

# 京都大学工学広報



## 目 次

### < 巻頭言 >

#### ◇学生ケアを担当して

教育研究評議会評議員 副研究科長 鈴木 基 史 ..... 1

### < 随 想 >

#### ◇予告された報酬

名誉教授 辻 康 之 ..... 4

#### ◇素晴らしい人に出会えて

名誉教授 長谷部 伸 治 ..... 6

#### ◇講義雑感

名誉教授 木 村 俊 作 ..... 8

### < 解 説 >

◇工学研究科馬詰研究奨励賞 ..... 10

#### ◇アメリカ合衆国ジョージア工科大学での海外研修

博士後期課程2年 伊 藤 峻一郎 ..... 12

### < 紹 介 >

#### ◇来るべき\*\*時代にむけて

北海道大学・触媒科学研究所長 長谷川 淳 也 ..... 13

#### ◇「熱流体」×「光」

機械理工学専攻 助教 栗 山 怜 子 ..... 14

#### ◇情報通信ネットワークとともに育って

情報学研究科 助教 西 尾 理 志 ..... 15

#### ◇学内の共同利用設備について考える ー質量分析室より

技術職員 西 村 果 倫 ..... 16

編集後記

## ◆巻頭言◆

## 学生ケアを担当して

教育研究評議会評議員 副研究科長 鈴木 基 史



私は2013年8月に教授に昇任し、2014年度に代議員、2015年にマイクロエンジニアリング専攻長を経て、2016年度に北村隆行先生が研究科長に就かれたときに執行部（運営会議の構成員）の末席に加えていただき、2017年度からは副研究科長として今日まで努めてきました。思えば、初めて専攻長を仰せ付かった2015年度は大学院の入学試験でのトラブルもあり、私にとってはとても長い1年でした。年度末が近づいて次第に気持ちが晴れやかになっていく春先の昼食後、デザートを口にくわえて学生部屋から自室に向かって廊下を横切っているときに北村先生に呼び止められたのが運のつき？でした。教授としての経験の浅い私には、どのような仕事まっているのか知る由もなく、実感を伴わないままに執行部に入ることになりました。当時の執行部では、研究科長が所属する系から学生のケアを担当する運営委員を出すことが慣例になっており、私は現研究科長の大嶋正裕先生の後を引き継いで、学生生活委員や高大接続科学教育ユニット（ELCAS）を担当することになりました。また、2018年度からは工学研究科附属工学基盤教育研究センター（ERセンター）のセンター長を仰せつかっています。おかげさまで、学部・大学院の教育制度委員会、国際交流委員会、新工学教育実施専門委員会などに関わることで、教育や学生ケアに関する事柄がどのように議論されて進められていくのか、ようやく分かってきたところです。2019年から研究担当評議員を仰せつかることになり、執行部内での役割が少し変わるこ

とを機に、この3年間の学生や教員のケアについての私の拙い経験と、それに関連して思うところを述べたいと思います。

学生生活委員会というのは学生担当理事のもとに組織されている全学委員会で、教育推進学生支援部と協力して、1) 授業料免除や奨学金など主に経済的な学生支援に関する事項、2) クラブやサークル活動など学生団体に関する事項、3) 学生の寄宿舍に関する事項、を処理することが主な任務です。例えば、私が所属していた小委員会では入学料免除と授業料免除の対象者を決定しておりましたが、それらの予算は入学料免除については3800万円弱、授業料免除については1億6000万円あまりであり、いずれかの支給対象者は、半期で3500人を超えています。この数字だけ見ると、京都大学はかなり頑張っているように思いますが、それでも博士後期課程の学生への経済的支援は十分というには程遠い状況です。工学研究科においても独自に博士後期課程の学生に対して授業料相当額の支援をしていますが、残念ながら大学からは生活費の補助までできていません。博士後期課程の充足率をあげて大勢の優秀な研究者が輩出するようにするためには、学振の特別研究員と同等とはいかないまでも、それに近いレベルの経済的なサポートが不可欠です。工学研究科では、産業界と連携して博士後期課程の学生をサポートしていこうという取り組みがいくつか芽生えつつあり、それらが学生サポートの大きな柱に育っていくことを期待します。

工学の学生生活委員には、工学研究科・工学部内に設置された学生相談室（<https://www.t.kyoto-u.ac.jp/ja/students/f-procedures/consultation>）の相談員として学生のケアにあたるという重要な役割

を与えられています。後述するように、文字通り工学の学生からの相談を受ける他に、学生総合支援センターとの協働や他部局の学生相談室との情報交換も行ってきました。残念なことに、京都大学の学生の中にはメンタルの問題を抱えて学習や研究に対する意欲が極端に下がってしまう人がいます。原因は様々ですが、成績不振がなんらかのかたちで影響していることが多いように思います。成績不振が最も端的に表に出るのが留年です。学生のみなさんは高校まではトップクラスにいた人ばかりなので、「恥ずかしい」とか、「親に言えない」と悩むのは当然のことです。しかしながら工学部の学生のおよそ20%が4年で卒業できずに留年することを知れば、留年することは特別なことではないと考えることができます。このことは、学生総合支援センターの杉原センター長のコメント (<http://www.gssc.kyoto-u.ac.jp/counsel/ryunen.html>) にも書かれていて、そのコメントが新聞にも掲載されましたのでご存知の方も多いと思いますが、ぜひ一度目を通していただき、教員の皆様には学生の指導に、学生諸君には悩んでいる友人へのアドバイスに役立ててもらえればと思います。

悩みを抱えた学生には、一人でそれを抱え込まずに出来るだけ早い段階から他の人と相談してもらいたいと思います。そうすることで問題の解決に近づいたり悩みを和らげたりできると思います。近くに相談することのできる人がいない場合にはカウンセリングルーム (<http://www.gssc.kyoto-u.ac.jp/counsel/>) を頼ってもらえればと思います。吉田キャンパスのカウンセリングルームは平日の日中に、桂キャンパスの分室は月曜日と水曜日の日中に開室していて、予約制でカウンセラーが相談にのってくれます。最近はカウンセリングルームの認知度も高くなってきましたが、抱えている悩みが深刻な人ほど、カウンセリングを受けることに対する高い壁を作っているように見受けられます。近年のカ

