城県大洗町の附属量子エネルギー材料科学国際研究センターにあります。平成21年4月に発足したばかりの研究室ですが、従来の原子力材料研究の常識にはとらわれない、新しい研究を進めていきたいと思っています。

1 原子炉压力容器(RPV) 鋼の照射脆化機構の解明

RPVは非常に高い安全性が要求される事実上交換不可能なコンポーネントです。長年の中性子照射によって照射欠陥や銅不純物を中心とした超微小析出物の形成や、リンの粒界偏析などが起こります。これら劣化(脆化)機構を、陽電子消滅法や3次元アトムプローブ法等によって明らかにしつつあります。(図1)

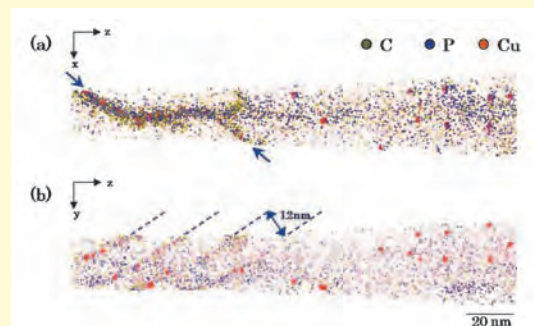


図1：ベルギー発電炉監視試験片に見いだされた粒界偏析や超微小析出物の3次元アトムプローブ観察。

2 陽電子量子閉じ込めを利用したナノスケールの 局所領域の解析手法

原子力材料の劣化機構を解明するため、新しい計測手法の開発も行っています。例えば、我々が発見した「陽電子量子閉じ込め現象」を応用して、新しいナノ析出物の電子状態解析法を開発しました。これによって、陽電子は、照射欠陥のみならず微小な析出物のプローブとして使えるようになりました。(図2)

3 MOSFET 中のドーパントの酸化物界面への偏析の分析

原子力材料の研究で我々が培ってきた計測技術は、半導体デバイスの開発等にも貢献しつつあります。例えば、微細化に伴って顕著な問題になってきた MOSFET の特性ばらつきの原因となるドーパントのナノスケールの不均一な分布を解明しつつあります。(図3)

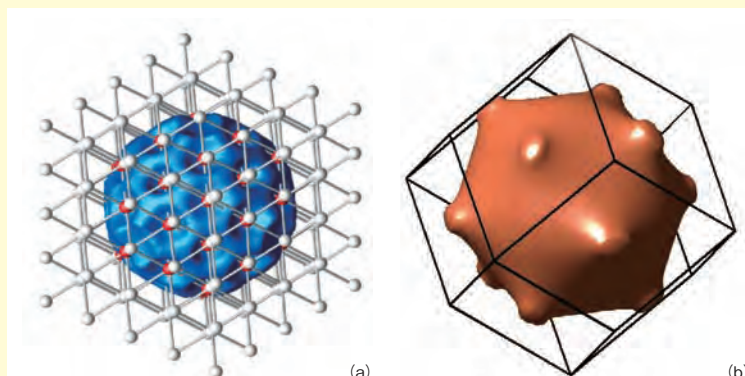


図2：陽電子量子閉じ込め現象(a)によって明らかになった鉄中に埋め込まれた体心立方構造銅のナノ析出物の電子構造(フェルミ面)(b)。放射線照射された压力容器鋼にはこのような電子構造を持ったナノ析出物が高密度に形成されています。

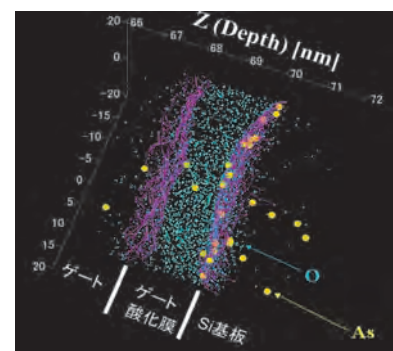


図3：MOSFETのゲート酸化膜付近のドーパント分布の3次元アトムプローブ観察。ヒ素がSiO₂酸化膜/Si基盤の界面1層に偏析している様子がわかります。

ハフニウム水素化物を用いた 原子炉用長寿命制御棒の開発

量子エネルギー材料科学国際研究センター 小無 健司

制御棒は原子炉内の中性子数を変化させることにより、原子炉の出力を制御する役目を担っており、核燃料に比べて一般に耳にする機会は少ないが原子炉の重要な構成要素の一つです。現在の高速炉の制御棒には炭化ホウ素 (B_4C) がよく使われています。 B_4C は、中性子を吸収することによりヘリウムガスを発生しペレットの膨張を起こすため、破損を避けるため安全確保の観点から早期に制御棒を交換しています。

