

おうぶつ

2012年(平成24年) 2月

第9号

Newsletter by Department of Applied Physics, Tohoku University

東北大学 大学院工学研究科 応用物理学専攻

工学部情報知能システム総合学科 ナノサイエンスコース



量子力学を学ぶ面白さと学び方 ～ さかあがり～



清水 幸弘¹ (佐久間研)

「まるで雲をつかむような科目だな」というのが、そのときの第一印象でした。私が量子力学に初めて接したのは、大学1年生で受講した一般教養科目の化学の講義です。波動関数、シュレディンガー方程式、確率解釈、電子雲といった概念が淡々と次々に出てきました。不思議なことに、講義が終わった放課後に図書館に行き、参考になりそうな本を片っ端から自習コーナーの机に

積み上げて、何がどうなっているのか、の解説を無謀にも一人で始めていました。講義をされた先生が量子力学の重要性や面白さを力説されたわけでもなく、ましてや、単位が取れなかったらどうしようなどという心配も全く無かった²にも関わらずです。日課の講義が終わると他の科目の勉強は扱置いて、量子力学の解説作業を楽しみに図書館に半年ほど通いました。だんだん目が慣れてくると少しばかりは読むことのできる本を何冊か見つけることができました。解らないことに躓く度にそれらの本の内容をモザイク模様のように組み合わせるうち、ふいに何となく分かったような気になったのです。まるで初めて逆上がりに成功したときのように、自分の周りで地面と空がくると一周した後に鉄棒の上にいるような感覚³でした。そういえば逆上がりも量子力学同様にこつを掴むのに時間がかかりました。自分であれこれ試行錯誤をするうちにこつが掴めるようになったことも同じかもしれません。半年間も量子力学の解説作業を楽しめた本当の理由は分かりませんが、そのときに古典力学と電磁気学の基礎しか知らなかったことがむしろ幸いしたのではないかと今になって思えます。無謀な遠回りな解説作業であった故に、20世紀の初めころに人類が量子力学を発見していった興奮をいくらか疑似体験できた面白さがあったのだと思います。

量子力学の理解を深めることによって人類は、金属や半導体などの固体の中の電子が古典力学ではなく量子力学のルールに従って動いていることに気づきました。量子力学の発見から50年を経て人類はトランジスタを作り、さらには集積回路を作り、現代のIT時代を开花させました。このシリコンテクノロジーにおいては、シリコンの電子状態が幸いして、量子力学のことを時々考えに入れるような手法でデバイスへの応用と開発を行うことができました。量子力学のことを深く理解している人が操縦するヘリコプターで別のステージに連れて行ってもらえば、そこで良い成果を上げることができました。これに対してナノスケールのデバイスにおいては、未だにヘリコプターの良い操縦法を

見つけられていません。あるいは、ヘリコプターは無いのかも知れません。いずれにしろ量子力学の深い理解に基づく研究が必要であり、我々が社会に貢献できるテーマの1つです。応用物理学専攻の学生、卒業生、修了生の皆さんの活躍が期待されています。

話を再び私の学生時代に戻しましょう。大学院の博士後期課程で理論の研究室に進学したころには、量子力学は研究のための道具となり、楽しく学んだ時のことは遠に忘れていました。そのころは研究者への入り口で、今にして思えば当然ですが、ぬかるみに立ちすくんだような気持ちになることが度々ありました。そんな暗い気持ちのある日、選挙に出かけた近所の小学校の校庭で鉄棒が目に入り、なんとなく10数年ぶりに逆上がりがしてみたくまりました。ぐるっと回ったその瞬間に大学1年生のときの図書館での楽しみが甦り、その記憶が「ぬかるみの中をまだ歩いていてもいいんだよ」とそっと背中を押してくれました。背中を押してくれたのは、量子力学を自在に使いこなせるようになったスキルではなく、無謀な遠回りな解説作業を楽しんだその経験の方でした。

まとめの代わりに新聞のコラム⁴で読んだことを紹介しましょう。ある高校の創立10周年における記念講演の人選を全校生徒が行い、代表の生徒が「何かを知るためではなく、何かを分かるためのきっかけを頂きたい」と作家の大江健三郎さんに手紙で依頼したところ、「ある愉快さを感じました」と返信があり、講演が実現したとのこと。「教わって『知る』、それを自分で使えるようになるのが『分かる』、そのように深めるうち、初めての難しいことも自力で突破できるようになる。それが『さとる』ということ」と講演は展開されました。作家が言葉の力を信じて、より良い社会を作るために希望の言葉を次世代に繋ぐように、我々も科学の力を信じて、自然を知り、分かり、さとることによってより良い社会を作ることに貢献し、その希望を次世代に繋ぎたいと思います。量子力学を学ぶことには希望を織りなす縦糸のうちの1本をたどる面白さがあるのだと思います。