ウンセリングルームでは、全学で年間に700人が5000回ものカウンセリングを受けており、カウンセリングルームに行くことは決して特別なことではありませんし、恥ずかしいことでもありません。私が相談にのった学生の多くも、この数字を聞いて安心してカウンセリングを受けてみる気になりました。そしてカウンセリングを受けた学生は回復に向かうひとがほとんどです。また、昨年からインターネットを通じてオンラインでカウンセリングを受けられるサービスが始まりましたので、それぞれの立場でこういった情報を役立てほしいと思います。

一方、工学の学生相談室は、教員として教育担当評議員と学生生活委員が、これに加えて桂と吉田にそれぞれ3名ずつの事務職員が相談員として配置されています。メンタルケアの専門家はおりませんが、教務関係のアドバイスや人間関係がうまく行かない場合の調整など、カウンセリングルームの機能を補完するための人員が配置されています。工学の多くの専攻・学科・コースでは各教員がアドバイザーとして個別に学生を指導していますし、4年生以上の学生は研究室に配属されて指導を受けるため、他部局の学生相談室とは違って履修相談や成績不振に関する相談など、学業に関する相談については各学科・専攻にお願いしています。一方、調整役が必要な人間関係に関わる相談については学生相談室の教員が対応することもあります。工学の学生は学部の低学年から教員と密接に接して指導を受けるために、中には教員の指導を強いプレッシャーに感じてしまう学生もいます。あるいは、指導教員や研究室の学生との人間関係に悩む人もいます。こういった場合も、早い段階で教員や友人、あるいはカウンセラーと相談できれば良いのですが、学生相談室に相談が持ち込まれる案件の中には、本人の健康状態や人間関係まで大きく損なわれてしまっていることもあり

ます。そこに至るまでの原因や経緯は様々ですが、教員と学生の間のコミュニケーションが十分になされていれば、どこかに解決の糸口があったものばかりだと考えます。学生から指導教員に直接悩みを訴えることは簡単ではないと思います。それでも頑張って指導教員に相談した学生もいますし、そうでなくても態度や行動に何らかのサインが出ていたはずですが、必ずしもその段階で救われなかったことも実際にあるのです。教員の皆さんには、学生と丁寧にコミュニケーションをとることを心がけていただくことに加えて、日頃の学生の表情や声、行動などにも気を配り、早い段階で悩みの種を見つけていただきたいと思います。また、学生は、直接指導教員に相談しにくいことがあった場合には、学生相談室を頼ってもらえればと思います。

以上のように、カウンセリングルームや学生相談室などの相談窓口は整備されているとはいえ、よほど状況が悪くならない限りは敷居が高いでしょう。工学研究科では2017年度に当時の北村研究科長の発案で、カウンセリングルームの全面的な協力を得て、「学生指導のためのコンサルテーション」と銘打った出前カウンセリングを実施しました。あらかじめ工学の各系の世話人から相談の希望を問い合わせることと、各系のゼミ室や教員の居室にカウンセラーを派遣することで、少しでもカウンセリングをうける敷居を下げて、潜在的な悩みを発掘しようという試みでした。初めての試みであったにも関わらず各系から平均4件程度の相談の希望があり、コンサルテーションを受けた教員からは好評をもらいました。このような取り組みは各系それぞれに半年に一度のペースで継続したいところですが、上述のようにカウンセリングルームのカウンセラーへの相談件数は現在飽和状態であり、工学のためだけに時間を割くことはできない状況です。残念ながら2018年度には実施することができませんでした。大学の状況をよくわかっているカウンセラーをど

のように確保するかが大きな課題です。

また、学生や教員が気軽に相談できる窓口として、2018年度に材料工学専攻の主導で工学部物理系校舎内に「保健室」が設置されました。ここには、養護教員の経験のある看護師が毎日の在室しており、予約なしで相談したり休養したりできるようになっています。開室直後から多くの学生や教員が利用しており、物理工学科は年間を通じて保健室に大変助けられました。折しも大学本部から高度専門職等重点戦略定員の募集があり、2019年度から桂キャンパスのBクラスター内に新たに保健室を開室するための養護教諭の資格を持ったスタッフを配置してもらえることになりました。学生や教職員が、気軽になんでも相談できる窓口になってもらえればと期待しています。工学の学生数を考えると、桂と吉田に保健室が1室ではとても足りません。保健室を適切な数まで増やすとともに、全学的な取り組みに広げていく努力が必要だと考えます。

以上のように学生ケアの取り組みは、組織の観点から見ても、あるいは教員職員の皆さんの努力の観点からみても、私が学生の頃に比べて極めて手厚くなりました。しかしながら、ニーズに対する体制の整備は追いついておらず、今後も一朝一夕に解決する見込みはありません。繰り返しになりますが、教職員の皆さんには学生との丁寧なコミュニケーションを心がけてもらうこと、学生諸君には困ったことや悩み事が生じた時にはできるだけ早い段階で誰かに話を聞いてもらうことが大事だと思います。教職員の皆様には、ご自身が学生のケアに力を割いていただくことはもちろんのこと、工学や大学の体制を整える取り組みにご理解とご協力をお願いして巻頭の言葉に代えさせていただきます。

