

学術研究との付き合い方

宮部賢志 *

2017年7月10日

目次

1	学術研究のすすめ	1
2	研究室配属について	3
3	大学院への進学	4
4	就職	4

1 学術研究のすすめ

学術研究は新しい事実を発見するための行為を言う。人類が数千年に渡って積み上げてきた知識や技術の総体の上に、私たちの生活は成り立っている。それら先人の努力への敬意と感謝と共に、自らもまたわずかばかりの貢献をする行為が研究である。

研究にも様々ある。世の中の現象を理解することを目的に行われる基礎研究や、基礎研究の結果を応用して新たな技術を生み出す応用研究、そして基礎研究や応用研究の成果を利用して製品などを生み出す開発研究など。

純粋な数学研究が数十年後の世の中を大きく変える技術を生み出すということは、歴史上頻繁に起こってきたことである。ここでは計算論を例に挙げよう。

ディオファントス方程式とは整係数多変数高次不定方程式のことである。その整数解や有理数解を求める問題は古くから難問として知られている。例えば、線型ディオファントス方程式 $ay + bx = c$ の整数解を求める方法は、アリヤバータの 499 年の著作にも見られる。1900 年に提示されたヒルベルトの 23 の問題の第 10 問題は「ディオファントス方程式の一般的で有限的な可解性判定方法を求めよ」というものであった。この問題は 1970 年にマチャセビッチによりそのようなアルゴリズムは存在しないことが示されて解決している。

アルゴリズムが存在しないことを示すためには、アルゴリズムとは何か、計算できるとは

* 明治大学理工学部数学科, Email: research@kenshi.miyabe.name

どういうことか、をきちんと定義する必要がある。1936年 Turing により現在 Turing 機械と呼ばれる計算モデルを考案された。この研究の過程で、Turing は万能機械が存在するという発見をする。電卓とコンピュータの違いは、プログラムが書き換え可能かどうかにある。電卓は特定の作業しかできないが、コンピュータはソフトウェアをインストールできる。1つの機械で、どんな計算も模倣できる。このことを数学的に証明したのが Turing であった。

1940年代にはフォン・ノイマンらによって、戦争の後ろ盾もあり、その万能機械を実際に作る研究が行われる。それが小型化・高性能化され、インターネットにつながって、今日なくてはならないものになっていることは周知のとおりである。

ほとんどの研究は応用に結びつかない研究である。応用どころか、数学の研究にさえほとんど影響を与えない論文がほとんどである。しかしそのような多くのガラクタの知識を積み重ねることにより、そしてそのようにしてしか、概念の飛躍(パラダイムシフト)は起こらないものである。

研究を仕事としてできるのは、才能に恵まれ、好奇心に溢れ、忍耐を続けることのできるごく一部の人間に限られる。才能が必要なのはもちろんのことである。学校の勉強ができて研究ができない人は多い。自分が知りたいことを、自ら問題設定して取り組む必要があるからだ。研究は基本的に失敗ばかりである。数ヶ月、数年、場合によっては数十年単位で目標に向かって地道に進んでいく力が求められる。愚痴をこぼす友人はいても、研究の相談をできる人はいないことが多い。研究中也孤独で、結果が出ても理解してもらえない。そういう中を、自らの好奇心を頼りに道を進む。さらに、結果が出るかどうかは、運に恵まれるかどうかという側面も大きい。

そういう学術研究をわずかなりとも経験することは、どんな意味があるのだろうか？研究こそが世の中が発展する原動力である。仕事として学術研究を行うことができるのはごく一部の人間であってでも、研究の意義を理解し、実際に体験してみることが重要である。

研究を通して初めて学問を学ぶことの意味が理解できるだろう。学生が「これで合っていますか？」「早く答えを教えてください」などと聞くのは、「先生は何でも知っていて、それを教えるのが仕事。学生は答えを聞いて覚えれば良い。そういう教え方をしない先生は悪い先生で、意地悪をしているのだ。」という気持ちがあるのだろうし、本人はそれが効率の良い学びと思っているのだろう。実際にはとても効率が悪い。大学受験のような出題範囲が限られている場合に、ごく基本的な問題なら解けるかもしれない。しかし、大学の期末テストや現実の問題でそれを行おうとすると、膨大な量を覚える必要があり、とても対処しきれなくなる。何より応用が効かないので、前例のないことには答えられない。