¹ ナノサイエンスコース3年生の前期セメスターに開講される「量子力学B」の講義を担当しています。講義の始めや所要所で量子力学を学ぶ面白さと重要性について話しています。また、わずか15回ほどの講義で効率よく量子力学の基本を学び、さらには、物性物理に関する講義に学生さんが無理なく入っていけるように講義ノートを作成し、配布しています。その講義ノートが「量子力学の学び方」の答えの1つではありますが、ここでは、効率化へのある種の自戒をこめて別の視点から「量子力学を学ぶ面白さと学び方」について書いてみようと思います。

² 1, 2年生の必修科目は、体育と外国語だけというおらかな学科、時代でした。

³ 逆上がりに初めて成功したときにはぐるっと回っている途中はよく解らなくても、鉄棒の上にいると、そうなっていると認めざるをえません。量子力学も自然がそうなっていると認めざるをえない、と分かったような気になったのです。

⁴ 「届け、希望の言葉」2006年1月10日の朝日新聞。震災に伴う移転のために書類の整理をしていたら切り抜いて保存しておいた新聞が出てきました。



渡邊 剛 (東北大学名誉教授)

筆者は平成8年3月末に定年退職した応用物理学科の元教授です。昨年春の東日本大震災を身近に経験し、被災者の方々のご苦勞、ご無念を思いながらも、個人的には「来し方、行く末」を意識した一年でした。筆者は昭和40年の夏、“おうぶつ”の一回生が新3年生のときに、新任の助教授として本学科にまいりました。それ

以前はアメリカのコネル大学に院生、研究員として長く留学し、X線分光学の実験をしながら、物理学の基礎を叩き込まれていたと思います。

帰国当初は学科の陣容は教授4名、助教授4名、それに研究所の先生方が数名で新学科のカリキュラム、研究室配属などを行っていましたので、担当する講義の科目数の多いのには驚きました。また、先生方の研究室も現在の多元研、通研の一部に分散しており、青葉山に移転するまでの2年間に居室は3回移動させられました。当時、教授が40歳台前半、助教授が30歳台前半ということで、頗る自由な雰囲気です。学生諸君の指導、各自の専門分野の研究に携わっていたように思います。特に修士論文の発表会、学科セミナーでは学科教員全員が参加し、理論、実験はもとより、異分野の研究になじむことができました。まさに、物理学全域の雑学にふれることができたわけです。

コネル大学では、毎週月曜日にコロキウムが開かれ、ノーベル賞クラスの著名な先生方が世界各地から訪れ、研究者向けの講義を聴かしてくれました。英語の聴く力もありませんでしたので、初めの2年間は大筋の内容すら理解できませんでした。3日目あたりから、明快な講義と難解な講義の区別がつくようになりました。講義というものは聴衆があつてのもので、内容、迫力、説得力が極めて大切であることを理解したのがこのコロキウムのお陰でした。ファインマンの講義は迫力十分(ただ、難しかった)、ベーテの講義は明解そのもの、分かり易かった、デラックは理解不能、等々思い出は尽きません。

一方、研究活動はどうしていたか? コネル大学の8年間、筆者は古いタイプのX線分光学の実験研に所属し、X線スペクトルの測定をしながら、初めてスペクトル強度の理論計算をこなしていましたが、傍ら、当時の新しい物性論の手法、シンクロtron放射光を用いた技術の進歩などを勉強していました。その帰結として、この分野を活性化するために国際会議を開催したいと指導教員に進言し、それを可能にしてくれた学会のボス教授達の励ましと支援には感謝の言葉もありませんでした。

このような経験を振り返ってみて、筆者は研究活動には没頭しながらも、決して同化することなく、常に覚めた目で見られるだけの勉強を心掛けるべきだと思います。

学生諸君は、大学受験のためとはいえ、理系と文系に、さらに医学、理学、工学などと細分化されてしまつて知識を習得しています。当応用物理学科は工学部の中でも物理学の基礎を学びますが、何れ将来は果てなく細分化された分野の研究に閉じ込められること必定です。そのような状況の中で、自分の個性を活かしながら、新しい分野を開拓するには広い視野を持ち、新しい情報にアクセスしながらも、誰とでも接触できるコミュニケーション能力を持つべきです。それには、高校時代、大学時代の友人達と語り合える機会を自ら作る努力をするべきでしょう。

* 渡邊剛名誉教授のご略歴 *

1955年 東北大学理学部物理学科卒業、1963年 米国コネル大学大学院物理学科修士(Ph.D取得)、コネル大学原子固体物理研究所研究員、1965年 東北大学工学部助教授、1985年 同教授、1992年 東北大学評議員兼任、1993年 東北大学初代留学生センター長併任、1996年 石巻専修大学教授、国際交流センター長、大学院理工学研究科長、理工学部長を歴任、2003年 定年退職。学会のみならず、市民レベルでの国際交流にも力を注がれ、宮城県知事から個人表彰、米国内務省から感謝状を授与されています。

