



私は進路を
こうして
決めた

インタビュー企画

新東工大生の皆さん、ご入学おめでとうございます。早速ですが、皆さんは大学でどの分野で学問に取り組みたいと考えているでしょうか。東工大では2年次から系に所属し、3年または4年次から研究室で自らの課題を策定し研究を行うことになっています。例年、多くの学生が系への所属・研究室への配属に高い関心を持っているように見受けられます。「どの分野に進むか」「博士後期課程と就職のどちらの道に進むか」など、皆さんもこれから自らの進路を見つめて選択しなければならない場面に直面することが多々あると思います。

そこで、進路の選択に役立つ情報を提供できればと考え、様々な分野で活躍されている東工大の先生方に、学生時代どのように進路や研究テーマを決めたかをテーマにインタビューを行い、その内容をまとめました。進路に悩む学生だけでなく、入学時に既に目指す場所を決めている学生にとっても、研究者として活躍する先生の人生経験は、今後の人生の大事な選択において自分の背中を押してくれると思います。



自信をもって進路を選択したとしても、後悔するときはくる。「隣の芝生はいつも青い」と考えたほうが良い。

益一哉学長
pp.5-8



早いうちに自分のやりたいことを決めて、深掘させよう！30歳までは、やりたいことを自由にやろう。

井村順一副学長
pp.9-13



研究室を決める際は、興味も大事だが、肌に合うかどうか也非常に大事。また、仲間と将来について話したことは刺激になった。

佐藤勲副学長
pp.14-18



1年生のときに魅力的な先生と出会い、研究室を決めました。研究室は最低10カ所は訪問して、信頼できる先生に出会おう。

科学技術創成研究院長
久堀徹教授
pp.19-23



幼少期病弱だったことがきっかけで、創業の道に進みました。自分の専門以外の分野も、積極的に触れてみると将来役に立ちます。

生命理工学院長
近藤科江教授
pp.24-27



「この分野は絶対に他の人に負けない」スキルをもったマニアな大学生になってほしい。研究は幅があることが大事。

理学院化学系
野上健治教授
pp.28-31

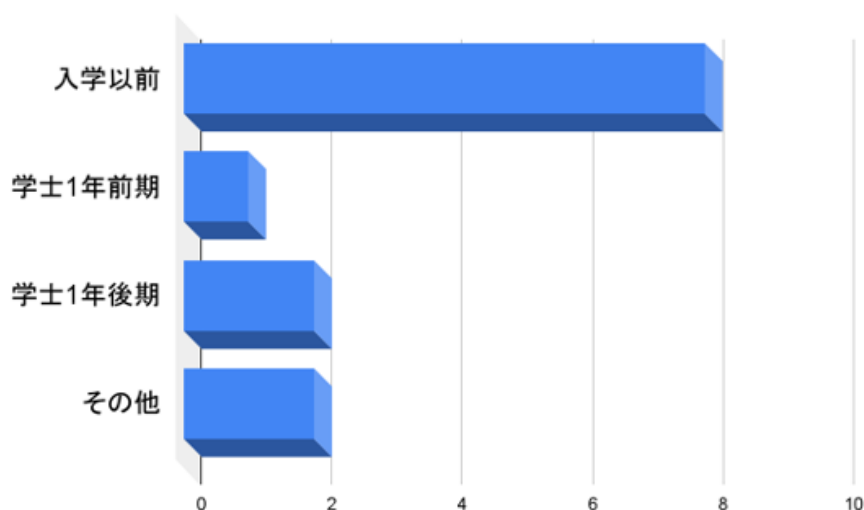
現役の東工大生に聞いた

「私は進路をこうして決めた」 アンケート

先生方に行った質問を、現役東工大生の学修コンシェルジュJr.（ジュニア）15名にも尋ねてみました。所属する系や研究室を決めた時期、その決定の際にしておいてよかったことといった感想など、東工大の先輩学生のリアルな体験をぜひ参考にしてみてください。

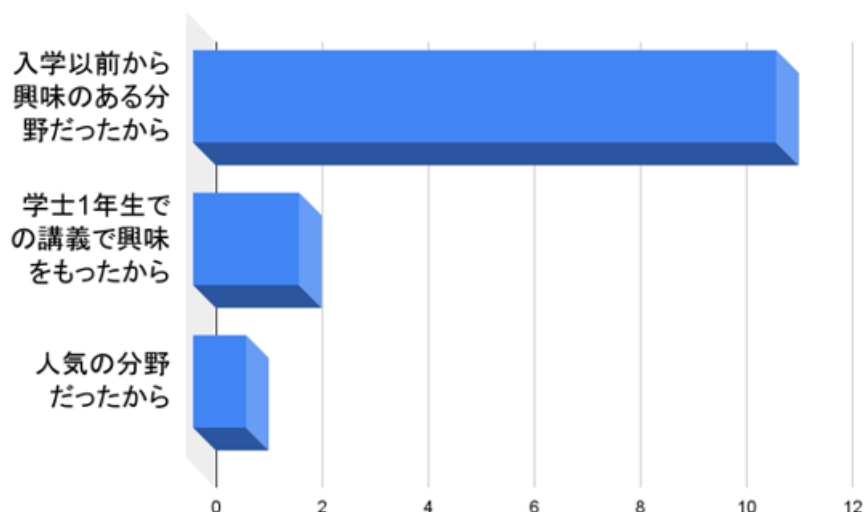
（集計:2022/01/06~2022/01/12）

Q1 所属する系はいつ決めましたか？



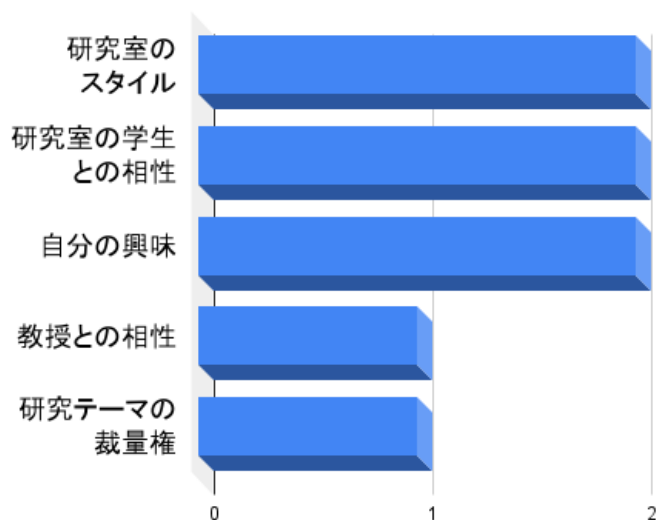
入学以前に決めた人が大半でしたが、1年を通してもう一度進路を検討する機会があっても良いかもしれません。「入学以前の興味で系に所属しましたが、今思うと可能性を広げて考えれば良かった」という意見もありました。

Q2 その系に決めた理由は何ですか？



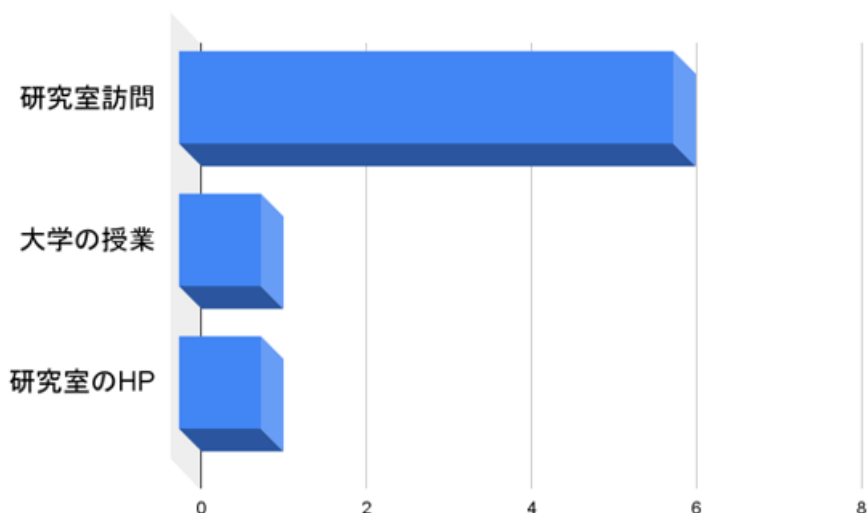
少数ながら、入学後に専門分野を新たに選択した人もいます。進路を見つめ直し、自身の関心や問題意識がさらに明確になると良いですね。学士課程1年目のうちに、「自身との対話」を意識しながら進む道を見つめていきましょう。

Q3 所属する研究室を決定した最大の要因は何ですか？



決定の要因は学生により様々でした。「研究室に所属してみると、研究室のスタイルも重要だが、やはり研究内容が最重要だと感じた」という意見もありました。選択をする前に考える材料をたくさん集めておきましょう。

Q4 所属する研究室は何を参考にして決めましたか？



研究室決定における最大の決め手はやはり研究室訪問という学生が大半でした。一方、「大学の授業で担当教員の授業の面白さに惹かれ入ることにしました」という意見もありました。その他にも、考える機会はたくさんあると思います。

Q5 系・研究室選択時に、してみて良かったことや後悔していることはありますか？

「パンフレットやHPから系の先生の研究室を探しまくり、興味のある研究室が多い系にしました。」

(融合理工学系・学士2年)

「所属している学院でしか、系を考えていなかったもので、もっと広い視野を持っていたら良かったです。」

(材料系・学士3年)

「研究室訪問は必須だと思います。特にコアタイムの有無は就活にも大きく影響するので確認しておくべきだと感じました。」

(機械系・修士2年)

「1日だけの訪問で知れる情報には限りがあるので、数か月間研究室に所属できる制度(生命理工学ゼミ)を利用すればよかったと思いました。」

(生命理工学系・学士3年)



東工大学長 益一哉先生

東京工業大学学長を務める。1975年に東京工業大学に入学し82年まで在籍。III-V混晶半導体電気的特性研究と太陽電池の研究を行う。その後、東北大学へ進み助手、准教授を務める。選択Al-CVD技術(集積回路配線技術)、低温動作MOSFET(温度スケールリング則の提案)、AlN結晶成長とMatched Filter開発とその応用に関する研究を行う。2000年に東工大教授に就任、CMOS高速信号伝送回路技術、RF CMOS回路技術(Reconfigurable回路)、超高感度CMOS-MEMS慣性センサ技術とその応用に関する研究を行う。2018年より現職。

学生時代の研究

一現在または過去に行った研究内容を教えてください。特に学部生の頃の研究の話や自分が好きだった研究、代表的な研究、反響が大きかった研究、一番引用された研究などを教えてください。

僕はエレクトロニクス系で半導体の研究をしていた。学生の頃は主に半導体の物性の研究をしており、博士課程が終わって東北大に行ってから、シリコン集積回路のための材料・プロセス・デバイスの研究や回路技術の研究をした。携わった研究はどれも面白かった。学生時代の研究で特に印象に残っているのは、自分で面白い材料を考えて、その化合物の結晶成長¹を研究したことかな。最初、先生は「駄目」とも言わなかったけれども、「やって良いよ」とも言ってくれなかった。その時偶然、学会などの良く会っていた榊裕之先生²に話したところ「面白そうですね。やってみてはどうですか。」と背中を押された。そこで研究室の後輩に「一緒にやらない?」と声を掛けて、「やろう、やろう。面白いかもしれないね。」と言い合って始めた。結果が出て、論文を徹夜で書き上げて、早朝に先生に見せて、急いで大磯で開催されていた国際会議に飛び込んで提出し、次の日に採択が決まって、さらに翌日発表³した。そのときは、「俺って、やればできるかも」と思った。東北大に就職したので、この材料についての研究は続

けなかったけれども、20年後ぐらいにその材料を使っていろいろなレーザの開発がされていたことを知り、「先見の明があったかな」と。学生としては良いところに目を付けたという思いはある。

研究プロジェクトを考える

長く研究に携わっていると、全てを自分だけでやっているわけではない。ただ、何を指して、どういう研究を、どういうプロジェクトで行うべきかということが常に頭を巡っている。学生から見ると「教授になったら、実験はやってない」ように映るかもしれない。若い准教授の先生であれば自分で手を動かしたりしているけど、教授はふだん何もしていないように見えるかもしれない。では教授は何をやっているかということ、今の研究や次の研究を、どうやって進めようかと日々悶々と考えている。私の場合、自信を持って言えるのは、自分の研究プロポーザルは徹夜してでも最終的には自分で書いたことかな。いつも提出がギリギリだったので、事務の方には迷惑をかけたことをお詫びしたい気持ちで一杯です(^;:)。例えば、私の直近のプロジェクト⁴は、加速度センサの感度を従来のスマホに入っているセンサよりも3桁良くしようという研究。これは研究テーマそのものも自信作なのだけれども、重要なところは、新しい材料の開発や、自分の研究室で得意なデバイス、回路、システム化のみならず、

それを使って高感度になって何ができるかというところまで研究プロジェクトとしてまとめたこと。加速度センサの高感度化が重要だということを示すために、異分野融合プロジェクトとして進めた。分野の異なる先生方と心をひとつにして取り組んだことは研究者としての誇りでもある。多くの異なる分野の人と材料の基礎から応用までをきちんとやったという意味では自信がかな。

研究テーマを決める

一ありがとうございます。テーマを決めるのが楽しいというのがよく伝わりました。そこで、テーマはどのようにして決めていましたか?

美しく言えば、独創的な研究とか独創的なアイデアは、無から有を生むものであると言われる。何も無いところから何かが生まれてくるような研究ということになる。しかし、世の中そんなに甘くない。やはり、どこかにきっかけは必要。全てとは言わないけれども、「習うより慣れろ」は大事。研究室配属とか、進路の選択のポイントはいろいろあるけれど、まずは何かやってみないと始まらない。やってみて、今やっていることは本当に自分にとって面白いのかとか、本当に将来何か役に立ちそうなのかとか、単に興味だけなのかを考え続けたいといけない。それと、色々な人と話していると、「あっ、こんなのあるよね」と話になって、自分の頭の中と重なって新しいテーマが出たりする。だから「どういうときに研究のテーマが出てくるのですか?」と言われても、日々考えている中から、自分の置かれている環境や「外」の人とのインタラクションとか、「外」のいろいろな動きとかを見て、考えることになる。最後は、直感とか、割り切りとか、(誤解されると困るけれども)諦め。一言で説明するのは難しい。

¹ 脚注: (AlGaIn)Asという4元化合物半導体の可能性を考えて、実際に結晶成長して、その基本的な物性を明らかにした。

² 当時東京大学助教授。昨年まで豊田工科大学長。

³ Late News PaperあるいはPost Deadline Paperと呼ばれる論文。

⁴ 超高感度加速度センサの開発とその応用(パーキンソン病の早期診断)。金(Gold)という今まで使えていなかった材料を加速度センサの錘に利用して、センサと回路を一体化した世界でもっとも高感度なMEMS-CMOS集積回路を開発し、高感度ならではの特徴を生かした応用としてのパーキンソン病の早期診断を可能としている。



東工大進学

なぜ東工大に進学されたのかを教えてください。

僕は高専にいたので、大学3年から東工大に入った。高専は高校とプラス2年だから、3年生でやめて大学進学する選択肢もあったけれど、入ったからは最後までやってみようと思っていた。でも勉強していると、もうちょっと勉強してみると面白いかもしれないと思った。当時、40年以上も前だけど、高専から編入できる大学を探したけどあまりなかった。兵庫県にいたので当然ながら近くの京都大、大阪大、神戸大学に行けたらいいよねって思い問い合わせた。「編入試験はやってない」と素っ気なく断られた。いくつか編入試験をやっていた大学はあったけれども、これはかと思えるのは東工大と東北大学。「俺は、この2校とも絶対に受けるぞっ」と思って受けた。何故、東工大に編入したかということ、東工大の試験日程が東北大より早くて合格したから(笑)。東工大の前に他大学も合格していたこともあり、もう受けるなとも言われた⁵。ただ、工業系、理工系にいと、東工大って日本一の理工系の大学だって知っていたし、憧れていたのは間違いない。中学校のクラブ⁶のものがすごく優秀な先輩が東工

⁵ 東工大に合格したので東北大は受験していない。東北大にも憧れがあったので、博士修了後に東北大に職を得たときは大変嬉しかった。

⁶ 吹奏楽部に所属。正直言うと、音楽の才能のなさを痛感。しかし、楽譜は読めるよ

大に入っていて、その話を聞いていたこともあって憧れていた。

入学時の研究室志望

一ありがとうございます。益学長は東工大を受けるときに、試験日程が早かったという他に、「この研究室に入りたい」という思いはあったのでしょうか。

受験するときはなかった。その頃は今ほど情報が得られなくて、大学案内の本に東工大の紹介があって、その中に学部の名前が書いてあって、教授の名前がずらずらって出るぐらいのものしかなかった。1973年に江崎玲於奈先生がノーベル賞を受賞したこともあり、ぼんやりと半導体の研究をやりたいなあと思っていたかな。ただ、具体的にどの先生の研究室にということまでは考えていなかった。卒業研究から博士まで指導教員は高橋清先生⁷だったけれども、高橋研に興味を持ったのは東工大に入ってから。