## ◆随 想◆

## 予告された報酬

辻 康 之



私が生まれ育った大阪では、「おもしろい」は最高の賞賛の言葉である。「おもしろい」は標準語では「面白い」に当たると考えられるが、意味は「おもしろい」の方がやや広く、標準語の面白いに、「誰かの物まねではない」、「流行りではない」、「カッコいい」、「ユニーク」、「画期的」、「独創的」、「野心的」などの強いポジティブなニュアンスが（程度の差こそあれ）加わっていると思う（筆者の個人的見解です）。この「おもしろい」はまさに複雑系であり、どのようなものが「おもしろい」のかは、そう簡単にわからない。自分自身で、流行りではなく、真に重要なことをこつこつ研究を重ね、苦しみながら探し出す必要がある。そして、ついに何の報酬や名誉を求めるためではなく、「ただ、おもしろいから、やってんねん」という至高の境地に達する。

何かを始めるためには「動機づけ」が必要である。動機づけは、「内発的動機づけ」と「外発的動機づけ」に分けられる。「内発的動機づけ」とは、ある活動の「内容」によって満足させられる動機づけであり、また、「外発的動機づけ」とは活動の「結果」によって満足させられる動機づけと心理学で定義される。人は内発的に動機づけされた場合は、活動自体を目的として、すなわち「おもしろい」から、あるいは「自分がやりたいから」活動する。これに対して、外発的に動機づけされる場合は、例えば「報酬」のような何かを得るための手段として活動する。20世紀前半では、予告された報酬によりモチベーションが上がるとするアメリカの心理学者スキナーらが提

唱していた行動主義が全盛であった。これが最近のグローバル企業などがその経営者に予告された報酬（給料）、それも桁外れの報酬を与える理由の一つとなっている。

一方、アメリカの心理学者デシは、この予告された報酬が学習や創造性に与える影響を、パズルを被験者に解かせるという手法を用いて実験的に研究した。デシ等の研究によると、報酬を予告された被験者の作業効率は低下し、リスクを最小限に抑えようとしたり、あるいは質の高いものを生み出すための努力をするのではなく、最も少ない労力で多くの報酬を得ようとする傾向が明らかとなった。さらに、もし課題を選択可能ならば、リスクが高く挑戦的な課題ではなく、多くの報酬がもらえる課題を選ぶようになったという。すなわち、報酬（アメ）は人の創造性を高めるためには無意味であるどころか、むしろ害悪となると主張している。では、一方のムチはどうか。心理学の立場からはムチも全く効果的ではないと結論された。つまり、人がリスクを冒して創造性を発揮するためには、アメもムチも有効ではない。そのような挑戦が許される風土が必要なのである。さらにそのような風土において、人が勇敢にもリスクを冒すのはアメが欲しいからではなく、またムチが怖いからでもなく、ただ単に「おもしろい（自分がそうしたい）から」なのである。

心理学研究のさらなる研究により、上述の内発的動機づけを損なう予告された報酬は、「物的」な報酬にその抑制効果が顕著であることが明らかにされた。しかし、「That's very good」のような褒め言葉などの「言語的」な報酬は、そのような抑制効果は認められなかった。先週、中国大連の大学を訪ねた。大学院生は、ほぼ全員が返却の必要のない給付

型の奨学金を受けており、ほぼ全員が大学キャンパス内の安価で快適な学生寮に入居している。さらに社会からの多くの応援と期待を受けているという。一方、我が国では昨年度の科学技術白書において、中国などに対して相対的に日本の科学力が低下していること、また将来の不安定さや経済的負担などから大学院博士後期課程に進学する学生が減少していることなどを指摘している。

ある生命保険会社が昨年発表した「大人になりたい職業」(男子)の第1位に「学者・博士」が15年ぶりにトップに返り咲いたそうである(調査対象:全国の未就学生徒および小学生1100名:女子の第1位は「食べ物屋さん」)。「学者・博士」は、今、子どもたちのあこがれの対象である。しかし、本学工学研究科の博士後期課程定員充足率は残念ながら、ここ最近ずっとさほど高くはない。小さな子供たちが持っている「学者・博士」になりたいという内発的動機を男女ともさらに大きく育みたいものである。そのためには、大学では、「おもしろい」挑戦を最高の環境で心わくわく「心のままに」できるのだよという、物心両面からの暖かい「予告された報酬」を示すことが必要なのかもしれない。

(名誉教授 元物質エネルギー化学専攻)



## ◆随 想◆

## 素晴らしい人に出会えて

長 谷 部 伸 治



生まれ変わったら就きたい職業（将来なりたい職業ではない）で、「大学教授・研究者」が一位という新聞報道があった（朝日新聞 2019 年 1 月 26 日付）。そのような職業で定年を迎えられたことは、ありがたいことだと思う。思いつくままに感じていることを記すことでご容赦願いたい。

## 化学工学科入学

私が大学に入学したときは、公害華やかりし頃で、高校生時に訪れた四日市市などは息をするのもためられるような状況であった。工学部の紹介パンフレットに「公害問題解決のために化学プラントの最適な運転法などを研究しています」というような学科の説明文に惹かれ、化学工学科を志望した（高校生には「化学工学」という学問など想像できるものではない。その時代の高校生の心を捉えるキャッチコピーは重要である）。今と違い工学部は 24 学科からなりそれぞれ入学者を選抜していた。学科定員が少ないことから前年度に最低点が低い学科は次の年は高くなる、と言うような傾向もあり、高校生にとっては志望学科選定は一つの賭けであった（一定の比率で点数を差し引いての第二志望も受け入れていた。個人的にはこの制度は、点数の減点をせず第二志望で受け入れる現在の制度より望ましいと感じている）。賭けに勝ち入学できた。