教員は何でも知っているわけではない。まして答えを知っているわけではない。少し知識が多いかもしれないが、決定的に異なるのは、解答にたどり着くまでの考え方を多く経験しているということである。数学を学ぶことを通して、どのように問題を捉えて、どのように方針を立て、どういう試行錯誤をして、結論を導くのか、という流れを身に付けてもらいたい。そうすると、理論のポイントが見えるようになり、同じ考え方で多くの問題が解けることが見えてくる。数学の応用も、数学以外の問題への応用もできるようになる。

大学での学びは、知識を得ることだけではない。理論に対してどう向き合い、どのように応用するかという考え方を学ぶところでもある。その過程では、自らの考えを否定されるということが幾度となくある。それを乗り越える原動力は教員への素直なる尊敬であろう。

学術研究には意味があり、税金が投入される。修行としても重要であり、大学で推奨される。しかし、実際のところ、研究者が行う動機は違う。研究が重要であることはだれもが認めることであるが、それで動けるようには人間はできていない。

研究を行うのは何より楽しい。自分が知りたいことがあって、それを自分の力で発見できる。研究者にとってはそれだけで十分である。

2 研究室配属について

明治大学数学科では、3年生の6月頃に研究室の配属希望調査がある。(2017年現在)基本は希望が尊重されるが、溢れた場合は成績などで優先順位をつける。

研究室選びには様々な側面がある。気をつけるべきポイントを列挙してみよう。

何の研究をするかを選ぶ。自分が知りたいこと、学びたいこと、得意なことは何かを考えつつ、研究内容を選ぶ。自分が今まで勉強してきた中で面白いと思ったことは参考になる。しかし、自分が今まで勉強したことのないことの中で、自分が将来面白いと思うものがあるかもしれない。

何のスキルを身につけるかを選ぶ。就職先を見据えて、大学のうちに身につけておきたいスキルは何か、それを身につけることができる研究室はどこかを考える。確率・統計の知識を身につけたい。プログラミングができるようになりたい、など。

誰と研究するかを選ぶ。研究室は1つの会社のようなもの。教員は社長のようなもの。社会生活を学ぶ場でもある。長時間接することになるので、人間的な好き嫌いは無視できない。研究室のイベントがどれだけあるかというのも、好みの別れるところだと思う。

研究室の情報を得るには、教員のウェブサイトを見る、先輩に話を聞く、ゼミに参加してみる、などがある。1年半、場合によっては3年半を過ごす場所であるから、研究室選びにはある程度時間をかけたほうが良い。仮に教員の授業を取ったことがあったとしても、授業とゼミでは全然違うことが多い。

アカハラとして、長時間の拘束、学生を奴隷のように使う、指導を放棄するなどが問題になることがある。数学科ではその学問の性質上、そういう問題はほとんど起こらないと思う。研究室は存在せず、週に数回ゼミに行けば良いところが多いと思う。実験をするわけではないので、学生に任せる雑用はほとんどない。教員の研究の手伝いを学生がするという事は、ほとんど不可能である。ゼミ以外の指導が少ないので、ゼミをやらないという教員はさすがにいないと思われる。

ただし、過度の叱責(例えば「こんなことも分からないのか」など)は他の分野よりも起こりやすい気がする。教員が「どうして?」「なぜ?」「本当に成り立つの?」と聞くのは、きちんと理解しているかどうかを見るためである。しかし慣れていない学生が「間違っていると

言われた」「信用されていない」「嫌がらせを受けた」と感じることもある。このようなすれ違いはいつでも起こりうる事であるが、それを解決するのはやはり教員への素直な尊敬であると思う。