半導体の勉強

一大学1年目のときはどのように過ごされましたか。サークル・部活動、自主的な学習が系所属に与えた影響や、部活が研究に活かされた経験などはあるのでしょうか。

うになり、クラシック音楽を好んで聴くようにはなった。その先輩は東工大でもオーケストラに所属していた。

⁷ 東工大名誉教授。益学長は学士4年に高橋研に配属され、博士課程まで修了した。

3年生に編入して色々な分野の授業を受けた。さっきも話したけれども、その時半導体の勉強をしたいとぼんやりと思っていた。多少は理解できるだろうと思って高橋清先生の「電気物性」の講義を受けた。この講義は2年生の後期から3年生の前期までまたがる講義で、他の学生は半年前から受講していて僕は途中から受けたから、初日の講義は全くわからなかった。用語等は少々分かっていただけ、中身が全然わからなくてついていけなかった。癪に障るぐらいわからなかったから

「これはまずい」と思って、夏休みは朝から晩まで半導体を勉強した。そのとき半導体に関してはすごく勉強したつもりであるけれども、この分野の研究者となって振り返ってみると、表面をさらっとなめただけに過ぎなかった程度。プロの研究者となって、色々なことにチャレンジしてわかったことだけれども、物ごとを解るというのは、学生のときに思うよりも、もの凄く奥が深い。このことは学生の皆さんには伝えたい。

基礎の重要性

実は20年ぐらい前に頼まれて、ここ1年でやっと書き上げた半導体に関する教科書⁸がある。この本のあとがきに「大学の教員は毎年同じ内容を教える。それは常に基礎に帰ることであり、基礎に何度も立ち返ることが新しい発想の原点である⁹。」と書いた。

⁸ 益 一哉、天川修平著「電子物性とデバイス」(電子情報通信レクチャーシリーズA-9) 2020年11月発刊予定

⁹ これは、恩師の一人である大見忠弘先生

何かを極めようと思うと基礎に立ち戻って何度も何度もやるということは重要だと強調したい。

失敗経験と心残り

一大学在学中にした、失敗経験などがあれば教えていただけますか。

いい質問だと思いますが、個人的には「失敗経験」というのはあまり好きじゃない。何故なら嫌なことは思い出したくないのが人間だから。失敗って言われたら、実験も失敗したし、装置も壊した。でも...失敗経験は無いと言いつけて聞かせている。失敗したことを糧に苦労して成功する、と云う話は美しいけれどもあまり好きではない。

ただ、心残りは山とある。「やりたかったけれどもできなかった」とか、「もっとこういふことをやれば良かった」等々。例えば、長期の留学に行けば良かったと思う。私が学生の時は、留学する人も今よりずっと少なかった。助手の時は自分から言い出せなかったし、中々そういうチャンスも巡ってこなかったというのは心残り。その他にも、中途半端に終わったプロジェクトや実験のアイデアも山ほどある。アイデアを出すまではいいけど、そこから一歩進めることが出来なくて、悶々としていつの間にか他のことが忙しくなってそれっきり。例えば、90年代に携帯電話が出てきた頃、当時の携帯は特定のキャリア、あるいは周波数でしか利用できない。「そのうちいろいろな規格が出てくるから、複数の規格で利用出来ることを特徴とした携帯電話って、どうなるのか考えると面白いよね」という話になって、「そりゃ面白い。どのようなアプローチがあるのか特許を含めてアイデア出ししよう」とそこまでは良かった。そのときに、技術要素について、ほんの少しの提案をすれば第一歩を踏み出せたのだけれども、まだ先のことだし、どうしようと思って悶々として、ほったらかしになってしまった。例えば、アンテナは共通にするとか、アンプのところまでを共通にするとか、デジタル部を共通にするとか、色々な議論をしていけば大きな研究に繋がったように思うし、上手く行けば大儲けできたかもしれない。だから心残りはアイデアを出して議論しても、中途半端にほったらかしにしてそのままにしてしまったこと、何か考えが思いついても先に進めなかったことが沢山ある。その理由は自分ひとりで閉じこもって考えてしまうからなんだよね。人と話してみればいいんだよ。そうしたらもっとアイデアを持っている人がいる。今思えば人に

(東工大卒、東北大名誉教授)が常日頃語っていた言葉。

話して相談して進めればよかったことは沢山ある。アイデアというのは沢山出てくるわけだから、常に人に話すことを意識しておかないと心残りになるように思う。

隣の芝生は青い

失敗をしたとか選択を悩んだときには、自分が選んだことについてはしょうがないし、諦める。「自分の判断が一番正しい」と割り切るしかないと思う。でも正直言うと、隣の芝生っていつも青いんだよね。たとえば東工大に入ったときは無理して東北大を受験していればと思ったし、東北大で助手になったときは無理にでも東工大に残して貰って研究していればと思った。そう思うのは当たり前。隣の芝生はいつも青い。今の自分がベストなのだと思うし、続けたいと、やっていけないと思うよ(笑)。だから僕はいろんな人に「隣の芝生はいつも青い」といつも言っている。

研究室訪問

一当時、どのように学科や研究室を決めましたか。なぜ電子物理工学科に進まれたのでしょうか。

東工大に編入して、半導体を勉強しようと思ったとき、半導体の先生ってどのような先生がいるのかを調べた。卒研配属のときに第1希望として出したのが高橋先生。当時どうやって卒研の配属が決まったのかは分からないけれど、たまたま第一希望に決まっただけなんだ...(笑) 申し訳ないけれど(笑)

一高橋先生の研究室を選んだのは講義を受けたからだったのですか。

講義を受けたからという理由もあるけれど、3年生に編入して講義を受けて、どう半導体を勉強しようかと思ったときに、高橋先生の研究室を尋ねた。そのときに高橋先生が「よかったら研究室見ていく?」と言って見せてくれた。そのときに見たMBE(Molecular Beam Epitaxy)装置。とにかくカッコ良かった。それに惹かれて第1希望に出した。やはり見に行くと、高橋先生と直接話して、研究室も見ることがきっかけになった。

一今はやはり(新型コロナウイルスの関係で)研究室を直接見られないので、そこをどうにかしたいなっていうのはありますね。

今、研究室訪問したいと言っても駄目かあ。先生の方が来るなと言うかもねえ。

一そうですね。

普段だったら行きたいと言ったら、先生はすぐ来ていいよと言うんだけど、今、一緒に松下先生¹⁰がいるけど、各系で学士課程低学年向けの研究室紹介ってやっているの?

松下先生: 私のいる材料系では研究室によって内容は異なるけれどもZOOMを使った研究紹介をやっています。教員が研究内容を紹介したり、研究室内の装置を見せたりしています。それ以外にも学生たちの雑談の様子を映したり、希望によっては見学学生がZOOM経由でその雑談に参加したりするなど、色々な見せ方をしています。

なるほど、そういう機会を増やして行かないといけないうちかもしれないですね。

一学生もそういう機会を積極的に活用するべきですね。

松下先生: そうですね。教員は見学を希望するようなポジティブな学生には、きちっと時間を作ります。学生と話すのが好きな教員は多いですよ。

そうそう、好き好き(笑)。

一ではそういう機会を用意されてなくても、学生自ら先生にしっかりアタックしてみるというのも、大事かもしれませんね。

松下先生: それもいいと思いますよ。

一分かりました。ありがとうございます。

大学の教員になった理由

一なぜ大学教員になろうと思われたのですか。

昔ね、学校の先生になろうと思っていた。美しく言えば、人に教えたり語ったりすると自分の理解が深まって「ああ、こういうことだ」と分かる喜びがあることが1つの理由。やはり、人に自分の考えを伝えたいという思いがあったのが一番の理由かな。

加えて、博士の時、当然就職先について自分が将来何をしようかって考える。そのときに職としては研究者をやりたいと思った。もちろん一時、文系就職とかも考えたけれども、正直文系就職は違うと思った。技術者として

¹⁰ 物質理工学院の松下伸広教授。学長特別補佐としてアドバンスメントオフィスでオフィス長補佐を務める。

生きるとしたら、当時の半導体の分野では、会社の研究所に入るか、大学等の研究機関で生きるかと言う選択になる。でも僕としては技術者・開発者というより研究者になりたいと思った。新たなことを自分で生み出したいなと思ったときに、とにかく自分の好きなことができるだろうと思って大学を選んだ。これが博士の学生のときに大学の教員になろうと思った理由かな。

でも結果として言うと、好きなことは、別に大学教員にならずに企業に行ってもできるから、大学だけと言うのはおかしい。当時の僕は大学ならできるかもしれないと思った、と理解してほしい。正直あまり深く考えてなかった（^^;;）。

大学の研究には社会的責任が伴うが...

研究でも何でも良いのだけれども、今やっていることは本当に良いのだろうか、正しいのだろうかと深く考えると、悩んでしまうのは確か。僕も今だから言えるのだけれども、きっかけとして「大学の研究って好きなことできるよね」というだけで大学の研究者を目指すのはあまり良くない。結果として、何をやったにせよ、大学の研究には社会的責任が伴う。大学での研究や教員を目指すとしている人は、研究の社会的責任に関しては、目指す前、目指してから、実際になってから、なって暫くしてから、いつの段階になるのかはわからないけれども、社会的に責任を果たす必要があることを覚えておいて欲しい。ただ、難しいことを言う前に、大学教員になるにせよ、企業に行くにせよ、最初はやってみたいなど云う第一歩は重要ですね。

一ありがとうございます。当初から博士課程に行く決心があったと思いますが、この企業に行ったら楽しそうだなというのはありましたか。

うん。あったよ。まずね、学部に入って、学部の4年生から研究の真似事みたいなことをして、「修士くらいは最低でも行かないと学べないな」と思って修士に行った。それからM1¹¹になって「もうちょっとマジにやったほうがいいかな」と考えて、博士にも行こうと思った。親の反対¹¹もあったけれども、奨学金とバイトで何とかすると言って進学した。博士課程で研究を

していると、産業界との接触も増えた。学会に行ったり、企業から研究室に研究員が来たり、企業に僕たちが行って測定装置を借りたりした。ひとつ紹介すると、良く行ったのは日立中央研究所（国分寺）。大学とは桁違いのすごい装置が沢山あって、そこで基礎的な研究をしている人と話すと、就職先として企業もあるかなと思った。非常に悩んだ。でも結果として、当時としては「自由なことをやりたい」ということで大学の道を目指した。

どこの研究室も一流

一先生が感じた東工大ならではの魅力を教えてください。特に学長になられてから感じられたことはありますか。

誤解を恐れずに言うと、研究者という人種は「自分が世界で一番偉い」と思っている。プロ野球とかプロの選手って、自分が世界一だと思ってないと、一流になれないのと同じだと理解してくれば良い。もっとも、そのようなことをあからさまに口に出さないけど。それはさておき、学長になって、東工大の多くの先生を知ることになり、これまでは話すことがなかった先生方とも話す機会も増えた。学長になって、改めて東工大の先生は極めて優秀で、研究者としても素晴らしいし、常に学生のことを考えていることを知った。一人一人の先生が東工大を支えている。また、東工大の学生と接すると、東工大の学生はとても優秀。特に学士課程の学生さんと会って話をすると、「色々な意味で、将来の可能性を秘めているな」ということを強く感じる。

一ありがとうございます。研究室や系所属について悩みすぎるのも良くないとおっしゃっていましたが、やはりどこの研究室でも優秀な教授の先生方がたくさんいて、そういう意味では悩んでも一緒なんだなというのが伝わりました。

そう。あのね、そうなんだよ！ もちろん希望したところに行ければ良いけれども、そうじゃないこともある、運悪く。でも、東工大のどこの研究室に行っても、きちんとした研究をしている先生ばかりだし、極めてハイレベルだよ。東工大にはそういう先生しかいないと信じて問題ない。ただ、唯一問題があるとしたら、先生と反りが合わないことがあるかもしれない。正直言うと、これはしょうがない。友達でもそうだよ。友達でもみんながみんな仲良くなれるかと云うとそうではないでしょう？ でも研究の中身については、どこの研究室に配属されても、あるいはどこの系に行っても絶対間違いがないのが東工大。

興味があることで選ぼう

一これから系所属・研究室配属する学生に伝えたいことはありますか。

よほどの不具合が無ければ、まずは自分がこの系に行きたいと思ったところを選べば良い。自分を信じて、まずはそこを勉強してみようと思えば、それで良い。東工大の中で選ぶのであれば、絶対に大丈夫。それぐらい東工大は素晴らしい大学だし、素晴らしい先生がそれぞれの系・研究室にそろっている。それは自信を持って言える。「あそこはブラックだ」、「ここは楽そうだな」という基準で選ぶのだけはやめて欲しい。自分がやりたいことで選んで欲しい。すくなくとも「系」についてはね。

次は研究室を選ぶ時だけど、是非、研究室の先生に一回は会ってから決めたほうが良い。授業での先生と研究者としての先生は全然違う。このことはお伝えしたい。研究室見学のときに先生に会うとか、自分が興味ある分野があったら直接その先生と会ってみる。今はコロナの関係でなかなか難しいけれど、会って話して、研究室を見せてもらうのはすごく大事。そのときの方が先生としては素の姿だと思う。講義のときの姿も大学教員としてのひとつの顔だけれども、それとは違う研究者としての顔を持っている。それから、運悪く、研究室見学のときに先生がいなくてもある。その時は研究室の学生と話してみると良い。研究室の学生が生き生きと自分の研究が面白いと語る研究室は間違いなく面白いと思う。研究室の先輩や後輩って、長い人生の中で意外にずっと付き合うことになるしね。

一本日はお忙しい中ありがとうございます。僕も系所属で悩んでいたのですが、悩みすぎは良くないという言葉が刺さって、多くの学生にもそういう言葉が刺さるのではないかと思います。

¹¹ 東工大に編入学して、修士に進学するといったときにやむなしと理解はしてくれたが、博士に進学すると言ったときは両親の思いとは違っていたようである。親の予想を裏切って、博士課程の時に結婚したし、さらに言えば就職は関西地方（自分も関西に戻りたかったが）と期待していたようだが仙台に就職した。好きな道を歩ませてくれた両親に感謝している。



東工大執行役・副学長 井村順一先生

東京工業大学執行役・副学長・工学院教授を務める。1998年京都大学工学部卒業。その後修士・博士課程へ進む。その後、広島大学助教授、トウェンテ大学客員研究員を経て、2001年本学大学院情報理工学研究科准教授、2004年同教授、2016年同工学院教授に就任。2018年より副学長を兼務。専門分野は制御理論、ロボット工学など制御応用。

研究のコアと巡り合う

一現在または過去に行った研究内容を教えてください。特に学部生の頃の研究の話や自分が好きだった研究、代表的な研究、反響が大きかった研究、一番引用された研究などを教えてください。

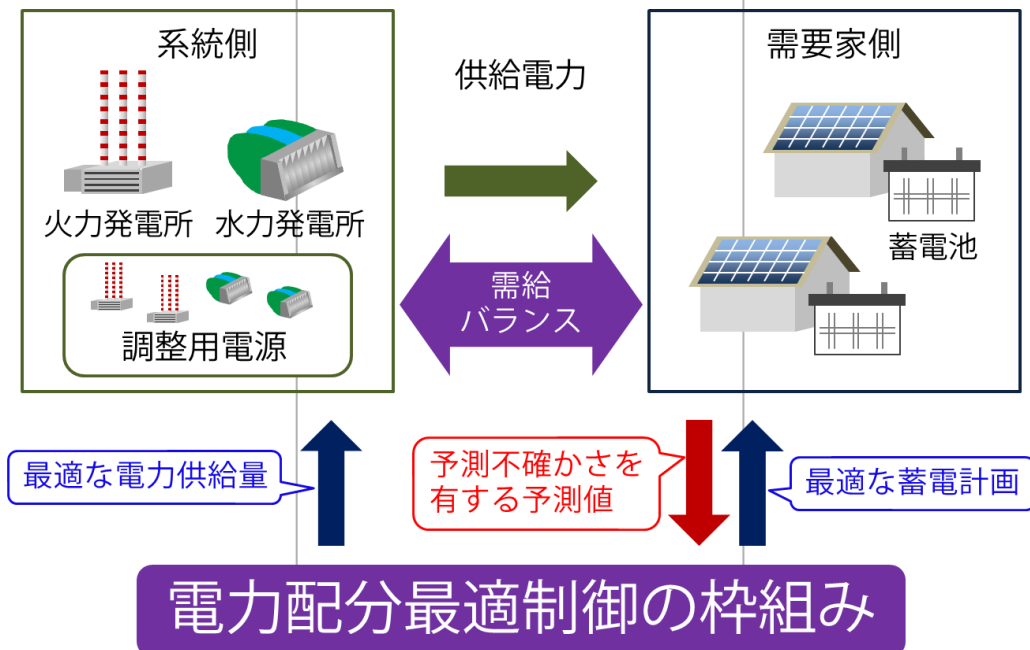
専門分野は制御工学という分野です。代表的な研究をまずお話すると、私は1998年にオランダで1年間ほど、不連続な微分方程式を研究していました。制御とかなりかけ離れていると思われるかもしれませんが、制御と非常に関係しています。いわゆる微分方程式は「滑らかさ」、「微分が出来る」というのが重要ですが、それが出

