

井村副学長に聞く

第2弾・『私は進路をこうして決めた』



前回の学長インタビュー（記事は[こちら](#)）に引き続き、私達学修コンシェルジュ Jr.が井村順一副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、井村先生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。今後も、このインタビューは他の様々な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ます。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ます。

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。

研究のコアと巡り合う

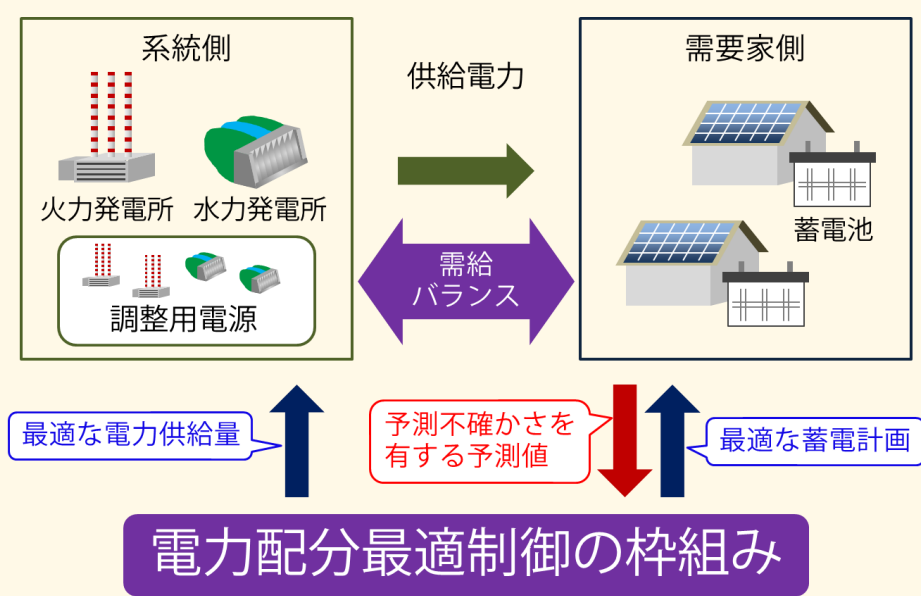
井村： 専門分野は制御工学という分野です。代表的な研究をまずお話すると、私は1998年にオランダで1年間ほど、不連続な微分方程式を研究していました。制御とかなりかけ離れていると思われるかもしれませんが、制御と非常に関係しています。いわゆる微分方程式は「滑らかさ」、「微分が出来る」というのが重要ですが、それが出来ない場合が世の中には多いのです。不連続な微分方程式とは、微分方程式そのものがどんどん切り替わっていくというイメージです。例えば歩行の場合、1本脚で立っているときと、2本脚で立っているときでは微分方程式が切り替わります。微分方程式が切り替わるような、不連続な場合の理論を作ろうとして、1998年頃研究を始めました。どちらかというとも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で、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、理論体系が出来るのではないかと思ひ、1年間研究をしました。いろんなアイデアが浮かんで非常に楽しい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

井村： 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

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ころのような感じになります。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。



井村研の HP より (井村先生の研究室 HP は [こちら](#))

新しい研究テーマと出会う

広：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？

井村：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。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ませんでした。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のです。“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。

2. 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。

京都大学進学

井村：崇高な考えで選んだというわけではありません。実は私が高校生するとき、特に1年生のときは文系に行きたかったのです。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、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のです。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いう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。

広：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。

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ありましたが、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ました。

3. 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でしょうか。

気持ちの切り替えが重要

井村先生：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きましたし、すぐに切り替えられたのが良かったと思います。た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。



バレーボール部所属時の井村先生

広：私も今はサークル一辺倒で活動しているので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。

井村先生：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。

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。

早いうちから自分のやりたいことをやろう

井村：私が学生生活を振り返って思っていることですが、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、失敗を恐れないで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で、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、そこが合わないな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。

広：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。

井村：そう思います。迷うぐらいならまず一歩出してみて、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のと、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、よいと思います。

広：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？

井村：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っています。

広：どのようにすれば専門を早く決められるのでしょうか。

井村：そこは非常に難しいですね。いろんな方がいろんな決め方をしていると思います。しかし多くの人は、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。そこから何か広がるはずで、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。

広：そうですね。確かに持っていると思いますね。

井村：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とか思ってしまうが、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理解してもらって、私の経験ですが、問題ないと思います。

5. 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。

大きな分野から小さい分野に興味を絞る

井村：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さ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っ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。

広：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があったのでしょうか。

井村：「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。

6. 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。

研究の面白さを知る

井村：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「こんなのをやってみたらどう？」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ので、「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、一人ぼっちというか、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月から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

井村：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の後者でした。それが研究室の方針と一致したということです。

広：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？

井村先生：そうですね。まさに先程お話した、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。

広：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つの動機になったんですね。

井村先生：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。

7. 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。

「理」のベース

井村先生：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。

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。

研究室配属だけで将来は決まらない

井村先生：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かりと認識して、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。それからもう一つ。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ましたが、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。

■ 編集後記

前回の益学長とほぼ同じ内容のインタビューを行ったにもかかわらず、井村先生からまた違った面白いお話を頂くことが出来ました。特に、最後の「研究室配属で人生が左右されるわけではない」という話が印象深かったです。確かにこの選択は重要な岐路になるかもしれません。しかし、だからといってそれを重く受け止めすぎることもまた良くないのかもしれません。

■ 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寄せください。1分程度で回答可能です。頂いたアンケートをもとに、次回以降の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。

[ご回答はこちらから](#)