## 博士課程に進んでしまった

教養課程の 1 年間は期末試験はストライキで延期

されたりしたが、学生運動も治まってきており、3 回生まではそれなりに勉強し、単位を取ってきた。4 回生で研究室に配属され、始めて研究に向き合うこととなる。まず始めに、「この論文を読んで、研究テーマを考えなさい」というようなことを指導教官から言われた。「えっ!」という感じであった。それまで「教えられて学ぶ」ということはしてきたが、「自ら研究する」ということはしたことがない。さてなにから手を付けて良いのやら、うろうろしているうちに時間は経ち、けれども研究は全くものになっていない。このとき、始めて勉強と研究に違いに気づいたと思う。考えてみれば、教科書は学生にわかってもらえるように書かれている（はずである）。京大に合格すると言うことは、私も含めそのような教科書の内容を理解する能力に長けていたということである。この能力は研究する能力とは全く違うと痛感させられた。この時の刺激的な印象は、40 年以上経った今でも鮮明に覚えている。4 回生の 12 月頃、まわりの同級生が着実に研究を進めている中で、まともなレポートも書けず本当に不安であった。今思えば、卒論で成果が出なくても、一定の努力をしていれば卒業はさせてもらえたであろう。ただ、悩んだことはその後の私の研究する力の基になったと思っている。

現在教授になり、歎異抄の「善人なほもつて往生をとぐ。いはんや悪人をや」という教えを、いつも卒業生に対するはなむけの言葉としている。私はこの教えを、「良い研究成果の得られた学生はおめでとう。残念ながら思っていた研究成果が得られなかった学生はもっとおめでとう」と拡大解釈している。学生時代に成功体験を得ることは素晴らしいことであるが、研究がスムーズに進みすぎると考え

ることが少ない。一方で良い結果が得られない場合も、卒論、修論は書かねばならない。様々な検討を行い、悩みに悩んでどうにか卒論、修論の体裁を整えたという経験は、良い研究成果に勝るものがあると感じている。良い成果が出なかった学生諸君、どうか悲観せずその経験をひっさげて社会で活躍してほしい。

なんとか、卒論を書き上げるうちに、まわりの先輩たちのように研究力をもう少し身につけたいという気になり、博士課程進学を決めていた。

### 共同研究の勧め

私は京都大学入学後、ずっと京大でお世話になってきた。海外の学会などで、京都大学卒業、京都大学大学院修了、京都大学助手、京都大学助教授、京都大学教授、と経歴が紹介されると、違和感をもつ研究者もいるようである。欧米では、卒業大学と進学大学院が異なり、また職を得るのも学位を取った大学ではないケースが多い。京大にずっと居られたことは、今思えば良い面も多くあったが、視野が限定されてしまっていたのではと危惧する。

海外の大学・研究機関との共同研究に基づいて発表された論文は、多く引用される傾向にあり、大学でもそのような共同研究が推奨されている。共同研究から良質な論文が生まれる理由の一つは、複数の異なった観点で問題を検討できていることにあるのではないと思う。そうであれば、海外であることは必須ではなく、国内の他の大学・研究機関との共同研究でも成果があがるはずである。他大学でなく、京都大学内の他研究科、他専攻、他研究室との共同研究でも構わない。私事になるが、教授就任前後から1つのプロジェクトで他専攻や他研究室の先

生方と共同研究を行ってきた。同じ問題でも全く見方が異なることに大いに刺激を受けている。さて、どのようにしてそのような共同研究を行う仕組みを作っていったらよいか……。最も実現可能性のある案は、博士後期課程学生（修士課程学生でも良いが）の指導を通じてではないだろうか。「副指導教員の1名は必ず他専攻から選ぶ」というような規則を設ける。工学研究科に限定せず、「他専攻、他研究科、他大学から選ぶ」の方が良いかもしれない。現在でも融合工学コースでは他専攻から副指導教員が選ばれているが形骸化している気がする。数ヶ月に一度副指導教員を含めて議論すれば、院生のみならず指導教員の視野も広がる。また、インテックセンターを媒体として「実質的な」共同研究を進めていただければと思う（先生方、ご検討下さい）。

最後に、私は大学入学以来多くの尊敬できる諸先生方に指導いただくことができ、幸せな研究生活を送ることができた。特に、恩師の故高松武一郎先生、橋本伊織先生、布川晃先生、富田重幸先生から受けた指導は私の研究姿勢の礎となり、それがあってこれまで研究を続けてこられたと思う。この場を借りて心から謝意を表したい。また、研究室の同僚や共に研究を行ってきた学生さん、ありがとうございます。

（名誉教授 元化学工学専攻）

## ◆随 想◆

## 講義雑感

木 村 俊 作



講義には、教員と学生との真剣勝負の感がある。その一例。材料化学専攻では、実社会に即した視点に基づく研究開発などの幅広い知識を得るため、産業界から講師を招いて講義して貰う。その講師の一人が、次年度は講師を辞退しますと言われ、理由を問うと、ある学生のレポートが傑出しており、その様な学生がいる集団に教えることは分不相応とのこと。まさに学生に斬られた様子で話された。ところが、その学生は、産業界から招いたその講師が所属する会社に就職する。その話を聞いて、その講師が言うには、私の会社ではその能力を使い切れないうから転職するであろう、と。そして、実際、その学生は会社に2年ほど勤めて転職することになる。畏怖の念を抱かせる学生が京大には入学してくる。本当は、学生に畏敬の念を抱かせる教員でなければならないが。

工学研究科の学生対象の講義「知のひらめき」を担当したときの話。300人規模の学生を相手に講義すると、どのように受け止めて理解しているのかわからない。そのことを知るため、自由記述となるレポート課題を与える。その課題を、「格差社会に繋がる不安定化社会要素と、持続的社会を実現するために工学系出身者が考えるべき行動規範を述べよ。」とした。基本的な知識として講義では、アマーティア・センのリベラル・パラドックスと、その解決策としての条件付きのパレート原理を説明し、タレブのブラック・スワンに触れ、最適化よりも無駄の重要性の考えを披露している。その話を聞いていれば、格差社会となる要素は記述でき、後半の課

題で土機電化に応じたバックグラウンドでの考えが述べられるのを期待した。唸らせるレポートがやはり有り、たまたまであるが、その分布は、電/3人、建/1人、化/3人であった。その一人は、講義は熱かった、と書いてくれていたが、そのレポート自体から学生の熱さが伝わるものであった。300人規模の学生を対象にする講義でも、お互いに響き合うことが可能であることを実感できた。7人のレポートはいまだに私の手許にある。