来ない場合が世の中には多いのです。不連続な微分方程式とは、微分方程式そのものがどんどん切り替わっていくというイメージです。例えば歩行の場合、1本脚で立っているときと、2本脚で立っているときでは微分方程式が切り替わります。微分方程式が切り替わるような、不連続な場合の理論を作ろうとして、1998年頃研究を始めました。どちらかというと数学寄りの研究ではありますが、それが出来ないと制御そのものの研究領域に進めないの、まずこうした基礎的な研究に取り組みました。最初の1か月ぐらいでアイデアが浮かんできて、理論体系が出来るのではないかと思い、1年間研究をしました。いろんなアイデアが浮かんできて非常に楽しい1年でした。研究という

ものは、コアな部分が出来上がると、そこから多方面に発展するものです。研究のコアを作るということは非常に難しいですが、幸運にもコアに巡り合えて、楽しい研究をさせてもらえました。

異分野融合の面白さ

2010年頃には、大きなプロジェクトに関わらせていただきました。そのプロジェクトで私はサブグループの代表を務めました。私の専門は制御理論で、そのプロジェクトの研究代表者は力学系理論の先生でした。その先生が2つの理論を融合させようという話を持ち掛けてくださり、この研究に4年ほど携わりました。異分野融合の研究



井村研の HP より

は今盛んに重要性が叫ばれています。が、異分野融合研究をする難しさを当時実感しました。というのも、まず専門用語が全然違います。つまり同じようなシステム、対象を扱っているにもかかわらず、言葉そのものが違う場合があります。しかも、その言葉の裏にあるフィロソフィー、いわゆる考え方が全然違います。アプローチが全然違うと言ったほうがよいかもしれません。そのため何回も合宿をして、お互いに教え合いました。新しい概念や今まで経験してこなかった考え方が随所に出てきて、非常に面白かったです。力学系理論と制御理論の融合は双方ともに2、3百年かけて研究が確立されてきているので、もちろんそれが4年間で結実することはなかったです。しかしその一端で、特に若い方々に異分野融合の面白さを知っていただいて、これから多くの融合研究を進めていけるような素地が出来たと思っています。そのプロジェクトには3つのサブテーマ、すなわち力学系理論と制御理論の融合研究、その工学応用研究、そして基礎研究と応用研究の融合による体系化があり、最初のものが今お話しした内容です。応用研究では、例えば、「電力ネットワークの制御」、あるいは「道路交通システムの制御」、またあるいは「生体ネットワークの制御」や「経済」もあり、いろいろなテーマを研究代表者の方が扱っていました。私もいくつかの応用研究に関わり、そこから様々な制御対象に出会ったというのがその後の研究の1つの大きな起点になっていると思います。

最近まで特に注力して研究してきたことは、「電力システムの制御」です。これは学生を含めて140名ほどの規模で昨年度(2019年度)まで8年間、実施してきたプロジェクトでした。非常に多岐にわたる分野の方々がプロジェクトに関わってくれました。先ほどの融合研究は2分野でしたが、こちらは4分野での融合研究でした。2分野での融合研究の経験から、難しい点が最初からわかっていたので、プロジェクトの最初のころは1週間に1回程度研究者たちで集まって勉強会をしました。この融合研究の内容は、太陽光需要予測を行い、電力をうまく制御することでした。太陽光発電がその日にどれほど発電するかを予測することは重要ですが、難しいです。この8年間の研究を大雑把に言うとなんかこの感じになります。最近では、電気自動車に関連した研究もしています。2020年代には、電気自動車の数が恐らく急速に増える状況になると思います。電気自動車は蓄電が出来て、太陽光発電と相性が良いです。また電気自動車は道路交通網と関係していますからこれまで研究してきた道路交通ネットワークの制御とも深く関係してきます。そのように私の研究に広がりが出

てきているというのが現在の状況です。

新しい研究テーマと出会う

一序盤の話において海外で不連続な微分方程式の研究をされて、そこからいろいろなアイデアが浮かんだとおっしゃっていましたが、その「不連続な微分方程式」という研究テーマはご自身で決められたのですか？

非常に良い質問です。当時私はオランダのトゥエンテ・ユニバーシティという大学に行っていたのですが、そこに行った理由は、この研究をしようと思って行ったわけではありません。実はそこでお世話になった先生とは、すでに私がオランダに行く前からある制御の研究を見ていただいていたんです。オランダでもその延長線上の研究を進めようと思っていました。ところがその先生は不連続な微分方程式の研究も始めていて、私もせっかくオランダに来たので、「ぜひこちらをやらせてくれ」とお願いして、この新しい研究を始めました。その当時、大きなテーマとして「不連続な微分方程式」ということしか決まっていなかったんです。そこからどういう研究をしていこうかという段階で、良いアイデアが早い段階で浮かんだんです。“これはうまくいく！”と思いました。理論の研究なので、いけると思ったらあとは証明することが重要です。その証明をするために葛藤しました。

京都大学進学

一なぜ京都大学の工学部精密工学科に進んだのかを教えてください。

崇高な考えで選んだというわけではありません。実は私が高校生のとき、特に1年生のときは文系に行きたかったです。弁護士などになりたいと思っていました。しかし、私は国語が、特に小説系の問題は苦手でした。文系は好きですが、私には合っていないと思います、最終的に理系を選択しました。ですから理系に行くといっても、最初は何をするのかが曖昧なまま進んでいきました。そんな中、当時の京都大学の理学部は試験に国語が含まれているのに対して、工学部は国語が試験に入っていなかったんです。それで、“もうここしかない！”ということで選んだというわけです。なぜかと聞かれると非常に心苦しいのですが、国語の試験が無かったからとしか言いようがないです(笑)。結局、機械系の学生として入学し、機械系の中の精密工学科を卒業しました。入学時、具体的に研究したい分野はなかったのですが、機械というのは非常に大きな分野ですので、この中であれば私がやりたいことが見つかるのではないかとこの気持ちで機械系を選びました。ですから「この研究がしたい」と思って、選んだものではないと理解してもらえればと思います。

一制御工学に進みたいという気持ちは大学に入った後から芽生えたものだったのですか。



バレーボール部所属時の井村先生

最初はロボット工学を勉強しようというところから始まりました。なぜかという、実は私たちの時代は、ロボットが今のAIと同じように、非常にもてはやされていた時代でした。1980年がロボット元年で、私は1985年頃に学部生でした。ですから将来を考えると、ロボット工学に進んでおいた方がよいのではないかという非常に曖昧な気持ちで選びました。ロボット工学というとハードウェアや技術的なところがメインという感じがしましたが、私は理論的なことが好きだったので、ロボット工学の中でも制御工学を勉強したいと思っていました。そうこうするうちに研究そのものがロボット工学から制御工学に段々と移っていききました。

気持ちの切り替えが重要

一大学1年生のときはどのように過ごされましたか。サークル・部活動、自主的な学習が系所属に与えた影響や、部活が研究に活かされた経験などはあるのでしょうか。

体育会のバレーボール部にずっと所属していました。1年生から4年生の前期まで活動していました。学部時代は部活動しかしていませんでした。当時はしっかり勉強していかないとステップアップできないという状況ではなく、かなり緩やかに勉強していくのが普通でした。どちらかというと部活動のために大学に行っているという感じでした(笑)。しかし4年生に近づくにつれて、卒業論文研究や大学院入試が迫り、このままで大丈夫なのかという危機感がだんだん生まれてきました。部活動がかなりハードだったので、しっかり勉強できる時間がない中、勉強しなければいけないという焦りだけがありました。ですので、部活動をやめた瞬間、勉強のアクセルを踏み続けるという感じでした。逆にそれで非常にけじめがつかましたし、すぐに切り替えられたのが良かったと思います。だらだらとしていたらうまくいかなかったかもしれないと今振り返ると思います。あるところを期に切り替えていくことも重要だと思います。

一私も今はサークル一辺倒で活動しているのだけじめをつけることが重要だというお話は大変参考になりました。

なるほど。私は部活動が終わって、勉強に専念できるような時間が取れるようになったときから、その遅れを取り戻さないといけないので、かなり集中して、ほぼ独学で勉強することになりました。当時はそういう形でも許されたので、そのような学習スタイルだったと理解してください。

早いうちから自分のやりたいことをやる

一大学在学中にした、失敗経験などがあれば教えていただけますか。

私が学生生活を振り返って思うことですが、私の授業の中でもいつも学生さんに、「早いうちに自分のやりたいことを決めましょう」と言っています。自分が興味のあることでよいので、失敗を恐れなくてとことんやりたいことをやってみることが重要だと思っています。なぜなら早いうちからそういうことにのめり込むことで、早い段階で様々なことを深掘していけるからです。これは非常に重要だと思っています。学生さんから「何となくやりたいことはあるが、それが自分の将来に本当にあっているのか分からない」とよく聞かれます。先が見えないところを目指しているのが、不安になるのはわかります。ただ、その不安というのは誰もが持っているものです。私は、不安に目を向けるのではなく、失敗しても、そこが合わないと思ったら変えればよいと言っています。30歳までは何度も専門を変えられるから、そこまでは自由に自分がやりたいことをどんどんやってみることが重要だと学生さんに話しています。いろいろな人を見た経験から、そうだと確信しています。例えば、私と同じ機械の専門を出て30歳になってから医学部に入って、今はもう立派なお医者さんになっている人もいます。他にもいろいろな人を見てきていますが、30歳までは新しいことにチャレンジしていく気持ちで、早いうちから自分のやりたいことをやってほしいと思います。私はこれが出来なかったのですが、出来ていた方々のキャリアを見ると、私も早い段階で目標を決めてそれに向かってやっておけば人生がより豊かになっただろうなと思い、授業のときに毎回お話をしているわけです。

一ありがとうございます。自分がやりたいことをまずやってみて、それを早いうちから深掘し続けるということが大事なのですね。

そう思います。迷うぐらいならまず1歩踏み出してみて、やってみるということがとても重要だと思います。見えない世界への1歩なので不安なのはわかりますが、みんなそうだとこのことを理解してほしいです。若いうちは切り替えが利くのでどんどんチャレンジしてほしいです。早いうちにいろいろなことを習得しておく、その後のキャリアにとって、とてもプラスになると、授業の中でもよく言います。例えば早いうちに自転車に乗れるようになると、その後ずっと自転車に乗れますよね。同じように、早いうちに英語

が話せるようになったら、その後ずっと使えます。出来るだけ早い段階で吸収しておく、それは、指数関数的に将来にわたって影響してきます。ですから「後から身につければいい」ではなくて、早いうちから様々な経験をしてください。今の君たちが持つ時間というのは、私の時間よりもはるかに価値が高いです。私が今から何かを習得してもそれは10年位しか使えません。君たちの場合は何十年と使えるのです。同じことを習得したとしても、この違いは大きいので是非そういう視点も持つておくとうよいと思います。

一先手必勝とおっしゃっていましたが、具体的にどの時期にどういうことをしていたのですか？

先手必勝とは、早いうちにいろんなことを習得して、失敗を含めいろいろなチャレンジをすると、それが将来にわたってみなさんの宝になるという意味です。具体的な人の話をすると、私の知り合いで、中国がこれからものすごく発展してくるだろうと学部生の当時に予測し、中国語の勉強をしていました。日本と中国の懸け橋になろうと彼は考えていたのです。要するに先見の明が非常に重要ではないかと思います。

一どのようにすれば専門を早く決められるのでしょうか。

そこは非常に難しいですよ。いろんな方がいろんな決め方をしていると思います。しかし多くの方は、何となくやりたいことをすでに持っているのではないのでしょうか。私はそこに正直に進むべきだと思います。そこから何かが広がるはずですが、恐れるのではなく、自分がやってみたいということを思い切って一歩出してやってみる。そこから次の世界が見えてくると思います。

一そうですね。確かに持っていると思いますね。

あなたも何か持っているでしょ。持っているのに、自信がないとか、失敗したらどうしようかと思ってしまいが、まずは1歩進んでみる。ダメだったら変えればよいのです。30歳まではいろんなチャレンジが出来ると思ってもらって、私の経験ですが、問題ないと思います。

大きな分野から小さい分野に興味を絞る

一当時先生はどのように研究室を決めましたか、またなぜ大学院に行こうと思ったのですか。

まず、大学院に行った理由からお話をしていきたいと思います。今は9割近くの学生が大学院に進学していますが、私の時代は5割位の学生が大学院に行っていました。私は大学院に行きたいという気持ちは初めからありましたので、修士課程までは当然だという感じで既定路線の中に入っていました。研究室は機械分野の中でも、当時将来の可能性があると言われていたロボット工学の分野を選びました。

質問の意図からは少し逸れますが、ロボット工学の研究室に所属していたのに、なぜ制御工学をするようになったのかを話していきたいと思います。指導教員はもともと制御工学の専門の方でした。しかし私が研究室に入る1年位前から、その先生が制御工学からロボット工学にテーマを変えると宣言されました。私が研究室に入ったとき、所属した学生に研究テーマとして「こんなのどう、こんなのどう」といくつか挙げられました。「宇宙ロボット」、「ロボットハンド」、「フレキシブルアームロボット」などのテーマがありましたが、その中で、先生としては制御理論も残しておきたいという思いがあったのか、1つだけ制御理論のテーマがありました。私はどちらかという、理論的なところを研究したかったので、そのテーマを選びました。指導教員がロボットの方に興味が移っていた中で、私は制御理論のテーマを選んだので、どちらかと言えば、ほったらかしの状態でした。指導教員の先生の頭の中では、少し言い方が悪いですが、一応やっておこうというテーマだったのでは？と思います。だから自由にやらせてもらえたというオチがあります。結局のところ、分野は、当時将来の可能性があったという点で選びました。その中で自分がやりたいことをより小さな範囲の中で考え、理論の研究を選びました。つまり、まず大きな分野を決めて、そしてその中で自分のやりたいことを選んだということになります。

ーロボットの分野の中でも、ハード面の研究より理論の研究をやりたいと思ったきっかけ等はあったのでしょうか。

「制御理論」というものが、ロボットの研究をする上で、なにか本質的なことを研究するように思えたからだと思います。結局、その後、制御理論を構築することにハマっていくことになります。

研究の面白さを知る

ーなぜ企業に就職せずに大学教員になろうと思われたのですか。

こちらは先程の制御工学のテーマの

話とも関係があります。最初のテーマ決めの時に、先生が「こんなのやってみたらどう？」といくつかテーマを提示されました。その中から選んだテーマについて1本の論文を渡されたのですが、「これで一体何をやるんだ？」と考えるところからスタートしました。何にもわからなかったので、その論文の参考文献を手掛かりに片端から論文を読みました。これが逆に良かったのかなという気がしています。このように研究を始め、結局自分で決めた具体的な研究テーマを先生が否定なさることも一切なかったで、「これでいいんだ」と思い、どんどん進めることができました。修士に上がっても同じスタイルで、1人ぼっちというか、勝手に研究を進めてくださいという状態でした。そういう状況で研究を進めていくうちに「研究面白いなあ」と思い始めて、修士1年生の3月に最終的に博士課程に進もうと決めました。研究は勝手にやらせてもらっていましたが、先生は全く否定されず、むしろ背中を押してくれました。余談になりますが、卒業論文を先生が読み終わったあとに、「これ学会で発表したら？」と言ってくださいました。その発表は修士になった4月か5月だったと思います。京都大学の近くの国内の学会でしたが、発表日が近くなったときに先生が「この日行けなくなったので、1人で発表して」と言われました。そういうスパルタ教育もしていただきましたが、本当に自由にやらせていただきました。修士時代も自分のやりたいことをやってきて、研究することの面白さを知ることができました。

研究の道に進んだ理由

今考えると、乏しい研究内容を先生が否定しないで認めてくださったことに感謝していますが、その研究室の方針が私の相性と合ったと理解しています。学生には、いろいろな指示を受けて研究を進めるタイプと、自分の思う通りにやりたいという2タイプの通りがありますが、私はどちらかという後者でした。それが研究室の方針と一致したということです。

ー研究室に入った当初、野に放たれたというか自由にやらせていただいたという感じだったと思いますが、研究テーマはどのように決められましたか？論文等を一生懸命読んでその中から決めたのですか？

そうですね。まさに先程お話しした、先生が提示された複数の大きな研究テーマの中から1つのテーマを選んだのがスタートでした。関連する論文を読む中で、様々に変化していき、その中で具体的な研究テーマを選んでいったという感じですね。

ー研究室の自由なスタイルも、のちに教員になろうと思う1つの動機になったのですね。

そういうことだと思います。研究の楽しみの1つとして、やはり自分のやりたいことができるというのが大きいと思います。何か新しいことが生まれるとか、成功したとか、その成功体験で研究を進めていきたいという方向もあると思います。しかし私の場合は自由に研究をやれたというのが、今研究の道に進んだ理由の1つになっていると思います。