これは原子炉運転費の負担となるため長寿命の制御棒の開発が望まれています。 B_4C を用いた制御棒の構造を改良しヘリウムガスの発生にも対応できるような長寿命の制御棒開発も進められていますが、小無准教授の研究グループでは、ハフニウム水素化物を新しい中性子吸収材料として提案し開発を進めてきました。

ハフニウムは中性子を吸収すると、 γ 線を発生し質量数が一つ大きいハフニウム同位体になりますがヘリウムガスを発生することはありません。都合の良いことにこのハフニウム同位体も中性子を吸収する能力を持っているため中性子吸収能力が持続し、核反応の観点からは B_4C に比べてより長寿命の制御棒を開発できる可能性を持っています。

しかし、ハフニウム水素化物はこれまで原子炉で使用された経験がほとんど無いために、原子炉内の高放射線場および高温条件で長期間健全に使用できることを確認する必要がありました。これに対し、日本原子力研究開発機構の材料試験炉 JMTR 及び高速実験炉「常陽」を用いて中性子照射によって特性が変わることが無いことを実証してきました。また、水素は物質内の拡散が速いため、ハフニウム水素化物ペレット (写真1)を入れるステンレス被覆管から高温で水素が透過し水素の損失が起こることが懸念されました。これについては水素透過防止コーティング技術 (写真2)を開発し、原子炉内のような高温でも長期間使用できるようになりました。

これらの技術が認められ、「水素化物中性子吸収材を用いた革新的高速炉炉心の実用化研究開発」が文部科学省の原子力システム研究開発事業の革新技術創出発展型研究課題に採択され平成21年から更に3カ年実用化に向けた研究を開始しています。この研究の開発費は約12億円が見込まれています。日本で開発した制御棒が世界の高速炉で利用される事を目指して開発が進められています。



写真1
ハフニウム水素化物ペレット



写真2
被覆管 (上: 内面コーティング前、下: 内面コーティング後)

金研物語

先達との
出会い

きんけんものがたり

特別編

本多光太郎の足跡をたどる－交流のあった人々*

京都大学 名誉教授（1964－1985 金研に勤務）

小岩 昌宏

本多光太郎の没後50年にあたる2004年にはさまざまな記念行事が行われた。各地で開かれた講演会には、筆者も講演の機会を与えられた。また、2008年11月、岡崎市長 矢作南小学校（本多光太郎の母校）が創立100年の記念行事を行った際には、招かれて『鉄学者本多光太郎』と題して講演した。これらの講演準備の過程で発掘した事項のいくつかを書き留めておきたい。

*本稿は月刊誌『金属』80巻1号（2010）、（アグネ技術センター）に寄稿した原稿を再構成したものである。



写真1 ベルリン留学中の本多光太郎ら（1909年5月撮影。東北大学史料館所蔵）
左から本多光太郎（39歳）、桑木彥雄（31歳）、友田鎮三（37歳）、寺田寅彦（31歳）。桑木彥雄（あやお）は物理学者、科学史家で相対性理論を広めたことで知られている。九州帝国大学教授、松本高等学校校長を務めた。友田鎮三は物理学者、明治工業専門学校（九州工大の前身）校長を務めた。

1. 本多光太郎と 寺田寅彦

本多光太郎と寺田寅彦は、東大物理学科に在籍中に10編の共著論文（磁性4編 潮汐現象3編 間歇泉3編）を発表している。本多は8歳年長で講師、

寺田は大学院学生・助手であった。研究一筋の本多とは対照的に寺田は多趣味な人であった。寺田の門弟の一人で、雪の結晶の研究で有名な中谷宇吉郎は、寺田が本多について語った言葉を次のように伝えている¹⁾。