私の研究の夢は叶うか



高橋 正彦

研究者はそれぞれ、様々な夢をもって研究に取り組んでいることであろう。私もその例に漏れない。

私は、朝永振一郎先生に憧れ、京都大学理学部に入学した。1981年のことであった。期せずして同年にノーベル化学賞を受賞された福井謙一先生の化学反応と電子軌道の形の研究に影響されたか、3年生時の学科振分けでは、化学科を志望した。こうして始まった私の研究生活は、まさに島倉千代子さんが歌う「人生いろいろ」である。以下に、それを証明しよう。

4年生になって研究室に配属され、溶液内プロトン移動反応の熱力学的研究を少しかじった。指導教官先生が他大学へ転出されたこともあって、大学院進学の際には所属研究室を変えた。磁気共鳴法による固体マトリックス中のラジカル反応の研究を行うことになった。装置作りから始める機会を授かったが、それを修士課程の2年の間に瞬発的に活かせなかった。やはり何処かに甘えがあったのであろう。後悔先に立たず、である。進路について種々雑多に逡巡したが、新天地で捲土重来を期すことに決めた。修士2年の11月に大学院を中退し、愛知県に所在する分子科学研究所で文部技官として拾ってもらった。

分子研では、レーザー多光子イオン化光電子分光による分子の電子状態研究に従事することとなった。自分なりの味付けをしたいと考え、教授先生にお願いして、しきい光電子分析器を新規開発することにした。3年間の悪戦苦闘の結果、エネルギー分解能を2桁、検出感

度を4桁、向上できた。SENNAと名付けた自作装置を用いて、 S_1 電子励起状態にあるtrans-stilbeneの分子内振動エネルギー再分配を観測できた時の感動は忘れられない。そして、これら一連の仕事で1992年3月に京都大学の論文博士(理学)を取ることができた。東北大学科学計測研究所の助手として仙台に来たのは、その一月後であった。

仙台では、電子運動量分光の研究に着手することにした。物質の性質を支配する価電子軌道の形そのものを運動量空間で観測できるという本分光のユニークな特徴を極限まで自然科学の広範な分野で活用したい、という研究の夢をもったからだ。爾来、研究室のスタッフや学生諸君、それに多元研および分子研の40名近くの技術職員の皆さん達の協力を得て、紆余曲折を経ながら、多次元同時計測電子回路や超大型電子エネルギー分析器等の各種計測技術の開発を積み重ねてきた。有難いことに有形無形の縁を通じて数多くのご指導とご支援にも与り、「夢」を何度も鍛え直してきた。そうした結果、昔日におぼろげな夢の一つとして抱いた化学反応の電子レベルでの可視化への挑戦権を漸く得るに至り、現在、その具現化に向けて歩を進めている。

以上のように、私のこれまでの研究人生を振り返ってみると、如何に多くの人たちに育てられて来ているかを改めて実感する。学問のみならず如何なる分野においても何か新しいことを創造(独創)するには、「学ぶ」ことより「思う」ことが両輪となることも教えてもらった。ただし、「学ぶ」ことより「思う」ことの方が難しそうである。「思う」ことは、理屈では説明できない不可思議な頭脳の働き(科学的直観)を含むからだ。

私の研究の夢が将来的に叶うかどうか、むろん、今は知る由もない。今はただ、自分自身の大局観が錯覚ではないことを祈り、また蓮如が云った「いよいよ冥加を存ずべき」ことを銘記して、日々の小局に粘り強く対処し、その味よい解決を図っていくのみである。自然の女神も科学の女神も細部に宿りたまうと信じているからである。合掌。

応物の皆様、はじめまして ~ 着任のご挨拶 ~



木村 尚次郎 (渡邊研)

2010年10月に金属材料研究所附属強磁場超伝導材料研究センターの渡邊研究室に赴任して一年あまりが過ぎましたが、大学に入学して以来20年ほど暮らした関西地方から移った当初は、陽の沈むはやさに北国を実感しました。昨年1月の博士論文審査会の際、応物専攻に伺ったときには、スキー場のような雪景色のなか自転車であぐらをかいて登山をする学生さんを見かけて東北の人はすごいなあと思ったものです。赴任後、震災に遭うなどあっという間に月日がたちましたが、幸い周りの皆様のおかげで仙台での仕事や暮らしにもずいぶん慣れてきました。

学生時代からこれまで私が取り組んできたのは、強磁場物性物理。主に遷移金属化合物に強い磁場を加えた際に起こる相転移などの磁場誘起現象を電子スピン共鳴や磁化測定によって調べてきました。物質に対する磁場効果はじつに多彩です。磁気モーメントの向きを揃えるだけにとどまらず、強磁場によってときには物質の電子状態が劇的に変わる興味深い現象が起こるのです。強磁場を発生するにはいくつかの方法がありますが、こちらに赴任する以前に用いていたのはパルス

磁場でした。大型コンデンサーに蓄積した電荷を放電してコイルに瞬間大電流を流すことにより、10ミリ秒程度の時間に強磁場を発生させる方法です。これによって80テスラを超す極めて強い磁場が得られますが、その反面、発生時間は短く磁場空間も一般に狭い。このためパルス磁場下で可能な実験手法は限られており、研究を進めるうえで種々の困難を生じる場合があります。この点で、広い空間に磁場を長時間発生する定常磁石には大きな長所があり、多種の超伝導磁石とハイブリッド磁石が設置された世界でも屈指の定常強磁場施設である金研強磁場センターに赴任したことは、研究の幅を広げられる大変恵まれた機会と考えています。