「理」のベース

ー先生が感じられた東工大ならではの魅力を教えてください。

私は2001年に東工大に来ました。東工大の外にいたときは、東工大には理工系でとんがった先生や学生さんがいるイメージが非常に強かったです。その感覚は東工大の中にいる現在も感じています。理工系の大学というのは大きな魅力で、私はそこでの学びは武器になると思っています。というのも、最近よく言われている文理融合という言葉聞いたことがありますか。私のイメージでは文理融合というより、これからは全て「理」になっていく気がしています。例えば、経済学はそもそもアメリカのいくつかの大学では理に入っています。文学に関しても、現在ではデータを使って人間の心を科学で考えようとしていますよね。このようにいろいろなことを科学ベースで考える時代に入ってきたと考えています。これからの社会では、「理」（すなわち科学・技術）がますます「主役」になっていくと思います。この時代にいる東工大は、いま大変大きな魅力、すなわち、可能性をもっていると思います。東工大にいることは、まさに「理」のベースを持っているということで、皆さん非常に未来が明るいところに位置していると思います。

研究室配属だけで将来は決まらない

ーこれから系所属・研究室配属する学生に伝えたいことはありますか。

伝えたいことは、最初にも話した通り、1人1人がまず「何をやりたいか」を持ってほしいということです。今、世の中がどのように変わっていくかということをしっかり認識して、その中で自分が何をしたいのかを考えてほしいと思います。その上で、研究室配属とかに臨んでほしいと思います。

それからもう1つ。私はロボット工学の研究室に入れましたが、その研究室は当時非常に人気がありました。当

時私は何となくロボットについて研究したいと考えていたので、この研究室に入れなかったとしても、違う研究室に行っても構わないとおおざっぱに考えていました。研究室配属の際に、最終的に、この研究室に是非入りたいという学生が8人残りましたが、まだ5人に絞る必要がありました。じゃんけんで決めることになり、私はその日集合時間に遅れてしまって、その場にいませんでした。しかしみんなが待っていてくれて、「ごめんごめん」と言いながら、じゃんけんをしました。そういうときに限って勝ってしまうのですよね。このような経緯でロボット工学の研究室に入れましたが、実はそのときに、どうしても入りたいと言っていた学生がいました。1年生の時から、そういう気持ちで勉強されてきた非常に優秀な学生でした。その学生はじゃんけんで負けてしまったのですよね。私のような不純な気持ちの者に決まり、その学生が落ちてしまったので非常に申し訳ない気持ちになりました。そして記憶が定かではないですが、10数年後にその彼に会った時に、そのときの謝罪をしましたが、なんと彼は企業でロボットの研究をしていました。ですから、「研究室配属されたところで将来が決まるというわけではないこと」を皆さんに知っておいてもらいたいと思います。別の研究室で勉強したことは、回り道に見えるかもしれないけれどそれが将来武器になるかもしれません。逆に別のルートから登るという気持ちでじゃんけんしてもらおうと勝っちゃうかもしれません。研究室配属に関してはそれで将来は決まらないということを頭にいれて、自分のやりたいことをまずやっていくことが重要だということでお話を終わりたいと思います。



東工大副学長 佐藤 勲先生

東京工業大学理事・副学長を務める。1981年3月に東工大機械工学科を卒業し、同大学院理工学研究科生産機械工学専攻修士、博士課程へ進む。その後東工大工学部助手、助教授を経て、2016年工学院教授に就任し2年間務める。2018年より現職。専門分野は伝熱工学、成形加工学、計測工学。

学生時代の研究

一現在または過去に行った研究内容を教えてください。特に学部生の頃の研究の話や自分が好きだった研究、代表的な研究、反響が大きかった研究、一番引用された研究などを教えてください。

学部時代は機械力学を専門にしていた。特にターボチャージャーの振動の研究をしていた。ディーゼルエンジン用のターボチャージャーに圧縮空気を入れて、タービンを回し、その振動を測るという研究を学部時代に行っていた。ガスタービンが大好きだったので、本当はガスタービン関連の研究を試みたかった。しかし残念ながら、東工大で直接的にガスタービンを対象としている研究室はなかったので、ターボチャージャーのように羽をうまく回すことにも興味があったということもあり、その研究室に行った。大学院修士に進学後、学科を変え、熱工学の研究室に行った。そこでは、核融合炉のトカマクという装置について研究した。核融合反応がおきると物凄い熱が発生するので、装置の壁を冷やさないと炉が解ける。それを避けるため、空気を流して外側から冷やすのだが、内側の壁しか温まらない。片側しか温まらない壁の熱を上手く除去するにはどうすればよいかという研究を大学院の修士・博士までずっとやっていた。

最後の研究

その後もいろいろな研究に取り組む、いろいろな変遷があったが、最後のころにずっとメインのテーマになっていたのは、「ものをつくるときに熱をどうすればうまく使えるか」というエネルギー利用の分野だ。エネルギーについ

て考えるとき、どうしても省エネルギーという方向に考えがちだと思う。でも、どんどん使うエネルギーを減らしてしまっただけはあんまりおもしろくないよね。今まで通りエネルギーは使うが、使うエネルギーの効果を高くすることを考えたほうが幸せだよね。そのような観点でずっと研究をしていた。身近な例で言うと、プラスチックは一度溶かして、金型の中に入れて、それから固めて作る。しかし、うまく温めてうまく冷やさないと、よいモノは出来ない。だから、どのように加熱・冷却すれば、どのようなモノができるかという関係をずっと研究していた。熱工学という学問を学べば、最適な加熱・冷却方法を予測できるので、予測した結果をメーカーさんに提供すると結構喜んでいただけた。論文の引用とは少し違うかもしれないが、何度も使われたという意味では、この分野の研究成果が1番大きかったね。やはり「人々を幸せにするために工学は何が出来るのか」をどうしても考えてしまうので、エネルギーの観点から「貧乏くさくならないように、幸せになるよう」という考え方でずっと研究をしていた。私の研究は、自分の興味・関心からタービンに始まり、そのあと核融合炉の研究をして、そこから発展してエネルギーの研究に変遷していったところだね。

一学部時代の「ガスタービンの研究」から、大学院時代の「核融合炉の壁をどう冷やすかの研究」へなぜ変遷されたのですか？

裏話みたいになるけど、実は学部時代の研究室の先生と大学院修士のときの先生が、学科は違ったが友達どうしだった。大学院のときの先生が学部時代の先生に助手として私が欲しいと言ったらし

い。そういう変な経緯があり、熱工学も興味の対象にあったので、研究室を変えた。

一タービンの研究をされていたと思いますが、いつ頃始めようと思われたのですか？

車が好きだったことから転じて、高校生後半か、大学入学直後ごろにガスタービンに興味湧いてきた。車の世界で「次世代のエンジンはガスタービンだ」と言われていた時期があった。ガスタービンって要は羽根車だよ。車みたいなので車が走るのかい」と疑問に思い、走行や効率の面で改善できる点はまだ多くあると思った。それが興味の対象となったきっかけだった気がする。発電所のタービン等は大きすぎて、自分の興味の対象からはちょっと外れていた。やっぱりもう少しハンディーというか、自分で手を下せるようなタービンに興味があった。

一研究テーマはどのように決めた方が良いでしょうか？

理工系の場合は、社会の関心事とを解決する社会駆動型の研究テーマの決め方と、自分の興味、自分が不思議に思っていることを解決するという決め方の2通りがある。理学の人たちは自分の興味を満たす、自分が分からないことを解決するというテーマの決め方が多いし、もしかしたら人文社会学、いわゆる人文学に近い分野の人でもその決め方が多いかもしれない。

社会の関心事、困り事を解決するというのは工学に近い。工学は社会学の人たちと同じセンスを持っていて、社会の困り事に対してどう解決するのかを考える。工学系って実は恵まれていて、研究

テーマの選び方が2通りあってどちらもとれるんだよ。だからテーマを決めるときは、どちらを基にするか考えながら決めれば良いので、決め方は広いと思う。純粋文学とか純粋理学系はどっちかというと社会の困りごととは離れたところにいるので、自分の興味で選ぶしかないから、それはそれで決めるのが大変かもしれない。まあでも自分の関心のあるところで決めれば良いと思う。社会学のような社会しか対象にしていない学問だと、「社会の困りごとは何ですか」とか、「社会の望みは何だ」と聞かないといけなから、事前に調べることがすごく増えるので、そこは大変かもしれない。

工学分野に関しては、自分の興味と社会の関心の、どちらかをともに研究テーマを決めるのが良いと思う。ただし、中途半端なテーマはやめたほうが良い。中途半端なことをやると社会から「何それ?」と言われるし、自分としても納得できなかったりする。中途半端はやめてどっちかに寄せたほうが良い。

東工大進学

なぜ東工大に進学されたのかを教えてください。

高校生のとき、東大に行くか、東工大に行くかずっと悩んでいた。しかし、あるきっかけで東工大に行くことになった。それは受験勉強のために東大の1次試験の過去問を解いているときだった。私たちが大学受験した時代は共通1次が始まる前だったので、基本的には1次試験は大学が独自に作っていた。東大の1次試験はマークシートだった。数学の過去問を解いていると、ある問題で答えが「-3」になった。「-3」という選択肢を探すとあった。だけど、問題文の穴埋めをするところをよく見ると、穴の前に「-」が付いていた。だから「-3」を入れると不正解になるんだよ。選択肢の中から「3」を選ばないと正解にならない。この問題がすごく気に入らなくて、「こんな問題を出す大学に行くもんか」と思って、東大の受験を止めた。もともと工学系、特に機械系にすごく興味があったので、東大工学部か東工大4類か悩んでいたが、東大が入試問題にそんな問題を出すなら行くまいと思い、東工大へ来た。

また高校生のときは必ずしも理系や機械系だけを進学先として考えていたわけではなく、フランス文学の学科へ進学しようと思って

いた時期もあった。高校の時代は、時間があるとボードレールやヴェルレーヌのようなフランスの詩人の詩を読んだりしていた。高校の授業で教わった漢文の五言絶句や七言律詩のような定型の詩から何となく詩のイメージを持っていたんだけど、ヴェルレーヌのように散文みたいな普通の文章を詩にすることにすごく疑問があった。そこでフランス文学でもそのことに取り組もうと思っていたんだよ。

電子工学への興味

フランス人の詩や漢詩、そして機械に興味があったが、同時に電子工学にも興味があった。高校の図書館にあった電子系の雑誌、「電波科学」を何度も借りて、回路図を写したりした。司書のお姉さんに「最初から最後までバックナンバーを借り切ったのはあなたが初めてです」と言われるぐらい興味があった。いわゆる文系の分野と理工系の分野、機械も含めてどちらも関心はあったね。ただ仕事にするなら人の役に直接立った方が良いと思い工学系を選んで、そして、受験時のいきさつがあって東工大に来たというそういう道筋です。

仲間と話し合う

一大学1年目のときはどのように過ごされましたか。サークル・部活動、自主的な学習が系所属に与えた影響や、部活が研究に活かされた経験などはあるでしょうか。

サークル活動はしていなかったけれども、1年生のときは類や語学の授業、化学の実験でのグループで友達は多かったね。その友達とよく授業をさぼって遊びに行っていた。そのような仲間と将来のことを考えて、研究室選択ほど具体的ではないが、「このような方向に行けたら良いな」と思っていた。

1年生のときに自分の中でショックを受けた出来事がある。みなさんからするともう過去の話かもしれないが、我々が学生のころはコンピューターというものはほとんどなかった。でも、大学に来ると大型計算機があった。我々のころはFortranという言語を使っていて、そのコーディングを初めて教わったときに「アルゴリズムを考えるとこういうことか」とそれはすごくショッキングだった。そのときにはじめて、モノを組み立てることが興味の対象にな

ると気付いた。その大型計算機を使って仲間とワイワイやりながらプログラミングをした。当時は不真面目な学生だったから、先生が出す問題は解かなくて、自分で円周率の計算方法を考えて、大型計算機でそれを試したりした。3.2ぐらいまでは導けたからね。そういうことを仲間とワイワイやるのはすごく楽しかったね。それと自分の個人的な興味が繋がって、学部の実験室とか修士の実験室とかを選択するときに繋がった。やはり仲間と話をするのはすごく大事だと思うよ。それと、自分の興味がすごく大事にしといたほうが良いと思う。

一先生は1年生のころから、将来のことを考えられていたようですが、専門分野はなるべく早く決めるべきですか？

時期は特に考えなくて良いと思うけれども、あまりギリギリで決めると迷ってしまうから避けるべきだと思う。4年生で研究室に入る人は、3年生の初めぐらいに考え始めれば良い。そんなに早く決める必要はないよ。本当に興味があるものは忘れられないはずだから、早くやろうが、あとでやろうが、背骨に相当するところはあまり変わらないと思う。それに付随する知識を周りの仲間と話しながら、進路先に納得する期間が1年ぐらいいあった方が良いとは思う。あまり流されて決めない方が良いよ。やりたいことは自分の背骨に沿って選んだ方が良いと思うよ。

一学部時代にサークルをしておらず、アルゴリズム等に関心があったということでしたが、学部時代は遊びよりも勉強を中心的にやっていたということですか。

勉強はしていなかったね(笑)。インタビューさんは機械系だから製図の講義はまだあるよね。今はCADを使っていると思うけど、我々の頃はドラフターの上で描いていた。製図室という部屋があって、そこに製図版が並んでいた。製図の授業が始まるとすぐに出席が取られた。出席を取ると、私は製図室からさっさといなくなって、仲間と一緒に喫茶店に行つて、気長にしゃべっていた。夕方の課題提出の時間になったら、事前に用意してきたものを出していた。これは変な言い方だけど、製図室のドラフターって汚いんだよね(笑)。ドラフターで定規を動かすと紙が汚れるのが嫌で、自分でドラフターを買って家で描い

ていた。課題提出はちゃんとしていたけど、大学の製図室では多分一回も図面を描いたことがなかったんじゃないかな。その間友達とずっとしゃべっていた。そういう不真面目な学生だった。

一講義等を受けて、「これについてもっと知りたい」と思うことはなかったのでしょうか。

あんまりないね。演習の授業があって、それは当然課題を提出しなきゃいけないから、ちゃんと受けていた。だけど、座学の授業はあんまり真面目に受けていなかったね。先生には申し訳ないけど。あんまり言っちゃいけないね。この立場になると(笑)。

一もともとご自身が持っていた関心やご友人との会話を大事にされていたのですね。

本当に自分が興味のあるものって、変な言い方だけど、先生の話聞いてももちろん良いけれど、教科書を読み込むとある程度分かる。どうしてもわからなかったら、その部分は授業で聴くけれど、それでもちゃんと勉強はできる。能動的に学ぶつもりであれば、必ずしも授業だけじゃなくて学べる。大学の授業は平均的な生徒の学力に合わせて授業をするので、進める人は自分で勝手に進めるわけですよ。それが厳しい人も当然いるけれど。その中で授業をうまく使えば良くて、自分でわからないところは説明を聞けば良いし、自分でわかるのであれば授業に毎回出席する必要はない。ただ課題を出さないと当然単位はくれないから、それはやらなきゃいけないけど。もし授業に出ないのであれば、その時間をいかに有効に利用するかを常に考えた方が良いと思う。私の場合は仲間とだべっていた。そのときはきつとだべることの優先順位の方が高かったのだろうね。

仲間とだべる

一仲間と「だべっている」ときに進路の話をしましたか。

進路という程、シリアスな話はしなかったけれど、それぞれ社会でどうやって暮らしていくか、生きていくのかという話になることはあった。将来について話し合えたことは、自分の進路決定には直接影響はしないけど、刺激になった。

一今の1年生は対面で将来について話し合うことが出来ないということで、このインタビューをさせていただいています。先生はこの状況をどのようにお考えですか？

そうだね。だから、こういうコロナ禍の状況で、そのような大学の1番大事なところが止められてしまっている。授業というのはさっきも言ったけれど、出席しようがしまいがどちらでも良いと思う。やっぱり仲間とだべる機会が減っているというのは、大学としては申し訳ないと思う。今でも感染者、陽性者、濃厚接触の疑いつて情報が集まってくるようになってきているけれど、それを見ていると、こうやってマスクして、ある程度距離を取ってだべる分にはうつる可能性が低いと思う。また、夜の部で飲み会に行くということもだべる上ですごく重要なことだけど、飲み会に行くとうつるみたいね。だから昼間の時間にマスクをしながら距離をとって、だべっている機会くらいは作ってあげたいと思う。本当に他の人と話をするというのは、刺激を受けるからすごく良いよ。それが大学のとは言わないけど、キャンパスの役割だと思う。そのキャンパスの役割をそろそろ果たせるようなやり方も大学はした方が良いかな。ただこれから冬になるから、インフルエンザと一緒にとまた難しくなるかもしれない。