何にしてもあの地下室で、毎晩12時過ぎ頃迄頑張られるのには弱ったよ。僕もまだ新米で助手なんだから本多さんが実験をしておられるのに先に帰るわけにも行かず毎晩一緒に帰ったものだ。勿論門はしまっていて居たがね、本多さんは決して塀の隙間から出るなんて言う事はしないので、いつでもあの弥生町の門だが、ちゃんと門番を叩き起して錠をあげて門を開かせては帰ったものだ。（中略）

丁度秋の頃で上野では絵の展覧会があるのにそれを見に行く暇もないのだ。僕は昔京都へ行かないかと言われた時に、どうも家の都合もあって断った事もあったが、その時には、「寺田は絵の展覧会が見られないからと言って京都を断った相だ」と言ふ噂が立った位なんだから、あれは実に苦痛だったよ。本多さんと来たら土曜も日曜もないのだからね。所が丁度十一月三日の天長節の朝さ、下宿の二階で眼を覚まして見たら秋晴れの青空に暖か相な日が射して居るぢやないか。有難い、今日こそ展覧会を見に行かうと思っていそいそと起きて飯を喰って居ると、障子をあ

けて這入って来る人があるんだ。見ると本多さんさ。「今日は休日で誰も居なくて学校が静かでいいわな、さあ行かう」と言はれるんだ。あんな悲観した事はなかったよ。(中略)

然しあの頃の実験で僕は一つの大事な事を会得したよ。それは必ず出来ると言ふ確信を持って何時迄も根気よくやって居れば、殆ど不可能の様に見られる事でも遂には必ず出来ると言ふのだ。そんな事が物理の研究の場合にもあるとは思はれないだらう、然しそれがあるのだ。之は一寸唯物論では説明出来ないな、本多さんと来たら少し無茶なんだ、機械の感度から言っても、装置の性質から言ってもとても測れ相もない事でも、何時迄でもくつついて居るんだ。さうして居ると、何処を目立って改良したと言う事もなくて自然に測れるようになるのだから実に妙だよ。あれは良い経験をしたものだな。あの時使ってたデイトメーターなんか随分減茶なものだったが、あれでよく測れたものだったなあ。

寺田が亡くなったとき、本多は「思想」の追悼号に一文を寄せている²⁾。

「寺田君は私の親友でまた共同研究者の一人である。(中略)また間歇泉の研究、及び湖水、港湾の静振*

*スイスの水文学者(François-Alphonse Forel)がジュネーブ湖における湖水の運動を観察し、seiche(スイス系フランス語で運動を意味する)と名づけた。静振はその邦訳で「せいし」と読む。

研究のため本邦各地に出張して楽しい時日を過ごしたことは忘れられない。私は常に同君の創意と熱心な研究的態度に敬服していた。とくに同君の人格については敬慕の念に堪へない。

私の独逸留学中寺田君も伯林に来てしばしば楽しい会合をしたことは今なほ記憶に新たである。(後略)」

本多・寺田の指導者であった長岡半太郎(写真2)は、地震・波浪など地球物理学の分野の研究も行っていた³⁾。日本の太平洋沿岸は地震による津波の被害を受けることが多い。その典型例は三陸沖地震による巨大津波(1896年6月)で、死者2万2千人に及んだ。長岡は震災予防調査会を組織し、本多らに指示して北海道から九州にいたる約60の湾、入江について潮汐の副振動の特性を調査させた。上記の追悼文にある



写真2 長岡半太郎(1865~1950)

「港湾の静振研究のため本邦各地に出張」はその調査を指している。調査研究の報告は東大紀要などに掲載されている^{4,5)}。

2. 本多光太郎の ゲッティンゲン留学

本多は1907年4月17日、横浜港から讃岐丸でヨーロッパ留学へ旅立った。40余日後にマルセイユに着き、パリを経て独逸に入った。最初の滞在先はゲッティンゲン大学のグスタフ・タンマン(Gustav Tammann)の研究室で、ここで約20ヶ月を過ごした。