これまでずっと理学系の研究室で基礎的な仕事を行ってきた私にとって、本専攻の論文審査会や卒研発表会で目にする応物も見据えた研究は新鮮です。当日、学生の皆さんの発表を一通りきくのは少々大変ではありますが、なじみ深い物性物理に基づいた興味深いだけでなく世の中の役に立つ様々な研究を知ることができても勉強になっています。いまだに学生の頃に習った基礎的な事柄に首をひねることもよくあって我ながら大丈夫?と思う事もしばしばの私ですが、物理の面白さをますます感じています。これからも研究や本専攻での経験から学んでいきたいと考えています。どうぞよろしくお願ひします。

平成23年度工明会運動会

二年連続、総合第5位入賞

大震災により、開催が秋となりましたが、東北大工学部/大学院工学研究科の恒例行事、工明会運動会が10月21日(金)に行なわれました。我がナノサイエンスコース/応用物理学専攻チームは、昨年に続き、総合5位入賞という、素晴らしい成績を収めました!!

三人三脚リレーでは、例年スタッフチームが足を引っ張る展開なのですが、今年は学生チームが4位でバトンを渡した後、スタッフチームが驚異的に追い上げ、2位でゴールしました(´▽`)

綱引きでは、一回戦を不戦勝、二回戦を楽勝したものの、続く準々決勝にて機械系チームに惜敗してしまいました。(来年こそはベスト4に入りたい) 学生リレーは、残念ながら力不足で予選敗退。一寸拝借(借り物競走)では、運がなく、入賞できませんでした(T_T)

ミックスリレーでは、職員、学生が一丸となり、楽々予選を第1位通過、決勝でも3位入賞を果たしました(´▽`) 予選では、松岡教授が若手教員に負けず、素晴らしい走りですべての予選通過に貢献いただきました。



ムカデ競争：第2位



ミックスリレー：第3位

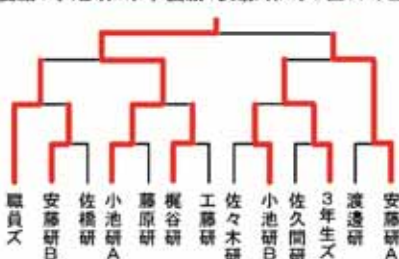
応物秋季ソフトボール大会報告

平成23年度応物研究室対抗秋季ソフトボール大会が11月5日(土)に開催されました。結果は、小池研Aチームが春・秋の連覇となる優勝を飾り、準優勝が安藤研Aチーム、三位は3年生チーム、敗者復活優勝は工藤研となりました。個人賞は、ホームラン王は小池研修士1年の大野真澄君、毎三振王は小池研学部4年の吉田多聞君、そしてMVPは小池研修士2年の今泉真人君と、こちらも小池研が独占する結果となりました。(佐々木志剛)

【MVP:今泉真人君(写真第3列右より3人目)の談話】

打ち上げで自分の名前がスクリーンに映し出されたときは、思わず笑ってしまいました。まさか自分がMVPを頂けるとは！打率が悪かった分、キャッチャーとして多聞君の速球をしっかりと受けて、縁の下の方持ちになれるように頑張りました。これまでの大会にとっても楽しく参加させて頂いたので、今後も応物ソフトボール大会が盛り上がることを期待しています。

優勝：小池研A、準優勝：安藤研A、3位：3年生



敗者復活優勝：工藤研



研究トピックス ~大容量ハードディスク用巨大磁気抵抗素子の開発に成功~



(左が共同研究者の佐藤丈君)

大兼 幹彦 (安藤研)

スピエレクトロニクス分野・安藤研究室では、ハードディスク(HDD)の情報を読み取るための、再生磁気ヘッド用巨大磁気抵抗(GMR)素子の飛躍的な高性能化に成功しました。