失敗経験

一大学在学中の失敗経験などがあれば教えていただけますか。

失敗はいっぱいあるね。個人的には失敗はいっぱいしても良いと思うし、学生の間は失敗をしても許される期間だから、そこはあまり個人的にも気にしていない。でもやはり人対人の関係で失敗すると落ち込むよ。やっぱり他の人を傷つけたり、言わなければ良かったと思ったりすることはいっぱいあります。変な言い方だけど、後悔先に立たないので、1回失敗したらそれを繰り返さない、繰り返さないだけでなく、次に役立てることが凄く大事。自分でもいっぱい失敗はしてきたし、皆さんもいっぱい失敗すると思うけど、次に役立てれば良いと思います。

二オイを感じる

一失敗とはちょっと違いですが、学部時代にやっておけば良かったと後悔していることはありますか？

サークルに入らなかったことに関して後悔はあるね。タービンとか機械に興味があったから、自動車部に興味はあった。でも趣味の分野でサークルに入ると、自分の進めたい形と違う形になるのが怖くて、入らなかった。でも入っておけば良かったかもしれない。

一事前に佐藤先生のインタビュー記事を読ませていただいたのですが、そこで佐藤先生は海外留学の経験が学部時代はなかったとおっしゃっていました。この点はいかがでしょう。

我々の時代は学部生の頃に海外に出ることはほとんどなく、大学院生になってから、国際会議に行く程度だった。そこは残念だったかなとは思いますが、私の上司で、国際会議が大好きな先生がよく海外へ連れて行ってくれた。多いときは年に4回ぐらい国際会議に出席するため、いろんな国へ行った。その先生は食べることが好きな人で、嗅覚が鋭かった。だから食事の美味しいお店を見つけるのが上手かった。一緒に何度も行ったおかげで、そういう店を探す術は僕もしっかり身につけたつもりだね。海外に出て一番大事なことは、言葉の問題ではなく、どういう人たちがいて、どんな食事があって、その人たちがどんな暮らしをしているのかを知ることの方がむしろ大事。国際会議に出て発表することはもちろん大事だが、それ以上にやっぱり二オイを感じる、雰囲気を知るといことは海外に出て大事だと思った。留学の経験は無いけれども、何度も海外でそのような経験をした。そのような意味ではある程度、留学経験の無さを補えていると思う。ただ留学っていう機会は残念ながら無かったですね。

一東工大には超短期プログラムなど多岐にわたる留学プログラムが提供されていますが、そういうものが充実している間は行くべきですか？

そうだと思う。長期留学だと大学での学修に影響するから、それは考えて行った方が良い。でも超短期系は経験や二オイを感じてくるとい意味では良いことなの

で、出来るだけ行くべきだとは思うけど。いろんな国へ行って公共交通機関に乗ると、「ここは大丈夫」、「ここはまずいかも」みたいなことが何となくわかるようになってくる。そういう自分の身を守るという意味も含めて、二オイを感じる、雰囲気を感じ取るには場数を踏まないといけない。だから出来るだけ行った方が良いと思う。もちろん危ないところに行けという意味じゃないよ。

一なぜ二オイを感じることが大事なのか？

二オイを感じると、街のたたずまいを理解できる。街のたたずまいを理解すると、そこに住む人の暮らしぶりも理解できる。もし海外の人たちと将来仕事をしようとしたとき、その人たちの暮らしを知ることが凄く大事なんだよ。だから、二オイを感じることが重要。そういう意味でこれから皆さんが社会にでると国境なんて関係ないので、いろいろな国のの人たちと仕事したり、仲間になったり、もしかしたら競争したりするかもしれない。そのときに相手を知っているというのは非常に大事。いろいろな国の人たちがいるから、出来るだけ多くの人たちを知っていることが大事だと思うよ。

研究室の選び方

一当時、どのように学科や研究室を決めましたか。なぜ電子物理工学科に進まれたのでしょうか。

研究室はやはり最初は興味の対象で決めた。ただ周りの友達との話し合いも影響している。けれども、最終的には自分の興味や先生のキャラクターで選んだ。研究室について少しはわかると思うけど、共同生活体なので、肌に合わないところはやめた方が良く。ある程度長く一緒に過ごす必要があるんで、興味のある対象だったとしても、どうしても無理というところはやめた方が良くと思う。やっぱり生活の場として肌が合っていて、その上で自分の興味に近いところを選ぶことが大事だと思う。私はそうやって選んだね。

一学長もそのようにおっしゃっていました。

多分そうだと思う。みんなそうじゃないかな。今になって思えばということだと思うけど。動物的動じゃないけど、辞めたいと思ってしまいそうな研究室は選ば

ないこと。これは良い悪いではなくて、肌に合う合わないだと思う。人によって好きな雰囲気が違うので、無理して居心地の悪いところを選ぶ必要はないと思う。

研究室のスタイル

一研究室のスタイルには放任主義や手厚く見てくれるなどいろいろあると思いますが、佐藤先生の研究室はどのようなスタイルだったのでしょうか。

私の場合は基本的には完全放任だったね。2か月後とかに締め切りを設けて、それまでに研究の報告をするというのはあったけれど、その間の時間管理はそれぞれの学生さんに任せた。そこで結果が出ていないと「何をやってたの？」ってなったけど(笑)。そういうタイムマネジメントを自分でするというのは社会に出た後で非常に重要だと思う。大学だと提出までの期間が長くて、1か月か2か月ぐらいあるけれど、会社に行くと「3日後にこれだして」と言われるわけよ。出さないで当然評価が下がるわけで、3日間でどうやってその業務を遂行するかは自分で考えなくてはいけない。だからその訓練は学生のうちにやっておいた方が良くと思う。頻繁に指示が来ると、指示を聞いていれやすくなる。それはあまり良くなくて、「今日はくたびれたから休み」とか「遊びに行くから今日やっちゃおう」ということを自分で考えてタイムマネジメントすることが大事だと思う。だから比較的長めのタームを設定して、あとは任せるというふうにやっていて。時々それでドツボにはまり、遊び過ぎて結果が出ない人もいたけど。まあ、それはそれでさっきの途中の質問にもあったけど、学生時代の失敗はいくらやってもいいので、次は直せばいい。そういう意味で放任だった。研究室の先生のキャラクターによるね。

一そういうところもしっかり見たほうがいいですね。

指示待ちになりたい人はいないと思うけど、比較的頻繁に指示を出してくれた方が安心できる人もいるかもしれないし、逐一指示を出されると鬱陶しいと感じる人もいるかもしれない。それはもうキャラクターによるから馬が合うところで選んだ方が良くと思う。

大学の教員になった理由

一なぜ企業に就職せず、大学教員になろうと思われたのですか

これも捻くれた言い方で申し訳ないけど、私は学部4年生のときに実は、大学院に行かないで就職をしようと思っていた。その時は、先程のタービンの話の続きだけど、ガスタービンの開発をやっていた会社の1つとして、石川島播磨重工業株式会社（現在のIHI）があった。そこに行くか結構悩んでいた時期もあった。ただ残念ながら当時、オイルショックで日本の景気がものすごく悪くなったので、石川島播磨はその年、求人を出さなかった。それで仕方なくというわけではないが、東工大の教授から研究室に誘われていたこともあって、「じゃあ修士まで行きますかね」と思って修士課程に進んだ。

修士に行ったので将来の方向性は変わって、その後、「助手にならないか」と言われた。最初は助手になるつもりはあまりなかった。私としては、捻くれた言い方だけど、修士に行ったときからずっと先生と呼ばれる職業には就くまいと思っていた。特に医者と教師と政治家にはなりたくないと思っていた。医者は血を見るのが好きじゃないし、政治家は何をやっているのかよくわからないし、教師はねえ...教えるような立場じゃないなと思いながら、その3つには就くまいと思っていた。けれど頼まれたから、しょうがないと思ってとりあえずそこに足を踏み入れた。ただやっぱりやってみて、学生とちゃんとお話をするって、面白いよ。違ったアイデアを持ってきてくれるから。自分とは違うアイデアがでてくるとというのが面白いし、それをちょっとつくとまた別のアイデアが出てくる。そのような学生さんと出会ったことが、大学に残ったきっかけだね。

一そもそも、なぜ大学院に行かず就職しようと思ったのですか。

やっぱり一番根っこに戻るけど、人の役に立つため。早く、人の役に立つ仕事がしたいと思ってた気がする。また大学院というものの位置づけがよく分かっていなかったというのもあった。

東工大の良さ

先生が感じた東工大ならではの魅力を教えてください。

学生さんが真面目だというのがまず1つの魅力だと思う。真面目でかつ、それぞれが色々ものを考えているから、議論をしたらちゃんと深い議論ができることがこの大学の良いところだね。まあ欲を言えばその深い議論ができる範囲がもう少し広がると良いのだけれども。皆さん良い意味でオタクなので(笑)。ただ、深いところに突っ込んでいくと、ちゃんとした議論ができるのがこの大学の特色だと思う。やっぱり自分のやりたいこと、興味のあることを学生の皆さんが明確に持っている。社会に出るとそれなりにきちんと活躍できるし、それはこの大学の魅力だろうね。あとは、地理的に言うと3キャンパスとも駅から近いこと(笑)。他の大学のキャンパスって行ったことある？大体駅から結構遠いよね。歩いて行けるところは少なくて、バスに乗る必要があったりする。ここぐらいだよ、駅から歩いてすぐ正門くぐれるの。国内の学会等でいろんな大学に行くが、遠いと思うね。

関心を持ち続ける

一これから系所属・研究室配属する学生に伝えたいことはありますか。

これも繰り返しになってしまうけど、自分の興味、関心を常を持ち続けることが大事だね。そして、それに合った系や研究室を探す。あとは実際に行って雰囲気を感じて、肌に合うかどうかをちゃんと判断して選ぶことが大切だと思う。それと、将来就職が有利かという考えで選ぶことはやめた方が良い。将来何をしたいかを常に思っているのは大事だけど、有利不利で考えると興味がそれちゃうから。大学にいる期間が幸せではなくるので、自分の興味関心に近いところを選んで、やりたいことができるところに入るのが1番良いと思う。

一私は最初に興味のあったことから、だんだん他のことに興味に移ることもあるのですが、そのようことはなかったのですか？

あったよ。いろいろなことに興味があっても良いと思うよ。例えば2つの分野に興味があっても、一方を捨てる必要はなく、逆に増や

していけば良い。そして、いっぱい手足が出てきたところで研究室を見て、どれが肌に合うかで選ぶくらいで良いと思う。どれか1つに興味関心を絞る必要はない。また、できれば理工系だけではなく、いわゆる文系についても興味を持っておいた方が良いし、そういう興味関心で友達ができることがすごく大事なので、できるだけたくさん興味関心を持ち続けるべきだよ。もちろん今どれかに熱中すると、もう片方に対して意識が薄れるのは事実だと思うけど、でも別に捨てる必要はない。また興味が出たら戻れば良い。それができるのが自分の興味です。今はある分野に集中して、飽きたら違う分野に関心を移すということもできるので、いっぱい触手を伸ばしてください。それが大事だと思います。



科学技術創成研究員 久堀徹先生

科学技術創成研究院院長を務める。1980年3月に早稲田大教育学部理学科生物学専修を卒業し、同大学院理工学研究科 物理学及び応用物理学専攻の修士、博士課程へ進む。その後同大学助手、横浜市立大学助手、東工大資源研助教授・教授を経て、2016年東工大科学技術創成研究院化学生命科学研究所教授に就任。2020年より現職。

エネルギーへの興味

一現在または過去に行った研究内容を教えてください。特に学部生の頃の研究の話や自分が好きだった研究、代表的な研究、反響が大きかった研究、一番引用された研究などを教えてください。

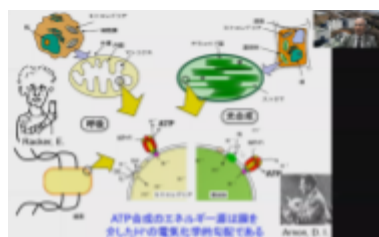
私は生物に興味があつて早稲田大学の教育学部の理学科生物学専修に進学し、そこで生物のエネルギーの扱い方というのをずっと学んできました。

現在、化石燃料の枯渇やCO₂の増加などの問題が注視されていますよね。植物が生み出すエネルギーは減少し続け、人間社会が消費するエネルギーは増加し続けています。放っておくといずれエネルギー量が逆転してしまうんですよ。光合成では二酸化炭素を吸収して酸素を生産する反応、人間社会は酸素を消費して二酸化炭素を放出する反応を行うので、逆転したら地球上の酸素が減るようになるわけです。学生の頃から生物とエネルギーのことに興味を持っていたので、今は、植物が光合成によって生み出すエネルギーを有効利用できれば、人間社会が放出する二酸化炭素を減らせると考えています。もともとは、「光エネルギーを私たちが利用できる形態のエネルギーにどのように変換すればよいのか」について詳しく知りたいと思ったのが、研究を始めたきっかけです。23歳の頃に生物のエネルギーにまつわる研究を始めて、40年間これについてずっと研究しています。

ATP合成酵素

生物のエネルギー研究のスタートは、指導教員に提案されたATP合成酵素から始まりました。ATP合成酵素は一言でいうと体の中の

発電所です。呼吸でも光合成でも同じような酵素がATPを生産しています。研究を始めた当時は、この酵素がどのように働くのかほとんどわかっていませんでしたが、1980年ごろにタービンのようにグルグルと回することで、光をエネルギー(ATP)に変換する酵素ではないかという仮説が提案されました。でも本当にATP合成酵素がタービンのように回るのか疑問でした。私が東工大の助教授になった1995年ごろ、その講座の吉田賢右先生が、「回るのなら回してみよう」という実験を考えました。実際に観察してみると本当にグルグルと回ったんですよ。この研究で、初めてこの酵素が回ることが証明されて、高く評価されました。おもしろい研究が出来るもんだなと思い、自分もオリジナリティの高い研究をしたいと思いました。そこで次のような研究をやったんですね。



光エネルギーがATPにされる仕組み



ATP合成酵素の模型

チオレドキシンの研究の開始と研究の発想

植物に光が当たるとATPを合成します。このとき、ATP合成酵素がグルグル回るわけですよ。ただ、植物の光合成反応に関わる酵素は、ATP合成酵素を含めて光が当たったときだけスイッチがオンになります。このスイッチをオンにするのがチオレドキシンというたんぱく質です。それはどんなメカニズムなのか知りたいと思い、研究を始めました。

チオレドキシンはどこにでもあるたんぱく質です。「どこにでもある」というのは、つまり、「チオレドキシンを持ってない生き物はいない」ということです。研究の発想として、「どこにでもあるけど、わからない」が私は大事だと思っています。生物学は発見の学問ですから、誰も見たことのない生き物を探し出すために、ジャングルに踏み入る人だっているわけですよ。私は逆に、「すべての生き物が持っているたんぱく質は重要であり、どういう働きをするのか」を知りたいと考えています。そこで、チオレドキシンの研究を始めようと思いました。

著名な教授を訪ねる

チオレドキシンのメカニズムを知る研究を始めるにあたって、この分野の権威であるドイツのSheibe教授とスイスのSchurmann教授を訪ねて、私が疑問に思ったことが既にわかっているかどうかを質問しました。そうしたら、嬉しいことにどれも未解決であると判明したんですよ。それなら、この研究を始めれば、この分野で第一人者になれると考えました。実際にこの研究を始めて、私は第一人者になりました。

最もヒットした研究

私がチオレドキシンの研究を始めた時点で、光合成時にチオレドキシンがスイッチをオンにするたんぱく質は10種類しか知られていなかったんですよ。「10種類だけで植物の光合成機能が活性化される仕組みがすべて説明できるわけもなく、もっとたくさんあるに違いない」と考えました。チオレドキシンは2本の手を持っていて、順番に相手のたんぱく質と手を繋ぐことで、スイッチをオンにします。そこで、ある実験をふと思いつきました。それは、チオレドキシンの2本目の手をつぶしておくことで、スイッチをオンにする反応を途中で止め、チオレドキシンの相手になるたんぱく質を捕まえるという手法です。これを是非やろうと思い、研究室にいた修士の学生にこのアイデアを話しましたが、「そんな簡単なことで新しいことわかるんだったら、とうの昔に誰かやっています」と誰も取り組もうとはしてくれませんでした。そこで、研究室に入ってきたばかりの純真無垢な4年生に試してもらいました。すると私が予言した通り、いろんなたんぱく質が捕まったんですよ。最初は10種類しかわかっていなかったのが、この方法でどんどん新しいたんぱく質がわかるようになりました。このときに書いた論文が私の最もヒットした作品です。Buchanan先生というチオレドキシン界の大御所の方にもご自身の総説の中ですごく褒めていただきました。

野外の植物

研究を通してチオレドキシンについて十分に理解したと思っていましたが、吉田賢右先生がある時「野外の植物は本当にそんなことしてるの？」と質問されました。私は当然野外の植物も同じだと思っていましたが、調べてみると実験室で行われた研究に関する論文ばかりで、屋外で同じようにオフになったりオンになったりしていると証明した人は誰もいませんでした。この時、卒業研究をするために新たに研究室に加わった学部4年生が、そのことを示す実験に挑戦してくれました。具体的には、化学修飾¹²を用いて野外の植