タンマン(写真3)はエストニア共和国の生まれで、ドルバト大学の化学科に学び、物理化学の教授となった。ドイツ語を常用する家系・地域に育ったのでロシア語は苦手で、これがゲッティンゲン大学の招聘に応じた(1903年)理由のひとつでもあった。ドルバト大学時代に、無機物質の不均質平衡およびそれに及ぼす高圧の影響に関する研究を行っていたが、ゲッティンゲンではガラスに関する研究を始め、次第に金属合金に手を広げていった。タンマンの発表論文は546件で、当時の材料科学関係の研究者としては驚くべき多産である。タンマンは毎日10時間実験室で過ごし、研究室員にも長時間実験することを求め、思うようにデータを出さないものにはきびしい叱責の声が飛んだという。研究室にはドイツ人学生に加えて諸外国からの留学生も多く、本

多光太郎もその一人であった。タンマンが亡くなったとき、本多は日本金属学会誌に以下のような弔詞を掲載しその死を悼んでいる⁶⁾。



写真3 Gustav Tammann (1861~1938)

Gustav Tammann 先生を弔す

金属学界の長老 G. Tammann 先生は、旧臘17日ゲッティンゲンに於て忽然として永眠された。 — 中略 —

1903年ゲッティンゲン大学無機化学の正教授として招聘せられた。茲に終生の地を独逸と定め、研究に一生を捧ぐる決意のもとに帰化された。1907年より物理化学教室の主任教授として、1930年に至るまで孜々として金相学研究に多数の門弟指導の任にあたられた。晩年の研究は主として金属に関するものなるが、初期にあつてはその研究取材広汎で、生理学的研究にも携はられ後、相則方面の研究に転じ、

Roozeboom の相則論の第1巻中の事実は殆ど Tammann 先生の研究の結果である。即ち熔融及び結晶論と相則の研究とにより金相学に到達せられた。その辿られた途は実に自然の順序であり、又一脈の大河が洋々として大海に流注するの趣きがある。特に金属の研究に熱分析法を利用するの有利なるを示して、合金研究法を開拓された功績は世人の等しく認むる所である。更に金属の変形と再結晶の関係合金の化学的性質等にも及び、その論文は数百篇に上り多種多彩である。1903年先生がゲッティンゲン大学に転ぜられてより、専ら金相学に傾注され、同大学をして世界に重きをなさしめた。当時の研究生は世界各地より集まり、常に数十名を算した。前京大教授近重眞澄氏及び私も長く先生の門弟として訓育を享けた。先生の門弟に対する態度は厳格であるが又極めて懇切で午前中必ず各研究員に付いて研究の成績を聴き意見を述べて指導せられたので、何れも敬服してゐた。 — 後略 —

昭和十四年二月一日
本多光太郎謹んで弔す

上記の弔詞にある近重眞澄⁷⁾ (写真4) は日本人として初めてタンマンの研究室に留学した人で、本多とは約5ヶ月、滞在期間が重なっている。この間、近重は先輩として研究・生活両面で親切に助言し帰国後も親交が続いた。メタログラフィーの訳語として「金相学」を用いることを提唱したのは近重で、後年

この表題の著書⁸⁾ (写真5) を出版した。本多が東北大臨時理化学研究所に金属研究グループを立ち上げたとき、化学の素養がある人材の必要性を痛感し近重眞澄に人選を依頼した。このとき、



写真4 近重眞澄 (1870~1941)

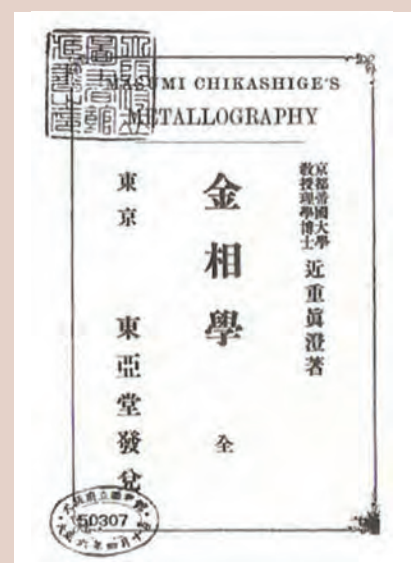


写真5 近重眞澄の著書 (中表紙)



写真6 村上武次郎(1882~1969)