化学系の学生対象に「高分子材料化学」を講義してきた。AIにも触れるため、対比的に意識の問題を提起する。AIとヒトの脳との間には、渡れない川があることを説明するため、ゲーデルの不完全性定理を黒板全部を使って証明する。ペンローズの皇帝の新しい心の本の内容に沿った証明である。背理法と対角線論法を使った証明なので難しい導出はない。その証明により計算不可能性、つまり、計算機では答えを出せない課題のあることを実感するのが狙いである。続いて、量子もつれの非局所性を説明し、量子ドット of 材料へと話が展開していく。毎年40名程度が受講し、20年近く講義を続けてきたが、この証明に感動したと言ってくれた学生は一人であった。流石に20年に一人のために講義をすべきではない。今考えてみれば、AIを「意識」に結びつけるには、どのような課題があるのか、その背景を二コマ程度喋る必用があったように反省している。とは言え、1.5単位を12コマで教える科目では時間的に無理がある。

英語での講義も、科目は変わっていくが20年近く続けてきた。工学研究科の学生対象である「先端マテリアルサイエンス通論」では医用材料を紹介していた。医療はどの学生にも関係する内容であるこ

とから、かなり熱心に学生は聞いてくれていたように思う。例えば、大腸癌や乳癌と食生活との関係、また、発癌二段階説におけるプロモーション過程の期間を延ばす食生活、などから話を始めると、学生はこちらの顔を見つめていることから彼らの関心がわかる。受講生は9割が日本人であったが、感想を求めると、別に日本語での講義を受けたい、との回答。聞き慣れない医学系の英単語には、日本語での説明も加えていたつもりであったが、講義である以上、内容に専門性を帯びるため、英語での理解は難しいと感じた。同じ日本語を使っている、工学系の私は、用いる単語の違いから、医学系の先生の話を理解するのに1年近くかかったことを思うと、英語での講義についての日本人学生の反応はさもありなん、である。ところが、最近の学生の英語力は確実に向上している。講義の最後の5分を使って、学生に英語での解答を求めると、構成の整った20行程度の英文を立派に仕上げてくる。ただ、スマホが必用な様であるが。

他大学にも講義に出かけた。10大学程度であるが、中には何年も続けた大学もある。何年も続けている大学では、講義後に黒板まで質問に来る学生が散見されることが一因かと思う。ちなみに、京都大学での講義では、質問に来る学生は何故か皆無に近い。聞きたいことがあっても、自学自習の精神で自ら解決する習性なのかもしれない。研究室に配属になった学生には、とにかく、わからないことは周りの人に聞き、周りの人も答えることで考えが整理されていく、ことを勧めているが、私には切羽詰まないと聞きに来ない。そのような雰囲気が私にはあるのかもしれない。概して、他大学での講義で、他大学の学生教育に役立っているのかどうか、もう一

つ確信がなかった。しかしながら、研究室の学生が私に報告してくれたのだが、勤めた会社の他大学出身の同僚が、他大学での私の講義を聴いたことがある話を聞いて、話が弾んだとのこと。人の繋がりには少しは役立っているのかも知れない。

講義中の意識の変化を最後に述べたい。講義を始めてかなりの年数を積んでも、常に、学生の関心を引くための枕を用意し、学生の関心を引いた上で高度な知識や考え方をわかって貰いたい一心で講義していた。そのような工夫が効を奏して、およそ、1/3の学生は難しい箇所も聞いてくれたような気がする。常に学生の反応に気が向いていた。ところが、最近は、話しながら自分でほくそ笑んでいるときがあることに気づかされる。同じことを説明するにしても、多様な考え方が頭の中を行き交い、それらの関係が天邪鬼的であるにも拘わらず、全体として受け入れていることに不思議さを感じるためであろう。教科書的な内容を説明するには、10冊程度の異なる本を読んでおり、それぞれの本の説明の仕方が異なったり、式の導出で同じ過ちが記載されていたり、等々、頭にフラッシュする。最先端の論文に基づく研究の紹介では、その著者と会ったことがあれば人物像や言葉が蘇る。話しながら、頭のあちこちの引き出しが開くため、自分で楽しんでいる感がある。学生には迷惑な話であろうが、私自身が表現されている講義になってきたのかも知れない。

(名誉教授 元材料化学専攻)

## ◆解 説◆

## 工学研究科馬詰研究奨励賞



馬詰研究奨励賞は、本学工学研究科を修了後、本学化学研究所において助手、講師として勤務され、その後民間企業でご活躍された故馬詰彰様のご遺族から工学研究科に寄附していただいたご遺産を活用させていただくために、平成 23 年度に設けられた奨学表彰制度です。

工学研究科では、博士後期課程に進学した学生の中で、研究業績・品格ともに優れ、かつ欧米先進国で海外研修等を行おうとする者を奨励・支援するために「工学研究科馬詰研究奨励賞」として表彰するとともに、ご寄附を原資として海外研修旅費を支給しています。

第 8 回目となる今年度は、以下 16 名の博士後期課程 1 回生の学生が受賞し、制度創設から現在までの受賞者は計 113 名となりました。

平成 30 年 7 月 19 日 (木) 開催の授与式には、受賞者をはじめ、来賓として故馬詰彰様のご親族、工学研究科関係者が出席し、大嶋工学研究科長から受賞者へ表彰状が授与されました。

授与式終了後、平成 29 年度受賞者のうち、海外研修を終えた学生 1 名による報告会が行われました。また、その後の懇談会では、海外研修への期待や大学の研究教育における海外の研究者との交流・連携の重要性について、活発な意見交換が行われました。