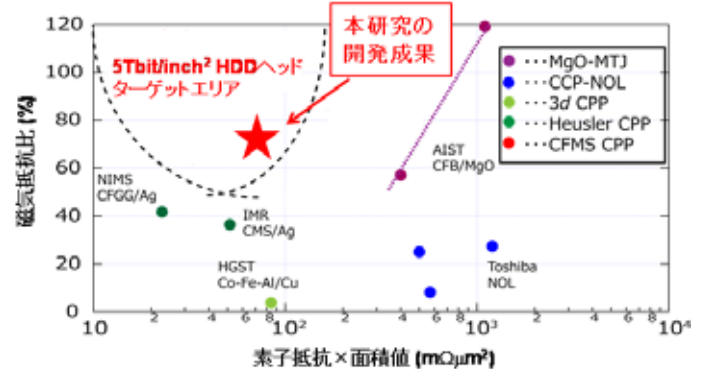
HDDは、パソコンのデータ保存や、テレビの録画等で読者の皆さんもご使用なさっているかと思いますが、HDDは、沢山の微小磁石から出来ていて、個々の磁石の向きで情報を記録しています。情報(磁石の向き)を読み出す場合、磁石から漏れ出る磁界を検出する必要がありますが、それを可能にするのがGMR素子です。GMR素子は、強磁性金属/非磁性金属/強磁性金属という、3層の薄膜を重ねた構造をしています。GMR素子に外部から磁界が印加されると、2つの強磁性金属の磁化(磁石)の向きが変化することによって、素子の電気の流れ方が変化する性質があります。これが磁気抵抗効果と呼ばれる現象です。この磁気抵抗効果を応用することで、HDDの漏れ磁界を電気信号として検出することができます。HDDの高密度化によって、個々の微小磁石が小さくなるので、漏れ磁界の大きさも小さくなります。微弱な磁界を検出するためには、小さい磁界に対しても、大きく電気の流れ方が変化する、巨大な磁気抵抗効果が必要になります。

今回、安藤研究室では、昨年修士課程を修了した佐藤丈君と私が中心となって、巨大な磁気抵抗効果を示すGMR素子の開発に成功しました。また、磁気ヘッドに用いる素子は、データの転送速度を向上させるために、低抵抗であることも求められますが、この低抵抗の性質も

開発した素子は併せ持っています。図に、本研究成果と従来成果の性能比較を示します。

成功のキーポイントは、GMR素子を構成する強磁性金属に、ハーフメタルホイスター合金と呼ばれる、特殊な強磁性合金を応用したことです。非常に高品位なホイスター合金薄膜を作製できたことにより、従来のGMR素子の性能を圧倒的に凌ぐ素子が実現できました。本研究で開発したGMR素子は、1平方インチ当たり5テラビットの超大容量情報記録が可能なHDDに適用可能で、今後益々HDDの大容量化に貢献すると考えられます。この成果は、2011年9月30日にプレスリリースし、2012年1月24日の日経産業新聞で、2011年技術トレンド調査の評価点の高い成果、第1位として掲載されました。(Appl. Phys. Exp., 4, 113005 (2011)にて発表)

安藤研究室 <http://www.apph.tohoku.ac.jp/spin/>



研究トピックス ~フレズノイト型結晶の析出制御と透明結晶化ガラス~



山崎 芳樹 (藤原研 博士3年)

藤原研究室ではガラス中に結晶を析出させた材料「結晶化ガラス」に関する研究を行っています。この結晶化ガラスの材料的利点には何が挙げられるでしょうか? 結晶化ガラスのゴールの一つとして、光波長変換や屈折率制御が可能な光変調機能を持った素子開発が考えられます。これを達成するには単結晶と変わらない透明性を

有する光導波路を結晶化ガラスで実現することが必要となります。また単結晶では困難な、結晶化ガラス特有の結晶析出の形態を利用した光機能性素子の創製も考えられます。高度な光応用を可能とするためにもガラスの結晶化と光機能性向上は研究すべき重要な課題であります。これらを達成するため、私はフレズノイト型結晶¹を析出するケイ酸塩系ガラスに着目し研究を進めています。

ガラスの結晶成長機構は未知な点が多く、結晶化の完全な制御は実現されていません。そのため通常の結晶成長では見受けられない、一際変わったモルフォロジーを呈することもあります。例えば、ある種のケイ酸塩系ガラスを熱処理することにより内部に樹状のエアホールが形成されたり(図1)、特殊な結晶成長の跡が見られたりします(図2)。これらは結晶化ガラスを光応用に活かす研究で試行錯誤の中に見出しました。これら2例を含め、ガラスの広範かつ詳細な調査により、構成成分である遷移金属イオン(Ti⁴⁺)の還元反応を極力結晶化プロセス中

で抑制すること、そして析出するフレズノイト相と残存ガラス相との屈折率整合が透明結晶化条件であることを明らかにしました。

以上の観点から、光導波材料として最適な35SrO-20TiO₂-45SiO₂(STS45)ガラスの発見に成功しました。STS45ガラスは熱処理後に析出するフレズノイト相の結晶性が極めて高く、多結晶体であるにも関わらず可視~近赤外領域において前駆体ガラスと同等の透明性を有しています(図3)。さらにこの結晶化ガラスは優れた波長変換機能と単結晶光導波路に匹敵する伝播損失とを有しており、ガラスベースの利点である容易加工性を兼ね備える光変調素子の基本材料として高いポテンシャルを有すると期待されます。

これらの研究により、フレズノイト系結晶化ガラスを題材とした応用に向けての材料要件は全て揃いました。理論計算より光変調機能を効率的に発現する条件も見出しつつあります。あとは応用に視線を移すだけです。今後の発展が望まれます。

