

物工同窓会だより

第 22 号

平成 19 年 6 月発行

2006 年度の物理工学科、物理工学専攻

物理工学専攻 2006 年度 専攻長

土井正男（昭和 45 年卒）

2006 年度の物理工学科、物理工学専攻についてご報告いたします。

毎年、多くの人々の入れ替わりがありますが、今年 3 月には、工業力学講座の藤原毅夫先生が定年退職されました。藤原先生は、1990 年から 1997 年、また 1985 年から 2007 年まで物理工学科で助手、助教授、教授として、物理工学専攻、および工学系研究科のために大きな貢献をされました。今後も、大学総合教育研究センターの特任教授として、本学のために力を発揮していただきます。また同じ時期に初貝安弘先生が筑波大学大学院数理物質科学研究科教授として転出されました。助手の方の人事異動としては、星健夫さん（鳥取大学工学部応用数理工学科助教授に）、太野垣健さん（京都大学元素科学国際研究センター助手に）青木隆朗さん（カリフォルニア工科大学研究員に）、徳永将史さん（東大物性研准教授に）、山元進さん（科学技術振興機構研究員に）などの転出がありました。着任としては、筑波大学物理学の押山淳先生を工業力学講座の教授としてお迎えしたほか、宇田川将文さん（工業力学講座、求研究室助教）、井口敏さん（物性物理工学講座、十倉研究室助教）、吉岡孝高さん（物理工学講座、五神研究室助教）、米澤英宏さん（物理工学講座、古澤研究室助教）、仲島康行さん（物理工学講座、為ヶ井研究室助教）などがありました。去られた方、着任された方々のますますのご活躍を期待しております。

物理工学科は、昨年に引き続き、多くの表彰に輝きました。昨年 3 月には染谷隆夫助教授が、「有機トランジスタを用いた大面積エレクトロニクスに関する研究」により平成 17 年度の丸文学術賞を受賞しました。5 月には伊藤耕三教授が、「環動高分子材料の創製とその応用」により平成 17 年度の高分子学会賞を受賞しました。10 月には香取秀俊助教授が「超高精度原子時計を実現する「光格子時計」の開発」により平成 18 年度日本 IBM 科学賞を受賞しました。11 月には、藤原毅夫教授が「知の構造化による工学教育改革」により第 10 回工学教育賞を受賞しました。12 月には古澤明助教授が「量子テレポーテーションネットワークの基礎研究」により、日本学術振興会賞を受賞しました。このお仕事は、さらに、今年 2 月に日本学士院の学術奨励賞にも輝いています。今年の 1 月には、村上修一助教が「スピンホール効果の研究」について第 1 回凝縮系科

した。このお仕事は、さらに、今年 2 月に日本学士院の学術奨励賞にも輝いています。今年の 1 月には、村上修一助教が「スピンホール効果の研究」について第 1 回凝縮系科学賞を受賞しています。

学生の活躍も目立っています。昨年の 5 月には、五月祭の展示において、応物系の展示が、展示部門の最優秀賞に輝きました。物理工学科では、優秀な卒業論文や、修士論文に対して賞を出していますが、学生の研究のレベルが年々上がっており、教員一同、選考にたいへん苦勞するようになっております。今年も、物理工学科優秀卒業論文賞に 6 件、物理工学優秀修士論文賞(田中昭二賞)に 6 件の授賞がありました。さらに、卒業論文賞受賞の中から推薦された蔡恩美(チェ ウンミ)さんは、総長大賞を受賞しました。総長大賞は今年度から新設されたもので、蔡さんは 16 名の総長賞受賞者の中から、学業の部の最優秀者として選ばれたものです。

駒場における物理工学科の人気は相変わらず高いものがあります。1 昨年、昨年続き、物理工学科は工学部のなかで 1, 2 の人気の学科となっています。2007 年 4 月には駒場より 58 名の進学者がありました。また修士課程には、63 名の入学者(内、物工出身者は 62%)がありました。その、一方で、博士課程の入学者は、2006 年は 19 名でしたが、2007 年度は 11 名と急に少なくなっています。これは、数年前と同じレベルですが、その原因と対策を考えて行く必要があります。

そのほか、2006 年度にありましたニュースをいくつかお知らせします。

2006 年 5 月 20 日には物理工学科事務主任を長年努められた鳩貝さんの還暦記念パーティがありました。鳩貝さんは 2006 年 3 月で定年を迎えられましたが、再雇用の制度により、引き続き物理工学科のために働いていただいております。鳩貝さんのお陰で卒業できたという人々(今では会社の重役となられた方々)をはじめとし、100 名を超える人が集まりました。