工学研究科では、このご寄附と表彰制度を活用し、海外にも通じる研究者として貴重な経験を積む機会を与え、グローバルに活躍する高度な人材育成を行っていく所存です。

桂地区（工学研究科）教務課

平成 30 年度 工学研究科馬詰研究奨励賞受賞者一覧表

| 専攻           | 氏名      |
|--------------|---------|
| 社会基盤工学       | 小坂田 ゆかり |
| 都市社会工学       | 鎌田 佑太郎  |
| 都市環境工学       | 木村 建貴   |
| 建築学          | 福井 一真   |
| 機械理工学        | 竹森 達也   |
| マイクロエンジニアリング | 仲尾 信彦   |
| 航空宇宙工学       | 山本 隆正   |
| 原子核工学        | 竹山 真央   |
| 材料工学         | 吉田 周平   |
| 電気工学         | 萬成 遥子   |
| 電子工学         | 仲代 匡宏   |
| 材料化学         | 原 尚史    |
| 物質エネルギー化学    | 橋本 康汰   |
| 分子工学         | 藤咲 貴大   |
| 高分子化学        | 大谷 俊介   |
| 化学工学         | 新井 希    |



## アメリカ合衆国ジョージア工科大学での海外研修

伊 藤 峻 一 郎

(平成 29 年度 工学研究科馬詰研究奨励賞 受賞)



私は、2015 年に京都大学工学部工業化学科を卒業し、2017 年に同大学院工学研究科高分子化学専攻修士課程を修了した後、同年より同博士後期課程に在籍しております。これまで所属する研究室において、典型金属錯体を利用した光機能性材料の合成および新奇物性の創出に関する研究を進めております。

博士後期課程進学時に工学研究科馬詰研究奨励賞を受賞し、1 年次においてアメリカ合衆国ジョージア州ジョージア工科大学に約 3 か月間の海外研修を行う機会を頂戴しました。訪問させていただいた John R. Reynolds 教授の研究室では、光機能性高分子材料に関する最先端の研究が進められております。私は滞在期間中、高効率の有機薄膜太陽電池の開発に向けた新規高分子材料の合成と物性評価に取り組み、帰国後、得られた研究成果をアメリカ化

学会が発刊する査読付論文誌に発表することができました。

研修期間中は、研究内容に関するだけでなく、研究機関としてのシステムや環境についても多くのことを学ぶことができました。特に、隣接する他研究室とオフィスや実験室が直接つながっており、お互いの研究者が自由にディスカッションできる環境になっている点に、非常に驚きました。このような環境の手助けもあり、私自身、研究室メンバー以外にも多くの同世代の友人を作ることができ、様々な価値観に触れることができました。このような経験を糧に、今後、世界を見据えた視野の広い研究者になれるよう、より一層研究活動に励みたいと思っています。

最後に、故馬詰彰様のご遺族をはじめ、このような貴重な機会を与えてくださった関係各位に厚く御礼申し上げます。

(高分子化学専攻 高分子合成講座 重合化学分野  
田中研究室 博士後期課程 2 年)



アトランタ市のダウンタウンを通る幹線道路と街並み

## ◆ 紹 介 ◆

## 来るべき\*\*時代にむけて

長谷川 淳 也



時代は平成から\*\*への移り変わりにありますが、この三十年はまさに自分がアカデミアに関わってきた時間に符合します。平成元年に合成化学科に入学し、平成10年に合成・

生物化学専攻にて学位を取得し、 Lund 大学にて博士研究員、合成・生物化学専攻にて助教、講師として奉職し、福井謙一記念研究センター・准教授を経て北海道大学触媒化学研究センター（現在の触媒科学研究所）・教授を拝命し現在に至りました。

私は合成化学科・中辻博教授が主宰された研究室にて量子化学、特に分子の励起状態理論の研究に取り組みました。平成時代は非常に大きな変化がありました。研究室に配属当時、計算の主流は大型計算機でした。当時の分子科学研究所の計算機センターに日本電気の SX3 が導入され、主記憶が 2G バイト！に拡大されて大喜びしました。当時の研究課題は、より大規模な分子に励起状態理論を応用するためのアルゴリズム開発でしたが、主記憶の増大によって格段に大きな分子の励起状態が対象になったからです。昨今ではノート PC ですら数 G バイトの主記憶を持って久しくなりました。平成時代の計算機開発は、「京」に象徴されるように CPU の超並列化へと移り、他方で PC の性能は向上して Gaussian が実験研究者のツールとなるに至りました。来る\*\*時代には、どのような変革がある／起こせる？のか、アカデミア人生の後半戦に頑張りたいと思っています。

私が着任した北海道大学触媒化学研究センターは、平成元年に当時の触媒研究所の看板を掛け変えて、平成の世に再出発しました。以来、人事に関する厳しい制限を設け、人材育成システムを組織化し、若手研究者を支援する制度を整備した結果、優れた業績を上げ、他機関へ昇進する若手研究者を多く輩出しました。京大工学部出身の研究者 6 名がセンター／研究所教員として尽力されました。触媒化学研究センターを経た若手研究者 14 名が、東京大学、京都大学をはじめとする主要大学にて教授として活躍されています。平成 27 年には触媒科学研究所への改組を遂げました。触媒センターは輝かしい平成時代を飾ったと言えるでしょう。先輩の知恵と努力に敬意と称賛を送ると共に、来る\*\*時代にむけて、附置研究所としてユニークな存在意義を発揮できるよう努力したいと思います。

触媒科学研究所は、平成 10 年から文部科学省の全国共同利用・共同研究拠点として認定されており、所外の研究者に研究費を提供し、研究所との共同研究を支援しています。昭和時代のはじめ、喜多源逸先生が人造石油製造の新触媒研究と工業化に尽力されました。コバルト代替触媒の開発を、工業化を見据えつつ基礎研究から行われたこと、これを企業も含めた大規模な共同研究で実施されたと伺いました。来る\*\*時代において、異分野との共同研究が新しい触媒開発、研究手法開発の端緒になると期待しており、是非皆さまの御参入をお待ちしております。