¹² 脚注：植物のたんぱく質がオンのときに、官能基を化学的に変化させること。変化させる前と後では、植物の重さが変化するため、重さを測ることによってたんぱく質がオンかオフかの判定をすることができる。

物の葉の中のたんぱく質のオンとオフを見分ける実験です。夜明け前の午前2時半から1時間ごとに葉をサンプリングして、その中のたんぱく質がどういう状態なのかを調べました。結果を見ると、日の出とともにスイッチがオンになって、日が陰ってくるとオフになっていました。野外でもオンになることを直接調べた初めての研究です。また、この学生が頑張っただけで一日中実験してくれたので、世界で初めて24時間のたんぱく質の変化を調べることもできました。

オフになる仕組み

チオレドキシンが働いて、オンにする働きはよくわかってきました。でも、光が夕方になってオフになる仕組みについては、この研究を始めたときから40年間ずっとわかっていませんでした。しかし、今から2年前に夜に働く新しいたんぱく質を見つけたことで、オフにして植物を眠らせる仕組みが分子レベルでわかりました。このことを発表した論文も、「植物が夜に寝るシステムに初めて光が当たった」と褒めてもらいました。40年間研究を続けているというところが新しいことが見つかることが、研究の面白いところだなと思っています。

早大進学

一なぜ早稲田大学の教育学部理学科に進学されたのか教えてください。

実は、高校生のときは人文社会学に興味がありました。高校では社会科学研究会に所属していて、お寺巡りをしていました。だから、お寺とか詳しいですよ。ところが高校3年生のときに、生物の授業でDNAの話を知ったんですよ。たった4つの塩基だけで生物のすべてが決まっているということにすごくワクワクしました。そのことがきっかけで、生物学に進み研究をする決心しました。ですから私が実際に進路を決めたのは、高校3年生の秋頃なんです。それから受験できるところを色々調べて、結局、早稲田大学の教育学部の理学科生物専修に入りました。また、高校時代から早稲田に何となく憧れがあって、今は東工大の教員をやっていますが、愛校心という意味では早稲田と東工大のどっちが上かはわかりません。箱根駅伝も好きだし、大学ラグビーも好きだし、六大学野球も好きだ

し、そういうちょっと歪んだ教員です。

一高校3年生のときに生物の話を聞けなかったら、文系に行っていたかもしれないのですか。

そうそう。私はジャーナリストになって海外を飛び回るのがかっこいいと思っていた。そういう仕事をしたいと思っていたんですが、DNAの話を聞いて、それを学ぼうと思いました。

大学教員への道を志す

一大学1年目のときはどのように過ごされましたか。サークル・部活動、自主的な学習が系所属に与えた影響や、部活が研究に活かされた経験などはあるのでしょうか。

1年生のとき専門の授業の一環として、合宿に行きました。そこでは、クラス担任の先生が引率をされていて、その先生と話す機会がありました。いろいろ話をしていると、すごくその先生の研究というか、人柄に興味を持ちました。そのときに、「卒業研究はこの先生のところでやろう」と決めました。それと同時に、大学の先生は自分の興味と生活と職業と、全部合致させている良い仕事だと思いました。だから、私は大学1年生のとき既に、大学教員になろうと決めました。

クラブ活動に関して言うと、高校生のときは社会科学研究会に所属していました。大学に行っても、その仲間たちとは一緒にお寺巡りをしていました。その知識は今でもすごく役に立ってます。海外からお客さんが来ると、鎌倉に連れて行くことがよくあります。そのときにただ単に観光するだけでなく、寺や鎌倉の歴史を説明できるのは、結構アドバンテージですよ。

一大学の先生になろうと決めたのが、1年生の夏だったとおっしゃっていましたが、そこから3年生までの間に他の進路は考えなかったのですか？

そこは思わなかったですね。私立大学は専門教育が中心で、1年生から詰め込みで専門分野の勉強をしていたので、他に興味が移ることはなかったです。でも、もとも人文社会は嫌いではなかった。憲法、哲学、倫理学などの授業も真面目に受講していました。

失敗経験

一大学在学中の失敗経験などがあれば教えてください。

「私失敗しませんから」ではないけれど、すぐに思い浮かぶ失敗はないですねえ。しかし研究上の失敗だったら、いくらでもありますよ(笑)。卒業研究のときには、まだATP合成酵素の研究はしておらず、発光バクテリアのルシフェラーゼという酵素の研究をしていました。その研究では、一晩かけてバクテリアを培養して、その後も徹夜でずっと精製しました。そして、ようやくきれいな酵素が取れたと思い、メスシリンダーで受けました。クロマトチャンバーというガラス張りの冷蔵庫の中で作業をしますが、そこにメスシリンダーをおいて、「採れた！よかった！これで徹夜実験終わり！」と思って扉をボタン！と閉めました。勢いよく閉めたものだから、メスシリンダーが中でコテって倒れて、数日間の徹夜実験が全部床に消えてしまいました。今でもよく覚えていますから、やっぱりあれは相当ショックだったに違いありません。

学生時代の心残り

一失敗以外にも学生時代の心残りがあれば伺いたいです。

ありますよ。やはり海外に行っておけばよかったとは思いましたね。すごくそれは思いました。私が初めて海外に行ったのは27歳のときです。学位を取った後に初めて海外に行きました。今はこんな仕事をしていますが、私は英語が苦手でした。やはり今から思うと、若いうちに海外に出ておけば良かったです。特に学生のうちに外国に行ったら違っただろうなと思いましたが。初めての留学らしい留学で、32歳の時にドイツに3か月くらい行きましたが、その時にやはり「外から見る日本って面白いな」と思いました。それから短期では何度も外国に行きました。一度海外に行っている間に山一証券が倒産したことがありました。そうしたら、みんなが「日本では会社の社長が人前で泣くのか？」と聞いてきました。他にも日本の死刑制度や憲法について聞かれたこともありましたが。私は文化交流としての雑談が好きだったので、日本社会のいろいろなことを外国の人と議論するのがすごく面白かったです。直接外国に行っ

て話をするので学んだことがとても多かったの、それを学生時代にやっておけば良かったなとすごく思います。

一外国から日本に留学に来ている人と交流するよりも、自分が海外に行くことが大事なのですか。

行くことは大事なんです。やはり、周りに日本語が喋れる人が居てはいけないのです。外国に行くことは、自分が1人でサバイバルすることを学ぶという意味もあります。私は、今まで何度も外国に行っているけれど、予めホテルの予約はしたことがほとんどありませんでした。それはなぜかというと、私は基本的にヨーロッパしか行かなかったのですが、ヨーロッパにはどの駅にもインフォメーションセンターがあって、そこに行けば必ず宿は何とかなったからです。そこで、たどたどしい英語で今日泊まる場所を確保してもらいました。結構時間がかかったけれど、自分を鍛えるのにはすごく役立ちました。

先生の人柄に惹かれる

一1年生の夏合宿である先生と出会い、その人の研究室に入ると決められましたが、具体的にどこに魅力を感じたのですか。

その先生は39歳で早稲田の教授になったのかな。すごく若くて、かつ真面目な先生でした。授業を一番丁寧に教えてくれる先生だったので、すごく学者肌であるところに魅力を感じました。実際に、卒業研究で研究室に入ったら、結構いい加減な人だったのですが(笑)。でも当時はそう思いましたね。というのは、早稲田大学の先生はいい加減な先生が多いんですよ(笑)。そういう中では圧倒的に真面目に教えてくれる先生でした。こういう人がやっぱりいいなって思いましたね。

一すごいですね。1年生の夏合宿ではどのような話を聞かれたのですか。

1年生の夏は純粋に「研究ってどんなことをするのか」、「今どのような研究をしているのか」など、正に皆さんが我々に聞きたいと同じような話を聞きましたね。

一その時、その研究室に行こうと思ったのは研究の内容に魅力を感じたからですか？

内容ではなく、その時は純粋に「この人は信じられる人だ」と思い、自分と相性が合うと思ったのですね。1年生の時にその人の研究室に行くと言っていてからは、その先生から出される課題は一生懸命に取り組み勉強しました。

相性の重要性

一今まで数人の先生方にインタビューを実施しましたが、やっぱり研究室を選ぶ際には人柄も大事だとおっしゃっていました。

そうですね。私は実際に毎年研究室訪問で来た学生さんに「ここがいくつ目の研究室ですか？」とよく聞くんですよ。「自分の行きたいところだけを見て回っています」と答えた学生には必ず、「最低10か所は回りなさい」と言います。なぜかという、皆さん研究室に入ると卒業研究から修士2年まで、最低でも3年寝食を共にしますよね。研究を始めると、家族と暮らす時間よりも研究室で暮らす時間の方がずっと長くなるんですよ。だから「この先生の言うことなら信じてやっていける」と思えることは大事じゃないですか。そ



院生時代の学会発表の要旨集

して、信じられるかどうかは第一印象である程度わかると思います。初めて会うときはその人の魅力がどこにあるのかをちゃんと見て感じることが大事です。やはり人との相性ってありますからね。ある人にとっては、「この人厳しすぎるな」と思っても、ある人にとっては「きちんとしてくれる人がいい」ということもあると思います。だから、いろんな先生の話聞くのが絶対いいと思いますね。他にも、皆さんが先生と触れ合える機会ということでは、授業がありますね。そのとき、質問に行ったらその先生がどのように答えるかで、相手の人間性が分かりますよね。質問したときに「そんなつまらないこと聞く？」という人と、「それはいい質問だね」と一生懸命説明してくれる人がいたら、やっぱり前者よりは、後者の方が良いじゃないですか。だからこのように先生との相性を感じ取る機会はあると思うんですよね。

大学の教員になった理由

一なぜ企業に就職せず、大学教員になろうと思われたのですか。

博士号を取ったからといって絶対に大学教員になれるわけではないので、進路を考える必要がありました。ちょうど私が博士号を取った1985年頃に「バイオ」という言葉がやたらと流行り、日本のいわゆるバイオ研究の企業がブームになって、いろんな会社がバイオ研究を始めました。企業に就職した同級生も何人かいて、私もそれを考えたことはありましたが、幸い大学から助手のオファーを受けたので、そのまま研究の道に進みました。就職に全く気が無かったわけではないですね。でも、もともと大学教員が第一志望だったから、大学教員になろうと思いました。

一大学教員という仕事は、大学1年生のときに想像していた通りの職業だったのでしょうか。

42, 3歳まではそうでした。そこから、だんだん仕事の質が変わってきました。もともと実験が好きで、徹夜でも苦にはならなかったです。しかし、私がいた吉田研究室の規模がだんだんと大きくなり、マネージメントの仕事がすごく多くなって、研究する時間が減ってきました。45歳くらいにそうってから、時々「これは私が

やりたいと思っていた仕事とちょっと違うんじゃないか」と思い始めました。学部1年の頃に、「大学の先生は自分の趣味と実益を兼ねて生活している」と思っていたのはその一面を見ていただけで、実はそんなに甘いものではないです。研究費も稼いでこないといけないし、いろいろ大変ですよ。

ただ一方で、サイエンスの興味が共有できる学生さんが増えてきて、彼らが面白いものを持ってきてくれるので、それを一緒に喜び合うことができます。そういう意味では今でもとても楽しく研究をしていますよ。だから、先ほどお話しした「オフにするたんばく質」の発見を、助教さん達と分かち合えたことは、この仕事をしていて良かったと本当に思いますね。

東工大の良さ

一先生が感じた東工大ならではの魅力を教えてください。

もともと東工大は、すごくマニアックな大学だと思っていました。すごいと思ったことはいくつもあります。例えば入学試験の監督を勤めていたときに、数学を解く学生の姿にいつも感動させられました。問題文は2行ぐらいしか書かれていないのですが、学生さんの解答用紙を見るとすごい量の解答を書いています。さらに、その問題文を研究室のテーブルの上に披露すると、おもしろいことに必ず数人が集まってきて解き始める。やはりそういうマニアックなところはほんとに東工大らしくていいなあと思いました。他に東工大の活動で好きなのが、鳥人間コンテストですね。マイスターはいつもすごいなと思っています。それから、ロボコンも東工大がマサチューセッツ工科大学と最初に始めたんですよ。東工大に来る前から、東工大はやっぱりすごいな、面白いなって思いました。ついでに言うと、最近、生物よりも機械工学に行ったほうが面白かったかもしれない時々思います。私はああいうのが大好きなので。

一今でも別の分野に興味に移ったりすることもあるんですね。

ありますよ。私はすごく好奇心旺盛なので。例えば、はやぶさ2に関しては1号機のときからすごく楽しみにしていて、1号機が帰ってくるときは、夜中にインターネット中継でオーストラリア

に降りてくるところをちゃんと見ていました。今回の2号機に関しても「着陸するところを見てやる」と意気込んで、夜中の2時に目覚ましをかけて待っていました。そして、来週（2020年12月下旬）には木星と土星が最接近する予定です。あれは絶対に自分の眼で見ようと思い、天体望遠鏡を買いました。世の中で話題になっていることには一通り興味を持つようにしていて、とにかく面白そうなものにはみんな首を突っ込んでいます。そういう気持ちを維持続けることが、学者として生きていく上できつと大事だと思っています。

関心を持ち続ける

一これから系所属・研究室配属する学生に伝えたいことはありますか。

とにかく自分が面白いと思うものを見つけることが大事だと思います。まず、私達の時代と違うのは、みんなはインターネットで先生のホームページを見ることが出来ます。そうすると、それぞれの研究室で行われていることが一通りわかるわけですね。その中から「これは面白い！」という研究を見つけ出すことにどのくらいのエネルギーを使うかだと思います。よく研究室に学生が訪問に来たときに伝えるのですが、卒業した後で自分を振り返ったときに学部1年、2年で習ったことを覚えている人はまずいません。だけど修士4年次に行った研究や、修士で行った研究は一生記憶に残っているはず。ということは卒業研究や修士での研究は大学で学んだ中で占めている割合がものすごく大きいということです。そうすると、そのときに何を学べるかということをやちゃんと選別することがすごく大事です。そのためには系所属、研究室所属を考えたときに、どの先生が何をやっているのかを下調べすることはものすごく大事です。

それに加えて、先ほど話をした通り、研究室では多くの時間、生活を共にするので、「この人に自分の人生を預けられるか」を直接先生に会って、考えることは大事です。もしも、訪問されて迷惑がる先生がいたら、その先生はやめておいた方が良くないとたぶんなりますよね。

一ありがとうございます。こういう状況では、なかなか研究室訪問することが難しい部分もありますが、多くの教授と話すことは大事だと感じました。

ええ。でもどこからでも話することができるZoomが定着したことで、以前よりは話しやすくなっている面もあると思います。だから自分でURLを作って、先生に面談をお願いするくらいやったって良いんですよね。しかも、オフィスに居る時間だけでなく、出張先でも構わないのです。先生と是非お話ししたいと言ったら、「今大阪出張だけど、夜のこの時間なら空いているから話できるよ」みたいなことができた方が良いですね。

一ポジティブに考えられたらいいですね。

そうそう。実際、私は現在6人の生命理工学院1年生のアカデミックアドバイザーを務めていて、彼らと4月から話をしています。彼らの中には、香川の自宅から参加している学生もいるが、みんなちゃんとドロップアウトしないで今まで勉強してきています。こういう環境をうまく活かすと良いと思いますね。

一研究室を選ぶ際に自分が面白いと思うことと巡り合うまで、エネルギーを使い続けるというお話が印象に残りました。

でも最後はやはり人と人ですからね。やはり人と人ってというのが一番大事なので、その親和性は大事にした方が良いと思いますね。

一HPを見るとある程度分かるので、「直接話を聞かなくても大丈夫だ」と思いがちですが、やはり直接話し合うことが重要なのですね。

HPに書いてあることだけでは、絶対に分からないんですよ。例えば私は研究室見学会で、研究の話が終わった後、私の研究室の学生と話すように必ず言っています。というのも、私が自分の研究室を良く言っているだけで、実は研究室の学生さんはそう思っているとは限らないからです。だから必ず「学生と話をして、理解をしてください」と言っています。



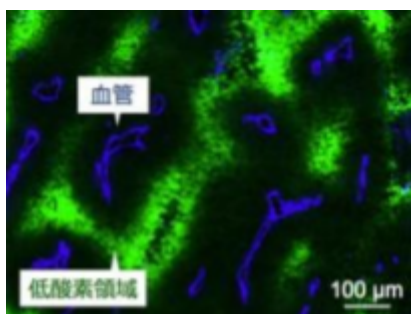
生命理工学院長 近藤科江先生

生命理工学院生命陸学系 教授を務める。1981年に岐阜薬科大学厚生薬学科を卒業。その後ユニオン大学 オルバーニー医科大学 微生物学・免疫学専攻 修士課程を経て、大阪大学 大学院医学研究科 博士課程を修了。2010年より現職。専門分野はバイオイメーjing / ナノバイオロジ-・ナノメディスン / 薬物伝達システム。