7 月 8 日の物理工学ホームカミングデーに、第 2 回目の企業・大学懇談会が開かれました。これは、社会で活躍されている物工の先輩から、物工の教育・研究の現状と将来について、ご意見をいただきたいという目的で企画されたものです。企業、文科省などから、9 名、教員側から 12 名の参加があり、率直かつ有益な意見交換が行われました。開催にあたっては笠見同窓会長のご尽力をいただきました。お礼を申し上げます。

法人化後、大学には様々な変化が起こっていますが、2006 年度におこった変化は、教員の名称変更です。学校教育法の改訂に伴い、2007 年の 4 月 1 日から、助教授は准教授へと、助手は助教へと呼び方が変えられました。(研究補助的な職務の助手については、そのままの名称が用いられますが、物工の助手はすべて助教に移行しました。)また、工学研究科においては、4 月 1 日以後に採用された助教には最長 10 年の任期が導入されることとなりました。このような変化がありましたが、東京大学(および物理工学科)としては、助手の職務はこれまでと変わらないものとする方針であります。

大学の置かれている環境はますます厳しくなっています。経常的な資金は減っており、

不足した部分は、様々な競争的資金で補って行かなくてはなりません。教員も学生もますます競争的な環境にさらされるようになっていきます。この大きな流れをとめることはできないにせよ、その中で物理工学科がどのように対応し、生き残って行くかは、我々が深く考えなければならないことであると考えています。切磋琢磨の競争はあっても、互いに深く結びつき、将来にわたって協力し合える人材を育てる学科であり続けたいと考えています。同窓会の役割は、ますます大きなものとなることと思います。皆様のご支援をよろしくお願い申し上げます。

物理工学科の「ポテンシャル教育」

独立行政法人 科学技術振興機構

小 間 篤（昭和 39 年卒）

先日事務室の鳩貝さんからの電話で、「物理工学科たより」に一文を寄せるようにとの依頼をいただいた。内容も長さも一任するとのことで、何を書いたら良いかだいぶん迷ったが、私が受けた物工の教育がいかにすばらしいものであったかを書いて、責を果たすことにさせていただく。

私は昭和 39 年に物理工学科を卒業したが、その前年に応用物理学科物理工学専修コースが物理工学科として独立した経緯から、私の学年は駒場からの進学先は応用物理学科だが、卒業は物理工学科で、その第 1 期生ということになった。駒場からの進学時には、理学部物理学科にするか多少迷うこともあったが、基礎にも十分な目を向けつつ「新しい」工学応用を目指す物工教育に大変魅力を感じ、応用物理学科物理工学専修に進学することを決めた。理工系の拡充の時期に当たり、物理工学科の学生定員も 3 年ほどの間に 50 人にまで増えたが、私の学年までは 14 人という少ない数で、きめ細かな指導をしていただけたのは幸いであった。当時物理工学科は現在工学部事務部のある列品館にあったが、戦後の電力事情が極端に悪い時期で、卒論の配属先の田中昭二先生の研究室があった列品館 2 階の実験室の電源電圧は、夕方になると 60V 近くにまで下がり、スライダック(可変電圧トランス)を 2 段入れて、やっと所定の 100V に近づけて実験を続けるというような状況であった。そんな状況であったから、今のように立派な既製の実験機器を購入して実験に使用するなどということは思いもよらないことで、卒論実験や修士論文実験は、すべて自分たちで自作をした機器で行った。特定周波数の微弱信号を非常に SN 比良く増幅する優れた機器であるロックイン・アンプも、その動作原理を教えていただいて、自作をした。使用した真空管やトランスには、我が国の大型計算機のルーツである東大工学部の TAC という計算機が所期の任務を終え、その部品を自由に活用しても良いことになっていたのも、必要な特性を持つ真空管の番号を調べ、それを探してきて使用した。このように書くと、貧乏物語をしたいと思っているようにとられるかもしれないが、ここで特に言及したのは、自作の装置には市販のものでは得られない利点が多くある事を述べたいからである。その第一は、実験の目的に合わせた独自の装置を自作すれば、他の研究者から容易にまねされることなく、オリジナルな仕事を続けることができる点である。私の経験を披瀝すると、卒論実験の時から自作の手ほどきを受けることができたおかげで、その後 IBM の江崎玲於奈先生の研究室に留学した際にも、使っていた機器の配線図を読んで、実験の目的に合わせた改良を加えることにより、当時デットヒートを繰り返していた Bell 研究所のライバルに勝つデータを連続して多数出すことができた。さらに帰国して自分の研究室を立ち上げた折には、市販の最

高性能の機器(価格は 2000 万円以上)をさらに上回る性能を有する自作機器を研究室の院生諸君と完成させ、何年かにわたって世界最高感度の電子エネルギー損失分光データを出し、多くの論文に発表することができた。最近は大きな研究費を獲得して、スペックの優れたファンシーな機器を多数購入して、何とか他人より早くデータを得ようとする研究が目立つが、学生教育の視点に立つと、ブラックボックスの実験機器をマニュアル頼りに動かしてデータをとるような実験では、十分な教育はできないのではないかと危惧する。