（北海道大学・触媒科学研究所長）

## ◆ 紹 介 ◆

## 「熱流体」×「光」

栗 山 怜 子



私は2010年に慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科を卒業後、同大学大学院総合デザイン工学専攻に進学し、2012年に修士課程、2015年に後期博士課程を修了しま

した。大学・大学院時代は、医療機器や分析装置の小型化に向けた基礎研究として、ラマン散乱光を利用して微小な流れ場を非侵襲に計測する研究に携わりました。普通では目に見えないマイクロスケールの流れを「光」で捉える研究の面白さに魅了され、あっという間の6年間だったように感じます。その後、京都の分析・計測機器メーカーである株式会社堀場製作所に1年間勤務し、2016年4月より機械理工学専攻 中部主敬先生の研究室で助教を務めています。生まれ育った東京から京都に移り住んで4年、そして京都大学に初めて足を踏み入れてから3年が過ぎました。東西南北で位置関係を考えることにもようやく慣れ、学生の関西弁につられることもだんだんと多くなってきています。教員としての生活にも初めは戸惑う事ばかりでしたが、周囲の人に支えられて次第にペースを掴み、学生との関わりに刺激を受けながら日々研究を行っています。

私の所属する熱材料力学研究室は、熱工学・流体工学を専門とするグループで、マイクロ～ミリメートルスケールの流れ場の熱・物質輸送現象の計測・制御・解析に取り組んでいます。一言でいえば「熱流体の研究室」ですが、私たちが扱う対象は様々です。界面活性剤や高分子を含む粘弾性流体、光で特性が切り替わる機能性流体、細胞・血液を含むバイオ流体や、マイクロバブル周りの流れなど、少し変

わった流れも多く扱っています。また、研究に用いる手法が多岐にわたることも特徴です。熱電対を用いた伝統的な方法での伝熱性能評価や、光学的な手法に基づく流れ場の可視化計測、電気的な駆動力を利用した細胞の輸送、数値シミュレーションによる熱と流れの連成現象解析など、様々なアプローチによって現象の理解や制御に挑戦しています。

その中でも今回は、私が興味を持つ「光」に関連する研究テーマとして「光レオロジー流体を用いた伝熱制御技術の開発」をご紹介します。光レオロジー流体とは、特定の波長の光を受けることで粘弾特性が変化する流体を指します。流体の粘弾特性に応じて流れ場の様相や伝熱特性が変化することはよく知られており、特に微小な流れ場では、粘弾性に起因する流体混合や熱伝達の促進が起こります。そのため、光レオロジー流体に対して所望の場所・タイミングで光照射を行うことで、粘弾性変化に基づくアクティブで新しい伝熱制御の実現が期待されるのです。一方で、光レオロジー流体を真に効果的に利用するためには、粘弾性による流体混合促進の機序に関する基本的な理解が欠かせません。現在は、光レオロジー流体の光応答性や伝熱性能の評価、流れ場計測のデータを地道に蓄積しながら理解を深め、光による新しい熱流体計測・制御技術に向けてアイデアを絞っているところです。これから専門としての熱流体工学分野の基礎を固めながら、「熱流体」と「光」の組み合わせによる新しい研究テーマにも積極的に取り組んでいきたいと思っています。

(機械理工学専攻)

## ◆ 紹 介 ◆

## 情報通信ネットワークとともに育って

西 尾 理 志



私は現在京都大学大学院情報学研究科通信情報システムの守倉研究室にて助教を勤め、主に無線通信ネットワークに関わる研究に従事しています。1988年におぎゃあと地球に生まれ落ち、18年

の歳月を雪国で過ごしました。そして2006年から13年間、京都大学にお世話になっています。そんな私の半生を振り返りつつ、自己や研究を紹介していきたいと思います。

私の研究興味の対象は情報システムです。インターネットやクラウド、センサネットワークを含む、情報を取得・伝達・処理する基盤であり、私にとってはもはや身体の一部のような感覚です。そのような感覚がいつ頃からか考えると、インターネットと出会った中学生時代からのような気がします。当時は定額制インターネットサービスの普及により請求料金を気にしなくてよくなったことから、インターネットにどっぷりはまっていた。検索により欲しい情報がすぐ簡単に手に入り、遠隔にいる人と同期的および非同期的にコミュニケーションがとれるという新しい体験に、自己及び世界が広がったように感じました。大学進学の際は情報に関わる研究がしたいと工学部の情報学科を受験したのですが落ちてしまい、後期試験で電気電子工学科に合格しました。（情報学科の後期試験は数学の難問で当時の私には歯が立たず…。）私の年を最後に後期試験が廃止になったのでラッキーだったなと思います。4回生からは高橋達郎教授の研究室に配属され、その後、修士と博士の学位も同研究室にて取得しました。

研究を行うようになってからは、この情報システムという自身にとっての仮想身体機能が如何に拡張されると便利か、あるいは保持する機能をどう有効活用するかを念頭において思考しています。学生時代には、通信リソースや端

末の持つ計算能力、センサから取得した情報も含めてネットワーク上に存在するリソースを端末間で相互活用する仕組みについて研究していました。計算能力の高いユーザは計算タスクを処理し、高速な回線を持つユーザはデータのダウンロードやアップロードを協調的に行う、というように近隣ユーザが協力することでサービスアプリケーションをより快適に使用できるようにするというものです。リソースの種類や量が異なるので公平性の判断基準が必要になるのですが、私は時間、具体的には削減できた時間長を評価指標として公平に協力し合うメカニズムを設計しました。守倉研究室の助教に着任してからは、情報システムのもつセンシングという機能をアプリケーションだけでなく、情報システムの別の機能である通信に活用する方法を研究してきました。特に光学カメラから得られる情報に着目し、ミリ波通信のような超高周波帯を用いた無線通信における遮蔽問題の解決に取り組みました。ミリ波通信では歩行者や動物、車両などが見通し通信路を遮蔽すると20 dB以上の減衰が生じるという問題があります。これまではアンテナダイバーシチやビームフォーミングを用いて、遮蔽が発生してから回復させる研究が多かったのですが、私の研究では光学カメラから得られる視覚情報をもとに、いつ遮蔽が発生するかを予測し、遮蔽が発生する通信路の使用を避けることでシステムスループットを低下させないという解決方法を検討しました。問題は、光学カメラ情報から遮蔽の有無や減衰量を正確に予想することです。新しい問題設定であり難しいかと思ったのですが、発展目覚ましい深層学習技術の応用により、歩行者が単調に動く通路のようなモデルであれば、0.5秒先の受信電力でも高精度に予測できることがわかってきました。今後とも発展目覚ましい情報学の分野において研鑽に励む所存ですのでどうぞご指導ご鞭撻の程宜しくお願い致します。