(J. Ceram. Soc. Jpn., 119, 757 (2011)にて発表。平成23年度日本セラミックス協会東北北海道支部研究発表会 優秀発表賞、第34回日本セラミックス協会学術写真賞 優秀賞「空乏領域に視るガラスの表面結晶化」(図1)、CERAMICS JAPAN 2011年1~12月の表紙に選定、「Spiral Branch & Straw Stuffing & Cross Stitch」(図2))

藤原研究室 <http://www.apph.tohoku.ac.jp/fujiwara-lab/>

【用語の説明】

¹ **フレズノイト型結晶**: 天然鉱物フレズノイト(Ba₂TiSi₂O₉)およびその同形結晶である。ピラミッド型TiO₅ユニットを有し、高い波長変換機能および電気光学効果を有する。

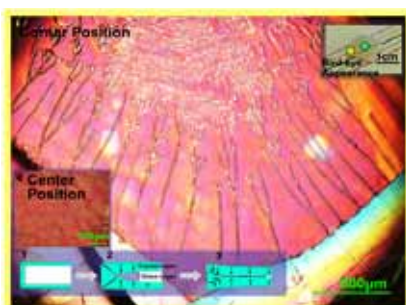


図1 熱処理を施したSrO-TiO₂-SiO₂系ガラスに形成したエアホール。



図2 ガラス表面に形成した結晶の幾何学模様。

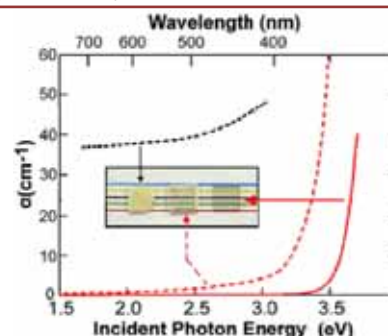


図3 STS45ガラスおよび結晶化ガラスの光学吸収スペクトル。赤実線、赤点線および黒点線はそれぞれガラス、結晶化ガラス、従来報告されているフレズノイト相結晶化ガラスに相当する。

ドクターコース、いってみよう！



足立 匡 (小池研)

一昨年、昨年と、学生さん向けの就職ガイダンスで応用物理学専攻の卒業生としてお話をすることがあり、その内容をどの依頼をいただきました。ガイダンスでは、なぜ自分がドクターコースに進学し、大学の教員になったのかについて話したのですが、活字にできないこと(私生活とか、生活費とか)ばかり話したので、ここでは、ニュースレターに相応しい事を掻い摘んで書かせていただきます。

私は、4年生から応物の研究室に配属されて、超伝導の研究を始めました。今までに誰もやっていない実験をやって、今までに誰も得ていない成果を手に入れるという、ちょっとしたカッコよさに憧れて、ばりばり実験をしました。たまたまいいテーマだったこともあり、マスター1年時に国際会議で発表したのですが、そのとき、異国の地で、マスター卒で就職するか、ドクターコースに進学するかを考えたのを覚えています。結局、研究が面白いので続けたい、将来は国の研究所で働こう、と考えてドクターコースに進学しました。

ドクターコース時代は研究に明け暮れました。その甲斐あってか、今までにない単結晶物質を作ることに成功し、英語の学術論文を書けたり、賞をもらうことができました(賞金は娘の栄養費と消えましたが・・・)。アテネオリンピックの女子マラソンで金メダルを獲得された野口みずき選手の言葉である「走った距離は裏切らない！」ならぬ「払った努力は裏切らない！」というのを感じたわけです。

さて、ドクターの学位を取得する頃には視野も広がり、将来は研究所だけではなく大学で研究するのもいいかなと考えていました。そんな

折、縁あって東北大の応物の職を得ることができ、現在に至るわけです。大学や研究所の職員の枠はそれほど多くはないので、自分はラッキーだったなと感じます。

ドクターコースを卒業するメリットって何でしょう？私は、ドクターの学位そのものよりも、学位を取得する頃には、何か物事を考える際の思考の深さがマスターとは決定的に違う、そういう能力を得ている点だと思います。ドクターコースを卒業される皆さんを見ると、やはりドクターコース時代に得た様々な経験からくる「引き出しの数」は多く、様々な事柄に対応できると感じます。企業や大学、研究所などで仕事をする際も、ドクター卒の方は考え方や進め方のかかなりの部分を自分で責任を持って行えます。上司からすれば、仕事を任せられる人物っていうことですね。

要するに、研究が楽しければドクターコースに進学すべきです。ドクターコースの3年間で得るものは大きいです。「社会に出るのが3年遅れる」と言う方がいますが、決してそんなことはありません。ドクター卒で社会に出れば、遅れるどころか先を進んでいるかもしれないのですから。