田中昭二先生の研究室では、ずいぶん多くの経験をさせていただいた。卒論実験では、電子二重共鳴という手法で、シリコン中の不純物の対が分子状の電子状態を持つことを検証しようという実験に加えていただいた。当時は十分には認識していなかったが、今から見ても、発想も実験手法もきわめて独創性に富む実験であった。シリコン中の不純物がある濃度以上になると、隣り合った不純物の波動関数が重なり合うようになって、水素分子状の電子状態を形成すると期待されるが、それを実験的に実証するには、分子状の電子準位間のマイクロ波共鳴吸収を測ればよい、しかし、不純物の間隔は連続的に分布するので、単一の周波数のみではなく、9GHz と 24GHz の 2 つの周波数のマイクロ波を同時に照射して二重共鳴させることにより、特定の間隔の不純物対のみによる共鳴吸収を選択的に取り出して観測しようというのが、田中先生のアイデアであった。9GHz と 24GHz の両方に共振する空洞共振器を簡単に自作できるとは思えなかったが、本を読んで共振モードを計算し、また高い Q 値を得るために良好な銀メッキをする技術を確立して、必要な特性の共振器を得ることに成功した。エネルギーの小さなマイクロ波領域の共鳴吸収を観測するには試料を液体ヘリウムに冷却する必要があるが、当時ヘリウム液化器は本郷には無く、六本木の物性研や川崎の東芝、国分寺の日立の研究所などに自動車(当時未だ珍しかった田中先生所有の自家用車)を運転して行ってもらうことが不可欠だった。従って卒論の最初の 1 ヶ月は、自動車の免許を取ることが課せられた課題であった。液化能力が十分でなかったために、朝早く出かけても、1 リットルの液体ヘリウムをデュアー(魔法瓶)にためてもらって、研究室に戻るのは午後 8 時頃であった。それから、上述の悪い電力事情の下で、深夜まで実験をするのが常だった。そんな実験を何度か繰り返しているうちに、目指していた共鳴ピークが、予想通りの磁場の位置に出ることが分かり、未だ誰もやったことのない実験に成功する醍醐味を心から味わうことができた。卒論実験でそのような経験をするのができたのは本当に幸せであった。その後自分で研究室を持つてからも、新たに研究室に来た学生諸君には、実験が面白いと本人が思えるようになるまでは、きめ細かく指導をし、面白くなって放っておいても自分で進んでやるようになったら、なるべく自主性に任すというやり方を心がけた。

電子二重共鳴の実験の後、Te、Se の異方性核磁気共鳴の実験をし、さらに 7000 気圧の超高圧下の物性測定の実験を開始した。7000 気圧という圧力自体はそれほど大きな

値ではないが、理想的静水圧かつ低温下での実験を行うため、圧力媒体としてヘリウムガスを用いたので、これは容易な実験ではなかった。ライフルの発射の際の爆薬が発する圧力が約 1500 気圧なので、7000 気圧のガスの破壊力のすごさは容易に想像できよう。もし装置が壊れれば、直上階のみならずその上の数階までも破壊すると予想されたので、細心の注意が必要な実験であった。幸い事故は無かったが、高圧ガスのリークを防ぐには多くの工夫、努力が必要とされた。この装置を用いて、高圧下での T_e の電気伝導を液体ヘリウム温度から室温までの温度で精密に測定する事に成功した。この実験をしている頃に、IBM の江崎玲於奈博士が来日され、私のいた田中研究室にも見えた。その結果、江崎研究室の最初のポスドクとして私を選んでいただいた。江崎研究室ではちょうど半導体超格子の実験を開始しており、私には、超格子並びに超格子作成の界面の電子状態を解明するために、電子分光実験をする仕事を与えられた。IBM に行く前の日までは、7000 気圧の高圧実験をしていたのが、一転 10^{-10} 気圧の超高真空実験をする事になったのである。しかし、どちらの実験もキモはリーク退治であり、高圧実験をしていたときのセンスを生かして、超高真空実験の要点も数日で習得することができた。何事も一つのことを十分に極めれば、他の事を新たに始めるバリアーはずっと低くなるものなので、若い学生諸君にはとにかく一つのことを極める経験を是非して欲しいと思う。

物工の教育で良かったと思う今ひとつのことは、若いうちに海外での研究経験をする事を奨励する雰囲気であったことである。私の同期の人も先輩も後輩も、30 歳前に海外留学を経験する人は多かった。海外の研究機関で、各国の精鋭と競争をする経験は自信をつけるのに大いに有効であるし、また海外にいて日本を客観的に見る経験は大切だと実感した事を覚えている。ところが、最近は若い諸君があまり海外留学を希望しないように見えるのは残念なことである。昔のように海外に行くと、日本では使えないような高価な実験装置を使って実験できるといった利点は確かになくなったと思うが、上述のように若いうちの海外経験は他に代え難いものがあるので、是非挑戦して欲しい。