村上武次郎(写真6)は京都大学化学教室の近重の下で講師を務めており、東北大では格下げの研究補助というポストであったので、あまり気が進まなかったけれども、近重の強い勧めにより赴任を決意したという⁹⁾。後年、東北大学金属材料研究所が大きな成果を収めたのは「物理の本多、化学の村上」が車の両輪のごとく研究を推進したことによる。

ところで、石川悌次郎が執筆した本多光太郎の伝記¹⁰⁾には、次の一節がある(p.145)。

ゲッティンゲン大学で光太郎がタンマン教授の指導を受けながらまとめた物理的手法による冶金学の研究を表題だけで示せば

○磁化に及ぼす合金の組成並びに温度の影響*1

○強磁性体の磁化に及ぼす焼入の影響

○高温に於ける鉄及び鋼の変態

○鉄及び鋼の熱磁氣的性質

○高温に於ける鉄、鋼及びNiの磁気及び電気抵抗の変化

○高温に於けるMn化合物の構造変化に対する磁氣的研究

○磁気変態及びその命名法

○高温に於ける鉄及びCr化合物の変化の磁氣的研究

などがある。光太郎は、これらの論文をみな独逸文で書いてタンマン先生の推薦によって独逸の一流の学術誌に発表した。

本多は、独逸滞後半の約14ヶ月をベルリン大学のデュ・ボア教授の研究室で過ごした。この間の発表した研究論文として、(石川悌次郎は)以下の4編の表題を記している(p.158)。

○元素の磁気係数と温度との関係*2

○高温における鉄、鋼、Ni、Coの磁気係数

○2元合金の磁気係数(第一報)

○23元素の熱磁氣的性質について

これらの論文の書誌事項(原タイトル、共著者の有無など)を知りたいと思い、本多光太郎研究の第一人者である勝木渥さんに問い合わせたところ、意外な答が返ってきた。

脚注

*1 Die Magnetisierung einiger Legierungen als Funktion ihre Zusammensetzung und Temperatur, Ann. der Phys. Chem., 32 (1910), 1003 - 1026.

*2 Die thermomagnetischen Eigenschaften der Elemente, Ann. der Phys. Chem., 32 (1910), 1027 - 1063.

「本多の論文リストは『東北帝大理科報告』の記念号(1936)の巻末に載っています¹¹⁾。そのNo.21*1が月沈原での仕事、No.24*2が伯林での仕事です。在独中の仕事は、上の2つだけです。石川は、(ドイツの雑誌に掲載された論文をリストから拾い上げて)これを全部ドイツでやった研究だと、本多の刻苦精励を強調したくて - - -。」

勝木は、KS磁石鋼の発明過程を克明に調査した結果を科学史研究に発表している^{12,13)}。その中で、石川悌次郎の「本多光太郎伝」¹⁰⁾について以下のように論評し、史料として引用すべきでないと警告を発している。

- - - 石川の心眼に映じた本多像を見事に形象しえたという点において、伝記小説としては傑作の部類に属する。余りに傑作なものだから、誤ってそれを資料的学術文献とみなして、科学技術史家たちがその中の記述を学術的労作の中に資料として引用したことがあるほどである。しかし、この「伝記」はあくまで伝記小説・大衆的読み物であって、これを(特に記述内容をそのまま史

実とみなして)科学史・技術史研究上の史料として引用すべきものではない。

ところで、本多の留学からおおよそ80年後、和泉修東北大名誉教授がゲッティンゲンにおける本多の寄宿先を探しあてた¹⁴⁾。大学キャンパス北端に接するあたりのクロイツベルグリング15番地(原綴 Kreuzberggring)である。ゲッティンゲンの大学及び市当局の計らいで、その建物に本多が滞在したことを示す記念標が掲げられることになった。1988年6月11日、和泉教授(当時)も参列して除幕式が行われた。写真7はLevi市長が除幕しているところである。大理石製の記念標には

KOTARO HONDA
METALLKUNDLER 1907~1911

と刻されている。なお、上の記念標には

TEIJI TAKAGI
MATHEMATIKER 1900 ~ 1901

とあり、著名な数学者 高木貞治が、以前この下宿に住んだことを示している。人口13万の学術都市ゲッティンゲンには、多くの著名な学者、政治家、芸術家が足跡を記しており、記念標の数は200を越すという。