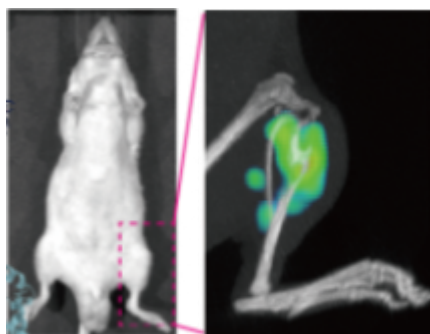
がんの診断薬の研究

一先生の現在行われている研究内容を教えてください。

がんの治療薬や診断薬の基礎的な研究をしています。その中でも特に、腫瘍の中の低酸素領域を中心に研究をしています。がんの中には酸素濃度がすごく低い領域があり、そこはがん細胞にとっても生きにくい環境です。そういう生きにくい環境を脱して、良い環境に移るために、がん細胞は動きやすい性質を身につけます。このがんの性質が、日本人の1番の死亡原因となっている転移に関係しています。このように、低酸素領域があるためにがんが悪性化して転移し、生命を脅かすような疾患になっています。そのため悪性化に非常に関係のある領域の基礎的な



免疫蛍光染色した腫瘍組織の顕微鏡イメージ



がん微小環境の発光イメージング

研究をすることで、がんの治療に繋がっていきたいというのが、私の研究の目的です。主に行っていることは、低酸素状況にあるがん細胞を、早く見つけるための診断薬の開発です。皆さんの身近にある「光」を使って、悪性化したがんを早く見つけるような方法を用いた診断薬を開発しています。これは離島やへき地等の大きな病院がない地域でも、診断ができるような機器の開発にも繋がると思います。また機械系の先生と一緒にそのような診断をするための機器の開発も行っています。

薬の開発に携わりたい

一なぜ岐阜薬科大学の薬学科に進学されたのでしょうか。

私は子供のころから体が弱く、よく風邪をひいたり、熱を出して寝込んだりしていました。特に小児喘息で体が弱かったこともあり、お薬にすごく依存した生活を送っていました。そのため、「薬ってすごく大事だな」と思いながら子供時代を過ごしました。また何か人の役に立つ職業に就きたいという思いもあり、地球の裏側にいる人でも助けられる、薬の開発をしたいと考え、薬学系に進みました。

一なぜ岐阜の薬科大学に進まれたのですか。

私の場合、両親から「高校までは義務教育だと思っているから行かせてあげるが大学は自分のお金で通いなさい」と言われ、大学の学費を支援してもらうことができませんでした。そのため志望を国公立に絞って受験することにし、最終的に、合格した市立の岐阜薬科大学に入学することになりました。

た。

一文系の学部に進むことは全く考えていなかったですか。

文系は全然考えていなかったですね。暗記科目よりも化学や物理が好きで、自分に向いているなと思いました。暗記科目はとても苦手で、例えば歴史では、名前を覚えるのがなかなか大変でそこで挫折してしまいました(笑)。

1年時の生活

一大学1年目のときはどのように過ごされましたか。サークル・部活動、自主的な学習が系所属に与えた影響や、部活が研究に活かされた経験などはあるのでしょうか。

今東工大には専門の講義だけでなく、リベラルアーツの講義も受けられて、とても興味がそそられるような授業がたくさんあると思います。一方で私が大学生の時代は、大学教育が今ほど注視されていなかったように思います。先生は10年来使っているような古い講義ノートで、毎年同じような講義をするというのが普通に行われていて、先輩からノートを借りれば授業を受けなくても内容はわかってしまいます。要するに試験をパスするだけだったら授業に出なくてもいい講義でした。そういうわけで、私は1年生の時にあまり熱心に受講していなかった記憶があります。また、1年生の時に交通事故にあってしまい、8か月ほど入院していました。なので、1年生の授業は途中までしか受けておらず、残りの授業は先程言ったような手法で試験はパスしました(笑)。我々のころは、「とりあえず試験にパスすればいいか」という感じの生活しかしてこなかったのも、あんま

り参考にならなくて申し訳ないです(笑)。

今の東工大のカリキュラムは、教育改革が行われてから年月が経っていないので、まだ改善の余地はありますが、目的に向かって先生方も努力されていますし、内容もどんどん良くなっていると思います。身になる講義だと思えますので、しっかり受けていただけるのが良いのかなと思います。私が学生のころにそういう授業があれば真剣に受けたと思います。昔とは全く違う環境にあるので、皆さんには是非貪欲に吸収していつもらえたらなと思います。

一8か月入院されていたとのことですが、その間は休学をなされていたのですか。

休学はしていなかったですね。入院しながら過去のノートで勉強し、試験だけは受けに行けてパスできました。

部活動の経験

大学では剣道部とESSという英会話倶楽部に所属していました。また、家庭教師と塾のチューターのアルバイトもしていました。先ほども言いましたように、生活費と学費を自分で稼ぐ必要があったため、授業と部活動以外の時間は、土日も含めてほとんどアルバイトをして過ごしていました。

一剣道やESSでの活動が、進路選択に与えた影響はありましたか。

はい。英語は全然得意ではなかったのですが、英語でコミュニケーションをとることは中学生のころから興味があり、将来的には、英語を使って何かしたいと思っていました。我々のころは、外国人と話すどころか、英語を聞く機会がほとんどなく、ラジオの英会話の番組を毎日聞いてとりえず耳をならすしかありませんでした。

実際に大学を卒業後、すぐに留学することになりましたが、1年生の時に参加したESSの活動を通じて、外国人とも英語で話すことに慣れていくうちに、少しずつ会話ができるようになったので、留学に役に立っていると思います。

一がんのご研究は、学士課程のころからされていたのでしょうか。

学士課程のころは薬理学に関する研究をしていました。講義で准教授の先生が自分の研究を楽しそ

うに、しかもその結果が広く世の中のためになると熱心に語っていました。それを聞いて、「研究ってすごく面白いんだな」と思うとともに、先生の話と私の考えがマッチしていると感じました。講義を聞いた後にその先生の研究室に行って「是非研究に加えてください」とお願いしたくらい、すごく感動したのを覚えています。しかし薬理学の研究室は動物を使うことが多いので、基本的に女人禁制でした。女性はこの研究室に入れないと言われてしまったのですが、何回も何回も押しかけていつて例外的に入れていただきました。

学生らしいことがしたかった

一大学在学中の失敗経験などがあれば教えていただけますか。

学生らしいことがしたかったと思っています。娯楽が何一つできていなかったという反省があって、もうちょっと友達といろんなアクティビティができていたら、もっと打ち解けて、もう少し豊かな学生生活だったと思います(笑)。その時は全力でやったと思うので悔いはないですが、何かもうちょっとできなかったかなと思うのはそこですね。

一そうですね。今もコロナ禍という状況で、学生らしいことができていない人も多いと感じます。

免疫への興味

一どのように学科や研究室を決めましたか。またなぜ海外の大学院に進学されたのでしょうか。

骨折で長い間、整形外科に入院した経験がありました。そこにリュウマチの患者さんがいらっしやいました。リュウマチというのは自己免疫疾患のひとつで、自分の免疫で自分を攻撃してしまう疾患のことです。見る見るうちに体が弱り、最後には首が支えられなくなりお亡くなりになる、そういう悲惨な疾患です。そういう方を近くで見ているうちに免疫の大事さを認識し、興味を持つようになりました。そのような経緯があり、薬理学の中でも免疫に特化した創薬開発をする研究室に入りました。すごく免疫に興味があったので、そのような分野で創薬に携わりたいと、ぼんやりと思っていました。

アメリカで最先端を学びたい

留学を決めた理由は、当時日本よりもアメリカが免疫分野では大きく進んでいたからです。今は2019年に本庄先生がノーベル賞を



留学先のラボで実験中の近藤先生

取られたように、免疫分野は日本が最先端ですが、その当時はまだアメリカの方が進んでいました。なので、是非その最先端で勉強してみたいと思い、留学を決意しました。

ただ、いったん留学を決めたものの、日本でも苦学生だったのに、留学なんてできないじゃないかと、留学費用をどう捻出するか思案する毎日でした。奨学金も探したのですが、良いものに巡り合えない時間が続いていた。なんとか、短期留学を支援するロータリー財団の奨学金を見つけ、申し込むとお金を出して頂けるということになりました。しかし、そこから大変でした。今みたいにインターネットがあるわけではないので、わざわざ名古屋の領事館に行って大学に関する情報を収集したり、夜行列車で東京に行って試験を受けたりしました。授業そっちのけで30か所ぐらいに願書を送り、そのうち数か所から来て良いと返事を頂きました。しかしロータリー財団の奨学金の目的が日米友好交流への促進だったので、日本人学生がいる大学には行けないと言われました。そのため日本で良く知られているような大学には行くことができず、最終的にニューヨーク州のオルバニーにある医科大学に行きなさいと言われました。1年が経過すると日本に帰ってくる必要がありました。しかし修士号取得のために、ロータリー財団にお願いして、留学の期間を3年間に延ばしていただきました。費用は1年分しか出なかったもので、追加の費用はなんとか工面して、3年間で修士を卒業して帰ってきました。

大学院入学を断られる

一学部時代の研究室所属のときに先生から性別を理由に一度断られた経緯があったと思いますが、大学院の研究室ではそのようなことはありませんでしたか。

ダメでしたね。学士のときは准教授の先生をお願いをして、准教授の先生から教授の先生にいろいろお話しくださったみたいで、入れて頂いたのですが、大学院は絶対にダメだと言われました。それが留学をした1つの動機ではありますが、その時は女性よりも男性の学生をとりたいていう希望は強かったですね。

就職活動

一修士課程の修了後、大阪大学の博士課程に進学されましたが、なぜ企業に就職するのではなく大学で研究を続けていくと思ったのですか。

製薬会社の就職を勧められて、試験を受けに行ったことがあります。そこで「女性は高卒だろうが、短大だろうが、有名大学出身だろうが、学位を持っているようが同じです」と言われました。今そんなことを言ったら大変なことになりますけど、その当時は募集要項にも「男性のみ」と書ける時代でした。「教授の紹介だから一応面接はするが、特に必要ではない」という言い方をされてしまったので、「結構です」とこちらから辞退しました。したがってその当時は良いチャンスがなかったと言いますか、受け入れてくれる企業はなかったです。自分の中では目的がしっかりしていて、創業の研究をしたいという気持ちも強かったので、研究室の先生が続けても良いと言ってくれる限りは研究室で実験を続けようと思いました。

医工連携

一先生が感じた東工大ならではの魅力を教えてください。

東工大に来る前は京都大学付属病院の臨床の研究室で基礎研究をしていました。そのときに医学部の先生と工学部の先生が連携して工学系の技術を医療に活かす医工連携が盛んになり始めました。京都大学ではそのような大きなプロジェクトが始まったころだったのです。そこでチームリーダーを務め、工学系の技術を間近で見ていると、生命系の我々が本当に必要としている治療や診断にはこういう工学系の技術が不可欠だと思いました。そのような意味で生命に興味があり、なおかつ物理と化学、工学の基礎的な知識がある学生さんがいる東工大の環境は人材育成にはうってつけだと思います。私は医工連携をすごく重視しているので、学生さんにもそういうところに興味を持っていただけなら良いなと思っています。

一逆に東工大生に対して改善してほしい点がありますか。

研究室で触れ合っている学生を見ていると、潜在的な能力が素晴らしく、伸ばそうと思えばいくら

でも伸ばせる、素晴らしい学生さんがいっぱいいるところだと思っています。もちろん積極的に自ら動いてくれる学生さんかもしれませんが、特に男子学生が消極的なのがすごく気になっています。女性がはっきりものを言い、ちゃんと自分で行動している場面はよく見かけますが、男子学生はとてもおとなしくてすごく冷静で、熱意が伝わってこないことがあります。もちろん心の中には熱意があると思います。ただ、もうちょっと自分のしたいことをはっきり表現しても良いといつも思っています。

最終的にいろいろ刺激を与えていろいろやってあげると、皆さん能力を持っていると毎年感じています。ですので、いろんなことを見て、いろんなことを聞いて、早く「本当にこれは一生やっても続けられるもの」を見つけて、取り組んでいただければと思っています。

食わず嫌いをしない

一自分が将来何年にもわたって向き合える専門分野を、大学に入学してすぐにでもいろんなところを見て見つけることが大事ですね。

もし興味がある研究室があったら、どんどん訪問して直接話を聞きに行けば良いと思っています。やはり自分で見たり聞いたり触ったりしないと、実感が湧かないと思います。食わず嫌いをするのはなく、いろいろな分野に興味を持ってほしいです。例えば、機械系の人の中にはロボコンにあこがれて入学した人もいます。しかし、機械と生命が全く関係ないかということ、そうではないと思います。京大で進めていた医工連携でも、キヤノンの研究員の方が研究をされていたのですが、その方は機械系出身でそれまで一切生命のことを勉強したことがなかったそうです。将来そういうこともあるかもしれない。そのときに少しでも生命のことを勉強したという記憶があれば、そのハードルが下がると思います。学生さんは若いから、何でも取り組んだらできる器用さがあると思います。が、年齢が上がると、だんだん頭が固まってきてすごくハードルが高くなっちゃうんです。若い時にいろんなことに触れておけば、年を重ねても新しいことにチャレンジするときにハードルがかなり低くなると思います。だから今与えられていることが将来何に役立

つかは分かりませんが、とりあえず、食わず嫌いをせずに食べてしまうことが私は良いと思っています。

一今、例えば研究室に女性だから入れないということは、少なくともあからさまにはないと思います。しかしそのなかでも東工大は女性の学生が少ないのはなぜだとお考えですか。

これすごく大事な問題だと思います。やはり育ってきた環境、つまり「子供のころから女の子はおままごと、男の子はプラモデル」というステレオタイプを意識的に与えられる環境で育っていることも大きな要因だと思っています。だから男女の能力的な差はないと思いますが、「女性は機械とか建築とかには向かない」という意識を持った人たちがそういう育て方をすると、そういう意識が刷り込まれてしまい興味が湧かないという女性が多かったりするのではないかと思います。ですので、高校までの教育がむしろ大事だと思います。

興味や志向を見つけてほしい

一これから系所属・研究室配属する学生に伝えたいことはありますか。

なるべく多くのものに触れて、早く自分の興味や志向を見つけてほしいと思っています。それがあつて程度見つかった時点で研究室配属にいければ、自分の進路に非常に関係のある研究室を自らの思考で選べると思います。それがないと、引きずられて「人気が高い研究室」や、「就職に有利な研究室」といった選び方をしてしまいます。ただ、自分が志望する研究室にいけない場合もあると思います。その場合でも自分の志向を持ち続け、そこで学べることを精一杯学ぶと将来の役には絶対立つはずですよ。先ほど言ったように何が役に立つかわからないので。

あらゆることに挑戦してほしい

学生の間は、特権として失敗が許されると思います。どんな失敗をしても怒られることがなく、無責任にたくさんのことを試みることができる唯一の機会です。ですから、いろんなことに挑戦して失敗して、「自分はこんなことが不向きだ」とわかるだけでも良いと思います。とりあえずありとあらゆることに挑戦して、自分のでき

ること・できないこと・嫌なこと・好きなことがある程度わかるような、いろんなことにチャレンジしてみると良いと思います。是非いろんな失敗をして、失敗から立ち上がるという経験をしてほしいです。



理学院化学科 野上健治先生

理学院化学系・火山流体研究センター教授を務める。岡山大学大学院理学研究科修士課程、東京工業大学大学院理工学研究科博士課程を修了。その後、東工大火山流体研究センター助手、助教授、准教授を経て、2009年より現職。専門分野は地球宇宙化学・自然災害科学。

火山研究

—先生の現在行われている研究内容を教えてください。

火山で爆発する原因となっているマグマ中のガス成分について研究している。そのなかでも、塩素Clが特に重要で、その測定法を探っている。60年ほど前に定量法として一度確立し、JIS規格にもその方法が載っているが、水銀や重金属を使用するため、その方法は現在禁止されている。最近になりそれらを全く使わない方法がわかってきたので、その方法を使って実際に火山活動の噴出物を分析している。

天然で起こる中和反応

僕が学生のときに酸性の熱水と海水の間で発生する天然の中和反応を知り、とても面白いと思った。海水は弱アルカリ性なので、酸性の熱水が反応するだけで天然の中和反応が起きて沈殿物ができる。僕の指導教員がそのような研究をされていて、講義のときに教えて頂いた。当時は天然で中和反応が起こるなんて知らなかったもので、本当に面白かった。

そして、その研究が海底火山の研究に発展した。海底火山の場合は地震計も傾斜計も設置することができないので、噴出してきた物質のみで火山活動を把握する。噴出する熱水やガスを採取することはできないが、熱水と海水間の中和反応で生じる沈殿物が火山活動の状況を反映している。つまり火山活動が活発なときに出てくるものと、活発でないときに出てくるものとは化学組成が異なる。航空機で火山の上からその沈殿物を見て、僕らはその火山活動にどんな変化が起こっているかを判断している。

その研究は僕の先生が始めて、僕が沈殿物で火山活動の活発さを判断する段階へ結びつけたことで、実験が実った。この研究は他では行われていないので、東工大での永年の研究成果が世界のトップランナーなんです。