私の歩いてきた道を振り返ると、若い頃に漠然と思っていたものに比べると、かなり得変化に富んだ道を歩むことになったと思う。大学院の博士課程を中退して、物工の助手、専任講師を経験した後、新設の筑波大学に来ないかと誘われ、まったくの新天地で自分の実力を 0 から試すのも良いかと考え、物質工学系の助教授に就いた。今考えると、新しいところに挑戦しようとする自信は、基礎をしっかりと学んでいればどこへ行っても恐くないという物工の教育に負うところが大きいと思う。物質工学系は、物理工学科よりはかなり広い専門の人の集団で、物理、応用化学、金属工学、電子工学等にまたがる、ミニ工学部ともいべきところで、その後各方面で活躍することのなる多くの人との出会いの場ともなった。一例を挙げれば、私の居室の隣は白川英樹助教授(当時)の居室であった。異なる専門分野の多くの人と交流することは、大変良い刺激となった。

物質工学系で 7 年目を迎えたある日、東大理学部で化学科の教授候補に挙がっているので、明日伺いたいとの電話がかかってきた。お話を伺うと、化学科の歴史は東京大学

本体より歴史が長く、化学科の最初の3講座の一つである無機化学講座の教授として、従来の化学的手法では作れない超格子物質のような人工物質を物理的手法で作成するような人を全国で探した結果、私が最適任者であると結論に達したとのことであった。化学科に着任して分かったことは、同じ物質を扱うのに、物理と化学では使う述語まで違うということであった。たとえば物理(物理工学)では価電子帯、伝導帯というところを、化学では HOMO、LUMO というのが通例といったところである。私が着任するまでは、化学科の授業ではバンド構造を教える科目は無かったが、有用物質の多くが固体物質であることを見れば、固体の電子構造の知識は、化学科の学生にも是非と考え、「固体化学」という講義は開講し、固体のバンド構造に関する授業を行った。物理的観点からの物質の見方を学生諸君に教える一方、化学科の同僚教官や学生諸君から、化学的観点からの物質のとらえ方を教えてもらうことは、私にとって大変貴重な経験となった。物理と化学の違いも大きかったが、工学部と理学部でのものの考え方の違いも実感した。

その後自分自身でも予想していた事ではなかったが、理学部長、副学長という管理職を経験することになった。国立大学の法人化という問題に直面せざるを得ない立場になったが、大学が果たすべき役割(学術・文化の進展など)は、たとえ法人化しても守っていけるようにしなければならないと強く思い、各方面への働きかけもずいぶん行った。

物工教育の良さを一言で言えば、表題に書いた「ポテンシャル教育」ということになるのではないだろうか。「ポテンシャル教育」とは私の造語であるが、個々の知識を与えるだけではなく、新しいことに挑戦できる「ポテンシャル」を身につけさせる教育を指している。そのためには、(1) しっかりした基礎教育を行い、(2) 一つのことを徹底的にやることにより専門家としての自信と方法論を身につけさせ、さらに、(3) 幅広い視野を持ち、現在の専門とは違う分野にも進んで入っていける柔軟性を有する人材に育てることが必要となるが、物工の教育はまさにこれらのことを行ってきたのではないだろうか。

教育・研究担当の副学長であった折、東京大学が目指す方向を研究科長の方たちと長時間議論をし、東京大学は今後、世界のトップレベルの専門性を有することはもちろんのこと、加えて幅広い視野をも有する「エリート」を育成することを目指すべきではないかという結論を得た。その背景には、専門がどんどん深化して学ぶべき事柄が増えすぎたため、専門を極めるだけで精一杯となって「専門」しか知らない(あるいは興味を持たない)学生が最近増えてきているのではないかという心配がある。東京大学には全国の大学で唯一の「教養学部」というすばらしい教育組織を守ってきた実績があるので、その理想は生かすべきであるし、十分な専門知識にたった上で大所高所からの判断のできる人材を育成することが、今もっとも社会から要請されているのではないかとの認識があった。この方向はまさに物工が目指してきた「ポテンシャル教育」の方向には他ならない。

以上自分が経験したいくつかの例を挙げて、物工の教育がいかにすばらしいものであ

ったかを示してきた。最近駒場からの進学振り分けで物工への志望がトップになったと伺った。物工の目指してきた方向が、学生諸君にも浸透してきた現れではないか。ご同慶の至りである。これからも良い教育を心がけ、多方面で活躍する人材を輩出していただくよう、お願いする次第である。