文 献

- 1) 中谷 宇吉郎:「金属」第7巻4号1937。初出は 寺田寅彦全集 岩波書店 第11巻に 添付の 寅彦研究(月報)第5号(昭和12年2月)掲載の“先生を囲む話(三)”と思われる。
- 2) 本多 光太郎:『思想 寺田寅彦追悼号』岩波書店、1936。
- 3) 板倉聖宣、木村東作、八木江里:長岡半太郎伝、朝日新聞社、1973。
- 4) K. Honda, T. Terada and D. Ishitani: “On the Secondary Undulations of Oceanic Tides”, Phil. Mag., XV, pp 88-126, 1908.
- 5) K. Honda, Y. Yoshida and D. Ishitani: An Investigation of the Secondary Undulations of Oceanic Tides, J. College Sci. Tokyo, XXIV, pp 1-110, 1908.
- 6) 本多光太郎:“Gustav Tammann 先生を弔す”,日本金属学会誌、3(1939), No.2。
- 7) 島尾永康:“近重眞澄”,人物化学史、朝倉書店、pp.137 - 146, 2002。
- 8) 近重眞澄:金相学、東亜堂書房、1917。
- 9) 追想 村上武次郎先生、(非売品)出版委員会(東北大学工学部内)、1980。
- 10) 石川悌次郎:本多光太郎伝、本多記念会、1964。
- 11) 東北帝国大学理科報告 本多光太郎博士在職25年記念号 Science Reports of Tohoku Imperial University, Professor Honda Anniversary Volume (1936)。
- 12) 勝木渥:“KS 磁石鋼の発明過程(I)”,科学史研究、23(1984) 96。
- 13) 勝木渥:“KS磁石鋼の発明過程(II)”,科学史研究、23(1984) 150。
- 14) 和泉修:“本多光太郎先生の余韻”,金属、73(2003) 974。



写真7 本多光太郎が寄宿した家
ゲッティンゲン市 クロイツベルグリング15番地。大理石で作られた記念標が壁に埋め込まれた。
市長が除幕しているところ。(1988年6月11日)

The 4th Asian Consortium on Computational Materials Science —Virtual Organization(1/12~14)報告

川添 良幸

アジア計算材料科学コンソーシアム仮想組織 ACCMS-VO のメンバーは、日常インターネット上で国際共同研究を行っています。その成果を持ち寄り、年に一度顔を合わせて議論を行う「オフミーティング」を、本所の全国共同利用ワークショップ「超大規模計算機シミュレーションによる新物質・材料設計方策の探求」との共催で、1月12日から14日にかけて本所講堂とホテル松島大観荘を会場として開催しました。川添が発起人で代表を務める ACCMS は、欧米主導の計算機シミュレーション研究体制を脱却し、独自に世界最高の利用環境と研究内容達成を目指して活動しています。全体会を2年に1回の頻度でアジアの各国で開催し続け、昨年の5回目のハノイ大会では250名規模にまで成長しました。

そこに集まる研究者の交流の場としての ACCMS-VO は、川添研開発の定式化から独自の全電子混合基底法第一原理シミュレーションプログラム TOMBO 等を活用して多くの研究成果を出し、欧米の研究者からも認知されるようになって来ました。発展の著しいアジア地区において、我々が発信源となって心の通じ合う「友達」の集団が形成されていくことに寄与できたことは本当に幸いです。



4th International Workshop on Spin Currents & 2nd International Workshop on Spincaloritronics 報告

高梨 弘毅

標記ワークショップは、ICC-IMR の協力の下、金研の前川教授と私、通研の大野教授、デルフト工科大の Bauer 教授をオーガナイザーとして、2010年2月8日から10日まで金研講堂で開催されました。Spin current (スピン流)は、新しいエレクトロニクスとして現在大きな注目を集めているスピントロニクスにおける重要概念で、科研費の特定領域にも設定されています。一方、Spincaloritronics (スピナカロリトロニクス)とは、熱流とスピン流・電流との関係を解明し応用する学問および技術であり、最近急速に成長している新分野です。スピン流とスピナカロリトロニクスは、これまで別々に国際ワークショップが開催されてきましたが、両者は密接な関係があり講演者も重なることから、今回は合同で開催されることになりました。