—海底火山から発生する化学物質を分析してその違いから火山活動を把握するという方法は、地上の火山にも有効なのでしょうか。

普通の陸域の火山の場合にはなかなかそういう現象は起こらない。その現象を誰も見たことがなかったもので、みんな面白がったんだ。

—先生は草津で研究をされていると思いますが、草津以外の火山も研究されているのでしょうか。

陸域では草津に限らず、噴出物の組成を調べたりしている。昔、僕が就職したときに、全国地球観測移動班というポジションに就い

た。そこで北海道から沖縄まで小笠原も含めて地球化学の観測をするというミッションがあり、日本中のガスを測りまくっていた。そういう化学の観測をやるのがぼくらの基本的なミッションだった。だから、草津に限らず、雲仙や桜島でも研究をしている。

火山観測の種類

火山活動の観測には物質観測と物性観測という2種類がある。地震の発生や地盤の傾きは物性観測で検知する。一方、物質観測は火山から何が噴出しているのかをきちんと測る。物性観測はリアルタイムかつ24時間連続で測れるという強みはあるが、そういうものが、どのくらい出てきているか、どういう組成なのかをきちんと測る物質化学の観測は絶対に欠かせない。



スペイン最高峰テイデ山での火山観測



2010年に国際緊急援助隊でインドネシアに専門家派遣された

一火山の物質科学の研究をされている方は世界で何人程度いらっしゃるのですか。

僕が把握している限り、百人の桁でしょうね。ただ研究を進められるかは、その国としてのインフラの状況によるので地域ごとの人数の偏りはある、研究者のコミュニティとしてはそんなに多くないと思います。

一インフラとは例えばどういったものでしょうか。

たとえば、非常に純度の高い試薬を頼んで、すぐ手元に届く国はそうない。そういう意味で日本は特殊なんだよ。物性観測は地震計さえ置けばインフラが整っていない場所でもできるが、物質観測はそういうわけにもいかない。だから分野によってできることが違うと僕は思っている。

岡山大学へ進学

一野上先生が岡山大学の理学部に進学された理由を教えてください。

単に家から近い総合大学だったので、そこに行った。別に特定の先生に習いたいということはないが、強いて言えば岡山大学理学部地学科のなかに地球化学のコースがあったからだと思う。岡山大学は変わっていて、地質と地球物理と鉱物学教室と地球化学教室の4つが存在した。これは、かなり珍しい。もともとフィールドサイエンスが好きだったということもあり、ここを選んだ。

ボーイスカウトでの経験

一大学へ進学する前からフィールドワークに興味があったのですか。

10歳のときからボーイスカウトをしていた。中学2年生のプログラムで星を観察したときに「同年代やちょっと下の子に対してどの星が何かを説明しろ」と指導者に言われた。ところが何もなくて、で、「あの星はね」と説明するのは難しいでしょ。今みたいにレーザーポインタがあればできるけど、ないとできない。あの体験をフィールドでしたときに、フィールドサイエンスというものは現場で教える分には面白いが、無茶苦茶難しいと感じた。そういう経験を通じて、フィールドサイエンスは面白そうと思った。



現在もボーイスカウトの活動を続けている

火山に興味を持ったきっかけ

一入学時点で火山を専攻しようとは思っていなかったのですか？

僕は地球化学科に入学したが、その先生は鉱物学でとても有名な先生だった。しかし大学2年生になったときにお辞めになられ、その先生の代わりに東京工業大学から小坂先生という無機材料工学の先生が来られた。その先生は地球化学会・火山学会の巨人と呼ばれていた。僕はその先生の授業で熱水と海水との中和反応を教えてもらい「これは面白いな」と思った。つまり最初から火山を専攻したかったわけではなく、たまたまそこに火山の先生が来られただけなんだよ。

一大学1年目のときはどのように過ごされましたか。

ボーイスカウトの指導者をしていたので、サークルには入ってなかった。同じ大学で同じ年齢層で固まるということにはなかったが、学外でなおかつ年齢層が広く、いろんな価値観を持った人たちがいるところで多くのことを経験できた。

学問分野を自分で決定する

一入学後に、もともとの興味とは違うことを専攻する学生もいますが、野上先生ご自身は変わらなかったのですか。

それはなかった。東工大の入学のシステムと岡山大学の入学のシステムが違うから。東工大は学院で入学するでしょ。そうすると必然的に大学に入ってから専門を選ぶということになる。東工大の場合は「大学に入ってからきちんと勉強して選びなさいよ」という考え方だね。岡山大学の場合は、「入学前にこれを勉強したい」と思って入る。東工大の方が、入学後に選択肢を広げられるので、余裕があるはずなんだよね。だからこそ1年生のときに大変なんですよ。たくさん授業の中から、たくさん履修して「これが面白そうだな」と自分で決定する以外ない。ネットの情報ではなく、「これはこういう学問分野なんだ」ということをきちんと勉強することが1年生のときにはすごく重要ではないかなと思う。だから「これも面白そうだな、あれも面白そうだな」と思っていることは悪いことではない。

一選択の時期が早い方が、より早い段階からその分野に専念できるというメリットもあると思います。

所詮1年生のときは、成績で割り振られるわけだね。行きたいところを早く決めることも大事だが、ある程度成績が良くないとモノが言えない。だから、授業の勉強も大事だね。ガチで勉強してないのに、「僕これがやりたいです」はちょっとね。だって入って来るまでに受験勉強で一日中勉強したわけでしょ。じゃあ入学後になぜそれができないのか不思議に思う。そう思わない(笑)?

一そう思います。野上先生から見て、そういう学生が多いですか？

割り振られるときに行きたいところに行けなかった人は、結構多いんじゃないかな。きちんと勉強していたのかと思う。僕は大学生のときに1日8時間以上勉強していたからね。もちろん大学の勉強以外にもやることはたくさんあって、それは人間としての幅を広げるためにすごく重要だが、学生さんの本業はきちんとしてもらわないとね。教科書に書いてあることを勉強することは重要なことでそれはみんなできることだが、そうじゃないことを、例えば外国語を勉強するとかも良いと思う。

海外で知恵を育む

一大学在学中にしておけばよかったことなどの心残りがあれば教えて欲しいです。

それは留学。できてないんだよ。もちろん就職してからでも忙しすぎてできていない。最近は、「なんで日本から海外へ来るんだ」、「よっぽど日本の方が良い」と言う人がいる。だが、不自由さを知ること、大事なことだと思う。例えば、海外で実験を行う場合、必要な試薬がすぐに届かないことがよくある。そういう状況では知識があっても、工夫する知恵がないと話にならない。知恵を振り絞ってどうにかする必要がある。学生時代のうちに留学をすると、そうした不自由な状況乗り越えるための知恵を働かせる経験ができると思う。僕はそれができなかったで、心残りかな。

一海外に行かないと知恵が得られないのですか？

知識なんてものは、世界中どこへ行っても変わらない。でも知恵は、その人自身が育むもの。知識と知識をリンクさせて困難なことを可能にする知恵は、ある程度トレーニングを積まないと向上しない。研究をする上で日本よりも大変なところが多いので、海外に行くことは良い経験になるということ。

学士課程から博士課程までの進路選択

一小坂先生との出会いがきっかけで火山に興味を持ち、そのまま先生の研究室に入られたのでしょうか。

うん。僕は、もともと地球化学を学びたくて大学に入った。その後、学部2年生のときに、偶然にも東工大を退職された小坂先生が岡山大学に来られた。そして、研究室所属をするときには、地球化学には小坂研究室の1つしかなかったの、そこを希望した。

一その後、岡山大学で修士課程を修了され、博士課程に進む際に、東工大へ移られましたが、なぜ移られたのでしょうか。

それは、ちょうどそのときに小坂先生が岡山大学を定年で辞められたから。実は僕、博士課程に行く気はなく、修士課程卒業後は就職しようと思っていた。だが、企業の人々が研究室を訪問し、「この人(野上先生)はどこに就職されるんですか?」と小坂先生に聞いたとき、先生は「野上は就職しません」と勝手に言っちゃった(笑)。企業の方は「触れちゃいけない人だな」と思って、そこから先は絶対に話しかけられることはなかった。その代わりに、東工大の博士課程への進学の話が持ちかけられた。だが、それが完全に霞(笑)だった。そこから僕の進路が意図しないところで決まっていた。

一霞とはどういうことですか？

東工大博士課程に入学した時点で、僕は既に草津の火山流体研究センターに就職がほぼ決まっていた。博士課程に進む前は、「(博士課程の)3年が終わったら君の好きなようにして良い」と小坂先生はおっしゃったが、全然そんなことはなく、就職先が既にほぼ決まっていた。今では到底考えられない

ようなことが当時はあったんだよ。

一それではもともと大学教員になろうとは思っていなかったのですか。

大学教員になるためのハードルがすごく高かったの、全く考えていなかった。当時はドクターの数は非常に少なかったが、ドクター修了後のポストがそれ以上に少なく、オーバードクターが問題視されていた時代だった。ポストドクターも当時はなかった。僕の専門分野の規模が大きくなかったこともあり、大学の教員になることは難しいと思っていたから、教員になる選択肢はなかった。しかし、博士課程を通して、僕しかできない分野がいっぱいできてしまった。だから、博士課程後も大学に残ることになった。

教員の立場から、今の学生を見て感じることを

教員という立場から、今の学生さん、特にドクターの学生さんを見ていると研究している内容の幅が非常に狭いと感じる。これは日本科学界の危機だと僕は思っている。先端的に研究することも大事かもしれないが、それを補完する周りのことも多く知り、幅を広げておかないと、トップランナーになれないと思っている。実際に、僕が今研究していることと大学院時代に研究していたことは、内容は違うが結びつくことはたくさんある。余りにも一本槍の研究になってしまっている学生には、危機感を覚える。

一今の学生はなぜ、研究の幅が狭いのでしょうか。

それは僕にも分からないが、自分で考えながら研究を進める学生が少ないからかもしれない。例えば、僕が大学院生のときに25mlという少量のサンプルで、pH、塩化物イオン濃度、硫酸、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、鉄、アルミニウムの9項目を測るという課題が出た。25ccで9項目全てを測定するためには、測定の順番を始めとして、様々なことを考えないといけない。考えながら進めていくと、分析化学の能力や知識もそれに応じて広がってくる。だから、考えて知識を広げていくことが大事だと思う。自分で考えることをしないと、フローチャートのような思考になってしまう。「これをして、

次にこれをして…」と進めると、そのフローはできるが、そこから外れるとできなくなってしまう。その幅を、少しでも広げてもらえるようなことを、特に研究室に入った大学院生には考えてもらいたい。

恵まれた環境

一先生から見た東工大の魅力や、学生の魅力を教えていただきたいです。

最先端の研究をしている先生が多いので、そういう研究に触れる機会が他の大学より圧倒的に多いところが魅力だと思う。さらに装置に関しても、色々なものがかかりきちんと整備されている。他大学から見ても、明らかに恵まれた環境なので、それをフルに活用して勉強することが大事だと思う。加えて、先生同士の付き合いも広いので、別の大学に行ってもその先生に教えてもらうこともできると思う。今はコロナ禍だから、難しいが、置かれている環境は研究が大好きな学生にとっては魅力的だと思う。というかそのためにうちの大学に来てるんでしょ(笑)?

やりたいことを存分にやるために、大学に来て。そのために大学はいろんなものを用意している。学生さんは面倒くさい入学試験を突破しているので、能力は高い。そこに、自分の興味が加われば、できることはたくさんあるし、してもらいたいこともたくさんある。

一勉強を通して、自分がやりたいことをはっきりさせるということでしょうか。

そうでしょうね(笑)。でも向き不向きもある。それをまず知るためにも最低限のことを学ぶ必要はある。途中で難しいと思うことがあれば、そのときは先生を活用してほしい。

学んでいて、難しいと思うことは僕が学部的时候もあった。その際に大事なことは、自分でわからないとすぐに決めつけて教えてもらうのではなく、事前に何回も考えることだと思う。

僕たちは、答えがない世界に今いるんですよ。教科書の問題と違って、大学の研究に正解は無い。自然界で起こってることで「ほんまかそれ?!」ということは今でも結構出てくる。それは僕らでもわからないかもしれないが、一緒に考える機会になることもある。そのときもやはり、自分

自身であと一歩のところまで考えて、そこで初めて手を差し伸べてもらうことが大事だと思う。

やりたいことをもう一度冷静に考える

一最後に、これから系所属、研究室所属をする学生向けに何かメッセージをいただけませんか。

系に所属するまでの1年間は、系に進むための最低限の勉強はしつつ、「自分は何をしたいのか」ということをもう一度冷静に考える期間だと思う。例えば、理学院には、数学や物理が好きだという学生は多いが、高校と大学の数学は全く違うので、それが本当に自分のやりたいことなのかをもう一度突き詰めて考える必要があると思う。もちろん理学院だけに限らず、物質理工学院でも、入学した時点で材料科学のことをわかっている人は全然いない。そこで、系所属前の1年で、僕はこれに向いてる、向いてないということをちゃんと考えてもらいたい。

さらに系に所属した学生が研究室に入るときに、どういう研究を自分はしたいのかということを考えてもらいたい。そして、例えば「僕は化学のこれを研究したい」と決まったら、じゃあそのためにはどうしたらいいのかを逆に紐解いてもらいたい。そうすれば自分が本当に研究したいことを確認できる。選んだ後に、それが実はやりたいことではなかったということが後からわかるケースもあるが、そのときは、深く考えた上で進路を変えるのも選択肢の1つだと思う。

研究分野が決まった後、その分野のどこに目をつけるかも重要ですよ。「ここはまだ誰もやっていない」とか、「ここはこの先に結構広がりがありそうだ」ということは勉強していくうちにわかると思う。特に大学院でそれがわかるようになると思う。マスターに行つて2年間研究して、さらに博士課程に行つて研究者になりたいんだったら、「これは絶対他の人に負けない」というスキルと能力を持っていきやいけない。それはしてもらいたいと思うし、僕は持てると思っているし、そのための努力はしてもらいたい。

マニアな大学生になってほしい

うちの大学はマニアの大学だと思っている。オタクの大学ではないよ。「〇〇に関してはこの人にしかわからない」と言われるよう

な人が東工大にはたくさんいる。そういう意味で、梁山泊みたいで良いと思う。

一オタクとマニアは主にどう違うのですか?

オタクは無意味な競争が始まってしまう。マニアはフラットだから「僕は〇〇に関しては無茶苦茶詳しい。でもあなたは△△に関して詳しい。」と、お互いが自分の専門分野を教え合うことができる。だからマニアの大学になってほしい。

一実際海底火山の意見を求める人は全部野上先生のところに行くと聞いています。

日本だけでなく、海外からも来ますよ。海底火山は本当にマニアックな話だから、突き詰めていくと分からない現象は、世の中にいっぱいあるのよ。実際にヨーロッパの研究者がギブアップして、僕に助けを求めに来たこともあった。「これどういうこと?」「ああ、それはね」と言って、説明をしていく。バックグラウンドから全部説明する必要があるから、非常に長くなるけど、最後まで聞いてもらえると「ああ、わかった」となる。これはマニアだからできることだと思う。突き詰めていくともうこの人しかいないという研究者に学生さんにはなっていってほしい。みなさん優秀だから、それはできますよ。

メモ

メモ

バックナンバー

第 1 回 学長 益 一哉先生

公開日：2020 年 10 月 8 日

第 2 回 副学長 井村順一先生

公開日：2020 月 12 月 23 日

第 3 回 副学長 佐藤 勲先生

公開日：2021 年 2 月 9 日

第 4 回 科学技術創成研究院長 久堀 徹先生

公開日：2021 月 4 月 27 日

第 5 回 生命理工学院長 近藤科江先生

公開日：2021 年 7 月 27 日

第 6 回 理学院化学系 野上健治先生

公開日：2021 年 12 月 14 日

私は進路をこうして決めた：インタビュー企画

2022 年 4 月発行

発行： 東京工業大学学生支援センター未来人材育成部門学修コンシェルジュ窓口
concierge.info@jim.titech.ac.jp

聞き手・編集：住友啓允（工学院機械コース修士課程生・学修コンシェルジュ Jr.広報班）

濱岡遼真（工学院エネルギーコース修士課程生・学修コンシェルジュ Jr.広報班）

学修コンシェルジュ Jr. とは？

東工大の在学生（学士課程、修士課程、博士課程）で構成される学生支援センターの学生アシスタントのグループです。主に学士課程 1 年生が東工大生活にスムーズに適応し、主体性をもって学修活動を行っていただけるために、広報班、ガイダンス班、学習班、国際班に分かれて学修上の各種支援を提供しています。

広報班では、学修コンシェルジュ公式 LINE アカウントの運営や、イブニングセミナーという様々な分野の課外セミナーの企画・開催を担当しています。

東京工業大学 学生支援センター 未来人材育成部門
学修コンシェルジュ **LINE 公式アカウント**



東京工業大学 学生支援センター 未来人材育成部門
学修コンシェルジュ **ホームページ**

<https://www.titech.ac.jp/student-support/students/counseling/concierge>