私のケースは一つの例に過ぎませんが、「こんなヤツもいるんだな～」っていう感じで、参考にして進路決定をしていただけたとうれしいです。最後に、皆さんへのメッセージの一つ！皆さんは理系の人間で、しかも能力的にセレクトされたサラブレッドです。だから、皆さんにしかできないことがあるんです。平凡な人生は許されない！自分は何かができる！やり遂げられる！その運も持っている！そう信じて突き進んでください。超伝導の研究分野で有名なある先生が、より高い転移温度を持つ超伝導物質を見つけるための法則として、「 $\text{転移温度} = \text{アイデア} \times \text{努力} \times \text{運}$ 」と言われています。かけ算なので、この3つのどれが欠けてもダメだということです。アイデアはあるし、努力もできるけど、運だけは・・・なんて消極的に思っているのはダメ！自分はその運を持っていると強く信じて進んでいってください。皆さんの活躍を祈っています！

国際会議体験記 ~ 26th International Conference on Low Temperature Physics (LT26) ~



宮崎 真史 (小池研 修士2年)

2011年8月11日から17日までの一週間、中国の北京で開催された低温物理の国際会議(LT26)に参加してきました。大変恐縮ではありますが、今回の会議で Best Poster Presentation Award を受賞しましたので、この場を借りてご報告させていただきます。私自身、国際会議は初めての体験でした。現在修士2年で来年度は就職するので、これを逃せば国際学会で発表する機会は二度と

ないだろうと思い、参加することにしました。研究室の援助もあって、貴重な体験をさせていただいたので、簡単ですがその体験談をお話したいと思います。

会場は北京のオリンピックスタジアムのすぐ近くで、北京市の繁華街からは少し(日本の感覚でいうとかなり)離れたところにあります。海外に行ったのはほとんど初めてだったので、現地での生活にはそれなりに苦労しました。タクシーに乗るのを断られたり、腹を下してトイレに引きこもったり、空気が悪くて咳が止まらなかったりと、現地について2日目には同僚と「日本に帰りたい」を連呼していました。そうは言っても、悪い思い出ばかりではありません。過去に小池研と共同研究を行った Wang 氏にご馳走になったのですが、現地の方の紹介で行く本場の中華はやはり絶品でした。後で知ったのですが、食事に招待した側が全額支

払うのが中国流のマナーだそうです。また、国際会議にはちやっかり観光のための日がスケジュールに組まれていて、私は万里の長城に行ってきました。研究成果の発表だけでなく、こういった異なる文化に触れることができるのは国際会議の大きな魅力だと思います。

さて、肝心のポスター発表ですが、当日は緊張こそしなかったものの、英語がろくに話せないため、コミュニケーションをとるのは一苦勞でした。日本人の方もいましたが、大半が外国人、その半分ぐらいは中国人だったと思います。なんとかニュアンスだけ伝えながら自分なりに一生懸命説明しましたが、納得いく発表ができたとはとても言えませんでした。また、他人の発表を聞いても内容をいまひとつ理解できず、自分の知識の未熟さ、英語能力のなさを痛感しました。一方で、中国人学生などは当たり前のように英語を使いこなします。言葉・知識の両面で、レベルの違いを肌で感じた今回の渡航でした。最終日には、授賞式を待たずして、そそくさと日本に帰ってしまいました。まさか自分の発表が受賞するとは思わなかったの・・・

こんな状況でしたが、もはや奇跡と言っても過言ではない、ポスター賞受賞という快挙を成し遂げてしまったことは未だに信じられない思いです。運が良かっただけかもしれませんが、日頃からコツコツと取り組んできた研究が、少しは世間に認められたのかなあと安堵しております。また小池先生を初め、研究指導教員である足立先生、研究室のスタッフ・先輩方の御指導なくして今回の受賞はあり得ませんでした。心から感謝申し上げます。今後は、ポスター賞受賞にふさわしい論文を書けるよう、残りの研究生活に励んでいきたいと思います。

応物テニス大会・応物駅伝大会報告

毎年恒例の研究室対抗の応物テニス大会と応物駅伝大会が行われました。あの震災があったのにも関わらず、春・秋のソフトボール大会を含めた4つ全てのスポーツ大会を、何事もなかったかのように行うあたり、さすが応物と言えるでしょう。また、もう1つ特筆すべき点は、今年は全てのスポーツ大会で小池研が優勝を飾ったことです。来年は小池研の優勝を阻止す

るチームが出てくることを期待したいところです。(佐々木志剛)

応物テニス大会(2011年6月29日)

優勝 : 小池研究室
準優勝 : 安藤研究室

応物駅伝大会(2011年11月26日)

優勝 : 小池研 A 37分30秒
準優勝 : 安藤研 A 39分52秒
3位 : 小池研 B 41分17秒

川渡合宿研修報告



永沼 博 (安藤研)

野山が秋色に染まり始める 10 月 (本年度は 10 月 12、13 日) にナノサイエンスコースでは配属が決まった 2 年生と教員で、県北、秋田・山形に隣接する大崎市鳴子温泉地区にある「東北大学川渡共同セミナーセンター」へ 1 泊 2 日の合宿を行っています。

足を伸ばせば栗駒のブナ原生林・鳴子温泉郷等の活動フィールドが無数にある自然の豊かな場所です。合宿の目的は、コース分けしたばかりの学生同士、学生と教員の懇親を深めてもらうことです。