(情報学研究科)

## ◆紹介◆

## 学内の共同利用設備について考える ー質量分析室より

西村 果倫



質量分析計（MS）は、イオン化された化合物の質量（質量電荷比）を測定するためのもので、有機化学や生化学の分野においては無くてはならない研究設備です。その一

方で、価格が高額であることや、維持管理に必要な労力が大きいこと等の理由により、研究室単独で保有することが難しい設備でもあります。

工学研究科合成・生物化学専攻 質量分析室（MS室）は、約10台の質量分析計を集約するとともに専任の技術職員を置くことで、研究室の経済的・労力的負担を軽減するべく設けられているものです。近年は上記専攻の枠を超えて、年間2～3千件の依頼測定と50名超の新規利用者数を誇る共同利用設備へと成長しつつあります。

このMS室に、私は技術職員として6年前に着任しましたが、技術的な業務に関しては着任以来ずっと「ワンオペ」の状態です。そのため、いつも頭を悩ませているのがマンパワーに関することです。一般的に、質量分析計のような手のかかる設備を保有する場合、購入と同時にメーカーと保守契約を結び、維持管理作業をメーカー側に丸投げするのが普通です。ところがMS室では、予算事情により保守契約を結ぶことができず、維持管理作業に手を取られるあまり、本来注力すべき測定業務に支障を来すこともしばしばです。

頭が痛いのはそれだけではありません。MS室では設備の維持管理のために、最低でも年間5百万円程度の費用が必要ですが、対する年間予算は微々た

る額で、到底足りるものではありません。そこで、不足分は利用者負担としていますが、運営費交付金が減額されていく昨今、研究室へご負担をお願いすることに年々困難を感じています。

学内にはMS室以外にも多くの共同利用設備がありますが、他の設備ではどのような状況でしょうか。

こうした現状を少しでも改善するためには、学内のあらゆる共同利用設備の稼働状況を一元的に把握するとともに、稼働状況に応じてマンパワーや予算を適正配分すること以外にないものと思われます。最近では技術開発のスピードが指数関数的に加速しており、新技術がまたたく間に時代遅れになることがあるため、学内の設備が新旧全て有効に稼働しているとは限りません。同じ理屈で、全ての設備が同量のマンパワーを必要とし続けるとも限りません。にもかかわらず、学内の各設備が要するマンパワーや予算を適正配分するシステムは、私の知る限り、充分には整えられていないのが現状です。

共同利用設備の稼働状況を最もよく把握しているのは、各設備の管理担当者です。そして、そうした管理担当者の多くは、私と同じ技術職員です。だとすれば、上記した一元管理システムの整備は、技術職員が主体となって行うべきではないでしょうか。近い将来、維持管理予算の適正配分や管理担当者の適正配置といった業務を、技術職員が一元的に担おうとする動きが生まれることを、私は願っています。

(技術職員)

## 編集後記

わたしにとっての「平成」は、「バブル」の時代でした。学生時代をバブル景気の真ただ中で過ごしたわたしは、バブル景気が特別なものとも思わず、学業そっちのけでせっせとディスコに通い、スキーやテニス、ダイビングに夢中になりました。

平成の時代が終わろうとしています。バブル景気の終焉とともに、社会人となり、学生時代のように自由に遊ぶことはできなくなりましたが、なんとか時間を捻出してはスキーやゴルフにますます熱中する始末。そろそろ晴耕雨読の穏やかな日々を過ごしたいと思うこともあるのですが、バブル時代に身につけたものは、平成が終わっても簡単には手放せそうにありません。

工学広報 No.71 をお届けします。本号巻頭言では、鈴木基史教育研究評議会評議員・副研究科長より、学生ケアの工学部・工学研究科での体制や取り組みについて伺いました。

随想では、本年3月末に本学をご退職されました教授方のうち3名の方、辻 康之氏、長谷部伸治氏、木村俊作氏から、学生・研究生活にまつわる思い出や後輩の方々への激励のメッセージ等を伺いました。

解説では、平成29年度馬詰研究奨励賞を受賞されました伊藤峻一郎氏より、海外研修の概要を紹介いただきました。

卒業生紹介では、長谷川淳也氏より、京都大学での研究生活や現在の勤務先の業務等について、若手教員紹介では、栗山怜子氏、西尾理志氏より、現在取り組まれている研究のことや将来の抱負について、また、技術部の西村果倫氏からは、教育研究支援に奮闘されている様子を紹介いただきました。

ご多忙にもかかわらず、原稿依頼をご快諾いただき、貴重な時間をさいてご執筆くださいました皆様に、厚く御礼申し上げます。

### 工学研究科・工学部広報委員会

|      |      |     |
|------|------|-----|
| 委員長  | 大嶋正裕 | 教授  |
| 副委員長 | 竹内繁樹 | 教授  |
| 委員   | 西藤潤  | 准教授 |
| 委員   | 西山峰広 | 教授  |
| 委員   | 土屋智由 | 准教授 |
| 委員   | 小林哲生 | 教授  |
| 委員   | 永持仁  | 教授  |
| 委員   | 松田建児 | 教授  |

工学広報オンライン用 URL: <http://www.t.kyoto-u.ac.jp/publicity/>