参加者は124名であり、そのうち約4分の1が海外からの参加者でした。36件の

口頭発表と30件のポスター発表があり、スピン流と熱流に関わる最近の研究について、突っ込んだ議論が3日間熱心に行われました。2007年に巨大磁気抵抗効果でノーベル物理学賞を受賞した Fert 博士、Grünberg 博士の講演もあり、若い人たちにも大いに刺激になったのではないかと期待しています。なお、第5回のスピン流国際ワークショップは、来年7月再び仙台で開催される予定です。



金研ワークショップ「中性子を用いた新しいマテリアルサイエンスの検討」 —J-PARC時代のマテリアルサイエンス・報告

大山 研司

中性子は、磁性材料、環境材料などの物性を原子レベルで理解する上で欠かせない実験手法です。さらに、2008年に世界最高強度の中性子実験施設 J-PARC/MLF が稼働し、日本の物質科学は飛躍の時を迎えました。そこで、J-PARC を未来の物質科学にどう生かしていくか、を議論するため、平成22年11月8日および2月8-9日に研究会を開催しました。主要テーマとして、高温超伝導の起源を中心とする固体物理学の主要問題研究や、金属ガラス、水素化合物など機能性材料研究での新しい切り口について議論しました。特に J-PARC でこそ可能になる偏極中性子実験による新しい研究の可能性について検討し、固体物理学の主要問題でブレークスルーを生み出すだけでなく、偏極中性子ホログラフィー、偏極中性子磁場イメージ

ングなどの新しい技術により、これまでにない視点での物質研究が可能になることが指摘されました。このような議論を継続することで J-PARC の大強度中性子ビームを最大限活用するアイデアを見つけ、そこから物質科学に新しい展開を生み出したいと考えています。



Research Index

レーザーで材料をつくる

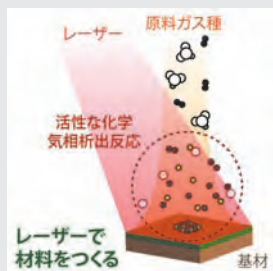
化学気相析出法 (CVD 法) は、ガス状にした物質を基材の表面で反応させて機能性材料を合成、被覆する手法で、最先端のデバイスや構造材料を製作するための基幹技術です。反応を活性化させることで、効率よく材料を合成したり、新しい機能や構造を持つ材料を創製することが出来ます。

私たちは、反応を活性化させるためにレーザーに着目しました。レーザーは、人工的に生み出される光で、とても高いエネルギーを取り出すことが可能です。私たちの研究部門では、これらの技術を組み合わせたレーザー CVD 装置を製作し、従来よりも1000倍の速さで材料を合成したり、結晶の向きをきっちり揃えて成長させることに成功しました。他にも、霜柱のように柱状の結晶が成長した材料や、小

さな結晶が鳥の羽根のように成長した材料、ナノレベルの隙間を持つスポンジ状の材料など、変わった構造をした材料を合成できることもわかってきました。

これからも、レーザーで社会の役に立つ新しい材料をつくっていきます。

(後藤 孝)



編 | 集 | 後 | 記

今年度より情報企画室の3班(ネットワーク班、点検評価班、広報班)は1つにまとまり新しい居室にて業務を開始致しました。これまでも何度か出ていた同室案がついに実現し、班単位で行っていた様々な関わりが少しずつ室単位で動き始めています。3班はそれぞれ違った役割を担っていますが、同室になったことで新たな業務連携が生まれてくることも考えられるでしょう。情報を共有することによって余計な部分をそぎ落としてスムーズになった

り、逆に、深く或いは広く関わりを持つことになったりして、単体では成し得なかったものを形作れるような気がします。この機を祝して「知と情報で金研のゆく手を照らす活躍を」という言葉をいただきました。あらためて広報班に求められているもの、また情報企画室が果たすべき役割を考えながら業務を進めてまいります。これからも皆様のご理解とご協力をお願い申し上げます。

(相澤 由美)



東北大学金属材料研究所

発行日：2010 vol.62 平成22年6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/