

東工大の大先輩 益学長に聞く

『私は進路をこうして決めた』



私達学修コンシェルジュ Jr.が益一哉学長にインタビューを行いました。このインタビューでは、東工大出身の大先輩である益学長に学生時代にどのように考えて進路選択（系所属・研究室配属など）や研究テーマ決定をしたのかを詳しくお聞きしました。自分の進路に悩んでいる人はもちろん、既に目指す場所を決めている人にとっても、研究者としての大先輩の人生経験に触れることは、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ことと思います。今後、このインタビューは各学院の系主任の先生方にも行っていく予定です。

インタビュアー（学修コンシェルジュ Jr. 広報班）の紹介

住友啓允(学士課程 3年 工学院機械系)

濱岡遼真(学士課程 3年 工学院機械系)

普段は学修支援部門 LINE 公式アカウントで記事の配信を行っている。また定期的にイブニングセミナーという様々な分野のセミナーを開催している。

1. 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。

学生時代の研究

益：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

東京工業大学（1975年～1982年）学生

■III-V混晶半導体電気的特性研究と太陽電池の研究

東北大学（1982年～2000年）助手・助教授

■選択AI-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

東京工業大学（2000年～2018年）教授

■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

東京工業大学（2018年～）学長

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

益学長の主な経歴

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年後ぐらい後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

益：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、何を目指して、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

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。昨年まで豊田工大学長。

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

したりしているけど、教授はふだん何もして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、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掛けたことと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作かな。

研究テーマを決める

学修コンシェルジュ Jr.広報班 (以下、広) : 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？

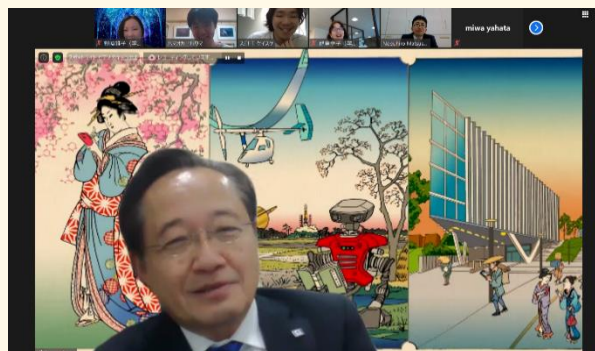
益 : 美しく言えば、独創的な研究とか独創的なアイデアは、無から有を生むものであると言われる。何も無いところから何かが出来てくるような研究ということになる。しかし、世の中そんなに甘くない。やはり、どこかにきっかけは必要。全てとは言わないけれども、「習うより慣れろ」は大事。研究室配属とか、進路の選択のポイントはいろいろあるけれど、まずは何かやってみないと始まらない。やってみて、今やっていることは本当に自分として面白いのかとか、本当に将来何か役に立ちそうなのかとか、単に興味だけなのかを考え続けたいといけない。それと、色々な人と話していると、「あっ、こんなのあるよね」って話になって、自分の頭の中と重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。

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。

2. なぜ東工大に進学されたのかを教えてください。

東工大進学

益：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、入ったからに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、これとは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、東工大の試験日程が東北大より早く合格したから(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のものすごく優秀な先輩が東工大に入っていて、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

広：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。

益：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ところ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。

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. 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。

半導体の勉強

益：3年生に編入学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けど、中身全然わからなくてついていけなかった。癪に障るく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、物ごとを解るといのは、学生のとくに思うよりも、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

益：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。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。

4. 大学在学中にした、失敗経験などがあれば教えてくださいませんか。

失敗経験と心残り

益：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。

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(東工大卒、東北大名誉教授)が常日頃語っていた言葉。

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、「もっとこういう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ので難しかったという事情はある。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したのだけれども、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れ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

益：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。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あげればと思ったし、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あげればと思った。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い続けないと、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。

5. 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。

研究室訪問

益：東工大に編入学して、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)

広：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。

益：講義を受けたからという理由もあるけれど、3年生に編入学して講義を受けて、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。やはり見に行き、高橋先生と直接話して、研究室も見たことがきっかけになった。

広：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。

益：今、研究室訪問したいと言っても駄目かぁ。先生の方が来るなと言うかもねえ。

広：そうですね。

益：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、今ちょっと無理だね。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。

益：なるほど、そういう機会を増やして行かないといけないかもしれないですね。

広：学生もそういう機会を積極的に活用するべきですよ。

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。

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。

益：そうそう、好き好き(笑)。

広：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：それもいいと思いますよ。

広：分かりました。ありがとうございます。

6. なぜ大学教員になろうと思われたのですか。

大学の教員になった理由

益：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云う選択になる。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…

益：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そうとしている人は、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。

広：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。

益：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M1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行って進学した。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。

7. 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。

どこの研究室も一流

益：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ね。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。

広：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というのが伝わりました。

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だようである。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。

益：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。

8. 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。

興味があることで選ぶ

益：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」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いこともある。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。

広：本日はお忙しい中ありがとうございました。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。

■ 編集後記

私たち自身も系所属のとき非常に悩みました。また選択後も本当にこの系でいいのか考えたこともあります。しかし「隣の芝生はいつも青い」ので悩みすぎてもいけないと思いました。学長先生の言葉に背中を押された気がしました。

■ アンケートのご記入のお願い

今回のインタビュー記事に関する感想や改善点等およせください。1分程度で回答可能です。頂いた[アンケート](#)（回答はこちらから）をもとに、次回以降の系主任インタビューに生かしていきたいと考えております。尚、このアンケートで得た情報が外部に出ることは一切ございません。