10 月 12 日の午後から大型バスに乗って、学生は教員と共に川渡共同セミナーセンターへ向かいました。コース分け間もないためか車中での学生同士の会話は少なく、教員と学生、教員同士が会話している雰囲気だったかと記憶しております。到着後は芝生でキックベース、体育館でバレーボールをするのが恒例となっております。その後、鳴子温泉までバスで移動して運動の汗を流しました。学生、教員共々同じ湯船で一息です。川渡共同セミナーで夕食(ジンギスカン)を食べた後、メンバービンゴ、記憶試しゲーム、利き飲み物などのレクリエーションを行いました。メンバービンゴで当たった学生は自己紹介をするのですが、このあたりになると自分の趣味を紹介して(麻雀、ゲームなどが多かったような気がします)、「趣味を共有できる人は一緒に楽しみましょう」、音楽系のサークルに入っている学生は「大学祭の演奏に是非聞きに来てください」といった宣伝であり、和気藹々とした雰囲気に、合宿の目的も達したような気になりました。レクリエーションが終って解散となるのが 0 時頃になりますが、殆どの学生と教員は各宿泊棟にある

集会所に移動して、麻雀、トランプを夜更けまで楽しんでおりました。

10 月 13 日の 2 日目は、“ナノサイエンスコース大運動会”でした。朝食を 8 時から食べて、各自の部屋の掃除を行って体を起こしました。大体の人が夜更かしをしており眠そうですので、掃除は目を覚ますにはいい機会となりました。本年度は震災の関係で工明会運動会が延期され、合宿の翌週になったことから本番前の予行練習にもなりました。種目は工明会にそって、三人三脚、ミックスリレー、学生リレー、綱引でした。本年度は工明会運動会で 5 位入賞となりました！ミックスリレーが上位に入ったなど、合宿の練習の甲斐があった気がします。

本年度は震災の影響で合宿の備品の所在がわからないなどがありました。準備段階から多くの方々の御協力もあり、無事に例年通りのスケジュールで合宿をすることができました。幹事の 1 人として感謝致します。また、合宿の際にお世話になった東北大学川渡共同セミナーセンターの皆様、この場を借りて深く感謝を申し上げます。



受賞 <AWARD> 2011 年 9 月 1 日 ~ 2011 年 12 月 31 日 (受賞者の身分は受賞当時のもの)

- 鈴木大介 (修士 2 年) 化学系学協会東北大会優秀ポスター賞 「電子衝撃による CF_4 の価電子励起における分子振動の影響」 2011 年 9 月
- 小林史弥 (修士 2 年) Joint seminar CNRS (France)-JSPS (Japan) New concept for nanostructured thermoelectric materials Young Researcher Award 「First-principles study of thermoelectric performance of Heusler compounds $Fe_2TiSn_{1-x}Si_x$ 」 2011 年 11 月
- 吉澤清文 (修士 1 年) 東北大学金属材料研究所第 122 回講演会優秀ポスター賞 「Fe-C 二元合金の高温強磁場中磁化測定」 2011 年 11 月

- 高松智寿 (博士 2 年) 第 16 回 (2011 年度) 応用物理学会東北支部講演奨励賞 「ソフト化学法によるホールドープ型 $T'-La_{2-x}Ca_xCuO_4$ の低温合成」 2011 年 12 月
- 柳生穂高 (博士 1 年) International Symposium of Materials Integration Outstanding Poster Presentation for Young Scientists 「Search for New Superconductors in Layered Oxochlorides $MOCl$ (M: Y, La) by Electron-Doping Using Soft-Chemical Techniques」 2011 年 12 月
- 山崎優一 第 43 回科学計測振興会賞 「波動関数の立体特性を解明する多次元電子分光法の開発とその分子科学への応用」 2011 年 12 月

人事異動

(2011 年 9 月 1 日 ~ 2011 年 12 月 31 日)

2011 年 10 月 31 日

[辞職] 南風盛将光 多元物質科学研究所附属窒化物ナノ・エレクトロニクス材料研究センター 助教 (TDK 株式会社へ)

編集後記

震災後、一時はばらばらになっていた応物のメンバーが、プレハブ棟に集結しました。できるだけ早く実験を再開しようと、すっかり手慣れてしまった引っ越し作業を着々と進めながらも、「そちらの研究室、順調ですか？」などと声を掛け合うのは気持ちがあっという間に緩む瞬間です。2011 年を乗り越えてより絆の深まった応物から生まれる、明るく勢いのある話題を、今年もこの Newsletter「おうぶつ」からどんどん発信できればと願っています。(中村修一)

おうぶつ 第 9 号 2012 年 2 月 1 日発行

発行者東北大学大学院工学研究科応用物理学専攻 Newsletter 編集委員会

(足立匡、大兼幹彦、小池洋二、佐々木志剛、佐藤文隆、高橋儀宏、土浦宏紀、中村修一、林慶)

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05 TEL 022-795-7980 FAX 022-795-7203 URL <http://www.apph.tohoku.ac.jp/>