3 大学院への進学

4年生の夏に大学院の試験がある。4年生の4月頃から試験勉強を始めるのが普通？

大学院に進学するメリットは何か。

研究ができる。研究のためには勉強が必要である。学部のゼミでは勉強で終わってしまうことも多い。準備だけして一番面白い研究の部分を経験することなく社会に出ていくのはもったいない。

スキルが身につく。学部卒と院卒では初任給も違うことが多い。それだけスキルに差がある場合が多いからである。働き始めるのが遅く、その間授業料を払うことになっても、長い目で見ればそれだけの価値がある。高卒と学部卒でも同じことが言える。

他の大学への進学も視野に入れよう。研究したいことを専門にしている先生が他の大学にいる。いろんな大学の雰囲気を経験したい。他の大学と比較すると、明治大学の学生が恵まれていることも見えてくるだろう。

4 就職

学部卒の場合は3年生の1月くらいから、修士卒の場合はM1の1月くらいから、就職活動の準備をするのが普通？

就職活動は社会人になるためのとても良い勉強の機会でもある。自己分析から始まり、企業分析、社会人としてのマナーなど、それまでサボってきた人には慣れないことだらけであろう。不採用通知に「今後のご活躍をお祈り申し上げます」とあるのを何十通と見ているうちに、社会の厳しさ、自分の実力不足、考えの甘さを思い知ったという人もいる。否定されるのを受け止めきれず、うつになる人もいる。受けたところからはすべて採用通知が来て、内定辞退の電話を何本も恐る恐るかける人もいる。

就職活動がうまくいくか、苦勞するかは、見ていればなんとなく分かる。就職活動を通して、成長していく姿も、見れれば分かる。それまでの努力が如実に表れる。授業をさぼってサークルやバイトに明け暮れる人もいる。授業の成績は良くても、自分の考えがなかったり、コミュニケーションに難がある人もいる。

大学時代は修行時代であり、練習期間。何でも挑戦してみましょう。何か行動をすることで、自分の得意なこと、好きなこと、面白いと思えることが見えてきます。

- 大学の勉強をする
- サークル
- バイト（特に接客）

- 恋愛
- 自動車免許取得
- 海外旅行
- 読書
- 映画館，美術館，科学館
- 英語の勉強
- プログラミングの勉強
- ブログを書く
- インターンシップ
- 一人暮らし
- 料理を覚える
- 人生について考える

社会について理解しましょう。世の中がどのように回っていて、その中でそれぞれの会社がどういう役割を果たしているのかを理解しましょう。その上で、企業の理念，社風，企業の得意なところ，苦手なところ，力を入れているところなどを見ます。福利厚生，待遇を見ます。

給料は大事です！数学科の就職先として多いのは，教員，金融，IT 企業，公務員など。大学生の生活費はだいたい 200 万円くらい。社会人の平均給料は 400 万円くらい。500 万円前後で未婚率は大きく変化します。東京都心で子育てをしたいのであれば，世帯年収として最低 600 万円は必要でしょう。

アクチュアリーだと 1000~1500 万くらい。大学教員だと 500~1000 万くらい。大学教員の場合，国立はどこもそんなに変わらない。私立の待遇はかなり違う。公務員や高校の教員で 600~700 万くらい。中学教員だと 500~600 万くらい。IT 企業の場合，300~1200 万と幅がある。Google で 1200 万くらい。amazon だと 800 万くらい。大手の SE であれば 600 万くらい。中小のプログラマなどの場合，300 万くらいのこともある。

給料が 100 万変われば，生活が変わる。結婚できるかどうか，子供を持てるかどうか，東京に住めるかどうか，という違い。大学時代に必要なことは，力をつけること，自らが成長すること。大学の勉強はもちろんそれに大きく貢献するが，それだけでは不十分である。

就活は重要です！！内定が 1 つ取れたからといって，就活を止めないで！「早く就活を終わりたい」というのはどう考えてもおかしい。1 日のほとんどを過ごす場所を決めるのです。「騙された」「こんなはずではなかった」となっても，その会社を選んだのは自分の責任です。